

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาเปรียบเทียบวิธีประมาณค่าเฉลี่ยโดยใช้ค่าประมาณค่าเฉลี่ย ความผิดพลาดยกกำลังสองภายใต้ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนเป็นค่าสุ่มที่ไม่คงที่ คือ วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (ORDINARY LEAST-SQUARE METHOD), วิธีประมาณอันดับที่สอง เสนอโดยเคลฟฟีและราว (SECOND-ORDER METHOD) และวิธีปรับปรุงจากวิธีของเคลฟฟี และราว (ADAPTIVE KLEFFE AND RAO'S METHOD) โดยมีสมมติฐานคือ การประมาณ ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดยกกำลังสองโดยวิธีประมาณอันดับที่สองของเคลฟฟีและราว (KLEFFE and RAO) จะให้ผลดีกว่าวิธีอื่นทุกสถานการณ์ที่กำหนด

ผลการวิจัยครั้งนี้สามารถสรุปผลที่สำคัญได้เป็น 2 ลักษณะดังนี้

1. การวิจัยมีข้อสรุปว่า วิธีประมาณอันดับที่สองเสนอโดยเคลฟฟีและราว ที่เรียกว่า ตัวประมาณอย่างง่าย (NAIVE ESTIMATOR) เป็นตัวประมาณที่ดีกว่าตัวประมาณไม่เอนเอียงเชิงเส้นที่ดีที่สุดอย่างง่าย (EMPIRICAL BEST LINEAR UNBIASED ESTIMATOR : EBLUE) เมื่อมีวิธีทดลองตั้งแต่ 7 วิธีทดลอง ดังนั้นจึงใช้ตัวประมาณอย่างง่ายเปรียบเทียบเมื่อ วิธีทดลองตั้งแต่ 7 วิธีทดลอง และใช้ตัวประมาณไม่เอนเอียงเชิงเส้นที่ดีที่สุดอย่างง่ายเมื่อวิธีทดลอง น้อยกว่า 7 วิธีทดลอง

กรณีมีจำนวนมากกว่าหรือเท่ากับ 7 วิธีทดลองและแบบจำนวนซ้ำเท่ากับวิธีประมาณ ที่มีเปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนักมากที่สุดคือ 1.ตัวประมาณอย่างง่าย มีเปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วง น้ำหนักเท่ากับ 48.445 เปอร์เซ็นต์ 2.วิธีปรับปรุงจากวิธีของเคลฟฟีและราว มีเปอร์เซ็นต์สัดส่วน ถ่วงน้ำหนักเท่ากับ 32.888 เปอร์เซ็นต์ 3.วิธีกำลังสองน้อยที่สุดมีเปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนัก เฉลี่ยเท่ากับ 18.667 เปอร์เซ็นต์

กรณีมีจำนวนน้อยกว่า 7 วิธีทดลองและแบบจำนวนซ้ำเท่ากับ วิธีประมาณที่มี เปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนักมากที่สุดคือ 1.วิธีประมาณที่ปรับปรุงจากวิธีของเคลฟฟีและราว มีเปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนักเท่ากับ 39.167 เปอร์เซ็นต์ 2.ตัวประมาณไม่เอนเอียงเชิงเส้นที่ดี ที่สุดอย่างง่ายมีเปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนักเท่ากับ 35.000 เปอร์เซ็นต์ 3.วิธีกำลังสองน้อยที่สุดมี เปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 25.834 เปอร์เซ็นต์

กรณีมีจำนวนมากกว่าหรือเท่ากับ 7 วิธีทดลองและแบบจำนวนซ้ำไม่เท่ากัน วิธีประมาณที่มีเปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนักมากที่สุดคือ 1.ตัวประมาณอย่างง่าย มีเปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนักเท่ากับ 46.333 เปอร์เซ็นต์ 2.วิธีปรับปรุงจากวิธีของเคลฟฟีและราว มีเปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนักเท่ากับ 33.555 เปอร์เซ็นต์ 3.วิธีกำลังสองน้อยที่สุดมีเปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 20.111 เปอร์เซ็นต์

กรณีมีจำนวนน้อยกว่า 7 วิธีทดลองและแบบจำนวนซ้ำไม่เท่ากัน วิธีประมาณที่มีเปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนักมากที่สุดคือ 1.วิธีประมาณที่ปรับปรุงจากวิธีของเคลฟฟีและราว มีเปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนักเท่ากับ 42.778 เปอร์เซ็นต์ 2.ตัวประมาณไม่เอนเอียงเชิงเส้นที่ดีที่สุดอย่างง่ายมีเปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนักเท่ากับ 29.167 เปอร์เซ็นต์ 3.วิธีกำลังสองน้อยที่สุดมีเปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 28.055 เปอร์เซ็นต์

ส่วนความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนที่แตกต่างกัน โดยที่พิจารณาเบต้าติดกลุ่มอยู่กับกรณีของจำนวนวิธีทดลองและแบบจำนวนซ้ำ ปรากฏว่า เมื่อจำนวนวิธีทดลองตั้งแต่ 7 วิธีทดลองและจำนวนซ้ำเท่ากันกับเบต้ามี 5 กรณี วิธีประมาณที่มีเปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนักมากที่สุดคือ 1.ตัวประมาณอย่างง่าย มีเปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนักเท่ากับ 50.000 เปอร์เซ็นต์ 50.000 เปอร์เซ็นต์ 50.000 เปอร์เซ็นต์ 43.333 เปอร์เซ็นต์ และ 48.889 เปอร์เซ็นต์ 2.วิธีปรับปรุงจากวิธีของเคลฟฟีและราว มีเปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนักเท่ากับ 31.111 เปอร์เซ็นต์ 33.333 เปอร์เซ็นต์, 33.333 เปอร์เซ็นต์ 36.667 เปอร์เซ็นต์ และ 31.667 เปอร์เซ็นต์ 3.วิธีกำลังสองน้อยที่สุดมีเปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 18.889 เปอร์เซ็นต์, 16.667 เปอร์เซ็นต์, 16.667 เปอร์เซ็นต์, 20.000 เปอร์เซ็นต์ และ 19.444 เปอร์เซ็นต์

เมื่อจำนวนวิธีทดลองน้อยกว่า 7 วิธีทดลองและจำนวนซ้ำเท่ากันกับเบต้ามี 5 กรณี แตกต่างกันวิธีประมาณที่มีเปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนักมากที่สุด ไม่สามารถสรุปได้เนื่องจากไม่มีแนวโน้มเมื่อเบต้าเปลี่ยนแปลงไป

เมื่อจำนวนวิธีทดลองตั้งแต่ 7 วิธีทดลองและจำนวนซ้ำไม่เท่ากันกับเบต้ามี 5 กรณี วิธีประมาณที่มีเปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนักมากที่สุดคือ 1.ตัวประมาณอย่างง่าย มีเปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนักเท่ากับ 48.889 เปอร์เซ็นต์, 47.778 เปอร์เซ็นต์ 47.222 เปอร์เซ็นต์ 47.778 เปอร์เซ็นต์ และ 43.333 เปอร์เซ็นต์ 2.วิธีปรับปรุงจากวิธีของเคลฟฟีและราว

มีเปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนักเท่ากับ 31.667 เปอร์เซ็นต์, 34.444 เปอร์เซ็นต์, 33.333 เปอร์เซ็นต์, 32.778 เปอร์เซ็นต์ และ 35.000 เปอร์เซ็นต์ 3. วิธีกำลังสองน้อยที่สุดมีเปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 18.889 เปอร์เซ็นต์, 16.667 เปอร์เซ็นต์, 16.667 เปอร์เซ็นต์, 20.000 เปอร์เซ็นต์ และ 19.444 เปอร์เซ็นต์

เมื่อจำนวนวิธีทดลองน้อยกว่า 7 วิธีทดลองและจำนวนซ้ำไม่เท่ากับกับเบต้ามี 5 กรณีแตกต่างกันวิธีประมาณที่มีเปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนักมากที่สุดไม่สามารถสรุปได้เนื่องจากไม่มีแนวโน้มเมื่อเบต้าเปลี่ยนแปลงไป

ส่วนของความแปรปรวนของวิธีทดลอง 3 ค่า คือ 0.5, 1.0 และ 1.5 โดยที่พิจารณาความแปรปรวนของวิธีทดลองคิดกลุ่มอยู่กับกรณีของจำนวนวิธีทดลองและแบบจำนวนซ้ำนั้นคือจะมีผลสรุปขึ้นอยู่กับจำนวนวิธีทดลองและแบบจำนวนซ้ำ จึงไม่มีความแตกต่างของความแปรปรวนของวิธีทดลอง 3 ค่า

2. ผลสรุปเมื่อใช้จำนวนซ้ำต่างกันเปรียบเทียบแต่ละแบบจำนวนซ้ำแล้ว จำนวนซ้ำมีผลต่อค่าเฉลี่ยความผิดพลาดยกกำลังสองและเนื่องจากจำนวนซ้ำมากที่สุดสามารถลดความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง นั่นคือใช้จำนวนซ้ำในทุกวิธีทดลองเท่ากับ 10

ข้อเสนอแนะ

ผลที่ได้จากการวิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้ประมาณค่าเฉลี่ยและเป็นแนวทางในการเลือกใช้เมื่อความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนเป็นค่าสุ่มที่ไม่คงที่ ดังนี้

1. ถ้าทราบการแจกแจงโดยหลักเกณฑ์ โดยทราบค่าพารามิเตอร์หรือเมื่อทราบว่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนเป็นค่าสุ่มที่ไม่คงที่ นั่นคือมีความเบ้ทางขวา (Positive Skewness) จำนวนวิธีทดลองมากกว่าหรือเท่ากับ 7 ใช้วิธีประมาณอันดับที่สองคำนวณอย่างง่าย ถ้าจำนวนวิธีทดลองน้อยกว่า 7 ใช้วิธีประมาณอันดับที่สอง ที่เรียกว่าตัวประมาณไม่เอนเอียงเชิงเส้นที่ดีที่สุดอย่างง่าย

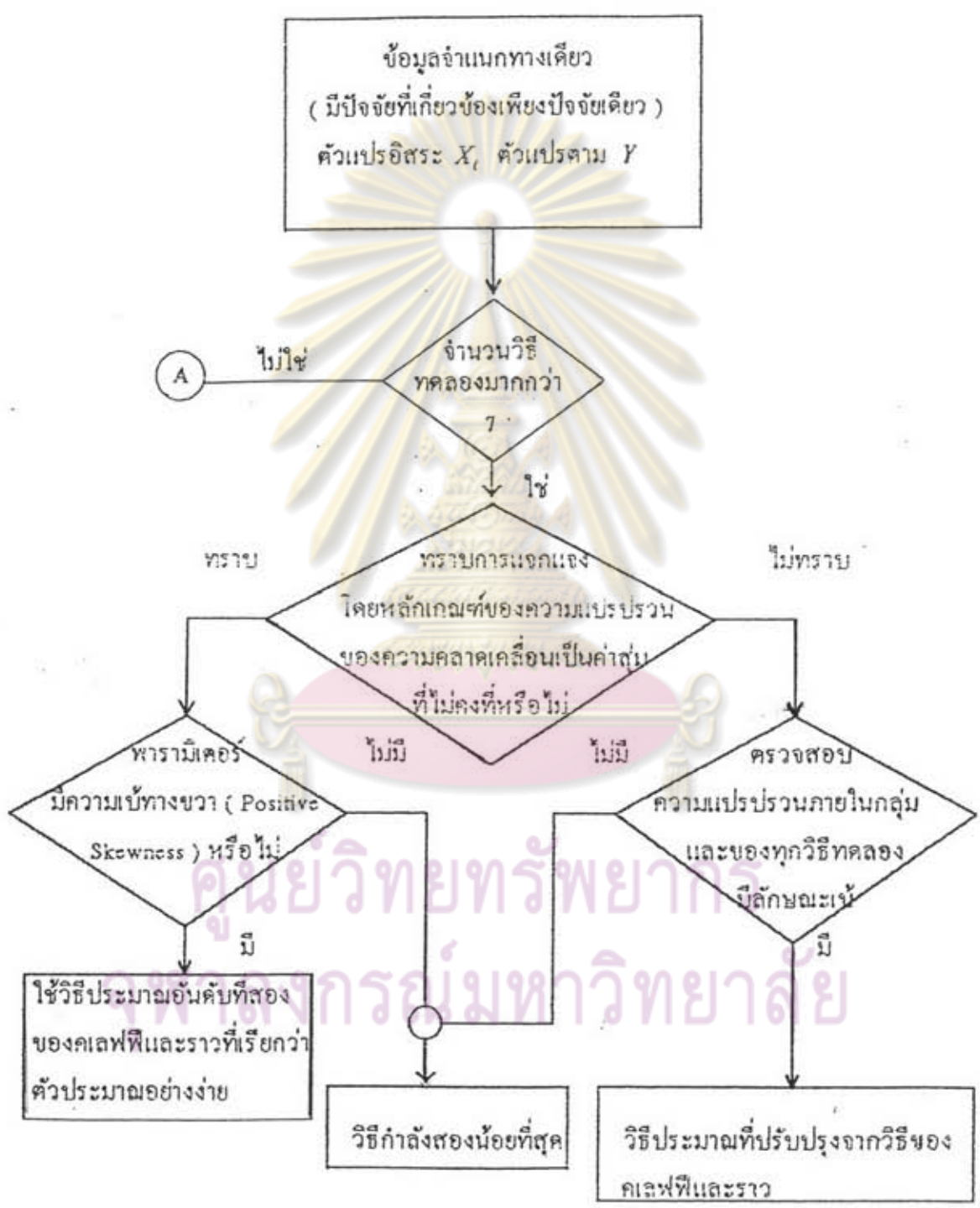
2. ในกรณีไม่ทราบว่าการแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าไม่คงที่หรือไม่ ต้องตรวจสอบความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนว่ามีค่าเท่ากันหรือไม่ ถ้าผลปรากฏว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ และตรวจสอบความแปรปรวนภายในกลุ่มของวิธีทดลองมีลักษณะเบ้ขวา หรือค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนทุกกลุ่มมีค่าไม่เป็นศูนย์และความแปรปรวนทุกกลุ่มเบ้ขวา จากนั้นถ้าต้องการค่าประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรที่ใกล้เคียงความจริงควรใช้วิธีประมาณที่ปรับปรุงจากวิธีการของคอฟฟีและราว และควรจะให้วิธีนั้นมีจำนวนซ้ำมากที่สุด

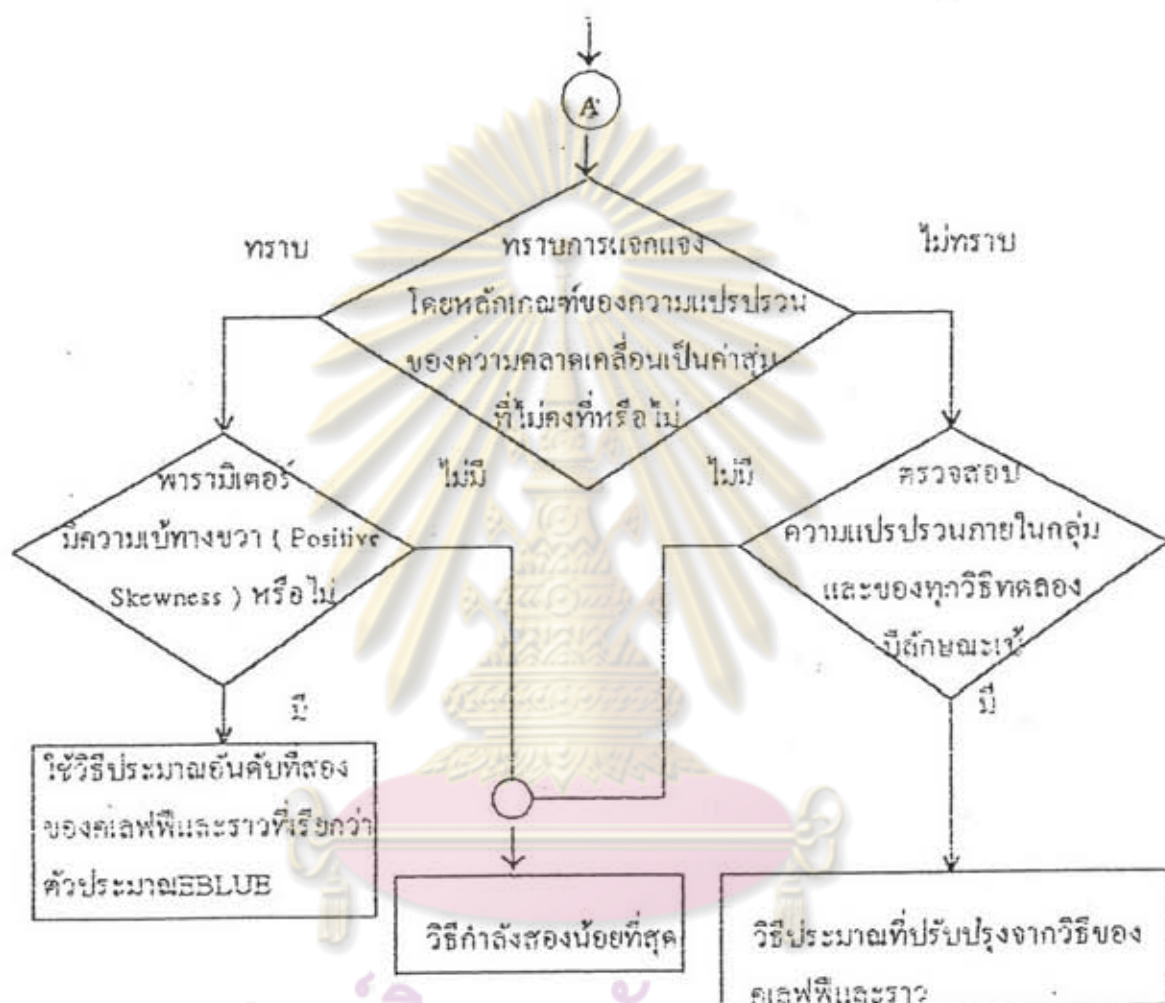
จากข้อเสนอแนะที่ 1 และ 2 จากการวิจัยครั้งนี้สามารถเขียนเป็นแผนผังได้ ดังหน้าถัดไป



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปภาพที่ 5.1 แสดงแผนผังการพิจารณาเลือกใช้วิธีประมาณค่า μ_c และ MSE





ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย