

## การวิเคราะห์รูปแบบของหลังคาบ้านพักอาศัยในเขตร้อนชื้น

ในการพิจารณาถึงพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนผ่านวัสดุผนังหลังคาบ้านพักอาศัยในเขตร้อนชื้นนั้น มีหัวข้อและประเด็นที่น่าสนใจอย่างยิ่งและไม่ควรมองข้ามคือ การวิเคราะห์ลักษณะและรูปแบบของหลังคาที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันในแง่การลดการถ่ายเทความร้อน โดยมีรากฐานจากการศึกษาลักษณะและรูปแบบของหลังคาที่ใช้กันสมัยก่อนเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับสภาวะการณ์ในปัจจุบันมากที่สุด ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

### 3.1 วัสดุผนังหลังคาไทยโบราณ

ในสภาพภูมิอากาศร้อนชื้นแบบประเทศไทยนั้นจะมีอุณหภูมิค่อนข้างสูงเกือบตลอดทั้งปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูร้อนซึ่งจะมีอุณหภูมิสูงประมาณ 35-40 °C ในเดือนเมษายน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการออกแบบบ้านเรือนพักอาศัยในสมัยก่อนช่างไทยจึงคำนึงถึงการลดความร้อนให้สู่อาคารน้อยที่สุด โดยใช้ปัจจัยทางธรรมชาติเข้ามาช่วยอันได้แก่ ลม นั่นเอง ซึ่งเห็นได้จากลักษณะของบ้านเรือนที่มีการยกใต้ถุนสูง เพื่อให้อากาศถ่ายเทและระบายอากาศร้อนออกไป ลักษณะของการยกใต้ถุนสูงนี้ปรากฏเป็นรูปแบบของบ้านเรือนทุกภาคของประเทศไทย และการออกแบบให้หันหน้าจั่วบ้านตามทิศตะวันออก-ตะวันตกเพื่อให้หน้าบ้านรับลมเย็น หรือการออกแบบหลังคาที่มีลักษณะสูงชันและไม่มีฝ้าเพดาน เพื่อให้เกิดการไหลเวียนของกระแสลม เป็นต้น รวมทั้งการเลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่มาจากธรรมชาติ เช่น วัสดุผนังหลังคาจากพืช ได้แก่ หลังคาตับจาก หลังคาหญ้าคา หรือหลังคากระเบื้องดินเผาที่ทำมาจากดิน โครงสร้างหลังคามักจะใช้ไม้เนื้อแข็งสำหรับเรือนเครื่องสับและไม้ไผ่สำหรับเรือนเครื่องผูก ฯลฯ เนื่องจากหาง่าย ราคาถูกหรือสามารถผลิตเองได้ในครัวเรือน อีกทั้งยังไม่มีการพัฒนาให้เป็นวัสดุใหม่ ๆ แพร่หลายเช่นในปัจจุบัน ซึ่งในที่นี้จะพิจารณาเฉพาะวัสดุผนังหลังคาจากธรรมชาติ คือ จาก วัสดุสำหรับเรือนเครื่องผูก และกระเบื้องดินเผาสำหรับเรือนเครื่องสับเท่านั้น โดยทำการพิจารณารูปแบบของหลังคาและปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง แยกเป็นคุณสมบัติที่เหมาะสมและไม่เหมาะสมในแง่การถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคารทางหลังคาเท่านั้น ผลจากการวิเคราะห์ที่ได้จะทำให้ทราบคุณสมบัติที่ชัดเจนของวัสดุและปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องของการออกแบบหลังคาบ้านพักอาศัย เพื่อเปรียบเทียบกับวัสดุผนังหลังคาที่นิยมแพร่หลายกันในปัจจุบันได้ดังนี้

#### 3.1.1 เรือนเครื่องผูก

เรือนชนิดนี้สร้างขึ้นด้วยวัสดุอย่างง่าย ๆ ซึ่งมักจะเป็นเรือนที่สร้างขึ้นสำหรับผู้ที่ตั้งหลักฐานประกอบอาชีพใหม่ เช่น ครอบครัวชาวนาชาวไร่ที่ไม่ต้องการลงทุนในระยะเริ่มต้นมากนัก การปลูกสร้างสามารถปลูกสร้างได้โดยลำพังตนเอง มักทำด้วยไม้ขนาดเล็กมีน้ำหนักเบา เช่น ไม้ไผ่หรือไม้รวก ฯลฯ เรือนชนิดนี้เรียก "เรือนเครื่องผูก" เพราะการต่อเชื่อมวัสดุก่อสร้างทุกส่วนนั้นใช้ตอก หวาย หรือบ่อ เป็นเครื่องผูกยึด เสาใช้ไม้ไม่ลำใหญ่หรือลำตัน ไม้ขนาดเล็ก พื้นใช้ไม้ไผ่หรือต้นหมากผ่าซีกทาบให้เป็นแผ่นแบน เรียกว่า "ฟาก" หรือ "ผือก" ฝาเรือนก็ใช้วัสดุเช่นเดียวกันนี้ หรืออาจจะใช้ไม้ขนาดใหญ่ เช่น ไม้พลวงหรือใบจากทำเป็นฝา ทั้งนี้แล้วแต่ว่าจะหาวัสดุชนิดใดได้

ง่ายในท้องถิ่นนั้น ๆ โครงหลังคาใช้ไม้ไผ่มัดด้วยใบจากหรือหญ้าคา (ไซติ กัลยาณมิตร, 2539) รูปทรงของหลังคาของเรือนเครื่องผูกส่วนใหญ่เป็นหลังคาจั่วซึ่งมีทั้งจั่วเดี่ยวและจั่วแฝด มีความลาดเอียงของหลังคามากประมาณ 35°- 45° ชายคายาว มีชายคาปีกนกคลุมด้านจั่วทั้งหน้าและหลัง ไม่มีฝ้าเพดานและฝ้าชายคา หน้าจั่วเหนือชายคาปีกนกทำเป็นช่องเล็ก ๆ สามเหลี่ยมเปิดโล่ง บางแห่งปิดหน้าจั่วด้วยวัสดุที่ใช้มุงหลังคา



รูปที่ แสดงรูปแบบเรือนไทยโบราณ (เรือนเครื่องผูก)

### ก. คุณสมบัติที่เหมาะสมของวัสดุมุงหลังคาที่ใช้ในเรือนเครื่องผูก

ครอบครัวในชนบทที่มีฐานะค่อนข้างยากจนนิยมใช้จากหรือหญ้าคาเป็นวัสดุก่อสร้างกันมาก (ในภาคเหนือนิยมใช้ตองติงหรือใบพลวง) เพราะเป็นวัสดุก่อสร้างดั้งเดิมที่มีราคาถูก หรือชาวชนบทสามารถผลิตใช้เองได้ โดยนำ "หญ้าคา" หรือหญ้าบางชนิดที่ใบเรียวยาวเล็กมอดติดกับเป็นแฉง และ "จาก" ที่นำใบจากมาเย็บติดกันเป็นแผ่นใหญ่มีโครงตรงกลางเรียกว่า "จับ" จากจับหนึ่งยาวประมาณ 1.05 ม. ส่วนความกว้างนั้นเท่ากับครึ่งหนึ่งของใบจากคือ 0.30-0.40 ม. จากหรือแฝกถูกนำมาใช้เป็นวัสดุมุงหลังคามากที่สุด และใช้เป็นส่วนของผนังรองลงมา (ฝ่ายวิจัยการก่อสร้างสถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2517) หลังคาเรือนเครื่องผูกที่มุงด้วยจากและหญ้าคารวมทั้งรูปทรงของหลังคามีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการลดการถ่ายเทความร้อนดังนี้

1. หลังคาจากและหญ้าคา (Thatch) จัดอยู่ในประเภทของวัสดุผนังหลังคาที่มีมวลเบา(Lightweight) เนื่องจากมีน้ำหนักเบา ประมาณ 5 กก./ตรม. (คู่มือการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร,19:2535) และมีช่องว่างระหว่างเนื้อวัสดุอันเป็นคุณสมบัติพิเศษของหลังคาจากและหญ้าคา ซึ่งจากการศึกษาข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบคุณสมบัติที่ดีคือ

- ในช่วงเวลากลางวันเมื่ออากาศร้อนที่สะสมภายในห้องลอยตัวขึ้นเนื่องจากได้รับลมเย็นจากหน้าต่างเข้ามาแทนที่ เป็นการระบายความร้อนในแนวตั้งตามทฤษฎีความร้อนลอยตัวสูงขึ้น ความร้อนภายในห้องจะค่อย ๆ แทรกตัวผ่านช่องว่างเล็ก ๆ ของเนื้อวัสดุออกไปได้อย่างง่ายดาย เป็นผลทำให้อุณหภูมิอากาศภายในห้องลดลง
- การซ้อนทับกันหลาย ๆ ชั้นของวัสดุทำให้เกิดอากาศนิ่ง (Still Air) อยู่ภายใน อากาศนิ่งที่แทรกตัวอยู่ระหว่างเนื้อวัสดุถือเป็น "ฉนวน" ที่ดีสามารถต้านทานความร้อนในตอนกลางวันที่มีแสงแดดจัดได้ แต่ในทางกลับกันเมื่อมีอากาศเย็นโดยการนำพาของลมพัดเข้ามา ก็จะสามารถแทรกผ่านวัสดุผนังเข้ามาภายในบ้านได้
- จากการศึกษาคือสมบัติของมวลสารพบว่า วัสดุที่มีมวลน้อย (Lightweight) เนื่องจากมีน้ำหนักเบา จะมีความสามารถในการจุความร้อน (Heat Capacity) น้อยและมีช่วงเวลาในการหน่วงเหนี่ยวความร้อน (Time lag) ไม่มากตามน้ำหนักของวัสดุนั้นเอง ดังนั้นหลังคาบ้านพักอาศัยที่มุงด้วยจากและหญ้าคา จึงมีการสะสมความร้อนในเนื้อวัสดุน้อยตามไปด้วย ทำให้การคายความร้อนในเนื้อวัสดุเป็นไปอย่างรวดเร็วกว่าวัสดุที่มีมวลมาก (Heavyweight) ส่งผลให้อุณหภูมิที่ผิววัสดุและอุณหภูมิภายในห้องลดลงด้วย

2. การพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการลดการถ่ายเทความร้อน นอกเหนือจากการวิเคราะห์คุณสมบัติของวัสดุผนังหลังคาของเรือนเครื่องผูกได้แก่ รูปทรงของหลังคา และการระบายอากาศใต้หลังคา ซึ่งมีผลในการลดการถ่ายเทความร้อนของหลังคาได้ดังนี้

- รูปทรงของหลังคาของเรือนเครื่องผูกส่วนใหญ่เป็นหลังคาจั่ว ซึ่งมีทั้งจั่วเดี่ยวและจั่วแฝด หลังคาปั้นหย่า จะปรากฏอยู่บางแห่งแต่ไม่แพร่หลายเท่าหลังคาจั่ว มีความลาดเอียงของหลังคามากประมาณ 36°-45° จะเห็นได้ว่ามีความลาดเอียงของหลังคามากกว่าหลังคาที่นิยมกันในปัจจุบันคือประมาณ 27°-30° ซึ่งมีผลดีก็คือ หลังคาที่มีความชันมากทำให้มีพื้นที่ใต้หลังคามาก ดังนั้นเมื่อมีการถ่ายเทความร้อนจากแสงแดดผ่านวัสดุผนังหลังคาเข้ามายังพื้นที่ใช้สอย ความร้อนจะกระจายผ่านพื้นที่หลังคาลงมาอย่างช้า ๆ ช่วยลดการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่พื้นที่ใช้สอยข้างเมื่อเปรียบเทียบกับหลังคาที่มีพื้นที่ใต้หลังคาน้อย เช่น หลังคาที่มีความลาดเอียงต่ำ จะทำให้ความร้อนถ่ายเทลงมาสู่พื้นที่ใช้สอยได้รวดเร็วกว่า
- การออกแบบชายคายื่นยาว และมีชายคาปีกนกคลุมด้านจั่วทั้งหน้าและหลังของเรือนเครื่องผูกสามารถป้องกันความร้อนมิให้เข้ามาภายในอาคารได้

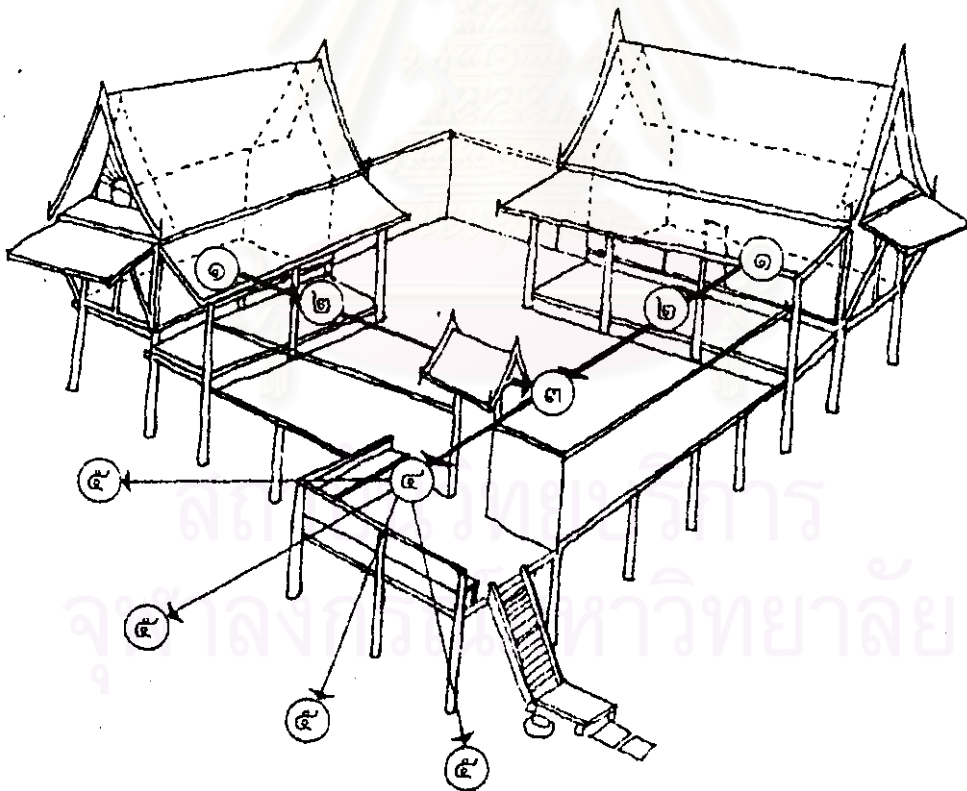
- หน้าจั่วเหนือชายคาปีกนกทำเป็นช่องเล็ก ๆ สามเหลี่ยมเปิดโล่ง เพื่อให้เป็นที่ระบายอากาศร้อนจากหลังคาออกไป เป็นการระบายความร้อนในแนวตั้งตามทฤษฎีความร้อนลอยตัวสูงขึ้น ซึ่งเรือนเครื่องผูกบางแห่ง ปิดหน้าจั่วด้วยวัสดุที่ใช้มุงหลังคา เช่น จาก หญ้าคา หรือใบตองตึง ฯลฯ ทำให้ความร้อนสามารถแทรกตัวออกไปตามช่องว่างเล็ก ๆ ของวัสดุมุงได้อีกทางหนึ่ง จึงช่วยลดความร้อนที่สะสมอยู่ภายในหลังคาได้เป็นอย่างดี
- จากการศึกษาลักษณะหลังคาของเรือนเครื่องผูก พบว่าไม่มีการติดตั้งฝ้าเพดานและฝ้าชายคาซึ่งแตกต่างจากหลังคาบ้านพักอาศัยในปัจจุบัน ผลดีของการไม่มีฝ้าเพดานก็คือ ในช่วงเวลากลางวัน ความร้อนที่สะสมภายในห้องจะค่อย ๆ ลอยตัวขึ้นเมื่อมีอากาศเย็นมาแทนที่ ดังที่ได้อธิบายมาแล้ว ความร้อนจะสามารถระบายผ่านออกไปทางหลังคาได้โดยไม่มีฝ้าเพดานมาขวางกั้น และเช่นเดียวกันในช่วงเวลากลางคืนความร้อนที่สะสมจากวัสดุที่อยู่ภายในห้องจะคายออก เพื่อแผ่รังสีความร้อนกลับคืนสู่ท้องฟ้า (Night sky Radiation) นั่นก็จะผ่านกลับออกไปทางหลังคาที่ไม่มีฝ้าเพดานได้อย่างสะดวก และ จากการสังเกตพบว่าเรือนพักอาศัยบางแห่งใช้ประโยชน์จากพื้นที่ใต้หลังคา โดยการแขวนพืชผลทางการเกษตรเช่น หอม กระเทียม ไร่บนเพดาน ซึ่งเป็นการช่วยป้องกันความร้อนเข้าสู่อาคารทางหลังคาได้อีกทางหนึ่งด้วย
- องค์ประกอบอีกอย่างหนึ่งของเรือนเครื่องสับ ที่มีผลต่อการลดความร้อนภายในหลังคา ได้แก่ ผนังหรือฝาเรือน ฝาเรือนเป็นฝาไม้จริงตีแนวตั้ง ไม่เปิดช่องเปิดหรือบางกรณีเปิดช่องระบายลมเล็ก ๆ ตอนบนของผนังบริเวณเหนืองานเพื่อบรรเทาอากาศได้ จากการศึกษานี้บ้านได้อื้อ (อรศิริ ปาณินท์, 2538) หรือการใช้ฝาไม้ไผ่ขัดและเป็นฝาเรือนของผู้มีรายได้น้อย ซึ่งรูปแบบของฝาเรือนทั้งสองแบบ สามารถลดความร้อนที่ผ่านเข้ามาทางหลังคาได้เป็นอย่างดี อย่างเช่น การเจาะช่องลมบริเวณตอนบนของผนังติดกับหลังคา จะทำหน้าที่ระบายความร้อนจากหลังคาหรือรับลมเย็นเข้ามาในบ้านได้

**๒. คุณสมบัติที่ไม่เหมาะสมของวัสดุมุงหลังคาที่ใช้ในเรือนเครื่องผูก**

- วัสดุที่ทำจากพืช เช่น หลังคาจากและหลังคาหญ้าคา มีข้อจำกัดในการใช้งานคือ มีอายุการใช้งานสั้น ประมาณ 2-5 ปี และไม่คงทนถาวร เนื่องจากถูกฝน ความชื้นและอากาศ ต้องทำการเปลี่ยนหลังคาบ่อย
- ถ้ามีการมุงซ้อนกันของหลังคาจากและหญ้าคาน้อยชั้น หรือมุงห่างเกินไป จะทำให้คุณสมบัติในการเป็น "ฉนวน" ของหลังคาชนิดนี้ลดลงเป็นอย่างมาก และทำให้หน้าฝนรั่วเข้ามาในเรือนได้ง่ายขึ้น
- เป็นวัสดุที่ติดไฟง่าย คุ้งง่าย
- วัสดุมุงหลังคาชนิดนี้ มักจะเป็นที่อยู่ของสัตว์เล็ก ๆ เช่น ตัวแมลงต่าง ๆ ซึ่งอาจทำความเสียหายให้แก่ตัวเรือนและหลังคาหรือสิ่งของภายในบ้าน รวมทั้งผู้อยู่อาศัยได้

### 3.1.1 เรือนเครื่องสับ

เรือนชนิดนี้เป็นเรือนที่สร้างขึ้นเมื่อเจ้าของมีฐานะมั่นคงขึ้น มีความคงทนถาวรขึ้นกว่า "เรือนเครื่องสับ" ใช้วัสดุที่แข็งแรงทนทาน เช่น ไม้เนื้อแข็ง กระเบื้องมุงหลังคาที่นิยมใช้กระเบื้องดินเผา หรือมุงด้วยแป้นเกล็ดในภาคเหนือ ฯลฯ แต่ส่วนใหญ่ใช้กระเบื้องดินเผามากกว่า การเรียกชื่อเรือนเครื่องสับนี้มาจากวิธีการปลูกสร้าง ที่ใช้เครื่องมือมีคมสับถากผิวเนื้อไม้ให้เรียบ เช่นใช้ขวานถากผิวไม้ เป็นต้น (โชติ กัลยาณมิตร, 2539) ซึ่งในที่นี้จะศึกษาเฉพาะ เรือนไทยภาคกลางเท่านั้น เนื่องจากเป็นที่รู้จักแพร่หลายและมีเอกลักษณ์ที่ชัดเจนในการศึกษา ลักษณะเรือนเครื่องสับหรือเรือนไทยภาคกลางนั้น เป็นเรือนไม้ชั้นเดียวยกพื้นสูงใต้ถุนโปร่ง มักสร้างเป็นสามช่วงเสา ส่วนใหญ่สร้างด้วยไม้ท่อนทาบตีทั้งหลัง เช่น ไม้สักทอง ฯลฯ หลังคาจั่วทรงสูงลักษณะยอดแหลมเหมือนจอมแห ความลาดชันของหลังคาประมาณ 50°-60° จั่วบ้านลมและจั่วแหงอ่อนน้อยสวยงาม ฝาเรือนเป็นไม้เรียกว่า "ฝาปะกน" เสาทุกต้นของเรือนเอนสอปเข้าหาศูนย์กลางเล็กน้อย มักสร้างเป็นเรือนหมู่แต่ละหลังมีประโยชน์ใช้เฉพาะอย่าง โดยมีระเบียงและชานเชื่อมเรือนแต่ละหลัง โครงสร้างบ้านและหลังคาเป็นไม้ หลังคามุงด้วยกระเบื้องดินเผา ไม่นิยมทำฝ้าเพดานและฝ้าชายคา



รูปที่ แสดงรูปแบบเรือนไทยโบราณ (เรือนเครื่องสับ)

### ก. คุณสมบัติที่เหมาะสมของวัสดุผนังหลังคาที่ใช้ในเรือนไทย

กระเบื้องดินเผาที่นิยมใช้มุงหลังคาเรือนไทย ทำมาจากดินเหนียวขึ้นรูปเป็นแผ่นแล้วนำไปเผาในเตาเผา เพื่อให้คงรูปและมีความทนทานมากขึ้น ลักษณะเป็นแผ่นแบนเล็ก ๆ ขนาดประมาณ 12.50\*23.00 ซม. ทหนาประมาณ 1 ซม. มีทั้งแบบชายตัดและชายมน มุงซ้อนทับกัน ระยะระแนงประมาณ 9-10 ซม. หลังคาเรือนไทยที่มุงด้วยกระเบื้องดินเผารวมทั้งรูปทรงของหลังคามีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการลดการถ่ายเทความร้อนดังนี้

1. หลังคากระเบื้องดินเผา จัดอยู่ในประเภทของวัสดุผนังหลังคาที่มีมวลปานกลาง (Mediumweight) เนื่องจากมีน้ำหนักประมาณ 40-50 กก./ตรม. (คู่มือการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร, 19:2535) หลังคามีการมุงซ้อนกันของกระเบื้อง ทำให้มีช่องว่างระหว่างแผ่นกระเบื้อง ซึ่งมีผลคือ

- ในช่วงเวลากลางวันเมื่ออากาศร้อนที่สะสมภายในห้องลอยตัวขึ้นเนื่องจากได้รับลมเย็นจากหน้าต่างเข้ามาแทนที่ เป็นการระบายความร้อนในแนวตั้งตามทฤษฎีความร้อนลอยตัวสูงขึ้น ความร้อนภายในห้องจะค่อย ๆ แทรกตัวผ่านรอยต่อระหว่างวัสดุผนังออกไปได้อย่างง่ายดาย เนื่องจากหลังคาเรือนไทยไม่นิยมทำฝ้าเพดาน เป็นผลทำให้อุณหภูมิอากาศภายในห้องลดลง
- วัสดุที่มีมวลน้อย (Lightweight) เนื่องจากมีน้ำหนักเบา เช่นกระเบื้องดินเผา จะมีความสามารถในการจุความร้อน (Heat Capacity) น้อยและมีช่วงเวลาในการหน่วงเหนี่ยวความร้อน (Time lag) ไม่มากตามน้ำหนักของวัสดุนั่นเอง

2. การพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการลดการถ่ายเทความร้อน นอกเหนือจากการวิเคราะห์คุณสมบัติของวัสดุผนังหลังคาของเรือนไทยได้แก่ รูปทรงของหลังคา และการระบายอากาศใต้หลังคา ซึ่งมีผลในการลดการถ่ายเทความร้อนของหลังคาได้ดังนี้

- จากการศึกษพบว่ารูปทรงของหลังคาของเรือนไทยส่วนใหญ่เป็นหลังคาจั่ว ซึ่งมีทั้งจั่วเดี่ยวและจั่วแฝด มีความลาดชันของหลังคาประมาณ 50°-55° ซึ่งมีผลคือคือ หลังคาที่มีความชันมากทำให้มีพื้นที่ใต้หลังคามาก ดังนั้นเมื่อมีการถ่ายเทความร้อนจากแสงแดดผ่านวัสดุผนังหลังคาเข้ามายังพื้นที่ใต้ถอย ความร้อนจะกระจายผ่านพื้นที่หลังคาลงมาอย่างช้า ๆ ช่วยลดการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่พื้นที่ใช้สอยข้างล่าง และลักษณะหลังคาที่มีความลาดชันมากของเรือนไทยทำให้มุมมองของดวงอาทิตย์ไม่ตั้งฉากกับหลังคา หลังคาจึงไม่โดนแสงแดดเต็มที่ในช่วงเวลาเที่ยงวัน
- ลักษณะเด่นของบ้านไทย คือการออกแบบชายคายื่นยาวออกมามาก และทำมุงกดช่วยป้องกันความร้อนจากแสงแดดให้เข้ามาภายในอาคารได้น้อยลง
- บริเวณหน้าจั่วเรือนไทยส่วนใหญ่เป็นไม้ วัสดุคลายแบบเดียวกับฝาเรือน หน้าจั่วปิดไม่มีการระบายอากาศ แต่เนื่องจากใช้วัสดุที่มีมวลเบา คือ ไม้ จึงทำให้การหน่วงกักสะสมความร้อนในมวลอาคาร และช่วงเวลาในการหน่วงเหนี่ยวความร้อน (Time lag) นั้นแทบจะไม่มี เมื่ออุณหภูมิอากาศภายนอกลดลงก็จะส่งผลให้อุณหภูมิที่ผิวไม้บริเวณหน้าจั่วลดลงตามไปด้วย

- จากการศึกษาลักษณะหลังคาของเรือนไทย พบว่าไม่มีการติดตั้งผ้าเพดานและผ้าชายคาซึ่งแตกต่างจากหลังคาบ้านพักอาศัยในปัจจุบัน ซึ่งผลดีของการไม่มีผ้าเพดานก็คือ ในช่วงเวลากลางวัน ความร้อนที่สะสมภายในห้องจะค่อย ๆ ลอยตัวขึ้นเมื่อมีอากาศเย็นมาแทนที่ เป็นการระบายความร้อนในแนวตั้งตามทฤษฎีความร้อนลอยตัวสูงชันนั้น ความร้อนจะสามารถระบายผ่านออกไปทางหลังคาได้โดยไม่มีผ้าเพดานมาขวางกั้น และเช่นเดียวกันในช่วงเวลากลางคืนความร้อนที่สะสมจากวัสดุที่อยู่ภายในห้องจะคายออก เพื่อแผ่รังสีความร้อนกลับคืนสู่ท้องฟ้า(Nightsky Radiation) ความร้อนนั้นก็จะผ่านกลับออกไปทางหลังคาที่ไม่มีผ้าเพดานได้อย่างสะดวก
- ฝาเรือนตอนบนสุดติดกับหลังคาของเรือนไทยบางหลัง มีการฉลุไม้เป็นลวดลายไปรุ่งติดต่อกันตลอดแนวฝา เรียกว่า "ลายเคลือบวล์" (นุกุล ชมภูนิช , 2530) ซึ่งมีข้อดีคือสามารถระบายความร้อนให้กับหลังคาหรือรับลมเย็นเข้ามาในเรือนได้
- หลังคาที่มีความลาดชันมากของเรือนไทย ทำให้น้ำฝนไหลลงอย่างรวดเร็ว จึงไม่มีน้ำฝนไหลย้อนหรือซึมลงมาสู่พื้นที่ใช้สอย
- หลังคากระเบื้องดินเผามีความคงทนถาวรมากกว่าหลังคาจากหรือหญ้าคา

#### ข. คุณสมบัติที่ไม่เหมาะสมของวัสดุผนังหลังคาที่ใช้ในเรือนไทย

- เมื่อเทียบคุณสมบัติของหลังคากระเบื้องดินเผาและหลังคาจากแล้ว เรือนที่มุงหลังคาจากจะมีอุณหภูมิภายในที่ค่อนข้างจะคงที่กว่า เนื่องจากหลังคาจากมีมวลน้อยกว่าหลังคากระเบื้องดินเผาประมาณ 8-10 เท่า การสะสมความร้อนและช่วงเวลาในท่วงเทียวความร้อนของวัสดุทั้งสองชนิดจึงต่างกัน ทำให้หลังคากระเบื้องดินเผามีความเป็นฉนวนน้อยกว่าหลังคาจากนั่นเอง
- เนื่องจากวัสดุผนังชนิดนี้มีขนาดเป็นแผ่นเล็ก ๆ จึงมีรอยต่อระหว่างแผ่นมาก ทำให้น้ำฝนรั่วเข้ามาในเรือนได้ง่ายขึ้น
- กระเบื้องดินเผา มีข้อจำกัดในการใช้งานคือ อาจแตกหักหรือเสียหายได้ เมื่อถูกกิ่งไม้ตกบนหลังคาหรือเสียหายระหว่างการขนส่งหรือระหว่างการมุงหลังคาได้

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 3.2 วัสดุผนังคานไทยในปัจจุบัน

หลังคาน้ำหนักอาศัยในปัจจุบันได้พัฒนาและเปลี่ยนรูปแบบ ที่แตกต่างจากรูปแบบหลังคาในอดีตเป็นอันมาก ทั้งนี้เพื่อตอบสนองการใช้งานที่มีความหลากหลายมากกว่าสมัยโบราณ ยกตัวอย่างเช่น รูปแบบของวัสดุผนังคาน้ำหนักอาศัยในสมัยก่อนได้แก่ จากหรือหญ้าคา ปัจจุบันไม่นิยมใช้กันเนื่องจากไม่คงทนถาวร ดูแลง่าย แม้ว่าวัสดุผนังคาน้ำหนักจะมีคุณสมบัติพิเศษในการเป็น "ฉนวน" ที่ดี ดังนั้นรูปแบบของหลังคาน้ำหนักอาศัยในปัจจุบันจึงมีการพัฒนาจากอดีตไปสู่รูปแบบที่มีความคงทนถาวรมากขึ้น รูปแบบบางอย่างอาจเกิดจากความต้องการประโยชน์ใช้สอย บางครั้งอาจเป็นเพราะต้องการความสวยงามของหลังคา หรือเกิดจากการนำรูปแบบรวมทั้งวัสดุของประเทศตะวันตกมาใช้ ซึ่งอาจจะไม่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมอย่างประเทศไทยเรา หลังคาน้ำหนักอาศัยในปัจจุบันสามารถจำแนกตามรูปแบบได้ดังนี้

### 3.2.1 รูปแบบหลังคาที่ไม่มีความลาดเอียง

ในปัจจุบันมีการก่อสร้างอาคารพักอาศัยหลายประเภทตามความต้องการของผู้อยู่อาศัย ทำให้หลังคาต้องมีรูปแบบที่ตอบสนองอาคารนั้น ๆ หรือต้องการเพื่อใช้ประโยชน์จากหลังคานั้น ๆ ในการพิจารณารูปแบบหลังคาที่ไม่มีความลาดเอียง จะพบว่าหลังคาคอนกรีตเป็นลักษณะหลังคาประเภทหนึ่งซึ่งนิยมกันแพร่หลายทั่วไป ซึ่งมีที่มาจากความต้องการใช้พื้นที่หลังคาให้เป็นประโยชน์ โดยใช้เป็นดาดฟ้าสำหรับทำกิจกรรมต่าง ๆ เพิ่มขึ้นมา ลักษณะหลังคาคอนกรีตส่วนใหญ่จะนิยมใช้กับอาคารพาณิชย์ทั้งพักอาศัย หรือบ้านพักอาศัยที่เป็นรูปแบบตะวันตก คอนกรีตเป็นวัสดุหลักชนิดหนึ่งสำหรับการก่อสร้างในปัจจุบัน คอนกรีตเป็นวัสดุที่มนุษย์ผลิตขึ้นเพื่อใช้แทนวัสดุธรรมชาติ สามารถทำเป็นรูปร่างที่ต้องการได้ง่าย คอนกรีตโดยทั่วไปเป็นวัสดุผสมที่ได้จากการผสมปูนซีเมนต์กับวัสดุผสมได้แก่ หินหรือกรวด นำมาผสมเข้าด้วยกันตามสัดส่วนที่เสถียรพอที่ได้สะดวกดี หลังคาคอนกรีตของบ้านพักอาศัยโดยทั่วไปจะเป็นหลังคาเรียบแบนไม่มี Slope ในที่นี้จะพิจารณาเฉพาะหลังคาคอนกรีตที่ไม่มีความลาดเอียงมีลักษณะหลังคาเป็นพื้นใหญ่เท่านั้น ซึ่งหลังคาน้ำหนักอาศัยแบบที่กล่าวมานี้ สำหรับในเมืองไทยจะมีปัญหาเรื่องความร้อนอยู่มาก ซึ่งสามารถจำแนกเป็นคุณสมบัติที่เหมาะสมและไม่เหมาะสมดังต่อไปนี้

#### ก. คุณสมบัติที่เหมาะสมของหลังคาคอนกรีต

คอนกรีตจัดเป็นวัสดุประเภทมวลมาก (Heavyweight) มีความหนาแน่นประมาณ 2400 กก./ลบ.ม. นน.ประมาณ 240 กก./ตรม. (คู่มือการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร,19:2535) หลังคาคอนกรีตที่ใช้สำหรับบ้านพักอาศัยส่วนใหญ่เป็นหลังคาหล่อในที่ มีความหนาของคอนกรีตประมาณ 0.10-0.15 ม. ซึ่งอาจมีวัสดุปิดผิวหน้าคอนกรีต เช่นกระเบื้องปูพื้นเซรามิก หรือเป็นพื้นขัดมันเรียบ บางครั้งอาจมีการจัดสวนปลูกต้นไม้บริเวณดาดฟ้าด้วย ฝ้าเพดานโดยทั่วไปเป็นฝ้ายิปซัมบอร์ด มีช่องว่างอากาศใต้หลังคาที่ฝ้าเพดาน กว้างประมาณ 0.20-0.30 ม. หรือไม่มีฝ้าเพดาน มีข้อดีพอสรุปได้ดังนี้



- วัสดุที่มีมวลมาก (Heavyweight) เนื่องจากมีน้ำหนักมาก เช่นหลังคาคอนกรีตจะมีความสามารถในการจุความร้อน (Heat Capacity) มากและมีช่วงเวลาในการท่วงเที้ยวความร้อน (Time leg) มากตามน้ำหนักของวัสดุนั่นเอง สามารถสรุปได้ว่าในช่วงเวลากลางวันอาคารที่มีมวลมาก และมีการระบายอากาศเพียงเล็กน้อย จะทำให้ผู้ใช้อาคารจะรู้สึกเย็นกว่าอยู่ภายนอก แต่ในทางกลับกันของช่วงเวลากลางคืน อุณหภูมิภายในอาคารจะอุ่นกว่าภายนอก ทั้งนี้เนื่องจาก Heat Capacity ของอากาศน้อยกว่ามวลของอาคาร การสูญเสียความร้อนของอากาศในช่วงเวลากลางคืนจึงเป็นไปได้ดีกว่ามวลของอาคาร ดังนั้นอาคารที่จัดเป็นประเภทมวลมาก จึงเหมาะสำหรับอาคารที่มีการใช้งานในช่วงเวลากลางวัน หรือในช่วงฤดูหนาวที่อากาศภายนอกเย็นในตอนกลางคืน
- หลังคาคอนกรีตมีความคงทนถาวร และอายุการใช้งานประมาณ 30-40 ปี
- สามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่หลังคา เพื่อตอบสนองการใช้สอยต่าง ๆ เพิ่มขึ้น

## ข. คุณสมบัติที่ไม่เหมาะสมของหลังคาคอนกรีต

- ในแง่การถ่ายเทความร้อนผ่านหลังคาคอนกรีต จากการศึกษาช่องว่างระหว่างฝ้าเพดานของบ้านพักอาศัยที่เป็นหลังคาคอนกรีต ส่วนใหญ่จะมีระยะช่องว่างน้อยมากหรือไม่มีฝ้าเพดานเลย ทั้งนี้เพราะบ้านพักอาศัยบางแห่งจำเป็นต้องลดความสูงของห้อง เป็นการลดต้นทุนในการก่อสร้างจึงอาจใช้หลังคาเป็นฝ้าเพดานในตัว หรือทำฝ้าเพดานให้สูงจนชิดหลังคามากที่สุด เพื่อให้ได้ความสูงของห้องมากขึ้น ดังนั้นเมื่อหลังคาได้รับความร้อนก็จะถ่ายเทสู่พื้นที่ใช้สอยได้เร็ว เพราะมีระยะทางหรือพื้นที่ใต้หลังคาน้อย แต่หลังคาคอนกรีตก็มีช่วงเวลาในการท่วงเที้ยวความร้อน (Time Leg) มากพอสมควร ในช่วงเวลากลางวันความร้อนจากแสงแดดจึงไม่มีผลต่อพื้นที่ใช้สอยมากนัก ดังที่ได้อธิบายมาแล้ว แต่ในช่วงเวลาหัวค่ำถึงกลางคืน ปริมาณความร้อนที่สะสมอยู่ในหลังคาจะคายออกอย่างช้า ๆ สู่พื้นที่ใช้สอย และแม้รังสีความร้อนกลับคืนสู่ท้องฟ้า(Nightsky Radiation) ความร้อนนั้นก็จะผ่านกลับออกไปทางหลังคาอย่างช้า ๆ เพราะอิทธิพลของมวลสารในการท่วงเที้ยวความร้อน (Time Leg) ความร้อนจึงไม่สามารถระบายออกไปได้เร็ว ทำให้การใช้งานของบ้านพักอาศัยไม่อยู่ในสภาวะน่าสบายในตอนกลางคืน
- ความชื้นเป็นผลต่อหลังคาคอนกรีตคือ เมื่อเกิดการสะสมของความชื้นในเนื้อคอนกรีต ที่เกิดจากอิทธิพลของมวลสาร ความชื้นจึงไม่ระเหยออกไปได้ง่าย ทำให้เกิดความเสียหายเนื่องจากเชื้อราและตะไคร่น้ำที่ผิวคอนกรีต และอาจซึมผ่านลงมายังพื้นที่ใช้สอยได้ ดังนั้นเมื่อความชื้นจากอากาศที่เข้ามาภายในอาคารมากเกินไป ทำให้คุณภาพอากาศภายใน (IAQ) ลดลง เนื่องจากทำให้เกิดเชื้อรา และอาจทำให้ร่างกายเจ็บป่วยได้ รวมทั้งเมื่อมีปริมาณความชื้นในอากาศสูง หรือเกิน 80 % ขึ้นไป จะทำให้ร่างกายมีปฏิกิริยาตอบสนองคือ เกิดความรู้สึกอึดอัด ไม่

สบายตัว เป็นต้น ซึ่งความชื้นที่รั่วไหลเข้ามาภายในอาคาร ( Infiltration ) จากรอยต่อของอาคารยังมีอีกเท่าไร ก็จะทำให้การทำงานของเครื่องปรับอากาศทำงานหนักมากขึ้น เพราะเครื่องปรับอากาศต้องทำการรีดความชื้นภายในห้องที่เพิ่มขึ้น โดยใช้พลังงานในการรีดความชื้นถึง 50-60 % แต่ใช้พลังงานในการทำความเย็นเพียง 30-50 % เท่านั้น ดังนั้นความชื้นที่มีมากจะเป็นการเพิ่มภาระของเครื่องปรับอากาศโดยไม่จำเป็น

- ลักษณะและรูปแบบของหลังคาคอนกรีตโดยทั่วไป ไม่มีชายคา จึงไม่สามารถป้องกันความร้อนจากแสงแดดให้เข้ามาภายในอาคารได้
- หลังคาคอนกรีตมีลักษณะแบนเรียบ ไม่มีความลาดเอียง ทำให้มีโอกาสรั่วซึมของน้ำฝนได้ง่าย หากมีน้ำขังบริเวณหลังคาและทางระบายน้ำ ที่ไม่สามารถระบายน้ำออกไปได้อย่างรวดเร็ว
- เมื่อเทียบค่าใช้จ่ายการมุงหลังคากระเบื้องทั่วไปของบ้านพักอาศัยกับหลังคาคอนกรีตแล้ว ค่าใช้จ่ายสำหรับหลังคาคอนกรีตจะมีราคาสูงกว่ามาก เนื่องจากเป็นการทำเฉพาะที่ ซึ่งต้องใช้ทั้งแรงงาน ไม้แบบ และเวลา ในการก่อสร้างมากกว่า
- ลึนปลีองโครงสร้างอาคาร ส่วนฐานราก เสา คาน โดยไม่จำเป็น

### 3.2.2 รูปแบบหลังคาที่มีความลาดเอียง

จากการศึกษารูปแบบและการเลือกใช้วัสดุมุงหลังคาที่ใช้กันในอดีต ที่มีหลังคาเป็นจั่วทรงสูง มีความลาดชันของหลังคามาก โครงหลังคาเป็นไม้ ไม่มีฝ้าเพดานและฝ้าชายคา การเลือกใช้วัสดุมุงจะเป็นวัสดุที่ผลิตได้ในท้องถิ่นและเลือกใช้ตามฐานะของเจ้าของบ้าน ซึ่งในปัจจุบันรูปแบบของหลังคาได้พัฒนาและเปลี่ยนแปลงไปจากอดีตอย่างสิ้นเชิง ทั้งรูปทรงของหลังคาที่มีความลาดชันน้อยลง วัสดุมุงหลังคาที่มีความหลากหลาย รวมทั้งมีการติดตั้งฝ้าเพดานฝ้าชายคา เป็นต้น ในที่นี้จะพิจารณารูปแบบหลังคาที่มีความลาดเอียงมีการติดตั้งวัสดุมุงที่มีลักษณะเป็นแผ่น (Sheet) นำมามุงซ้อนกันบนโครงหลังคา ในการพิจารณาคุณสมบัติของวัสดุมุงที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ได้ทำการคัดเลือกตามประเภทของวัสดุมุงดังนี้คือ

1. กระเบื้องคอนกรีต เป็นตัวแทนของวัสดุมุงประเภทคอนกรีต
2. หลังคาเหล็กชุบสังกะสี เป็นตัวแทนของวัสดุมุงประเภทแผ่นโลหะ

รูปทรงหลังคาจะพิจารณาเฉพาะหลังคาที่นิยมใช้สำหรับบ้านจัดสรรทั่วไป ได้แก่ หลังคาจั่ว หลังคาปั้นหย่า ที่มีการติดตั้งฝ้าเพดานและฝ้าชายคาชนิดมิมบอร์ต ฝ้าชายคาชนิดนี้ไม่มีการระบายอากาศ ซึ่งในการพิจารณาจะจำแนกเป็น 2 หัวข้อ คือคุณสมบัติของวัสดุมุง และการพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการลดการถ่ายเทความร้อน ได้แก่ รูปทรงของหลังคา และการระบายอากาศใต้หลังคา ซึ่งมีผลในการลดการถ่ายเทความร้อนของหลังคาได้ดังนี้

#### ก. คุณสมบัติที่เหมาะสมของรูปแบบหลังคาในปัจจุบัน

1. ความคงทนไม่แตกหักเสียหายง่าย
2. ป้องกันแสงแดด ลม ฝน ได้ดีกว่าหลังคาในสมัยก่อน



## ข. คุณสมบัติที่ไม่เหมาะสมของรูปแบบหลังคาในปัจจุบัน

### 1. วัสดุหลังคา

- กระเบื้องคอนกรีต และหลังคาแผ่นเหล็กชุบสังกะสี จัดเป็นวัสดุที่มีมวลปานกลาง (Mediumweight และมวลเบา (Lightweight) เนื่องจากมีน้ำหนักประมาณ 45-50 กก./ตรม. และ 6-10 กก./ลบ.ม. ตามลำดับ (คู่มือการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร, 19:2535)

### 2. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องในแง่การลดการถ่ายเทความร้อน ได้แก่ รูปทรงของหลังคา และการระบายอากาศใต้หลังคา มีดังนี้

- หลังคาบ้านพักอาศัยในปัจจุบัน มีรูปแบบหลังคาที่นิยมกันคือ หลังคาจั่วและหลังคาปั้นหย่า ซึ่งเป็นหลังคาที่มีมาแต่โบราณแต่ได้เปลี่ยนแปลงสัดส่วนบางอย่างไป เช่น ความลาดชันของหลังคาเรือนไทยที่มีมุมประมาณ  $50^{\circ}$  -  $55^{\circ}$  แต่หลังคาของบ้านพักอาศัยในปัจจุบันนิยมใช้มุมหลังคาเพียง  $30^{\circ}$  -  $40^{\circ}$  เท่านั้น ทำให้คุณสมบัติที่ดีของหลังคาในปัจจุบันลดลงกว่ารูปทรงหลังคาเรือนไทยสมัยก่อนดังนี้ หลังคาที่มีความลาดชันน้อยจะมีพื้นที่ใต้หลังคาน้อย เนื่องจากมีระยะระหว่างฝ้าเพดานและหลังคาในแนวตั้งสั้น ทำให้ความร้อนถ่ายเทผ่านวัสดุลงสู่พื้นที่ใช้สอยได้รวดเร็วกว่าหลังคาที่มีความลาดชันซึ่งมีพื้นที่ใต้หลังคาแบบเรือนไทย
- การติดตั้งฝ้าเพดานสำหรับบ้านพักอาศัยในปัจจุบันคือ ในช่วงเวลากลางวันความร้อนที่สะสมภายในห้องจะค่อย ๆ ลอยตัวขึ้น (Heat flow up) เมื่อมีอากาศเย็นมาแทนที่ ซึ่งเป็นการระบายความร้อนในแนวตั้ง ตามทฤษฎีความร้อนลอยตัวสูงขึ้นไปนั้น ความร้อนไม่สามารถระบายผ่านออกไปทางหลังคาได้เร็ว เนื่องจากมีฝ้าเพดานมาขวางกั้น ความร้อนจึงสะสมอยู่ในห้องมากกว่าบ้านพักอาศัยที่ไม่มีฝ้าเพดาน และเช่นเดียวกันในช่วงเวลากลางคืน ความร้อนที่สะสมจากวัสดุที่อยู่ในห้องจะคายออก เพื่อแผ่รังสีความร้อนกลับคืนสู่ท้องฟ้า (Nightsky Radiation) ความร้อนนั้นก็จะผ่านกลับออกไปทางหลังคาได้ช้า เพราะมีการขวางกั้นของฝ้าเพดานเช่นกัน จึงทำให้อุณหภูมิในห้องไม่อยู่ในสภาวะน่าสบาย ทั้งในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน
- การติดตั้งฝ้าชายคาที่ปิดทึบ ส่งผลให้ความร้อนที่ถ่ายเทผ่านหลังคาในช่วงเวลากลางวัน ไม่สามารถระบายออกไปได้

### 3.3 สรุปปัญหาของหลังคาบ้านพักอาศัยในปัจจุบัน

จากการศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบวัสดุหลังคาบ้านพักอาศัยในอดีต ส่วนใหญ่นิยมใช้วัสดุหลังคาที่ทำจากธรรมชาติ เช่น หลังคาจาก ไม้คาก ฯลฯ พบว่ามีความเหมาะสมในคุณสมบัติของวัสดุ ซึ่งมีความเป็น "ฉนวน" สูง และมีมวลสารน้อยไม่สะสมความร้อน จึงช่วยในการลดการถ่ายเทความร้อนที่เข้าสู่อาคารทางหลังคาได้เป็นอย่างดี แต่ทั้งนี้วัสดุที่นิยมใช้กันในอดีตย่อมมีความเหมาะสมในแต่ละยุคแต่ละสมัยเท่านั้น เพราะหลังคาจากเป็นวัสดุที่ไม่คงทนถาวร ผุพังง่าย ความนิยมใช้วัสดุชนิดนี้จึงลดน้อยลงและมีวัสดุชนิดใหม่ ๆ เข้ามาแทนที่เนื่องจากปัจจุบันโลกมีการพัฒนาขึ้น มีการผลิตวัสดุใหม่ ๆ เข้าสู่ท้องตลาดมากขึ้น แต่วัสดุในปัจจุบันก็มีข้อเสียต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ดังนั้นจึงสามารถสรุปปัญหาเพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาโดยการทำการทดลองได้ดังต่อไปนี้

#### 3.3.1 ปัญหาของคุณสมบัติวัสดุหลังคา

##### 1. ปัญหา

-คุณสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุหลังคา เช่น วัสดุที่มีค่าการนำความร้อนสูง หรือมวลสารของวัสดุหลังคา มีผลต่อการถ่ายเทความร้อนที่เข้าสู่อาคารทางหลังคาได้ทั้งสิ้น เนื่องจากเมืองไทยเป็นเมืองร้อนที่มีแสงแดดตลอดทั้งปีความร้อนจึงมีผลต่อวัสดุหลังคา จากการวิเคราะห์ข้างต้น

#### 3.3.2 ปัญหาของรูปทรงหลังคาและการระบายอากาศ

##### 1. ปัญหา

-หลังคาของบ้านพักอาศัยในปัจจุบันนิยมใช้มุมลาดชันของหลังคาเพียง  $30^{\circ}$  -  $40^{\circ}$  ซึ่งแตกต่างจากหลังคาบ้านพักอาศัยในสมัยก่อนที่มีความลาดชันของหลังคาเรือนไทยที่มีมุมประมาณ  $50^{\circ}$  -  $60^{\circ}$  ทำให้คุณสมบัติที่ดีของหลังคาในปัจจุบัน ลดลงกว่ารูปทรงหลังคาเรือนไทยสมัยก่อนดังนี้ หลังคาที่มีความลาดชันน้อยจะมีพื้นที่ใต้หลังคาน้อย เนื่องจากมีระยะระหว่างฝ้าเพดานและหลังคาในแนวตั้งสั้น ทำให้ความร้อนถ่ายเทผ่านวัสดุลงสู่พื้นที่ใช้สอยได้รวดเร็วกว่าหลังคาที่มีความลาดชันซึ่งมีพื้นที่ใต้หลังคาแบบเรือนไทยสมัยก่อน

-ฝ้าเพดานและฝ้าชายคาปิดทึบ ฝ้าเพดานมีส่วนในการกั้นความร้อนมิให้สามารถระบาย ผ่านออกไปทางหลังคาได้เร็ว เนื่องจากมีฝ้าเพดานขวางกั้น ความร้อนจึงสะสมอยู่ภายในห้องมากกว่าบ้านพักอาศัยที่ไม่มีฝ้าเพดาน จึงทำให้อุณหภูมิในห้องไม่อยู่ในสภาวะน่าสบาย

-การติดตั้งฝ้าชายคาที่ปิดทึบ ไม่มีการระบายอากาศได้ชายคา ก็ส่งผลให้ความร้อนที่ถ่ายเทผ่านหลังคาในช่วงเวลากลางวัน ไม่สามารถระบายออกไปได้เช่นเดียวกัน