บทที่ 4

ความสัมพันธ์ระหว่างมวลสาร สี และพื้นผิววัสดุกับอุณหภูมิที่ผิววัสดุ

การทดสอบคุณสมบัติของแผ่นวัสดุทดสอบ

ผลการทดสอบความเท่าเทียมกันในเชิงอุณหภูมิที่ผิววัสดุทดสอบ ตามขั้นตอนที่ 1 ในบทที่ 3 เป็นเวลา 24 ชั่วโมง โดยบันทึกผลทุก 1ชั่วโมง ปรากฏผลดังตารางที่ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิที่ผิววัสดุทดสอบชนิดเดียวกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ถือว่า แผ่นวัสดุทดสอบชนิดเดียวกันมีความเท่าเทียมกันและวัสดุทดสอบทั้งหมดสามารถนำมาใช้ทดสอบได้อย่างน่าเชื่อถือ

ภาพที่ 18 แสดงการทดสอบคุณสมบัติของแผ่นวัสดุทดสอบ

เมื่อผ่านการทดสอบความเท่าเทียมกันของวัสดุทดสอบทั้ง 8 แผ่น ในขั้นตอนที่ 1 แล้ว ในขั้นตอนที่ 2 เป็นการเตรียมวัสดุเพื่อใช้ทดสอบในขั้นตอนที่ 3 และ 4 ต่อไป การเตรียมวัสดุได้แก่การทาสีขาว ทาสีดำที่ผิวโฟม ไม้ และคอนกรีต อย่างละ 1 แผ่น ทาทับ 2 ครั้ง ทิ้งให้แห้งสนิท การเตรียมวัสดุอีกกรณีหนึ่งคือ การเจาะผิวคอนกรีต ให้เป็นหลุมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.015 ม. ลึก 0.015 ม. เจาะในลักษณะตาหมากรุก แล้วทาสีขาว ทาทับ 2 ครั้งทิ้งให้แห้งสนิท

วัสดุที่ได้จากการเตรียมวัสดุในขั้นตอนที่ 2 มีดังนี้

1. โฟมทาสีดำ	1	แผ่น
2. โฟมทาสีขาว	1	แผ่น
3. ไม้ทาสีดำ	1	แผ่น
4. ไม้ทาสีขาว	1	แผ่น
5. คอนกรีตทาสีดำ	1	แผ่น
6. คอนกรีตทาสีขาว	1	แผ่น
7. คอนกรีตเจาะรูทาสีขาว	1	แผ่น

ในขั้นตอนที่ 3 และ 4 เป็นการนำเอาวัสดุที่เตรียมไว้ทั้ง 7 แผ่น มาทดสอบหาค่าอุณหภูมิที่ผิววัสดุ โดยแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 กรณี ได้แก่

1. วัสดุวางบนดิน
2. วัสดุวางเหนือดิน 1.00 ม.

การทดสอบทุกขั้นตอนอยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมภายนอกที่ได้รับอิทธิพลจากรังสีดวงอาทิตย์ กระแสลม และการแลกเปลี่ยนรังสีความร้อนกับท้องฟ้าและสภาพแวดล้อม ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

การวิเคราะห์ผลการทดสอบในขั้นตอนที่ 3 วัสดุวางบนดิน

1. คอนกรีตสีดำ

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุด (Peak Temperature)		49 °C เมื่อเวลา 14.00 น.
อุณหภูมิที่ต่ำสุด		27 °C เมื่อเวลา 06.00 น.
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		35 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่มีรังสีดวงอาทิตย์	05.00 - 18.00 น.	39 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่ไม่มีรังสีดวงอาทิตย์	19.00 - 04.00 น.	29 °C

อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		30 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	05.00 - 18.00 น.	31 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	19.00 - 04.00 น.	29 °C

2. คอนกรีตสีขาว

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุด (Peak Temperature)		42 °C เมื่อเวลา 14.00 น.
อุณหภูมิที่ต่ำสุด		26 °C เมื่อเวลา 06.00 น.
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		31 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่มีรังสีดวงอาทิตย์	05.00 - 18.00 น.	34 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่ไม่มีรังสีดวงอาทิตย์	19.00 - 04.00 น.	27 °C

อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		30 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	05.00 - 18.00 น.	31 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	19.00 - 04.00 น.	29 °C

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ไม้สีดำ

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุด (Peak Temperature)		53 °C เมื่อเวลา 13.00 น.
อุณหภูมิที่ต่ำสุด		26 °C เมื่อเวลา 06.00 น.
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		35 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่มีรังสีดวงอาทิตย์	05.00 - 18.00 น.	40 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่ไม่มีรังสีดวงอาทิตย์	19.00 - 04.00 น.	27 °C

อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		30 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	05.00 - 18.00 น.	31 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	19.00 - 04.00 น.	29 °C

4. ไม้สีขาว

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุด (Peak Temperature)		47 °C เมื่อเวลา 13.00 น.
อุณหภูมิที่ต่ำสุด		25 °C เมื่อเวลา 06.00 น.
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		32 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่มีรังสีดวงอาทิตย์	05.00 - 18.00 น.	36 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่ไม่มีรังสีดวงอาทิตย์	19.00 - 04.00 น.	26 °C

อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		30 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	05.00 - 18.00 น.	31 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	19.00 - 04.00 น.	29 °C

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. โฟมสีดำ

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุด (Peak Temperature)		55 °C เมื่อเวลา 13.00 น.
อุณหภูมิที่ต่ำสุด		25 °C เมื่อเวลา 06.00 น.
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		34 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่มีรังสีดวงอาทิตย์	05.00 - 18.00 น.	40 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่ไม่มีรังสีดวงอาทิตย์	19.00 - 04.00 น.	26 °C

อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		30 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	05.00 - 18.00 น.	31 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	19.00 - 04.00 น.	29 °C

6. โฟมสีขาว

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุด (Peak Temperature)		50 °C เมื่อเวลา 13.00 น.
อุณหภูมิที่ต่ำสุด		25 °C เมื่อเวลา 06.00 น.
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		32 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่มีรังสีดวงอาทิตย์	05.00 - 18.00 น.	37 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่ไม่มีรังสีดวงอาทิตย์	19.00 - 04.00 น.	25 °C

อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		30 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	05.00 - 18.00 น.	31 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	19.00 - 04.00 น.	29 °C

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7. คอนกรีตผิวขรุขระ

ผิวบน

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุด (Peak Temperature)		42 °C เมื่อเวลา 14.00 น.
อุณหภูมิที่ต่ำสุด		26 °C เมื่อเวลา 06.00 น.
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		31 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่มีรังสีดวงอาทิตย์	05.00 - 18.00 น.	34 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่ไม่มีรังสีดวงอาทิตย์	19.00 - 04.00 น.	28 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		30 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	05.00 - 18.00 น.	31 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	19.00 - 04.00 น.	28 °C

ผิวล่าง

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุด (Peak Temperature)		41 °C เมื่อเวลา 14.00 น.
อุณหภูมิที่ต่ำสุด		26 °C เมื่อเวลา 06.00 น.
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		31 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่มีรังสีดวงอาทิตย์	05.00 - 18.00 น.	33 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่ไม่มีรังสีดวงอาทิตย์	19.00 - 04.00 น.	28 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		30 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	05.00 - 18.00 น.	31 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	19.00 - 04.00 น.	28 °C

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ผลการทดสอบในขั้นตอนที่ 4 วัสดุวางเหนือดิน 1.00 ม.

1. คอนกรีตสีดำ

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุด (Peak Temperature)		50 °C เมื่อเวลา 14.00 น.
อุณหภูมิที่ต่ำสุด		26 °C เมื่อเวลา 06.00 น.
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		34 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่มีรังสีดวงอาทิตย์	05.00 - 18.00 น.	39 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่ไม่มีรังสีดวงอาทิตย์	19.00 - 04.00 น.	28 °C

อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		29 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	05.00 - 18.00 น.	30 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	19.00 - 04.00 น.	29 °C

2. คอนกรีตสีขาว

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุด (Peak Temperature)		40 °C เมื่อเวลา 14.00 น.
อุณหภูมิที่ต่ำสุด		25 °C เมื่อเวลา 06.00 น.
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		31 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่มีรังสีดวงอาทิตย์	05.00 - 18.00 น.	34 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่ไม่มีรังสีดวงอาทิตย์	19.00 - 04.00 น.	27 °C

อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		29 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	05.00 - 18.00 น.	30 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	19.00 - 04.00 น.	29 °C

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ไม้สีดำ

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุด (Peak Temperature)		50 °C เมื่อเวลา 12.00 น.
อุณหภูมิที่ต่ำสุด		24 °C เมื่อเวลา 06.00 น.
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		34 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่มีรังสีดวงอาทิตย์	05.00 - 18.00 น.	39 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่ไม่มีรังสีดวงอาทิตย์	19.00 - 04.00 น.	27 °C

อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		29 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	05.00 - 18.00 น.	30 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	19.00 - 04.00 น.	29 °C

4. ไม้สีขาว

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุด (Peak Temperature)		44 °C เมื่อเวลา 12.00 น.
อุณหภูมิที่ต่ำสุด		24 °C เมื่อเวลา 06.00 น.
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		32 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่มีรังสีดวงอาทิตย์	05.00 - 18.00 น.	35 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่ไม่มีรังสีดวงอาทิตย์	19.00 - 04.00 น.	27 °C

อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		29 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	05.00 - 18.00 น.	30 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	19.00 - 04.00 น.	29 °C

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. โฟมสีดำ

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุด (Peak Temperature)		53 °C เมื่อเวลา 12.00 น.
อุณหภูมิที่ต่ำสุด		25 °C เมื่อเวลา 02.00 น.
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		34 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่มีรังสีดวงอาทิตย์	05.00 - 18.00 น.	40 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่ไม่มีรังสีดวงอาทิตย์	19.00 - 04.00 น.	26 °C

อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		29 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	05.00 - 18.00 น.	30 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	19.00 - 04.00 น.	29 °C

6. โฟมสีขาว

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุด (Peak Temperature)		46 °C เมื่อเวลา 12.00 น.
อุณหภูมิที่ต่ำสุด		25 °C เมื่อเวลา 02.00 น.
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		32 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่มีรังสีดวงอาทิตย์	05.00 - 18.00 น.	36 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่ไม่มีรังสีดวงอาทิตย์	19.00 - 04.00 น.	26 °C

อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		29 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	05.00 - 18.00 น.	30 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	19.00 - 04.00 น.	29 °C

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7. คอนกรีตผิวขรุขระ

ผิวบน

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุด (Peak Temperature)		42 °C เมื่อเวลา 13.00 น.
อุณหภูมิที่ต่ำสุด		25 °C เมื่อเวลา 06.00 น.
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		32 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่มีรังสีดวงอาทิตย์	05.00 - 18.00 น.	35 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่ไม่มีรังสีดวงอาทิตย์	19.00 - 04.00 น.	27 °C

อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		31 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	05.00 - 18.00 น.	32 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	19.00 - 04.00 น.	29 °C

ผิวล่าง

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุด (Peak Temperature)		40 °C เมื่อเวลา 13.00 น.
อุณหภูมิที่ต่ำสุด		25 °C เมื่อเวลา 06.00 น.
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		31 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่มีรังสีดวงอาทิตย์	05.00 - 18.00 น.	34 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่ไม่มีรังสีดวงอาทิตย์	19.00 - 04.00 น.	27 °C

อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		31 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	05.00 - 18.00 น.	32 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	19.00 - 04.00 น.	29 °C

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ผลการทดสอบในขั้นตอนที่ 5 วัสดุปูพื้นในการใช้งานจริง

1. บล็อกซีแพคสีส้ม

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุด (Peak Temperature)		55 °C เมื่อเวลา 13.00 น.
อุณหภูมิที่ต่ำสุด		30 °C เมื่อเวลา 05.00 น.
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		38 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่มีรังสีดวงอาทิตย์	05.00 - 18.00 น.	43 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่ไม่มีรังสีดวงอาทิตย์	19.00 - 04.00 น.	31 °C

อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		33 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	05.00 - 18.00 น.	34 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	19.00 - 04.00 น.	30 °C

2. บล็อกซีแพคสีเทา

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุด (Peak Temperature)		56 °C เมื่อเวลา 13.00 น.
อุณหภูมิที่ต่ำสุด		30 °C เมื่อเวลา 05.00 น.
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		39 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่มีรังสีดวงอาทิตย์	05.00 - 18.00 น.	45 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่ไม่มีรังสีดวงอาทิตย์	19.00 - 04.00 น.	32 °C

อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		33 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	05.00 - 18.00 น.	34 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	19.00 - 04.00 น.	30 °C

3. บล็อกซีแพคสีดำ

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุด (Peak Temperature)		57 °C เมื่อเวลา 13.00 น.
อุณหภูมิที่ต่ำสุด		30 °C เมื่อเวลา 05.00 น.
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		40 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่มีรังสีดวงอาทิตย์	05.00 - 18.00 น.	45 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่ไม่มีรังสีดวงอาทิตย์	19.00 - 04.00 น.	32 °C

อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		33 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	05.00 - 18.00 น.	34 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	19.00 - 04.00 น.	30 °C

4. บล็อกหญ้า

ผิวบล็อก

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุด (Peak Temperature)		50 °C เมื่อเวลา 13.00 น.
อุณหภูมิที่ต่ำสุด		29 °C เมื่อเวลา 05.00 น.
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		36 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่มีรังสีดวงอาทิตย์	05.00 - 18.00 น.	41 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่ไม่มีรังสีดวงอาทิตย์	19.00 - 04.00 น.	30 °C

อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		33 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	05.00 - 18.00 น.	34 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	19.00 - 04.00 น.	30 °C

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผิวหญ้า

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุด (Peak Temperature)		48 °C เมื่อเวลา 13.00 น.
อุณหภูมิที่ต่ำสุด		29 °C เมื่อเวลา 05.00 น.
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		34 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่มีรังสีดวงอาทิตย์	05.00 - 18.00 น.	38 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่ไม่มีรังสีดวงอาทิตย์	19.00 - 04.00 น.	29 °C

อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		33 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	05.00 - 18.00 น.	34 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	19.00 - 04.00 น.	30 °C

5. สนามหญ้า

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุด (Peak Temperature)		46 °C เมื่อเวลา 13.00 น.
อุณหภูมิที่ต่ำสุด		26 °C เมื่อเวลา 05.00 น.
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		34 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่มีรังสีดวงอาทิตย์	05.00 - 18.00 น.	38 °C
อุณหภูมิเฉลี่ยในเวลาที่ไม่มีรังสีดวงอาทิตย์	19.00 - 04.00 น.	29 °C

อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง		33 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	05.00 - 18.00 น.	34 °C
อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ยเวลา	19.00 - 04.00 น.	30 °C

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.1 เมื่อวัสดุวางบนพื้นดินโดยตรง เปรียบเทียบระหว่าง

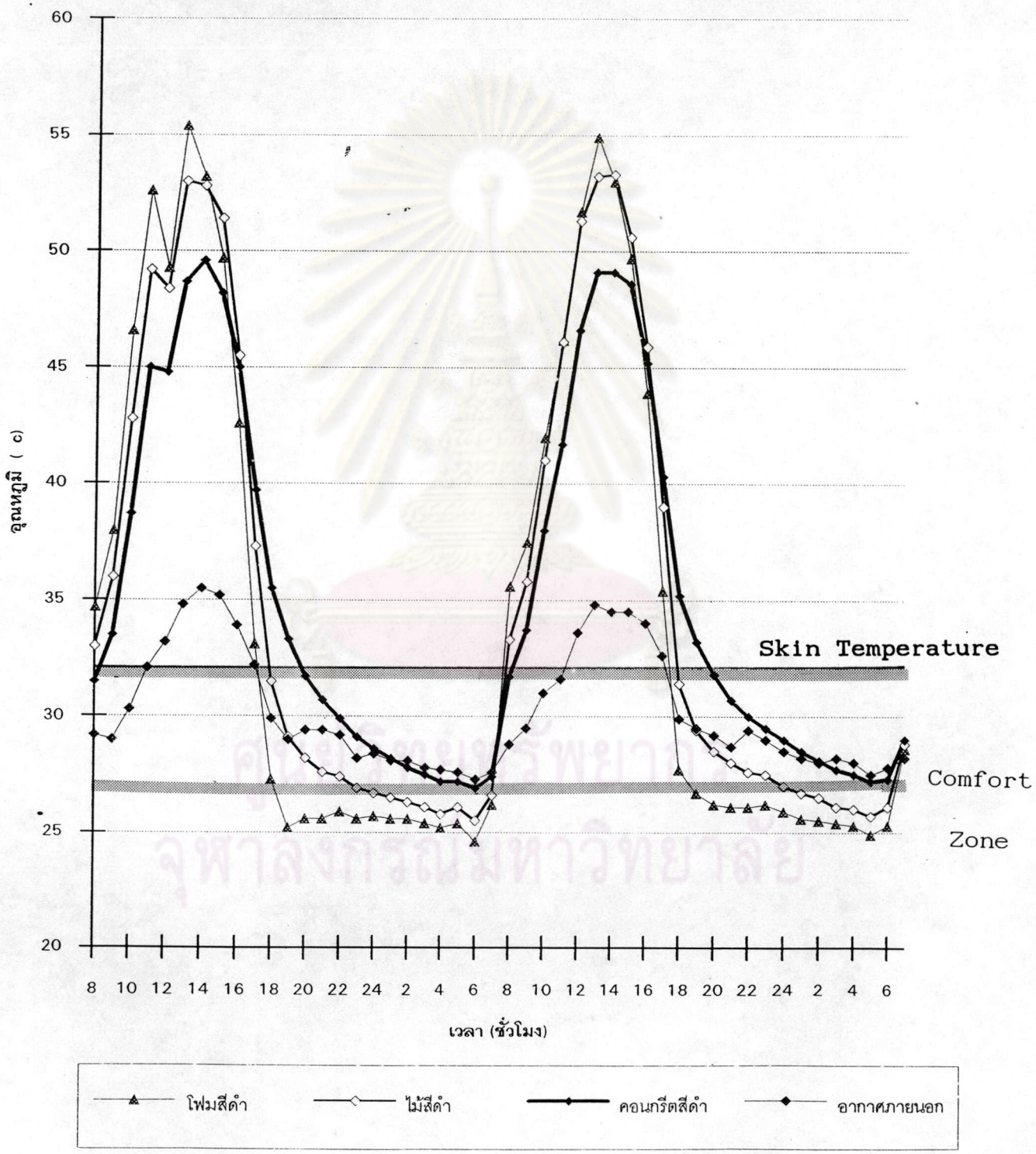
1.1.1 คอนกรีตสีดำ	: ไม้สีดำ	: โฟมสีดำ
2400	720	15
(กก./ลบ.ม.)	(กก./ลบ.ม.)	(กก./ลบ.ม.)

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุดของโฟมสีดำ	55 °C	เวลา	13.00 น.
ไม้สีดำ	53 °C	เวลา	13.00 น.
คอนกรีตสีดำ	49 °C	เวลา	14.00 น.
อุณหภูมุที่ผิวต่ำสุดของโฟมสีดำ	25 °C	เวลา	06.00 น.
ไม้สีดำ	26 °C	เวลา	06.00 น.
คอนกรีตสีดำ	27 °C	เวลา	06.00 น.

อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชม. ของ	โฟมสีดำ	34 °C
	ไม้สีดำ	35 °C
	คอนกรีตสีดำ	35 °C

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 3 เปรียบเทียบอุณหภูมิที่ผิวโฟม ไม้ คอนกรีตสีดำ
กรณีที่ 1 วัสดุวางบนดิน



Skin Temperature = 31-35 c (ASHARE,1993) เฉลี่ย 33 c

Comfort Zone = อุณหภูมิสูงสุดของภาวะน่าสบาย 27 c (Olgyay,1967)

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิที่ผิวคอนกรีต ไม้ และโฟมสีดำ วางอยู่บนดิน ในแต่ละช่วงเวลา

เวลา (น.)	จำนวน (ชั่วโมง)	ชนิดของวัสดุเรียงจากระดับอุณหภูมิมากไปหาน้อย			
		1	2	3	4
08.00-14.00	6	โฟม	ไม้	คอนกรีต	อากาศ
14.00-16.00	2	ไม้	โฟม	คอนกรีต	อากาศ
16.00-17.00	1	คอนกรีต	ไม้	โฟม	อากาศ
17.00-18.00	1	คอนกรีต	ไม้	อากาศ	โฟม
18.00-19.00	1	คอนกรีต	ไม้/อากาศ	โฟม	–
19.00-01.00	6	คอนกรีต	อากาศ	ไม้	โฟม
01.00-07.00	6	อากาศ	คอนกรีต	ไม้	โฟม
07.00-08.00	1	โฟม	ไม้	คอนกรีต	อากาศ

ที่มา : ผลการทดสอบ 26-28 กพ. 2538

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.1.2 คอนกรีตสีขาว : ไม้สีขาว : โฟมสีขาว

2400 720 15

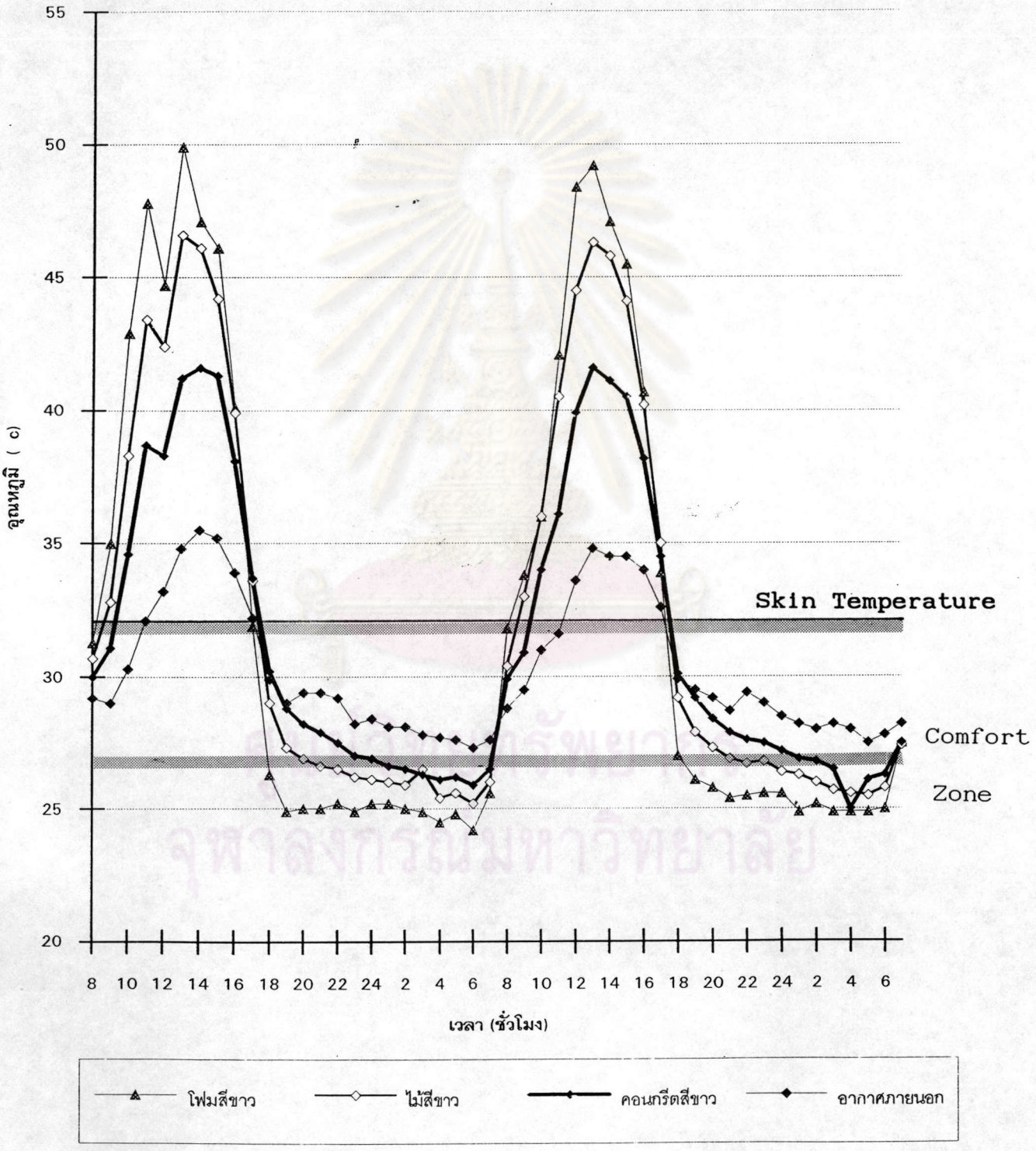
(กก./ลบ.ม.) (กก./ลบ.ม.) (กก./ลบ.ม.)

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุดของโฟมสีขาว	50 °C	เวลา	13.00	น.
ไม้สีขาว	47 °C	เวลา	13.00	น.
คอนกรีตสีขาว	42 °C	เวลา	14.00	น.
อุณหภูมิที่ผิวต่ำสุดของโฟมสีขาว	25 °C	เวลา	06.00	น.
ไม้สีขาว	26 °C	เวลา	06.00	น.
คอนกรีตสีขาว	27 °C	เวลา	06.00	น.

อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชม. ของ	โฟมสีขาว	32 °C
	ไม้สีขาว	32 °C
	คอนกรีตสีขาว	31 °C

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 4 เปรียบเทียบอุณหภูมิที่ผิวโฟม ไม้ คอนกรีตสีขาว
กรณีที่ 1 วัสดุวางบนดิน



Skin Temperature = 31-35 °c (ASHARE,1993) เฉลี่ย 33 °c

Comfort Zone = อุณหภูมิสูงสุดของภาวะน่าสบาย 27 °c (Olgyay,1967)

ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิที่ผิวคอนกรีต ไม้ และโฟมสีขาว ซึ่งวางอยู่บนดิน ในแต่ละช่วงเวลา

เวลา (น.)	จำนวน (ชั่วโมง)	ชนิดของวัสดุเรียงจากระดับอุณหภูมิมากไปหาน้อย			
		1	2	3	4
08.00-16.00	8	โฟม	ไม้	คอนกรีต	อากาศ
16.00-17.00	1	คอนกรีต/ไม้	อากาศ	โฟม	–
17.00-18.00	1	คอนกรีต	อากาศ	ไม้	โฟม
18.00-19.00	1	อากาศ/คอนกรีต	ไม้	โฟม	–
19.00-07.00	12	อากาศ	คอนกรีต	ไม้	โฟม
07.00-08.00	1	โฟม	ไม้	คอนกรีต	อากาศ

ที่มา : ผลการทดสอบ 26-28 กพ. 2537

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 เมื่อวัสดุวางอยู่เหนือพื้นดิน 1.00 ม. เปรียบเทียบระหว่าง

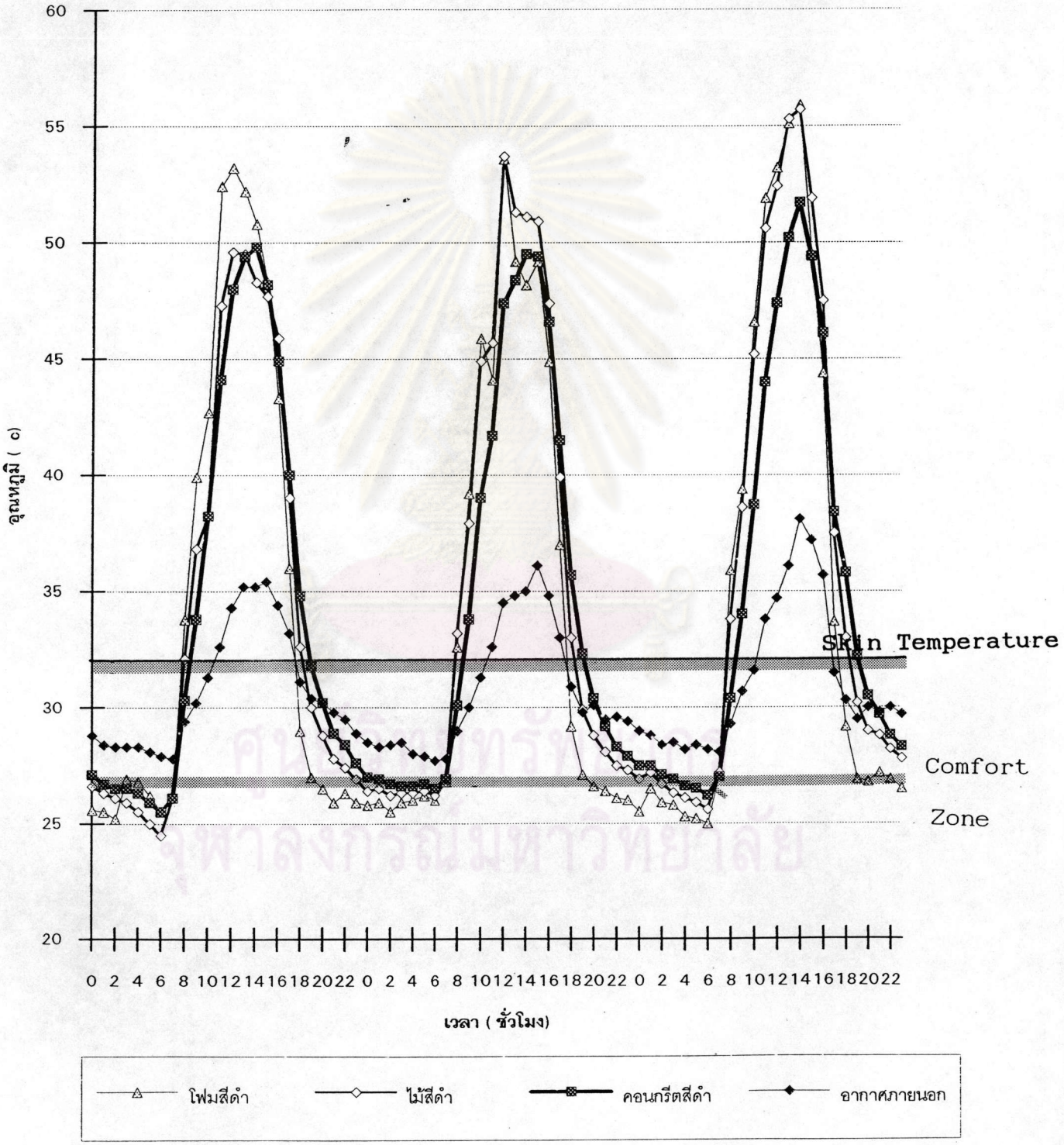
1.2.1 คอนกรีตสีดำ	: ไม้สีดำ	: โฟมสีดำ
2400	720	15
(กก./ลบ.ม.)	(กก./ลบ.ม.)	(กก./ลบ.ม.)

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุดของโฟมสีดำ	53 °C	เวลา	12.00	น.
ไม้สีดำ	50 °C	เวลา	12.00	น.
คอนกรีตสีดำ	50 °C	เวลา	14.00	น.
อุณหภูมิที่ผิวต่ำสุดของโฟมสีดำ	25 °C	เวลา	02.00	น.
ไม้สีดำ	24 °C	เวลา	06.00	น.
คอนกรีตสีดำ	26 °C	เวลา	06.00	น.

อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชม. ของ โฟมสีดำ	34 °C	
ไม้สีดำ	34 °C	
คอนกรีตสีดำ	34 °C	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 5 เปรียบเทียบอุณหภูมิที่ผิวโฟม ไม้ คอนกรีตสีดำ
กรณีที่ 2 : วัสดุวางเหนือดิน 1.00 ม.



Skin Temperature = 31-35 c (ASHARE,1993) เฉลี่ย 33 c

Comfort Zone = อุณหภูมิสูงสุดของภาวะน่าสบาย 27 c (Olgyay,1967)

ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิที่ผิวคอนกรีต ไม้และโฟมสีดำ ซึ่งวางเหนือพื้นดิน 1.00 ม. ในแต่ละช่วงเวลา

เวลา (น.)	จำนวน (ชั่วโมง)	ชนิดของวัสดุเรียงจากระดับอุณหภูมิมากไปหาน้อย			
		1	2	3	4
08.00-16.00	8	โฟม	ไม้	คอนกรีต	อากาศ
16.00-17.00	1	คอนกรีต/ไม้	อากาศ	โฟม	–
17.00-18.00	1	คอนกรีต	อากาศ	ไม้	โฟม
18.00-19.00	1	อากาศ/คอนกรีต	ไม้	โฟม	–
19.00-07.00	12	อากาศ	คอนกรีต	ไม้	โฟม
07.00-08.00	1	โฟม	ไม้	คอนกรีต	อากาศ

ที่มา : ผลการทดสอบ 12-14 กพ. 2538

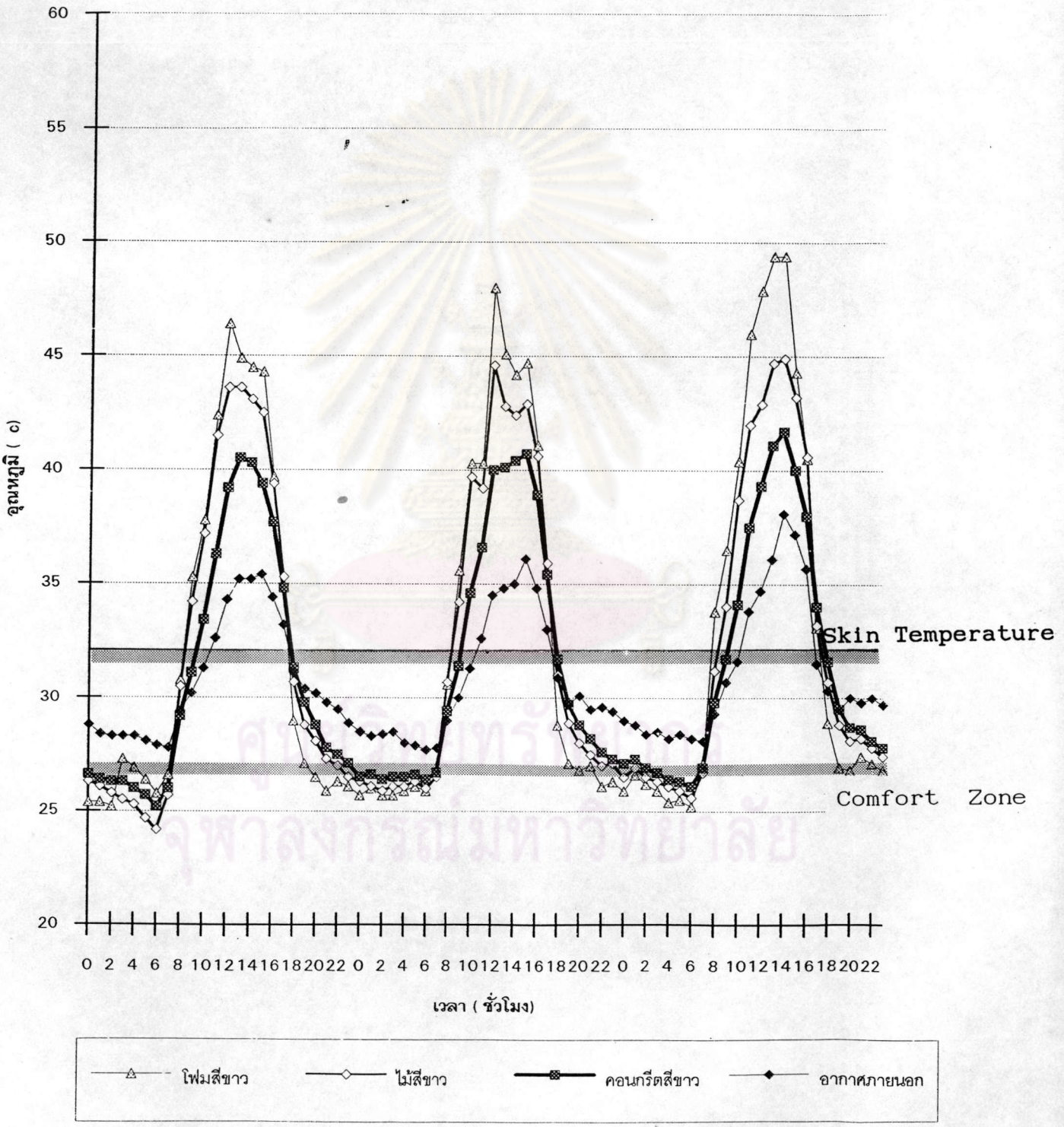
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2.2 **คอนกรีตสีขาว : ไม้สีขาว : โฟมสีขาว**

	2400 (กก./ลบ.ม.)	720 (กก./ลบ.ม.)	15 (กก./ลบ.ม.)
อุณหภูมิที่ผิวสูงสุดของโฟมสีขาว	46 °C	เวลา	12.00 น.
ไม้สีขาว	44 °C	เวลา	12.00 น.
คอนกรีตสีขาว	40.5 °C	เวลา	14.00 น.
อุณหภูมิที่ผิวต่ำสุดของโฟมสีขาว	25 °C	เวลา	12.00 น.
ไม้สีขาว	24 °C	เวลา	06.00 น.
คอนกรีตสีขาว	25 °C	เวลา	06.00 น.
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชม. ของ โฟมสีขาว	32 °C		
ไม้สีขาว	32 °C		
คอนกรีตสีขาว	31 °C		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 6 เปรียบเทียบอุณหภูมิที่ผิวโฟม ไม้ คอนกรีตสีขาว
กรณีที่ 2 : วัสดุวางเหนือดิน 1.00 ม.



Skin Temperature = 31-35 c (ASHARE,1993) เฉลี่ย 33 c

Comfort Zone = อุณหภูมิสูงสุดของภาวะน่าสบาย 27 c (Olgyay,1967)

ตารางที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิที่ผิวคอนกรีต ไม้และโฟมสีขาว เมื่อวัสดุวางอยู่เหนือพื้นดิน 1.00 ม. ในแต่ละช่วงเวลา

เวลา (น.)	จำนวน (ชั่วโมง)	ชนิดของวัสดุเรียงจากระดับอุณหภูมิมากไปหาน้อย			
		1	2	3	4
08.00-15.00	7	โฟม	ไม้	คอนกรีต	อากาศ
15.00-16.00	1	ไม้	โฟม	คอนกรีต	อากาศ
16.00-17.00	1	คอนกรีต	ไม้/โฟม	อากาศ	–
17.00-18.00	1	คอนกรีต	ไม้	อากาศ	โฟม
18.00-19.00	1	อากาศ/คอนกรีต	ไม้	โฟม	–
19.00-07.00	12	อากาศ	คอนกรีต	ไม้	โฟม
07.00-08.00	1	โฟม	ไม้	คอนกรีต	อากาศ

ที่มา : ผลการทดสอบ 12-14 กพ. 2538

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. พิสูจน์สมมติฐานที่ 2 วัสดุที่มีสีเข้มจะมีค่าการดูดกลืนความร้อนสูง ค่าการสะท้อนรังสีต่ำ ส่วนวัสดุที่มีสีอ่อน จะมีค่าการดูดกลืนความร้อนต่ำแต่มีค่าการสะท้อนรังสีสูง ทำให้อุณหภูมิที่ผิววัสดุทั้งสองชนิดแตกต่างกัน

เพื่อพิสูจน์สมมติฐานที่ 2 จะวิเคราะห์เปรียบเทียบวัสดุทดสอบในกรณีต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1 เมื่อวัสดุวางบนพื้นดินโดยตรงเปรียบเทียบระหว่าง

2.1.1 คอนกรีตสีดำ : คอนกรีตสีขาว

2.1.2 ไม้สีดำ : ไม้สีขาว

2.1.3 โฟมสีดำ : โฟมสีขาว

2.2 เมื่อวัสดุวางอยู่เหนือพื้นดิน 1.00ม. เปรียบเทียบระหว่าง

2.2.1 คอนกรีตสีดำ : คอนกรีตสีขาว

2.2.2 ไม้สีดำ : ไม้สีขาว

2.203 โฟมสีดำ : โฟมสีขาว

ลักษณะสำคัญของวัสดุทดสอบในการพิสูจน์สมมุตฐานที่ 2 คือ วัสดุที่เปรียบเทียบกันแต่ละชุดเป็นวัสดุที่มีความเข้มของสีแตกต่างกันแต่ควบคุมมวลและพื้นผิวให้ไม่แตกต่างกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.1 เมื่อวัสดุวางอยู่บนดิน เปรียบเทียบระหว่าง

2.1.1 **คอนกรีตสีดำ : คอนกรีตสีขาว**

(α = 0.94-0.98) (α = 0.1-0.3)

(ε = 0.88) (ε = 0.8-0.9)

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุดของ คอนกรีตสีดำ 49 °C เวลา 14.00 น.

คอนกรีตสีขาว 42 °C เวลา 14.00 น.

อุณหภูมิที่ผิวต่ำสุดของ คอนกรีตสีดำ 27 °C เวลา 06.00 น.

คอนกรีตสีขาว 26 °C เวลา 06.00 น.

อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมงของ คอนกรีตสีดำ 31 °C

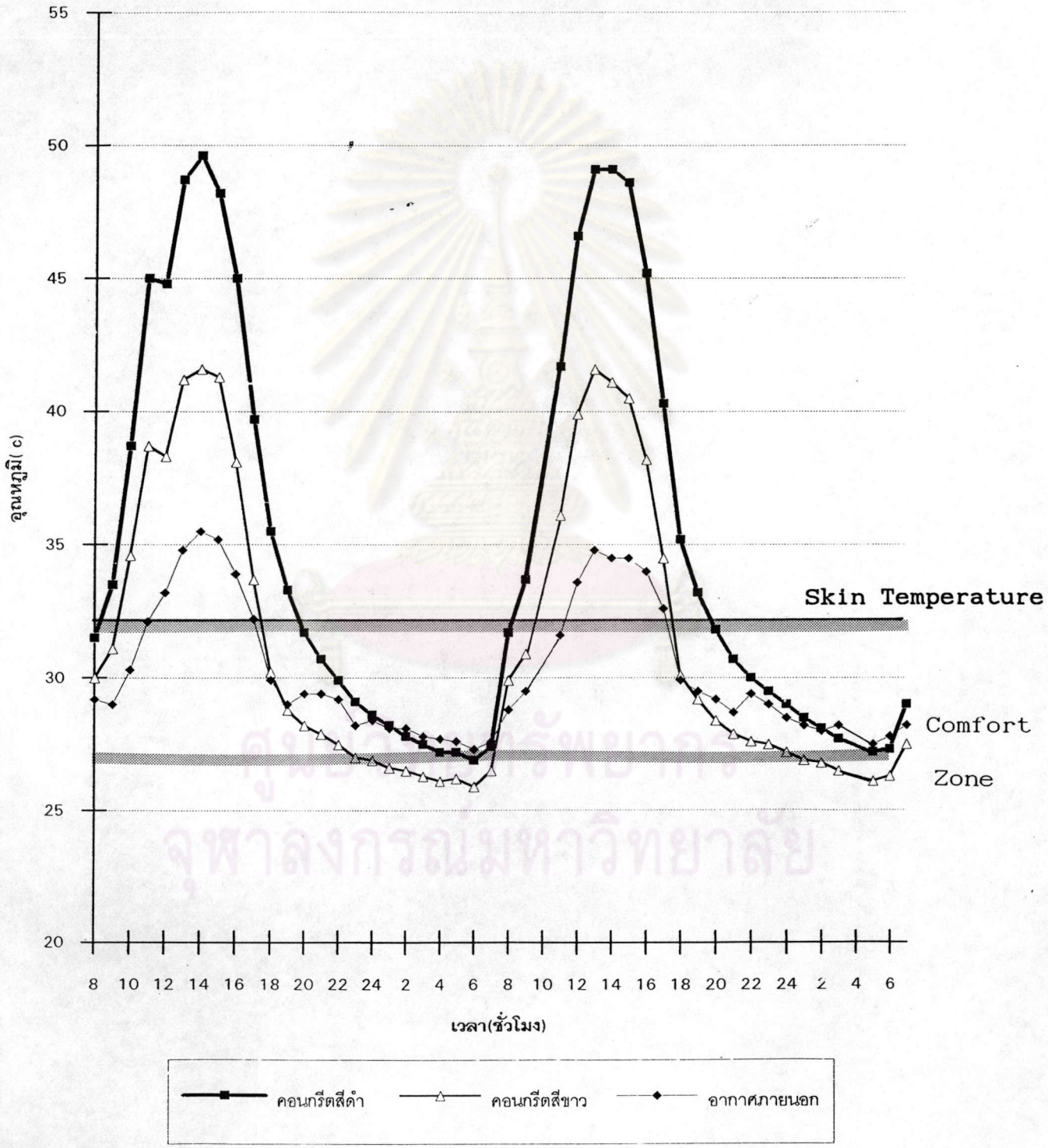
คอนกรีตสีขาว 35 °C

ตารางที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิที่ผิวคอนกรีตสีดำและสีขาว เมื่อวัสดุวางอยู่บนดินในแต่ละช่วงเวลา

เวลา (น.)	จำนวน (ชั่วโมง)	ชนิดของวัสดุเรียงจากระดับอุณหภูมิมากไปหาน้อย		
		1	2	3
8.00-17.00	9	คอนกรีตสีดำ	คอนกรีตสีขาว	อากาศ
17.00-18.00	1	คอนกรีตสีดำ	คอนกรีตสีขาว/อากาศ	–
18.00-20.00	2	คอนกรีตสีดำ	อากาศ	คอนกรีตสีขาว
20.00-01.00	5	คอนกรีตสีดำ/อากาศ	คอนกรีตสีขาว	–
01.00-07.00	6	อากาศ	คอนกรีตสีดำ	คอนกรีตสีขาว
07.00-08.00	1	คอนกรีตสีดำ	คอนกรีตสีขาว	อากาศ

ที่มา : ผลการทดสอบ 26-28 กพ. 2538

แผนภูมิที่7แสดงอุณหภูมิที่ผิวคอนกรีตเปรียบเทียบระหว่างสีดำกับสีขาว
กรณีที่1: วัสดุวางบนดิน



Skin Temperature = 31-35 °c (ASHARE,1993) เฉลี่ย 33 °c

Comfort Zone = อุณหภูมิสูงสุดของภาวะน่าสบาย 27 °c (Olgyay,1967)

2.1.2 ไม้สีดำ : ไม้สีขาว

(α = 0.94-0.98) (α = 0.1-0.3)

(ε = 0.88) (ε = 0.8-0.9)

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุดของ ไม้สีขาว 47 °C เวลา 13.00 น.

ไม้สีขาว 53 °C เวลา 13.00 น.

อุณหภูมิที่ผิวต่ำสุดของ ไม้สีดำ 26 °C เวลา 06.00 น.

ไม้สีขาว 25 °C เวลา 06.00 น.

อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมงของ ไม้สีดำ 35 °C

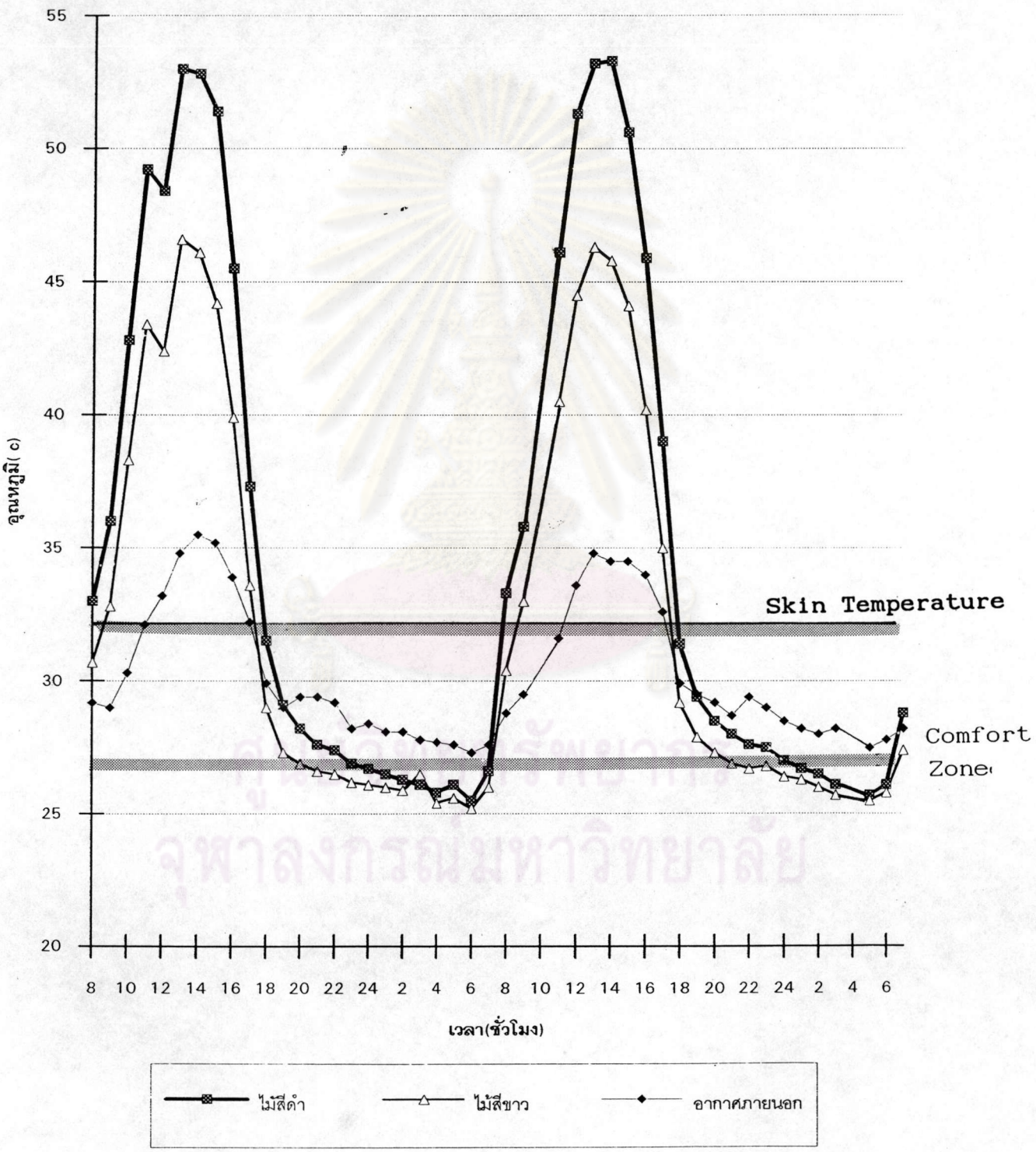
ไม้สีขาว 32 °C

ตารางที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิที่ผิวไม้สีดำและสีขาว เมื่อวัสดุวางอยู่บนดินในแต่ละช่วงเวลา

เวลา (น.)	จำนวน (ชั่วโมง)	ชนิดของวัสดุเรียงจากระดับอุณหภูมิมากไปหาน้อย		
		1	2	3
8.00-17.00	9	ไม้สีดำ	ไม้สีขาว	อากาศ
17.00-18.00	1	ไม้สีดำ	อากาศ	ไม้สีขาว
18.00-19.00	1	ไม้สีดำ/อากาศ	ไม้สีขาว	-
19.00-07.00	12	อากาศ	ไม้สีดำ	ไม้สีขาว
07.00-08.00	1	ไม้สีดำ	ไม้สีขาว	อากาศ

ที่มา : ผลการทดสอบ 26-28 มี.ค. 2538

แผนภูมิที่ 8 แสดงอุณหภูมิที่ผิวไม้เปรียบเทียบระหว่างสีดำกับสีขาว
กรณีที่ 1: วัสดุวางบนดิน



Skin Temperature = 31-35 °c (ASHARE,1993) เฉลี่ย 33 °c

Comfort Zone = อุณหภูมิสูงสุดของภาวะน่าสบาย 27 °c (Olgyay,1967)

2.1.3 โฟมสีดำ : โฟมสีขาว

(α = 0.94-0.98) (α = 0.1-0.3)

(ε = 0.88) (ε = 0.8-0.9)

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุดของ โฟมสีดำ 55 °C เวลา 13.00 น.

โฟมสีขาว 50 °C เวลา 13.00 น.

อุณหภูมิที่ผิวต่ำสุดของ โฟมสีดำ 25 °C เวลา 06.00 น.

โฟมสีขาว 25 °C เวลา 06.00 น.

อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมงของ โฟมสีดำ 34 °C

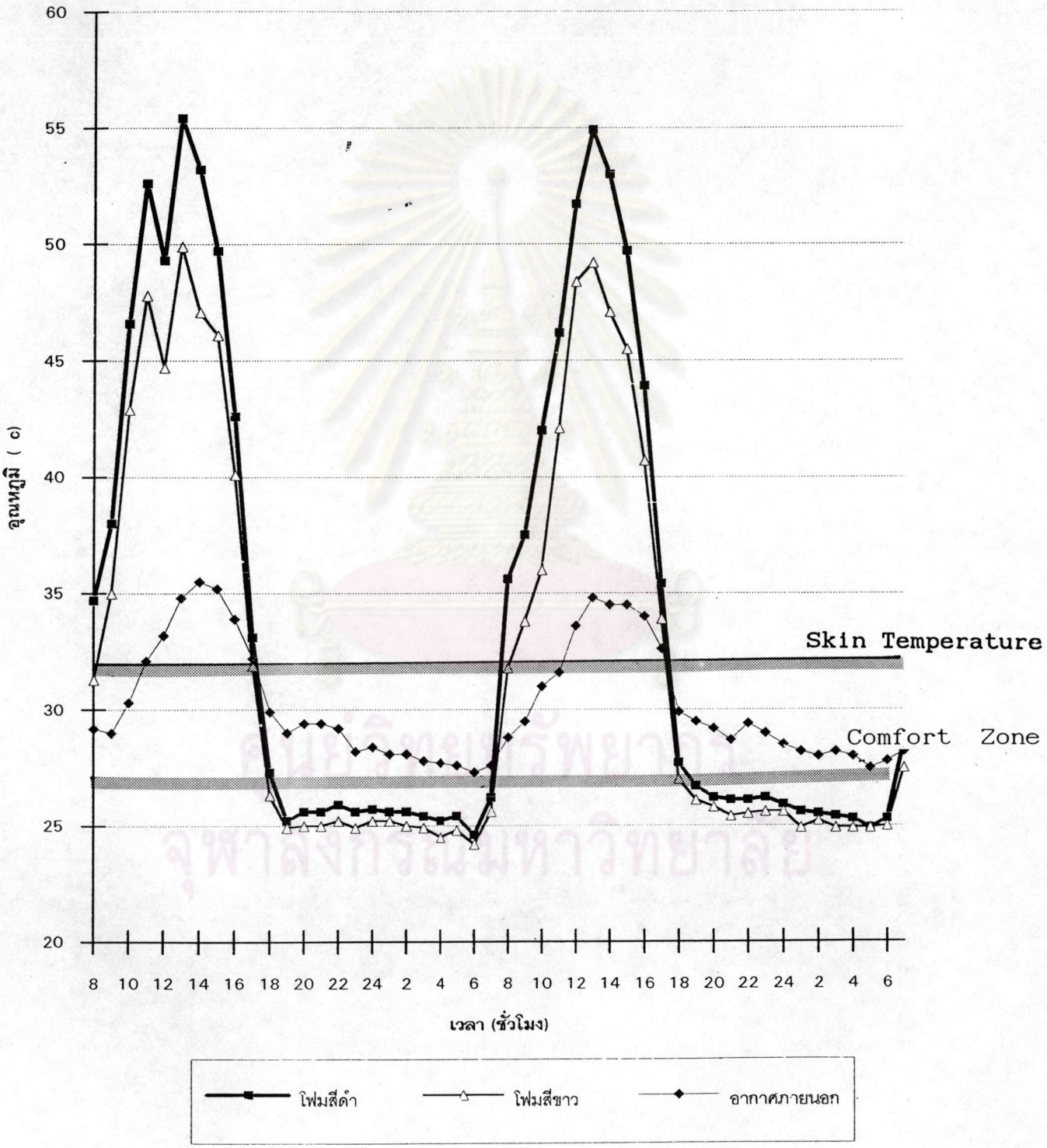
โฟมสีขาว 32 °C

ตารางที่10แสดงการ เปรียบ เทียบอุณหภูมิที่ผิวโฟมสีดำและสีขาว เมื่อวัสดุวาง อยู่บนดินในแต่ละช่วง เวลา

เวลา (น.)	จำนวน (ชั่วโมง)	ชนิดของวัสดุเรียงจากระดับอุณหภูมิมากไปหาน้อย		
		1	2	3
8.00-17.00	9	โฟมสีดำ	โฟมสีขาว	อากาศ
17.00-06.00	1	อากาศ	โฟมสีดำ	โฟมสีขาว
06.00-07.00	1	โฟมสีดำ	อากาศ	โฟมสีขาว
07.00-08.00	1	โฟมสีดำ	โฟมสีขาว	อากาศ

ที่มา : ผลการทดสอบ 26-28 ก.พ. 2538

แผนภูมิที่ 9 แสดงอุณหภูมิที่ผิวโฟมเปรียบเทียบระหว่างสีดำกับสีขาว
กรณีที่ 1 วัสดุวางบนดิน



Skin Temperature = 31-35 °c (ASHARE,1993) เฉลี่ย 33 c

Comfort Zone = อุณหภูมิสูงสุดของภาวะน่าสบาย 27 °c (Olgyay,1967)

2.2 เมื่อวัสดุวางเหนือพื้นดิน 1.00 ม. เปรียบเทียบระหว่าง

2.2.1 **คอนกรีตสีดำ : คอนกรีตสีขาว**

(α = 0.94-0.98) (α = 0.1-0.3)

(ε = 0.88) (ε = 0.8-0.9)

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุดของ คอนกรีตสีดำ 50 °C เวลา 14.00 น.

คอนกรีตสีขาว 40.5°C เวลา 06.00 น.

อุณหภูมิที่ผิวต่ำสุดของ คอนกรีตสีดำ 26 °C เวลา 14.00 น.

คอนกรีตสีขาว 25 °C เวลา 06.00 น.

อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมงของ คอนกรีตสีดำ 34 °C

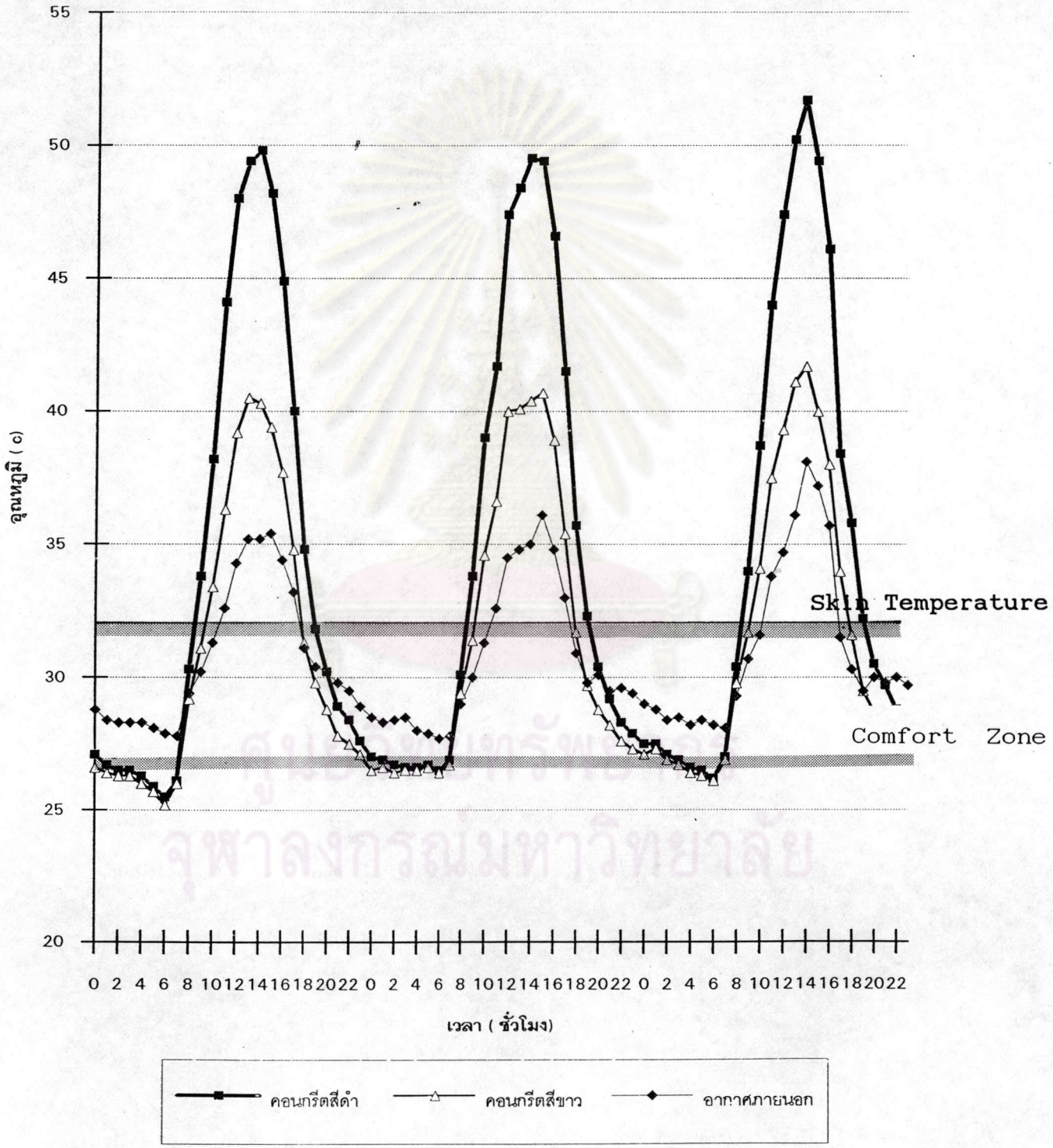
คอนกรีตสีขาว 31 °C

ตารางที่11แสดงการ เปรียบ เทียบอุณหภูมิที่ผิวคอนกรีตสีดำและสีขาว เมื่อวัสดุวาง เหนือพื้นดินในแต่ละช่วง เวลา

เวลา (น.)	จำนวน (ชั่วโมง)	ชนิดของวัสดุเรียงจากระดับอุณหภูมิมากไปหาน้อย		
		1	2	3
8.00-17.00	9	คอนกรีตสีดำ	คอนกรีตสีขาว	อากาศ
17.00-18.00	1	คอนกรีตสีดำ	คอนกรีตสีขาว/อากาศ	–
18.00-20.00	1	คอนกรีตสีดำ	อากาศ	คอนกรีตสีขาว
20.00-01.00	1	คอนกรีตสีดำ/อากาศ	คอนกรีตสีขาว	–
01.00-07.00	11	อากาศ	คอนกรีตสีดำ	คอนกรีตสีขาว
07.00-08.00	1	คอนกรีตสีดำ	คอนกรีตสีขาว	อากาศ

ที่มา : ผลการทดสอบ 12-24 กพ. 2538

แผนภูมิที่ 10 แสดงอุณหภูมิที่ผิวคอนกรีตเปรียบเทียบระหว่างสีดำและสีขาว
กรณีที่2 : วัสดุวางเหนือดิน1.00 ม.



Skin Temperature = 31-35°c (ASHARE,1993) เฉลี่ย 33 c

Comfort Zone = อุณหภูมิสูงสุดของภาวะน่าสบาย 27°c (Olgyay,1967)

2.2.2 ไม้สีดำ : ไม้สีขาว

(α = 0.94-0.98) (α = 0.1-0.3)

(ε = 0.88) (ε = 0.8-0.9)

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุดของ ไม้สีดำ 50 °C เวลา 12.00 น.

ไม้สีขาว 44 °C เวลา 12.00 น.

อุณหภูมิที่ผิวต่ำสุดของ ไม้สีดำ 24 °C เวลา 06.00 น.

ไม้สีขาว 24 °C เวลา 06.00 น.

อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมงของ ไม้สีดำ 34 °C

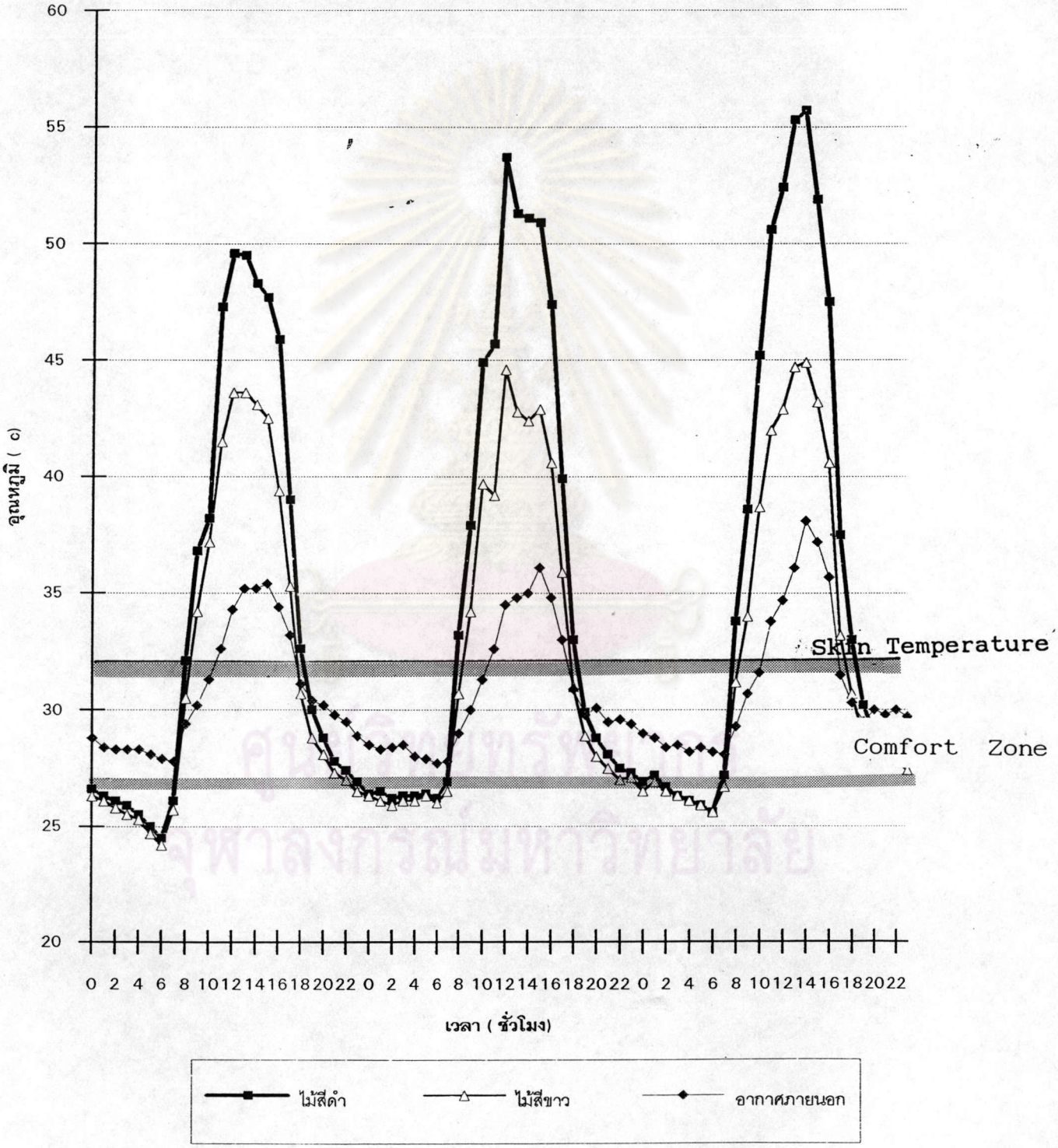
ไม้สีขาว 32 °C

ตารางที่12แสดงการ เปรียบ เทียบอุณหภูมิที่ผิวไม้สีดำและสีขาว เมื่อวัสดุวาง เหนือพื้นดิน 1.00 ม. ในแต่ละช่วง เวลา

เวลา (น.)	จำนวน (ชั่วโมง)	ชนิดของวัสดุเรียงจากระดับอุณหภูมิมากไปหาน้อย		
		1	2	3
8.00-17.00	9	ไม้สีดำ	ไม้สีขาว	อากาศ
17.00-18.00	1	ไม้สีดำ	อากาศ	ไม้สีขาว
18.00-07.00	13	อากาศ	ไม้สีดำ	ไม้สีขาว
07.00-08.00	1	ไม้สีดำ	ไม้สีขาว	อากาศ

ที่มา : ผลการทดสอบ 12-14 มี.ค. 2538

แผนภูมิที่11แสดงอุณหภูมิที่ผิวไม้เปรียบเทียบระหว่างสีดำและสีขาว
กรณีที่ 2 : วัสดุวางเหนือดิน 1.00 ม.



Skin Temperature = 31-35 °c (ASHARE,1993) เฉลี่ย 33 c

Comfort Zone = อุณหภูมิสูงสุดของภาวะน่าสบาย 27 °c (Olgyay,1967)

2.2.3 โฟมสีดำ : โฟมสีขาว

(α = 0.94-0.98) (α = 0.1-0.3)

(ε = 0.88) (ε = 0.8-0.9)

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุดของ โฟมสีดำ 53 °C เวลา 12.00 น.

โฟมสีขาว 25 °C เวลา 02.00 น.

อุณหภูมิที่ผิวต่ำสุดของ โฟมสีดำ 46 °C เวลา 12.00 น.

โฟมสีขาว 25 °C เวลา 02.00 น.

อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมงของ โฟมสีดำ 34 °C

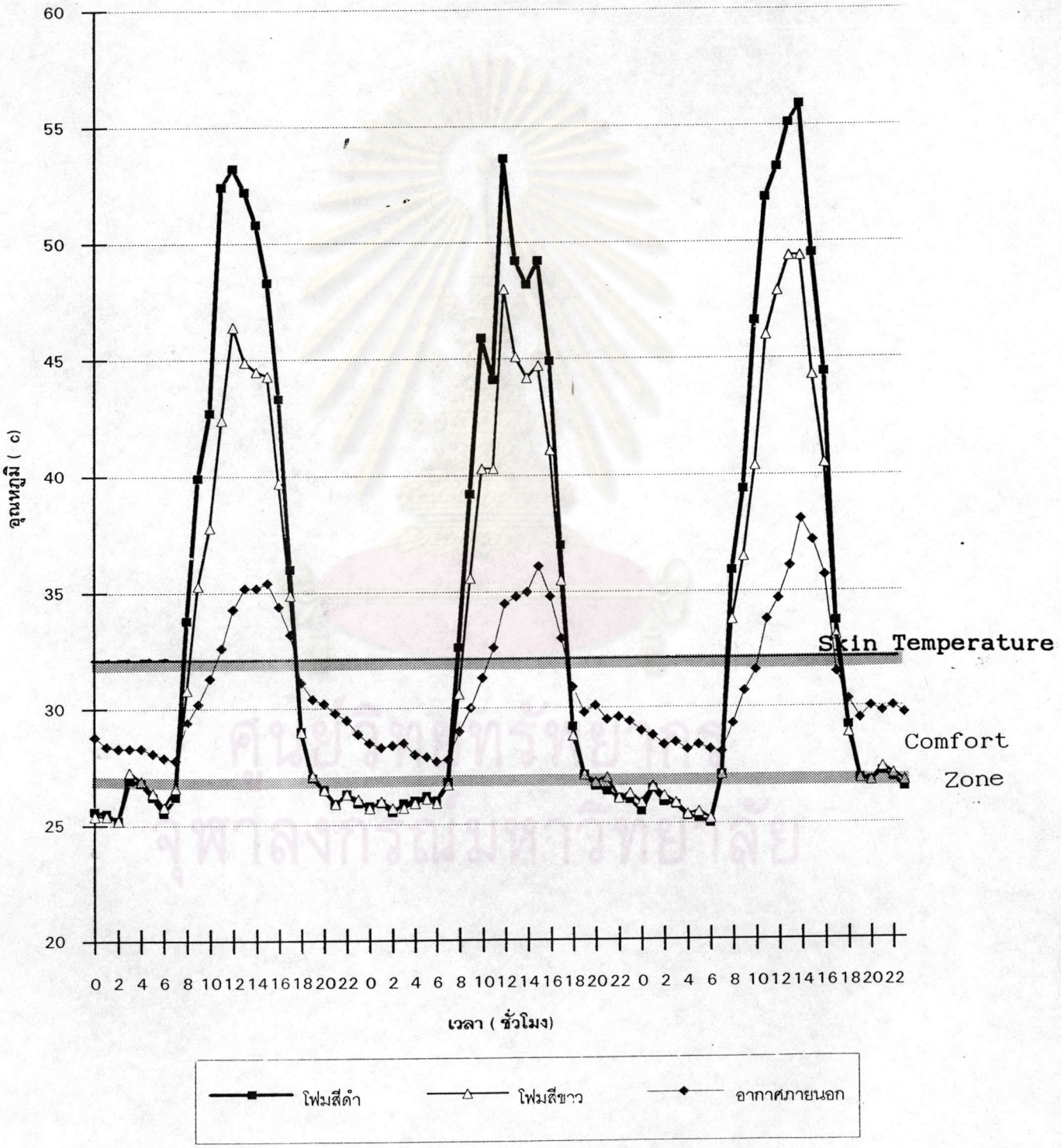
โฟมสีขาว 32 °C

ตารางที่13แสดงการ เปรียบ เทียบอุณหภูมิที่ผิวโฟมสีดำและสีขาว เมื่อวัสดุวาง เหนือดิน 1.00 ม.

เวลา (น.)	จำนวน (ชั่วโมง)	ชนิดของวัสดุเรียงจากระดับอุณหภูมิมากไปหาน้อย		
		1	2	3
8.00-17.00	9	โฟมสีดำ	โฟมสีขาว	อากาศ
17.00-07.00	14	อากาศ	โฟมสีขาว/ดำ	-
07.00-08.00	1	โฟมสีดำ	โฟมสีขาว	อากาศ

ที่มา : ผลการทดสอบ 12-14 ก.พ. 2538

แผนภูมิที่12แสดงอุณหภูมิที่ผิวโฟมเปรียบเทียบระหว่างสีดำและสีขาว
กรณีที่ 2 : วัสดุวางเหนือดิน 1.00 ม.



Skin Temperature = 31-35 °c (ASHARE,1993) เฉลี่ย 33 °c

Comfort Zone = อุณหภูมิสูงสุดของภาวะน่าสบาย 27 °c (Olgyay,1967)

3. พิสูจน์สมมติฐานที่ 3 วัสดุที่มีลักษณะพื้นผิวขรุขระ จะมีพื้นที่ผิวรวมในการแผ่รังสีกลับมากกว่าวัสดุที่มีผิวเรียบ ในขนาดพื้นที่เท่ากัน ทำให้อุณหภูมิที่ผิวของวัสดุทั้งสองชนิดแตกต่างกัน

เพื่อพิสูจน์สมมติฐานที่ 3 จะวิเคราะห์เปรียบเทียบวัสดุทดสอบในกรณีต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.1 เมื่อวัสดุวางบนพื้นดินโดยตรง เปรียบเทียบระหว่าง

คอนกรีตผิวขรุขระสีขาว : คอนกรีตผิวเรียบสีขาว

3.2 เมื่อวัสดุวางเหนือพื้นดิน 1.00 ม เปรียบเทียบระหว่าง

คอนกรีตผิวขรุขระสีขาว : คอนกรีตผิวเรียบสีขาว

ลักษณะสำคัญของวัสดุทดสอบในการพิสูจน์สมมติฐานที่ 3 คือวัสดุที่เปรียบเทียบแต่ละชุดมีลักษณะพื้นผิวแตกต่างกัน แต่ควบคุมมวลสารและความเข้มสีให้ไม่แตกต่างกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

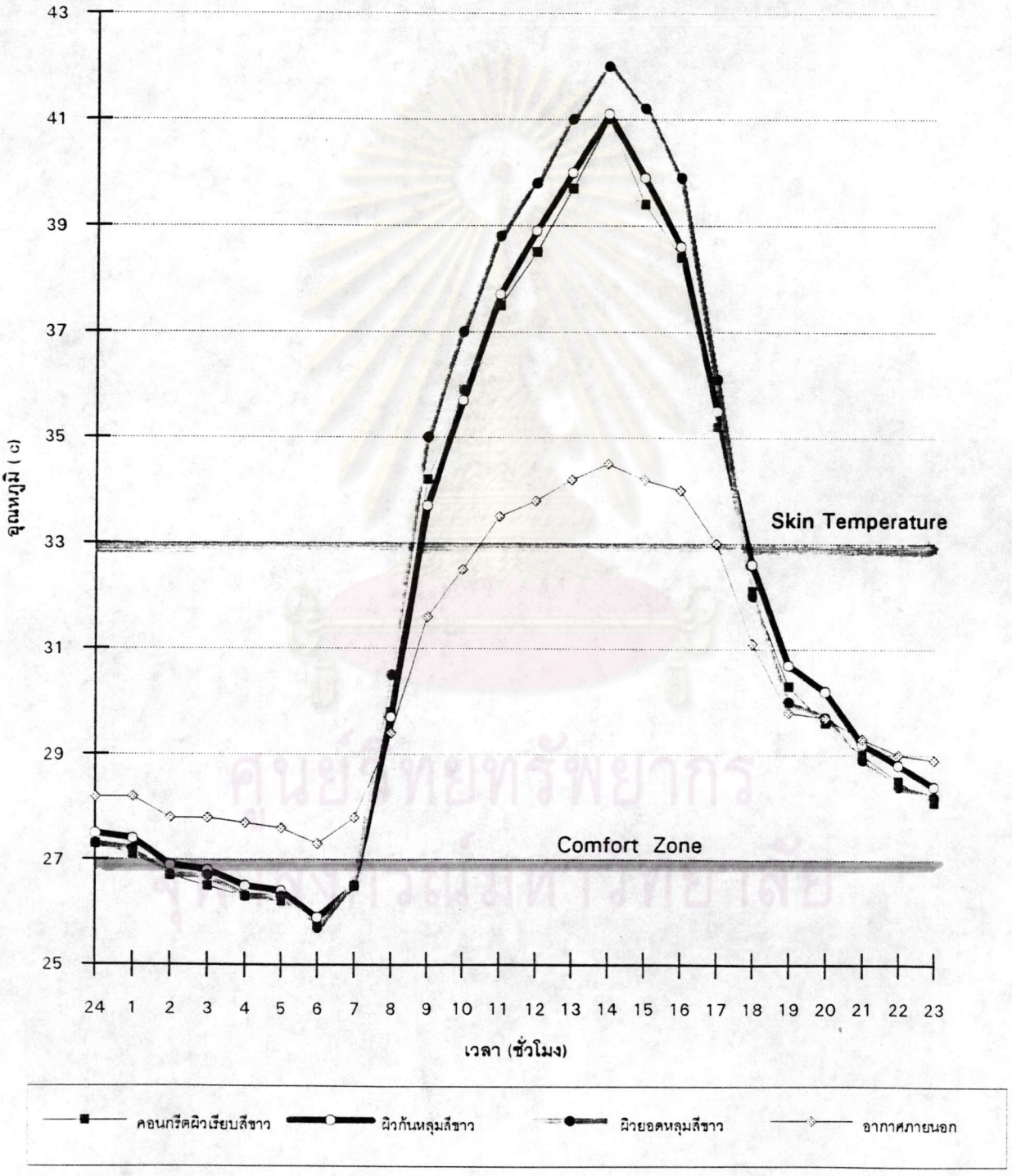
3.1 เมื่อวัสดุวางบนพื้นดินโดยตรง เปรียบเทียบระหว่าง

คอนกรีตผิวขรุขระสีขาว : คอนกรีตผิวเรียบสีขาว

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุดของ	คอนกรีตขรุขระสีขาวผิวบน	42 °C	เวลา 14.00	น.
	คอนกรีตขรุขระสีขาวผิวล่าง	41 °C	เวลา 14.00	น.
	คอนกรีตผิวเรียบสีขาว	41 °C	เวลา 14.00	น.
อุณหภูมิที่ผิวต่ำสุดของ	คอนกรีตขรุขระสีขาวผิวบน	26 °C	เวลา 06.00	น.
	คอนกรีตขรุขระสีขาวผิวล่าง	26 °C	เวลา 06.00	น.
	คอนกรีตผิวเรียบสีขาว	26 °C	เวลา 06.00	น.
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชม. ของ	คอนกรีตขรุขระสีขาวผิวบน	31 °C		
	คอนกรีตขรุขระสีขาวผิวล่าง	31 °C		
	คอนกรีตผิวเรียบสีขาว	31 °C		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 13
แสดงอุณหภูมิที่ผิววัสดุเปรียบเทียบระหว่างคอนกรีตผิวเรียบและคอนกรีตผิวขรุขระ
กรณีที่ 1 วัสดุวางบนดิน



Skin Temperature = 31-35 °c (ASHARE,1993) เฉลี่ย 33 °c

Comfort Zone = อุณหภูมิสูงสุดของภาวะน่าสบาย 27 °c (Olgyay,1967)

ตารางที่ 14 แสดงการ เปรียบ เทียบอุณหภูมิที่ผิวคอนกรีตผิวขรุขระสีขาวและคอนกรีตผิว เรียบสีขาว เมื่อวัสดุวางบนดินในแต่ละช่วง

เวลา (น.)	จำนวน (ชั่วโมง)	ชนิดของวัสดุเรียงจากระดับอุณหภูมิมากไปหาน้อย		
		1	2	3
8.00-17.00	9	คอนกรีตขรุขระผิวบน	ขรุขระผิวล่าง/ผิว-เรียบสีขาว	อากาศ
17.00-20.00	3	คอนกรีตขรุขระผิวล่าง	ผิวเรียบสีขาว	ขรุขระผิวบน
20.00-07.00	11	อากาศ	ผิวล่าว/ผิวบน/ผิวเรียบ	-
07.00-08.00	1	คอนกรีตขรุขระผิวบน	ขรุขระผิวล่าง/เรียบ-สีขาว	อากาศ

ที่มา : ผลการทดสอบ 26-28 ก.พ. 2538

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2 เมื่อวัสดุวางเหนือพื้นดิน 1.00 ม เปรียบเทียบระหว่าง

คอนกรีตผิวขรุขระสีขาว : คอนกรีตผิว เรียบสีขาว

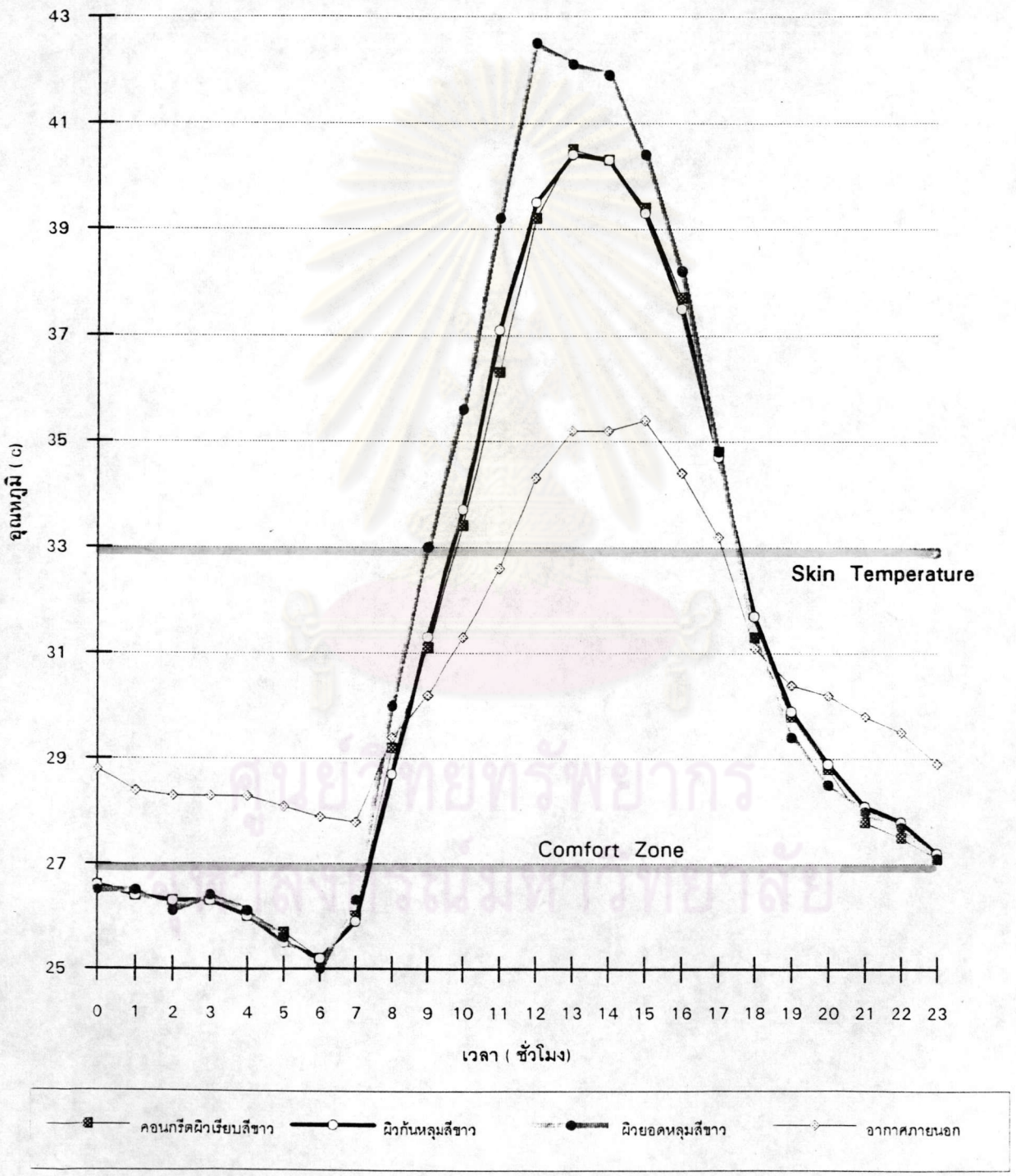
อุณหภูมิที่ผิวสูงสุดของ คอนกรีตขรุขระสีขาวผิวบน 42 °C เวลา 13.00 น.
คอนกรีตขรุขระสีขาวผิวล่าง 40 °C เวลา 13.00 น.
คอนกรีตผิวเรียบสีขาว 40 °C เวลา 13.00 น.
อุณหภูมิที่ผิวต่ำสุดของ คอนกรีตขรุขระสีขาวผิวบน 25 °C เวลา 06.00 น.
คอนกรีตขรุขระสีขาวผิวล่าง 25 °C เวลา 06.00 น.
คอนกรีตผิวเรียบสีขาว 25 °C เวลา 06.00 น.
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชม. ของ คอนกรีตขรุขระสีขาวผิวบน 32 °C
คอนกรีตขรุขระสีขาวผิวล่าง 31 °C
คอนกรีตผิวเรียบสีขาว 31 °C

ตารางที่ 15 แสดงการ เปรียบ เทียบอุณหภูมิที่ผิวคอนกรีตผิวขรุขระสีขาวและคอนกรีตผิว เรียบสีขาว เมื่อวัสดุวาง เหนือพื้นดิน 1.00 ม. ในแต่ละช่วง เวลา

เวลา (น.)	จำนวน (ชั่วโมง)	ชนิดของวัสดุเรียงจากระดับอุณหภูมิมากไปหาน้อย		
		1	2	3
8.00-17.00	9	ผิวบน	ผิวล่าง/ผิวเรียบ	อากาศ
17.00-19.00	2	อากาศ	ผิวล่าง/ผิวเรียบ/ผิวบน	-
19.00-07.00	12	อากาศ	ผิวล่าง/ผิวเรียบ/ผิวบน	-
07.00-08.00	1	ผิวบน	ผิวล่าง/ผิวเรียบ	อากาศ

ที่มา : ผลการทดสอบ 12-14 มี.ค. 2538

แผนภูมิที่ 14
แสดงอุณหภูมิผิววัสดุเปรียบเทียบระหว่างยอดหลุมและก้นหลุมคอนกรีตผิวขรุขระ
กรณีที่ 2 วัสดุวางเหนือดิน 1.00ม.



Skin Temperature = 31-35 °c (ASHARE,1993) เฉลี่ย 33 °c

Comfort Zone = อุณหภูมิสูงสุดของภาวะน่าสบาย 27 °c (Olgyay,1967)

4. การทดสอบกับวัสดุปูพื้นในการใช้งานจริง

4.1 การเปรียบเทียบอุณหภูมิที่ผิวระหว่างบล็อคซีแพคสีส้ม สีเทา และสีดำ

ปัจจุบันบล็อคปูถนนเป็นวัสดุปูพื้นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายเนื่องจากเป็นวัสดุสำเร็จรูปที่สะดวกในการเลือกซื้อและการติดตั้ง อีกทั้งยังมีรูปแบบและสีในเลือกมาก โดยผู้ผลิตพยายามพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง จากสมมติฐานของการวิจัยที่ 2 ที่ว่าความเข้มของสีมีผลต่ออุณหภูมิที่ผิววัสดุ เราจะพิสูจน์สมมติฐานนี้โดยใช้วัสดุทดสอบแล้วพบว่ามีความแตกต่างกันจริง ต่อจากนี้จะได้วิเคราะห์เปรียบเทียบ วัสดุที่ใช้งานจริงว่าจะมีผลแตกต่างกันอย่างไร

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุดของ	บล็อคซีแพคสีส้ม	55 °C	เวลา	13.00 น.
	บล็อคซีแพคสีเทา	56 °C	เวลา	13.00 น.
	บล็อคซีแพคสีดำ	57 °C	เวลา	13.00 น.
อุณหภูมิที่ผิวต่ำสุดของ	บล็อคซีแพคสีส้ม	30 °C	เวลา	05.00 น.
	บล็อคซีแพคสีเทา	30 °C	เวลา	05.00 น.
	บล็อกซีแพคสีดำ	30 °C	เวลา	05.00 น.

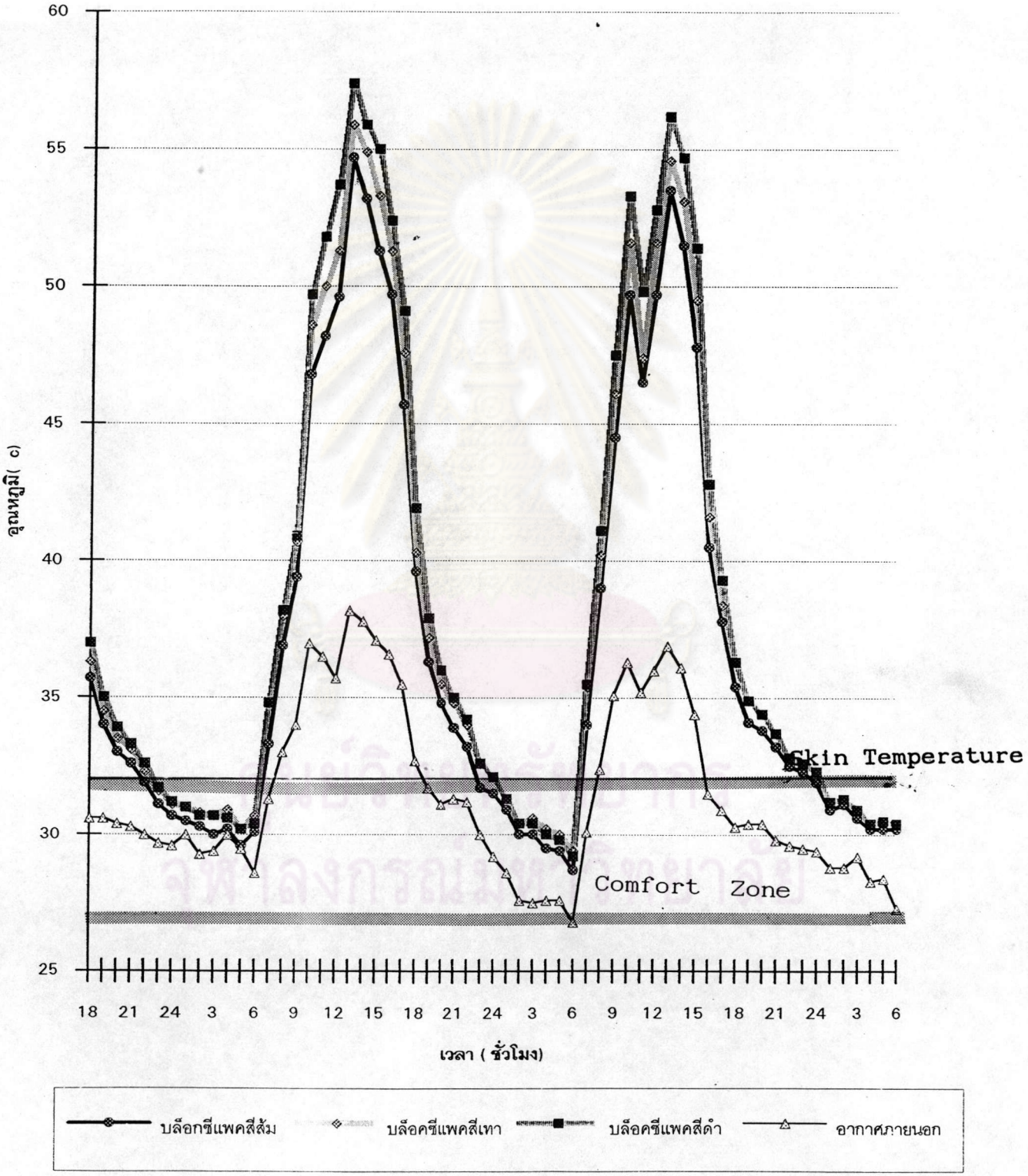
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอด 24 ชม. ของ บล็อคซีแพคสีส้ม 38 °C

บล็อคซีแพคสีเทา 39 °C

บล็อกซีแพคสีดำ 40 °C

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 15 แสดงอุณหภูมิที่ผิวบล็อคซีแพคเปรียบเทียบระหว่างสีส้ม สีเทา และสีดำ



Skin Temperature = 31-35 °c (ASHARE,1993) เฉลี่ย 33 °c

Comfort Zone = อุณหภูมิสูงสุดของภาวะน่าสบาย 27 °c (Olgyay,1967)

ตารางที่ 16 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิที่ผิวบล็อคปูถนนซีแพคสีส้ม เทา และดำ ในแต่ละช่วงเวลา

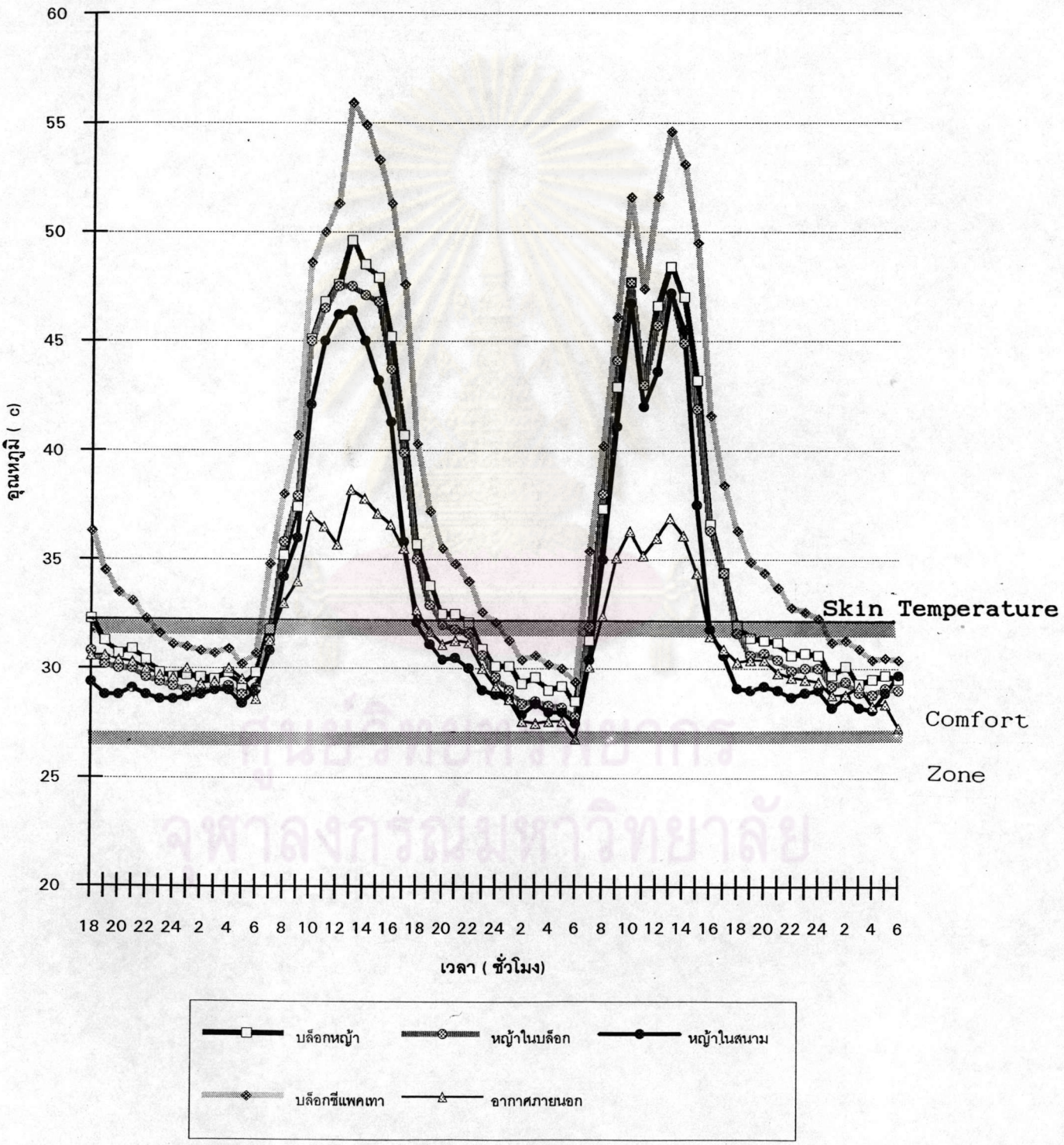
เวลา (น.)	จำนวน (ชั่วโมง)	ชนิดของวัสดุเรียงจากระดับอุณหภูมิมากไปหาน้อย			
		1	2	3	4
7.00- 9.00	2	ซีแพคสีดำ/สีเทา	ซีแพคสีส้ม	อากาศ	-
9.00-21.00	12	ซีแพคสีดำ	ซีแพคสีเทา	ซีแพคสีส้ม	อากาศ
21.00-07.00	10	ซีแพคสีดำ/สีเทา	ซีแพคสีส้ม	อากาศ	

ที่มา : ผลการทดสอบ 1-3 มี.ค. 2538

4.2 การเปรียบเทียบอุณหภูมิที่ผิวระหว่าง บล็อคซีแพคสีเทา บล็อคหญ้า หญ้าในบล็อคและสนามหญ้า

อุณหภูมิที่ผิวสูงสุดของ	บล็อคซีแพคสีเทา	56 °C	เวลา	13.00	น.
	บล็อคหญ้า	50 °C	เวลา	13.00	น.
	หญ้าในบล็อค	48 °C	เวลา	13.00	น.
	สนามหญ้า	46 °C	เวลา		น.
อุณหภูมิที่ผิวต่ำสุดของ	บล็อคซีแพคสีเทา	30 °C	เวลา	05.00	น.
	บล็อคหญ้า	29 °C	เวลา	05.00	น.
	หญ้าในบล็อค	29 °C	เวลา	05.00	น.
	สนามหญ้า	28 °C	เวลา	05.00	น.

แผนภูมิที่ 16 เปรียบเทียบอุณหภูมิที่ผิวบล็อกซีแพคสีเทา บล็อกหญ้า หญ้าในบล็อก และหญ้าในสนาม



Skin Temperature = 31-35 °c (ASHARE,1993) เฉลี่ย 33 °c

Comfort Zone = อุณหภูมิสูงสุดของภาวะน่าสบาย 27 °c (Olgyay,1967)

อุณหภูมิที่ผิวเฉลี่ยตลอด 24 ชม. ของ บล็อคซีแพคสีเทา 39 °C

บล็อคหญ้า 36 °C

หญ้าในบล็อค 34 °C

สนามหญ้า 34 °C

ตารางที่17แสดงการ เปรียบ เทียบอุณหภูมิที่ผิวบล็อคซีแพคสี เทา บล็อคหญ้า หญ้าในบล็อค และสนามหญ้าในแต่ละช่วง เวลา

เวลา (น.)	จำนวน (ชั่วโมง)	ชนิดของวัสดุเรียงจากระดับอุณหภูมิมากไปหาน้อย		
		1	2	3
8.00-12.00	4	หญ้าในบล็อค/บล็อคหญ้า	หญ้าในสนาม	อากาศ
12.00-17.00	5	บล็อคหญ้า	หญ้าในบล็อค	หญ้าในสนาม
17.00-01.00	8	บล็อคหญ้า	หญ้าในบล็อค	หญ้าในสนาม
01.00-06.00	5	บล็อคหญ้า	หญ้าในบล็อค/หญ้าในสนาม	อากาศ
06.00-08.00	2	หญ้าในบล็อค/บล็อคหญ้า	หญ้าในสนาม	อากาศ

ที่มา : ผลการทดสอบ 1-3 เม.ย. 2538