บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

<u>การคำนวณการหาค่าแนวโน้มความต้องการพลังงานไฟฟ้าตามลำดับเวลา</u>

ในการเลือกสมการเพื่อแสดงเส้นแนวโน้มตามลำดับเวลาของความต้องการพลังงานไฟฟ้าภายในประเทศ ได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ ความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศ ความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง และความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ.2506 - 2519

1. <u>การคำนวณหาค่าแนวโน้มของความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศ</u>

จากการหาค่าแนวโน้มของความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศ ในรูปสมการต่าง ๆ ทั้งในแบบเส้นตรงและเส้นโค้ง เมื่อกำหนดให้

$\hat{D}_t$ = ค่าประมาณของตัวแปรตามที่ใช้แทนความต้องการพลังงานไฟฟ้า ในแต่ละปี

T = ตัวแปรอิสระที่ใช้แทนระยะเวลา ซึ่งกำหนดด้วยค่า 1, 2, ...,14 ที่ใช้แทน พ.ศ.2506 - 2519 ตามลำดับ

จะเป็นดังนี้

1.1 สมการเส้นตรง

$$\hat{D}_{t_1} = - 803.4109 + 620.1494\ T$$

1.2 สมการพาราโบลา

$$\hat{D}_{t_2} = 228.4654 + 233.1890T + 25.7979T^2$$

1.3 สมการ Exponential

1.3.1 $\log \hat{D}_{t_{3.1}} = 2.8036 + 0.0876T$

1.3.2 $\log \hat{D}_{t_{3.2}} = 2.4414 + 1.2720 \log T$

1.4 สมการ Modified Exponential

$$\hat{D}_{t_4} = -3314.2681 + (3779.6506)\,(1.0927)^{T}$$

1.5 สมการ Gompertz

$$\log \hat{D}_{t_5} = 4.5427 - (1.7571)(0.9202)^{T}$$

1.6 สมการ Logistic (Pearl - Reed)

$$\frac{1}{\hat{D}_{t_6}} = 0.0001 + (0.0015)\,(0.7448)^{T}$$

จากรูปสมการต่าง ๆ ทั้งเจ็ดสมการที่ได้ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าประมาณ (Standard error of estimate) และค่าสัมประสิทธิของการตัดสินใจ (Coefficient of Determination) ของสมการทั้งเจ็ดจะเป็นดังนี้

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าประมาณและค่าสัมประสิทธิของการตัดสินใจของสมการต่าง ๆ ของความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศ

สมการ	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าประมาณ (S)	ค่าสัมประสิทธิของการตัดสินใจ (R^2)
1.1	424.3572	.9759
1.2	142.4841	.9975
1.3.1	820.4065	.9099
1.3.2	278.9873	.9896
1.4	169.0297	.9965
1.5	205.7066	.9948
1.6	526.2756	.9660

จากการเปรียบเทียบในตารางที่ 4.1 จะเห็นได้ว่าสมการ 1.2 ซึ่งเป็นสมการพาราโบล่า

$$\hat{D}_t = 228.4654 + 233.1890\ T + 25.7979\ T^2$$

ให้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าประมาณต่ำสุดคือ 142.4841 และค่าสัมประสิทธิของการตัดสินใจสูงสุดคือ 0.9975

เมื่อนำสมการ 1.2 ไปทำการทดสอบภายใต้สมมติฐานที่ว่า $H_0 : b_1=b_2= 0$ เมื่อ b_1 และ b_2 เป็นสัมประสิทธิของการถดถอย (Regression Coefficient) ของ T และ T^2 ตามลำดับ ซึ่งรายละเอียดของการวิเคราะห์แสดงไว้ในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับการทดสอบ $H_0 : b_1=b_2= 0$ ของสมการพาราโบล่าของความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศ

สาเหตุของความแปรปรวน	Degree of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F
Regression on b_1, b_2	2	89,433,349.05	44,716,674.53	2,202.61
Error	11	223,318.97	20,301.72	
รวม	13	89,656,668.02		

ค่า F ที่คำนวณได้ซึ่งเท่ากับ 2,202.61 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่า F จากตารางการแจกแจงความถี่แบบ F ที่ degree of freedom (2, 11) ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% ปรากฏว่า ปฏิเสธสมมติฐาน $H_0: b_1=b_2= 0$ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ทดสอบ

เมื่อทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิของการถดถอยทีละตัวโดยใช้ t - test ภายใต้สมมติฐาน $H_0 : b_1 = 0$ และ $H_0 : b_2 = 0$ ตามลำดับ จะได้

$t = 5.7271$ ภายใต้ $H_0 : b_1 = 0$

และ $t = 9.7705$ ภายใต้ $H_0 : b_2 = 0$

เมื่อเปรียบเทียบค่า t ที่คำนวณได้กับค่า t จากตารางการแจกแจงแบบ t ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% ปรากฏว่าจะปฏิเสธสมมติฐาน $H_0 = b_1 = 0$ และ $H_0 : b_2 = 0$ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ทดสอบ

นั่นคือ ตัวแปรอิสระที่ใช้แทนเวลาทั้งกำลังหนึ่งและกำลังสองในสมการพาราโบล่ามีอิทธิพลต่อตัวแปรตามซึ่งใช้แทนความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงเลือกสมการพาราโบล่าเพื่อใช้ในการประมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศ

สำหรับผลการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศกับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากสมการต่าง ๆ ระหว่างปี พ.ศ. 2506 - 2519 แสดงไว้ตารางที่ 4.3 และกราฟเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ากับค่าประมาณ ($\hat{D}_{t_2}$) จากตารางที่ 4.3 แสดงไว้ในรูปที่ 4.1

เนื่องจากความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศ สามารถแยกออกได้เป็น 2 เขตจำหน่ายคือ เขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง และเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ดังนั้นเพื่อประโยชน์ในการหาความต้องการพลังงานไฟฟ้าในแต่ละเขตจำหน่ายจึงได้หาสมการเพื่อใช้ในการประมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้าในแต่ละเขตจำหน่ายดังกล่าวด้วย สำหรับผลการวิเคราะห์จะได้กล่าวต่อไป

2. <u>การคำนวณหาค่าแนวโน้มของความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง</u> จากการหาค่าแนวโน้มของความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ในรูปสมการต่าง ๆ ทั้งในแบบเส้นตรงและเส้นโค้ง เมื่อกำหนดให้

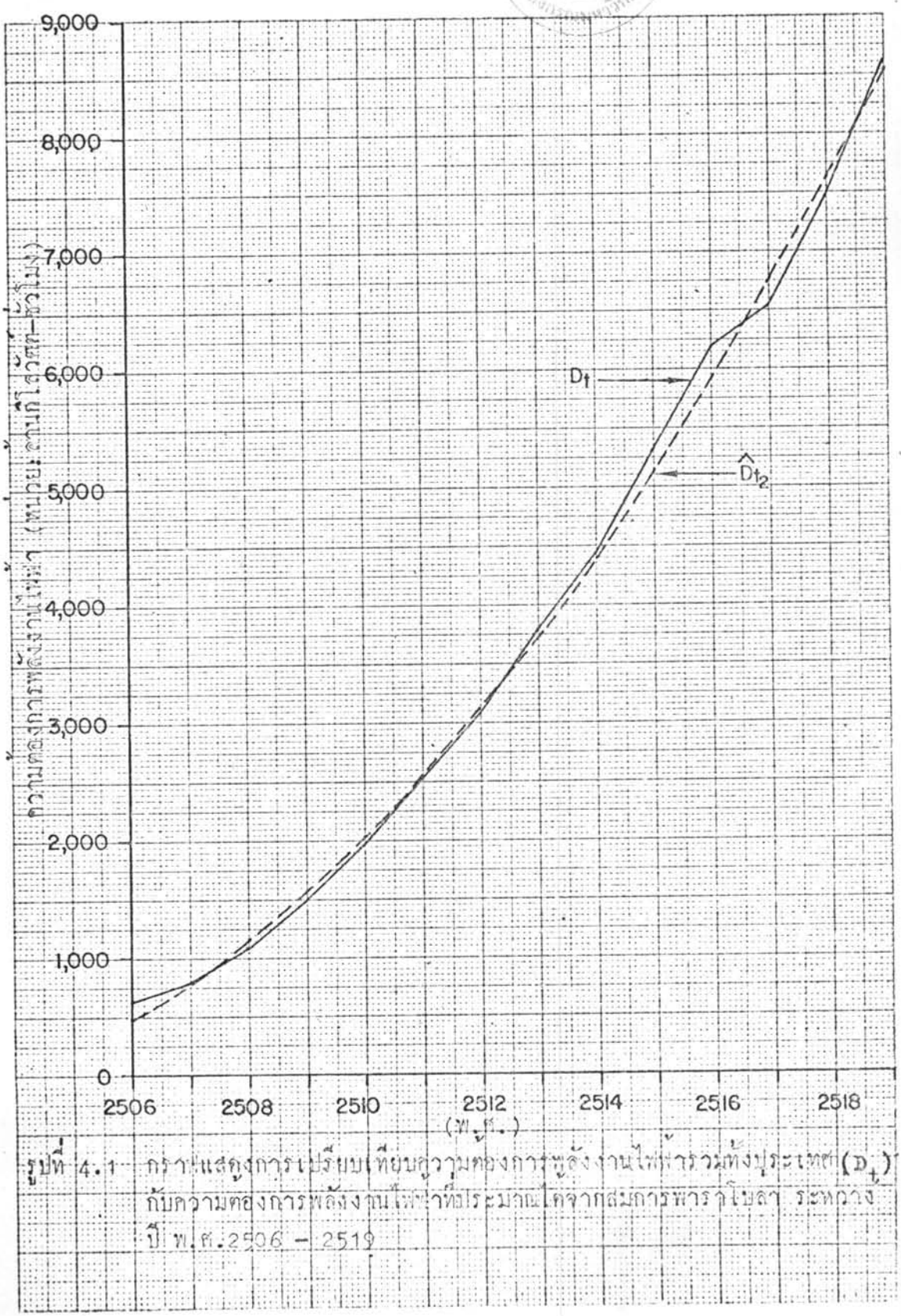
$\hat{D}_m$ = ค่าประมาณของตัวแปรตามแทนความต้องการพลังงานไฟฟ้าในแต่ละปี

T = ตัวแปรอิสระที่ใช้แทนระยะเวลา ซึ่งกำหนดด้วยค่า 1,2,.....,14 ที่ใช้แทน พ.ศ. 2506 - 2519 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศ (D_t) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ จากสมการแบบต่าง ๆ ระหว่างปี พ.ศ.2506 – 2519

หน่วย: ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง

พ.ศ.	D_t	$\hat{D}_{t_1}$	$\hat{D}_{t_2}$	$\hat{D}_{t_{3.1}}$	$\hat{D}_{t_{3.2}}$	$\hat{D}_{t_4}$	$\hat{D}_{t_5}$	$\hat{D}_{t_6}$
2506	623.4980	- 183.2615	487.4523	778.3712	276.3352	465.3825	610.3483	622.2480
2507	790.8390	436.8878	798.0349	952.3556	667.3230	815.6877	842.8374	322.7171
2508	1,086.9260	1,057.0372	1,160.2133	1,165.2295	1,117.6817	1,198.4598	1,134.3023	1,082.4442
2509	1,495.8630	1,677.1866	1,573.9874	1,425.6857	1,611.5210	1,616.7079	1,490.8189	1,415.1868
2510	1,955.1180	2,297.3360	2,039.3572	1,744.3601	2,140.4357	2,073.7200	1,917.1343	1,835.3894
2511	2,512.9060	2,917.4854	2,556.3229	2,134.2657	2,699.0941	2,573.0889	2,416.3908	2,356.5160
2512	3,079.3660	3,537.6348	3,124.8842	2,611.3244	3,283.7649	3,118.7403	2,989.9489	2,988.4815
2513	3,804.8750	4,157.7842	3,745.0414	3,195.0170	3,891.6685	3,714.9636	3,637.3237	3,734.3576
2514	4,421.9550	4,777.9336	4,416.7942	3,909.1786	4,520.6418	4,366.4461	4,356.2250	4,587.0138
2515	5,316.2850	5,398.0830	5,140.1428	4,782.9721	5,168.9468	5,078.3091	5,142.6909	5,526.8796
2516	6,189.8350	6,018.2324	5,915.0872	5,852.0792	5,835.1516	5,856.1490	5,991.2955	6,522.1861
2517	6,525.3560	6,638.3818	6,741.6272	7,160.1568	6,518.0533	6,706.0806	6,895.4071	7,532.4661
2518	7,467.9660	7,258.5312	7,619.7630	8,760.6206	7,216.6247	7,634.7854	7,847.4763	8,514.7788
2519	8,597.4150	7,878.6805	8,549.4947	10,718.8258	7,929.9772	8,649.5643	8,839.3320	9,430.7612



รูปที่ 4.1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศ (D_t) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากสมการพาราโบลา ระหว่างปี พ.ศ.2506 – 2519

จะเป็นดังนี้

2.1 สมการเส้นตรง

$$\hat{D}_{m_1} = - 294.8028 + 392.2733\ T$$

2.2 สมการพาราโบลา

$$\hat{D}_{m_2} = 110.2132 + 240.3923\ T + 10.1254\ T^2$$

2.3 สมการ Exponential

2.3.1 $\log \hat{D}_{m_{3.1}} = 2.7228 + 0.0795\ T$

2.3.2 $\log \hat{D}_{m_{3.2}} = 2.3992 + 1.1492 \log T$

2.4 สมการ Modified Exponential

$$\hat{D}_{m_4} = - 5497.4407 + (5828.4805)(1.0497)^T$$

2.5 สมการ Gompertz

$$\log \hat{D}_{m_5} = 4.1619 - (1.4728)(0.9071)^T$$

2.6 สมการ Logistic (Pearl - Reed)

$$\frac{1}{\hat{D}_{m_6}} = 0.0001 + (0.0019)(0.7426)^T$$

เมื่อเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าประมาณและค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจของแต่ละสมการจะเป็นดังนี้

ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าประมาณและค่าสัมประสิทธิของการตัดสินใจของสมการต่าง ๆ ของความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง

สมการ	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าประมาณ (S)	ค่าสัมประสิทธิของการตัดสินใจ (R^2)
2.1	196.1989	.9870
2.2	121.8714	.9954
2.3.1	559.7129	.8940
2.3.2	150.9046	.9923
2.4	128.9166	.9948
2.5	132.3643	.9945
2.6	156.6037	.9924

จากตารางที่ 4.4 จะเห็นว่าสมการ 2.2 ซึ่งเป็นสมการที่แสดงแนวโน้มชนิดพาราโบล่า

$$\hat{D}_m = 110.2132 + 240.3923\ T + 10.1254\ T^2$$

ให้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าประมาณต่ำสุดคือ 121.8714 และให้ค่าสัมประสิทธิของการตัดสินใจสูงสุดคือ 0.9954

เมื่อทำการทดสอบโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน ภายใต้สมมติฐาน $H_0 : b_1 = b_2 = 0$ เมื่อ b_1 และ b_2 เป็นสัมประสิทธิของการถดถอยของ T และ T^2 ตามลำดับ ซึ่งรายละเอียดของการวิเคราะห์แสดงไว้ในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับการทดสอบ $H_0 : b_1 = b_2 = 0$ ของสมการพาราโบล่าของความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง

สาเหตุของความแปรปรวน	Degree of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F
Regression on b_1, b_2	2	35,305,808.00	17,652,904.00	1188.54
Error	11	163,379.06	14,852.64	
รวม	13	35,469,187.06		

เมื่อเปรียบเทียบค่า F ที่คำนวณได้จากตารางที่ 4.5 ซึ่งเท่ากับ 1188.54 กับค่า F จากตารางแจกแจงความถี่แบบ F ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% ปรากฏว่า ปฏิเสธสมมติฐาน $H_0 : b_1 = b_2 = 0$ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ทดสอบ

เมื่อทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิของการถดถอยทีละตัวโดยใช้ t - test ภายใต้สมมติฐาน $H_0 : b_1 = 0$ และ $H_0 : b_2 = 0$ ตามลำดับจะได้

$t = 6.9025$ ภายใต้สมมติฐาน $H_0 : b_1 = 0$

และ $t = 4.4834$ ภายใต้สมมติฐาน $H_0 : b_2 = 0$

เปรียบเทียบค่า t ที่คำนวณได้กับค่า t จากตารางการแจกแจงแบบ t ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% ปรากฏว่าจะปฏิเสธ $H_0 : b_1 = 0$ และ $H_0 : b_2 = 0$ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ทดสอบ

นั่นคือตัวแปรอิสระซึ่งใช้แทนเวลาทั้งกำลังหนึ่งและกำลังสองในสมการมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามซึ่งใช้แทนความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวงอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จะใช้สมการพาราโบล่าในการประมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง

สำหรับผลการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวงกับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากสมการต่าง ๆ ระหว่างปี พ.ศ. 2506 - 2519 แสดงไว้ในตารางที่ 4.6 และกราฟเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ากับค่าประมาณ ($\hat{D}_{m_2}$) จากตารางที่ 4.6 แสดงไว้ในรูปที่ 4.2

3. <u>การคำนวณหาค่าแนวโน้มของความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค</u> จากการหาค่าแนวโน้มของความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในรูปสมการต่าง ๆ ทั้งในแบบเส้นตรงและเส้นโค้ง เมื่อกำหนดให้

$\hat{D}_p$ = ค่าประมาณของตัวแปรตามซึ่งใช้แทนความต้องการพลังงานไฟฟ้าในแต่ละปี

T = ตัวแปรอิสระที่ใช้แทนระยะเวลา ซึ่งกำหนดค่าด้วยค่า 1,2,.....,14 ที่ใช้แทน พ.ศ. 2506 - 2519 ตามลำดับ

จะเป็นดังนี้

3.1 สมการเส้นตรง

$$\hat{D}_{p_1} = -508.6485 + 227.8839\ T$$

3.2 สมการพาราโบล่า

$$\hat{D}_{p_2} = 118.2548 - 7.2048\ T + 15.6726\ T^2$$

3.3 สมการ Exponential

3.3.1 $\log \hat{D}_{p_{3.1}} = 2.0715 + 0.1096\ T$

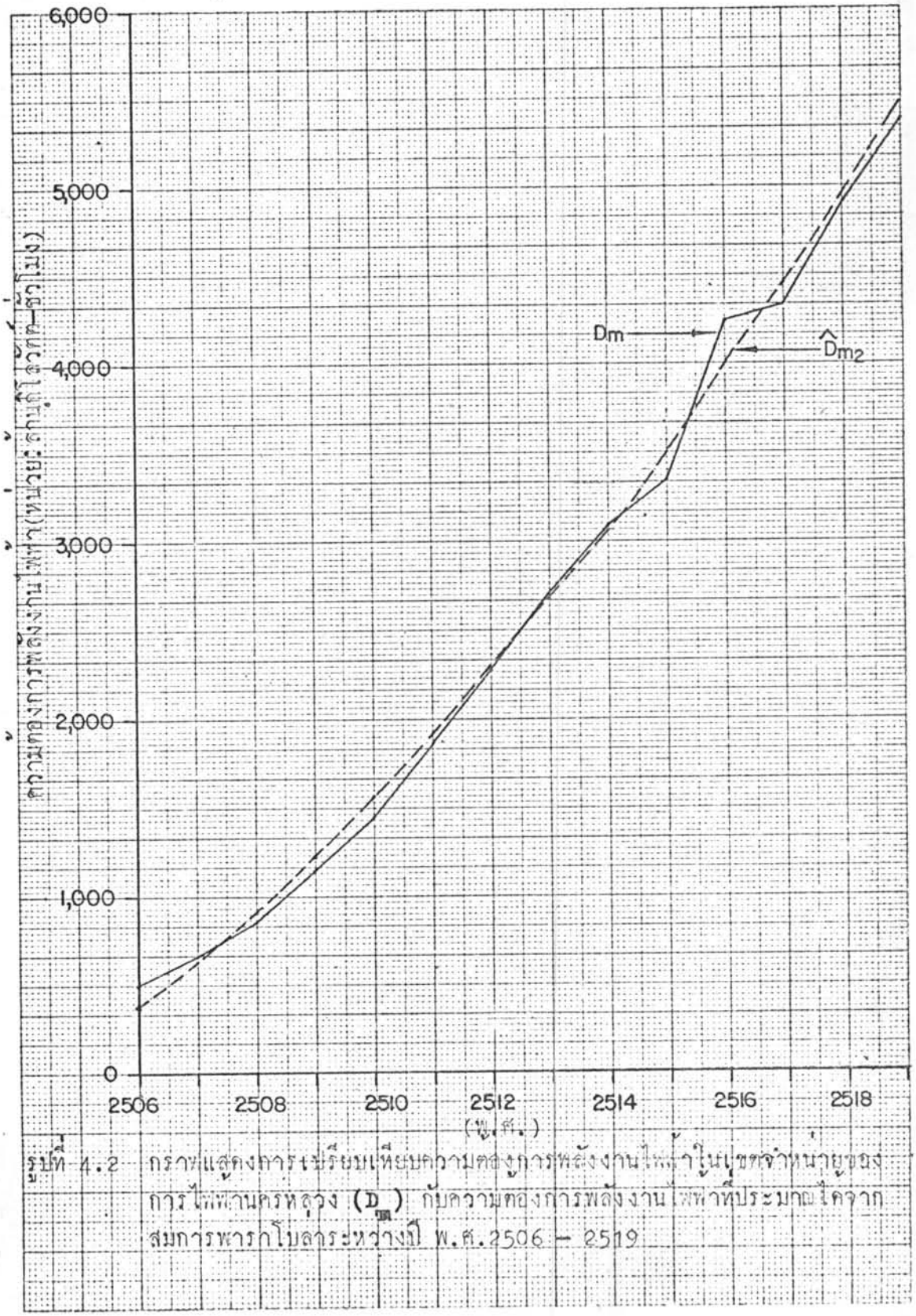
3.3.2 $\log \hat{D}_{p_{3.2}} = 1.6020 + 1.6082 \log T$

3.4 สมการ Modified Exponential

$$\hat{D}_{p_4} = -319.8699 + (437.3396)(1.1743)^T$$

ตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง (D_m) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากสมการแบบต่าง ๆ ระหว่างปี พ.ศ. 2506 - 2519 หน่วย:ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง

พ.ศ.	D_m	$\hat{D}_{m_1}$	$\hat{D}_{m_2}$	$\hat{D}_{m_{3.1}}$	$\hat{D}_{m_{3.2}}$	$\hat{D}_{m_4}$	$\hat{D}_{m_5}$	$\hat{D}_{m_6}$
2506	501.5880	97.4705	360.7309	634.2280	250.7183	331.0397	488.7831	501.1890
2507	648.1290	489.7437	631.4993	761.5676	556.0733	620.9585	669.8146	658.7246
2508	854.8160	882.0170	922.5186	914.4742	886.1299	925.2984	991.4142	859.2987
2509	1,143.6930	1,274.2902	1,233.7886	1,098.0813	1,233.3261	1,244.7766	1,155.2396	1,110.3662
2510	1,440.6580	1,666.5635	1,565.3095	1,318.5528	1,593.8507	1,580.1463	1,461.5165	1,418.0379
2511	1,863.7360	2,058.8368	1,917.0812	1,583.2903	1,965.3654	1,932.1978	1,809.0324	1,785.4170
2512	2,266.4460	2,451.1100	2,289.1036	1,901.1815	2,346.2757	2,301.7610	2,195.2381	2,210.7387
2513	2,698.2950	2,843.3833	2,681.3769	2,282.8985	2,735.4188	2,689.7069	2,616.4307	2,685.8734
2514	3,106.5550	3,235.6565	3,093.9009	2,741.2562	3,131.9058	3,096.9499	3,067.9945	3,195.9463
2515	3,675.0850	3,627.9298	3,526.6758	3,291.6424	3,535.0335	3,524.4499	3,544.6688	3,720.6569
2516	4,239.8450	4,020.2031	3,979.7015	3,952.5346	3,944.2308	3,973.2145	4,040.8189	4,237.2624
2517	4,336.2360	4,412.4763	4,452.9779	4,746.1199	4,359.0235	4,444.3014	4,550.6888	4,724.3849
2518	4,909.3560	4,804.7496	4,946.5052	5,699.0404	4,779.0115	4,938.8210	5,068.6236	5,165.3520
2519	5,371.0150	5,197.0228	5,460.2832	6,843.2871	5,203.8522	5,457.9389	5,589.2507	5,550.0417



รูปที่ 4.2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง (D_m) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากสมการพาราโบลาระหว่างปี พ.ศ. 2506 – 2519

I16591045

3.5 สมการ Gompertz

$$\log \hat{D}_{P_5} = 4.5080 - (2.4369)(0.9331)^T$$

3.6 สมการ Logistic (Pearl - Reed)

$$\frac{1}{\hat{D}_{P_6}} = 0.00001 + (0.0084)(0.7394)^T$$

เมื่อเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าประมาณและค่าสัมประสิทธิของการตัดสินใจของแต่ละสมการจะเป็นดังนี้

ตารางที่ 4.7 การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าประมาณและค่าสัมประสิทธิของการตัดสินใจของสมการต่าง ๆ ของความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

สมการ	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าประมาณ (S)	ค่าสัมประสิทธิของการตัดสินใจ (R^2)
3.1	252.0906	.9394
3.2	65.5902	.9962
3.3.1	315.2874	.9052
3.3.2	138.3354	.9817
3.4	70.2718	.9957
3.5	97.3661	.9917
3.6	179.4331	.9628

จากตารางที่ 4.7 จะเห็นว่าสมการ 3.2 ซึ่งเป็นสมการที่แสดงแนวโน้มชนิดพาราโบล่า

$$\hat{D}_p = 118.2548 - 7.2048\ T + 15.6726\ T^2$$

ให้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าประมาณต่ำสุดคือ 65.5902 และให้ค่าสัมประสิทธิของการตัดสินใจสูงสุดคือ 0.9962

เมื่อทำการทดสอบโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน ภายใต้สมมติฐาน $H_0 : b_1 = b_2 = 0$ เมื่อ b_1 และ b_2 เป็นสัมประสิทธิของการถดถอยของ T และ T^2 ตามลำดับ ซึ่งรายละเอียดของการวิเคราะห์แสดงไว้ในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับการทดสอบ $H_0 : b_1 = b_2 = 0$ ของสมการพาราโบล่าของความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

สาเหตุของความแปรปรวน	Degree of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F
Regression on b_1, b_2	2	12,529,585.00	6,264,792.50	1,456.23
Error	11	47,322.82	4,302.07	
รวม	13	12,576,907.82		

เมื่อเปรียบเทียบค่า F ที่คำนวณได้จากตารางที่ 4.8 ซึ่งเท่ากับ 1456.23 กับค่า F จากตารางแจกแจงความถี่แบบ F ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% ปรากฏว่าปฏิเสธสมมติฐาน $H_0 : b_1 = b_2 = 0$ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ทำการทดสอบ

สำหรับการทดสอบสัมประสิทธิของการถดถอยทีละตัวภายใต้สมมติฐาน $H_0 : b_1 = 0$ และ $H_0 : b_2 = 0$ โดยใช้ t - test จะได้

$t = -1.8935$ ภายใต้ $H_0 : b_1 = 0$

และ $t = 12.8943$ ภายใต้ $H_0 : b_2 = 0$

เมื่อเปรียบเทียบค่า t ที่คำนวณได้กับค่า t จากตารางการแจกแจงแบบ t ณ ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ ปรากฏว่าปฏิเสธ $H_0 : b_1 = 0$ และ $H_0 : b_2 = 0$

ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ทดสอบ

นั่นคือตัวแปรอิสระที่ใช้แทนเวลาทั้งกำลังหนึ่งและกำลังสองในสมการมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามซึ่งใช้แทนความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จะใช้สมการพาราโบล่า ในการประมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

สำหรับผลการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากสมการต่าง ๆ ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519 แสดงไว้ในตารางที่ 4.9 และกราฟเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ากับค่าประมาณ ($\hat{D}_{p_2}$) จากตารางที่ 4.9 แสดงไว้ในรูปที่ 4.3

เนื่องจากความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง เมื่อรวมกับความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเท่ากับความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศ ดังนั้น เมื่อนำค่าประมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวงและในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมารวมกันจะได้ค่าประมาณค่าต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศ สำหรับผลรวมของค่าประมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้าทั้งสองเขตจำหน่าย แสดงไว้ในตารางที่ 4.10

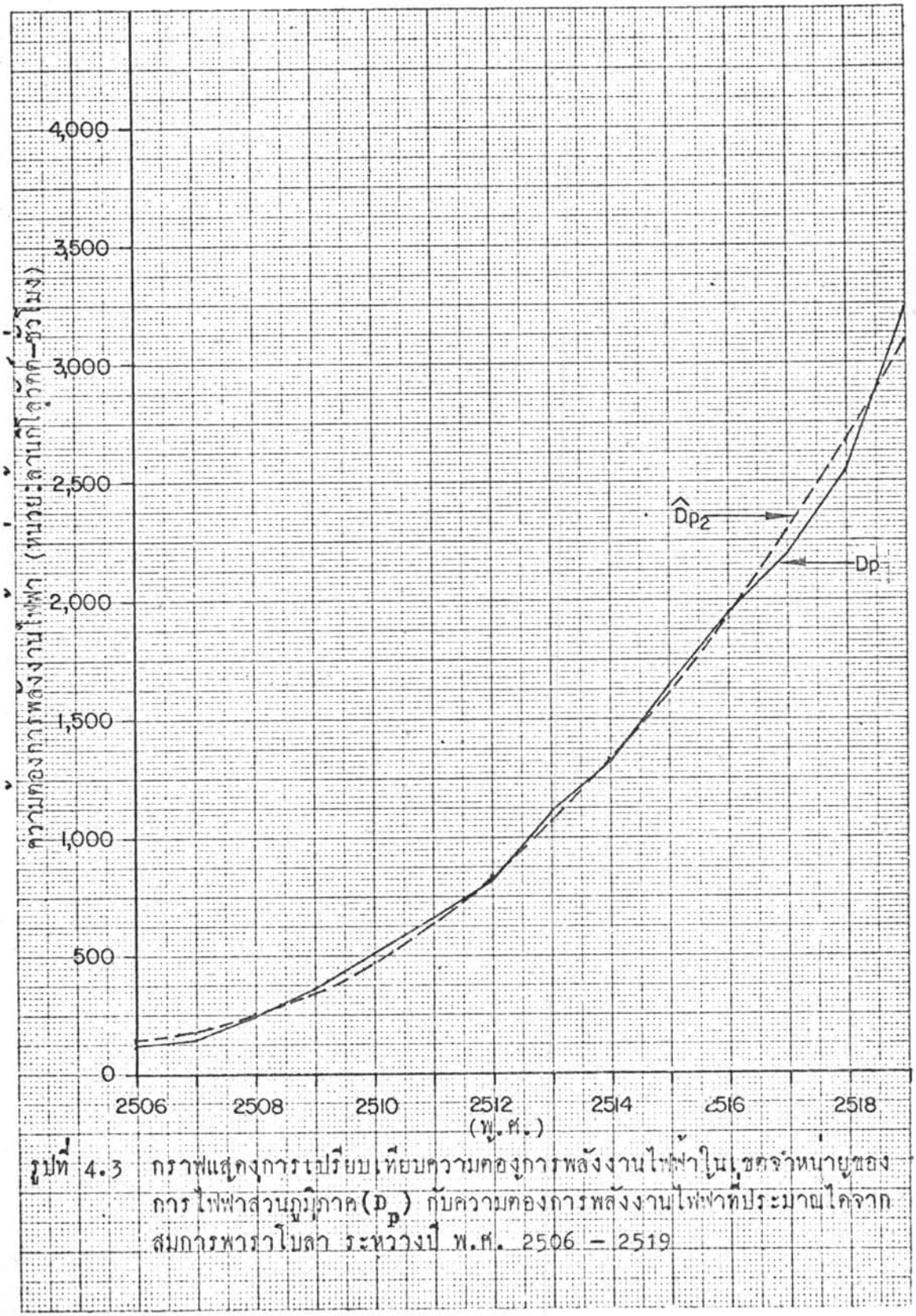
<u>ผลการคำนวณและวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงซ้อน</u>

ในการหารูปแบบทางคณิตศาสตร์สำหรับความต้องการพลังงานไฟฟ้าด้วยวิธีนี้ได้แบ่งเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวงและเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคออกตามประเภทผู้ใช้ โดยเลือกตัวแปรอิสระต่าง ๆ จากปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าของแต่ละประเภทดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

ตารางที่ 4. 9 การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (D_p) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ จากสมการแบบต่าง ๆ ระหว่างปี พ.ศ. 2506 – 2519

หน่วย: ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง

พ.ศ.	D_p	$\hat{D}_{p_1}$	$\hat{D}_{p_2}$	$\hat{D}_{p_{3.1}}$	$\hat{D}_{p_{3.2}}$	$\hat{D}_{p_4}$	$\hat{D}_{p_5}$	$\hat{D}_{p_6}$
2506	121.9100	-280.7646	126.7226	151.7443	39.97	117.4697	117.7896	119.0426
2507	142.7100	- 52.8807	166.5355	195.2933	121.99	193.7039	176.4784	161.0030
2508	232.1100	175.0032	237.6935	251.3406	234.01	283.2268	243.4420	217.7447
2509	352.1700	402.8871	340.1968	323.4728	371.77	388.3547	337.5949	294.4835
2510	508.4600	630.7710	474.0452	416.3062	532.24	511.8079	458.0281	398.2685
2511	649.1700	858.6549	639.2387	535.7819	713.63	656.7806	608.8643	538.6268
2512	812.9000	1,086.5388	835.7775	689.5459	914.32	827.0240	794.0986	728.4526
2513	1,106.5800	1,314.4227	1,063.6613	887.4386	1,133.41	1,026.9431	1,017.4376	485.1780
2514	1,315.4000	1,542.3065	1,322.8904	1,142.1246	1,369.71	1,261.7109	1,282.1452	1,320.1385
2515	1,641.2000	1,770.1904	1,613.4646	1,469.9028	1,627.78	1,537.4018	1,590.9076	1,755.7842
2516	1,949.9900	1,998.0743	1,935.3840	1,891.7501	1,891.53	1,861.1494	1,945.7223	2,300.0773
2517	2,189.1200	2,225.9582	2,288.6485	2,434.6634	2,175.64	2,241.3306	2,347.8194	2,967.0997
2518	2,558.6100	2,453.8421	2,673.2583	3,133.3873	2,474.54	2,687.7825	2,797.6162	3,768.2166
2519	3,226.4000	2,681.7260	3,089.2131	4,032.6379	2,787.74	3,212.0571	3,294.7060	4,168.4541



รูปที่ 4.3 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค(D_p) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากสมการพาราโบลา ระหว่างปี พ.ศ. 2506 – 2519

ตารางที่ 4.10 ผลรวมของค่าประมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวงและเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

หน่วย: ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง

พ.ศ.	$\hat{D}_{m_t}$	$\hat{D}_{p_t}$	$\hat{D}_t = \hat{D}_{m_t} + \hat{D}_{p_t}$
2506	360.7309	126.7226	487.4535
2507	631.4993	166.5355	798.0348
2508	922.5186	237.6935	1,160.2121
2509	1,233.7886	340.1968	1,573.9854
2510	1,565.3095	474.0452	2,039.3547
2511	1,917.0812	639.2387	2,556.3199
2512	2,289.1036	835.7775	3,124.8811
2513	2,681.3769	1,063.6613	3,745.0386
2514	3,093.9009	1,322.8904	4,416.7913
2515	3,526.6758	1,613.4646	5,140.1404
2516	3,979.7015	1,935.3840	5,915.0855
2517	4,452.9779	2,288.6485	6,741.6264
2518	4,946.5052	2,673.2583	7,619.7635
2519	5,460.2832	3,089.2131	8,549.4963

เขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง

1. ประเภทบ้านอยู่อาศัย ตัวแปรอิสระที่นำมาพิจารณาคือ

1.1 ราคาค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อหน่วยประเภทบ้านอยู่อาศัยในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง (P_{R_m})

1.2 ผลิตภัณฑ์ในจังหวัดในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง (Y_m)

1.3 จำนวนประชากรในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง (N_m)

นั่นคือ $R_m = f(P_{R_m}, Y_m, N_m)$

เมื่อ R_m **เป็นความต้องการพลังงานไฟฟ้าประเภทบ้านอยู่อาศัยในเขตจำหน่าย** ของการไฟฟ้านครหลวง

เมื่อนำมาวิเคราะห์โดยใช้ Stepwise regression ผลการวิเคราะห์ที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสมการถดถอยที่ได้ ค่าสัมประสิทธิของการตัดสินใจ (R^2) ค่าความคลาดเคลื่อนของค่าประมาณ (S) และสัดส่วน F สำหรับการทดสอบสมมติฐาน $H_0 : b_1 = 0$ แสดงไว้ในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 แสดงผลของ Stepwise regression ประเภทบ้านอยู่อาศัยในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง

ตัวแปรที่พิจารณา	สมการถดถอยที่ได้	R^2	S	F
P_{R_m} , Y_m , N_m	$\hat{R}_m = -1094.5384 + 362.1203\ N_m$	.9926	23.8052	1,616.78

จากตารางที่ 4.11 จะเห็นว่าตัวแปรอิสระที่ถูกเลือกเข้าไปในสมการมีเพียงตัวเดียว เท่านั้นคือ จำนวนประชากร เมื่อนำค่า F ที่คำนวณได้ซึ่งเท่ากับ 1,616.78 มาเปรียบเทียบกับค่า F จากตารางการแจกแจงความถี่แบบ F_{α} ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ปรากฏว่าปฏิเสธสมมติฐาน $H_0 : b_1 = 0$ นั่นคือตัวแปรอิสระซึ่งในที่นี้คือจำนวนประชากรมีอิทธิพลต่อความต้องการพลังงานไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นรูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่ควรใช้สำหรับความต้องการพลังงานไฟฟ้าประเภทนี้คือ

$$\hat{R}_m = - 1094.5384 + 362.1203\ N_m$$

จากสมการข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ความต้องการพลังงานไฟฟ้าประเภทนี้ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวงมีความสัมพันธ์กับประชากรที่อยู่ในเขตนี้มากที่สุด และเป็นความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน

ผลการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ากับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทบ้านอยู่อาศัยในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ระหว่างปี พ.ศ. 2506 - 2519 แสดงไว้ในตารางที่ 4.12 และกราฟเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ากับค่าประมาณ จากตารางที่ 4.12 แสดงไว้ในรูปที่ 4.4

2. ประเภทร้านค้า ตัวแปรอิสระที่นำมาพิจารณา คือ
   - 2.1 ราคาค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อหน่วยประเภทร้านค้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง (P_{C_m})
   - 2.2 ผลิตภัณฑ์ในจังหวัดสาขาค้าส่งและค้าปลีกในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง (W_m)
   - 2.3 ผลิตภัณฑ์ในจังหวัดสาขาบริการในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง (S_m)

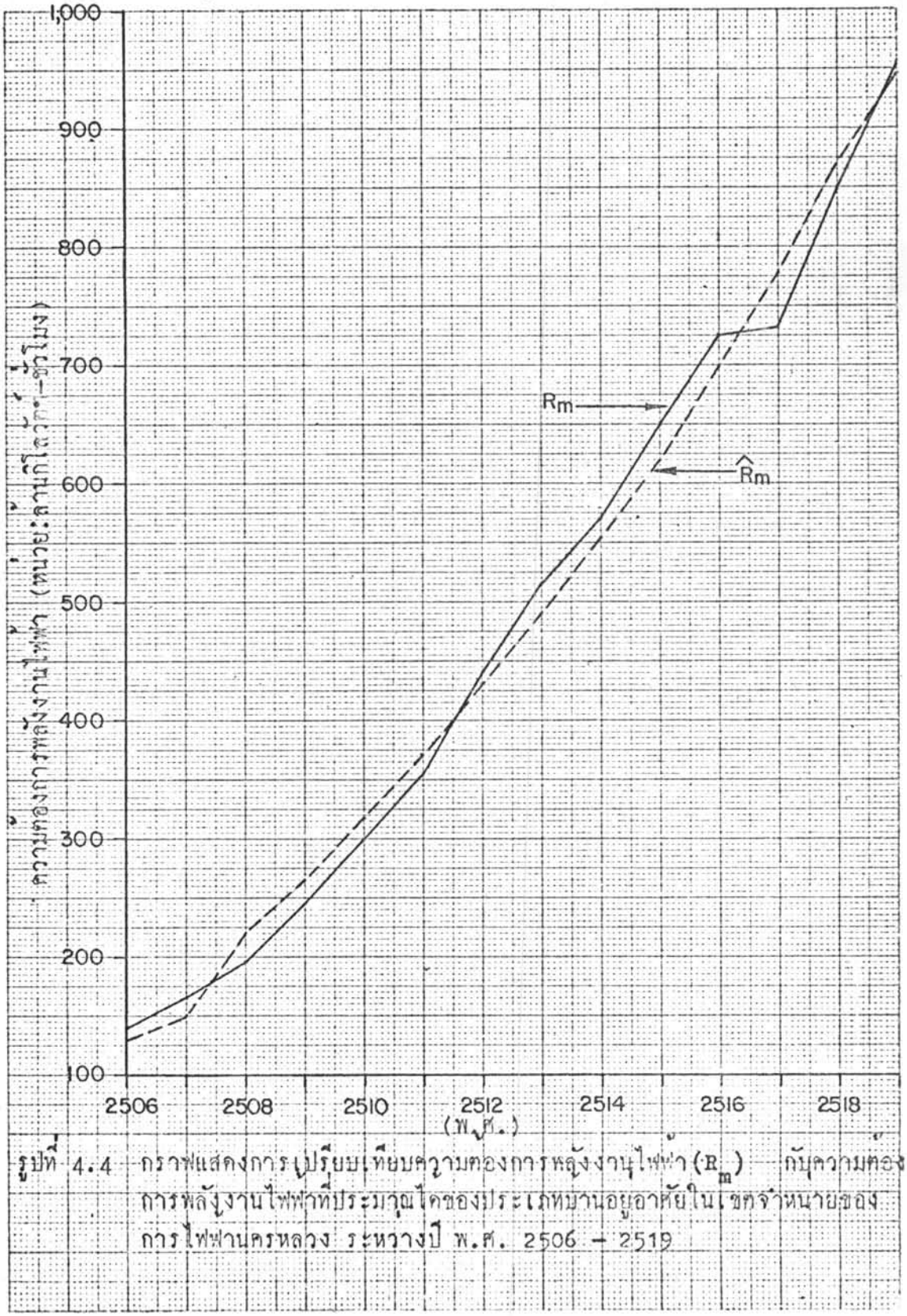
นั่นคือ $C_m = f(P_{C_m}, W_m, S_m)$

เมื่อ C_m เป็นความต้องการพลังงานไฟฟ้าประเภทร้านค้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง

ตารางที่ 4.12 การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (R_m) กับความต้องการไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทบ้านอยู่อาศัย ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ระหว่างปี พ.ศ. 2506 - 2519

หน่วย: ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง

พ.ศ.	R_m	$\hat{R}_m$
2506	139.2050	129.4282
2507	164.4400	151.1555
2508	196.3700	219.9583
2509	245.9880	263.4127
2510	299.3480	317.7301
2511	356.7170	372.0488
2512	441.2290	429.9881
2513	513.5220	487.9273
2514	571.0770	553.1090
2515	648.7830	621.9118
2516	725.1860	697.9571
2517	730.5350	777.6236
2518	851.7090	868.1536
2519	954.1160	947.8201



รูปที่ 4.4 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (R_m) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทบ้านอยู่อาศัยในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ระหว่างปี พ.ศ. 2506 – 2519

เมื่อนำมาวิเคราะห์โดยใช้ Stepwise regression ผลการวิเคราะห์ที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสมการถดถอยที่ได้, ค่าสัมประสิทธิของการตัดสินใจ (R^2) ค่าความคลาดเคลื่อนของค่าประมาณ (S) และสัดส่วน F สำหรับการทดสอบสมมติฐาน $H_0: b_1=b_2= 0$ แสดงไว้ในตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 แสดงผลของ Stepwise regression ประเภทร้านค้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง

ตัวแปรที่พิจารณา	สมการถดถอยที่ได้	R^2	S	F
P_{C_m}, W_m, S_m	$\hat{C}_m = 92.8017 - 298.4883P_{C_m} + 0.1004S_m$	.9972	11.5236	1,959.18

จากตารางที่ 4.13 เมื่อนำค่า F ที่คำนวณได้ซึ่งเท่ากับ 1,959.18 มาเปรียบเทียบกับค่า F จากตารางการแจกแจงความถี่แบบ F ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ปรากฏว่า ปฏิเสธสมมติฐาน $H_0: b_1=b_2= 0$ และค่า partial F ของ P_{C_m} และ S_m เท่ากับ 42.06 และ 3,450.42 ตามลำดับ ซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่า F จากตารางการแจกแจงความถี่แบบ F ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ปรากฏว่าปฏิเสธสมมติฐาน $H_0: b_1= 0$ และ $H_0: b_2= 0$ นั่นคือตัวแปรอิสระทั้งสองตัวคือราคาค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อหน่วยและผลิตภัณฑ์ในจังหวัดสาขาบริการมีอิทธิพลต่อความต้องการพลังงานไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญ เพราะฉะนั้นรูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่ควรใช้สำหรับความต้องการพลังงานไฟฟ้าประเภทนี้คือ

$$\hat{C}_m = 92.8017 - 298.4883P_{C_m} + 0.1004S_m$$

จากสมการข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ความต้องการพลังงานไฟฟ้าประเภทนี้ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวงมีความสัมพันธ์กับราคาค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อหน่วยในทิศทางตรงกันข้าม

และมีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์ในจังหวัดสาขาบริการในทิศทางเดียวกัน

ผลการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ากับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทร้านค้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ระหว่างปี พ.ศ. 2506 - 2519 แสดงไว้ในตารางที่ 4.14 และกราฟเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ากับค่าประมาณ จากตารางที่ 4.14 แสดงไว้ในรูปที่ 4.5

3. ประเภทอุตสาหกรรม ตัวแปรอิสระที่นำมาพิจารณา คือ

3.1 ราคาค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อหน่วยประเภทอุตสาหกรรมในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง (P_{I_m})

3.2 ผลิตภัณฑ์ในจังหวัดสาขาอุตสาหกรรมในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง (K_m)

3.3 ผลิตภัณฑ์ในจังหวัดสาขาบริการในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง (S_m)

นั่นคือ $I_m = f(P_{I_m}, K_m, S_m)$

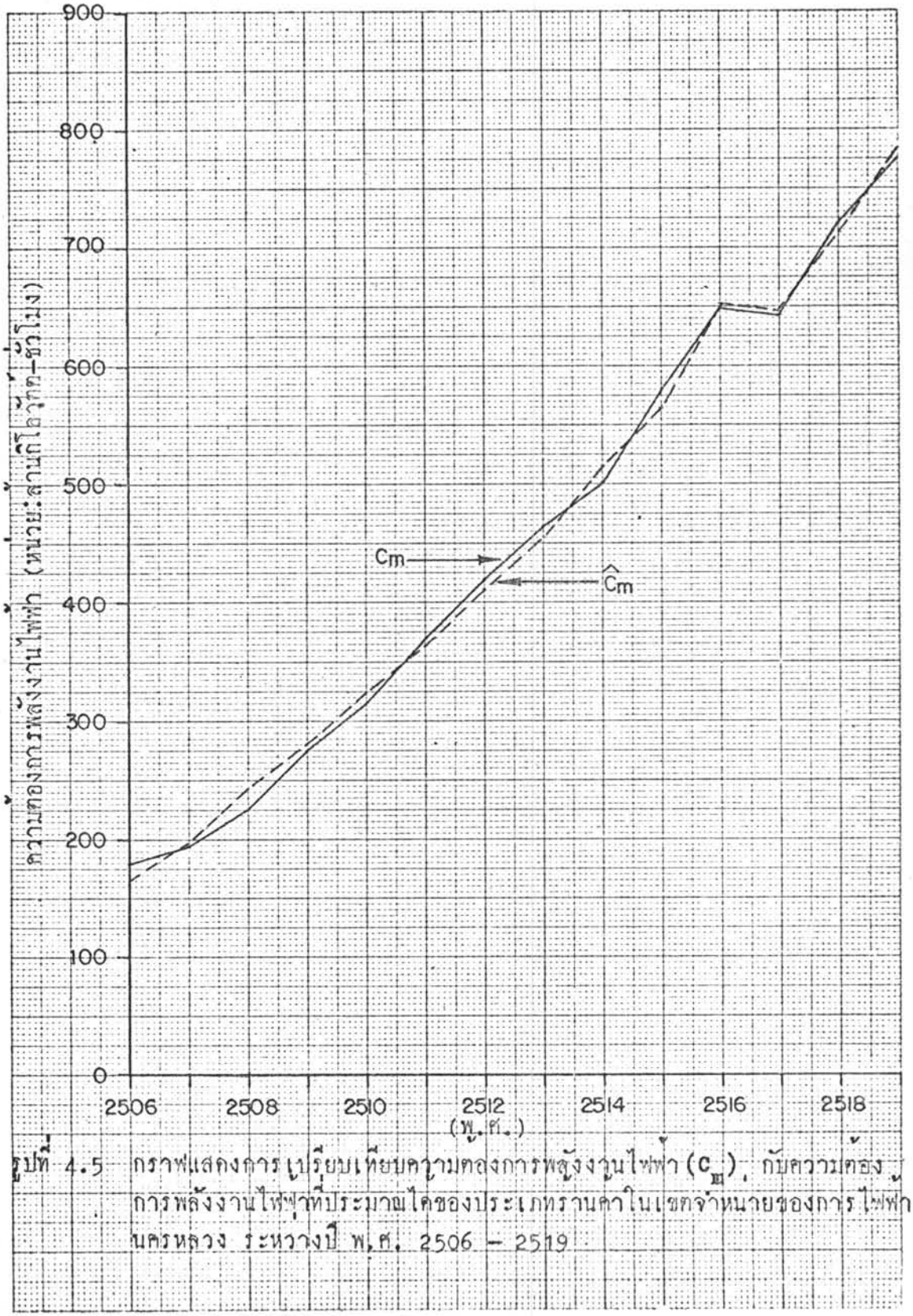
เมื่อ I_m เป็นความต้องการพลังงานไฟฟ้าประเภทอุตสาหกรรมในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง

เมื่อนำมาวิเคราะห์โดยใช้ Stepwise regression ผลการวิเคราะห์ที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสมการถดถอยที่ได้ ค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (R^2) ค่าความคลาดเคลื่อนของค่าประมาณ (S) และสัดส่วน F สำหรับการทดสอบสมมติฐาน $H_0: b_1 = b_2 = 0$ แสดงไว้ในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.14 การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (C_m) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทร้านค้า ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ระหว่างปี พ.ศ. 2506 -2519

หน่วย:ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง

พ.ศ.	C_m	$\hat{C}_m$
2506	178.9860	164.2413
2507	193.9650	196.1107
2508	223.7190	242.6269
2509	275.8640	280.6082
2510	316.6220	322.5938
2511	370.2780	363.8104
2512	421.1360	411.9209
2513	462.7950	456.8588
2514	501.8900	516.0243
2515	582.1730	564.6885
2516	647.4360	652.9785
2517	642.9160	646.3929
2518	720.3390	712.3123
2519	776.6410	783.5922



รูปที่ 4.5 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (C_m) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทราคาในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ระหว่างปี พ.ศ. 2506 – 2519

ตารางที่ 4.15 แสดงผลของ Stepwise regression ประเภทอุตสาหกรรมในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง

ตัวแปรที่พิจารณา	สมการถดถอยที่ได้	R^2	S	F
P_{I_m}, K_m, S_m	$\hat{I}_m = -866.4663 - 665.6501P_{I_m} + 0.2321K_m$	.9941	98.1934	927.58

จากตารางที่ 4.15 เมื่อนำค่า F ที่คำนวณได้ซึ่งเท่ากับ 927.58 มาเปรียบเทียบกับค่า F จากตารางการแจกแจงความถี่แบบ F ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ปรากฏว่าปฏิเสธสมมติฐาน $H_0: b_1 = b_2 = 0$ และค่า partial F ของ P_{I_m} และ K_m เท่ากับ 4.90 และ 1,849.21 ตามลำดับซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่า F จากตารางการแจกแจงความถี่แบบ F ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ปรากฏว่าปฏิเสธสมมติฐาน $H_0: b_1 = 0$ และ $H_0: b_2 = 0$ นั่นคือตัวแปรอิสระทั้งสองตัวคือราคาค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อหน่วยและผลิตภัณฑ์ในจังหวัดสาขาอุตสาหกรรมมีอิทธิพลต่อความต้องการพลังงานไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญ เพราะฉะนั้นรูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่ควรใช้สำหรับความต้องการพลังงานไฟฟ้าประเภทนี้คือ

$$\hat{I}_m = -866.4663 - 665.6501P_{I_m} + 0.2321K_m$$

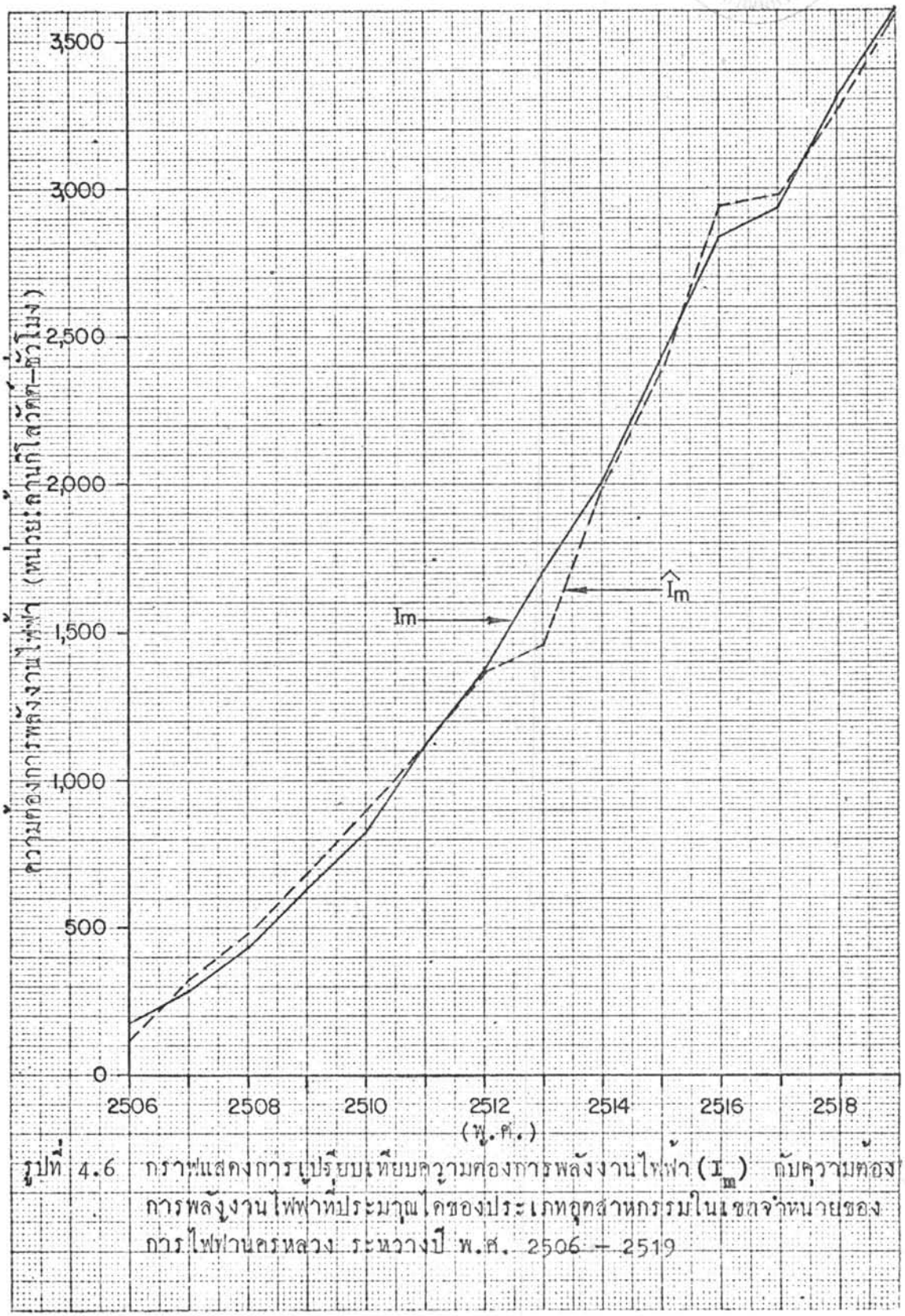
จากสมการข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ความต้องการพลังงานไฟฟ้าประเภทนี้ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวงมีความสัมพันธ์กับราคาค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อหน่วยในทิศทางตรงกันข้าม และมีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์ในจังหวัดสาขาอุตสาหกรรมในทิศทางเดียวกัน

ผลการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ากับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทอุตสาหกรรมในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวงระหว่างปี พ.ศ. 2506 - 2519 แสดงไว้ในตารางที่ 4.16 และกราฟเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ากับค่าประมาณ จากตารางที่ 4.16 แสดงไว้ในรูปที่ 4.6

ตารางที่ 4.16 การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (I_m) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทอุตสาหกรรมในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ระหว่างปี พ.ศ. 2506 - 2519

หน่วย: ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง

พ.ศ.	I_m	$\hat{I}_m$
2506	177.0340	122.6652
2507	282.6680	328.8918
2508	427.7530	480.9204
2509	613.5080	684.6382
2510	817.6200	895.6750
2511	1,121.6440	1,120.9148
2512	1,386.0970	1,373.1611
2513	1,700.0520	1,451.1327
2514	2,007.6930	1,989.1506
2515	2,413.5260	2,382.0807
2516	2,835.4150	2,942.4598
2517	2,934.8090	2,985.2835
2518	3,304.6140	3,274.0826
2519	3,614.1000	3,605.4826



รูปที่ 4.6 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (I_m) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทอุตสาหกรรมในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ระหว่างปี พ.ศ. 2506 – 2519

4. ประเภทอื่น ๆ ตัวแปรอิสระที่นำมาพิจารณา คือ

4.1 ช่วงเวลาเป็นปี (T)

4.2 Dummy Variable (V) โดยแทนค่าปีปกติเป็น 0 และปีที่ผิดปกติเป็น 1

นั่นคือ $O_m = f(T, V)$

เมื่อ O_m เป็นความต้องการพลังงานไฟฟ้าประเภทอื่น ๆ ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง

เมื่อนำมาวิเคราะห์โดยใช้ Stepwise regression ผลการวิเคราะห์ที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสมการถดถอยที่ได้ ค่าสัมประสิทธิของการตัดสินใจ (R^2) ค่าความคลาดเคลื่อนของค่าประมาณ (S) และสัดส่วน F สำหรับการทดสอบสมมติฐาน $H_0: b_1=b_2= 0$ แสดงไว้ในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 แสดงผลของ Stepwise regression ประเภทอื่น ๆ ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง

ตัวแปรที่พิจารณา	สมการถดถอยที่ได้	R^2	S	F
T, V	$\hat{O}_m = 2.6668+2.3883T-5.3846V$	.9339	2.7784	77.65

จากตารางที่ 4.17 เมื่อนำค่า F ที่คำนวณได้ซึ่งเท่ากับ 77.65 มาเปรียบเทียบกับค่า F จากตารางการแจกแจงความถี่แบบ F ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ปรากฏว่าปฏิเสธสมมติฐาน $H_0: b_1=b_2= 0$ และค่า partial F ของ T และ V เท่ากับ 154.86 และ 8.16 ตามลำดับ ซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่า F จากตารางการแจกแจงความถี่แบบ F ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ปรากฏว่าปฏิเสธสมมติฐาน $H_0: b_1=0$

และ $H_0 : b_2 = 0$ นั่นคือตัวแปรอิสระทั้งสองตัวคือ ช่วงเวลาเป็นปีและ Dummy Variable มีอิทธิพลต่อความต้องการพลังงานไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญ เพราะฉะนั้นรูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่ควรใช้สำหรับความต้องการพลังงานไฟฟ้าประเภทนี้คือ

$$\hat{O}_m = 2.6668 + 2.3883T - 5.3846V$$

จากสมการข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ความต้องการพลังงานไฟฟ้าประเภทนี้ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวงมีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาเป็นปีในทิศทางเดียวกัน และมีความสัมพันธ์กับ Dummy Variable ในทิศทางตรงกันข้าม

ผลการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ากับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทอื่น ๆ ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ระหว่างปี พ.ศ. 2506 - 2519 แสดงไว้ในตารางที่ 4.18 และกราฟเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ากับค่าประมาณ จากตารางที่ 4.18 แสดงไว้ในรูปที่ 4.7

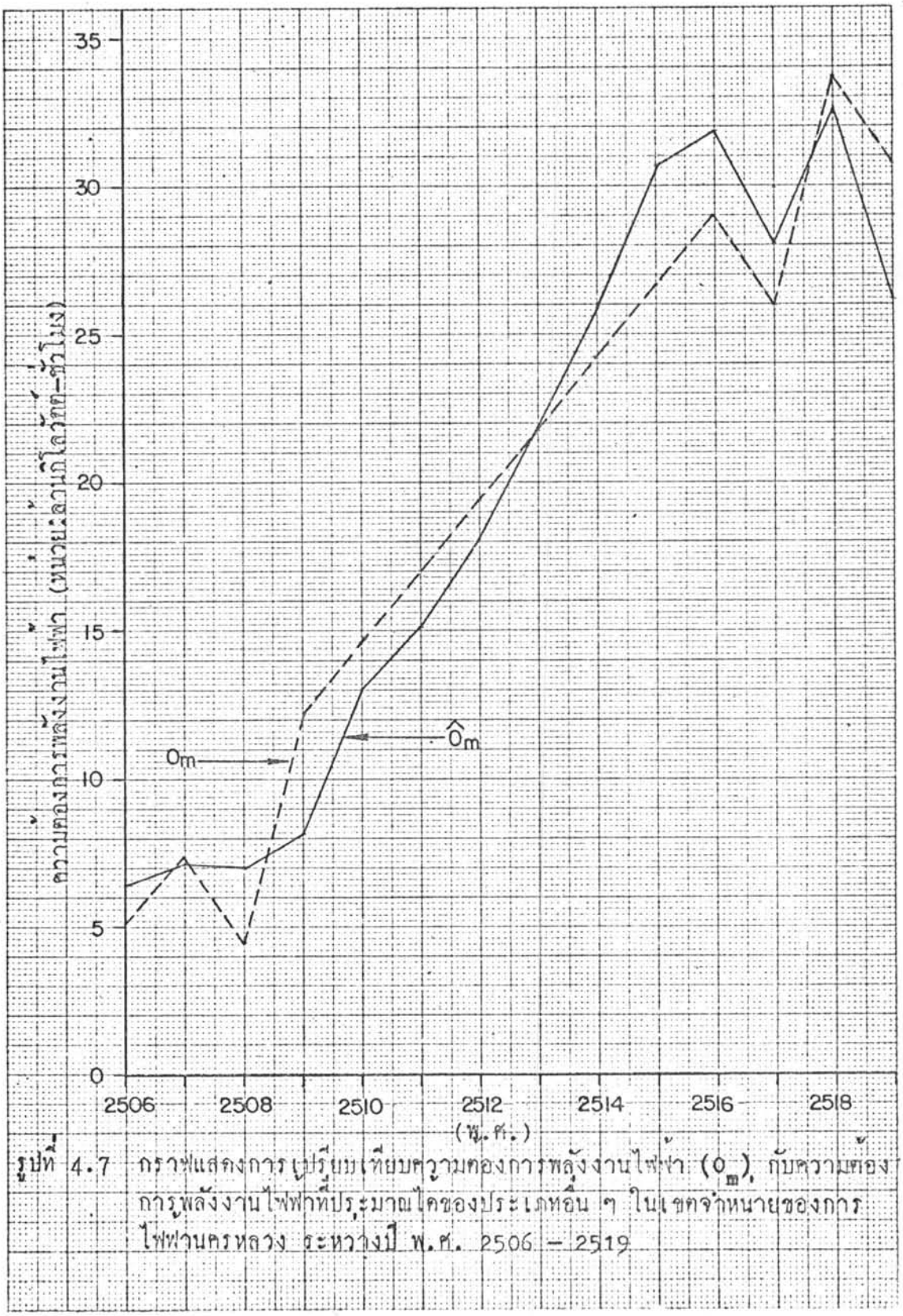
เมื่อนำความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากรูปแบบทางคณิตศาสตร์ของทุกประเภทมารวมกันจะได้ความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง กล่าวคือ

$$\hat{D}_m = \hat{R}_m + \hat{C}_m + \hat{I}_m + \hat{O}_m$$

ตารางที่ 4.18 การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (O_m) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทอื่น ๆ ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519

หน่วย:ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง

พ.ศ.	O_m	$\hat{O}_m$
2506	6.3630	5.0551
2507	7.0560	7.4434
2508	6.9740	4.4472
2509	8.3330	12.2200
2510	13.0680	14.6083
2511	15.0970	16.9967
2512	18.0040	19.3850
2513	21.9260	21.7734
2514	25.8950	24.1617
2515	30.6030	26.5500
2516	31.8080	28.9383
2517	27.9760	25.9421
2518	32.6940	33.7149
2519	26.1580	30.7187



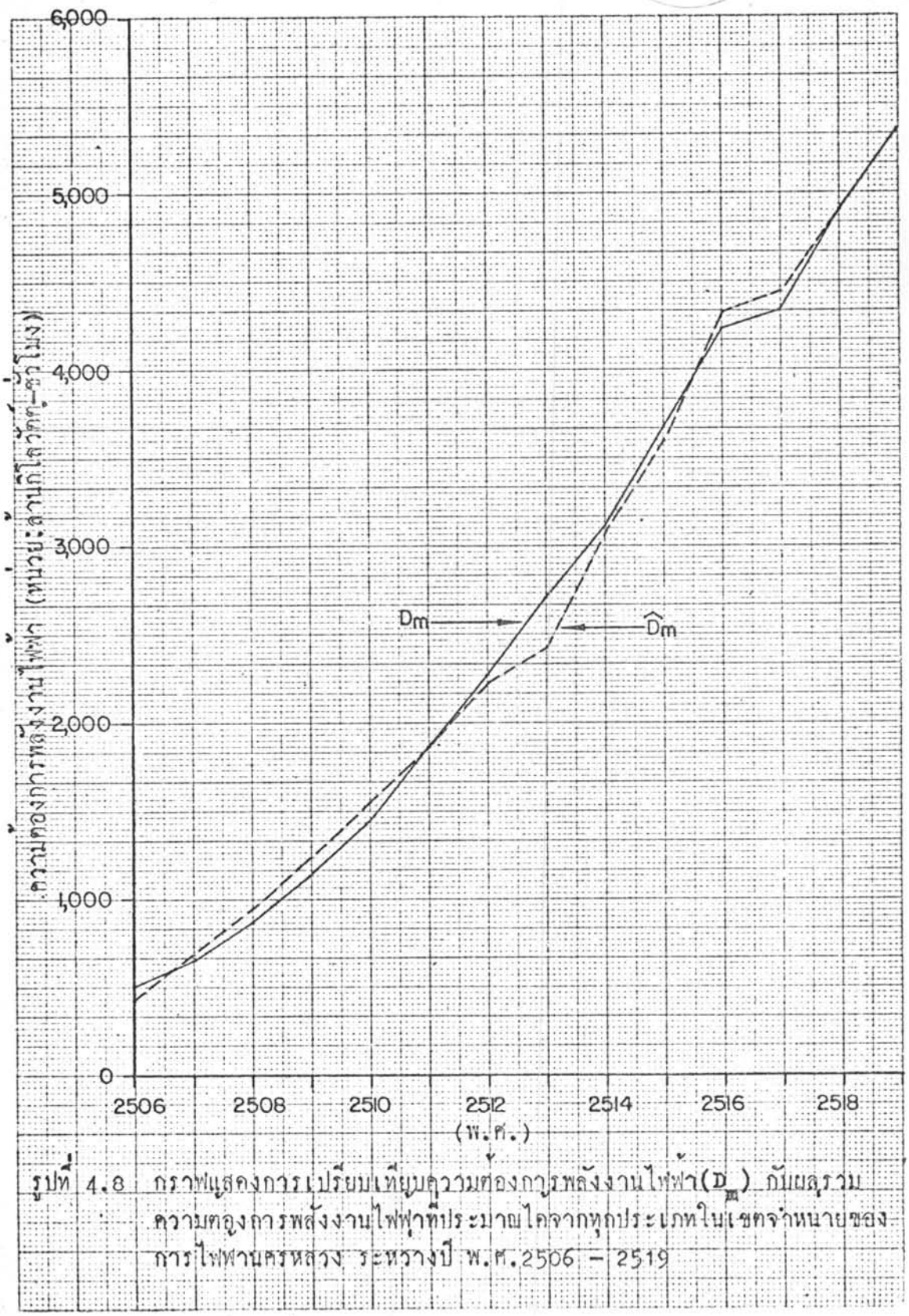
รูปที่ 4.7 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (O_m) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทอื่น ๆ ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ระหว่างปี พ.ศ. 2506 – 2519

สำหรับผลการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ากับผลรวมความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากทุกประเภทในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519 แสดงไว้ในตารางที่ 4.19 และกราฟเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ากับผลรวมของค่าประมาณ จากตารางที่ 4.19 แสดงไว้ในรูปที่ 4.8

ตารางที่ 4.19 การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (D_m) กับผลรวมความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากทุกประเภทในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ระหว่างปี พ.ศ. 2506 - 2519

หน่วย:ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง

พ.ศ.	D_m	$\hat{D}_m$
2506	501.5880	421.3898
2507	648.1290	683.6014
2508	854.8160	947.9528
2509	1,143.6930	1,240.8791
2510	1,446.6580	1,550.6072
2511	1,863.7360	1,873.7707
2512	2,266.4660	2,234.4551
2513	2,698.2950	2,417.6922
2514	3,106.5550	3,082.4456
2515	3,675.0850	3,595.2310
2516	4,239.8450	4,322.3337
2517	4,336.2360	4,435.2421
2518	4,909.3560	4,888.2634
2519	5,371.0150	5,367.6136



รูปที่ 4.8 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า(D_m) กับผลรวมความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากทุกประเภทในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ระหว่างปี พ.ศ.2506 – 2519

เขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

1. ประเภทบ้านอยู่อาศัยและร้านค้า ตัวแปรอิสระที่นำมาพิจารณาคือ

   1.1 ราคาค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อหน่วยประเภทบ้านอยู่อาศัยและร้านค้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (P_{R_p})

   1.2 ผลิตภัณฑ์ในจังหวัดสาขาค้าส่งและค้าปลีกในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (W_p)

   1.3 ผลิตภัณฑ์ในจังหวัดสาขาบริการในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (S_p)

นั่นคือ $R_p = f(P_{R_p}, W_p, S_p)$

เมื่อ R_p เป็นความต้องการพลังงานไฟฟ้าประเภทบ้านอยู่อาศัยและร้านค้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

เมื่อนำมาวิเคราะห์โดยใช้ Stepwise regression ผลการวิเคราะห์ที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสมการถดถอยที่ได้ ค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (R^2) ค่าความคลาดเคลื่อนของค่าประมาณ (S) และสัดส่วน F สำหรับทดสอบสมมติฐาน $H_0: b_1 = 0$ แสดงไว้ใน ตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 แสดงผลของ Stepwise regression ประเภทบ้านอยู่อาศัยและร้านค้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ตัวแปรที่พิจารณา	สมการถดถอยที่ได้	R^2	S	F
P_{R_p}, W_p, S_p	$\hat{R}_p = -704.1433 + 0.1813S_p$	.9330	104.3754	159.32

จากตารางที่ 4.20 จะเห็นว่าค่า F ที่คำนวณได้ซึ่งเท่ากับ 159.32 เมื่อนำเปรียบเทียบกับค่า F จากตารางการแจกแจงความถี่แบบ F ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ปรากฏปฏิเสธสมมติฐาน $H_0 : b_1 = 0$ นั่นคือตัวแปรอิสระซึ่งในที่นี้คือผลิตภัณฑ์ในจังหวัดสาขาบริการ มีอิทธิพลต่อความต้องการพลังงานไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญ เพราะฉะนั้นรูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่ควรใช้สำหรับความต้องการพลังงานไฟฟ้าประเภทนี้คือ

$$\hat{R}_p = - 704.1433 + 0.1813 S_p$$

จากสมการข้างต้นแสดงให้เห็นว่าความต้องการพลังงานไฟฟ้าประเภทนี้ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์ในจังหวัดสาขาบริการในทิศทางเดียวกัน

สำหรับผลการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ากับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทบ้านอยู่อาศัยและร้านค้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519 แสดงไว้ในตารางที่ 4.21 และกราฟเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ากับค่าประมาณ จากตารางที่ 4.21 แสดงไว้ในรูปที่ 4.9

2. ประเภทอุตสาหกรรม ตัวแปรอิสระที่นำมาพิจารณาคือ

   2.1 ราคาค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อหน่วยประเภทอุตสาหกรรมในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (P_{I_p})

   2.2 ผลิตภัณฑ์ในจังหวัดสาขาอุตสาหกรรมในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (K_p)

   2.3 ผลิตภัณฑ์ในจังหวัดสาขาบริการในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (S_p)

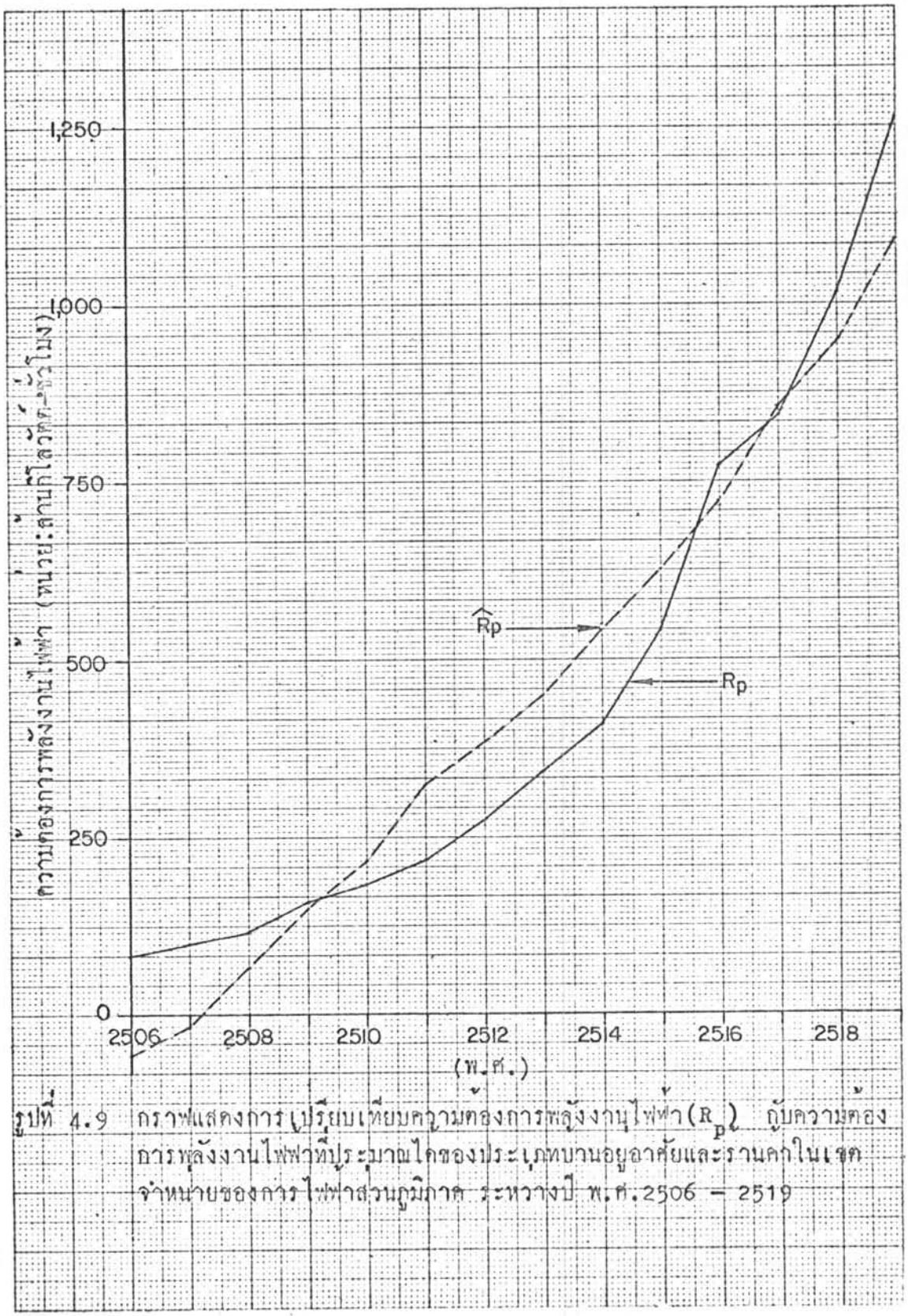
นั่นคือ $I_p = f(P_{I_p}, K_p, S_p)$

เมื่อ I_p เป็นความต้องการพลังงานไฟฟ้าประเภทอุตสาหกรรมในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ตารางที่ 4.21 การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (R_p) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทบ้านอยู่อาศัย และร้านค้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2521

หน่วย : ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง

พ.ศ.	R_p	$\hat{R}_p$
2506	83.8000	-56.5553
2507	98.7000	-16.3515
2508	115.1000	65.2754
2509	156.1000	147.7649
2510	185.6000	217.7449
2511	214.8000	324.5281
2512	277.5000	380.5484
2513	339.1000	451.9789
2514	408.7000	538.6019
2515	541.1000	626.8748
2516	770.8000	724.3756
2517	840.1000	855.8330
2518	1,012.9000	952.8625
2519	1,263.1000	1,094.4181



รูปที่ 4.9 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (R_p) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทบ้านอยู่อาศัยและร้านค้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ.2506 – 2519

เมื่อนำมาวิเคราะห์โดยใช้ Stepwise regression ผลการวิเคราะห์ที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสมการถดถอยที่ได้ ค่าสัมประสิทธิของการตัดสินใจ (R^2) ค่าความคลาดเคลื่อนของค่าประมาณ (S) และสัดส่วน F สำหรับการทดสอบสมมติฐาน $H_0: b_1 = 0$ แสดงไว้ในตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 แสดงผลของ Stepwise regression ประเภทอุตสาหกรรมในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ตัวแปรที่พิจารณา	สมการถดถอยที่ได้	R^2	S	F
P_{I_p}, K_p, S_p	$\hat{I}_p = -720.3582 + 0.1628K_p$	.9734	101.8780	439.29

จากตารางที่ 4.22 เมื่อนำค่า F ที่คำนวณได้ซึ่งเท่ากับ 439.29 มาเปรียบเทียบค่า F จากตารางการแจกแจงความถี่แบบ F ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ปรากฏปฏิเสธสมมติฐาน $H_0: b_1 = 0$ นั่นคือตัวแปรอิสระซึ่งในที่นี้คือผลิตภัณฑ์ในจังหวัดสาขาอุตสาหกรรม มีอิทธิพลต่อความต้องการพลังงานไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นรูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่ควรใช้สำหรับความต้องการพลังงานไฟฟ้าประเภทนี้คือ

$$\hat{I}_p = -720.3582 + 0.1628K_p$$

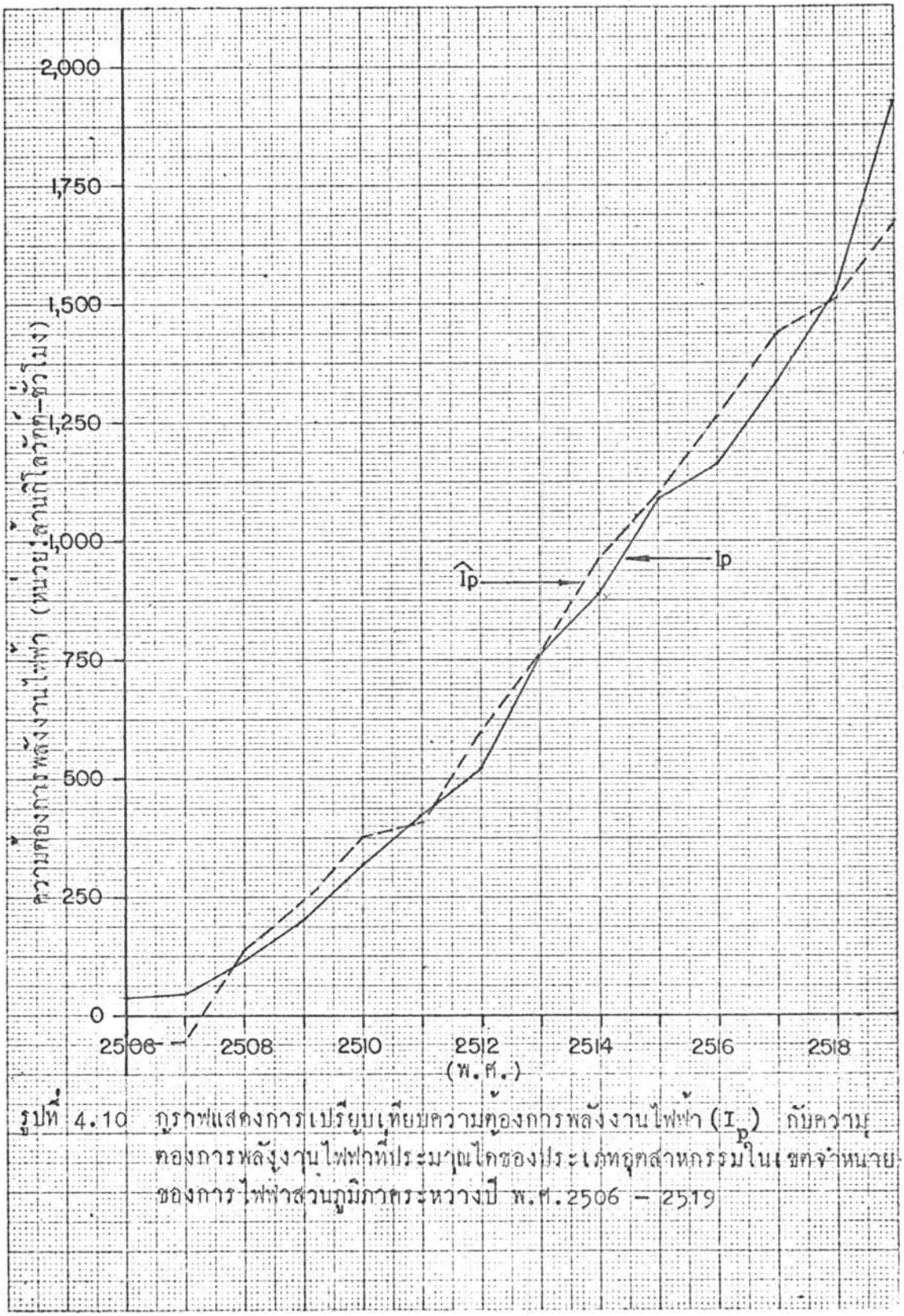
จากสมการข้างต้นแสดงให้เห็นว่าความต้องการพลังงานไฟฟ้าประเภทนี้ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์ในจังหวัดสาขาอุตสาหกรรมในทิศทางเดียวกัน

ผลการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ากับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทอุตสาหกรรมในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ. 2506 - 2519 แสดงไว้ในตาราง 4.23 และกราฟเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ากับค่าประมาณ จากตารางที่ 4.23 แสดงไว้ในรูปที่ 4.10

ตารางที่ 4.23 การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (I_p) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทอุตสาหกรรมในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519

หน่วย:ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง

พ.ศ.	I_p	$\hat{I}_p$
2506	38.1000	-66.5534
2507	44.0000	-57.5994
2508	117.0000	134.1790
2509	196.0000	244.8830
2510	319.3000	379.0302
2511	429.5000	410.9390
2512	528.8000	604.9966
2513	758.5000	761.3171
2514	889.9000	957.1818
2515	1,084.4000	1,097.3689
2516	1,160.8000	1,264.0598
2517	1,333.2000	1,434.7556
2518	1,527.0000	1,511.5647
2519	1,929.5000	1,674.5926



รูปที่ 4.10 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (I_p) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทอุตสาหกรรมในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคระหว่างปี พ.ศ. 2506 – 2519

3. ประเภทอื่น ๆ ตัวแปรอิสระที่นำมาพิจารณาคือ

3.1 ช่วงเวลาเป็นปี (T)

3.2 Dummy Variable (V) โดยแทนค่าปีปกติเป็น 0 ปีที่ผิดปกติเป็น 1

นั่นคือ $O_p = f(T,V)$

เมื่อ O_p เป็นความต้องการพลังงานไฟฟ้าประเภทอื่น ๆ ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

เมื่อนำมาวิเคราะห์โดยใช้ Stepwise regression ผลการวิเคราะห์ที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสมการถดถอยที่ได้ ค่าสัมประสิทธิของการตัดสินใจ (R^2) ค่าความคลาดเคลื่อนของค่าประมาณ (S) และสัดส่วน F สำหรับการทดสอบสมมติฐาน $H_0: b_1 = 0$ แสดงไว้ในตารางที่ 4.24

ตารางที่ 4.24 แสดงผลของ Stepwise regressionประเภทอื่น ๆ ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ตัวแปรที่พิจารณา	สมการถดถอยที่ได้	R^2	S	F
T, V	$\hat{O}_p = -6.4825 + 2.2294\ T$	.8678	3.7881	78.80

จากตารางที่ 4.24 เมื่อนำค่า F ที่คำนวณได้ซึ่งเท่ากับ 78.80 มาเปรียบเทียบกับค่า F จากตารางการแจกแจงความถี่แบบ F ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ปรากฏว่าปฏิเสธสมมติฐาน $H_0: b_1 = 0$ นั่นคือตัวแปรอิสระซึ่งในที่นี้คือช่วงเวลาเป็นปี มีอิทธิพลต่อความต้องการพลังงานไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญ เพราะฉะนั้นรูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่ควรใช้สำหรับความต้องการพลังงานไฟฟ้าประเภทนี้คือ

$$\hat{O}_p = - 6.4825 + 2.2294\ T$$

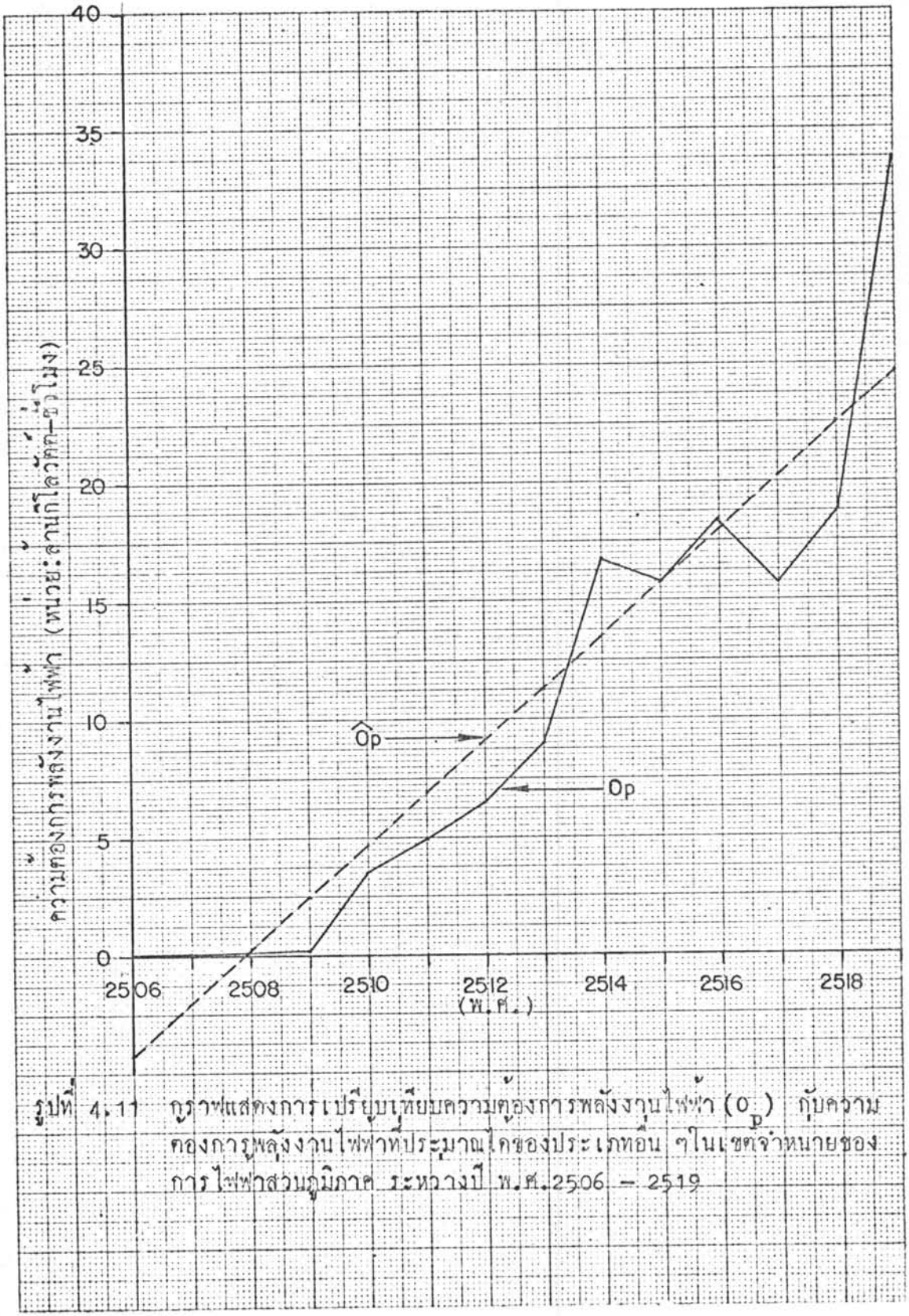
จากสมการข้างต้นแสดงให้เห็นว่าความต้องการพลังงานไฟฟ้าประเภทนี้ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาเป็นปีในทิศทางเดียวกัน

ผลการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ากับความต้องการพลังงานที่ประมาณได้ของประเภทอื่น ๆ ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ. 2506-2519 แสดงไว้ในตาราง 4.25 และกราฟเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ากับค่าประมาณจากตารางที่ 4.25 แสดงไว้ในรูปที่ 4.11

ตารางที่ 4.25 การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (O_p) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทอื่น ๆ ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519

หน่วย: ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง

พ.ศ.	O_p	$\hat{O}_p$
2506	0.0100	-4.2531
2507	0.0100	-2.0237
2508	0.0100	0.2056
2509	0.0700	2.4350
2510	3.5600	4.6643
2511	4.8700	6.8937
2512	6.6000	9.1231
2513	8.9800	11.3525
2514	16.8000	13.5819
2515	15.7000	15.8113
2516	18.3900	18.0407
2517	15.8200	20.2700
2518	18.7100	22.4994
2519	33.8000	24.7289



รูปที่ 4.11 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (O_p) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทอื่น ๆ ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ.2506 – 2519

จากผลการวิเคราะห์รูปแบบสำหรับเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค แยกตามประเภทผู้ใช้ จะเห็นว่ารูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่ได้จะขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียว และค่าจริงของความต้องการพลังงานไฟฟ้าในแต่ละประเภทในปีแรก ๆ จะมีอัตราการเพิ่มที่ต่ำหรือไม่มีอัตราการเพิ่มเลย ดังนั้นค่าประมาณที่คำนวณได้จากรูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่เลือกด้วยวิธี Stepwise regression ในปีแรก ๆ จะมีค่าติดลบ เนื่องจากรูปแบบที่ได้เป็นสมการเส้นตรงที่ขึ้นกับตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียว

เมื่อนำผลของรูปแบบทางคณิตศาสตร์ทุกประเภทมารวมกันจะได้ความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ดังนี้

$$\hat{D}_p = \hat{R}_p + \hat{I}_p + \hat{O}_p$$

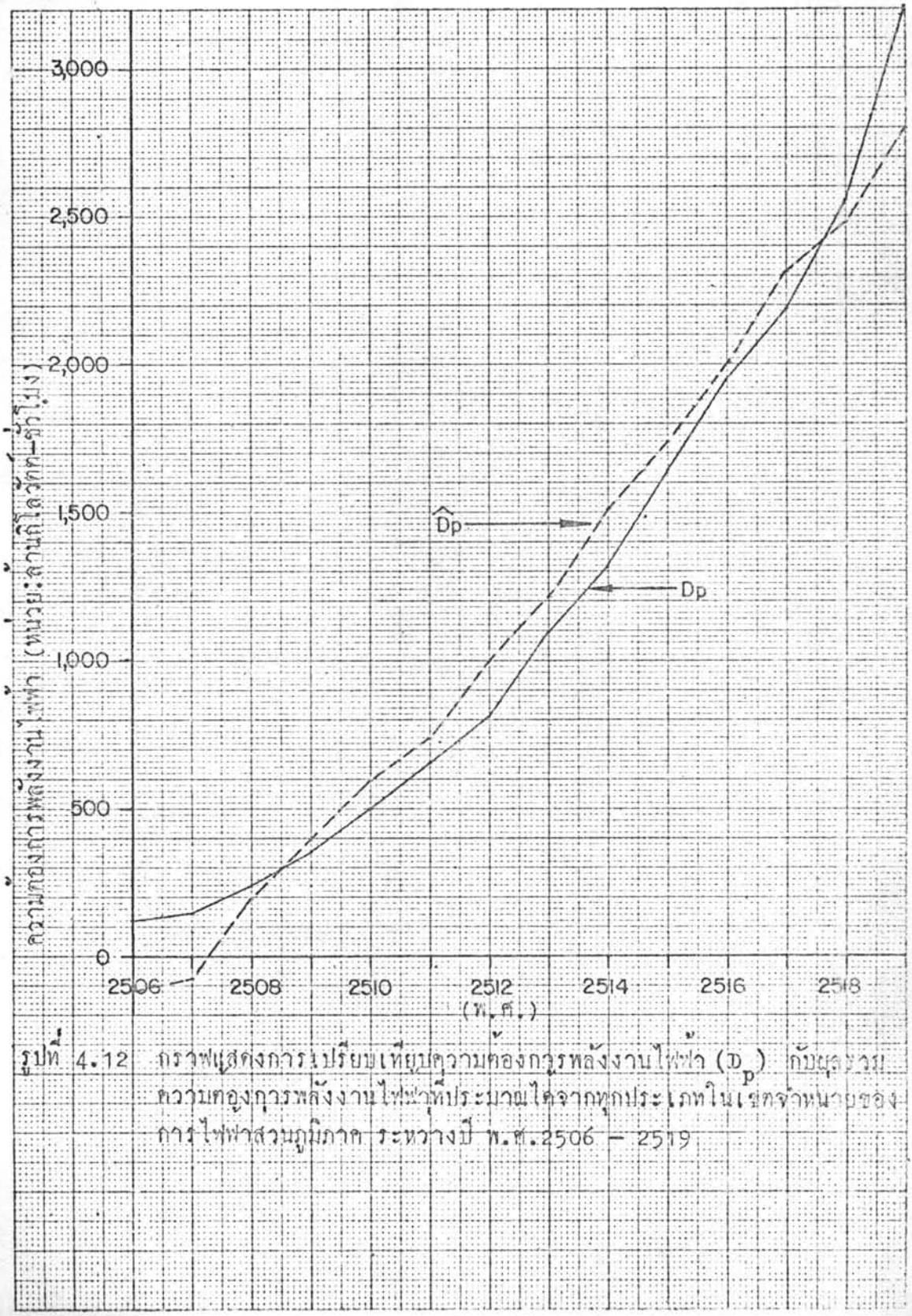
ผลการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ากับผลรวมความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากทุกประเภทในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519 แสดงไว้ในตาราง 4.26 และกราฟเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ากับผลรวมของค่าประมาณ จากตารางที่ 4.26 แสดงไว้ในรูปที่ 4.12

เมื่อนำผลของรูปแบบทางคณิตศาสตร์ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค แยกตามประเภทผู้ใช้มารวมกันจะได้ความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศคือ

ตารางที่ 4.26 การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (D_p) กับผลรวมความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากทุกประเภท ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519

หน่วย:ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง

พ.ศ.	D_p	$\hat{D}_p$
2506	121.9100	-127.3618
2507	142.7100	- 76.4746
2508	232.1100	199.6600
2509	352.1700	395.0829
2510	508.4600	601.4394
2511	649.1700	742.3608
2512	812.9000	994.6681
2513	1,106.5800	1,224.6485
2514	1,315.4000	1,509.3656
2515	1,641.2000	1,740.0550
2516	1,949.9900	2,006.4761
2517	2,189.1200	2,310.8586
2518	2,558.6100	2,486.9266
2519	3,226.4000	2,793.7396



รูปที่ 4.12 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (D_p) กับผลรวมความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากทุกประเภทในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ.2506 – 2519

$$\hat{D}_t = \hat{D}_m + \hat{D}_p$$

ผลการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศกับผลรวมความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ. 2506 - 2519 แสดงไว้ในตาราง 4.27 และกราฟเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ากับผลรวมของค่าประมาณ จากตารางที่ 4.27 แสดงไว้ในรูปที่ 4.13

เมื่อนำค่าประมาณของความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของข้อมูลตามลำดับเวลาและจากการวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อนมาทดสอบดูว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้การทดสอบแบบจับคู่ (paired observation) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างค่าประมาณของความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากการประมาณ โดยวิธีทั้งสองในแต่ละปี (d_i) กล่าวคือทดสอบสมมติฐาน H_0: $\mu_{\bar{d}} = 0$

โดยใช้ตัวสถิติ $t = \dfrac{\bar{d}}{S_{\bar{d}}}$

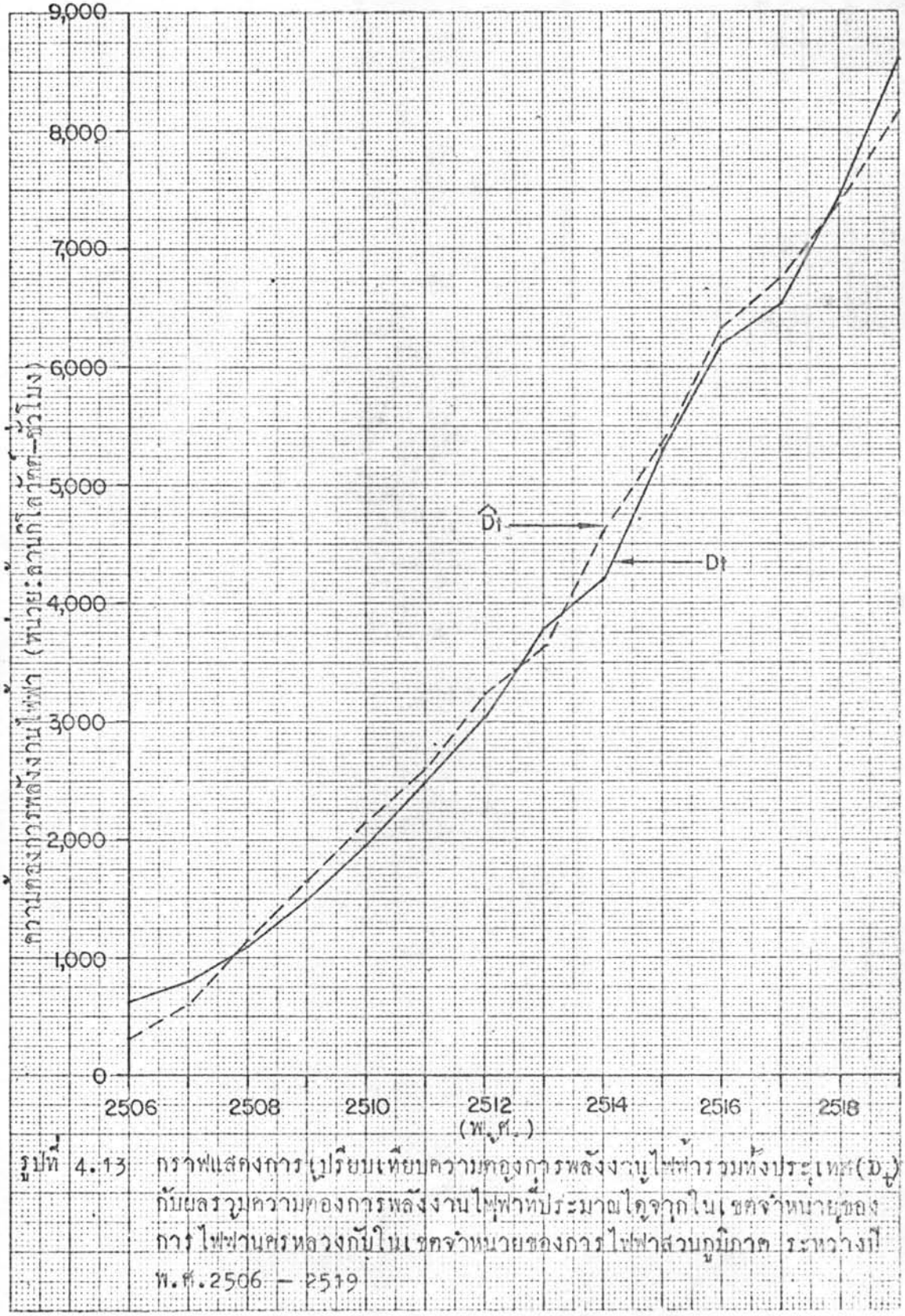
เมื่อ $\bar{d} = \dfrac{1}{14} \sum_{i=1}^{14} d_i$

$$S_{\bar{d}} = \sqrt{\frac{S_d^2}{14}} = \sqrt{\sum_{i=1}^{14} \frac{(d_i - \bar{d}^2)}{13 \times 14}}$$

ตารางที่ 4.27 การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศ (D_t) กับผลรวมความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวงกับในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519

หน่วย: ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง

พ.ศ.	D_t	$\hat{D}_t$
2506	623.4980	294.0280
2507	790.8390	607.1268
2508	1,086.9260	1,147.6128
2509	1,495.8630	1,635.9620
2510	1,955.1180	2,152.0466
2511	2,512.9060	2,616.1315
2512	3,079.3660	3,229.1232
2513	3,804.8750	3,642.3407
2514	4,421.9550	4,591.8112
2515	5,316.2850	5,335.2860
2516	6,189.8350	6,328.8098
2517	6,525.3560	6,746.1007
2518	7,467.9660	7,375.1900
2519	8,597.4150	8,161.3532



รูปที่ 4.13 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศ($\hat{D}_t$) กับผลรวมความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวงกับในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ.2506 – 2519

ผลการเปรียบเทียบโดยวิธีจับคู่ระหว่างค่าประมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวงที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของข้อมูลตามลำดับเวลากับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519 แสดงไว้ในตารางที่ 4.28

ตารางที่ 4.28 แสดงผลการเปรียบเทียบโดยวิธีจับคู่ ระหว่างค่าประมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวงที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของข้อมูลตามลำดับเวลา ($\hat{D}^{*}_{m}$) กับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน ($\hat{D}^{**}_{m}$) ระหว่างปี พ.ศ. 2506 - 2519

หน่วย:ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง

พ.ศ.	$\hat{D}^{*}_{m_i}$	$\hat{D}^{**}_{m_i}$	$d_i=\hat{D}^{*}_{m_i}-\hat{D}^{**}_{m_i}$	d_i^2
2506	360.7309	421.3898	-60.6589	3,679.5012
2507	631.4993	683.6014	-52.1021	2,714.6288
2508	922.5186	947.9528	-25.4342	646.4342
2509	1,233.7886	1,240.8791	-7.0905	50.2752
2510	1,565.3095	1,550.6072	14.7023	216.1576
2511	1,917.0812	1,873.7707	43.3105	1,875.7994
2512	2,289.1036	2,234.4551	54.6485	2,986.4586
2513	2,681.3769	2,417.6922	263.6847	69,529.6210
2514	3,093.9009	3,082.4456	11.4553	131.2239
2515	3,526.6758	3,595.2310	-68.5552	4,699.8154
2516	3,979.7015	4,322.3337	-342.6322	117,396.8245
2517	4,452.9779	4,435.2421	17.7358	314.5586
2518	4,946.5052	4,888.2634	58.2418	3,392.1073
2519	5,460.2832	5,367.6136	92.6696	8,587.6548
			$\sum_{i=1}^{14} d_i=-0.0246$	$\sum_{i=1}^{14} d_i^2=216,221.5257$
			$\bar{d}=-0.0018$	$S_{\bar{d}}=34.4678$

นำผลที่ได้จากตาราง 4.28 มาหาค่าสถิติ t ได้ t = - 0.000052 เมื่อนำค่าสถิติ t ที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่า t จากตารางการแจกแจงแบบ t ณ ระดับความเชื่อมั่น 90 และ 95 เปอร์เซ็นต์ ปรากฏว่ายอมรับสมมติฐาน $H_0: \mu_{\bar{d}} = 0$ นั่นคือค่าเฉลี่ยของความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากวิธีทั้งสองไม่มีความแตกต่างกัน

เมื่อนำข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมาวิเคราะห์เปรียบเทียบโดยวิธีจับคู่ ระหว่างค่าประมาณที่ได้จากค่าแนวโน้มของข้อมูลตามลำดับเวลากับการถดถอยเชิงซ้อน ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519 จะได้ผลการวิเคราะห์ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.29

นำผลที่ได้จากตารางที่ 4.29 มาหาค่าสถิติ t ได้ t = 0.0082 เมื่อนำค่าสถิติ t ที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่า t จากตารางการแจกแจงแบบ t ณ ระดับความเชื่อมั่น 90 และ 95 เปอร์เซ็นต์ ปรากฏว่ายอมรับสมมติฐาน $H_0: \mu_{\bar{d}} = 0$ นั่นคือค่าเฉลี่ยของความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากวิธีทั้งสองไม่มีความแตกต่างกัน

ส่วนการเปรียบเทียบโดยวิธีจับคู่ ระหว่างค่าประมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของข้อมูลตามลำดับเวลากับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519 แสดงไว้ในตารางที่ 4.30

นำผลที่ได้จากตารางที่ 4.30 มาหาค่าสถิติ t ได้ t= 0.0068 เมื่อนำค่าสถิติ t ที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่า t จากตารางการแจกแจงแบบ t ณ ระดับความเชื่อมั่น 90 และ 95 เปอร์เซ็นต์ ปรากฏว่ายอมรับสมมติฐาน $H_0: \mu_{\bar{d}} = 0$ นั่นคือค่าเฉลี่ยของความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากวิธีทั้งสองไม่มีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 4.29 แสดงผลการเปรียบเทียบโดยวิธีจับคู่ ระหว่างค่าประมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของข้อมูลตามลำดับเวลา ($\hat{D}^{*}_{p}$) กับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน ($\hat{D}^{**}_{p}$) ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519

หน่วย:ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง

พ.ศ.	$\hat{D}^{*}_{p_i}$	$\hat{D}^{**}_{p_i}$	$d_i=\hat{D}^{*}_{p_i}-\hat{D}^{**}_{p_i}$	d_i^2
2506	126.7226	-127.3618	254.0844	64,558.8823
2507	166.5355	- 76.4746	243.0101	59,053.9087
2508	237.6935	199.6600	38.0335	1,446.5471
2509	340.1968	395.0829	-54.8861	3,012.4840
2510	474.0452	601.4394	-127.3942	16,229.2822
2511	639.2387	742.3608	-103.1221	10,634.1675
2512	835.7775	994.6681	-158.8906	25,246.2228
2513	1,063.6613	1,224.6485	-160.9872	25,916.3786
2514	1,322.8904	1,509.3656	-186.4752	34,773.0002
2515	1,613.4646	1,740.0550	-126.5904	16,025.1294
2516	1,935.3840	2,006.4761	- 71.0921	5,054.0867
2517	2,288.6485	2,310.8586	- 22.2101	493.2885
2518	2,673.2583	2,486.9266	186.3317	34,719.5024
2519	3,089.2131	2,793.7396	295.4735	87,304.5892
			$\sum_{i=1}^{14} d_i=5.2852$	$\sum_{i=1}^{14} d_i^2=384,467.9696$
			$\bar{d}=0.3775$	$S_{\bar{d}}=45.9614$

ตารางที่ 4.30 แสดงผลการเปรียบเทียบโดยวิธีจับคู่ ระหว่างค่าประมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของข้อมูลตามลำดับเวลา ($\hat{D}^{*}_{t}$) กับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน ($\hat{D}^{**}_{t}$) ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519

หน่วย: ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง

พ.ศ.	$\hat{D}^{*}_{t_i}$	$\hat{D}^{**}_{t_i}$	$d_i=\hat{D}^{*}_{t_i}-\hat{D}^{**}_{t_i}$	d_i^2
2506	487.4523	294.0280	193.4243	37,412.9598
2507	798.0349	607.1268	190.9081	36,445.9027
2508	1,160.2133	1,147.6128	12.6005	158.7726
2509	1,573.9874	1,635.9620	-61.9746	3,840.8510
2510	2,039.3572	2,152.0466	-112.6894	12,698.9009
2511	2,556.3229	2,616.1315	-59.8086	3,577.0686
2512	3,124.8842	3,229.1232	-104.2390	10,865.7691
2513	3,745.0414	3,642.3407	102.7007	10,547.4338
2514	4,416.7942	4,591.8112	-175.0170	30,630.9503
2515	5,140.1428	5,335.2860	-195.1432	38,080.8685
2516	5,915.0872	6,328.8098	-413.7226	171,166.3098
2517	6,741.6272	6,746.1007	-4.4735	20.0122
2518	7,619.7630	7,375.1900	244.5730	59,815.9523
2519	8,549.4947	8,161.3532	388.1415	150,653.8240
		$\sum_{i=1}^{14} d_i=5.2802$	$\sum_{i=1}^{14} d_i^2=565,915.6556$	
		$\bar{d}=0.3772$	$S_{\bar{d}}=55.7621$	