บทที่ 4
ผลการศึกษา

การศึกษาพัฒนาสมการทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้กับการทำนายปริมาณการใช้พลังงานในอาคารพักอาศัยของแผนที่พลังงาน เพื่อเปรียบเทียบการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ ที่มีความคลาดเคลื่อนการทำงานไปจากเดิม ซึ่งอาจมีผลมาจะปัจจัยต่างๆ เช่น อายุการใช้งาน อุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้น เป็นต้น ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ลดลง แต่กับเป็นเพิ่มปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น ซึ่งการทำนายผลจะสะท้อนต่อค่าใช้จ่ายด้านค่าพลังงานไฟฟ้าที่สูงขึ้นต่อไป

จากการวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าในอาคาร ที่ประกอบไปด้วย ขนาดพลังงานไฟฟ้าที่ใช้กับชั่วโมงการใช้งาน สำหรับการบันทึกข้อมูลจะใช้วิธีแผนที่พลังงานแบบตารางแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า จากนั้นใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์

สำหรับอาคารกรณีศึกษาเป็นอาคารพักอาศัย การใช้พลังงานรวมของอาคารมาจากการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกภายในอาคาร ซึ่งสามารถแบ่งตามหน้าที่และกิจกรรมการใช้งานของอุปกรณ์ ได้แก่ เครื่องปรับอากาศ โคมไฟฟ้าแสงสว่าง ลิฟต์โดยสาร ระบบสุขาภิบาลและอุปกรณ์อื่นๆ ในการดำเนินการศึกษาจะมุ่งเน้นการพัฒนาสมการทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้กับการทำนายปริมาณการใช้พลังงานในอาคารพักอาศัยของแผนที่พลังงานเพื่อให้มีความแม่นยำและเที่ยงตรงยิ่งขึ้น

ในการศึกษาวิเคราะหข้อมูลจะมีการบันทึกผล และนำมาพัฒนาค่าแก้ของสมการ (Correction Factor) เพื่อปรับปรุงค่าพลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ที่มีควาฒคลาดเคลื่อนในอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งจะจัดทำข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์การใช้พลังงานในเครื่องปรับอากาศ โคมไฟฟ้าแสงสว่างและเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่ใช้พลังงานไฟฟ้ามากที่สุด 5 อันดับ ซึ่งในการเก็บรวบรวมข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์ในระบบต่างๆ และหาค่าปรับแก้ของสมกา เพื่อนำไปใส่ในสมการประมาณค่าพลังงาน ของแผนที่พลังงานแบบตารางซึ่งผลในการทำนายค่าปริมาณการใช้พลังงานจะมีความถูกต้อง และมีค่าความผิดพลาด จากการคำนวณ ที่ลดลง

4.1 ส่วนแสดงผลข้อมูลการใช้พลังงานของอาคารกรณีศึกษา

จากการพิจารณาส่วนการใช้พลังงานของอาคารจะแสดงรูปแบบของรายงานตามลักษณะของแผนที่พลังงานออกเป็น 4 ระดับดังนี้

4.1.1 รายงานฐานข้อมูลการใช้พลังงานแบบแผนที่ภาพรวม (Global Energy Map, GEM)

ฐานข้อมูลการใช้พลังงานของอาคารกรณีศึกษาแสดงการใช้พลังงานรวม ได้แก่ สำนักงานของอาคาร ห้องพัก ระบบสุขาภิบาล ร้านค้า ที่ใช้งานระบบปรับอากาศและระบบไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นต้น แสดงแผนที่ภาพรวม ประกอบด้วย ชื่ออาคาร พื้นที่ รายการอุปกรณ์และข้อมูลการใช้พลังงาน ค่าพลังงานไฟฟ้า โดยมีชั่วโมงการใช้งานต่อวันประมาณ 8 ชั่วโมงเฉพาะสำนักงานส่วนห้องพัก ร้านค้ามีชั่วโมงการใช้งานต่อวันประมาณ 12 ชั่วโมง ข้อมูลส่วนนี้ได้จากตารางที่ 3.5 ส่วนระบบสุขาภิบาลจะใช้งานตลอด 24 ชั่วโมง โดยผู้ใช้ฐานข้อมูลสามารถที่จะประเมินค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของอาคารได้เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนด้านการประหยัดพลังงานของอาคารได้ต่อไป รายงานแสดงผลข้อมูล การใช้พลังงานแบบแผนที่ภาพรวมแสดงดังตารางที่ 4.1

4.1.2 รายงานฐานข้อมูลการใช้พลังงานแบบแผนที่ภาค (Local Energy Map, LEM)

ฐานข้อมูลการใช้พลังงานของอาคารที่แยกชั้นต่างๆโดยแสดง ข้อมูลที่ประกอบไปด้วย ชื่ออาคาร ชั่วโมงการใช้งาน ชั้นของอาคาร รายการอุปกรณ์และข้อมูลการใช้พลังงาน ซึ่งผู้ใช้งานสามารถสืบค้นการใช้พลังงานในระดับอาคาร ประเมินค่าใช้จ่ายด้านพลังงานแยกรายละเอียดในแต่ละชั้นได้ รายงานแสดงผลข้อมูลการใช้พลังงานแบบแผนที่ภาคแสดงดังตารางที่ 4.2

4.1.3 รายงานฐานข้อมูลการใช้พลังงานแบบแผนที่เขต (Zone Energy Map, ZEM)

ฐานข้อมูลการใช้พลังงานของอาคารที่แยกตามชั้นต่างๆโดยแสดงข้อมูลจำนวนห้องพัก ขนาดของห้องพัก จำนวนห้องพักในแต่ละชั้น ซึ่งผู้ใช้งานฐานข้อมูลสามารถสืบค้นการใช้พลังงานในระดับอาคาร ประเมินค่าใช้จ่ายด้านพลังงานแยกรายละเอียดในแต่ละขนาดห้องได้ รายงานแสดงผลข้อมูลการใช้พลังงานแบบแผนที่ภาคแสดงดังตารางที่ 4.3

4.1.4 รายงานฐานข้อมูลการใช้พลังงานแบบแผนที่เขตย่อย (Sub Zone Energy Map, SEM)

ฐานข้อมูลการใช้พลังงานภายในห้องพักแต่ละชั้นโดยแสดงข้อมูลการใช้พลังงานรายละเอียดของอุปกรณ์ภายในห้อง โดยมีทั้งอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้ามากสุดจนถึงต่ำสุดภายในห้องพัก แต่จะพิจาณาเฉพาะอุปกรณ์ที่มีชั่วโมงการใช้งานไม่ต่ำกว่าวันละ 5 ชั่วโมง ได้แก่ เครื่องปรับอากาศ เครื่องโทรทัศน์ พัดลม โคมไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นต้น อาคารอพาร์เม้นท์ตั้งอยู่ย่านแหล่งชุมชนเปิดใช้งานเมื่อ ปี พ.ศ. 2534 จำนวนชั้น 9 ชั้น จำนวนห้องพักแต่ละชั้นมี 19 ห้อง จำนวนห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ 50 ห้อง รวมจำนวนห้องพักทั้งหมด 171 ห้อง สามารถแบ่งพื้นที่ใช้งานได้ 2 การใช้สอยได้ดังนี้

ขนาดพื้นที่ใช้สอย 15.75 ตร.ม.

ขนาดพื้นที่ใช้สอย 20 ตร.ม.

ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างรายงานแสดงผลข้อมูลการใช้พลังงานแบบแผนที่ภาพรวม

ระบบ	พลังงานไฟฟ้า (kWh)	ค่าไฟฟ้า (บาท)	การใช้พลังงานต่อชั้น (kWh)	ค่าไฟฟ้าต่อชั้น (บาท)
รวมการใช้พลังงาน	29,981	149,905	3,747	18,738

หมายเหตุ. แสดงผลข้อมูลการใช้พลังงานเดือน ม.ค.53

ตารางที่ 4.2 ตัวอย่างรายงานแสดงผลข้อมูลการใช้พลังงานแบบแผนที่ภาค

ชั้น	พลังงานไฟฟ้า (kWh)	การใช้พลังงานเฉลี่ยต่อห้อง (kWh/ห้อง)	ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อห้อง (บาท/ห้อง)	ค่าไฟฟ้าต่อชั้น (บาท)
1	1,232	-	-	6,160
2	2,543	133.8	508.0	12,751
3	3,451	181.6	690.2	17,255
4	2,954	155.3	590.8	14,770
5	3,125	164.7	625.0	15,625
6	3,488	183.6	697.6	17,440
7	4,512	237.4	902.4	22,560
8	3,986	209.8	797.2	19,930
9	4,690	246.8	938.0	23,450
รวมทุกระบบ	29,981	1,513	5,749	149,941

หมายเหตุ. ค่าไฟฟ้า 1หน่วย หรือ 1 kWh เท่ากับ 5 บาท

ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างรายงานแสดงผลข้อมูลการใช้พลังงานแบบแผนที่เขต ขนาดพื้นที่ใช้สอย 15.75 ตร.ม.

ข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้า ชั้นที่ 2 ขนาดพื้นที่ใช้สอย 15.75 ตร.ม.							
ห้อง	พื้นที่ (ตร.ม.)	จำนวนผู้พักอาศัย (คน / สถานะภาพ)	ระบบ	พลังงานไฟฟ้า (kWh)	ค่าไฟฟ้า (บาท)	พลังงานที่ใช้ต่อคน (kWh)	พลังงานที่ใช้ต่อพื้นที่ (kWh/m^2)
201	15.75	2 / นักศึกษา	ระบบปรับอากาศ	6.07	30.33	3.03	0.39
			ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	1.40	7.00	0.70	0.09
			อื่นๆ เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้า	1.20	6.00	0.60	0.08
			รวมทุกระบบ	**8.67**	**43.33**	4.33	0.55
205	15.75	1 / นักศึกษา	ระบบปรับอากาศ	7.47	37.33	7.47	0.47
			ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	1.67	8.33	1.67	0.11
			อื่นๆ เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้า	1.40	7.00	1.40	0.09
			รวมทุกระบบ	**10.53**	**52.67**	10.53	0.67

ตารางที่ 4.4 รายงานแสดงผลข้อมูลการใช้พลังงานแบบแผนที่เขต ขนาดพื้นที่ใช้สอย 20 ตร.ม.

ข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้า ชั้นที่ 2 ขนาดพื้นที่ใช้สอย 20 ตร.ม.							
ห้อง	พื้นที่ (ตร.ม.)	จำนวนผู้พักอาศัย (คน / สถานะภาพ)	ระบบ	พลังงานไฟฟ้า (kWh)	ค่าไฟฟ้า (บาท)	พลังงานที่ใช้ต่อคน (kWh)	พลังงานที่ใช้ต่อพื้นที่ (kWh/m^2)
204	20	2 / นักศึกษา	ระบบปรับอากาศ	5.87	29.33	2.93	0.29
			ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	1.40	7.00	0.70	0.07
			อื่นๆ เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้า	0.93	4.67	0.47	0.05
			รวมทุกระบบ	**8.20**	**41.00**	4.10	0.41
207	20	1 / นักศึกษา	ระบบปรับอากาศ	7.07	35.33	7.07	0.35
			ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	1.60	8.00	1.60	0.08
			อื่นๆ เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้า	1.40	7.00	1.40	0.07
			รวมทุกระบบ	**10.07**	**50.33**	10.07	0.50

จากข้อมูลตารางการใช้พลังงานแบบแผนที่เขต เทียบสัดส่วนการใช้พลังงานจากอุปกรณ์ ที่ใช้พลังงานในตาราง พบว่าเครื่องปรับอากาศจะมีการใช้พลังงานมากที่สุด ทั้งขนาดพื้นที่ใช้สอย 15.45 ตร.ม. และขนาดพื้นที่ใช้สอย 20 ตร.ม. ตามลำดับ โดยสามารถพิจารณาได้จากภาพที่ 4.1 พบว่าสัดส่วนของเครื่องปรับอากาศมีปริมาณที่สูง ทั้งในด้านการใช้พลังงานและชั่วโมงการใช้งาน จึงควรมีการทำนายการใช้พลังงานเป็นอันดับแรก โดยจากการศึกษาเริ่มกำหนดตัวแปรที่มีผลกระทบต่อการใช้พลังงานไฟฟ้า ในการทดสอบเครื่องปรับอากาศ จะทำการวัดก่อนและหลังปรับปรุง ซึ่งจะเห็นข้อแตกต่างได้ชัดเจนกว่าอุปกรณ์อื่นๆ ดังนั้นนักวิจัยจึงขอแสดงการศึกษาพัฒนาตัวแปรปรับแก้ค่าความถูกต้องของสมการทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้กับการทำนายปริมาณการใช้พลังงานในอาคารพักอาศัย เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยต่อไป

4.2 ส่วนแสดงรายละเอียดการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์

จากการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นของอุปกรณ์ไฟฟ้าจะทำการเก็บข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน ได้แก่

1. ส่วนแสดงผลรายละเอียดของอุปกรณ์จากบริษัทผู้ผลิต
2. ส่วนแสดงผลรายละเอียดของอุปกรณ์จากผลการทดสอบด้วยอุปกรณ์วัด

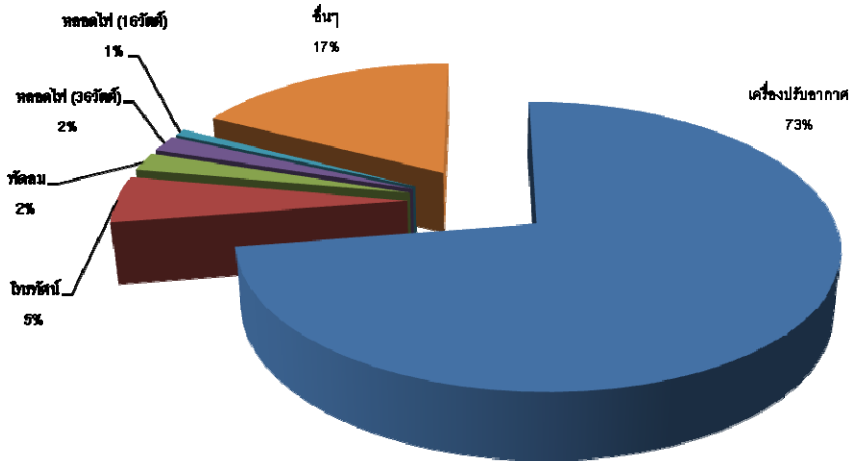
สำหรับการเปรียบเทียบผลทั้ง 2 ส่วนนี้ จะแสดงให้เห็นความคลาดเคลื่อนการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้น โดยข้อมูลแสดงผลรายละเอียดของอุปกรณ์ภายในห้องพัก ที่ประกอบไปด้วยอุปกรณ์เครื่องใช้ ไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วย เครื่องปรับอากาศ โคมไฟฟ้าแสงสว่างและอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆ โดยส่วนแสดงผลรายละเอียดของอุปกรณ์มีดังนี้

ตารางที่ 4.5 รายงานแสดงข้อมูลอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า (จากข้อมูลของบริษัทผู้ผลิต) ห้อง 201

ข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้า				
อุปกรณ์	ขนาดการใช้พลังงาน (W)	ชั่วโมงการใช้งาน (h)	พลังงานไฟฟ้า (kWh)	มูลค่า /วัน (บาท/วัน)
เครื่องปรับอากาศ	1,200	7	8.400	42.00
เครื่องโทรทัศน์	90	7	0.630	3.15
พัดลม	50	5	0.250	1.25
โคมไฟ (36วัตต์)	36	6	0.216	1.08
โคมไฟ (16วัตต์)	16	6	0.096	0.48
อื่นๆ	-	-	2.000	10.00
รวม	**-**	**-**	**11.592**	**57.96**

หมายเหตุ. ค่าไฟฟ้า 1 หน่วย เท่ากับ 5 บาท/หน่วย

จากข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าของอาคารในห้องพักพบว่า ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าไปกับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายใน 1 วัน มีจำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้งานเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 12 หน่วย โดยสามารถจำแนกรายละเอียดอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า พิจารณาจากปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้งาน โดยจะขึ้นอยู่กับขนาดของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและชั่วโมงการใช้งาน สำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้ามากไปหาน้อย ตามลำดับได้ดังนี้ เครื่องปรับอากาศ เครื่องโทรทัศน์ พัดลม โคมไฟ และอื่นๆ โดยคิดค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ภายใน 1 วันซึ่งแสดงในภาพที่ 4.1



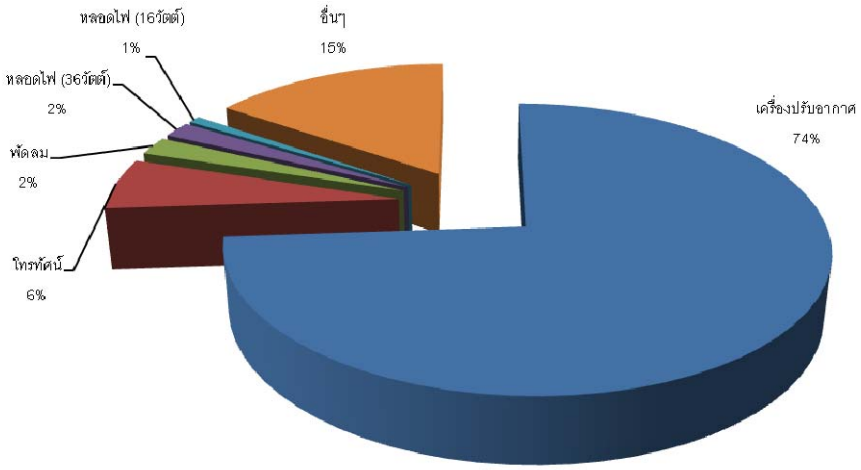
ภาพที่ 4.1 สัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ภายในระยะเวลา 1 วัน (จากข้อมูลของบริษัทผู้ผลิต)

เมื่อพิจารณาสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ในห้องพบว่าอุปกรณ์ปรับอากาศมีการใช้ พลังงานสูงสุดและโคมไฟมีปริมาณการใช้พลังงานต่ำสุด

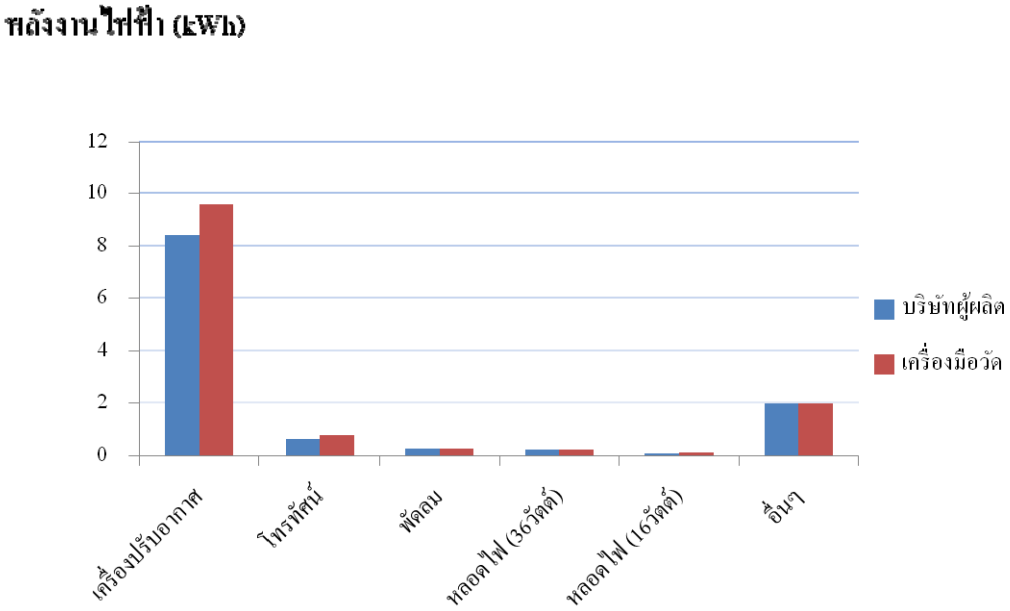
ตารางที่ 4.6 รายงานแสดงข้อมูลอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า (เครื่องมือวัด) ห้อง 201

ข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้า					
อุปกรณ์	กระแส (A)	ขนาดการใช้พลังงาน (W)	ชั่วโมงการใช้งาน (h)	พลังงานไฟฟ้า (kWh)	มูลค่า /วัน (บาท/วัน)
เครื่องปรับอากาศ	6.23	1,370.60	7	9.594	47.97
เครื่องโทรทัศน์	0.50	110.00	7	0.770	3.85
พัดลม	0.25	55.00	5	0.275	1.38
โคมไฟ (36วัตต์)	0.18	39.60	6	0.238	1.19
โคมไฟ (16วัตต์)	0.08	17.60	6	0.106	0.53
อื่นๆ	-	-	-	2.000	10.00
รวม	**-**	**-**	**-**	**12.982**	**64.91**

หมายเหตุ. ค่าไฟฟ้า 1 หน่วย เท่ากับ 5 บาท/หน่วย



ภาพที่ 4.2 สัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ภายในระยะเวลา 1 วัน (เครื่องมือวัด)



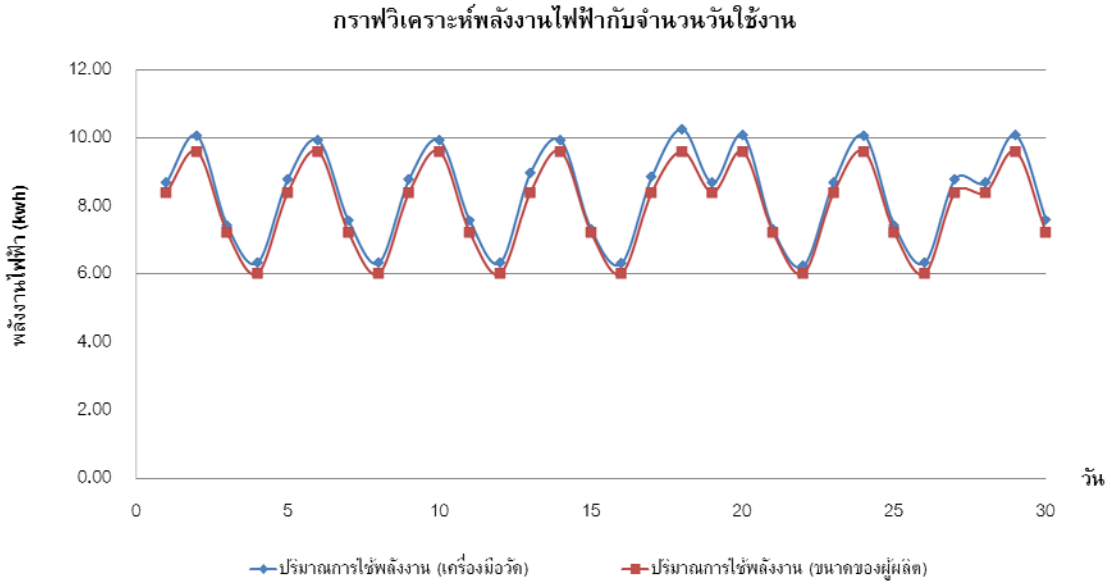
ภาพที่ 4.3 เปรียบเทียบสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์

ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ เปรียบเทียบกันระหว่างค่าไฟฟ้าจากบริษัทผู้ผลิตและค่าไฟฟ้าจากการใช้งานจริง (เครื่องมือวัด) พบว่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้งานจะมีค่าความแตกต่างกัน ส่งผลให้เกิดค่าความคลาดเคลื่อนโดยเมื่อนำไปใช้งานจริงค่าปริมาณการใช้ไฟฟ้าจะสูงกว่าค่าที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในระบบปรับอากาศ สำหรับการ

พิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนด้วยสมการทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้กับการทำนายปริมาณการใช้พลังงานในอาคารพักอาศัยของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่อไป

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลของเครื่องปรับอากาศ

จากผลการดำเนินการพัฒนาการทำนายปริมาณการใช้พลังงานในอาคารพักอาศัย จากการพิจารณาการทำนายเปรียบเทียบปริมาณการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศกับจำนวนการใช้งาน ดังตารางที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 การเปรียบเทียบพลังงานไฟฟ้าที่ใช้งานเครื่องปรับอากาศ

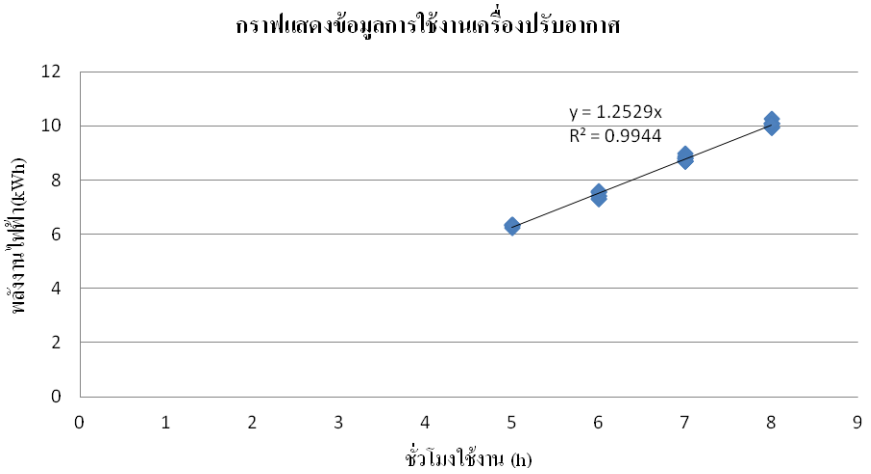
พลังงานไฟฟ้าจากการวัดด้วยเครื่องมือวัดมีค่าสูงกว่าพลังงานไฟฟ้าจากบริษัทผู้ผลิต (ภาพที่ 4.4) โดยค่าความเคลื่อนที่เกิดขึ้นมีผลต่อการใช้พลังงาน จากปัจจัยที่ทำให้เกิดค่าความเคลื่อนได้แก่ ปัจจัยต้น การตัดตัวปัจจัย ด้านอุณหภูมิและอื่นๆ ซึ่งเมื่อพิจารณา กำลังไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้ากับชั่วโมงการใช้งาน ระบบ จะพบว่าในตอนแรกเปิดระบบจะมีการใช้พลังงานสูง เนื่องจากระบบปรับอากาศ ต้องเอาชนะภาระ ความร้อนในห้อง และเมื่อเปิดไปจนอุณหภูมิในห้องเริ่มคงที่แล้ว การใช้พลังงานจะลดลงจากการตัดของ เครื่องปรับอากาศที่มีช่วงเวลายาวขึ้น

จากภาพที่ 4.4 เมื่อนำมาวิเคราะห์สมการถดถอย (Regression Equation) โดยการหาเส้นแนวโน้ม และสมการ ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ในรูปสมการเชิงเส้นดังนี้

สมการทางคณิตศาสตร์วิเคราะห์หน่วยไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ

$$\mathbf{E_U = 1.2529(t_d)} \qquad (4.1)$$

สมการจากการคำนวนสัดส่วนพลังงานไฟฟ้ากับชั่วโมงการใช้งาน การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Equation) แสดงดังรูป 4.5



ภาพที่ 4.5 แสดงพลังงานไฟฟ้ากับชั่วโมงการใช้งานของเครื่องปรับอากาศ

สรุปได้ว่า สมการทั้ง 2 มีข้อมูลชุดเดียวกัน จึงสามารถใช้สมการจากโปรแกรม Excel ที่ได้พัฒนาขึ้นแทนการคำนวณได้ สำหรับตัวอย่างในการนำเสนอเป็นการจำลองการใช้พลังงานโดยใช้โปรแกรม Excel ในการทำนายดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบค่าพลังงานไฟฟ้าจากแบบจำลองกับที่ใช้จริงของเครื่องปรับอากาศ

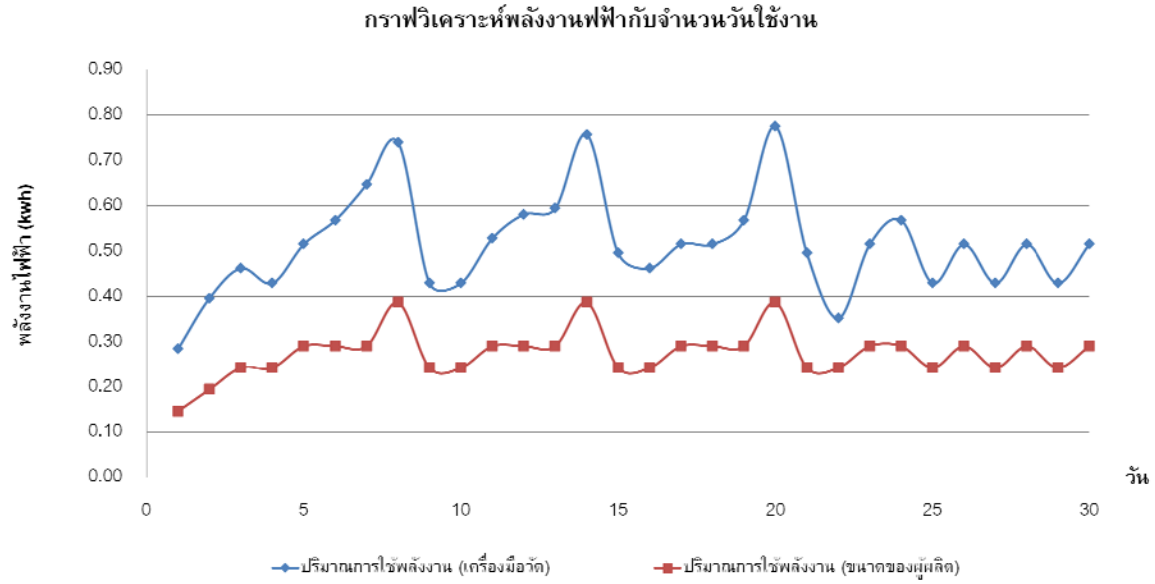
วันที่	ข้อมูลผลจากแบบจำลอง			พลังไฟฟ้าใช้จริง (E_A)	ค่าความคลาดเคลื่อน (ε)
	สมการ	ชั่วโมงการใช้งาน (t_d)	พลังไฟฟ้าแบบจำลอง (E_U)		
1	$E_U = 1.2529(t_d)$	7	8.7703	8.7010	0.80%
2		8	10.0232	10.0672	0.44%
3		6	7.5174	7.4184	1.33%
4		5	6.2645	6.3250	0.96%
5		7	8.7703	8.7934	0.26%
6		8	10.0232	9.9264	0.98%
7		6	7.5174	0.61%	0.61%
8		5	6.2645	0.96%	0.96%
9		7	8.7703	0.26%	0.26%
10		8	10.0232	0.98%	0.98%
11		6	7.5174	0.61%	0.61%
12		5	6.2645	0.96%	0.96%
13		7	8.7703	2.32%	2.32%
14		8	10.0232	0.98%	0.98%
15		6	7.5174	2.98%	2.98%
16		5	6.2645	0.61%	0.61%
17		7	8.7703	0.96%	0.96%
18		8	10.0232	2.32%	2.32%
19		7	8.7703	0.98%	0.98%
20		8	10.0232	0.61%	0.61%
21		6	7.5174	2.98%	2.98%
22		5	6.2645	0.62%	0.62%
23		7	8.7703	0.80%	0.80%
24		8	10.0232	0.44%	0.44%
25	$E_U = 1.2529(t_d)$	6	7.5174	1.33%	1.33%
26		5	6.2645	0.96%	0.96%
27		7	8.7703	0.26%	0.26%
28		7	8.7703	0.98%	0.98%
29		8	10.0232	0.61%	0.61%
30		6	7.5174	0.96%	0.96%
ค่าเฉลี่ย		6.63	8.3109	8.3104	1.03%

ภาพที่ 4.6 เปรียบเทียบสมการแบบจำลองกับพลังงานไฟฟ้าที่ใช้จริง (เครื่องมือวัด) ของเครื่องปรับอากาศ

เมื่อพิจารณาสัดส่วนพลังงานไฟฟ้ากับชั่วโมงการใช้งานอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศ จากการวิเคราะห์การถดถอย (Regression) ดังรูป 4.6 จำนวนข้อมูลในการวิเคราะห์ 30 ข้อมูล (วัน) พบว่า สมการจำลองการใช้พลังงานไฟฟ้ากับพลังงานไฟฟ้า เพื่อใช้กับการทำนายปริมาณการใช้พลังงานในอาคารพักอาศัย มีความคลาดเคลื่อนในสมการ 1 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่า สมการที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้งานได้

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลของเครื่องโทรทัศน์

จากผลการดำเนินการพัฒนาการทำนายปริมาณการใช้พลังงานในอาคารพักอาศัย จากการพิจารณาการทำนายเปรียบเทียบปริมาณการใช้พลังงานของเครื่องโทรทัศน์กับจำนวนการใช้งาน ดังตารางที่ 4.8



ภาพที่ 4.7 การเปรียบเทียบพลังงานไฟฟ้าที่ใช้งานเครื่องโทรทัศน์

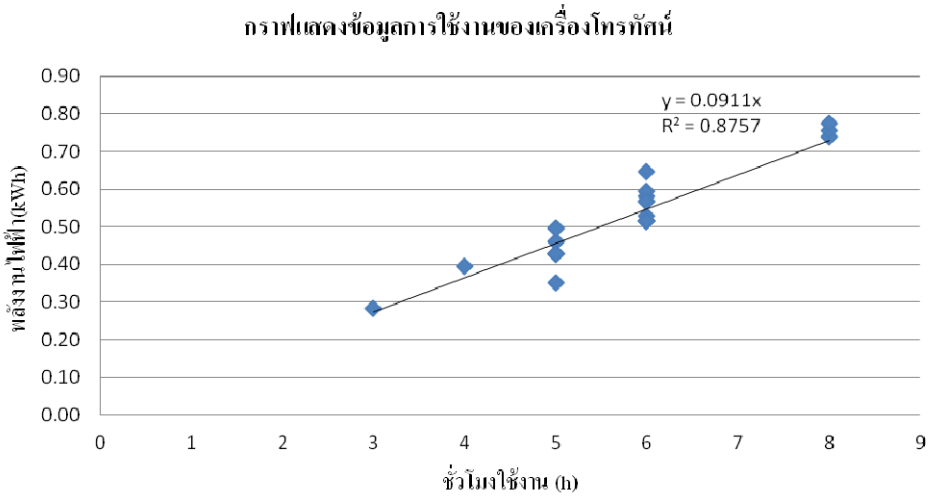
พลังงานไฟฟ้าจากการวัดด้วยเครื่องมือวัดมีค่าสูงกว่าพลังงานไฟฟ้าจากบริษัทผู้ผลิต (ภาพที่ 4.7) โดยค่าความเคลื่อนที่เกิดขึ้นมีผลต่อการใช้พลังงาน ซึ่งถ้าหากเปรียบเทียบสมการจำลองการใช้พลังงานไฟฟ้ากับพลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์เครื่องโทรทัศน์ โดยการเปรียบเทียบพลังงานไฟฟ้าที่ใช้งานอุปกรณ์เครื่องโทรทัศน์มีค่าเกาะกลุ่มน้อยกว่า ซึ่งอาจจะส่งผลต่อความคลาดเคลื่อนที่เพิ่มมากขึ้น

จากภาพที่ 4.7 เมื่อนำมาวิเคราะห์สมการถดถอย (Regression Equation) โดยการหาเส้นแนวโน้ม และสมการ ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ในรูปสมการเชิงเส้นดังนี้

สมการทางคณิตศาสตร์วิเคราะห์หน่วยไฟฟ้าของเครื่องโทรทัศน์

$$\mathbf{E_U} = \mathbf{0.0911(t_d)} \qquad (4.2)$$

สมการจากการคำนวนสัดส่วนพลังงานไฟฟ้ากับชั่วโมงการใช้งาน การวิเคราะห์การถดถอย (Regression) แสดงดังภาพที่ 4.8

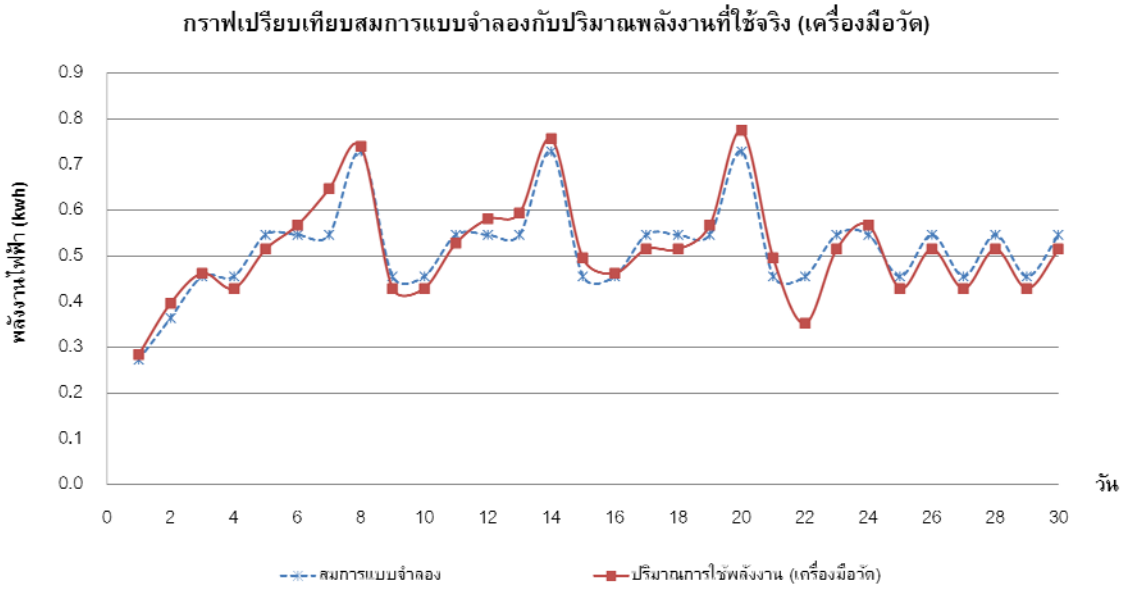


ภาพที่ 4.8 แสดงพลังงานไฟฟ้ากับชั่วโมงการใช้งานเครื่องโทรทัศน์

สรุปได้ว่า สมการทั้ง 2 มีข้อมูลชุดเดียวกัน จึงสามารถใช้สมการจากโปรแกรม Excel ที่ได้พัฒนาขึ้นแทนการคำนวณได้ สำหรับตัวอย่างในการนำเสนอเป็นการจำลองการใช้พลังงานโดยใช้โปรแกรม Excel ในการทำนายดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบค่าพลังงานไฟฟ้าจากแบบจำลองกับที่ใช้จริงของเครื่องปรับโทรทัศน์

วันที่	ข้อมูลผลจากแบบจำลอง			พลังไฟฟ้าใช้จริง (E_A)	ค่าความคลาดเคลื่อน (ε)
	สมการ	ชั่วโมงการใช้งาน (t_d)	พลังไฟฟ้าแบบจำลอง (E_U)		
1	$E_U = 0.0911(t_d)$	3	0.2733	0.2838	3.70%
2		4	0.3644	0.3960	7.98%
3		5	0.4555	0.4620	1.41%
4		5	0.4555	0.4290	6.18%
5		6	0.5466	0.5148	6.18%
6		6	0.5466	0.5676	3.70%
7		6	0.5466	0.6468	15.49%
8		8	0.7288	0.7392	1.41%
9		5	0.4555	0.4290	6.18%
10		5	0.4555	0.4290	6.18%
11		6	0.5466	0.5280	3.52%
12		6	0.5466	0.5808	5.89%
13		6	0.5466	0.5940	7.98%
14		8	0.7288	0.7568	3.70%
15		5	0.4555	0.4950	7.98%
16		5	0.4555	0.4620	1.41%
17		6	0.5466	0.5148	6.18%
18		6	0.5466	0.5148	6.18%
19		6	0.5466	0.5676	3.70%
20		8	0.7288	0.7744	5.89%
21		5	0.4555	0.4950	7.98%
22		5	0.4555	0.3520	29.40%
23		6	0.5466	0.5148	6.18%
24		6	0.5466	0.5676	3.70%
25	$E_U = 0.0911(t_d)$	5	0.4555	0.4290	6.18%
26		6	0.5466	0.5148	6.18%
27		5	0.4555	0.4290	6.18%
28		6	0.5466	0.5148	6.18%
29		5	0.4555	0.4290	6.18%
30		6	0.5466	0.5148	6.18%
ค่าเฉลี่ย		5.67	0.5162	0.5149	6.50%

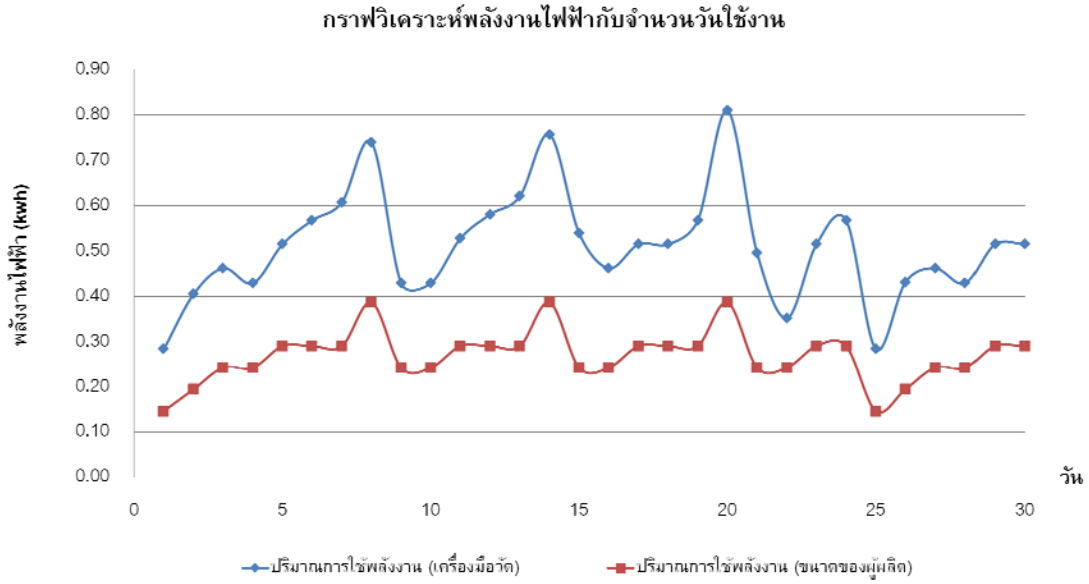


ภาพที่ 4.9 เปรียบเทียบสมการแบบจำลองกับพลังงานไฟฟ้าที่ใช้จริง (เครื่องมือวัด) ของโทรทัศน์

เมื่อพิจารณาสัดส่วนพลังงานไฟฟ้ากับชั่วโมงการใช้งานเครื่องโทรทัศน์ จากการวิเคราะห์การ ถดถอย (Regression) ดังรูป 4.9 จำนวนข้อมูลในการวิเคราะห์ 30 ข้อมูล (วัน) พบว่าสมการจำลองการใช้พลังงานไฟฟ้ากับพลังงานไฟฟ้า เพื่อใช้กับการทำนายปริมาณการใช้พลังงานในอาคารพักอาศัย มีความคลาดเคลื่อนในสมการอยู่ประมาณ 6 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงให้ทราบว่าสมการที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้งานได้

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลของพัดลม

จากผลการดำเนินการพัฒนาการทำนายปริมาณการใช้พลังงานในอาคารพักอาศัย จากการพิจารณาการทำนายเปรียบเทียบปริมาณการใช้พลังงานของพัดลมกับจำนวนการใช้งานดังตารางที่ 4.9



ภาพที่ 4.10 การเปรียบเทียบพลังงานไฟฟ้าที่ใช้งานพัดลม

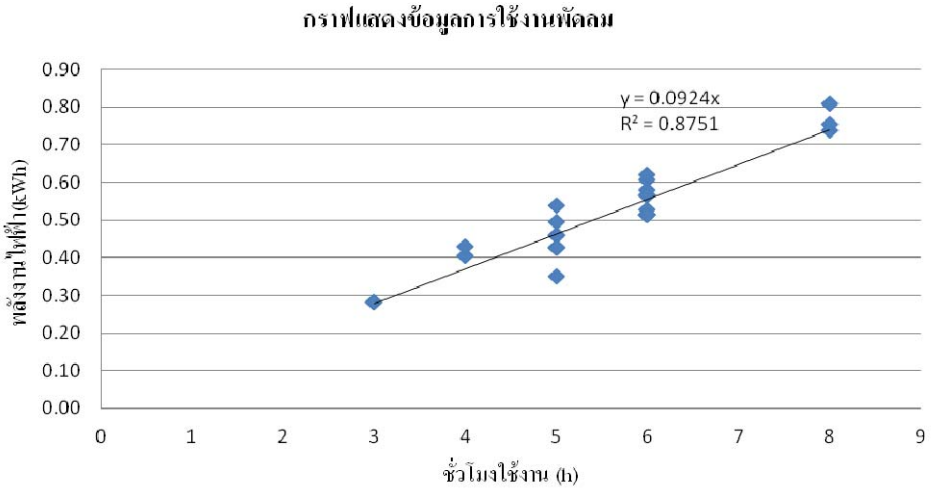
พลังงานไฟฟ้าจากการวัดด้วยเครื่องมือวัดมีค่าสูงกว่าพลังงานไฟฟ้าจากบริษัทผู้ผลิต โดยค่าความเคลื่อนที่เกิดขึ้นมีผลต่อการใช้พลังงาน ซึ่งถ้าหากเปรียบเทียบสมการจำลองการใช้พลังงานไฟฟ้ากับพลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์พัดลม โดยการเปรียบเทียบพลังงานไฟฟ้าที่ใช้งานอุปกรณ์พัดลมมีค่าเกาะกลุ่มน้อยกว่า ซึ่งอาจจะส่งผลต่อความคลาดเคลื่อนที่เพิ่มมากขึ้น

จากภาพที่ 4.10 เมื่อนำมาวิเคราะห์สมการถดถอย (Regression Equation) โดยการหาเส้นแนวโน้ม และสมการ ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ในรูปสมการเชิงเส้นดังนี้

สมการทางคณิตศาสตร์วิเคราะห์หน่วยไฟฟ้าของพัดลม

$$\mathbf{E_U} = \mathbf{0.0924(t_d)} \qquad (4.3)$$

สมการจากการคำนวนสัดส่วนพลังงานไฟฟ้ากับชั่วโมงการใช้งาน การวิเคราะห์การถดถอย (Regression) แสดงดังภาพที่ 4.11



ภาพที่ 4.11 แสดงพลังงานไฟฟ้ากับชั่วโมงการใช้งานพัดลม

สรุปได้ว่า สมการทั้ง 2 มีข้อมูลชุดเดียวกัน จึงสามารถใช้สมการจากโปรแกรม Excel ที่ได้พัฒนาขึ้นแทนการคำนวณได้ สำหรับตัวอย่างในการนำเสนอเป็นการจำลองการใช้พลังงานโดยใช้โปรแกรม Excel ในการทำนายดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบค่าพลังงานไฟฟ้าจากแบบจำลองกับที่ใช้จริงของพัดลม

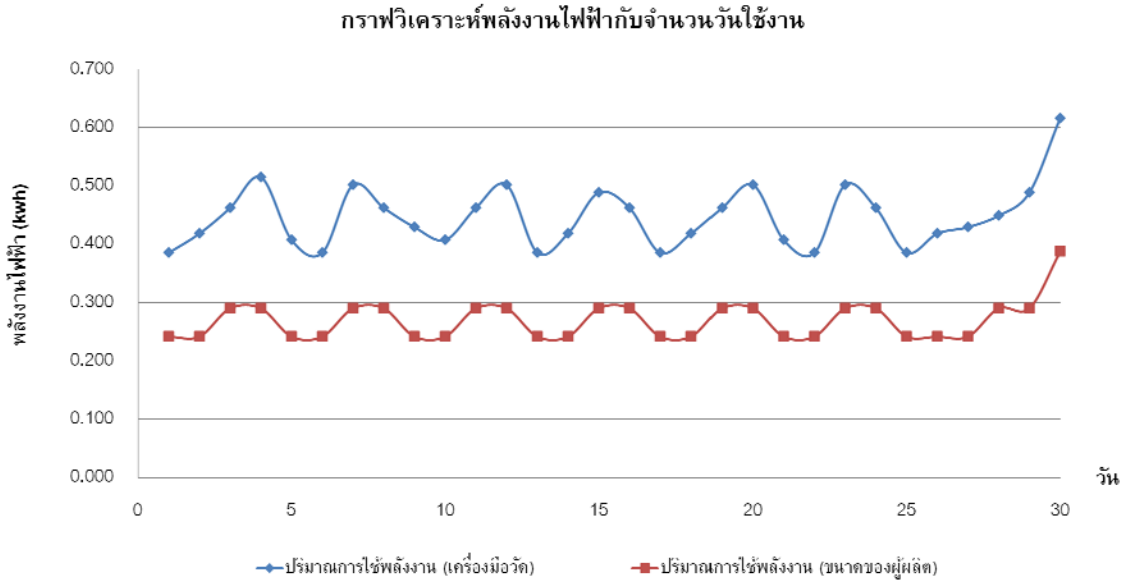
วันที่	ข้อมูลผลจากแบบจำลอง			พลังไฟฟ้าใช้จริง (E_A)	ค่าความคลาดเคลื่อน (ε)
	สมการ	ชั่วโมงการใช้งาน (t_d)	พลังไฟฟ้าแบบจำลอง (E_U)		
1	$E_U = 0.0924(t_d)$	3	0.2772	0.2838	2.33%
2		4	0.3696	0.4048	8.70%
3		5	0.4620	0.4620	0.00%
4		5	0.4620	0.4290	7.69%
5		6	0.5544	0.5148	7.69%
6		6	0.5544	0.5676	2.33%
7		6	0.5544	0.6072	8.70%
8		8	0.7392	0.7392	0.00%
9		5	0.4620	0.4290	7.69%
10		5	0.4620	0.4290	7.69%
11		6	0.5544	0.5280	5.00%
12		6	0.5544	0.5808	4.55%
13		6	0.5544	0.6204	10.64%
14		8	0.7392	0.7568	2.33%
15		5	0.4620	0.5390	14.29%
16		5	0.4620	0.4620	0.00%
17		6	0.5544	0.5148	7.69%
18		6	0.5544	0.5148	7.69%
19		6	0.5544	0.5676	2.33%
20		8	0.7392	0.8096	8.70%
21		5	0.4620	0.4950	6.67%
22		5	0.4620	0.3520	31.25%
23		6	0.5544	0.5148	7.69%
24		6	0.5544	0.5676	2.33%
25	$E_U = 0.0924(t_d)$	3	0.2772	0.2838	2.33%
26		4	0.3696	0.4312	14.29%
27		5	0.4620	0.4620	0.00%
28		5	0.4620	0.4290	7.69%
29		6	0.5544	0.5148	7.69%
30		6	0.5544	0.5148	7.69%
ค่าเฉลี่ย		5.53	0.5113	0.5108	6.79%

ภาพที่ 4.12 เปรียบเทียบสมการแบบจำลองกับพลังงานไฟฟ้าที่ใช้จริง (เครื่องมือวัด) ของพัดลม

เมื่อพิจารณาสัดส่วนพลังงานไฟฟ้ากับชั่วโมงการใช้งานพัดลม จากการวิเคราะห์การถดถอย (Regression) ดังภาพที่ 4.12 จำนวนข้อมูลในการวิเคราะห์ 30 ข้อมูล (วัน) พบว่า สมการจำลองการใช้พลังงานไฟฟ้ากับพลังงานไฟฟ้า เพื่อใช้กับการทำนายปริมาณการใช้พลังงานในอาคารพักอาศัย มีความคลาดเคลื่อนในสมการอยู่ประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงให้ทราบว่าสมการที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้งานได้

4.6 การวิเคราะห์ข้อมูลของโคมไฟ

จากผลการดำเนินการพัฒนาการทำนายปริมาณการใช้พลังงานในอาคารพักอาศัย จากการพิจารณาการทำนายเปรียบเทียบปริมาณการใช้พลังงานของโคมไฟกับจำนวนการใช้งาน ดังตารางที่ 4.10



ภาพที่ 4.13 การเปรียบเทียบพลังงานไฟฟ้าที่ใช้งานโคมไฟ

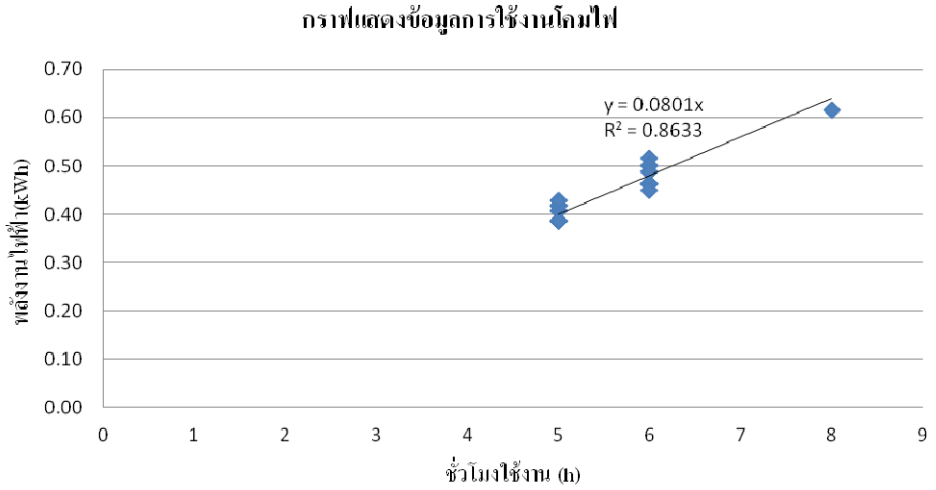
กำลังไฟฟ้าจากการวัดด้วยเครื่องมือวัดมีค่าสูงกว่ากำลังไฟฟ้าจากบริษัทผู้ผลิต โดยค่าความเคลื่อนที่เกิดขึ้นมีผลต่อการใช้พลังงาน ซึ่งถ้าหากเปรียบเทียบสมการจำลองการใช้พลังงานไฟฟ้ากับพลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์โคมไฟ โดยการเปรียบเทียบพลังงานไฟฟ้าที่ใช้งานอุปกรณ์โคมไฟมีค่าเกาะกลุ่มน้อยกว่า ซึ่งอาจจะส่งผลต่อความคลาดเคลื่อนที่เพิ่มมากขึ้น

จากภาพที่ 4.13 เมื่อนำมาวิเคราะห์สมการถดถอย (Regression Equation) โดยการหาเส้นแนวโน้ม และสมการ ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ในรูปสมการเชิงเส้นดังนี้

สมการทางคณิตศาสตร์วิเคราะห์หน่วยไฟฟ้าของโคมไฟ

$$\mathbf{E_U} = \mathbf{0.0801(t_d)} \qquad (4.4)$$

สมการจากการคำนวนสัดส่วนพลังงานไฟฟ้ากับชั่วโมงการใช้งาน การวิเคราะห์การถดถอย (Regression) แสดงดังภาพที่ 4.14

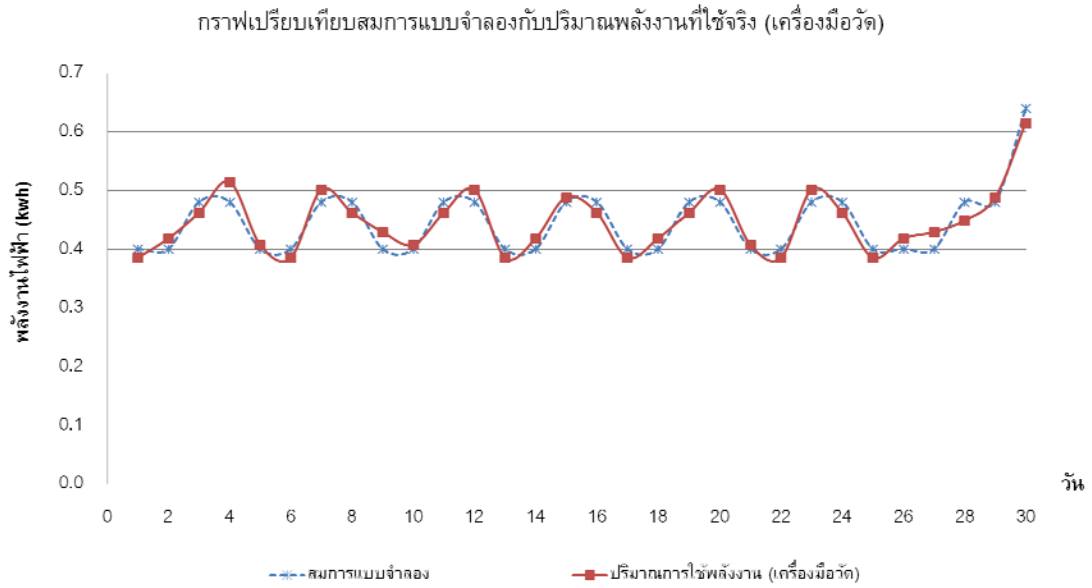


ภาพที่ 4.14 แสดงพลังงานไฟฟ้ากับชั่วโมงการใช้งานอุปกรณ์โคมไฟ

สรุปได้ว่า สมการทั้ง 2 มีข้อมูลชุดเดียวกัน จึงสามารถใช้สมการจากโปรแกรม Excel ที่ได้พัฒนาขึ้นแทนการคำนวณได้ สำหรับตัวอย่างในการนำเสนอเป็นการจำลองการใช้พลังงานโดยใช้โปรแกรม Excel ในการทำนายดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.10 เปรียบเทียบค่าพลังงานไฟฟ้าจากแบบจำลองกับที่ใช้จริงของโคมไฟ

วันที่	ข้อมูลผลจากแบบจำลอง			พลังไฟฟ้าใช้จริง (E_A)	ค่าความคลาดเคลื่อน (ε)
	สมการ	ชั่วโมงการใช้งาน (t_d)	พลังไฟฟ้าแบบจำลอง (E_U)		
1	$E_U = 0.0801(t_d)$	5	0.4005	0.3850	4.03%
2		5	0.4005	0.4180	4.19%
3		6	0.4806	0.4620	4.03%
4		6	0.4806	0.5148	6.64%
5		5	0.4005	0.4070	1.60%
6		5	0.4005	0.3850	4.03%
7		6	0.4806	0.5016	4.19%
8		6	0.4806	0.4620	4.03%
9		5	0.4005	0.4290	6.64%
10		5	0.4005	0.4070	1.60%
11		6	0.4806	0.4620	4.03%
12		6	0.4806	0.5016	4.19%
13		5	0.4005	0.3850	4.03%
14		5	0.4005	0.4180	4.19%
15		6	0.4806	0.4884	1.60%
16		6	0.4806	0.4620	4.03%
17		5	0.4005	0.3850	4.03%
18		5	0.4005	0.4180	4.19%
19		6	0.4806	0.4620	4.03%
20		6	0.4806	0.5016	4.19%
21		5	0.4005	0.4070	1.60%
22		5	0.4005	0.3850	4.03%
23		6	0.4806	0.5016	4.19%
24		6	0.4806	0.4620	4.03%
25	$E_U = 0.0801(t_d)$	5	0.4005	0.3850	4.03%
26		5	0.4005	0.4180	4.19%
27		5	0.4005	0.4290	6.64%
28		6	0.4806	0.4488	7.09%
29		6	0.4806	0.4884	1.60%
30		8	0.6408	0.6160	4.03%
ค่าเฉลี่ย		5.57	0.4459	0.4465	4.03%

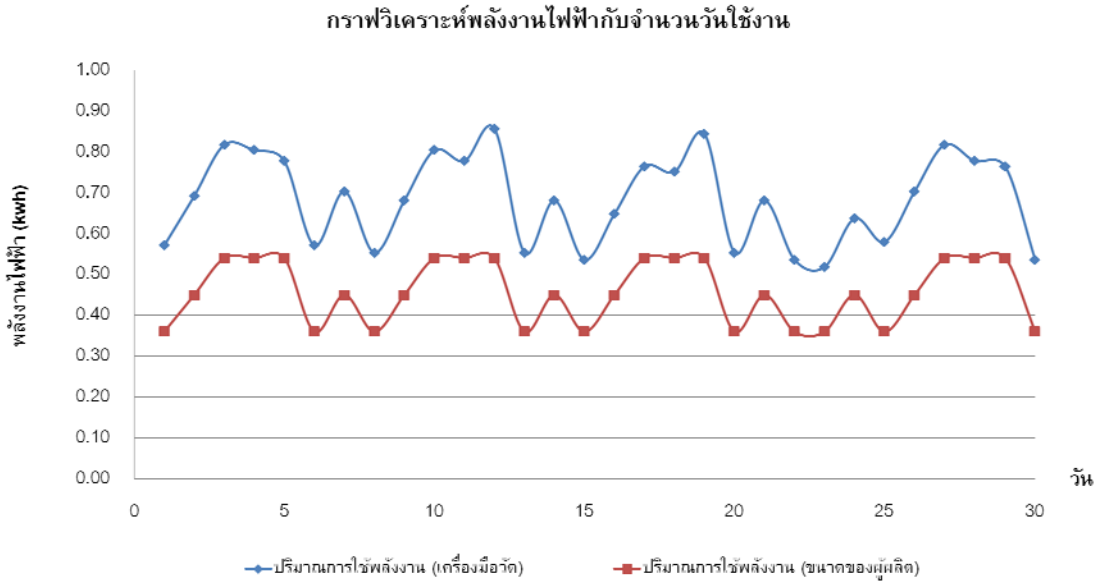


ภาพที่ 4.15 เปรียบเทียบสมการแบบจำลองกับพลังงานไฟฟ้าที่ใช้จริง (เครื่องมือวัด) ของโคมไฟ

เมื่อพิจารณา สัดส่วนพลังงานไฟฟ้ากับ ชั่วโมงการใช้งานโคมไฟ จากการวิเคราะห์การ (Regression) ดังภาพที่ 4.15 จำนวนข้อมูลในการวิเคราะห์ 30 ข้อมูล (วัน) พบว่า สมการจำลองการใช้พลังงานไฟฟ้ากับพลังงานไฟฟ้า เพื่อใช้กับการทำนายปริมาณการใช้พลังงานในอาคารพักอาศัย มีความคลาดเคลื่อนในสมการอยู่ประมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงให้ทราบว่า สมการที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้งานได้

4.7 การวิเคราะห์ข้อมูลของคอมพิวเตอร์

จากผลการดำเนินการพัฒนาการทำนายปริมาณการใช้พลังงานในอาคารพักอาศัย จากการพิจารณาการทำนายเปรียบเทียบปริมาณการใช้พลังงานของพัดลมกับจำนวนการใช้งาน ดังตารางที่ 4.11



ภาพที่ 4.16 การเปรียบเทียบพลังงานไฟฟ้าที่ใช้งานคอมพิวเตอร์

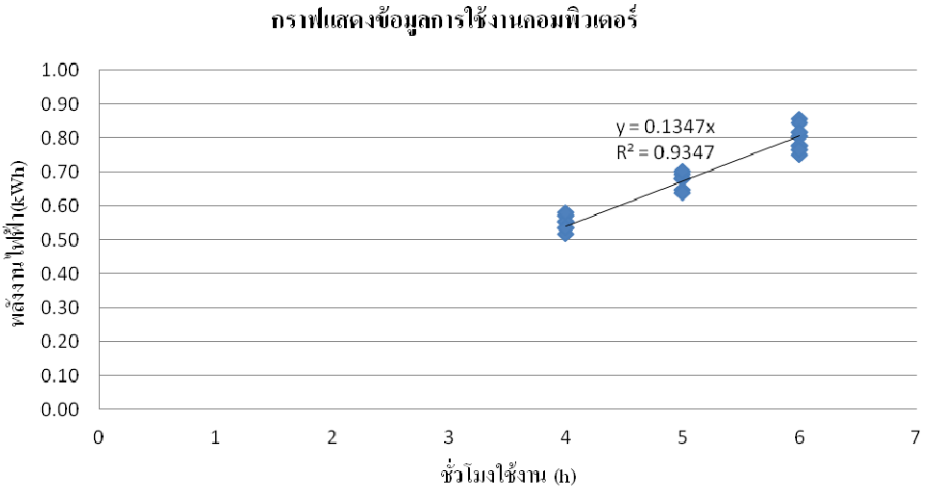
กำลังไฟฟ้าจากการวัดด้วยเครื่องมือวัดมีค่าสูงกว่ากำลังไฟฟ้าจากบริษัทผู้ผลิต โดยค่าความเคลื่อนที่เกิดขึ้นมีผลต่อการใช้พลังงาน ซึ่งถ้าหากเปรียบเทียบสมการจำลองการใช้พลังงานไฟฟ้ากับพลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โดยการเปรียบเทียบพลังงานไฟฟ้าที่ใช้งานอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มีค่าเกาะกลุ่มน้อยกว่า ซึ่งอาจจะส่งผลต่อความคลาดเคลื่อนที่เพิ่มมากขึ้น

จากภาพที่ 4.16 เมื่อนำมาวิเคราะห์สมการถดถอย (Regression Equation) โดยการหาเส้นแนวโน้ม และสมการ ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ในรูปสมการเชิงเส้นดังนี้

สมการทางคณิตศาสตร์วิเคราะห์หน่วยไฟฟ้าของคอมพิวเตอร์

$$E_U = 0.1347(t_d) \qquad (4.5)$$

สมการจากการคำนวนสัดส่วนพลังงานไฟฟ้ากับชั่วโมงการใช้งาน การวิเคราะห์การถดถอย (Regression) แสดงดังภาพที่ 4.17

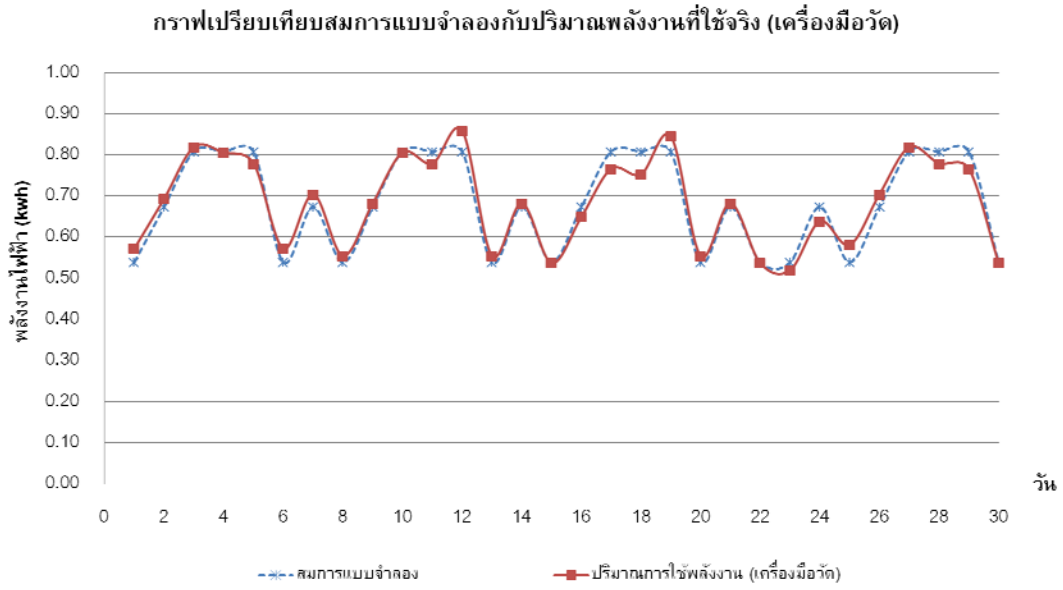


ภาพที่ 4.17 แสดงพลังงานไฟฟ้ากับชั่วโมงการใช้งานอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

สรุปได้ว่า สมการทั้ง 2 มีข้อมูลชุดเดียวกัน จึงสามารถใช้สมการจากโปรแกรม Excel ที่ได้พัฒนาขึ้นแทนการคำนวณได้ สำหรับตัวอย่างในการนำเสนอเป็นการจำลองการใช้พลังงานโดยใช้โปรแกรม Excel ในการทำนายดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.11 เปรียบเทียบค่าพลังงานไฟฟ้าจากแบบจำลองกับที่ใช้จริงของคอมพิวเตอร์

วันที่	ข้อมูลผลจากแบบจำลอง			พลังไฟฟ้าใช้จริง (E_A)	ค่าความคลาดเคลื่อน (ε)
	สมการ	ชั่วโมงการใช้งาน (t_d)	พลังไฟฟ้าแบบจำลอง (E_U)		
1	$E_U = 0.1347(t_d)$	4	0.5388	0.5720	5.80%
2		5	0.6735	0.6930	2.81%
3		6	0.8082	0.8184	1.25%
4		6	0.8082	0.8052	0.37%
5		6	0.8082	0.7788	3.78%
6		4	0.5388	0.5720	5.80%
7		5	0.6735	0.7040	4.33%
8		4	0.5388	0.5544	2.81%
9		5	0.6735	0.6820	1.25%
10		6	0.8082	0.8052	0.37%
11		6	0.8082	0.7788	3.78%
12		6	0.8082	0.8580	5.80%
13		4	0.5388	0.5544	2.81%
14		5	0.6735	0.6820	1.25%
15		4	0.5388	0.5368	0.37%
16		5	0.6735	0.6490	3.78%
17		6	0.8082	0.7656	5.56%
18		6	0.8082	0.7524	7.42%
19		6	0.8082	0.8448	4.33%
20		4	0.5388	0.5544	2.81%
21		5	0.6735	0.6820	1.25%
22		4	0.5388	0.5368	0.37%
23		4	0.5388	0.5192	3.78%
24		5	0.6735	0.6380	5.56%
25	$E_U = 0.1347(t_d)$	4	0.5388	0.5808	7.23%
26		5	0.6735	0.7040	4.33%
27		6	0.8082	0.8184	1.25%
28		6	0.8082	0.7788	3.78%
29		6	0.8082	0.7656	5.56%
30		4	0.5388	0.5368	0.37%
ค่าเฉลี่ย		5.07	0.6825	0.6841	3.33%



ภาพที่ 4.18 เปรียบเทียบสมการแบบจำลองกับพลังงานไฟฟ้าที่ใช้จริง (เครื่องมือวัด) ของคอมพิวเตอร์

เมื่อพิจารณา สัดส่วนพลังงานไฟฟ้ากับ ชั่วโมงการใช้งานคอมพิวเตอร์ จากการวิเคราะห์การ (Regression) ดังภาพที่ 4.18 จำนวนข้อมูลในการวิเคราะห์ 30 ข้อมูล (วัน) พบว่าสมการจำลองการใช้พลังงานไฟฟ้ากับพลังงานไฟฟ้า เพื่อใช้กับการทำนายปริมาณการใช้พลังงานในอาคารพักอาศัย มีความคลาดเคลื่อนในสมการอยู่ประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงให้ทราบว่าสมการที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้งานได้

4.8 การนำสมการไปใช้ในแผนที่พลังงาน

จากผลการดำเนินการพัฒนาการทำนายปริมาณการใช้พลังงานในอาคารพักอาศัย โดยการนำสมการ ที่ได้ทั้งหมดใส่ในตาราง Energy Mapping เพื่อคำนวนหาค่าปริมาณพลังงานที่ใช้ดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ข้อมูล Energy Mapping การใช้พลังงาน

อุปกรณ์ไฟฟ้า	Energy Mapping บริษัทผู้ผลิต				Energy Mapping จากการวัดจริง				ความคลาดเคลื่อน (บาท/เดือน)
	กำลังวัตต์ ต่อวัน (W)	ชั่วโมงใช้งานต่อวัน (h)	หน่วยไฟฟ้าต่อเดือน (unit)	ค่าไฟฟ้าต่อเดือน (บาท)	กำลังวัตต์ ต่อวัน (W)	ชั่วโมงใช้งานต่อวัน (h)	หน่วยไฟฟ้าต่อเดือน (unit)	ค่าไฟฟ้าต่อเดือน (บาท)	
เครื่องปรับอากาศ	1,200.00	8.00	288.00	1,440.00	1,252.00	8.00	300.48	1,502.40	62.40
คอมพิวเตอร์	60.00	5.00	9.00	45.00	67.00	5.00	10.05	50.25	5.25
ตู้เย็น	70.00	24.00	50.40	252.00	80.00	24.00	57.60	288.00	36.00
เครื่องโทรทัศน์	85.00	5.00	12.75	63.75	90.00	5.00	13.50	67.50	3.75
โคมไฟ	46.00	10.00	13.80	69.00	51.00	10.00	15.30	76.50	7.50
อื่นๆ			42.00	210.00			50.00	250.00	40.00
รวม			**415.95**	2,079.75			**446.93**	2,234.65	154.90

หมายเหตุ. ความคลาดเคลื่อน (%) = มูลค่าต่อเดือน (Energy Mapping ตามมาตรฐาน) – มูลค่าต่อเดือน (Energy Mapping จากการวัดจริง) ค่าไฟฟ้า 1 หน่วย = 5 บาท

จากตาราง Energy Mapping ที่แสดงค่าปริมาณการใช้พลังงาน พบว่า ใน 1 เดือน ค่าพลังงานที่ใช้จริงเท่ากับ 446 หน่วย ซึ่งมีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 31 หน่วย (ร้อยละ 7) โดยที่ความคลาดเคลื่อนดังกล่าว เกิดจากชั่วโมงการใช้งานแต่ละวันไม่คงที่ และสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละวัน ซึ่งส่งผลให้อุณหภูมิ และความชื้นไม่คงที่

เมื่อนำค่าไฟฟ้าภายในรอบชำระบิล แสดงรายละเอียดซึ่งนำไปสู่การคำนวณหาพลังงาน และสัดส่วนการใช้พลังงาน ซึ่งจากลักษณะดังกล่าวของแผนที่พลังงาน สามารถแสดงได้ดังนี้

ภาพที่ 4.19 โครงสร้างแผนที่พลังงาน

จากภาพที่ 4.19 พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อนพลังงานไฟฟ้าที่ใช้งานจะแตกแต่งไปกับช่วงเวลาการใช้งาน พร้อมทั้งความสัมพันธ์อุณหภูมิที่สูงส่งผลต่อกระแสไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบแต่ละอุปกรณ์จะแสดงให้เห็นมีความคลาดเคลื่อนประมาณเฉลี่ย 5 – 10%