สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองโครงงานวิศวกรรมเครื่องกล	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูปภาพ	ฌ
ลำดับสัญลักษณ์	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน	1
1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	2
1.3 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	4
1.4 ขอบเขตของโครงงาน	4
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	5
2.1 รังสีอาทิตย์	5
2.1.1 ดวงอาทิตย์	5
2.1.2 โครงสร้างดวงอาทิตย์	5
2.1.3 ค่าคงที่แสงอาทิตย์	6
2.1.4 การเปลี่ยนแปลงของรังสีอาทิตย์ที่ตกกระทบเหนือบรรยากาศ	6
2.1.5 ประเภทของรังสีอาทิตย์ที่ผิวโลก	7
2.2 อุปกรณ์วัดรังสีอาทิตย์รวม	8
2.3 การถ่ายเทความร้อน	8
2.4 หลังคารับรังสีอาทิตย์แบบอากาศออกด้านข้าง SO-RSC	10
2.5 การวิเคราะห์การถ่ายเทความร้อนผ่านหลังคาบ้านทดลอง SO-RSC แบบอากาศออกด้านข้าง	11
2.6 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของหลังคารับรังสีอาทิตย์แบบอากาศออกด้านข้าง	12
2.6.1 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนีย	13

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.6.2 แบบจำลองคณิตศาสตร์ของอากาศในช่องว่างระหว่างแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนียกับแผ่นยิบซัมบอร์ด 14

2.6.3 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของแผ่นยิบซัมบอร์ด 15

2.7 การวิเคราะห์โดยวิธีเชิงตัวเลข (Numerical Method) 17

2.7.1 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของหลังคารับรังสีอาทิตย์รูปแบบ Explicit Finite-Difference 17

2.7.2 การทำงานของโปรแกรมแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ 21

บทที่ 3 ขั้นตอนดำเนินงานและการทดสอบ 22

3.1 ลักษณะของบ้านที่ใช้ทำการทดลอง 22

3.2 เครื่องมือวัด 25

3.2.1 เครื่องมือวัดและบันทึกอุณหภูมิ (Data logger) 25

3.2.2 เครื่องมือวัดพลังงานความเข้มแสงอาทิตย์ (Pyranometer) 25

3.2.3 ฮอตวาย์ แอนนิโมมิเตอร์ (Hot wire anemometer) 25

3.2.4 เทอร์โมคัฟปิล (Thermocouple) 26

3.3 จุดติดตั้งเครื่องมือสำหรับบ้านทดลอง 28

3.3.1 จุดติดตั้งสายเทอร์โมคัฟเปิลของหลังคารับรังสีอาทิตย์แบบอากาศออกด้านข้าง(SO-RSC) 28

3.3.2 จุดติดตั้งสายเทอร์โมคัฟเปิลของหลังคาแบบปกติ 31

3.4 วิธีการทดลอง 32

บทที่ 4 ผลการทดสอบและการวิเคราะห์ 33

4.1 ผลการคำนวณจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Math Model) 33

4.1.1 เปรียบเทียบอุณหภูมิของหลังคาแบบ SO-RSC ที่ได้จากการคำนวณจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ กับผลการทดสอบจริง 33

4.1.2 เปรียบเทียบอัตราการไหลภายในช่องอากาศ SO-RSCที่ได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์และจากการทดสอบจริง 35

4.2 ผลการทำงานของบ้านที่มีหลังคาแบบ SO-RSC. 36

4.3 การเปรียบเทียบบ้านที่มีหลังคาแบบ SO-RSC กับบ้านที่มีหลังคาแบบปกติที่ไม่มีการระบายอากาศร้อนออกจากช่องหลังคา 37

4.4 การเปรียบเทียบบ้านที่มีหลังคาแบบ SO-RSC กับบ้านที่มีหลังคาแบบปกติที่มีการระบายอากาศร้อนออกจากช่องหลังคา 40

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.5 การเปรียบเทียบบ้านที่มีหลังคาแบบ SO-RSC ที่ปิดช่องระบายอากาศ กับบ้านที่มีหลังคาแบบปกติที่ไม่มีการระบายอากาศร้อนออกจากช่องหลังคา	43
4.6 ค่าพลังงานความร้อนที่ถ่ายเทเข้าสู่ช่องหลังคาบ้านแบบSO-RSCและหลังคาแบบปกติ	46
4.7 สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมเฉลี่ย,U(Overall heat transfer - coefficient)	47
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	49
5.1 สรุปผลโครงงาน	49
5.2 ข้อเสนอแนะ	50
บรรณานุกรม	51
ภาคผนวก ก Drawing	52
ภาคผนวก ข วันที่ทำการทดลองข้อมูลรังสีอาทิตย์,อุณหภูมิแวดล้อมและความเร็วในช่องระบายอากาศ	59
ภาคผนวก ค สมบัติทางความร้อนของวัสดุ และอากาศ	84
ภาคผนวก ง การคำนวณคำนวณหาขนาดช่องอากาศและค่า U (Overall heat transfer coefficient) ของหลังคาแบบปกติกับหลังคาแบบ SO-RSC	85
ภาคผนวก จ โปรแกรมแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และทฤษฎีNumerical method	90

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 Data logger specifications Model 34970A 25

ตารางที่ 3.2 Pyranometer specifications Model CM21 25

ตารางที่ 3.3 Hot wire anemometer specifications Model TA-2 25

ตารางที่ ข.1 ตารางแสดงวันที่ทำการทดลอง 59

ตารางที่ ข.2 ข้อมูลรังสีอาทิตย์, อุณหภูมิแวดล้อม, อุณหภูมิของ Cpac Monier ,Air Gap และอุณหภูมิของ Gypsum Board 27/04/2545 60

ตารางที่ ข.3 ข้อมูลรังสีอาทิตย์, อุณหภูมิแวดล้อม, อุณหภูมิของ Cpac Monier ,Air Gap และอุณหภูมิของ Gypsum Board วันที่ 27/04/2545(ต่อ) 61

ตารางที่ ข.4 ข้อมูลรังสีอาทิตย์, อุณหภูมิแวดล้อม, อุณหภูมิของ Cpac Monier ,Air Gap และอุณหภูมิของ Gypsum Board 27/04/2545 (ต่อ) 62

ตารางที่ ข.5 ข้อมูลรังสีอาทิตย์, อุณหภูมิแวดล้อม, อุณหภูมิของ Cpac Monier ,Air Gap และอุณหภูมิของ Gypsum Board 27/04/2545 (ต่อ) 63

ตารางที่ ข.6 ข้อมูลรังสีอาทิตย์, อุณหภูมิแวดล้อม, อุณหภูมิของ Cpac Monier ,Air Gap และอุณหภูมิของ Gypsum Board 6/04/2545 64

ตารางที่ ข.7 ข้อมูลรังสีอาทิตย์, อุณหภูมิแวดล้อม, อุณหภูมิของ Cpac Monier ,Air Gap และอุณหภูมิของ Gypsum Board 6/04/2545 (ต่อ) 65

ตารางที่ ข.8 ข้อมูลรังสีอาทิตย์, อุณหภูมิแวดล้อม, อุณหภูมิของ Cpac Monier ,Air Gap และอุณหภูมิของ Gypsum Board 6/04/2545 (ต่อ) 66

ตารางที่ ข.9 ข้อมูลรังสีอาทิตย์, อุณหภูมิแวดล้อม, อุณหภูมิของ Cpac Monier ,Air Gap และอุณหภูมิของ Gypsum Board 6/04/2545 (ต่อ) 67

ตารางที่ ข.10 ข้อมูลรังสีอาทิตย์, อุณหภูมิแวดล้อม, อุณหภูมิของ Cpac Monier ,Air Gap และอุณหภูมิของ Gypsum Board 1/05/2545 68

ตารางที่ ข.11 ข้อมูลรังสีอาทิตย์, อุณหภูมิแวดล้อม, อุณหภูมิของ Cpac Monier ,Air Gap และอุณหภูมิของ Gypsum Board 1/05/2545 (ต่อ) 69

ตารางที่ ข.12 ข้อมูลรังสีอาทิตย์, อุณหภูมิแวดล้อม, อุณหภูมิของ Cpac Monier ,Air Gap และอุณหภูมิของ Gypsum Board 1/05/2545 (ต่อ) 70

ตารางที่ ข.13 ข้อมูลรังสีอาทิตย์, อุณหภูมิแวดล้อม, อุณหภูมิของ Cpac Monier ,Air Gap และอุณหภูมิของ Gypsum Board 1/05/2545 (ต่อ) 71

ตารางที่ ข.14 ข้อมูลรังสีอาทิตย์, อุณหภูมิแวดล้อม, อุณหภูมิของ Cpac Monier ,Air Gap และอุณหภูมิของ Gypsum Board 2/05/2545 72

สารบัญตาราง(ต่อ)

หน้า

ตารางที่ ข.15 ข้อมูลรังสีอาทิตย์, อุณหภูมิแวดล้อม, อุณหภูมิของ Cpac Monier ,Air Gap และอุณหภูมิของ Gypsum Board 2/04/0545 (ต่อ) 73

ตารางที่ ข.16 ข้อมูลรังสีอาทิตย์, อุณหภูมิแวดล้อม, อุณหภูมิของ Cpac Monier ,Air Gap และอุณหภูมิของ Gypsum Board 2/05/2545 (ต่อ) 74

ตารางที่ ข.17 ข้อมูลรังสีอาทิตย์, อุณหภูมิแวดล้อม, อุณหภูมิของ Cpac Monier ,Air Gap และอุณหภูมิของ Gypsum Board 2/05/2545 (ต่อ) 75

ตารางที่ ข.18 ข้อมูลรังสีอาทิตย์, อุณหภูมิแวดล้อม, อุณหภูมิของ Cpac Monier ,Air Gap และอุณหภูมิของ Gypsum Board 7/05/2545 76

ตารางที่ ข.19 ข้อมูลรังสีอาทิตย์, อุณหภูมิแวดล้อม, อุณหภูมิของ Cpac Monier ,Air Gap และอุณหภูมิของ Gypsum Board 7/05/2545 (ต่อ) 77

ตารางที่ ข.20 ข้อมูลรังสีอาทิตย์, อุณหภูมิแวดล้อม, อุณหภูมิของ Cpac Monier ,Air Gap และอุณหภูมิของ Gypsum Board 7/05/2545 (ต่อ) 78

ตารางที่ ข.21 ข้อมูลรังสีอาทิตย์, อุณหภูมิแวดล้อม, อุณหภูมิของ Cpac Monier ,Air Gap และอุณหภูมิของ Gypsum Board 7/05/2545 (ต่อ) 79

ตารางที่ ข.22 ข้อมูลความเร็วลมภายในช่อง SO-RSC 80

ตารางที่ ข.23 ข้อมูลความเร็วลมภายในช่อง SO-RSC (ต่อ)

ตารางที่ ข.24 ข้อมูลอัตราการไหลจริงกับอัตราการไหลที่คำนวณจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ 81

ตารางที่ ข.25 ข้อมูลค่าพลังงานความร้อน 82

ตารางที่ ค.1 คุณสมบัติทางความร้อนของวัสดุ 84

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 1.1 แสดงการระบายอากาศออกจากช่องหลังคา SO-RSC (Natural ventilation of house by using SO-RSC) 1

รูปที่ 2.1 แสดงโครงสร้างของดวงอาทิตย์ 6

รูปที่ 2.2 แสดงการเปลี่ยนของพลังงานแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบพื้นที่หนึ่งหน่วยตารางเมตรเหนือบรรยากาศโลกในวันต่าง ๆ ตลอดปี 7

รูปที่ 2.3 แสดงเครื่องมือวัดรังสีอาทิตย์รวม 8

รูปที่ 2.4 แสดงการระบายอากาศแบบธรรมชาติของหลังคารับรังสีอาทิตย์แบบอากาศออกด้านข้าง(SO-RSC) 10

รูปที่ 2.5 แสดงการถ่ายเทความร้อนผ่านช่องหลังคารับรังสีอาทิตย์(Node and heat transfer exchange through the SO-RSC) 12

รูปที่ 2.6 แสดง Flow chart สำหรับโปรแกรมแบบจำลองางคณิตศาสตร์ของหลังคาแบบSO-RSC 20

รูปที่ 3.1 แสดงลักษณะภายนอกของบ้านปกติกับบ้านแบบ SO-RSC 24

รูปที่ 3.2 แสดงลักษณะภายในช่องหลังคาของบ้านปกติกับบ้านแบบ SO-RSC 25

รูปที่ 3.3 แสดงเครื่องมือวัดและบันทึกอุณหภูมิ (Agilent Data logger 40 Channel) 26

รูปที่ 3.4 แสดงเครื่องมือวัดรังสีอาทิตย์รวม Pyranometer 26

รูปที่ 3.5 แสดงเครื่องมือวัดความเร็วลม (Hot wire anemometer) 27

รูปที่ 3.6 แสดงตำแหน่งการติดตั้งสายเทอร์โมคัปเปิลในช่องหลังคแบบSO-RSC 28

รูปที่ 3.7 แสดงตำแหน่งจุดวัดความเร็วลมในช่องหลังคแบบSO-RSC 29

รูปที่ 3.9 แสดงตำแหน่งการติดตั้งสายเทอร์โมคัปเปิลในช่องหลังคาแบบปกติ 31

รูปที่ 4.1.1กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแสงอาทิตย์กับอุณหภูมิแวดล้อม 33

รูปที่ 4.1.2กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิกับเวลาที่ได้จากการคำนวณโดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์(Math Model) เทียบกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิกับเวลาที่ได้จากการทดสอบจริง 34

รูปที่ 4.1.3กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแสงอาทิตย์กับอุณหภูมิแวดล้อม 35

รูปที่ 4.1.4กราฟแสดงการเปรียบเทียบอัตราการไหลจากการทดทองจริงกับการคำนวณจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ 35

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

		หน้า
รูปที่ 4.2.1	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความเข้มแสงอาทิตย์และอุณหภูมิแวดล้อม	36
รูปที่ 4.2.2	กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของบ้านที่มีหลังคาแบบSO-RSC กับเวลา เมื่อปิด-เปิดช่องระบายอากาศสลับกัน 1ชั่วโมง	37
รูปที่ 4.3.1	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความเข้มแสงอาทิตย์และอุณหภูมิแวดล้อม	38
รูปที่ 4.3.2	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิกับเวลาตามจุดต่างๆของหลังคาแบบSO-RSC	38
รูปที่ 4.3.3	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิกับเวลาตามจุดต่างๆของหลังคาแบบปกติ	39
รูปที่ 4.3.4	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิกับเวลาภายในช่องหลังคาแบบปกติ (TR) และหลังคาแบบSO-RSC (TR-RSC)	39
รูปที่ 4.4.1	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความเข้มแสงอาทิตย์และอุณหภูมิแวดล้อม	40
รูปที่ 4.4.2	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิกับเวลาตามจุดต่างๆของหลังคาแบบSO-RSC	41
รูปที่ 4.4.3	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิกับเวลาตามจุดต่างๆของหลังคาแบบปกติ	41
รูปที่ 4.4.4	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิกับเวลาภายในช่องหลังคาแบบปกติ (TR) และหลังคาแบบSO-RSC (TR-RSC)	42
รูปที่ 4.5.1	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความเข้มแสงอาทิตย์และอุณหภูมิแวดล้อม	43
รูปที่ 4.5.2	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิกับเวลาตามจุดต่างๆของหลังคาแบบSO-RSC	44
รูปที่ 4.5.3	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิกับเวลาตามจุดต่างๆของหลังคาแบบปกติ	44
รูปที่ 4.5.4	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิกับเวลาภายในช่องหลังคาแบบปกติ (TR) และหลังคาแบบSO-RSC (TR-RSC)	45

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

		หน้า
รูปที่ 4.6.1	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความเข้มแสงอาทิตย์ และอุณหภูมิแวดล้อม	46
รูปที่ 4.6.2	แสดงการเปรียบเทียบค่าพลังงานความร้อนที่ถ่ายเทเข้าสู่ช่องหลังคาของบ้านทีมีหลังคาแบบSO-RSC กับบ้านทีมีหลังคาแบบปกติ ในวันที่ทำการเปิดช่องระบายอากาศทั้งสองหลัง	46
รูปที่ 4.7	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมเฉลี่ยของหลังคาแบบSO-RSC กับหลังคาแบบปกติ	47
รูปที่ ง.2.1	Control Volume for SO-RSC roof.	86
รูปที่ ง.2.2	Control Volume for normal roof.	87
รูปที่ จ.1.1	แสดงการแบ่งจุดต่างๆในการวิเคราะห์ไฟไนท์ดิฟเฟอร์เรนซ์	90
รูปที่ จ.1.2	แสดงการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับหลังคา SO-RSC	91

ลำดับสัญลักษณ์

		หน่วย
A	พื้นที่ผิวของหลังคารับรังสีอาทิตย์	m^2
A_i	พื้นที่ช่องอากาศที่ทางเข้าของหลังคารับรังสีอาทิตย์	m^2
A_o	พื้นที่ช่องอากาศที่ทางออกของหลังคารับรังสีอาทิตย์	m^2
C_d	สัมประสิทธิ์ความเสียดทานของช่องเปิดเท่ากับ 0.8	
C_g	ค่าความร้อนจำเพาะ (Specific heat) ของแผ่นยิบซั่มบอร์ด	
	มีค่า 840×10^3	J/kg. K
C_m	ค่าความร้อนจำเพาะ(Specific heat, J/kg.K) ของแผ่น	
	กระเบื้องซีแพคโมเนียมีค่าเท่ากับ 1850×10^3	J/kg.K
C_p	ค่าความร้อนจำเพาะ (Specific heat) ที่ความดันคงที่ของอากาศ	J/kg. K
d_g	ความหนาของแผ่นยิบซั่มบอร์ด	m
d_m	ความหนาของแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนียเท่ากับ 0.015	m
D_h	เส้นผ่าศูนย์กลางไฮดรอลิค (Hydraulic Diameter)	m
g	ความเร่งเนื่องจากความโน้มถ่วงของโลกเท่ากับ 9.81	m/s^2
g'	พลังงานที่ถูกสร้างขึ้น (Heat generate) ในตัวกลาง	W/m^2
Gap	ระยะห่างระหว่างแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนียกับแผ่นยิบซั่มบอร์ดมีค่า0.14	m
Gr	ตัวเลขกราสโฮฟ (Grashof Number)	
G_{on}	ค่าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบเหนือบรรยากาศโลกในบริเวณ	
	ต่าง ๆ ตลอดปี	W/m^2
G_{SC}	ค่าคงที่รังสีอาทิตย์สากล	W/m^2
H	ความยาวของหลังคารับรังสีอาทิตย์เท่ากับ 1.2	m
h	สัมประสิทธิการพาความร้อน (heat transfer coefficient)	W/m.K
h_1	สัมประสิทธิ์การพาความร้อน (Heat transfer coefficient) ที่ผิวด้านนอก	
	แผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนียให้กับอากาศแวดล้อม	$W/m^2.K$
h_3	สัมประสิทธิ์การพาความร้อน (Heat transfer coefficient) ที่ผิวด้านใน	
	แผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนียให้กับอากาศในช่องระบายอากาศ	$W/m^2.K$
h_4	สัมประสิทธิ์การพาความร้อน (Heat transfer coefficient) ที่ผิวด้านบน	
	แผ่นยิปซั่มบอร์ดให้กับอากาศในช่องระบายอากาศ	$W/m^2.K$

ลำดับสัญลักษณ์(ต่อ)

		หน่วย
h_6	สัมประสิทธิ์การพาความร้อน (Heat transfer coefficient) ที่ผิวด้านในแผ่นยิปซั่มบอร์ดให้กับอากาศในช่องหลังคา	$W/m^2.K$
I_t	ค่ารังสีอาทิตย์รวม (Total Solar Irrradiation) ที่ตกกระทบบนหลังคากระเบื้องซีแพคโมเนีย	W/m^2
i	เวลาที่ i	sec.
m	ตำแหน่งจุดปมที่ m	
k	ค่าการนำความร้อน	W/m.K
k_f	สัมประสิทธิ์การนำความร้อนของอากาศ	W/m.K
k_g	สัมประสิทธิ์การนำความร้อนของแผ่นยิปซั่มบอร์ด	W/m.K
k_m	สัมประสิทธิ์การนำความร้อนของแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนียมีค่า 0.1463	W/m.K
m_A	อัตราการไหลเชิงมวลในช่องว่างระหว่างแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนียกับแผ่นยิปซั่มบอร์ด	kg/s
Nu	ตัวเลขนัสเซลนัมเบอร์ (Nusselt number) สำหรับการไหลตามธรรมชาติ	
n	วันลำดับที่ n	
P	เส้นรอบรูปการไหล (Perimeter of cross section)	m
Pr	ตัวเลขแพรนด์เทิล (Prandtl Number)	
Q	กำลังงานความร้อนที่เคลื่อนที่	W
Q_s	อัตราการไหลเชิงปริมาตรของอากาศภายในช่องเปิดเนื่องจากแรงลอยตัว(Air Flow due to Stack Effect)	kg/m^3
S	ค่ารังสีอาทิตย์ที่ถูกดูดกลืนโดยหลังคากระเบื้องซีแพคโมเนีย	W/m^2
T	อุณหภูมิวัตถุ	K
T_A	อุณหภูมิเฉลี่ยภายในช่องว่างระหว่างแผ่นกระเบื้องซีแพคกับแผ่นยิบซั่มบอร์ดมีค่าเท่ากับ $T_f = \frac{T_o + T_i}{2}$	K
T_a	อุณหภูมิอากาศแวดล้อมสำหรับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	K
T_{amb}	อุณหภูมิอากาศแวดล้อมจากการทดลองจริง	K
T_{cold}	อุณหภูมิของของไหล	K
T_{hot}	อุณหภูมิของพื้นผิวของแข็ง	K
T_i	อุณหภูมิผิวด้านบนของแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนียสำหรับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	K

ลำดับสัญลักษณ์(ต่อ)

		หน่วย
T_2	อุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางของแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนียสำหรับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	K
T_3	อุณหภูมิผิวด้านล่างของแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนียสำหรับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	K
T_4	อุณหภูมิผิวด้านบนของแผ่นยิปซั่มบอร์ดสำหรับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	K
T_5	อุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางของแผ่นยิปซั่มบอร์ดสำหรับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	K
T_6	อุณหภูมิผิวด้านล่างของแผ่นยิปซั่มบอร์ดสำหรับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	K
T_g	อุณหภูมิของยิปซั่มบอร์ดสำหรับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	K
T_f	อุณหภูมิเฉลี่ยภายในช่องระบายอากาศสำหรับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	K
$T_g(x,t)$	อุณหภูมิของแผ่นยิปซั่มบอร์ดเป็นฟังก์ชันของระยะทางกับเวลา ณ ที่ตำแหน่งของ x และเวลาใด ๆ สำหรับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	K
T_i	อุณหภูมิของอากาศบริเวณทางเข้าช่องระบายอากาศสำหรับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	K
T_{in}	อุณหภูมิของอากาศบริเวณทางเข้าช่องระบายอากาศจากการทดลองจริง	K
$T_m(x,t)$	อุณหภูมิแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนียเป็นฟังก์ชันของระยะทางกับเวลา ณ. ที่ตำแหน่งของ x กับเวลา t ใด ๆ สำหรับแบบจำลองคณิตศาสตร์	K
$T_{LG\text{-}RSC}$	อุณหภูมิผิวด้านล่างของแผ่นยิปซั่มบอร์ดจากการทดลองจริง	K
T_{LM}	อุณหภูมิผิวด้านล่างของแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนียของบ้านปกติทั่วไปจากการทดลองจริง	K
$T_{LM\text{-}RSC}$	อุณหภูมิผิวด้านล่างของแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนียของบ้าน SO-RSC จากการทดลองจริง	K
T_m	คือ อุณหภูมิของแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนีย	K
T_{out}	อุณหภูมิทางออกของช่องระบายอากาศจากการทดลองจริง	K

ลำดับสัญลักษณ์(ต่อ)

		หน่วย
T_o	คือ อุณหภูมิของอากาศบริเวณทางออกช่องว่างระหว่างแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนียกับแผ่นยิบซั่มบอร์ด	K
T_R	อุณหภูมิภายในช่องหลังคาของบ้านปกติทั่วไป	K
$T_{R\text{-}RSC}$	อุณหภูมิภายในช่องหลังคาของบ้าน SO-RSC	K
T_{UC},$T_{UC\text{-}RSC}$	อุณหภูมิที่ผิวด้านบนของแผ่นฝ้าเพดานยิปซั่มบอร์ดของบ้านปกติทั่วไปกับบ้าน SO-RSC ตามลำดับ	K
$T_{UG\text{-}RSC}$	อุณหภูมิผิวด้านบนของแผ่นยิปซั่มบอร์ดจากการทดลองจริง	K
T_{UM}	อุณหภูมิผิวด้านบนของแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนียของบ้านปกติทั่วไปจากการทดลองจริง	K
$T_{UM\text{-}RSC}$	อุณหภูมิผิวด้านบนของแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนียของบ้านSO-RSCจากการทดลองจริง	K
Δ_T	ความแตกต่างอุณหภูมิของแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนียกับแผ่นยิปซั่มบอร์ด	K
t, Δt	เวลาและเวลาที่เพิ่มขึ้น	sec.
$\frac{\partial T}{\partial x}$	อัตราการการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิต่อระยะทาง	K/m
$\overline{V}$	ความเร็วเฉลี่ยของอากาศภายในช่องหลังรับรังสีอาทิตย์	m/s
V	ความเร็วลมอากาศแวดล้อมเฉลี่ย	m/s
W	ความกว้างของหลังคาบ้านรับรังสีอาทิตย์เท่ากับ 1.0	m
Δ_{x_m}	ระยะที่กำหนดจุดปมของแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนีย มีค่า 0.75	cm
Δ_{x_g}	ระยะที่กำหนดจุดปมของแผ่นยิปซั่มบอร์ดมีค่า 0.45	cm
α_c	สัมประสิทธิ์การดูดกลืนรังสีความร้อนของแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนีย(0.8)	
α_m	ค่าการกระจายความร้อนของแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนีย	$m^2.s^{-1}$
α_g	ค่าการกระจายความร้อนของแผ่นยิปซั่มบอร์ด	$m^2.s^{-1}$
β/	สัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงปริมาตรของอากาศภายในช่องระบายอากาศ (Volumetric coefficient of expansion)	K^{-1}
ε	ค่าการแผ่รังสี	
ε_g	ค่าการแผ่รังสีความร้อน (Thermal emissivity) ของแผ่นยิปซั่มบอร์ดมีค่า 0.93	
ε_m	ค่าการแผ่รังสีความร้อน(Thermal emissivity) ของแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนียมีค่าเท่ากับ 0.9	

ลำดับสัญลักษณ์(ต่อ)

		หน่วย
θ	ค่ามุมเอียงของหลังคารับรังสีอาทิตย์กับแนวระดับมีค่า 25 องศา	deg.
ν	ความหนืดคิเนแมติก (Kinematic viscousity)	$m^2.s^{-1}$
σ	ค่าคงที่สเตเฟน-โบลซ์แมน (Stefan-Boltmann Constant) $5.669x10^{-8}$	W/m^2K^4
ρ_a	ค่าความหนาแน่นของอากาศ (Density of air)	kg/m^3
ρ_m	ค่าความหนาแน่นของแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนีย มีค่า 1800	kg/m^3
ρ_g	ค่าความหนาแน่นของแผ่นยิปซั่มบอร์ดมีค่า 800	kg/m^3