

พฤติกรรมของ composite floor ที่ประกอบขึ้นจาก cellular beam

โดย นางสาวกรรณก ทารินทร์
นายธีระวัฒน์ หมู่ทอง
นางสาวอรยา วามะสิงห์

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการรับแรงและการกระจายของหน่วยแรงใน shallow cellular composite floor beams (SCCFB) ที่มีอัตราส่วนระยะห่างของช่องเปิดต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่องเปิด (S/d_0) ที่แตกต่างกันและผลของการเสริมกำลังที่ cellular beam โดยใช้วิธีไฟไนท์เอลิเมนต์ ขั้นตอนการศึกษาเริ่มจากสอบเทียบความถูกต้องของแบบจำลองไฟไนท์เอลิเมนต์ของ SCCFB กับผลการทดลองที่ค้นคว้าจากการทบทวนวรรณกรรม จากนั้นแบ่งกรณีศึกษาเป็น 1) แบบจำลอง SCCFB ที่มีอัตราส่วน S/d_0 ของ cellular beam ที่แตกต่างกันคือ 1.1, 1.2, 1.3 และ 1.4 2) SCCFB ที่ cellular beam มี S/d_0 เท่ากับ 1.1 ที่มีการเสริมกำลังที่ระยะ $L/3$ บริเวณเอวคาน และ 3) SCCFB ที่ประกอบขึ้นจากคานรูปตัวไอ (โมเดลควบคุม) ซึ่งผลการสอบเทียบแบบจำลอง SCCFB มีค่าใกล้เคียงกับผลการทดสอบที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมโดยมีความคลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ 8 ส่วนผลของอัตราส่วน S/d_0 ต่อพฤติกรรมของ SCCFB พบว่าอัตราส่วน S/d_0 ที่ส่งผลให้ SCCFB มีความแข็งแรงและสามารถรับแรงได้มีประสิทธิภาพมากที่สุดมีค่าเท่ากับ 1.4 กรณีศึกษาที่สองพบว่า SCCFB ที่มีการเสริมกำลังที่ระยะ $L/3$ บริเวณเอวคานของ cellular beam ที่มีอัตราส่วน S/d_0 เท่ากับ 1.1 สามารถเพิ่มความแข็งแรงและสามารถรับแรงได้ดีกว่าในกรณีที่ไม่เสริมกำลังประมาณร้อยละ 5.5 สำหรับโมเดลควบคุมที่ SCCFB ที่ประกอบขึ้นจากคานรูปตัวไอมีความแข็งแรงและสามารถรับแรงได้ดีที่สุดและมีค่าการแอ่นตัวลดลงร้อยละ 36.9 เมื่อเทียบกับ SCCFB ที่ประกอบขึ้นจาก cellular beam ส่วนรูปแบบการวิบัติพบว่าคานทุกกรณีสามารถพัฒนากำลังไปจนถึงจุดวิบัติที่สมบูรณ์แบบคือการวิบัติเนื่องจากการดัดและสิ่งที่ค้นพบเพิ่มเติมในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้แก่พฤติกรรมการสลิประหว่างแผ่นเหล็กยึดลอนกับคอนกรีตของ SCCFB ที่พบว่าค่าอัตราส่วน S/d_0 ที่มากจะเกิดการสลิปน้อย การเสริมกำลังทำให้การสลิปลดลง อย่างไรก็ตามเมื่อเทียบค่าการแอ่นตัวและการกระจายหน่วยแรงใน SCCFB ตามมาตรฐาน EN 1994-EUROCODE 4 (Design of composite Steel and Concrete Structure) พบว่าทุกกรณีผ่านเกณฑ์ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า SCCFB ที่ประกอบขึ้นจาก cellular beam ที่มีอัตราส่วนระยะห่างของช่องเปิดต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่องเปิด (S/d_0) ที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อการนำไปใช้งาน

Behavior of composite floor forming with cellular beam

By Miss Kornkanok Tarin
Mr. Teerawat Mutong
Miss Oraya Wamasing

ABSTRACT

The objective of this project is to study the behavior of shallow cellular composite floor beams (SCCFB) with different ratios of spacing and hole diameter (S/d_0) and strengthening effect using finite element method. To validate the model used in this study, a differentiation in the experimental results was within a range of 8%, comparing to the results shown in the literatures. Three case-studies investigated were (1) SCCFB with different S/d_0 ratios at 1.1, 1.2, 1.3, and 1.4 (2) SCCFB strengthening at its web for a distance of $L/3$ from supports when holding the S/d_0 ratio at 1.1 and (3) SCCFB forming with I-beam (control case). From the results, it could be summarized that, among the ratios, SCCFB with S/d_0 ratio at 1.4 expressed higher strength but less deflections. At S/d_0 ratio of 1.1, SCCFB strengthening at its web for a distance of $L/3$ from supports had less strength and load ability than unstrengthen case approximately 5.5%. SCCFB forming with I-beam had strength and the effective load ability at 36.9%. For the failure patterns, the results showed that all cases had the desired failure in bending mode. It was also found that the slip between steel deck and concrete in the case of SCCFB with S/d_0 ratio 1.4 had the smallest slip. Strengthening cellular beam can reduce its slip. However, based on Eurocode 4 -BS EN 1994-1-1 (Design of composite Steel and Concrete Structure), all cases passed allowable deflection and stress distribution. It could be said that SCCFB was a potential candidate.