

ยุทธการ มณีจันทร์ 2553: ไฟไนต์เอลิเมนต์ 3 มิติ สำหรับคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้
เทคนิคการฝังเหล็กเสริม ปรินญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิจพัฒน์ ภู่วรรณ, Ph.D. 113 หน้า

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบเอลิเมนต์ 3 มิติ ของคอนกรีตเสริมเหล็ก และ
เสนอการสร้างเอลิเมนต์ขึ้นใหม่ โดยเอลิเมนต์ที่ถูกสร้างขึ้นนี้จะเกิดจากการรวมกันของเอลิเมนต์
ที่เป็นทรงสี่เหลี่ยม 8 จุดต่อเป็นเอลิเมนต์ของคอนกรีตและเอลิเมนต์ของเหล็กเสริมจะเป็น
เอลิเมนต์แบบแท่ง โดยจะใช้ทฤษฎีของการฝัง (embedded) กระจายคุณสมบัติของเอลิเมนต์
แบบแท่งให้รวมเข้ากับเอลิเมนต์ทรงสี่เหลี่ยม 8 จุดต่อ ด้วยวิธีสร้างเอลิเมนต์แบบนี้จะทำให้เมื่อ
เข้าสู่ขั้นตอนของการแบ่งเอลิเมนต์ (mesh) จะทำให้จุดต่อ (node) ของเอลิเมนต์แบบแท่งถูกกำจัด
ออกจากการแบ่งเอลิเมนต์ (mesh) ทำให้เอลิเมนต์ของเหล็กเสริมซึ่งเป็นเอลิเมนต์แบบแท่งหายไป
ด้วย จึงทำให้รูปแบบของการแบ่งเอลิเมนต์ (mesh) ในการขึ้นรูปแบบจำลอง (Modeling)
ไม่ขึ้นกับรูปร่างและตำแหน่งของเหล็กเสริม และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับโปรแกรมคำนวณทาง
ไฟไนต์เอลิเมนต์อื่น ๆ ผลลัพธ์ที่ออกมามีความใกล้เคียงของคำตอบในระดับที่สามารถยอมรับได้
และมีแนวโน้มไปในทางเดียวกัน

การสร้างแบบจำลองด้วยเทคนิคการฝังจะสามารถแก้ไขปัญหาความยุ่งยากในการสร้าง
แบบจำลองในขั้นตอนของการแบ่งเอลิเมนต์ได้ ด้วยความสามารถที่ไม่จำเป็นต้องแบ่งเอลิเมนต์
ให้จุดต่อของคอนกรีตตรงกับตำแหน่งเหล็กเสริม นั้นหมายถึงข้อจำกัดของจำนวนเอลิเมนต์
เมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลองแบบแยกตัว (Discrete Model) จะหายไปทันทีซึ่งจะลดความยุ่งยาก
ของผู้ใช้โปรแกรมได้มากอีกทั้งผลลัพธ์จากแบบจำลองทั้งสองให้ค่าที่ใกล้เคียงกันและไปใน
ทิศทางเดียวกัน จึงทำให้สรุปได้ว่าเอลิเมนต์ที่เสนอเหมาะสำหรับการสร้างแบบจำลองของ
โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีความยุ่งยากในการแบ่งเอลิเมนต์จากตำแหน่งของเหล็กเสริม
นั่นเอง