

บทที่ 4

การใช้โปรแกรมการวิเคราะห์ โครงสร้างมัลติปิม

4.1 โปรแกรมการวิเคราะห์โครงสร้างมัลติปิม (AMS)

AMS เป็นโปรแกรมสำเร็จภาพเพื่อใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างมัลติปิม ซึ่งเขียนขึ้นมาโดยใช้หลักการทางทฤษฎีของวิธีการเปลี่ยนตำแหน่ง (Displacement Method) ดังรายละเอียดที่ได้กล่าวมาแล้ว โปรแกรมบางส่วนได้พัฒนามาจากเอกสารอ้างอิงที่ 31 (Vadhanavikit) และได้นำมาเพิ่มเติมให้มีลักษณะการใช้งานง่ายไฟล์ที่จำเป็นสำหรับโปรแกรมสามารถแบ่งออกได้เป็น

4.1.1 ไฟล์ที่อำนวยความสะดวกโดยทั่วไป

- 4.1.1.1 AMS.EXE เป็นไฟล์ที่ใช้เข้าสู่ไฟล์ต่างๆ ในโปรแกรม
- 4.1.1.2 LOGO.EXE เป็นไฟล์สัญลักษณ์ของโปรแกรม
- 4.1.1.3 DISK.DAT เป็นไฟล์เก็บข้อมูลของโปรแกรม
- 4.1.1.4 KHON.DAT เป็นไฟล์สำรองเพื่อต่อเชื่อมโปรแกรม
- 4.1.1.5 KAEN.DAT เป็นไฟล์เก็บผลการคำนวณชั่วคราว
- 4.1.1.6 BRUN45.EXE เป็นไฟล์ใช้คู่กับไฟล์เอกซ์คิวเทเบิล (.EXE) ที่สร้างโดยอาศัยไฟล์ BRUN45.LIB

4.1.2 ไฟล์สำหรับรับข้อมูล

- 4.1.2.1 PROJ.EXE เป็นไฟล์รับข้อมูลเบื้องต้น
- 4.1.2.2 BEAM.EXE เป็นไฟล์รับข้อมูลเรื่องคาน
- 4.1.2.3 KEYS.EXE เป็นไฟล์รับข้อมูลเรื่องข้อต่อ
- 4.1.2.4 LOAD.EXE เป็นไฟล์รับข้อมูลเรื่องน้ำหนักที่กระทำต่อคาน
- 4.1.2.5 POINT.EXE เป็นไฟล์รับข้อมูลเรื่องการกำหนดจุดต่าง ๆบนคาน

4.1.3 ไฟล์สำหรับการคำนวณ

- 4.1.3.1 CALCU.EXE เป็นไฟล์ที่เลือกทฤษฎีของข้อต่อ
- 4.1.3.2 SPRSOLU.EXE เป็นไฟล์คำนวณทฤษฎีลิ่ม
- 4.1.3.3 PLASOLU.EXE เป็นไฟล์คำนวณทฤษฎีแผ่น

4.1.3.4 TRUSOLU.EXE เป็นไฟล์คำนวณทฤษฎีโครงข้อหมุน

4.1.4 ไฟล์สำหรับแสดงผล

4.1.4.1 SCREEN.EXE เป็นไฟล์เลือกทฤษฎีในการพิมพ์ผลออกทางจอภาพ

4.1.4.2 SPRINGS.EXE เป็นไฟล์แสดงผลของทฤษฎีสปริงออกทางจอภาพ

4.1.4.3 PLANTES.EXE เป็นไฟล์แสดงผลของทฤษฎีแผ่นออกทางจอภาพ

4.1.4.4 TRUSSS.EXE เป็นไฟล์แสดงผลของทฤษฎีโครงข้อหมุนออกทางจอภาพ

4.1.4.5 PRINTT.EXE เป็นไฟล์เลือกทฤษฎีในการพิมพ์ผลออกทางเครื่องพิมพ์

4.1.4.6 SPRINGT.EXE เป็นไฟล์แสดงผลของทฤษฎีสปริงออกทางเครื่องพิมพ์

4.1.4.7 PLATET.EXE เป็นไฟล์แสดงผลของทฤษฎีแผ่นออกทางเครื่องพิมพ์

4.1.4.8 TRUSST.EXE เป็นไฟล์แสดงผลของทฤษฎีโครงข้อหมุนออกทางเครื่องพิมพ์

4.2 วิธีการใช้โปรแกรม AMS

โครงสร้างหลักของโปรแกรมได้จัดออกเป็น 2 ส่วนคือ

ก. [MULTPRO] เป็นส่วนสำหรับเก็บโปรแกรมต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อ

4.1 ก่อนการใช้ครั้งแรกควรจะต้องมีการตรวจสอบว่าครบหรือไม่

ข. [MULTDATA] เป็นส่วนสำหรับเก็บข้อมูลของโครงสร้าง และผลการวิเคราะห์ของมัลติปีม

โปรแกรมในแต่ละโมดูลได้ออกแบบให้มีลักษณะคล้ายคลึงกันเพื่อความเข้าใจง่ายสำหรับผู้ใช้งาน ส่วนการใช้โปรแกรมเริ่มต้นโดยการใส่แผ่นโปรแกรม AMS ในช่องขับเคลื่อน A จากนั้นสามารถรันโปรแกรมได้ด้วยการพิมพ์

A:\MULTPRO>AMS [ENTER]

จะปรากฏสัญลักษณ์ของโปรแกรมหดภาพที่ 4.2 หลังจากนั้นจะเป็นการเข้าสู่โปรแกรม ลักษณะของโปรแกรม สามารถแบ่งออกเป็น 6 ส่วน ดังภาพที่ 4.6 ซึ่งเรียกว่า MAIN MENU ดังนี้

4.2.1 การรับข้อมูล (DATA MODE) เป็นส่วนที่ผู้ใช้จะต้องป้อนข้อมูลให้กับโปรแกรม โดยการเลือกตัวเลือก D จาก MAIN MENU ดังภาพที่ 4.7 ซึ่งถูกเรียงลำดับในการป้อน ดังนี้

4.2.1.1 การรับข้อมูลของโครงการ (PROJECT DATA) โดยการเลือกตัวเลือก P จะได้ดังภาพ 4.8 และยังแบ่งออกเป็น INPUT DATA ดังภาพ 4.9 สำหรับป้อนข้อมูล และ PRINT DATA สำหรับตรวจสอบหลังจากการป้อนข้อมูล

4.2.1.2 การรับข้อมูลของคาน (BEAM DATA) โดยการเลือกตัวเลือก B จะได้ดังภาพ 4.10 โดยแบ่งออกเป็น INPUT DATA และ PRINTDATA ซึ่งคล้าย ๆ กับ PROJECT DATA โดยจะเปลี่ยนจาก PROJECT DATA เป็น BEAM DATA

ในการป้อนข้อมูลของ BEAM DATA จะสามารถ เลือกใช้ชนิดของคานได้ 5 ภาพแบบ คือ RECTANGULAR, TEE SECTION, III SECTION, HOLLOW CORE และ BOX SECTION แต่จำนวนของคานต้องไม่เกิน 30 ตัว และขนาดของคานต้องไม่เกิน 10 ขนาด ดังภาพ 4.11, 4.12, 4.13, 4.14

4.2.1.3 การรับข้อมูลของข้อต่อ (SHEAR KEY DATA) โดยเลือกตัวเลือก S จะได้ดังภาพที่ 4.15 และแบ่งออกเป็น INPUT DATA และ PRINT DATA เช่นเดียวกับ BEAM DATA ในการป้อนข้อมูลของ SHEAR KEY DATA สามารถเลือกใช้ทฤษฎีได้ 3 ทฤษฎี คือ SPRING TYPE, PLATE TYPE และ TRUSS TYPE แต่ต้องไม่เกิน 10 ขนาด ดังภาพที่ 4.16 ถึงภาพที่ 4.21

4.2.1.4 การรับข้อมูลของน้ำหนัก (LOAD DATA) โดยการเลือกตัวเลือก L จะได้ดังภาพที่ 4.22 ส่วนภาพที่ 4.23, 4.24 และ 4.25 เป็นการป้อนข้อมูลของ LOAD DATA และสามารถออกจาก LOAD DATA ได้โดยการเลือกตัวเลือก E และในการป้อนข้อมูลต้องไม่เกิน 15 น้ำหนักที่กระทำกับคาน

4.2.2 การคำนวณหาคำตอบ (SOLUTION MODE) โดยการเลือกตัวเลือก S จาก MAIN MENU ซึ่งจะได้ดังภาพที่ 4.26 โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

4.2.2.1 การกำหนดจุด (SPECIFY POINTS) โดยการเลือก S ซึ่งเป็นการกำหนดจุดต่างๆ ของคานที่เราต้องการจะทราบแรง และหน่วยแรงแต่ต้องไม่เกิน 15 จุด ดังภาพที่ 4.27 และภาพที่ 4.28 , 4.29

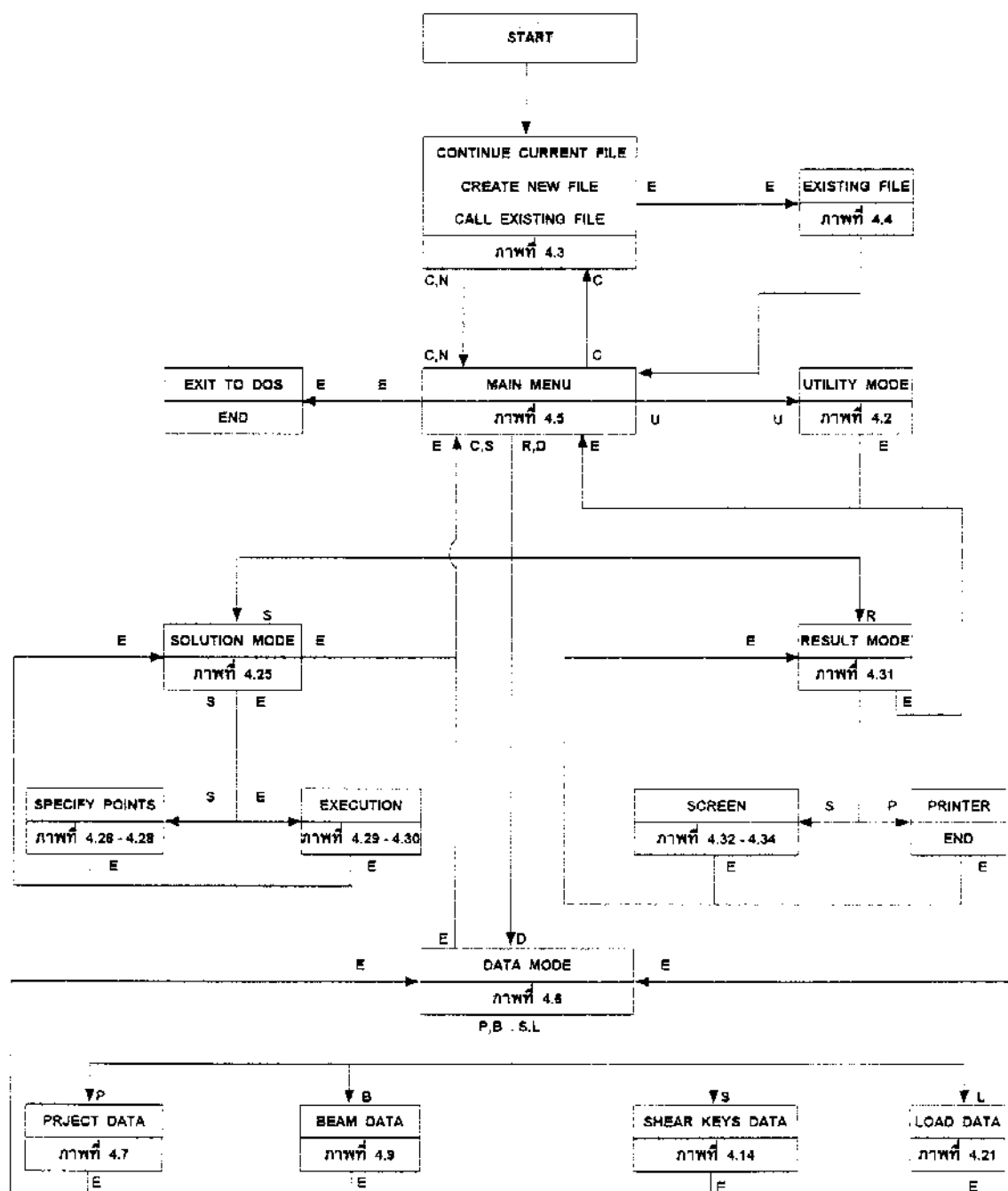
4.2.2.2 การคำนวณ (EXECUTION) โดยการเลือกตัวเลือก E ซึ่งเป็นขั้นตอนการคำนวณของโปรแกรมดังภาพที่ 4.30 และภาพที่ 4.31

4.2.3 การแสดงผล (RESULT MODE) โดยการเลือก R จาก MAIN MENU ซึ่งสามารถเลือกได้ 2 ทางดังภาพที่ 4.32 คือ

4.2.3.1 การแสดงผลออกทางจอภาพ (PRINT ON SCREEN) โดยการเลือก S เป็นการดูผลทางจอภาพ ดังภาพที่ 4.33 ถึงภาพที่ 4.45

4.2.3.2 การแสดงผลออกทางเครื่องพิมพ์ (PRINT ON PRINTER) โดยการเลือกตัว P เป็นการพิมพ์ผลออกทางเครื่องพิมพ์ซึ่งมีผลคล้าย ๆ กับการพิมพ์ทางจอภาพ

จาก MAIN MENU ในส่วน 3 ทางเลือกหลังเป็นทางเลือกเสริม เพื่อกำหนดที่อยู่ของโปรแกรมและความสะดวกในการใช้โปรแกรมซึ่งจะศึกษาได้จากภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 ภาพแสดงแผนผังของโปรแกรม AMS

ANALYSIS MULTIBEAM STRUCTURE
(AMS)

developed by

S. NANTHAPICHATEKUL
C. VADHANAVIKKIT

KHON KAEN UNIVERSITY
Copyright 1995

This program is for study purpose only

Press any key to continue

ภาพที่ 4.2 ภาพแสดงสัญลักษณ์ของโปรแกรม AMS

MULTIBEAM

KHONKAEN UNIVERSITY

***** UTILITY MODE *****

SELECT NEXT ACTION	< P > PROGRAME DRIVE [C]
	< D > DATA DRIVE [C]

< E > EXIT TO MAIN MENU

ENTER YOUR SELECTION ==> ?

ภาพที่ 4.3 ภาพแสดงการกำหนดที่อยู่ของโปรแกรม

MULTIBEAM
KHONKAEN UNIVERSITY

SECELECT ACTION < C > CONTINUE CURRENT FILE
 < N > CREATE NEW FILE
 < E > CALL EXISTING FILE

CURRENT PROJECT FILENAME ==> A:\MULTDATA\O.MUL

ENTER YOUR SELECTION ==> ?

ภาพที่ 4.4 ภาพแสดงการเลือกไฟล์โครงการ

MULTIBEAM
KHONKAEN UNIVERSITY

***** EXISING FILE *****

A:\MULTDATA*.MUL
SPRING .MUL PLATE .MUL TRUSS .MUL TEST .MUL

633856 Bytes free

PROJECT FILENAME ==> ?

ภาพที่ 4.5 ภาพแสดงไฟล์โครงการที่มีอยู่

```

      M U L T I B E A M

      K H O N K A E N   U N I V E R S I T Y

***** MAIN MENU *****

SELECT NEXT ACTION          < D >   DATA MODE
                             < S >   SOLUTION MODE
                             < R >   RESULT MODE

                             < U >   UTILITY MODE
                             < C >   CHANGE FILE
                             < E >   EXIT TO DOS

*****

ENTER YOUR SELECTION ==> ? D

```

ภาพที่ 4.6 ภาพแสดงทางเลือกหลัก

```

      M U L T I B E A M

      K H O N K A E N   U N I V E R S I T Y

***** DATA MODE *****

SELECT NEXT ACTION :      < P >   PROJECT DATA
                             < B >   BEAM DATA
                             < S >   SHEAR KEY DATA
                             < L >   LOAD DATA

                             < E >   EXIT TO MAIN MENU

*****

ENTER YOUR SELECTION ==> ?

```

ภาพที่ 4.7 ภาพแสดงการรับข้อมูล

```

      M U L T I B E A M

      K H O N K A E N U N I V E R S I T Y

      ***** PROJECT DATA *****

      SELECT NEXT ACTION :    < I >  INPUT DATA
                             < P >  PRINT DATA

                             < E >  EXIT TO DATA MODE

      *****

      ENTER YOUR SELECTION ==> I

```

ภาพที่ 4.8 ภาพแสดงการรับข้อมูลของโครงการ

```

      M U L T I B E A M

      K H O N K A E N U N I V E R S I T Y

      ***** INPUT *****

      PROJECT TITLE   :  TRUSS
      ENGINEER        :  N.SOMCHAI
      LENGTH UNIT     :  INCHES
      FORCE UNIT       :  KIPS
      FILENAME        :  TEST

      *****

      ACCEPT ABOVE DATA SCREEN [ Y/N ] ==>Y

```

ภาพที่ 4.9 ภาพแสดงการรับข้อมูลของโครงการ

```

      M U L T I B E A M

      K H O N K A E N U N I V E R S I T Y

      ***** BEAM DATA *****

      SELECT NEXT ACTION :    < I >  INPUT DATA
                             < P >  PRINT DATA

                             < E >  EXIT TO DATA MODE

      *****

      ENTER YOUR SELECTION ===>

```

ภาพที่ 4.10 ภาพแสดงการรับข้อมูลของคาน

```

      M U L T I B E A M

      K H O N K A E N U N I V E R S I T Y

      ***** INPUT *****

      NUMBER OF BEAM          =    9
      NUMBER OF BEAM TYPES    =    1
      SPAN LENGTH              =   384

      *****

```

ภาพที่ 4.11 ภาพแสดงการรับข้อมูลของคาน

```

      M U L T I B E A M

      K H O N K A E N  U N I V E R S I T Y

      ***** INPUT *****
      NUMBER OF BEAM TYPE 1      =      9

```

```

      *****

      ACCEPT ABOVE DATA SCREEN [Y/N] ==> Y

```

ภาพที่ 4.12 ภาพแสดงการรับข้อมูลของคาน

```

      M U L T I B E A M

      K H O N K A E N  U N I V E R S I T Y

      *****

      SELECT BEAM TYPE          < R >  RECTANGULAR
                                < T >  TEE SECTION
                                < I >  III SECTION
                                < H >  HOLLOW CORE
                                < B >  BOX SECTION

      *****

      WHAT IS SECTION TYPE OF BEAM ==> B

```

ภาพที่ 4.13 ภาพแสดงการรับข้อมูลของคาน

BEAM TYPE 1 IS BOX SECTION

```

-----
DIMENSION [1]      = 36          1
DIMENSION [2]      = 11          *****
DIMENSION [3]      = 21          * ***** *
DIMENSION [4]      = 12          * *4  2  * * 3
BOXES               = 2          * ***** *
ELASTICITY MODULUS = 5800        *****
POISSON RATIO      = 0

```

BEAM NUMBER OF TYPE : 1

```

-----
1    2    3    4    5    6    7    8    9

```

```

-----
BEAM NUMBER : 10
ACCEPT ABOVE DATA SCREEN [ Y/N ] ==> Y

```

ภาพที่ 4.14 ภาพแสดงการรับข้อมูลของคาน

M U L T I B E A M

K H O N K A E N U N I V E R S I T Y

***** SHEAR KEY DATA *****

```

SELECT NEXT ACTION :   < I > INPUT DATA
                      < P > PRINT DATA

```

< E > EXIT TO DATA MODE

ENTER YOUR SELECTION = ? I

ภาพที่ 4.15 ภาพแสดงการรับข้อมูลของข้อต่อ

MULTIBEAM
KHONKAEN UNIVERSITY
***** INPUT *****

NUMBER OF SHEAR KEYS TYPE = 2

ภาพที่ 4.16 ภาพแสดงการรับข้อมูลของข้อต่อ

MULTIBEAM
KHONKAEN UNIVERSITY

NUMBER OF SKEAR KEY TYPE 1 = 4
NUMBER OF SKEAR KEY TYPE 2 = 4

ACCEPT ABOVE DATA SCREEN [Y/N] ==> Y

ภาพที่ 4.17 ภาพแสดงการรับข้อมูลของข้อต่อ

MULTIBEAM
KHONKAEN UNIVERSITY

***** SHEAR KEYS TYPE *****

SELECT SHEAR KEY TYPE < S > SPRING TYPE
 < P > PLATE TYPE
 < T > TRUSS TYPE

WHAT IS TYPE OF SHEAR KEYS ==> T
ACCEPT ABOVE DATA SCREEN [Y/N] ==> Y

ภาพที่ 4.18 ภาพแสดงการรับข้อมูลของข้อต่อ

SHEAR KEY TYPE 1 IS TRUSS TYPE

TRUSS'S MODULUS OF ELASTICITY = 2000
TRUSS'S THICKNESS = 1
Hz = .75
Vc = 3.5
LEFT -SHEAR KEY JOINT LEVEL = 8.75
RIGHT-SHEAR KEY JOINT LEVEL = 5.25
X - SHEAR KEY STIFFNESS = 0
Y - SHEAR KEY STIFFNESS = 0

SHEAR KEY NUMBER OF TYPE : 1

1 2 3 4

SHEAR KEY NUMBER : 5
ACCEPT ABOVE DATA SCREEN [Y/N] ==> ? Y

ภาพที่ 4.19 ภาพแสดงการรับข้อมูลของข้อต่อ

SHEAR KEY TYPE 2 IS TRUSS TYPE

TRUSS'S MODULUS OF ELASTICITY = 2000
 TRUSS'S THICKNESS = 1
 Hz = .75
 Vc = -3.5
 LEFT -SHEAR KEY JOINT LEVEL = 5.25
 RIGHT-SHEAR KEY JOINT LEVEL = 8.75
 X - SHEAR KEY STIFFNESS = 0
 Y - SHEAR KEY STIFFNESS = 0

SHEAR KEY NUMBER OF TYPE : 2

5 6 7 8

SHEAR KEY NUMBER : 9
 ACCEPT ABOVE DATA SCREEN [Y/N] ==> ? Y

ภาพที่ 4.20 ภาพแสดงการรับข้อมูลของข้อต่อ

MULTIBEAM

KHONKAEN UNIVERSITY

SHEAR KEY ACTION < 0 > NO SHEAR KEY DISPLACEMENTS
 ARE TO BE CALCULATED
 < 1 > SHEAR KEY DISPLACEMENTS
 ARE TO BE CALCULATED

SELECT SHEAR KEY ACTION ==> 0

ACCEPT ABOVE DATA SCREEN [Y/N] ==> Y

ภาพที่ 4.21 ภาพแสดงการรับข้อมูลของข้อต่อ

```

          M U L T I B E A M

    K H O N K A E N   U N I V E R S I T Y

***** LOAD DATA *****

SELECT NEXT ACTION :    < I >  INPUT DATA
                        < P >  PRINT DATA

                                < E >  EXIT TO DATA MODE

*****

ENTER YOUR SELECTION = ? I

```

ภาพที่ 4.22 ภาพแสดงการรับข้อมูลของน้ำหนัก

```

          M U L T I B E A M

    K H O N K A E N   U N I V E R S I T Y

***** INPUT *****

NUMBER OF LOAD              = 1
NUMBER OF HARMONICS         = 49
INCREMENT OF HARMONIC       = 2

*****

ACCEPT ABOVE DATA SCREEN [ Y/N ] ==> ? Y

```

ภาพที่ 4.23 ภาพแสดงการรับข้อมูลของน้ำหนัก

MULTIBEAM
KHONKAEN UNIVERSITY

```
*****          LOAD NO. 1          *****
LOAD MAGNITUDE              = 47.7
WIDTH OF LOADS              = 0
LENGTH OF LOADS            = 10
LONGITU. CENTROID          = 192
LOAD ECCENTRICITY          = 0
THE BEAM ON WHICH THE LOAD ACTS = 5
```

```
*****
ACCEPT ABOVE DATA SCREEN [ Y/N ] ==> ? Y
```

ภาพที่ 4.24 ภาพแสดงการรับข้อมูลของน้ำหนัก

MULTIBEAM
KHONKAEN UNIVERSITY

```
*****          LOAD NO. = 1          *****
SELECT LOAD TYPE           < 1 >  CONCENTRATED
                           < 2 >  UNIFORM
```

```
*****
WATH IS TYPE OF LOAD = 1
ACCEPT ABOVE DATA SCREEN [ Y/N ] ==> ? Y
```

ภาพที่ 4.25 ภาพแสดงการรับข้อมูลของน้ำหนัก

```

      M U L T I B E A M

      K H O N K A E N   U N I V E R S I T Y

***** SOLUTION MODE *****

      SELECT NEXT ACTION :          < S >   SPECIFY POINTS
                                   < C >   EXECUTION

                                   < E >   EXIT TO MAIN MENU

*****

      ENTER YOUR SELECTION ==> ? S

```

ภาพที่ 4.26 ภาพแสดงการคำนวณหาคำตอบ

```

      M U L T I B E A M

      K H O N K A E N   U N I V E R S I T Y

***** SPECIFY POINTS *****

      SELECT NEXT ACTION :          < I >   INPUT DATA
                                   < P >   PRINT DATA

                                   < E >   EXIT TO DATA MODE

*****

      ENTER YOUR SELECTION = ? I

```

ภาพที่ 4.27 ภาพแสดงการกำหนดจุดบนหน้าตัดคาน

```

MULTIBEAM
KHONKAEN UNIVERSITY
***** BEAM TYPE 1 *****
YY( 1 , 1)  = -18
ZZ( 1 , 1)  = 0
YY( 1 , 2)  = 18
ZZ( 1 , 2)  = 0
YY( 1 , 3)  = 18
ZZ( 1 , 3)  = 21
YY( 1 , 4)  = -18
ZZ( 1 , 4)  = 21
*****
ACCEPT ABOVE DATA SCREEN [ Y/N ] ==> Y

```

ภาพที่ 4.28 ภาพแสดงการกำหนดจุดบนหน้าตัดคาน

```

MULTIBEAM
KHONKAEN UNIVERSITY
*****
- NUMBER OF POINT ALONG THE BEAM AT WHICH ALL
  RESULTS WILL BE CALCULATED = 11 POINTS
-----
POINT( 1) = 0.000L    POINT( 7) = 0.600L
POINT( 2) = 0.100L    POINT( 8) = 0.700L
POINT( 3) = 0.200L    POINT( 9) = 0.800L
POINT( 4) = 0.300L    POINT(10) = 0.900L
POINT( 5) = 0.400L    POINT(11) = 1.000L
POINT( 6) = 0.500L
*****
ACCEPT ABOVE DATA SCREEN [ Y/N ] ==> Y

```

ภาพที่ 4.29 ภาพแสดงการกำหนดจุดบนหน้าตัดคาน

MULTIBEAM
KHONKAEN UNIVERSITY

PLEASE WAIT
RESULT IS IN THE PROCESS OF CALCULATION

14 %

ภาพที่ 30 ภาพแสดงการคำนวณ

MULTIBEAM
KHONKAEN UNIVERSITY

PLEASE WAIT
RESULT IS IN THE PROCESS OF CALCULATION

FINISHED

ภาพที่ 31 ภาพแสดงการคำนวณ

MULTIBEAM

KHONKAEN UNIVERSITY

***** RESULT MODE *****

SELECT NEXT ACTION : < S > PRINT ON SCREEN
 < P > PRINT ON PRINTER

< E > EXIT TO MAIN MENU

ENTER YOUR SELECTION ==> ? S

ภาพที่ 4.32 ภาพแสดงทางเลือกการแสดงผล

ANALYSIS MULTIBEAM STRUCTURES

STRUCTURE IDENTIFICATION

NO. OF BEAMS	=	9					
NO. OF BEAM TYPE	=	1					
SPAN LENGTH	=	384					
UNIT OF LENGTH	=	INCHES					
BEAM TYPE DISTRIBUTION	[BEAM NO./BEAM TYPE]						
1/ 1 2/ 1 3/ 1 4/ 1 5/ 1 6/ 1 7/ 1							
8/ 1 9/ 1							

ENTER TO CONTINUE ==>

ภาพที่ 4.33 ภาพการแสดงผลทางจอภาพ

ANALYSIS MULTIBEAM STRUCTURE

BEAM TYPE 1 (BOX SECTION)

DIMENSION			
(1)	=	36.000	E-MOD = 5800
(2)	=	11.000	POIS = 0
(3)	=	21.000	AREA = 492
(4)	=	12.000	I-Y = 24615
(5)	=	0.000	I-Z = 57602
(6)	=	0.000	J = 28849.24
(BOXES)	=	2	G = 2900

ENTER TO CONTINUE ==>

ภาพที่ 4.34 ภาพการแสดงผลทางจอภาพ

ANALYSIS MULTIBEAM STRUCTURES

NO. OF SHEAR KEY = 2

SHEAR KEY TYPE DISTRIBUTION [SHEAR KEY NO./SHEAR KEY TYPE]

1/ 1 2/ 1 3/ 1 4/ 1 5/ 2 6/ 2 7/ 2
8/ 2

KEY NO.	E-MOD	THK.	HZ	VC	L.LEVEL	R.LEVEL	KX	KO
1	2000.00	1.00	0.75	3.50	8.75	5.25	0.00	0.00
2	2000.00	1.00	0.75	-3.50	5.25	8.75	0.00	0.00

ENTER TO CONTINUE ==>

ภาพที่ 4.35 ภาพการแสดงผลทางจอภาพ

```

*****
ANALYSIS MULTIBEAM STRUCTURES
*****
LOAD CASE No. = 1
UNIT OF FORCES = INCHES
NUMBER OF LOAD = 1
NUMRER OF HARMONICS = 49 @ 2
LOAD ON BEAM NUMBER = 5
LOAD MAGNITUDE OF = 47.7
WIDTH OF LOAD = 0
LENGTH OF LOAD = 10
LONGITUDINAL POSITION OF LOAD CENTROID = 192
LOAD ECCENTRICITY = 0
LOAD TYPE = CONCEN

```

```

*****
ENTER TO CONTINUE ==>

```

ภาพที่ 4.36 ภาพการแสดงผลทางจอภาพ

```

MULTIBEAM
KHONKAEN UNIVERSITY
***** 9 BEAMS 8 KEYS *****
SELECT NEXT ACTION < 1 > BEAM DISPLACEMENTS
                  < 2 > SHEAR KEY DISPLACEMENTS
                  < 3 > BEAM FORCES
                  < 4 > BEAM STRESS
                  < 5 > SHEAR KEY FORCES
                  < 0 > EXIT TO MAIN LINE
*****
ENTER YOUR SELECTION ==>?

```

ภาพที่ 4.37 ภาพการแสดงผลทางจอภาพ

***** DISPLACEMENTS OF BEAMS AT C.G. *****

BEAM No. = 1

AT POINT	LONGITUDINAL	HORIZONTAL	VERTICAL	ROTATION
0.000L	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.100L	0.000E+00	-7.860E-04	8.583E-03	1.699E-05
0.200L	0.000E+00	-1.496E-03	1.634E-02	3.255E-05
0.300L	0.000E+00	-2.061E-03	2.251E-02	4.520E-05
0.400L	0.000E+00	-2.425E-03	2.648E-02	5.353E-05
0.500L	0.000E+00	-2.551E-03	2.786E-02	5.643E-05
0.600L	0.000E+00	-2.425E-03	2.648E-02	5.353E-05
0.700L	0.000E+00	-2.061E-03	2.251E-02	4.520E-05
0.800L	0.000E+00	-1.496E-03	1.634E-02	3.255E-05
0.900L	0.000E+00	-7.860E-04	8.583E-03	1.699E-05
1.000L	0.000E+00	2.328E-10	-2.433E-09	-4.887E-12

ENTER TO CONTINUE ==>

ภาพที่ 4.38 ภาพการแสดงผลทางจอภาพ

***** DISPLACEMENTS OF BEAMS AT C.G. *****

BEAM No. = 9

AT POINT	LONGITUDINAL	HORIZONTAL	VERTICAL	ROTATION
0.000L	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.100L	0.000E+00	7.859E-04	8.583E-03	-1.699E-05
0.200L	0.000E+00	1.496E-03	1.634E-02	-3.255E-05
0.300L	0.000E+00	2.061E-03	2.251E-02	-4.520E-05
0.400L	0.000E+00	2.425E-03	2.648E-02	-5.353E-05
0.500L	0.000E+00	2.551E-03	2.786E-02	-5.643E-05
0.600L	0.000E+00	2.425E-03	2.648E-02	-5.353E-05
0.700L	0.000E+00	2.061E-03	2.251E-02	-4.520E-05
0.800L	0.000E+00	1.496E-03	1.634E-02	-3.255E-05
0.900L	0.000E+00	7.859E-04	8.583E-03	-1.699E-05
1.000L	0.000E+00	-2.228E-10	-2.433E-09	4.887E-12

ENTER TO CONTINUE ==>

ภาพที่ 4.39 ภาพการแสดงผลทางจอภาพ

***** BEAM FORCES *****						
BEAM No. = 1						
AT POINT	LONGITUDINAL	HORIZONTAL	VERTICAL	TORSION	M-ZZ	M-YY
0.000 L	0.000E+00	-4.563E-01	2.129E+00	3.753E+01	0.000E+00	0.000E+00
0.100 L	0.000E+00	-4.376E-01	2.042E+00	3.599E+01	-1.728E+01	8.065E+01
0.200 L	0.000E+00	-3.802E-01	1.774E+00	3.127E+01	-3.311E+01	1.545E+02
0.300 L	0.000E+00	-2.838E-01	1.324E+00	2.334E+01	-4.598E+01	2.146E+02
0.400 L	0.000E+00	-1.521E-01	7.098E-01	1.251E+01	-5.445E+01	2.541E+02
0.500 L	0.000E+00	2.055E-08	-9.590E-08	-1.690E-06	-5.740E+01	2.679E+02
0.600 L	0.000E+00	1.521E-01	-7.098E-01	-1.251E+01	-5.445E+01	2.541E+02
0.700 L	0.000E+00	2.838E-01	-1.324E+00	-2.334E+01	-4.598E+01	2.146E+02
0.800 L	0.000E+00	3.802E-01	-1.774E+00	-3.127E+01	-3.311E+01	1.545E+02
0.900 L	0.000E+00	4.376E-01	-2.042E+00	-3.599E+01	-1.728E+01	8.065E+01
1.000 L	0.000E+00	4.563E-01	-2.129E+00	-3.753E+01	4.971E-06	-2.320E-05

ENTER TO CONTINUE ==>

ภาพที่ 4.40 ภาพการแสดงผลทางจอภาพ

***** BEAM FORCES *****						
BEAM No. = 9						
AT POINT	LONGITUDINAL	HORIZONTAL	VERTICAL	TORSION	M-ZZ	M-YY
0.000 L	0.000E+00	4.563E-01	2.129E+00	-3.753E+01	0.000E+00	0.000E+00
0.100 L	0.000E+00	4.376E-01	2.042E+00	-3.599E+01	1.728E+01	8.065E+01
0.200 L	0.000E+00	3.802E-01	1.774E+00	-3.127E+01	3.311E+01	1.545E+02
0.300 L	0.000E+00	2.838E-01	1.324E+00	-2.334E+01	4.598E+01	2.146E+02
0.400 L	0.000E+00	1.521E-01	7.098E-01	-1.251E+01	5.445E+01	2.541E+02
0.500 L	0.000E+00	-2.055E-08	-9.590E-08	1.690E-06	5.740E+01	2.679E+02
0.600 L	0.000E+00	-1.521E-01	-7.098E-01	1.251E+01	5.445E+01	2.541E+02
0.700 L	0.000E+00	-2.838E-01	-1.324E+00	2.334E+01	4.598E+01	2.146E+02
0.800 L	0.000E+00	-3.802E-01	-1.774E+00	3.127E+01	3.311E+01	1.545E+02
0.900 L	0.000E+00	-4.376E-01	-2.042E+00	3.599E+01	1.728E+01	8.065E+01
1.000 L	0.000E+00	-4.563E-01	-2.129E+00	3.753E+01	-4.971E-06	-2.320E-05

ENTER TO CONTINUE ==>

ภาพที่ 4.41 ภาพการแสดงผลทางจอภาพ

***** INTERNAL FORCES OF SHEAR KEY *****

SHEAR KEYS NO. 1

AT POINT	LONGITUDINAL	HORIZONTAL	VERTICAL	ROTATION
0.000L	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.100L	0.000E+00	9.821E-04	-4.583E-03	0.000E+00
0.200L	0.000E+00	2.008E-03	-9.369E-03	0.000E+00
0.300L	0.000E+00	3.003E-03	-1.401E-02	0.000E+00
0.400L	0.000E+00	3.790E-03	-1.769E-02	0.000E+00
0.500L	0.000E+00	4.038E-03	-1.884E-02	0.000E+00
0.600L	0.000E+00	3.790E-03	-1.769E-02	0.000E+00
0.700L	0.000E+00	3.003E-03	-1.401E-02	0.000E+00
0.800L	0.000E+00	2.008E-03	-9.369E-03	0.000E+00
0.900L	0.000E+00	9.821E-04	-4.583E-03	0.000E+00
1.000L	0.000E+00	-3.160E-10	1.475E-09	0.000E+00

ENTER TO CONTINUE >>>>

ภาพที่ 4.42 ภาพการแสดงผลทางจอภาพ

***** INTERNAL FORCES OF SHEAR KEY *****

SHEAR KEYS NO. 3

AT POINT	LONGITUDINAL	HORIZONTAL	VERTICAL	ROTATION
0.000L	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.100L	0.000E+00	9.821E-04	4.583E-03	0.000E+00
0.200L	0.000E+00	2.008E-03	9.369E-03	0.000E+00
0.300L	0.000E+00	3.003E-03	1.401E-02	0.000E+00
0.400L	0.000E+00	3.790E-03	1.769E-02	0.000E+00
0.500L	0.000E+00	4.038E-03	1.884E-02	0.000E+00
0.600L	0.000E+00	3.790E-03	1.769E-02	0.000E+00
0.700L	0.000E+00	3.003E-03	1.401E-02	0.000E+00
0.800L	0.000E+00	2.008E-03	9.369E-03	0.000E+00
0.900L	0.000E+00	9.821E-04	4.583E-03	0.000E+00
1.000L	0.000E+00	-3.160E-10	-1.475E-09	0.000E+00

ENTER TO CONTINUE >>>>

ภาพที่ 4.43 ภาพการแสดงผลทางจอภาพ

***** FIBER STRESS OF BEAM *****

BEAM No. 1

AT POINT	-18.00	0.00	18.00	0.00	18.00	21.00	-18.00	21.00
0.000L	0.000E+00		0.000E+00		0.000E+00		0.000E+00	
0.100L	-2.900E-02		-3.980E-02		2.900E-02		3.980E-02	
0.200L	-5.556E-02		-7.626E-02		5.556E-02		7.626E-02	
0.300L	-7.716E-02		-1.059E-01		7.716E-02		1.059E-01	
0.400L	-9.137E-02		-1.254E-01		9.137E-02		1.254E-01	
0.500L	-9.632E-02		-1.322E-01		9.632E-02		1.322E-01	
0.600L	-9.137E-02		-1.254E-01		9.137E-02		1.254E-01	
0.700L	-7.716E-02		-1.059E-01		7.716E-02		1.059E-01	
0.800L	-5.556E-02		-7.626E-02		5.556E-02		7.626E-02	
0.900L	-2.900E-02		-3.980E-02		2.900E-02		3.980E-02	
1.000L	8.342E-09		1.145E-08		-8.342E-09		-1.145E-08	

ENTER TO CONTINUE ==>

ภาพที่ 4.44 ภาพการแสดงผลทางจอภาพ

***** FIBER STRESS OF BEAM *****

BEAM No. 9

AT POINT	-18.00	0.00	18.00	0.00	18.00	21.00	-18.00	21.00
0.000L	0.000E+00		0.000E+00		0.000E+00		0.000E+00	
0.100L	-3.980E-02		-2.900E-02		3.980E-02		2.900E-02	
0.200L	-7.626E-02		-5.556E-02		7.626E-02		5.556E-02	
0.300L	-1.059E-01		-7.716E-02		1.059E-01		7.716E-02	
0.400L	-1.254E-01		-9.137E-02		1.254E-01		9.137E-02	
0.500L	-1.322E-01		-9.632E-02		1.322E-01		9.632E-02	
0.600L	-1.254E-01		-9.137E-02		1.254E-01		9.137E-02	
0.700L	-1.059E-01		-7.716E-02		1.059E-01		7.716E-02	
0.800L	-7.626E-02		-5.556E-02		7.626E-02		5.556E-02	
0.900L	-3.980E-02		-2.900E-02		3.980E-02		2.900E-02	
1.000L	1.145E-08		8.341E-09		-1.145E-08		-8.341E-09	

ENTER TO CONTINUE ==>

ภาพที่ 4.45 ภาพการแสดงผลทางจอภาพ

***** INTERNAL FORCES OF SHEAR KEY *****

SHEAR KEYS NO. 2

AT POINT	LONGITUDINAL	HORIZONTAL	VERTICAL	ROTATION
0.000L	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.100L	0.000E+00	1.675E-03	-7.815E-03	0.000E+00
0.200L	0.000E+00	3.874E-03	-1.808E-02	0.000E+00
0.300L	0.000E+00	6.389E-03	-2.982E-02	0.000E+00
0.400L	0.000E+00	8.296E-03	-3.871E-02	0.000E+00
0.500L	0.000E+00	9.471E-03	-4.420E-02	0.000E+00
0.600L	0.000E+00	8.296E-03	-3.871E-02	0.000E+00
0.700L	0.000E+00	6.389E-03	-2.982E-02	0.000E+00
0.800L	0.000E+00	3.874E-03	-1.808E-02	0.000E+00
0.900L	0.000E+00	1.675E-03	-7.815E-03	0.000E+00
1.000L	0.000E+00	-7.944E-10	3.707E-09	0.000E+00

ENTER TO CONTINUE ==>

ภาพที่ 4.46 ภาพการแสดงผลทางจอภาพ

***** INTERNAL FORCES OF SHEAR KEY *****

SHEAR KEYS NO. 7

AT POINT	LONGITUDINAL	HORIZONTAL	VERTICAL	ROTATION
0.000L	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
0.100L	0.000E+00	1.675E-03	7.817E-03	0.000E+00
0.200L	0.000E+00	3.874E-03	1.808E-02	0.000E+00
0.300L	0.000E+00	6.390E-03	2.982E-02	0.000E+00
0.400L	0.000E+00	8.297E-03	3.872E-02	0.000E+00
0.500L	0.000E+00	9.472E-03	4.420E-02	0.000E+00
0.600L	0.000E+00	8.297E-03	3.872E-02	0.000E+00
0.700L	0.000E+00	6.390E-03	2.982E-02	0.000E+00
0.800L	0.000E+00	3.874E-03	1.808E-02	0.000E+00
0.900L	0.000E+00	1.675E-03	7.817E-03	0.000E+00
1.000L	0.000E+00	-7.945E-10	-3.708E-09	0.000E+00

ENTER TO CONTINUE ==>

ภาพที่ 4.47 ภาพการแสดงผลทางจอภาพ