

บทที่ 3

ขั้นตอนและวิธีการวิจัย

ความนำ

งานวิจัยนี้เริ่มต้น จากการสร้างเมตริกซ์สถิติเฟนสขององค์อาคารคาน - เส้า ของโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยคำนึงถึงผลการเปลี่ยนตำแหน่งและผลของการแตกร้าวของคอนกรีตที่มีต่อค่าสถิติเฟนสของโครงสร้างแล้วนำไป ประมวลผลโดยวิธีการเชิงเลข เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างหา คำน่าหนักบรรทุกทุกสูงสุด นำหลักการวิเคราะห์ทำการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขึ้นเพื่อสนับสนุนงานวิจัยนี้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์โครงสร้างข้อแข็งคอนกรีตเสริมเหล็กเชิงอิลาสติกอันดับที่หนึ่งและอันดับที่สองได้

ขั้นตอนการทำวิจัยสามารถแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอนที่สำคัญคือ

- ศึกษาทฤษฎีและแนวคิดในการวิเคราะห์อิลาสติกอันดับที่สอง และการวิเคราะห์หน้าตัดตลอดจนกำหนดสมมติฐานในการวิเคราะห์

- พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์

- เปรียบเทียบผลกับงานวิจัยอื่น ๆ

ในบทนี้จะเน้นถึงขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นหลัก สำหรับรายละเอียดของทฤษฎี และแนวคิดในการวิจัย ได้กล่าวถึงอย่างละเอียดในบทที่ 2

องค์ประกอบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ในการวิเคราะห์โครงสร้างทั่ว ๆ ไป (Yang , 1984) ทุกระดับชั้นจะมีการวิเคราะห์ 3 ขั้นตอนหลัก ๆ ได้แก่

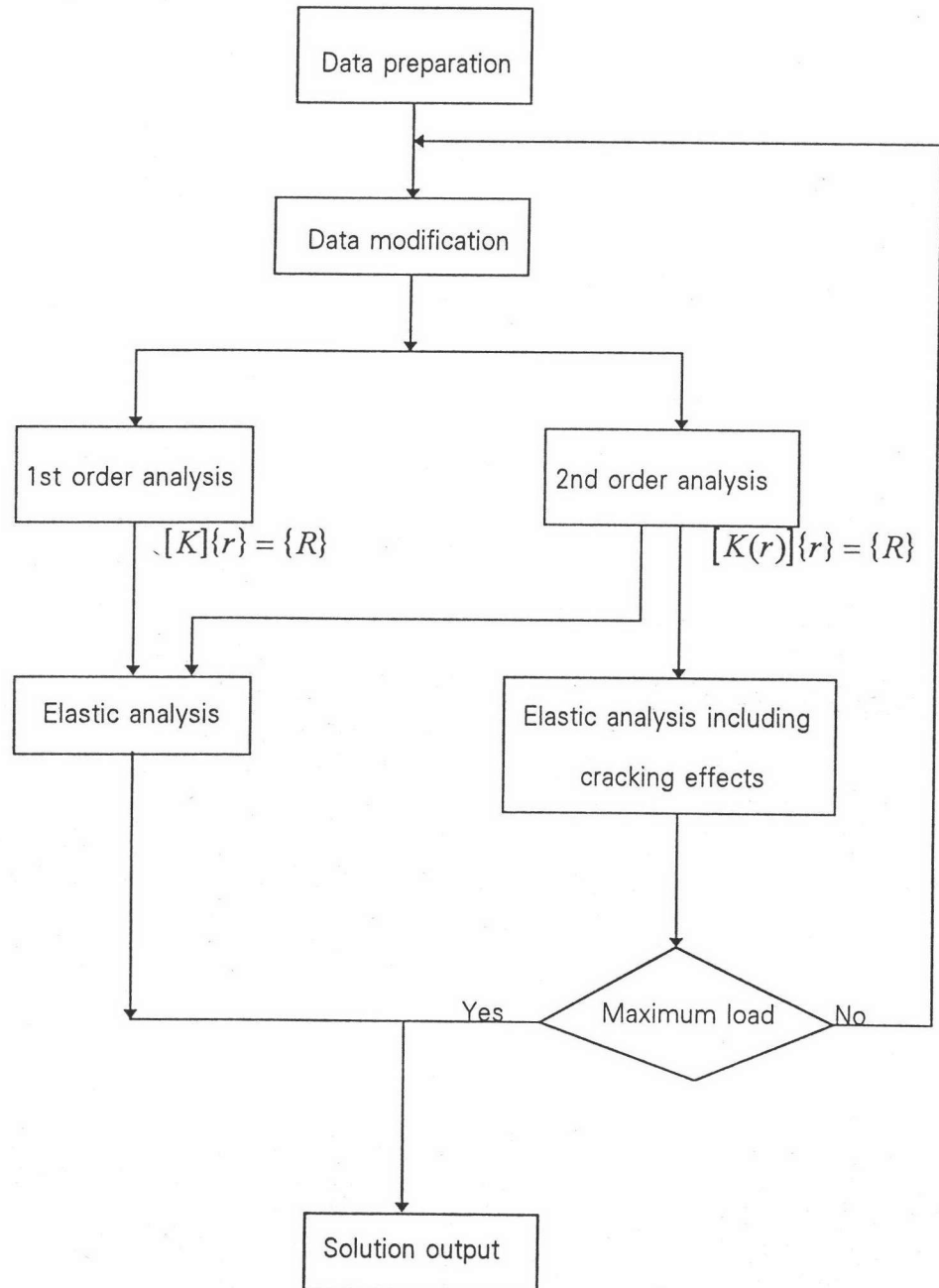
- การจัดเตรียมข้อมูลหรือก่อนการประมวลผล (Pre processing)

- การวิเคราะห์หรือการประมวลผล (Processing)

- การแปลผลหรือหลังการประมวลผล (Post processing)

โดยสำหรับงานวิจัยนี้จะใช้ขั้นตอนเดียวกันกับการวิเคราะห์โครงสร้างทั่ว ๆ ไป

เพียงแต่แตกต่างกันในรายละเอียด ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แผนภูมิขั้นตอนการทำการวิเคราะห์

ขั้นตอนก่อนการประมวลผล (Pre processing)

ในขั้นตอนก่อนการประมวลผลนี้ จะต้องมีการจัดเตรียมข้อมูล จะเป็นส่วนที่จัดการบอกให้กับโปรแกรมได้รู้ถึง สิ่งที่เป็นในการประมวลผล ซึ่งได้แก่

1. รูปทรงทางเรขาคณิต ซึ่งจะบอกในรูปของพิกัดของขั้วต่อ (Node) ของโครงสร้าง และการเชื่อมต่อขั้วต่อ เพื่อโยงยึดกันเป็นองค์อาคาร และ โครงสร้าง
2. คุณสมบัติของหน้าตัดและวัสดุของแต่ละองค์อาคาร ที่ประกอบเป็นโครงสร้าง
3. เงื่อนไขขอบเขต และเงื่อนไขเฉพาะที่
4. ตำแหน่งและ ขนาดของน้ำหนักบรรทุก
5. วิธีการวิเคราะห์ ซึ่งจะเลือกวิธีการได้ 3 วิธี คือ
 - การวิเคราะห์เชิงอิลาสติคอันดับที่หนึ่ง
 - การวิเคราะห์เชิงอิลาสติคอันดับที่สอง
 - การวิเคราะห์อิลาสติคอันดับที่สองโดยคำนึงถึงผลของการแตกร้าว

ขั้นตอนการประมวลผล (Processing)

จากวัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยนี้คือ การวิเคราะห์โครงข้อแข็งคอนกรีตเสริมเหล็กเชิงอิลาสติคอันดับที่สองโดยคำนึงถึงผลของการแตกร้าว ซึ่งมีขั้นตอนการประมวลผลจะสามารถแบ่งออกได้เป็นขั้นตอนย่อย ๆ ซึ่งกระทำในโปรแกรม มีลำดับดังต่อไปนี้

1. การสร้างสติฟเนสขององค์อาคาร
2. การรวมสติฟเนส
3. การแก้สมการเชิงเส้น
4. การหาค่าหน่วยแรงภายใน
5. การแก้ไขค่าสติฟเนสขององค์อาคาร และวิเคราะห์ซ้ำ
7. การตรวจสอบการลู่เข้าหาคำตอบ
8. การวิเคราะห์หน้าตัดเพื่อปรับปรุงค่าสติฟเนสขององค์อาคาร
9. การตรวจสอบเสถียรภาพของโครงสร้าง

การวิเคราะห์แต่ละแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะประกอบด้วยขั้นตอนย่อยที่แตกต่าง กัน
กล่าวคือ

- การวิเคราะห์อีลาสติคอันดับที่หนึ่งจะกระทำเฉพาะขั้นตอนที่ 1 - 4
- การวิเคราะห์อีลาสติคอันดับที่สองจะกระทำเฉพาะขั้นตอนที่ 1 - 8 โดยยกเว้นการกระทำในขั้นตอนที่ 7
- การวิเคราะห์อีลาสติคอันดับที่สองโดยคำนึงถึงผลของการแตกร้าว จะกระทำขั้นตอนที่ 1 - 8

ขั้นตอนหลังการประเมินผล (Post processing)

ในขั้นตอนนี้ จะเป็นการนำค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ นำมาแปลผลเป็นค่าที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ลักษณะการแปลผลและนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ออกมาจากโปรแกรมสามารถทำได้โดย การแสดงผลผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ หรือผ่านทางเครื่องพิมพ์