

วิธีวิเคราะห์ความต้องการพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย



นางสาวพฐุ พานิชภักดิ์

001821

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตรปริญญาพาณิชยศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2521

J16591045

STATISTICAL METHOD FOR THE ANALYSIS OF ELECTRIC ENERGY
REQUIREMENTS IN THAILAND

MISS PATHOO PANITCHPAKDI

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Commerce
Department of Statistics
Graduate School
Chulalongkorn University

1978

หัวข้อวิทยานิพนธ์ วิธีวิเคราะห์ความต้องการพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย
โดย นางสาวพชุ พานิชภักดิ์
แผนกวิชา สถิติ
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรชัย พิศาลบุตร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท

Prof. Dr. Yuma... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุประทีพร บุนนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

Assoc. Prof. Dr. Wisit... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงใจ วิสกุล)

Assoc. Prof. Dr. Sorchai... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรชัย พิศาลบุตร)

Assoc. Prof. Dr. Sutha... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.สุชานา กิระนันท์)

Assoc. Prof. Dr. Than... กรรมการ
(อาจารย์ ทานตะวัน แก้วเชตการ)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ วิธีวิเคราะห์ความต้องการพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย
 ชื่อ นิสิต นางสาวพชุ พานิชภักดิ์
 อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรชัย พิศาลบุตร
 แผนกวิชา สถิติ
 ปีการศึกษา 2521

บทคัดย่อ

พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานที่มีความสำคัญต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ นอกจากนี้ยังมีความสำคัญอย่างมากต่ออุตสาหกรรม การคมนาคม การสื่อสาร การเกษตร และธุรกิจต่าง ๆ ความต้องการพลังงานไฟฟ้านับวันแต่จะเพิ่มสูงขึ้นเป็นลำดับ เพื่อประโยชน์ในการวางแผนล่วงหน้าสำหรับความต้องการพลังงานไฟฟ้าในอนาคตให้เพียงพอแก่ความต้องการของประชาชน จึงจำเป็นต้องทำการ คาคคะเนความต้องการพลังงานไฟฟ้าไว้ล่วงหน้า ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์ความต้องการพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย 2 แบบด้วยกันคือการวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของข้อมูลตามลำดับเวลากับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน โดยใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความต้องการพลังงานไฟฟ้าและปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2506 - 2519 มาทำการวิเคราะห์

ในการวิเคราะห์ค่าแนวโน้มตามลำดับเวลาเพื่อหาสมการที่เหมาะสมที่สุดจากสมการในรูปเส้นตรงและเส้นโค้ง ปรากฏว่าสมการที่ควรนำไปใช้ในการประมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง (D_m) เขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (D_p) และรวมทั้งประเทศ (D_t) คือสมการพาราโบลา เพราะเป็นสมการที่จะทำให้เกิดความผิดพลาดจากการประมาณน้อยที่สุด สมการที่นำไปใช้ในการประมาณตามลำดับเป็นดังนี้

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

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

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

สำหรับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อนโดยใช้วิธี Stepwise regression จะแบ่งความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวงออกตามประเภทผู้ใช้คือ บ้านอยู่อาศัย (R_m) ร้านค้า (C_m) อุตสาหกรรม (I_m) และอื่น ๆ (O_m) ซึ่งรูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่ได้ตามลำดับดังนี้

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

$$\hat{C}_m = 92.8071 - 298.4883P_{C_m} + 0.1004S_m$$

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

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

เมื่อ N_m คือจำนวนประชากร P_{C_m} คือราคาค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อหน่วยของประเภทร้านค้า S_m คือผลิตภัณฑ์ในจังหวัดสาขาบริการ P_{I_m} คือราคาค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อหน่วยของประเภทอุตสาหกรรม K_m คือผลิตภัณฑ์ในจังหวัดสาขาอุตสาหกรรม T คือช่วงเวลาเป็นปี และ V คือ Dummy Variable โดยกำหนดค่าให้ปีที่ปกติเป็น 0 ส่วนปีที่ผิดปกติเป็น 1

ดังนั้นเมื่อรวมค่าประมาณของความต้องการพลังงานไฟฟ้าของทุกประเภทในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวงเข้าด้วยกัน จะได้ค่าประมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง (D_m) ดังนี้

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

ส่วนในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ บ้านอยู่อาศัยและร้านค้า (R_p) อุตสาหกรรม (I_p) และอื่น ๆ (O_p) ซึ่งรูปแบบทางคณิตศาสตร์



ที่ได้ตามลำดับดังนี้

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

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

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

เมื่อ S_p คือผลิตภัณฑ์ในจังหวัดสาขาบริการ อุตสาหกรรม K_p คือผลิตภัณฑ์ในจังหวัดสาขา และ T คือช่วงเวลาเป็นปี

ดังนั้นเมื่อรวมค่าประมาณของความต้องการพลังงานไฟฟ้าของทุกประเภทในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเข้าด้วยกัน จะได้ค่าประมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (D_p) ดังนี้

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

เมื่อรวมค่าประมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้าของทั้ง 2 เขตจำหน่ายเข้าด้วยกัน จะได้ค่าประมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศคือ

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

จากการนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้งสองแบบมาทดสอบว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ ในผลที่ได้รับจากการวิเคราะห์แต่ละวิธีโดยการจับคู่ (paired observation) สรุปได้ว่าจากการวิเคราะห์ทั้งสองแบบค่าเฉลี่ยของความต้องการพลังงานไฟฟ้าไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้น เพื่อความสะดวกในการประมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้า ก็อาจใช้ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศและเวลา (T) ที่อยู่ในรูปพาราโบลา เพื่อพยากรณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย (D_t) ได้คือ

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

และคาดว่าความต้องการพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทยจะเพิ่มขึ้นเช่นนี้ต่อไปอีกชั่วระยะหนึ่ง ถ้าการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคม ยังคงดำเนินอยู่ต่อไปอย่างในปัจจุบันนี้

Thesis Title Statistical Method for the Analysis of Electric
Energy Requirements in Thailand

Name Miss Pathoo Panitchpakdi

Thesis Advisor Assistant Professor Dr. Sorachai Bhisalbutra

Department Statistics

Academic Year 1978

ABSTRACT

Electrical power has become almost indispensable in every aspect of human life. Demand for electrical power has been rapidly increasing. In order to meet the future demand, it is necessary to successfully forecast the future need of electrical power.

The research analyzed electrical power consumption in Thailand using two approaches: time basis trend method analysis and multiple regression analysis. Data of and relevant to electrical consumption for 1963 - 1976 were used in the analysis.

The time basis trend method analysis indicated that the non - linear parabolic equation in time (T) which had minimum error among the time trend equations considered was the appropriate one for the estimation of electrical need in Thailand (D_t), in the metropolitan areas (D_m) and in the provincial areas (D_p).

In essence, the estimating equations were respectively

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

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

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

In the multiple regression analysis using the Stepwise regression method, electrical demand in metropolitan areas (D_m) was classified by type of consumers, i.e. residential (R_m),

commercial (C_m), industrial (I_m) and others (O_m). The estimating equations were

$$\begin{aligned}\hat{R}_m &= -1094.5384 + 362.1203N_m \\ \hat{C}_m &= 92.8017 - 298.4883P_{C_m} + 0.1004S_m \\ \hat{I}_m &= -866.4663 - 665.6501P_{I_m} + 0.2321K_m \\ \hat{O}_m &= 2.6668 + 2.3883T - 5.3846V\end{aligned}$$

where N_m is number of population, P_{C_m} is average commercial price per unit, S_m is products within services sector, P_{I_m} is average industrial price per unit, K_m is products within manufacturing sector, T is time and V is a dummy variable where 0 denotes year with normal consumption and 1 denotes year with reduced consumption.

Within the provincial areas (D_p), demand for electricity was classified into three major groups, namely, residential and commercial (R_p), industrial (I_p) and others (O_p). The estimating equations were

$$\begin{aligned}\hat{R}_p &= -704.1433 + 0.1813S_p \\ \hat{I}_p &= -720.3582 + 0.1628K_p \\ \hat{O}_p &= -6.4825 + 2.2294T\end{aligned}$$

where S_p is products within services sector; K_p is products within manufacturing sector and T is time.

Since the total demand for electricity in Thailand (D_t) comprised of the demand in the metropolitan areas (D_m) and the provincial areas (D_p), hence

$$\begin{aligned}\hat{D}_t &= \hat{D}_m + \hat{D}_p \\ \hat{D}_t &= \hat{R}_m + \hat{C}_m + \hat{I}_m + \hat{O}_m + \hat{R}_p + \hat{I}_p + \hat{O}_p\end{aligned}$$

A comparison of the results from the two different approaches by paired observation indicated that there was no significant difference in the estimated mean electrical demand. Therefore, for simplicity, it was suggested that the parabolic time trend equation be used to estimate demand for electricity in Thailand.

It was anticipated that electricity consumption would be at this rate of increase for a number of years provided that economic and social development continued as at the present time.

กิติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร อาจารย์ผู้ควบคุมการเขียนวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนตรวจสอแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จเป็นรูปเล่มได้

ผู้เขียนใคร่ขอขอบพระคุณอาจารย์ท่านตะวัน แก้วเขตการ คุณเชาว์เลิศ เคนชะไกศยะ คุณอุคม วิเศษสาธิต คุณวีรพงศ์ จันทรโพธิศรี คุณทิพาวัลย์ ภัทรพิเศษพงศ์ คุณวรบุษ ตรีทิพบุตร คุณสุวรรณา วิทยานุโรจน์ คุณสินทรัพย์ ชาวสะอาด คุณศุทธิณี กุลวิสุทธิ์ คุณปกาศิต จันวินิจ คุณวิรงรอง จันวินิจ และคุณประไพศรี การคุณี รวมทั้งท่านอื่น ๆ ที่มีได้กล่าวนามในที่นี้ที่มีส่วนช่วยเหลือในทุก ๆ ด้านและให้กำลังใจตลอดมา จนทำให้การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ท้ายที่สุดผู้ที่มีส่วนช่วยอย่างมากในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนบรรลุผลสำเร็จ คือบิดาและมารดาของผู้เขียนเอง จึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วยความเคารพอย่างสูง

พธู พานิชภักดิ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ช
กิตติกรรมประกาศ	ญ
รายการตารางประกอบ	ฉ
รายการรูปประกอบ	ก
บทที่	
1 บทนำ	1
2 การรวบรวมข้อมูล	10
3 ทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา	17
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	24
5 สรุปผลและขอเสนอแนะ	79
บรรณานุกรม	84
ภาคผนวก	85
ประวัติ	99

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1.1	พลังงานไฟฟ้าที่จำหน่ายในประเทศไทยและอัตราการเพิ่มระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519	3
1.2	การเปรียบเทียบจำนวนประชากรที่มีไฟฟ้าใช้กับประชากรทั้งประเทศระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519	4
2.1	อัตราส่วนร้อยละของจำนวนพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในประเทศจำแนกตามเขตจำหน่ายของการไฟฟ้า ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519	11
2.2	อัตราส่วนร้อยละของจำนวนประชากรภายในประเทศจำแนกตามเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519	12
3.1	ตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อทดสอบนัยสำคัญของสมการ	18
4.1	การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าประมาณและค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจของสมการต่าง ๆ ของความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศ	25
4.2	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับการทดสอบ $H_0: b_1 = b_2 = 0$ ของสมการพหุคูณของความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศ	26
4.3	การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศ (D_t) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากสมการแบบต่าง ๆ ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519	28
4.4	การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าประมาณและค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจของสมการต่าง ๆ ของความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง	31
4.5	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับการทดสอบ $H_0: b_1 = b_2 = 0$ ของสมการพหุคูณของความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง	32

ตารางที่

หน้า

4.6	การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง (D_m) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากสมการแบบต่าง ๆ ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519	34
4.7	การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าประมาณและค่าสัมประสิทธิ์ของการถักสินใจของสมการต่าง ๆ ของความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	36
4.8	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับการทดสอบ $H_0: b_1=b_2=0$ ของสมการพหุคูณของความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	37
4.9	การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (D_p) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากสมการแบบต่าง ๆ ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519	39
4.10	ผลรวมของค่าประมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง และเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	41
4.11	แสดงผลของ Stepwise regression ประเภทบ้านอยู่อาศัยในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง	42
4.12	การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (R_m) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทบ้านอยู่อาศัยในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519	44
4.13	แสดงผลของ Stepwise regression ประเภทร้านค้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง	46
4.14	การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (C_m) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทร้านค้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519	48

ตารางที่		หน้า
4.15	แสดงผลของ Stepwise regression ประเภทอุตสาหกรรม ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง	50
4.16	การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (I_m) กับความ ต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทอุตสาหกรรมในเขต จำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519	51
4.17	แสดงผลของ Stepwise regression ประเภทอื่น ๆ ในเขต จำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง	53
4.18	การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (O_m) กับความ ต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทอื่น ๆ ในเขต จำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519	55
4.19	การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (D_m) กับผลรวม ความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากทุกประเภทในเขต จำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519	57
4.20	แสดงผลของ Stepwise regression ประเภทบ้านอยู่อาศัย และร้านค้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	59
4.21	การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (R_p) กับความ ต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทบ้านอยู่อาศัยและ ร้านค้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ. 2506 - 2519	61
4.22	แสดงผลของ Stepwise regression ประเภทอุตสาหกรรม ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	63
4.23	การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (I_p) กับความ ต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทอุตสาหกรรมในเขต จำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519	64

4.24	แสดงผลของ Stepwise regression ประเภทอื่น ๆ ในเขต จำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	66
4.25	การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (O_p) กับความ ต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทอื่น ๆ ในเขต จำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519	67
4.26	การ เปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (D_p) กับผลรวมความ ต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากทุกประเภทในเขตจำหน่าย ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519	70
4.27	การเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศ (D_t) กับผลรวมความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากในเขต จำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวงกับในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้า ส่วนภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519	73
4.28	แสดงผลการ เปรียบเทียบโดยวิธีจับคู่ ระหว่างค่าประมาณความ ต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของข้อมูลตามลำดับเวลา (\hat{D}_m^*) กับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน (\hat{D}_m^{**}) ระหว่างปี พ.ศ. 2506 - 2519	75
4.29	แสดงผลการ เปรียบเทียบโดยวิธีจับคู่ ระหว่างค่าประมาณความ ต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่ได้ จากการวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของข้อมูลตามลำดับเวลา (\hat{D}_p^*) กับ การวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน (\hat{D}_p^{**}) ระหว่างปี พ.ศ.2506- 2519	77

ตารางที่

4.30

แสดงผลการเปรียบเทียบโดยวิธีจับคู่ ระหว่างค่าประมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าแนวโน้มของข้อมูลตามลำดับเวลา (\hat{D}_t^*) กับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน (\hat{D}_t^{**}) ระหว่างปี พ.ศ. 2506 - 2519

78

5.1

การพยากรณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศ ระหว่างปี พ.ศ. 2520 - 2525

82

รายการรูปประกอบ



รูปที่		ก	หน้า
4.1	กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศ (D_T) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากสมการพาราโบลา ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519		29
4.2	กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง (D_m) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากสมการพาราโบลา ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519		35
4.3	กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (D_p) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากสมการพาราโบลา ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519		40
4.4	กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (R_m) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทบ้านอยู่อาศัยในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519		45
4.5	กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (C_m) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทร้านค้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519		49
4.6	กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (I_m) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทอุตสาหกรรมในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวงระหว่างปี พ.ศ.2506- 2519		52
4.7	กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (O_m) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทอื่น ๆ ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519		56

- รูปที่
- 4.8 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (D_m) กับผลรวมความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากทุกประเภทในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519 58
- 4.9 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (R_p) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทบ้านอยู่อาศัยและร้านค้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519 62
- 4.10 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (I_p) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทอุตสาหกรรมในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ. 2506 - 2519 65
- 4.11 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (O_p) กับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้ของประเภทอื่น ๆ ในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519 68
- 4.12 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้า (D_p) กับผลรวมความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากทุกประเภทในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ.2506 - 2519 71
- 4.13 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความต้องการพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศ (D_t) กับผลรวมความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ประมาณได้จากในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวงกับในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ระหว่างปี พ.ศ. 2506 - 2519 74