

เขมวิชัย วรรณศิริ 2553: พฤติกรรมบริเวณสมอชิดในคานคอนกรีตอัดแรงภายใต้แรงอัดแบบ
หลายแรงและแรงปฏิกิริยาที่ฐานรองรับ ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา ประชานกรรมการที่ปรึกษา:
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทรงวุฒิ เสงพระธานี, Ph.D. 179 หน้า

งานวิจัยนี้นำเสนอวิธีการทางไฟไนต์เอลิเมนต์เพื่อทำนายพฤติกรรมบริเวณสมอชิดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
ในคานคอนกรีตอัดแรงแบบคิงท์หลัง ภายใต้การอัดแรงผ่านหัวสมอมากกว่าหนึ่งชุดและพิจารณาผลจาก
แรงปฏิกิริยาที่ฐานรองรับ มีรูปแบบการอัดแรงทั้งสิ้น 4 รูปแบบประกอบด้วย การอัดแรงสองชุดแบบตรงศูนย์
แบบเอียงตรงศูนย์ แบบเอียงศูนย์ และแบบเอียงเอียงศูนย์ การศึกษาได้ใช้วิธีการทางไฟไนต์เอลิเมนต์วิเคราะห์
หาขนาดและตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วงของแรงปรีที่เกิดขึ้น โดยนำผลการวิเคราะห์มาพิจารณาความสัมพันธ์กับ
ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาคือ ขนาดของแผ่นเหล็กแบททาน ระยะห่างระหว่างแรงอัด มุมเอียงของแรงอัด ค่าการเอียงศูนย์
ขนาดและตำแหน่งของแรงปฏิกิริยาที่ฐานรองรับ และเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์กับมาตรฐานการออกแบบ
ของ AASHTO (2002) และสมการที่ใช้ในการคำนวณหาขนาดและตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วงของแรงปรีของ
Hengprathanee (2004) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าแรงปฏิกิริยาที่ฐานรองรับส่งผลให้ขนาดและตำแหน่งของ
จุดศูนย์ถ่วงของแรงปรีมีค่าเปลี่ยนแปลงไป โดยกรณีที่มีการอัดแรงแบบตรง แรงปรีจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อแรง
ปฏิกิริยามีค่าสูงขึ้น และเมื่อมีการอัดแรงแบบเอียง แรงปรีมีค่าลดลงเมื่อแรงปฏิกิริยามีค่าสูงขึ้น พฤติกรรมของ
แรงปรีที่เกิดขึ้นในบริเวณสมอชิดสามารถจำแนกออกได้เป็นสามแบบโดยใช้ระยะห่างระหว่างแรงอัดทั้งสอง
เป็นเกณฑ์คือ เมื่อแรงอัดอยู่ห่างกันไม่เกิน 1.5a, แรงอัดอยู่ห่างกันมากกว่า 1.5a แต่ไม่เกิน 0.5h และแรงอัดอยู่
ห่างกันมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5h จากการศึกษาได้นำเสนอแนวทางที่ใช้ในการออกแบบเหล็กเสริมเพื่อต้านทาน
แรงปรีที่เกิดขึ้นในบริเวณสมอชิดที่มีการอัดแรงแบบสองชุดและพิจารณาผลจากแรงปฏิกิริยาที่ฐานรองรับ
โดยใช้สมการของ Hengprethane และ การจำแนกพฤติกรรมของแรงปรี ซึ่งเมื่อแรงอัดอยู่ห่างกันไม่เกิน 1.5a
แรงปรีจะเกิดขึ้นจากอิทธิพลของแรงอัดทั้งสองร่วมกัน การคำนวณหาแรงปรีสามารถพิจารณาได้คล้ายกันกับ
บริเวณสมอชิดที่มีการอัดแรงแบบเดี่ยว โดยใช้ขนาดรวมของแผ่นเหล็กแบททั้งสองในสมการ และเมื่อแรงอัดอยู่
ห่างกันมากกว่า 1.5a แรงปรีที่เกิดจากแรงอัดแต่ละแรงเกิดแยกออกจากกัน การคำนวณหาแรงปรีที่เกิดจาก
แรงอัดแต่ละแรงจะใช้ทฤษฎีปริซึมสมมาตรเป็นตัวกำหนดค่าความสูงของสมอชิด ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วย
วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์มีความสอดคล้องกันกับผลที่ได้จากสมการที่ใช้ในการคำนวณหาขนาดและตำแหน่งของ
จุดศูนย์ถ่วงของแรงปรีที่เกิดขึ้นในบริเวณสมอชิดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าของ Hengprathanee