การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์

นายชาญณรงค์ เอื้อศิริศักดิ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์
คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE TECHNICAL EFFICIENCY ANALYSIS OF TRAILERS

Mr. Channarong Ueasirisak

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Economics Program in Economics

Faculty of Economics

Chulalongkorn University

Academic Year 2007

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์
โดย	นายชาญณรงค์ เอื้อศิริศักดิ์
สาขาวิชา	เศรษฐศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.พงศา พรชัยวิเศษกุล

คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์

(ศาสตราจารย์ ดร.ตีรณ พงศ์มงมพัฒน์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วรัญญา ภัทรสุข)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.พงศา พรชัยวิเศษกุล)

..... กรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร.กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร. จันทร์ทิพย์ บุญประกายแก้ว)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชาญณรงค์ เอื้อศิริศักดิ์ : การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์. (The Technical Efficiency Analysis of Trailers) อ.ที่ปรึกษา: รศ. ดร.พงศา พรชัยวิเศษกุล, 90 หน้า.

การศึกษาครั้งนี้เรื่อง "การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์" จากรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ 12 คันโดยในแต่ละเที่ยวที่วิ่งจะมีการบรรทุกสินค้าทุกครั้ง ซึ่งเป็นข้อมูลแบบ Panel Data มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความมีประสิทธิภาพของการขนส่งทางรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ โดยใช้วิธีทาง Parametric Approach เป็นวิธีการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีทางเศรษฐมิติด้วย วิธีแบบจำลองพรมแดนเชิงสุ่ม (Stochastic Frontiers Model) โดยมีรูปแบบจำลองการผลิตแบบ Translog Production Function มีปัจจัยการผลิตประกอบไปด้วย น้ำมัน ค่าแรงพนักงาน และค่าเสื่อมราคาของรถยนต์ เพื่อ หาขอบเขตการผลิต ซึ่งจากการศึกษาพบว่า ปัจจัยทางด้านน้ำมันมีความเข้มข้นมากที่สุดต่อการผลิต รองลงมาได้แก่ค่าเสื่อมและค่าแรง ตามลำดับ

ด้านการศึกษาพบว่าการผลิตของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์เฉลี่ยทั้ง 12 คันมีค่าเท่ากับ 0.8131 เมื่อเปรียบเทียบกับเส้นขอบเขตการผลิต และยังพบอีกว่ารถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์มีระดับการผลิตแบบผลได้ต่อ ขนาดคงที่ (Constant Return to Scale) คือเมื่อเพิ่มปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น ผลผลิตที่ได้จะเท่ากับปัจจัยการผลิตที่ใส่ลงไปอย่างเป็นสัดส่วนตามกัน ด้านการศึกษาความด้อยประสิทธิภาพพบว่าตัวแปรที่มีผลต่อความด้อยประสิทธิภาพที่มีนัยทางสถิติประกอบไปด้วย อายุพนักงาน, อายุรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ ค่าผ่านทางขึ้นทาง ด่วนพิเศษ และการวิ่งขนส่งไปยังบริเวณต่างจังหวัดมีความประสิทธิภาพมากกว่าการวิ่งแต่บริเวณกรุงเทพและ ปริมณฑล นอกจากนี้เมื่อดูกลุ่มรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ที่มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพอันดับสูงๆพบว่าเป็นกลุ่มที่มีการใช้รถหัวลากที่มีอายุการใช้งานน้อย และพนักงานขับรถที่มีอายุหรือประสบการณ์สูง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สาขาวิชา.....เศรษฐศาสตร์.....ลายมือชื่อนิสิต.....ชาญณรงค์ เอื้อศิริศักดิ์.....

ปีการศึกษา.....2550.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

4885557129: MAJOR ECONOMICS

KEY WORD: TECHNICAL EFFICIENCY/ TRAILERS/ STOCHASTIC FRONTIER.

THESIS ADVISOR: THE TECHNICAL EFFICIENCY ANALYSIS OF TRAILERS.

THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. PONGSA PORNCHAIWISESKUL., 90 pp.

This thesis is about analyzing the efficiency of the trailer from 12 trailers, each transport real goods which are panel data. The objective was to acknowledge the entire factors that affect the efficiency of trailer transportation. Using Parametric Approach method which measures the efficiency by Stochastic Frontiers Model, and model has a Translog Production Function. There are three main factors gas, wages and trailer depreciation that was generated production frontier that shows gas was the most intensity factor, then trailer depreciation and wages consecutively.

The study shows that the estimated production of 12 trailers when compared to production frontier are 0.8131, and that trailers have Constant Return to Scale; the more factor you put in the more product you get. Another study, The inefficiency, shows that the factor that affect inefficiency are driver's age, trailer's age, express way-fee and deliver outside Bangkok has more efficiency than inside the capital city. Another significant point is the efficiency trailer came from the combination of newer trailer and experience driver.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Field of study .....Economics.....Student's signature.....

Academic year.....2007..... Advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.พงศา พรชัยวิเศษกุล เป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้ ที่ได้กรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษางานวิทยานิพนธ์ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่องาน รวมถึงติดตามตรวจทานเอาใจใส่มาโดยตลอดจนงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้วเสร็จ

นอกจากนี้ทางผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ประธานกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์ ดร.วรัญญา ภัทรสุข และคณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ คือ ศาสตราจารย์ ดร.กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ และ อาจารย์ ดร.จันทร์ทิพย์ บุญประกายแก้ว ได้สละเวลาในการช่วยตรวจสอบแนะนำและแนวคิดที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำวิทยานิพนธ์ให้เรียบร้อยและถูกต้อง

ผู้เขียนขอระลึกในพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ครอบครัวเลี่ยมอยู่และครอบครัวเอื้อศิริศักดิ์ผู้ให้กำเนิดช่วยเหลือผู้เขียนในทุกๆด้านไม่ว่าจะด้าน การให้โอกาส ความห่วงใย การเลี้ยงดู ที่ให้ผู้เขียนมาถึงจุดๆนี้ได้ ขอขอบพระคุณอาจารย์และคุณครูทุกๆท่านไม่ว่าจะเป็น อาจารย์ที่จุฬาลงกรณ์หาวิทยาลัย อาจารย์ที่มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และคุณครูที่โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย ที่เคยประสิทธิ์ประสาทความรู้ให้ผู้เขียน รวมถึงเพื่อนๆทุกคนที่คอยถามไถ่ ให้กำลังใจและน้ำใจดีๆ ที่มีให้เสมอมา ตลอดจนถึงผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกๆท่านที่ทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จสมบูรณ์ได้

สุดท้ายนี้ประโยชน์ทั้งหมดที่ได้รับจากงานเขียนฉบับนี้ ขอมอบให้แก่ทุกท่านที่มีส่วนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ และความผิดพลาดใดๆ ที่เกิดขึ้นในการศึกษาครั้งนี้ ผู้เขียนขอน้อมรับแต่เพียงผู้เดียว

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ฌ

สารบัญภาพ..... ญ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของประเด็นการวิจัย..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 6

1.3 แหล่งที่มาของข้อมูล..... 7

1.4 ขอบเขตการศึกษา..... 7

1.5 นิยามศัพท์..... 7

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 8

บทที่ 2 ลักษณะการดำเนินงานการขนส่งของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ในประเทศไทย

2.1. ประวัติการขนส่งทางรถยนต์ในประเทศไทย..... 9

2.2 ลักษณะของระบบการขนส่งทางถนน..... 15

2.3 ผู้ประกอบการขนส่งทางรถยนต์..... 16

2.4 ประสิทธิภาพของหลักการขนส่งทั่วไป..... 18

2.5 การขนส่งตู้คอนเทนนอร์..... 19

2.6 คำจำกัดความรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์..... 20

2.7 การจัดระเบียบการขนส่ง..... 22

บทที่ 3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง..... 25

3.2 แนวคิดการวัดประสิทธิภาพการผลิตด้วยวิธี Stochastic Frontier Analysis (SFA)... 30

3.3 แนวคิดเกี่ยวกับฟังก์ชันการผลิต (Production Function)..... 33

3.4 วรรณกรรมปริทัศน์..... 37

หน้า

บทที่ 4 แบบจำลองและวิธีการศึกษา

4.1 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา…… 49

4.2 รูปแบบฟังก์ชันการผลิต…….... 51

4.3 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา……..… 52

4.4 การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน…….. 55

บทที่ 5 ผลการศึกษา

5.1 ข้อมูลตัวแปรต่างๆ……..…… 56

5.2 การประมาณฟังก์ชันพรมแดนการผลิต…….. 57

5.2.1 การทดสอบสมมติฐานเพื่อหารูปแบบที่เหมาะสม…….. 57

5.2.2 ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์……..…… 58

5.2.3 ความยืดหยุ่นหน่วยสุดท้ายของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด……. 61

5.3 ผลการประมาณการสมการความด้อยประสิทธิภาพในการผลิต……. 64

5.4 ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์……. 66

บทที่ 6 บทสรุปและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการศึกษา……. 71

6.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย……72

6.3 ข้อจำกัดทางการศึกษาและแนวทางการศึกษาต่อไป……..……73

รายการอ้างอิง……..… 74

ภาคผนวก……...……..…76

ภาคผนวก ก. Taylor Series Expansion……..…...…....77

ภาคผนวก ข. ความยืดหยุ่นหน่วยสุดท้ายของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตของรถแต่ละคัน...79

ภาคผนวก ค. การทดสอบสมมติฐาน……..... 85

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์……..……..... 89

สารบัญตาราง

ตาราง หน้า

ตารางที่ 1.1 เปรียบเทียบสัดส่วนของการขนส่งสินค้าด้วยระบบต่างๆภายในประเทศ..... 2
ตารางที่ 1.2 สัดส่วนของการขนส่งสินค้าภายในประเทศในแต่ละประเภท (Mode ของการขนส่ง)..... 3
ตารางที่ 1.3 งบประมาณประจำปีของสำนักงบประมาณ..... 4
ตารางที่ 1.4 ภาพรวมและสัดส่วนการลงทุนของภาคการขนส่งในแต่ละประเภท..... 5
ตารางที่ 5.1 สรุปข้อมูลตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา..... 56
ตารางที่ 5.2 การทดสอบสมมติฐานของแบบจำลองโดยใช่ค่า Likelihood-Ratio Test (L-R test)..... 58
ตารางที่ 5. 3 ผลการประมาณ Stochastic Production Frontier and Inefficiency Equation..... 59
ตารางที่ 5.4 ความยืดหยุ่นหน่วยสุดท้ายของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตเฉลี่ยของรถ 12 คัน..... 63
ตารางที่ 5.5 เครื่องหมายที่คาดการณ์และผลการประมาณสัมประสิทธิ์ที่ใช้อธิบายความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิต..... 64
ตารางที่ 5.6 ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคของรถแต่ละคัน..... 67
ตารางที่ 5.7 ผลการคำนวณค่าสถิติ ANOVA..... 69
ตารางที่ 5.8 ผลของค่าประสิทธิภาพของรถหัวลากแต่ละคัน อายุพนักงานขับ และอายุรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์.....71

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบาญแผนภูมิรูปภาพ

แผนภูมิรูปที่ หน้า

1.1 เปรียบเทียบสัดส่วนการใช้ประโยชน์จากโครงสร้างพื้นฐานในการขนส่งสินค้าในแต่ละ ประเภท (Mode ของการขนส่ง) …… 3
1.2 เปรียบเทียบสัดส่วนของงบประมาณในแต่ละ Mode……..... 4
2.1 รูปที่ 2.1 รถลักษณะ 9 (รถลากจูง)…….. 21
3.1 ประสิทธิภาพทางเทคนิคและการจัดสรร…… 28
3.2 ประสิทธิภาพทางเทคนิคและการจัดสรรด้านผลผลิต……. 30
3.3 ฟังก์ชันการผลิตพรหมแดนเชิงสุ่ม…….. 32

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของประเด็นการวิจัย

ในปัจจุบันเศรษฐกิจการค้าของโลกได้เชื่อมต่อถึงกันและกันมากขึ้น การแลกเปลี่ยนสินค้าระหว่างประเทศมีความสำคัญอย่างมากในระบบเศรษฐกิจ ทั้งการบริโภค การลงทุน ที่ทำให้เศรษฐกิจเกิดความเจริญเติบโต เศรษฐกิจสามารถขับเคลื่อนไปข้างหน้าได้ การนำเข้าและส่งออกสินค้าก็เป็นส่วนหนึ่งของการแลกเปลี่ยนสินค้าในระบบเศรษฐกิจ ไม่ว่าจะเป็นการนำเข้ามาสำหรับเพื่อการบริโภคของคนในประเทศหรือจะเป็นสินค้าประเภททุน เครื่องจักรต่างๆ หรือการส่งออกสินค้าเพื่อที่จะนำรายได้กลับเข้าประเทศ อีกทั้งเป็นการสร้างรายได้ สร้างงานให้คนในประเทศ ทั้งหมดที่กล่าวมาในการขนถ่ายสินค้าล้วนแต่ต้องพึ่งบริการของภาคการขนส่ง ไม่ว่าจะเป็นทางด้านภาคอากาศ ภาคน้ำ หรือภาคพื้นดิน

สำหรับประเทศไทยการขนส่งภาคพื้นดินเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดเพราะมีการใช้มากที่สุด หรือในลักษณะที่เรียกว่าใช้ล้อมากกว่ารางในการขนส่ง กล่าวคือยังคงมีการใช้รถบรรทุกเป็นหัวใจสำคัญในการกระจายขนส่งถ่ายเทสินค้าไปยังทั่วประเทศ ในขณะที่ในนานาประเทศที่พัฒนาแล้วส่วนใหญ่ระบบขนส่งเป็นในระบบรางกล่าวคือ ในการขนส่งสินค้าประเทศเหล่านี้ใช้การส่งสินค้าผ่านรถไฟตามรางซึ่งสามารถขนส่งได้ทีละครั้งมากๆ และสามารถประหยัดต้นทุนไปได้มาก ซึ่งการที่ประเทศไทยจะทำเช่นนี้ได้จะต้องมีการวางระบบสาธารณูปโภค โครงสร้างพื้นฐาน ต้องมีการลงทุนใช้เงินเป็นจำนวนมากในการสร้างสิ่งเหล่านี้ขึ้นมาใหม่สำหรับการวางระบบรางทั่วประเทศ ซึ่งเป็นไปได้ลำบาก ประเทศไทยจึงให้ความสำคัญต่อการขนส่งทางถนนอยู่อย่างต่อเนื่อง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1.1 เปรียบเทียบสัดส่วนของการขนส่งสินค้าด้วยระบบต่างๆภายในประเทศ

ประเทศ	ทางถนน	ทางราง	ทางน้ำในประเทศ	อื่นๆ	รวม
ไทย	**89.62**	**1.97**	**8.39**	**0.02**	**100.00**
อังกฤษ*	83.4	10.3	0.1	6.1	100.00
เดนมาร์ค*	73.2	8.6	-	18.3	100.00
เยอรมัน*	69.5	14.7	12.8	3.1	100.00
EU-15(ค่าเฉลี่ย)*	75.5	13.1	6.8	4.7	100.00
บัลแกเรีย	50.7	43.8	2.5	3.0	100.00
เชค	66.3	29.7	1.3	2.7	100.00
เอสโตเนีย	25.7	74.3	-	-	100.00
ฮังการี	58.2	26.8	2.7	12.2	100.00
โปแลนด์	48.9	36.6	0.8	13.8	100.00
โรมาเนีย	41.2	47.1	7.6	4.0	100.00

ที่มา : Eurostat 2544

*ข้อมูลปี 2545

จากข้อมูลของกระทรวงคมนาคม ทั้งทางบก ทางน้ำและทางรถไฟ ตั้งแต่ปี 2541 ถึง 2546 พบว่าสัดส่วนเฉลี่ยของการใช้โครงสร้างพื้นฐานในการขนส่งสินค้าภายในประเทศเป็นการขนส่งโดยทางถนนเป็นส่วนใหญ่ คือประมาณร้อยละ 88.11 ซึ่งมากกว่าการขนส่งโดยทางอื่นที่เหลือรวมกันและมีแนวโน้มที่ปริมาณการขนส่งทางถนนจะมากขึ้นทุกปี รองลงมา ได้แก่ การขนส่งทางน้ำประมาณร้อยละ 9.76 (ทางน้ำในประเทศและทางน้ำชายฝั่งทะเล) ทางรถไฟประมาณร้อยละ 2.11 และทางอากาศตามประมาณร้อยละ 0.01 ตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 1.2 และเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนการใช้ประโยชน์จากโครงสร้างพื้นฐานในการขนส่งสินค้าในแต่ละ Mode พบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2541-2546 มีสัดส่วนไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ดังแสดงในภาพที่ 1.1

ด้านการจัดสรรงบประมาณของรัฐทางด้านโครงสร้างพื้นฐานในอดีตและปัจจุบัน เมื่อพิจารณาการจัดสรรงบประมาณของรัฐทางด้านโครงสร้างพื้นฐานทางด้านการขนส่งและการจราจรในแต่ละประเภท (Mode) ของการขนส่งโดยพิจารณาจากงบประมาณแผ่นดินประจำปีของหน่วยงานราชการและรัฐวิสาหกิจซึ่งแสดงรายละเอียดงบประมาณรายจ่ายจำแนกตามโครงสร้างแผนงาน

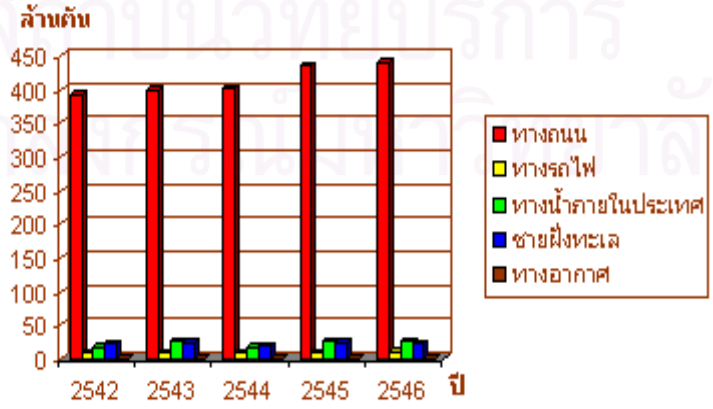
ตามตารางที่ 2 ซึ่งจากข้อมูลงบประมาณตั้งแต่ปี 2540 ถึง ปี 2547 แสดงให้เห็นว่ารัฐบาลได้จัดสรรงบประมาณสำหรับการขนส่งทางบกในสัดส่วนที่สูงที่สุดคือประมาณร้อยละ 92.25 ส่วนที่เหลือเป็นงบประมาณสำหรับขนส่งทางน้ำาร้อยละ 4.54 ทางอากาศร้อยละ 3.2 และเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของงบประมาณในแต่ละ Mode สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 สัดส่วนของการขนส่งสินค้าภายในประเทศในแต่ละประเภท (Mode ของการขนส่ง)

การขนส่งสินค้า	2541		2542		2543		2544		2545		2546	
	ปริมาณ (พันตัน)	สัดส่วน (%)	ปริมาณ (พันตัน)	สัดส่วน (%)	ปริมาณ (พันตัน)	สัดส่วน (%)	ปริมาณ (พันตัน)	สัดส่วน (%)	ปริมาณ (พันตัน)	สัดส่วน (%)	ปริมาณ (พันตัน)	สัดส่วน (%)
ทางถนน	384,421	88.11	392,244	88.85	397,976	87.32	400,241	89.62	434,918	88.09	440,018	88.11
ทางรถไฟ	8,364	1.92	9,264	2.10	9,171	2.01	8,776	1.97	8,893	1.80	10,521	2.11
ทางน้ำในประเทศ	20,127	4.61	17,910	4.06	25,235	5.54	17,833	3.99	25,043	5.07	25,839	5.17
ชายฝั่งทะเล	23,324	5.35	21,970	4.98	23,347	5.12	19,657	4.40	24,795	5.02	22,941	4.59
ทางอากาศ	46	0.01	56	0.01	57	0.01	66	0.01	56	0.01	54	0.01
รวม	436,282	100	441,444	100	455,786	100	446,573	100	493,705	100	499,373	100

ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม

รูปที่ 1.1 เปรียบเทียบปริมาณการใช้ประโยชน์จากโครงสร้างพื้นฐานในการขนส่งสินค้าในแต่ละประเภท (Mode ของการขนส่ง)



ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม

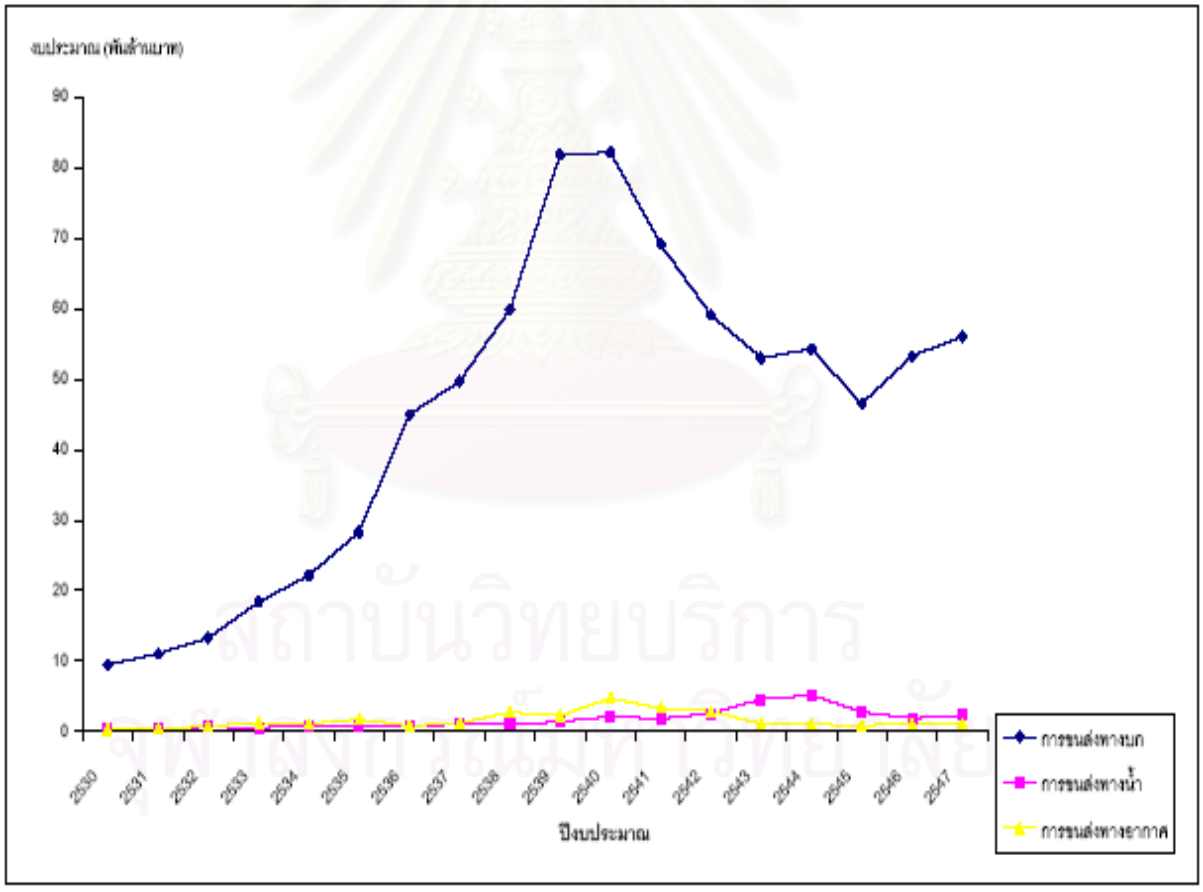
ตารางที่ 1.3 งบประมาณประจำปีของสำนักงบประมาณ

หน่วย : ล้านบาท

ปีงบประมาณ	2540	2541	2542	2543	2544	แผนฯ 8 2540 - 2544	2545	2546	2547	รวม ปี 2540 -2547	สัดส่วน (ร้อยละ) (2540 -2547)
การขนส่งทางบก	82,147.30	69,125.10	59,068.40	52,989.70	54,246.20	*317,576.70*	46,489.00	53,308.60	56,044.70	*473,419.00*	*92.25*
การขนส่งทางน้ำ	2,134.50	1,832.30	2,612.90	4,578.80	5,177.00	*16,335.50*	2,764.10	1,915.80	2,307.30	*23,322.70*	*4.54*
การขนส่งทางอากาศ	4,754.90	3,334.40	2,909.20	1,088.50	1,029.50	*13,116.50*	901.40	1,181.60	1,234.20	*16,433.70*	*3.20*
รวม	*89,036.70*	*74,291.80*	*64,590.50*	*58,657.00*	*60,452.70*	*347,028.70*	*50,154.50*	*56,406.00*	*59,586.20*	*513,175.40*	*100.00*

ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม

รูปที่ 1.2 งบประมาณในแต่ละ Mode ที่ใช้ในแต่ละปี



ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม

เมื่อวิเคราะห์จากการลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานจากอดีตถึงปัจจุบันพบว่า ภาครัฐได้ลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานทางบกมากที่สุด รองลงมาคือ โครงสร้างพื้นฐานทางอากาศ และโครงสร้างพื้นฐานทางน้ำน้อยที่สุดจากตารางที่ 3 ทั้งนี้มีเหตุผลอันเนื่องมาจากการขนส่งทางถนนเป็นการขนส่งที่สามารถเข้าถึงผู้ใช้ได้มากที่สุดและสะดวกที่สุด **(Door to Door)** โดยเฉพาะการขนส่งสินค้าที่สามารถเริ่มจากต้นทางถึงปลายทางโดยไม่ต้องเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง ทำให้ในอดีตที่ผ่านมาภาครัฐให้ความสำคัญกับการพัฒนาโครงข่ายถนนเป็นจำนวนมาก อีกทั้งภาครัฐเป็นผู้ดำเนินการลงทุนก่อสร้างถนนและรับภาระในการซ่อมบำรุงถนนทั้งหมด ผู้ใช้เพียงจัดหายานพาหนะมาใช้งานเท่านั้น ซึ่งแนวโน้มในปัจจุบันรัฐก็ยังเป็นผู้ลงทุนในสัดส่วนที่สูงอยู่สำหรับการก่อสร้างถนน สำหรับโครงสร้างพื้นฐานระบบราง โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบรถไฟซึ่งที่ผ่านมาภาครัฐยังมีการลงทุนในสัดส่วนที่ไม่สูงเท่าที่ควรอาจเป็นผลอันเนื่องมาจากการให้ความสำคัญกับการลงทุนระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเป็นลำดับแรก และการจัดสรรงบประมาณซึ่งมีอยู่อย่างจำกัด ทำให้การรถไฟแห่งประเทศไทยไม่สามารถพัฒนาโครงข่ายรถไฟได้อย่างเต็มที่ซึ่งส่งผลให้เกิดความเสียเปรียบในการแข่งขันกับรูปแบบการขนส่งอื่นๆ อีกทั้งการเชื่อมต่อของระบบรถไฟกับระบบอื่นๆนั้นทำได้ไม่สะดวกทำให้การใช้ประโยชน์จากระบบรถไฟจึงไม่เต็มประสิทธิภาพ

ตารางที่ 1.4 ภาพรวมและสัดส่วนการลงทุนของภาคการขนส่งในแต่ละประเภท

หน่วย : ล้านบาท

ลำดับ	ภาคการขนส่ง/ปีงบประมาณ	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	รวม	สัดส่วน (%)
1	การขนส่งทางบก	148,460.90	100,612.20	108,233.40	92,309.53	99,488.46	77,594.17	71,826.22	66,180.53	764,705.40	64.19
	โครงข่ายถนน	81,186.25	64,835.75	54,714.17	49,838.95	47,953.55	37,818.39	45,464.02	48,048.25	429,859.50	(36.09)
	ระบบทางด่วน	37,748.19	8,800.00	11,594.19	7,288.33	3,911.66	2,991.48	1,769.24	2,719.40	46,822.49	(6.45)
	รถไฟ	10,712.85	10,909.50	13,127.80	11,437.28	22,719.52	22,982.80	16,497.53	13,706.63	122,093.90	(10.25)
	รถไฟฟ้า	18,813.61	16,066.90	28,797.27	23,744.97	24,903.73	13,801.50	8,095.43	1,706.05	135,929.50	(11.41)
2	การขนส่งทางน้ำ	7,503.08	5,732.87	9,347.15	10,355.21	9,187.79	4,436.01	2,515.99	3,275.12	52,333.22	4.39
3	การขนส่งทางอากาศ	34,433.69	21,340.84	28,376.09	58,692.05	57,483.71	29,572.20	59,525.89	83,080.96	372,405.40	31.26
4	การบริหารการขนส่ง	209.50	121.10	118.50	150.60	151.60	145.90	432.20	452.50	1,781.80	0.15
รวม		190,507.20	127,807.00	146,075.20	161,487.40	166,311.60	11,748.28	134,300.30	152,989.00	1,191,226.00	100.00

ที่มา : กระทรวงการคลัง

ระบบการคมนาคมขนส่งของประเทศไทยเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆแล้วยังนับว่าขาดประสิทธิภาพอยู่มาก ไม่ว่าจะเป็นปัญหาทางด้านโครงสร้างพื้นฐานของระบบการขนส่งที่มีอยู่ไม่พียงพอต่อความต้องการ เช่น ด้านถนน คลังสินค้า ตู้คอนเทนเนอร์ รถหัวลาก และแคร่ที่ใช้ใน

การขนส่ง เป็นต้น ทั้งนี้อาจสาเหตุหลักมาจาก ประเทศไทยมีการกระจุกตัวสูงในตัวเขตเมืองใหญ่ๆ ทำให้ระบบขนส่งไม่สามารถรองรับได้อย่างเพียงพอ ก็ทำให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัด หรือการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่มากกว่าเป้าหมาย ทำให้มีการขนส่งสินค้ามากกว่าที่คาดการณ์ไว้ ระบบโครงสร้างพื้นฐานต่างๆจึงไม่สามารถรองรับได้อย่างเพียงพอ

อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่สำคัญยิ่งกว่าของการขนส่งในประเทศไทยก็คือ การที่ยังไม่มีการบริหารการขนส่งแบครบวงจร ที่จะก่อให้เกิด ความรวดเร็ว สะดวกและประหยัด ผลของการบริหารที่ไม่มีประสิทธิภาพ ไม่เพียงจะทำให้เกิดการสิ้นเปลืองพลังงาน ซึ่งส่งผลต่อโดยตรงต่อต้นทุนการขนส่ง และต้นทุนของผู้ผลิตสินค้าสูงขึ้น เป็นผลให้ความสามารถการแข่งขันทางธุรกิจของประเทศลดลงด้วย

ด้วยเหตุดังที่ได้กล่าวมานี้ การศึกษางานวิจัยครั้งนี้จึงสนใจที่จะศึกษาถึงประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตที่เกิดขึ้นจากปัจจัยต่างๆ และการขนส่งนั้นมีประสิทธิภาพอย่างไร เหตุที่ต้องเป็นรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ เพราะว่าตู้คอนเทนเนอร์นั้นเป็นจุดแรกของการรับสินค้าที่ท่าเรือเข้ามาในประเทศ และเป็นจุดสุดท้ายของการส่งสินค้าออกไปยังต่างประเทศ เรียกว่าสินค้าเข้า-ออกนั้นส่วนใหญ่ที่มาทางเรือขนส่งตู้คอนเทนเนอร์จะต้องผ่านภาคการขนส่งทางผู้ประกอบการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ภายในประเทศ ภาคการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์จึงมีความสำคัญอย่างมากในการขนส่งทางภาคพื้นดิน เพื่อที่จะนำผลการศึกษาที่ได้นำไปปรับปรุงแก้ไขเพื่อที่จะสามารถลดต้นทุนทั้งจากภายในและภายนอก อีกทั้งผลที่ได้เราสามารถขยายผลไปยังส่วนมหภาค (Macroeconomics) รัฐบาลนำไปวางแผนสร้างระบบการเดินรถในประเทศเพื่อลดต้นทุนการขนส่งสินค้าผ่านตู้คอนเทนเนอร์เพื่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ หรือแม้กระทั่งการกำหนดเส้นทางการเดินรถยนต์ทั้งระบบ หรือการวางผังเมืองของประเทศในทิศทางที่เหมาะสมได้ในระยะยาว

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อศึกษาในเชิงประจักษ์ถึงระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ในการดำเนินการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์

2) เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ในแต่ละเที่ยวในการดำเนินการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์

1.3 แหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย

3.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ได้จากการสอบถามและเก็บข้อมูลโดยตรงจากผู้ประกอบการขนส่งเอกชน

3.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้จาก

3.2.1 ในการสำรวจใช้ข้อมูล Panel Data ของบริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง แสดงถึงการผลิตของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์จำนวน 12 คันในแต่เที่ยวการเดินรถในเดือนพฤษภาคมปี 2548 เก็บข้อมูลทั้งสิ้นประมาณ 156 ตัวอย่าง

3.2.2 ข้อมูลแสดงโครงสร้างของการขนส่งจากกระทรวงคมนาคมปี 2542 – 2547

3.2.3 ข้อมูลอื่นๆ ได้จาก บทความ วารสาร หนังสือสารสนเทศห้องสมุดตามมหาวิทยาลัย ตามหน่วยงานต่างๆทั้งภาครัฐและเอกชน และงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง

3.2.4 สืบค้นจาก website ต่างๆที่เกี่ยวข้องได้แก่

- http://www.dlt.go.th/ กรมการขนส่งทางบก
- http://www.otp.go.th/ สำนักนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร
- http://www.thetta.com/ สมาคมขนส่งสินค้า
- http://portal.mot.go.th/ กระทรวงคมนาคม
- http://www.moc.go.th/ กระทรวงพาณิชย์
- http://www.dit.go.th/ กรมการค้าภายใน
- http://www.nso.go.th/ สำนักงานสถิติแห่งชาติ ฯลฯ

1.4 ขอบเขตการศึกษา

ในการศึกษาระดับประสิทธิภาพเชิงการผลิตของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ โดยการเก็บข้อมูลจาก จำนวนรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์จำนวน 12 คันในแต่ละเที่ยวของการเดินรถในเดือนพฤษภาคม ปี 2548 จำนวน 156 ข้อมูล ซึ่งเป็นช่วงเวลาล่าสุดที่มีข้อมูลครบถ้วน

1.5 นิยามศัพท์

รถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ มีลักษณะรถตาม พระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ.2522

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ทำให้ทราบถึงระดับการผลิตและการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างไรเพื่อเป็นแนวทางในการปรับตัวของผู้ประกอบการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์

2) เพื่อเป็นข้อมูลให้ทั้งภาครัฐบาลและเอกชนใช้พิจารณาวางนโยบายเพื่อให้สอดคล้องกับอุตสาหกรรม ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศในที่สุด

3) ตัวแปรอธิบายความไม่มีประสิทธิภาพที่ใช้ทดสอบในแบบจำลองจะช่วยให้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความไม่มีประสิทธิภาพเพื่อให้รถขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพต่อไป

4) สามารถบอกระดับประสิทธิภาพการผลิต และความสามารถในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตซึ่งจะเป็นเป้าหมายให้ปรับปรุงการบริหารการจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ลักษณะการดำเนินงานการขนส่งของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ในประเทศไทย

2.1. ประวัติการขนส่งทางรถยนต์ในประเทศไทย

ประเทศไทยใช้การขนส่งทางน้ำเป็นระบบการขนส่งหลักของประเทศมาเป็นเวลาช้านานแล้ว ส่วนการขนส่งทางถนนด้วยรถยนต์ ในอดีตยังไม่นับว่าเป็นระบบการขนส่งที่สำคัญได้เพราะทำกันในปริมาณน้อยและใช้ในระยะทางใกล้ๆอีกทั้งใช้เวลามากจึงไม่เป็นที่นิยม ต่อมาการขนส่งทางถนนได้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง รวมทั้งพัฒนายานพาหนะที่ใช้ นอกจากนี้ยังได้มีการพัฒนาการขนส่งทั้งในด้านหน่วยงานและการควบคุมการขนส่งให้มีประสิทธิภาพขึ้นมาตลอด

วิวัฒนาการของยานพาหนะ

การขนส่งโดยรถยนต์ในประเทศไทยนั้น ไม่มีผู้บันทึกเป็นหลักฐานแน่นอนว่า รถยนต์คันแรกที่นำเข้ามาในประเทศไทยนั้นใครเป็นผู้นำเข้า แต่เมื่อพิจารณาลายพระหัตถ์สมเด็จเจ้าฟ้ากรมพระยานริศรานุวัติวงศ์ที่กราบทูลสมเด็จพระยาดำรงราชานุภาพ พออ้างได้ว่าเจ้าพระยาสุรศักดิ์เป็นผู้นำรถยนต์เข้ามาเป็นคนแรก

สำหรับรถบรรทุกนั้นปรากฏว่ามีทั้งรถส่วนบุคคลและรถรับจ้าง แต่เริ่มปีใดไม่ปรากฏแน่ชัด แต่เข้าใจกันว่าในตอนแรกๆคงจะเป็นพ่อค้าซื้อเอาไว้สำหรับขนส่งสินค้า เพราะวิ่งเร็วและบรรทุกได้มากกว่ารถม้าหรือรถเจ๊ก จึงเป็นเหตุให้มีผู้ซื้อรถยนต์มารับจ้างบรรทุกสิ่งต่างๆเป็นอาชีพและได้แพร่หลายอย่างกว้างขวางออกไปตามลำดับ

จะเห็นได้ว่ายานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งทางถนนของไทยมีมากมายหลายชนิด ซึ่งพอจะสรุปวิวัฒนาการความเป็นมาได้พอสังเขป ดังนี้

เกวียน เวียนนับเป็นพาหนะอย่างแรกของไทย แต่ไม่ปรากฏหลักฐานแน่ชัดว่าได้เริ่มในสมัยใด การใช้เวียนในสมัยโบราณแพร่หลายมากเพราะเป็นพาหนะที่ใช้ทำการขนส่งได้ทุกชนิด และยังใช้กันมาอยู่จนตราบปัจจุบัน เวียนถูกใช้เป็นยานพาหนะในการขนส่งและงานอื่นๆ มานานนับตั้งแต่โบราณกาล จนถึงรัชกาลที่ 6 ก็ได้ออกพระราชบัญญัติขนาด เกวียน พ.ศ. 2459 ขึ้นใช้โดยบังคับให้ผู้มีเกวียนอยู่ในครอบครองต้องนำไปจดทะเบียนต่อเจ้าพนักงาน ต่อมาในพ.ศ. 2460 ได้ตราพระราชบัญญัติล้อเลื่อนบังคับใช้เฉพาะเขตพระนคร บรรดาล้อเลื่อนทั้งหลายทั้งที่ลากด้วยแรงคน แรงสัตว์ หรือแรงเครื่องจักรจะต้องจดทะเบียน ซึ่งเกวียนก็นับเป็นล้อเลื่อนประเภทหนึ่งด้วย

รถลาก รถลากหรือรถเจ๊กเกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2376 และได้เข้ามาสู่เมืองไทยเมื่อ พ.ศ. 2414 โดยจีนพุก ภายหลังจากได้รับพระราชทานบรรดาศักดิ์เป็นพระยาโชฎึกราชเศรษฐี โดยนำติดสำเภา

เข้ามาจากเมืองจีนเพื่อนำขึ้นทูลเกล้ารัชกาลที่ 4 และต่อมาได้แพร่หลายไป ถึงฝ่ายเจ้านายในวัง รวมทั้งบรรดาขุนนางน้อยใหญ่ ประกอบกับถนนต่างถูกขยาย ตรอก ซอย มีมากรถม้าเข้าไม่ได้ ค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงม้าก็มากขึ้นในขณะที่ความปลอดภัยน้อยลง ดังนั้นใน พ.ศ. 2417 นายฮองเชียง แซ่โหงว จึงได้สั่งรถลากมาจากประเทศญี่ปุ่น เข้ามารับจ้างบรรทุกและรับคนโดยสารเป็นครั้งแรก โดยใช้คนจีนลาก จึงได้ชื่อว่า “รถเจ๊ก” การใช้รถเจ๊กในเมืองไทยเจริญขึ้น พระยาโชฎึกฯจึงสั่ง ผู้ชำนาญการต่อรถเจ๊กมาจากประเทศจีน ตั้งโรงงานต่อรถเจ๊กขึ้นในกรุงเทพฯ ดังนั้นในช่วง ระยะเวลาไม่นานถนนหนทางในเมืองจึงเต็มไปด้วยรถเจ๊ก แล้วแพร่หลายออกไปต่างจังหวัดอย่าง รวดเร็ว ทำให้ถนนซึ่งมีอยู่น้อยจึงเกิดการแออัด เกิดอุบัติเหตุ รัชกาลที่ 5 จึงได้ตราพระราชบัญญัติ รถลากขึ้นใช้บังคับเมื่อ พ.ศ. 2544 เพื่อจัดระเบียบและป้องกันอันตรายของผู้ใช้รถและคนเดินทาง ให้เป็นประโยชน์ต่อประชาชนและเป็นระเบียบเรียบร้อยในท้องถนน โดยบังคับให้ผู้มีรถลากหรือ รถเจ๊กไว้ในครอบครองต้องไปจดทะเบียน รวมทั้งกำหนดระยะทางและอัตราค่าโดยสารรถเจ๊กไว้ ด้วย ต่อมาเมื่อมีรถราง รถเมล์ และสามล้อเกิดขึ้นมาวิ่งแย่งรับผู้โดยสาร ทั้งยังมีความสะดวกสบาย และรวดเร็วกว่า รถลากหรือรถเจ๊กจึงค่อยๆเลิกกิจการไป และต่อมาเมื่อเทศบาลได้ออกเทศบัญญัติ ห้ามใช้รถที่ใช้แรงคนลากวิ่งรับจ้างในถนนหลวงด้วย ทำให้รถเจ๊กต้องเลิกกิจการไปในที่สุด

รถยนต์ ปัจจุบันรถยนต์เป็นยานพาหนะที่มีการใช้กันมากที่สุดในโลกเพราะเป็น ยานพาหนะชนิดเดียวเท่านั้นที่ใช้ได้รวดเร็วและสะดวกสบายที่สุด ยิ่งประเทศที่เจริญมากก็ยิ่งใช้รถ มาก สำหรับรถยนต์คันแรกของเมืองไทย ปรากฏหลักฐานยืนยันว่า รถยนต์คันแรกนำเข้าเมื่อปลาย รัชกาลที่ 5 ซึ่งสั่งมาโดย จอมพลเจ้าพระยาสุรศักดิ์มนตรี เสนาบดีกระทรวงเกษตราธิการ ก่อน พ.ศ. 2440 โดยสั่งซื้อตามใบโฆษณา ต่อมาในปี พ.ศ. 2444 กรมหลวงราชบุรีดิเรกฤทธิ์ ได้เสด็จกลับจาก การรักษาพระองค์ที่ปารีส ประเทศฝรั่งเศส และได้นำรถยนต์ยี่ห้อ เมอร์ซีเดส เดมเลอร์ เข้ามาน้อม เหล้าฯ ถวายรัชกาลที่ 5 ซึ่งพระองค์ทรงโปรดรถคันดังกล่าวมาก จึงได้โปรดเกล้าฯให้สั่งรถมาอีก 10 คัน เพื่อพระราชทานแด่พระบรมวงศานุวงศ์และเสนาบดี และยังได้โปรดเกล้าฯให้สั่งเข้ามาอีก เรื่อยๆ เป็นหลายสิบคัน รวมทั้งพ่อค้าประชาชนก็ได้พากันสั่งเข้ามาใช้กันเพิ่มขึ้น

รถเมล์ เมื่อพ.ศ. 2452 เสวกตรี พระยาภักดีนรเศรษฐ์ (นายเลิด เศรษฐบุตร) จึงได้จัดให้มี รถเมล์รับจ้างรับส่งผู้โดยสารจากสะพานยศเสถึงประตูน้ำประทุมวัน รถเมล์ดังกล่าวได้ใช้ม้าลาก และหยุดรับส่งผู้โดยสารเป็นระยะตามเส้นทาง อย่างไรก็ตามรถเมล์ที่ใช้ม้าลากยังไม่เร็วทันใจและ ไม่สามารถให้ความสะดวกแก่ผู้โดยสารได้เพียงพอ ดังนั้นในพ.ศ. 2456 นายเลิดจึงได้ปรับปรุง กิจการใหม่ รวมทั้งเปลี่ยนแปลงวิธีการเดินรถเมล์ โดยใช้รถยนต์ยี่ห้อฟอร์ด (FORD) วิ่งแทนรถที่ ใช้ม้าลาก รถยนต์ดังกล่าวได้ทำที่นั่งผู้โดยสารเป็นที่นั่งยาว สองแถว ทาสีขาว มีกากะบาดสีแดง วิ่ง รับส่งประชาชนเรียกกันติดปากกว่า “รถเมล์ขาว” ทำให้ประชาชนได้รับความสะดวกสบายและ รวดเร็วมากยิ่งขึ้นจึงทำให้ประชาชนนิยมใช้อย่างแพร่หลาย กิจการเดินรถเมล์จึงขยายตัวออกไป เรื่อยๆ และในที่สุดก็ได้มีผู้คิดเอาอย่างสร้างรถเมล์ขึ้นรับส่งผู้โดยสาร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อทาง

ราชการและประชาชนได้สร้างสะพานพุทธยอดฟ้าเชื่อมกรุงเทพฯกับฝั่งธนบุรี และเปิดใช้ในพ.ศ. 2475 ได้มีเศรษฐีจีนผู้หนึ่งเห็นว่าการเดินรถเมล์ก็เป็นอาชีพหนึ่ง จึงได้ตั้งบริษัทเดินรถเมล์ขึ้นอีกบริษัทหนึ่ง คือ “บริษัท ธนนครขนส่ง” ทำการเดินรถเมล์จากตลาดบางลำพูจนถึงวงเวียนใหญ่ และหลังจากนั้นก็ได้มีผู้ลงทุนตั้งบริษัทรถเมล์เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ นอกจากจะมีเอกชนลงทุนตั้งบริษัทเดินรถเมล์แล้ว ยังมีรัฐวิสาหกิจของรัฐบาลทำการเดินรถเมล์อีก 2 หน่วยงานคือ “บริษัท ขนส่ง จำกัด (บขส.)” และ “องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (รสพ.)” ต่อมาเทศบาลนนทบุรี ได้ทำการเดินรถเมล์สายนนทบุรี – สนามหลวง อีก 1 สาย จึงมีผลให้ผู้ประกอบการเดินรถเมล์ในเขตกรุงเทพฯเพิ่มขึ้นเป็น 28 ราย ในจำนวนนี้เป็นผู้ประกอบการเอกชน 25 รายและหน่วยงานของทางราชการอีก 3 ราย ต่อมาในพ.ศ. 2519 รัฐบาลไดจัดตั้งองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) ขึ้นเป็นรัฐวิสาหกิจสังกัดกระทรวงคมนาคม เพื่อให้กิจการรถโดยสารประจำทางแก่ประชาชนในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล

วิวัฒนาการของถนน

ในอดีตคนไทยใช้การขนส่งทางน้ำเป็นทางคมนาคมหลัก ส่วนทางบกได้มีการสร้างถนนหรือการทดลองในลักษณะของทางเกวียนหรือล้อเลื่อนมาตั้งแต่สมัยสุโขทัยเป็นราชธานี ต่อมาในสมัยกรุงศรีอยุธยาได้มีการใช้แม่น้ำลำคลองเป็นเส้นทางคมนาคม จึงไม่ปรากฏว่ามีการสร้างถนนหรือทางหลวงในสมัยกรุงศรีอยุธยาไว้อย่างชัดเจน จนกระทั่งสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้น บาทหลวงปาเลกัวได้บันทึกไว้เมื่อมาเมืองไทยใน พ.ศ. 2373 ว่าทุกคนเดินทางกันโดยเรือ แม่น้ำลำคลองจะเป็นเส้นทางที่สับสนที่สุด ถนนจะมีอยู่บ้างก็เฉพาะตามตลาดศูนย์กลางการค้าใจกลางเมืองเท่านั้น ซึ่งก็เป็นทางเดินแคบๆ ปูด้วยอิฐสีแดงก้อนใหญ่

ต่อมาได้มีการริเริ่มก่อสร้างถนนสายแรกขึ้นในกรุงเทพฯ ในสมัยรัชกาลที่ 4 โดยชาวต่างชาติในกรุงเทพฯ เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะชาวยุโรปซึ่งเคยชินกับการขี่ม้าขี่รถเที่ยว เมื่อมาอยู่เมืองไทยไม่มีถนนหนทางให้ขี่รถเที่ยวเล่น บรรดากงสุลจึงได้เข้าเฝ้าถวายรัชกาลที่ 4 ซึ่งก็ได้ทรงโปรดเกล้าฯ ในพ.ศ. 2404 ให้สร้างถนนเจริญกรุงขึ้นเป็นสายแรกยาว 8.6 กิโลเมตร ต่อมาในพ.ศ. 2406 ได้โปรดเกล้าให้สร้างถนนบำรุงเมืองและเฟื่องนครอีกสองสาย ถนนทั้งสามสายได้เปิดใช้ในพ.ศ. 2407

เส้นทางคมนาคมที่สำคัญของกรุงเทพฯ แต่เดิมนั้น คือ ลำคลอง แต่ต่อมาเมื่อมีถนนก็ช่วยย่นระยะทางให้ใกล้เข้าและรวดเร็วกว่า เส้นทางบกจึงได้เริ่มเข้ามาแทนที่ ในเวลาไม่นาน ถนนที่มีอยู่ก็เริ่มเต็มไปด้วยยวดยานต่างๆ จึงทำให้เกิดปัญหาในเรื่องของที่ดินที่จะทำถนน ดังนั้นทางออกที่ดีที่สุดในการจัดหาทีดินสร้างถนนในสมัยนั้น ก็คือการถมคลอง คลองสายแรกที่ถูกถมเพื่อทำถนนได้แก่ คลองสำเพ็ง ซึ่งกลายเป็นถนนคลองถมหรือถนนมหาจักรในปัจจุบัน และต่อมาก็ได้มีการถมคลองเพื่อทำถนนเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ การก่อสร้างถนนสมัยรัชกาลที่ 4 เป็นถนนที่เพียงแต่เกลี่ยดินให้

เรียบร้อย แล้วเอาอิฐเรียงตะแคงให้ชิดกันทำตรงกลางให้นูน สองข้างทำร่องสำหรับให้น้ำไหล โดยก่ออิฐกว้างประมาณฟุตเศษๆ ลึกประมาณ 2 ฟุตดังนั้นสภาพของถนนในหน้าแล้งจึงมีฝุ่นตลบ และหน้าฝนก็เป็นบ่อโคลน

ในสมัยรัชกาลที่ 5 บ้านเมืองเข้าสู่ยุคการฟื้นฟู รถยนต์เริ่มเข้ามาเป็นเจ้าถนน รวมถึงพาหนะต่างๆ ที่เพิ่มขึ้นจากรถม้า รถลาก และรถรางในรัชกาลนี้ จึงมีการก่อสร้างและขยายถนนเป็นจำนวนมาก เช่น ถนนเยาวราช ถนนข้าวสาร ถนนสุรวงศ์-เดโช ถนนพระราม 1 และถนนพระราม 4 เป็นต้น สำหรับการก่อสร้างถนนหรือทางหลวงในต่างจังหวัดนั้น หลักฐานจากพงศาวดารเมืองสงขลาไปต่อพรมแดนเมืองไทรบุรี การสร้างทางในต่างจังหวัดมักสร้างขึ้นในสมัยที่พระองค์เสด็จพระราชดำเนินไปดูแลทุกข์สุขของประชาชนตามหัวเมืองต่างๆ ซึ่งในระยะเวลา 45 ปีคือระหว่างปี พ.ศ. 2414-2459 ได้มีการสร้างทางหลวงตามมาตรฐานทางรถม้าตามหัวเมืองต่างๆ ทั่วราชอาณาจักรมีความยาวทั้งสิ้น 775 กิโลเมตร

การก่อสร้างทางหลวงให้สอดคล้องกับหลักเศรษฐกิจได้เริ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2477 เมื่องานทางหลวงได้แยกจากกรมรถไฟหลวงมาเป็นกองทางหลวง สังกัดกรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย หลังจากได้เปลี่ยนกระทรวงมาเหลายครั้งคือ จากกระทรวงพาณิชย์และคมนาคมไปเป็นกระทรวงเกษตรพาณิชย์การ และกระทรวงเศรษฐการ ตามลำดับ โดยรัฐบาลได้อนุมัติให้ก่อสร้างทางตามโครงสร้างทางหลวงแผ่นดินเพื่อเชื่อมโยงถึงกันได้ทุกจังหวัด รวมระยะทางยาว 14,990 กิโลเมตร โดยก่อสร้างเป็นทางหินหรือลูกรังกว้าง 5 เมตรใช้เวลา 18 ปี จนกระทั่งในพ.ศ.2484 ประเทศไทยเริ่มมีการขยายตัวทำให้ความต้องการด้านคมนาคมติดต่อระหว่างจังหวัดต่างๆมากขึ้น จึงได้มีการแยกงานก่อสร้างของกองทาง กรมโยธาธิการ ในส่วนของการก่อสร้างระหว่างจังหวัดมายกฐานะขึ้นเป็นกรมทาง สังกัดกระทรวงคมนาคมส่วนงานสร้างทางในเมืองในตัวจังหวัดยังคงอยู่ในความรับผิดชอบของกองทางต่อไป

อย่างไรก็ตาม งานก่อสร้างทางของกรมทางก็ดำเนินไปไม่ราบรื่นนักเนื่องจากเกิดสงครามอินโดจีนและสงครามโลกครั้งที่สอง งานก่อสร้างทางหลวงตามมาตรฐานทันสมัยในประเทศไทยได้เริ่มขึ้นในพ.ศ. 2496 กล่าวคือหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ยานยนต์มีขนาดใหญ่ น้ำหนักมาก ความเร็วสูงขึ้น ประกอบกับในช่วงเวลาเดียวกัน สหรัฐอเมริกาได้ให้ความช่วยเหลือในการก่อสร้างทางหลวงแผ่นดินสระบุรี-นครราชสีมา หรือที่เราเรียกว่าถนนมิตรภาพ ตามวิทยาการและมาตรฐานทางตามแบบสากล เรียกได้ว่าเป็นจุดเริ่มของการก่อสร้างทางในสมัยใหม่ตั้งแต่บัดนั้นเป็นต้นมา ในพ.ศ. 2537 จากสถิติการขนส่งของกระทรวงคมนาคมพบว่าถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยราชการไทยมีความยาวรวมกันทั้งสิ้นเกินกว่า 114,700 กิโลเมตร ในจำนวนนี้ประมาณร้อยละ 45 เป็นทางหลวงพิเศษ ทางหลวงแผ่นดิน และทางหลวงสัมปทานที่อยู่ในความรับผิดชอบของกรมทางหลวง ประมาณร้อยละ 51 เป็นทางชนบทที่อยู่ในความรับผิดชอบของสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท กรมโยธาธิการ และกรมชลประทาน ส่วนที่เหลือเป็นทางที่อยู่ในความรับผิดชอบของ

กรุงเทพมหานคร องค์การบริหารส่วนจังหวัด เทศบาล สุขาภิบาล องค์การบริหารส่วนตำบลท้องถิ่น และการทางพิเศษแห่งประเทศไทย

เส้นทางขนส่งรถยนต์ในประเทศไทย ที่ถือเป็นสายหลักมีอยู่ 5 สายด้วยกัน คือ ทางภาคเหนือมีถนนพหลโยธิน และมีถนนสายพิษณุโลก เชื่อมภาคเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออกมีถนนสุขุมวิท ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีถนนมิตรภาพ ภาคใต้มีถนนเพชรเกษม นอกจากถนนสายหลักเหล่านี้แล้วยังมีถนนสายรองอื่นๆอีก

วิวัฒนาการของการควบคุมการขนส่งทางถนน

การขนส่งของประเทศไทยได้เริ่มขึ้นอย่างแท้จริงในปี พ.ศ. 2456 เมื่อกิจการรถเมล์ที่ริเริ่มขึ้นในกรุงเทพฯ ก็ได้กระจายออกไปสู่ต่างจังหวัดทั่วประเทศ ทางด้านการควบคุมกิจการขนส่งของประเทศ ถึงแม้ว่าจะได้เริ่มมาตั้งแต่รัชกาลที่ 5 และได้มีการยกเลิกในระยะต่อมาด้วยการออกพระราชบัญญัติใหม่เมื่อ พ.ศ. 2473 รวมทั้งแก้ไขเพิ่มเติมมาอีกหลายครั้ง แต่อำนาจการควบคุมดังกล่าวเป็นเรื่องของกระทรวงมหาดไทย ซึ่งอำนาจการควบคุมดังกล่าวเน้นหนักในเรื่องการใช้รถใช้ถนนเป็นส่วนใหญ่ การควบคุมในแง่การขนส่งมีน้อยมาก จนกระทั่งเมื่อกิจการขนส่งได้ขยายตัวและพัฒนาก้าวหน้าขึ้นไปมาก ก่อให้เกิดปัญหาต่างๆขึ้นอย่างมากมาย รัฐบาลได้เล็งเห็นความจำเป็นที่จะต้องมีการควบคุมการขนส่งทางบกดังกล่าวจึงได้ออกพระราชบัญญัติการขนส่ง พ.ศ. 2493 โดยมอบอำนาจให้กรมการขนส่งทางบก ซึ่งกำหนดกิจการขนส่งประเภทต่างๆ ที่จะต้องควบคุมได้แก่ การขนส่งประจำทาง การขนส่งสาธารณะ การขนส่งส่วนบุคคล และการขนส่งด้วยเครื่องทุ่นแรง และต่อมาในพ.ศ. 2510 พระราชบัญญัติการขนส่ง พ.ศ. 2497 ได้รับการปรับปรุงแก้ไขเป็นพระราชบัญญัติการขนส่ง (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2510 โดยกำหนดเพิ่มเติมให้ผู้รับใบอนุญาตประกอบการขนส่งต้องเอาใบประกันเพื่อความวินาศภัยอันเกิดแก่ชีวิตหรือร่างกายของบุคคลภายนอกสามารถวางหลักทรัพย์แทนเอาประกันวินาศภัยได้ เพื่อป้องกันมิให้บริษัทประกันภัยถือโอกาสขึ้นค่าเบี้ยประกันแก่รถยนต์

พระราชบัญญัติการขนส่ง พ.ศ. 2497 ได้ใช้เรื่อยมาจนกระทั่ง พ.ศ. 2517 ได้มีการขัดแย้งด้านผลประโยชน์ระหว่างกิจการเดินรถทัศนาจรและกิจการรถประจำทาง ทางราชการได้พิจารณาเห็นว่า ปัญหารถยนต์โดยสารผิดกฎหมายเป็นปัญหาที่สำคัญที่ควรจะแก้ไขให้ลุล่วงไปโดยด่วน จึงมอบให้กรมตำรวจกับกรมการขนส่งทางบกร่วมกันพิจารณาแก้ไขปัญหา แต่ไม่ได้ผลเพราะพระราชบัญญัติการขนส่ง พ.ศ. 2497 ไม่ได้ให้อำนาจแก่เจ้าหน้าที่ที่จะทำการปราบปรามรถยนต์โดยสารผิดกฎหมาย จึงได้แต่งตั้งกรรมการพิเศษขึ้นเพื่อพิจารณาเกี่ยวกับเรื่องนี้คณะกรรมการจึงได้ดำเนินการพิจารณาและเสนอต่อคณะรัฐมนตรีว่า พระราชบัญญัติการขนส่ง พ.ศ. 2497 ซึ่งเป็นกฎหมายควบคุมการประกอบการขนส่งทางรถยนต์ของประเทศไม่ได้มีบทบัญญัติที่จะให้ผู้ตรวจการขนส่งมีอำนาจจับกุมปราบปรามรถผิดกฎหมายเพื่อจัดระเบียบการขนส่งทางถนนให้

เรียบร้อย จึงเห็นควรแก้ไขพระราชบัญญัติการขนส่ง พ.ศ. 2497 ซึ่งตั้งคณะรัฐมนตรีได้เห็นชอบและเสนอให้สภานิติบัญญัติพิจารณาจนประกาศใช้เป็นพระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. 2522

สาระสำคัญของพระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. 2522 มีวัตถุประสงค์จะควบคุมกิจการขนส่งรวม 4 ประเภท คือ การขนส่งประจำทาง การขนส่งไม่ประจำทาง การขนส่งโดยรถขนาดเล็ก และการขนส่งส่วนบุคคล ซึ่งผู้ที่จะประกอบการขนส่งตามประเภทต่างๆ ต้องได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการควบคุมการขนส่งทางบกเสียก่อน พระราชบัญญัติฉบับนี้ มีจุดประสงค์ที่จะแบ่งการขนส่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทรับจ้าง (สาธารณะ) อันประกอบไปด้วยการขนส่งประจำทาง การขนส่งไม่ประจำทาง และการขนส่งโดยรถขนาดเล็ก ส่วนประเภทที่สอง คือ การขนส่งส่วนบุคคล การที่แยกออกเป็น 2 ประเภท ก็เพื่อที่จะป้องกันปัญหาการนำรถยนต์ส่วนบุคคลไปรับจ้างแข่งขันกับรถยนต์สาธารณะ และโดยที่พระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. 2522 มีความมุ่งหมายที่จะควบคุมและจัดระเบียบรถขนาดใหญ่ทั้งรถยนต์บรรทุกและรถยนต์โดยสาร จึงได้กำหนดให้รถยนต์ที่อยู่ภายใต้การควบคุมตาม พระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. 2522 ดังนี้

- การขนส่งโดยรถขนาดเล็ก ที่ทำการขนส่งคน หรือสิ่งของ หรือขนส่งทั้งคนและสิ่งของ เพื่อสินจ้างตามเส้นทางที่คณะกรรมการกำหนด ด้วยรถที่มีน้ำหนักรถและน้ำหนักรถบรรทุกรวมกัน ไม่เกิน 4,000 กิโลกรัม
- การขนส่งส่วนบุคคลที่ทำการขนส่งเพื่อการค้าหรือธุรกิจของตนเองด้วยรถที่มีน้ำหนักเกินกว่า 1,600 กิโลกรัม หรือรถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่บรรทุกผู้โดยสารเกินกว่า 12 คน

โดยที่หน่วยงานที่จะต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก และกฎหมายว่าด้วยรถยนต์และล้อเลื่อนอยู่คนละหน่วยงาน กล่าวคือ กรมการขนส่งทางบก มีหน้าที่รับผิดชอบตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก และสำนักงานตำรวจแห่งชาติ มีหน้าที่รับผิดชอบตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์และล้อเลื่อนทั้งที่กฎหมายดังกล่าว ต่างก็เป็นกฎหมายที่เกี่ยวกับการควบคุมการจัดระเบียบรถเหมือนกัน เพียงแต่มีขอบเขตวัตถุประสงค์และความมุ่งหมายที่ออกมาบังคับใช้แตกต่างกันเท่านั้น ซึ่งก่อให้เกิดความขัดแย้งระหว่างหน่วยงานและปัญหาอุปสรรคต่อการควบคุมและการจัดระเบียบการขนส่งทางถนน ดังนั้น จึงได้มีการพิจารณาออกกฎหมายเพื่อโอนอำนาจหน้าที่ ในส่วนที่จะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์และล้อเลื่อนจากสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ไปเป็นของกรมกรขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม ในปี พ.ศ. 2530 และในที่สุดกฎหมายดังกล่าว ได้ออกมาประกาศใช้และมีผลบังคับใช้เมื่อ วันที่ 23 กรกฎาคม 2531 เป็นต้นมาซึ่งเป็นผลให้ปัจจุบันกรมการขนส่งทางบกมีหน้าที่และรับผิดชอบกฎหมายทั้ง 3 ฉบับแต่เพียงหน่วยงานเดียว กล่าวโดยสรุปหน้าที่ของกรมการขนส่งทางบกประกอบไปด้วย

1. การดำเนินการควบคุมการขนส่ง
2. ศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการขนส่ง
3. ดำเนินการส่งเสริมการขนส่งให้ผลดีแก่ส่วนราชการ

2.2 ลักษณะของระบบการขนส่งทางถนน

การขนส่งทางถนนเป็นรูปแบบการขนส่ง (Mode) ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดสำหรับการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าภายในประเทศ การเพิ่มโครงข่ายการขนส่งทางถนนจะสามารถช่วยกระจายความเจริญไปสู่ท้องถิ่นต่างๆ และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงผู้บริโภคได้โดยตรง การขนส่งทางถนนมีข้อได้เปรียบการขนส่งรูปแบบอื่นๆ คือ มีการให้บริการแบบประตูบ้านผู้ส่งถึงประตูบ้านผู้รับ (Door to Door Service) ซึ่งสามารถให้บริการตั้งแต่จุดที่ผู้ส่งสินค้า (Shipper) ต้องการให้มารับสินค้าจนกระทั่งถึงบ้านของผู้รับ (Receiver or Consignee) ซึ่งการขนส่งทางถนนนี้ส่วนใหญ่จะใช้รถบรรทุกในการขนส่งสินค้า

โครงสร้างอุตสาหกรรมการขนส่งทางถนนค่อนข้างจะซับซ้อน กล่าวคือ ทางด้านผู้ประกอบการก็มีทั้งผู้ประกอบการขนส่งส่วนบุคคล (Private Carrier) และผู้ประกอบการขนส่งทั่วไป (Public Carrier) ในประเทศสหรัฐอเมริกา นั้นผู้ประกอบการขนส่งทั่วไป (Fore-Hire Carrier) จะต้องจดทะเบียนประกอบการกับหน่วยงานของรัฐบาลระดับท้องถิ่นหรือภูมิภาค ซึ่งมีกฎเกณฑ์ใช้บังคับแตกต่างกัน สำหรับผู้ประกอบการขนส่งระหว่างเมือง (Intercity Carrier) ที่ได้รับอนุญาตจะต้องเป็นผู้ประกอบการสาธารณะ (Common Carrier) หรือผู้ประกอบการการขนส่งตามสัญญา (Contract Carrier) โดยผู้ประกอบการขนส่งสาธารณะจะมีการบริการขนส่งแบบประจำเส้นทางและไม่ประจำเส้นทางรับขนส่งสินค้าทั่วไปหรือสินค้าเฉพาะอย่างขึ้นอยู่กับใบอนุญาตที่ได้รับ ผู้ประกอบการขนส่งทางถนนจะมากรให้บริการขนส่งสินค้าหลากหลายชนิดและมีรูปแบบการให้บริการที่แตกต่างกัน อาทิ ขนส่งสินค้าเกษตร วัสดุก่อสร้าง ผลิตภัณฑ์จากป่า สินค้าอันตราย เครื่องจักร ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม สินค้าแช่เย็น เป็นต้น สำหรับประเทศไทย ผู้ประกอบการขนส่งทางถนนต้องได้รับอนุญาตให้ประกอบการจากกรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม

ข้อได้เปรียบอีกประการหนึ่งของระบบการขนส่งทางถนน คือ มีความรวดเร็วในการขนส่ง (High Speed) และมีความสามารถสูงในการเข้าถึงผู้บริโภค (High Accessibility) แต่ก็มีข้อเสียเปรียบในด้านข้อจำกัดการบรรทุกทั้งปริมาณและน้ำหนัก นอกจากนี้การขนส่งทางถนนยังมีข้อดีในด้านของเส้นทางที่มีพื้นผิวราบเรียบทำให้เหมาะสมสำหรับการขนสินค้าที่แตกหักง่ายหรือสินค้ามูลค่าสูง เช่น เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องจักรกล ฯลฯ นอกจากนี้การขนส่งทางถนนยังถือเป็น

ระบบการขนส่งขั้นสุดท้ายของการขนส่งทั้งหมด เนื่องจากมีลักษณะเป็นการขนส่งถึงประตูบ้าน และเป็นการขนส่งแบบเดียวที่สามารถเชื่อมเข้ากับการขนส่งแบบอื่นๆ ณ ท่าขนส่งได้ เช่น ท่าเรือ สถานีรถไฟ และท่าอากาศยาน เป็นต้น

โครงสร้างต้นทุนของอุตสาหกรรมขนส่งทางถนนจะมีต้นทุนคงที่ต่ำ (Low Fixed Cost) และต้นทุนแปรผันสูง (High Variable Cost) โดยต้นทุนที่คงที่สำหรับการขนส่งทางถนน ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการบริหารงาน ค่าใช้จ่ายลงทุนซื้อรถบรรทุก ฯลฯ ส่วนต้นทุนแปรผัน ได้แก่ ค่าจ้างพนักงานขับรถ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าบำรุงรักษา ค่าประกันภัย ค่ายางรถยนต์อะไหล่ เป็นต้น การขนส่งทางถนนแทบจะไม่มีการประหยัดต่อขนาดหรือถ้ามีก็เพียงเล็กน้อย ซึ่งแตกต่างกับการขนส่งทางรถไฟและการขนส่งทางท่อ อย่างไรก็ดี การขนส่งชนิดนี้ยังมีการประหยัดจากการใช้เครื่องมือ (Economies of Equipment) กล่าวคือหากขยายขนาดการให้บริการก็จำเป็นต้องมีการสั่งซื้อเครื่องจักร อะไหล่ ยางรถยนต์ น้ำมันหล่อลื่น และวัสดุอุปกรณ์อื่นๆ ทำให้ได้รับส่วนลดจากการซื้อของเหล่านั้น

อุตสาหกรรมการขนส่งทางถนนมีสภาพการแข่งขันค่อนข้างสูงเนื่องจากมีขนาดลงทุนหรือมีต้นทุนในการเข้าสู่อุตสาหรรมต่ำ ทำให้เข้ามาประกอบการได้ง่าย รมทั้งเส้นทางก็ไม่ต้องจัดหา เพราะส่วนใหญ่รัฐเป็นผู้ดำเนินการตัดถนนให้ ผู้ประกอบการขนส่งเพียงแต่จ่ายค่าตอบแทนให้กับรัฐในรูปของเงินภาษี ค่าธรรมเนียมประกอบการเท่านั้น จนทำให้มีบุคคลบางกลุ่มกล่าวว่าไม่เป็นการยุติธรรมเท่าใดนักเพราะรถบรรทุกเป็นต้นเหตุสำคัญทำให้ผิวจราจร เช่น ถนน คอสะพานชำรุด แต่ไม่ได้จ่ายต้นทุนในส่วนนี้ ให้แก่รัฐและประชาชนที่ได้รับผลกระทบเลย

2.3 ผู้ประกอบการขนส่งทางรถยนต์

การขนส่งทางถนนหรือโดยรถยนต์ อาจแบ่งประเภทผู้ประกอบการขนส่งได้ ดังนี้

1. ผู้ประกอบการขนส่งสาธารณะ (Common Carrier) คือขนส่งทั่วๆไป ไม่จำกัดเส้นทางหรือกำหนดเวลา สุดแต่ผู้ว่าจ้างหรือผู้ขนส่งจะตกลงกันเป็นรายๆไป ซึ่งอาจแบ่งออกได้เป็น 3 แบบ คือ

    1.1 การขนส่งภายในจังหวัด

    1.2 การขนส่งระหว่างจังหวัด

    1.3 การขนส่งระหว่างประเทศ

2. ผู้ประกอบการขนส่งโดยมีสัญญา (Contract Carrier) คือ ผู้ทำการขนส่งโดยรถยนต์เพื่อบำเหน็จตอบแทน เพื่อบุคคลหนึ่งหรือจำนวนหนึ่งเพื่อ

2.1 จัดการขนส่ง โดยการใช้รถยนต์ภายในระยะเวลาต่อเนื่องเพื่อประโยชน์ผู้ที่ตนบริการ แต่ละบุคคลเพียงผู้เดียว หรือ

2.2 เพื่อจัดบริการขนส่ง ให้เหมาะสมกับความต้องการอย่างชัดเจนของลูกค้าแต่ละราย

3. ผู้ประกอบการขนส่งที่ได้รับการยกเว้น (Exempt Carrier) ผู้ขนส่งที่ทำงานขนส่งบางชนิด เพื่อบำเหน็จตอบแทน แต่เป็นผู้ขนส่งที่ได้รับการยกเว้นเป็นการเฉพาะตามกฎหมาย

4. ผู้ประกอบการขนส่งส่วนบุคคล (Private Carrier) คือ ผู้ขนส่งเพื่อกิจการค้าของตนเอง ส่วนใหญ่เป็นกิจการประเภทอุตสาหกรรม หรือกสิกรรมขนาดใหญ่ ที่มีผลผลิตของตนเอง หรืองานบางประเภทที่มีลักษณะพิเศษ ซึ่งผู้ประกอบการขนส่งทั่วไปดำเนินการได้ไม่ดี หรือมีความชำนาญไม่พอ จำเป็นต้องจัดหายานพาหนะทำการขนส่งเอง

5. ผู้รับจัดการขนส่ง (Freight Forwarder) เป็นผู้รับจ้างจัดการให้มีการขนส่ง โดยรวบรวมสิ่งของแล้วมอบให้บุคคลอื่นทำการขนส่ง ผู้รับจัดการขนส่ง จะรับผิดชอบความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อผู้ส่งหรือผู้รับสินค้าโดยตรง

6. นายหน้าหรือตัวแทนการขนส่ง (Commission Agent) คือ ผู้ทำการติดต่อให้มีการขนส่งระหว่างผู้ต้องการขนส่งสินค้าและผู้ประกอบการขนส่ง โดยได้รับประโยชน์ในรูปนายหน้าเป็นเงินรางวัลหรือเปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างผู้รับจัดการขนส่งกับนายหน้า

นายหน้าหรือตัวแทนนี้ มองดูคล้ายกับผู้รับจัดการขนส่ง แต่ความจริงมีข้อแตกต่างกันในสาระสำคัญดังต่อไปนี้ คือ

1. นายหน้าไม่รับผิดชอบถึงความเสียหาย หรือสูญหายใดๆ ที่เกิดขึ้นจากการขนส่ง

2. ผู้รับจัดการขนส่งต้องจดทะเบียนเป็นผู้ประกอบการ ส่วนนายหน้าไม่ต้อง

3. ในทางปฏิบัติ นายหน้าไม่ประกอบการเป็นหลักฐานเหมือนผู้รับจัดการขนส่ง ส่วนใหญ่พ่อค้าจะไม่ไว้วางใจ นอกจากมีการเชื่อถือกันเป็นพิเศษเฉพาะราย จึงมอบอำนาจให้นายหน้าไปดำเนินการแทน

4. ผู้รับจัดการขนส่ง ทำการขนส่งเบื้องต้น โดนรวบรวมสิ่งของให้ผู้อื่นทำการขนส่ง แต่นายหน้ามิได้ปฏิบัติการขนส่งเลย

2.4 ประสิทธิภาพของหลักการขนส่งทั่วไป

หลักการขนส่งทั่วไป คือ การดำเนินงานขนส่งให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำสุดด้วยการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญที่สุด เพื่อให้เกิดความประหยัด ดังนั้น ประสิทธิภาพของการขนส่ง ที่เป็นที่ยอมรับของทุกฝ่าย ไม่ว่าจะเป็นผู้ส่งสินค้า ผู้ขนส่ง ตลอดจนตลาด ของการขนส่งมีดังต่อไปนี้

1. ความรวดเร็ว (Speed)

สินค้าต้องการความรวดเร็ว โดยเฉพาะสินค้าสดทุกชนิด เช่น ผักสด เนื้อสัตว์ ดอกไม้ เพื่อรักษาคุณภาพและให้ทันเวลา และทันกับความต้องการของตลาด สินค้าและพัสดุภัณฑ์ อีกหลายชนิดก็ต้องการความรวดเร็ว เช่น เครื่องอะไหล่ที่ส่งไปซ่อมโรงงาน หนังสือพิมพ์ เวลาเป็นครื่องชี้ของความต้องการ ดังนั้นความรวดเร็วในการขนส่งย่อมเป็นลักษณะที่ทุกฝ่ายต้องการ

ความรวดเร็วช่วยให้ทุกฝ่ายลดค่าใช้จ่ายในการลงทุนต่างๆ เช่นค่าดอกเบี้ย ประกันภัย ค่าใช้จ่ายในการแข่งขัน และความไม่แน่นอนต่างๆ เครื่องอุปกรณ์การขนส่งสามารถทำงานได้เต็มสมรรถนะมากขึ้น อันเป็นช่องทางให้เพิ่มพูนผลกำไรมากขึ้น

2. ความปลอดภัย (Safety)

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งในการขนส่งคือ ความปลอดภัยของสินค้าหรือผู้โดยสาร ตลอดจนอุปกรณ์ของการขนส่ง จากต้นทางถึงปลายทาง โดยปราศจากความเสียหาย สูญหาย รวมทั้งผู้โดยสารด้วย การขนส่งนั้นต้องเผชิญกับปัจจัยแทรกแซงจากภายนอก เพราะต้องขนส่งผ่านทุ่งราบ เทือกเขา ทะเล และตามที่ที่อยู่ห่างไกลออกไป

ดังนั้นเราจึงเห็นได้ว่า กฎหมายของทุกประเทศ ได้ถือว่าผู้จนส่งเป็นผู้ค้ำประกันในประเภทพิเศษ คือต้องรับผิดชอบต่อการสูญเสียทุกอย่างที่เกิดขึ้น แต่อาจมีข้อยกเว้นบ้าง อาทิ ฟ้าผ่า หรือเกิดจลาจล อย่างไหนก็ตามการเกิดอุบัติเหตุ ความเสียหายทุกอย่าง ย่อมไม่เป็นที่พึงประสงค์ของทุกฝ่าย ดังนั้นบริการขนส่งจึงต้องให้มีความปลอดภัยอย่างพอเพียง

3. ความสะดวก (Convenient)

อุตสาหกรรมที่เป็นของชาติ จะจัดให้มีเครื่องอำนวยความสะดวกในการขนส่ง ในลักษณะที่แตกต่างกันออกไปกับส่วนของเอกชน ลักษณะเช่นนี้มักจะเป็นที่ทราบกันอยู่ว่า บริการที่จะจัดขึ้นนั้นจะไม่ก่อให้เกิดผลกำไรแต่อย่างใดเลย เพราะตัวบริการนั้นเองจะเป็นสิ่งที่มีความสำคัญหรือถือว่าเป็นเรื่องใหญ่ และอุตสาหกรรมประเภทนี้ก็ต้องจัดให้มีขึ้นให้ได้

ในเศรษฐกิจแบบผสม ซึ่งสิ่งอำนวยความสะดวกบางอย่างได้ถูกจัดแจงโดยส่วนเอกชน และบางอย่างโดยส่วนของรัฐนั้น แบบแผนของสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่งจะมีลักษณะซับซ้อน จะมีการใช้ความพยายามเป็นครั้งคราวในอันที่จะปรับปรุงกิจการต่างๆ เท่าที่กำลังทำอยู่ให้ดียิ่งขึ้น จะได้ยินว่าได้มีการเรียกร้องขอความร่วมมือเกี่ยวกับบริการต่างๆ เพื่อให้การจัดแจงต่างๆ เหล่านี้จะสามารถกระทำได้อย่างสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

การขนส่งสินค้า ผู้ขนส่งควรให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการดังนี้

3.1 มีอุปกรณ์การขนส่งทุกชนิดตามความจำเป็นและความเหมาะสม

3.2 มีเส้นทางการขนส่งแน่นอนและทุกเส้นทาง

3.3 ผู้ขนส่งควรมีพนักงานปฏิบัติงานที่ดี

3.4 มีบริการต่างๆที่ต่อเนื่องกับการขนส่ง

4 การประหยัด (Economical)

พ่อค้าหรือผู้ผลิตต่างต้องการให้มีค่าใช้จ่ายในการขนส่งน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อให้ราคาสินค้าที่ต้นทางและปลายทางแตกต่างกันน้อยที่สุด เพื่อประโยชน์ในการผลิตหรือการแข่งขันในตลาดการค้าเป็นไปได้อย่างกว้างขวาง ซึ่งจะเป็นผลให้ผู้บริโภคสามารถซื้อสินค้าได้ทั้งต้นทางหรือปลายทางในราคาที่ไม่แตกต่างกันมากนัก

หลักการประหยัดที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายของทุกฝ่าย ผู้ขนส่งจะต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายทุกประเภท ให้อยู่ในจำนวนที่เหมาะสมและประหยัด มิฉะนั้นค่าใช้จ่ายต่อกิโลเมตรในการขนส่งจะสูงสู้คู่แข่งไม่ได้ หรือกระทบต่อผู้ผิต และในขั้นสุดท้ายคือผู้บริโภค ดังนั้นในกิจการทุกอย่างจะต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ประสิทธิภาพในการประหยัดจึงจำเป็นสำหรับการขนส่งและผู้ใช้บริการทั่วไป

2.5. การขนส่งตู้คอนเทนนอร์

การขนส่งระบบคอนเทนเนอร์ต้องอาศัยการขนส่งหลายระบบรวมกันคือ ทางทะเล ทางน้ำในประเทศ ทางถนน ทางรถไฟและทางอากาศ ที่ดำเนินงานประสานกัน ยานพาหนะที่ใช้มากที่สุดคือ รถบรรทุกชนิดกึ่งพ่วง (Semi-Trailer) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการขนส่งทางถนนกับทางรถไฟ

คอนเทนเนอร์เป็นความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของการขนส่ง จากการนำเอามาใช้ปรากฏว่า ในแง่ของความรวดเร็ว จากสถิติการขนถ่ายที่ท่าเรือสิงคโปร์ การขนถ่ายคอนเทนเนอร์เร็วกว่า

การถ่ายสินค้าแบบธรรมดาถึง 30 เท่า นอกจากนี้คอนเทนเนอร์สามารถยกขึ้นจากเรือลงรถไฟ หรือรถยนต์เพื่อขนส่งต่อไปยังปลายทางได้ทันที ทำให้ประหยัดเวลาและแรงงานของคน

ประโยชน์ของคอนเทนเนอร์

1. ช่วยให้มีการรวบรวมสินค้าเป็นหน่วยบรรทุกอันเดียวกัน แทนที่จะเป็นหีบห่อจำนวนมากอย่างแต่ก่อน

2. สินค้าที่รวบรวมเป็นหน่วยเดียวกัน สามารถยกขนได้รวดเร็ว และสะดวก เสียเวลาน้อยลง

3. เสียค่าใช้จ่ายในการบรรจุสินค้าน้อยกว่าเดิมเป็นจำนวนมาก เพราะค่าแรงและไม้ในการทำหีบห่อแพงขึ้นมาก

4. การขนส่งสินค้าสะดวกขึ้น เพราะสินค้าเกาะยึดกันได้ดีกว่าสินค้าที่ไม่บรรจุอยู่ในคอนเทนเนอร์

5. การบรรทุกสินค้าประหยัดขึ้น คอนเทนเนอร์ที่บรรจุสินค้าเต็มจะประหยัดพื้นที่ได้มาก ไม่ว่าในเรือ รถยนต์หรือรถไฟ

6. การลักขโมยลดน้อยลงเพราะไม่สามารถยกคอนเทนเนอร์ไปได้ง่ายๆ เพราะไม่สามารถยกคอนเทนเนอร์ไปได้ง่ายๆ ค่าใช้จ่ายประกันภัยก็ลดน้อยลงไป

7. การทำเอกสารง่ายขึ้น สินค้าในปริมาณเท่าเดิมจะใช้เอกสารน้อยลง ถึงแม้จะส่งไปยังผู้รับปลายทางจำนวนมากรายด้วยกันก็ตาม เพราะผู้รับจัดการส่งสินค้าจะจัดทำเอกสารสินค้าในคอนเทนเนอร์ให้เป็นกลุ่มเดียวกัน และรับผิดชอบในการจัดส่งถึงผู้รับเมื่อถึงปลายทาง

8. ทำให้ระบบการขนส่งแบบผ่านตลอดโดยคอนเทนเนอร์เป็นระบบที่ชอบด้วยเหตุและผล และเป็นวิธีประหยัดในการขนส่งสินค้า มีการพัฒนาในด้านการบริการต่างๆ เช่น วิธีทำเอกสารเพื่อให้สินค้าผ่านด่านศุลกากรได้รวดเร็วยิ่งขึ้น โดยไม่ต้องมีการตรวจสอบ

2.6 คำจำกัดความรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์

ตามพระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. 2522 มาตรา 4 ได้บัญญัติคำว่า “รถ” เป็นยานพาหนะทุกชนิดที่ใช้ในการขนส่งทางบกซึ่งเดินด้วยกำลังเครื่องยนต์ กำลังไฟฟ้า หรือ พลังงานอื่น และหมายรวมตลอดถึงรถพ่วงของรถนั้นด้วย ทั้งนี้เว้นแต่รถไฟ

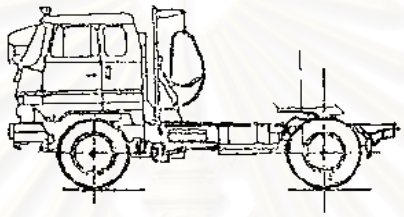
รถบรรทุกไม่ประจำทาง หมายถึง รถที่ใช้ในการขนส่งสัตว์หรือสิ่งของเพื่อสินจ้างโดยไม่กำหนดเส้นทาง

รถบรรทุกส่วนบุคคล หมายถึง รถที่ใช้ในการขนส่งสัตว์หรือสิ่งของเพื่อการค้าหรือธุรกิจของตนเองซึ่งมีน้ำหนักเกิน 1,600 กิโลกรัมขึ้นไป

ลักษณะรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์

รถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ มีลักษณะรถตาม พระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. 2522 คือ รถลักษณะ 9 (รถลากจูง) มีลักษณะดังนี้

รูปที่ 2.1 รถลักษณะ 9 (รถลากจูง)



ช่วงล้อ คือ ระยะระหว่างศูนย์กลางเพลาล้อหน้าสุดถึงศูนย์กลางเพลาล้อท้าย หรือถึงศูนย์กลางเพลาล้อคู่ท้ายกรณีเพลาล้อคู่ท้ายเป็นเพลาคู่

ส่วนยื่นหน้า ต้องยาวไม่เกินกึ่งหนึ่งของช่วงล้อ

ส่วนยื่นท้าย ต้องยาวไม่เกินกึ่งหนึ่งของช่วงล้อ เว้นแต่ส่วนบรรทุกสัตว์หรือสิ่งของเป็นตู้ทึบ และรถที่มีทางขึ้นลงหรือติดตั้งอุปกรณ์ในการขนส่งถ่ายสัตว์หรือสิ่งของที่ด้านท้ายส่วนบรรทุกให้มีความยาวไม่เกินสองในสามของช่วงล้อ

ความสูง

- กรณีความกว้างไม่เกิน 2.30 เมตรความสูงได้ไม่เกิน 3.00 เมตร
- กรณีความกว้างเกิน 2.30 เมตร แต่ไม่เกิน 2.50 เมตร ความสูงได้ไม่เกิน 3.80 เมตร

จานพ่วง ต้องเป็นจานพ่วงหรืออุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นใด ที่ได้รับความเห็นชอบจากกรมการขนส่งทางบก ตำแหน่งจานพ่วง ต้องติดตั้งในตำแหน่งที่การกระจายน้ำหนักลงบนรถลากจูงมีความเหมาะสมและไม่เกินพิกัดน้ำหนัก

พิกัดน้ำหนัก

- กรณีรถ 3 เพลา 6 ล้อยาง 10 เส้น น้ำหนักรถและน้ำหนักบรรทุกรวมกัน ไม่เกิน 21,000 กิโลกรัม และน้ำหนักเพลาคู้ท้าย ต้องไม่เกิน 16,400 กิโลกรัม
- กรณีรถ 2 เพลา 4 ล้อยาง 6 เส้น น้ำหนักรถและน้ำหนักรถและน้ำหนักบรรทุกรวมกัน ไม่เกิน 12,000 กิโลกรัม และน้ำหนักลงเพลา ท้ายต้องไม่เกิน 9,100 กิโลกรัม

2.7 การจัดระเบียบการขนส่ง

การจัดระเบียบการขนส่ง หมายถึง กระบวนการที่รัฐเข้ามา กำกับ ควบคุม ดูแล หรือส่งเสริมพฤติกรรมของการให้บริการและการใช้บริการขนส่ง โดยภาครัฐจะใช้อำนาจในการจัดระเบียบด้วยการประกาศออกเป็นพระราชบัญญัติ พระราชกฤษฎีกา กฎกระทรวง หรือกฎหมายอื่น โดยมอบให้หน่วยงานราชการหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอื่นเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการ หรืออาจกล่าวได้อีกนัยหนึ่ง คือ รัฐบาลใช้การจัดระเบียบเป็นเครื่องมือในการควบคุมพฤติกรรมของกลุ่มคนในสังคม เมื่อธุรกิจอยู่ใต้การควบคุมแล้ว ผลการดำเนินงานและประสิทธิภาพของการดำเนินงานจะถูกกำหนดจากปัจจัย 2 ส่วน คือ ปัจจัยด้านกลไกตลาด และปัจจัยอันเกิดจากการบริหารของภาครัฐ

2.7.1 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดระเบียบ

เครื่องมือที่รัฐใช้ในการจัดระเบียบในธุรกิจการขนส่งสามารถแบ่งได้ออกเป็น 4 ประเภท คือ การควบคุมทางด้านราคา การควบคุมด้านปริมาณ การควบคุมจำนวนผู้ประกอบการ การควบคุมด้านการเงินการคลัง และการควบคุมอื่นๆ

2.7.1.1 การควบคุมด้านราคา (Price Control)

การควบคุมด้านราคา หมายถึง การที่รัฐกำหนดกฎเกณฑ์ของราคาค่าบริการที่ธุรกิจขนส่งเรียกเก็บจากผู้ใช้บริการ ซึ่งบางครั้งอาจกำหนดเป็นราคาตายตัวหรือกำหนดไว้เป็นช่วงราคาก็ได้ สำหรับการควบคุมด้านนี้ รัฐบาลจะพิจารณาว่าธุรกิจขนส่งอยู่ในโครงสร้างตลาดแบบใด โดยหากธุรกิจอยู่ในตลาดผูกขาดหรือตลาดที่รัฐห้ามคู่แข่งรายอื่นเข้ามาลงทุน ก็มักจะใช้การกำหนดราคาขั้นสูง (Maximum Price) ที่ธุรกิจสามารเรียกเก็บจากผู้ใช้บริการได้ ในทางตรงกันข้าม หากธุรกิจที่รัฐเข้าไปจัดระเบียบแข่งขันกับธุรกิจอื่นที่รัฐไม่ได้มีส่วนเข้าไปจัดระเบียบ เช่น การแข่งขันระหว่างรัฐวิสาหกิจกับเอกชนที่อยู่ในอุตสาหกรรมเดียวกัน รัฐก็อาจควบคุมราคาของรัฐวิสาหกิจนั้น โดยการกำหนดราคาเป็นช่วงเพื่อปล่อยให้รัฐวิสาหกิจให้สามารถกำหนดราคาแบบเลือกปฏิบัติ (Price Discrimination) ตามกลุ่มลูกค้าหรือตามสถานการณ์ที่เหมาะสมได้ สาเหตุที่รัฐต้องเข้ามาควบคุมการตั้งราคาในบางอุตสาหกรรมนั้นก็เพื่อป้องกันมิให้ธุรกิจค้ากำไรเกินควรหรือป้องกันการขาดทุนจากการดำเนินการซึ่งถือเป็นหัวใจสำคัญของการควบคุมการตั้งราคาของกิจการสาธารณูปโภค

2.7.1.2 การควบคุมด้านปริมาณ (Quantity Control)

การควบคุมด้านปริมาณ อาจใช้ควบคู่กับการควบคุมด้านราคาก็ได้หรือไม่ใช้ควบคู่กันก็ได้ ในประเทศไทยรัฐบาลควบคุมปริมาณการขนถ่ายสินค้าบรรจุตู้คอนเทนเนอร์ที่ท่าเรือกรุงเทพมิให้เกิน 1 ล้าน TEU ต่อปี เพื่อป้องกันภาวะลุกลามอันเกิดจากการจราจรในเขตท่าเรือ รวมทั้งต้องการสนับสนุนให้ผู้ส่งสินค้าหันไปใช้บริการของท่าเรือแหลมฉบังและท่าเรือของเอกชนรายอื่นแทน โดยตั้งราคาภาระของท่าเรือกรุงเทพให้สูงกว่าท่าเรือแหลมฉบังเล็กน้อยเพื่อเป็นเครื่องจูงใจแก้ผู้ใช้บริการ ส่วนด้านการขนส่งทางถนน รัฐก็ออกกฎระเบียบมาบังคับใช้เช่นเดียวกัน อาทิ การออกระเบียบห้ามรถบรรทุกน้ำหนักเกิน มาตรฐานที่กำหนดการห้ามรถยนต์นั่งส่วนบุคคลบรรทุกผู้โดยสารเกินจำนวนที่กำหนด ฯลฯ ซึ่งถือเป็นการควบคุมด้านปริมาณเพื่อรักษาสภาพการใช้งานและความปลอดภัยบนท้องถนน

2.7.1.3 การควบคุมจำนวนผู้ประกอบการ (Entry Regulation)

การควบคุมจำนวนผู้ประกอบการ เป็นการจัดระเบียบที่รัฐต้องการควบคุมมิให้จำนวนผู้แข่งขันในอุตสาหกรรมมีมากเกินไปจนเกิดการแข่งขันแย่งลูกค้าหรือตัดราคากันเองอันเป็นเหตุให้เกิดภาวะอุปทานส่วนเกิน (Excess Supply) จนเกิดความเสียหายต่อระบบเศรษฐกิจโดยรวม อีกทั้งป้องกันการจัดสรรทรัพยากรที่ไร้ประสิทธิภาพและรักษาผลประโยชน์ของประเทศของประเทศการควบคุมประเภทนี้เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในกิจการขนส่งที่ต้องการมีการลงทุนสูงมาก อาทิ อุตสาหกรรมรถไฟและธุรกิจสายการบิน เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบัน รัฐบาลของนานประเทศให้ความสนใจกับการควบคุมโครงสร้างของจำนวนผู้ประกอบการอย่างมาก เนื่องจากธุรกิจขนส่งมีแนวโน้มที่จะเกิดการร่วมทุน การรวมกิจการ (Merge) และการควบกิจการ (Acquisition) กันสูงขึ้น

2.7.1.4 การควบคมด้านการเงินการคลัง

การควบคุมด้านการเงินการคลังนี้มักใช้ในกรณีที่รัฐบาลต้องการควบคุมหรือให้การส่งเสริมกิจการใดกิจการหนึ่งเป็นพิเศษ ซึ่งรัฐอาจเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องในการเอื้อประโยชน์ต่อกิจการขนส่งด้วยการค้ำประกันเงินกู้ ให้เงินอุดหนุน ให้สินเชื่อดอกเบี้ยต่ำ ลดภาษีนำเข้า เครื่องจักร อุปกรณ์ลดภาษีน้ำมันเชื้อเพลิง และอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในกิจการขนส่งที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจและการดำเนินทางของประชาชน เช่น กิจการพาณิชยนาวี และกิจการรถไฟ เป็นต้น

2.7.1.5 การควบคุมด้านอื่นๆ

นอกจากการควบคุมที่กล่าวมาเบื้องต้น ยังมีการควบคุมด้านอื่นอีกที่สำคัญ ได้แก่ คุณภาพการให้บริการขนส่งที่ธุรกิจเสนอต่อผู้บริโภค รัฐบาลจะเข้ามาจัดระเบียบเพื่อสร้างหลักประกันสร้างความเชื่อถือของการบริการ และสร้างความมั่นใจได้ว่าบริการขนส่งมีความปลอดภัยเพียงพอ โดย

ให้หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องจัดทำมาตรฐานคุณภาพต่ำที่ผู้ให้บริการต้องจัดให้มี เช่น การสอบใบอนุญาตขับขี่ การตรวจสอบสภาพรถยนต์ การบังคับ ฯลฯ อย่างไรก็ตาม การควบคุมด้านคุณภาพเป็นสิ่งที่ค่อนข้างละเอียดอ่อนและวัดได้ยากเมื่อเปรียบเทียบกับการควบคุมด้านราคาและปริมาณที่ลักษณะเป็นรูปธรรมมากกว่า แต่คุณภาพบางอย่างก็สามารถวัดได้ เช่น คุณภาพของการให้บริการของสายการบินอาจวัดได้จากการตรงต่อเวลา ความปลอดภัย ขนาดความกว้างของที่นั่ง ความรวดเร็วในการลำเลียงกระเป๋าสัมภาระ เป็นต้น ซึ่งโดยหลักการทั่วไปแล้ว หน่วยงานของรัฐพยายามคัดเลือกเกณฑ์เหล่านี้ให้ได้ก่อน แล้วจึงค่อยวิเคราะห์ ประเมิน และจัดทำแผนรายละเอียดของการควบคุมคุณภาพเหล่านี้ในภายหลัง นอกจากคุณภาพแล้ว ตัวแปรสำคัญอีกตัวหนึ่งที่รัฐบาลนานประเทศเข้ามาควบคุม คือ การจัดระเบียบด้านการลงทุน โดยรัฐจะเข้ามาแทรกแซงในกระบวนการการผลิตบริการขนส่ง อาทิ ประเภทเทคโนโลยีที่ใช้ ประเภทวัตถุดิบที่ใช้ เงินลงทุน และประสบการณ์ของทีมงานบริหาร เป็นต้น

2.7.2 เหตุผลที่รัฐต้องจัดระเบียบการขนส่ง

เหตุผลที่รัฐต้องเข้าไปเกี่ยวข้องในการจัดระเบียบหรือควบคุมกิจการขนส่งนั้น มีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้

1. เพื่อป้องกันการค้ากำไรเกินควรเนื่องจากมีการผูกขาด: รวมทั้งการเลือกปฏิบัติจนทำให้ผู้ใช้บริการไม่ได้รับความยุติธรรม เช่น รัฐบาลจำเป็นต้องมีการกำหนดราคาขั้นสูงของอัตราค่าภาระท่าเรือ และการกำหนดอัตราค่าโดยสารรถแท็กซี่ เป็นต้น

2. เพื่อให้บริการเข้าถึงประชาชนมากที่สุด: เพราะถ้ามีการแข่งขันกันน้อย ทำให้มีบริการน้อย ประชาชนจะไม่ได้รับความสะดวกในการใช้บริการขนส่ง เช่น รัฐบาลต้องจ่ายเงินอุดหนุนกิจการรถไฟบางเส้นทางที่ขาดทุน เพื่อให้มีบริการขนส่งเข้าถึงท้องถิ่นที่ไม่เจริญ ฯลฯ หรือต้องใช้มาตรการส่งเสริมการพาณิชยนาวีรูปแบบต่างๆ เช่น นโยบายการเงิน การคลัง การสงวนสินค้าลงเรือไทย เพื่อให้กองเรือไทยขยายตัวสอดคล้องรับกับภาวะการค้า

3. เพื่อให้ความปลอดภัยแก่ผู้ใช้บริการมากที่สุด: เช่น กรมการขนส่งทางบกต้องทำการตรวจสอบสภาพรถยนต์ การควบคุมการออกใบอนุญาตใบขับขี่ เป็นต้น

4. เพื่อให้เกิดสวัสดิภาพแก่สังคมโดยส่วนรวม: ผู้ขออนุญาตสร้างสิ่งล่วงล้ำน้ำจะต้องรายงานผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเสนอสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ และกรมเจ้าท่าเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อน ทั้งนี้เพื่อป้องกันมิให้เกิดผลเสียต่อสังคมอันจะเป็นการเพิ่มต้นทุนแก่สังคมโดยรวม

บทที่ 3

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับทฤษฎีประสิทธิภาพการผลิต

การวัดประสิทธิภาพถือว่าได้เป็นหนึ่งในปัจจัยที่สำคัญที่นำมาพิจารณาการดำเนินงานของหน่วยผลิตหนึ่งๆและค่าประสิทธิภาพที่ได้จากการประเมินก็สามารถนำไปเปรียบเทียบระหว่างหน่วยผลิตได้อีก เพื่อใช้พิจารณาถึงระดับความสามารถในการดำเนินงานของหน่วยผลิต โดยทั่วไปการศึกษาการวัดผลการทำงานหรือการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการผลิตจะวัดจาก

$$\text{สัดส่วนของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิต Productivity Ratio} = \frac{Outputs}{Inputs}$$

โดยที่สัดส่วนที่สูงแสดงถึงการทำงานที่มีประสิทธิภาพ การวัดผลงานเป็นแนวคิดเชิงเปรียบเทียบ เช่น อาจเปรียบเทียบกับปีอื่นๆ เปรียบเทียบกับหน่วยผลิตอื่นๆที่ผลิตสินค้าหรือผลผลิตที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน ซึ่งแนวคิดนี้สามารถใช้ได้กับหน่วยผลิตของเอกชนต่างๆที่ผลิตสินค้า เช่น โรงงาน หรือการผลิตการบริการ และใช้ได้มากมายกับหน่วยงานขององค์การที่ไม่ได้แสวงหากำไร เช่น ห้องสมุด เป็นต้น ซึ่งการวัดนั้นมีหลายวิธี ซึ่งการเลือกนำมาใช้นั้นก็ขึ้นอยู่กับ ข้อมูลที่มี การผลิตของหน่วยงานนั้น และข้อสมมติต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างของเทคนิคการผลิตแต่ละแห่ง เกณฑ์การวัดเช่นนี้มีข้อเสียคือไม่ได้พิจารณาถึงมุมมองด้านคุณภาพ แต่คำนึงถึงด้านปริมาณเป็นหลัก คือด้านของกำไรหรือผลผลิตสูงสุด

ผลิตภาพของหน่วยผลิตวัดจากสัดส่วนผลผลิตต่อปัจจัยนำเข้า ในกรณีการผลิตสินค้า 1 ชนิดและปัจจัยนำเข้า 1 ชนิดซึ่งสัดส่วนนี้จะง่ายต่อการคำนวณ แต่ในความเป็นจริงส่วนมากแล้ว มีการใช้ปัจจัยการผลิตที่มากกว่า 1 ชนิดซึ่งเราจะเรียกว่า Total Factor Productivity ซึ่งเป็นการวัดประสิทธิภาพที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยการผลิตทุกชนิดที่ใช้ในการผลิตสินค้าออกมา และถ้าวัดเพียงปัจจัยการผลิตตัวใดตัวหนึ่ง เช่น ผลิตภาพของแรงงานในโรงงาน, ผลิตภาพของที่ดินในการทำเกษตรกรรม การวัดเช่นนี้เรียกว่า Partial Measures of Productivity ซึ่งผลที่ได้นั้นต้องระวังอาจนำมาสู่ข้อสรุปที่ผิดพลาดได้เมื่อเราพิจารณาเพียงแค่ตัวแปรเดียวแล้วนำไปอ้างอิงเกี่ยวกับทั้งหน่วยการผลิต

ลักษณะของการวัดประสิทธิภาพ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

ประสิทธิภาพโดยสัมบูรณ์ (Absolute Efficiency) เป็นการพิจารณาการดำเนินงานที่ให้ผลโดยสมบูรณ์ แต่เนื่องจากความเป็นจริงอาจเกิดการสูญเสียหรือความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน ดังนั้นการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพโดยสัมบูรณ์ย่อมไม่เกิดขึ้น

ประสิทธิภาพเปรียบเทียบ (Relative Efficiency) เนื่องจากในความเป็นจริงเราไม่สามารถวัดประสิทธิภาพโดยสัมบูรณ์ได้ ดังนั้นการวัดประสิทธิภาพที่เป็นไปได้คือ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในแง่มุมต่างๆ และการดำเนินงาน เช่น การเปรียบเทียบผลงานกับต้นทุน ซึ่งการมีประสิทธิภาพในแง่นี้จะหมายถึงการทำงานได้คุ้มทุน การเปรียบเทียบผลการดำเนินงานขององค์กรกับองค์กรอื่นที่ดำเนินการอย่างเดียวกันหรือคล้ายคลึงกัน การเปรียบเทียบกับผลงานในอดีต การเปรียบเทียบความรวดเร็วในการทำงาน การเปรียบเทียบคุณภาพของงาน เป็นต้น

โดยวิธีการวัดประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบนั้นเป็นวิธีการที่นิยมมาใช้กันมากที่สุด ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพที่คำนวณได้ในแต่ละหน่วยผลิต กับค่ามาตรฐาน (Benchmark) ซึ่งในการเปรียบเทียบระหว่างหน่วยผลิตนั้น ค่ามาตรฐาน ก็คือ ค่าที่ได้จากหน่วยผลิตที่ดีที่สุด (best practice) เมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยผลิตที่อยู่ในระดับแนวหน้า (Frontier) ส่วนหน่วยอื่นๆจะมีศักยภาพหรือประสิทธิภาพที่ต่ำกว่า (Inefficiency)

ในการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพนี้ต้องอาศัยทฤษฎีเกี่ยวกับการผลิต เช่น พฤติกรรมของหน่วยผลิต, แนวเขตของการผลิต (Production Frontier), ฟังก์ชันการผลิต (Production Function), การประหยัดต่อขนาด (Economies of Scale) และผลตอบแทนต่อขนาด (Return to Scale) โดยหน่วยผลิตใดที่มีแนวการผลิตบนแนวขอบเขตการผลิตก็แสดงถึงความมีประสิทธิภาพในการผลิตสูงกว่าหน่วยอื่นๆ

ในที่นี้ประสิทธิภาพของหน่วยผลิตหนึ่ง หมายถึง การผลิตสินค้าในปริมาณที่กำหนดให้ด้วยต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุด หรือการผลิตที่ให้ได้ปริมาณสูงสุดด้วยต้นทุนที่กำหนดให้ แนวคิด **ประสิทธิภาพการผลิตทางเศรษฐศาสตร์(Economic Efficiency)** สมัยใหม่เริ่มจากแนวคิดของ Farrell (1957) ที่ได้อธิบายการวัดประสิทธิภาพการผลิตดังกล่าว โดยได้แบ่งได้ 3 ประเภทดังนี้

ประสิทธิภาพการผลิตในเชิงเทคนิค (Technical Efficiency) หมายถึง ประสิทธิภาพการผลิตที่เกิดจากการใช้เทคนิคการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตมากที่สุดภายใต้ปัจจัยการผลิตที่มีอย่างเหมาะสม และรวมทั้งประสิทธิภาพในการบริหารงานการผลิตอีกด้วย

ประสิทธิภาพการผลิตในการจัดสรร (Allocative Efficiency) หมายถึง ประสิทธิภาพการผลิตที่เกิดจากการเลือกใช้ปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่เหมาะสม ภายใต้ราคาปัจจัยการผลิตและเทคโนโลยีการผลิตที่มีอยู่

ประสิทธิภาพการผลิตโดยรวม (Economic Efficiency) หมายถึง ประสิทธิภาพทั้งหมดในการผลิต ซึ่งได้มาจากการรวมของประสิทธิภาพทางเทคนิคกับประสิทธิภาพการผลิตในเชิงราคาเข้าด้วยกัน

จากแนวคิดและความหมายข้างต้นของ Farrell (1957) ได้อธิบายแนวคิดประสิทธิภาพการผลิตอย่างง่ายไว้ 2 ด้านคือ

1. Input-Oriented Measures การศึกษาวิธีนี้เพื่อต้องการทราบว่าหน่วยผลิตจะลดปัจจัยการผลิตอย่างเป็นสัดส่วนที่เหมาะสมได้อย่างไร โดยที่ปริมาณการผลิตไม่เปลี่ยนแปลง โดยได้กำหนดให้มีปัจจัยการผลิต 2 ชนิดคือ X_1 และ X_2 ในการผลิตสินค้า 1 ชนิด คือ Y ภายใต้ข้อสมมติว่าสินค้าและตลาดปัจจัยการผลิตเป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์ เทคโนโลยีมีลักษณะให้ผลตอบแทนการผลิตในอัตราคงที่ (Constant Return to Scale) โดยที่หน่วยผลิตรู้ฟังก์ชันการผลิตที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Production Function)

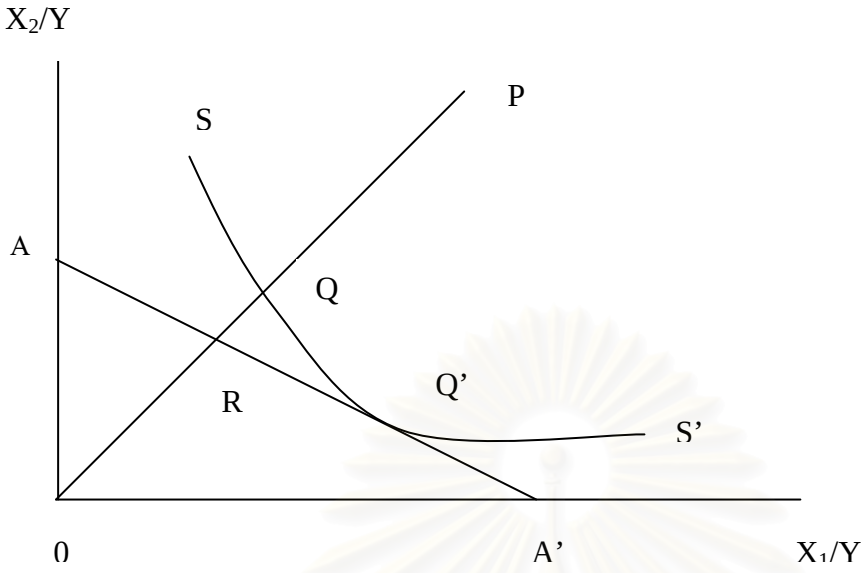
จากรูปที่ 2 สมมติให้เส้น SS' คือเส้นการผลิตเท่ากัน (Isoquant) และหน่วยผลิตใช้ปริมาณปัจจัยการผลิต ณ ระดับหนึ่ง คือ จุด P เพื่อผลิตผลผลิตออกมา 1 หน่วย ความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของหน่วยผลิตนี้สามารถวัดได้จากระยะทาง QP ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหน่วยผลิตนี้สามารถลดปัจจัยการผลิตอย่างเป็นสัดส่วน โดยที่ยังคงสามารถผลิตผลผลิตออกมาได้ 1 หน่วยเท่าดังเดิม สามารถอธิบายได้ในรูปของในรูปสัดส่วน QP/0P แสดงถึงสัดส่วนของปัจจัยการผลิตทุกชนิดที่ต้องลดลงเพื่อให้ได้การผลิตที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค

ดังนั้น ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency) ของหน่วยผลิตเราสามารถวัดได้จากสัดส่วน

$$\text{Technical Efficiency (TE)} = 0Q/0P$$

หรือมีค่าเท่ากับ 1- QP/0P ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ซึ่งค่าตัวนี้เป็นตัวชี้ความมีประสิทธิภาพของหน่วยผลิต ถ้าค่า TE ค่าเท่ากับ 1 แสดงว่ามีการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพทางเทคนิคอย่างเต็มที่ 100 เปอร์เซ็นต์ ดังตัวอย่าง ณ จุด Q แสดงถึงจุดที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคเพราะว่าอยู่แนวของเส้น Isoquant

รูปที่ 3.1 ประสิทธิภาพทางเทคนิคและการจัดสรร



ถ้าพิจารณาด้านสัดส่วนของราคาโดยการเพิ่มเส้น Isocost เข้ามากำหนดให้เป็นเส้น AA' ดังในรูปที่ 1 ความชันของเส้นแสดงสัดส่วนของราคาปัจจัยการผลิต (Input Price Ratio) X_1 และ X_2 ดังนั้นประสิทธิภาพในการจัดสรร (Allocative Efficiency) แสดงได้ดังนี้

Allocative Efficiency (AE) = 0R/0Q

ระยะทาง RQ แสดงต้นทุนการผลิตที่ลดลง เมื่อเปลี่ยนการผลิตจากจุด Q ไปยังจุดผลิต Q' ซึ่งเป็นจุดผลิตที่ประสิทธิภาพทั้งเชิงเทคนิคและเชิงจัดสรรทรัพยากร

ดังนั้นจะได้ว่า ประสิทธิภาพการผลิตโดยรวม (Economic Efficiency) สามารถแสดงในรูปของสัดส่วนได้ว่า

Economic Efficiency (EE) = 0R/0P

หรือ TE*AE = (0Q/0P) * (0R/0Q) = 0R/0P = EE

จากการพิจารณาข้างต้นซึ่งมีข้อสมมติที่ว่ารู้ฟังก์ชันการผลิตหรือขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพ (The Efficient Production Function) ในที่นี้ก็คือเส้น Isoquant SS' แต่โดยทั่วๆไปเรามักไม่ทราบค่าที่แท้จริงของขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งในทางปฏิบัติจะต้องประมาณค่าสมการขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพจากข้อมูลตัวอย่างที่ได้มา เพื่อหาการผลิตของหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดในขณะนั้นมาใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตของแต่ละหน่วยผลิตว่ามีประสิทธิภาพหรือไม่

2. Output-Oriented Measures การศึกษาด้านนี้เพื่อต้องการทราบว่าหน่วยผลิตจะขยายหรือเพิ่มผลผลิตอย่างเป็นสัดส่วนอย่างไร โดยที่ปริมาณปัจจัยการผลิตไม่เปลี่ยนแปลง ดังรูปที่ 2 เรากำหนดให้มีผลผลิต 2 ชนิดคือ Y_1 และ Y_2 โดยที่ใช้ปัจจัยการผลิต 1 ชนิดคือ X เมื่อเรากำหนดให้ปัจจัยนำเข้าคงที่ ณ ระดับหนึ่ง เทคโนโลยีที่ใช้สามารถแสดงด้วยเส้นความเป็นไปได้ในการผลิต (Production Possibility Curve) คือเส้น ZZ' ซึ่งแสดงขอบเขตการผลิตมากที่สุดที่เป็นไปได้ และจุด A หรือจุดใดๆที่ต่ำกว่าเส้นความเป็นไปได้ในการผลิต แสดงถึงการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นค่าประสิทธิภาพต่างๆสามารถแสดงได้ดังนี้

$$TE = 0A/0B$$

และถ้าเราทราบข้อมูลเกี่ยวกับราคา เราก็จะสามารถหาเส้นรายรับเท่ากันได้ (Isorevenue Line) หรือคือเส้น DD' และจะสามารถหาประสิทธิภาพการจัดสรรได้ดังนี้

$$AE = 0B/0C$$

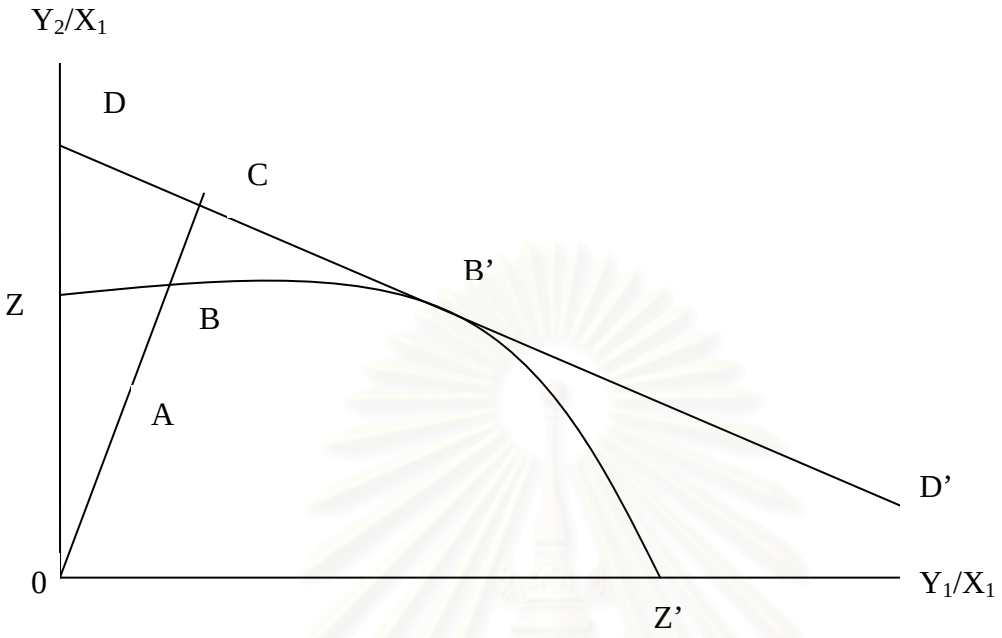
$$EE = 0A/0C = (0A/0B) * (0B/0C) = TE * AE$$

โดยที่ค่าทั้งหมดนั้นจะมีค่าที่อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 เช่นเดียวกับวิธี Input-Oriented

กรณีที่ฟังก์ชันการผลิตเป็นแบบ Constant Return to Scale ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่วัดได้ในกรณีของ Input-Oriented และ Output-Oriented นั้นจะมีค่าเท่ากันและการประมาณค่าโดยใช้ตัวแบบ Input-Oriented และ Output-Oriented จะทำให้ได้แนวเขตการผลิตเดียวกัน แต่ค่าประสิทธิภาพที่ได้จากทั้ง 2 วิธีมีค่าต่างกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.2 ประสิทธิภาพทางเทคนิคและการจัดสรรด้านผลผลิต



3.2 แนวคิดการวัดประสิทธิภาพการผลิตด้วยวิธี Stochastic Frontier Analysis (SFA)

หลังจากแนวคิดของ Farrell (1957) ก็ได้มีนักเศรษฐศาสตร์พยายามพัฒนามาเรื่อยๆ จน Aigner and Chu (1968) ได้ทำการศึกษาประมาณ Parametric Frontier Production Function ในรูปแบบของ Cobb-Douglas มีรูปแบบทั่วไปดังนี้

$$\ln(y_i) = X_i\beta - u_i \qquad , i=1,2,..,N$$

โดยที่ $\ln(y_i) =$ Logarithm ของผลผลิต หน่วยผลิตที่ i

$X_i =$ Vector ของ Logarithm ของปัจจัยการผลิตที่ใช้ในหน่วยผลิตที่ i

$\beta =$ Vector ของค่าสัมประสิทธิ์

$u_i =$ Non-Negative Random Variable

เราจึงสามารถวัดความมีประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency) ได้จากสัดส่วนของผลผลิตที่เกิดขึ้นจริงกับของเขตของผลผลิตโดยที่ค่าความมีประสิทธิภาพนี้จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ดังนี้

$$\text{Technical Efficiency} = \frac{y_i}{\exp(X_i\beta)} = \frac{\exp(X_i\beta - u_i)}{\exp(X_i\beta)} = \exp(-u)$$

โดยที่ y_i = ผลผลิตของหน่วยผลิต i (Observed Output)

$\exp(X_i\beta)$ = ผลผลิตที่มีการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพสูงที่สุด (Frontier Output)

ต่อมา Aigner, Lovell and Schmidt (1977) และ Meeusen and van den Broeck (1977) ได้นำเสนอแนวคิดหลักที่สำคัญของวิธีการทางวัดด้วยวิธีพรมแดนเชิงสุ่มโดยในส่วนของความผิดพลาด (Error Term) นั้นจะถูกแบ่งออกเป็นสองส่วนด้วยกันกล่าวคือ ส่วนประกอบแรก แสดง Random Error แสดงถึงความผิดพลาดทางสถิติ หรือความผิดพลาดที่เกิดจากความไม่ตั้งใจที่ไม่สามารถควบคุมได้ อาทิ สภาพอากาศ การเก็บข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง เกิดความผิดพลาด อิทธิพลของตัวแปรอื่นๆที่ไม่ได้ถูกรวมไว้ในแบบจำลอง ส่วนที่สอง คือส่วนที่สะท้อนถึงความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค โดยที่ทั้งสองส่วนนั้นเป็นอิสระออกจากกัน โดยมีรูปแบบสมการรูปทั่วไป ดังนี้

$$Y = f(X;\beta) + v - u$$

Y = ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง

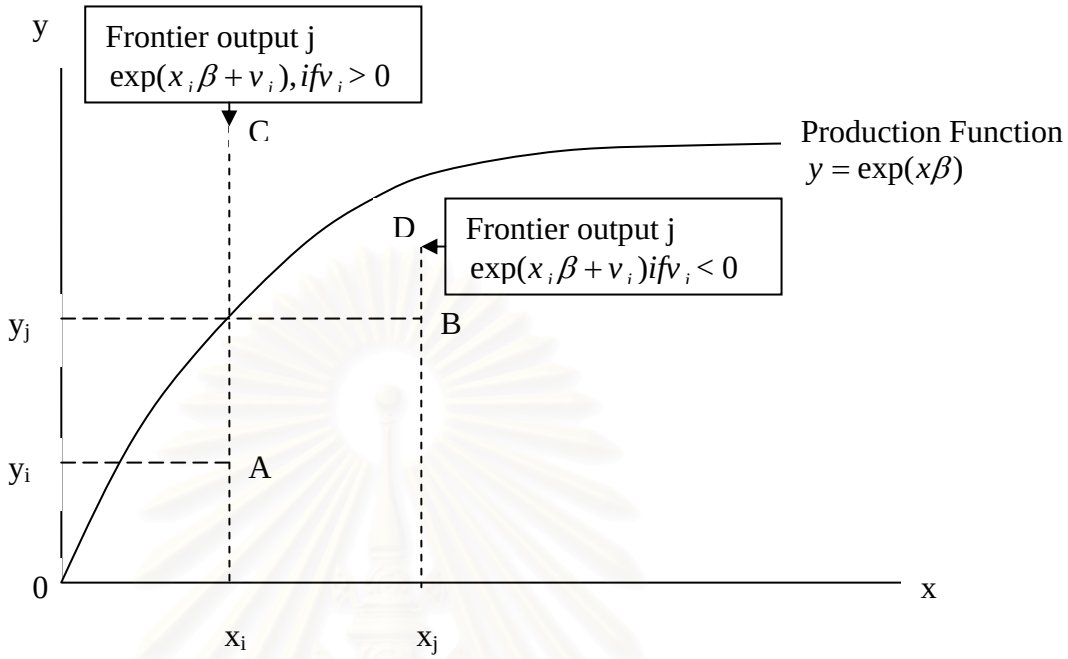
$f(X;\beta)$ = ฟังก์ชันการผลิต

v (Random Error Variable) = ตัวแปรที่ใช้วัดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นมีค่ามากกว่า น้อยกว่าหรือเท่ากับศูนย์ เช่น การวัดผิดพลาด โชค สภาวะอากาศ เป็นต้น

u (Non-Negative Random Variable) = ความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ มีการกระจายตัวแบบไม่สมมาตร (Half Normal Distribution)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>รูปที่ 3.3</u> ฟังก์ชันการผลิตพรหมแดนเชิงสุ่ม



จากรูปที่ 3.3 กำหนดให้ แกนตั้ง y แสดงถึงผลผลิต แกนนอน x แสดงถึงปัจจัยการผลิต และให้ Production Function คือ $y = \exp(x\beta)$

โดยที่จุด A แสดงถึง observed output ของหน่วยผลิต i ที่ทำการผลิตโดยใช้ปัจจัยการผลิต x_i หน่วย ได้ผลผลิต y_i หน่วย ซึ่งที่จุด C, Frontier Output, $y_i^* \equiv \exp(x_i\beta + v_i)$ มีค่าอยู่เหนือเส้น Production Function ได้เนื่องจากมี Random Error (v_i) เป็นบวก

และที่จุด B แสดงถึง observed output ของหน่วยผลิต j ที่ทำการผลิตโดยใช้ปัจจัยการผลิต x_j หน่วย ได้ผลผลิต y_j หน่วย ซึ่งที่จุด D, Frontier Output, $y_j^* \equiv \exp(x_j\beta + v_j)$ มีค่าอยู่ใต้เส้น Production Function ได้เนื่องจากมี Random Error (v_i) เป็นลบ

แต่ก็มีบางกรณีที่ Observed Output อาจมีค่าอยู่เหนือ Production Function ได้ก็คือกรณีที่ Random Error มีค่ามากกว่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากความไม่มีประสิทธิภาพ $y_i > \exp(x\beta)$ เมื่อ $v_i > u_i$

3.3 แนวคิดเกี่ยวกับฟังก์ชันการผลิต (Production Function)

การผลิต (Production) แนวคิดความหมายทั่วๆไปของการผลิต (Production) มีผู้ให้ความหมายไว้หลายๆท่านโดยจะขอยกแนวคิดของ นราทิพย์ (2544) ที่ให้ความหมายการผลิตไว้ว่า กระบวนการของการเปลี่ยนปัจจัยการผลิต (Input) ที่ใส่ในกระบวนการผลิตออกมาเป็นผลผลิต (Output) โดยปัจจัยการผลิตในที่นี้ นอกจากจะหมายถึงปัจจัยการผลิตในความหมายทั่วๆไปทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งได้แก่ ที่ดิน แรงงาน ทุน ละผู้ประกอบการแล้ว ยังรวมถึงสินค้าทุกชนิดที่ใช้ในกระบวนการผลิตด้วย ส่วนผลผลิตก็จะหมายถึงสินค้าและบริการทุกชนิดที่ได้จากกระบวนการผลิตนั้นๆ ดังนั้นการผลิตจึงไม่จำเป็นจะต้องหมายถึงการเปลี่ยนวัตถุดิบออกมาเป็นสินค้าดังเช่นที่เข้าใจกันโดยทั่วไป เช่น การขนส่งและการเก็บรักษาก็ถือได้ว่าเป็นการผลิต โดยการขนส่งจะช่วยเพิ่มอรรถประโยชน์ของสินค้าจากการจัดสินค้ามายังสถานที่ที่ต้องการ ในขณะที่การเก็บสินค้า ได้ช่วยเพิ่มอรรถประโยชน์ของสินค้าจากการจัดให้มีสินค้าในทุกขณะที่ต้องการ

ฟังก์ชันการผลิต (Production Function)

ในกระบวนการผลิตนั้น สิ่งที่ผู้ผลิตสนใจที่จะศึกษาก็คือลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างบริการจากปัจจัยการลิตที่ใส่เข้าไปในกระบวนการผลิตและผลผลิตที่ได้รับออกมา ความสัมพันธ์เช่นนี้เราเรียกว่า ฟังก์การผลิต ซึ่งโดยนิยามแล้ว ฟังก์ชันการผลิต ก็คือ ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนจากปัจจัยการผลิตที่จำเป็นต้องและผลผลิตที่ได้รับ ซึ่งฟังก์ชันการผลิตหนึ่งๆจะบอกให้รู้ถึงจำนวนต่ำสุดจากปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการผลิตผลผลิตแต่ละจำนวน หรือในอีกทางหนึ่งฟังก์ชันการผลิตจะบอกให้รู้ถึงจำนนสูงสุดของผลผลิตที่สามารถผลิตได้จากการใช้บริการจากปัจจัยการผลิตจำนวนใดจำนวนหนึ่งภายใต้เทคนิคที่เป็นอยู่ขณะนั้น

ดังนั้นถ้าให้ Q คือจำนนสินค้าที่หน่วยธุรกิจทำการผลิต และมีการใช้ปัจจัยการผลิตสามชนิดด้วยกันประกอบไปด้วย แรงงาน ดิน และทุน ซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์ L M และ K ตามลำดับเราก็สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของฟังก์ชันการผลิตได้ว่า

$$Q = f(L,M,K,T)$$

มีความหมายว่า จำนวนผลผลิตที่จะผลิตได้จะขึ้นอยู่กับจำนวนจากปัจจัยการผลิตทั้งสามชนิดที่ใช้ สำหรับ T ในที่นี้หมายถึงเทคนิคการผลิต ซึ่งภายใต้ในช่วงการพิจารณาหนึ่งๆเทคนิคการผลิตมักจะไม่เปลี่ยนแปลง สำหรับฟังก์ชันการผลิตทั้งหมด n ตัวนั้นอาจเขียนแทนได้ว่า

$Q = (X_1, X_2, X_3,..., X_n)$ โดยที่ $X_1 ... X_n$ แทนจำนวนปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด

โดยทั่วไปแล้วเราสามารถที่จะแบ่งการวิเคราะห์การผลิตออกได้เป็นสองระยะ

1.การผลิตในระยะสั้น (Short Run Production)

หมายถึง ช่วงเวลาที่หน่วยธุรกิจไม่สามารถเปลี่ยนแปลงปริมาณปัจจัยที่ใช้ในการการผลิตบางอย่างได้ โดยเราเรียกปัจจัยที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงนี้ว่า ปัจจัยคงที่ (Fixed Factors) เช่น ที่ดิน ,เครื่องจักร เป็นต้น ส่วนปัจจัยที่สามารถเปลี่ยนแปลงจำนวนได้เรียกว่า ปัจจัยแปรผัน (Variable Factors) ซึ่งได้แก่ ค่าจ้าง ,ค่าน้ำ , ค่าไฟ ที่ใช้ผลิตสินค้า และบริการนั้นๆ ซึ่งจะเห็นได้ว่าในการผลิตระยะสั้นนั้นจะเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างปัจจัยที่เป็นปัจจัยคงที่ กับปัจจัยที่เป็นปัจจัยแปรผัน

1. ผลผลิตรวม (Total Product : TP)

หมายถึง ผลผลิตทั้งหมดที่ได้จากการผลิตโดยใช้ปัจจัยการผลิตจำนวนหนึ่ง โดยมีลักษณะในช่วงแรกจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เนื่องจากมีความเหมาะสมกันระหว่างปัจจัยแปรผัน กับปัจจัยคงที่ แต่เมื่อพอถึงระยะเวลาหนึ่งการเพิ่มจะเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ และก็จะเพิ่มไปถึงจุดสูงสุด หลังจากนั้นผลผลิตก็จะเริ่มลดลง

2. ผลผลิตเฉลี่ย (Average Product : AP)

หมายถึงปริมาณผลิตโดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจากการใช้ปัจจัยในการผลิตที่เพิ่มขึ้นในปริมาณต่างๆ ที่ โดยหาได้จาก การนำปริมาณผลผลิตรวมหารด้วย จำนวนปัจจัยการผลิตที่เป็นปัจจัยผันแปรผันทั้งหมดที่ใช้

$$AP = TP/L$$

ซึ่งจะมีข้อสังเกตที่ว่าตราบใดที่อัตราเพิ่มของผลผลิตรวม ยังคงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งหมายถึงการเกิดความเหมาะสมระหว่างสัดส่วนของปัจจัยคงที่ กับปัจจัยแปรผัน แล้วนั้น ก็จะส่งผลให้ผลผลิตเฉลี่ยนั้นเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เช่นเดียวกัน

3. ผลผลิตเพิ่ม (Marginal Product : MP)

หมายถึงปริมาณผลิตที่เพิ่มขึ้น ซึ่งเกิดจากการใช้ปัจจัยแปรผันเพิ่มขึ้น 1 หน่วย ซึ่งหาได้จากปริมาณการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตรวมในแต่ละขั้น หารด้วย ปริมาณการเปลี่ยนแปลงของการใช้ปัจจัยการผลิตที่เป็นปัจจัยแปรผัน หรือ ปริมาณผลผลิตทั้งหมด ณ ปัจจุบัน ลบด้วย ปริมาณผลผลิตทั้งหมดที่เกิดขึ้นก่อนหน้า

$$MP = \Delta TP/\Delta L$$

2.การผลิตในระยะยาว (Long Run Production)

หมายถึง ช่วงเวลาที่ผู้ผลิตสามารถเปลี่ยนแปลงปริมาณของปัจจัยการผลิตทุกอย่างให้มีจำนวนตามที่ต้องการได้ หรือกล่าวคือ เปลี่ยนจากปัจจัยคงที่ให้เป็นปัจจัยแปรผัน โดยกล่าวได้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดของการผลิต (Scale of Production) เช่นโรงงานก็สามารถที่จะเปลี่ยนขนาดได้ ซึ่งในการผลิตในระยะยาวนี้จะไม่มีปัจจัยคงที่เหลืออยู่ ดังนั้นปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการผลิตมีชนิดเดียวคือ ปัจจัยผันแปร การผลิตในระยะยาวอยู่ภายใต้กฎของกฎผลได้จากการขยายขนาดการผลิต (Law of Returns to Scale) ซึ่งอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตรวมขณะที่ปัจจัยการผลิตต่างๆ เปลี่ยนแปลงไป แบ่งระยะการเปลี่ยนแปลงผลผลิตรวมได้ 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 ระยะผลได้เพิ่มขึ้น (Increasing Returns to Scale) ผลผลิตรวมที่ได้มีปริมาณเพิ่มขึ้น เมื่อเพิ่มปัจจัยการผลิตเข้าไปในอัตราส่วนหนึ่งจะทำให้ผลผลิตรวมเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงกว่า

ระยะที่ 2 ระยะผลได้คงที่ (Constant Returns to Scale) ผลผลิตรวมที่ได้มีปริมาณคงที่ เมื่อเพิ่มปัจจัยการผลิตเข้าไปในอัตราส่วนเท่าใดจะทำให้ผลผลิตรวมเพิ่มขึ้นในอัตราส่วนเท่ากันด้วย

ระยะที่ 3 ระยะผลได้ลดน้อยลง (Decreasing Returns to Scale) ผลผลิตรวมที่ได้มีปริมาณลดลง เมื่อเพิ่มปัจจัยการผลิตเข้าไปในอัตราส่วนหนึ่งจะทำให้ผลผลิตรวมเพิ่มขึ้นในอัตราที่ต่ำกว่า

จะเห็นได้ว่าจากการอธิบายลักษณะของผลได้ต่อขนาดการผลิตมีได้ถึง 3 แบบด้วยกัน ซึ่งสามารถที่จะเกิดกับเทคโนโลยีการผลิตในรูปของ Increasing Returns to Scale สำหรับปัจจัยการผลิตตัวหนึ่ง และอาจเกิด Decreasing Returns to Scale สำหรับปัจจัยการผลิตอื่นๆก็ได้ ดังนั้นจากลักษณะที่ต่างกันไปข้างต้น เรามีวิธีวัดอย่างง่ายที่เป็นประโยชน์ต่อการหาผลได้ต่อขนาดแต่ละปัจจัยการผลิตเรียกว่า **Output Elasticity of a Factor i** เป็นการวัดว่าถ้าปัจจัยการผลิต i เปลี่ยนแปลงไป 1 เปอร์เซ็นต์จะส่งผลให้เปอร์เซ็นต์การเปลี่นแปลงของผลผลิตเปลี่ยนแปลงไปเท่าไร

$$\varepsilon_i = \frac{dY}{dx_i}\frac{x_i}{Y}$$

และถ้าต้องการหาความยืดหยุ่นการผลิตต่อปัจจัยการผลิตทุกชนิด **Elasticity of Scale** เราก็สามารถหาได้โดยการรวมผลความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดเข้าด้วยกัน แสดงได้ดังนี้

$$\varepsilon(X) = \sum_{i=1}^{n} \varepsilon_i$$

ค่าคำนวณที่ได้แสดงถึงการ เพิ่มขึ้น, คงที่ หรือลดลง ต่อขนาดของการผลิต ก็ต่อเมื่อค่า ε มีค่ามากกว่า เท่ากับ หรือน้อยกว่า 1 ตามลำดับ

การประหยัดต่อขนาด และไม่ประหยัดต่อขนาด (Economics and Diseconomics of Scales)

การที่มีการขยายการผลิตเกิดขึ้น นอกจากที่จะอธิบายได้ด้วยเรื่องของกฎผลได้ต่อการขยายขนาดการผลิตแล้ว ยังสามารถที่จะอธิบายได้ด้วยเรื่องของการประหยัด และการไม่ประหยัดต่อขนาด ซึ่งในที่นี้จะขออธิบายการประหยัด และการไม่ประหยัด โดยแบ่งหัวข้อการอธิบายออกเป็น 2 ลักษณะ คือ สิ่งที่เกิดจากภายใน และสิ่งที่เกิดจากภายนอก

การประหยัดต่อขนาดภายใน (Internal Economics Of Scales) ด้วยสาเหตุที่ว่าเมื่อมีการขยายขนาดการผลิตที่ใหญ่มากขึ้นจะส่งผลให้มีการแบ่งงานกันทำ ซึ่งทำให้เกิดความชำนาญเฉพาะอย่าง ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ว่าผลผลิตที่จะผลิตได้นั้นจะมีปริมาณที่เพิ่มขึ้นมากกว่าเดิม หรือมีประสิทธิภาพในการผลิตที่สูงขึ้น

การประหยัดต่อขนาดภายนอก (External Economics Of Scales) ด้วยสาเหตุที่ว่าเมื่อมีการขยายขนาดการผลิตให้ใหญ่มากขึ้น ย่อมหมายถึงการใช้ปัจจัยการผลิตที่เพิ่มขึ้นด้วยเช่นเดียวกัน ซึ่งในกรณีนี้จะทำให้ต้นทุน

ทั้งนี้เราจะเห็นได้ว่าจากการที่เราต้องขยายขนาดการผลิตทั้งนี้ก็เพื่อจะให้เกิดการใช้ปัจจัยการผลิตได้อย่างเต็มที่ และมีประสิทธิภาพการผลิตให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่เมื่อเกินจุดสูงสุดที่อยู่ในสภาพการเอื้ออำนวยในด้านการผลิตแล้วนั้นจะส่งผลให้ประสิทธิภาพของปัจจัยที่ใช้ในการผลิตนั้นลดต่ำลง หรือกล่าวได้ว่าปัจจัยการผลิตต้องมีการทำงานเกินความสามารถในการผลิต จึงส่งผลให้ประสิทธิภาพนั้นลดต่ำลง

อัตราสุดท้ายของการใช้ทดแทนกันทางเทคนิคของปัจจัยการผลิต (Technical Rate of Substitution: TRS)

อัตราสุดท้ายของการใช้ทดแทนกันทางเทคนิคของปัจจัยการผลิต คือ อัตราส่วนระหว่างจำนวนปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่งลดลงต่อจำนวนปัจจัยการผลิตอีกชนิดหนึ่งที่เพิ่มขึ้น โดยที่ไม่ทำให้ผลผลิตไม่เปลี่ยนแปลง

$$TRS_{LK} = MP_L / MP_K$$

3.4 วรรณกรรมปริทัศน์

งานศึกษาในอดีตที่เกี่ยวข้องกับงานเรื่องประสิทธิภาพทางเทคนิคของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์เราสามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆด้วยกันคือ 1) งานศึกษาเรื่องประสิทธิภาพการผลิต และ 2) งานศึกษาเรื่องการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์มี ซึ่งรายละเอียดแต่ละส่วนมีดังนี้

1. งานศึกษาด้านการวัดประสิทธิภาพการผลิต

การวัดประสิทธิภาพทางมีหลายวิธีในการวัด แต่ที่ได้รับความนิยมมากคือการวัดประสิทธิภาพสมัยใหม่โดยเริ่มจากงานแนวคิดของ M.J. Farrell (1957) ซึ่งได้เสนอแนวคิดการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิค ทางราคาและทางการจัดสรร ที่ได้อาศัยหลัก Frontier Analysisในการวัดประสิทธิภาพของหน่วยผลิตซึ่งแนวคิดดังกล่าวเป็นจุดเริ่มต้นให้กับนักเศรษฐศาสตร์หลายๆท่านได้คิดและพัฒนาวิธีการและแบบจำลองขึ้นมาเพื่อวัดประสิทธิภาพ ซึ่งงานศึกษาเกี่ยวกับการวัดขอบเขตประสิทธิภาพการผลิตนั้นสามารถแบ่งออกได้ตามวิธีการที่ใช้ประมาณกล่าวคือตัวแปรต้นหรือปัจจัยนำเข้าของฟังก์ชันเส้นขอบเขตอาจจะมีหรือไม่มี Parametric ก็ได้ดังนั้นวิธีการศึกษาวิเคราะห์ถึงการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคจึงสามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 วิธีใหญ่ๆดังนี้คือ Non-Parametric Approach และ Parametric Approach

Non-Parametric Approach

ซึ่งเริ่มจากแนวคิดของ Charnes, Cooper, and Rhodes (1978) ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมากวิธีหนึ่งในการนำวัดประสิทธิภาพ เป็นวิธีที่ไม่ต้องมีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ วิธีการนี้สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งกรณีที่ปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลายชนิด (Multi Input and Output) และยังเป็นวิธีการที่เหมาะสมในกรณีที่ข้อมูลไม่สามารถกำหนดรูปแบบของแบบจำลองได้ การหาขอบเขตด้วยวิธีการทางแบบจำลองทางคณิตศาสตร์นี้รู้จักกันดีในชื่อของ Data Envelopment Analysis (DEA) โดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า Linear Programming ภายใต้ข้อสมมติ Constant Return to Scale (CRS) และ Variable Returns to Scale (VRS) เป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในการวัดประสิทธิภาพของหน่วยงานหรือองค์การต่างๆ โดยเฉพาะหน่วยงานของภาครัฐหรือหน่วยงานที่ไม่แสวงหากำไร เนื่องจาก DEA สามารถทำการวัดประสิทธิภาพขององค์กรโดยการพิจารณาจากปัจจัยนำเข้า (Inputs) และผลผลิต (Outputs) ที่เป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ ได้หลายๆปัจจัยในคราวเดียวกัน

งานศึกษาในอดีตที่ใช้การวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming) เป็นวิธีการวัดระดับประสิทธิภาพที่ใช้กันอย่างกว้างขวางโดยส่วนใหญ่ มักจะมีรูปแบบสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas โดยการประมาณการค่าสัมประสิทธิ์การผลิตจากการกำหนดให้สมการเป้าหมายเป็นค่าความแตกต่างระหว่างค่าผลผลิตที่เกิดขึ้นจริงกับผลผลิตของสมการขอบเขตการผลิตมีค่าน้อยที่สุด โดยที่มีงานที่วัดประสิทธิภาพการผลิตด้วยวิธีดังกล่าวดังนี้

สุโกวิท โชติวัฒนะกุล (2530) ศึกษาเรื่องประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ในประเทศไทย โดยได้ทำการศึกษาเป็นรายโรงงานจำนวน 15 โรงงานใน พ.ศ. 2527 และกำหนดรูปแบบสมการการผลิตในรูปแบบของ Cobb-Douglas มีปัจจัยการผลิตประกอบด้วย ทุน แรงงาน ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพเฉลี่ยของอุตสาหรรมเท่ากับ 82.5% ซึ่งโรงงานที่มีประสิทธิภาพส่วนใหญ่เป็นโรงงานที่มีขนาดใหญ่ที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตแบบเน้นทุนเข้มข้น(Capital Intensive) และในการศึกษาหาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตจึงแบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ แบบที่ 1 แบ่งตามขนาดโรงงาน พบว่าโรงงานที่มีขนาดใหญ่มีประสิทธิภาพสูงกว่าโรงงานขนาดกลาง และเล็กตามลำดับ แบบที่ 2 แบ่งตามการใช้ปัจจัยการผลิต พบว่ากลุ่มโรงงานที่มีการใช้ปัจจัยทุนเข้มข้น(Capital Intensive) เป็นโรงงานที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดมีการใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุมการผลิต แบบที่ 3 แบ่งตามประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยแรงงาน พบว่ากลุ่มโรงงานที่สามารถใช้ปัจจัยแรงงานอย่างมีประสิทธิภาพจะมีการดำเนินการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุด แบบสุดท้ายแบบที่ 4 แบ่งตามการดำเนินธุรกิจ พบว่ากลุ่มโรงงานที่มีการดำเนินธุรกิจแบบครบวงจร จะมีประสิทธิภาพการผลิตสูงกว่ากลุ่มโรงงานที่ไม่มีการดำเนินการแบบครบวงจร

นิสากร จึงเจริญธรรม (2536) ได้ศึกษาเรื่องประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมแปรรูปมะเขือเทศในประเทศไทย โดยได้ใช้ข้อมูลจากโรงงานผลิตมะเขือเทศ 11 โรงงานในปี 2534 ซึ่งกำหนดรูปแบบสมการการผลิตในรูปแบบ Cobb-Douglas มีตัวแปรปัจจัย ทุน แรงงาน วัตถุดิบ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ พบว่าอุตสาหกรรมแปรรูปมะเขือเทศอยู่ในช่วงการผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง กล่าวคือ ผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตมีค่าเท่ากับ 0.8036 โดยที่ปัจจัยกการผลิตทางด้านวัตถุดิบเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตมะเขือเทศมากที่สุด ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงปัจจัยค่าใช้จ่ายอื่นๆและ ปัจจัยทุนไม่ทำให้ปริมาณการผลิตมะเขือเทศเปลี่ยนแปลงเท่าไร

ด้านการศึกษาประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคที่ได้พบว่า อุตสาหกรรมนี้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 63.8% และเมื่อศึกษาไปถึงปัจจัยที่มีผลต่อความมีประสิทธิภาพพบว่า อายุของเครื่องจักรและ

สัดส่วนของวัตถุดิบมีนัยทางสถิติ หรือกล่าวคือปัจจัยทั้งสองส่งผลต่อความมีประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคทางบวก และลบตามลำดับ

ปรีดา จำปี (2540) ได้ศึกษาเรื่องโครงสร้างพฤติกรรมและประสิทธิภาพการผลิตทางเทคนิคของอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังในประเทศไทย การศึกษาในที่นี้ได้ใช้ ข้อมูลจากหน่วยผลิตจำนวน 21 ราย โดยใช้ข้อมูลแบบ Cross-Section ในปี พ.ศ.2539 การศึกษาด้านประสิทธิภาพการผลิตทางเทคนิคของอุตสาหกรรม พบว่า เนื่องจากการที่ในแต่ละหน่วยผลิตในอุตสาหกรรมนี้มีความแตกต่างกันจึงเป็นเหตุให้ เส้นขอบเขตการผลิตน่าที่จะมีความแตกต่างกัน ดังนั้นในการ ศึกษานี้จึงได้แบ่งหน่วยผลิต โรงงานที่มีเครื่องแยก 2 ตัว คือเครื่อง Separator และ Decanter และหน่วยผลิตที่มีเครื่องแยกเพียง Decanter จะเป็นแบบการ ผลิตที่อยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง (decreasing Return to Scale) และมีค่าดัชนีประสิทธิภาพที่ใกล้เคียงกัน เพียงแต่ในหน่วยผลิตที่มีเครื่องแยกสองระดับนั้นจะมีค่าความ ยืดหยุ่นที่มากกว่า ในหน่วย ผลิตที่มีเครื่องแยกเพียงระดับเดียว นั่นคือในระยะยาวแล้วโรงงานในกลุ่มที่มีเครื่องแยก สองระดับจะมีความสามารถในการขยายปริมาณผลผลิตได้ดี กว่าโรงงานในกลุ่มที่มีเครื่องแยกเพียงระดับเดียว

รัตนพงษ์ เภาโบรมย์ (2542) ได้ศึกษาเรื่องประสิทธิภาพทางเทคนิคของอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มของประเทศไทย ได้ใช้ข้อมูลจากหน่วยผลิตจำนวน 18 ราย โดยใช้ข้อมูลแบบ Cross-Section ในปี พ.ศ. 2540 มีรูปแบบสมการการผลิตเป็นแบบ Cobb-Douglas โดยใช้ปัจจัยทุน แรงงาน และค่าใช้จ่ายในด้านพลังงานเป็นปัจจัยในการผลิต การศึกษาพบว่าอุตสาหกรรมมี ระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคไม่สูงนัก โดยมีระดับผลได้ต่อขนาดของอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง (Decreasing Return to Scale) ซึ่งชี้ให้เห็นถึง การมีกำลังการผลิตสูงเกินกว่าระดับเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับการเข้ามา ของผู้ผลิตรายใหม่จากแรงจูงใจในผลตอบแทนของผู้ผลิตในอุตสาหกรรม ผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระดับความมีประสิทธิภาพการผลิตใน เชิงเทคนิคของโรงงาน พบว่า ตัวแปรอิสระที่มีผล ได้แก่ สัดส่วนการถือหุ้น ของบริษัทของชาวต่างชาติจากจำนวนหุ้นทั้งหมด และสัดส่วนของผลปาล์มสดที่มาจากสวนของโรงงานเองต่อวัตถุดิบทั้งหมด แต่การที่ค่าที่ได้รับมีค่าน้อยเข้าใกล้ศูนย์ จึงสามารถสรุปได้ว่าสัดส่วนการถือหุ้นของบริษัทของชาวต่างชาติจากจำนวนหุ้นทั้งหมด และสัดส่วนของผลปาล์มสดที่มาจากสวนของ โรงงานเองต่อวัตถุดิบทั้งหมด ไม่ส่งผลกระทบต่อระดับความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคแต่อย่างใด

ดราภรณ์ เดชพลมาตย์ (2548) ศึกษาเรื่องการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเทศบาล 527 แห่งโดยเทคนิค Data Envelopment Analysis (DEA) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวัดระดับ

ประสิทธิภาพการดำเนินงานของเทศบาลในประเทศไทย โดยมุ่งเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางเทคนิคของเทศบาลประเภทเดียวกันโดยใช้วิธีการทาง DEA ศึกษาในด้าน input-oriented ในการวัดประสิทธิภาพในการทำงาน โดยในการศึกษาตัวแปรในงานชิ้นนี้เป็นลักษณะของ Multi-Output และ Multi-Input

ผลการศึกษาพบว่า เทศบาลนคร 11 แห่งมีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคโดยเฉลี่ยรวมเท่ากับ 0.818 ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงเฉลี่ยเท่ากับ 0.928 และค่าประสิทธิภาพต่อขนาดการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 0.889 สำหรับเทศบาลเมืองมีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคโดยรวมเฉลี่ยเท่ากับ 0.612 ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงเฉลี่ยเท่ากับ 0.757 และค่าประสิทธิภาพต่อขนาดการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 0.798 แสดงให้เห็นว่าเทศบาลนครซึ่งเป็นเทศบาลขนาดใหญ่มีค่าคะแนนประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยสูงกว่าเทศบาลเมืองซึ่งส่วนใหญ่ขนาดที่เล็กกว่าเทศบาลนคร ในส่วนของการศึกษาความด้อยประสิทธิภาพของปัจจัยนำเข้าพบว่าเทศบาลนครมีการใช้จ่ายงบกลางอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ขณะที่เทศบาลเมืองมีการใช้ปัจจัยเข้าคือ รายจ่าย ค่า ตอบแทน และวัสดุอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

จากงานที่ทั้งหมดที่ศึกษามาในการวัดประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิค โดยใช้วิธีการ Linear Programming (Non-Parametric) จะพบว่าลักษณะข้อมูลส่วนใหญ่ที่นำมาใช้ในการหาค่าล้วนแต่เป็นข้อมูลประเภท Cross-Section Data และใช้รูปแบบสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas ซึ่งฟังก์ชันนี้เป็นรูปแบบที่ง่ายต่อการประมาณค่าและการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ แต่มีข้อจำกัดที่สำคัญคือคุณสมบัติรูปแบบสมการการผลิตต้องเป็นแบบผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale) และอัตราการทดแทนกันระหว่างปัจจัยมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับหนึ่งเสมอไม่ว่าขนาดการใช้ปัจจัยจะเป็นเท่าใด

อย่างไรก็ตามวิธีการประมาณค่าสมการการผลิตโดยวิธี Linear Programming นี้ มีข้อเสียตรงที่การหาค่า Frontier นั้นถูกคิดคำนวณมาจากกลุ่มข้อมูลตัวอย่างที่เราสังเกตมาได้ ซึ่งหากข้อมูลที่นำมาศึกษามีข้อมูลของหน่วยผลิตที่ผิดแปลกไปจากข้อมูลตัวอื่นๆอยู่มาก ก็จะได้สมการการผลิตที่มาจากอิทธิพลความผิดแปลกนี้ด้วย ผลการศึกษาที่ได้ก็จะเปลี่ยนไปมากเมื่อเปรียบเทียบกับสมการการผลิตที่ประมาณโดยไม่มีข้อมูลที่ผิดแปลกนั้น และอีกทั้งวิธี Linear Programming นี้ไม่มีการบอกถึงระดับความน่าเชื่อถือทางสถิติเช่นวิธีการทางเศรษฐมิติ เราจะต้องยอมรับผลภายใต้เงื่อนไขของข้อมูลที่นำมาศึกษาเท่านั้น

Parametric Approach

เป็นวิธีการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีทางเศรษฐมิติซึ่งเป็นวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ (Parametric) ที่ได้รับความนิยมและใช้อย่างกว้างขวางในปัจจุบันได้แก่วิธีการความควรจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood) วิธีการนี้ถูกนำเสนอโดย Aigner, Lovel and Schmidt (1977) และ Meeusen and Van den Broeck (1977) ซึ่งต่อมาได้ถูกพัฒนาและประยุกต์โดยนักเศรษฐศาสตร์ วิธีดังกล่าวคือวิธีแบบจำลองพรมแดนเชิงสุ่ม (Stochastic Frontiers Model) วิธีนี้มีแนวคิดว่า ค่าความคลาดเคลื่อน (Error Term) ของการผลิตเกิดจากความคลาดเคลื่อน เช่นจากสภาพธรรมชาติหรือปัจจัยอื่นๆ ที่การควบคุมไม่ได้ และเกิดจากความด้อยประสิทธิภาพของหน่วยผลิตจากความสามารถในการผลิตของหน่วยผลิต ซึ่งงานศึกษาต่างๆที่ใช้แบบจำลอง Stochastic Frontier มีดังนี้

G.E.Battese and T.J.Coelli (1995) ได้พัฒนาและประยุกต์แบบจำลองของ Stochastic Frontier Production Function โดยได้นำการศึกษาเกี่ยวกับการผลิตฟาร์มข้าวโพด จากเกษตกร 14 รายในช่วงเวลา 10 ปี ซึ่งเป็นข้อมูลแบบ Panel Data และใช้รูปแบบฟังก์ชันแบบ Cobb-Douglas ซึ่งเป็นลักษณะที่เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงเสมอตามระยะเวลา (Time Variance) ใช้วิธีประมาณการด้วยวิธี Maximum Likelihood แบบ Simultaneous Equation ซึ่งผลการศึกษาพบว่าปัจจัยด้านแรงงานมีความเข้มข้นมากที่สุดต่อการผลิตของฟาร์มข้าวโพด รองลงมาได้แก่สัดส่วนการใช้ที่ดินวัวที่ใช้ในการทำฟาร์ม ตามลำดับ ด้านการศึกษาความด้อยประสิทธิภาพพบว่าตัวแปรที่มีผลต่อความด้อยประสิทธิภาพที่มีนัยทางสถิติประกอบไปด้วย อายุ, การศึกษาของเกษตรกร และจำนวนปีที่ทำการสังเกต ซึ่งแสดงให้เห็นว่าจำนวนปีที่ใช้ในการสังเกตมีผลต่อเทคโนโลยีในและการผลผลิตข้าวโพดของเกษตรกร

Vithan Charoenphon (2002) ศึกษาเรื่องวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของอุตสาหกรรมยางแท่ง โดยใช้กับข้อมูลแบบ Panel data ของโรงงานจำนวน 10 โรงงาน ระยะเวลาช่วงปี 1994-2000 รวม 61 ตัวอย่าง และกำหนดรูปแบบสมการการผลิตแบบ Translog แต่เมื่อประมาณค่าโดยใช้วิธี Maximum Likelihood ด้วยโปรแกรม Frontier 4.1 ออกมาพบว่าค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตติดลบ จึงได้เปลี่ยนสมการการผลิตมาอยู่ในรูปแบบ Cobb-Douglas แทนโดยปัจจัยการผลิตประกอบด้วย ทุน แรงงาน วัตถุดิบ และการใช้กระแสไฟฟ้า

ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพอุตสาหกรรมอยู่ในขั้นของผลได้ต่อขนาดคงที่ มีความยืดหยุ่นต่อการปัจจัยการผลิตมีค่าเท่ากับ 0.983 โดยที่ปัจจัยด้านวัตถุดิบมีความสำคัญสุด ส่วนด้านการศึกษาความด้อยประสิทธิภาพของการผลิตโดยใช้รูปแบบเดียวกับ G.E.Battese and T.J.Coelli (1995) พบว่าตัวแปรด้านอายุโรงงานและขนาดของโรงงานมีผลต่อความมีประสิทธิภาพของ

อุตสาหกรรม โดยที่โรงงานที่ตั้งมานานแล้วและมีขนาดใหญ่จะมีประสิทธิภาพมากกว่าโรงงานที่เพิ่งก่อตั้งและมีขนาดเล็ก และมากกว่านั้นในการศึกษาถึงโรงงานที่มีการผลิตสินค้าออกมาเพียงชนิดเดียวมีโอกาสที่จะมีประสิทธิภาพในการผลิตต่ำ

นงนุช แช่มเพชร์ (2546) ศึกษาเรื่องประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของการผลิตข้าวแบบอินทรีย์และแบบทั่วไป : กรณีศึกษา อ.กุดชุม จ.ยโสธร ในปีการเพาะปลูก 2544/45 ของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ในการศึกษาใช้แบบจำลอง Stochastic Production Frontier ที่มีการวิเคราะห์แบบ Simultaneous ที่รวมปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความด้อยประสิทธิภาพเชิงเทคนิคเข้าไว้ด้วย และมีรูปแบบสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas ที่แปลงค่าให้อยู่ในรูป Logarithmic และประมาณค่าสมการการผลิตโดยวิธี Maximum Likelihood

ผลการศึกษาพบว่าสมการการผลิตข้าวหอมมะลิแบบอินทรีย์และแบบทั่วไป มีข้อแตกต่างประการเดียวคือ ฟาร์มแบบทั่วไปใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ ในขณะที่ฟาร์มแบบอินทรีย์ไม่ได้ใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีอื่นๆ ผลิตภาพหน่วยสุดท้ายของปัจจัยอื่นๆ เช่นแรงงานครัวเรือนและที่ดินไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่ดินมีค่าสูงสุด รองลงมาคือ แรงงานคน ปุ๋ยธรรมชาติ และปุ๋ยเคมี สำหรับผลการศึกษาความด้อยประสิทธิภาพเชิงเทคนิคในการผลิตข้าวหอมมะลิพบว่าตัวแปรประสบการณ์ในการทำนาของเกษตรกร เป็นตัวแปรเดียวที่สามารถอธิบายความด้อยประสิทธิภาพการผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ระดับประสิทธิภาพเฉลี่ยในการผลิตข้าวแบบอินทรีย์และแบบทั่วไปของเกษตรกรในพื้นที่ที่ศึกษาอยู่ที่ร้อยละ 64 โดยเกษตรกรที่ผลิตข้าวแบบอินทรีย์มีประสิทธิภาพเฉลี่ยสูงกว่าเกษตรกรที่ผลิตข้าวแบบทั่วไป เนื่องจากการกระจายตัวของเกษตรกรที่ผลิตข้าวแบบอินทรีย์กระจุกตัวอยู่ในส่วนที่มีประสิทธิภาพสูงมากกว่าการกระจายตัวของเกษตรกรที่ผลิตข้าวแบบทั่วไปอยู่เล็กน้อย

สกล เสรีวิวัฒนา (2548) ศึกษาเรื่องการศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคโรงพยาบาลรัฐบาลในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลโรงพยาบาล 811 แห่งโดยแบ่งออกเป็น โรงพยาบาลชุมชน และโรงพยาบาลทั่วไป ทำการศึกษาในช่วงปี 2540-2546 กำหนดรูปแบบสมการผลิตแบบ Translog Production Function ทำการวัดหาประสิทธิภาพด้วยวิธี Stochastic Frontier Analysis ประมาณหาค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี Maximum Likelihood ด้วยโปรแกรม Frontier 4.1C แต่สิ่งที่ต่างออกไปจากงานอื่นๆคือไม่มีการหาความไม่มีประสิทธิภาพออกมา หาเฉพาะค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency) ซึ่งเป็นการประมาณค่าเป็นในรูปแบบ Deterministic Frontier ซึ่งในการประมาณค่าไม่มีการรวมถึงผลกระทบจากการความคลาดเคลื่อนในการวัด(Measurement Error) หรือ Noise ต่างๆที่อาจเกิดขึ้นได้

ด้ายผลการศึกษาพบว่าโรงพยาบาลชุมชนมีค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 0.7106 และโรงพยาบาลทั่วไปมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.8986 และพบว่าโรงพยาบาลที่มีขนาดใหญ่ (จำนวนเตียงมาก) จะมีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่สูงกว่าโรงพยายบาลที่มีขนาดเล็ก แสดงให้เห็นว่าการผลิตของโรงพยาบาลขนาดใหญ่เกิดการประหยัดต่อขนาด (Economies of Scale) แบบผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale)

พรรณี สมบุญ (2549) ศึกษาเรื่องการรวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของการผลิตอ้อย กรณีศึกษา อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานีและ อ.จักราช จ.นครราชสีมา โดยนำทั้ง 2 อำเภอมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้กับข้อมูลแบบ Cross-section ของเกษตรกร 169 ราย ในฤดูกาลเพาะปลูกปี 2546/47 และกำหนดรูปแบบสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas Production Function และสมการความด้อยประสิทธิภาพในการผลิตเช่นเดียวกับงานของ G.E.Battese and T.J.Coelli (1995) ประมาณค่าทั้งสองสมการด้วยการประมาณหลายชั้น (Simultaneous Equation)

ผลการศึกษาพบว่า เทคนิคที่ใช้ในการผลิตมีอัตราผลตอบแทนแบบคงที่(Constant Return to Scale) และปัจจัยที่สามารถอธิบายได้อย่างมีนัยสำคัญประกอบด้วย ที่ดิน และแรงงาน โดยเฉพาะที่ดินซึ่งสะท้อนให้เห็นว่ามีการเน้นใช้ปัจจัยที่ดินอย่างมาก (Land Intensive) ส่วนระดับประสิทธิภาพเฉลี่ยในการผลิตอ้อยของเกษตรกรทั้งสองอำเภออยู่ที่ร้อยละ 88.34 โดยที่พบว่าประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรทั้งแต่ละรายใน 2 อำเภอ โดยเกษตรกรใน อำเภอกุมภวาปี มีประสิทธิภาพเฉลี่ยสูงกว่าอำเภอ จักราช อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความแตกต่างนี้น่าจะมีผลมาจากตัวแปรทางด้ายสภาพแวดล้อมลักษณะธรรมชาติ เช่นปัจจัยเรื่องน้ำ ช่วงฤดูกาลเพาะปลูกที่ไม่เท่ากัน สำหรับการศึกษาด้านความด้อยประสิทธิภาพ พบว่า ตัวแปรด้านการศึกษา ประสบการณ์ในการปลูกอ้อย สัดส่วนแรงงานครัวเรือนของเกษตรกรต่อแรงงานทั้งหมด และสัดส่วนพื้นที่ต่ออ้อยตอต่อพื้นที่ปลูกอ้อยรวม เป็นตัวแปรที่สามารถอธิบายความด้อยประสิทธิภาพการผลิตได้อย่างมีนัยทางสถิติ

จากกงานศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคโดยใช้วิธีฟังก์ชันพรมแดนเชิงสุ่ม (Stochastic Production Function Frontier) ได้รับการยอมรับและนำไปประยุกต์ใช้ในงานต่างๆอย่างกว้างขวาง ซึ่งมีผู้นำไปใช้ทั้งรูปแบบฟังก์ชัน Cobb-Douglas และ Translog Production Function ข้อดีของฟังก์ชันพรมแดนเชิงสุ่มนั้นคือมีการศึกษาหาสาเหตุที่ส่งผลให้เกิดการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ แม้ว่าหน่วยผลิตที่ดีที่สุดในตัวอย่างที่ศึกษานั้นก็สามารถมีความไม่มีประสิทธิภาพเกิดขึ้นได้

2. งานศึกษาประสิทธิภาพการผลิตของการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ในประเทศไทย

สำหรับงานศึกษาเกี่ยวกับด้านการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ในประเทศไทย งานส่วนใหญ่เป็นการศึกษาเอาไว้มากมายหลายด้านด้วยกัน แล้วแต่วัตถุประสงค์ในการศึกษา ซึ่งประกอบไปด้วย

วิชาญ จี้เพ็ชร์ (2540) ได้ศึกษาเรื่องอุปสงค์การขนส่งสินค้าด้วยตู้คอนเทนเนอร์ทางรถไฟของประเทศ โดยกำหนดปัจจัย สำคัญที่คาดว่าจะเป็นตัวกำหนดอุปสงค์การขนส่งสินค้าด้วยตู้คอนเทนเนอร์ ทางรถไฟของประเทศไทย ได้แก่ 1)ปริมาณสินค้าที่ผ่านท่าเรือต่าง ๆ 2)อัตราค่าระวาง 3) จำนวนรถพ่วงของรถยนต์บรรทุก 4)ราคาน้ำมันดีเซล 5)จำนวน รถพ่วงรถไฟ 6) จำนวนสถานีและที่หยุดรถไฟ 7)อัตราการหมุนเวียนล้อเลื่อนรถไฟ 8) จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดกับขบวนรถไฟ โดยทำการศึกษาข้อมูลระหว่าง ปี 2521-2539 โดยอาศัยทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์จุลภาคและการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยสมการถดถอยเชิงพหุคูณ ผลการวิเคราะห์พบว่า ปริมาณขนส่งสินค้าด้วยตู้คอนเทนเนอร์ทางรถไฟของ ประเทศไทย มีปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดที่มีนัยสำคัญ คือ 1) ปริมาณขนส่งสินค้า ผ่านท่าเรือต่าง ๆ มีความสัมพันธ์แปรผันในทิศทางเดียวกัน 2) อัตราการหมุนเวียนล้อเลื่อนรถไฟ มีความสัมพันธกันในลักษณะตรงข้าม ถ้าอัตราหมุนเวียนล้อเลื่อนรถไฟสูงขึ้น ปริมาณขนส่งสินค้าด้วยตู้คอนเทนเนอร์ทางรถไฟฯจะลดลง

สมชาย เหมทอง (2541) ได้ศึกษาเรื่องอุปสงค์การขนส่งสินค้าด้วยระบบตู้คอนเทนเนอร์ทางน้ำภายในประเทศ ตามเส้นทางแม่น้ำเจ้าพระยา ระหว่างท่าเรือกรุงเทพและอำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ผลจากการศึกษาพบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์สูงต่อปริมาณความต้องการขนส่งสินค้าด้วย ระบบที่ผู้ทำการศึกษาได้ศึกษานั้น ประกอบด้วยมูลค่าผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและมูลค่าผลิตภัณฑ์ เกษตรกรรม โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และ 90 และ t-test เท่ากับ 3.699 และ 0.069 ตามลำดับ F-test เท่ากับ 12.1072 และมีความเหมาะสมของข้อมูลร้อยละ 88.98 เมื่อนำไปพยากรณ์โดยใช้ปี 2539 เป็นฐาน ปรากฏว่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 51 ในปี 2547 หรือเพิ่มขึ้น โดยเฉลี่ยร้อยละ 5 ต่อปี

ปริญญ์ สุรศักดิ์ศิลป (2544) ได้ศึกษาเรื่องการหาคำตอบเหมาะสมที่สุดในการจัดเรียงสินค้าเพื่อทำให้ต้นทุนการเช่าตู้คอนเทนเนอร์ต่ำ โดยมีวัตถุประสงค์ของ การทดลองคือ เพื่อให้เกิดการหาคำตอบในปัญหาการออกแบบการจัดวางบรรจุภัณฑ์ลงใน ตู้คอนเทนเนอร์เพื่อให้มีค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่ำที่สุด และซอฟแวร์ในการออกแบบการ จัดวางบรรจุภัณฑ์ลงในตู้คอนเทนเนอร์ที่เหมาะสมกับบริษัท จากข้อมูลการจัดเรียงสินค้าภายในบริษัท ข้อมูลส่วนใหญ่แสดงให้เห็นว่าสินค้าชนิดเดียวกันจะมีรูปแบบการจัดเรียงที่เหมือนกันและมีความต่อเนื่องในการเรียงสินค้าชนิดเดียว กัน

ดังนั้นรูปแบบการค้นหารูปแบบการจัดวางกล่องสินค้า จะคำนึงถึงหลักการข้างต้นและทำ ให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดเรียงที่สูงที่สุด (ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่ำสุด) โดยใน การค้นหาเริ่มต้นจะเป็นการค้นหาโดยใช้หลักการข้างต้นในการค้นหารูปแบบการจัดเรียง ก่อนเมื่อพ้นช่วงที่กำหนด จะทำการค้นหาคำตอบโดยใช้ เจเนติก แอลกอริทึม (Genetic Algorithms) ซึ่งหากประสิทธิภาพการใช้ความยาวและปริมาตรตู้คอนเทนเนอร์ที่เท่ากัน รูปแบบที่เหมาะสมกว่าจะถูกจัดเก็บ จากผลการทดลองจากโปรแกรมสามารถสรุปได้ว่า รูปแบบการจัดวางและเงื่อนไขในการค้นหาคำตอบเบื้องต้น สามารถทำให้สามารถหาคำตอบที่ดีโดยให้ประสิทธิภาพที่มากกว่าการจัดเรียงจากการใช้ เจเนติก แอลกอริทึม และเวลาในการคำนวณรูปแบบการจัดเรียงแบบเริ่มต้น ใช้เวลาเป็น 6(B)(,k) โดย B(,k) เท่ากับชนิดสินค้าที่ต้องการบรรจุ และเมื่อสังเกตจากผลการ ทดลองจะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพในส่วนของการใช้ปริมาตรของตู้คอนเทนเนอร์ การใช้น้ำหนัก ในการบรรจุหรือ การใช้ความยาวของตู้คอนเทนเนอร์จะมีประสิทธิภาพ อย่างใดอย่างหนึ่งที่มี ประสิทธิภาพที่ดี

พิมพ์วลัญช์ พันธ์สกุล (2544) ได้ศึกษาเรื่องการปรับปรุงระบบงานด้านการบริการลูกค้าของธุรกิจขนส่งตู้คอนเทนเนอร์: กรณีศึกษาบริษัทเอ็น เอชพรอสเพอริตี้ จำกัด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาปัญหา และอุปสรรคในการใช้บริการตามทัศนคติของลูกค้าและจัดทำแนวทางการปรับปรุงการให้ บริการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์และกำหนดขอบเขตการศึกษาโดยใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 70 คนจากลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการของบริษัทเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบ สอบถามโดยวัดผลด้วยอัตราส่วนร้อยละ และระดับค่าคะแนนเฉลี่ยทำการวิเคราะห์ ผลการศึกษาในรูปของสถิติ อธิบายผลในรูปของกราฟ จากการศึกษาพบว่าการศึกษาปัญหา และอุปสรรคในการใช้บริการตามทัศนคติของลูกค้าพบว่าลูกค้าส่วนใหญ่ของบริษัทจะ ประสบปัญหาบ่อยครั้งในการใช้บริการของบริษัท คือการขนส่งที่ล่าช้ากว่าเวลาที่ ลูกค้าต้องการขนาดตู้คอนเทนเนอร์ที่ลูกค้า ส่วนใหญ่นิยมใช้กัน คือ ตู้คอนเทนเนอร์ ขนาด 20 ฟุตแต่เครื่องมืออุปกรณ์ประกอบของบริษัทไม่เหมาะสมเนื่องจากรถหัวลากของ บริษัทที่บริษัทมีให้บริการอยู่ในปัจจุบันมีแต่รถหัวลากขนาด 40 ฟุตและความ ผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการใช้บริการแต่ละครั้งคือ ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากความ ผิดพลาดของเจ้าหน้าที่สิ่งที่บริษัทจะต้องทำการปรับปรุงเกี่ยวกับการให้บริการของ บริษัท คือ ประสิทธิภาพของพนักงานในการให้บริการและระยะเวลาในการขนส่ง คุณภาพการบริการ และราคาตามลำดับ

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่กล่าวถึงการขนส่งทางตู้คอนเทนเนอร์แต่เป็นการศึกษาทางด้านต้นทุนซะส่วนใหญ่ โดยงานศึกษาที่กล่าวถึง คือ แนวคิดต้นทุนการขนส่งผู้ประกอบการทางถนน (สำนักแผนงาน สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร กระทรวงคมนาคม, 2548)

เมื่อพิจารณาในภาพรวมของภาคการขนส่งโดยแบ่งตามประเภทของผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถ

แบ่งต้นทุนที่เกิดขึ้นได้เป็น 4 ส่วน คือ

1. ต้นทุนของผู้ประกอบการขนส่ง (Operator Cost)
2. ต้นทุนของภาครัฐ (Government Cost)
3. ต้นทุนของผู้ใช้บริการ (User Cost)
4. ต้นทุนภายนอก (External Cost)

ส่วนที่ 1 ต้นทุนของผู้ประกอบการขนส่ง (Operator Cost) คือ ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการขนส่งจากจุดต้นทางไปถึงจุดปลายทาง ที่อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของผู้ประกอบการขนส่ง สำหรับต้นทุน ผู้ประกอบการขนส่งอาจสามารถแบ่งย่อยได้อีกเป็น 2 ประเภท คือ
(1) ต้นทุนที่ปรับตัวตามกิจกรรมการผลิต (Unit-Related Activities) หรือกลุ่มต้นทุนผันแปร โดยเพิ่ มขึ้นหรือลดลงตามปริมาณการผลิต เช่น ต้นทุนแรงงานทางตรง (Direct Labor Cost) ต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงในการขนส่งสินค้ าแต่ละเที่ยว ต้นทุนค่าเบี้ยเลี้ยงพนักงานขับรถ ต้นทุนในการจัดการพิธีกรรมทางเอกสารในการขนส่ง เป็นต้น
(2) ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนการผลิต (Product-Sustaining Activities) หรือ กลุ่มต้นทุนคงที่ ซึ่งผู้ประกอบการจำเป็นต้องจ่ายไม่ว่ าจะทำการขนส่ งหรือไม่ก็ตาม เช่ น ค่าใช้จ่ายในการบริหารอาคารสำนักงาน ค่าเช่าโกดัง ค่าประกันภัย ค่าดอกเบี้ย เป็นต้น

ส่วนที่ 2 ต้นทุนของภาครัฐ (Government Cost) คือ ต้นทุนที่ภาครัฐต้องรับผิดชอบเพื่อให้ระบบการขนส่งของประเทศดำเนินการไปได้ อย่างมีประสิทธิภาพ อาทิ ต้นทุนการก่อสร้างและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการขนส่ง เช่น ท่าเรือ สถานีขนส่ง ถนนทาง รถไฟท่าอากาศยานรวมไปถึงต้นทุนในการบำรุงรักษาให้โครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านี้คงประสิทธิภาพในการใช้งานอีกด้วย

ส่วนที่ 3 ต้นทุนของผู้ใช้บริการ (User Cost) คือค่าใช้จ่ายของผู้ใช้บริการการขนส่งสินค้าซึ่งได้แก่ ค่าจ้างหรือค่าบริการในกรณีการขนส่ งสินค้า และค่าโดยสารและค่าธรรมเนียมในกรณีของการขนส่ งผู้โดยสาร

ส่วนที่ 4 ต้นทุนภายนอก (External Cost) คือต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ที่แม้จะไม่มีการบันทึกทางบัญชีแต่เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมทางเศรษฐกิจด้านขนส่งที่ สร้างภาระต่อด้านเศรษฐกิจหรือกลุ่มสังคมอาทิ ต้นทุนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากการขนส่ง ต้นทุนด้านการจราจรแออัด (Congestion Cost) อันก่อให้เกิดเป็นภาระต้นทุนด้านเวลาที่ใช้ในการเดินทาง และต้นทุนมลภาวะในการขนส่งไม่ว่าจะเป็นฝุ่นผงเสียงดังเป็นต้นค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ไม่ได้มีการจ่ายโดยตรงในภาคการขนส่งโดยผู้ประกอบการ ผู้ใช้บริการขนส่งหรือรัฐบาล

แบบจำลองโครงสร้างต้นทุนของผู้ประกอบการขนส่ง

$$Y_{it} = a_{it} + b_1 X_{1t} + b_2 X_{2t} + b_3 X_{3t} + b_4 X_{4t} + b_5 X_{5t} + b_6 X_{6t} + b_7 X_{7t} + b_8 X_{8t} + e_{it}$$

โดยที่ Y_{it} แสดงต้นทุนดำเนินการของผู้ขนส่งเส้นทาง i ณ เวลา t

X_{it} โดยที่ j = 1, 2, 3, ..., 8 คือปัจจัยที่มีผลต่อโครงสร้างต้นทุน

X_{1t} คือ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

X_{2t} คือ ค่าแรงงาน

X_{3t} คือ ค่าซ่อมบำรุง

X_{4t} คือ ค่าใช้จ่ายทางตรงอื่น

X_{5t} คือ ค่าใช้จ่ายสำนักงาน

X_{6t} คือ ดอกเบี้ยจ่าย

X_{7t} คือ ค่าธรรมเนียมและภาษี

X_{8t} คือ ค่าใช้จ่ายทางอ้อมอื่น

e_{it} คือ ปัจจัยอิสระอื่นๆ ที่ส่งผลต่อโครงสร้างต้นทุน

จากแบบจำลอง ตัวแปรต่างๆ มีการแปรผันตามเวลา ซึ่งสะท้อนว่าค่าใช้จ่ายเหล่านี้มีผลต่อต้นทุนในแต่ละช่วงเวลาที่ทำการศึกษา สำหรับการแปรผันของผลของการใช้จ่ายสำหรับแต่ละตัวแปรอิสระขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ที่แตกต่างกันไป

การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นการคำนวณต้นทุนที่ เกิดขึ้นจริงกับผู้ประกอบการขนส่งเป็นหลักแม้ว่าในบางกรณีต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงยังมิใช่ต้นทุนในระดับที่มีประสิทธิภาพก็ตาม

S.A. Olanrewaju (1987) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการประหยัดต่อขนาดระบบรถหัวลากในประเทศไนจีเรียโดยได้แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆคือ กลุ่มเล็ก กลุ่มรถหัวลากที่ไม่รวมบริษัทขนส่งนานาชาติ และกลุ่มรถหัวลากที่รวมบริษัทขนส่งนานาชาติ โดยได้ทำการเก็บข้อมูลโดยการใช้แบบสอบถาม ลักษณะ Cross Sectional Data โดยมีแบบจำลองผลผลิตในรูป Cobb-Douglas ดังนี้

$$\log C = \alpha + \beta \log Q$$

โดยที่ ส่วนกลับของ $\beta = 1/\beta$ คือ การวัดการประหยัดต่อขนาด ถ้า

$1/\beta > 1$ แสดง increasing return

$1/\beta = 1$ แสดง constant return

$1/\beta < 1$ แสดง decreasing return

ผลการศึกษาพบว่าทั้ง 3 กลุ่มมีการประหยัดต่อขนาดเกิดขึ้นที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ และพบว่ากลุ่มของกลุ่มรถหัวลากที่ไม่รวมบริษัทขนส่งนานาชาติ และกลุ่มรถหัวลากที่รวมบริษัทขนส่งนานาชาติในขนาดการผลิตที่ 5 ล้านกิโลเมตร จะเป็นช่วงของ Constant Return to

Scale แต่กลุ่มขนาดเล็ก จะพบว่าเส้น AC จะมีการลาดลงอย่างต่อเนื่อง จึงเป็นที่น่าสังเกตว่าบริษัทส่วนใหญ่ จะยังประกอบการบริษัทขนาดเล็กถึงแม้จะสามารถขยายขนาดบริษัทต่อไปได้

ต่อมา S.A. Olanrewaju ได้พยายามทำการศึกษาเกี่ยวกับต้นทุนของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ประเทศไนจีเรียโดยได้คิดพัฒนามาจากฟังก์ชันต้นทุนอย่างง่ายในรูปแบบ C = C(y, w) และต่อมาได้เพิ่มปัจจัยไปอีก 1 ตัวเป็น

$$C = C(y, w, q)$$

โดยที่ y คือ ผลผลิตหน่วยเป็นตัน/กิโลเมตร

w คือ ราคาปัจจัยการผลิต (vector of factor prices)

q คือ ลักษณะดำเนินการ (operating characteristics) ซึ่งได้แก่ ขนาดตู้, น้ำหนักเฉลี่ย, ความยาวตู้ การจราจร เป็นต้น

แต่ว่าในประเทศกำลังพัฒนาอย่างไนจีเรียมีปัญหาในการรวบรวมข้อมูลซึ่งไม่เคยทำไว้มาก่อน ส่วนประกอบระหว่างผลผลิตกับลักษณะการดำเนินการจึงเป็นข้อจำกัดอย่างมากในการนำมาวิเคราะห์

Oum, T.H. and Y. Zhang (1997) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการประหยัดต่อขนาดของการขนส่งภายในอเมริกาหลังจากได้มีการเปิดเสรีและลดข้อบังคับกฎเกณฑ์ว่าจะยังคงมีการประหยัดต่อขนาดอีกหรือไม่ โดยได้ใช้แบบจำลอง

$$\log C = a_0 + a_1 \log RM + v$$

โดยที่ตัวแปร RM นั้นคือ Network size มีหน่วยเป็น(Total route-mile) โดยที่ไม่มีผลผลิต โดยอ้างงานของ Jara-Diaz and Cortez (1996) ว่าน้ำหนักเฉลี่ยของความยืดหยุ่นของความยาวรถลากและความยาวต่อเที่ยวเทียบกับผลผลิตนั้น มีค่าเป็นศูนย์ โดยผลการศึกษาพบว่าการขนส่งมีการประหยัดต่อขนาดโดยมีค่าที่เข้าใกล้สู่ Constant Return to Scale

จากงานศึกษาทั้งหมดที่เกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพและการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ของประเทศไทยข้างต้นพบว่าแม้แต่ละงานมีความหลากหลายแตกต่างกันไป กลับพบว่ายังไม่มีการศึกษาชิ้นใดที่ศึกษาในเรื่องประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ในประเทศไทย ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาถึงประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ โดยนำแบบจำลอง Stochastic Frontier Model เข้ามาใช้เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความด้อยประสิทธิภาพเพื่อนำไปเป็นแนวทางในการปรับตัวทั้งภาครัฐบาลและของผู้ผลิตในอุตสาหรรมประเภทนี้ต่อไป

บทที่ 4

แบบจำลองและวิธีการศึกษา

จากการศึกษาในส่วนของวรรณกรรมปริทัศน์ถึงงานที่เกี่ยวข้องจะพบว่าการประมาณหาค่าประสิทธิภาพมีอยู่สองวิธีหลักๆนั้นคือ Data Envelopment Analysis (DEA) ซึ่งหาโดยวิธีการโปรแกรมเชิงเส้นตรงทางคณิตศาสตร์ และ Stochastic Frontiers Analysis (SFA) ซึ่งหาโดยวิธีการทางเศรษฐมิติ

การศึกษาทั้งสองวิธีนั้นมีข้อดีข้อเสียที่ต่างกันไป โดยที่ DEA นั้นไม่นำความคลาดเคลื่อน (statistical noise) เข้ามาพิจารณาดังนั้นความด้อยประสิทธิภาพเกิดจากความเคลื่อนจากตัวแปรหรือปัจจัยนำเข้าเท่านั้น โดยหน่วยการผลิตที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดถูกสมมติให้มีประสิทธิภาพไม่มีความด้อยประสิทธิภาพเกิดขึ้นเลยเพื่อใช้เป็นหน่วยการผลิตหลักเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับหน่วยอื่นๆต่อไป และอีกทั้งวิธี Linear Programming นี้ไม่มีการบอกถึงระดับความน่าเชื่อถือทางสถิติเช่นวิธีการทางเศรษฐมิติ เราจะต้องยอมรับผลภายใต้เงื่อนไขของข้อมูลที่นำมาศึกษาเท่านั้น

ในขณะที่การวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิคด้วยวิธี Stochastic Frontiers Analysis นั้นนำความคลาดเคลื่อนมาพิจารณา และยังสามารถตัดตัวแปรที่ไม่มีความสัมพันธ์หรือมีค่านัยทางสถิติออกได้ อีกทั้งหน่วยการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดก็มีความไม่มีประสิทธิภาพเกิดขึ้นได้ ด้วยเหตุนี้วิธี Stochastic Frontiers Analysis จึงเหมาะสมกับงานศึกษาที่ส่วนใหญ่ข้อมูลมีโอกาสความคลาดเคลื่อน และข้อมูลที่อาจมีอิทธิพลของความเคลื่อนซึ่งผู้ศึกษาไม่อาจทราบได้ อาทิ การศึกษาสภาพอากาศ ประสบการณ์ ซึ่งตัวแปรเหล่านี้มีผลต่อการผลิตอย่างมาก

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ เราจึงเลือกรูปแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตพรหมแดนเชิงสุ่ม ซึ่งมีความเหมาะสมต่อการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมประเภทรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ซึ่งอาจจะเกิดความคลาดเคลื่อนในการเก็บข้อมูลที่มีอยู่เป็นจำนวนมากและยังขาดความสมบูรณ์ของข้อมูลที่ได้มาซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาการประมาณการตามมาได้

4.1 แบบจำลองฟังก์ชันการผลิตพรหมแดนเชิงสุ่ม

(A Model for Stochastic Frontier Production Function for Panel Data)

การศึกษาในครั้งนี้เพื่อศึกษาดูว่า ณ ช่วงเวลาหนึ่งที่ผู้ประกอบการผลิตผลผลิตออกมานั้นจะมีการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างไร เกิดประสิทธิภาพมากน้อยอย่างไร จากการศึกษาวรรณกรรมปริทัศน์ที่ศึกษาเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพพบว่า แนวคิดของ Battese and Coelli (1995) ที่กำหนดรูปแบบ

สมการสำหรับข้องมูลประเภท Panel Data เป็นที่ได้รับการยอมรับและใช้กันอย่างแพร่หลายในงานวัดประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคอย่างมาก ซึ่งรูปแบบจำลองมีดังต่อไปนี้

$$\ln Y_{it} = \exp(\ln x_{it}\beta + V_{it} - U_{it})$$

และ

$$U_{it} = Z_{it}\delta + W_{it}$$

โดยที่ ln คือ ลอการิทึมธรรมชาติ (natural logarithm)

Y_{it} คือ ผลผลิตที่ตัวอย่างที่ t (t = 1,2,…,T)สำหรับหน่วยผลิตที่ i (i = 1,2,…,N)

x_{it} คือ เวคเตอร์(1 x k) ของปัจจัยการผลิต

β_{it} คือ เวคเตอร์ (k x 1) ของค่าพารามิเตอร์ที่ถูกประมาณค่า

V_{it} คือ ลักษณะของความคลาดเคลื่อนจากลักษณะธรรมชาติ มีลักษณะเป็นตัวแปรสุ่มอย่างแท้จริง คือ มีค่าเฉลี่ยคาดการณ์เท่ากับศูนย์และความแปรปรวนคงที่ นั่นคือ $V_{it} \sim N(0, \sigma_v^2)$

U_{it} คือ ตัวแปรสุ่มหรือความคลาดเคลื่อนที่มาจากความด้อยประสิทธิภาพของหน่วยผลิตมีลักษณะ Non-Negativeเป็นแบบตัดปลาย (truncated normal) ของการกระจายแบบปกติ ซึ่งค่า U_{it} จะต้องไม่มีค่าติดลบ มีค่าเฉลี่ยคาดการณ์เท่ากับ $Z_{it}\delta$ และค่าความแปรปรวนคงที่ σ^2 นั้นคือ $U_{it} \sim N(Z_{it}\delta, \sigma^2)$

Z_{it} คือ เวคเตอร์ (1 x m) ของตัวแปรอธิบายเกี่ยวกับความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตในแต่ละหน่วยการผลิต ตลอดระยะเวลาที่สังเกต

δ คือ เวคเตอร์ (m x 1) ค่าพารามิเตอร์ที่ถูกประมาณค่า

W_{it} คือ ตัวแปรสุ่มมีที่มีการกระจายแบบอิสระ ค่าเฉลี่ยคาดการณ์เท่ากับศูนย์และความแปรปรวนคงที่เท่ากับ σ^2 เนื่องจากค่า $U_{it} \geq 0$ ดังนั้น $W_{it} \geq -Z_{it}\delta$

ดังนั้นรูปแบบสมการประสิทธิภาพทางเทคนิคในการผลิตเราสามารถนิยามได้โดย

$$\begin{aligned} TE_{it} &= \exp(-U_{it}) \\ &= \exp(-Z_{it}\delta - W_{it}) \end{aligned} \qquad (4.1)$$

โดยที่วิธีการประมาณค่าตัวแปรทั้งในแบบจำลองพรหมแดนเชิงสุ่มและแบบจำลองความไม่มีประสิทธิภาพจะใช้วิธี Maximum Likelihood แบบสมการหลายชั้น (Simultaneous Equation) โดยใช้โปรแกรม Frontier 4.1 เข้ามาในการประมาณค่าพารามิเตอร์ดังกล่าว

4.2 แบบจำลองสมการการผลิตของผู้ประกอบการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์

ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดให้เทคโนโลยีการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ในการเดินรถแต่ละเที่ยวนั้นมีลักษณะที่ไม่แตกต่างกัน และการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ในแต่ละเที่ยวของงานนั้นมีการบรรทุกสินค้าเต็มตู้คอนเทนเนอร์ทุกครั้ง โดยที่สมการผลิตของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์กำหนดให้อยู่ในรูป Translog Stochastic Frontier Production Function รูปแบบฟังก์ชันนี้ถูกใช้อย่างกว้างขวางในการศึกษาเชิงประจักษ์ด้านการผลิตเนื่องมาจากความยืดหยุ่นของฟังก์ชันที่เป็นลักษณะ Multi-output, Multi-Input และเนื่องจากมีข้อจำกัดของรูปแบบฟังก์ชันที่ไม่มากเมื่อเทียบกับรูปแบบฟังก์ชันของ Cobb-Douglas ที่มีข้อจำกัดที่ว่า รูปแบบของฟังก์ชันกำหนดให้มีการตอบแทนต่อขนาดคงที่และมีอัตราการทดแทนกันระหว่างปัจจัยมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับหนึ่งเสมอไม่ว่าขนาดปัจจัยจะเป็นเท่าใด

อย่างไรก็ตามฟังก์ชัน Translog ก็มีข้อเสียตรงที่ถ้ามีตัวแปรมากซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหา Multicollinearity และจำนวนของ Degree of Freedom ซึ่งเราสามารถหลีกเลี่ยงปัญหานี้ได้ด้วยวิธีการประมาณการทางเศรษฐมิติ โดยที่มีรูปแบบ Translog Function ดังนี้

$$\begin{aligned}\ln Y_{it} &= \beta_0 + \beta_1 \ln X_{1it} + \beta_2 \ln X_{2it} + \beta_3 \ln X_{3it} \\ &+ \tfrac{1}{2}\beta_{11}(\ln X_{1it})^2 + \tfrac{1}{2}\beta_{22}(\ln X_{2it})^2 + \tfrac{1}{2}\beta_{33}(\ln X_{3it})^2 + \\ &\beta_{12} \ln X_{1it} \ln X_{2it} + \beta_{13} \ln X_{1it} \ln X_{3it} + \beta_{23} \ln X \ln_{2it} X_{3it} + v_{it} - u_{it};\end{aligned} \tag{4.2}$$

โดยที่ ln = ลอการิทึมธรรมชาติ (natural logarithm)

Y_{it} = ระยะทางของรถบรรทุกคอนเทนเนอร์วิ่งได้ในแต่ละเที่ยว

X_{1it} = ปริมาณน้ำมันที่ใช้ไปในการเดินทางแต่ละเที่ยว

X_{2it} = ค่าแรงคนขับรถในการขับรถในแต่ละเที่ยว

X_{3it} = ค่าสินค้าทุน ประกอบไปด้วย ค่าเสื่อมราคาของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์

i = จำนวนตัวอย่างที่ 1, 2,…, 12

t = จำนวนเที่ยวการเดินรถของรถหัวลากแต่ละคัน

ค่า $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ คือค่าสัมประสิทธิ์ของ X_1, X_2, X_3 ตามลำดับ

v_{it} = ตัวแปรสุ่มที่เกิดจากสิ่งที่ควบคุมไม่ได้ มีการกระจายแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์และมีความแปรปรวนคงที่ $v_{it} \sim N(0, \sigma_v^2)$

u_{it} = ตัวแปรสุ่มที่เกิดจากความไม่มีประสิทธิภาพของผู้ผลิต

4.3 คำจำกัดความและการวัดค่าของตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองสมการการผลิต

1. ผลผลิต Y_{it} คือ ปริมาณการผลิตที่เกิดจากระยะทางที่รถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์แต่ละคันวิ่งบรรทุกสินค้า ซึ่งมีรายได้ตามระยะทางที่รถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์วิ่งได้ในแต่ละเที่ยวมีหน่วยวัดผลผลิตเป็น กิโลเมตร

2. ตัวแปร X_{1it} คือ ปริมาณน้ำมันที่ถูกใช้ไปเป็นเชื้อเพลิงในการวิ่งรถในแต่ละเที่ยวของการเดินรถของแต่ละคันมีหน่วยวัดเป็น ลิตร

3. ตัวแปร X_{2it} คือ ค่าแรงงานที่จ่ายให้แก่คนขับรถในแต่ละคันต่อเที่ยวของการเดินรถจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดหมายปลายทาง ซึ่งมีความสัมพันธ์กับระยะทางที่วิ่งเที่ยวรถ กล่าวคือ ถ้าวิ่งระยะทางมาก (กิโลเมตร) ก็จะได้ค่าจ้าง (บาท) มากตาม ซึ่งมีหน่วยวัดเป็น บาท-เที่ยว

4. ตัวแปร X_{3it} คือ ค่าสินค้าทุน ที่ประกอบไปด้วย ค่าเสื่อมราคาของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ โดยมีข้อสมมติที่ว่ารถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ที่มีการวิ่งระยะทางมากก็จะมีค่าสินค้าทุนในส่วนตรงนี้มากตามเป็นสัดส่วนกัน

โดยที่ค่าเสื่อมราคา คิดแบบเส้นตรงมีค่าเท่ากันตลอดทั้งโครงการ โดยคิดอายุการใช้งานและไม่มีมูลค่าซากคือ ซึ่งมีหน่วยเป็นรายปี ดังนั้นเราจะต้องหาค่าเสื่อมเป็นรายคัน จากข้อสมมติที่ว่ารถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ที่มีการวิ่งระยะทางมากก็จะมีค่าเสื่อมราคาในส่วนตรงนี้มากตามเป็นสัดส่วนกันมูลค่าเสื่อมรายเดือน(บาท) เราจึงหาได้จาก

มูลค่าเสื่อมในปี 2548/12(เดือน)

ต่อจากนั้นเราจึงสามารถหามูลค่าเสื่อมเป็นรายคัน(บาท) ได้จากสูตร

$$\frac{\text{มูลค่าเสื่อมรายเดือน(บาท)}}{\text{ระยะทางการใช้งานทั้งหมดของรถทุกคัน(ก.ม.)}} \times \text{การใช้งานระยะทางของรถคันนั้น(ก.ม.)}$$

ต่อจากนั้นเราจึงหาค่าเสื่อมของรถในแต่ละคันในแต่ละเที่ยวตามระยะทางของเที่ยวงานนั้นๆต่อเพื่อหาค่าเสื่อมราคาในแต่ละเที่ยวงานซึ่งมีหน่วยเป็น(บาท)

สมการความด้อยประสิทธิภาพในการผลิตของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์

ในการศึกษาส่วนปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ในแต่ละเที่ยวนั้น ตัวแปรที่เรานำมาศึกษาในครั้งนี้จะประกอบไปด้วย อายุพนักงานขับรถ(EXP), อายุการใช้งานรถบรรทุกคอนเทนเนอร์ (AGE), ค่าใช้บริการทางด่วนพิเศษ ($TOLL$), ตัวแปรหุ่นลักษณะการวิ่งรถบรรทุกคอนเทนเนอร์ (D_1) และ ตัวแปรหุ่นลักษณะการเสียค่าปรับให้แก่ตำรวจ (D_2)

$$u_{it} = \delta_0 + \delta_1 EXP_{it} + \delta_2 AGE_{it} + \delta_3 TOLL_{it} + \delta_4 D_{1it} + \delta_5 D_{2it} + w_{it} \qquad (4.3)$$

โดยที่

1. EXP_{it} แสดงถึง อายุของพนักงานขับรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ ซึ่งใช้เป็นตัวแทนของความมีประสบการณ์ โดยมีสมมติฐานว่าถ้าอายุคนเรามากขึ้น จะมีประสบการณ์ วุฒิภาวะทางอารมณ์ที่เพิ่มมากขึ้นตาม มีหน่วยวัดเป็น ปี

2. AGE_{it} แสดงถึง อายุการการใช้งานรถบรรทุกคอนเทนเนอร์ โดยเริ่มนับตั้งแต่ปีที่จดทะเบียนกับกรมการขนส่งทางบก มีหน่วยวัดเป็น เดือน

3. $TOLL_{it}$ แสดงถึง ค่าบริการใช้ทางด่วนพิเศษของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ใน 1 เที่ยวของการเดินรถเที่ยวนั้น ที่มีการเก็บเงินค่าผ่านทางเมื่อมีการใช้เส้นทาง อาทิ การทางพิเศษแห่งประเทศไทย (กทพ.), ทางด้วนพิเศษกรุงเทพ-ชลบุรี (Motor Way) เป็นต้น มีหน่วยวัดเป็น บาท

4. D_{1it} แสดงถึง ตัวแปรหุ่นของลักษณะการวิ่งรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์

โดย $D_{1it} = 1$ คือ ลักษณะการเดินรถที่วิ่งไปต่างจังหวัดนอกเหนือจากบริเวณกรุงเทพมหานครและ ปริมณฑล

$D_{1it} = 0$ คือ ให้เป็นลักษณะการวิ่งเที่ยวงานรับ-ส่งตู้คอนเทนเนอร์ บริเวณกรุงเทพมหานครและ ปริมณฑล

5. D_{2it} แสดงถึง ตัวแปรหุ่นของลักษณะการเสียค่าปรับให้แก่ตำรวจ

โดย $D_{2it} = 1$ คือ ในการเดินรถเที่ยวนั้นเสียค่าปรับให้แก่ตำรวจในเที่ยวนั้นๆ

$D_{2it} = 0$ คือในการเดินรถในเที่ยวนั้นไม่โดนตำรวจเรียกปรับเงิน

สมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปรความด้อยประสิทธิภาพ

1. อายุของพนักงานขับรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ เนื่องจากอายุเป็นสิ่งที่บอกถึงวุฒิภาวะของพนักงานขับรถ ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างอายุในการขับรถกับความด้อยประสิทธิภาพน่าจะมีทิศทางในตรงกันข้าม นั้นคือ ยิ่งพนักงานขับรถมีอายุหรือประสบการณ์มากยิ่งน่าจะมีประสิทธิภาพในการขับรถมากขึ้นหรือความด้อยประสิทธิภาพก็จะยิ่งน้อยลง เครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ δ_1 ต้องมีค่าน้อยกว่าศูนย์

2. อายุการใช้งานของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ เนื่องจากอายุของรถหัวลากนั้นมีส่วนสำคัญต่อประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ยิ่งอายุรถมากก็เกิดการเสื่อมถอยของเครื่องยนต์ อะไหล่ชิ้นส่วนของรถ ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างอายุการใช้งานของรถกับความด้อยประสิทธิภาพน่าจะ

มีทิศทางเดียวกัน นั้นคือ ยิ่งอายุการใช้งานรถหัวลากมีจำนวนปีมากยิ่งน่าจะส่งผลต่อความมีประสิทธิภาพลดลง เครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ δ_2 ต้องมีค่ามากกว่าศูนย์

3. ค่าบริการใช้เส้นทางด่วนพิเศษ เนื่องจากการใช้ทางด่วนพิเศษที่มีการเก็บค่าผ่านทางนั้นเพื่อให้การเดินทางรับ-ส่งตู้คอนเทนเนอร์นั้นเป็นไปด้วยความรวดเร็วมากยิ่งขึ้น อีกทั้งเพื่อต้องการหลีกหนีเส้นทางการจราจรที่มีความหนาแน่น ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการใช้เส้นทางพิเศษกับความด้อยประสิทธิภาพจึงน่าจะมีความสัมพันธ์กันในทิศทางตรงกันข้าม นั้นคือ ถ้ามีการใช้เส้นทางเดินพิเศษมากจึงน่าจะทำให้ความด้อยประสิทธิภาพของการเดินรถแต่ละเที่ยวมีค่าลดลง เครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ δ_3 ต้องมีค่าน้อยกว่าศูนย์

4. ตัวแปรหุ่นของลักษณะการวิ่งรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ เนื่องจากลักษณะการวิ่งงานของรถแต่ละงานนั้นมีลักษณะที่ไม่เหมือนกันทุกเที่ยว แต่สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆคือ หนึ่งการรับงานที่วิ่งอยู่บริเวณกรุงเทพและปริมณฑล และสองงานที่ต้องเดินรถออกต่างจังหวัดนอกเหนือจากข้อแรก ซึ่งโดยส่วนใหญ่งานการวิ่งรถจะเป็นไปในลักษณะแบบข้อแรกซึ่งโดยปกติการเดินรถบนเส้นทางเหล่านี้จะมีการจราจรที่มีความแออัดอย่างมาก ในขณะที่ลักษณะที่สองการวิ่งรถเป็นไปด้วยความสะดวกสบายความหนาแน่นทางการจราจรแทบไม่มีเลย ดังนั้นความน่าจะเป็นที่จะลดการสูญเสียน้ำมันเชื้อเพลิงก็จะสูงตาม นั้นคือความสัมพันธ์ของลักษณะการเดินรถกับความด้อยประสิทธิภาพจึงน่าจะมีเป็นไปในทิศทางตรงกันข้าม เครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ δ_4 ต้องมีค่าน้อยกว่าศูนย์

5. ตัวแปรหุ่นของลักษณะการเสียค่าปรับให้แก่ตำรวจ เนื่องจากการเสียค่าปรับให้แก่ตำรวจในระหว่างที่พนักงานกำลังปฏิบัติหน้าที่ขับรถนั้นถือว่าเป็นการเสียเวลาเพราะนอกจากจะต้องเสียเงินแล้ว ยังเสียเวลาในการทำงานอีก ยิ่งถ้าถูกยึดใบขับขี่ก็ต้องเสียเวลาไปเอาคืนที่สถานีตำรวจ ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการเสียค่าปรับให้แก่ตำรวจกับความด้อยประสิทธิภาพน่าจะมีทิศทางไปในทางเดียวกัน เครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ δ_5 ต้องมีค่ามากกว่าศูนย์

4.4 การประมาณค่าพารามิเตอร์และการทดสอบสมมติฐาน

พารามิเตอร์ของแบบจำลอง สามารถประมาณค่าโดยใช้วิธีประมาณแบบ Maximum Likelihood ภายใต้ขอสมมติของการกระจายของ u_{it} และ v_{it} ซึ่งเราสามารถใช้โปรแกรม Frontier 4.1c และโปรแกรมยังสามารถคำนวณค่าประสิทธิภาพของรถแต่ละคันออกมาได้ ภายใต้ส่วนประกอบของ Error term เป็นไปตามแนวคิดของ Stochastic Frontier

สำหรับ Stochastic Frontier Model ในสมการที่ (4.2) และ (4.3) ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ $\sigma_s^2 = \sigma_v^2 + \sigma^2$ และ $\gamma = \sigma^2 / \sigma_s^2$ นั้นโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะช่วยคิดออกมาให้ จะเห็นได้ว่าค่า γ จะมีค่าอยู่ระหว่างศูนย์ถึงหนึ่ง ถ้าค่า γ มีค่าเท่ากับศูนย์แสดงว่าไม่มีความด้อย

ประสิทธิภาพในแบบจำลอง ถ้าค่า γ มีค่าไม่เท่ากับศูนย์แสดงว่าในแบบจำลองมีความไม่มีประสิทธิภาพเกิดขึ้น ดังนั้นการทดสอบสมมติฐานที่ว่าการผลิตของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์เกิดความด้อยประสิทธิภาพเชิงเทคนิคหรือไม่ สามารถทดสอบสมมติฐานค่าสถิติได้จาก Generalized Likelihood Ratio ได้จาก

$$H_0 : \gamma = 0$$
$$H_1 : \gamma > 0$$

โดยที่ $\gamma = -2\ln[L(H_0)/L(H_1)] = -2[\ln L(H_0) - \ln L(H_1)]$

$L(H_0)$ คือ ค่าประมาณที่ได้จาก Likelihood function ภายใต้ข้อสมมติฐาน H_0

$L(H_1)$ คือ ค่าประมาณที่ได้จาก Likelihood function ภายใต้ข้อสมมติฐาน H_1

γ มีการกระจายแบบ chi-square (χ^2) หรือ mixed chi-square ($\frac{1}{2}\chi_0^2 + \frac{1}{2}\chi_1^2$) ที่ Degree of Freedom เท่ากับผลต่างของจำนวนพารามิเตอร์ที่ประมาณค่าได้ภายใต้สมมติฐาน H_0 และ H_1 ตามลำดับ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1. การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Method) จะเป็นการวิเคราะห์ถึงลักษณะข้อมูลพื้นฐาน ลักษณะธรรมชาติของการประกอบการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ที่ศึกษา ซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพการผลิต
2. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Method) ซึ่งเป็นการศึกษาถึงประสิทธิภาพเชิงเทคนิคและปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับต้นทุนการผลิต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

ผลการศึกษา

หลังจากที่ได้กำหนดวิธีการศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ตามแบบจำลอง Stochastic Frontier แล้วในบทนี้จะได้กล่าวถึงผลการศึกษา โดยจะมีการสรุปข้อมูลตัวแปรที่ทำการศึกษา ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค และการทดสอบสมมติฐานค่าทางสถิติต่างๆ

5.1 ข้อมูลตัวแปรต่างๆ

ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้ข้อมูลในการศึกษาระดับประสิทธิภาพเชิงการผลิตของ โดยการเก็บข้อมูลจาก จำนวนรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์จำนวน 12 คันในแต่ละเที่ยวของการเดินรถในเดือนพฤษภาคม ปี 2548 ซึ่งเป็นช่วงเวลาล่าสุดที่มีข้อมูลครบถ้วน ทำให้มีข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จำนวน 156 ข้อมูล ซึ่งสามารถสรุปค่าตัวแปรต่างๆ ทั้งจาก Stochastic Frontier และ Inefficiency Effects ได้ตามตารางที่ 5.1 ดังนี้

ตารางที่ 5.1 สรุปข้อมูลตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปร (Variable)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)
Stochastic Frontier				
น้ำมัน/ระยะทาง	0.31	0.054	0.38	0.24
ค่าแรงงาน/ระยะทาง	4.02	2.150	18.56	1.24
ค่าเสื่อม/ระยะทาง	252.32	213.534	710.29	74.3
Inefficiency Effects				
อายุพนักงานขับรถ (ปี)	34.50	6.87	50	24
อายุรถหัวลาก (เดือน)	81.42	57.85	141	10
ค่าผ่านทางพิเศษ (บาท)	107.53	86.4	365	0

ที่มา : จากการคำนวณ

จากตารางที่ 5.1 เป็นการดูว่าในการผลิต 1 หน่วยนั้นเราต้องใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดเท่าไรสามารถหาได้จาก $\frac{Inputs}{Outputs}$ ซึ่งจากเปรียบเทียบของปัจจัยการผลิตทั้งสามชนิดประกอบไปด้วย ปริมาณน้ำมัน ค่าแรงคนขับ และค่าเสื่อมราคา เปรียบเทียบกับระยะทาง พบว่าถ้าถูกนำมาแปรเป็นหน่วยของเงิน (บาท) พบว่าตัวแปรทางด้านค่าเสื่อมราคาของรถยนต์จะมูลค่ามากที่สุด รองลงมาก็ได้แก่ปัจจัยทางด้านน้ำมัน (ราคาน้ำมันดีเซล ณ เดือน พฤษภาคม 2548 เท่ากับ 18.19 บาท/ลิตร) และค่าแรงพนักงานขับรถ ตามลำดับ

ทางด้านปัจจัยของของ Inefficiency Effects เป็นการวัดหาแนวโน้มสู่ค่ากลาง และวัดการกระจายของข้อมูลจะพบว่า ในตัวแปรแต่ของอายุรถหัวลากฯ กับตัวแปรค่าผ่านทางพิเศษที่เก็บมาศึกษานั้นมีขนาดที่เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยค่อนข้างมาก ซึ่งแสดงให้เห็นถึงตัวแปรแต่ละตัวมีการกระจายหรือความแปรปรวนค่อนข้างมากด้วย

ข้อมูลข้างต้นเป็นเพียงการดูถึงผลิตภาพการผลิตอย่างง่ายและลักษณะทั่วๆไปของข้อมูล ในการดูความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการผลิต การที่จะดูเพียงแค่ข้อมูลข้างต้นอาจไม่เพียงพอ ซึ่งจะอธิบายถึงการหาค่าประสิทธิภาพในการผลิตได้ในหัวข้อต่อๆไป

5.2 การประมาณฟังก์ชันพรมแดนการผลิต

5.2.1 การทดสอบสมมติฐานเพื่อหารูปแบบที่เหมาะสม

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการประมาณการฟังก์ชันพรหมแดนการผลิต ที่มีลักษณะ Stochastic Frontier ด้วยโปรแกรม Frontier 4.1 โดยในรูปแบบหลักของเราคือ รูปแบบสมการพรหมแดนการผลิตแบบ Translog ซึ่งโดยทั่วไปแล้วรูปแบบนี้จะมีคุณสมบัติหรือลักษณะที่มีความยืดหยุ่น ข้อจำกัดของรูปแบบฟังก์ชันที่ไม่มากเมื่อเทียบกับรูปแบบฟังก์ชันของ Cobb-Douglas ที่มีข้อจำกัดที่ว่า รูปแบบของฟังก์ชันกำหนดให้มีการตอบแทนต่อขนาดคงที่และมีอัตราการทดแทนกันระหว่างปัจจัยมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับหนึ่งเสมอไม่ว่าขนาดปัจจัยจะเป็นเท่าใด จากสมการ (4.1) ได้ว่า

$$\begin{aligned}\ln Y_{it} &= \beta_0 + \beta_1 \ln X_{1it} + \beta_2 \ln X_{2it} + \beta_3 \ln X_{3it} \\ &+ \tfrac{1}{2}\beta_{11}(\ln X_{1it})^2 + \tfrac{1}{2}\beta_{22}(\ln X_{2it})^2 + \tfrac{1}{2}\beta_{33}(\ln X_{3it})^2 + \\ &\beta_{12}\ln X_{1it}\ln X_{2it} + \beta_{13}\ln X_{1it}\ln X_{3it} + \beta_{23}\ln X \ln_{2it} X_{3it} + v_{it} - u_{it}\end{aligned}$$

โดยมีการเปรียบเทียบกับรูปแบบของ Cobb-Douglas ว่ารูปแบบใดเป็นรูปแบบที่มีความเหมาะสมสำหรับในการศึกษางานในครั้งนี้ ใช้ค่า Likelihood Ratio Statistic Test (L-R test) โดยในการทดสอบ L-R Test ซึ่งได้มาจาก

$$\text{L-R} = -2\ln\left[L(H_0)/L(H_1)\right] = -2\left[\ln L(H_0) - \ln L(H_1)\right]$$

$L(H_0)$ คือ ค่าประมาณที่ได้จาก Likelihood function ภายใต้ข้อสมมติฐาน H_0

$L(H_1)$ คือ ค่าประมาณที่ได้จาก Likelihood function ภายใต้ข้อสมมติฐาน H_1

โดยที่ $H_0: \beta_{12} = \beta_{13} = \beta_{21} = \beta_{11} = \beta_{22} = \beta_{33} = 0$

$H_1: \beta_{12} \neq \beta_{13} \neq \beta_{21} \neq \beta_{11} \neq \beta_{22} \neq \beta_{33} \neq 0$

จากตารางที่ 5.2ในที่นี้เราทำการเปรียบเทียบระหว่างรูปแบบ Translog กับ Cobb-Douglas โดยมีสมมติฐานหลัก คือ กำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์ของเทอมที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตมีค่าเท่ากับศูนย์ (Null Hypothesis $H_0: \beta_{jk} = 0$; โดยที่ j, k =ปัจจัยการผลิตที่ 1, 2 และ3)

ซึ่งค่า L-R Test ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 100.1208 ทำการเปรียบเทียบกับค่าวิกฤตที่ได้จากการเปิดตาราง Chi-Square ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ที่องศาแห่งความอิสระเท่ากับ 6 ซึ่งผลที่ได้ออกมาคือ ค่า L-R Test มากกว่าค่าวิกฤติ เราจึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้เราจึงเลือกรูปแบบการผลิตแบบ Translog ซึ่งมีความเหมาะสมที่จะใช้ในการประมาณการมากกว่าสมการรูปแบบ Cobb-Douglas

ตารางที่ 5.2 การทดสอบสมมติฐานของแบบจำลองโดยใช่ค่า Likelihood-Ratio Test (L-R test)

Model	Log Likelihood	L-R test	ค่าวิกฤต χ^2 ที่ 0.05	การตัดสินใจ
Translog	318.3018			
Cobb-Douglas $H_0: \beta_{jk} = 0$	268.2414	100.1208	12.59159 (d.f.= 6)	ปฏิเสธ H_0

ที่มา : จากการคำนวณ

5.2.2 ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์

จากในหัวข้อ 5.2.1 ทำให้เราทราบว่ารูปแบบที่เหมาะสมคือรูปแบบการผลิต Translog Production Function (4.1) และรูปแบบสมการความไม่มีประสิทธิภาพ (4.2) เมื่อเรานำมาประมาณ

ตารางที่ 5.3 ผลการประมาณ Stochastic Production Frontier and Inefficiency Equation

ตัวแปร (Variable)	พารามิเตอร์ (Parameters)	Translog (t-ratio)
Production Frontier		
Constant: ค่าคงที่	β_0	0.985 (1.218)
น้ำมัน ($\ln X_1$)	β_1	1.037* (4.422)
ค่าแรง ($\ln X_2$)	β_2	0.503 (1.575)
ค่าเสื่อมราคา ($\ln X_3$)	β_3	-0.294** (-2.298)
น้ำมันคูณน้ำมัน $(\ln X_1)^2$	β_{11}	-0.002 (-0.052)
ค่าแรงคูณค่าแรง $(\ln X_2)^2$	β_{22}	-0.195* (-2.25)
ค่าเสื่อมคูณค่าเสื่อม $(\ln X_3)^2$	β_{33}	0.016 (1.271)
น้ำมันคูณค่าแรง $(\ln X_1)(\ln X_2)$	β_{12}	0.044 (0.792)
น้ำมันคูณค่าเสื่อม $(\ln X_1)(\ln X_3)$	β_{13}	-0.036* (-2.05)
ค่าแรงคูณค่าเสื่อม $(\ln X_2)(\ln X_3)$	β_{23}	0.053* (2.248)
Inefficiency Model		
Constant: ค่าคงที่	δ_0	0.146* (13.054)
อายุของพนักงานขับรถ (EXP)	δ_1	-0.001* (-3.059)
อายุการใช้งานรถบรรทุกคอนเทนเนอร์ (AGE)	δ_2	0.001* (11.194)
ค่าบริการใช้เส้นทางด่วน (TOLL)	δ_3	-0.00001* (-2.026)
ตัวแปรหุ่นลักษณะการวิ่งรถบรรทุกคอนเทนเนอร์ (D_1)	δ_4	-0.287* (-17.804)

ตัวแปรหุ่นการเสียค่าปรับให้แก่ตำรวจ(D_2)	δ_5	-0.007 (-0.47)
ตัวแปร (Variable)	**พารามิเตอร์ (Parameters)**	**Translog (t-ratio)**
Variance Parameters		
Sigma-squared	σ^2	0.00105* (8.195)
gamma	γ	0.178* (6.29)
Log Likelihood		318.3018

ที่มา : จากการคำนวณ

* มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

** มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ต่อมาในการประมาณค่าแบบจำลองเพื่อหาความไม่มีประสิทธิภาพดังตาราง 5.3 นั้น ต้องมีการทดสอบสมมติฐานว่าแบบจำลองนั้นมีความไม่มีประสิทธิภาพอยู่ในแบบจำลองหรือไม่ ซึ่งสามารถทดสอบได้จากค่าสถิติ Generalized Likelihood-Ratio test มีสมมติฐานหลักว่า $H_0 : \gamma = 0$ โดยที่ค่าของ γ สามารถมีค่าได้ระหว่าง 0 ถึง 1

$$\lambda = -2[\ln L(H_0) - \ln L(H_1)] = -2[158.2262 - 318.3018] = 320.1512$$

จากการทดสอบพบว่าค่า L-R Test เท่ากับ 320.151 มีค่ามากกว่าค่าวิกฤติ 14.067 ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากการเปิดตาราง Chi-Squared ที่มี Degree of freedom เท่ากับ 7 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แสดงว่าเราปฏิเสธสมมติฐานหลัก $H_0 : \gamma = 0$ และยอมรับสมมติฐานทางเลือก สรุปได้ว่าข้อมูลที่ศึกษาของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์มีความไม่มีประสิทธิภาพอยู่จริง แบบจำลองนี้มีความไม่มีประสิทธิภาพ และประกอบไปด้วย Random error อยู่ในแบบจำลอง ระดับผลผลิตที่รถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ทำได้ยังอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าระดับการผลิตที่เป็นไปได้สูงสุด

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตตามแบบจำลอง Production Function จะพบว่าค่าคงที่ น้ำมัน และ ค่าเสื่อมของรถหัวลาก พบว่ามีนัยทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยปัจจัยการผลิตทั้งสองมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 1.037 และ -0.294 ตามลำดับ

แต่จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ตามตารางที่ 5.3 พบว่า ปัจจัยการผลิตด้านค่าแรงพนักงานขับรถไม่มีนัยสำคัญต่อผลผลิต แต่ตามทฤษฎีการผลิตแล้ว ปัจจัยทางด้านแรงงานถือว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญในการผลิต โดยเฉพาะในการดำเนินงานเกี่ยวกับการบริการรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์จำเป็นจะต้องมีพนักงานขับรถหัวลากฯ เราจึงไม่สามารถตัดปัจจัยทางด้านค่าแรงออกจากสมการการผลิตได้ นอกจากนั้นเมื่อพิจารณาเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยค่าเสื่อมพบว่ามีค่าเป็นลบ ซึ่งไม่ตรงกับคุณสมบัติ Monotonicity คือเมื่อเพิ่มปัจจัยการผลิตเข้าไป ย่อมต้องทำให้ได้ผลผลิตมากขึ้นเสมอ

อย่างไรก็ตามการที่เราจะดูผลกระทบของปัจจัยการผลิตแต่ละตัวว่าจะส่งผลต่อทิศทางการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตไปอย่างไร เราไม่สามารถดูจากเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตนั้นๆได้ เนื่องมาจาก ค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวไม่ใช่ค่าความยืดหยุ่นของการผลิตเหมือนกับรูปแบบ Cobb-Douglas เพราะในรูปแบบการผลิตของ Translog นั้นนอกจากปัจจัยการผลิตจะส่งผลต่อผลิตโดยตรงแล้วยังจะมีผลต่อปัจจัยการผลิตตัวอื่นๆ และเป็นผลส่งต่อไปยังผลผลิตที่ออกมาอีกที แต่เราสามารถที่จะพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตที่เกิดจากปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่งๆได้ด้วยวิธีการคำนวณหาค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด (Marginal output elasticity for each input) ซึ่งจะได้กล่าวในหัวข้อต่อไป

5.2.3 ความยืดหยุ่นหน่วยสุดท้ายของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด

จากผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของฟังก์ชันการผลิตที่มีรูปแบบของ สมการที่ 5.1 สามารถคำนวณ ค่าความยืดหยุ่นหน่วยสุดท้ายของผลผลิตเทียบกับปัจจัยการผลิตแต่ละปัจจัยการผลิต (η_j) ได้จากสูตรดังนี้

Marginal output elasticity for each input $\eta_j = \frac{\partial \ln Y}{\partial \ln X_j} = \frac{X_j}{Y}\frac{\partial Y}{\partial X_j}$

ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยด้านปริมาณน้ำมัน

$$\eta_1 = \frac{\partial \ln Y}{\partial \ln X_1} = 1.037 - 0.002\ln X_1 + 0.044\ln X_2 - 0.036\ln X_3 \qquad (5.1)$$

ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยด้านค่าแรงงาน

$$\eta_2 = \frac{\partial \ln Y}{\partial \ln X_2} = 0.503 - 0.195 \ln X_2 + 0.044 \ln X_1 + 0.053 \ln X_3 \qquad (5.2)$$

ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยด้านค่าสินค้าทุนหรือค่าเสื่อม

$$\eta_3 = \frac{\partial \ln Y}{\partial \ln X_3} = -0.294 + 0.016 \ln X_3 - 0.036 \ln X_1 + 0.053 \ln X_2 \qquad (5.3)$$

เมื่อได้ค่าความยืดหยุ่นการผลิตหน่วยสุดท้ายเมื่อเทียบแต่ละปัจจัย (η_j) แล้วเราก็สามารถหาค่าผลได้ต่อขนาด (Return to Scale: RTS) เป็นการพิจารณาว่าการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิตทุกชนิดในอัตราส่วนที่เท่ากันจะส่งผลอย่างไรต่อผลผลิตที่ได้ ถ้าผลผลิตโดยรวมเพิ่มมากกว่าอัตราการเพิ่มของปัจจัยการผลิตเรียกว่า Increasing Returns to Scale ถ้าผลผลิตโดยรวมเพิ่มเท่ากับอัตราการเพิ่มปัจจัยการผลิตเรียกว่า Constant Returns to Scale และถ้าผลผลิตโดยรวมน้อยกว่าอัตราการเพิ่มปัจจัยการผลิตเรียกว่า Decreasing Returns to Scale

ซึ่งเราสามารถหาได้จากผลรวมของความยืดหยุ่นการผลิตหน่วยสุดท้ายเมื่อเทียบแต่ละปัจจัยเข้าด้วยกัน สามารถแสดงได้จากสูตรดังนี้

$$RTS = \sum \eta_j = \sum \frac{\partial \ln Y}{\partial \ln X_j}$$

จากตารางที่ 5.4 จากการคำนวณหาค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์เมื่อเทียบกับปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด พบว่ารถหัวลากฯในแต่ละคันและแต่ละเที่ยวมีความยืดหยุ่นของผลผลิตเมื่อเทียบกับปัจจัยด้านปริมาณน้ำมันมีค่ามากที่สุด โดยความยืดหยุ่นรวมเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 0.9443 หมายความว่าถ้าปัจจัยทางด้านน้ำมันเปลี่ยนแปลงไป 1% จะส่งผลให้ผลผลิตเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกันไป 94.43% รองลงมาได้แก่ค่าเสื่อมมีค่า 0.0498 หมายความว่าถ้าปัจจัยทางด้านค่าเสื่อมเปลี่ยนแปลงไป 1% จะส่งผลให้ผลผลิตเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกันไป 4.98% และสุดท้ายค่าแรงมีค่า 0.0101 หมายความว่าถ้าปัจจัยทางด้านค่าแรงพนักงานเปลี่ยนแปลงไป 1% จะส่งผลให้ผลผลิตเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกันไป 1.01% ซึ่งล้วนมีค่าน้อยกว่า 1 กล่าวคือ ถ้าปัจจัยการผลิตเหล่านี้เปลี่ยนแปลงไปหนึ่งเปอร์เซ็นต์ ภายใต้ปัจจัยการผลิตอื่นๆคงที่ ปริมาณผลผลิตจะเปลี่ยนแปลงไปน้อยกว่าหนึ่งเปอร์เซ็นต์ในทิศทางเดียวกัน ส่วนความยืดหยุ่น

เมื่อพิจารณาค่าความยืดหยุ่นหน่วยสุดท้ายของผลผลิตเทียบกับปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด พบว่า

1) ค่าความยืดหยุ่นหน่วยสุดท้ายของผลผลิตเมื่อเทียบกับปริมาณน้ำมัน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.0429 ซึ่งหมายความว่าหากเพิ่มปริมาณน้ำมันขึ้นอีก 1 เท่า โดยให้ปัจจัยการผลิตอื่นๆคงที่ จะทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตได้อีก 3.0429 เท่า

2) ค่าความยืดหยุ่นหน่วยสุดท้ายของผลผลิตเมื่อเทียบกับค่าแรงงาน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.0025 ซึ่งหมายความว่าหากเพิ่มปริมาณด้านค่าแรงงานขึ้นอีก 1 เท่า โดยให้ปัจจัยการผลิตอื่นๆคงที่ จะทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตได้อีก 0.0025 เท่า

3) ค่าความยืดหยุ่นหน่วยสุดท้ายของผลผลิตเมื่อเทียบกับค่าเสื่อม มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.0002 ซึ่งหมายความว่าหากเพิ่มต้นทุนค่าเสื่อมราคาขึ้นอีก 1 เท่า โดยให้ปัจจัยการผลิตอื่นๆคงที่ จะทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตได้อีก 0.0002 เท่า

ตารางที่ 5.4 ความยืดหยุ่นหน่วยสุดท้ายของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตเฉลี่ยของรถ 12 คัน

รถคันที่	น้ำมัน	ค่าแรง	ค่าเสื่อม	Return to Scale
1	0.9675	-0.0195	0.0376	0.9857
2	0.9640	-0.0186	0.0390	0.9844
3	0.9520	0.0022	0.0424	0.9966
4	0.9680	-0.0291	0.0365	0.9755
5	0.9469	0.0201	0.0421	1.0091
6	0.9662	-0.0173	0.0382	0.9870
7	0.9584	-0.0137	0.0405	0.9852
8	0.9618	-0.0101	0.0322	0.9839
9	0.8887	0.0789	0.0830	1.0505
10	0.9147	0.0415	0.0715	1.0278
11	0.9219	0.0322	0.0636	1.0177
12	0.9099	0.0541	0.0715	1.0356
เฉลี่ย	**0.9433**	**0.0101**	**0.0498**	**1.0032**

ที่มา : จากการคำนวณ

นอกจากนี้ค่าความยืดหยุ่นยังแสดงถึงส่วนแบ่งในผลได้ต่อขนาดของปัจจัยการผลิตดังนั้นจากค่าที่ได้สามารถอธิบายได้ว่าปัจจัยด้านน้ำมันเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญที่สุดในกระบวนการผลิตของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ เพราะการขับเคลื่อนของรถนั้นจำเป็นอย่างยิ่งต้องใช้ปัจจัยทางด้านปริมาณน้ำมันเติมเข้าไปในการผลิตเพื่อให้รถวิ่งหรือทำกิโลเมตรซึ่งเรียกว่าเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ต่อมาเราได้รวมค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยทั้ง 3 ปัจจัย ไว้ทางช่องขวาสุดของตารางในช่อง Return to Scale และเราหาค่าเฉลี่ยผลได้ต่อขนาดของรถทุกคันจาก 156 เที่ยวได้ค่าเท่ากับ 1.0032 ซึ่งจากการทดสอบค่าเฉลี่ยทางสถิติเพื่อทดสอบว่าค่าเฉลี่ยของผลได้ต่อขนาดมีค่าแตกต่างจาก 1 หรือไม่อย่างมีนัยสำคัญสามารถตั้งสมมติฐานหลัก (Null Hypothesis) ได้ว่า

$$H_0 : b = 1$$

$$H_1 : b \neq 1$$

ค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 1.337 มีค่าน้อยกว่าค่า t จากตารางที่องศาอิสระ(degree of freedom) เท่ากับ 155 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้นเราจึงยอมรับสมมติฐานหลัก หมายความว่า ผลได้ต่อขนาดเฉลี่ยของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์เท่ากับ 1 ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

แสดงให้เห็นว่าการผลิตของธุรกิจรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษามีแนวโน้มอยู่ในช่วงผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale) แสดงถึง เมื่อเพิ่มปัจจัยการการผลิต ทั้งปริมาณน้ำมัน ค่าแรงพนักงานขับรถ และค่าเสื่อมราคารถยนต์เข้าไป จะส่งผลให้ผลผลิตที่ได้เพิ่มเท่ากับสัดส่วนของปัจจัยการผลิตที่เพิ่มเข้าไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3 ผลการประมาณการสมการความด้อยประสิทธิภาพในการผลิต (Inefficiency Effects)

จากแบบจำลองที่ใช้อธิบายความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคตามสมการที่ (4.2) ซึ่งประกอบไปด้วยตัวแปรที่นำมาศึกษาทั้งหมด 5 ตัวแปร ประกอบไปด้วย อายุของพนักงาน, อายุของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์, ค่าใช้บริการเส้นทางด่วน, ตัวแปรหุ่นของลักษณะการวิ่งรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ และตัวแปรหุ่นของลักษณะการเสียค่าปรับให้แก่ตำรวจเราสามารถแสดงเครื่องหมายที่คาดการณ์ไว้พร้อมกับค่าสัมประสิทธิ์สามารถแสดงได้ตามตารางที่ 5.5 ดังนี้

ตารางที่ 5.5 เครื่องหมายที่คาดการณ์และผลการประมาณสัมประสิทธิ์ที่ใช้อธิบายความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิต

ตัวแปร	เครื่องหมายที่คาดการณ์	ความหมาย	ค่าสัมประสิทธิ์ (t-ratio)
อายุของพนักงาน	-	อายุยิ่งมาก ➔ ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น	-0.001* (-3.059)
อายุรถบรรทุกคอนเทนเนอร์	+	อายุรถยิ่งมาก ➔ ประสิทธิภาพลดลง	0.001* (11.1943)
ค่าใช้บริการเส้นทางด่วน	-	จ่ายค่าเส้นทางพิเศษเพิ่ม ➔ ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น	-0.00001* (-2.026)
ตัวแปรหุ่นของลักษณะการวิ่งรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์	-	วิ่งต่างจังหวัด ➔ ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น	-0.287* (-17.804)
ตัวแปรหุ่นของลักษณะการเสียค่าปรับให้แก่ตำรวจ	+	ยิ่งโดนตำรวจจับปรับ ➔ ประสิทธิภาพลดลง	-0.007 (-0.47)

หมายเหตุ : * มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

$$u_{it} = 0.146 - 0.001EXP_{it} + 0.001AGE_{it} - 0.00001TOLL_{it} - 0.284D_{1it} - 0.007D_{2it}$$

คูณด้วย -1 ทั้งสองข้างแล้ว Take exponential เพื่อให้ได้สมการประสิทธิภาพ

$$-u_{it} = -0.146 + 0.001EXP_{it} - 0.001AGE_{it} + 0.00001TOLL_{it} + 0.284D_{1it} + 0.007D_{2it}$$

$$\exp(-u) = e^{(-0.146+0.001EXP-0.001AGE+0.00001TOLL+0.284D_1+0.007D_2)}$$

จากสมการที่ (4.1) $TE_{it} = \exp(-U_{it})$

ดังนั้น $TE_{it} = e^{(-0.146+0.001EXP-0.001AGE+0.00001TOLL+0.284D_1+0.007D_2)}$ สามารถหาค่า Marginal Effect ประสิทธิภาพเมื่อเทียบกับปัจจัยต่างๆ ได้

$$\frac{\partial TE}{\partial EXP} = e^{(-0.146+0.001EXP-0.001AGE+0.00001TOLL+0.284D_1+0.007D_2)}(0.001)$$
$$\frac{\partial TE}{\partial AGE} = e^{(-0.146+0.001EXP-0.001AGE+0.00001TOLL+0.284D_1+0.007D_2)}(-0.001)$$
$$\frac{\partial TE}{\partial TOLL} = e^{(-0.146+0.001EXP-0.001AGE+0.00001TOLL+0.284D_1+0.007D_2)}(0.00001)$$
$$\frac{\partial TE}{\partial D_1} = e^{(-0.146+0.001EXP-0.001AGE+0.00001TOLL+0.284D_1+0.007D_2)}(0.284)$$

ผลการศึกษาของแบบจำลองความด้อยประสิทธิภาพในการผลิต พบว่าเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ทุกตัวแปรเป็นไปตามที่คาดไว้ ยกเว้นเพียงตัวแปรเดียวเท่านั้น คือ ตัวแปรหุ่นของลักษณะการเสียค่าปรับให้แก่ตำรวจ และนอกจากนั้นตัวแปรดังกล่าวยังไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่แตกต่างจากศูนย์ด้วยระดับความเชื่อมั่นร้อย 95 อย่างไรก็ตามข้อมูลที่มีอยู่ไม่อาจสรุปได้ว่าการเสียค่าปรับให้แก่ตำรวจ มีอิทธิพลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ โดยที่ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดความด้อยประสิทธิภาพการผลิตของรถหัวหลากตู้คอนเทนเนอร์ ได้แก่ อายุของพนักงาน, อายุการการใช้งานรถบรรทุกคอนเนอร์, การใช้บริการทางด่วนพิเศษ และตัวแปรหุ่นของลักษณะการวิ่งรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ซึ่งมีเครื่องหมายตรงกับที่คาดการณ์ไว้ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

ตัวแปรอายุของพนักงาน แสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพด้านอายุของพนักงานขับรถ มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นลบ แสดงถึง การที่พนักงานยิ่งมีอายุมากขึ้นสะท้อนภาพของการที่พนักงานขับรถมีวุฒิภาวะทางอารมณ์ ประสบการณ์ที่มากขึ้น มีความชำนาญเฉพาะในการขับรถ เส้นทางเดินรถ จึงทำให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้นโดยมีค่า Marginal Effect ของประสิทธิภาพเมื่อเทียบกับปัจจัยที่กำหนดขึ้น เท่ากับ 0.0009 หมายความว่า ถ้าอายุพนักงานเพิ่มขึ้น 1 ปีจะส่งผลให้ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น 0.0009 เมื่อปัจจัยอื่นๆคงที่

ตัวแปรอายุรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ ซึ่งมีนัยทางสถิติและให้ค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวกเท่ากับ 0.001 แสดงให้เห็นว่าถ้าอายุของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์มากขึ้น 1 ปีจะส่งผลต่อความมีประสิทธิภาพของการผลิตให้ลดน้อยลง 0.0009 เมื่อปัจจัยอื่นๆคงที่ ทั้งนี้เพราะว่าการที่รถยนต์มีถูก

ใช้งานอยู่อย่างสม่ำเสมอและมีอายุรถที่มากขึ้นเครื่องยนต์สามารถเกิดการเสื่อมสมรรถภาพเกิดการสึกหรอชำรุดได้ ส่งผลให้ตัวเครื่องยนต์เกิดการเผาผลาญน้ำมันที่มากขึ้นกว่าเดิม ซึ่งจากตารางที่ 5.4 ก็ได้แสดงให้เห็นแล้วความยืดหยุ่นหน่วยสุดท้ายของการผลิตต่อปัจจัยด้านน้ำมัน เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการก่อให้เกิดการผลิต จึงส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

ตัวแปรการใช้จ่ายทางด้านการใช้เส้นทางด่วนพิเศษซึ่งมีนัยทางสถิติและให้ค่าสัมประสิทธิ์เป็นลบเท่ากับ 0.00001 แสดงถึงถ้ารถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ใช้บริการเส้นทางด่วนพิเศษเพิ่มมากขึ้น 1 บาทจะยิ่งส่งผลให้การผลิตนั้นมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น 0.00001 เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ ทั้งนี้เป็นเพราะการใช้เส้นทางด่วนพิเศษนั้นสามารถช่วยหลีกเลี่ยงการจราจรที่ติดขัดบนเส้นทางธรรมดา กล่าวคือยิ่งวิ่งในถนนที่ติดขัดก็ยิ่งต้องหยุดรถบ่อยขึ้น เกิดการสูญเสียที่เปล่าประโยชน์ ประสิทธิภาพก็ลดลง อีกทั้งยังสามารถช่วยให้การขนส่งสินค้าไปยังต้นทาง-จุดหมายปลายทางได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น

สำหรับตัวแปรสุดท้ายคือตัวแปรหุ่นลักษณะการเดินรถ ซึ่งได้กำหนดให้มีค่าเป็น 1 สำหรับลักษณะการเดินรถที่วิ่งไปต่างจังหวัดนอกเหนือจากบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑลและมีค่าเป็น 0 สำหรับเป็นลักษณะการวิ่งเที่ยวงานรับ-ส่งตู้คอนเทนเนอร์ บริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ให้ค่าสัมประสิทธิ์เป็นลบ แสดงถึงการเปรียบเทียบระหว่างการวิ่งในและนอกเขตกรุงเทพและปริมณฑล เพราะการที่รถวิ่งบริเวณนอกเขตกรุงเทพและปริมณฑลนั้นอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันจะลดลง หรือกล่าวคือ การใช้น้ำมัน กิโลเมตรต่อลิตร จะสูงมากขึ้นนั้นเอง ดังนั้นถ้าวิ่งรับส่งงานในบริเวณต่างจังหวัดประสิทธิภาพของการผลิตจะเพิ่มมากขึ้น 0.2673

5.4 ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์

เมื่อทำการประมาณค่าตามแบบจำลองที่ได้มาข้างต้นแล้ว โปรแกรม Frontier 4.1 จะคำนวณค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของรถแต่ละคัน ซึ่งค่าที่คำนวณได้จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 แม้ว่าตัวแปรในแบบจำลองบางตัวมีนัยสำคัญไม่แตกต่างจากศูนย์ แต่จากการทดสอบ $H_0 : \gamma = 0$ หรือไม่ ในหัวข้อ 5.2.2 พบว่าเราสามารถปฏิเสธ H_0 สรุปได้ว่าข้อมูลที่ศึกษาของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์มีความไม่มีประสิทธิภาพอยู่จริง (Inefficiency Effect)

จากผลการศึกษาตารางที่ 5.6 พบว่าค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพทางเทคนิคของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ในช่วงเวลาที่ศึกษา มีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 0.8131 โดยในช่วงเวลาที่ศึกษาค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.7144 ถึง 1.000

ตารางที่ 5.6 ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคของรถแต่ละคัน

เที่ยว/คัน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.9793	0.8027	0.9539	0.9903	0.9766	0.9550	0.7269	0.9513	0.9983	0.8398	0.8456	0.8309
2	0.9854	0.9978	0.9569	0.9875	0.7365	0.7182	0.9654	0.9530	0.8309	0.8352	1.0000	0.8311
3	0.7388	0.9979	0.7164	0.7449	0.7343	0.9499	0.9685	0.7167	0.9983	0.8354	1.0000	0.8314
4	0.7383	0.9980	0.9665	0.9888	0.7358	0.7148	0.7270	0.9534	0.9983	0.9985	1.0000	0.8297
5	0.7386	0.9979	0.7193	0.7441	0.7366	0.7163	0.9785	0.9655	0.9982	0.9984	1.0000	0.8303
6	0.9808	0.8020	0.7172	0.9879	0.9797	0.9504	0.9712	0.7160	0.9983	0.9984	0.8475	0.8281
7	0.9800	0.9979	0.9563	0.9860	0.7349	0.9509	0.7270	0.9532	0.9982	0.9984	1.0000	0.9984
8	0.7428	0.8026	0.7176	0.7445	0.7403	0.9543	0.7270	0.7152	0.9983	0.9985	0.8471	0.8333
9	0.7390	0.9979	0.7181	0.7442	0.7363	0.7171	0.9712	0.9532	0.8278	0.8367	1.0000	0.9983
10	0.7403	0.8019	0.7238	0.9872	0.7381	0.7163	0.7276	0.7144	0.8323	0.8358	0.8485	0.9983
11	0.9793	0.8030	0.7189	0.7434	0.9777	0.7176	0.9669	0.9548	0.9984	0.9984	0.8475	0.8300
12	0.7383	0.8030	0.9688	0.9874	0.9777	0.9531	0.9685	0.9566	0.8286	0.8360	0.8453	0.8347
13	0.7395	0.8018	0.7182	0.7449	0.7355	0.7156	0.7260	0.7165	0.8310	0.8390	0.8482	0.9983
ค่าเฉลี่ย	**0.8323**	**0.8927**	**0.8117**	**0.8755**	**0.8108**	**0.8254**	**0.8578**	**0.8631**	**0.9336**	**0.9114**	**0.9177**	**0.8825**

ที่มา: จากการคำนวณ

Mean Efficiency = 0.8679

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โดยรถคันที่ 9 มีประสิทธิภาพทางเทคนิคเฉลี่ยรวมสูงที่สุด รองลงมาได้แก่รถคันที่ 11 มีค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยรวมเท่ากับ 0.9336 และ 0.9177 ตามลำดับ ส่วนรถคันที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคเฉลี่ยรวมต่ำที่สุดได้แก่ รถคันที่ 5 และ 3 มีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคเฉลี่ยรวมเท่ากับ 0.8108 และ 0.8117 ตามลำดับ

นอกจากนั้นเราได้ทำการทดสอบว่าค่าประสิทธิภาพของรถหัวลากฯแตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้ข้อมูลจากตารางที่ 5.6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (Analysis of Variance: ANOVA) เป็นวิธีที่สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยหลาย ๆค่าพร้อมกันได้ โดยมีสมมติฐานดังนี้

$H_0 : TE_1 = TE_2 = ... = TE_{12}$ ค่าประสิทธิภาพของรถทั้ง 12 คันโดยเฉลี่ยเท่ากัน

$H_1 : TE_1 \neq TE_2 \neq ... \neq TE_{12}$ ค่าประสิทธิภาพของรถอย่างน้อยหนึ่งคันที่มีค่าเฉลี่ยต่างกันไป

ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม (Mean Square Between: MSB) = $\frac{\sum_{j=1}^{k} n_j (\bar{x} - x)^2}{k-1} = 0.23$

ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม (Mean Square Within: MSW) = $\frac{\sum_{j=1}^{k} (n_j - 1)s_j^2}{n_t - k} = 0.12$

เมื่อ k คือ จำนวนกลุ่มที่ศึกษา, j n คือ จำนวนตัวอย่างของกลุ่มที่ j , $n_t = \sum n_j$ เท่ากับจำนวนตัวอย่างของกลุ่มที่ศึกษาทั้งหมด และ x คือ ค่าเฉลี่ยรวมของตัวอย่างทั้งหมด

การกระจายของ $\frac{MSB}{MSW}$ เป็นการกระจายแบบ F ที่มี Numerator degree of Freedom เท่ากับ k-1 และ Denominator degrees of Freedom เท่ากับ $n_t - k$

ตารางที่ 5.7 ผลการคำนวณค่าสถิติ ANOVA

	Sum of Squares	d.f.	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.250	11	.023	1.913	.042
Within Groups	1.708	144	.012		
Total	1.957	155			

ที่มา : จากการคำนวณ

จากตารางที่ 5.7 พบว่าซึ่งค่า $F_{คำนวณ}$ มีค่ามากกว่าค่า $F_{ตาราง} = F_{.05, 11,144}$ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับสมมติฐานทางเลือก นั้นคือค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยของรถหัวลากทั้ง 12 คันมีอย่างน้อย 1 คู่ที่มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันออกไป

การที่รถคันที่มีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคดีที่สุดในสองอันดับแรกคือคันที่ 9 และ 11 เป็นเพราะเป็นการเลือกใช้พนักงานขับรถที่มีประสบการณ์ประกอบไปกับการให้ขับรถที่มีอายุการใช้งานน้อยด้วย ซึ่งรถที่มีอายุใช้งานไม่นานเป็นคันที่อัตราการกินน้ำมันยังไม่สูง เครื่องยนต์ยังอยู่ในสภาพที่ดี ซึ่งสามารถสังเกตได้จากตารางที่ 5.8 ค่าเฉลี่ยของอายุพนักงานขับรถมีค่าเท่ากับ 34.5 ปี ซึ่งกลุ่มคันรถที่มีค่าประสิทธิภาพสูงสุดสองอันดับแรกพนักงานขับรถมีอายุเฉลี่ยมากกว่า 34.5 ปีทั้งสิ้น ประกอบกับการให้พนักงานเหล่านี้ได้ขับรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ที่มีอายุการใช้งานไม่มากหรือที่มีอายุรถเฉลี่ยต่ำกว่า 81.42 เดือน

ในทางตรงกันข้าม การที่รถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์คันที่มีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคอยู่สองลำดับท้าย คือรถคันที่ 5 และ 3 ตามลำดับ เป็นเพราะการที่ให้พนักงานใหม่หรือพนักงานที่มีอายุไม่มากมีค่าเฉลี่ยอายุที่ต่ำกว่า 34.5 ปีทั้งสิ้น ประกอบกับการได้ขับรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ที่มีการผ่านการใช้งานมานานดังจะเห็นได้ว่าล้วนแต่มีอายุรถเฉลี่ย 141 และ 113 เดือนตามลำดับ ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ทำการศึกษาคือ 81.42 เดือน

กล่าวโดยสรุปได้ว่าการที่ให้พนักงานขับรถที่มีอายุหรือประสบการณ์สูงได้ขับรถคันที่ใหม่ๆหรือมีการใช้งานมาไม่นานจะส่งผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิคในการผลิตก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.8 ผลของค่าประสิทธิภาพของรถหัวลากแต่ละคัน อายุพนักงานขับ และอายุรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์

อันดับ	รถคันที่	TE	อายุพนักงาน (ปี)	อายุรถ (เดือน)
1	9	0.9336	36	14
2	11	0.9177	38	10
3	10	0.9114	30	10
4	2	0.8927	50	39
5	12	0.8825	36	15
6	4	0.8755	24	111
7	8	0.8631	40	141
8	7	0.8578	31	131
9	1	0.8323	38	111
10	6	0.8254	34	141
11	3	0.8117	28	113
12	5	0.8108	29	141
	เฉลี่ย	0.8679	34.5	81.42

ที่มา: จากการคำนวณ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาในเชิงประจักษ์ถึงประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ ว่ามีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อความมีประสิทธิภาพในการดำเนินการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์

วิธีการศึกษาวิเคราะห์ถึงการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคเราใช้วิธี Parametric Approach เราเลือกใช้ด้วยวิธี Stochastic Frontier โดยใช้วิธีการวัดประสิทธิภาพแบบ Stochastic Production Frontier และใช้แบบจำลอง Inefficiency Effects ของ Battese and Coelli (1995) โดยเก็บข้อมูลจากจำนวนรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์จำนวน 12 คันซึ่งมีการบรรทุกสินค้าในตู้คอนเทนเนอร์ทุกครั้งในแต่ละเที่ยวของการเดินรถในเดือนพฤษภาคม ปี 2548 จำนวน 156 ข้อมูล ซึ่งเป็นช่วงเวลาล่าสุดที่มีข้อมูลครบถ้วน โดยกำหนดให้เทคโนโลยีการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ในการเดินรถแต่ละเที่ยวนั้นมีลักษณะที่ไม่แตกต่างกัน และการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ในแต่ละเที่ยวของงานนั้นมีการบรรทุกสินค้าเต็มตู้คอนเทนเนอร์ทุกครั้ง

ผลการศึกษาครั้งนี้รูปแบบจำลองฟังก์ชัน Translog มีความเหมาะสมสำหรับการประมาณการมากกว่ารูปแบบจำลองฟังก์ชัน Cobb-Douglas และหลังจากมีการทดสอบระดับค่าทางสถิติต่างๆแล้ว เราสามารถอธิบายได้ว่าฟังก์ชันการผลิตพรหมแดนเชิงสุ่มของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์เป็นฟังก์ชันของ ปริมาณน้ำมัน และค่าเสื่อมราคาของรถยนต์ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สำหรับปัจจัยของค่าแรงพนักงานไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแตกต่างจากศูนย์ในการอธิบายฟังก์ชันการผลิต

ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตของปริมาณน้ำมัน ค่าแรงพนักงาน และค่าเสื่อมของทุน มีค่าเท่ากับ 0.9433, 0.0101และ 0.0498 ตามลำดับ ซึ่งล้วนมีค่าน้อยกว่า 1 นั้นคือเมื่อปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดเปลี่ยนแปลงไป 1 % ปริมาณผลผลิตจะเปลี่ยนแปลงไปน้อยกว่า 1% ในทิศทางเดียวกัน ต่อมาทำให้เราสรุปผลในส่วนของได้ต่อขนาด ว่าการผลิตของรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์อยู่ในส่วนของผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale)

ปัจจัยที่กำหนดความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ประกอบไปด้วย อายุของพนักงานขับรถ การใช้จ่ายค่าผ่านทางพิเศษ และลักษณะการวิ่งขนส่งไปต่างจังหวัดจะให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่าการวิ่งในกรุงเทพและปริมณฑล โดยที่ประสิทธิภาพจะเพิ่ม

มากขึ้นถ้าตัวแปรเหล่านี้มีค่าเพิ่มขึ้น ส่วนตัวแปรด้านอายุรถหัวหัวลากฯ จะมีประสิทธิภาพลดลงเมื่ออายุรถเพิ่มมากขึ้น

ด้านค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคเฉลี่ยในการศึกษาครั้งนี้มีค่าเท่ากับ 0.8679 โดยช่วงค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.7144 ถึง 1.0 โดยในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยอยู่ในลำดับต้นๆ พบว่าเป็นการที่ให้พนักงานขับรถที่มีอายุหรือประสบการณ์สูงได้ขับรถคันที่ใหม่ๆหรือมีการใช้งานมาไม่นานจะส่งผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิคในการผลิตก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูง

6.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

จากผลการศึกษาในเชิงประจักษ์ในงานครั้งนี้ เราสามารถนำมาปรับใช้ในเชิงนโยบายสำหรับผู้ประกอบการขนส่งรวมไปถึงผู้ที่สนใจจะเข้ามาประกอบการในธุรกิจประเภทนี้ หรือสำหรับองค์กรต่างๆที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปปรับปรุงใช้ในด้านประสิทธิภาพทางเทคนิค ซึ่งจะนำไปสู่การเพิ่มผลผลิตในธุรกิจการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ต่อไป

ประการแรกอายุของพนักงานขับรถ จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า การที่อายุพนักงานขับรถยิ่งมากจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้น เพราะพนักงานที่มีอายุมากขึ้นย่อมจะมีวุฒิภาวะทางอารมณ์ ประสบการณ์ที่สูงขึ้นตาม ดังนั้นการเลือกพนักงานขับรถจึงควรเลือกพนักงานที่มีอายุหรือประสบการณ์การขับรถขนส่ง หรือในกรณีเป็นพนักงานใหม่มีประสบการณ์ไม่มากการให้การอบรมให้ความรู้ ฝึกทักษะที่จำเป็นต่องานขับรถขนส่งจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของวุฒิภาวะ ความรู้และประสบการณ์

ประการที่สองด้านอายุของรถหัวลากตู้คอนเทนนอร์ พบว่ายิ่งอายุรถมากจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตให้ลดน้อยลง ซึ่งการที่รถยนต์มีอายุการใช้งานและอายุรถที่เพิ่มขึ้น แต่การเสื่อมของเครื่องยนต์เป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ การดูแลบำรุงรักษาจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ต้องทำอยู่อย่างสม่ำเสมอเพื่อให้เครื่องยนต์ใช้งานได้เสมือนใหม่

ประการที่สาม การใช้จ่ายในเส้นทางเดินพิเศษ จะทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงถึงในการเลือกใช้เส้นทางการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ไปยังจุดหมายปลายทาง เราควรเลือกเส้นทางที่มีเส้นทางด่วนพิเศษซึ่งจะเพิ่มความรวดเร็ว ประหยัดเวลาในการขนส่งให้ถึงจุดหมายเร็วขึ้น หรือการเลือกใช้เทคโนโลยี อาทิ GPS (Global Positioning System) เข้ามาช่วยในการเลือกเส้นทางเพื่อหลีกเลี่ยงเส้นทางที่การจราจรหนาแน่น

ประการสุดท้าย การศึกษาครั้งนี้พบว่าการเดินรถขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ที่อยู่ในเส้นทางต่างจังหวัด จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพมากกว่าการวิ่งในเขตกรุงเทพและปริมณฑล ดังนั้นถ้าเลือกการรับงานได้ควรที่จะเลือกวิ่งในเส้นที่อยู่ในเขตต่างจังหวัดเพราะนอกจากการจราจรจะไม่หนาแน่นแล้ว ยังทำให้รถยนต์เกิดการเสื่อมน้อยกว่าการวิ่งในเขตกรุงเทพและปริมณฑล เพราะไม่

ต้องหยุดรถและต้องเหยียบคันเร่งเพื่อออกตัวใหม่บ่อยๆ หรือการสนับสนุนการกระจายตัวให้ออกไปยังต่างจังหวัดไม่ให้กระจุกตัวแต่ในเขตตัวเมือง

6.3 ข้อจำกัดทางการศึกษาและแนวทางการศึกษาต่อไป

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคเทคนิค (Technical Efficiency) เพียงด้านเดียวไม่ได้รวมถึงด้านประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรร (Allocative Efficiency) เนื่องจากไม่สามารถหาข้อมูลทางด้านราคาของปัจจัยการผลิตได้ จึงไม่ได้เป็นการรวมประสิทธิภาพการผลิตโดยรวม (Economic Efficiency) หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งการศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคเป็นการศึกษาดูแค่การจัดสรรปัจจัยทรัพยากรเท่านั้น ดังนั้นในการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์หรือรถขนส่งประเภทอื่นๆ ในครั้งหน้าควรคำนึงถึงข้อมูลเกี่ยวกับด้านราคาประกอบเพื่อให้ได้ค่าประสิทธิภาพที่ครบถ้วนและนอกจากนั้นยังควรทำการทดสอบด้วยวิธีการอื่นๆ ประกอบในการศึกษา อาทิ DEA, LIMDEP เป็นต้น

ด้านการใช้ประโยชน์จากข้อมูลในการศึกษาครั้งต่อๆไป ควรพิจารณาปรับปรุงข้อมูลที่ทันสมัยอย่างต่อเนื่องของตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองให้มีความละเอียดและถูกต้อง อาจจะเปลี่ยนหน่วยของปัจจัยการผลิตเพื่อให้คลอบคลุมถึงเรื่องที่จะทำการศึกษามากยิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถเปลี่ยนตัวแปร หรือเพิ่มปัจจัยใหม่ๆ แตกรายละเอียดของรถ อาทิ แรงม้าของรถ ยี่ห้อรถ เข้าไปในสมการปัจจัยการผลิตและตัวแปรสมการความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค

ข้อสมมติที่สำคัญของการวิจัยครั้งนี้ก็คือกำหนดให้เทคโนโลยีการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ในการเดินรถแต่ละเที่ยวนั้นมีลักษณะที่ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านข้อมูลที่ศึกษาทำให้ช่วงของข้อมูลที่ได้มาไม่ยาวมาก ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อๆไปจึงควรเก็บข้อมูลให้ได้มากพอที่จะศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีว่ามีผลต่อประสิทธิภาพในการผลิตของรถหัวลากหรือไม่ เพื่อให้การศึกษาคลอบคลุมและตอบคำถามเกี่ยวกับประสิทธิภาพการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์มากขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

จักรกฤษณ์ ดวงพัสตรา. “หลักการขนส่ง.” กรุงเทพ, โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ดราภรณ์ เดชพลมาตย์. “การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเทศบาล 527 แห่งโดยเทคนิค Data Envelopment Analysis (DEA).” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2548.

ธนสรรค์ แขวงโสภา. “การขนส่งทั่วไป (General Transportation).” กรุงเทพ, เอดิสันเพรสโพรดักส์ จำกัด, พิมพ์ครั้งที่ 6, 2537.

นิสากร จึงเจริญธรรม. “ประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมแปรรูปมะเขือเทศในประเทศไทย.” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2536.

ปรีดา จำปี. “โครงสร้างพฤติกรรมและประสิทธิภาพการผลิตทางเทคนิค ของอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังในประเทศไทย.” วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

พรรณี สมบุญ. “การวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของการผลิตอ้อย กรณีศึกษา อ.กุมภวาปี จ. อุดรธานีและ อ.จักราช จ.นครราชสีมา.” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2549.

นราทิพย์ ชุติวงศ์. ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์จุลภาค. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

รัตนพงษ์ เภาโบรมย์. “ประสิทธิภาพทางเทคนิคของอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มของประเทศไทย.” วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

สกล เสรีวิวัฒนา. “การศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคโรงพยาบาลรัฐบาลในประเทศไทย.” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2548.

สุโกวิท โชติวัฒนะกุล. “ประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ในประเทศไทย.” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2530.

สืบสิน คเชนทร์. “ปัจจัยกำหนดประสิทธิภาพของธนาคารพาณิชย์ไทยโดยแบบจำลอง STOCHASTIC FRONTIER.” วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

สำนักแผนงาน สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร กระทรวงคมนาคม 2548.

อัครพล อั้นทอง. 2546. คู่มือการใช้ Limdep และ Frontier Version 4.1 เพื่อการวิเคราะห์ฟังก์ชันพรมแดนการผลิต. สถาบันวิจัยสังคมมหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ภาษาอังกฤษ

Aigner, Dennis and Lovell, C. A. Knox & Schmidt, Peter. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. Journal of Econometrics 6(1) (July): 21-37.

Battese G.E. and T.J. Coelli, (1995). A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data. Empirical Economics 20:325-332.

Chiang, Alpha C. (1967). Fundamental Methods of Mathematical Economics. New York: McGraw-Hill. 3rd edition.

Christensen, Laurits R & Jorgenson, Dale W & Lau, Lawrence J, (1973). Transcendental Logarithmic Production Frontiers. The Review of Economics and Statistics 55(1) (Febuary): 28-45.

Coelli T.J., Rao D.S. P. and Battese G.E.,(1998) An Introduction To Efficiency and Productivity Analysis. Boston: Kluwer Academic Publishers.

Farrell, M.**J.,** The Measurement of Productive Efficiency. (1957**)** Journal of the Royal Statistical Society 120(3): 253-290.

Halit Yanikkaya, Import Demand for the United States: A Translog Cost Function Analysis 2004.

Olanrewaju S.A., Economies of Scale in the Road Haulage System: Some Evidence from the Nigerian Economy. (1987). Journal of Transport Economics and Policy 21:171-178.

Oum, T.H. and Y. Zhang., A Note on Scale Economies in Transport. (1997). Journal of Transport Economics and Policy :309-315.

Variance R. Microeconomics Analysis. New York : Norton & Company Inc, 1992.

Vithan Charoenphon. “The Technical Efficiency Analysis of Block Rubber Industry.” Master’s Thesis, Faculty of Economics, Thammasat University, 2002.

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

Taylor Series Expansion

$f(x_{it};\beta)$ แสดงถึงฟังก์ชันที่ใช้อธิบายเทคโนโลยีการผลิตโดยงานศึกษาในครั้งนี้ได้ใช้รูปแบบ Translog Function สามารถหาได้มาจาก Second-Order ของ Taylor Series Expansion สามารถแสดงได้จากฟังก์ชัน $f(x)$ ที่จุด x_0 ดังนี้

$$f(x)=\frac{f(x_0)}{0!}+\frac{f'(x-x_0)}{1!}+\frac{f''(x-x_0)^2}{2!}+...+\frac{f^q(x-x_0)^q}{q!}+R_q \qquad (ก.1)$$

เมื่อ $f'(x_0)=\frac{df(x)}{dx}|x_0,\ f''(x_0)=\frac{d^2f(x)}{d^2x}|x_0,...$

q = จำนวนเต็มบวก

R_q = ค่าประมาณความผิดพลาดที่เหลืออยู่

จากสมการที่ ก.1 Second-Order ของ Taylor Series Expansion คือ

$$f(x)=\frac{f(x_0)}{0!}+\frac{f'(x-x_0)}{1!}+\frac{f''(x-x_0)^2}{2!}+R_2 \qquad (ก.2)$$

ถ้า $(x-x_0)$ มีค่าน้อยเพียงพอดังนั้น R_2 จะมีค่าน้อยมาก ซึ่งไม่จำเป็นต้องมีใน $f(x)$ ในกรณีที่ฟังก์ชันที่ใช้อธิบายเทคโนโลยีการผลิต มีการใช้ปัจจัยการผลิตมากกว่าหนึ่งปัจจัย $f(x_1,x_2,...,x_k)$ Translog Production Function สามารถเขียนในรูป Taylor Series Expansion ของ $f(x_1,x_2,...,x_k)$ เมื่อ $x_1=a_1, x_2=a_2,..., x_k=a_k$ ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} f(x_1,x_2,...,x_k) = {} & f(a_1,a_2,...,a_k)+f_1x_1+f_2x_2+...+f_kx_k \\ & +\frac{1}{2}f_{11}x_1^2+\frac{1}{2}f_{22}x_2^2+...+\frac{1}{2}f_{kk}x_k^2 \\ & +f_{12}x_1x_2+f_{13}x_1x_3+...+f_{k-1,k}x_{k-1}x_k \ ;\ f_{jp}=f_{pj} \text{ for all j,p} \end{aligned} \qquad (ก.3)$$

กำหนดให้ $(a_1, a_2, ..., a_k) = \beta_0 =$ Constant Term

$$f_j = \frac{\partial f(x_1, x_2, ..., x_k)}{\partial x_j} = \beta_j \qquad ; j = 1, 2, \ldots, k$$

$$\frac{1}{2} f_{jj} = \frac{\partial^2 f(x_1, x_2, ..., x_k)}{\partial x_j^2} = \beta_{jj} \qquad ; j = 1, 2, \ldots, k$$

$$f_{jp} = \frac{\partial^2 f(x_1, x_2, ..., x_k)}{\partial x_j \partial x_p} = \beta_{jp} \qquad ; j = 1, 2, \ldots, k$$

ดังนั้นจากสมการ ก.3 สามารถเขียนใหม่ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2, ..., x_k) = {} & \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + ... + \beta_k x_k \\ & + \beta_{11} x_1^2 + \beta_{22} x_2^2 + ... + \beta_{kk} x_k^2 \\ & + \beta_{12} x_1 x_2 + \beta_{13} x_1 x_3 + ... + \beta_{k-1,k} x_{k-1} x_k \end{aligned}$$

หรือ $$f(x_1, x_2, ..., x_k) = \beta_0 + \sum_{j=1}^{k} \beta_j x_j + \sum_{j\leq}^{k} \sum_{p=1}^{k} \beta_{jp} x_j x_p \qquad (ก.4)$$

สามารถสร้างฟังก์ชันการผลิตแบบ Stochastic Frontier ได้ดังนี้

$$y_{it} = \beta_0 + \sum_{j=1}^{k} \beta_j x_{jit} + \sum_{j\leq}^{k} \sum_{p=1}^{k} \beta_{jp} x_{jit} x_{pit} + \varepsilon_{it} \qquad (ก.5)$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

ตาราง ข. ความยืดหยุ่นหน่วยสุดท้ายของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตของรถแต่ละคัน แยกตามแต่ละเที่ยวที่วิ่ง

รถคันที่ 1

คันที่	เที่ยว	น้ำมัน	ค่าแรง	ค่าเสื่อม	Return to Scale
1	1	0.9552	-0.0059	0.0414	0.9908
1	2	0.9357	-0.0782	0.0752	0.9328
1	3	0.9793	-0.0319	0.0351	0.9824
1	4	0.9713	0.0036	0.0254	1.0003
1	5	0.9763	-0.0242	0.0335	0.9855
1	6	0.9608	-0.0298	0.0478	0.9788
1	7	0.9608	-0.0298	0.0478	0.9788
1	8	1.0194	-0.0771	0.0355	0.9779
1	9	0.9713	0.0036	0.0254	1.0003
1	10	0.9606	0.0031	0.0298	0.9935
1	11	0.9552	-0.0059	0.0414	0.9908
1	12	0.9713	0.0036	0.0254	1.0003
1	13	0.9606	0.0157	0.0253	1.0016
	เฉลี่ย	**0.9675**	**-0.0195**	**0.0376**	**0.9857**

รถคันที่ 2

คันที่	เที่ยว	น้ำมัน	ค่าแรง	ค่าเสื่อม	Return to Scale
2	1	0.9842	-0.0436	0.0369	0.9775
2	2	0.9559	-0.0077	0.0419	0.9901
2	3	0.9321	0.0194	0.0415	0.9930
2	4	0.9363	-0.0724	0.0730	0.9369
2	5	0.9602	-0.0186	0.0441	0.9857
2	6	0.9570	0.0129	0.0273	0.9972
2	7	0.9621	-0.0234	0.0451	0.9838
2	8	0.9971	-0.0616	0.0383	0.9739
2	9	0.9559	-0.0077	0.0419	0.9901
2	10	0.9570	0.0129	0.0273	0.9972
2	11	0.9762	-0.0081	0.0273	0.9954
2	12	0.9762	-0.0081	0.0273	0.9954
2	13	0.9812	-0.0359	0.0354	0.9806
	เฉลี่ย	**0.9640**	**-0.0186**	**0.0390**	**0.9844**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รถคันที่ 3

คันที่	เที่ยว	น้ำมัน	ค่าแรง	ค่าเสื่อม	Return to Scale
3	1	0.9441	0.0106	0.0464	1.0010
3	2	0.9256	0.0480	0.0402	1.0137
3	3	0.9508	0.0160	0.0355	1.0023
3	4	0.9217	-0.0266	0.0686	0.9637
3	5	0.9490	-0.0003	0.0421	0.9909
3	6	0.9521	0.0127	0.0362	1.0010
3	7	0.9632	-0.0382	0.0564	0.9814
3	8	0.9651	-0.0078	0.0385	0.9958
3	9	0.9811	-0.0335	0.0414	0.9890
3	10	0.9238	0.1549	-0.0040	1.0748
3	11	0.9601	0.0201	0.0304	1.0105
3	12	0.9798	-0.1476	0.0893	0.9215
3	13	0.9601	0.0201	0.0304	1.0105
	เฉลี่ย	**0.9520**	**0.0022**	**0.0424**	**0.9966**

รถคันที่ 4

คันที่	เที่ยว	น้ำมัน	ค่าแรง	ค่าเสื่อม	Return to Scale
4	1	0.9428	-0.0884	0.0708	0.9251
4	2	0.9679	-0.0380	0.0426	0.9726
4	3	0.9805	-0.0099	0.0213	0.9919
4	4	0.9557	-0.0157	0.0394	0.9795
4	5	0.9815	-0.0515	0.0359	0.9660
4	6	0.9399	0.0030	0.0389	0.9818
4	7	0.9602	-0.0085	0.0351	0.9867
4	8	0.9845	-0.0354	0.0289	0.9781
4	9	0.9855	-0.0378	0.0294	0.9771
4	10	0.9700	-0.0433	0.0437	0.9704
4	11	0.9674	-0.0044	0.0245	0.9875
4	12	0.9679	-0.0380	0.0426	0.9726
4	13	0.9805	-0.0099	0.0213	0.9919
	เฉลี่ย	**0.9680**	**-0.0291**	**0.0365**	**0.9755**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รถคันที่ 5

คันที่	เที่ยว	น้ำมัน	ค่าแรง	ค่าเสื่อม	Return to Scale
5	1	0.9362	0.0221	0.0499	1.0082
5	2	0.9523	0.0316	0.0339	1.0177
5	3	0.9604	0.0109	0.0382	1.0094
5	4	0.9732	-0.0219	0.0449	0.9962
5	5	0.9474	0.0288	0.0368	1.0130
5	6	0.9117	0.0446	0.0514	1.0077
5	7	0.9542	-0.0013	0.0450	0.9979
5	8	0.9492	0.0393	0.0323	1.0208
5	9	0.9331	0.0526	0.0339	1.0196
5	10	0.9239	0.1040	0.0189	1.0469
5	11	0.9553	-0.0266	0.0599	0.9886
5	12	0.9553	-0.0266	0.0599	0.9886
5	13	0.9573	0.0038	0.0420	1.0030
	เฉลี่ย	**0.9469**	**0.0201**	**0.0421**	**1.0091**

รถคันที่ 6

คันที่	เที่ยว	น้ำมัน	ค่าแรง	ค่าเสื่อม	Return to Scale
6	1	0.9399	-0.0709	0.0712	0.9402
6	2	0.9585	0.0206	0.0247	1.0037
6	3	0.9547	-0.0051	0.0416	0.9912
6	4	0.9758	-0.0235	0.0337	0.9860
6	5	0.9758	-0.0235	0.0337	0.9860
6	6	0.9603	-0.0290	0.0481	0.9793
6	7	0.9700	-0.0441	0.0497	0.9756
6	8	0.9700	-0.0442	0.0497	0.9755
6	9	0.9707	0.0044	0.0257	1.0008
6	10	0.9788	-0.0312	0.0353	0.9829
6	11	0.9614	0.0705	0.0055	1.0374
6	12	0.9738	-0.0538	0.0517	0.9717
6	13	0.9707	0.0044	0.0257	1.0008
	เฉลี่ย	**0.9662**	**-0.0173**	**0.0382**	**0.9870**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รถคันที่ 7

คันที่	เที่ยว	น้ำมัน	ค่าแรง	ค่าเสื่อม	Return to Scale
7	1	0.9787	-0.0310	0.0354	0.9830
7	2	0.9503	0.0060	0.0394	0.9957
7	3	0.9266	0.0331	0.0390	0.9987
7	4	0.9706	0.0045	0.0257	1.0009
7	5	0.9322	-0.0421	0.0639	0.9541
7	6	0.9301	0.0175	0.0433	0.9909
7	7	0.9706	0.0045	0.0257	1.0009
7	8	0.9706	0.0045	0.0257	1.0009
7	9	0.9490	-0.0665	0.0661	0.9486
7	10	0.9787	-0.0310	0.0354	0.9830
7	11	0.9529	-0.0006	0.0408	0.9931
7	12	0.9737	-0.0537	0.0517	0.9718
7	13	0.9756	-0.0233	0.0338	0.9861
	เฉลี่ย	**0.9584**	**-0.0137**	**0.0405**	**0.9852**

รถคันที่ 8

คันที่	เที่ยว	น้ำมัน	ค่าแรง	ค่าเสื่อม	Return to Scale
8	1	0.9650	-0.0203	0.0370	0.9818
8	2	0.9466	0.0171	0.0308	0.9945
8	3	0.9811	-0.0108	0.0211	0.9913
8	4	0.9518	-0.0048	0.0367	0.9836
8	5	0.9427	-0.0575	0.0593	0.9445
8	6	0.9811	-0.0108	0.0211	0.9913
8	7	0.9650	-0.0203	0.0370	0.9818
8	8	0.9620	0.0102	0.0210	0.9932
8	9	0.9717	-0.0374	0.0406	0.9749
8	10	0.9607	0.0260	0.0158	1.0026
8	11	0.9650	-0.0203	0.0370	0.9818
8	12	0.9404	-0.0038	0.0408	0.9774
8	13	0.9705	0.0012	0.0209	0.9926
	เฉลี่ย	**0.9618**	**-0.0101**	**0.0322**	**0.9839**

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รถคันที่ 9

คันที่	เที่ยว	น้ำมัน	ค่าแรง	ค่าเสื่อม	Return to Scale
9	1	0.8799	0.0976	0.0816	1.0591
9	2	0.8799	0.1307	0.0646	1.0752
9	3	0.8575	0.0605	0.1039	1.0218
9	4	0.8951	0.0586	0.0897	1.0434
9	5	0.8951	0.0586	0.0897	1.0434
9	6	0.8951	0.0586	0.0897	1.0434
9	7	0.8989	0.0489	0.0917	1.0395
9	8	0.8927	0.0550	0.0919	1.0397
9	9	0.9129	0.0463	0.0820	1.0413
9	10	0.8854	0.1167	0.0675	1.0696
9	11	0.8989	0.0489	0.0917	1.0395
9	12	0.8853	0.1041	0.0721	1.0615
9	13	0.8756	0.1415	0.0624	1.0796
	เฉลี่ย	**0.8887**	**0.0789**	**0.0830**	**1.0505**

รถคันที่ 10

คันที่	เที่ยว	น้ำมัน	ค่าแรง	ค่าเสื่อม	Return to Scale
10	1	0.8910	0.1282	0.0473	1.0664
10	2	0.9249	0.0416	0.0651	1.0316
10	3	0.9361	0.0131	0.0710	1.0202
10	4	0.8792	0.0789	0.0748	1.0329
10	5	0.9124	0.0515	0.0715	1.0354
10	6	0.9066	0.0551	0.0725	1.0342
10	7	0.8920	0.0925	0.0648	1.0493
10	8	0.8839	-0.0064	0.1037	0.9811
10	9	0.9489	-0.0196	0.0777	1.0070
10	10	0.9489	-0.0196	0.0777	1.0070
10	11	0.9229	0.0137	0.0810	1.0176
10	12	0.9249	0.0416	0.0651	1.0316
10	13	0.9199	0.0694	0.0570	1.0464
	เฉลี่ย	**0.9147**	**0.0415**	**0.0715**	**1.0278**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รถคันที่ 11

คันที่	เที่ยว	น้ำมัน	ค่าแรง	ค่าเสื่อม	Return to Scale
11	1	0.9196	0.0708	0.0483	1.0387
11	2	0.8976	-0.0037	0.0889	0.9828
11	3	0.9327	0.0041	0.0722	1.0090
11	4	0.9335	0.0021	0.0726	1.0082
11	5	0.9335	0.0021	0.0726	1.0082
11	6	0.9344	0.0481	0.0506	1.0331
11	7	0.8943	-0.0098	0.0924	0.9769
11	8	0.9262	0.0540	0.0517	1.0319
11	9	0.8947	0.0549	0.0689	1.0185
11	10	0.9208	0.0678	0.0489	1.0374
11	11	0.9344	0.0481	0.0506	1.0331
11	12	0.9394	0.0202	0.0587	1.0183
11	13	0.9238	0.0601	0.0505	1.0344
	เฉลี่ย	**0.9219**	**0.0322**	**0.0636**	**1.0177**

รถคันที่ 12

คันที่	เที่ยว	น้ำมัน	ค่าแรง	ค่าเสื่อม	Return to Scale
12	1	0.8992	0.1009	0.0573	1.0574
12	2	0.9350	0.0246	0.0707	1.0303
12	3	0.9126	0.0667	0.0644	1.0437
12	4	0.9190	0.0503	0.0678	1.0370
12	5	0.9376	0.0179	0.0721	1.0276
12	6	0.9302	0.0218	0.0736	1.0256
12	7	0.8755	0.0340	0.0959	1.0053
12	8	0.9140	0.0781	0.0597	1.0518
12	9	0.9131	0.0321	0.0817	1.0269
12	10	0.8723	0.0901	0.0769	1.0393
12	11	0.9165	0.0330	0.0750	1.0245
12	12	0.8871	0.1316	0.0510	1.0697
12	13	0.9169	0.0224	0.0837	1.0230
	เฉลี่ย	**0.9099**	**0.0541**	**0.0715**	**1.0356**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค.

การทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบค่า T-test

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
RTS	156	1.003243	.0303044	.0024263

One-Sample Test

	Test Value = 1.0					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
RTS	1.337	155	.183	.0032429	-.001550	.008036

การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance : ANOVA)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.250	11	.023	1.913	.042
Within Groups	1.708	144	.012		
Total	1.957	155			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: TE

(I) truck number	(J) truck number	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	-.0603077	.0427131	.160	-.144733	.024118
	3.00	.0206538	.0427131	.629	-.063772	.105080
	4.00	-.0431308	.0427131	.314	-.127556	.041295
	5.00	.0215692	.0427131	.614	-.062856	.105995
	6.00	.0069923	.0427131	.870	-.077433	.091418
	7.00	-.0254846	.0427131	.552	-.109910	.058941
	8.00	-.0307231	.0427131	.473	-.115149	.053703
	9.00	-.1012692(*)	.0427131	.019	-.185695	-.016844
	10.00	-.0790846	.0427131	.066	-.163510	.005341
	11.00	-.0853308(*)	.0427131	.048	-.169756	-.000905
	12.00	-.0501846	.0427131	.242	-.134610	.034241
2.00	1.00	.0603077	.0427131	.160	-.024118	.144733
	3.00	.0809615	.0427131	.060	-.003464	.165387

	4.00	.0171769	.0427131	.688	-.067249	.101603
	5.00	.0818769	.0427131	.057	-.002549	.166303
	6.00	.0673000	.0427131	.117	-.017126	.151726
	7.00	.0348231	.0427131	.416	-.049603	.119249
	8.00	.0295846	.0427131	.490	-.054841	.114010
	9.00	-.0409615	.0427131	.339	-.125387	.043464
	10.00	-.0187769	.0427131	.661	-.103203	.065649
	11.00	-.0250231	.0427131	.559	-.109449	.059403
	12.00	.0101231	.0427131	.813	-.074303	.094549
3.00	1.00	-.0206538	.0427131	.629	-.105080	.063772
	2.00	-.0809615	.0427131	.060	-.165387	.003464
	4.00	-.0637846	.0427131	.138	-.148210	.020641
	5.00	.0009154	.0427131	.983	-.083510	.085341
	6.00	-.0136615	.0427131	.750	-.098087	.070764
	7.00	-.0461385	.0427131	.282	-.130564	.038287
	8.00	-.0513769	.0427131	.231	-.135803	.033049
	9.00	-.1219231(*)	.0427131	.005	-.206349	-.037497
	10.00	-.0997385(*)	.0427131	.021	-.184164	-.015313
	11.00	-.1059846(*)	.0427131	.014	-.190410	-.021559
	12.00	-.0708385	.0427131	.099	-.155264	.013587
4.00	1.00	.0431308	.0427131	.314	-.041295	.127556
	2.00	-.0171769	.0427131	.688	-.101603	.067249
	3.00	.0637846	.0427131	.138	-.020641	.148210
	5.00	.0647000	.0427131	.132	-.019726	.149126
	6.00	.0501231	.0427131	.243	-.034303	.134549
	7.00	.0176462	.0427131	.680	-.066780	.102072
	8.00	.0124077	.0427131	.772	-.072018	.096833
	9.00	-.0581385	.0427131	.176	-.142564	.026287
	10.00	-.0359538	.0427131	.401	-.120380	.048472
	11.00	-.0422000	.0427131	.325	-.126626	.042226
	12.00	-.0070538	.0427131	.869	-.091480	.077372
5.00	1.00	-.0215692	.0427131	.614	-.105995	.062856
	2.00	-.0818769	.0427131	.057	-.166303	.002549
	3.00	-.0009154	.0427131	.983	-.085341	.083510
	4.00	-.0647000	.0427131	.132	-.149126	.019726
	6.00	-.0145769	.0427131	.733	-.099003	.069849
	7.00	-.0470538	.0427131	.272	-.131480	.037372
	8.00	-.0522923	.0427131	.223	-.136718	.032133
	9.00	-.1228385(*)	.0427131	.005	-.207264	-.038413
	10.00	-.1006538(*)	.0427131	.020	-.185080	-.016228
	11.00	-.1069000(*)	.0427131	.013	-.191326	-.022474
	12.00	-.0717538	.0427131	.095	-.156180	.012672
6.00	1.00	-.0069923	.0427131	.870	-.091418	.077433
	2.00	-.0673000	.0427131	.117	-.151726	.017126
	3.00	.0136615	.0427131	.750	-.070764	.098087
	4.00	-.0501231	.0427131	.243	-.134549	.034303
	5.00	.0145769	.0427131	.733	-.069849	.099003
	7.00	-.0324769	.0427131	.448	-.116903	.051949
	8.00	-.0377154	.0427131	.379	-.122141	.046710
	9.00	-.1082615(*)	.0427131	.012	-.192687	-.023836
	10.00	-.0860769(*)	.0427131	.046	-.170503	-.001651
	11.00	-.0923231(*)	.0427131	.032	-.176749	-.007897

	12.00	-.0571769	.0427131	.183	-.141603	.027249
7.00	1.00	.0254846	.0427131	.552	-.058941	.109910
	2.00	-.0348231	.0427131	.416	-.119249	.049603
	3.00	.0461385	.0427131	.282	-.038287	.130564
	4.00	-.0176462	.0427131	.680	-.102072	.066780
	5.00	.0470538	.0427131	.272	-.037372	.131480
	6.00	.0324769	.0427131	.448	-.051949	.116903
	8.00	-.0052385	.0427131	.903	-.089664	.079187
	9.00	-.0757846	.0427131	.078	-.160210	.008641
	10.00	-.0536000	.0427131	.212	-.138026	.030826
	11.00	-.0598462	.0427131	.163	-.144272	.024580
	12.00	-.0247000	.0427131	.564	-.109126	.059726
8.00	1.00	.0307231	.0427131	.473	-.053703	.115149
	2.00	-.0295846	.0427131	.490	-.114010	.054841
	3.00	.0513769	.0427131	.231	-.033049	.135803
	4.00	-.0124077	.0427131	.772	-.096833	.072018
	5.00	.0522923	.0427131	.223	-.032133	.136718
	6.00	.0377154	.0427131	.379	-.046710	.122141
	7.00	.0052385	.0427131	.903	-.079187	.089664
	9.00	-.0705462	.0427131	.101	-.154972	.013880
	10.00	-.0483615	.0427131	.259	-.132787	.036064
	11.00	-.0546077	.0427131	.203	-.139033	.029818
	12.00	-.0194615	.0427131	.649	-.103887	.064964
9.00	1.00	.1012692(*)	.0427131	.019	.016844	.185695
	2.00	.0409615	.0427131	.339	-.043464	.125387
	3.00	.1219231(*)	.0427131	.005	.037497	.206349
	4.00	.0581385	.0427131	.176	-.026287	.142564
	5.00	.1228385(*)	.0427131	.005	.038413	.207264
	6.00	.1082615(*)	.0427131	.012	.023836	.192687
	7.00	.0757846	.0427131	.078	-.008641	.160210
	8.00	.0705462	.0427131	.101	-.013880	.154972
	10.00	.0221846	.0427131	.604	-.062241	.106610
	11.00	.0159385	.0427131	.710	-.068487	.100364
	12.00	.0510846	.0427131	.234	-.033341	.135510
10.00	1.00	.0790846	.0427131	.066	-.005341	.163510
	2.00	.0187769	.0427131	.661	-.065649	.103203
	3.00	.0997385(*)	.0427131	.021	.015313	.184164
	4.00	.0359538	.0427131	.401	-.048472	.120380
	5.00	.1006538(*)	.0427131	.020	.016228	.185080
	6.00	.0860769(*)	.0427131	.046	.001651	.170503
	7.00	.0536000	.0427131	.212	-.030826	.138026
	8.00	.0483615	.0427131	.259	-.036064	.132787
	9.00	-.0221846	.0427131	.604	-.106610	.062241
	11.00	-.0062462	.0427131	.884	-.090672	.078180
	12.00	.0289000	.0427131	.500	-.055526	.113326
11.00	1.00	.0853308(*)	.0427131	.048	.000905	.169756
	2.00	.0250231	.0427131	.559	-.059403	.109449
	3.00	.1059846(*)	.0427131	.014	.021559	.190410
	4.00	.0422000	.0427131	.325	-.042226	.126626
	5.00	.1069000(*)	.0427131	.013	.022474	.191326
	6.00	.0923231(*)	.0427131	.032	.007897	.176749
	7.00	.0598462	.0427131	.163	-.024580	.144272

	8.00	.0546077	.0427131	.203	-.029818	.139033
	9.00	-.0159385	.0427131	.710	-.100364	.068487
	10.00	.0062462	.0427131	.884	-.078180	.090672
	12.00	.0351462	.0427131	.412	-.049280	.119572
12.00	1.00	.0501846	.0427131	.242	-.034241	.134610
	2.00	-.0101231	.0427131	.813	-.094549	.074303
	3.00	.0708385	.0427131	.099	-.013587	.155264
	4.00	.0070538	.0427131	.869	-.077372	.091480
	5.00	.0717538	.0427131	.095	-.012672	.156180
	6.00	.0571769	.0427131	.183	-.027249	.141603
	7.00	.0247000	.0427131	.564	-.059726	.109126
	8.00	.0194615	.0427131	.649	-.064964	.103887
	9.00	-.0510846	.0427131	.234	-.135510	.033341
	10.00	-.0289000	.0427131	.500	-.113326	.055526
	11.00	-.0351462	.0427131	.412	-.119572	.049280

* The mean difference is significant at the .05 level.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ผู้เขียนวิทยานิพนธ์	นายชาญณรงค์ เอื้อศิริศักดิ์
วันเดือนปีเกิด	วันพฤหัสบดีที่ 6 สิงหาคม พ.ศ. 2524
ประวัติการศึกษา	
ปี พ.ศ.2535-2547	ศึกษาระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาที่โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย
ปี พ.ศ.2544-2548	ศึกษาระดับปริญญาตรีที่ คณะสังคมศาสตร์ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ปี พ.ศ.2548-ปัจจุบัน	ศึกษาระดับปริญญาโทที่ คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย