

วรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น:
การศึกษาทางกลศาสตร์และการรับรู้



นายธนาภัทร สินธวาชีวะ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาอักษรศาสตรมหาบัณฑิต


สาขาวิชาภาษาศาสตร์ ภาควิชาภาษาศาสตร์

คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE BANGKOK THAI TONES PRODUCED BY JAPANESE SPEAKERS:
AN ACOUSTIC AND PERCEPTION STUDY



Mr. Thanaphat Sinthawashewa

ศูนย์วิทยทรัพยากร

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Arts Program in Linguistics

Department of Linguistics

Faculty of Arts

Chulalongkorn University

Academic Year 2009

Copyright of Chulalongkorn University

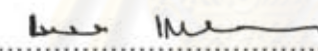
520605


หัวข้อวิทยานิพนธ์	วรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น: การศึกษาทางกลศาสตร์ศาสตร์และการรับรู้
โดย	นายธนภัทร ลินธวาชีวะ
สาขาวิชา	ภาษาศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ศาสตราจารย์ ดร.ธีระพันธ์ เหลืองทองคำ

คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต


..... คณบดีคณะอักษรศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประพจน์ อัสวีรุฬหาร)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.นันทนา รณเกียรติ)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ศาสตราจารย์ ดร.ธีระพันธ์ เหลืองทองคำ)


..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิรัช กมลนาวิน)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ธนภัทร ลินธวาชีวะ : วรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น: การศึกษาทาง
กลศาสตร์และการรับรู้. (THE BANGKOK THAI TONES PRODUCED BY JAPANESE
SPEAKERS: AN ACOUSTIC AND PERCEPTION STUDY) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก :
ศาสตราจารย์ ดร. อีระพันธ์ เหลืองทองคำ, 274 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ประกอบด้วย ค่าความถี่มูลฐาน พิสัยค่าความถี่มูลฐาน และค่าระยะเวลา ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยแตกต่างกัน ได้แก่ คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมากและคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย เปรียบเทียบกับการออกเสียงของคนไทย ในบริบทการออกเสียงคำพยางค์เดียวในคำพูดเดี่ยว และบริบทคำพยางค์เดียวในคำพูดต่อเนื่อง ซึ่งผู้วิจัยออกแบบให้คำทดสอบปรากฏในรายการประโยค และทดสอบการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยแตกต่างกันโดยใช้คนไทยเป็นผู้ตัดสิน

ผู้วิจัยเก็บข้อมูลการออกเสียงจากผู้ออกภาษาเพศชาย อายุระหว่าง 19-34 ปี จำนวน 15 คน แบ่งเป็นกลุ่มคนไทย 5 คน คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก 5 คน และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย 5 คน โดยใช้รายการคำพยางค์เดียวจำนวน 15 คำ และประโยคจำนวน 15 ประโยค ใช้โปรแกรม Praat v.5.1.07 โปรแกรม Python v.2.5 และโปรแกรม Microsoft Excel 2003 ในการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ และใช้โปรแกรม SPSS for Windows v.16 ในการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (ANOVA) โดยกำหนดค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง ผู้วิจัยสามารถจำแนกวรรณยุกต์ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ วรรณยุกต์คงระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา ทั้งนี้ ในการออกเสียงบริบทคำพูดเดี่ยว พบว่า คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยแตกต่างกันทั้ง 2 กลุ่ม สามารถออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงแตกต่างกัน รวมถึงมีลักษณะของวรรณยุกต์คล้ายคลึงกับกลุ่มคนไทย

ในการออกเสียงคำพูดต่อเนื่อง พบว่า คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมากมีปัญหาการออกเสียงคู่วรรณยุกต์สามัญกับวรรณยุกต์เอก และคู่วรรณยุกต์ตรีกับวรรณยุกต์จัตวาให้แตกต่างออกจากกัน ในขณะที่คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อยมีปัญหาแตกต่างกันออกไปในแต่ละบุคคล กล่าวคือ บางคนออกเสียงวรรณยุกต์ตรีแปรจากวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ เป็นวรรณยุกต์คงระดับ เมื่อพิจารณาการออกเสียงวรรณยุกต์เป็นรายคู่ พบว่า คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย มีปัญหาในการออกเสียงคู่วรรณยุกต์สามัญกับวรรณยุกต์เอก คู่วรรณยุกต์สามัญกับวรรณยุกต์ตรี และคู่วรรณยุกต์ตรีกับวรรณยุกต์จัตวาให้แตกต่างออกจากกัน

ในการทดสอบการรับรู้ ใช้แบบทดสอบแบบ 5 ตัวเลือก ใช้ผู้ฟังจำนวน 30 คน ผลการวิจัยในคำพูดเดี่ยว พบว่า ผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่มคนญี่ปุ่นทั้ง 2 กลุ่มได้ดี แต่ผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมากได้ถูกต้องมากกว่า สำหรับในคำพูดต่อเนื่อง พบว่า ผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมากได้ถูกต้องน้อยกว่าคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย โดยผู้ฟังมีปัญหาในการรับรู้วรรณยุกต์สามัญผิดเป็นวรรณยุกต์เอก และรับรู้วรรณยุกต์ตรีผิดเป็นวรรณยุกต์จัตวา เนื่องจากเป็นคู่วรรณยุกต์ที่มีระดับเสียงใกล้เคียงกัน ทั้งนี้ ผลการทดสอบรับรู้เสียงวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนของแต่ละกลุ่มประสบการณ์สอดคล้องกับลักษณะทางกลศาสตร์ที่พบในการออกเสียงวรรณยุกต์

ภาควิชา.....ภาษาศาสตร์.....

สาขาวิชา.....ภาษาศาสตร์.....

ปีการศึกษา.....2552.....

ลายมือชื่อนิสิต.....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

ธนภัทร ลินธวาชีวะ

อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

4980140222 : MAJOR LINGUISTICS

KEYWORDS : THAI TONE / JAPANESE SPEAKERS / ACOUSTIC ANALYSIS /
PERCEPTION STUDY

THANAPHAT SINTHAWASHEWA : THE BANGKOK THAI TONES PRODUCED BY
JAPANESE SPEAKERS: AN ACOUSTIC AND PERCEPTION STUDY. THESIS
ADVISOR : PROFESSOR THERAPHAN LUANGTHONGKUM, Ph.D., 274 pp.

The objectives of this research are to analyze the characteristics of standard Thai tones, namely, fundamental frequency, fundamental Frequency range and duration, produced by Japanese speakers with high and low experience in Thai in comparison to those of Thai native speakers. This research was conducted by having the participants produce a set of monosyllabic words in citation forms and in devised sentences in order to show how Japanese speakers with varying experience in Thai produce the Thai tones, and how the Thai tones produced by Japanese speakers are perceived by Thai native speakers.

The data was collected from 15 male informants aged between 19 – 34 years. The informants were divided into three groups: five native Thai speakers, five Japanese speakers with low experience in Thai and five Japanese speakers with high experience in Thai. The informants were asked to produce 15 Thai words and 15 sentences containing the same 15 Thai words. To examine the acoustic characteristics of tones produced by the informants, Praat v.5.1.07, Python v.2.5, Microsoft Excel 2003 and SPSS for Windows v.16 were used for the acoustical measurements and statistical analyses.

The results showed that the acoustic characteristics of the five tones could be classified into two major categories: the static tones (the mid tone and the low tone) and the dynamic tones (the high-falling tone, the mid-rising tone and the low-rising tone). In citation forms, it was found that the Japanese speakers with different experience in Thai produced some tones differently. However, some of the Japanese speakers were able to do well, i.e. the acoustic characteristics of the five tones were similar to those produced by Thai native speakers.

In sentences, it was found that the Japanese speakers with high experience in Thai could not make distinctions between the mid tone and the low tone and between the mid-rising tone and the low-rising tone. For those with low experience in Thai, there was a wide range of problems varying across individual speakers. For example, some could not produce the mid-rising tone as a dynamic or contour tone. With regard to the pairs of correspondent tones, it was found that the Japanese speakers with low experience in Thai could not distinguish the mid tone from the low tone, the mid tone from the mid-rising tone, and the mid-rising tone from the low-rising tone.

The results of the perception test indicated that the tones in citation forms produced by the Japanese speakers in both groups could be quite well perceived by the Thai listeners but those produced by the Japanese with high experience in Thai could be perceived better. On the other hand, the tones of the words appearing in the devised sentences produced by the Japanese speakers with high experience in Thai were less perceived than those produced by the Japanese speakers with low experience. The Thai listeners were confused between the mid tone and the low tone, and between the mid-rising tone and the low-rising tone. The results showed that the perception study corresponded very well with the acoustic study.

Department :Linguistics.....
Field of Study :Linguistics.....
Academic Year :2009.....

Student's Signature *Thanaphat Sinthawashewa*
Advisor's Signature *Theraphan Luangthongkum*

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณศาสตราจารย์ ดร. วีระพันธ์ เหลืองทองคำ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้คำปรึกษา เสนอแนะในการการวิจัยแง่มุมต่างๆ และสละเวลาในการตรวจแก้เนื้อหา การใช้สำนวนภาษาวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ด้วยความเอาใจใส่ อีกทั้งทำให้ผู้วิจัยเห็นถึงความสนุกในการทำวิทยภาคสนาม

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. นันทนา รณเกียรติ และรองศาสตราจารย์ ดร. วริษา กมลนาวิน ที่กรุณาช่วยตรวจแก้ไขและให้คำแนะนำที่มีประโยชน์เพื่อให้งานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาภาษาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และคณาจารย์ภาควิชาภาษาศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ทางภาษาศาสตร์แก่ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ผู้สอนหลักสูตร Intensive Thai Program คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานต่างๆ อาทิ โรงเรียนภาษาและวัฒนธรรม สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) วิทยาลัยนานาชาติ ปรีดี พนมยงค์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่มีส่วนช่วยเหลือและให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณเพื่อน รุ่นพี่ และรุ่นน้อง ภาควิชาภาษาศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยเฉพาะคุณอมรชัย คนกิจโกศล และคุณปริญา วรชตะวัน รวมถึงเพื่อนร่วมคณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่าน โดยเฉพาะคุณพรศรัญ แสงปรีดีกรมที่คอยให้ความช่วยเหลือ ตรวจสอบข้อบกพร่องในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และเป็นกำลังใจที่สำคัญตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อนโรงเรียนสุวรรณภูมิ เพื่อนโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี เพื่อนร่วมรุ่นปริญญาตรี คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปี 45 โดยเฉพาะคุณสุรีเนตร จรัสจรุงเกียรติ และคุณสาร จงกิตติพงศ์ รวมถึงผู้มีส่วนเกี่ยวข้องท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้เอ่ยนามในที่นี้ เหนือสิ่งอื่นใด งานวิจัยนี้จะไม่สำเร็จลุล่วงได้ หากขาดคนญี่ปุ่นทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลอย่างเต็มที่ โดยเฉพาะคุณยูทาเกะ โทมิโอกะ ที่เสียสละเวลาอันมีค่าและให้ข้อมูลอันมีค่ายิ่งต่องานวิจัยนี้

ขอกราบขอบพระคุณกำลังใจจากครอบครัว โดยเฉพาะคุณพ่อคุณธิป สินธวาชีวะ และคุณยายสังัด โบคากร ที่คอยรับฟังปัญหา เป็นแรงใจแก่ผู้วิจัยเสมอมา

สุดท้ายนี้ คุณประโยชน์อันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขออุทิศแด่คุณแม่ กัลปพฤกษ์ สินธวาชีวะ ผู้ล่วงลับ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ด
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.6 คำจำกัดความ.....	4
1.7 อักษรย่อ.....	6
2 ทบทวนวรรณกรรม.....	7
2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบเสียงภาษาไทยและภาษาญี่ปุ่น.....	7
2.1.1 ระบบเสียงภาษาไทย.....	7
2.1.2 ระบบเสียงภาษาญี่ปุ่น.....	10
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกเสียงภาษาไทยของคนญี่ปุ่น.....	15
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์วรรณยุกต์ภาษาไทยที่ศึกษาด้วยวิธีทาง กลศาสตร์.....	17
2.4 ทฤษฎีการเรียนรู้ภาษาที่สอง.....	23
2.5 สรุป.....	26
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	28
3.1 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	28

3.2 การสร้างเครื่องมือ.....	28
3.2.1 สร้างแบบสอบถามประวัติ.....	28
3.2.2 สร้างรายการคำทดสอบการออกเสียงวรรณยุกต์.....	29
3.2.2.1 คำพูดเดี่ยว.....	29
3.2.2.2 คำพูดต่อเนื่อง.....	30
3.2.3 สร้างเครื่องมือสำหรับทดสอบการรับรู้.....	30
3.2.3.1 ไฟล์เสียงทดสอบการรับรู้.....	31
3.2.3.2 กระดาษคำตอบ.....	32
3.3 การติดต่อประสานงานเพื่อแจกแบบสอบถามประสบการณ์ทางภาษาไทย..	32
3.4 การคัดเลือกผู้บอกภาษา.....	32
3.4.1 ผู้บอกภาษาซึ่งเป็นคนญี่ปุ่น สำหรับวิเคราะห์ระบบวรรณยุกต์ และสัทลักษณะของวรรณยุกต์.....	32
3.4.2 ผู้บอกภาษาซึ่งเป็นคนไทย สำหรับวิเคราะห์ระบบวรรณยุกต์ และสัทลักษณะของวรรณยุกต์.....	33
3.4.3 ประชากรผู้ตัดสิน (ผู้ฟัง) ซึ่งเป็นคนไทย สำหรับทดสอบการรับรู้.....	33
3.5 การเก็บข้อมูล.....	34
3.5.1 การเก็บข้อมูลส่วนการออกเสียง.....	34
3.5.2 การเก็บข้อมูลส่วนการรับรู้.....	34
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	35
3.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทางกลศาสตร์.....	35
3.6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบการรับรู้.....	36
3.7 การวิเคราะห์ทางสถิติ.....	37
3.8 การนำเสนอผลการวิจัย.....	38
4 วรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย.....	41
4.1 คำพูดเดี่ยว.....	42
4.1.1 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย.....	42
4.1.2 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย.....	44
4.1.3 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย.....	45

4.2 คำพูดต่อเนื่อง.....	47
4.2.1 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย.....	47
4.2.2 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย.....	49
4.2.3 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย.....	50
4.3 เปรียบเทียบลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวกับ คำพูดต่อเนื่องที่ออกเสียงโดยคนไทย.....	52
4.3.1 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในบริบทคำพูดเดี่ยว กับคำพูดต่อเนื่อง.....	52
4.3.2 เปรียบเทียบพิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในบริบทคำพูด เดี่ยวกับคำพูดต่อเนื่อง.....	56
4.3.3 เปรียบเทียบค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ในบริบทคำพูดเดี่ยวกับ คำพูดต่อเนื่อง.....	57
5 วรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ ภาษาไทยมาก.....	59
5.1 คำพูดเดี่ยว.....	60
5.1.1 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยมาก.....	60
5.1.2 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยมาก.....	65
5.1.3 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยมาก.....	66
5.2 คำพูดต่อเนื่อง.....	70
5.2.1 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยมาก.....	70
5.2.2 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยมาก.....	75
5.2.3 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยมาก.....	76

5.3	เปรียบเทียบลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในคำพูดเดียวกับคำพูดต่อเนื่องที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก.....	80
5.3.1	เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานในบริบทคำพูดเดียวกับคำพูดต่อเนื่อง.....	80
5.3.2	เปรียบเทียบพิสัยค่าความถี่มูลฐานในบริบทคำพูดเดียวกับคำพูดต่อเนื่อง.....	83
5.3.3	เปรียบเทียบค่าระยะเวลาในบริบทคำพูดเดียวกับคำพูดต่อเนื่อง....	84
6	วรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย.....	86
6.1	คำพูดเดี่ยว.....	87
6.1.1	ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย.....	87
6.1.2	พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย.....	92
6.1.3	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย.....	93
6.2	คำพูดต่อเนื่อง.....	97
6.2.1	ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย.....	97
6.2.2	พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย.....	104
6.2.3	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย.....	105
6.3	เปรียบเทียบลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในคำพูดเดียวกับคำพูดต่อเนื่องที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย.....	109
6.3.1	เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานภายในบริบทคำพูดเดียวกับคำพูดต่อเนื่อง.....	109

6.3.2	เปรียบเทียบพิสัยค่าความถี่มาตรฐานภายในบริบทคำพูดเดียวกับคำพูดต่อเนื่อง.....	111
6.3.3	เปรียบเทียบค่าระยะเวลาในบริบทคำพูดเดียวกับคำพูดต่อเนื่อง.....	112
7	เปรียบเทียบวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย.....	114
7.1	คำพูดเดี่ยว.....	115
7.1.1	เปรียบเทียบค่าความถี่มาตรฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย.....	115
7.1.1.1	วรรณยุกต์สามัญ.....	115
7.1.1.2	วรรณยุกต์เอก.....	116
7.1.1.3	วรรณยุกต์โท.....	117
7.1.1.4	วรรณยุกต์ตรี.....	118
7.1.1.5	วรรณยุกต์จัตวา.....	119
7.1.2	เปรียบเทียบพิสัยค่าความถี่มาตรฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย.....	120
7.1.3	เปรียบเทียบค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย.....	122
7.2	คำพูดต่อเนื่อง.....	125
7.2.1	เปรียบเทียบค่าความถี่มาตรฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย.....	125
7.2.1.1	วรรณยุกต์สามัญ.....	125
7.2.1.2	วรรณยุกต์เอก.....	126
7.2.1.3	วรรณยุกต์โท.....	127

7.2.1.4	วรรณยุกต์ตรี.....	128
7.2.1.5	วรรณยุกต์จัตวา.....	129
7.2.2	เปรียบเทียบพิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย.....	130
7.2.3	เปรียบเทียบค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย.....	133
7.3	สรุป.....	135
8	การทดสอบการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น.....	136
8.1	วิธีดำเนินการ.....	136
8.2	ผลการทดสอบการรับรู้วรรณยุกต์ ในคำพูดเดี่ยว.....	137
8.2.1	ผลการทดสอบการรับรู้วรรณยุกต์ ที่ออกเสียงโดยตัวแทนคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก.....	137
8.2.2	ผลการทดสอบการรับรู้วรรณยุกต์ ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย.....	139
8.3	ผลการทดสอบการรับรู้วรรณยุกต์ ในคำพูดต่อเนื่อง.....	141
8.3.1	ผลการทดสอบการรับรู้วรรณยุกต์ ที่ออกเสียงโดยตัวแทนคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก.....	141
8.3.2	ผลการทดสอบการรับรู้วรรณยุกต์ ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย.....	143
8.4	เปรียบเทียบผลการทดสอบการรับรู้วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและในคำพูดต่อเนื่อง.....	146
9	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	148
9.1	สรุปผลการวิจัย.....	148
9.1.1	ลักษณะทางกลศาสตร์.....	148

บทที่	หน้า
9.1.2 ผลการทดสอบการรับรู้.....	151
9.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	152
9.3 ข้อเสนอแนะ.....	157
รายการอ้างอิง.....	158
ภาคผนวก.....	161
ภาคผนวก ก รายการคำ.....	162
ภาคผนวก ข แบบสอบถามประสบการณ์ทางภาษาไทย.....	164
ภาคผนวก ค แบบทดสอบการรับรู้เสียงวรรณยุกต์.....	181
ภาคผนวก ง ตารางแสดงค่าทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ภาษาไทย.....	182
ภาคผนวก จ ตารางแสดงค่านัยสำคัญทางสถิติของวรรณยุกต์ภาษาไทย.....	239
ภาคผนวก ฉ ภาพแสดงค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทย.....	259
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	274

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	หน่วยเสียงพยัญชนะในภาษาไทย.....	9
2.2	หน่วยเสียงพยัญชนะในภาษาญี่ปุ่น.....	11
3.1	อายุเฉลี่ยผู้ออกภาษากลุ่มคนไทย กลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย.....	33
4.1	ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ ออกเสียงโดยคนไทยวัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดเดี่ยว).....	43
4.2	พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูดเดี่ยว).....	44
4.3	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูดเดี่ยว).....	46
4.4	ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ ออกเสียงโดยคนไทยวัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดต่อเนื่อง).....	48
4.5	พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูดต่อเนื่อง).....	49
4.6	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูดต่อเนื่อง).....	51
4.7	ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ 5 หน่วย เสียงที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดเดี่ยว เปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง).....	55
4.8	พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง).....	56
4.9	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง).....	57
5.1	พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคน ญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก 5 คน (คำพูดเดี่ยว).....	65
5.2	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทย มาก (คำพูดเดี่ยว).....	66

ตารางที่	หน้า	
5.3	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยมาก จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดเดี่ยว).....	68
5.4	ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออก เสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูด เดี่ยว).....	69
5.5	พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคน ญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก 5 คน (คำพูดต่อเนื่อง).....	75
5.6	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทย มาก (คำพูดต่อเนื่อง).....	76
5.7	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยมาก จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดต่อเนื่อง).....	77
5.8	ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออก เสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูด ต่อเนื่อง).....	79
5.9	พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคน ญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก 5 คน (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูด ต่อเนื่อง).....	83
5.10	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทย มาก (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง).....	84
6.1	พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคน ญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย 5 คน (คำพูดเดี่ยว).....	92
6.2	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทย น้อย (คำพูดเดี่ยว).....	93
6.3	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดเดี่ยว).....	94
6.4	ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออก เสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูด เดี่ยว).....	96

ตารางที่	หน้า	
6.5	พินัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงคนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยน้อย 5 คน (คำพูดต่อเนื่อง).....	104
6.6	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทย น้อย (คำพูดต่อเนื่อง).....	105
6.7	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดต่อเนื่อง).....	106
6.8	ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออก เสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูด ต่อเนื่อง).....	108
6.9	พินัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงคนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยน้อย 5 คน (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูด ต่อเนื่อง).....	111
6.10	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทย น้อย (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง).....	113
7.1	พินัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ ภาษาไทยน้อย จำแนกที่ละวรรณยุกต์ (คำพูดเดี่ยว).....	120
7.2	พินัยค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดย คนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ ภาษาไทยน้อย (คำพูดเดี่ยว).....	121
7.3	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดเดี่ยว).....	122
7.4	ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดย คนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ ภาษาไทยน้อย จำแนกแต่ละวรรณยุกต์ (คำพูดเดี่ยว).....	124
7.5	พินัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงคนไทย คน ญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทย น้อย จำแนกที่ละวรรณยุกต์ (คำพูดต่อเนื่อง).....	131

7.6	พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ ภาษาไทยน้อย (คำพูดต่อเนื่อง).....	132
7.7	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดต่อเนื่อง)....	133
7.8	ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดย คนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ ภาษาไทยน้อย จำแนกแต่ละวรรณยุกต์ (คำพูดต่อเนื่อง).....	134
8.1	การรับรู้วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ ภาษาไทยมาก (คำพูดเดี่ยว).....	138
8.2	การรับรู้วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ ภาษาไทยน้อย (คำพูดเดี่ยว).....	139
8.3	การรับรู้วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทย มาก (คำพูดต่อเนื่อง).....	141
8.4	การรับรู้วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ ภาษาไทยน้อย (คำพูดต่อเนื่อง).....	143
8.5	การรับรู้วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทย มาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับ คำพูดต่อเนื่อง).....	146

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1	หน่วยเสียงสระเดี่ยวและสระประสมในภาษาไทย..... 9
2.2	หน่วยเสียงสระในภาษาญี่ปุ่น..... 11
3.1	ภาพประกอบการออกเสียงคำว่า “ชา” ในการออกเสียงคำพูดต่อเนื่อง..... 30
3.2	คลื่นเสียงและเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระในคำว่า “คำ” ออกเสียงโดยผู้ บอกภาษากลุ่มคนไทย คนที่ 4 (คำพูดเดี่ยว)..... 36
4.1	กราฟแสดงค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียง โดยคนไทย 5 คน (คำพูดเดี่ยว)..... 42
4.2	พิสัยค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดย คนไทย 5 คน (คำพูดเดี่ยว)..... 45
4.3	ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูดเดี่ยว)..... 46
4.4	ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูดต่อเนื่อง)..... 47
4.5	พิสัยค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดย คนไทย 5 คน (คำพูดต่อเนื่อง)..... 50
4.6	ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูดต่อเนื่อง)..... 51
4.7	ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง)..... 53
4.8	พิสัยค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดย คนไทย 5 คน (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง)..... 56
4.9	ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง)..... 58
5.1	ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 1 (คำพูดเดี่ยว)..... 60
5.2	ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 2 (คำพูดเดี่ยว)..... 61

ภาพที่	หน้า	
6.9	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดเดี่ยว).....	95
6.10	ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยน้อย 5 คน (คำพูดต่อเนื่อง).....	97
6.11	ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 1 (คำพูดต่อเนื่อง).....	98
6.12	ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 2 (คำพูดต่อเนื่อง).....	99
6.13	ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 3 (คำพูดต่อเนื่อง).....	100
6.14	ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 4 (คำพูดต่อเนื่อง).....	101
6.15	ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 5 (คำพูดต่อเนื่อง).....	102
6.16	พิสัยค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย 5 คน (คำพูดต่อเนื่อง).....	104
6.17	ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น 5 คน (คำพูดต่อเนื่อง).....	106
6.18	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดต่อเนื่อง).....	107
6.19	พิสัยค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย 5 คน (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับ คำพูดต่อเนื่อง).....	112
6.20	ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น 5 คน (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง).....	113
7.1	ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญ ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดเดี่ยว).....	115

ภาพที่	หน้า	
7.2	ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอก ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดเดียว).....	116
7.3	ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์โท ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดเดียว).....	117
7.4	ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ตรี ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดเดียว).....	118
7.5	ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จัตวา ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดเดียว).....	119
7.6	พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงคนไทย คน ญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทย น้อย (คำพูดเดียว).....	122
7.7	ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย คน ญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทย น้อย (คำพูดเดียว).....	123
7.8	ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญ ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดต่อเนื่อง).....	125
7.9	ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอก ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดต่อเนื่อง).....	126
7.10	ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์โท ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดต่อเนื่อง).....	127

ภาพที่	หน้า
7.11 คำความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ตรี ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดต่อเนื่อง).....	128
7.12 คำความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จัตวา ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มี ประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดต่อเนื่อง).....	129
7.13 พิสัยคำความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงคนไทย คน ญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทย น้อย (คำพูดต่อเนื่อง).....	132
7.14 ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย คน ญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทย น้อย (คำพูดต่อเนื่อง).....	133

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วรรณยุกต์คือระดับเสียงสูงต่ำประจำคำที่ใช้จำแนกความหมายของคำ เป็นลักษณะเฉพาะของบางภาษา ภาษาไทยจัดเป็นภาษาวรรณยุกต์ (tonal language) นั่นคือความสูงต่ำของระดับเสียง (pitch height) และการเปลี่ยนแปลงของระดับเสียงสูงต่ำ (pitch contour) สามารถจำแนกความหมายของคำ ที่ผ่านมามีงานวิจัยเกี่ยวกับประเด็นของระบบเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยหลายเรื่อง Abramson (1962) ได้ศึกษาเรื่องวรรณยุกต์ในภาษาไทย จำแนกลักษณะของวรรณยุกต์ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มวรรณยุกต์คงระดับ (Static tones) หมายถึง เสียงวรรณยุกต์ที่ค่าความถี่ของจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดมีค่าใกล้เคียงกัน มีจำนวน 3 หน่วยเสียง ได้แก่ วรรณยุกต์สามัญ หรือวรรณยุกต์กลางระดับ (mid level tone) วรรณยุกต์เอก หรือวรรณยุกต์ต่ำระดับ (low level tone) วรรณยุกต์ตรี หรือวรรณยุกต์สูงระดับ (high level tone) และในส่วนของกลุ่มวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ (Dynamic tones) หมายถึง เสียงวรรณยุกต์ที่ค่าความถี่ของจุดเริ่มต้นแตกต่างจากจุดสิ้นสุดอย่างชัดเจน ซึ่งมีจำนวน 2 หน่วยเสียง ได้แก่ วรรณยุกต์โท หรือวรรณยุกต์สูงตก (high falling tone) และวรรณยุกต์จัตวา หรือวรรณยุกต์ต่ำขึ้น (low rising tone)

นอกจากมีการศึกษาวรรณยุกต์ซึ่งออกเสียงโดยคนไทยซึ่งพูดภาษาไทยเป็นภาษาแม่แล้ว ยังมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการออกเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยที่ออกเสียงโดยคนต่างชาติรวมถึงคนไทยที่ไม่ได้พูดภาษาไทยเป็นภาษาแม่ด้วย อาทิ งานของวิไลลักษณ์ จุฬารหะวงค์ (2543) ซึ่งศึกษาเรื่องวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนแต่จิวและคนซิกข์ พบว่าวรรณยุกต์ภาษาไทยที่ออกเสียงโดยคนแต่จิวและคนซิกข์ที่ปรากฏในคำพูดเดี่ยวมีสัทลักษณะที่คล้ายกับการออกเสียงของคนไทย ในขณะที่วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องที่ออกเสียงโดยคนแต่จิวต่างจากการออกเสียงของคนไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอก ในส่วนของคนซิกข์นั้นวรรณยุกต์ที่มีปัญหากลับเป็นวรรณยุกต์ตรี ซึ่งจุดที่น่าสนใจคือ ผู้พูดซึ่งเป็นชาวต่างชาติได้นำสัทลักษณะของวรรณยุกต์ภาษาจีนและภาษาญี่ปุ่นซึ่งเป็นภาษาแม่ มาใช้ในการออกเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทย เจริญ ติ เวิน จี (2549) ได้ศึกษาเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยที่ออกเสียงโดยคนเวียดนามที่มีประสบการณ์ทางภาษาไทยแตกต่างกัน พบว่าคนเวียดนามที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมากมีปัญหาในการออกเสียงวรรณยุกต์เอกในพยางค์ตายสระเสียงสั้น และวรรณยุกต์ตรีในพยางค์ตายสระเสียงสั้นเท่านั้น ในขณะที่คนเวียดนามที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อยมีปัญหาในการออกเสียงวรรณยุกต์เอกในพยางค์ตายสระเสียงสั้น วรรณยุกต์โทในพยางค์ตายสระเสียงยาว วรรณยุกต์ตรีทั้งในพยางค์เป็นและพยางค์ตายสระเสียงสั้น และวรรณยุกต์จัตวา ผู้วิจัยจึงสนใจว่าหากภาษาแม่ของคน

ต่างชาติเป็นภาษาไม่มีวรรณยุกต์ (non-tonal language) นั่นคือ ไม่มีระดับเสียงประจำคำหรือพยางค์ (Lexical pitch) ที่ก่อให้เกิดความแตกต่างด้านความหมาย และภาษาประเภทมี pitch-accent เช่น ภาษาญี่ปุ่น ที่ระดับเสียงมีความสัมพันธ์กับการลงเสียงหนักเบาอย่างมีรูปแบบ เมื่อคนต่างชาติออกเสียงภาษาไทยที่เป็นภาษาวรรณยุกต์ ซึ่งระดับเสียงสูงต่ำประจำพยางค์หรือคำใช้จำแนกความหมายของคำนั้น ระบบวรรณยุกต์และสัทลักษณะของวรรณยุกต์ที่เปล่งออกมาจะมีลักษณะอย่างไร

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาประเด็นเกี่ยวกับเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น เนื่องจากปัจจุบันคนญี่ปุ่นเข้ามาอาศัยอยู่ในประเทศไทยจำนวนมาก¹ รวมถึงคนญี่ปุ่นต่างก็สนใจที่จะเรียนภาษาไทย เนื่องจากเห็นความจำเป็นในการใช้ภาษาไทยในชีวิตประจำวันเพื่อการติดต่อสื่อสาร การทำงาน การดำรงชีวิต รวมถึงความสะดวกในการท่องเที่ยว ตามสถาบันสอนภาษาไทยสำหรับชาวต่างชาติจะมีคนญี่ปุ่นเรียนภาษาไทยเป็นจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นนักเรียน นักธุรกิจ นักศึกษา หรือแม่บ้าน แม้จะสามารถใช้ภาษาไทยเพื่อสื่อสารได้ แต่สังเกตว่าคนญี่ปุ่นออกเสียงเพี้ยนจากการออกเสียงของผู้พูดชาวไทย จุดสำคัญอยู่ที่เรื่องการออกเสียงวรรณยุกต์แตกต่างไปจากคนไทยอันเนื่องมาจากภาษาญี่ปุ่นไม่ใช่ภาษาวรรณยุกต์ แต่เป็น “pitch-accent language” นั่นคือ ระดับเสียงสูงต่ำ (pitch) มีความสัมพันธ์กับการลงเสียงหนักเบา (stress) ส่งผลให้เกิดความหมายที่แตกต่างกันของคำ เช่น คำว่า “ame” หากเน้นเสียงหนักและระดับเสียงสูงในมอราแรก [’ame] จะมีความหมายว่า “ฝน” แต่หากเน้นเสียงหนักและระดับเสียงสูงในมอราที่สอง [a’me] จะมีความหมายว่า “ลูกกวาด” หรือคำว่า “hashi” หากเน้นเสียงหนักและระดับเสียงสูงในมอราแรก [’hashi] จะมีความหมายว่า “ตะเกียบ” แต่หากเน้นเสียงหนักและระดับเสียงสูงในมอราที่สอง [ha’shi] จะมีความหมายว่า “สะพาน” เป็นต้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการออกเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยกรุงเทพฯ ของคนญี่ปุ่น ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่ผ่านมา ยังไม่พบการศึกษากการออกเสียงภาษาไทยของคนญี่ปุ่นด้วยวิธีการทางกลศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นงานของ ไตชิยุกิ นะกะงะวะ (2541) เรื่อง การแปรตามวัจนลีลาของเสียงนาสิกท้ายพยางค์ในภาษาไทยของนักศึกษาญี่ปุ่น งานของศุทธิพร นราสุวรรณ (2547) เรื่องปัญหาการออกเสียงพยัญชนะเดี่ยวต้นคำภาษาไทยของผู้เรียนชาวญี่ปุ่น หรืองานของ สุธาสิณี สิทธิเกษร (2546) ซึ่งได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างข้อผิดพลาดในการอ่านกับความสามารถในการรับรู้เสียงคำพยางค์เดียวในภาษาไทย: กรณีศึกษาชาวญี่ปุ่นที่เรียนภาษาไทยเป็นภาษาต่างประเทศ ซึ่งได้ศึกษาเกี่ยวกับประเด็นต่างๆ ทั้ง พยัญชนะ สระ รวมไปถึงวรรณยุกต์ งานวิจัยดังกล่าวข้างต้นไม่ได้ใช้วิธีการทางกลศาสตร์ในการวิเคราะห์ ผู้วิจัยจึงคิดว่าน่าจะใช้วิธีการทางกลศาสตร์ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งจะให้เห็นถึงลักษณะทางกลศาสตร์ คือค่าความถี่มูล

¹ จากสถิติล่าสุดในเวบไซต์สถานเอกอัครราชทูตญี่ปุ่นประจำประเทศไทย ข้อมูลปี 2005 มีจำนวนคนญี่ปุ่นพำนักในประเทศไทย 36,327 คน

ฐานของแต่ละหน่วยเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยซึ่งออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น เพื่อให้เห็นความคล้ายคลึงหรือแตกต่างจากการออกเสียงของคนไทยได้อย่างชัดเจน

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นอย่างละเอียด ทั้งจากกลุ่มที่มีประสบการณ์ทางภาษาไทยมากและกลุ่มที่มีประสบการณ์ทางภาษาไทยน้อย โดยการเก็บข้อมูลทั้งจากคำพยางค์เดี่ยวที่ปรากฏในบริบทของคำพูดเดี่ยว รวมถึงคำพยางค์เดี่ยวที่ปรากฏในบริบทของคำพูดต่อเนื่อง และใช้การวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ช่วยในการตีความลักษณะของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นว่าคล้ายคลึงหรือแตกต่างไปจากการออกเสียงของคนไทยซึ่งเป็นเจ้าของภาษาหรือไม่และอย่างไร นอกจากนี้ผู้วิจัยยังต้องการศึกษาว่าวรรณยุกต์ภาษาไทยที่คนญี่ปุ่นเปล่งออกมานั้นส่งผลต่อการรับรู้ของคนไทยอย่างไรบ้าง ซึ่งการให้คนไทยซึ่งเป็นเจ้าของภาษาช่วยฟังและตัดสินประกอบการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์น่าจะสามารถแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ในประเด็นของการออกเสียงวรรณยุกต์ของคนญี่ปุ่นกับการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ของผู้ฟังที่เป็นคนไทย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 วิเคราะห์และเปรียบเทียบระบบวรรณยุกต์และสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย

1.2.2 ทดสอบการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ของกลุ่มตัวอย่างคนไทย เมื่อคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย ออกเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ทั้งในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อยออกเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ แตกต่างจากคนไทยมากกว่าคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มเสียงวรรณยุกต์คงระดับ

1.3.2 คนญี่ปุ่นทั้งที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมากและมีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย ออกเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ในคำพูดเดี่ยว ได้ใกล้เคียงกับคนไทยมากกว่าในคำพูดต่อเนื่อง

1.3.3 กลุ่มตัวอย่างคนไทยรับรู้เสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นได้ถูกต้องหรือไม่ ขึ้นอยู่กับสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ในคำพูดนั้นๆ

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประเด็นทางกลศาสตร์ของเสียงวรรณยุกต์ที่จะวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าความถี่มูลฐาน พิสัยของค่าความถี่มูลฐาน และค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ 5 หน่วยเสียง

1.4.2 ศึกษาเสียงวรรณยุกต์ในคำพยางค์เดี่ยวทั้งในคำพูดเดี่ยวและในคำพูดต่อเนื่อง

1.4.3 ในการศึกษาการรับรู้การออกเสียงวรรณยุกต์ของคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมากและมีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จะให้คนไทยเป็นผู้ระบุความถูกต้องของเสียงที่ได้รับ ฟังลงในกระดาษคำตอบหลังจากได้ยินคำเร้าการรับรู้ (stimuli)

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 เป็นแนวทางในการศึกษาการออกเสียงภาษาไทยของชาวต่างประเทศด้านอื่นๆ อาทิ พยัญชนะ สระ ฯลฯ ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์และการทดสอบการรับรู้

1.5.2 เป็นความรู้พื้นฐานเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาปัญหาการออกเสียงของชาว ญี่ปุ่นและชาวต่างประเทศอื่นๆ ที่เรียนภาษาไทย

1.6 คำจำกัดความ

ค่าความถี่มูลฐาน (Fundamental frequency หรือ F0) หมายถึง ลักษณะทางกลศาสตร์ของเสียงสูงต่ำที่เกิดจากอัตราการสั่นของเส้นเสียง มีหน่วยในการวัดเป็นเฮิรตซ์ (Hertz หรือ Hz)

ความชัน (Slope) หมายถึง รูปแบบการเปลี่ยนแปลงของระดับเสียง ซึ่งสะท้อนจากภาพรวมของการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของค่าความถี่มูลฐาน (F0 contour) หากค่าความถี่มูลฐานเพิ่มขึ้นหรือลดลงมาก เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานจะแสดงความชันของการขึ้นหรือตกที่มาก ในทางตรงกันข้าม หากค่าความถี่มูลฐานเพิ่มขึ้นหรือลดลงน้อย เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานจะแสดงความชันของการขึ้นหรือตกที่น้อย

พิสัยของค่าความถี่มูลฐาน (Fundamental frequency range) หมายถึง ช่วงระยะความกว้างระหว่างจุดที่ค่าความถี่มูลฐานที่สูงสุดห่างจากจุดที่ค่าความถี่มูลฐานต่ำสุดของวรรณยุกต์ที่วิเคราะห์

ค่าระยะเวลา (Duration) หมายถึง ระยะเวลาที่ใช้ในการเปล่งเสียง ในงานวิจัยนี้เริ่มวัดจากจุดเริ่มต้นของเสียงสระ (Vowel onset) จนถึงจุดสิ้นสุดเสียงสระ (Vowel offset) มีหน่วยในการวัดเป็นมิลลิวินาที (Millisecond หรือ msec) ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จะวัดจากค่าระยะเวลาของสระซึ่งเป็นเสียงก้องและเป็นตัวนำพาค่าความถี่มูลฐาน

ศัพท์ลักษณะ หมายถึง ลักษณะทางสัทศาสตร์ของเสียงวรรณยุกต์ที่ตีความจากค่าความถี่มูลฐานหรือระดับเสียงสูงต่ำ

คนญี่ปุ่น (Japanese) หมายถึง คนญี่ปุ่นที่พูดภาษาญี่ปุ่นเป็นภาษาแม่ มีภูมิลำเนาอยู่ที่ประเทศญี่ปุ่น และเข้ามาอาศัยอยู่ในประเทศไทย ในงานวิจัยนี้ แบ่งคนญี่ปุ่นออกเป็นกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมากและกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย โดยใช้เกณฑ์ในการจำแนกกลุ่มประสบการณ์ คือ ระยะเวลาการศึกษาภาษาไทย ทั้งนี้ กลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมากเป็นผู้ที่มีระยะเวลาการศึกษาภาษาไทยมากกว่า 1 ปี ส่วนกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อยเป็นผู้ที่ศึกษาภาษาไทยประมาณ 2 เดือน นอกจากนี้ยังใช้เกณฑ์อื่นๆ ในการพิจารณาร่วมด้วย ได้แก่ การมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลรอบข้างซึ่งเป็นคนไทย อาทิ ครู เพื่อนร่วมชั้นเรียน เพื่อนร่วมงาน ครอบครัว เป็นต้น รวมถึงความถี่ของโอกาสในการทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ที่ต้องใช้ทักษะภาษาไทยเป็นส่วนประกอบ เช่น การอ่านหนังสือพิมพ์ วารสาร การดูรายการโทรทัศน์ การดูภาพยนตร์ เป็นต้น

ภาษาวรรณยุกต์ (Tonal language) หมายถึง ภาษาที่ใช้ระดับเสียงสูงต่ำประจำคำ (Lexical pitch) ในการจำแนกความหมายของคำ

ภาษาลงน้ำหนักเสียง (Pitch accent language) หมายถึง ภาษาที่ใช้การลงเสียงหนักเบาในคำหรือในพยางค์อันจะส่งผลต่อระดับเสียงสูงต่ำที่จะเกิดขึ้น ในการจำแนกความหมายของคำ

ภาษาในระหว่าง (Interlanguage) หมายถึง ลักษณะของภาษาที่ผลิตโดยผู้เรียนภาษาที่สองหรือภาษาต่างประเทศภาษาที่แตกต่างจากภาษาแม่ของผู้เรียนและภาษาเป้าหมาย

ภาษาเป้าหมาย (Target language) หมายถึง ภาษาอื่นที่ไม่ใช่ภาษาแม่ หรือภาษาที่ผู้เรียนกำลังเรียนอยู่ในขณะนั้น ในงานวิจัยนี้ หมายถึง ภาษาไทย

วรรณยุกต์คงระดับ (Level tone) หมายถึง วรรณยุกต์ที่มีค่าความถี่มูลฐานจากจุดเริ่มต้นไปสู่จุดสิ้นสุดของการออกเสียงค่อนข้างคงที่

วรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ (Contour tone) หมายถึง วรรณยุกต์ที่มีค่าความถี่มูลฐานจากจุดเริ่มต้นไปสู่จุดสิ้นสุดของการออกเสียงไม่คงที่ มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน

คำพูดเดี่ยว (Citation form) หมายถึง คำพยางค์เดี่ยว (Monosyllabic words) ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล โดยการให้ผู้บอกภาษาพูดทีละคำ ไม่มีบริบทแวดล้อมใดๆ

คำพูดต่อเนื่อง (Connected speech) หมายถึง คำพูดที่พูดต่อเนื่องเป็นวลีหรือประโยค ในการวิจัยเสียงวรรณยุกต์ได้วิเคราะห์จากคำพยางค์เดี่ยวที่ปรากฏในประโยคและได้รับการลงเสียงหนัก

พยางค์ (Syllable) หมายถึง หน่วยซึ่งเป็นองค์ประกอบของเสียงพูด เช่น คำว่า “จังหวัด” มีจำนวน 2 พยางค์ คือ “จ้ง” และ “หวะ” ทั้งนี้ โครงสร้างของพยางค์ที่ต้องมีในทุกภาษา คือ แก่นพยางค์ (Syllable nucleus) ซึ่งมักเป็นเสียงสระ โดยพยางค์อาจมีส่วนที่เป็นเสียงขึ้นต้น (Syllable onset) หรือเสียงลงท้าย (Syllable coda) ซึ่งเป็นเสียงพยัญชนะ เป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบของพยางค์ด้วย

พยางค์เป็น (Smooth syllable หรือ Non-checked syllable หรือ Live syllable) หมายถึง พยางค์ในภาษาไทยที่โครงสร้างพยางค์ประกอบด้วยสระเสียงยาวไม่มีพยัญชนะท้าย หรือพยางค์ที่โครงสร้างพยางค์ประกอบด้วยสระเสียงสั้นหรือสระเสียงยาวลงท้ายด้วยพยัญชนะกึ่งสระ (Semi-vowels) หรือพยางค์ที่โครงสร้างพยางค์ประกอบด้วยสระเสียงสั้นหรือสระเสียงยาวลงท้ายด้วยพยัญชนะนาสิก (nasals)

พยางค์ตาย (Checked syllable หรือ Dead syllable) หมายถึง พยางค์ในภาษาไทยที่โครงสร้างพยางค์ประกอบด้วยสระเสียงสั้นลงท้ายด้วยพยัญชนะกัก (Short checked syllable) หรือพยางค์ที่โครงสร้างพยางค์ประกอบด้วยสระเสียงยาวลงท้ายด้วยเสียงกัก (Long checked syllable)

มอรา (Mora) หมายถึง หน่วยซึ่งเป็นองค์ประกอบของเสียงพูดในภาษาใดภาษาหนึ่ง ในงานวิจัยนี้ หมายถึง ภาษาญี่ปุ่น มอราจัดเป็นหน่วยที่เป็นตัวแทนของตัวอักษรหนึ่งตัว (kana) ในภาษาญี่ปุ่น เช่น คำว่า Nippon (にっぽん) หมายถึง ‘ญี่ปุ่น’ มีจำนวน 2 พยางค์ คือ “nip” และ “pon” แต่เมื่อพิจารณาตามหน่วยของมอรา จะมีจำนวน 4 มอรา ประกอบด้วย “ni” “p” “po” และ “n” ทั้งนี้ มอราในภาษาญี่ปุ่นไม่จำเป็นต้องประกอบด้วยเสียงสระ อาจมีเฉพาะเสียงพยัญชนะเพียงอย่างเดียว (Consonantal mora) เช่น มอราเสียงพยัญชนะนาสิก (Moraic nasal) หรือ มอราเสียงพยัญชนะซ้อน (Geminate consonant) เป็นต้น

คำเร้าการรับรู้ (Stimuli) หมายถึง คำศัพท์ที่ประกอบด้วยเสียงวรรณยุกต์ที่ต้องการทดสอบการรับรู้

1.7 อักษรย่อ

TH	หมายถึง	ผู้บอกภาษากลุ่มคนไทย
JH	หมายถึง	ผู้บอกภาษากลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก
JL	หมายถึง	ผู้บอกภาษากลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งมีประเด็นดังต่อไปนี้ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบเสียงภาษาไทยและภาษาญี่ปุ่น งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกเสียงภาษาไทยของคนญี่ปุ่น งานวิจัยเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในภาษาไทยด้วยวิธีการทางกลศาสตร์ และทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ภาษาที่สอง

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบเสียงภาษาไทยและภาษาญี่ปุ่น

2.1.1 ระบบเสียงภาษาไทย

กาญจนา นาคสกุล (2541) กล่าวถึงระบบเสียงภาษาไทยในประเด็นต่างๆ ในที่นี้ผู้วิจัยจะนำเสนอเฉพาะประเด็นเกี่ยวกับหน่วยเสียงสระ หน่วยเสียงพยัญชนะ และหน่วยเสียงวรรณยุกต์

1) หน่วยเสียงสระ มีรายละเอียดดังนี้

(1) สระเดี่ยวเสียงสั้นในภาษาไทย มี 9 หน่วยเสียง คือ /i e ε u x a u o ɔ/

(2) สระเดี่ยวเสียงยาวในภาษาไทย มี 9 หน่วยเสียง คือ /i: e: ε: u: x: a: u: o: ɔ:/

(3) สระประสมมี 3 หน่วยเสียง คือ /ia ua ua/

2) หน่วยเสียงพยัญชนะ มีรายละเอียดดังนี้

(1) หน่วยเสียงพยัญชนะ 21 หน่วยเสียง คือ

/p t c k ? ph th ch kh b d m n ŋ l r f s h w j/ สามารถปรากฏในตำแหน่งของพยัญชนะต้นได้

(2) หน่วยเสียงพยัญชนะที่สามารถปรากฏร่วมกันเป็นพยัญชนะควบกล้ำ ในตำแหน่งต้นพยางค์ มี 11 คู่ คือ /pr phr pl phl tr kr khr kl khl kw khw/ หน่วยเสียงพยัญชนะที่ปรากฏเป็นพยัญชนะตำแหน่งที่ 1 ของพยัญชนะต้นควบกล้ำ ในภาษาไทยมี 5 หน่วย คือ /p ph t k kh/ ส่วนหน่วยเสียงพยัญชนะที่ปรากฏเป็นพยัญชนะตำแหน่งที่ 2 ของพยัญชนะต้นควบกล้ำ 3 หน่วย คือ /r l w/

(3) มีพยัญชนะ 9 หน่วยเสียงเท่านั้น ที่สามารถปรากฏในตำแหน่งท้ายพยางค์ คือ /-p -t -k -? -m -n -ŋ -j -w/

3) หน่วยเสียงวรรณยุกต์

กาญจนา นาคสกุล สรุปว่า ในภาษาไทยระดับเสียงสูงต่ำของคำ เรียกกันว่า “วรรณยุกต์” เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้คำตั้งแต่ 2 คำขึ้นไป ซึ่งมีส่วนประกอบอื่นๆ คือ พยัญชนะต้น สระ และ พยัญชนะท้าย อย่างเดียวกัน มีความหมายแตกต่างกัน โดยวรรณยุกต์ในภาษาไทยจัดเป็นหน่วยเสียงซ้อน เพราะไม่เกิดตามลำพัง จะเกิดพร้อมกับหน่วยเสียงเรียง โดยปกติสระซึ่งเป็นเสียงก้องและเป็นแก่นของพยางค์จะนำพาวรรณยุกต์

หน่วยเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยมี 5 หน่วยเสียง ทั้งนี้ กาญจนา นาคสกุล ได้ยึดถือหลักเกณฑ์การแบ่งกลุ่มของวรรณยุกต์เป็น 2 กลุ่ม ตามผลการศึกษาด้านภาษาศาสตร์ของ Arthur S. Abramson (1962) ดังนั้นวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงจึงสามารถจัดกลุ่มได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มวรรณยุกต์ระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์ตรี และกลุ่มวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์โท และวรรณยุกต์จัตวา

(1) วรรณยุกต์ระดับ

วรรณยุกต์ระดับ (Level tone) เป็นเสียงซึ่งมีระดับความถี่ของเสียงค่อนข้างคงที่ตลอดพยางค์ ในการออกเสียงพูดนั้น โดยปกติเสียงต้นพยางค์และท้ายพยางค์มักจะไม่อยู่ในระดับเดียวกันทีเดียว ต้นพยางค์จะมีระดับเสียงสูงกว่าและดังกว่าเสมอ ทั้งนี้ วรรณยุกต์ระดับในภาษาไทยมี 3 หน่วยเสียง ดังนี้

- วรรณยุกต์ต่ำระดับ (Low tone) / ˋ / คือ วรรณยุกต์เอก

วรรณยุกต์ระดับต่ำจะปรากฏในพยางค์ได้ทุกแบบ

- วรรณยุกต์กลางระดับ (Mid tone) คือ วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์นี้ไม่ปรากฏในพยางค์ที่มีพยัญชนะกักเป็นพยัญชนะท้าย วรรณยุกต์นี้ไม่มีรูปสัทอักษรปรากฏ

- วรรณยุกต์สูงระดับ (High tone) / ˊ / คือ วรรณยุกต์ตรี มีระดับเสียงสูง โดยค่อยๆ สูงขึ้นทีละน้อย ในกรณีที่โครงสร้างพยางค์ไม่มีพยัญชนะท้าย หรือลงท้ายด้วยพยัญชนะนาสิก หรือพยัญชนะกึ่งสระ ระดับเสียงตอนปลายจะไม่ลดต่ำลงมา แต่ถ้าพยางค์นั้นมีโครงสร้างพยางค์ที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงกัก ระดับเสียงตอนปลายพยางค์จะลดต่ำลง

(2) วรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ

วรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ (Contour tone) เป็นวรรณยุกต์ซึ่งมีระดับความถี่ของการออกเสียงเปลี่ยนแปลงมากในช่วงพยางค์หนึ่งๆ เช่น ต้นพยางค์ออกเสียงให้มียกระดับสูงแล้วลดระดับเสียงลงอย่างรวดเร็วไปสู่ระดับต่ำที่ท้ายพยางค์ หรือต้นพยางค์เสียงมีระดับต่ำแล้วเพิ่มระดับเสียงอย่างรวดเร็วเป็นระดับสูงที่ท้ายพยางค์ เป็นต้น ทั้งนี้ วรรณยุกต์เปลี่ยนระดับมี 2 หน่วยเสียง คือ

- วรรณยุกต์ตก (Falling tone) / ˋ / คือ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์นี้จะไม่ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ที่ประกอบด้วยสระเสียงสั้นและมีพยัญชนะท้ายเป็นพยัญชนะกัก นอกจาก

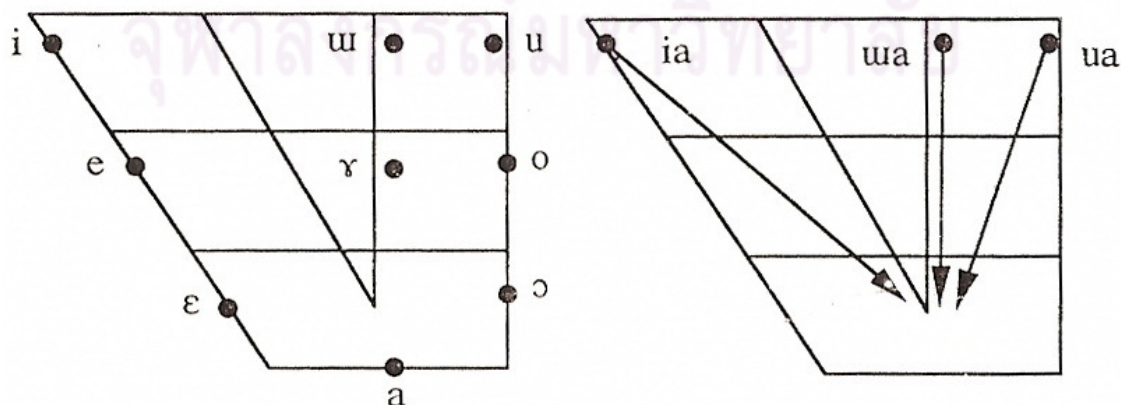
ในคำพิเศษ เช่น คำเลียนเสียง คำลงท้ายบางคำ (ตัวอย่างเช่น คำว่า “พลัก” /phlák/ หรือ ชักชัก /chùk-chàk / เป็นต้น)

- วรรณยุกต์ขึ้น (rising tone) / ˨˨˩ / คือ วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์นี้จะไม่ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงกัก

นอกจากนี้ยังมีผู้ศึกษาเกี่ยวกับระบบเสียงภาษาไทยท่านอื่นๆ อีกจำนวนมาก ในที่นี้จะยกตัวอย่างงานของ M.R.Kalaya Tingsabadh and Abramson (1999) ซึ่งกล่าวถึงภาษาไทยมาตรฐานว่าเป็นภาษาที่พูดโดยคนที่มีการศึกษาในทุกพื้นที่ของประเทศ ใช้ในการอ่านข่าวในวิทยุและโทรทัศน์ ใช้ในการสอนในโรงเรียน และใช้ในตำราไวยากรณ์ ทั้งนี้ ภาษาไทยมาตรฐานแสดงถึงความมีเกียรติทางสังคม ทั้งนี้ M.R.Kalaya Tingsabadh and Abramson ได้เสนอตารางแสดงหน่วยเสียงพยัญชนะและสระภาษาไทยดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1 หน่วยเสียงพยัญชนะในภาษาไทย

	Bilabial	Labio-Dental	Alveolar	Post-alveolar	Palatal	Velar	Glottal
Plosive	p p ^h b		t t ^h d			k k ^h	ʔ
Nasal	m	n				ŋ	
Fricative		f	s				h
Affricate				tʃ tʃ ^h			
Trill			r				
Approximant					j	w	
Lateral Approximant			l				



ภาพที่ 2.1 หน่วยเสียงสระเดี่ยวและสระประสมในภาษาไทย

M.R.Kalaya Tingsabadh and Abramson ได้กล่าวถึงระบบเสียงภาษาไทยประเด็นต่างๆ ดังนี้

- สระภาษาไทยมีจำนวน 9 หน่วยเสียง ในทางระบบเสียงบางครั้งจะจัดให้สระยาว /v:/ หรือเป็นสระเดียวกันปรากฏร่วมกัน คือ /vv/ ในการออกเสียงสระในคำไม่เน้นหนัก พบว่า หน่วยเสียงสระ /a/ จะถูกยกขึ้นให้สูงขึ้น ในการวิเคราะห์สระประสม 2 ส่วน ถ้าคุณสมบัติส่วนท้ายของสระเป็นสระเลื่อน [iu eu e:u ε:u au a:u iau] และ [ai ai: ɔi ɔ:i ui ɤ:i uai uai] จะถูกวิเคราะห์ให้เป็นพยัญชนะกึ่งสระ ได้แก่ /w/ และ /j/ ตามลำดับ

- วรรณยุกต์ประกอบด้วย 5 หน่วยเสียง คือ วรรณยุกต์กลางระดับ วรรณยุกต์ต่ำระดับ วรรณยุกต์ตก วรรณยุกต์สูงระดับ และวรรณยุกต์ขึ้น

- พยางค์สุดท้ายของคำมักได้รับการลงเสียงหนัก

- หน่วยเสียงพยัญชนะมีจำนวน 21 หน่วยเสียง ทั้งนี้ มีเพียง 9 หน่วยเสียงที่สามารถปรากฏในตำแหน่งท้ายพยางค์ ได้แก่ /p t k ʔ m n ŋ w j / โดยเสียงกัก /p t k ʔ/ ที่ท้ายพยางค์จะไม่มีลมออกมา

- พยัญชนะกักที่เส้นเสียง /ʔ/ จะไม่ปรากฏในบริเวณท้ายพยางค์ของคำประเภทไม่เน้นเสียงหนัก

- พยัญชนะ / r/ มักออกเสียงโดยใช้หน่วยเสียงย่อย คือ [r]~[r]

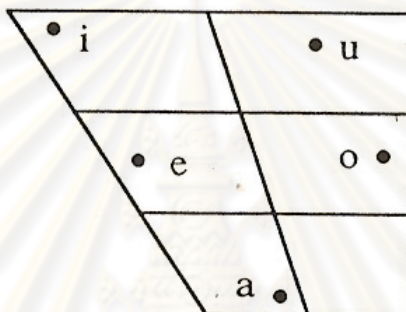
- ในคำหลายพยางค์ หากคำนั้นประกอบด้วยวรรณยุกต์ต่ำระดับหรือวรรณยุกต์สูงระดับ และมีโครงสร้างพยางค์ลงท้ายด้วยพยัญชนะกักที่เส้นเสียง เมื่ออยู่ในตำแหน่งไม่ลงเสียงหนัก วรรณยุกต์ต่ำระดับ (เอก) และวรรณยุกต์สูงระดับ (ตรี) จะกลายเป็นเสียงกลางระดับ และพยัญชนะท้ายซึ่งเป็นเสียงกักที่เส้นเสียงจะหายไป

2.1.2 ระบบเสียงภาษาญี่ปุ่น

มีนักภาษาศาสตร์ภาษาญี่ปุ่นที่ศึกษาเกี่ยวกับระบบเสียงภาษาญี่ปุ่นจำนวนมาก ในลำดับแรก ผู้วิจัยจะนำเสนอตารางหน่วยเสียงพยัญชนะและภาพหน่วยเสียงสระที่ Okada (1999) ได้เสนอไว้ ดังตารางที่ 2.2 และภาพที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 หน่วยเสียงพยัญชนะในภาษาญี่ปุ่น

	Bilabial	Labio-Dental	Dental	Alveolar	Post-alveolar	Palatal	Velar	Uvular	Glottal
Plosive	p b		t d				k g		
Affricate			t ^s						
Nasal	m		n					ŋ	
Flap					ɾ				
Fricative				s z					h
Approximant						j			



ภาพที่ 2.2 หน่วยเสียงสระในภาษาญี่ปุ่น

1) สระ

ผกาทิพย์ สกกุลครุ (2532) ได้กล่าวถึงสระภาษาญี่ปุ่นว่า เสียงสระ มีสระเสียงสั้น 5 เสียง ได้แก่ a, i, u, e, o และสระเสียงยาว ได้แก่ aa, ii, uu, ee, oo ทั้งนี้ การออกเสียงสระเสียงยาวเป็นการออกเสียงสระตัวทำให้ออกเสียงยาวขึ้นอีก 1 มอรา วิธีเขียนเสียงยาว คือ เสียงในแถว a ให้เติม a เสียงในแถว i หรือ e ให้เติม i และเสียงในแถว u หรือ o ให้เติม u

Shibatani (1991) ได้กล่าวว่า ถึงแม้ภาษาญี่ปุ่นแบบโตเกียวและภาษาญี่ปุ่นถิ่นอื่นๆ ส่วนใหญ่ มีสระจำนวน 5 หน่วยเสียง แต่ถิ่นอื่นอาจมีจำนวนของสระต่างกันออกไป เช่น ภาษาถิ่นโยนะกุชิ ในโอคินาว่า มีสระเพียง 3 หน่วยเสียง คือ /i/ /u/ และ /a/ ส่วนภาษาถิ่นบางส่วนของนาโงย่าอาจมีสระถึง 8 หน่วยเสียง เป็นต้น

นอกจากนี้ Shibatani ยังกล่าวว่าในภาษาญี่ปุ่นแบบโตเกียว หน่วยเสียง /u/ จะถูกออกเสียงเป็น [ɯ] ซึ่งเป็นเสียงไม่ห่อปาก ซึ่งเป็นข้อเสนอกที่สอดคล้องกับความคิดเห็นของ Okada

เมื่อพิจารณาสระยาว พบว่า สระยาวจะถูกจัดให้มีความยาวเท่ากับ 2 มอรา ทั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบสระสั้นกับสระยาว พบว่า ความยาวของสระก่อให้เกิดความหมายที่แตกต่างกัน เช่น to 'door' : too 'ten' เป็นต้น

2) พยัญชนะ

ผกาทิพย์ สกกุลครู อธิบายว่า ภาษาญี่ปุ่นมีพยัญชนะทั้งประเภทเสียงไม่ก้องและประเภทเสียงก้อง ในกรณีพยัญชนะที่เป็นเสียงไม่ก้องในวรรค ka, sa, ta, ha สามารถเติมเครื่องหมาย " ไม้ทาบ ขวามือ ตอนบน เพื่อให้กลายเป็นเสียงก้องได้ ทั้งนี้ ในกรณีพยัญชนะวรรค ha สามารถเติมเครื่องหมาย " ไม้ทาบ ขวามือ ตอนบน จะทำให้เกิดเป็นเสียง /p/ ได้

สำหรับพยัญชนะซ้อน เขียนด้วย 「ㄨ」 หรือ 「ㄨ」 ทำให้เกิดเสียงคล้ายตัวสะกด ซึ่งจะเป็นเสียงตัวสะกดพยัญชนะใดนั้น ขึ้นอยู่กับเสียงพยัญชนะที่ตามมา เช่น hakkiri (ハ ッ キ リ) “ชัดเจน” เป็นต้น ทั้งนี้ บางครั้งในตารางแสดงระบบเสียงพยัญชนะ อาจใช้สัญลักษณ์ Q แทนหน่วยเสียงพยัญชนะซ้อน

พยัญชนะเสียงนาสิก 「ㄨ」 ใช้ขึ้นต้นพยางค์ไม่ได้ เขียนด้วยตัว 「ㄨ」 แต่สามารถออกเสียงได้ 3 เสียงคือ /m/ /n/ และ /ŋ/ ขึ้นอยู่กับเสียงที่ตามมา

3) พยางค์และมอรา (Syllable and mora)

Shibatani กล่าวว่า ในตำราบางเล่มได้จัดให้ภาษาญี่ปุ่นเป็นภาษาวรรณยุกต์ (Tone language) เนื่องจากแต่ละพยางค์ (Syllable) ประกอบด้วยระดับเสียงสูงต่ำ ซึ่งส่งผลต่อความหมายของคำ อย่างไรก็ตาม ภาษาญี่ปุ่นมีความแตกต่างไปจากภาษาวรรณยุกต์ที่แท้จริง ตัวอย่างเช่น ภาษาจีน ฯลฯ เนื่องจากในภาษาดังกล่าวแต่ละพยางค์ต้องมีวรรณยุกต์ประจำพยางค์หรือประจำคำอย่างชัดเจน แต่ในภาษาญี่ปุ่นใช้เครื่องหมายกำกับการลงเสียงหนักเบา (Accent marker) รวมถึงต้องมีกฎเกณฑ์การใช้ ซึ่งส่งผลให้ระดับเสียงสูงต่ำของแต่ละพยางค์สามารถทำนายได้ โดยระบบการลงเสียงหนักเบา ในภาษาญี่ปุ่นใช้หน่วยในการพิจารณา 2 ชนิด คือ พยางค์ (Syllable) และ มอรา (Mora) ซึ่งหน่วยทั้งสอง มีความแตกต่างกันไปในแต่ละถิ่น

Shibatani ได้อธิบายระบบเสียงของภาษาญี่ปุ่นว่า มักยึดหลักเกณฑ์ในการอธิบายภาษาญี่ปุ่นถิ่นโตเกียวเป็นหลัก โดยอธิบายเกี่ยวกับระบบเสียงภาษาญี่ปุ่นว่า หน่วยที่เรียกว่าพยางค์ (Syllable) และมอรา (Mora) มีความแตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น Sinbun “หนังสือพิมพ์” มีจำนวน 2 พยางค์ คือ sin และ bun แต่คนญี่ปุ่นมักแบ่งคำดังกล่าวออกเป็น 4 ส่วน คือ si, n, bu, n ตามตัวอักษรที่ถูกรวบรวม ซึ่งแต่ละส่วนจะมีความยาวของการออกเสียงเท่าๆ กัน ทั้งนี้ Shibatani กล่าวว่า

¹ อักษรภาษาญี่ปุ่น มีทั้งหมด 4 ชนิด (อ้างอิงจาก ผกาทิพย์ สกกุลครู, 2532) คือ

- (1) คันจิ (Kanji) คือ ตัวอักษรจีนที่ญี่ปุ่นนำมาดัดแปลงใช้ มีความหมายในตัวเอง
- (2) ฮิรากาเนะ (Hiragana) คือ ตัวอักษรที่ญี่ปุ่นประดิษฐ์ขึ้น โดยการนำตัวอักษรคันจิมาเขียนในง่ายขึ้น
- (3) คาตากานะ (Katakana) คือ ตัวอักษรที่ญี่ปุ่นประดิษฐ์ขึ้น โดยดัดแปลงจากตัวอักษรคันจิ ใช้สำหรับเขียนคำศัพท์ภาษาต่างประเทศ
- (4) โรมันจิ (Romanji) หรืออักษรโรมัน คือ ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ใช้เขียนภาษาญี่ปุ่น

พยางค์ต้องมีส่วนประกอบ คือ สระ แต่มอราไม่จำเป็นต้องมีสระเป็นส่วนประกอบ กล่าวคือ มอราอาจมีเฉพาะเสียงพยัญชนะ (Consonantal mora) ก็ได้ ตัวอย่างเช่น

- มอราที่เป็นเสียงพยัญชนะนาสิก เช่น ในคำว่า *sinbun* ที่ได้กล่าวมาข้างต้น
- มอราที่เป็นเสียงพยัญชนะซ้อน หมายถึง โมร่าซึ่งมีเสียงพยัญชนะเดียวกันกับพยัญชนะต้นของมอราที่ตามมา (Geminate consonant) เช่น คำว่า *hakkiri* (ハ ッ キ リ) ‘ชัดเจน’ ซึ่งพยัญชนะซ้อนดังกล่าวจะเขียนด้วยตัวอักษรภาษาญี่ปุ่นคือ ツ หรือ ヴ ซึ่งเป็นตัวอักษรขนาดเล็ก

ทั้งนี้ สืบเนื่องจากคำว่า *hakkiri* ว่า เขียนด้วยตัวอักษร 4 ตัว ภาษาญี่ปุ่นจึงนับว่ามีจำนวน 4 มอรา คือ *ha, k, ki, ri* (ในการวิเคราะห์ระบบเสียงแบบสมัยก่อน จัดให้มอราเสียงพยัญชนะนาสิก เป็นหน่วยเสียง /N/ เช่น /siNbuN/ และมอราที่ไม่ใช่เสียงพยัญชนะนาสิกเป็นหน่วยเสียง /Q/ เช่น /haQkiri/)

ในภาษาญี่ปุ่น สระเสียงยาวจะเขียนด้วยตัวอักษรเดียวกันเหมือนเดิม 2 ตัวติดกัน เช่น คำว่า *ookii* ‘ใหญ่’ มีจำนวน 2 พยางค์ คือ *oo* และ *kii* แต่มีจำนวน 4 มอรา คือ *o, o, ki, i*

Shibatani กล่าวว่า มอราและพยางค์เป็นหน่วยที่มีความสำคัญในระบบการเน้นเสียงหนักเบาของภาษาญี่ปุ่น ทั้งนี้ การเปลี่ยนแปลงของระดับเสียงที่เกิดขึ้นจะอยู่ในหน่วยระดับมอรา เช่น คำพยางค์เดียว คำว่า *kan* ซึ่งมีจำนวน 2 มอรา คือ *ka, n* สามารถมีได้ 2 ความหมายตามระดับเสียงที่กำกับในแต่ละมอรา เช่น *kan* (HL) ‘ทำสำเร็จ’ ซึ่งมอราแรกมีระดับเสียงสูง มอราต่อไปจะมีระดับเสียงต่ำ แต่ถ้ามอราแรกมีระดับเสียงต่ำ มอราต่อไปจะมีระดับเสียงสูง เช่น *kan* (LH) ‘ความรู้สึก’ ทั้งนี้ในภาษาญี่ปุ่นแบบโตเกียว นั้น หากมอราแรกเป็นระดับเสียงต่ำ มอราต่อไปต้องเป็นระดับเสียงสูงทั้งหมด เช่น คำว่า *ooi* (LHH) ‘ผ้าคลุม’ หรือคำว่า *hantai* (LHHH) ‘ตรงกันข้าม’ เป็นต้น

แนวคิดเกี่ยวกับพยางค์ถือว่ามีความสำคัญเกี่ยวกับปรากฏการณ์การลงเสียงหนักเบาในภาษาญี่ปุ่นด้วยเช่นกัน โดย *Shibatani* กล่าวว่า พยางค์ในภาษาญี่ปุ่นแบบโตเกียวมีเสียงหนักเบา ทั้งนี้ หากพยางค์ใดมีจำนวน 2 มอราขึ้นไป มอราแรกจะต้องเป็นมอราที่ได้รับลงเสียงหนัก เช่น คำว่า *koorogi* (HLLL) ‘จิ้งหรีด’ โดยจะไม่ปรากฏรูปแบบในการเน้นเสียงหนักในมอราที่สองของพยางค์แรก เช่น *koorogi* (LHLL) เป็นต้น

จากที่ได้กล่าวข้างต้นว่าภาษาญี่ปุ่นถิ่นโตเกียวให้ความสำคัญกับทั้งหน่วยที่เป็นพยางค์และมอรานั้น แต่ก็มีภาษาถิ่นอื่นที่ไม่ได้เป็นเช่นนั้น เช่น คำว่า *honya* ‘ร้านหนังสือ’ นั้น ในแถบโทโฮคุและทางตอนใต้ของคิวชูจะไม่ถือว่ามี 3 มอรา แต่จะถือว่ามีเพียง 2 มอราเท่านั้น หรือในภาษาถิ่นบางถิ่นยังมีรูปแบบของระดับเสียงซึ่งถูกกำกับไว้ครอบคลุมทั้งพยางค์ ซึ่งมีรูปแบบแตกต่างกันไปในแต่ละถิ่น เช่น ภาษาถิ่นของทะเลเกาะโจโซ ในจังหวัดมียาซากิ ระดับเสียงของพยางค์สุดท้ายต้องเป็นเสียงสูงเสมอ ตัวอย่างเช่น *heitai* (LH) ‘ทหาร’ เป็นต้น ปรากฏการณ์นี้แตกต่างจากในถิ่นโอซาก้า ซึ่งระดับเสียงจะถูกกำกับไว้ทุกมอรา โดยมอราสุดท้ายของถิ่นนี้มักเป็นเสียงสูงเสมอ เช่น *soturou* (LLLH) ‘ปริญญาบัตร’ เป็นต้น

นอกจากนี้ นักภาษาศาสตร์ภาษาญี่ปุ่นท่านอื่น ยังได้กล่าวถึงมอราและการเขียนเครื่องหมายกำกับระดับเสียงของแต่ละมอราแตกต่างกันออกไป เช่น Okada กล่าวว่าภาษาญี่ปุ่นมีระดับเสียงที่สัมพันธ์กับความหมาย จำนวน 2 ระดับเสียง คือ สูง และ ต่ำ ในการออกเสียงคำศัพท์ หากมอราแรกเป็นเสียงสูง มอราที่สองจะต้องเป็นเสียงต่ำ ทั้งนี้มอราที่เป็นเสียงสูงจะเกิดจากการเน้นเสียงหนัก ซึ่งในงานเขียนของ Okada ใช้เครื่องหมายกำกับ (´) หากมอราใดไม่มีเครื่องหมายกำกับ แสดงว่ามีระดับเสียงต่ำ

ในประเด็นของระดับเสียงนั้น Kawase, Sugihara และ Ueno (2522) ได้แสดงความคิดเห็นว่า ระดับเสียงของภาษาญี่ปุ่นเป็นการออกเสียงสูงต่ำมากกว่าเป็นเสียงหนักเบา เสียงสูงต่ำนั้น แสดงโดยเครื่องหมายเส้น “ ——— ” หรือ “ ——— ” ที่ขีดไว้เหนือคำนั้น ทั้งนี้ เครื่องหมาย “ ——— ” แสดงให้เห็นว่ามอราของคำนั้นออกเสียงสูง หรือเครื่องหมาย “ ——— ” แสดงให้เห็นว่ามอรานั้นออกเสียงสูง แต่มอราถัดไปต้องออกเสียงเป็นเสียงต่ำ สำหรับรูปแบบการออกเสียงสูงต่ำซึ่ง Kawase, Sugihara และ Ueno ได้เสนอไว้ มี 4 แบบ ดังต่อไปนี้

1) แบบ Heiban-type หรือ heiban-form มีลักษณะคือ มอราแรกของแต่ละคำออกเสียงต่ำ แต่ตั้งแต่มอราที่สองเป็นต้นไป ทุกมอราออกเสียงสูง ถ้ามีคำช่วย ga เพิ่มท้ายคำ คำช่วยนี้ก็ออกเสียงสูงเช่นกัน เช่น

suika (ga) "แตงโม"

2) แบบ Kifuku-type หรือ odaka-form มีลักษณะคือ มอราแรกออกเสียงต่ำ และมอราต่อไปทั้งหมดออกเสียงสูง แต่ถ้ามีคำช่วย เช่น ga เพิ่มท้ายคำ คำช่วยนี้จะออกเสียงต่ำ เช่น

hana (ga) "ดอกไม้"

3) แบบ Kifuku-type หรือ nakadaka-form มีลักษณะคือ มอราแรกออกเสียงต่ำ มอรากลางออกเสียงสูง และมอราต่อไป ออกเสียงต่ำ เช่น

okashi (ga) "ขนม"

4) แบบ Kifuku-type หรือ atamadaka-form มีลักษณะคือ เฉพาะมอราแรกเท่านั้นออกเสียงสูง ส่วนมอราต่อไปทั้งหมดออกเสียงต่ำ เช่น

midori (ga) "สีเขียว"

จากรูปแบบการลงเสียงหนักของพยางค์และมอราที่ได้กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่า ภาษาญี่ปุ่นซึ่งเป็นภาษา pitch-accent มีกฎเกณฑ์ในการลงเสียงหนักเบาอย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของ Tsujimura (2007) ที่เสนอว่า ทั้งภาษาวรรณยุกต์ เช่น ภาษาจีน หรือภาษาอิกโบ (Igbo) และภาษา pitch-accent เช่น ภาษาญี่ปุ่น ต่างมีระดับเสียงสูงต่ำเช่นเดียวกัน หากแต่ภาษาวรรณยุกต์นั้น แต่ละพยางค์ภายในคำจะมีวรรณยุกต์กำกับไว้อย่างชัดเจน ซึ่งไม่สามารถทำนายจาก

บริบทได้ว่า วรรณยุกต์ภายในบริบท หรือในคำต่างๆ มีลักษณะเป็นระดับเสียงแบบใด ทั้งนี้ จำเป็นต้องอาศัยการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนเพื่อให้ทราบถึงวรรณยุกต์ที่อยู่ในคำศัพท์แต่ละคำ ผู้เรียนหรือผู้ใช้จึงจำเป็นต้องทราบถึงการออกเสียงวรรณยุกต์ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความหมาย เนื่องจากไม่สามารถอาศัยการคาดเดารูปแบบการเกิดได้ดังเช่นภาษาแบบ pitch-accent ที่สามารถคาดเดารูปแบบของระดับเสียงสูงต่ำของคำที่เกิดขึ้นได้

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกเสียงภาษาไทยของคนญี่ปุ่น

ในส่วนนี้ผู้วิจัยจะนำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกเสียงภาษาไทยของคนญี่ปุ่นที่ได้เคยมีการศึกษามาก่อนหน้า ทั้งนี้ งานวิจัยดังกล่าวมีจุดที่เหมือนกัน คือ ไม่ได้ใช้วิธีการทางกลศาสตร์ในการศึกษา สำหรับรายละเอียดของงานวิจัยชิ้นต่างๆ มีดังต่อไปนี้

โตชิยูกิ นะกะระวะ (2541) ศึกษาเรื่อง “การแปรตามวัจนลีลาของเสียงนาสิกท้ายพยางค์ในภาษาไทยของนักศึกษาชาวญี่ปุ่น” ของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ ซึ่งมีระยะเวลาการเรียนรู้ภาษาไทยแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ 1 ปี 2 ปี และ 3 ปี โดยแบ่งวัจนลีลาในการออกเสียงเป็น 3 แบบ คือ การสนทนา การอ่านบทความ และการอ่านรายการคำ

จากการศึกษา พบว่า เสียงนาสิกท้ายพยางค์ของภาษาไทยมี 3 หน่วยเสียง คือ /m/ /n/ และ /ŋ/ ทั้งนี้ พบรูปแปรของเสียงนาสิกดังกล่าวจำนวน 4 รูปแปร คือ [m] [n] [ŋ] และ [∅] โดยพยัญชนะเสียงนาสิก /m/ มีรูปแปร [m] ปรากฏในความถี่สูงสุดในทุกวัจนลีลาและระยะการศึกษา รวมถึงพยัญชนะเสียงนาสิก /ŋ/ มีรูปแปร [ŋ] ปรากฏในความถี่สูงสุดในทุกวัจนลีลาและระยะการศึกษาเช่นเดียวกับพยัญชนะเสียงนาสิก /m/ ทั้งนี้ แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรวัจนลีลาและระยะเวลาการศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กับการออกเสียงหน่วยเสียง /m/ และ หน่วยเสียง /ŋ/ เนื่องจากผู้พูดสามารถออกเสียงหน่วยเสียงทั้ง 2 หน่วยเสียงด้วยหน่วยเสียงย่อย [m] และ [ŋ] ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับหน่วยเสียงดังกล่าว

ในส่วนของการออกเสียงพยัญชนะเสียงนาสิก /n/ พบว่า มีรูปแปร [n] มากที่สุด รองลงมาคือ [ŋ] ทั้งนี้ การออกเสียงในวัจนลีลาการสนทนา และการอ่านบทความ พบว่า หน่วยเสียง /n/ ปรากฏเป็นรูปแปร [n] ด้วยความถี่มากที่สุด แต่เมื่อพิจารณาการออกเสียงในวัจนลีลาการอ่านรายการคำ พบว่า ปรากฏรูปแปร [ŋ] มากที่สุด เมื่อจำแนกตามระยะเวลาการศึกษา พบว่า รูปแปร [n] ปรากฏมากที่สุดในทุกระยะเวลาการศึกษา นอกจากนี้ หากระยะเวลาการศึกษาเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้รูปแปร [n] มีความถี่ของการเกิดมากขึ้นตามไปด้วย จึงสรุปได้ว่า พยัญชนะนาสิกหน่วยเสียง /n/ ค่อนข้างเป็นเสียงที่มีปัญหามากที่สุด และจำเป็นต้องได้รับการฝึกฝนเพื่อให้ออกเสียงได้ถูกต้องมากกว่าพยัญชนะนาสิกหน่วยเสียงอื่น

สุธาสิณี สิทธิเกษร (2546) ได้ทำวิจัยเรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างข้อผิดพลาดในการอ่านกับความสามารถในการรับรู้เสียงคำพยางค์เดียวในภาษาไทย: กรณีศึกษาชาวญี่ปุ่นที่เรียนภาษาไทยเป็นภาษาต่างประเทศ” ได้ศึกษาประเด็นต่างๆ ทั้งพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ ของคนญี่ปุ่นจำนวน 10 คน อายุระหว่าง 20-32 ปี มีระยะเวลาการเรียนภาษาไทยไม่ต่ำกว่า 6 เดือน และไม่เกิน 1 ปี โดยให้กลุ่มผู้บอกภาษาดังกล่าวทำหน้าที่เป็นผู้ออกเสียง และเป็นผู้ทดสอบการรับรู้เช่นเดียวกัน

จากการศึกษาในประเด็นการออกเสียงพบข้อผิดพลาดของการออกเสียงในประเด็นต่างๆ ดังนี้

- พยัญชนะต้น พบว่า พยัญชนะกลุ่มกักไม่พ่นลมสามารถเกิดข้อผิดพลาดเป็นเสียงเสียดแทรก หรือเสียงกักแบบมีลมผ่านออกมา ในขณะที่พยัญชนะเสียดแทรกกลับไม่พบการออกเสียงผิดพลาดเป็นพยัญชนะชุดกัก

- พยัญชนะต้นควบกล้ำ พบว่า พยัญชนะต้นมีการแทนที่เสียงด้วยหน่วยเสียงที่มีฐานกรณ์เดียวกัน เช่น หน่วยเสียง /p/ แทนที่ด้วยหน่วยเสียง /ph/ ส่วนพยัญชนะควบจะแทนด้วยหน่วยเสียงที่มีลักษณะแตกต่างออกไป เช่น หน่วยเสียง /r/ แทนด้วย /l/ หรือ /ɹ/ เป็นต้น

- พยัญชนะท้าย พบว่า มีการแทนที่พยัญชนะที่ลักษณะการออกเสียงเหมือนกันเช่น หน่วยเสียงพยัญชนะชุดกัก /k/ แทนด้วยหน่วยเสียงพยัญชนะกัก /t/ หรือ /ʔ/ เป็นต้น

- สระ พบทั้งการเบี่ยงเบนจากเดิมเล็กน้อย เช่น การยกลิ้นขึ้นสูง เป็นต้น รวมถึงพบการแทนที่หน่วยเสียงเช่น แทนที่หน่วยเสียง /ua/ ด้วยหน่วยเสียง /uua/ เป็นต้น

- วรรณยุกต์ พบการเปลี่ยนแปลงหลายรูปแบบ อาทิ การเบี่ยงเบนจากเสียงเดิมเล็กน้อย ตัวอย่างเช่น การออกเสียงวรรณยุกต์เอกด้วยระดับเสียงต่ำกว่าปกติ หรือออกเสียงโดยใช้วรรณยุกต์อื่นแทนที่ เช่น ออกเสียงวรรณยุกต์เอก เป็นวรรณยุกต์โท เป็นต้น

ทั้งนี้ สุธาสิณี สิทธิเกษร ได้ทำการทดสอบการรับรู้ของคนญี่ปุ่นที่เป็นผู้ออกเสียงด้วย เมื่อพิจารณาทั้ง 2 ประเด็นร่วมกัน พบว่า หากผู้บอกภาษาคนใดออกเสียงผิดก็จะรับรู้ผิดมากตามไปด้วย ในทางตรงกันข้าม หากผู้บอกภาษาอ่านผิดน้อยก็จะมีความสามารถในการรับรู้ดีตามไปด้วย

ศุภีพร นราสุวรรณ (2547) ศึกษาเรื่อง “ปัญหาการออกเสียงพยัญชนะเดี่ยวต้นคำภาษาไทยของผู้เรียนชาวญี่ปุ่น” โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาวญี่ปุ่นจำนวน 27 คน จากภาควิชาภาษาเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และโอเชียเนีย แบ่งเป็นนักศึกษาชั้นปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 จำนวน 10 คน นักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 จำนวน 14 คน และนักศึกษาปริญญาโท จำนวน 3 คน โดยศึกษาการออกเสียงพยัญชนะเดี่ยวต้นคำ จำนวน 20 เสียงในภาษาไทย ได้แก่

[p]	[t]	[tɕ]	[k]
[p ^h]	[t ^h]	[tɕ ^h]	[k ^h]
[b]	[d]		
[m]	[n]		[ŋ]
[f]	[s]		[h]
[w]	[l] [r]	[j]	

จากการศึกษา พบว่า เสียง [r] มีความถี่รูปแปรของการออกเสียงผิดมากที่สุด คือ ร้อยละ 72.59 รองลงมาคือ เสียง [ŋ] มีความถี่รูปแปรของการออกเสียงผิดร้อยละ 66.66 ส่วนเสียง [d], [s] และ [b] มีความถี่รูปแปรของการออกเสียงผิดเพียงร้อยละ 3.70, 1.48 และ 0.74 ตามลำดับ สำหรับเสียง [n] และเสียง [m] ไม่พบรูปแปรการออกเสียงผิด สำหรับเสียงอื่นๆ ที่เหลือมีความถี่ของรูปแปรการออกเสียงผิดในระดับปานกลาง คือ อยู่ระหว่างร้อยละ 9 ถึงร้อยละ 34

ทั้งนี้ ศุภิศร นราสุวรรณ ได้ศึกษาการออกเสียงคู่เทียบหน่วยเสียงพยัญชนะไม่ก้องแบบไม่พ่นลมและพ่นลม ได้แก่ คู่ [p-p^h] [t-t^h] และ [k-k^h] พบว่า มีค่าความถี่ของรูปแปรการออกเสียงผิดคือ ร้อยละ 42.96, 34.81 และ 23.70 ตามลำดับ จากร้อยละของออกเสียงผิดที่ปรากฏ แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยดังกล่าวไม่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างเสียงพยัญชนะแบบไม่พ่นลมกับพยัญชนะแบบพ่นลมในภาษาไทยได้อย่างชัดเจน

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์วรรณยุกต์ภาษาไทยที่ศึกษาด้วยวิธีทางกลศาสตร์

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์วรรณยุกต์ภาษาไทยที่ศึกษาด้วยวิธีทางกลศาสตร์ มีผู้ศึกษามาก่อนหน้านี้เป็นจำนวนมาก ดังรายละเอียดต่อไปนี้

Abramson (1962) ได้ศึกษาวรรณยุกต์ในภาษาไทย พบว่า วรรณยุกต์ภาษาไทยมี 5 หน่วยเสียง แบ่งเป็น 2 แบบคือ

- วรรณยุกต์ระดับ (Static tone) ได้แก่ วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์ตรี

ทั้งนี้ วรรณยุกต์ตรีในคำพยางค์เป็นมีลักษณะแตกต่างจากในพยางค์ตาย กล่าวคือ ระดับเสียงของวรรณยุกต์ตรีในพยางค์เป็นจะมีเสียงตกตอนท้าย แต่พยางค์ตายระดับเสียงจะไม่ตกในตอนท้าย

- วรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ (Dynamic tone) ได้แก่ วรรณยุกต์โท และวรรณยุกต์จัตวา

ทั้งนี้ งานวิจัยของ Abramson ถือเป็นต้นแบบงานวิจัยเกี่ยวกับวรรณยุกต์ในภาษาไทย แต่เมื่อพิจารณาวรรณยุกต์ภาษาไทยในยุคปัจจุบันพบว่า ผู้วิจัยส่วนมากได้จัดให้วรรณยุกต์ตรีซึ่งแต่เดิมเป็นวรรณยุกต์ระดับ ซึ่งมีระดับเสียงสูง เปลี่ยนเป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ซึ่งเป็นเสียง กลางขึ้น

Abramson (1975) ได้ศึกษาการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อทดสอบว่า ผู้ฟังสามารถรับรู้วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวพยางค์เดียว (Isolated monosyllabic words) ถูกต้องหรือไม่ หากต้องฟังเสียงซึ่งเกิดจากการสังเคราะห์ขึ้นมา ในลำดับแรก Abramson ได้ให้ผู้บอกภาษาจำนวน 10 คน เป็นเพศชาย 5 คน และเพศหญิง 5 คน ออกเสียงคำทดสอบเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง ได้แก่ คำว่า คา ข่า ซ้ำ คำ และ ขา โดยมีผู้ทดสอบการรับรู้จำนวน 25 คน

ในการทดลองแรกซึ่งให้ผู้ฟังรับฟังเสียงวรรณยุกต์จริง พบว่า ผู้ฟังส่วนใหญ่รับรู้ได้ดีมาก มีเพียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอก ซึ่งผู้ฟังสับสนบ้างเล็กน้อย โดยผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์สามัญผิดเป็นวรรณยุกต์เอก และรับรู้วรรณยุกต์เอกผิดเป็นวรรณยุกต์สามัญ

ในการทดลองที่ 2 คือ การทดสอบการรับรู้ลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์ที่แตกต่างกัน (FO contours) จากการสังเคราะห์เสียง พบว่าผู้ฟังรับรู้เสียงวรรณยุกต์ที่สังเคราะห์ได้ดี ทั้งนี้ พบว่าการทดลองนี้มีส่วนคล้ายคลึงกับการทดลองแรก คือ ผู้ฟังสับสนในการรับรู้วรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอก มากกว่าวรรณยุกต์อื่นๆ และผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์สามัญผิดเป็นวรรณยุกต์ตรีค่อนข้างมาก

ในการทดลองที่ 3 ผู้ฟังต้องรับฟังเสียงที่สร้างขึ้นจากค่าความถี่มูลฐานและมีความดังเป็นองค์ประกอบเพิ่มเติม พบว่า ผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงได้ดีมาก โดยรับรู้วรรณยุกต์สามัญได้ดีขึ้นมากกว่าการทดลองที่ 2

ในการทดลองที่ 4 ผู้ฟังต้องฟังเสียงที่สร้างขึ้นจากค่าความถี่มูลฐาน ซึ่งต้องการทดสอบการฟังระดับความสูงต่ำของเสียง (FO levels) คือ ระดับเสียงสูง กลาง และต่ำเป็นหลัก พบว่า เมื่อให้ผู้ฟังฟังเฉพาะเสียงสังเคราะห์ที่มีค่าความถี่มูลฐานแตกต่างกัน โดยไม่มีองค์ประกอบของการเปลี่ยนแปลงของระดับเสียงเข้ามาเป็นตัวช่วย ผู้ฟังจะเกิดความสับสนเป็นอย่างมาก

จากการทดลองต่างๆ สามารถสรุปได้ว่า ผู้ฟังรับรู้เสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในภาษาไทยได้ดีมาก แต่อาจมีปัญหาในการรับรู้ระหว่างวรรณยุกต์สามัญกับวรรณยุกต์เอก ทั้งนี้ผลของการรับรู้เสียงวรรณยุกต์แสดงให้เห็นว่า ผู้ฟังจำเป็นต้องใช้องค์ประกอบหลายอย่างในการจำแนกวรรณยุกต์ที่ได้ยินว่าเป็นวรรณยุกต์ใด

ปิยฉัตร ปานโรจน์ (2534) ศึกษาเรื่อง “ลักษณะเชิงกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในภาษาไทย กรุงเทพฯ: การแปรตามกลุ่มอายุ” โดยศึกษาการออกเสียงของผู้บอกภาษาเพศหญิงเท่านั้น ทั้งนี้ จำแนกเป็น 3 กลุ่มอายุ คือ กลุ่มที่ 1 อายุ 50-60 ปี กลุ่มที่ 2 อายุ 30-40 ปี และกลุ่มที่ 3 อายุ 10-20 ปี จำนวนกลุ่มละ 10 คน รวม 30 คน

จากการศึกษา พบว่า ค่าความถี่มูลฐานของกลุ่มเด็กสูงกว่ากลุ่มผู้ใหญ่ โดยเฉพาะวรรณยุกต์โทและวรรณยุกต์ตรี ซึ่งมีพิสัยค่าความถี่มูลฐานรวมถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงของค่าความถี่มูลฐานที่แตกต่างจากกลุ่มผู้ใหญ่อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งการแปรดังกล่าว ไม่ได้ขึ้นอยู่กับโครงสร้างพยางค์

เช่นความสั้นยาวของเสียงสระ หรือประเภทของพยัญชนะท้าย แต่ขึ้นกับอายุของผู้พูด เมื่อพิจารณาประเด็นค่าระยะเวลา พบว่า กลุ่มเด็กมีความแตกต่างจากกลุ่มผู้ใหญ่อีกเช่นกัน กล่าวคือ ค่าระยะเวลาของกลุ่มเด็กมีค่ามากที่สุด และเมื่อเทียบกับกลุ่มผู้ใหญ่ด้วยวิธีการทางสถิติ พบว่า ระหว่างกลุ่มผู้ใหญ่ทั้ง 2 กลุ่ม (อายุ 50-60 ปี และ 30-40 ปี) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แต่กลุ่มผู้ใหญ่ทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างจากกลุ่มเด็กอย่างมีนัยสำคัญ ในวรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์โท และวรรณยุกต์ตรี

M.R. Kalaya Tingsabadh and Daranee Deeprasert (1997) ศึกษาเรื่อง Tones in Standard Thai Connected Speech (วรรณยุกต์ภาษาไทยมาตรฐานในคำพูดต่อเนื่อง) โดยศึกษาค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาเพศชาย อายุ 33 ปี จำนวน 1 คน ในคำพูดเดี่ยว และคำพูดต่อเนื่องที่ปรากฏในบริบทต่างๆ 6 บริบท ได้แก่บริบทในการลงเสียงหนัก และบริบทที่ไม่ได้รับการลงเสียงหนัก ในคำพยางค์เดี่ยว คำ 2 พยางค์ และคำ 3 พยางค์ขึ้นไป

จากการศึกษา พบว่า ทั้งในคำพูดเดี่ยวและในคำพูดต่อเนื่องทั้ง 6 บริบท แบ่งกลุ่มวรรณยุกต์ออกเป็นวรรณยุกต์ระดับ และวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ทั้งนี้ วรรณยุกต์ระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์กลางระดับ ต่ำระดับ และสูงระดับ ในทุกบริบทการออกเสียงนั้นมีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่วรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์เสียงเปลี่ยนระดับตก และวรรณยุกต์เสียงเปลี่ยนระดับขึ้น พบว่า ในคำพูดเดี่ยวมีลักษณะการขึ้นหรือตกที่ชัดเจน แต่ในคำพูดต่อเนื่อง ลักษณะการเปลี่ยนเสียงระดับขึ้นหรือเปลี่ยนระดับตกจะปรากฏไม่ชัดเจนเหมือนในคำพูดเดี่ยว M.R. Kalaya Tingsabadh and Daranee Deeprasert ให้ข้อสังเกตในการออกเสียงวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับขึ้น ในคำพูดต่อเนื่อง ว่า คล้ายคลึงกับวรรณยุกต์ต่ำระดับในช่วงครึ่งแรก กล่าวคือ ระดับเสียงจะค่อยๆ ลดต่ำลง แตกต่างกันที่ช่วงครึ่งท้าย ซึ่งระดับเสียงของวรรณยุกต์ต่ำระดับจะยังคงลดลง แต่ช่วงท้ายของวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับขึ้นมีระดับเสียงเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

เมื่อพิจารณาในโครงสร้างพยางค์ซึ่งมีพยางค์แตกต่างกัน พบว่า ในโครงสร้างพยางค์ที่มีจำนวนพยางค์มากนั้น วรรณยุกต์กลางระดับ วรรณยุกต์ต่ำระดับ และวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับขึ้น มีแนวโน้มในการขยับเข้ามาใกล้กันของเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐาน รวมถึงอิทธิพลของการเน้นเสียงส่งผลให้วรรณยุกต์ที่ไม่ได้รับการเน้นเสียงหนักมีลักษณะค่อนข้างราบเรียบคล้ายกับเส้นตรง รวมถึงประเด็นเรื่องค่าระยะเวลาซึ่งวรรณยุกต์ที่ไม่ได้รับการลงเสียงหนักจะมีค่าระยะเวลาสั้นหรือน้อยกว่าวรรณยุกต์ที่ได้รับการเน้นเสียงหนัก เมื่อเปรียบเทียบวรรณยุกต์กลางระดับกับวรรณยุกต์ต่ำระดับ พบว่า ในคำพยางค์เดี่ยวนั้น ระดับเสียงของวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียงจะแตกต่างกัน ในคำสองพยางค์ พบว่า ช่วงห่างระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียงขยับเข้ามาใกล้กันมากขึ้น ในคำหลายพยางค์ (3 พยางค์ขึ้นไป) พบว่า วรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียงเกิดการตัดกันเป็นรูปกากบาท โดยที่วรรณยุกต์ต่ำระดับมีค่าความถี่มูลฐานเริ่มต้นสูงกว่าวรรณยุกต์กลางระดับเล็กน้อย สำหรับจุดสิ้นสุด

ของการออกเสียงวรรณยุกต์ต่ำระดับมีค่าความถี่มูลฐานต่ำกว่าวรรณยุกต์กลางระดับ ทั้งนี้พบว่า วรรณยุกต์ในโครงสร้างพยางค์แบบจำนวน 2 พยางค์และโครงสร้างพยางค์แบบหลายพยางค์มีความใกล้เคียงกันมาก ทั้งในบริบทการเน้นเสียงหนัก และบริบทที่ไม่ได้รับการเน้นเสียงหนัก

วิไลลักษณ์ จุฬราหะวงค์ (2543) ศึกษาเรื่อง “วรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่พูดโดยคนไทย คนแต่จิว และคนชีกซ์” โดยศึกษาประเด็นค่าความถี่มูลฐาน พิสัยค่าความถี่มูลฐาน และค่าระยะเวลาของผู้บอกภาษากลุ่มคนไทย กลุ่มคนแต่จิว และกลุ่มคนชีกซ์ กลุ่มละ 10 คน ซึ่งแต่ละกลุ่มแบ่งเป็น เพศชาย 5 คน และเพศหญิง 5 คน รวมผู้บอกภาษาในงานวิจัยจำนวน 30 คน อายุระหว่าง 40-60 ปี ทั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาการออกเสียงวรรณยุกต์ทั้งในบริบทคำพูดเดี่ยวและบริบทคำพูดต่อเนื่อง

จากการศึกษา พบว่า วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทยในคำพูดเดี่ยวแบ่งเป็นวรรณยุกต์ระดับ 2 หน่วยเสียง ได้แก่ วรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ 3 หน่วยเสียง ได้แก่ วรรณยุกต์โทและวรรณยุกต์จัตวา แต่ในคำพูดต่อเนื่อง พบว่า วรรณยุกต์ระดับมี 3 หน่วยเสียง ได้แก่ วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์ตรี ส่วนวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับมี 2 หน่วยเสียง ได้แก่ วรรณยุกต์โท และวรรณยุกต์จัตวา

สำหรับวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนแต่จิวมีลักษณะใกล้เคียงกับคนไทยมากกว่าคนชีกซ์ ทั้งนี้ คนแต่จิวมีปัญหาในการออกเสียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอก โดยพบการออกเสียงวรรณยุกต์สามัญโดยใช้สัญลักษณ์ย่อเป็นเสียง ต่ำระดับ ในส่วนของวรรณยุกต์เอกในคำพูดต่อเนื่อง พบว่า คนแต่จิวออกเสียงเป็นต่ำระดับทั้งหมด ซึ่งแตกต่างจากคนไทยที่ออกเสียงเป็น ต่ำตก

ในขณะที่วรรณยุกต์ตรีเป็นวรรณยุกต์ที่มีปัญหาสำหรับคนชีกซ์ โดยมีสัญลักษณ์หลักที่แตกต่างจากกลุ่มคนไทย รวมถึงมีสัญลักษณ์ย่อจำนวนมาก ทั้งนี้ในการออกเสียงต่อเนื่อง พบว่า คนชีกซ์ออกเสียงวรรณยุกต์ตรีเป็นวรรณยุกต์กลางระดับ ซึ่งแตกต่างจากคนไทยที่ออกเสียงเป็นกลางขึ้น ผู้วิจัยตีความว่า คนชีกซ์เกิดความสับสนและไม่แน่ใจในการออกเสียงวรรณยุกต์ จึงใช้วรรณยุกต์ระดับกับคำๆ นั้น ผลการศึกษาเปรียบเทียบแสดงให้เห็นว่า คนแต่จิว และคนชีกซ์นำสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์บางลักษณะในภาษาแม่มาใช้กับการออกเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยซึ่งเป็นภาษาที่สอง ซึ่งอาจสืบเนื่องมาจากปรากฏการณ์อันตรกษาหรือภาษาในระหว่าง (Interlanguage)

วิไลลักษณ์ จุฬราหะวงค์ ยังได้กล่าวถึงประเด็นเกี่ยวกับเพศของผู้บอกภาษาว่า เพศของผู้พูดเป็นตัวแปรทำให้สัญลักษณ์แตกต่างกันทั้งในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง กล่าวคือ การออกเสียงวรรณยุกต์ของคนแต่จิวและคนชีกซ์นั้น เพศชายมีแนวโน้มที่ออกเสียงวรรณยุกต์คล้ายกับคนไทยมากกว่าเพศหญิง นอกจากนี้การออกเสียงวรรณยุกต์ของเพศหญิงยังปรากฏสัญลักษณ์ย่อมากกว่าเพศชาย สรุปได้ว่า เพศหญิงมีการแปรของการออกเสียงวรรณยุกต์มากกว่าเพศชาย

นอกจากนี้อายุเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่ง เนื่องจากคนแต่จีวอายุ 40-60 ปี เป็นรุ่นอายุที่มักจะอพยพเข้ามาประเทศไทย จึงไม่มีโอกาสได้เรียนภาษาไทย จึงอาจทำให้การออกเสียงแตกต่างไปจากคนไทยได้

ผดนิทรา ธีรานนท์ (2543) ศึกษาเรื่อง “หน่วยจังหวะกับการแปรของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องภาษาไทย” โดยเก็บข้อมูลจากผู้จัดรายการวิทยุ เพศหญิง จำนวน 3 คน อายุระหว่าง 26-30 ปี โดยแบ่งหน่วยจังหวะออกเป็นหน่วยจังหวะแบบ 1 พยางค์ 2 พยางค์ และ 3 พยางค์ ภายในหน่วยจังหวะแบ่งเป็นพยางค์เด่นและพยางค์ด้อย

จากการศึกษา พบว่า ในกรณีของพยางค์เด่นหรือพยางค์หนัก หน่วยจังหวะมีอิทธิพลต่อการแปรของสัทลักษณะของวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ และมีอิทธิพลน้อยต่อการแปรของวรรณยุกต์ระดับ ในกรณีพยางค์ด้อยหรือพยางค์เบา พบว่า หน่วยจังหวะมีอิทธิพลน้อยต่อการแปรของสัทลักษณะทั้งของวรรณยุกต์ระดับ และวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ

ผดนิทรา ธีรานนท์ เสนอข้อสังเกตที่น่าสนใจเกี่ยวกับวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวพยางค์เดียว ซึ่งพบว่า วรรณยุกต์ตรีเป็นเสียงกลางขึ้นและวรรณยุกต์เอกเป็นเสียงกลางตก ทั้งนี้ อาจมีความเป็นไปได้ที่วรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียงได้เปลี่ยนแปลงสัทลักษณะไปแล้ว คือ เปลี่ยนจากวรรณยุกต์ระดับเป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ซึ่งหากเป็นเช่นนี้จริง ในอนาคตวรรณยุกต์ภาษาไทยมีโอกาสที่จะมีวรรณยุกต์ระดับเพียงหน่วยเสียงเดียว คือ วรรณยุกต์สามัญ ส่วนวรรณยุกต์อีก 4 หน่วยเสียงเป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ซึ่งผู้วิจัยยังไม่ชี้ชัดว่ามีโอกาสที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นหรือไม่ เนื่องจากจำเป็นต้องมีงานวิจัยในมุมมองอื่นเพิ่มเติม

เมื่อพิจารณาวรรณยุกต์ในหน่วยจังหวะที่มีจำนวนพยางค์แตกต่างกันกับคำพูดเดี่ยวพยางค์เดียว พบว่า วรรณยุกต์ระดับ โดยเฉพาะประเด็นความชันของการเลื่อนลงของระดับเสียงของวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกมีความแตกต่างกันในการออกเสียงคำพูดเดี่ยวพยางค์เดียวและหน่วยจังหวะ 1 พยางค์ แต่ในหน่วยจังหวะแบบ 2 พยางค์ และ 3 พยางค์ พบว่า วรรณยุกต์สามัญกับวรรณยุกต์เอกมีความชันของการเลื่อนลงใกล้เคียงกัน สำหรับวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ คู่วรรณยุกต์โทกับวรรณยุกต์ตรี และคู่วรรณยุกต์ตรีกับวรรณยุกต์จัตวา พบว่า แต่ละคู่วรรณยุกต์มีความห่างกันมากขึ้นในพยางค์เด่นในหน่วยจังหวะ 2 พยางค์ และ 3 พยางค์ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าหน่วยจังหวะที่มีจำนวนพยางค์มากมีการแปรเกิดขึ้นมากกว่าหน่วยจังหวะที่มีจำนวนพยางค์น้อย

กุสุมา นะธานี (2545) ศึกษาเรื่อง “วรรณยุกต์ภาษาไทยที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร: การวิเคราะห์ทางกลศาสตร์และการทดสอบรับรู้” โดยศึกษาประเด็นค่าความถี่มูลฐาน ค่าความเข้ม และค่าระยะเวลา ของผู้บอกภาษา 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้พูดปกติ และกลุ่มผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร (TE) กลุ่มละ 3 คน รวม 6 คน จากพฤติกรรมการออกเสียงวรรณยุกต์ ผู้วิจัย

ได้แบ่งผู้พูด TE ออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยผู้พูด TE คนที่ 1 และคนที่ 2 เนื่องจากมีพฤติกรรมการออกเสียงคล้ายกัน และกลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยผู้พูด TE คนที่ 3

จากการศึกษา กุสุมา นะธานี จัดให้วรรณยุกต์ตรีเป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ซึ่งแตกต่างจากข้อค้นพบของ Abramson (1962) ซึ่งในงานวิจัยของกุสุมา นะธานี พบว่า นอกจากค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ตรีจะอยู่ในระดับสูงแล้ว ลักษณะการขึ้นตกของค่าความถี่มูลฐานยังมีค่าใกล้เคียงวรรณยุกต์จัตวาอย่างมากเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของผดนิทรา ธีรานนท์ (2543) และวิไลลักษณ์ จุฑาหะวงส์ (2543) ทั้งนี้ กุสุมา นะธานีได้ตั้งสมมติฐานข้อหนึ่งว่า ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยผู้พูด TE ไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างกันในกลุ่มผู้พูดปกติ ทั้งนี้ พบว่า ผลวิจัยในกลุ่มผู้พูดปกติไม่เป็นไปตามสมมติฐาน เนื่องจาก ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญกับวรรณยุกต์เอกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาการออกเสียงของผู้พูด TE กลุ่มที่ 1 พบว่า ลักษณะทางกลศาสตร์แตกต่างจากผู้พูดปกติ กล่าวคือ มีค่าความถี่มูลฐานต่ำและพิสัยค่าความถี่มูลฐานแคบ ในทางสถิติ พบว่าวรรณยุกต์ตรีแตกต่างจากวรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์โทอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับค่าความเข้ม พบว่า วรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงมีการเพิ่มลดค่าใกล้เคียงกัน ส่วนค่าระยะเวลา พบว่ามีเพียงวรรณยุกต์โทที่แตกต่างจากวรรณยุกต์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ

สำหรับผู้พูด TE กลุ่มที่ 2 มีลักษณะทางกลศาสตร์แตกต่างจากผู้พูด TE กลุ่มที่ 1 รวมถึงมีความคล้ายคลึงกับผู้พูดปกติมากกว่าผู้พูด TE กลุ่มที่ 1 ในประเด็นค่าความเข้ม พบว่า วรรณยุกต์จัตวาแตกต่างจากวรรณยุกต์อื่น และวรรณยุกต์โทแตกต่างจากวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์ตรีอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนค่าระยะเวลามีลักษณะคล้ายกับผู้พูด TE 1 คือ วรรณยุกต์โทแตกต่างจากวรรณยุกต์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ

กุสุมา นะธานี ได้ทดสอบการรับรู้ โดยใช้แบบทดสอบแบบ 2 ตัวเลือก และ 5 ตัวเลือก ทั้งนี้ให้ผู้ฟังในการทดสอบจำนวน 30 คน พบว่า ผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยผู้พูด TE ทั้ง 2 กลุ่มได้ดี ในแบบทดสอบแบบ 2 ตัวเลือก เมื่อพิจารณาการทดสอบการรับรู้โดยใช้แบบทดสอบ 5 ตัวเลือก พบว่า ผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยผู้พูด TE กลุ่มที่ 1 ได้ถูกต้องค่อนข้างน้อย เพียงร้อยละ 37.39 ขณะที่ผู้ฟังยังคงรับรู้วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยผู้พูด TE กลุ่มที่ 2 ได้ดี โดยมีความถูกต้องถึงร้อยละ 74.11 ทั้งนี้ ผลการรับรู้จึงสอดคล้องกับลักษณะทางกลศาสตร์ที่ปรากฏ กล่าวคือ ผู้พูด TE กลุ่มที่ 2 ออกเสียงวรรณยุกต์ได้ค่อนข้างแตกต่างกันมากกว่าผู้พูด TE กลุ่มที่ 1 จึงส่งผลให้ผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยผู้พูด TE กลุ่มที่ 2 ได้ถูกต้องมากกว่าผู้พูด TE กลุ่มที่ 1 ด้วย

เหียงน ถี เวจิน จี (2549) ศึกษาเรื่อง “การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางกลศาสตร์ของเสียงวรรณยุกต์ไทยที่ชาวเวียดนามออกเสียงตามประสบการณ์ทางภาษา” โดยศึกษาการออกเสียงวรรณยุกต์ไทยในประเด็นทางกลศาสตร์ ได้แก่ ค่าความถี่มูลฐานและพิสัยค่าความถี่มูลฐาน ของผู้บอกภาษา 3 กลุ่ม คือ กลุ่มคนไทย กลุ่มคนเวียดนามที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย หมายถึง คน

เวียดนามที่ศึกษาภาษาไทยประมาณ 2 ภาคการศึกษา และกลุ่มคนเวียดนามที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก หมายถึง คนเวียดนามที่ศึกษาภาษาไทย 4 ภาคการศึกษาขึ้นไป

ในงานวิจัยดังกล่าวศึกษาเฉพาะการออกเสียงของผู้บอกภาษาเพศหญิงเท่านั้น อายุระหว่าง 20-30 ปี จำนวนกลุ่มละ 10 คน รวม 30 คน ซึ่งมีอายุระหว่าง 20 – 30 ปี

จากการศึกษา พบว่า วรณยุกต์ภาษาไทยที่ออกเสียงโดยคนไทยมี 5 หน่วยเสียง แบ่งเป็น วรณยุกต์ระดับ 2 หน่วยเสียง ได้แก่ วรณยุกต์สามัญและวรณยุกต์เอก และวรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ได้แก่ วรณยุกต์โท วรณยุกต์ตรี และวรณยุกต์จัตวา ส่วนคนเวียดนามทั้ง 2 กลุ่ม สามารถออกเสียง วรณยุกต์ภาษาไทยทั้ง 5 หน่วยเสียงได้ แต่มีบางวรณยุกต์ที่ลักษณะแตกต่างจากกลุ่มคนไทย ทั้งนี้ วรณยุกต์คนเวียดนามที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมากมีปัญหาในการออกเสียงวรณยุกต์น้อยกว่า คนเวียดนามที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย กล่าวคือ คนเวียดนามที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมากมีปัญหาเฉพาะการออกเสียงวรณยุกต์เอกในพยางค์ตายสระเสียงสั้น และวรณยุกต์ตรีในพยางค์ตายสระเสียงสั้นเท่านั้น ในขณะที่คนเวียดนามที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อยมีปัญหาในการออกเสียง วรณยุกต์เอกในพยางค์ตายสระเสียงสั้น วรณยุกต์โทในพยางค์ตายสระเสียงยาว วรณยุกต์ตรีทั้งในพยางค์เป็นและพยางค์ตายสระเสียงสั้น และวรณยุกต์จัตวา ส่วนวรณยุกต์สามัญ วรณยุกต์เอกในพยางค์เป็นและพยางค์ตายสระเสียงยาว และวรณยุกต์โทในพยางค์เป็นในการออกเสียงของคนทั้ง 3 กลุ่มมีสัทลักษณะคล้ายคลึงกัน ทั้งนี้ พบว่า คนเวียดนามทั้ง 2 กลุ่มนำลักษณะของวรณยุกต์บางลักษณะในภาษาแม่มาใช้ในการออกเสียงวรณยุกต์ภาษาไทย

สำหรับประเด็นพิสัยค่าความถี่มูลฐาน พบว่า คนเวียดนามที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อยมีช่วงพิสัยกว้างที่สุด รองลงมา คือ คนเวียดนามที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก ส่วนคนไทยมีช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานแคบที่สุด

จากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า คนเวียดนามที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมากออกเสียง วรณยุกต์ภาษาไทยใกล้เคียงกับคนไทยมากกว่าคนเวียดนามที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย

2.4 ทฤษฎีการเรียนรู้ภาษาที่สอง (Second Language Acquisition Theory)

Krashen (1987) ได้จำแนกสมมติฐานสำคัญที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ภาษาที่สอง ออกเป็น 5 ประเด็น ดังนี้

1) ความแตกต่างของการรับรู้และการเรียนรู้ (Acquisition-Learning distinction)

Krashen สรุปว่า วัยผู้ใหญ่สามารถพัฒนาความรู้หรือสามัคติยะ (Competence) ทางภาษาที่สอง ด้วยวิธี 2 วิธี คือ วิธีที่หนึ่ง ด้วยการรับรู้ภาษา (Language acquisition) ซึ่งเป็นกระบวนการทางจิตใต้สำนึก ทั้งนี้ มีความคล้ายคลึงการพัฒนากำเนิดภาษาแรกหรือภาษาแม่ของวัยเด็ก กล่าวคือ ผู้ที่รับรู้ภาษาจะไม่ตระหนักว่าตนเองกำลังรับรู้ภาษาอยู่ แต่นึกเพียงว่ากำลังใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร ผู้

รับรู้จะใช้ความรู้สึกว่าภาษาที่ใช้ออกมาถูกต้อง หรือฟังดูแล้วรู้สึกว่ามีผิดไปจากปกติ โดยไม่ตระหนักถึงการใช้จริงที่อาจผิดไปกฎเกณฑ์ทางภาษา วิธีที่สองที่ใช้ในการพัฒนาความรู้ทางภาษา คือ การเรียนภาษา (Language learning) เป็นกระบวนการที่ต้องใช้สำนึกหรือการตระหนักรู้ (Conscious) เพื่อให้เข้าใจถึงหลักการของภาษานั้นๆ ซึ่งคนส่วนใหญ่เรียกว่าไวยากรณ์ (Grammar) หรือ กฎเกณฑ์ (Rule)

2) สมมติฐานเกี่ยวกับลำดับที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ (Natural order hypothesis)

Krashen กล่าวถึงงานวิจัยเกี่ยวกับการรับรู้ภาษาว่า การรับรู้โครงสร้างทางไวยากรณ์สามารถคาดเดาลำดับของการเกิดขึ้นได้ โดยผู้เรียนจะรับรู้ไวยากรณ์หลักได้ก่อน Krashen ได้ยกตัวอย่างการศึกษาภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่สอง ผู้เรียนมักจะสามารเรียนรู้การเติมหน่วยคำทางไวยากรณ์เป็นลำดับแรก เช่น รู้จักการเติมหน่วยคำ [ing] ที่ระบุกริยาที่กำลังเกิดขึ้น หรือการเติมหน่วยคำ [s] เพื่อระบุความเป็นพหูพจน์ของคำนาม ได้ก่อนเรื่องอื่นๆ ที่ซับซ้อนกว่า เช่น การใช้คำช่วย (Auxiliary) การใช้คำกำกับนาม (Article) หรือหน่วยคำแสดงความเป็นเจ้าของ (Possessive) เป็นต้น ทั้งนี้ ลำดับในการรับรู้หลักไวยากรณ์ดังกล่าวในการเรียนรู้ภาษาที่สองอาจไม่จำเป็นต้องเหมือนกับการเรียนรู้ภาษาแรกก็ได้

3) สมมติฐานการตรวจสอบ (Monitor hypothesis)

สมมติฐานการตรวจสอบ (Monitor) มีบทบาทต่อการเรียนรู้ภาษา กล่าวคือ เมื่อได้รับรู้ภาษา ผู้ใช้จะใช้กระบวนการตรวจสอบหรือแก้ไขภาษาที่ได้รับรู้มานั้น ทั้งนี้ กระบวนการตรวจสอบอาจเกิดขึ้นก่อนผลิตภาษาหรืออาจเกิดภายหลังจากผลิตภาษาในแบบของตัวเองออกมาแล้ว ไม่ว่าจะ เป็นวิธีการพูดหรือการเขียน แต่การตรวจสอบก็มีข้อจำกัดเกี่ยวกับกฎเกณฑ์ภาษา หรือการใช้ภาษาจริง (Performance) ทำให้ผู้ใช้ภาษาซึ่งถึงแม้จะตระหนักถึงระบบภาษา แต่ไม่อาจใช้ประโยชน์จากการตระหนักรู้ได้ เนื่องจากเงื่อนไข 3 ประการ ดังนี้

- เวลา (Time) ถึงแม้ผู้เรียนจะตระหนักรู้ถึงกฎเกณฑ์ต่างๆ ในการใช้ภาษา แต่การใช้ภาษาจริง เช่น การสนทนา มักไม่มีเวลาให้ผู้รู้ภาษาได้คิดถึงกฎ เพราะหากคำนึงถึงแต่กฎมักก่อให้เกิดปัญหาได้ เช่น การลังเลในการพูด เป็นต้น

- ความใส่ใจในรูปแบบภาษา (Focus on form) เพื่อที่จะใช้การตรวจสอบให้เกิดประสิทธิภาพ ไม่ได้อาศัยเฉพาะประเด็นเกี่ยวกับเวลาเข้าช่วย แต่ผู้รู้ต้องใส่ใจรูปแบบของภาษาที่ใช้ หรือคิดถึงความต้องการของภาษาที่ใช้ แต่ถึงแม้จะมีเวลา ผู้รู้ภาษาก็มักใส่ใจเฉพาะว่าจะผู้เรื่องอะไรมากกว่าใส่ใจว่าต้องพูดอย่างไร

- การรู้จักกฎเกณฑ์ (Know the rule) ภาษาศาสตร์สอนให้ผู้เรียนรู้จักโครงสร้างที่ซับซ้อนของภาษา แต่ผู้ใช้ก็ไม่ได้ใช้กฎทุกกฎที่มีในการใช้ภาษาจริง

Krashen ได้พูดถึงการทดลองเกี่ยวกับการใช้ภาษาซึ่งยากมีลำดับซับซ้อนของเด็ก พบว่า การตรวจสอบจะไม่ถูกนำมาประกอบในการใช้ภาษา เนื่องจากผู้ทดสอบสนใจเฉพาะการสื่อสารจริงไม่ใช่รูปแบบหรือหลักเกณฑ์ สรุปว่าผู้ใช้ไม่ตระหนักถึงการใช้ไวยากรณ์มากนักหากต้องการใช้ภาษาอย่างเป็นธรรมชาติ

4) สมมติฐานตัวป้อน (Input hypothesis)

การที่ผู้เรียนจะสามารถก้าวไปสู่ระดับ (Stage) ต่อไป เช่น ขณะนี้ผู้เรียนมีความรู้ยู่ระดับ i ตัวป้อน (Input) ที่ผู้เรียนต้องเข้าใจต้องเป็น $i+1$ ทั้งนี้คำว่า “เข้าใจ” หมายถึง การสนใจในประเด็น ความหมายของสารที่ได้รับ มิใช่รูปแบบของสาร ทั้งนี้เมื่อต้องทำให้ผู้เรียนเข้าใจตัวป้อนมากเพียงพอ จนถึงขั้นที่เกิดความเชี่ยวชาญ จึงสามารถก้าวสู่ระดับถัดไปได้

5) สมมติฐานตัวกรองทางด้านอารมณ์ (Affective filter)

ปัจจัยทางอารมณ์มีส่วนต่อกระบวนการรับรู้ภาษาที่สอง ทั้งนี้ ปัจจัยทางอารมณ์ที่มักถูกกล่าวถึงมี 3 ประเภท คือ

- แรงจูงใจ (Motivation) ผู้ใช้ซึ่งมีแรงจูงใจสูง มักรับรู้ภาษาที่สองได้ดี
- ความเชื่อมั่นในตัวเอง (Self-confidence) ผู้ใช้ที่มีความเชื่อมั่นในตัวเอง มักรับรู้ภาษาที่สองได้ดี
- ความวิตกกังวล (Anxiety) ผู้ที่มีความกังวลน้อย ทำให้รับรู้ภาษาที่สองได้ดี

ทั้งนี้ ผู้ที่มีทัศนคติที่ไม่เหมาะสมต่อการรับรู้ภาษาที่สอง มักไม่เปิดรับตัวป้อน รวมถึงมีตัวกรองทางอารมณ์สูงตามไปด้วย ซึ่งแม้จะเข้าใจสารที่ส่งมา แต่สมองก็จะไม่เปิดรับการรับรู้ภาษามากเท่าที่ควร

Lightbown (1985) ได้เสนอองค์ประกอบสำคัญที่เกี่ยวกับการสอนภาษาที่สอง ซึ่งได้มาจากผลการวิจัยดังต่อไปนี้

- 1) ทั้งผู้ใหญ่และวัยรุ่นสามารถรับรู้ภาษาที่สองได้
- 2) ผู้เรียนสร้างภาษาในระหว่างขึ้นอย่างเป็นระบบ ซึ่งมักมีความผิดพลาดเกิดขึ้นอย่างเป็นระบบด้วย เช่นเดียวกับการใช้ภาษาที่ผิดพลาดของเด็กในการเรียนภาษาแรก โดยการเรียนภาษาที่สองจำเป็นต้องอาศัยภาษาที่หนึ่งเป็นพื้นฐานเสมอ
- 3) การรับรู้ภาษาที่สองมีลำดับขั้นตอนที่สามารถทำนายได้ คือ ผู้เรียนต้องรับรู้การใช้โครงสร้างเบื้องต้นก่อน จึงจะสามารถประยุกต์ใช้ในระดับสูงขึ้นไป
- 4) การฝึกปฏิบัติทำให้เรียนภาษาได้อย่างสมบูรณ์แบบ

- 5) การรู้จักกฎของภาษาไม่ได้หมายความว่า จะสามารถทำให้ใช้ภาษานั้นในการติดต่อสื่อสารได้
- 6) การแก้ไขความผิดที่ปรากฏชัดเจนไม่มีผลต่อการเปลี่ยนพฤติกรรมทางภาษา
- 7) สำหรับผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ การรับรู้ภาษาเป้าหมาย (Target language) จะไม่สามารถทำได้เหมือนเจ้าของภาษา
- 8) ถ้าเรียนเพียงวันละ 1 ชั่วโมง ผู้เรียนจะไม่สามารถใช้ภาษาที่สองให้ได้ดีเหมือนเจ้าของภาษาได้
- 9) การเรียนภาษาที่สองยากลำบากมากเพราะภาษาที่สองมีความสลับซับซ้อน
- 10) ผู้เรียนมีความสามารถที่จะเข้าใจภาษาซึ่งบริบทถ้อยความมีความหมายมากกว่าบริบทถ้อยความแบบที่ไม่มีความหมายปรากฏตรงตัว

2.5 สรุป

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ประมวลเอกสารต่างๆ แล้ว ผู้วิจัยพบว่า มีงานวิจัยหลายชิ้นที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับระบบเสียงภาษาญี่ปุ่น โดยเฉพาะการลงเสียงหนักเบา และแนวคิดเกี่ยวกับมอรา ซึ่งหลังจากผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรม จึงสามารถสรุปได้ว่า คนญี่ปุ่นมีความคุ้นเคยในการออกเสียงสูงต่ำภายในพยางค์และมอรา ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องจากการลงเสียงหนักเบาภายในคำนั้นๆ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงตีความว่า คนญี่ปุ่นน่าจะสามารถออกเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยซึ่งมีระดับเสียงสูงต่ำได้อย่างไม่ลำบากนัก

สำหรับการทบทวนวรรณกรรมในประเด็นเกี่ยวกับการออกเสียงภาษาไทยของคนญี่ปุ่นในประเด็นต่างๆ ได้แก่ พยัญชนะเดี่ยวต้นคำ โดย ศุภพร นราสุวรรณ พยัญชนะท้ายเสียงนาสิก โดย โตชิยุกิ นะกะงะวะ และการออกเสียงพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ในภาพรวม โดย สุธาสินี สิทธิเกษร ซึ่งงานวิจัยเหล่านี้ไม่ได้ใช้กลศาสตร์ในการวิเคราะห์ ผู้วิจัยจึงคิดว่าหากใช้การวิเคราะห์ทางกลศาสตร์น่าจะช่วยในการยืนยันผลความถูกต้องได้ดีมากขึ้น ในงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงใช้กลศาสตร์มาเป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์เสียงวรรณยุกต์

ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการศึกษาทางกลศาสตร์และการรับรู้ จึงได้พบว่า วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความคล้ายคลึงกับงานวิจัยของเหงียน ถิ เวิน จี ซึ่งศึกษาการออกเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยของคนเวียดนามที่มีประสบการณ์ทางภาษาแตกต่างกันด้วยวิธีการทางกลศาสตร์ ผู้วิจัยจึงใช้งานวิจัยดังกล่าวเป็นแนวทาง แต่ผู้วิจัยได้เพิ่มการศึกษาประเด็นการทดสอบการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างคนไทย เมื่อได้ฟังการออกเสียงวรรณยุกต์ของคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยแตกต่างกันเพิ่มเติม เพื่อให้งานวิจัยสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ในประเด็นของการศึกษาวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในภาษาไทย พบว่า ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีทางกลศาสตร์ในยุคนหลังจัดให้วรรณยุกต์คงระดับมี 2 หน่วยเสียง คือ วรรณยุกต์สามัญ และ

วรรณยุกต์เอก ส่วนวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับมี 3 หน่วยเสียง คือ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และ วรรณยุกต์จัตวา กล่าวคือ วรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนไทยในยุคหลังจัดเป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับขึ้น ต่างจากในการศึกษาทางกลศาสตร์ยุคแรกซึ่งจัดให้เป็นวรรณยุกต์คงระดับ ซึ่งเป็นเสียงสูงระดับ ดังนั้น ในวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยจะจัดให้วรรณยุกต์ตรีอยู่ในกลุ่มวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ เช่นเดียวกับงานวิจัยยุคหลัง

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ภาษาที่สอง พบว่า มีหลายแนวคิดและมีข้อเสนอแนะมากมาย ซึ่งอาจเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการรับรู้ภาษาที่สอง เช่น สภาพแวดล้อม จำนวนชั่วโมงในการเรียน แรงบันดาลใจในการเรียน รวมถึงอุปสรรคต่างๆ ที่ทำให้ผู้ใหญ่ไม่สามารถใช้เรียนรู้หรือรับรู้ภาษาที่สองได้ดีเท่าที่ควร โดยเฉพาะอิทธิพลของภาษาแม่ซึ่งเข้ามาแทรกแซงการเรียนรู้และการใช้ภาษาที่สอง ผู้วิจัยจึงนำข้อค้นพบและทฤษฎีต่างๆ เกี่ยวกับการเรียนรู้ภาษาที่สอง มาใช้ประโยชน์ในการทำความเข้าใจและหาความเชื่อมโยงระหว่างการออกเสียงที่เกิดขึ้นจริงกับปัจจัยแวดล้อมต่างๆ นอกเหนือจากการเรียนรู้ภาษาไทยตามปกติ ซึ่งประเด็นเหล่านี้อาจส่งผลต่อผู้เรียนภาษาไทยที่เป็นคนญี่ปุ่นซึ่งเป็นเป้าหมายหลักของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ทำให้ไม่สามารถออกเสียงภาษาไทยโดยเฉพาะประเด็นเรื่องวรรณยุกต์ได้คล้ายคลึงกับคนไทยซึ่งเป็นเจ้าของภาษาได้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์และเปรียบเทียบระบบวรรณยุกต์และสัทลักษณะของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่น ที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อยด้วยวิธีทางกลศาสตร์ รวมถึงทดสอบการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ของกลุ่มตัวอย่างคนไทย ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นทั้ง 2 กลุ่มประสบการณ์ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งมีประเด็นดังต่อไปนี้ ได้แก่ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบเสียงภาษาไทยและภาษาญี่ปุ่น งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกเสียงภาษาไทยของคนญี่ปุ่น งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในภาษาไทยด้วยวิธีการทางกลศาสตร์ และทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ภาษาที่สอง

3.2 การสร้างเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือในงานวิจัยนี้ประกอบด้วย 3 ส่วนหลักได้แก่

3.2.1 สร้างแบบสอบถามประวัติ

ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสัมภาษณ์ประวัติผู้บอกภาษาชาวญี่ปุ่น โดยพัฒนาจากแบบสอบถามของปราณี โหมดศิริ (2548) ซึ่งได้ทำวิจัยเรื่อง “การแก้ไขความเข้าใจผิดในผู้พูดคนไทยและคนอเมริกัน: การศึกษาวิจัยปฏิบัติศาสตร์ข้ามวัฒนธรรม และวิจัยปฏิบัติศาสตร์ภาษาในระหว่าง” ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่ประกอบด้วยคำถามสำหรับตรวจสอบประสบการณ์ทางภาษาที่ครอบคลุม รวมถึงมีการนำข้อมูลที่ได้รับมาคำนวณคะแนนอย่างมีหลักเกณฑ์ ผู้วิจัยได้เพิ่มเติมและตัดทอนคำถามในแบบสอบถามที่ใช้เป็นต้นแบบออกในบางข้อเพื่อความเหมาะสม (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข) ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามเป็นภาษาไทยในขั้นต้น หลังจากนั้นจึงให้คนญี่ปุ่นซึ่งเป็นเจ้าของภาษาที่มีความรู้ภาษาไทยแปลแบบสอบถามเป็นภาษาญี่ปุ่นเพื่อเตรียมแจกจ่ายแก่คนญี่ปุ่นที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในงานวิจัย โดยแบบสอบถามประกอบด้วยคำถาม 2 ส่วนหลักได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วยคำถาม อาทิ ชื่อ นามสกุล อายุ เพศ เป็นต้น

ส่วนที่ 2 ประสบการณ์ในการใช้ภาษาไทย เป็นส่วนที่ใช้สำหรับใช้คำนวณคะแนน เพื่อเป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มประสบการณ์ ทั้งนี้ การแบ่งกลุ่มคนญี่ปุ่นออกเป็นกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มี

ประสบการณ์ภาษาไทยมาก และกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อยนั้น ผู้วิจัยได้พิจารณาประเด็นต่างๆ ประกอบกัน ได้แก่ ระยะเวลาการศึกษาภาษาไทย ระยะเวลาในการอาศัยอยู่ในประเทศไทย การมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลรอบข้างซึ่งเป็นคนไทย อาทิ ครู เพื่อนร่วมชั้นเรียน เพื่อนร่วมงาน ครอบครัว เป็นต้น รวมถึงความถี่ของโอกาสในการทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ที่ต้องใช้ทักษะทางภาษาไทยเป็นส่วนประกอบ เช่น การอ่านหนังสือพิมพ์ วารสาร การดูรายการโทรทัศน์ การดูภาพยนตร์ เป็นต้น

3.2.2 สร้างรายการคำทดสอบการออกเสียงวรรณยุกต์

รายการคำทดสอบสำหรับวิเคราะห์วรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ เมื่อปรากฏในคำพูดเดี่ยวพยางค์เดียว และเมื่อปรากฏในคำพูดต่อเนื่องหรือในประโยคซึ่งผู้วิจัยแต่งขึ้น (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก)

3.2.2.1 คำพูดเดี่ยว

ผู้วิจัยสร้างรายการคำทดสอบซึ่งเป็นคำพูดเดี่ยวพยางค์เดียวจากชุดคำเทียบเสียงวรรณยุกต์ จำนวน 3 ชุด เพื่อใช้ทดสอบวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในภาษาไทย รวมทั้งสิ้น 15 คำ ดังต่อไปนี้

ชุดที่ 1	คา	ชา	ค่า	คำ	ชา
ชุดที่ 2	ไซ	ไส	ไส	ไซ	ไส
ชุดที่ 3	เลา	เหล่า	เล่า	เล่า	เหล่า

ในการสร้างรายการคำทดสอบทั้ง 3 ชุด ผู้วิจัยใช้คำพยางค์เป็นซึ่งเป็นคำที่ประกอบด้วยสระเสียงยาว และคำที่ประกอบด้วยสระประสม 2 ส่วน¹ เท่านั้น โดยไม่ใช้คำพยางค์ตาย ซึ่งเป็นคำที่ลงท้ายด้วยเสียงกักเนื่องจากไม่สามารถผันเสียงวรรณยุกต์ได้ครบทั้ง 5 หน่วยเสียง โดยชุดคำที่ 1 เป็นชุดคำเทียบเสียงซึ่งประกอบด้วยสระเสียงยาวไม่มีพยัญชนะท้าย ชุดคำที่ 2 และชุดที่ 3 เป็นชุดคำเทียบเสียงซึ่งประกอบด้วยสระประสม 2 ส่วน ได้แก่ /-ai/ และ /-au/ ซึ่งคำทดสอบที่ผู้วิจัยใช้นั้นเป็นคำศัพท์ที่มีความหมายในภาษาไทยทุกคำ จากนั้นจัดเตรียมรายการคำทดสอบ และเพิ่มรายละเอียดอื่นๆ ได้แก่ การถ่ายถอดเสียงโดยใช้สัทอักษร ความหมายในภาษาญี่ปุ่น และภาพประกอบของคำทดสอบแต่ละคำ ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำคำทดสอบทั้ง 15 คำ มาจัดเรียงโดยวิธีสุ่มลำดับ (arrange at random) จำนวน 3 ชุด โดยแต่ละชุดใช้การสุ่มลำดับของคำทดสอบทั้ง 15 คำที่แตกต่างกันออกไป

¹ ในที่นี้จะถือว่าคำที่ลงท้ายด้วยเสียงพยัญชนะอันสระฐานกรณเพดานแข็ง /j/ เป็นเสียงสระ /i/ และพยัญชนะอันสระฐานกรณริมฝีปาก-เพดานอ่อน /w/ เป็นเสียงสระ /u/ เนื่องจากเป็นพยัญชนะที่มีสัทลักษณะคล้ายคลึงกับเสียงสระ

3.2.2.2 คำพูดต่อเนื่อง

ผู้วิจัยออกแบบประโยคที่เป็นคำพูดต่อเนื่องเพื่อทดสอบการออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง โดยนำคำพูดเดี่ยวพยางค์เดียวในข้อ 3.2.2.1 มาจัดลงในตำแหน่งที่ได้รับการลงเสียงหนักภายในประโยค รวม 15 ประโยค ตัวอย่างเช่น

ก. แมวมีขาสี่ขา

ข. วันนั้ท้องฟ้าสดใสไม่มีเมฆ

ฯลฯ

จากนั้นเตรียมประโยคสำหรับใช้ทดสอบการออกเสียง โดยใส่รายละเอียดเพิ่มเติมประกอบ ได้แก่ สัทอักษรที่ถ่ายถอดจากประโยคนั้น ความหมายในภาษาญี่ปุ่น และภาพประกอบของประโยคที่ใช้ทดสอบแต่ละประโยค ตัวอย่างเช่น

คำว่า “ขา” เมื่อปรากฏในประโยค

การถ่ายถอดเสียง

ความหมาย (คำแปลภาษาญี่ปุ่น)

แมวมีขาสี่ขา

meeu mii khǎa sìi khǎa

猫の足は4本ある。



ภาพที่ 3.1 ภาพประกอบการออกเสียงคำว่า “ขา” ในการออกเสียงคำพูดต่อเนื่อง

ผู้วิจัยได้นำประโยคทดสอบทั้ง 15 ประโยค มาจัดเรียงโดยวิธีสุ่มลำดับ จำนวน 3 ชุด โดยแต่ละชุดใช้การสุ่มลำดับของประโยคทดสอบทั้ง 15 ประโยคที่แตกต่างกันออกไป เช่นเดียวกับในคำพูดเดี่ยว

3.2.3 สร้างเครื่องมือสำหรับทดสอบการรับรู้

ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือสำหรับทดสอบการรับรู้ภายหลังการเก็บข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์วรรณยุกต์ทางกลศาสตร์ โดยมีจุดประสงค์ในการทดสอบการรับรู้ของคนไทยเมื่อได้ฟังเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ซึ่งออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นมีประสบการณ์ทางภาษาไทยแตกต่างกัน เครื่องมือทดสอบการรับรู้เป็นแบบที่มีตัวเลือกตอบ 5 ตัวเลือก เนื่องจากเสียงวรรณยุกต์ที่นำมาทดสอบการรับรู้เป็นวรรณยุกต์ที่ปรากฏในพยางค์เป็น จึงสามารถผันเสียงวรรณยุกต์ได้ครบ 5 ทั้ง

หน่วยเสียง นอกจากนี้ยังเป็นคำพยางค์เดียวที่มีความหมายในภาษาไทยทุกคำ ผู้ทดสอบการรับรู้จึงมีอิสระในการตอบตามจริงจากเสียงที่ได้ยินว่าตรงกับตัวเลือกใดใน 5 ตัวเลือกที่แสดงไว้ในกระดาษคำตอบ สำหรับเครื่องมือทดสอบการรับรู้ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

3.2.3.1 ไฟล์เสียงทดสอบการรับรู้

ไฟล์เสียงทดสอบการรับรู้ประกอบด้วยไฟล์เสียงซึ่งออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น สำหรับให้ผู้ตัดสินซึ่งเป็นคนไทยที่เป็นกลุ่มสำหรับทดสอบการรับรู้ฟัง การสร้างไฟล์เสียงทดสอบการรับรู้ประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

1) คัดเลือกการออกเสียงของผู้บอกภาษาซึ่งเป็นคนญี่ปุ่นทั้ง 2 กลุ่มจากการออกเสียงเพื่อวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ สำหรับกลุ่มซึ่งเป็นคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยแตกต่างกัน (กลุ่มละ 5 คน) ผู้วิจัยคัดเลือกตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมากที่สุด 1 คน และตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่นจากกลุ่มที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย โดยคัดเลือกจากผู้ที่ได้คะแนนการตอบคำถามเกี่ยวกับประสบการณ์ทางภาษาไทยมากที่สุด 1 คน รวมจำนวน 2 คน เพื่อสร้างเทปไฟล์เสียงทดสอบการรับรู้

ไฟล์เสียงทดสอบการรับรู้ประกอบด้วยชุดคำเทียบเสียงทั้ง 3 ชุด ซึ่งเป็นคำพูดเดี่ยวพยางค์เดียวจำนวน 15 คำ และคำพยางค์เดียวซึ่งตัดจากการปรากฏในคำพูดต่อเนื่องที่ผู้วิจัยสร้างประโยคขึ้นจำนวน 15 คำ รวม 30 คำ แต่ละคำได้ให้ผู้บอกภาษาออกเสียง 3 ครั้ง จึงได้คำสำหรับใช้เป็นคำเร้าการรับรู้ รวมทั้งสิ้น 90 คำ คำดังกล่าวเป็นคำที่ผู้บอกภาษาซึ่งเป็นคนญี่ปุ่นออกเสียงพยางค์และสระได้อย่างชัดเจนถูกต้อง ทั้งนี้ เพื่อไม่ให้คนไทยที่เป็นผู้ทดสอบการรับรู้เสียงวรรณยุกต์เกิดความสับสน

2) บันทึกเสียงเพิ่มเติมในส่วนของคำอธิบายวิธีการทำแบบทดสอบการรับรู้ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค ในส่วนคำอธิบาย) รวมทั้งบันทึกเสียงส่วนที่ระบุลำดับขั้นตอนได้แก่ “ตอนที่ 1” และ “ตอนที่ 2” จากนั้นได้บันทึกเสียงส่วนที่ระบุลำดับข้อตั้งแต่ “ข้อที่ 1” ถึง “ข้อที่ 90”

3) นำไฟล์เสียงทั้ง 90 ไฟล์ มาสลับลำดับด้วยวิธีสุ่มลำดับ และจัดบันทึกลำดับไฟล์เสียงแต่ละไฟล์

4) สร้างไฟล์เสียงทดสอบการรับรู้ด้วยวิธีการตัดต่อในโปรแกรม Cool Edit Pro โดยเริ่มจากไฟล์เสียงที่เป็นคำอธิบาย ไฟล์เสียงระบุลำดับของตอนที่ ไฟล์เสียงระบุลำดับของข้อต่อจากนั้น ผู้วิจัยใส่ไฟล์เสียงซึ่งเป็นโจทย์การทดสอบ โดยในตอนที่ 1 เป็นเสียงของผู้บอกภาษาที่เป็นตัวแทนจากกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมากที่สุด ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใส่เสียงซึ่งเป็นโจทย์การทดสอบข้อละ 2 ครั้ง โดยใส่เสียงโจทย์การทดสอบครั้งแรก เว้นระยะ 1 วินาที แล้วจึงใส่เสียงโจทย์ทดสอบครั้งที่ 2 เว้นระยะว่างประมาณ 5 วินาที สำหรับให้ผู้ทดสอบการรับรู้เลือกคำตอบ จากนั้นเริ่มข้อต่อไป ดำเนินการอย่างเดียวกันจนครบ 90 ข้อ ส่วนในตอนที่ 2 ซึ่งเป็นเสียงของผู้บอกภาษาที่เป็น

ตัวแทนจากกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย ก็ดำเนินการเช่นเดียวกับในตอนที่ 1 จนครบ 90 ข้อ รวมทั้ง 2 ตอน จึงมีทั้งสิ้น 180 ข้อ ไฟล์เสียงสำหรับใช้ทดสอบการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ที่ได้จากขั้นตอนดังกล่าวมีความยาวรวม 25 นาที

3.2.3.2 กระดาษคำตอบ

กระดาษคำตอบมี 30 ชุด สำหรับให้ผู้ทดสอบการรับรู้ 30 คน ระบุเสียงที่ได้ยิน ในแต่ละชุด มี 2 ตอน ตอนละ 90 ข้อ รวม 180 ข้อ ผู้ทดสอบการรับรู้เลือกจะต้องเลือกตอบว่า วรรณยุกต์ที่ได้ยินนั้นเป็นวรรณยุกต์ใด โดยเลือกคำตอบจาก 5 ตัวเลือกที่ระบุไว้ในกระดาษคำตอบ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค)

3.3 การติดต่อประสานงานเพื่อแจกแบบสอบถามประสบการณ์ทางภาษาไทย

ผู้วิจัยติดต่อสถาบันสอนภาษาไทยแก่ชาวต่างชาติเพื่อแจกแบบสอบถามประสบการณ์ทางภาษา โดยการโทรศัพท์สอบถามและขอข้อมูลเบื้องต้นจากสมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น) รวมทั้งค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากเว็บไซต์ต่างๆ ต่อจากนั้นได้ติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ประจำสถาบันต่างๆ เพื่อขอความร่วมมือในการแจกแบบสอบถาม ทั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกสถาบันสอนภาษาที่อยู่ในกรุงเทพมหานครเท่านั้น เพื่อความสะดวกในการเก็บข้อมูล ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามแก่คนญี่ปุ่นเฉพาะเพศชายจำนวน 75 ชุด

3.4 การคัดเลือกผู้บอกภาษา

ในงานวิจัยนี้ได้แบ่งกลุ่มผู้ให้ข้อมูลภาษาหรือผู้บอกภาษาออกเป็น 3 กลุ่มได้แก่

3.4.1 ผู้บอกภาษาซึ่งเป็นคนญี่ปุ่น สำหรับวิเคราะห์ระบบวรรณยุกต์และสัทลักษณะของวรรณยุกต์

ผู้วิจัยคัดเลือกผู้บอกภาษากลุ่มนี้จากคนญี่ปุ่นที่ตอบแบบสอบถามประสบการณ์ทางภาษาจำนวน 75 ชุดในหัวข้อ 3.3 จากนั้นคัดเลือกแบบสอบถามที่มีข้อมูลไม่สมบูรณ์รวมถึงแบบสอบถามที่มีการระบุว่า ไม่สะดวกในการช่วยเหลืองานวิจัยนอกเหนือจากการทำแบบสอบถามนี้ออก คงเหลือแบบสอบถามสำหรับใช้ในการคำนวณคะแนนเพื่อคัดแยกกลุ่มประสบการณ์ทั้งสิ้น 33 ชุด เมื่อผู้วิจัยคำนวณคะแนนเสร็จ จึงได้คัดเลือกคนญี่ปุ่นสำหรับเก็บข้อมูลการออกเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยที่มีคะแนนในการตอบแบบสอบถามมากที่สุด 5 คน จัดอยู่ในกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ทางภาษาไทยมาก² โดยผู้บอกภาษาในกลุ่มนี้มีอายุเฉลี่ย 24.4 ปี (ดูรายละเอียดในตารางที่ 3.1) ในส่วน

² ภายในกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (JH) มีประสบการณ์การศึกษาและระยะเวลาการสัมผัสภาษาไทยแตกต่างกันออกไป ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ผู้บอกภาษาคนที่ 1, คนที่ 3 และคนที่ 4 มีประสบการณ์การใช้ภาษาไทยประมาณ 1 ปี

ผู้บอกภาษาคนที่ 2 มีประสบการณ์การใช้ภาษาไทยประมาณ 7 ปี

ผู้บอกภาษาคนที่ 5 มีประสบการณ์การใช้ภาษาไทยประมาณ 5 ปี

ของกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ทางภาษาไทยน้อย³ ผู้วิจัยคัดเลือกคนญี่ปุ่นที่มีคะแนนในการตอบแบบสอบถามน้อยที่สุด 5 คนโดยผู้บอกภาษาในกลุ่มนี้มีอายุเฉลี่ย 25.6 ปี (ดูรายละเอียดในตารางที่ 3.1) รวมผู้บอกภาษาซึ่งเป็นคนญี่ปุ่นเพศชายที่ใช้ในงานวิจัยจำนวนทั้งสิ้น 10 คน

3.4.2 ผู้บอกภาษาซึ่งเป็นคนไทย สำหรับวิเคราะห์ระบบวรรณยุกต์และสัทลักษณะของวรรณยุกต์

ผู้บอกภาษากลุ่มคนไทยมี จำนวน 5 คน เป็นเพศชายทั้งหมด เพื่อใช้อ้างอิงในการเปรียบเทียบการออกเสียงของผู้บอกภาษาซึ่งเป็นคนญี่ปุ่น ผู้วิจัยคัดเลือกผู้บอกภาษาในกลุ่มนี้จากคนไทยที่มีภูมิลำเนาอยู่ในกรุงเทพมหานคร และใช้ภาษาไทยกรุงเทพฯ เป็นหลักในการติดต่อสื่อสาร โดยได้คัดเลือกผู้บอกภาษากลุ่มนี้ภายหลังจากเก็บข้อมูลกับผู้บอกภาษากลุ่มคนญี่ปุ่นเรียบร้อยแล้ว เพื่อให้ได้ผู้บอกภาษากลุ่มคนไทยที่มีอายุเฉลี่ยใกล้เคียงกับกลุ่มคนญี่ปุ่น อายุเฉลี่ยของผู้บอกภาษากลุ่มนี้คือ 26.2 ปี (ดูรายละเอียดในตารางที่ 3.1)

3.4.3 ประชากรผู้ตัดสิน (ผู้ฟัง) ซึ่งเป็นคนไทย สำหรับทดสอบการรับรู้

ผู้วิจัยคัดเลือกผู้ตัดสินกลุ่มนี้จากนิสิตคณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 30 คน ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยส่วนที่เป็นการทดสอบการรับรู้ หลังจากการวิเคราะห์ข้อมูลการออกเสียงวรรณยุกต์ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์เสร็จเรียบร้อยแล้ว เนื่องจากผู้วิจัยต้องสร้างไฟล์เสียงทดสอบการรับรู้โดยใช้ไฟล์เสียงที่เป็นไฟล์เดียวกับที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ ซึ่งเป็นไฟล์เสียงที่ไม่มีปัญหา และไม่มีเสียงรบกวน

ตารางที่ 3.1 อายุเฉลี่ยผู้บอกภาษากลุ่มคนไทย กลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย

กลุ่ม	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	อายุเฉลี่ย
คนไทย	27	26	26	26	26	26.2
คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก	24	26	24	22	26	24.4
คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย	21	19	34	29	24	25.4

³ ภายในกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (JL) มีประสบการณ์การศึกษาและระยะเวลาการสัมผัสภาษาไทยใกล้เคียงกัน คือ ประมาณ 2 เดือน ทั้งนี้มีความแตกต่างกันในบางประเด็น กล่าวคือ ผู้บอกภาษาคนที่ 1, คนที่ 2 และคนที่ 5 ศึกษาภาษาไทยในสถาบันสอนภาษาไทย แต่คนที่ 3 และคนที่ 4 ศึกษาแบบการเรียนตัวต่อตัวกับอาจารย์สอนพิเศษ (Individual study) ซึ่งมีชั่วโมงเรียนและระยะเวลาการเรียนภาษาไทยต่อหนึ่งสัปดาห์น้อยกว่าการเรียนในสถาบันสอนภาษาไทย

3.5 การเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยนี้มี 2 ส่วน ได้แก่

3.5.1 การเก็บข้อมูลส่วนการออกเสียง มีขั้นตอนตามลำดับดังนี้

1) ติดต่อขอความร่วมมือจากสถาบันสอนภาษา รวมทั้งพบปะกับคนญี่ปุ่นที่ยินดีให้ความร่วมมือด้วยตนเองตามสถานที่ต่างๆ เพื่อสอบถามถึงความสมัครใจและความสะดวกในการเป็นผู้บอกภาษา จากนั้นได้นัดหมายวัน เวลา และสถานที่สำหรับบันทึกเสียง

2) ชักชวนความเข้าใจและชี้แจงรายละเอียดในการเก็บข้อมูล และให้ผู้บอกภาษาทำความเข้าใจกับรายการคำทดสอบประมาณ 5-10 นาที ก่อนการบันทึกเสียงจริง โดยให้ผู้บอกภาษาทดลองอ่านออกเสียงคำทดสอบ ทั้งนี้ ในการฝึกซ้อมการอ่านออกเสียง ผู้วิจัยได้ให้ผู้บอกภาษาอ่านรายการคำและรายการประโยคตัวอย่างเรียงตามลำดับวรรณยุกต์ คือ วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา เพื่อสร้างความคุ้นเคยกับรายการคำและรายการประโยค⁴ รวมถึงเปิดโอกาสให้ซักถามหากมีคำหรือประโยคใดที่ผู้บอกภาษาไม่เข้าใจหรือไม่สามารถอ่านได้ เพื่อป้องกันการเกิดความสับสนของผู้บอกภาษาเมื่อต้องออกเสียงคำทดสอบจริง เนื่องจากคำทดสอบบางคำอาจมีรูปวรรณยุกต์ไม่ตรงกับเสียงวรรณยุกต์ประจำคำ ตัวอย่างเช่น

- คำว่า “เล่า” ซึ่งมีรูปวรรณยุกต์เอก แต่เสียงวรรณยุกต์เป็นเสียงโท
- คำว่า “ใช้” ซึ่งมีรูปวรรณยุกต์โท แต่เสียงวรรณยุกต์เป็นเสียงตรี เป็นต้น

3) ให้ผู้บอกภาษาออกเสียงผ่านไมโครโฟน เพื่ออัดเสียงเข้าไปยังคอมพิวเตอร์แบบพกพาโดยตรง และบันทึกเสียงด้วยโปรแกรม Cool Edit Pro ทั้งนี้ ในการเก็บข้อมูลการออกเสียงจริง ผู้วิจัยใช้รายการคำและรายการประโยคซึ่งใช้วิธีสุ่มลำดับ เพื่อทดสอบว่าผู้บอกภาษาสามารถออกเสียงได้จริงหรือไม่ จากนั้นบันทึกไฟล์เสียงที่ได้ลงแผ่นซีดีสำหรับบันทึกข้อมูลสำหรับเตรียมวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ต่อไป

4) ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้ หากพบข้อผิดพลาดผู้วิจัยได้นัดผู้บอกภาษาเพื่ออัดเสียงซ่อมในส่วนที่เป็นปัญหา จากนั้นได้จัดหมวดหมู่ของคำให้เรียบร้อย แล้วจึงเริ่มวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.2 การเก็บข้อมูลส่วนการรับรู้

ผู้วิจัยได้สร้างไฟล์เสียงทดสอบการรับรู้ของผู้บอกภาษาคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยต่างกัน โดยเรียงลำดับแบบสุ่มและแบ่งออกเป็น 2 ตอน แต่ละตอนเป็นเสียงของคนญี่ปุ่น 1 คน ดังนี้

⁴ ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยมีความจำเป็นต้องใช้วิธีการออกแบบรายการประโยคทดสอบเพื่อทดสอบการออกเสียงวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่อง แทนการออกเสียงคำพูดต่อเนื่องแบบสนทนาจริง เนื่องจากพบปัญหา คือ ผู้บอกภาษาแต่ละคนมีเวลาจำกัดในการให้ข้อมูลการออกเสียง ทั้งนี้ ผู้วิจัยตระหนักว่า การเก็บข้อมูลแบบการอ่านประโยคอาจมีความเป็นธรรมชาติของการออกเสียงน้อยกว่าการสนทนาจริง ผู้วิจัยจึงแก้ปัญหาโดยการให้ผู้บอกภาษาฝึกซ้อมรายการประโยคทดสอบจนเกิดความคุ้นเคย เพื่อทำให้การออกเสียงได้อย่างราบรื่น และเป็นธรรมชาติใกล้เคียงกับการออกเสียงแบบสนทนาจริงมากที่สุด

ตอนที่ 1 เป็นเสียงของตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก⁵

ตอนที่ 2 เป็นเสียงของตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย⁶

ในการทดสอบการรับรู้ ผู้ตัดสินคือคนไทยซึ่งเป็นนิสิตคณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจำนวน 30 คน การทดสอบการรับรู้มีขั้นตอนดังนี้

1) นัดวัน เวลา และสถานที่ ที่ใช้ทดสอบการรับรู้ สถานที่ที่ใช้ทดสอบได้เลือกห้องที่มีเสียงรบกวนน้อยที่สุด และทดสอบครั้งละ 1 คน

2) แจกกระดาษคำตอบ จากนั้นอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการทำการทดสอบ

3) ทดสอบการรับรู้ โดยผู้วิจัยเปิดเสียงจากไฟล์เสียงทดสอบการรับรู้ให้ผู้ทดสอบฟังเพื่อระบุตัวเลือกที่คิดว่าตัวเองได้ยิน

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทางกลศาสตร์

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ทางกลศาสตร์เป็น 3 ประเด็นหลัก คือ

ก. ค่าความถี่มูลฐาน (Fundamental frequency หรือ F0)

ข. พิสัยค่าความถี่มูลฐาน (Fundamental frequency range หรือ F0 Range)

ค. ค่าระยะเวลา (Duration)

ในการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Praat เวอร์ชัน 5.1.07 ตามด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

1) เลือกคำที่ต้องการวิเคราะห์ และวัดค่าความถี่มูลฐานของสระซึ่งเป็นแก่นพยางค์ เนื่องจากสระเป็นเสียงโฆษะจึงสามารถนำพา (bear) ค่าความถี่มูลฐานไว้ ในงานวิจัยนี้ได้สร้างชุดคำทดสอบเป็น 3 ชุดได้แก่

ชุดที่ 1: คา ข่า ค่า ค้า ขา

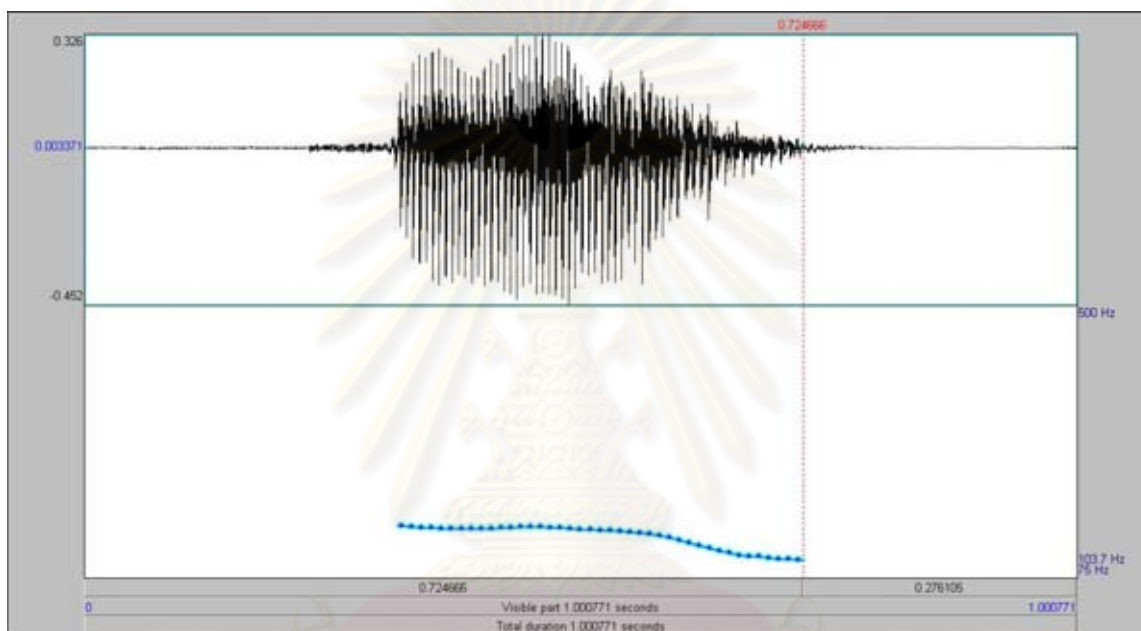
ชุดที่ 2: เลา เหล่า เล้า เล้า เหลลา

ชุดที่ 3: ไช ใส ไล่ ไซ้ ใส

⁵ ตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คือ คนญี่ปุ่นคนที่ 2 ของกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ไทยมาก ซึ่งได้คะแนนการตอบแบบสอบถามประสบการณ์ทางภาษาไทยมากที่สุด เมื่อพิจารณาระยะเวลาในการศึกษาภาษาไทย พบว่า คนญี่ปุ่นคนที่ 2 มีระยะเวลาในการอาศัยอยู่เมืองไทยมากที่สุด รวมถึงมีระยะเวลาในการศึกษาภาษาไทยมากที่สุด คือ 7 ปี อีกทั้งยังมีโอกาสใช้ทักษะทางภาษาไทยด้านต่างๆ กับบุคคลรอบข้างมากที่สุด

⁶ ตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คือ คนญี่ปุ่นคนที่ 3 ของกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ไทยน้อย ซึ่งได้คะแนนการตอบแบบสอบถามประสบการณ์ทางภาษาไทยน้อยที่สุด เมื่อพิจารณาระยะเวลาในการศึกษาภาษาไทย พบว่า คนญี่ปุ่นคนที่ 3 มีระยะเวลาในการอาศัยอยู่เมืองไทยน้อยและมีระยะเวลาในการศึกษาภาษาไทยน้อยที่สุด คือ 2 เดือน อีกทั้งยังเป็นผู้ที่มีโอกาสใช้ทักษะทางภาษาไทยด้านต่างๆ กับบุคคลรอบข้างค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับคนอื่นๆ ในกลุ่ม

คำในชุดคำเทียบเสียงชุดที่ 2 และ 3 มีลักษณะโครงสร้างพยางค์แบบ พยัญชนะต้น+สระประสม คือ /au/ กับ /ai/ ในการวัดค่าความถี่มูลฐานได้เริ่มวัดจากจุดเริ่มต้นของเสียงสระ (Vowel onset) จนถึงจุดสิ้นสุดเสียงสระ (Vowel offset) ดังตัวอย่างในภาพที่ 3.2 ในกรณีชุดคำทดสอบที่ 2 ซึ่งพยัญชนะต้นเป็นเสียงข้างลิ้นก้อง /l/ ซึ่งแม้จะมีเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานปรากฏขึ้น แต่ผู้วิจัยไม่นำค่ามาวิเคราะห์ นั่นคือ วิเคราะห์เฉพาะค่าความถี่มูลฐานของสระเช่นเดียวกับชุดคำที่ 1 และ 3 ซึ่งคำเทียบเสียงทุกคำในชุดมีพยัญชนะต้นเป็นเสียงไม่ก้อง คือ /ph/ กับ /s/



ภาพที่ 3.2 คลื่นเสียงและเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระในคำว่า “คำ” ออกเสียงโดยผู้บอกภาษากลุ่มคนไทย คนที่ 4 (คำพูดเดี่ยว)

2) คัดเลือกบริเวณที่ต้องการวิเคราะห์โดยใช้คำสั่ง Annotate to textgrid จากนั้นบันทึกบริเวณที่จะวิเคราะห์เป็นชื่อไฟล์ที่ต้องการเช่น TH1_cf_khaa1_1.textgrid จากนั้นนำไฟล์เสียงและไฟล์ textgrid ที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม python โดยกรอกคำสั่งให้วิเคราะห์วรรณยุกต์ทุกจุด 10% ของคำระยะเวลา จากไฟล์ text ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ ผู้วิจัยได้คัดเลือกเฉพาะค่าความถี่มูลฐาน และค่าระยะเวลาไว้ในโปรแกรม Microsoft Excel 2003 เพื่อวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐาน พิสัยค่าความถี่มูลฐาน และค่าระยะเวลา

3.6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบการรับรู้

ผู้วิจัยวิเคราะห์คะแนนจากคำตอบที่คนไทยได้เลือกหรือระบุไว้ในกระดาษคำตอบ หลังจากได้ฟังคำเฝ้าการรับรู้ โดยนำคะแนนดิบมาคำนวณค่าร้อยละของความถูกต้อง และวิเคราะห์ตีความว่า

วรรณยุกต์ที่คนไทยรับรู้ผิดพลาดนั้นรับรู้ผิดไปเป็นวรรณยุกต์ใดบ้าง ในการวิเคราะห์ผลการรับรู้ของผู้ฟังคนไทย ผู้วิจัยได้วิเคราะห์แยกเป็น 4 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1: ผลการฟังผู้บอกภาษาซึ่งเป็นตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก ออกเสียงคำพยางค์เดียวในคำพูดเดียว

กลุ่มที่ 2: ผลการฟังผู้บอกภาษาซึ่งเป็นตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย ออกเสียงคำพยางค์เดียวในคำพูดเดียว

กลุ่มที่ 3: ผลการฟังผู้บอกภาษาซึ่งเป็นตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก ออกเสียงคำพยางค์เดียวในคำพูดต่อเนื่อง

กลุ่มที่ 4: ผลการฟังผู้บอกภาษาซึ่งเป็นตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อยออกเสียงคำพยางค์เดียวในคำพูดต่อเนื่อง

เพื่อวัดอัตราความถูกต้องในการระบุเสียงวรรณยุกต์ที่รับรู้โดยคนไทย ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะมีคำตอบของแต่ละวรรณยุกต์จำนวน 9 ข้อ (ผู้บอกภาษา 1 คน X วรรณยุกต์ละ 3 คำ X การปรากฏคำละ 3 ครั้ง) มีผู้เข้าทดสอบการรับรู้จำนวน 30 คน ดังนั้น คะแนนเต็มจากคำตอบของแต่ละวรรณยุกต์จะเป็น 270 คะแนน ต่อจากนั้นได้แปลงเป็นค่าอัตราส่วนร้อยละด้วยสูตรดังต่อไปนี้

$$\frac{\text{จำนวนครั้งที่ตอบถูก} \times 100}{270}$$

3.7 การวิเคราะห์ทางสถิติ

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนของคุณค่าเฉลี่ยของคุณค่าความถี่มูลฐาน พิสัยความกว้าง คุณค่าความถี่มูลฐาน และค่าระยะเวลา ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อยว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ด้วยโดยนำข้อมูลทั้งในส่วนของคุณค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาที่ได้มาบันทึกลงในโปรแกรม SPSS for Windows เวอร์ชัน 16.0 เพื่อวิเคราะห์ประเด็นต่างๆ ได้แก่

1) ค่าเฉลี่ย (Mean)

ผู้วิจัยคำนวณหาค่าเฉลี่ยของคุณค่าความถี่มูลฐาน ค่าระยะเวลา ในจุดเวลาที่วิเคราะห์ คือ ทุก 10% ของค่าระยะเวลาในการออกเสียงแต่ละวรรณยุกต์ รวมถึงพิสัยค่าความถี่มูลฐาน นั่นคือ ช่วงของค่าสูงสุดและต่ำสุดของคุณค่าความถี่มูลฐาน เพื่อดูความกว้างของช่วงว่ามีค่ามากน้อยเพียงใด โดยแยก

ให้เห็นความแตกต่างระหว่างลักษณะการออกเสียงในคำพูดเดี่ยวและในคำพูดต่อเนื่อง ของผู้บอกภาษาแต่ละกลุ่ม

2) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation หรือ S.D.)

ผู้วิจัยคำนวณหาว่าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความถี่มูลฐาน และของค่าระยะเวลาของเสียงวรรณยุกต์ เมื่อออกเสียงคำพูดเดี่ยวพยางค์เดียวและคำพยางค์เดียวในคำพูดต่อเนื่องของผู้บอกภาษาแต่ละคนในกลุ่มคนไทย กลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อยนั้นมีการเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยเท่าใด ถ้าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมากหมายความว่า ผู้บอกภาษาออกเสียงคำทดสอบแต่ละคำโดยมีค่าความถี่มูลฐานหรือค่าระยะเวลาที่แตกต่างกันค่อนข้างมากในแต่ละครั้งเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยที่ปรากฏในคำทดสอบ

3) ค่าความแปรปรวน (Analysis of variance หรือ ANOVA)

ผู้วิจัยวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน สำหรับวิเคราะห์ค่านัยสำคัญเปรียบเทียบข้อมูลที่มีประชากร 2 กลุ่มขึ้นไป โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐาน และค่าระยะเวลาแต่ละจุด 10% ของเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงแต่ละคู่วรรณยุกต์ โดยวิเคราะห์ทั้งผู้บอกภาษาภายในกลุ่มเดียวกันรวมถึงผู้บอกภาษาจากต่างกลุ่มกันว่ามี ความแตกต่างทางนัยสำคัญอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ด้วยการวิเคราะห์ความต่างรายคู่ ด้วยระดับนัยสำคัญที่ 0.05 เพื่อพิจารณาค่า p ซึ่งเป็นระดับนัยสำคัญของความต่าง ว่าน้อยกว่า 0.05 หรือไม่ หากน้อยกว่าแสดงว่ามีความต่างอย่างมีนัยสำคัญ แต่หากมากกว่า 0.05 แสดงว่าแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญ

3.8 การนำเสนอผลการวิจัย

ขั้นตอนการนำเสนอผลการวิจัยมีดังต่อไปนี้

1) ใช้กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐาน กราฟแท่งแสดงค่าระยะเวลา และตารางแสดงพิสัยค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลา ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของแต่ละวรรณยุกต์ในผู้บอกภาษาทั้ง 5 คนในกลุ่มคนไทย ซึ่งออกเสียงแบบคำพูดเดี่ยว และแบบคำพูดต่อเนื่อง (ดูรายละเอียดในบทที่ 4 หัวข้อ 4.1 และหัวข้อ 4.2) เพื่อแสดงภาพรวมผลการวิเคราะห์ของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ทั้ง 5 หน่วยเสียง สำหรับใช้เป็นเกณฑ์อ้างอิงเมื่อนำวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่นทั้ง 2 กลุ่มมาเปรียบเทียบ

ในการแสดงกราฟค่าความถี่มูลฐานนั้น ผู้วิจัยจะหาช่วงกว้างพิสัยระหว่างค่าความถี่มูลฐานสูงสุดและค่าความถี่มูลฐานต่ำสุดของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่เกิดขึ้น จากนั้นนำพิสัยค่าความถี่มูลฐานมาแบ่งเป็น 5 ช่วง เพื่อสร้างกราฟแสดงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง โดยรายละเอียดของแต่ละช่วงมีดังนี้

(5)
(4)
(3)
(2)
(1)

ช่วงที่ (5) หมายถึง ระดับเสียงสูง

ช่วงที่ (4) หมายถึง ระดับเสียงกลางค่อนข้างสูง

ช่วงที่ (3) หมายถึง ระดับเสียงกลาง

ช่วงที่ (2) หมายถึง ระดับเสียงกลางค่อนข้างต่ำ

ช่วงที่ (1) หมายถึง ระดับเสียงต่ำ

จากนั้นผู้วิจัยพิจารณาเส้นกราฟแสดงค่าความถี่มูลฐานว่า ค่าความถี่มูลฐานของแต่ละวรรณยุกต์ปรากฏอยู่ในช่วงใด จากนั้น บรรยายสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ที่เกิดขึ้น

ตัวอย่างเช่น กลุ่มคนไทยมีค่าความถี่มูลฐานสูงสุดและค่าความถี่มูลฐานต่ำสุดในคำพูดเดี่ยว อยู่ระหว่างช่วง 95-152 เฮิรตซ์ ผู้วิจัยจึงตั้งค่าแกนแนวดิ่ง ซึ่งเป็นแกนแสดงค่าความถี่มูลฐานของช่วง กราฟวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงให้มีค่าอยู่ระหว่างช่วงความถี่ 85-160 เฮิรตซ์ ดังนั้น เมื่อแบ่ง ช่วงกว้างออกเป็น 5 ช่วง จะได้ช่วงกว้างค่าความถี่มูลฐานของแต่ละระดับเสียง คือ 15 เฮิรตซ์ ซึ่งมี รายละเอียดคือ

ช่วงที่ (5) หมายถึง ระดับเสียงสูง มีค่าความถี่มูลฐานอยู่ระหว่าง 145-160 เฮิรตซ์

ช่วงที่ (4) หมายถึง ระดับเสียงกลางค่อนข้างสูง มีค่าความถี่มูลฐานอยู่ระหว่าง 130-145 เฮิรตซ์

ช่วงที่ (3) หมายถึง ระดับเสียงกลาง มีค่าความถี่มูลฐานอยู่ระหว่าง 115-130 เฮิรตซ์

ช่วงที่ (2) หมายถึง ระดับเสียงกลางค่อนข้างต่ำ มีค่าความถี่มูลฐานอยู่ระหว่าง 100-115 เฮิรตซ์

ช่วงที่ (1) หมายถึง ระดับเสียงต่ำ มีค่าความถี่มูลฐานอยู่ระหว่าง 85-100 เฮิรตซ์

หากวรรณยุกต์มีเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานอยู่ในช่วงใด ผู้วิจัยจะบรรยายสัญลักษณ์ตาม การปรากฏของค่าความถี่มูลฐานในช่วงนั้นๆ เช่น วรรณยุกต์สามัญมีค่าความถี่มูลฐานของ จุดเริ่มต้นของการวิเคราะห้ คือ 131 เฮิรตซ์ จากนั้นค่าความถี่มูลฐานค่อยๆ ลดลงไปจนมีค่าความถี่ มูลฐานที่จุดสิ้นสุดของการวิเคราะห้ คือ 112 เฮิรตซ์ การปรากฏของเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานจึง ปรากฏอยู่ในช่วงที่ (3) ซึ่งเป็นช่วงที่มีระดับเสียงกลาง ดังนั้น ผู้วิจัยจะบรรยายสัญลักษณ์ของ วรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนไทยในคำพูดเดี่ยวว่า มีสัญลักษณ์ คือ กลางระดับ เป็นต้น

สำหรับการออกเสียงวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่องของกลุ่มผู้บอกภาษาซึ่งเป็นคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (ดูรายละเอียดในบทที่ 5 หัวข้อ 5.1 และหัวข้อ 5.2) และการออกเสียงในคำพูดเดี่ยวของกลุ่มผู้บอกภาษาซึ่งเป็นคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (ดูรายละเอียดในบทที่ 6 หัวข้อ 6.1) ผู้วิจัยนำเสนอกราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐาน กราฟแท่งแสดงค่าระยะเวลา รวมถึงตารางแสดงพิสัยค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลา ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของแต่ละวรรณยุกต์ของผู้บอกภาษาทั้ง 5 คน เช่นเดียวกับกลุ่มคนไทย เนื่องจากระดับเสียง (Pitch height) และการเปลี่ยนแปลงของระดับเสียง (Pitch contour) ของวรรณยุกต์ของผู้บอกภาษาแต่ละคนไม่แตกต่างกันมากนัก ผู้วิจัยจึงเสนอผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงของคนญี่ปุ่นแต่ละกลุ่ม ยกเว้นการออกเสียงวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องของกลุ่มผู้บอกภาษาซึ่งเป็นคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (ดูรายละเอียดในบทที่ 6 หัวข้อ 6.2) ผู้วิจัยได้นำเสนอกราฟเส้นค่าความถี่มูลฐาน ของผู้บอกภาษาแยกเป็นรายบุคคล ประกอบคำอธิบายกราฟว่าวรรณยุกต์ของผู้บอกภาษาซึ่งเป็นคนญี่ปุ่นแต่ละคน มีเส้นแสดงลักษณะทางกลศาสตร์หรือสัทลักษณะเป็นอย่างไร และมีความแตกต่างกันในประเด็นใด ถ้ามีความแตกต่างกัน ความแตกต่างนั้นมีนัยสำคัญหรือไม่ มีนัยสำคัญทางสถิติ

2) นำเสนอผลการเปรียบเทียบการออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย ในแบบคำพูดเดี่ยวและแบบคำพูดต่อเนื่องว่ามีความเหมือนหรือความแตกต่างจากการออกเสียงของกลุ่มคนไทยในวรรณยุกต์ใดบ้าง (ดูรายละเอียดในบทที่ 7)

3) นำเสนอผลวิเคราะห์การรับรู้เสียงวรรณยุกต์ของคนไทย เมื่อได้รับฟังเสียงวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย ทั้งจากออกเสียงแบบคำพูดเดี่ยวและจากการออกเสียงแบบในคำพูดต่อเนื่อง ว่าคนไทยรับรู้วรรณยุกต์ของตัวแทนคนญี่ปุ่นในแต่ละกลุ่มถูกต้องมากน้อยเพียงใด เพราะเหตุใด (ดูรายละเอียดในบทที่ 8)

4) เปรียบเทียบประเด็นการออกเสียงและการรับรู้ว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ใดๆ จากนั้นสรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย (ดูรายละเอียดในบทที่ 9)

บทที่ 4

วรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย

ในการวิเคราะห์ลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย ในงานวิจัยนี้ จำแนกการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ประเด็นหลัก ได้แก่ ค่าความถี่มูลฐาน (Fundamental frequency) พิสัยค่าความถี่มูลฐาน (Fundamental frequency range) และค่าระยะเวลา (Duration) ผู้วิจัยได้แบ่งผลการศึกษาดังกล่าวออกเป็น 2 ส่วนตามบริบทการออกเสียง ได้แก่

1. บริบทการออกเสียงแบบคำพูดเดี่ยวพยางค์เดียว
2. บริบทการออกเสียงแบบคำพยางค์เดียวในคำพูดต่อเนื่อง

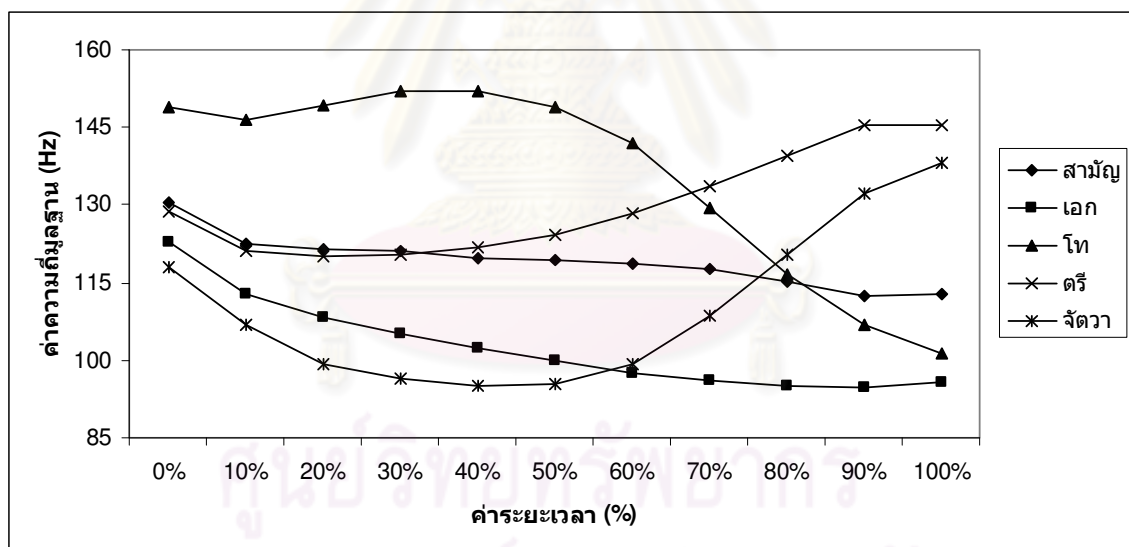
ในการนำเสนอผลการศึกษาลักษณะของวรรณยุกต์ ผู้วิจัยจะนำเสนอการศึกษาเชิงบรรยายที่ละวรรณยุกต์ตามลำดับ คือ วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา โดยนำเสนอผลการศึกษาค่าเฉลี่ยของผู้บอกภาษาทั้ง 5 คน ซึ่งเป็นภาพรวมของแต่ละวรรณยุกต์ โดยไม่แยกการนำเสนอเป็นรายบุคคล ส่วนบริบทของการปรากฏผู้วิจัยจะนำเสนอผลการศึกษาลักษณะการออกเสียงคำพูดเดี่ยวพยางค์เดียวก่อน ตามด้วยลักษณะการออกเสียงคำพยางค์เดียวในคำพูดต่อเนื่อง และการเปรียบเทียบลักษณะการออกเสียงทั้ง 2 ลักษณะเป็นลำดับสุดท้าย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1 คำพูดเดี่ยว

4.1.1 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย

จากการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานในจุดทุก 10% ของการออกเสียงวรรณยุกต์ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยรวมของผู้บอกภาษากลุ่มคนไทยทั้ง 5 คน เมื่อวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียงปรากฏในคำพูดเดี่ยว (ดูภาพที่ 4.1) พบว่า สัทลักษณะของวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกที่ปรากฏมีลักษณะเป็นวรรณยุกต์คงระดับ อย่างไรก็ตาม ค่าความถี่มูลฐานของทั้ง 2 หน่วยเสียงวรรณยุกต์ค่อยๆ ลดลงจากจุดเริ่มต้นของการออกเสียงไปสู่จุดสิ้นสุดของการออกเสียง กล่าวโดยรวมสัทลักษณะของวรรณยุกต์สามัญ คือ กลางระดับ มีค่าความถี่มูลฐานที่จุดเริ่มต้น คือ 130 เฮิรตซ์ และค่อยๆ ลดต่ำลงมาถึงจุดสิ้นสุดที่ 112 เฮิรตซ์ ขณะที่วรรณยุกต์เอกจะมีสัทลักษณะทั่วไปคล้ายคลึงกับวรรณยุกต์สามัญ เพียงแต่มีระดับต่ำกว่า นั่นคือ เป็นเสียงต่ำระดับ วรรณยุกต์เอกมีค่าความถี่มูลฐานตั้งแต่จุดเริ่มต้นไปสู่จุดสิ้นสุดการออกเสียงที่ต่ำกว่าวรรณยุกต์สามัญ ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอกมีจุดเริ่มต้นที่ 123 เฮิรตซ์ และค่อยๆ ลดลงมาถึงจุดสิ้นสุด ค่าความถี่มูลฐาน 95 เฮิรตซ์



ภาพที่ 4.1 กราฟแสดงค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูดเดี่ยว)

ในส่วนของวรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวาของผู้บอกภาษากลุ่มคนไทย ผู้วิจัยจัดให้เป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ กล่าวคือ มีการเปลี่ยนแปลงของระดับเสียงจากจุดเริ่มต้นไปสู่จุดสิ้นสุดอย่างชัดเจน โดยวรรณยุกต์โทมีสัทลักษณะ สูงตก จุดเริ่มต้นมีค่าความถี่มูลฐาน 149 เฮิรตซ์ โดยระดับเสียงจะไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงในช่วง 50% แรกของคำระยะเวลา หลังจากนั้นค่าความถี่มูลฐานจะลดลงอย่างรวดเร็วไปจนถึงสิ้นสุดการออกเสียงที่ค่าความถี่มูลฐาน 101 เฮิรตซ์ ส่วนวรรณยุกต์ตรีมีสัทลักษณะ กลางขึ้น หลังจากจุดเริ่มต้นการออกเสียงซึ่งมีค่าความถี่มูลฐาน 129 เฮิรตซ์ ระดับ

เสียงจะค่อยๆ ลดลงจนมีค่าความถี่มูลฐานต่ำสุดที่จุด 20% ของค่าระยะเวลา คือ 120 เฮิรตซ์ จากนั้นจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนถึงจุดสิ้นสุดการออกเสียงซึ่งมีค่าความถี่มูลฐาน 145 เฮิรตซ์ สำหรับวรรณยุกต์จัตวามีลักษณะคล้ายกับวรรณยุกต์ตรี แต่ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยต่ำกว่า กล่าวได้ว่ามีสัทลักษณะเป็น ต่ำขึ้น จุดเริ่มต้นการออกเสียงวรรณยุกต์จัตวามีค่าความถี่มูลฐาน 118 เฮิรตซ์ จากนั้นค่าความถี่มูลฐานจะลดลงอย่างรวดเร็วจนถึงจุด 40% แรกของค่าระยะเวลา ค่าความถี่มูลฐานต่ำสุด คือ 95 เฮิรตซ์ ประมาณช่วง 60% แรกของค่าระยะเวลา ค่าความถี่มูลฐานจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นเล็กน้อย หลังจากนั้นจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วไปถึงจุดสิ้นสุดซึ่งมีค่าความถี่มูลฐาน 138 เฮิรตซ์

ภายหลังการวิเคราะห์สัทลักษณะของแต่ละวรรณยุกต์แล้ว ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความแตกต่างของวรรณยุกต์แต่ละคู่ด้วยวิธีการทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) โดยวิเคราะห์ทุกจุด 10% ของค่าระยะเวลา ผู้วิจัยได้กำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05 พบว่า ภาพรวมของค่าความถี่มูลฐานแต่ละคู่วรรณยุกต์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีจำนวนจุดที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่ 4-10 จุด ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียงโดยคนไทยวัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดเดี่ยว)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
สามัญ-เอก	0.90	0.12	0.03*	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	9
สามัญ-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.04*	1.00	0.62	0.06	8
สามัญ-ตรี	1.00	0.91	0.73	0.45	0.16	0.03*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	6
สามัญ-จัตวา	0.21	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.04*	1.00	0.34	0.00*	0.00*	8
เอก-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.09	0.93	9
เอก-ตรี	0.11	0.03*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	10
เอก-จัตวา	1.00	0.96	0.76	0.75	0.92	1.00	0.41	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	4
โท-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.03*	0.90	0.57	0.00*	0.00*	0.00*	9
โท-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	1.00	0.00*	0.00*	10
ตรี-จัตวา	0.02*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.10	0.60	9

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตารางที่ 4.1 ผู้วิจัยพบว่าคู่วรรณยุกต์เอก-จัตวาที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนไทย มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับคู่วรรณยุกต์อื่น คือ มีจุดที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ 4 จุด ของค่าระยะเวลา ความแตกต่างเกิดขึ้นช่วงท้ายของค่าระยะเวลา คือ ช่วง 70%-100% ซึ่งเป็นช่วงที่วรรณยุกต์เอกมีค่าความถี่มูลฐานลดลง แต่วรรณยุกต์จัตวามีค่าความถี่มูลฐานเพิ่มขึ้น

กล่าวโดยสรุป ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของแต่ละคู่วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวนั้น ส่วนใหญ่มีความแตกต่าง ณ 8 -10 จุดของค่าระยะเวลา สามารถตีความได้ว่า เสียงวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่เปล่งออกมามีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน ทำให้ไม่มีความสับสนในการสื่อสารระหว่างคนไทยที่พูดภาษาไทยเป็นภาษาแม่

ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง ยืนยันผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ว่า ภาษาไทยกรุงเทพฯ มีวรรณยุกต์ 5 หน่วยเสียงจริง ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับข้อค้นพบของ ผดนิทรา อีรานนท์ (2543) วิไลลักษณ์ จุฬาราชวงศ์ (2543) กุสุมา นະສານີ (2545) และเหงียน ติ เวิน จี (2549)

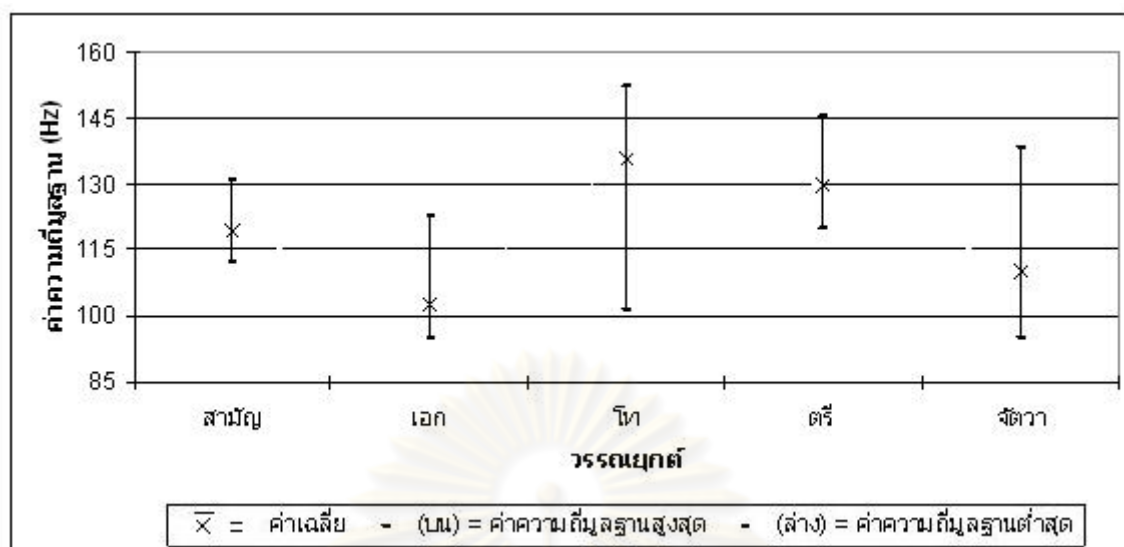
4.1.2 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย

วรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษากลุ่มคนไทย ในลักษณะคำพูดเดี่ยว มีพิสัยค่าความถี่มูลฐานของแต่ละวรรณยุกต์ ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูดเดี่ยว)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	130	112	18
เอก	123	95	28
โท	152	101	51
ตรี	145	120	25
จัตวา	138	95	43

จากตารางที่ 4.2 สามารถนำมาแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 พิสัยค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูดเดี่ยว)

จากผลการวิเคราะห์พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนไทย ในคำพูดเดี่ยว พบว่า ค่าความถี่มูลฐานสูงสุดและค่าความถี่มูลฐานต่ำสุดเมื่อพิจารณา รวมกันทั้ง 5 วรรณยุกต์ คือ 152 เฮิรตซ์ และ 95 เฮิรตซ์ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานของกลุ่มคนไทย พบว่า วรรณยุกต์โทจะมีพิสัยค่าความถี่มูลฐานที่กว้างที่สุดอยู่ระหว่างช่วง 101-152 เฮิรตซ์ ค่าความกว้างช่วงพิสัย คือ 51 เฮิรตซ์ รองลงมาคือวรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์สามัญ ซึ่งมีค่าความกว้างช่วงพิสัยคือ 43, 28, 25 และ 18 เฮิรตซ์ตามลำดับ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า วรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ คือ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา มีช่วงพิสัยที่มีค่ากว้างกว่าวรรณยุกต์คงระดับ คือ วรรณยุกต์สามัญ ทั้งนี้ มีข้อสังเกตเกี่ยวกับพิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอก ที่มีค่ากว้างคล้ายคลึงกับวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ แต่ผู้วิจัยยังคงจัดให้อยู่ในกลุ่มวรรณยุกต์คงระดับ เนื่องจาก เมื่อพิจารณาความชันของเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานตลอดทั้งเส้น พบว่า มีความชันน้อย สันเกตจากค่าความถี่มูลฐานมีค่าค่อยๆ ลดลง การเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานจากจุดวิเคราะห์หนึ่งไปสู่จุดวิเคราะห์หนึ่งมีความเปลี่ยนแปลงค่อนข้างน้อยกว่าวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ดังนั้น ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงยังคงจัดให้วรรณยุกต์เอกอยู่ในกลุ่มวรรณยุกต์คงระดับ

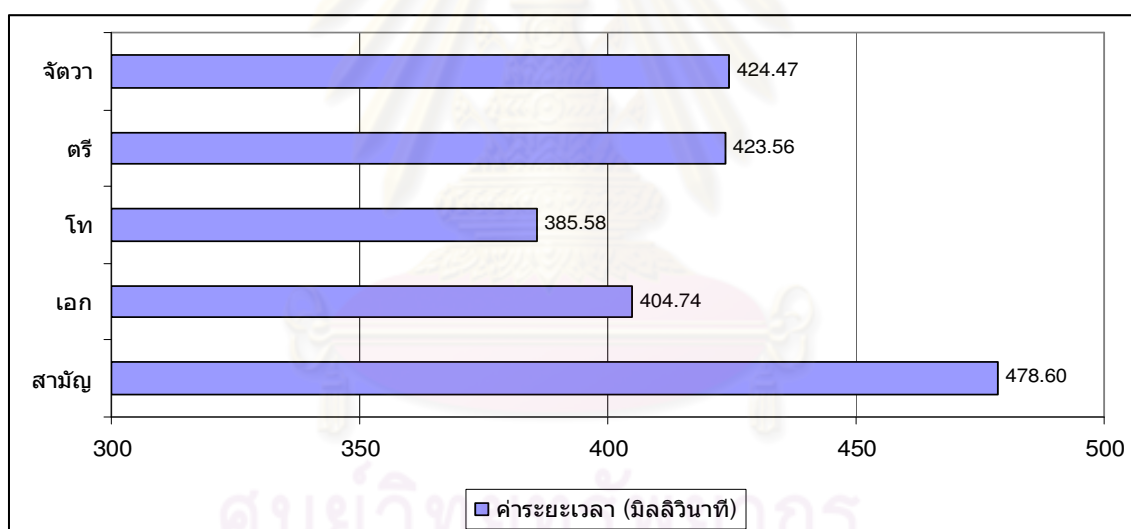
4.1.3 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย

ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย ในลักษณะคำพูดเดี่ยว สามารถแสดงค่าได้ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูดเดี่ยว)

วรรณยุกต์	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
สามัญ	478.60
เอก	404.74
โท	385.58
ตรี	423.56
จัตวา	424.47

จากตารางที่ 4.3 สามารถนำมาแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 4.3



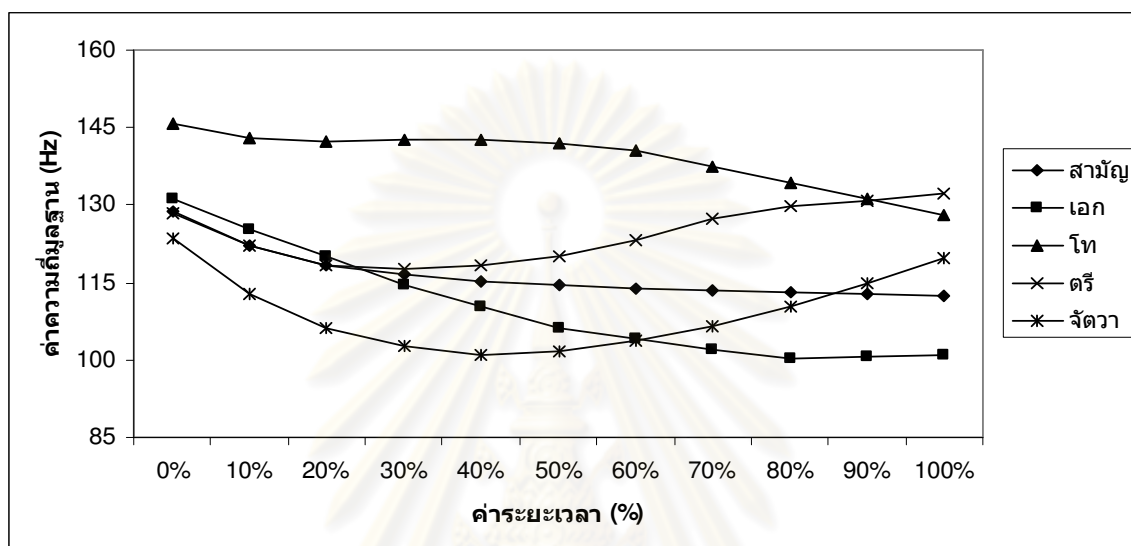
ภาพที่ 4.3 ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูดเดี่ยว)

จากผลการวิเคราะห์ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน แบบคำพูดเดี่ยว พบว่า วรรณยุกต์สามัญมีค่าระยะเวลามากที่สุด คือ 478.6 มิลลิวินาที รองลงมา คือ วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์เอก ซึ่งมีค่าระยะเวลาคือ 424.47 มิลลิวินาที, 423.56 มิลลิวินาที และ 404.74 มิลลิวินาที ตามลำดับ ส่วนวรรณยุกต์ซึ่งมีค่าระยะเวลาน้อยที่สุด คือ วรรณยุกต์โท ซึ่งมีค่าระยะเวลา 385.58 มิลลิวินาที ข้อค้นพบของผู้วิจัยสอดคล้องกับงานของปิยฉัตร ปานโรจน์ (2534) และ กุสุมา นະສານີ (2545) ซึ่งพบว่าวรรณยุกต์สามัญจะมีค่าระยะเวลามากที่สุด และวรรณยุกต์โทจะมีค่าระยะเวลาน้อยที่สุด

4.2 คำพูดต่อเนื่อง

4.2.1 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย

ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษากลุ่มคนไทยทั้ง 5 คน ในลักษณะคำพูดต่อเนื่อง สามารถสร้างกราฟได้ดังภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูดต่อเนื่อง)

จากการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐาน พบว่า วรรณยุกต์คงระดับประกอบด้วยวรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์เอก เนื่องจากค่าความถี่มูลฐานตั้งแต่จุดเริ่มต้นของการออกเสียงไปจนถึงจุดสิ้นสุดของการออกเสียงไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก โดยวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกมีสัทลักษณะคล้ายกัน คือ กลางค่อนข้างต่ำระดับ แต่ต่างกันที่ความชันของการตกของระดับเสียง ซึ่งวรรณยุกต์เอกมีความชันของการตกของระดับเสียงมากกว่าวรรณยุกต์สามัญอย่างเห็นได้ชัด ทั้งนี้ วรรณยุกต์สามัญมีค่าความถี่มูลฐานของจุดเริ่มต้นการออกเสียง คือ 128 เฮิร์ตซ์ และค่อยๆ ลดลงไปจนถึงจุดสิ้นสุดของการออกเสียงที่ 112 เฮิร์ตซ์ วรรณยุกต์เอกจะคล้ายกับวรรณยุกต์สามัญ แต่มีระดับเสียงต่ำกว่า ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอกมีจุดเริ่มต้นที่ 131 เฮิร์ตซ์ จากนั้นค่าความถี่มูลฐานจะค่อยๆ ลดลงจนถึงจุดสิ้นสุดของการออกเสียงที่ค่าความถี่มูลฐาน 100 เฮิร์ตซ์

ในส่วนวรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวาของผู้บอกภาษากลุ่มคนไทย ผู้วิจัยจัดให้เป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ โดยวรรณยุกต์โทมีสัทลักษณะ กลางค่อนข้างสูงตก จุดเริ่มต้นมีค่าความถี่มูลฐาน 146 เฮิร์ตซ์ โดยระดับเสียงจะไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงในช่วง 60% แรกของค่าระยะเวลา หลังจากนั้นค่าความถี่มูลฐานจะลดลงอย่างรวดเร็วไปจนถึงสิ้นสุดการออกเสียงที่ค่าความถี่มูลฐาน 128 เฮิร์ตซ์ ส่วนวรรณยุกต์ตรีมีสัทลักษณะ กลางขึ้น หลังจากจุดเริ่มต้นการออกเสียงซึ่งมีค่าความถี่มูลฐาน คือ 128 เฮิร์ตซ์ ระดับเสียงจะค่อยๆ ลดลงจนมีค่าความถี่มูลฐานต่ำสุดที่จุด 30%

ของค่าระยะเวลา คือ 118 เฮิร์ตซ์ จากนั้นระดับเสียงจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนถึงจุดสิ้นสุดการออกเสียงซึ่งมีค่าความถี่มูลฐาน 132 เฮิร์ตซ์ สำหรับวรรณยุกต์จัตวามีลักษณะคล้ายกับวรรณยุกต์ตรี แต่ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยต่ำกว่า กล่าวได้ว่ามีสัทลักษณะเป็น กลางค่อนข้างต่ำขึ้น จุดเริ่มต้นของการออกเสียงวรรณยุกต์จัตวามีค่าความถี่มูลฐาน 123 เฮิร์ตซ์ จากนั้นค่าความถี่มูลฐานจะลดลงอย่างรวดเร็วจนถึงจุด 40% แรกของค่าระยะเวลา ค่าความถี่มูลฐาน คือ 101 เฮิร์ตซ์ หลังจากนั้นค่าความถี่มูลฐานจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วไปจนถึงจุดสิ้นสุดการออกเสียงซึ่งมีค่าความถี่มูลฐาน 120 เฮิร์ตซ์

ในการออกเสียงบริบทคำพูดต่อเนื่อง ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความแตกต่างของวรรณยุกต์แต่ละคู่ด้วยวิธีการทางสถิติเช่นเดียวกับในคำพูดเดี่ยว โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) โดยวิเคราะห์ทุกจุด 10% ของค่าระยะเวลา ผู้วิจัยได้กำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05 เช่นเดียวกัน พบว่าภาพรวมของค่าความถี่มูลฐานแต่ละคู่วรรณยุกต์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีจำนวนจุดที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่ 1-11 จุด ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียงโดยคนไทยวัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดต่อเนื่อง)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
สามัญ-เอก	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	0.16	0.09	0.07	0.08	0.08	0
สามัญ-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.08	0.53	0.92	8
สามัญ-ตรี	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.73	0.30	0.06	0.01*	0.00*	0.00*	3
สามัญ-จัตวา	1.00	0.64	0.40	0.37	0.63	0.47	1.00	1.00	0.45	0.10	0.02*	1
เอก-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	0.04*	11
เอก-ตรี	1.00	1.00	1.00	0.67	0.19	0.05*	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	6
เอก-จัตวา	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	0.06	0.00*	0.00*	0.00*	3
โท-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	0.21	1.00	0.94	0.27	0.06	6
โท-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.03*	0.99	1.00	0.56	8
ตรี-จัตวา	0.83	0.25	0.10	0.05*	0.04*	0.08	0.14	0.27	0.46	0.60	0.74	2

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตารางที่ 4.4 ผู้วิจัยพบว่า คู่วรรณยุกต์สามัญ-เอก ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงสามารถกล่าวได้ว่า หากผู้ฟังได้รับฟังวรรณยุกต์คู่นี้ จะก่อให้เกิดความสับสนในการแยกแยะเสียงที่ได้รับฟังมากที่สุด

คู่วรรณยุกต์ตรี-จัตวา เป็นคู่วรรณยุกต์ที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญสถิติ ณ 2 จุด ของค่าระยะเวลา สามารถกล่าวได้ว่า กลุ่มคนไทยทั้ง 5 คนออกเสียงวรรณยุกต์ตรีและวรรณยุกต์จัตวาในคำพูดต่อเนื่องด้วยค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยใกล้เคียงกัน

สำหรับคู่วรรณยุกต์สามัญ-ตรี คู่วรรณยุกต์สามัญ-จัตวา และคู่วรรณยุกต์เอก-จัตวาที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนไทย มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในน้อยเมื่อเทียบกับคู่วรรณยุกต์อื่น คือ มีจุดที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ 1-3 จุด ของค่าระยะเวลา ความแตกต่างเกิดขึ้นช่วงท้ายของค่าระยะเวลา คือ เป็นช่วงที่วรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกซึ่งเป็นวรรณยุกต์คงระดับมีค่าความถี่มูลฐานลดลง แต่วรรณยุกต์ตรีและวรรณยุกต์จัตวาซึ่งเป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับมีค่าความถี่มูลฐานเพิ่มขึ้น

สำหรับคู่วรรณยุกต์สามัญ-โท คู่วรรณยุกต์เอก-ตรี คู่วรรณยุกต์โท-ตรี และคู่วรรณยุกต์โท-จัตวา มีความแตกต่าง ณ 6-8 จุดของค่าระยะเวลา รวมถึงคู่วรรณยุกต์เอก-โทที่มีความแตกต่างกันทุกจุด ทั้ง 11 จุดของค่าระยะเวลา จึงสามารถกล่าวได้ว่า ในคำพูดต่อเนื่องคู่วรรณยุกต์ทั้ง 5 คู่นี้มีความแตกต่างกันทางการออกเสียงอย่างชัดเจน และทำให้ผู้ฟังไม่มีปัญหาในการแยกแยะความแตกต่างของเสียงวรรณยุกต์ที่ได้รับฟัง

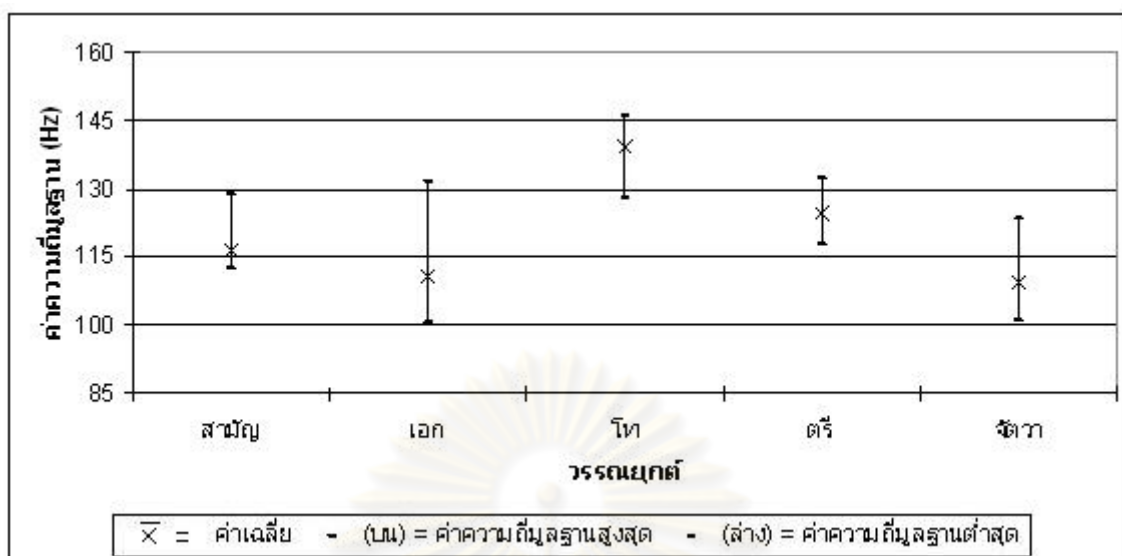
4.2.2 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย

วรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษากลุ่มคนไทย ในลักษณะคำพูดต่อเนื่อง มีพิสัยค่าความถี่มูลฐานของแต่ละวรรณยุกต์ ดังตาราง 4.5

ตารางที่ 4.5 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	128	112	16
เอก	131	100	31
โท	146	128	18
ตรี	132	118	14
จัตวา	123	101	22

จากตารางที่ 4.5 สามารถนำมาแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 พิสัยค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูดต่อเนื่อง)

จากผลการวิเคราะห์พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนไทย ในคำพูดต่อเนื่อง พบว่า ค่าความถี่มูลฐานสูงสุดและค่าความถี่มูลฐานต่ำสุดเมื่อพิจารณาพร้อมกันทั้ง 5 วรรณยุกต์ คือ 146 เฮิรตซ์ และ 100 เฮิรตซ์ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานของกลุ่มคนไทย พบว่า วรรณยุกต์เอกมีพิสัยค่าความถี่มูลฐานที่กว้างที่สุดอยู่ระหว่างช่วง 100-131 เฮิรตซ์ ค่าความกว้างช่วงพิสัย คือ 31 เฮิรตซ์ รองลงมาคือวรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์ตรี ซึ่งมีค่าความกว้างช่วงพิสัยคือ 22, 18, 16 และ 14 เฮิรตซ์ตามลำดับ ซึ่งสามารถแสดงด้วยกราฟดังภาพที่ 4.5

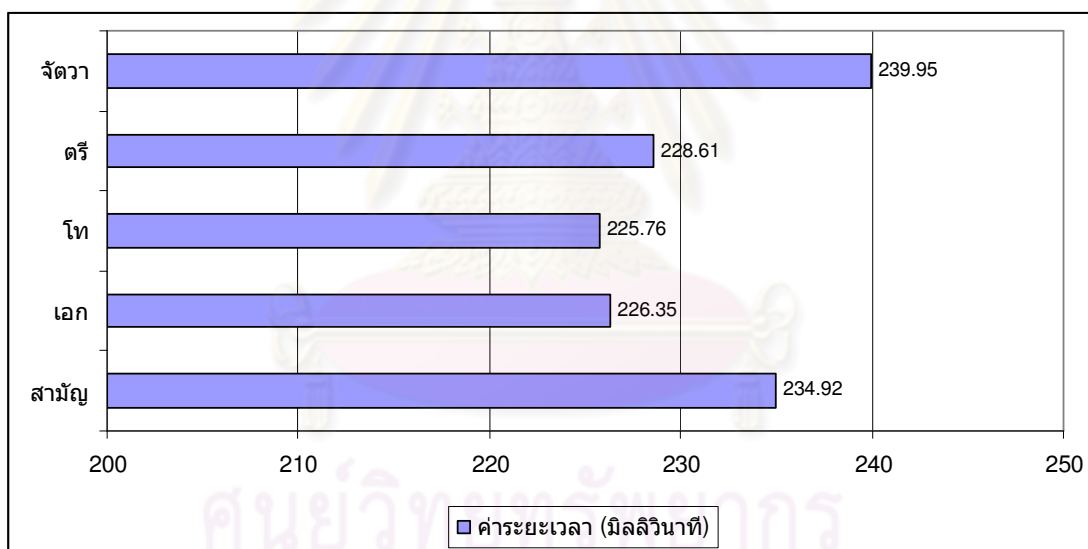
4.2.3 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย

ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย ในลักษณะคำพูดต่อเนื่อง สามารถแสดงค่าได้ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูด ต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
สามัญ	234.92
เอก	226.35
โท	225.76
ตรี	228.61
จัตวา	239.95

จากตารางที่ 4.6 ดังกล่าว สามารถนำมาแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 4.6 ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4.6 ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูด ต่อเนื่อง)

จากผลการวิเคราะห์ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน แบบคำพูดต่อเนื่อง พบว่า ค่าระยะเวลาของแต่ละวรรณยุกต์ค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยวรรณยุกต์จัตวามีค่าระยะเวลามากที่สุด คือ 239.95 มิลลิวินาที รองลงมา คือ วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์เอก ซึ่งมีค่าระยะเวลาคือ 234.92 มิลลิวินาที, 228.61 มิลลิวินาที และ 226.35 มิลลิวินาที ตามลำดับ ส่วนวรรณยุกต์ซึ่งมีค่าระยะเวลาน้อยที่สุด คือ วรรณยุกต์โท ซึ่งมีค่าระยะเวลา 225.76 มิลลิวินาที

4.3 เปรียบเทียบลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวกับคำพูดต่อเนื่องที่ออกเสียงโดยคนไทย

เนื้อหาของส่วนนี้เป็นการเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐาน พิสัยค่าความถี่มูลฐาน และค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงของคนไทยในลักษณะคำพูดเดี่ยวและในคำพูดต่อเนื่อง โดยแบ่งเป็นประเด็นต่างๆ ดังนี้

4.3.1 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในบริบทคำพูดเดี่ยวกับคำพูดต่อเนื่อง

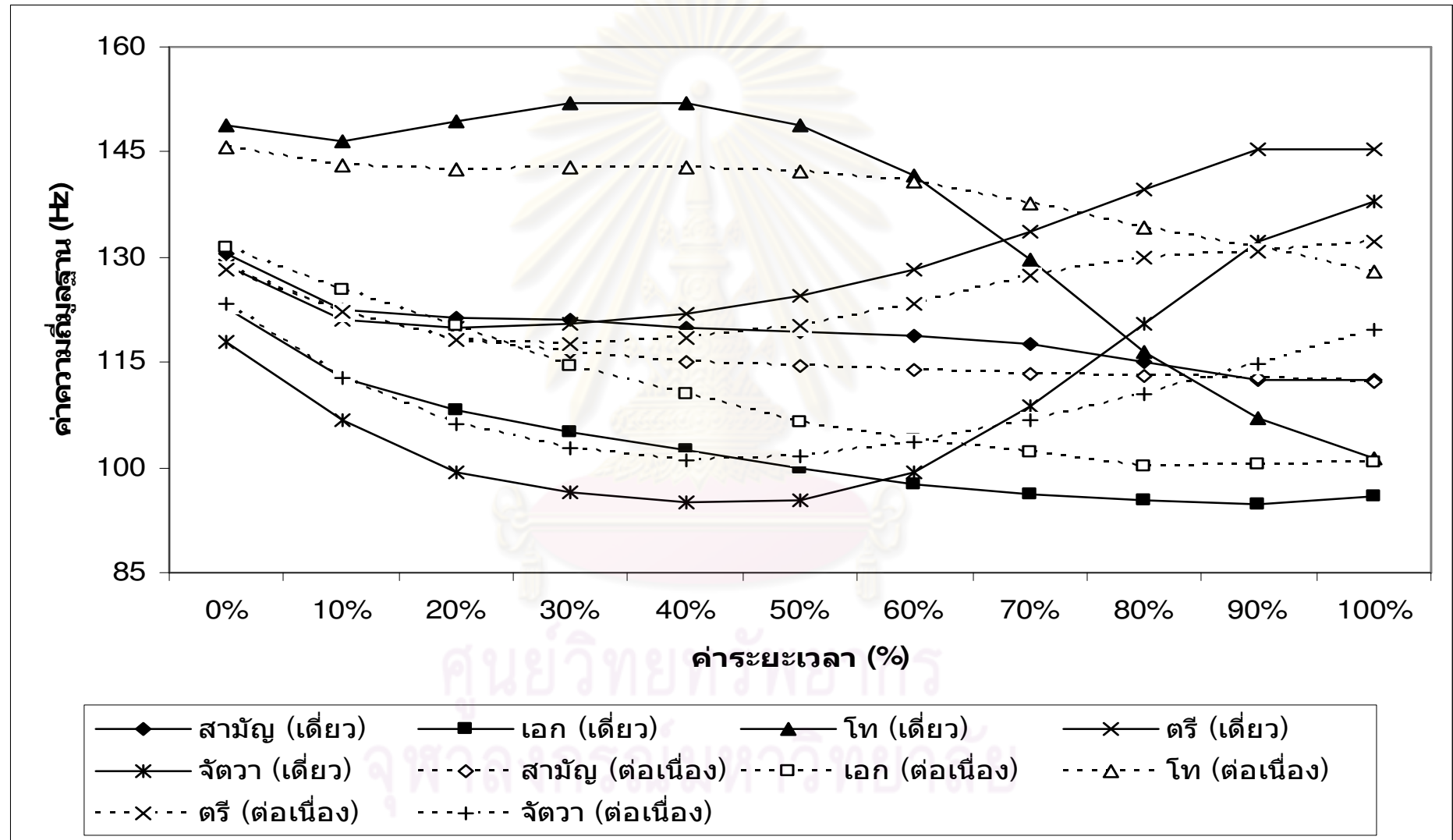
จากผลการวิเคราะห์สามารถนำเสนอข้อค้นพบเป็นกราฟแสดงให้เห็นความเหมือนและความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในบริบทคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่องได้ ดังภาพที่ 4.7

ภาพที่ 4.7 แสดงให้เห็นความเหมือนและความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐาน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงลักษณะของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ทั้ง 5 หน่วยเสียง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) วรรณยุกต์สามัญ จากการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง พบว่า ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญในคำพูดเดี่ยวสูงกว่าในคำพูดต่อเนื่อง ทำให้เห็นได้ว่าลักษณะของวรรณยุกต์สามัญในการออกเสียงแบบคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่องมีความแตกต่างกัน กล่าวคือ ลักษณะของวรรณยุกต์สามัญในคำพูดเดี่ยวเป็น กลางระดับ แต่ในคำพูดต่อเนื่องเป็น กลางค่อนข้างต่ำระดับ

2) วรรณยุกต์เอก จากการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอกในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง พบว่า ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอกในคำพูดเดี่ยวต่ำกว่าในคำพูดต่อเนื่อง ทำให้เห็นได้ว่าลักษณะของวรรณยุกต์เอกในการออกเสียงแบบคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่องมีความแตกต่างกัน กล่าวคือ ลักษณะของวรรณยุกต์เอกในคำพูดเดี่ยวเป็น ต่ำระดับ แต่ในคำพูดต่อเนื่องเป็น กลางค่อนข้างต่ำระดับ

นอกจากนี้ ประเด็นเรื่องความชันอันเนื่องมาจากการลดลงของระดับเสียงยังส่งผลให้วรรณยุกต์เอกในคำพูดเดี่ยวและในคำพูดต่อเนื่องมีความแตกต่างจากวรรณยุกต์สามัญ โดยวรรณยุกต์เอกมีความชันของการตกมากกว่าวรรณยุกต์สามัญอย่างชัดเจน ทั้งนี้ สืบเนื่องจากความชันของเส้นกราฟแสดงค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียง



ภาพที่ 4.7 ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง)

3) วรรณยุกต์โท จากการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์โทในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง พบว่า ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์โทในคำพูดเดี่ยวสูงกว่าในคำพูดต่อเนื่อง ทำให้เห็นได้ว่าสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์โทในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่องมีความแตกต่างกัน กล่าวคือ สัญลักษณ์ของวรรณยุกต์โทในคำพูดเดี่ยวเป็น สูงตก แต่ในคำพูดต่อเนื่องเป็น กลางค่อนข้างสูงตก นอกจากนี้ ในคำพูดเดี่ยวจะมีการลดลงของค่าความถี่มูลฐาน นั่นคือ มีการตกที่ชัดเจนกว่า ในขณะที่คำพูดต่อเนื่อง ค่าจะค่อยๆ ลดลงจากจุดเริ่มต้นไปสู่จุดสิ้นสุดของการออกเสียง ซึ่งสะท้อนให้เห็นสัญลักษณ์เสียงสูงตกของวรรณยุกต์โท

เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบคำให้อยู่ในตำแหน่งที่ได้รับการเน้นเสียงหนักภายในประโยค ข้อค้นพบจึงมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ M.R. Kalaya Tingsabadh and Daranee Deeprasert (1997) ซึ่งศึกษาเรื่องการแปรของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องภาษาไทยมาตรฐาน เพื่อเปรียบเทียบสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวพยางค์เดียวกับสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ที่ปรากฏในบริบทต่างๆ ในคำพูดต่อเนื่อง 6 บริบท ซึ่งพบว่าวรรณยุกต์โทในคำพูดต่อเนื่องไม่ได้มีสัญลักษณ์ตกอย่างชัดเจนเหมือนในบริบทคำพูดเดี่ยวพยางค์เดียว

4) วรรณยุกต์ตรี จากการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ตรีในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง พบว่า มีสัญลักษณ์เหมือนกัน คือ กลางขึ้น โดยค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของคนไทย 5 คน ทั้งในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่องค่อนข้างใกล้เคียงกัน แต่ในคำพูดเดี่ยวจะมีค่าความถี่มูลฐานน้อยกว่า นั่นคือ มีระดับเสียงต่ำกว่าเล็กน้อย นอกจากนี้ในคำพูดต่อเนื่องยังมีการค่อยๆ เพิ่มขึ้นของค่าความถี่มูลฐาน นั่นคือ มีลักษณะเลื่อนขึ้น น้อยกว่าในคำพูดเดี่ยวเล็กน้อย

5) วรรณยุกต์จัตวา จากการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จัตวาในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง พบว่า ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จัตวาในคำพูดเดี่ยวต่ำกว่าในคำพูดต่อเนื่อง ทำให้เห็นได้ว่าสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์จัตวาในการออกเสียงแบบคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่องมีความแตกต่างกัน กล่าวคือ สัญลักษณ์ของวรรณยุกต์จัตวาในคำพูดเดี่ยวเป็น ต่ำขึ้น แต่ในคำพูดต่อเนื่องเป็น กลางค่อนข้างต่ำขึ้น นอกจากนี้ในคำพูดต่อเนื่อง ค่าความถี่มูลฐานยังสะท้อนให้เห็นว่าวรรณยุกต์จัตวามีสัญลักษณ์เลื่อนขึ้นน้อยกว่าในคำพูดเดี่ยวเช่นเดียวกับพฤติกรรมของวรรณยุกต์ตรี

หลังจากวิเคราะห์สัญลักษณ์ของวรรณยุกต์และเปรียบเทียบระหว่างการออกเสียงแบบคำพูดเดี่ยวและแบบในคำพูดต่อเนื่องแล้ว ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และเปรียบเทียบความแตกต่างของวรรณยุกต์แต่ละคู่ด้วยวิธีการทางสถิติ โดยการใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) โดยวิเคราะห์ทุกจุด 10% ของค่าระยะเวลาในการออกเสียง โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05 พบว่า ภาพรวมของค่าความถี่มูลฐานแต่ละคู่วรรณยุกต์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีจุดที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่ 5-11 จุด ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่างกัน
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
สามัญ	0.37	0.92	0.12	0.02*	0.01*	0.01*	0.00*	0.01*	0.19	0.84	0.88	5
เอก	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
โท	0.18	0.16	0.01*	0.00*	0.00*	0.01*	0.68	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	8
ตรี	0.82	0.59	0.44	0.19	0.10	0.05*	0.02*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	6
จัตวา	0.03*	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.15	0.00*	0.00*	0.00*	10

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตารางที่ 4.7 จะเห็นได้ว่า ความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของกลุ่มคนไทยที่ออกเสียงคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง ซึ่งวัดทุก 10 % ผู้วิจัยสามารถแบ่งคู่วรรณยุกต์ที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญตามลำดับได้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- 1) คู่วรรณยุกต์สามัญในคำพูดเดี่ยว-คำพูดต่อเนื่อง มีความแตกต่างกันทั้งหมด 5 จุด ในช่วงจุดที่ 30% ถึง 70%
- 2) คู่วรรณยุกต์เอกในคำพูดเดี่ยว-คำพูดต่อเนื่อง มีความแตกต่างในทุกจุดของค่าระยะเวลา กล่าวคือ การออกเสียงในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่องของคู่วรรณยุกต์นี้มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน
- 3) คู่วรรณยุกต์โทในคำพูดเดี่ยว-คำพูดต่อเนื่อง มีความแตกต่างกันทั้งหมด 8 จุด ในช่วงจุดที่ 20% ถึง 50% และช่วง 70% ถึง 100%
- 4) คู่วรรณยุกต์ตรีในคำพูดเดี่ยว-คำพูดต่อเนื่อง มีความแตกต่างกันเฉพาะในช่วงท้ายของค่าระยะเวลาทั้งหมด 6 จุด คือ ตั้งแต่ช่วงจุดที่ 50% ถึง 100%
- 5) คู่วรรณยุกต์จัตวาในคำพูดเดี่ยว-คำพูดต่อเนื่อง มีความแตกต่างกันทั้งหมด 10 จุด ในช่วงจุดที่ 0% ถึง 60% และช่วง 80% ถึง 100%

จากจำนวนจุดที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของวรรณยุกต์แต่ละวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง สามารถตีความได้ว่า ผู้บอกภาษากลุ่มคนไทยออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในคำพูดเดี่ยวแตกต่างกับการออกเสียงในคำพูดต่อเนื่อง โดยเฉพาะวรรณยุกต์โทและวรรณยุกต์จัตวา ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จำนวน 11 จุด และ 10 จุดตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ผู้บอกภาษาออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียงในบริบทคำพูดเดี่ยวกับคำพูดต่อเนื่องแตกต่างกันอย่างชัดเจน

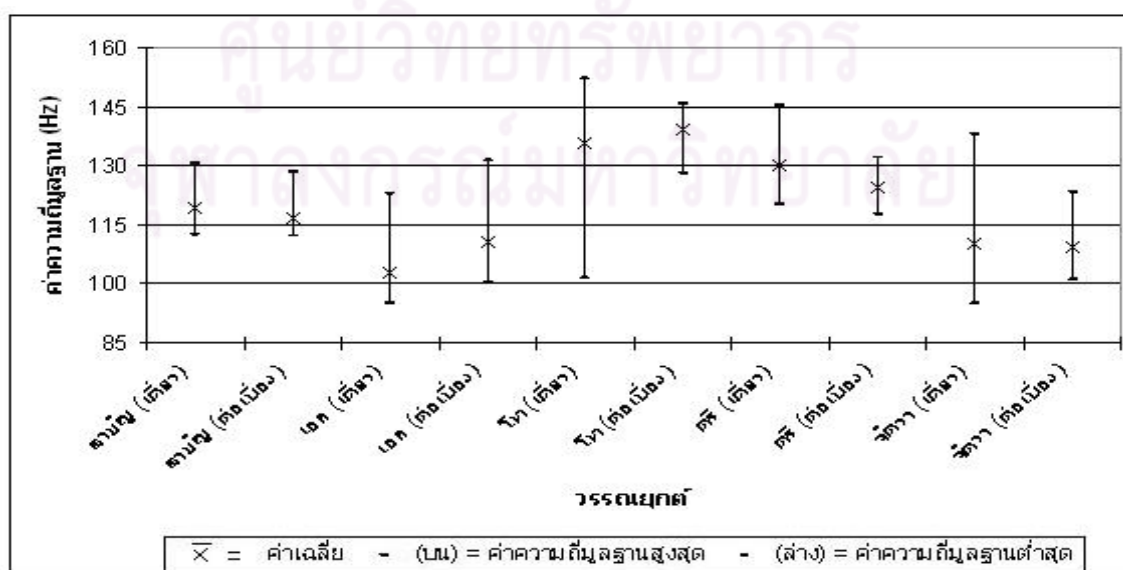
4.3.2 เปรียบเทียบพิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในบริบทคำพูดเดียวกับคำพูดต่อเนื่อง

วรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน ในบริบทคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับบริบทคำพูดต่อเนื่อง มีพิสัยค่าความถี่มูลฐานของแต่ละวรรณยุกต์ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	บริบท	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
		ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	คำพูดเดี่ยว	130	112	18
	คำพูดต่อเนื่อง	128	112	16
เอก	คำพูดเดี่ยว	123	95	28
	คำพูดต่อเนื่อง	131	100	31
โท	คำพูดเดี่ยว	152	101	51
	คำพูดต่อเนื่อง	146	128	18
ตรี	คำพูดเดี่ยว	145	120	25
	คำพูดต่อเนื่อง	132	118	14
จัตวา	คำพูดเดี่ยว	138	95	43
	คำพูดต่อเนื่อง	123	101	22

จากตารางที่ 4.8 สามารถนำมาแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 พิสัยค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง)

จากผลการวิเคราะห์พิสัยค่าความถี่มูลฐานในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง พบว่า วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา มีช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานในคำพูดเดี่ยวกว้างกว่าในคำพูดต่อเนื่อง โดยวรรณยุกต์สามัญ มีค่าความต่างของช่วงพิสัย 2 เฮิร์ตซ์ วรรณยุกต์โท มีค่าความต่างของช่วงพิสัย 33 เฮิร์ตซ์ วรรณยุกต์ตรี มีค่าความต่างของช่วงพิสัย 11 เฮิร์ตซ์ และวรรณยุกต์จัตวามีค่าความต่างของช่วงพิสัย 21 เฮิร์ตซ์ ส่วนวรรณยุกต์ที่มีช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานในคำพูดเดี่ยวแคบกว่าในคำพูดต่อเนื่องมีเพียง 1 วรรณยุกต์ ได้แก่ วรรณยุกต์เอกซึ่งมีค่าความต่างของช่วงพิสัย 3 เฮิร์ตซ์ จะเห็นได้ว่าวรรณยุกต์โทมีความต่างของช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานจากการออกเสียงในทั้ง 2 บริบทมากที่สุด ส่วนวรรณยุกต์สามัญมีความต่างของช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานจากการออกเสียงทั้ง 2 บริบทน้อยที่สุด จึงสามารถสรุปความแตกต่างของพิสัยค่าความถี่มูลฐานของบริบทการออกเสียงในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่องที่เกิดขึ้นได้ว่า ผู้บอกภาษากลุ่มคนไทยออกเสียงวรรณยุกต์คงระดับ คือ วรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอก โดยค่าความถี่มูลฐานมีความเปลี่ยนแปลงที่น้อยมาก แต่ออกเสียงวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ คือ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา ในคำพูดต่อเนื่องแตกต่างจากคำพูดเดี่ยว คือ ค่าความถี่มูลฐานในคำพูดต่อเนื่องมีความเปลี่ยนแปลงน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับคำพูดเดี่ยว สังเกตจาก พิสัยค่าความถี่มูลฐานในคำพูดต่อเนื่องมีช่วงแคบกว่าในคำพูดเดี่ยวค่อนข้างมาก

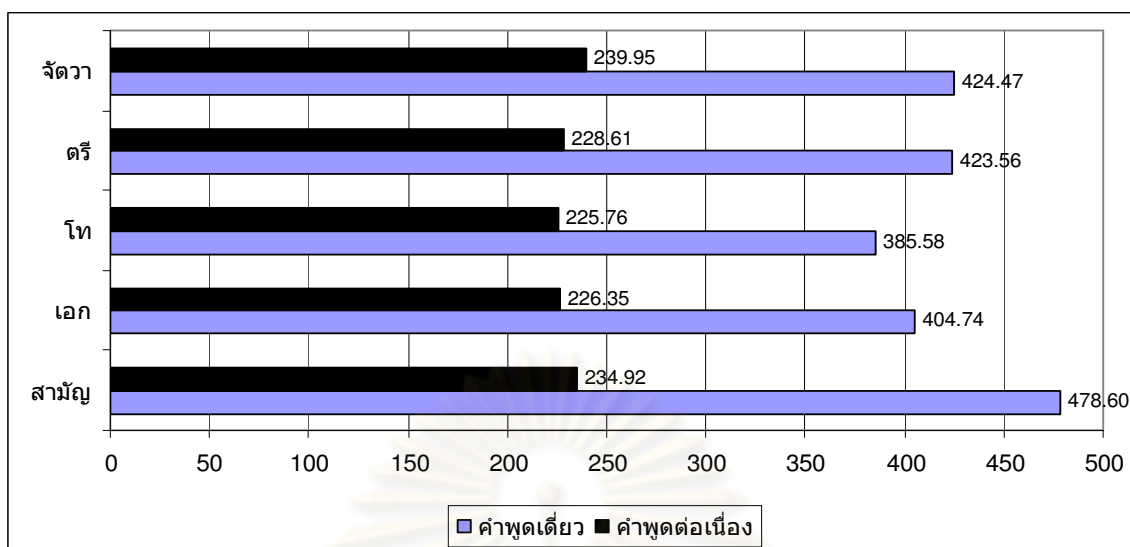
4.3.3 เปรียบเทียบค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ในบริบทคำพูดเดี่ยวกับคำพูดต่อเนื่อง

ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน ในบริบทคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับบริบทคำพูดต่อเนื่อง ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)		
	คำพูดเดี่ยว	คำพูดต่อเนื่อง	ความแตกต่าง
สามัญ	478.60	234.92	243.68
เอก	404.74	226.35	178.39
โท	385.58	225.76	159.82
ตรี	423.56	228.61	194.95
จัตวา	424.47	239.95	184.52

จากตารางที่ 4.9 สามารถนำมาแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง)

จากผลการศึกษาค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย 5 คน ในลักษณะการออกเสียงแบบคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง พบว่า ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวมีค่ามากกว่าค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่อง ในทุกคู่วรรณยุกต์ที่วิเคราะห์ โดยวรรณยุกต์สามัญมีความแตกต่างของค่าระยะเวลาในการออกเสียงทั้ง 2 บริบทมากที่สุด คือ 243.68 มิลลิวินาที ในขณะที่วรรณยุกต์โทมีความแตกต่างของค่าระยะเวลาในการออกเสียงทั้ง 2 บริบทน้อยที่สุด คือ 159.82 มิลลิวินาที

ทั้งนี้ ความแตกต่างของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่องสามารถสรุปได้ว่า กลุ่มคนไทยออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในคำพูดต่อเนื่องโดยใช้ค่าระยเวลาน้อยลงกว่าในคำพูดเดี่ยวอย่างเห็นได้ชัด อาจเนื่องมาจาก ผู้บอกภาษากลุ่มคนไทยออกเสียงคำทดสอบในคำพูดเดี่ยวอย่างตั้งใจส่งผลให้ค่าระยะเวลามีค่ามาก แต่เมื่อออกเสียงในคำพูดต่อเนื่อง ผู้บอกภาษากลุ่มคนไทยออกเสียงอย่างรวดเร็วและราบรื่นเป็นธรรมชาติ ค่าระยะเวลาของการออกเสียงแต่ละวรรณยุกต์จึงมีค่าน้อยลงมากเมื่อเปรียบเทียบกับคำพูดเดี่ยว

บทที่ 5

วรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก

ในการวิเคราะห์ลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (Japanese-High Experience: JH) ทั้ง 5 คน ในงานวิจัยนี้ จำแนกการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ประเด็นหลักเช่นเดียวกับการวิเคราะห์กลุ่มคนไทย ได้แก่ ค่าความถี่มูลฐาน พิสัยค่าความถี่มูลฐาน และค่าระยะเวลา

ผู้วิจัยได้แบ่งผลการศึกษาดังกล่าวออกเป็น 2 ส่วนตามบริบทการออกเสียง ได้แก่

- บริบทการออกเสียงแบบคำพูดเดี่ยว
- บริบทการออกเสียงแบบคำพูดต่อเนื่อง

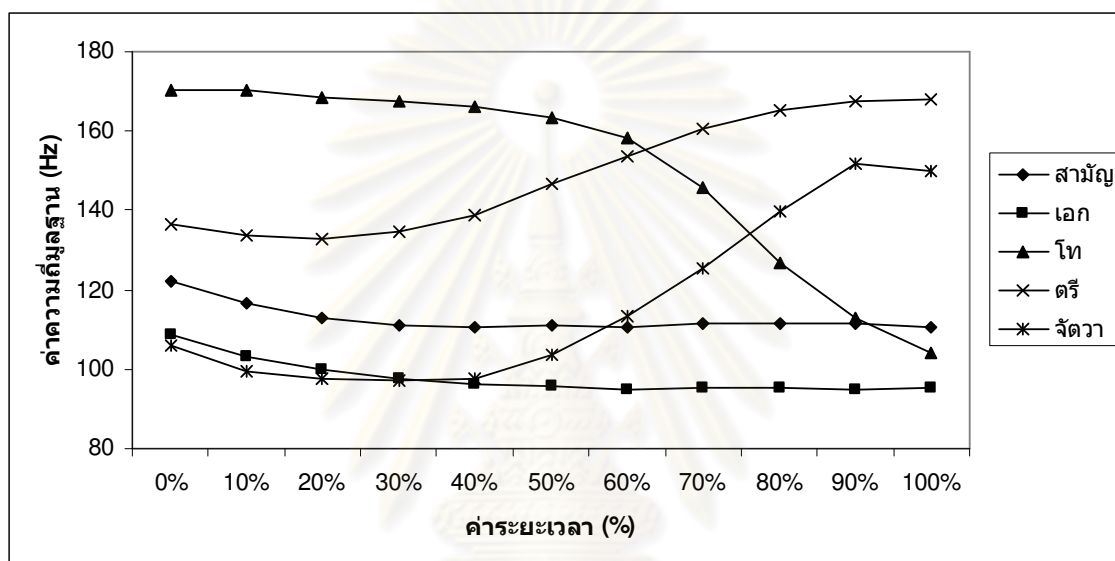
ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ พิสัยค่าความถี่มูลฐาน และค่าระยะเวลา ผู้วิจัยจะนำเสนอเชิงบรรยายที่ละวรรณยุกต์ตามลำดับ ได้แก่ วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา ต่อจากนั้นนำเสนอผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีการเดียวกับกลุ่มคนไทย คือ เสนอผลค่าเฉลี่ยของผู้บอกภาษาทั้ง 5 คน ซึ่งเป็นภาพรวมของแต่ละวรรณยุกต์ โดยไม่แยกนำเสนอเป็นรายบุคคล ส่วนบริบทการปรากฏ ผู้วิจัยจะนำเสนอผลลักษณะการออกเสียงแบบคำพูดเดี่ยวก่อน ตามด้วยลักษณะการออกเสียงแบบคำพูดต่อเนื่อง และเปรียบเทียบการออกเสียงวรรณยุกต์ในทั้ง 2 บริบทว่าเหมือนหรือต่างกันหรือไม่ อย่างไร เป็นลำดับสุดท้าย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.1 คำพูดเดี่ยว

5.1.1 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก

ในลำดับแรก เพื่อความชัดเจน ผู้วิจัยจะนำเสนอภาพแสดงค่าความถี่มูลฐานของคนญี่ปุ่นทั้ง 5 คน¹ ซึ่งแสดงให้เห็นสัณฐานของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง ของผู้บอกภาษาแต่ละคนได้ดังภาพที่ 5.1-5.5



ภาพที่ 5.1 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 1 (คำพูดเดี่ยว)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹ เนื่องจากช่วงค่าความถี่มูลฐานที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมากแต่ละคนมีค่าไม่เท่ากัน ผู้วิจัยจึงนำเสนอภาพแสดงค่าความถี่มูลฐานของคนญี่ปุ่นทั้ง 5 คน โดยใช้แกนแนวดิ่ง ซึ่งเป็นแกนแสดงค่าความถี่มูลฐานที่มีค่าความถี่มูลฐานแตกต่างกันออกไป ดังรายละเอียดต่อไปนี้

คนญี่ปุ่นประสบการณ์ภาษาไทยมากคนที่ 1 ใช้ช่วงค่าความถี่มูลฐานระหว่าง 80-180 เฮิร์ตซ์

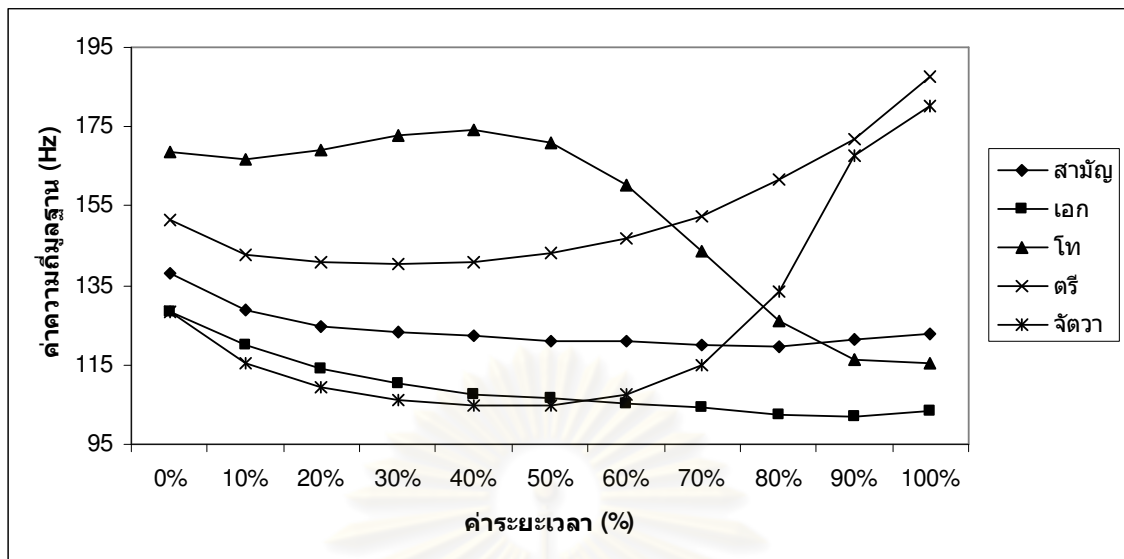
คนญี่ปุ่นประสบการณ์ภาษาไทยมากคนที่ 2 ใช้ช่วงค่าความถี่มูลฐานระหว่าง 95-195 เฮิร์ตซ์

คนญี่ปุ่นประสบการณ์ภาษาไทยมากคนที่ 3 ใช้ช่วงค่าความถี่มูลฐานระหว่าง 70-170 เฮิร์ตซ์

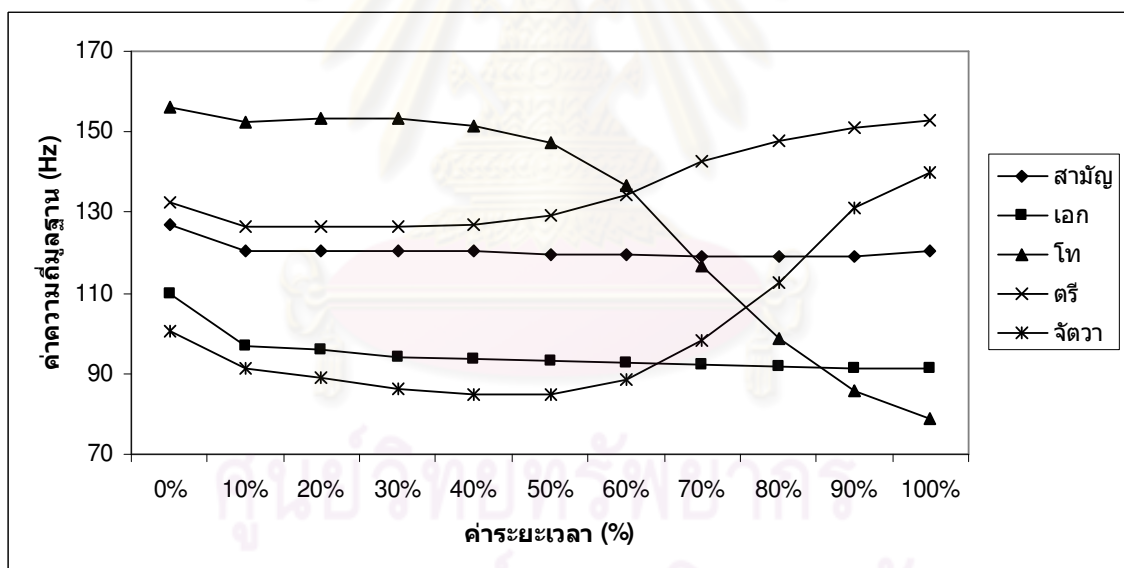
คนญี่ปุ่นประสบการณ์ภาษาไทยมากคนที่ 4 ใช้ช่วงค่าความถี่มูลฐานระหว่าง 85-185 เฮิร์ตซ์

คนญี่ปุ่นประสบการณ์ภาษาไทยมากคนที่ 5 ใช้ช่วงค่าความถี่มูลฐานระหว่าง 90-190 เฮิร์ตซ์

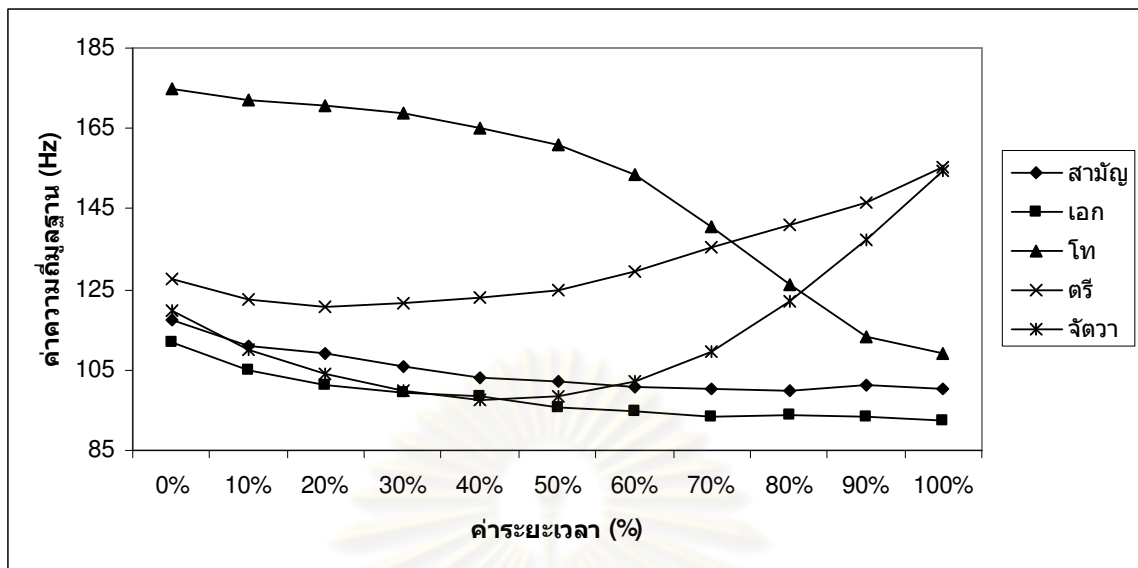
ทั้งนี้ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง ผู้วิจัยจะใช้ช่วงค่าความถี่มูลฐานที่เท่ากันในแต่ละบุคคล เพื่อช่วยเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานที่ปรากฏในลักษณะการออกเสียงทั้ง 2 แบบ



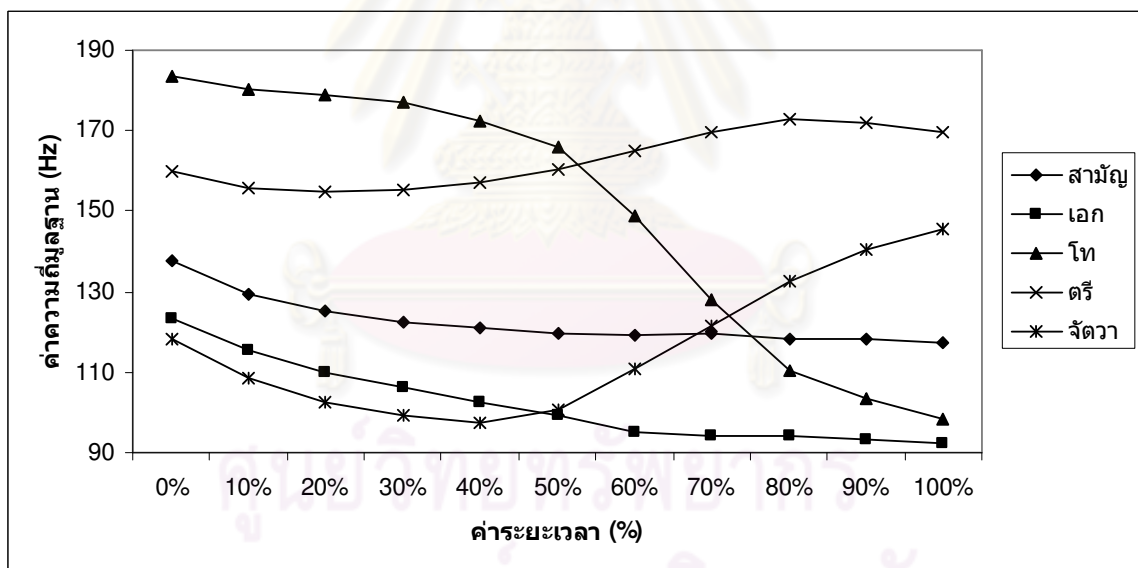
ภาพที่ 5.2 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 2 (คำพูดเดียว)



ภาพที่ 5.3 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 3 (คำพูดเดียว)



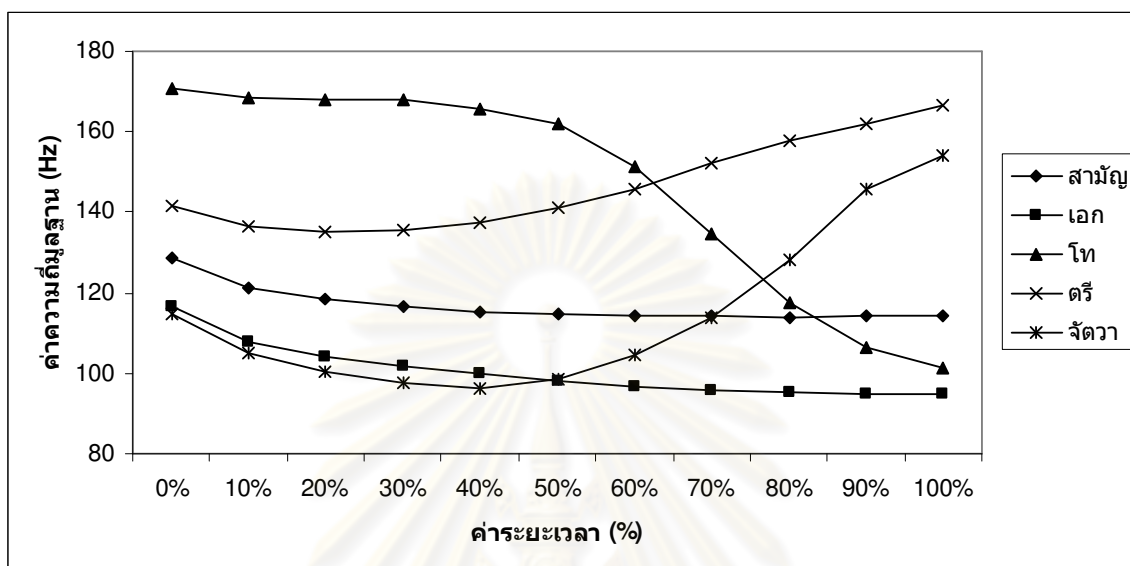
ภาพที่ 5.4 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 4 (คำพูดเดียว)



ภาพที่ 5.5 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 5 (คำพูดเดียว)

เมื่อพิจารณาภาพแสดงลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JH แต่ละคน (ดูภาพที่ 5.1-5.5) พบว่า ผู้บอกภาษาสามารถออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงต่างจากกันได้อย่างชัดเจน ค่าความถี่มูลฐานและสัณฐานของวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียงซึ่งออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 5 คนมีรูปแบบไปในทิศทางเดียวกัน ในการนำเสนอผลการออกเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ของคนญี่ปุ่น JH ทั้ง 5 คนในคำพูดเดียว ผู้วิจัยจึงจะนำเสนอด้วยวิธีเดียวกับกลุ่ม

คนไทย กล่าวคือ นำเสนอผลซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยรวมของผู้บอกภาษาทั้ง 5 คน ดังกราฟแสดงค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง (ดูภาพที่ 5.6)



ภาพที่ 5.6 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก 5 คน (คำพูดเดียว)

เมื่อพิจารณาภาพที่ 5.6 พบว่า ลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกแสดงให้เห็นว่าวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียงนี้มีลักษณะเป็นวรรณยุกต์คงระดับ โดยภาพรวมสัทลักษณะของวรรณยุกต์สามัญ คือ กลางค่อนข้างต่ำระดับ มีค่าความถี่มูลฐานที่จุดเริ่มต้นคือ 128 เฮิรตซ์ และค่อยๆ ลดต่ำลงมาถึงจุดสิ้นสุดที่ 113 เฮิรตซ์ ขณะที่วรรณยุกต์เอกจะมีสัทลักษณะทั่วไปคล้ายคลึงกับวรรณยุกต์สามัญเพียงแต่มีระดับต่ำกว่า นั่นคือ เป็นเสียง ต่ำระดับ วรรณยุกต์เอกมีค่าความถี่มูลฐานตั้งแต่จุดเริ่มต้นไปสู่อุณหภูมิสูงสุดการออกเสียงที่ต่ำกว่าวรรณยุกต์สามัญ ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอกมีจุดเริ่มต้นที่ 116 เฮิรตซ์ และค่อยๆ ลดลงมาถึงจุดสิ้นสุดที่ค่าความถี่มูลฐาน 95 เฮิรตซ์

ในส่วนของวรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวาของคนญี่ปุ่น JH ผู้วิจัยจัดให้เป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ วรรณยุกต์โทมีสัทลักษณะ สูงตก จุดเริ่มต้นมีค่าความถี่มูลฐาน 170 เฮิรตซ์ โดยระดับเสียงจะไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงในช่วง 50% แรกของค่าระยะเวลา หลังจากนั้นค่าความถี่มูลฐานจะลดลงอย่างรวดเร็วไปจนถึงสิ้นสุดการออกเสียงที่ค่าความถี่มูลฐาน 101 เฮิรตซ์ วรรณยุกต์ตรี มีสัทลักษณะ กลางขึ้น ช่วงหลังจุดเริ่มต้นการออกเสียงซึ่งมีค่าความถี่มูลฐาน 142 เฮิรตซ์ ระดับเสียงจะไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงในช่วง 40% แรกของค่าระยะเวลา หลังจากนั้นระดับเสียงจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนถึงจุดสิ้นสุดการออกเสียงซึ่งมีค่าความถี่มูลฐาน 166 เฮิรตซ์ ส่วนวรรณยุกต์จัตวามีลักษณะคล้ายกับวรรณยุกต์ตรี แต่ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยต่ำกว่า กล่าวได้ว่ามีสัทลักษณะเป็น

ต่ำขึ้น จุดเริ่มต้นการออกเสียงวรรณยุกต์จัตวามีค่าความถี่มูลฐาน 115 เฮิร์ตซ์ จากนั้นค่าความถี่มูลฐานจะลดลงจนมีค่าความถี่มูลฐานต่ำสุด คือ 96 เฮิร์ตซ์ที่จุด 40% ของค่าระยะเวลา หลังจากจุดที่ 50% ของค่าระยะเวลา ค่าความถี่มูลฐานจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วไปจนถึงจุดสิ้นสุดซึ่งมีค่าความถี่มูลฐาน 154 เฮิร์ตซ์

เมื่อพิจารณาค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นแต่ละคน (ดูภาพที่ 5.1-5.5) มีข้อสังเกตเกี่ยวกับการออกเสียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกของคนญี่ปุ่นบางคน ดังนี้ คนญี่ปุ่น JH ส่วนใหญ่สามารถออกเสียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกแยกต่างกันได้ชัดเจน ยกเว้นคนญี่ปุ่นคนที่ 4 (ดูภาพที่ 5.4) ซึ่งออกเสียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกค่อนข้างใกล้เคียงกัน เมื่อเปรียบเทียบกับคนญี่ปุ่นคนอื่นๆ จะเห็นได้ว่าค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญมีค่าสูงหรือมากกว่าวรรณยุกต์เอกเพียงเล็กน้อย

หลังจากการวิเคราะห์สัทลักษณะของแต่ละวรรณยุกต์แล้ว ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความแตกต่างของวรรณยุกต์แต่ละคู่ด้วยวิธีการทางสถิติ โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ซึ่งวิเคราะห์ทุกจุด 10% ของค่าระยะเวลา (ดูตารางที่ 1-5 ในภาคผนวก จ.1) และได้กำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05 พบว่า ภาพรวมของค่าความถี่มูลฐานแต่ละคู่วรรณยุกต์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีจำนวนจุดที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่ 3-11 จุด ทั้งนี้ จุดที่เกิดความแตกต่างทางสถิติถือเป็นเกณฑ์ที่ช่วยในการจำแนกวรรณยุกต์ที่มีค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันให้เป็นคนละหน่วยเสียงกันอย่างเป็นรูปธรรม

จากตารางแสดงค่านัยสำคัญทางสถิติซึ่งแสดงไว้ในภาคผนวก ผู้วิจัยพบว่าคู่วรรณยุกต์เอก-จัตวาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JH ส่วนใหญ่ ได้แก่ คนที่ 1 คนที่ 2 คนที่ 4 และคนที่ 5 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับคู่วรรณยุกต์อื่น (ดูตารางที่ 1, 2, 4 และ 5 ในภาคผนวก จ.1) คือ มีจุดที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 3-5 จุด ความแตกต่างเกิดขึ้นช่วงท้ายของค่าระยะเวลา คือ ช่วง 60%-100% ซึ่งเป็นช่วงที่วรรณยุกต์เอกมีค่าความถี่มูลฐานลดลง แต่วรรณยุกต์จัตวามีค่าความถี่มูลฐานเพิ่มขึ้น

สำหรับคนญี่ปุ่น JH คนที่ 3 พบว่า คู่วรรณยุกต์สามัญ-ตรี มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับคู่วรรณยุกต์อื่น คือ มีจุดที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจำนวน 5 จุด (ดูตารางที่ 3 ในภาคผนวก จ.1) ความแตกต่างเกิดขึ้นในช่วงท้ายของค่าระยะเวลา คือ ช่วง 60%-100% เนื่องจากเป็นช่วงที่วรรณยุกต์สามัญมีค่าความถี่มูลฐานลดลง แต่วรรณยุกต์ตรีมีค่าความถี่มูลฐานเพิ่มขึ้น

ส่วนคู่วรรณยุกต์คู่อื่น ได้แก่ คู่วรรณยุกต์สามัญ-เอก คู่วรรณยุกต์สามัญ-โท คู่วรรณยุกต์สามัญ-จัตวา คู่วรรณยุกต์เอก-โท คู่วรรณยุกต์เอก-ตรี คู่วรรณยุกต์โท-ตรี คู่วรรณยุกต์โท-จัตวา และคู่วรรณยุกต์ตรี-จัตวา มีจุดที่เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 8-11 จุด สามารถตีความได้

ว่า เสียงวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่เปล่งออกมามีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน ในการออกเสียงไม่มีความสับสนระหว่างเสียงวรรณยุกต์แต่ละคู่

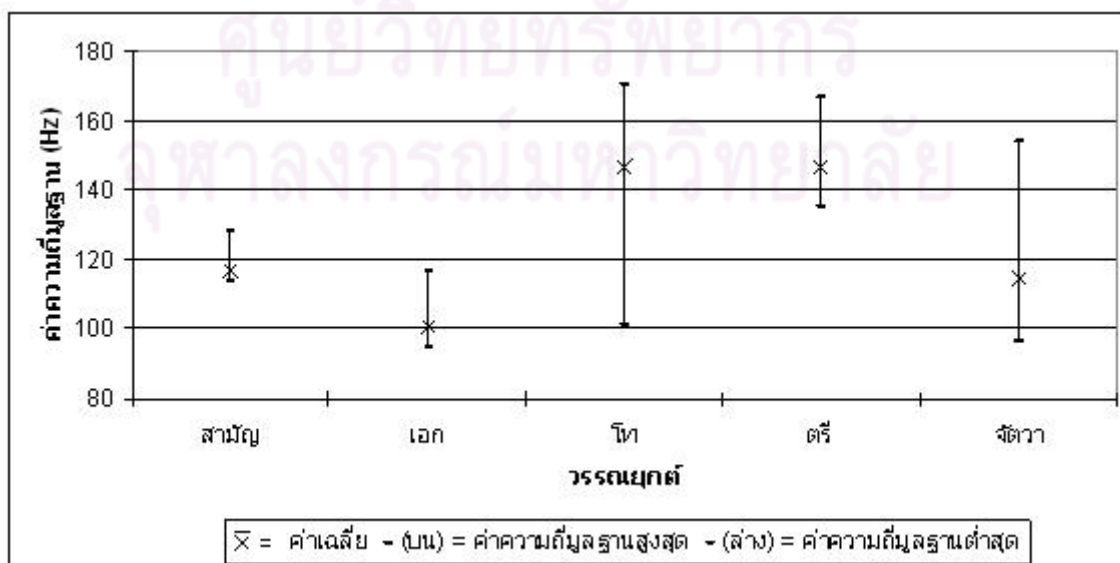
5.1.2 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก

วรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JH ในลักษณะคำพูดเดี่ยว มีพิสัยค่าความถี่มูลฐานของแต่ละวรรณยุกต์ ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก 5 คน (คำพูดเดี่ยว)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	128	113	15
เอก	116	95	21
โท	170	101	69
ตรี	166	135	31
จัตวา	154	96	58

จากตารางที่ 5.1 สามารถนำมาแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 5.7



ภาพที่ 5.7 พิสัยค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก 5 คน (คำพูดเดี่ยว)

จากผลการวิเคราะห์พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JH 5 คน ในคำพูดเดี่ยว พบว่า ค่าความถี่มูลฐานสูงสุดและค่าความถี่มูลฐานต่ำสุดเมื่อพิจารณาร่วมกันทั้ง 5 วรรณยุกต์ คือ 170 เฮิรตซ์ และ 95 เฮิรตซ์ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาพิสัยค่าความถี่มูลฐานแต่ละวรรณยุกต์ พบว่า วรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา มีช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานกว้างกว่าวรรณยุกต์คงระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์เอก สำหรับวรรณยุกต์โทมีพิสัยค่าความถี่มูลฐานที่กว้างที่สุดอยู่ระหว่างช่วง 101-170 เฮิรตซ์ ค่าความถี่มูลฐานช่วงพิสัย คือ 69 เฮิรตซ์ รองลงมาคือวรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์เอกซึ่งมีค่าความถี่มูลฐานช่วงพิสัยคือ 58, 31 และ 21 เฮิรตซ์ ตามลำดับ ส่วนวรรณยุกต์สามัญมีพิสัยค่าความถี่มูลฐานแคบที่สุดคือ 15 เฮิรตซ์

เมื่อพิจารณาดูตารางแสดงพิสัยค่าความถี่มูลฐานของคนญี่ปุ่นแต่ละคน (ดูตารางที่ 1-5 ในภาคผนวก ง.2) พบว่า คนญี่ปุ่นคนที่ 1 คนที่ 3 คนที่ 4 และคนที่ 5 มีช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จากกว้างไปหาแคบ คือ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์สามัญ ตามลำดับ ยกเว้นคนญี่ปุ่นคนที่ 2 (ดูตารางที่ 2 ในภาคผนวก ง.2) ที่ช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์กว้างไปหาแคบ คือ วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์สามัญ ตามลำดับ ทั้งนี้ ความกว้างของช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานจึงเป็นเกณฑ์ที่สำคัญเกณฑ์หนึ่งในการช่วยตีความว่า วรรณยุกต์ที่พิจารณานั้น ควรถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มวรรณยุกต์คงระดับหรือกลุ่มวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ จึงสามารถสรุปได้ว่าพิสัยค่าความถี่มูลฐานแคบแสดงให้เห็นว่า วรรณยุกต์นั้นเป็นวรรณยุกต์คงระดับ (วรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์เอก) พิสัยค่าความถี่มูลฐานกว้างกว่า แสดงให้เห็นว่าวรรณยุกต์นั้นเป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ (วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา)

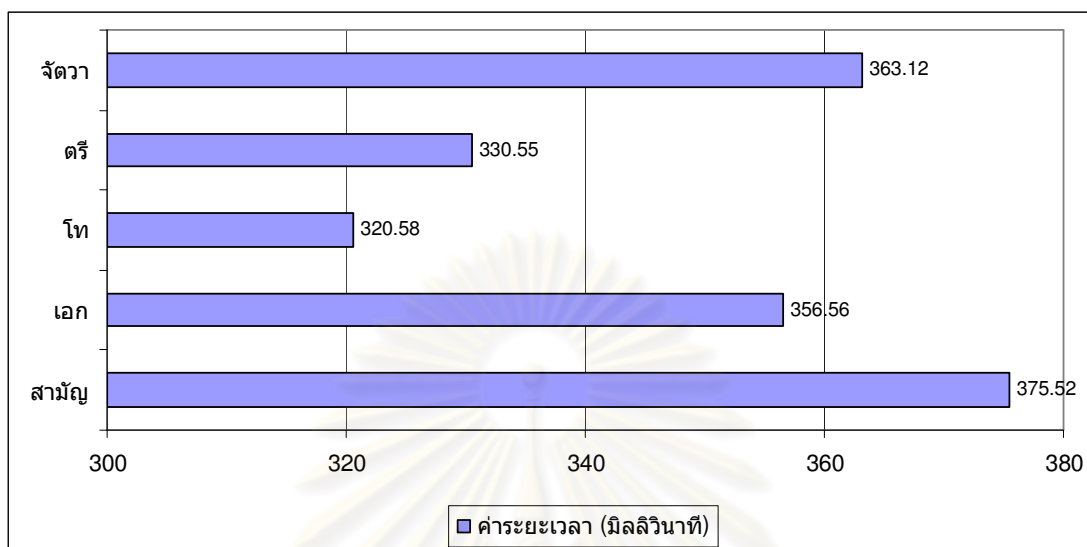
5.1.3 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก

ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JH ในลักษณะคำพูดเดี่ยว สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (คำพูดเดี่ยว)

วรรณยุกต์	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
สามัญ	375.52
เอก	356.56
โท	320.58
ตรี	330.55
จัตวา	363.12

ข้อมูลจากตารางที่ 5.2 สามารถนำมาแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 5.8



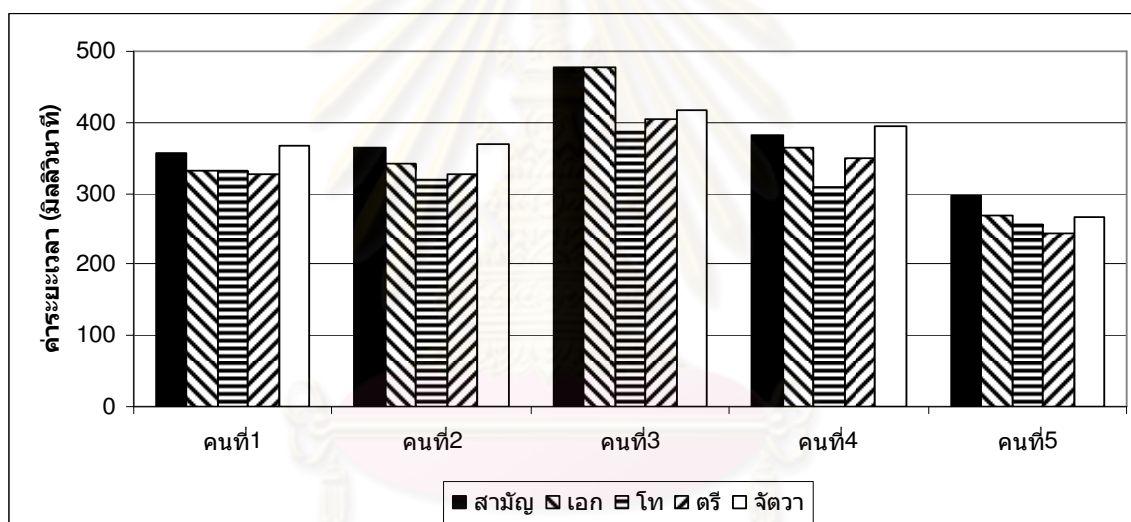
ภาพที่ 5.8 ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น 5 คน (คำพูดเดียว)

จากผลการวิเคราะห์ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JH 5 คน ในคำพูดเดียว พบว่า วรรณยุกต์สามัญมีค่าระยะเวลามากที่สุด คือ 375.52 มิลลิวินาที รองลงมา คือ วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์โท ซึ่งมีค่าระยะเวลา คือ 363.12 มิลลิวินาที 356.56 มิลลิวินาที 330.55 มิลลิวินาที และ 320.58 มิลลิวินาที ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าวรรณยุกต์โทมีค่าระยะเวลาน้อยที่สุด ซึ่งแตกต่างจากค่าระยะเวลาของกลุ่มคนไทยในบางวรรณยุกต์ กล่าวคือ ค่าระยะเวลาของกลุ่มคนไทยนั้น วรรณยุกต์สามัญมีค่าระยะเวลามากที่สุด รองลงมาคือ วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์เอก ส่วนวรรณยุกต์โทมีค่าระยะเวลาน้อยที่สุด

สำหรับค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นแต่ละคน สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5.3 และภาพที่ 5.9

ตารางที่ 5.3 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดเดียว)

วรรณยุกต์	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)				
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5
สามัญ	357.72	365.19	476.54	381.55	296.61
เอก	332.24	341.68	476.15	363.79	268.94
โท	332.84	319.00	387.08	308.43	255.57
ตรี	327.53	326.86	405.21	349.92	243.24
จัตวา	367.55	370.08	417.06	395.54	265.40



ภาพที่ 5.9 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดเดียว)

เมื่อพิจารณາตารางที่ 5.3 และภาพที่ 5.9 พบว่า ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง มีค่าน้อยหรือมีความยาวสั้นแตกต่างกันในผู้บอกภาษาแต่ละคน โดยคนญี่ปุ่นคนที่ 3 มีค่าระยะเวลาการออกเสียงมากหรือออกเสียงยาวกว่าคนอื่นๆ ในกลุ่ม สำหรับลำดับของวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลามากไปหาน้อยของคนญี่ปุ่น JH แต่ละคน มีรายละเอียดดังนี้

- 1) คนญี่ปุ่น JH คนที่ 1 มีลำดับของวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลามากไปหาน้อย คือ วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์ตรี
- 2) คนญี่ปุ่น JH คนที่ 2 และคนที่ 4 มีลำดับของวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลามากไปหาน้อย คือ วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์โท
- 3) คนญี่ปุ่น JH คนที่ 3 มีลำดับของวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลามากไปหาน้อย คือ วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์โท

4) คนญี่ปุ่น JH คนที่ 5 มีลำดับของวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลามากไปหาน้อยคือ วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์โท และวรรณยุกต์ตรี

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าระยะเวลาในวรรณยุกต์แต่ละคู่ จากการออกเสียงของคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมากแต่ละคนด้วยวิธีการทางสถิติ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) กำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05 มีข้อค้นพบดังนี้ (ดูตารางที่ 5.4 ประกอบ)

1) คนญี่ปุ่น JH คนที่ 1 มีค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีต่างจากวรรณยุกต์จัตวา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2) คนญี่ปุ่น JH คนที่ 2 ไม่พบคู่วรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3) คนญี่ปุ่น JH คนที่ 3 มีค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกต่างจากวรรณยุกต์โทอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4) คนญี่ปุ่น JH คนที่ 4 มีค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทต่างจากวรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์จัตวาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5) คนญี่ปุ่น JH คนที่ 5 มีค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญต่างจากวรรณยุกต์โท และวรรณยุกต์ตรีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 5.4 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดเดียว)

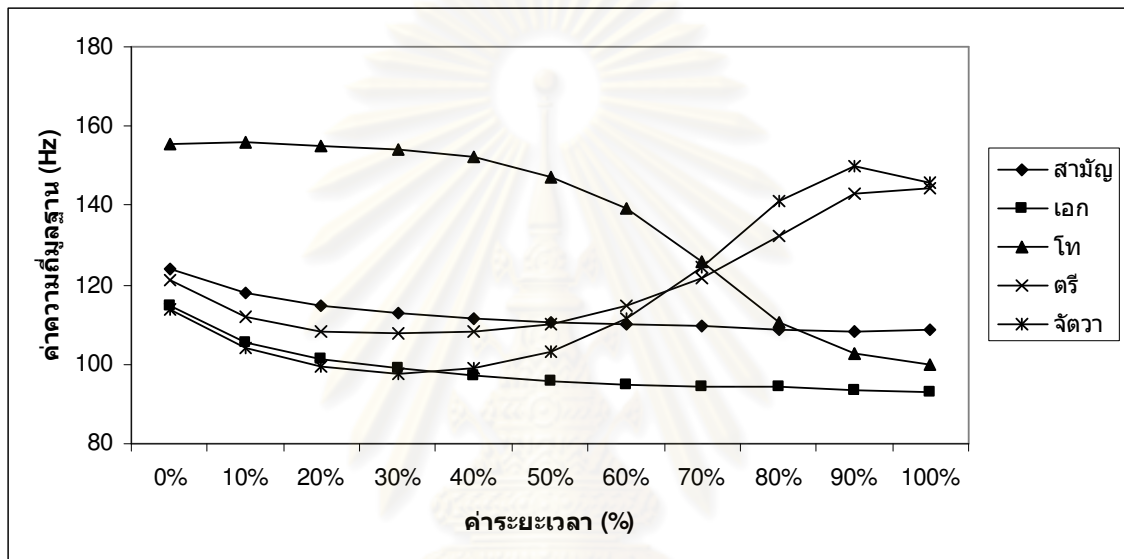
คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง (p)				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
สามัญ-เอก	0.99	1.00	1.00	1.00	0.26
สามัญ-โท	0.99	0.22	0.23	0.01*	0.01*
สามัญ-ตรี	0.88	0.54	0.46	1.00	0.00*
สามัญ-จัตวา	1.00	1.00	0.72	1.00	0.13
เอก-โท	1.00	1.00	0.03*	0.13	1.00
เอก-ตรี	1.00	1.00	0.11	1.00	0.38
เอก-จัตวา	0.51	1.00	0.36	1.00	1.00
โท-ตรี	1.00	1.00	0.93	0.6	1.00
โท-จัตวา	0.37	0.12	0.79	0.00*	1.00
ตรี-จัตวา	0.00*	0.31	1.00	0.39	0.72

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

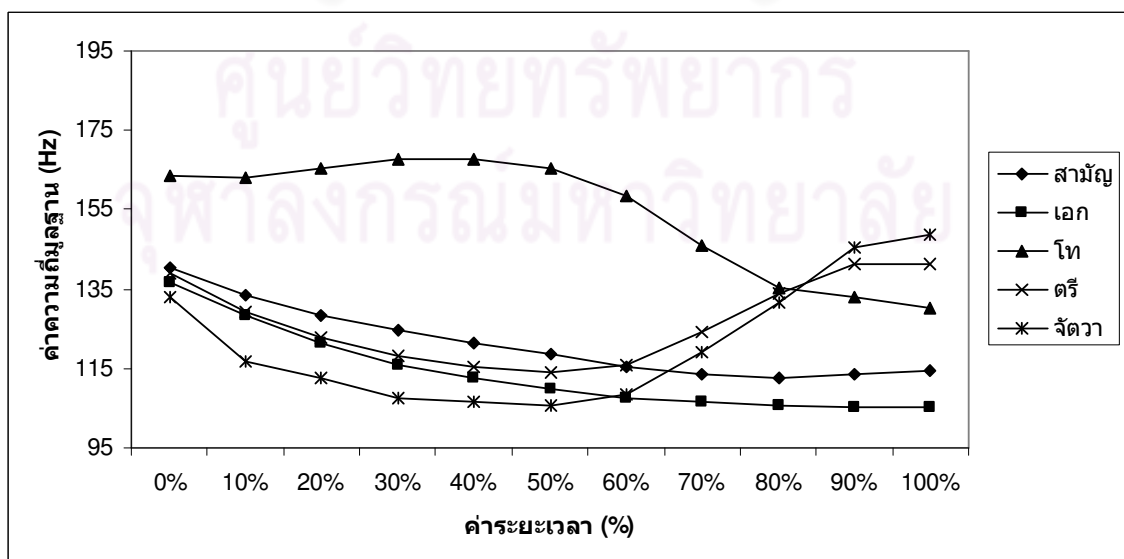
5.2 คำพูดต่อเนื่อง

5.2.1 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก

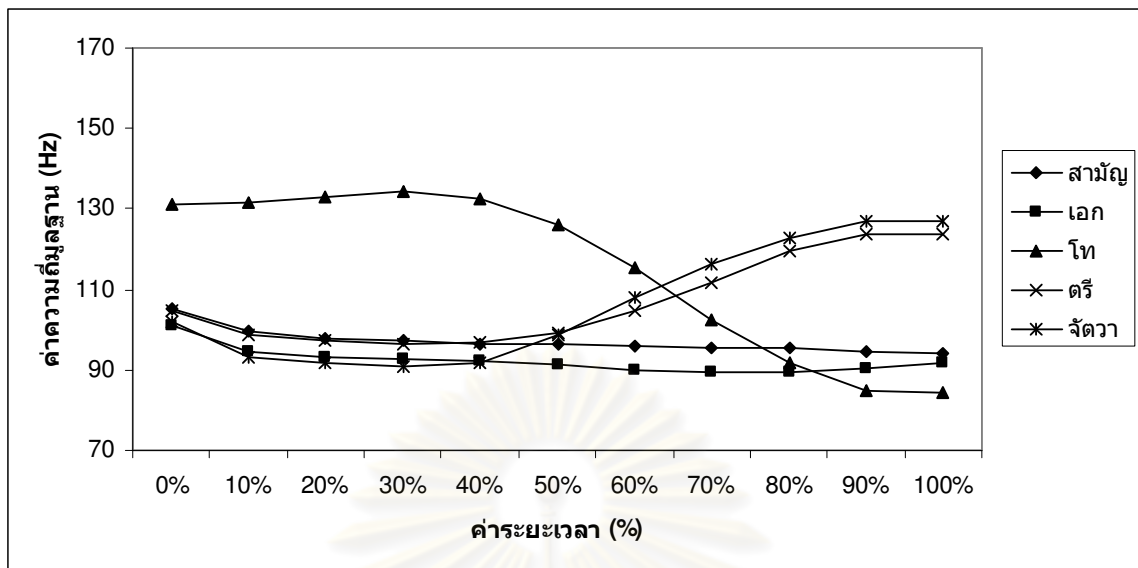
ในลำดับแรก เพื่อความชัดเจน ผู้วิจัยจะนำเสนอภาพแสดงค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JH ทั้ง 5 คน เพื่อแสดงให้เห็นถึงลักษณะของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง ของผู้บอกภาษาแต่ละคน เช่นเดียวกับในคำพูดเดี่ยว ดังภาพที่ 5.10-5.14



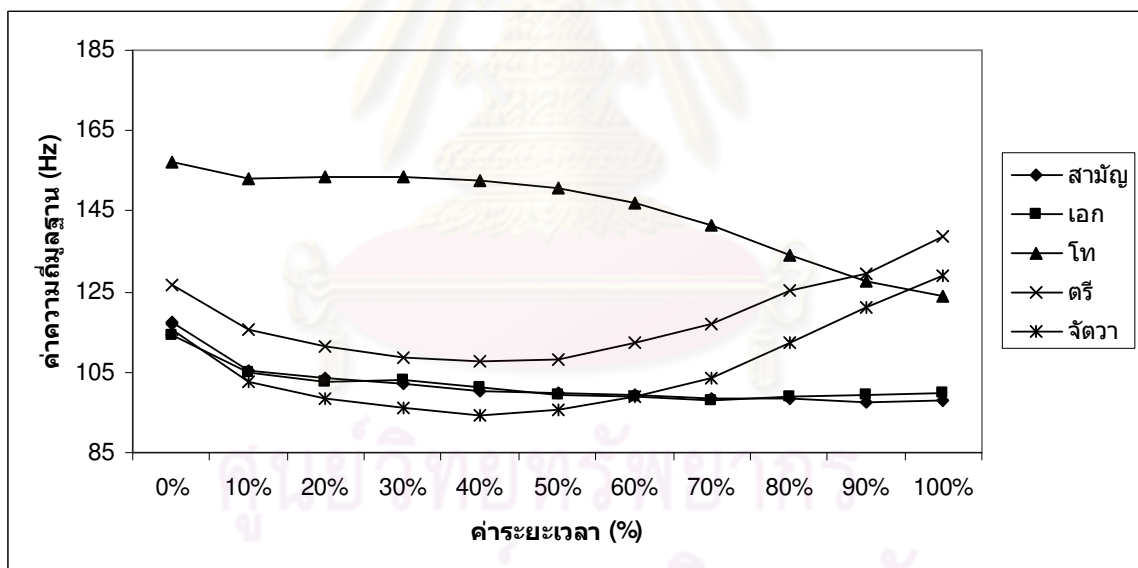
ภาพที่ 5.10 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 1 (คำพูดต่อเนื่อง)



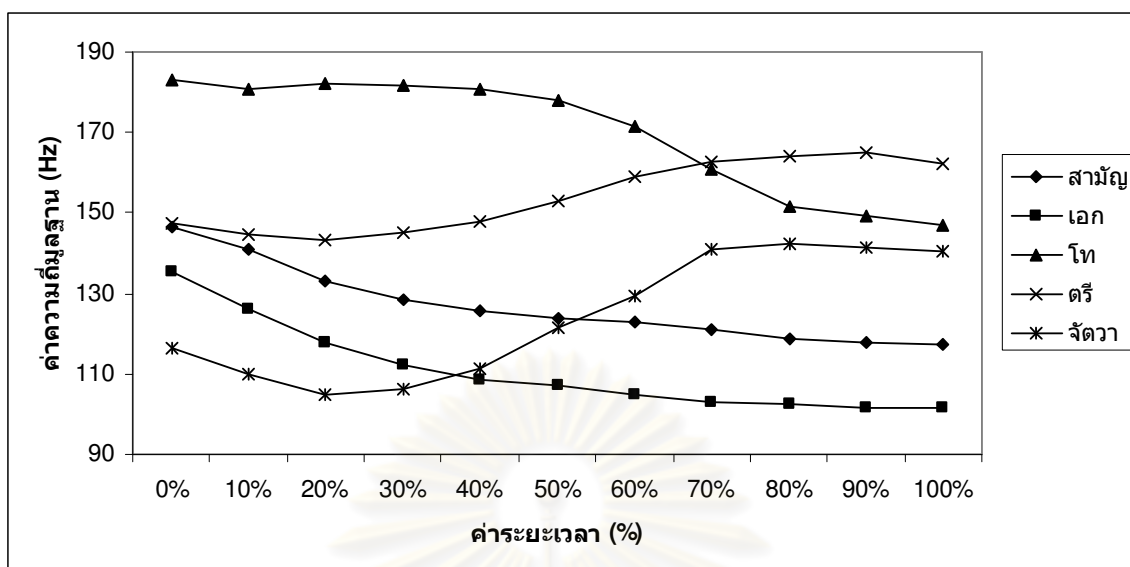
ภาพที่ 5.11 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 2 (คำพูดต่อเนื่อง)



ภาพที่ 5.12 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 3 (คำพูดต่อเนื่อง)



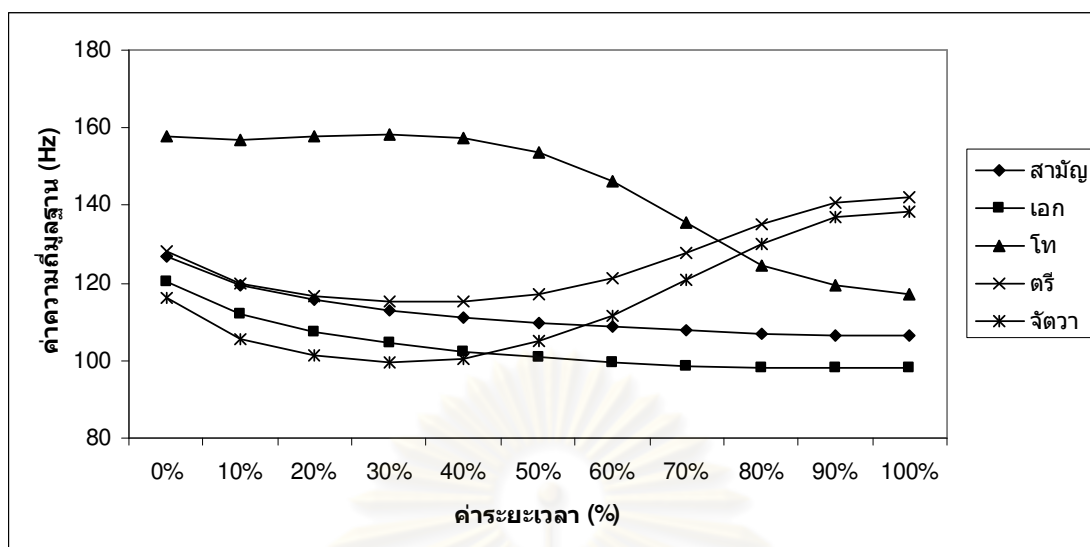
ภาพที่ 5.13 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 4 (คำพูดต่อเนื่อง)



ภาพที่ 5.14 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 5 (คำพูดต่อเนื่อง)

เมื่อพิจารณาภาพแสดงลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JH แต่ละคน (ดูภาพที่ 5.10 – 5.14) พบว่า ค่าความถี่มูลฐานและสีทึบลักษณะของวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียงซึ่งออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 5 คนมีรูปแบบไปในทิศทางเดียวกัน โดยวรรณยุกต์คงระดับยังคงมีลักษณะเป็นเสียงระดับ กล่าวคือ ค่าความถี่มูลฐานจากจุดเริ่มต้นการออกเสียงไปสู่จุดสิ้นสุดไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก ส่วนวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับยังคงปรากฏลักษณะและทิศทางการขึ้น หรือทิศทางการตกของแต่ละวรรณยุกต์ไว้ สังเกตได้จากค่าความถี่มูลฐานจากจุดเริ่มต้นการวิเคราะห์ไปสู่จุดสิ้นสุดมีการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน

ในการนำเสนอผลการออกเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ของคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมากทั้ง 5 คน ในคำพูดต่อเนื่อง ผู้วิจัยจะนำเสนอด้วยในแนวเดียวกับในคำพูดเดี่ยว กล่าวคือ นำเสนอผลการศึกษาจากค่าเฉลี่ยรวมของผู้บอกภาษาทั้ง 5 คน ต่อจากนั้นได้นำค่าความถี่มูลฐานของผู้บอกภาษาทั้ง 5 คน มาหาค่าเฉลี่ย เพื่อสร้างกราฟแสดงค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ 5 หน่วยเสียง ดังภาพที่ 5.15



ภาพที่ 5.15 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก 5 คน (คำพูดต่อเนื่อง)

เมื่อพิจารณาภาพที่ 5.15 พบว่า สัทลักษณะของวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกที่ปรากฏมีลักษณะเป็นวรรณยุกต์คงระดับ โดยวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกมีสัทลักษณะของวรรณยุกต์เหมือนกัน คือ กลางค่อนข้างต่ำระดับ วรรณยุกต์สามัญมีค่าความถี่มูลฐานที่จุดเริ่มต้น คือ 126 เฮิรตซ์ และค่อยๆ ลดต่ำลงมาถึงจุดสิ้นสุดที่ 106 เฮิรตซ์ ขณะที่วรรณยุกต์เอกมีสัทลักษณะทั่วไปเหมือนกับวรรณยุกต์สามัญเพียงแต่มีระดับเสียงต่ำกว่า กล่าวคือ วรรณยุกต์เอกมีค่าความถี่มูลฐานตั้งแต่จุดเริ่มต้นไปสู่จุดสิ้นสุดการออกเสียงที่ต่ำกว่าวรรณยุกต์สามัญ ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอกมีจุดเริ่มต้นที่ 120 เฮิรตซ์ และค่อยๆ ลดลงมาถึงจุดสิ้นสุดที่ค่าความถี่มูลฐาน 98 เฮิรตซ์

ในส่วนของวรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวาของคนญี่ปุ่น JH ผู้วิจัยจัดให้เป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ วรรณยุกต์โทมีสัทลักษณะ กลางค่อนข้างสูงตก จุดเริ่มต้นมีค่าความถี่มูลฐาน 158 เฮิรตซ์ โดยระดับเสียงจะไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงในช่วง 50% แรกของค่าระยะเวลา หลังจากนั้นค่าความถี่มูลฐานจะลดลงอย่างรวดเร็วไปจนถึงสิ้นสุดการออกเสียงที่ค่าความถี่มูลฐาน 117 เฮิรตซ์ ส่วนวรรณยุกต์ตรีและวรรณยุกต์จัตวามีสัทลักษณะเหมือนกัน คือ กลางค่อนข้างต่ำขึ้น วรรณยุกต์ตรีมีค่าความถี่มูลฐานที่จุดเริ่มต้นการออกเสียง 128 เฮิรตซ์ ระดับเสียงจะไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงในช่วง 60% แรกของค่าระยะเวลา หลังจากนั้นระดับเสียงจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนถึงจุดสิ้นสุดการออกเสียงซึ่งมีค่าความถี่มูลฐาน 142 เฮิรตซ์ สำหรับวรรณยุกต์จัตวามีลักษณะคล้ายกับวรรณยุกต์ตรี แต่ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยต่ำกว่า จุดเริ่มต้นการออกเสียงวรรณยุกต์จัตวามีค่าความถี่มูลฐาน 116 เฮิรตซ์ จากนั้นค่าความถี่มูลฐานจะลดลงจนมีค่าความถี่มูลฐานต่ำสุด คือ 100 เฮิรตซ์ที่จุด 30% ของค่าระยะเวลา หลังจากจุดที่ 50% ของค่าระยะเวลา ค่าความถี่มูลฐานจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วไปถึงจุดสิ้นสุดซึ่งมีค่าความถี่มูลฐาน 138 เฮิรตซ์

เมื่อพิจารณาค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกของคนญี่ปุ่นทั้ง 5 คน (ดูภาพที่ 5.10-5.14) พบว่า คนญี่ปุ่น JH ส่วนใหญ่ คือ คนที่ 2 คนที่ 3 และคนที่ 4 ไม่สามารถออกเสียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกแตกต่างกันได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะคนญี่ปุ่นคนที่ 4 (ดูภาพที่ 5.13) ซึ่งออกเสียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกใกล้เคียงกันมากเมื่อเทียบกับคนญี่ปุ่นคนอื่นๆ ในกลุ่ม สังเกตได้จากค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญที่มีค่าใกล้เคียงกับวรรณยุกต์เอกเป็นอย่างมาก

มีข้อสังเกตเกี่ยวกับวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอก ซึ่งเป็นวรรณยุกต์คงระดับ ดังนี้ วรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียง ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นคนที่ 2 และคนที่ 5 ในคำพูดต่อเนื่อง (ดูภาพที่ 5.11 และ 5.14) มีค่าความชันในการตกของระดับเสียงที่มากกว่าคนญี่ปุ่นคนอื่นๆ ในกลุ่ม ทั้งนี้ เพราะค่าความถี่มูลฐานจากจุดเริ่มต้นไปสู่จุดสิ้นสุดการออกเสียงมีค่าลดลงมากเมื่อเปรียบเทียบกับค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นคนที่ 1, คนที่ 3 และคนที่ 4

เมื่อพิจารณาวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับทั้ง 3 หน่วยเสียง คือ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา ซึ่งออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JH ทั้ง 5 คน (ดูภาพที่ 5.10-5.14) พบว่า คนญี่ปุ่น JH ส่วนใหญ่ ได้แก่ คนที่ 1 คนที่ 2 และคนที่ 3 ออกเสียงวรรณยุกต์ตรีและวรรณยุกต์จัตวาใกล้เคียงกันมาก ทั้งนี้ได้สังเกตจากค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ตรีมีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกับวรรณยุกต์จัตวา

หลังจากวิเคราะห์ลักษณะทางกลศาสตร์ของแต่ละวรรณยุกต์แล้ว ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความแตกต่างของวรรณยุกต์แต่ละคู่ด้วยวิธีการทางสถิติ โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ณ ทุกจุด 10% ของคำระยะเวลา (ดูตารางที่ 11-15 ในภาคผนวก จ.1) ผู้วิจัยได้กำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05 จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ภาพรวมของค่าความถี่มูลฐานแต่ละคู่วรรณยุกต์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีจำนวนจุดที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่ 3-11 จุด รวมถึงพบค่าความถี่มูลฐานของคู่วรรณยุกต์ที่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วย

ผู้วิจัยพบว่าคู่วรรณยุกต์สามัญ-เอก ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นคนที่ 2 คนที่ 3 และคนที่ 4 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ดูตารางที่ 12-14 ในภาคผนวก จ.1) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ลักษณะทางกลศาสตร์ที่ได้กล่าวมาข้างต้น ข้อค้นพบแสดงให้เห็นว่า คนญี่ปุ่นทั้ง 3 คน ออกเสียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกใกล้เคียงกันมาก ซึ่งอาจทำให้ผู้ฟังเกิดความสับสนในการจำแนกวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียงนี้ (ดูผลทดสอบการรับรู้เสียงวรรณยุกต์บทที่ 8)

สำหรับคู่วรรณยุกต์เอก-จัตวา ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JH คนที่ 1 และคนที่ 2 (ดูตารางที่ 11-12 ในภาคผนวก จ.1) พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเพียง 3 จุด ของคำระยะเวลา รวมถึงเมื่อพิจารณาค่านัยสำคัญทางสถิติคู่วรรณยุกต์ตรี-จัตวา ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นคนที่ 3 พบว่า ไม่ปรากฏความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ทุกจุดระยะเวลาของการวิเคราะห์ ซึ่งแตกต่างจากคนญี่ปุ่นคนที่ 4 และคนที่ 5 ซึ่งในคู่วรรณยุกต์ตรี-จัตวา พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติเกิดขึ้น ณ 8 จุดและ 11 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติสอดคล้องกับการออกเสียงที่เกิดขึ้น กล่าวคือ คนญี่ปุ่น JH คนที่ 1 คนที่ 2 และคนที่ 3 ออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียงใกล้เคียงกันมาก ซึ่งอาจส่งผลต่อการรับรู้วรรณยุกต์ตรีและวรรณยุกต์จัตวาของผู้ฟัง

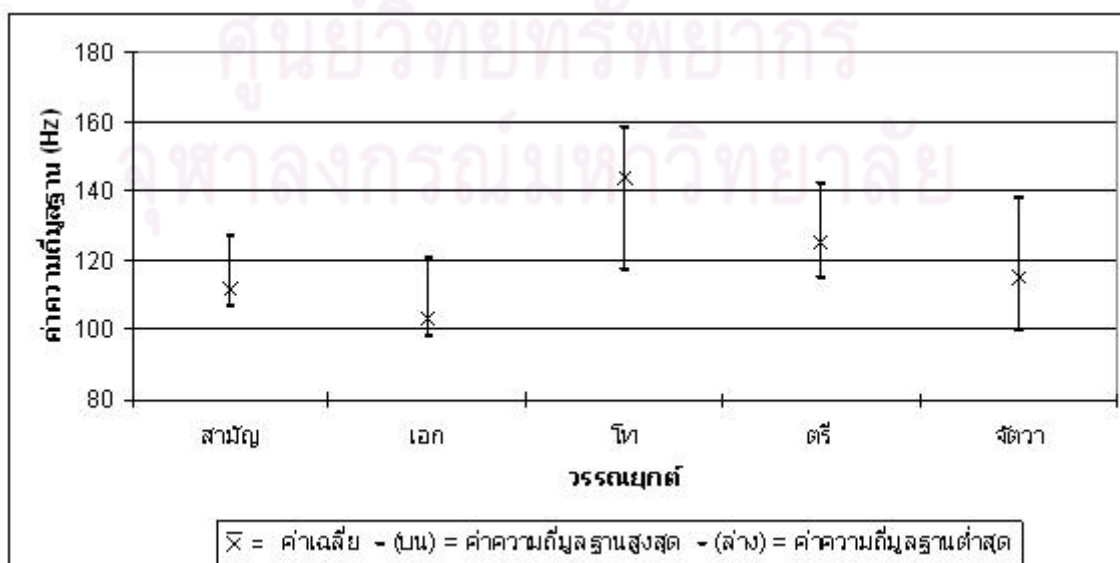
5.2.2 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก

วรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก ในคำพูดต่อเนื่อง มีพิสัยค่าความถี่มูลฐานของแต่ละวรรณยุกต์ ดังตารางที่ 5.5

ตารางที่ 5.5 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก 5 คน (คำพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	126	106	20
เอก	120	98	22
โท	158	117	41
ตรี	142	115	27
จัตวา	138	100	38

ข้อมูลจากตารางที่ 5.5 สามารถนำมาแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 5.16



ภาพที่ 5.16 พิสัยค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก 5 คน (คำพูดต่อเนื่อง)

จากผลการวิเคราะห์พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก 5 คน ในคำพูดต่อเนื่อง พบว่า ค่าความถี่มูลฐานสูงสุดและค่าความถี่มูลฐานต่ำสุดเมื่อพิจารณาร่วมกันทั้ง 5 วรรณยุกต์ คือ 158 เฮิรตซ์ และ 98 เฮิรตซ์ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาพิสัยค่าความถี่มูลฐานแต่ละวรรณยุกต์ พบว่า วรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา มีช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานกว้างกว่าวรรณยุกต์คงระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์เอก สำหรับวรรณยุกต์โทมีพิสัยค่าความถี่มูลฐานที่กว้างที่สุด อยู่ระหว่างช่วง 117-158 เฮิรตซ์ ความกว้างช่วงพิสัย คือ 41 เฮิรตซ์ รองลงมา คือวรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์เอกซึ่งมีค่าความถี่มูลฐานกว้างช่วงพิสัย คือ 38, 27 และ 22 เฮิรตซ์ ตามลำดับ ส่วนวรรณยุกต์สามัญมีพิสัยค่าความถี่มูลฐานแคบที่สุดเพียง 20 เฮิรตซ์

เมื่อพิจารณาดารางแสดงพิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ของคนญี่ปุ่นแต่ละคน (ดูตารางที่ 11-15 ในภาคผนวก ง.2) พบว่า ทั้ง 5 คน มีช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จากกว้างไปหาแคบตามลำดับดังต่อไปนี้

คนญี่ปุ่นคนที่ 1 และคนที่ 3 มีช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานจากกว้างไปหาแคบตามลำดับดังนี้ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์สามัญ

คนญี่ปุ่นคนที่ 2 และคนที่ 5 มีช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานจากกว้างไปหาแคบตามลำดับดังนี้ วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์ตรี

คนญี่ปุ่นคนที่ 4 มีลำดับช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานจากกว้างไปหาแคบตามลำดับดังนี้ วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์เอก

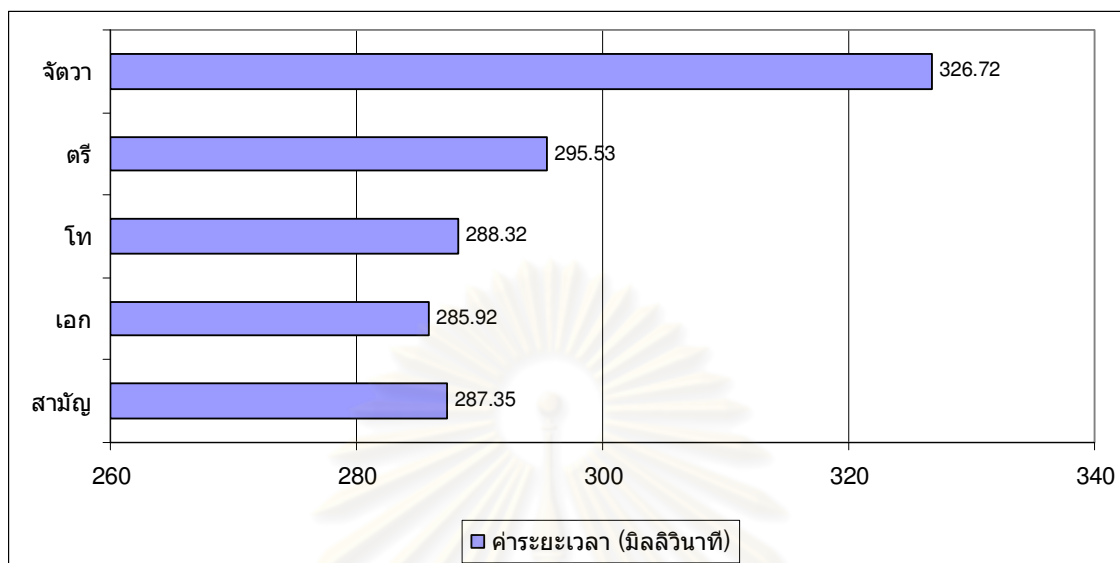
5.2.3 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก

ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JH ในคำพูดต่อเนื่อง สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (คำพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
สามัญ	287.35
เอก	285.92
โท	288.32
ตรี	295.53
จัตวา	326.72

ข้อมูลจากตารางที่ 5.6 สามารถนำมาแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 5.17



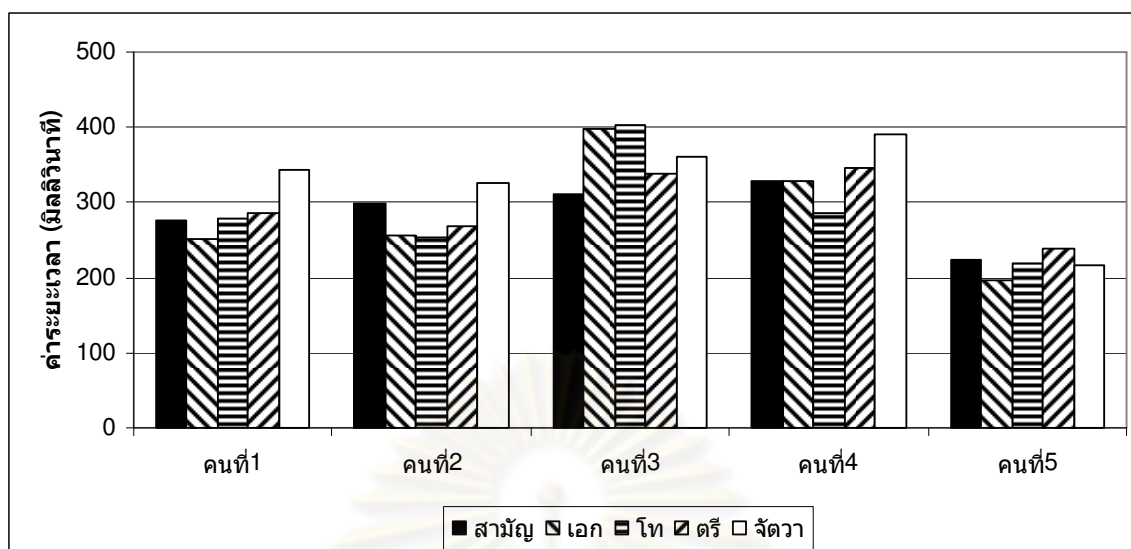
ภาพที่ 5.17 ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น 5 คน (คำพูดต่อเนื่อง)

จากผลการวิเคราะห์ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JH 5 คน ในคำพูดต่อเนื่อง พบว่า วรรณยุกต์จัตวามีค่าระยะเวลาแตกต่างจากวรรณยุกต์อื่นๆ อย่างเห็นได้ชัด กล่าวคือ ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวามีค่ามากที่สุด คือ 326.72 มิลลิวินาที รองลงมา คือ วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์เอก ซึ่งมีค่าระยะเวลาค่อนข้างใกล้เคียงกัน คือ 295.53 มิลลิวินาที 288.32 มิลลิวินาที 287.35 มิลลิวินาที และ 285.92 มิลลิวินาที ตามลำดับ

สำหรับค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นแต่ละคน ได้แสดงไว้ในตารางที่ 5.7 และภาพที่ 5.18

ตารางที่ 5.7 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)				
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5
สามัญ	276.52	297.79	310.41	329.20	222.81
เอก	250.21	256.28	398.22	328.50	196.37
โท	278.17	253.65	402.99	286.98	219.83
ตรี	285.54	269.72	337.65	345.96	238.77
จัตวา	342.66	324.63	360.16	389.80	216.34



ภาพที่ 5.18 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดต่อเนื่อง)

เมื่อพิจารณาตารางที่ 5.7 และและภาพที่ 5.18 พบว่า ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงมากน้อยแตกต่างกันในผู้บอกภาษาแต่ละคน ลำดับความแตกต่างของวรรณยุกต์จากค่าระยะเวลามากไปหาน้อยของคนญี่ปุ่น JH แต่ละคน มีรายละเอียดดังนี้

- 1) คนญี่ปุ่น JH คนที่ 1 มีค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จากมากไปหาน้อย ตามลำดับดังนี้ วรรณยุกต์จัตุวา วรรณยุกต์ตริ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์เอก
- 2) คนญี่ปุ่น JH คนที่ 2 มีค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จากมากไปหาน้อย ตามลำดับดังนี้ วรรณยุกต์จัตุวา วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์ตริ วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์โท
- 3) คนญี่ปุ่น JH คนที่ 3 มีค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จากมากไปหาน้อย ตามลำดับดังนี้ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์จัตุวา วรรณยุกต์ตริ และวรรณยุกต์สามัญ
- 4) คนญี่ปุ่น JH คนที่ 4 มีค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จากมากไปหาน้อย ตามลำดับดังนี้ วรรณยุกต์จัตุวา วรรณยุกต์ตริ วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์โท
- 5) คนญี่ปุ่น JH คนที่ 5 มีค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จากมากไปหาน้อย ตามลำดับดังนี้ วรรณยุกต์ตริ วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์จัตุวา และวรรณยุกต์เอก

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าระยะเวลาในวรรณยุกต์แต่ละคู่ จากการออกเสียงของคนญี่ปุ่น JH แต่ละคนด้วยวิธีการทางสถิติ (ดูผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 5.8) เมื่อใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) กำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05 มีข้อค้นพบ ดังนี้

- 1) คนญี่ปุ่น JH คนที่ 1 มีค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตุวาต่างจากวรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์โท อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2) คนญี่ปุ่น JH คนที่ 2 มีค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาต่างจากวรรณยุกต์โท และวรรณยุกต์ตรี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3) คนญี่ปุ่น JH คนที่ 3 และคนที่ 5 ไม่พบคู่วรรณยุกต์ที่ค่าระยะเวลาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4) คนญี่ปุ่น JH คนที่ 4 มีค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทต่างจากวรรณยุกต์จัตวา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 5.8 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียงโดย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดต่อเนื่อง)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง (p)				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
สามัญ-เอก	1.00	0.5	0.08	1.00	0.9
สามัญ-โท	1.00	0.26	0.05	1.00	1.00
สามัญ-ตรี	1.00	0.57	1.00	1.00	0.99
สามัญ-จัตวา	0.04*	0.26	1.00	0.36	1.00
เอก-โท	1.00	1.00	1.00	1.00	0.87
เอก-ตรี	1.00	1.00	0.61	1.00	0.21
เอก-จัตวา	0.00*	0.09	1.00	0.34	0.87
โท-ตรี	1.00	1.00	0.44	0.41	0.91
โท-จัตวา	0.04*	0.02*	1.00	0.01*	1.00
ตรี-จัตวา	0.11	0.04*	1.00	1.00	0.59

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

5.3 เปรียบเทียบลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวกับคำพูดต่อเนื่องที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก

เนื้อหาของส่วนนี้เป็นการเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐาน พิสัยค่าความถี่มูลฐาน และค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JH ในคำพูดเดี่ยวและในคำพูดต่อเนื่อง โดยแบ่งเป็นประเด็นต่างๆ ดังนี้

5.3.1 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานในบริบทคำพูดเดี่ยวกับคำพูดต่อเนื่อง

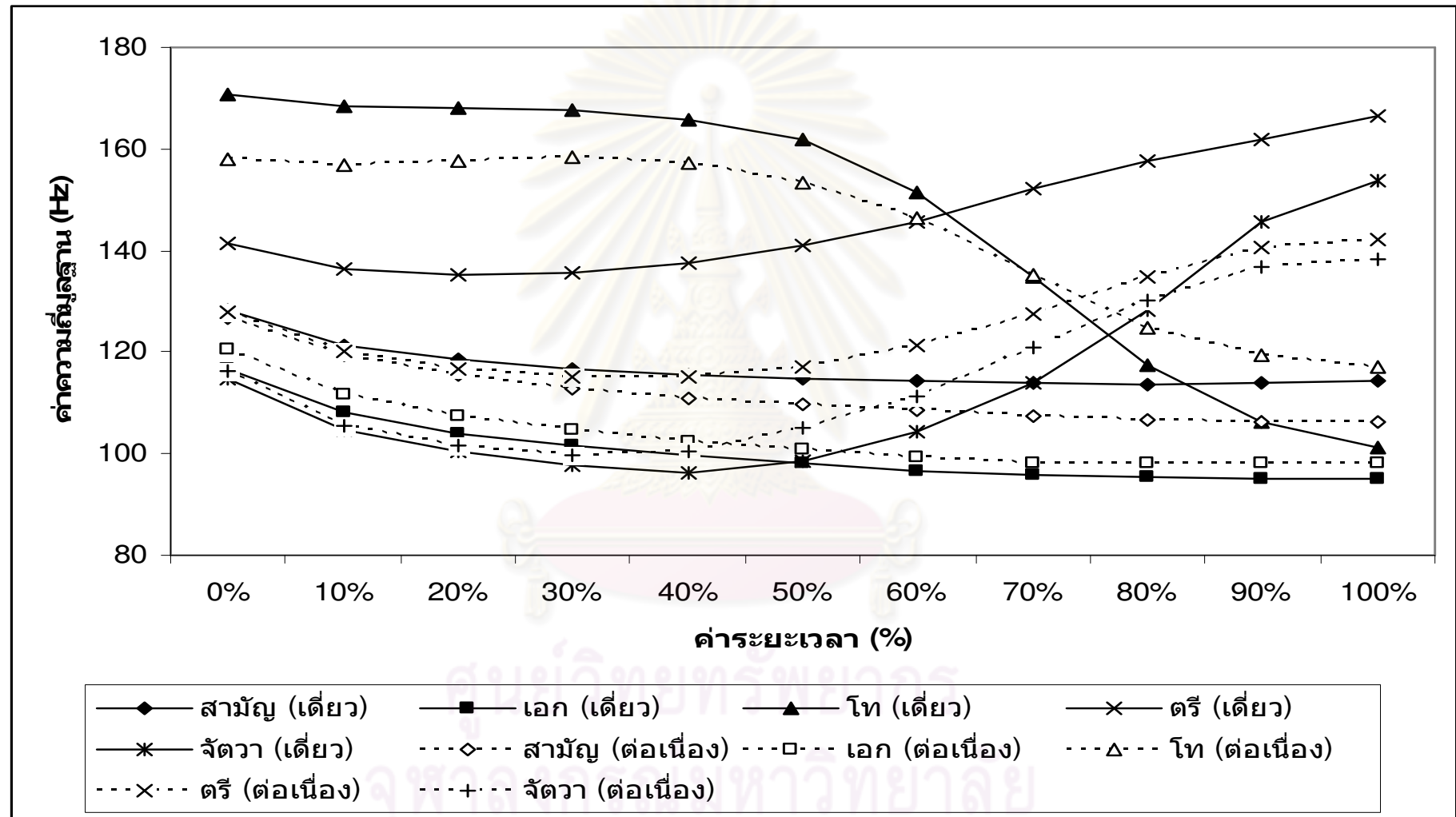
จากผลการวิเคราะห์สามารถนำเสนอข้อค้นพบเป็นกราฟแสดงให้เห็นความเหมือนและความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่องได้ ดังภาพที่ 5.19

ภาพที่ 5.19 แสดงให้เห็นความเหมือนและความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐาน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงลักษณะของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ทั้ง 5 หน่วยเสียง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) วรรณยุกต์สามัญ จากการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับในคำพูดต่อเนื่อง พบว่า มีลักษณะเหมือนกัน คือ กลางค่อนข้างต่ำระดับ แต่ในคำพูดเดี่ยวจะมีค่าความถี่มูลฐานที่สูงกว่าในคำพูดต่อเนื่องเล็กน้อย

2) วรรณยุกต์เอก จากการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอกในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง พบว่า ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอกในคำพูดเดี่ยวต่ำกว่าในคำพูดต่อเนื่อง ทำให้เห็นได้ว่าลักษณะของวรรณยุกต์เอกในการออกเสียงแบบคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่องมีความแตกต่างกัน กล่าวคือ ลักษณะของวรรณยุกต์เอกในคำพูดเดี่ยวเป็น ต่ำระดับ แต่ในคำพูดต่อเนื่องเป็น กลางค่อนข้างต่ำระดับ

3) วรรณยุกต์โท จากการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์โทในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง พบว่า ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์โทในคำพูดเดี่ยวสูงกว่าในคำพูดต่อเนื่อง ทำให้เห็นได้ว่าลักษณะของวรรณยุกต์โทในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่องมีความแตกต่างกัน กล่าวคือ ลักษณะของวรรณยุกต์โทในคำพูดเดี่ยวเป็น สูงตก แต่ในคำพูดต่อเนื่องเป็น กลางค่อนข้างสูงตก นอกจากนี้ ประเด็นเรื่องความชันอันเนื่องมาจากการลดลงของระดับเสียงยังส่งผลให้วรรณยุกต์โทในคำพูดเดี่ยวและในคำพูดต่อเนื่องมีความแตกต่างกัน โดยวรรณยุกต์โทในคำพูดต่อเนื่องมีความชันของการตกน้อยกว่าในคำพูดเดี่ยว ทั้งนี้ สังเกตจากความชันของเส้นกราฟแสดงค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์โทในการออกเสียงทั้ง 2 แบบ



ภาพที่ 5.19 ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก 5 คน (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง)

4) วรรณยุกต์ตรี จากการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ตรีในคำพูดเดี่ยว เปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง พบว่า ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ตรีในคำพูดเดี่ยวสูงกว่าในคำพูดต่อเนื่อง ทำให้สังเกตเห็นลักษณะของวรรณยุกต์ตรีในลักษณะการออกเสียงแบบคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่องมีความแตกต่างกัน กล่าวคือ สัทลักษณะของวรรณยุกต์ตรีในคำพูดเดี่ยวเป็น กลางขึ้น แต่ในคำพูดต่อเนื่องเป็น กลางค่อนข้างต่ำขึ้น ส่วนความชันของวรรณยุกต์ตรีในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่องความแตกต่างไม่มีนัยสำคัญ

5) วรรณยุกต์จัตวา จากการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จัตวาในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง พบว่า ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จัตวาในคำพูดเดี่ยวต่ำกว่าในคำพูดต่อเนื่อง ทำให้เห็นได้ว่าสัทลักษณะของวรรณยุกต์จัตวาในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่องมีความแตกต่างกัน กล่าวคือ สัทลักษณะของวรรณยุกต์จัตวาในคำพูดเดี่ยวเป็น ต่ำขึ้น แต่ในคำพูดต่อเนื่องเป็น กลางค่อนข้างต่ำขึ้น ในเรื่องความชันของวรรณยุกต์จัตวา พบว่า ความชันในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่องค่อนข้างมีความแตกต่างกัน โดยวรรณยุกต์จัตวาในคำพูดต่อเนื่องมีความชันของการขึ้นน้อยกว่าในคำพูดเดี่ยว ทั้งนี้ สืบเนื่องจากความชันของเส้นกราฟแสดงค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จัตวาในการออกเสียงทั้ง 2 แบบ

จากการเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐาน ผู้วิจัยพบว่าคู่วรรณยุกต์สามัญกับวรรณยุกต์เอก และคู่วรรณยุกต์ตรีกับวรรณยุกต์จัตวา เป็นคู่วรรณยุกต์ที่คนญี่ปุ่น JH มีปัญหาในการออกเสียง กล่าวคือ ในการออกเสียงคำพูดเดี่ยว คนญี่ปุ่นส่วนใหญ่สามารถออกเสียงวรรณยุกต์สามัญกับวรรณยุกต์เอกแตกต่างกัน ยกเว้นคนที่ 4 ซึ่งออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียงค่อนข้างใกล้เคียงกัน เมื่อพิจารณาในคำพูดต่อเนื่อง พบว่า คนญี่ปุ่นส่วนใหญ่ออกเสียงวรรณยุกต์สามัญกับวรรณยุกต์เอกใกล้เคียงกันมาก ซึ่งสังเกตได้จากค่าความถี่มูลฐานของทั้ง 2 หน่วยเสียงที่มีค่าใกล้เคียงกัน โดยเฉพาะคนที่ 4 ซึ่งออกเสียงวรรณยุกต์สามัญกับวรรณยุกต์เอกใกล้เคียงกันมากกว่าคนญี่ปุ่นคนอื่นๆ กล่าวคือ คนญี่ปุ่นคนที่ 4 ออกเสียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกเป็นเสียงเดียวกันในคำพูดต่อเนื่อง จึงสามารถตีความได้ว่า คนญี่ปุ่นส่วนใหญ่มีความสับสนในการออกเสียงระหว่างวรรณยุกต์สามัญกับวรรณยุกต์เอก โดยเฉพาะคนที่ 4 ซึ่งพบปัญหาการออกเสียงคู่วรรณยุกต์นี้ทั้งในการออกเสียงคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง

สำหรับคู่วรรณยุกต์ตรีกับวรรณยุกต์จัตวาในคำพูดเดี่ยว พบว่า คนญี่ปุ่นทุกคนออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียงนี้แตกต่างกันอย่างชัดเจน เมื่อพิจารณาในคำพูดต่อเนื่อง พบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างการออกเสียงวรรณยุกต์ตรีกับวรรณยุกต์จัตวา สังเกตได้จากค่าความถี่มูลฐานของทั้ง 2 หน่วยเสียงมีค่าใกล้เคียงกันมาก สรุปได้ว่าการออกเสียงคู่วรรณยุกต์สามัญกับวรรณยุกต์เอก และคู่วรรณยุกต์ตรีกับวรรณยุกต์จัตวาเป็นปัญหาในการออกเสียงของคนญี่ปุ่น JH

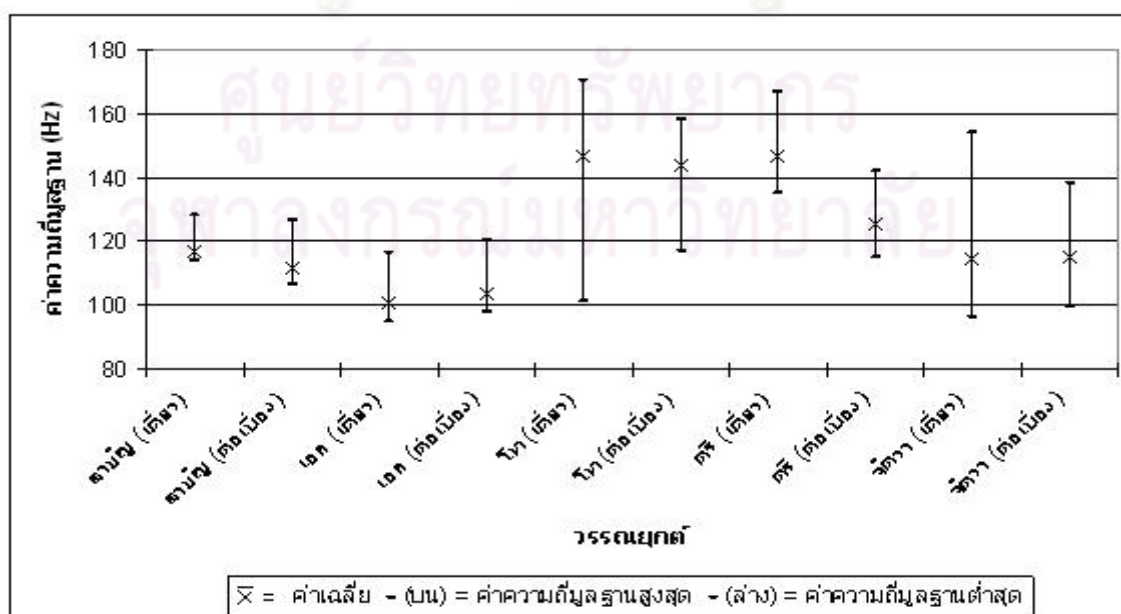
5.3.2 เปรียบเทียบพิสัยค่าความถี่มูลฐานในบริบทคำพูดเดียวกับคำพูดต่อเนื่อง

วรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JH มีพิสัยค่าความถี่มูลฐานของแต่ละวรรณยุกต์ ดังตารางที่ 5.9

ตารางที่ 5.9 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก 5 คน (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	บริบท	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
		ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	คำพูดเดี่ยว	128	113	15
	คำพูดต่อเนื่อง	126	106	20
เอก	คำพูดเดี่ยว	116	95	21
	คำพูดต่อเนื่อง	120	98	22
โท	คำพูดเดี่ยว	170	101	69
	คำพูดต่อเนื่อง	158	117	41
ตรี	คำพูดเดี่ยว	166	135	31
	คำพูดต่อเนื่อง	142	115	27
จัตวา	คำพูดเดี่ยว	154	96	58
	คำพูดต่อเนื่อง	138	100	38

สามารถนำผลจากตารางที่ 5.9 มาแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 5.20



ภาพที่ 5.20 พิสัยค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก 5 คน (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง)

จากผลการวิเคราะห์พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JH 5 คน ในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง สรุปได้ว่า วรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา ในคำพูดเดี่ยวมีช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานกว้างกว่าในคำพูดต่อเนื่อง โดยเฉพาะวรรณยุกต์โทและวรรณยุกต์จัตวา ซึ่งมีช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานในคำพูดเดี่ยวกว้างกว่าในคำพูดต่อเนื่องอย่างเห็นได้ชัด คือ มีช่วงพิสัย 28 และ 20 เฮิรตซ์ ตามลำดับ ซึ่งความแตกต่างระหว่างช่วงพิสัยในคำพูดเดี่ยวกับคำพูดต่อเนื่องสะท้อนให้เห็นถึงความสอดคล้องกับผลการออกเสียงที่วิเคราะห์จากค่าความถี่มูลฐาน ในประเด็นค่าความชันของวรรณยุกต์ วรรณยุกต์โทและวรรณยุกต์จัตวาในคำพูดต่อเนื่องมีช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานที่แคบกว่าในคำพูดเดี่ยว ส่งผลให้ความชันของวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียงในคำพูดต่อเนื่องที่มีค่าน้อยกว่าในคำพูดเดี่ยว

สำหรับพิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์คงระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอก พบว่ามีความแตกต่างจากวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ กล่าวคือ วรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกในคำพูดต่อเนื่องมีช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานกว้างกว่าในคำพูดเดี่ยว

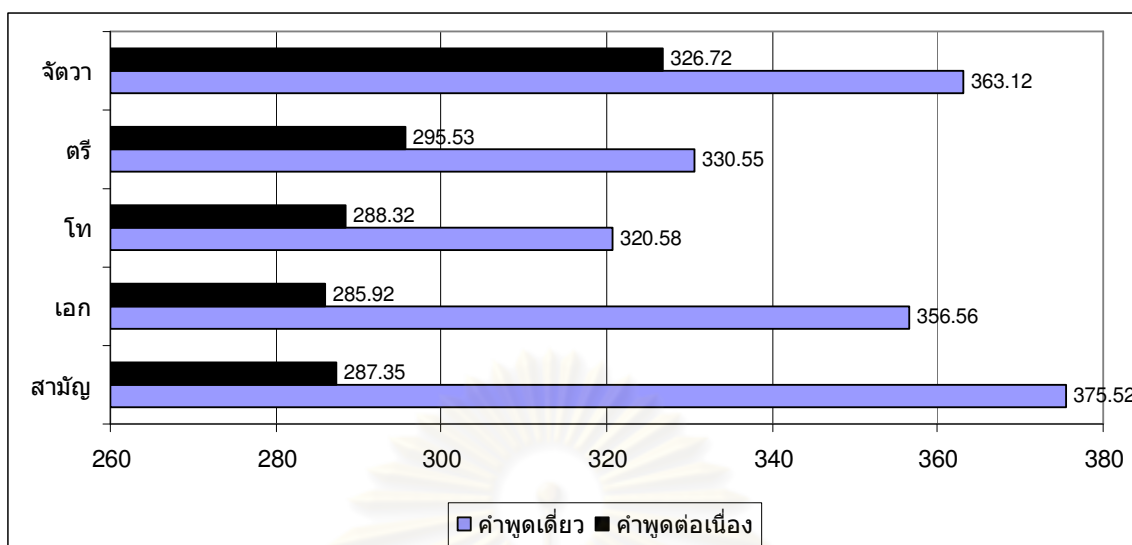
5.3.3 เปรียบเทียบค่าระยะเวลาในบริบทคำพูดเดี่ยวกับคำพูดต่อเนื่อง

ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JH ในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5.10

ตารางที่ 5.10 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)		
	คำพูดเดี่ยว	คำพูดต่อเนื่อง	ความแตกต่าง
สามัญ	375.52	287.35	88.17
เอก	356.56	285.92	70.64
โท	320.58	288.32	32.26
ตรี	330.55	295.53	35.02
จัตวา	363.12	326.72	36.40

ข้อมูลจากตารางที่ 5.10 สามารถนำมาแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 5.21



ภาพที่ 5.21 ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น 5 คน (ค่าพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับค่าพูดต่อเนื่อง)

จากผลการวิเคราะห์ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JH 5 คน ในค่าพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับค่าพูดต่อเนื่อง พบว่า วรรณยุกต์ทุกหน่วยเสียงในค่าพูดเดี่ยวมีค่าระยะเวลามากกว่าในค่าพูดต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งวรรณยุกต์คงระดับ คือ วรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอก ซึ่งในค่าพูดเดี่ยวมีค่าระยะเวลามากกว่าในค่าพูดต่อเนื่องอย่างเห็นได้ชัด วรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์ในค่าพูดเดี่ยวมีค่าระยะเวลามากกว่าในค่าพูดต่อเนื่อง 88.17 มิลลิวินาที และ 70.64 มิลลิวินาที ตามลำดับ

สำหรับวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา มีค่าระยะเวลาในค่าพูดเดี่ยวมากกว่าในค่าพูดต่อเนื่องน้อยกว่าความต่างในวรรณยุกต์คงระดับตามลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์โท ซึ่งมีความแตกต่างของค่าระยะเวลา คือ 36.40 มิลลิวินาที, 35.02 มิลลิวินาที และ 32.26 มิลลิวินาทีตามลำดับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

วรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย

ในการวิเคราะห์ลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (Japanese-Low Experience: JL) ทั้ง 5 คน จำแนกการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ประเด็นหลัก เช่นเดียวกับกับการวิเคราะห์กลุ่มคนไทยและกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก ได้แก่ ค่าความถี่มูลฐาน พิสัยค่าความถี่มูลฐาน และค่าระยะเวลา

ผู้วิจัยได้แบ่งผลการศึกษาดังกล่าวออกเป็น 2 ส่วนตามบริบทการออกเสียง ได้แก่

- บริบทการออกเสียงแบบคำพูดเดี่ยว
- บริบทการออกเสียงแบบคำพูดต่อเนื่อง

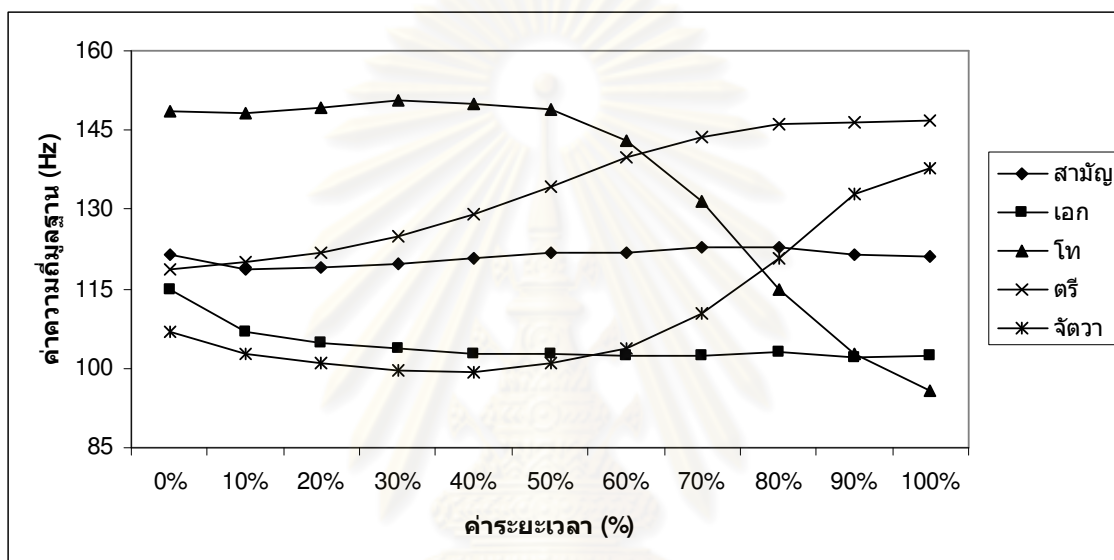
ในการนำเสนอผลการศึกษาค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ พิสัยค่าความถี่มูลฐาน และค่าระยะเวลา ผู้วิจัยจะนำเสนอเชิงบรรยายที่ละวรรณยุกต์ตามลำดับ ได้แก่ วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา ส่วนบริบทของการปรากฏ จะนำเสนอผลการวิเคราะห์ในคำพูดเดี่ยวก่อน ในลักษณะเดียวกับกลุ่มคนไทยและกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก กล่าวคือ เสนอผลการศึกษาที่เป็นคาเฉลี่ยของผู้บอกภาษาทั้ง 5 คน ตามด้วยผลการวิเคราะห์ในคำพูดต่อเนื่อง หลังจากนั้นจะนำเสนอการวิเคราะห์แยกเป็นรายบุคคล รวมทั้งเปรียบเทียบผลที่ได้จากการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในบริบทคำพูดเดี่ยวกับในบริบทคำพูดต่อเนื่องเป็นลำดับสุดท้าย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.1 คำพูดเดี่ยว

6.1.1 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย

ในลำดับแรก เพื่อความชัดเจนผู้วิจัยจะนำเสนอภาพแสดงลักษณะทางกลศาสตร์ศาสตร์ของคนญี่ปุ่นทั้ง 5 คน¹ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงสัทลักษณะของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง ของผู้บอกภาษาแต่ละคน ได้ดังภาพที่ 6.1-6.5



ภาพที่ 6.1 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 1 (คำพูดเดี่ยว)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹ เนื่องจากช่วงค่าความถี่มูลฐานที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อยแต่ละคนมีค่าไม่เท่ากัน ผู้วิจัยจึงนำเสนอภาพแสดงค่าความถี่มูลฐานของคนญี่ปุ่นทั้ง 5 คน โดยใช้แกนแนวดิ่ง ซึ่งเป็นแกนแสดงค่าความถี่มูลฐานที่มีค่าความถี่มูลฐานแตกต่างกันออกไป ดังรายละเอียดต่อไปนี้

คนญี่ปุ่นประสบการณ์ภาษาไทยน้อยคนที่ 1 ใช้ช่วงค่าความถี่มูลฐานระหว่าง 85-160 เฮิรตซ์

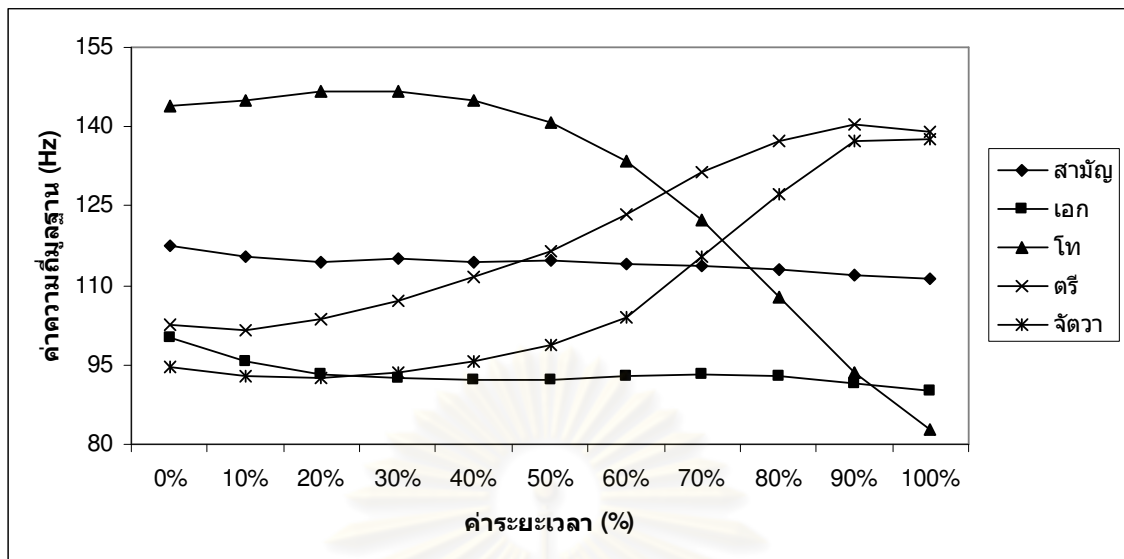
คนญี่ปุ่นประสบการณ์ภาษาไทยน้อยคนที่ 2 ใช้ช่วงค่าความถี่มูลฐานระหว่าง 80-155 เฮิรตซ์

คนญี่ปุ่นประสบการณ์ภาษาไทยน้อยคนที่ 3 ใช้ช่วงค่าความถี่มูลฐานระหว่าง 85-210 เฮิรตซ์

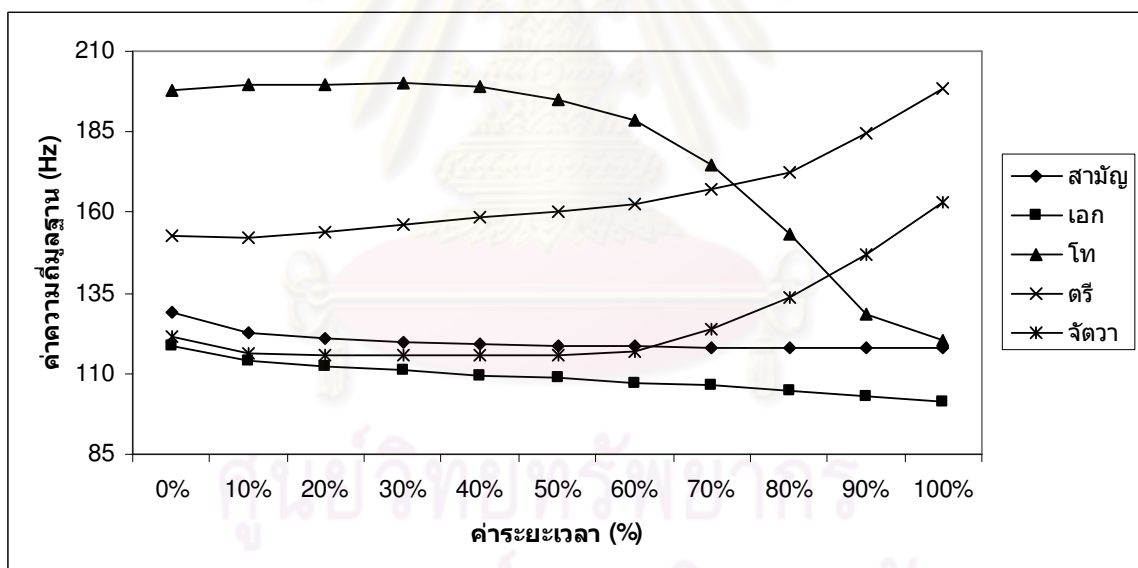
คนญี่ปุ่นประสบการณ์ภาษาไทยน้อยคนที่ 4 ใช้ช่วงค่าความถี่มูลฐานระหว่าง 80-155 เฮิรตซ์

คนญี่ปุ่นประสบการณ์ภาษาไทยน้อยคนที่ 5 ใช้ช่วงค่าความถี่มูลฐานระหว่าง 100-200 เฮิรตซ์

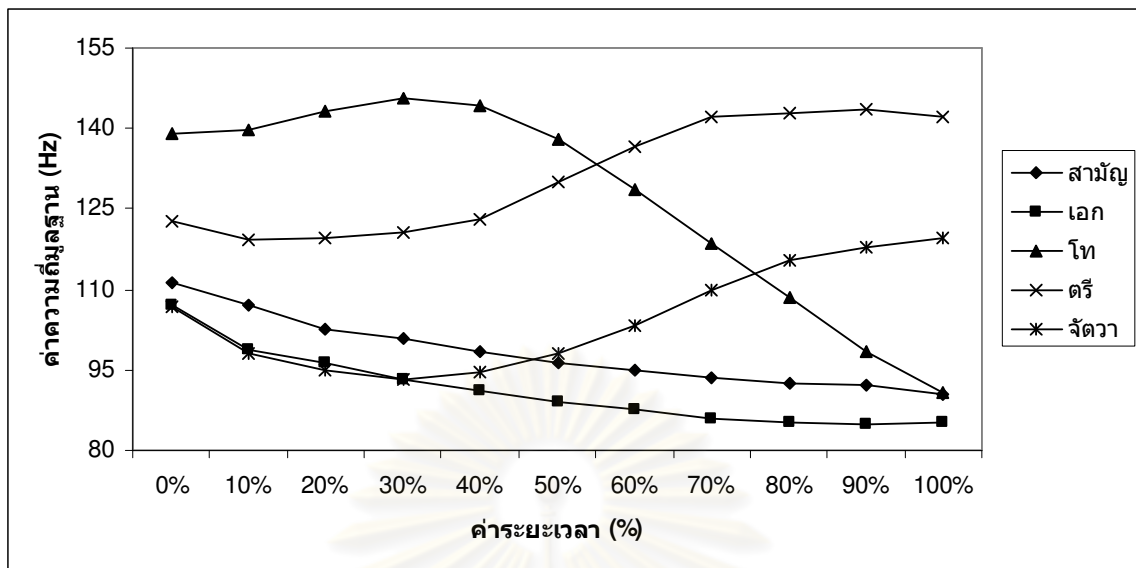
ทั้งนี้ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง ผู้วิจัยจะใช้ช่วงค่าความถี่มูลฐานที่เท่ากันในแต่ละบุคคล เพื่อช่วยเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานที่ปรากฏในลักษณะการออกเสียงทั้ง 2 แบบ



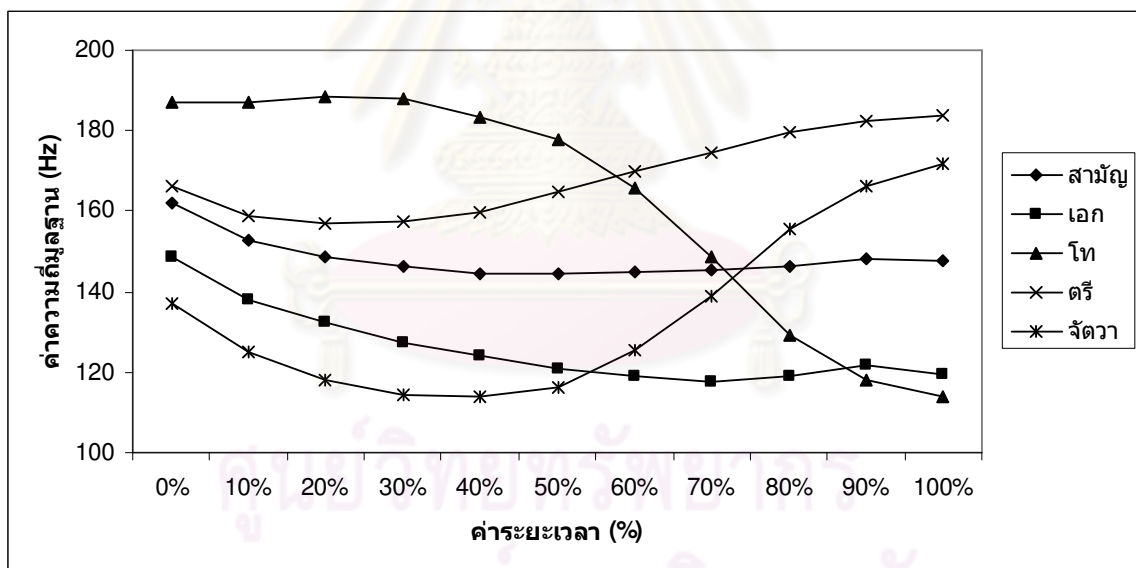
ภาพที่ 6.2 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 2 (คำพูดเดียว)



ภาพที่ 6.3 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 3 (คำพูดเดียว)



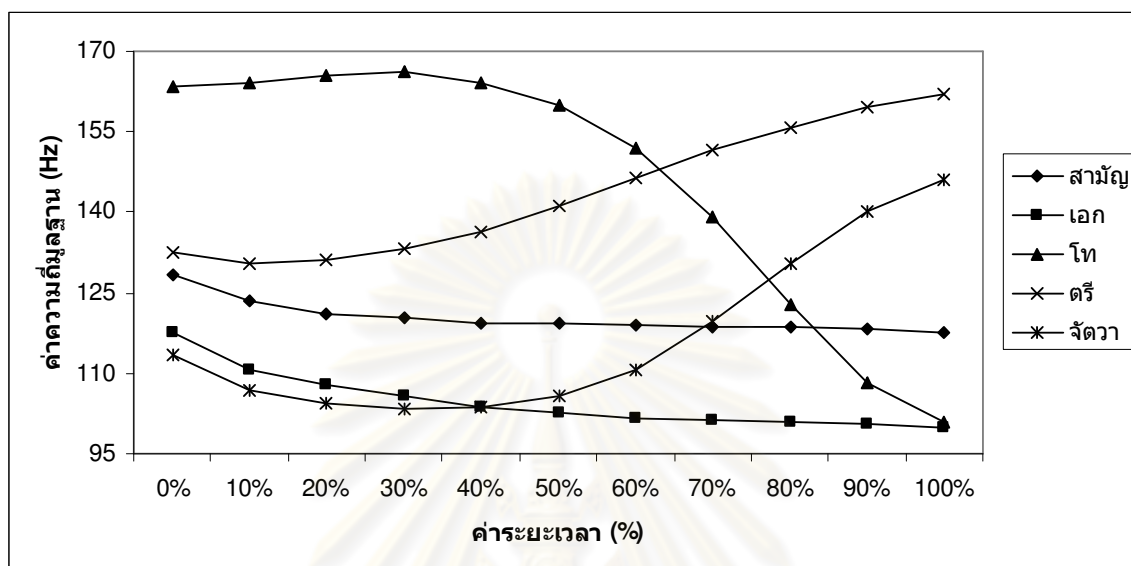
ภาพที่ 6.4 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 4 (คำพูดเดียว)



ภาพที่ 6.5 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 5 (คำพูดเดียว)

เมื่อพิจารณาภาพแสดงลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JL แต่ละคน (ดูภาพที่ 6.1-6.5) พบว่า ผู้บอกภาษาสามารถออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงแตกต่างกันได้อย่างชัดเจน ค่าความถี่มูลฐานซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงลักษณะของวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียงซึ่งออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 5 คน มีรูปแบบไปในทิศทางเดียวกัน ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ออกเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ของคนญี่ปุ่น JL ทั้ง 5 คน ในคำพูดเดียว ผู้วิจัยจะนำเสนอ

แนวเดียวกับของกลุ่มคนไทยและกลุ่มคนญี่ปุ่น JH กล่าวคือ นำเสนอค่าเฉลี่ยรวมของผู้บอกภาษาทั้ง 5 คน ดังกราฟแสดงค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง ในภาพที่ 6.6



ภาพที่ 6.6 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย 5 คน (คำพูดเดียว)

เมื่อพิจารณาภาพที่ 6.6 พบว่า ลักษณะทางกลศาสตร์แสดงให้เห็นว่าวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกที่ปรากฏมีลักษณะเป็นวรรณยุกต์คงระดับ โดยภาพรวม สัทลักษณะของวรรณยุกต์สามัญ คือ กลางค่อนข้างต่ำระดับ ซึ่งมีค่าความถี่มูลฐานที่จุดเริ่มต้น คือ 128 เฮิรตซ์ และค่อยๆ ลดต่ำลงมาถึงจุดสิ้นสุดที่ 117 เฮิรตซ์ ขณะที่วรรณยุกต์เอกจะมีสัทลักษณะทั่วไปคล้ายคลึงกับวรรณยุกต์สามัญเพียงแต่มีระดับต่ำกว่า นั่นคือ เป็นเสียง ต่ำระดับ วรรณยุกต์เอกมีค่าความถี่มูลฐานตั้งแต่จุดเริ่มต้นไปสู่จุดสิ้นสุดการออกเสียงที่ต่ำกว่าวรรณยุกต์สามัญ ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอกมีจุดเริ่มต้นที่ 118 เฮิรตซ์ และค่อยๆ ลดลงมาถึงจุดสิ้นสุดที่ค่าความถี่มูลฐาน 100 เฮิรตซ์

ส่วนวรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวาของคนญี่ปุ่น JL เป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ลักษณะทางกลศาสตร์บ่งบอกว่าวรรณยุกต์โทมีสัทลักษณะ สูงตก จุดเริ่มต้นมีค่าความถี่มูลฐาน 163 เฮิรตซ์ โดยระดับเสียงจะไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงในช่วง 50% แรกของค่าระยะเวลา หลังจากนั้นค่าความถี่มูลฐานจะลดลงอย่างรวดเร็วไปจนถึงสิ้นสุดการออกเสียงที่ค่าความถี่มูลฐาน 101 เฮิรตซ์ ส่วนวรรณยุกต์ตรีมีสัทลักษณะ กลางขึ้น จุดเริ่มต้นการออกเสียงมีค่าความถี่มูลฐาน 133 เฮิรตซ์ หลังจากนั้นระดับเสียงจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงจุดสิ้นสุดการออกเสียงซึ่งมีค่าความถี่มูลฐาน 162 เฮิรตซ์ สำหรับวรรณยุกต์จัตวามีลักษณะคล้ายกับวรรณยุกต์ตรี แต่ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยต่ำกว่า กล่าวได้ว่า วรรณยุกต์จัตวามีสัทลักษณะเป็น ต่ำขึ้น จุดเริ่มต้นการออกเสียงวรรณยุกต์จัตวาอยู่ที่ค่าความถี่มูลฐาน 113 เฮิรตซ์ จากนั้นค่าความถี่มูลฐานจะลดลงจนถึง 103 เฮิรตซ์ที่จุด 30%

ของค่าระยะเวลา หลังจากจุดที่ 60% ของค่าระยะเวลา ค่าความถี่มูลฐานจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วไปถึงจุดสิ้นสุดซึ่งมีค่าความถี่มูลฐาน 146 เฮิรตซ์

เมื่อพิจารณาค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นแต่ละคน (ดูภาพที่ 6.1-6.5) พบข้อสังเกตบางประการในการออกเสียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกของคนญี่ปุ่นบางคน กล่าวคือ คนญี่ปุ่น JL ส่วนใหญ่สามารถออกเสียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกแตกต่างกันได้อย่างชัดเจน ยกเว้นคนญี่ปุ่นคนที่ 3 และคนที่ 4 (ดูภาพที่ 6.3 และ 6.4) ซึ่งออกเสียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกค่อนข้างใกล้เคียงกัน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ต่างไปจากคนญี่ปุ่นคนอื่นๆ สังเกตว่าค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญสูงหรือมากกว่าวรรณยุกต์เอกเพียงเล็กน้อย อีกทั้งพบว่าในการออกเสียงของคนญี่ปุ่นคนที่ 4 ค่าความถี่มูลฐานจากจุดเริ่มต้นไปสู่จุดสิ้นสุดการออกเสียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอก มีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับพฤติกรรมการออกเสียงของคนญี่ปุ่นคนอื่นๆ ในกลุ่ม ซึ่งเห็นได้จากความชันในการตกของระดับเสียงทั้ง 2 หน่วยเสียง ดังที่ปรากฏในภาพที่ 6.4

หลังจากวิเคราะห์ลักษณะของแต่ละวรรณยุกต์แล้ว ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความแตกต่างของวรรณยุกต์แต่ละคู่ด้วยวิธีการทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ในการนี้ได้วิเคราะห์ ณ ทุกจุด 10% ของค่าระยะเวลา (ดูตารางที่ 6-10 ในภาคผนวก จ.1) ผู้วิจัยได้กำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05 พบว่า โดยทั่วไปค่าความถี่มูลฐานแต่ละคู่วรรณยุกต์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีจำนวนจุดที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่ 1-11 จุด

จากตารางแสดงค่านัยสำคัญทางสถิติ (ดูภาคผนวก จ.1) ผู้วิจัยพบว่าคู่วรรณยุกต์สามัญ-เอกที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JL ส่วนใหญ่ ได้แก่ คนที่ 3 คนที่ 4 และคนที่ 5 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับคู่วรรณยุกต์คู่อื่น (ดูตารางที่ 7-9 ในภาคผนวก จ.1) คือ มีจุดที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 1-3 จุดเท่านั้น

นอกจากนี้ยังพบว่า คู่วรรณยุกต์สามัญ-ตรี คู่วรรณยุกต์สามัญ-จัตวา และคู่วรรณยุกต์เอก-จัตวา เป็นมีคู่วรรณยุกต์ที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติน้อย คือ เพียง 2-4 จุด ของค่าระยะเวลาความแตกต่างเกิดขึ้นในช่วงท้ายของค่าระยะเวลา ช่วงท้ายเป็นช่วงที่วรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกมีค่าความถี่มูลฐานลดลง นั่นคือ เป็นเสียงตก แต่วรรณยุกต์ตรีและวรรณยุกต์จัตวามีค่าความถี่มูลฐานเพิ่มขึ้น นั่นคือ เป็นเสียงขึ้น

ส่วนคู่วรรณยุกต์คู่อื่น ได้แก่ คู่วรรณยุกต์สามัญ-โท คู่วรรณยุกต์เอก-โท คู่วรรณยุกต์เอก-ตรี คู่วรรณยุกต์โท-ตรี คู่วรรณยุกต์โท-จัตวา และคู่วรรณยุกต์ตรี-จัตวา มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ จุดเวลา 7-11 จุด จึงตีความได้ว่า เสียงวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่เปล่งออกมา มีสัทลักษณะที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน

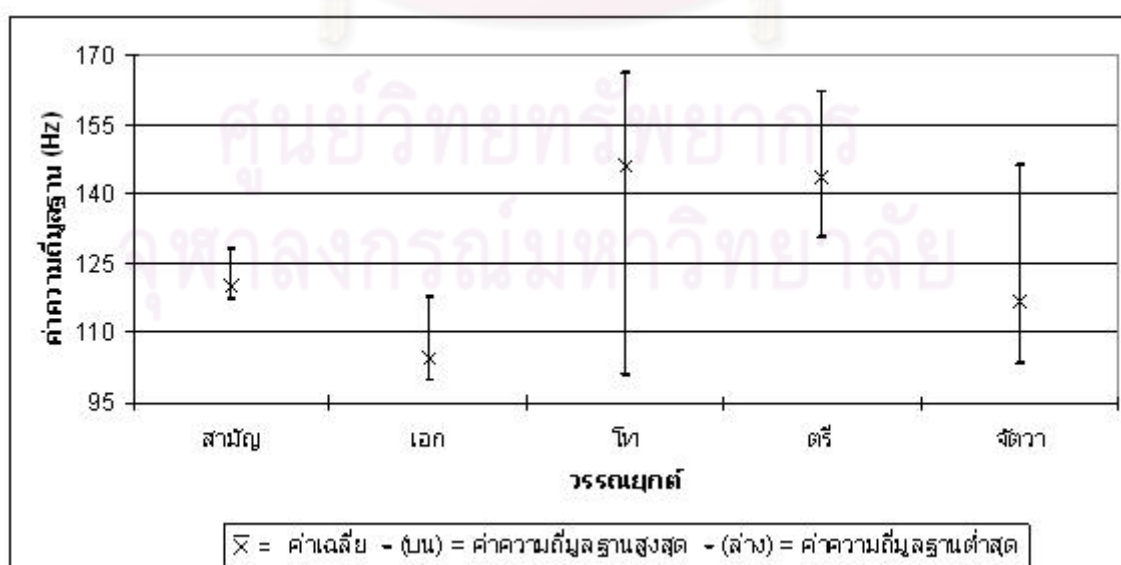
6.1.2 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย

วรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JL ในบริบทคำพูดเดี่ยว มีพิสัยค่าความถี่มูลฐานของแต่ละวรรณยุกต์ ดังตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย 5 คน (คำพูดเดี่ยว)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	128	117	11
เอก	118	100	18
โท	166	101	65
ตรี	162	130	32
จัตวา	146	103	43

จากการวิเคราะห์สามารถนำผลจากตารางที่ 6.1 มาแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 6.7



ภาพที่ 6.7 พิสัยค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย 5 คน (คำพูดเดี่ยว)

จากผลการวิเคราะห์พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JL 5 คน ในคำพูดเดี่ยว พบว่า ค่าความถี่มูลฐานสูงสุดและค่าความถี่มูลฐานต่ำสุดเมื่อพิจารณาร่วมกันทั้ง 5 วรรณยุกต์ คือ 166 เฮิรตซ์ และ 100 เฮิรตซ์ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาพิสัยค่าความถี่มูลฐานแต่ละวรรณยุกต์ พบว่า วรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา มีช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานกว้างกว่าวรรณยุกต์คงระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์เอก สำหรับวรรณยุกต์โทมีพิสัยค่าความถี่มูลฐานที่กว้างที่สุด อยู่ระหว่างช่วง 101-166 เฮิรตซ์ ความกว้างของช่วงพิสัย คือ 65 เฮิรตซ์ รองลงมาคือวรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์เอกซึ่งมีความกว้างของช่วงพิสัย คือ 43, 32 และ 18 เฮิรตซ์ ตามลำดับ ส่วนวรรณยุกต์สามัญมีพิสัยค่าความถี่มูลฐานแคบที่สุด คือ 11 เฮิรตซ์

เมื่อพิจารณาดูตารางแสดงพิสัยค่าความถี่มูลฐานของคนญี่ปุ่นแต่ละคน (ดูตารางที่ 6-10 ในภาคผนวก ง.2) พบว่า คนญี่ปุ่นคนที่ 1 คนที่ 2 คนที่ 3 และคนที่ 4 มีช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จากกว้างไปหาแคบตามลำดับดังนี้ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์สามัญ ยกเว้นคนญี่ปุ่นคนที่ 5 (ดูตารางที่ 10 ในภาคผนวก ง.2) ที่ช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จากกว้างไปหาแคบมีลำดับดังนี้ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์สามัญ

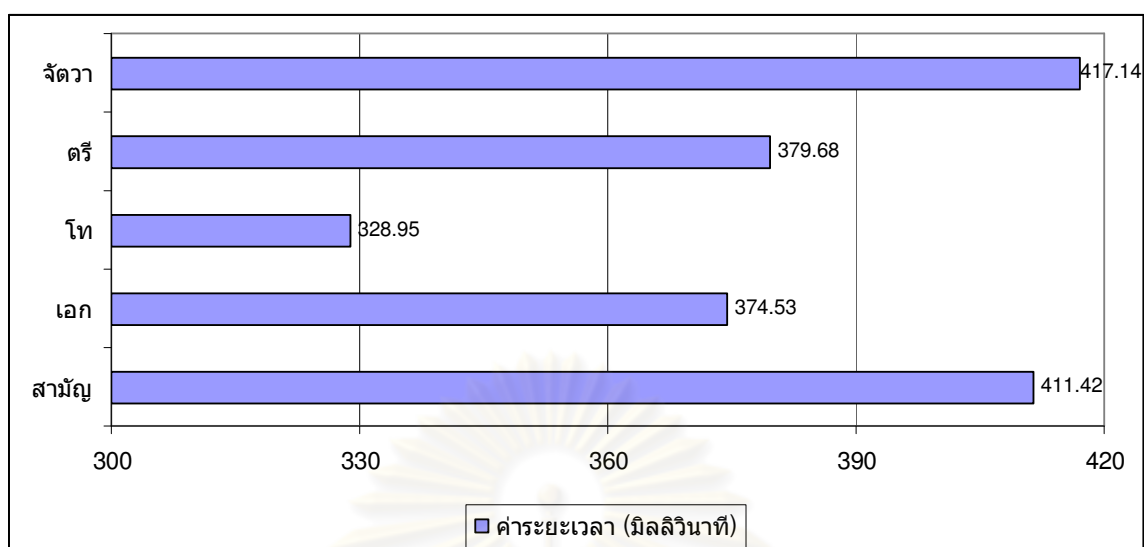
6.1.3 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย

ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JL ในบริบทคำพูดเดี่ยว สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 6.2

ตารางที่ 6.2 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดเดี่ยว)

วรรณยุกต์	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
สามัญ	411.42
เอก	374.53
โท	328.95
ตรี	379.68
จัตวา	417.14

ข้อมูลจากตารางที่ 6.2 สามารถนำมาแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 6.8



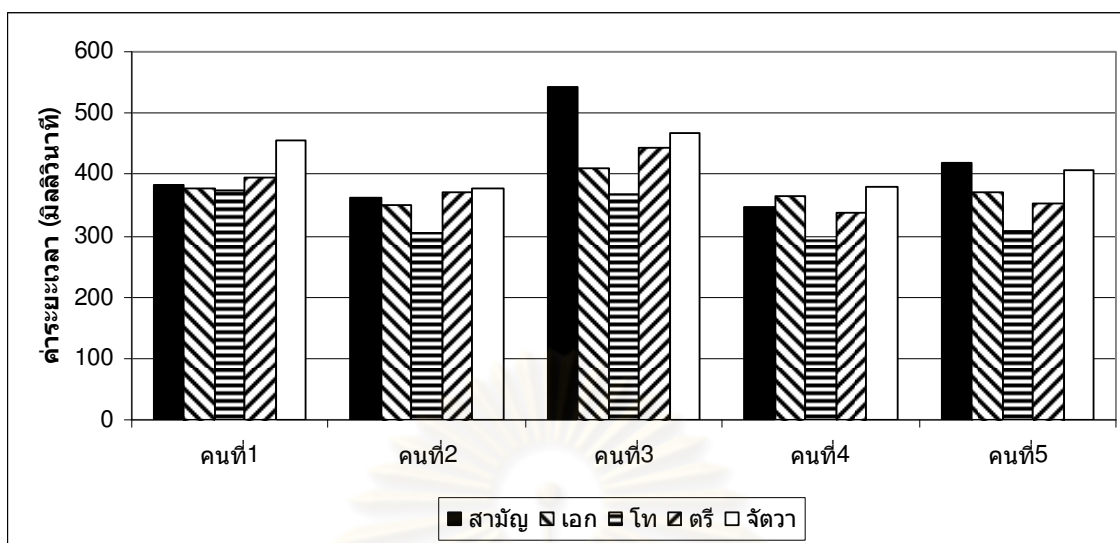
ภาพที่ 6.8 ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น 5 คน (คำพูดเดี่ยว)

จากผลการวิเคราะห์ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JL 5 คน ในคำพูดเดี่ยว พบว่า วรรณยุกต์จัตุวามีค่าระยะเวลามากที่สุด คือ 417.14 มิลลิวินาที รองลงมา คือ วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์โท ซึ่งมีค่าระยะเวลา คือ 411.42 มิลลิวินาที 379.68 มิลลิวินาที 374.53 มิลลิวินาที และ 328.95 มิลลิวินาที ตามลำดับ

สำหรับค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นแต่ละคน สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 6.3 และภาพที่ 6.9

ตารางที่ 6.3 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดเดี่ยว)

วรรณยุกต์	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)				
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5
สามัญ	384.22	362.70	543.20	347.95	419.04
เอก	375.85	350.76	411.43	364.15	370.48
โท	373.18	303.81	367.46	291.34	308.98
ตรี	393.95	371.46	441.84	337.38	353.77
จัตุวา	454.86	377.44	467.27	380.45	405.69



ภาพที่ 6.9 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดเดียว)

เมื่อพิจารณาตารางที่ 6.3 และภาพที่ 6.9 พบว่า ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง มีค่ามากน้อยแตกต่างกันในผู้บอกภาษาแต่ละคน โดยคนญี่ปุ่นคนที่ 3 มีค่าระยะเวลาการออกเสียงมากกว่าคนอื่นๆ ในกลุ่ม สำหรับลำดับของวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลาจากมากไปหาน้อยของคนญี่ปุ่น JL แต่ละคน มีรายละเอียดดังนี้

- 1) คนญี่ปุ่น JL คนที่ 1 และคนที่ 2 มีลำดับของวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลาจากมากไปหาน้อย คือ วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์โท
- 2) คนญี่ปุ่น JL คนที่ 3 มีลำดับของวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลาจากมากไปหาน้อย คือ วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์โท
- 3) คนญี่ปุ่น JL คนที่ 4 มีลำดับของวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลาจากมากไปหาน้อย คือ วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์โท
- 4) คนญี่ปุ่น JL คนที่ 5 มีลำดับของวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลาจากมากไปหาน้อยคือ วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์โท

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าระยะเวลาในวรรณยุกต์แต่ละคู่ จากการออกเสียงของคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อยแต่ละคนด้วยวิธีการทางสถิติ (ดูตารางที่ 6.4) ในงานนี้ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05 สรุปข้อค้นพบ ได้ดังนี้

- 1) คนญี่ปุ่น JL คนที่ 1 ไม่พบคู่วรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2) คนญี่ปุ่น JL คนที่ 2 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทต่างจากของวรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3) คนญี่ปุ่น JL คนที่ 3 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญต่างจากวรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์โท และวรรณยุกต์ตรีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทยัง แตกต่างจากวรรณยุกต์จัตวาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วย

4) คนญี่ปุ่น JL คนที่ 4 ค่าระยะเวลาวรรณยุกต์โทแตกต่างจากของวรรณยุกต์จัตวา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5) คนญี่ปุ่น JL คนที่ 5 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทต่างจากวรรณยุกต์สามัญและ วรรณยุกต์จัตวาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 6.4 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียงโดย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดเดียว)

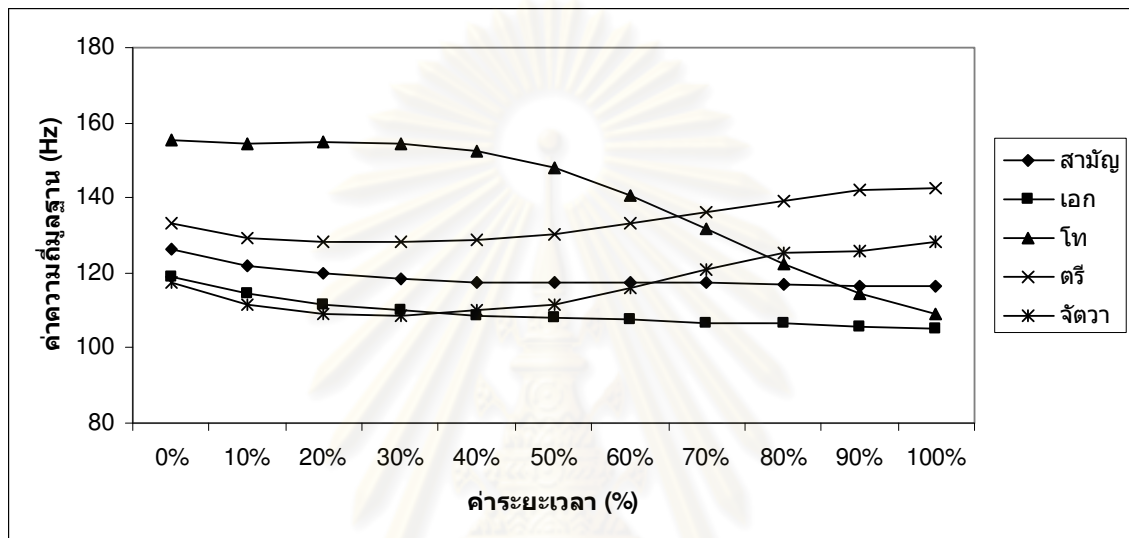
คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง (p)				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
สามัญ-เอก	1.00	1.00	0.00*	1.00	1.00
สามัญ-โท	1.00	0.02*	0.00*	0.35	0.01*
สามัญ-ตรี	1.00	1.00	0.01*	1.00	0.41
สามัญ-จัตวา	0.28	1.00	0.07	1.00	1.00
เอก-โท	1.00	0.12	1.00	0.08	0.54
เอก-ตรี	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
เอก-จัตวา	0.15	1.00	0.45	1.00	1.00
โท-ตรี	1.00	0.00*	0.09	0.83	1.00
โท-จัตวา	0.12	0.00*	0.01*	0.01*	0.03*
ตรี-จัตวา	0.57	1.00	1.00	1.00	1.00

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

6.2 คำพูดต่อเนื่อง

6.2.1 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย

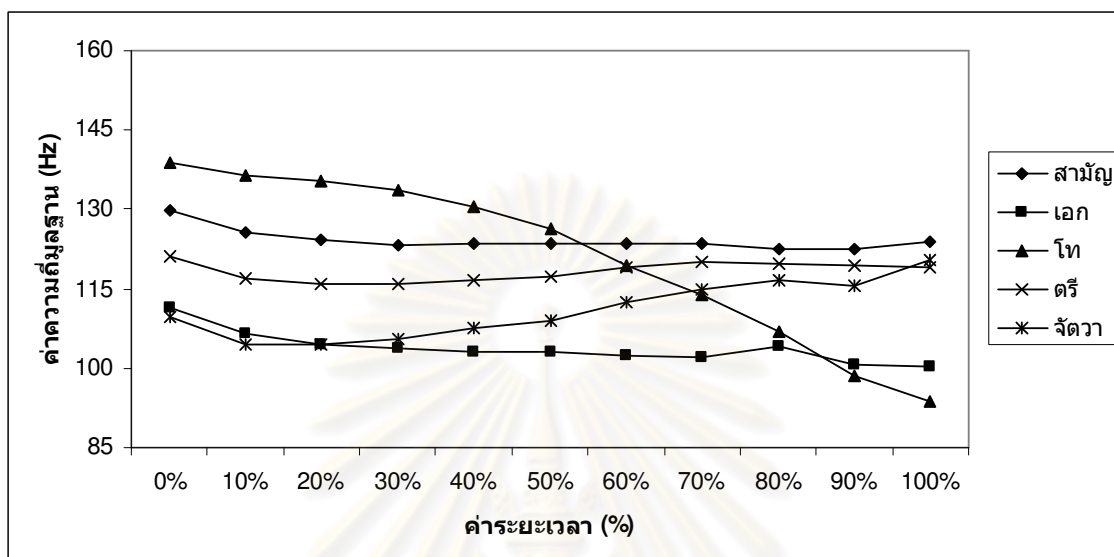
ในลำดับแรก ผู้วิจัยจะนำเสนอค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง ซึ่งเป็นผลจากการเฉลี่ยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JL รวม 5 คน ดังภาพที่ 6.10



ภาพที่ 6.10 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย 5 คน (คำพูดต่อเนื่อง)

จากการพิจารณาภาพที่ 6.10 ซึ่งเป็นภาพแสดงค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JL รวม 5 คน พบว่า วรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงมีความแตกต่างกัน แต่จากการฟังในเบื้องต้นของผู้วิจัย พบว่า คนญี่ปุ่น JL แต่ละคนออกเสียงแตกต่างกันไปจากคนไทย และคนญี่ปุ่น JH ในบางวรรณยุกต์ ดังนั้น เพื่อความชัดเจนในการนำเสนอผลการออกเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ของคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อยทั้ง 5 คน ในบริบทคำพูดต่อเนื่อง จะนำเสนอที่ลักษณะของวรรณยุกต์ที่ตีความจากผลการวัดและวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของแต่ละคน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

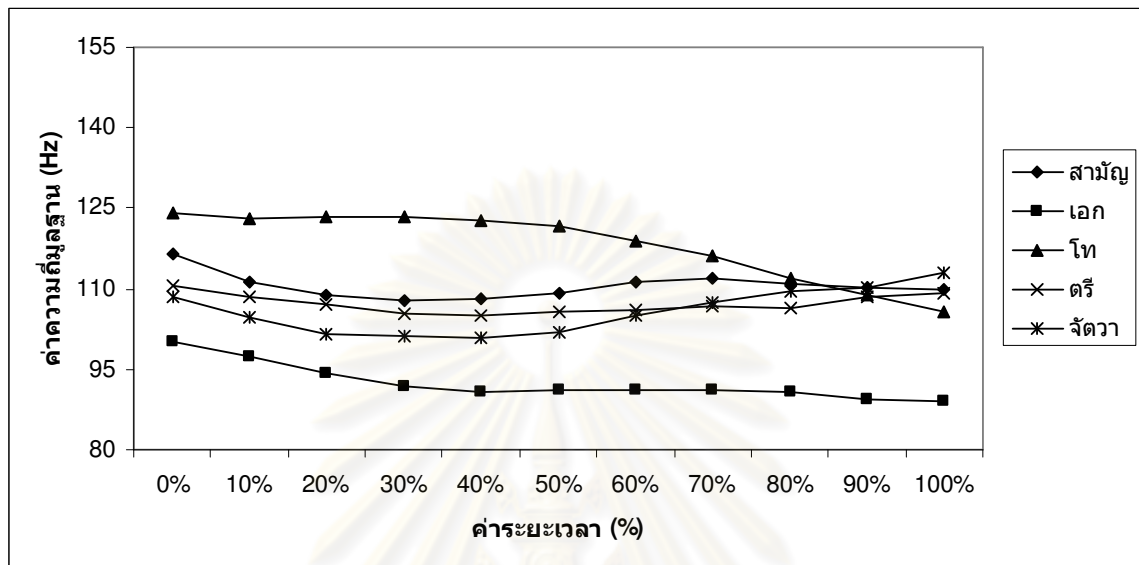
1) ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อยคนที่ 1



ภาพที่ 6.11 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 1 (คำพูดต่อเนื่อง)

จากการพิจารณาลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในภาพที่ 6.11 ทีเดียวได้ว่า วรรณยุกต์สามัญมีสัทลักษณะ กลางระดับ ส่วนวรรณยุกต์เอกมีสัทลักษณะ กลางค่อนข้างต่ำระดับ กล่าวคือ คนญี่ปุ่นคนที่ 1 ออกเสียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกแตกต่างกัน โดยผู้วิจัยสังเกต จากค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่แตกต่างกัน วรรณยุกต์โทมีสัทลักษณะ กลางค่อนข้างสูงตก ส่วนวรรณยุกต์ตรี พบว่า มีความแตกต่างจากวรรณยุกต์ตรีในคำพูดเดี่ยว โดยเกิดการแปรของสัท ลักษณะจาก กลางขึ้น เป็นกลางระดับ นอกจากนี้ยังเหมือนกับวรรณยุกต์สามัญ ซึ่งเป็นวรรณยุกต์ กลางระดับ สรุปได้ว่า คนญี่ปุ่นคนที่ 1 ออกเสียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์ตรีใกล้เคียงกันมาก ยิ่งกว่านั้น ผู้บอภาษาายังออกเสียงวรรณยุกต์สามัญสูงกว่าวรรณยุกต์ตรีเล็กน้อย ส่วนวรรณยุกต์ จัตวามีสัทลักษณะ กลางค่อนข้างต่ำขึ้น

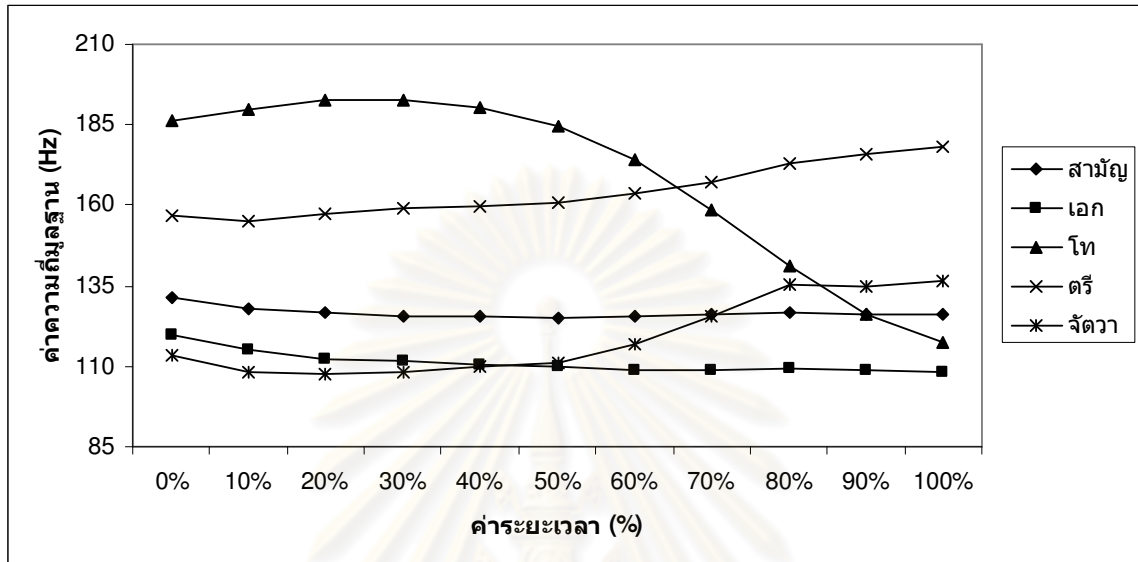
2) ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อยคนที่ 2



ภาพที่ 6.12 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 2 (คำพูดต่อเนื่อง)

จากการพิจารณาลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในภาพที่ 6.12 ที่ความถี่ได้ว่า คนญี่ปุ่นคนที่ 2 มีพฤติกรรมการออกเสียงคล้ายคลึงกับคนญี่ปุ่นคนที่ 1 กล่าวคือ ออกเสียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกแตกต่างกัน โดยวรรณยุกต์สามัญมีลักษณะ กลางค่อนข้างต่ำระดับ และวรรณยุกต์เอกมีลักษณะ ต่ำระดับ วรรณยุกต์โท มีลักษณะกลางตก ความชันในการตกของระดับเสียงค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อยคนอื่นๆ ส่วนวรรณยุกต์ตรี มีลักษณะ กลางค่อนข้างต่ำระดับ เช่นเดียวกับวรรณยุกต์สามัญ แต่ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ตรีจะต่ำหรือน้อยกว่าวรรณยุกต์สามัญเล็กน้อย จึงกล่าวได้ว่าเกิดความสับสนระหว่างการออกเสียงวรรณยุกต์ตรีกับวรรณยุกต์สามัญ สำหรับวรรณยุกต์จัตวามีลักษณะ กลางค่อนข้างต่ำขึ้น โดยมีค่าความถี่มูลฐานค่อนข้างใกล้เคียงกับวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์ตรี

3) ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อยคนที่ 3

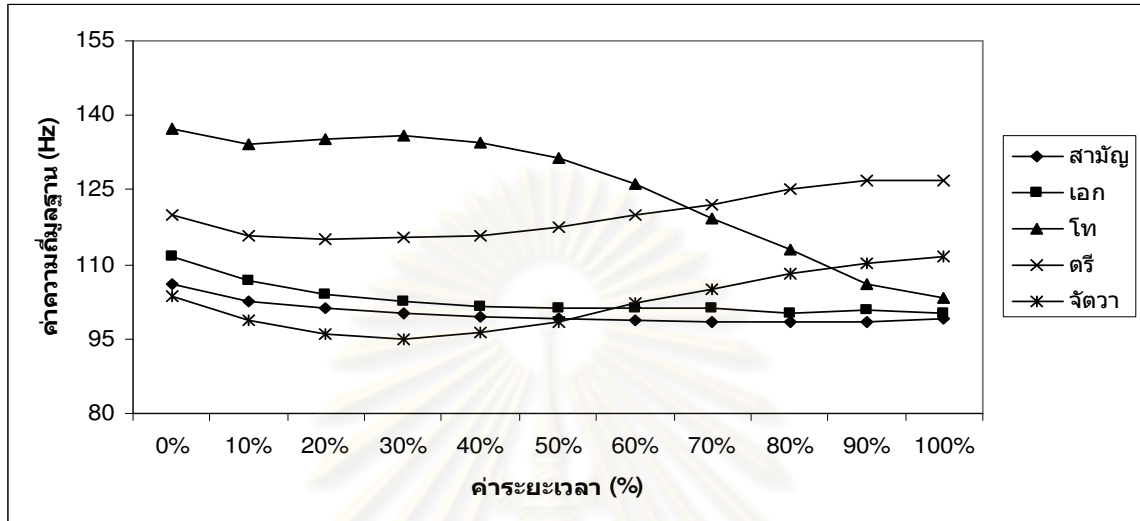


ภาพที่ 6.13 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 3 (คำพูดต่อเนื่อง)

จากการพิจารณาลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในภาพที่ 6.13 ได้พบว่า คนญี่ปุ่นคนที่ 3 สามารถออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงต่างกันอย่างชัดเจน กล่าวคือ วรรณยุกต์สามัญมีสัทลักษณะ กลางค่อนข้างต่ำระดับ วรรณยุกต์เอกมีสัทลักษณะ ต่ำระดับ วรรณยุกต์โทมีสัทลักษณะ สูงตก วรรณยุกต์ตรีมีสัทลักษณะ กลางขึ้น และวรรณยุกต์จัตวามีสัทลักษณะ ต่ำขึ้น ทั้งนี้ คนญี่ปุ่นคนที่ 3 ออกเสียงอย่างตั้งใจที่ละคำ ส่งผลให้ออกเสียงชัดเจนทุกคำ สัทลักษณะที่ปรากฏในคำพูดต่อเนื่องจึงคล้ายคลึงกับในคำพูดเดี่ยว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4) ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อยคนที่ 4

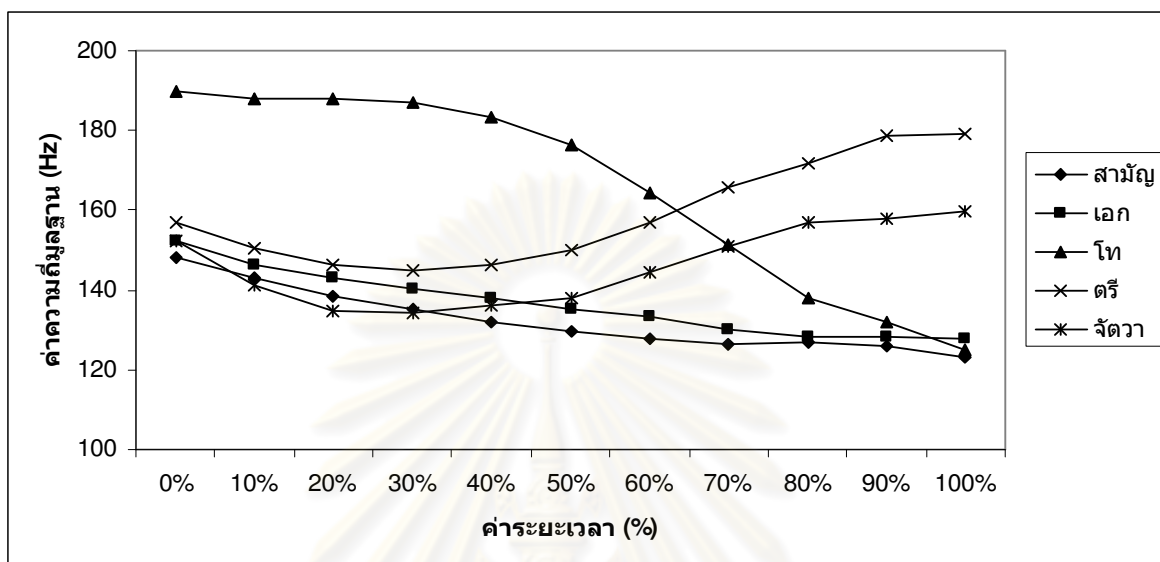


ภาพที่ 6.14 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 4 (คำพูดต่อเนื่อง)

จากการพิจารณาลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในภาพที่ 6.14 ได้พบว่า คนญี่ปุ่นคนที่ 4 มีความสับสนในการออกเสียงวรรณยุกต์สามัญกับวรรณยุกต์เอก ถึงแม้ว่าวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียงจะมีสัทลักษณะ กลางค่อนข้างต่ำระดับ แต่ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอกกลับมากหรือสูงกว่าของวรรณยุกต์สามัญเล็กน้อย สำหรับวรรณยุกต์โทมีสัทลักษณะ สูงตก ส่วนวรรณยุกต์ตรีมีสัทลักษณะ กลางขึ้น และวรรณยุกต์จัตวามีสัทลักษณะ กลางค่อนข้างต่ำขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5) ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อยคนที่ 5



ภาพที่ 6.15 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 5 (คำพูดต่อเนื่อง)

จากการพิจารณาลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในภาพที่ 6.15 ทีเดียวได้ว่า คนญี่ปุ่นคนที่ 5 มีความสับสนในการออกเสียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกเช่นเดียวกับคนญี่ปุ่นคนที่ 4 กล่าวคือ วรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกมีสัทลักษณะเดียวกัน คือ เป็นเสียง กลางค่อนข้างต่ำระดับ แต่วรรณยุกต์เอกมีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าหรือสูงกว่าค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญ ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาอย่างละเอียดจะเห็นได้ว่าความชันของการตกของวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นคนที่ 5 มีมากกว่าคนญี่ปุ่นคนที่ 4 ส่วนวรรณยุกต์โทมีสัทลักษณะ สูงตก วรรณยุกต์ตรีมีสัทลักษณะ กลางขึ้น นั่นคือเป็นเสียงคล้ายกับวรรณยุกต์จัตวา แต่วรรณยุกต์จัตวามีค่าความถี่มูลฐานต่ำกว่า สัทลักษณะของวรรณยุกต์จัตวา คือ กลางค่อนข้างต่ำขึ้น

ภายหลังการวิเคราะห์สัทลักษณะของแต่ละวรรณยุกต์แล้ว ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความแตกต่างของวรรณยุกต์แต่ละคู่ด้วยวิธีการทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ในการนี้ได้วิเคราะห์ ณ ทุกจุด 10% ของค่าระยะเวลา (ดูตารางที่ 16 - 20 ในภาคผนวก จ.1) ผู้วิจัยได้กำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05 พบว่า ภาพรวมของค่าความถี่มูลฐานแต่ละคู่วรรณยุกต์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีจำนวนจุดที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่ 1-11 จุด รวมถึงพบคู่วรรณยุกต์ที่ไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผู้วิจัยพบว่าคู่วรรณยุกต์สามัญ-ตรี ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นคนที่ 1 (คูตารางที่ 16 ในภาคผนวก จ.1) มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์การออกเสียงที่ได้กล่าวมาข้างต้น ที่แสดงให้เห็นว่า คนญี่ปุ่นคนที่ 1 ออกเสียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์ตรีใกล้เคียงกันมาก ซึ่งอาจทำให้ผู้ฟังเกิดความสับสนในการจำแนกวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียงนี้

คู่วรรณยุกต์สามัญ-ตรี คู่วรรณยุกต์สามัญ-จัตวา และคู่วรรณยุกต์ตรี-จัตวา ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นคนที่ 2 (คูตารางที่ 17 ในภาคผนวก จ.1) มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์การออกเสียงที่ได้กล่าวมาข้างต้น ที่แสดงให้เห็นว่า คนญี่ปุ่นคนที่ 2 ออกเสียงวรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา ใกล้เคียงกันมาก ซึ่งอาจทำให้ผู้ฟังเกิดความสับสนในการจำแนกวรรณยุกต์ทั้ง 3 หน่วยเสียงนี้ โดยเฉพาะคู่วรรณยุกต์ตรี-จัตวา จัดเป็นคู่วรรณยุกต์ที่มีปัญหาในการออกเสียงของคนญี่ปุ่นคนที่ 1 และคนที่ 5 ด้วยเช่นกัน เนื่องจากพบความแตกต่างทางสถิติเพียง 2 จุดของค่าระยะเวลา จึงตีความได้ว่า คนญี่ปุ่นคนที่ 1 และคนที่ 5 ออกเสียงวรรณยุกต์ตรีและวรรณยุกต์จัตวา ใกล้เคียงกันมาก ซึ่งอาจทำให้ผู้ฟังเกิดความสับสนในการจำแนกวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียงนี้

คู่วรรณยุกต์สามัญ-เอก ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นคนที่ 3 คนที่ 4 และคนที่ 5 (คูตารางที่ 18-20 ในภาคผนวก จ.1) มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า คนญี่ปุ่นทั้ง 3 คน ออกเสียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกใกล้เคียงกัน ซึ่งอาจทำให้ผู้ฟังเกิดความสับสนในการจำแนกวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียงนี้

โดยสรุป เมื่อพิจารณาค่าความถี่มาตรฐานประกอบกับค่านัยสำคัญทางสถิติ สามารถจัดกลุ่มคนญี่ปุ่น JL เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยคนญี่ปุ่นคนที่ 1 และคนที่ 2 ซึ่งออกเสียงวรรณยุกต์ตรีแตกต่างจากในบริบทคำพูดเดี่ยว กล่าวคือ ออกเสียงกลางขึ้น เป็นกลางระดับ อาจทำให้เกิดความสับสนกับวรรณยุกต์สามัญ เนื่องจากมีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยคนญี่ปุ่นคนที่ 3 ซึ่งออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงได้แตกต่างกัน เช่นเดียวกับที่ปรากฏในบริบทคำพูดเดี่ยว

กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยคนญี่ปุ่นคนที่ 4 และคนที่ 5 ซึ่งออกเสียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกใกล้เคียงกันมาก ค่าความถี่มาตรฐานของวรรณยุกต์เอกที่สูงหรือมากกว่าวรรณยุกต์สามัญเล็กน้อย สะท้อนให้เห็นความสับสนระหว่างการออกเสียงวรรณยุกต์ 2 หน่วยเสียง

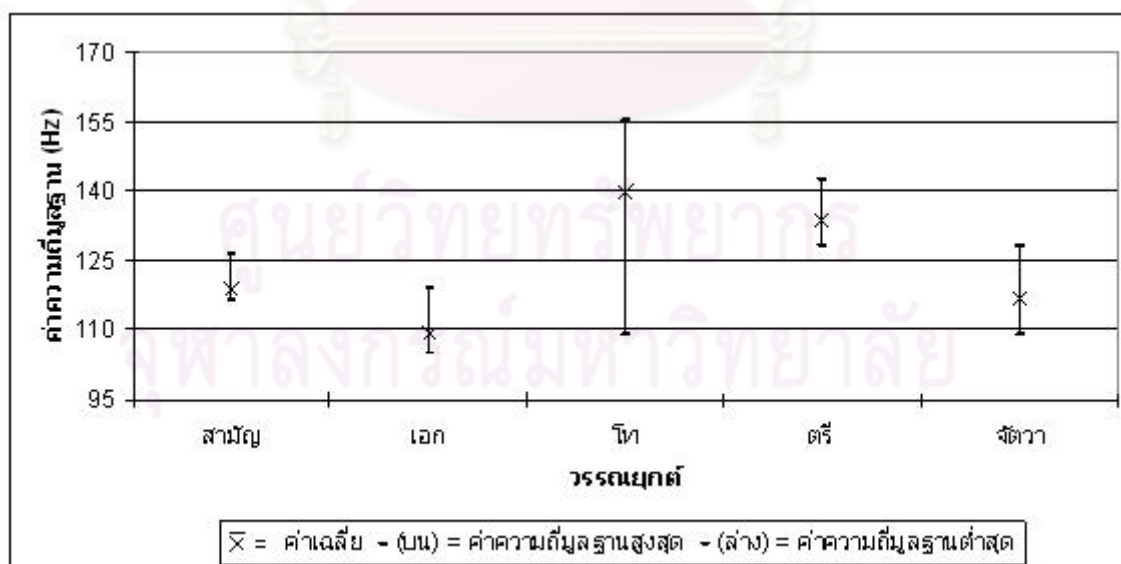
6.2.2 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย

วรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JL ในบริบทคำพูดต่อเนื่อง มีพิสัยค่าความถี่มูลฐานของแต่ละวรรณยุกต์ ดังตารางที่ 6.5

ตารางที่ 6.5 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย 5 คน (คำพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	126	116	10
เอก	119	105	14
โท	155	109	46
ตรี	142	128	14
จัตวา	128	109	19

สามารถนำผลจากตารางที่ 6.5 มาแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 6.16



ภาพที่ 6.16 พิสัยค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย 5 คน (คำพูดต่อเนื่อง)

จากผลการวิเคราะห์พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย 5 คน ในคำพูดต่อเนื่อง พบว่า ค่าความถี่มูลฐานสูงสุดและ

ค่าความถี่มูลฐานต่ำสุดเมื่อพิจารณาร่วมกันทั้ง 5 วรรณยุกต์ คือ 155 เฮิรตซ์ และ 105 เฮิรตซ์ ตามลำดับ ดังนั้น พิสัยค่าความถี่มูลฐานที่เกิดจากการพิจารณาร่วมกันทั้ง 5 วรรณยุกต์ หรือระดับเสียงในภาพรวมที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่น JL ในคำพูดต่อเนื่อง มีช่วงกว้าง 50 เฮิรตซ์

เมื่อพิจารณาพิสัยค่าความถี่มูลฐานแต่ละวรรณยุกต์ พบว่า วรรณยุกต์โทมีพิสัยค่าความถี่มูลฐานที่กว้างที่สุดอยู่ระหว่างช่วง 109-155 เฮิรตซ์ ค่าความกว้างช่วงพิสัย คือ 46 เฮิรตซ์ ซึ่งช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานกว้างกว่าของวรรณยุกต์อื่นๆ อย่างชัดเจน รองลงมาคือวรรณยุกต์จัตวา มีค่าความกว้างช่วงพิสัย 19 เฮิรตซ์ วรรณยุกต์ตรีและวรรณยุกต์เอก มีค่าความกว้างช่วงพิสัยเท่ากัน คือ 14 เฮิรตซ์ ส่วนวรรณยุกต์สามัญมีพิสัยค่าความถี่มูลฐานแคบที่สุดคือ 10 เฮิรตซ์

เมื่อพิจารณาดารางแสดงพิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นแต่ละคน (ดูตารางที่ 16-20 ในภาคผนวก ง.2) พบว่า การออกเสียงวรรณยุกต์ของทั้ง 5 คน มีช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานดังนี้

คนญี่ปุ่นคนที่ 1 และคนที่ 2 ลำดับช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานจากกว้างไปหาแคบ คือ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์ตรี

คนญี่ปุ่นคนที่ 3 และคนที่ 4 ลำดับช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานจากกว้างไปหาแคบ คือ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์สามัญ

คนญี่ปุ่นคนที่ 5 ลำดับช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานจากกว้างไปหาแคบ คือ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์เอก

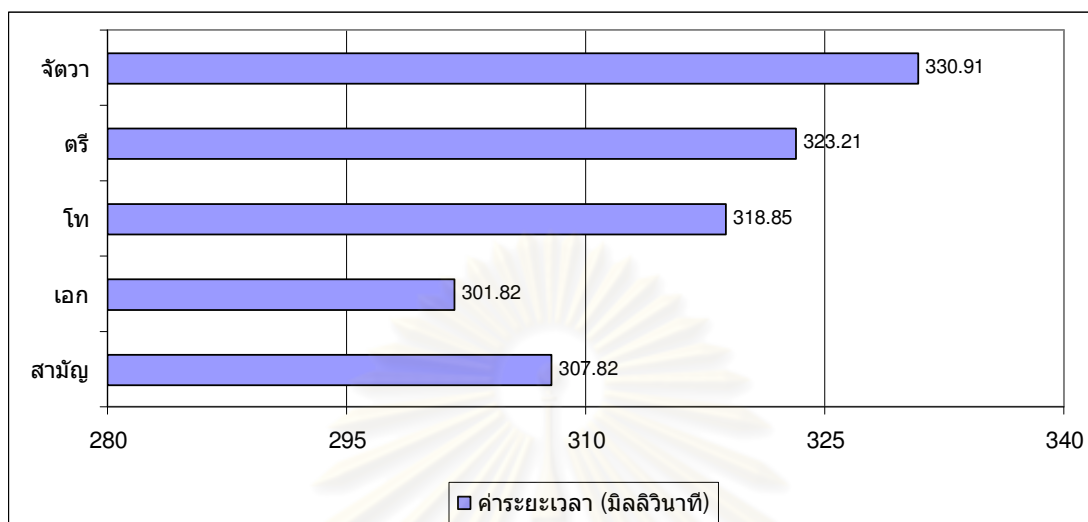
6.2.3 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย

ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JL ในบริบทคำพูดต่อเนื่อง สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 6.6

ตารางที่ 6.6 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
สามัญ	307.82
เอก	301.82
โท	318.85
ตรี	323.21
จัตวา	330.91

สามารถนำผลจากตารางที่ 6.6 มาแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 6.17



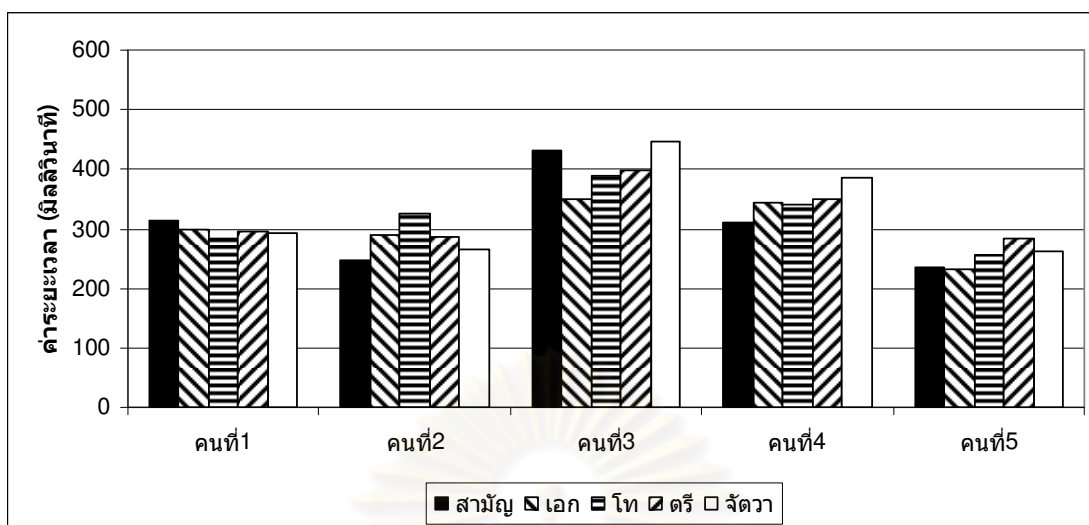
ภาพที่ 6.17 ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น 5 คน (คำพูดต่อเนื่อง)

จากผลการวิเคราะห์ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JL 5 คน ในคำพูดต่อเนื่อง พบว่า วรรณยุกต์จัตวามีค่าระยะเวลามากที่สุด คือ 330.91 มิลลิวินาที รองลงมา คือ วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์เอก มีค่าระยะเวลา คือ 323.21 มิลลิวินาที 318.85 มิลลิวินาที 307.82 มิลลิวินาที และ 301.82 มิลลิวินาที ตามลำดับ

สำหรับค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นแต่ละคน ได้แสดงไว้ในตารางที่ 6.7 และภาพที่ 6.18

ตารางที่ 6.7 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)				
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5
สามัญ	313.91	247.64	430.74	310.98	235.82
เอก	298.10	287.98	349.51	342.54	230.95
โท	283.80	324.14	387.79	341.06	257.44
ตรี	296.72	285.98	399.47	350.97	282.94
จัตวา	293.79	264.55	446.29	386.37	263.58



ภาพที่ 6.18 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดต่อเนื่อง)

เมื่อพิจารณาตารางที่ 5.7 และภาพที่ 6.18 จะเห็นได้ว่า ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงมีค่ามากน้อยแตกต่างกันในผู้บอกภาษาแต่ละคน โดยคนญี่ปุ่นคนที่ 3 มีค่าระยะเวลาการออกเสียงมากกว่าคนอื่น ๆ ในกลุ่ม เช่นเดียวกับในคำพูดเดี่ยว สำหรับลำดับของวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลาจากมากไปหาน้อยของคนญี่ปุ่น JL แต่ละคน มีรายละเอียดดังนี้

- 1) คนญี่ปุ่น JL คนที่ 1 มีลำดับของวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลาจากมากไปหาน้อย คือ วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์จัตวา และวรรณยุกต์โท
- 2) คนญี่ปุ่น JL คนที่ 2 มีลำดับของวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลาจากมากไปหาน้อย คือ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์จัตวา และวรรณยุกต์สามัญ
- 3) คนญี่ปุ่น JL คนที่ 3 มีลำดับของวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลาจากมากไปหาน้อย คือ วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์โท และวรรณยุกต์เอก
- 4) คนญี่ปุ่น JL คนที่ 4 มีลำดับของวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลาจากมากไปหาน้อย คือ วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์โท และวรรณยุกต์สามัญ
- 5) คนญี่ปุ่น JL คนที่ 5 มีลำดับของวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลาจากมากไปหาน้อย คือ วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์เอก

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าระยะเวลาในวรรณยุกต์แต่ละคู่ จากการออกเสียงของคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อยแต่ละคนด้วยวิธีการทางสถิติ (ดูตารางที่ 6.8) ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05 พบว่า มีรายละเอียดดังนี้

- 1) คนญี่ปุ่น JL คนที่ 1 คนที่ 2 และคนที่ 4 ไม่พบคู่วรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
- 2) คนญี่ปุ่น JL คนที่ 2 มีค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกต่างจากวรรณยุกต์จัตวา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
- 3) คนญี่ปุ่น JL คนที่ 5 มีค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีต่างจากวรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์เอก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 6.8 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดต่อเนื่อง)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง (p)				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
สามัญ-เอก	1.00	1.00	0.1	1.00	1.00
สามัญ-โท	1.00	0.16	0.77	1.00	1.00
สามัญ-ตรี	1.00	1.00	0.99	1.00	0.03*
สามัญ-จัตวา	1.00	1.00	1.00	0.11	0.68
เอก-โท	1.00	1.00	0.44	1.00	0.81
เอก-ตรี	1.00	1.00	0.71	1.00	0.01*
เอก-จัตวา	1.00	1.00	0.02*	1.00	0.34
โท-ตรี	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93
โท-จัตวา	1.00	0.57	0.37	1.00	1.00
ตรี-จัตวา	1.00	1.00	0.89	1.00	1.00

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

6.3 เปรียบเทียบลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวกับคำพูดต่อเนื่องที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย

เนื้อหาของส่วนนี้เป็นการเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐาน พิสัยค่าความถี่มูลฐาน และค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JL ในบริบทคำพูดเดี่ยวและในคำพูดต่อเนื่อง โดยแบ่งเป็นประเด็นต่างๆ ดังนี้

6.3.1 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานภายในบริบทคำพูดเดี่ยวกับคำพูดต่อเนื่อง

จากผลการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานในคำพูดเดี่ยว ในหัวข้อ 6.1 และคำพูดต่อเนื่อง ในหัวข้อ 6.2 สามารถสรุปภาพรวมจากการเปรียบเทียบการออกเสียงวรรณยุกต์ใน 2 บริบทได้ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) วรรณยุกต์สามัญ จากการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง พบว่า วรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นแต่ละคนมีลักษณะเหมือนกัน คือ เป็นวรรณยุกต์คงระดับ โดยระดับเสียงอาจแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มคือ กลางระดับ และกลางค่อนข้างต่ำระดับ ทั้งนี้ ค่าความถี่มูลฐานในคำพูดเดี่ยวและในคำพูดต่อเนื่องของคนญี่ปุ่นส่วนใหญ่มีค่าใกล้เคียงกันมาก ยกเว้นคนญี่ปุ่นคนที่ 5 ที่ค่าความถี่มูลฐานในคำพูดต่อเนื่องค่อนข้างต่ำกว่าในคำพูดเดี่ยว เมื่อเปรียบเทียบกับคนอื่นๆ ในกลุ่ม ในประเด็นค่าความชัน มีข้อสังเกตเกี่ยวกับการออกเสียงของคนญี่ปุ่นคนที่ 4 และ คนที่ 5 คือ วรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนที่ 4 มีค่าความชันของการตกในคำพูดเดี่ยวมากกว่าในคำพูดต่อเนื่อง ส่วนวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนที่ 5 มีค่าความชันของการตกในคำพูดต่อเนื่องมากกว่าในคำพูดเดี่ยว

2) วรรณยุกต์เอก จากการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอกในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง พบว่า วรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นแต่ละคนมีลักษณะคล้ายกับวรรณยุกต์สามัญ แต่วรรณยุกต์เอกจะมีค่าความถี่มูลฐานโดยรวมต่ำกว่า ทั้งนี้ วรรณยุกต์เอกจัดเป็นวรรณยุกต์คงระดับ โดยระดับเสียงอาจแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลางค่อนข้างต่ำระดับ และต่ำระดับ ทั้งนี้ ค่าความถี่มูลฐานในคำพูดเดี่ยวและในคำพูดต่อเนื่องของคนญี่ปุ่นส่วนใหญ่มีค่าใกล้เคียงกันมาก ยกเว้นคนญี่ปุ่นคนที่ 4 และคนที่ 5 ที่ค่าความถี่มูลฐานในคำพูดต่อเนื่องค่อนข้างสูงกว่าในคำพูดเดี่ยว เมื่อเปรียบเทียบกับคนอื่นๆ ในกลุ่ม ในประเด็นค่าความชัน พบว่า วรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนที่ 5 มีค่าความชันของการตกทั้งในคำพูดเดี่ยวมีและคำพูดต่อเนื่องค่อนข้างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับคนอื่นๆ ในกลุ่ม

3) วรรณยุกต์โท จากการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์โทในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง พบว่า ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์โทในคำพูดเดี่ยวสูงกว่าใน

คำพูดต่อเนื่อง ในประเด็นเรื่องความชันของการตกของระดับเสียง พบว่า ในคำพูดต่อเนื่องมีความชันของการตกน้อยกว่าในคำพูดเดี่ยว โดยเฉพาะคนที่ 2 ซึ่งมีความชันของการตกของระดับเสียงในคำพูดต่อเนื่องที่น้อยกว่าในคำพูดเดี่ยวอย่างชัดเจน ทั้งนี้ สืบเนื่องจากความชันของเส้นกราฟแสดงค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์โทในทั้ง 2 บริบทการออกเสียง

4) วรรณยุกต์ตรี จากการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ตรีในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง พบว่า คนญี่ปุ่นส่วนใหญ่ออกเสียงวรรณยุกต์ตรีในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่องเหมือนกัน คือ กลางขึ้น ทั้งนี้มีข้อค้นพบว่า คนญี่ปุ่นคนที่ 1 และคนที่ 2 ออกเสียงวรรณยุกต์ตรีต่างจากในคำพูดเดี่ยว โดยออกเสียงวรรณยุกต์ตรีเป็นวรรณยุกต์คงระดับ ไม่มีสัญลักษณ์แบบขึ้นปรากฏ จึงเกิดการแปรของสัญลักษณ์จาก กลางขึ้น เป็นกลางระดับ

5) วรรณยุกต์จัตวา จากการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จัตวาในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง พบว่า สัญลักษณ์ของวรรณยุกต์จัตวาในการออกเสียงทั้ง 2 บริบทเหมือนกัน คือ กลางค่อนข้างต่ำขึ้น แต่ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จัตวาในคำพูดเดี่ยวต่ำกว่าในคำพูดต่อเนื่อง สำหรับประเด็นความชันของการเพิ่มขึ้นของระดับเสียงของวรรณยุกต์จัตวาในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง พบว่า ค่อนข้างมีความแตกต่างกัน โดยวรรณยุกต์จัตวาในคำพูดต่อเนื่องมีความชันของการขึ้นน้อยกว่าในคำพูดเดี่ยว ทั้งนี้ ดีความจากความชันของเส้นกราฟแสดงค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จัตวาในการออกเสียงทั้ง 2 บริบท

นอกจากการเปรียบเทียบวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง โดยเปรียบเทียบทีละวรรณยุกต์ในการออกเสียงแบบคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่องแล้ว ผู้วิจัยยังพบอีกว่า ถึงแม้คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อยจะสามารถออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในคำพูดเดี่ยวได้ค่อนข้างแตกต่างกัน แต่คู่วรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอก จัดเป็นคู่วรรณยุกต์ที่มีปัญหา เนื่องจากคนญี่ปุ่นบางคนออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียงค่อนข้างใกล้เคียงกัน

เมื่อพิจารณาการออกเสียงในคำพูดต่อเนื่อง พบว่า คนญี่ปุ่นมีพฤติกรรมกรรมการออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล สังเกตได้จากคนที่ 1 ซึ่งมีความสับสนในการออกเสียงวรรณยุกต์สามัญกับวรรณยุกต์ตรี และคนที่ 2 มีความสับสนในการออกเสียงวรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา สืบเนื่องจากค่าความถี่มูลฐานและระดับเสียงที่เปล่งออกมา มีความคล้ายกัน ซึ่งอาจส่งผลต่อการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ของผู้ฟังได้ สำหรับคนที่ 4 และคนที่ 5 พบว่ามีความสับสนในการออกเสียงคู่วรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอก สืบเนื่องจากค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียงที่ใกล้เคียงกันมาก สรุปได้ว่า นอกจากวรรณยุกต์ตรีซึ่งมีการแปรของสัญลักษณ์ในบางคนแล้ว วรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอก จัดเป็นคู่วรรณยุกต์ที่มีปัญหามากที่สุดในการออกเสียงของคนญี่ปุ่น JL

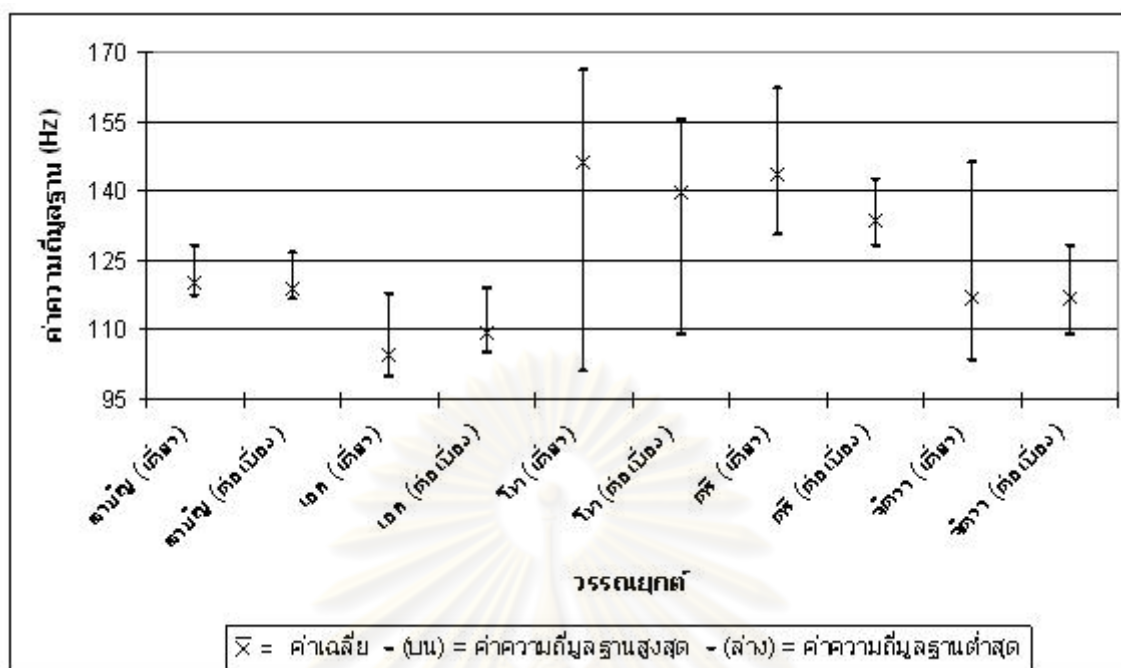
6.3.2 เปรียบเทียบพิสัยค่าความถี่มูลฐานภายในบริบทคำพูดเดียวกับคำพูดต่อเนื่อง

วรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JL ทั้งในบริบทการออกเสียงคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง พบว่า คนญี่ปุ่นแต่ละคนมีช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานของแต่ละวรรณยุกต์ที่แตกต่างกันไป ผู้วิจัยจึงนำช่วงพิสัยของแต่ละวรรณยุกต์ของคนญี่ปุ่นแต่ละคนมาหาค่าเฉลี่ย และแสดงผลการศึกษาดังที่ปรากฏในหัวข้อ 6.1.2 และ 6.2.2 เมื่อนำพิสัยค่าความถี่มูลฐานในคำพูดเดี่ยวมาเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง จะสามารถแสดงตารางที่ 6.9

ตารางที่ 6.9 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย 5 คน (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	บริบท	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
		ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	คำพูดเดี่ยว	128	117	11
	คำพูดต่อเนื่อง	126	116	10
เอก	คำพูดเดี่ยว	118	100	18
	คำพูดต่อเนื่อง	119	105	14
โท	คำพูดเดี่ยว	166	101	65
	คำพูดต่อเนื่อง	155	109	46
ตรี	คำพูดเดี่ยว	162	130	32
	คำพูดต่อเนื่อง	142	128	14
จัตวา	คำพูดเดี่ยว	146	103	43
	คำพูดต่อเนื่อง	128	109	19

สามารถนำผลจากตารางที่ 6.9 มาแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 6.19



ภาพที่ 6.19 พิสัยค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย 5 คน (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง)

จากผลการวิเคราะห์พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย 5 คน ในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง สรุปได้ว่าวรรณยุกต์ทั้ง 5 เสียงในคำพูดเดี่ยวมีช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานที่กว้างกว่าในคำพูดต่อเนื่อง ทั้งนี้วรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา มีความแตกต่างระหว่างช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานในคำพูดเดี่ยวที่มากกว่าวรรณยุกต์คงระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์เอก

เมื่อพิจารณาความแตกต่างของช่วงพิสัยของวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับทั้ง 3 หน่วยเสียง ในคำพูดต่อเนื่องเมื่อเปรียบเทียบกับคำพูดเดี่ยว สามารถตีความได้ว่า ช่วงพิสัยที่มีค่าแคบลงในคำพูดต่อเนื่อง ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความสอดคล้องกับผลการออกเสียงที่วิเคราะห์จากค่าความถี่มูลฐาน ในประเด็นค่าความชันของวรรณยุกต์ กล่าวคือ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวาในคำพูดต่อเนื่องมีช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานที่แคบกว่าในคำพูดเดี่ยว ส่งผลให้ความชันของวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียงในคำพูดต่อเนื่องที่มีค่าน้อยกว่าในคำพูดเดี่ยว

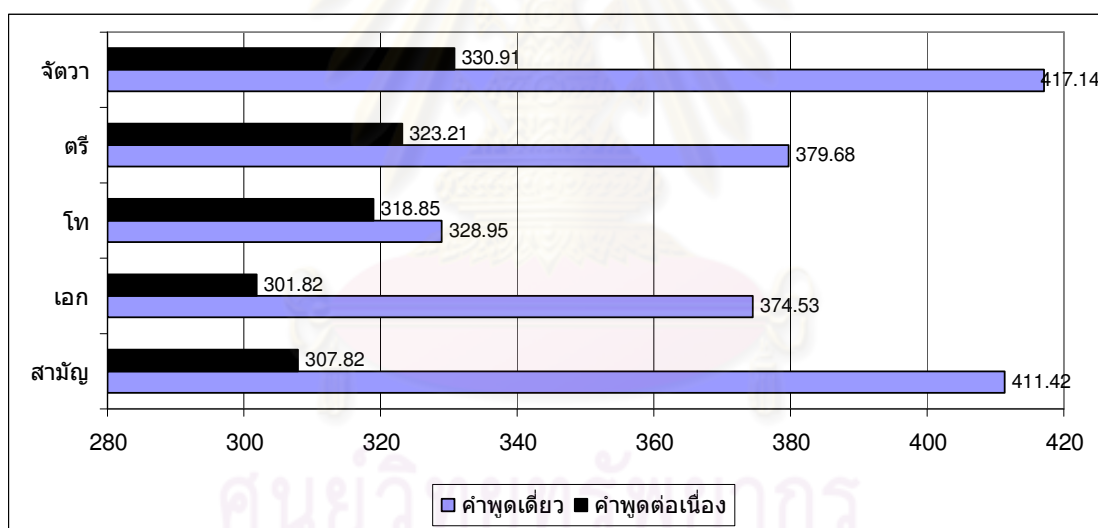
6.3.3 เปรียบเทียบค่าระยะเวลาในบริบทคำพูดเดี่ยวกับคำพูดต่อเนื่อง

ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JL ในบริบทคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 6.10

ตารางที่ 6.10 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)		
	คำพูดเดี่ยว	คำพูดต่อเนื่อง	ความแตกต่าง
สามัญ	411.42	307.82	103.60
เอก	374.53	301.82	72.71
โท	328.95	318.85	10.10
ตรี	379.68	323.21	56.47
จัตวา	417.14	330.91	86.23

สามารถนำผลจากตารางที่ 6.10 มาแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 6.20



ภาพที่ 6.20 ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น 5 คน (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง)

จากผลการวิเคราะห์ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JL 5 คน ในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง พบว่า วรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในคำพูดเดี่ยวมีค่าระยะเวลามากกว่าในคำพูดต่อเนื่องอย่างชัดเจน โดยเฉพาะวรรณยุกต์สามัญในคำพูดเดี่ยว ซึ่งมีค่าระยะเวลามากกว่าในคำพูดต่อเนื่องอย่างชัดเจน คือ มีความแตกต่างของค่าระยะเวลา 103.60 มิลลิวินาที รองลงมา คือ วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์ตรี ซึ่งความแตกต่างของค่าระยะเวลา คือ 86.23 มิลลิวินาที 76.71 มิลลิวินาที และ 56.47 มิลลิวินาที ตามลำดับ สำหรับวรรณยุกต์โท มีความแตกต่างของค่าระยะเวลาในคำพูดเดี่ยวกับคำพูดต่อเนื่อง คือ 10.10 มิลลิวินาที ซึ่งเป็นความแตกต่างที่น้อยที่สุดเมื่อเทียบกับพฤติกรรมของวรรณยุกต์อื่นๆ

บทที่ 7

เปรียบเทียบวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมากและ คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์การออกเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย ไว้ในบทที่ 4 จากนั้นวิเคราะห์การออกเสียงวรรณยุกต์ของคนญี่ปุ่น ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (JH) และกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (JL) ในบทที่ 5 และบทที่ 6 ตามลำดับ ในบทนี้จะเปรียบเทียบการออกเสียงวรรณยุกต์ของคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยต่างกัน กับการออกเสียงวรรณยุกต์ของคนไทยซึ่งพูดภาษาไทยเป็นภาษาแม่ (TH) เพื่อแสดงให้เห็นถึงความเหมือนและความแตกต่างจากการออกเสียงของเจ้าของภาษา

ในการนำเสนอผลการศึกษาแบ่งเป็น 3 ประเด็น ได้แก่ ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ พิสัยค่าความถี่มูลฐาน และค่าระยะเวลา เช่นเดียวกับการนำเสนอในบทที่ 4-6 ผู้วิจัยจะนำเสนอผลการเปรียบเทียบเชิงบรรยายที่ละวรรณยุกต์ตามลำดับ ได้แก่ วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา ส่วนบริบทของการปรากฏจะนำเสนอลักษณะการออกเสียงในคำพูดเดี่ยวก่อน ตามด้วยลักษณะการออกเสียงในคำพูดต่อเนื่อง

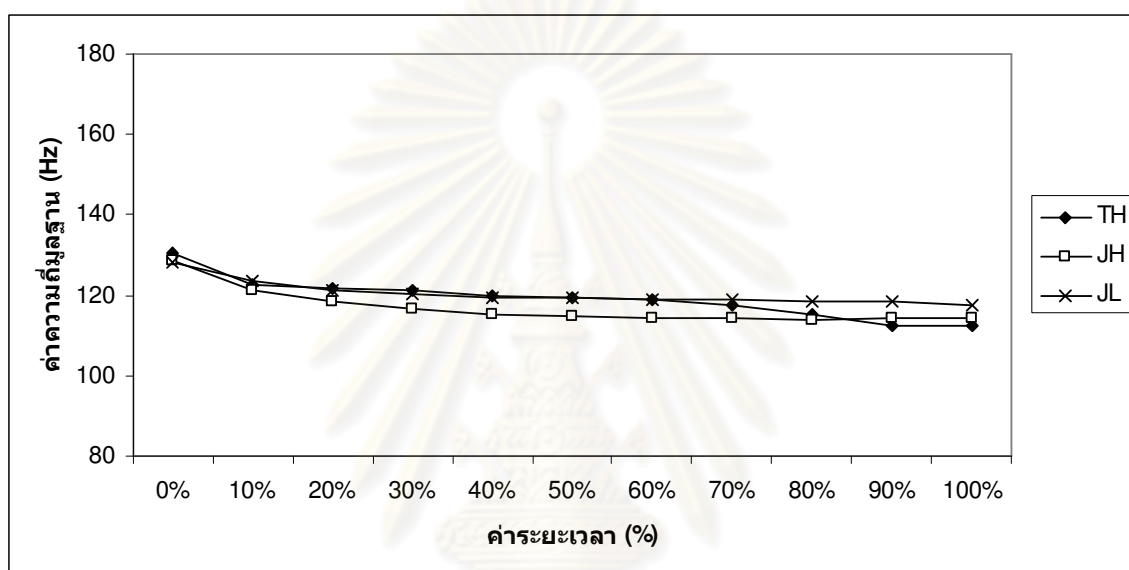
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7.1 คำพูดเดี่ยว

7.1.1 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย¹

7.1.1.1 วรรณยุกต์สามัญ

ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม ในคำพูดเดี่ยว ได้แสดงไว้ดังภาพที่ 7.1



ภาพที่ 7.1 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญ ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดเดี่ยว)

จากภาพที่ 7.1 ซึ่งแสดงลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม ตีความได้ว่าวรรณยุกต์สามัญมีสัทลักษณะเหมือนกัน คือ เป็นเสียงกลางค่อนข้างต่ำระดับ เมื่อพิจารณาเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐาน พบว่า ผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม ออกเสียงวรรณยุกต์สามัญใกล้เคียงกันมาก สังเกตจากค่าความถี่มูลฐานที่ใกล้เคียงกัน เมื่อพิจารณาค่าทางสถิติ (ดูตารางที่ 27 ในภาคผนวก จ.1) พบว่า ความแตกต่างของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่มไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สรุปว่า ผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม ออกเสียงวรรณยุกต์สามัญเหมือนกัน

¹ เนื่องจากในบทที่ 4, บทที่ 5 และบทที่ 6 ผู้วิจัยได้นำเสนอค่าความถี่มูลฐานของการออกเสียงวรรณยุกต์แต่ละกลุ่ม โดยใช้แกนแนวตั้งซึ่งแสดงช่วงค่าความถี่มูลฐานของผู้บอกภาษาแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

กลุ่มคนไทย ใช้ช่วงค่าความถี่มูลฐานระหว่าง 85-160 เฮิรตซ์

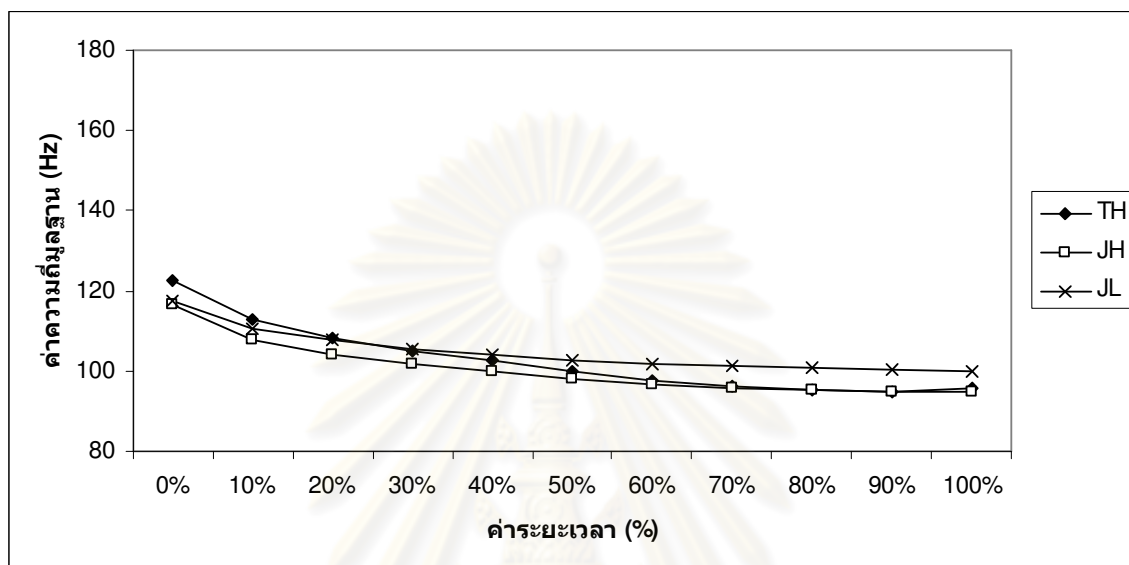
กลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก ใช้ช่วงค่าความถี่มูลฐานระหว่าง 80-180 เฮิรตซ์

กลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย ใช้ช่วงค่าความถี่มูลฐานระหว่าง 95-170 เฮิรตซ์

ในบทนี้ ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบการออกเสียงวรรณยุกต์ของผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม ผู้วิจัยจึงใช้แกนแนวตั้ง (แกนแสดงค่าความถี่มูลฐาน) โดยพิจารณาจากภาพรวมช่วงค่าความถี่มูลฐานของผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่มร่วมกัน โดยกำหนดให้ช่วงค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงอยู่ระหว่าง 80-180 เฮิรตซ์

7.1.1.2 วรณยุกต์เอก

ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่มในคำพูดเดียว ได้แสดงไว้ในภาพที่ 7.2

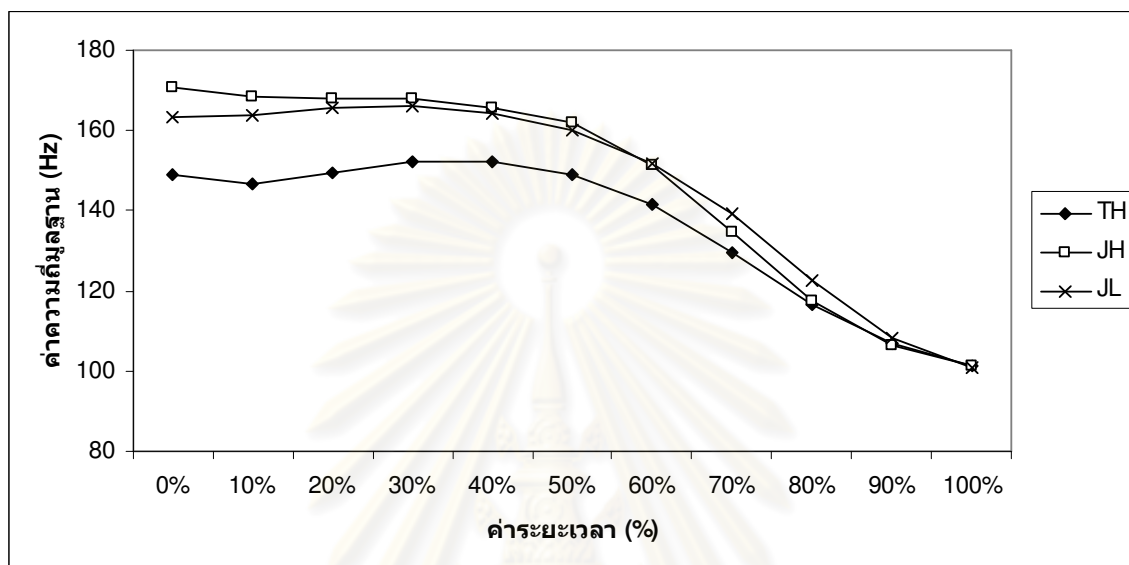


ภาพที่ 7.2 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอก ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดเดียว)

ลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม ดังแสดงในภาพที่ 7.2 มีสัทลักษณะเหมือนกัน คือ ต่ำระดับ เมื่อพิจารณาเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานพบว่า ผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม ออกเสียงวรรณยุกต์เอกใกล้เคียงกันมาก สืบเนื่องจากค่าความถี่มูลฐานที่ใกล้เคียงกัน ทั้งนี้ วรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่น JL มีค่าความถี่มูลฐานสูงกว่ากลุ่มคนไทย และกลุ่มคนญี่ปุ่น JH เล็กน้อย เมื่อพิจารณาค่าทางสถิติ (ดูตารางที่ 28 ในภาคผนวก จ.1) พบว่า วรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สรุปว่า ผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม ออกเสียงวรรณยุกต์เอกเหมือนกัน

7.1.1.3 วรณยุคต์โท

ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุคต์โทที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม ในคำพูดเดี่ยว ได้แสดงไว้ในภาพที่ 7.3

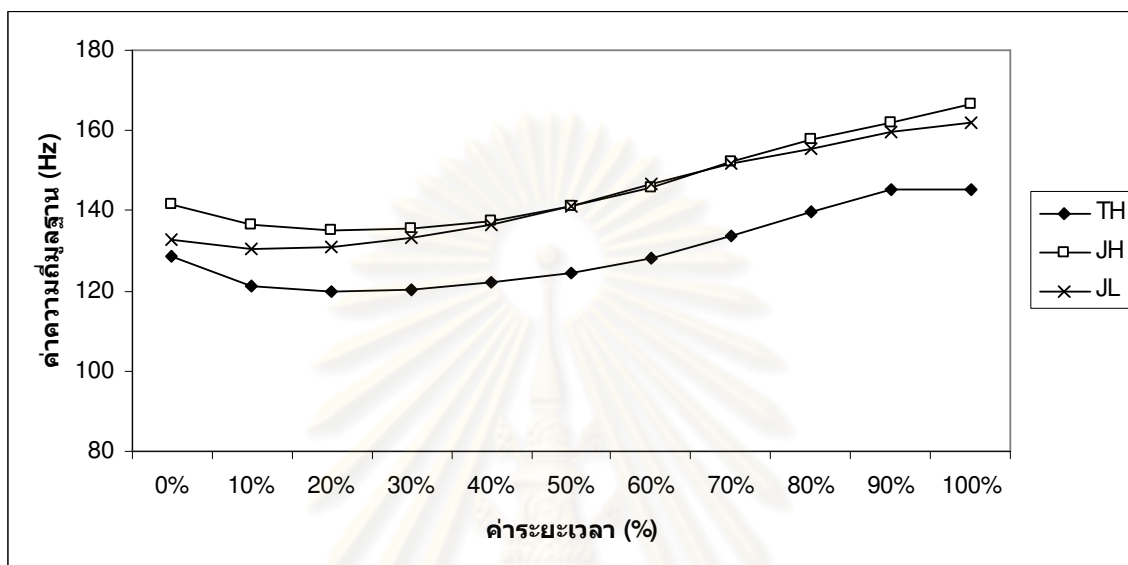


ภาพที่ 7.3 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุคต์โท ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดเดี่ยว)

ลักษณะทางกลศาสตร์ศาสตร์ของวรรณยุคต์โทที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม มีสัทลักษณะต่างกัน โดยกลุ่มคนไทยมีสัทลักษณะ เป็นเสียง กลางค่อนข้างสูงตก ส่วนกลุ่มคนญี่ปุ่น JH และกลุ่มคนญี่ปุ่น JL มีสัทลักษณะเหมือนกัน คือเป็นเสียง สูงตก เมื่อพิจารณาเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐาน พบว่า กลุ่มคนญี่ปุ่น JH และกลุ่มคนญี่ปุ่น JL มีค่าความถี่มูลฐานสูงกว่ากลุ่มคนไทย เมื่อพิจารณาค่าทางสถิติ (ดูตารางที่ 29 ในภาคผนวก จ.1) พบว่า วรรณยุคต์โทที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่น JH และ กลุ่มคนญี่ปุ่น JL แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่กลุ่มคนญี่ปุ่น JH และ กลุ่มคนญี่ปุ่น JL แตกต่างจากกลุ่มคนไทยจำนวน 7 จุด และ 5 จุด ของค่าระยะเวลา ตามลำดับสรุปว่า ผู้บอกภาษาซึ่งเป็นคนญี่ปุ่นทั้ง 2 กลุ่ม ออกเสียงแตกต่างจากกลุ่มคนไทยอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้ ผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่มออกเสียงวรรณยุคต์โทเป็นเสียงเปลี่ยนระดับตกเหมือนกัน แต่กลุ่มคนญี่ปุ่น JH และกลุ่มคนญี่ปุ่น JL เป็นเสียงที่ตกจากระดับเสียงสูงกว่ากลุ่มคนไทย

7.1.1.4 วรรณยุกต์ตรี

ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม ในคำพูดเดียว ได้แสดงไว้ในภาพที่ 7.4

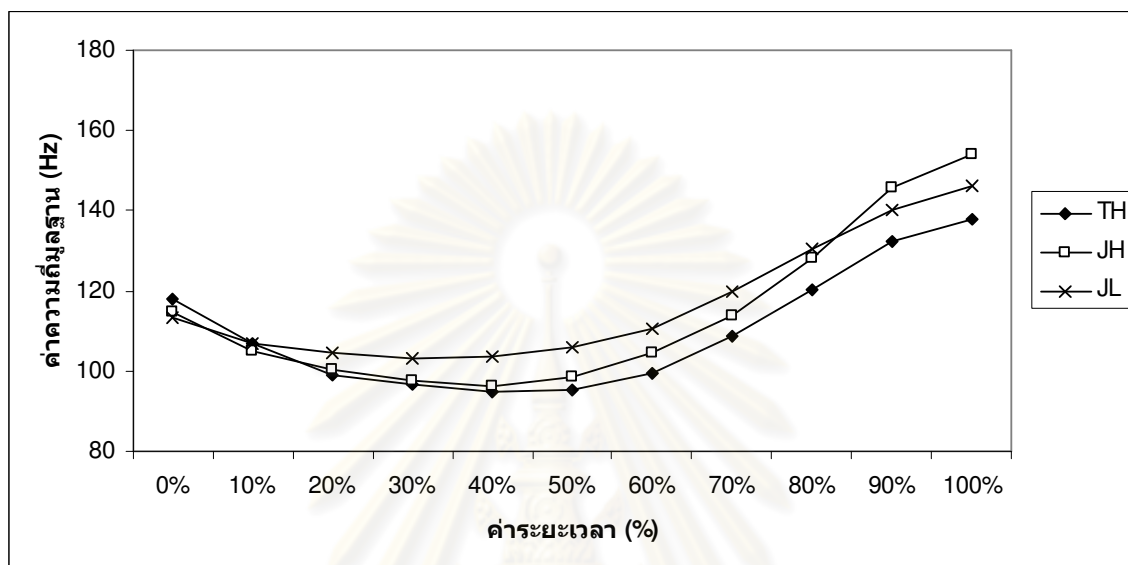


ภาพที่ 7.4 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ตรี ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดเดียว)

ลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม ดังภาพที่ 7.4 มีลักษณะเหมือนกัน คือ กลางขึ้น แต่เมื่อพิจารณาเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐาน พบว่ากลุ่มคนญี่ปุ่น JH และกลุ่มคนญี่ปุ่น JL มีค่าความถี่มูลฐานสูงกว่ากลุ่มคนไทยอย่างชัดเจน เมื่อพิจารณาค่าทางสถิติ (ดูตารางที่ 30 ในภาคผนวก จ.1) พบว่า วรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่น JH และ กลุ่มคนญี่ปุ่น JL มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่กลุ่มคนไทยมีความแตกต่างจากกลุ่มคนญี่ปุ่น JH และ กลุ่มคนญี่ปุ่น JL อย่างมีนัยสำคัญ ณ 11 จุด และ 9 จุดของค่าระยะเวลา ตามลำดับ สรุปว่า ผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม ออกเสียงวรรณยุกต์ตรีเป็นเสียงเปลี่ยนระดับขึ้นเหมือนกัน แต่กลุ่มคนญี่ปุ่น JH และกลุ่มคนญี่ปุ่น JL มีระดับเสียงสูงกว่ากลุ่มคนไทย

7.1.1.5 วรรณยุกต์จัตวา

ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม ในคำพูดเดียว ได้แสดงไว้ในภาพที่ 7.5



ภาพที่ 7.5 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จัตวา ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดเดียว)

ลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม แสดงให้เห็นถึงลักษณะค่อนข้างใกล้เคียงกัน คือ กลุ่มคนไทยและกลุ่มคนญี่ปุ่น JH มีลักษณะเป็นเสียง ต่ำขึ้น สำหรับกลุ่มคนญี่ปุ่น JL มีลักษณะ เป็นเสียง กลางค่อนข้างต่ำขึ้น แต่เมื่อพิจารณาเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐาน พบว่า ผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าความถี่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยวรรณยุกต์ของผู้บอกภาษากลุ่มคนญี่ปุ่น JL มีค่าความถี่มูลฐานสูงกว่าของกลุ่มคนไทยและกลุ่มคนญี่ปุ่น JH เล็กน้อย เมื่อพิจารณาค่าทางสถิติ (ดูตารางที่ 31 ในภาคผนวก ๑.1) พบว่า วรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่น JL แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนไทยถึง 8 จุดของค่าระยะเวลา ส่วนวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยกลุ่ม JH แตกต่างจากกลุ่มคนไทยเพียง 4 จุดของค่าระยะเวลา สรุปว่า ผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม ออกเสียงวรรณยุกต์จัตวาเป็นเสียงเปลี่ยนระดับขึ้นเหมือนกัน คือ ต่ำลงในช่วงต้น ณ จุดที่ 40% ของค่าระยะเวลา ต่อจากนั้นเปลี่ยนระดับเป็นขึ้น แต่กลุ่มคนญี่ปุ่น JL มีระดับเสียงสูงกว่ากลุ่มคนไทยและกลุ่มคนญี่ปุ่น JH เล็กน้อย

7.1.2 เปรียบเทียบพิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย

พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (JH) และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (JL) ในคำพูดเดี่ยว ได้แสดงไว้ในตาราง 7.1 และภาพที่ 7.6

ตารางที่ 7.1 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกที่ละวรรณยุกต์ (คำพูดเดี่ยว)

วรรณยุกต์	กลุ่ม	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
		ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	คนไทย	130	112	18
	คนญี่ปุ่น JH	128	113	15
	คนญี่ปุ่น JL	128	117	11
เอก	คนไทย	123	95	28
	คนญี่ปุ่น JH	116	95	21
	คนญี่ปุ่น JL	118	100	18
โท	คนไทย	152	101	51
	คนญี่ปุ่น JH	170	101	69
	คนญี่ปุ่น JL	166	101	65
ตรี	คนไทย	145	120	25
	คนญี่ปุ่น JH	166	135	31
	คนญี่ปุ่น JL	162	130	32
จัตวา	คนไทย	138	95	43
	คนญี่ปุ่น JH	154	96	58
	คนญี่ปุ่น JL	146	103	43

เมื่อพิจารณາตารางที่ 7.1 พบว่า ลำดับของพิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่มีช่วงกว้างไปหาแคบของผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม มีรายละเอียดดังนี้

- 1) กลุ่มคนไทย มีลำดับของวรรณยุกต์ที่มีพิสัยค่าความถี่มูลฐานจากกว้างไปหาแคบ คือ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์สามัญ
- 2) กลุ่มคนญี่ปุ่น JH มีลำดับของวรรณยุกต์ที่มีพิสัยค่าความถี่มูลฐานจากกว้างไปหาแคบ คือ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์สามัญ
- 3) กลุ่มคนญี่ปุ่น JL มีลำดับของวรรณยุกต์ที่มีพิสัยค่าความถี่มูลฐานจากกว้างไปหาแคบ คือ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์สามัญ

สรุปได้ว่า ลำดับช่วงกว้างพิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่น JH และ กลุ่มคนญี่ปุ่น JL จากกว้างไปหาแคบมีพฤติกรรมเหมือนกันทั้ง 5 วรรณยุกต์ ซึ่งลำดับดังกล่าวแตกต่างจากกลุ่มคนไทยในทุกวรรณยุกต์ กล่าวคือ คนญี่ปุ่นทั้ง 2 กลุ่ม ออกเสียงวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ คือ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา โดยมีพิสัยค่าความถี่มูลฐานกว้างกว่าวรรณยุกต์คงระดับ แต่ในกลุ่มคนไทยนั้นมีความแตกต่างจากกลุ่มคนญี่ปุ่นทั้ง 2 กลุ่มเล็กน้อย คือ วรรณยุกต์เอกซึ่งเป็นวรรณยุกต์คงระดับมีพิสัยค่าความถี่มูลฐานที่กว้างกว่าวรรณยุกต์ตรีเล็กน้อย ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าคนไทยออกเสียงวรรณยุกต์เอกเป็นเสียงที่ค่อยๆ ตก มิใช่เสียงคงระดับ

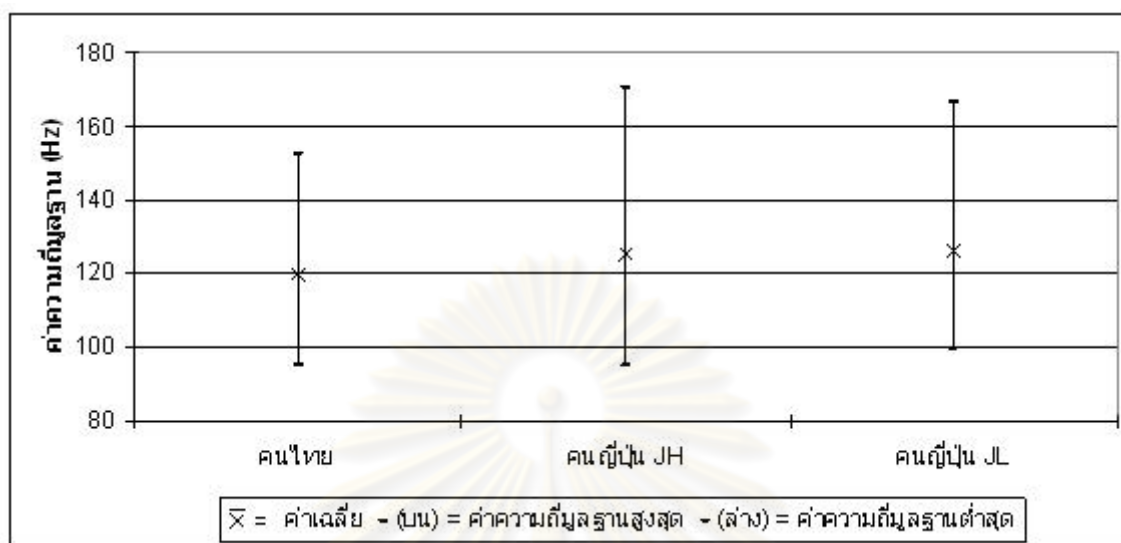
เมื่อพิจารณาพิสัยค่าความถี่มูลฐานที่ละวรรณยุกต์ พบว่า กลุ่มคนไทยมีพิสัยค่าความถี่มูลฐานในการออกเสียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกกว้างกว่ากลุ่มคนญี่ปุ่น JH และกลุ่มคนญี่ปุ่น JL ในส่วนของวรรณยุกต์โทและวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่น JH มีพิสัยค่าความถี่มูลฐานที่กว้างกว่ากลุ่มคนไทยและกลุ่มคนญี่ปุ่น JL สำหรับวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่น JL มีพิสัยค่าความถี่มูลฐานที่กว้างกว่ากลุ่มคนไทยและกลุ่มคนญี่ปุ่น JH

จากตาราง 7.1 ผู้วิจัยสามารถสร้างตารางแสดงช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยซึ่งเกิดจากการพิจารณาวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงร่วมกัน ได้ดังตารางที่ 7.2

ตารางที่ 7.2 พิสัยค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดเดียว)

กลุ่ม	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
คนไทย	152	95	57
คนญี่ปุ่น JH	170	95	75
คนญี่ปุ่น JL	166	100	66

จากผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 7.2 สามารถแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 7.6



ภาพที่ 7.6 พิสูจน์ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดเดียว)

เมื่อพิจารณาตารางที่ 7.2 และภาพที่ 7.6 พบว่า กลุ่มคนญี่ปุ่น JH มีช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานที่กว้างที่สุดเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่น คือ 76 เฮิรตซ์ รองลงมาคือ กลุ่มคนญี่ปุ่น JL และกลุ่มคนไทย มีค่าความถี่มูลฐาน คือ 66 และ 57 เฮิรตซ์ ตามลำดับ

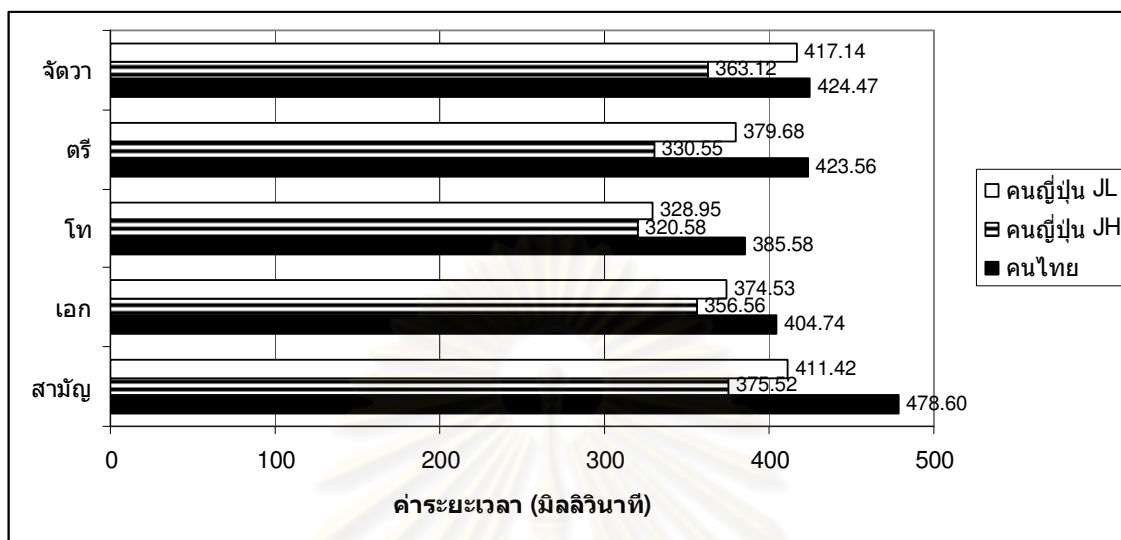
7.1.3 เปรียบเทียบค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย

ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย ในคำพูดเดียว ได้แสดงไว้ในตารางที่ 7.3

ตารางที่ 7.3 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดเดียว)

วรรณยุกต์	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)		
	คนไทย	คนญี่ปุ่น JH	คนญี่ปุ่น JL
สามัญ	478.60	375.52	411.42
เอก	404.74	356.56	374.53
โท	385.58	320.58	328.95
ตรี	423.56	330.55	379.68
จัตวา	424.47	363.12	417.14

จากผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 7.3 สามารถนำมาแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 7.7



ภาพที่ 7.7 ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดเดียว)

เมื่อพิจารณาตารางที่ 7.3 และภาพที่ 7.7 พบว่า ระยะเวลาที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนไทยมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือค่าระยะเวลาที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่น JL และกลุ่มคนญี่ปุ่น JH ตามลำดับ สำหรับลำดับของวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลาจากมากไปหาน้อยของผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม มีรายละเอียดดังนี้

- 1) กลุ่มคนไทย มีลำดับของวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลาจากมากไปหาน้อย คือ วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์จัตุวา วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์โท
- 2) กลุ่มคนญี่ปุ่น JH มีลำดับของวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลาจากมากไปหาน้อย คือ วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์จัตุวา วรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์โท
- 3) กลุ่มคนญี่ปุ่น JL มีลำดับของวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลาจากมากไปหาน้อย คือ วรรณยุกต์จัตุวา วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์โท

สรุปได้ว่า พฤติกรรมการออกเสียงของกลุ่มคนไทยและกลุ่มคนญี่ปุ่น JH มีความคล้ายคลึงกัน กล่าวคือ วรรณยุกต์สามัญเป็นวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลามากที่สุด ส่วนวรรณยุกต์โทมีค่าระยะเวลาน้อยที่สุด ในขณะที่วรรณยุกต์จัตุวาที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่น JL มีค่าระยะเวลามากที่สุด ส่วนวรรณยุกต์โทมีค่าระยะเวลาน้อยที่สุดเช่นเดียวกับกลุ่มคนไทยและกลุ่มคนญี่ปุ่น JH

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าระยะเวลา โดยการเปรียบเทียบค่าระยะเวลาที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม ดังแสดงในตารางที่ 7.4

ตารางที่ 7.4 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกแต่ละวรรณยุกต์ (คำพูดเดียว)

กลุ่ม	ค่านัยสำคัญของความต่าง (p)				
	สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา
คนไทย-คนญี่ปุ่นJH	0.00*	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*
คนไทย-คนญี่ปุ่นJL	0.00*	0.16	0.00*	0.00*	1.00
คนญี่ปุ่นJH-คนญี่ปุ่นJL	0.21	0.73	1.00	0.00*	0.00*

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

เมื่อพิจารณาตารางที่ 7.4 สามารถสรุปได้ว่า ค่าระยะเวลาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JH แตกต่างจากคนไทยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกวรรณยุกต์ เมื่อพิจารณาค่าระยะเวลาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นกลุ่ม JL พบว่า ความแตกต่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกลุ่มคนไทยในวรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์โท และวรรณยุกต์ตรี เมื่อพิจารณาคนญี่ปุ่นทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า คนญี่ปุ่น JH และคนญี่ปุ่น JL มีค่าระยะเวลาที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในวรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา

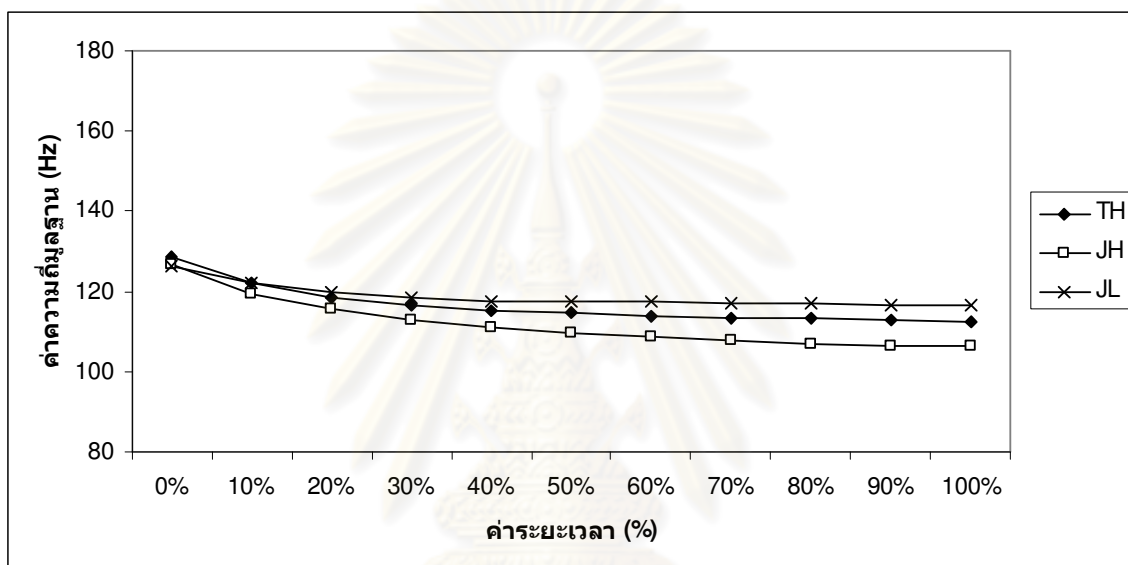
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7.2 คำพูดต่อเนื่อง

7.2.1 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย

7.2.1.1 วรรณยุกต์สามัญ

ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม ในคำพูดต่อเนื่อง ได้แสดงไว้ในภาพที่ 7.8

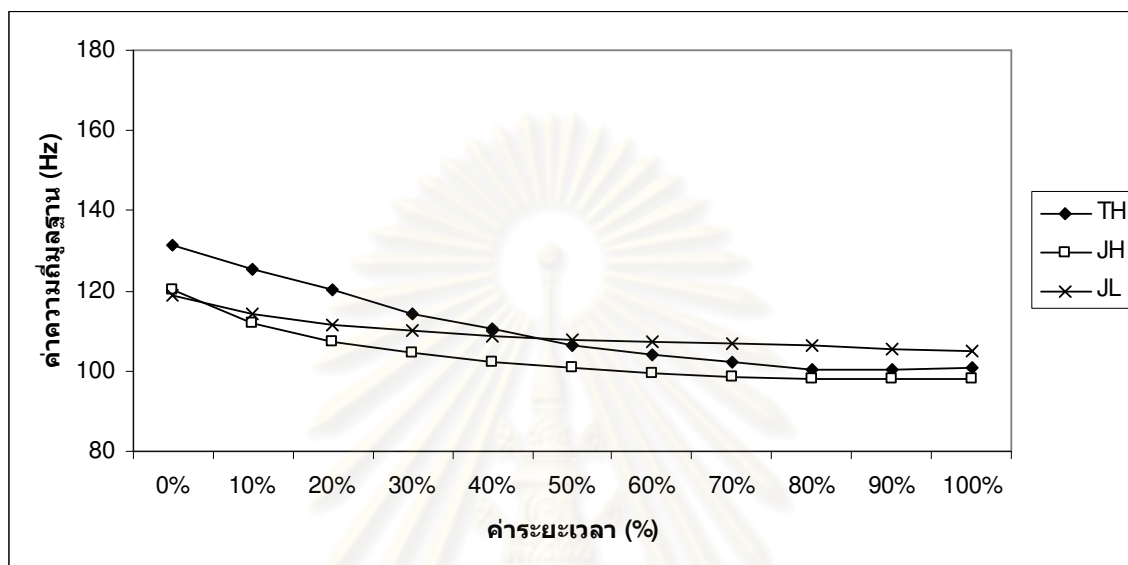


ภาพที่ 7.8 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญ ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดต่อเนื่อง)

ลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม มีสัทลักษณะเหมือนกัน กล่าวคือ เป็นเสียงกลางค่อนข้างต่ำระดับ เช่นเดียวกับในคำพูดเดี่ยว เมื่อพิจารณาเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐาน พบว่า ผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม ออกเสียงวรรณยุกต์สามัญใกล้เคียงกันมาก สืบเนื่องจากค่าความถี่มูลฐานที่ใกล้เคียงกัน เมื่อพิจารณาค่าทางสถิติ (ดูตารางที่ 32 ในภาคผนวก จ.1) พบว่า วรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่น JH แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากการออกเสียงโดยกลุ่มคนไทย ณ 4 จุด ของค่าระยะเวลา โดยความแตกต่างทางสถิติเกิดขึ้นในช่วงท้ายของค่าระยะเวลา ส่วนความแตกต่างของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JL ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจากที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนไทย

7.2.1.2 วรณยุกต์เอก

ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม ในคำพูดต่อเนื่อง ได้แสดงไว้ในภาพที่ 7.9

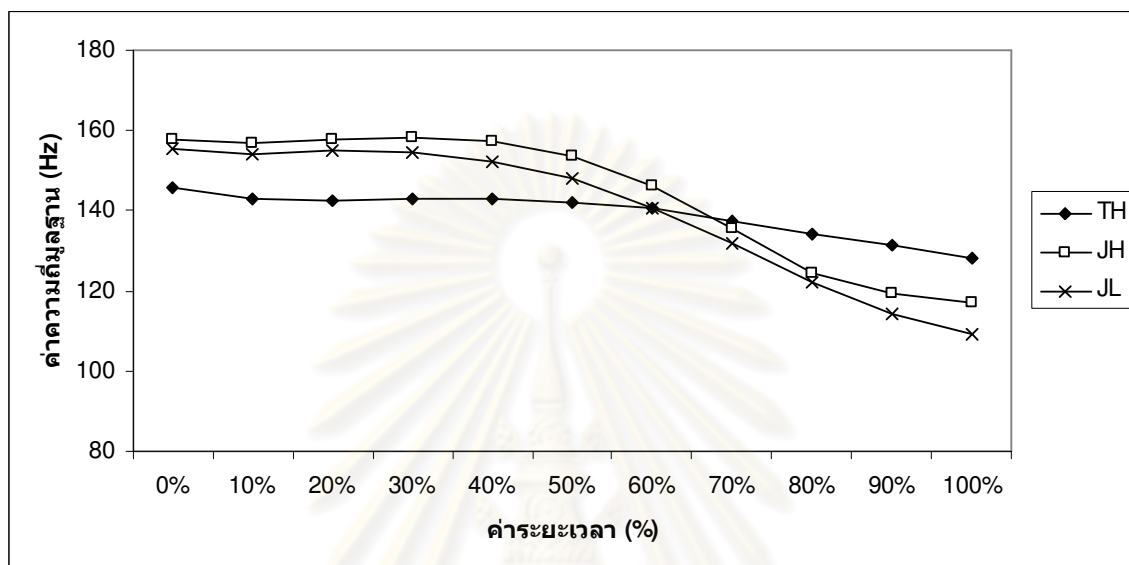


ภาพที่ 7.9 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอก ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดต่อเนื่อง)

ลักษณะทางกลศาสตร์ศาสตร์ของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม มีสัทลักษณะเหมือนกัน กล่าวคือ เป็นเสียงกลางค่อนข้างต่ำระดับ ซึ่งแตกต่างจากคำพูดเดี่ยว ซึ่งมีสัทลักษณะ เป็นเสียงต่ำระดับ โดยสัทลักษณะของวรรณยุกต์เอกในคำพูดต่อเนื่องจะเหมือนกับวรรณยุกต์สามัญ แต่เมื่อพิจารณาเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐาน พบว่า ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอกมีค่าต่ำหรือต่ำกว่าวรรณยุกต์สามัญ เมื่อพิจารณาค่าความถี่มูลฐานของผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า มีค่าใกล้เคียงกันมาก ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาประเด็นเรื่องความชัน พบว่า วรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนไทยมีความชันของการตกมากกว่ากลุ่มอื่น รองลงมาคือ คนญี่ปุ่น JH ส่วนคนญี่ปุ่น JL มีความชันของการตกน้อยที่สุด เมื่อพิจารณาค่าทางสถิติ (ดูตารางที่ 33 ในภาคผนวก จ.1) พบว่า วรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JH แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกลุ่มคนไทย ณ 6 จุด ของค่าระยะเวลา โดยเกิดความแตกต่างในช่วงต้นของค่าระยะเวลา ส่วนคนญี่ปุ่น JH แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกลุ่มคนไทย ณ 2 จุด ของค่าระยะเวลา โดยเกิดความแตกต่างในช่วงต้นของค่าระยะเวลาเช่นเดียวกัน

7.2.1.3 วรรณยุกต์โท

ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม ในคำพูดต่อเนื่อง ได้แสดงไว้ในภาพที่ 7.10

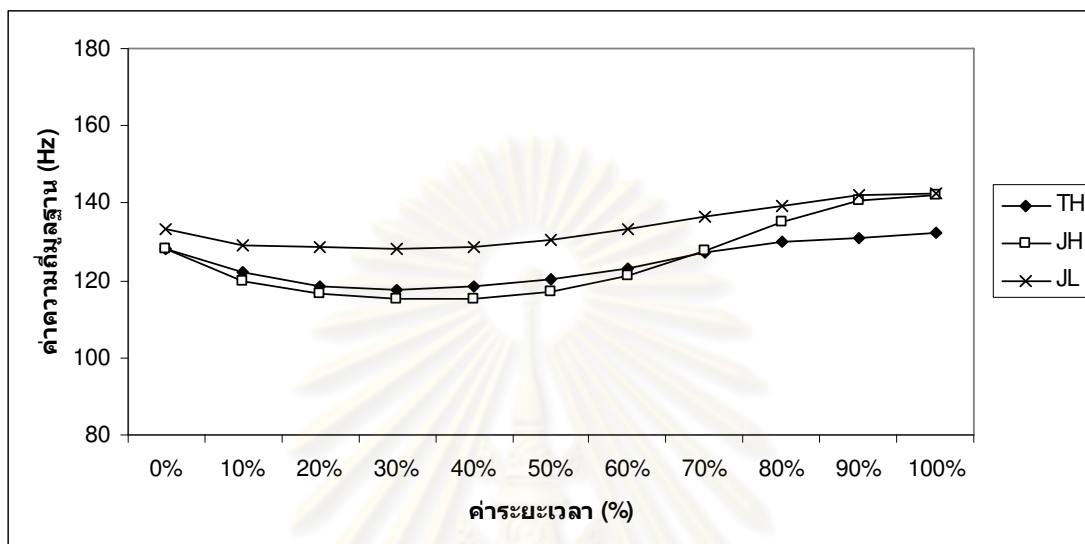


ภาพที่ 7.10 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์โท ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดต่อเนื่อง)

ลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม มีลักษณะเหมือนกัน กล่าวคือ เป็นเสียงกลางค่อนข้างสูงตก เมื่อพิจารณาค่าความถี่มูลฐานของผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า ค่าความถี่มูลฐานที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JH มีค่าสูงหรือมากที่สุด รองลงมาคือกลุ่มคนญี่ปุ่น JL ซึ่งค่าความถี่มูลฐานต่ำหรือน้อยกว่าคนญี่ปุ่น JH เล็กน้อย สำหรับวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนไทยมีค่าความถี่มูลฐานต่ำกว่ากลุ่มคนญี่ปุ่นทั้ง 2 กลุ่มอย่างเห็นได้ชัด ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาประเด็นเรื่องความชัน พบว่า วรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนไทยมีความชันของการตกน้อยกว่ากลุ่มคนญี่ปุ่นทั้ง 2 กลุ่มอย่างเห็นได้ชัด ส่วนคนญี่ปุ่น JH และคนญี่ปุ่น JL มีความชันในการออกเสียงวรรณยุกต์เอกค่อนข้างมาก เมื่อพิจารณาค่าทางสถิติ (ดูตารางที่ 34 ในภาคผนวก จ.1) พบว่า วรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JH แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกลุ่มคนไทย ณ 8 จุด ของค่าระยะเวลา ส่วนคนญี่ปุ่น JH แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกลุ่มคนไทย ณ 3 จุด ของค่าระยะเวลา โดยความแตกต่างเกิดขึ้นในช่วงต้นของค่าระยะเวลา

7.2.1.4 วรณยุกต์ตรี

ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม ในคำพูดต่อเนื่อง ได้แสดงไว้ในภาพที่ 7.11



ภาพที่ 7.11 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ตรี ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดต่อเนื่อง)

ลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม มีสัทลักษณะต่างกัน โดยกลุ่มคนญี่ปุ่น JL มีสัทลักษณะเป็นเสียง กลางขึ้น ส่วนกลุ่มคนไทยและกลุ่มคนญี่ปุ่น JH มีสัทลักษณะเหมือนกัน คือ เป็นเสียง กลางค่อนข้างต่ำขึ้น เมื่อพิจารณาเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐาน พบว่า กลุ่ม JL มีค่าความถี่มูลฐานสูงกว่ากลุ่มคนไทยและกลุ่มคนญี่ปุ่น JH โดยค่าความถี่มูลฐานที่ออกเสียงโดยคนไทยและคนญี่ปุ่นมีค่าใกล้เคียงกันมาก แต่มีความแตกต่างกันในช่วง 70%-100% ของค่าระยะเวลาที่ค่าความถี่มูลฐานที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่น JH มีค่าสูงกว่ากลุ่มคนไทยพอสมควร เมื่อพิจารณาประเด็นเรื่องของความชัน พบว่า วรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่น JH มีความชันของการขึ้นมากกว่ากลุ่มคนไทยและกลุ่มคนญี่ปุ่น JL เมื่อพิจารณาค่าทางสถิติ (ดูตารางที่ 35 ในภาคผนวก จ.1) พบว่า วรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่น JH แตกต่างจากกลุ่มคนไทยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 2 จุด ของค่าระยะเวลาโดยความแตกต่างเกิดขึ้นช่วงท้าย คือจุด 90% และ 100% ของค่าระยะเวลา ส่วนวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่น JL แตกต่างจากกลุ่มคนไทยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเพียง 1 จุด ของค่าระยะเวลาโดยความแตกต่างเกิดขึ้นในจุดที่ 40% ของค่าระยะเวลา ที่ความถี่ได้ว่าคนญี่ปุ่นทั้ง 2 กลุ่มออกเสียงวรรณยุกต์ตรีค่อนข้างคล้ายคลึงกับคนไทย

ในการเปรียบเทียบการออกเสียงวรรณยุกต์ตรี ในคำพูดต่อเนื่องของผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม มีข้อสังเกตสำคัญเกี่ยวกับการออกเสียงของกลุ่มคนญี่ปุ่น JL (ดูภาพที่ 29 ในภาคผนวก ฉ.)

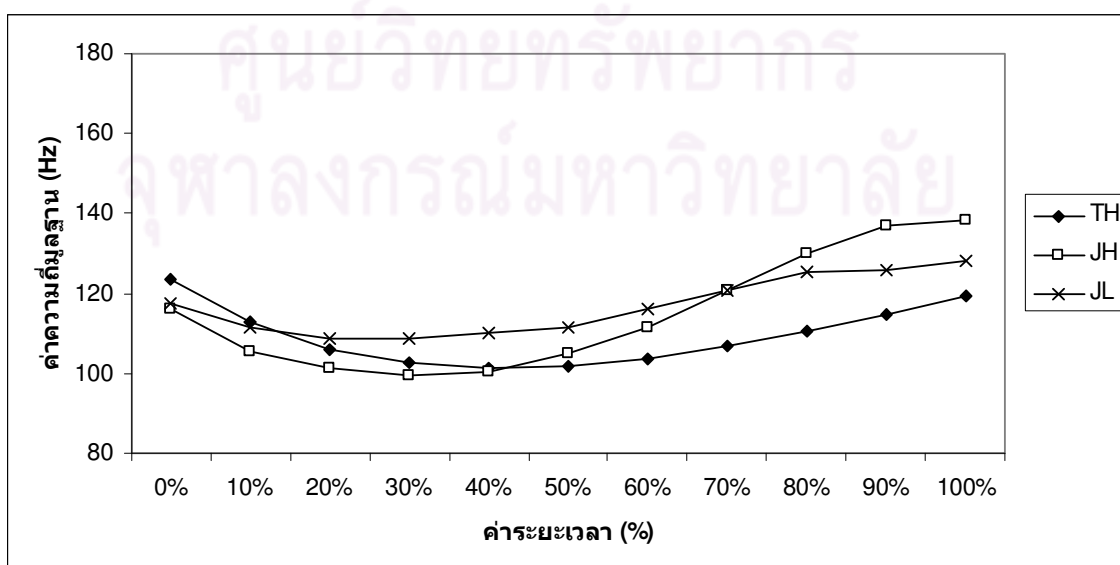
คือ ถึงแม้ว่าลักษณะของวรรณยุกต์ตรีของกลุ่มคนญี่ปุ่น JL เป็นเสียงกลางขึ้น แต่เมื่อพิจารณา ลักษณะของผู้บอกภาษาแต่ละคนในกลุ่มคนญี่ปุ่น JL จะพบว่า มีความแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล ทั้งนี้ วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นคนที่ 3 คนที่ 4 และคนที่ 5 มีลักษณะเป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับขึ้นเหมือนกัน โดยลักษณะของคนญี่ปุ่นคนที่ 3 เป็นเสียง กลางค่อนข้างสูงขึ้น ลักษณะของคนญี่ปุ่นคนที่ 4 เป็นเสียง กลางค่อนข้างต่ำขึ้น และลักษณะของคนญี่ปุ่นคนที่ 5 เป็นเสียง กลางขึ้น

เมื่อพิจารณาการออกเสียงวรรณยุกต์ตรีของคนญี่ปุ่นคนที่ 1 และคนที่ 2 ในกลุ่มคนญี่ปุ่น JL กลับพบว่า มีลักษณะซึ่งแตกต่างจากคนอื่น ๆ ภายในกลุ่ม รวมถึงแตกต่างจากกลุ่มคนไทยและกลุ่มคนญี่ปุ่น JH โดยออกเสียงวรรณยุกต์ตรีเป็นวรรณยุกต์คงระดับ ไม่มีลักษณะแบบขึ้นปรากฏ กล่าวคือ มีการแปรของลักษณะจากกลางขึ้น เป็นกลางระดับ

ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า กลุ่มคนญี่ปุ่น JL ออกเสียงแตกต่างจากคนไทยและคนญี่ปุ่น JH เนื่องจากเมื่อพิจารณาแยกเป็นรายบุคคล พบว่า คนญี่ปุ่นกลุ่ม JL บางคนออกเสียงวรรณยุกต์ตรีซึ่งเป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับเป็นวรรณยุกต์คงระดับ ถึงแม้ว่ากลุ่มคนญี่ปุ่น JL ที่มีลักษณะของวรรณยุกต์ตรีซึ่งนำมาจากค่ามาตรฐานเฉลี่ยของผู้บอกภาษาทั้ง 5 คนภายในกลุ่ม จะเหมือนกับคนไทยและคนญี่ปุ่น JH ก็ตาม

7.2.1.5 วรรณยุกต์จัตวา

ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม ในคำพูดต่อเนื่อง ได้แสดงไว้ในภาพที่ 7.12



ภาพที่ 7.12 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จัตวา ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดต่อเนื่อง)

ลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม มีสัทลักษณะเหมือนกัน กล่าวคือ เป็นเสียงกลางค่อนข้างต่ำขึ้น แต่เมื่อพิจารณาเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐาน พบว่า ค่าความถี่มูลฐานที่ออกเสียงโดยคนไทยจากจุดเริ่มต้นไปถึงช่วงกลางของคำระยะเวลา มีค่าลดลงค่อนข้างมาก จากนั้นค่าความถี่มูลฐานค่อยๆ เพิ่มขึ้นจนถึงจุดสิ้นสุดการออกเสียง ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มคนญี่ปุ่นทั้ง 2 กลุ่ม ซึ่งค่าความถี่มูลฐานลดลงไม่มากเท่ากับกลุ่มคนไทย สังเกตจากค่าความชันของการตกที่น้อยกว่ากลุ่มคนไทย ในส่วนความชันของการขึ้น พบว่า วรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JH มีความชันของการขึ้นมากกว่ากลุ่มคนไทยและกลุ่มคนญี่ปุ่น JL อย่างเห็นได้ชัด เมื่อพิจารณาค่าทางสถิติ (ดูตารางที่ 36 ในภาคผนวก จ.1) พบว่า วรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่น JH และกลุ่มคนญี่ปุ่น JL แตกต่างจากกลุ่มคนไทยในช่วงท้ายของคำระยะเวลา ทั้งนี้กลุ่มคนญี่ปุ่น JH แตกต่างจากกลุ่มคนไทย ณ 5 จุด ของคำระยะเวลา โดยความแตกต่างเกิดขึ้นช่วง 60%-100% ของคำระยะเวลา ส่วนวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยกลุ่ม JL แตกต่างจากกลุ่มคนไทย ณ 6 จุด ของคำระยะเวลา โดยความแตกต่างเกิดขึ้นช่วง 40%-90% ของคำระยะเวลา

7.2.2 เปรียบเทียบพิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย

พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (JH) และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (JL) ในคำพูดต่อเนื่อง สามารถแสดงได้ดังตาราง 7.5

เมื่อพิจารณາตารางที่ 7.5 พบว่า ลำดับของพิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่มีช่วงกว้างไปหาแคบของผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม มีรายละเอียดดังนี้

- 1) กลุ่มคนไทย มีลำดับของวรรณยุกต์ที่มีพิสัยค่าความถี่มูลฐานจากกว้างไปหาแคบ คือ วรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์ตรี
- 2) กลุ่มคนญี่ปุ่น JH มีลำดับของวรรณยุกต์ที่มีพิสัยค่าความถี่มูลฐานจากกว้างไปหาแคบ คือ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์สามัญ
- 3) กลุ่มคนญี่ปุ่น JL มีลำดับของวรรณยุกต์ที่มีพิสัยค่าความถี่มูลฐานจากกว้างไปหาแคบ คือ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์สามัญ

สรุปได้ว่า ลำดับช่วงกว้างพิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่น JH และ กลุ่มคนญี่ปุ่น JL จากกว้างไปหาแคบมีพฤติกรรมเหมือนกันทั้ง 5 วรรณยุกต์ ซึ่งลำดับดังกล่าวแตกต่างจากกลุ่มคนไทยในทุกวรรณยุกต์

ตารางที่ 7.5 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกที่ละวรรณยุกต์ (ค่าพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	กลุ่ม	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
		ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	คนไทย	128	112	16
	คนญี่ปุ่น JH	126	106	20
	คนญี่ปุ่น JL	126	116	10
เอก	คนไทย	131	100	31
	คนญี่ปุ่น JH	120	98	22
	คนญี่ปุ่น JL	119	105	14
โท	คนไทย	146	128	18
	คนญี่ปุ่น JH	158	117	41
	คนญี่ปุ่น JL	155	109	46
ตรี	คนไทย	132	118	14
	คนญี่ปุ่น JH	142	115	27
	คนญี่ปุ่น JL	142	128	14
จัตวา	คนไทย	123	101	22
	คนญี่ปุ่น JH	138	100	38
	คนญี่ปุ่น JL	128	109	19

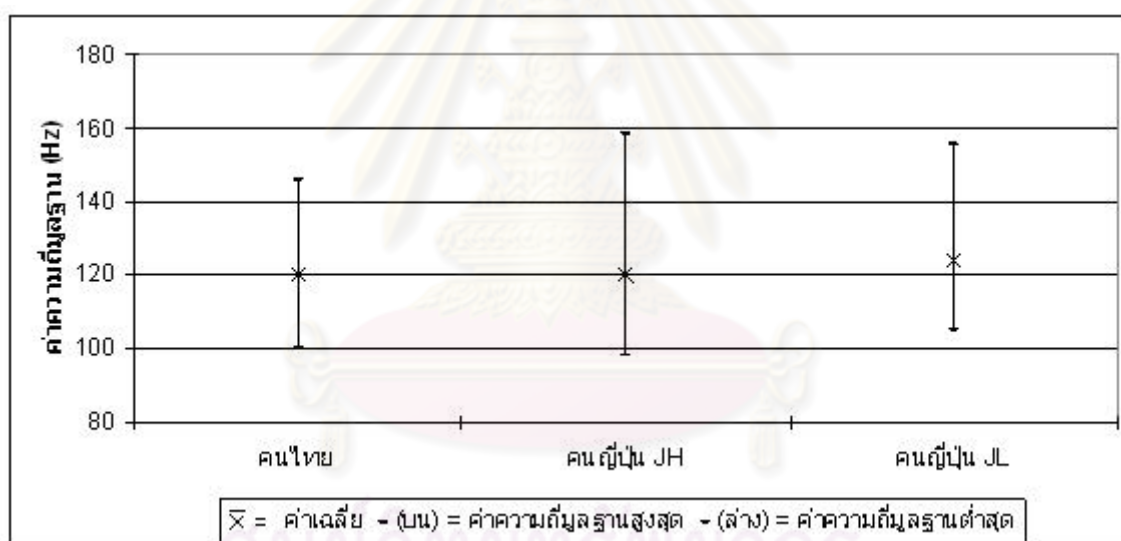
เมื่อพิจารณาพิสัยค่าความถี่มูลฐานที่ละวรรณยุกต์ พบว่า กลุ่มคนญี่ปุ่น JH มีพิสัยค่าความถี่มูลฐานในการออกเสียงวรรณยุกต์ส่วนใหญ่ ได้แก่ วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์ตรีและวรรณยุกต์จัตวากว้างกว่ากลุ่มคนไทยและกลุ่มคนญี่ปุ่น JL ในส่วนของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนไทยมีพิสัยค่าความถี่มูลฐานที่กว้างกว่ากลุ่มคนญี่ปุ่น JH และกลุ่มคนญี่ปุ่น JL สำหรับวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่น JL มีพิสัยค่าความถี่มูลฐานกว้างกว่าคนไทยและกลุ่มคนญี่ปุ่น JH

จากตาราง 7.5 ผู้วิจัยสามารถสร้างตารางช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานซึ่งเกิดจากการพิจารณา ร่วมกันของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง ได้ดังตารางที่ 7.6

ตารางที่ 7.6 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดต่อเนื่อง)

กลุ่ม	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
คนไทย	146	100	45
คนญี่ปุ่น JH	158	98	60
คนญี่ปุ่น JL	155	105	50

จากผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 7.6 สามารถแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 7.13



ภาพที่ 7.13 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดต่อเนื่อง)

เมื่อพิจารณາตารางที่ 7.6 และภาพที่ 7.13 พบว่า กลุ่มคนญี่ปุ่น JH มีช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานที่กว้างที่สุดเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่น คือ 60 เฮิร์ตซ์ รองลงมาคือ กลุ่มคนญี่ปุ่น JL และกลุ่มคนไทย มีค่าความถี่มูลฐาน คือ 50 และ 45 เฮิร์ตซ์ ตามลำดับ ซึ่งลำดับช่วงกว้างพิสัยเป็นไปในทิศทางเดียวกับในคำพูดเดี่ยว

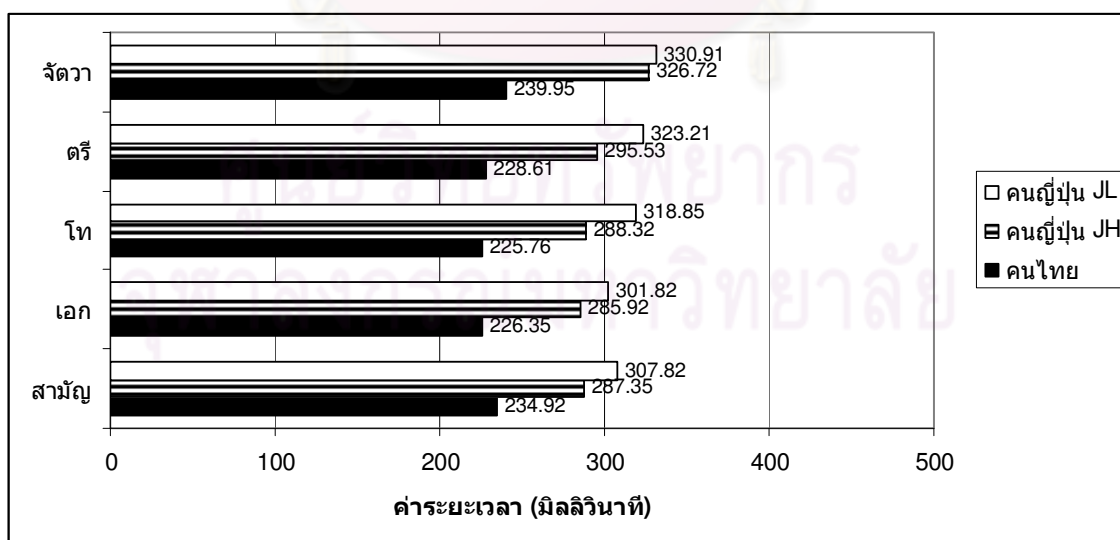
7.2.3 เปรียบเทียบค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย

ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย ในคำพูดต่อเนื่อง ได้แสดงไว้ในตารางที่ 7.7

ตารางที่ 7.7 ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)		
	คนไทย	คนญี่ปุ่น JH	คนญี่ปุ่น JL
สามัญ	234.92	287.35	307.82
เอก	226.35	285.92	301.82
โท	225.76	288.32	318.85
ตรี	228.61	295.53	323.21
จัตวา	239.95	326.72	330.91

จากผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 7.7 สามารถนำมาแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 7.14



ภาพที่ 7.14 ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดต่อเนื่อง)

เมื่อพิจารณาตารางที่ 7.7 และภาพที่ 7.14 พบว่า ระยะเวลาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JL มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือค่าระยะเวลาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JH และคนไทย ตามลำดับ

สำหรับลำดับของวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลาจากมากไปหาน้อยของผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม มีรายละเอียดดังนี้

1) กลุ่มคนไทย มีลำดับของวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลาจากมากไปหาน้อย คือ วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์โท

2) กลุ่มคนญี่ปุ่น JH มีลำดับของวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลาจากมากไปหาน้อย คือ วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์โท และวรรณยุกต์เอก

3) กลุ่มคนญี่ปุ่น JL มีลำดับของวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลาจากมากไปหาน้อย คือ วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์ตรี วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์เอก

สรุปได้ว่า วรรณยุกต์สามัญเป็นวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลามากที่สุดเหมือนกันทั้ง 3 กลุ่ม ส่วนวรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลาน้อยที่สุดที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่น JH และกลุ่มคนญี่ปุ่น JL คือ วรรณยุกต์เอก ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มคนไทย กล่าวคือ วรรณยุกต์ที่มีค่าระยะเวลาน้อยที่สุด คือ วรรณยุกต์โท

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าระยะเวลา โดยการเปรียบเทียบค่าระยะเวลาที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม โดยสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 7.8

ตารางที่ 7.8 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทย คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกแต่ละวรรณยุกต์ (คำพูดต่อเนื่อง)

กลุ่ม	ค่านัยสำคัญของความต่าง (p)				
	สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา
คนไทย-คนญี่ปุ่นJH	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
คนไทย-คนญี่ปุ่นJL	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
คนญี่ปุ่นJH-คนญี่ปุ่นJL	0.5	0.71	0.14	0.16	0.99

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

จากตารางที่ 7.8 พบว่า ค่าระยะเวลาที่ออกเสียงโดยคนไทยแตกต่างจากคนญี่ปุ่นทั้ง 2 กลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาค่าระยะเวลาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JH และคนญี่ปุ่น JL ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

7.3 สรุป

จากการวิเคราะห์ลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ทั้ง 5 หน่วยเสียง ซึ่งในงานวิจัยนี้จำแนกออกเป็น 3 ประเด็น ได้แก่ ค่าความถี่มูลฐาน พิสัยค่าความถี่มูลฐาน และค่าระยะเวลา ในบริบทการออกเสียงแบบคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง ของผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มคนไทย กลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (JH) และกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (JL) สามารถสรุปภาพรวมได้ดังนี้

1) ในการออกเสียงคำพูดเดี่ยว ผู้บอกภาษาทั้ง 3 กลุ่มสามารถออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงแยกออกจากกันได้ เนื่องจากเป็นการอ่านออกเสียงทีละคำ จึงเน้นเสียงหนักและออกเสียงอย่างชัดเจนทุกวรรณยุกต์ คุณลักษณะของวรรณยุกต์คงระดับและวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับจึงถูกรักษาไว้ เมื่อสังเกตจากการฟังขณะบันทึกเสียง พบว่า ผู้บอกภาษาซึ่งเป็นคนไทยตั้งใจออกเสียงคำพูดเดี่ยวเป็นอย่างมาก ส่งผลให้ค่าระยะเวลามีค่ามากที่สุดเมื่อเทียบกับกลุ่มคนญี่ปุ่นทั้ง 2 กลุ่ม สอดคล้องกับกลุ่มคนญี่ปุ่น JL ซึ่งตั้งใจออกเสียง ทำให้ค่าระยะเวลามีค่ามากเช่นเดียวกัน

2) ในการออกเสียงคำพูดต่อเนื่อง ผู้บอกภาษากลุ่มคนไทยสามารถออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงแยกออกจากกันได้ ขณะที่กลุ่มคนญี่ปุ่น JL ค่อนข้างสับสนในการออกเสียง โดยเฉพาะคู่วรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอก สังเกตคนญี่ปุ่นกลุ่ม JL บางคนจากออกเสียงวรรณยุกต์เอกด้วยระดับเสียงสูงกว่าวรรณยุกต์สามัญ ซึ่งต่างจากกลุ่มคนไทยและกลุ่มคนญี่ปุ่น JH เนื่องจากกลุ่มคนญี่ปุ่น JL เพิ่งเริ่มศึกษาภาษาไทยไม่นานนัก หากขาดความระมัดระวังอาจออกเสียงผิดพลาดได้ ยกเว้นคนญี่ปุ่น JL คนที่ 3 ซึ่งตั้งใจออกเสียงทีละคำ อาจเนื่องจากความไม่แน่ใจ ส่งผลให้ออกเสียงชัดเจนทุกคำ ถึงแม้ว่าจะเป็นคำพูดต่อเนื่อง แต่ออกเสียงคล้ายกับคำพูดเดี่ยว โดยเน้นการออกเสียงคำทดสอบทุกคำ ส่งผลให้ค่าระยะเวลามากกว่าคนอื่น ๆ ในกลุ่ม ทั้งนี้ ผู้วิจัยพบปัญหาในการออกเสียงคู่วรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกในกลุ่มคนญี่ปุ่น JH ด้วยเช่นกัน และพบปัญหาการออกเสียงคู่วรรณยุกต์ตรีและจัตวาด้วย เนื่องจากรายการประโยคทดสอบค่อนข้างยาว อาจขาดความระมัดระวังในการออกเสียง ทำให้ออกเสียงคู่วรรณยุกต์ดังกล่าวค่อนข้างใกล้เคียงกัน ซึ่งอาจทำให้ผู้ฟังสับสนในการแยกแยะคู่วรรณยุกต์ดังกล่าวได้ ซึ่งผู้วิจัยจะนำเสนอผลการทดสอบการรับรู้ในบทต่อไป ว่ามีความสอดคล้องกับเสียงที่ออกหรือไม่ นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาประเด็นเรื่องค่าระยะเวลา พบว่า คนญี่ปุ่นทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าระยะเวลาค่อนข้างมาก ต่างจากกลุ่มคนไทยที่ออกเสียงคำทดสอบโดยใช้เวลาน้อยๆ เนื่องจากความเคยชินและมีความมั่นใจในการออกเสียงจริง จึงออกเสียงคำทดสอบโดยใช้จังหวะค่อนข้างเร็วกว่าคำพูดเดี่ยว คำแต่ละคำในหน่วยจังหวะในประโยคจึงมีค่าระยะเวลาน้อยกว่าคนญี่ปุ่นอย่างชัดเจน

บทที่ 8

การทดสอบการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ทั้งในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง โดยแบ่งผู้บอกภาษาญี่ปุ่นออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (JH) จำนวน 5 คน และกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (JL) จำนวน 5 คน โดยใช้แบบสอบถามประสบการณ์ทางภาษาไทยเป็นเกณฑ์ตัดสิน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก) สำหรับในประเด็นการทดสอบการรับรู้ ผู้วิจัยได้คัดเลือกคนญี่ปุ่นซึ่งมีประสบการณ์ภาษาไทยต่างกัน กลุ่มละ 1 คน เพื่อเป็นตัวแทนของสมาชิกในกลุ่ม JH และกลุ่ม JL ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้คัดเลือกคนญี่ปุ่นที่มีคะแนนมากที่สุดจำนวน 1 คน จากการตอบแบบสอบถามประสบการณ์ทางภาษาไทยมาเป็นตัวแทนของกลุ่ม JH¹ และคัดเลือกคนญี่ปุ่นที่มีคะแนนจากการตอบแบบสอบถามประสบการณ์ทางภาษาไทยน้อยที่สุดจำนวน 1 คน ในส่วนกลุ่ม JL² รวมจำนวน 2 คน สำหรับใช้เป็นเสียงทดสอบการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ในงานวิจัย

8.1 วิธีดำเนินการ

ในการทดสอบการรับรู้วรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่มคนญี่ปุ่น JH และตัวแทนกลุ่มคนญี่ปุ่น JL ใช้กลุ่มตัวอย่างคนไทยที่เข้าร่วมทดสอบฟังเสียงวรรณยุกต์ จำนวน 30 คน ทั้งหมดเป็นนิสิตคณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบการรับรู้เป็นแบบที่มีตัวเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 180 รายการ ตัวเลือกตอบ 5 ตัวเลือกประกอบด้วยคำที่มีเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทย 5 หน่วยเสียง ทั้งนี้ ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นคนไทยฟังเสียงวรรณยุกต์ซึ่งเป็นเสียงเร้าการรับรู้ (stimuli) จากนั้นให้ระบุคำตอบ 1 คำตอบจากตัวเลือก 5 ตัวเลือก เสียงเร้าการรับรู้แบ่งออกเป็น 180 รายการ สามารถจำแนกเป็นกลุ่มดังต่อไปนี้

1. วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนของกลุ่ม JH ในคำพูดเดี่ยว จำนวน 45 รายการ
2. วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนของกลุ่ม JL ในคำพูดเดี่ยว จำนวน 45 รายการ
3. วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนของกลุ่ม JH ในคำพูดต่อเนื่อง จำนวน 45 รายการ
4. วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนของกลุ่ม JL ในคำพูดต่อเนื่อง จำนวน 45 รายการ

เสียงเร้าการรับรู้ แบ่งเป็นเสียงวรรณยุกต์ละ 9 รายการ ผู้วิจัยจึงได้คำตอบของเสียงวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียงจากคนไทยซึ่งเป็นผู้ทดสอบการรับรู้จำนวน 30 คน รวม 270 คำตอบ

¹ คนญี่ปุ่นซึ่งเป็นตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คือ คนญี่ปุ่นคนที่ 2 มีผลการวิเคราะห์วรรณยุกต์ทางกลศาสตร์ ในคำพูดเดี่ยว ดังปรากฏในภาพที่ 5.2 และในคำพูดต่อเนื่อง ดังปรากฏในภาพที่ 5.11 ในบทที่ 5

² คนญี่ปุ่นซึ่งเป็นตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คือ คนญี่ปุ่นคนที่ 3 มีผลการวิเคราะห์วรรณยุกต์ทางกลศาสตร์ ในคำพูดเดี่ยว ดังปรากฏในภาพที่ 6.3 และในคำพูดต่อเนื่อง ดังปรากฏในภาพที่ 6.13 ในบทที่ 6

(9 รายการ X 30 คน) ต่อจากนั้น ผู้วิจัยได้แปลงคะแนนจากคำตอบของแต่ละวรรณยุกต์เป็นร้อยละ โดยเสนอผลในรูปผลการทดสอบตารางประกอบการบรรยายของการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว ตามด้วยผลการทดสอบการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่อง และเปรียบเทียบผลการรับรู้ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่องเป็นลำดับสุดท้าย

ในการทดสอบการรับรู้ ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานว่า กลุ่มตัวอย่างคนไทยที่เข้าร่วมทดสอบรับรู้เสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นได้ถูกต้องหรือไม่ ขึ้นอยู่กับสัทลักษณะของวรรณยุกต์ในคำพูดนั้นๆ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอผลการทดสอบการรับรู้ของคนไทยซึ่งเป็นเจ้าของภาษา โดยใช้ผลการวิเคราะห์วรรณยุกต์ทางกลศาสตร์ของคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมากและน้อย ในบทที่ 5 และบทที่ 6 มาประกอบการตีความ

8.2 ผลการทดสอบการรับรู้วรรณยุกต์ ในคำพูดเดี่ยว

8.2.1 ผลการทดสอบการรับรู้วรรณยุกต์ ที่ออกเสียงโดยตัวแทนคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก

การทดสอบการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ทั้ง 5 หน่วยเสียง ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่ม JH ในคำพูดเดี่ยว มีคำตอบจากกลุ่มคนไทย 30 คน รวม 1350 คำตอบ (45 รายการ X 30 คน) ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้แปลงคะแนนที่ได้จากคำตอบของแต่ละวรรณยุกต์เป็นร้อยละ³ ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 8.1

จากการทดสอบการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่ม JH เมื่อฟังเสียงวรรณยุกต์คงระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์เอก พบว่า ผู้ฟังสามารถรับรู้วรรณยุกต์สามัญได้ดี คือ รับรู้ถูกต้องร้อยละ 67.78 ทั้งนี้ ผู้ฟังรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์เอกร้อยละ 31.11 รวมถึงรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์ตรีเล็กน้อย คือ ร้อยละ 1.11 ไม่มีการรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์โทและวรรณยุกต์จัตวา ซึ่งเป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ สำหรับการฟังวรรณยุกต์เอก พบว่า ผู้ฟังรับรู้ได้ดีมาก คือ รับรู้ถูกต้องร้อยละ 92.96 รับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์สามัญร้อยละ 5.93 รับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์จัตวาและวรรณยุกต์โทเล็กน้อย คือ ร้อยละ 0.74 และ ร้อยละ 0.37 ตามลำดับ และไม่มีการรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์ตรี

³ ในประเด็นเกี่ยวกับการทดสอบการรับรู้ ผู้วิจัยกำหนดให้ ตัวเลขค่าร้อยละที่เป็นอักษรตัวหนา หมายถึง เสียงเร้าการรับรู้ ส่วนตัวเลขค่าร้อยละที่เป็นอักษรตัวเล็ก หมายถึง เสียงที่ผู้ฟังรับรู้ผิดมากที่สุด ทั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การบรรยายระดับความสามารถของการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ของผู้ฟัง โดยอ้างอิงจากค่าร้อยละความถูกต้องที่ปรากฏ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

ค่าร้อยละของความถูกต้อง 80.01-100.00	หมายถึง ผู้ฟังรับรู้ได้ดีมาก
ค่าร้อยละของความถูกต้อง 60.01-80.00	หมายถึง ผู้ฟังรับรู้ได้ดี
ค่าร้อยละของความถูกต้อง 40.01-60.00	หมายถึง ผู้ฟังรับรู้ได้ดีปานกลาง
ค่าร้อยละของความถูกต้อง 20.01-40.00	หมายถึง ผู้ฟังรับรู้ได้ไม่ค่อยดี
ค่าร้อยละของความถูกต้อง 0.00-20.00	หมายถึง ผู้ฟังรับรู้ได้ไม่ดี

ตารางที่ 8.1 การรับรู้วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (คำพูดเดียว)

เสียงเร้าการรับรู้	คำตอบที่สะท้อนการรับรู้ของผู้ฟังคนไทย (%)					
	สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา	รวม
สามัญ	67.78	31.11	0	1.11	0	100
เอก	5.93	92.96	0.37	0	0.74	100
โท	0.37	0.37	99.26	0	0	100
ตรี	0.74	0.37	0	87.78	11.11	100
จัตวา	0.37	0	0.37	0.37	98.89	100

เมื่อฟังวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา พบว่า ผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์โทได้ดีมากที่สุด โดยรับรู้ถูกต้องถึงร้อยละ 99.26 โดยรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์เอกเพียงเล็กน้อย คือ ร้อยละ 0.37 ไม่มีการรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์ตรีและวรรณยุกต์จัตวาซึ่งเป็นเสียงขึ้น สำหรับการรับรู้วรรณยุกต์ตรี ผู้ฟังสามารถรับรู้ได้ดีมาก คือ ถูกต้องร้อยละ 87.78 ทั้งนี้ ผู้ฟังรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์จัตวาร้อยละ 11.11 รับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกเล็กน้อย เพียง ร้อยละ 0.74 และร้อยละ 0.37 ตามลำดับ ไม่มีการรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์โทซึ่งเป็นเสียงตก ส่วนการรับรู้วรรณยุกต์จัตวา ผู้ฟังรับรู้ได้ดีมาก โดยมีค่าร้อยละความถูกต้องใกล้เคียงกับวรรณยุกต์โท คือ ถูกต้องร้อยละ 98.89 และรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์โท และวรรณยุกต์ตรีเล็กน้อยเพียง ร้อยละ 0.37 ไม่มีการรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์เอก

จากผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่า โดยภาพรวมผู้ฟังสามารถรับรู้วรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยตัวแทนของกลุ่ม JH ได้ในระดับที่น่าพอใจ โดยเฉพาะวรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา ซึ่งผู้ฟังรับรู้ได้ดีมาก คือ รับรู้ถูกต้องมากกว่าร้อยละ 80 และรับรู้วรรณยุกต์สามัญได้ในระดับดี น่าสังเกตว่า ผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์โทได้ถูกต้องมากที่สุด และรับรู้วรรณยุกต์สามัญได้ถูกต้องน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับวรรณยุกต์อื่น นอกจากนี้ยังพบว่า ผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์สามัญผิดเป็นวรรณยุกต์เอกค่อนข้างมาก เนื่องจากเป็นวรรณยุกต์คงระดับเช่นเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ในหัวข้อ 5.1.1 (ดูภาพ 5.2 ในบทที่ 5) ที่แสดงให้เห็นว่า วรรณยุกต์สามัญมีสัทลักษณะ เป็นเสียงกลางค่อนข้างต่ำระดับ เมื่อเปรียบเทียบกับวรรณยุกต์เอกที่มีสัทลักษณะ เป็นเสียงต่ำระดับ จึงอาจทำให้ผู้ฟังเกิดความสับสนได้เมื่อไม่มีบริบทช่วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการรับรู้วรรณยุกต์เอก ที่ผู้ฟังบางส่วนรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์สามัญ เนื่องจากวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียง เป็นวรรณยุกต์คงระดับเหมือนกัน อีกทั้งมีระดับเสียง และลักษณะคล้ายๆ

เลื่อนลงค่อนข้างใกล้เคียงกัน สำหรับผลการวิเคราะห์วรรณยุกต์ตรี ผู้ฟังบางส่วนรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์จัตวา เนื่องจากวรรณยุกต์ตรีและวรรณยุกต์จัตวา มีสีทลักษณะเป็นเสียงขึ้นเหมือนกัน เพียงต่างกันที่เสียงวรรณยุกต์ตรีเริ่มที่ระดับเสียงกลางแล้วจึงค่อยๆ ขึ้น ส่วนวรรณยุกต์จัตวาเริ่มที่ระดับเสียงต่ำกว่า และตกเล็กน้อยก่อนขึ้น จึงเป็นเหตุให้ผู้ฟังบางคนเกิดความสับสน

8.2.2 ผลการทดสอบการรับรู้วรรณยุกต์ ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย

การทดสอบการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ทั้ง 5 หน่วยเสียง ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่ม JL ในคำพูดเดี่ยว มีคำตอบจากกลุ่มคนไทย 30 คน รวม 1350 คำตอบ (45 รายการ X 30 คน) ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้แปลงคะแนนซึ่งได้จากคำตอบของแต่ละวรรณยุกต์เป็นร้อยละ ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 8.2

ตารางที่ 8.2 การรับรู้วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดเดี่ยว)

เสียงเร้าการรับรู้	คำตอบที่สะท้อนการรับรู้ของผู้ฟังคนไทย (%)					
	สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา	รวม
สามัญ	58.15	40.00	0	1.11	0.74	100
เอก	11.85	87.41	0	0	0.74	100
โท	0	0	99.63	0.37	0	100
ตรี	0	0	0.37	93.70	5.93	100
จัตวา	0.74	1.48	0	28.52	69.26	100

จากการทดสอบการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่ม JL เมื่อฟังเสียงวรรณยุกต์คงระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์เอก พบว่า ผู้ฟังสามารถรับรู้วรรณยุกต์สามัญได้ดีปานกลาง คือ รับรู้ถูกต้องร้อยละ 58.15 ทั้งนี้ ผู้ฟังรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์เอกถึงร้อยละ 40 รวมถึงรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์ตรีและวรรณยุกต์จัตวาเล็กน้อย ร้อยละ 1.11 และร้อยละ 0.74 ตามลำดับ ไม่มีการรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์โท เมื่อเสียงเร้าการรับรู้เป็นวรรณยุกต์เอก พบว่า ผู้ฟังรับรู้ได้ดีมาก คือ รับรู้ถูกต้องร้อยละ 87.41 รับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์สามัญร้อยละ 11.85 รับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์จัตวาเล็กน้อยเพียง ร้อยละ 0.74 ไม่มีการรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์โทและวรรณยุกต์ตรี

เมื่อฟังวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา พบว่า ผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์โทได้ดีมากที่สุด โดยรับรู้ถูกต้องถึงร้อยละ 99.63 รับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์ตรีเพียงเล็กน้อยเพียง ร้อยละ 0.37 ไม่มีการรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์จัตวา สำหรับการรับรู้วรรณยุกต์ตรี ผู้ฟังสามารถรับรู้ได้ดีมากเช่นกัน คือ ถูกต้องร้อยละ 93.70 ทั้งนี้ ผู้ฟังรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์จัตวาร้อยละ 5.93 รับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์โทเล็กน้อยเพียง ร้อยละ 0.37 ไม่มีการรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอก ส่วนการรับรู้วรรณยุกต์จัตวา ผู้ฟังรับรู้ได้ดี คือ รับรู้ถูกต้อง ร้อยละ 69.26 รับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์ตรี ร้อยละ 28.52 และรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์เอกกับวรรณยุกต์สามัญเพียงเล็กน้อยเพียง ร้อยละ 1.48 และร้อยละ 0.74 ตามลำดับ ไม่มีการรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์เอกปรากฏ

จากผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่า โดยภาพรวมผู้ฟังสามารถรับรู้วรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ ออกเสียงโดยตัวแทนของกลุ่ม JL ได้ในระดับดี โดยเฉพาะวรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์โท และวรรณยุกต์ตรี ซึ่งผู้ฟังรับรู้ได้ดีมาก คือ รับรู้ถูกต้องมากกว่าร้อยละ 80 รวมถึงรับรู้วรรณยุกต์จัตวาได้ในระดับดี และรับรู้วรรณยุกต์สามัญได้ดีปานกลาง จึงกล่าวได้ว่า ผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์โทได้ดีที่สุด นั่นคือ ร้อยละ 99.63 ส่วนวรรณยุกต์สามัญมีผลการรับรู้ที่ถูกต้องน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับวรรณยุกต์อื่นๆ ทั้งนี้ ผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์สามัญผิดเป็นวรรณยุกต์เอกค่อนข้างมากถึงร้อยละ 40 เนื่องจากเป็นวรรณยุกต์คงระดับ เช่นเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับการผลการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ในหัวข้อ 6.1.1 (ดูภาพ 6.3 ในบทที่ 6) ที่แสดงให้เห็นว่าวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกมีลักษณะใกล้เคียงกัน เป็นเสียงกลางค่อนข้างต่ำระดับ เพียงแต่วรรณยุกต์เอกมีระดับเสียงต่ำกว่าวรรณยุกต์สามัญเล็กน้อย จึงอาจทำให้ผู้ฟังเกิดความสับสนได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการรับรู้วรรณยุกต์เอก ที่ผู้ฟังบางส่วนรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์สามัญ อีกทั้งเมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ค่านัยสำคัญทางสถิติ (ดูตารางที่ 8 ในภาคผนวก จ.1) ที่แสดงให้เห็นว่า คู่วรรณยุกต์สามัญและเอก ค่าความถี่มูลฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเพียง 2 จุด ของค่าระยะเวลา ซึ่งนับว่าเป็นคู่วรรณยุกต์ต่างกันน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับคู่วรรณยุกต์อื่นๆ ผลการวิเคราะห์การออกเสียงและผลการวิเคราะห์ทางสถิติดังกล่าว จึงเป็นไปในทิศทางเดียวกับผลการรับรู้วรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอก

สำหรับผลการรับรู้วรรณยุกต์ตรี พบว่า ผู้ฟังบางส่วนรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์จัตวา ส่วนผลการรับรู้วรรณยุกต์จัตวา พบว่า มีผู้ฟังรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์ตรีจำนวนมากพอสมควร เนื่องจากวรรณยุกต์ตรีและวรรณยุกต์จัตวา ต่างเป็นวรรณยุกต์ที่มีเสียงขึ้นเหมือนกัน เพียงแต่วรรณยุกต์ตรีเริ่มต้นที่ระดับเสียงกลาง ส่วนวรรณยุกต์จัตวาเริ่มต้นที่ระดับเสียงต่ำกว่า ผู้ฟังบางคนจึงอาจเกิดความสับสนได้

เมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบการรับรู้วรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในคำพูดเดี่ยว ที่ออกเสียงโดยตัวแทนของกลุ่ม JH และตัวแทนของกลุ่ม JL พบว่า ผู้ฟังคนไทยรับรู้เสียงวรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่ม JH ได้ดีกว่าที่ออกเสียงโดยตัวแทน

กลุ่ม JL โดยเฉพาะวรรณยุกต์จัตวาและวรรณยุกต์สามัญ ที่ผู้ฟังรับรู้การออกเสียงของตัวแทนกลุ่ม JH ได้ดีกว่าตัวแทนกลุ่ม JL ร้อยละ 29.63 และร้อยละ 9.63 ตามลำดับ

สำหรับวรรณยุกต์โท และวรรณยุกต์ตรี ผู้ฟังรับรู้การออกเสียงของตัวแทนกลุ่ม JL ได้ดีกว่าตัวแทนกลุ่ม JH เล็กน้อย จึงกล่าวได้ว่า ผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่ม JH และตัวแทนกลุ่ม JL ในคำพูดเดียว ได้ในระดับดีถึงดีมาก ขึ้นอยู่กับว่าเป็นวรรณยุกต์ใด วรรณยุกต์โท ซึ่งเป็นเสียงตก ดูจะไม่เป็นปัญหาสำหรับการออกเสียงของคนญี่ปุ่น อาจเป็นเพราะมีสัญลักษณ์โดดเด่นกว่าวรรณยุกต์อื่นๆ

8.3 ผลการทดสอบการรับรู้วรรณยุกต์ ในคำพูดต่อเนื่อง

8.3.1 ผลการทดสอบการรับรู้วรรณยุกต์ ที่ออกเสียงโดยตัวแทนคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก

การทดสอบการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ทั้ง 5 หน่วยเสียง ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่ม JH ในคำพูดต่อเนื่อง มีคำตอบจากกลุ่มคนไทย 30 คน รวม 1350 คำตอบ (45 รายการ X 30 คน) ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้แปลงคะแนนซึ่งได้จากคำตอบแต่ละวรรณยุกต์เป็นร้อยละ ดังรายละเอียดในตารางที่ 8.3

ตารางที่ 8.3 การรับรู้วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (คำพูดต่อเนื่อง)

เสียงเร้าการรับรู้	คำตอบที่สะท้อนการรับรู้ของผู้ฟังคนไทย (ร้อยละ)					
	สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา	รวม
สามัญ	19.63	77.78	0.74	0	1.85	100
เอก	5.18	86.67	0	0.37	7.78	100
โท	0.74	0.37	97.78	0.74	0.37	100
ตรี	0	3.33	0	13.33	83.34	100
จัตวา	0.37	2.96	0.37	0	96.30	100

จากการทดสอบการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่ม JH เมื่อฟังเสียงวรรณยุกต์คงระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์เอก พบว่า ผู้ฟังสามารถรับรู้วรรณยุกต์สามัญได้ไม่ดี คือ รับรู้ถูกต้องเพียงร้อยละ 19.63 ทั้งนี้ ผู้ฟังรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์เอกถึง ร้อยละ 77.78 รวมถึงรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์จัตวาและวรรณยุกต์โทเล็กน้อย คือ ร้อยละ 1.85 และ ร้อยละ 0.74

ตามลำดับ ไม่มีการรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์ตรี สำหรับการฟังวรรณยุกต์เอก พบว่า ผู้ฟังรับรู้ได้ดีมาก คือ รับรู้ถูกต้องร้อยละ 86.67 รับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์จัตวาและวรรณยุกต์สามัญด้วยคะแนนใกล้เคียงกัน คือ ร้อยละ 7.78 และร้อยละ 5.18 ตามลำดับ มีการรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์ตรีเล็กน้อยเพียง ร้อยละ 0.37 และไม่มีการรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์โท

เมื่อฟังวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา พบว่า ผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์โทได้ดีมากที่สุด โดยรับรู้ถูกต้องถึงร้อยละ 97.78 รับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์ตรีร้อยละ 0.74 รวมถึงรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์เอกและวรรณยุกต์จัตวาร้อยละ 0.37 สำหรับการรับรู้วรรณยุกต์ตรี ผู้ฟังรับรู้ได้ไม่ดีเช่นเดียวกับวรรณยุกต์สามัญ คือ ถูกต้องเพียงร้อยละ 13.33 ทั้งนี้ ผู้ฟังรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์จัตวาถึง ร้อยละ 83.34 รับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์เอกเล็กน้อย คือ ร้อยละ 3.33 ไม่มีการรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์โท ส่วนการรับรู้วรรณยุกต์จัตวา ผู้ฟังรับรู้ได้ดีมากเช่นเดียวกับวรรณยุกต์โท คือ ถูกต้องร้อยละ 96.30 รับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์เอกร้อยละ 2.96 และรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์โทเพียงเล็กน้อย คือ ร้อยละ 0.37 ไม่มีการรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์ตรี

จากผลการวิเคราะห์การรับรู้วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนของกลุ่ม JH สรุปได้ว่า วรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มตามผลการทดสอบการรับรู้ คือ วรรณยุกต์ที่ผู้ฟังรับรู้ได้ดี และวรรณยุกต์ที่ผู้ฟังรับรู้ได้ไม่ดี สำหรับวรรณยุกต์ที่ผู้ฟังรับรู้ได้ดีซึ่งเรียงลำดับตามความถูกต้องของการรับรู้ ประกอบด้วยวรรณยุกต์โท วรรณยุกต์จัตวา และวรรณยุกต์เอก ส่วนวรรณยุกต์ที่ผู้ฟังรับรู้ได้ไม่ดีซึ่งเรียงลำดับตามความถูกต้องของการรับรู้ ประกอบด้วยวรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์ตรี

วรรณยุกต์ที่ผู้ฟังรับรู้ได้ดีที่สุด คือ วรรณยุกต์โท รองลงมาคือ วรรณยุกต์จัตวา เช่นเดียวกับผลการรับรู้ในคำพูดเดี่ยว สำหรับวรรณยุกต์เอก พบว่า ผู้ฟังรับรู้ได้ดี แต่มีข้อสังเกตคือ ผู้ฟังรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์จัตวา ซึ่งเป็นวรรณยุกต์ต่ำขึ้น มากกว่ารับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์สามัญ ซึ่งเป็นวรรณยุกต์คงระดับเหมือนกัน ส่วนวรรณยุกต์จัตวา พบว่า ผู้ฟังรับรู้ได้ดีมาก ในการรับรู้ผิด พบว่า ผู้ฟังรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์เอก ซึ่งเป็นวรรณยุกต์ต่ำระดับ แสดงให้เห็นว่า ในคำพูดต่อเนื่อง ช่วงเสียงขึ้นของวรรณยุกต์จัตวาคงจะน้อย เมื่อพิจารณาร่วมกับผลการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ พบว่ามีความสอดคล้องกัน เนื่องจาก ค่าความถี่มูลฐานตั้งแต่จุดเริ่มต้นไปถึงช่วงกลางค่อนข้างท้ายของวรรณยุกต์เอกและวรรณยุกต์จัตวามีความคล้ายคลึงกัน คือ ค่าความถี่มูลฐานค่อยๆ ลดลง ต่างกันที่ค่าความถี่มูลฐานช่วงท้ายซึ่งวรรณยุกต์เอกจะมีค่าความถี่มูลฐานค่อยๆ ลดลง ส่วนค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จัตวาจะเพิ่มขึ้น รวมถึงความแตกต่างกันในช่วงท้ายของระยะเวลาการออกเสียงยังสอดคล้องกับผลทางสถิติ ซึ่งวรรณยุกต์เอกและวรรณยุกต์จัตวามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเฉพาะช่วงท้าย คือ ช่วง 80-100% ของค่าระยะเวลาเท่านั้น จึงอาจทำให้ผู้ฟังสับสนในการรับรู้วรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียงได้

เมื่อพิจารณาวรรณยุกต์ที่ผู้ฟังรับรู้ได้ไม่ตื้นนัก ได้แก่ วรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์ตรี พบว่า วรรณยุกต์สามัญมีการรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์เอก ซึ่งเป็นวรรณยุกต์คงระดับเช่นเดียวกัน ส่วนวรรณยุกต์ตรีมีการรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์จัตวา ซึ่งเป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับขึ้นเช่นเดียวกัน ทั้งนี้ผลการรับรู้ผิดดังกล่าวสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ในหัวข้อ 5.2.1 (ดูภาพที่ 5.11 ในบทที่ 5) ที่แสดงให้เห็นว่า วรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกมีสัทลักษณะใกล้เคียงกันมาก คือ กลางค่อนข้างต่ำระดับ แต่วรรณยุกต์เอกมีระดับเสียงต่ำกว่าเพียงเล็กน้อย ส่วนวรรณยุกต์ตรีมีสัทลักษณะ คือ กลางค่อนข้างต่ำขึ้น วรรณยุกต์จัตวามีสัทลักษณะ คือ ต่ำขึ้น ซึ่งค่าความถี่มูลฐานของทั้ง 2 หน่วยเสียงใกล้เคียงกันมาก วรรณยุกต์จัตวามีค่าความถี่มูลฐานต่ำหรือน้อยกว่าเล็กน้อย ผลการรับรู้ความถูกต้องยังสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (ดูตารางที่ 12 ในภาคผนวก จ.1) ซึ่งพบว่า คู่วรรณยุกต์สามัญและเอก ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนคู่วรรณยุกต์ตรีและจัตวา พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเพียง 3 จุดของค่าระยะเวลา ดังนั้น ผลการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์และผลการวิเคราะห์ทางสถิติดังกล่าวจึงเป็นไปได้ในทิศทางเดียวกับผลการทดสอบการรับรู้ ที่ผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์สามัญผิดเป็นวรรณยุกต์เอก และรับรู้วรรณยุกต์ตรีผิดเป็นวรรณยุกต์จัตวา

8.3.2 ผลการทดสอบการรับรู้วรรณยุกต์ ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย

การทดสอบการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ทั้ง 5 หน่วยเสียง ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่ม JL ในคำพูดต่อเนื่อง มีคำตอบจากกลุ่มคนไทย 30 คน รวม 1350 คำตอบ (45 รายการ X 30 คน) ทั้งนี้ ผู้วิจัยแปลงคะแนนซึ่งได้จากคำตอบแต่ละวรรณยุกต์เป็นร้อยละ ดังรายละเอียดในตารางที่ 8.4

ตารางที่ 8.4 การรับรู้วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดต่อเนื่อง)

คำทดสอบ	คำตอบ (ร้อยละ)					
	สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา	รวม
สามัญ	50.74	27.04	0.37	19.63	2.22	100
เอก	32.22	59.63	0	5.56	2.59	100
โท	0	0.74	98.89	0.37	0	100
ตรี	1.48	1.11	7.41	84.44	5.56	100
จัตวา	4.07	2.96	0.37	38.90	53.70	100

จากการทดสอบการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่ม JL เมื่อฟังเสียงวรรณยุกต์คงระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์เอก พบว่า ผู้ฟังสามารถรับรู้วรรณยุกต์สามัญได้ดีปานกลาง คือ รับรู้ถูกต้องเพียงร้อยละ 50.74 รับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์เอกร้อยละ 27.04 รับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์ตรีร้อยละ 19.63 รวมถึงรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์จัตวาและวรรณยุกต์โทเล็กน้อย คือ ร้อยละ 2.22 และ ร้อยละ 0.37 ตามลำดับ สำหรับการฟังวรรณยุกต์เอก พบว่า ผู้ฟังรับรู้ได้ดีปานกลาง เช่นเดียวกัน คือ รับรู้ถูกต้องร้อยละ 59.63 รับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์สามัญร้อยละ 32.22 รับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์ตรีและวรรณยุกต์จัตวาด้วยคะแนนใกล้เคียงกันคือ ร้อยละ 5.56 และร้อยละ 2.59 ตามลำดับ และไม่มีการรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์โท

เมื่อฟังวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา พบว่า ผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์โทได้ดีมากที่สุด โดยรับรู้ถูกต้องถึงร้อยละ 98.89 โดยรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์เอกและวรรณยุกต์ตรีร้อยละ 0.74 และร้อยละ 0.37 ตามลำดับ ไม่มีการรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์จัตวา สำหรับการรับรู้วรรณยุกต์ตรี ผู้ฟังสามารถรับรู้ได้ดีมากเช่นเดียวกัน คือ ถูกต้องร้อยละ 84.44 ทั้งนี้ ลำดับของวรรณยุกต์ที่ผู้ฟังรับรู้ผิดจากมากไปหาน้อย คือ วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์จัตวา วรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์เอก ซึ่งมีความถูกต้องร้อยละ 7.41 ร้อยละ 5.56 ร้อยละ 1.48 และร้อยละ 1.11 ตามลำดับ ส่วนการรับรู้วรรณยุกต์จัตวา ผู้ฟังรับรู้ได้ดีปานกลาง คือ ถูกต้องเพียงร้อยละ 53.70 รับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์ตรีถึงร้อยละ 38.9 และรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์โทด้วยคะแนนใกล้เคียงกัน คือ ร้อยละ 4.07 ร้อยละ 2.96 และร้อยละ 0.37 ตามลำดับ

จากผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่า โดยภาพรวมผู้ฟังสามารถรับรู้วรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยตัวแทนของกลุ่ม JL ได้ในระดับดี โดยผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์โทได้ดีมากที่สุด รวมถึงรับรู้วรรณยุกต์ตรีได้ดีมากเช่นเดียวกัน สำหรับวรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์จัตวานั้น ผู้ฟังรับรู้ได้ดีปานกลาง ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาวรรณยุกต์ที่ผู้ฟังรับรู้ได้ดีปานกลาง เนื่องจากมีร้อยละของความถูกต้องน้อยกว่าวรรณยุกต์อื่น ได้แก่ วรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์จัตวา พบว่า ในส่วนของวรรณยุกต์สามัญ ผู้ฟังรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์เอกค่อนข้างมาก เนื่องจากเป็นวรรณยุกต์คงระดับเช่นเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องการผลการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ในหัวข้อ 6.2.1 (ดูภาพ 6.13 ในบทที่ 6) ที่แสดงให้เห็นว่าวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกมีสัทลักษณะใกล้เคียงกันคือ เป็นเสียงกลางค่อนข้างต่ำระดับ เพียงแต่วรรณยุกต์เอกมีระดับเสียงต่ำกว่าวรรณยุกต์สามัญเล็กน้อย จึงอาจทำให้ผู้ฟังเกิดความสับสนระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียงได้ ทั้งนี้ ผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์สามัญเป็นวรรณยุกต์ตรีด้วยเช่นกัน แต่สังเกตได้ว่าผลการรับรู้ดังกล่าว ไม่ค่อยสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์มากนัก อาจเนื่องมาจากค่าทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์สามัญมาจากการเฉลี่ยของค่าความถี่มูลฐานจากข้อมูลดิบจำนวนหลายค่า เมื่อผู้วิจัยพิจารณาค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญในข้อมูลดิบ พบว่า ค่าความถี่มูลฐานของการออกเสียง

วรรณยุกต์สามัญแต่ละคำมีระดับเสียงแตกต่างกันค่อนข้างมาก อาจเกิดมาจากความไม่แน่ใจในการออกเสียงวรรณยุกต์สามัญ ผู้บอกภาษาจึงใช้ระดับเสียงแตกต่างกันออกไปในการอ่านคำทดสอบเสียงวรรณยุกต์สามัญแต่ละคำ ซึ่งสอดคล้องกับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ดูตารางข้อมูลดิบและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในภาคผนวก ง) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคนญี่ปุ่นคนที่ 3 ในคำพูดต่อเนื่อง มีค่ามากเมื่อเทียบกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคนอื่นๆ ในกลุ่ม ดังนั้น จากข้อมูลดิบบางคำที่มีค่าความถี่มูลฐานของการออกเสียงวรรณยุกต์สามัญค่อนข้างสูง อาจส่งผลให้ผู้ฟังรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์ตรีได้

สำหรับผลการรับรู้วรรณยุกต์เอก ที่ผู้ฟังส่วนใหญ่รับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์สามัญ และในทำนองเดียวกันรับรู้วรรณยุกต์สามัญผิดเป็นวรรณยุกต์เอก ปรากฏการณ์นี้สามารถใช้ผลการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์มาช่วยอธิบายสาเหตุของการรับรู้วรรณยุกต์เอกผิด เนื่องจาก ค่าความถี่มูลฐานของทั้ง 2 หน่วยเสียงวรรณยุกต์มีค่าใกล้เคียงกันมาก ซึ่งเป็นเหตุผลเดียวกันกับที่ใช้อธิบายสาเหตุของการรับรู้วรรณยุกต์สามัญผิดในข้างต้น ทั้งนี้ การรับรู้ผิดเมื่อได้ฟังวรรณยุกต์คงระดับทั้ง 2 หน่วยเสียง ยังสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่านัยสำคัญทางสถิติ (ดูตารางที่ 18 ในภาคผนวก จ.1) ที่แสดงให้เห็นว่า ไม่พบค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของคู่วรรณยุกต์สามัญและเอก จากผลการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์และผลการวิเคราะห์ทางสถิติซึ่งสอดคล้องกับความสับสนในการรับรู้เสียงวรรณยุกต์สามัญและเอกที่เกิดขึ้น

สำหรับผลการรับรู้วรรณยุกต์จัตวา พบว่า ผู้ฟังส่วนใหญ่รับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์ตรี เมื่อพิจารณาค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียง พบความแตกต่างกันเกิดจากระดับเสียงซึ่งวรรณยุกต์ตรีมีระดับเสียงกลาง ส่วนวรรณยุกต์จัตวามีระดับเสียงต่ำกว่า แต่เนื่องจากทั้งวรรณยุกต์ตรีและวรรณยุกต์จัตวา ต่างเป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับขึ้นเหมือนกัน ผู้ฟังบางคนจึงอาจเกิดความสับสนในการจำแนกวรรณยุกต์ตรีและจัตวาออกจากกัน ส่งผลให้เกิดการรับรู้ผิดเกิดขึ้น

ผลสรุปจากผลการทดสอบการรับรู้วรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในคำพูดต่อเนื่อง ที่ออกเสียงโดยตัวแทนของคนญี่ปุ่นกลุ่ม JH และตัวแทนของกลุ่ม JL พบว่า ผู้ฟังรับรู้เสียงวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่ม JH และตัวแทนกลุ่ม JL ได้ดีมากใกล้เคียงกัน สำหรับวรรณยุกต์ตรีและวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่ม JL ผู้ฟังสามารถรับรู้ได้ดีกว่าตัวแทนกลุ่ม JH อย่างเห็นได้ชัด คือ มีความถูกต้องที่แตกต่างกันถึงร้อยละ 71.11 และร้อยละ 31.11 ตามลำดับ

สำหรับวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่ม JH ซึ่งผู้ฟังรับรู้ได้ดีกว่าการออกเสียงของตัวแทนกลุ่ม JL คือ วรรณยุกต์จัตวาและวรรณยุกต์เอก ที่ผู้ฟังรับรู้การออกเสียงของตัวแทนกลุ่ม JH ได้ดีกว่าตัวแทนกลุ่ม JL ร้อยละ 42.60 และร้อยละ 27.04 ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ผู้ฟังมีปัญหาในการรับรู้การออกเสียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์ตรีของตัวแทนกลุ่มคนญี่ปุ่น JH ทั้งนี้ สืบเนื่องจากค่าร้อยละความถูกต้องที่มีค่าน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับ การออกเสียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์ตรีของตัวแทนกลุ่มคนญี่ปุ่น JL ที่มีค่าร้อยละของความถูกต้องมากกว่ากลุ่มคนญี่ปุ่น JH

แต่เมื่อพิจารณาโดยละเอียดแล้ว พบว่า ผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่ม JL ได้ดีปานกลางเท่านั้น จึงสรุปได้ว่า ผู้ฟังยังมีความสับสนในการรับรู้วรรณยุกต์ดังกล่าว เช่นเดียวกัน

8.4 เปรียบเทียบผลการทดสอบการรับรู้วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและในคำพูดต่อเนื่อง

เมื่อนำผลการรับรู้วรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่ม JH และตัวแทนกลุ่ม JL มาพิจารณา ผู้วิจัยสามารถแสดงค่าความถูกต้องในการรับรู้ในแต่ละวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว เปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง ได้ดังตารางที่ 8.5

ตารางที่ 8.5 การรับรู้วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	บริบท	ผู้ฟังคนไทยรับรู้ถูกต้อง (%)		
		ตัวแทนกลุ่ม JH	ตัวแทนกลุ่ม JL	ความแตกต่าง
สามัญ	คำพูดเดี่ยว	67.78	58.15	9.63
	คำพูดต่อเนื่อง	19.63	50.74	31.11
เอก	คำพูดเดี่ยว	92.96	87.41	5.55
	คำพูดต่อเนื่อง	86.67	59.63	27.04
โท	คำพูดเดี่ยว	99.26	99.63	0.37
	คำพูดต่อเนื่อง	97.78	98.89	1.11
ตรี	คำพูดเดี่ยว	87.78	93.70	5.92
	คำพูดต่อเนื่อง	13.33	84.44	71.11
จัตวา	คำพูดเดี่ยว	98.89	69.26	29.63
	คำพูดต่อเนื่อง	96.30	53.70	42.60

เมื่อพิจารณาตารางที่ 8.5 พบว่า ผู้ฟังสามารถรับรู้วรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงในคำพูดเดี่ยวได้ดีกว่าในคำพูดต่อเนื่อง โดยผลการรับรู้วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่ม JH ในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง พบว่า ผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์โท และวรรณยุกต์จัตวาได้ดีมาก รวมถึงมีค่าร้อยละความถูกต้องในการออกเสียงทั้ง 2 ลักษณะค่อนข้างใกล้เคียงกัน แต่ผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์ตรีในคำพูดต่อเนื่องได้ถูกต้องน้อยมากเมื่อเทียบกับในคำพูดเดี่ยว ซึ่งอาจเกิดจากการขาดความระมัดระวังและความเคยชินในการออกเสียง

สำหรับผลการรับรู้วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่ม JL ในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง พบว่า ผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์โทและวรรณยุกต์ตรีได้ดีมาก ส่วนวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์จัตวา ผู้ฟังรับรู้ได้ดีปานกลาง แสดงให้เห็นว่า เมื่อได้ฟังวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียงทั้งในคำพูดเดี่ยวและในคำพูดต่อเนื่องแล้ว ผู้ฟังเกิดความลำบากและความไม่แน่ใจในการรับฟัง จึงเกิดการรับรู้ผิดมากพอสมควร แสดงให้เห็นจากผลการรับรู้ที่ความถูกต้องมีไม่มาก ส่วนวรรณยุกต์เอกที่ผู้ฟังสามารถรับรู้ได้ดีมากในคำพูดเดี่ยว แต่ผู้ฟังกลับเกิดความสับสนเมื่อได้ฟังวรรณยุกต์ดังกล่าวในคำพูดต่อเนื่อง คือ รับรู้ได้ในระดับดีปานกลางเท่านั้น

สรุปได้ว่า ผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นทั้ง 2 กลุ่มได้ดีมากเช่นเดียวกัน รับรู้วรรณยุกต์เอกและวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่ม JH ได้ดีกว่าการออกเสียงของตัวแทนกลุ่ม JL แต่รับรู้วรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่ม JL ได้ดีกว่าการออกเสียงของตัวแทนกลุ่ม JH สำหรับวรรณยุกต์สามัญในคำพูดเดี่ยว ผู้ฟังรับรู้การออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่ม JH ได้ดีกว่าการออกเสียงของตัวแทนกลุ่ม JL แต่วรรณยุกต์สามัญในคำพูดต่อเนื่อง ผู้ฟังรับรู้การออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่ม JL ได้ดีกว่าการออกเสียงของตัวแทนกลุ่ม JH

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 9

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

9.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์ในการศึกษาวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยคนไทยและคนญี่ปุ่น ในกลุ่มคนญี่ปุ่น ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อยตามประสบการณ์ทางภาษาไทย ได้แก่ กลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (JH) และกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (JL) ทั้งนี้ ผู้บอกภาษาแต่ละกลุ่ม มีจำนวน 5 คน รวมทั้งสิ้น 15 คน ซึ่งเป็นเพศชายเท่านั้น อายุระหว่าง 19-34 ปี ผู้วิจัยแบ่งบริบทการออกเสียงเป็น 2 บริบท ได้แก่ บริบทการออกเสียงแบบคำพยางค์เดียวในคำพูดเดี่ยว และบริบทการออกเสียงคำพยางค์เดียวในคำพูดต่อเนื่อง ซึ่งผู้วิจัยออกแบบให้คำทดสอบปรากฏในรายการประโยค งานวิจัยนี้แบ่งการศึกษาวรรณยุกต์ออกเป็น 2 ส่วน คือ การศึกษาด้วยวิธีทางกลศาสตร์ และการศึกษาการรับรู้ ในการศึกษาวรรณยุกต์ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์ แบ่งประเด็นในการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ประเด็น ได้แก่ ค่าความถี่มูลฐาน พิสัยค่าความถี่มูลฐาน และค่าระยะเวลา ในการศึกษาการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ ผู้วิจัยให้ผู้ฟังคนไทยเป็นผู้ตัดสินว่าเสียงเร้าการรับรู้หรือเสียงวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย ว่าเป็นเสียงวรรณยุกต์ใด ผลการศึกษาทั้ง 2 ส่วนสามารถสรุปได้ดังนี้

9.1.1 ลักษณะทางกลศาสตร์

ในการสรุปผลศึกษาลักษณะทางกลศาสตร์ ผู้วิจัยจะเน้นประเด็นเกี่ยวกับค่าความถี่มูลฐานมากที่สุด เนื่องจากพบรายละเอียดที่น่าสนใจค่อนข้างมากกว่าประเด็นเรื่องพิสัยค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลา เมื่อพิจารณาประเด็นเกี่ยวกับค่าความถี่มูลฐาน พบว่า วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนไทยในคำพูดเดี่ยวมีความแตกต่างไปจากที่พบในงานวิจัยยุคแรกของ Abramson (1962) ซึ่งจัดให้วรรณยุกต์คงระดับประกอบด้วยวรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์เอก และวรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับประกอบด้วยวรรณยุกต์โท และวรรณยุกต์จัตวา โดยในงานวิจัยนี้จัดให้วรรณยุกต์ตรีเป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับเช่นเดียวกับงานวิจัยยุคหลัง ได้แก่ งานวิจัยของวิลลักษณะ (2543) และผดนิทรธา (2543) เนื่องจากมีลักษณะเป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับขึ้น คล้ายกับวรรณยุกต์จัตวา แต่วรรณยุกต์ตรีมีค่าความถี่มูลฐานที่มากกว่า กล่าวคือ มีระดับเสียงสูงกว่า

สำหรับในคำพูดต่อเนื่อง วรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกมีลักษณะเหมือนกัน คือ กลางค่อนข้างต่ำระดับ เมื่อเปรียบเทียบวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียง จะเห็นได้ว่าค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอกต่ำหรือน้อยกว่าวรรณยุกต์สามัญ นอกจากนี้ ยังมีข้อสังเกตเกี่ยวกับเรื่องความชันอันเนื่องมาจากลักษณะการตกของวรรณยุกต์เอกที่ปรากฏอย่างชัดเจน สอดคล้องกับงานวิจัยของ

ผดนิทรา ธีรานนท์ (2543) กล่าวว่าคือ วรรณยุกต์เอกมีลักษณะการตกที่มีความชันมากกว่าวรรณยุกต์สามัญ ซึ่งเป็นเหตุผลที่ทำให้วรรณยุกต์ 2 หน่วยเสียงนี้แตกต่างกัน สำหรับวรรณยุกต์โทมีสัทลักษณะกลางค่อนข้างสูงตก โดยความชันของการตกของระดับเสียงค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับในคำพูดเดี่ยว ทั้งนี้สามารถสังเกตได้จากค่าความถี่มูลฐาน ณ จุดเริ่มต้นไปสู่จุดสิ้นสุดมีค่าลดลงไม่มาก ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ M.R. Kalaya Tingsabadh and Daranee Deeprasert (1997) กล่าวว่าคือ วรรณยุกต์โทในบริบทคำพูดต่อเนื่องไม่ได้มีสัทลักษณะตกอย่างชัดเจนเหมือนในบริบทคำพูดเดี่ยว สำหรับวรรณยุกต์ตรี ผู้วิจัยได้จัดให้เป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ มีสัทลักษณะ กลางค่อนข้างต่ำชัน ผลการวิเคราะห์แตกต่างจากข้อค้นพบในงานวิจัยของวิไลลักษณ์ จุฑาหะวงค์ (2543) ที่จัดให้วรรณยุกต์ตรีในคำพูดต่อเนื่องเป็นวรรณยุกต์ระดับ ทั้งนี้ ความชันของการขึ้นของระดับเสียงค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับในคำพูดเดี่ยว ส่วนวรรณยุกต์จัตวามีสัทลักษณะ กลางค่อนข้างต่ำชัน เช่นเดียวกับวรรณยุกต์ตรี แต่วรรณยุกต์ตรีมีค่าความถี่มูลฐานที่สูงหรือมากกว่า รวมถึงความชันของการขึ้นของระดับเสียงค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับในคำพูดเดี่ยว เช่นเดียวกับวรรณยุกต์ตรี

สำหรับวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่น JH ในคำพูดเดี่ยวมีลักษณะทางกลศาสตร์ใกล้เคียงกับของกลุ่มคนไทย ยกเว้นวรรณยุกต์โท และวรรณยุกต์ตรี ซึ่งมีค่าความถี่มูลฐานสูงกว่ากลุ่มคนไทย ในคำพูดต่อเนื่องพบว่า ประเด็นความชันของการออกเสียงมีส่วนสำคัญในการแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างการออกเสียงวรรณยุกต์ส่วนใหญ่ของกลุ่มคนญี่ปุ่น JH กับกลุ่มคนไทย ได้แก่ วรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์โท วรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์จัตวา ทั้งนี้ วรรณยุกต์เอกมีความชันในการตกของระดับเสียงน้อยกว่ากลุ่มคนไทย วรรณยุกต์โทมีความชันของการตกของระดับเสียงมากกว่ากลุ่มคนไทยอย่างเห็นได้ชัด สำหรับวรรณยุกต์ตรีและวรรณยุกต์จัตวา กลุ่มคนญี่ปุ่น JH มีความชันของการขึ้นมากกว่ากลุ่มคนไทยอย่างเห็นได้ชัด เมื่อพิจารณาเฉพาะคู่วรรณยุกต์ตรีและจัตวา พบว่าวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นมีลักษณะทางกลศาสตร์ใกล้เคียงกันมากกว่าของกลุ่มคนไทยและกลุ่มคนญี่ปุ่น JL

เมื่อพิจารณาการออกเสียงวรรณยุกต์ของกลุ่มคนญี่ปุ่น JH โดยจำแนกเป็นรายบุคคล พบว่าในคำพูดเดี่ยวคนญี่ปุ่น JH ส่วนใหญ่สามารถออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงได้ดีและแตกต่างกันอย่างชัดเจน ยกเว้นบางคนที่ออกเสียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกค่อนข้างใกล้เคียงกัน ในคำพูดต่อเนื่อง คู่วรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอก รวมถึงคู่วรรณยุกต์ตรีและจัตวาเป็นคู่วรรณยุกต์ที่คนญี่ปุ่น JH ส่วนใหญ่มีปัญหา เนื่องจากไม่สามารถออกเสียงให้แตกต่างจากกันได้อย่างชัดเจน

ส่วนวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่น JL ในคำพูดเดี่ยวมีค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกับกลุ่มคนไทย ยกเว้นวรรณยุกต์โท และวรรณยุกต์ตรี ที่มีค่าความถี่มูลฐานสูงกว่ากลุ่มคนไทย เช่นเดียวกับกลุ่มคนญี่ปุ่น JH ในคำพูดต่อเนื่องพบว่า ประเด็นความชันของการออกเสียงมีส่วนสำคัญในการแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างการออกเสียงวรรณยุกต์เอกและวรรณยุกต์โทของกลุ่มคนญี่ปุ่น JL กับกลุ่มคนไทย ทั้งนี้ วรรณยุกต์เอกมีความชันในการตกของระดับเสียงน้อยกว่ากลุ่มคนไทย

วรรณยุกต์โทมีความชันของการตกของระดับเสียงมากกว่ากลุ่มคนไทยอย่างเห็นได้ชัด สำหรับวรรณยุกต์จัตวา ในช่วงต้นของการออกเสียงกลุ่มคนญี่ปุ่น JL มีความชันของการตกน้อยกว่ากลุ่มคนไทย แต่หลังจากนั้นความชันในการขึ้นของระดับเสียงมีความคล้ายคลึงกับกลุ่มคนไทยมากกว่ากลุ่มคนญี่ปุ่น JH

เมื่อพิจารณาการออกเสียงวรรณยุกต์ของกลุ่มคนญี่ปุ่น JL โดยจำแนกเป็นรายบุคคล พบว่าในคำพูดเดี่ยวคนญี่ปุ่น JL ส่วนใหญ่สามารถออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงแตกต่างกันได้อย่างชัดเจน ยกเว้นบางคนที่ออกเสียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกค่อนข้างใกล้เคียงกัน เช่นเดียวกับที่ปรากฏในการออกเสียงของกลุ่ม JH สำหรับในคำพูดต่อเนื่องคนญี่ปุ่น JL มีความสับสนในการออกเสียงเป็นอย่างมาก กล่าวคือ บางคนออกเสียงวรรณยุกต์ตรี ซึ่งมีสัทลักษณะ เป็นเสียงกลางขึ้น โดยใช้สัทลักษณะ ที่เป็นเสียงกลางระดับแทนที่ อาจทำให้สับสนกับวรรณยุกต์สามัญซึ่งมีสัทลักษณะคล้ายคลึงกันได้ บางคนมีความสับสนระหว่างการออกเสียงวรรณยุกต์สามัญกับวรรณยุกต์เอก โดยออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียงใกล้เคียงกันมาก อีกทั้งออกเสียงวรรณยุกต์เอกโดยใช้ระดับเสียงที่สูงกว่าวรรณยุกต์สามัญ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่แตกต่างจากกลุ่มคนไทยเป็นอย่างมาก

ในการศึกษาประเด็นเกี่ยวกับพิสัยค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาซึ่งเป็นประเด็นรองของงานวิจัย พบว่า พิสัยค่าความถี่มูลฐานทั้งในการออกเสียงคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่องของกลุ่มคนญี่ปุ่น JL มีค่าใกล้เคียงกับกลุ่มคนไทยมากกว่ากลุ่มคนญี่ปุ่น JH สำหรับประเด็นค่าระยะเวลาในคำพูดเดี่ยวนั้น กลุ่มคนญี่ปุ่น JL มีค่าระยะเวลาใกล้เคียงคนไทยมากกว่ากลุ่มคนญี่ปุ่น JH แต่ในคำพูดต่อเนื่องกลุ่มคนญี่ปุ่น JH มีค่าระยะเวลาใกล้เคียงกับการออกเสียงของคนไทยมากกว่ากลุ่มคนญี่ปุ่น JL

งานวิจัยนี้มีสมมติฐานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางกลศาสตร์ 2 ประการ คือ

1) คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อยออกเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ แตกต่างจากคนไทยมากกว่าคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มเสียงวรรณยุกต์คงระดับ ซึ่งผู้วิจัยพบว่า ผลการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์สอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัยในข้อนี้ เนื่องจากเมื่อพิจารณาการออกเสียงของกลุ่มคนญี่ปุ่น JH และกลุ่มคนญี่ปุ่น JL โดยเฉพาะในการออกเสียงคำพูดต่อเนื่อง พบว่า กลุ่มคนญี่ปุ่นกลุ่ม JL มีการความสับสนในการออกเสียงวรรณยุกต์คงระดับ ได้แก่ วรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์เอก โดยคนญี่ปุ่นบางคนในกลุ่มคนญี่ปุ่น JL ออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียงเหมือนกัน ทั้งนี้ สืบเนื่องจากค่าความถี่มูลฐานของทั้ง 2 หน่วยเสียงที่ใกล้เคียงกันมาก ยิ่งกว่านั้นยังออกเสียงวรรณยุกต์เอกสูงกว่าวรรณยุกต์สามัญ ซึ่งแตกต่างจากพฤติกรรมของคนไทย ในขณะที่กลุ่มคนญี่ปุ่น JH ผู้วิจัยไม่พบความสับสนและความผิดพลาดในการออกเสียงในวรรณยุกต์คงระดับดังกล่าว

2) คนญี่ปุ่นทั้งที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมากและมีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย ออกเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ในคำพูดเดี่ยว ได้ใกล้เคียงกับคนไทยมากกว่าในคำพูดต่อเนื่อง ซึ่ง

ผู้วิจัยพบว่า ผลการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์สอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัยในประเด็นนี้ เนื่องจากเมื่อวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงลักษณะของวรรณยุกต์ พบว่า คนญี่ปุ่น ทั้ง 2 กลุ่มสามารถออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในคำพูดเดี่ยวได้แตกต่างกันอย่างชัดเจน แต่เมื่อเปรียบเทียบกับการออกเสียงวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่อง พบความสับสนในการออกเสียงวรรณยุกต์ ได้แก่ คู่วรรณยุกต์สามัญกับวรรณยุกต์เอก คู่วรรณยุกต์สามัญกับวรรณยุกต์ตรี และคู่วรรณยุกต์ตรีกับวรรณยุกต์จัตวา

9.1.2 ผลการทดสอบการรับรู้

ในงานวิจัยนี้ มีกลุ่มคนไทยจำนวน 30 คน เข้าร่วมทดสอบการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง สำหรับการทดสอบการรับรู้ใช้แบบทดสอบ 5 ตัวเลือก เนื่องจากต้องการให้ผู้ฟังมีอิสระในการเลือกตอบได้มากที่สุด ทั้งนี้ เสียงวรรณยุกต์ที่ใช้เป็นเสียงรบกวนในการรับรู้นำมาจากเสียงของคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยแตกต่างกันจำนวน 2 คน ได้แก่ ตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมากจำนวน 1 คน ซึ่งเป็นผู้ที่ได้คะแนนจากการตอบแบบสอบถามประสบการณ์ทางภาษาไทยมากที่สุด สำหรับงานวิจัยนี้คนญี่ปุ่นที่ได้คะแนนการตอบแบบสอบถามมากที่สุด คือ คนญี่ปุ่นคนที่ 2 ในกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก และตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อยจำนวน 1 คน ซึ่งเป็นผู้ที่ได้คะแนนจากการตอบแบบสอบถามประสบการณ์ทางภาษาไทยน้อยที่สุด สำหรับงานวิจัยนี้คนญี่ปุ่นที่ได้คะแนนการตอบแบบสอบถามน้อยที่สุด คือ คนญี่ปุ่นคนที่ 3 ในกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย

เนื่องจากงานวิจัยนี้ มีสมมติฐานเกี่ยวกับการทดสอบการรับรู้ คือ กลุ่มตัวอย่างคนไทยรับรู้เสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นได้ถูกต้องหรือไม่ ขึ้นอยู่กับลักษณะของวรรณยุกต์ในคำพูดนั้นๆ ผู้วิจัยจึงพิจารณาการออกเสียงวรรณยุกต์ของคนญี่ปุ่นซึ่งเป็นตัวแทนของแต่ละกลุ่มประสบการณ์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) ตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่น JH ซึ่งหมายถึงคนญี่ปุ่นคนที่ 2 ของกลุ่มคนญี่ปุ่น JH พบว่า ในคำพูดเดี่ยว ตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่น JH สามารถออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงได้แตกต่างกันอย่างชัดเจน แต่ในคำพูดต่อเนื่อง พบว่า ตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่น JH ไม่สามารถออกเสียงคู่วรรณยุกต์สามัญกับวรรณยุกต์เอก รวมถึงคู่วรรณยุกต์ตรีกับวรรณยุกต์จัตวาแยกออกจากกันได้ ทั้งนี้ สืบเนื่องจากค่าความถี่มูลฐานที่ใกล้เคียงกัน

2) ตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่น JL ซึ่งหมายถึงคนญี่ปุ่นคนที่ 3 ของกลุ่มคนญี่ปุ่น JL พบว่า ในคำพูดเดี่ยว ตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่น JH สามารถออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงได้แตกต่างกันอย่างชัดเจน รวมทั้งในคำพูดต่อเนื่อง พบว่า ตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่น JL ออกเสียงคล้ายคลึงกับคำพูดเดี่ยว

ผลการทดสอบการรับรู้ พบว่า สอดคล้องกับสมมติฐาน กล่าวคือ ในคำพูดเดี่ยวผู้ฟังสามารถรับรู้วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่น JH ในคำพูดเดี่ยวได้ดีมาก แต่มีวรรณยุกต์สามัญซึ่งผู้ฟังรับรู้ได้ถูกต้องน้อยกว่าวรรณยุกต์อื่นเล็กน้อย โดยผู้ฟังรับรู้ผิดเป็นวรรณยุกต์เอกเนื่องจากวรรณยุกต์สามัญมีสัทลักษณะ เป็นเสียงกลางค่อนข้างต่ำระดับ ผู้ฟังจึงอาจสับสนกับวรรณยุกต์เอกซึ่งมีสัทลักษณะ ต่ำระดับ ได้ เนื่องจากทั้ง 2 หน่วยเสียงมีเสียงอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำเหมือนกัน ซึ่งตรงตามผลการศึกษาของ Abramson (1975) ซึ่งระบุว่า ผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์ 2 หน่วยเสียงนี้อย่างสับสนกว่าวรรณยุกต์อื่นๆ ทั้งนี้ โดยภาพรวมในคำพูดเดี่ยว ผู้ฟังสามารถรับรู้การออกเสียงของตัวแทนกลุ่มคนญี่ปุ่น JH ได้ดีกว่าตัวแทนกลุ่ม JL แต่ในคำพูดต่อเนื่อง ตัวแทนกลุ่มคนญี่ปุ่น JH ซึ่งขาดความระมัดระวังในการออกเสียง จึงออกเสียงคู่วรรณยุกต์สามัญกับวรรณยุกต์เอก รวมถึงคู่วรรณยุกต์ตรีกับวรรณยุกต์จัตวาใกล้เคียงกัน เนื่องจากมีรูปแบบการขึ้นตกที่คล้ายคลึงกัน ต่างกันที่ระดับเสียงเท่านั้น ส่งผลให้ผู้ฟังจึงรับรู้วรรณยุกต์สามัญผิดเป็นวรรณยุกต์เอก และรับรู้วรรณยุกต์ตรีผิดเป็นวรรณยุกต์จัตวาได้ ในขณะที่เดียวกันตัวแทนกลุ่มคนญี่ปุ่น JL ซึ่งระมัดระวังในการออกเสียงมาก จึงส่งผลให้ออกเสียงใกล้เคียงกับคำพูดเดี่ยวมากกว่า สัทลักษณะในคำพูดต่อเนื่องจึงใกล้เคียงกับคำพูดเดี่ยวเป็นอย่างมาก ผู้ฟังจึงสามารถรับรู้วรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงได้ถูกต้องมากกว่าตัวแทนกลุ่ม JH ดังนั้น ผลการรับรู้วรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่มคนญี่ปุ่นทั้ง 2 คน จึงเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย

9.2 อภิปรายผลการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการออกเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย และคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยแตกต่างกัน ซึ่งเป็นเป้าหมายหลักของงานวิจัย โดยใช้แบบสอบถามประสบการณ์ทางภาษาไทยช่วยในการคัดเลือกผู้บอกภาษาแต่ละกลุ่ม ว่าคนญี่ปุ่นคนใดมีความเหมาะสมในการจัดให้อยู่ในกลุ่มที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมากหรือน้อย ผู้วิจัยคัดเลือกผู้บอกภาษาซึ่งเป็นเพศชายเท่านั้น เนื่องจากมีโอกาสในการใช้ภาษาไทยในชีวิตประจำวันค่อนข้างมาก ทั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกคนญี่ปุ่นที่ใช้ภาษาญี่ปุ่นเป็นภาษาแม่ ที่เป็นภาษาประเภท pitch-accent language กล่าวคือ ระดับเสียงสูงต่ำมีความสัมพันธ์กับการลงเสียงหนักเบา ส่งผลให้เกิดความหมายที่แตกต่างกันของคำ ทำให้มีความน่าสนใจว่าคนญี่ปุ่นซึ่งมีประสบการณ์ภาษาไทยแตกต่างกัน และมีลักษณะของภาษาในระหว่าง (Interlanguage) ที่แตกต่างกันออกไป จะสามารถออกเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยซึ่งเป็นภาษาปลายทาง (Target language) ได้หรือไม่ เนื่องจากเป็นภาษาญี่ปุ่นซึ่งเป็นภาษาแม่ไม่ใช่ภาษาวรรณยุกต์เหมือนภาษาไทย ซึ่งทุกพยางค์มีเสียงวรรณยุกต์กำกับอยู่ ไม่ว่าพยางค์นั้นจะได้รับการลงเสียงหนักหรือไม่

จากสาเหตุดังกล่าวข้างต้น ประกอบกับความต้องการเสนอมุมมองที่แตกต่างออกไปเกี่ยวกับการศึกษารออกเสียงภาษาไทยของคนไทยที่เรียนภาษาไทยเป็นภาษาต่างประเทศ เนื่องจากงานวิจัยที่

ผ่านมาเกี่ยวกับการออกเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยของชาวต่างชาติ มักศึกษาการออกเสียงของชาวต่างชาติซึ่งมีภาษาแม่เป็นภาษาวรรณยุกต์ เช่น งานวิจัยของวิไลลักษณ์ ลูวราหะวงส์ (2543) ซึ่งศึกษาการออกเสียงวรรณยุกต์ของคนแต่จิวและคนซิกซ์ หรืองานวิจัยของเหิงเยน ถิ เวิน จี (2549) ซึ่งศึกษาการออกเสียงวรรณยุกต์ของคนเวียดนาม งานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า อิทธิพลของวรรณยุกต์ภาษาแม่ส่งผลให้เกิดการถ่ายโอนภาษาทั้งทางบวก (Positive transfer) และทางลบ (Negative transfer) ต่อการออกเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทย กล่าวคือ หากภาษาแม่ของชาวต่างชาติมีวรรณยุกต์ได้ในระบบภาษาของตนเองซึ่งคล้ายคลึงกับวรรณยุกต์ในภาษาไทย ผู้บอกลาจะนำลักษณะของวรรณยุกต์ซึ่งเป็นภาษาแม่มาช่วยในการอ้างอิงหรือใช้แทนที่การออกเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทย

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาการออกเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยของคนญี่ปุ่น เพื่อเสนอมุมมองที่ต่างออกไปเกี่ยวกับการศึกษาการออกเสียงวรรณยุกต์ของชาวต่างชาติที่เป็นภาษาไม่มีวรรณยุกต์ ทั้งนี้ ระบบเสียงภาษาญี่ปุ่นมีเพียงระดับเสียงสูงต่ำ ซึ่งสัมพันธ์กับการลงเสียงหนักเบา ก่อให้เกิดรูปแบบการออกเสียงสูงต่ำ 4 แบบ ดังต่อไปนี้

1) แบบ Heiban-type หรือ heiban-form มีลักษณะคือ มอราแรกของแต่ละคำออกเสียงต่ำ แต่ตั้งแต่มอราที่สองเป็นต้นไป ทุกมอราออกเสียงสูง ถ้ามีคำช่วย ga เพิ่มท้ายคำ คำช่วยนี้ก็จะออกเสียงสูงเช่นกัน

2) แบบ Kifuku-type หรือ odaka-form มีลักษณะคือ มอราแรกออกเสียงต่ำ และมอราต่อไปทั้งหมดออกเสียงสูง แต่ถ้ามีคำช่วย เช่น ga เพิ่มท้ายคำ คำช่วยนี้จะออกเสียงต่ำ

3) แบบ Kifuku-type หรือ nakadaka-form มีลักษณะคือ มอราแรกออกเสียงต่ำ มอรากลางออกเสียงสูง และมอราต่อไป ออกเสียงต่ำ

4) แบบ Kifuku-type หรือ atamadaka-form มีลักษณะคือ เฉพาะมอราแรกเท่านั้นออกเสียงสูง ส่วนมอราต่อไปทั้งหมดออกเสียงต่ำ

จากรูปแบบการออกเสียงสูงต่ำดังกล่าว จะเห็นได้ว่าคำในภาษาญี่ปุ่นไม่ได้มีระดับเสียงสูงกลาง หรือต่ำ เหมือนภาษาไทย ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานว่าคนญี่ปุ่นโดยเฉพาะกลุ่มที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อยจะออกเสียงแตกต่างจากคนไทย โดยเฉพาะวรรณยุกต์คงระดับ เนื่องจากวรรณยุกต์คงระดับของภาษาไทยประกอบด้วยวรรณยุกต์สามัญ ซึ่งมีระดับเสียงกลาง และวรรณยุกต์เอกซึ่งมีระดับเสียงต่ำ จึงน่าจะเป็นปัญหาในการออกเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทย คนญี่ปุ่นอาจมีปัญหาในการแยกความแตกต่างระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 2 หน่วยเสียง

ในส่วนของวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ซึ่งไม่มีในภาษาญี่ปุ่นแต่ผู้วิจัยตีความว่า คนญี่ปุ่นน่าจะสามารถออกเสียงคำทดสอบเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยได้ดี โดยสังเกตจากระบบเสียงภาษาญี่ปุ่น หากคำใดมีจำนวนมากกว่า 2 มอราขึ้นไป รูปแบบการลงเสียงหนักเบาที่ปรากฏจะมีลักษณะเป็น มอราแรกมีเสียงสูง มอราต่อมาเสียงต่ำ หรือถ้ามอราแรกมีเสียงต่ำ มอราต่อมาจะมีเสียงสูง คนญี่ปุ่นจึงสามารถนำความเคยชินเรื่องระดับเสียงสูงต่ำที่สัมพันธ์กับการลงเสียงหนักเบา มาใช้ให้เกิดประโยชน์

เมื่อฟังเสียงวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับจากต่ำเป็นสูง และจากสูงเป็นต่ำในภาษาไทย รวมถึงได้ยินการเปลี่ยนแปลงของระดับเสียงขึ้นหรือตก ซึ่งมีจุดอ้างอิงของระดับเสียงที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน จึงน่าจะสามารถออกเสียงวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับได้แม้ไม่ปรากฏในภาษาแม่ คุณสมบัติติดของวรรณยุกต์โทและคุณสมบัติขึ้นของวรรณยุกต์จัตวา อาจเป็นจุดเด่นที่คนญี่ปุ่นให้ความสนใจและฝึกฝนออกเสียงเป็นพิเศษก็เป็นได้

ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงสามารถให้ข้อสรุปเกี่ยวกับการออกเสียงวรรณยุกต์โทในคำพูดต่อเนื่องของกลุ่มคนไทย กลุ่มคนญี่ปุ่น JH และกลุ่มคนญี่ปุ่น JL ได้ว่า คนไทยซึ่งเป็นเจ้าของภาษา ในการออกเสียง ค่าความถี่มูลฐานจากจุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ไปสู่จุดสิ้นสุดของการวิเคราะห์มีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก ซึ่งแตกต่างจากคนญี่ปุ่นทั้ง 2 กลุ่ม ที่เข้าใจว่าวรรณยุกต์โทเป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ในการออกเสียง ค่าความถี่มูลฐานจากจุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ไปสู่จุดสิ้นสุดของการวิเคราะห์เปลี่ยนแปลงมาก แสดงความชันของการตกชัดเจน อีกทั้งวรรณยุกต์โทเป็นวรรณยุกต์ที่มีลักษณะแตกต่างจากวรรณยุกต์อื่นๆ นั่นคือ เป็นเสียงสูงตก คนญี่ปุ่นจึงไม่เกิดความสับสนเมื่อต้องออกเสียงคำทดสอบ เมื่อพิจารณาการออกเสียงวรรณยุกต์ตรี พบว่า พิสัยค่าความถี่มูลฐานของกลุ่มคนญี่ปุ่น JH มีค่ามากกว่ากลุ่มคนไทยและกลุ่มคนญี่ปุ่น JL จึงสรุปได้ว่า กลุ่มคนไทยซึ่งเป็นเจ้าของภาษา ในการออกเสียง ค่าความถี่มูลฐานจากจุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ไปสู่จุดสิ้นสุดของการวิเคราะห์มีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก แต่วรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่น JH กลับมีพิสัยค่าความถี่มูลฐานที่กว้าง ซึ่งมาจากสาเหตุเดียวกับวรรณยุกต์โท คือ เข้าใจว่าวรรณยุกต์ตรีเป็นวรรณยุกต์ขึ้น เช่นเดียวกับวรรณยุกต์จัตวา เพียงแต่มีระดับสูงกว่า นอกจากนี้การที่กลุ่มคนญี่ปุ่น JL ออกเสียงโดยมีช่วงพิสัยค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกับคนไทย อาจเนื่องมาจาก คนญี่ปุ่น JL จำนวน 2 คน จากทั้งหมด 5 คน ออกเสียงวรรณยุกต์ตรีเป็นวรรณยุกต์คงระดับ จึงส่งผลให้ค่าเฉลี่ยในภาพรวมของพิสัยค่าความถี่มูลฐานมีค่าแคบลง ซึ่งเป็นค่าใกล้เคียงกับกลุ่มคนไทย

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ ทั้งในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง พบว่าเป็นไปตามสมมติฐานข้างต้น เนื่องจากคนญี่ปุ่นทั้ง 2 กลุ่ม การออกเสียงคำพยางค์เดียวในบริบทคำพูดเดี่ยว ซึ่งเป็นการออกเสียงด้วยวัจนลีลาแบบเป็นทางการ จึงมีความตั้งใจในการออกเสียงเป็นอย่างมากทำให้สามารถออกเสียงวรรณยุกต์คงระดับและวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ทั้ง 5 หน่วยเสียงได้แตกต่างกัน จึงสามารถตีความได้ว่า ประสบการณ์ทางภาษาไทยที่แตกต่างกันไม่ใช่ปัจจัยที่ส่งผลมากนักต่อการออกเสียงแบบคำพูดเดี่ยว ไม่ว่าจะเป็นคนญี่ปุ่น JH ซึ่งมีประสบการณ์การใช้ภาษาไทยมากกว่า 1 ปี หรือกลุ่มคนญี่ปุ่น JL ซึ่งเป็นผู้เริ่มศึกษาภาษาไทยประมาณ 2 เดือน เมื่อออกเสียงคำทดสอบเสียงวรรณยุกต์ด้วยความตั้งใจ ต่างก็สามารถออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงได้ดีใกล้เคียงกับคนไทย ทั้งนี้ ผู้วิจัยไม่พบการแปรของวรรณยุกต์คงระดับไปเป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ซึ่งแตกต่างจากผลการศึกษาของสุธาสิณี สิทธิเกษร (2546) ซึ่งพบว่า วรรณยุกต์คงระดับแปรเป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ

เมื่อพิจารณาการออกเสียงในคำพูดต่อเนื่อง พบว่า คนญี่ปุ่นทั้ง 2 กลุ่มออกเสียงแตกต่างกันไป จากคำพูดเดียว เนื่องจากคนญี่ปุ่นที่ออกเสียงอย่างไม่ระมัดระวังอาจเกิดการแทรกแซงของภาษา (Language interference) จากภาษาแม่ เป็นสาเหตุทำให้คนญี่ปุ่นทั้ง 2 กลุ่ม เกิดปัญหาในการออกเสียง จากผลการวิเคราะห์พบว่า กลุ่มคนญี่ปุ่น JH ซึ่งแม้เป็นคนที่มีประสบการณ์การศึกษาและการใช้ภาษาไทยเป็นระยะเวลาอันยาวนาน มีปัญหาในการออกเสียงคู่วรรณยุกต์สามัญกับวรรณยุกต์เอก รวมถึงคู่วรรณยุกต์ตรีกับจัตวา เห็นได้จากค่าความถี่มูลฐานที่ใกล้เคียงกัน ทั้งนี้ จากที่ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรม พบว่า ภาษาญี่ปุ่นซึ่งเป็นภาษา pitch-accent นั้น หากมอราได้ได้รับการเน้นเสียงหนัก จะมีระดับเสียงสูง (H) แต่มอราที่ไม่ได้รับการเน้นเสียง จะมีระดับเสียงต่ำ (L) จึงสรุปได้ว่า ภาษาญี่ปุ่นจึงมีเพียงระดับเสียงสูงและต่ำเท่านั้น แต่ไม่ได้แยกเป็นระดับสูง กลางและต่ำ ดังเช่นภาษาไทย จึงสอดคล้องกับปัญหาที่เกิดขึ้นในการออกเสียงวรรณยุกต์คงระดับ คือ คู่วรรณยุกต์สามัญที่เป็นเสียงกลางระดับ และวรรณยุกต์เอกที่เป็นเสียงต่ำระดับ อีกทั้งสอดคล้องกับปัญหาการออกเสียงคู่วรรณยุกต์ตรีที่เป็นเสียงกลางขึ้น และวรรณยุกต์จัตวาที่เป็นเสียงต่ำขึ้น ซึ่งแม้ตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่น JH สามารถออกเสียงเปลี่ยนระดับขึ้นได้ แต่เมื่อขาดความระมัดระวังในขณะบันทึกเสียง อาจถูกอิทธิพลของภาษาแม่เข้ามาแทรกแซง ทำให้ออกเสียงวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องผิดเพี้ยนไป เนื่องจากภาษาญี่ปุ่นซึ่งเป็นภาษาแม่ไม่ได้มีการจำแนกระดับเสียงกลางและระดับเสียงต่ำออกจากกัน อย่างชัดเจน ทั้งนี้ ผู้วิจัยตีความว่า การออกเสียงเพี้ยนดังกล่าวไม่น่าจะเป็นลักษณะการใช้ภาษาติดถาวร (Fossilization) นั่นคือการใช้ภาษาที่สองผิดพลาดจนเคยชินและไม่สามารถแก้ไขได้ ทั้งนี้เพราะเมื่อพิจารณาการออกเสียงคำพูดเดี่ยว พบว่า กลุ่มคนญี่ปุ่น JH สามารถออกเสียงคู่วรรณยุกต์ดังกล่าวแยกออกจากกันได้อย่างชัดเจน สำหรับการออกเสียงของกลุ่มคนญี่ปุ่น JL พบข้อสังเกตสำคัญ คือ ผู้บอกภาษาแต่ละคนออกเสียงแตกต่างกันไป ผู้บอกภาษาของกลุ่มคนญี่ปุ่น JL ส่วนใหญ่มีความสับสนและออกเสียงแตกต่างจากคนไทย เนื่องจากออกเสียงวรรณยุกต์เอก ซึ่งเป็นวรรณยุกต์ต่ำระดับ ด้วยระดับเสียงที่สูงกว่าวรรณยุกต์สามัญ ซึ่งมีสัญลักษณ์เป็นเสียงกลางระดับ นอกจากนี้วรรณยุกต์คงระดับที่เป็นปัญหาแล้ว กลุ่มผู้บอกภาษาซึ่งเป็นคนญี่ปุ่นบางคนยังออกเสียงวรรณยุกต์ตรี ซึ่งมีสัญลักษณ์เป็นเสียงวรรณยุกต์ระดับ ข้อผิดพลาดลักษณะนี้ไม่พบในกลุ่มคนไทยและกลุ่มคนญี่ปุ่น JH พฤติกรรมนี้อาจเกิดจากการขาดความระมัดระวัง เมื่อคำทดสอบปรากฏในคำพูดต่อเนื่องหรือไม่ก็เกิดจากการแทรกแซงของภาษาแม่ซึ่งรูปแบบการออกเสียงสูงต่ำแตกต่างจากภาษาไทย

ในส่วนของผลการทดสอบการรับรู้ นั้น พบว่า คนไทยรับรู้วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่มคนญี่ปุ่น JH ได้ถูกต้องน้อยกว่าตัวแทนกลุ่มคนญี่ปุ่น JL ทั้งนี้ จากการสังเกตของผู้วิจัย พบว่า ตัวแทนกลุ่มคนญี่ปุ่น JH ซึ่งมีประสบการณ์การใช้ภาษาไทยมาก ออกเสียงคำพูดต่อเนื่องเป็นธรรมชาติมากกว่าคนญี่ปุ่นกลุ่ม JL ไม่ได้พูดแบบเน้นคำ ทำให้สัญลักษณ์ของวรรณยุกต์เพี้ยนไปจากสัญลักษณ์ปกติ ซึ่งแตกต่างจากตัวแทนกลุ่ม JL ซึ่งยังมีประสบการณ์ภาษาไทยไม่มากนัก จึงเกิดความไม่แน่ใจว่าควรออกเสียงประโยคที่กำลังอ่านอย่างไร ส่งผลให้ออกเสียงคำพูดต่อเนื่องคล้าย

การออกเสียงคำพูดเดี่ยว คือ ข้าและพูดชัดเป็นคำๆ เน้นทุกคำภายในประโยค ทั้งนี้ การเน้นเสียงทุกคำที่เกิดขึ้นได้ส่งผลให้ เสียงวรรณยุกต์ที่เปล่งออกมาที่ระดับเสียงที่ชัดเจน อย่างที่เรียกกันว่า “พูดอย่างชัดถ้อยชัดคำ” อีกทั้งพบว่าตัวแทนกลุ่ม JL มีช่วงระยะเวลาการหยุด (pause) ระหว่างคำภายในประโยคค่อนข้างมาก เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการออกเสียงวรรณยุกต์ของคำศัพท์แต่ละคำภายในประโยคว่าถูกต้องทั้งหมด จนเกิดปรากฏการณ์การแก้ไขเกินเหตุ (Hypercorrection) ส่งผลให้การออกเสียงในภาพรวมไม่เป็นธรรมชาติ คนไทยซึ่งเป็นผู้ตัดสินจึงรับรู้วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนของกลุ่มคนญี่ปุ่น JL ได้ถูกต้องมากกว่าตัวแทนกลุ่มคนญี่ปุ่น JH อย่างเห็นได้ชัด แต่กระนั้นวรรณยุกต์ส่วนใหญ่ในคำพูดต่อเนื่องที่ออกเสียงโดยตัวแทนกลุ่มคนญี่ปุ่น JL ก็ยังมีการเพี้ยนจากคนไทยพอสมควร ทำให้คนไทยซึ่งเป็นเจ้าของภาษาสับสนเมื่อได้ยินวรรณยุกต์ที่ใช้เป็นเสียงเร้าการรับรู้เห็นได้จากผลการรับรู้วรรณยุกต์จึงมีความถูกต้องเพียงระดับดีปานกลาง

ผลการทดสอบการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยตัวแทนคนญี่ปุ่นกลุ่ม JH และกลุ่ม JL แสดงให้เห็นว่า ผู้ฟังคนไทยเกิดความสับสนระหว่างคู่วรรณยุกต์สามัญและคู่วรรณยุกต์เอก เนื่องจากเป็นวรรณยุกต์คงระดับเหมือนกัน แสดงให้เห็นว่า คนไทยรับรู้ความแตกต่างระหว่างวรรณยุกต์สามัญกับวรรณยุกต์เอกโดยฟังระดับสูงต่ำของเสียง (Pitch height) เป็นหลัก สำหรับคู่วรรณยุกต์ตรีและจัตวา ซึ่งมีสัทลักษณะเป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับขึ้นเหมือนกัน ผลการทดสอบที่แสดงให้เห็นว่าคนไทยเกิดความสับสนในการรับฟังวรรณยุกต์คู่วรรณยุกต์คู่นี้ น่าจะมีสาเหตุจากคนไทยได้ยินวรรณยุกต์ตรีและวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นเป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับขึ้นเหมือนกัน ทั้งๆ ที่ในการออกเสียงโดยผู้ที่พูดภาษาไทยเป็นภาษาแม่ วรรณยุกต์ตรีมีระดับเสียงสูง การขึ้นหรือตกของวรรณยุกต์ตรีไม่ค่อยสำคัญ ซึ่งต่างจากวรรณยุกต์จัตวาซึ่งเป็นวรรณยุกต์ที่เริ่มต้นที่ระดับเสียงต่ำและระดับเสียงเปลี่ยนเป็นขึ้นอย่างชัดเจน ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาแต่ละวรรณยุกต์ พบว่า ผู้ฟังรับรู้วรรณยุกต์สามัญได้ค่อนข้างถูกต้องน้อยกว่าวรรณยุกต์อื่นๆ ซึ่งเป็นผลที่สอดคล้องกับผลการทดสอบการรับรู้ของ Abramson (1975)

นอกจากปัญหาการออกเสียงวรรณยุกต์แล้ว ผู้วิจัยยังสังเกตเห็นปัญหาการออกเสียงในประเด็นอื่นๆ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) คนญี่ปุ่นบางคนออกเสียงสระแปรไปจากการออกเสียงของคนไทย เช่น

คำว่า “เสื้อ” /sũa/ ออกเสียงเป็น “ซัว” /sũa/

คำว่า “รวม” ออกเสียงเป็น /ru:am/~ /ru:am/ เป็นต้น

ซึ่งอาจตีความได้ว่าคนญี่ปุ่นมีปัญหาในการออกเสียงสระหลังสูง (high-back vowel) หรืออาจมีปัญหาในการออกเสียงสระประสม 2 ส่วน (diphthongs) เพราะออกเสียงยาก สังเกตจากการออกเสียงสระประสมแต่ละคำ ต้องใช้ระยะเวลาคิดพอสมควร

2) ในการออกเสียงคำบางคำ ผู้วิจัยพบว่า คนญี่ปุ่นบางคนสับสนระหว่างรูปวรรณยุกต์กับการออกเสียงวรรณยุกต์ ตัวอย่างเช่น

การออกเสียง คำว่า “คำ” /kháa/ เป็น “คำ” /khâa/
 คำว่า “เล่า” /lâu/ เป็น “เหล่า” /lau/
 คำว่า “ใช้” /sâi/ เป็น “ใส่” /sâi/

จากข้อสังเกตในเรื่องความสับสนในการออกเสียงสระหลังสูงและสระประสม รวมถึงความสับสนระหว่างรูปวรรณยุกต์กับการออกเสียงวรรณยุกต์ ทำให้คนญี่ปุ่นบางคนออกเสียงผิดพลาดไปซึ่งสาเหตุมาจากความไม่แน่ใจในภาษาเป้าหมาย จึงทำให้เกิดภาษาในระหว่างเกิดขึ้นได้

9.3 ข้อเสนอแนะ

นอกจากประเด็นการศึกษาลักษณะทางกลศาสตร์และการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ที่ปรากฏในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยคิดว่ายังมีประเด็นอื่นๆ เกี่ยวกับการออกเสียงภาษาไทยโดยคนญี่ปุ่นที่น่าศึกษาวิจัยเพิ่มเติมต่อไปในอนาคต ดังต่อไปนี้

1) ในงานวิจัยนี้ศึกษาคำพูดต่อเนื่องแบบการอ่านรายการประโยค ไม่ได้เก็บข้อมูลการออกเสียงที่เป็นการสนทนาจริง เนื่องจากข้อจำกัดในด้านระยะเวลาการเก็บข้อมูลและความสะดวกของผู้บอกภาษา ซึ่งอาจทำให้สัทลักษณะที่ปรากฏไม่สะท้อนความเป็นจริงเท่าที่ควร เนื่องจากผู้บอกภาษายังคงมีความระมัดระวังในการออกเสียงอยู่ ผู้วิจัยมีความเห็นว่าการศึกษาการออกเสียงวรรณยุกต์จากคำพูดต่อเนื่องในบริบทการสนทนาจริง จะสะท้อนให้เห็นสัทลักษณะของวรรณยุกต์ได้อย่างแท้จริง

2) ในงานวิจัยนี้ศึกษาการออกเสียงวรรณยุกต์ของคนญี่ปุ่นเพศชายเท่านั้น จึงน่าสนใจว่าวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นเพศหญิงจะมีสัทลักษณะเป็นอย่างไร อีกทั้งในงานวิจัยนี้มีช่วงอายุของผู้บอกภาษา คือ 19-34 ปี ซึ่งจัดเป็นกลุ่มผู้ใหญ่เท่านั้น จึงน่าสนใจว่า คนญี่ปุ่นกลุ่มอายุอื่นๆ อาทิ กลุ่มเด็ก หรือกลุ่มคนสูงอายุ ออกเสียงต่างไปจากข้อค้นพบในงานวิจัยนี้ได้อย่างไร

3) ประเด็นเรื่องช่วงระยะเวลาการหยุดรวมถึงเรื่องจังหวะในการพูดเป็นเรื่องสำคัญที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงความเป็นธรรมชาติในการออกเสียง จึงน่าสนใจที่จะศึกษาว่าคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์แตกต่างกันมีช่วงระยะเวลาการหยุด หรือระยะเวลาในแต่ละหน่วยจังหวะเป็นอย่างไร

4) น่าศึกษาเปรียบเทียบการออกเสียงวรรณยุกต์ของคนญี่ปุ่นที่ศึกษาภาษาไทยในประเทศไทย ซึ่งไม่มีโอกาสได้ยินและได้ใช้ภาษาไทยกับคนไทยซึ่งเป็นเจ้าของภาษามากนัก กับคนญี่ปุ่นที่ศึกษาภาษาไทยในประเทศไทยที่มีโอกาสใช้ทักษะต่างๆ ทางภาษาไทย ในสภาพที่เป็นธรรมชาติมากกว่า ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กาญจนา นาคสกุล. 2541. **ระบบเสียงภาษาไทย**. กรุงเทพมหานคร: โครงการเผยแพร่ผลงาน
วิชาการ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กุสุมา นະสาณี. 2545. **วรรณยุกต์ภาษาไทยที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร :
การวิเคราะห์ทางกลศาสตร์และการรับรู้**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชา
ภาษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โตชัยกิ นะกะงะวะะ. 2541. **การแปรตามวัจนลีลาของเสียงนาสิกท้ายพยางค์ในภาษาไทยของ
นักศึกษาญี่ปุ่น**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ปราณี โหมดhirัญ. 2548. **การแก้ไขความเข้าใจผิดในผู้พูดคนไทยและคนอเมริกัน: การศึกษา
วัจนปฏิบัติศาสตร์ข้ามวัฒนธรรม และวัจนปฏิบัติศาสตร์ภาษาในระหว่าง**.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาภาษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปิยฉัตร ปานโรจน์. 2534. **ลักษณะเชิงกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในภาษาไทยกรุงเทพฯ: การ
แปรตามกลุ่มอายุ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาภาษาศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ผกาทิพย์ สกุลครู. 2532. **ภาษาญี่ปุ่นขั้นพื้นฐาน 2: คำอธิบายไวยากรณ์และรูปประโยค**.
กรุงเทพมหานคร: สาขาวิชาภาษาญี่ปุ่น คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ผดณินทรา ธีรานนท์. 2543. **หน่วยจังหวะกับการแปรของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องภาษาไทย**.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาภาษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรชูลี อาชวอำรุง. 2541. **การเรียนรู้ภาษาที่สอง : ผลการวิจัยเอกสาร**. ผลการวิจัยเสนอต่อ
กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2546. **ศัพท์ภาษาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน**. กรุงเทพมหานคร.
สหมิตรพริ้นติ้ง.
- วิไลลักษณ์ จุฑาหะวงส์. 2543. **วรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย คน
แต่จิว และคนซิกซ์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาภาษาศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ศุภพร นวาสวรรณ. 2547. **ปัญหาการออกเสียงพยัญชนะเดี่ยวต้นคำภาษาไทยของผู้เรียนชาวญี่ปุ่น**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาญี่ปุ่นศึกษา คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สุธาสินี สิทธิเกษร. 2546. **รายงานผลการวิจัยเสริมหลักสูตร เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างข้อผิดพลาดในการอ่านกับความสามารถในการรับรู้เสียงคำพยางค์เดี่ยวในภาษาไทย: กรณีศึกษาชาวญี่ปุ่นที่เรียนภาษาไทยเป็นภาษาต่างประเทศ**. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สุวิชาน มนแพวงศานนท์. 2543. **การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS for Windows**. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- หญิงน ถิ เวิน จี. 2549. **การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางกลศาสตร์ของเสียงวรรณยุกต์ไทยที่ชาวเวียดนามออกเสียงตามประสบการณ์ทางภาษา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาไทย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- คาวาเซะ, อิกุโอะ; ซุงิฮารุ, มาซาคัตซึ และ อูเอะโนะ, ทะซุโอะ. 2522. **ภาษาญี่ปุ่น: การออกเสียงของภาษาญี่ปุ่น** แปลโดย ซาคาราดะ, อิกุโอะ และ ยรรยง ศิริพันธ์. กรุงเทพมหานคร: มุลนิธิญี่ปุ่น.

ภาษาอังกฤษ

- Abramson, Arthur. S. 1962. **The Vowels and Tones of Standard Thai: Acoustical Measurements and Experiments**. Indiana University Research Center in Anthropology, Folklore, and Linguistics, Publication No.20: Bloomington, Inc.
- Abramson, Arthur. S. 1975. **The tones of Central Thai: Some perceptual experiments**. In J.G. Harris & J.R. Chamberlain (Eds.), **Studies in Thai linguistics in honor of William J. Gedney** (pp. 1-16). Bangkok: Central Institute of English Language.
- Krashen, Stephen D. 1987. **Principle and Practice in Second Language Acquisition**. Prentice-Hall International Ltd.
- Lightbown, Patsy. M. 1985. **Great expectations: Second language acquisition research and classroom teaching**. *Applied Linguistics* 6: 173-89.
- M.R. Kalaya Tingsabadh and Daranee Deeprasert. 1997. "Tones in Standard Thai connected speech". In Abramson (ed), **Southeast Asian Linguistic Studies in Honour of Vichin Panupong**, Bangkok: Chulalongkorn University Press, pp.297-307.

M.R. Kalaya Tingsabadh and Abramson, Arthur.S. 1999. Thai. In **Handbook of the International Phonetic Association: a Guide to the Usage of the International Phonetic Alphabet** (pp.147-150). Cambridge, England: Cambridge University Press.

Okada, Hideo. 1999. Japanese. In **Handbook of the International Phonetic Association: a Guide to the Usage of the International Phonetic Alphabet** (pp.117-119). Cambridge, England: Cambridge University Press.

Shibatani, Masayoshi. 1991. **The Language of Japan**. Cambridge University Press.

Tsujimura, Natsuko. 2007. **An Introduction to Japanese Linguistics**. Blackwell Publishing.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

รายการคำ

1. คำพูดเดี่ยว

ชุดที่ 1					
	สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา
ภาษาไทย	คา	ซ่า	ค้ำ	ค้ำ	ชา
สัทอักษร	khaa	khàa	khâa	kháa	khăa
ชุดที่ 2					
	สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา
ภาษาไทย	เลา	เหล่า	เล่า	เล่า	เหลา
สัทอักษร	lau	làu	lâu	láu	lău
ชุดที่ 3					
	สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา
ภาษาไทย	ไซ	ไส	ไส้	ไซ้	ไส
สัทอักษร	sai	sài	sâi	sái	săi

2. คำพูดต่อเนื่อง

1) บ้านหลังนี้หลังคาสีแดงbâan lăŋ nîi lăŋ khaa sîi deeŋ

この家の屋根は赤い。

2) ต้มยำชามนี้ใส่ซ่าและขิงtôm yam chaam nîi sài khàa lé? khîŋ

このトムヤムはカーと生姜を入れている。

3) ผักมีคุณค่าทางอาหารสูง

phàk mii khun khâa thaaŋ ?aa hăan sũŋ

野菜は栄養満点。

4) ฉันรู้จักแม่ค้าขายหมูคนนั้นchăn rúu jàk mēe kháa khăai mũu khon nán

私、あの肉屋さんを知ってる。

5) แมวมีขาสี่ขาmeeu mii khăa sîi khăa

猫の足は4本ある。

6) ฉันซื้อปี 1 เลา จากร้านค้า

chăn sǐi pǐi nǐng lau jàak ráan kháa

私はお店から笛を1本買って来た。

7) ทหาร 3 เหล่า มีจำนวนรวม 1 ล้านคน

thà? hǎan sǎam làu mii jam nuuan ruuam nǐng lán khon

陸海空軍の兵士の人数は百万人。

8) พ่อเล่านิทานให้ลูกฟังก่อนนอน

phôw làu nǐ? thaan hâi lûuk fan kòon non

寝る前に、父親が子供に童話を読み聞かせる。

9) หมูวิ่งเข้าไปในเล้าอย่างรวดเร็ว

mũ wǐng khâu pai nai làu yàang rûuat reu

豚は小屋に素早く入る。

10) เขาเหลาดินสอด 2 แท่ง

khǎu làu din sǎw sǎwng thên

彼は鉛筆を2本削っている。

11) คนต่างจังหวัดใช้ไซจับปลา

khon tàang jang wát cháii sai jap plaa

田舎の人はサイで魚を獲る。

12) ฉันใส่เสื้อสีดำไปวัด

chăn sǎi sǐia sǐi dam pai wát

私は黒いシャツを着てお寺へ行く。

13) ขนมนใส่ราคา 10 บาท

khà? nǒm sǎi sǎi raa khaa sǐp baat

カノンサイサイは10バーツ。

14) นักเรียนไม่ชอบให้ครูซัก ไซบ่อย ๆ

nák riian mâi chòp hâi khruu sák sǎi bòi bòi

学生は先生に問いただされるのが好きではない。

15) วันนี้ท้องฟ้าสดใสไม่มีเมฆ

wan nǐi thǎwng fáa sòt sǎi mâi mii mêk

今日は曇一つない、晴れ。

ภาคผนวก ข
แบบสอบถามประสบการณ์ทางภาษาไทย
 (Thai language exposure questionnaire)

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามประสบการณ์ทางภาษาไทยฉบับนี้มี 2 ส่วน: 1) ข้อมูลส่วนบุคคล และ 2) ประสบการณ์การใช้ภาษาไทย แบบสอบถามส่วนที่เป็นประสบการณ์การใช้ภาษาไทยมี 2 ตอน คือ A และ B กรุณาตอบโดยทำเครื่องหมาย / หรือ X หรือเขียนคำตอบตามประสบการณ์จริงของท่าน

2. หากข้อใดที่ท่านไม่มีประสบการณ์กรุณาเว้นว่างไว้ และหากมีคำถามข้อใดที่ท่านไม่ประสงค์จะตอบด้วยเหตุผลบางประการ กรุณาทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวเลขด้านหน้าข้อนั้น ๆ ก่อนข้ามไปตอบยังข้อถัดไป

(แบบสอบถามที่ท่านกรอกข้อมูลฉบับนี้ใช้สำหรับงานวิจัยเท่านั้น ไม่เผยแพร่ต่อบุคคลที่ 3 หรือเพื่อวัตถุประสงค์อื่นนอกเหนือจากการวิจัย)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ชื่อ _____ นามสกุล _____

อายุ _____ ปี

เพศ ชาย หญิง

เชื้อชาติ _____ สัญชาติ _____

ท่านเกิดที่เมือง _____ จังหวัด _____

ระดับการศึกษา ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี สูงกว่าปริญญาตรี

นอกจากภาษาญี่ปุ่นท่านสามารถพูดภาษาใดได้บ้าง (เรียงตามความถนัดจากมากไปหาน้อย)

1) _____ 2) _____ 3) _____

สาเหตุที่ท่านเรียนภาษาไทย _____

ขออนุญาตที่อาจจะติดต่อทางอีเมลล์หรือโทรศัพท์จากข้อมูลท่านกรอกให้ หากผู้วิจัยมีความประสงค์จะให้ท่านช่วยงานเพิ่มเติมได้หรือไม่

อนุญาต ไม่อนุญาต

เบอร์โทรศัพท์ _____ อีเมลล์ _____

ส่วนที่ 2 ประสพการณ์การใช้ภาษาไทย

A. กรุณาทำเครื่องหมาย / หรือ X ในช่อง และใส่ข้อมูลอื่น ๆ ของท่านลงในช่องว่าง (_____) ตามประสพการณ์จริงในการใช้ภาษาไทยของท่านในขณะที่อยู่ที่ประเทศญี่ปุ่นและในขณะที่อยู่ประเทศไทย หากท่านไม่มีประสพการณ์ในข้อใด กรุณาเว้นว่างข้อดังกล่าวไว้

1. ท่านเคยมาประเทศไทย (รวมครั้งนี้) จำนวน _____ ครั้ง

1.1 ครั้งที่ 1 (เดือน _____ ค.ศ. _____)

1.1.1 ระยะเวลา _____ ปี _____ เดือน _____ สัปดาห์

1.1.2 ท่านได้ใช้ทักษะต่าง ๆ ทางภาษาไทยหรือไม่

ใช่ ไม่ใช่

1.1.3 ท่านใช้ทักษะทางภาษาไทยคิดเป็นร้อยละ _____

1.1.4 ท่านใช้ทักษะทางภาษาไทยด้านใดบ้าง

ฟัง พูด อ่าน เขียน

1.2 ครั้งที่ 2 (เดือน _____ ค.ศ. _____)

1.2.1 ระยะเวลา _____ ปี _____ เดือน _____ สัปดาห์

1.2.2 ท่านได้ใช้ทักษะต่าง ๆ ทางภาษาไทยหรือไม่

ใช่ ไม่ใช่

1.2.3 ท่านใช้ทักษะทางภาษาไทยคิดเป็นร้อยละ _____

1.2.4 ท่านใช้ทักษะทางภาษาไทยด้านใดบ้าง

ฟัง พูด อ่าน เขียน

1.3 ครั้งที่ 3 (เดือน _____ ค.ศ. _____)

1.3.1 ระยะเวลา _____ ปี _____ เดือน _____ สัปดาห์

1.3.2 ท่านได้ใช้ทักษะต่าง ๆ ทางภาษาไทยหรือไม่

ใช่ ไม่ใช่

1.3.3 ท่านใช้ทักษะทางภาษาไทยคิดเป็นร้อยละ _____

1.3.4 ท่านใช้ทักษะทางภาษาไทยด้านใดบ้าง

ฟัง พูด อ่าน เขียน

1.4 หากมากกว่า 3 ครั้ง โปรดบรรยายละเอียด _____

2. หากท่านมีสมาชิกในครอบครัวเป็นคนไทย ท่านสื่อสารกับสมาชิกในครอบครัวของท่านซึ่งเป็นคนไทยด้วยภาษาใด (กรณีที่ท่านไม่มีสมาชิกในครอบครัวเป็นคนไทย กรุณาข้ามไปข้อ 4)

ขณะที่ท่านอยู่ประเทศญี่ปุ่น:

ภาษาญี่ปุ่น ร้อยละ _____ ภาษาไทย ร้อยละ _____

ภาษาอื่น ๆ (โปรดระบุ) _____ ร้อยละ _____

ขณะที่ท่านอยู่ประเทศไทย:

ภาษาญี่ปุ่น ร้อยละ _____ ภาษาไทย ร้อยละ _____

ภาษาอื่น ๆ (โปรดระบุ) _____ ร้อยละ _____

3. ท่านสื่อสารกับสมาชิกในครอบครัวของท่านซึ่งเป็นคนไทยด้วยภาษาไทยโดยวิธีการใดบ้าง

ขณะที่ท่านอยู่ประเทศญี่ปุ่น ฟัง พูด อ่าน เขียน

ขณะที่ท่านอยู่ประเทศไทย ฟัง พูด อ่าน เขียน

4. หากท่านมีเพื่อนหรือคนรู้จักซึ่งเป็นคนไทย ท่านสื่อสารกับเพื่อนหรือคนรู้จักของท่านซึ่งเป็นคนไทยด้วยภาษาใด (กรณีที่ท่านไม่มีเพื่อนหรือคนรู้จักเป็นคนไทย กรุณาข้ามไปข้อ 6)

ขณะที่ท่านอยู่ประเทศญี่ปุ่น:

ภาษาญี่ปุ่น ร้อยละ _____ ภาษาไทย ร้อยละ _____

ภาษาอื่น ๆ (โปรดระบุ) _____ ร้อยละ _____

ขณะที่ท่านอยู่ประเทศไทย:

ภาษาญี่ปุ่น ร้อยละ _____ ภาษาไทย ร้อยละ _____

ภาษาอื่น ๆ (โปรดระบุ) _____ ร้อยละ _____

5. ท่านสื่อสารกับเพื่อนหรือคนรู้จักซึ่งเป็นคนไทยด้วยภาษาไทยโดยวิธีการใดบ้าง

ขณะที่ท่านอยู่ประเทศญี่ปุ่น ฟัง พูด อ่าน เขียน

ขณะที่ท่านอยู่ประเทศไทย ฟัง พูด อ่าน เขียน

6. ท่านจำเป็นต้องใช้ภาษาไทยในการประกอบอาชีพหรือไม่

ขณะที่ท่านอยู่ประเทศญี่ปุ่น ใช่ ไม่ใช่

ขณะที่ท่านอยู่ประเทศไทย ใช่ ไม่ใช่

7. ท่านใช้ทักษะภาษาไทยด้านใดบ้างในการประกอบอาชีพ

ขณะที่ท่านอยู่ประเทศญี่ปุ่น ฟัง พูด อ่าน เขียน

ขณะที่ท่านอยู่ประเทศไทย ฟัง พูด อ่าน เขียน

8. ท่านทำงานที่ต้องใช้ภาษาไทยรวมเป็นระยะเวลาเท่าไร

ขณะที่ท่านอยู่ประเทศญี่ปุ่น:

ระยะเวลารวม _____ ปี _____ เดือน; เฉลี่ยสัปดาห์ละ _____ ชั่วโมง

ขณะที่ท่านอยู่ประเทศไทย:

ระยะเวลารวม _____ ปี _____ เดือน; เฉลี่ยสัปดาห์ละ _____ ชั่วโมง

15. ท่านเคยเรียนภาษาไทยจากสถานที่ใด

ขณะที่ท่านอยู่ประเทศญี่ปุ่น:

สถาบันสอนพิเศษภาษาไทย

เฉลี่ยสัปดาห์ละ _____ วัน ครั้งละ _____ ชั่วโมง

ระยะเวลา _____ ปี _____ เดือน _____ สัปดาห์

มหาวิทยาลัย _____

เฉลี่ยสัปดาห์ละ _____ วัน ครั้งละ _____ ชั่วโมง

คณะ _____ ภาควิชา _____

ระยะเวลา _____ ปี _____ เดือน _____ สัปดาห์

ขณะที่ท่านอยู่ประเทศไทย:

สถาบันสอนพิเศษภาษาไทย

เฉลี่ยสัปดาห์ละ _____ วัน ครั้งละ _____ ชั่วโมง

ระยะเวลา _____ ปี _____ เดือน _____ สัปดาห์

มหาวิทยาลัย _____

เฉลี่ยสัปดาห์ละ _____ วัน ครั้งละ _____ ชั่วโมง

คณะ _____ ภาควิชา _____

ระยะเวลา _____ ปี _____ เดือน _____ สัปดาห์

16. ท่านใช้หนังสือประกอบการเรียนเป็นภาษาไทยหรือไม่

ขณะที่ท่านอยู่ประเทศญี่ปุ่น ใช่ ไม่ใช่

ขณะที่ท่านอยู่ประเทศไทย ใช่ ไม่ใช่

17. ท่านเรียนภาษาไทยกับครูซึ่งเป็นคนไทยหรือไม่

ขณะที่ท่านอยู่ประเทศญี่ปุ่น ใช่ ไม่ใช่

ขณะที่ท่านอยู่ประเทศไทย ใช่ ไม่ใช่

18. โดยเฉลี่ยแล้ว ภายในระยะเวลา 1 ชั่วโมง หรือ 60 นาที ครูซึ่งเป็นคนไทยสอนท่านด้วยภาษาไทยเป็นเวลาประมาณกี่นาที

ชั่วโมง ขณะที่ท่านอยู่ประเทศ:	นาที:	0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60
	นาที	นาที	นาที	นาที	นาที	นาที	นาที	นาที
ประเทศญี่ปุ่น								
ประเทศไทย								

19. ท่านใช้ภาษาไทยกับครูและเพื่อนร่วมชั้นเรียนภาษาไทยหรือไม่

ขณะที่ท่านอยู่ประเทศญี่ปุ่น ใช่ ไม่ใช่

ขณะที่ท่านอยู่ประเทศไทย ใช่ ไม่ใช่

20. โดยเฉลี่ยแล้ว ภายในระยะเวลา 1 ชั่วโมง หรือ 60 นาที ท่านใช้ภาษาไทยกับครูและเพื่อนร่วมชั้นเรียนภาษาไทยเป็นเวลาประมาณกี่นาที

ชั่วโมง ขณะที่ท่านอยู่ประเทศ:	นาที:	0 นาที	1-10 นาที	11-20 นาที	21-30 นาที	31-40 นาที	41-50 นาที	51-60 นาที
	ประเทศญี่ปุ่น							
ประเทศไทย								

B. กรุณาทำเครื่องหมาย / หรือ X ในช่องที่ท่านคิดว่าสามารถระบุปริมาณประสบการณ์การใช้ภาษาไทยที่ท่านเคยมีในขณะที่อยู่ประเทศญี่ปุ่นและกำลังมีอยู่ขณะที่อยู่ประเทศไทย และระบุจำนวนชั่วโมงเฉลี่ย ต่อ 1 สัปดาห์ ในการทำกิจกรรมแต่ละสถานการณดังกล่าวต่อไปนี้

สถานการณ์	ระยะเวลา					(จำนวนชั่วโมงเฉลี่ยที่ใช้ ต่อ 1 สัปดาห์)
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่เคย	
1. ท่านเรียนภาษาไทยจากครูซึ่งเป็นคนไทย 1.1 ขณะที่อยู่ประเทศญี่ปุ่น 1.2 ขณะที่อยู่ประเทศไทย						
2. ครูที่สอนภาษาไทยพูดภาษาไทยกับท่าน 2.1 ขณะที่อยู่ประเทศญี่ปุ่น 2.2 ขณะที่อยู่ประเทศไทย						
3. ท่านใช้ห้องปฏิบัติการทางภาษาในการเรียนภาษาไทย 3.1 ขณะที่อยู่ประเทศญี่ปุ่น 3.2 ขณะที่อยู่ประเทศไทย						

สถานการณ์	ระยะเวลา					(จำนวนชั่วโมงเฉลี่ยที่ใช้ ต่อ 1 สัปดาห์)
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่เคย	
4. ท่านอ่านตำราในวิชาเรียนซึ่งเขียนด้วยภาษาไทย 4.1 ขณะที่อยู่ประเทศญี่ปุ่น 4.2 ขณะที่อยู่ประเทศไทย						
5. ท่านรายงานหน้าชั้นเป็นภาษาไทย 5.1 ขณะที่อยู่ประเทศญี่ปุ่น 5.2 ขณะที่อยู่ประเทศไทย						
6. ท่านทำการบ้านภาษาไทย เช่น คัดลายมือ ทำแบบฝึกหัดเขียนรายงาน 6.1 ขณะที่อยู่ประเทศญี่ปุ่น 6.2 ขณะที่อยู่ประเทศไทย						
7. ท่านอ่านทบทวนตำราเรียนภาษาไทยนอกชั่วโมงเรียน 7.1 ขณะที่อยู่ประเทศญี่ปุ่น 7.2 ขณะที่อยู่ประเทศไทย						
8. ท่านสนทนากับคนญี่ปุ่นด้วยภาษาไทย 8.1 ขณะที่อยู่ประเทศญี่ปุ่น 8.2 ขณะที่อยู่ประเทศไทย						

สถานการณ์	ระยะเวลา					(จำนวนชั่วโมงเฉลี่ยที่ใช้ ต่อ 1 สัปดาห์)
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่เคย	
9. ท่านสนทนากับคนไทยด้วยภาษาไทย เช่น ซื้ออาหาร ถามข้อมูล โทรศัพท์ติดต่อธุระ						
9.1 ขณะที่อยู่ประเทศญี่ปุ่น						
9.2 ขณะที่อยู่ประเทศไทย						
10. ท่านอ่านหนังสือพิมพ์ภาษาไทย						
10.1 ขณะที่อยู่ประเทศญี่ปุ่น						
10.2 ขณะที่อยู่ประเทศไทย						
11. ท่านอ่านหนังสืออ่านเล่นอื่น ๆ ที่เป็นภาษาไทย เช่น นิตยสาร นวนิยาย การ์ตูน						
11.1 ขณะที่อยู่ประเทศญี่ปุ่น						
11.2 ขณะที่อยู่ประเทศไทย						
12. ท่านอ่านข่าวสารข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นภาษาไทย						
12.1 ขณะที่อยู่ประเทศญี่ปุ่น						
12.2 ขณะที่อยู่ประเทศไทย						
13. ท่านติดต่อกับผู้อื่น โดยใช้ E-mail ภาษาไทย						
13.1 ขณะที่อยู่ประเทศญี่ปุ่น						
13.2 ขณะที่อยู่ประเทศไทย						
14. ท่านฟังเทปซึ่งสอนการฟัง-พูดภาษาไทย						
14.1 ขณะที่อยู่ประเทศญี่ปุ่น						
14.2 ขณะที่อยู่ประเทศไทย						

สถานการณ์	ระยะเวลา					(จำนวนชั่วโมงเฉลี่ยที่ใช้ ต่อ 1 สัปดาห์)
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่เคย	
15. ท่านฟังรายการทางวิทยุที่ใช้ภาษาไทย						
15.1 ขณะที่อยู่ประเทศญี่ปุ่น						
15.2 ขณะที่อยู่ประเทศไทย						
16. ท่านฟังเพลงภาษาไทย						
16.1 ขณะที่อยู่ประเทศญี่ปุ่น						
16.2 ขณะที่อยู่ประเทศไทย						
17. ท่านดูรายการข่าวภาษาไทย						
17.1 ขณะที่อยู่ประเทศญี่ปุ่น						
17.2 ขณะที่อยู่ประเทศไทย						
18. ท่านดูสารคดีภาษาไทย						
18.1 ขณะที่อยู่ประเทศญี่ปุ่น						
18.2 ขณะที่อยู่ประเทศไทย						
19. ท่านดูรายการบันเทิงที่ใช้ภาษาไทย เช่น ละคร เกมโชว์						
19.1 ขณะที่อยู่ประเทศญี่ปุ่น						
19.2 ขณะที่อยู่ประเทศไทย						
20. ท่านดูหนังหรือภาพยนตร์ภาษาไทย						
20.1 ขณะที่อยู่ประเทศญี่ปุ่น						
20.2 ขณะที่อยู่ประเทศไทย						

あなたのタイ語の経験のアンケート

(Thai language exposure questionnaire)

説明

1. このアンケートは二部分があります。1) 個人情報と 2) タイ語を使う経験
タイ語を使う経験の部分はAパートとBパートがあります。答えは / またはXで
願います。ご返答は**あなたの本当の経験から**で願います。

2. もし、ご経験に当てはまらない質問がありましたら、空欄のままで結構
ですので、次の質問へ進んで下さい。
また、何らかの理由で、回答を控えたい質問がありましたら、質問番号に×印をつ
けた上で、次の質問に進んで下さい。（その質問には、無理に回答しないでも結構
です。）

**(ご記入いただいた個人情報や記録に関しては、研究の目的にのみ使用し、第三者へ
譲渡や、研究以外の目的に使用する事はありません。)**

1 個人情報

名字 _____ 名前 _____

年齢 _____ 歳

性別 男 女

国籍 _____

出身地 _____ 都道府県 _____ 市町村

あなたの学歴 大学未満 大学 大学以上

日本語以外に何語が話せますか(得意な順番に教えてください。)

1) _____ 2) _____ 3) _____

タイ語を習おうとする理由を書いて下さい。

追加の調査をお願いしたい場合、ご記入いただいた電話番号またはメールアドレスに、
ご連絡差し上げて可しいでしょうか？

はい いいえ

電話番号 _____ メールアドレス _____

2 タイ語を使う経験

A. /またはxを□にチェックしてください。そして、日本でタイ語を使った経験とタイでタイ語を使った経験の回答を()に書いてください。仮に、**そういう経験がない場合はその質問には答えないでください。**

1. あなたは今まで何回、タイに来た事がありますか(今回も含めます) _____ 回

1.1 一回目の訪タイ時期 (_____ 年 _____ 月)

1.1.1 滞在期間 _____ 年間 _____ ヶ月 _____ 週間

1.1.2 その間、タイ語を使いましたか。

はい いいえ

1.1.3 何割位使いましたか _____

1.1.4 どのようにタイ語を使いましたか。

聞く 話す 読む 書く

1.2 二回目の訪タイ時期 (_____ 年 _____ 月)

1.2.1 滞在期間 _____ 年間 _____ ヶ月 _____ 週間

1.2.2 その間、タイ語を使いましたか。

はい いいえ

1.2.3 何割位使いましたか _____

1.2.4 どのようにタイ語を使いましたか。

聞く 話す 読む 書く

1.3 三回目の訪タイ時期 (_____ 年 _____ 月)

1.3.1 滞在期間 _____ 年間 _____ ヶ月 _____ 週間

1.3.2 その間、タイ語を使いましたか。

はい いいえ

1.3.3 何割位使いましたか _____

1.3.4 どのようにタイ語を使いましたか。

聞く 話す 読む 書く

1.4 三回以上の場合は詳しい情報を書いて下さい。

2. ご家族にタイ人がいる場合、その人とどの言語で話しますか。

(ご家族にタイ人がいない場合は、4. に進んで下さい。)

日本にいるとき:

日本語 _____ 割 タイ語 _____ 割

そのほかの言語 (何語が書いて下さい) _____ 語 _____ 割

タイにいるとき :

日本語 _____ 割 タイ語 _____ 割

そのほかの言語 (何語が書いて下さい) _____ 語 _____ 割

3. ご家族にタイ人がいる場合、その人とどのようにタイ語を使いますか

日本にいるとき 聞く 話す 読む 書く

タイにいるとき 聞く 話す 読む 書く

4. あなたの知り合いや友達にタイ人がいる場合、そのタイ人にどの言語で話しますか。

(知り合いや友達にタイ人がいない場合は、6. に進んで下さい。)

日本にいるとき

日本語_____割 タイ語_____割

ほかの言語(何の言語が書いて下さい)_____語_____割

タイにいるとき

日本語_____割 タイ語_____割

ほかの言語(何の言語が書いて下さい)_____語_____割

5. あなたの知り合いや友達にタイ人がいる場合、その人とどのようにタイ語を使いましたか

日本にいるとき 聞く 話す 読む 書く

タイにいるとき 聞く 話す 読む 書く

6. あなたの職業にタイ語は必要でしょうか。

日本にいるとき 必要 不必要

タイにいるとき 必要 不必要

7. あなたの職業ではどのようにタイ語を使いますか。

日本にいるとき 聞く 話す 読む 書く

タイにいるとき 聞く 話す 読む 書く

8. 今まで、あなたの職業ではタイ語をどれくらい使いましたか。

日本にいるとき

_____年_____ヶ月;一週間に_____時間 位

タイにいるとき

_____年_____ヶ月;一週間に_____時間 位

9. あなたの同僚にタイ人は居ますか。

(同僚にタイ人がいない場合は、11. に進んで下さい。)

日本にいるとき:

日本語_____割 タイ語_____割

そのほかの言語 (何語が書いて下さい) _____語_____割

タイにいるとき :

日本語_____割 タイ語_____割

そのほかの言語 (何語が書いて下さい) _____語_____割

10. あなたはタイ人の同僚とどのようにタイ語を使いますか。

日本にいるとき 聞く 話す 読む 書く

タイにいるとき 聞く 話す 読む 書く

11. あなたはタイ語を独学した事がありますか。

日本にいるとき ある ない

タイにいるとき ある ない

12. どのような方法でタイ語を独学しましたか。

日本にいるとき 聞く 話す 読む 書く
 タイにいるとき 聞く 話す 読む 書く

13. あなたはタイ語を勉強したことがありますか。

日本にいるとき ある ない
 タイにいるとき ある ない

14. 今まで、タイ語コースを何コース取りましたか ____ コース(コースの情報について書いて下さい。)

日本にいるとき:

1) _____ というコース _____ 点 / 評定
 2) _____ というコース _____ 点 / 評定
 3) _____ というコース _____ 点 / 評定
 4) _____ というコース _____ 点 / 評定
 5) _____ というコース _____ 点 / 評定

タイにいるとき:

1) _____ というコース _____ 点 / 評定
 2) _____ というコース _____ 点 / 評定
 3) _____ というコース _____ 点 / 評定
 4) _____ というコース _____ 点 / 評定
 5) _____ というコース _____ 点 / 評定

15. あなたはどのようなところでタイ語を学びましたか。

日本にいるとき:

タイ語学校/プライベートレッスンなど
 週に平均 _____ 日 一回につき平均 _____ 時間
 学習期間 _____ 年間 _____ ケ月 _____ 週間

大学 _____
 学部 _____ 学科 _____

週に平均 _____ 日 一回につき平均 _____ 時間
 学習期間 _____ 年間 _____ ケ月 _____ 週間

タイにいるとき:

タイ語学校/プライベートレッスンなど
 週に平均 _____ 日 一回につき平均 _____ 時間
 学習期間 _____ 年間 _____ ケ月 _____ 週間

大学 _____
 学部 _____ 学科 _____

週に平均 _____ 日 一回につき平均 _____ 時間
 学習期間 _____ 年間 _____ ケ月 _____ 週間

16. タイ語の教科書を使いましたか。

- 日本にいるとき はい いいえ
 タイにいるとき はい いいえ

17. あなたのタイ語の先生はタイ人ですか。

- 日本にいるとき 使う 使わない
 タイにいるとき 使う 使わない

18. クラスでは、タイ人の先生は60分あたり何分ぐらいタイ語を使って教えましたか。

分:時間	0分	1-10分	11-20分	21-30分	31-40分	41-50分	51-60分
あなたが居た国:							
日本							
タイ							

19. タイ語の先生や同級生にタイ語を使いましたか。

- 日本にいるとき 使う 使わない
 タイにいるとき 使う 使わない

20. クラスでは、あなたは60分あたり何分ぐらい、先生やクラスメートにタイ語を使いましたか。

分:時間	0分	1-10分	11-20分	21-30分	31-40分	41-50分	51-60分
あなたが居た国:							
日本							
タイ							

B.一週間の間に、あなたは次の状況でどれ位タイ語を使うのか当てはまる欄に／またはXを書いて下さい。そして何時間ぐらい使うかを書いて下さい。

状況	期間					
	一番多い	多い	普通	少ない	全くない	一週間に、何時間使うのか
1. タイ人の先生とタイ語を学ぶ。						
1.1 日本にいるとき						
1.2 タイにいるとき						

状況	期間					
	一番多い	多い	普通	少ない	全くない	一週間に、何時間使うのか
2. タイ語の先生があなたとタイ語で話す 2.1 日本にいるとき 2.2 タイにいるとき						
3. 視聴覚室などを利用し、タイ語を学ぶ。 3.1 日本にいるとき 3.2 タイにいるとき						
4. タイ語で書かれた教科書を読む 4.1 日本にいるとき 4.2 タイにいるとき						
5. クラスでタイ語で発表する 5.1 日本にいるとき 5.2 タイにいるとき						
6. タイ語の宿題をする 例えば文字の練習 レポートなど 6.1 日本にいるとき 6.2 タイにいるとき						
7. 授業以外、タイ語の勉強を復習する 7.1 日本にいるとき 7.2 タイにいるとき						
8. 日本人とタイ語で話す 8.1 日本にいるとき 8.2 タイにいるとき						

状況	期間					
	一番多い	多い	普通	少ない	全くない	一週間に、何時間使うのか
9. ご飯を買う、ものを尋ねる、電話で問い合わせなどで、タイ人とタイ語で会話する 9.1 日本にいるとき 9.2 タイにいるとき						
10. タイ語の新聞を読む 10.1 日本にいるとき 10.2 タイにいるとき						
11. 雑誌、小説、漫画など、娯楽で読み物を読む 11.1 日本にいるとき 11.2 タイにいるとき						
12. インターネットのタイ語の情報やニュースなどを読む 12.1 日本にいるとき 12.2 タイにいるとき						
13. タイ語で E-mail をやりとりする 13.1 日本にいるとき 13.2 タイにいるとき						
14. タイ語の会話のテープを聴く 14.1 日本にいるとき 14.2 タイにいるとき						
15. タイ語のラジオ番組を聴く 15.1 日本にいるとき 15.2 タイにいるとき						

状況	期間					
	一番 多い	多い	普通	少な い	全く ない	一週間に、何 時間使うのか
16. タイ語の歌を聴く 16.1 日本にいるとき 16.2 タイにいるとき						
17. タイ語のニュースを観る 17.1 日本にいるとき 17.2 タイにいるとき						
18. タイ語のドキュメンタ リー番組を観る 18.1 日本にいるとき 18.2 タイにいるとき						
19. タイのドラマ、バラ エティー番組などの娯楽 番組を観る 19.1 日本にいるとき 19.2 タイにいるとき						
20. タイ語の映画を観る 20.1 日本にいるとき 20.2 タイにいるとき						

ภาคผนวก ค
แบบทดสอบการรับรู้เสียงวรรณยุกต์

ผู้ทดสอบคนที่ _____

คำอธิบาย แบบทดสอบการรับรู้ต่อไปนี้ มีจำนวน 2 ตอน ตอนละ 90 ข้อ รวมจำนวน 180 ข้อ ให้ท่านฟังเสียงในแต่ละข้อและระบุว่าคำที่ท่านได้ยินตรงกับตัวเลือกใดในกระดาษคำตอบ โดยการทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงด้านหน้าตัวเลือก ท่านจะได้ฟังเสียงโจทย์ในแต่ละข้อ จำนวน 2 ครั้ง โดยมีเวลาให้ท่านระบุคำตอบของเสียงที่ท่านได้ฟังในแต่ละข้อเป็นเวลา 5 วินาที

ตัวอย่างที่ 1

1A. ก. คา ข. ข่า ค. คำ ง. ค้ำ จ. ชา

หากท่านคิดว่าคำตอบที่ถูกต้องคือ “คำ” ให้ทำเครื่องหมายกากบาท ดังต่อไปนี้

1A. ก. คา ข. ข่า ค. คำ ~~ง. ค้ำ~~ จ. ชา

ตัวอย่างที่ 2

2A. ก. ไช ข. ไส่ ค. ไล่ ง. ไซ้ จ. ใส

หากท่านคิดว่าคำตอบที่ถูกต้องคือ “ไช” ให้ทำเครื่องหมายกากบาท ดังต่อไปนี้

2A. ~~ก. ไช~~ ข. ไส่ ค. ไล่ ง. ไซ้ จ. ใส

ตัวอย่างกระดาษคำตอบ ตอนที่ 1 ข้อที่ 1-5

ตอนที่ 1

1	ก. ไช	ข. ไส่	ค. ไล่	ง. ไซ้	จ. ใส
---	-------	--------	--------	--------	-------

2	ก. คา	ข. ข่า	ค. คำ	ง. ค้ำ	จ. ชา
---	-------	--------	-------	--------	-------

3	ก. เลา	ข. เหล่า	ค. เล้า	ง. เล้า	จ. เหลา
---	--------	----------	---------	---------	---------

4	ก. เลา	ข. เหล่า	ค. เล้า	ง. เล้า	จ. เหลา
---	--------	----------	---------	---------	---------

5	ก. คา	ข. ข่า	ค. คำ	ง. ค้ำ	จ. ชา
---	-------	--------	-------	--------	-------

ภาคผนวก ง

ตารางแสดงค่าทางกลศาสตร์ศาสตร์ของวรรณยุกต์ภาษาไทย

ภาคผนวก ง. 1 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลา

ตารางที่ 1 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 1 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	131.18	123.04	118.73	120.91	120.27	119.74	118.29	115.69	108.81	102.57	99.97	430.94
คา/2	127.38	122.33	118.91	120.32	121.13	117.72	122.19	124.28	121.22	107.89	106.69	414.61
คา/3	130.20	117.10	117.23	117.93	116.32	115.36	114.72	113.34	106.08	95.86	98.52	442.62
เลา/1	129.20	127.69	127.89	127.50	124.91	124.84	123.96	119.85	112.47	110.54	113.08	465.78
เลา/2	125.33	123.33	124.06	123.64	123.30	122.68	121.51	118.81	112.61	103.58	104.92	414.12
เลา/3	125.89	127.92	126.70	125.60	124.94	125.10	121.54	118.37	113.38	105.09	106.71	461.72
ไซ/1	133.80	119.62	118.53	120.66	120.17	120.67	118.62	116.33	111.12	102.20	102.14	464.87
ไซ/2	137.34	128.46	123.80	123.85	122.37	122.92	121.02	120.13	114.76	104.41	104.88	442.17
ไซ/3	131.87	123.59	123.92	125.24	123.48	120.21	119.04	115.83	110.85	104.21	98.93	443.59
\bar{x}	130.24	123.68	122.20	122.85	121.88	121.03	120.10	118.07	112.37	104.04	103.98	442.27
s.d.	3.86	3.86	3.92	3.07	2.75	3.22	2.73	3.21	4.20	4.05	4.66	19.78

ตารางที่ 2 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 2 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	114.24	107.13	107.18	106.80	106.72	106.65	105.15	104.93	104.26	102.24	104.06	477.61
คา/2	126.15	110.66	109.74	110.42	109.77	108.71	108.86	107.92	107.29	106.78	104.88	459.09
คา/3	119.55	111.37	111.58	108.21	108.20	107.97	107.25	106.51	102.59	101.67	99.84	459.31
เลา/1	110.71	107.32	105.86	105.92	105.95	103.11	103.76	102.13	103.15	102.87	102.30	482.04
เลา/2	111.04	106.17	106.21	106.10	104.26	102.03	101.53	102.76	103.05	101.94	103.18	459.13
เลา/3	119.71	113.13	113.06	111.15	109.43	107.58	105.94	105.53	105.47	104.95	104.79	465.59
ไซ/1	123.36	113.22	110.20	108.92	108.82	106.92	107.06	105.58	105.20	102.04	101.80	532.84
ไซ/2	118.40	115.36	113.28	110.14	108.88	108.03	107.01	105.22	102.23	101.18	100.40	491.22
ไซ/3	142.38	122.04	121.59	119.52	115.19	114.36	112.25	111.93	111.13	112.77	114.87	451.69
\bar{x}	120.61	111.82	110.97	109.69	108.58	107.26	106.53	105.84	104.93	104.05	104.01	475.39
s.d.	9.68	4.95	4.85	4.15	3.06	3.51	3.04	2.88	2.84	3.73	4.45	25.12

ตารางที่ 3 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 3 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	115.98	111.96	112.04	112.84	111.52	109.10	108.92	109.12	109.10	109.81	110.31	532.41
คา/2	122.21	107.52	106.77	105.90	104.27	104.39	105.87	106.15	102.97	96.58	97.13	570.65
คา/3	130.94	106.94	106.35	106.49	106.59	106.30	107.18	107.50	105.12	99.69	99.43	520.92
เลา/1	107.71	105.50	104.66	104.95	105.76	105.43	105.78	105.19	105.22	104.55	107.32	529.02
เลา/2	107.72	107.65	107.15	105.98	107.05	107.30	106.59	106.33	105.73	106.50	109.52	601.65
เลา/3	112.19	108.16	108.05	107.60	107.64	107.47	108.02	107.62	108.36	109.04	115.60	574.78
ไซ/1	136.68	112.02	108.68	106.87	107.26	106.94	106.60	106.10	106.77	107.33	115.33	504.56
ไซ/2	112.82	107.61	106.30	105.51	105.03	104.76	105.04	104.61	103.06	105.30	109.71	574.36
ไซ/3	128.59	109.66	110.12	109.71	108.83	108.68	109.19	107.61	107.56	111.01	118.22	603.28
\bar{x}	119.42	108.56	107.79	107.32	107.10	106.71	107.02	106.69	105.99	105.54	109.17	556.85
s.d.	10.63	2.23	2.23	2.50	2.16	1.64	1.44	1.40	2.17	4.74	7.13	36.02

ตารางที่ 4 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 4 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	137.96	128.83	127.52	127.29	124.41	125.42	127.01	123.66	121.47	120.38	121.53	459.41
คา/2	138.13	124.44	122.43	122.77	120.56	120.59	121.94	121.11	119.47	117.75	116.51	402.96
คา/3	142.70	125.68	123.79	122.96	122.68	124.03	124.02	124.49	121.63	117.54	114.73	406.36
เลา/1	142.24	140.53	138.18	138.39	137.22	135.88	134.07	133.12	134.19	132.50	133.41	400.06
เลา/2	125.34	119.45	121.25	123.42	124.67	126.07	124.94	122.73	119.31	113.28	108.65	385.36
เลา/3	130.47	125.01	125.35	125.18	127.17	127.88	127.63	122.95	117.57	114.75	115.83	406.76
ไฮ/1	146.47	132.40	132.42	132.80	129.92	128.57	129.94	127.26	125.57	125.67	131.32	382.94
ไฮ/2	148.05	122.87	121.97	124.96	124.81	125.24	126.94	129.63	120.05	111.33	104.38	427.60
ไฮ/3	127.91	120.08	121.89	121.75	121.68	123.19	120.92	120.97	115.13	110.41	104.76	383.85
\bar{x}	137.70	126.59	126.09	126.61	125.90	126.32	126.38	125.10	121.60	118.18	116.79	406.14
s.d.	8.14	6.60	5.76	5.52	5.09	4.31	4.05	4.11	5.53	7.16	10.49	24.53

ตารางที่ 5 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 5 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	145.94	134.80	135.44	136.34	131.73	131.16	132.27	130.71	130.96	133.54	130.13	546.69
คา/2	139.90	131.99	130.32	127.66	127.28	126.94	126.32	124.15	123.32	123.62	122.90	503.46
คา/3	153.47	144.27	142.91	141.09	138.46	135.80	133.54	131.92	128.64	133.91	128.70	551.99
เลา/1	142.57	146.23	144.47	138.48	133.97	136.74	135.74	134.06	130.16	126.19	129.88	490.61
เลา/2	138.90	142.57	141.50	140.66	137.63	137.58	135.89	134.53	132.12	132.19	133.18	486.55
เลา/3	137.66	142.42	144.94	143.50	139.67	139.39	138.81	135.83	133.36	132.67	135.31	534.62
ไฮ/1	146.23	143.97	139.95	137.95	138.55	135.96	133.45	132.48	134.88	125.97	118.59	439.12
ไฮ/2	143.71	142.35	138.80	136.82	132.23	131.70	130.73	130.82	126.22	123.99	126.30	463.77
ไฮ/3	155.18	149.60	144.76	144.41	140.95	139.98	141.35	140.19	137.87	139.65	136.62	594.34
\bar{x}	144.84	142.02	140.34	138.55	135.61	135.03	134.24	132.74	130.84	130.19	129.07	512.35
s.d.	6.15	5.45	4.91	4.96	4.53	4.27	4.42	4.36	4.43	5.48	5.81	48.62

ตารางที่ 6 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 1 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	117.10	108.79	104.12	101.52	100.07	97.43	99.18	97.20	97.22	97.25	100.97	320.11
คา/2	123.70	110.48	105.24	104.55	103.26	100.99	102.04	102.01	104.29	96.98	94.64	311.28
คา/3	122.36	115.05	111.43	109.62	106.23	103.12	98.88	97.95	98.92	93.02	92.12	313.32
เลา/1	114.61	109.99	107.18	103.22	97.67	96.68	93.97	91.26	92.11	91.57	90.97	325.10
เลา/2	117.73	115.69	112.41	108.84	105.63	104.11	102.44	100.60	97.67	97.38	95.69	328.89
เลา/3	110.69	108.40	105.74	103.60	102.35	101.65	101.59	99.93	97.89	99.69	98.29	280.13
ไฮ/1	121.22	115.87	109.77	105.62	101.78	97.35	97.49	94.38	91.61	89.87	85.47	269.76
ไฮ/2	121.96	115.35	108.66	104.11	101.09	97.06	92.90	92.43	93.27	91.06	92.54	245.25
ไฮ/3	126.60	121.08	116.50	109.91	105.38	100.98	98.66	93.44	92.44	92.95	90.34	327.25
\bar{x}	119.55	113.41	109.01	105.67	102.61	99.93	98.57	96.58	96.16	94.42	93.45	302.34
s.d.	4.95	4.23	3.97	3.06	2.83	2.84	3.38	3.86	4.18	3.45	4.59	29.94

ตารางที่ 7 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 2 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	106.68	98.40	96.85	95.20	94.62	94.33	93.92	94.07	92.85	92.26	94.23	326.15
คา/2	118.37	103.18	99.72	98.96	98.88	97.93	95.70	93.99	92.98	93.62	97.17	528.18
คา/3	112.09	106.15	102.88	99.95	97.76	97.04	96.44	94.83	93.11	92.71	94.32	379.28
เลา/1	102.61	100.61	97.86	96.05	95.97	94.56	91.08	90.33	89.55	89.99	90.06	499.35
เลา/2	102.80	100.72	99.82	96.14	91.86	93.07	93.37	92.17	90.62	88.86	89.57	424.58
เลา/3	107.44	101.45	97.94	95.50	93.46	92.18	89.72	87.53	87.17	88.53	92.38	428.43
ไซ/1	108.00	103.42	100.88	98.03	96.84	95.56	92.36	93.69	91.09	90.22	90.27	351.72
ไซ/2	109.41	101.81	99.91	98.23	95.69	94.16	91.88	91.18	90.10	88.39	87.50	484.97
ไซ/3	107.06	104.21	100.54	98.43	97.82	96.14	93.63	91.14	90.06	89.54	87.09	462.87
\bar{x}	108.27	102.22	99.60	97.39	95.88	95.00	93.12	92.10	90.84	90.46	91.40	431.73
s.d.	4.80	2.29	1.83	1.69	2.26	1.85	2.14	2.32	1.94	1.94	3.37	68.96

ตารางที่ 8 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 3 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	122.35	96.09	96.71	94.80	93.86	92.32	89.70	89.29	89.64	93.30	106.42	572.02
คา/2	123.69	100.97	97.20	95.84	95.80	94.63	92.79	91.94	93.06	94.66	95.34	481.90
คา/3	124.45	101.76	96.66	95.41	93.95	92.48	91.79	92.84	93.15	95.25	93.88	499.63
เลา/1	103.87	100.57	97.33	94.40	94.69	93.05	91.13	90.79	89.85	90.12	92.26	472.55
เลา/2	103.74	98.87	95.88	96.49	95.99	94.92	94.09	93.52	94.40	94.37	98.20	467.20
เลา/3	101.89	95.64	94.75	93.04	93.02	92.37	91.84	92.84	92.77	94.15	95.02	504.84
ไซ/1	112.87	100.39	95.51	94.08	95.34	94.05	92.04	90.20	90.16	88.45	92.58	398.88
ไซ/2	115.20	103.01	97.65	96.21	93.30	92.93	91.33	90.88	91.21	90.89	97.55	469.16
ไซ/3	104.34	101.04	97.61	96.70	97.21	97.17	97.47	98.12	99.55	98.34	104.30	473.35
\bar{x}	112.49	99.82	96.59	95.22	94.79	93.77	92.46	92.27	92.64	93.28	97.28	482.17
s.d.	9.38	2.50	1.01	1.23	1.39	1.61	2.22	2.60	3.09	3.01	5.02	45.27

ตารางที่ 9 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 4 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	131.48	126.50	115.93	110.98	110.50	107.18	101.73	98.77	97.10	95.78	95.70	392.37
คา/2	146.08	124.97	118.75	113.65	111.11	106.80	106.00	104.80	101.71	101.11	100.69	346.99
คา/3	136.05	124.75	122.29	118.29	112.58	110.63	106.34	105.00	102.32	101.43	101.77	358.86
เลา/1	128.16	116.24	115.34	111.91	109.97	106.51	101.44	99.09	97.64	98.46	99.39	357.05
เลา/2	119.39	114.61	111.15	109.43	107.55	106.61	104.00	99.80	102.06	100.37	101.06	354.73
เลา/3	131.23	116.96	111.87	112.18	108.39	104.54	102.00	102.46	101.67	101.80	100.24	390.73
ไซ/1	146.54	125.21	115.01	110.04	105.96	104.17	102.95	102.69	101.82	103.26	101.82	430.42
ไซ/2	145.41	122.89	117.00	115.27	112.75	107.85	103.77	103.24	104.47	106.27	105.38	371.08
ไซ/3	139.49	124.12	119.01	112.25	109.92	108.29	105.99	105.12	102.42	100.70	102.91	385.33
\bar{x}	135.98	121.80	116.26	112.67	109.86	106.95	103.80	102.33	101.24	101.02	100.99	376.40
s.d.	9.31	4.54	3.51	2.75	2.25	1.94	1.93	2.54	2.36	2.91	2.63	26.23

ตารางที่ 10 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 5 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	136.19	126.40	120.09	115.86	112.22	107.89	105.60	101.81	97.76	96.74	96.55	396.40
คา/2	135.63	124.57	119.30	115.93	109.89	104.01	100.24	97.67	96.99	98.08	98.86	428.31
คา/3	146.63	138.37	130.57	123.25	117.05	107.04	102.05	99.01	95.92	97.86	99.86	454.39
เลา/1	125.87	123.10	121.12	116.69	112.92	103.84	100.11	96.41	94.67	91.47	89.32	411.96
เลา/2	119.93	115.56	111.62	107.04	102.52	98.60	96.27	92.95	93.72	94.31	96.75	424.13
เลา/3	133.94	125.40	119.12	113.90	108.64	104.72	103.10	99.07	94.06	92.86	98.60	503.74
ไฮ/1	145.83	128.07	117.51	113.11	109.48	101.82	96.83	94.20	94.23	95.64	89.80	399.13
ไฮ/2	150.05	134.63	121.46	114.69	108.51	103.71	97.83	96.35	92.73	95.14	98.18	463.23
ไฮ/3	145.13	126.70	117.28	107.70	103.44	101.27	99.25	97.54	96.07	94.30	94.24	398.26
\bar{x}	137.69	126.98	119.79	114.24	109.41	103.66	100.14	97.22	95.13	95.16	95.80	431.06
s.d.	10.18	6.55	5.00	4.86	4.52	2.86	3.05	2.67	1.65	2.21	3.89	36.36

ตารางที่ 11 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 1 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	172.55	165.99	169.11	173.52	171.62	161.99	142.43	120.42	108.38	100.64	99.52	323.39
คา/2	156.95	149.41	153.27	163.52	166.38	163.13	147.73	131.60	114.22	104.63	96.62	318.45
คา/3	176.73	173.33	174.67	179.47	182.21	182.80	176.39	155.54	135.53	118.39	105.08	300.35
เลา/1	150.00	150.97	156.47	159.26	158.79	154.95	141.91	123.11	105.91	100.85	99.61	323.88
เลา/2	153.98	159.62	164.18	167.32	162.81	156.08	138.67	115.77	104.23	95.70	91.89	337.83
เลา/3	156.07	158.86	164.38	163.65	159.99	153.76	142.19	128.27	113.55	108.52	107.79	333.25
ไฮ/1	171.15	167.80	170.23	175.02	174.13	163.42	140.24	122.34	107.18	96.67	95.53	313.06
ไฮ/2	163.55	162.98	166.87	172.52	168.79	159.87	140.48	117.92	109.51	103.61	101.55	327.86
ไฮ/3	152.67	154.50	159.68	168.96	164.81	153.50	133.73	118.17	111.21	108.36	110.17	361.26
\bar{x}	161.52	160.39	164.32	169.25	167.73	161.06	144.86	125.91	112.19	104.15	100.86	326.59
s.d.	9.80	7.96	6.86	6.47	7.43	9.07	12.38	12.21	9.36	6.99	5.95	17.06

ตารางที่ 12 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 2 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	127.23	122.24	121.50	122.94	123.22	121.18	115.93	104.61	99.56	88.72	81.54	294.33
คา/2	128.24	121.14	122.20	123.24	123.55	122.14	118.44	111.92	101.07	90.82	87.96	358.35
คา/3	123.56	123.27	125.77	127.19	128.87	127.76	124.28	118.28	111.43	101.21	99.39	358.97
เลา/1	121.37	120.78	123.05	122.60	119.67	115.93	113.74	108.23	103.65	101.84	99.36	332.09
เลา/2	124.03	121.68	121.41	121.43	121.01	118.60	115.67	105.86	101.97	97.24	92.85	343.34
เลา/3	126.97	124.94	126.89	128.41	127.71	122.24	110.55	103.46	95.28	89.69	85.28	358.17
ไฮ/1	125.21	125.94	127.59	129.38	131.10	128.65	124.18	114.96	103.28	100.96	102.78	422.42
ไฮ/2	129.32	121.35	122.66	124.01	123.58	121.50	118.40	111.42	103.75	100.19	100.39	385.14
ไฮ/3	137.02	138.63	139.31	139.47	137.50	134.81	127.91	111.72	101.66	91.61	82.01	356.20
\bar{x}	126.99	124.44	125.60	126.52	126.25	123.65	118.79	110.05	102.41	95.81	92.40	356.56
s.d.	4.51	5.61	5.64	5.60	5.63	5.77	5.63	4.92	4.29	5.52	8.41	35.02

ตารางที่ 13 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 3 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	155.60	139.33	142.07	144.15	144.55	142.84	139.58	126.22	112.04	108.95	108.02	428.31
คา/2	138.47	137.53	142.78	145.40	149.55	147.17	139.26	124.12	111.04	107.22	107.23	421.54
คา/3	158.85	124.18	128.48	130.85	133.15	131.49	126.35	115.59	106.09	105.75	111.15	497.07
เลา/1	117.51	121.42	123.21	126.31	126.64	126.31	125.54	117.76	105.58	100.65	96.14	431.20
เลา/2	121.67	123.48	125.97	127.72	128.54	126.79	123.95	114.60	107.35	101.61	100.57	416.85
เลา/3	124.73	128.40	131.52	132.22	130.78	128.04	120.92	112.84	107.55	103.58	104.64	411.65
ไซ/1	125.56	125.11	127.17	129.46	130.42	129.92	127.51	117.22	106.68	103.87	108.05	440.26
ไซ/2	131.49	123.83	125.52	127.93	127.88	125.10	121.15	109.69	103.42	99.03	102.29	491.66
ไซ/3	125.41	127.63	131.11	134.76	135.72	135.56	134.44	126.77	117.60	107.70	106.83	445.40
\bar{x}	133.25	127.88	130.87	133.20	134.14	132.58	128.74	118.31	108.59	104.26	104.99	442.66
s.d.	14.83	6.36	7.06	7.05	7.92	7.78	7.24	6.07	4.29	3.40	4.61	31.20

ตารางที่ 14 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 4 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	155.73	152.73	152.31	154.20	153.16	149.89	145.14	133.50	117.73	108.39	103.78	401.07
คา/2	165.12	155.81	154.38	154.45	153.93	150.62	146.92	136.30	117.96	111.49	105.72	408.81
คา/3	162.58	153.26	152.59	152.24	151.14	150.12	144.69	135.69	116.22	103.60	102.57	420.15
เลา/1	151.25	151.78	154.87	156.62	156.04	149.20	140.10	125.34	121.07	112.32	111.05	379.10
เลา/2	139.90	138.98	141.10	142.62	142.53	142.07	136.59	123.53	109.42	105.70	105.31	401.18
เลา/3	142.31	140.18	142.51	142.98	146.22	145.70	139.60	128.85	115.68	106.54	106.11	408.71
ไซ/1	169.11	162.36	162.56	164.06	160.65	156.48	150.98	133.93	118.30	114.08	108.57	375.49
ไซ/2	156.47	144.67	144.75	148.37	150.74	147.71	141.46	126.96	113.23	104.95	106.31	372.05
ไซ/3	164.40	154.27	153.16	153.65	154.02	150.70	142.46	134.86	113.07	105.84	105.41	363.59
\bar{x}	156.32	150.45	150.92	152.13	152.05	149.17	143.10	130.99	115.85	108.10	106.09	392.24
s.d.	10.23	7.67	6.88	6.73	5.31	3.94	4.33	4.85	3.49	3.68	2.49	19.89

ตารางที่ 15 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 5 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	164.80	156.80	161.85	164.16	166.89	168.34	167.77	158.35	141.11	121.90	91.86	411.47
คา/2	161.49	165.66	166.69	170.59	175.42	175.07	169.32	156.38	146.21	116.25	99.77	378.57
คา/3	182.71	172.29	172.82	172.35	173.78	174.11	172.98	167.40	154.15	127.89	106.49	446.64
เลา/1	151.29	165.95	178.39	184.89	186.63	184.27	175.57	165.79	143.15	126.98	113.34	353.08
เลา/2	148.59	164.69	179.30	189.19	192.09	191.20	187.15	178.70	156.79	132.50	114.60	411.95
เลา/3	179.20	188.08	199.56	204.77	203.06	200.50	191.51	174.81	147.38	126.66	116.54	364.06
ไซ/1	164.97	168.40	175.08	181.42	184.03	175.41	168.81	146.96	127.17	107.93	91.53	442.35
ไซ/2	167.72	169.30	170.64	167.35	163.96	159.95	154.74	147.74	133.01	112.97	99.11	460.18
ไซ/3	172.85	172.95	173.48	178.22	178.18	175.41	172.33	167.76	147.37	127.34	88.36	420.28
\bar{x}	165.96	169.35	175.31	179.22	180.45	178.25	173.35	162.65	144.04	122.27	102.40	409.84
s.d.	11.43	8.50	10.61	12.65	12.39	12.12	10.84	11.13	9.40	8.15	10.78	37.68

ตารางที่ 16 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 1 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	144.33	131.17	131.52	131.67	133.42	134.99	139.44	148.84	156.30	162.05	154.77	392.61
คา/2	135.24	130.13	132.48	134.15	137.05	141.72	146.01	151.77	156.93	166.99	169.45	361.76
คา/3	134.01	135.90	135.78	140.63	143.81	146.72	149.60	156.37	162.13	165.72	173.56	405.52
เลา/1	130.79	130.07	129.63	130.81	135.22	139.02	143.87	147.72	155.39	169.81	174.09	385.41
เลา/2	124.61	125.84	126.75	130.49	135.24	136.41	142.49	149.22	158.28	163.28	162.20	417.53
เลา/3	133.10	134.77	135.42	136.33	139.29	143.00	145.20	149.66	152.14	161.64	172.41	340.74
ไซ/1	132.58	129.55	130.38	135.41	137.81	140.52	147.96	150.47	159.56	171.40	167.65	354.24
ไซ/2	134.19	126.78	125.68	128.65	132.11	131.64	132.16	135.89	140.67	144.88	157.35	315.69
ไซ/3	140.50	130.83	133.75	136.49	138.70	143.68	146.90	151.36	159.28	172.66	172.56	388.81
\bar{x}	134.37	130.56	131.26	133.85	136.96	139.75	143.74	149.03	155.63	164.27	167.12	373.59
s.d.	5.60	3.25	3.54	3.77	3.50	4.73	5.29	5.52	6.29	8.29	7.29	32.84

ตารางที่ 17 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 2 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	109.70	99.33	100.30	100.87	102.20	105.60	106.66	110.13	117.81	117.90	118.37	460.40
คา/2	102.22	100.07	98.97	99.86	102.28	106.00	109.06	114.45	114.52	115.30	115.87	461.42
คา/3	105.35	102.37	102.06	101.81	100.84	103.79	110.31	112.52	114.09	115.39	112.49	454.53
เลา/1	102.80	102.40	102.93	104.36	106.30	108.17	112.72	118.03	123.04	124.87	124.14	391.49
เลา/2	103.20	100.76	100.47	100.19	100.34	101.42	104.39	106.07	109.67	113.39	113.91	373.85
เลา/3	104.86	104.34	105.61	107.75	109.21	114.14	117.66	121.98	124.11	127.44	123.45	329.51
ไซ/1	127.98	109.48	106.72	105.60	106.51	108.88	111.83	119.08	128.11	132.81	131.67	515.22
ไซ/2	105.16	101.82	101.33	101.42	103.23	104.56	107.85	111.36	117.90	126.38	124.75	509.94
ไซ/3	114.03	110.81	109.62	108.45	107.67	109.98	114.65	118.11	124.05	128.40	121.00	420.47
\bar{x}	108.37	103.49	103.11	103.37	104.29	106.95	110.57	114.64	119.26	122.43	120.63	435.20
s.d.	8.26	4.06	3.50	3.28	3.19	3.79	4.13	5.08	5.96	7.00	6.11	61.99

ตารางที่ 18 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 3 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	120.19	105.85	105.58	107.19	107.55	110.36	114.19	120.15	125.04	125.91	129.23	549.42
คา/2	113.89	110.97	110.71	110.35	112.38	113.25	116.46	118.57	128.79	139.87	144.95	464.26
คา/3	133.23	111.38	110.10	109.43	110.24	112.47	115.99	120.25	123.47	135.87	133.46	524.34
เลา/1	105.97	104.72	105.73	105.69	107.06	108.77	113.09	118.82	122.60	124.12	132.52	483.67
เลา/2	108.67	108.83	108.27	107.96	109.20	111.91	115.15	121.74	126.40	136.80	148.26	499.04
เลา/3	112.40	108.62	108.23	108.93	110.61	112.93	116.47	121.23	125.96	136.94	156.11	505.04
ไซ/1	115.33	105.32	104.42	103.08	106.24	108.59	112.13	115.54	122.28	126.97	139.16	436.96
ไซ/2	129.90	108.00	108.50	108.87	109.23	111.07	114.16	120.57	128.67	135.08	140.35	501.63
ไซ/3	130.73	107.91	111.32	111.52	111.22	112.84	116.71	121.07	127.81	130.93	138.04	476.97
\bar{x}	118.92	107.96	108.09	108.11	109.30	111.35	114.93	119.77	125.67	132.50	140.23	493.48
s.d.	10.12	2.34	2.42	2.54	2.04	1.77	1.64	1.90	2.50	5.67	8.45	33.03

ตารางที่ 19 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 4 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	140.69	130.13	127.25	124.87	124.43	126.38	129.88	138.07	140.49	139.26	125.65	392.45
คา/2	128.40	122.24	121.27	123.83	124.62	131.98	137.97	142.31	134.66	137.25	138.00	435.58
คา/3	157.27	128.06	122.96	123.69	128.54	131.63	135.00	140.41	144.86	149.98	143.18	400.49
เลา/1	121.57	119.67	118.55	118.67	121.45	126.39	132.00	138.07	141.07	139.32	138.19	377.17
เลา/2	134.24	127.43	124.61	125.14	128.45	133.36	141.84	148.62	150.67	142.60	143.28	413.32
เลา/3	127.04	124.74	124.75	126.11	131.82	135.13	142.00	148.57	150.16	148.20	147.66	409.61
ไซ/1	132.16	130.26	130.19	130.31	130.08	129.39	131.68	144.20	150.72	152.78	138.36	363.80
ไซ/2	160.09	125.08	122.88	123.08	122.19	126.07	134.37	139.99	148.34	145.59	143.50	367.45
ไซ/3	147.79	130.84	124.77	124.77	125.74	131.93	140.23	152.41	151.76	145.85	149.66	408.35
\bar{x}	138.81	126.49	124.14	124.50	126.37	130.25	136.11	143.63	145.86	144.54	140.83	396.47
s.d.	13.63	3.86	3.35	3.04	3.56	3.34	4.57	5.17	5.96	5.31	7.02	23.56

ตารางที่ 20 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 5 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	157.40	146.21	135.35	133.18	134.60	135.93	139.09	146.39	154.86	158.84	156.64	417.65
คา/2	146.72	127.23	123.65	121.73	123.33	124.02	123.50	128.31	141.08	154.40	155.65	458.53
คา/3	148.15	139.40	131.19	129.97	129.28	130.05	130.49	134.15	139.43	150.01	148.41	397.89
เลา/1	142.03	144.20	144.47	145.19	146.11	146.72	151.45	156.06	170.02	182.50	175.42	420.89
เลา/2	133.59	133.72	132.78	130.57	129.12	130.61	133.37	139.42	147.75	167.44	163.85	421.15
เลา/3	138.43	132.69	130.76	130.73	132.43	133.34	137.78	144.46	160.69	171.44	152.10	435.50
ไซ/1	143.64	133.61	131.02	132.70	134.11	136.58	138.67	144.74	154.38	161.94	161.17	374.20
ไซ/2	139.05	134.72	135.33	134.22	134.43	133.05	136.06	141.10	147.05	161.79	163.54	365.85
ไซ/3	144.45	137.88	131.88	129.95	131.75	132.47	131.95	139.67	147.50	159.71	144.03	479.97
\bar{x}	143.72	136.63	132.94	132.03	132.79	133.64	135.82	141.59	151.42	163.12	157.87	419.07
s.d.	6.82	5.95	5.52	6.11	6.14	6.14	7.65	7.83	9.69	9.65	9.41	36.81

ตารางที่ 21 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 1 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	126.83	97.75	91.64	88.44	87.91	90.33	93.78	110.40	111.85	127.33	140.43	391.40
คา/2	108.09	96.77	91.68	91.28	90.45	92.03	93.93	105.85	114.97	133.40	143.65	353.13
คา/3	114.11	110.34	101.65	95.95	95.73	97.54	96.90	99.71	121.90	133.11	136.74	378.00
เลา/1	110.53	104.10	101.06	98.00	96.41	97.94	100.15	110.31	117.02	128.62	130.21	292.41
เลา/2	112.20	109.08	103.09	97.86	98.39	84.93	110.55	111.81	118.15	123.64	131.11	358.54
เลา/3	113.77	111.54	104.41	102.02	103.14	104.66	108.17	116.20	119.56	129.38	130.33	350.96
ไซ/1	113.68	103.17	98.13	96.31	93.75	97.55	98.01	117.95	129.12	131.12	141.69	363.15
ไซ/2	120.40	108.67	100.24	94.79	90.08	88.86	98.24	100.27	105.55	122.58	129.88	393.09
ไซ/3	111.89	106.38	103.17	99.17	97.49	99.53	104.72	114.80	124.02	127.15	133.35	410.06
\bar{x}	114.61	105.31	99.45	95.98	94.82	94.82	100.50	109.70	118.02	128.48	135.27	365.64
s.d.	5.67	5.33	4.78	4.11	4.78	6.17	6.02	6.57	6.90	3.79	5.48	34.16

ตารางที่ 22 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 2 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	112.71	96.13	93.31	92.34	91.97	95.61	96.64	101.57	110.74	111.66	109.19	484.03
คา/2	94.54	93.71	93.30	93.47	93.15	98.17	102.57	110.40	116.78	117.71	114.18	447.92
คา/3	100.52	97.41	94.70	95.08	96.28	97.22	100.43	111.58	119.69	121.53	119.84	500.98
เลา/1	95.62	93.50	91.94	90.59	92.84	95.03	99.75	107.08	118.97	128.53	128.79	404.98
เลา/2	100.24	91.55	88.80	87.98	89.45	93.50	99.05	102.69	105.78	107.67	104.62	455.96
เลา/3	103.47	100.57	93.64	90.94	92.79	96.26	106.39	118.98	129.32	133.17	133.71	439.44
ไฮ/1	101.42	96.74	91.60	90.20	89.37	90.10	91.71	99.45	106.59	109.63	109.25	426.39
ไฮ/2	117.20	104.62	100.71	98.44	96.23	96.43	101.28	108.71	117.35	131.25	140.46	483.15
ไฮ/3	101.95	100.92	98.71	95.22	93.83	96.93	102.45	114.40	130.38	134.89	138.83	544.17
\bar{x}	103.07	97.24	94.08	92.70	92.88	95.47	100.03	108.32	117.29	121.78	122.10	465.22
s.d.	7.41	4.18	3.64	3.20	2.47	2.42	4.13	6.36	8.77	10.62	13.70	42.39

ตารางที่ 23 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 3 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	101.044	90.658	87.882	88.835	89.132	92.790	96.225	99.510	108.172	128.081	134.665	517.823
คา/2	106.993	90.536	87.664	87.331	89.597	91.586	96.302	102.632	116.428	133.579	134.253	569.989
คา/3	106.023	91.253	92.890	92.473	94.774	97.144	99.802	105.904	114.210	135.152	140.567	577.036
เลา/1	94.537	95.487	93.030	92.814	92.249	93.261	97.575	107.058	121.955	133.949	136.313	476.283
เลา/2	104.077	98.131	95.924	94.429	94.122	94.543	96.311	105.206	117.511	136.490	138.954	499.115
เลา/3	95.130	91.684	87.401	91.545	91.460	91.206	95.392	105.670	115.271	131.009	131.518	414.119
ไฮ/1	125.213	94.324	93.220	93.213	92.222	93.992	95.213	102.252	108.483	131.893	137.362	505.412
ไฮ/2	115.316	99.950	95.541	94.352	92.907	94.967	100.531	107.160	123.945	136.631	144.755	518.143
ไฮ/3	116.714	107.834	94.215	93.139	90.447	91.677	95.125	104.531	116.622	127.838	134.678	500.080
\bar{x}	107.228	95.540	91.974	92.014	91.879	93.463	96.942	104.436	115.844	132.736	137.007	508.666
s.d.	10.222	5.711	3.411	2.427	1.927	1.922	1.984	2.522	5.276	3.291	3.964	48.441

ตารางที่ 24 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 4 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	138.97	125.77	111.18	104.49	103.90	101.07	96.73	101.20	112.02	137.07	145.91	307.68
คา/2	148.17	122.94	108.75	104.22	100.70	102.07	99.45	110.62	124.83	133.52	129.79	398.81
คา/3	130.83	116.00	103.03	100.88	99.65	97.17	102.97	112.41	119.87	132.07	132.32	340.67
เลา/1	121.59	111.66	104.32	101.75	100.60	105.28	116.49	132.65	146.29	145.23	148.90	388.57
เลา/2	123.40	115.53	113.68	111.84	107.13	105.31	107.46	121.44	139.03	156.71	155.26	378.66
เลา/3	119.88	110.50	107.06	103.94	96.64	95.69	100.54	113.47	125.83	132.64	136.00	427.05
ไฮ/1	129.49	115.13	108.98	100.68	96.22	97.42	101.78	116.95	138.87	149.52	143.40	340.69
ไฮ/2	140.21	118.55	106.25	103.99	96.20	96.94	107.18	119.02	134.24	132.37	127.57	436.22
ไฮ/3	122.84	111.67	105.49	102.49	99.10	100.14	104.32	114.75	131.69	139.72	137.21	394.08
\bar{x}	130.60	116.42	107.64	103.81	100.02	100.12	104.10	115.83	130.30	139.87	139.60	379.16
s.d.	9.88	5.21	3.38	3.34	3.67	3.60	5.81	8.55	10.70	8.82	9.34	42.30

ตารางที่ 25 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 5 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	140.37	117.31	98.96	96.77	96.36	89.73	94.57	113.24	130.41	141.15	144.15	408.14
คา/2	131.68	111.01	103.31	98.52	96.17	96.78	97.67	99.74	111.48	127.99	142.23	439.55
คา/3	125.51	111.67	100.97	94.99	89.90	88.79	92.53	102.29	116.36	136.93	158.70	411.46
เลา/1	124.08	117.05	103.72	101.47	96.94	96.30	98.91	109.27	127.31	143.52	166.46	370.75
เลา/2	140.68	134.21	113.15	102.83	99.81	100.35	104.28	116.48	140.10	157.93	170.82	352.20
เลา/3	118.10	109.80	99.48	92.23	87.66	86.17	89.86	99.56	116.95	137.75	159.36	406.51
ไฮ/1	145.11	136.04	106.75	101.95	99.42	96.46	91.57	94.11	105.43	125.06	148.50	391.93
ไฮ/2	146.10	123.47	101.02	99.41	98.72	97.36	98.24	110.08	129.59	147.18	173.32	414.90
ไฮ/3	137.00	112.52	98.55	92.96	91.52	86.33	86.50	103.23	110.70	124.02	144.78	437.58
\bar{x}	134.29	119.23	102.88	97.90	95.17	93.14	94.90	105.33	120.92	137.95	156.48	403.67
s.d.	9.95	9.95	4.66	3.91	4.41	5.36	5.43	7.32	11.42	11.10	12.03	28.55

ตารางที่ 26 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 1 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	130.23	118.14	115.75	115.61	116.58	114.95	112.78	114.61	114.83	111.92	112.65	466.86
คา/2	130.46	128.00	121.73	120.54	120.15	120.39	118.90	119.95	119.76	118.83	117.79	435.17
คา/3	124.52	117.09	114.44	113.79	114.63	115.21	114.37	117.55	117.85	117.12	115.48	417.37
เลา/1	111.37	107.33	106.00	107.36	108.96	109.08	108.96	108.96	107.18	108.79	111.41	384.99
เลา/2	111.75	112.11	111.00	110.29	109.68	109.27	108.94	108.82	107.66	106.50	106.34	299.73
เลา/3	112.23	110.41	109.13	108.84	108.41	108.27	108.12	109.33	112.28	111.76	109.04	332.12
ไฮ/1	112.79	107.88	103.91	101.60	101.04	101.60	101.94	102.08	102.57	101.82	100.21	251.15
ไฮ/2	135.33	127.30	120.29	114.93	110.03	112.17	114.90	116.16	116.30	120.18	116.33	335.90
ไฮ/3	130.01	121.34	112.67	108.00	106.92	106.61	106.99	107.12	106.19	105.23	106.28	296.19
\bar{x}	122.08	116.62	112.77	111.22	110.71	110.84	110.65	111.62	111.62	111.35	110.61	357.72
s.d.	9.91	7.83	6.01	5.60	5.67	5.53	5.07	5.76	5.96	6.38	5.71	72.33

ตารางที่ 27 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 2 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	150.47	131.43	124.48	122.90	122.70	122.03	120.94	120.52	119.86	120.23	121.79	452.33
คา/2	146.53	132.05	127.43	124.47	122.85	120.88	120.68	118.63	119.13	118.85	121.41	405.26
คา/3	139.04	128.02	123.49	122.77	121.87	120.54	120.24	118.47	118.37	118.58	119.05	410.06
เลา/1	127.93	124.10	121.99	119.72	118.05	117.76	117.00	116.47	115.15	116.33	117.13	294.25
เลา/2	122.57	119.96	119.22	116.44	115.39	112.39	114.45	114.47	112.58	112.07	115.16	386.29
เลา/3	123.58	121.31	120.75	120.20	118.92	117.86	118.31	118.68	119.05	121.32	120.65	307.24
ไฮ/1	149.72	141.68	136.60	135.59	134.45	134.01	132.46	132.11	133.85	136.24	141.49	370.67
ไฮ/2	140.21	128.01	121.39	119.70	119.31	117.90	117.43	117.30	115.70	119.01	119.38	347.51
ไฮ/3	140.81	131.48	128.05	126.12	125.86	126.01	125.44	123.93	123.79	128.04	130.50	313.11
\bar{x}	137.87	128.67	124.82	123.10	122.16	121.04	120.77	120.06	119.72	121.19	122.95	365.19
s.d.	10.76	6.59	5.31	5.51	5.55	6.12	5.36	5.23	6.19	7.05	8.16	53.74

ตารางที่ 28 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นH คนที่3(คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	143.11	131.21	131.15	131.52	130.54	130.28	132.43	131.52	130.69	129.92	128.55	552.43
คา/2	110.76	106.51	105.33	105.43	105.17	104.78	103.86	103.92	104.06	103.28	104.48	574.15
คา/3	134.09	127.15	128.04	128.32	129.75	129.81	128.98	127.84	125.85	124.73	127.12	602.20
เลา/1	128.78	129.76	128.99	128.47	128.10	127.77	128.09	127.43	128.62	133.03	136.18	448.35
เลา/2	111.04	108.81	108.38	107.63	107.40	107.74	106.75	105.84	106.87	106.61	108.06	448.14
เลา/3	126.40	125.86	128.67	126.71	125.97	124.96	123.96	124.23	123.92	122.90	124.50	544.38
ไซ/1	135.50	128.88	129.81	129.66	129.24	128.57	128.99	129.07	127.91	129.50	132.53	367.70
ไซ/2	124.29	107.55	106.36	105.12	103.71	103.12	102.69	100.97	99.54	98.74	98.97	289.72
ไซ/3	128.67	117.40	119.16	121.49	122.36	120.00	120.20	120.99	122.19	122.48	122.83	461.81
\bar{x}	126.96	120.34	120.66	120.48	120.25	119.67	119.55	119.09	118.85	119.02	120.36	476.54
s.d.	10.69	10.33	11.04	11.18	11.41	11.33	11.89	12.06	11.93	12.74	13.21	102.62

ตารางที่ 29 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นH คนที่4(คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	115.64	109.40	108.50	107.37	104.59	103.90	100.74	101.14	100.51	101.78	99.00	421.48
คา/2	117.91	113.35	108.37	103.87	100.41	99.00	99.52	97.41	95.60	100.85	98.11	458.07
คา/3	108.22	106.92	105.54	103.91	101.67	101.85	101.04	101.59	100.07	100.64	99.06	469.54
เลา/1	112.29	109.36	110.67	108.67	107.24	106.62	106.14	104.53	103.57	103.55	105.26	403.06
เลา/2	109.35	108.76	108.25	105.11	101.89	99.14	99.13	99.23	99.18	100.33	97.36	365.53
เลา/3	114.11	112.91	114.00	111.88	107.65	107.15	106.30	104.08	103.32	101.65	104.11	355.25
ไซ/1	130.81	115.83	110.24	107.04	104.74	102.39	99.88	98.79	97.17	96.68	99.29	278.33
ไซ/2	126.98	109.91	106.89	102.55	98.43	98.78	97.00	98.06	100.05	101.01	101.43	339.87
ไซ/3	120.01	111.85	107.53	104.15	100.29	99.08	97.99	96.89	99.13	102.61	97.93	342.83
\bar{x}	117.26	110.92	108.89	106.06	102.99	101.99	100.86	100.19	99.84	101.01	100.17	381.55
s.d.	7.65	2.77	2.48	2.95	3.22	3.31	3.29	2.80	2.56	1.92	2.82	61.74

ตารางที่ 30 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นH คนที่5(คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	142.44	136.57	131.08	125.83	120.51	120.77	121.15	121.92	121.34	117.85	117.54	298.20
คา/2	147.27	141.96	132.45	126.00	125.47	125.13	123.60	123.72	122.05	123.00	122.47	314.57
คา/3	126.06	124.27	119.83	116.06	117.27	116.02	112.64	112.02	114.15	115.79	115.14	326.88
เลา/1	130.56	123.33	121.99	124.76	125.13	125.21	125.40	126.07	124.26	124.18	118.93	291.28
เลา/2	128.76	125.25	124.23	124.16	124.17	121.85	118.55	116.61	117.70	116.11	114.28	263.73
เลา/3	122.01	115.22	116.70	117.43	115.86	113.59	112.37	113.86	112.42	112.83	113.55	291.86
ไซ/1	155.61	143.32	137.94	131.74	128.95	128.95	128.62	127.75	125.12	122.22	125.66	289.96
ไซ/2	145.81	130.26	125.46	121.46	115.29	113.54	114.43	119.47	114.53	115.09	112.50	312.07
ไซ/3	141.17	124.42	116.40	114.16	114.50	109.71	115.02	117.16	113.68	115.47	114.82	280.96
\bar{x}	137.74	129.40	125.12	122.40	120.79	119.42	119.09	119.84	118.36	118.06	117.21	296.61
s.d.	11.32	9.42	7.41	5.64	5.31	6.51	5.92	5.42	4.91	4.05	4.42	19.04

ตารางที่ 31 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นH คนที่1 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	108.03	104.41	98.98	97.08	96.13	95.87	94.79	93.54	92.83	91.21	91.00	304.73
คา/2	111.27	105.70	104.69	98.29	98.40	98.00	95.89	96.99	97.02	99.08	101.31	430.74
คา/3	108.85	100.23	99.70	100.61	98.48	97.32	96.76	97.44	98.20	98.37	97.73	392.75
เลา/1	99.21	96.61	92.79	92.36	91.52	91.37	89.12	89.77	90.32	90.01	89.38	350.50
เลา/2	100.87	99.78	98.04	97.51	98.14	96.30	96.44	96.75	98.68	100.00	99.75	336.92
เลา/3	103.39	100.70	98.47	96.71	94.55	93.77	93.59	92.20	92.58	90.18	91.74	331.48
ไซ/1	118.87	105.90	99.47	95.07	92.29	92.27	89.89	90.21	89.36	89.72	86.39	283.76
ไซ/2	120.76	115.52	108.31	103.78	102.26	103.36	103.89	104.75	104.35	102.69	104.34	294.50
ไซ/3	109.01	99.35	97.11	95.92	95.09	94.39	93.99	94.43	94.49	93.86	94.42	264.72
\bar{x}	108.92	103.13	99.73	97.48	96.32	95.85	94.93	95.12	95.32	95.01	95.12	332.24
s.d.	7.37	5.61	4.45	3.27	3.38	3.58	4.31	4.59	4.73	5.05	6.02	53.40

ตารางที่ 32 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นH คนที่2 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	131.23	113.60	109.26	105.63	103.24	102.15	100.01	99.83	99.79	99.07	98.05	322.53
คา/2	145.67	135.64	124.81	116.86	114.22	113.05	111.96	109.69	107.91	107.17	107.79	442.23
คา/3	129.17	122.02	111.87	110.37	108.81	107.21	105.72	104.37	103.05	101.36	105.41	384.39
เลา/1	120.64	115.68	112.98	110.55	109.12	108.42	106.41	106.26	104.89	104.98	105.54	328.74
เลา/2	122.04	117.07	112.73	111.12	108.98	108.63	106.55	107.58	104.05	104.32	108.56	334.75
เลา/3	119.01	114.01	112.25	109.20	107.94	106.36	105.74	105.10	102.40	102.27	105.30	313.58
ไซ/1	127.09	117.12	114.29	109.53	103.00	101.09	100.34	98.52	95.95	96.84	96.17	301.70
ไซ/2	129.37	123.83	113.95	111.71	107.68	107.86	105.89	103.55	102.39	103.54	106.26	360.71
ไซ/3	131.56	119.68	111.68	107.20	105.43	105.86	105.26	103.99	101.25	99.67	98.57	286.44
\bar{x}	128.42	119.85	113.76	110.24	107.60	106.74	105.32	104.32	102.41	102.14	103.52	341.68
s.d.	7.97	6.85	4.39	3.14	3.44	3.56	3.54	3.51	3.34	3.25	4.62	47.85

ตารางที่ 33 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นH คนที่3 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	113.13	100.15	97.02	93.99	92.75	93.00	93.65	94.12	92.30	90.89	91.28	472.43
คา/2	110.51	102.55	102.11	100.34	100.19	100.24	99.41	98.33	100.00	99.57	99.19	590.72
คา/3	111.80	90.34	89.53	88.68	89.06	88.71	87.92	87.53	88.86	90.35	89.14	482.30
เลา/1	99.07	95.18	94.33	93.69	93.13	93.31	92.50	90.87	90.46	90.25	91.00	464.91
เลา/2	102.07	101.38	100.27	99.33	98.19	97.35	95.95	96.02	95.14	94.27	91.81	560.11
เลา/3	92.70	88.99	89.89	89.37	88.77	89.69	89.64	90.76	90.60	90.30	89.72	479.75
ไซ/1	126.64	102.95	99.59	96.81	93.53	90.47	91.04	89.78	87.70	87.00	88.39	394.74
ไซ/2	130.26	101.50	100.06	96.79	96.41	97.68	95.65	93.36	91.24	90.87	90.69	411.03
ไซ/3	102.61	89.07	88.84	89.55	89.69	89.09	88.23	88.65	89.02	88.75	89.89	429.37
\bar{x}	109.87	96.90	95.74	94.28	93.52	93.28	92.67	92.16	91.70	91.36	91.24	476.15
s.d.	12.43	6.02	5.23	4.38	4.07	4.24	3.88	3.56	3.79	3.63	3.17	64.64

ตารางที่ 34 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นH คนที่4 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	108.77	100.48	98.02	99.25	100.15	99.12	96.84	95.30	93.17	93.16	91.55	369.58
คา/2	119.14	106.91	105.35	99.72	96.89	91.66	90.05	87.69	86.42	85.96	80.79	399.96
คา/3	123.42	108.50	102.66	101.64	102.07	98.17	99.68	100.83	103.15	100.22	101.21	385.59
เลา/1	106.99	105.61	100.68	99.06	97.61	96.77	95.46	95.60	94.94	94.59	94.06	382.20
เลา/2	108.06	105.94	101.80	98.60	97.67	97.23	96.33	95.47	95.12	94.45	93.50	376.77
เลา/3	108.87	108.34	102.92	101.36	99.16	98.07	96.25	92.89	92.39	93.37	95.61	406.21
ไซ/1	98.56	93.60	93.04	92.53	91.85	86.21	87.13	84.50	86.45	87.66	84.16	358.68
ไซ/2	113.28	104.40	101.01	99.70	97.13	95.83	93.92	94.42	97.95	95.83	93.24	308.67
ไซ/3	120.28	108.35	104.91	102.96	102.91	97.68	95.53	94.04	95.25	95.00	97.23	286.49
\bar{x}	111.93	104.68	101.16	99.42	98.38	95.64	94.58	93.42	93.87	93.36	92.37	363.79
s.d.	7.85	4.87	3.77	2.95	3.27	4.14	3.79	4.76	5.25	4.27	6.32	40.56

ตารางที่ 35 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นH คนที่5 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	123.79	113.50	107.46	101.57	94.14	91.62	93.31	96.02	94.59	92.94	91.00	270.42
คา/2	122.97	118.31	108.18	100.12	95.76	93.67	90.79	83.92	85.07	86.79	83.57	273.56
คา/3	127.75	123.63	113.80	107.48	104.68	105.95	102.96	97.45	95.77	95.74	94.41	285.35
เลา/1	107.89	102.76	100.78	99.89	96.70	95.48	95.31	94.97	91.51	91.98	92.93	223.00
เลา/2	121.91	116.02	114.21	108.09	101.99	100.43	98.10	98.66	99.25	89.27	88.20	256.54
เลา/3	123.23	115.82	114.28	111.39	109.00	103.20	102.25	98.82	100.98	103.52	102.31	268.89
ไซ/1	130.21	115.62	108.17	109.28	108.13	106.10	99.48	97.99	101.45	99.22	102.15	259.04
ไซ/2	126.17	119.41	113.28	111.24	104.52	92.01	86.97	90.23	91.20	86.87	85.49	264.51
ไซ/3	126.04	114.21	109.68	108.69	108.16	104.43	88.56	88.26	88.08	90.98	88.81	319.13
\bar{x}	123.33	115.47	109.98	106.42	102.56	99.21	95.30	94.04	94.21	93.03	92.10	268.94
s.d.	6.36	5.67	4.47	4.62	5.74	6.04	5.82	5.32	5.74	5.61	6.66	25.48

ตารางที่ 36 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นH คนที่1 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	159.28	167.04	166.77	165.05	164.00	162.23	155.77	143.52	129.93	119.53	104.19	389.04
คา/2	172.18	166.32	162.14	159.20	155.21	152.83	150.15	135.93	116.88	102.12	97.36	368.87
คา/3	186.40	183.92	175.61	173.65	171.79	168.15	163.56	156.11	132.78	117.78	112.19	363.02
เลา/1	161.76	160.48	158.10	156.37	155.21	152.64	142.98	128.93	104.70	96.80	92.46	346.34
เลา/2	155.99	158.82	161.01	161.95	160.40	157.21	155.15	143.25	124.51	107.14	90.27	311.17
เลา/3	187.06	189.64	187.90	187.17	183.20	181.80	171.00	145.66	122.06	105.46	98.01	366.33
ไซ/1	159.14	158.14	157.80	160.11	161.23	158.95	155.77	154.85	135.97	129.73	121.08	284.28
ไซ/2	160.15	161.50	160.27	161.01	159.50	157.45	156.29	153.00	144.79	133.68	123.27	250.83
ไซ/3	189.93	186.54	186.40	184.53	182.99	179.28	172.69	148.97	127.78	103.21	98.94	315.68
\bar{x}	170.21	170.27	168.45	167.67	165.95	163.39	158.15	145.58	126.60	112.83	104.20	332.84
s.d.	13.94	12.76	11.92	11.41	10.90	10.81	9.51	8.97	11.56	12.94	12.03	45.44

ตารางที่ 37 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนคนญี่ปุ่น H คนที่ 2 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	164.55	163.42	163.77	169.43	173.28	171.20	165.72	142.60	126.04	113.92	115.11	344.36
คา/2	175.24	167.01	167.97	167.36	168.20	165.01	153.55	137.35	119.61	111.52	106.20	335.27
คา/3	171.63	166.37	167.35	172.65	177.91	176.68	172.42	158.44	138.24	120.09	106.61	393.24
เลา/1	157.81	157.66	163.61	170.85	171.75	170.91	160.52	143.23	120.27	115.64	115.61	355.41
เลา/2	164.33	166.00	170.08	178.17	179.30	178.34	174.83	165.18	148.97	127.71	122.37	267.59
เลา/3	161.74	164.22	168.79	171.75	173.45	170.01	162.57	143.80	125.96	115.58	121.99	312.83
ไฮ/1	169.60	169.03	169.24	172.24	169.42	162.99	144.34	119.90	109.73	108.78	115.49	307.13
ไฮ/2	181.45	179.47	181.41	180.56	180.67	176.27	156.10	142.88	128.62	126.69	118.39	255.10
ไฮ/3	170.07	166.69	167.65	172.22	174.16	168.21	153.85	138.04	116.67	108.80	116.24	300.04
\bar{x}	168.49	166.65	168.87	172.80	174.24	171.07	160.43	143.49	126.01	116.53	115.33	319.00
s.d.	7.24	5.79	5.21	4.12	4.30	5.28	9.70	12.84	11.78	7.02	5.74	43.31

ตารางที่ 38 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนคนญี่ปุ่น H คนที่ 3 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	162.74	159.05	160.94	158.41	154.05	147.22	131.54	108.24	89.58	80.09	76.78	424.38
คา/2	167.92	165.00	166.71	164.94	162.60	156.53	142.87	113.03	95.60	84.77	76.54	427.37
คา/3	162.37	153.53	153.06	152.63	153.87	152.21	146.54	130.53	103.87	86.51	79.30	355.33
เลา/1	149.66	148.60	148.64	147.03	146.93	144.38	136.43	113.23	93.36	85.12	75.04	362.18
เลา/2	139.65	140.48	142.47	144.06	143.56	140.91	135.96	124.19	105.77	87.53	80.34	395.09
เลา/3	145.95	145.66	146.66	146.00	145.59	145.21	138.31	123.92	101.46	86.68	76.52	378.44
ไฮ/1	152.73	144.57	146.35	149.92	146.30	138.57	119.96	100.50	90.87	79.93	78.56	371.99
ไฮ/2	154.24	149.89	150.76	150.57	149.15	146.64	143.48	125.13	111.27	90.80	86.18	343.40
ไฮ/3	167.85	166.72	165.99	165.30	162.51	155.22	135.18	111.78	97.48	88.76	81.17	425.52
\bar{x}	155.90	152.61	153.51	153.21	151.62	147.43	136.70	116.73	98.81	85.58	78.94	387.08
s.d.	9.94	9.21	8.92	7.93	7.14	6.15	7.85	9.71	7.30	3.64	3.38	32.39

ตารางที่ 39 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนคนญี่ปุ่น H คนที่ 4 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	196.05	187.28	181.43	179.66	176.35	171.17	161.70	149.08	133.20	108.94	106.72	323.27
คา/2	185.58	184.02	181.49	176.47	174.28	171.34	164.05	149.99	124.88	119.39	115.13	394.04
คา/3	202.51	198.86	195.77	189.90	184.80	181.03	170.02	153.46	133.44	112.77	110.85	349.47
เลา/1	150.83	155.80	158.85	157.29	153.29	147.12	140.55	129.48	123.40	114.22	105.03	277.36
เลา/2	152.22	156.11	158.43	158.01	152.13	146.86	139.44	133.10	123.35	115.39	107.42	277.45
เลา/3	153.83	155.13	156.78	157.21	156.20	153.60	147.98	138.96	125.35	114.86	107.23	276.32
ไฮ/1	177.85	169.57	167.54	165.53	161.87	157.92	155.71	139.57	123.95	112.13	109.03	270.75
ไฮ/2	179.20	170.28	167.94	165.85	162.37	158.90	152.37	134.31	125.11	112.06	110.79	279.26
ไฮ/3	176.69	172.44	168.12	167.89	163.44	159.47	151.60	137.81	121.48	111.10	108.25	327.99
\bar{x}	174.97	172.17	170.71	168.65	164.97	160.82	153.71	140.64	126.02	113.43	108.94	308.43
s.d.	19.01	15.44	13.08	11.32	11.21	11.59	10.35	8.34	4.30	2.99	2.99	43.07

ตารางที่ 40 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 5 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	203.18	204.38	199.13	191.54	186.26	179.23	167.84	142.27	121.11	114.65	107.47	236.62
คา/2	177.24	177.75	175.21	172.20	164.94	158.74	149.80	125.25	108.43	107.50	103.53	272.58
คา/3	183.97	186.44	184.44	182.08	174.11	165.85	143.68	121.26	97.94	92.97	92.17	286.82
เลา/1	173.95	173.55	174.69	172.93	167.61	161.11	138.30	120.71	111.28	104.56	93.18	262.28
เลา/2	169.30	172.82	174.53	175.59	172.71	168.58	151.60	125.57	107.32	89.77	88.14	244.88
เลา/3	166.69	167.04	171.62	172.50	171.46	164.37	150.15	123.03	103.34	89.56	83.35	260.30
ไซ/1	196.20	185.81	183.38	179.72	174.09	172.25	149.09	138.77	114.40	107.05	91.31	241.75
ไซ/2	186.16	176.88	172.70	172.76	171.45	166.62	152.98	135.41	117.76	112.48	110.78	224.45
ไซ/3	193.24	175.78	174.48	172.01	168.40	156.60	134.00	118.23	113.56	113.73	115.63	270.44
\bar{x}	183.33	180.05	178.91	176.81	172.34	165.93	148.60	127.83	110.57	103.59	98.40	255.57
s.d.	12.58	10.97	8.81	6.61	6.07	6.97	9.65	8.71	7.19	10.20	11.22	19.96

ตารางที่ 41 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 1 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	134.31	129.22	127.58	131.50	137.87	146.54	150.66	156.00	159.38	157.00	157.28	329.09
คา/2	146.28	138.35	135.31	134.78	138.16	142.70	147.50	154.13	156.72	159.41	158.43	332.09
คา/3	142.86	140.50	139.98	140.34	143.76	147.85	151.57	160.89	162.81	163.29	166.81	326.31
เลา/1	124.32	125.26	126.45	132.03	136.56	143.84	152.26	158.99	166.18	168.92	167.48	339.00
เลา/2	120.99	120.67	121.84	123.22	130.07	140.44	149.52	153.28	155.33	154.51	155.20	341.01
เลา/3	136.04	138.94	143.00	145.77	148.67	152.87	161.53	165.16	170.20	181.10	176.57	324.93
ไซ/1	138.02	132.32	126.96	127.08	132.91	147.66	154.02	165.38	166.42	169.83	170.15	316.82
ไซ/2	139.18	136.01	133.20	134.46	137.13	146.38	152.86	161.37	167.82	169.92	174.26	325.16
ไซ/3	144.52	143.71	141.84	144.42	145.86	153.31	162.92	170.20	180.80	185.26	186.69	313.39
\bar{x}	136.28	133.89	132.91	134.84	139.00	146.84	153.65	160.60	165.07	167.69	168.10	327.53
s.d.	8.69	7.61	7.63	7.55	6.03	4.29	5.23	5.65	7.80	10.46	10.24	9.12

ตารางที่ 42 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 2 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	155.29	149.68	146.76	143.96	145.26	146.76	149.58	152.89	160.17	166.32	179.22	327.46
คา/2	160.50	142.97	140.75	138.31	140.46	142.03	143.50	147.23	153.02	157.16	168.09	316.05
คา/3	153.29	145.85	143.05	144.41	146.20	150.00	152.86	156.80	164.15	173.33	187.57	374.93
เลา/1	145.57	144.01	145.46	146.31	145.90	145.94	150.96	162.62	173.03	182.76	195.08	317.90
เลา/2	137.73	134.73	136.86	137.58	136.65	139.29	142.17	146.95	157.38	168.91	182.72	309.86
เลา/3	134.72	131.26	130.25	132.63	134.66	136.79	140.62	146.14	151.79	160.37	191.43	315.11
ไซ/1	177.42	150.51	146.96	146.04	145.05	148.67	154.33	159.49	182.96	205.04	217.17	326.95
ไซ/2	144.41	133.70	125.79	122.52	121.51	123.56	126.56	132.70	138.76	146.64	161.74	311.50
ไซ/3	153.25	152.56	152.69	152.63	152.81	154.63	161.47	166.11	173.17	187.13	204.02	341.98
\bar{x}	151.35	142.81	140.95	140.49	140.94	143.07	146.90	152.33	161.60	171.96	187.45	326.86
s.d.	12.89	7.86	8.61	8.93	9.11	9.15	10.08	10.28	13.41	17.60	17.17	20.62

ตารางที่ 43 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 3 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	137.67	131.73	131.04	131.82	132.93	138.70	147.34	152.57	151.64	153.30	154.86	425.76
คา/2	130.13	121.07	120.93	120.29	119.43	121.26	126.27	136.71	148.69	151.93	150.47	382.31
คา/3	130.83	124.05	122.47	121.97	122.84	126.10	134.07	141.09	144.38	141.97	144.30	405.43
เลา/1	135.30	136.05	136.91	136.34	136.76	142.32	146.12	153.47	156.93	159.39	156.01	401.32
เลา/2	115.32	112.67	112.62	112.71	112.09	111.96	112.33	115.38	120.10	128.98	139.72	438.79
เลา/3	125.53	125.85	129.37	128.87	128.13	128.13	133.67	144.88	150.21	153.93	153.76	454.53
ไซ/1	142.28	133.19	131.06	131.38	134.01	135.33	138.54	150.93	160.98	161.41	163.15	336.03
ไซ/2	129.44	121.43	122.79	124.01	124.22	125.04	129.55	135.21	141.75	152.19	160.60	411.65
ไซ/3	144.69	132.19	131.47	130.67	131.62	135.43	142.03	152.12	155.17	154.43	154.01	391.07
\bar{x}	132.36	126.47	126.52	126.45	126.89	129.36	134.44	142.49	147.76	150.84	152.99	405.21
s.d.	8.94	7.49	7.39	7.31	7.96	9.53	10.94	12.32	11.98	9.83	7.36	34.55

ตารางที่ 44 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 4 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	131.98	113.74	112.82	113.97	120.95	124.08	129.58	133.74	135.20	131.50	133.84	396.08
คา/2	117.09	113.19	112.33	114.79	122.17	125.04	130.40	133.25	135.26	132.35	133.98	375.90
คา/3	128.23	119.94	116.50	119.73	118.82	124.66	130.04	141.46	146.86	146.47	143.93	394.97
เลา/1	121.14	120.99	120.02	118.51	117.99	118.84	122.30	128.56	135.91	147.76	160.58	355.68
เลา/2	120.37	122.91	122.81	123.42	122.18	123.23	127.89	132.46	140.89	156.88	176.63	331.11
เลา/3	128.47	124.37	124.58	125.36	126.04	126.71	129.13	133.63	140.43	147.99	166.33	333.23
ไซ/1	135.11	129.55	126.92	126.97	127.20	128.74	132.92	138.91	144.88	152.57	158.51	297.14
ไซ/2	134.82	129.27	126.83	127.02	127.25	128.82	133.15	139.11	145.25	154.06	159.71	306.68
ไซ/3	132.79	129.67	124.12	122.98	122.61	125.19	128.24	136.90	144.00	148.59	162.83	358.49
\bar{x}	127.78	122.63	120.77	121.42	122.80	125.03	129.30	135.34	140.96	146.46	155.15	349.92
s.d.	6.71	6.35	5.68	4.94	3.41	3.03	3.20	4.05	4.60	8.91	14.73	35.76

ตารางที่ 45 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 5 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	166.58	169.91	167.60	168.08	170.79	174.50	180.37	182.97	184.70	182.92	186.49	261.43
คา/2	162.67	165.42	165.02	164.71	165.72	171.02	175.75	181.43	184.52	185.25	184.57	226.51
คา/3	162.48	154.79	155.70	157.16	163.00	165.90	170.03	172.65	171.69	171.34	168.37	239.45
เลา/1	143.18	137.35	136.76	138.84	145.00	148.99	153.60	156.07	163.31	162.52	155.73	286.54
เลา/2	145.89	142.63	145.88	152.47	153.84	158.21	161.68	164.72	164.94	165.64	164.09	258.31
เลา/3	142.98	138.38	139.16	140.08	142.31	145.60	154.12	158.60	164.66	160.77	161.08	268.51
ไซ/1	168.24	163.68	160.12	157.50	155.88	157.14	157.83	164.86	165.56	157.33	152.70	212.23
ไซ/2	178.64	165.83	162.74	159.38	159.70	161.03	165.51	171.05	180.49	182.40	175.43	218.55
ไซ/3	168.95	162.85	160.22	159.26	159.05	161.25	164.15	173.50	176.94	177.39	178.00	217.62
\bar{x}	159.96	155.65	154.80	155.28	157.26	160.41	164.78	169.54	172.98	171.73	169.61	243.24
s.d.	12.86	12.86	11.40	10.02	9.25	9.40	9.28	9.33	8.85	10.63	12.23	26.44

ตารางที่ 46 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 1 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	112.46	92.36	92.00	92.35	92.87	96.60	101.40	111.18	125.41	138.28	131.67	353.85
คา/2	106.75	99.52	99.43	97.16	97.54	101.02	110.33	124.27	138.79	151.31	136.83	375.26
คา/3	112.55	108.62	105.24	104.56	106.92	112.83	122.69	137.38	153.65	163.22	164.10	401.22
เลา/1	92.27	92.40	90.23	92.49	93.05	97.16	103.54	118.28	136.89	151.42	150.28	362.61
เลา/2	98.95	99.84	98.89	99.44	101.08	104.17	119.95	134.13	145.98	158.65	157.61	359.62
เลา/3	106.31	106.56	106.78	106.82	109.68	116.09	130.12	144.54	154.44	161.15	160.91	377.86
ไซ/1	103.85	99.92	97.36	96.76	95.64	110.34	110.42	116.48	123.63	135.36	138.66	340.26
ไซ/2	109.35	98.18	92.70	89.87	88.48	90.36	110.36	117.18	136.59	149.38	159.49	365.85
ไซ/3	110.61	98.75	96.76	93.88	93.23	104.14	109.19	123.86	142.37	155.23	149.16	371.38
\bar{x}	105.90	99.57	97.71	97.04	97.61	103.63	113.11	125.26	139.75	151.56	149.86	367.55
s.d.	6.71	5.44	5.68	5.72	7.02	8.36	9.32	11.12	10.84	9.59	11.75	17.09

ตารางที่ 47 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 2 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	131.55	111.26	101.07	100.62	100.16	99.62	102.13	108.67	121.06	147.69	152.43	397.25
คา/2	140.21	119.03	111.67	107.65	108.53	107.46	109.55	117.62	131.34	168.46	188.01	371.21
คา/3	143.48	118.49	112.25	111.23	108.01	109.37	113.82	121.47	137.86	175.53	176.28	391.36
เลา/1	115.37	107.92	104.30	104.58	101.57	100.62	104.30	114.25	144.23	174.50	150.49	340.47
เลา/2	113.28	110.24	106.90	104.62	104.17	104.47	104.69	107.28	119.59	142.59	220.24	353.64
เลา/3	117.87	110.39	106.56	105.17	104.86	105.62	110.73	118.08	138.96	185.92	196.03	359.94
ไซ/1	130.53	124.91	120.16	111.98	106.98	106.20	107.00	111.96	122.52	147.89	181.33	326.20
ไซ/2	124.73	113.32	109.78	103.42	102.52	103.40	106.14	116.67	146.71	192.09	179.46	366.09
ไซ/3	139.96	121.35	110.80	105.98	104.70	106.64	109.51	116.57	139.63	173.81	176.71	424.59
\bar{x}	128.55	115.21	109.28	106.14	104.61	104.82	107.54	114.73	133.55	167.61	180.11	370.08
s.d.	11.39	5.89	5.49	3.64	2.88	3.17	3.67	4.64	10.30	17.66	21.21	30.32

ตารางที่ 48 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 3 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	105.87	93.67	89.12	86.29	80.66	79.50	79.44	85.88	95.08	112.88	143.67	407.92
คา/2	113.01	95.58	95.28	93.05	92.15	92.41	102.05	119.80	141.14	169.91	175.59	492.02
คา/3	97.71	85.81	81.10	79.95	78.76	78.94	79.02	90.93	110.30	127.10	127.73	409.94
เลา/1	91.96	87.96	87.25	84.68	85.37	85.76	89.96	100.86	117.62	147.17	146.65	460.00
เลา/2	87.32	84.42	83.05	82.60	81.39	81.76	84.84	91.30	106.10	126.27	149.07	444.54
เลา/3	95.59	94.51	94.29	93.91	92.67	92.48	96.17	104.90	115.84	134.21	165.64	463.53
ไซ/1	108.42	95.33	90.50	86.49	82.17	82.63	85.51	99.59	110.80	121.01	109.89	348.65
ไซ/2	98.50	90.69	87.78	85.19	85.92	87.33	97.65	103.32	116.18	118.69	123.26	393.76
ไซ/3	106.07	94.51	91.09	85.27	84.61	83.16	83.49	87.82	101.01	122.37	117.68	333.15
\bar{x}	100.49	91.39	88.83	86.38	84.85	84.88	88.68	98.27	112.67	131.07	139.91	417.06
s.d.	8.38	4.33	4.69	4.50	4.87	5.04	8.27	10.64	13.01	17.60	22.08	53.36

ตารางที่ 49 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 4 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	123.16	110.92	104.89	95.84	86.46	83.42	93.32	100.20	110.22	120.76	133.68	402.15
คา/2	112.61	102.20	99.88	94.35	93.57	94.79	94.65	102.05	118.52	130.77	144.16	375.02
คา/3	120.63	110.79	103.30	104.07	100.48	98.96	100.32	105.64	115.77	129.15	142.55	381.06
เลา/1	116.30	109.02	104.20	94.96	92.67	94.18	97.26	103.27	112.48	128.41	147.39	375.97
เลา/2	116.82	107.74	106.54	104.83	105.06	104.26	107.06	111.76	121.90	132.31	147.86	348.82
เลา/3	111.29	107.08	101.23	99.54	102.41	106.11	112.59	129.64	141.79	169.96	188.50	471.47
ไฮ/1	133.05	118.02	108.20	104.33	101.33	103.85	106.96	111.11	117.87	129.47	146.12	425.62
ไฮ/2	109.75	104.38	100.67	97.89	93.07	101.06	110.79	122.39	142.89	169.31	189.13	433.20
ไฮ/3	133.43	118.88	108.79	101.28	101.19	100.54	96.68	100.20	116.06	127.30	148.84	346.51
\bar{x}	119.67	109.89	104.19	99.68	97.36	98.57	102.18	109.58	121.94	137.49	154.25	395.54
s.d.	8.80	5.61	3.24	4.16	6.11	6.99	7.27	10.38	12.04	18.50	20.11	41.43

ตารางที่ 50 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 5 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	130.82	120.21	110.92	113.54	114.05	121.11	133.12	139.80	151.11	148.28	147.80	286.26
คา/2	120.10	108.06	101.43	100.02	100.48	111.34	126.43	134.81	140.72	141.62	139.06	235.71
คา/3	120.95	108.07	99.05	92.00	92.20	98.16	107.36	109.93	114.94	120.26	123.38	225.75
เลา/1	105.28	101.75	98.99	96.23	95.91	97.64	117.46	143.17	153.83	155.76	154.49	294.69
เลา/2	103.96	96.13	91.49	88.15	86.00	85.68	86.25	92.31	102.79	116.68	127.36	241.58
เลา/3	105.08	104.65	103.31	102.21	98.51	98.55	108.98	126.47	139.24	144.78	152.28	268.08
ไฮ/1	124.47	116.05	107.04	96.96	90.85	94.46	109.98	118.58	129.64	144.12	156.91	248.26
ไฮ/2	127.60	114.30	106.67	104.39	101.91	98.00	99.84	107.28	127.54	150.01	160.33	257.56
ไฮ/3	125.77	106.76	103.66	99.55	97.88	98.96	109.72	122.01	133.96	144.33	147.44	330.73
\bar{x}	118.22	108.44	102.51	99.23	97.53	100.43	111.02	121.60	132.64	140.65	145.45	265.40
s.d.	10.59	7.45	5.67	7.33	7.99	10.15	13.81	16.60	16.36	13.27	12.97	33.44

ตารางที่ 51 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น L คนที่ 1 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	122.57	114.97	113.37	114.55	116.57	117.03	116.28	117.85	117.42	116.58	116.00	513.15
คา/2	122.05	114.36	113.50	114.54	115.93	116.95	116.39	117.59	117.68	116.95	116.52	506.93
คา/3	123.65	119.81	120.15	121.45	121.16	119.85	119.13	119.79	120.81	117.47	118.28	449.91
เลา/1	130.86	125.98	126.00	126.96	129.85	132.13	131.68	132.29	130.99	128.45	129.25	395.18
เลา/2	111.65	115.78	121.46	121.31	122.60	124.58	123.63	124.43	124.87	122.80	123.39	376.66
เลา/3	117.59	117.61	116.46	116.32	116.53	117.27	117.98	118.21	119.78	120.63	119.99	340.92
ไฮ/1	120.28	118.74	118.11	118.49	119.27	120.48	122.35	125.10	125.41	124.31	117.22	288.14
ไฮ/2	122.33	120.80	121.13	122.35	124.12	125.01	127.08	127.79	128.37	124.96	126.72	301.30
ไฮ/3	123.58	121.37	120.49	121.12	121.97	122.89	122.49	122.31	121.65	119.74	122.05	285.79
\bar{x}	121.62	118.82	118.96	119.68	120.89	121.80	121.89	122.82	123.00	121.32	121.05	384.22
s.d.	5.15	3.68	4.07	4.09	4.47	4.98	5.14	5.06	4.73	4.10	4.68	89.33

ตารางที่ 52 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นL คนที่2(คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	129.86	127.67	126.60	126.35	124.66	125.00	123.51	121.39	121.33	121.54	122.76	405.57
คา/2	123.73	120.49	118.19	117.17	115.94	116.30	115.70	116.40	116.28	113.70	112.58	499.37
คา/3	113.41	107.83	104.08	101.84	98.96	98.10	96.21	97.58	97.34	96.17	96.09	318.83
เลา/1	124.43	125.03	126.82	130.11	131.55	131.36	131.44	132.84	131.69	132.83	132.07	374.14
เลา/2	110.62	113.14	115.07	117.93	116.11	116.83	118.33	119.30	122.18	119.56	112.78	376.65
เลา/3	94.25	94.24	96.14	101.44	106.09	108.33	107.90	107.76	107.24	105.61	106.56	352.37
ไซ/1	137.01	132.57	132.04	133.57	132.50	133.03	131.42	127.35	123.87	125.34	125.29	320.02
ไซ/2	122.88	122.02	118.59	118.57	119.91	120.59	121.25	119.83	117.68	114.69	113.22	332.67
ไซ/3	102.42	96.50	91.52	87.97	84.63	84.05	81.11	79.93	79.06	76.55	78.56	284.66
\bar{x}	117.62	115.50	114.34	115.00	114.48	114.84	114.10	113.60	112.96	111.78	111.10	362.70
s.d.	13.61	13.58	14.19	15.07	15.64	15.88	16.61	16.29	16.14	17.02	16.17	62.94

ตารางที่ 53 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นL คนที่3(คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	128.73	132.78	127.18	121.22	120.15	117.17	116.57	115.73	114.86	115.06	115.26	533.96
คา/2	153.44	141.84	135.85	134.59	132.05	130.83	130.35	129.55	127.19	129.79	127.11	590.32
คา/3	120.22	114.67	113.75	111.11	109.74	109.69	109.30	107.78	107.54	107.33	108.19	639.62
เลา/1	122.72	116.98	122.31	122.60	122.60	122.21	123.09	123.53	125.05	124.25	127.77	638.64
เลา/2	126.55	129.02	121.90	121.85	120.78	121.42	121.17	120.94	120.66	120.31	120.46	588.05
เลา/3	126.31	114.69	115.09	114.96	113.92	113.00	113.34	113.57	114.45	113.56	110.66	543.05
ไซ/1	128.80	123.09	120.19	121.11	122.62	121.77	122.55	121.89	124.24	124.18	124.58	508.45
ไซ/2	125.64	114.55	114.17	113.84	113.32	114.18	113.64	113.02	113.41	110.51	111.14	416.73
ไซ/3	126.11	117.94	117.87	115.70	115.81	115.51	115.21	115.02	115.19	115.91	114.14	429.98
\bar{x}	128.72	122.84	120.92	119.66	119.00	118.42	118.36	117.89	118.06	117.88	117.70	543.20
s.d.	9.66	9.74	7.12	6.94	6.66	6.35	6.46	6.62	6.53	7.28	7.47	81.20

ตารางที่ 54 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นL คนที่4(คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	113.05	116.19	116.31	114.99	112.91	113.62	113.70	113.11	113.81	114.33	113.38	454.05
คา/2	108.15	101.69	95.66	92.29	91.66	90.99	88.12	89.33	88.38	87.08	86.45	434.88
คา/3	114.12	105.50	104.18	101.42	100.05	98.18	95.91	93.07	91.26	89.26	87.39	389.03
เลา/1	107.34	104.56	104.75	104.29	100.20	98.00	95.57	92.64	85.26	85.73	76.83	354.77
เลา/2	111.17	103.95	94.75	94.50	90.94	88.03	85.99	85.06	85.79	86.01	86.06	354.91
เลา/3	107.43	102.15	99.46	97.79	94.91	94.16	94.45	95.04	94.27	93.07	93.07	302.00
ไซ/1	112.74	106.68	104.02	103.66	100.83	97.46	96.84	92.78	91.53	91.80	89.45	271.20
ไซ/2	112.35	105.48	100.87	97.83	93.91	91.79	92.32	91.93	92.40	91.92	91.82	312.93
ไซ/3	115.20	116.07	102.69	101.68	99.72	93.75	92.24	89.67	90.47	90.71	88.55	257.81
\bar{x}	111.28	106.92	102.52	100.94	98.35	96.22	95.01	93.63	92.58	92.21	90.33	347.95
s.d.	2.96	5.46	6.32	6.64	6.68	7.38	7.89	7.86	8.50	8.72	9.81	68.88

ตารางที่ 55 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นL คนที่5(คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	165.22	150.54	147.36	145.22	142.76	142.45	141.71	141.95	142.82	144.06	141.63	431.50
คา/2	144.85	130.54	125.42	124.19	120.74	120.90	120.01	121.98	119.22	116.80	113.36	446.81
คา/3	191.77	177.13	173.89	170.07	169.17	169.12	169.30	169.46	169.68	172.21	170.50	491.68
เลา/1	149.78	137.41	135.29	134.32	130.82	126.19	122.36	122.31	121.16	119.87	127.30	356.36
เลา/2	164.48	158.46	159.00	158.90	158.25	158.24	161.62	160.84	162.60	165.34	167.72	430.90
เลา/3	166.73	164.07	166.49	163.70	161.27	162.02	163.05	163.34	166.02	174.99	168.44	541.15
ไซ/1	161.90	156.45	144.22	143.12	144.17	146.93	148.30	148.93	151.20	153.74	155.27	374.93
ไซ/2	145.50	138.92	131.37	122.28	115.67	113.49	115.17	116.43	118.44	115.72	110.89	276.49
ไซ/3	168.41	163.45	154.76	153.05	156.61	160.49	163.85	165.00	167.58	172.22	172.04	421.51
\bar{x}	162.07	153.00	148.64	146.09	144.38	144.43	145.04	145.58	146.52	148.33	147.46	419.04
s.d.	14.50	15.03	16.35	16.93	18.75	20.07	21.20	20.82	21.88	25.14	24.97	77.02

ตารางที่ 56 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นL คนที่1 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	111.87	103.58	99.40	97.18	97.44	96.31	97.54	96.75	99.68	98.80	100.36	396.82
คา/2	100.44	99.44	97.29	96.45	94.67	94.27	93.74	93.59	93.33	93.20	93.98	345.42
คา/3	130.72	124.79	122.02	120.65	120.19	120.02	119.51	117.89	119.86	119.50	119.81	500.47
เลา/1	97.33	94.88	93.55	92.89	92.30	92.51	91.82	92.07	91.43	91.99	92.26	362.26
เลา/2	106.64	103.45	98.99	99.87	98.09	97.96	97.08	96.95	97.49	97.59	97.16	467.12
เลา/3	113.06	112.80	112.86	110.63	108.91	108.65	109.11	108.33	108.55	109.29	109.08	367.64
ไซ/1	100.77	101.44	99.33	97.93	95.21	95.71	95.49	96.94	95.58	93.88	96.19	351.16
ไซ/2	164.98	117.16	117.16	118.90	117.59	116.14	115.22	114.15	115.30	110.93	109.00	305.54
ไซ/3	106.61	104.46	102.09	100.59	100.94	102.12	103.18	104.00	104.97	103.77	104.36	286.26
\bar{x}	114.71	106.89	104.74	103.90	102.81	102.63	102.52	102.30	102.91	102.11	102.47	375.85
s.d.	21.29	9.48	9.98	10.22	10.29	10.02	9.93	9.30	9.96	9.46	8.94	69.87

ตารางที่ 57 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นL คนที่2 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	90.33	85.10	80.52	78.97	78.60	78.89	79.21	78.65	77.78	77.99	76.95	371.84
คา/2	112.59	108.06	105.36	105.30	104.47	105.26	106.33	107.44	108.78	108.56	105.34	350.70
คา/3	105.72	101.81	100.40	98.48	98.13	96.75	97.39	97.67	99.10	97.74	93.57	409.50
เลา/1	88.61	87.65	87.63	87.39	86.76	87.09	87.92	86.85	86.96	85.78	87.10	343.60
เลา/2	86.43	85.52	83.69	84.48	83.69	82.80	83.80	85.18	85.26	85.02	83.27	343.64
เลา/3	91.00	91.06	91.96	91.10	91.01	91.33	91.98	94.36	94.82	94.39	88.71	325.71
ไซ/1	99.19	92.01	88.87	89.76	88.49	87.86	88.64	88.85	86.18	84.73	88.30	331.08
ไซ/2	105.90	92.97	87.00	84.81	83.84	83.51	82.34	81.29	80.73	79.81	80.94	349.58
ไซ/3	121.23	117.73	114.83	113.51	113.69	115.32	116.72	118.13	116.02	109.85	105.58	331.16
\bar{x}	100.11	95.77	93.36	92.65	92.08	92.09	92.70	93.16	92.85	91.54	89.97	350.76
s.d.	12.07	11.17	11.23	11.09	11.29	11.79	12.21	12.86	12.96	11.80	10.01	25.97

ตารางที่ 58 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JL คนที่ 3 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	113.85	104.11	104.58	104.62	103.59	103.43	103.21	100.92	100.52	101.09	100.99	536.71
คา/2	135.61	126.70	122.91	121.21	116.73	116.70	110.20	109.71	108.41	101.58	97.63	469.23
คา/3	121.24	115.58	110.04	106.79	102.92	101.43	100.80	102.03	98.56	98.33	94.97	373.20
เลา/1	108.07	108.08	106.15	105.75	103.73	103.37	102.79	102.22	102.20	100.13	99.20	438.89
เลา/2	124.31	120.86	121.27	119.76	116.79	115.54	113.27	108.81	108.64	105.76	105.98	332.52
เลา/3	116.75	114.55	113.09	111.87	111.84	110.82	106.15	107.88	103.03	101.61	99.88	372.74
ไซ/1	109.58	105.17	103.94	102.51	103.23	102.70	102.27	101.83	100.89	97.13	97.41	391.89
ไซ/2	115.68	113.20	112.21	111.71	112.37	112.00	111.63	110.25	111.64	109.50	108.00	391.92
ไซ/3	119.53	117.19	115.03	114.79	112.66	112.92	112.40	112.65	110.42	109.71	107.17	395.75
\bar{x}	118.29	113.94	112.14	111.00	109.32	108.77	106.97	106.26	104.92	102.76	101.25	411.43
s.d.	8.33	7.36	6.83	6.66	5.91	6.01	4.92	4.47	4.85	4.56	4.70	61.22

ตารางที่ 59 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JL คนที่ 4 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	105.18	92.85	89.74	86.17	85.62	84.96	83.80	82.68	84.33	83.63	84.54	438.92
คา/2	121.65	102.60	98.48	94.19	93.19	89.35	86.25	85.60	85.06	83.48	83.76	443.35
คา/3	104.42	97.16	92.50	90.96	91.71	88.57	90.36	87.62	87.19	85.83	88.19	370.18
เลา/1	98.10	93.36	93.35	88.49	85.35	84.22	82.29	80.48	83.50	83.53	83.02	359.05
เลา/2	108.83	105.52	102.20	100.31	97.78	95.14	91.90	88.74	86.72	86.78	86.78	319.55
เลา/3	104.22	99.94	97.49	95.17	93.95	93.14	91.32	89.81	86.37	85.95	85.07	302.80
ไซ/1	98.12	92.93	93.77	92.29	88.70	86.45	86.50	84.95	82.06	82.69	83.73	343.25
ไซ/2	113.05	104.28	99.55	97.32	92.91	89.54	87.14	87.60	86.11	85.26	86.25	344.44
ไซ/3	110.19	101.39	100.93	92.72	90.65	88.71	88.25	85.82	84.64	85.24	85.95	355.78
\bar{x}	107.08	98.89	96.45	93.07	91.10	88.90	87.54	85.92	85.11	84.71	85.26	364.15
s.d.	7.42	5.00	4.26	4.33	4.03	3.55	3.28	2.96	1.67	1.40	1.68	48.19

ตารางที่ 60 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JL คนที่ 5 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	137.55	120.50	116.25	106.85	106.95	107.46	105.23	99.60	99.69	97.70	91.83	480.39
คา/2	169.69	163.48	158.56	154.56	152.69	150.92	150.75	151.76	154.53	158.80	155.08	494.11
คา/3	146.81	138.32	131.60	128.07	124.51	120.22	118.83	117.13	115.87	114.99	116.57	351.40
เลา/1	133.83	130.80	125.22	119.36	116.24	114.40	112.64	113.64	119.43	121.51	115.05	373.88
เลา/2	147.46	135.63	135.05	134.13	131.96	127.07	124.09	121.88	118.78	122.23	118.74	315.58
เลา/3	143.42	137.99	135.24	129.42	124.57	117.29	111.25	110.05	112.60	106.97	105.85	381.75
ไซ/1	150.81	137.73	127.91	124.18	118.67	115.29	114.67	116.49	122.22	135.78	137.00	335.47
ไซ/2	141.05	133.99	127.48	124.74	119.64	117.57	114.43	112.74	112.86	117.92	115.18	249.15
ไซ/3	164.96	142.99	134.08	125.68	120.19	117.97	117.49	116.65	116.30	118.71	121.07	352.58
\bar{x}	148.40	137.94	132.38	127.44	123.93	120.91	118.82	117.77	119.14	121.62	119.60	370.48
s.d.	11.97	11.48	11.51	12.72	12.75	12.38	13.07	14.17	14.75	17.45	17.94	76.77

ตารางที่ 61 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นL คนที่1 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	152.84	153.83	151.78	152.45	149.35	153.10	145.43	135.95	117.58	104.31	96.08	383.15
คา/2	149.76	151.40	153.78	151.87	151.66	150.06	145.35	127.22	109.85	96.55	87.30	479.69
คา/3	141.01	139.96	137.00	138.21	136.45	134.00	124.08	107.16	101.56	96.15	97.65	367.06
เลา/1	136.83	143.50	150.65	153.95	155.94	155.96	153.27	146.32	122.12	105.34	95.86	407.07
เลา/2	128.71	131.92	134.75	137.92	139.77	140.54	139.98	134.15	113.08	97.43	91.84	386.53
เลา/3	143.19	139.93	139.35	140.00	141.50	140.70	138.90	127.93	105.83	97.50	94.40	316.21
ไซ/1	157.32	151.83	159.01	162.31	160.96	154.48	145.02	131.26	114.84	107.44	104.89	332.57
ไซ/2	163.11	161.66	160.65	161.75	157.46	157.66	153.23	147.46	133.70	114.76	92.77	354.63
ไซ/3	164.54	159.10	157.44	157.48	156.89	154.48	142.59	126.78	114.43	104.39	100.89	331.73
\bar{x}	148.59	148.13	149.38	150.66	150.00	149.00	143.09	131.58	114.78	102.65	95.74	373.18
s.d.	12.15	9.86	9.87	9.69	8.82	8.42	8.73	11.98	9.37	6.28	5.14	49.71

ตารางที่ 62 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นL คนที่2 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	152.93	154.19	154.65	151.16	148.37	141.32	127.34	116.09	102.38	92.81	82.82	332.60
คา/2	147.86	145.72	144.56	142.99	141.32	139.35	134.36	124.06	109.38	86.54	84.24	321.69
คา/3	144.90	145.03	145.25	144.11	140.42	132.75	125.67	116.20	103.20	88.59	82.10	319.64
เลา/1	133.34	142.01	148.27	151.92	151.62	147.92	141.87	130.46	118.73	99.39	90.08	295.76
เลา/2	135.64	140.21	146.65	148.66	147.54	145.95	139.88	128.59	115.12	97.74	83.90	326.91
เลา/3	136.45	139.51	142.68	143.13	142.62	140.02	135.95	125.95	107.51	92.44	77.87	290.90
ไซ/1	153.13	152.12	151.87	153.36	152.58	150.80	142.50	130.66	113.99	107.13	88.42	273.86
ไซ/2	151.30	147.62	145.98	143.10	139.25	133.20	124.44	114.63	101.61	93.72	75.92	290.21
ไซ/3	138.43	137.84	139.46	141.01	139.17	136.76	128.24	116.07	98.24	83.76	78.59	282.75
\bar{x}	143.78	144.92	146.60	146.61	144.77	140.90	133.36	122.52	107.80	93.57	82.66	303.81
s.d.	7.93	5.65	4.58	4.66	5.31	6.31	7.13	6.76	7.02	7.14	4.71	21.48

ตารางที่ 63 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นL คนที่3 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	193.05	202.16	200.50	198.09	191.89	183.45	167.80	139.93	127.78	112.86	109.76	431.65
คา/2	205.10	211.74	209.00	205.88	201.65	192.80	181.77	165.96	139.14	127.00	106.83	379.18
คา/3	203.16	205.45	203.61	199.75	194.45	184.57	171.95	155.14	137.75	120.23	106.29	395.45
เลา/1	189.22	191.66	194.34	197.35	194.33	191.12	188.64	171.03	153.25	127.15	128.74	379.33
เลา/2	193.83	193.88	198.93	203.35	203.81	201.73	196.75	184.07	160.92	131.09	130.54	353.13
เลา/3	192.79	190.51	190.13	191.51	192.98	192.03	188.36	185.24	159.82	131.03	124.12	339.34
ไซ/1	193.78	189.95	192.89	199.80	199.47	197.20	193.98	173.38	158.26	130.20	130.57	315.74
ไซ/2	209.88	213.39	209.91	205.36	211.36	211.47	210.70	207.50	170.42	127.08	123.79	369.21
ไซ/3	201.97	197.39	198.04	198.97	199.39	199.45	197.22	191.58	171.14	149.67	124.37	344.12
\bar{x}	198.09	199.57	199.71	200.01	198.81	194.87	188.57	174.87	153.16	128.48	120.56	367.46
s.d.	7.05	9.05	6.86	4.45	6.25	8.75	13.30	20.13	15.12	9.90	10.08	34.28

ตารางที่ 64 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นL คนที่4 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	132.46	138.51	142.55	144.19	142.83	137.82	134.06	127.37	118.87	112.94	112.55	312.60
คา/2	127.29	135.62	143.27	143.94	142.62	136.53	126.35	118.59	108.64	97.99	85.79	440.25
คา/3	150.65	147.75	151.87	151.64	146.13	138.18	126.88	117.35	102.69	93.58	89.85	281.40
เลา/1	127.08	126.96	131.62	134.99	133.62	128.29	123.65	115.53	107.27	95.09	90.28	270.14
เลา/2	142.83	141.10	147.38	148.41	145.59	142.25	136.35	126.63	116.74	98.51	90.85	281.30
เลา/3	136.49	138.28	141.68	144.41	145.33	142.31	133.61	118.48	112.95	106.78	95.59	273.93
ไซ/1	159.22	158.05	156.16	159.54	159.65	147.85	134.32	115.54	102.23	92.59	86.51	243.89
ไซ/2	129.20	130.71	134.26	143.74	144.89	135.30	123.05	116.88	112.52	105.35	86.61	269.87
ไซ/3	144.83	141.07	140.70	139.67	137.56	131.99	119.55	109.71	92.84	82.61	80.35	248.64
\bar{x}	138.90	139.78	143.28	145.61	144.25	137.84	128.65	118.45	108.31	98.38	90.93	291.34
s.d.	11.28	9.14	7.78	7.04	7.13	5.84	6.05	5.52	8.15	9.00	9.13	59.28

ตารางที่ 65 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นL คนที่5 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	190.49	182.87	178.26	178.88	172.09	166.21	150.38	137.51	121.72	113.62	113.14	349.70
คา/2	188.19	187.62	189.02	187.76	183.20	178.96	165.87	147.62	127.79	112.15	107.15	331.85
คา/3	193.83	189.54	190.91	186.58	180.85	172.37	149.46	125.55	113.03	107.04	104.77	374.73
เลา/1	177.05	180.83	187.56	188.59	183.46	173.64	160.30	140.43	123.87	115.80	115.46	301.97
เลา/2	173.41	179.75	186.52	187.24	184.06	178.42	170.25	162.66	141.05	128.54	120.36	252.96
เลา/3	180.41	187.52	192.98	194.57	187.71	180.29	172.64	149.77	128.76	114.66	106.47	337.37
ไซ/1	188.19	184.21	180.57	180.46	178.64	177.87	172.96	154.02	133.08	122.88	108.41	268.01
ไซ/2	187.59	195.53	195.47	195.60	192.37	187.02	175.93	156.13	136.58	124.46	127.32	278.53
ไซ/3	204.90	197.30	195.35	193.58	189.26	184.85	173.18	162.12	137.46	123.72	123.44	285.69
\bar{x}	187.12	187.24	188.52	188.14	183.52	177.74	165.66	148.42	129.26	118.10	114.06	308.98
s.d.	9.42	6.13	6.06	5.86	6.03	6.36	10.06	12.19	8.85	7.06	8.14	41.30

ตารางที่ 66 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นL คนที่1 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	123.46	131.07	133.38	133.61	136.70	138.19	138.73	145.77	145.94	146.98	146.34	454.75
คา/2	108.56	112.47	115.25	122.84	128.56	137.48	140.57	146.08	145.72	144.61	145.32	415.86
คา/3	145.98	146.56	147.62	149.67	151.41	152.15	151.26	150.58	149.22	149.04	149.48	425.96
เลา/1	109.99	108.92	114.50	119.52	122.19	129.39	138.48	143.47	149.89	150.56	149.86	395.55
เลา/2	103.49	106.02	108.74	113.63	119.49	132.34	144.45	153.53	160.32	169.85	163.19	400.99
เลา/3	119.96	124.76	129.72	132.66	135.48	138.24	139.76	140.69	139.17	134.20	136.91	431.43
ไซ/1	123.58	120.54	120.43	123.19	125.05	126.79	132.98	135.53	141.66	143.42	147.91	330.58
ไซ/2	111.38	111.79	111.05	112.91	119.98	126.13	135.87	140.56	149.02	151.12	153.56	363.15
ไซ/3	121.00	118.41	116.16	117.03	122.18	129.13	135.97	137.31	133.12	129.24	127.22	327.30
\bar{x}	118.60	120.06	121.87	125.01	129.01	134.43	139.79	143.72	146.00	146.56	146.64	393.95
s.d.	12.56	12.72	12.65	11.82	10.51	8.20	5.40	5.92	7.67	11.47	10.09	44.81

ตารางที่ 67 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นL คนที่2 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	105.41	103.61	104.45	107.74	111.74	116.37	125.18	135.08	142.31	141.84	140.78	400.02
คา/2	94.60	94.98	99.19	102.83	108.43	115.07	125.11	137.60	139.66	142.71	137.19	377.75
คา/3	111.37	110.36	114.11	116.88	120.14	125.44	129.74	131.12	132.05	133.46	132.54	381.36
เลา/1	93.86	94.31	95.73	96.99	101.60	107.78	115.25	127.81	137.08	140.31	137.87	388.14
เลา/2	103.31	103.38	105.06	108.31	112.50	120.74	126.99	136.08	140.62	142.90	146.11	329.84
เลา/3	95.82	97.42	101.45	104.57	106.65	110.31	116.22	125.68	135.55	142.02	142.68	370.64
ไซ/1	109.87	108.97	111.16	113.51	115.35	120.13	126.39	130.97	138.96	145.06	142.57	372.00
ไซ/2	103.82	98.21	98.18	102.70	109.68	112.17	123.48	130.97	138.40	142.32	137.46	399.09
ไซ/3	104.60	101.38	101.77	111.03	116.88	121.21	122.67	126.74	132.01	133.60	133.34	324.29
\bar{x}	102.52	101.40	103.45	107.17	111.44	116.58	123.45	131.34	137.40	140.47	138.95	371.46
s.d.	6.42	5.75	6.01	6.13	5.63	5.79	4.83	4.21	3.61	4.13	4.48	27.28

ตารางที่ 68 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นL คนที่3 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	158.22	159.51	157.61	159.33	159.41	159.27	160.33	163.85	171.80	181.61	194.71	444.97
คา/2	141.57	142.96	144.24	144.58	146.11	149.11	152.71	166.17	175.18	171.32	175.18	362.41
คา/3	153.72	149.12	151.05	153.26	154.52	155.16	157.55	159.13	166.47	171.14	181.14	399.14
เลา/1	170.85	166.72	168.07	169.28	170.25	175.15	176.76	186.39	182.91	191.10	234.90	469.41
เลา/2	156.68	156.49	159.58	166.04	170.29	172.18	181.22	182.80	187.26	197.17	231.56	491.62
เลา/3	164.31	161.77	163.57	166.82	168.61	173.79	172.08	175.12	192.00	197.20	201.40	491.01
ไซ/1	146.50	151.19	152.16	155.41	158.36	157.55	159.97	163.58	171.93	185.61	187.23	433.84
ไซ/2	144.45	144.55	147.81	149.29	155.24	155.03	157.00	158.80	158.26	190.61	193.63	455.56
ไซ/3	136.53	136.62	139.08	140.72	141.09	142.63	143.06	146.76	147.14	174.67	185.13	428.60
\bar{x}	152.54	152.10	153.69	156.08	158.21	159.99	162.30	166.95	172.55	184.49	198.32	441.84
s.d.	11.20	9.82	9.36	10.14	10.38	11.42	12.17	12.51	14.13	10.38	21.26	42.17

ตารางที่ 69 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นL คนที่4 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	126.60	122.88	123.16	122.17	122.90	135.24	139.89	149.17	152.41	154.73	152.19	354.10
คา/2	123.00	119.85	118.79	118.03	120.27	125.47	131.79	135.11	136.51	137.26	134.63	403.38
คา/3	119.29	117.72	118.02	118.86	119.35	123.83	126.70	137.08	141.85	142.28	142.74	427.34
เลา/1	118.32	115.22	115.89	119.63	122.37	127.80	137.52	138.03	138.98	139.58	137.97	320.52
เลา/2	116.98	115.77	119.69	122.07	124.82	130.46	136.70	139.38	139.72	139.67	137.76	306.66
เลา/3	119.66	118.75	118.79	118.40	119.43	122.02	133.60	144.42	144.37	144.57	142.94	315.16
ไซ/1	127.56	122.65	123.47	125.75	129.37	138.82	146.63	151.85	151.35	156.90	152.61	302.90
ไซ/2	132.11	121.70	119.58	120.45	128.88	136.73	138.16	142.48	141.31	139.77	141.14	294.70
ไซ/3	121.70	119.87	118.86	119.58	121.03	129.26	139.72	143.00	138.46	137.80	137.63	311.63
\bar{x}	122.80	119.38	119.58	120.55	123.16	129.96	136.75	142.28	142.77	143.62	142.18	337.38
s.d.	5.01	2.79	2.39	2.44	3.81	5.90	5.64	5.58	5.63	7.28	6.38	47.60

ตารางที่ 70 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นL คนที่5 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	158.72	147.72	139.72	139.51	141.69	145.66	149.65	154.44	160.55	166.51	172.58	336.16
คา/2	166.96	159.35	157.07	158.65	158.22	163.57	168.17	172.74	175.73	178.57	180.41	375.55
คา/3	165.08	160.67	161.46	163.45	165.14	169.24	171.33	175.35	182.25	187.15	186.78	380.01
เลา/1	161.29	155.78	155.97	159.76	161.78	165.36	170.70	173.03	174.96	174.36	176.17	384.19
เลา/2	155.51	148.77	152.18	156.42	161.05	164.36	168.74	175.48	178.54	179.64	171.30	344.11
เลา/3	174.71	168.06	171.03	171.89	175.54	181.36	187.52	190.20	190.01	190.60	191.59	435.84
ไซ/1	171.44	163.73	162.38	159.31	159.21	164.63	168.58	174.80	176.57	179.71	183.72	266.25
ไซ/2	164.80	153.61	147.91	147.52	153.44	163.76	170.83	177.41	186.78	191.27	194.64	345.08
ไซ/3	178.20	172.00	163.17	159.78	161.13	166.65	173.94	176.98	192.19	193.67	196.32	316.77
\bar{x}	166.30	158.85	156.77	157.37	159.69	164.95	169.94	174.49	179.73	182.39	183.72	353.77
s.d.	7.43	8.27	9.28	9.23	9.04	9.13	9.66	9.15	9.59	8.96	9.32	47.87

ตารางที่ 71 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นL คนที่1 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	115.01	104.38	100.09	96.22	92.55	93.69	95.26	100.33	109.50	126.48	136.31	493.04
คา/2	103.09	99.19	98.81	99.56	98.86	99.68	104.73	113.37	125.04	135.82	145.89	410.87
คา/3	103.48	103.64	105.25	105.64	105.52	108.75	110.39	116.99	126.76	137.67	142.20	451.15
เลา/1	104.09	100.07	97.27	96.07	96.99	97.37	100.13	104.04	112.93	124.60	128.71	419.44
เลา/2	106.42	102.33	98.56	98.68	98.38	99.24	97.97	108.93	120.05	140.57	142.97	562.67
เลา/3	106.46	100.35	101.96	97.99	99.99	107.10	111.89	121.96	133.31	146.70	148.18	549.77
ไซ/1	105.66	103.68	101.88	99.58	98.49	100.95	106.13	111.29	121.73	129.13	142.12	384.06
ไซ/2	109.15	104.72	100.55	98.68	99.06	99.43	101.54	108.63	119.05	128.77	137.79	431.96
ไซ/3	108.86	107.47	104.27	103.48	103.52	102.76	105.57	109.11	117.24	125.81	117.37	390.82
\bar{x}	106.91	102.87	100.96	99.55	99.26	101.00	103.73	110.52	120.62	132.84	137.95	454.86
s.d.	3.72	2.65	2.65	3.16	3.70	4.67	5.52	6.47	7.22	7.68	9.62	66.08

ตารางที่ 72 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นL คนที่2 (คำพูดเดียว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	90.26	89.62	87.31	86.01	85.68	89.35	96.25	112.58	133.01	140.04	140.20	421.41
คา/2	94.38	91.12	93.21	95.47	98.09	103.72	110.62	124.24	136.15	132.95	134.56	370.57
คา/3	95.58	94.70	96.46	99.56	102.04	106.30	112.02	122.91	128.10	127.28	124.79	339.18
เลา/1	86.86	87.24	86.03	85.97	86.45	88.74	92.35	102.55	113.41	135.10	148.87	392.69
เลา/2	98.43	98.74	101.72	102.91	104.55	108.93	115.38	124.08	135.68	145.23	142.74	402.20
เลา/3	95.52	96.12	95.13	95.41	99.90	102.24	110.67	128.83	145.65	156.77	155.06	421.89
ไซ/1	99.26	89.87	87.73	88.71	89.40	89.57	92.18	100.94	112.82	135.62	139.77	324.32
ไซ/2	93.82	91.07	91.68	94.00	99.16	101.79	106.75	120.86	130.55	139.99	130.98	380.39
ไซ/3	98.30	97.35	94.30	94.09	95.34	97.66	99.62	101.35	109.49	122.37	123.08	344.30
\bar{x}	94.71	92.87	92.62	93.57	95.62	98.70	103.98	115.37	127.21	137.26	137.78	377.44
s.d.	4.05	3.97	5.04	5.80	6.89	7.75	8.98	11.18	12.49	10.04	10.59	35.70

ตารางที่ 73 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นL คนที่3 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	135.28	133.74	135.06	134.21	134.17	133.55	134.43	138.86	147.67	161.58	180.37	396.92
คา/2	132.94	124.18	120.02	118.00	115.99	115.39	114.82	117.69	120.97	131.91	147.52	496.73
คา/3	112.84	112.09	111.92	112.81	111.86	111.93	114.20	122.38	131.26	155.45	154.26	455.52
เลา/1	104.79	106.01	106.46	106.20	106.64	106.87	107.42	109.19	113.01	135.82	159.65	437.57
เลา/2	119.23	114.55	114.15	113.27	112.26	114.06	116.69	129.65	133.18	146.02	160.33	464.74
เลา/3	117.96	111.56	112.25	113.20	113.39	114.13	115.20	119.72	126.41	137.85	149.03	467.20
ไซ/1	110.89	106.49	105.84	108.23	113.28	111.75	112.30	121.87	130.99	133.90	158.65	435.34
ไซ/2	138.62	119.51	113.10	111.03	110.63	111.41	111.83	126.63	142.36	147.50	156.12	595.16
ไซ/3	120.84	117.51	120.84	122.22	122.27	123.06	123.74	128.03	154.58	171.54	199.61	456.26
\bar{x}	121.49	116.18	115.52	115.46	115.61	115.79	116.74	123.78	133.38	146.84	162.84	467.27
s.d.	11.72	8.83	8.93	8.50	8.14	7.94	7.95	8.37	13.05	13.67	16.72	55.16

ตารางที่ 74 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นL คนที่4 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	120.78	105.54	98.94	94.43	93.91	96.44	99.37	105.87	116.94	119.92	120.79	413.79
คา/2	113.34	101.84	96.73	94.31	94.81	95.15	99.51	109.26	115.38	116.08	116.74	462.87
คา/3	115.15	107.70	105.85	103.02	101.40	102.30	104.52	105.87	111.45	122.00	127.92	322.34
เลา/1	100.21	92.29	91.66	89.04	92.26	94.85	100.99	110.09	116.74	114.98	112.82	376.28
เลา/2	99.03	91.14	89.78	92.24	95.05	97.08	102.02	109.38	115.67	115.60	113.80	347.30
เลา/3	98.77	93.73	91.84	92.47	93.25	95.93	99.31	104.13	113.00	113.64	114.47	360.58
ไซ/1	107.29	95.32	93.95	89.18	94.70	106.10	113.84	115.65	114.18	115.42	112.00	421.75
ไซ/2	99.28	93.04	91.32	92.00	93.19	101.18	106.20	115.96	121.25	120.36	140.07	395.18
ไซ/3	105.63	101.85	94.80	91.13	91.97	92.67	102.89	112.99	115.46	123.73	119.18	323.91
\bar{x}	106.61	98.05	94.99	93.09	94.50	97.97	103.18	109.91	115.56	117.97	119.75	380.45
s.d.	8.17	6.23	4.99	4.18	2.81	4.30	4.66	4.27	2.76	3.58	9.09	47.32

ตารางที่ 75 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นL คนที่5 (คำพูดเดี่ยว)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	142.87	130.03	123.80	121.50	125.60	128.07	142.73	161.61	170.94	177.43	182.85	457.51
คา/2	143.58	125.28	119.55	114.50	115.33	117.73	124.07	127.70	143.92	159.64	157.72	529.28
คา/3	134.51	122.63	116.95	115.83	115.66	119.56	127.77	145.95	169.10	177.93	175.35	518.86
เลา/1	129.25	121.42	118.29	112.87	105.12	106.44	115.84	125.80	145.36	159.15	173.85	365.25
เลา/2	127.20	121.08	116.62	114.81	111.99	109.98	115.47	122.70	137.46	148.15	155.23	351.26
เลา/3	128.72	121.12	120.08	112.69	107.93	105.12	112.72	127.29	142.80	154.98	172.16	387.06
ไซ/1	145.50	128.74	108.94	105.20	106.89	109.00	116.00	130.52	145.16	165.21	169.46	340.41
ไซ/2	154.40	130.83	123.06	118.93	123.73	131.41	140.39	163.13	174.48	177.02	189.34	353.95
ไซ/3	128.33	122.34	113.94	112.07	112.72	117.74	132.38	143.37	169.58	176.35	170.11	347.65
\bar{x}	137.15	124.83	117.91	114.27	113.89	116.12	125.26	138.67	155.42	166.21	171.79	405.69
s.d.	9.74	4.02	4.58	4.59	7.12	9.33	11.29	15.56	15.05	11.34	10.77	75.84

ตารางที่ 76 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 1 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	134.02	122.03	116.32	113.40	112.16	109.20	106.02	104.42	104.94	105.19	104.65	226.94
คา/2	128.74	127.64	119.18	116.00	116.13	114.84	110.80	110.91	110.88	111.31	110.98	247.37
คา/3	120.73	119.40	111.08	108.12	107.74	107.94	106.70	104.31	103.58	104.94	105.69	240.48
เลา/1	110.81	107.46	107.09	105.13	104.93	104.41	103.66	101.90	99.48	97.57	97.03	299.47
เลา/2	113.73	113.37	112.62	112.42	111.48	111.55	110.58	107.61	105.83	103.03	104.00	298.09
เลา/3	111.74	108.63	106.69	105.70	103.86	103.65	104.13	104.69	104.33	104.73	104.22	244.33
ไซ/1	139.58	131.86	118.69	114.71	111.08	111.69	110.76	111.25	112.54	110.96	111.11	200.22
ไซ/2	142.69	134.64	121.49	120.06	117.96	117.01	116.42	115.31	116.91	117.92	116.85	249.29
ไซ/3	140.81	133.47	121.49	117.66	117.34	116.75	116.25	115.72	116.06	116.56	114.89	225.22
\bar{x}	126.98	122.05	114.96	112.58	111.41	110.78	109.48	108.46	108.28	108.02	107.71	247.94
s.d.	13.03	10.56	5.81	5.26	5.16	4.93	4.75	5.06	6.05	6.64	6.23	32.55

ตารางที่ 77 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 2 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	121.82	118.69	113.05	108.30	108.40	108.93	109.58	108.98	107.44	106.80	108.02	190.77
คา/2	123.55	121.91	116.14	114.56	112.94	114.97	113.87	112.61	112.69	112.64	112.93	188.68
คา/3	120.82	119.02	115.85	113.30	114.35	114.89	114.86	113.77	111.99	110.71	108.46	219.98
เลา/1	111.43	109.57	110.17	110.45	110.06	108.82	108.45	108.28	107.42	108.53	108.25	226.22
เลา/2	110.91	111.02	110.11	108.20	106.95	106.56	106.06	107.23	106.47	103.49	102.34	268.80
เลา/3	107.42	108.09	110.77	111.51	110.83	111.71	111.93	110.77	109.08	108.06	109.78	235.96
ไซ/1	147.10	115.71	111.25	108.91	106.02	103.52	102.81	101.59	99.96	97.00	96.92	262.85
ไซ/2	132.25	119.43	116.03	113.26	109.68	108.88	107.59	103.66	101.51	98.88	100.93	229.47
ไซ/3	138.18	133.50	123.26	122.36	120.34	119.24	116.21	114.80	112.65	110.69	102.39	175.99
\bar{x}	123.72	117.44	114.07	112.32	111.06	110.84	110.15	109.08	107.69	106.31	105.56	222.08
s.d.	13.33	7.74	4.28	4.42	4.37	4.85	4.42	4.47	4.60	5.44	5.13	32.28

ตารางที่ 78 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 3 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	130.15	113.48	113.06	112.52	112.01	112.65	111.80	112.54	112.56	112.02	112.91	225.73
คา/2	123.19	114.19	108.84	108.20	107.78	108.22	108.84	109.54	109.25	109.22	108.56	208.97
คา/3	123.49	105.58	103.48	102.54	103.77	103.01	103.17	105.35	103.99	106.34	103.42	222.83
เลา/1	103.44	102.25	103.54	103.11	103.58	104.34	104.45	103.48	105.33	106.01	106.06	250.17
เลา/2	103.60	102.39	102.70	103.66	103.93	104.07	104.10	104.61	105.12	106.74	108.39	233.07
เลา/3	103.51	100.98	101.47	101.65	101.83	101.77	101.73	103.17	103.11	102.99	103.16	227.04
ไซ/1	122.79	114.41	112.71	110.46	108.61	108.38	108.45	106.70	105.29	106.72	107.73	239.73
ไซ/2	130.29	120.13	116.11	114.55	113.08	112.16	111.89	110.69	111.03	110.44	110.43	204.10
ไซ/3	127.92	107.76	108.08	110.57	108.96	108.31	109.03	108.51	109.28	108.57	106.88	178.02
\bar{x}	118.71	109.02	107.78	107.47	107.06	106.99	107.05	107.18	107.22	107.67	107.50	221.08
s.d.	11.74	6.77	5.30	4.83	3.99	3.92	3.77	3.32	3.36	2.69	3.12	21.47

ตารางที่ 79 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 4 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	135.65	124.41	123.21	121.44	119.36	118.65	117.39	116.83	117.73	115.81	117.71	236.08
คา/2	147.68	137.22	133.37	125.83	123.23	121.46	121.22	121.09	121.14	120.91	123.34	223.48
คา/3	148.52	138.54	134.70	132.34	129.27	128.17	127.95	126.73	128.67	125.79	125.49	226.44
เลา/1	123.39	123.29	125.66	126.54	125.48	126.30	126.39	123.69	121.44	121.80	121.93	235.36
เลา/2	122.07	122.74	122.27	121.93	121.31	120.80	120.47	121.18	121.29	120.96	119.76	222.21
เลา/3	124.71	124.11	124.30	124.55	124.53	124.61	123.76	122.39	122.06	121.91	120.80	218.69
ไซ/1	165.39	160.76	147.49	141.04	135.09	136.03	134.67	135.04	133.89	134.44	136.58	184.63
ไซ/2	176.70	162.16	150.71	145.84	138.89	138.78	137.25	135.43	131.22	134.48	129.49	223.90
ไซ/3	162.60	162.83	154.43	148.84	146.73	143.86	143.19	142.67	142.46	140.07	138.41	177.30
\bar{x}	145.19	139.56	135.13	132.04	129.32	128.74	128.03	127.23	126.66	126.24	125.95	216.45
s.d.	20.13	17.76	12.68	10.57	9.13	8.83	8.64	8.55	8.02	8.14	7.39	21.01

ตารางที่ 80 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 5 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	128.03	122.79	118.34	117.89	116.99	117.74	117.45	116.02	116.35	117.34	118.11	234.17
คา/2	133.56	130.16	123.48	122.92	122.20	122.75	124.07	125.69	125.29	123.84	123.46	232.25
คา/3	121.16	118.67	117.07	116.12	116.11	114.91	115.29	114.51	115.37	116.12	115.19	215.68
เลา/1	118.35	117.74	117.29	116.26	115.60	116.02	116.47	115.31	116.81	116.93	116.30	343.89
เลา/2	108.35	108.76	108.07	108.33	108.59	106.86	104.78	104.84	104.60	105.73	104.14	350.57
เลา/3	115.09	115.92	112.33	109.01	108.22	108.65	108.37	107.27	107.73	106.30	107.17	291.44
ไซ/1	147.30	139.19	131.58	130.22	126.37	120.22	119.48	120.84	121.12	121.99	121.00	255.18
ไซ/2	138.20	129.21	125.05	121.96	118.36	117.56	115.48	117.57	119.04	118.40	116.68	220.00
ไซ/3	146.26	128.69	123.49	118.21	116.02	114.05	115.37	115.74	115.43	112.95	112.07	260.14
\bar{x}	128.48	123.46	119.63	117.88	116.49	115.42	115.19	115.31	115.75	115.51	114.90	267.04
s.d.	13.84	9.23	7.09	6.80	5.77	5.10	5.69	6.31	6.34	6.25	6.22	51.00

ตารางที่ 81 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 1 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	113.59	109.26	103.55	97.51	94.54	91.77	90.46	89.41	89.21	89.70	90.59	195.61
คา/2	114.07	109.13	102.75	95.86	94.33	92.29	91.26	90.57	89.20	90.13	89.91	207.29
คา/3	116.15	109.63	104.87	99.18	94.12	92.47	91.02	90.13	90.35	90.98	91.71	240.43
เลา/1	125.21	119.81	116.47	108.22	103.94	100.41	96.98	93.57	92.45	92.32	92.08	334.56
เลา/2	124.29	117.48	115.62	111.77	107.10	103.07	100.98	98.12	97.55	97.85	99.07	238.07
เลา/3	122.40	117.20	111.19	102.21	97.61	96.06	94.70	93.46	92.41	92.33	94.36	301.53
ไซ/1	113.23	101.77	101.97	105.52	100.05	98.00	100.97	99.98	100.03	100.08	99.02	230.46
ไซ/2	115.48	114.53	110.40	105.45	100.78	96.86	96.22	96.16	93.43	88.56	94.69	251.34
ไซ/3	123.62	114.36	104.20	98.36	96.46	95.83	94.99	92.93	90.21	94.94	92.17	193.35
\bar{x}	118.67	112.57	107.89	102.68	98.77	96.31	95.29	93.81	92.76	92.99	93.73	243.62
s.d.	5.07	5.63	5.63	5.40	4.58	3.83	3.98	3.65	3.77	3.89	3.38	47.50

ตารางที่ 82 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 2 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	117.74	105.56	101.96	101.12	99.69	97.77	94.80	92.13	90.68	91.42	89.82	292.16
คา/2	114.21	105.25	100.00	99.81	98.48	96.83	95.83	95.82	94.46	93.08	93.12	233.62
คา/3	111.38	105.37	105.45	104.72	102.40	101.27	98.07	95.99	96.21	95.29	95.77	225.66
เลา/1	115.66	115.48	113.83	110.30	107.77	100.42	95.60	94.13	92.73	92.95	92.81	260.77
เลา/2	126.42	124.00	121.72	116.30	109.03	104.82	101.47	98.19	93.91	93.25	93.08	275.88
เลา/3	133.38	132.89	130.84	129.17	127.37	122.82	121.25	117.09	112.37	113.88	112.85	182.46
ไซ/1	132.35	128.51	119.79	115.94	114.06	108.93	104.05	99.88	99.23	98.90	96.43	180.19
ไซ/2	136.39	132.08	120.32	116.47	113.87	113.04	109.61	106.51	99.93	97.78	96.87	175.03
ไซ/3	148.74	134.41	127.74	121.57	120.53	112.52	108.02	103.30	99.54	100.19	94.20	184.89
\bar{x}	126.25	120.39	115.74	112.82	110.35	106.49	103.19	100.34	97.67	97.41	96.10	223.41
s.d.	12.48	12.59	11.14	9.73	9.66	8.57	8.68	7.73	6.39	6.87	6.64	45.21

ตารางที่ 83 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 3 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	111.73	102.78	99.13	97.78	97.48	96.40	97.51	98.83	99.19	99.00	101.99	183.84
คา/2	111.35	101.82	100.30	100.68	98.91	100.06	101.94	102.58	99.86	102.19	102.22	188.68
คา/3	102.17	95.41	97.08	96.54	95.87	96.69	97.21	99.39	98.96	99.09	97.21	166.57
เลา/1	123.58	119.78	116.75	114.45	111.14	107.86	106.12	102.95	103.86	103.45	103.19	235.64
เลา/2	120.30	122.02	119.84	117.10	115.97	113.62	112.13	109.00	109.18	108.29	105.87	228.06
เลา/3	118.37	115.63	114.59	112.38	110.38	108.19	108.02	106.78	107.57	106.02	107.42	190.77
ไซ/1	123.84	118.73	113.29	110.72	106.58	104.03	103.11	102.52	103.04	105.14	102.38	253.60
ไซ/2	129.05	120.45	113.50	108.93	107.27	105.44	104.85	105.51	105.51	105.86	104.05	207.13
ไซ/3	134.12	109.64	108.75	109.21	109.12	102.61	102.31	105.44	104.66	106.59	103.62	187.02
\bar{x}	119.39	111.80	109.25	107.53	105.86	103.88	103.69	103.67	103.54	103.96	103.10	204.59
s.d.	9.81	9.75	8.38	7.42	6.91	5.65	4.78	3.34	3.66	3.29	2.84	28.62

ตารางที่ 84 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 4 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	132.78	132.08	122.44	117.14	113.11	107.86	104.70	100.71	96.46	101.33	104.28	207.12
คา/2	142.63	133.80	129.61	119.22	114.75	107.36	104.14	104.55	104.53	105.46	107.79	218.77
คา/3	145.32	140.86	133.36	125.07	124.65	119.57	114.85	112.52	106.01	107.06	108.18	171.20
เลา/1	151.97	146.35	140.75	135.44	131.38	124.20	121.98	116.96	113.91	112.73	114.10	231.79
เลา/2	154.21	150.45	143.82	137.84	132.14	125.76	120.84	116.76	117.03	117.76	117.05	230.40
เลา/3	153.25	149.83	146.43	139.58	136.37	133.45	122.26	117.93	114.97	115.79	118.40	236.26
ไซ/1	180.33	172.24	157.14	142.91	134.28	124.66	120.74	120.98	118.62	116.87	116.92	222.46
ไซ/2	184.06	173.10	157.47	143.77	132.53	128.58	127.44	123.96	117.36	120.13	125.57	196.86
ไซ/3	193.91	187.85	177.93	161.19	143.76	130.50	125.72	120.82	123.86	123.49	126.64	195.45
\bar{x}	159.83	154.06	145.44	135.80	129.22	122.44	118.07	115.02	112.53	113.40	115.44	212.26
s.d.	21.05	19.34	16.91	13.76	10.01	9.30	8.49	7.79	8.53	7.36	7.74	21.40

ตารางที่ 85 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 5 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	113.43	104.26	100.29	97.25	97.18	95.75	95.68	95.89	95.30	95.89	96.08	202.89
คา/2	104.82	102.88	102.00	97.51	95.76	91.39	88.90	89.70	89.77	89.96	88.74	183.35
คา/3	105.42	105.62	102.56	98.73	93.79	91.53	90.49	91.69	92.19	91.98	92.23	196.89
เลา/1	138.22	136.84	134.98	125.42	122.96	112.18	105.21	97.83	92.24	92.10	95.01	257.10
เลา/2	140.08	140.05	136.52	129.60	122.98	115.16	107.93	100.60	98.02	98.85	101.11	296.91
เลา/3	128.96	130.94	125.57	120.04	115.34	108.75	103.55	101.22	97.38	97.02	98.34	252.69
ไซ/1	161.89	142.25	132.55	114.26	103.88	99.85	96.21	96.07	89.33	90.01	92.16	320.01
ไซ/2	154.36	148.53	138.76	120.35	114.39	109.53	107.19	106.65	105.57	105.44	106.31	234.82
ไซ/3	144.46	141.36	127.15	115.16	107.76	99.38	100.02	97.63	95.14	93.59	91.48	286.08
\bar{x}	132.40	128.08	122.26	113.15	108.23	102.61	99.47	97.48	94.99	94.98	95.72	247.86
s.d.	20.77	18.47	16.04	12.41	11.34	9.00	7.06	5.08	5.02	4.98	5.48	47.61

ตารางที่ 86 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 1 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	161.50	157.19	155.25	156.46	157.81	156.83	155.90	145.91	140.09	140.69	138.33	239.25
คา/2	153.89	150.74	149.82	150.70	151.68	150.73	144.75	136.35	123.67	115.27	117.82	239.21
คา/3	150.59	148.30	151.10	151.42	151.90	152.19	151.15	145.91	140.96	140.47	135.20	237.41
เลา/1	142.08	140.27	140.03	140.54	140.50	140.83	140.49	138.40	134.34	130.16	129.78	198.46
เลา/2	140.71	139.93	139.38	139.53	138.77	137.79	136.43	132.18	120.65	118.69	114.92	220.29
เลา/3	142.98	142.33	142.09	141.90	142.11	140.97	139.53	136.74	135.59	133.44	133.12	175.49
ไซ/1	145.81	145.45	141.62	142.43	143.38	144.31	144.00	143.35	136.79	134.63	119.94	249.34
ไซ/2	139.65	136.43	132.90	135.00	134.48	132.65	127.73	119.39	114.91	107.05	108.94	295.41
ไซ/3	136.72	131.06	129.98	132.69	135.02	134.52	134.08	132.38	126.72	115.96	107.74	250.38
\bar{x}	145.99	143.52	142.46	143.41	143.96	143.42	141.56	136.73	130.41	126.26	122.87	233.92
s.d.	7.93	7.87	8.33	7.90	8.12	8.30	8.61	8.33	9.24	12.25	11.54	33.94

ตารางที่ 87 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 2 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	138.58	135.63	131.59	130.30	131.96	131.89	130.32	128.14	128.20	128.95	129.26	253.63
คา/2	155.82	151.96	151.20	147.39	146.21	146.05	146.34	146.15	146.45	146.55	145.81	196.97
คา/3	144.87	139.61	139.35	142.21	142.60	141.34	138.62	138.36	135.99	137.37	138.74	263.11
เลา/1	130.53	128.86	128.87	129.19	129.15	128.85	128.10	125.92	124.06	117.71	116.40	173.62
เลา/2	139.12	137.87	136.45	136.87	135.33	133.78	130.66	130.28	126.60	122.78	120.80	189.15
เลา/3	146.26	148.46	145.39	143.26	143.60	142.23	141.15	139.53	135.11	134.49	131.14	189.13
ไซ/1	127.85	124.68	125.16	127.04	127.01	125.11	123.53	116.21	110.51	100.48	94.05	283.16
ไซ/2	126.49	120.60	123.13	125.54	126.66	126.27	123.11	115.57	107.22	102.04	89.75	281.02
ไซ/3	141.88	137.73	138.45	138.49	136.86	133.39	131.87	120.25	113.13	105.71	95.86	293.27
\bar{x}	139.05	136.16	135.51	135.59	135.49	134.32	132.63	128.93	125.25	121.79	117.98	235.90
s.d.	9.56	10.28	9.27	7.87	7.38	7.38	7.91	10.75	13.06	16.54	20.54	47.94

ตารางที่ 88 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 3 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	130.48	126.76	125.18	124.79	124.97	125.48	127.24	131.00	131.04	127.72	133.15	206.80
คา/2	134.52	130.46	129.24	130.43	130.76	132.06	132.25	132.11	130.88	130.02	132.70	164.21
คา/3	143.02	123.07	120.78	123.18	125.04	127.09	127.29	125.43	126.17	126.22	127.23	217.72
เลา/1	132.99	131.81	131.72	132.59	132.46	131.00	129.66	128.41	125.78	124.90	119.59	200.57
เลา/2	130.60	129.15	129.67	129.54	129.13	128.89	127.89	125.85	125.64	123.49	120.72	188.94
เลา/3	132.09	128.91	128.22	127.85	127.58	126.75	125.70	126.15	125.20	123.60	120.62	213.50
ไซ/1	127.12	126.85	127.83	130.54	131.58	134.44	135.22	135.30	133.29	131.27	132.26	218.11
ไซ/2	132.97	124.04	123.29	124.55	126.80	129.17	131.06	130.25	130.06	125.90	123.05	209.63
ไซ/3	126.47	125.88	126.30	128.41	132.50	134.11	133.79	132.55	129.15	129.88	129.50	210.38
\bar{x}	132.25	127.44	126.92	127.99	128.98	129.89	130.01	129.67	128.58	127.00	126.54	203.32
s.d.	4.84	2.90	3.41	3.19	3.01	3.22	3.27	3.44	2.95	2.88	5.62	17.23

ตารางที่ 89 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 4 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	155.05	154.50	151.44	152.23	152.64	152.48	150.03	147.53	150.15	149.44	144.50	211.58
คา/2	158.01	159.15	158.56	156.61	155.42	155.53	154.72	152.84	151.45	148.61	146.41	183.55
คา/3	165.52	163.53	160.85	160.60	160.44	160.53	159.93	158.83	155.06	152.74	144.06	152.68
เลา/1	152.72	151.54	152.80	152.93	152.74	151.80	150.89	150.75	148.76	144.00	141.08	173.49
เลา/2	157.10	157.28	157.09	156.84	156.20	154.20	153.41	152.16	150.48	149.99	142.71	190.21
เลา/3	150.17	149.41	149.61	150.32	151.61	148.98	146.47	142.09	144.71	141.37	139.61	185.25
ไซ/1	165.77	158.17	153.16	151.46	148.56	146.42	145.75	139.84	133.47	125.56	120.90	256.23
ไซ/2	166.83	164.92	163.25	162.30	160.22	159.57	156.17	151.62	146.39	140.83	140.67	240.11
ไซ/3	177.14	169.33	166.82	165.25	165.91	164.56	162.43	159.48	154.91	153.30	146.91	193.92
\bar{x}	160.92	158.65	157.06	156.50	155.97	154.90	153.31	150.57	148.37	145.09	140.76	198.56
s.d.	8.54	6.45	5.81	5.27	5.39	5.81	5.68	6.64	6.56	8.63	7.86	32.50

ตารางที่ 90 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 5 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	149.22	153.88	155.42	156.42	155.40	154.23	149.64	132.95	124.54	125.61	118.52	318.87
คา/2	162.42	162.73	163.62	159.80	156.92	154.28	153.22	153.84	155.35	152.97	151.07	200.11
คา/3	152.34	146.01	144.85	147.96	145.85	142.42	137.59	128.86	121.55	120.44	115.32	268.97
เลา/1	149.54	148.86	148.33	146.65	146.26	146.41	144.32	142.84	140.68	139.01	137.42	253.19
เลา/2	156.54	157.39	156.54	155.64	152.56	151.85	150.72	148.52	145.97	144.78	143.16	236.74
เลา/3	147.34	147.65	147.60	146.77	144.44	142.87	141.79	140.82	138.80	137.42	136.10	191.76
ไซ/1	148.53	147.36	146.93	148.11	148.50	147.48	145.63	141.61	135.50	131.86	130.81	268.06
ไซ/2	148.17	146.13	147.23	147.98	148.36	148.45	148.12	147.53	146.58	142.34	137.91	268.19
ไซ/3	138.84	137.80	141.16	145.49	145.11	144.43	142.55	140.24	136.64	129.89	115.48	308.19
\bar{x}	150.33	149.76	150.19	150.54	149.27	148.05	145.95	141.91	138.40	136.04	131.76	257.12
s.d.	6.51	7.29	6.96	5.25	4.61	4.56	4.94	7.69	10.63	10.13	12.76	42.95

ตารางที่ 91 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 1 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	140.33	137.24	126.69	123.89	122.67	122.43	123.39	128.18	124.39	124.88	126.36	270.45
คา/2	132.24	127.18	120.51	119.17	122.89	126.85	131.72	137.00	136.46	136.55	139.22	241.65
คา/3	129.77	127.22	121.34	115.85	115.37	116.71	122.25	127.78	134.45	133.50	141.78	164.52
เลา/1	112.76	111.59	111.40	112.39	113.28	113.79	116.79	120.02	121.75	123.39	122.00	215.17
เลา/2	117.28	115.70	114.91	115.56	116.35	118.09	121.73	125.34	130.10	130.56	126.09	227.12
เลา/3	114.38	111.90	109.94	110.19	111.92	113.31	117.50	119.44	124.67	129.99	128.73	255.29
ไซ/1	126.16	118.14	116.73	117.08	118.62	118.57	121.55	131.02	132.41	132.34	125.39	211.13
ไซ/2	134.94	126.97	121.10	118.82	120.50	122.55	128.74	130.65	132.26	130.55	120.44	221.40
ไซ/3	121.05	115.76	113.76	113.84	116.09	119.84	123.86	128.41	130.39	130.44	124.33	220.52
\bar{x}	125.43	121.30	117.38	116.31	117.52	119.13	123.06	127.54	129.65	130.25	128.26	225.25
s.d.	9.66	8.74	5.44	4.07	3.92	4.36	4.78	5.47	4.99	4.04	7.38	30.09

ตารางที่ 92 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 2 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	126.70	123.30	110.33	111.41	113.34	113.59	113.40	114.01	112.51	111.87	112.18	196.49
คา/2	140.45	128.43	126.14	125.98	125.49	126.25	127.56	129.77	128.90	129.14	129.16	249.18
คา/3	135.29	122.50	116.33	116.50	116.67	118.78	119.15	118.93	121.19	118.45	119.47	229.28
เลา/1	113.60	112.50	111.30	111.20	113.68	114.44	117.21	120.60	122.63	125.23	126.67	212.24
เลา/2	120.38	119.17	115.08	113.04	112.46	112.85	114.90	119.61	121.04	123.55	126.31	192.92
เลา/3	115.41	112.89	109.66	108.15	110.68	111.95	117.36	123.67	127.54	130.11	130.26	217.72
ไซ/1	118.76	111.20	107.72	108.26	108.17	109.06	111.76	115.04	118.85	113.74	118.43	284.88
ไซ/2	125.01	121.06	114.58	113.30	113.87	114.61	116.75	120.75	118.84	120.40	116.45	220.95
ไซ/3	120.12	115.63	112.47	111.32	111.71	115.62	119.62	123.95	125.60	125.19	126.48	226.29
\bar{x}	123.97	118.52	113.73	113.24	114.01	115.24	117.52	120.71	121.90	121.96	122.82	225.55
s.d.	8.97	5.85	5.42	5.42	4.90	4.90	4.55	4.78	5.04	6.38	6.33	27.98

ตารางที่ 93 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 3 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	123.68	118.19	115.34	116.52	119.58	122.47	125.69	127.48	125.46	125.09	123.91	197.61
คา/2	129.08	120.69	113.83	113.03	115.49	120.11	121.70	121.73	122.15	121.50	122.51	185.80
คา/3	138.22	114.24	108.10	108.19	108.82	111.23	116.18	121.65	122.70	118.39	116.06	175.25
เลา/1	105.08	103.03	103.21	103.36	103.32	104.34	105.45	108.26	114.37	118.09	122.73	240.07
เลา/2	106.67	106.48	106.01	106.22	108.40	107.67	108.07	111.47	116.65	122.29	125.13	179.28
เลา/3	107.95	105.99	104.93	105.48	105.50	106.15	109.20	111.08	115.45	119.17	120.73	217.48
ไซ/1	112.45	108.31	107.50	107.88	107.63	108.72	115.01	119.13	116.33	118.62	126.07	243.49
ไซ/2	111.63	110.35	108.46	108.84	110.89	112.91	116.26	119.51	115.17	119.20	118.74	222.24
ไซ/3	120.07	108.49	105.76	106.89	108.35	109.86	114.03	116.76	113.78	117.81	118.11	244.85
\bar{x}	117.20	110.64	108.13	108.49	109.77	111.50	114.62	117.45	118.01	120.02	121.55	211.79
s.d.	11.35	5.89	4.02	4.01	4.99	6.14	6.47	6.17	4.26	2.44	3.38	28.08

ตารางที่ 94 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 4 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	145.81	142.90	135.39	134.69	138.02	145.79	148.11	147.60	147.56	146.34	153.95	231.47
คา/2	164.59	154.78	146.96	142.64	141.42	143.30	146.84	152.70	150.33	151.12	152.55	217.89
คา/3	158.05	147.70	144.13	141.93	141.81	143.80	147.76	149.74	149.24	151.25	147.56	203.68
เลา/1	131.72	130.39	131.32	133.73	134.74	135.74	136.93	146.20	149.47	155.35	156.21	249.52
เลา/2	133.47	130.97	128.70	130.40	134.54	137.42	139.92	151.26	154.08	157.60	159.53	203.63
เลา/3	135.16	133.42	132.77	133.30	136.60	142.77	144.38	147.24	151.57	150.74	159.69	214.25
ไซ/1	149.77	135.81	125.43	123.09	121.74	122.88	124.54	130.33	136.37	136.02	143.21	220.74
ไซ/2	148.77	140.57	132.76	125.14	124.56	128.42	131.66	133.99	135.40	134.43	140.15	238.20
ไซ/3	164.99	151.15	143.71	139.13	136.54	136.72	139.43	143.72	144.38	140.22	143.44	196.71
\bar{x}	148.04	140.85	135.69	133.78	134.44	137.43	139.95	144.75	146.49	147.01	150.70	219.56
s.d.	12.82	8.94	7.53	6.85	6.93	7.66	7.99	7.68	6.57	8.34	7.36	17.49

ตารางที่ 95 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 5 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	127.02	122.98	120.29	119.42	118.51	118.71	120.73	127.50	136.78	134.93	137.58	262.73
คา/2	136.76	129.26	121.90	120.09	119.89	120.65	124.65	128.68	129.36	130.19	136.88	283.09
คา/3	135.86	122.93	118.73	117.82	116.50	116.66	117.93	119.31	125.89	125.85	126.96	264.62
เลา/1	111.73	110.64	111.61	111.59	110.94	111.65	113.55	118.37	132.25	136.79	140.40	278.53
เลา/2	114.65	114.26	112.69	111.42	112.05	113.86	118.72	122.42	136.68	140.38	143.92	286.69
เลา/3	111.99	112.64	110.30	109.69	109.20	108.56	108.60	112.33	120.12	127.84	134.15	277.25
ไซ/1	139.24	124.98	118.59	116.92	115.79	118.66	124.44	135.35	139.90	137.80	140.09	280.12
ไซ/2	141.68	125.55	120.84	121.46	123.14	125.64	133.13	139.37	141.36	137.95	138.92	213.13
ไซ/3	121.73	116.44	114.59	117.32	118.03	121.03	127.96	133.13	135.24	137.21	135.52	202.08
\bar{x}	126.74	119.97	116.62	116.19	116.01	117.27	121.08	126.27	133.06	134.33	137.16	260.91
s.d.	12.13	6.58	4.36	4.24	4.53	5.23	7.45	8.86	6.90	5.10	4.80	31.35

ตารางที่ 96 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 1 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	119.85	113.43	97.65	93.97	92.38	96.89	103.76	113.15	117.49	117.36	118.21	307.91
คา/2	122.26	106.48	94.60	93.34	92.65	94.75	97.82	103.92	114.20	117.14	117.81	238.54
คา/3	110.86	102.07	92.69	93.67	94.31	97.19	100.25	111.90	114.30	120.18	124.18	273.39
เลา/1	122.50	115.19	107.22	99.73	98.48	99.01	98.79	99.04	98.34	100.42	107.01	198.82
เลา/2	117.91	108.93	102.79	100.36	100.16	102.07	108.90	111.83	113.27	114.50	121.05	260.61
เลา/3	124.05	116.42	109.23	104.67	102.91	103.76	104.42	107.02	106.42	117.98	117.53	220.11
ไซ/1	109.73	103.43	95.67	92.23	91.60	90.22	93.09	93.65	97.52	108.49	115.15	266.21
ไซ/2	111.64	103.11	97.51	92.78	93.10	92.51	93.32	97.40	114.10	121.27	122.58	294.90
ไซ/3	118.88	110.26	98.39	94.69	94.74	94.92	96.99	99.15	101.37	102.65	111.28	262.15
\bar{x}	117.52	108.81	99.53	96.16	95.59	96.82	99.71	104.12	108.56	113.33	117.20	258.07
s.d.	5.44	5.41	5.69	4.34	3.97	4.34	5.24	7.20	7.75	7.65	5.45	34.46

ตารางที่ 97 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 2 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	124.89	110.27	92.90	94.91	94.47	96.22	100.05	105.73	112.70	115.32	117.59	315.77
คา/2	99.66	89.92	93.50	95.40	90.84	102.89	114.51	119.41	118.36	118.61	118.48	318.55
คา/3	106.20	100.40	98.42	96.57	92.89	92.39	97.44	101.79	110.42	116.51	119.70	308.11
เลา/1	115.86	114.20	109.16	104.31	102.81	100.53	101.32	101.46	99.96	101.23	103.45	179.45
เลา/2	117.81	111.56	106.69	105.44	104.76	103.73	102.46	103.18	102.78	103.16	109.21	171.89
เลา/3	116.83	111.34	109.06	100.98	103.75	100.17	102.26	102.56	101.70	100.83	103.63	182.36
ไฮ/1	123.28	102.33	98.77	94.89	93.22	95.73	100.95	109.42	114.27	122.62	115.40	323.37
ไฮ/2	111.60	108.71	104.74	101.76	100.14	96.12	95.77	98.86	100.98	104.38	109.87	204.46
ไฮ/3	124.69	113.42	105.65	102.15	98.07	97.77	99.02	102.79	109.42	116.57	119.24	293.14
\bar{x}	115.65	106.91	102.10	99.60	97.88	98.39	101.53	105.02	107.84	111.03	112.95	255.24
s.d.	8.61	7.93	6.35	4.19	5.23	3.70	5.35	6.15	6.68	8.50	6.56	68.13

ตารางที่ 98 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 3 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	117.57	96.76	96.06	91.04	93.00	93.93	100.03	107.84	126.47	112.50	109.80	200.66
คา/2	133.81	100.81	97.98	97.24	97.57	98.25	104.01	106.29	114.27	115.87	112.67	183.54
คา/3	113.84	93.83	94.89	95.54	96.03	96.90	99.10	106.56	110.72	122.53	108.39	203.54
เลา/1	113.92	107.41	105.10	103.53	103.01	103.57	104.90	103.78	108.72	108.52	114.41	214.91
เลา/2	111.46	107.58	105.32	103.67	103.06	101.56	101.90	102.38	102.73	103.47	121.87	222.36
เลา/3	111.43	106.47	101.88	99.43	98.04	98.09	98.53	98.77	100.01	100.44	112.15	220.30
ไฮ/1	121.55	99.93	97.82	97.23	96.19	97.00	97.68	98.59	99.81	102.00	108.38	239.18
ไฮ/2	125.56	98.38	98.35	97.79	98.04	96.99	99.63	99.74	101.30	105.63	111.31	226.23
ไฮ/3	108.11	97.22	97.80	98.46	99.86	99.17	99.72	100.18	99.22	102.83	106.79	228.56
\bar{x}	117.47	100.93	99.47	98.21	98.31	98.38	100.61	102.68	107.03	108.20	111.75	215.48
s.d.	8.18	5.08	3.76	3.88	3.27	2.82	2.47	3.59	9.09	7.41	4.50	16.96

ตารางที่ 99 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 4 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	163.86	144.66	133.71	122.43	115.11	114.73	115.03	116.25	121.71	126.35	121.67	205.31
คา/2	145.52	136.67	122.61	116.05	112.41	110.70	111.66	114.36	115.58	114.64	122.56	222.66
คา/3	141.95	130.35	122.55	118.13	116.94	120.63	124.00	124.31	124.44	129.58	125.24	209.59
เลา/1	138.65	130.65	123.14	114.26	112.97	113.52	115.96	118.94	116.83	124.53	135.17	231.08
เลา/2	155.37	147.20	137.84	131.45	124.99	124.48	124.89	126.48	126.11	126.52	144.75	196.09
เลา/3	160.10	150.10	143.21	131.05	124.19	124.47	128.09	127.16	130.06	136.32	149.03	196.90
ไฮ/1	142.99	127.31	113.35	109.38	106.75	107.30	106.81	109.05	115.54	119.11	134.51	253.36
ไฮ/2	147.08	142.37	130.50	119.18	115.97	116.86	118.59	122.22	125.29	140.41	154.68	264.56
ไฮ/3	147.11	138.66	131.86	123.59	120.24	119.28	118.23	121.97	126.52	134.11	143.95	273.00
\bar{x}	149.18	138.66	128.75	120.62	116.62	116.89	118.14	120.08	122.45	127.95	136.84	228.06
s.d.	8.64	8.06	9.18	7.37	5.83	5.93	6.74	5.99	5.32	8.20	12.03	29.33

ตารางที่ 100 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนไทยคนที่ 5 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	116.06	109.82	99.96	99.26	97.23	98.56	103.01	106.57	111.10	119.54	111.98	238.43
คา/2	114.77	106.50	102.05	99.96	99.85	104.47	108.11	114.81	117.96	116.61	117.20	258.31
คา/3	101.76	99.65	96.80	96.39	97.55	98.73	101.52	105.08	109.80	120.51	123.66	207.41
เลา/1	126.93	120.16	113.11	105.69	100.35	99.64	99.06	99.59	101.07	112.92	132.23	205.28
เลา/2	118.33	113.59	81.68	98.99	96.83	97.21	98.33	98.32	101.12	114.10	117.68	189.02
เลา/3	134.50	124.79	114.53	104.49	99.03	97.92	97.07	98.50	107.45	108.02	115.95	264.92
ไฮ/1	119.87	111.70	102.85	99.43	96.64	95.70	94.46	97.18	104.42	110.41	118.58	280.64
ไฮ/2	114.27	83.45	99.43	97.21	94.07	94.46	93.36	95.12	99.19	109.31	115.85	269.74
ไฮ/3	110.10	103.87	96.95	94.10	92.09	91.11	93.33	96.88	100.60	105.79	118.85	272.27
\bar{x}	117.40	108.17	100.82	99.50	97.07	97.53	98.69	101.34	105.86	113.02	119.11	242.89
s.d.	9.40	12.09	9.65	3.67	2.66	3.70	4.92	6.31	6.24	5.13	5.81	34.15

ตารางที่ 101 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 1 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	134.00	121.45	115.94	114.50	113.31	111.01	110.30	109.58	109.90	110.65	113.27	295.52
คา/2	127.36	122.40	116.08	112.27	109.85	107.12	107.83	107.16	103.35	100.28	99.67	372.85
คา/3	127.63	116.52	116.16	114.67	110.69	107.25	106.02	106.12	104.47	102.30	102.58	347.22
เลา/1	115.53	113.98	114.38	114.32	115.92	116.92	115.14	114.19	119.51	117.10	116.38	284.26
เลา/2	120.27	115.37	116.19	115.68	113.07	112.08	110.29	108.13	108.01	108.96	108.66	302.08
เลา/3	115.19	111.76	110.54	109.30	108.49	109.52	109.49	107.98	108.11	108.73	109.25	288.91
ไฮ/1	125.20	118.52	111.65	108.50	108.73	108.91	109.02	109.10	110.54	114.54	110.83	258.08
ไฮ/2	122.01	121.36	117.65	115.94	114.24	112.80	111.84	112.55	108.32	106.30	107.63	152.19
ไฮ/3	129.55	121.21	115.05	109.31	108.16	107.57	109.99	109.94	106.18	106.43	108.26	187.58
\bar{x}	124.08	118.06	114.85	112.72	111.38	110.35	109.99	109.42	108.71	108.37	108.50	276.52
s.d.	6.36	3.83	2.32	2.96	2.83	3.22	2.54	2.57	4.69	5.37	5.06	70.01

ตารางที่ 102 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 2 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	137.00	132.69	125.35	122.15	121.55	118.37	117.47	115.17	114.30	116.39	112.90	334.30
คา/2	153.16	149.21	144.46	139.32	135.52	133.20	127.00	124.71	123.55	123.64	124.11	303.99
คา/3	152.00	146.66	139.93	137.69	133.40	126.94	123.35	122.07	123.24	123.32	124.73	311.33
เลา/1	115.38	111.47	110.68	109.72	107.70	105.22	103.45	103.08	102.42	103.50	109.93	295.18
เลา/2	114.19	111.34	110.97	108.75	105.56	107.05	103.99	102.86	102.14	105.02	106.72	298.34
เลา/3	119.16	116.52	115.41	113.85	111.17	108.78	108.30	107.51	107.73	109.61	112.90	313.09
ไฮ/1	152.40	137.63	126.64	121.81	117.57	116.13	114.13	111.97	110.58	111.13	108.96	286.86
ไฮ/2	168.14	148.72	141.17	133.80	131.59	124.38	120.28	115.91	116.13	116.55	116.26	287.99
ไฮ/3	152.15	146.22	139.82	133.48	129.65	127.14	122.24	119.61	112.01	113.04	113.15	248.99
\bar{x}	140.40	133.39	128.27	124.51	121.52	118.58	115.58	113.65	112.45	113.58	114.41	297.79
s.d.	19.76	16.19	13.62	12.01	11.58	10.03	8.64	7.94	7.82	7.16	6.32	23.43

ตารางที่ 103 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 3 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	103.28	99.89	97.44	96.43	94.79	94.24	93.43	93.17	93.32	85.35	84.18	224.34
คา/2	99.72	94.01	92.56	93.12	93.01	92.44	92.00	92.68	92.95	93.35	93.86	230.44
คา/3	106.17	101.08	98.39	97.34	96.43	96.00	96.65	97.27	97.04	96.33	95.27	200.42
เลา/1	104.70	101.30	100.48	99.84	100.78	101.55	100.42	99.76	99.13	99.88	99.11	402.84
เลา/2	97.55	96.30	95.99	96.59	95.86	95.68	94.38	94.75	94.88	93.97	96.21	406.02
เลา/3	107.41	107.25	106.12	106.27	105.26	104.53	103.98	104.02	104.60	105.04	105.44	408.15
ไซ/1	106.89	100.49	97.44	95.64	94.56	94.76	92.79	91.59	90.07	91.27	89.14	288.09
ไซ/2	110.63	100.24	98.12	97.29	97.57	97.79	96.18	94.72	93.88	93.96	92.51	326.97
ไซ/3	110.14	96.97	93.50	91.86	91.31	92.43	93.84	92.72	91.44	92.38	91.51	306.39
\bar{x}	105.17	99.73	97.78	97.15	96.62	96.60	95.96	95.63	95.26	94.61	94.14	310.41
s.d.	4.40	3.77	3.97	4.15	4.22	4.09	3.94	4.05	4.44	5.52	6.04	82.10

ตารางที่ 104 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 4 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	117.25	104.98	102.39	100.32	100.22	100.06	99.43	98.33	98.80	97.41	97.92	374.80
คา/2	114.83	113.31	112.25	108.70	107.97	106.62	106.63	106.92	107.52	107.69	107.26	234.72
คา/3	116.01	101.72	99.67	99.11	99.51	98.74	96.30	95.62	94.88	94.42	95.39	287.23
เลา/1	97.65	97.93	96.20	96.08	95.61	95.03	95.31	93.85	91.63	91.79	93.88	334.18
เลา/2	109.54	104.79	103.82	104.22	103.07	102.39	104.42	103.41	105.21	102.75	102.05	340.14
เลา/3	106.14	103.87	105.49	104.38	102.25	100.16	100.64	99.07	99.71	100.55	104.87	398.93
ไซ/1	122.05	105.87	97.39	96.70	92.40	94.28	91.91	90.12	93.19	93.83	91.56	351.65
ไซ/2	132.82	108.07	106.03	103.88	95.82	95.18	96.07	96.91	96.70	94.02	90.95	301.03
ไซ/3	139.64	107.58	106.45	105.86	104.76	104.63	103.75	101.41	99.71	95.96	97.62	340.17
\bar{x}	117.33	105.35	103.30	102.14	100.18	99.68	99.38	98.41	98.60	97.60	97.94	329.20
s.d.	12.95	4.29	5.03	4.30	4.94	4.36	4.89	5.08	5.26	5.13	5.75	48.98

ตารางที่ 105 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 5 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	144.65	137.01	125.46	124.01	121.81	117.34	115.08	116.32	115.12	113.90	115.24	234.98
คา/2	153.58	145.38	141.73	135.55	131.49	129.75	128.04	125.72	126.91	124.80	124.96	174.03
คา/3	155.79	154.66	149.54	143.64	139.67	140.12	140.08	139.61	139.67	138.90	140.17	198.68
เลา/1	140.46	135.89	129.90	130.50	130.42	128.60	127.96	125.37	121.70	122.84	119.17	289.69
เลา/2	134.52	131.05	130.12	127.65	125.03	125.58	124.05	121.37	118.46	117.00	115.06	293.54
เลา/3	129.53	125.13	121.60	119.60	119.56	120.17	119.83	119.28	115.93	112.19	106.76	266.93
ไซ/1	157.00	145.83	134.95	126.36	122.08	121.16	122.28	118.97	118.62	120.26	119.80	192.67
ไซ/2	152.18	147.96	126.52	123.45	119.38	117.09	114.43	111.02	110.98	111.97	112.47	191.81
ไซ/3	150.52	146.42	136.98	123.11	121.69	115.32	112.44	110.14	101.53	99.64	100.28	162.99
\bar{x}	146.47	141.04	132.98	128.21	125.68	123.90	122.69	120.87	118.77	117.94	117.10	222.81
s.d.	9.79	9.35	8.77	7.43	6.83	7.96	8.66	8.90	10.55	10.82	11.32	49.98

ตารางที่106 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นH คนที่1 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	109.53	97.21	94.84	96.87	95.87	93.51	92.74	92.78	91.92	92.63	92.01	263.43
คา/2	115.39	101.53	96.80	94.24	92.48	90.78	87.54	87.64	87.87	86.99	88.14	291.95
คา/3	122.61	111.52	105.19	100.04	96.10	94.15	92.94	86.56	87.33	85.83	81.18	253.85
เลา/1	109.41	103.78	102.59	100.67	98.85	99.41	98.87	99.01	97.19	93.73	96.20	279.54
เลา/2	117.07	109.04	107.81	106.16	103.59	103.48	100.71	98.60	98.74	98.17	93.46	209.70
เลา/3	104.79	102.41	101.13	98.70	97.26	94.53	92.11	95.48	94.50	95.71	96.19	205.94
ไซ/1	123.23	111.22	102.05	98.81	97.59	96.69	95.52	94.80	95.16	95.31	94.33	241.89
ไซ/2	120.08	108.10	105.39	99.91	97.08	94.56	95.71	94.41	95.43	94.13	94.55	253.81
ไซ/3	112.31	103.29	97.62	94.67	94.75	95.61	98.01	99.31	99.19	99.07	102.51	251.81
\bar{x}	114.94	105.34	101.49	98.90	97.06	95.86	94.91	94.29	94.15	93.51	93.18	250.21
s.d.	6.41	4.87	4.35	3.57	3.06	3.69	4.04	4.66	4.32	4.52	5.91	28.45

ตารางที่107 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นH คนที่2 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	119.08	116.18	111.56	107.28	106.18	105.29	103.37	102.53	101.11	101.27	100.69	284.81
คา/2	135.23	125.56	121.77	111.54	109.39	107.12	105.94	104.11	102.84	101.11	100.89	271.91
คา/3	137.96	127.33	118.96	114.67	112.62	110.65	106.71	104.40	102.65	106.22	109.33	298.40
เลา/1	143.33	139.14	135.27	131.50	126.68	121.83	118.07	116.05	117.64	115.64	116.79	312.92
เลา/2	130.93	116.43	108.07	108.07	105.08	103.98	102.54	102.66	102.77	98.99	95.21	237.78
เลา/3	138.79	128.44	121.45	113.87	111.10	109.53	107.42	105.61	105.49	107.87	107.44	341.54
ไซ/1	149.51	145.26	131.16	124.26	116.60	111.95	110.32	109.74	106.05	102.53	103.95	189.33
ไซ/2	137.28	132.79	124.10	120.16	114.71	110.46	108.84	108.01	109.39	109.75	107.84	214.62
ไซ/3	137.00	124.75	119.27	112.80	110.21	108.08	106.12	104.57	104.91	104.50	103.66	155.20
\bar{x}	136.57	128.43	121.29	116.02	112.51	109.88	107.70	106.41	105.87	105.32	105.09	256.28
s.d.	8.37	9.58	8.52	7.92	6.47	5.18	4.58	4.32	5.05	5.20	6.18	61.32

ตารางที่108 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นH คนที่3 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	103.44	98.96	100.40	101.77	101.69	101.40	100.99	101.09	101.08	100.84	100.01	413.35
คา/2	102.45	97.00	98.86	99.54	99.79	99.10	98.41	98.33	98.89	100.96	102.76	428.08
คา/3	102.49	92.02	94.12	94.05	95.58	95.09	92.19	94.67	96.49	98.56	102.86	378.81
เลา/1	111.39	101.05	95.45	90.64	90.00	90.46	87.00	85.12	82.61	82.94	82.44	463.74
เลา/2	91.03	85.36	81.79	83.85	83.18	83.33	81.52	81.29	81.15	83.93	88.19	456.50
เลา/3	96.00	85.66	84.02	86.39	86.62	86.00	85.45	83.23	84.94	84.79	86.32	466.06
ไซ/1	104.98	98.68	95.73	94.45	91.30	89.14	87.38	85.62	83.62	84.31	84.48	372.24
ไซ/2	99.18	94.50	90.59	88.52	86.23	86.21	85.50	85.05	85.87	86.39	89.07	357.03
ไซ/3	99.77	98.15	97.14	95.81	93.66	92.49	92.22	91.31	90.80	89.04	88.29	248.18
\bar{x}	101.19	94.60	93.12	92.78	92.01	91.47	90.08	89.52	89.49	90.20	91.60	398.22
s.d.	5.73	5.78	6.45	5.95	6.27	6.14	6.42	7.10	7.57	7.67	8.01	69.53

ตารางที่ 109 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 4 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	129.77	115.12	111.16	110.46	106.67	104.64	105.41	103.18	106.49	105.84	106.96	372.66
คา/2	111.33	95.40	96.76	102.49	102.02	98.49	97.29	96.68	96.02	98.94	95.93	193.26
คา/3	128.15	108.02	100.41	101.83	100.73	100.42	101.12	100.76	98.58	100.21	100.45	380.74
เลา/1	101.80	100.21	99.93	98.49	99.75	99.02	100.32	97.50	97.05	101.48	104.66	412.13
เลา/2	102.42	98.97	97.07	97.63	97.27	97.26	95.81	97.00	98.61	95.28	97.68	330.83
เลา/3	101.18	99.89	97.30	97.84	97.03	96.49	95.66	96.00	98.51	96.61	96.80	318.95
ไซ/1	106.96	105.66	105.82	105.36	102.13	96.83	95.82	96.29	95.47	96.17	96.31	249.44
ไซ/2	136.91	113.30	111.66	108.07	102.73	100.12	95.79	94.75	95.89	98.38	97.63	271.70
ไซ/3	108.79	106.26	105.14	104.80	101.72	102.76	103.38	101.34	102.23	100.49	103.49	426.76
\bar{x}	114.15	104.76	102.81	103.00	101.12	99.56	98.96	98.17	98.76	99.27	99.99	328.50
s.d.	13.71	6.70	5.88	4.58	2.94	2.76	3.73	2.87	3.56	3.24	4.09	78.42

ตารางที่ 110 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 5 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	107.11	101.73	99.66	98.23	96.85	96.42	94.87	90.26	90.83	93.60	89.30	186.43
คา/2	111.78	104.72	95.23	93.11	90.24	86.47	82.59	81.35	81.43	78.46	77.37	177.16
คา/3	118.67	112.33	107.65	102.75	99.40	99.17	98.86	96.76	91.57	88.65	89.66	170.35
เลา/1	155.07	142.65	136.04	123.42	112.25	110.75	105.57	105.19	104.03	103.36	105.44	271.13
เลา/2	154.57	143.69	136.80	133.13	127.64	123.85	117.68	108.30	109.38	111.15	115.48	232.80
เลา/3	150.87	144.69	140.33	137.49	133.77	125.24	121.48	116.24	109.79	109.62	107.95	239.92
ไซ/1	147.61	138.18	123.42	106.46	102.30	102.72	105.00	107.95	109.54	106.47	103.29	149.84
ไซ/2	134.32	124.32	107.08	106.55	105.26	111.54	111.90	112.86	116.18	115.23	117.21	177.51
ไซ/3	138.58	122.70	114.53	109.84	108.39	107.11	106.64	108.83	109.89	109.23	107.96	162.20
\bar{x}	135.40	126.11	117.86	112.33	108.46	107.03	104.95	103.08	102.52	101.75	101.52	196.37
s.d.	18.68	17.07	16.95	15.50	14.23	12.57	11.86	11.37	11.69	12.21	13.30	41.30

ตารางที่ 111 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 1 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	161.66	156.89	156.62	156.41	153.87	146.98	140.41	126.96	112.28	97.60	84.41	328.64
คา/2	159.67	157.62	154.18	152.72	151.15	146.41	141.35	128.23	113.05	100.07	91.06	274.52
คา/3	154.84	156.23	155.54	152.21	150.27	146.31	140.74	130.17	106.42	100.47	101.97	316.84
เลา/1	146.54	148.29	151.73	152.27	152.44	149.58	143.74	129.32	121.67	113.47	106.52	264.46
เลา/2	140.57	151.91	152.46	152.13	150.36	148.01	132.38	117.19	100.56	99.41	100.09	295.35
เลา/3	149.15	150.62	150.46	150.29	149.13	146.38	140.82	134.49	119.99	109.65	113.59	279.95
ไซ/1	165.51	163.15	162.59	161.77	157.32	145.81	131.95	114.65	98.52	94.08	99.43	272.17
ไซ/2	156.66	158.92	156.90	155.98	155.69	153.73	149.96	133.37	119.66	110.12	99.72	225.25
ไซ/3	163.03	158.89	154.73	154.61	148.48	141.74	130.17	118.80	101.17	98.98	102.25	246.32
\bar{x}	155.29	155.83	155.02	154.26	152.08	147.22	139.06	125.91	110.37	102.65	99.89	278.17
s.d.	8.34	4.70	3.58	3.44	3.01	3.22	6.40	7.24	9.04	6.67	8.36	32.39

ตารางที่ 112 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนคนญี่ปุ่น H คนที่ 2 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	136.76	142.29	141.81	151.19	153.41	153.45	148.65	135.75	123.45	114.90	106.36	318.45
คา/2	172.33	161.43	165.61	168.43	169.57	165.66	160.69	152.60	137.65	135.24	140.26	271.98
คา/3	158.18	156.02	161.92	162.32	164.45	160.77	155.81	133.81	130.42	127.31	113.02	338.94
เลา/1	169.38	171.93	172.02	172.90	172.22	171.38	168.47	165.58	156.07	144.42	145.95	195.19
เลา/2	176.28	176.90	177.08	177.23	175.94	169.29	162.83	152.12	145.22	139.45	134.56	216.27
เลา/3	157.19	166.97	171.03	172.24	169.99	166.98	164.31	158.50	150.42	141.63	136.89	201.94
ไซ/1	165.56	164.04	162.88	165.99	166.13	165.19	159.12	140.17	121.68	121.76	117.83	225.95
ไซ/2	164.12	164.26	166.33	169.37	167.40	164.68	146.36	128.67	127.33	138.66	133.46	265.75
ไซ/3	169.89	161.88	167.90	168.89	170.93	170.86	157.87	144.66	123.92	134.07	142.35	248.36
\bar{x}	163.30	162.86	165.18	167.62	167.78	165.36	158.24	145.76	135.13	133.05	130.07	253.65
s.d.	11.75	9.83	9.96	7.48	6.37	5.57	7.14	12.30	12.78	9.82	14.09	50.30

ตารางที่ 113 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 3 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	122.46	127.30	128.27	127.87	124.54	115.88	106.66	97.78	90.59	81.00	79.23	445.87
คา/2	132.49	131.18	130.66	128.17	124.92	119.71	109.73	99.26	91.21	85.37	82.09	447.71
คา/3	129.36	130.93	130.06	128.68	127.16	121.40	113.19	101.03	91.34	82.12	79.96	451.14
เลา/1	124.23	127.30	133.43	137.13	137.36	130.68	120.56	103.99	92.21	86.30	81.65	470.04
เลา/2	134.16	134.18	135.33	136.61	135.83	131.85	121.89	102.29	88.54	81.24	78.10	416.49
เลา/3	126.71	128.33	131.70	135.47	134.43	129.23	119.86	105.13	86.88	87.77	88.67	412.21
ไซ/1	146.19	140.24	139.81	141.73	140.53	134.63	123.22	113.00	101.47	90.82	89.78	283.75
ไซ/2	130.47	128.76	132.62	134.14	130.83	120.35	103.39	92.01	86.81	88.46	86.62	367.17
ไซ/3	134.37	133.93	135.16	137.92	135.71	131.25	118.83	108.99	97.19	82.02	91.14	332.48
\bar{x}	131.16	131.35	133.00	134.19	132.37	126.11	115.26	102.61	91.80	85.01	84.14	402.99
s.d.	7.02	4.22	3.44	4.92	5.76	6.74	7.24	6.19	4.80	3.58	4.95	62.64

ตารางที่ 114 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 4 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	155.70	145.67	143.05	141.51	139.92	138.09	134.11	129.95	124.93	115.48	107.45	294.40
คา/2	153.44	155.00	155.40	155.60	154.42	147.62	142.04	135.58	129.31	128.33	125.73	313.73
คา/3	162.71	161.21	158.44	157.17	154.90	152.06	149.05	143.94	133.47	128.82	120.50	297.62
เลา/1	142.33	146.35	152.52	153.59	154.66	153.98	152.65	151.00	146.97	140.57	135.41	330.41
เลา/2	138.22	141.96	147.51	149.94	151.24	151.57	151.67	149.59	149.74	144.13	144.79	229.67
เลา/3	143.47	143.99	146.90	148.99	148.40	147.89	144.69	135.65	129.08	129.22	130.43	263.49
ไซ/1	176.76	161.18	161.53	159.42	157.40	155.00	146.93	135.90	119.27	111.32	108.56	320.42
ไซ/2	162.91	156.91	153.30	153.43	153.17	151.28	148.15	138.70	126.76	115.62	112.55	289.23
ไซ/3	178.41	165.86	162.92	161.11	159.33	157.66	155.21	153.20	146.63	133.94	129.89	243.83
\bar{x}	157.11	153.13	153.51	153.42	152.60	150.57	147.17	141.50	134.02	127.49	123.92	286.98
s.d.	14.50	8.80	6.81	5.99	5.72	5.67	6.35	8.22	11.03	11.41	12.73	34.63

ตารางที่ 115 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 5 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	191.18	187.01	188.17	184.21	183.78	181.62	177.05	170.16	164.55	155.03	159.55	247.42
คา/2	189.48	194.72	194.89	191.48	188.76	186.34	179.22	172.69	170.47	172.10	170.60	256.11
คา/3	195.56	190.66	189.40	186.27	181.08	178.10	172.09	166.80	152.95	157.43	151.63	226.15
เลา/1	172.96	174.92	177.32	177.02	174.33	169.57	164.51	153.43	147.70	148.26	152.22	201.66
เลา/2	164.78	165.10	167.70	171.76	171.23	170.37	165.40	151.62	150.58	147.46	151.94	172.84
เลา/3	163.16	169.94	174.78	176.36	182.41	179.73	172.42	151.72	141.45	147.22	146.25	200.10
ไซ/1	183.00	175.53	179.73	180.10	178.61	177.04	161.22	147.36	126.37	119.14	114.70	280.76
ไซ/2	194.78	181.62	182.02	183.91	183.87	183.06	178.86	167.77	155.05	146.69	135.96	198.83
ไซ/3	192.73	185.26	183.12	183.29	182.01	177.64	173.69	166.85	156.75	149.65	139.44	194.60
\bar{x}	183.07	180.53	181.90	181.60	180.68	178.16	171.61	160.93	151.77	149.22	146.92	219.83
s.d.	12.88	9.85	8.24	5.94	5.29	5.49	6.54	9.69	12.84	13.89	15.85	35.06

ตารางที่ 116 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 1 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	111.58	106.11	102.40	102.18	103.53	105.87	107.77	111.28	117.49	128.79	131.62	255.66
คา/2	117.38	114.23	109.30	107.07	105.53	105.27	106.25	107.81	109.54	113.81	119.09	203.20
คา/3	124.75	106.59	102.42	101.25	100.60	101.09	108.61	111.99	121.05	142.48	151.85	266.26
เลา/1	110.65	109.36	109.78	111.06	113.75	117.61	121.66	128.37	147.95	159.66	161.51	273.90
เลา/2	107.42	105.56	104.96	106.01	109.06	111.13	118.56	125.06	145.07	144.96	146.99	286.86
เลา/3	112.04	110.83	106.93	107.59	108.80	112.63	119.82	131.03	145.40	153.40	156.07	322.99
ไซ/1	165.31	126.21	116.75	115.10	115.22	120.18	127.30	142.99	150.03	157.08	164.26	317.58
ไซ/2	132.02	123.75	120.78	119.68	116.84	116.36	119.92	126.36	136.39	154.43	151.15	284.74
ไซ/3	111.49	104.92	100.21	99.32	99.62	100.60	103.09	112.17	116.01	132.62	118.68	358.66
\bar{x}	121.40	111.95	108.17	107.70	108.10	110.08	114.78	121.90	132.10	143.03	144.58	285.54
s.d.	18.24	7.98	6.88	6.66	6.29	7.22	8.42	11.75	15.97	15.33	17.31	44.66

ตารางที่ 117 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 2 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	138.51	125.76	120.58	117.38	112.47	111.80	111.87	113.28	118.88	129.28	135.44	216.87
คา/2	146.80	132.10	123.50	119.34	113.66	114.67	114.49	126.00	131.36	129.15	128.34	260.25
คา/3	138.21	125.02	118.07	113.39	113.02	111.31	110.99	113.37	126.61	130.27	129.74	261.12
เลา/1	120.56	119.83	117.16	115.71	115.05	115.51	117.86	123.04	131.76	143.46	140.36	275.39
เลา/2	116.31	114.30	114.42	112.76	112.28	112.24	115.89	123.03	130.71	143.38	137.74	288.89
เลา/3	118.86	117.92	113.54	112.43	109.22	110.82	114.45	128.99	145.66	142.56	148.67	325.28
ไซ/1	166.71	148.66	138.02	130.09	125.21	117.86	118.45	123.18	127.46	134.54	145.99	241.49
ไซ/2	157.26	146.16	137.28	125.38	120.86	118.32	119.95	126.11	137.66	163.83	180.34	223.70
ไซ/3	148.77	132.11	122.91	117.50	114.49	113.79	118.01	140.42	156.31	154.73	124.17	334.47
\bar{x}	139.11	129.10	122.83	118.22	115.14	114.04	115.77	124.16	134.04	141.24	141.20	269.72
s.d.	17.74	11.99	9.06	6.00	4.90	2.77	3.07	8.16	11.16	12.03	16.75	41.16

ตารางที่ 118 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 3 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	102.70	96.33	91.23	89.32	89.67	91.36	93.42	99.06	117.03	124.28	125.68	260.79
คา/2	97.49	95.44	92.54	91.08	88.24	87.79	88.64	92.75	102.61	111.46	110.59	283.85
คา/3	104.17	96.38	91.24	88.19	88.52	93.45	97.88	104.48	110.02	110.02	108.83	280.86
เลา/1	104.20	102.29	103.78	103.06	103.23	105.35	111.89	122.03	128.39	133.81	129.96	408.56
เลา/2	97.99	97.70	96.91	96.95	97.25	99.52	106.15	115.30	119.63	122.61	118.52	375.14
เลา/3	96.99	96.07	95.98	94.75	94.84	96.27	103.50	109.68	116.42	123.14	133.62	429.16
ไซ/1	115.98	112.12	111.34	111.12	113.11	115.27	124.58	132.74	138.05	136.00	134.75	316.45
ไซ/2	117.64	97.06	98.26	97.95	98.56	100.90	108.39	116.24	120.80	129.52	129.10	377.74
ไซ/3	107.14	96.55	95.13	95.84	98.50	102.89	108.65	114.48	121.49	122.69	121.70	306.32
\bar{x}	104.92	98.88	97.38	96.47	96.88	99.20	104.79	111.86	119.38	123.72	123.64	337.65
s.d.	7.59	5.36	6.55	7.18	7.99	8.26	10.67	12.07	10.12	8.85	9.46	61.11

ตารางที่ 119 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 4 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	148.01	139.30	122.13	115.13	109.94	103.68	101.38	105.72	116.66	118.53	119.54	329.63
คา/2	116.10	107.07	104.64	103.46	101.47	100.54	101.73	105.55	112.45	116.53	123.65	316.73
คา/3	117.67	111.47	106.75	106.14	102.80	103.07	106.88	108.68	116.72	123.63	129.24	352.38
เลา/1	117.10	111.97	109.48	107.76	108.57	108.88	109.48	118.44	127.49	133.97	142.63	407.80
เลา/2	121.74	116.72	114.31	113.62	113.52	114.49	115.78	119.08	126.34	133.07	146.64	359.81
เลา/3	121.56	117.15	114.20	116.02	116.00	117.70	123.85	133.11	138.04	145.31	168.92	432.01
ไซ/1	139.03	125.40	122.04	117.49	113.79	116.75	121.28	124.97	131.05	135.72	143.50	305.62
ไซ/2	133.82	98.18	99.89	93.77	96.65	99.92	105.90	111.26	120.76	128.16	145.03	345.43
ไซ/3	126.76	112.36	109.60	105.09	106.55	109.48	124.25	127.74	136.85	129.49	130.50	264.29
\bar{x}	126.87	115.51	111.45	108.72	107.70	108.28	112.28	117.17	125.15	129.38	138.85	345.96
s.d.	11.15	11.61	7.51	7.64	6.44	6.88	9.21	10.03	9.14	8.99	15.02	51.09

ตารางที่ 120 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 5 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	131.25	130.32	126.53	127.65	130.27	138.05	139.21	138.89	139.55	138.91	137.88	283.35
คา/2	142.08	143.03	143.19	143.52	145.82	151.31	159.40	159.50	158.93	160.78	158.83	223.85
คา/3	149.24	152.94	150.98	151.35	153.55	156.46	165.46	170.68	171.11	171.46	170.21	218.11
เลา/1	133.63	126.59	126.85	129.60	134.88	141.11	147.56	154.53	157.29	159.62	157.21	274.84
เลา/2	120.11	125.70	130.26	139.34	140.96	144.17	147.37	153.72	154.30	157.70	156.21	248.49
เลา/3	140.02	139.09	142.28	147.24	150.72	153.57	155.36	159.37	168.78	166.96	151.34	221.05
ไซ/1	180.94	168.20	165.20	163.42	165.85	169.72	177.92	182.73	181.71	180.07	187.02	240.96
ไซ/2	158.00	153.13	146.38	147.75	151.21	161.22	169.51	165.45	163.90	167.90	165.13	257.73
ไซ/3	172.77	163.17	157.03	155.68	155.61	159.87	169.60	178.39	180.26	181.12	174.58	180.57
\bar{x}	147.56	144.69	143.19	145.06	147.65	152.83	159.04	162.59	163.98	164.95	162.05	238.77
s.d.	19.88	15.66	13.51	11.61	10.98	10.32	12.72	13.48	13.29	12.85	14.24	31.82

ตารางที่ 121 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 1 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	114.64	101.52	98.39	99.46	102.93	108.00	115.79	129.72	140.58	157.80	132.18	303.31
คา/2	105.31	101.44	99.99	99.54	102.35	107.83	117.71	130.11	148.76	146.56	120.50	302.93
คา/3	104.39	96.09	93.66	93.24	92.88	93.95	101.22	109.61	118.11	131.61	138.16	288.77
เลา/1	109.04	103.66	101.56	98.57	99.26	102.58	109.23	125.27	140.88	165.27	159.14	376.89
เลา/2	97.49	94.13	92.80	93.41	92.84	94.37	106.22	130.04	153.09	163.70	156.52	400.65
เลา/3	110.84	104.65	101.90	97.90	97.44	100.16	107.59	131.52	153.46	154.62	159.17	382.50
ไซ/1	135.80	114.92	106.45	101.96	103.30	110.98	123.66	129.46	158.79	160.46	162.32	343.22
ไซ/2	131.80	115.42	103.83	101.09	105.85	117.86	123.90	130.10	138.16	139.51	134.71	337.94
ไซ/3	116.25	104.15	98.06	94.44	93.09	93.71	98.83	105.47	117.59	127.60	147.73	347.73
\bar{x}	113.95	104.00	99.63	97.73	98.88	103.27	111.57	124.59	141.05	149.68	145.60	342.66
s.d.	12.61	7.27	4.46	3.28	5.06	8.54	9.17	9.87	14.83	14.02	14.81	39.05

ตารางที่ 122 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 2 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	120.46	104.39	103.19	96.69	101.67	101.64	103.22	112.59	127.91	123.67	140.80	317.27
คา/2	139.41	127.44	133.14	122.65	116.26	104.79	106.19	125.75	139.13	162.33	159.49	322.61
คา/3	125.79	107.61	106.77	101.37	100.08	104.92	111.61	127.66	145.90	144.38	131.67	308.45
เลา/1	124.30	119.87	114.04	111.37	110.53	110.20	111.60	115.97	121.70	134.63	143.53	275.62
เลา/2	122.83	118.70	113.65	113.03	110.98	112.20	116.10	140.87	147.18	152.59	151.05	338.53
เลา/3	127.92	115.30	109.38	108.05	107.13	109.72	113.49	127.50	145.35	147.10	147.23	336.65
ไซ/1	138.16	116.22	109.96	102.68	101.42	99.77	101.53	104.43	115.24	142.64	158.78	349.56
ไซ/2	156.68	122.38	111.21	109.10	107.32	107.91	109.78	111.62	124.87	149.87	157.73	311.03
ไซ/3	142.29	120.03	112.30	104.46	102.14	101.58	101.70	104.04	117.04	149.93	148.15	361.98
\bar{x}	133.09	116.88	112.62	107.71	106.39	105.86	108.36	118.94	131.59	145.24	148.71	324.63
s.d.	11.88	7.15	8.42	7.62	5.50	4.38	5.38	12.31	12.89	11.06	9.27	25.64

ตารางที่ 123 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 3 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	101.40	91.06	87.07	85.34	85.82	87.48	97.76	109.87	125.55	138.98	143.64	402.34
คา/2	101.39	95.24	93.40	92.15	95.03	104.36	115.10	117.05	121.79	127.72	128.73	401.60
คา/3	99.25	94.40	93.11	92.58	94.91	105.23	116.18	119.79	123.46	134.55	131.72	387.94
เลา/1	108.57	104.12	101.89	103.92	105.99	114.36	124.28	133.38	143.05	131.80	132.02	304.24
เลา/2	96.44	94.83	94.80	94.82	94.89	98.56	105.39	120.14	124.48	121.80	123.12	264.45
เลา/3	107.22	103.33	100.89	100.42	103.69	107.78	115.89	125.44	136.17	141.97	130.68	300.14
ไซ/1	106.85	85.39	83.55	83.20	84.55	100.16	111.10	118.32	120.74	123.62	125.72	404.14
ไซ/2	87.47	81.50	81.75	81.13	79.98	81.89	93.29	103.93	108.57	112.25	114.32	397.83
ไซ/3	109.21	89.07	87.49	83.60	82.67	87.05	93.98	98.73	102.61	110.74	113.72	378.73
\bar{x}	101.98	93.22	91.55	90.80	91.95	98.54	108.11	116.29	122.94	127.05	127.07	360.16
s.d.	7.04	7.50	7.13	8.05	9.24	10.89	11.06	10.67	12.32	11.00	9.32	54.61

ตารางที่ 124 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 4 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	112.84	98.50	92.93	87.65	93.16	94.41	93.65	96.15	107.93	121.15	128.07	417.47
คา/2	107.10	89.69	92.51	86.65	86.78	89.42	103.36	105.33	118.81	131.38	133.16	427.37
คา/3	107.09	89.90	92.42	89.06	85.92	92.51	98.84	100.13	113.63	126.89	132.38	399.80
เลา/1	116.20	113.29	107.33	105.32	100.11	100.35	99.26	102.92	115.42	126.54	149.95	464.88
เลา/2	119.48	115.66	111.82	106.89	101.10	102.06	101.17	103.17	107.37	108.32	108.45	254.51
เลา/3	121.12	114.26	111.14	105.47	101.04	101.57	102.93	107.10	107.45	108.40	105.61	284.50
ไซ/1	104.78	96.46	88.49	87.13	91.97	86.40	94.23	105.88	112.32	119.44	134.37	448.03
ไซ/2	128.61	99.20	91.52	94.47	93.81	94.73	95.14	104.01	116.87	127.36	142.61	401.68
ไซ/3	121.84	104.99	99.23	100.43	96.02	98.57	101.85	107.96	112.33	121.81	127.56	409.96
\bar{x}	115.45	102.44	98.60	95.90	94.43	95.56	98.94	103.63	112.46	121.25	129.13	389.80
s.d.	8.09	10.13	9.14	8.67	5.72	5.52	3.77	3.67	4.21	8.19	14.38	71.80

ตารางที่ 125 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น H คนที่ 5 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	121.85	117.27	111.57	112.88	120.39	138.56	154.10	156.43	154.34	153.76	150.80	208.99
คา/2	112.82	104.63	101.22	100.76	105.11	119.73	124.60	140.95	146.03	145.76	143.29	231.02
คา/3	120.83	112.55	107.01	108.21	117.46	126.47	132.63	147.17	148.53	151.47	151.47	236.36
เลา/1	114.14	112.23	117.60	120.54	129.54	140.53	146.76	152.91	149.68	148.22	148.65	223.00
เลา/2	108.43	101.59	101.45	104.47	119.91	130.38	141.65	153.14	152.24	154.16	155.32	224.43
เลา/3	115.29	109.20	111.61	118.27	120.22	120.86	126.43	139.06	142.81	136.20	136.72	197.58
ไซ/1	117.20	112.31	99.83	98.09	96.15	106.95	115.94	141.63	143.92	147.59	138.50	240.99
ไซ/2	118.56	112.75	100.11	98.73	100.24	109.38	114.39	118.30	122.79	118.45	117.68	172.16
ไซ/3	118.88	107.39	93.61	92.27	92.91	101.09	108.12	116.90	121.43	116.50	123.14	212.51
\bar{x}	116.44	109.99	104.89	106.02	111.32	121.55	129.40	140.72	142.42	141.35	140.62	216.34
s.d.	4.24	4.80	7.56	9.67	12.92	13.86	15.66	14.43	12.09	14.55	13.04	21.52

ตารางที่ 126 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น L คนที่ 1 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	136.40	133.37	133.17	131.84	132.06	131.78	132.78	134.55	133.81	135.35	134.28	328.31
คา/2	144.87	141.32	139.81	139.37	138.48	136.84	135.87	135.94	134.70	136.77	137.12	296.99
คา/3	131.23	127.57	125.22	124.37	124.78	126.18	125.26	124.91	124.50	125.63	125.82	286.75
เลา/1	121.27	117.83	118.41	119.09	120.81	123.48	123.37	124.14	123.05	123.40	123.05	305.59
เลา/2	115.40	116.82	118.89	118.99	121.30	121.95	122.32	122.81	122.70	122.02	122.65	308.88
เลา/3	112.09	111.17	112.23	111.71	112.22	112.67	114.52	114.90	115.30	111.55	116.32	391.29
ไซ/1	144.22	137.95	131.23	128.42	127.28	125.59	125.61	123.24	122.81	124.04	130.03	255.66
ไซ/2	141.28	127.22	123.54	120.35	120.42	120.08	120.63	117.10	112.49	112.87	114.27	329.17
ไซ/3	120.01	116.02	114.80	114.87	113.35	112.35	112.08	112.93	112.09	110.46	112.44	322.60
\bar{x}	129.64	125.47	124.14	123.22	123.41	123.44	123.61	123.39	122.38	122.46	124.00	313.91
s.d.	12.76	10.63	9.14	8.72	8.41	8.01	7.64	7.95	8.23	9.61	8.71	37.10

ตารางที่ 127 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น L คนที่ 2 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	114.01	111.54	110.61	109.54	110.04	110.84	112.55	112.28	112.05	112.23	111.48	285.85
คา/2	131.06	122.39	124.29	125.19	126.36	129.12	131.49	130.96	131.29	130.76	130.49	193.82
คา/3	122.22	120.20	120.84	121.59	122.92	125.36	124.28	123.88	123.58	125.37	125.22	188.06
เลา/1	97.61	99.30	101.41	109.69	111.78	114.98	123.00	128.58	124.25	123.33	125.51	297.76
เลา/2	106.67	104.83	104.33	106.87	114.66	118.37	121.51	123.08	119.47	122.02	119.26	348.57
เลา/3	106.27	107.15	110.03	113.76	118.52	122.22	124.47	124.75	126.55	124.53	126.21	283.00
ไซ/1	118.54	114.56	106.63	100.99	94.79	90.96	88.55	86.68	85.82	82.10	80.98	189.81
ไซ/2	112.33	106.93	101.13	92.69	88.55	86.32	87.04	89.78	88.44	86.17	86.91	213.34
ไซ/3	140.46	114.15	101.11	91.08	85.87	85.80	87.14	86.75	86.09	85.42	84.13	228.53
\bar{x}	116.57	111.23	108.93	107.93	108.16	109.33	111.11	111.86	110.84	110.21	110.02	247.64
s.d.	13.25	7.44	8.56	11.67	14.90	17.14	18.31	18.82	18.79	19.86	20.27	57.82

ตารางที่ 128 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น L คนที่ 3 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	165.44	165.07	162.31	159.63	159.05	157.77	157.50	158.78	160.40	159.19	161.50	464.16
คา/2	134.02	130.21	127.49	127.72	128.16	127.71	129.62	130.60	130.11	129.21	130.63	601.12
คา/3	133.18	134.28	130.36	128.80	129.34	130.24	131.33	131.52	132.21	133.34	131.65	363.88
เลา/1	122.94	118.59	116.20	114.09	112.89	113.24	112.68	112.94	113.14	112.67	112.20	459.83
เลา/2	110.92	110.32	110.68	110.14	111.32	110.83	111.76	111.52	111.69	111.38	110.47	376.62
เลา/3	125.76	122.04	123.04	122.48	121.15	119.20	120.91	120.81	122.87	122.43	122.19	416.41
ไซ/1	123.45	120.02	119.62	117.73	118.53	118.21	117.76	117.74	119.21	119.33	118.07	388.31
ไซ/2	133.34	126.65	127.15	127.74	127.57	127.52	127.94	128.62	128.78	127.67	127.68	438.89
ไซ/3	133.51	124.96	121.95	121.56	121.62	120.69	121.33	121.72	121.27	121.69	122.30	367.41
\bar{x}	131.39	128.02	126.53	125.54	125.51	125.04	125.65	126.03	126.63	126.32	126.30	430.74
s.d.	14.84	15.53	14.73	14.31	14.12	13.93	13.84	14.26	14.54	14.30	15.16	74.56

ตารางที่ 129 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น L คนที่ 4 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	103.75	103.66	102.42	100.92	98.47	98.07	97.01	94.69	95.55	95.33	96.10	335.32
คา/2	104.66	103.59	101.81	101.75	100.39	99.79	100.08	99.80	98.05	97.11	99.07	369.03
คา/3	100.52	95.73	93.31	90.17	90.22	90.38	89.72	89.61	90.51	91.34	90.63	302.58
เลา/1	102.84	101.20	100.27	98.58	95.65	95.25	91.26	90.43	89.78	91.36	91.67	372.56
เลา/2	99.08	95.19	94.89	94.37	94.73	95.33	95.31	95.44	97.11	97.96	98.16	328.42
เลา/3	106.54	99.96	98.83	99.56	100.73	100.55	100.11	100.47	101.61	100.91	101.62	296.35
ไซ/1	115.70	110.62	108.63	109.39	109.15	107.66	109.45	109.21	109.08	105.86	109.38	307.28
ไซ/2	111.94	108.90	107.92	106.80	106.05	105.73	106.82	106.82	106.67	105.10	105.24	235.84
ไซ/3	109.48	105.25	101.53	99.77	99.50	99.38	99.50	99.08	98.66	99.14	99.38	251.43
\bar{x}	106.06	102.68	101.07	100.15	99.43	99.13	98.81	98.40	98.56	98.24	99.03	310.98
s.d.	5.44	5.29	5.13	5.79	5.73	5.31	6.48	6.69	6.51	5.22	5.98	46.84

ตารางที่ 130 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JL คนที่ 5 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	151.39	152.03	150.42	147.18	145.63	144.47	143.69	137.58	134.14	128.12	122.29	245.56
คา/2	147.09	147.13	147.41	145.30	142.11	139.73	136.35	134.87	137.08	135.65	137.04	246.32
คา/3	146.76	144.06	139.12	137.90	133.67	131.12	130.20	130.80	130.52	130.72	131.49	241.17
เลา/1	151.52	144.44	138.22	135.04	132.91	126.72	122.81	115.95	116.42	108.52	96.74	244.61
เลา/2	137.05	129.17	125.54	126.53	124.46	122.10	121.33	124.60	126.10	127.04	120.96	239.52
เลา/3	146.29	135.80	134.50	133.02	132.34	130.24	125.20	122.10	121.38	121.20	115.91	259.07
ไซ/1	149.66	142.13	132.20	125.35	122.40	124.25	126.23	123.78	124.20	127.70	127.01	209.94
ไซ/2	146.78	145.92	138.03	132.42	126.69	122.16	118.67	120.42	121.57	122.90	124.90	212.95
ไซ/3	156.81	147.28	139.27	133.14	126.03	125.60	127.56	127.39	128.25	130.04	130.91	223.24
\bar{x}	148.15	143.11	138.30	135.10	131.80	129.60	128.00	126.39	126.63	125.77	123.03	235.82
s.d.	5.37	6.82	7.47	7.43	7.94	7.83	7.83	6.99	6.59	7.73	11.70	16.64

ตารางที่ 131 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JL คนที่ 1 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	129.23	124.57	123.99	123.74	125.41	127.46	127.73	129.34	129.22	125.75	119.96	284.07
คา/2	114.68	106.62	102.40	102.26	98.85	96.30	93.70	93.46	93.08	92.94	92.44	319.01
คา/3	109.18	107.17	104.58	102.43	100.46	99.99	99.60	99.66	100.38	100.64	102.36	275.89
เลา/1	109.40	105.92	104.93	102.20	101.76	103.68	102.89	101.74	101.28	102.27	101.95	295.16
เลา/2	104.84	101.73	101.92	102.64	103.88	103.25	100.96	96.07	118.75	89.64	87.67	283.10
เลา/3	103.90	100.62	98.76	98.22	97.15	95.70	95.60	95.82	95.59	94.00	95.69	275.29
ไซ/1	105.34	102.36	100.13	99.55	97.87	97.74	97.12	94.47	93.17	92.24	92.36	274.64
ไซ/2	110.17	107.36	104.50	103.34	103.94	104.31	106.41	106.42	104.67	108.09	105.11	327.06
ไซ/3	115.36	103.55	98.91	99.04	98.34	97.72	98.54	101.37	101.56	100.83	104.07	348.64
\bar{x}	111.34	106.65	104.46	103.71	103.07	102.90	102.50	102.04	104.19	100.71	100.18	298.10
s.d.	7.83	7.17	7.70	7.73	8.74	9.77	10.20	11.04	12.18	11.09	9.59	26.98

ตารางที่ 132 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น JL คนที่ 2 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	94.82	90.83	89.68	89.34	89.38	89.54	88.79	88.68	86.85	83.97	84.10	270.86
คา/2	98.67	98.52	97.57	95.12	95.30	96.23	95.05	95.07	93.31	93.43	92.15	197.12
คา/3	107.49	106.38	101.07	97.43	96.14	94.67	93.52	93.15	93.37	88.57	88.75	230.55
เลา/1	91.52	87.75	84.39	84.02	85.58	86.07	87.74	88.26	87.96	84.69	85.99	283.97
เลา/2	87.88	86.46	86.26	87.24	87.91	88.01	87.64	87.28	87.25	87.47	87.26	373.93
เลา/3	96.71	93.60	92.20	89.10	89.04	90.13	91.55	92.74	93.45	92.72	90.01	327.27
ไซ/1	104.20	95.51	91.40	88.85	86.33	85.36	84.95	82.52	83.04	79.98	80.87	329.69
ไซ/2	126.04	122.09	109.89	103.76	95.07	96.57	98.75	99.05	98.04	98.14	98.32	305.44
ไซ/3	94.83	94.20	94.75	92.59	92.00	91.93	92.96	94.46	93.66	94.53	93.23	273.03
\bar{x}	100.24	97.26	94.14	91.94	90.75	90.95	91.22	91.25	90.77	89.28	88.97	287.98
s.d.	11.38	11.04	7.88	6.02	4.02	4.19	4.33	4.99	4.70	5.86	5.22	53.69

ตารางที่ 133 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น L คนที่ 3 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	118.45	114.77	111.50	110.02	108.79	107.19	105.34	102.73	102.78	100.39	100.95	362.32
คา/2	113.71	113.29	111.68	110.94	109.98	107.52	106.69	107.62	109.68	109.85	109.56	357.60
คา/3	103.33	102.48	102.71	102.16	101.26	101.48	101.21	100.87	102.33	102.91	102.34	311.16
เลา/1	111.68	111.93	111.95	111.86	112.10	112.09	112.90	111.56	112.10	111.95	112.96	317.56
เลา/2	120.50	118.26	118.48	117.89	116.36	115.80	116.23	116.22	115.39	111.51	109.46	409.96
เลา/3	130.94	116.47	112.93	112.04	110.69	108.34	104.70	103.31	102.64	104.32	105.27	393.90
ไซ/1	125.27	124.10	111.63	111.26	109.70	108.96	108.03	109.48	110.10	108.94	105.11	325.67
ไซ/2	123.39	112.78	112.01	111.38	110.05	109.95	108.93	110.48	110.30	111.10	110.65	347.14
ไซ/3	131.47	120.32	117.16	116.86	117.41	116.40	116.77	117.52	116.36	117.43	117.04	320.32
\bar{x}	119.86	114.93	112.23	111.60	110.70	109.75	108.98	108.86	109.08	108.71	108.15	349.51
s.d.	9.22	6.10	4.41	4.47	4.66	4.60	5.32	5.84	5.38	5.29	5.19	34.95

ตารางที่ 134 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น L คนที่ 4 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	119.61	115.73	112.94	112.85	113.49	112.88	111.87	111.66	109.64	106.73	107.11	353.98
คา/2	113.79	106.85	104.70	104.11	103.25	102.92	103.15	102.67	101.18	100.63	99.91	346.22
คา/3	112.84	107.25	103.75	101.64	100.04	98.31	96.50	95.86	95.00	99.13	98.27	320.78
เลา/1	106.44	97.02	95.36	95.87	95.59	96.57	97.46	98.97	99.33	99.34	99.03	412.64
เลา/2	113.60	107.58	103.96	102.72	100.42	98.17	98.81	96.66	97.73	97.64	97.10	462.34
เลา/3	102.08	95.12	93.19	92.05	93.14	93.00	94.38	94.44	94.21	96.14	96.39	433.83
ไซ/1	114.45	111.29	105.67	103.43	98.81	98.80	99.62	99.40	97.07	96.87	96.49	212.61
ไซ/2	107.90	105.83	103.72	101.07	98.32	99.18	99.72	101.28	100.81	100.06	98.88	288.19
ไซ/3	114.51	113.32	111.18	110.23	109.79	109.42	109.17	108.47	107.71	109.87	108.22	252.26
\bar{x}	111.69	106.67	103.83	102.66	101.43	101.03	101.19	101.05	100.30	100.71	100.15	342.54
s.d.	5.27	6.86	6.38	6.38	6.53	6.35	5.85	5.78	5.32	4.61	4.43	83.82

ตารางที่ 135 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น L คนที่ 5 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	145.32	144.83	142.03	137.32	134.58	126.93	122.11	116.68	115.51	111.82	108.86	274.75
คา/2	139.55	136.30	135.87	134.26	133.58	131.94	130.47	128.36	126.23	129.25	127.28	262.78
คา/3	139.56	143.14	141.79	141.02	140.02	137.30	132.92	130.02	125.10	113.55	109.08	190.68
เลา/1	136.00	133.49	133.48	132.84	130.34	128.46	127.84	124.99	122.93	121.05	123.50	220.36
เลา/2	141.30	137.67	136.56	137.06	135.33	134.68	134.92	134.05	131.33	130.75	129.64	200.85
เลา/3	144.45	135.82	134.61	135.00	134.82	132.11	126.17	123.59	123.00	123.75	122.28	261.43
ไซ/1	172.85	158.68	151.98	142.72	137.99	133.94	129.92	122.34	123.78	135.95	138.24	250.27
ไซ/2	171.43	167.30	158.68	154.55	148.42	142.18	143.42	138.86	137.22	139.88	143.43	216.49
ไซ/3	179.74	160.14	151.12	147.94	146.72	148.99	150.33	150.88	149.89	147.09	148.27	200.98
\bar{x}	152.24	146.37	142.90	140.30	137.98	135.17	133.12	129.97	128.33	128.12	127.84	230.95
s.d.	17.19	12.48	9.00	7.13	6.08	6.88	8.81	10.22	10.07	11.80	13.85	31.59

ตารางที่ 136 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น L คนที่ 1 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	135.52	131.92	128.94	123.99	116.51	110.62	101.46	95.84	90.58	81.25	80.61	322.45
คา/2	141.24	136.34	133.84	132.02	125.20	118.27	112.69	107.98	104.69	98.14	95.09	308.00
คา/3	136.08	137.06	135.99	131.94	124.38	114.13	104.49	92.67	87.39	82.59	81.38	354.27
เลา/1	140.98	142.82	142.43	141.70	142.29	139.78	126.82	112.84	97.68	91.46	88.04	253.99
เลา/2	138.39	139.67	143.86	148.11	150.50	151.10	147.86	141.56	127.20	108.55	91.80	310.83
เลา/3	141.15	139.54	135.00	127.05	117.21	109.26	101.76	102.40	101.48	100.34	98.14	200.48
ไซ/1	137.22	131.83	130.29	130.06	128.88	123.77	112.65	105.86	100.81	93.40	88.04	249.12
ไซ/2	122.90	120.01	119.42	119.66	120.57	120.37	120.63	120.62	121.91	121.47	117.71	255.06
ไซ/3	156.34	149.62	146.89	148.36	148.88	148.58	146.89	143.99	130.94	109.96	100.84	300.01
\bar{x}	138.87	136.54	135.18	133.65	130.49	126.21	119.47	113.75	106.97	98.57	93.52	283.80
s.d.	8.64	8.26	8.51	10.26	13.31	16.14	17.92	18.46	15.88	13.18	11.40	47.30

ตารางที่ 137 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น L คนที่ 2 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	111.89	101.00	97.35	94.68	88.90	86.22	79.61	80.49	77.21	80.62	79.31	381.70
คา/2	130.01	130.85	131.22	126.43	120.91	116.91	109.28	100.58	93.75	84.64	85.20	372.59
คา/3	125.61	129.56	130.42	127.00	124.33	116.04	107.66	94.81	80.84	81.24	78.79	342.16
เลา/1	118.08	120.16	122.74	127.29	129.51	130.96	134.37	133.86	133.58	128.28	118.11	302.49
เลา/2	120.32	119.46	121.25	124.73	129.81	132.57	132.63	132.58	130.87	123.09	116.01	370.92
เลา/3	123.99	123.99	124.71	125.93	128.66	131.04	131.75	132.03	128.36	122.31	115.88	346.37
ไซ/1	131.66	131.27	129.19	127.98	127.47	126.81	125.98	126.73	126.02	122.97	123.76	245.54
ไซ/2	126.76	123.41	124.73	126.21	125.00	123.60	120.09	119.27	114.20	115.42	113.20	325.09
ไซ/3	127.53	127.71	130.22	130.72	130.82	130.52	128.64	126.15	123.96	121.85	120.52	230.42
\bar{x}	123.98	123.04	123.54	123.44	122.82	121.63	118.89	116.28	112.09	108.94	105.64	324.14
s.d.	6.25	9.36	10.47	10.91	13.11	14.63	17.68	19.45	22.21	20.37	18.73	54.89

ตารางที่ 138 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น L คนที่ 3 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	188.79	192.90	188.47	185.95	182.02	176.97	168.93	159.17	127.76	101.99	94.05	379.10
คา/2	201.72	197.08	193.26	189.58	185.34	174.30	157.79	145.72	130.23	116.81	100.80	475.51
คา/3	197.92	200.99	199.90	195.80	192.94	188.34	172.22	158.00	130.17	120.54	120.10	404.93
เลา/1	170.03	184.64	191.38	196.17	194.28	189.32	174.43	155.67	149.72	135.76	129.78	398.20
เลา/2	169.64	178.86	191.27	197.17	196.59	193.54	186.54	166.94	154.99	130.74	107.12	415.84
เลา/3	181.51	184.47	190.25	192.51	191.61	183.79	168.39	158.86	147.59	133.71	130.65	399.96
ไซ/1	173.78	179.82	183.82	183.76	182.09	181.32	170.71	157.54	127.78	121.39	102.18	341.50
ไซ/2	191.52	192.44	195.34	196.42	194.76	187.37	182.74	165.46	153.11	140.94	129.50	315.22
ไซ/3	201.92	196.13	198.25	197.29	195.09	185.88	184.11	159.70	150.37	133.82	142.60	359.85
\bar{x}	186.31	189.70	192.44	192.74	190.52	184.54	173.99	158.56	141.30	126.19	117.42	387.79
s.d.	13.10	7.98	4.95	5.14	5.78	6.14	9.15	6.06	11.90	12.11	16.87	46.50

ตารางที่ 139 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น L คนที่ 4 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	130.54	124.11	124.14	126.08	128.53	124.99	119.34	108.36	103.06	98.21	96.80	401.86
คา/2	136.61	131.08	133.90	133.51	131.23	124.42	114.82	109.30	101.36	99.35	96.20	434.21
คา/3	133.34	127.16	127.29	126.77	127.20	125.31	119.53	110.52	102.32	100.23	101.38	389.76
เลา/1	166.73	170.68	170.70	163.63	160.60	158.34	155.56	151.05	144.53	140.73	141.27	212.59
เลา/2	134.79	133.89	136.68	138.98	137.94	137.30	134.98	132.18	126.18	117.04	107.94	305.23
เลา/3	124.69	122.96	127.34	129.43	127.54	124.23	123.04	121.42	118.69	103.09	97.25	379.50
ไซ/1	138.26	133.14	133.58	135.37	133.98	130.74	127.10	112.51	106.57	97.19	94.72	336.51
ไซ/2	142.40	137.82	139.24	142.31	139.40	133.74	125.86	114.58	107.22	102.20	99.96	324.72
ไซ/3	127.38	125.27	125.17	125.65	125.16	123.51	115.89	112.17	106.83	95.87	93.86	285.16
\bar{x}	137.19	134.01	135.34	135.75	134.62	131.40	126.24	119.12	112.97	105.99	103.26	341.06
s.d.	12.34	14.63	14.27	12.00	10.91	11.22	12.64	14.12	14.41	14.45	14.88	68.40

ตารางที่ 140 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น L คนที่ 5 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	176.87	184.84	189.75	190.99	187.35	179.14	164.35	145.25	126.74	108.28	107.56	328.93
คา/2	196.56	197.34	197.18	196.55	193.88	191.54	184.63	172.49	145.32	133.55	130.57	251.32
คา/3	179.04	184.44	187.30	188.19	187.49	184.07	177.51	163.51	143.06	135.46	110.15	277.15
เลา/1	192.50	176.63	167.21	162.55	159.21	154.68	148.73	146.50	143.08	140.02	140.65	222.06
เลา/2	194.88	190.49	184.64	177.81	170.10	164.77	162.15	153.86	145.28	142.17	141.94	181.47
เลา/3	189.55	192.05	195.19	197.99	195.95	189.86	176.57	153.65	131.78	117.76	96.76	292.67
ไซ/1	180.56	168.30	167.24	167.17	166.96	160.28	141.11	132.59	135.75	134.44	133.29	271.88
ไซ/2	195.52	196.14	201.43	199.10	188.86	172.33	144.20	133.46	134.73	138.37	128.67	273.28
ไซ/3	204.13	202.22	202.39	203.12	198.86	190.48	177.88	159.75	135.82	136.71	134.50	218.22
\bar{x}	189.96	188.05	188.04	187.05	183.18	176.35	164.13	151.23	137.95	131.86	124.90	257.44
s.d.	9.26	10.72	13.24	14.63	14.14	13.96	16.24	13.27	6.56	11.27	16.04	44.44

ตารางที่ 141 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น L คนที่ 1 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	116.02	109.49	107.97	108.34	108.75	108.86	112.03	114.99	117.65	120.90	117.33	262.99
คา/2	143.11	136.87	134.24	132.98	132.21	131.39	131.63	131.91	131.30	130.34	131.82	314.51
คา/3	124.29	122.80	120.82	119.31	118.55	118.48	118.44	117.54	116.81	115.57	117.61	331.92
เลา/1	111.09	110.77	112.50	114.91	115.61	116.23	117.49	118.82	118.93	116.99	116.64	299.01
เลา/2	117.27	119.36	120.57	122.76	124.08	124.79	124.86	124.66	124.63	123.97	123.73	294.42
เลา/3	106.06	106.54	105.38	104.97	106.31	110.03	113.34	115.39	115.58	115.87	116.45	378.64
ไซ/1	120.73	118.51	117.40	117.69	118.10	119.59	122.98	124.56	122.32	125.61	123.56	272.20
ไซ/2	117.35	113.67	109.13	108.61	110.08	111.59	113.84	114.64	114.03	109.25	112.63	270.10
ไซ/3	135.48	114.86	115.01	114.90	114.17	115.12	115.79	116.66	115.33	114.78	111.05	246.67
\bar{x}	121.27	116.98	115.89	116.05	116.43	117.34	118.93	119.91	119.62	119.25	118.98	296.72
s.d.	11.63	9.06	8.78	8.55	8.08	7.28	6.42	5.90	5.56	6.50	6.40	40.67

ตารางที่ 142 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นL คนที่2 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	121.25	123.36	128.64	128.72	125.32	124.28	123.77	123.35	122.64	121.86	121.94	342.60
คา/2	129.15	130.53	129.97	128.05	126.87	125.33	125.74	125.95	125.67	125.72	125.88	346.30
คา/3	105.36	102.05	100.75	100.39	100.30	101.81	104.47	106.74	110.76	112.12	111.17	330.59
เลา/1	95.17	94.34	93.06	92.70	93.91	101.82	103.51	105.12	103.66	101.40	104.03	354.04
เลา/2	96.98	99.71	101.07	101.75	105.83	111.02	112.96	115.97	113.55	112.44	111.15	321.31
เลา/3	106.36	105.18	103.98	103.46	104.28	108.13	110.97	114.24	115.84	116.91	116.83	358.19
ไซ/1	118.40	102.50	95.77	90.62	89.83	87.64	87.39	85.98	85.31	84.40	86.35	194.84
ไซ/2	111.87	109.78	104.15	99.55	97.26	95.85	95.48	93.18	91.97	95.59	96.28	175.06
ไซ/3	109.24	107.89	107.55	104.30	100.45	94.23	91.54	89.20	88.72	107.20	109.70	150.86
\bar{x}	110.42	108.37	107.21	105.50	104.89	105.57	106.20	106.63	106.46	108.63	109.26	285.98
s.d.	11.13	11.59	13.27	13.76	12.98	12.99	13.47	14.63	14.86	13.10	12.36	85.73

ตารางที่ 143 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นL คนที่3 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	122.99	123.14	123.66	124.40	127.82	129.30	130.34	131.16	138.29	136.07	134.68	329.80
คา/2	125.94	126.39	127.76	128.02	127.86	128.37	130.11	146.28	165.88	166.45	166.63	487.82
คา/3	134.62	137.15	138.13	139.03	140.11	142.57	145.56	149.34	158.39	163.34	163.19	360.83
เลา/1	144.89	143.36	145.75	149.07	152.16	155.00	165.04	165.08	176.05	178.13	181.14	455.76
เลา/2	141.14	138.47	143.81	146.33	149.71	149.96	154.24	159.37	166.21	169.26	175.00	542.92
เลา/3	153.09	153.16	157.58	159.79	160.82	163.61	170.20	170.65	171.14	182.67	192.08	467.72
ไซ/1	174.14	173.54	176.46	176.99	176.80	175.03	178.36	180.06	179.24	180.93	185.94	311.97
ไซ/2	216.74	209.65	213.58	213.38	211.12	211.29	209.59	210.39	210.23	212.13	211.41	304.38
ไซ/3	195.25	187.98	189.87	192.92	192.60	192.46	192.28	191.82	191.88	193.26	192.39	334.01
\bar{x}	156.53	154.76	157.40	158.88	159.89	160.84	163.97	167.13	173.03	175.80	178.05	399.47
s.d.	32.33	29.54	30.17	30.10	28.70	28.04	27.02	24.42	20.34	21.12	21.88	89.12

ตารางที่ 144 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นL คนที่4 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	115.83	116.20	117.18	119.47	120.43	124.00	126.81	131.17	132.83	131.31	135.76	383.96
คา/2	116.26	112.99	113.07	113.77	115.39	117.26	119.92	121.25	123.25	125.41	124.35	364.01
คา/3	113.48	107.03	105.07	104.08	103.90	104.39	107.94	111.89	114.83	116.38	116.36	414.95
เลา/1	117.16	113.26	115.02	115.79	117.78	120.47	123.89	128.58	130.78	144.60	133.89	369.93
เลา/2	107.76	104.58	101.87	104.53	104.83	106.06	108.17	111.43	116.21	117.46	112.77	361.83
เลา/3	109.97	107.30	108.21	108.69	109.32	110.69	114.78	120.34	126.26	127.64	127.81	342.32
ไซ/1	123.18	116.62	113.48	112.61	113.35	114.64	117.98	116.88	123.06	123.32	121.51	276.58
ไซ/2	147.37	140.78	136.88	135.33	133.40	134.22	133.06	128.67	131.42	132.02	133.69	320.92
ไซ/3	126.96	123.91	123.92	124.63	124.74	126.65	128.22	129.06	127.69	125.30	135.32	324.22
\bar{x}	119.77	115.85	114.97	115.43	115.91	117.60	120.09	122.14	125.15	127.05	126.83	350.97
s.d.	11.94	11.07	10.52	10.01	9.52	9.82	8.78	7.62	6.44	8.49	8.60	40.40

ตารางที่ 145 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น L คนที่ 5 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	139.09	129.88	128.99	126.70	127.35	131.73	137.94	147.01	152.89	177.13	182.60	280.40
คา/2	158.89	148.54	139.70	131.43	131.09	133.56	139.11	147.97	157.53	166.72	157.74	294.72
คา/3	149.06	142.86	135.70	131.34	128.53	131.42	134.89	141.13	150.10	148.05	127.51	328.14
เลา/1	165.03	155.34	154.20	154.95	154.84	157.14	161.28	170.29	174.53	174.00	174.12	253.45
เลา/2	152.74	149.35	148.51	150.28	148.96	150.91	155.64	164.21	171.48	178.91	184.91	290.88
เลา/3	146.03	136.40	137.00	136.46	138.95	141.69	151.04	162.42	172.63	177.95	177.28	270.03
ไซ/1	157.85	154.51	150.30	147.05	149.12	156.80	169.94	174.46	176.31	180.10	184.38	277.82
ไซ/2	168.97	165.13	161.00	160.03	165.52	167.95	176.47	188.72	194.06	201.26	203.34	276.73
ไซ/3	176.14	170.15	162.42	166.34	172.81	177.19	187.75	195.88	197.47	205.65	218.64	274.25
\bar{x}	157.09	150.24	146.43	144.95	146.35	149.82	157.12	165.79	171.89	178.86	178.95	282.94
s.d.	11.73	12.88	11.73	14.10	16.28	16.50	18.44	18.77	16.64	17.12	25.91	20.70

ตารางที่ 146 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น L คนที่ 1 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	133.46	112.16	111.71	112.70	117.33	122.02	125.94	129.13	131.51	129.17	131.40	300.60
คา/2	97.01	96.99	96.27	97.22	101.13	102.59	105.84	111.81	115.51	119.64	129.39	239.97
คา/3	103.92	100.18	100.51	101.51	105.65	108.54	114.18	116.76	118.95	118.94	117.97	227.79
เลา/1	110.32	109.13	111.40	114.62	116.97	119.22	121.60	124.43	125.93	124.59	125.26	333.68
เลา/2	106.02	99.68	98.94	100.26	98.67	97.67	102.55	104.07	107.78	107.34	105.98	381.76
เลา/3	119.28	110.64	105.17	103.46	104.58	103.18	102.99	102.68	101.94	100.14	133.46	199.45
ไซ/1	98.78	97.72	99.45	101.44	103.45	106.00	111.29	115.13	117.14	114.46	114.11	315.76
ไซ/2	106.19	99.94	100.83	103.05	105.36	105.14	111.46	113.07	110.41	106.95	108.35	374.57
ไซ/3	113.30	114.31	114.73	114.39	115.28	115.48	116.58	117.83	120.32	118.36	117.40	270.56
\bar{x}	109.81	104.53	104.33	105.41	107.60	108.87	112.49	114.99	116.61	115.51	120.37	293.79
s.d.	11.23	6.88	6.69	6.64	7.05	8.24	8.06	8.55	9.09	9.24	10.02	64.30

ตารางที่ 147 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น L คนที่ 2 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	103.55	102.80	102.51	103.89	104.85	110.93	117.37	124.18	130.47	127.83	132.54	210.68
คา/2	113.15	107.58	101.13	101.26	102.75	104.76	114.47	116.49	127.12	127.02	126.69	227.94
คา/3	108.03	105.74	102.19	102.43	104.48	108.18	114.83	125.72	126.69	132.46	130.14	187.36
เลา/1	129.28	121.51	111.70	106.75	103.96	100.01	98.13	97.20	97.02	97.80	96.73	232.91
เลา/2	133.11	127.82	120.42	113.89	110.25	107.72	104.85	99.77	97.70	96.95	95.73	198.62
เลา/3	88.46	89.38	90.13	92.53	95.30	97.71	103.97	108.71	108.40	108.48	118.72	348.61
ไซ/1	93.55	88.47	87.71	90.48	90.26	92.32	93.72	95.93	97.56	102.14	115.07	327.12
ไซ/2	105.45	96.79	100.82	101.35	98.87	97.62	98.43	100.80	101.04	100.35	99.20	323.09
ไซ/3	102.96	100.31	98.34	96.99	96.10	97.17	98.22	97.61	98.23	98.90	101.92	324.59
\bar{x}	108.61	104.49	101.66	101.06	100.76	101.83	104.89	107.38	109.36	110.21	112.97	264.55
s.d.	14.79	13.27	9.96	7.14	6.13	6.29	8.69	11.91	14.50	14.63	14.90	64.77

ตารางที่ 148 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น L คนที่ 3 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	112.73	108.95	109.95	109.74	111.13	113.73	119.39	134.50	130.77	129.07	131.20	528.19
คา/2	106.50	106.78	103.93	105.46	109.11	116.44	118.26	118.39	118.94	117.90	120.57	507.78
คา/3	106.09	106.03	105.18	103.37	105.17	106.81	108.75	115.30	126.60	125.28	128.07	400.39
เลา/1	116.86	114.04	114.12	115.12	115.72	116.67	118.17	125.29	129.64	128.68	129.03	478.53
เลา/2	128.94	118.35	117.77	118.76	119.10	118.88	119.29	119.62	122.70	120.74	119.71	524.54
เลา/3	118.18	109.97	107.47	108.73	110.21	110.41	111.96	112.15	128.56	133.45	130.04	331.19
ไซ/1	110.34	108.97	109.48	110.15	110.59	111.05	112.43	131.34	162.57	167.58	165.78	424.92
ไซ/2	117.63	101.58	102.11	101.61	105.68	105.14	112.18	136.09	148.52	146.18	151.58	441.94
ไซ/3	102.69	98.37	99.36	100.39	101.00	101.58	130.60	134.67	147.61	145.29	151.57	379.09
\bar{x}	113.33	108.12	107.71	108.15	109.74	111.19	116.78	125.26	135.10	134.91	136.39	446.29
s.d.	8.06	6.01	5.83	6.14	5.48	5.83	6.48	9.21	14.45	15.65	15.98	68.92

ตารางที่ 149 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น L คนที่ 4 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	104.68	95.62	94.04	92.91	92.57	95.27	96.21	98.93	103.69	109.31	111.66	463.19
คา/2	95.22	94.15	87.73	89.28	90.27	90.40	91.08	93.86	98.34	108.50	111.43	379.65
คา/3	95.42	91.37	87.89	87.53	88.87	89.61	95.22	98.77	103.69	106.68	107.22	454.61
เลา/1	112.63	105.50	101.76	101.02	102.58	102.45	104.58	107.17	106.31	105.36	104.30	301.08
เลา/2	108.42	103.65	100.84	98.87	99.45	99.44	102.82	102.73	107.01	109.38	108.90	348.98
เลา/3	104.85	100.86	99.50	98.32	99.91	101.52	109.17	113.25	115.06	115.60	117.34	380.99
ไซ/1	106.04	97.13	94.57	92.16	92.81	95.08	100.27	103.88	109.99	111.17	112.30	392.95
ไซ/2	101.58	102.17	102.41	100.66	104.61	106.82	110.32	112.44	111.30	113.02	115.87	384.01
ไซ/3	103.62	99.69	94.74	93.80	95.94	105.75	110.15	114.63	116.40	114.34	115.78	371.87
\bar{x}	103.61	98.90	95.94	94.95	96.33	98.48	102.20	105.08	107.98	110.37	111.65	386.37
s.d.	5.64	4.67	5.61	4.96	5.58	6.27	7.03	7.31	5.80	3.45	4.32	49.45

ตารางที่ 150 ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่น L คนที่ 5 (คำพูดต่อเนื่อง)

คำ/ครั้งที่	ค่าความถี่มูลฐาน											ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
คา/1	146.44	140.80	137.25	139.62	141.14	142.38	148.84	156.37	160.31	160.69	158.18	290.05
คา/2	144.85	134.11	131.29	133.27	135.76	137.67	143.21	148.65	155.09	150.68	149.88	260.63
คา/3	140.89	133.96	129.03	129.95	132.85	135.53	140.12	143.56	153.71	160.35	168.41	253.68
เลา/1	171.54	164.79	158.33	153.54	148.40	143.65	144.67	145.25	144.00	142.25	145.40	225.43
เลา/2	161.39	157.87	158.65	159.92	159.73	158.25	159.81	162.69	161.62	160.92	159.91	208.76
เลา/3	156.69	125.76	111.94	111.62	112.39	110.87	113.56	123.58	140.65	154.73	167.41	263.31
ไซ/1	151.29	138.66	126.68	126.47	131.75	135.90	145.37	149.28	157.18	159.25	161.41	252.57
ไซ/2	156.76	141.14	135.21	130.18	134.25	141.20	153.29	163.94	168.44	164.08	161.33	291.29
ไซ/3	142.05	135.46	123.17	124.29	127.78	135.43	152.14	165.15	170.61	169.83	166.34	326.46
\bar{x}	152.43	141.39	134.62	134.32	136.01	137.88	144.56	150.94	156.85	158.09	159.81	263.58
s.d.	10.11	12.32	15.40	14.87	13.23	12.37	13.08	13.14	9.99	8.00	7.81	35.55

ภาคผนวก ง. 2 พิสัยค่าความถี่มูลฐาน

ตารางที่ 1 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 1 (คำพูดเดียว)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	122	111	11
เอก	109	95	14
โท	170	104	66
ตรี	168	133	35
จัตวา	152	97	55

ตารางที่ 2 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 2 (คำพูดเดียว)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	138	120	18
เอก	128	102	26
โท	174	115	59
ตรี	187	140	47
จัตวา	180	105	75

ตารางที่ 3 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 3 (คำพูดเดียว)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	127	119	8
เอก	110	91	19
โท	156	79	77
ตรี	153	126	27
จัตวา	140	85	55

ตารางที่ 4 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 4 (คำพูดเดียว)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	117	100	17
เอก	112	92	20
โท	175	109	66
ตรี	155	121	34
จัตวา	154	97	57

ตารางที่ 5 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 5 (คำพูดเดียว)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	138	117	21
เอก	123	92	31
โท	183	98	85
ตรี	173	155	18
จัตวา	145	97	48

ตารางที่ 6 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 1 (คำพูดเดียว)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	123	119	4
เอก	115	102	13
โท	151	96	55
ตรี	147	119	28
จัตวา	138	99	39

ตารางที่ 7 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 2 (คำพูดเดียว)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	118	111	7
เอก	100	90	10
โท	147	83	64
ตรี	140	101	39
จัตวา	138	93	45

ตารางที่ 8 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 3 (คำพูดเดียว)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	129	118	11
เอก	118	101	17
โท	200	121	79
ตรี	198	152	46
จัตวา	162	115	47

ตารางที่ 9 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 4 (คำพูดเดียว)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	111	90	21
เอก	107	85	22
โท	146	91	55
ตรี	143	119	24
จัตวา	120	93	27

ตารางที่ 10 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 5 (คำพูดเดียว)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	162	144	18
เอก	148	118	30
โท	189	114	74
ตรี	184	157	27
จัตวา	172	114	58

ตารางที่ 11 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 1 (คำพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	124	108	16
เอก	115	93	22
โท	156	100	56
ตรี	145	108	37
จัตวา	150	98	52

ตารางที่ 12 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 2 (คำพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	140	112	28
เอก	136	105	31
โท	168	130	38
ตรี	141	114	27
จัตวา	149	106	43

ตารางที่ 13 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 3 (คำพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	105	94	11
เอก	101	89	12
โท	134	84	50
ตรี	123	96	27
จัตวา	127	91	36

ตารางที่ 14 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 4 (คำพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	117	97	20
เอก	114	98	16
โท	157	124	33
ตรี	139	108	31
จัตวา	129	94	35

ตารางที่ 15 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 5 (คำพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	146	117	29
เอก	135	101	34
โท	183	147	36
ตรี	165	143	22
จัตวา	142	105	37

ตารางที่ 16 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 1 (คำพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	129	122	7
เอก	111	100	11
โท	139	94	45
ตรี	121	116	5
จัตวา	120	104	16

ตารางที่ 17 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 2 (คำพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	117	108	9
เอก	100	89	11
โท	124	106	18
ตรี	110	105	6
จัตวา	113	101	12

ตารางที่ 18 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 3 (คำพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	131	125	6
เอก	120	108	12
โท	192	117	75
ตรี	178	155	23
จัตวา	136	108	28

ตารางที่ 19 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 4 (คำพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	106	98	8
เอก	112	100	12
โท	137	103	34
ตรี	127	115	12
จัตวา	112	95	17

ตารางที่ 20 พิสัยค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 5 (คำพูดต่อเนื่อง)

วรรณยุกต์	ค่าความถี่มูลฐาน (Hz)		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงพิสัย (Range)
สามัญ	148	123	25
เอก	152	128	24
โท	190	125	65
ตรี	179	145	34
จัตวา	159	134	25

ภาคผนวก จ

ตารางแสดงค่านัยสำคัญทางสถิติของวรรณยุกต์ภาษาไทย

ภาคผนวก จ.1 ค่าความถี่มูลฐาน

ตารางที่ 1 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 1 วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดเดียว)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
สามัญ-เอก	0.05*	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	0.01*	11
สามัญ-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	1.00	1.00	9
สามัญ-ตรี	0.05*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
สามัญ-จัตวา	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	0.34	1.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	9
เอก-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.51	10
เอก-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
เอก-จัตวา	0.98	0.83	0.99	1.00	1.00	0.20	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	5
โท-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	1.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	10
โท-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.02*	0.00*	0.00*	11
ตรี-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	0.00*	11

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 2 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 2 วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดเดียว)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
สามัญ-เอก	0.58	0.07	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	0.00*	0.00*	9
สามัญ-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	1.00	0.81	0.28	8
สามัญ-ตรี	0.08	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	10
สามัญ-จัตวา	0.61	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	1.00	0.04*	0.00*	0.00*	9
เอก-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
เอก-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
เอก-จัตวา	1.00	1.00	1.00	0.17	1.00	1.00	0.86	0.10	0.00*	0.00*	0.00*	3
โท-ตรี	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.09	0.27	0.00*	0.00*	0.00*	9
โท-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	1.00	0.00*	0.00*	10
ตรี-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	1.00	0.99	9

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 3 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 3 วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดเดียว)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
สามัญ-เอก	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
สามัญ-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	1.00	0.00*	0.00*	0.00*	10
สามัญ-ตรี	1.00	0.79	0.85	0.84	0.79	0.45	0.01*	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	5
สามัญ-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	1.00	0.65	0.29	8
เอก-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	1.00	0.04*	0.00*	10
เอก-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
เอก-จัตวา	0.58	0.30	0.08	0.02*	0.01*	0.01*	1.00	0.67	0.00*	0.00*	0.00*	6
โท-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	1.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	10
โท-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	0.06	0.00*	0.00*	10
ตรี-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.10	0.63	9

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 4 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 4 วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดเดียว)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
สามัญ-เอก	0.78	0.05*	0.00*	0.00*	0.07	0.02*	0.02*	0.03*	0.08	0.00*	0.05*	8
สามัญ-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
สามัญ-ตรี	0.06	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	10
สามัญ-จัตวา	1.00	1.00	0.03*	0.02*	0.23	0.85	1.00	0.20	0.00*	0.00*	0.00*	5
เอก-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
เอก-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
เอก-จัตวา	0.44	0.36	0.53	1.00	1.00	0.95	0.13	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	4
โท-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.61	0.00*	0.00*	0.00*	10
โท-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.97	0.04*	0.00*	10
ตรี-จัตวา	0.32	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	0.85	1.00	8

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 5 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 5 วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดเดียว)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
สามัญ-เอก	0.08	0.04*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	10
สามัญ-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.26	0.14	0.02*	0.01*	9
สามัญ-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
สามัญ-จัตวา	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.75	1.00	0.23	0.01*	0.00*	8
เอก-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.14	0.78	9
เอก-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
เอก-จัตวา	1.00	1.00	0.52	0.37	0.73	1.00	0.01*	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	5
โท-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	1.00	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	10
โท-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.97	0.03*	0.00*	0.00*	10
ตรี-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	11

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 6 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 1 วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดเดียว)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
สามัญ-เอก	0.97	0.04*	0.02*	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	10
สามัญ-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.28	0.35	0.00*	0.00*	9
สามัญ-ตรี	1.00	1.00	1.00	0.87	0.37	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	6
สามัญ-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.03*	1.00	0.05*	0.00*	10
เอก-โท	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.03*	1.00	0.83	9
เอก-ตรี	1.00	0.20	0.05*	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	9
เอก-จัตวา	0.94	0.89	0.94	0.89	0.97	1.00	1.00	0.39	0.00*	0.00*	0.00*	3
โท-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	1.00	0.03*	0.00*	0.00*	0.00*	10
โท-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	1.00	0.00*	0.00*	10
ตรี-จัตวา	0.18	0.03*	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	0.27	9

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 7 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 2 วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดเดียว)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่างกัน
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
สามัญ-เอก	0.09	0.04*	0.03*	0.03*	0.03*	0.00*	0.06	0.08	0.09	0.09	0.05*	6
สามัญ-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.07	0.74	0.98	0.11	0.01*	6
สามัญ-ตรี	0.09	0.12	0.38	0.78	1.00	1.00	0.68	0.09	0.01*	0.01*	0.01*	3
สามัญ-จัตวา	0.01*	0.01*	0.01*	0.02*	0.06	0.02*	0.68	1.00	0.37	0.02*	0.01*	7
เอก-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.08	1.00	0.45	8
เอก-ตรี	1.00	0.84	0.25	0.04*	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	8
เอก-จัตวา	0.87	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.30	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	4
โท-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.03*	0.05*	0.00*	0.00*	0.00*	11
โท-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.66	0.01*	0.00*	0.00*	10
ตรี-จัตวา	0.07	0.02*	0.01*	0.00*	0.00*	0.01*	0.00*	0.02*	0.28	0.98	1.00	7

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 8 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 3 วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดเดียว)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่างกัน
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
สามัญ-เอก	0.29	0.42	0.23	0.20	0.10	0.18	0.15	0.01*	0.20	0.02*	0.13	2
สามัญ-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.25	1.00	9
สามัญ-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
สามัญ-จัตวา	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.65	0.07	0.00*	0.00*	2
เอก-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.04*	11
เอก-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
เอก-จัตวา	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	0.81	0.36	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	4
โท-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.97	0.01*	0.00*	0.00*	10
โท-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	0.00*	0.00*	11
ตรี-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 9 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 4 วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดเดียว)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
สามัญ-เอก	0.70	0.08	0.23	0.03*	0.05*	0.08	0.08	0.05*	0.12	0.22	1.00	3
สามัญ-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.58	1.00*	10
สามัญ-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
สามัญ-จัตวา	0.68	0.04*	0.06	0.03*	1.00	1.00	0.04*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	7
เอก-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	1.00	10
เอก-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
เอก-จัตวา	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	6
โท-ตรี	0.02*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.05*	0.05*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
โท-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.02*	0.14	0.00*	0.00*	10
ตรี-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 10 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 5 วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดเดียว)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
สามัญ-เอก	0.11	0.23	0.22	0.15	0.14	0.09	0.06	0.04*	0.07	0.16	0.13	1
สามัญ-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	0.17	1.00	0.34	0.05*	0.03*	8
สามัญ-ตรี	1.00	0.96	0.86	0.59	0.33	0.14	0.07	0.03*	0.01*	0.03*	0.02*	4
สามัญ-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	0.02*	0.22	0.99	0.97	0.47	0.16	6
เอก-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.58	1.00	0.99	8
เอก-ตรี	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
เอก-จัตวา	0.34	0.07	0.04*	0.12	0.40	0.98	0.94	0.08	0.00*	0.00*	0.00*	4
โท-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.03*	0.98	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	10
โท-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.76	0.01*	0.00*	0.00*	10
ตรี-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	0.04*	0.19	10

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 11 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียง โดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 1 วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดต่อเนื่อง)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
สามัญ-เอก	0.95	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	10
สามัญ-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	1.00	0.42	0.16	8
สามัญ-ตรี	1.00	0.35	0.04*	0.15	0.79	1.00	0.67	0.10	0.02*	0.00*	0.00*	4
สามัญ-จัตวา	0.65	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.29	1.00	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	8
เอก-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.04*	0.45	10
เอก-ตรี	1.00	0.23	0.04*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	9
เอก-จัตวา	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.26	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	5
โท-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.99	0.03*	0.00*	0.00*	10
โท-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	1.00	0.00*	0.00*	0.00*	10
ตรี-จัตวา	1.00	0.07	0.00*	0.00*	0.03*	0.53	0.99	1.00	0.90	0.98	1.00	3

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 12 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียง โดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 2 วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดต่อเนื่อง)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
สามัญ-เอก	1.00	1.00	1.00	0.39	0.41	0.28	0.24	0.24	0.36	0.70	0.89	0
สามัญ-โท	0.09	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.06	9
สามัญ-ตรี	1.00	1.00	1.00	1.00	0.74	0.85	1.00	0.12	0.00*	0.00*	0.00*	3
สามัญ-จัตวา	0.98	0.04*	0.02*	0.00*	0.04*	0.04*	0.36	0.95	0.02*	0.00*	0.00*	8
เอก-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
เอก-ตรี	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	0.37	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	5
เอก-จัตวา	1.00	0.37	0.76	0.43	0.33	0.57	1.00	0.13	0.00*	0.00*	0.00*	3
โท-ตรี	0.04*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	1.00	0.72	0.44	8
โท-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	1.00	0.09	0.01*	9
ตรี-จัตวา	0.99	0.28	0.38	0.12	0.02*	0.00*	0.03*	0.95	1.00	1.00	1.00	3

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 13 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่พื้นฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียง โดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 3 วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดต่อเนื่อง)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
สามัญ-เอก	1.00	0.54	0.91	1.00	1.00	1.00	0.26	1.00	1.00	0.81	1.00	0
สามัญ-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.91	1.00	0.01*	0.09	8
สามัญ-ตรี	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.29	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	4
สามัญ-จัตวา	1.00	0.16	0.26	0.36	1.00	1.00	0.09	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	4
เอก-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.02*	1.00	0.54	0.48	8
เอก-ตรี	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.36	0.03*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	5
เอก-จัตวา	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.54	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	5
โท-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.22	0.27	0.00*	0.00*	0.00*	9
โท-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.67	0.02*	0.00*	0.00*	0.00*	10
ตรี-จัตวา	1.00	0.34	0.36	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 14 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่พื้นฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียง โดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 4 วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดต่อเนื่อง)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
สามัญ-เอก	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.99	0
สามัญ-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
สามัญ-ตรี	1.00	0.17	0.18	0.30	0.04*	0.01*	0.03*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	7
สามัญ-จัตวา	1.00	1.00	1.00	0.48	0.27	1.00	1.00	0.20	0.00*	0.00*	0.00*	3
เอก-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
เอก-ตรี	0.34	0.12	0.13	0.48	0.12	0.01*	0.02*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	6
เอก-จัตวา	1.00	1.00	1.00	0.34	0.11	1.00	1.00	0.03*	0.00*	0.00*	0.00*	4
โท-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.52	1.00	0.28	8
โท-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.85	0.99	9
ตรี-จัตวา	0.56	0.03*	0.00*	0.04*	0.00*	0.00*	0.02*	0.03*	0.03*	0.42	0.81	8

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 15 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียง โดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 5 วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดต่อเนื่อง)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
สามัญ-เอก	0.70	0.28	0.25	0.14	0.06	0.01*	0.02*	0.03*	0.07	0.11	0.20	3
สามัญ-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
สามัญ-ตรี	1.00	1.00	0.49	0.02*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	8
สามัญ-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.10	1.00	1.00	0.01*	0.00*	0.00*	0.01*	8
เอก-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
เอก-ตรี	0.85	0.22	0.03*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	9
เอก-จัตวา	0.12	0.17	0.39	0.96	1.00	0.05*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	6
โท-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.26	1.00	0.39	0.14	0.24	6
โท-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	1.00	1.00	1.00	8
ตรี-จัตวา	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	0.00*	0.02*	11

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 16 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียง โดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 1 วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดต่อเนื่อง)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
สามัญ-เอก	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.02*	0.00*	0.00*	11
สามัญ-โท	0.72	0.09	0.07	0.13	1.00	1.00	1.00	0.79	0.18	0.00*	0.00*	2
สามัญ-ตรี	1.00	0.41	0.39	0.80	1.00	0.63	0.81	0.95	0.99	1.00	1.00	0
สามัญ-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	0.01*	0.07	0.34*	0.80	1.00	1.00	7
เอก-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.02*	0.22	0.67	1.00	1.00	1.00	6
เอก-ตรี	0.54	0.14	0.05*	0.04*	0.04*	0.03*	0.01*	0.01*	0.04*	0.00*	0.00*	9
เอก-จัตวา	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.81	0.27	0.12	0.21	0.04*	0.00*	2
โท-ตรี	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.03*	0.75	1.00	0.97	0.32	0.00*	0.00*	7
โท-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.11	0.95	1.00	0.70	0.01*	0.00*	7
ตรี-จัตวา	0.27	0.03*	0.05*	0.11	0.52	0.26	0.50	0.80	0.99	1.00	1.00	2

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 17 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียง โดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 2 วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดต่อเนื่อง)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
สามัญ-เอก	0.05*	0.09	0.04*	0.02*	0.02*	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.11	4
สามัญ-โท	1.00	0.25	0.04*	0.03*	0.08	0.66	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	2
สามัญ-ตรี	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0
สามัญ-จัตวา	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	0
เอก-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	0.04*	0.15	0.15	0.21	8
เอก-ตรี	0.73	0.34	0.10	0.08	0.10	0.08	0.08	0.11	0.11	0.02*	0.01*	2
เอก-จัตวา	1.00	1.00	1.00	0.68	0.63	0.01*	0.01*	0.03*	0.04*	0.02*	0.01*	6
โท-ตรี	0.19	0.06	0.02*	0.01*	0.01*	0.20	0.61	0.91	1.00	1.00	1.00	3
โท-จัตวา	0.08	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.03*	0.37	0.92	1.00	1.00	0.98	5
ตรี-จัตวา	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 18 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียง โดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 3 วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดต่อเนื่อง)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
สามัญ-เอก	0.44	0.28	0.15	0.15	0.11	0.09	0.06	0.06	0.12	0.15	0.21	0
สามัญ-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.34	1.00	1.00	8
สามัญ-ตรี	0.38	0.24	0.14	0.09	0.06	0.04*	0.02*	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	6
สามัญ-จัตวา	0.06	0.04*	0.04*	0.05*	0.08	0.15	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	3
เอก-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.15	1.00	9
เอก-ตรี	0.07	0.03*	0.02*	0.01*	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	10
เอก-จัตวา	0.69	0.23	0.52	0.83	1.00	1.00	0.11	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	4
โท-ตรี	0.20	0.06	0.06	0.07	0.10	0.24	0.95	0.96	0.00*	0.00*	0.00*	3
โท-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	1.00	1.00	0.16	8
ตรี-จัตวา	0.03*	0.01*	0.01*	0.01*	0.01*	0.01*	0.01*	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	11

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 19 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียง โดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย คนที่ 4 วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดต่อเนื่อง)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง	
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%		
สามัญ-เอก	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	1.00	0
สามัญ-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.15	0.74	1.00	8
สามัญ-ตรี	0.02*	0.05*	0.02*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
สามัญ-จัตวา	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.05*	0.00*	0.03*	3
เอก-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.23	0.95	1.00	8
เอก-ตรี	0.57	0.43	0.13	0.02*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	8
เอก-จัตวา	0.57	0.85	0.73	0.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.09	0.00*	0.07	1
โท-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	1.00	1.00	1.00	0.29	0.02*	0.00*	8
โท-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.02*	0.97	0.98	0.45	0.00*	8
ตรี-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	0.00*	11

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 20 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียง โดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก คนที่ 5 วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดต่อเนื่อง)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง	
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%		
สามัญ-เอก	1.00	1.00	1.00	1.00	0.52	0.69	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0
สามัญ-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.29	1.00	1.00	1.00	8
สามัญ-ตรี	0.40	1.00	1.00	0.93	0.24	0.05*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	6
สามัญ-จัตวา	0.93	1.00	1.00	1.00	0.99	0.62	0.13	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	4
เอก-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	0.62	1.00	1.00	1.00	8
เอก-ตรี	1.00	1.00	1.00	1.00	0.78	0.23	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	5
เอก-จัตวา	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	0.02*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	4
โท-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.02*	1.00	0.23	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	9
โท-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.04*	1.00	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	10
ตรี-จัตวา	0.98	1.00	0.39	0.71	0.76	0.60	0.56	0.21	0.05*	0.01*	0.17	0.00*	2

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 23 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียง โดยกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก 5 คนวัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดต่อเนื่อง)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
สามัญ-เอก	0.68	0.31	0.11	0.03*	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	8
สามัญ-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.02*	0.12	10
สามัญ-ตรี	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93	0.38	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	5
สามัญ-จัตวา	0.03*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.50	0.98	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	9
เอก-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
เอก-ตรี	0.50	0.27	0.07	0.02*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	8
เอก-จัตวา	0.88	0.24	0.23	0.28	1.00	0.56	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	5
โท-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.59	0.23	0.00*	0.00*	9
โท-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	0.88	0.00*	0.00*	10
ตรี-จัตวา	0.02*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	0.09	0.61	0.89	0.98	0.96	6

ตารางที่ 24 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียง โดยกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย 5 คนวัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดต่อเนื่อง)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
สามัญ-เอก	0.54	0.37	0.22	0.19	0.12	0.07	0.03*	0.02*	0.02*	0.01*	0.01*	5
สามัญ-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	0.85	1.00	0.37	8
สามัญ-ตรี	0.82	0.70	0.46	0.30	0.17	0.06	0.02*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	5
สามัญ-จัตวา	0.28	0.05	0.02*	0.05	0.23	0.62	1.00	0.98	0.36	0.21	0.04*	2
เอก-โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.16	0.96	9
เอก-ตรี	0.06	0.02*	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	10
เอก-จัตวา	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96	0.13	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	4
โท-ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.04*	0.91	1.00	0.03*	0.00*	0.00*	9
โท-จัตวา	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.17	1.00	0.08	0.00*	8
ตรี-จัตวา	0.02*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	0.04*	0.14	0.07	0.19	8

ตารางที่ 25 คำนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก 5 คน วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่างกัน
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
สามัญ	0.43	0.42	0.16	0.07	0.03*	0.02*	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	7
เอก	0.09	0.05	0.05	0.03*	0.04*	0.04*	0.03*	0.05	0.03*	0.02*	0.03*	7
โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.09	0.89	0.06	0.00*	0.00*	8
ตรี	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	11
จัตวา	0.38	0.78	0.49	0.18	0.02*	0.00*	0.01*	0.01*	0.48	0.01*	0.00*	6

ตารางที่ 26 คำนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ 5 หน่วยเสียงที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย 5 คน วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่างกัน
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
สามัญ	0.43	0.56	0.58	0.44	0.50	0.50	0.61	0.60	0.58	0.59	0.75	0
เอก	0.56	0.06	0.05	0.02*	0.01*	0.01*	0.00*	0.01*	0.01*	0.01*	0.00*	8
โท	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.01*	0.87	0.01*	0.00*	10
ตรี	0.88	0.70	0.37	0.10	0.01*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	7
จัตวา	0.09	0.04*	0.03*	0.01*	0.00*	0.01*	0.00*	0.59	0.02*	0.00*	0.00*	9

ตารางที่ 27 คำนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนไทย (TH) คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (JH) และ คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (JL) วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดเดี่ยว)

กลุ่ม	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่างกัน
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
TH-JH	0.80	0.93	0.48	0.18	0.15	0.12	0.12	0.31	0.88	0.84	0.87	0
TH-JL	0.89	0.99	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	0.99	0.70	0.34	0.50	0
JH-JL	1.00	0.86	0.78	0.56	0.50	0.42	0.43	0.47	0.42	0.61	0.78	0

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 28 คำนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนไทย (TH) คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (JH) และ คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (JL) วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดเดียว)

กลุ่ม	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
TH-JH	0.07	0.11	0.08	0.10	0.14	0.43	0.75	0.99	0.99	1.00	0.86	0
TH-JL	0.45	0.87	1.00	1.00	0.93	0.55	0.21	0.09	0.05	0.08	0.30	0
JH-JL	0.98	0.76	0.44	0.32	0.26	0.18	0.09	0.08	0.08	0.10	0.17	0

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 29 คำนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนไทย (TH) คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (JH) และ คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (JL) วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดเดียว)

กลุ่ม	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
TH-JH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.39	1.00	1.00	1.00	7
TH-JL	0.01	0.00	0.00	0.01	0.04	0.06	0.10	0.12	0.27	0.95	1.00	5
JH-JL	0.30	0.68	0.90	0.97	0.97	0.96	1.00	0.66	0.47	0.91	1.00	0

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 30 คำนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนไทย (TH) คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (JH) และ คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (JL) วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดเดียว)

กลุ่ม	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
TH-JH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11
TH-JL	0.79	0.07	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9
JH-JL	0.13	0.39	0.66	0.89	0.99	1.00	1.00	1.00	0.93	0.92	0.70	0

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 31 คำนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จัดวาที่ออกเสียงโดยคนไทย (TH) คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (JH) และ คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (JL) วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดเดี่ยว)

กลุ่ม	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
TH-JH	0.87	1.00	0.81	0.79	0.69	0.19	0.04	0.11	0.02	0.00	0.00	4
TH-JL	0.46	1.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.13	8
JH-JL	1.00	1.00	0.21	0.03	0.00	0.00	0.06	0.17	0.88	0.45	0.26	3

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 32 คำนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญที่ออกเสียงโดยคนไทย (TH) คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (JH) และ คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (JL) วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดต่อเนื่อง)

กลุ่ม	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
TH-JH	1.00	1.00	0.69	0.45	0.28	0.13	0.06	0.03	0.01	0.02	0.03	4
TH-JL	1.00	1.00	0.94	0.87	0.73	0.68	0.50	0.43	0.41	0.43	0.38	0
JH-JL	1.00	1.00	0.48	0.24	0.10	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	6

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 33 คำนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอกที่ออกเสียงโดยคนไทย (TH) คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (JH) และ คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (JL) วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดต่อเนื่อง)

กลุ่ม	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
TH-JH	0.03	0.00	0.00	0.01	0.00	0.04	0.08	0.14	0.60	0.46	0.50	6
TH-JL	0.01	0.02	0.05	0.52	0.94	0.93	0.52	0.24	0.05	0.18	0.32	2
JH-JL	1.00	1.00	0.73	0.27	0.09	0.04	0.01	0.01	0.01	0.02	0.04	6

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 34 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่ฐานของวรรณยุกต์โทที่ออกเสียงโดยคนไทย (TH) คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (JH) และ คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (JL) วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดต่อเนื่อง)

กลุ่ม	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
TH-JH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.90	0.05	0.02	0.04	8
TH-JL	0.14	0.08	0.05	0.07	0.16	0.51	1.00	0.38	0.00	0.00	0.00	3
JH-JL	0.94	0.95	0.93	0.86	0.75	0.65	0.61	0.84	0.94	0.61	0.24	0

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 35 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่ฐานของวรรณยุกต์ตรีที่ออกเสียงโดยคนไทย (TH) คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (JH) และ คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (JL) วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดต่อเนื่อง)

กลุ่ม	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
TH-JH	1.00	0.88	0.93	0.83	0.67	0.72	0.93	1.00	0.34	0.01	0.01	2
TH-JL	0.65	0.27	0.05	0.04	0.05	0.06	0.08	0.18	0.17	0.10	0.18	1
JH-JL	0.68	0.15	0.04	0.02	0.02	0.03	0.08	0.29	0.82	0.99	1.00	4

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 36 ค่านัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความถี่ฐานของวรรณยุกต์จัตวาที่ออกเสียงโดยคนไทย (TH) คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (JH) และ คนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (JL) วัดทุก 10% ของค่าระยะเวลา (คำพูดต่อเนื่อง)

กลุ่ม	ค่านัยสำคัญของความต่าง											จำนวนจุดที่แตกต่าง
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
TH-JH	0.05	0.06	0.31	0.35	0.99	0.38	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	5
TH-JL	0.33	1.00	1.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.06	6
JH-JL	0.97	0.16	0.03	0.00	0.00	0.09	0.37	1.00	0.53	0.02	0.03	5

สัญลักษณ์ (*) หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ภาคผนวก จ. 2 ค่าระยะเวลา

ตารางที่ 1 คำนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนไทย (คำพูดเดี่ยว)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง (p)
สามัญ-เอก	0.00*
สามัญ-โท	0.00*
สามัญ-ตรี	0.00*
สามัญ-จัตวา	0.00*
เอก-โท	1.00
เอก-ตรี	1.00
เอก-จัตวา	1.00
โท-ตรี	0.04*
โท-จัตวา	0.03*
ตรี-จัตวา	1.00

ตารางที่ 2 คำนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (คำพูดเดี่ยว)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง (p)
สามัญ-เอก	1.00
สามัญ-โท	0.02*
สามัญ-ตรี	0.05
สามัญ-จัตวา	0.77
เอก-โท	0.14
เอก-ตรี	0.31
เอก-จัตวา	1.00
โท-ตรี	1.00
โท-จัตวา	0.21
ตรี-จัตวา	0.51

ตารางที่ 3 คำนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดเดียว)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง (p)
สามัญ-เอก	0.32
สามัญ-โท	0.00*
สามัญ-ตรี	0.50
สามัญ-จัตวา	1.00
เอก-โท	0.00*
เอก-ตรี	1.00
เอก-จัตวา	0.02*
โท-ตรี	0.00*
โท-จัตวา	0.00*
ตรี-จัตวา	0.04*

ตารางที่ 4 คำนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนไทย (คำพูดต่อเนื่อง)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง (p)
สามัญ-เอก	1.00
สามัญ-โท	1.00
สามัญ-ตรี	1.00
สามัญ-จัตวา	1.00
เอก-โท	1.00
เอก-ตรี	1.00
เอก-จัตวา	0.98
โท-ตรี	1.00
โท-จัตวา	0.85
ตรี-จัตวา	1.00

ตารางที่ 5 คำนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (คำพูดต่อเนื่อง)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง (p)
สามัญ-เอก	0.99
สามัญ-โท	0.67
สามัญ-ตรี	1.00
สามัญ-จัตวา	0.11
เอก-โท	1.00
เอก-ตรี	1.00
เอก-จัตวา	0.93
โท-ตรี	0.96
โท-จัตวา	1.00
ตรี-จัตวา	0.39

ตารางที่ 6 คำนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์แต่ละคู่ที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย (คำพูดต่อเนื่อง)

คู่วรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง (p)
สามัญ-เอก	1.00
สามัญ-โท	1.00
สามัญ-ตรี	1.00
สามัญ-จัตวา	1.00
เอก-โท	1.00
เอก-ตรี	1.00
เอก-จัตวา	0.77
โท-ตรี	1.00
โท-จัตวา	1.00
ตรี-จัตวา	1.00

ตารางที่ 7 คำนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนไทย (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง)

ระดับวรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง (p)
สามัญ	.00*
เอก	.00*
โท	.00*
ตรี	.00*
จัตวา	.00*

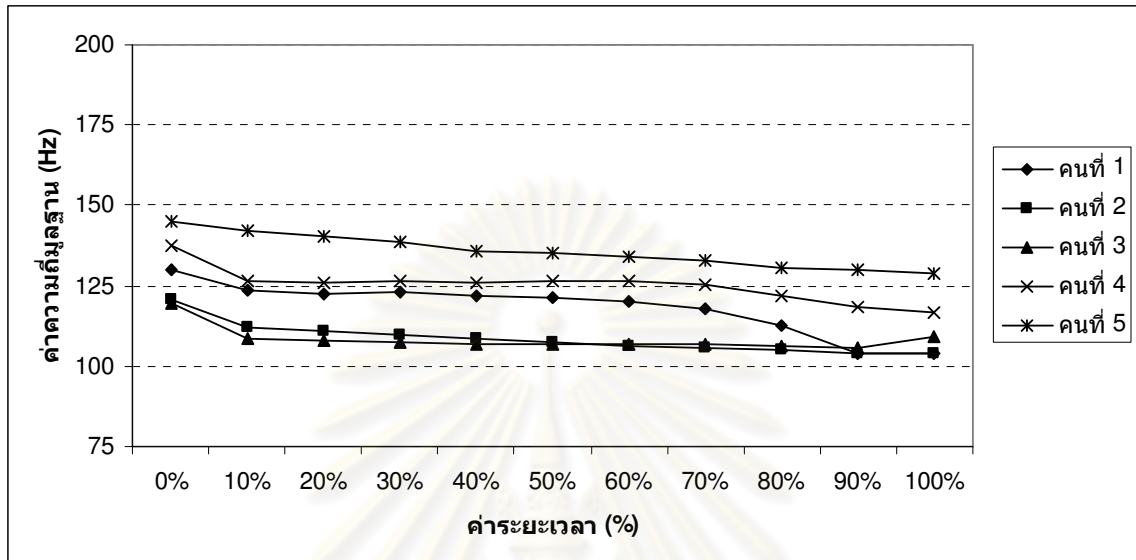
ตารางที่ 8 คำนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง)

ระดับวรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง (p)
สามัญ	0.00*
เอก	0.00*
โท	0.01*
ตรี	0.00*
จัตวา	0.00*

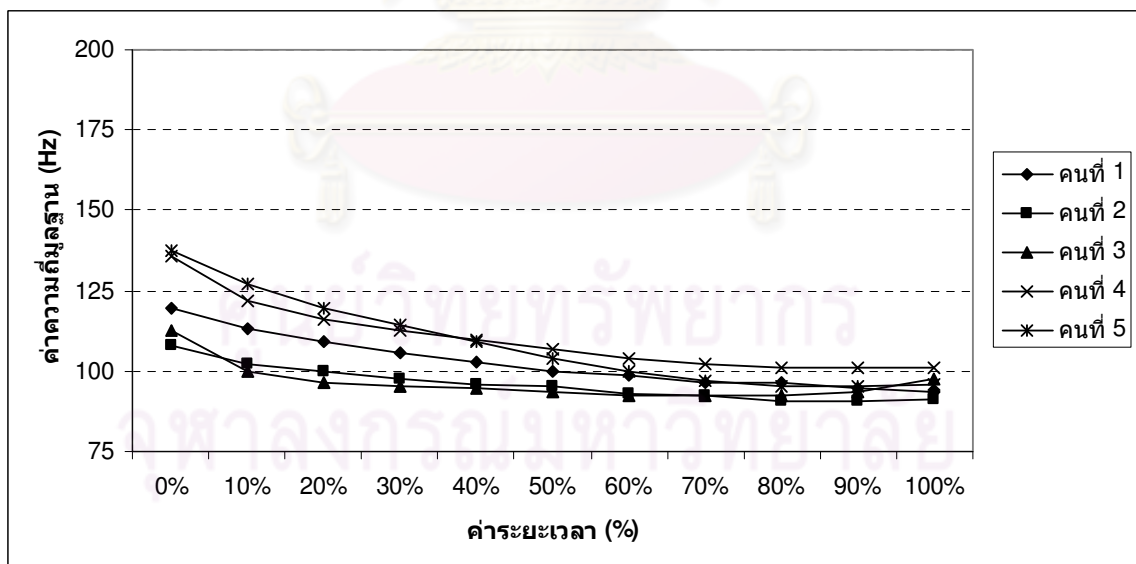
ตารางที่ 9 คำนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยกลุ่มคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก (คำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับคำพูดต่อเนื่อง)

ระดับวรรณยุกต์	ค่านัยสำคัญของความต่าง (p)
สามัญ	0.00*
เอก	0.00*
โท	0.33
ตรี	0.00*
จัตวา	0.00*

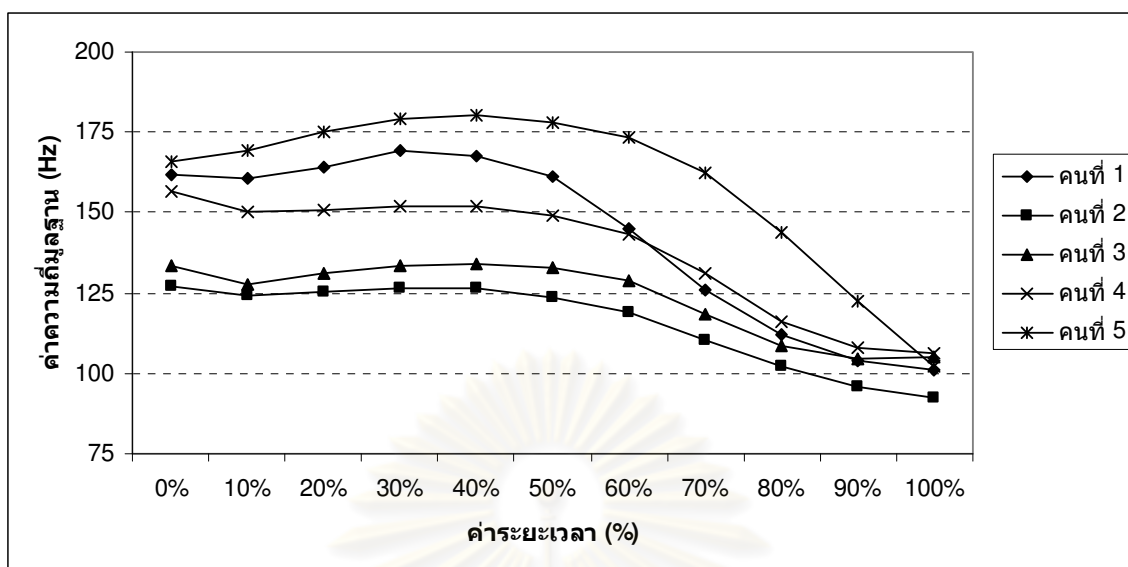
ภาคผนวก จ
 ภาพแสดงค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ภาษาไทย



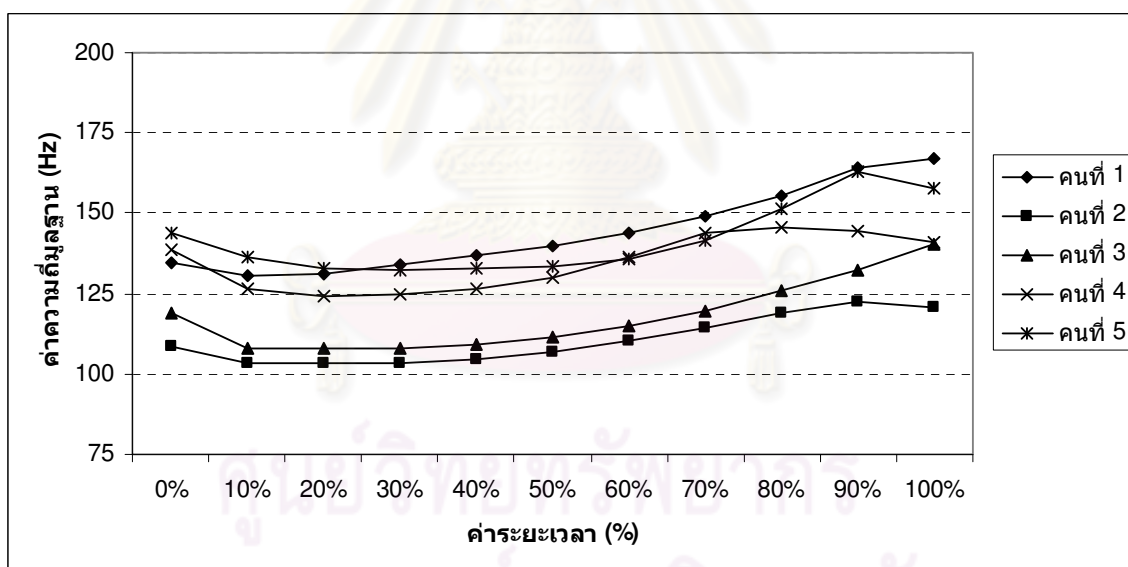
ภาพที่ 1 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญ ที่ออกเสียงโดยคนไทย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดเดี่ยว)



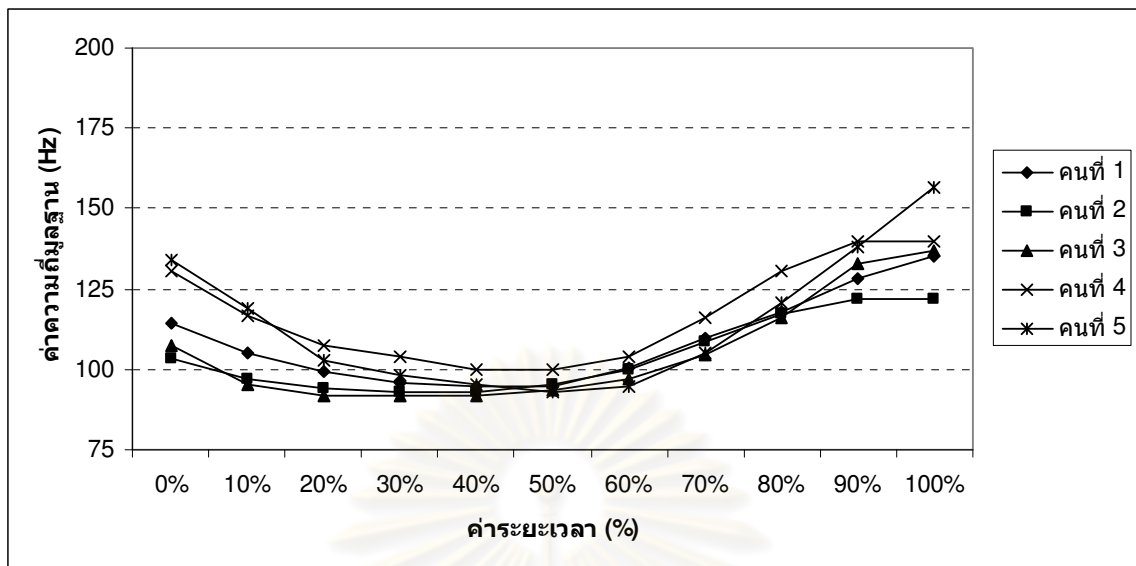
ภาพที่ 2 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอก ที่ออกเสียงโดยคนไทย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดเดี่ยว)



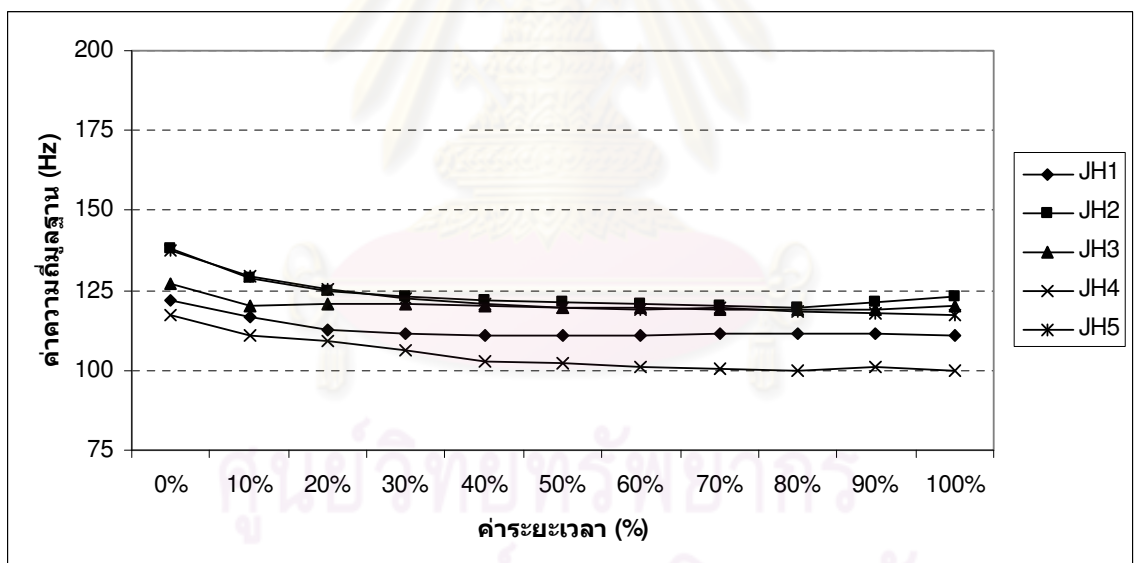
ภาพที่ 3 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์โท ที่ออกเสียงโดยคนไทย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดเดียว)



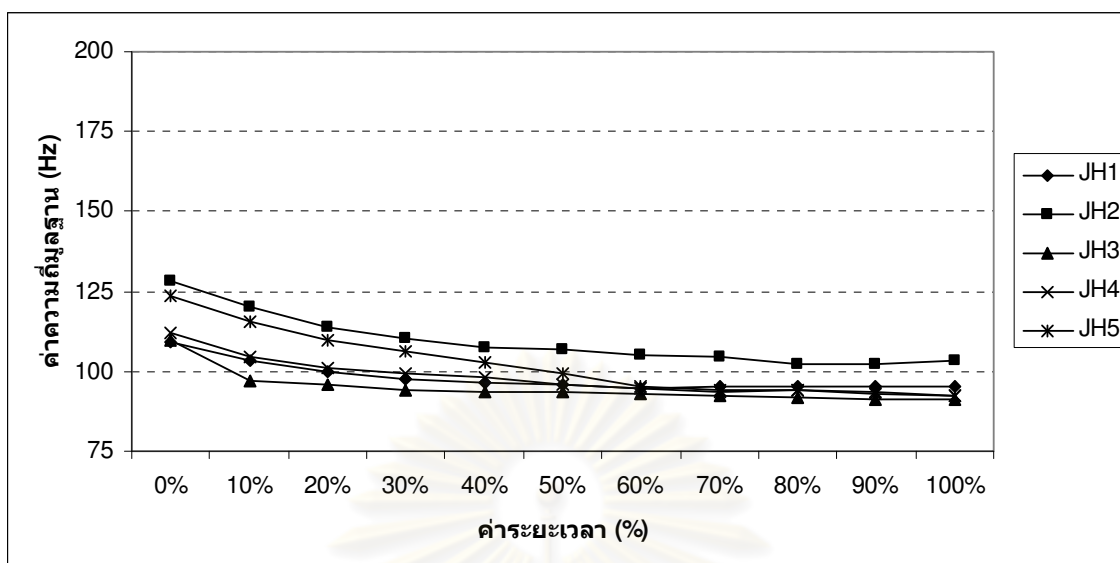
ภาพที่ 4 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ตรี ที่ออกเสียงโดยคนไทย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดเดียว)



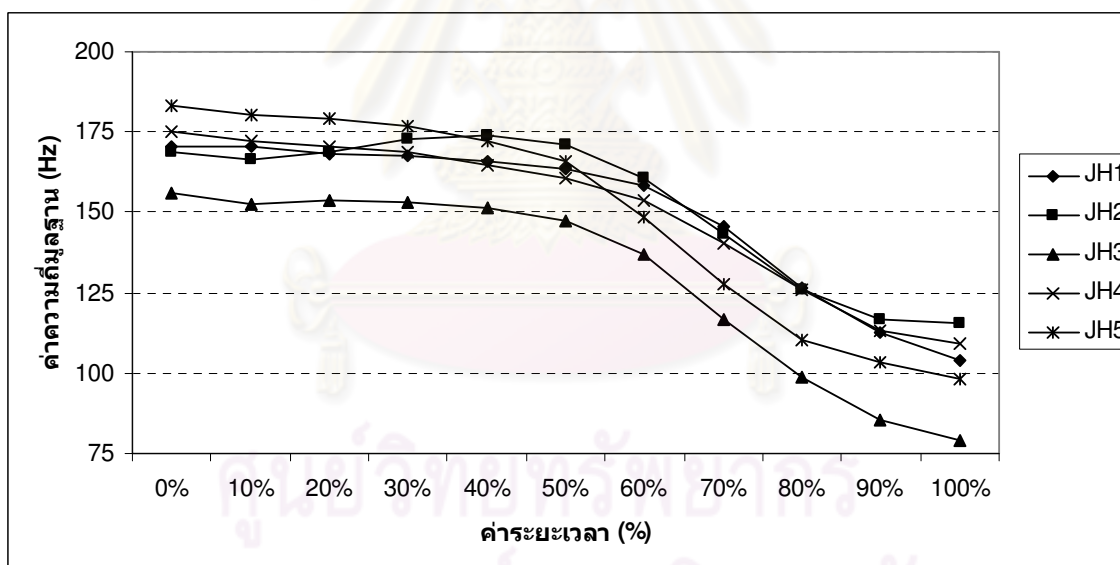
ภาพที่ 5 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จัตวา ที่ออกเสียงโดยคนไทย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดเดียว)



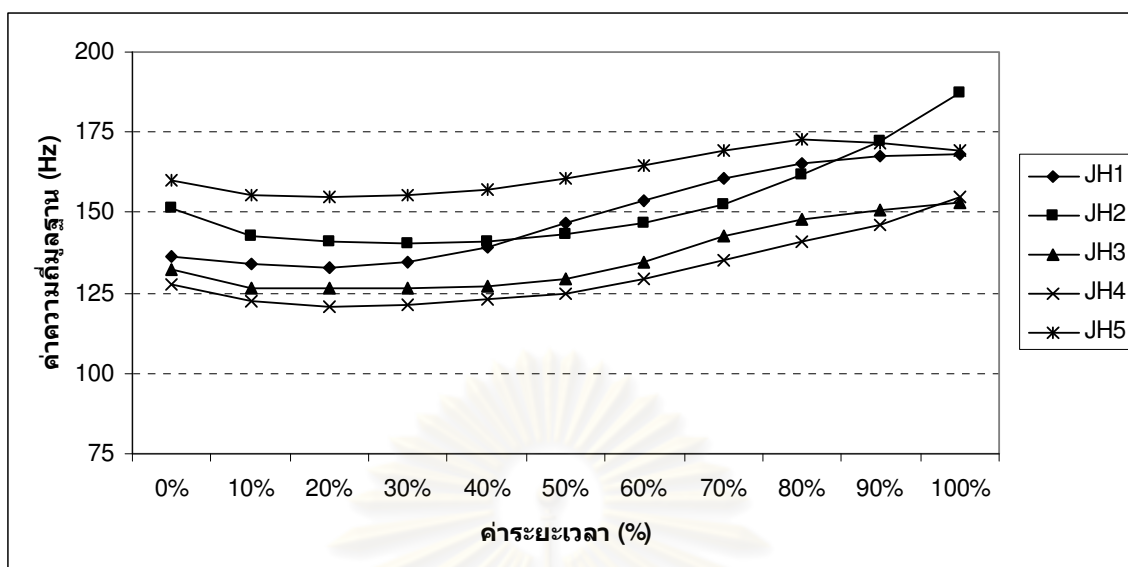
ภาพที่ 6 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญ ที่ออกเสียงโดยคนไทยที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดเดียว)



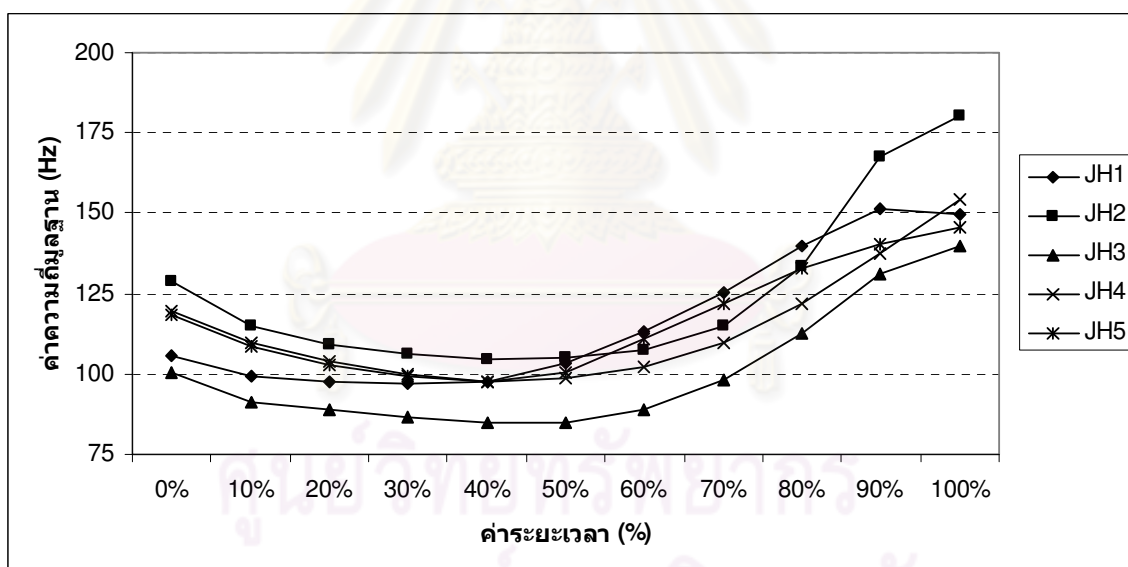
ภาพที่ 7 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอก ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดเดียว)



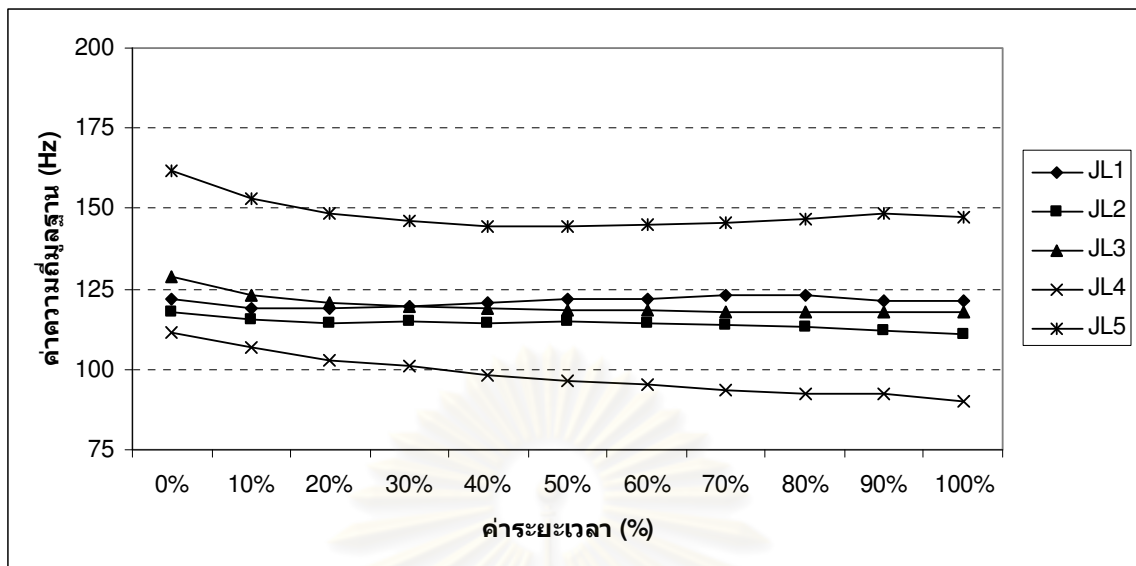
ภาพที่ 8 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์โท ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดเดียว)



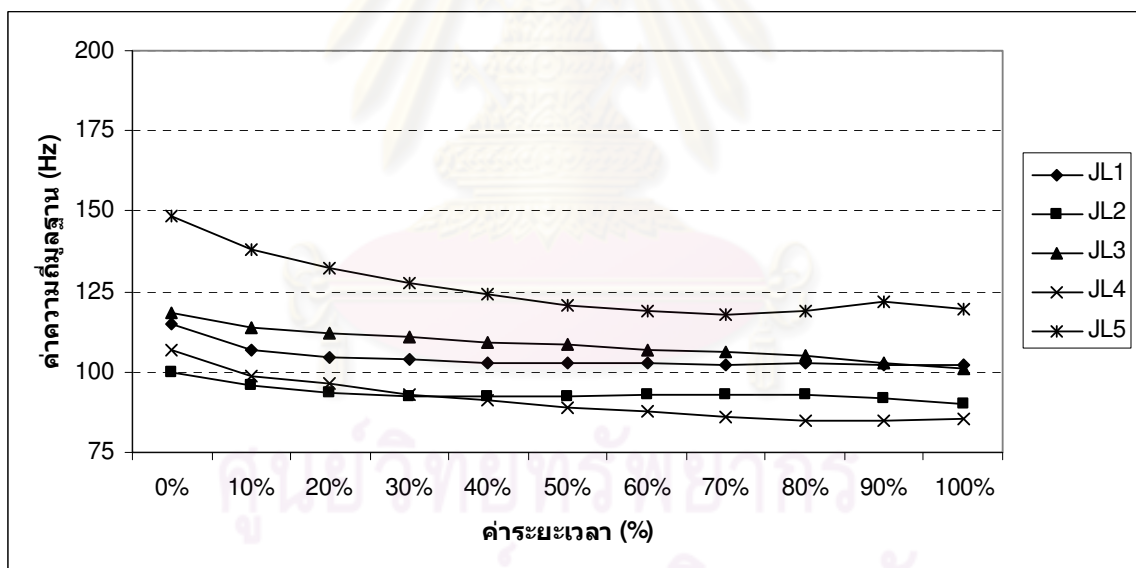
ภาพที่ 9 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ตรี ที่ออกเสียงคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดเดียว)



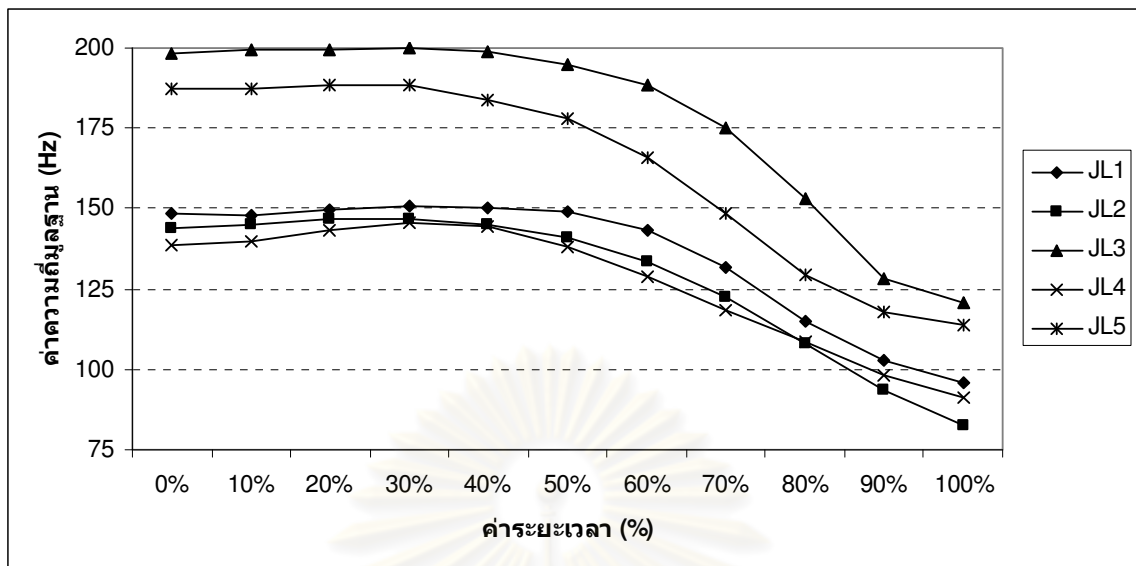
ภาพที่ 10 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จัตวา ที่ออกเสียงคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดเดียว)



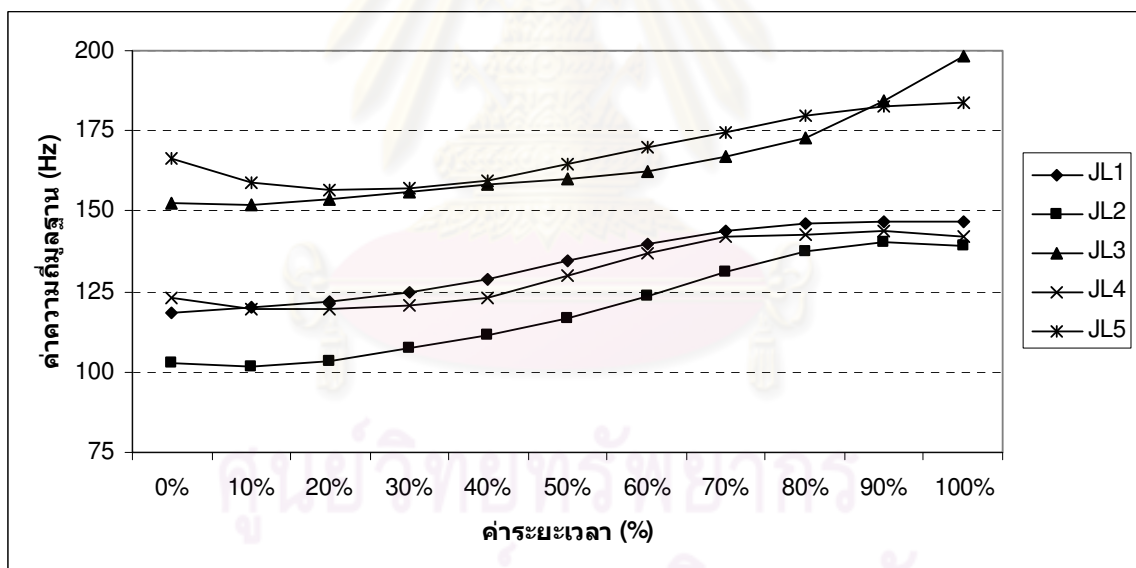
ภาพที่ 11 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดเดียว)



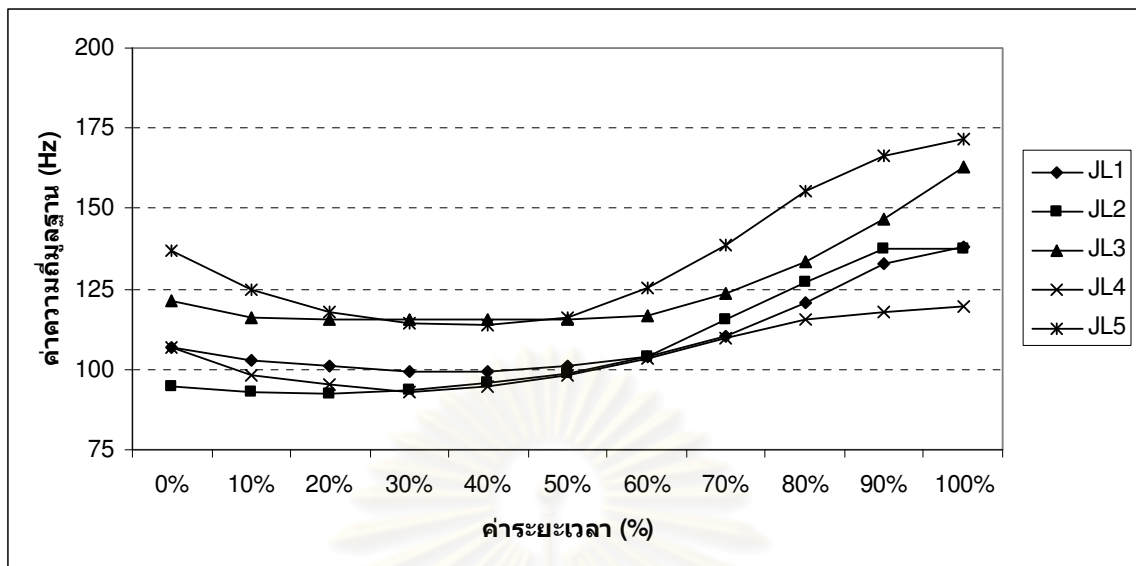
ภาพที่ 12 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอก ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดเดียว)



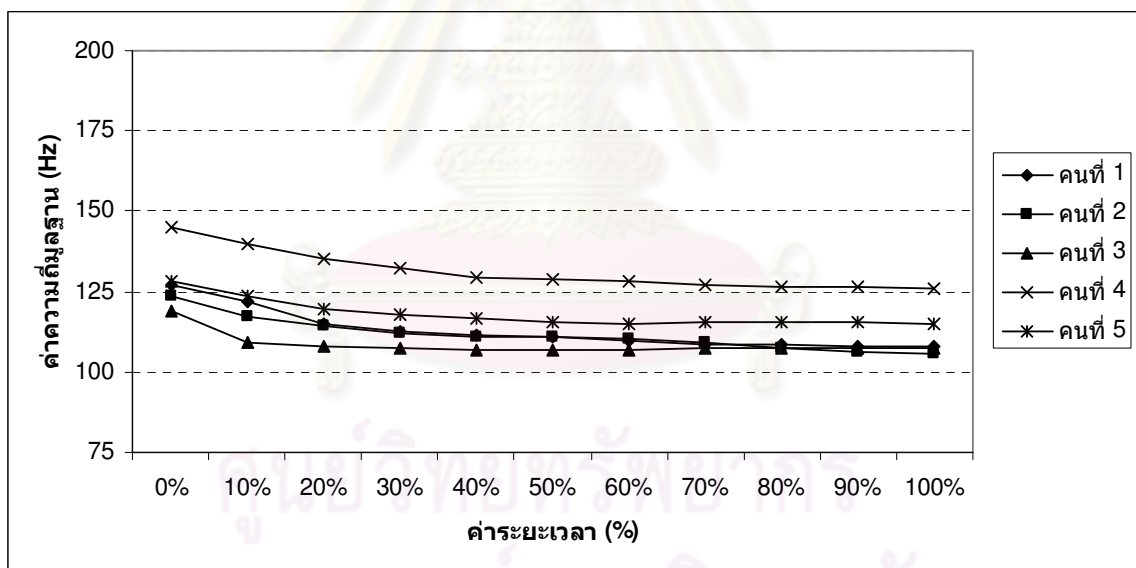
ภาพที่ 13 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์โท ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดเดียว)



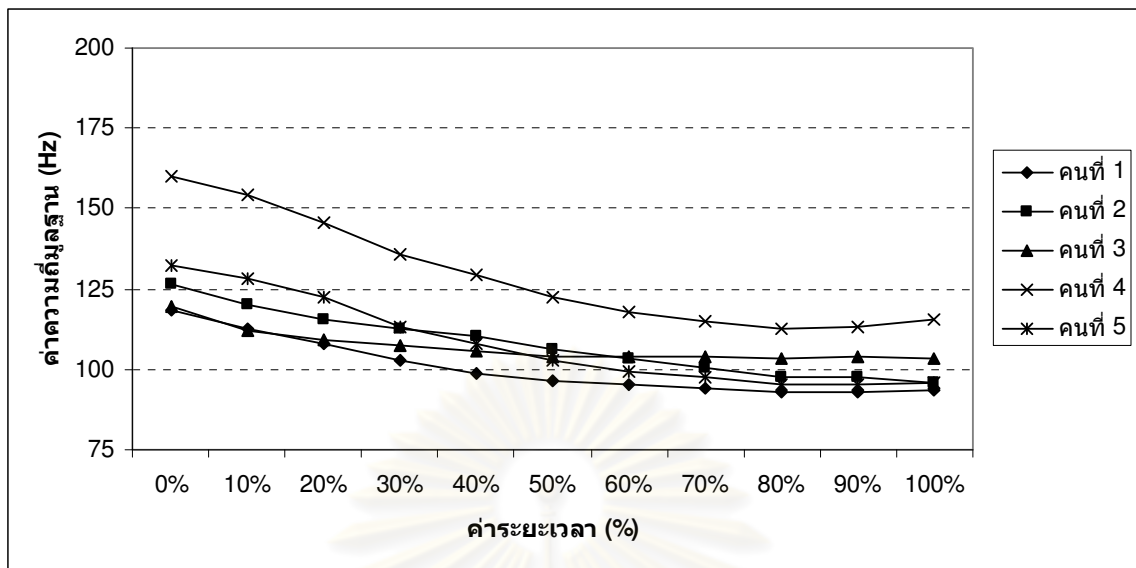
ภาพที่ 14 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ตรี ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดเดียว)



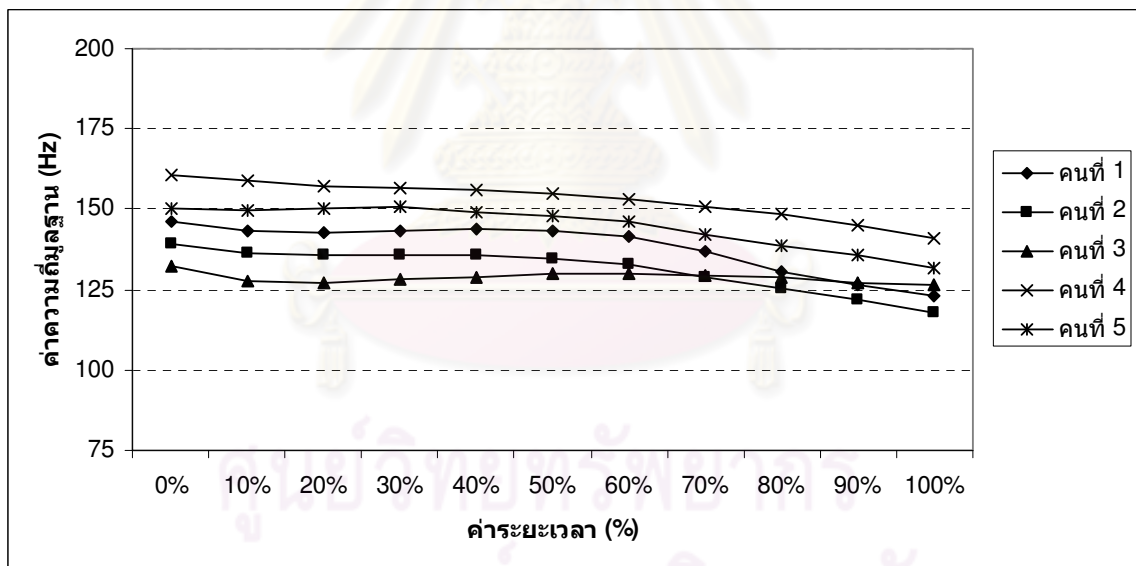
ภาพที่ 15 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จัตวา ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดเดียว)



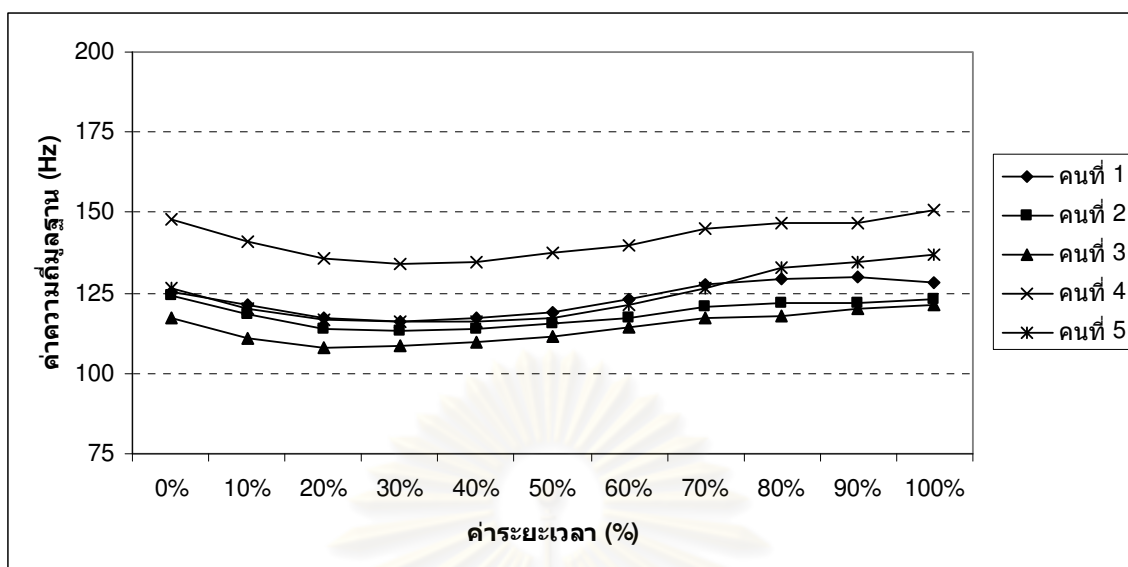
ภาพที่ 16 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญ ที่ออกเสียงโดยคนไทย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดต่อเนื่อง)



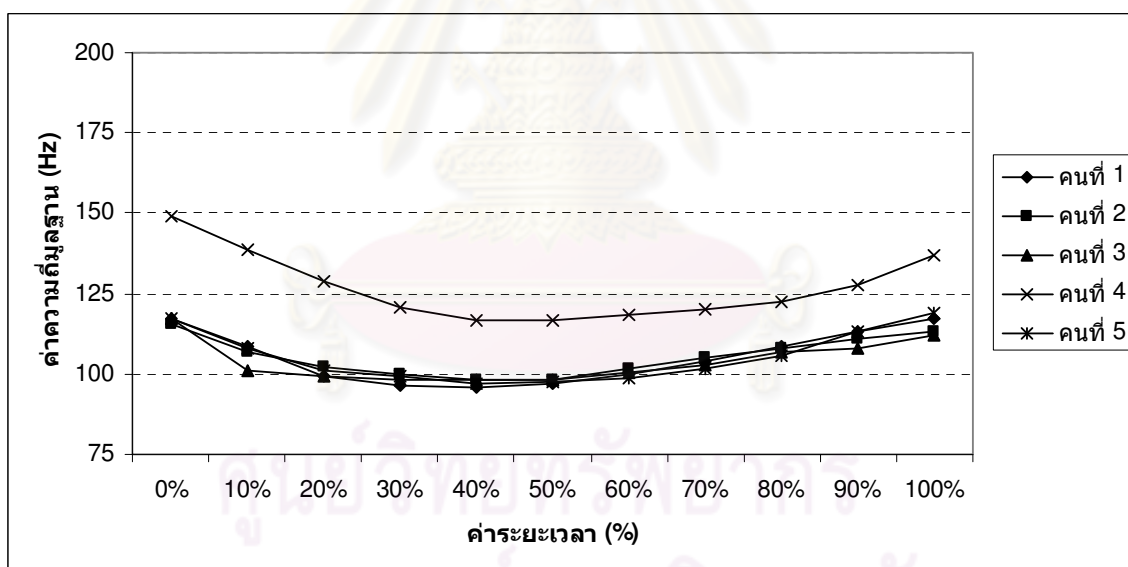
ภาพที่ 17 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอก ที่ออกเสียงโดยคนไทย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดต่อเนื่อง)



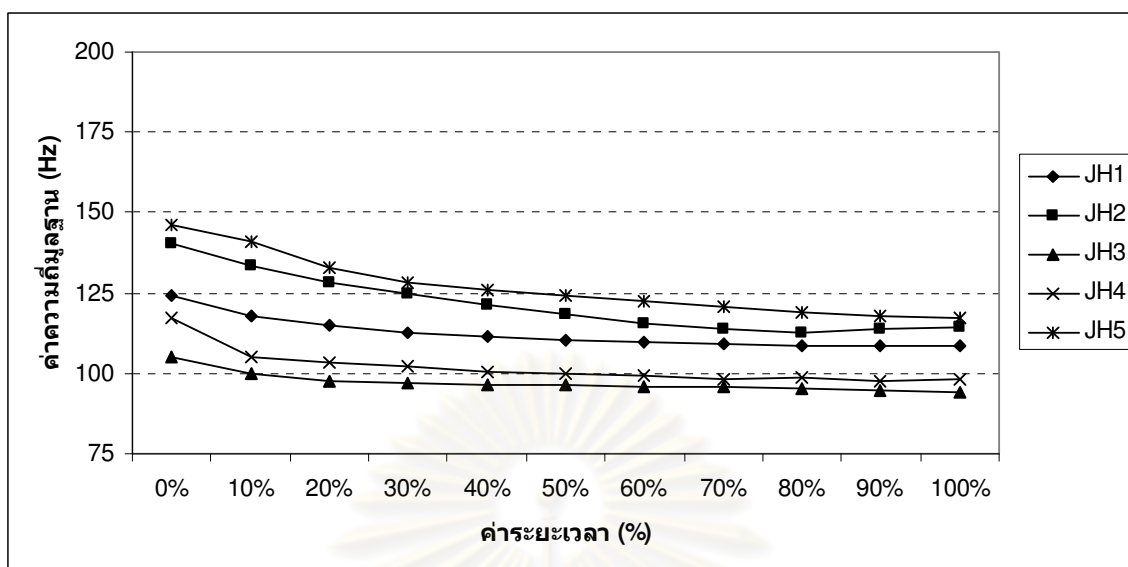
ภาพที่ 18 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์โท ที่ออกเสียงโดยคนไทย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดต่อเนื่อง)



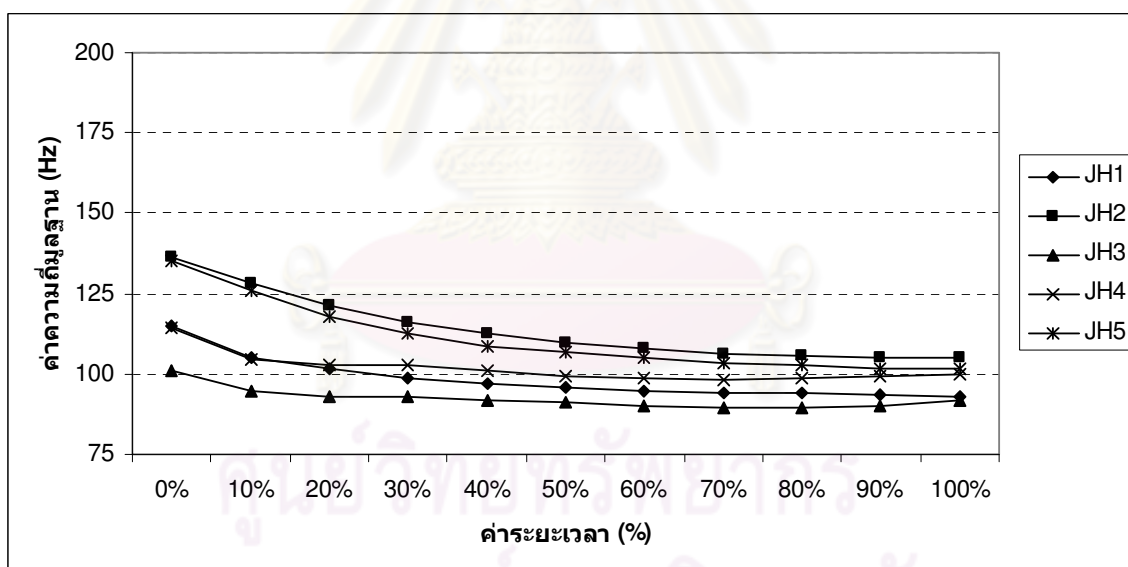
ภาพที่ 19 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ตรี ที่ออกเสียงโดยคนไทย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดต่อเนื่อง)



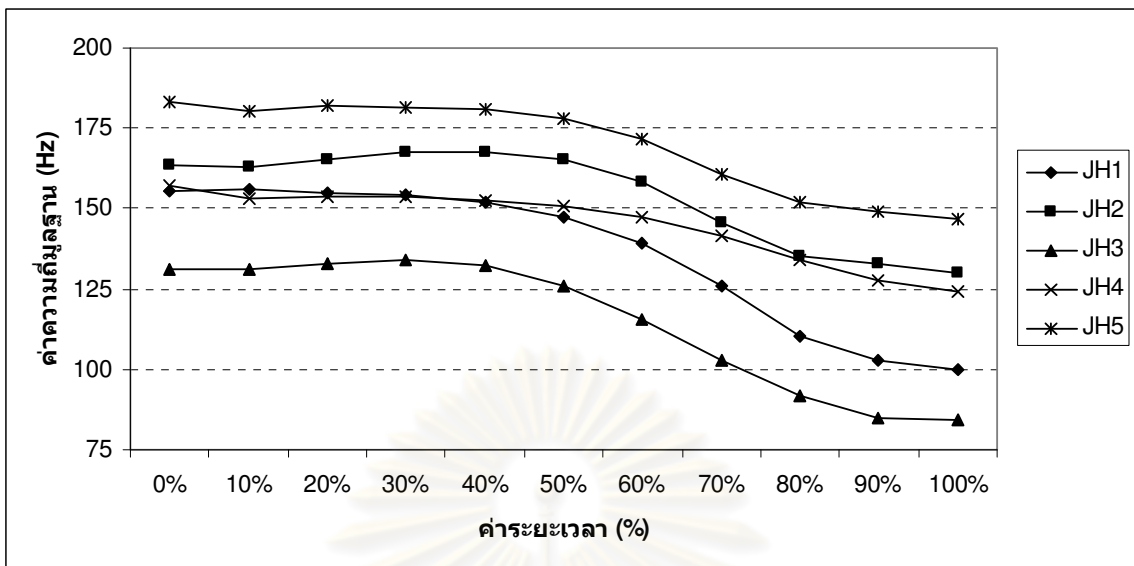
ภาพที่ 20 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จัตวา ที่ออกเสียงโดยคนไทย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดต่อเนื่อง)



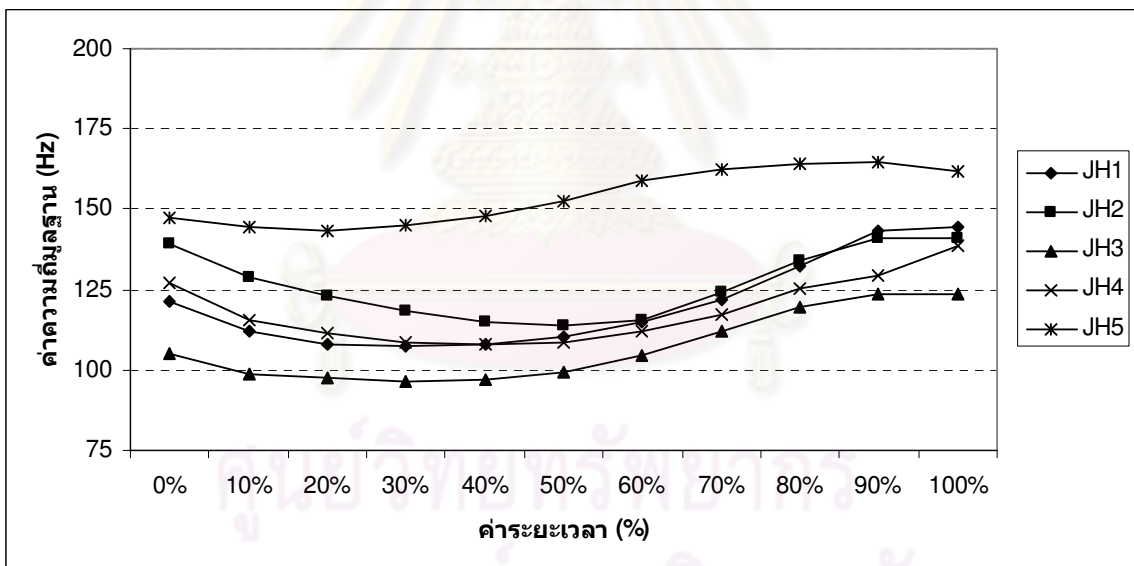
ภาพที่ 21 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญ ที่ออกเสียงคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดต่อเนื่อง)



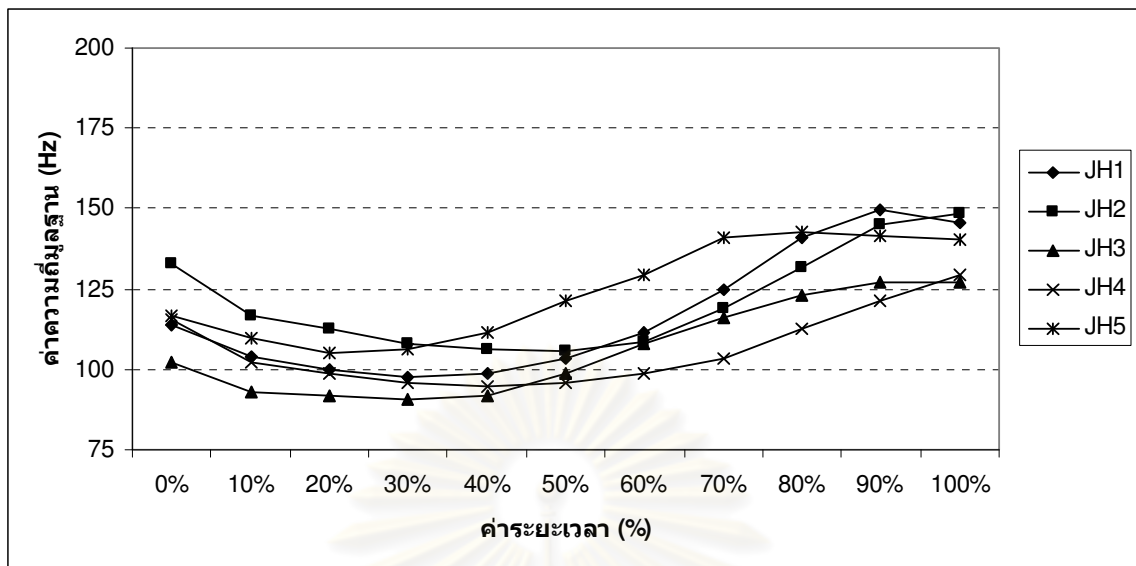
ภาพที่ 22 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอก ที่ออกเสียงคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดต่อเนื่อง)



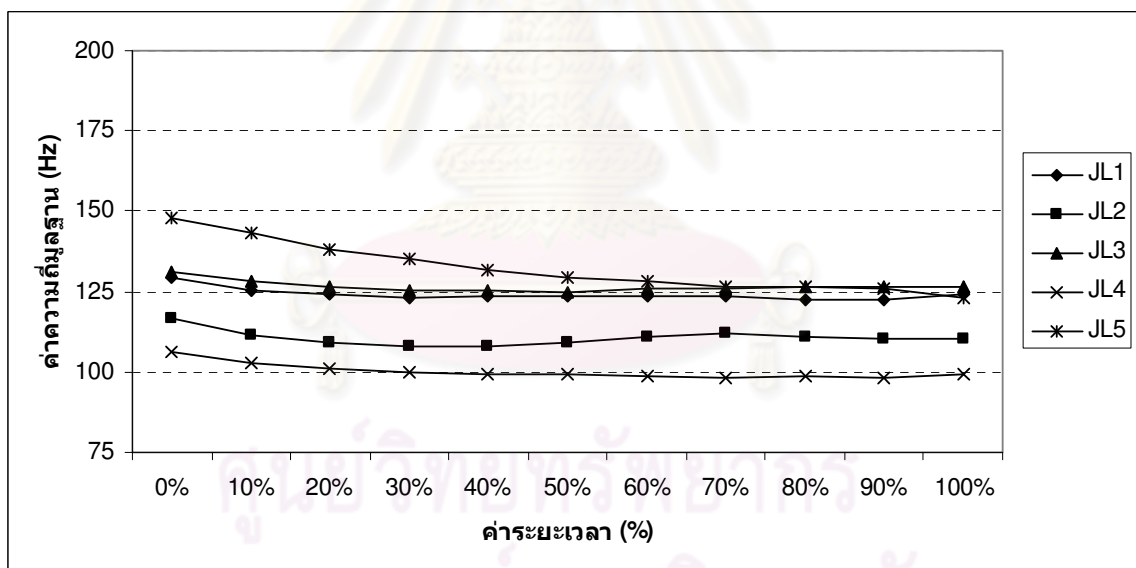
ภาพที่ 23 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์โท ที่ออกเสียงคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดต่อเนื่อง)



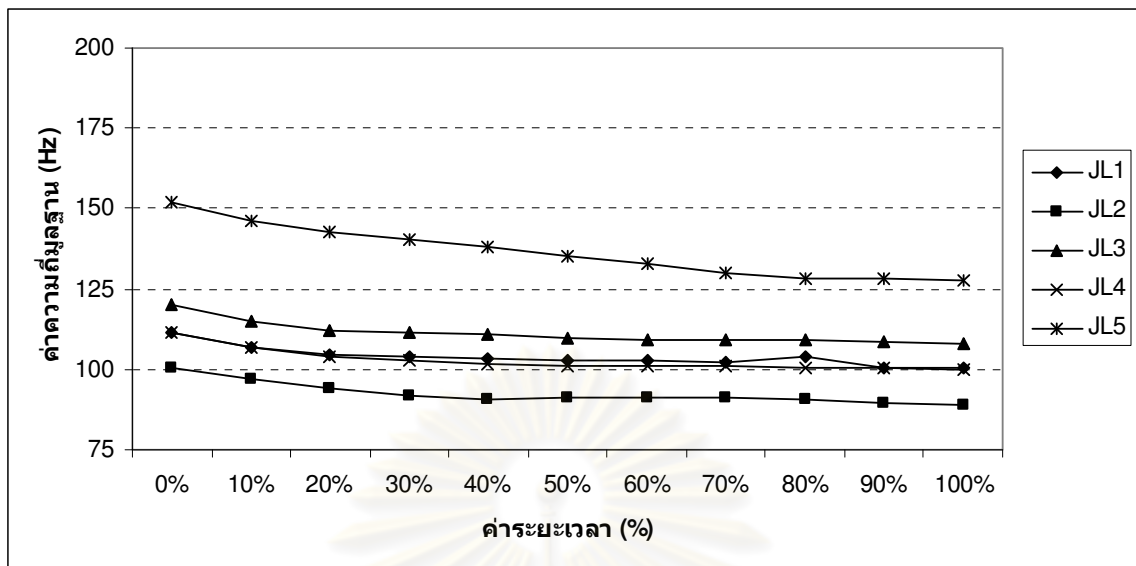
ภาพที่ 24 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ตรี ที่ออกเสียงคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดต่อเนื่อง)



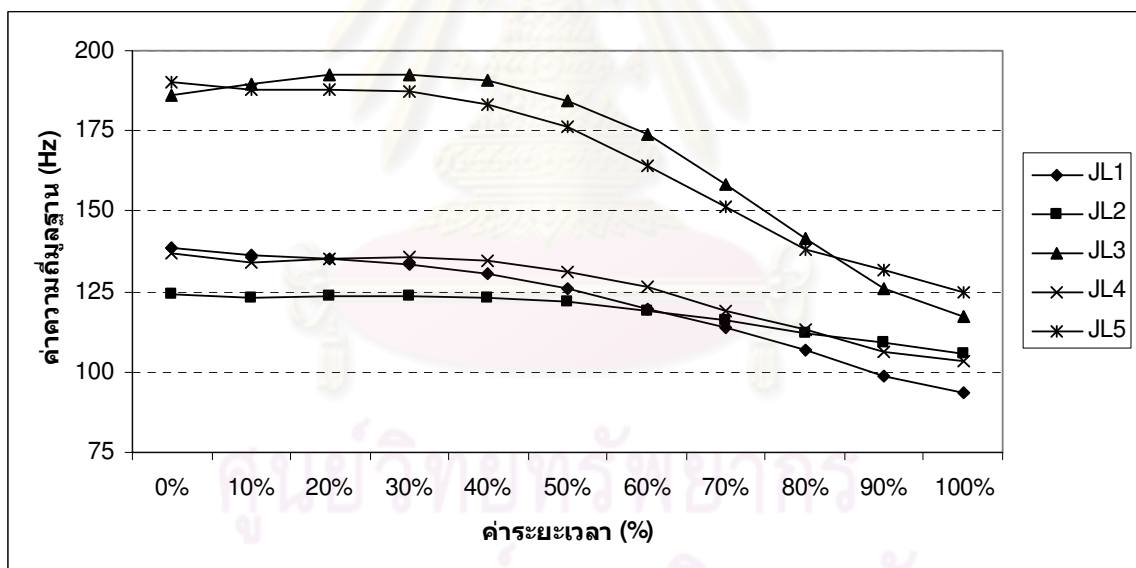
ภาพที่ 25 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จัตวา ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยมาก จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดต่อเนื่อง)



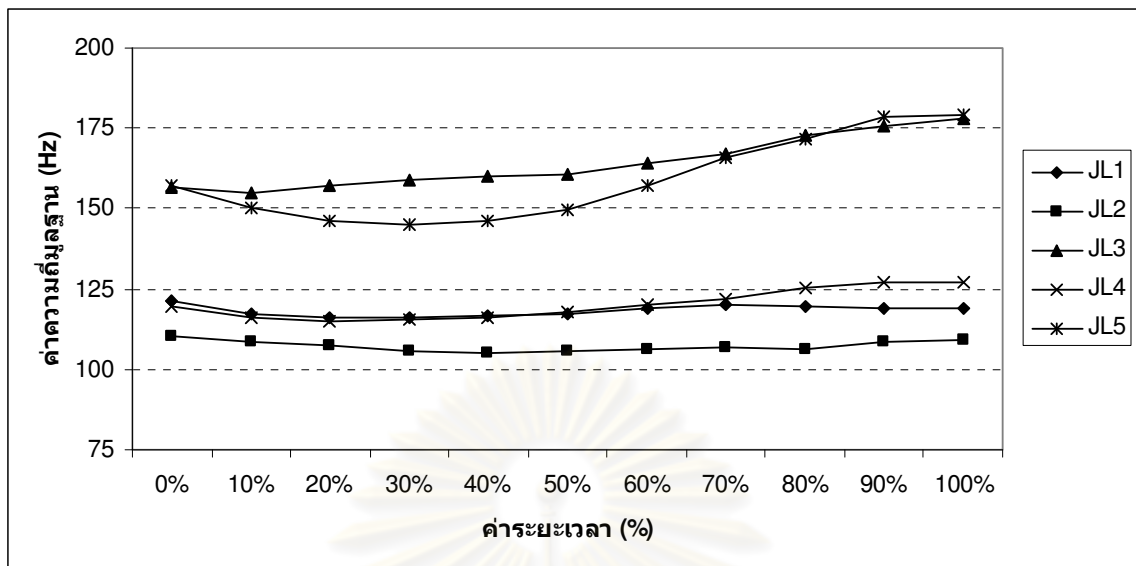
ภาพที่ 26 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์สามัญ ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดต่อเนื่อง)



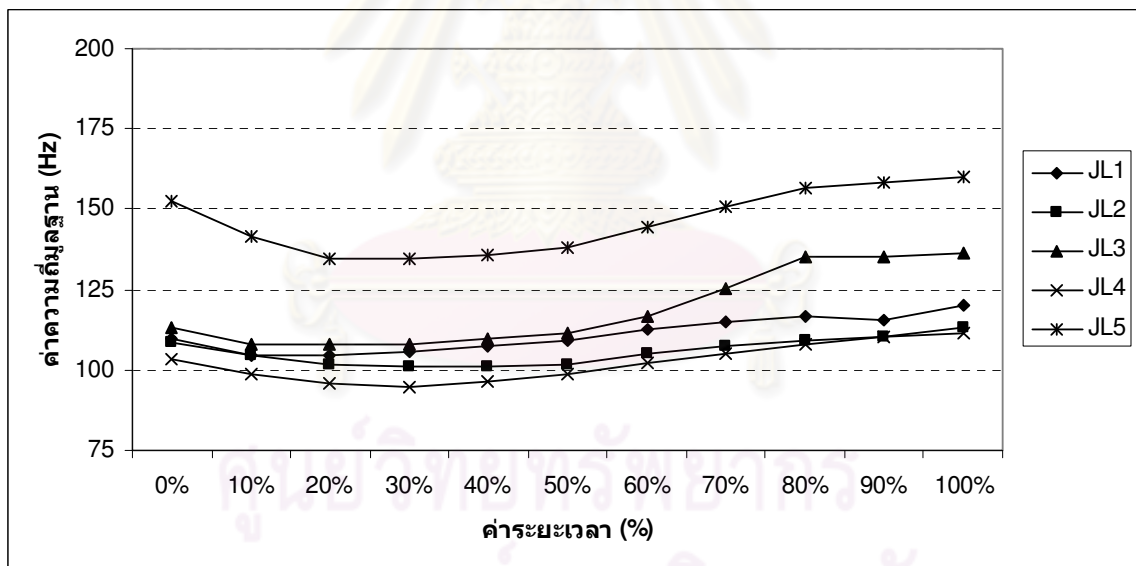
ภาพที่ 27 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เอก ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดต่อเนื่อง)



ภาพที่ 28 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์โท ที่ออกเสียงโดยคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดต่อเนื่อง)



ภาพที่ 29 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ตรี ที่ออกเสียงคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดต่อเนื่อง)



ภาพที่ 30 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์จัตวา ที่ออกเสียงคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ภาษาไทยน้อย จำแนกเป็นรายบุคคล (คำพูดต่อเนื่อง)

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายธนภัทร สิ้นธวาชีวะ เกิดเมื่อวันที่ 21 มิถุนายน พ.ศ.2526 กรุงเทพมหานคร สำเร็จ การศึกษาระดับปริญญาตรีศิลปศาสตรบัณฑิต วิชาเอกภาษาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เมื่อปีการศึกษา 2548 และได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรอักษรศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2549



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย