

บทที่ 5
ผลการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ ได้สร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับหาแบบจำลองที่จะใช้ในการพยากรณ์ค่าความต้องการไฟฟ้าระยะสั้นของสถานีไฟฟ้าย่อย สองแบบ คือ แบบจำลองที่ใช้เครือข่ายประสาท (NN) และแบบจำลองที่ใช้เครือข่ายประสาทร่วมกับหลักวิธีถ่ายทอดพันธุกรรม (NNGA) โดยที่แต่ละแบบจะทำการพยากรณ์ค่าความต้องการไฟฟ้าแยกเป็นสามฤดู หลังจากได้แบบจำลองที่เหมาะสมแล้ว จึงนำไปใช้พยากรณ์ค่าความต้องการไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าย่อย ซึ่งการทดสอบ เพื่อแสดงถึงสมรรถนะในการพยากรณ์นั้น แต่ละฤดูกาลจะทำการพยากรณ์ค่าความต้องการไฟฟ้าในวันทำงาน (วันจันทร์ ถึงวันศุกร์) รวม 5 วัน วันหยุดประจำสัปดาห์ (วันเสาร์ และวันอาทิตย์) รวม 2 วัน และวันหยุดพิเศษที่อยู่ในฤดูนั้นอีกหนึ่งวัน ทั้งนี้ วันที่จะพยากรณ์ จะเป็นวันที่อยู่ถัดจากวันซึ่งใช้ในการสอนแก่เครือข่ายประสาท 7 วัน (รวมวันเสาร์ และวันอาทิตย์) แต่เนื่องจาก ข้อมูลความต้องการไฟฟ้าจริง (actual demand) ที่บันทึกจากสถานีไฟฟ้าเชียงใหม่ 4 มีบางวันซึ่งข้อมูลขาดหายไป หรือ ข้อมูลในวันนั้นมีความผิดปกติ ไม่สามารถนำมาใช้ได้ จึงเลือกเฉพาะวันที่ข้อมูลความต้องการไฟฟ้าจริง มีการบันทึกไว้อย่างสมบูรณ์เท่านั้น วันที่ใช้ในการสอนเครือข่ายประสาท และวันที่ทำการทดสอบพยากรณ์แสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 วันที่ใช้สอนเครือข่ายประสาทและวันที่ใช้ในการพยากรณ์

ฤดูกาล	วันที่ใช้สอน (พ.ศ. 2543)	วันที่ใช้พยากรณ์ (พ.ศ. 2543)		
		วันทำงาน	วันหยุดประจำสัปดาห์	วันหยุดพิเศษ
ฤดูหนาว	1 - 14 กุมภาพันธ์	อังคารที่ 15 ศุกร์ที่ 18 อังคารที่ 22 พุธที่ 23 และ พุธที่ 24 กุมภาพันธ์	เสาร์ที่ 19 และ อาทิตย์ที่ 20 กุมภาพันธ์	จันทร์ที่ 21 กุมภาพันธ์
ฤดูร้อน	1 - 14 เมษายน	พุธที่ 20 จันทร์ที่ 24 อังคารที่ 25 ศุกร์ที่ 28 เมษายน และ จันทร์ที่ 1 พฤษภาคม	เสาร์ที่ 15 และ อาทิตย์ที่ 16 เมษายน	จันทร์ที่ 17 เมษายน
ฤดูฝน	18 - 30 กันยายน และ 1 ตุลาคม	จันทร์ที่ 2 อังคารที่ 3 ศุกร์ที่ 6 พุธที่ 12 และ ศุกร์ที่ 13 ตุลาคม	เสาร์ที่ 7 และ อาทิตย์ที่ 8 ตุลาคม	จันทร์ที่ 23 ตุลาคม

ผลจากการพยากรณ์ จะได้ค่าของความต้องการไฟฟ้าแต่ละวัน เป็นรายชั่วโมง (L_t) ซึ่งนำมาเปรียบเทียบความผิดพลาดจากค่าความต้องการไฟฟ้าจริง (L_a) จะได้ค่าผิดพลาดของการพยากรณ์ นำมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดสัมบูรณ์ (absolute percentage error) หรือ APE ที่แต่ละชั่วโมง ด้วยสมการที่ (5.1)

$$APE = [| L_t - L_a | / L_a] \times 100 \dots\dots\dots (5.1)$$

และนำมาหาค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดสัมบูรณ์ (mean absolute percentage error) หรือ MAPE ของการพยากรณ์แต่ละวัน ด้วยสมการที่ (5.2)

$$MAPE = [\sum APE (i)] / 24 \dots\dots\dots (5.2)$$

เมื่อ $i = 1, 2, 3, \dots, 24$ เป็นจำนวนชั่วโมงต่อวัน

5.1 ผลการพยากรณ์โดยโปรแกรมเครือข่ายประสาท

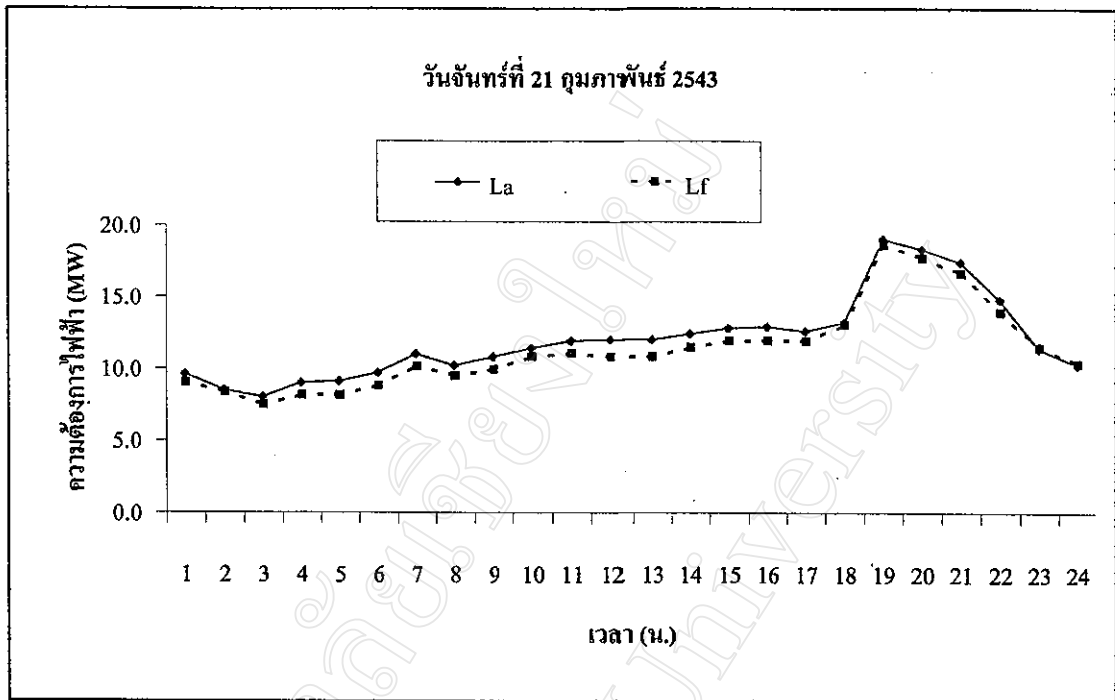
การพยากรณ์โดยใช้แบบจำลองเครือข่ายประสาท ได้ผลการพยากรณ์เมื่อเปรียบเทียบกับความต้องการไฟฟ้าจริง แสดงเป็นกราฟของโหลด (load curve) สำหรับวันหยุดพิเศษ วันหยุดประจำสัปดาห์ และวันทำงาน ดังนี้

5.1.1 ผลการพยากรณ์วันหยุดพิเศษ

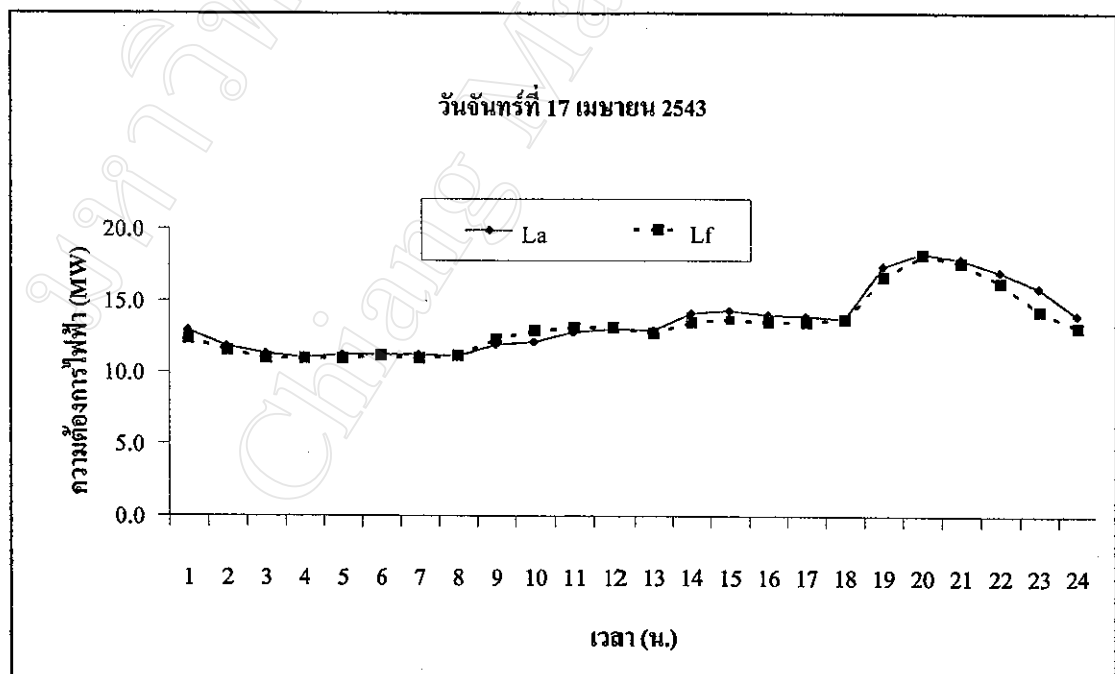
วันหยุดพิเศษ ที่เลือกมาทำการพยากรณ์ ในฤดูหนาว คือ วันหยุดมาฆบูชา ในฤดูร้อน คือ วันหยุดชดเชยวันสงกรานต์ และในฤดูฝน คือ วันหยุดปียมหาราช ความผิดพลาดของการพยากรณ์ในแต่ละวันแสดงในตารางที่ 5.2 กราฟเปรียบเทียบค่าความต้องการไฟฟ้าจริง และค่าพยากรณ์ แสดงในรูปที่ 5.1 รูปที่ 5.2 และ รูปที่ 5.3 ตามลำดับ

ตารางที่ 5.2 เปอร์เซนต์ความผิดพลาดของการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าในวันหยุดพิเศษเมื่อพยากรณ์โดยใช้ NN

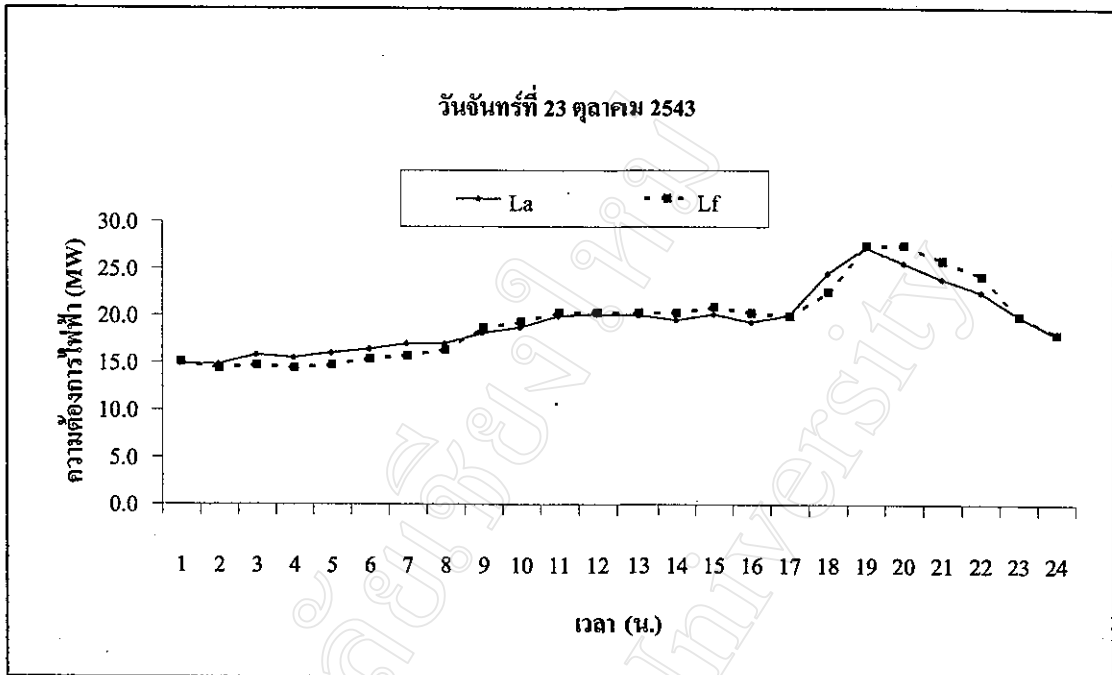
ฤดูหนาว			ฤดูร้อน			ฤดูฝน		
วันจันทร์ที่ 21 กุมภาพันธ์			วันจันทร์ที่ 17 เมษายน			วันจันทร์ที่ 23 ตุลาคม		
APE สูงสุด	APE ต่ำสุด	MAPE	APE สูงสุด	APE ต่ำสุด	MAPE	APE สูงสุด	APE ต่ำสุด	MAPE
10.4	0.8	5.9	10.1	0.0	3.0	8.2	0.2	4.1



รูปที่ 5.1 กราฟเปรียบเทียบความต้องการไฟฟ้าที่พยากรณ์ได้และค่าจริงของวันหยุดมาฆบูชา



รูปที่ 5.2 กราฟเปรียบเทียบความต้องการไฟฟ้าที่พยากรณ์ได้และค่าจริงของวันหยุดชดเชยวันสงกรานต์



รูปที่ 5.3 กราฟเปรียบเทียบความต้องการไฟฟ้าที่พยากรณ์ได้และค่าจริงของวันหยุดปิยมหาราช

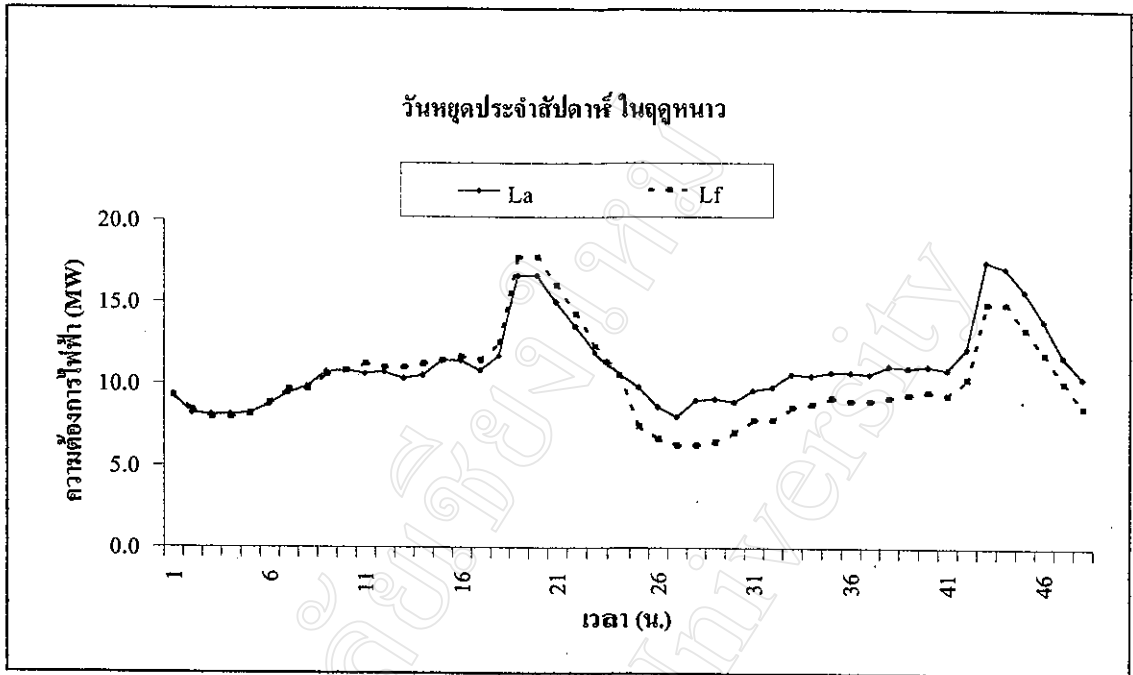
จากตารางที่ 5.2 จะเห็นได้ว่า ค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์ในวันหยุดพิเศษ ทั้งสามฤดูกาล มีค่าต่ำสุด ต่ำสุดอยู่ในช่วง 0.0 – 0.8 % ซึ่งถือว่าน้อยมาก ในขณะที่ ค่าสูงสุดอยู่ในช่วง 8.2 - 10.4 % โดยค่า MAPE ของทั้งวัน อยู่ในช่วง 3.0 – 5.9 % ในทางปฏิบัติถือว่ายอมรับได้

5.1.2 ผลการพยากรณ์วันหยุดประจำสัปดาห์

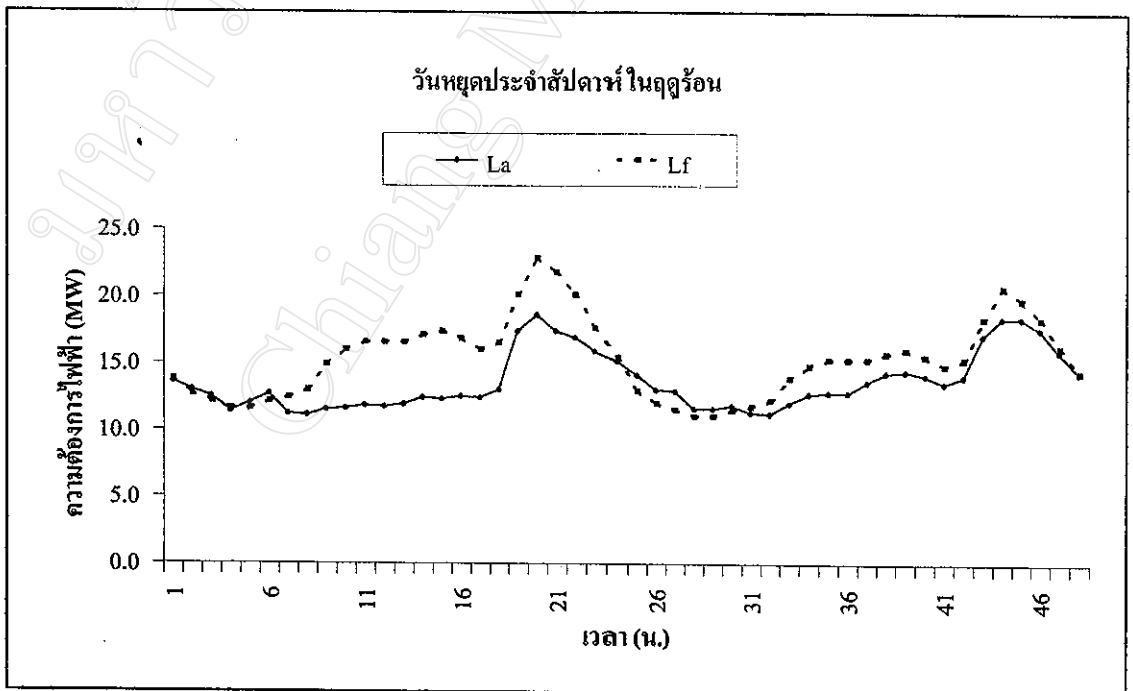
การพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าในวันหยุดประจำสัปดาห์ คือ วันเสาร์และวันอาทิตย์ ของแต่ละฤดู โดยใช้ NN มีค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์ในแต่ละวันแสดงในตารางที่ 5.3 กราฟเปรียบเทียบค่าความต้องการไฟฟ้าจริง และค่าพยากรณ์ แสดงในรูปที่ 5.4 รูปที่ 5.5 และ รูปที่ 5.6 ตามลำดับ

ตารางที่ 5.3 ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดสัมบูรณ์ของการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าในวันหยุดประจำสัปดาห์ เมื่อพยากรณ์โดยใช้ NN

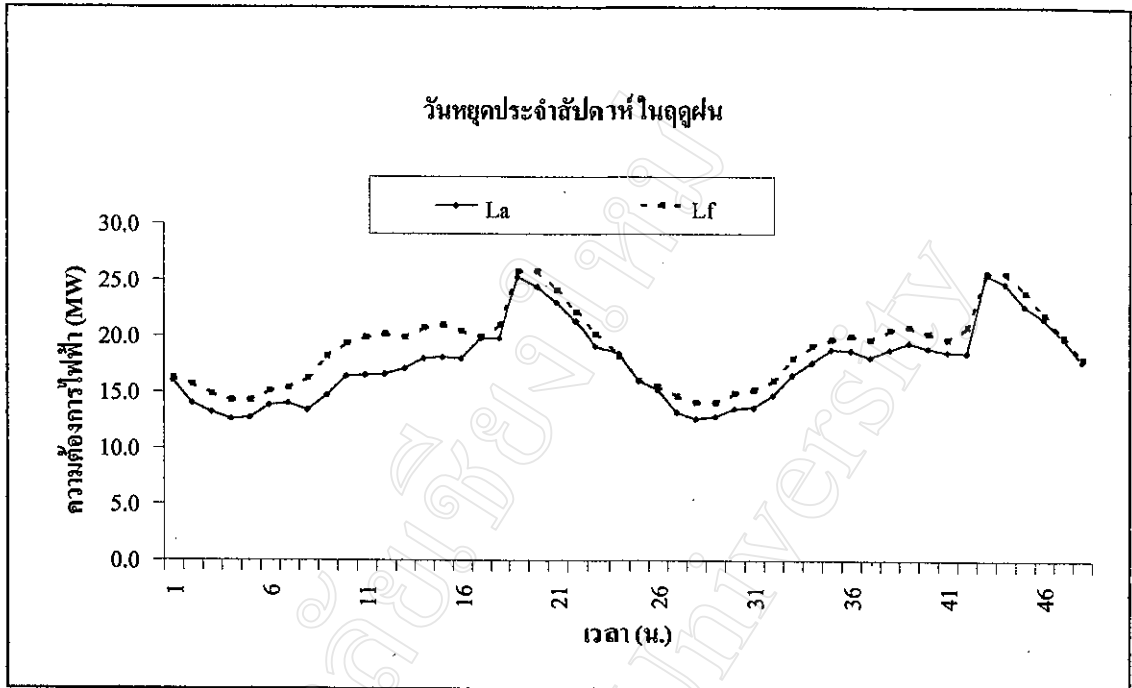
ฤดูหนาว (กุมภาพันธ์ 2543)			ฤดูร้อน (เมษายน 2543)			ฤดูฝน (ตุลาคม 2543)		
เสาร์ที่ 19	อาทิตย์ที่ 20	เฉลี่ย	เสาร์ที่ 15	อาทิตย์ที่ 16	เฉลี่ย	เสาร์ที่ 7	อาทิตย์ที่ 8	เฉลี่ย
3.4	18.0	10.7	20.8	9.2	15.0	11.1	6.7	8.9



รูปที่ 5.4 กราฟเปรียบเทียบความต้องการไฟฟ้าที่พยากรณ์ได้และค่าจริงของวันเสาร์ที่ 19 และวันอาทิตย์ที่ 20 กุมภาพันธ์ 2543 (48 ชั่วโมง)



รูปที่ 5.5 กราฟเปรียบเทียบความต้องการไฟฟ้าที่พยากรณ์ได้และค่าจริงของวันเสาร์ที่ 15 และวันอาทิตย์ที่ 16 เมษายน 2543 (48 ชั่วโมง)



รูปที่ 5.6 กราฟเปรียบเทียบความต้องการไฟฟ้าที่พยากรณ์ได้และค่าจริงของวันเสาร์ที่ 7 และวันอาทิตย์ที่ 8 ตุลาคม 2543 (48 ชั่วโมง)

จากตารางที่ 5.3 ผลการพยากรณ์ในวันหยุดประจำสัปดาห์ โดยรวมแล้วทุกฤดูกาลมีค่าเฉลี่ยของความผิดพลาดสูง มีเพียงวันเสาร์ที่ 19 กุมภาพันธ์ ในฤดูหนาวเท่านั้น ที่มีค่าพยากรณ์เป็นที่ยอมรับได้ คือ มี MAPE เป็น 3.4 % ส่วนวันอาทิตย์ที่ 20 กุมภาพันธ์ มีค่า MAPE สูงถึง 18.0 % และจากรูปที่ 5.4 จะเห็นว่าค่าที่พยากรณ์ได้ จะต่ำกว่าค่าความต้องการไฟฟ้าจริงค่อนข้างมาก โดยมีค่า APE สูงสุดถึง 30.2 % ที่เวลา 4.00 น. สำหรับในฤดูร้อน ทั้งวันเสาร์และวันอาทิตย์ มีความผิดพลาดของการพยากรณ์เฉลี่ยสองวันสูงมาก คือ 15.0 % โดยพิจารณาจากรูปที่ 5.5 จะเห็นว่า ค่าที่พยากรณ์ได้ส่วนใหญ่ จะสูงกว่าค่าความต้องการไฟฟ้าจริง ซึ่ง APE สูงสุดในวันเสาร์ที่ 15 เมษายน คือ 41.5 % ที่เวลา 15.00 น. สาเหตุน่าจะมาจากว่า วันนี้เป็นวันหยุดที่อยู่กลางช่วงเทศกาลสงกรานต์ การใช้ไฟฟ้าอาจมีความผิดปกติจากวันเสาร์อื่นๆ ส่วนในฤดูฝน ผลการพยากรณ์มีความผิดพลาดสูงเช่นกัน โดยเฉลี่ย 8.9 % แต่ค่าที่พยากรณ์ได้สูงกว่าค่าความต้องการไฟฟ้าจริง โดยเฉพาะวันเสาร์ มีค่า APE สูงสุดเป็น 23.8 % ที่เวลา 9.00 น. สาเหตุไม่แน่ชัด

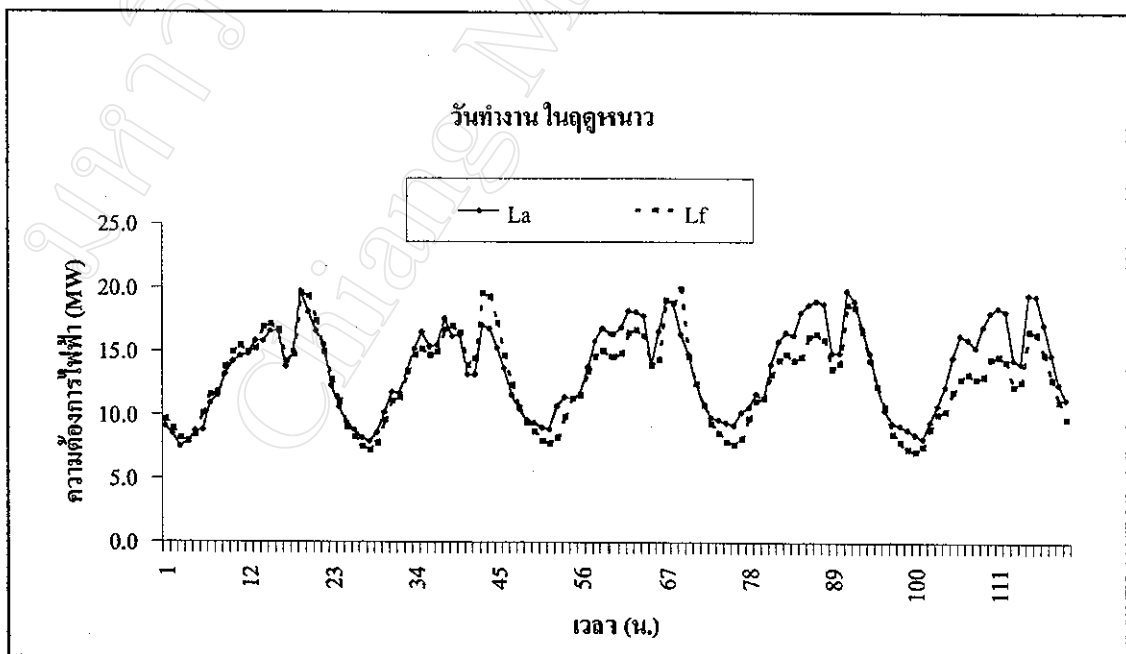
ผลการพยากรณ์ที่ได้นี้ แสดงให้เห็นว่า การใช้ NN พยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าในวันเสาร์ และวันอาทิตย์ ยังมีข้อบกพร่องที่จะต้องทำการปรับปรุง ให้สมรรถนะดียิ่งขึ้น เพื่อให้มีความผิดพลาดลดลง

5.1.3 ผลการพยากรณ์วันทำงาน

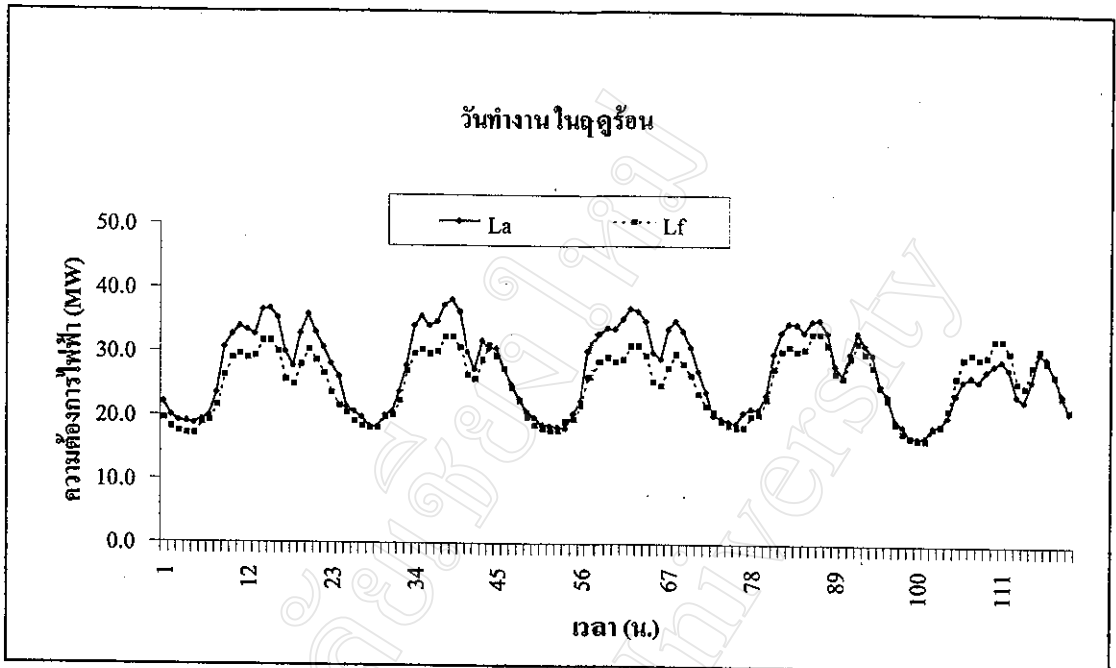
การพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าในวันทำงาน คือ วันจันทร์ ถึง วันศุกร์ ของ สัปดาห์ ในแต่ละฤดู โดยใช้ NN มีค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์ในแต่ละวันแสดงใน ตารางที่ 5.4 กราฟเปรียบเทียบค่าความต้องการไฟฟ้าจริง และค่าพยากรณ์ แสดงในรูปที่ 5.7 รูป ที่ 5.8 และ รูปที่ 5.9 ตามลำดับ

ตารางที่ 5.4 ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดสัมบูรณ์ของการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าใน วันทำงานประจำสัปดาห์ เมื่อพยากรณ์โดยใช้ NN

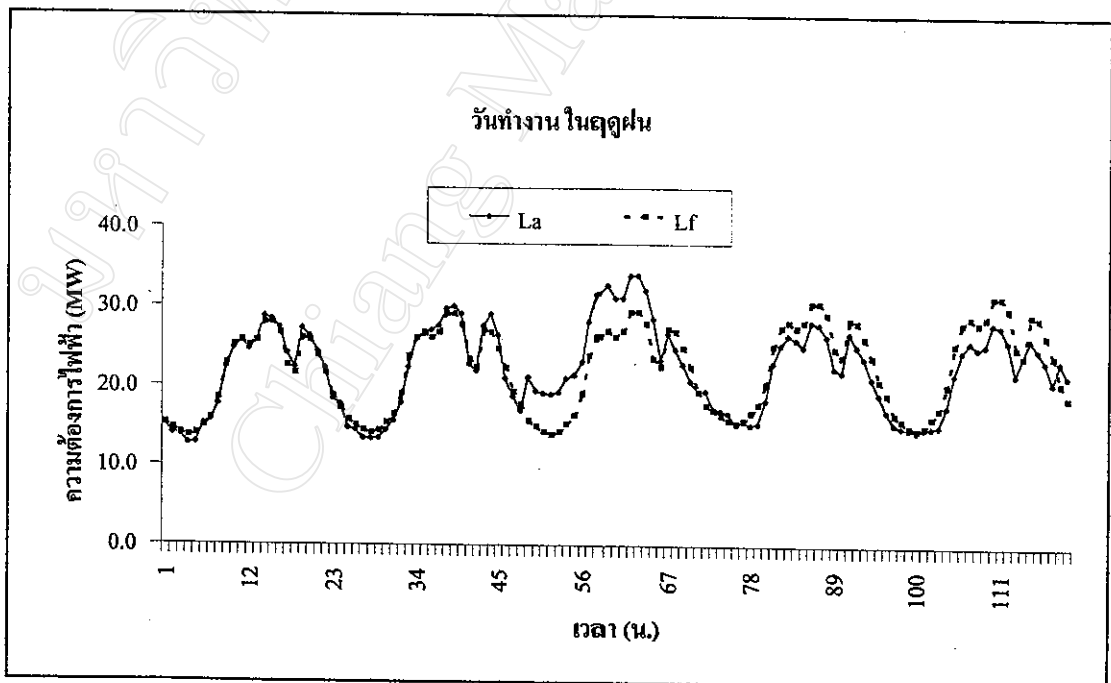
ฤดูหนาว	อังคาร 15 ก.พ.	ศุกร์ 18 ก.พ.	อังคาร 22 ก.พ.	พุธ 23 ก.พ.	พฤหัสบดี 24 ก.พ.	เฉลี่ย
MAPE	4.4	6.4	7.5	8.8	14.9	8.4
ฤดูร้อน	พฤหัสบดี 20 เม.ย.	จันทร์ 24 เม.ย.	อังคาร 25 เม.ย.	ศุกร์ 28 เม.ย.	จันทร์ 1 พ.ค.	
MAPE	11.8	7.1	11.2	5.3	6.0	8.3
ฤดูฝน	จันทร์ 2 ต.ค.	อังคาร 3 ต.ค.	ศุกร์ 6 ต.ค.	พฤหัสบดี 12 ต.ค.	ศุกร์ 13 ต.ค.	
MAPE	2.8	4.6	15.5	8.4	10.9	8.4



รูปที่ 5.7 กราฟเปรียบเทียบความต้องการไฟฟ้าที่พยากรณ์ได้และค่าจริงของวันทำงาน 5 วัน ในฤดูหนาว (112 ชั่วโมง)



รูปที่ 5.8 กราฟเปรียบเทียบความต้องการไฟฟ้าที่พยากรณ์ได้และค่าจริงของวันทำงาน 5 วัน ในฤดูร้อน (112 ชั่วโมง)



รูปที่ 5.9 กราฟเปรียบเทียบความต้องการไฟฟ้าที่พยากรณ์ได้และค่าจริงของวันทำงาน 5 วัน ในฤดูฝน (112 ชั่วโมง)

จากตารางที่ 5.4 จะเห็นว่า ผลการพยากรณ์มีค่าความผิดพลาดโดยเฉลี่ย 5 วัน ของทุกฤดูกาล ใกล้เคียงกัน คือ ประมาณ 8.3 – 8.4 % สำหรับในวันที่ 15 กุมภาพันธ์ และวันที่ 2 ตุลาคม นั้น มีค่าความผิดพลาดต่ำ คือ 4.4 % และ 2.8 % ตามลำดับ อาจจะเป็นผลจากเป็นวันที่อยู่ถัดจากวันที่ได้ทำการสอนให้แก่เครือข่ายประสาท ในขณะที่ วันที่ 20 เมษายน มี MAPE เท่ากับ 11.8 % อาจจะมีผลต่อเนื่องจากวันหยุดต่อเนื่องช่วงสงกรานต์ ที่ทำให้การใช้ไฟฟ้ายังไม่เข้าสู่ภาวะปกติ และนอกจากนี้ วันที่ได้เลือกมาใช้ทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ในฤดูร้อน ยังค่อนข้างห่างจากวันที่ได้ทำการสอนแก่เครือข่ายประสาทมาก คือ เป็นวันในสัปดาห์ถัดมา สาเหตุที่ต้องเลือกวันเช่นนี้ เพราะว่า วันที่ใกล้เคียงหรืออยู่ติดกันจากวันสุดท้ายที่ใช้ในการสอน (14 เมษายน) จะมีความผิดพลาดของข้อมูลความต้องการ ไฟฟ้าจริง ทำให้ไม่สามารถนำมาใช้ในการเปรียบเทียบได้

สำหรับผลการพยากรณ์วันทำงานในฤดูฝนนั้น วันศุกร์ที่ 6 ตุลาคม มีความผิดพลาดเฉลี่ย 15.5 % ซึ่งหากพิจารณาจากข้อมูลการใช้ไฟฟ้าจริงในวันดังกล่าว พบว่า จะมีลักษณะการใช้ไฟฟ้าสูงกว่าวันอื่นๆ เกือบทุกชั่วโมง ดังนั้นจึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ค่าพยากรณ์ผิดพลาดมาก สำหรับวันที่ 12 และ 13 ตุลาคมนั้น เป็นวันที่อยู่ในสัปดาห์ที่สอง นับจากวันสุดท้ายที่ใช้ในการสอนแก่เครือข่ายประสาท ซึ่งอาจจะทำให้มีโอกาสพยากรณ์ได้ผิดพลาดสูงกว่าวันอื่นๆ

5.2 ผลการพยากรณ์โดยใช้เครือข่ายประสาทร่วมกับหลักวิธีถ่ายทอดพันธุกรรม

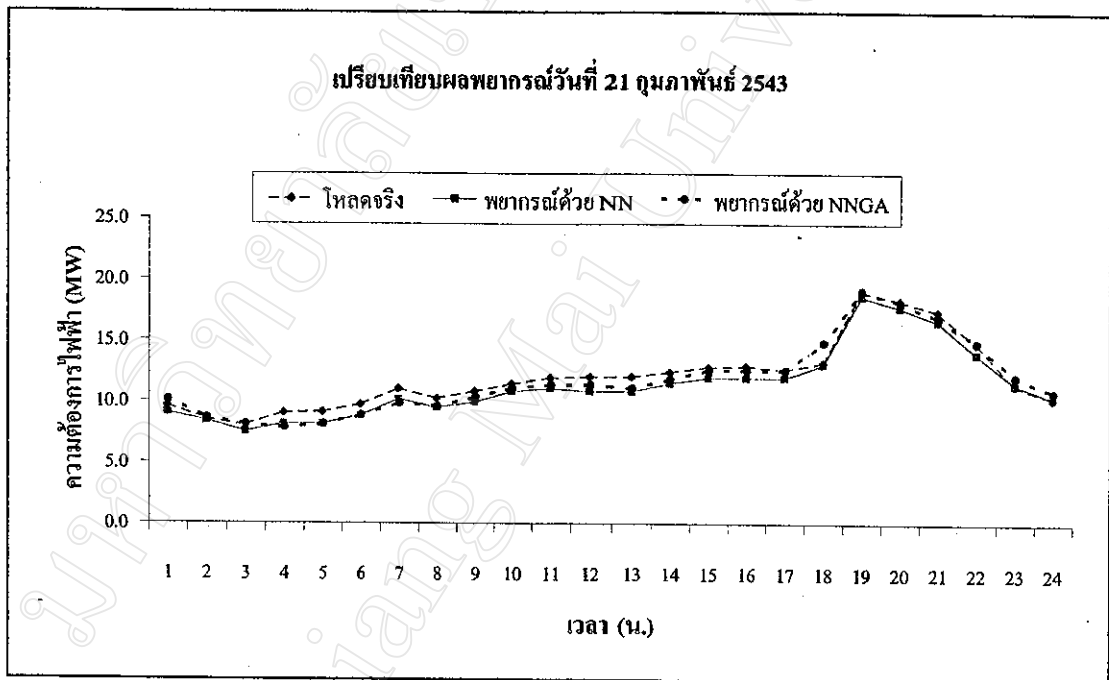
เมื่อได้นำ GA มาช่วยในการหาค่าน้ำหนักและไบอัสเริ่มต้น ที่เครือข่ายประสาทจะใช้ในกระบวนการสอนและการเรียนรู้ แบบแพร่ความผิดพลาดย้อนกลับ โดยใช้ข้อมูลสอนเดียวกันกับกรณีแบบจำลอง NN จะได้แบบจำลองเครือข่ายประสาทใหม่ (NNGA) ที่จะนำไปใช้ในการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า ผลของการนำไปทดลองพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า ในวันเดียวกันกับกรณีหัวข้อที่ 5.1 แล้วนำมาเปรียบเทียบกับความต้องการไฟฟ้าจริง และ กรณีที่ใช้ NN เดิม จะได้ดังนี้

5.2.1 ผลการพยากรณ์วันหยุดพิเศษ

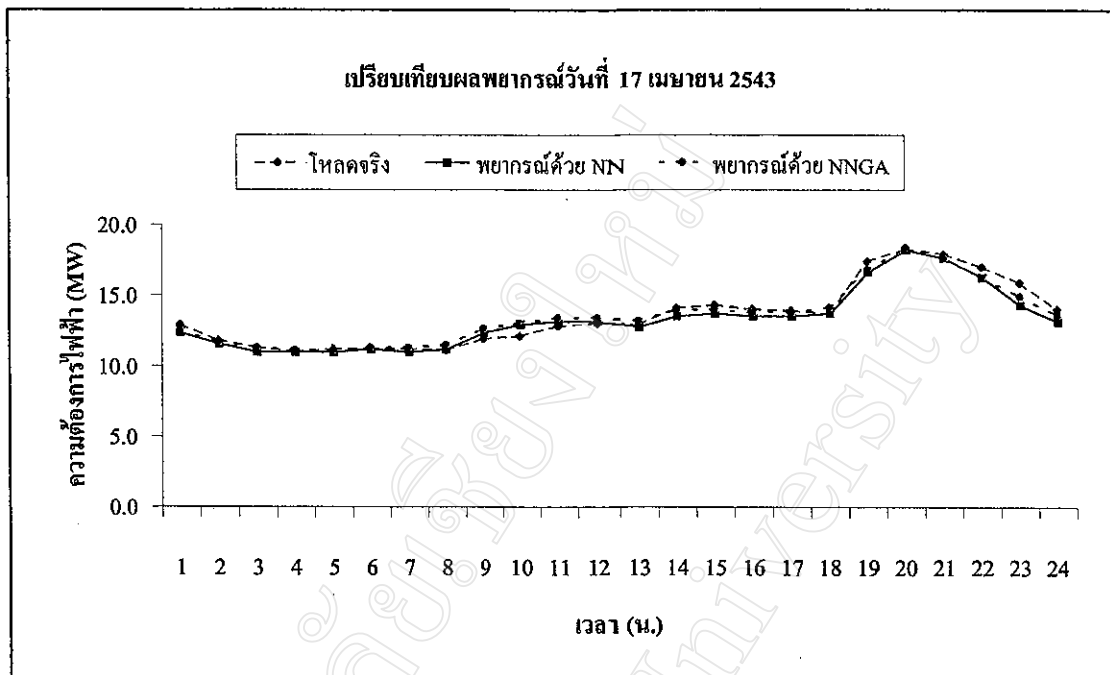
เมื่อนำ NNGA ไปใช้พยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าในวันหยุดพิเศษของทั้งสามฤดูกาล จะได้ค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์ เทียบกับเมื่อใช้ NN แสดงในตารางที่ 5.5 จะเห็นได้ว่า ความผิดพลาดของการพยากรณ์ ในวันที่ 21 กุมภาพันธ์ ลดลง 1 % วันที่ 17 เมษายน ลดลง 0.4 % แต่ในวันที่ 23 ตุลาคม เป็น 5.7 % ซึ่งเพิ่มขึ้น 1.6 % แต่ก็ยังอยู่ในขอบเขตที่ยอมรับได้ กราฟเปรียบเทียบผลการพยากรณ์ โดยใช้ NN กับ NNGA และความต้องการไฟฟ้าจริง แสดงในรูปที่ 5.10 ถึง รูปที่ 5.12

ตารางที่ 5.5 เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาด (MAPE) ของการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าในวันหยุดพิเศษเมื่อพยากรณ์โดยใช้ NNGA เทียบกับ NN

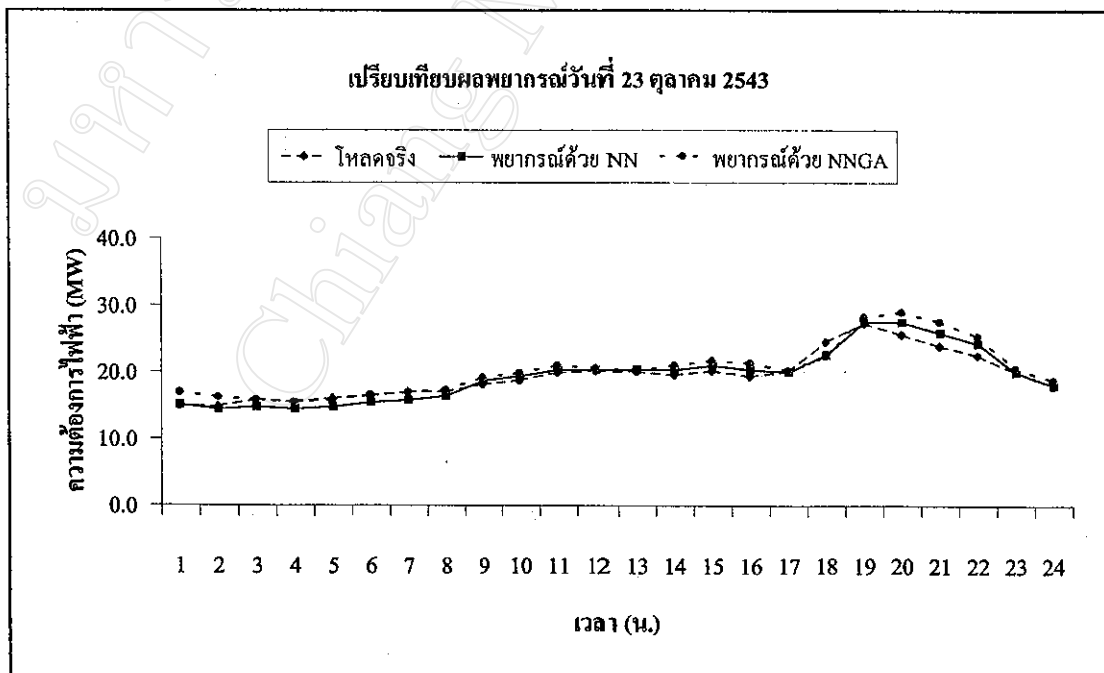
ฤดูหนาว			ฤดูร้อน			ฤดูฝน		
วันจันทร์ที่ 21 กุมภาพันธ์			วันจันทร์ที่ 17 เมษายน			วันจันทร์ที่ 23 ตุลาคม		
NN	NNGA	ผลต่าง	NN	NNGA	ผลต่าง	NN	NNGA	ผลต่าง
5.9	4.9	-1.0	3.0	2.6	-0.4	4.1	5.7	+1.6



รูปที่ 5.10 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วย NN กับ NNGA และค่าความต้องการไฟฟ้าจริงของวันหยุดมาฆบูชา



รูปที่ 5.11 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วย NN กับ NNGA และค่าความต้องการไฟฟ้าจริงของวันหยุดชดเชยวันสงกรานต์



รูปที่ 5.12 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วย NN กับ NNGA และค่าความต้องการไฟฟ้าจริงของวันหยุดเบิยมหาราช

5.2.2 ผลการพยากรณ์วันหยุดประจำสัปดาห์

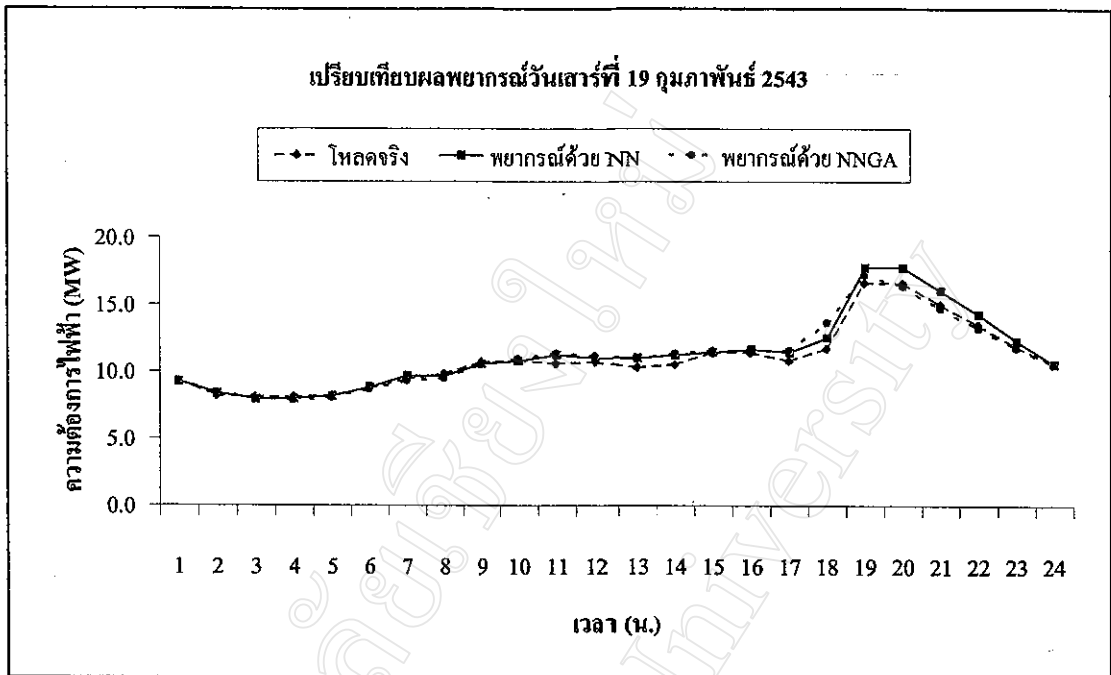
การพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าในวันหยุดประจำสัปดาห์ คือ วันเสาร์และวันอาทิตย์ ของแต่ละฤดู โดยใช้ NNGA มีค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์ในแต่ละวันเปรียบเทียบกับพยากรณ์ด้วย NN แสดงใน ตารางที่ 5.6 กราฟเปรียบเทียบค่าความต้องการไฟฟ้าจริง และค่าพยากรณ์ด้วย NN กับ NNGA แสดงในรูปที่ 5.13 ถึง รูปที่ 5.18

ตารางที่ 5.6 ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดสัมบูรณ์ (MAPE) ของการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าในวันหยุดประจำสัปดาห์ เมื่อพยากรณ์โดยใช้ NN เทียบกับ NNGA

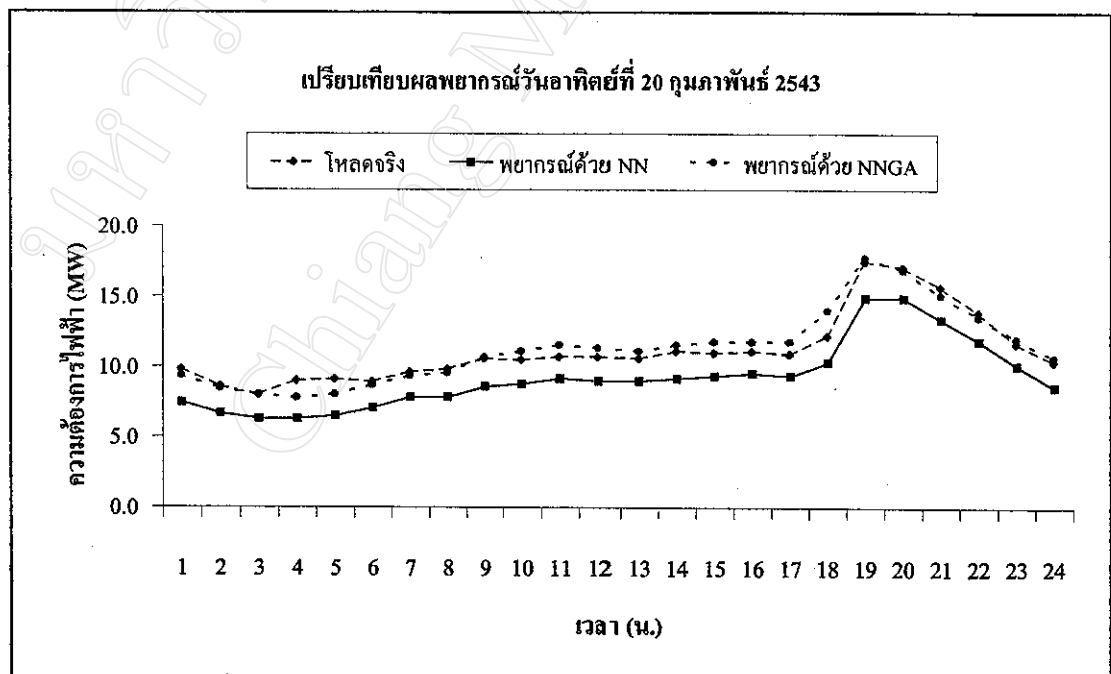
ฤดูหนาว	เสาร์ที่ 19 กุมภาพันธ์ 2543			อาทิตย์ที่ 20 กุมภาพันธ์ 2543			ค่าเฉลี่ย		
	NN	NNGA	ผลต่าง	NN	NNGA	ผลต่าง	NN	NNGA	ผลต่าง
	3.4	3.4	0.0	18.0	5.0	-13.0	10.7	4.2	-6.5
ฤดูร้อน	เสาร์ที่ 15 เมษายน 2543			อาทิตย์ที่ 16 เมษายน 2543			ค่าเฉลี่ย		
	NN	NNGA	ผลต่าง	NN	NNGA	ผลต่าง	NN	NNGA	ผลต่าง
	20.8	12.6	-8.2	9.2	11.2	2.0	15.0	11.9	-3.1
ฤดูฝน	เสาร์ที่ 7 ตุลาคม 2543			อาทิตย์ที่ 8 ตุลาคม 2543			ค่าเฉลี่ย		
	NN	NNGA	ผลต่าง	NN	NNGA	ผลต่าง	NN	NNGA	ผลต่าง
	11.1	10.4	-0.7	6.7	6.6	-0.1	8.9	8.5	-0.4

จากตารางที่ 5.6 จะเห็นได้ว่า ค่าพยากรณ์ที่ได้จากการใช้ NNGA มีค่าความผิดพลาดลดลง เมื่อเทียบกับ การใช้ NN ยกเว้นวันที่ 16 เมษายน 2543 ซึ่งมี MAPE เพิ่มขึ้น 2 % และวันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2543 ที่ MAPE ไม่เปลี่ยนแปลง อย่างไรก็ตาม ค่าความผิดพลาดเฉลี่ยสำหรับการพยากรณ์ฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน มีค่าลดลง 6.5 % , 3.1 % และ 0.4 % ตามลำดับ ซึ่งถือว่าการใช้ NNGA ให้ผลการพยากรณ์ดีขึ้นเกือบทุกกรณี

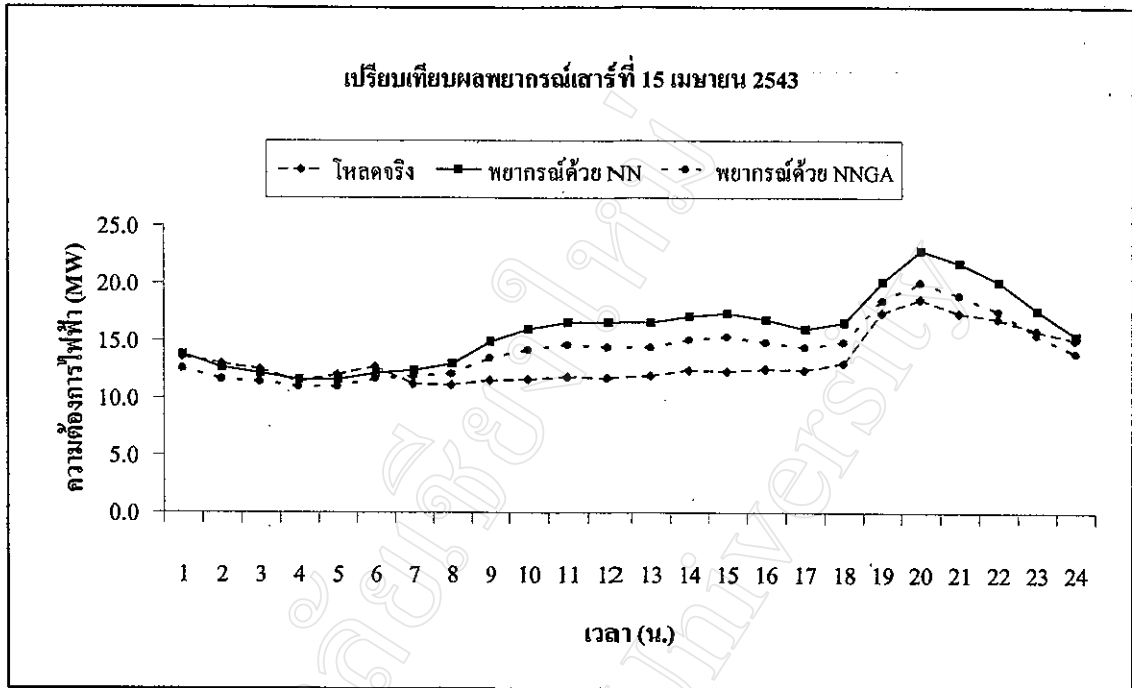
เมื่อพิจารณาจากกราฟของโหลด หรือความต้องการไฟฟ้ารายชั่วโมงในรูปที่ 5.13 ถึง รูปที่ 5.18 จะเห็นได้ว่า กรณี NNGA พยากรณ์ จะได้ค่าพยากรณ์สูงกว่า ค่าความต้องการไฟฟ้าจริง



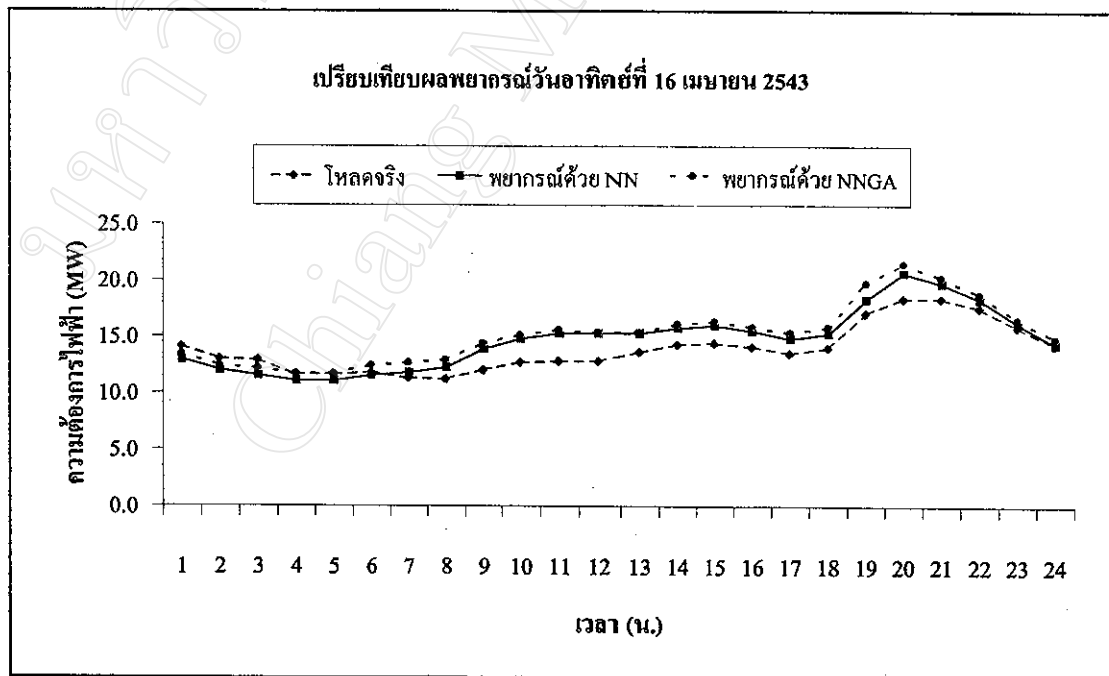
รูปที่ 5.13 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วย NN กับ NNGA และค่าความต้องการไฟฟ้าจริงของวันหยุดประจำสัปดาห์ (วันเสาร์) ในฤดูหนาว



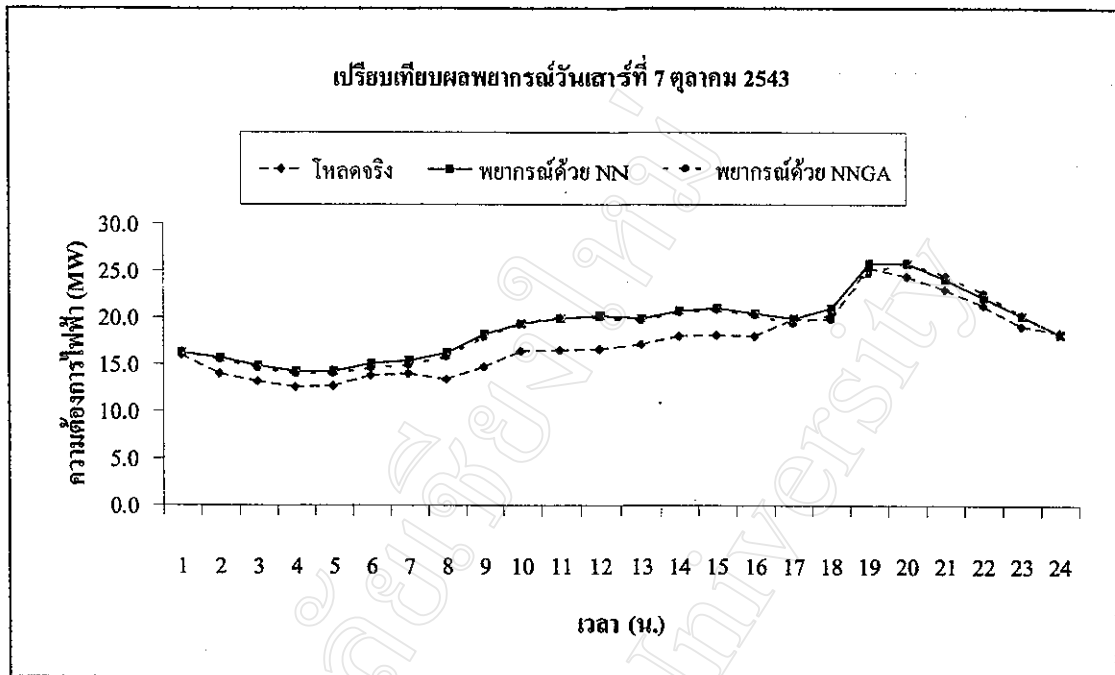
รูปที่ 5.14 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วย NN กับ NNGA และค่าความต้องการไฟฟ้าจริงของวันหยุดประจำสัปดาห์ (วันอาทิตย์) ในฤดูหนาว



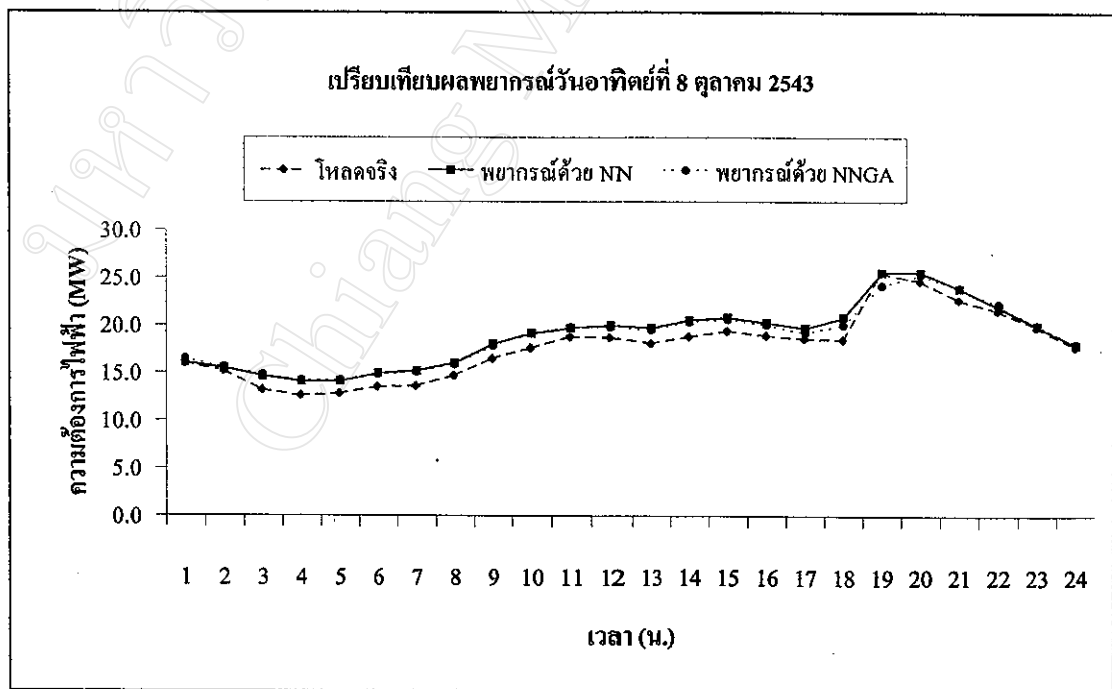
รูปที่ 5.15 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วย NN กับ NNGA และค่าความต้องการไฟฟ้าจริงของวันหยุดประจำสัปดาห์ (วันเสาร์) ในฤดูร้อน



รูปที่ 5.16 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วย NN กับ NNGA และค่าความต้องการไฟฟ้าจริงของวันหยุดประจำสัปดาห์ (วันอาทิตย์) ในฤดูร้อน



รูปที่ 5.17 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วย NN กับ NNGA และค่าความต้องการไฟฟ้าจริงของวันหยุดประจำสัปดาห์ (วันเสาร์) ในฤดูฝน



รูปที่ 5.18 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วย NN กับ NNGA และค่าความต้องการไฟฟ้าจริงของวันหยุดประจำสัปดาห์ (วันอาทิตย์) ในฤดูฝน

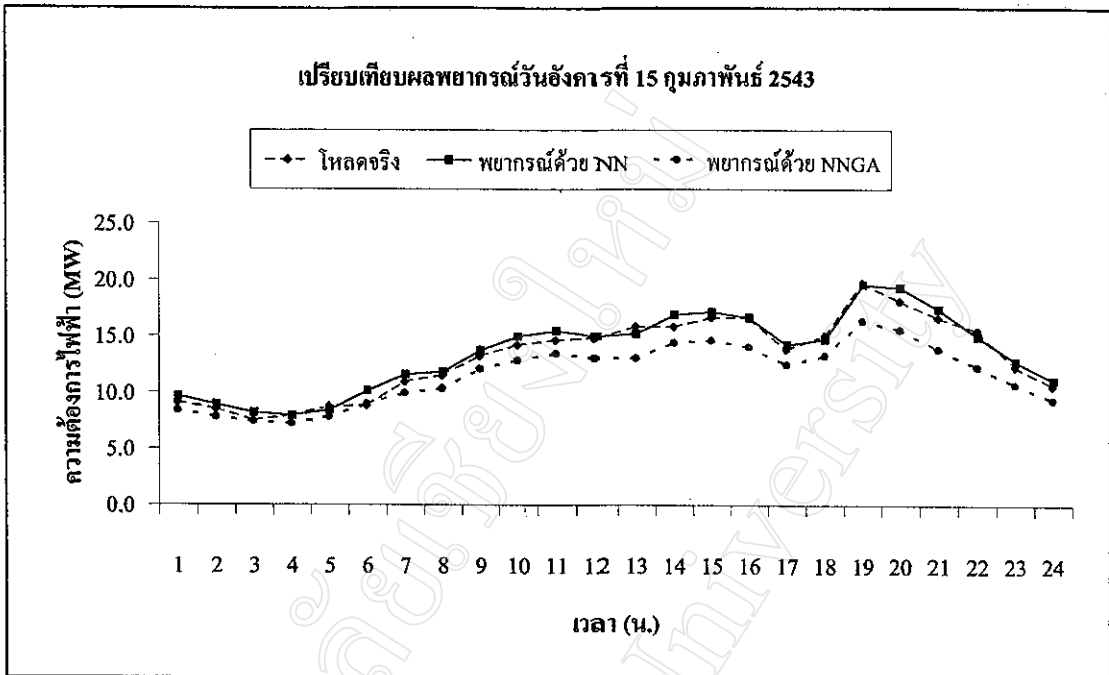
5.2.3 ผลการพยากรณ์วันทำงานประจำสัปดาห์

การพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าในวันทำงานประจำสัปดาห์ คือ วันจันทร์ ถึง วันศุกร์ ของแต่ละฤดู โดยใช้ NNGA มีค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์ในแต่ละวันเปรียบเทียบกับ กรณีใช้พยากรณ์ด้วย NN แสดงใน ตารางที่ 5.7 กราฟเปรียบเทียบค่าความต้องการไฟฟ้าจริง และค่าพยากรณ์ ด้วย NN และ NNGA แสดงในรูปที่ 5.19 ถึง รูปที่ 5.33

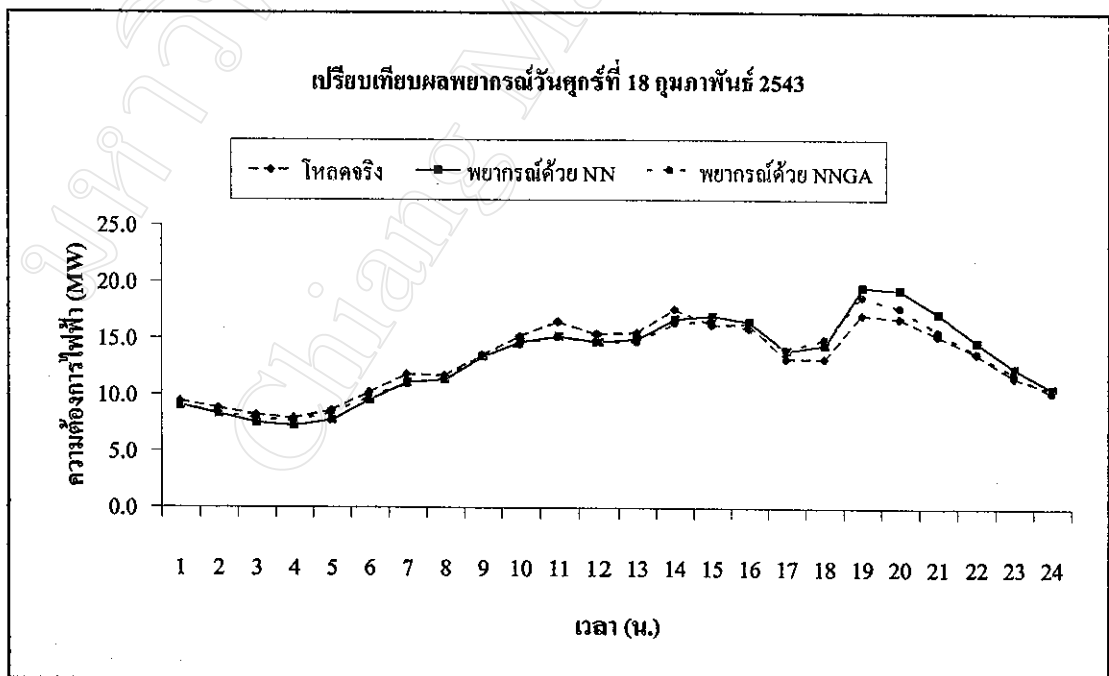
ตารางที่ 5.7 ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดสัมบูรณ์ (MAPE) ของการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าในวันทำงานประจำสัปดาห์ เมื่อพยากรณ์โดยใช้ NN เทียบกับ NNGA

เดือน	กุมภาพันธ์					เมษายน				พ.ค.	ตุลาคม				
	วันที่ 15	18	22	23	24	20	24	25	28		1	2	3	6	12
NN	4.4	6.4	7.5	8.8	14.9	11.8	7.1	11.2	5.3	6.0	2.8	4.6	15.5	8.4	10.9
NNGA	11.0	4.4	14.7	9.0	8.0	25.2	7.8	8.7	7.9	5.7	3.2	5.1	18.9	3.7	6.7
ผลต่าง	6.6	-2.0	7.2	0.2	-6.9	13.4	0.1	-2.5	2.6	-0.3	0.4	0.5	3.4	-4.7	-4.2

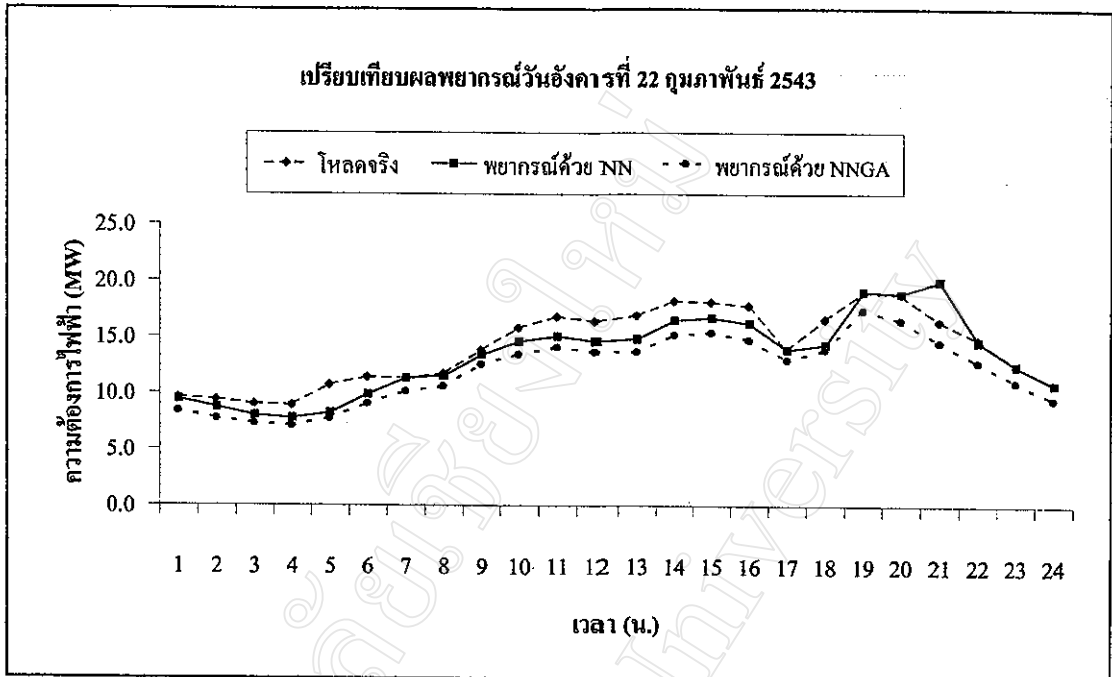
จากตารางที่ 5.7 จะพิจารณาเห็นว่า ค่าความต้องการไฟฟ้าที่พยากรณ์ได้ ด้วยแบบจำลอง NNGA ให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดลดลงเพียง 6 วัน จาก 15 วันที่ทดลองพยากรณ์ ซึ่งยังถือได้ว่า ประสิทธิภาพของแบบจำลองยังไม่เหมาะสมกับการนำมาใช้พยากรณ์ในวันทำงาน



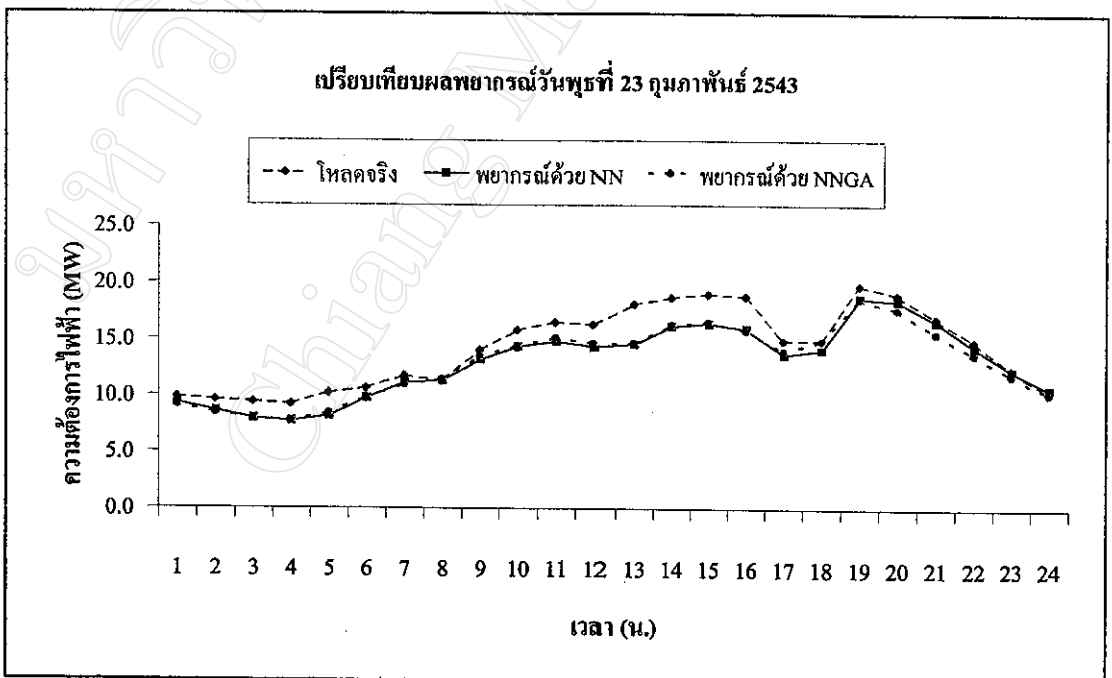
รูปที่ 5.19 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วย NN กับ NNGA และค่าความต้องการไฟฟ้าจริงของวันทำงานประจำสัปดาห์ในฤดูหนาว (วันอังคารที่ 15 กุมภาพันธ์ 2543)



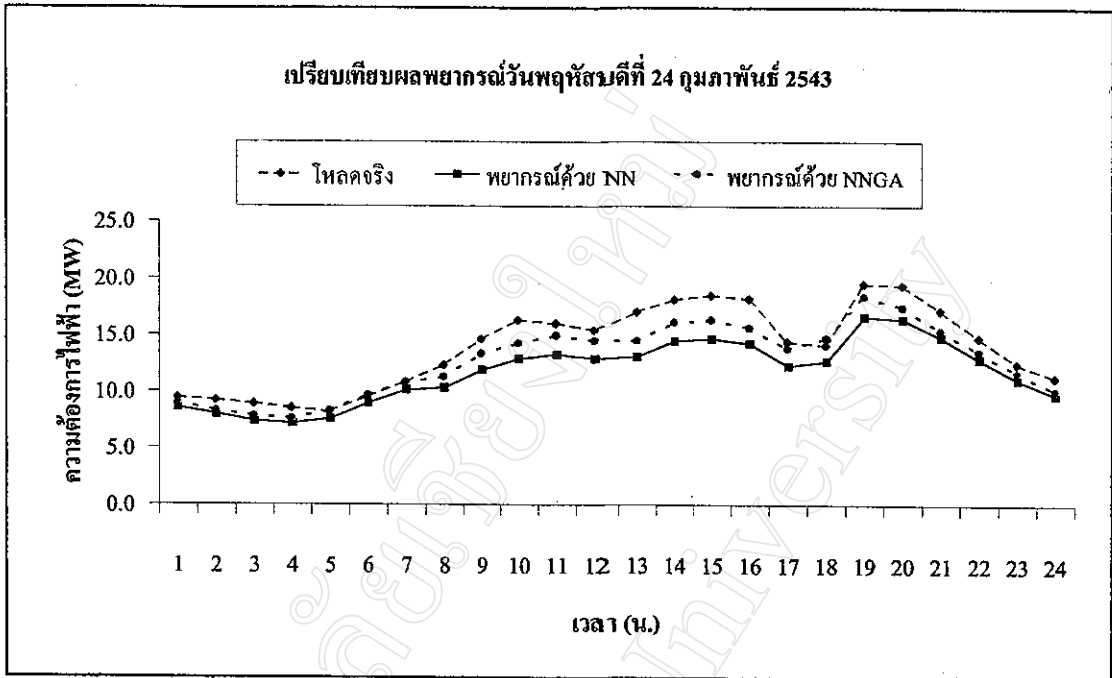
รูปที่ 5.20 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วย NN กับ NNGA และค่าความต้องการไฟฟ้าจริงของวันทำงานประจำสัปดาห์ในฤดูหนาว (วันศุกร์ที่ 18 กุมภาพันธ์ 2543)



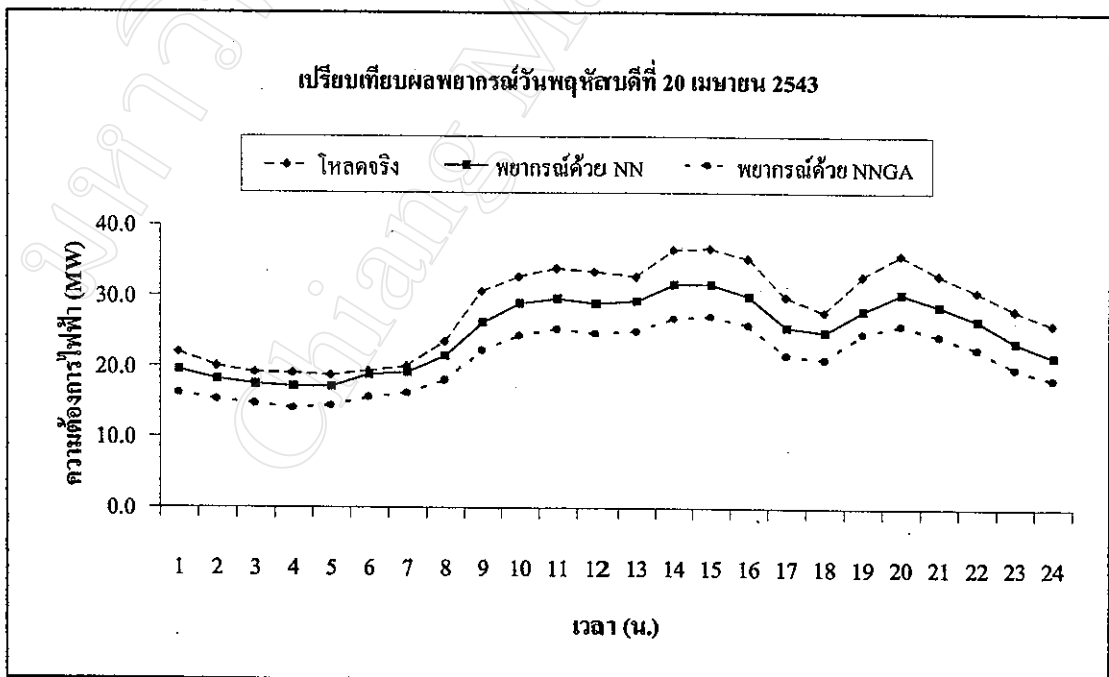
รูปที่ 5.21 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วย NN กับ NNGA และค่าความต้องการไฟฟ้าจริงของ
 หน่วยงานประจำสัปดาห์ในฤดูหนาว (วันอังคารที่ 22 กุมภาพันธ์ 2543)



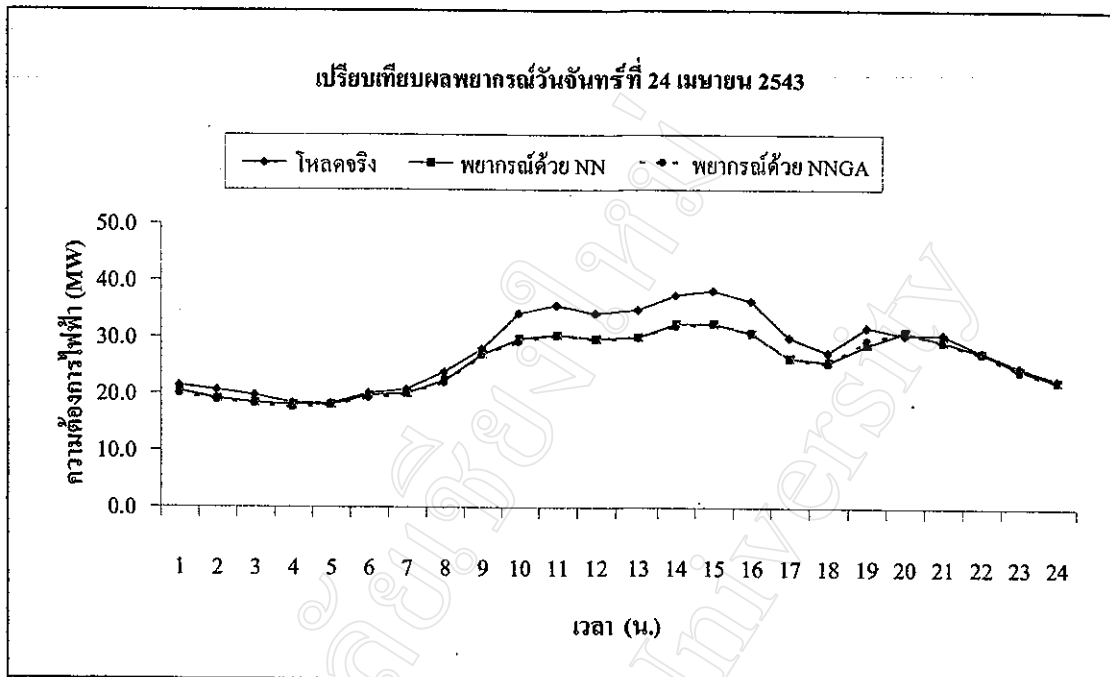
รูปที่ 5.22 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วย NN กับ NNGA และค่าความต้องการไฟฟ้าจริงของ
 วันทำงานประจำสัปดาห์ในฤดูหนาว (วันพุธที่ 23 กุมภาพันธ์ 2543)



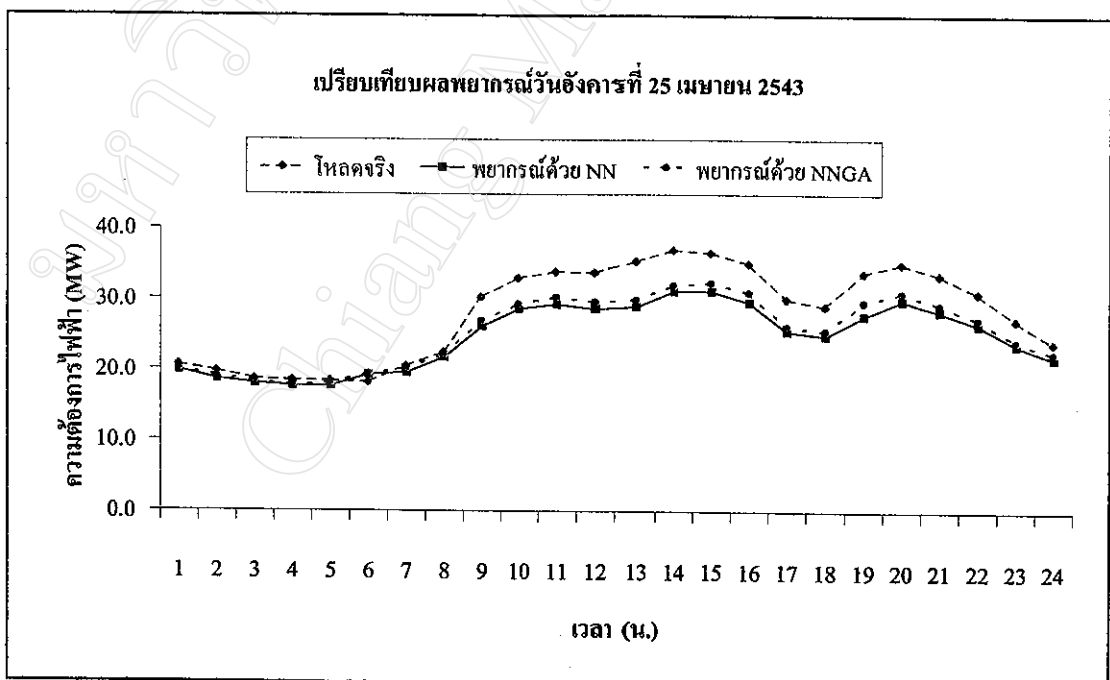
รูปที่ 5.23 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วย NN กับ NNGA และค่าความต้องการไฟฟ้าจริงของวันทำงานประจำสัปดาห์ในฤดูหนาว (วันพฤหัสบดีที่ 24 กุมภาพันธ์ 2543)



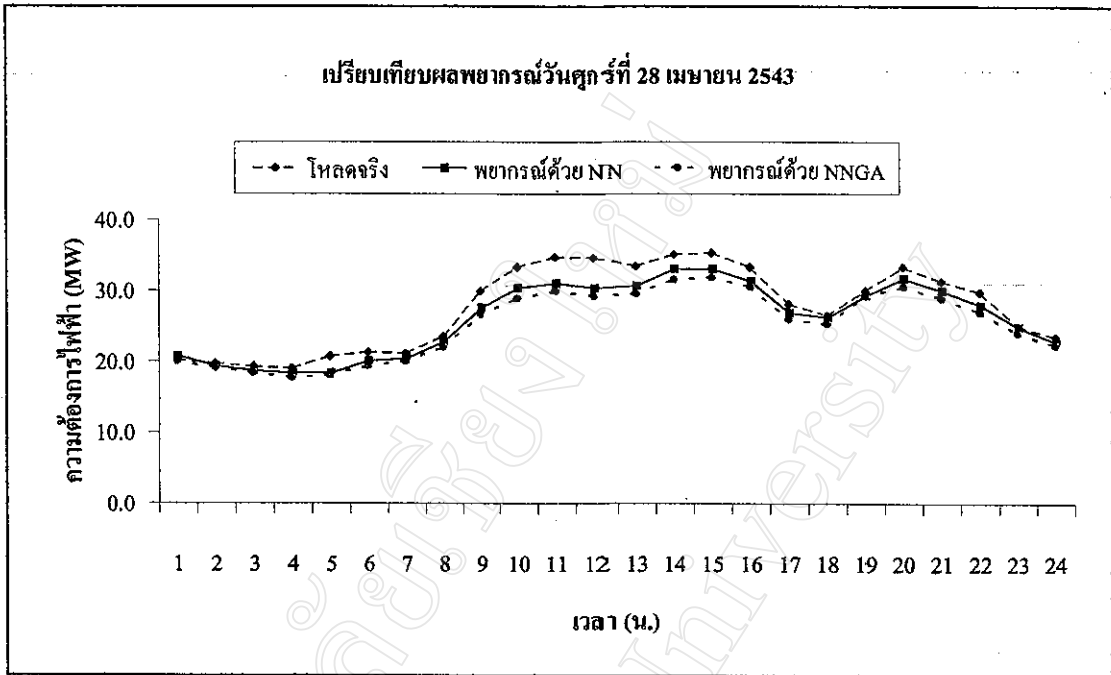
รูปที่ 5.24 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วย NN กับ NNGA และค่าความต้องการไฟฟ้าจริงของวันทำงานประจำสัปดาห์ในฤดูร้อน (วันพฤหัสบดีที่ 20 เมษายน 2543)



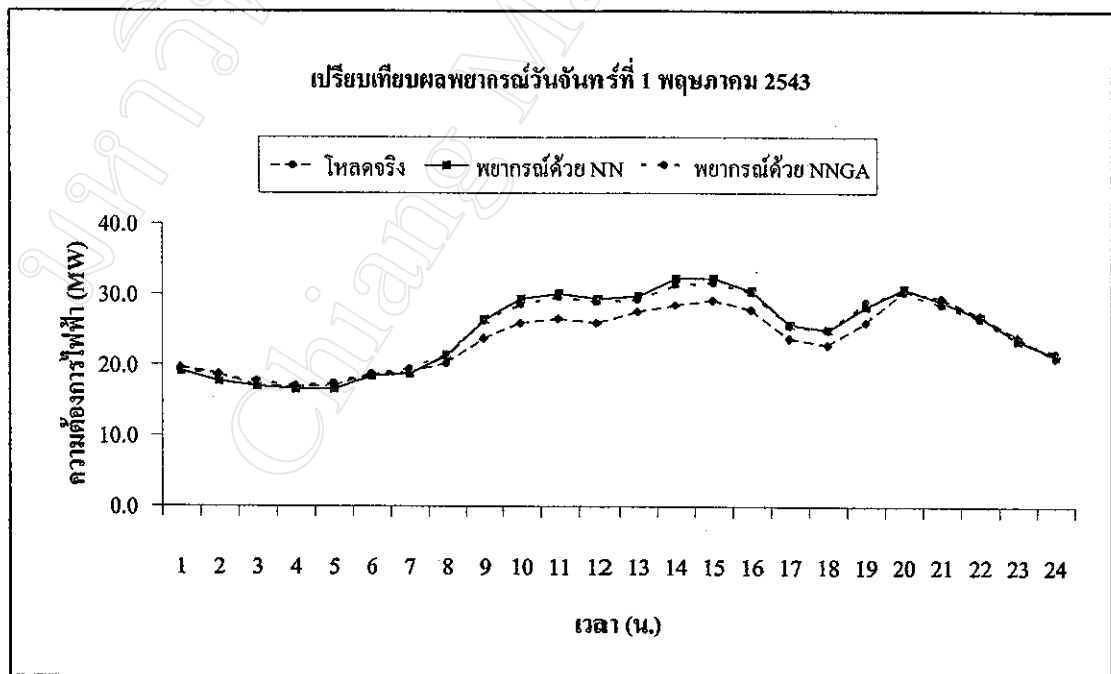
รูปที่ 5.25 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วย NN กับ NNGA และค่าความต้องการไฟฟ้าจริงของ
 วันทำงานประจำสัปดาห์ในฤดูร้อน (วันจันทร์ที่ 24 เมษายน 2543)



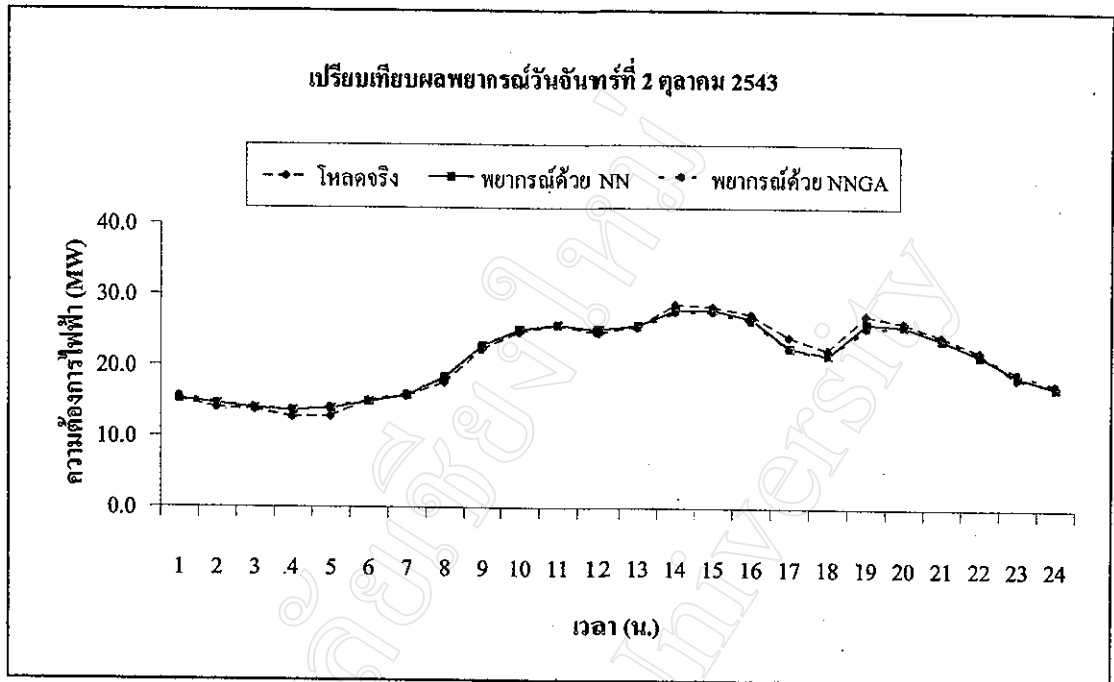
รูปที่ 5.26 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วย NN กับ NNGA และค่าความต้องการไฟฟ้าจริงของ
 วันทำงานประจำสัปดาห์ในฤดูร้อน (วันอังคารที่ 25 เมษายน 2543)



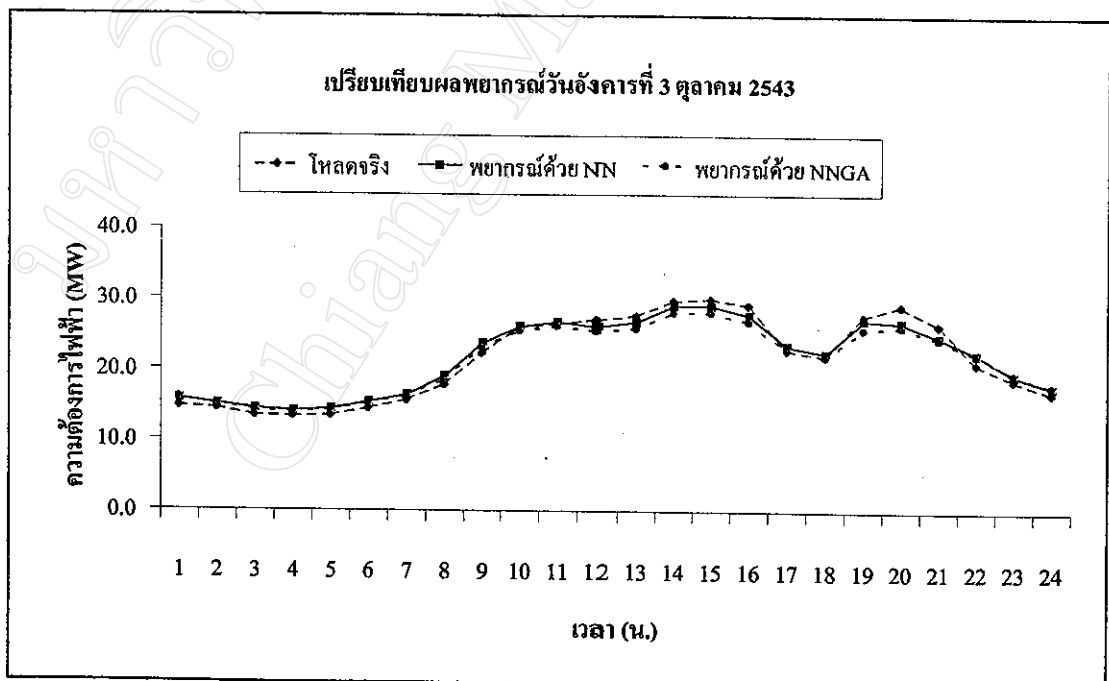
รูปที่ 5.27 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วย NN กับ NNGA และค่าความต้องการไฟฟ้าจริงของวันทำงานประจำสัปดาห์ในฤดูร้อน (วันศุกร์ที่ 28 เมษายน 2543)



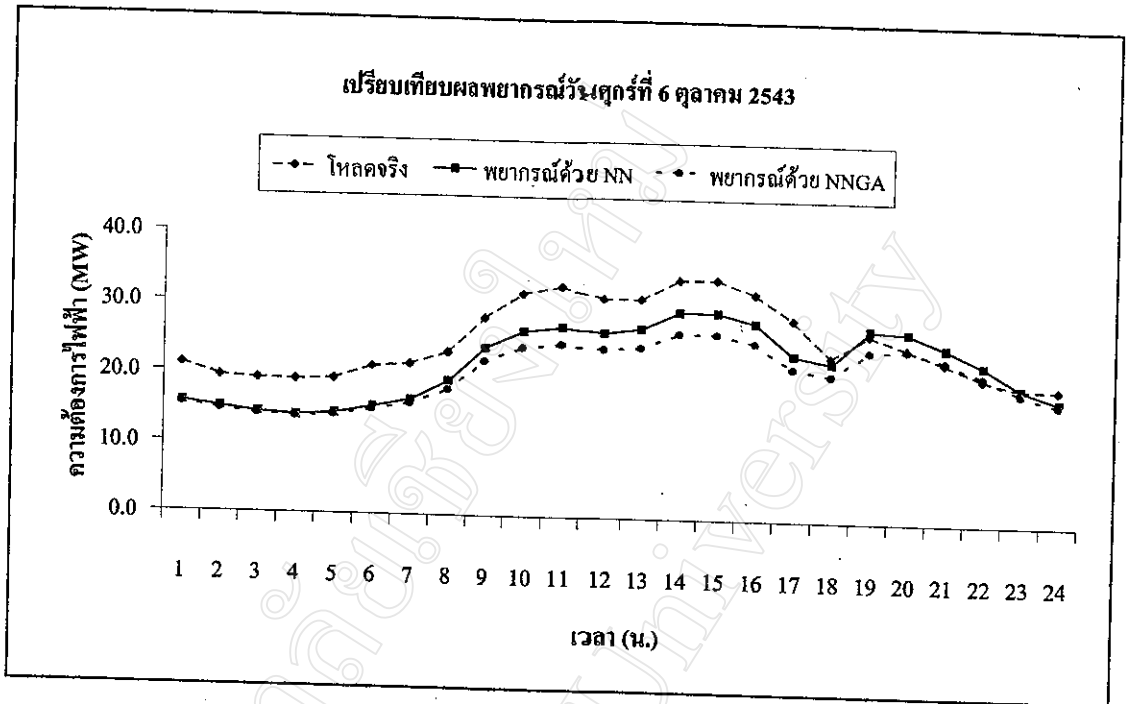
รูปที่ 5.28 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วย NN กับ NNGA และค่าความต้องการไฟฟ้าจริงของวันทำงานประจำสัปดาห์ในฤดูร้อน (วันจันทร์ที่ 1 พฤษภาคม 2543)



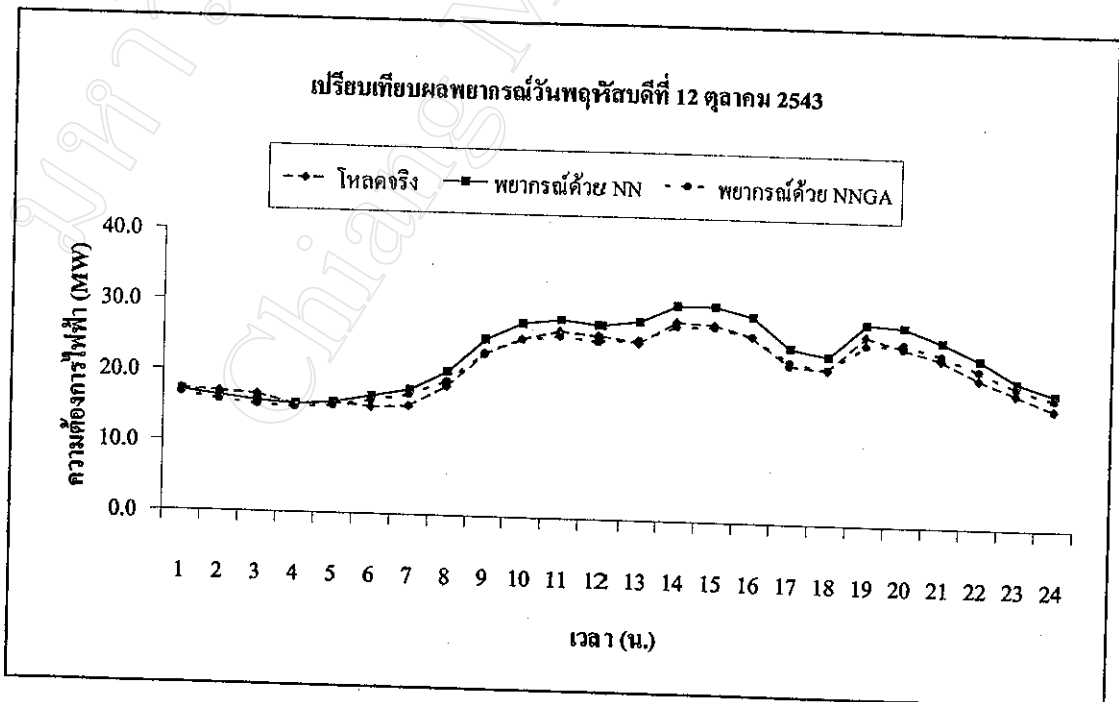
รูปที่ 5.29 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วย NN กับ NNGA และค่าความต้องการไฟฟ้าจริงของ
 หน่วยงานประจำสัปดาห์ในฤดูฝน (วันจันทร์ที่ 2 ตุลาคม 2543)



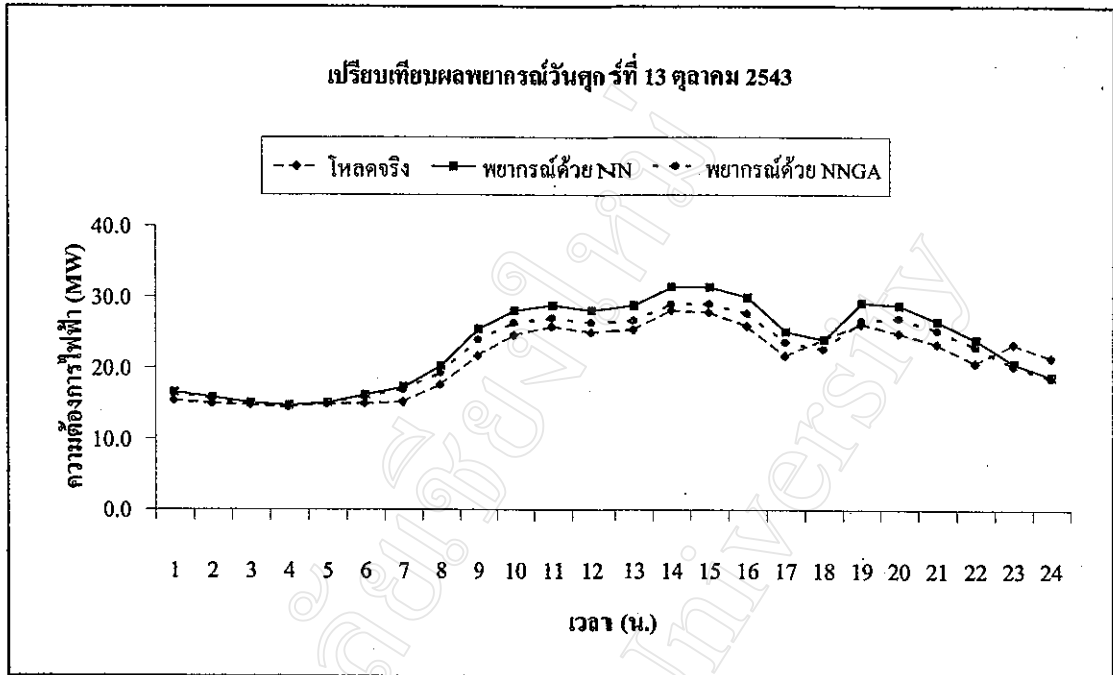
รูปที่ 5.30 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วย NN กับ NNGA และค่าความต้องการไฟฟ้าจริงของ
 หน่วยงานประจำสัปดาห์ในฤดูฝน (วันอังคารที่ 3 ตุลาคม 2543)



รูปที่ 5.31 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วย NN กับ NNGA และค่าความต้องการไฟฟ้าจริงของ
 ทำงานประจำสัปดาห์ในฤดูฝน (วันศุกร์ที่ 6 ตุลาคม 2543)



รูปที่ 5.32 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วย NN กับ NNGA และค่าความต้องการไฟฟ้าจริงของ
 ทำงานประจำสัปดาห์ในฤดูฝน (วันพฤหัสบดีที่ 12 ตุลาคม 2543)



รูปที่ 5.33 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วย NN กับ NNGA และค่าความต้องการไฟฟ้าจริงของวันทำงานประจำสัปดาห์ในฤดูฝน (วันศุกร์ที่ 13 ตุลาคม 2543)

พิจารณา เปรียบเทียบระหว่าง NN และ NNGA ในแง่ของการนำไปพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าแต่ละฤดูกาล จะได้ค่าความผิดพลาด ในแต่ละฤดูกาล แสดงในตารางที่ 5.8 ซึ่งจะเห็นว่า เมื่อใช้ NNGA ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดในฤดูหนาว และฤดูร้อนลดลง ขณะที่ ในฤดูร้อนเพิ่มขึ้น 0.1 % และค่าเฉลี่ยสัมบูรณ์รวมทั้งหมด พบว่ามีความผิดพลาดลดลง 0.77 %

ตารางที่ 5.8 เปรียบเทียบค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าแต่ละฤดูกาล โดยใช้ NN กับ NNGA

ฤดู	หนาว				ร้อน				ฝน				ค่าเฉลี่ยสัมบูรณ์ (%)
	ทำงาน	หยุดประจำสัปดาห์	หยุดพิเศษ	เฉลี่ย	ทำงาน	หยุดประจำสัปดาห์	หยุดพิเศษ	เฉลี่ย	ทำงาน	หยุดประจำสัปดาห์	หยุดพิเศษ	เฉลี่ย	
NN	8.4	10.7	5.9	8.3	8.3	15.0	3.0	8.8	8.4	8.9	4.1	7.1	8.08
NNGA	9.4	4.2	4.9	6.2	11.1	11.9	2.6	8.5	7.5	8.5	5.7	7.2	7.31
ผลต่าง	1.0	-6.5	-1.0	-2.1	2.8	-3.1	-0.4	-0.3	0.9	-0.4	1.6	0.1	-0.77