บทที่ 2

สถิติทดสอบและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทดสอบว่า ความคลาดเคลื่อนมีอัตตสหสัมพันธ์หรือไม่ ในการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายนั้น มีตัวสถิติทดสอบอยู่หลายตัว สำหรับตัวสถิติทดสอบที่นำมาศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ ตัวสถิติทดสอบเดอร์บิน-วัตสัน ตัวสถิติทดสอบอัตตราส่วนวอนนิวแมน และตัวสถิติทดสอบเกียรี่ ดังนั้นในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดของการทดสอบแต่ละวิธี พร้อมทั้งตัวอย่างการคำนวณ ส่วนในตอนท้ายของบทนี้ จะนำเสนอผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพอสังเขป ซึ่งรายละเอียดต่าง ๆ เป็นดังนี้

ในการวิจัยนี้จะใช้รูปแบบสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย ที่มีรูปแบบดังนี้

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + u_t \ , \ t = 1,2,\ldots,n$$

และรูปแบบอัตตสหสัมพันธ์ในความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นแบบ AR(1) คือ

$$u_t = \rho u_{t-1} + v_t$$

สมมุติฐานในการทดสอบอัตตสหสัมพันธ์ทางบวก คือ

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_A : \rho > 0$$

ตัวสถิติต่างๆ ที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐานข้างต้นมีรายละเอียดดังนี้

2.1 <u>ตัวสถิติทดสอบที่ใช้ในการศึกษา</u>

2.1.1 <u>ตัวสถิติทดสอบเดอร์บิน-วัตสัน (DW)</u>

เดอร์บินและวัตสัน เป็นผู้เสนอตัวสถิติทดสอบนี้ในปี ค.ศ. 1950 เพื่อใช้ในการทดสอบอัตตสหสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนที่มีรูปแบบเป็น AR(1) ในการวิเคราะห์สมการถดถอย ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย และเป็นวิธีที่ถือว่าเป็นมาตรฐานในการทดสอบปัญหาอัตตสหสัมพันธ์ AR(1) ดังจะเห็นได้จากโปรแกรมสำเร็จรูปทั่วไป จะมีค่าสถิติทดสอบเดอร์บิน-วัตสันแสดงไว้ด้วย และขั้นตอนการทดสอบของสถิติทดสอบเดอร์บิน-วัตสัน มีดังนี้

2.1.1.1 นำค่าสังเกต (y_t, x_t); $t = 1,2,\ldots,n$ มาประมาณค่าพารามิเตอร์ β_0, β_1 ด้วยวิธี OLS จะได้ $\hat{\beta}_0$, $\hat{\beta}_1$

2.1.1.2 นำค่า $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1$ มาหาค่าพยากรณ์ $\hat{y}_t$ ในรูปแบบ

$$\hat{y}_t = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_t$$

2.1.1.3 หาค่าเศษตกค้าง $\hat{u}_t$ โดยที่ $\hat{u}_t = y_t - \hat{y}_t$

2.1.1.4 นำค่า $\hat{u}_t$ มาคำนวณหาค่าสถิติทดสอบเดอร์บิน-วัตสัน (DW)

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^{n} (\hat{u}_t - \hat{u}_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^{n} \hat{u}_t^2}$$

2.1.1.5 เกณฑ์การตัดสินใจสำหรับการศึกษาความผิดพลาดประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบ

จะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $DW < d_l$

จะยอมรับ H_0 เมื่อ $DW > d_u$

จะไม่สามารถตัดสินใจได้ เมื่อ $d_l \leq DW \leq d_u$

โดยที่ d_l และ d_u เป็นค่าวิกฤติที่เปิดได้จากตารางค่าของเดอร์บิน-วัตสัน ที่ระดับนัยสำคัญ α และขนาดตัวอย่าง n

2.1.2 <u>สถิติทดสอบเกียรี่ (G)</u> ขั้นตอนการทดสอบ มีดังนี้

2.1.2.1 นำค่า $\hat{u}_t$ จากข้อ 2.1.1.3 มานับจำนวนครั้งของการเปลี่ยนแปลงเครื่องหมายของเศษตกค้าง $\hat{u}_t$ ทั้งหมด ถ้าให้ T คือ จำนวนครั้งของการเปลี่ยนแปลงเครื่องหมายของเศษตกค้าง $\hat{u}_t$ ทั้งหมด

$$T = \sum_{i=1}^{n-1} Z_i$$

โดยที่ $Z_i = 1$ ถ้า $\hat{u}_i$ และ $\hat{u}_{i+1}$ มีเครื่องหมายแตกต่างกัน

$= 0$ ถ้า $\hat{u}_i$ และ $\hat{u}_{i+1}$ มีเครื่องหมายเหมือนกัน

2.1.2.2 เกณฑ์การตัดสินใจสำหรับการศึกษาความผิดพลาดประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบ

จะยอมรับ H_0 เมื่อ $\text{Min } T \leq T \leq \text{Max } T$

นอกนั้นปฏิเสธ H_0

โดยที่ Min T และ Max T เป็นค่าวิกฤติที่เปิดได้จากตารางค่าของเกียรี่ที่ระดับนัยสำคัญ α และขนาดตัวอย่าง n

2.1.3 สถิติทดสอบอัตราส่วนวอนนิวแมน (VN)

วอนนิวแมน (Von Neumann) ได้เสนอสถิติทดสอบนี้ในปี ค.ศ. 1941 แต่วิธีการนี้ไม่เหมาะสมกับการทดสอบความคลาดเคลื่อนที่ได้มาจากวิธี OLS ต่อมาในปี ค.ศ. 1974 Phillips และ Harvey[1] ได้เสนอการคำนวณหาเศษตกค้างแบบรีเคอซีฟ (Recursive Residuals) เพื่อใช้สำหรับการทดสอบปัญหาอัตตสหสัมพันธ์ โดยตัวสถิติทดสอบอัตราส่วนวอนนิวแมน เพราะว่า เศษตกค้างแบบรีเคอซีฟ นี้มีคุณสมบัติไม่มีสหสัมพันธ์กัน และมีค่าความแปรปรวนคงที่ ดังนั้นจึงสามารถใช้ตัวสถิติทดสอบอัตราส่วนวอนนิวแมนได้ โดยที่การวิจัยนี้จะหาค่า เศษตกค้างแบบรีเคอซีฟ ด้วยวิธีฟอร์เวิด (Forward) และขั้นตอนการทดสอบของตัวสถิติทดสอบอัตราส่วนวอนนิวแมน มีดังนี้

2.1.3.1 นำค่าสังเกต (x_t, y_t) , $t = 1,2,..,n$ มาหาค่าเศษตกค้างแบบรีเคอซีฟ ทำซ้ำๆ กัน ในแต่ละรอบมีขั้นตอนดังนี้

2.1.3.1.1 นำค่าสังเกต (x_t, y_t) , $t = 1,2,...,i$; มาจำนวน i ตัว มาประมาณค่าพารามิเตอร์ β_{0i} , β_{1i} ด้วยวิธี OLS โดยที่

i คือ จำนวนข้อมูลที่นำมาประมาณค่าพารามิเตอร์ในรอบแรก ซึ่งในงานวิจัยนี้ค่า $i = 3$

(ในงานวิจัยนี้ ค่า i เริ่มที่ 3 เพราะว่าในการหาค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง จะต้องใช้องศาความเป็นอิสระ (Degrees of freedom) = i-k-1 ซึ่ง k คือ จำนวนตัวแปรอิสระ (เท่ากับ 1))

---

[1] G.D.A. Phillips and A.C. Harvey, "A Simple test for serial Correlation in Regression Analysis", Journal of the American Statistical Association, Vol. 69 (1974) : 935-939.

2.1.3.1.2 นำค่า $\hat{\beta}_{oi}$, $\hat{\beta}_{1i}$ มาพยากรณ์ค่าสังเกตุตัวถัดไปอีก 1 คาบเวลา คือ y_{i+1} โดยที่

$$\hat{y}_{i+1} = \hat{\beta}_{oi} + \hat{\beta}_{1i}x_{i+1}$$

ซึ่งค่าที่แท้จริงของ y_{i+1} คือ

$$y_{i+1} = \beta_{oi} + \beta_{1i}x_{i+1} + u_{i+1}$$

เมื่อ u_{i+1} คือ ความคลาดเคลื่อนสุ่ม

2.1.3.1.3 หาค่าเศษตกค้าง

$$\hat{u}_{i+1} = e_{i+1} = \hat{y}_{i+1} - y_{i+1}$$

2.1.3.1.4 ปรับค่าเศษตกค้าง (e_{i+1}) ให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐาน w_{i+1} ดังนั้น

$$w_{i+1} = \frac{e_{i+1}}{d_{i+1}}$$

ซึ่ง w_{i+1} คือ เศษตกค้างแบบรีเคอซีฟตัวที่ $i+1$

$$d_{i+1} = \sqrt{\left[1 + \frac{1}{i} + \frac{(x_{i+1} - \bar{x})^2}{Sxx}\right]}$$

2.1.3.1.5 เพิ่มค่าสังเกตในคาบเวลาถัดไปอีก 1 คู่ เป็น (x_t, y_t) , $t=1,2,\ldots,i+1$ แล้วนำข้อมูล i+1 ค่ามาประมาณพารามิเตอร์ $\beta_{0(i+1)}, \beta_{1(i+1)}$ โดยทำในทำนองเดียวกันซ้ำตั้งแต่ 2.1.3.1.1 ถึง 2.1.3.1.4 จะพยากรณ์ค่าสังเกตตัวถัดไปอีก 1 คาบเวลา คือ y_{i+2} ได้ดังนี้

$$\hat{y}_{i+2} = \hat{\beta}_{0(i+1)} + \hat{\beta}_{1(i+1)} x_{i+2}$$

$$e_{i+2} = \hat{y}_{i+2} - y_{i+2}$$

$$w_{i+2} = \frac{e_{i+2}}{d_{i+2}}$$

2.1.3.1.6 ทำในทำนองเดียวกันซ้ำตั้งแต่ 2.1.3.1.1 ถึง 2.1.3.1.4 โดยเพิ่มค่าสังเกตในคาบเวลาถัดไปอีกทีละ 1 คู่ เป็น (x_t, y_t) , $t=1,2,\ldots,j$ โดย $j = i+2, i+3, \ldots, n-1$

เมื่อการทำงานสิ้นสุด จะได้ค่าเศษตกค้างแบบรีเคอซีฟ w_t, $t= i+1, i+2, \ldots, n$ เป็นจำนวน n-i ตัว

2.1.3.2 นำค่า w_t , $t=i+1, i+2, \ldots, n$ มาคำนวณค่าสถิติทดสอบอัตราส่วนวอนนิวแมน (VN) ดังนี้

$$VN = \frac{\sum_{t=i+2}^{n} (w_t - w_{t-1})^2 / n-i-1}{\sum_{t=i+1}^{n} (w_t - \bar{w})^2 / n-i}$$

2.1.3.3 เกณฑ์การตัดสินใจ สำหรับการศึกษาความผิดพลาดประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบ

จะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $VN < k$

จะยอมรับ H_0 เมื่อ $VN \geq k$

โดยที่ค่า k เป็นค่าวิกฤตที่เปิดได้จากตารางของ Von Neumann Ratio

<u>ตัวอย่างวิธีการคำนวณหาค่าตัวสถิติทดสอบ</u>

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาอัตตสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 ในความคลาดเคลื่อน (u_t) การหาค่าตัวสถิติทดสอบของเดอร์บิน-วัตสัน และตัวสถิติเกียรี่ จะใช้ค่า $\hat{u}_t$ ชุดเดียวกันในการทดสอบ แต่ในกรณีศึกษาการคำนวณอัตราส่วนวอนนิวแมน จะหาความคลาดเคลื่อนโดยวิธีเศษตกค้างแบบรีเคอซีฟ จะได้ค่า w_t

ในตารางที่ 2.1 ซึ่งผู้วิจัยจำลองขึ้นภายใต้ข้อกำหนดของพารามิเตอร์ β_0, β_1, ρ และขนาดตัวอย่าง ดังนี้

$y_t \quad = 1 + 1x_t + u_t$

$x_t \quad = 0.8x_{t-1} + n_t$

$u_t \quad = 0.8u_{t-1} + v_t$

v_t เป็นความคลาดเคลื่อนสุ่ม ที่มีการแจกแจงปกติ ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และมีความแปรปรวนเป็น 1

$n \quad = 30$

จากข้อกำหนดเบื้องต้น จำลองค่าของ y_t และ x_t ได้เป็นตารางที่ 2.1

<u>ตารางที่ 2.1</u> แสดงรายละเอียดข้อมูลที่สร้างขึ้นจากการทดลอง

t	x_t	y_t
1	1.7808860	-1.6562030
2	-0.1604481	-2.2069300
3	1.8028250	1.4796140
4	-0.2410603	1.3016620
5	-0.1081576	-0.4838614
6	1.5266090	2.4244200
7	-0.6494875	0.9869642
8	-0.5117502	1.1740770
9	-0.1179487	1.4396860
10	0.5426593	0.9694889
11	1.5008470	2.0384540
12	2.3787360	3.6743400
13	0.9173900	0.2563057
14	1.1963900	0.8801527
15	0.2726938	-0.3784800
16	1.0431390	1.7339770
17	1.2842030	3.2018530
18	0.7477844	2.8274860
19	1.9528390	4.9923140
20	1.6223848	5.9495840
21	0.5929007	3.5439100

t	x_t	y_t
22	-0.4463753	3.1398920
23	0.0532845	5.4955040
24	0.7862659	4.6452520
25	-0.8329157	2.6756420
26	-2.0534170	0.6480980
27	-1.0562450	1.7299830
28	-0.4864190	1.6383640
29	0.0457364	2.6438800
30	-0.5637345	3.5231130

การคำนวณค่าสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี มีรายละเอียด ดังนี้

ก. <u>การคำนวณหาค่าสถิติทดสอบเดอร์บิน-วัตสัน (DW)</u> มีสูตรและวิธีการคำนวณ ดังต่อไปนี้

นำข้อมูล (x_t, y_t) มาหาค่า β_0, β_1 โดยวิธี OLS

คำนวณค่า $\hat{u}_t = y_t - \hat{y}_t$

t	$\hat{u}_t$	$\hat{u}^2_t$	$(\hat{u}_t - \hat{u}_{t-1})^2$
1	4.1150180	16.9333731	
2	4.1369690	16.2971100	0.0060917
3	0.9863071	0.9728017	9.3065380
4	0.5022669	0.2522720	0.2342950
5	2.3308360	5.4327970	3.3436660
6	-0.0479622	0.0023004	5.6586810
7	0.6846800	0.4687867	0.5367646
8	0.5421791	0.2939581	0.0203065
9	0.4041176	0.1633110	0.0190610
10	1.0882780	1.1843500	0.4680765
11	0.3296604	0.1086760	0.5755018
12	-1.0218870	1.0442540	1.8266820
13	1.9228330	3.6972870	8.6713820
14	1.3893500	1.9302940	0.2846036
15	2.3487910	5.5168190	0.9205256
16	0.4858904	0.2360895	3.4703980
17	-0.9039078	0.8170493	1.9315380
18	-0.7032840	0.4946033	0.0402513
19	-2.4778050	6.1395170	3.1489370
20	-3.8659940	14.9459100	1.9270680
21	-1.4698690	2.1605150	5.7414140
22	-1.40.4620	1.9668980	0.0045438
23	-3.5962400	12.9329400	4.8126610

t	$\hat{u}_t$	$\hat{u}^2_t$	$(\hat{u}_t - \hat{u}_{t-1})^2$
24	-2.5085830	6.2929880	1.1829960
25	-1.0634070	1.1308350	2.0885300
26	0.5688595	0.3235670	2.6641980
27	-0.1900835	0.0361317	0.5759490
28	0.0860950	0.0074125	0.0762750
29	-0.7470608	0.5580997	0.6941499
30	-1.8236940	3.3258600	1.1591380
		105.6665000	61.3900100

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^{n} (\hat{u}_t - \hat{u}_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^{n} \hat{u}_t^2}$$

$$= \frac{61.3900100}{105.6665000}$$

$$= 0.5809784 < d_l = 1.352$$

จากตารางค่า d_l = 1.352, d_u = 1.489 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 และขนาดตัวอย่าง 30 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าความคลาดเคลื่อนมีอัตตสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 และขนาดตัวอย่าง 30

ข. <u>การคำนวณหาค่าสถิติทดสอบเกียรี่ (G)</u> มีวิธีการคำนวณดังต่อไปนี้

กำหนดให้ T = จำนวนครั้งทั้งหมดของการเปลี่ยนแปลงเครื่องหมายของความคลาดเคลื่อน ($\hat{u}_t$)

จากตาราง 2.1 จะได้ค่า $\hat{u}_t$ นับเป็นจำนวนครั้งของการเปลี่ยนแปลงเครื่องหมาย จากสูตร

$$T = \sum_{i=1}^{n-1} Z_i$$

โดยที่ Z_i = 1 ถ้า $\hat{u}_i$ และ $\hat{u}_{i+1}$ มีเครื่องหมายแตกต่างกัน

= 0 ถ้า $\hat{u}_i$ และ $\hat{u}_{i+1}$ มีเครื่องหมายเหมือนกัน

ค่าสถิติทดสอบเกียรี่ $T = 9 < \text{Min } T$

จากตารางเกียรี่ Min T = 10 , Max T = 12 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 และขนาดตัวอย่าง 30 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าความคลาดเคลื่อนมีอัตตสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 และขนาดตัวอย่าง 30

ค. สถิติทดสอบอัตราส่วนวอนนิวแมน(VN) มีวิธีการคำนวณดังต่อไปนี้

t	w_t	$(w_t - w_{t-1})$	$(w_t - w_{t-1})^2$	$(w_t - \bar{w})^2$
4	-2.7310590			1.6859127
5	0.0661594	2.7972180	7.8244290	2.2463760
6	-2.3802030	-2.4463620	5.9846880	0.8978904
7	-1.3664030	1.0137990	1.0277890	0.0043863
8	-1.1027600	0.2636433	0.0695077	0.1088156
9	-1.1078660	-0.0051060	0.0000261	0.1024730
10	-0.4636770	0.6441893	0.4149798	0.9388747
11	-1.3295250	-0.8658490	0.7496944	0.0106309
12	-2.2048680	-0.8753424	0.7662242	0.5963482
13	0.8241512	3.0290190	9.1749580	5.0930700
14	0.2857099	-0.5384413	0.2899190	2.9526970
15	1.0151700	0.7294602	0.5321121	5.9917360
16	-0.7268203	-1.7419900	3.0345280	0.4981707
17	-1.9789620	-1.2519410	1.5673570	0.2982581
18	-1.8270910	0.1516714	0.0230042	0.1555977
19	-2.9252340	-1.0981430	1.2059190	2.2278610
20	-4.8063290	-1.8810940	3.5385170	11.3818300
21	-2.1786080	2.6277200	6.9049160	0.5564808
22	-2.4126280	-0.2340193	0.0547650	0.9603916
23	-4.1803770	-1.7677490	3.1249380	7.5501050
24	-2.7395200	1.4408570	2.0760700	1.7079540

t	w_t	$(w_t - w_{t-1})$	$(w_t - w_{t-1})^2$	$(w_t - \overline{w})^2$
25	-1.3805860	1.3589330	1.8466990	0.0027088
26	0.2555382	1.6361240	2.6769030	2.8499190
27	-0.4290087	-0.6845469	0.4686045	1.0072580
28	-0.0761280	0.3528807	0.1245248	1.8401040
29	-0.8649763	-0.7888483	0.6222816	0.3222335
30	-1.9154140	-1.0504370	1.1034190	0.2330788
			55.2066400	52.2240600

$$VN = \frac{\sum_{t=i+2}^{n} (w_t - w_{t-1})^2 / n-i-1}{\sum_{t=i+1}^{n} (w_t - \overline{w})^2 / n-i}$$

$$\overline{w} = \frac{\sum_{t=i+1}^{n} w_t}{n-i}$$

$$= -1.4326320$$

$$VN = \frac{55.2066400/26}{52.2240600/27}$$

$$= 1.0977680 \quad < \quad k = 1.3253$$

จากตารางอัตราส่วนวอนนิวแมน $k = 1.3253$ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 และขนาดตัวอย่าง 30 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าความคลาดเคลื่อนมีอัตตสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 และขนาดตัวอย่าง 30

2.2 เกณฑ์ในการพิจารณาความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 และค่าอำนาจการทดสอบ

ในการเปรียบเทียบตัวสถิติทดสอบอัตตสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 ของความคลาดเคลื่อน โดยเปรียบเทียบค่าอำนาจของการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว ดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 พิจารณาความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 โดยใช้ความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 จากการทดลองในแต่ละสถานการณ์เป็นตัวกำหนดการควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1

ในการตรวจสอบว่า ตัวสถิติทดสอบใดสามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 ได้หรือไม่นั้น ผู้วิจัยใช้กฎเกณฑ์ของแบรดเลย์ (Bladley) คือ ถ้าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 จากการทดลองในแต่ละสถานการณ์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 มีค่าอยู่ในช่วง [0.025,0.075] ตัวสถิติทดสอบนั้นจะควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 ได้ สำหรับสถานการณ์นั้น

2.2.2 การพิจารณาเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ

เมื่อทำการทดลองและตรวจสอบแล้วว่า ตัวสถิติทดสอบใดสามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 ได้ในสถานการณ์ใดบ้าง จึงจะทำการพิจารณาหาค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบเหล่านั้น สำหรับสถานการณ์นั้น แล้วจึงจะนำค่าอำนาจทดสอบของตัวสถิติทดสอบเหล่านั้นมาเปรียบเทียบกันว่า ตัวสถิติทดสอบใดให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงสุดในสถานการณ์นั้น ๆ ต่อไป

สำหรับตัวสถิติทดสอบใดที่ไม่สามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 ได้ จะไม่พิจารณาหาค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบนั้น ของสถานการณ์นั้น

2.3 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการศึกษา เกี่ยวกับการทดสอบอัตตสหสัมพันธ์ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายนั้น มีนักสถิติบางท่านได้ศึกษาไว้ ผลงานวิจัยที่นำเสนอต่อไปนี้ เป็นการศึกษาเปรียบเทียบตัวสถิติทดสอบต่างๆ โดยอาศัยค่าอำนาจการทดสอบเป็นเกณฑ์ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

ฮามิดและจอห์น (Hamid and John:1971:179-185) ได้ศึกษาถึงอำนาจการทดสอบระหว่างตัวสถิติทดสอบเกียรี่กับตัวสถิติทดสอบอัตราส่วนวอนนิวแมน เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15, 17,...,51 ภายใต้ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 มีความแปรปรวนเป็น 1 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ได้ข้อสรุปดังนี้

1. เมื่อสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพิ่มขึ้น ตัวสถิติทดสอบอัตราส่วนวอนนิวแมนและตัวสถิติทดสอบเกียรี่ จะมีอำนาจการทดสอบเพิ่มขึ้น
2. อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบอัตราส่วนวอนนิวแมนสูงกว่าตัวและตัวสถิติทดสอบเกียรี่
3. ถ้าขนาดตัวอย่างเล็ก อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้งสองจะต่างกันมาก
4. เมื่อขนาดตัวอย่างใหญ่ขึ้น อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้งสองจะยิ่งใกล้เคียงกัน