

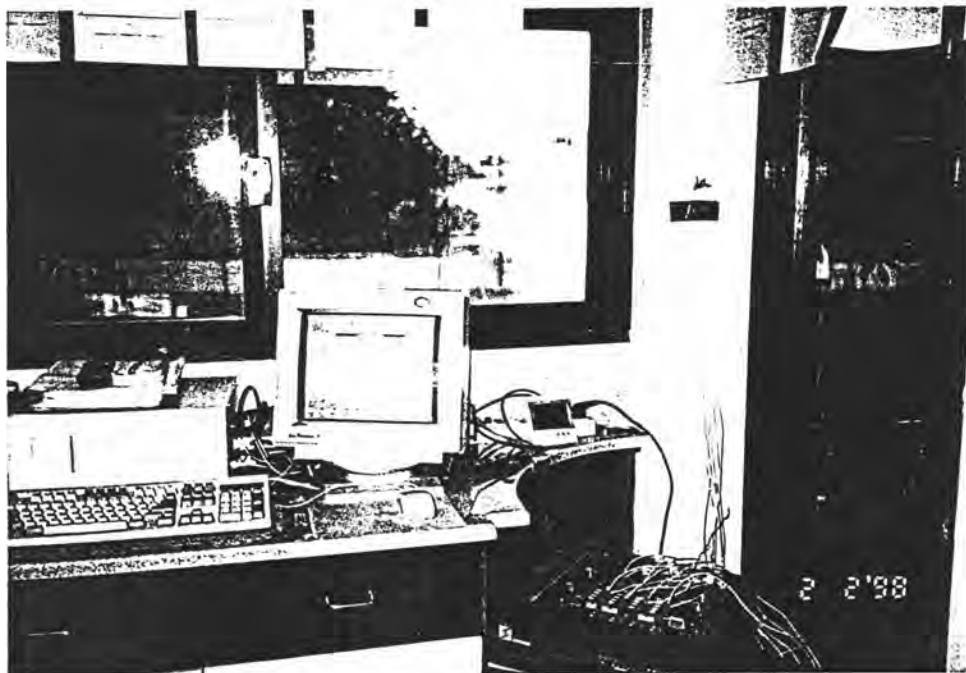
บทที่ 4

ผลกระทบของสีผนังและมวลสารภายในต่อการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคาร

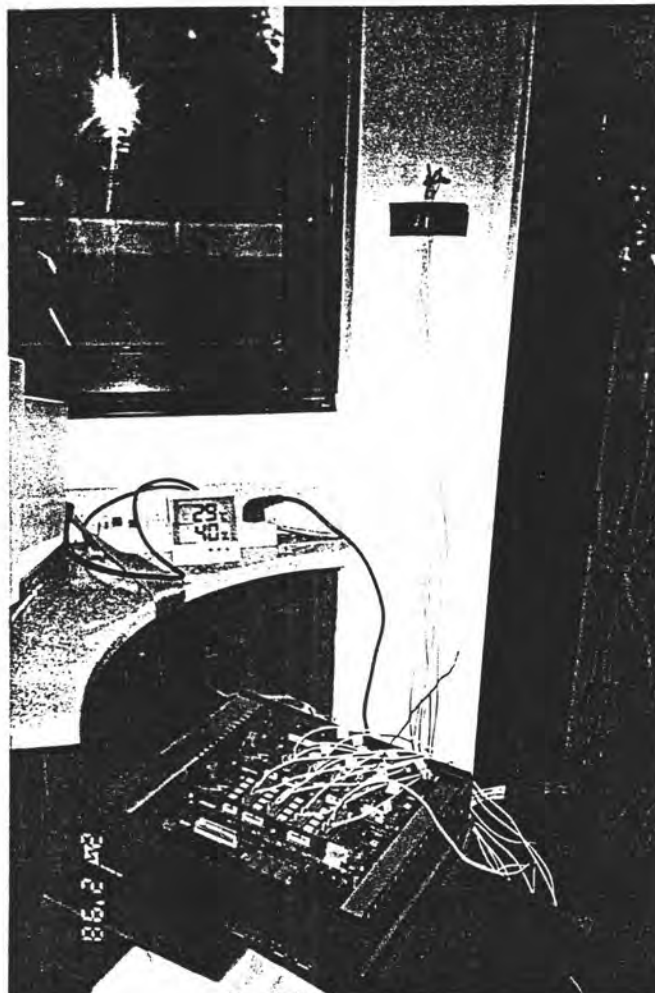
4.1 การทดสอบความน่าเชื่อถือของเครื่องมือที่ใช้วัดค่าข้อมูล

ผลการทดสอบความน่าเชื่อถือของเครื่องมือที่ใช้วัดค่าข้อมูลในการทดสอบตามขั้นตอนในการทดสอบที่ 1 ได้ทำการทดสอบในห้องที่มีการควบคุมอุณหภูมิอากาศคงที่ เทอร์มิสเตอร์ทั้ง 10 ตัวที่ใช้ในการทดสอบสามารถวัดค่าอุณหภูมิสูงสุด คือ อุณหภูมิน้ำที่จุดเดือดได้ค่า 80°C เท่ากันทั้งหมด และสามารถวัดค่าอุณหภูมิต่ำสุด คือ อุณหภูมิน้ำแข็งที่จุดเยือกแข็งได้ค่า 0°C เท่ากันทั้งหมด ดังนั้นค่าอุณหภูมิสูงสุดและค่าอุณหภูมิต่ำสุดที่เทอร์มิสเตอร์ทั้ง 10 ตัวสามารถวัดได้มีค่าเท่ากันทั้งหมด

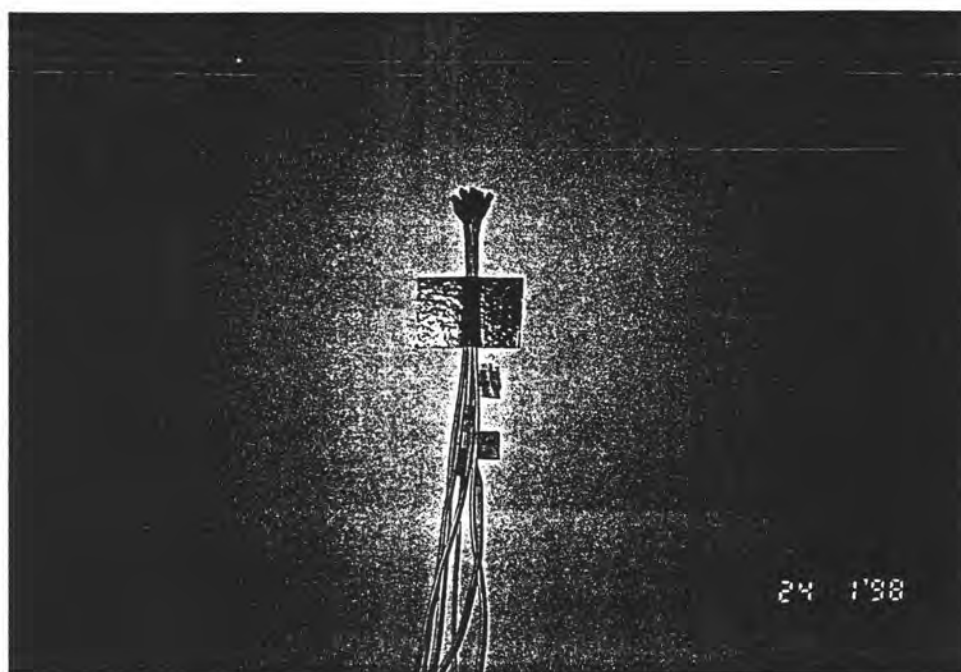
ผลการตรวจสอบเทอร์มิสเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบ ได้ทำการทดสอบในห้องที่มีการควบคุมอุณหภูมิอากาศคงที่ ตรวจสอบเทอร์มิสเตอร์ทั้ง 10 ตัวที่ใช้ในการทดสอบ เก็บค่าอุณหภูมิอากาศทุก ๆ 5 นาที เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จนกระทั่งอุณหภูมิอากาศที่วัดได้มีค่าคงที่ จากแผนภูมิที่ 4.1-4.2 จะเห็นว่าข้อมูลการเก็บค่าอุณหภูมิอากาศของเทอร์มิสเตอร์แต่ละตัวจะมีค่าเฉลี่ย (Mean) ต่างกันไม่เกิน 0.5°C และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ต่ำ จึงถือว่าเทอร์มิสเตอร์ทั้ง 10 ตัวมีคุณสมบัติเท่าเทียมกันหมดและมีความน่าเชื่อถือในการวัดค่าอุณหภูมิในการทดสอบ



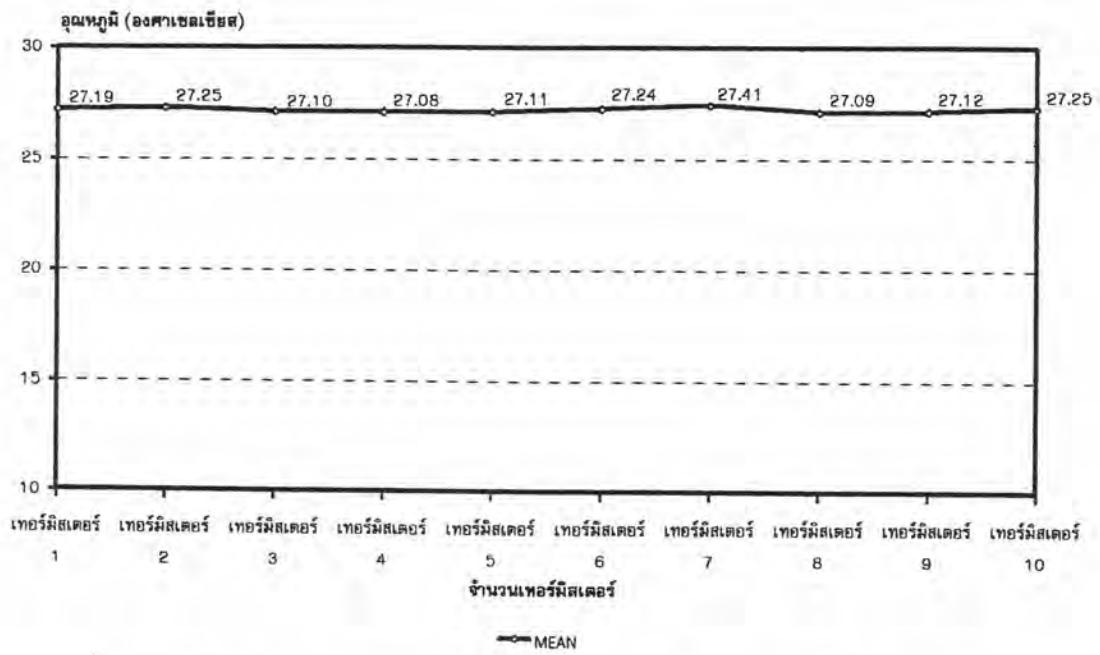
รูปที่ 4.1 แสดงการตรวจสอบคุณสมบัติของเทอร์มิสเตอร์



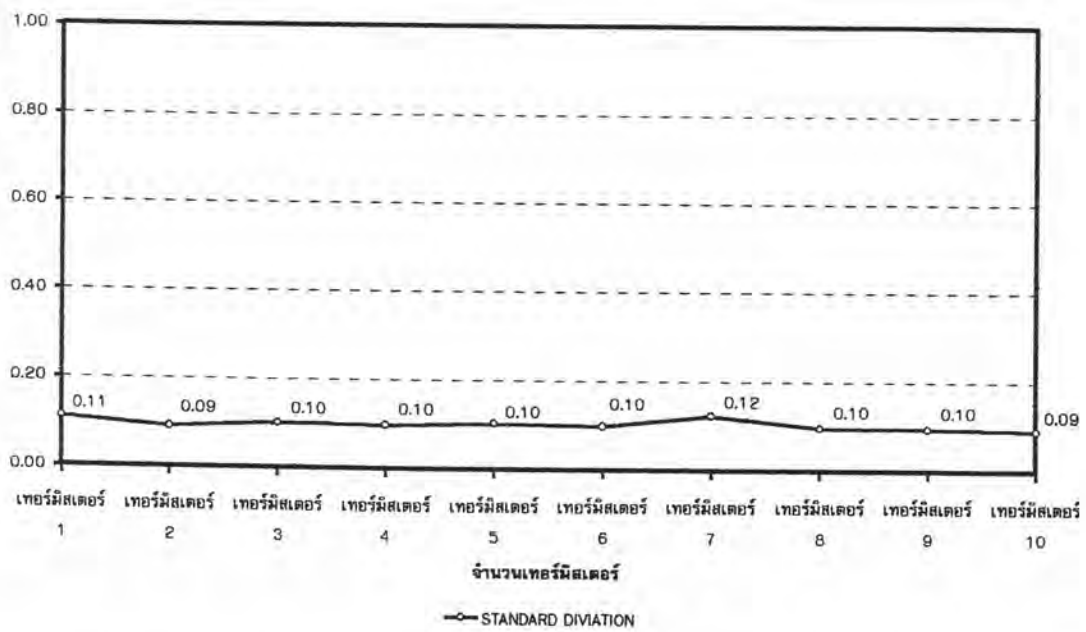
รูปที่ 4.2 แสดงการนำเครื่องวัดค่าอุณหภูมิอากาศมาเปรียบเทียบผลกับค่าอุณหภูมิอากาศที่วัดได้จากเทอร์มิสเตอร์



รูปที่ 4.3 แสดงการนำเทอร์มิสเตอร์มาวัดค่าอุณหภูมิอากาศที่จุดเดียวกัน



แผนภูมิที่ 4.1 แสดงค่า Mean ของอุณหภูมิอากาศที่ เทอร์มิสเตอร์แต่ละตัววัดได้

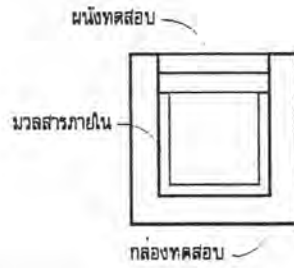


แผนภูมิที่ 4.2 แสดงค่า Standard Diviation ของอุณหภูมิอากาศที่ เทอร์มิสเตอร์แต่ละตัววัดได้

4.2 การทดสอบและการวิเคราะห์ผลกระทบของมวลสารภายในที่มีต่อพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนของผนังสีอ่อนที่มีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนแตกต่างกัน และมีมวลสารของผนังแตกต่างกัน

หลังจากทดสอบเครื่องมือที่ใช้วัดค่าข้อมูลให้มีคุณสมบัติเท่าเทียมกันและมีความน่าเชื่อถือแล้ว ได้เริ่มทำการทดสอบชุดที่ 1 ตามขั้นตอนในการทดสอบที่ 2 โดยเป็นการทดสอบผลกระทบของมวลสารภายในที่มีต่อพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนของผนังสีอ่อน เปรียบเทียบระหว่างผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบซึ่งเป็นผนังที่มีมวลสารมากและผนังโฟมโพลีสไตรีนซึ่งเป็นผนังที่มีมวลสารน้อย รวมทั้งเปรียบเทียบผนังที่มีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนต่างกัน ผนังที่มีมวลสารมากใช้ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 4 นิ้ว เปรียบเทียบกับผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 8 นิ้ว และผนังที่มีมวลสารน้อยใช้ผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 2 นิ้ว เปรียบเทียบกับผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 4 นิ้ว โดยใช้อุปกรณ์ในการทดสอบเป็นกล่องทดสอบ 8 กล่อง หันด้านของผนังทดสอบไปทางด้านทิศใต้ ผนังทดสอบในการทดสอบชุดที่ 1 ประกอบด้วย

1. ผนังก่ออิฐครึ่งแผ่นฉาบปูนทั้ง 2 ด้านหนาประมาณ 4 นิ้ว สีขาว
2. ผนังก่ออิฐครึ่งแผ่นฉาบปูนทั้ง 2 ด้านหนาประมาณ 4 นิ้ว สีขาว
เพิ่มมวลสารในกล่องทดสอบ โดยใส่อิฐมอญภายในกล่องทดสอบน้ำหนักประมาณ 100 กก.
3. ผนังก่ออิฐเต็มแผ่นฉาบปูนทั้ง 2 ด้านหนาประมาณ 8 นิ้ว สีขาว
4. ผนังก่ออิฐเต็มแผ่นฉาบปูนทั้ง 2 ด้านหนาประมาณ 8 นิ้ว สีขาว
เพิ่มมวลสารในกล่องทดสอบ โดยใส่อิฐมอญภายในกล่องทดสอบน้ำหนักประมาณ 100 กก.
5. ผนังโฟมโพลีสไตรีน หนา 2 นิ้ว สีขาว
6. ผนังโฟมโพลีสไตรีน หนา 2 นิ้ว สีขาว
เพิ่มมวลสารในกล่องทดสอบ โดยใส่อิฐมอญภายในกล่องทดสอบน้ำหนักประมาณ 100 กก.
7. ผนังโฟมโพลีสไตรีน หนา 4 นิ้ว สีขาว
8. ผนังโฟมโพลีสไตรีน หนา 4 นิ้ว สีขาว
เพิ่มมวลสารในกล่องทดสอบ โดยใส่อิฐมอญภายในกล่องทดสอบน้ำหนักประมาณ 100 กก.



ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน
= 3.00 W/m C

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน
= 2.18 W/m C

<p>ไม่มีมวลสารภายใน กล่องทดสอบ</p> <p>ผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบหนา 4 นิ้ว ทาสีขาว</p>	<p>มีมวลสารภายใน กล่องทดสอบ 100 กก.</p> <p>ผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบหนา 8 นิ้ว ทาสีขาว</p>	<p>ไม่มีมวลสารภายใน กล่องทดสอบ</p> <p>ผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบหนา 4 นิ้ว ทาสีขาว</p>	<p>มีมวลสารภายใน กล่องทดสอบ 100 กก.</p> <p>ผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบหนา 8 นิ้ว ทาสีขาว</p>
<p>ไม่มีมวลสารภายใน กล่องทดสอบ</p> <p>ผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 2 นิ้ว ทาสีขาว</p>	<p>มีมวลสารภายใน กล่องทดสอบ 100 กก.</p> <p>ผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 4 นิ้ว ทาสีขาว</p>	<p>ไม่มีมวลสารภายใน กล่องทดสอบ</p> <p>ผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 2 นิ้ว ทาสีขาว</p>	<p>มีมวลสารภายใน กล่องทดสอบ 100 กก.</p> <p>ผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 4 นิ้ว ทาสีขาว</p>

มวลสารของผนังมาก



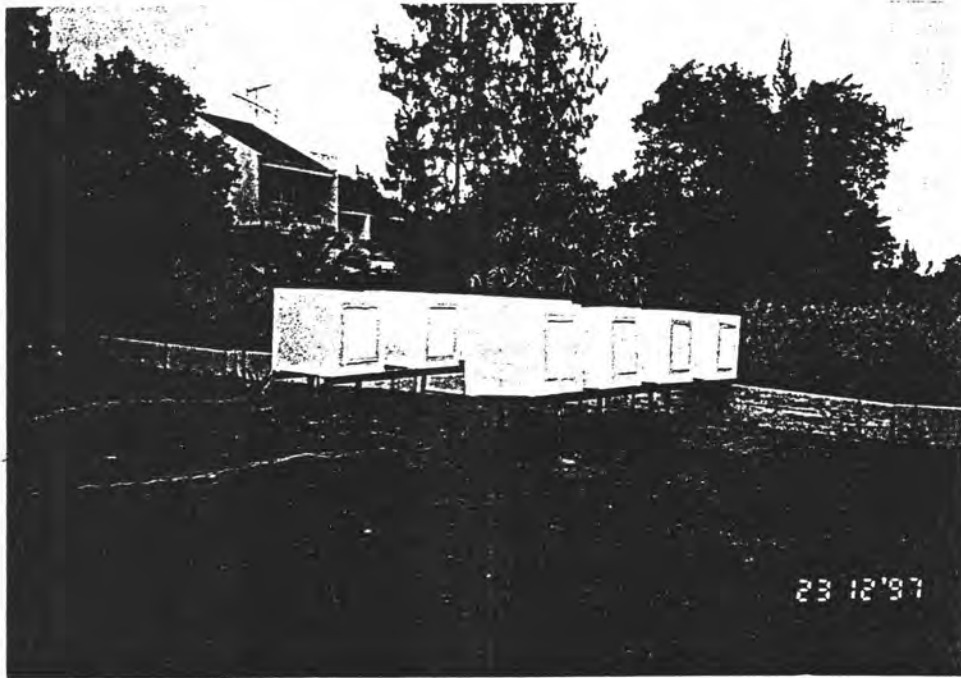
มวลสารของผนังน้อย

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน
= 0.63 W/m C

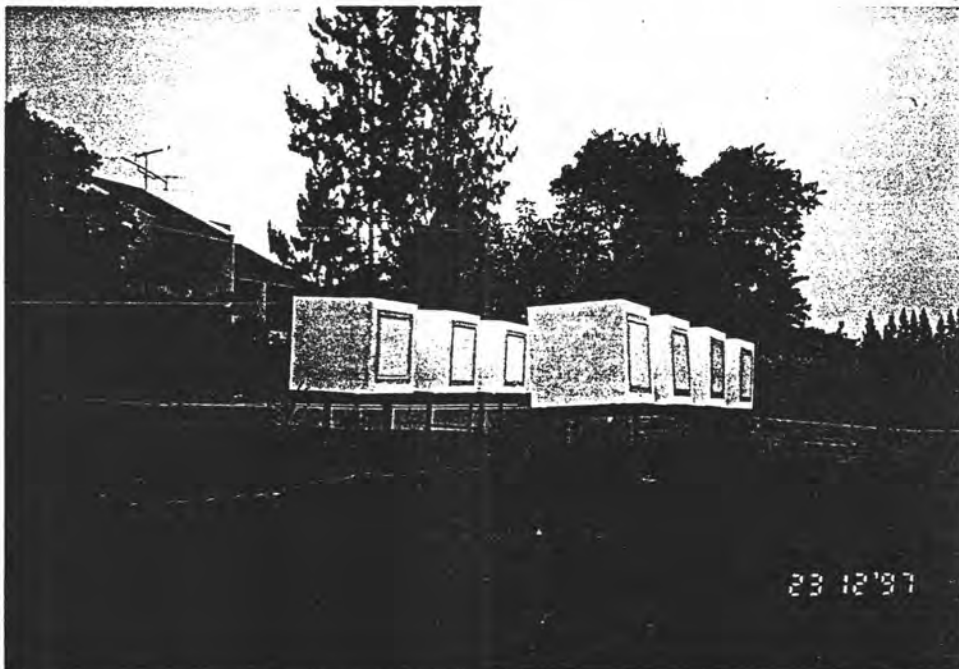
ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน
= 0.33 W/m C

แปลนกล่องทดสอบ

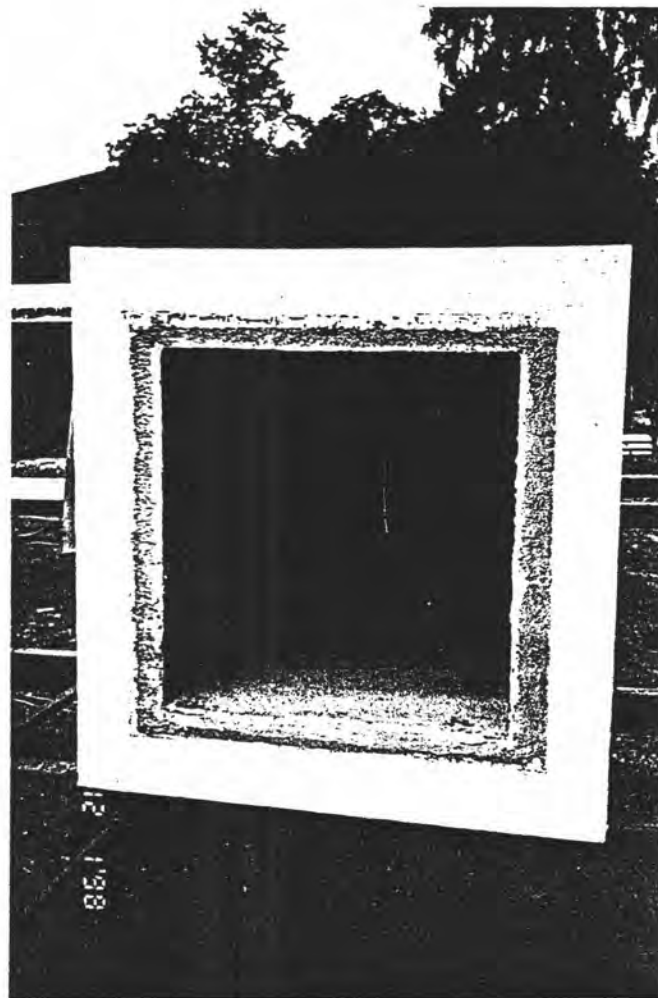
รูปที่ 4.4 แสดงแปลนกล่องทดสอบ ผนังทดสอบ และมวลสารภายในกล่องทดสอบ
ของการทดสอบในชุดที่ 1



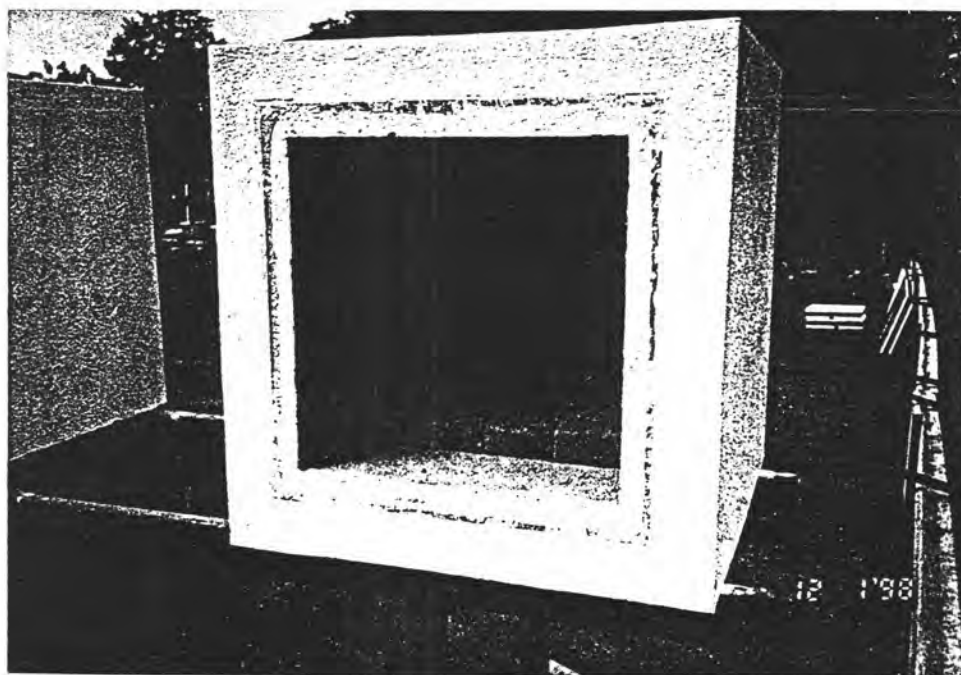
รูปที่ 4.5 แสดงกล่องทดสอบและผนังทดสอบในวันทำการทดสอบชุดที่ 1



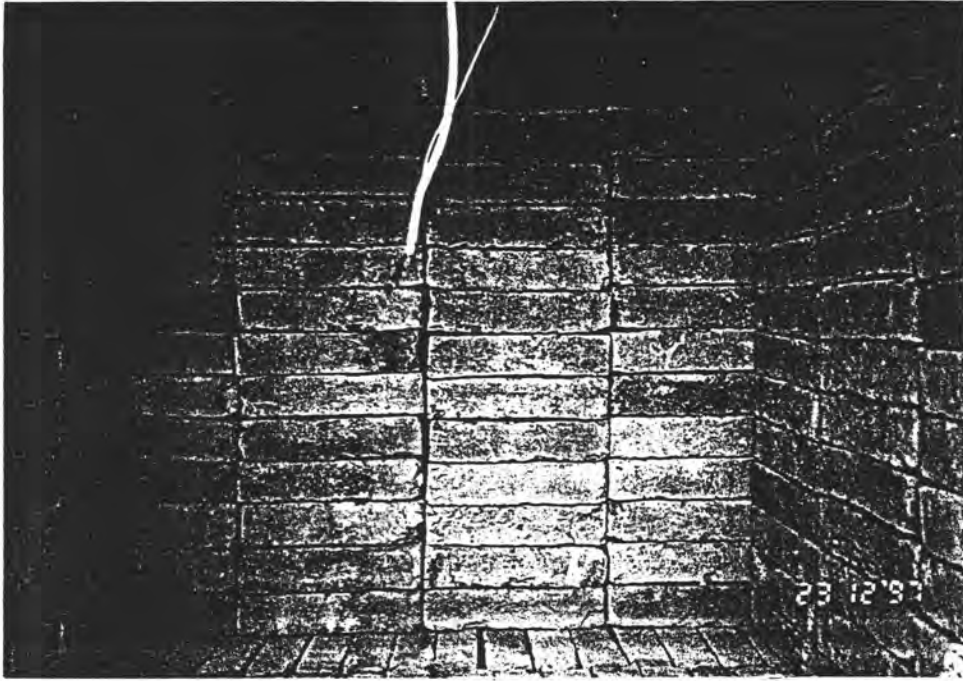
รูปที่ 4.6 แสดงสภาพแวดล้อมบริเวณสถานที่ทดสอบในวันทำการทดสอบชุดที่ 1



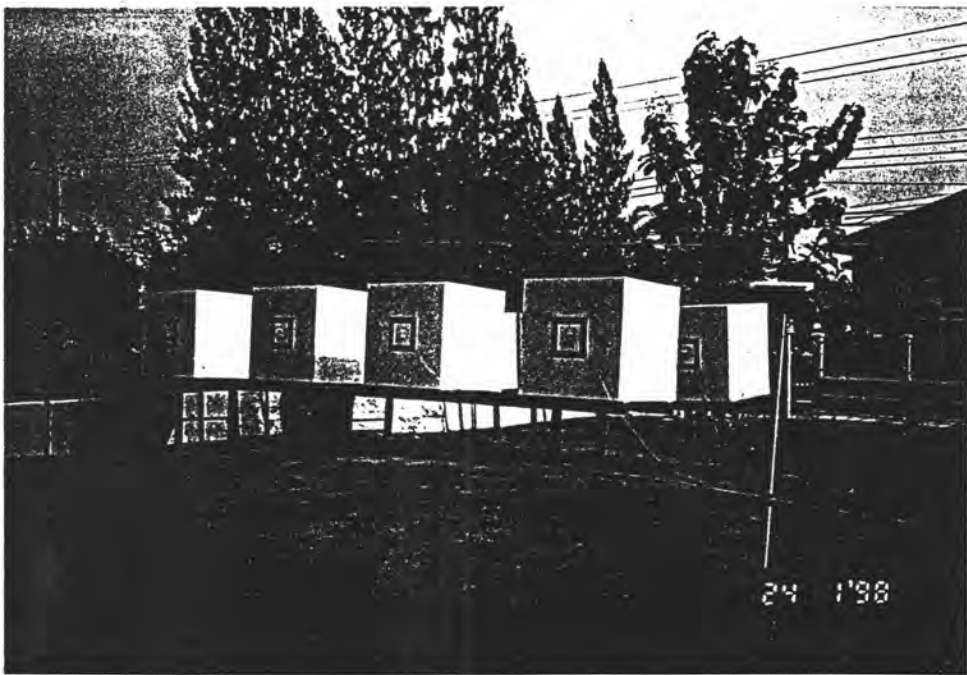
รูปที่ 4.7 แสดงกล่องทดสอบที่ไม่มีการเพิ่มมวลสารภายใน



รูปที่ 4.8 แสดงกล่องทดสอบที่มีการเพิ่มมวลสารภายในโดยใส่อิฐมอญภายใน
กล่องทดสอบ 100 กก.



รูปที่ 4.9 แสดงการเรียงอิฐมอญภายในกล่องทดสอบ

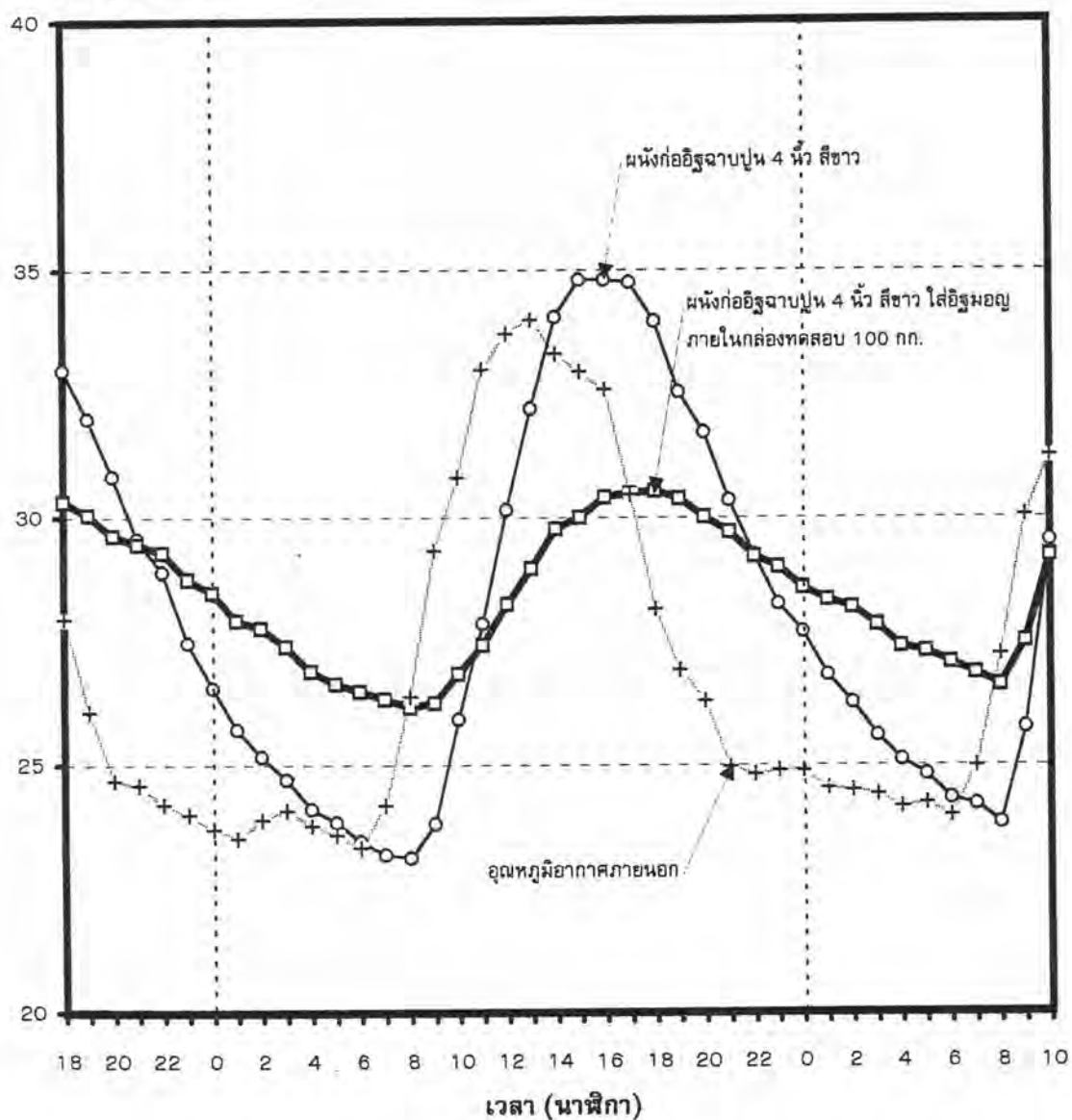


รูปที่ 4.10 แสดงด้านหลังของกล่องทดสอบและจุดที่วัดอุณหภูมิอากาศภายนอก

แผนภูมิที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของหนังสือรวมฉบับ 4 นั้ว สีขาว ที่มีมวลสารภายในและไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ

ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)



—○— หนังสือรวมฉบับ 4 นั้ว สีขาว

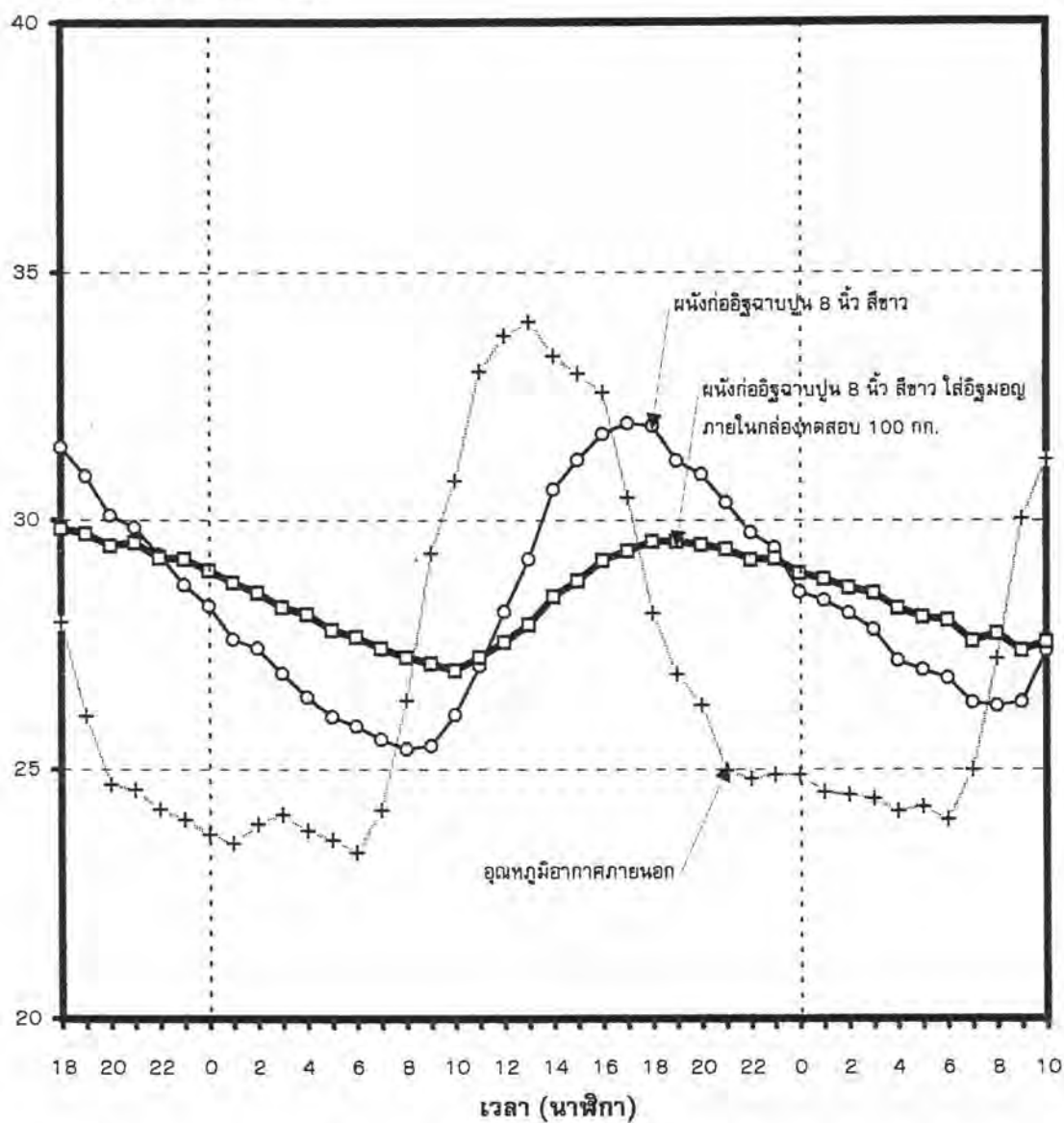
—■— หนังสือรวมฉบับ 4 นั้ว สีขาว ใส่อิฐภายในกล่อง 100 กก.

---+--- อุณหภูมิอากาศภายนอก

แผนภูมิที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของผนังก่ออิฐฉาบปูน 8 นิ้ว สีขาว ที่มีมวลสารภายในและไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ

ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)



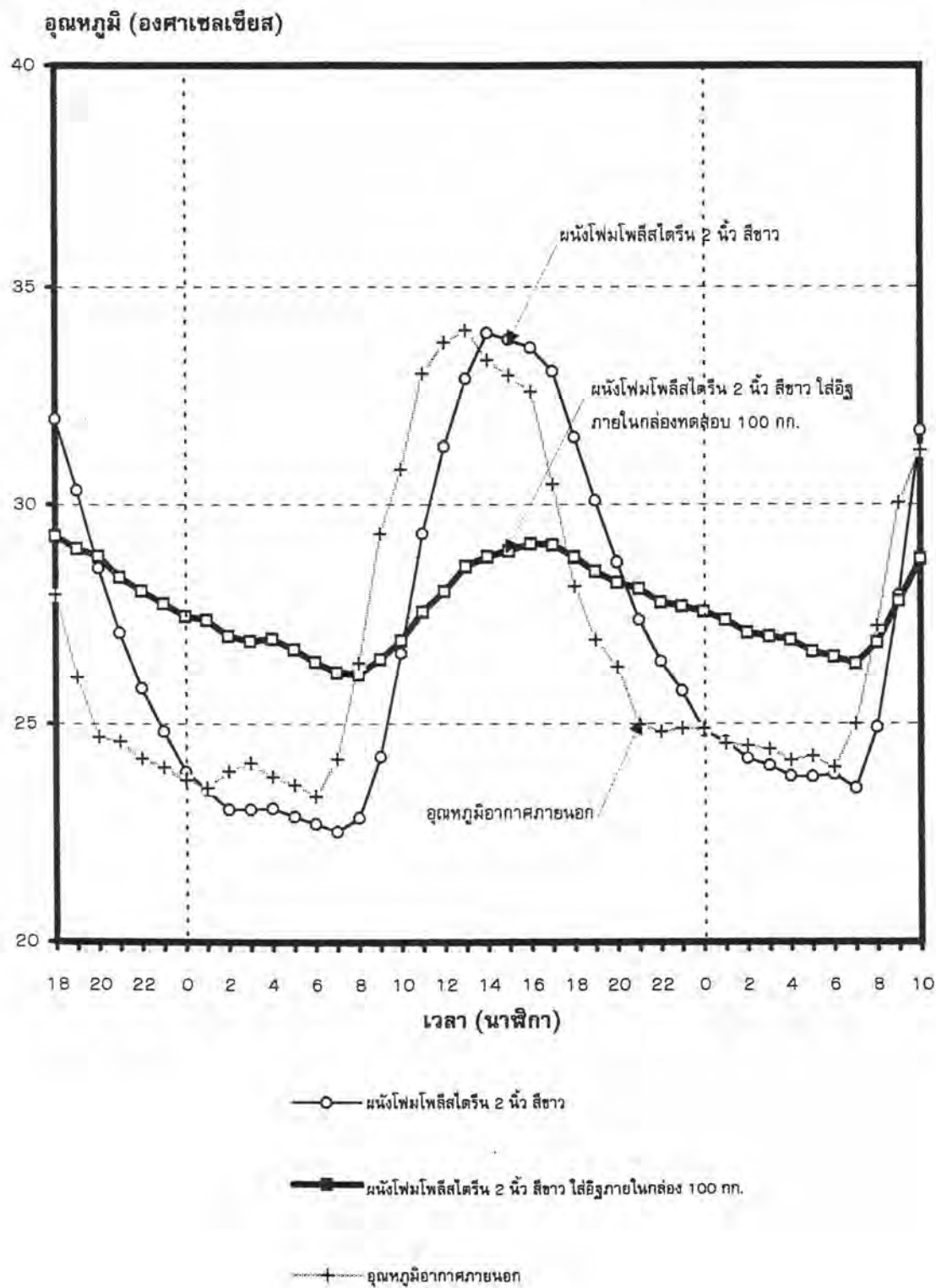
○— ผนังก่ออิฐฉาบปูน 8 นิ้ว สีขาว

■— ผนังก่ออิฐฉาบปูน 8 นิ้ว สีขาว ใส่อิฐภายในกล่อง 100 กก.

+— อุณหภูมิอากาศภายนอก

แผนภูมิที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของผนังโพลีไสตริ่น 2 นิ้ว สีขาว ที่มีมวลสารภายในและไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ

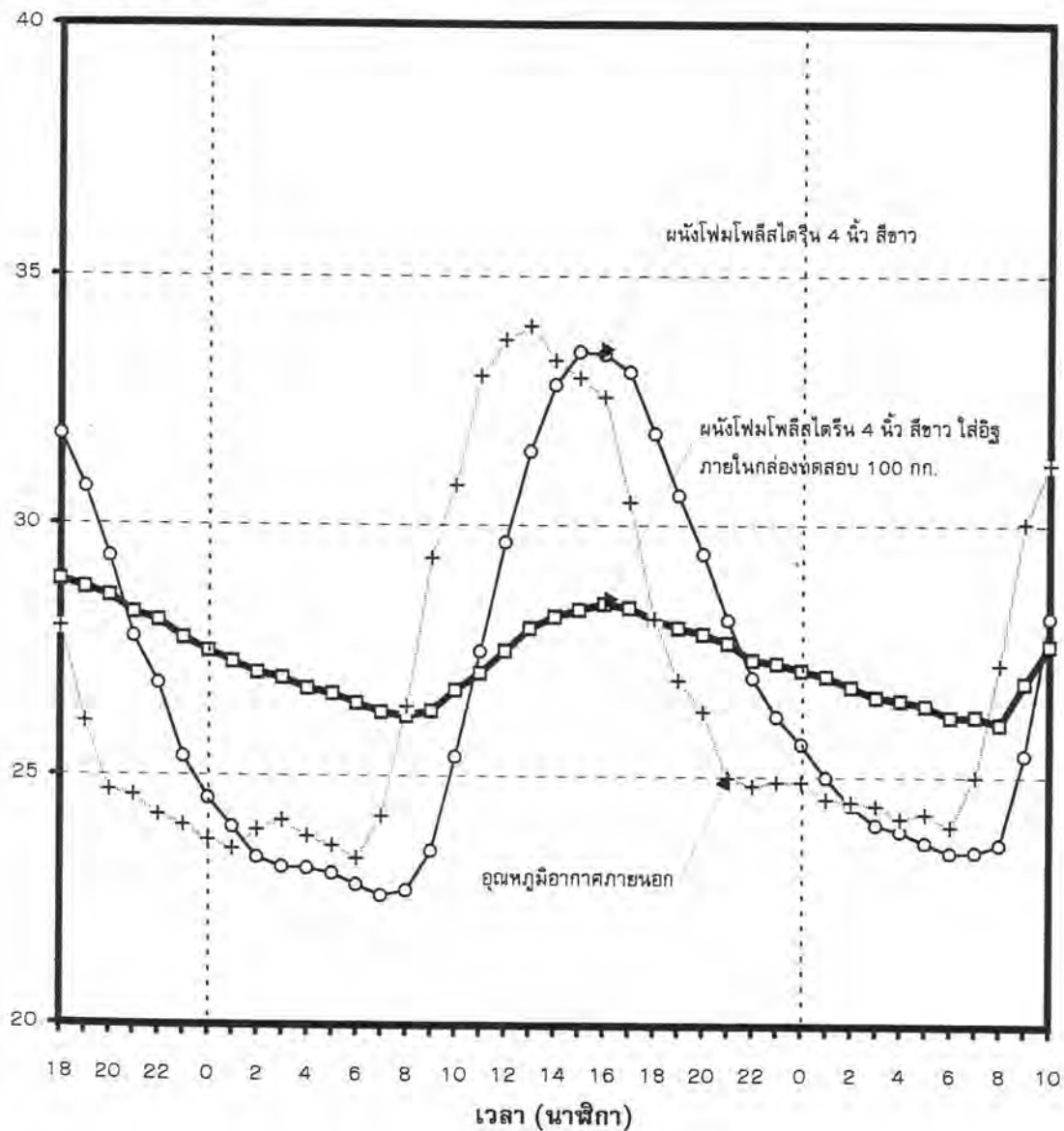
ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540



แผนภูมิที่ 4.6 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของผนังโพลีไสตริน 4 นิ้ว สีขาว ที่มีมวลสารภายในและไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ

ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)



○ ผนังโพลีไสตริน 4 นิ้ว สีขาว

■ ผนังโพลีไสตริน 4 นิ้ว สีขาว ใส่อิฐภายในกล่อง 100 กก.

+ อุณหภูมิอากาศภายนอก

การวิเคราะห์ผลการทดสอบเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบที่ใช้ผนังทดสอบสีอ่อนที่มีมวลสารภายในและไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ ในเชิงความสัมพันธ์กับมวลสารภายในกล่องทดสอบ

จากแผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบผนังทดสอบสีอ่อนที่มีมวลสารภายในและไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ พบว่า

1. ผนังสีอ่อนที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบต่ำกว่าผนังสีอ่อนชนิดเดียวกันที่ไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ ทั้งจากการทดสอบผนังที่มีมวลสารมาก คือ ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 4 นิ้ว และ 8 นิ้ว รวมทั้งจากการทดสอบผนังที่มีมวลสารน้อย คือ ผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 2 นิ้ว และ 4 นิ้ว ดังมีรายละเอียด ดังนี้

- ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 4 นิ้ว สีขาว มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบลดลง 4.26°C เมื่อมีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 100 กก.
- ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 8 นิ้ว สีขาว มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบลดลง 2.38°C เมื่อมีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 100 กก.
- ผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 2 นิ้ว สีขาว มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบลดลง 4.83°C เมื่อมีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 100 กก.
- ผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 4 นิ้ว สีขาว มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบลดลง 5.04°C เมื่อมีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 100 กก.

2. ผนังสีอ่อนที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุด (Temperature Swing) น้อยกว่าผนังสีอ่อนชนิดเดียวกันที่ไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ ทั้งจากการทดสอบผนังที่มีมวลสารมาก คือ ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 4 นิ้ว และ 8 นิ้ว รวมทั้งจากการทดสอบผนังที่มีมวลสารน้อย คือ ผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 2 นิ้ว และ 4 นิ้ว ดังมีรายละเอียด ดังนี้

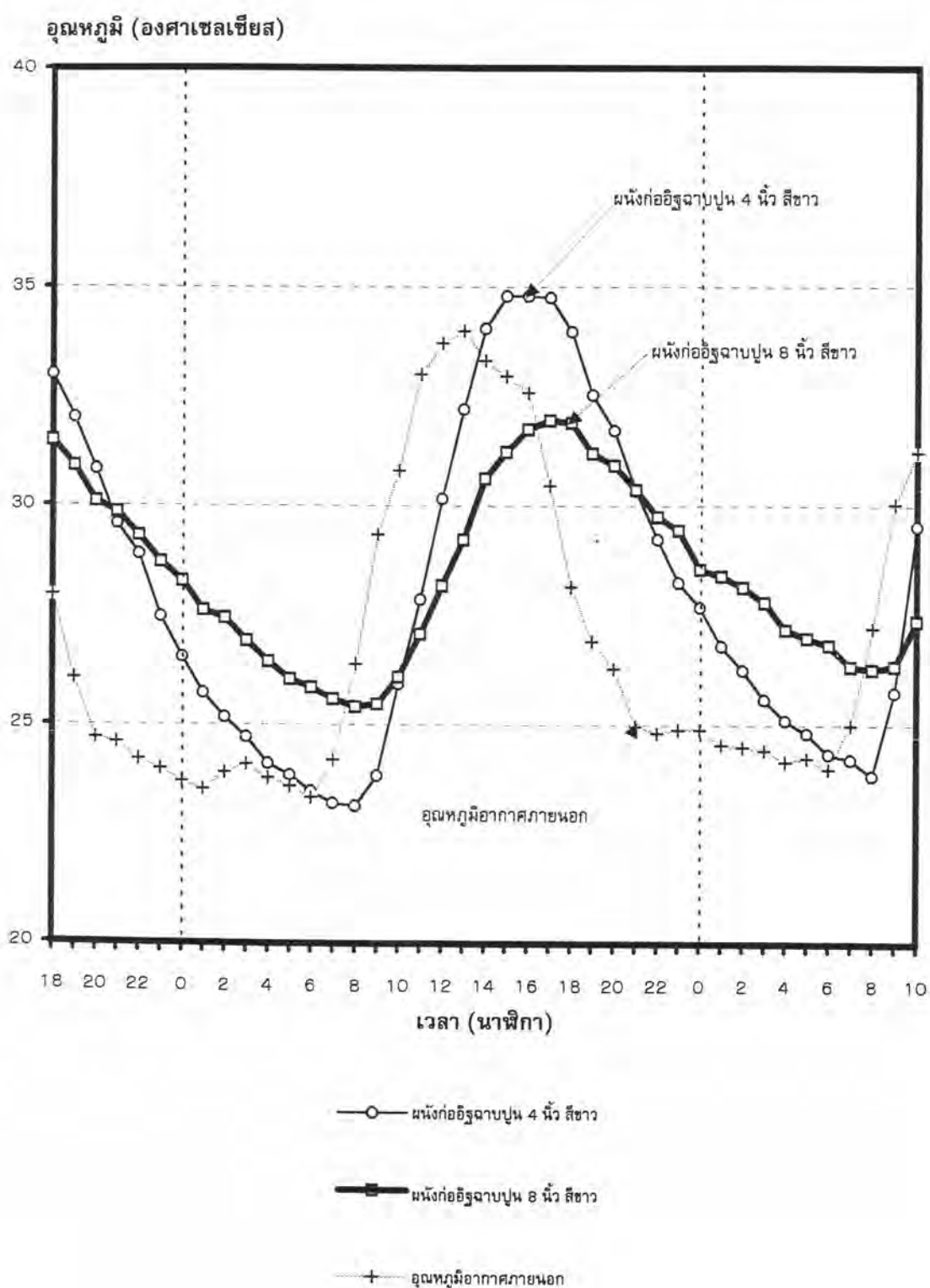
- ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 4 นิ้ว สีขาว มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ 11.66°C เมื่อมีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 100 กก. มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ 4.37°C

- ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 8 นิ้ว สีขาว มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ $6.55\text{ }^{\circ}\text{C}$ เมื่อมีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 100 กก. มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ $2.59\text{ }^{\circ}\text{C}$
- ผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 2 นิ้ว สีขาว มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ $11.41\text{ }^{\circ}\text{C}$ เมื่อมีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 100 กก. มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ $2.97\text{ }^{\circ}\text{C}$
- ผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 4 นิ้ว สีขาว มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ $10.88\text{ }^{\circ}\text{C}$ เมื่อมีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 100 กก. มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ $2.25\text{ }^{\circ}\text{C}$

3. ผนังสีอ่อนที่มีมวลสารน้อย มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบต่ำกว่าผนังที่มีมวลสารมาก จากการทดสอบพบว่า ผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 4 นิ้ว สีขาว ซึ่งเป็นผนังที่มีมวลสารน้อยมีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบต่ำกว่าผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 4 นิ้ว สีขาว ซึ่งเป็นผนังที่มีมวลสารมาก ทั้งในกรณีที่มีมวลสารภายในและไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ

แผนภูมิที่ 4.7 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของผนังก่ออิฐฉาบปูน 4 นิ้ว และ 8 นิ้ว สีขาว ที่ไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ

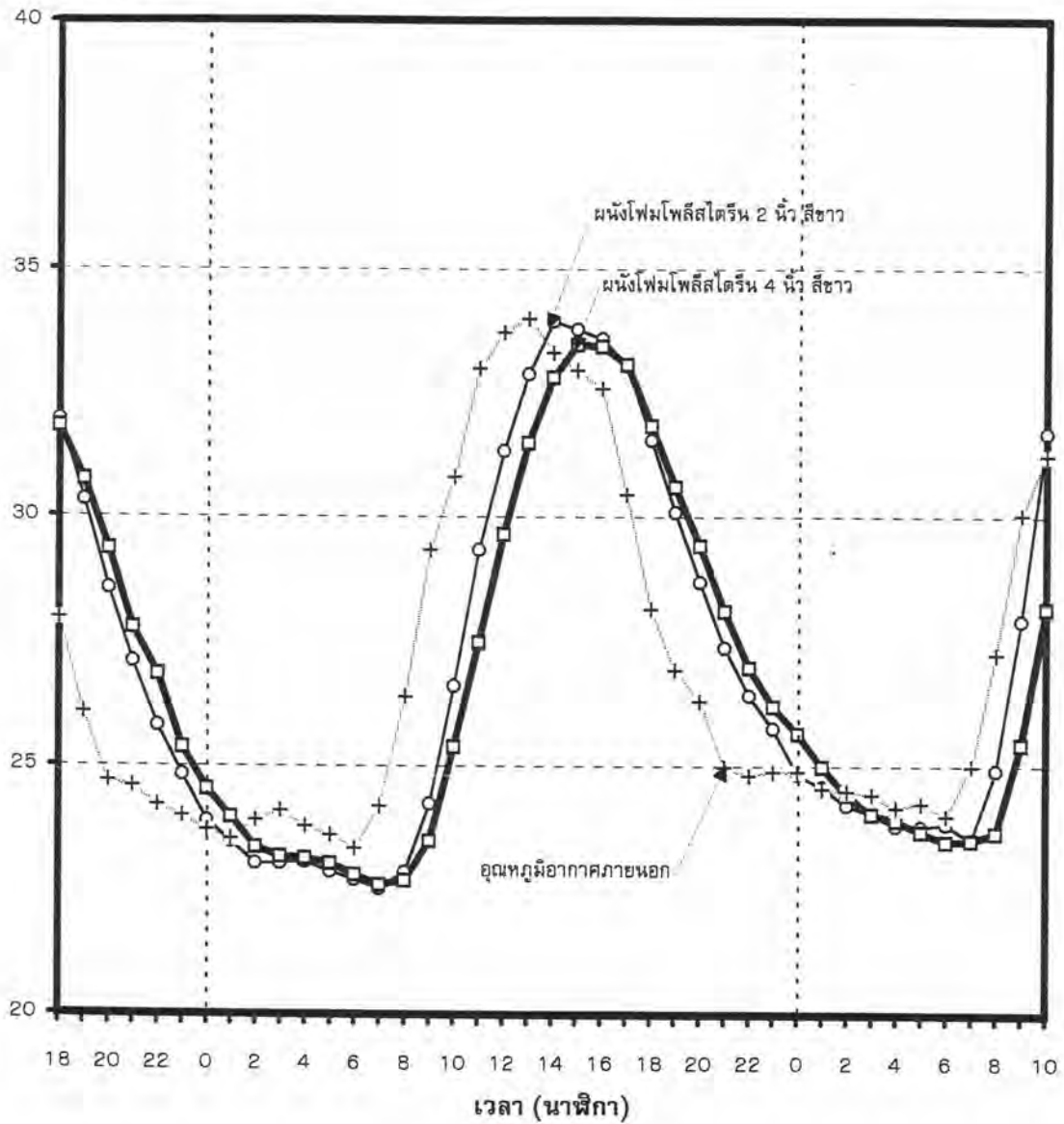
ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540



แผนภูมิที่ 4.8 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของผนังโพลีไสตริรีนหนา 2 นิ้ว และ 4 นิ้ว สีขาว ที่ไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ

ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)



○— ผนังโพลีไสตริรีน 2 นิ้ว สีขาว

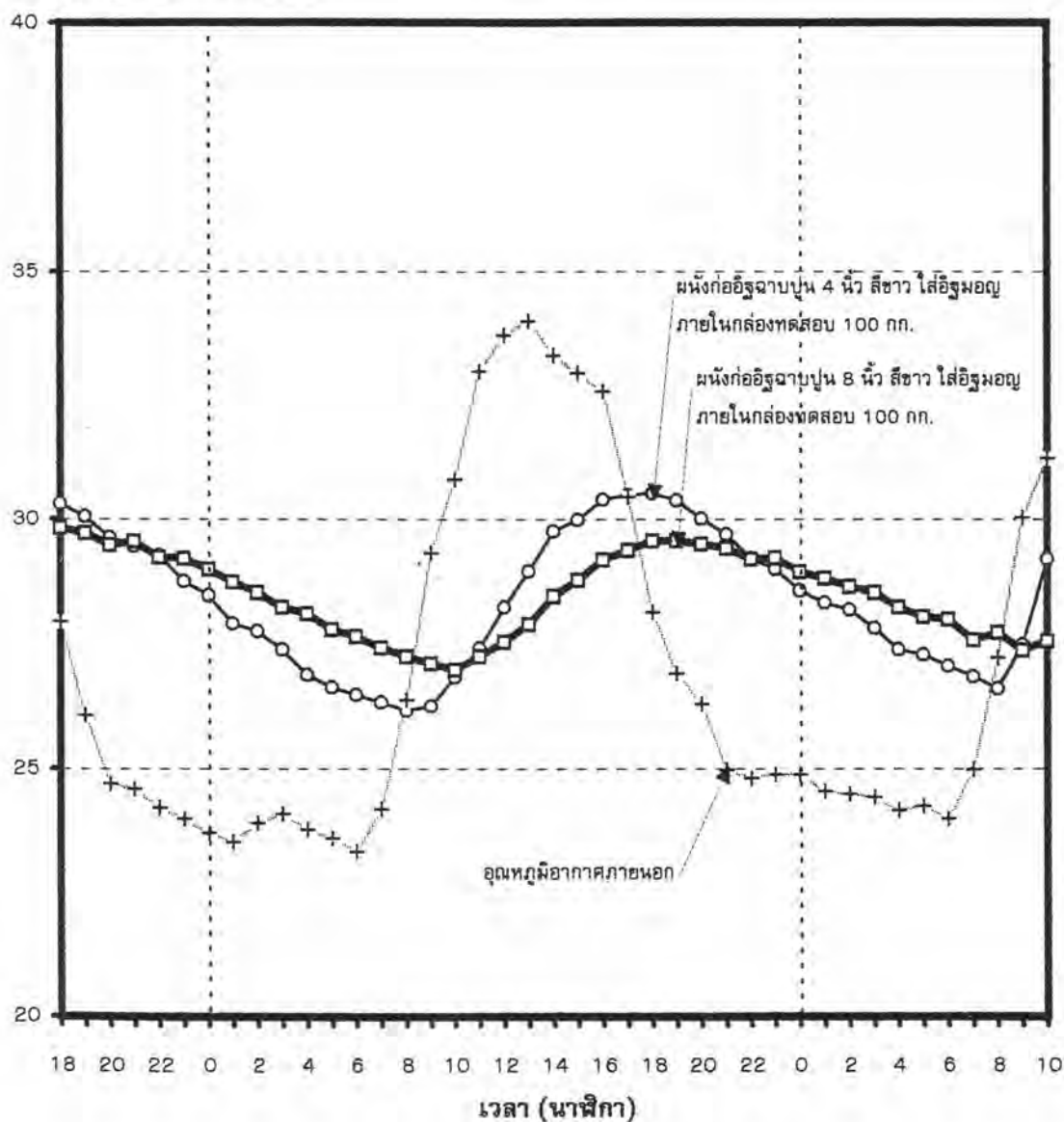
■— ผนังโพลีไสตริรีน 4 นิ้ว สีขาว

+— อุณหภูมิอากาศภายนอก

แผนภูมิที่ 4.9 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของผนังก่ออิฐฉาบปูน 4 นิ้ว และ 8 นิ้ว สีขาว ที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ

ข้อมูลตั้งแต่วันที่ 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)



—○— ผนังก่ออิฐฉาบปูน 4 นิ้ว สีขาว ใส่อิฐภายในกล่อง 100 กก.

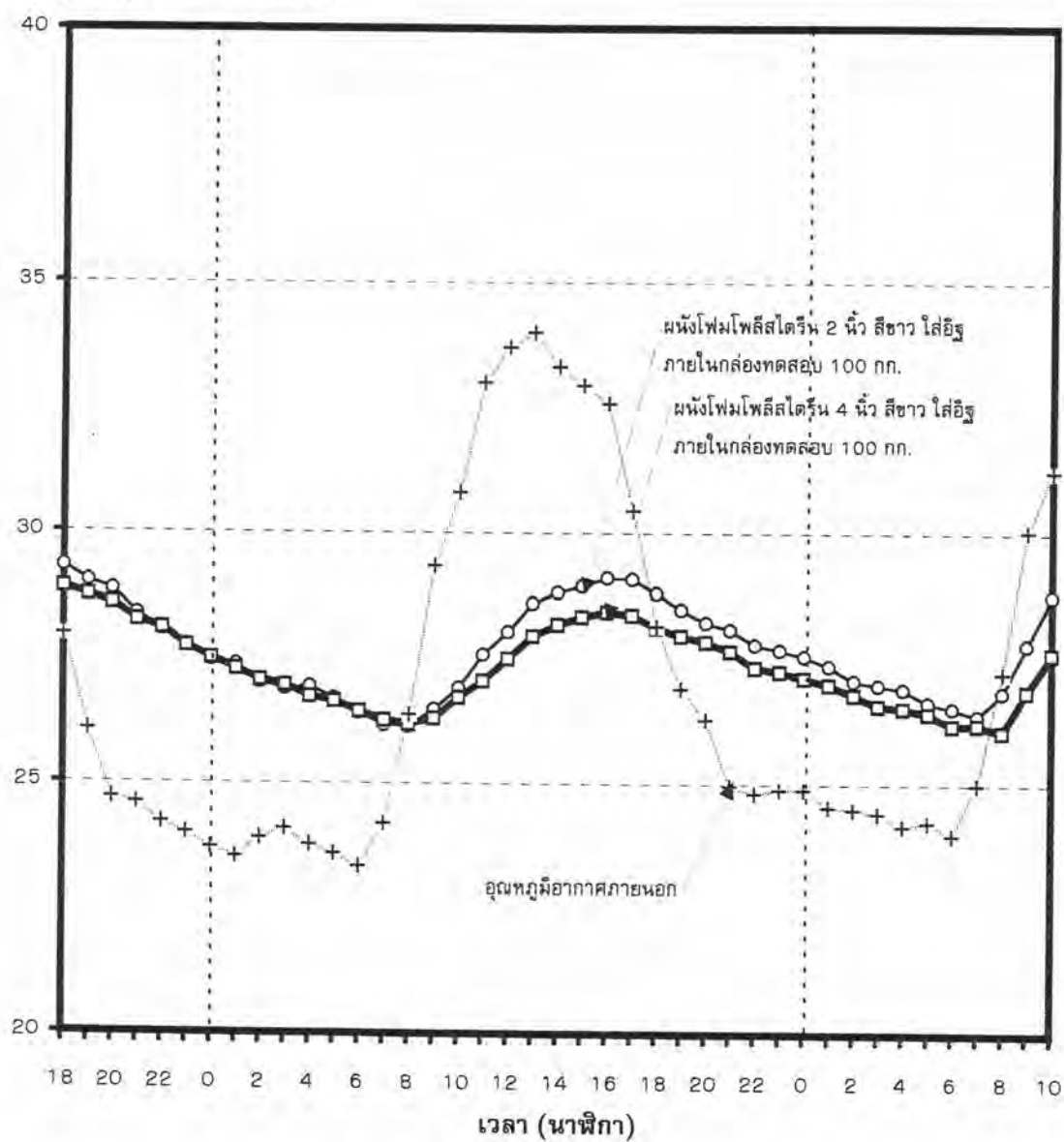
—■— ผนังก่ออิฐฉาบปูน 8 นิ้ว สีขาว ใส่อิฐภายในกล่อง 100 กก.

—+— อุณหภูมิอากาศภายนอก

แผนภูมิที่ 4.10 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของผนังโพรพิลีนไดรีนหนา 2 นิ้ว และ 4 นิ้ว สีขาว ที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ

ข้อมูลตั้งแต่วันที่ 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)



○— ผนังโพรพิลีนไดรีน 2 นิ้ว สีขาว ใส่อิฐภายในกล่อง 100 กก.

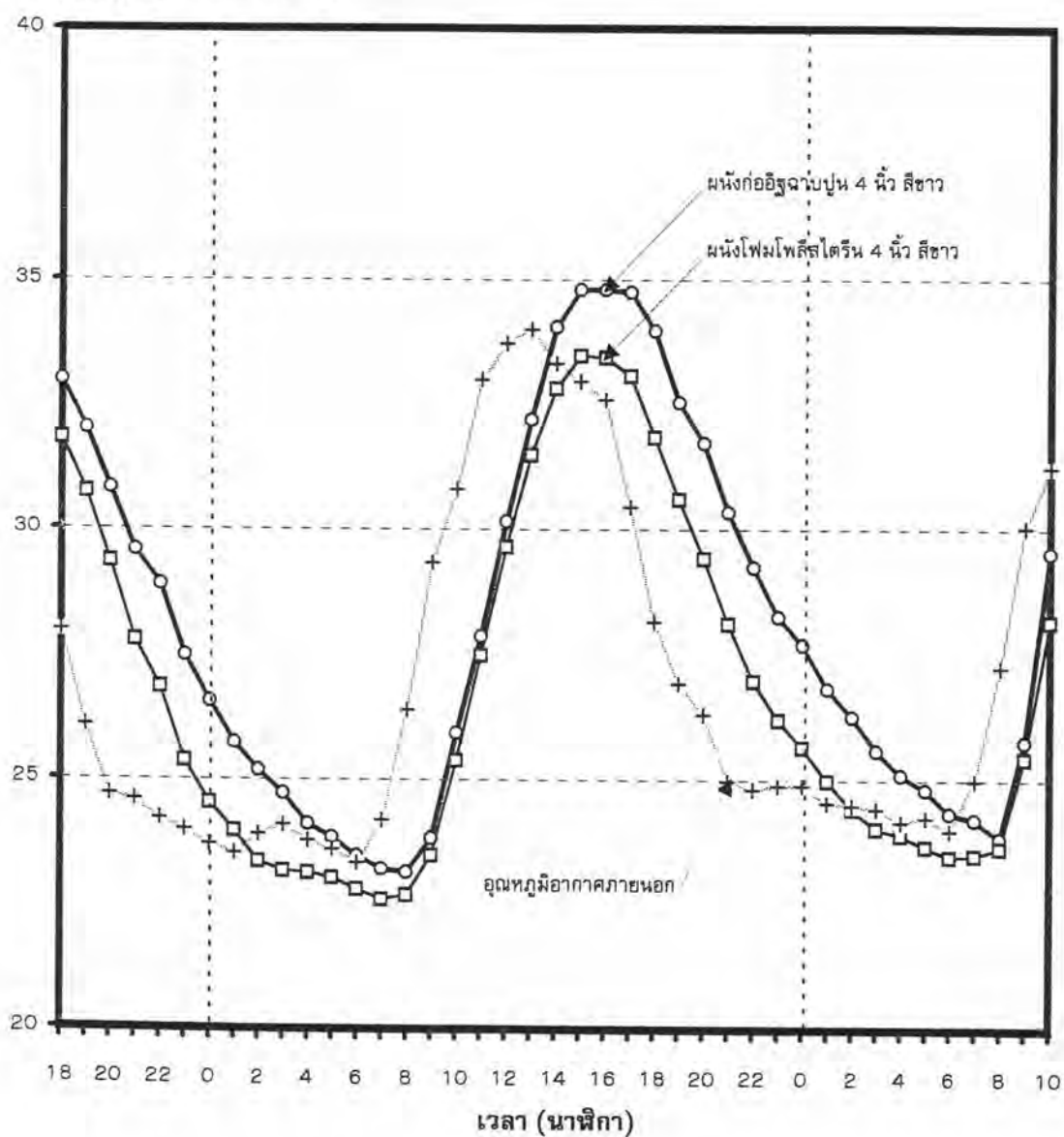
■— ผนังโพรพิลีนไดรีน 4 นิ้ว สีขาว ใส่อิฐภายในกล่อง 100 กก.

+— อุณหภูมิอากาศภายนอก

แผนภูมิที่ 4.11 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของผนังก่ออิฐฉาบปูน 4 นิ้ว และผนังโพลีโพลีสไตรีน 4 นิ้ว สีขาว ที่ไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ

ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)

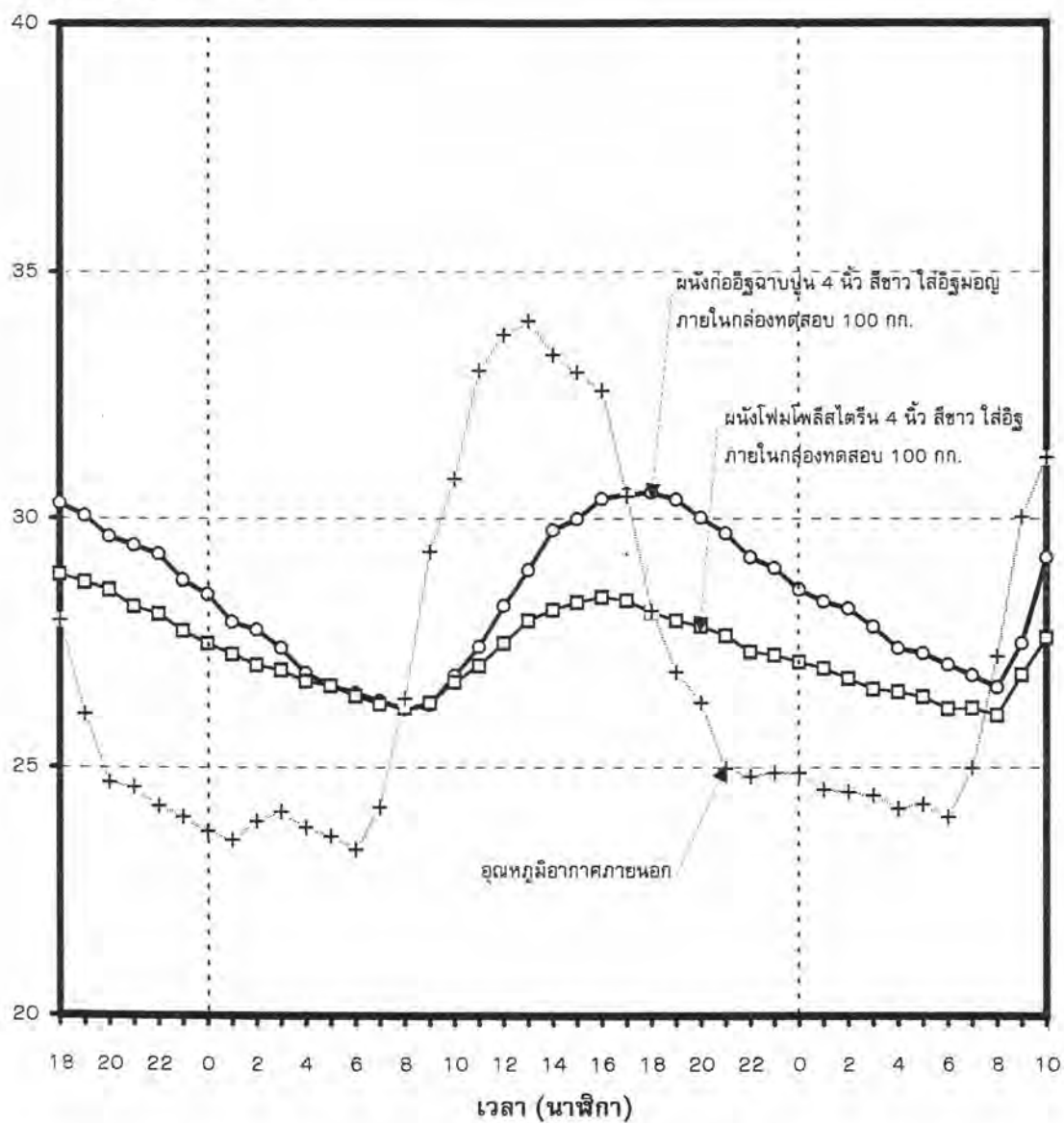


- ผนังก่ออิฐฉาบปูน 4 นิ้ว สีขาว
- ผนังโพลีโพลีสไตรีน 4 นิ้ว สีขาว
- +— อุณหภูมิอากาศภายนอก

แผนภูมิที่ 4.12 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของผนังก่ออิฐฉาบปูน 4 นิ้ว และผนังโฟมโพลีสไตรีน 4 นิ้ว สีขาว ที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ

ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)



—○— ผนังก่ออิฐฉาบปูน 4 นิ้ว สีขาว ใส่อิฐภายในกล่อง 100 กก.

—□— ผนังโฟมโพลีสไตรีน 4 นิ้ว สีขาว ใส่อิฐภายในกล่อง 100 กก.

—+— อุณหภูมิอากาศภายนอก

การวิเคราะห์ผลการทดสอบเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบที่ใช้ผนังทดสอบสีอ่อน ที่มีมวลสารภายในและไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ ในเชิงความสัมพันธ์กับค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนและมวลสารของผนัง

จากแผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบผนังทดสอบสีอ่อนที่มีมวลสารภายในและไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ พบว่า

1. ผนังสีอ่อนที่มีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนต่ำ มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบต่ำกว่าผนังสีอ่อนชนิดเดียวกันที่มีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนสูงกว่า จากการทดสอบผนังที่มีมวลสารมาก พบว่า ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 8 นิ้ว มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบต่ำกว่าผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 4 นิ้ว ทั้งในกรณีที่มีมวลสารภายในและไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ รวมทั้งจากการทดสอบผนังที่มีมวลสารน้อย พบว่า ผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 4 นิ้ว มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบต่ำกว่าผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 2 นิ้ว ทั้งในกรณีที่มีมวลสารภายในและไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ

2. ผนังสีอ่อนที่มีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนต่ำ มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดน้อยกว่าผนังสีอ่อนชนิดเดียวกันที่มีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนสูงกว่า ดังมีรายละเอียด ดังนี้

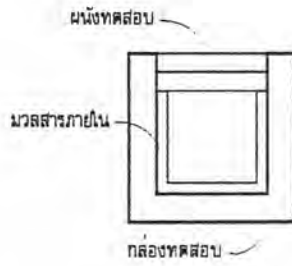
- ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 8 นิ้ว สีขาว มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ 6.55°C ส่วนผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 4 นิ้ว สีขาว มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ 11.66°C
- ผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 4 นิ้ว สีขาว มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ 10.88°C ส่วนผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 2 นิ้ว สีขาว มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ 11.41°C

3. ผนังสีอ่อนที่มีมวลสารน้อย มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบต่ำกว่าผนังที่มีมวลสารมาก จากการทดสอบพบว่า ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 4 นิ้ว ซึ่งเป็นผนังที่มีมวลสารมากมีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบต่ำกว่าผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 4 นิ้ว ทั้งในกรณีที่มีมวลสารภายในและไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ

4.3 การทดสอบและการวิเคราะห์ผลกระทบของมวลสารภายในที่มีต่อพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนของผนังสีเขียวที่มีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนแตกต่างกัน และมีมวลสารของผนังแตกต่างกัน

หลังจากทดสอบผลกระทบของมวลสารภายในที่มีต่อพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนของผนังสีอ่อนตามการทดสอบชุดที่ 1 แล้ว ได้ทำการเปลี่ยนสีของผนังจากสีขาวเป็นสีดำเพื่อทำการทดสอบในชุดที่ 2 ตามขั้นตอนในการทดสอบที่ 3 โดยเป็นการทดสอบผลกระทบของมวลสารภายในที่มีต่อพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนของผนังสีเขียว เปรียบเทียบระหว่างผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบซึ่งเป็นผนังที่มีมวลสารมากและผนังโฟมโพลีสไตรีนซึ่งเป็นผนังที่มีมวลสารน้อย รวมทั้งเปรียบเทียบผนังที่มีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนต่างกัน ผนังที่มีมวลสารมากใช้ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 4 นิ้ว เปรียบเทียบกับผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 8 นิ้ว และผนังที่มีมวลสารน้อยใช้ผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 2 นิ้ว เปรียบเทียบกับผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 4 นิ้ว โดยใช้อุปกรณ์ในการทดสอบเป็นกล่องทดสอบ 8 กล่อง หันด้านของผนังทดสอบไปทางด้านทิศใต้ ผนังทดสอบในการทดสอบชุดที่ 2 ประกอบด้วย

1. ผนังก่ออิฐครึ่งแผ่นฉาบปูนทั้ง 2 ด้านหนาประมาณ 4 นิ้ว สีดำ
2. ผนังก่ออิฐครึ่งแผ่นฉาบปูนทั้ง 2 ด้านหนาประมาณ 4 นิ้ว สีดำ
เพิ่มมวลสารในกล่องทดสอบ โดยใส่อิฐมอญภายในกล่องทดสอบน้ำหนักประมาณ 100 กก.
3. ผนังก่ออิฐเต็มแผ่นฉาบปูนทั้ง 2 ด้านหนาประมาณ 8 นิ้ว สีดำ
4. ผนังก่ออิฐเต็มแผ่นฉาบปูนทั้ง 2 ด้านหนาประมาณ 8 นิ้ว สีดำ
เพิ่มมวลสารในกล่องทดสอบ โดยใส่อิฐมอญภายในกล่องทดสอบน้ำหนักประมาณ 100 กก.
5. ผนังโฟมโพลีสไตรีน หนา 2 นิ้ว สีดำ
6. ผนังโฟมโพลีสไตรีน หนา 2 นิ้ว สีดำ
เพิ่มมวลสารในกล่องทดสอบ โดยใส่อิฐมอญภายในกล่องทดสอบน้ำหนักประมาณ 100 กก.
7. ผนังโฟมโพลีสไตรีน หนา 4 นิ้ว สีดำ
8. ผนังโฟมโพลีสไตรีน หนา 4 นิ้ว สีดำ
เพิ่มมวลสารในกล่องทดสอบ โดยใส่อิฐมอญภายในกล่องทดสอบน้ำหนักประมาณ 100 กก.



ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน
= 3.00 W/m C

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน
= 2.18 W/m C

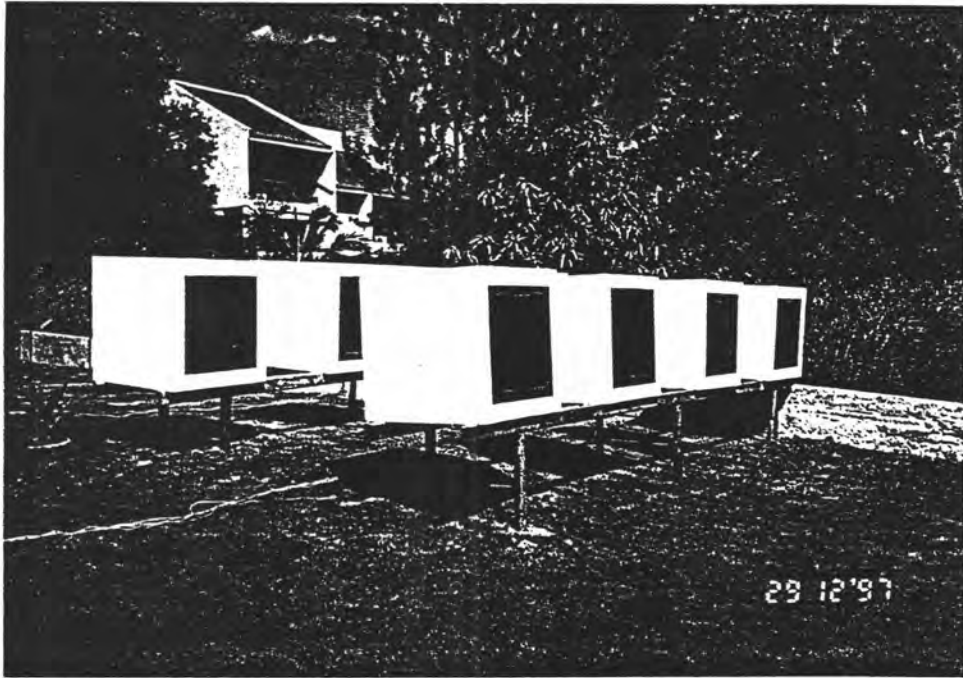
<p>ไม่มีฉนวนสารภายใน กรอบทึบ</p> <p>ฉนวนก้ออิฐฉาบปูนเรียบหนา 4 นิ้ว ทาสีดำ</p>	<p>มีฉนวนสารภายใน กรอบทึบ 100 กก.</p> <p>ฉนวนก้ออิฐฉาบปูนเรียบหนา 8 นิ้ว ทาสีดำ</p>	<p>ไม่มีฉนวนสารภายใน กรอบทึบ</p> <p>ฉนวนก้ออิฐฉาบปูนเรียบหนา 8 นิ้ว ทาสีดำ</p>	<p>มีฉนวนสารภายใน กรอบทึบ 100 กก.</p> <p>ฉนวนก้ออิฐฉาบปูนเรียบหนา 8 นิ้ว ทาสีดำ</p>	<p>↓</p> <p>มวลดสารของฉนวนมาก</p> <p>↓</p> <p>มวลดสารของฉนวนน้อย</p>
<p>ไม่มีฉนวนสารภายใน กรอบทึบ</p> <p>ฉนวนโฟมโพลีสไตรีนหนา 2 นิ้ว ทาสีดำ</p>	<p>มีฉนวนสารภายใน กรอบทึบ 100 กก.</p> <p>ฉนวนโฟมโพลีสไตรีนหนา 4 นิ้ว ทาสีดำ</p>	<p>ไม่มีฉนวนสารภายใน กรอบทึบ</p> <p>ฉนวนโฟมโพลีสไตรีนหนา 4 นิ้ว ทาสีดำ</p>	<p>มีฉนวนสารภายใน กรอบทึบ 100 กก.</p> <p>ฉนวนโฟมโพลีสไตรีนหนา 4 นิ้ว ทาสีดำ</p>	

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน
= 0.63 W/m C

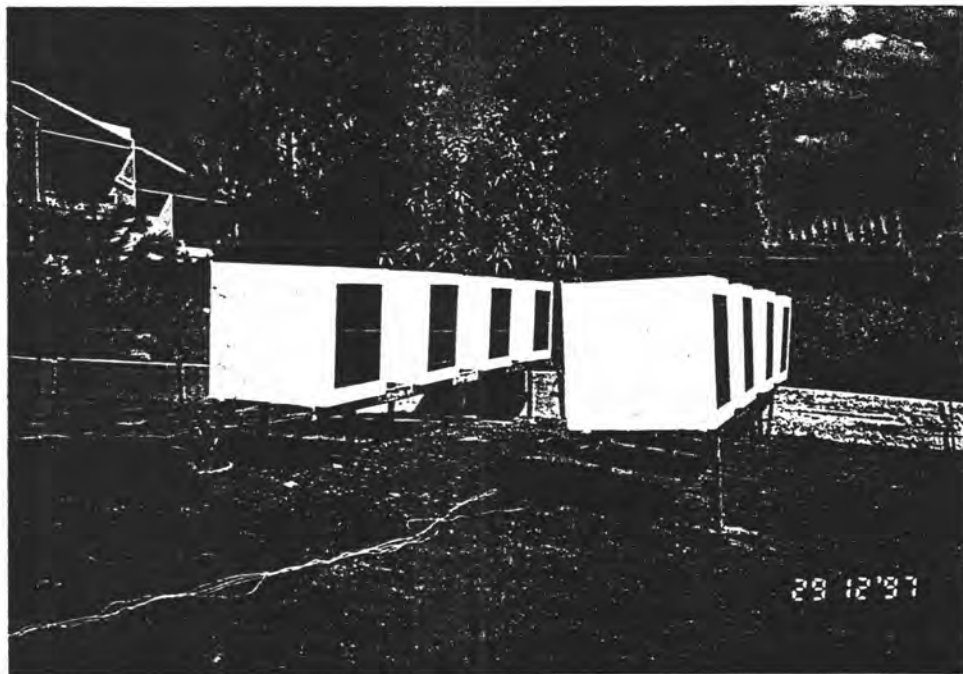
ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน
= 0.33 W/m C

แปลนกรอบทึบ

รูปที่ 4.11 แสดงแปลนกรอบทึบ ฉนวนทึบ และฉนวนสารภายในกรอบทึบ
ของการทดสอบในชุดที่ 2



รูปที่ 4.12 แสดงกล่องทดสอบและผนังทดสอบในวันที่ทำการทดสอบชุดที่ 2

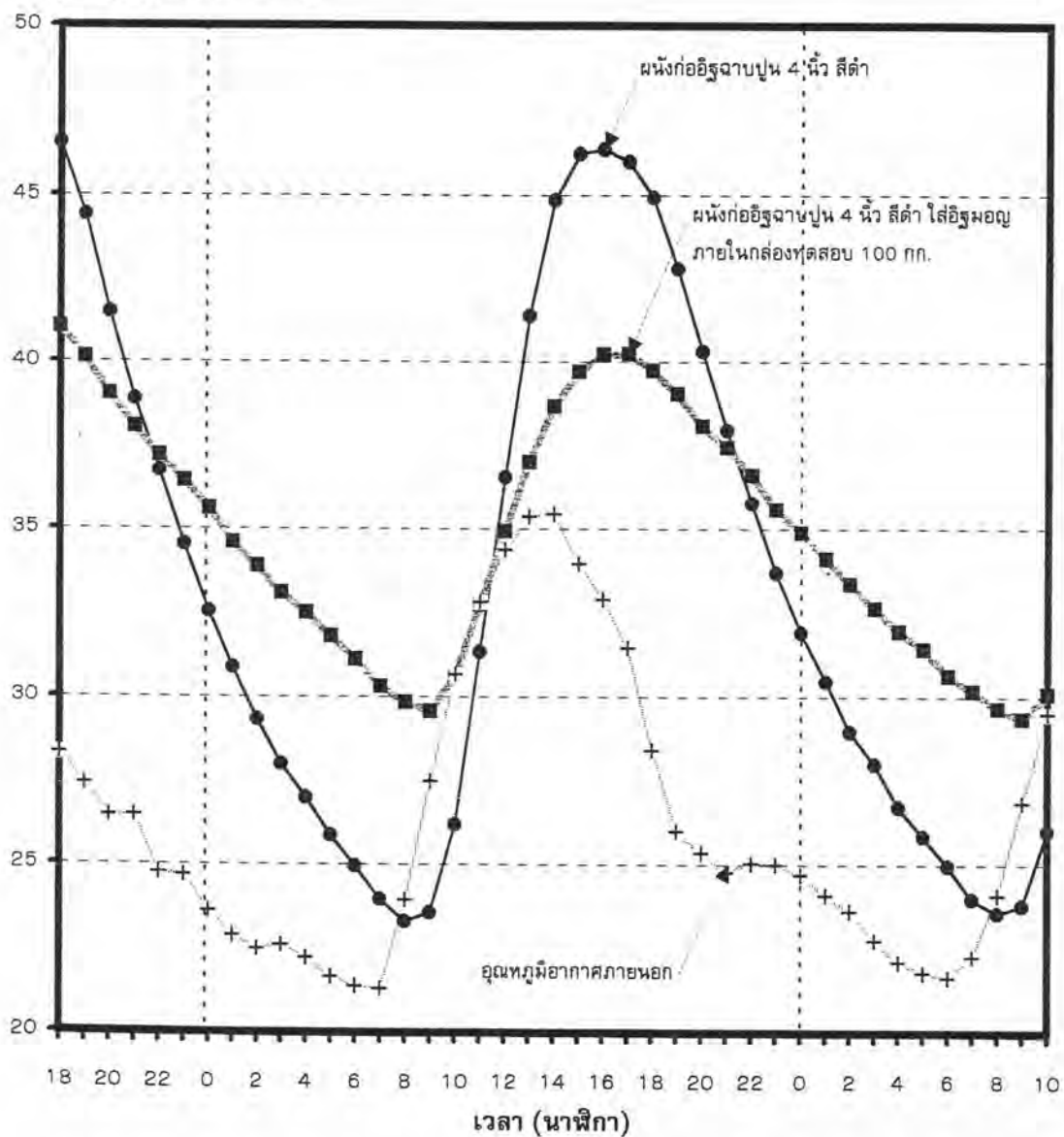


รูปที่ 4.13 แสดงสภาพแวดล้อมบริเวณสถานที่ทดสอบในวันที่ทำการทดสอบชุดที่ 2

แผนภูมิที่ 4.13 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของผนังก่ออิฐฉาบปูน 4 นิ้ว สีดำ ที่มีมวลสารภายในและไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ

ข้อมูลตั้งแต่วันที่ 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)



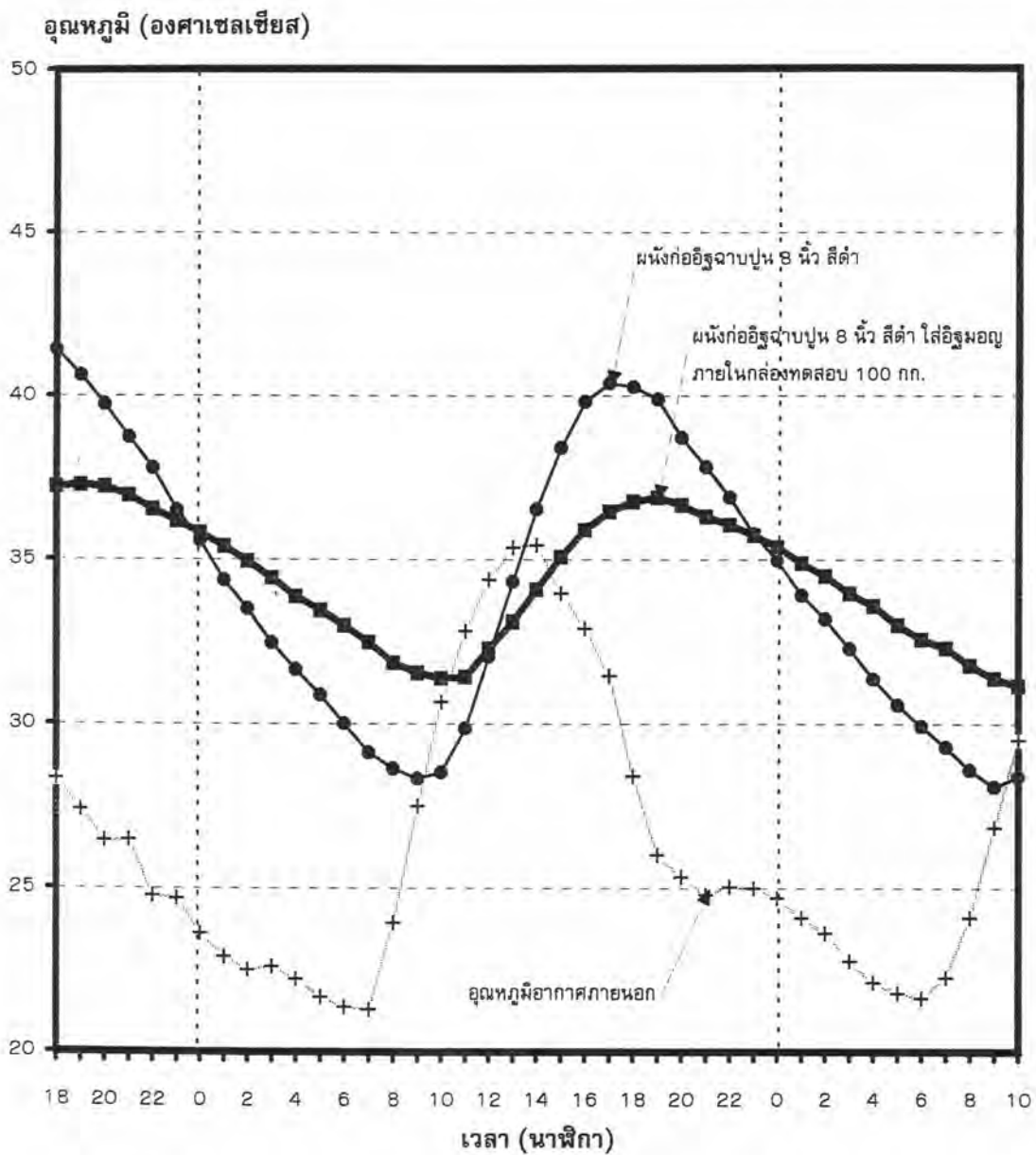
—●— ผนังก่ออิฐฉาบปูน 4 นิ้ว สีดำ

—■— ผนังก่ออิฐฉาบปูน 4 นิ้ว สีดำ ใส่อิฐมวลภายในกล่อง 100 กก.

—+— อุณหภูมิอากาศภายนอก

แผนภูมิที่ 4.14 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของผนังก่ออิฐฉาบปูน 8 นิ้ว สีดำ ที่มีมวลสารภายในและไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ

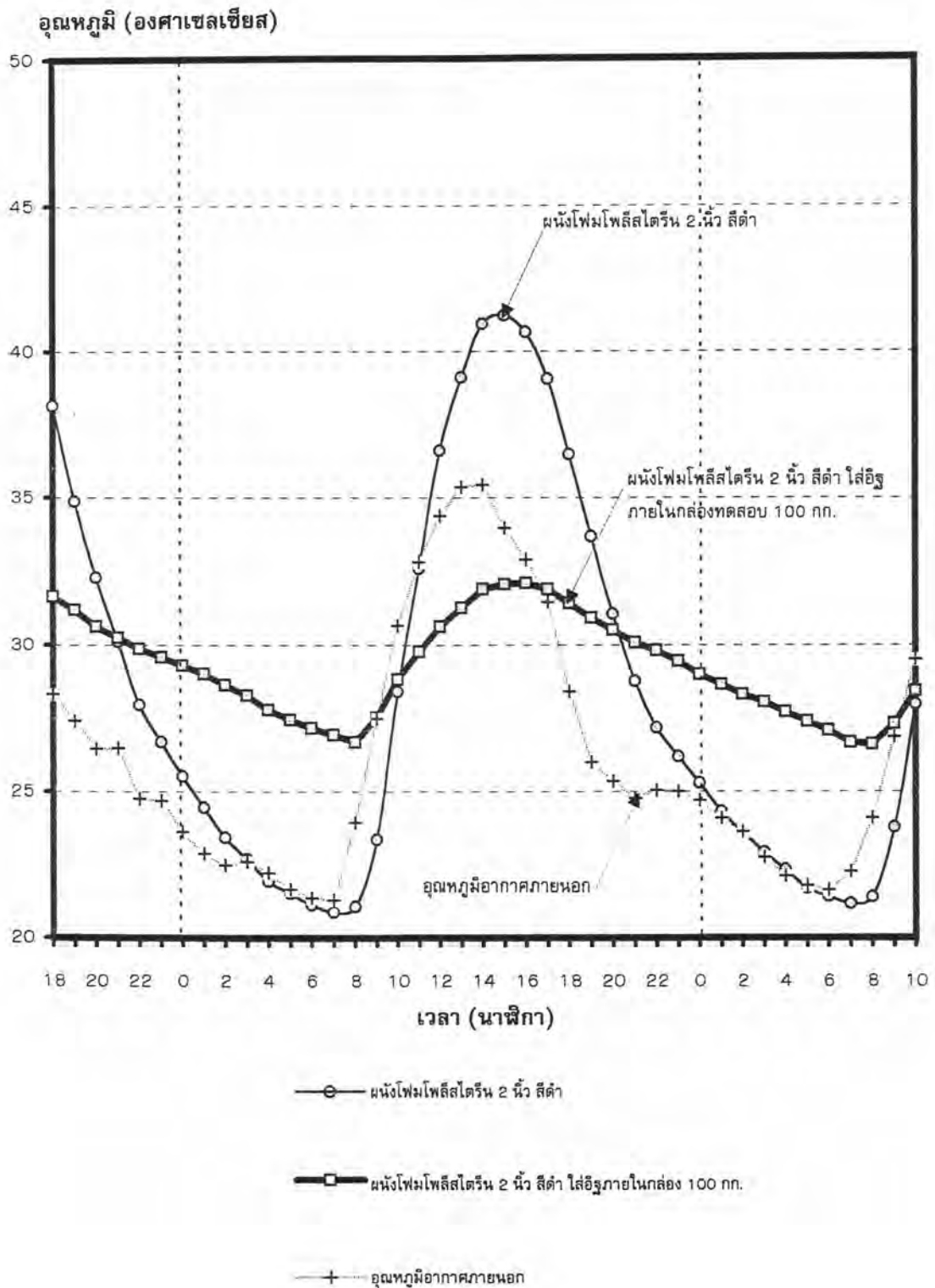
ข้อมูลตั้งแต่วันที่ 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540



- ผนังก่ออิฐฉาบปูน 8 นิ้ว สีดำ
- ผนังก่ออิฐฉาบปูน 8 นิ้ว สีดำ ใส่อิฐมวลภายในกล่อง 100 กก.
- + อุณหภูมิอากาศภายนอก

แผนภูมิที่ 4.15 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของผนังโพรพอสไตรีน 2 นิ้ว สีดำ ที่มีมวลสารภายในและไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ

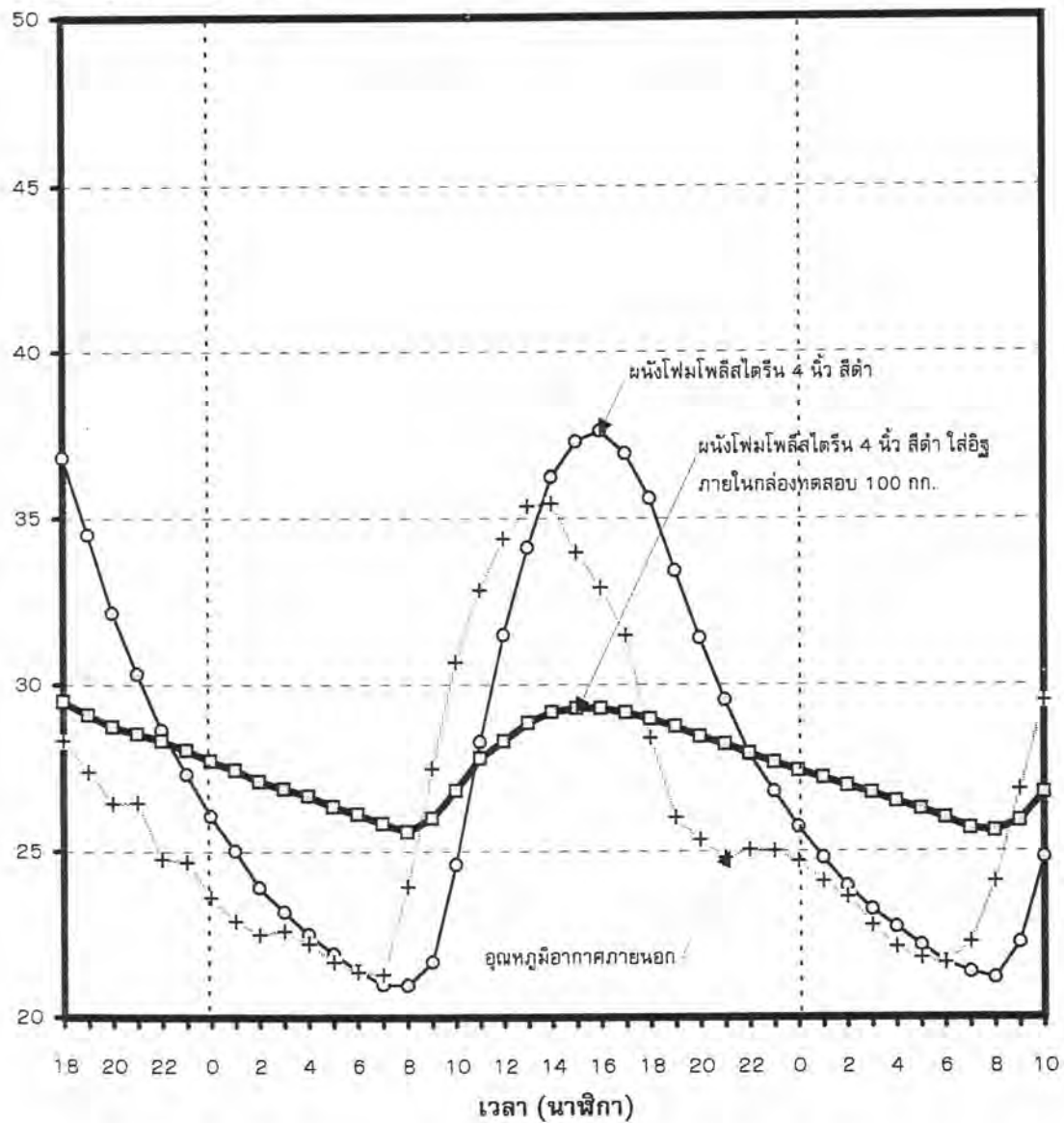
ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540



แผนภูมิที่ 4.16 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในห้องทดสอบของผนังโพรพอสไตรีน 4 นิ้ว สีดำ ที่มีมวลสารภายในและไม่มีมวลสารภายในห้องทดสอบ

ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)



—○— ผนังโพรพอสไตรีน 4 นิ้ว สีดำ

—□— ผนังโพรพอสไตรีน 4 นิ้ว สีดำ ใส่อิฐภายในห้อง 100 กก.

—+— อุณหภูมิอากาศภายนอก

การวิเคราะห์ผลการทดสอบเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบที่ใช้ผนังทดสอบสีเข้มที่มีมวลสารภายในและไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ ในเชิงความสัมพันธ์กับมวลสารภายในกล่องทดสอบ

จากแผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบผนังทดสอบสีเข้มที่มีมวลสารภายในและไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ พบว่า

1. ผนังสีเข้มที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบต่ำกว่าผนังสีเข้มชนิดเดียวกันที่ไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ ทั้งจากการทดสอบผนังที่มีมวลสารมาก คือ ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 4 นิ้ว และ 8 นิ้ว รวมทั้งจากการทดสอบผนังที่มีมวลสารน้อย คือ ผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 2 นิ้ว และ 4 นิ้ว ดังมีรายละเอียด ดังนี้

- ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 4 นิ้ว สีดำ มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบลดลง 6.11°C เมื่อมีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 100 กก.
- ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 8 นิ้ว สีดำ มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบลดลง 3.49°C เมื่อมีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 100 กก.
- ผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 2 นิ้ว สีดำ มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบลดลง 9.14°C เมื่อมีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 100 กก.
- ผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 4 นิ้ว สีดำ มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบลดลง 8.34°C เมื่อมีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 100 กก.

2. ผนังสีเข้มที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุด (Temperature Swing) น้อยกว่าผนังสีเข้มชนิดเดียวกันที่ไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ ทั้งจากการทดสอบผนังที่มีมวลสารมาก คือ ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 4 นิ้ว และ 8 นิ้ว รวมทั้งจากการทดสอบผนังที่มีมวลสารน้อย คือ ผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 2 นิ้ว และ 4 นิ้ว ดังมีรายละเอียด ดังนี้

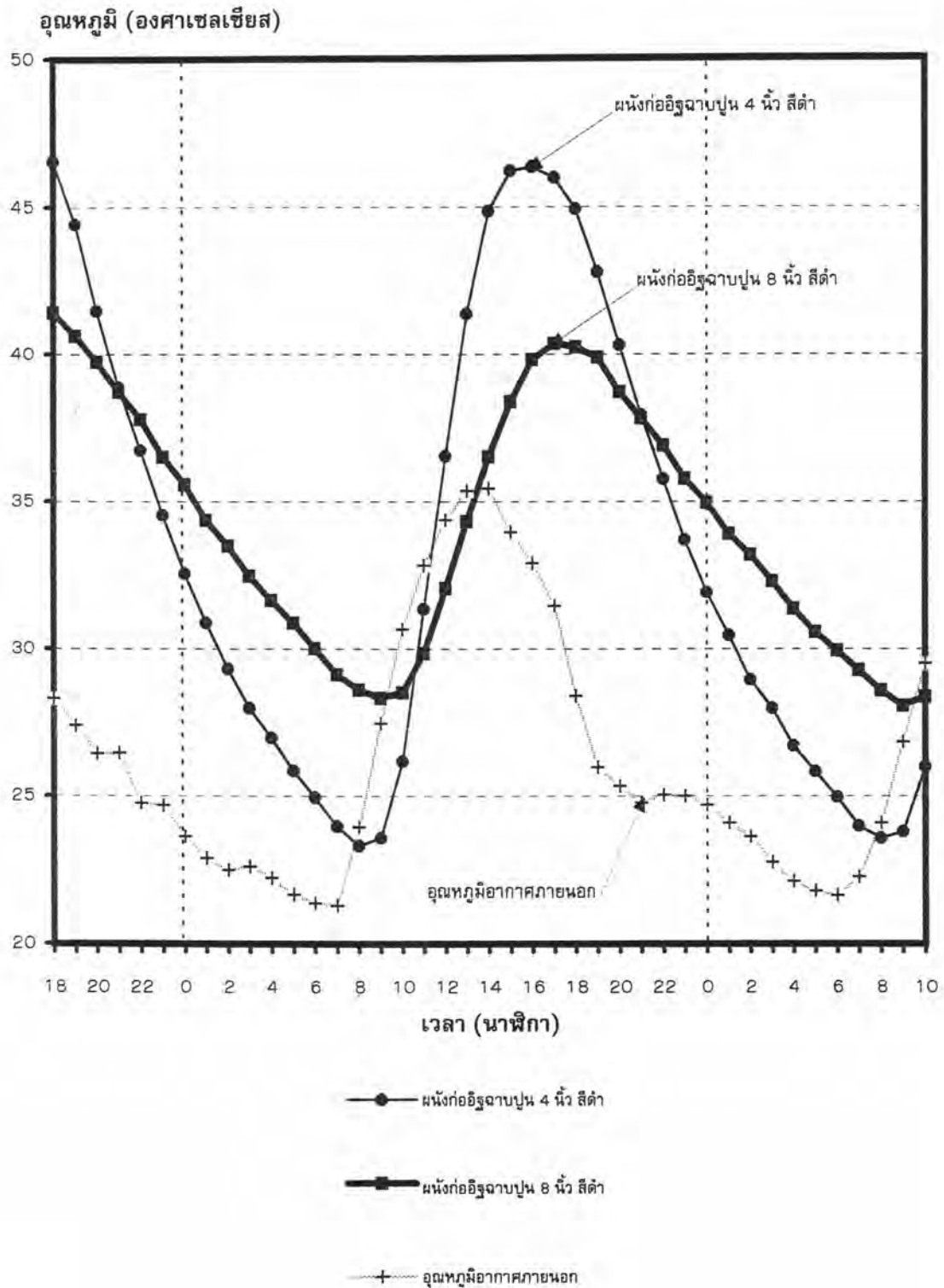
- ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 4 นิ้ว สีดำ มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ 23.05°C เมื่อมีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 100 กก. มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ 10.68°C

- ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 8 นิ้ว สีดำ มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ $12.06\text{ }^{\circ}\text{C}$ เมื่อมีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 100 กก. มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ $5.51\text{ }^{\circ}\text{C}$
- ผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 2 นิ้ว สีดำ มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ $20.35\text{ }^{\circ}\text{C}$ เมื่อมีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 100 กก. มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ $5.42\text{ }^{\circ}\text{C}$
- ผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 4 นิ้ว สีดำ มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ $12.03\text{ }^{\circ}\text{C}$ เมื่อมีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 100 กก. มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ $3.69\text{ }^{\circ}\text{C}$

3. ผนังสีเข้มที่มีมวลสารน้อย มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบต่ำกว่าผนังที่มีมวลสารมาก จากการทดสอบพบว่า ผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 4 นิ้ว สีดำ ซึ่งเป็นผนังที่มีมวลสารน้อยมีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบต่ำกว่าผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 4 นิ้ว สีดำ ซึ่งเป็นผนังที่มีมวลสารมาก ทั้งในกรณีที่มีมวลสารภายในและไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ

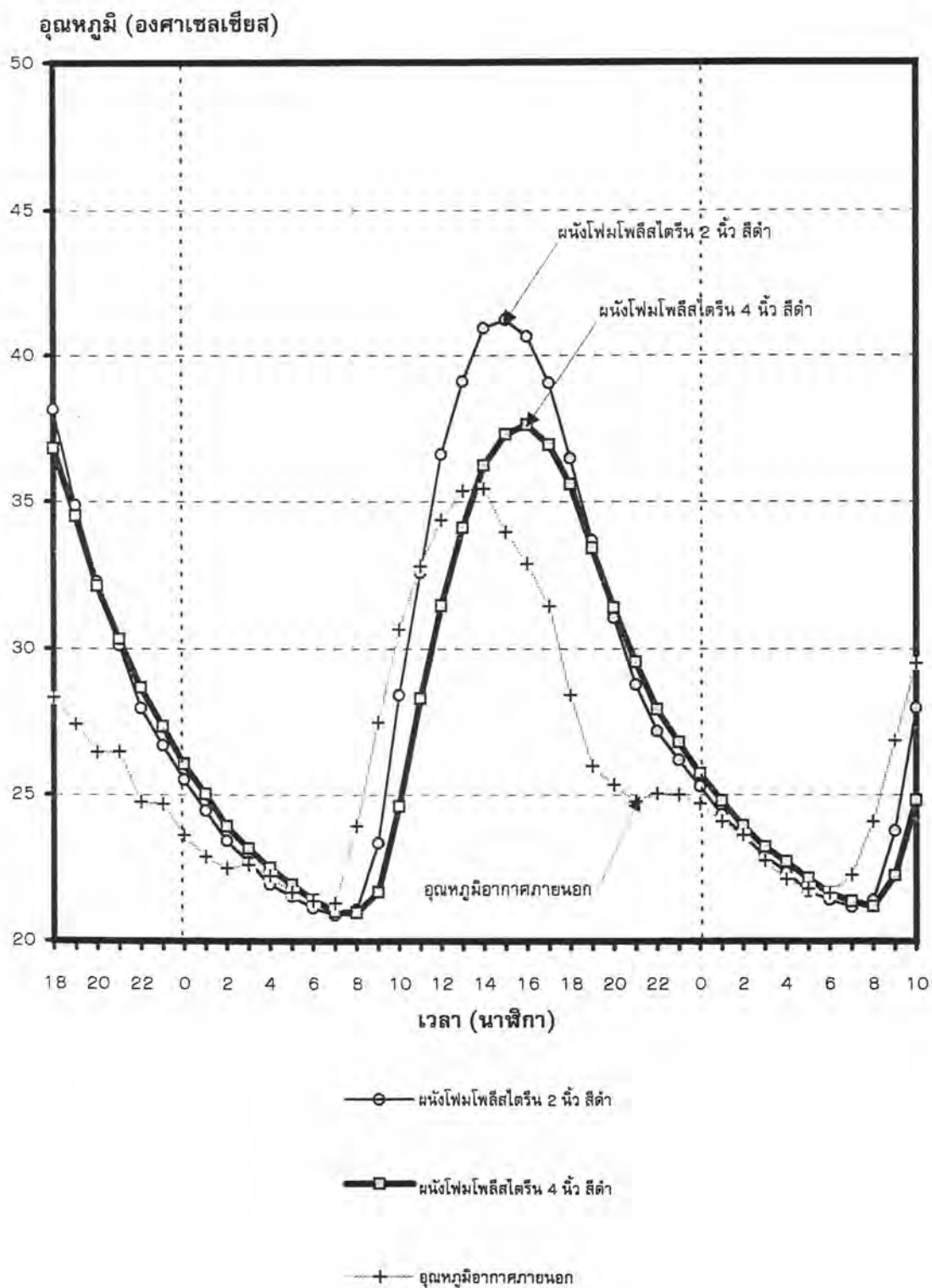
แผนภูมิที่ 4.17 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของผนังก่ออิฐฉาบปูน 4 นิ้ว และ 8 นิ้ว สีดำ ที่ไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ

ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540



แผนภูมิที่ 4.18 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของผนังโพลีไพลีสไตรีนหนา 2 นิ้ว และ 4 นิ้ว สีดำ ที่ไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ

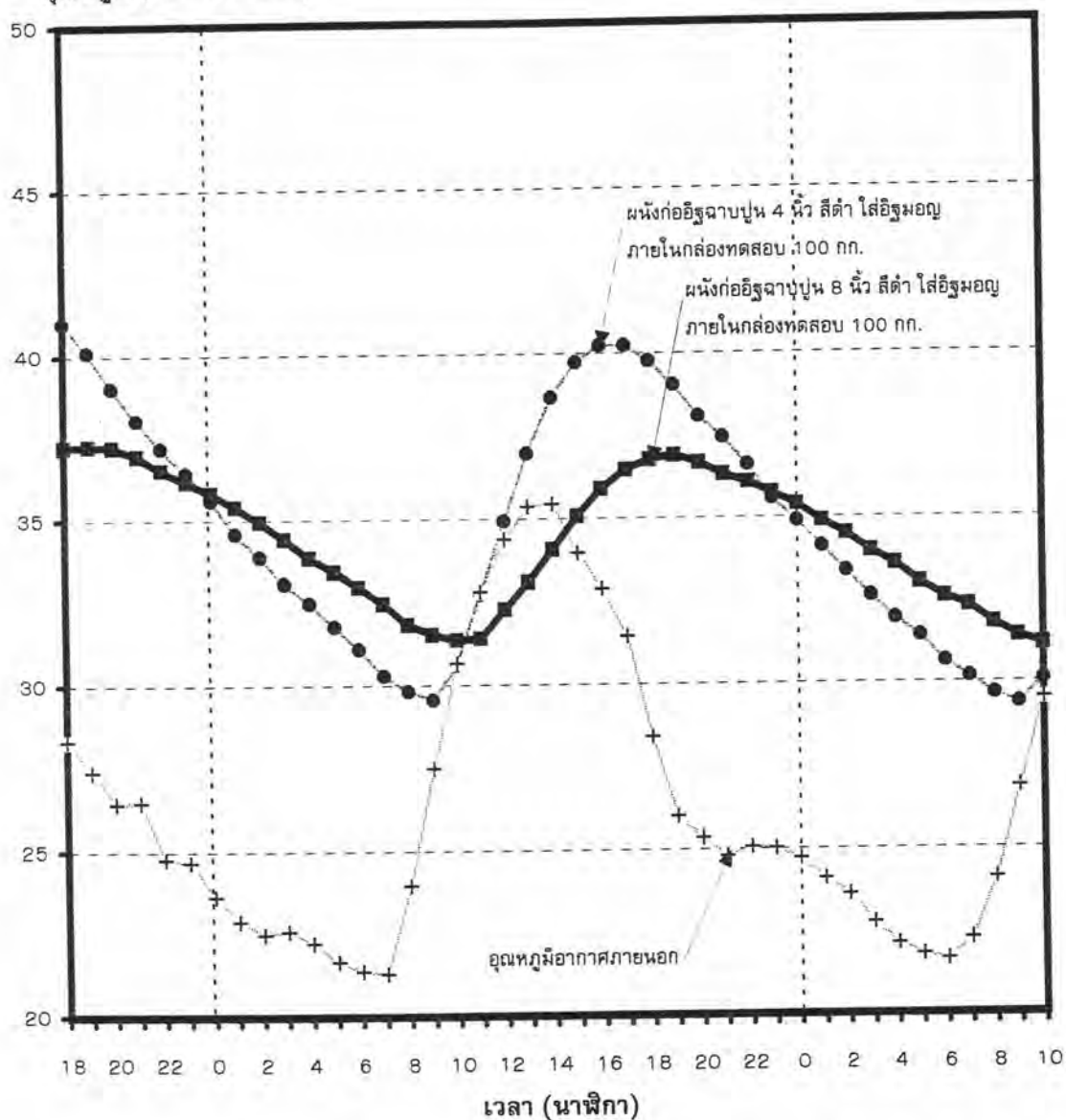
ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540



แผนภูมิที่ 4.19 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของผนังก่ออิฐฉาบปูน 4 นิ้ว และ 8 นิ้ว สีด้า ที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ

ข้อมูลตั้งแต่วันที่ 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)



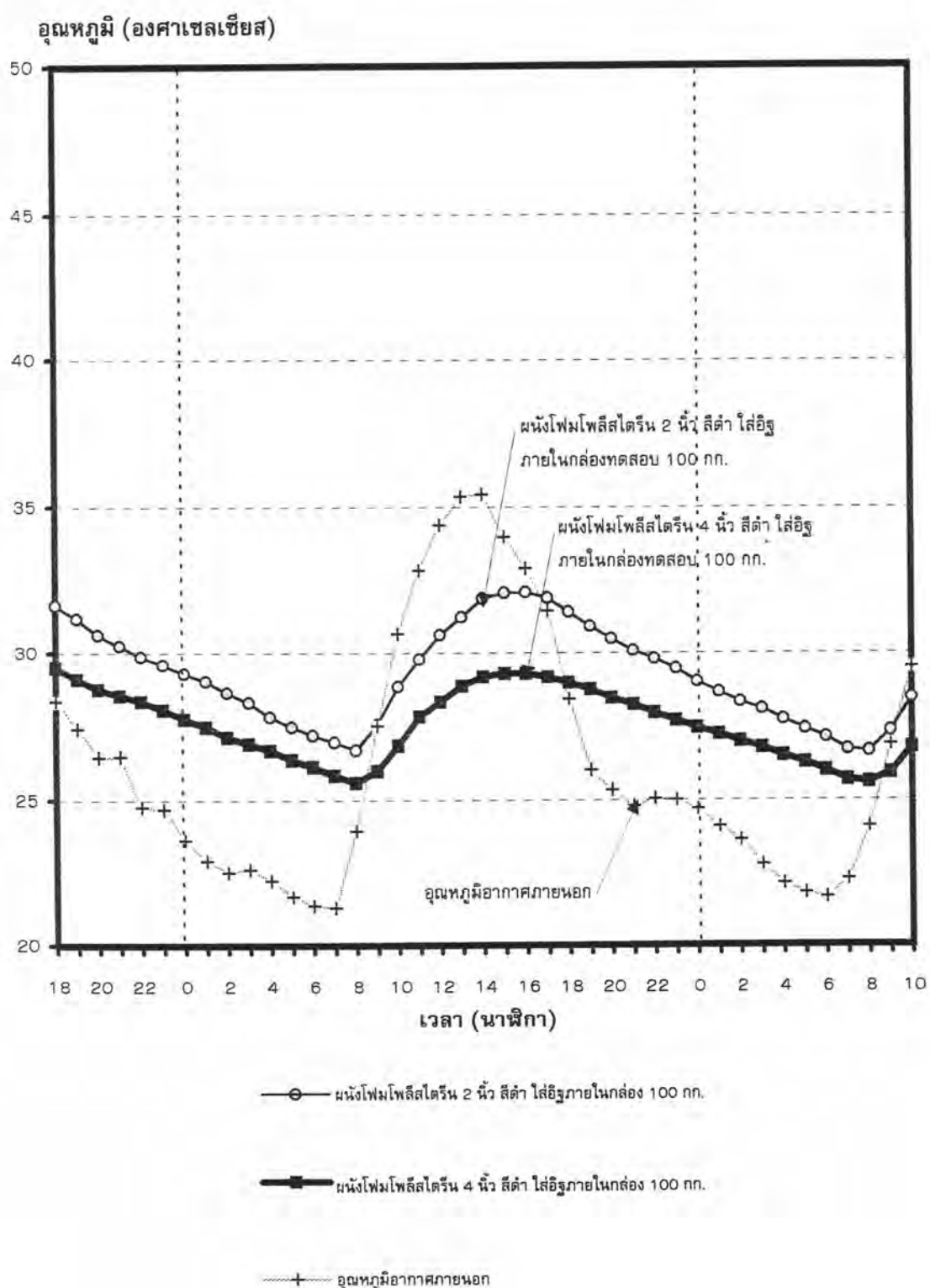
● ผนังก่ออิฐฉาบปูน 4 นิ้ว สีด้า ใส่อิฐภายในกล่อง 100 กก.

■ ผนังก่ออิฐฉาบปูน 8 นิ้ว สีด้า ใส่อิฐภายในกล่อง 100 กก.

+ อุณหภูมิอากาศภายนอก

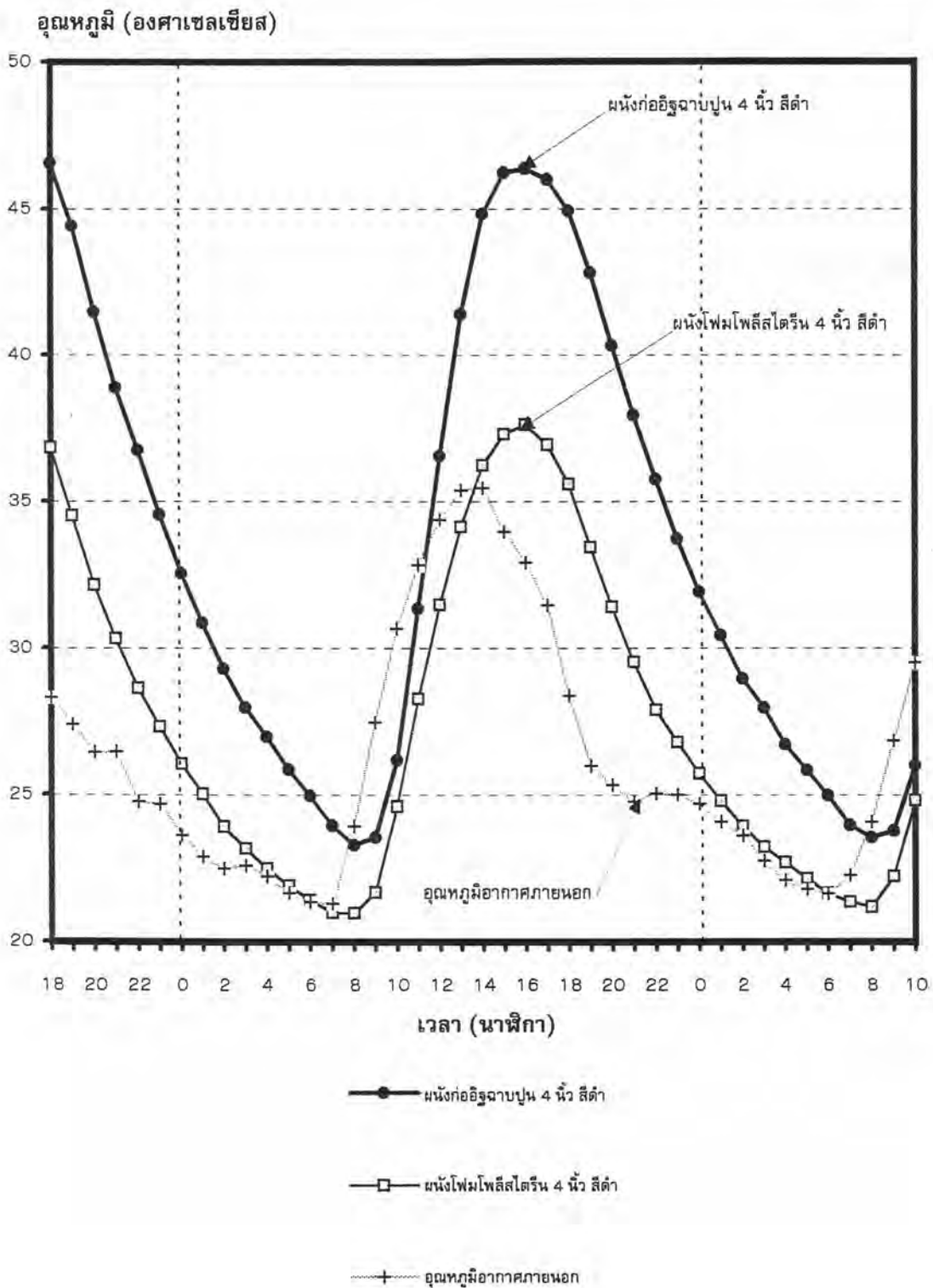
แผนภูมิที่ 4.20 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 2 นิ้ว และ 4 นิ้ว สีดํา ที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ

ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540



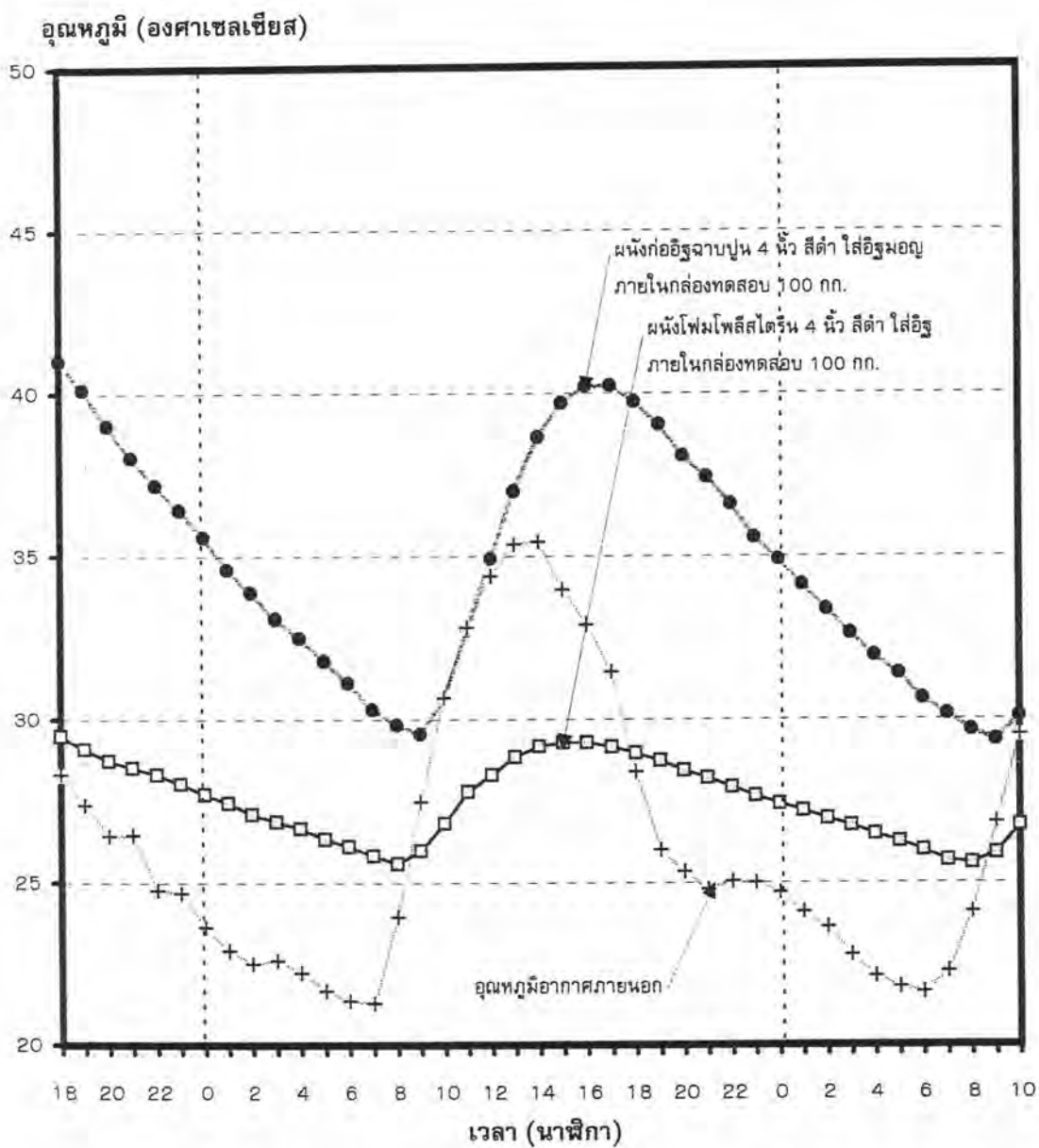
แผนภูมิที่ 4.21 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของหมังก่ออิฐฉาบปูน 4 นิ้ว และผนังโฟมโพลีสไตรีน 4 นิ้ว สีดำ ที่ไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ

ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540



แผนภูมิที่ 4.22 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของผนังก่ออิฐฉาบปูน 4 นิ้ว และผนังโฟมโพลีสไตรีน 4 นิ้ว สีดำ ที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ

ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540



●— ผนังก่ออิฐฉาบปูน 4 นิ้ว สีดำ ใส่อิฐภายในกล่อง 100 กก.

□— ผนังโฟมโพลีสไตรีน 4 นิ้ว สีดำ ใส่อิฐภายในกล่อง 100 กก.

+— อุณหภูมิอากาศภายนอก

การวิเคราะห์ผลการทดสอบเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบที่ใช้ผนังทดสอบสีเข้มที่มีมวลสารภายในและไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ ในเชิงความสัมพันธ์กับค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนและมวลสารของผนัง

จากแผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบผนังทดสอบสีเข้มที่มีมวลสารภายในและไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ พบว่า

1. ผนังสีเข้มที่มีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนต่ำ มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบต่ำกว่าผนังชนิดเดียวกันที่มีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนสูงกว่า จากการทดสอบผนังที่มีมวลสารมาก พบว่า ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 8 นิ้ว มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบต่ำกว่าผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 4 นิ้ว ทั้งในกรณีที่มีมวลสารภายในและไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ รวมทั้งจากการทดสอบผนังที่มีมวลสารน้อย พบว่า ผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 4 นิ้ว มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบต่ำกว่าผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 2 นิ้ว ทั้งในกรณีที่มีมวลสารภายในและไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ

2. ผนังสีเข้มที่มีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนต่ำ มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดน้อยกว่าผนังชนิดเดียวกันที่มีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนสูงกว่า ดังมีรายละเอียด ดังนี้

- ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 8 นิ้ว สีดำ มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ 12.06°C ส่วนผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 4 นิ้ว สีดำ มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ 23.05°C
- ผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 4 นิ้ว สีดำ มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ 12.03°C ส่วนผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 2 นิ้ว สีดำ มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ 20.35°C

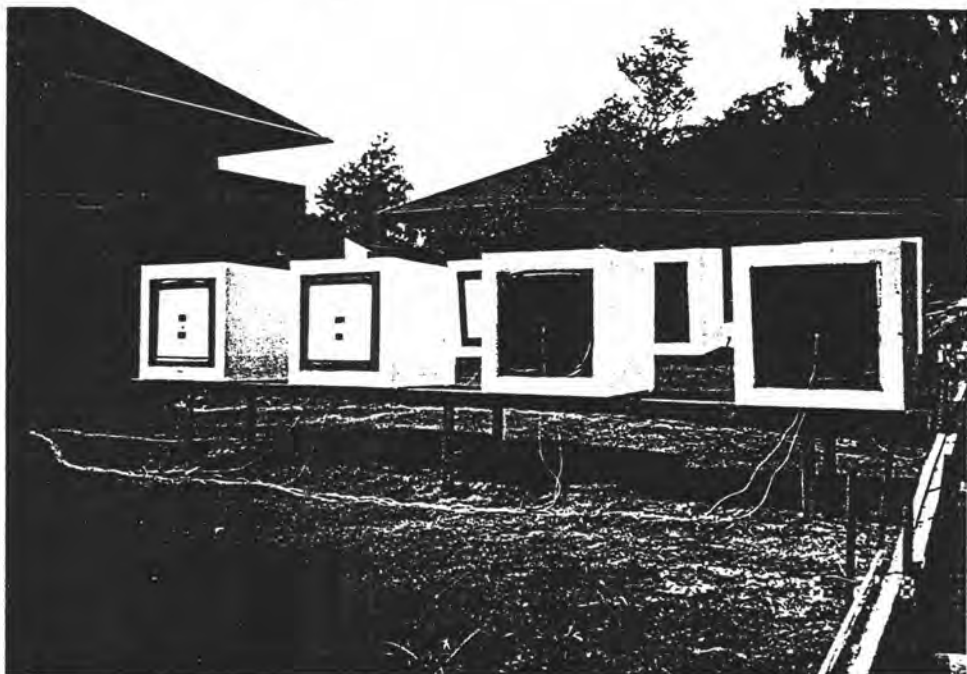
3. ผนังสีอ่อนที่มีมวลสารน้อย มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบต่ำกว่าผนังที่มีมวลสารมาก จากการทดสอบพบว่า ผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 4 นิ้ว ซึ่งเป็นผนังที่มีมวลสารมากมีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบต่ำกว่าผนังโฟมโพลีสไตรีนหนา 4 นิ้ว ทั้งในกรณีที่มีมวลสารภายในและไม่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ

4.4 การทดสอบและการวิเคราะห์ผลกระทบของมวลสารภายในที่แตกต่างกันต่อพฤติกรรม การถ่ายเทความร้อนของผนังสีเขียวและสีอ่อน

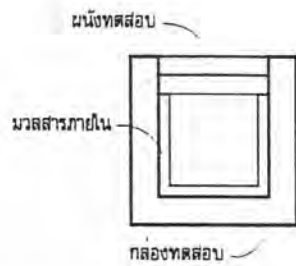
หลังจากทดสอบผลกระทบของมวลสารภายในที่มีต่อพฤติกรรมถ่ายเทความร้อนของผนังสีอ่อนและสีเขียวตามการทดสอบชุดที่ 1 และ 2 แล้ว ได้ทำการทดสอบในชุดที่ 3 ตามขั้นตอนในการทดสอบที่ 4 โดยเป็นการทดสอบผลกระทบของมวลสารภายในที่มีต่อพฤติกรรมถ่ายเทความร้อนของผนังสีเขียวและสีอ่อนที่มีมวลสารภายในแตกต่างกัน โดยการใส่มวลสารภายในกล่องทดสอบ 15 กก. 60 กก. 100 กก. และ 200 กก. และจากการวิเคราะห์ผลการทดสอบในชุดที่ 1 และ 2 ผนังโพลีโพลีสไตรีนหนา 4 นิ้ว สีขาวและสีดำเป็นผนังทดสอบที่มีค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบตลอด 24 ชั่วโมงต่ำที่สุด ซึ่งเมื่อนำมาทดสอบกับมวลสารภายในจะสามารถเห็นความแตกต่างของพฤติกรรมถ่ายเทความร้อนเนื่องจากมวลสารภายในที่แตกต่างกันได้ชัดเจน โดยใช้อุปกรณ์ในการทดสอบเป็นกล่องทดสอบ 8 กล่อง หันด้านของผนังทดสอบไปทางด้านทิศใต้ ผนังทดสอบในการทดสอบชุดที่ 3 ประกอบด้วย

1. ผนังโพลีโพลีสไตรีน หนา 4 นิ้ว สีดำ
เพิ่มมวลสารในกล่องทดสอบ โดยบุแผ่นยิบซัมหนา 12 มม. น้ำหนักประมาณ 15 กก. ภายในกล่องทดสอบ
2. ผนังโพลีโพลีสไตรีน หนา 4 นิ้ว สีขาว
เพิ่มมวลสารในกล่องทดสอบ โดยบุแผ่นยิบซัมหนา 12 มม. น้ำหนักประมาณ 15 กก. ภายในกล่องทดสอบ
3. ผนังโพลีโพลีสไตรีน หนา 4 นิ้ว สีดำ
เพิ่มมวลสารในกล่องทดสอบ โดยใส่อิฐมวลฉนวนน้ำหนักประมาณ 60 กก. ภายในกล่องทดสอบ
4. ผนังโพลีโพลีสไตรีน หนา 4 นิ้ว สีขาว
เพิ่มมวลสารในกล่องทดสอบ โดยใส่อิฐมวลฉนวนน้ำหนักประมาณ 60 กก. ภายในกล่องทดสอบ
5. ผนังโพลีโพลีสไตรีน หนา 4 นิ้ว สีดำ
เพิ่มมวลสารในกล่องทดสอบ โดยใส่อิฐมวลฉนวนน้ำหนักประมาณ 100 กก. ภายในกล่องทดสอบ

6. ผนังโพลีโพรพิลีน หนา 4 นิ้ว สีขาว
เพิ่มมวลสารในกล่องทดสอบ โดยใส่อิฐมอญน้ำหนักประมาณ 100 กก. ภายใน
กล่องทดสอบ
7. ผนังโพลีโพรพิลีน หนา 4 นิ้ว สีดำ
เพิ่มมวลสารในกล่องทดสอบ โดยใส่อิฐมอญน้ำหนักประมาณ 200 กก. ภายใน
กล่องทดสอบ
8. ผนังโพลีโพรพิลีน หนา 4 นิ้ว สีขาว
เพิ่มมวลสารในกล่องทดสอบ โดยใส่อิฐมอญน้ำหนักประมาณ 200 กก. ภายใน
กล่องทดสอบ



รูปที่ 4.14 แสดงกล่องทดสอบและผนังทดสอบในวันที่ทำการทดสอบชุดที่ 3



ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน
= 0.33 W/m C

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน
= 0.33 W/m C

<p>มีมวลสารภายใน กล่องทึบ 15 กก.</p> <p>ทาสีขาว</p>	<p>มีมวลสารภายใน กล่องทึบ 15 กก.</p> <p>ทาสีดำ</p>	<p>มีมวลสารภายใน กล่องทึบ 60 กก.</p> <p>ทาสีขาว</p>	<p>มีมวลสารภายใน กล่องทึบ 60 กก.</p> <p>ทาสีดำ</p>
<p>ผนังโพลีโพลีสไตรีนหนา 2 นิ้ว</p>		<p>ผนังโพลีโพลีสไตรีนหนา 2 นิ้ว</p>	
<p>มีมวลสารภายใน กล่องทึบ 100 กก.</p> <p>ทาสีขาว</p>	<p>มีมวลสารภายใน กล่องทึบ 100 กก.</p> <p>ทาสีดำ</p>	<p>มีมวลสารภายใน กล่องทึบ 200 กก.</p> <p>ทาสีขาว</p>	<p>มีมวลสารภายใน กล่องทึบ 200 กก.</p> <p>ทาสีดำ</p>
<p>ผนังโพลีโพลีสไตรีนหนา 2 นิ้ว</p>		<p>ผนังโพลีโพลีสไตรีนหนา 2 นิ้ว</p>	

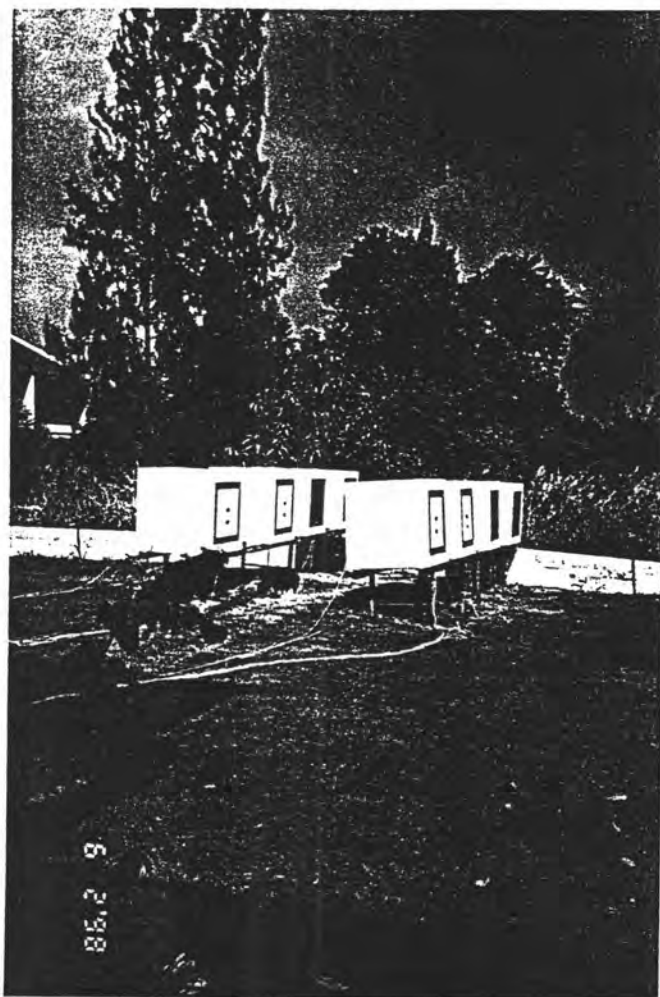


ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน
= 0.33 W/m C

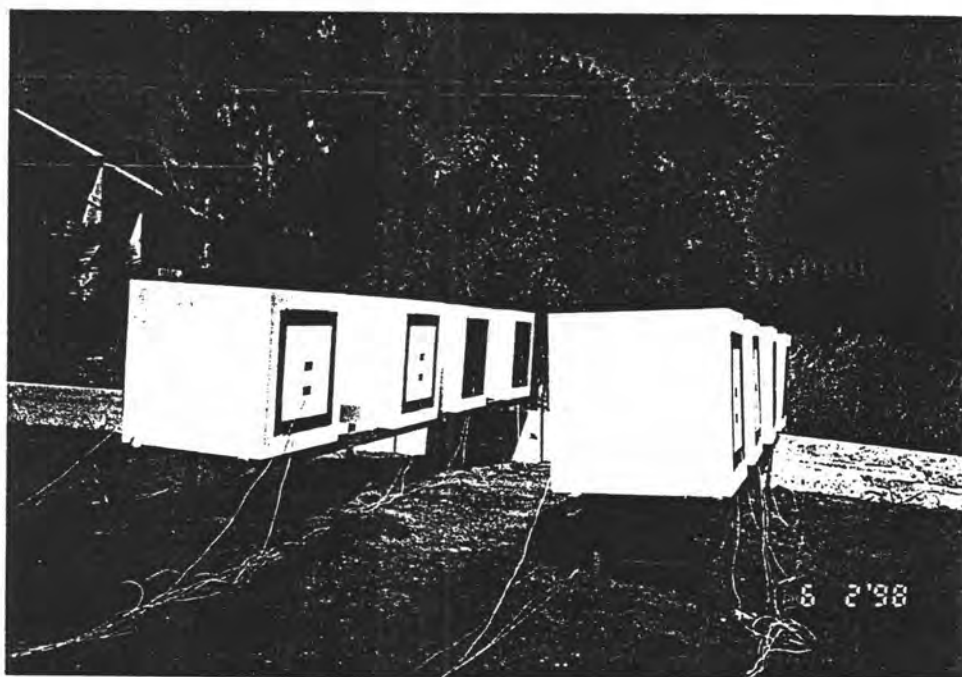
ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน
= 0.33 W/m C

แปลนกล่องทึบ

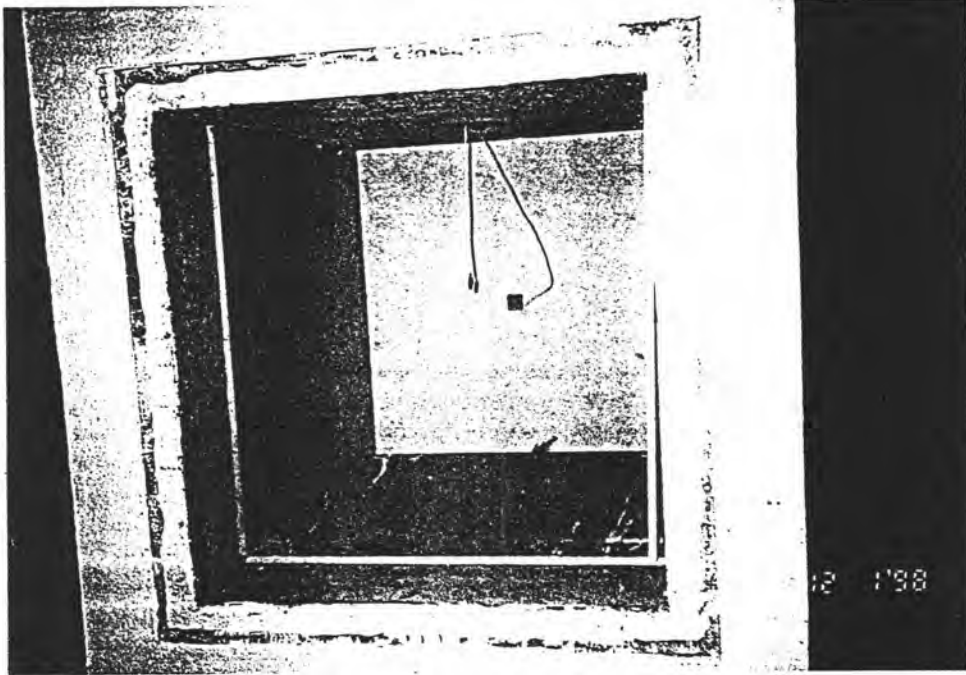
รูปที่ 4.15 แสดงแปลนกล่องทึบ ผนังทึบ และมวลสารภายในกล่องทึบ
ของการทดสอบในชุดที่ 3



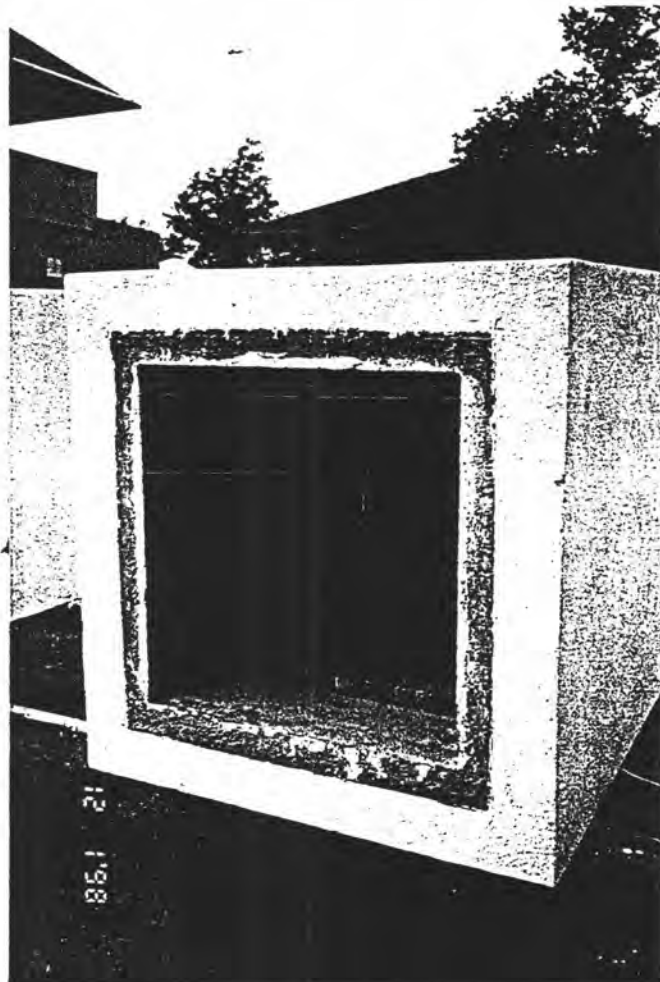
รูปที่ 4.16 แสดงสภาพท้องฟ้าบริเวณสถานที่ทดสอบในวันที่ทำการทดสอบชุดที่ 3



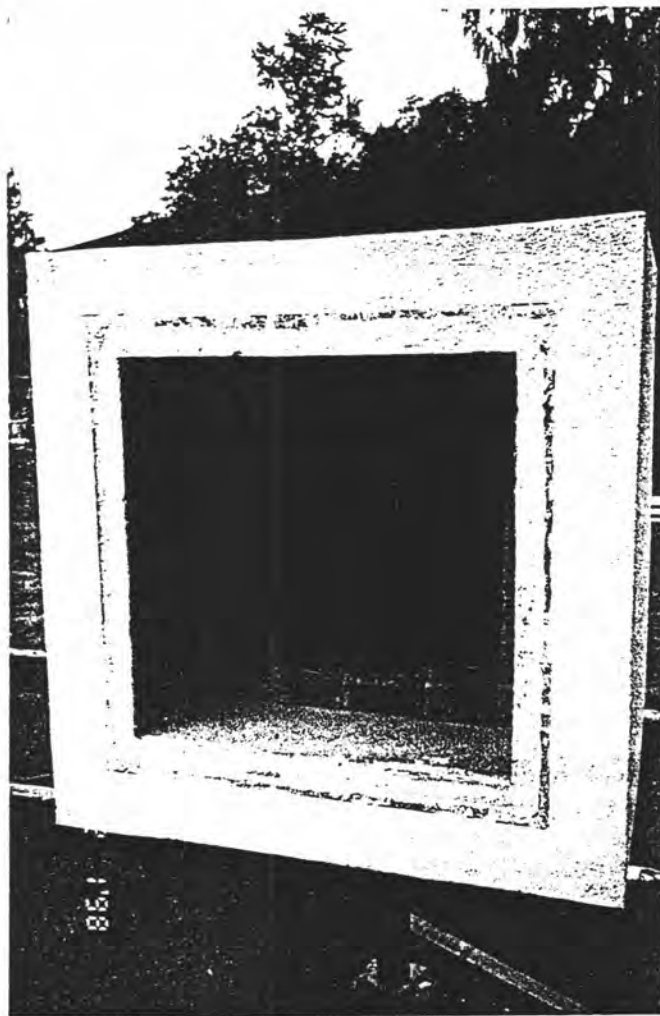
รูปที่ 4.17 แสดงสภาพแวดล้อมบริเวณสถานที่ทดสอบในวันที่ทำการทดสอบชุดที่ 3



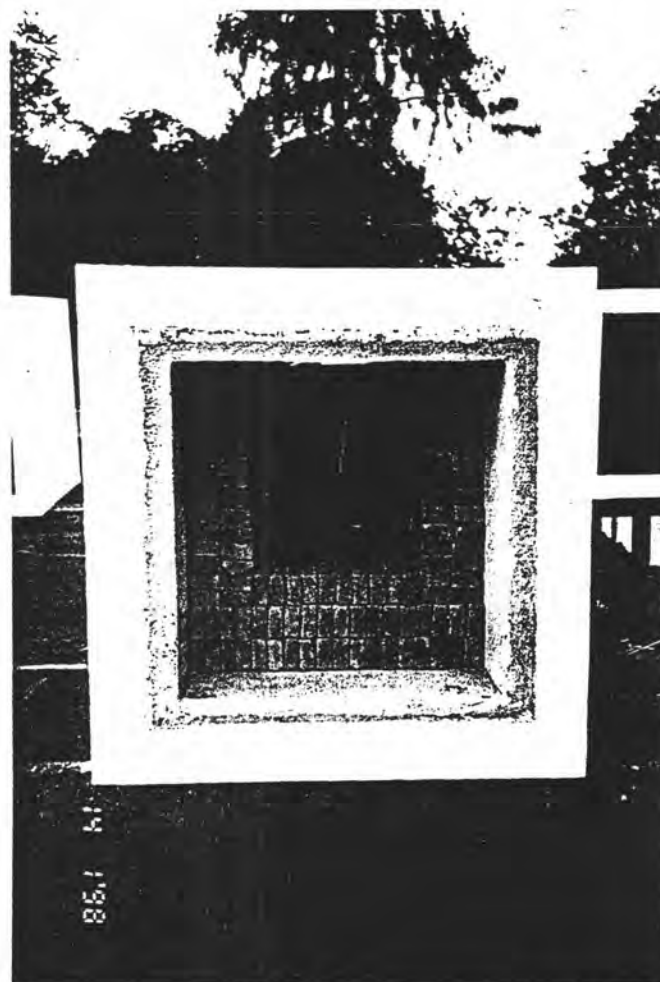
รูปที่ 4.18 แสดงการบุแผ่นยิปซัม 12 มม. หน้าหนักประมาณ 15 กก. ภายในกล่องทดสอบ



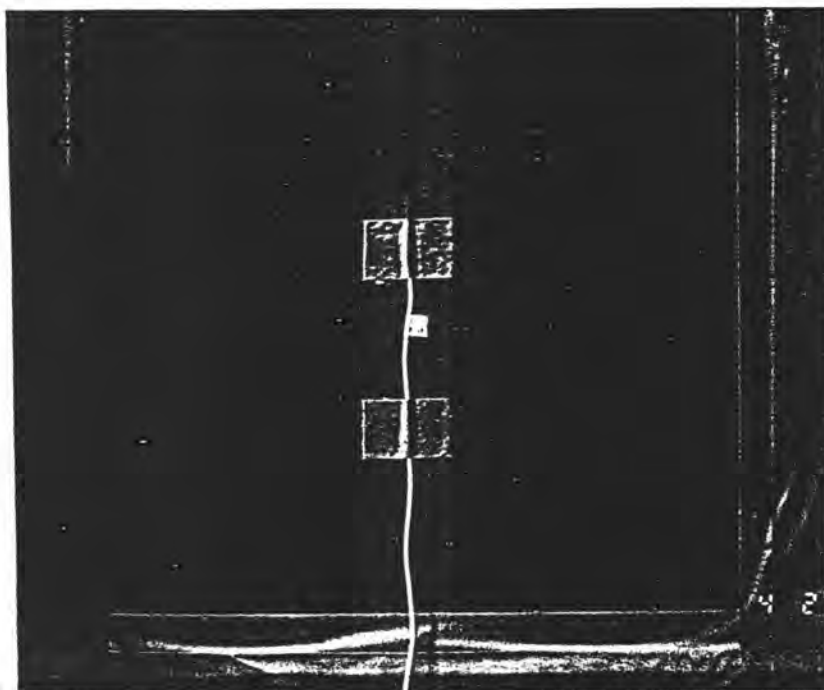
รูปที่ 4.19 แสดงการใส่อิฐมอญหน้าหนักประมาณ 60 กก. ภายในกล่องทดสอบ



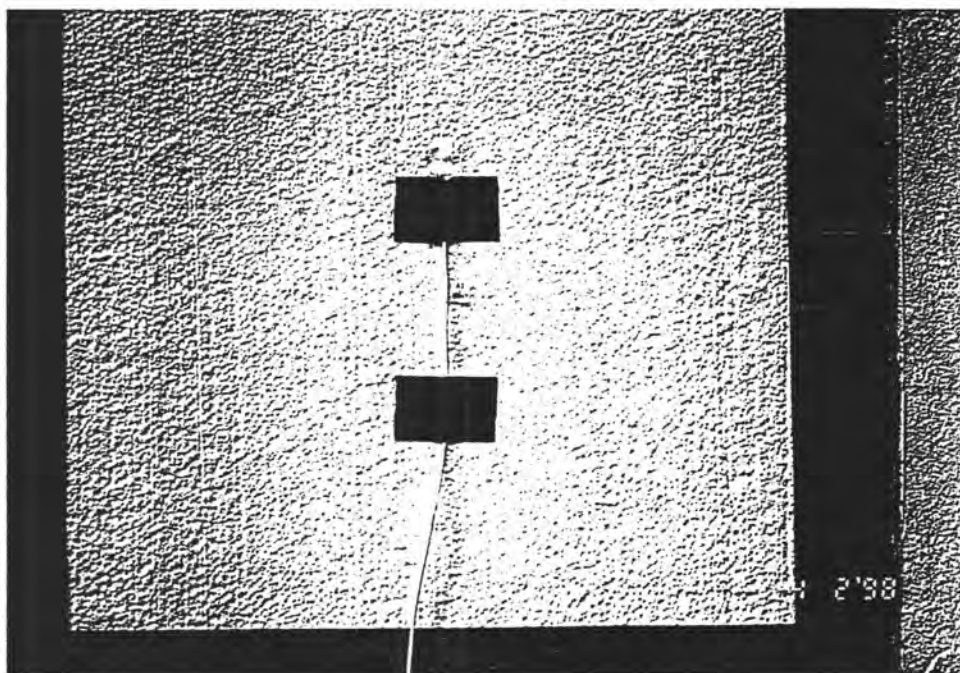
รูปที่ 4.20 แสดงการใส่อิฐมอญน้ำหนักประมาณ 100 กก. ภายในกล่องทดสอบ



รูปที่ 4.21 แสดงการใส่อิฐมอญน้ำหนักประมาณ 200 กก. ภายในกล่องทดสอบ



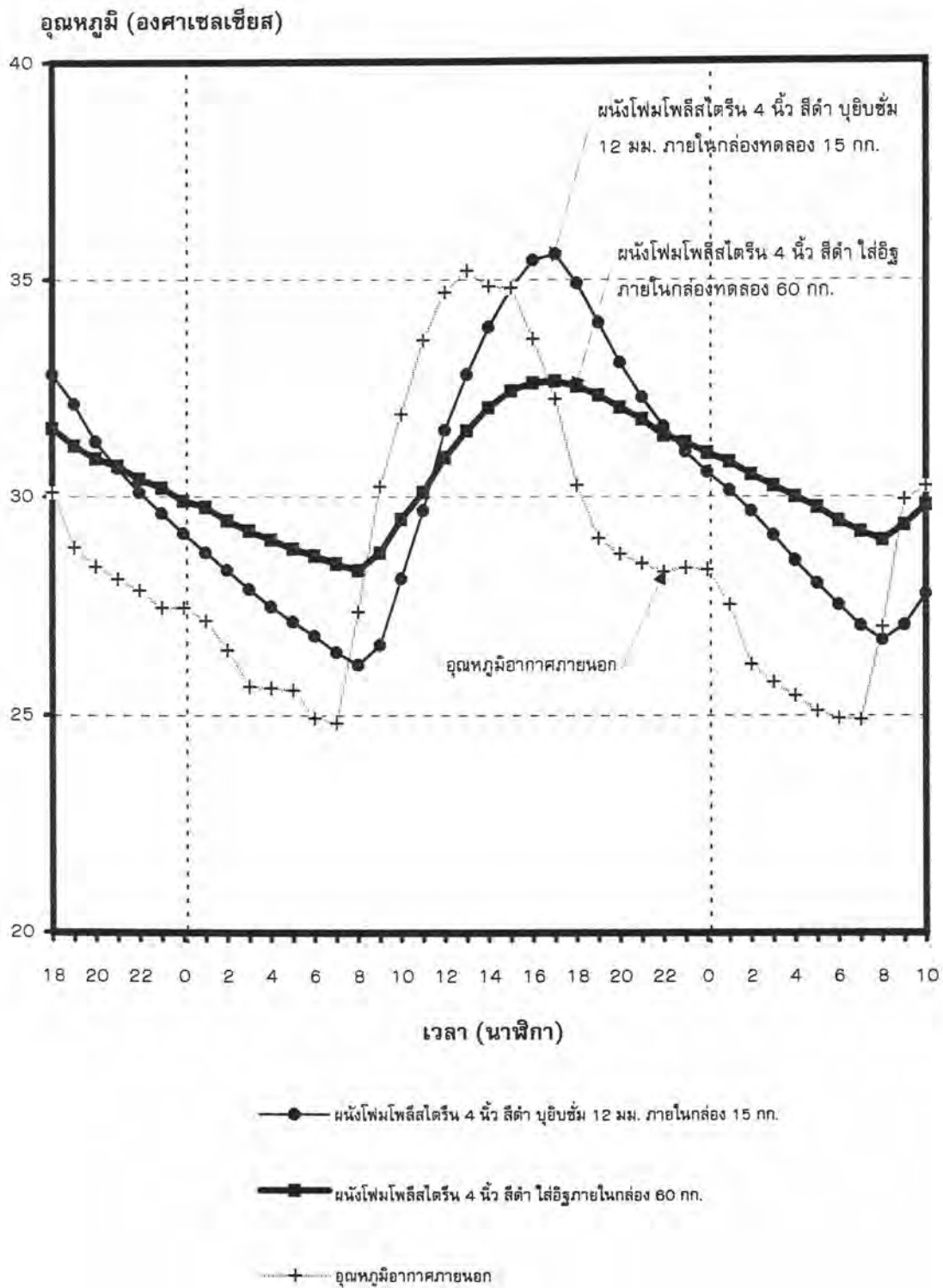
รูปที่ 4.22 แสดงการติดตั้งเทอร์มิสเตอร์เพื่อวัดค่าอุณหภูมิผิวภายนอกของผนังทดสอบสีดำ



รูปที่ 4.23 แสดงการติดตั้งเทอร์มิสเตอร์เพื่อวัดค่าอุณหภูมิผิวภายนอกของผนังทดสอบสีขาว

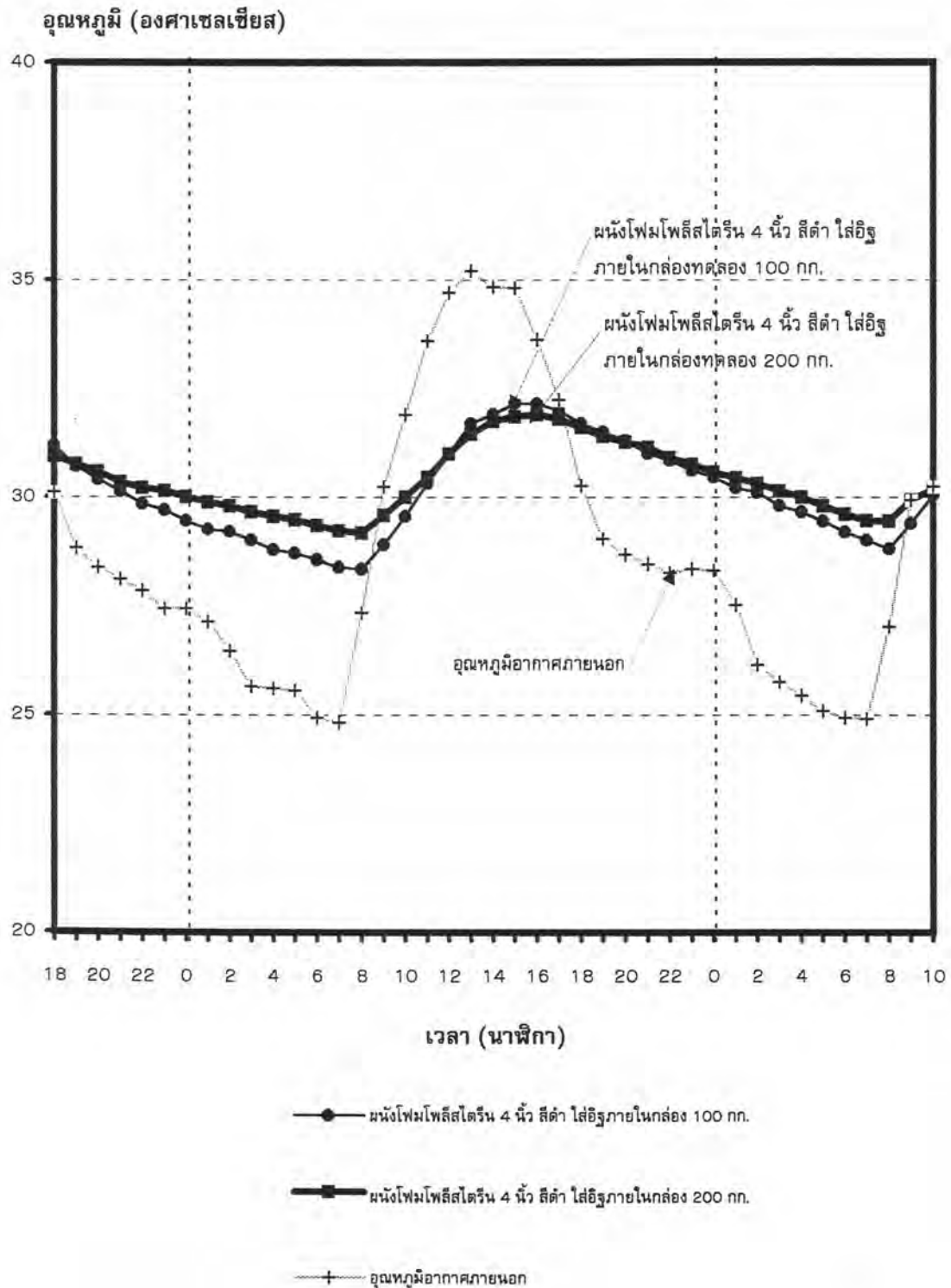
แผนภูมิที่ 4.23 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของผนังโพลีไสตริค 4 นิ้ว สีดำ ที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 15 กก. และ 60 กก.

ข้อมูลตั้งแต่วันที่ 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540



แผนภูมิที่ 4.24 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของผนังโพนีโพลีสไตรีน 4 นิ้ว สีดำ ที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 100 กก. และ 200 กก.

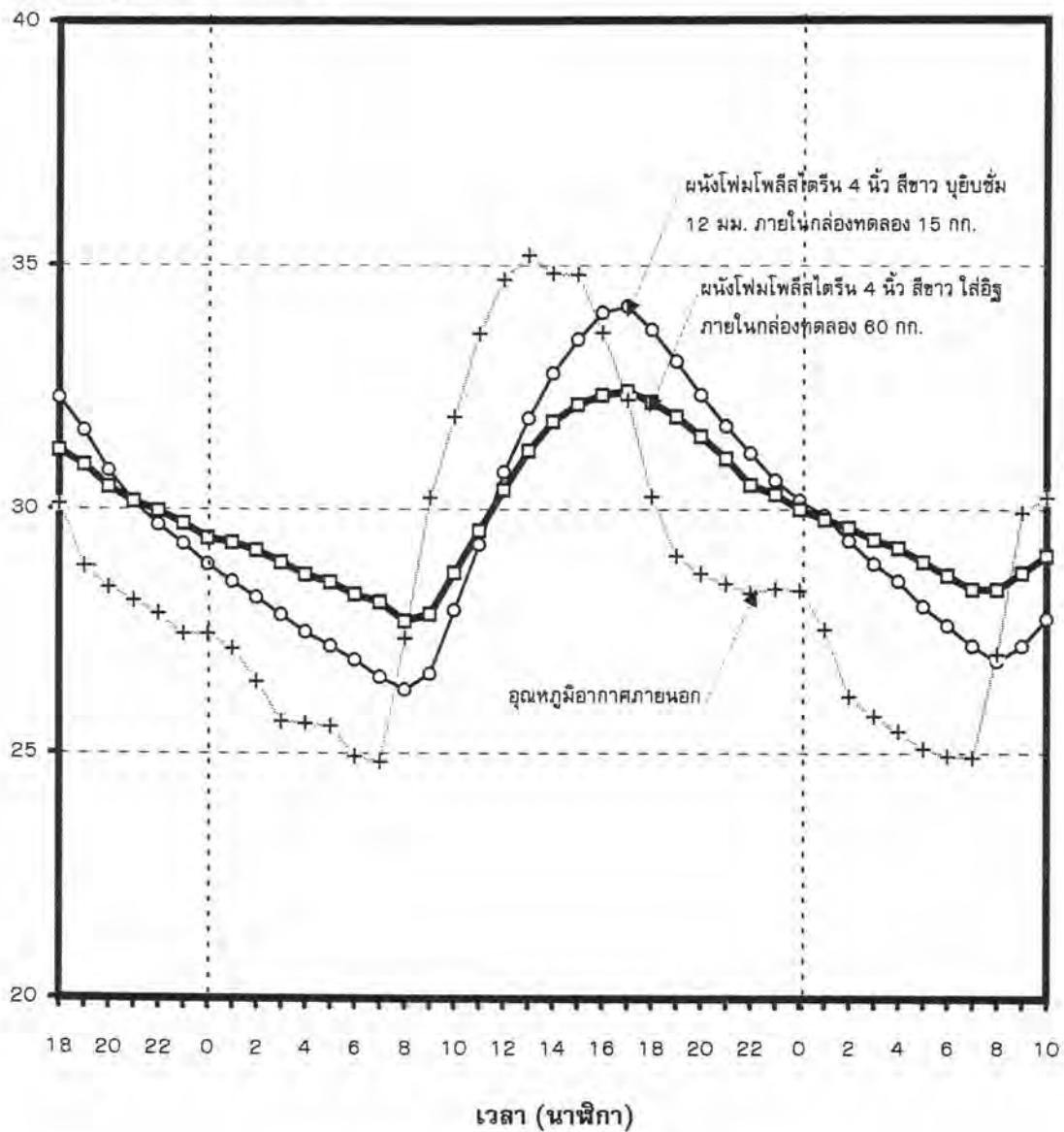
ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540



แผนภูมิที่ 4.25 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของผนังโพรพอสไตรีน 4 นิ้ว สีขาว ที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 15 กก. และ 60 กก.

ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)



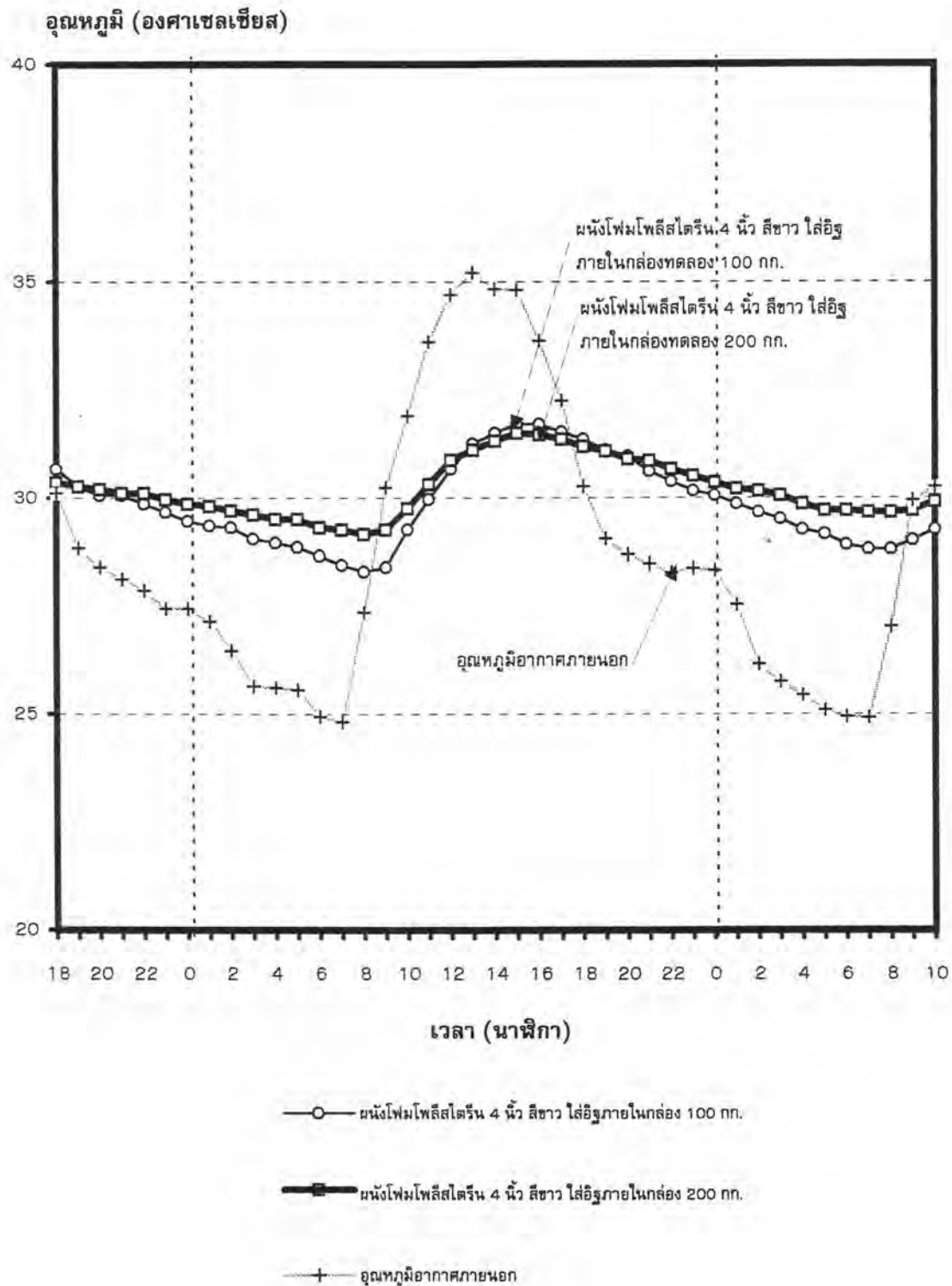
○— ผนังโพรพอสไตรีน 4 นิ้ว สีขาว บุยบซัม 12 มม. ภายในกล่อง 15 กก.

■— ผนังโพรพอสไตรีน 4 นิ้ว สีขาว ใสอิฐภายในกล่อง 60 กก.

+— อุณหภูมิอากาศภายนอก

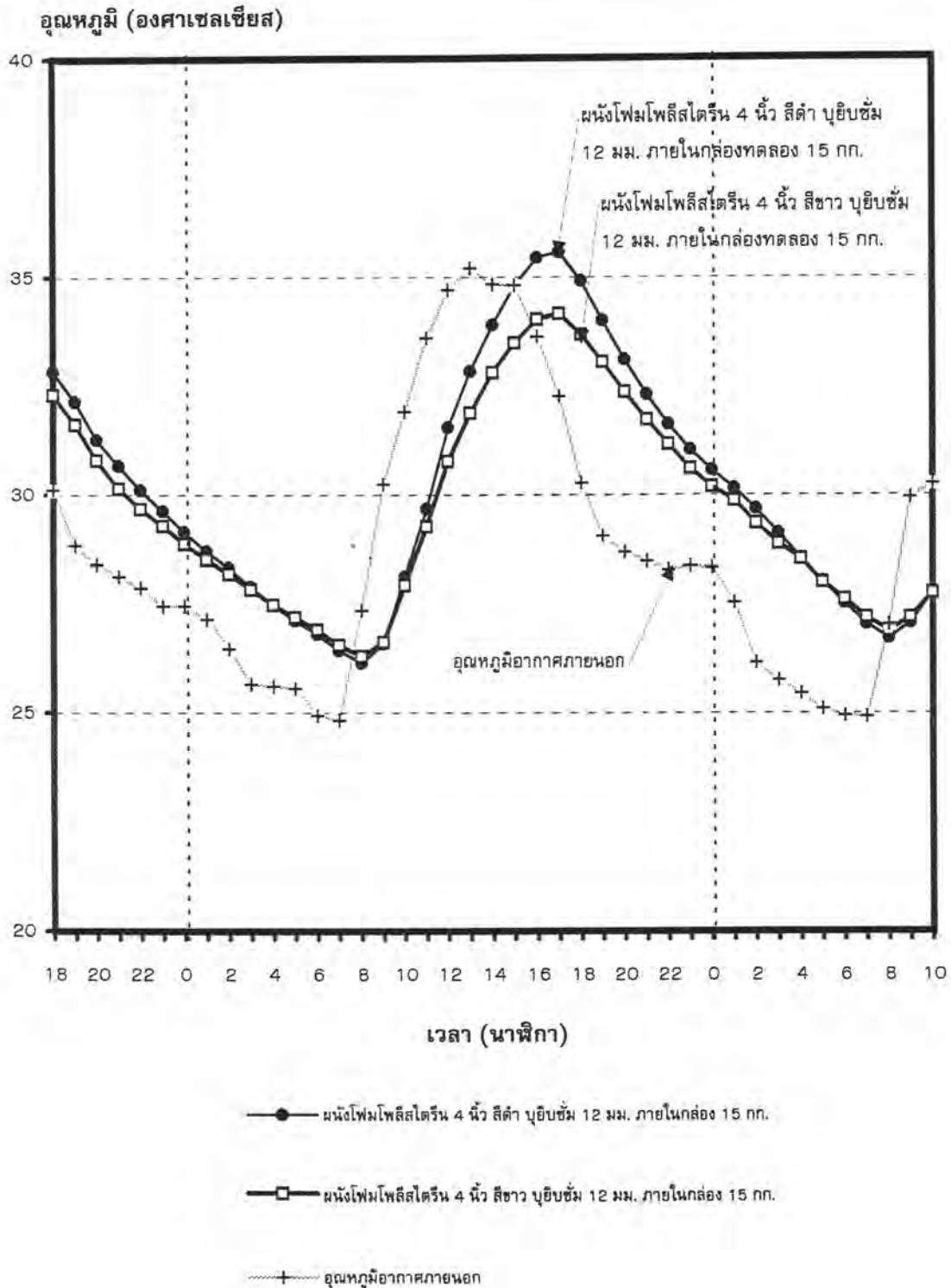
แผนภูมิที่ 4.26 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของผนังโฟมโพลีสไตรีน 4 นิ้ว สีขาว ที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 100 กก. และ 200 กก.

ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540



แผนภูมิที่ 4.27 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของผนังโคมโพลีไสตริน 4 นิ้ว สีดำ และสีขาว ที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 15 กก.

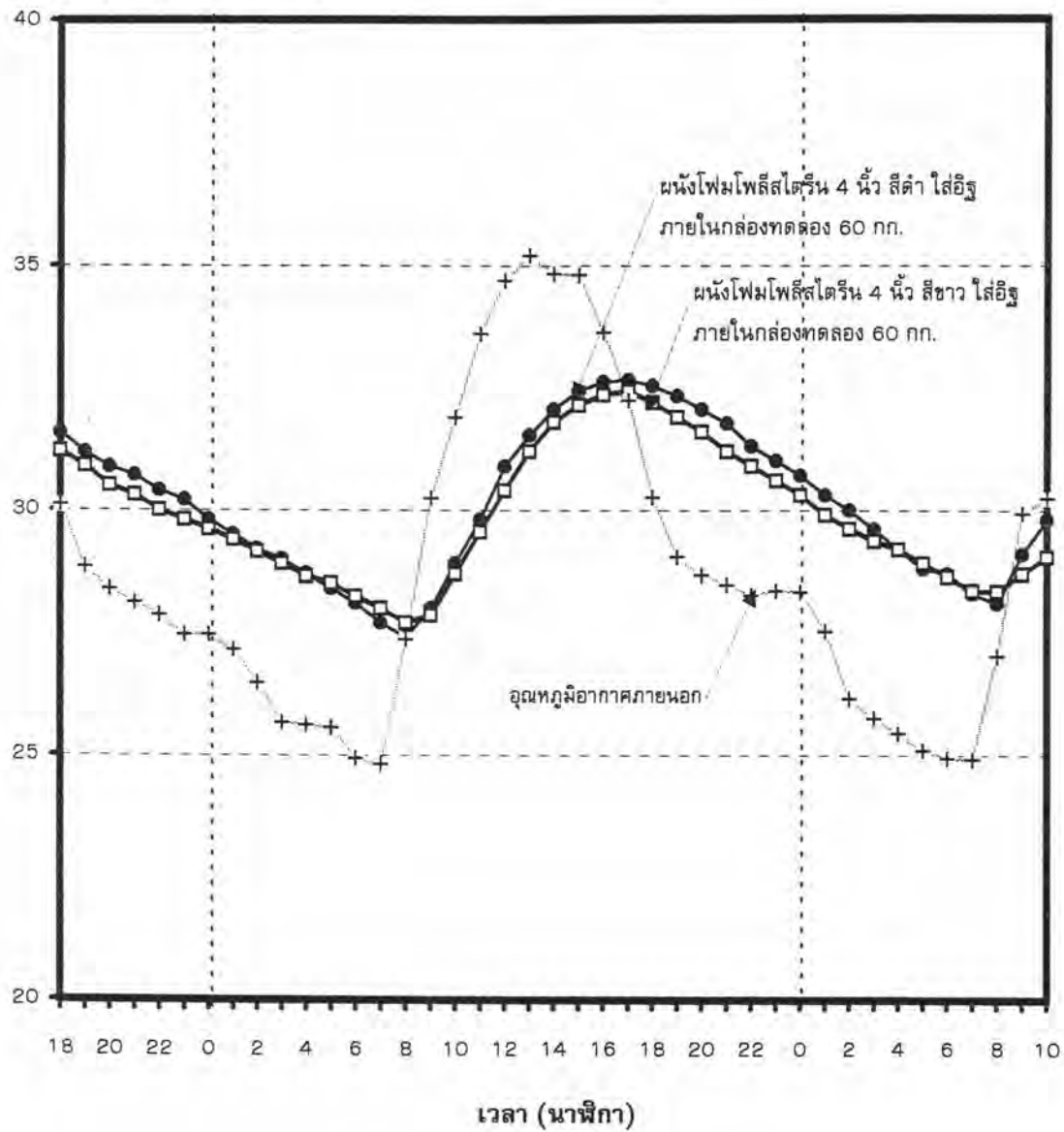
ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540



แผนภูมิที่ 4.28 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของผนังโพลีไสตรีน 4 นิ้ว สีดำ และสีขาว ที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 60 กก.

ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)



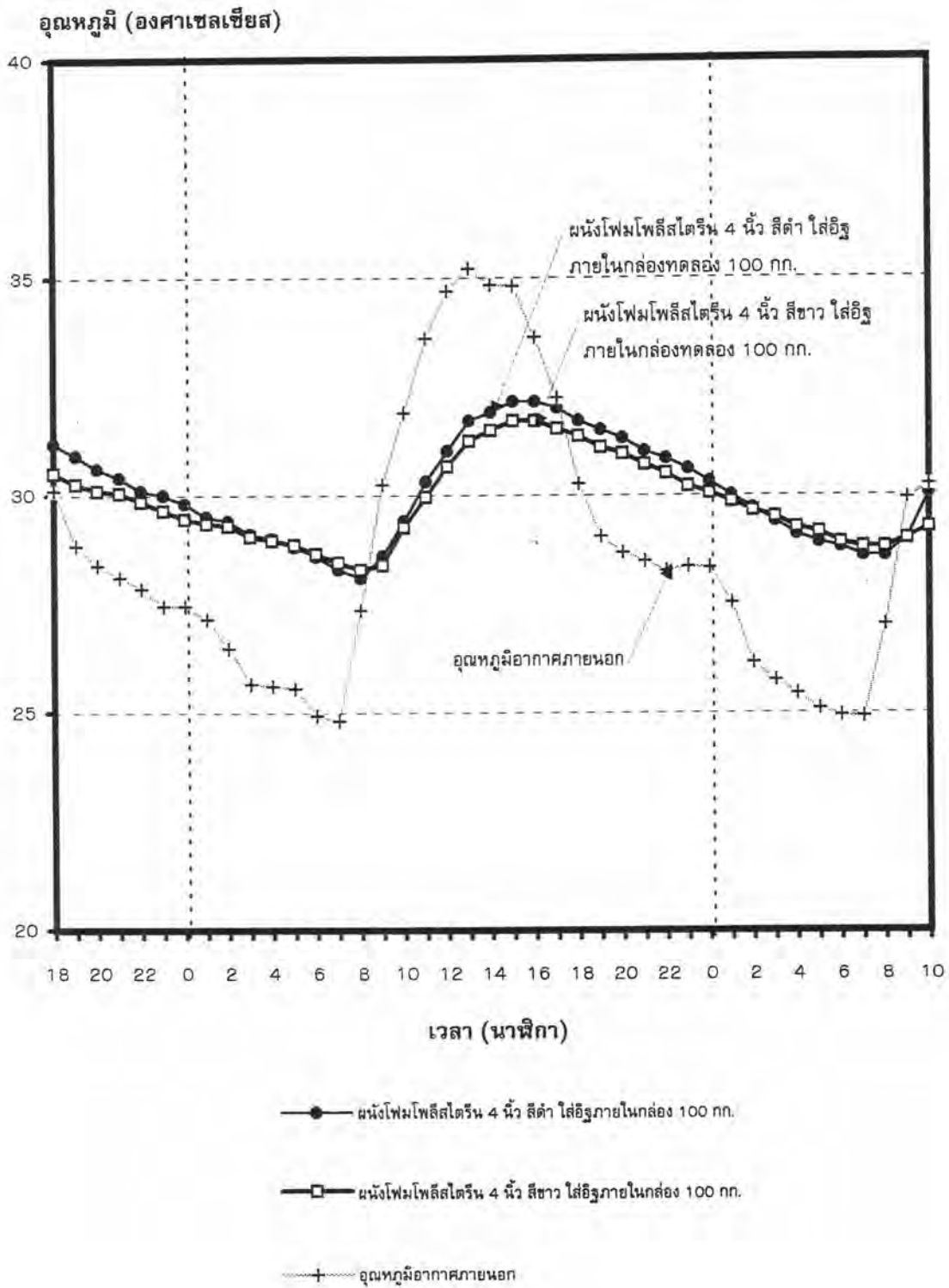
● ผนังโพลีไสตรีน 4 นิ้ว สีดำ ใส่อิฐภายในกล่อง 60 กก.

□ ผนังโพลีไสตรีน 4 นิ้ว สีขาว ใส่อิฐภายในกล่อง 60 กก.

+ อุณหภูมิอากาศภายนอก

แผนภูมิที่ 4.29 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของผนังโพลีไพลีสไตรีน 4 นิ้ว สีดำ และสีขาว ที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 100 กก.

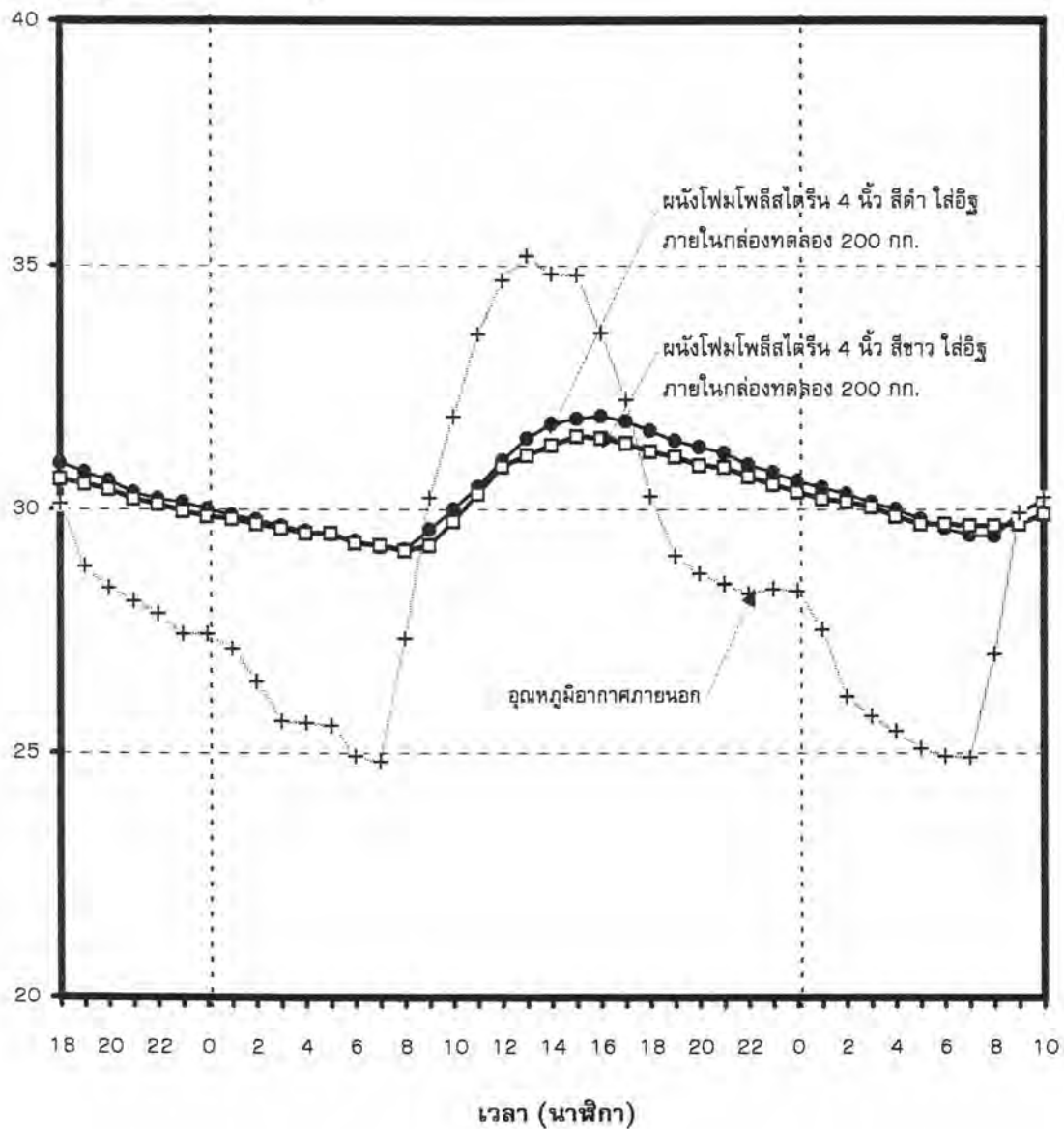
ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540



แผนภูมิที่ 4.30 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบของผนังโพลีไสตรีน 4 นิ้ว สีดำ และสีขาว ที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 200 กก.

ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)



●—ผนังโพลีไสตรีน 4 นิ้ว สีดำ ใส่อิฐภายในกล่อง 200 กก.

□—ผนังโพลีไสตรีน 4 นิ้ว สีขาว ใส่อิฐภายในกล่อง 200 กก.

+—อุณหภูมิอากาศภายนอก

การวิเคราะห์ผลการทดสอบเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบที่ใช้ผนังทดสอบสีเข้ม และสีอ่อนที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบต่างกัน

จากแผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบผนังทดสอบสีเข้มและสีอ่อนที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบต่างกัน พบว่า

1. ผนังสีเข้มมีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบและค่าอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยภายในกล่องทดสอบตลอด 24 ชั่วโมง สูงกว่าผนังสีอ่อนชนิดเดียวกันที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบเท่ากัน รวมทั้งผนังที่ใช้สีเข้มและสีอ่อนเมื่อมีมวลสารภายในกล่องทดสอบมากขึ้นจะมีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบต่ำลง โดยที่ผนังสีเข้มมีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบลดลงมากกว่าผนังสีอ่อน ดังมีรายละเอียด ดังนี้

- ผนังโพนีโพลีสไตรีนหนา 4 นิ้ว สีดำ เมื่อเพิ่มมวลสารภายในกล่องทดสอบจาก 15 กก. เป็น 60 กก. มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบลดลง 2.93°C เมื่อเพิ่มมวลสารภายในกล่องทดสอบจาก 15 กก. เป็น 100 กก. มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบลดลง 3.43°C และ เมื่อเพิ่มมวลสารภายในกล่องทดสอบจาก 15 กก. เป็น 200 กก. มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบลดลง 3.68°C
- ผนังโพนีโพลีสไตรีนหนา 4 นิ้ว สีขาว เมื่อเพิ่มมวลสารภายในกล่องทดสอบจาก 15 กก. เป็น 60 กก. มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบลดลง 1.72°C เมื่อเพิ่มมวลสารภายในกล่องทดสอบจาก 15 กก. เป็น 100 กก. มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบลดลง 2.45°C และ เมื่อเพิ่มมวลสารภายในกล่องทดสอบจาก 15 กก. เป็น 200 กก. มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดภายในกล่องทดสอบลดลง 2.66°C

2. ผนังสีเข้มและสีอ่อนเมื่อมีมวลสารภายในกล่องทดสอบมากขึ้น ทำให้ค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบสูงสุดและต่ำสุดลดน้อยลง ดังมีรายละเอียด ดังนี้

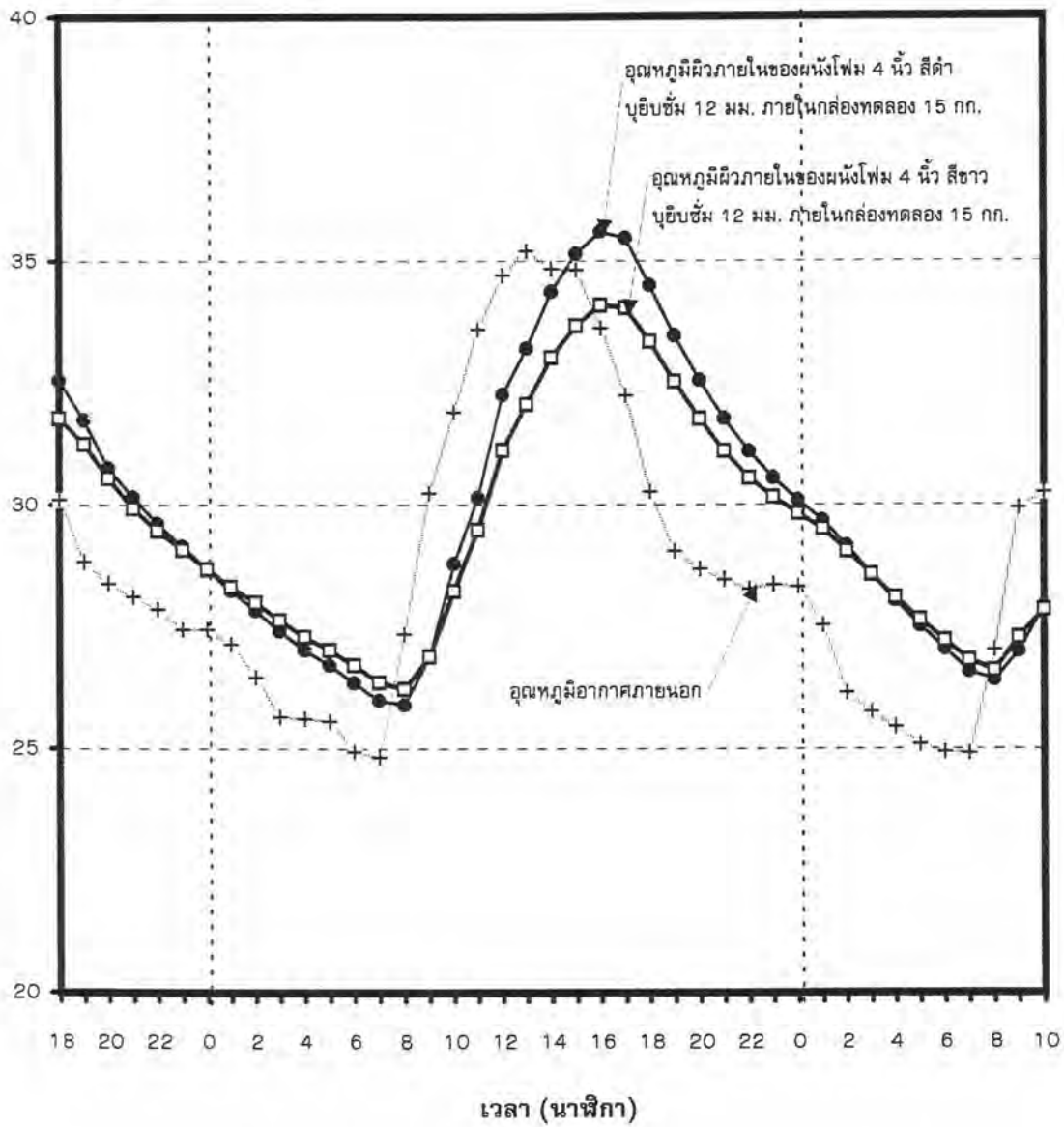
- ผนังโพนีโพลีสไตรีนหนา 4 นิ้ว สีดำ ที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 15 กก. 60 กก. 100 กก. และ 200 กก. มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบสูงสุดและต่ำสุด เท่ากับ 9.43°C 4.73°C 3.79°C และ 3.17°C ตามลำดับ

- ผนังโพลีโพลีสไตรีนหนา 4 นิ้ว สีขาว ที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 15 กก. 60 กก. 100 กก. และ 200 กก. มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบสูงสุดและต่ำสุด เท่ากับ $7.84\text{ }^{\circ}\text{C}$ $4.33\text{ }^{\circ}\text{C}$ $3.41\text{ }^{\circ}\text{C}$ และ $2.34\text{ }^{\circ}\text{C}$ ตามลำดับ

แผนภูมิที่ 4.31 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวภายในของผนังโพลีไสตรีน 4 นิ้ว สีขาว และสีดำ ที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 15 กก.

ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)



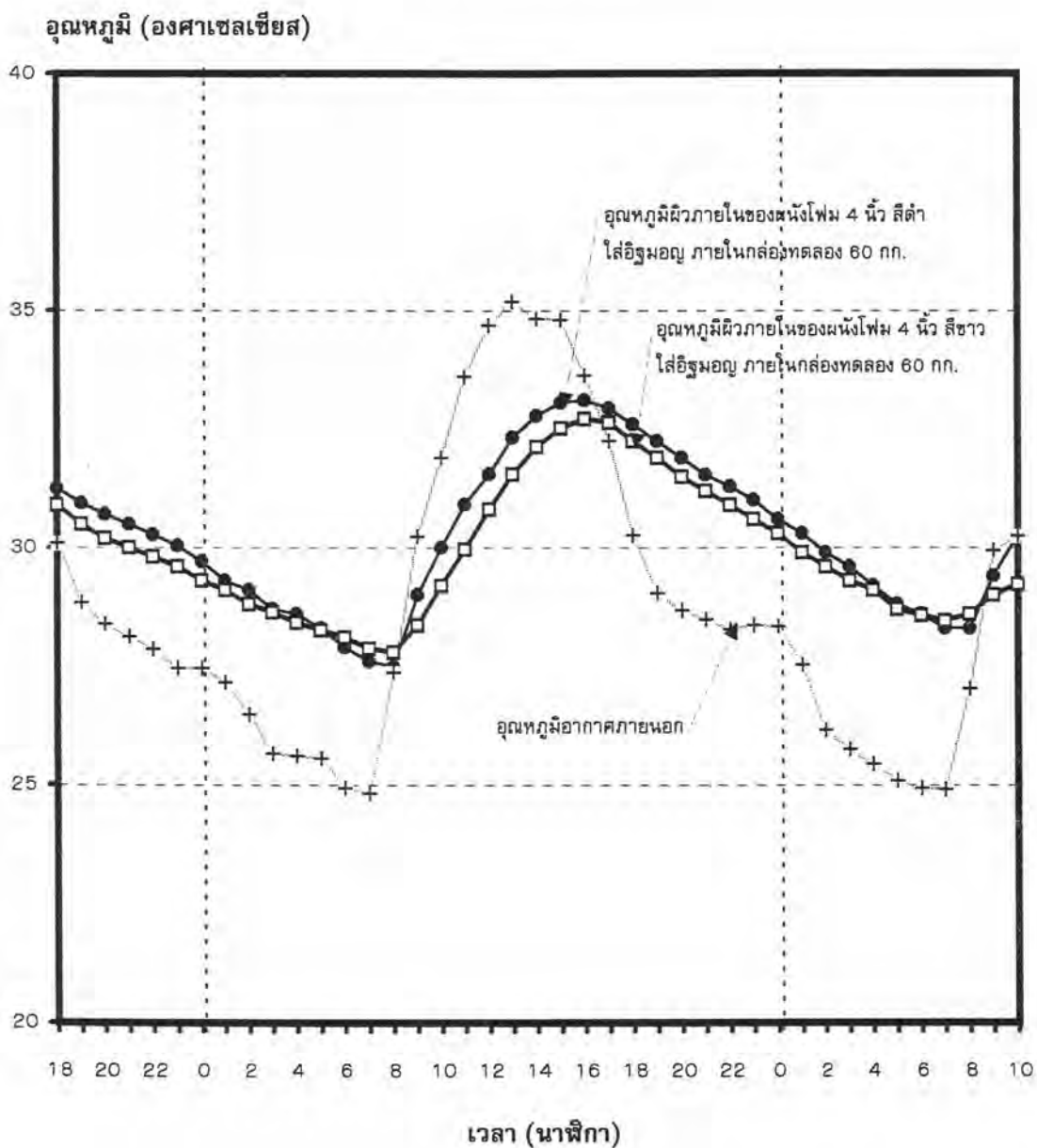
—●— อุณหภูมิผิวภายในผนังโพลีไสตรีน 4 นิ้ว สีดำ บุยิบซั่ม 12 มม. ภายในกล่อง 15 กก.

—□— อุณหภูมิผิวภายในผนังโพลีไสตรีน 4 นิ้ว สีขาว บุยิบซั่ม 12 มม. ภายในกล่อง 15 กก.

—+— อุณหภูมิอากาศภายนอก

แผนภูมิที่ 4.32 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวภายในของผนังโคมโพลีสไตรีน 4 นิ้ว สีขาว และสีดำ ที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 60 กก.

ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540



●— อุณหภูมิผิวภายในผนังโคมโพลีสไตรีน 4 นิ้ว สีดำ ใส่อิฐภายในกล่อง 60 กก.

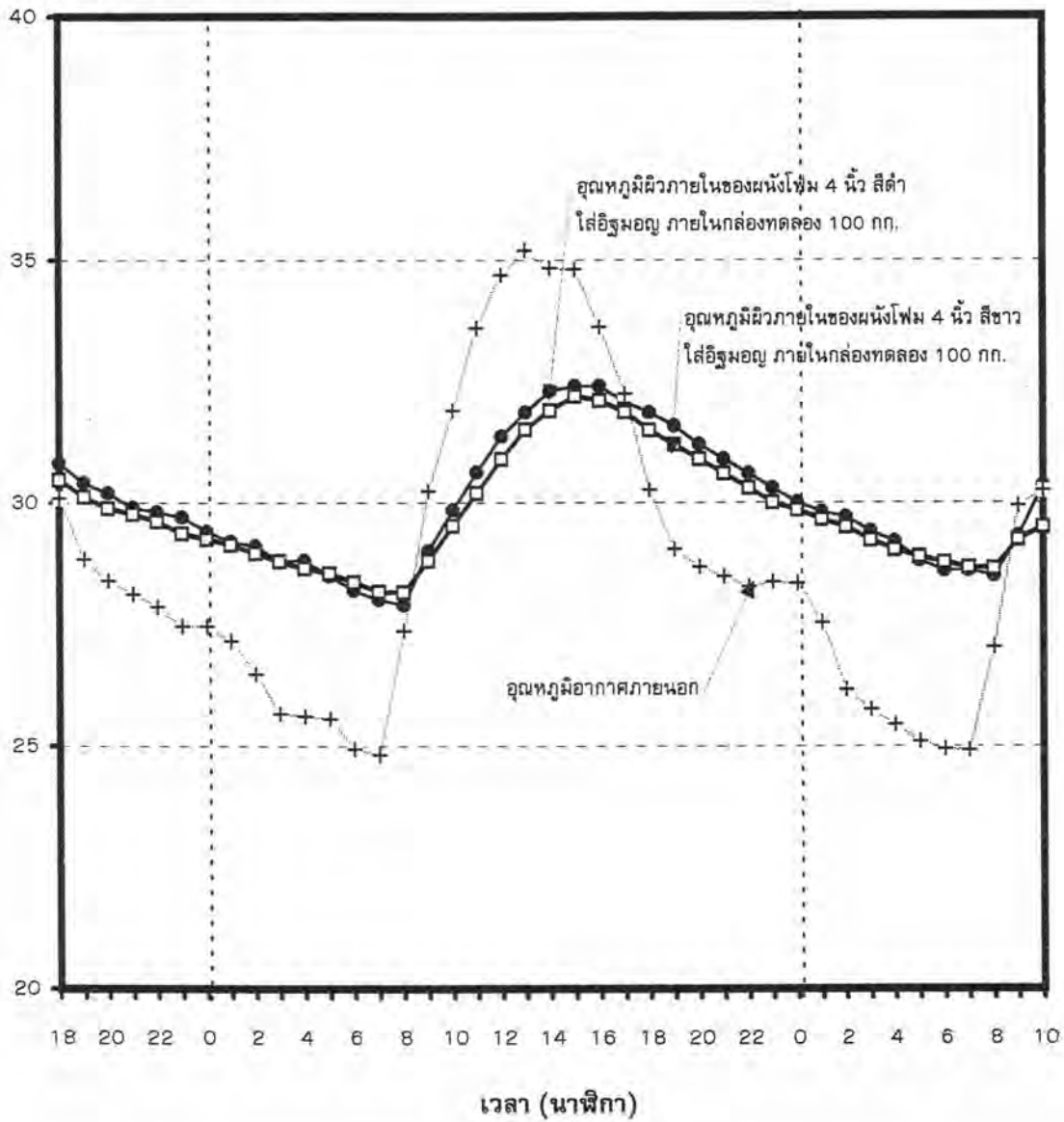
□— อุณหภูมิผิวภายในผนังโคมโพลีสไตรีน 4 นิ้ว สีขาว ใส่อิฐภายในกล่อง 60 กก.

+... อุณหภูมิอากาศภายนอก

แผนภูมิที่ 4.33 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวภายในของผนังโพลีस्टโรน 4 นิ้ว สีขาว และสีดำ ที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 100 กก.

ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)



● อุณหภูมิผิวภายในผนังโพลีस्टโรน 4 นิ้ว สีดำ โสรูภายในกล่อง 100 กก.

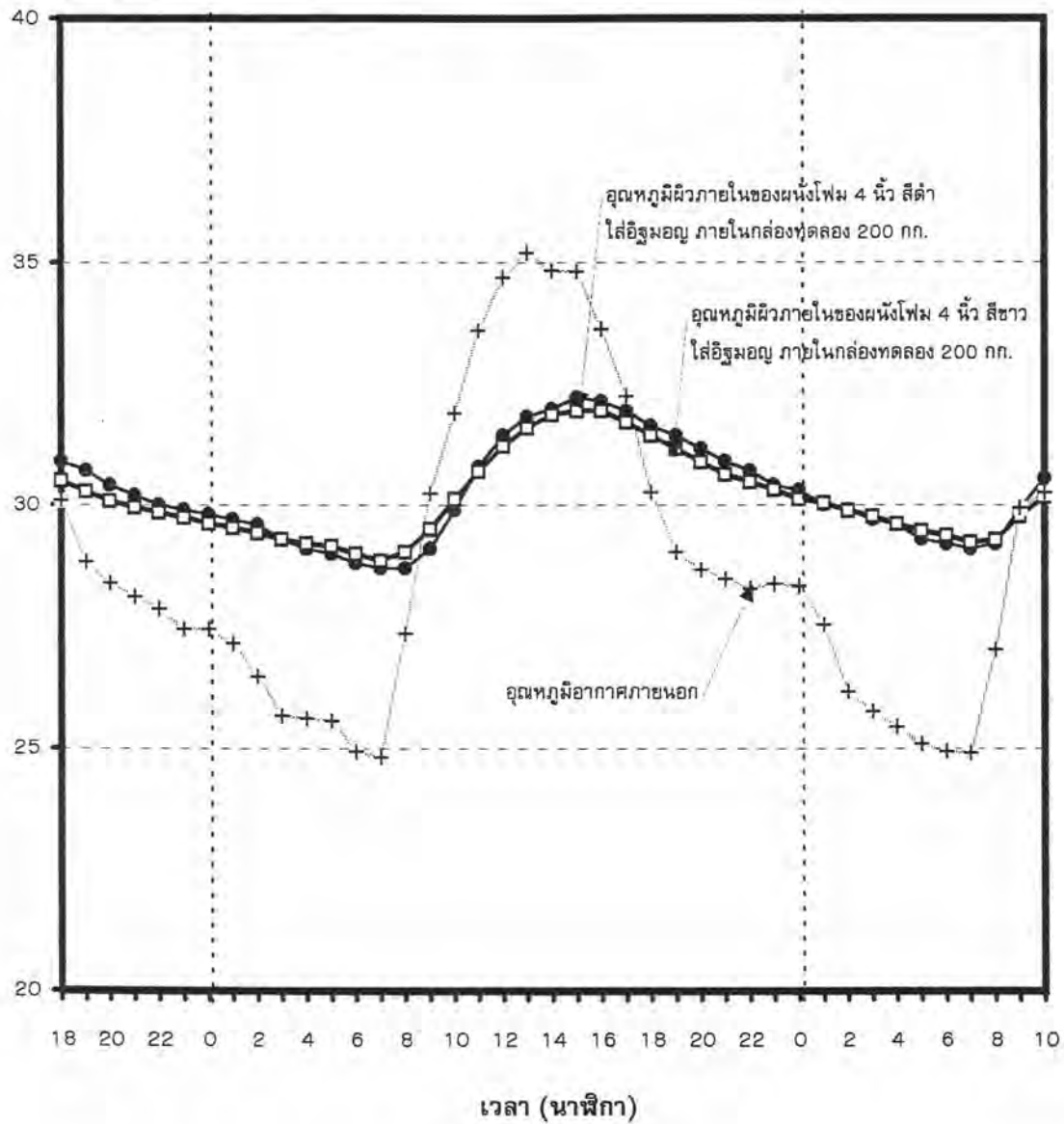
□ อุณหภูมิผิวภายในผนังโพลีस्टโรน 4 นิ้ว สีขาว โสรูภายในกล่อง 100 กก.

+ อุณหภูมิอากาศภายนอก

แผนภูมิที่ 4.34 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวภายในของผนังโคมโพลีสไตรีน 4 นิ้ว สีดำ และสีขา ที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบ 200 กก.

ข้อมูลตั้งแต่วันที่ 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)



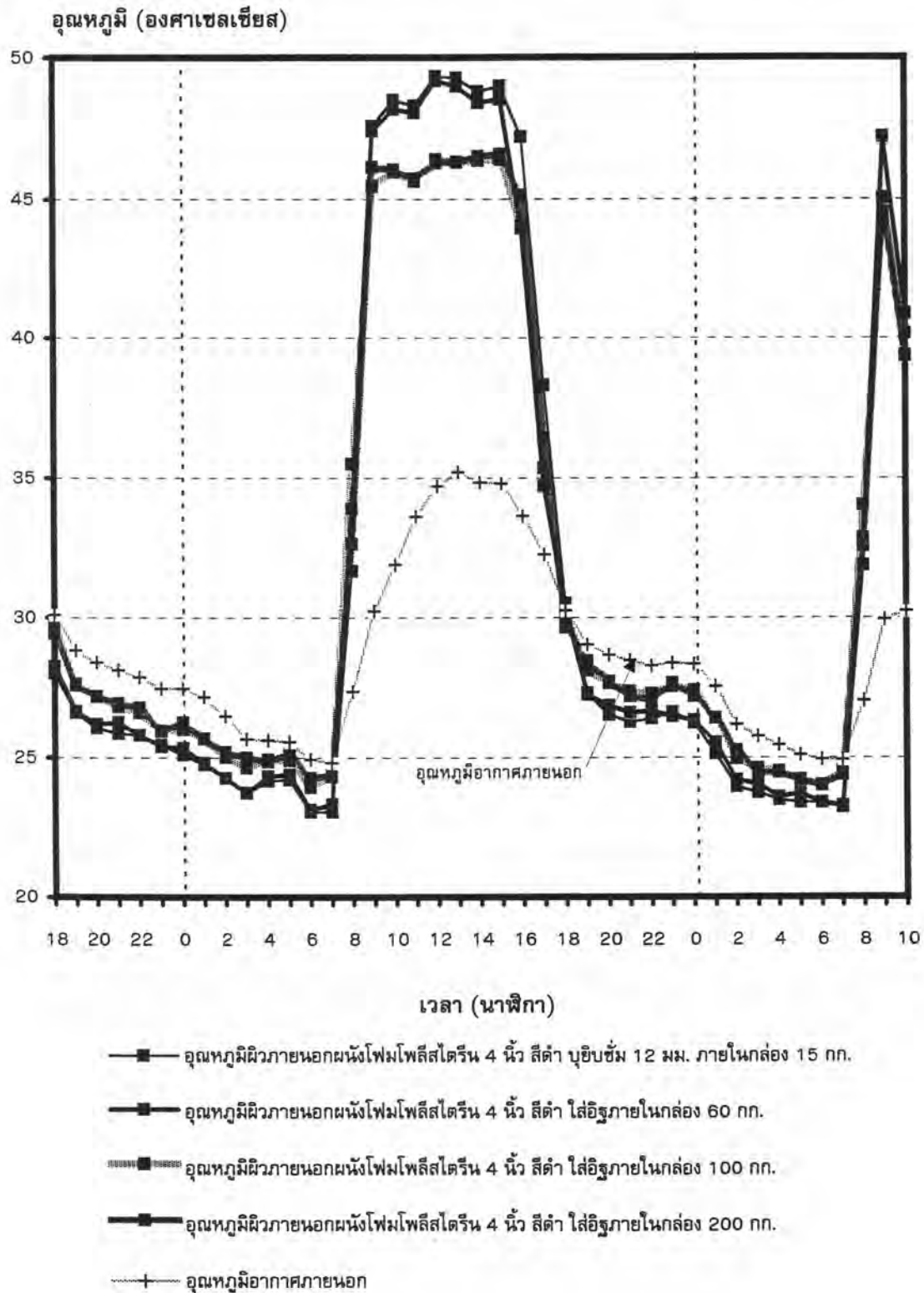
● อุณหภูมิผิวภายในของผนังโคมโพลีสไตรีน 4 นิ้ว สีดำ ใส่อิฐภายในกล่อง 200 กก.

□ อุณหภูมิผิวภายในของผนังโคมโพลีสไตรีน 4 นิ้ว สีขาว ใส่อิฐภายในกล่อง 200 กก.

+ อุณหภูมิอากาศภายนอก

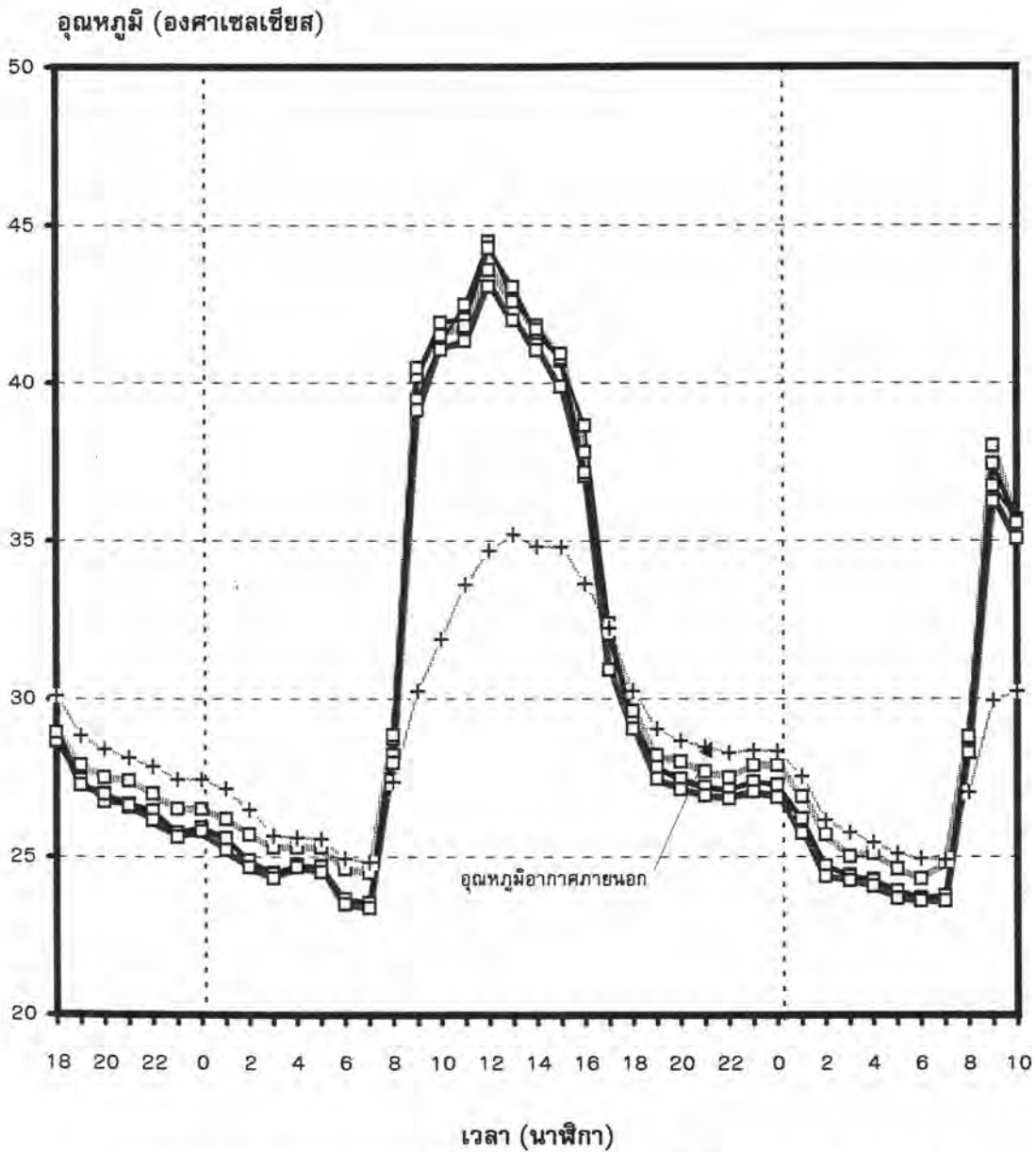
แผนภูมิที่ 4.35 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวภายนอกของผนังโพลีเอสเตอร์รีน 4 นิ้ว สีดำ ที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบแตกต่างกัน

ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540



แผนภูมิที่ 4.36 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวหนังนอกของผนังโพมโพลีสไตรีน 4 นิ้ว
สี่ขา ที่มีมวลสารภายในกล่องทดสอบแตกต่างกัน

ข้อมูลตั้งแต่เวลา 18:00 น. วันที่ 25 ธันวาคม 2540 ถึงเวลา 10:00 น. วันที่ 27 ธันวาคม 2540



- อุณหภูมิผิวหนังนอกผนังโพมโพลีสไตรีน 4 นิ้ว สี่ขา บุยขั้ม 12 มม. ภายในกล่อง 15 กก.
- อุณหภูมิผิวหนังนอกผนังโพมโพลีสไตรีน 4 นิ้ว สี่ขา ใส่อิฐภายในกล่อง 60 กก.
-□..... อุณหภูมิผิวหนังนอกผนังโพมโพลีสไตรีน 4 นิ้ว สี่ขา ใส่อิฐภายในกล่อง 100 กก.
- อุณหภูมิผิวหนังนอกผนังโพมโพลีสไตรีน 4 นิ้ว สี่ขา ใส่อิฐภายในกล่อง 200 กก.
- +— อุณหภูมิอากาศภายนอก