

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการประมาณค่าพารามิเตอร์ในแต่ละกลุ่มค่าประมาณพารามิเตอร์ในตัวแบบการถดถอยเชิงลำดับขั้นเมื่อการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่มในระดับที่ 2 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ โดยการวิจัยจะศึกษาในสถานการณ์ต่างๆที่กำหนดขึ้นดังนี้

1. การแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่มในระดับที่ 2 มีการแจกแจงแบบเอกโพเนนเชียล พาวเวอร์แบบไม่สมมาตรสองตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ย μ และเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วม Σ พารามิเตอร์ความโด่ง α และพารามิเตอร์ความเบ้ κ โดยกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ความเบ้ และพารามิเตอร์ความโด่งจะแบ่งออกเป็น 2 กรณีดังนี้ กรณีที่ 1 กำหนดให้พารามิเตอร์ความเบ้คงที่ โดยมีค่าเท่ากับ 1 ($\kappa = 1$) และพารามิเตอร์ความโด่งเป็น $\alpha = 1, 1.25, 1.6, 3, 8, 32$ และ กรณีที่ 2 กำหนดพารามิเตอร์ความโด่งคงที่โดยมีค่าเท่ากับ 2 ($\alpha = 2$) และพารามิเตอร์ความเบ้เป็น $\kappa = 0.8518, 0.6437, 0.1$

2. ขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาแบ่งเป็น 2 ระดับ โดยกำหนดให้ขนาดตัวอย่างในระดับที่ 1 เป็น 5, 10 และ 15 และขนาดตัวอย่างในระดับที่ 2 เป็น 15, 30 และ 50

3. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในกลุ่มมีค่าเท่ากับ 0.1, 0.2 และ 0.3

การสรุปผลการศึกษาจะพิจารณาจากค่าความเอนเอียงสัมพัทธ์ และค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองระหว่างค่าประมาณค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานกับค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานแบบมอนติคาร์โลสัมพัทธ์ ซึ่งผลการวิจัยในบทที่ 4 ได้พิจารณาแยกทีละเกณฑ์ตามแต่ละกลุ่มของพารามิเตอร์ในแต่ละตัวประมาณโดยมีข้อสรุปดังนี้

ความแม่นยำในการประมาณ

เมื่อการแจกแจงความคลาดเคลื่อนสุ่มในระดับที่ 2 มีการแจกแจงแบบไม่ปกติ ค่าประมาณพารามิเตอร์ทั้งอิทธิพลคงที่ ความแปรปรวนในระดับที่ 1 และส่วนประกอบความแปรปรวนในระดับที่ 2 ไม่ได้รับผลกระทบจากความผิดปกติของการแจกแจงดังกล่าว โดยภายใต้ขอบเขตการวิจัยนี้วิธี RIGLS จะให้ค่าประมาณที่แม่นยำกว่าวิธี IGLS เสมอ ปัจจัยที่ส่งผลต่อความแม่นยำของค่าประมาณพารามิเตอร์อิทธิพลคงที่ และส่วนประกอบความแปรปรวนในระดับที่ 2 คือขนาดตัวอย่าง และระดับของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในกลุ่ม ส่วนปัจจัยที่ส่งผลต่อความแม่นยำของค่าประมาณความแปรปรวนในระดับที่ 1 คือขนาดตัวอย่าง

ความผิดพลาดในการประมาณค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

เมื่อการแจกแจงความคลาดเคลื่อนสุ่มในระดับที่ 2 มีการแจกแจงแบบไม่ปกติ วิธี MODEL และวิธี ROBUST จะประมาณค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของแต่ละกลุ่มพารามิเตอร์ผิดพลาดในระดับที่ค่อนข้างสูง ซึ่งส่วนใหญ่วิธี MODEL จะยังประมาณค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของแต่ละกลุ่มพารามิเตอร์ได้ผิดพลาดน้อยกว่าวิธี ROBUST ยกเว้นในกรณีที่มีการแจกแจงความคลาดเคลื่อนสุ่มในระดับที่ 2 มีความแบนราบมากกว่าปกติ วิธี ROBUST จะประมาณค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของส่วนประกอบความแปรปรวนในระดับที่ 2 ได้ผิดพลาดน้อยกว่าวิธี MODEL ปัจจัยที่ส่งผลต่อการประมาณค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของพารามิเตอร์อิทธิพลคงที่ และส่วนประกอบความแปรปรวนในระดับที่ 2 คือขนาดตัวอย่างโดยเฉพาะขนาดตัวอย่างในระดับที่ 2 และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในกลุ่ม ส่วนปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าประมาณค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแปรปรวนในระดับที่ 1 คือขนาดตัวอย่าง

ขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม

เมื่อพิจารณาจากค่า RB และค่า RMSE ของพารามิเตอร์ความแปรปรวนในระดับที่ 1 พบว่าขนาดตัวอย่างในระดับที่ 1 ที่เหมาะสมควรมีขนาด 15 หน่วยขึ้นไป และเมื่อพิจารณาค่า RB และค่า RMSE ของพารามิเตอร์อิทธิพลคงที่ และส่วนประกอบความแปรปรวนในระดับที่ 2 พบว่าขนาดตัวอย่างในระดับที่ 2 ที่เหมาะสมควรมีขนาดมากกว่า 50 หน่วยขึ้นไป กล่าวคือกำหน

ขนาดตัวอย่างในงานวิจัยนี้ยังเป็นขนาดตัวอย่างที่ยังค่อนข้างเล็กเมื่อการแจกแจงความคลาดเคลื่อนสุ่มในระดับที่ 2 มีการแจกแจงแบบไม่ปกติ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาเพื่อหาขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการประมาณค่าพารามิเตอร์และค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานในตัวแบบเชิงลำดับชั้น เนื่องจากการกำหนดระดับของขนาดตัวอย่างในการวิจัยนี้ยังไม่เพียงพอที่จะสามารถระบุขนาดตัวอย่างในระดับที่ 2 ที่เหมาะสมอย่างชัดเจนได้ โดยหากมีการวิจัยในครั้งต่อไปควรมีการกำหนดขนาดตัวอย่างในระดับที่ 2 ให้มีหลายระดับมากขึ้น และควรมีระดับที่มีขนาดใหญ่กว่า 50 นอกจากนี้ยังควรกำหนดขนาดตัวอย่างในระดับที่ 1 ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น และมีหลายระดับมากขึ้น เพื่อให้สามารถศึกษาและเปรียบเทียบผลกระทบที่เกิดจากขนาดตัวอย่างในระดับที่ 1 ได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น
2. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาวิธีประมาณที่อาศัยแนวทางของเบย์ด้วย เช่นวิธีประมาณ MCMC (Markov Chain Monte Carlo Estimation Algorithm)
3. ในการวิจัยนี้ได้ศึกษาเฉพาะในกรณีที่ขนาดตัวอย่างในแต่ละกลุ่มมีขนาดเท่ากัน (Balance groups) ในแต่ละสถานการณ์ ซึ่งในการศึกษาในครั้งต่อไป อาจมีการออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาในกรณีที่ขนาดตัวอย่างในแต่ละกลุ่มมีขนาดไม่เท่ากันด้วย (Unbalance Groups)
4. การวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการทดลองในสถานการณ์ที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มในระดับที่ 2 ไม่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งในความเป็นจริงอาจมีกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มในระดับที่ 2 มีความสัมพันธ์กันได้ ดังนั้นในการวิจัยในครั้งต่อไป จึงควรมีการกำหนดระดับของความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนสุ่มในระดับที่ 2 ด้วย
5. ในการวิจัยนี้เป็นการศึกษาโดยใช้ตัวแบบเชิงเส้นเชิงลำดับชั้นที่มี 2 ระดับ โดยที่มีตัวแปรอิสระในระดับที่ 1 จำนวน 1 ตัว และในระดับที่ 2 ไม่มีตัวแปรอิสระ ซึ่งในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาตัวแบบที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น เช่น ตัวแบบเชิงเส้นเชิงลำดับชั้นที่มีตัวแปรอิสระในระดับที่ 2 หรือตัวแบบที่มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างตัวแปรอิสระในระดับที่ 1 และตัวแปรอิสระในระดับที่ 2 หรือตัวแบบเชิงเส้นเชิงลำดับชั้นที่มี 3 ระดับ เป็นต้น