

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_w , t_M และ t_j ในการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นที่มีจำนวนซ้ำในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนไม่คงที่ ซึ่งสถานการณ์ต่างๆ ที่กำหนดในการวิจัย มีดังนี้

1. จำนวนตัวแปรอิสระ คือ 1 และ 3 ตัว
2. จำนวนระดับของตัวแปรอิสระ คือ 6, 9 และ 15 ระดับ
3. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ คือ 0.0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.8
4. จำนวนซ้ำในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระ แบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ
 - 4.1 จำนวนซ้ำเท่ากันทุกระดับของตัวแปรอิสระ คือ 3, 5 และ 10
 - 4.2 จำนวนซ้ำไม่เท่ากันในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระ ซึ่งมีรูปแบบ (n_1, n_2) ได้แก่ (3,5), (3,10) และ (7,10)
5. อัตราส่วนของความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่
 - 5.1 อัตราส่วนที่มีความแตกต่างกันน้อย คือ 0.9:1.0:1.1, 0.5:1.0:2.0 และ 0.3:1.0:1.7
 - 5.2 อัตราส่วนที่มีความแตกต่างกันปานกลาง คือ 0.25:1.0:2.0, 0.1:1.0:1.5 และ 0.05:1.0:1.3
 - 5.3 อัตราส่วนที่มีความแตกต่างกันมาก คือ 0.025:1.0:4.0, 0.125:1.0:8.0 และ 0.0625:1.0:16.0
6. ระดับนัยสำคัญ คือ 0.10, 0.05 และ 0.01

การสรุปว่าตัวสถิติทดสอบใดมีความเหมาะสม สำหรับการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นที่มีจำนวนซ้ำในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนไม่คงที่ และความคลาด

เคลื่อนภายในระดับของตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์กันและมีความสัมพันธ์กันน้อย ตัวสถิติทดสอบนั้นต้องสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และมีอำนาจการทดสอบสูงสุด ซึ่งสรุปได้ดังนี้

การเปรียบเทียบความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ t_w, t_M และ t_j

ก) กรณีความคลาดเคลื่อนในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์กัน ($\rho = 0$)

1) จำนวนซ้ำเท่ากันในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ t_w และ t_M สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ยกเว้นกรณีที่จำนวนซ้ำในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระน้อยและความแปรปรวนของแต่ละระดับแตกต่างกันมาก และกรณีที่จำนวนระดับของตัวแปรอิสระและจำนวนซ้ำในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระน้อย ตัวสถิติทดสอบ t_M ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ สำหรับตัวสถิติทดสอบ t_j สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ทุกกรณี

2) จำนวนซ้ำไม่เท่ากันในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ t_w, t_M และ t_j สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ทั้งกรณีจำนวนซ้ำในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระมีความแตกต่างกันน้อยและมาก

ข) กรณีความคลาดเคลื่อนในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันน้อย ($0 < \rho \leq 0.2$)

1) จำนวนซ้ำเท่ากันในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ t_w และ t_M สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ยกเว้นกรณีที่จำนวนซ้ำในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระน้อย และความแปรปรวนของแต่ละ

ถ้าผลต่างระหว่างจำนวนระดับของตัวแปรอิสระ และจำนวนพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์การถดถอย น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 กล่าวคือ ระดับความเป็นอิสระของตัวประมาณความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การถดถอยจากวิธีแจกแจงแบบคัตเป็นกลุ่ม น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 อาจทำให้ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ t_j มีค่ามากขึ้น จนไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ระดับของตัวแปรอิสระแตกต่างกันมากๆ สำหรับตัวสถิติทดสอบ t_j สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ทุกกรณี

2) จำนวนซ้ำไม่เท่ากันในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ t_w , t_M และ t_j สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ทั้งกรณีจำนวนซ้ำในแต่ละระดับมีความแตกต่างกันน้อยและมาก

ก) กรณีความคลาดเคลื่อนในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันปานกลางและมาก ($\rho > 0.2$)

1) จำนวนซ้ำในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระเท่ากัน ตัวสถิติทดสอบ t_j สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ทุกกรณี

2) จำนวนซ้ำในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระไม่เท่ากัน ตัวสถิติทดสอบ t_j สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เฉพาะกรณีความคลาดเคลื่อนในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันน้อยและปานกลาง เมื่อจำนวนซ้ำในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระแตกต่างกันมาก

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ t_w , t_M และ t_j

1) กรณีความคลาดเคลื่อนในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์กัน ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ t_w , t_M และ t_j มีแนวโน้มลดลง เมื่อความแปรปรวนของแต่ละระดับแตกต่างกันมากขึ้น

2) ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ t_w และ t_M มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อระดับความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนภายในระดับของตัวแปรอิสระมากขึ้น แต่ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ t_j ไม่ขึ้นกับระดับความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนภายในระดับของตัวแปรอิสระ

3) ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ t_w , t_M และ t_j มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อจำนวนระดับของตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และจำนวนซ้ำในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระมีค่าน้อย ถ้าจำนวนซ้ำในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระมีค่ามากขึ้น ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ t_w , t_M และ t_j มีแนวโน้มลดลง เมื่อจำนวนระดับของตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

4) ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ t_w , t_M และ t_f มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อจำนวนซ้ำในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และจำนวนระดับของตัวแปรอิสระน้อย แต่ถ้าจำนวนระดับของตัวแปรอิสระมากขึ้น ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ t_f มีแนวโน้มลดลง และกรณีจำนวนตัวแปรอิสระหลายตัว ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ t_w และ t_M มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ t_f มีแนวโน้มลดลง เมื่อจำนวนซ้ำในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

5) กรณีจำนวนซ้ำไม่เท่ากันในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระ ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ t_w และ t_M มีแนวโน้มลดลง กรณีความคลาดเคลื่อนในแต่ละระดับมีความสัมพันธ์กันน้อย และค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ t_w และ t_M มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น กรณีความคลาดเคลื่อนในแต่ละระดับมีความสัมพันธ์กันมาก สำหรับค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ t_f มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อจำนวนซ้ำในแต่ละระดับมีความแตกต่างกันมากขึ้น

6) เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ t_w , t_M และ t_f มีแนวโน้มลดลง

การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_w, t_M และ t_f

ก) กรณีความคลาดเคลื่อนในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์กัน ($\rho = 0$)

1) จำนวนซ้ำเท่ากันในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระ อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_w สูงกว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_M ถ้าความแปรปรวนของแต่ละระดับแตกต่างกันมากๆ อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_M มีแนวโน้มสูงกว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_w กรณีจำนวนซ้ำในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระน้อย อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_f สูงกว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_w และ t_M แต่ถ้าจำนวนซ้ำในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระมากขึ้น อำนาจการทดสอบ t_f จะมีแนวโน้มต่ำกว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_w และ t_M กรณีจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น อำนาจการทดสอบของ

ตัวสถิติทดสอบ t_j สูงกว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_w และ t_M เมื่อจำนวนระดับของตัวแปรอิสระมากและจำนวนซ้ำในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระน้อย

2) จำนวนซ้ำไม่เท่ากันในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระ อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_w สูงกว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_M ถ้าความแปรปรวนของแต่ละระดับแตกต่างกันมากๆ อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_M มีแนวโน้มจะสูงกว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_w อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_j สูงกว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_w และ t_M เมื่อจำนวนซ้ำในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระมีความแตกต่างกันมาก

ข) กรณีความคลาดเคลื่อนในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันน้อย ($0 < \rho \leq 0.2$)

ทั้งกรณีจำนวนซ้ำในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระมีจำนวนเท่ากันและไม่เท่ากัน ปรากฏว่า อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_w สูงกว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_M ถ้าความแปรปรวนของแต่ละระดับของตัวแปรอิสระแตกต่างกันมากๆ อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_M มีแนวโน้มจะสูงกว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_w กรณีความแปรปรวนของแต่ละระดับของตัวแปรอิสระแตกต่างกันมากและจำนวนซ้ำในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระน้อย อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_j สูงกว่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_w และ t_M

ค) กรณีความคลาดเคลื่อนในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันปานกลางและมาก ($\rho > 0.2$)

ทั้งกรณีจำนวนซ้ำในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระมีจำนวนเท่ากันและไม่เท่ากัน ตัวสถิติทดสอบ t_j มีอำนาจการทดสอบสูงสุด^{*}

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_w , t_M และ t_j

* กรณีความคลาดเคลื่อนในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันปานกลางและมาก ($\rho > 0.2$) ตัวสถิติทดสอบ t_w และ t_M ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

1) อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_w , t_M และ t_r มีแนวโน้มน้อยลง เมื่อความแปรปรวนของแต่ละระดับแตกต่างกันมากขึ้น

2) อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_w และ t_M มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อระดับความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนภายในระดับของตัวแปรอิสระมากขึ้น แต่อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_r มีแนวโน้มน้อยลง เมื่อระดับความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนภายในระดับของตัวแปรอิสระมากขึ้น

3) อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_w , t_M และ t_r มีแนวโน้มมากขึ้น เมื่อจำนวนระดับของตัวแปรอิสระมากขึ้น

4) อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_w , t_M และ t_r มีแนวโน้มมากขึ้น เมื่อจำนวนซ้ำในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระมากขึ้น

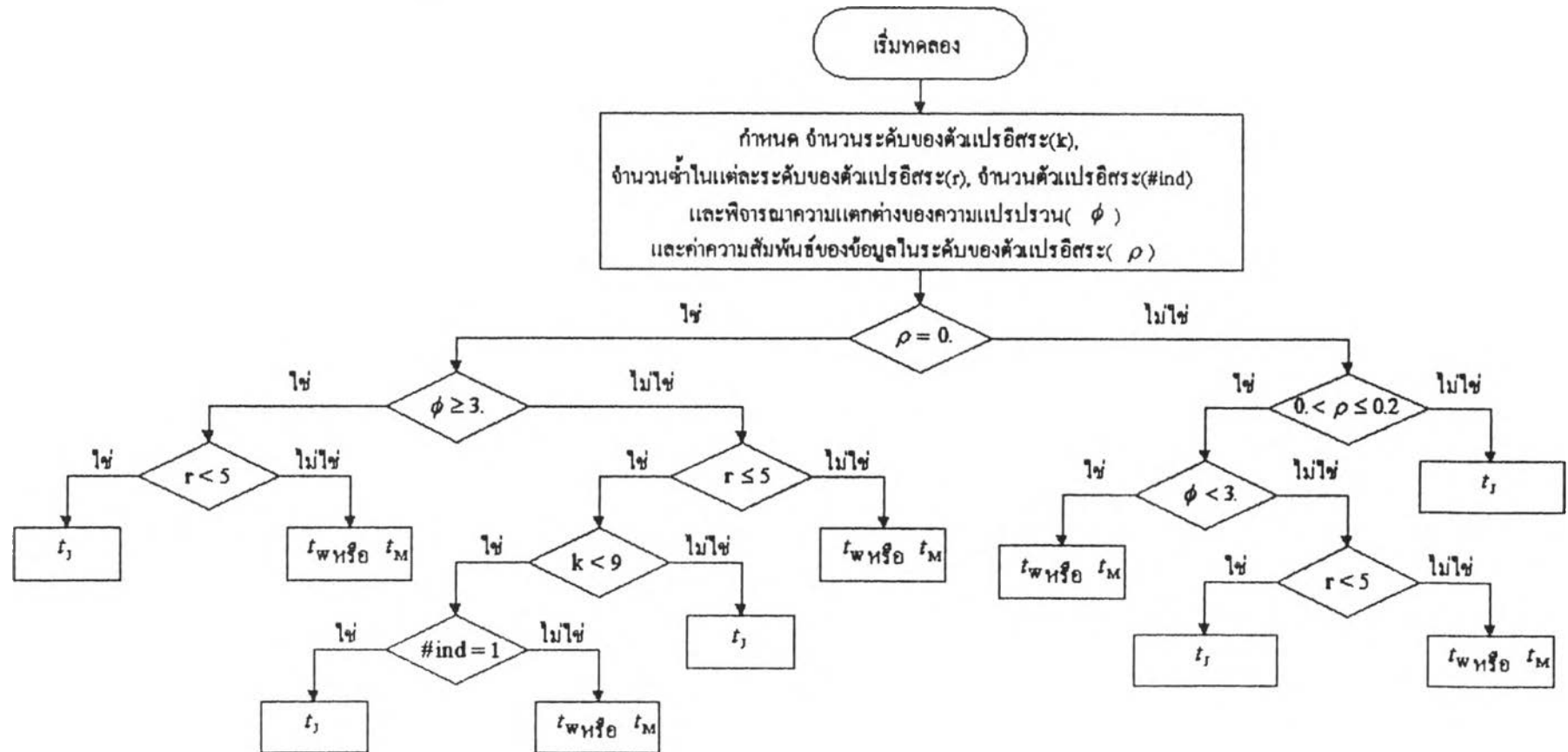
5) เมื่อจำนวนซ้ำในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระมีความแตกต่างกันมากขึ้น อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_w และ t_M มีแนวโน้มน้อยลง เฉพาะกรณีจำนวนระดับของตัวแปรอิสระน้อย และอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_r มีแนวโน้มมากขึ้น กรณีจำนวนตัวแปรอิสระหลายตัว อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_w , t_M และ t_r มีแนวโน้มน้อยลง เฉพาะกรณีจำนวนระดับของตัวแปรอิสระน้อย

6) เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอำนาจการทดสอบจะแยกพิจารณาเป็น 2 กรณี คือ

กรณีจำนวนซ้ำเท่ากันในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระ อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_w และ t_M มีแนวโน้มน้อยลง ยกเว้นกรณีจำนวนระดับของตัวแปรอิสระน้อย และ/หรือ ความแปรปรวนของแต่ละระดับแตกต่างกันมากๆ อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_w มีแนวโน้มมากขึ้น และกรณีความแปรปรวนของแต่ละระดับแตกต่างกันมากๆ อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_M มีแนวโน้มมากขึ้น สำหรับอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_r มีแนวโน้มน้อยลง

กรณีจำนวนซ้ำไม่เท่ากันในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระ ทั้งกรณีจำนวนซ้ำในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระแตกต่างกันน้อยและมาก อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_w , t_M และ t_r มีแนวโน้มน้อยลง กรณีจำนวนระดับของตัวแปรอิสระน้อย และอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_w , t_M และ t_r มีแนวโน้มมากขึ้น เมื่อจำนวนระดับของตัวแปรอิสระมากขึ้น

แผนผังสรุปการเลือกใช้ตัวสถิติทดสอบเพื่อใช้ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแบบการถดถอยเชิงเส้น



หมายเหตุ กรณีความคลาดเคลื่อนภายในระดับของตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันน้อย จำนวนระดับของตัวแปรอิสระ(k) และ จำนวนตัวแปรอิสระ(#ind) ไม่มีอิทธิพลต่ออำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3

ข้อเสนอแนะ

- 1) ข้อพิจารณาในการเลือกใช้ตัวสถิติทดสอบ t_w , t_M และ t_f ได้แก่
 - 1.1) การหาอนุพันธ์ของ $g(\beta)$ ถ้าการหาอนุพันธ์ของ $g(\beta)$ ซับซ้อนมากหรือไม่สามารถหาอนุพันธ์ได้โดยตรง หรือ $g(\beta)$ อยู่ในรูปแบบที่ไม่แน่นอน ตัวสถิติที่ควรเลือกใช้คือ ตัวสถิติทดสอบ t_M หรือ t_f
 - 1.2) เวลาที่ใช้ในการคำนวณ เมื่อพิจารณาเวลาและค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการทำงานแล้ว ตัวสถิติที่ควรเลือกใช้ คือ t_w แต่ถ้าตัวสถิติทดสอบ t_w ไม่สามารถหาอนุพันธ์ของ $g(\beta)$ ได้ หรือเกิดความยุ่งยากซับซ้อนในการหาอนุพันธ์ ตัวสถิติทดสอบที่ควรเลือกใช้ คือ t_f เพราะประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายมากกว่าตัวสถิติทดสอบ t_M
- 2) พิจารณาเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของการทดสอบสมมุติฐานที่เกี่ยวข้องกับฟังก์ชันของสัมประสิทธิ์การถดถอยอื่นๆ เช่น ฟังก์ชันที่ไม่ใช่เชิงเส้น, ฟังก์ชันที่มีรูปแบบไม่แน่นอน เป็นต้น
- 3) พิจารณาการแจกแจงอื่นๆ ที่ไม่ใช่การแจกแจงแบบปกติของตัวแปรพหุ เพื่อตรวจสอบความแกร่งของการทดสอบคือการเปลี่ยนแปลงการแจกแจง
- 4) อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_f ควรจะมีค่ามากขึ้น เมื่อความคลาดเคลื่อนภายในระดับของตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันมากขึ้น แต่จากผลการวิจัย พบว่า อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_f มีค่าลดลง เมื่อความคลาดเคลื่อนภายในระดับของตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันปานกลางและมาก ตัวประมาณภาวะน่าจะเป็นสูงสุด(Maximum Likelihood Estimator : MLE) ของสัมประสิทธิ์การถดถอยและความแปรปรวนของตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย น่าจะทำให้อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ t_f สูงกว่าการใช้ตัวประมาณความแปรปรวนของตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยจากวิธีแจกไนฟีแบบตัดเป็นกลุ่ม ทุกค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เนื่องจากตัวประมาณพารามิเตอร์ที่ได้จากวิธีนี้ จะเป็นตัวประมาณที่ทำให้ฟังก์ชันภาวะน่าจะเป็น(likelihood function) มีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และมีคุณสมบัติคงเส้นคงวา(consistent) แต่เงื่อนไขของวิธีนี้คือ จะต้องทราบการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่มของตัวแบบการถดถอย และต้องกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับค่าพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่าในเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนสุ่มของ

ตัวแบบการถดถอย เมื่อเริ่มคำนวณ ซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพของตัวประมาณภาวะน่าจะเป็นสูงสุด

5) ในทางปฏิบัติ จำนวนซ้ำในบางระดับของตัวแปรอิสระอาจจะน้อยกว่า 3 ซึ่งทำให้ $E\left(\frac{n_i}{\sum_j e_{ij}^2}\right) = \infty$ การแก้ไขอาจจะทำได้โดยพิจารณาระดับของตัวแปรอิสระที่มีความแปรปรวนใกล้เคียงกันแล้ว รวมข้อมูลในระดับของตัวแปรอิสระดังกล่าวโดยพิจารณาเป็นระดับเดียวกัน เพื่อให้เป็นไปตามเงื่อนไขจำนวนซ้ำในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระมากกว่าหรือเท่ากับ 3 หรือ อาจใช้วิธีการของเบย์แก้ไขปัญหา ซึ่งเป็นวิธีการที่นำข้อสนเทศในอดีตมาพิจารณาร่วมกับข้อมูลปัจจุบันที่นำมาทำการวิเคราะห์