ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

โปรแกรมอินเตอร์เฟสของ"แซฟ 4"

ในการแปลงข้อมูลจากแฟ้มกลางของโปรแกรม"พาแทรน" มาเป็นแฟ้มข้อมูลเข้าสำหรับโปรแกรมวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนท์เอเลเมนท์ และในการแปลงข้อมูลจากแฟ้มผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนท์เอเลเมนท์ ไปเป็นแฟ้มผลลัพธ์สำหรับโปรแกรม"พาแทรน" ต้องอาศัยตัวกลาง ซึ่งตัวกลางในที่นี้ คือโปรแกรมอินเตอร์เฟสของโปรแกรมวิเคราะห์ฯ

เนื่องจากที่ศูนย์คอมพิวเตอร์ คณะวิศวฯ จุฬาฯ มีโปรแกรมอินเตอร์เฟสของโปรแกรมวิเคราะห์ฯ "ลูแสส" อยู่แล้ว แต่เป็นโปรแกรมที่ถูกสร้างขึ้นจากต่างประเทศ ซึ่งเมื่อลองทดสอบดูพบว่ายังไม่สมบูรณ์ และยังมีข้อผิดพลาดอยู่มาก และไม่สามารถแก้ไขหรือดัดแปลงได้ เพราะไม่ได้อยู่ในรูปของซอสโคด(SOURCE CODE) นอกจากนี้ คู่มือการใช้โปรแกรมอินเตอร์เฟสของ "ลูแสส" ยังไม่สมบูรณ์ ในที่นี้จึงศึกษาโปรแกรมอินเตอร์เฟสของ"ลูแสส" เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดรูปแบบและหลักเกณฑ์ในการสร้างโปรแกรมอินเตอร์เฟส อย่างคร่าวๆ

ซึ่งในการวิจัยนี้ได้แบ่งโปรแกรมอินเตอร์เฟสของ"แซฟ 4" ออกเป็น 2 ส่วน คือ

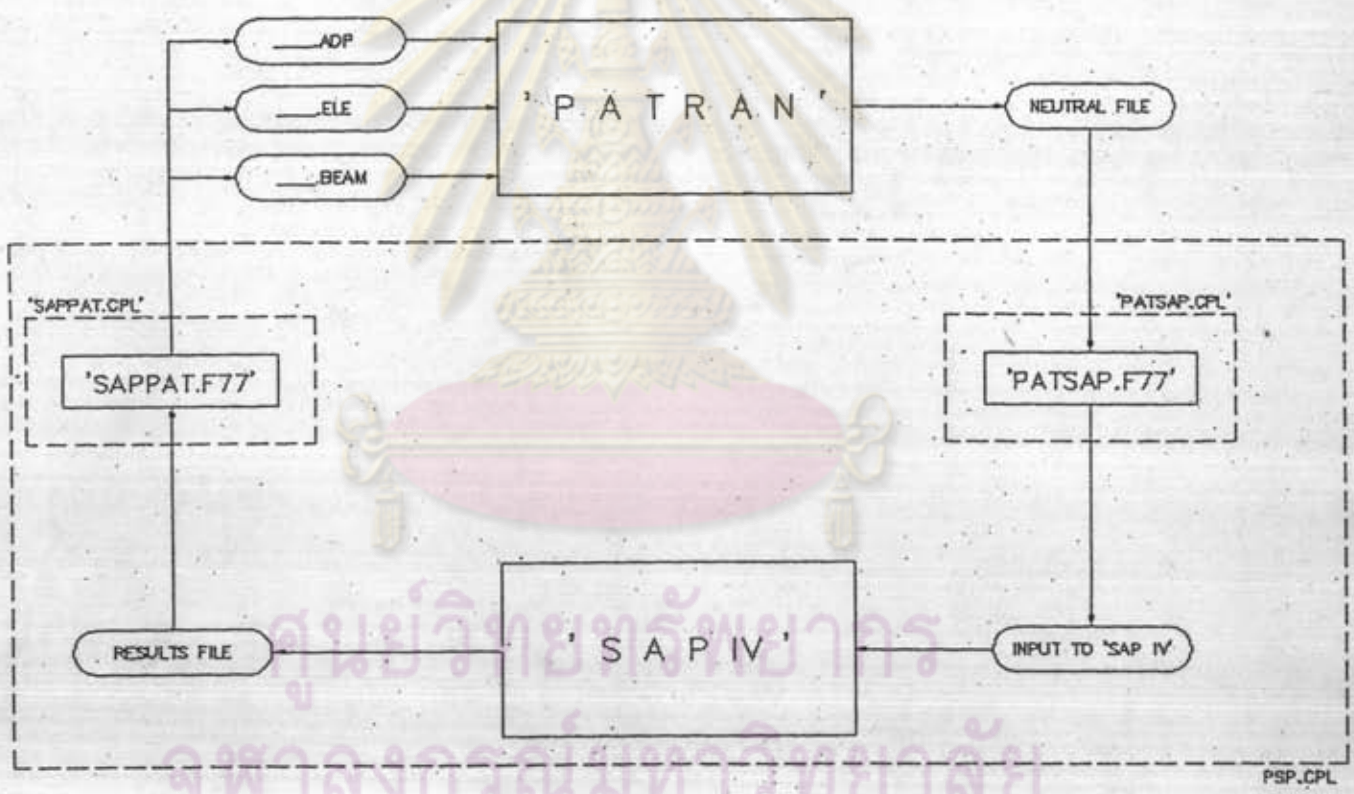
1. โปรแกรม"PATSAP" ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 โปรแกรม คือ โปรแกรม "PATSAP.F77" ถูกสร้างขึ้นด้วยภาษาฟอร์แทรน77 เพื่อให้ทำหน้าที่แปลงข้อมูลจากแฟ้มกลางของ"พาแทรน"มาเป็นแฟ้มข้อมูลเข้าสำหรับ"แซฟ 4" และ โปรแกรม"PATSAP.CPL" ถูกสร้างขึ้นด้วยภาษาซีพีแอล เพื่อควบคุมโปรแกรม"PATSAP.F77" เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานโปรแกรม"PATSAP.F77"ได้ง่ายและสะดวกขึ้น

2. โปรแกรม"SAPPAT" ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 โปรแกรม คือ โปรแกรม "SAPPAT.F77" ถูกสร้างขึ้นด้วยภาษาฟอร์แทรน77 เพื่อให้ทำหน้าที่แปลงข้อมูลจากแฟ้มผลลัพธ์ที่ได้จาก"แซฟ 4" ไปเป็นแฟ้มผลลัพธ์สำหรับ"พาแทรน" และ โปรแกรม"SAPPAT.CPL" ถูกสร้างขึ้นด้วยภาษาซีพีแอล เพื่อควบคุมโปรแกรม"SAPPAT.F77" เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งาน

โปรแกรม"SAPPAT.F77"ได้ง่ายและสะดวกขึ้น

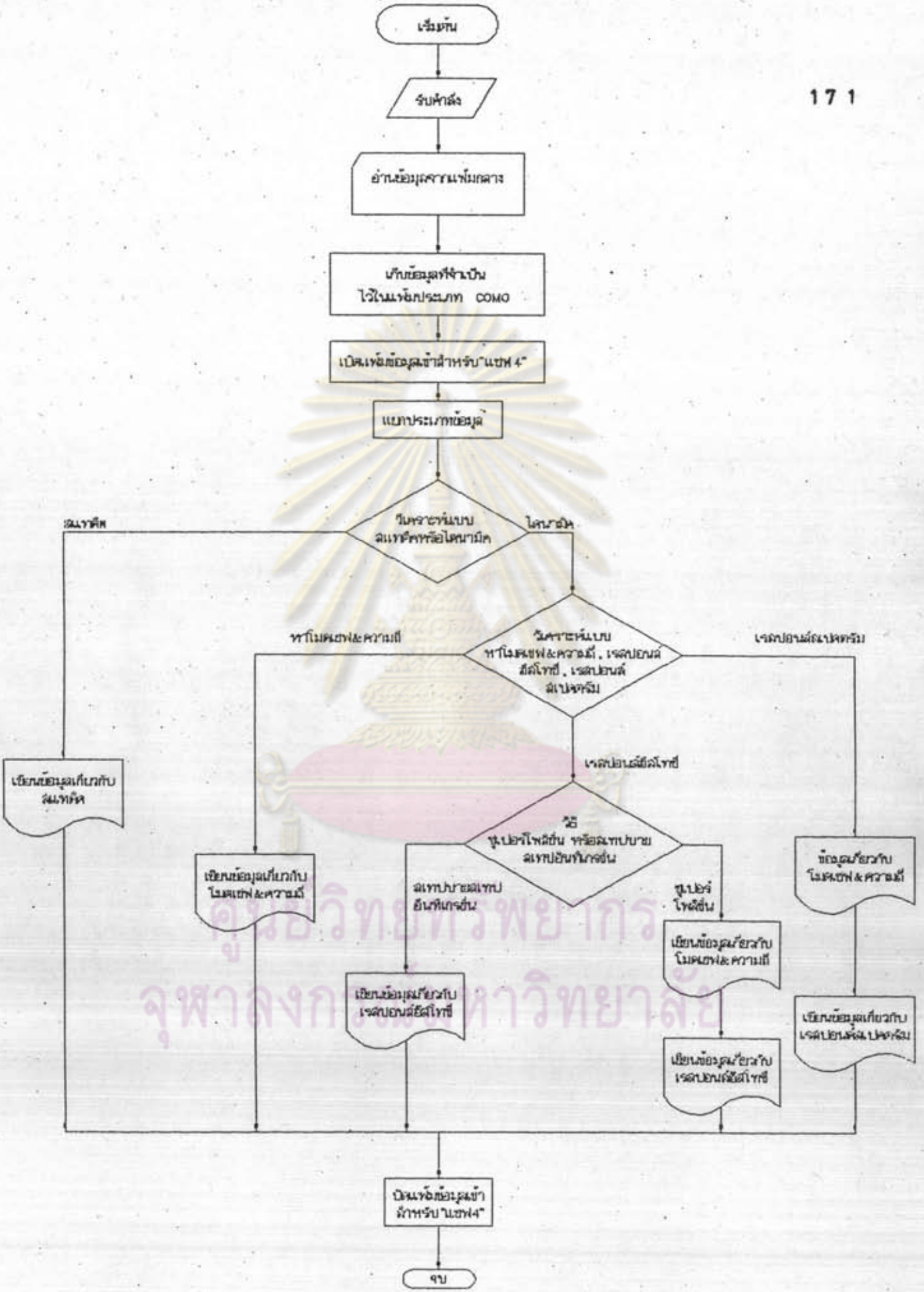
และ มีโปรแกรม PSP.CPL ซึ่งเขียนด้วยภาษาซีพีแอล เพื่อทำหน้าที่ควบคุมการทำงานทั้งหมดดังกล่าวมาทั้ง 2 ส่วนข้างต้น และทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานโปรแกรมอินเตอร์เฟสได้สะดวกขึ้น

การทำงานของโปรแกรมอินเตอร์เฟสของ"แซฟ 4" เป็นไปดังรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 ผังแสดงการทำงานของโปรแกรมอินเตอร์เฟสของ"แซฟ 4"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.2 ผังแสดงการทำงานของโปรแกรม"PATSAP.F77"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.1 โครงสร้างของโปรแกรม"PATSAP.F77"

โปรแกรมที่สร้างขึ้นจะมีลักษณะการทำงานดังแสดงในรูปที่5.2 ซึ่งสามารถแบ่งการทำงานของโปรแกรมออกเป็น 10 ส่วน ดังนี้

5.1.1 การรับคำสั่ง

5.1.2 การอ่านข้อมูลจากแฟ้มกลาง

5.1.3 การเก็บข้อมูลที่จำเป็นไว้ในแฟ้มประเภทCOMO

5.1.4 การเปิดแฟ้มข้อมูลเข้าสำหรับ"แซฟ 4"

5.1.5 การแยกประเภทข้อมูล

5.1.6 การเขียนข้อมูลเกี่ยวกับสแททิค

5.1.7 การเขียนข้อมูลเกี่ยวกับโมดเชฟและความถี่

5.1.8 การเขียนข้อมูลเกี่ยวกับเรสปอนส์ฮีสโทรี

5.1.9 การเขียนข้อมูลเกี่ยวกับเรสปอนส์สเปคทรัม

5.1.10 การปิดแฟ้มข้อมูลเข้าสำหรับ"แซฟ 4"

5.1.1 การรับคำสั่ง เป็นส่วนที่โปรแกรมจะถามถึงชื่อของแฟ้มกลาง และ ชื่อที่จะนำไปใช้เป็นชื่อของแฟ้มข้อมูลเข้าสำหรับ"แซฟ 4" และจะถามถึงรหัสของการวิเคราะห์ โดยที่ "0" หมายถึง การวิเคราะห์แบบสแททิค และ "1" หมายถึง การวิเคราะห์แบบไดนามิค

5.1.2 การอ่านข้อมูลจากแฟ้มกลาง โปรแกรมจะทำการอ่านข้อมูลจากดาตาแพคเคทภายในแฟ้มกลางที่มีชื่อดังที่ถูกกำหนดในข้อ 1 ทีละดาตาแพคเคท เรียงไปตามลำดับแล้วเก็บไว้ในตัวแปรต่างๆ ในหน่วยความจำ

5.1.3 การเก็บข้อมูลที่จำเป็นไว้ในแฟ้มประเภทCOMO เนื่องจากข้อมูลของชนิดของเอเลเมนท์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อมีการใช้หลายชนิดของเอเลเมนท์ใน 1 แฟ้ม มีความจำเป็นสำหรับโปรแกรมที่ใช้ในการแปลงข้อมูลจากแฟ้มผลลัพธ์ของ"แซฟ 4" ไปเป็นแฟ้มผลลัพธ์ของ"พาแทรน"(โปรแกรม"SAPPAT") ในส่วนนี้จึง กำหนดให้เก็บข้อมูลที่จำเป็นนี้ไว้ในแฟ้มที่มีชื่อเดียวกับแฟ้มกลาง แต่มีนามสกุลเป็น"COMO" นอกจากนี้ในแฟ้มประเภทCOMO ยังรวบรวมข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลง เช่น ในกรณีที่มีการใช้เอเลเมนท์มากกว่า 1 ชนิด หมายเลขของเอเลเมนท์จะเรียงต่อไปเรื่อยๆ แต่ใน"แซฟ 4" หมายเลขของเอเลเมนท์จะต้องเริ่มต้นที่ 1 เสมอ สำหรับทุกๆเอเลเมนท์ เป็นต้น จึงต้องมีการบอกการเปลี่ยนค่าต่างๆเหล่านี้

ตัวอย่าง เช่น

```
INPUT (NEUTRAL) FILE : STEST4.DEF
OUTPUT FILE (___.DAT) : STEST4.DAT
 STATIC (0) OR DYNAMIC (1) ANALYSIS

 @@ PROCESSING NODE @@
 @@ PROCESSING ELEMENT @@
 ELEMENT NO.      SHAPE CODE  VAR. CODE
      1              2           0
      5              2           0
      6              4           0
      7              4           0
     12              4           0
     13              4           0
     14              4           0
     15              4           0
     16              4           0
     17              4           0
     18              4           0
     19              4           0

 @@ PROCESSING MATERIAL PROPERTY @@
 @@ PROCESSING ELEMENT PROPERTY @@
 @@ PROCESSING NODE FORCE @@
 @@ PROCESSING NODE DISPLACEMENT @@
READING IS COMPLETE, NOW IN WRITING PROCESS

 / B E A M /
**ELEMENT NO.   5 IS CHANGED TO BE NO.   2 **

 / 2-D  Q U A D. /
** MATERIAL ID. NO.   2 IS CHANGED TO BE NO.   1 **
**ELEMENT NO.   6 IS CHANGED TO BE NO.   1 **
**ELEMENT NO.   7 IS CHANGED TO BE NO.   2 **
**ELEMENT NO.  12 IS CHANGED TO BE NO.   3 **
**ELEMENT NO.  13 IS CHANGED TO BE NO.   4 **
**ELEMENT NO.  14 IS CHANGED TO BE NO.   5 **
**ELEMENT NO.  15 IS CHANGED TO BE NO.   6 **
**ELEMENT NO.  16 IS CHANGED TO BE NO.   7 **
**ELEMENT NO.  17 IS CHANGED TO BE NO.   8 **
**ELEMENT NO.  18 IS CHANGED TO BE NO.   9 **
**ELEMENT NO.  19 IS CHANGED TO BE NO.  10 **


 / C O N C E N T R A T E D  L O A D /
**** STOP
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.1.4 การเปิดแฟ้มข้อมูลเข้าสำหรับ"แซฟ 4" เป็นการเปิดแฟ้มข้อมูลที่มีชื่อเดียวกับที่กำหนดไว้ในข้อ 5.1.1 โดยเปิดค้างไว้แล้ว เริ่มเขียนข้อมูลที่ได้อ่านมาจากแฟ้มกลาง ลงไป

5.1.5 การแยกประเภทข้อมูล เนื่องจากใน"แซฟ 4" มีรูปแบบในส่วนของชนิดของเอเลเมนท์แตกต่างกันออกไป ดังนั้น เมื่ออ่านรหัสของชนิดของเอเลเมนท์จากในแฟ้มกลางแล้ว ในที่นี้จึงแยกอ่านไปตามชนิดของเอเลเมนท์ที่ใช้ แล้วเขียนลงไปในแฟ้มข้อมูลในข้อ 5.1.4

5.1.6 การเขียนข้อมูลเกี่ยวกับสแทติค เป็นการเขียนข้อมูลเกี่ยวกับภาระเข้มข้นที่กระทำกับโครงสร้างของชิ้นงานที่อ่านได้จากแฟ้มกลาง และเขียนข้อมูลของตัวคูณของภาระของเอเลเมนท์ในกรณีต่างๆ

ในข้อ 5.1.7, 5.1.8 และ 5.1.9 ต่อไปนี้ เป็นส่วนที่โปรแกรมอินเตอร์เฟสจะต้องถูกสร้างขึ้นเพื่อให้สามารถรับค่าต่างๆที่จำเป็นเหล่านี้ได้ เนื่องจากค่าต่างๆเหล่านี้ไม่สามารถกำหนดจาก"พาแทรน"ไว้ในแฟ้มกลางได้

5.1.7 การเขียนข้อมูลเกี่ยวกับโมดเชฟและความถี่ เมื่อโปรแกรมอินเตอร์เฟสรับข้อมูลส่วนนี้แล้ว จะทำการเขียนลงในแฟ้มข้อมูลเข้าสำหรับ"แซฟ 4" ทันที

5.1.8 การเขียนข้อมูลเกี่ยวกับเรสปอนส์ฮีสโทรี แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

5.1.8.1 วิธีซูเปอร์โพสิชัน เมื่อเลือกวิธีนี้ โปรแกรมจะให้ใส่ข้อมูลในข้อ 5.1.7 ก่อน แล้วจึงให้ใส่ข้อมูลในส่วนนี้ โดยถามค่าที่ต้องการทีละค่าบนจอภาพ

5.1.8.2 วิธีสเทปบายสเทปอินทิเกรชัน เมื่อเลือกวิธีนี้ ขั้นตอนจะเหมือนในข้อ 5.1.8.1 แต่จะข้ามขั้นตอนในข้อ 5.1.7 และการใส่ค่าของแดมปิง จะต่างกัน เท่านั้น

5.1.9 การเขียนข้อมูลเกี่ยวกับเรสปอนส์สเปคทรัม หลังจากที่โปรแกรมอินเตอร์เฟสถามค่าต่างๆเหล่านี้ทีละบรรทัดแล้ว จะทำการเขียนลงในแฟ้มข้อมูลเข้าสำหรับ"แซฟ 4"ทันที

5.1.10 การปิดแฟ้มข้อมูลเข้าสำหรับ"แซฟ 4" เป็นการสิ้นสุดการเขียนข้อมูลต่างๆลงในแฟ้มข้อมูลเข้าสำหรับ"แซฟ 4"

5.2 รูปแบบของรหัสชนิดของเอเลเมนท์และข้อมูลต่างๆที่ถูกกำหนดขึ้นในระหว่างการสร้างโปรแกรมอินเตอร์เฟส("PATSAP") เพื่อให้สอดคล้องกับโปรแกรม"แซฟ 4"

รูปแบบในที่นี้จะกล่าวถึงรหัสชนิดของเอเลเมนท์(CONFIGURATION) และคุณสมบัติทางรูปร่าง ที่จะต้องใส่ค่าในระหว่างสร้างข้อมูลภายใน"พาแทรน" เพื่อให้สอดคล้องกับโปรแกรมวิเคราะห์ฯที่ใช้ ซึ่งในที่นี้ใช้"แซฟ 4" การกำหนดค่าต่างๆเหล่านี้ ผู้สร้างโปรแกรมอินเตอร์เฟสเป็นผู้กำหนดขึ้นเองตามที่เห็นสมควร เพื่อให้ใช้งานได้สะดวก

รูปแบบจะเป็นไปดังตารางที่ 5.1 ดังนี้

ตารางที่ 5.1 รูปแบบของรหัสชนิดของเอเลเมนท์และคุณสมบัติทางรูปร่าง ที่จะต้องใช้ในโปรแกรม"พาแทรน" เพื่อให้สอดคล้องกับการแปลงข้อมูลมาเป็นข้อมูลของโปรแกรม"แซฟ 4"

ชนิดของเอเลเมนท์	ชนิด/จำนวนโนด/รหัส	คุณสมบัติทางรูปร่าง(เรียงตามลำดับ)
บาร์	BAR/2/1	A_{oo}, m
บีม	BAR/2/2	A_1, A_2, A_3, J_1, I_2, I_3, m
รูปร่างสี่เหลี่ยมใน2มิติ		
แบบ แอซซีสิมเมทริค	QUAD/4/1	T_o, t, β, m
แบบ เพลนสเทรน	QUAD/4/2	
แบบ เพลนสเทรส	QUAD/4/3	
บริค ใน 3 มิติ	HEX/8/1	m
เพลท/เชลล์	QUAD/4/4	t, m
บาวน์ดารี	BAR/2/3	DCO, RCO, SPEC, SS
ทิคเชลล์	HEX/8/2,HEX/20/3	T_o, NI, NJ, NK, m
ท่อตรง	BAR/2/4	D, t, m
ท่อโค้ง	BAR/2/5	D, t, R, DCODE, BX3, BY3, BZ3, m

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โดยที่ A_{oo} คือ พื้นที่หน้าตัด

m " ความหนาแน่นเชิงมวล

A_1 " พื้นที่หน้าตัดในแนวแกน

A_2 คือ พื้นที่รับแรงเฉือนในแนวแกนโลคัลที่ 2

A_3 " พื้นที่รับแรงเฉือนในแนวแกนโลคัลที่ 3

J_1 " แรงเฉื่อยของการบิด

I_2 " แรงเฉื่อยรอบแกนโลคัลที่ 2

I_3 " แรงเฉื่อยรอบแกนโลคัลที่ 3

T_o " อุณหภูมิที่ค่าความเค้นเป็นศูนย์

t " ความหนา

β " มุมที่วัดทวนเข็มนาฬิกาที่แกน n ของวัสดุทำกับแกน v ของเอเลเมนท์

DCO " รหัสของการขจัด

RCO " รหัสของการหมุน

SPEC " ค่าการขจัด หรือ การหมุน ที่กำหนด

SS " ค่านิจของสปริง

NI,NJ,NK คือ กลุ่มค่าที่กำหนดแกนของวัสดุ โดยกำหนดเป็นโนดที่ I, J, และ K ตามลำดับ

D คือ เส้นผ่านศูนย์กลาง

R " รัศมีความโค้ง

DCODE คือ รหัส ("1" คือ "TI" , "2" คือ "CC")

BX3, BY3, BZ3 คือ ค่าโคออร์ดิเนทของจุดที่ 3 คือที่ X, Y, Z ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3 การใช้โปรแกรม"PATSAP"

ก่อนการใช้งานโปรแกรม"PATSAP"นี้ ผู้ใช้จะต้องมีแฟ้มกลางซึ่งเก็บข้อมูลต่างๆ ของไฟไนท์เอเลเมนท์ไว้เรียบร้อยแล้ว จากนั้นให้เปลี่ยนชื่อแฟ้มกลางซึ่งจะถูกกำหนดจาก "พาแทรน"ให้มีแฟ้มชื่อ "PATRAN.OUT.n" โดยที่ n คือ ค่า 1,2,3,... ไปเป็นแฟ้มที่มีนามสกุล(EXTENSION) เป็น ".DEF" เช่น TEST.DEF เป็นต้น

หลังจากนี้ เมื่อต้องการใช้งานโปรแกรม"PATSAP" ให้พิมพ์คำสั่งในรูปแบบนี้ ที่ PRIMOS คือ

```
CPL PATSAP (filename) (option)
```

โดยที่ CPL หมายถึง การสั่งให้โปรแกรมที่มีชื่อแฟ้มอยู่หลังคำว่า CPL ซึ่งเป็นโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา CPL ขึ้นมาทำงาน

PATSAP " การใช้งานโปรแกรม"PATSAP.CPL" ซึ่งโปรแกรมนี้จะไปเรียก "PATSAP.F77" มาใช้งานต่อไป

(filename) หมายถึง ชื่อแฟ้มกลางที่ต้องการแปลงข้อมูลไปเป็นแฟ้มข้อมูลเข้าสำหรับ"แซฟ 4" (ไม่ต้องใส่นามสกุล)

(option) " ทางเลือก สำหรับการวิเคราะห์ ซึ่งในที่นี้
ถ้า เท่ากับ 0 คือ การวิเคราะห์แบบสแททิค
" 1 " " แบบไดนามิค
แต่ถ้าไม่ใส่ค่า option เลย โปรแกรมจะให้เท่ากับ 0

ในกรณีการวิเคราะห์แบบสแททิค

ตัวอย่าง เช่น CPL PATSAP TEST 0

หมายถึง ต้องการแปลงแฟ้มกลางที่มีชื่อ TEST.DEF ไปเป็นแฟ้มข้อมูลเข้าสำหรับ "แซฟ 4" โดยต้องการให้เป็นการวิเคราะห์แบบสแททิค

หลังจากนี้ โปรแกรมจะเริ่มทำงาน โดยจัดการกำหนดชื่อแฟ้มกลางเป็น TEST.DEF และกำหนดชื่อแฟ้มข้อมูลเข้าสำหรับ"แซฟ 4" เป็น TEST.DAT แล้วตรวจสอบก่อนว่า แฟ้มที่ชื่อ TEST.DEF เป็นแฟ้มประเภทแฟ้มกลางจริงหรือไม่ ถ้าไม่ใช่จะเกิด

```
**ERROR** INCORRECT TYPE OF FILE,  IT SHOULD BE ___.DEF
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แต่ถ้าใช่ โปรแกรมจะทำงานต่อไป

ซึ่งถ้าเป็นกรณีที่ต้องการใช้ภาระไฮโดรสแททิค ในเอเลเมนท์แบบบริคใน 3 มิติ จะต้องใส่ข้อมูลเพิ่มเติม ดังนี้

THE WEIGHT DENSITY OF THE FLUID CAUSING THE HYDRO. PRESS (real) [E10.3]

หมายถึง ความหนาแน่นเชิงน้ำหนักของของไหลที่ก่อให้เกิดแรงดันไฮโดรสแททิค โดยใส่เป็นค่าเลขจำนวนจริง

และ

THE GLOBAL Y-COOR. OF THE SURFACE OF FLUID CAUSING HYDRO. PRESS. LOADING (real) [E10.3]

หมายถึง ค่าโคออร์ดิเนทในแนวแกนกลอโบล Y ที่ตำแหน่งพื้นผิวของของไหลที่ก่อให้เกิดแรงดันไฮโดรสแททิค โดยใส่เป็นค่าตัวเลขจำนวนจริง

ถ้าเป็นในกรณีที่ต้องการใช้ภาระไฮโดรสแททิค ในเอเลเมนท์แบบทิคเซลล์ จะต้องใส่ข้อมูลเพิ่มเติม ดังนี้

WEIGHT DENSITY OF THE FLUID (real) [E10.3]

หมายถึง ความหนาแน่นเชิงน้ำหนักของของไหล โดยใส่เป็นค่าตัวเลขจำนวนจริง

X-ORDINATE OF POINT S IN THE FREE SURFACE OF THE FLUID (real) [E10.3]

Y-ORDINATE OF POINT S IN THE FREE SURFACE OF THE FLUID (real) [E10.3]

Z-ORDINATE OF POINT S IN THE FREE SURFACE OF THE FLUID (real) [E10.3]

หมายถึง ค่าตำแหน่งของจุด S บนพื้นผิวอิสระ ในแนวแกน X, Y และ Z ตามลำดับ ทีละบรรทัด โดยใส่เป็นค่าตัวเลขจำนวนจริง

X-ORDINATE OF A POINT N ON THE NORMAL TO THE FLUID SURFACE (real) [E10.3]

Y-ORDINATE OF A POINT N ON THE NORMAL TO THE FLUID SURFACE (real) [E10.3]

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Z-ORDINATE OF A POINT N ON THE NORMAL TO THE FLUID SURFACE
(real) [E10.3]

หมายถึง ค่าตำแหน่งของจุด N ซึ่งตั้งฉากกับพื้นผิวของของไหล ในแนวแกน X, Y และ Z ตามลำดับ ทีละบรรทัด โดยใส่เป็นค่าตัวเลขจำนวนจริง

หลังจากนี้ โปรแกรมจะทำงานต่อไปจนกระทั่งสมบูรณ์ และในขณะนี้จะมีแฟ้มที่ชื่อ TEST ดังนี้

TEST.DEF TEST.COMO TEST.DAT

ในกรณีการวิเคราะห์แบบไดนามิค

ตัวอย่าง เช่น CPL PATSAP TEST 1

หมายถึง ต้องการแปลงแฟ้มกลางที่มีชื่อ TEST.DEF ไปเป็นแฟ้มข้อมูลเข้าสำหรับ "แซฟ 4" โดยต้องการให้เป็นการวิเคราะห์แบบไดนามิค (โดยที่แฟ้ม TEST.DEF คือ แฟ้มเดียวกับที่ใช้ทำการวิเคราะห์แบบสแททิค เนื่องจากในโปรแกรม"แซฟ 4" จะไม่สนใจภาระเข้มข้นในลักษณะของสแททิค เมื่อตรวจสอบว่าเป็นการวิเคราะห์แบบไดนามิค)

หลังจากนี้ โปรแกรมจะเริ่มทำงาน โดยจัดการกำหนดชื่อแฟ้มกลางเป็น TEST.DEF และ กำหนดชื่อแฟ้มข้อมูลเข้าสำหรับ"แซฟ 4" เป็น TEST.DAT แล้วตรวจสอบก่อนว่า แฟ้มที่ชื่อ TEST.DEF เป็นแฟ้มประเภทแฟ้มกลางจริงหรือไม่ ถ้าไม่ใช่ จะเกิด

ERROR INCORRECT TYPE OF FILE, IT SHOULD BE ___.DEF

แต่ถ้าใช่ โปรแกรมจะทำงานไปเรื่อยๆจนกระทั่ง ถึงในส่วนของ DYNAMIC แล้ว โปรแกรม"PATSAP"จะให้ใส่ข้อมูลเข้า ดังนี้

INPUT NEMBER OF FREQUENCY IN EIGENVALUE SOLUTION

หมายถึง ให้ใส่จำนวนของค่าไอเกนวาลูร์ที่ต้องการให้"แซฟ 4" หา

หลังจากนี้ โปรแกรมจะถามอีกว่า

INPUT ANALYSIS TYPE CODE (1,2,3,4)

1 for EIGENVALUE / VECTOR SOLUTION

2 for FORCED DYNAMIC RESPONSE BY MODE SUPERPOSITION

3 for RESPONSE SPECTRUM ANALYSIS

4 for DIRECT STEP-BY-STEP INTEGRATION

ถ้าใส่ค่า "1" หมายถึง ต้องการหาค่าไอเกนวาลูว์/เวคเตอร์ เท่านั้น
" "2" " " ทำการวิเคราะห์แบบฮีสโทรีเรสปอนส์ด้วยวิธี
โมดซูเปอร์โพสิชัน
" "3" " " " แบบเรสปอนส์สเปคทรัม
" "4" " " " แบบฮีสโทรีเรสปอนส์ด้วยวิธี
ไดเรคสเทปบายสเทปอินทิเกรชัน

ชุดของข้อมูลที่ต้องใส่ เมื่อต้องการหาค่าไอเกนวาลูว์/เวคเตอร์ เท่านั้น เป็นดังนี้

MAXIMUM NUMBER OF ITERATIONS ALLOWED TO REACH THE
CONVERGENCE TOLERANCE. (DEFAULT SET TO 16) [I3]

หมายถึง จำนวนครั้งของการทำไอเทอเรชัน ซึ่งถ้าผู้ใช้ต้องการใส่ค่า จะต้องใส่ค่าเป็นจำนวนเต็มไม่เกิน 3 หลัก แต่ถ้าผู้ใช้ต้องการใช้ค่า DEFAULT คือ 16 ก็กดคีย์"ENTER"

CUT-OFF FREQUENCY (DEFAULT SET TO 0 (NO CUT OFF FREQ.))
(real) [E16.9]

หมายถึง ค่าความถี่สูงสุดที่ต้องการ ถ้าผู้ใช้ต้องการใส่ค่า จะต้องใส่ค่าเป็นตัวเลขจำนวนจริง แต่ถ้าผู้ใช้ไม่ต้องการกำหนดค่าความถี่สูงสุดนี้ ก็ให้กดคีย์"ENTER"เลย

หลังจากนี้ จะมีแฟ้มที่ชื่อ TEST ดังนี้

TEST.DEF TEST.COMO TEST.DAT

ชุดของข้อมูลที่ต้องใส่ เมื่อต้องการทำการวิเคราะห์แบบฮีสโทรีเรสปอนส์ด้วยวิธีโมดซูเปอร์โพสิชัน เป็นดังนี้

MAXIMUM NUMBER OF ITERATIONS ALLOWED TO REACH THE
CONVERGENCE TOLERANCE (DEFAULT SET TO 16) [I3]

CUT-OFF FREQUENCY (DEFAULT SET TO 0 (NO CUT OFF FREQ.))
(real) [E16.9]

NUMBER OF DIFFERENT TIME FUNCTION [I5]

```
GROUND MOTION INDICATOR (Ø OR 1)
     Ø is no ground motion is input
     1 is read ground motion control card

NUMBER OF DIFFERENT ARRIVAL TIMES FOR THE FORCING FUNC [I5]

TOTAL NUMBER OF SOLUTION TIME STEPS [I5]

SOLUTION TIME STEP, DELTA T (real) [E16.9]

DAMPING FACTOR TO BE APPLIED TO ALL NF MODES (real) [E16.9]

DO YOU WANT TO CORRECT (Y/N)?
<-
->
NODAL POINT NUMBER WHERE THE LOAD IS APPLIED
     (input Ø for last card)

DEGREE OF FREEDOM NUMBER (>=1 AND <=6)

TIME FUNCTION NUMBER [I5]

ARRIVAL TIME NUMBER [I5]

DO YOU WANT TO CORRECT (Y/N)?
<-
->
TIME FN. NO. DESCRIBING THE GROUND ACC. IN X-DIR. [I5]

        "          "          "   IN Y-DIR. [I5]

        "          "          "   IN Z-DIR. [I5]
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
ARRIVAL TIME NUMBER, X-DIR. [I5]

      "          "   , Y-DIR. [I5]

      "          "   , Z-DIR. [I5]

DO YOU WANT TO CORRECT (Y/N)?
<--
ARRIVAL TIME NO. n IS (real) [F10.3]

DO YOU WANT TO CORRECT (Y/N)?
<--
FOR THE TIME FUNCTION NO. n
NUMBER OF FUNCTION DEFINITION POINTS [I5]

TIME VALUE AT POINT (real) [E6.1] n

FUNCTION VALUE AT POINT (real) [E6.1] n

DO YOU WANT TO CORRECT (Y/N)?
<--
```

โดยที่ 2 คำถามแรกในชุดคำสั่งนี้ เหมือนกับในการหาค่าไอเกนวาลูว์/เวคเตอร์

```
NUMBER OF DIFFERENT TIME FUNCTION [I5]
```

หมายถึง จำนวนของฟังก์ชันของเวลาที่ต่างกันที่ต้องการใช้ โดยใส่ค่าเป็นเลขจำนวนจริงไม่เกิน 5 หลัก

```
GROUND MOTION INDICATOR (0 OR 1)
     0 is no ground motion is input
     1 is read ground motion control card
```

หมายถึง ค่าของกราวน์โมชัน โดยเลือกใส่ค่าเพียง 0 หรือ 1 เท่านั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

NUMBER OF DIFFERENT ARRIVAL TIMES FOR THE FORCING FUNC. [I5]

หมายถึง จำนวนของเวลาที่มาถึงที่แตกต่างกันสำหรับฟังก์ชันของแรง โดยใส่เป็นเลขจำนวนเต็มไม่เกิน 5 หลัก

TOTAL NUMBER OF SOLUTION TIME STEP [I5]

หมายถึง จำนวนช่องของเวลาทั้งหมดที่ต้องการใช้ในการคำนวนเพื่อแสดงผล โดยใส่ค่าเป็นเลขจำนวนเต็มไม่เกิน 5 หลัก.

SOLUTION TIME STEP, DELTA T (real) [E16.9]

หมายถึง ช่วงของเวลาที่ใช้ในการคำนวน โดยใส่ค่าเป็นจำนวนจริง

DAMPING FACTOR TO BE APPLIED TO ALL NF MODES (real) [E16.9]

หมายถึง ค่าแดมปิงแฟคเตอร์ โดยใส่เป็นค่าจำนวนจริง

หลังจากนี้ จะมีการให้แก้ไขค่าที่ได้ใส่ไปแล้ว โดยถ้าต้องการแก้ไข(Y) จะต้องใส่ค่าใหม่ทั้งหมด ตั้งแต่ ค่า NUMBER OF DIFF. TIME FUNC. แต่ถ้าไม่ต้องการแก้ไข(N) โปรแกรมจะให้ใส่ข้อมูลต่อไป ดังนี้

NODAL POINT NUMBER WHERE THE LOAD IS APPLIED
(input 0 for last card)

หมายถึง หมายเลขของโนดซึ่งถูกแรงกระทำ แต่ถ้าไม่ต้องการใส่ข้อมูลของโนดที่ถูกแรงกระทำเพิ่มเติมอีก ให้พิมพ์ค่า 0 เข้าไป

DEGREE OF FREEDOM NUMBER (>=1 AND <=6)

หมายถึง หมายเลขของดีกรีออฟฟรีดอม ที่ถูกแรงกระทำ โดยที่ ค่า 1, 2, 3 คือ ค่าของการเคลื่อนที่ในแนวแกนกลอโบล X, Y, Z ตามลำดับ และค่า 4, 5, 6 คือ ค่าของการหมุนในแนวแกน X, Y, Z ตามลำดับ โดยใส่เลขจำนวนเต็มเพียงค่าเดียว

TIME FUNCTION NUMBER [I5]

หมายถึง หมายเลขของฟังก์ชันของเวลาที่กระทำต่อหมายเลขของโนด และดีกรีออฟฟรีดอมที่ใส่เข้าไป โดยใส่ค่าเลขจำนวนเต็มไม่เกิน 5 หลัก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ARRIVAL TIME NUMBER [I5]

หมายถึง หมายเลขของเวลาที่มาถึงที่ใช้ โดยใส่ค่าเป็นเลขจำนวนเต็มไม่เกิน 5 หลัก

หลังจากนี้ จะมีการให้แก้ไขค่าที่ได้ใส่เข้าไป โดยถ้าต้องการแก้ไข(Y) จะต้องใส่ค่าใหม่ทั้งหมด ตั้งแต่ค่า NODAL POINT NUMBER WHERE THE LOAD IS APPLIED ที่เพิ่งใส่ไป แต่ถ้าไม่ต้องการแก้ไข(N) โปรแกรมจะวนถามตั้งแต่ NODAL POINT NUMBER WHERE THE LOAD IS APPLIED อีก ต่อไปเรื่อยๆ จนกระทั่ง ถูกใส่ข้อมูลเป็น 0 โปรแกรมจะทำงานต่อไป โดยที่ ถ้าถูกใส่ค่าที่ GROUND MOTION INDICATOR เป็น 1 โปรแกรมจะต้องการข้อมูล ดังนี้

TIME FN. NO. DESCRIBING THE GROUND ACC. IN X-DIR. [I5]
" " " IN Y-DIR. [I5]
" " " IN Z-DIR. [I5]

หมายถึง หมายเลขของฟังก์ชันเวลาที่ใช้เพื่อกำหนดค่ากราวน์โมชันในแนวแกนกลอโบล X, Y, Z ตามลำดับ โดยใส่เป็นค่าตัวเลขจำนวนเต็มไม่เกิน 5 หลัก ทีละบรรทัด

ARRIVAL TIME NUMBER, X-DIR. [I5]
" " , Y-DIR. [I5]
" " , Z-DIR. [I5]

หมายถึง หมายเลขของเวลาที่มาถึง สำหรับในแนวแกน X, Y, Z ตามลำดับ โดยใส่เป็นค่าตัวเลขจำนวนเต็มไม่เกิน 5 หลัก ทีละบรรทัด

หลังจากนี้โปรแกรมจะให้ทำการแก้ไข ซึ่งถ้าต้องการแก้ไข โปรแกรมจะวนกลับมาให้ใส่ค่า TIME FN. NO. DESCRIBING THE GROUND ACC. IN X-DIR. ใหม่ แต่ถ้าไม่ต้องการแก้ไข โปรแกรมจะทำงานต่อไป และถ้าที่ GROUND MOTION INDICATOR เป็น 0 โปรแกรมจะข้ามมาทำที่ส่วนต่อไปนี้ ซึ่งในส่วนนี้จะทำเมื่อ ค่า NUMBER OF DIFF. ARRIVAL TIMES FOR THE FORCING FUNC. ไม่เป็น 0 เท่านั้น โดยโปรแกรมจะให้ใส่ค่า ดังนี้

ARRIVAL TIME NO. n IS (real) [F10.3]

หมายถึง ให้ใส่ค่าเวลาที่มาถึง สำหรับหมายถึงที่ n (โดยที่ n = 1,2,3...) โดยใส่เป็นค่าตัวเลขจำนวนจริง และ โปรแกรมจะวนถามค่าเวลาที่มาถึงนี้เท่ากับจำนวนค่าที่ใส่ใน NUMBER OF DIFF. ARRIVAL TIMES FOR THE FORCING FUNC.

หลังจากนี้ โปรแกรมจะให้แก้ไขซึ่งถ้าต้องการแก้ไข จะต้องแก้ไขตั้งแต่ค่าเวลาที่มาถึงหมายเลข 1 จนกระทั่ง ค่าสุดท้ายที่มี แต่ถ้าไม่ต้องการแก้ไข โปรแกรมจะทำงานต่อไป ดังนี้

FOR THE TIME FUNCTION NO. n

NUMBER OF FUNCTION DEFINITION POINTS [I5]

หมายถึง ให้ใส่ค่าจำนวนคู่ สำหรับการกำหนดฟังก์ชันของเวลาที่ n นี้ (โดยที่ n = 1,2,3,...) โดยใส่เป็นค่าตัวเลขจำนวนเต็ม

TIME VALUE AT POINT (real) [E6.1] m

FUNCTION VALUE AT POINT (real) [E6.1] m

หมายถึง ค่าของเวลา และ ค่าของแรงที่จุดที่ m (โดยที่ m = 1,2,...,จำนวนคู่สำหรับการกำหนดฟังก์ชันของเวลา) ตามลำดับ โดยใส่เป็นค่าตัวเลขจำนวนจริง ทีละบรรทัด

หลังจากนี้ โปรแกรมจะทำงานจนกระทั่งใส่ข้อมูลครบสำหรับกลุ่มของฟังก์ชันเวลาหมายเลข 1 แล้วโปรแกรมจะให้ทำการแก้ไข ซึ่งถ้าต้องการแก้ไข โปรแกรมจะให้ใส่ค่าตั้งแต่คู่ที่ 1 ใหม่ จนกระทั่งครบ แต่ถ้าไม่ต้องการแก้ไข โปรแกรมจะเข้าสู่กลุ่มของฟังก์ชันเวลาหมายเลข 2 ต่อไป (ถ้ามี)

เนื่องจากเอเลเมนท์บางชนิด มีตำแหน่งของผลลัพธ์ที่สามารถแสดงได้หลายแห่ง ผู้ใช้จึงต้องเลือกตำแหน่งสำหรับผลลัพธ์ ต่อไป ดังนี้

สำหรับเอเลเมนท์ชนิดรูปร่างสี่เหลี่ยมใน 2 มิติ โปรแกรมจะถาม ดังนี้

CHOOSE ONLY 2 FROM THESE FOLLOWING 5 GROUPS OF STRESS OUTPUT

STRESS OUTPUT AT POINT Ø (Y/N)?

" " 1 (Y/N)?

" " 2 (Y/N)?

" " 3 (Y/N)?

" " 4 (Y/N)?

โดยที่ ตำแหน่ง Ø หมายถึง ที่จุดศูนย์กลางของเอเลเมนท์ และ ตำแหน่ง 1 ถึง 4 คือ ตำแหน่งที่จุดกึ่งกลางด้านของแต่ละด้าน ตามลำดับ ซึ่งในการตอบเพื่อเลือกตำแหน่งนี้ เมื่อผู้ใช้เลือกครบ 2 ตำแหน่งแล้ว โปรแกรมจะออกจากการเลือกนี้ทันที

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สำหรับเอเลเมนท์ชนิดทิคเซลล์ โปรแกรมจะถาม ดังนี้

```
CHOOSE ONLY 2 FROM THESE FOLLOWING 7 GROUPS OF STRESS
 OUTPUT
     STRESS OUTPUT AT CENTROID (Y/N)?
          "      "   CENTER OF FACE 1 (Y/N)?
          "      "        "         2 (Y/N)?
          "      "        "         3 (Y/N)?
          "      "        "         4 (Y/N)?
          "      "        "         5 (Y/N)?
          "      "        "         6 (Y/N)?
```

ซึ่งในการเลือกนี้ เมื่อผู้ใช้เลือกครบ 2 ตำแหน่งแล้ว โปรแกรมจะออกจากการเลือกนี้ทันที

สำหรับเอเลเมนท์ชนิดท่อโค้ง โปรแกรมจะถามดังนี้

```
CHOOSE ONLY 2 FROM THESE FOLLOWING 3 GROUPS OF OUTPUT
     FORCE OUTPUT AT END I (Y/N)?
          "    "    CENTER OF ARC (Y/N)?
          "    "    END J (Y/N)?
```

โดยที่ ที่ตำแหน่งปลาย I และ J คือ ตำแหน่งที่ปลายของเอเลเมนท์ทั้ง 2 ข้าง ตามลำดับ ซึ่งในการตอบเพื่อเลือกตำแหน่งนี้ เมื่อผู้ใช้เลือกครบ 2 ตำแหน่งแล้ว โปรแกรมจะออกจากการเลือกนี้ทันที

และเอเลเมนท์ชนิดที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ โปรแกรมจะจัดการให้โดยอัตโนมัติ คือ ต้องการผลลัพธ์ที่ทุกตำแหน่งที่เอเลเมนท์ชนิดนั้นสามารถทำได้

หลังจากนี้ จะมีแฟ้มที่มีชื่อ TEST ดังนี้

```
TEST.DEF    TEST.COMO    TEST.DAT
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชุดของข้อมูลที่ต้องใส่เมื่อต้องการทำการวิเคราะห์แบบเรสปอนส์สเปคทรัม เป็นดังนี้

```
MAXIMUM NUMBER OF ITERATIONS ALLOWED TO REACH THE
 CONVERGENCE TOLERANCE (DEFAULT SET TO 16) [I3]

CUT-OFF FREQUENCY (DEFAULT SET TO 0 (NO CUT OFF FREQ.))
 (real) [E16.9]

INPUT SPECTRUM TYPE (0 OR 1)
     0 is displacement VS. period
     1 is acceleration VS. period

NUMBER OF DEFINITION POINTS IN THE SPECTRUM TABLE [I5]

PERIOD, T (real) [E10.2]

VALUE OF DISPLACEMENT (real) [E10.2]

VALUE OF ACCELERATION (real) [E10.2]
```

โดยที่ 2 คำถามแรกในชุดคำสั่งนี้ เหมือนกับในการหาค่าไอเกนวาลูว์/เวคเตอร์

```
INPUT SPECTRUM TYPE (0 OR 1)
     0 is displacement VS. period
     1 is acceleration VS. period
```

หมายถึง ชนิดของภาระที่ต้องการใช้ในการวิเคราะห์แบบสเปคทรัม

ถ้าเป็น 0 คือ การขจัด กับ ช่วงเวลา

ถ้าเป็น 1 คือ ความเร่ง กับ ช่วงเวลา

```
NUMBER OF DEFINITION POINTS IN THE SPECTRUM TABLE [I5]
```

หมายถึง จำนวนคู่สำหรับการกำหนดค่าในตารางสเปคทรัม โดยใส่เป็นค่าตัวเลขจำนวนเต็มไม่เกิน 5 หลัก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PERIOD, T (real) [E10.2]

หมายถึง ช่วงเวลา โดยใส่เป็นค่าตัวเลขจำนวนจริง

VALUE OF DISPLACEMENT (real) [E10.2]

หมายถึง ค่าของการขจัดที่ช่วงเวลาที่กำหนด ถ้าชนิดของการวิเคราะห์แบบสเปคทรัมเป็น 0 โดยใส่เป็นค่าตัวเลขจำนวนจริง

VALUE OF ACCELERATION (real) [E10.2]

หมายถึง ค่าของความเร่งที่ช่วงเวลาที่กำหนด ถ้าชนิดของการวิเคราะห์แบบสเปคทรัมเป็น 1 โดยใส่เป็นค่าตัวเลขจำนวนจริง

หลังจากนี้ โปรแกรมจะทำงานต่อไปจนเสร็จสมบูรณ์ และจะได้แฟ้มที่มีชื่อ TEST ดังนี้

TEST.DEF TEST.COMO TEST.DAT

ชุดของข้อมูลที่ต้องใส่เมื่อต้องการทำการวิเคราะห์แบบฮีสโทรีเรสปอนส์ด้วยวิธีไดเรคสเทปบายสเทปอินทิเกรชัน เป็นดังนี้

NUMBER OF DIFFERENT TIME FUNCTION [I5]

GROUND MOTION INDICATOR (0 OR 1)
0 is no ground motion is input
1 is read ground motion control card

NUMBER OF DIFFERENT ARRIVAL TIMES FOR THE FORCING FUNC [I5]

TOTAL NUMBER OF SOLUTION TIME STEPS [I5]

SOLUTION TIME STEP, DELTA T (real) [E16.9]

DAMPING FACTOR (ALPHA) (real) [E16.9]

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
|
|   DAMPING FACTOR (BETA) (real) [E16.9]
|
|
|   DO YOU WANT TO CORRECT (Y/N)?
└ - ←
┌ - →
|   NODAL POINT NUMBER WHERE THE LOAD IS APPLIED
|        (input 0 for last card)
|
|   DEGREE OF FREEDOM NUMBER (>=1 AND <=6)
|
|   TIME FUNCTION NUMBER [I5]
|
|   ARRIVAL TIME NUMBER [I5]
|
|   DO YOU WANT TO CORRECT (Y/N)?
└ - ←
┌ - →
|   TIME FN. NO. DESCRIBING THE GROUND ACC. IN X-DIR. [I5]
|
|          "          "          "   IN Y-DIR. [I5]
|
|          "          "          "   IN Z-DIR. [I5]
|
|   ARRIVAL TIME NUMBER, X-DIR. [I5]
|
|        "       "  , Y-DIR. [I5]
|
|        "       "  , Z-DIR. [I5]
|
|   DO YOU WANT TO CORRECT (Y/N)?
└ - ←
┌ - →
|   ARRIVAL TIME NO. n IS (real) [F10.3]
|
|   DO YOU WANT TO CORRECT (Y/N)?
└ - ←
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
FOR THE TIME FUNCTION NO. n
NUMBER OF FUNCTION DEFINITION POINTS [I5]

TIME VALUE AT POINT (real) [E6.1] n

FUNCTION VALUE AT POINT (real) [E6.1] n

DO YOU WANT TO CORRECT (Y/N)?
```

ซึ่งขั้นตอนจะใกล้เคียงกับวิธีโมดซูเปอร์โพสิชันมาก แต่ต่างกันที่

1. ในที่นี้ ไม่มีการคำนวนหาค่าไอเกนวาลูว์/เวคเตอร์
2. ค่าแดมปิงแฟคเตอร์ในที่นี้ คือ

```
DAMPING FACTOR (ALPHA) (real) [E16.9]
DAMPING FACTOR (BETA) (real) [E16.9]
```

หมายถึง ค่าแดมปิงแฟคเตอร์ α และ β ตามลำดับ โดยที่ $C = \alpha m + \beta k$ การใส่ค่าให้ใส่เป็นค่าจำนวนจริง ทีละบรรทัด

สำหรับ การใส่ข้อมูลค่าอื่นๆจะเหมือนกับวิธีโมดซูเปอร์โพสิชัน ทุกประการ

5.4 <u>ข้อจำกัดสำหรับการใช้โปรแกรมอินเตอร์เฟส"PATSAP"</u>

เนื่องจากโปรแกรม"แซฟ 4" ถูกจำกัดด้วยความสามารถของระบบบนเครื่อง "ไพร์ม"ที่ศูนย์คอมพิวเตอร์ คณะวิศวฯ จุฬาฯ ในขณะนี้ จึงทำให้สามารถใช้จำนวนโนดในโปรแกรม"แซฟ 4" ได้ไม่เกิน 600 โนด ดังนั้นจึงได้กำหนดค่าต่างๆให้เหมาะสมกัน และเพื่อป้องกันไม่ให้โปรแกรมอินเตอร์เฟส"PATSAP" ต้องการเนื้อที่หน่วยความจำมากเกินไป ในขณะทำงาน ดังนั้นจึงกำหนดค่าสูงสุดที่สามารถใช้ได้ ดังนี้

1. จำนวนโนดมีได้ไม่เกิน 600 โนด
2. จำนวนเอเลเมนท์มีได้ไม่เกิน 600 เอเลเมนท์
3. จำนวนคุณสมบัติทางวัสดุมีได้ไม่เกิน 20 คุณสมบัติ
4. " รูปร่าง " 20 "
5. จำนวนภาระเข้มข้นมีได้ไม่เกิน 100 ตำแหน่งที่กระทำ
6. จำนวนแรงดันมีได้ไม่เกิน 600 ตำแหน่งที่กระทำ

ซึ่งค่าต่างๆเหล่านี้ สามารถแก้ไขขนาดให้ใหญ่ขึ้นได้ โดยศึกษาการทำงานของโปรแกรม แล้วแก้ไขค่าที่ต้องการให้มีขนาดมิติ(DIMENSION)ตามต้องการ และต้องเปลี่ยนจำนวนการวนลูป(LOOP)เพื่อตรวจสอบค่าเหล่านั้นภายในโปรแกรมให้สอดคล้องกับจำนวนมิติที่เปลี่ยนแปลง

5.5 เทคนิคในการสร้างข้อมูลบางอย่าง

เนื่องจาก"พาแทรน"ถูกสร้างมาเพื่อใช้ร่วมกับโปรแกรมวิเคราะห์ทั่วๆไป ซึ่งในการวิจัยนี้นำมาใช้ร่วมกับ"แซฟ 4" ซึ่งข้อมูลบางอย่างสอดคล้องกัน และ บางอย่างไม่สอดคล้องกัน ดังนั้นจึงต้องมีการดัดแปลงการสร้างข้อมูลบางอย่างใน"พาแทรน" เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องกัน และการเตรียมข้อมูลบางอย่าง นี้ ถูกกำหนดขึ้น เพื่อให้ผู้ใช้สะดวกในการใช้งานด้วย

สิ่งที่ถูกกำหนดให้มีการลักษณะการสร้างที่เหมือนกัน สำหรับทุกชนิดของเอเลเมนท์ คือ

1. เนื่องจากใน"พาแทรน" การใช้คุณสมบัติทางรูปร่างจะต้องอ้างอิงถึงคุณสมบัติทางวัสดุที่ใช้ร่วมกัน เสมอ ซึ่งใน"แซฟ 4"มีการใช้ค่าบางค่าสลับกันในระหว่างคุณสมบัติทั้ง 2 ชนิดนี้ ดังนั้นจึงกำหนดให้การใช้คุณสมบัติทางวัสดุและคุณสมบัติทางรูปร่างต้องเป็นคู่กันเสมอ คือ จำนวนของคุณสมบัติทางวัสดุ และ จำนวนคุณสมบัติทางรูปร่าง ในแต่ละชิ้นงาน ต้องเท่ากันเสมอ ถึงแม้ว่า จะมีค่าซ้ำกันก็ตาม

ตัวอย่าง เช่น ในทรัส ซึ่งมีคุณสมบัติทางรูปร่าง 2 ชนิด คือ A_{oo} = 70 และ m = 0.2 กับ A_{oo} = 50 และ m = 0.17 แต่มีคุณสมบัติทางวัสดุเพียง 1 ชนิด คือ ISOMETRIC ที่ E = 205E7, v = 0.3 ดังนั้น การสร้างใน"พาแทรน" ต้องเป็น

```
PMAT,1,ISO,205E7,,0.3
PMAT,2,ISO,205E7,,0.3
PF,1L,BAR/2/1,1/70/0.2
PF,2L,BAR/2/1,2/50/0.17
```

2. เมื่อสร้างข้อมูลภายใน"พาแทรน"เรียบร้อยแล้ว ก่อนจะสร้างแฟ้มกลางภายใน"พาแทรน" ให้ทำการออฟทิไมซ์(OPTIMIZE)ก่อน ด้วยวิธีBANDWIDTH เนื่องจากการออฟทิไมซ์ด้วยวิธีนี้ "พาแทรน"จะทำการเรียงหมายเลขของโนดใหม่ตั้งแต่ 1 ซึ่งจะสอดคล้องกับ"แซฟ 4" ที่ต้องมีหมายเลขโนดเริ่มจาก 1 นอกจากนี้ การออฟทิไมซ์ด้วยวิธีBANDWIDTH ยังเหมาะสมกับ

"แซฟ 4" เนื่องจาก"แซฟ 4"จะมีลักษณะการคำนวนขึ้นอยู่กับค่าBANDWIDTH ซึ่งถ้าBANDWIDTH มีขนาดใหญ่ จะทำให้การคำนวนช้าและต้องใช้เนื้อที่ในการคำนวนมาก

3. ค่าหมายเลขต่างๆควรเริ่มจาก 1ไปเสมอ เช่น หมายเลขของคุณสมบัติทางวัสดุ, หมายเลขคุณสมบัติทางรูปร่าง, หมายเลขของกลุ่มภาระ เป็นต้น

4. การกำหนดแรงดัน ควรให้ 1 เอเลเมนท์รับแรงดันเพียง 1 ค่าเท่านั้น เพื่อให้ผู้ใช้สะดวก เนื่องจากในเอเลเมนท์แบบบริค และ แบบทิคเชลล์นั้น ถ้ามีแรงดันกระทำมากกว่า 1 ค่า โปรแกรม"PATSAP"สามารถแยกให้แรงดันกระทำในลักษณะของภาระแรงดันในกรณีต่างๆได้ แต่ผู้ใช้ต้องแก้ไขที่ ___.DAT โดยแก้ค่าตัวคูณของภาระของเอเลเมนท์ในกรณี B, C และ D เพื่อให้เกิดสัดส่วนของแรงดันที่กระทำได้ถูกต้อง มิฉะนั้น"แซฟ 4"จะคิดในกรณี A เพียงกรณีเดียว เท่านั้น

5. เมื่อต้องการใช้ค่าความหนาแน่นเชิงน้ำหนัก เพื่อคิดค่าภาระเนื่องจากแรงโน้มถ่วง ให้ทำการแก้ไขที่ ___.DAT โดยแก้ค่าตัวคูณของภาระเนื่องจากแรงโน้มถ่วงในแนวแกน X, Y, Z เพื่อให้เหลือในแนวแกนที่ต้องการ และในกรณี A, B, C, D ที่ต้องการ เท่านั้น มิฉะนั้น "แซฟ 4"จะคำนวนทั้ง 3 แกน คือ X, Y และ Z

6. หลังจากที่ได้แฟ้มข้อมูลเข้า ___.DAT แล้ว ผู้ใช้สามารถแก้ไขค่าอื่นๆภายใน ___.DAT นี้ ตามที่ต้องการได้

ต่อไปนี้จะกล่าวถึงทีละเอเลเมนท์

<u>ทรัส</u>

<u>บีม</u>

การสร้างโนดเพื่อกำหนดระนาบXY ของแต่ละเอเลเมนท์(ใน"แซฟ 4"เรียกโนด K)ภายใน"พาแทรน" เนื่องจากภายใน"พาแทรน"จะใช้วิธีกำหนดจากหมายเลขของกริดแต่ที่"แซฟ 4"ต้องการหมายเลขของโนด ดังนั้น ในที่นี้จึงแบ่งเป็น 2 วิธี คือ

1. ถ้าจุดกริดที่กำหนดระนาบXYไปนั้น เป็นจุดกริดบนโครงสร้างของชิ้นงาน ซึ่งต่อไปจะเกิดเป็นจุดของโนดขึ้นที่ตำแหน่งนั้น ก็ถือว่าใช้ได้

2. ถ้าการกำหนดระนาบXY ต้องใช้จุดกริดซึ่งอยู่ลอยๆ(ไม่ได้อยู่บนโครงสร้างของชิ้นงาน) ซึ่งต่อไปจะไม่มีจุดโนดที่ตำแหน่งนั้น ให้จำค่าโคออร์ดิเนทของตำแหน่งนี้ไว้ก่อน หลังจากที่ทำการออฟทิไมซ์แล้ว จึงมาสร้างจุดโนดที่ตำแหน่งนี้ โดยใช้คำสั่ง NODE,id. no.,ADD ภายใน"พาแทรน" หลังจากนี้จึงทำการสร้างแฟ้มกลาง เหตุที่ต้อง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สร้างโนดหลังจากการทำออฟทิไมซ์ เนื่องจากในการทำออฟทิไมซ์ ไม่ว่าวิธีใดก็ตามจะกำจัดโนดที่อยู่ลอยๆออกไปทั้งหมด นั่นเอง

รูปร่างของเอเลเมนท์ใน 2 มิติ

แบ่งออกได้เป็น 3 ข้อ คือ

1. รูปร่างของโครงสร้างของชิ้นงาน จะต้องอยู่บนระนาบYZ ของกลอโบลเท่านั้น

2. แกนโลคัล Y ของเอเลเมนท์จะต้องมีทิศไปทางเดียวกับแกนกลอโบล Y เสมอ มิฉะนั้นการคำนวนใน"แซฟ 4"จะให้ผลลัพธ์ที่ผิดพลาด

3. การกำหนดแรงดันบนด้านI-J จะกำหนดจาก"พาแทรน"ได้ โดยใช้แรงดันตั้งฉากกับขอบที่ 4 (EDGE 4) เท่านั้น ข้อมูลจึงจะสอดคล้องกัน

บริคใน 3 มิติ

เมื่อต้องการกำหนดแรงดันไฮโดรสแททิค ให้สร้างแรงดันที่มีหมายเลขของแรงดันกระทำบนเอเลเมนท์ที่ต้องการมากกว่า 91 ซึ่งเมื่อโปรแกรม"PATSAP"ตรวจพบแรงดันที่มีหมายเลขมากกว่า 91 แล้ว จะให้ใส่ข้อมูลของค่าแรงดันไฮโดรสแททิคบนจอภาพ

เพลล์/เชลล์

บาวน์ดารี

การสร้างเส้น(รูปร่างทางเรขาคณิต)เพื่อที่จะกำหนดให้เป็นบาวน์ดารีเอเลเมนท์ ภายใน"พาแทรน"นั้น จะต้องลากเส้นจากจุดบนโครงสร้างของชิ้นงานออกไปเสมอ เนื่องจากทิศทางของแกนของเอเลเมนท์(รูปร่างทางไฟไนท์เอเลเมนท์)จะขึ้นอยู่กับทิศทางของแกนของเส้น ซึ่งจะทำให้จุดโนดบนโครงสร้างเกิดเป็นโนด N ของ"แซฟ 4" และจะได้ทิศทางของแกนของเอเลเมนท์ที่ถูกต้อง

ทิคเชลล์

เนื่องจากความสามารถของ"แซฟ 4"ที่ไม่สามารถให้ผลลัพธ์ของความเค้นที่โนดได้มากกว่า 7 ตำแหน่งพร้อมกันใน 1 เอเลเมนท์ ทั้งๆที่ใน 1 เอเลเมนท์มีโนดอย่างน้อยที่สุด 8 โนด ดังนั้น จึงให้ใช้เอเลเมนท์ของทิคเชลล์ที่ตรงกับใน"พาแทรน" คือ 8 โนด หรือ 20 โนด เท่านั้น

เมื่อต้องการกำหนดแรงดันไฮโดรสแททิค ให้สร้างแรงดันที่มีหมายเลขของแรงดันกระทำบนเอเลเมนท์ที่ต้องการมากกว่า 91 ซึ่งเมื่อโปรแกรม"PATSAP"ตรวจพบแรงดันที่มีหมายเลขมากกว่า 91 แล้ว จะให้ใส่ข้อมูลของค่าแรงดันไฮโดรสแททิคบนจอภาพ

ท่อตรงและท่อโค้ง

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม"แซฟ 4"

หลังจากที่ได้แฟ้มข้อมูลเข้าสำหรับ"แซฟ 4"เรียบร้อยแล้ว เมื่อต้องการเรียกโปรแกรม"แซฟ 4"ขึ้นมาทำการวิเคราะห์ และคำนวนเพื่อให้ได้แฟ้มผลลัพธ์ สามารถทำได้ดังนี้

1. ใช้คำสั่ง "COMO (filename).OUT" ที่ PRIMOS เพื่อเปิดให้แฟ้มที่มีนามสกุล".OUT" นี้ เก็บข้อมูลของการคำนวน ซึ่งผู้ใช้ควรจะให้มีชื่อแฟ้มเป็นชื่อเดียวกับแฟ้มข้อมูลเข้าของ"แซฟ 4" แต่มีนามสกุลต่างกันเพื่อให้จำได้ง่าย

2. พิมพ์คำว่า "SAP4" เพื่อเรียกโปรแกรม"แซฟ 4"มาใช้งาน

3. หลังจากนี้โปรแกรม"แซฟ 4"จะถามถึงชื่อแฟ้มข้อมูลเข้าที่ต้องการนำไปวิเคราะห์

4. หลังจาก"แซฟ 4"วิเคราะห์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้พิมพ์คำว่า "COMO -E" เพื่อปิดแฟ้ม (filename).OUT นี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

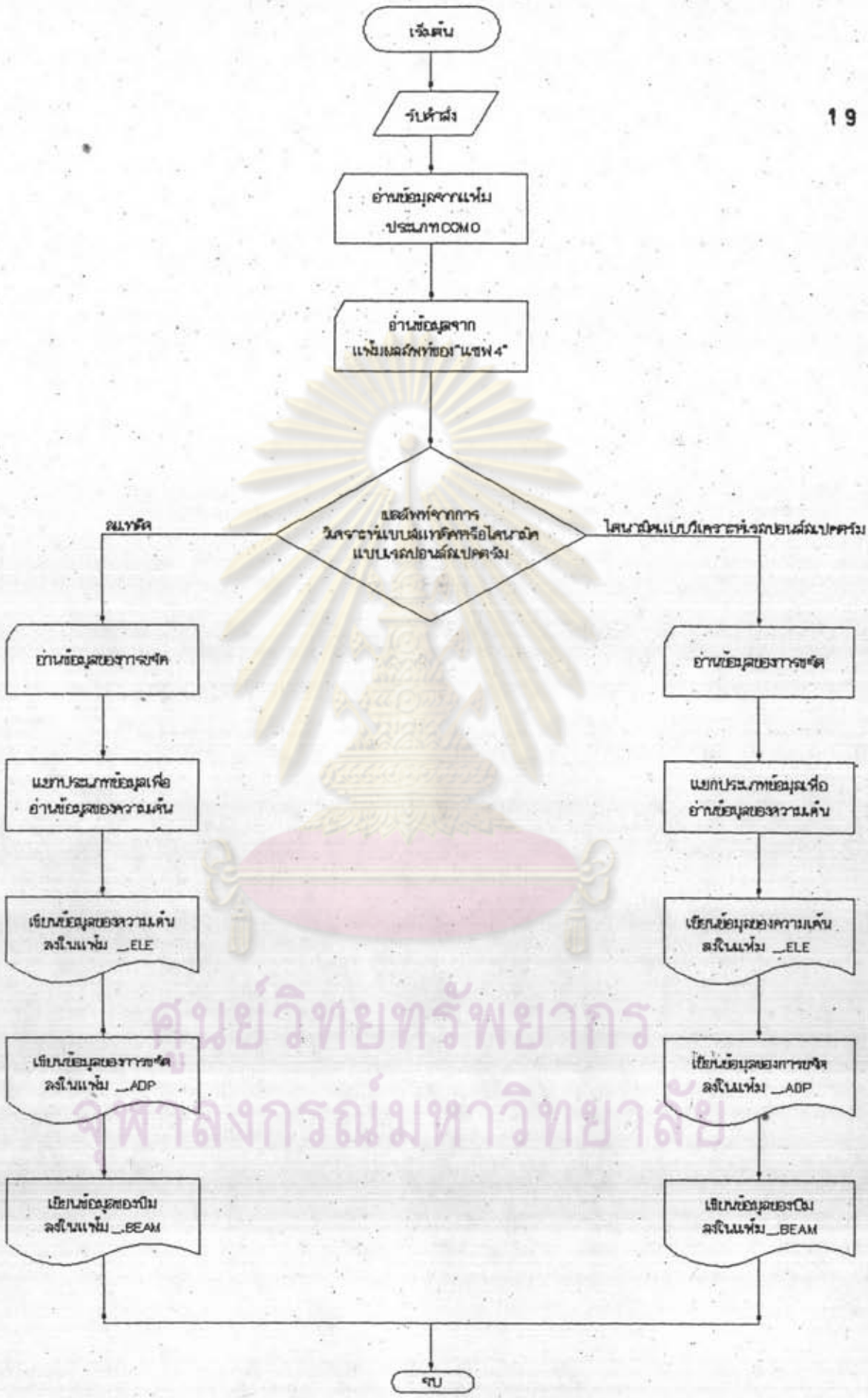
ตัวอย่าง เช่น

```
OK, COMO ABEAM.OUT
OK, SAP4

 If the ERROR occurred during an execution program SAP4.
 Please attach to SAP4TEMP directory and delete the temporary files.

  INPUT DATA FILE NAME ABEAM.DAT
1THIS IS THE ABEAM FOR SAP IV.


C O N T R O L   I N F O R M A T I O N

    NUMBER OF NODAL POINTS     =   10
    NUMBER OF ELEMENT TYPES    =    1
                                    :
                                    :
                (โปรแกรมจะทำการคำนวนและแลดงผลลัพธ์)
                                    :
                                    :
    STRESS RECOVERY      =    0.18

1O V E R A L L   T I M E   L O G

    NODAL POINT INPUT              =    0.45
    ELEMENT STIFFNESS FORMATION    =    0.47
    NODAL LOAD INPUT               =    0.12
    TOTAL STIFFNESS FORMATION      =    0.16
    STATIC ANALYSIS                =    0.55
    EIGENVALUE EXTRACTION          =    0.00
    FORCED RESPONSE ANALYSIS       =    0.00
    RESPONSE SPECTRUM ANALYSIS     =    0.00
    STEP-BY-STEP INTEGRATION       =    0.00

    TOTAL SOLUTION TIME            =    1.75

**** STOP

OK, COMO -E
```

หลังจากนี้ จะมีแฟ้มที่มีชื่อ TEST ดังนี้

TEST.DEF TEST.COMO TEST.DAT TEST.OUT

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.3 ผังแสดงการทำงานของโปรแกรม"SAPPAT.F77"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.7 โครงสร้างของโปรแกรม"SAPPAT.F77"

โปรแกรมที่สร้างขึ้นจะมีลักษณะการทำงานดังแสดงในรูปที่ 5.3 ซึ่งสามารถแบ่งการทำงานของโปรแกรมออกเป็น 8 ส่วน ดังนี้

5.7.1 การรับคำสั่ง

5.7.2 การอ่านข้อมูลจากแฟ้มประเภท COMO

5.7.3 การอ่านข้อมูลจากแฟ้มผลลัพธ์ของ"แซฟ 4"

5.7.4 การอ่านข้อมูลของการขจัด

5.7.5 การแยกประเภทข้อมูลเพื่ออ่านข้อมูลของความเค้น

5.7.6 การเขียนข้อมูลของความเค้นลงในแฟ้ม ___.ELE

5.7.7 การเขียนข้อมูลของการขจัดลงในแฟ้ม ___.ADP

5.7.8 การเขียนข้อมูลของบีมลงในแฟ้ม ___.BEAM

5.7.1 การรับคำสั่ง เป็นส่วนที่โปรแกรมจะถามถึง

5.7.1.1 แฟ้มผลลัพธ์ของ"แซฟ 4" (___.OUT)

5.7.1.2 ชื่อที่จะนำไปใช้เป็นชื่อของแฟ้มการขจัดสำหรับ"พาแทรน" (___.ADP)

5.7.1.3 " " แฟ้มความเค้นของเอเลเมนท์สำหรับ "พาแทรน"(___.ELE)

5.7.1.4 " " แฟ้มผลลัพธ์ของเอเลเมนท์แบบบีม สำหรับ"พาแทรน"(___.BEAM)

5.7.1.5 ชื่อแฟ้มประเภท COMO ที่จะต้องนำข้อมูลบางอย่างมาใช้

5.7.1.6 กลุ่มภาระ(LOAD CASE)ที่จะต้องการ สำหรับกรณีที่มีกลุ่มของภาระมากกว่า 1 กลุ่ม ผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่า ต้องการแฟ้มผลลัพธ์(___.ADP, ___.ELE, ___.BEAM) ที่วิเคราะห์จากกลุ่มภาระหมายเลขใด

5.7.2 การอ่านข้อมูลจากแฟ้มประเภท COMO โปรแกรมจะทำการอ่านหมายเลขของเอเลเมนท์ และ ชนิดของเอเลเมนท์ที่หมายเลขนั้น เนื่องจาก เมื่อเข้าสู่"แซฟ 4" เอเลเมนท์ต่างชนิดกัน จะถูกเริ่มต้นด้วยหมายเลข "1" ทั้งหมด ในแต่ละชนิด ดังนั้น หลังจากที่ได้ผลลัพธ์ แล้วต้องการจะนำผลลัพธ์ไปไว้ที่เอเลเมนท์จะเกิดความสับสน เนื่องจากมีหมายเลขเอเลเมนท์ซ้ำกัน จึงแก้ปัญหาด้วยการอ่านข้อมูลมาจากแฟ้มประเภท COMO ซึ่งเป็นข้อมูลที่ตรงกับใน"พาแทรน" จึงทำให้การเก็บข้อมูลถูกต้อง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นอกจากนี้ เมื่อโปรแกรมอ่านข้อมูลจากแฟ้มประเภท COMO แล้ว จะทำการตรวจสอบว่า ถ้าในชิ้นงานที่ต้องการวิเคราะห์นี้ มีเอเลเมนท์ชนิด รูปร่างสี่เหลี่ยมใน 2 มิติ, บริคใน 3 มิติ, เพลท/เชลล์, ทิคเชลล์ อยู่รวมกันมากกว่า 1 ชนิด โปรแกรมจะให้ผู้ใช้เลือกว่าต้องการให้แฟ้มผลลัพธ์ของความเค้น(___.ELE) นำค่าความเค้นมาจากเอเลเมนท์ชนิดใด ดังนี้

WHICH TYPE DO YOU WANT TO HAVE ___.ELE

4 FOR 2D-QUAD.

5 FOR 3D-BRICK

6 FOR PLATE/SHELL

8 FOR THICK SHELL

5.7.3 <u>การอ่านข้อมูลจากแฟ้มผลลัพธ์ของ"แซฟ 4"</u> คือการอ่านจากแฟ้มที่มีนามสกุลเป็น ".OUT" ซึ่งในที่นี้จะอ่าน หัวเรื่อง และ จำนวนกลุ่มของภาระ(สำหรับกรณีของสแททิค) และ โมดเชฟที่ต้องการหา(สำหรับการวิเคราะห์แบบเรสปอนส์สเปคทรัม) แล้วเก็บไว้ในหน่วยความจำ สำหรับ การหาโมดเชฟและความถี่เท่านั้น และ การวิเคราะห์แบบฮีสโทรีเรสปอนส์ จะไม่นำมาพิจารณา เนื่องจากผลลัพธ์ที่ได้ที่แฟ้มผลลัพธ์นั้นเพียงพอแล้วเพราะสามารถพิจารณาในลักษณะของกราฟ

ในส่วนของการวิเคราะห์แบบเรสปอนส์สเปคทรัมนี้จะต้องนำค่าจำนวนโมดเชฟที่ต้องการ บวก 1 เนื่องจากในการวิเคราะห์แบบเรสปอนส์สเปทรัม "แซฟ 4"จะให้ผลลัพธ์เพิ่มขึ้นมาอีก 1 กลุ่ม(สำหรับการขจัด) โดยคิดจากรากกำลังที่ 2 ของผลรวมของค่าในแต่ละกลุ่มยกกำลัง 2 (SQUARE ROOT OF THE SUM OF THE SQUARES OF THE MODAL DISP.) และจะแสดงผลลัพธ์นี้ไว้ในกลุ่มที่มีหมายเลขสุดท้าย เช่น ถ้าผู้ใช้ กำหนดให้มี 3 ค่าของโมดเชฟที่ต้องการในการวิเคราะห์แบบเรสปอนส์สเปคทรัม แต่เมื่อ"แซฟ 4"วิเคราะห์เรียบร้อยแล้ว จะได้ 4 กลุ่มของการขจัดที่แฟ้มผลลัพธ์(___.OUT) โดย 3 กลุ่มแรกได้จากแต่ละค่าของโมดเชฟ และกลุ่มที่ 4 เกิดจากการหารากกำลังที่ 2 ของผลรวมของค่ายกกำลัง 2 ของค่าในกลุ่มภาระที่ 1, 2 และ 3 แต่สำหรับความเค้น "แซฟ 4"จะให้ผลลัพธ์เพียงกลุ่มเดียว คือ ผลลัพธ์จากกลุ่มที่ 4 นี้

5.7.4 <u>การอ่านข้อมูลของการขจัด</u> เป็นการอ่านค่าจากแฟ้มผลลัพธ์ของ"แซฟ 4" ซึ่งแบ่งอธิบายออกเป็น 2 ส่วน คือ

5.7.4.1 การอ่านข้อมูลของการขจัดเนื่องจากการวิเคราะห์แบบสแททิค ซึ่งการขจัดที่ได้จาก"แซฟ 4"นี้ จะเป็นการขจัดที่แต่ละโนด ดังนั้นไม่ว่าจะใช้เอเลเมนท์ชนิดใด

ก็ตาม รูปแบบของการขจัดยังคงเหมือนเดิม การอ่านข้อมูลของการขจัดจึงสนใจกลุ่มของภาระที่ต้องการอ่านเท่านั้น ซึ่งจะขึ้นอยู่กับการกำหนดของผู้ใช้

5.7.4.2 การอ่านข้อมูลของการขจัดเนื่องจากการวิเคราะห์แบบไดนามิคแบบเรสปอนส์สเปคทรัม ซึ่งการขจัดที่ได้จะเป็นการขจัดที่แต่ละโนด เช่นกัน ดังนั้นการอ่านข้อมูลการขจัดจึงสนใจที่กลุ่มของการขจัดเนื่องจากค่าโมดเชฟ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับการกำหนดของผู้ใช้

5.7.5 <u>การแยกประเภทข้อมูลเพื่ออ่านข้อมูลของความเค้น</u> เป็นการอ่านค่าจากแฟ้มผลลัพธ์ของ"แซฟ 4" ซึ่งแบ่งอธิบายออกเป็น 2 ส่วน คือ

5.7.5.1 การแยกประเภทข้อมูลเพื่ออ่านข้อมูลของความเค้นเนื่องจากการวิเคราะห์แบบสแททิคจะต้องมีการแยกประเภท เพราะรูปแบบของผลลัพธ์สำหรับแต่ละเอเลเมนท์นั้น ต่างกัน ดังนั้น ในส่วนนี้ การอ่านข้อมูลจึงขึ้นอยู่กับชนิดของเอเลเมนท์ที่ใช้ และยังต้องสนใจหมายเลขของกลุ่มภาระที่ต้องอ่านอีกด้วย

5.7.5.2 การแยกประเภทข้อมูลเพื่ออ่านข้อมูลของความเค้นเนื่องจากการวิเคราะห์แบบไดนามิคแบบเรสปอนส์สเปคทรัมจะต้องมีการแยกประเภท เพราะรูปแบบของผลลัพธ์สำหรับแต่ละเอเลเมนท์เช่นกัน แต่ไม่ต้องสนใจหมายเลขของกลุ่มโมดเชฟ เนื่องจากจะให้ความเค้นเพียงกลุ่มเดียวเสมอ ไม่ว่าจะมีจำนวนโมดเชฟเท่าใดก็ตาม เพราะ"แซฟ 4" จะให้ความเค้น ที่หาได้จากรากกำลังที่ 2 ของผลรวมของค่าความเค้นที่แต่ละกลุ่มโมดเชฟยกกำลัง 2 (SQUARE ROOT OF THE SUM OF THE SQUARES OF THE MODAL STRESSES) เท่านั้น

5.7.6 <u>การเขียนข้อมูลของความเค้นลงในแฟ้มความเค้น</u> ในที่นี้กำหนดให้แฟ้มความเค้นสำหรับ"พาแทรน"มีนามสกุลเป็น".ELE" และรูปแบบภายในแฟ้มความเค้นนี้ได้กล่าวไปแล้วในบทที่ 3 โดยที่ภายในแฟ้มความเค้นนี้จะเกิดจากการนำค่าของความเค้นมาจากแฟ้มผลลัพธ์ของ"แซฟ 4"

5.7.7 <u>การเขียนข้อมูลของการขจัดลงในแฟ้มการขจัด</u> ในที่นี้กำหนดให้แฟ้มการขจัดสำหรับ"พาแทรน"มีนามสกุลเป็น".ADP" และรูปแบบภายในแฟ้มการขจัดนี้ได้กล่าวไปแล้วในบทที่ 3 โดยที่ภายในแฟ้มการขจัดนี้จะเกิดจากการนำค่าของการขจัดมาจากแฟ้มผลลัพธ์ของ"แซฟ 4"

5.7.8 <u>การเขียนข้อมูลของบีมลงในแฟ้มผลลัพธ์ของบีม</u> ในที่นี้กำหนดให้แฟ้มผลลัพธ์ของบีมสำหรับ"พาแทรน"มีนามสกุลเป็น".BEAM" และรูปแบบภายในแฟ้มผลลัพธ์ของบีมนี้ได้กล่าวไปแล้วในบทที่ 3 โดยที่ภายในแฟ้มผลลัพธ์ของบีมนี้จะเกิดจากการนำค่าของผลลัพธ์ของบีมมาจากแฟ้มผลลัพธ์ของ"แซฟ 4" แต่ในทางปฏิบัติ เข้าใจว่ารูปแบบของแฟ้มผลลัพธ์ของบีมไม่ถูกต้อง ในที่นี้จึงยังไม่สามารถนำแฟ้มผลลัพธ์ของบีมเข้าไปพิจารณาผลลัพธ์ภายใน"พาแทรน"ได้

5.8 <u>การใช้โปรแกรม"SAPPAT"</u>

ก่อนการใช้งานโปรแกรม"SAPPAT"นี้ ผู้ใช้จะต้องมีแฟ้มผลลัพธ์ของ"แซฟ 4" และแฟ้มประเภท COMO ที่ได้จากการใช้โปรแกรม"PATSAP" จากนั้นเมื่อต้องการใช้งาน"SAPPAT" ให้พิมพ์คำสั่งในรูปแบบนี้ ที่ PRIMOS คือ

```
CPL SAPPAT (filename) (loadcase)
```

โดยที่ CPL หมายถึง การสั่งให้โปรแกรมที่มีชื่อแฟ้มอยู่หลังคำว่า CPL ซึ่งเป็นโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา CPL ขึ้นมาทำงาน

SAPPAT " การใช้งานโปรแกรม"SAPPAT.CPL" ซึ่งโปรแกรมนี้จะไปเรียก "SAPPAT.F77" มาใช้งานต่อไป

(filename) หมายถึง ชื่อแฟ้มผลลัพธ์ของ"แซฟ 4"ที่ต้องการแปลงข้อมูลไปเป็นแฟ้มต่างๆของผลลัพธ์ สำหรับ"พาแทรน" การใส่ชื่อแฟ้มนี้ไม่ต้องใส่นามสกุล

(loadcase) " หมายเลขของภาระที่ทำให้เกิดผลลัพธ์นี้
ถ้า เท่ากับ 0 ในกรณีสแททิค จะให้เท่ากับ 1
" 0 ในกรณีไดนามิคแบบเรสปอนส์สเปคทรัม จะให้เท่ากับหมายเลขกลุ่มสุดท้าย

ตัวอย่าง เช่น CPL SAPPAT TEST 0
(ใช้ได้ทั้งในกรณีสแททิคและไดนามิค)

หมายถึง ต้องการแปลงข้อมูลของแฟ้มผลลัพธ์ของ"แซฟ 4"ที่มีชื่อ TEST.OUT ไปเป็นแฟ้มการขจัดที่มีชื่อ TEST.ADP, แฟ้มความเค้นชื่อ TEST.ELE, และเป็นแฟ้มผลลัพธ์ของ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บีมชื่อ TEST.BEAM (ถ้ามีเอเลเมนท์แบบบีม) โดยนำผลลัพธ์มาจากกลุ่มภาระที่ 1 (ในกรณีสแททิค) หรือ นำผลลัพธ์มาจากกลุ่มโมดเชฟสุดท้าย (ในกรณีเรสปอนส์สเปคทรัม)

หลังจากที่ใช้โปรแกรม"SAPPAT"นี้แล้ว จะมีแฟ้มที่มีชื่อ TEST ดังนี้

TEST.DEF TEST.COMO TEST.DAT TEST.OUT

TEST.ADP TEST.ELE TEST.BEAM (ถ้ามีบีมเอเลเมนท์)

5.9 การใช้โปรแกรม"PSP.CPL"

โปรแกรม"PSP"นี้ เป็นโปรแกรมที่ควบคุมให้ทำงานทั้งระบบที่ได้กล่าวมาในบทนี้ กล่าวคือ ผู้ใช้สามารถสั่งที่โปรแกรม"PSP"นี้ เพียงคำสั่งเดียว เพื่อให้เกิดขบวนการแปลงข้อมูลจากแฟ้มกลางไป จนกระทั่งได้แฟ้มผลลัพธ์สำหรับ"พาแทรน"

รูปแบบของคำสั่งที่ PRIMOS คือ

```
CPL PSP (filename) (option) (loadcase)
```

โดยที่ CPL หมายถึง การสั่งให้โปรแกรมที่มีชื่อแฟ้มอยู่หลังคำว่า CPL ซึ่งเป็นโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา CPL ขึ้นมาทำงาน

PSP " การใช้งานโปรแกรม"PSP" ซึ่งโปรแกรมนี้จะไปเรียก"PATSAP" และ "SAPPAT"มาใช้งานต่อไป

(filename) หมายถึง ชื่อแฟ้มกลางที่ต้องการนำไปทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม"แซฟ 4" (ไม่ต้องใส่นามสกุล)

(option) " ทางเลือก สำหรับการวิเคราะห์ ซึ่งในที่นี้

ถ้า เท่ากับ 0 คือ การวิเคราะห์แบบสแททิค

" 1 " " แบบไดนามิค

แต่ถ้าไม่ใส่ค่า option เลย โปรแกรมจะให้เท่ากับ 0

(loadcase) " หมายเลขของภาระที่ทำให้เกิดผลลัพธ์นี้

ถ้า เท่ากับ 0 ในกรณีสแททิค จะให้เท่ากับ 1

" 0 ในกรณีไดนามิคแบบเรสปอนส์สเปคทรัม จะให้เท่ากับหมายเลขกลุ่มสุดท้าย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่าง เช่น CPL PSP TEST Ø 1

หมายถึง ต้องการแปลงข้อมูลของแฟ้มกลางที่มีชื่อ TEST.DEF ไปเป็นแฟ้มข้อมูลเข้าสำหรับ"แซฟ 4"ชื่อTEST.DAT ด้วยวิธีวิเคราะห์แบบสแททิค แล้วทำการวิเคราะห์แฟ้มข้อมูลเข้านี้ และเก็บผลลัพธ์ไว้ในแฟ้มผลลัพธ์ชื่อ TEST.OUT แล้วแปลงผลลัพธ์ที่อยู่ในกลุ่มภาระที่ 1 ในแฟ้มผลลัพธ์นี้ไปเป็นแฟ้มผลลัพธ์สำหรับ"พาแทรน"

ก่อนการใช้คำสั่งนี้ จะมีแฟ้มชื่อ TEST.DEF เพียงแฟ้มเดียว แต่หลังจากที่ใช้งาน PSP นี้แล้ว จะมีแฟ้มที่มีชื่อ TEST ดังนี้

TEST.DEF TEST.COMO TEST.DAT TEST.OUT
TEST.ADP TEST.ELE TEST.BEAM (ถ้ามีบีมเอเลเมนท์)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย