ชื่อเรื่อง : ผลของรูปแบบของเหล็กรับแรงเฉือนตามขวางต่อพฤติกรรมของระบบพื้นคอมโพสิตที่ประกอบขึ้นจากคานเซลลูล่าห์ภายใต้แรงแบบสถิตโดยใช้ระเบียบวิธีไฟไนท์เอลิเมนต์

โดย : นางสาวกัลยานิวัฒน์ เขียนวัฒนกุล

นายชลสิทธิ์ นัยนามาศ

นายณัฐพล บุญลี

นายสิทธิเดช ดอนวิชา

ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ ขันติยวิชัย

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของรูปแบบของเหล็กรับแรงเฉือนตามขวางต่อพฤติกรรมของระบบพื้นคอมโพสิตที่ประกอบขึ้นจากคานเซลลูล่าห์ภายใต้แรงแบบสถิตโดยใช้ระเบียบวิธีไฟไนท์เอลิเมนต์ โดยมีรูปแบบของเหล็กรับแรงเฉือนตามขวาง (Tie bar) 2 รูปแบบ ได้แก่ 1. แบบเส้นเดียว 2. แบบสองเส้น ซึ่งรูปแบบการงอขอเหล็ก Tie bar มี 4 รูปแบบ ได้แก่ 1. เส้นตรง 2. 90˚ 3. 135˚ 4. 180˚ อัตราส่วนระหว่างระยะห่างของช่องเปิดกับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของช่องเปิด (S/d_0) คานเซลลูล่าห์ที่ศึกษาได้แก่ 3.05 และ 1.525 โดยตัวแปรที่ใช้เปรียบเทียบประสิทธิภาพและพฤติกรรมการรับแรงเฉือนตามขวางจะแสดงในรูปของความสัมพันธ์ระหว่าง Load กับ Deflection ความสัมพันธ์การกระจายความเครียดตามความกว้างของแผ่นคอนกรีต ความสัมพันธ์การกระจายความเครียดของเหล็ก Tie bar ตามความกว้างของแผ่นคอนกรีต และความสัมพันธ์ระหว่าง Load กับ Slip โดยการศึกษาเริ่มจากการสอบเทียบความถูกต้องของแบบจำลองโดยอ้างอิงผลทดสอบของ Limazie และ Chen ที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม จากผลสอบเทียบของแบบจำลองพบว่าความสัมพันธ์ระหว่าง Load กับ Deflection มีความสอดคล้องกับผลทดลองที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม หลังจากนั้นนำเงื่อนไขและข้อกำหนดในการสร้างแบบจำลองไปใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพการรับแรงและพฤติกรรมการรับแรงเฉือนตามขวางของระบบพื้นคอมโพสิตที่ประกอบขึ้นจากคานเซลลูล่าห์ของแต่ละกรณี จากผลการศึกษาได้ผลว่าการเสริมเหล็ก Tie bar โดยงอขอ 180˚ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการรับแรงกระทำและแรงเฉือนตามขวางให้ดีขึ้น เนื่องจากการงอขอเหล็กเสริมช่วยให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างเหล็กและคอนกรีตเพิ่มขึ้น การส่งแรงที่กระทำต่อระบบพื้นก็กระจายตัวกันมากขึ้นและเมื่อทำการเสริมเหล็ก Tie bar แบบสองเส้น ที่มีอัตราส่วนระหว่างระยะห่างของช่องเปิดกับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของช่องเปิด (S/d_0) ของคานเซลลูล่าเท่ากับ 3.05 จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการรับแรงร้อยละ 16.28% และการรับแรงเฉือนตามขวางร้อยละ 14.95% เมื่อเทียบกับการเสริมเหล็ก Tie bar แบบเส้นเดียว จึงสรุปได้ว่าการเพิ่มประสิทธิภาพการรับแรงและพฤติกรรมการรับแรงเฉือนตามขวางของระบบพื้นนี้จะต้องพิจารณาอัตราส่วน S/d_0 ของคานเซลลูล่า และองศาที่ใช้งอขอเหล็กเสริม Tie bar เพื่อให้ระบบพื้นเกิดการกระจายแรงและการถ่ายโอนแรงเฉือนให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

Faculty Of Engineering, UBU

Title : EFFECT OF SHEAR CONNECTOR PATTERNS ON BEHAVIOR OF COMPOSITE FLOOR FORMING WITH CELLULAR BEAM UNDER STATIC LOAD USING FINITE ELEMENT METHOD

By : Ms. Kanlayaniwat Khianwatthanakun

Mr. Chonlasit Nainamart

Mr. Nutthapol Boonlee

Mr. Sitthidech Donwicha

Project Adviser : Associate Professor Dr. Kittisak Kantiyawichai

ABSTRACT

The objective of this project is to study the effect of shear connector patterns on behavior of composite floor forming with cellular beam (SCCFB) under static load using finite element method. Two types of tie bar reinforcements i.e. single reinforcement and double reinforcement were investigated. Four edge bending patterns including straight line, 90°, 135° and 180° were considered. Two different ratios of the opening distance to the opening diameter (S/d_0) of the cellular beam i.e. 3.05 and 1.525 were studied. The behaviors and load carrying efficiency due to different shear connector patterns were reported in terms of load-deflection relationship, strain distribution along concrete slab width, strain distribution along tie-bar slab width and load-slip relationship. In order to ensure the validity of the finite element model, model calibration has been carried out using the experimental results from Limazie and Chen. The calibration results showed good agreement with the experimental results. Therefore, the terms and conditions of the model were employed in all cases. The analyses results showed that by bending the edge of reinforcement to be 180° can improve the bonding strength between reinforcement and concrete. After reinforcing double reinforced with 180° edge bending and with S/d_0 of SCCFB at 3.05, load capacity increased by 16.28%, and shear capacity increased by 14.95% compared with single reinforced. Accordingly, increasing the load and horizontal shear has to consider the ratio of the opening distance to the opening diameter (S/d_0) of cellular beams with a degree of reinforcing steel to achieve the most efficient force distribution and shear transfer.

Faculty Of Engineering, UBU