



การพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยขอนแก่น
Forecasting Electricity Consumption in KhonKaen University

นางสาวธิดารัตน์	นนทะโคตร	รหัสประจำตัวนักศึกษา 583020556-5
นางสาวอภิสร	ชัยศิริ	รหัสประจำตัวนักศึกษา 583020606-6

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
หลักสูตรสารสนเทศสถิติสาขาวิชาสถิติคณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ปีการศึกษา 2561

การพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยขอนแก่น
Forecasting Electricity Consumption in KhonKaen University

นางสาวธิดารัตน์	นนทะโคตร	รหัสประจำตัวนักศึกษา 583020556-5
นางสาวอภิสร	ชัยศิริ	รหัสประจำตัวนักศึกษา 583020606-6

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
หลักสูตรสารสนเทศสถิติสาขาวิชาสถิติคณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ปีการศึกษา 2561

หัวข้อปัญหาพิเศษ การพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยขอนแก่น

โดย นางสาวธิดารัตน์ นนโคตร รหัสประจำตัว 583020556-6
 นางสาวอภิสรา ชัยศิริ รหัสประจำตัว 583020606-6

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร. พลากร สีน้อย

สาขาวิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อนุมัติให้รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (สารสนเทศสถิติ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร. พลากร สีน้อย)
วันที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2562

..... หัวหน้าสาขาวิชาสถิติ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณา พัฒนาอุบล)
วันที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2562

หัวข้อวิจัย : การพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยขอนแก่น

นักศึกษา : นางสาวธิดารัตน์ นนทะโคตร
นางสาวกิสรา ชัยศิริ

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.พลากร สีน้อย

บทคัดย่อ

ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมในการพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้ารายเดือน ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งข้อมูลอนุกรมเวลาที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้ารายเดือน เก็บรวบรวมข้อมูลจากหน่วยไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยขอนแก่น ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2551 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2561 นำไปสร้างตัวแบบการพยากรณ์ที่แตกต่างกันทั้งสิ้น 2 วิธี ด้วยโปรแกรมอาร์ คือ วิธีการทำให้เรียบ และวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ เพื่อเลือกตัวแบบที่มีความเหมาะสมที่สุดจะเปรียบเทียบจากเกณฑ์รากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (RMSE), ค่าสัมบูรณ์ของความเบี่ยงเบนเฉลี่ย (MAE) และค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (MAPE)

ผลการศึกษาพบว่าการพยากรณ์โดยวิธีเทคนิคการทำให้เรียบไม่มีความเหมาะสมกับการพยากรณ์อนุกรมเวลาของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยขอนแก่น และแต่ละคณะในมหาวิทยาลัยขอนแก่น ส่วนการพยากรณ์โดยวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์มีความเหมาะสมกับการพยากรณ์อนุกรมเวลาของปริมาณการใช้ไฟฟ้ามหาวิทยาลัยขอนแก่น คณะเกษตรศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะเทคโนโลยี คณะศึกษาศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์และรพ.ศรีนครินทร์ คณะบริหารธุรกิจและการบัญชี คณะทันตแพทยศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์คณะสัตวแพทยศาสตร์ คณะเทคนิคการแพทย์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ และคณะนิติศาสตร์

สาขาวิชาสถิติ
ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

(นางสาวธิดารัตน์ นนทะโคตร)

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

(นางสาวกิสรา ชัยศิริ)

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

(อาจารย์ ดร.พลากร สีน้อย)

Research Topic : Forecasting Electricity Consumption in KhonKaen University
Student : Miss Thidarut Nontacot
Miss Apisara Chaisiri
Advisor : Lecturer Dr. Palakron Seenoi

ABSTRACT

The objective of this study was to find the appropriate statistical model for forecasting the monthly electricity consumption of KhonKaen University. In this study, we use the monthly electricity consumption by electricity division of KhonKaen University, the data collected from January 2008 to May 2018. This data set were modeled by 2 different forecasting models with R programming, i.e. Smoothing Method and Box-Jenkins's Method. Then the comparison among the 2 models for selection suitable models by Mean Square Error, Root Mean Square Error, Mean Absolute Error and Mean Absolute Percentage Error.

The results showed that the Box-Jenkins's Method was appropriate for time series data of KhonKaen University, Faculty of Agriculture, Faculty of Engineering, Faculty of Science, Faculty of Technology, Faculty of Education, Faculty of Nursing, Faculty of Medicine and Sinakharin Hospital, Faculty of Business Administration and Accountancy, Faculty of Dentistry, Faculty of Architecture, Faculty of Pharmaceutical, Faculty of Veterinary Medicine, Faculty of Associated Medical Science, Faculty of Humanities and Social Sciences, Faculty of Public Health, Faculty of Fine and Applied Arts, Faculty of Law

Statistics

Student's signature.....

Academic year, 2018

(Miss Thidarut Nontacot)

Student's signature.....

(Miss Apisara Chaisiri)

Advisor's signature.....

(Lecturer Dr. Palakron Seenoi)

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจากอาจารย์ ดร. พลากร สีน้อย อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง ขอขอบคุณอาจารย์ประจำภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นทุกท่านที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทความรู้และประสบการณ์อันมีค่ายิ่ง จนรายงานการวิจัยเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ คณะผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณหน่วยไฟฟ้า กองอาคารและสถานที่ สำนักอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยนี้

ท้ายที่สุดนี้ คณะผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา เป็นอย่างสูง ที่กรุณาอบรมสั่งสอน ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจในทุก ๆ เรื่อง และขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือทั้งด้านคำแนะนำและกำลังใจให้กันเป็นอย่างดีมาโดยตลอด

ธิดารัตน์ นนทะโคตร

อภิสร่า ชัยศิริ

พฤษภาคม 2562

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฑ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 ความหมายหรือนิยามศัพท์เฉพาะ	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ทฤษฎีสถิติที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	3
2.2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	22
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	24
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	24
3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล	24

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3 การทำความสะอาดข้อมูล	24
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	25
บทที่ 4 ผลการวิจัย	27
4.1 มหาวิทยาลัยขอนแก่น	28
4.2 คณะเกษตรศาสตร์	36
4.3 คณะวิศวกรรมศาสตร์	44
4.4 คณะวิทยาศาสตร์	52
4.5 คณะเทคโนโลยี	60
4.6 คณะศึกษาศาสตร์	68
4.7 คณะพยาบาลศาสตร์	76
4.8 คณะแพทยศาสตร์และรพ.ศรีนครินทร์	84
4.9 คณะบริหารธุรกิจและการบัญชี	92
4.10 คณะทันตแพทยศาสตร์	100
4.11 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	109
4.12 คณะสัตวแพทยศาสตร์	117
4.13 คณะเภสัชศาสตร์	125
4.14 คณะเทคนิคการแพทย์	134
4.15 คณะสาธารณสุขศาสตร์	143

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.16 คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	150
4.17 คณะศิลปกรรมศาสตร์	158
4.18 คณะนิติศาสตร์	166
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	175
5.1 สรุปผลการวิจัย	175
5.2 อภิปรายผล	186
5.3 ข้อเสนอแนะ	188
บรรณานุกรม	189
ภาคผนวก	191
ภาคผนวก ก ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยขอนแก่น	192
ภาคผนวก ข คำสั่งของโปรแกรม R ในการวิเคราะห์ข้อมูล	211
ประวัติผู้วิจัย	217

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยขอนแก่น 12 เดือนล่วงหน้าของ วิธีการทำให้เรียบ	30
4.2 ตัวแบบจากกราฟ ACF และ PACF หลังจากหาผลต่าง 1 ครั้งและหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้ง	32
4.3 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยขอนแก่น 12 เดือนล่วงหน้าของ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์	35
4.4 เปรียบเทียบค่าคลาดเคลื่อนระหว่างวิธีการทำให้เรียบและวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์ของ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยขอนแก่น	36
4.5 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเกษตรศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้าของวิธีการทำให้เรียบ	38
4.6 ตัวแบบจากกราฟ ACF และ PACF หลังจากแปลงด้วยลอการิทึม และหาผลต่าง 1 ครั้ง	40
4.7 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเกษตรศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้าของ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์	43
4.8 เปรียบเทียบค่าคลาดเคลื่อนระหว่างวิธีการทำให้เรียบและวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์ของ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในคณะเกษตรศาสตร์	44
4.9 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในคณะวิศวกรรมศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้าของ วิธีการทำให้เรียบ	46
4.10 ตัวแบบจากกราฟ ACF และ PACF หลังจากหาผลต่าง 1 ครั้งและหาผล ต่างฤดูกาล 1 ครั้ง	48
4.11 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะวิศวกรรมศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้าของ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์	51

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.12 เปรียบเทียบค่าคลาดเคลื่อนระหว่างวิธีการทำให้เรียบและวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์ของ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในคณะวิศวกรรมศาสตร์	52
4.13 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในคณะวิทยาศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้าของ วิธีการทำให้เรียบ	54
4.14 ตัวแบบจากกราฟ ACF และ PACF หลังจากแปลงด้วยลอการิทึม และหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้ง	56
4.15 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะวิทยาศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้าของ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์	59
4.16 เปรียบเทียบค่าคลาดเคลื่อนระหว่างวิธีการทำให้เรียบและวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์ของ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะวิทยาศาสตร์	60
4.17 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในคณะเทคโนโลยี 12 เดือนล่วงหน้าของวิธีการทำให้เรียบ	62
4.18 ตัวแบบจากกราฟ ACF และ PACF หลังจากหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้ง	64
4.19 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเทคโนโลยี 12 เดือนล่วงหน้าของ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์	67
4.20 เปรียบเทียบค่าคลาดเคลื่อนระหว่างวิธีการทำให้เรียบและวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์ของ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในคณะเทคโนโลยี	68
4.21 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในคณะศึกษาศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้าของ วิธีการทำให้เรียบ	70
4.22 ตัวแบบจากกราฟ ACF และ PACF หลังจากหาผลต่าง 1 ครั้ง	72

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.23 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะศึกษาศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้าของ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์	75
4.24 เปรียบเทียบค่าคลาดเคลื่อนระหว่างวิธีการทำให้เรียบและวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์ของ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในคณะศึกษาศาสตร์	76
4.25 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในคณะพยาบาลศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้าและ ค่าคลาดเคลื่อนของวิธีการทำให้เรียบ	78
4.26 ตัวแบบจากกราฟ ACF และ PACF หลังจากหาผลต่าง 1 ครั้งและหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้ง	80
4.27 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะพยาบาลศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้าของ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์	83
4.28 เปรียบเทียบค่าคลาดเคลื่อนระหว่างวิธีการทำให้เรียบและวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์ของ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในคณะพยาบาลศาสตร์	84
4.29 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในคณะแพทยศาสตร์และรพ.ศรีนครินทร์ 12 เดือนล่วงหน้า ของวิธีการทำให้เรียบ	86
4.30 ตัวแบบจากกราฟ ACF และ PACF หลังจากหาผลต่าง 1 ครั้งและหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้ง	88
4.31 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะแพทยศาสตร์และรพ.ศรีนครินทร์ 12 เดือนล่วงหน้า ของวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์	91
4.32 ค่าคลาดเคลื่อนวิธีการทำให้เรียบและวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าใน คณะแพทยศาสตร์และรพ.ศรีนครินทร์	92

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.33 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในคณะบริหารธุรกิจและการบัญชี 12 เดือนล่วงหน้าของ วิธีการทำให้เรียบ	94
4.34 ตัวแบบจากกราฟ ACF และ PACF หลังจากหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้ง	96
4.35 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าของคณะบริหารธุรกิจและการบัญชี 12 เดือนล่วงหน้าของ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์	99
4.36 ค่าคลาดเคลื่อนวิธีการทำให้เรียบและวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าใน คณะบริหารธุรกิจและการบัญชี	100
4.37 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในทันตแพทยศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้าของ วิธีการทำให้เรียบ	102
4.38 ตัวแบบจากกราฟ ACF และ PACF หลังจากแปลงด้วยลอการิทึม หาผลต่าง 1 ครั้งและ หาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้ง	105
4.39 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะทันตแพทยศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้าของ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์	108
4.40 เปรียบเทียบค่าคลาดเคลื่อนระหว่างวิธีการทำให้เรียบและวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์ ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในคณะทันตแพทยศาสตร์	109
4.41 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้า	111
4.42 ตัวแบบจากกราฟ ACF และ PACF หลังจากแปลงอนุกรมเวลาด้วยลอการิทึมและหา ผลต่าง 1 ครั้ง	113

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.43 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้าของ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์	116
4.44 เปรียบเทียบค่าคลาดเคลื่อนระหว่างวิธีการทำให้เรียบและวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์ของ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	117
4.45 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในคณะสัตวแพทยศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้าของ วิธีการทำให้เรียบ	119
4.46 ตัวแบบจากกราฟ ACF และ PACF หลังจากหาผลต่าง 1 ครั้งและหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้ง	121
4.47 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะสัตวแพทยศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้าของ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์	124
4.48 เปรียบเทียบค่าคลาดเคลื่อนระหว่างวิธีการทำให้เรียบและวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์ของ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในคณะสัตวแพทยศาสตร์	125
4.49 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในคณะเภสัชศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้าของ วิธีการทำให้เรียบ	127
4.50 ตัวแบบจากกราฟ ACF และ PACF หลังจากหาผลต่าง 1 ครั้งและหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้ง	130
4.51 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเภสัชศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้าของ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์	133
4.52 เปรียบเทียบค่าคลาดเคลื่อนระหว่างวิธีการทำให้เรียบและวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์ของ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในคณะเภสัชศาสตร์	134
4.53 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในคณะเทคนิคการแพทย์ 12 เดือนล่วงหน้าของวิธี การทำให้เรียบวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์	136

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.54	ตัวแบบจากกราฟ ACF และ PACF หลังจากแปลงด้วยลอการิทึม และหาผลต่าง 1 ครั้ง
4.55	คำพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าขณะเทคนิคการแพทย์ 12 เดือนล่วงหน้าของวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์
4.56	เปรียบเทียบค่าคลาดเคลื่อนระหว่างวิธีการทำให้เรียบและวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในขณะเทคนิคการแพทย์
4.57	คำพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในขณะสาธารณสุขศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้าของวิธีการทำให้เรียบ
4.58	ตัวแบบจากกราฟ ACF และ PACF หลังจากหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้ง
4.59	คำพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าขณะสาธารณสุขศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้าของวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์
4.60	เปรียบเทียบค่าคลาดเคลื่อนระหว่างวิธีการทำให้เรียบและวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในขณะสาธารณสุขศาสตร์
4.61	คำพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในขณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้าของวิธีการทำให้เรียบ
4.62	ตัวแบบจากกราฟ ACF และ PACF หลังจากหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้ง
4.63	คำพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าขณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้าของวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์
4.64	เปรียบเทียบค่าคลาดเคลื่อนระหว่างวิธีการทำให้เรียบและวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในขณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.65 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในคณะศิลปกรรมศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้าของ วิธีการทำให้เรียบ	160
4.66 ตัวแบบจากกราฟ ACF และ PACF หลังจากแปลงอนุกรมเวลาด้วยลอการิทึม และ หาผลต่าง 1 ครั้ง	162
4.67 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะศิลปกรรมศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้าของ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์	165
4.68 เปรียบเทียบค่าคลาดเคลื่อนระหว่างวิธีการทำให้เรียบและวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์ของ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในคณะศิลปกรรมศาสตร์	166
4.69 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในคณะนิติศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้าของ วิธีการทำให้เรียบ	168
4.70 ตัวแบบจากกราฟ ACF และ PACF หลังจากแปลงด้วยรากที่สอง และหาผลต่าง 1 ครั้ง	170
4.71 ค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะนิติศาสตร์ 12 เดือนล่วงหน้าของ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์	173
4.72 เปรียบเทียบค่าคลาดเคลื่อนระหว่างวิธีการทำให้เรียบและวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์ของ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในคณะนิติศาสตร์	174
5.91 ตัวแบบการพยากรณ์โดยใช้วิธีการทำให้เรียบ	175
5.92 ตัวแบบการพยากรณ์โดยใช้วิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์	182

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 กราฟเส้น และกราฟ ACF ของอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มเชิงเส้นเพิ่มขึ้น	4
2.2 กราฟเส้น และกราฟ ACF ของอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มเชิงเส้นลดลง	4
2.3 กราฟเส้น และกราฟ ACF ของอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มไม่ชัดเจน	5
2.4 กราฟเส้น และกราฟ ACF ของอนุกรมเวลาที่มีความแปรผันตามฤดูกาล	6
2.5 กราฟเส้น และกราฟ ACF ของอนุกรมเวลาที่มีความแปรผันตามฤดูกาล	6
2.6 กราฟเส้นของอนุกรมเวลาของยอดขายสินค้าชนิดหนึ่งรายปีที่มีวัฏจักรเป็นส่วนประกอบ	7
2.7 กราฟเส้น และกราฟ ACF ของอนุกรมเวลาที่มีความรบกวนสุ่มหรือการแปรผันผิดปกติ	7
4.1 กราฟเส้นของอนุกรมเวลาของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยขอนแก่น	28
4.2 กราฟ ACF ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยขอนแก่น	28
4.3 ค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยขอนแก่น	30
4.4 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่าง 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยขอนแก่น	31
4.5 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่าง 1 ครั้ง และหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยขอนแก่น	31
4.6 กราฟ PACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่าง 1 ครั้ง และหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยขอนแก่น	32
4.7 สหสัมพันธ์ในตัวเองของความคลาดเคลื่อน	33
4.8 การกระจายของค่าความคลาดเคลื่อน	33
4.9 กราฟฮิสโตแกรมของค่าความคลาดเคลื่อน	34
4.10 กราฟแสดงค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยขอนแก่น	35

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.11 กราฟเส้นอนุกรมเวลาของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเกษตรศาสตร์	36
4.12 กราฟ ACF ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเกษตรศาสตร์	37
4.13 ค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเกษตรศาสตร์	38
4.14 กราฟอนุกรมเวลาหลังจากแปลงด้วยลอการิทึม ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเกษตรศาสตร์	39
4.15 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาหลังจากแปลงด้วยลอการิทึม และหาผลต่าง 1 ครั้งของ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเกษตรศาสตร์	39
4.16 กราฟ PACF ของอนุกรมเวลาหลังจากแปลงด้วยลอการิทึม และหาผลต่าง 1 ครั้ง ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเกษตรศาสตร์	40
4.17 สหสัมพันธ์ในตัวเองของความคลาดเคลื่อน	41
4.18 การกระจายของค่าความคลาดเคลื่อน	41
4.19 กราฟฮิสโตแกรมของค่าความคลาดเคลื่อน	42
4.20 กราฟแสดงค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเกษตรศาสตร์	43
4.21 กราฟเส้นของอนุกรมเวลาของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะวิศวกรรมศาสตร์	44
4.22 กราฟ ACF ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะวิศวกรรมศาสตร์	45
4.23 แสดงค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะวิศวกรรมศาสตร์	46
4.24 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่าง 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์	47
4.25 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่าง 1 ครั้งและหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้ง ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะวิศวกรรมศาสตร์	47

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่

หน้า

4.26 กราฟ PACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่าง 1 ครั้งและหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้ง ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะวิศวกรรมศาสตร์	48
4.27 สหสัมพันธ์ในตัวเองของความคลาดเคลื่อน	49
4.28 การกระจายของค่าความคลาดเคลื่อน	49
4.29 กราฟฮิสโตแกรมของค่าความคลาดเคลื่อน	50
4.30 กราฟแสดงค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะวิศวกรรมศาสตร์	51
4.31 กราฟเส้นของอนุกรมเวลาของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะวิทยาศาสตร์	52
4.32 กราฟ ACF ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะวิทยาศาสตร์	53
4.33 แสดงค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะวิทยาศาสตร์	54
4.34 กราฟเส้นของอนุกรมเวลาปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะวิทยาศาสตร์หลังจากแปลงด้วยลอการิทึม	55
4.35 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาหลังจากทำการแปลงด้วยลอการิทึม หาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้ง ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะวิทยาศาสตร์	55
4.36 กราฟ PACF ของอนุกรมเวลาหลังจากทำการแปลงด้วยลอการิทึม หาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้ง ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะวิทยาศาสตร์	56
4.37 สหสัมพันธ์ในตัวเองของความคลาดเคลื่อน	57
4.38 การกระจายของค่าความคลาดเคลื่อน	57
4.39 กราฟฮิสโตแกรมของค่าความคลาดเคลื่อน	58
4.40 ค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะวิทยาศาสตร์	59
4.41 กราฟเส้นของอนุกรมเวลาของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเทคโนโลยี	60
4.42 กราฟ ACF ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเทคโนโลยี	61

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.43 แสดงค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเทคโนโลยี	63
4.44 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้า คณะเทคโนโลยี	63
4.45 กราฟ PACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้า คณะเทคโนโลยี	64
4.46 สหสัมพันธ์ในตัวเองของความคลาดเคลื่อน	65
4.47 การกระจายของค่าความคลาดเคลื่อน	65
4.48 กราฟฮิสโตแกรมของค่าความคลาดเคลื่อน	66
4.49 ค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเทคโนโลยี	67
4.50 กราฟเส้นของอนุกรมเวลาของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะศึกษาศาสตร์	68
4.51 กราฟ ACF ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะศึกษาศาสตร์	69
4.52 ค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะศึกษาศาสตร์	71
4.53 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่าง 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้า คณะศึกษาศาสตร์	71
4.54 กราฟ PACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่าง 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้า คณะศึกษาศาสตร์	72
4.55 สหสัมพันธ์ในตัวเองของความคลาดเคลื่อน	73
4.56 การกระจายของค่าความคลาดเคลื่อน	73
4.57 กราฟฮิสโตแกรมของค่าความคลาดเคลื่อน	74
4.58 กราฟแสดงค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะศึกษาศาสตร์	75

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.59 กราฟเส้นของอนุกรมเวลาของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะพยาบาลศาสตร์	76
4.60 กราฟ ACF ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะพยาบาลศาสตร์	77
4.61 แสดงค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะพยาบาลศาสตร์	79
4.62 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่าง 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้า คณะพยาบาลศาสตร์	79
4.63 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่าง 1 ครั้ง และหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้ง ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะพยาบาลศาสตร์	80
4.64 กราฟ PACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่าง 1 ครั้ง และหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้ง ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะพยาบาลศาสตร์	80
4.65 สหสัมพันธ์ในตัวเองของความคลาดเคลื่อน	81
4.66 การกระจายของค่าความคลาดเคลื่อน	82
4.67 กราฟฮิสโตแกรมของค่าความคลาดเคลื่อน	82
4.68 กราฟแสดงค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะพยาบาลศาสตร์	83
4.69 กราฟเส้นของอนุกรมเวลาของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะแพทยศาสตร์และรพ.ศรีนครินทร์	84
4.70 กราฟ ACF ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะแพทยศาสตร์และรพ.ศรีนครินทร์	85
4.71 แสดงค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะแพทยศาสตร์และรพ.ศรีนครินทร์	87
4.72 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่าง 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะแพทยศาสตร์ และรพ.ศรีนครินทร์	87
4.73 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่าง 1 ครั้ง และหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของปริมาณ การใช้ไฟฟ้าคณะแพทยศาสตร์ และรพ.ศรีนครินทร์	88

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.74 กราฟ PACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่าง 1 ครั้งและหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะแพทยศาสตร์ และรพ.ศรีนครินทร์	88
4.75 สหสัมพันธ์ในตัวเองของความคลาดเคลื่อน	89
4.76 การกระจายของค่าความคลาดเคลื่อน	90
4.77 กราฟฮิสโตแกรมของค่าความคลาดเคลื่อน	90
4.78 ค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะแพทยศาสตร์และรพ.ศรีนครินทร์	91
4.79 กราฟอนุกรมเวลาของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะบริหารธุรกิจและการบัญชี	92
4.80 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะบริหารธุรกิจและการบัญชี	93
4.81 แสดงค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะบริหารธุรกิจและการบัญชี	95
4.82 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะบริหารธุรกิจและการบัญชี	95
4.83 กราฟ PACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะบริหารธุรกิจและการบัญชี	96
4.84 สหสัมพันธ์ในตัวเองของความคลาดเคลื่อน	97
4.85 การกระจายของค่าความคลาดเคลื่อน	97
4.86 กราฟฮิสโตแกรมของค่าความคลาดเคลื่อน	98
4.87 กราฟแสดงค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะบริหารธุรกิจและการบัญชี	99
4.88 กราฟเส้นของอนุกรมเวลาของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะทันตแพทยศาสตร์	100
4.89 กราฟ ACF ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะทันตแพทยศาสตร์	101
4.90 แสดงค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะทันตแพทยศาสตร์	102

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.91 กราฟเส้นของอนุกรมเวลาปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะทันตแพทยศาสตร์หลังจากแปลงด้วย ลอการิทึม	103
4.92 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาหลังจากแปลงด้วยลอการิทึม และหาผลต่าง 1 ครั้งของ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะทันตแพทยศาสตร์	103
4.93 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาหลังจากแปลงด้วยลอการิทึม หาผลต่าง 1 ครั้ง และหา ผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะทันตแพทยศาสตร์	104
4.94 กราฟ PACF ของอนุกรมเวลาหลังจากแปลงด้วยลอการิทึม หาผลต่าง 1 ครั้ง และหา ผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะทันตแพทยศาสตร์	104
4.95 สหสัมพันธ์ในตัวเองของความคลาดเคลื่อน	106
4.96 การกระจายของค่าความคลาดเคลื่อน	106
4.97 กราฟฮิสโตแกรมของค่าความคลาดเคลื่อน	107
4.98 ค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะทันตแพทยศาสตร์	108
4.99 กราฟเส้นของอนุกรมเวลาของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	109
4.100 กราฟ ACF ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	110
4.101 แสดงค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	111
4.102 กราฟเส้นของอนุกรมเวลาปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์หลังจากแปลง ด้วยลอการิทึม	112
4.103 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่าง 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	112

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.104 กราฟ PACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่าง 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	113
4.105 สหสัมพันธ์ในตัวเองของความคลาดเคลื่อน	114
4.106 การกระจายของค่าความคลาดเคลื่อน	114
4.107 กราฟฮิสโตแกรมของค่าความคลาดเคลื่อน	115
4.108 ค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	116
4.109 กราฟเส้นของอนุกรมเวลาของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะสัตวแพทยศาสตร์	117
4.110 กราฟ ACF ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในคณะสัตวแพทยศาสตร์	118
4.111 ค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะสัตวแพทยศาสตร์	120
4.112 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่าง 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะ สัตวแพทยศาสตร์	120
4.113 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่าง 1 ครั้งและหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะสัตวแพทยศาสตร์	121
4.114 กราฟ PACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่าง 1 ครั้งและหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะสัตวแพทยศาสตร์	121
4.115 สหสัมพันธ์ในตัวเองของความคลาดเคลื่อน	122
4.116 การกระจายของค่าความคลาดเคลื่อน	129
4.117 กราฟฮิสโตแกรมของค่าความคลาดเคลื่อน	123
4.118 ค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะสัตวแพทยศาสตร์	124
4.119 กราฟเส้นของอนุกรมเวลาของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเกษตรศาสตร์	125

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.120 กราฟ ACF ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเภสัชศาสตร์	126
4.121 ค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเภสัชศาสตร์	128
4.122 กราฟเส้นของอนุกรมเวลาปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเภสัชศาสตร์หลังจากแปลงด้วยลอการิทึม	128
4.123 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาหลังจากแปลงด้วยลอการิทึม และหาผลต่าง 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเภสัชศาสตร์	129
4.124 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาหลังจากแปลงด้วยลอการิทึมหาผลต่าง 1 ครั้ง และหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้ง ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเภสัชศาสตร์	129
4.125 กราฟ PACF ของอนุกรมเวลาหลังจากแปลงด้วยลอการิทึมหาผลต่าง 1 ครั้ง และหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้ง ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเภสัชศาสตร์	130
4.126 สหสัมพันธ์ในตัวเองของความคลาดเคลื่อน	131
4.127 การกระจายของค่าความคลาดเคลื่อน	131
4.128 กราฟฮิสโตแกรมของค่าความคลาดเคลื่อน	132
4.129 ค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเภสัชศาสตร์	133
4.130 กราฟเส้นของอนุกรมเวลาของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเทคนิคการแพทย์	134
4.131 กราฟ ACF ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเทคนิคการแพทย์	135
4.132 ค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเทคนิคการแพทย์	137
4.133 กราฟเส้นของอนุกรมเวลาปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเทคนิคการแพทย์หลังจากแปลงด้วยลอการิทึม	137

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.134 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาหลังจากแปลงด้วยลอการิทึม และหาผลต่าง 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเทคนิคการแพทย์	138
4.135 กราฟ PACF ของอนุกรมเวลาหลังจากแปลงด้วยลอการิทึม และหาผลต่าง 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเทคนิคการแพทย์	138
4.136 สหสัมพันธ์ในตัวเองของความคลาดเคลื่อน	139
4.137 การกระจายของค่าความคลาดเคลื่อน	140
4.138 กราฟฮิสโตแกรมของค่าความคลาดเคลื่อน	140
4.139 ค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะเทคนิคการแพทย์	142
4.140 กราฟเส้นของอนุกรมเวลาของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะสาธารณสุขศาสตร์	143
4.141 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะสาธารณสุขศาสตร์	143
4.142 ค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะสาธารณสุขศาสตร์	145
4.143 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะสาธารณสุขศาสตร์	146
4.144 กราฟ PACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะสาธารณสุขศาสตร์	146
4.145 สหสัมพันธ์ในตัวเองของความคลาดเคลื่อน	147
4.146 การกระจายของค่าความคลาดเคลื่อน	148
4.147 กราฟฮิสโตแกรมของค่าความคลาดเคลื่อน	148
4.148 ค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะสาธารณสุขศาสตร์	150
4.149 กราฟเส้นของอนุกรมเวลาของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	150

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.150 กราฟ ACF ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	151
4.151 ค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	153
4.152 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	153
4.153 กราฟ PACF ของอนุกรมเวลาหลังจากหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	154
4.154 สหสัมพันธ์ในตัวเองของความคลาดเคลื่อน	155
4.155 การกระจายของค่าความคลาดเคลื่อน	155
4.156 กราฟฮิสโตแกรมของค่าความคลาดเคลื่อน	156
4.157 ค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	157
4.158 กราฟเส้นของอนุกรมเวลาของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะศิลปกรรมศาสตร์	158
4.159 กราฟ ACF ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะศิลปกรรมศาสตร์	159
4.160 ค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะศิลปกรรมศาสตร์	161
4.161 กราฟเส้นของอนุกรมเวลาปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะศิลปกรรมศาสตร์หลังจากแปลงด้วยลอการิทึม	161
4.162 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาหลังจากแปลงด้วยลอการิทึม และหาผลต่าง 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะศิลปกรรมศาสตร์	162
4.163 กราฟ PACF ของอนุกรมเวลาหลังจากแปลงด้วยลอการิทึม และหาผลต่าง 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะศิลปกรรมศาสตร์	162
4.164 สหสัมพันธ์ในตัวเองของความคลาดเคลื่อน	163

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.165 การกระจายของค่าความคลาดเคลื่อน	164
4.166 กราฟฮิสโตแกรมของค่าความคลาดเคลื่อน	164
4.167 ค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะศิลปกรรมศาสตร์	165
4.168 กราฟเส้นของอนุกรมเวลาของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะนิติศาสตร์	166
4.169 กราฟ ACF ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะนิติศาสตร์	167
4.170 ค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะนิติศาสตร์	168
4.171 กราฟเส้นของอนุกรมเวลาปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะนิติศาสตร์หลังจากแปลงด้วยรากที่สอง	169
4.172 กราฟ ACF ของอนุกรมเวลาหลังจากแปลงด้วยรากที่สอง และหาผลต่าง 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะนิติศาสตร์	169
4.173 กราฟ PACF ของอนุกรมเวลาหลังจากแปลงด้วยรากที่สอง และหาผลต่าง 1 ครั้งของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะนิติศาสตร์	170
4.174 สหสัมพันธ์ในตัวเองของความคลาดเคลื่อน	171
4.175 การกระจายของค่าความคลาดเคลื่อน	171
4.176 กราฟฮิสโตแกรมของค่าความคลาดเคลื่อน	172
4.177 ค่าจริงกับค่าพยากรณ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าคณะนิติศาสตร์	173

