

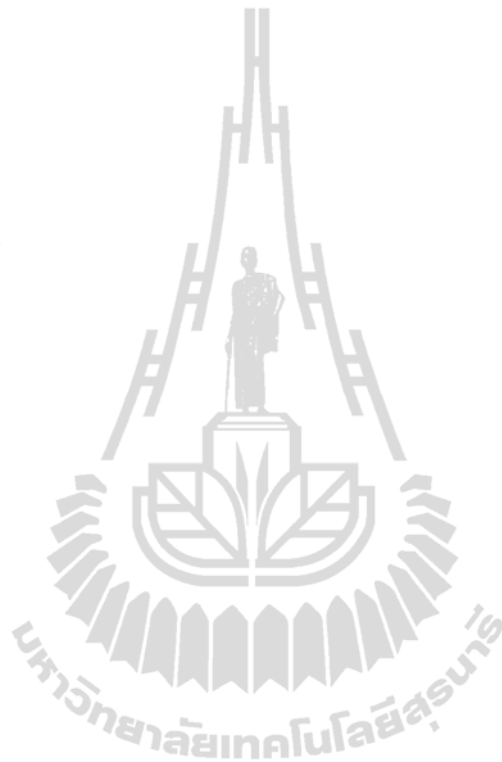
ชวลีพร อุยยืนยงค์ : การเสริมกำลังอัดเสาคอนกรีตเสริมเหล็กหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัส
โดยการโอบรัดก่อนด้วยปลอกเหล็ก (STRENGTHENING OF AXIAL COMPRESSIVE
SQUARE REINFORCED CONCRETE COLUMNS BY PRECONFINING WITH STEEL
JACKETS) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย แสงอาทิตย์, 174 หน้า

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมและลักษณะการวิบัติของตัวอย่างทดสอบคอนกรีตและเสาคอนกรีตเสริมเหล็กหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ถูกโอบรัดก่อนด้วยปลอกเหล็กภายใต้แรงกดอัดในแนวแกน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบกับผลการทดสอบกับสมการออกแบบเสาเชิงประกอบของมาตรฐาน ACI Committee 318 และใช้เป็นข้อมูลในการเสนอสมการการออกแบบที่เหมาะสมของเสาดังกล่าว ตัวแปรหลักที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วยกำลังอัดประลัยคอนกรีตที่ใช้มี 3 ค่า คือ 18 25 และ 32 MPa ความหนาของปลอกเหล็กที่ใช้มี 3 ค่า คือ 3.2 4.5 และ 6.0 mm และหน่วยแรงโอบรัดก่อน คือ $0.05 f'_{co}$ และ $0.1 f'_{co}$

จากการศึกษาตัวอย่างทดสอบคอนกรีตหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ถูกโอบรัดก่อนด้วยปลอกเหล็ก พบว่ามีกำลังอัดสูงสุดและความเหนียวสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างทดสอบอ้างอิง โดยขึ้นอยู่กับตัวแปรทั้ง 3 ตัวแปรดังกล่าวข้างต้น ซึ่งมีพฤติกรรมภายใต้แรงกดอัดเป็นแบบเชิงเส้นตรงถึง 50 - 80% ของหน่วยแรงกดอัดสูงสุด (f'_{max}) จากนั้นจะมีพฤติกรรมเข้าสู่ช่วงไร้เชิงเส้น โดยแบ่งได้ 2 ลักษณะคือ Elastic perfectly - plastic และ Strain softening และการวิบัติจะเกิดขึ้นแบบค่อยเป็นค่อยไปและเปลี่ยนรูปร่างได้สูงก่อนเกิดการวิบัติ จากผลการทดสอบ ทำให้ทราบว่าความหนาของปลอกเหล็ก 6.0 mm และหน่วยแรงโอบรัดก่อนที่ $0.1 f'_{co}$ เป็นตัวแปรที่มีความเหมาะสมในการนำไปศึกษาต่อในเสาคอนกรีตเสริมเหล็กหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ถูกโอบรัดก่อนด้วยปลอกเหล็ก

จากการศึกษาเสาคอนกรีตเสริมเหล็กหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ถูกโอบรัดก่อนด้วยปลอกเหล็ก พบว่าตัวอย่างทดสอบมีพฤติกรรมการรับแรงกดอัดในช่วงเส้นตรงถึง 60 - 80% ของกำลังรับแรงกดอัดสูงสุด (P'_{max}) จากนั้น มีพฤติกรรมเข้าสู่ช่วงไร้เชิงเส้น โดยแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะคือ Strain hardening และ Elastic - perfectly plastic และตัวอย่างทดสอบจะมีการวิบัติแบบค่อยเป็นค่อยไปและมีความเหนียวสูงเพิ่มขึ้นก่อนการวิบัติ โดยที่มีอัตราส่วนของกำลังรับแรงกดอัดของตัวอย่างทดสอบเมื่อเทียบกับค่าที่ทำนายได้โดยสมการในการออกแบบเสาเชิงประกอบของ ACI Committee 318 (P'_{max} / P_{ACI}) มีค่าน้อยกว่า 1.0 ดังนั้นเพื่อความเหมาะสมในการใช้งาน สมการออกแบบเสาเชิงประกอบของ ACI Committee 318

จึงควรถูกปรับให้เหมาะสมอยู่ในรูป $P_{ACI}^{Modified} = 0.85 f'_{co} (A_g - A_s) + A_s f_y^s + 0.30 A_s^{tube} f_y^{tube}$ ซึ่ง
สมการดังกล่าวสามารถทำนายค่ากำลังรับแรงกดอัดในแนวแกนของเสาได้อย่างเหมาะสม



สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา 2554

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

CHULEEPORN AUYYUENYONG : STRENGTHENING OF AXIAL
COMPRESSIVE SQUARE REINFORCED CONCRETE COLUMNS
BY PRECONFINING WITH STEEL JACKETS. THESIS ADVISOR :
ASSOC. PROF. SITTICHAJ SEANGATITH, Ph.D., 174 PP.

AXIAL COMPRESSION/CONCRETE SPECIMEN/PRECONFINEMENT/
TUBED COLUMN/STEEL JACKET

The objectives of this research work were 3 folds: to study the compressive behaviors and mode of failure of square concrete specimens and RC columns, preconfined with steel jackets and subjected to concentrically axial load, to compare the obtained test results with those calculated by using ACI Committee 318 equation and to propose an appropriate design equation. The main variables used in this study were the ultimate compressive strengths of concrete, which are 18 25 and 32 MPa, the thicknesses of steel jackets, which are 3.2 4.5 and 6.0 mm and the preconfining stresses, which are $0.05 f'_{co}$ and $0.1 f'_{co}$.

From the study of the square concrete specimens preconfined with steel jackets, it was found that, the ultimate compressive strength and their ductility are increased significantly compared to the reference concrete specimens. The compressive behavior of the specimen is linear up to 50 - 80% of their maximum compressive strength (f'_{max}). Beyond that, the nonlinear behavior with large deformation before failure is shown and can be classified into 2 types: Elastic perfectly - plastic and Strain softening. The failure is in the form of progressive mode of failure. It was also concluded that the steel jacket

with 6.0 mm thick and the preconfining stress of $0.1 f'_{co}$ are the optimum value of the parameters for further study of the RC columns preconfined with steel jackets.

From the study of the square RC columns preconfined with steel jackets, it was found that the compressive behavior of the specimen is linear up to 60 - 80% of their maximum compressive strength (P'_{max}) and, then, the nonlinear behaviors were observed and can be classified into 2 types: Strain hardening and Elastic perfectly - plastic. The specimens have significantly larger ductility and deformation before failure compared to the reference columns. Comparing the obtained compressive strengths with those predicted by the ACI Committee 318 composite column design equation, the ratio of P'_{max} / P_{ACI} is less than 1.0. Therefore, it was proposed that the ACI Committee 318 equation should be adjusted in the form of $P_{ACI}^{Modified} = 0.85 f'_{co} (A_g - A_s) + A_s f_y^s + 0.30 A_s^{tube} f_y^{tube}$.

School of Civil Engineering

Academic Year 2011

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____