

พฤติกรรมการรับแรงเฉือนของคานคอนกรีตมวลเบาแบบเติมฟองอากาศเสริมเหล็ก

โดย	นายณัฐศักดิ์	ทิวพิมาย
	นายธีรพัฒน์	ปากเพียร
	นายสมชาย	ปามุทา
	นายสุรวุฒิ	ศรีทอง

บทคัดย่อ

โครงการเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมกำลังรับแรงเฉือนของคานคอนกรีตมวลเบาแบบเติมฟองอากาศเสริมเหล็ก โดยการทดสอบคานขนาด $15 \times 30 \times 150$ เซนติเมตร จำนวน 10 ตัวอย่าง ทดสอบด้วยน้ำหนักบรรทุกกระทำ 3 จุด มีอัตราส่วนเหล็กตามยาว 0.6 ถึง 2.14 เปอร์เซ็นต์ คานตัวอย่างประกอบด้วย คานคอนกรีตปกติที่เสริมเฉพาะเหล็กตามยาว 1 ตัวอย่างและคานคอนกรีตปกติที่เสริมเหล็กตามยาวและเหล็กปลอก 1 ตัวอย่าง คานคอนกรีตมวลเบาแบบเติมฟองอากาศ 8 ตัวอย่าง โดย 4 ตัวอย่างแรกจะเป็นตัวอย่างคานที่เสริมเฉพาะเหล็กตามยาว และอีก 4 ตัวอย่างเป็นคานเสริมเหล็กตามยาวและเหล็กปลอก ใช้เหล็กปลอก RB6 เกรด SR24 มีระยะเรียง 12.5 เซนติเมตร ซึ่งมีกำลังครากระบุและกำลังครากจริงเท่ากับ 2,400 และ 3,983 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่าคานคอนกรีตปกติที่เสริมเฉพาะเหล็กตามยาวกับที่เสริมเหล็กตามยาวและเหล็กปลอกมีกำลังรับแรงเฉือนมากกว่าทฤษฎี เมื่อพิจารณาคานคอนกรีตมวลเบาแบบเติมฟองอากาศที่เสริมเฉพาะเหล็กตามยาว พบว่ากรณีที่มีอัตราส่วนเหล็กตามยาวน้อยกว่าอัตราส่วนเหล็กตามยาวสูงสุด กำลังรับแรงเฉือนของคานมีค่าน้อยกว่าทฤษฎีทั้งสูตรละเอียดและสูตรอย่างง่าย สำหรับคานที่เสริมเหล็กตามยาวและเหล็กปลอกพบว่าถ้าอัตราส่วนเหล็กตามยาวมากกว่า 0.65 ของอัตราส่วนเหล็กตามยาวสูงสุด กำลังรับแรงเฉือนของคานจะมีค่าสูงกว่าทฤษฎีเมื่อใช้สูตรอย่างง่าย ดังนั้นสำหรับการออกแบบกำลังรับแรงเฉือนของคานคอนกรีตมวลเบาแบบเติมฟองอากาศเสนอให้ปรับค่าตัวคูณลดกำลังคอนกรีตรับแรงเฉือนโดยใช้สูตรอย่างง่ายลงจาก $\lambda = 0.75$ ที่มาตรฐานกำหนดเป็น $\lambda = 28\rho + 0.44$ ในกรณีไม่เสริมเหล็กปลอก สำหรับกรณีที่เสริมเหล็กปลอก เสนอให้ใช้ $\lambda = 162\rho - 0.92$ โดยที่ λ มีค่าไม่เกิน 0.75 นอกจากนี้เมื่อพิจารณาพฤติกรรมการแตกร้าว คานคอนกรีตปกติจะมีขนาดรอยแตกร้าวใหญ่กว่าแต่มีจำนวนน้อยกว่าคานคอนกรีตมวลเบา ไม่ว่าจะเป็นการเสริมเฉพาะเหล็กตามยาวหรือเสริมเหล็กตามยาวและเหล็กปลอก ในส่วนการแตกร้าวคานคอนกรีตมวลเบาเมื่ออัตราส่วนเหล็กตามยาวเพิ่มขึ้นจำนวนรอยแตกร้าวจะเพิ่มขึ้นแต่มีขนาดเล็กลง เมื่อพิจารณาคานที่เสริมเหล็กตามยาวและเหล็กปลอก พบว่าจะมีจำนวนรอยแตกร้าวมากกว่าและมีขนาดน้อยกว่าคานที่เสริมเฉพาะเหล็กตามยาว

SHEAR BEHAVIOR OF REINFORCED CELLULAR LIGHTWEIGHT CONCRETE BEAMS

By Mr.Natthasak Thiwphimai

Mr.Theerapat Pakpian

Mr.Somchai Phamutha

Mr.Surawut Srithong

ABSTRACT

The objective of this project is to study the shear behavior of reinforced cellular lightweight concrete beams. A total of ten reinforced concrete beams having the size of 15 x 30 x 150 cm were loaded by a three-point test. The beam specimens were reinforced by deformed bars having steel ratios ranging from 0.60 to 2.14 %. There are two normal reinforced concrete beams one without stirrups and another one with stirrups and eight specimens of reinforced cellular lightweight concrete beams, four without stirrups and four with stirrups. 6-mm stirrups with nominal yield strength and actual yield strength of 2,400 and 3,983 kg/square centimeter were used. The results showed that all normal concrete beams had shear strength greater than the theoretical one when using either nominal or actual yield strength. When considering cellular lightweight concrete beams without stirrups, it was found that in cases where the longitudinal steel ratio is less than the maximum longitudinal steel ratio, the concrete shear strength is less than the theoretical strength obtained from detailed and simplified formulas. For cellular lightweight concrete beams with stirrups, it was found that if the longitudinal steel ratio was greater than 0.65 of the maximum longitudinal steel ratios, the concrete shear strength is higher than the theoretical value when using a simplified formula. Therefore, for the shear strength design of cellular lightweight concrete beams using the simplified formula, it is proposed to adjust the shear strength reduction factor from $\lambda = 0.75$, defined by the design standard to $\lambda = 28\rho + 0.44$ and $\lambda = 162\rho - 0.92$ for beams without and with stirrups, respectively where λ need not to exceed 0.75. Furthermore, normal concrete beams have larger cracks but smaller numbers compared to lightweight concrete beams, whether without or with stirrups. For the cracking of lightweight concrete beams, when the longitudinal steel ratio increases, the number of cracks increases but the size becomes smaller. When considering cellular lightweight concrete beams with stirrups, it was found that the number of cracks was greater and the size was smaller compared to the cellular lightweight concrete beams without stirrups.