

4.1.2 การทดสอบพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังกระจกเอียงจากผลกระทบของคุณสมบัติทางความร้อนของวัสดุพื้นหน้าอาคาร

เป็นการทดสอบพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังกระจกเอียงในองค์ที่กำหนดเทียบกับผนังกระจกตั้งฉากทั้งทิศเหนือ และทิศใต้ ร่วมกับการใช้วัสดุพื้นหน้าอาคาร โดยอุปกรณ์ที่ใช้ คือ กล้องทดลองจำนวน 4 กล้องทดสอบกับพื้นชนิดต่าง ๆ ได้แก่ พื้นสีดำ พื้นอลูมิเนียมฟอยล์ และพื้นสีขาว เทียบกับแบบไม่มีพื้นด้านหน้า ทำการทดสอบในวัน เวลา และสถานที่เดียวกัน ทดสอบผนังกระจกเอียง 45 องศาทางทิศใต้ แล้วจึงทดสอบผนังกระจกเอียง 70 องศาทางทิศเหนือ

การวิเคราะห์พิจารณาจากคุณสมบัติทางความร้อนของวัสดุ คือ

ค่าการสะท้อนรังสีของพื้นสีดำเท่ากับ 0.07 พื้นอลูมิเนียมฟอยล์เท่ากับ 0.85 และพื้นสีขาวเท่ากับ 0.93
ค่าการดูดซับรังสีของพื้นสีดำเท่ากับ 0.90 พื้นอลูมิเนียมฟอยล์เท่ากับ 0.15 และพื้นสีขาวเท่ากับ 0.07
และค่าการคายรังสีของพื้นสีดำเท่ากับ 0.90 พื้นอลูมิเนียมฟอยล์เท่ากับ 0.05 และพื้นสีขาวเท่ากับ 0.91

ภาพที่ 4.19

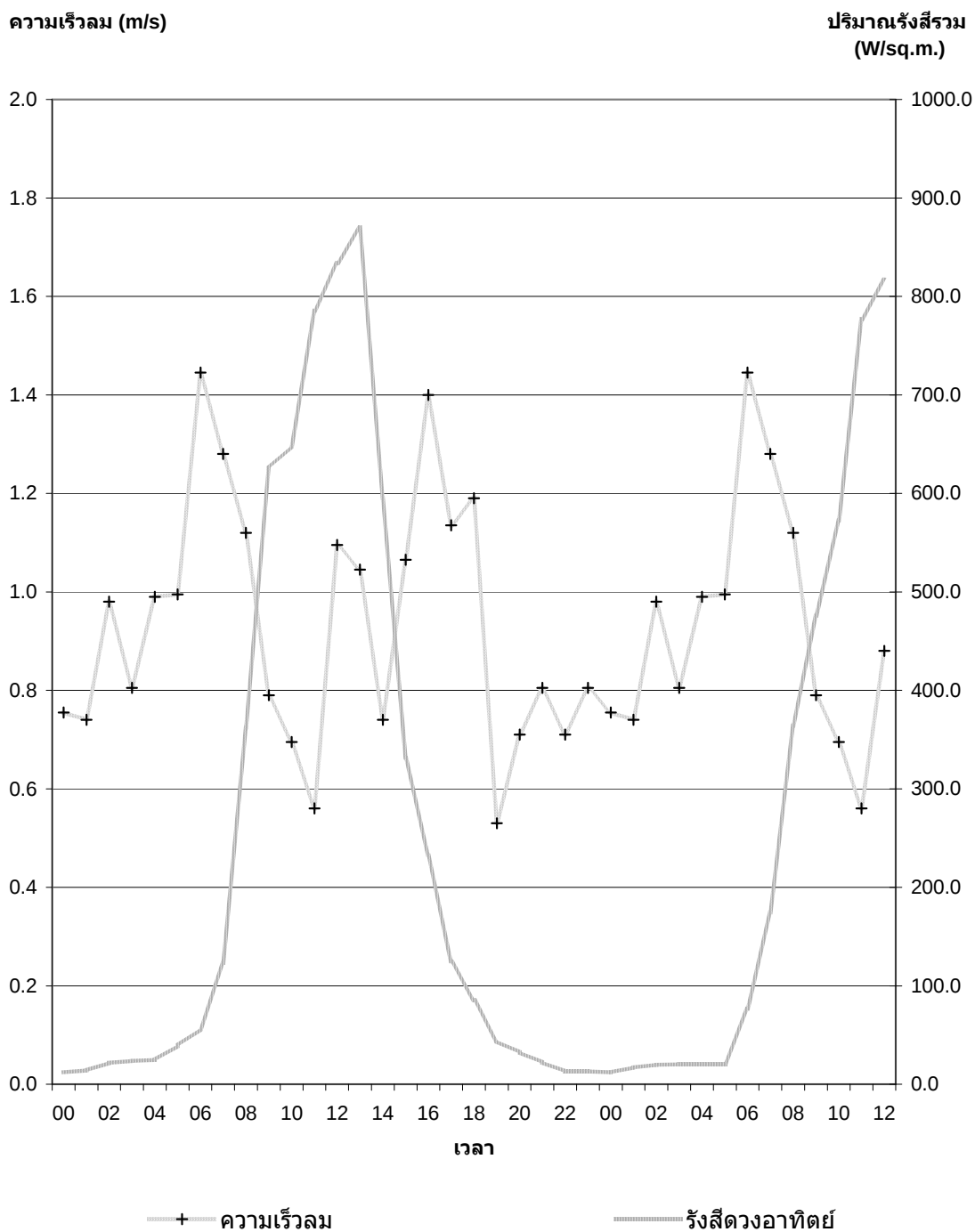
การทดสอบพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังกระจกเอียง 45 องศาทางทิศใต้ ซึ่งมีพื้นด้านหน้ากล่องเป็นพื้นสีดำ พื้นอลูมิเนียมฟอยล์ และพื้นสีขาวเทียบกับกล่องที่ไม่มีพื้น



หมายเหตุ: ถ่ายภาพโดยผู้วิจัย, 28 เมษายน 2551

ภาพที่ 4.20

ปริมาณรังสีดวงอาทิตย์และความเร็วลมในวันที่ 29 – 30 เมษายน พ.ศ. 2551

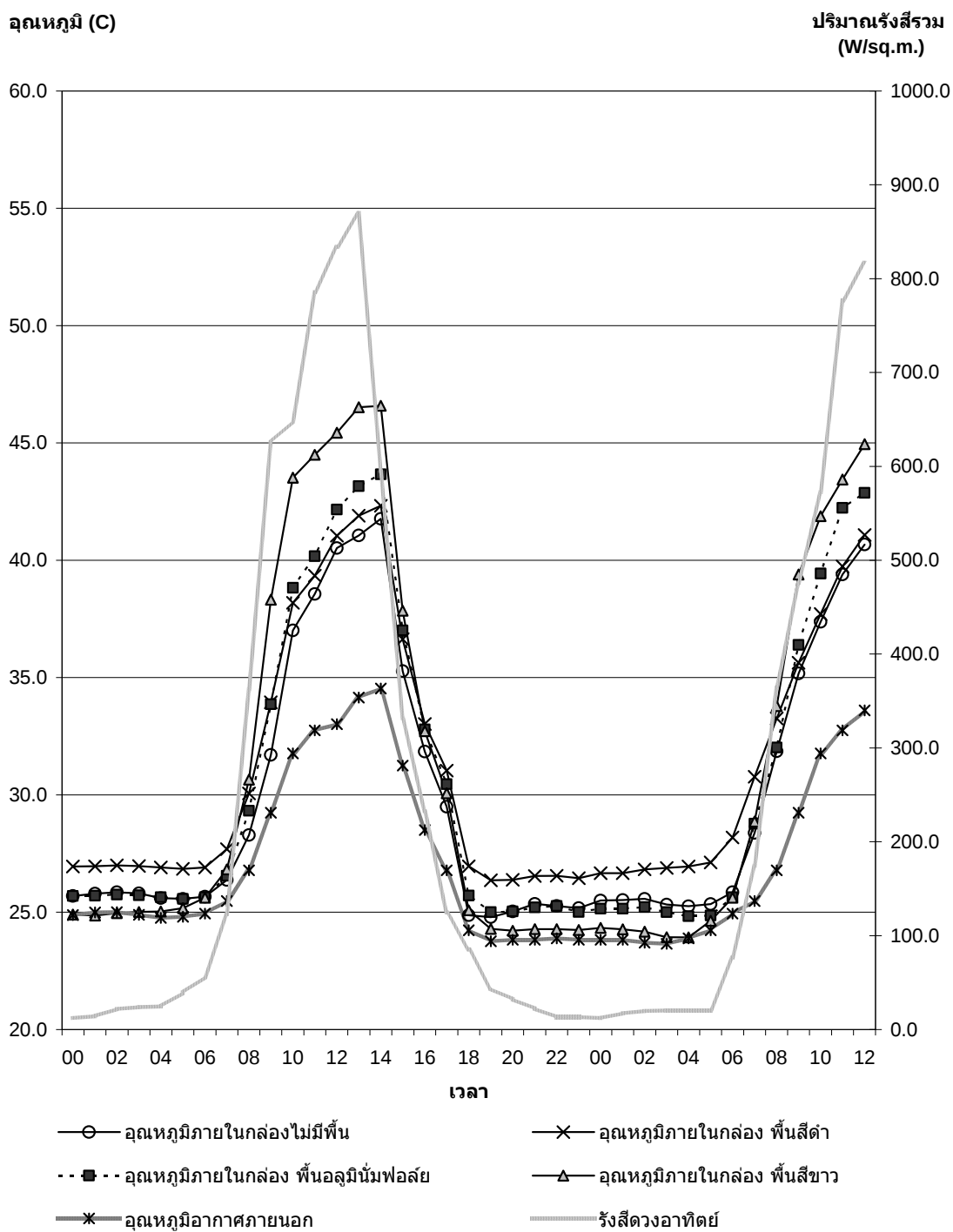


เก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 29 เมษายน 2551 เวลา 0:00 น. ถึงวันที่ 30 เมษายน 2551 เวลา 12:00 น.

พบว่า มีปริมาณรังสีดวงอาทิตย์สูงสุด เวลา 13:00 น. และต่ำสุด เวลา 23:00 น.

ภาพที่ 4.21

อุณหภูมิภายในกล่องทดสอบ วัสดุพื้นด้านหน้ากล่องเป็นพื้นสีดำ พื้นอลูมิเนียมฟอยล์ และพื้นสีขาว
เทียบกับกล่องที่ไม่มีพื้นด้านหน้า ของผนังเอียง 45 องศาหันไปทางทิศใต้



เก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 29 เมษายน 2551 เวลา 0:00 น. ถึงวันที่ 30 เมษายน 2551 เวลา 12:00 น.

พบว่า มีอุณหภูมิภายในกล่องสูงสุด เวลา 14:00 น. และต่ำสุด เวลา 19:00 น.

ตารางที่ 4.9

อุณหภูมิภายในกล่องสูงสุดและต่ำสุด ณั้่งกระจกเอียง 45 องศาทิศใต้
มีพื้นด้านหน้าผนังชนิดต่าง ๆ เทียบกับผนังที่ไม่มีพื้นด้านหน้า

กล่องทดสอบที่มีพื้นด้านหน้า	อุณหภูมิภายในกล่องสูงสุด (°C)	อุณหภูมิภายในกล่องต่ำสุด (°C)
พื้นสีดำ	42.3	26.4
พื้นอลูมิเนียมพอยล์	43.7	25.0
พื้นสีขาว	46.6	24.3
ไม่มีพื้น	41.8	24.8

จากการทดสอบพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังกระจกเอียง 45 องศาหันไปทางทิศใต้ โดยที่มีพื้นด้านหน้าเป็น พื้นสีดำ พื้นอลูมิเนียมพอยล์ และพื้นสีขาว เทียบกับกล่องที่ไม่มีพื้นด้านหน้า พบว่า ในช่วงเวลากลางวัน กล่องที่มีพื้นด้านหน้าเป็นสีขาวรับความร้อนมากกว่ากล่องชนิดอื่น ๆ และมีการสูญเสียความร้อนกลับออกสู่ภายนอกในเวลากลางคืนมากกว่ากล่องชนิดอื่น ๆ ด้วยเช่นกัน กล่องที่มีพื้นด้านหน้าเป็นอลูมิเนียมพอยล์และพื้นสีขาวก็มีแนวโน้มเช่นเดียวกัน ส่วนกล่องที่ไม่มีพื้นด้านหน้าได้รับความร้อนสู่ภายในกล่องในเวลากลางวันน้อยที่สุด แต่มีการสูญเสียพลังงานความร้อนในช่วงเวลากลางคืนได้มาก รองจากพื้นสีขาว

จากตารางที่ 4.9 พบว่า ความแตกต่างของอุณหภูมิภายในกล่องผนังกระจกเอียง 45 องศาทิศใต้สูงสุดและต่ำสุด ภายในกล่องที่มีพื้นด้านหน้าสีดำเท่ากับ 15.9 องศาเซลเซียส ภายในกล่องที่มีพื้นด้านหน้าเป็นอลูมิเนียมพอยล์เท่ากับ 18.7 องศาเซลเซียส ภายในกล่องที่มีพื้นด้านหน้าสีขาวเท่ากับ 22.3 องศาเซลเซียส และภายในกล่องที่ไม่มีพื้นด้านหน้าเท่ากับ 17.0 องศาเซลเซียส ทำให้ทราบว่า ในทางพลังงาน กล่องที่มีพื้นสีดำด้านหน้ามีปริมาณการถ่ายเทความร้อนน้อยที่สุดตามมาด้วย และกล่องที่มีพื้นด้านหน้าสีขาวมีปริมาณการถ่ายเทความร้อนมากที่สุด

พิจารณาในเรื่องการใช้งานในช่วงเวลากลางวัน สำหรับการใช้นั่งกระจกเอียง 45 องศาทางทิศใต้ นั้น หากไม่มีพื้นด้านหน้าผนังจะมีผลในการลดอุณหภูมิภายในสูงสุดมากกว่าการมีพื้นด้านหน้าผนัง หากมีพื้นด้านหน้าผนังกระจก พื้นสีดำจะมีผลในการลดอุณหภูมิภายในสูงสุดมากกว่าพื้นชนิดอื่น ตามมาด้วย ผนังที่มีพื้นด้านหน้าเป็นอลูมิเนียมพอยล์และพื้นสีขาว เนื่องจากในวันที่ 29 – 30 พฤษภาคมนั้น ดวงอาทิตย์มีแนวโคจรอ้อมเหนือเล็กน้อยเกือบตั้งฉากในช่วงเวลากลางวัน ทำให้ผนังกระจกเอียง 45 องศาทางทิศใต้ นั้นไม่ได้รับอิทธิพลจากรังสีดวงอาทิตย์โดยตรง แต่รังสีจากสภาพแวดล้อมมีอิทธิพลต่อการถ่ายเทความร้อนผ่านสู่ภายในกล่อง คือ เมื่อพิจารณารังสีสะท้อนซึ่งแปรผันตามค่าสะท้อนรังสี พื้นสีขาวมีค่ามากที่สุด ทำให้มีการสะท้อนแสงและรังสีสู่ผนังกระจกมากที่สุด พื้นสีดำมีค่าการสะท้อนรังสีต่ำมาก ทำให้มีการสะท้อนแสงและรังสีสู่ผนังกระจกน้อยที่สุด

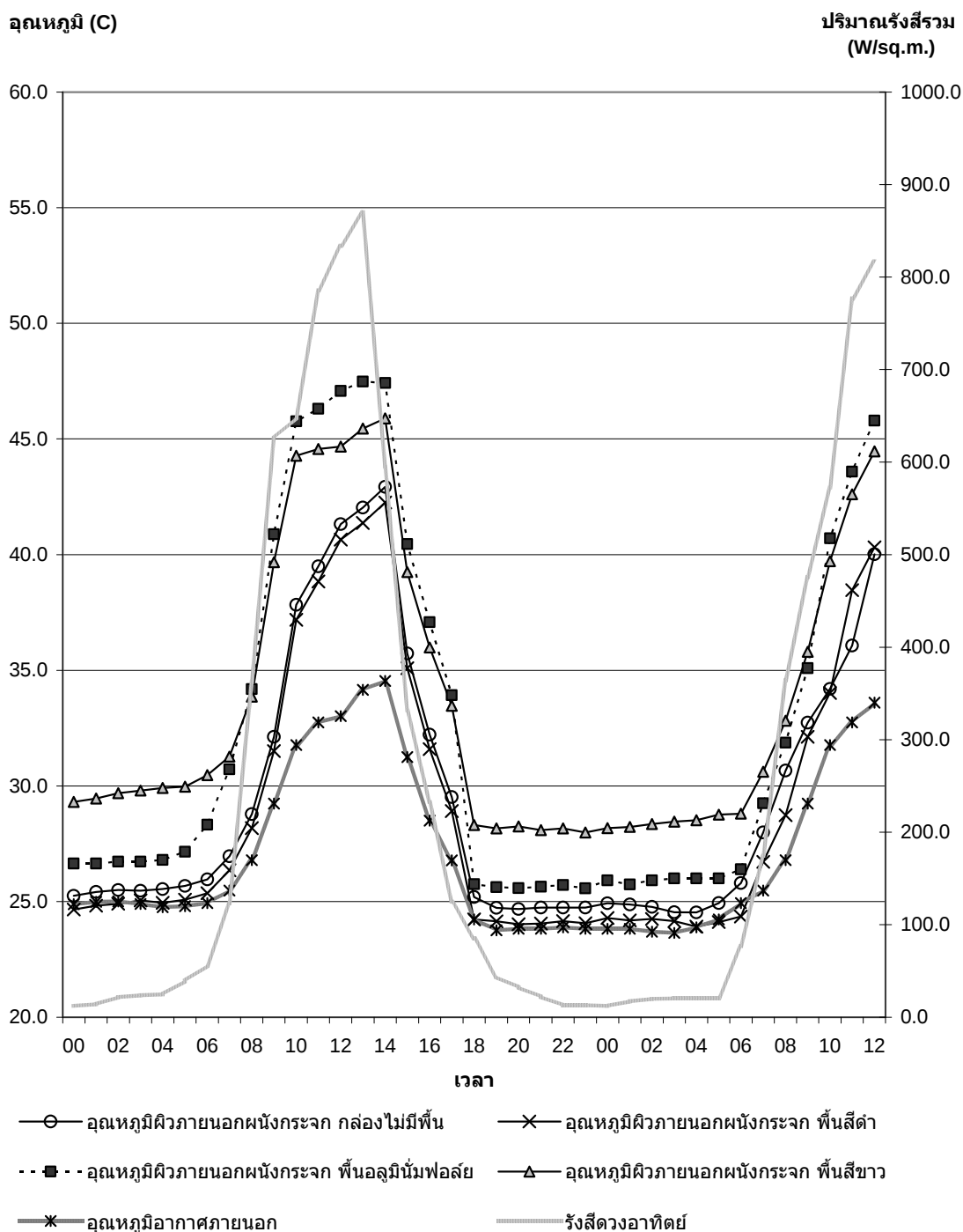
ตารางที่ 4.10

อุณหภูมิผิวภายนอก – ภายในผนังกระจกสูงสุดและต่ำสุด ของผนังกระจกเอียง 45 องศาทางทิศใต้ มีพื้นด้านหน้าชนิดต่าง ๆ

กล่องทดสอบ	อุณหภูมิผิวภายนอกผนังกระจก (°C)		อุณหภูมิผิวภายในผนังกระจก (°C)	
	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด
พื้นสีดำ	42.3	24.2	46.5	28.9
พื้นอลูมิเนียมพอยล์	47.4	25.7	46.0	25.6
พื้นสีขาว	45.9	28.3	48.1	27.3
ไม่มีพื้น	42.9	25.2	42.0	24.8

ภาพที่ 4.22

อุณหภูมิผิวภายนอกผนังกระจกทดสอบ วัสดุพื้นด้านหน้ากล่องเป็นพื้นสีดำ พื้นอลูมิเนียมฟอยล์ และพื้นสีขาวเทียบกับกล่องที่ไม่มีพื้นด้านหน้า ของผนังเฉียง 45 องศาหันไปทางทิศใต้

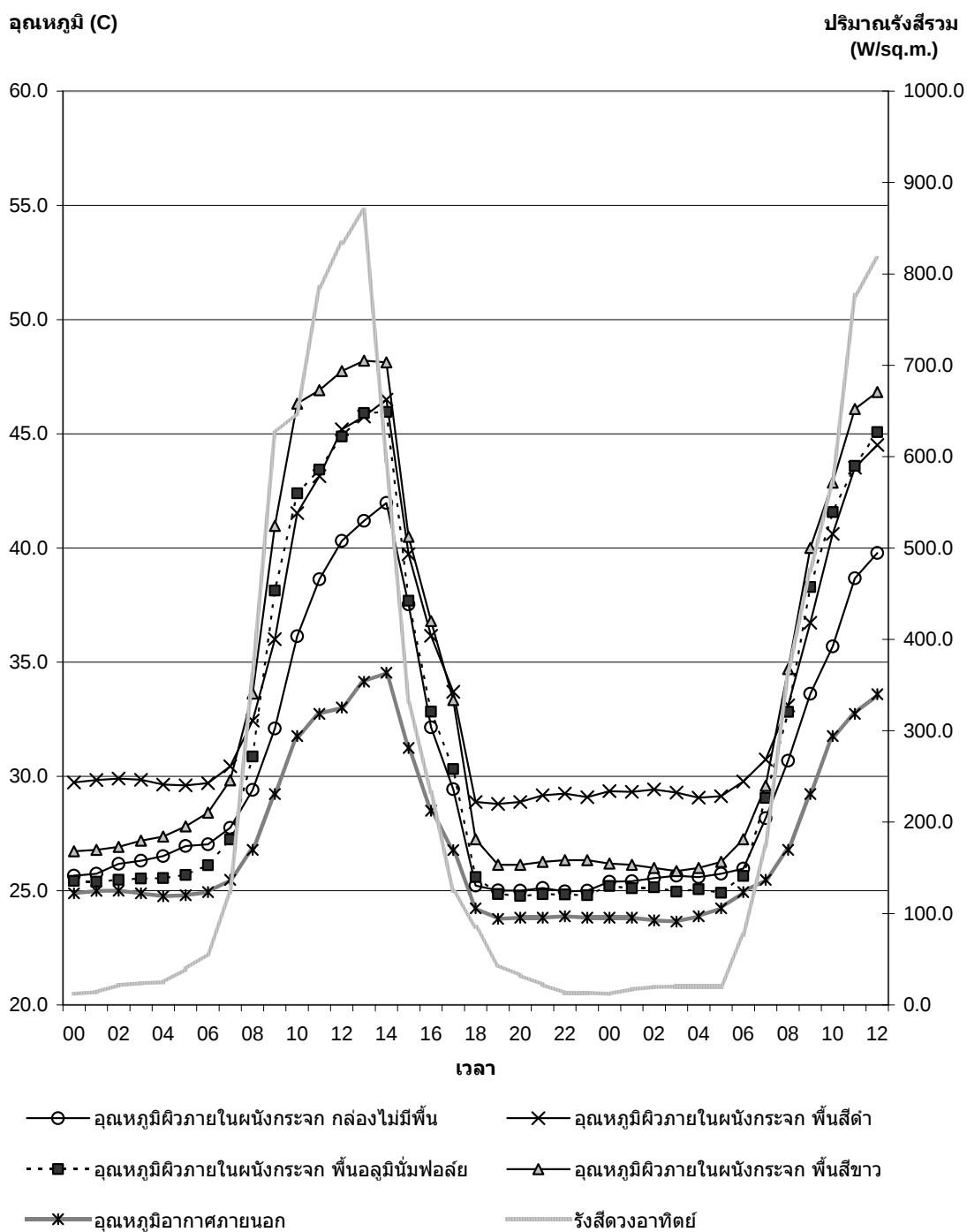


เก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 29 เมษายน 2551 เวลา 0:00 น. ถึงวันที่ 30 เมษายน 2551 เวลา 12:00 น.

พบว่า มีอุณหภูมิผิวภายนอกผนังกระจกสูงสุด เวลา 14:00 น. และต่ำสุด เวลา 19:00 น.

ภาพที่ 4.23

อุณหภูมิผิวภายในผนังกระจกทดสอบ วัสดุพื้นด้านหน้ากล่องเป็นพื้นสีดำ พื้นอลูมิเนียมฟอยล์ และพื้นสีขาวเทียบกับกล่องที่ไม่มีพื้นด้านหน้า ของผนังเฉียง 45 องศาหันไปทางทิศใต้



เก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 29 เมษายน 2551 เวลา 0:00 น. ถึงวันที่ 30 เมษายน 2551 เวลา 12:00 น.

พบว่า มีอุณหภูมิผิวภายในผนังกระจกสูงสุด เวลา 14:00 น. และต่ำสุด เวลา 19:00 น.

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบอุณหภูมิผิวภายนอกและภายในผนังกระจกเอียง 45 องศา ทิศใต้ทั้ง 4 แบบ เมื่อพิจารณาอุณหภูมิผิวภายนอกของผนังกระจกในช่วงเวลากลางวัน ดังตารางที่ 4.10 พบว่า ผนังกระจกที่มีพื้นที่อุณหภูมิร่มพอยล์ด้านหน้า มีอุณหภูมิผิวภายนอกสูงสุด ตามมาด้วย พื้นที่ขาว ไม่มีพื้น และพื้นที่ดำ ตามลำดับ จากอิทธิพลรังสีจากวัสดุพื้นด้านหน้าผนังกระจกเอียง 45 องศาทิศใต้ จะเห็นว่า แสงและรังสีที่จะสะท้อนจากพื้นมีอิทธิพลอย่างมากต่ออุณหภูมิอากาศภายใน และอุณหภูมิผิวภายนอกผนังกระจก ทำให้ผนังกระจกที่มีพื้นที่ขาวและมีอุณหภูมิร่มพอยล์ด้านหน้ามี อุณหภูมิผิวภายนอกสูง สำหรับอุณหภูมิผิวภายในผนังกระจก ที่มีพื้นที่ขาวด้านหน้ามีอุณหภูมิสูงกว่าที่มีพื้นอื่น ๆ ด้านหน้า ซึ่งเกิดจากอุณหภูมิอากาศที่สูงขึ้นภายในกล่อง

จากการทดสอบครั้งนี้ ทำให้ทราบว่า คุณสมบัติการคายความร้อนของพื้นที่ดำ มีผลต่อการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่ภายในผนังกระจกเอียง 45 องศาทิศใต้ (จากการทดลอง 4.1.1) เนื่องจากความร้อนที่เกิดขึ้นบริเวณหน้าผนังกระจก แต่เมื่อพิจารณาถึงอิทธิพลคุณสมบัติการ สะท้อนรังสีของพื้นที่ขาวและพื้นที่อุณหภูมิร่มพอยล์ พบว่า แสงและรังสีที่สะท้อนสู่ผนังกระจกเอียง 45 องศาทิศใต้นั้นมีผลต่ออุณหภูมิภายในมากกว่าความร้อนจากการคายรังสีของวัสดุ