

การพยากรณ์ความต้องการ ไฟฟ้ารายเดือนด้วยวิธีออตโต้รีเกรสชันพหุฟังก์ชัน



นายอาร์กซ์ หาญสันเทียะ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2549

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

MONTHLY POWER DEMAND FORECASTING BY AUTO REGRESSIVE
MOVING AVERAGE

Mr.Arak Hansonthia

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic year 2006

Copyright of Chulalongkorn University

491813

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้ารายเดือน ด้วยวิธีออโตรีเกรสซีฟมูฟวิง
เอฟเวอร์เรจ

โดย

นายอาร์กซ์ หาญสันเทียะ

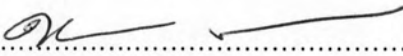
สาขาวิชา

วิศวกรรมอุตสาหการ

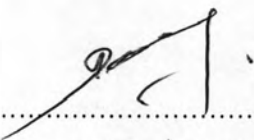
อาจารย์ที่ปรึกษา

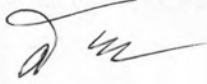
ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

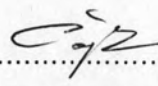

..... คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ลาวัณย์ศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ)

ปวีณา เชาวลิทวงศ์
..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา เชาวลิทวงศ์)


..... กรรมการ
(อาจารย์ อังคุมาลิน เสนจันทร์ฉมิไชย)

อาร์กซ์ หาญสันเทียะ : การพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้ารายเดือนด้วยวิธีออโต้เรกเรสซีฟมูฟวี่งเอฟเวอร์เรจ.(MONTHLY POWER DEMAND FORECASTING BY AUTO REGRESSIVE MOVING AVERAGE) อ. ที่ปรึกษา : ศ.ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, 252 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อหาแบบจำลองการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้ารายเดือนที่เหมาะสมตลอดจนต้องการหาวิธีพยากรณ์ออโต้เรกเรสซีฟมูฟวี่งเอฟเวอร์เรจทั้ง 5 ตัวแบบ ว่าวิธีใดเหมาะสมกับข้อมูลจริงมากที่สุด โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยค่าสุดของเปอร์เซ็นต์ค่าความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ และศึกษาเปรียบเทียบวิธีพยากรณ์ด้วยออโต้เรกเรสซีฟมูฟวี่งเอฟเวอร์เรจ วิธีการถดถอย วิธีอนุกรมเวลา และของคณะอนุกรรมการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า โดยใช้ข้อมูลในอดีตรายเดือนของความต้องการไฟฟ้าจากสถานีไฟฟ้าแรงสูงต่างๆ แยกเป็นรายเขต ตั้งแต่เดือน มกราคม 2543 ถึง กันยายน 2549 จำนวน 81 เดือน มาผ่านกระบวนการทางสถิติเพื่อหาแบบจำลองที่เหมาะสมในการพยากรณ์

ผลการศึกษาเปรียบเทียบวิธีพยากรณ์ด้วยออโต้เรกเรสซีฟมูฟวี่งเอฟเวอร์เรจ วิธีการถดถอย วิธีอนุกรมเวลา และของคณะอนุกรรมการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า พบว่า วิธีพยากรณ์ด้วยออโต้เรกเรสซีฟมูฟวี่งเอฟเวอร์เรจ เหมาะกว่าวิธีอื่นๆ ที่นำมาเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดในเขตต่างๆ โดยมีตัวแบบการพยากรณ์แยกตามเขตของข้อมูลต่อไปนี้

- 1) เขตนครหลวง ตัวแบบการพยากรณ์ ARMA(1,1)
- 2) เขตภาคกลาง ตัวแบบการพยากรณ์ AR(2)
- 3) เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตัวแบบการพยากรณ์ AR(1)
- 4) เขตภาคใต้ ตัวแบบการพยากรณ์ AR(1)
- 5) เขตภาคเหนือ ตัวแบบการพยากรณ์ AR(1)
- 6) การผลิตและซื้อพลังไฟฟ้าสูงสุด ของ กฟผ. ตัวแบบ การพยากรณ์ ARMA(1,1)
- 7) พลังไฟฟ้าที่จำหน่ายสูงสุด ของ กฟผ. ตัวแบบการพยากรณ์ AR(2)

การพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้ารายเดือนด้วยวิธีออโต้เรกเรสซีฟมูฟวี่งเอฟเวอร์เรจมีความทันสมัย น่าเชื่อถือและแม่นยำมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นวิธีการที่สามารถตรวจสอบได้โดยง่าย ซึ่งให้ผลของการพยากรณ์มีความคลาดเคลื่อน ไม่เกินบวกลบ 3 เปอร์เซ็นต์

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหการ..... ลายมือชื่อนิติ.....
 สาขาวิชา...วิศวกรรมอุตสาหการ..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
 ปีการศึกษา .2549..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4871463421 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD: MONTHLY / POWER / DEMAND/ FORECAST / MODEL

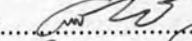
ARAK HANSONTHIA : MONTHLY POWER DEMAND FORECASTING BY AUTO
REGRESSIVE MOVING AVERAGE. THESIS ADVISOR : PROF.SIRICHAN
THONGORASERT PH.D., 252 pp.

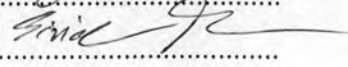
The objective of this study is to find out the suitable forecasting on monthly power demand forecasting by Auto Regression Moving Average models. The collected data are analyzed to formulate forecasting models. The Mean Absolute Percent Error of forecasting is utilized to measure the accuracy of forecasting of Auto Regression Moving Average Models Methods, Time series Methods, Regression Methods and that of Sub-Committee, and find out which method is suitable for data in each models. In this study, statistical techniques and statistical theories are used to analyze the data. In this study, collected peak demand of each EGAT's substation are secondary data during 2000-2006

The result of this study shows that forecasting method by Auto Regression Moving Average Models is suitable for every type of demand electricity data. The forecasting models are as follows:

- 1) Peak demand for MEA forecasting model was ARMA(1,1)
- 2) Peak demand for Central forecasting model was AR(2)
- 3) Peak demand for Northeastern forecasting was AR(1)
- 4) Peak demand for Southern forecasting was AR(1)
- 5) Peak demand for Northern forecasting was AR(1)
- 6) EGAT's total gross generation forecasting was ARMA(1,1)
- 7) EGAT's peak demand forecasting was AR(2)

The monthly power demand forecasting by Auto Regression Moving Average models are reliable and can be conveniently audited with the precision of ± 3 percentages.

Department.....Industrail Engineering.....Student's Signature.....

Field of Study...Industrial Engineering.....Advisor's Signature.....

Academic Year 2006.....

Co-advisor's Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิจัยครั้งนี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณ ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้คำแนะนำ ในการทำวิทยานิพนธ์ ทั้งได้ทำการอ่านและตรวจสอบแก้ไขจนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นอกจากนี้ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดำรง ทวีแสงสกุลไทย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา เชาวลิทวงศ์ และ อาจารย์ อังศุมาลิน เสนจันทร์มิไชย ประธานกรรมการและกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ช่วยให้คำแนะนำ และแนวทางในการวิจัยที่เหมาะสม

สุดท้ายนี้บุคคลซึ่งข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอย่างสูงที่ได้ให้กำลังใจคือมารดา และคณาจารย์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตลอดจนเพื่อนร่วมงาน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญรูปภาพ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
เปรียบเทียบการพยากรณ์คณะอนุกรรมการฯ กับแผนกพยากรณ์ไฟฟ้า.....	2
กระบวนการในการออกแบบพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า.....	3
สถานะของปัญหาและเหตุผลของการวิจัย.....	4
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	4
ขอบเขตของงานวิจัย.....	4
ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
นิยามศัพท์.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 แนวคิดและทฤษฎี.....	7
2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	35
3 สถานการณ์และการแก้ปัญหา.....	42
3.1 พลังไฟฟ้าสูงสุด.....	42
3.2 สถานการณ์การผลิตและซื้อไฟฟ้าในระบบ กฟผ. 2548.....	50
3.3 การใช้ไฟฟ้า.....	52
3.4 การเปรียบเทียบการจำหน่ายไฟฟ้ารายภาคปฏิบัติการของ กฟผ.....	54
3.5 การพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าของ กฟผ. ในอดีต.....	64
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	81
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดในเขตนคร หลวง(Peak Demand for MEA).....	84

บทที่	หน้า
4.2 การพยากรณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดในเขตภาคกลาง(Peak Demand for Central Region).....	95
4.3 การพยากรณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Peak Demand for Northeastern Region).....	105
4.4 การพยากรณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดในเขตภาคใต้(Peak Demand for Southern Region).....	115
4.5 การพยากรณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดในเขตภาคเหนือ(Peak Demand or Northern Region).....	125
4.6 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการผลิตและซื้อพลังงานไฟฟ้าสูงสุด ของ กฟผ. (EGAT's TOTAL GROSS GENERATION).....	135
4.7 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่จำหน่ายสูงสุด ของ กฟผ.(EGAT's PEAK DEMAND).....	145
4.8 กฟผ. ได้อะไรจากการพยากรณ์.....	154
5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....	164
5.1 สรุปผล.....	165
5.2 อภิปรายผล.....	175
5.3 ข้อจำกัดของการพยากรณ์.....	177
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	178
รายการอ้างอิง.....	179
ภาคผนวก.....	181
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	252

สารบัญตาราง

ฉ

ตารางที่	หน้า
2.1 รูปแบบและเงื่อนไขของ ARMA.....	11
2.2 ตารางคุณสมบัติของ ARMA.....	13
2.3 ตัวประกอบค่าและค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน.....	23
2.4 รูปแบบของสมการพยากรณ์.....	24
3.1 / เปรียบเทียบความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของระบบประจำปี 2548-2547.....	44
3.2 เปรียบเทียบความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของระบบ กฟผ.และเขตนครหลวง ประจำปี 2548-2547.....	45
3.3 เปรียบเทียบความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียง เหนือประจำปี 2548-2547.....	46
3.4 เปรียบเทียบความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของภาคใต้และภาคเหนือประจำปี 2548-2547.....	47
3.5 พลังงานไฟฟ้าที่ กฟผ. จำหน่าย.....	51
3.6 พลังงานไฟฟ้าที่ กฟน. และ กฟภ. จำหน่ายให้แก่ลูกค้าต่างๆ แยกตามประเภท ผู้ใช้ไฟฟ้าปี 2548.....	51
3.7 พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตและซื้อของระบบ กฟผ. ระหว่างปี 2548 กับ 2547.....	54
3.8 พลังงานไฟฟ้าที่จำหน่ายให้ กฟน. ปีงบประมาณ 2547-2549	56
3.9 พลังงานไฟฟ้าที่จำหน่ายให้ กฟภ. เขตภาคกลางตอนบน ปี 2547-2549.....	57
3.10 พลังงานไฟฟ้าที่จำหน่ายให้ กฟภ. เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือปี 2547-2549	58
3.11 พลังงานไฟฟ้าที่จำหน่ายให้ กฟภ. เขตภาคตะวันตกปี 2547-2549.....	59
3.12 พลังงานไฟฟ้าที่จำหน่ายให้ กฟภ. เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือปี 2547-2549	60
3.13 พลังงานไฟฟ้าที่จำหน่ายให้ กฟภ. เขตภาคใต้ปี 2547-2549.....	61
3.14 พลังงานไฟฟ้าที่จำหน่ายให้ กฟภ. เขตภาคเหนือปี 2547-2549.....	62
3.15 พลังงานไฟฟ้าที่จำหน่ายให้ กฟภ. ปี 2547-2549.....	63
3.16 ค่า GDP ที่ใช้ในการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า.....	64
3.17 สถิติและค่าพยากรณ์การผลิตและซื้อไฟฟ้า ของ กฟผ.ปี 2548 : กรณีต่ำ.....	66
3.18 สถิติและค่าพยากรณ์การผลิตและซื้อไฟฟ้า ของ กฟผ.ปี 2548 : กรณีฐาน.....	67
3.19 สถิติและค่าพยากรณ์การผลิตและซื้อไฟฟ้า ของ กฟผ.ปี 2548 : กรณีสูง.....	68
3.20 สถิติและค่าพยากรณ์การจำหน่ายไฟฟ้าให้ กฟน. ปี 2548 : กรณีต่ำ.....	69
3.21 สถิติและค่าพยากรณ์การจำหน่ายไฟฟ้าให้ กฟน. ปี 2548 : กรณีฐาน.....	70

ตารางที่	หน้า
3.22 สถิติและค่าพยากรณ์การจำหน่ายไฟฟ้าให้ กฟน. ปี 2548 : กรณีสูง.....	71
3.23 สถิติและค่าพยากรณ์การจำหน่ายไฟฟ้าให้ กฟภ. ปี 2548 : กรณีต่ำ.....	72
3.24 สถิติและค่าพยากรณ์การจำหน่ายไฟฟ้าให้ กฟภ. ปี 2548 : กรณีฐาน.....	73
3.25 สถิติและค่าพยากรณ์การจำหน่ายไฟฟ้าให้ กฟภ. ปี 2548 : กรณีสูง.....	74
3.26 สถิติและค่าพยากรณ์การจำหน่ายไฟฟ้าให้ ลูกค้าตรง ปี 2548 : กรณีต่ำ.....	75
3.27 สถิติและค่าพยากรณ์การจำหน่ายไฟฟ้าให้ ลูกค้าตรง ปี 2548 : กรณีฐาน....	76
3.28 สถิติและค่าพยากรณ์การจำหน่ายไฟฟ้าให้ ลูกค้าตรง ปี 2548 : กรณีสูง.....	77
3.29 การจำหน่ายไฟฟ้าให้ กฟน. กฟภ. และลูกค้าตรง ปี 2548 : กรณีต่ำ.....	78
3.30 การจำหน่ายไฟฟ้าให้ กฟน. กฟภ. และลูกค้าตรง ปี 2548 : กรณีฐาน.....	79
3.31 การจำหน่ายไฟฟ้าให้ กฟน. กฟภ. และลูกค้าตรง ปี 2548 : กรณีสูง.....	80
4.1 การเปรียบเทียบค่า AIC ของเขตนครหลวง.....	87
4.2 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าจำหน่ายสูงสุดเขตนครหลวง ด้วยวิธีออดิตรีเกรซซีฟมูฟวี่งเอฟเวอเรจ (Auto Regressive Moving Average Models) ปี2548	89
4.3 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าจำหน่ายสูงสุดเขตนครหลวง ด้วยวิธีของออดิตรีเกรซซีฟมูฟวี่งเอฟเวอเรจของคณะอนุกรรมฯ การถดถอย และอนุกรมเวลา ปี2548	92
4.4 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าจำหน่ายสูงสุดเขตนครหลวง ด้วยวิธีของออดิตรีเกรซซีฟมูฟวี่งเอฟเวอเรจของคณะอนุกรรมฯ การถดถอย และอนุกรมเวลา ปี 2549(ต.ค. และ พ.ย. เป็นค่าที่เริ่มใช้จริง).....	94
4.5 การเปรียบเทียบค่า AIC ของเขตภาคกลาง.....	97
4.6 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าจำหน่ายสูงสุดเขตภาคกลาง ด้วยวิธีออดิตรีเกรซซีฟมูฟวี่งเอฟเวอเรจ (Auto Regressive Moving Average Models) ปี2548	99
4.7 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าจำหน่ายสูงสุดเขตภาคกลาง ด้วยวิธีของออดิตรีเกรซซีฟมูฟวี่งเอฟเวอเรจของคณะอนุกรรมฯ การถดถอย และอนุกรมเวลา ปี2548	102
4.8 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าจำหน่ายสูงสุดเขตภาคกลาง ด้วยวิธีของออดิตรีเกรซซีฟมูฟวี่งเอฟเวอเรจของคณะอนุกรรมฯ การถดถอย และ	

ตารางที่	หน้า
อนุกรมเวลา ปี 2549(ต.ค. และ พ.ย. เป็นค่าที่เริ่มใช้จริง).....	104
4.9 การเปรียบเทียบค่าของ AIC ของเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.....	107
4.10 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าจำหน่ายสูงสุดเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือด้วยวิธีออโต้รีเกรสซีฟมูฟวี่งเอฟเวอเรจ (Auto Regressive Moving Average Models) ปี2548	109
4.11 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าจำหน่ายสูงสุดเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือด้วยวิธีของออโต้รีเกรสซีฟมูฟวี่งเอฟเวอเรจของคณะอนุกรรมการฯ การถอดอย และอนุกรมเวลา ปี2548	112
4.12 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าจำหน่ายสูงสุดเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือด้วยวิธีของออโต้รีเกรสซีฟมูฟวี่งเอฟเวอเรจของคณะอนุกรรมการฯ การถอดอย และอนุกรมเวลา ปี 2549(ต.ค. และ พ.ย. เป็นค่าที่เริ่มใช้จริง).....	114
4.13 การเปรียบเทียบค่าของ AIC ของเขตภาคใต้.....	117
4.14 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าจำหน่ายสูงสุดเขตภาคใต้ด้วยวิธีออโต้รีเกรสซีฟมูฟวี่งเอฟเวอเรจ (Auto Regressive Moving Average Models) ปี 2548.....	119
4.15 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าจำหน่ายสูงสุดเขตภาคใต้ ด้วยวิธีของออโต้รีเกรสซีฟมูฟวี่งเอฟเวอเรจของคณะอนุกรรมการฯ การถอดอย และอนุกรมเวลา ปี2548.....	122
4.16 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าจำหน่ายสูงสุดเขตภาคใต้ ด้วยวิธีของออโต้รีเกรสซีฟมูฟวี่งเอฟเวอเรจของคณะอนุกรรมการฯ การถอดอย และอนุกรมเวลา ปี2549(ต.ค. และ พ.ย. เป็นค่าที่เริ่มใช้จริง).....	124
4.17 การเปรียบเทียบค่าของ AIC ของเขตภาคเหนือ.....	127
4.18 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าจำหน่ายสูงสุดเขตภาคเหนือด้วยวิธีออโต้รีเกรสซีฟมูฟวี่งเอฟเวอเรจ (Auto Regressive Moving Average Models) ปี2548.....	129
4.19 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าจำหน่ายสูงสุดเขตภาคเหนือด้วยวิธีของออโต้รีเกรสซีฟมูฟวี่งเอฟเวอเรจของคณะอนุกรรมการฯ การถอดอย และอนุกรมเวลา ปี2548.....	132
4.20 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าจำหน่ายสูงสุดเขตภาคเหนือ	

ตารางที่	หน้า
ด้วยวิธีของออโต้รีเกรสซีฟมูฟวี่งเอฟเวอเรจของคณะอนุกรรมาฯ การถดถอย และ อนุกรมเวลา ปี2549 (ต.ค. และ พ.ย. เป็นค่าที่เริ่มใช้จริง).....	134
4.21 การเปรียบเทียบค่าของ AIC การผลิตและซื้อพลังไฟฟ้าสูงสุด ของ กฟผ.....	137
4.22 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการผลิตและซื้อพลังไฟฟ้าสูงสุด ของ กฟผ. ด้วยวิธีออโต้รีเกรสซีฟมูฟวี่งเอฟเวอเรจ (Auto Regressive Moving Average Models) ปี2548.....	139
4.23 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการผลิตและซื้อพลังไฟฟ้าสูงสุด ของ กฟผ. ด้วยวิธีของออโต้รีเกรสซีฟมูฟวี่งเอฟเวอเรจของคณะอนุกรรมาฯ การถดถอย และ อนุกรมเวลา ปี2548.....	142
4.24 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการผลิตและซื้อพลังไฟฟ้าสูงสุด ของ กฟผ. ด้วยวิธีของออโต้รีเกรสซีฟมูฟวี่งเอฟเวอเรจของคณะอนุกรรมาฯ การถดถอย และ อนุกรมเวลา ปี2549(ต.ค. และ พ.ย. เป็นค่าที่เริ่มใช้จริง).....	144
4.25 การเปรียบเทียบค่าของ AIC การพลังไฟฟ้าที่จำหน่ายสูงสุดของ กฟผ.....	147
4.26 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าจำหน่ายสูงสุด ของ กฟผ.ด้วย วิธีออโต้รีเกรสซีฟมูฟวี่งเอฟเวอเรจ (Auto Regressive Moving Average Models) ปี2548.....	149
4.27 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าจำหน่ายสูงสุด ของ กฟผ. ด้วยวิธีของออโต้รีเกรสซีฟมูฟวี่งเอฟเวอเรจของคณะอนุกรรมาฯ การถดถอย และ อนุกรมเวลา ปี2548.....	152
4.28 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าจำหน่ายสูงสุด ของ กฟผ. ด้วยวิธีของออโต้รีเกรสซีฟมูฟวี่งเอฟเวอเรจของคณะอนุกรรมาฯ การถดถอย และ อนุกรมเวลา ปี2549(ต.ค. และ พ.ย. เป็นค่าที่เริ่มใช้จริง).....	154

รูปที่	หน้า
2.1	รูปแบบ ACF กับ PACF ของ AR(p) และ MA(q)..... 15
2.2	รูปแบบทั่วไปของ ACF กับ PACF..... 19
2.3	ลักษณะของข้อมูล..... 27
2.4	r_k ของ Y_t 28
2.5	r_{kk} ของ Y_t 29
2.6	ลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา..... 31
2.7	r_k ของ e_t 32
2.8	r_{kk} ของ e_t 32
2.9	ลักษณะของ AR(1)..... 34
3.1	ลักษณะของพลังไฟฟ้าในวันที่มีการใช้ไฟฟ้าสูงสุดปี 2533-2548..... 48
3.2	สถานการณ์ผลิต ณ วันที่เกิดความต้องการสูงสุดของระบบ กฟผ. ปี 2548..... 49
3.3	พลังงานไฟฟ้าที่จำหน่ายให้ กฟน. ปี 2547-2549..... 56
3.4	พลังงานไฟฟ้าที่จำหน่ายให้ กฟภ. เขตภาคกลางตอนบน ปี 2547-2549..... 57
3.5	พลังงานไฟฟ้าที่จำหน่ายให้ กฟภ. เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือปี 2547-2549..... 58
3.6	พลังงานไฟฟ้าที่จำหน่ายให้ กฟภ. เขตภาคตะวันตกปี 2547-2549..... 59
3.7	พลังงานไฟฟ้าที่จำหน่ายให้ กฟภ. เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือปี 2547-2549..... 60
3.8	พลังงานไฟฟ้าที่จำหน่ายให้ กฟภ. เขตภาคใต้ปี 2547-2549..... 61
3.9	พลังงานไฟฟ้าที่จำหน่ายให้ กฟภ. เขตภาคเหนือปี 2547-2549..... 62
3.10	พลังงานไฟฟ้าที่จำหน่ายให้ กฟภ. ปี 2547-2549..... 63
4.1	การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าจำหน่ายสูงสุดเขตนครหลวง ด้วยวิธีของออโต้รีเกรสซีฟมูฟวิ่งเอฟเวอเรจของคณะอนุกรรมฯ การถดถอย และ อนุกรมเวลา ปี2548..... 91
4.2	การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าจำหน่ายสูงสุดเขตภาคกลาง ด้วยวิธีของออโต้รีเกรสซีฟมูฟวิ่งเอฟเวอเรจของคณะอนุกรรมฯ การถดถอย และ อนุกรมเวลา ปี2548..... 101
4.3	การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าจำหน่ายสูงสุดเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือด้วยวิธีของออโต้รีเกรสซีฟมูฟวิ่งเอฟเวอเรจของคณะอนุกรรมฯ การถดถอย และ อนุกรมเวลา ปี2548..... 111

รูปที่	หน้า
4.4 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้าจำหน่ายสูงสุดเขตภาคใต้ ด้วยวิธีของออดิตรีเกรซซีฟมูฟวี่งเอฟเวอเรจ ของคณะอนุกรรมฯ การถดถอย และอนุกรมเวลา ปี 2548.....	121
4.5 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้าจำหน่ายสูงสุดเขตภาคเหนือ ด้วยวิธีของออดิตรีเกรซซีฟมูฟวี่งเอฟเวอเรจ ของอนุกรรมฯ การถดถอย และอนุกรมเวลา ปี 2548	131
4.6 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการผลิตและซื้อพลังงานไฟฟ้าจำหน่ายสูงสุด ของ กฟผ. ด้วยวิธีของออดิตรีเกรซซีฟมูฟวี่งเอฟเวอเรจ ของอนุกรรมฯ การถดถอย และอนุกรมเวลา ปี 2548.....	141
4.7 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้าจำหน่ายสูงสุด ของ กฟผ. ด้วยวิธีของออดิตรีเกรซซีฟมูฟวี่งเอฟเวอเรจ ของอนุกรรมฯ การถดถอย และอนุกรมเวลา ปี 2548.....	151