

Abstract

Project Code : TRG5780109

Project Title : LOAD CAPACITY AND FIRE RESISTANCE DESIGN OF
WELDED PLATE CONNECTIONS FOR PRECAST MEMBERS

Investigator : Pattamad Panedpojaman

E-mail Address : ppattamad@eng.psu.ac.th

Project Period : June 2014 – May 2016

Abstract: Specimens of reinforced concrete (RC) cantilever beams connected by a welded plate joint to an RC main beam were investigated. Load tests and fire tests were conducted to examine structural behavior and fire resistance of the joint. Under flexural load, the main failure modes of the joint were swelling and splitting of the welded plate and rebar yielding. The joint moment capacity depended on ability of the joint to resist tensile forces in the beam rebars. The ultimate loads were about 50% and 70% of corresponding cast-in-place specimens, for the joints with 4-mm and 6-mm thick plates, respectively. To simply estimate the moment capacity, the plate in its width direction was modeled as a beam with fixed ends, and the forces in tensile rebars acted as point loads. The proposed computation of the moment capacity was validated with the tests and with finite element simulations, for both failure moment magnitudes and failure types. By using fire tests, fire protections of the joint such as thin or thick mortar plaster, or a flexible sealant, were investigated. The thick plaster and the sealant provided fire resistances exceeding 2 hours. However, the flexible sealant coped better of these two with the separating and swelling behaviors. Due to normal use of the plaster, a simplified method to predict the fire resistance of the plaster based on critical temperature of the plate was also proposed in this study. The method was derived based on an energy based method.

Keywords : Welded plate joint; Moment capacity; Fire resistance; Load test; Fire test.

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : TRG5780109

ชื่อโครงการ : การออกแบบความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกและการทนไฟของ
รอยต่อแบบเพลาเหล็กสำหรับชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป

ชื่อนักวิจัย : ปฐเมศ ภาณิตพจมาน

E-mail Address : ppattamad@eng.psu.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : มิถุนายน 2557 – พฤษภาคม 2559

Abstract: คานยื่นคอนกรีตเสริมเหล็กซึ่งเชื่อมต่อกับคานหลักโดยใช้รอยต่อแบบเพลาเหล็กที่มีการเชื่อมให้ติดกันใช้ในการทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกและการทนไฟ เพื่อศึกษาพฤติกรรมเชิงโครงสร้างและการทนไฟของรอยต่อ พบว่าภายใต้น้ำหนักบรรทุกแบบโมเมนต์ดัด รูปแบบการวิบัติหลักของรอยต่อคือการโก่งตัวและการแยกตัวของเพลาเหล็ก และการครากของเหล็กเสริม โดยกำลังต้านทานโมเมนต์ของรอยต่อขึ้นกับความสามารถของรอยต่อในการต้านทานแรงดึงจากเหล็กเสริมในคาน น้ำหนักบรรทุกประลัยที่ได้จากการทดสอบ คือ ร้อยละ 50 และ 70 สำหรับรอยต่อจากเพลาเหล็ก 4 มม. และ 6 มม. ตามลำดับ เมื่อเทียบกับตัวอย่างทดสอบที่หล่อเป็นเนื้อเดียวกัน สำหรับการคำนวณกำลังต้านทานโมเมนต์ การศึกษาจำลองเพลาเหล็กในด้านกว้างในลักษณะคานซึ่งมีปลายยึดแน่นทั้งสองข้าง และแรงดึงในเหล็กเสริมที่กระทำต่อเพลาเหล็กจะเป็นเสมือนแรงกระทำในลักษณะจุด วิธีการคำนวณดังกล่าวได้รับการยืนยันความสามารถในการใช้งานโดยเทียบกับผลการทดสอบและแบบจำลองไฟในเอลิเมนต์ ทั้งในด้านขนาดของโมเมนต์วิบัติและรูปแบบการวิบัติ ส่วนการทดสอบการทนไฟโดยใช้วัสดุทนไฟหุ้มป้องกันรอยต่ออันได้แก่ การฉาบแบบบาง การฉาบแบบหนา และการใช้วัสดุหุ้มที่ยึดตัว พบว่าการฉาบแบบหนาและวัสดุหุ้มที่ยึดตัวสามารถทนไฟได้เกินกว่า 2 ชั่วโมง ทั้งนี้วัสดุหุ้มที่ยึดตัวสามารถรองรับพฤติกรรมการแยกตัวและการโก่งตัวของเพลาเหล็กได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามเนื่องจากการใช้งานการฉาบอย่างกว้างขวาง การศึกษานี้จึงได้นำเสนอวิธีอย่างง่ายในการทำนายการทนไฟของการฉาบบนพื้นฐานของอุณหภูมิวิกฤติของเพลาเหล็ก ซึ่งเป็นวิธีที่พัฒนาจากวิธีการทางพลังงาน

Keywords : รอยต่อแบบเพลาเหล็ก; กำลังต้านทานโมเมนต์; การทนไฟ; การทดสอบน้ำหนักบรรทุก; การทดสอบการทนไฟ.