บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย

จากผลการทดสอบตัวอย่าง เสาคอนกรีต เสริม เหล็กผลิตด้วยคอนกรีตกำลังสูงมาก ภายใต้ขอบข่ายของการศึกษาในงานวิจัยนี้ เมื่อพิจารณาควบคู่กับผลการวิเคราะห์ต่าง ๆ จะสรุปผลได้ดังนี้คือ

1. ระยะห่างของ เหล็ก เสริมทางขวาง เพื่อป้องกันการโก่ง เคาะของ เหล็กเสริม ยืนก่อนถึงจุดคลาก อาจวิเคราะห์ได้โดยใช้สูตร Euler โดยพิจารณา เป็น 2 ช่วง คือก่อน การแตกร้าวของคอนกรีตที่หุ้ม คือวิธีการแปลงหน้าตัดเชิงประกอบของ เหล็กกับคอนกรีตและหลัง การแตกร้าวคิดหน้าตัดของ เหล็ก เสริมยืน เพียงอย่าง เดียว ทั้งนี้โดยถือให้สภาพการยึดปลาย ของช่วง เหล็ก เสริมทางขวาง เป็นแบบจุดยึดหมุน (Hinge) ให้ค่าตัวคูณความยาวประสิทธิผล (Effective Length Factor) เท่ากับ 1.0 การวิเคราะห์ด้วยวิธีนี้จะให้ค่าสอดคล้อง กับการคำนวณของ Bresler & Gilbert[9]

2. ความ เครียดใน เหล็ก เสริมทางขวางที่แสดงว่าคอนกรีต เกิดการแตกร้าวภายใน และทำให้ เหล็ก เสริมทางขวางมีผลต่อกำลังที่ เพิ่มขึ้นของแกนคอนกรีตจะมีค่า เฉลี่ย 191×10^{-6} สำหรับ เหล็กปลอก เกลียวและ 230×10^{-6} ของ เหล็กปลอก เดี่ยว เปรียบ เทียบได้ประมาณ 1.4 และ 1.7 เท่าของความ เครียดของไมคูลัสแตกร้าวที่คำนวณจากกำลังดึงแยกตัวของคอนกรีต

3. เมื่อพิจารณาผลการทดสอบในงานวิจัยนี้แล้วพบว่า อิทธิพลการ โอบของ เหล็ก เสริม ทางขวางใน เสาคอนกรีตกำลังสูงมาก จะมีผล เด่นชัด เมื่อสัดส่วนของปริมาตร เหล็ก เสริมทางขวาง ต่อปริมาตรของแกนคอนกรีตมีค่าอยู่ระหว่าง 4.3 % - 13.7 % ทั้งใน เสาปลอก เดี่ยวและปลอก เกลียว

4. เหล็ก เสริมทางขวางแบบปลอก เกลียวจะให้ประสิทธิผลการ โอบได้ดีกว่าแบบปลอก เดี่ยว เมื่อพิจารณาปริมาณที่ เท่ากัน กำลังที่ เพิ่มขึ้นของแกนคอนกรีตจากอิทธิพลการ โอบของ เหล็ก ปลอก เกลียวจะสูงกว่าผลที่ได้จากการ เสริม เหล็กปลอก เดี่ยวประมาณ 21 % โดย เฉลี่ย

๕. หน่วยแรงที่เพิ่มขึ้นสูงสุดของแกนคอนกรีตจากอิทธิพลการโอบของ เหล็กเสริมทางขวางใน เสาคอนกรีต เสริม เหล็กทำด้วยคอนกรีตกำลังสูงมาก อาจคำนวณจาก

$$\Delta f_c = (0.001\, f_{\ell y} - 1.593) p_s f'_c \quad \text{สำหรับ เหล็กปลอก เดี่ยว}$$

$$\Delta f_c = (0.001\, f_{\ell y} - 0.718) p_s f'_c \quad \text{สำหรับ เหล็กปลอก เกลียว}$$

และจากอิทธิพลการโอบนี้อาจคาดคะเนกำลังของ เสาก่อนการคูณตัวลดกำลังได้จาก

เสาปลอก เดี่ยว $P = 0.95f'_c(A_g - A_s) + A_s f_y + A_c(0.001f_{\ell y} - 1.593)p_s f'_c$

เสาปลอก เกลียว $P = 0.95f'_c(A_g - A_s) + A_s f_y + A_c(0.001f_{\ell y} - 0.718)p_s f'_c$

ทั้งนี้ เนื่องสภาพของ เสาทดสอบแตกต่างไปจากงานวิจัยนี้อาจให้ค่าความสัมพันธ์ของหน่วยแรงที่ เพิ่มขึ้นของแกนคอนกรีตในรูปตัวแปรต่าง ๆ จะ เปลี่ยนแปลงไปได้ซึ่งต้องการการศึกษา เพิ่ม เติม

๖. การคาดคะเนกำลังของ เสาคอนกรีต เสริม เหล็กที่ทำด้วยคอนกรีตกำลังสูงมากสามารถใช้สูตรคำนวณตามมาตรฐานการออกแบบที่ใช้กับ เสาที่ทำด้วยคอนกรีตธรรมดาได้ โดยให้ค่าใน เชิงปลอดภัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย