

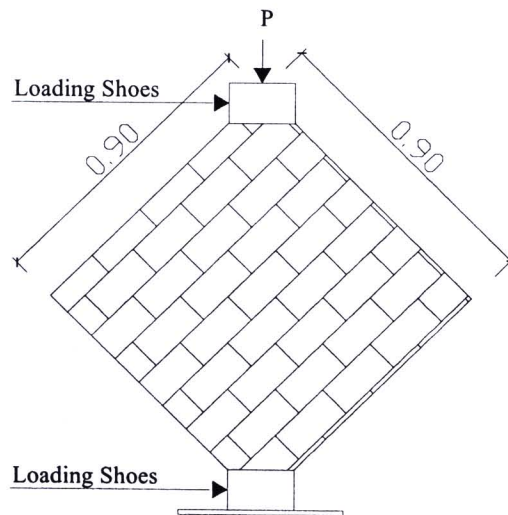
บทที่ 1

บทนำ

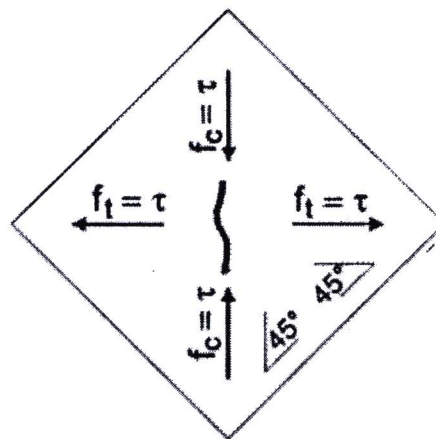
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อาคารโดยทั่วไปในประเทศไทยเป็นอาคารระบบ โครงข้อแข็งคอนกรีตเสริมเหล็ก เมื่ออาคารก่อสร้างเสร็จพื้นที่ภายในอาคารและภายนอกอาคารจะถูกแบ่งโดยผนังทึบ ดังนั้น ระบบ โครงสร้างของอาคารจะเปลี่ยนจากระบบ โครงสร้างโครงข้อแข็งคอนกรีตเสริมเหล็กเป็นระบบ โครงสร้างโครงข้อแข็งคอนกรีตเสริมเหล็กกับผนังทึบ (Reinforced Concrete Infilled Frame) (ไพบุลย์ ปัญญาอะโป, 2545) เมื่ออาคารเริ่มใช้งาน โครงสร้างของอาคารจึงเริ่มรับแรงกระทำต่างๆ ทำให้ผนังทึบที่อยู่ในโครงข้อแข็งอาจเกิดการแตกร้าวได้จากแรงที่มากระทำ โดยแรงที่มากระทำ นั้นอาจเป็นแรงเนื่องจากการสั่นสะเทือนหรือแรงเนื่องจากการทรุดตัวของอาคาร แรงเนื่องจากการ โกงตัวของโครงข้อแข็งที่กดทับผนังทึบหรือแรงกระทำด้านข้าง (Lateral Load) เนื่องจากลมหรือ แผ่นดินไหวจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าผนังทึบมีส่วนช่วยในการต้านทานแรงด้านข้างที่มา กระทำได้ แต่ถ้าผนังทึบเกิดการแตกร้าวขึ้นการต้านทานแรงด้านข้างนั้นอาจลดลงจนไม่สามารถ ต้านทานได้ และถ้าการแตกร้าวของผนังทึบนั้นมีมากการซ่อมแซมก็เป็นเรื่องยากหรือถ้าซ่อมแซม ได้ก็อาจจะมีค่าใช้จ่ายที่สูงมาก ถ้ามีการศึกษาถึงพฤติกรรมการแตกร้าวของผนังทึบก็จะสามารถ ออกแบบโครงสร้างโครงข้อแข็งคอนกรีตเสริมเหล็กกับผนังทึบให้ผนังทึบสามารถต้านทานแรง ที่มากระทำเพื่อให้เกิดการแตกร้าวน้อยที่สุด

การต้านทานการแตกร้าวที่เกิดขึ้นในผนังทึบ จะขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย อาทิเช่น ส่วนผสม ของปูนก่อ การยึดกันของอิฐกับปูนก่อตรงรอยต่อ คุณสมบัติโครงข้อแข็งคอนกรีตเสริมเหล็กที่โอบ รัดผนังทึบ และคุณสมบัติของอิฐที่นำมาก่อผนังทึบ นอกจากคุณสมบัติของผนังทึบที่กล่าวมาแล้ว นั้น การวิเคราะห์โครงสร้างอาคารก็เป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงด้วย การที่จะศึกษาพฤติกรรมที่เกิดขึ้นนี้ จำเป็นต้องมีการศึกษาพฤติกรรมการรับแรงพื้นฐานของอิฐ เช่น กำลังรับแรงอัด กำลังรับแรงดึง กำลังรับแรงเฉือน รวมถึงค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของผนังก่ออิฐทึบ ที่ผ่านมามีผู้ทำการศึกษาพฤติกรรม ของผนังทึบเปล่าโดยเป็นการศึกษาพฤติกรรมการแตกร้าวภายใต้แรงเฉือน โดยทดสอบตาม มาตรฐาน ASTM E519-02 ดังแสดงในภาพที่ 1.1 ซึ่งจากการทดสอบผนังทึบเปล่ารับแรงเฉือนตาม มาตรฐาน ASTM E519-02 โดย Gero Marzahn (1998) พบว่าการแตกร้าวที่เกิดขึ้นในผนังทึบขึ้นอยู่กับหน่วยแรงอัด (f_c') และหน่วยแรงดึง (f_t) ดังแสดงในภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.1 การทดสอบผนังทึบเปล่ารับแรงเฉือนตามมาตรฐาน ASTM E519-02



ภาพที่ 1.2 พฤติกรรมการรับแรงเฉือนของผนังทึบเปล่า (Gero Marzahn, 1998)

เนื่องจากการศึกษาถึงพฤติกรรมการแตกร้าวของผนังทึบที่ถูกโอบรัดด้วยโครงข้อแข็งคอนกรีตเสริมเหล็กภายใต้แรงเฉือนเป็นสิ่งจำเป็น ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงศึกษาพฤติกรรมการรับแรงพื้นฐานของผนังทึบ เพื่อให้มีความเข้าใจถึงพฤติกรรมการรับแรงเฉือนและพฤติกรรมการแตกร้าวของผนังทึบ การศึกษานี้ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นการทดสอบพฤติกรรมการรับแรงของผนังทึบที่โอบรัดด้วยโครงข้อแข็งคอนกรีตเสริมเหล็กภายใต้แรงเฉือนโดยประยุกต์ใช้มาตรฐาน ASTM E 519 – 02 ตัวอย่างทดสอบแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผนังทึบ

เปล่าและกลุ่มผนังที่โอบรัดด้วยโครงข้อแข็งคอนกรีตเสริมเหล็ก แต่เนื่องจากข้อจำกัดของอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการทดสอบจึงไม่สามารถหาพฤติกรรมหลังการแตกร้าวได้ จึงจำเป็นต้องศึกษาส่วนที่สอง คือ การจำลองพฤติกรรมการรับแรงของผนังที่โอบรัดด้วยโครงข้อแข็งคอนกรีตเสริมเหล็กภายใต้แรงเฉือน ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์โครงสร้าง SAP2000 จึงที่มาของการศึกษาในครั้งนี้

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อให้เข้าใจถึงพฤติกรรมการแตกร้าวของผนังที่โอบรัดด้วยโครงข้อแข็งคอนกรีตเสริมเหล็กภายใต้แรงเฉือนในแนวตั้ง โดยเปรียบเทียบผลการทดสอบผนังที่มีการโอบรัดและไม่มีการโอบรัดด้วยโครงข้อแข็งคอนกรีตเสริมเหล็กกับผลการวิเคราะห์ด้วยการสร้างแบบจำลองโดยใช้โปรแกรม SAP2000

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

ในการศึกษานี้ ได้กำหนดขอบเขตการศึกษาไว้ดังนี้

ส่วนที่ 1: การทดสอบผนังที่โอบรัดด้วยโครงข้อแข็งคอนกรีตเสริมเหล็กภายใต้แรงเฉือน กำหนดให้ผนังที่มีขนาด 90 x 90 ซม. สำหรับโครงข้อแข็งคอนกรีตเสริมเหล็กกำหนดให้มีขนาดหน้าตัด 15 x 15 ซม. โอบรัดผนังที่โอบรัดโดยรอบ โดยทดสอบทั้งสองกลุ่มตัวอย่างตามมาตรฐาน ASTM E519-02 ซึ่งใช้วิธีการควบคุมแรงกระทำ (Load Control) ในการทดสอบ

ส่วนที่ 2: การจำลองโดยใช้โปรแกรม SAP2000 และใช้วิธีการควบคุมการเสียรูป (Displacement Control) ทั้งนี้กำหนดให้ผนังที่โอบรัดด้วยโครงข้อแข็งคอนกรีตเสริมเหล็ก มีคุณสมบัติในช่วงยืดหยุ่น และจำลองการแตกร้าวอย่างง่ายโดยกำหนดให้คุณสมบัติของการแตกร้าวในช่วงเลยพิสัยยืดหยุ่นเป็นแบบ Strain Softening สำหรับโครงข้อแข็งคอนกรีตเสริมเหล็กจะถูกจำลองให้เป็นไปตามข้อกำหนดของ FEMA356 โดยในการจำลองพฤติกรรมทั้ง 2 แบบ จะสมมติให้การยึดระหว่างโครงข้อแข็งกับผนังที่มีการยึดต่ออย่างสมบูรณ์ นั่นคือ ไม่มีการเลื่อนหรือขยับออกจากกัน