บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องของค่าพยากรณ์เมื่อใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน และวิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียมในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงออกนอร์มอล การแจกแจงปกติปลอมปน และการแจกแจงปกติ ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบวิธีการทั้งสอง โดยใช้เกณฑ์การเปรียบเทียบคือค่าเฉลี่ยของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย และเปอร์เซ็นต์อัตราส่วนผลต่างค่าเฉลี่ยของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ซึ่งสามารถเขียนได้ดังนี้

$$DIFF = \frac{AMSE_{(i)} - AMSE_{(min)}}{AMSE_{(min)}} \times 100 \qquad ; i = 1,2$$

เมื่อ $DIFF$ คือ เปอร์เซ็นต์อัตราส่วนผลต่างค่าเฉลี่ยของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย

$AMSE_{(min)}$ คือ AMSE ของวิธีที่ให้ค่าต่ำสุด

และ $AMSE_{(i)}$ คือ AMSE ของวิธีที่เหลือ

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยโดยแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงออกนอร์มอล

ส่วนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปน

ส่วนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ

สำหรับการนำเสนอผลการวิจัยจะนำเสนอในรูปตาราง โดยใช้สัญลักษณ์ต่อไปนี้แทนความหมายต่างๆ กล่าวคือ

n หมายถึง ขนาดตัวอย่าง

DEGREE CORR หมายถึง ระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ

AMSE หมายถึง ค่าเฉลี่ยของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย

SD หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย

DIFF หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของอัตราส่วนผลต่างค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย

RR หมายถึง การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN หมายถึง การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

การศึกษาในแต่ละการแจกแจงใช้ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 50 และ 100

จำนวนตัวแปรอิสระที่ใช้มี 2 แบบ คือ

1. จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 ระดับพหุสัมพันธ์ที่ใช้มี 3 ระดับ คือ

   1.1 ระดับต่ำ ρ = 0.1, 0.3

   1.2 ระดับปานกลาง ρ = 0.5, 0.7

   1.3 ระดับสูง ρ = 0.9, 0.99

เมื่อ ρ คือ ความสัมพันธ์ระหว่าง X_1 กับ X_2, X_1 กับ X_3, X_2 กับ X_3

2. จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 ระดับพหุสัมพันธ์ที่ใช้มี 3 ระดับ คือ

   2.1 ระดับต่ำ ρ = (0.1, 0.1), (0.3, 0.3)

   2.2 ระดับปานกลาง ρ = (0.5, 0.5), (0.7, 0.7)

   2.3 ระดับสูง ρ = (0.9, 0.9), (0.99, 0.99)

เมื่อ ρ ของค่าแรกในวงเล็บ คือ ความสัมพันธ์ระหว่าง X_1 กับ X_2, X_1 กับ X_3, X_2 กับ X_3 และ ρ ของค่าหลังในวงเล็บ คือ ความสัมพันธ์ระหว่าง X_4 กับ X_5

1. การเปรียบเทียบความถูกต้องของค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงออกนอร์มอล

ผู้วิจัยทำการศึกษาเมื่อ μ = 1 และ σ = 0.2264, 0.5915 และ 1.0069 ตามลำดับ ซึ่งมีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 22.64%, 59.15% และ 100.69% สาเหตุที่ใช้ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงสุดเท่ากับ 100.69% เนื่องจากการที่ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อนมีค่าสูง จะทำให้ค่าการกระจายของข้อมูลตัวแปรตามมีค่าสูงขึ้นไปด้วย และในทางปฏิบัติเราจะเลือกตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามเพื่อใช้ในการพยากรณ์ ดังนั้นถ้าตัวแปรตามที่ใช้มีค่าการกระจายของข้อมูลสูงมาก การที่เราจะหาตัวแปรอิสระมาพยากรณ์ตัวแปรตามจึงเป็นไปได้ยาก และสาเหตุที่ใช้ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันต่ำสุดเท่ากับ 22.64% เนื่องจากถ้าใช้ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันที่ต่ำกว่านี้จะทำให้การแจกแจงลู่เข้าสู่การแจกแจงปกติ ซึ่งผลการวิจัยส่วนนี้นำเสนอในตารางที่ 1.1 - 1.6

รายละเอียดตารางที่ 1.1 - 1.6

ตารางที่	จำนวนตัวแปรอิสระ	สัมประสิทธิ์การแปรผัน (%)
1.1	3	22.64
1.2	3	59.15
1.3	3	100.69
1.4	5	22.64
1.5	5	59.15
1.6	5	100.69

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1.1 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงลอกนอร์มอล จำนวนตัวแปรอิสระ = 3, พารามิเตอร์ $\mu = 1$ และ $\sigma = 0.2264$

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
0.1	AMSE	.007171	.014686	.005079	.009180	.002978	.002980
	SD	(.001809)	(.003357)	(.001196)	(.002115)	(.000641)	(.000905)
	DIFF	0	104.7971	0	80.7442	0	.0672
0.3	AMSE	.007562	.014285	.005303	.007999	.003064	.002811
	SD	(.001877)	(.003276)	(.001243)	(.002005)	(.000669)	(.000812)
	DIFF	0	88.9051	0	50.8391	9.0004	0
0.5	AMSE	.008369	.014446	.005835	.008075	.003331	.002796
	SD	(.002169)	(.003024)	(.001418)	(.001918)	(.000741)	(.000738)
	DIFF	0	72.6132	0	38.3890	19.1345	0
0.7	AMSE	.009692	.013238	.006791	.007506	.003845	.002738
	SD	(.002465)	(.002974)	(.001666)	(.001910)	(.000863)	(.000682)
	DIFF	0	36.5869	0	10.5286	40.4310	0
0.9	AMSE	.011836	.014108	.008451	.007738	.004793	.002679
	SD	(.002778)	(.002759)	(.002017)	(.001838)	(.001067)	(.000513)
	DIFF	0	19.1957	9.2143	0	78.9100	0
0.99	AMSE	.012901	.013161	.009378	.007135	.005640	.002617
	SD	(.002833)	(.002653)	(.002161)	(.001653)	(.001214)	(.000476)
	DIFF	0	2.0153	31.4366	0	115.5139	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 1.1 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = 0.1, 0.3)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.3 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = 0.5, 0.7)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = 0.9, 0.99)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ผลสรุปของตารางที่ 1.1 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และ 0.99 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.3, 0.5, 0.7 ,0.9 และ 0.99 วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น เนื่องจากเมื่อขนาดตัวอย่างสูงขึ้นส่งผลให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ลดลง และเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้นทำให้ค่าเฉพาะของเมทริกซ์ $X'X$ บางค่าต่ำมากส่งผลให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ของวิธี RR สูงขึ้น ส่วนวิธี ANN เมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้นทำให้ความชัดเจนของข้อมูลมีมากขึ้น กล่าวคือ ลักษณะของข้อมูลตัวแปรอิสระมีความคล้ายคลึงกันมากขึ้น เมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ทำให้การเรียนรู้ของวิธี ANN ไม่ซับซ้อนมาก ส่งผลให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ลดลง ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5 และ 0.9 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และ 50 เนื่องจากแอซสุ่มของค่าถ่วงน้ำหนักเริ่มต้นได้ไม่ดี จึงส่งผลให้ค่า AMSE มีค่าสูงขึ้น

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น เนื่องจากการลดลงของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าลดลง จึงส่งผลให้ค่า DIFF มีแนวโน้มลด

ลงเมื่อขนาดตัวอย่างสูงขึ้นและผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าลดลงจึงส่งผลให้ค่า DIFF มีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น

ค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น เนื่องจากการลดลงของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าสูงขึ้น จึงส่งผลให้ค่า DIFF มีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างสูงขึ้นและผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าเพิ่มขึ้นจึงส่งผลให้ค่า DIFF มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1.2 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงออกนอร์มอล จำนวนตัวแปรอิสระ = 3, พารามิเตอร์ $\mu = 1$ และ $\sigma = 0.5915$

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
0.1	AMSE	.016744	.015477	.011778	.009323	.006767	.004207
	SD	(.003091)	(.003276)	(.002500)	(.002705)	(.001520)	(.001236)
	DIFF	8.1863	0	26.3327	0	60.8510	0
0.3	AMSE	.016806	.015166	.011853	.009011	.006772	.004076
	SD	(.003251)	(.003186)	(.002512)	(.002355)	(.001516)	(.001105)
	DIFF	10.8137	0	31.5392	0	66.1433	0
0.5	AMSE	.016836	.015299	.011953	.008623	.006839	.004178
	SD	(.003417)	(.003144)	(.002526)	(.002420)	(.001523)	(.001054)
	DIFF	10.0464	0	38.6177	0	63.6908	0
0.7	AMSE	.016870	.015096	.012143	.008784	.006951	.003931
	SD	(.003537)	(.003063)	(.002531)	(.002400)	(.001535)	(.001027)
	DIFF	11.7515	0	38.2400	0	76.8252	0
0.9	AMSE	.016885	.015152	.012343	.008889	.007135	.003731
	SD	(.003593)	(.002819)	(.002590)	(.002195)	(.001534)	(.000968)
	DIFF	11.4374	0	38.8570	0	91.2356	0
0.99	AMSE	.016888	.015254	.012429	.008315	.007196	.003584
	SD	(.003841)	(.002789)	(.002620)	(.002015)	(.001593)	(.000847)
	DIFF	10.7119	0	49.4768	0	100.7813	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 1.2 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = 0.1, 0.3)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี ANN ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี RR และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = 0.5, 0.7)

ผลสรุปที่ได้มีผลทำนองเดียวกับระดับความสัมพันธ์ต่ำ

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = 0.9, 0.99)

ผลสรุปที่ได้มีผลทำนองเดียวกับระดับความสัมพันธ์ต่ำ

ผลสรุปของตารางที่ 1.2 คือ วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5, 0.9 และ 0.99 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 รวมทั้งมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7 และ 0.9 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น เนื่องจากค่าความคลาดเคลื่อนมีการกระจายมากขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้นจึงส่งผลทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์สูงขึ้น

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น รวมทั้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น เนื่องจากผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าเพิ่มขึ้น จึงทำให้ค่า DIFF เพิ่มขึ้นด้วย ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99)

ตารางที่ 1.3 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงออกนอร์มอล จำนวนตัวแปรอิสระ = 3, พารามิเตอร์ $\mu = 1$ และ $\sigma = 1.0069$

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
0.1	AMSE	.019084	.015837	.013887	.009714	.008018	.004284
	SD	(.003492)	(.004440)	(.002793)	(.002373)	(.001628)	(.001223)
	DIFF	20.5026	0	42.9586	0	87.1615	0
0.3	AMSE	.019290	.015728	.014000	.009434	.008064	.004191
	SD	(.003578)	(.004057)	(.002827)	(.002238)	(.001636)	(.001192)
	DIFF	22.6475	0	48.3994	0	92.4123	0
0.5	AMSE	.019505	.015797	.014021	.009531	.008081	.004209
	SD	(.003633)	(.003519)	(.002878)	(.002103)	(.001713)	(.001067)
	DIFF	23.4728	0	47.1094	0	91.9933	0
0.7	AMSE	.019635	.015608	.014036	.009336	.008114	.003971
	SD	(.003641)	(.003456)	(.002877)	(.002035)	(.001727)	(.000990)
	DIFF	25.8009	0	50.3428	0	104.3314	0
0.9	AMSE	.019823	.015562	.014042	.009326	.008120	.004160
	SD	(.003812)	(.003258)	(.002915)	(.001938)	(.001729)	(.000983)
	DIFF	27.3808	0	50.5683	0	95.1923	0
0.99	AMSE	.019914	.015432	.014094	.008971	.008146	.003829
	SD	(.003814)	(.003159)	(.003006)	(.001758)	(.001793)	(.000971)
	DIFF	29.0435	0	57.1062	0	112.7448	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 1.3 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = 0.1, 0.3)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี ANN ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี RR และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = 0.5, 0.7)

ผลสรุปที่ได้มีผลทำนองเดียวกับระดับความสัมพันธ์ต่ำ

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = 0.9, 0.99)

ผลสรุปที่ได้มีผลทำนองเดียวกับระดับความสัมพันธ์ต่ำ

ผลสรุปของตารางที่ 1.3 คือ วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และ 50 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5 และ 0.9 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ และระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1.4 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงออกนอร์มอล จำนวนตัวแปรอิสระ = 5, พารามิเตอร์ $\mu = 1$ และ $\sigma = 0.2264$

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
(0.1, 0.1)	AMSE	.008363	.014276	.005467	.008502	.003051	.002890
	SD	(.002170)	(.004089)	(.001346)	(.002455)	(.000680)	(.000817)
	DIFF	0	70.7043	0	55.5149	5.5709	0
(0.3, 0.3)	AMSE	.008944	.013361	.005799	.006961	.003205	.002599
	SD	(.002446)	(.003894)	(.001527)	(.002017)	(.000782)	(.000706)
	DIFF	0	49.3851	0	20.0379	23.3167	0
(0.5, 0.5)	AMSE	.009942	.013559	.006597	.007108	.003610	.001905
	SD	(.002747)	(.003588)	(.001778)	(.001893)	(.000957)	(.000487)
	DIFF	0	36.3810	0	7.7459	89.5013	0
(0.7, 0.7)	AMSE	.011513	.012265	.007813	.006943	.004264	.001880
	SD	(.003071)	(.003441)	(.002053)	(.001775)	(.001137)	(.000439)
	DIFF	0	6.5317	12.5306	0	126.8085	0
(0.9, 0.9)	AMSE	.013284	.012929	.009397	.006446	.005282	.001715
	SD	(.003228)	(.003243)	(.002292)	(.001645)	(.001349)	(.000394)
	DIFF	2.7458	0	45.7803	0	207.9883	0
(0.99,0.99)	AMSE	.013784	.012121	.009951	.006806	.005830	.001331
	SD	(.003229)	(.003147)	(.002376)	(.001518)	(.001430)	(.000343)
	DIFF	13.7200	0	46.2092	0	338.0165	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 1.4 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = (0.1, 0.1), (0.3, 0.3))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = (0.5, 0.5), (0.7, 0.7))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) และ (0.7, 0.7) และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7)

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = (0.9, 0.9), (0.99, 0.99))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี ANN ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี RR และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ผลสรุปของตารางที่ 1.4 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์ โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) และ (0.9, 0.9) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) และ (0.99, 0.99) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 รวมทั้งค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเพิ่มจำนวนตัวแปรอิสระทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ตัวแปรตามสูงขึ้น ทำให้ค่า AMSE ที่ได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นด้วย และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเพิ่มจำนวนตัวแปรอิสระทำให้ความชัดเจนของข้อมูลในการพยากรณ์ตัวแปรตามได้ค่าที่ใกล้เคียงมากขึ้น ทำให้ค่า AMSE ที่ได้มีแนวโน้มลดลงด้วย

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่าง และระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น รวมทั้งค่า DIFF มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น เนื่องจากผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าลดลง จึงทำให้ค่า DIFF ลดลงด้วย

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่าง และระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น รวมทั้งค่า DIFF มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระสูงขึ้น เนื่องจากผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าเพิ่มขึ้น จึงทำให้ค่า DIFF เพิ่มขึ้นด้วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1.5 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงลอกนอร์มอล จำนวนตัวแปรอิสระ = 5, พารามิเตอร์ $\mu = 1$ และ $\sigma = 0.5915$

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
(0.1, 0.1)	AMSE	.016843	.014856	.012080	.008743	.006780	.003301
	SD	(.003307)	(.004197)	(.002651)	(.002540)	(.001528)	(.000906)
	DIFF	13.3751	0	38.1677	0	105.3923	0
(0.3, 0.3)	AMSE	.017064	.013764	.012101	.007839	.006886	.003048
	SD	(.003431)	(.003990)	(.002790)	(.002440)	(.001548)	(.000858)
	DIFF	23.9756	0	54.3692	0	125.9186	0
(0.5, 0.5)	AMSE	.017355	.014570	.012161	.008170	.006821	.003138
	SD	(.003578)	(.003420)	(.002793)	(.002309)	(.001593)	(.000787)
	DIFF	19.1146	0	48.8494	0	117.3678	0
(0.7, 0.7)	AMSE	.017367	.013287	.012200	.007446	.006925	.002826
	SD	(.003654)	(.002595)	(.002871)	(.002150)	(.001643)	(.000638)
	DIFF	30.7067	0	63.8464	0	145.0460	0
(0.9, 0.9)	AMSE	.017464	.012977	.012211	.007292	.007060	.002535
	SD	(.003697)	(.002721)	(.002885)	(.002008)	(.001648)	(.000506)
	DIFF	34.5766	0	67.4575	0	178.5010	0
(0.99,0.99)	AMSE	.017739	.013113	.012266	.007436	.007076	.002583
	SD	(.003782)	(.001905)	(.002937)	(.001895)	(.001680)	(.000413)
	DIFF	35.2780	0	64.9543	0	173.9450	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 1.5 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = (0.1, 0.1), (0.3, 0.3))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี ANN ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี RR และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = (0.5, 0.5), (0.7, 0.7))

ผลสรุปที่ได้มีผลทำนองเดียวกับระดับความสัมพันธ์ต่ำ

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = (0.9, 0.9), (0.99, 0.99))

ผลสรุปที่ได้มีผลทำนองเดียวกับระดับความสัมพันธ์ต่ำ

ผลสรุปของตารางที่ 1.5 คือ วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) และ (0.99, 0.99) ทุกขนาดตัวอย่าง รวมทั้งค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น ยกเว้นค่า AMSE มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และมีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5), (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ และจำนวนตัวแปรอิสระสูงขึ้น และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99)

ตารางที่ 1.6 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงลอกนอร์มอล จำนวนตัวแปรอิสระ = 5, พารามิเตอร์ $\mu = 1$ และ $\sigma = 1.0069$

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
(0.1, 0.1)	AMSE	.019219	.015678	.013974	.008963	.008009	.003868
	SD	(.003491)	(.004121)	(.002791)	(.002903)	(.001843)	(.001107)
	DIFF	22.5858	0	55.9076	0	107.0579	0
(0.3, 0.3)	AMSE	.019498	.015386	.014103	.009331	.008051	.003632
	SD	(.003726)	(.003972)	(.002832)	(.002535)	(.001849)	(.000977)
	DIFF	26.7256	0	51.1414	0	121.6685	0
(0.5, 0.5)	AMSE	.020058	.015406	.014221	.009456	.008071	.003642
	SD	(.003816)	(.003727)	(.002911)	(.002230)	(.001862)	(.000902)
	DIFF	30.1960	0	50.3913	0	121.6090	0
(0.7, 0.7)	AMSE	.020341	.014864	.014229	.008686	.008074	.003313
	SD	(.003862)	(.003543)	(.002938)	(.002200)	(.001865)	(.000844)
	DIFF	36.8474	0	63.8153	0	143.7066	0
(0.9, 0.9)	AMSE	.020566	.014211	.014333	.008451	.008126	.003326
	SD	(.003877)	(.003405)	(.002974)	(.002173)	(.001893)	(.000789)
	DIFF	44.7189	0	69.6012	0	144.3175	0
(0.99,0.99)	AMSE	.020740	.014617	.014546	.008277	.008140	.003542
	SD	(.003882)	(.002331)	(.003038)	(.002113)	(.001910)	(.000732)
	DIFF	41.8896	0	75.7400	0	129.8137	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 1.6 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = (0.1, 0.1), (0.3, 0.3))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี ANN ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี RR และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = (0.5, 0.5), (0.7, 0.7))

ผลสรุปที่ได้มีผลทำนองเดียวกับระดับความสัมพันธ์ต่ำ

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = (0.9, 0.9), (0.99, 0.99)

ผลสรุปที่ได้มีผลทำนองเดียวกับระดับความสัมพันธ์ต่ำ

ผลสรุปของตารางที่ 1.6 คือ วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) และ (0.99, 0.99) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 รวมทั้งมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.3, 0.3) และ (0.5, 0.5) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 รวมทั้งค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น ยกเว้นค่า AMSE มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และมีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์ และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ และจำนวนตัวแปรอิสระสูงขึ้น และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.3, 0.3), (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99)

ข้อสรุปจากตารางที่ 1.1 - 1.6 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงลอกนอร์มอล ผู้วิจัยสรุปผลได้ดังนี้

การเปลี่ยนแปลงค่า AMSE ของวิธี RR มีลักษณะดังนี้

- แปรผันตามระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน และจำนวนตัวแปรอิสระ เรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย
- แปรผกผันกับขนาดตัวอย่าง

การเปลี่ยนแปลงค่า DIFF ของวิธี RR มีลักษณะดังนี้

- แปรผันตามขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน และจำนวนตัวแปรอิสระ เรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย

การเปลี่ยนแปลงค่า AMSE ของวิธี ANN มีลักษณะดังนี้

- แปรผันตามระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน
- แปรผกผันกับขนาดตัวอย่าง จำนวนตัวแปรอิสระ และระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ เรียงลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย

การเปลี่ยนแปลงค่า DIFF ของวิธี ANN มีลักษณะดังนี้

- แปรผกผันกับระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน จำนวนตัวแปรอิสระ และขนาดตัวอย่าง เรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย

การเปลี่ยนแปลงค่า AMSE ของวิธี RR มีลักษณะแปรผันตามพารามิเตอร์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ

ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก เราสามารถเขียนค่าเฉลี่ยของกำลังสองระยะทางจาก $\hat{\beta}_R$ ไปยัง β ในรูปฟังก์ชันของค่าเฉพาะของเมทริกซ์ $X'X$ ได้ดังนี้

$$E[L_1^2(k)] = \sigma^2 \sum_{i=1}^{p} \frac{\lambda_i}{(\lambda_i + k)^2} + k^2 \beta' (X'X + k I)^{-2} \beta$$

$$= Var(\hat{\beta}_R(k)) + [Bias\ (\hat{\beta}_R(k))]^2$$

เพราะว่า $|X'X|$ มีค่าเท่ากับผลคูณของค่าเฉพาะของเมทริกซ์ $X'X$ โดยที่ค่า $|X'X|$ มีค่าเข้าใกล้ศูนย์เมื่อระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้ค่าเฉพาะบางค่าต่ำมาก และในทางปฏิบัติค่า k จะอยู่ในช่วง (0,1) ซึ่ง k มีค่าแปรผันตามระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ [1] ดังนั้นจากสมการดังกล่าวมาจะเห็นได้ว่า $E[L_1^2(k)]$ มีค่าสูงขึ้น ทำให้ค่า AMSB ที่ได้เพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งส่งผลให้ความถูกต้องในการพยากรณ์ลดลง เมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น

- ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน

ค่า AMSB มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อนมีค่าสูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ค่าความคลาดเคลื่อนมีการกระจายมากขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น ทำให้ค่า AMSB ที่ได้สูงขึ้น ส่งผลให้ความถูกต้องในการพยากรณ์ตัวแปรตามลดลง

- จำนวนตัวแปรอิสระ

ค่า AMSB มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก การเพิ่มจำนวนตัวแปรอิสระมีผลให้เกิดปัญหาพหุสัมพันธ์มากขึ้น ทำให้ค่า AMSB ที่ได้สูงขึ้น ซึ่งส่งผลให้ความถูกต้องในการพยากรณ์ลดลง เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น ยกเว้นค่า AMSB มีค่าลดลงในกรณีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 59.15% ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5), (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 100.69% ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์ สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันและขนาดตัวอย่างที่สูงขึ้น ทำให้ข้อมูลมีการกระจายมากขึ้น ดังนั้นการเพิ่มจำนวนตัวแปรอิสระจึงส่งผลให้ปัญหาพหุสัมพันธ์ลดลง จึงทำให้ค่า AMSB ลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

---

[1] ธันยากร ต้นชลขันธ์, "การเปรียบเทียบการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีริดจ์รีเกรชัน และวิธีที่ใช้หลักการของริดจ์และลาโซ่ ในกรณีที่เกิดพหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ" (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิตสาขาวิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538), หน้า 216.

การเปลี่ยนแปลงค่า AMSE ของวิธี RR มีลักษณะแปรผกผันกับพารามิเตอร์ต่อไปนี้

- ขนาดตัวอย่าง

ค่า AMSE มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากเมื่อใช้ข้อมูลเพิ่มขึ้นทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ลดลงและทำให้ค่า AMSE ลดลงไปด้วย จึงส่งผลให้ความถูกต้องในการพยากรณ์ตัวแปรตามดีขึ้น เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

การเปลี่ยนแปลงค่า DIFF ของวิธี RR มีลักษณะแปรผันตามพารามิเตอร์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ขนาดตัวอย่าง

ค่า DIFF มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการลดลงของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าสูงขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น จึงทำให้ค่า DIFF เพิ่มขึ้นด้วย

- ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ

ค่า DIFF มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น เห็นได้ชัดเจนในกรณีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 22.64% โดยที่ระดับสัมประสิทธิ์เท่ากับ 59.15% และ 100.69% ค่า DIFF มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแต่จะมีบางระดับความสัมพันธ์ที่ค่าลดลงเล็กน้อย สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าสูงขึ้น เมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้นและเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น ทำให้ค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นบางระดับความสัมพันธ์ ทำให้ค่า DIFF มีค่าลดลงด้วย

- ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน

ค่า DIFF มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก การเพิ่มขึ้นของค่า AMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าเพิ่มขึ้น จึงทำให้ค่า DIFF เพิ่มขึ้นด้วย ยกเว้นค่า DIFF มีค่าลดลงในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99, (0.3, 0.3), (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก เมื่อขนาดตัวอย่างและระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น ทำให้ข้อมูลมีการกระจายมากขึ้น ส่งผลให้ผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีลดลง รวมทั้งค่า DIFF ลดลงด้วย

- จำนวนตัวแปรอิสระ

ค่า DIFF มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าสูงขึ้น จึงทำให้ค่า DIFF เพิ่มขึ้นด้วย

การเปลี่ยนแปลงค่า AMSE ของวิธี ANN มีลักษณะแปรผันตามพารามิเตอร์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน

ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อนมีค่าสูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ค่าความคลาดเคลื่อนมีการกระจายมากขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น ทำให้ค่า AMSE ที่ได้สูงขึ้น ส่งผลให้ความถูกต้องของการพยากรณ์ตัวแปรตามลดลง เมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อนมีค่าสูงขึ้น

การเปลี่ยนแปลงค่า AMSE ของวิธี ANN มีลักษณะแปรผกผันกับพารามิเตอร์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ขนาดตัวอย่าง

ค่า AMSE มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากเมื่อใช้ข้อมูลเพิ่มขึ้นทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ลดลงและทำให้ค่า AMSE ลดลงไปด้วย จึงส่งผลให้ความถูกต้องในการพยากรณ์ตัวแปรตามดีขึ้น เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

- จำนวนตัวแปรอิสระ

ค่า AMSE มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก การเพิ่มจำนวนตัวแปรอิสระที่อธิบายตัวแปรตามจะให้ค่าพยากรณ์ตัวแปรตามใกล้เคียงมากขึ้น และความชัดเจนของข้อมูลมีมากขึ้น จึงทำให้ค่า AMSE ที่ได้ลดลง ทำให้ความถูกต้องในการพยากรณ์ตัวแปรตามดีขึ้น เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

- ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ

ค่า AMSE มีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 และระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 22.64% ส่วนในกรณีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 22.64% ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5, 0.9, (0.5, 0.5) และ (0.9, 0.9) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5, 0.9, (0.5, 0.5) และ (0.99, 0.99) รวมทั้งกรณีระดับ

สัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 59.15% ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5, 0.9, 0.99, (0.5, 0.5) และ (0.99, 0.99) ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7, 0.9, (0.5, 0.5) และ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5, (0.5, 0.5) และ (0.99, 0.99) รวมทั้งกรณีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 100.69% ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5, (0.5, 0.5) และ (0.99, 0.99) ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์เท่ากับ 0.5, (0.3, 0.3) และ (0.5, 0.5) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5, (0.5, 0.5), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก เมื่อขนาดตัวอย่างน้อยและระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูง ทำให้ลักษณะของข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์ตัวแปรตามของวิธี ANN ไม่ชัดเจนเมื่อตัวแปรอิสระมีระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ทำให้ค่า AMSE เพิ่มขึ้นด้วย

การเปลี่ยนแปลงค่า DIFF ของวิธี ANN มีลักษณะแปรผกผันกับพารามิเตอร์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ

ค่า DIFF มีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าลดลง จึงทำให้ค่า DIFF ลดลงด้วย

- ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน

ค่า DIFF มีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก การเพิ่มขึ้นของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าลดลง จึงทำให้ค่า DIFF ลดลงด้วย

- จำนวนตัวแปรอิสระ

ค่า DIFF มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าลดลง จึงทำให้ค่า DIFF ลดลงด้วย

- ขนาดตัวอย่าง

ค่า DIFF มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก การลดลงของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าลดลง จึงทำให้ค่า DIFF ลดลงด้วย

ผลสรุปของตารางที่ 1.1 - 1.6 คือวิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR ในทุกกรณีศึกษา ยกเว้นในกรณีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 22.64% ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ทุกระดับความสัมพันธ์เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 3 และที่ระดับความสัมพันธ์ (0.1, 0.1), (0.3, 0.3), (0.5, 0.5) และ (0.7, 0.7) รวมทั้งขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, (0.1, 0.1), (0.3, 0.3) และ (0.5, 0.5) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.1 วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ซึ่งวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีนี้มีความถูกต้องในการพยากรณ์ตัวแปรตามดีขึ้นเมื่อค่า AMSE ลดลง โดยที่ค่า AMSE ของวิธี RR มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงค่าเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย คือ แปรผันตามระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน และจำนวนตัวแปรอิสระ ตามลำดับ แต่แปรผกผันกับขนาดตัวอย่าง และค่า AMSE ของวิธี ANN มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงค่าเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย คือ แปรผกผันกับขนาดตัวอย่าง จำนวนตัวแปรอิสระ และระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ ตามลำดับ แต่แปรผันตามระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. การเปรียบเทียบความถูกต้องของค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความผิดปกติของพหุคูณ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปน

ผู้วิจัยทำการศึกษาเมื่อ $\mu = 1$, $\sigma = 0.1$, 0.3 และ 0.5, สเกลแฟคเตอร์ (c) = 3 และ 10 และเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) = 5 และ 10 ซึ่งมีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 10%, 30% และ 50% สาเหตุที่ใช้ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงสุดเท่ากับ 50% เนื่องจากการที่ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อนมีค่าสูง จะทำให้ค่าการกระจายของข้อมูลตัวแปรตามมีค่าสูงขึ้นไปด้วย และในทางปฏิบัติเราจะเลือกตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามเพื่อใช้ในการพยากรณ์ ดังนั้นถ้าตัวแปรตามที่ใช้มีค่าการกระจายของข้อมูลสูงมาก การที่เราจะหาตัวแปรอิสระมาพยากรณ์ตัวแปรตามจึงเป็นไปได้ยาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงสุดเท่ากับ 50% ซึ่งผลการวิจัยส่วนนี้นำเสนอในตารางที่ 2.1 - 2.24

รายละเอียดตารางที่ 2.1 - 2.24

ตารางที่	จำนวนตัวแปรอิสระ	สัมประสิทธิ์การแปรผัน (%)	สเกลแฟคเตอร์	เปอร์เซ็นต์การปลอมปน
2.1	3	10	3	5
2.2	3	10	3	10
2.3	3	10	10	5
2.4	3	10	10	10
2.5	3	30	3	5
2.6	3	30	3	10
2.7	3	30	10	5
2.8	3	30	10	10
2.9	3	50	3	5
2.10	3	50	3	10
2.11	3	50	10	5
2.12	3	50	10	10
2.13	5	10	3	5
2.14	5	10	3	10

ตารางที่	จำนวนตัวแปรอิสระ	สัมประสิทธิ์การแปรผัน (%)	สเกลแฟคเตอร์	เปอร์เซ็นต์การปลอมปน
2.15	5	10	10	5
2.16	5	10	10	10
2.17	5	30	3	5
2.18	5	30	3	10
2.19	5	30	10	5
2.20	5	30	10	10
2.21	5	50	3	5
2.22	5	50	3	10
2.23	5	50	10	5
2.24	5	50	10	10

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปน จำนวนตัวแปรอิสระ = 3, สเกลแฟคเตอร์ = 3, เปอร์เซ็นต์การปลอมปน = 5, พารามิเตอร์ μ = 1 และ σ = 0.1

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
0.1	AMSE	.001009	.012943	.000679	.007001	.000530	.002503
	SD	(.000167)	(.003663)	(.000075)	(.002095)	(.000031)	(.000721)
	DIFF	0	1183.0095	0	931.0751	0	372.0860
0.3	AMSE	.001138	.012800	.000723	.006357	.000543	.002245
	SD	(.000206)	(.003554)	(.000094)	(.001724)	(.000038)	(.000624)
	DIFF	0	1024.7803	0	779.2531	0	313.4438
0.5	AMSE	.001454	.013103	.000848	.006189	.000584	.002272
	SD	(.000316)	(.003419)	(.000123)	(.001621)	(.000055)	(.000567)
	DIFF	0	801.1692	0	629.8349	0	289.0411
0.7	AMSE	.002233	.011701	.001182	.005906	.000700	.002040
	SD	(.000540)	(.003296)	(.000205)	(.001564)	(.000084)	(.000495)
	DIFF	0	424.0036	0	399.6616	0	191.4286
0.9	AMSE	.005132	.011688	.002730	.005663	.001307	.002141
	SD	(.001351)	(.003210)	(.000501)	(.001495)	(.000179)	(.000422)
	DIFF	0	127.7475	0	107.4359	0	63.8103
0.99	AMSE	.010296	.011988	.006974	.005687	.003964	.002349
	SD	(.002157)	(.003426)	(.001225)	(.001347)	(.000395)	(.000385)
	DIFF	0	16.4336	22.6306	0	68.7527	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 2.1 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = 0.1, 0.3)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = 0.5, 0.7)

ผลสรุปที่ได้มีผลทำนองเดียวกับระดับความสัมพันธ์ต่ำ

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = 0.9, 0.99)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99

ผลสรุปของตารางที่ 2.1 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น เนื่องจากเมื่อขนาดตัวอย่างสูงขึ้นส่งผลให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ลดลง และเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้นทำให้ค่าเฉพาะของเมทริกซ์ $X'X$ บางค่าต่ำมากส่งผลให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ของวิธี RR สูงขึ้น ส่วนวิธี ANN เมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้นทำให้ความชัดเจนของข้อมูลมีมากขึ้น กล่าวคือ ลักษณะของข้อมูลตัวแปรอิสระมีความคล้ายคลึงกันมากขึ้น เมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ทำให้การเรียนรู้ของวิธี ANN ไม่ซับซ้อนมาก ส่งผลให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ลดลง ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5 และ 0.99 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 รวมทั้งมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5, 0.9 และ 0.99 เนื่องจากเลขสุ่มของค่าถ่วงน้ำหนักเริ่มต้นสุ่มได้ไม่ดีจึงส่งผลให้ค่า AMSE มีค่าสูงขึ้น

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น เนื่องจากการลดลงของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าลดลง จึงส่งผลให้ค่า DIFF มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างสูงขึ้นและผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าลดลงจึงส่งผลให้ค่า DIFF มีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น

ค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างสูงขึ้น เนื่องจากการลดลงของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าสูงขึ้น จึงส่งผลให้ค่า DIFF มีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างสูงขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบค่า AMSE ที่ได้จากการแจกแจงออกนอร์มอลจะเห็นว่ามีค่าสูงกว่าค่า AMSE ที่ได้จากการแจกแจงปกติปลอมปน ดังนั้นเมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าเมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงออกนอร์มอล และวิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงออกนอร์มอล และการแจกแจงปกติปลอมปน เรียงตามลำดับจากมากไปน้อย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.2 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปน จำนวนตัวแปรอิสระ = 3, สเกลแฟคเตอร์ = 3, เปอร์เซ็นต์การปลอมปน = 10, พารามิเตอร์ μ = 1 และ σ = 0.1

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
0.1	AMSE	.001091	.012542	.000737	.007081	.000566	.002601
	SD	(.000195)	(.003681)	(.000093)	(.002024)	(.000041)	(.000769)
	DIFF	0	1049.6929	0	860.7870	0	359.5406
0.3	AMSE	.001227	.012286	.000786	.006497	.000582	.002292
	SD	(.000235)	(.003675)	(.000107)	(.001895)	(.000055)	(.000624)
	DIFF	0	901.3040	0	726.5903	0	293.8144
0.5	AMSE	.001561	.012093	.000923	.006252	.000630	.002280
	SD	(.000340)	(.003453)	(.000139)	(.001752)	(.000065)	(.000552)
	DIFF	0	674.6957	0	577.3564	0	261.9048
0.7	AMSE	.002376	.010871	.001288	.006194	.000767	.002288
	SD	(.000504)	(.002607)	(.000229)	(.001558)	(.000098)	(.000544)
	DIFF	0	357.5337	0	380.9006	0	198.3051
0.9	AMSE	.005352	.011211	.002924	.005711	.001449	.002164
	SD	(.000789)	(.002583)	(.000608)	(.001369)	(.000195)	(.000470)
	DIFF	0	109.4731	0	95.3146	0	49.3444
0.99	AMSE	.010251	.010967	.007065	.005699	.004114	.002445
	SD	(.001166)	(.002392)	(.001392)	(.001239)	(.000456)	(.000390)
	DIFF	0	6.9847	23.9691	0	68.2618	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 2.2 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

ระดับความสัมพันธ์ต่ำ (ρ = 0.1, 0.3)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง (ρ = 0.5, 0.7)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5 และมีค่าเรียงจากน้อยไปมากเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100, 30 และ 50 ตามลำดับ ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7

ระดับความสัมพันธ์สูง (ρ = 0.9, 0.99)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99

ผลสรุปของตารางที่ 2.2 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และ 0.99 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7 และ 0.99 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น เนื่องจากโอกาสที่เกิดค่าสังเกตที่ผิดปกติมีค่าสูงขึ้น เมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น ทำให้ความถูกต้องของการพยากรณ์ตัวแปรตามลดลง ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เนื่องจากขนาดตัวอย่างต่ำทำให้โอกาสที่เปอร์เซ็นต์การปลอมปนจะเท่ากับที่กำหนดน้อยลง ดังนั้นในกรณีนี้การเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์การปลอมปนจึงไม่มีผลทำให้ค่า AMSE ของวิธี ANN เพิ่มขึ้นด้วย

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นกรณีที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7 ค่า DIFF มีค่าเรียงจากน้อยไปมากเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100, 30 และ 50 ตามลำดับ เนื่องจากค่า AMSE จากวิธี ANN มีค่าลดลงมากเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทำให้ผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าสูงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และค่า DIFF มีแนวโน้มลดลงเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าลดลง จึงทำให้ค่า DIFF ลดลงด้วย

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างสูงขึ้น และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าสูงขึ้น จึงทำให้ค่า DIFF สูงขึ้นด้วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.3 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปน จำนวนตัวแปรอิสระ = 3, สเกลแฟคเตอร์ = 10, เปอร์เซ็นต์การปลอมปน = 5, พารามิเตอร์ μ = 1 และ σ = 0.1

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
0.1	AMSE	.001890	.013156	.001265	.007056	.000902	.002518
	SD	(.000415)	(.003384)	(.000241)	(.002065)	(.000147)	(.000714)
	DIFF	0	596.0847	0	457.7866	0	179.1574
0.3	AMSE	.002063	.013239	.001345	.006406	.000936	.002333
	SD	(.000501)	(.003612)	(.000287)	(.001678)	(.000142)	(.000685)
	DIFF	0	541.7353	0	376.2825	0	149.2521
0.5	AMSE	.002482	.013149	.001562	.006256	.001044	.002303
	SD	(.000618)	(.003680)	(.000342)	(.001550)	(.000184)	(.000592)
	DIFF	0	429.7744	0	300.5122	0	120.5939
0.7	AMSE	.003707	.011543	.002096	.005746	.001321	.002197
	SD	(.000904)	(.003455)	(.000511)	(.001508)	(.000239)	(.000595)
	DIFF	0	211.3839	0	174.1412	0	66.3134
0.9	AMSE	.006527	.011664	.004012	.005211	.002337	.002316
	SD	(.001464)	(.003303)	(.000983)	(.001453)	(.000511)	(.000541)
	DIFF	0	78.7038	0	29.8853	.9067	0
0.99	AMSE	.010466	.010918	.007213	.004618	.004474	.002899
	SD	(.002659)	(.003207)	(.001597)	(.001328)	(.000970)	(.000503)
	DIFF	0	4.3187	56.1932	0	54.3291	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 2.3 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = 0.1, 0.3)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = 0.5, 0.7)

ผลสรุปที่ได้มีผลทำนองเดียวกับระดับความสัมพันธ์ต่ำ

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = 0.9, 0.99)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และ 0.99 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99

ผลสรุปของตารางที่ 2.3 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และ 0.99 วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.3 และ 0.9 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และ 0.99 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น เนื่องจากค่าสังเกตที่ผิดปกติมีค่าสูงขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น ทำให้ความถูกต้องของการพยากรณ์ตัวแปรตามลดลง ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าลดลงเมื่อระดับความสัมพันธ์ 0.7, 0.9 และ 0.99 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และ 50 เนื่องจากขนาดตัวอย่างต่ำ และเมื่อตัวแปรอิสระมีระดับความสัมพันธ์สูงทำให้ข้อมูลที่ได้มีลักษณะไม่แตกต่างกันมากนัก ดังนั้นการเพิ่มขึ้นของสเกลแฟคเตอร์จึงไม่มีผลทำให้ค่า AMSE เพิ่มขึ้น

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และมีแนวโน้มลดลงเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าลดลง จึงทำให้ค่า DIFF ลดลงด้วย

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างสูงขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าสูงขึ้น จึงทำให้ค่า DIFF สูงขึ้นด้วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.4 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปน จำนวนตัวแปรอิสระ = 3, สเกลแฟคเตอร์ = 10, เปอร์เซ็นต์การปลอมปน = 10, พารามิเตอร์ μ = 1 และ σ = 0.1

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
0.1	AMSE	.002717	.012740	.001889	.007237	.001289	.002653
	SD	(.000608)	(.001091)	(.000385)	(.002045)	(.000171)	(.000695)
	DIFF	0	368.8995	0	283.1128	0	105.8185
0.3	AMSE	.002918	.012311	.001998	.007482	.001340	.002394
	SD	(.000750)	(.002721)	(.000431)	(.001989)	(.000218)	(.000606)
	DIFF	0	321.8986	0	274.4745	0	78.6567
0.5	AMSE	.003423	.012468	.002294	.006473	.001502	.002351
	SD	(.000830)	(.003150)	(.000535)	(.001717)	(.000315)	(.000579)
	DIFF	0	264.2419	0	182.1709	0	56.5246
0.7	AMSE	.004557	.010584	.002986	.005822	.001894	.002292
	SD	(.001127)	(.003033)	(.000664)	(.001648)	(.000425)	(.000517)
	DIFF	0	132.2581	0	94.9766	0	21.0137
0.9	AMSE	.007556	.010627	.005055	.005292	.003098	.002381
	SD	(.002000)	(.003060)	(.001211)	(.001484)	(.000612)	(.000487)
	DIFF	0	40.6432	0	4.6884	30.1134	0
0.99	AMSE	.010272	.010909	.007417	.004757	.004832	.003273
	SD	(.002701)	(.002921)	(.002030)	(.001305)	(.000919)	(.000458)
	DIFF	0	6.2013	55.9176	0	47.6321	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 2.4 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = 0.1, 0.3)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = 0.5, 0.7)

ผลสรุปที่ได้มีผลทำนองเดียวกับระดับความสัมพันธ์ต่ำ

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = 0.9, 0.99)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และ 0.99 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99

ผลสรุปของตารางที่ 2.4 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และ 0.99 วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5, 0.9 และ 0.99 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 รวมทั้งมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.3 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และ 0.99 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 นอกจากนี้แล้วค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าลดลงเมื่อระดับความสัมพันธ์ 0.7, 0.9 และ 0.99 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และ 50

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่าง และระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น รวมทั้งมีแนวโน้มลดลงเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น รวมทั้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.5 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปน จำนวนตัวแปรอิสระ = 3, สเกลแฟคเตอร์ = 3, เปอร์เซ็นต์การปลอมปน = 5, พารามิเตอร์ μ = 1 และ σ = 0.3

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
0.1	AMSE	.003187	.013630	.002163	.007475	.001390	.002814
	SD	(.000824)	(.003429)	(.000485)	(.002228)	(.000294)	(.000833)
	DIFF	0	327.6749	0	245.5848	0	102.4460
0.3	AMSE	.003427	.014570	.002284	.006902	.001441	.002380
	SD	(.000901)	(.003219)	(.000550)	(.002024)	(.000312)	(.000701)
	DIFF	0	325.1532	0	202.1891	0	65.1631
0.5	AMSE	.004017	.013021	.002623	.007253	.001613	.002423
	SD	(.001018)	(.003113)	(.000603)	(.001936)	(.000351)	(.000607)
	DIFF	0	224.1474	0	176.5154	0	50.2170
0.7	AMSE	.005344	.012810	.003405	.006562	.002025	.002340
	SD	(.001416)	(.002880)	(.000811)	(.001771)	(.000482)	(.000507)
	DIFF	0	139.7081	0	92.7166	0	15.5556
0.9	AMSE	.008616	.012566	.005592	.006774	.003220	.002378
	SD	(.002342)	(.003074)	(.001264)	(.001651)	(.000724)	(.000497)
	DIFF	0	45.8449	0	21.1373	35.4079	0
0.99	AMSE	.011093	.012746	.007774	.006221	.004669	.002583
	SD	(.003022)	(.003006)	(.001715)	(.001598)	(.001011)	(.000417)
	DIFF	0	14.9013	24.9638	0	80.7588	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 2.5 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

ระดับความสัมพันธ์ต่ำ (ρ = 0.1, 0.3)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง (ρ = 0.5, 0.7)

ผลสรุปที่ได้มีผลทำนองเดียวกับระดับความสัมพันธ์ต่ำ

ระดับความสัมพันธ์สูง (ρ = 0.9, 0.99)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และ 0.99 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99

ผลสรุปของตารางที่ 2.5 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และ 0.99 วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.3 และ 0.99 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 รวมทั้งมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5 และ 0.9 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5, 0.9 และ 0.99 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น เนื่องจากค่าความคลาดเคลื่อนมีการกระจายมากขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น จึงส่งผลทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์สูงขึ้น

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า DIFF มีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าลดลง จึงทำให้ค่า DIFF ลดลงด้วย

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างสูงขึ้น และค่า DIFF มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น เนื่องจากผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าเพิ่มขึ้น จึงทำให้ค่า DIFF สูงขึ้นด้วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.6 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปน จำนวนตัวแปรอิสระ = 3, สเกลแฟคเตอร์ = 3, เปอร์เซ็นต์การปลอมปน = 10, พารามิเตอร์ μ = 1 และ σ = 0.3

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
0.1	AMSE	.003716	.013428	.002567	.007836	.001642	.002992
	SD	(.000902)	(.003420)	(.000619)	(.002284)	(.000337)	(.000851)
	DIFF	0	261.3563	0	205.2591	0	82.2168
0.3	AMSE	.003959	.012945	.002698	.007116	.001701	.002381
	SD	(.001052)	(.003057)	(.000671)	(.002071)	(.000370)	(.000707)
	DIFF	0	226.9765	0	163.7509	0	39.9765
0.5	AMSE	.004574	.012546	.003065	.007947	.001895	.002486
	SD	(.001233)	(.003513)	(.000759)	(.002174)	(.000405)	(.000697)
	DIFF	0	174.2895	0	159.2822	0	31.1873
0.7	AMSE	.005914	.011806	.003888	.006520	.002346	.002522
	SD	(.001513)	(.002652)	(.001002)	(.001797)	(.000581)	(.000653)
	DIFF	0	99.6280	0	67.6955	0	7.5021
0.9	AMSE	.008968	.011202	.006002	.005860	.003549	.002596
	SD	(.001960)	(.002523)	(.001448)	(.001673)	(.000856)	(.000595)
	DIFF	0	24.9108	2.4232	0	36.7103	0
0.99	AMSE	.011001	.011242	.007877	.005788	.004825	.002634
	SD	(.002448)	(.002457)	(.001882)	(.001610)	(.001250)	(.000564)
	DIFF	0	2.1907	36.0919	0	83.1815	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 2.6 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = 0.1, 0.3)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = 0.5, 0.7)

ผลสรุปที่ได้มีผลทำนองเดียวกับระดับความสัมพันธ์ต่ำ

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = 0.9, 0.99)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ผลสรุปของตารางที่ 2.6 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 รวมทั้งมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5, 0.7, 0.9 และ 0.99 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 นอกจากนี้ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7, 0.9 และ 0.99 เนื่องจากขนาดตัวอย่างต่ำทำให้โอกาสที่เปอร์เซ็นต์การปลอมปนจะเท่ากับที่กำหนดน้อยลงถึงแม้ว่าระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันจะเพิ่มขึ้น แต่เมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้นข้อมูลที่ใช้จึงไม่แตกต่างกันมาก ดังนั้นในกรณีนี้การเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์การปลอมปนจึงไม่มีผลทำให้ค่า AMSE ของวิธี ANN เพิ่มขึ้นด้วย

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผัน และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผัน และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น

ตารางที่ 2.7 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปรกติปลอมปน จำนวนตัวแปรอิสระ = 3, สเกลแฟคเตอร์ = 10, เปอร์เซ็นต์การปลอมปน = 5, พารามิเตอร์ μ = 1 และ σ = 0.3

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
0.1	AMSE	.007154	.015271	.005019	.007668	.003302	.003711
	SD	(.001786)	(.003199)	(.001276)	(.002017)	(.000846)	(.001095)
	DIFF	0	113.4610	0	52.7794	0	12.3864
0.3	AMSE	.007265	.014889	.005115	.007890	.003331	.003437
	SD	(.001947)	(.003008)	(.001401)	(.001982)	(.000905)	(.000905)
	DIFF	0	104.9415	0	54.2522	0	3.1822
0.5	AMSE	.007698	.015087	.005415	.007350	.003512	.003546
	SD	(.002034)	(.002912)	(.001503)	(.001862)	(.000929)	(.000862)
	DIFF	0	95.9860	0	35.7341	0	.9681
0.7	AMSE	.008669	.012739	.006072	.006338	.003906	.003237
	SD	(.002204)	(.002898)	(.001651)	(.001723)	(.000956)	(.000804)
	DIFF	0	46.9489	0	4.3808	20.6673	0
0.9	AMSE	.010684	.012554	.007451	.006370	.004706	.003448
	SD	(.002706)	(.002759)	(.002093)	(.001602)	(.001173)	(.000749)
	DIFF	0	17.5028	16.9702	0	36.4849	0
0.99	AMSE	.011997	.012096	.008431	.006124	.005302	.003413
	SD	(.003171)	(.002506)	(.002205)	(.001537)	(.001364)	(.000658)
	DIFF	0	.8252	37.6715	0	55.3472	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 2.7 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

ระดับความสัมพันธ์ต่ำ (ρ = 0.1, 0.3)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง (ρ = 0.5, 0.7)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ระดับความสัมพันธ์สูง (ρ = 0.9, 0.99)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ผลสรุปของตารางที่ 2.7 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และ 0.99 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7, 0.9 และ 0.99 วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และ ค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 รวมทั้งมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.3 และ 0.9 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5, 0.9 และ 0.99 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 นอกจากนี้ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าลดลงที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7, 0.9 และ 0.99 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และ 50

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผัน และสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น รวมทั้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.8 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปรกติปลอมปน จำนวนตัวแปรอิสระ = 3, สเกลแฟคเตอร์ = 10, เปอร์เซ็นต์การปลอมปน = 10, พารามิเตอร์ $\mu = 1$ และ $\sigma = 0.3$

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
0.1	AMSE	.009877	.014570	.007244	.008407	.004683	.003828
	SD	(.002709)	(.003428)	(.002002)	(.002243)	(.001031)	(.001075)
	DIFF	0	47.5144	0	16.0547	22.3354	0
0.3	AMSE	.009917	.014090	.007302	.008021	.004686	.003740
	SD	(.002801)	(.003219)	(.002101)	(.002157)	(.001201)	(.000995)
	DIFF	0	42.0793	0	9.8466	25.2941	0
0.5	AMSE	.010143	.012878	.007504	.007959	.004810	.003594
	SD	(.002908)	(.003186)	(.002210)	(.002073)	(.001306)	(.000910)
	DIFF	0	26.9644	0	6.0634	33.8342	0
0.7	AMSE	.010772	.011371	.007965	.006056	.005101	.003320
	SD	(.003098)	(.003011)	(.002316)	(.001585)	(.001403)	(.000893)
	DIFF	0	5.5607	31.5225	0	53.6446	0
0.9	AMSE	.011858	.010811	.008768	.005634	.005614	.003565
	SD	(.003295)	(.002956)	(.002465)	(.001450)	(.001543)	(.000823)
	DIFF	9.6846	0	55.6266	0	57.4755	0
0.99	AMSE	.012317	.011097	.009178	.004894	.005899	.003764
	SD	(.003387)	(.002864)	(.002576)	(.001334)	(.001618)	(.000733)
	DIFF	10.9940	0	87.5358	0	56.7216	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 2.8 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = 0.1, 0.3)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = 0.5, 0.7)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5 และ 0.7 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5 และ ค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = 0.9, 0.99)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี ANN ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี RR และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และมีค่าเรียงจากน้อยไปมาก เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 100 และ 50 ตามลำดับ

ผลสรุปของตารางที่ 2.8 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และ 0.99 กรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7, 0.9 และ 0.99 และกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์ วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และ 0.99 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 นอกจากนี้แล้วค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การเปรผันสูงขึ้น รวมทั้งค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่า

กับ 30 และเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7, 0.9 และ 0.99 และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าลดลงเมื่อระดับความสัมพันธ์ 0.7, 0.9 และ 0.99 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และ 50

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผัน เปอร์เซ็นต์การปลอมปน และสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น รวมทั้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกล-แฟคเตอร์สูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.9 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปรกติปลอมปน จำนวนตัวแปรอิสระ = 3, สเกลแฟคเตอร์ = 3, เปอร์เซ็นต์การปลอมปน = 5, พารามิเตอร์ μ = 1 และ σ = 0.5

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
0.1	AMSE	.006342	.015146	.004336	.008364	.002661	.002977
	SD	(.001721)	(.003528)	(.001140)	(.002474)	(.000671)	(.000832)
	DIFF	0	138.8206	0	92.8967	0	11.8752
0.3	AMSE	.006574	.014637	.004469	.007633	.002713	.002728
	SD	(.001801)	(.003951)	(.001209)	(.002166)	(.000707)	(.000728)
	DIFF	0	122.6498	0	70.7988	0	.5529
0.5	AMSE	.007197	.014413	.004865	.007538	.002927	.002713
	SD	(.002019)	(.003348)	(.001305)	(.002094)	(.000741)	(.000652)
	DIFF	0	100.2640	0	54.9435	7.8879	0
0.7	AMSE	.008472	.012176	.005691	.006786	.003388	.002601
	SD	(.002186)	(.003009)	(.001506)	(.001916)	(.000822)	(.000573)
	DIFF	0	43.7205	0	19.2409	30.2576	0
0.9	AMSE	.010727	.012048	.007328	.007003	.004336	.002659
	SD	(.002389)	(.003099)	(.001951)	(.001854)	(.000916)	(.000517)
	DIFF	0	12.3147	4.6409	0	63.0688	0
0.99	AMSE	.011807	.012418	.008340	.006255	.005020	.002827
	SD	(.002903)	(.003522)	(.002223)	(.001781)	(.001184)	(.000499)
	DIFF	0	5.1749	33.3333	0	77.5734	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 2.9 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = 0.1, 0.3)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = 0.5, 0.7)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = 0.9, 0.99)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ผลสรุปของตารางที่ 2.9 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และ 0.99 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5, 0.7, 0.9 และ 0.99 วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 รวมทั้งมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และ 0.99 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าลดลงที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7, 0.9 และ 0.99 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ และระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่าง และระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99

ตารางที่ 2.10 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปรกติปลอมปน จำนวนตัวแปรอิสระ = 3, สเกลแฟคเตอร์ = 3, เปอร์เซ็นต์การปลอมปน = 10, พารามิเตอร์ μ = 1 และ σ = 0.5

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
0.1	AMSE	.007255	.014476	.005069	.008658	.003127	.003996
	SD	(.002031)	(.003285)	(.001267)	(.002587)	(.000810)	(.001151)
	DIFF	0	99.5314	0	70.8029	0	27.7902
0.3	AMSE	.007440	.013366	.005189	.007855	.003174	.002743
	SD	(.002096)	(.003303)	(.001421)	(.002418)	(.000835)	(.000837)
	DIFF	0	79.6505	0	51.3779	15.7127	0
0.5	AMSE	.008008	.014070	.005559	.007998	.003382	.002750
	SD	(.002194)	(.003270)	(.001453)	(.002399)	(.000891)	(.000747)
	DIFF	0	75.6993	0	43.8748	22.9818	0
0.7	AMSE	.009151	.011804	.006324	.006584	.003823	.002850
	SD	(.002487)	(.002940)	(.001530)	(.001903)	(.000979)	(.000713)
	DIFF	0	28.9914	0	4.1113	34.1404	0
0.9	AMSE	.011031	.011915	.007740	.006627	.004672	.002934
	SD	(.002889)	(.003171)	(.001837)	(.001802)	(.001152)	(.000647)
	DIFF	0	8.0138	16.7949	0	59.2365	0
0.99	AMSE	.011834	.011475	.008544	.006090	.005232	.002913
	SD	(.003156)	(.003043)	(.002194)	(.001689)	(.001295)	(.000617)
	DIFF	3.1285	0	40.2956	0	79.6087	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 2.10 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

ระดับความสัมพันธ์ต่ำ (ρ = 0.1, 0.3)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.3 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง (ρ = 0.5, 0.7)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ระดับความสัมพันธ์สูง (ρ = 0.9, 0.99)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และ 0.99 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ผลสรุปของตารางที่ 2.10 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และ 0.99 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.3, 0.5, 0.7, 0.9 และ 0.99 วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5 และ 0.9 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และ 50 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5, 0.7 และ 0.9 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 นอกจากนี้ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์เท่ากับ 0.7, 0.9 และ 0.99

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผัน และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่าง และระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น รวมทั้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.11 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปรกติปลอมปน จำนวนตัวแปรอิสระ = 3, สเกลแฟคเตอร์ = 10, เปอร์เซ็นต์การปลอมปน = 5, พารามิเตอร์ μ = 1 และ σ = 0.5

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
0.1	AMSE	.011420	.015396	.008204	.008559	.005285	.004244
	SD	(.003282)	(.004072)	(.002266)	(.002401)	(.001390)	(.001235)
	DIFF	0	34.8161	0	4.3272	24.5287	0
0.3	AMSE	.011437	.014819	.008204	.008027	.005320	.004146
	SD	(.003305)	(.003942)	(.002300)	(.002363)	(.001437)	(.001199)
	DIFF	0	29.5707	2.2051	0	28.3164	0
0.5	AMSE	.011632	.015869	.008340	.007540	.005348	.004221
	SD	(.003342)	(.003853)	(.002401)	(.002102)	(.001505)	(.001076)
	DIFF	0	36.4254	10.6101	0	26.6998	0
0.7	AMSE	.012186	.013988	.008705	.007477	.005534	.004116
	SD	(.003493)	(.003605)	(.002522)	(.002026)	(.001522)	(.000988)
	DIFF	0	14.7875	16.4237	0	34.4509	0
0.9	AMSE	.013153	.013355	.009354	.007583	.005880	.004016
	SD	(.003741)	(.003599)	(.002685)	(.001966)	(.001640)	(.000879)
	DIFF	0	1.5358	23.3549	0	46.4143	0
0.99	AMSE	.013587	.013046	.009666	.007351	.006060	.004051
	SD	(.003909)	(.003419)	(.002704)	(.001802)	(.001667)	(.000813)
	DIFF	4.1469	0	31.4923	0	49.5927	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 2.11 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = 0.1, 0.3)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.3 และกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.1 และ 0.3 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.1 และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.3

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = 0.5, 0.7)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = 0.9, 0.99)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี ANN ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี RR ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ผลสรุปของตารางที่ 2.11 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.3, 0.5, 0.7, 0.9 และ 0.99 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์ วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 รวมทั้งมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5 และ 0.99 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 นอกจากนี้ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผัน และสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่าง และระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น รวมทั้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และ 0.99

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.12 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปรกติปลอมปน จำนวนตัวแปรอิสระ = 3, สเกลแฟคเตอร์ = 10, เปอร์เซ็นต์การปลอมปน = 10, พารามิเตอร์ $\mu = 1$ และ $\sigma = 0.5$

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
0.1	AMSE	.014056	.014659	.010513	.009106	.006685	.004380
	SD	(.004073)	(.004265)	(.003032)	(.002733)	(.001404)	(.001262)
	DIFF	0	4.2900	15.4514	0	52.2626	0
0.3	AMSE	.014085	.014743	.010526	.008174	.006698	.004308
	SD	(.004127)	(.004126)	(.003112)	(.002357)	(.001450)	(.001235)
	DIFF	0	4.6716	28.7742	0	55.4782	0
0.5	AMSE	.014178	.014408	.010552	.008038	.006738	.004294
	SD	(.004171)	(.004095)	(.003128)	(.002115)	(.001494)	(.001177)
	DIFF	0	1.6222	31.2764	0	56.9166	0
0.7	AMSE	.014302	.012091	.010613	.006773	.006764	.004402
	SD	(.004202)	(.003662)	(.003158)	(.001913)	(.001579)	(.001032)
	DIFF	18.2863	0	56.6957	0	53.6574	0
0.9	AMSE	.014364	.011934	.010772	.006703	.006854	.004395
	SD	(.004300)	(.003411)	(.003203)	(.001811)	(.001649)	(.000943)
	DIFF	20.3620	0	60.7042	0	55.9499	0
0.99	AMSE	.014372	.011795	.010782	.006263	.006876	.004489
	SD	(.004320)	(.003258)	(.003213)	(.001754)	(.001737)	(.000901)
	DIFF	21.8482	0	72.1539	0	53.1744	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 2.12 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = 0.1, 0.3)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี ANN ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี RR ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่ างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = 0.5, 0.7)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี ANN ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี RR ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5 และมีค่าเรียงจากน้อยไปมากเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 100 และ 50 ตามลำดับ

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = 0.9, 0.99)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี ANN ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี RR และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี RR มีค่าเรียงจากน้อยไปมาก เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 100 และ 50 ตามลำดับ

ผลสรุปของตารางที่ 2.12 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7, 0.9 และ 0.99 กรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์ วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.3 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7, 0.9 และ 0.99 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 นอกจากนี้ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น รวมทั้งค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7, 0.9 และ 0.99 และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผัน เปอร์เซ็นต์การปลอมปน และสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นกรณีที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 รวมทั้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7, 0.9 และ 0.99 รวมทั้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และ 0.99

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.18 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปรกติปลอมปน จำนวนตัวแปรอิสระ = 5, สเกลแฟคเตอร์ = 3, เปอร์เซ็นต์การปลอมปน = 5, พารามิเตอร์ $\mu = 1$ และ $\sigma = 0.1$

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
(0.1, 0.1)	AMSE	.001640	.012392	.000873	.006295	.000553	.001942
	SD	(.000369)	(.003912)	(.000126)	(.001904)	(.000061)	(.000577)
	DIFF	0	655.6098	0	621.0767	0	251.1754
(0.3, 0.3)	AMSE	.001922	.012502	.000977	.005606	.000576	.001093
	SD	(.000405)	(.003597)	(.000159)	(.001663)	(.000047)	(.000320)
	DIFF	0	550.4683	0	473.7973	0	89.7569
(0.5, 0.5)	AMSE	.002516	.011535	.001231	.005705	.000645	.001193
	SD	(.000596)	(.003129)	(.000218)	(.001509)	(.000066)	(.000318)
	DIFF	0	358.4658	0	363.4444	0	84.9612
(0.7, 0.7)	AMSE	.003741	.011083	.001836	.005804	.000828	.001004
	SD	(.000920)	(.003060)	(.000362)	(.001482)	(.000107)	(.000280)
	DIFF	0	196.2577	0	216.1220	0	21.2560
(0.9, 0.9)	AMSE	.006955	.010990	.003993	.005551	.001701	.000968
	SD	(.001733)	(.002763)	(.000796)	(.001355)	(.000352)	(.000259)
	DIFF	0	58.0158	0	39.0183	75.7231	0
(0.99,0.99)	AMSE	.010171	.011142	.007476	.004971	.004188	.000715
	SD	(.002180)	(.004605)	(.001388)	(.001272)	(.000854)	(.000206)
	DIFF	0	9.5468	50.3923	0	485.7343	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 2.13 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = (0.1, 0.1), (0.3, 0.3))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = (0.5, 0.5), (0.7, 0.7))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีค่าเรียงจากน้อยไปมากเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100, 30 และ 50 ตามลำดับ

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = (0.9, 0.9), (0.99, 0.99))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9), (0.99, 0.99) และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99)

ผลสรุปของตารางที่ 2.13 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.3, 0.3) และ (0.99, 0.99) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 รวมทั้งมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) และ (0.7, 0.7) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 นอกจากนี้ค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเพิ่มจำนวนตัวแปรอิสระทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ตัวแปรตามสูงขึ้น ทำให้ค่า AMSE ที่ได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นด้วย ยกเว้นค่า AMSE มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนว

โน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเพิ่มจำนวนตัวแปรอิสระทำให้ความชัดเจนของข้อมูลในการพยากรณ์ตัวแปรตามได้ค่าที่ใกล้เคียงมากขึ้น ทำให้ค่า AMSE ที่ได้มีแนวโน้มลดลงด้วย

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นกรณีที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) และ (0.7, 0.7) ค่า DIFF มีค่าเรียงจากน้อยไปมากเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100, 30 และ 50 ตามลำดับ และมีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น เนื่องจากผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าลดลง จึงทำให้ค่า DIFF ลดลงด้วย

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระสูงขึ้น เนื่องจากผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าเพิ่มขึ้น จึงทำให้ค่า DIFF เพิ่มขึ้นด้วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.14 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปรกติปลอมปน จำนวนตัวแปรอิสระ = 5, สเกลแฟคเตอร์ = 3, เปอร์เซ็นต์การปลอมปน = 10, พารามิเตอร์ μ = 1 และ σ = 0.1

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
(0.1, 0.1)	AMSE	.001743	.012205	.000934	.006768	.000587	.002184
	SD	(.000397)	(.003528)	(.000159)	(.002044)	(.000056)	(.000596)
	DIFF	0	600.2295	0	624.6253	0	272.0613
(0.3, 0.3)	AMSE	.002026	.011155	.001044	.005652	.000612	.001200
	SD	(.000481)	(.003198)	(.000185)	(.001657)	(.000063)	(.000322)
	DIFF	0	450.5923	0	441.3793	0	96.0784
(0.5, 0.5)	AMSE	.002635	.011430	.001313	.005708	.000688	.001172
	SD	(.000622)	(.002825)	(.000238)	(.001478)	(.000081)	(.000296)
	DIFF	0	333.7761	0	334.7296	0	70.3488
(0.7, 0.7)	AMSE	.003894	.010721	.001950	.005791	.000890	.001034
	SD	(.000939)	(.002762)	(.000391)	(.001303)	(.000132)	(.000240)
	DIFF	0	175.3210	0	196.9744	0	16.1798
(0.9, 0.9)	AMSE	.007136	.010688	.004174	.005611	.001823	.001025
	SD	(.001354)	(.002601)	(.000975)	(.001275)	(.000352)	(.000211)
	DIFF	0	49.7758	0	34.4274	77.8537	0
(0.99,0.99)	AMSE	.009806	.010206	.007565	.005460	.004240	.000787
	SD	(.002118)	(.002423)	(.001504)	(.001142)	(.000755)	(.000181)
	DIFF	0	4.0791	38.5531	0	438.7548	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 2.14 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = (0.1, 0.1), (0.3, 0.3))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีค่าเรียงจากน้อยไปมากเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100, 30 และ 50 ตามลำดับ ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.1, 0.1) และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.3, 0.3)

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = (0.5, 0.5), (0.7, 0.7))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีค่าเรียงจากน้อยไปมากเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100, 30 และ 50 ตามลำดับ

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = (0.9, 0.9), (0.99, 0.99))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9), (0.99, 0.99) และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99)

ผลสรุปของตารางที่ 2.14 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) และ (0.7, 0.7) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 นอกจากนี้ค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น ยกเว้นค่า AMSE มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความ

สัมพันธ์ (0.99, 0.99) และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เนื่องจากขนาดตัวอย่างต่ำ ทำให้โอกาสที่เปอร์เซ็นต์การปลอมปนจะเท่ากับที่กำหนดนั้นน้อยลง นอกจากนี้แล้วการที่จำนวนตัวแปรอิสระสูงขึ้นทำให้ความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ลดลง ดังนั้นการเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์การปลอมปนจึงไม่มีผลทำให้ค่า AMSE เพิ่มขึ้น

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นกรณีที่ระดับความสัมพันธ์ (0.1, 0.1), (0.5, 0.5) และ (0.7, 0.7) ค่า DIFF มีค่าเรียงจากน้อยไปมากเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100, 30 และ 50 ตามลำดับ รวมทั้งมีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระและเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ และจำนวนตัวแปรอิสระสูงขึ้น รวมทั้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.15 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปรกติปลอมปน จำนวนตัวแปรอิสระ = 5, สเกลแฟคเตอร์ = 10, เปอร์เซ็นต์การปลอมปน = 5, พารามิเตอร์ μ = 1 และ σ = 0.1

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
(0.1, 0.1)	AMSE	.002520	.012579	.001584	.006865	.000905	.002165
	SD	(.000625)	(.003597)	(.000337)	(.002024)	(.000146)	(.000641)
	DIFF	0	399.1667	0	333.3965	0	139.2265
(0.3, 0.3)	AMSE	.002841	.013125	.001699	.005667	.000940	.001195
	SD	(.000724)	(.003460)	(.000373)	(.001681)	(.000162)	(.000352)
	DIFF	0	361.9690	0	233.5491	0	27.1277
(0.5, 0.5)	AMSE	.003503	.011712	.002057	.005712	.001072	.001062
	SD	(.000836)	(.003132)	(.000426)	(.001579)	(.000187)	(.000292)
	DIFF	0	234.3420	0	177.6860	.9416	0
(0.7, 0.7)	AMSE	.004842	.010792	.002871	.005391	.001397	.000625
	SD	(.001199)	(.003047)	(.000658)	(.001487)	(.000263)	(.000170)
	DIFF	0	122.8831	0	87.7743	123.5200	0
(0.9, 0.9)	AMSE	.007873	.010879	.005234	.004611	.002519	.000224
	SD	(.001617)	(.002889)	(.001205)	(.001324)	(.000523)	(.000061)
	DIFF	0	38.1811	13.5112	0	1024.5536	0
(0.99,0.99)	AMSE	.010251	.010432	.007891	.003756	.004218	.000151
	SD	(.002140)	(.002790)	(.001636)	(.001076)	(.000902)	(.000043)
	DIFF	0	1.7657	110.0905	0	2693.3775	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 2.15 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = (0.1, 0.1), (0.3, 0.3))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = (0.5, 0.5), (0.7, 0.7))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = (0.9, 0.9), (0.99, 0.99))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ผลสรุปของตารางที่ 2.15 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5), (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) และ (0.9, 0.9) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 นอกจากนี้ค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น ยกเว้นค่า AMSE มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าลดลงที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99)

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ จำนวนตัวแปรอิสระ และสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ จำนวนตัวแปรอิสระ และสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.16 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปรกติปลอมปน จำนวนตัวแปรอิสระ = 5, สเกลแฟคเตอร์ = 10, เปอร์เซ็นต์การปลอมปน = 10, พารามิเตอร์ μ = 1 และ σ = 0.1

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
(0.1, 0.1)	AMSE	.003554	.012476	.002218	.007210	.001260	.002047
	SD	(.000931)	(.003302)	(.000529)	(.002142)	(.000256)	(.000613)
	DIFF	0	251.0411	0	225.0676	0	62.4603
(0.3, 0.3)	AMSE	.003828	.012303	.002345	.005937	.001299	.001333
	SD	(.001028)	(.003009)	(.000602)	(.001721)	(.000271)	(.000380)
	DIFF	0	221.3950	0	153.1770	0	2.6174
(0.5, 0.5)	AMSE	.004575	.011634	.002770	.005726	.001478	.001213
	SD	(.001156)	(.002934)	(.000724)	(.001516)	(.000316)	(.000326)
	DIFF	0	154.2951	0	106.7148	21.8467	0
(0.7, 0.7)	AMSE	.005979	.010340	.003698	.005743	.001899	.000892
	SD	(.001537)	(.002928)	(.000927)	(.001329)	(.000423)	(.000242)
	DIFF	0	72.9386	0	55.3002	112.8924	0
(0.9, 0.9)	AMSE	.008741	.010230	.006018	.004917	.003100	.000497
	SD	(.002177)	(.002612)	(.001329)	(.001096)	(.000729)	(.000135)
	DIFF	0	17.0347	22.3917	0	523.7425	0
(0.99,0.99)	AMSE	.010439	.009880	.007985	.004125	.004300	.000445
	SD	(.002459)	(.002248)	(.001984)	(.000946)	(.001024)	(.000113)
	DIFF	5.6579	0	93.5758	0	866.2921	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 2.16 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = (0.1, 0.1), (0.3, 0.3))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSB ต่ำกว่าวิธี ANN และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = (0.5, 0.5), (0.7, 0.7))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSB ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = (0.9, 0.9), (0.99, 0.99))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSB ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ผลสรุปของตารางที่ 2.16 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5), (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 รวมทั้งค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น ยกเว้นค่า AMSE มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าลดลงที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99)

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ จำนวนตัวแปรอิสระ เปอร์เซ็นต์การปลอมปน และสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ และจำนวนตัวแปรอิสระสูงขึ้น นอกจากนี้ค่า DIFF มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกล-แฟคเตอร์สูงขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.17 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปรกติปลอมปน จำนวนตัวแปรอิสระ = 5, สเกลแฟคเตอร์ = 3, เปอร์เซ็นต์การปลอมปน = 5, พารามิเตอร์ μ = 1 และ σ = 0.3

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
(0.1, 0.1)	AMSE	.003875	.013127	.002499	.007178	.001416	.002164
	SD	(.001002)	(.003819)	(.000585)	(.002035)	(.000300)	(.000635)
	DIFF	0	238.7613	0	187.2349	0	52.8249
(0.3, 0.3)	AMSE	.004190	.012703	.002647	.005835	.001461	.001588
	SD	(.001105)	(.003541)	(.000620)	(.001652)	(.000319)	(.000452)
	DIFF	0	203.1742	0	120.4382	0	8.6927
(0.5, 0.5)	AMSE	.004969	.011888	.003114	.006472	.001666	.001406
	SD	(.001325)	(.002862)	(.000787)	(.001589)	(.000361)	(.000358)
	DIFF	0	139.2433	0	107.8356	18.4922	0
(0.7, 0.7)	AMSE	.006435	.011833	.004109	.006066	.002131	.001074
	SD	(.001717)	(.002789)	(.000944)	(.001524)	(.000442)	(.000304)
	DIFF	0	83.8850	0	47.6272	98.4171	0
(0.9, 0.9)	AMSE	.009182	.011706	.006387	.005755	.003378	.000988
	SD	(.002222)	(.002527)	(.001371)	(.001271)	(.000737)	(.000254)
	DIFF	0	27.4886	10.9818	0	241.9028	0
(0.99,0.99)	AMSE	.010552	.011847	.007916	.005144	.004564	.000856
	SD	(.002512)	(.002303)	(.001982)	(.001060)	(.001195)	(.000211)
	DIFF	0	12.2726	53.8880	0	433.1776	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 2.17 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = (0.1, 0.1), (0.3, 0.3))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = (0.5, 0.5), (0.7, 0.7))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = (0.9, 0.9), (0.99, 0.99))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ผลสรุปของตารางที่ 2.17 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5), (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) และ (0.7, 0.7) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 นอกจากนี้ ค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น ยกเว้นค่า AMSE มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) รวมทั้งค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ จำนวนตัวแปรอิสระ และระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ และจำนวนตัวแปรอิสระสูงขึ้น และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.18 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปรกติปลอมปน จำนวนตัวแปรอิสระ = 5, สเกลแฟคเตอร์ = 3, เปอร์เซ็นต์การปลอมปน = 10, พารามิเตอร์ μ = 1 และ σ = 0.3

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
(0.1, 0.1)	AMSE	.004537	.012743	.002909	.007302	.001643	.002792
	SD	(.001151)	(.003062)	(.000720)	(.002097)	(.000331)	(.000778)
	DIFF	0	180.8684	0	151.0141	0	69.9330
(0.3, 0.3)	AMSE	.004820	.012063	.003052	.006336	.001684	.001550
	SD	(.001244)	(.002892)	(.000775)	(.001836)	(.000382)	(.000411)
	DIFF	0	150.2697	0	107.6016	8.6452	0
(0.5, 0.5)	AMSE	.005589	.011691	.003539	.006483	.001904	.001466
	SD	(.001459)	(.002466)	(.000830)	(.001604)	(.000422)	(.000380)
	DIFF	0	109.1787	0	83.1873	29.8772	0
(0.7, 0.7)	AMSE	.007018	.010774	.004551	.006416	.002393	.001133
	SD	(.001827)	(.002376)	(.001095)	(.001436)	(.000571)	(.000302)
	DIFF	0	53.5195	0	40.9800	111.2092	0
(0.9, 0.9)	AMSE	.009501	.010615	.006703	.005960	.003589	.001127
	SD	(.002220)	(.002308)	(.001534)	(.001232)	(.000853)	(.000207)
	DIFF	0	11.7251	12.4664	0	218.4561	0
(0.99,0.99)	AMSE	.010634	.010476	.008011	.005768	.004584	.000856
	SD	(.002856)	(.002209)	(.001920)	(.001174)	(.001087)	(.000160)
	DIFF	1.5082	0	38.8870	0	435.5140	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 2.18 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = (0.1, 0.1), (0.3, 0.3))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.3, 0.3) และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = (0.5, 0.5), (0.7, 0.7))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = (0.9, 0.9), (0.99, 0.99))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ผลสรุปของตารางที่ 2.18 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.3, 0.3), (0.5, 0.5), (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) และ (0.7, 0.7) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 รวมทั้งค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น ยกเว้นค่า AMSE มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ จำนวนตัวแปรอิสระ ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผัน และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ และจำนวนตัวแปรอิสระสูงขึ้น รวมทั้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.19 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปน จำนวนตัวแปรอิสระ = 5, สเกลแฟคเตอร์ = 10, เปอร์เซ็นต์การปลอมปน = 5, พารามิเตอร์ μ = 1 และ σ = 0.3

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
(0.1, 0.1)	AMSE	.007637	.015244	.005735	.007296	.003058	.002273
	SD	(.002111)	(.003429)	(.001556)	(.002066)	(.000800)	(.000657)
	DIFF	0	99.6072	0	27.2188	34.5359	0
(0.3, 0.3)	AMSE	.007640	.012787	.005769	.006210	.003117	.001435
	SD	(.002171)	(.003341)	(.001621)	(.001792)	(.000814)	(.000358)
	DIFF	0	67.3691	0	7.6443	117.2125	0
(0.5, 0.5)	AMSE	.008106	.011994	.006055	.006520	.003204	.001174
	SD	(.002263)	(.003131)	(.001709)	(.001558)	(.000829)	(.000305)
	DIFF	0	47.9645	0	7.6796	172.9131	0
(0.7, 0.7)	AMSE	.009000	.011785	.006786	.005988	.003566	.000758
	SD	(.002471)	(.003046)	(.001874)	(.001304)	(.000922)	(.000211)
	DIFF	0	30.9444	13.3267	0	370.4485	0
(0.9, 0.9)	AMSE	.010499	.011676	.008086	.004647	.004253	.000522
	SD	(.002625)	(.002899)	(.002176)	(.001181)	(.001102)	(.000119)
	DIFF	0	11.2106	74.0047	0	714.7510	0
(0.99,0.99)	AMSE	.011170	.011703	.008766	.003891	.004647	.000158
	SD	(.002819)	(.002617)	(.002416)	(.001031)	(.001195)	(.000037)
	DIFF	0	4.7717	125.2891	0	2841.1392	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 2.19 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = (0.1, 0.1), (0.3, 0.3))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = (0.5, 0.5), (0.7, 0.7))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) และ (0.7, 0.7) และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = (0.9, 0.9), (0.99, 0.99))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7)

ผลสรุปของตารางที่ 2.19 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์ วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 รวมทั้งค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น ยกเว้นค่า AMSE มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และมีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์ และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับ

สัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าลดลงที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99)

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ จำนวนตัวแปรอิสระ ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผัน และสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ และจำนวนตัวแปรอิสระสูงขึ้น รวมทั้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.20 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปน จำนวนตัวแปรอิสระ = 5, สเกลแฟคเตอร์ = 10, เปอร์เซ็นต์การปลอมปน = 10, พารามิเตอร์ $\mu = 1$ และ $\sigma = 0.3$

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
(0.1, 0.1)	AMSE	.010689	.013179	.007677	.007478	.004168	.003167
	SD	(.003148)	(.003873)	(.002186)	(.001957)	(.001095)	(.000923)
	DIFF	0	23.2950	2.6611	0	31.6072	0
(0.3, 0.3)	AMSE	.010784	.012712	.007807	.006775	.004223	.002254
	SD	(.003160)	(.003530)	(.002234)	(.001769)	(.001118)	(.000637)
	DIFF	0	17.8783	15.2325	0	87.3558	0
(0.5, 0.5)	AMSE	.011005	.011926	.007881	.006615	.004334	.001960
	SD	(.003206)	(.003218)	(.002241)	(.001509)	(.001185)	(.000542)
	DIFF	0	8.3689	19.1383	0	121.1224	0
(0.7, 0.7)	AMSE	.011165	.010513	.008240	.006059	.004448	.001488
	SD	(.003313)	(.002944)	(.002264)	(.001426)	(.001226)	(.000417)
	DIFF	6.2018	0	35.9960	0	198.9247	0
(0.9, 0.9)	AMSE	.011758	.010603	.008914	.005946	.004818	.000727
	SD	(.003451)	(.002758)	(.002370)	(.001295)	(.001330)	(.000207)
	DIFF	10.8931	0	49.9159	0	562.7235	0
(0.99,0.99)	AMSE	.011955	.010425	.009147	.005572	.004963	.001022
	SD	(.003463)	(.002542)	(.002482)	(.001182)	(.001390)	(.000195)
	DIFF	14.6763	0	64.1601	0	385.6164	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 2.20 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = (0.1, 0.1), (0.3, 0.3))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี ANN ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี RR ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = (0.5, 0.5), (0.7, 0.7))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี ANN ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี RR ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = (0.9, 0.9), (0.99, 0.99))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี ANN ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี RR และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ผลสรุปของตารางที่ 2.20 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์ วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 รวมทั้งค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น ยกเว้นค่า AMSE มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) นอกจากนี้มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และมีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์ และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น นอกจากนี้ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์เท่ากับ (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99)

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ จำนวนตัวแปรอิสระ ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผัน เปอร์เซ็นต์การปลอมปน และสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ จำนวนตัวแปรอิสระ ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผัน ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) นอกจากนี้ค่า DIFF มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.21 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปน จำนวนตัวแปรอิสระ = 5, สเกลแฟคเตอร์ = 3, เปอร์เซ็นต์การปลอมปน = 5, พารามิเตอร์ μ = 1 และ σ = 0.5

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
(0.1, 0.1)	AMSE	.006986	.013800	.004787	.007577	.002661	.002421
	SD	(.001932)	(.003447)	(.001251)	(.002075)	(.000654)	(.000721)
	DIFF	0	97.5379	0	58.2828	9.9133	0
(0.3, 0.3)	AMSE	.007129	.012851	.004851	.006750	.002661	.001593
	SD	(.002028)	(.003111)	(.001319)	(.001874)	(.000671)	(.000454)
	DIFF	0	80.2637	0	39.1466	67.0433	0
(0.5, 0.5)	AMSE	.007752	.012691	.005299	.006761	.002884	.001611
	SD	(.002195)	(.003171)	(.001408)	(.001641)	(.000700)	(.000416)
	DIFF	0	63.7126	0	27.5901	79.0192	0
(0.7, 0.7)	AMSE	.008852	.011615	.006185	.006488	.003355	.001185
	SD	(.002211)	(.003040)	(.001612)	(.001580)	(.000817)	(.000336)
	DIFF	0	31.2133	0	4.8989	183.1224	0
(0.9, 0.9)	AMSE	.010455	.011341	.007646	.006540	.004247	.001143
	SD	(.002800)	(.002975)	(.001921)	(.001482)	(.001010)	(.000254)
	DIFF	0	8.4744	16.9113	0	271.5661	0
(0.99,0.99)	AMSE	.011007	.011612	.008263	.005805	.004771	.000956
	SD	(.003053)	(.002838)	(.002142)	(.001311)	(.001201)	(.000147)
	DIFF	0	5.4965	42.3428	0	399.0586	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 2.21 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = (0.1, 0.1), (0.3, 0.3))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = (0.5, 0.5), (0.7, 0.7))

ผลสรุปที่ได้มีผลทำนองเดียวกับระดับความสัมพันธ์ต่ำ

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = (0.9, 0.9), (0.99, 0.99))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ผลสรุปของตารางที่ 2.21 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์ วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 รวมทั้งมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) และ (0.9, 0.9) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 นอกจากนี้ค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น ยกเว้นค่า AMSE มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และมีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์ และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99)

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ จำนวนตัวแปรอิสระ และระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ และจำนวนตัวแปรอิสระสูงขึ้น และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.22 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปน จำนวนตัวแปรอิสระ = 5, สเกลแฟคเตอร์ = 3, เปอร์เซ็นต์การปลอมปน = 10, พารามิเตอร์ μ = 1 และ σ = 0.5

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
(0.1, 0.1)	AMSE	.008117	.013759	.005509	.007618	.003031	.002833
	SD	(.002314)	(.004005)	(.001485)	(.002088)	(.000791)	(.000805)
	DIFF	0	69.5084	0	38.2828	6.9891	0
(0.3, 0.3)	AMSE	.008137	.012477	.005517	.006787	.003067	.001964
	SD	(.002340)	(.003126)	(.001528)	(.001902)	(.000813)	(.000531)
	DIFF	0	53.3366	0	23.0198	56.1609	0
(0.5, 0.5)	AMSE	.008631	.012567	.005913	.006771	.003231	.001862
	SD	(.002516)	(.003693)	(.001628)	(.001888)	(.000847)	(.000491)
	DIFF	0	45.6031	0	14.5104	73.5231	0
(0.7, 0.7)	AMSE	.009548	.010935	.006704	.006527	.003661	.001356
	SD	(.002714)	(.003269)	(.001885)	(.001767)	(.000915)	(.000389)
	DIFF	0	14.5266	2.7118	0	169.9853	0
(0.9, 0.9)	AMSE	.010803	.011136	.007948	.006640	.004419	.001714
	SD	(.002912)	(.003330)	(.001982)	(.001634)	(.001096)	(.000371)
	DIFF	0	3.0825	19.6988	0	157.8180	0
(0.99,0.99)	AMSE	.011200	.011206	.008424	.005971	.004821	.000949
	SD	(.003042)	(.003032)	(.002075)	(.001557)	(.001149)	(.000212)
	DIFF	0	.0536	41.0819	0	408.0084	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 2.22 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = (0.1, 0.1), (0.3, 0.3))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = (0.5, 0.5), (0.7, 0.7))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) และ (0.7, 0.7) และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7)

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = (0.9, 0.9), (0.99, 0.99))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ผลสรุปของตารางที่ 2.22 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์ วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างตัวอย่างและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 รวมทั้งมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 นอกจากนี้ค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น ยกเว้นค่า AMSE มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) รวมทั้งมีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และมีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์ และค่า

AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ จำนวนตัวแปรอิสระ ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผัน และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ และจำนวนตัวแปรอิสระสูงขึ้น รวมทั้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.1, 0.1), (0.3, 0.3), (0.5,0.5), (0.7, 0.7) และ (0.9, 0.9)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.23 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปน จำนวนตัวแปรอิสระ = 5, สเกลแฟคเตอร์ = 10, เปอร์เซ็นต์การปลอมปน = 5, พารามิเตอร์ μ = 1 และ σ = 0.5

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
(0.1, 0.1)	AMSE	.011452	.015296	.008894	.007760	.004717	.002926
	SD	(.003258)	(.004308)	(.002423)	(.002091)	(.001329)	(.000876)
	DIFF	0	33.5662	14.6134	0	61.2098	0
(0.3, 0.3)	AMSE	.011465	.013802	.008915	.007175	.004738	.001862
	SD	(.003319)	(.004086)	(.002505)	(.001902)	(.001340)	(.000520)
	DIFF	0	20.3838	24.2509	0	154.4576	0
(0.5, 0.5)	AMSE	.011737	.013197	.009107	.007145	.004841	.001488
	SD	(.003407)	(.003728)	(.002576)	(.001861)	(.001355)	(.000407)
	DIFF	0	12.4393	27.4598	0	225.3360	0
(0.7, 0.7)	AMSE	.011775	.012941	.009194	.006698	.004934	.000928
	SD	(.003452)	(.003157)	(.002647)	(.001729)	(.001380)	(.000262)
	DIFF	0	9.9234	37.2649	0	431.6810	0
(0.9, 0.9)	AMSE	.012204	.012751	.009625	.006607	.005081	.000563
	SD	(.003579)	(.003007)	(.002716)	(.001607)	(.001390)	(.000158)
	DIFF	0	4.4821	45.6788	0	802.4867	0
(0.99,0.99)	AMSE	.012335	.012014	.009756	.006642	.005157	.000699
	SD	(.003606)	(.002679)	(.002791)	(.001547)	(.001402)	(.000130)
	DIFF	2.6719	0	46.8835	0	637.7682	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 2.23 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = (0.1, 0.1), (0.3, 0.3))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี ANN ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี RR ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = (0.5, 0.5), (0.7, 0.7))

ผลสรุปที่ได้มีผลทำนองเดียวกับระดับความสัมพันธ์ต่ำ

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = (0.9, 0.9), (0.99, 0.99))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี ANN ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี RR ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ผลสรุปของตารางที่ 2.23 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์ วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 รวมทั้งค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น ยกเว้นค่า AMSE มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5), (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) รวมทั้งมีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และมีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์ และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5), (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99)

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ จำนวนตัวแปรอิสระ ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผัน และสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ และจำนวนตัวแปรอิสระสูงขึ้น รวมทั้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.24 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความฉลาดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปน จำนวนตัวแปรอิสระ = 5, สเกลแฟคเตอร์ = 10, เปอร์เซ็นต์การปลอมปน = 10, พารามิเตอร์ μ = 1 และ σ = 0.5

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
(0.1, 0.1)	AMSE	.013743	.013813	.010497	.008110	.005686	.003864
	SD	(.004400)	(.004160)	(.002941)	(.002339)	(.001596)	(.001076)
	DIFF	0	.5094	29.4328	0	47.1532	0
(0.3, 0.3)	AMSE	.013894	.012776	.010615	.007236	.005737	.003120
	SD	(.004423)	(.003915)	(.003146)	(.002170)	(.001661)	(.000928)
	DIFF	8.7508	0	46.6971	0	83.8782	0
(0.5, 0.5)	AMSE	.014153	.012276	.010672	.007480	.005739	.002916
	SD	(.004430)	(.003784)	(.003218)	(.002093)	(.001705)	(.000799)
	DIFF	15.2900	0	42.6738	0	96.8107	0
(0.7, 0.7)	AMSE	.014432	.011891	.010743	.006921	.005773	.002346
	SD	(.004445)	(.003464)	(.003304)	(.001933)	(.001759)	(.000607)
	DIFF	21.3691	0	55.2232	0	146.0784	0
(0.9, 0.9)	AMSE	.014845	.011617	.010952	.006814	.005900	.002001
	SD	(.004458)	(.003213)	(.003285)	(.001867)	(.001773)	(.000532)
	DIFF	27.7869	0	60.7279	0	194.8526	0
(0.99,0.99)	AMSE	.015453	.011499	.011327	.006749	.006171	.001832
	SD	(.004509)	(.003115)	(.003114)	(.001771)	(.001783)	(.000474)
	DIFF	34.3856	0	67.8323	0	236.8450	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 2.24 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = (0.1, 0.1), (0.3, 0.3))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี ANN ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี RR และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่าง ค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = (0.5, 0.5), (0.7, 0.7))

ผลสรุปที่ได้มีผลทำนองเดียวกับระดับความสัมพันธ์ต่ำ

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = (0.9, 0.9), (0.99, 0.99))

ผลสรุปที่ได้มีผลทำนองเดียวกับระดับความสัมพันธ์ต่ำ

ผลสรุปของตารางที่ 2.24 คือ วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 รวมทั้งค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น ยกเว้นค่า AMSE มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) รวมทั้งมีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และมีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์ และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น โดยที่ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีค่าเท่ากับ 0 ในทุกระดับความสัมพันธ์ และทุกขนาดตัวอย่าง

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่าง และระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น รวมทั้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระสูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5), (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) นอกจากนี้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ทุกระดับ

ความสัมพันธ์ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น ยกเว้นกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์เท่ากับ (0.7, 0.7) และ (0.99, 0.99)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อสรุปจากตารางที่ 2.1 - 2.24 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปน ผู้วิจัยสรุปผลได้ดังนี้

การเปลี่ยนแปลงค่า AMSE ของวิธี RR มีลักษณะดังนี้

- แปรผันตามระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน จำนวนตัวแปรอิสระ สเกลแฟคเตอร์ และเปอร์เซ็นต์การปลอมปน เรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย
- แปรผกผันกับขนาดตัวอย่าง

การเปลี่ยนแปลงค่า DIFF ของวิธี RR มีลักษณะดังนี้

- แปรผันตามระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ ขนาดตัวอย่าง ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน จำนวนตัวแปรอิสระ สเกลแฟคเตอร์ และเปอร์เซ็นต์การปลอมปน เรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย

การเปลี่ยนแปลงค่า AMSE ของวิธี ANN มีลักษณะดังนี้

- แปรผันตามระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน สเกลแฟคเตอร์ และเปอร์เซ็นต์การปลอมปน เรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย
- แปรผกผันกับขนาดตัวอย่าง จำนวนตัวแปรอิสระ และระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ เรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย

การเปลี่ยนแปลงค่า DIFF ของวิธี ANN มีลักษณะดังนี้

- แปรผกผันกับระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน จำนวนตัวแปรอิสระ สเกลแฟคเตอร์ เปอร์เซ็นต์การปลอมปน และส่วนใหญ่แปรผกผันขนาดตัวอย่าง เรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย

การเปลี่ยนแปลงค่า AMSE ของวิธี RR มีลักษณะแปรผันตามพารามิเตอร์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ

ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก เราสามารถเขียนค่าเฉลี่ยของกำลังสองระยะทางจาก $\hat{\beta}_R$ ไปยัง β ในรูปฟังก์ชันของค่าเฉพาะของเมทริกซ์ $X'X$ ได้ดังนี้

$$E[L_1^2(k)] = \sigma^2 \sum_{i=1}^{p} \frac{\lambda_i}{(\lambda_i + k)^2} + k^2 \underset{\sim}{\beta}'(X'X + k\,I)^{-2} \underset{\sim}{\beta}$$

$$= Var(\hat{\underset{\sim}{\beta}}_R(k)) + [Bias\,(\hat{\underset{\sim}{\beta}}_R(k))]^2$$

เพราะว่า $|X'X|$ มีค่าเท่ากับผลคูณของค่าเฉพาะของเมทริกซ์ $X'X$ โดยที่ค่า $|X'X|$ มีค่าเล็กลงเข้าใกล้ศูนย์เมื่อระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้ค่าเฉพาะบางค่าต่ำมาก และในทางปฏิบัติค่า k จะอยู่ในช่วง (0,1) ซึ่ง k มีค่าแปรผันตามระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ [2] ดังนั้นจากสมการเราจะเห็นได้ว่า $E[L_1^2(k)]$ มีค่าสูงขึ้น ทำให้ค่า AMSE ที่ได้เพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งทำให้ความถูกต้องในการพยากรณ์ลดลง เมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น

- ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน

ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อนมีค่าสูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ค่าความคลาดเคลื่อนมีการกระจายมากขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น ทำให้ค่า AMSE ที่ได้สูงขึ้น ส่งผลให้ความถูกต้องของการพยากรณ์ลดลง เมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อนสูงขึ้น

- จำนวนตัวแปรอิสระ

ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก การเพิ่มจำนวนตัวแปรอิสระมีผลทำให้เกิดปัญหาพหุสัมพันธ์มากขึ้น ทำให้ค่า AMSE ที่ได้สูงขึ้น ซึ่งส่งผลให้ความถูกต้องในการพยากรณ์ตัวแปรตามลดลง เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น ยกเว้นค่า AMSE มีค่าลดลงในกรณีต่อไปนี้

1. ระดับสัมประสิทธิ์เท่ากับ 10% สเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) รวมทั้งสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 5 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99)

---

[2] ธันยากร ต้นชลขันธ์, "การเปรียบเทียบการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีริดจ์เกรสชัน และวิธีที่ใช้หลักการของริดจ์และสไตน์ ในกรณีที่เกิดพหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ" (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิตสาขาวิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538), หน้า 216.

2. ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 30% สเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 เปอร์-เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 5 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99,0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์ รวมทั้งเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์

3. ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 50% สเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์ รวมทั้งสเกลแฟค-เตอร์เท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 5 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5), (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์ และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์

สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์สูงและระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเพิ่มขึ้น ทำให้ลักษณะของข้อมูลมีการกระจายมากขึ้น การเพิ่มจำนวนตัวแปรอิสระส่งผลให้ปัญหาพหุสัมพันธ์ลดลง จึงทำให้ค่า AMSE ลดลงด้วย

- สเกลแฟคเตอร์

ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ค่าสังเกตที่ผิดปกติมีค่าสูงขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น ทำให้ค่า AMSE ที่ได้สูงขึ้น ซึ่งส่งผลให้ความถูกต้องในการพยากรณ์ตัวแปรตามลดลง เมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น

- เปอร์เซ็นต์การปลอมปน

ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก โอกาสที่เกิดค่าสังเกตที่ผิดปกติมีค่าสูงขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น ทำให้ค่า AMSE ที่ได้สูงขึ้น ซึ่งส่งผลให้ความถูกต้องในการพยากรณ์ตัวแปรตามลดลง เมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น

การเปลี่ยนแปลงค่า AMSE ของวิธี RR มีลักษณะแปรผกผันกับพารามิเตอร์ต่อไปนี้

- ขนาดตัวอย่าง

ค่า AMSE มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากเมื่อใช้ข้อมูลเพิ่มขึ้นทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ลดลง และทำให้ค่า AMSE ลดลงไปด้วย จึงส่งผลให้ความถูกต้องในการพยากรณ์ตัวแปรตามสูงขึ้น เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

การเปลี่ยนแปลงค่า DIFF ของวิธี RR มีลักษณะแปรผันตามพารามิเตอร์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ

ค่า DIFF มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าสูงขึ้น จึงทำให้ค่า DIFF เพิ่มขึ้นด้วย

- ขนาดตัวอย่าง

ค่า DIFF มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการลดลงของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าสูงขึ้น จึงทำให้ค่า DIFF เพิ่มขึ้นด้วย ยกเว้นค่า DIFF มีค่าลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 50 ไป 100 ในกรณีระดับสัมประสิทธิ์เท่ากับ 10% สเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 รวมทั้งกรณีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 30% สเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 10 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และกรณีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 50% สเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 10 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7, 0.9 และ 0.99 สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันและระดับความสัมพันธ์ที่สูงขึ้น ทำให้ข้อมูลมีการกระจายมากขึ้น ส่งผลให้การลดลงของค่า AMSE ของวิธีกรพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าลดลง เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น จึงทำให้ค่า DIFF ที่ได้ลดลง

- ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน

ค่า DIFF มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก การเพิ่มขึ้นของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าสูงขึ้น จึงทำให้ค่า DIFF เพิ่มขึ้นด้วย ยกเว้นค่า DIFF มีค่าลดลงในกรณีสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และ (0.99, 0.99) และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 5 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และ (0.99, 0.99) และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99, (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7, 0.9, 0.99, (0.5, 0.5), (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์ที่สูงขึ้น

ทำให้ข้อมูลมีลักษณะใกล้เคียงกัน ส่งผลให้ค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าลดลง จึงทำให้ค่า DIFF ลดลงด้วย

- จำนวนตัวแปรอิสระ

ค่า DIFF มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าสูงขึ้น จึงทำให้ค่า DIFF เพิ่มขึ้นด้วย ยกเว้นค่า DIFF มีค่าลดลงในกรณีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 30% สเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 10 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และกรณีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 50% สเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 10 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันและระดับความสัมพันธ์ที่สูง ทำให้ลักษณะข้อมูลมีการกระจายมากขึ้น และจากการที่ค่า AMSE ของวิธี RR มีค่าลดลงด้วย ส่งผลให้ผลต่างของค่า AMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้งสองลดลง จึงทำให้ค่า DIFF ลดลงด้วย

- สเกลแฟคเตอร์

ค่า DIFF มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของค่า AMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าสูงขึ้น จึงทำให้ค่า DIFF เพิ่มขึ้นด้วย ยกเว้นค่า DIFF มีค่าลดลงในกรณีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 10% ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 รวมทั้งกรณีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 30% เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 5 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และ (0.9, 0.9) และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และ (0.99, 0.99) และกรณีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 50% เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 5 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และ 0.99 และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9, 0.99, (0.7, 0.7) และ (0.99, 0.99) สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากขนาดตัวอย่างที่เพิ่มขึ้น ทำให้ค่า AMSE ที่เพิ่มขึ้นของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าลดลง ซึ่งส่งให้ค่า DIFF ลดลงด้วย

- เปอร์เซ็นต์การปลอมปน

ค่า DIFF มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก การเพิ่มขึ้นของค่า AMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าสูงขึ้น เมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น จึงทำให้ค่า DIFF สูงขึ้นด้วย ยกเว้นค่า DIFF มีค่าลดลงในกรณีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผัน

เท่ากับ 10% สเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 100 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99, (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) รวมทั้งกรณีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 30% สเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์ เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 และกรณีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 50% สเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และทุกระดับความสัมพันธ์ เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7, 0.9 และ 0.99 และทุกระดับความสัมพันธ์ เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากขนาดตัวอย่างที่เพิ่มขึ้น ทำให้ค่า AMSE ที่เพิ่มขึ้นของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าลดลง ซึ่งส่งให้ค่า DIFF ลดลงด้วย

การเปลี่ยนแปลงค่า AMSE ของวิธี ANN มีลักษณะแปรผันตามพารามิเตอร์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน

ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อนมีค่าสูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ค่าความคลาดเคลื่อนมีการกระจายมากขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น ทำให้ค่า AMSE ที่ได้เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความถูกต้องของการพยากรณ์ลดลง ยกเว้นค่า AMSE มีค่าลดลงในกรณีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 50% ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 สเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 5 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7, 0.9, 0.99, (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ขนาดตัวอย่าง เปอร์เซ็นต์การปลอมปน และสเกลแฟคเตอร์มีค่าต่ำ ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดข้อมูลที่ผิดปกติมีน้อย รวมทั้งข้อมูลที่ผิดปกติมีค่าไม่สูงนัก ทำให้ข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์ตัวแปรตามมีค่าแตกต่างกันไม่ชัดเจน ซึ่งส่งผลให้การเพิ่มขึ้นของค่าระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันไม่มีผลทำให้ค่า AMSE เพิ่มขึ้นด้วย

- สเกลแฟคเตอร์

ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ค่าสังเกตที่ผิดปกติมีค่าสูงขึ้นเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น ทำให้ค่า AMSE ที่ได้สูงขึ้น ส่งผลให้ความถูกต้องในการพยากรณ์ตัวแปรตามลดลง ยกเว้นค่า AMSE มีค่าลดลงในกรณีที่สเกลแฟคเตอร์เท่ากับ

10 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 10% และ 30% ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7, 0.9 และ 0.99 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และ 50 และกรณีจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 10% ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7) (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) ทุกขนาดตัวอย่าง รวมทั้งระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 30% เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 5 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7) (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) ทุกขนาดตัวอย่าง และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 10 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7) (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และ 50 และที่ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 50% เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 5 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7) (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่อง ระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ทำให้ข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์มีลักษณะใกล้เคียงกัน ซึ่งส่งผลให้การเพิ่มขึ้นของค่าสเกลแฟคเตอร์ไม่มีผลทำให้ค่า AMSE เพิ่มขึ้นด้วย

- เปอร์เซ็นต์การปลอมปน

ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก โอกาสที่เกิดค่าสังเกตที่ผิดปกติมีค่าสูงขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น ทำให้ค่า AMSE ที่ได้สูงขึ้น ส่งผลให้ความถูกต้องในการพยากรณ์ลดลง ยกเว้นค่า AMSE มีค่าลดลงในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ทุกระดับความสัมพันธ์ และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7, 0.9 และ 0.99 เมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 30% และ 50% สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ขนาดตัวอย่างต่ำทำให้โอกาสที่เปอร์เซ็นต์การปลอมปนจะเท่ากับที่กำหนดน้อยลง ส่วนค่าระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูง ทำให้ข้อมูลมีการกระจายมากขึ้นส่งผลให้ค่าสังเกตที่ผิดปกติมีค่าสูงขึ้น แต่เมื่อขนาดตัวอย่างน้อยและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ความชัดเจนของข้อมูลที่ใช้การพยากรณ์ไม่ดีพอ ทำให้การเพิ่มขึ้นของเปอร์ เซ็นต์การปลอมปนไม่มีผลทำให้ค่า AMSE เพิ่มขึ้นด้วย

การเปลี่ยนแปลงค่า AMSE ของวิธี ANN มีลักษณะแปรผกผันกับพารามิเตอร์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ขนาดตัวอย่าง

ค่า AMSE มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากเมื่อใช้ข้อมูลเพิ่มขึ้นทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ลดลง และทำให้ค่า AMSE ลดลงไปด้วย จึงส่งผลให้ความถูกต้องในการพยากรณ์ตัวแปรตามสูงขึ้น เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

- จำนวนตัวแปรอิสระ

ค่า AMSE มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก การเพิ่มจำนวนตัวแปรอิสระมีผลทำให้เกิดปัญหาพหุสัมพันธ์มากขึ้น ทำให้ค่า AMSE ที่ได้ลดลง ซึ่งส่งผลให้ความถูกต้องในการพยากรณ์ตัวแปรตามดีขึ้น เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

- ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ

ค่า AMSE มีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ระดับความสัมพันธ์ที่สูงขึ้นทำให้ความชัดเจนของข้อมูลสูงมากขึ้น ทำให้ค่า AMSE ที่ได้ลดลง ซึ่งส่งผลให้ค่าความถูกต้องในการพยากรณ์ตัวแปรตามดีขึ้น เมื่อระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระสูงขึ้น โดยค่า AMSE มีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น แต่จะมีค่าเพิ่มขึ้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.3, 0.5, 0.9, 0.99, (0.3, 0.3), (0.5, 0.5), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) รวมทั้งกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.3, 0.5, 0.9, 0.99, (0.5, 0.5), (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5, 0.7, 0.9, 0.99, (0.5, 0.5) และ (0.9, 0.9) สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ข้อมูลไม่แตกต่างกันมากเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น แต่การเพิ่มค่าบางค่า เช่น สเกลแฟคเตอร์ หรือเปอร์เซ็นต์การปลอมปน ทำให้ค่า AMSE บางระดับความสัมพันธ์สูงขึ้นด้วย

การเปลี่ยนแปลงค่า DIFF ของวิธี ANN มีลักษณะแปรผกผันกับพารามิเตอร์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ

ค่า DIFF มีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าลดลง จึงทำให้ค่า DIFF ลดลงด้วย

- ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน

ค่า DIFF มีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก การเพิ่มขึ้นของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าลดลง จึงทำให้ค่า DIFF ลดลงด้วย

- จำนวนตัวแปรอิสระ

ค่า DIFF มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าลดลง จึงทำให้ค่า DIFF ลดลงด้วย

- สเกลแฟคเตอร์

ค่า DIFF มีแนวโน้มลดลงเมื่อสเกลแฟคเตอร์สูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าลดลง จึงทำให้ค่า DIFF ลดลงด้วย

- เปอร์เซ็นต์การปลอมปน

ค่า DIFF มีแนวโน้มลดลงเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนสูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก การเพิ่มขึ้นของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าลดลง จึงทำให้ค่า DIFF ลดลงด้วย ยกเว้นกรณีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 10% สเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 10% เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากขนาดตัวอย่างต่ำ ทำให้ความชัดเจนของข้อมูลไม่เพียงพอ ทำให้การเพิ่มขึ้นของค่าเปอร์เซ็นต์การปลอมปนไม่มีผลทำให้ค่า DIFF ลดลงด้วย

- ขนาดตัวอย่าง

ค่า DIFF มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการลดลงของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าลดลง จึงทำให้ค่า DIFF ลดลงด้วย

ผลสรุปของตารางที่ 2.1 - 2.24 คือวิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกกรณีศึกษา ยกเว้นกรณีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 10% สเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99, (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) รวมทั้งสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 5 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99, (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9, 0.99, (0.5, 0.5), (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9, (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9, 0.99, (0.5, 0.5), (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) รวมทั้งกรณีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 30% สเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 5 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99, (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9, 0.99,(0.5, 0.5), (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9, 0.99, (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9, 0.99, (0.3, 0.3), (0.5, 0.5), (0.7, 0.7), (0.9, 0.9)

และ (0.99, 0.99) รวมทั้งสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 5 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9, 0.99, (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7, 0.9, 0.99 และทุกระดับความสัมพันธ์ เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9, 0.99, (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7, 0.9, 0.99 และทุกระดับความสัมพันธ์ เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 3 และ 5 และกรณีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 50% สเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 5 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9, 0.99, (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5, 0.7, 0.9 และ 0.99 และทุกระดับความสัมพันธ์ เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9, 0.99, (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.3, 0.5, 0.7, 0.9, 0.99 และทุกระดับความสัมพันธ์ เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 รวมทั้งสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 5 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และ (0.99, 0.99) และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7, 0.9, 0.99 และทุกระดับความสัมพันธ์ เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ทุกระดับความสัมพันธ์ เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 และ 5 วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่า วิธี RR ซึ่งวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีนี้มีความถูกต้องในการพยากรณ์ตัวแปรตามดีขึ้นเมื่อ AMSE มีค่าลดลง โดยที่ค่า AMSE ของวิธี RR มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงค่าเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย คือ แปรผันตามระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผัน จำนวนตัวแปรอิสระ สเกลแฟคเตอร์ และเปอร์เซ็นต์การปลอมปน ตามลำดับ แต่แปรผกผันกับขนาดตัวอย่าง และค่า AMSE ของวิธี ANN มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงค่าเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย คือ แปรผันตามระดับสัมประสิทธิ์การแปรผัน สเกลแฟคเตอร์ และเปอร์เซ็นต์การปลอมปน ตามลำดับ แต่แปรผกผันกับขนาดตัวอย่าง จำนวนตัวแปรอิสระ และระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ ตามลำดับ

3 การเปรียบเทียบความถูกต้องของค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ

ผู้วิจัยทำการศึกษาเมื่อ $\mu = 1$ และ $\sigma = 0.1, 0.3$ และ 0.5 ตามลำดับ และมีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 10%, 30% และ 50% สาเหตุที่ใช้ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงสุดเท่ากับ 50% เนื่องจากการที่ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อนมีค่าสูง ซึ่งจะทำให้ค่าการกระจายของข้อมูลตัวแปรตามมีค่าสูงขึ้นไปด้วย และในทางปฏิบัติเราจะเลือกตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามเพื่อใช้ในการพยากรณ์ ดังนั้นถ้าตัวแปรตามที่ใช้มีค่าการกระจายของข้อมูลสูงมาก การที่เราจะหาตัวแปรอิสระมาพยากรณ์ตัวแปรตามจึงเป็นไปได้ยาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงสุดเท่ากับ 50% ซึ่งผลการวิจัยส่วนนี้นำเสนอในตารางที่ 3.1 - 3.6

รายละเอียดตารางที่ 3.1 - 3.6

ตารางที่	จำนวนตัวแปรอิสระ	สัมประสิทธิ์การแปรผัน (%)
3.1	3	10
3.2	3	30
3.3	3	50
3.4	5	10
3.5	5	30
3.6	5	50

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8.1 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ จำนวนตัวแปรอิสระ = 3, พารามิเตอร์ $\mu = 1$ และ $\sigma = 0.1$

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
0.1	AMSE	.000898	.013679	.000629	.007563	.000498	.002671
	SD	(.000092)	(.003372)	(.000057)	(.002227)	(.000019)	(.000773)
	DIFF	0	1423.2739	0	1102.3847	0	436.3454
0.3	AMSE	.001015	.011413	.000674	.007031	.000510	.002516
	SD	(.000126)	(.003295)	(.000075)	(.002075)	(.000023)	(.000674)
	DIFF	0	1024.4335	0	942.7110	0	393.3333
0.5	AMSE	.001298	.011212	.000794	.006920	.000545	.002504
	SD	(.000221)	(.003202)	(.000099)	(.001921)	(.000041)	(.000602)
	DIFF	0	763.7904	0	771.7561	0	359.4495
0.7	AMSE	.001993	.011246	.001112	.007052	.000644	.002244
	SD	(.000451)	(.003100)	(.000173)	(.001812)	(.000068)	(.000593)
	DIFF	0	464.2750	0	534.1727	0	248.4472
0.9	AMSE	.004674	.011131	.002597	.006990	.001189	.002179
	SD	(.001130)	(.003004)	(.000558)	(.001731)	(.000213)	(.000566)
	DIFF	0	138.1472	0	169.1567	0	83.2632
0.99	AMSE	.009818	.011098	.007014	.006875	.003936	.002045
	SD	(.002029)	(.002986)	(.001483)	(.001670)	(.000924)	(.000521)
	DIFF	0	13.0373	2.0218	0	92.4694	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 3.1 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = 0.1, 0.3)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = 0.5, 0.7)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี ANN มีค่าเรียงจากน้อยไปมากเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100, 30 และ 50 ตามลำดับ

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = 0.9, 0.99)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี ANN มีค่าเรียงจากน้อยไปมากเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100, 30 และ 50 ตามลำดับ ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99

ผลสรุปของตารางที่ 3.1 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น เนื่องจากเมื่อขนาดตัวอย่างสูงขึ้นส่งผลให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ลดลง และเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้นทำให้ค่าเฉพาะของเมทริกซ์ $X'X$ บางค่าต่ำมากส่งผลให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ของวิธี RR สูงขึ้น ส่วนวิธี ANN เมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้นทำให้ความชัดเจนของข้อมูลมีมากขึ้น กล่าวคือ ลักษณะของข้อมูลตัวแปรอิสระมีความคล้ายคลึงกันมากขึ้น เมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ทำให้การเรียนรู้ของวิธี ANN ไม่ซับซ้อนมาก ส่งผลให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ลดลง ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7 และ 0.9 เมื่อขนาดตัวอย่าเท่ากับ 50 เนื่องจากเลขสุ่มของค่าถ่วงน้ำหนักเริ่มต้นสุ่มได้ไม่ดี จึงส่งผลให้ค่า AMSE มีค่าสูงขึ้น

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น เนื่องจากการลดลงของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าลดลง จึงส่งผลให้ค่า DIFF มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างสูงขึ้นและผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าลดลง จึงส่งผลให้ค่า DIFF มีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นกรณีระดับความสัมพันธ์ 0.5, 0.7 และ 0.9 ค่า DIFF มีค่าเรียงจากน้อยไปมากเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100, 30 และ 50 ตามลำดับ เนื่องจากระดับความสัมพันธ์ที่สูงขึ้นส่งผลให้ค่า AMSE จากวิธี ANN มีค่าลดลงมากเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทำให้ผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าสูงเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50

ค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างสูงขึ้น เนื่องจากการลดลงของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าสูงขึ้น จึงส่งผลให้ค่า DIFF มีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างสูงขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบค่า AMSE ที่ได้จากการแจกแจงลอกนอร์มอล และจากการแจกแจงปกติปลอมปนจะเห็นว่ามีค่าสูงกว่าค่า AMSE ที่ได้จากการแจกแจงปกติ ดังนั้นเมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าเมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปน และการแจกแจงลอกนอร์มอล และวิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงลอกนอร์มอล การแจกแจงปกติปลอมปน และการแจกแจงปกติ เรียงตามลำดับจากมากไปน้อย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8.2 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ จำนวนตัวแปรอิสระ = 3, พารามิเตอร์ $\mu = 1$ และ $\sigma = 0.3$

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
0.1	AMSE	.002529	.013059	.001786	.008304	.001138	.002743
	SD	(.000526)	(.003663)	(.000374)	(.002491)	(.000174)	(.000815)
	DIFF	0	416.3701	0	364.9496	0	141.0369
0.3	AMSE	.002727	.011669	.001902	.007165	.001185	.002578
	SD	(.000634)	(.003536)	(.000423)	(.002201)	(.000191)	(.000643)
	DIFF	0	327.9061	0	276.7087	0	117.5527
0.5	AMSE	.003253	.012005	.002217	.007070	.001333	.002527
	SD	(.000860)	(.003488)	(.000542)	(.002057)	(.000242)	(.000611)
	DIFF	0	269.0440	0	218.8994	0	89.5724
0.7	AMSE	.004441	.011691	.002954	.007091	.001693	.002356
	SD	(.001134)	(.003355)	(.000697)	(.001930)	(.000356)	(.000597)
	DIFF	0	163.2515	0	140.0474	0	39.1613
0.9	AMSE	.007705	.011408	.005236	.007352	.002861	.002305
	SD	(.002060)	(.003292)	(.001351)	(.001851)	(.000674)	(.000571)
	DIFF	0	48.0597	0	40.4125	24.1215	0
0.99	AMSE	.010664	.011455	.007814	.006967	.004584	.002133
	SD	(.002484)	(.003174)	(.002034)	(.001712)	(.001079)	(.000566)
	DIFF	0	7.4175	12.1573	0	114.9086	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 3.2 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

ระดับความสัมพันธ์ต่ำ (ρ = 0.1, 0.3)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง (ρ = 0.5, 0.7)

ผลสรุปที่ได้มีผลทำนองเดียวกับระดับความสัมพันธ์ต่ำ

ระดับความสัมพันธ์สูง (ρ = 0.9, 0.99)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และ 0.99 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99

ผลสรุปของตารางที่ 3.2 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และ 0.99 วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5, 0.7 และ 0.99 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7 และ 0.9 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น เนื่องจากค่าความคลาดเคลื่อนมีการกระจายมากขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้นจึงส่งผลทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าลดลงที่ระดับความสัมพันธ์ 0.1 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เนื่องจากเมื่อระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระต่ำและขนาดของตัวอย่างน้อย ทำให้ข้อมูลในการพยากรณ์ตัวแปรตามไม่ชัดเจนพอ

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น รวมทั้งมีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าลดลง จึงทำให้ค่า DIFF ลดลงด้วย

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น รวมทั้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าเพิ่มขึ้น จึงทำให้ค่า DIFF เพิ่มขึ้นด้วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8.8 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ จำนวนตัวแปรอิสระ = 3, พารามิเตอร์ $\mu = 1$ และ $\sigma = 0.5$

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
0.1	AMSE	.005123	.013567	.003623	.008334	.002156	.002986
	SD	(.001271)	(.003735)	(.000826)	(.002428)	(.000399)	(.000902)
	DIFF	0	164.8253	0	130.0304	0	38.4972
0.3	AMSE	.005346	.012383	.003772	.007298	.002219	.002690
	SD	(.001371)	(.003555)	(.000887)	(.002157)	(.000420)	(.000782)
	DIFF	0	131.6311	0	93.4783	0	21.2258
0.5	AMSE	.005980	.012317	.004197	.007145	.002436	.002541
	SD	(.001582)	(.003591)	(.001034)	(.002058)	(.000488)	(.000703)
	DIFF	0	105.9699	0	70.2406	0	4.3103
0.7	AMSE	.007276	.012299	.005074	.007157	.002908	.002483
	SD	(.001909)	(.003492)	(.001302)	(.001985)	(.000622)	(.000667)
	DIFF	0	69.0352	0	41.0524	17.1164	0
0.9	AMSE	.009807	.011813	.006991	.007465	.003971	.002401
	SD	(.002326)	(.003456)	(.001780)	(.001814)	(.000881)	(.000513)
	DIFF	0	20.4548	0	6.7801	65.3894	0
0.99	AMSE	.011277	.011673	.008258	.007114	.004860	.002278
	SD	(.002461)	(.003429)	(.002037)	(.001798)	(.001094)	(.000441)
	DIFF	0	3.5116	16.0810	0	113.3450	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 3.3 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = 0.1, 0.3)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = 0.5, 0.7)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = 0.9, 0.99)

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และ 0.99 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99

ผลสรุปของตารางที่ 3.3 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7, 0.9 และ 0.99 วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7 และ 0.9 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ และระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ และระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น

ตารางที่ 3.4 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ จำนวนตัวแปรอิสระ = 5, พารามิเตอร์ $\mu = 1$ และ $\sigma = 0.1$

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
(0.1, 0.1)	AMSE	.001591	.013176	.000798	.007129	.000520	.002501
	SD	(.000272)	(.003076)	(.000160)	(.001968)	(.000033)	(.000665)
	DIFF	0	728.1584	0	793.3584	0	380.9615
(0.3, 0.3)	AMSE	.001884	.011057	.000910	.006878	.000541	.002046
	SD	(.000406)	(.002981)	(.000184)	(.001817)	(.000038)	(.000557)
	DIFF	0	486.8896	0	655.8242	0	278.1885
(0.5, 0.5)	AMSE	.002500	.010950	.001166	.006802	.000603	.002017
	SD	(.000608)	(.002876)	(.000199)	(.001745)	(.000058)	(.000476)
	DIFF	0	338.0000	0	483.3619	0	234.4942
(0.7, 0.7)	AMSE	.003750	.010838	.001772	.007026	.000770	.001954
	SD	(.000906)	(.002776)	(.000404)	(.001772)	(.000097)	(.000458)
	DIFF	0	189.0133	0	296.5011	0	153.7662
(0.9, 0.9)	AMSE	.007021	.010761	.003906	.006593	.001592	.001944
	SD	(.001491)	(.002686)	(.000919)	(.001727)	(.000271)	(.000449)
	DIFF	0	53.2688	0	68.7916	0	22.1106
(0.99,0.99)	AMSE	.010511	.011008	.007376	.006335	.004206	.001873
	SD	(.002065)	(.002413)	(.001592)	(.001619)	(.000961)	(.000413)
	DIFF	0	4.7284	16.4325	0	124.5595	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 3.4 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = (0.1, 0.1), (0.3, 0.3))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี ANN มีค่าเรียงจากน้อยไปมากเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100, 30 และ 50 ตามลำดับ

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = (0.5, 0.5), (0.7, 0.7))

ผลสรุปที่ได้มีผลทำนองเดียวกับระดับความสัมพันธ์ต่ำ

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = (0.9, 0.9), (0.99, 0.99))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี ANN มีค่าเรียงจากน้อยไปมากเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100, 30 และ 50 ตามลำดับ ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99)

ผลสรุปของตารางที่ 3.4 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และมีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเพิ่มจำนวนตัวแปรอิสระทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ตัวแปรตามสูงขึ้น ทำให้ค่า AMSE ที่ได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นด้วย และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเพิ่มจำนวนตัวแปรอิสระทำให้ความชัดเจนของข้อมูลในการพยากรณ์ตัวแปรตามได้ค่าที่ใกล้เคียงมากขึ้น ทำให้ค่า AMSE ที่ได้มีแนวโน้มลดลงด้วย

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และมีค่าเรียงจากน้อยไปมากเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100, 30 และ 50 ตามลำดับ และค่า DIFF มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น เนื่องจากผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่าลดลง จึงทำให้ค่า DIFF ลดลงด้วย

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างสูงขึ้น และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระสูงขึ้น เนื่องจากผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองมีค่า เพิ่มขึ้น จึงทำให้ค่า DIFF เพิ่มขึ้นด้วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8.5 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ จำนวนตัวแปรอิสระ = 5, พารามิเตอร์ $\mu = 1$ และ $\sigma = 0.3$

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
(0.1, 0.1)	AMSE	.003418	.012793	.002034	.007464	.001186	.002535
	SD	(.000869)	(.003420)	(.000365)	(.002016)	(.000192)	(.000566)
	DIFF	0	274.2832	0	266.9617	0	113.7437
(0.3, 0.3)	AMSE	.003775	.011474	.002210	.006901	.001237	.002241
	SD	(.001006)	(.003251)	(.000460)	(.001808)	(.000222)	(.000541)
	DIFF	0	203.9470	0	212.2624	0	81.1641
(0.5, 0.5)	AMSE	.004602	.011724	.002679	.006977	.001426	.002165
	SD	(.001204)	(.003222)	(.000628)	(.001691)	(.000290)	(.000512)
	DIFF	0	154.7588	0	160.4330	0	51.8233
(0.7, 0.7)	AMSE	.006191	.011594	.003676	.007031	.001869	.002011
	SD	(.001697)	(.003203)	(.000902)	(.001655)	(.000433)	(.000501)
	DIFF	0	87.2718	0	91.2677	0	7.5976
(0.9, 0.9)	AMSE	.009297	.011385	.006119	.006697	.003176	.001984
	SD	(.002347)	(.002997)	(.001593)	(.001607)	(.000800)	(.000497)
	DIFF	0	22.4589	0	9.4460	60.0806	0
(0.99,0.99)	AMSE	.010889	.011248	.007869	.006420	.004630	.001965
	SD	(.002471)	(.002961)	(.001940)	(.001598)	(.001158)	(.000450)
	DIFF	0	3.2969	22.5701	0	135.6234	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

จากตารางที่ 3.5 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

ระดับความสัมพันธ์ต่ำ (ρ = (0.1, 0.1), (0.3, 0.3))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.1, 0.1) และมีค่าเรียงจากน้อยไปมากเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100, 30 และ 50 ตามลำดับ ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.3, 0.3)

ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง (ρ = (0.5, 0.5), (0.7, 0.7))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี ANN มีค่าเรียงจากน้อยไปมากเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100, 30 และ 50 ตามลำดับ

ระดับความสัมพันธ์สูง (ρ = (0.9, 0.9), (0.99, 0.99))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99)

ผลสรุปของตารางที่ 3.5 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) และ (0.7, 0.7) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และ 50 รวมทั้งค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น

จากตารางที่ 3.6 ผู้วิจัยสรุปผล จำแนกตามระดับความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

<u>ระดับความสัมพันธ์ต่ำ</u> (ρ = (0.1, 0.1), (0.3, 0.3))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง</u> (ρ = (0.5, 0.5), (0.7, 0.7))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5) และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7)

<u>ระดับความสัมพันธ์สูง</u> (ρ = (0.9, 0.9), (0.99, 0.99))

ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธี RR ให้ค่า AMSE ต่ำกว่าวิธี ANN ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100

ในทุกขนาดตัวอย่างค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

ผลสรุปของตารางที่ 3.6 คือ วิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.5, 0.5), (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR โดยค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ยกเว้นค่า AMSE ของวิธี ANN มีค่าสูงขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 รวมทั้งค่า AMSE ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และค่า AMSE ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ จำนวนตัวแปรอิสระ และระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ จำนวนตัวแปรอิสระ และระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น

ค่า DIFF ของวิธี ANN มีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น และเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่า DIFF มีแนวโน้มลดลงที่ระดับความสัมพันธ์ (0.1, 0.1) และ (0.9, 0.9) รวมทั้งมีค่าเรียงจากน้อยไปมากเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100, 30 และ 50 ตามลำดับ ที่ระดับความสัมพันธ์ (0.3, 0.3), (0.5, 0.5) และ (0.7, 0.7) และค่า DIFF มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระและระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น

และค่า DIFF ของวิธี RR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ จำนวนตัวแปรอิสระ และระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8.6 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ จำนวนตัวแปรอิสระ = 5, พารามิเตอร์ $\mu = 1$ และ $\sigma = 0.5$

DEGREE CORR		n = 30		n = 50		n = 100	
		RR	ANN	RR	ANN	RR	ANN
(0.1, 0.1)	AMSE	.006190	.013559	.003948	.007734	.002229	.002733
	SD	(.001635)	(.003249)	(.000918)	(.002127)	(.000432)	(.000776)
	DIFF	0	119.0468	0	95.8967	0	22.6110
(0.3, 0.3)	AMSE	.006444	.011941	.004099	.007207	.002269	.002318
	SD	(.001736)	(.003240)	(.001014)	(.002064)	(.000471)	(.000671)
	DIFF	0	85.3042	0	75.8234	0	2.1595
(0.5, 0.5)	AMSE	.007223	.011594	.004633	.007116	.002520	.002184
	SD	(.001989)	(.003078)	(.001184)	(.001910)	(.000562)	(.000556)
	DIFF	0	50.5150	0	53.5938	15.3846	0
(0.7, 0.7)	AMSE	.008613	.011819	.005644	.007049	.003043	.002051
	SD	(.002354)	(.003051)	(.001443)	(.001892)	(.000721)	(.000449)
	DIFF	0	37.2228	0	24.8937	48.3667	0
(0.9, 0.9)	AMSE	.010600	.011806	.007387	.006852	.004109	.001995
	SD	(.002517)	(.002907)	(.001811)	(.001774)	(.001005)	(.000440)
	DIFF	0	11.3774	7.8079	0	105.9649	0
(0.99,0.99)	AMSE	.011229	.011457	.008141	.006664	.004804	.001986
	SD	(.002479)	(.002808)	(.001947)	(.001693)	(.001176)	(.000431)
	DIFF	0	2.0305	22.1639	0	141.8933	0

หมายเหตุ

RR คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีริดจ์รีเกรสชัน

ANN คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีที่ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม

ข้อสรุปจากตารางที่ 3.1 - 3.6 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ ผู้วิจัยสรุปผลได้ดังนี้

การเปลี่ยนแปลงค่า AMSE ของวิธี RR มีลักษณะดังนี้

- แปรผันตามระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน และจำนวนตัวแปรอิสระ เรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย
- แปรผกผันกับขนาดตัวอย่าง

การเปลี่ยนแปลงค่า DIFF ของวิธี RR มีลักษณะดังนี้

- แปรผันตามขนาดตัวอย่าง ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ จำนวนตัวแปรอิสระ และระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน เรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย

การเปลี่ยนแปลงค่า AMSE ของวิธี ANN มีลักษณะดังนี้

- แปรผันตามระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน
- แปรผกผันกับขนาดตัวอย่าง จำนวนตัวแปรอิสระ และระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ เรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย

การเปลี่ยนแปลงค่า DIFF ของวิธี ANN มีลักษณะดังนี้

- แปรผันผกผันกับระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน จำนวนตัวแปรอิสระ และขนาดตัวอย่าง เรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย

การเปลี่ยนแปลงค่า AMSE ของวิธี RR มีลักษณะแปรผันตามพารามิเตอร์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ

ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก เราสามารถเขียนค่าเฉลี่ยของกำลังสองระยะทางจาก $\hat{\beta}_R$ ไปยัง β ในรูปฟังก์ชันของค่าเฉพาะของเมทริกซ์ $X'X$ ได้ดังนี้

$$E[L_1^2(k)] = \sigma^2 \sum_{i=1}^{p} \frac{\lambda_i}{(\lambda_i + k)^2} + k^2 \beta'(X'X + k I)^{-2} \beta$$

$$= Var(\hat{\beta}_R(k)) + [Bias(\hat{\beta}_R(k))]^2$$

เพราะว่า $|X'X|$ มีค่าเท่ากับผลคูณของค่าเฉพาะของเมทริกซ์ $X'X$ โดยที่ค่า $|X'X|$ มีค่าเข้าใกล้ศูนย์เมื่อระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้ค่าเฉพาะบางค่าต่ำมาก และในทางปฏิบัติค่า k จะอยู่ในช่วง (0,1) ซึ่ง k มีค่าแปรผันตามระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ [3] ดังนั้นจากสมการเราจะเห็นได้ว่า $E[L_1^2(k)]$ มีค่าสูงขึ้น ทำให้ค่า AMSE ที่ได้เพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งส่งผลให้ความถูกต้องในการพยากรณ์ลดลง เมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น

- ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน

ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อนมีค่าสูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ค่าความคลาดเคลื่อนมีการกระจายมากขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น ทำให้ค่า AMSE ที่ได้เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความถูกต้องของการพยากรณ์ตัวแปรตามลดลง เมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อนสูงขึ้น

- จำนวนตัวแปรอิสระ

ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก การเพิ่มจำนวนตัวแปรอิสระมีผลให้เกิดปัญหาพหุสัมพันธ์มากขึ้น ทำให้ค่า AMSE ที่ได้เพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลให้ความถูกต้องในการพยากรณ์ตัวแปรตามลดลง เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

การเปลี่ยนแปลงค่า AMSE ของวิธี RR มีลักษณะแปรผกผันกับพารามิเตอร์ต่อไปนี้

- ขนาดตัวอย่าง

ค่า AMSE มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากเมื่อใช้ข้อมูลเพิ่มขึ้นทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ลดลง และทำให้ค่า AMSE ลดลงไปด้วย จึงส่งผลให้ความถูกต้องในการพยากรณ์ตัวแปรตามสูงขึ้น เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

การเปลี่ยนแปลงค่า DIFF ของวิธี RR มีลักษณะแปรผันตามพารามิเตอร์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ขนาดตัวอย่าง

ค่า DIFF มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการลดลงของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าสูงขึ้น จึงทำให้ค่า DIFF เพิ่มขึ้นด้วย

---

[3] ธันยากร ต้นชดขันธ์, "การเปรียบเทียบการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีริดจ์รีเกรสชัน และวิธีที่ใช้หลักการของริดจ์และสไตน์ ในกรณีที่เกิดพหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ" (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิตสาขาวิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538), หน้า 216.

- ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ

ค่า DIFF มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าสูงขึ้น จึงทำให้ค่า DIFF เพิ่มขึ้นด้วย

- ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน

ค่า DIFF มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก การเพิ่มขึ้นของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าสูงขึ้น จึงทำให้ค่า DIFF เพิ่มขึ้นด้วย

- จำนวนตัวแปรอิสระ

ค่า DIFF มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ผลต่างของค่า AMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าสูงขึ้น จึงทำให้ค่า DIFF เพิ่มขึ้นด้วย

การเปลี่ยนแปลงค่า AMSE ของวิธี ANN มีลักษณะแปรผันตามพารามิเตอร์ต่อไปนี้

- ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน

ค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อนมีค่าสูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ค่าความคลาดเคลื่อนมีการกระจายมากขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น ทำให้ความถูกต้องของการพยากรณ์ตัวแปรตามลดลง ยกเว้นค่า AMSE มีค่าลดลงในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ระดับความสัมพันธ์เท่ากับ 0.1 โดยที่ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 30% ให้ค่า AMSE ที่ต่ำสุด สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก เมื่อระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระต่ำและขนาดของตัวอย่างต่ำ ทำให้ข้อมูลในการพยากรณ์ตัวแปรตามไม่ชัดเจนพอ ส่งผลให้ค่า AMSE ลดลงด้วย

การเปลี่ยนแปลงค่า AMSE ของวิธี ANN มีลักษณะแปรผกผันกับพารามิเตอร์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ขนาดตัวอย่าง

ค่า AMSE มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากเมื่อใช้ข้อมูลเพิ่มขึ้นทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ลดลง และทำให้ค่า AMSE ลดลงไปด้วย จึงส่งผลให้ความถูกต้องในการพยากรณ์ตัวแปรตามสูงขึ้น เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

- จำนวนตัวแปรอิสระ

ค่า AMSE มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก การเพิ่มจำนวนตัวแปรอิสระที่อธิบายตัวแปรตามจะได้ค่าพยากรณ์ตัวแปรตามที่ใกล้เคียงมากขึ้น และความชัดเจนของข้อมูลมีมากขึ้น ทำให้ค่า AMSE ที่ได้ลดลง ซึ่งส่งผลให้ความถูกต้องในการพยากรณ์ตัวแปรตามดีขึ้น เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

- ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ

ค่า AMSE มีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ระดับความสัมพันธ์ที่สูงขึ้นทำให้ความชัดเจนของข้อมูลสูงมากขึ้น ส่งผลให้ค่า AMSE ลดลงด้วย ยกเว้นค่า AMSE มีค่าสูงขึ้นในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และ 50 โดยค่า AMSE ในทุกระดับความสัมพันธ์มีแนวโน้มลดลง แต่จะมีค่าเพิ่มขึ้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.5 ,0.7, 0.9 และ 0.99 สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก เมื่อขนาดตัวอย่างน้อย ทำให้ข้อมูลไม่แตกต่างกันมากนักเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น ทำให้ค่า AMSE เพิ่มขึ้นด้วย

การเปลี่ยนแปลงค่า DIFF ของวิธี ANN มีลักษณะแปรผกผันกับพารามิเตอร์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ

ค่า DIFF มีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความสัมพันธ์สูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าลดลง จึงทำให้ค่า DIFF ลดลงด้วย

- ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน

ค่า DIFF มีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันสูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก การเพิ่มขึ้นของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าลดลง จึงทำให้ค่า DIFF ลดลงด้วย

- จำนวนตัวแปรอิสระ

ค่า DIFF มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ผลต่างของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าลดลง จึงทำให้ค่า DIFF ลดลงด้วย

- ขนาดตัวอย่าง

ค่า DIFF มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก การลดลงของค่า AMSE ของวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีมีค่าลดลง จึงทำให้ค่า DIFF ลดลงด้วย

ผลสรุปของตารางที่ 3.1 - 3.6 คือวิธี RR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี ANN ในทุกกรณีศึกษา ยกเว้นกรณีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 10% เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9 และ (0.99, 0.99) กรณีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 30% เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99 และ (0.99, 0.99) และเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.9, 0.99, (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และกรณีระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 50% เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.99, (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) และเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.7, 0.9, 0.99, (0.5, 0.5), (0.7, 0.7), (0.9, 0.9) และ (0.99, 0.99) วิธี ANN มีความถูกต้องในการพยากรณ์ดีกว่าวิธี RR ซึ่งวิธีการพยากรณ์ทั้งสองวิธีนี้มีความถูกต้องในการพยากรณ์ตัวแปรตามดีขึ้นเมื่อ AMSE มีค่าลดลง โดยที่ค่า AMSE ของวิธี RR มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงค่าเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย คือ แปรผันตามระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ ระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน และจำนวนตัวแปรอิสระ ตามลำดับ แต่แปรผกผันกับขนาดตัวอย่าง และค่า AMSE ของวิธี ANN มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงค่าเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย คือ แปรผกผันกับขนาดตัวอย่าง จำนวนตัวแปรอิสระ และระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ ตามลำดับ แต่แปรผันตามระดับสัมประสิทธิ์การแปรผันของความคลาดเคลื่อน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย