

## พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

พิทักษ์ ศิริภาพรณ : การวิเคราะห์เชิงเวลาของการหดตัวของเสาเชิงประกอบในอาคารสูง ตามขั้นตอนการก่อสร้าง (TIME-DEPENDENT ANALYSIS OF AXIAL SHORTENING OF CONCRETE COMPOSITE COLUMNS IN HIGH-RISE BUILDINGS WITH STAGE CONSTRUCTION) อ. ที่ปรึกษา : ศ.ดร. ปณิธาน ลักคุณะประสิทธิ์, 192 หน้า. ISBN 974-634-910-4

งานวิจัยนี้ศึกษาพฤติกรรมการหดตัวของเสาน้ำัดคคอนกรีตเสริมเหล็กรวมทั้งเสาเชิงประกอบภายใต้น้ำหนักบรรทุกกระทำคงค้าง (Sustained load) โดยพิจารณาถึงผลที่เกิดขึ้นทันทีทันใด และผลแปรเปลี่ยนเชิงเวลาจากการคืบ (Creep) และการหดตัว (Shrinkage) ของคอนกรีต ในวิธีวิเคราะห์ที่ใช้ได้จำลองโครงสร้างเป็นโครงข้อแข็งประกอบด้วยชิ้นส่วนคานขนาดสม่ำเสมอ (Prismatic beam element) ซึ่งสมมติว่าไม่เกิดการแตกร้าวในช่วงใช้งานเสริม และเหล็กรูปพรรณซึ่งเสริมในชิ้นส่วนคานจะถือว่ามีกี่ยวติดแน่นกับคอนกรีตอย่างสมบูรณ์ จึงทำให้เขียนสติฟเนสของเหล็กได้ในพจน์การเปลี่ยนตำแหน่งของหัวของชิ้นส่วนคาน โดยวิธีสติฟเนสโดยตรง (Direct stiffness method) สามารถทำการสังเคราะห์สติฟเนสของโครงสร้างตามเวลา โดยที่พฤติกรรมเชิงเวลาของคอนกรีตถูกจำลองด้วยวิธีโมดูลัสเทียบเท่าปรับแก้อายุ (Age-adjusted effective modulus method) ค่าสัมประสิทธิ์การคืบจะพิจารณาตามข้อแนะนำของคณะกรรมการ ACI 209 การวิเคราะห์จะพิจารณาสภาพการเพิ่มน้ำหนักบรรทุกทุกตามขั้นตอนการก่อสร้างด้วย วิธีวิเคราะห์ที่เสนอนี้เหมาะสำหรับประยุกต์ใช้ในการประมาณค่าการหดตัวที่แตกต่างกันของเสา (Differential column shortening) ซึ่งมีความจำเป็นต้องคำนึงถึงในอาคารสูง

จากผลลัพธ์การวิเคราะห์เสาเดี่ยวซึ่งมีปริมาณเหล็กเสริม 1%, 2%, 5% และ 8% เมื่อเปรียบเทียบกับผลจากวิธีแรงของ Beasley พบว่าการคำนวณโดยวิธีสติฟเนสอย่างละเอียดจะให้ผลลัพธ์ตรงกัน ส่วนวิธีประมาณโดยใช้ค่าสติฟเนสที่เวลาเฉลี่ยในช่วงเวลาที่พิจารณาจะให้ความผิดพลาดมากที่สุดประมาณ 10%-12% ของค่าจริง เหล็กเสริม (หรือเหล็กรูปพรรณที่เสริม) ในคอนกรีตจะให้ผลเหนียวรั้งทำให้ลดการหดตัวของเสาอันเกิดจากการคืบ และการหดตัวจากการสูญเสียความชื้นในคอนกรีตให้น้อยลงได้ 20%-70% สำหรับปริมาณเหล็กเสริม 1%-8% โดยอัตราการลดนี้ไม่เป็นแบบเชิงเส้น แต่จะมีอัตราลดลงเร็วประมาณ 15%-20% เมื่อปริมาณเหล็กเสริมอยู่ในช่วง 1%-2% และอัตรานี้จะเหลือราว 5% ที่ปริมาณเหล็กเสริม 8% ผลจากการเหนียวรั้งของเหล็กเสริมทำให้เกิดการปรับกระจายแรงภายในคอนกรีตลดลงและส่งถ่ายไปยังเหล็กเสริมเพิ่มขึ้น ทำให้หน่วยแรงภายในเหล็กเสริมที่เวลานั้นมีค่าประมาณ 2-3.5 เท่าของหน่วยแรงเริ่มแรก

การวิเคราะห์ผลการหดตัวของเสาในกรณีศึกษาคือ อาคารใบหยก 2 พบว่าการหดตัวที่แตกต่างกันของเสาคู่ประชิดกันที่ชั้นบนสุดมีค่ามากที่สุดประมาณ 22.5 มม. ในกรณีที่สมมติว่าเสาหดตัวได้โดยอิสระ แต่ถ้าพิจารณาผลการเหนียวรั้งของคานยึดระหว่างเสาที่ทุกชั้น ค่าการหดตัวที่แตกต่างกันนี้จะลดลงประมาณ 20% จากค่าการหดตัวอย่างอิสระ

ดากวิชา ..... วิศวกรรมโยธา  
สาขาวิชา ..... วิศวกรรมโครงสร้าง  
ปีการศึกษา ..... 2539

ลายมือชื่อผู้ลิต .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....