

บทที่ 4

แนวทางการแก้ไขอาคารตัวอย่าง

แนวทางการแก้ไข สามารถแบ่งแยกประเด็นศึกษาออกเป็น 4 หัวข้อหลักได้แก่ ประเด็น โครงสร้างที่พังกาศัย ประเด็นความสูงของอาคาร ประเด็นหลังคาที่พังกาศัย และประเด็นกรอบอาคารที่พังกาศัย โดยวิธีการทดลองแต่ละประเด็นสามารถจะวิเคราะห์ผลกระทบออกเป็น 4 ปัจจัยอันได้แก่

- (1) วิเคราะห์แรงประทะที่เกิดจากกระแสน้ำ
- (2) วิเคราะห์ลักษณะการไหลของกระแสน้ำ
- (3) วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยภายใน
- (4) วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง

4.1 ประเด็นโครงสร้างที่พังกาศัย

ประเด็นโครงสร้างที่พังกาศัยแบ่งแยกขั้นตอนวิธีการศึกษาได้ดังต่อไปนี้

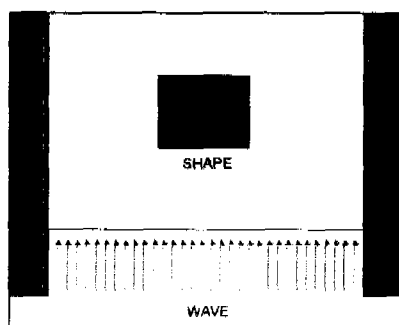
1) วิธีการศึกษาขั้นตอนที่หนึ่งคือวิเคราะห์รูปร่างของโครงสร้างที่มีผลต่อการไหลเวียนของกระแสน้ำ โดยลักษณะของการศึกษาจะทำการทดลองรูปร่างโครงสร้างพื้นฐานได้แก่ สี่เหลี่ยมจัตุรัส วงกลม ที่ขนาดความกว้างด้านหน้าและด้านข้างเท่ากันคือ 30 cm. ซึ่งเป็นขนาดเสาทั่วไป ทำการทดลองที่ละรูปร่าง (ภาพที่ 4.1)

2) วิธีการศึกษาขั้นตอนที่สองคือศึกษาสัดส่วนของโครงสร้างที่มีผลต่อการไหลเวียนของกระแสน้ำ ขนาดความกว้างด้านหน้า (Frontal width) และขนาดความกว้างด้านข้าง (Depth) ของรูปทรงมีผลต่อการไหลเวียนของกระแสน้ำ โดยจะทำการเลือกรูปร่างที่เหมาะสมที่สุดจากขั้นตอนที่หนึ่งนำมาศึกษาจะทำการทดลองที่ละสัดส่วนได้แก่ 1 : 1 – 1 : 5 (ภาพที่ 4.2)

3) วิธีการศึกษาขั้นตอนที่สามคือการนำรูปทรงโครงสร้างที่ทดสอบข้างต้นมาประยุกต์กับอาคารจำลองและศึกษาปริมาณวัสดุที่ใช้ดำเนินการก่อสร้าง (ภาพที่ 4.3)

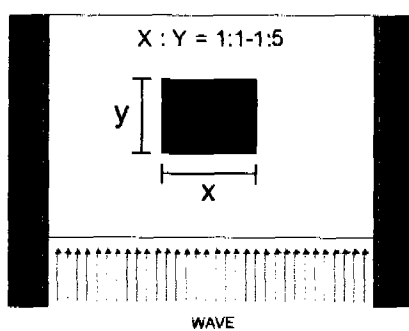
ภาพที่ 4.1

ลักษณะแนวทางการจำลองรูปร่างต่าง ๆ ของโครงสร้างที่พักอาศัย อันได้แก่สี่เหลี่ยมและวงกลม



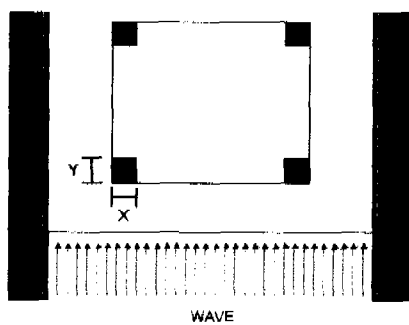
ภาพที่ 4.2

ลักษณะการจำลองความกว้างด้านหน้าและด้านข้างโครงสร้างอาคาร



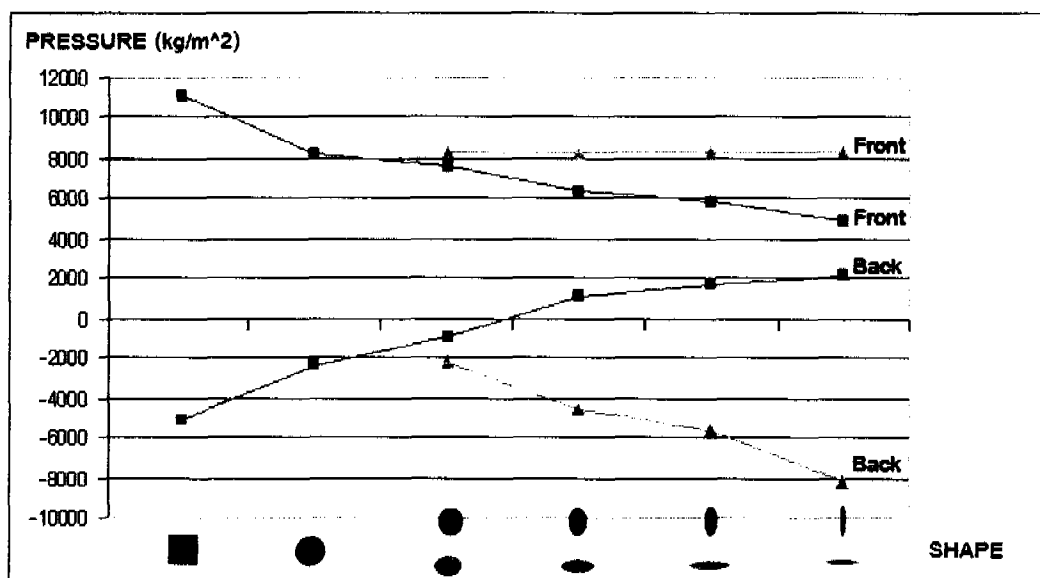
ภาพที่ 4.3

ลักษณะการจำลองตำแหน่งของโครงสร้างและสัดส่วนของแต่ละโครงสร้าง



4.1.1 วิเคราะห์แรงประทะที่เกิดจากกระแสน้ำ

ภาพที่ 4.4
ผลข้อมูลแรงดันที่เกิดขึ้นแต่ละรูปร่าง



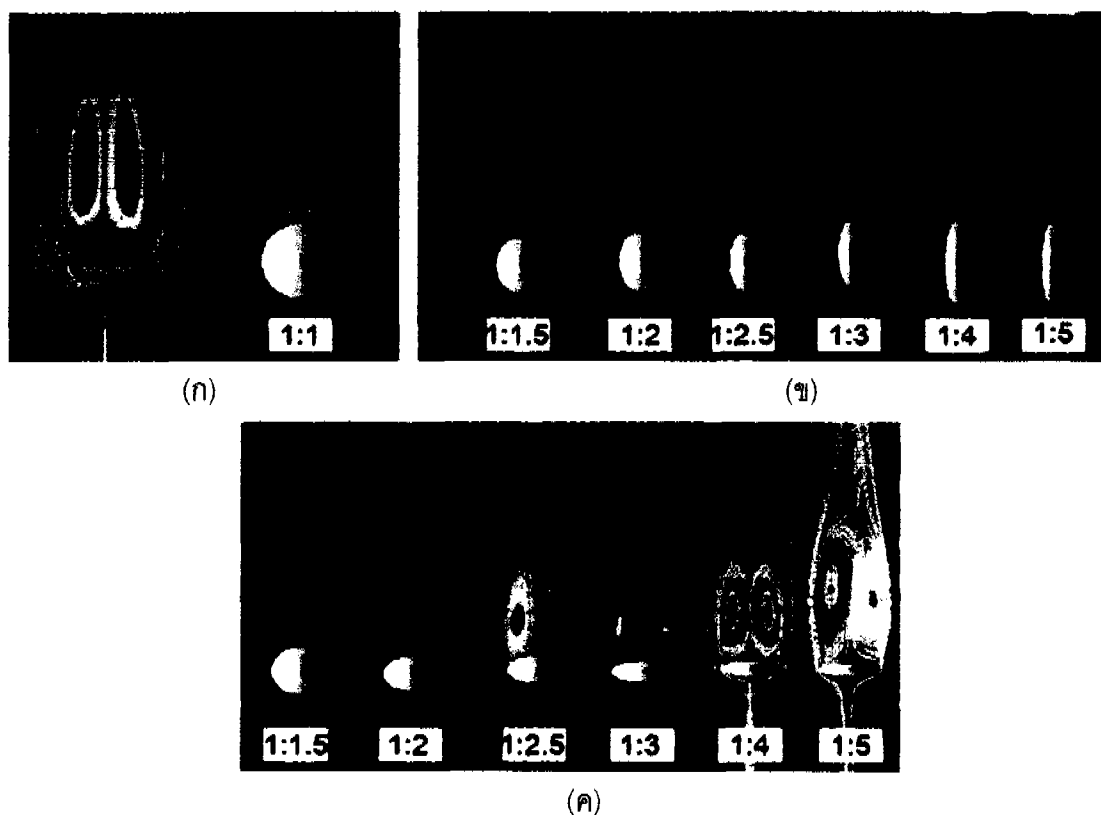
ผลจากการทดลองทางด้านแรงดันที่เกิดขึ้นกับรูปร่างต่าง ๆ พบว่าเมื่อเปลี่ยนรูปร่างของพื้นที่ปะทะกับกระแสน้ำให้มีลักษณะความโค้งมน และเรียวยาวตามทิศทางกระแสน้ำจะสามารถลดแรงที่กระทำจากกระแสน้ำได้ (ภาคผนวก ฉ)

4.1.2 วิเคราะห์ลักษณะการไหลของกระแสน้ำ

จากการทดลองพฤติกรรมการไหลของกระแสน้ำพบว่าการทดลองระยะแรกนั้นลักษณะการเคลื่อนที่ของกระแสน้ำไหลผ่านรูปร่างได้ราบรื่นมากยิ่งขึ้นเมื่อปรับรูปร่างลดความเหลี่ยมของรูปทรงแต่ยังเกิดพื้นที่ของการไหลวนของกระแสน้ำอยู่ทางด้านหลังของรูปร่างอยู่ (ภาพที่ 4.5 ก) และการทดลองระยะที่สองพบว่าเมื่อปรับสัดส่วนของพื้นที่ด้านหน้าให้มีความโค้งมน และเรียวยาวตามกระแสน้ำมากยิ่งขึ้นจะสามารถลดพื้นที่ไหลวนของกระแสน้ำได้มากขึ้น (ภาพที่ 4.5 ข) แต่ในทางกลับกันเมื่อปรับความโค้งมนและเรียวยาวในทางขวางกระแสน้ำเป็นผลทำให้เกิดพื้นที่ที่กระแสน้ำไหลวนเป็นจำนวนมากทางด้านหลังของรูปร่าง (ภาพที่ 4.5 ค)

ภาพที่ 4.5

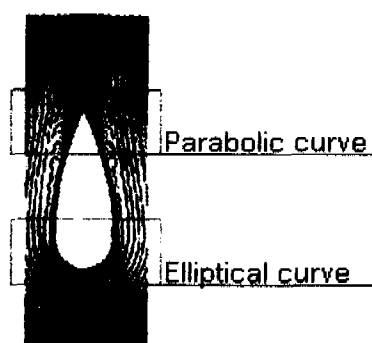
ลักษณะการไหลของกระแสน้ำผ่านรูปร่างโครงสร้างต่าง ๆ



เป็นที่น่าสังเกตว่าถ้าจะลดความแตกต่างของแรงดันทางด้านหน้าและหลังรูปร่างให้น้อยที่สุดและเกิดพื้นที่การไหลวน (Turbulence) เสาคควรที่จะปรับรูปทรงเป็นรูปหยดน้ำดังเช่นภาพที่ 4.5 แต่ทั้งนี้รูปแบบดังกล่าวไม่น่าจะก่อสร้างได้สะดวกเนื่องมาจากลักษณะด้านหน้าที่มีรูปทรง Elliptical curve และปลายแหลมด้านหลังเป็นรูปทรง Parabolic curve

ภาพที่ 4.6

เสารูปหยดน้ำ ตำแหน่งลักษณะพื้นที่ไม่เหมาะสมสำหรับการก่อสร้างและประโยชน์ใช้สอย



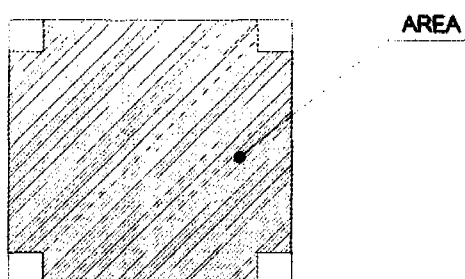
ที่มา: Preston, 2005.

จากผลการทดลองข้างต้น ได้นำแนวทางการพัฒนามาประยุกต์ใช้กับโครงสร้างอาคารที่พักอาศัยโดยการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย และวัสดุก่อสร้างเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในทางก่อสร้างของเสาในสัดส่วนตั้งแต่ 1 : 1 – 1 : 5 ผลการทดลองเป็นดังต่อไปนี้ (สามารถศึกษารายละเอียดโครงสร้างได้จาก ภาคผนวก ง)

4.1.3 วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยภายใน

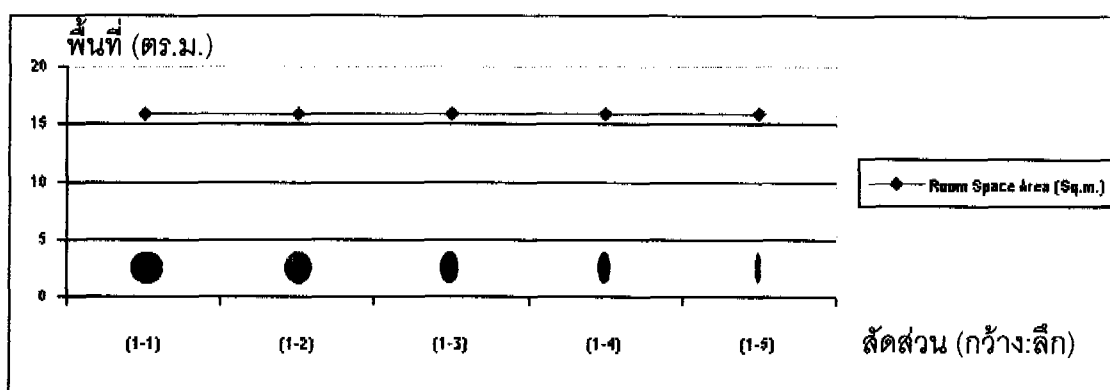
ภาพที่ 4.7

ตำแหน่งพื้นที่ภายในห้องที่ทำการวิเคราะห์



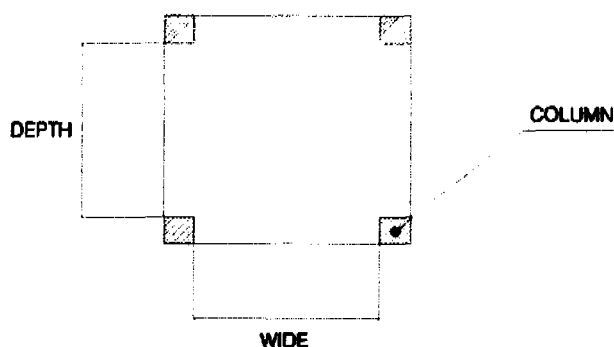
ภาพที่ 4.8

ผลการวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ภายในห้อง

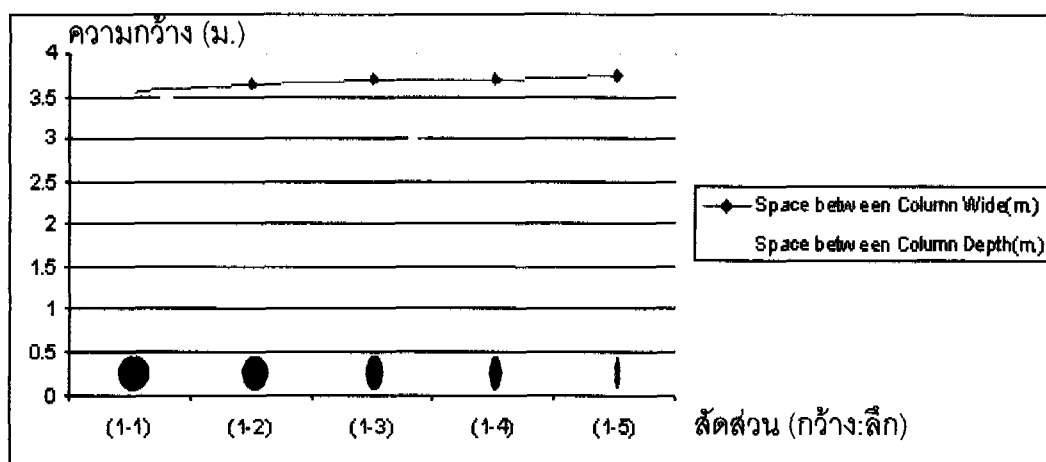


ผลจากการทดลองพบว่า การเปลี่ยนแปลงสัดส่วนขนาดเสามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดพื้นที่ใช้สอยภายในน้อยมากโดยขนาดของสัดส่วนนั้นแตกต่างกันมากที่สุดเพียงแค่ 0.6% หรือ 0.10 ตร.ม. โดยพื้นที่มากที่สุดคือ 15.95 ตร.ม. จากสัดส่วน 1 : 5 และพื้นที่น้อยที่สุดคือ 15.75 ตร.ม. จากสัดส่วน 1 : 4 (ภาคผนวก จ)

ภาพที่ 4.9
ตำแหน่งที่วัดระยะระหว่างเสา



ภาพที่ 4.10
ผลการวิเคราะห์ระยะระหว่างเสาของแต่ละสัดส่วน

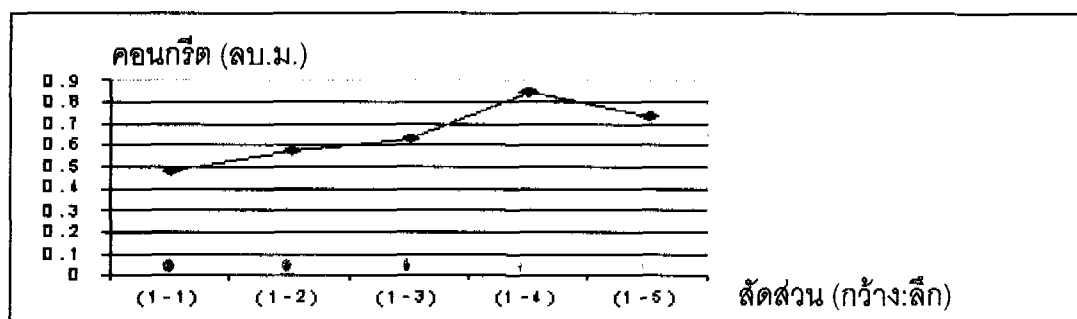


จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าที่สัดส่วน 1 : 4 - 1 : 5 นั้นจะมีพื้นที่ระหว่างเสาน้อยที่สุดประมาณ 2.75 - 2.8 เมตร ซึ่งเป็นระยะที่น้อยจน อาจจะไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้งานได้ในบางกรณี ซึ่งเมื่อปรับสัดส่วนของโครงสร้างมาที่ระดับ 1 : 2 - 1 : 3 จะมีพื้นที่ระหว่างเสาเพิ่มมากขึ้นเป็น 3.1 - 3.3 เมตร เป็นระยะที่สามารถนำไปใช้งานได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น และสัดส่วนที่มีพื้นที่ใช้สอยมากที่สุดคือ 1 : 1 อันเนื่องมาจากระยะระหว่างเสาทั้งด้านลึกและด้านกว้างที่ระยะที่เท่ากันซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้ง่ายมากยิ่งขึ้นโดยระยะระหว่างเสาน้อยที่สุดอยู่ที่ 3.55 เมตร (ภาคผนวก ข)

4.1.4 วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง

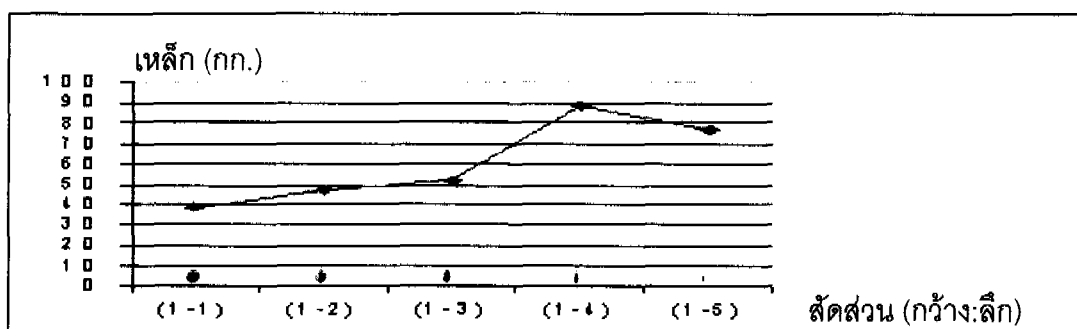
ภาพที่ 4.11

ผลการวิเคราะห์ปริมาณคอนกรีตที่ใช้ในการก่อสร้าง



ภาพที่ 4.12

ผลการวิเคราะห์ปริมาณเหล็กที่ใช้ในการก่อสร้าง



จากผลการทดลองพบว่าที่สัดส่วน 1 : 4 - 1 : 5 นั้นมีการใช้ปริมาณวัสดุก่อสร้างเป็นจำนวนมากเมื่อเปรียบเทียบกับสัดส่วนที่ 1 : 1 - 1 : 3 ที่ใช้วัสดุน้อยกว่าซึ่งระยะสัดส่วนที่ 1 : 2 - 1 : 3 จะมีปริมาณการใช้วัสดุที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด โดยสัดส่วนที่ใช้วัสดุน้อยที่สุดคือ 1 : 1 ใช้ปริมาณคอนกรีตลดลง 43.74% และใช้ปริมาณเหล็กลดลง 56.17% (ภาคผนวก จ)

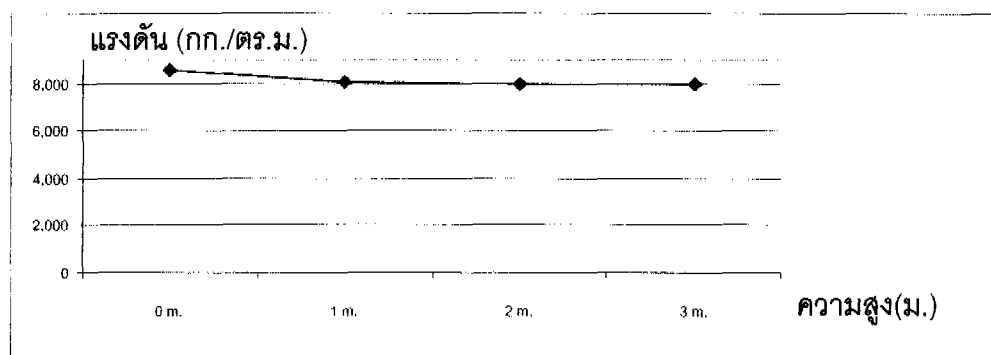
กล่าวโดยสรุป ที่สัดส่วน 1 : 4 - 1 : 5 ถึงแม้ว่าจะสามารถลดแรงที่มากกระทำได้มากที่สุด แต่เนื่องด้วยปริมาณการใช้วัสดุในการก่อสร้างมากเกินไปเมื่อเปรียบเทียบกับสัดส่วนอื่นและพื้นที่ใช้สอยนั้นน้อยมากซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้ยาก ดังนั้นจึงไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้งานจริง และที่ระยะสัดส่วน 1 : 1 นั้นใช้ปริมาณวัสดุก่อสร้างน้อยที่สุด และมีพื้นที่ระยะการใช้งานมาก สามารถนำไปใช้งานได้แต่ประสิทธิภาพการรับแรงน้อยที่สุด และเกิดลักษณะของการไหลของกระแสน้ำไม่ราบรื่น เกิดลักษณะของน้ำวนที่ด้านหลังของโครงสร้างซึ่งแตกต่างจากที่ระยะสัดส่วน 1 : 2 - 1 : 3 นั้นใช้ปริมาณวัสดุก่อสร้างค่อนข้างน้อยมาก และพื้นที่การใช้งานก็มีระยะที่กว้างสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้ ดังนั้นระยะขอบเขตที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้งานได้จริงควรจะอยู่ที่สัดส่วน 1 : 2 - 1 : 3

4.2 ประเด็นความสูงของอาคาร

วิธีการศึกษาคือวิเคราะห์ความสูงของอาคารนั้นมีผลต่อการไหลเวียนของกระแสน้ำ โดยลักษณะของการทดลองจะกำหนดความสูงอาคารจากระดับพื้นดินที่ระยะเริ่มต้น ณ. ระดับพื้นดิน และเพิ่มความสูงขึ้นเป็น 1 เมตร 2 เมตรและ 3 เมตร ตามลำดับ ซึ่งจะทำให้การทดลองที่ละความสูง

ภาพที่ 4.13

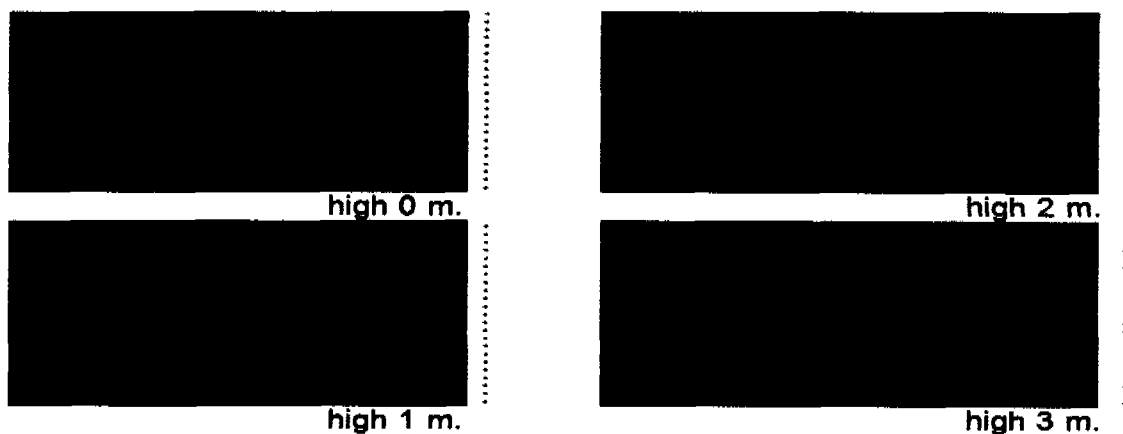
ผลการวิเคราะห์ปริมาณแรงดันที่กระทำกับอาคารต่าง ๆ



จากผลการศึกษาสามารถอธิบายได้ว่าการปรับระดับความสูงสามารถลดปริมาณแรงดันที่เกิดขึ้นได้ แต่อัตราการลดนั้นอยู่ในปริมาณที่น้อยมากแทบไม่มีความแตกต่าง สังเกตได้จากระดับความสูงที่ 1 – 3 เมตร นั้นแทบจะไม่มีมีความแตกต่าง และลักษณะของการไหลเวียนของกระแสน้ำยังคงมีการไหลวนที่ด้านหลังของอาคารในลักษณะที่ใกล้เคียงกัน (ภาคผนวก ข) ดังนั้นการยกกระดบความสูงควรคำนึงถึงพื้นที่ใช้สอยได้อาคารเป็นหลักและควรคำนึงถึงความปลอดภัยจากปรากฏการณ์ภัยพิบัติที่สามารถพัฒนาอุปกรณ์หรือวัตถุต่าง ๆ มาเป็นอันตรายต่อผู้ใช้สอยภายในอาคารได้ดังนั้นสรุปจากการทดลอง พบว่าการยกกระดบความสูงที่เหมาะสมควรจะยกได้สูงขึ้นไประดับประมาณ 3 เมตร

ภาพที่ 4.14

ระยะความสูงอาคารที่ระดับต่าง ๆ และลักษณะการไหลของกระแสน้ำ



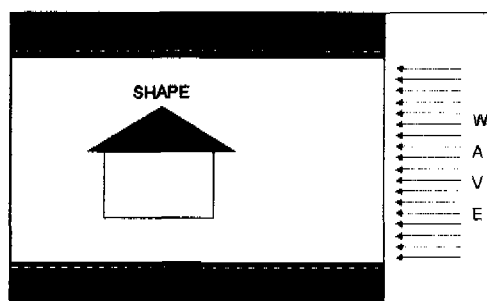
4.3 ประเด็นหลังคาอาคารที่พักอาศัย

วิธีการศึกษาประเด็นหลังคาที่พักอาศัยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอนคือ

- 1) วิเคราะห์รูปทรงของหลังคารูปทรงพื้นฐานทั่ว ๆ ไปนั้นมึผลต่อการไหลเวียนของกระแส น้ำโดยลักษณะของรูปทรงที่ทำการทดลองได้แก่ หลังคาทรงหน้าจั่ว หลังคาทรงเพิงหมาแหงน หลังคาทรงพินเลื่อย หลังคาทรงปั้นหย่า ที่ความลาดเอียง 30° ซึ่งเป็นความลาดเอียงทั่ว ๆ ไป และ หลังคาทรงแบนราบ โดยจะทำการทดลองที่ละรูปทรง (ภาพที่ 4.15)
- 2) นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อ 1 มาทำการปรับปรุงจากรูปทรงพื้นฐานเพื่อเพิ่มความเหมาะสมในการใช้งานและความปลอดภัยให้มากยิ่งขึ้น

ภาพที่ 4.15

ลักษณะแนวทางการจำลองรูปทรงหลังคาต่าง ๆ

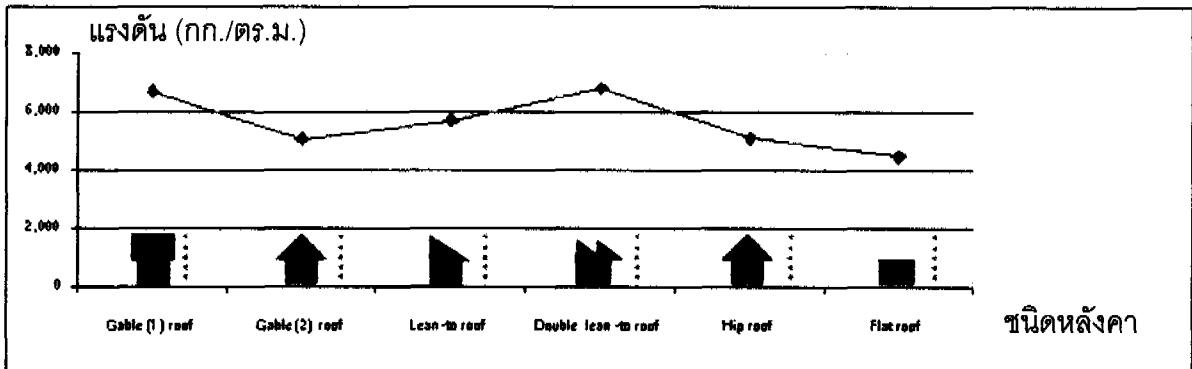


4.3.1 การศึกษารูปทรงหลังคาพื้นฐาน

หลังคาในรูปทรงต่าง ๆ มีผลต่อแรงดันที่กระทำกับผนังอาคารที่พักอาศัยแต่อยู่ในระดับที่ไม่แตกต่างกัน แต่พบว่าหลังคาทรงปั้นหย่าและหลังคาทรงแบนราบ ลดผลกระทบที่หลังคาได้อย่างชัดเจนแต่หลังคาทรงแบนราบ นั้นกระแสน้ำถึงจะไม่วนที่หลังคาแต่กระแสน้ำวนนั้นก็ไหลเวียนไปวนที่บริเวณด้านหลังของอาคารเป็นบริเวณกว้างแทน ซึ่งแตกต่างกับหลังคาทรงปั้นหย่าที่การไหลวนด้านหลังของอาคารมีบริเวณที่น้อยและไม่เกิดลักษณะการไหลวนที่บริเวณด้านหลังของหลังคา

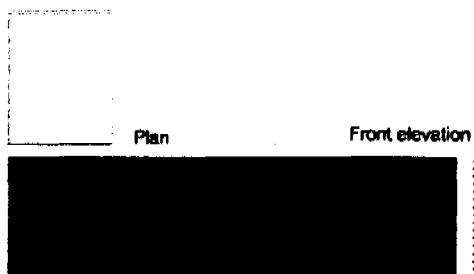
ผลสรุปการทดลองขั้นตอนที่ 1 ลักษณะของหลังคานั้นมีผลต่อแรงที่กระทำต่อโครงสร้างอาคารบ้านพักอาศัยน้อยมากแต่รูปทรงของหลังคานั้นมีผลกระทบต่อนพื้นที่ที่กระแสน้ำวนบริเวณหลังอาคารโดยหลังคารูปทรงหลังคาทรงปั้นหย่าสามารถลดพื้นที่เกิดกระแสน้ำได้มากที่สุด และมีความเหมาะสมที่ควรจะสามารถนำไปประยุกต์พัฒนาต่อไปได้

ภาพที่ 4.16
ผลการวิเคราะห์ปริมาณแรงดันที่กระทำกับหลังคา

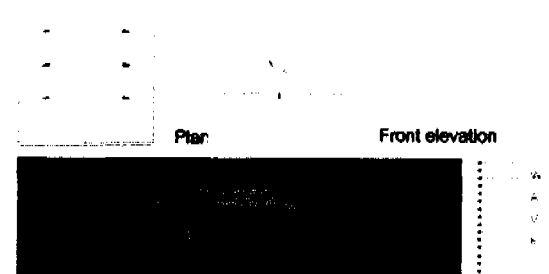


ภาพที่ 4.17
ลักษณะรูปทรงหลังคาต่าง ๆ ที่ใช้ในการจำลองและลักษณะการไหลของกระแสน้ำที่เกิดขึ้น

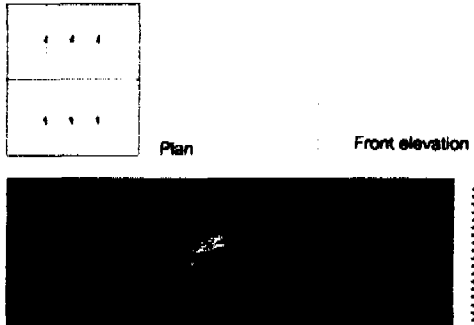
1) Flat roof



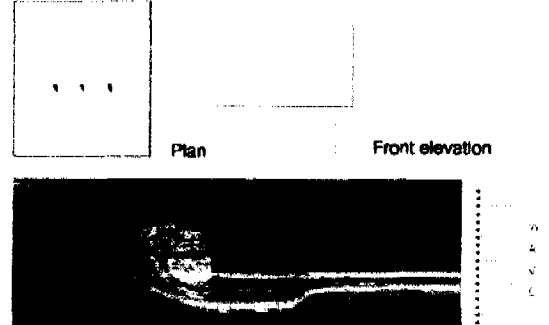
2) Gable roof(1)



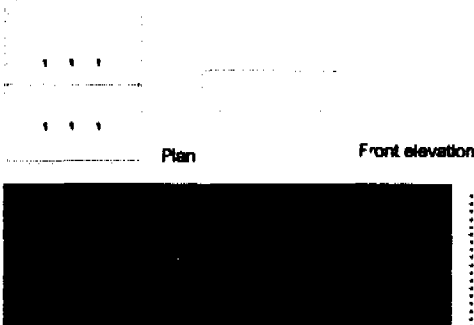
3) Gable roof(2)



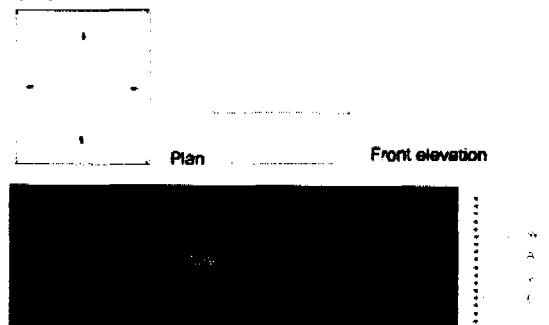
4) Lean to roof



5) Double lean to roof



6) Hip roof

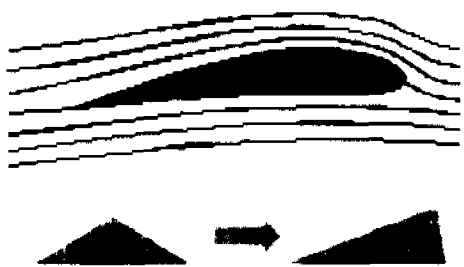


4.3.2 การศึกษาประยุกต์หลังคาทรงหลังคาทรงปั้นหยา (Hip roof)

การพัฒนารูปทรงทำโดยการ streamlines โดยใช้หลักการเดียวกับออกแบบปีกเครื่องบิน หรือ aerofoil ดังรูปภาพที่ 4.11 ทั้งนี้ได้กำหนดสัดส่วนของตำแหน่งส่วนยอดหลังคาดังนี้ ที่ตำแหน่ง สัดส่วน 1 : 7, 2 : 6, 3 : 5, 4 : 4, 5 : 3, 6 : 2, 7 : 1

ภาพที่ 4.18

การนำเอาแนวการออกแบบปีกเครื่องบินมาประยุกต์ใช้กับหลังคา

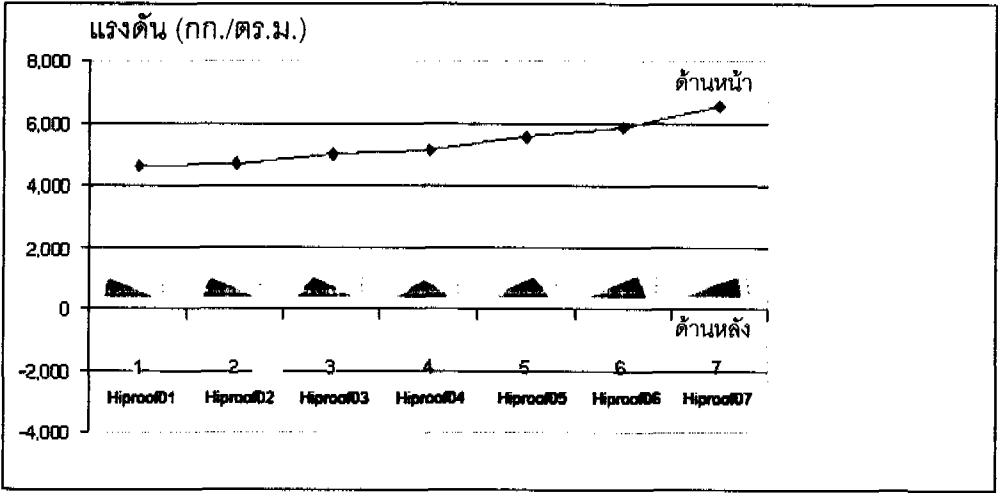


ที่มา : Preston, 2005.

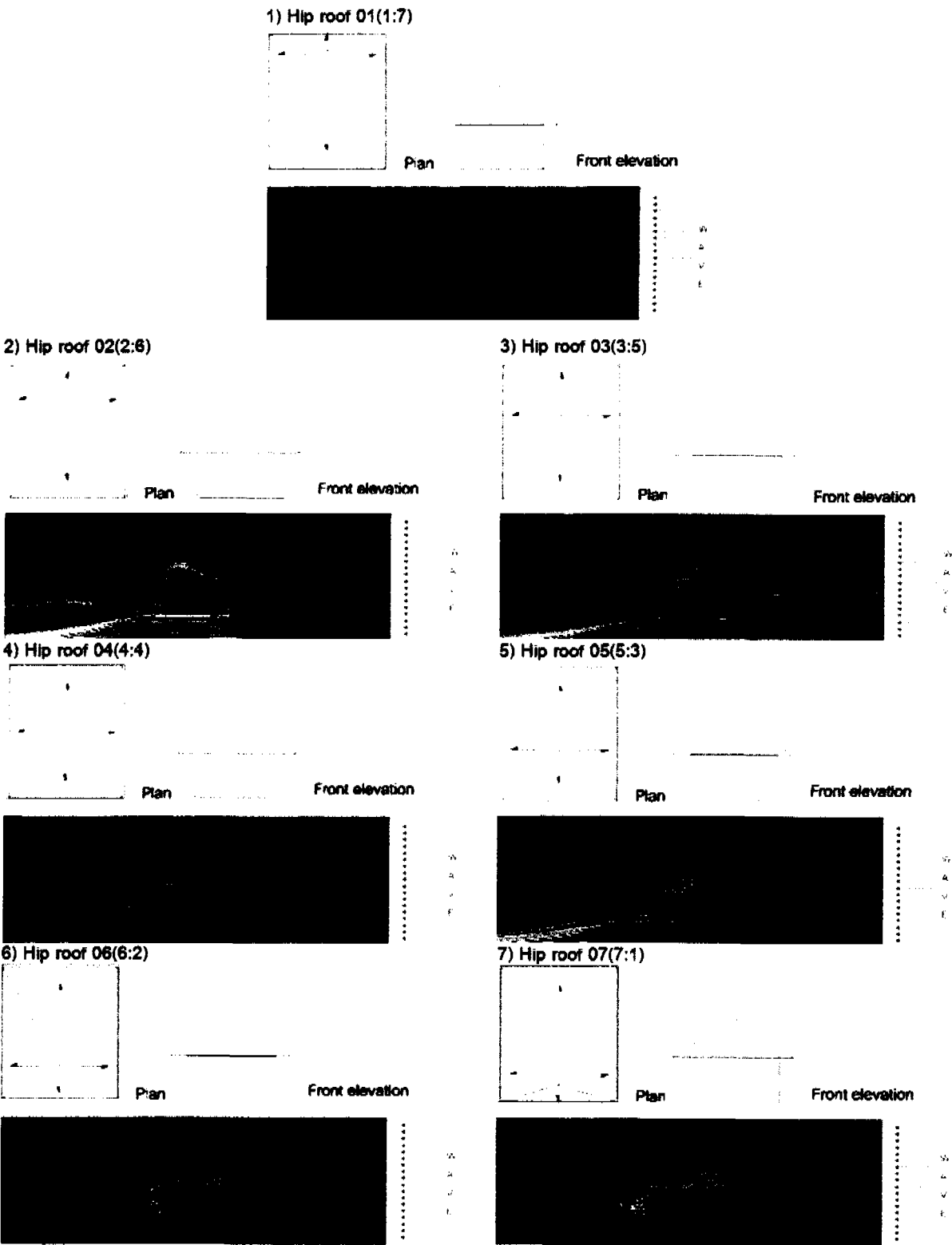
ผลจากการทดสอบพบว่า ตำแหน่งยอดหลังคาอยู่กึ่งกลางหรือเอียงไปด้านหน้าเล็กน้อยก็ จะสามารถลดการไหลวนของกระแสน้ำที่ด้านหลังอาคาร (ภาพที่ 4.20) และความแตกต่างของแรง ดันที่กระทำกับโครงสร้างหลังคาโดยเส้นสีน้ำเงินแสดงถึงแรงดันที่กระทำด้านหน้าและสีชมพูแสดง ถึงแรงดันที่กระทำด้านหลัง (ภาพที่ 4.19)

ภาพที่ 4.19

ผลการวิเคราะห์ปริมาณแรงดันที่กระทำกับด้านหน้าและด้านหลังหลังคา



ภาพที่ 4.20
รูปทรงหลังคาที่ประยุกต์และลักษณะการไหลของกระแสน้ำที่เกิดขึ้น

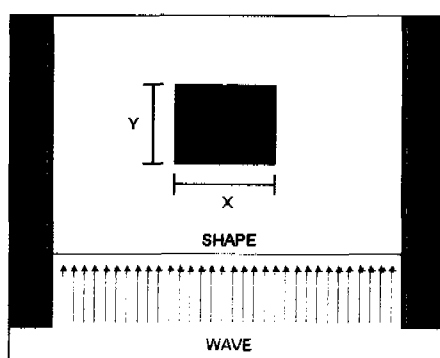


4.4 ประเด็นกรอบอาคารที่พักอาศัย

วิธีการศึกษาคือวิเคราะห์ลักษณะกรอบของอาคารนั้นมีผลต่อการไหลเวียนของกระแสลม โดยลักษณะของการทดลองนั้นจะกำหนดสัดส่วนต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับพื้นที่การใช้สอยภายในอาคาร โดยการออกแบบได้มีการวิเคราะห์ พื้นที่ใช้สอยให้เหมาะสม (หัวข้อ 4.4.1) และวิธีการวิเคราะห์โครงสร้างทั้งหมดจะอยู่ในภาคผนวก จ. ซึ่งจะทำให้การทดลองที่ละรูปร่าง (ภาพที่ 4.21)

ภาพที่ 4.21

ลักษณะแนวทางการจำลองกรอบอาคารในแต่ละสัดส่วน



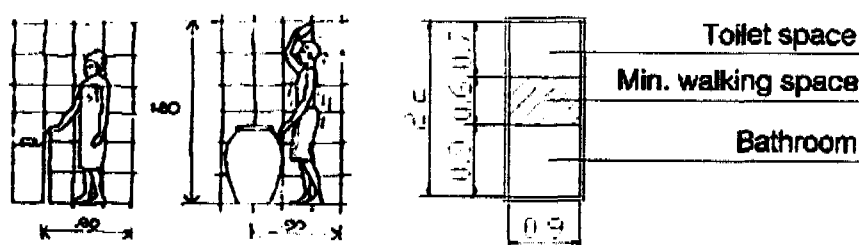
4.4.1 ศึกษาพื้นที่การใช้งานภายในบ้านพักอาศัย (Space requirement)

1) ห้องอาบน้ำ

พื้นที่ขั้นต่ำในการใช้สอยห้องน้ำ ในบ้านชาวประมงมักจะมีขนาดเล็กเพื่อการประหยัด พื้นที่โดยพื้นที่อาบน้ำมีขนาด 0.90 x 0.90 เมตร และพื้นที่สุขามีขนาด 0.70 x 0.90 เมตร และเพิ่มพื้นที่ทางเดินเพื่อประโยชน์ใช้สอยภายใน ดังนั้นลักษณะพื้นที่ที่จะมีขนาด 2 ตารางเมตร

ภาพที่ 4.22

ลักษณะพื้นที่อาบน้ำ (ขนาดพื้นที่ขั้นต่ำ 0.90 x 0.90 เมตร)



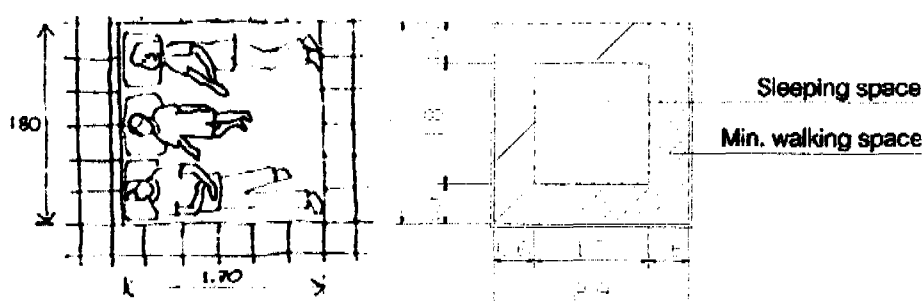
ที่มา: Nitaya, 1979.

2) ห้องนอน

พื้นที่ภายในห้องนอน 3 คน (พ่อ แม่และลูก) โดยขนาดพื้นที่ขั้นต่ำในการใช้สอยห้องนอน สำหรับ 3 คน 1.80×1.70 เมตร และควรที่จะจัดเตรียมทางเดินภายในห้องนอนขนาดกว้าง 60 เซนติเมตร ดังนั้นพื้นที่รวมจะมีขนาด 8.7 ตารางเมตร (ภาพ 4.23) เป็นการปรับปรุงลดพื้นที่ใช้สอย จากอาคารต้นแบบที่ใช้ห้องนอน 2 ห้อง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมกับขนาดครอบครัว และพฤติกรรม ของชุมชนในบริเวณนั้นจาก สมศรี ไกรวัฒนพงศ์ พัฒนาหมู่บ้านชาวประมง

ภาพที่ 4.23

ลักษณะที่นอน 3 คน (ขนาดพื้นที่ขั้นต่ำ 1.80×1.70 เมตร)



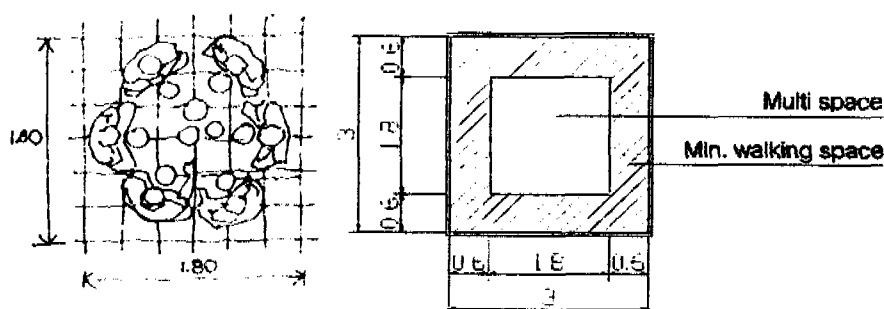
ที่มา: Nitaya, 1979.

3) ห้องกินข้าว

พื้นที่ขั้นต่ำในการใช้สอยห้องรับประทานอาหาร กลุ่มชาวบ้านอาจจะมีการจัดสรรสรรค์ งานเลี้ยงฉลองภายในบ้าน ดังนั้นพื้นที่รับประทานอาหารจะเป็นพื้นที่เอนกประสงค์สามารถปรับเปลี่ยนเป็นพื้นที่นั่งเล่นและสรรค์ได้โดยพื้นที่เอนกประสงค์มีขนาด 1.80×1.80 เมตร และเพิ่มพื้นที่ทางเดินรอบกว้าง 0.60 เมตร ดังนั้น ลักษณะพื้นที่จะมีขนาด 9 ตารางเมตร

ภาพที่ 4.24

ลักษณะพื้นที่นั่งสำหรับ 6 คน (ขนาดพื้นที่ขั้นต่ำ 1.80×1.80 เมตร)



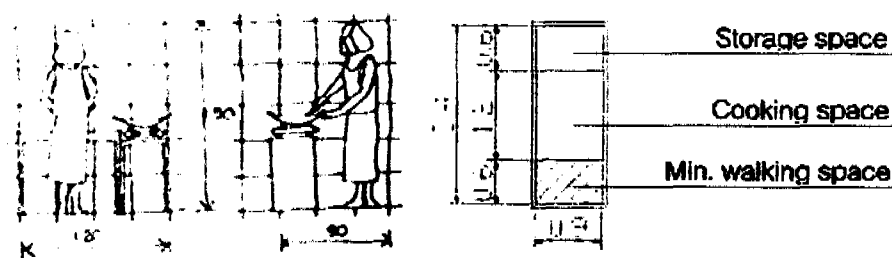
ที่มา: Nitaya, 1979.

4) ห้องครัว

พื้นที่ขั้นต่ำในการใช้สอยห้องครัว โดยห้องครัวชนบทจะแตกต่างจากครัวในเมืองเพราะความสะดวกสบายในการซื้อของและจ่ายตลาด ดังนั้น ครัวในพื้นที่ชนบทจะต้องมีพื้นที่เก็บเสบียงที่มากกว่า โดยวิธีการเก็บของจะเป็นในลักษณะวางอุปกรณ์ต่าง ๆ ไว้ลอย ๆ โดยอาจจะแขวนเอาไว้ โดยห้องครัวมีขนาด 1.20×0.90 เมตร และที่เก็บของมีขนาด 0.60×0.90 เมตร ดังนั้น ลักษณะพื้นที่จะมีขนาด 2.2 ตารางเมตร

ภาพที่ 4.25

ลักษณะของพื้นที่ยืนทำอาหาร (ขนาดพื้นที่ขั้นต่ำ 0.90×1.20 เมตร)

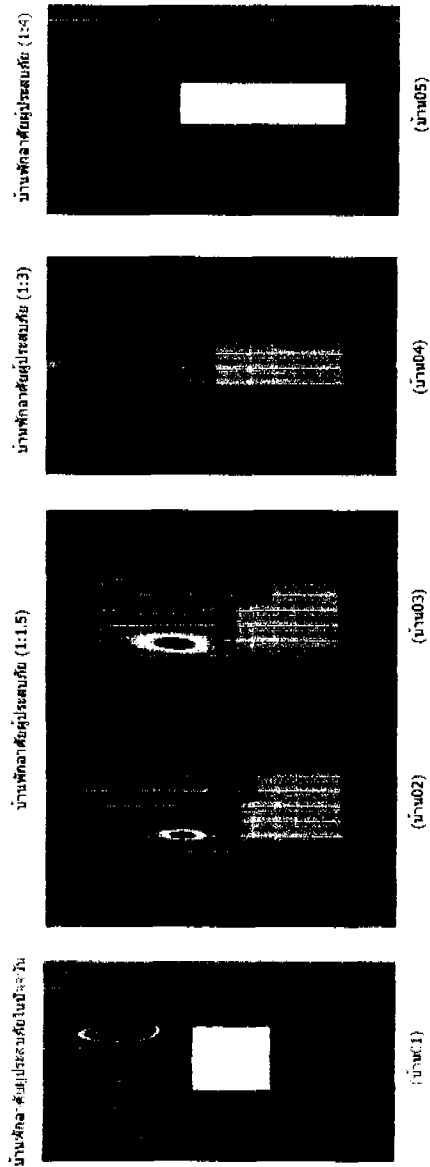


ที่มา: Nitaya, 1979.

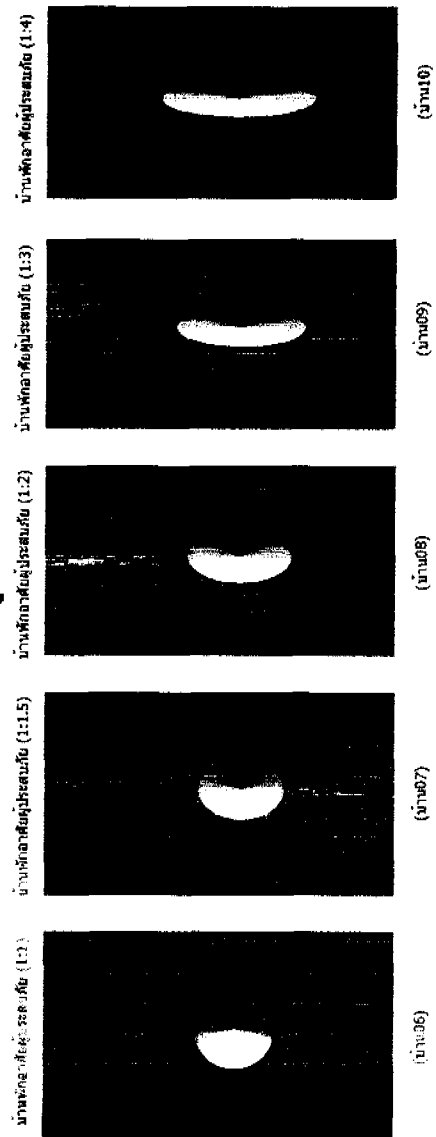
ในการปรับปรุงนอกจากจะคำนึงถึงพื้นที่ใช้สอยภายในดังที่ได้กล่าวจากหัวข้อ 4.4.1 แล้วจะทำการปรับปรุงในเบื้องต้นโดยคงลักษณะอาคารแบบเดิมไว้โดยปรับสัดส่วน 1 : 1, 1 : 1.5, 1 : 3, 1 : 4 แล้วปรับปรุงกรอบอาคารตามแนวทางการลดแรงกระทำจากกระแสน้ำที่ได้ศึกษามาในส่วนปรับโครงสร้างให้คงทน (ขั้นตอนที่ 4.1) โดยปรับลักษณะความโค้งมนและเรียวยาวในสัดส่วน 1 : 1, 1 : 1.5, 1 : 2, 1 : 3, 1 : 4

ลักษณะการเคลื่อนที่ของกระแสผ่านกรอบอาคาร

อาคารรูปทรงสี่เหลี่ยม

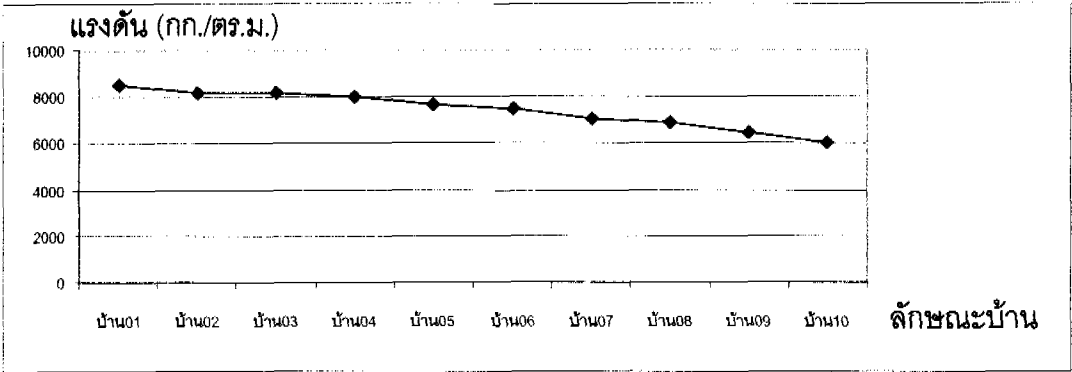


อาคารรูปทรงโค้งมน



4.4.2 วิเคราะห์แรงประทะที่เกิดจากกระแสน้ำ

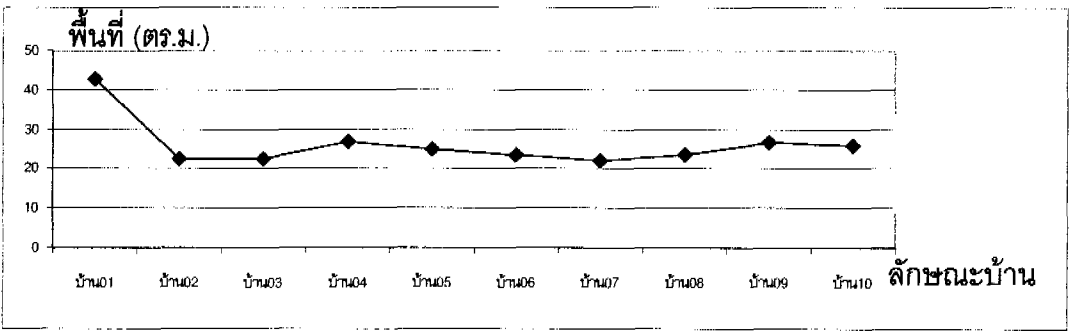
ภาพที่ 4.28
ผลการวิเคราะห์แรงดันที่เกิดขึ้นกับอาคารแต่ละแบบ



จากผลการทดลองพบว่า ลักษณะของรูปทรงต้นแบบของบ้านพักอาศัยสำหรับผู้ประชนภัยนั้น ได้รับแรงกระทำจากกระแสน้ำเป็นปริมาณระดับ 8,576 กก./ตร.ม. ซึ่งนับว่าเป็นปริมาณที่มากเมื่อเปรียบเทียบกับรูปทรงบ้านที่ทำการดัดแปลงสัดส่วนและความโค้งมนของบ้านให้สามารถลดแรงกระทำที่เกิดขึ้นให้น้อยลงเป็นลำดับตามสัดส่วนที่ปรับปรุง โดยสัดส่วน 1 : 4 (บ้าน 10) รูปทรงวงรีรับแรงน้อยที่สุดอยู่ที่ระดับ 6,040 กก./ตร.ม. สามารถลดแรงที่ปะทะได้ถึง 29.57% จากบ้านพักอาศัยปัจจุบัน (ภาคผนวก จ)

4.4.3 วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยภายใน

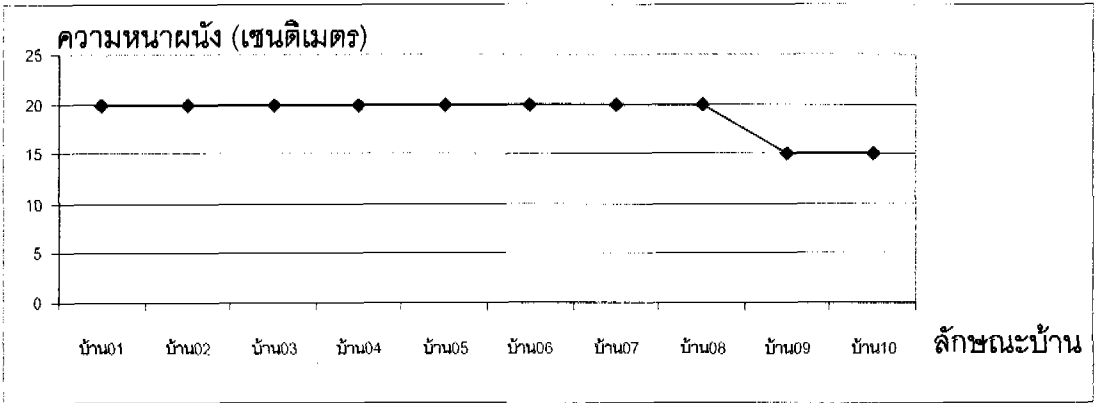
ภาพที่ 4.29
ผลการวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ใช้สอยภายในอาคารแต่ละแบบ



จากผลการทดลองพบว่า บ้านพักอาศัยต้นแบบนั้นมีที่ขนาดพื้นที่ 43 ตร.ม. ซึ่งเป็นพื้นที่มากเกินความจำเป็นสำหรับผู้พักอาศัย ดังนั้น แนวทางการทดลองจึงได้ปรับปรุงพื้นที่การอยู่อาศัยให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานให้มากยิ่งขึ้น โดยเฉลี่ยพื้นที่การใช้งานจะอยู่ที่ระดับ 24.44 ตร.ม. ซึ่งก็เพียงพอต่อระดับการใช้สอยในชีวิตประจำวัน (ภาคผนวก จ)

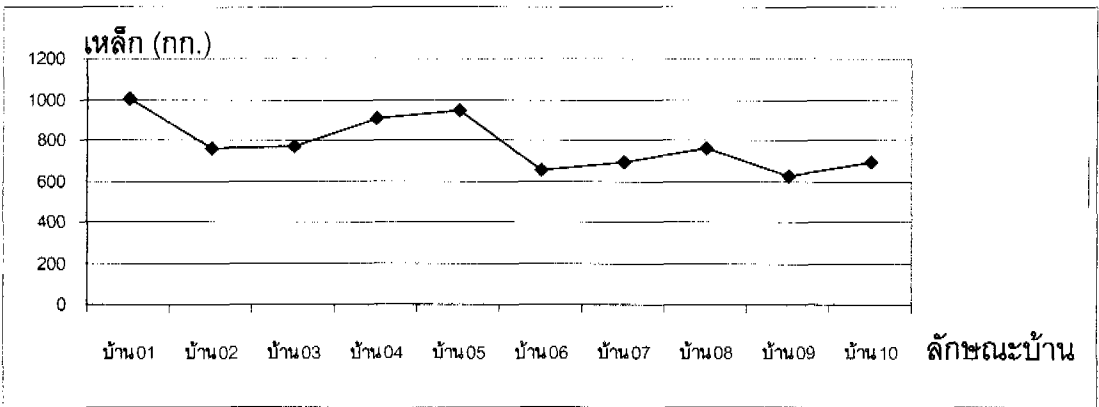
4.4.4 วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง

ตารางที่ 4.30
ผลการวิเคราะห์ความหนาของผนังที่เหมาะสมกับอาคารแต่ละแบบ

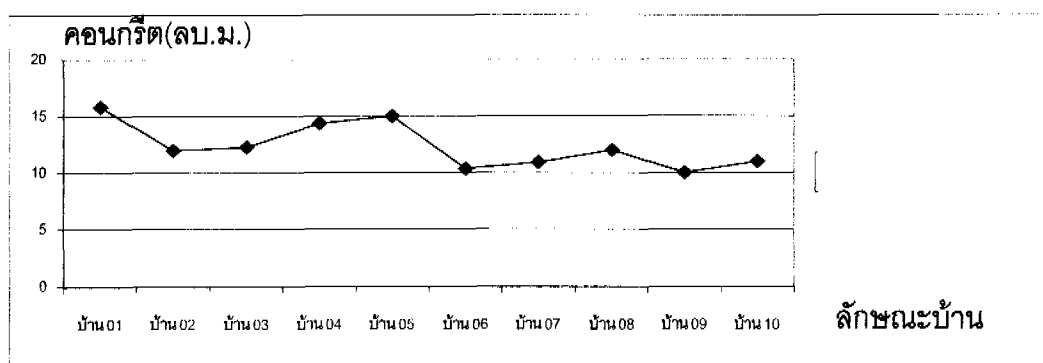


จากผลการทดลองพบว่า ความหนาของผนังอาคารที่ระดับ 20 เซนติเมตร จะสามารถรับแรงกระทำจากกระแสน้ำได้ทั้งหมด แต่จากการปรับปรุงสัดส่วนและความโค้งมนของบ้านพักอาศัย ทำให้สัดส่วนที่ 1 : 3 (บ้าน09) และ 1 : 4 (บ้าน10) ของรูปทรงวงรีนั้นสามารถลดขนาดของความหนาของผนังอาคารให้อยู่ที่ระดับ 15 เซนติเมตรได้ ผลจากการลดขนาดของความหนานั้นสามารถนำไปสู่การลดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างได้ (ภาคผนวก จ)

ตารางที่ 4.31
ผลการวิเคราะห์ปริมาณเหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้าง



ตารางที่ 4.32
ผลการวิเคราะห์ปริมาณคอนกรีตที่ใช้ในงานก่อสร้าง



จากผลการทดลองพบว่า เมื่อปรับปรุงสัดส่วนและรูปทรงที่พักอาศัยจะสามารถลดปริมาณวัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้างได้มากยิ่งขึ้น โดยสัดส่วนที่ใช้ปริมาณวัสดุน้อยที่สุดจะอยู่ที่ระดับ 1 : 3 รูปทรงวงรี ซึ่งใช้ปริมาตรเหล็กและคอนกรีตจำนวน 628.11 กก. และ 9.945 ลบ.ม. ตามลำดับ ลดลงจากบ้านในปัจจุบันถึง 37.21% (ภาคผนวก จ)

จากผลการทดลองประเด็นกรอบอาคารสามารถสรุปได้ว่า การปรับปรุงรูปทรงโค้งมนและคงสภาพการใช้งานได้ในขณะที่สามารถลดแรงปะทะได้เป็น 29.57% (ภาพที่ 4.28) ลดปริมาณคอนกรีตและเหล็กได้เป็น 37.21% (ภาพที่ 4.31 - 4.32) จากแบบบ้านพักอาศัยในปัจจุบัน

ลักษณะของอาคารที่มีรูปทรงอาคารเป็นสี่เหลี่ยมจะเกิดผลกระทบต่อลักษณะการไหลวนของกระแสลม และแรงดันปริมาณที่สูงกว่าอาคารที่มีลักษณะโค้งมนและเรียวยาวตามทิศทางกระแสลม นอกจากนั้น ปริมาณวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารจะมากกว่าอาคารรูปโค้งมน ซึ่งถ้าพิจารณาอาคารที่ปรับกรอบอาคารให้โค้งมนและสัดส่วนที่เหมาะสม ก็จะสามารถประยุกต์พื้นที่ใช้สอยให้ใช้งานได้มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในการทดลองครั้งนี้สัดส่วน 1 : 3 จะสามารถลดแรงดันที่กระทำกับอาคารและปริมาณวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างได้มากที่สุด