บทคัดย่อ

T149183

ในการออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กใดๆ นั้น นอกจากจะต้องพิจารณาถึง กำลังความต้านทานที่จะต้องมากกว่าขนาดของแรงภายนอกที่กระทำจริงแล้ว สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ การประเมินสภาพความเหมาะสมในการใช้งาน (Serviceability) ที่กำหนดไม่ให้โครงสร้างมีระยะแอ่นตัวที่มากเกินไปด้วย

โดยทั่วไปแล้ว ระยะแอ่นตัวที่เกิดขึ้นทั้งหมดของคานคอนกรีตเสริมเหล็กประกอบด้วย ระยะแอ่นตัวเนื่องจากแรงดัด และ ระยะแอ่นตัวเนื่องจากแรงเฉือน อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบัน การคำนวณระยะแอ่นตัวมักละเลยที่จะคิดระยะแอ่นตัวเนื่องจากแรงเฉือน ด้วยเหตุผลเนื่องจาก คานโดยส่วนใหญ่มีมิติอยู่ในช่วงที่เป็นคานตื้น หรือที่เรียกว่า Slender beam มีกำลังในการรับแรงดัดต่ำ (เมื่อพิจารณาเทียบกับกำลังต้านทานแรงเฉือนร่วมกับรูปแบบของแรงกระทำภายนอก) ซึ่งทำให้ระยะแอ่นตัวเนื่องจากแรงเฉือนมีปริมาณน้อยเทียบกับระยะแอ่นตัวเนื่องจากแรงดัด นอกจากนี้ พฤติกรรมการรับแรงเฉือนของคานคอนกรีตเสริมเหล็กนั้นค่อนข้างซับซ้อน ทำให้การคำนวณการเปลี่ยนรูปเนื่องจากแรงเฉือนมีความยากลำบากจึงมักละเลย อย่างไรก็ตาม หากคานที่ออกแบบมีมิติด้านความลึกมาก (Deep beam) หรือหากคานที่มีโอกาสเกิดรอยแตกทแยง (Diagonal cracking) บริเวณเอวของคาน ปริมาณของระยะแอ่นตัวเนื่องจากแรงเฉือนจะมาก โดยที่การประมาณระยะแอ่นตัวทั้งหมดของคานมิอาจจะละเลยการคำนวณระยะแอ่นตัวเนื่องจากแรงเฉือนได้

ในการศึกษานี้ ได้นำโปรแกรมไฟไนต์อิลิเมนต์มาใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาการเปลี่ยนรูปเนื่องจากแรงเฉือนของคานคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยพิจารณาตัวแปรที่สำคัญของคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีผลต่อพฤติกรรมการรับแรงเฉือน ข้อดีของ การวิเคราะห์โดยไฟไนต์อิลิเมนต์นั้น เนื่องจากจะช่วยประหยัดเวลาในการศึกษา รวมทั้ง ค่าใช้จ่ายที่จะใช้ในการสร้างตัวอย่างทดสอบจริงจำนวนมากในการแปรผันค่าตัวแปรต่างๆ นอกจากนี้ความถูกต้องของกระบวนวิธีก็เป็นที่ยอมรับ เบื้องต้นจะทำการสร้างแบบจำลองทางไฟไนต์อิลิเมนต์โดยทำการเทียบผลการวิเคราะห์กับผลการทดสอบจริง หลังจากนั้นจึงได้นำแบบจำลองที่ผ่านการพิสูจน์ความถูกต้องแล้วมาทำการวิเคราะห์โดยหลายครั้งโดยเปลี่ยนค่าตัวแปรต่างๆ ในสุดท้าย การศึกษาจะได้ทำการประมวลผลอย่างระมัดระวัง และเสนอสมการคำนวณอย่างง่ายเพื่อใช้ในการประมาณระยะแอ่นตัวเนื่องจากแรงเฉือน

Abstract

TE 149183

In a design of reinforced concrete structure, besides strength of the structure, the consideration is placed into structural serviceability to ensure deflection structure possesses, without exceeding that permissible defined by standard of code practice.

Generally speaking, deflection of a reinforced concrete beam is composed of deflection due to flexure and deflection due to shear. The deflection due to shear, however, is usualiy ignored in the present calculation since most of beams are designed in range of slender beam in which the deflection is comparatively small. Moreover, the shear behavior of reinforced concrete beam is quite complicated leading to the omission. Nevertheless, in the case of deep beam or with a presence of diagonal cracking, the deflection due to shear may become large.

In this study, a finite element program is used as a tool to investigate the deflection due to shear of reinforced concrete beam by performing parametric study. The merits of adopting analytical approach by finite element method can be drawn as study time and cost of the study, instead of conducting a number of the real tests, can be effectively reduced. Moreover, the accuracy of the tool is widely accepted. Firstly, a verified finite element model is made through comparison with the real test results. Then, the model is adopted to perform parametric analysis. Eventually, the results of the analysis are carefully examined and a simple calculation of shear deflection is proposed.