



บทที่ 6

สรุปผลวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลวิจัย

จากการศึกษาและทดลองการรับน้ำหนักของคานประกอบคอนกรีต - อิฐเสริมเหล็ก ในการวิจัยนี้ จำนวนทั้งหมด 14 คิว มีเปอร์เซ็นต์เหล็กเสริมระหว่าง 0.54% ถึง 1.31% และมีระยะช่วง 1.50 ม., 2.00 ม. และ 3.00 ม. ประกอบคาน 10 คิว ที่ก่อสร้างอย่างสมบูรณ์ คาน 1 คิวที่ไม่ได้ครอบเชื่อมคานของอิฐค้ำปูนสอในแนวตั้งตามเหล็กปลอก (B 5 -2.00) คาน 1 คิวที่ไม่มีเหล็กปลอกและเหล็กเสริมบน (B3-1.50) และคาน 2 คิวที่ไม่ได้เทคอนกรีตที่ส่วนบน (B1-2.00) และ (B4-2.00) สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังต่อไปนี้คือ

1. การก่อสร้างคานประกอบในการวิจัยนี้ ใช้อิฐที่มีขายตามท้องตลาดปัจจุบัน และไม่ให้นำมาดัดแปลงอย่างไรอีก การก่อสร้างคานประกอบในโครงการที่ 1 ก่ออิฐขนาดเล็กน้อย ทั้งนี้เพราะว่าเลือกขนาดอิฐยังไม่เหมาะสมและช่วงกอิฐยังไม่คุ้นเคยกับการก่ออิฐแบบนี้ แต่ในโครงการที่ 2 และที่ 3 ได้เลือกขนาดอิฐใหม่ที่เหมาะสมและช่วงกอิฐมีความคุ้นเคยกับการก่ออิฐแบบนี้ จึงก่อสร้างคานไ้รวดเร็วเหมือนการก่ออิฐและเทคอนกรีตทั่วไป ข้อควรระวังในการก่อสร้าง คือต้องก่ออิฐให้เรียบร้อยไม่ให้เกิดรอยแยก

2. คานประกอบคอนกรีต - อิฐเสริมเหล็กมีน้ำหนักเบากว่าคานคอนกรีตเสริมเหล็ก เท่าที่ทดลองนี้ประมาณ 23%

3. คานประกอบนี้มีความเหนียวใช้ได้ ไม่เกิดการวิบัติแบบเปราะ จึงเหมาะที่จะนำมาใช้เป็นคานได้ จึงเห็นจากมีค่าอัตราส่วนของระยะโง่งที่มากที่สุดจากการทดลองต่อระยะโง่งที่น้ำหนักบรรทุกที่เหล็กเสริมเอคถึงก่าดิ่งถึงคาน มีค่าไม่น้อยกว่า 2

4. น้ำหนักบรรทุกแตกร้าวซึ่งไ้จากเมื่อเหล็กเสริมเอคเริ่มเปลี่ยนความเครียดอย่างรวดเร็ว จะมีค่าใกล้เคียงหรือเท่ากับน้ำหนักบรรทุกที่จุดระยะโง่ง เริ่มเบนจากเส้นตรงแรกของกราฟระหว่างน้ำหนักบรรทุกและระยะโง่ง

5. คานประกอบสามารถรับน้ำหนักบรรทุกประลัยได้เท่ากับหรือมากกว่าน้ำหนักบรรทุกประลัยที่คำนวณไ้จากเมื่อคิดว่าเป็นคานคอนกรีตเสริมเหล็ก

6. การคำนวณแรงค้คของคานประกอบนี้ ใช้ทฤษฎีของคานคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือใช้ทฤษฎีค้คที่กล่าวในหัวข้อ 2.3 และหัวข้อ 2.4 ก็ได้ใกล้เคียงกันดังตัวอย่างการเปรียบเทียบทฤษฎีของคานคอนกรีตเสริมเหล็กกับคานประกอบคอนกรีต - อิฐเสริมเหล็กในภาคผนวก ค.

7. คานประกอบคอนกรีต - อิฐเสริมเหล็กที่ก่อด้วยปูนสออย่างเรียบร้อย สามารถใช้สูตรแรงเฉือนของทฤษฎีคานคอนกรีตเสริมเหล็กได้ เหล็กปลอกของคานประกอบนี้จะช่วยรับแรงเฉือนได้เป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพเหมือนกับในคานคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป ถึงแม้จะเห็นจากคาน B 2 - 1.50 มีเหล็กปลอกจะให้น้ำหนักบรรทุกทุกประลัยมากกว่าคาน B 3 - 1.50 ซึ่งไม่มีเหล็กปลอกประมาณ 17 % และรับแรงเฉือนได้มากกว่าประมาณ 19 % ซึ่งคานทั้งสองนี้ไม่เกิดการวิบัติแบบการเฉือนเลย และดูประสิทธิภาพการทำงานของเหล็กปลอกจากคาน B5-2.00

8. ระยะโง่งของคานประกอบไม่เป็นที่น่าวิตกสำหรับคานที่มีอัตราส่วนประมาณ 1/9 ถึง 1/5 ส่วนค่าโมเมนต์สี่เหลี่ยมที่ใช้ในการคำนวณระยะโง่ง ควรใช้ค่าเฉลี่ยของโมเมนต์สี่เหลี่ยมของคอนกรีตและโมเมนต์สี่เหลี่ยมของอิฐ

9. ราคาการก่อสร้างคานประกอบคอนกรีต - อิฐเสริมเหล็กจะถูกกว่าคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีระยะช่วงและรับน้ำหนักบรรทุกเท่ากันทุกอย่างประมาณ 11 % สำหรับคานประกอบที่ใช้ไม้ค้ำยันในการก่อสร้าง และประมาณ 35 % สำหรับคานที่ไม่ใช้ไม้ค้ำยัน

10. ข้อจำกัดและการใช้งานของคานประกอบมีดังต่อไปนี้

- ก. ใช้ได้เฉพาะอาคารขนาดเบาเท่านั้น เช่น บ้านพักอาศัยและตึกแถว เป็นต้น
- ข. ปัญหาการรับแรงบิดของคานยังไม่รู้แน่นอน เนื่องจากไม่อยู่ในข่ายการวิจัยนี้ และยังไม่มีการศึกษาวิจัยมาก่อน ฉะนั้นจะต้องศึกษาต่อไป
- ค. ถ้าใช้กับคานฝาก อาจจะมีปัญหายุ่งยากตรงรอยต่อของอิฐ เกี่ยวกับความต่อเนื่องและแรงบิด
- ง. ควรใช้กับคานที่เป็นแนวตรง ส่วนคานรูปอื่นยังไม่มีการวิจัยและคงทำได้ยาก เพราะอาจมีแรงบิดเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย
- จ. ช่างก่ออิฐต้องมีฝีมือพอสมควร ฉะนั้นจะต้องคอยควบคุมการก่ออิฐ ไม่ให้นำอิฐก้อนที่แตกหักแล้วมาก่อ
- ฉ. ถ้าเป็นคานคอคดหิน เหล็กปลอกที่มีปูนสอห่อหุ้มน้อยอาจจะมีปัญหาเกิดการลึกร่อนในเหล็กปลอก แต่เหล็กเสริมเองจะไม่มีปัญหา เพราะมีคอนกรีตห่อหุ้ม ความคงทนของปูนสอจะน้อยลง เนื่องจากถูกน้ำได้กินบ่อยๆ ถ้าใช้เป็นคานภายในตัวอาคารจะไม่มีปัญหาเลย
- ช. ถ้าจะใช้เหล็กเสริมเอกลง ทักค่อมมา เพื่อช่วยรับแรงเฉือนหรือใช้เป็นเหล็กรับโมเมนต์ลบในแถบเสาของคานต่อเนื่อง ปัจจุบันจะหาขนาดของอิฐขนาดต่างๆ มากอแถวหักค่อมมาได้ยาก ส่วนปัญหาเสริมเหล็กรับโมเมนต์ลบ จะแก้ไขได้โดยวางเหล็กในคอนกรีตส่วนบน

ข. ไม่สามารถเลือกขนาดหน้าตัดและรูปร่างของคานโค้งตามใจชอบ และรอยแตกของคานจะใหญ่กว่าคานคอนกรีตเสริมเหล็กเล็กน้อย

ฅ. คานประกอบเหมาะสำหรับประเทศที่มีปูนซีเมนต์น้อย ซึ่งต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ แต่มีอิฐมาก เช่นประเทศที่มีน้ำมันมากแถบอาหรับ

ฉ. ถ้ามีสิ่งที่จะต้องนำมาฝัง (Embedment) ในคานประกอบ ความคงทนจะสู้คานคอนกรีตไม่ได้

6.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยขั้นต่อไป

คานประกอบคอนกรีต - อิฐเสริมเหล็ก มีลักษณะการรับน้ำหนักบรรทุก การเคลื่อนคล้ายกับคานคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป และไม่มีปัญหาทางเทคนิคในการก่อสร้างเลย ฉะนั้นในการวิจัยขั้นต่อไปควรศึกษาพฤติกรรมดังต่อไปนี้

1. ศึกษาพฤติกรรมของคานประกอบ เมื่อบรรทุกน้ำหนักไว้ในช่วงระยะเวลาาน
2. ศึกษาพฤติกรรมของแรงบิดอย่าง เกี่ยวหรือแรงบิดกับแรงดัดควบคู่กันไปของคานประกอบ
3. ศึกษาพฤติกรรมของคานประกอบนี้แบบคานยื่นหรือคานต่อเนื่อง