

ภาณูมาศ โยชามาตย์ 2553: ผลของช่องเปิดขนาดใหญ่ต่อพฤติกรรมของคานคอนกรีตเสริมเหล็กโดยการวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์แบบไร้เชิงเส้น ปรินญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา) สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิจพัฒน์ ภู่วรรณ, Ph.D.
216 หน้า

งานวิจัยนี้นำเสนอผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการรับแรงของคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีช่องเปิดขนาดใหญ่ โดยทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ซึ่งการวิเคราะห์ได้จำลองคานคอนกรีตเสริมเหล็กเป็นแบบ 3 มิติ และพิจารณาคุณสมบัติของวัสดุเป็นแบบไร้เชิงเส้น ในการออกแบบคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีช่องเปิดขนาดใหญ่ ความสามารถในการรับแรงจะสัมพันธ์กับขนาดของช่องเปิด เนื่องจากพฤติกรรมการพังทลายจะเกิดบริเวณช่องเปิด และการพิจารณาลักษณะการพังทลายบริเวณช่องเปิดมีพฤติกรรมเสมือนเป็นจุดหมุนพลาสติก (Plastic Hinge)

ผลงานวิจัยแสดงให้เห็นว่าหากเพิ่มความยาวช่องเปิด 120 ซม.จากความยาวคาน 300 ซม. จะทำให้น้ำหนักบรรทุกสูงสุดลดลง 44.89 เปอร์เซ็นต์ หากเพิ่มความลึกช่องเปิดเป็น 65 เปอร์เซ็นต์ของขนาดหน้าตัดคาน จะทำให้น้ำหนักบรรทุกสูงสุดลดลง 38.14 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ จากการวิเคราะห์แบบจำลอง 3 มิติ พบว่าขนาด และตำแหน่งของช่องเปิดมีอิทธิพลกับน้ำหนักบรรทุกการแอ่นตัว ดังนั้นหากความยาวของช่องเปิดมีค่าความชะลูด (Slenderness ratio) ของชิ้นส่วนรับแรงอัดไม่เกิน 22 ($KL/r < 22$) และความลึกมีค่าใกล้เคียงร้อยละ 40 ของความลึกคาน ค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักบรรทุกสูงสุดจะลดลงมีค่าไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์

การเปรียบเทียบค่าน้ำหนักบรรทุกสูงสุดของแบบจำลอง 3 มิติ และ 1 มิติ มีค่าต่างกันประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่าแบบจำลอง 1 มิติสามารถใช้ประมาณพฤติกรรมการรับน้ำหนักบรรทุกของคานคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีช่องเปิดขนาดใหญ่ได้พอสมควร