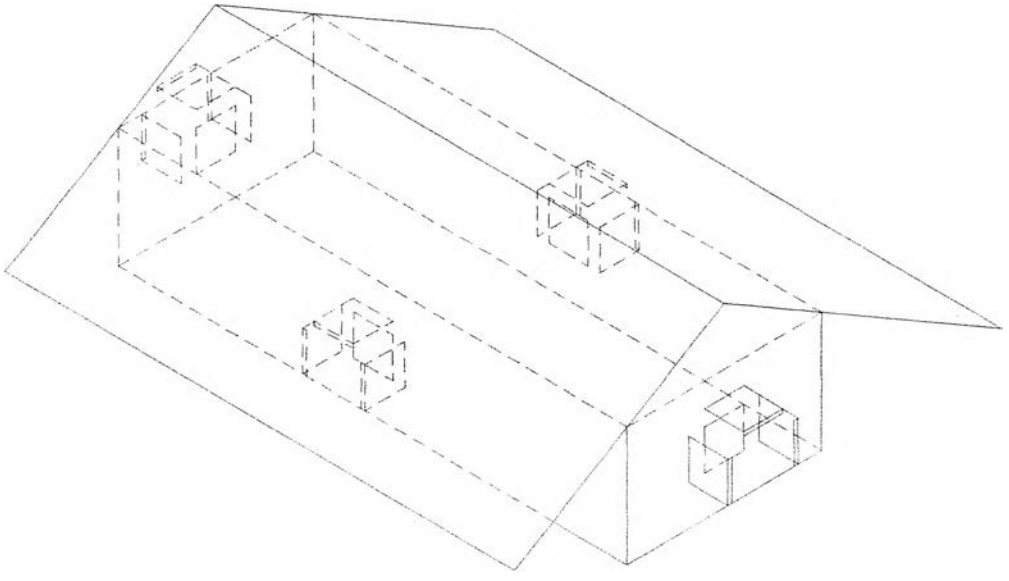
บทที่ 3
ลักษณะของบ้านที่ใช้เป็นแบบจำลอง

ตามที่กล่าวไว้ในบทนำพบว่าพารามิเตอร์ของแต่ละบุคคลถูกกำหนดให้เป็นค่าคงที่ตลอดการคำนวณ ดังนั้นพารามิเตอร์ทางสิ่งแวดล้อมอันได้แก่อุณหภูมิอากาศ (T_a) อุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ย (T_{mrt}) ความเร็วอากาศ (v) และความชื้นสัมพัทธ์ (Rh) จะเป็นพารามิเตอร์เพียงชนิดเดียวที่งานวิจัยครั้งนี้จะพิจารณา รูปแบบของแต่ละส่วนประกอบในบ้านตัวอย่างเช่นลักษณะของแบบหลังคา ทิศทางของอาคาร ลักษณะช่องเปิด และรูปแบบของระบบหน้าต่างส่งผลกระทบโดยตรงต่อพารามิเตอร์ทางสิ่งแวดล้อมเหล่านี้ ดังนั้นแบบจำลองอาคารที่มีเพียงชั้นเดียวห้องเดียวซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบต่างๆ ของบ้านที่แสดงในรูป 3.1 ถูกใช้ในการวิเคราะห์ถึงอิทธิพลของแต่ละองค์ประกอบที่มีผลต่อความสุขสบายเชิงความร้อนของผู้อยู่อาศัยภายใน

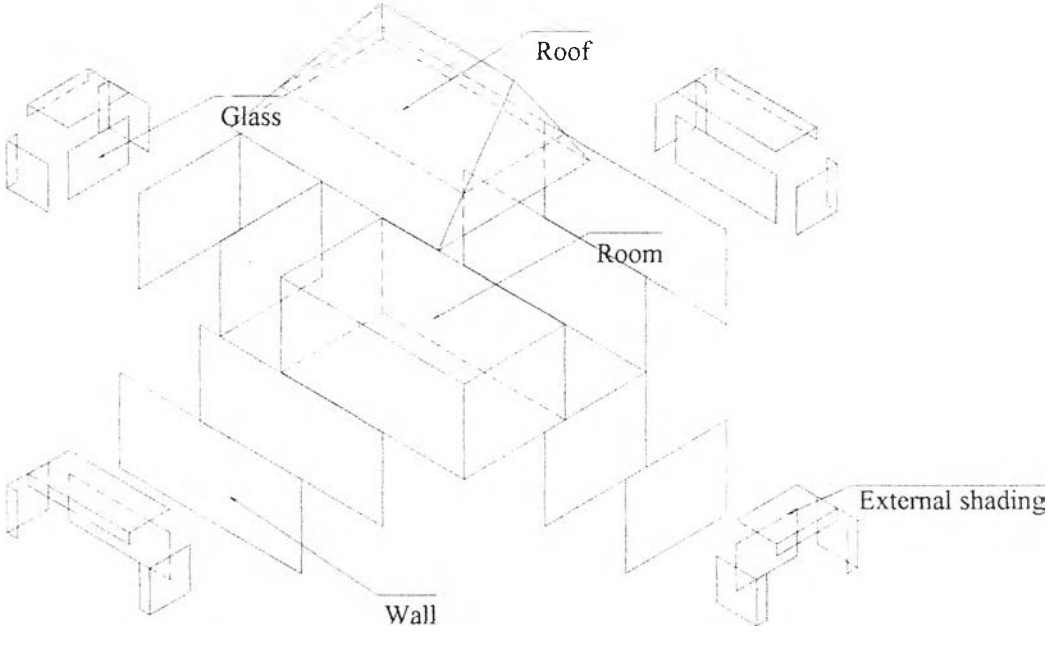
รูป 3.1 แสดงลักษณะของแบบจำลองอาคารอย่างคร่าวๆ ที่ใช้ในการศึกษาทิศทางอาคาร ช่องเปิดบนผนัง ลักษณะของอุปกรณ์บังเงา และระบบหน้าต่างรวมถึงรูปร่างของระบบหลังคาสามารถปรับเปลี่ยนได้อย่างอิสระ ดังนั้นเมื่อใช้แบบจำลองมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลอากาศรายชั่วโมงจริงที่ได้รับจากกรมอุตุนิยมวิทยา (2544) ก็จะสามารถทราบถึงผลกระทบของแต่ละองค์ประกอบของบ้านที่มีต่อพารามิเตอร์ทางสิ่งแวดล้อม

เมื่อทราบถึงค่าพารามิเตอร์ทางสิ่งแวดล้อมที่คำนวณได้ในแต่ละช่วงเวลารวมถึงค่าพารามิเตอร์ของแต่ละบุคคลที่กำหนดให้มีค่าคงที่ การวิเคราะห์ถึงความสุขสบายเชิงความร้อนของผู้อยู่อาศัยภายในก็จะเริ่มขึ้น อุณหภูมิยังผลมาตรฐาน (Standard Effective Temperature, SET*) จะเป็นดัชนีสำคัญที่จะใช้ในการวิเคราะห์ว่าสภาพแวดล้อมภายในของแบบจำลองทำให้ผู้อยู่อาศัยมีความสบายหรือไม่อย่างไร

ค่า SET* ที่ได้จากการคำนวณรายชั่วโมงตลอดระยะเวลาหนึ่งปีจะนำมาหาค่าเฉลี่ยซึ่งใช้ในการวิเคราะห์ถึงสภาพแวดล้อมภายในแบบจำลอง นอกจากนี้พารามิเตอร์ที่บ่งบอกถึงความสุขบายเชิงความร้อนของผู้อยู่อาศัยภายในรวมถึงพารามิเตอร์ที่บ่งบอกถึงสภาพแวดล้อมอื่นๆ อาทิเช่น PMV PPD DISC TSENS และ ET* สามารถนำมาใช้ประกอบการวิเคราะห์ได้เนื่องจากแต่ละดัชนีมีความหมายเชิงกายภาพที่แตกต่างกันนั่นเอง



รูป 3.1 รูปร่างของบ้านจำลองที่ใช้ในงานวิจัย



รูป 3.2 ส่วนต่างๆ ของบ้านจำลองที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้

รูป 3.2 แสดงถึงลักษณะของแบบจำลองที่สามารถทำการเปลี่ยนแปลงได้ ทุกๆ ส่วนที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้นี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับผนังทั้งสี่ด้าน นอกจากนั้นรูปแบบของหลังคาไม่จำเป็นต้องมีรูปแบบตามที่แสดงไว้อีกด้วย รายละเอียดของแต่ละส่วนประกอบที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้มีการแสดงไว้ดังนี้

3.1 ชนิดของผนัง

ชนิดของผนังในแบบจำลองประกอบด้วยชั้นของผนังหลายชั้นวางซ้อนกันซึ่งสามารถระบุจำนวนชั้นรวมถึงคุณสมบัติต่างๆ ของผนังในแต่ละชั้นได้ ข้อมูลต่างๆ ของผนังไม่ว่าจะเป็นความหนาของแต่ละชั้น ความหนาแน่น การนำความร้อน หรือแม้กระทั่งการดูดซับความร้อนมีความจำเป็นต้องระบุไว้เพื่อเป็นข้อมูลเริ่มต้นของแบบจำลองอาคาร ด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นสามารถปรับเปลี่ยนลักษณะของผนังในแบบจำลองได้อย่างอิสระ

3.2 ลักษณะช่องเปิด

ขนาดของช่องเปิดส่งผลกระทบโดยตรงต่อการไหลเวียนของอากาศภายในอาคาร ซึ่งคำนวณด้วยโปรแกรม TCAP (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค.) การระบุข้อมูลของช่องเปิดต้องระบุทั้งความกว้าง ความยาว และพื้นที่ของช่องเปิด สาเหตุสำคัญที่จำเป็นต้องระบุพื้นที่ของช่องเปิดไว้ในข้อมูลเริ่มต้นด้วยนั้นเนื่องจากการวิเคราะห์การไหลของอากาศภายในอาคารโดยใช้สมการ (85) และ (95) นั้นมีความจำเป็นต้องพิจารณาถึงรอยรั่วซึมต่างๆ ภายในอาคาร ดังนั้นการระบุพื้นที่ของช่องเปิดทำให้โปรแกรมสามารถพิจารณารอยรั่วซึมที่เกิดขึ้นได้ ข้อมูลทั้งหมดซึ่งบ่งบอกถึงลักษณะของช่องเปิดตามที่กล่าวมานี้ถูกส่งให้โปรแกรม TCAP นำไปวิเคราะห์และมีโมดูลที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์การไหลของอากาศมาสนับสนุนการคำนวณโดยพิจารณาว่าจุดศูนย์กลางของช่องเปิดอยู่ตรงกับจุดศูนย์กลางของผนัง

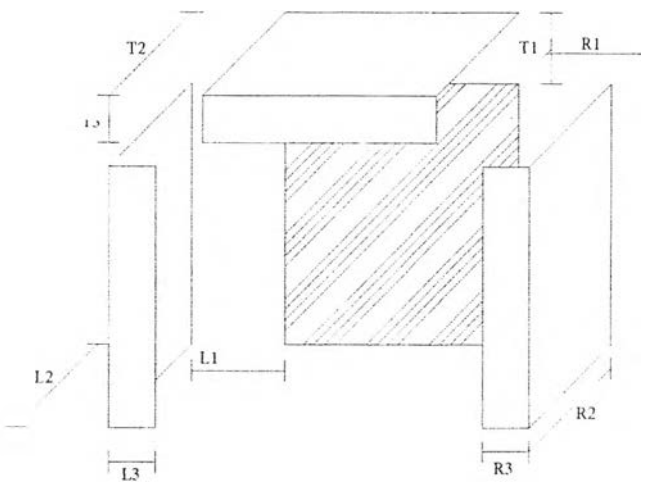
3.3 ระบบหน้าต่าง

ระบบหน้าต่างที่ใช้ในอาคารจำลองประกอบด้วยกระจกมาตรฐานของ ASHRAE กับอุปกรณ์บังเงา กระจกมาตรฐานของ ASHRAE ซึ่งมีชื่อเฉพาะว่า DSA (Double-Strength Sheet Glass) นี้ก็คือกระจกมาตรฐานที่มีค่าการทะลุของแสงเท่ากับ 0.86 ค่าการดูดซับแสดงเท่ากับ 0.08 และมีค่าการสะท้อนของแสงเท่ากับ 0.06 เพื่อให้ระบบหน้าต่างที่นำมาคำนวณมีลักษณะที่ยืดหยุ่นมากขึ้น ค่าสัมประสิทธิ์การบังเงา (Shading Coefficient, SC) ถูกนำมาใช้เป็นตัว

ประกอบแก้ไขที่ทำให้การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมที่สร้างขึ้นสามารถคำนวณระบบหน้าต่างแบบพื้นฐานที่ใช้กันอยู่ทั่วไปได้และทำให้อาคารจำลองมีระบบหน้าต่างที่หลากหลายขึ้น

3.4 อุปกรณ์บังเงา

โดยทั่วไปอุปกรณ์บังเงาหมายถึงกันสาด มู่ลี่ ผ้าม่าน แต่สำหรับโปรแกรมที่สร้างขึ้นแล้วอุปกรณ์บังเงาหมายถึงกันสาดในลักษณะต่างๆ เท่านั้นเนื่องจากผลกระทบจากมู่ลี่และผ้าม่านได้รวมอยู่ในค่าสัมประสิทธิ์การบังเงา (SC) ซึ่งบรรจุเป็นข้อมูลเริ่มต้นของแต่ละระบบหน้าต่างเรียบร้อยแล้ว กันสาดที่โปรแกรมทำการวิเคราะห์จะอยู่ในรูปที่สามารถปรับเปลี่ยนขนาดรวมถึงตำแหน่งที่ทำการติดตั้งได้ ลักษณะของกันสาดที่ได้กล่าวมานี้จะแสดงไว้ในรูป 3.3



รูป 3.3 รูปแบบทั่วไปของอุปกรณ์บังเงาที่ใช้ในโปรแกรม

3.5 ทิศทางอาคาร

ทิศทางอาคารมีผลกระทบโดยตรงต่อภาระความร้อนที่แบบจำลองได้รับ การไหลของอากาศผ่านอาคารรวมถึงความร้อนจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ที่กระทำกับแบบจำลองล้วนขึ้นอยู่กับทิศทางของอาคารทั้งสิ้น ดังนั้นโปรแกรมต้องพิจารณาถึงทิศทางของแต่ละผนังซึ่งประกอบกันเป็นแบบจำลองอาคารด้วย ทิศทางของอาคารสามารถปรับเปลี่ยนได้โดยอิสระซึ่งระบุในรูปมุมแอซิมัทของแต่ละผนัง (Surface azimuth angle) และทำการเปลี่ยนมุมดังกล่าวนี้ไปเรื่อยๆ เพื่อศึกษาถึงความสุขสบายเชิงความร้อนของผู้อยู่อาศัยที่เปลี่ยนแปลงไป

จากรูปแบบของบ้านที่นำมาใช้ในคำนวณทำให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีความยืดหยุ่นอย่างสูงต่อการวิเคราะห์ส่วนประกอบของบ้านในแต่ละลักษณะ การที่รูปแบบและส่วนประกอบต่างๆ ของบ้านที่ทำการวิเคราะห์ถึงความสุขสบายเชิงความร้อนของผู้อยู่อาศัยถูกเปลี่ยนแปลงไปนั้นจะทำให้ค่าดัชนีเกี่ยวกับความสุขสบายเชิงความร้อนมีค่าเปลี่ยนแปลงไปและทำให้ทราบถึงอิทธิพลของแต่ละส่วนประกอบที่มีต่อความรู้สึกเชิงความร้อนของผู้อยู่อาศัยนั่นเอง