หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์

3.1 ความนำ

โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์นี้แบ่งออกเป็นโปรแกรมย่อยหลายโปรแกรม มีโปรแกรมหลักที่สำคัญคือ โปรแกรม HEAD ใช้สำหรับเลือกโปรแกรมย่อยเพื่อการทำงาน เช่น ป้อนข้อมูล วิเคราะห์ แสดงคำตอบ เป็นต้น ดังแผนภูมิในรูปที่ 3.1 และในหมวดการวิเคราะห์ (Solution Mode) จะประกอบด้วยโปรแกรมย่อยดังแผนภูมิในรูปที่ 3.2 การทำงานของโปรแกรมย่อยเหล่านี้ จะได้กล่าวถึงในบทนี้

3.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์

ข้อมูลที่ต้องเตรียมพร้อมที่จะทำการวิเคราะห์นั้นได้แก่ เกี่ยวกับชิ้ว (เช่น จำนวนชิ้ว หมายเลขของชิ้ว พิกัดของชิ้ว สภาพเงื่อนไขที่ชิ้ว) เกี่ยวกับชิ้นส่วน (เช่น จำนวนชิ้นส่วน สภาพการเชื่อมโยงของแต่ละชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน คุณสมบัติของแต่ละชิ้นส่วน) และเกี่ยวกับแรงกระทำจากภายนอก เมื่อได้ทำการตรวจสอบข้อมูลทุกตัวว่าถูกต้องแล้ว จึงนำเอาข้อมูลเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์ ขั้นตอนโดยย่อได้แสดงดังแผนภูมิในรูปที่ 3.3 และพอจะสรุปขั้นตอนต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของสติฟเนสเมตริกซ์ของชิ้นส่วนในพิกัดของโครงสร้าง x,y และ z เก็บข้อมูลสติฟเนสเมตริกซ์เฉพาะส่วนที่มีความสัมพันธ์กับสภาพเงื่อนไขที่ชิ้วไว้ในแผ่นจานแม่เหล็ก ทำจนครบทุกชิ้นส่วน

2. คำนวณหาแรงกระทำให้อยู่ในรูปของแรงกระทำที่ชิ้วของชิ้นส่วนในพิกัดของโครงสร้าง ได้แก่ แรงภายนอกที่กระทำ น้ำหนักของชิ้นส่วนเอง แรงที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ซึ่งจะได้เวกเตอร์ของแรงในพิกัดของโครงสร้าง x,y และ z เก็บข้อมูลเวกเตอร์ของแรงเฉพาะส่วนที่มีความสัมพันธ์กับสภาพเงื่อนไขที่ชิ้วไว้ในแผ่นจานแม่เหล็ก ทำจนครบทุกชิ้น

ส่วน

3. รวมสติฟเนสเมตริกซ์ที่ละชิ้นส่วนจากขั้นตอนที่ 1 ไว้ในสติฟเนสเมตริกซ์ K และรวมเวกเตอร์ของแรงที่ละชิ้นส่วนจากขั้นตอนที่ 2 ไว้ในเวกเตอร์ของแรงรวม R

4. กำจัดค่าระดับขั้นความเสรีของข้อที่ไม่ได้ต่อกับชิ้นส่วนอื่นที่เหลืออยู่ออกโดยวิธีการกำจัดของเกาส์ แล้วเก็บค่าสัมประสิทธิ์ของสติฟเนสเมตริกซ์และเวกเตอร์ของแรงของข้อที่ถูกกำจัดออกไปไว้ในแผ่นจานแม่เหล็ก

5. ทำตามขั้นตอนที่ 3-4 จนครบทุกจำนวนเซกเมนต์ที่ได้คำนวณไว้ก่อนเริ่มทำการวิเคราะห์ (ครบทุกชิ้นส่วน)

6. ทำการคำนวณหาค่าการเคลื่อนที่ของข้อที่เกิดขึ้น u โดยทำการแทนค่าย้อนกลับจากเซกเมนต์สุดท้ายกลับมาจนถึงเซกเมนต์แรก

7. คำนวณหาความเค้นที่เกิดขึ้นภายในชิ้นส่วนทั้งหมด

3.3 การทำงานของโปรแกรม

ก่อนที่จะเริ่มทำงาน โปรแกรม HELLO จะปรากฏรายการให้เลือกบนจอภาพว่าต้องการให้โปรแกรมเริ่มทำงานหรือต้องการกำหนดสถานะบางอย่างที่สำคัญของเครื่อง เช่น การกำหนดชื่อแผ่นจานแม่เหล็กที่นะเก็บข้อมูล เป็นต้น จากนั้นเมื่อเริ่มทำงาน โปรแกรมย่อย HEAD จะถูกเรียกต่อไป

โปรแกรมย่อย HEAD เป็นโปรแกรมย่อยที่ควบคุมการทำงานของโปรแกรมย่อยทั้งหมด จะปรากฏรายการบนจอภาพให้เลือกว่าต้องการทำงานอะไรบ้าง เช่น ป้อนข้อมูล วิเคราะห์ แสดงผลลัพธ์ เป็นต้น

โปรแกรมย่อย MAININP ทำหน้าที่เป็นโปรแกรมหลักในการป้อนข้อมูล เช่น กำหนดชนิดโครงสร้าง กำหนดชื่อชุดข้อมูล เป็นต้น โปรแกรมนี้จะเรียกโปรแกรมย่อย INPUT และ INPUT(2) หากต้องการ

โปรแกรมย่อย INPUT เป็นโปรแกรมสำหรับป้อนข้อมูลของโครงสร้าง ได้แก่ จำนวนข้อ หมายเลขของข้อ พิกัดของข้อ สภาพเงื่อนไขที่ข้อ จำนวนชิ้นส่วน สภาพการเชื่อมโยงของแต่ละชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน คุณสมบัติของแต่ละชิ้นส่วน รวมทั้งแสดงข้อมูลดังกล่าวบนจอ

ภาพ หรือออกทางเครื่องพิมพ์ก็ได้ เพื่อสามารถตรวจสอบได้ว่าข้อมูลถูกต้องหรือไม่ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกบันทึกไว้ในแผ่นจานแม่เหล็ก

โปรแกรมย่อย INPUT(2) เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับป้อนข้อมูลของแรงกระทำที่กระทำต่อโครงสร้าง รวมทั้งแสดงข้อมูลเกี่ยวกับแรงกระทำดังกล่าวบนจอภาพหรือออกทางเครื่องพิมพ์ก็ได้ เพื่อสามารถตรวจสอบได้ว่าข้อมูลถูกต้องหรือไม่ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกบันทึกไว้ในแผ่นจานแม่เหล็ก

โปรแกรมย่อย PLOT เป็นโปรแกรมย่อยซึ่งจะนำเอาข้อมูลจากแผ่นจานแม่เหล็กมาแสดงรูปร่างของโครงสร้างเพื่อตรวจสอบ พิกัดและการเชื่อมโยงของข้อที่ป้อนเข้าไปถูกต้องหรือไม่

โปรแกรมย่อย ORDER เป็นโปรแกรมแรกสำหรับการเริ่มทำการวิเคราะห์เพื่อหาค่าเคลื่อนที่ที่ข้อ โดยจะถูกเรียกใช้ต่อจากโปรแกรม HEAD ในกรณีที่เลือกทำการวิเคราะห์ โปรแกรมนี้จะทำการเรียงลำดับการเข้ารวมของชิ้นส่วนเสียใหม่หากต้องการ และคำนวณจำนวนค่าระดับขั้นความเสรีของแต่ละข้อ จากนั้นจะเรียกโปรแกรมย่อย WAVE เป็นโปรแกรม ต่อไป

โปรแกรมย่อย WAVE เป็นโปรแกรมสำหรับคำนวณจำนวนเซกเมนต์ หมายเลขชิ้นส่วนที่จะเข้ารวมในแต่ละเซกเมนต์ ลำดับค่าระดับขั้นความเสรีในแต่ละเซกเมนต์ และค่าอื่น ๆ ที่ต้องการในแต่ละเซกเมนต์สำหรับวิธีสกายลายน์ฟรอนทัล เก็บข้อมูลเหล่านี้ไว้ในแผ่นจานแม่เหล็ก จากนั้นจะเรียกโปรแกรมย่อย STIFF เป็นโปรแกรมต่อไป

โปรแกรมย่อย STIFF เป็นโปรแกรมสำหรับคำนวณสติฟเนสเมตริกซ์ของชิ้นส่วนทุกชิ้นส่วน เก็บข้อมูลสติฟเนสเมตริกซ์เฉพาะส่วนที่มีความสัมพันธ์กับสภาพเงื่อนไขที่ข้อไว้ในแผ่นจานแม่เหล็ก จากนั้นจะเรียกโปรแกรมย่อย LFORM หรือ LB เป็นโปรแกรมต่อไป

โปรแกรมย่อย LFORM หรือ LB เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับคำนวณหาแรงกระทำให้อยู่ในรูปของแรงกระทำที่ข้อของชิ้นส่วนในพิกัดของโครงสร้าง เก็บข้อมูลเวกเตอร์ของแรงเฉพาะส่วนที่มีความสัมพันธ์กับสภาพเงื่อนไขที่ข้อไว้ในแผ่นจานแม่เหล็ก (LFORM และ LB ทำหน้าที่เช่นเดียวกัน ต่างกันที่ชนิดของชิ้นส่วน) จากนั้นจะเรียกโปรแกรมย่อย SOLVER เป็นโปรแกรมต่อไป

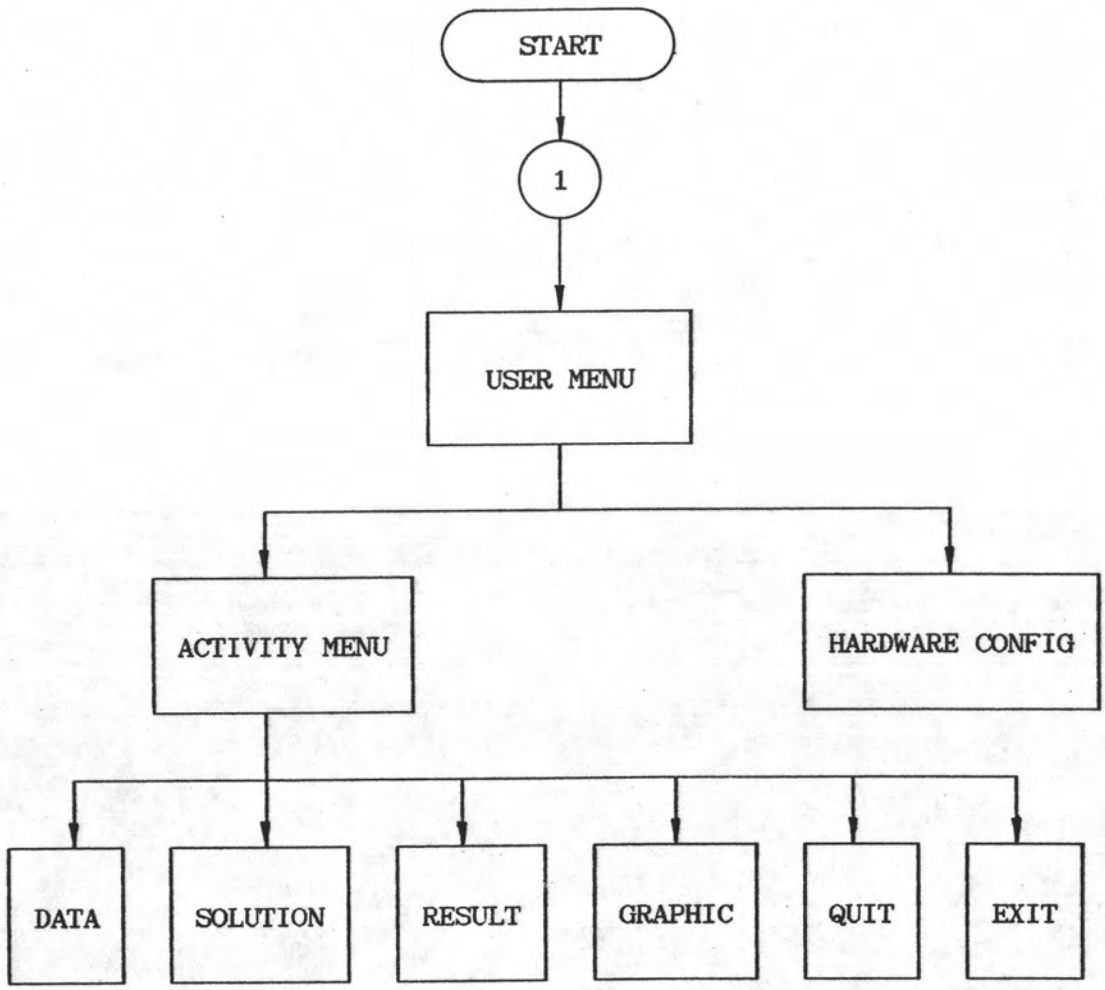
โปรแกรมย่อย SOLVER โปรแกรมนี้จะทำการรวมสติฟเนสเมตริกซ์และเวกเตอร์ของแรงทีละชิ้นส่วน แล้วทำการกำจัดค่าระดับขั้นความเสรีของข้อที่ไม่ได้ต่อกับชิ้นส่วนอื่น พร้อม

ทั้งเก็บสัมประสิทธิ์ของสติฟเนสเมตริกซ์และเวกเตอร์ของแรงของชิ้วที่ถูกกำจัดออกไปไว้ในแผ่นจานแม่เหล็ก โดยจะเริ่มที่เซกเมนต์ที่ 1 ถึงเซกเมนต์สุดท้าย แล้วจึงทำการแทนค่าย้อนกลับเพื่อหาค่าการเคลื่อนที่ที่ชิ้วจนครบทุกชิ้ว โดยเริ่มจากข้อมูลสัมประสิทธิ์ของสติฟเนสเมตริกซ์และเวกเตอร์ของแรงของชิ้วที่ถูกกำจัดออกไปเก็บไว้จากเซกเมนต์สุดท้ายจนถึงเซกเมนต์ที่ 1 เมื่อทราบค่าการเคลื่อนที่ที่ชิ้วของทุกชิ้วแล้ว เก็บค่าการเคลื่อนที่ดังกล่าวไว้ในแผ่นจานแม่เหล็ก จากนั้นจะเรียกโปรแกรมย่อย HEAD เป็นโปรแกรมต่อไป

โปรแกรมย่อย PRTDIS เป็นโปรแกรมย่อยที่เรียกจากโปรแกรมย่อย HEAD ในกรณีที่ต้องการทราบค่าการเคลื่อนที่ที่ชิ้วของโครงสร้าง ซึ่งสามารถแสดงออกทางจอภาพและทางเครื่องพิมพ์ก็ได้

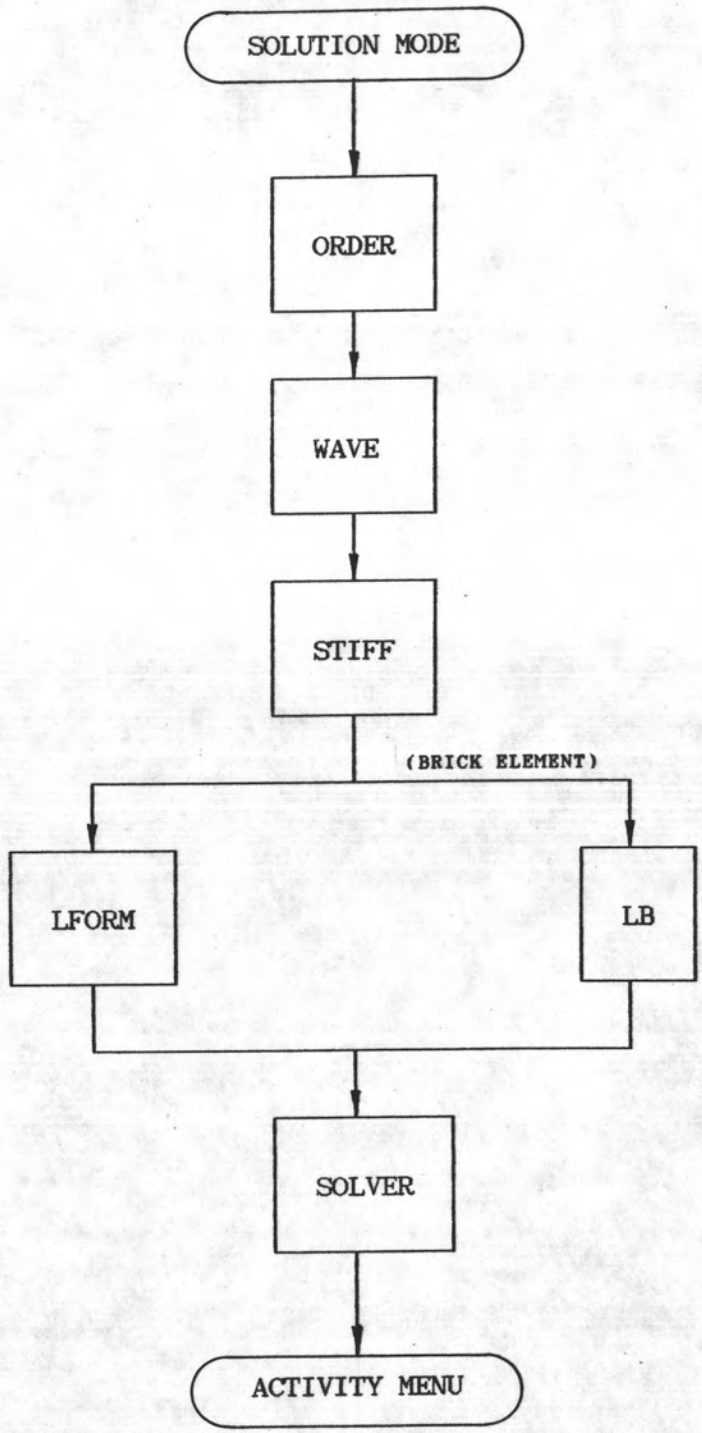
โปรแกรมย่อย STRESS โปรแกรมนี้จะทำการคำนวณหาความเค้นที่เกิดขึ้นทุกชิ้นส่วน เป็นโปรแกรมย่อยที่เรียกจากโปรแกรมย่อย HEAD แสดงผลออกทางจอภาพหรือทางเครื่องพิมพ์ก็ได้

โปรแกรมย่อย PRTWAVE โปรแกรมนี้จะแสดงข้อมูลเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายของสติฟเนสเมตริกซ์ ลำดับค่าระดับขั้นความเสรี และข้อมูลอื่น ๆ ที่ต้องการในวิธีสกายลายน์ฟรอนทัล โปรแกรมย่อยนี้สามารถเลือกได้ขณะที่อยู่ใน SOLUTION MODE แสดงผลออกทางจอภาพหรือทางเครื่องพิมพ์

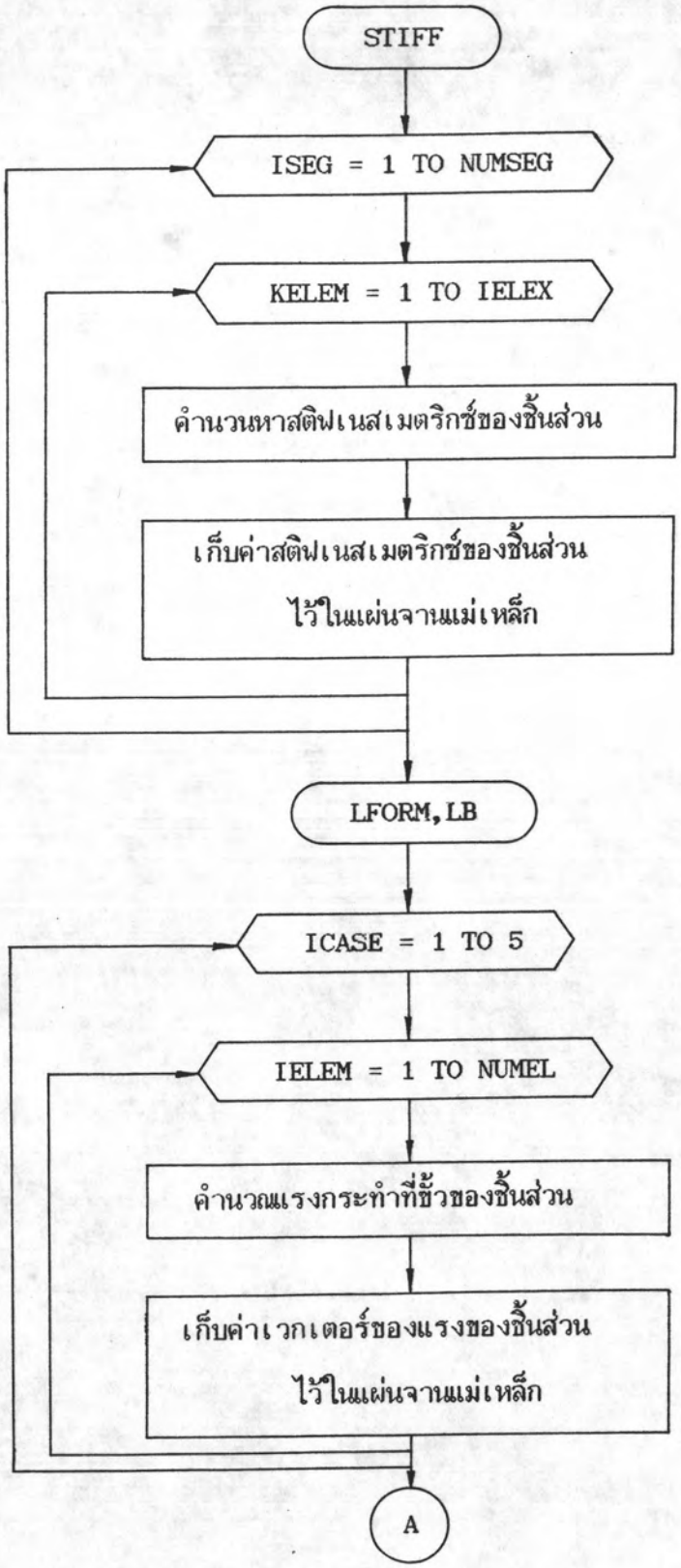


รูปที่ 3.1 แผนภูมิแสดงการทำงานของโปรแกรม

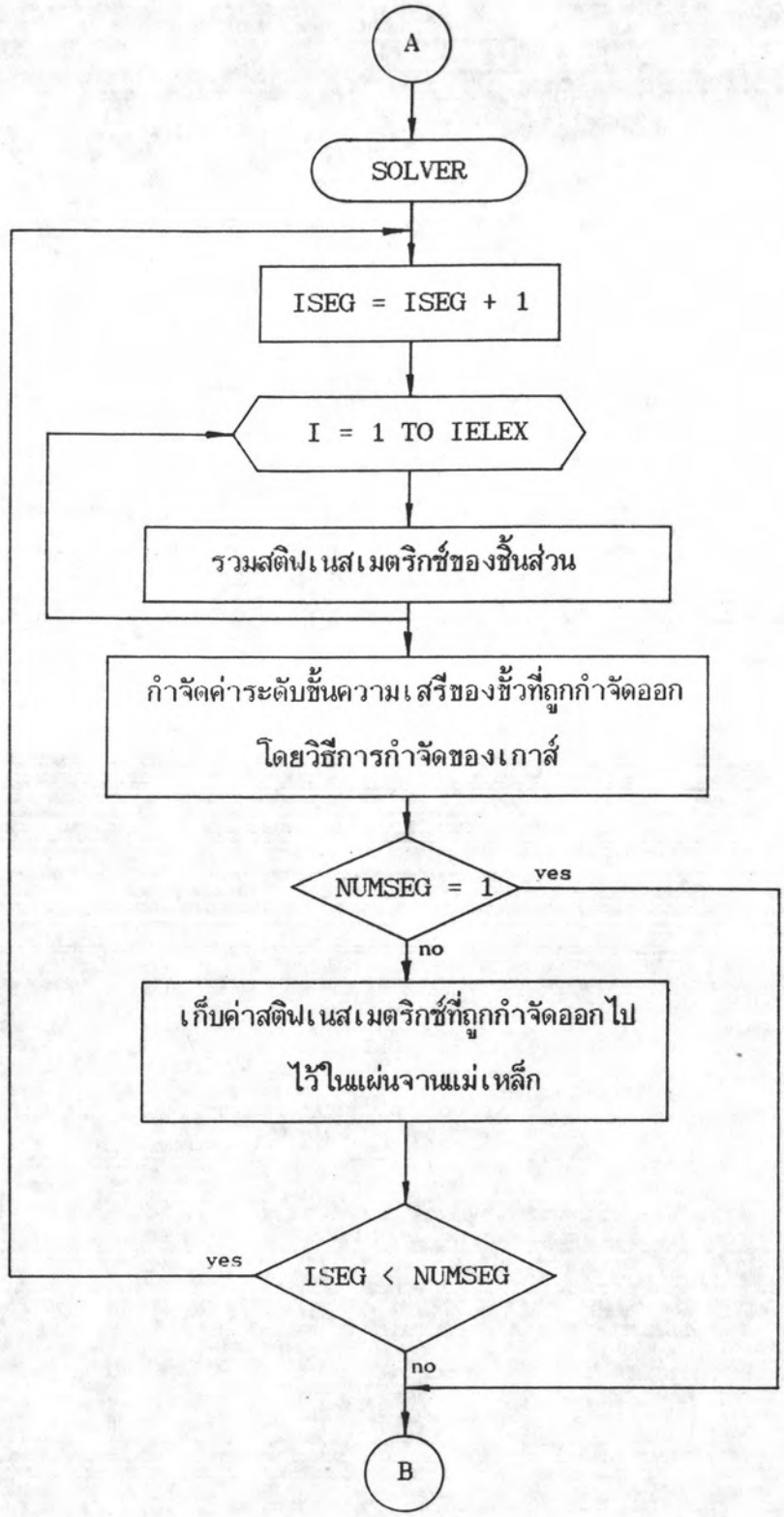
i 10301720



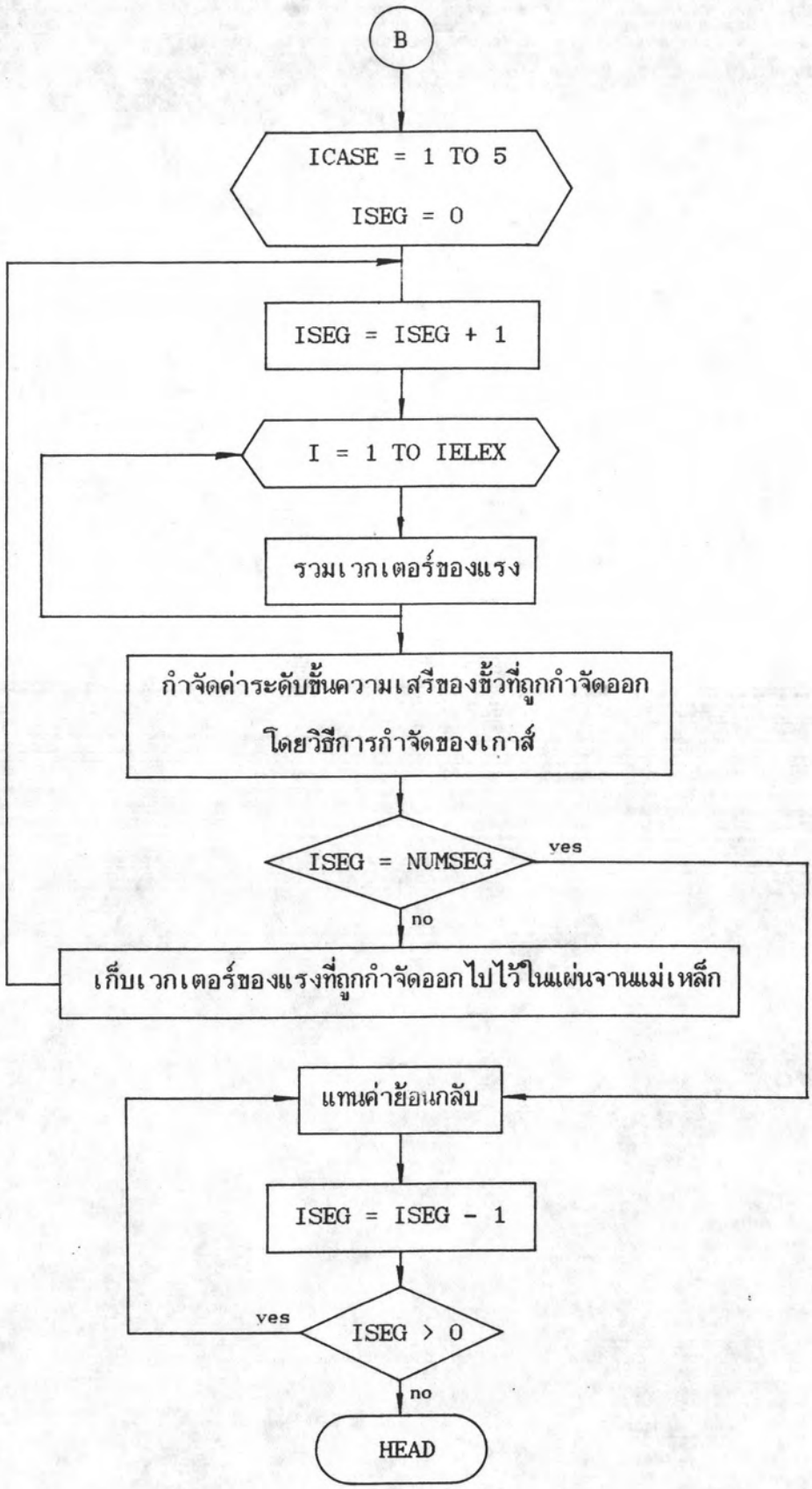
รูปที่ 3.2 แผนภูมิแสดงการทำงานใน SOLUTION MODE



รูปที่ 3.3 ก แผนภูมิแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย STIFF, LFORM, LB



รูปที่ 3.3 ข แผนภูมิแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย SOLVER



รูปที่ 3.3 ค แผนภูมิแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมย่อย SOLVER (ต่อ)