บทที่ 5

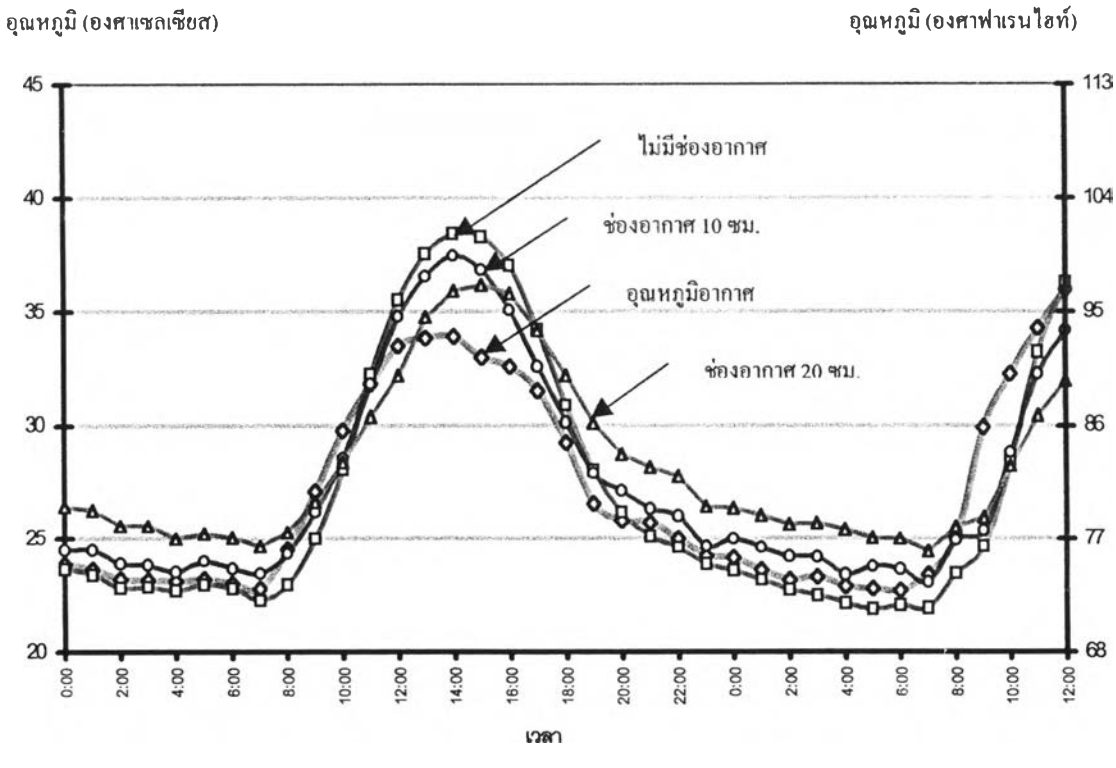
บทสรุป

จากการศึกษาและวิเคราะห์ในเรื่องของการลดปริมาณการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคารทางหลังคา พบว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลสูงสุดในการทำให้พื้นที่ใช้สอยใต้หลังคามีอุณหภูมิสูงเกินขอบเขตของสภาวะน่าสบาย คือ แสงอาทิตย์ ซึ่งอุณหภูมิผิวฝ้าเพดานและอุณหภูมิภายในกล่องทดลองจะแปรผันขึ้นลงตามอิทธิพลจากแสงอาทิตย์ตลอดทั้งวัน ดังนั้นในการที่จะทำให้หลังคาเย็นลงได้มากที่สุดก็จะต้องทำการลดอิทธิพลจากแสงอาทิตย์ที่กระทำต่อหลังคาโดยวิธีการดังนี้ คือ

1. ลดอิทธิพลจากแสงอาทิตย์ที่จะกระทำต่อพื้นที่ใช้สอยใต้หลังคาให้เหลือน้อยที่สุด
2. เพิ่มอัตราการระบายความร้อนที่สะสมอยู่ในพื้นที่ใต้หลังคาออกไปให้ได้มากที่สุด

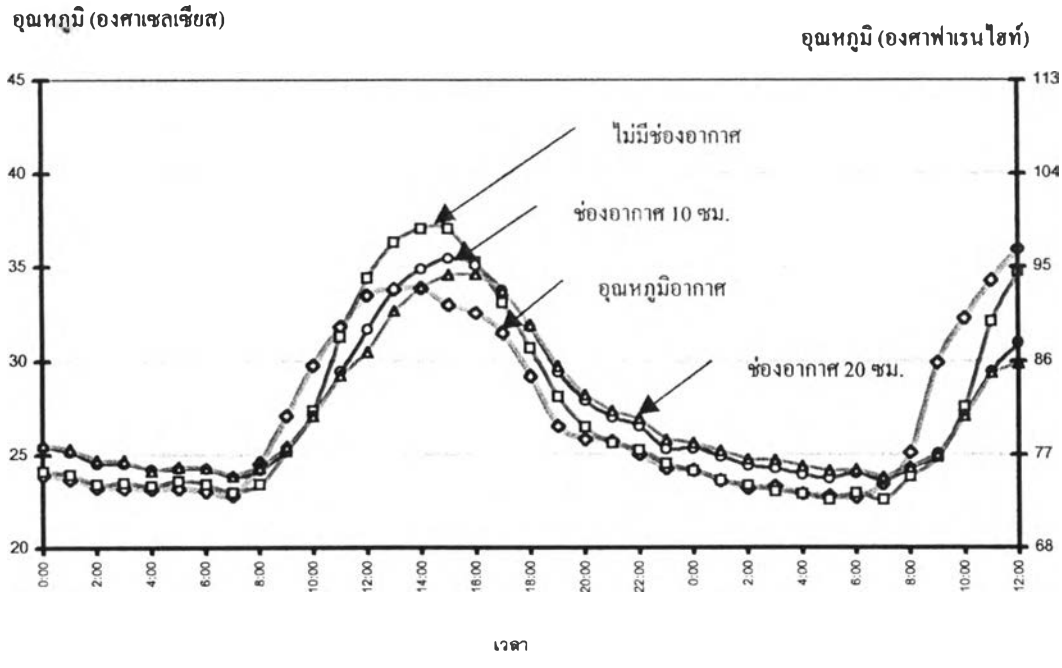
จากผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การใช้ช่องอากาศจะทำให้มีค่าอุณหภูมิสูงสุดใน 1 วันต่างกันโดยที่ระยะห่างของช่องอากาศที่เพิ่มมากขึ้นจะช่วยในการลดอุณหภูมิผิวฝ้าเพดานให้ต่ำลงยิ่งขึ้นจากการทดลองจะเห็นว่าหลังคาที่มีระยะห่างช่องอากาศ 20 ซม. จะมีอุณหภูมิสูงสุดของผิวฝ้าเพดานต่ำกว่าหลังคาที่ไม่มีช่องอากาศ



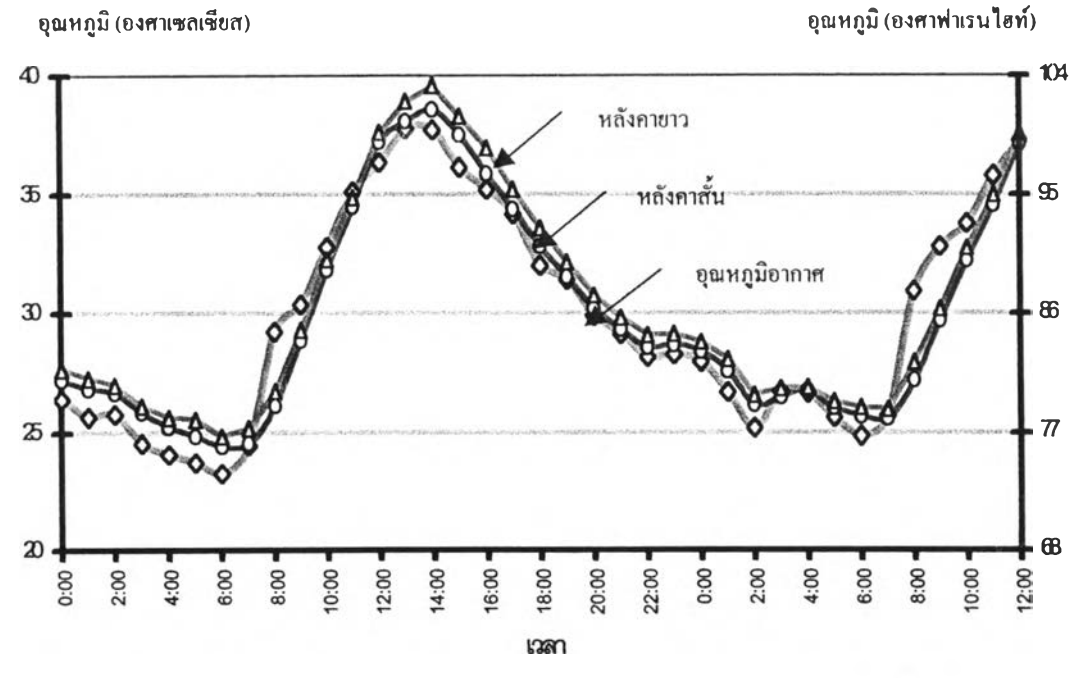
แผนภูมิที่ 5.1 แสดงค่าสูงสุดของอุณหภูมิผิวฝ้าเพดานใน 1 วัน

2. หลังคาที่มีช่องอากาศจะช่วยทำให้อุณหภูมิภายในกล่องทดลองคงที่มากขึ้น และจะช่วยลดความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุดให้น้อยลง โดยระยะห่างของช่องอากาศที่เพิ่มมากขึ้นจะช่วยทำให้เกิดความแตกต่างของอุณหภูมิน้อยลง



แผนภูมิที่ 5.2 แสดงค่าสูงสุดของอุณหภูมิในกล่องทดลองใน 1 วัน

3. หลังคาที่มีช่องอากาศใต้หลังคาที่มีความยาวเพิ่มมากขึ้นจะทำให้อุณหภูมิผิวฝ้าเพดานสูงขึ้น

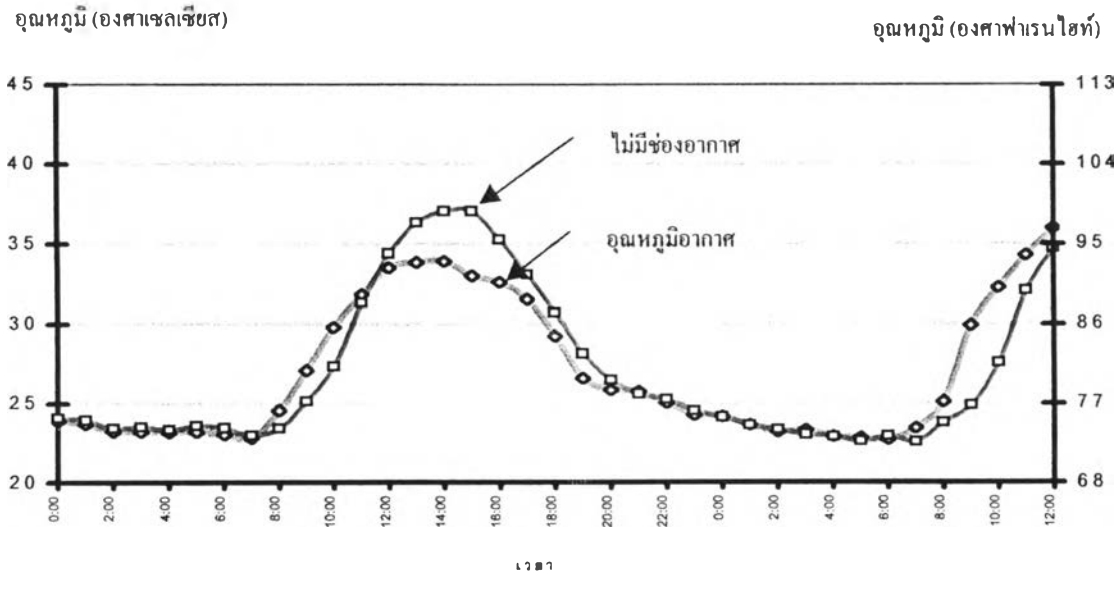


แผนภูมิที่ 5.3 แสดงค่าสูงสุดของอุณหภูมิผิวฝ้าเพดานใน 1 วันของหลังคาสั้น และ ยาว

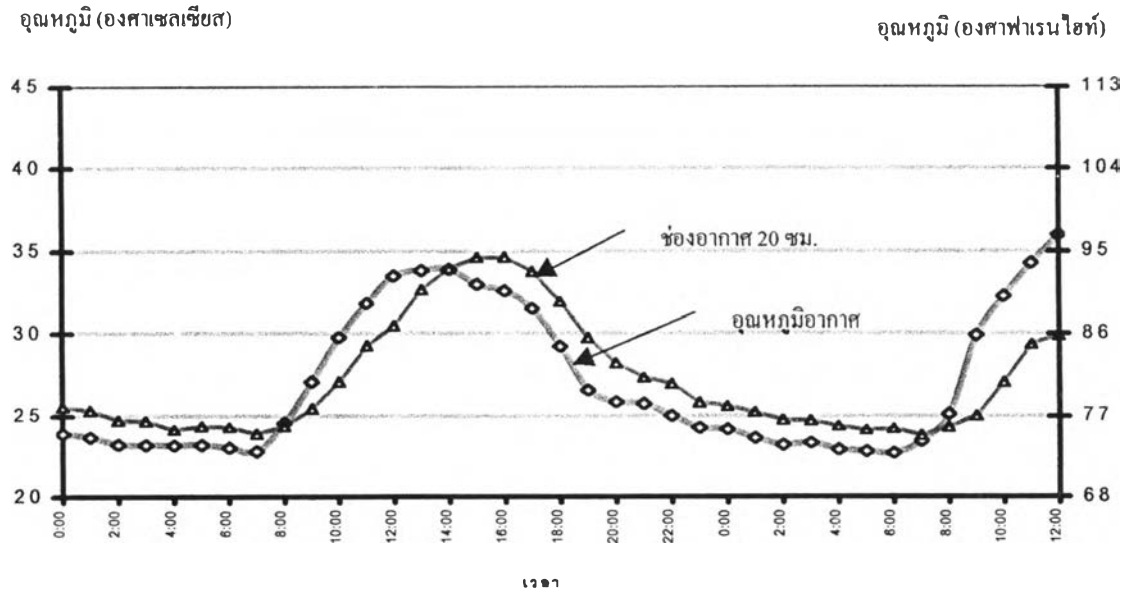
4. เมื่อเปรียบเทียบระหว่างหลังคาที่ไม่มีช่องอากาศ และ หลังคาที่มีระยะห่างช่องอากาศ 20 ซม.พบว่า

ช่วงเวลาที่อุณหภูมิภายในสูงกว่าอุณหภูมิอากาศภายนอกของหลังคาที่ไม่มีช่องอากาศ อยู่ในช่วงตั้งแต่เวลา 11:00 น. จนถึง 21:00 น. ดังนั้นในช่วงเวลาตั้งแต่ 21:00 น. จนถึง 11:00 น ของวันถัดไปจะมีอุณหภูมิภายในกล่องทดลองต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศ

ช่วงเวลาที่อุณหภูมิภายในสูงกว่าอุณหภูมิอากาศภายนอกของหลังคามีช่องอากาศ 20 ซม. อยู่ในช่วงตั้งแต่เวลา 14:00 น. จนถึง 08:00 น. ของวันใหม่ ดังนั้นในช่วงเวลาตั้งแต่ 08:00 น. จนถึง 14:00 น ของวันถัดไปจะมีอุณหภูมิภายในกล่องทดลองต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศ



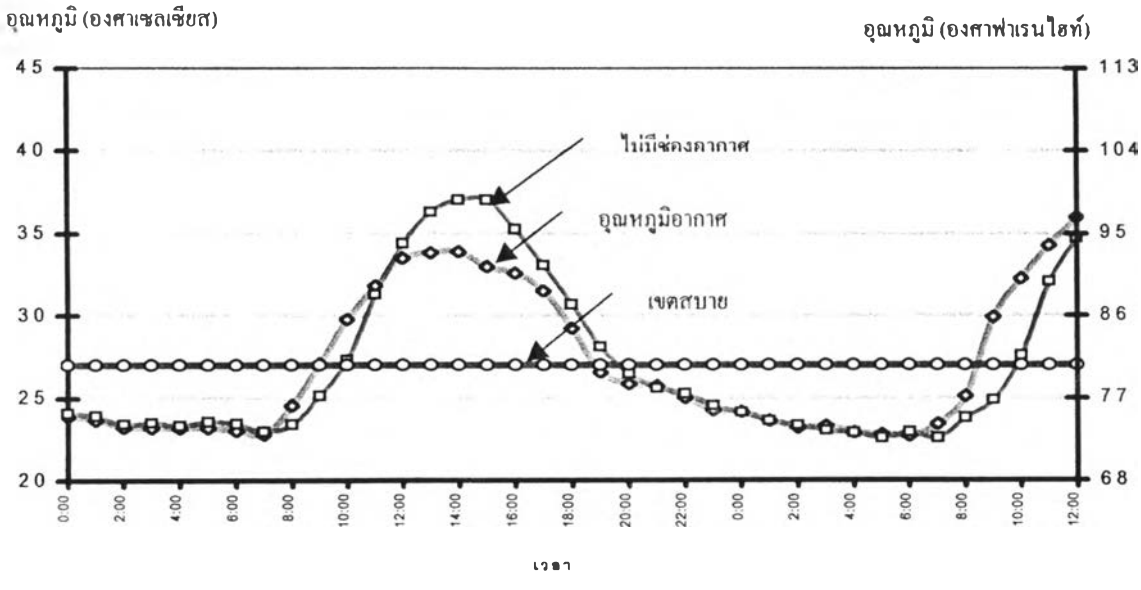
แผนภูมิที่ 5.4 แสดงช่วงเวลาที่อุณหภูมิภายในหลังคาที่ไม่มีช่องอากาศสูงกว่าอุณหภูมิอากาศภายนอก



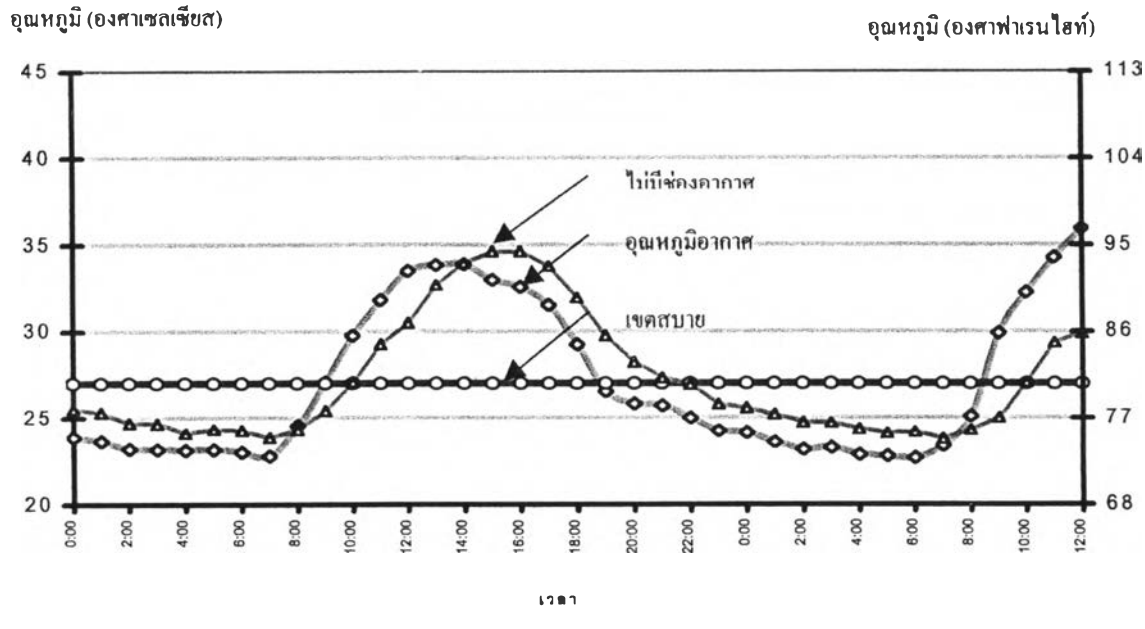
แผนภูมิที่ 5.5 แสดงช่วงเวลาที่อุณหภูมิภายในหลังคาที่มีช่องอากาศ20 ซม.สูงกว่าอุณหภูมิอากาศภายนอก

5. หากกำหนดให้อุณหภูมิน่าสบายอยู่ที่ 27 °C (Olgyay, 1967) จะพบว่า อุณหภูมิภายในกล่องทดลองของหลังคาที่ไม่มีช่องอากาศ ที่อยู่สูงกว่าเขตสบายจะมีน้อยกว่า หลังคาที่มีระยะห่างของช่องอากาศ 20 ซม. เพียง 2 ซม. เท่านั้น

หากเป็นอาคารที่ไม่ปรับอากาศ ในช่วงกลางวันจะสามารถช่วยลดอุณหภูมิสูงสุดภายในอาคารลงได้ ในช่วงเวลากลางคืนถึงแม้ว่าหลังคาที่มีช่องอากาศจะมีอุณหภูมิภายในสูงกว่าหลังคาที่ไม่มีช่องอากาศ แต่ก็ยังอยู่ต่ำกว่าอุณหภูมิน่าสบาย (27 °C) หากเป็นอาคารที่ปรับอากาศแล้ว อาคารหลังคาที่ใช้หลังคาที่มีระยะห่างช่องอากาศ 20 ซม. จะสิ้นเปลืองพลังงานและเวลาที่ใช้ในการปรับอากาศน้อยกว่าหลังคาที่ไม่มีการใช้ช่องอากาศ เนื่องจากภายในอาคารมีอุณหภูมิต่ำกว่า



แผนภูมิที่ 5.6 แสดงช่วงเวลาที่อุณหภูมิภายในหลังคาที่ไม่มีช่องอากาศสูงกว่าอุณหภูมิน่าสบาย (27 °C)

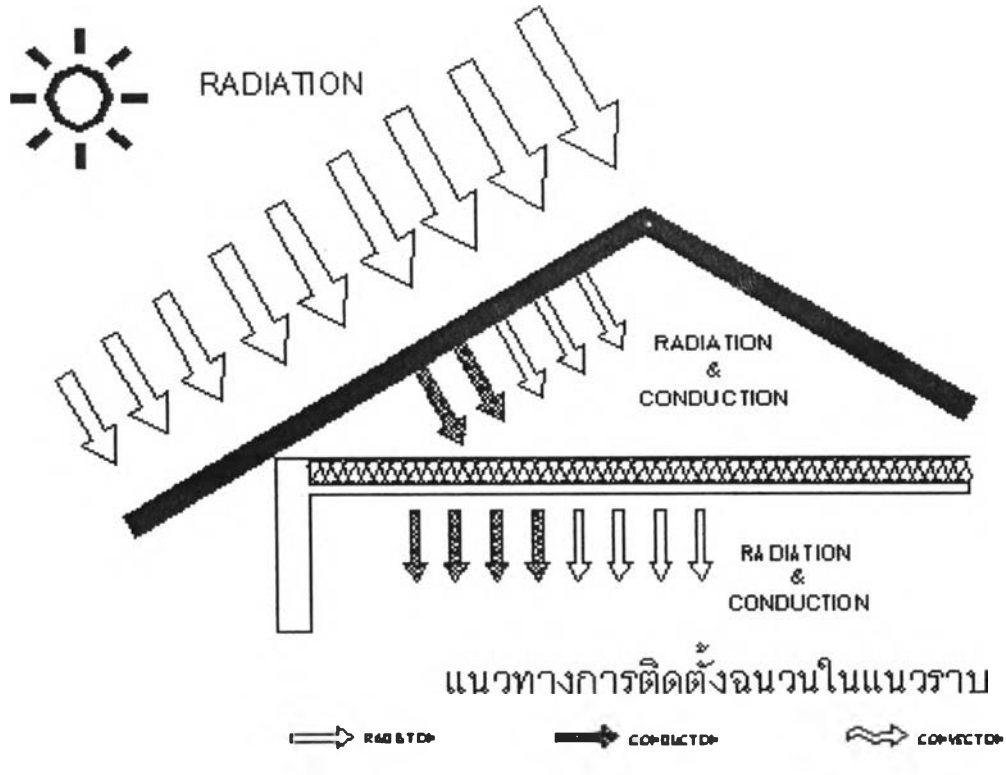


แผนภูมิที่ 5.7 แสดงช่วงเวลาที่อุณหภูมิภายในหลังคาที่มีช่องอากาศ 20 ซม.สูงกว่าอุณหภูมิน่าสบาย(27°C)

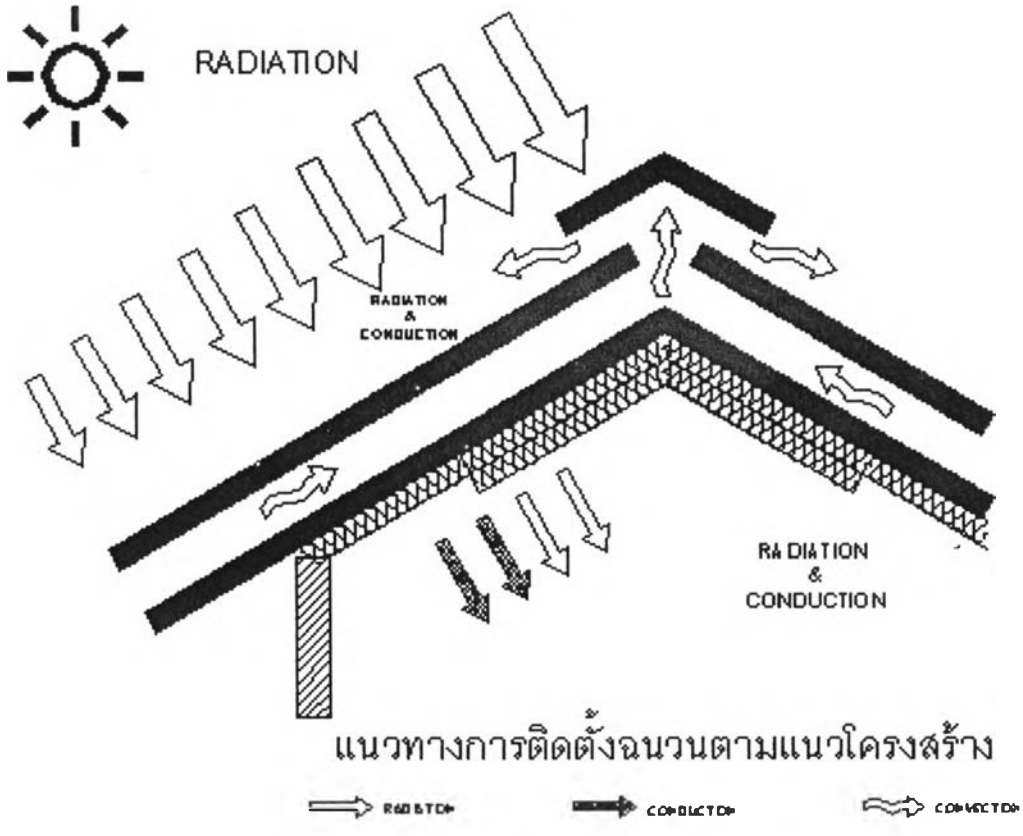
ข้อเสนอแนะ

จากข้อจำกัดของระยะเวลาที่ใช้ทำการวิจัยจึงได้เสนอแนะแนวทางในการวิจัยต่อไปดังนี้

1. จากการวิจัยพบว่าระยะห่างของช่องอากาศที่เพิ่มขึ้นจะช่วยในการลดอุณหภูมิผิวฝ้าเพดานและอุณหภูมิภายในกล่องทดลองได้มากขึ้น แต่จำกัดระยะไว้เพียง 20 ซม. ดังนั้นควรที่จะมีการศึกษาต่อถึงผลของระยะห่างที่เพิ่มขึ้นว่าจะมีผลมากน้อยเพียงใดในการทำให้พื้นที่ใต้หลังคาเย็นลง
2. เนื่องจากการระบายอากาศยังไม่อาจทำให้อุณหภูมิผิวฝ้าเพดานและอุณหภูมิผิวฝ้าเพดานต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศได้ ควรจะมีการศึกษาผลของการใช้ฉนวนป้องกันความร้อนควบคู่ไปกับการใช้ช่องอากาศใต้หลังคา และจะลองการศึกษาในสภาพที่มีการปรับอากาศด้วย เพื่อที่จะสามารถคำนวณปริมาณการถ่ายเทความร้อนที่เข้าสู่อาคารได้
3. เนื่องจากอุณหภูมิของผิวฝ้าเพดาน ในแต่ละระดับของหลังคา มีค่าไม่เท่ากัน โดยที่ความสูงเพิ่มขึ้นจะมีอุณหภูมิสูงขึ้น แสดงถึงว่าปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทเข้ามาในหลังคาที่ระดับต่างกันจะไม่เท่ากันด้วย จึงควรศึกษาถึงอัตราการเพิ่มปริมาณฉนวนป้องกันความร้อนที่ความสูงแต่ละระดับของหลังคาเพื่อให้การป้องกันการถ่ายเทความร้อนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 5.1 แสดงแนวทางการติดตั้งฉนวนในแนวราบ



รูปที่ 5.2 แสดงแนวทางการศึกษาต่อถึงการติดตั้งฉนวนตามแนวโครงสร้าง

4. ควรมีการศึกษามุมเอียงของหลังคา ที่แตกต่างกันมากกว่านี้
5. ศึกษาวิธีการเพิ่มอัตราการระบายความร้อนออกจากช่องอากาศของหลังคาให้ได้มากขึ้น โดยการเพิ่มความแตกต่างของอุณหภูมิภายในช่องว่าอากาศ

ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงาน

1. ในการทดลองหากต้องการให้ครั้งนี้ทำในช่วงเดือนมกราคม ถึงเมษายน ซึ่งเป็นช่วงที่ท้องฟ้ามีเมฆมากและมีอากาศแปรปรวนมาก ข้อมูลที่ได้อาจจะมีค่าขึ้นลงแตกต่างกันมากเนื่องจากอิทธิพลของเมฆที่มาบดบัง หรือเป็นช่วงที่มีฝนตกนอกฤดูกาล หากเป็นไปได้ควรทำในช่วงเดือน ตุลาคมถึงมกราคม เพราะเป็นช่วงที่ท้องฟ้าโปร่งที่สุด

2. ควรมีการเตรียมการป้องกันปัญหาเรื่องไฟฟ้าดับ โดยการใช้เครื่องสำรองไฟ (UPS) เพื่อกันการสูญหายของข้อมูล
3. การติดตั้งสายสัญญาณควรที่กระทำด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากมีความบอบบางมาก อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัดข้อมูลได้
4. ควรทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่บันทึกได้ในทันที เพื่อที่จะดูถึงความผิดพลาดในขณะนั้น และจะได้มีการแก้ไขอย่างทันท่วงที