

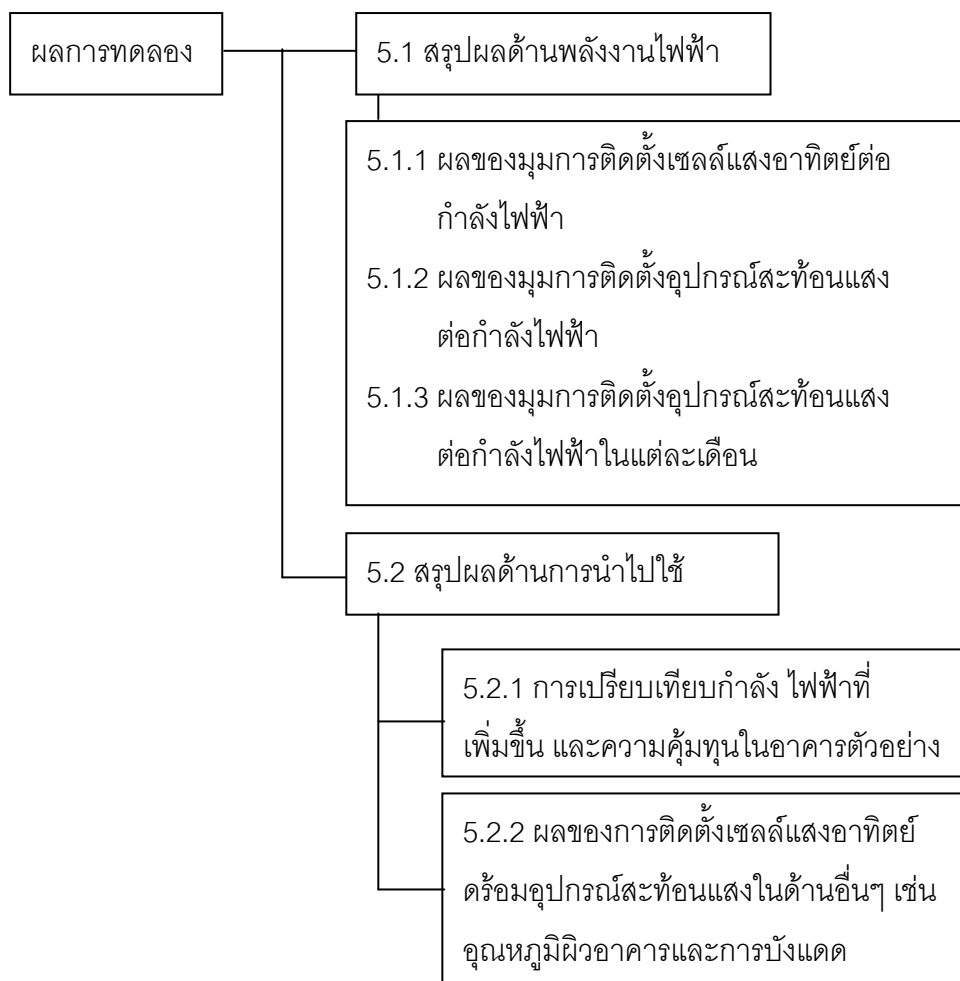
บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยคือ การเพิ่มประสิทธิภาพให้กับเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งใน มุม 90 องศา กับแนวระนาบ โดยอาศัยอุปกรณ์สะท้อนแสงที่เอียงทำมุมที่เหมาะสม เพื่อเป็นการ เพิ่มแนวทางในการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ให้กับอาคารอีกทางหนึ่ง ดังนั้นในบทนี้ การอภิปรายผล จึงแบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ อภิปรายผลในด้านพลังงาน และการอภิปรายผลด้านการนำ ใช้งานโดยสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 5.1

ภาพที่ 5.1

แผนภาพแสดงขั้นตอนการสรุปผลการศึกษา



5.1 สรุปผลด้านพลังงานไฟฟ้า

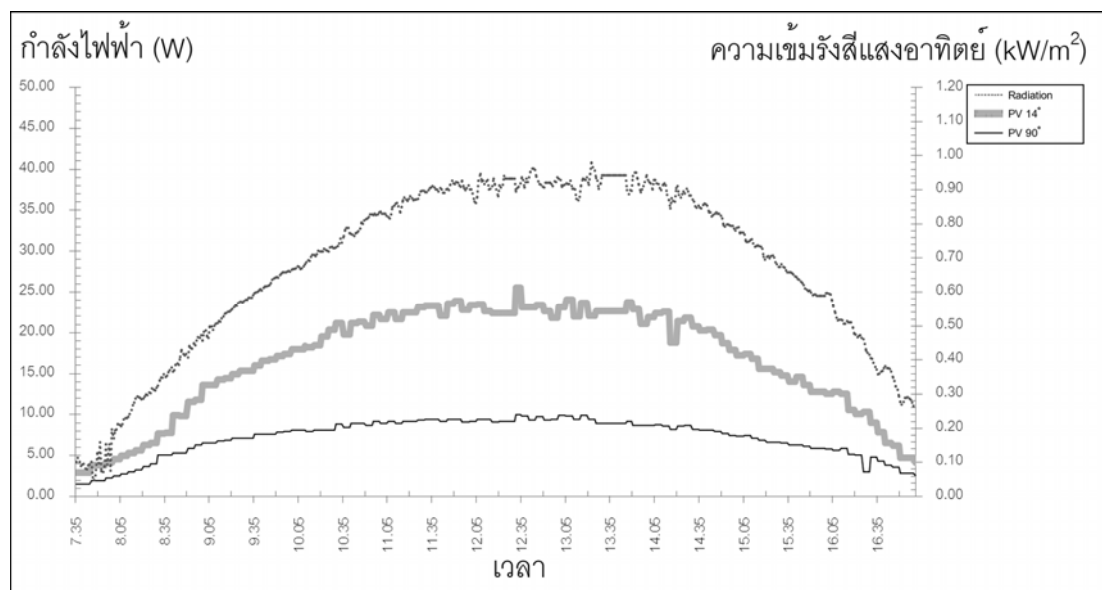
งานวิจัยนี้ มุ่งหมายให้การใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำมุม 90 องศา กับแนวระนาบ ใช้งานได้ดีขึ้น ดังนั้นเพื่อให้เหมาะสมต่อการพิจารณาที่จะนำไปใช้งานนั้น ดัชนีชี้ให้เห็นความแตกต่างของการใช้งาน เซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งที่มุมที่ต่างกันนั้น จึงเป็นค่าของ กำลังไฟฟ้าที่ได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการใช้งานจริงเพราะง่ายต่อการคำนวณเชิงค่าใช้จ่ายกับอัตราค่ากำลังไฟฟ้าในขณะที่จะพิจารณาเลือกใช้งาน ดังนั้นจากการทดลองสามารถสรุปผลในลักษณะกำลังไฟฟ้าได้ดังต่อไปนี้

5.1.1 การเปรียบเทียบผลของมุมการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ต่อกำลังไฟฟ้า

ภาพที่ 5.2 แสดงการเปรียบเทียบกำลังไฟฟ้าระหว่างการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ที่มุม 14 องศา และที่มุม 90 องศา กับแนวระนาบ แสดงถึงความแตกต่างของกำลังไฟฟ้าระหว่างเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งที่มุม 14 องศา และ 90 องศาอย่างชัดเจน จึงสามารถพิจารณาเลือกติดตั้งอุปกรณ์สะท้อนแสง หรืออุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพเซลล์แสงอาทิตย์อื่น ๆ

ภาพที่ 5.2

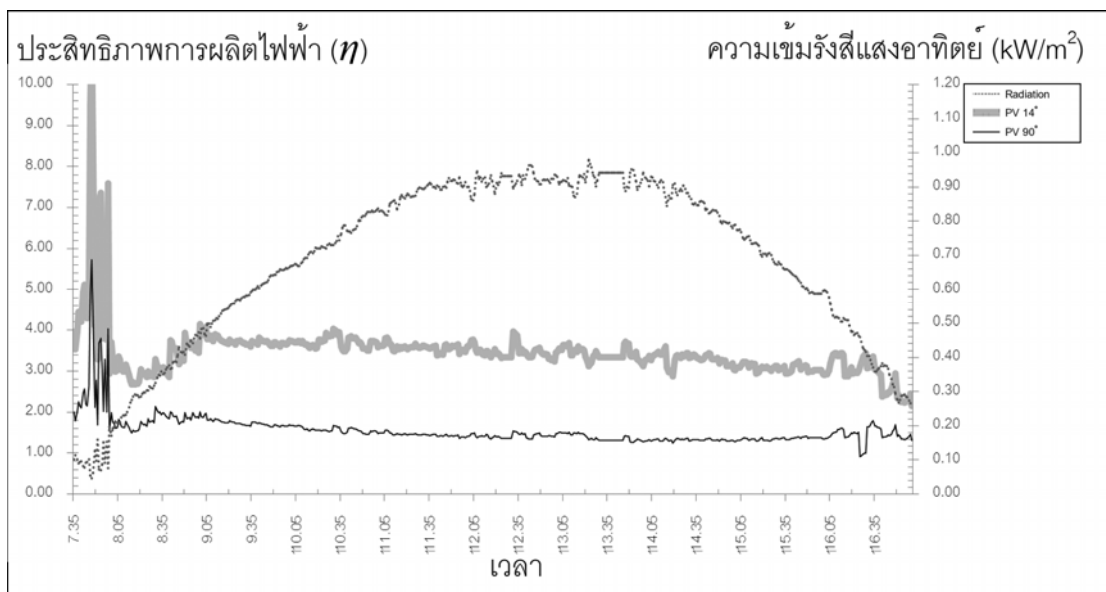
กำลังไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งทำมุม 14 องศา และมุม 90 องศา
กับแนวระนาบทางด้านทิศใต้



จากภาพที่ 5.2 สามารถนำค่าพลังงานไฟฟ้า และค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์มา คำนวณหาค่าประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ได้ดังภาพที่ 5.3

ภาพที่ 5.3

ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งที่มุม 14 องศา และมุม 90 องศา กับแนวระนาบทางด้านทิศใต้



จากภาพที่ 5.2 – ภาพที่ 5.3 สามารถนำค่าพลังงานไฟฟ้า ค่าความเข้มรังสี และค่า ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ได้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1

ค่าพลังงานไฟฟ้า ค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์ และค่าประสิทธิภาพ การผลิตไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์

รายการ กรณีศึกษา	กำลังไฟฟ้า		ความเข้มรังสีแสงอาทิตย์		ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้า	
	Max	Avg	Max	Avg	Max	Avg
เซลล์แสงอาทิตย์ 14 องศา	25.56	16.32	0.97	0.68	6.70	3.23
เซลล์แสงอาทิตย์ 90 องศา	9.98	7.17	0.97	0.68	5.73	1.55

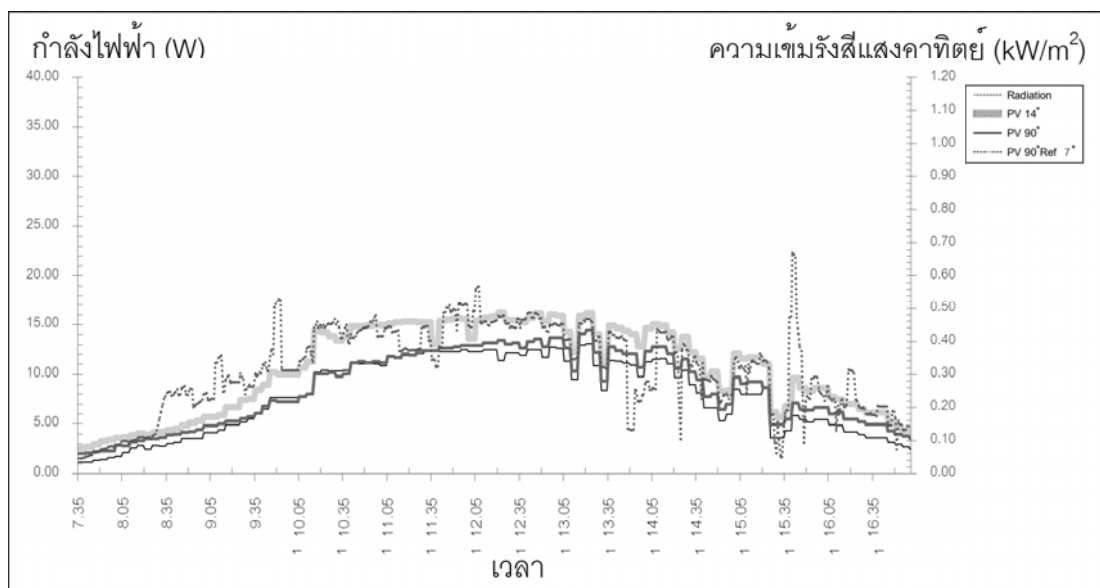
ภาพที่ 5.2 และตารางที่ 5.1 แสดงว่าการใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งทำมุม 90 องศา กับแนวระนาบ ให้กำลังไฟฟ้าและประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าต่ำกว่าการใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งที่มุม 14 องศา มาก ซึ่งกำลังไฟฟ้าเฉลี่ยที่ได้นั้นต่ำกว่าถึง 9.15 วัตต์ ซึ่งคิดเป็นรายจ่าย ณ เวลาทำการทดลองที่ค่ากำลังไฟฟ้าต่อหน่วยเท่ากับ 3.62 บาท รวมแล้วเป็นเงินทั้งสิ้นเท่ากับ 33.123 บาท ซึ่งเป็นจำนวนเงินที่ค่าเสียโอกาสเมื่อเลือกติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำมุม 90 องศา แม้ว่าค่าของประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าจะต่างกันเพียงร้อยละ 1.68 ดังนั้นจึงควรอย่างยิ่งที่จะต้องหาทางเพิ่มกำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้ให้มากขึ้น จากการผลการทดลองในบทที่ 3 ทำให้ทราบว่าเมื่อเซลล์แสงอาทิตย์ได้รับแสงอาทิตย์มากขึ้นก็จะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้มากขึ้นอันจะส่งผลให้กำลังไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นด้วยเพราะฉะนั้นปริมาณความเข้มรังสีแสงอาทิตย์จึงเป็นตัวแปรที่ส่งผลต่อกำลังไฟฟ้างดังกล่าว ซึ่งจะเป็นแนวทางออกแบบอุปกรณ์เพิ่มการสะท้อนแสงในลำดับต่อไป

5.1.2 การเปรียบเทียบผลของมุมการติดตั้งอุปกรณ์สะท้อนแสงต่อกำลังไฟฟ้า

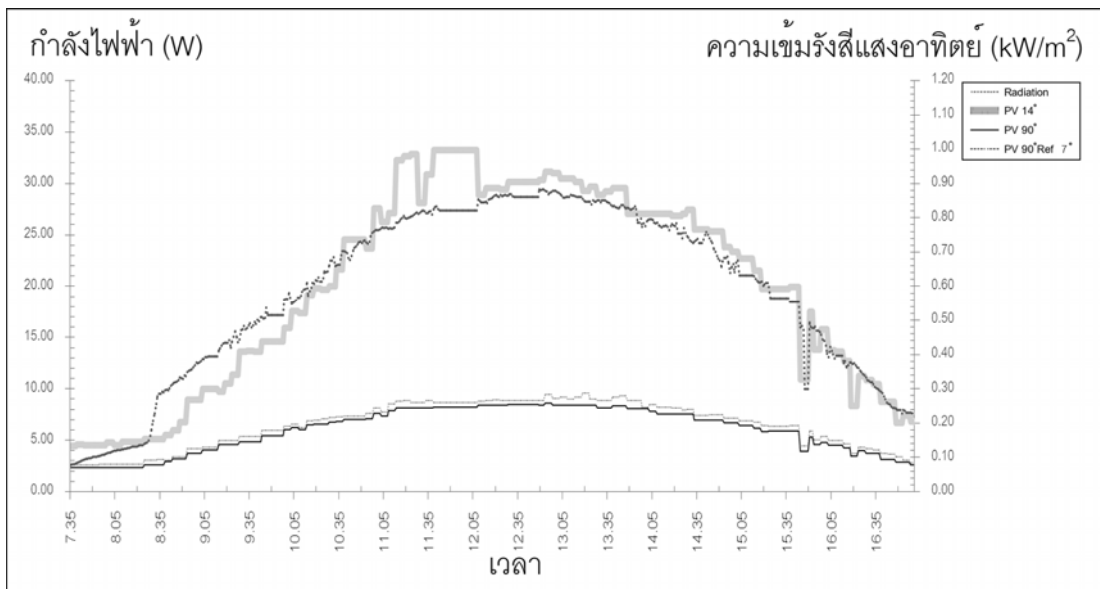
การติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ที่มุม 14 องศา มุม 90 องศา และเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งที่มุม 90 องศา พร้อมทั้งติดตั้งอุปกรณ์สะท้อนแสงที่มุม 38 องศา มุม 7 องศา และมุม 14 องศา เพื่อทราบถึงมุมในการติดตั้งอุปกรณ์สะท้อนแสงให้เซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำให้ค่ากำลังไฟฟ้าสูงที่สุด ดังภาพที่ 5.4 – 5.6

ภาพที่ 5.4

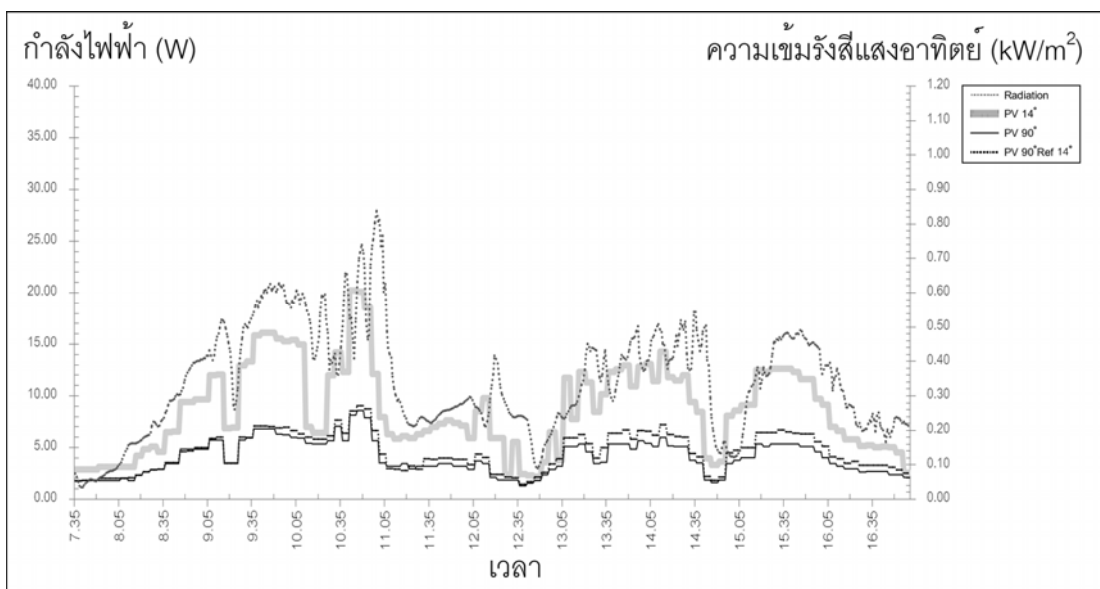
กำลังไฟฟ้า PV 14° PV 90° และ PV 90° Ref 38°



ภาพที่ 5.5
กำลังไฟฟ้า PV 14° PV 90° และ PV 90° Ref 7°



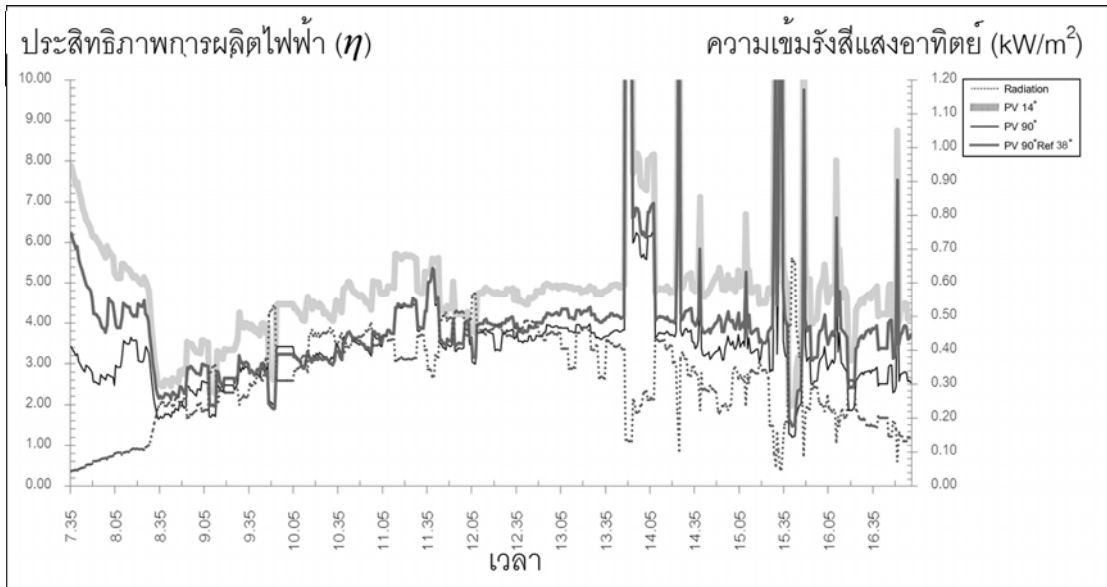
ภาพที่ 5.6
กำลังไฟฟ้า PV 14° PV 90° และ PV 90° Ref 14°



จากภาพที่ 5.4 - ภาพที่ 5.6 สามารถนำค่าพลังงานไฟฟ้า และค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์มาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ได้ดังภาพที่ 5.7-5.9

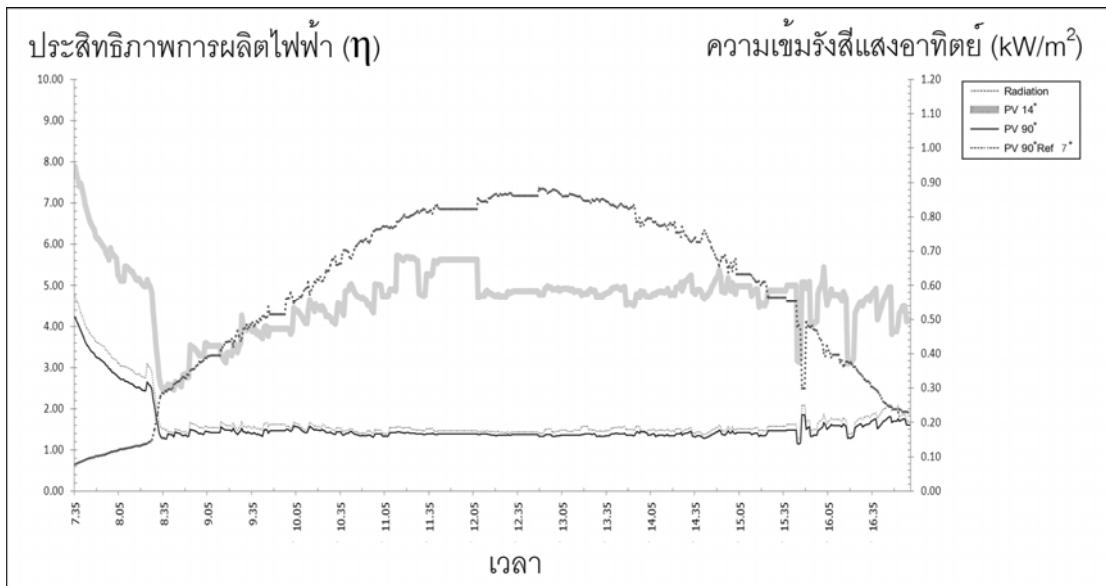
ภาพที่ 5.7

ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้า PV 14° PV 90° และ PV 90° Ref 38°



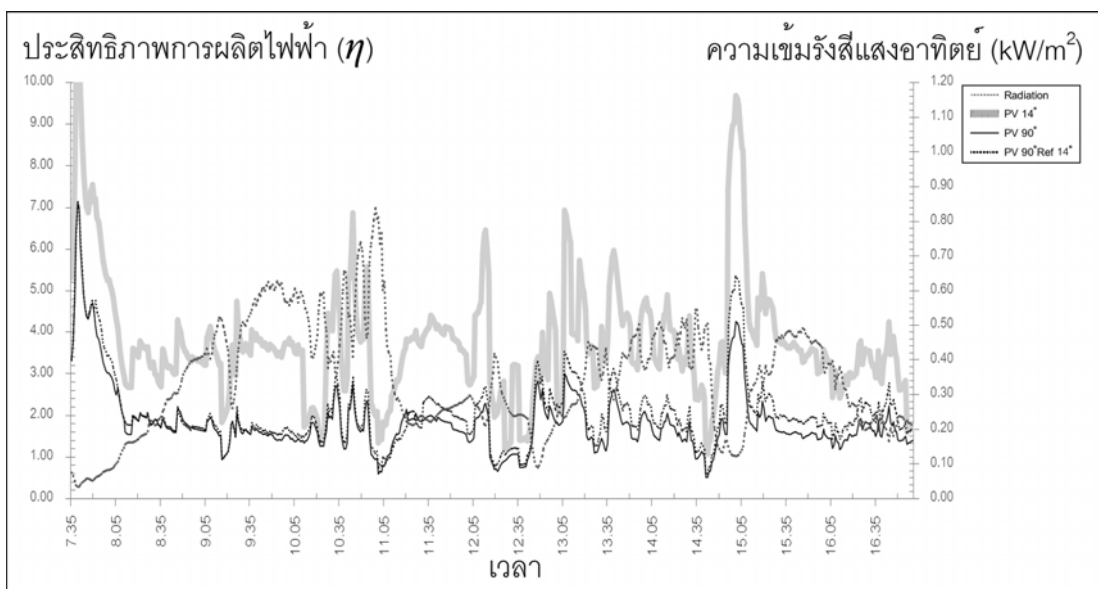
ภาพที่ 5.8

ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้า PV 14° PV 90° และ PV 90° Ref 7°



ภาพที่ 5.9

ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้า PV 14° PV 90° และ PV 90° Ref 14°



จากภาพที่ 5.4 – ภาพที่ 5.9 สามารถนำค่าพลังงานไฟฟ้า ค่าความเข้มรังสี และค่าประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ได้ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2

ค่าพลังงานไฟฟ้า ค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์ และค่าประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์

รายการ กรณีศึกษา	กำลังไฟฟ้า		ความเข้มรังสีแสงอาทิตย์		ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้า
	Max	Avg	Max	Avg	
PV 14 degree	16.22	10.54	0.62	0.32	4.88
PV 90 degree	13.09	7.78	0.62	0.32	3.44
PV 90 degree with reflector 38 degree	14.45	8.53	0.62	0.32	3.94
PV 90 degree with reflector 7 degree	9.57	6.49	0.62	0.32	1.72
PV 90 degree with reflector 14 degree	9.03	4.57	0.84	0.34	2.08

ภาพที่ 5.4 - 5.6 และตารางที่ 5.2 แสดงว่า อุปกรณ์สะท้อนแสงที่ส่งผลต่อกำลังไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างเห็นได้ชัดเจนนั้นมีอยู่ 2 กรณีได้แก่ อุปกรณ์สะท้อนแสงที่เอียงทำมุม 14 องศาที่สามารถทำให้เซลล์แสงอาทิตย์ให้กำลังไฟฟ้าเพิ่มขึ้นจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งทำมุม 90 องศาที่ไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์สะท้อนแสง เท่ากับ 7.782 วัตต์ โดยเพิ่มสูงสุดเท่ากับ 13.085 วัตต์ และอุปกรณ์สะท้อนแสงที่เอียงทำมุม 38 องศาที่สามารถทำให้เซลล์แสงอาทิตย์ให้กำลังไฟฟ้าเพิ่มขึ้นจาก เซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งทำมุม 90 องศาที่ไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์สะท้อนแสงเฉลี่ยเท่ากับ 0.6 วัตต์ โดยเพิ่มสูงสุดเท่ากับ 0.747 วัตต์ แต่ในกรณีการติดตั้งอุปกรณ์สะท้อนแสงที่เอียงทำมุม 7 องศา นั้นเซลล์แสงอาทิตย์มีค่าใกล้เคียงกับเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งทำมุม 90 องศาที่ไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์สะท้อนแสง ซึ่งไม่มีอุปกรณ์สะท้อนแสงในกรณีใดที่สามารถเพิ่มกำลังไฟฟ้าได้สูงเท่าเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำมุม 14 องศา

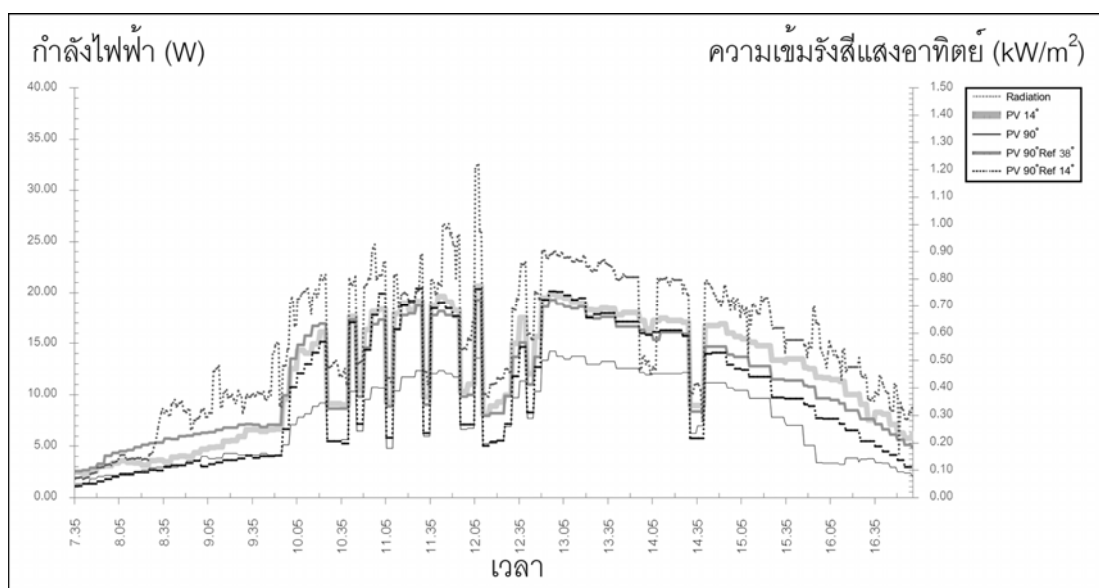
5.1.3 การเปรียบเทียบผลของมุมการติดตั้งอุปกรณ์สะท้อนแสงต่อกำลังไฟฟ้าในแต่ละเดือน

การเปรียบเทียบมุมการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ ระหว่างมุม 14 องศา มุม 90 องศา และเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งที่มุม 90 องศา พร้อมทั้งติดตั้งอุปกรณ์สะท้อนแสงที่มุม 38 องศา มุม 14 องศา กับแนวระนาบ ในแต่ละเดือนแสดงดังภาพที่ 5.10 – ภาพที่ 5.16

ภาพที่ 5.10

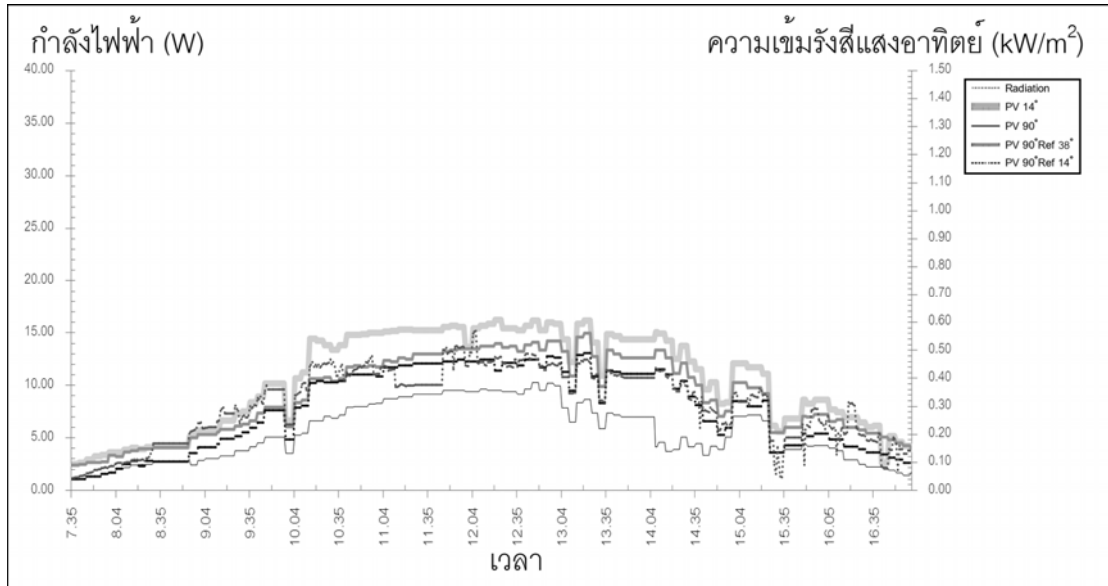
กำลังไฟฟ้าจาก PV 14° PV 90° PV 90° Ref 38° และ PV 90° Ref 38°

ในเดือนมกราคมและพฤศจิกายน



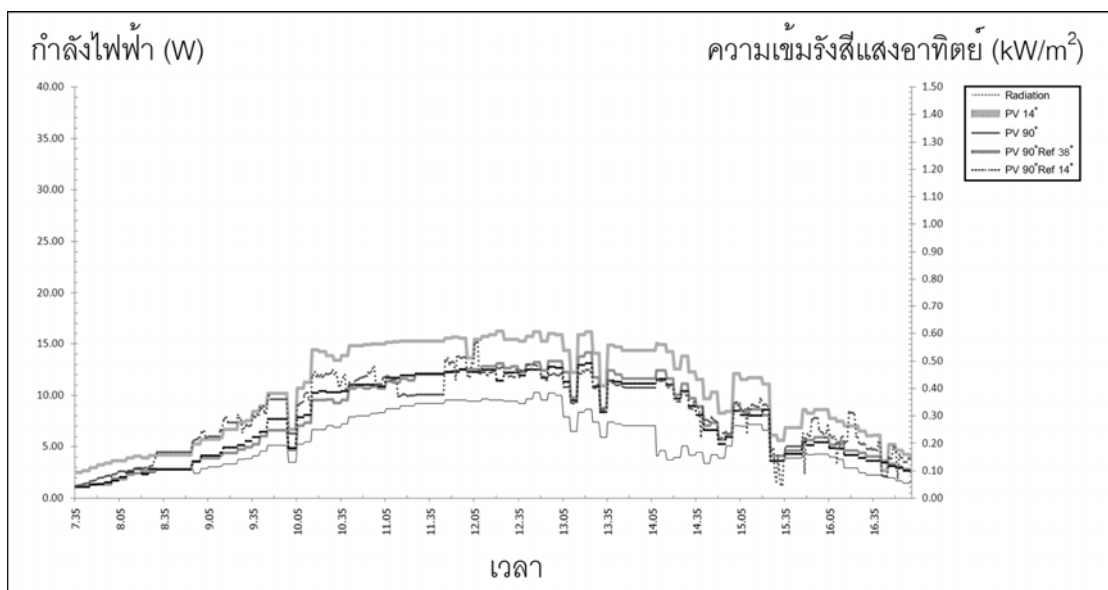
ภาพที่ 5.11

กำลังไฟฟ้าจาก PV 14° PV 90° PV 90° Ref 38° และ PV 90° Ref 7°
ในเดือนกุมภาพันธ์และตุลาคม



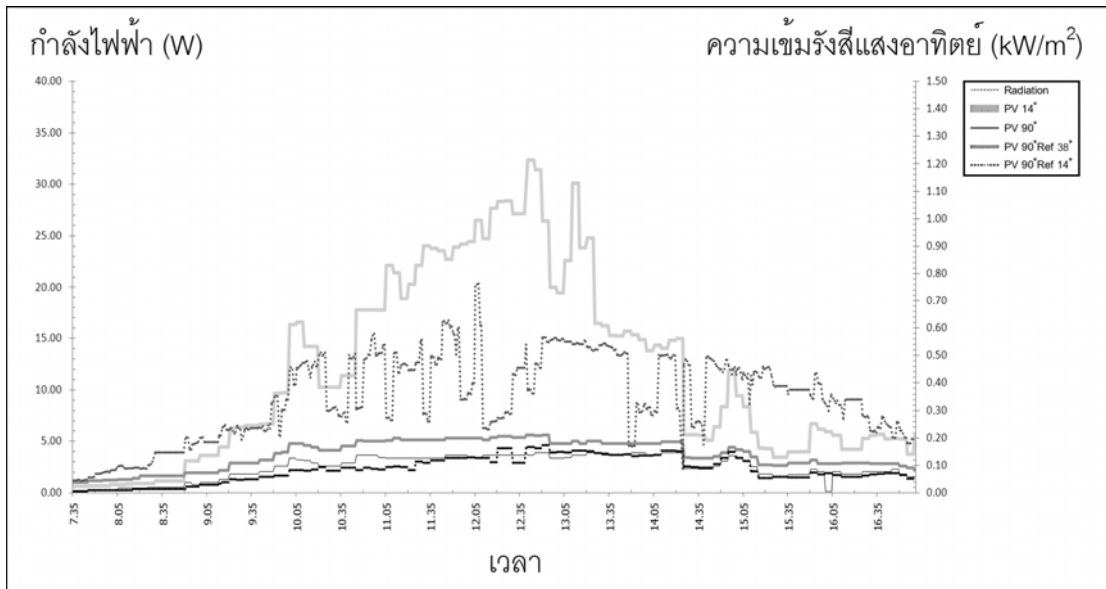
ภาพที่ 5.12

กำลังไฟฟ้าจาก PV 14° PV 90° PV 90° Ref 38° และ PV 90° Ref 14°
ในเดือนมีนาคมและกันยายน



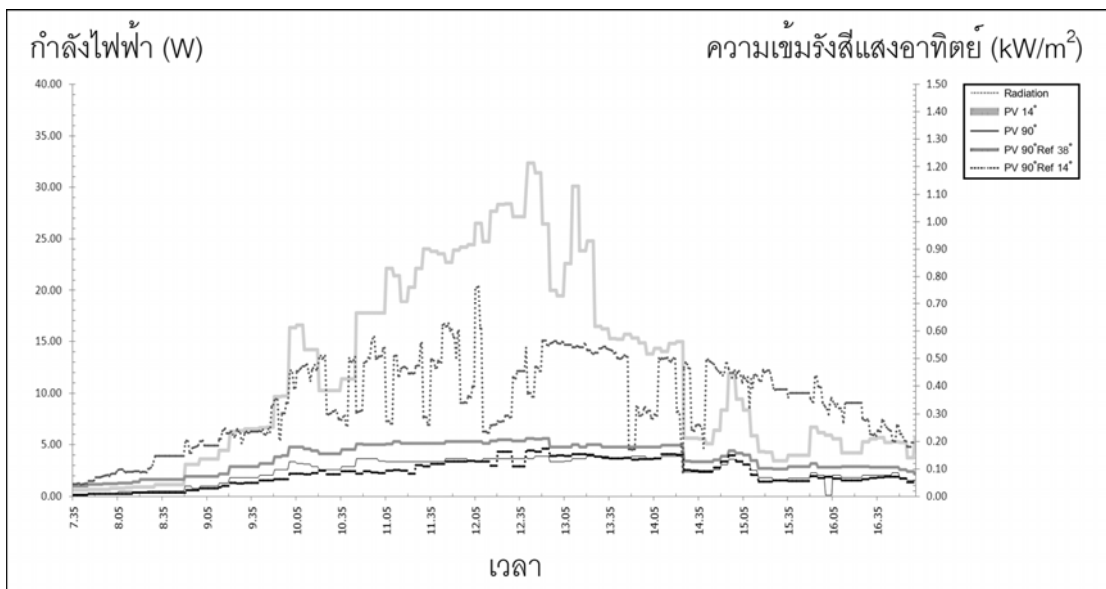
ภาพที่ 5.13

กำลังไฟฟ้าจาก PV 14° PV 90° PV 90° Ref 38° และ PV 90° Ref 14°
ในเดือนเมษายนและสิงหาคม



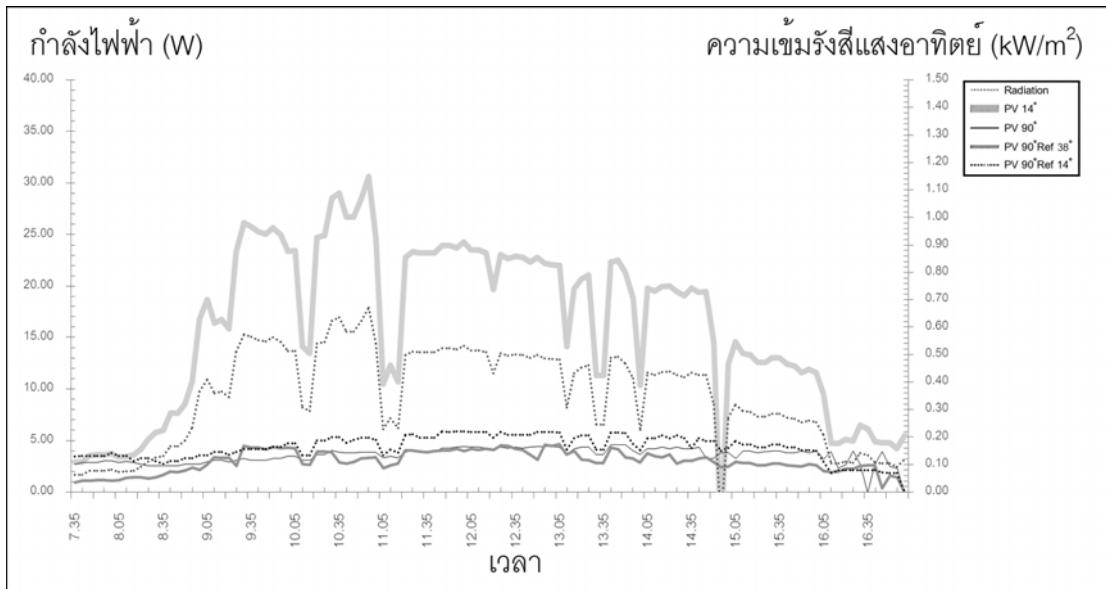
ภาพที่ 5.14

กำลังไฟฟ้าจาก PV 14° PV 90° PV 90° Ref 38° และ PV 90° Ref 14°
ในเดือนพฤษภาคมและกรกฎาคม



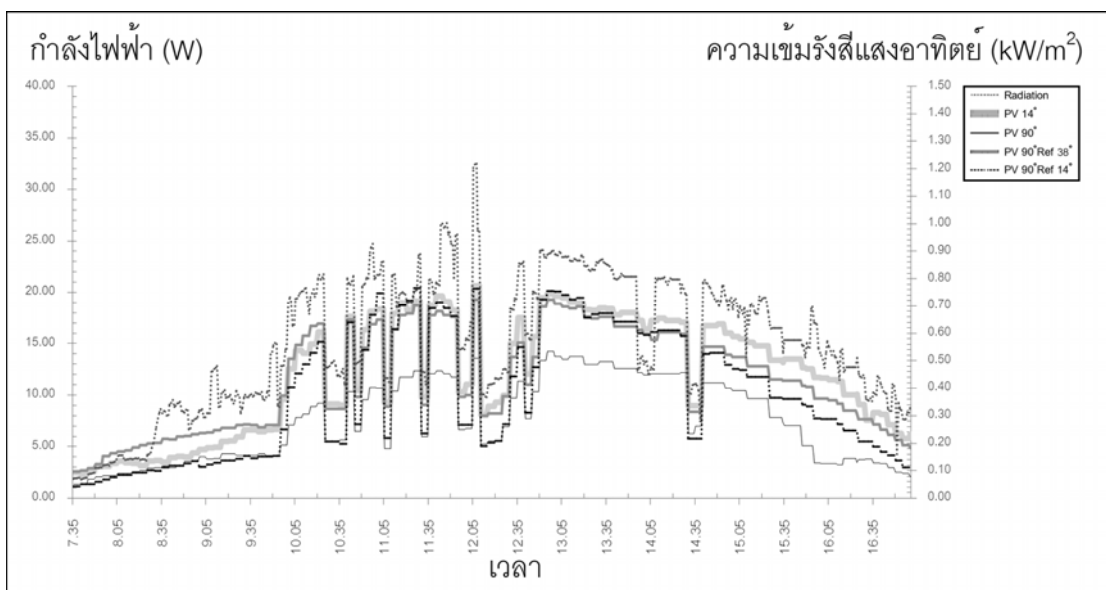
ภาพที่ 5.15

กำลังไฟฟ้าจาก PV 14° PV 90° PV 90° Ref 38° และ PV 90° Ref 14°
ในเดือนมิถุนายน



ภาพที่ 5.16

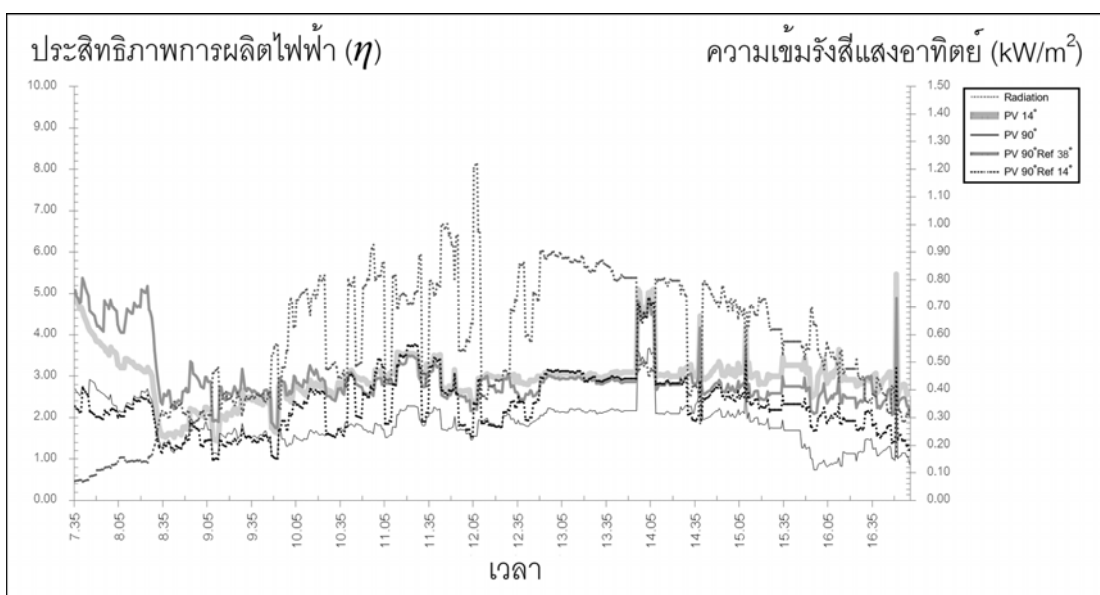
กำลังไฟฟ้าจาก PV 14° PV 90° PV 90° Ref 38° และ PV 90° Ref 14°
ในเดือนธันวาคม



จากภาพที่ 5.10– ภาพที่ 5.16 สามารถนำค่าพลังงานไฟฟ้า และค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์มาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ได้ดังภาพที่ 5.17 – ภาพที่ 5.23

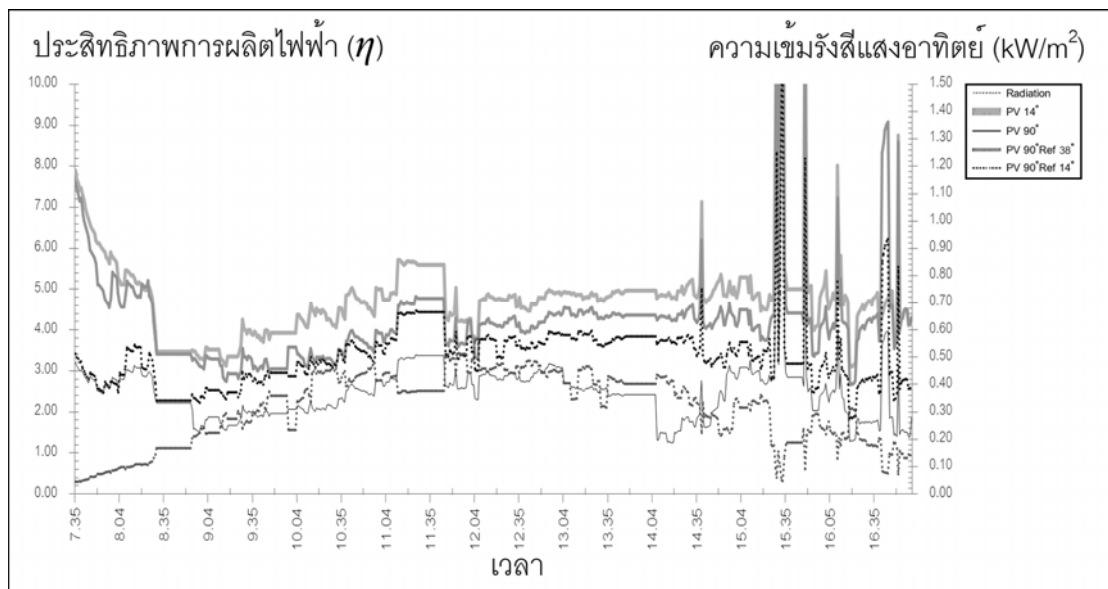
ภาพที่ 5.17

ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของ PV 14° PV 90° PV 90° Ref 38° และ PV 90° Ref 14°
ในเดือนมกราคมและพฤศจิกายน



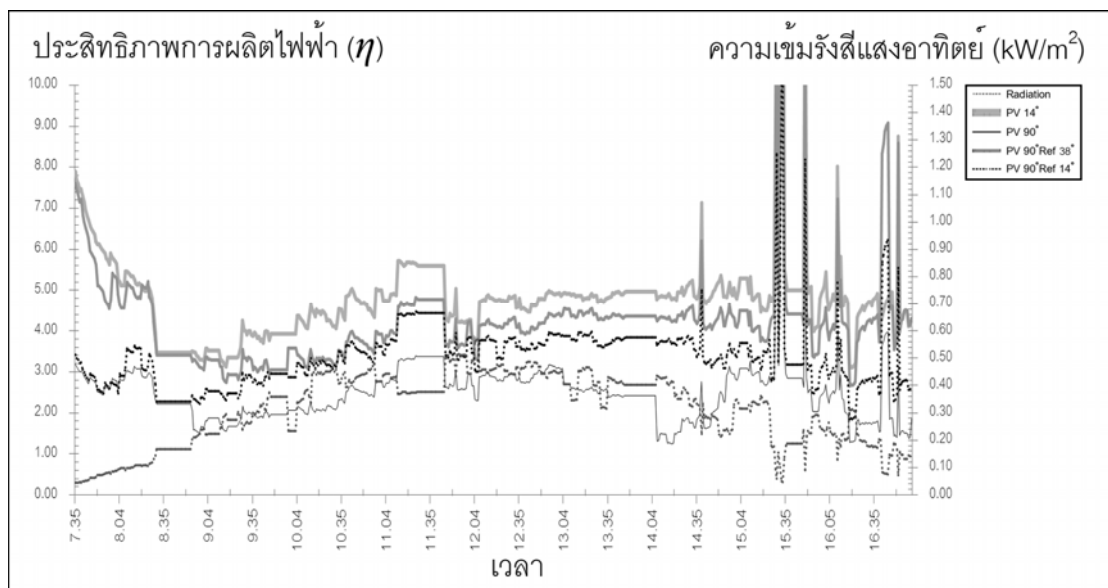
ภาพที่ 5.18

ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของ PV 14° PV 90° PV 90° Ref 38° และ PV 90° Ref 14°
ในเดือนกุมภาพันธ์และตุลาคม



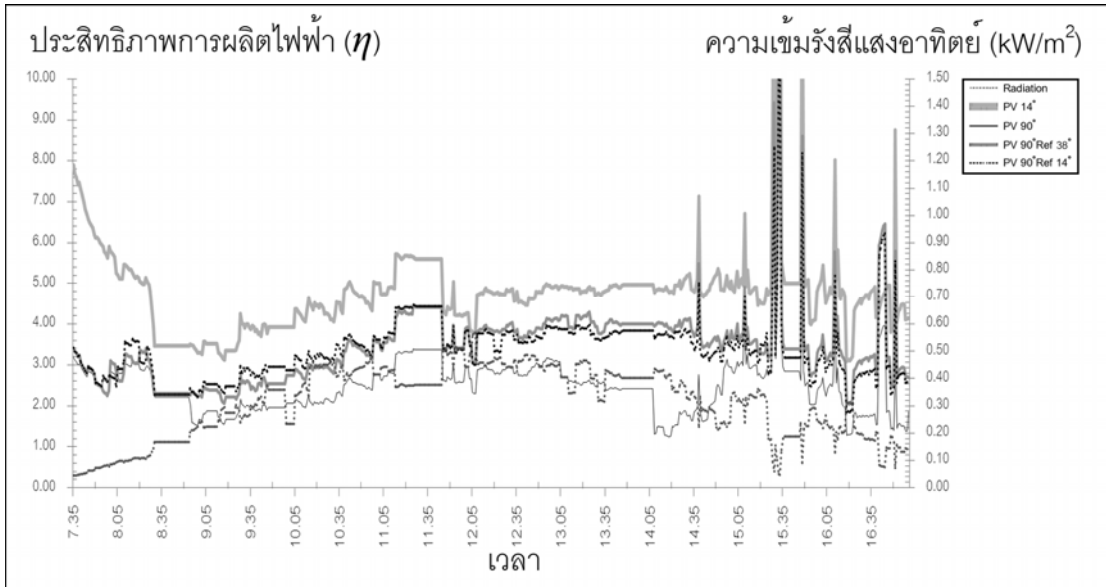
ภาพที่ 5.19

ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของ PV 14° PV 90° PV 90° Ref 38° และ PV 90° Ref 14°
ในเดือนมีนาคมและกันยายน



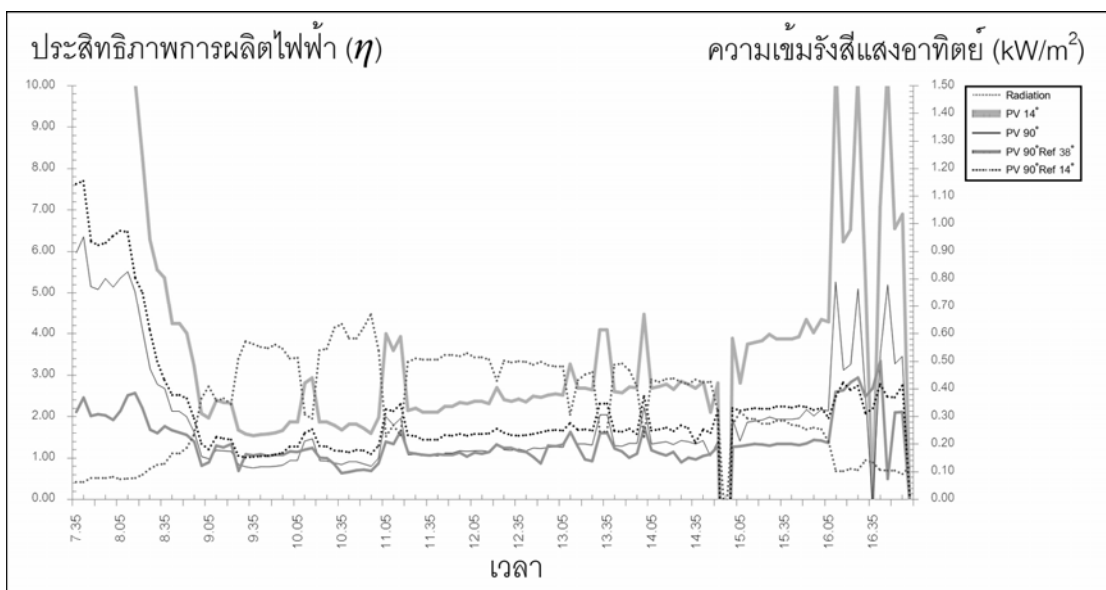
ภาพที่ 5.20

ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของ PV 14° PV 90° PV 90° Ref 38° และ PV 90° Ref 14°
ในเดือนเมษายนและสิงหาคม



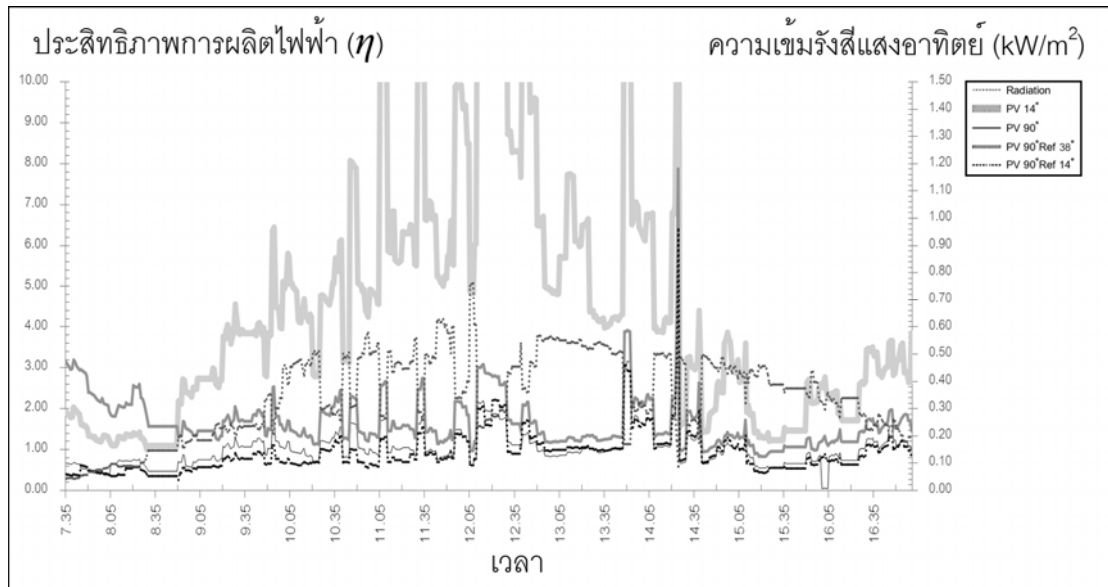
ภาพที่ 5.21

ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของ PV 14° PV 90° PV 90° Ref 38° และ PV 90° Ref 14°
ในเดือนพฤษภาคมและกรกฎาคม



ภาพที่ 5.22

ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของ PV 14° PV 90° PV 90° Ref 38° และ PV 90° Ref 14°
ในเดือนมิถุนายน



ภาพที่ 5.23

ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของ PV 14° PV 90° PV 90° Ref 38° และ PV 90° Ref 14°
ในเดือนธันวาคม

