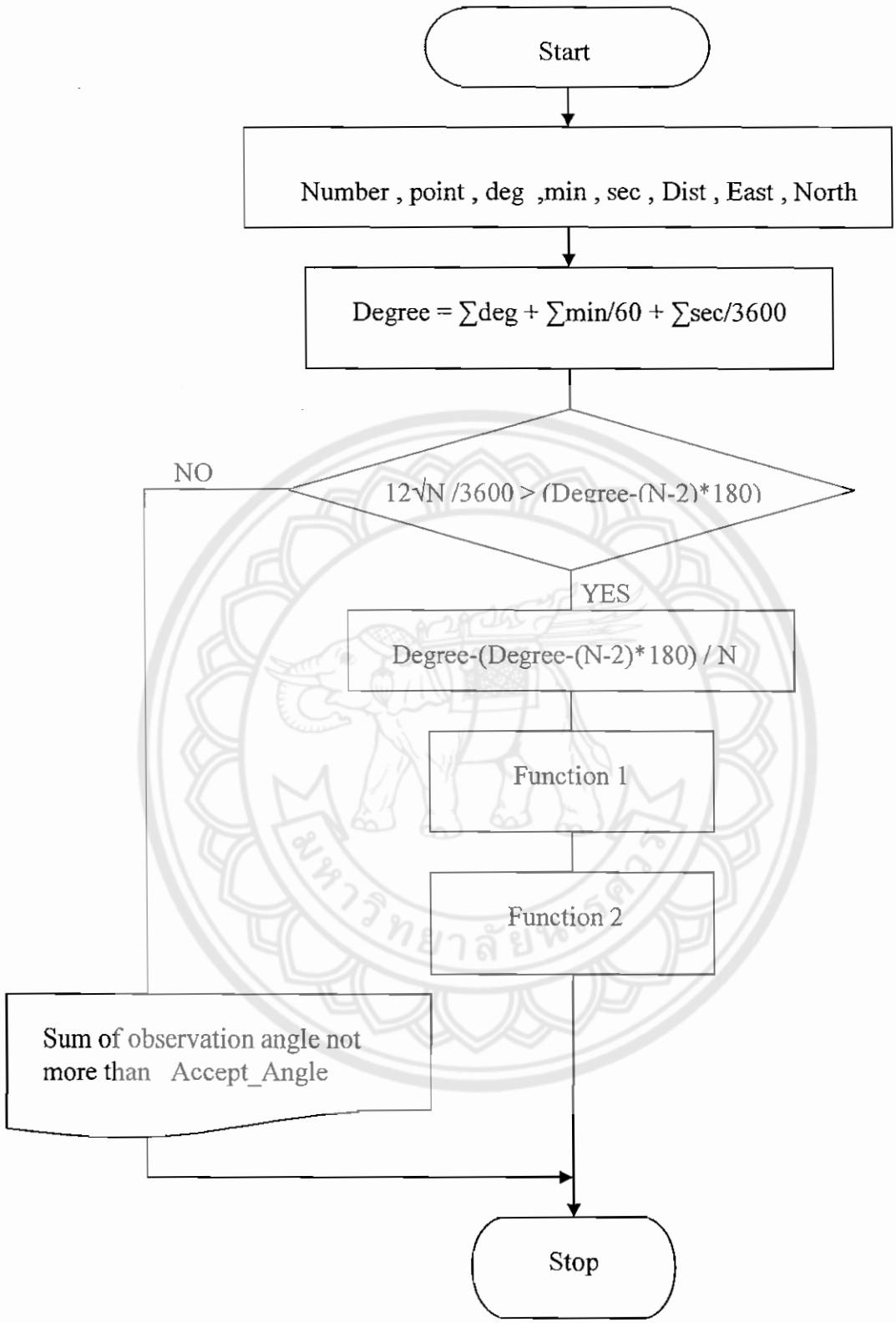
บทที่ 3
ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมและการใช้งาน

ในส่วนของบทนี้จะอธิบายถึงขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมและส่วนของการใช้งานซึ่งได้อธิบายเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

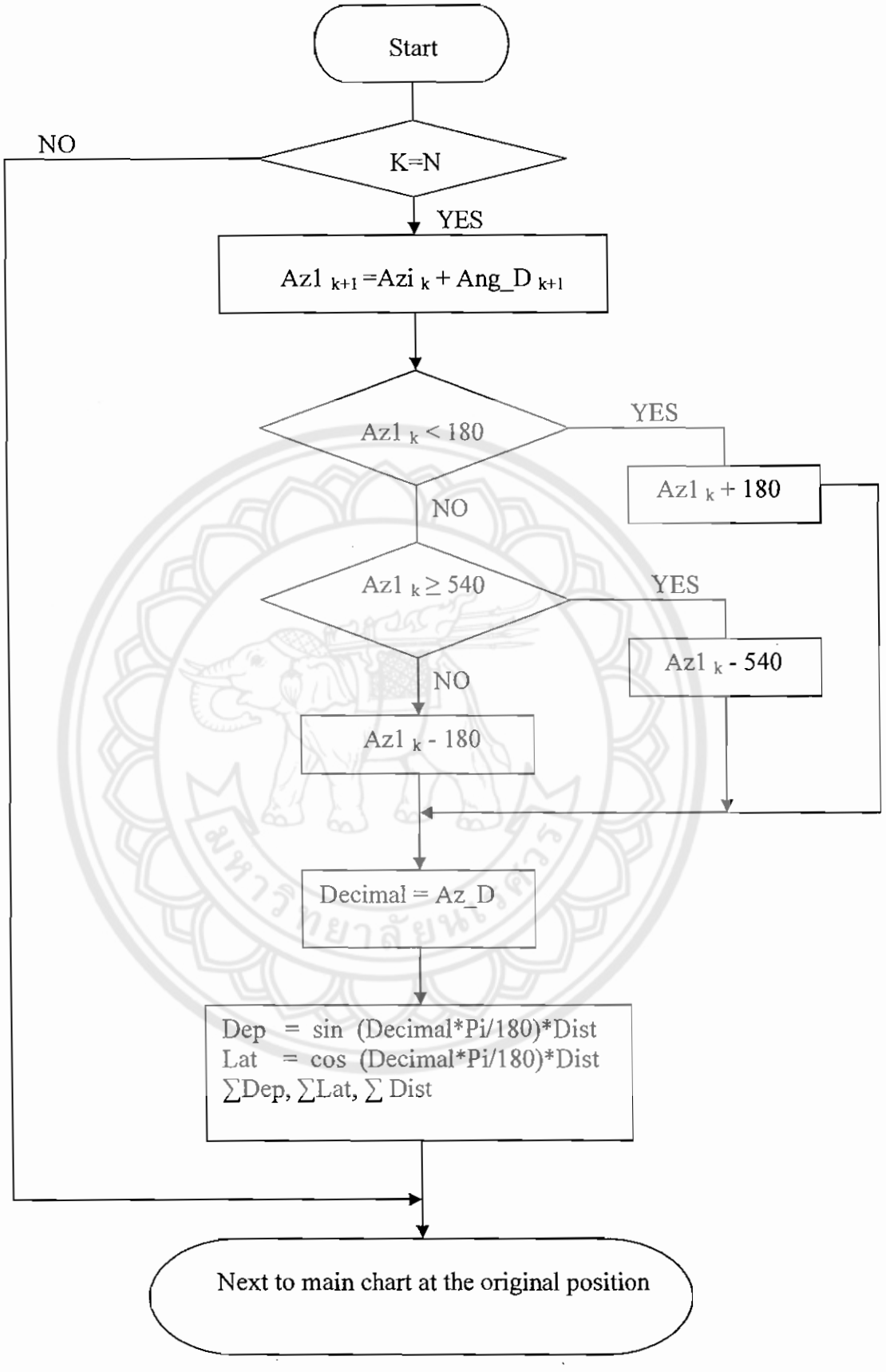
3.1 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม

ตารางที่ 4 สัญลักษณ์และคำอธิบาย

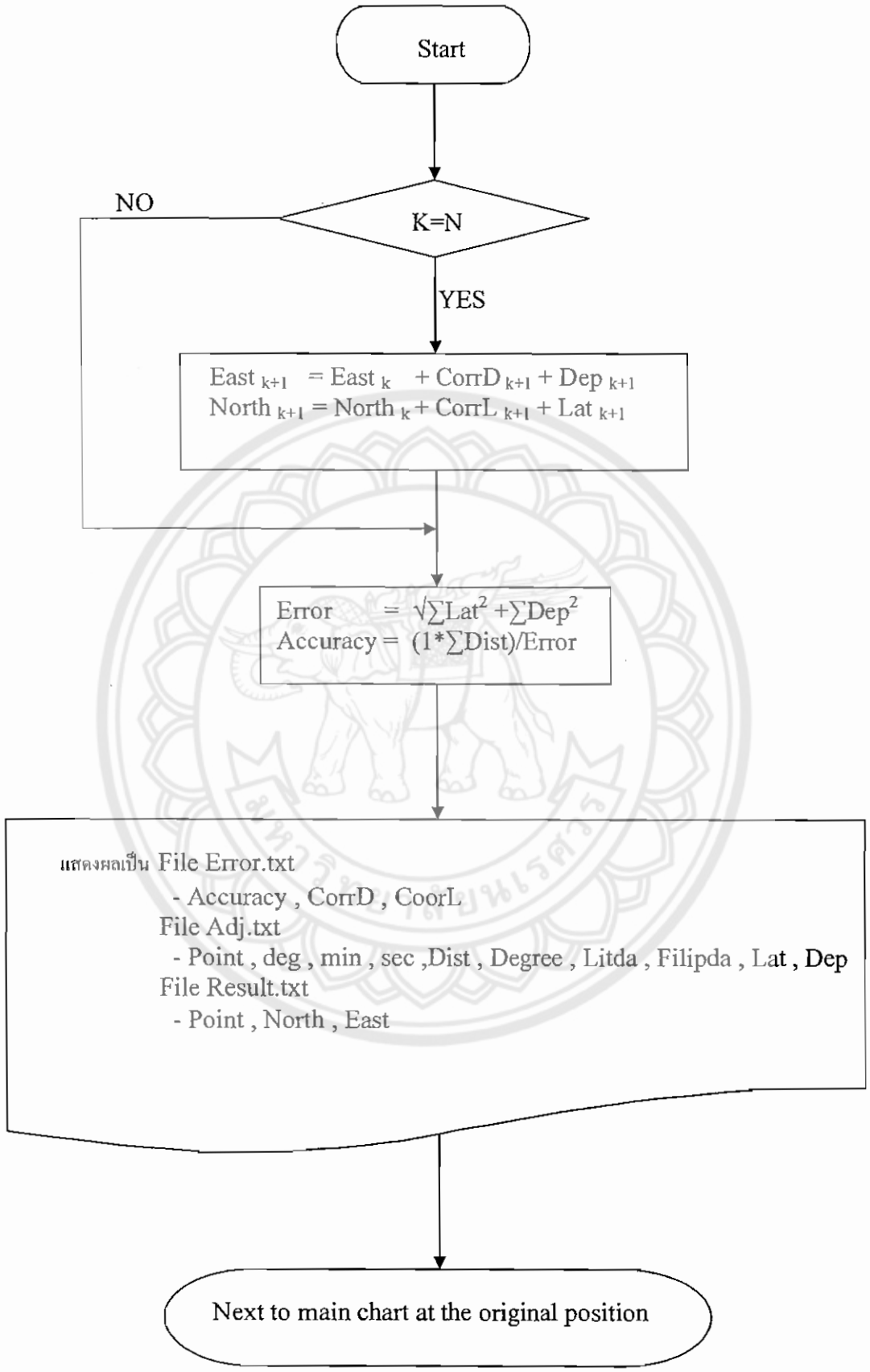
สัญลักษณ์	คำอธิบาย
Number , N	จำนวนหมุดทั้งหมดของวงรอบปิด
Point	ชื่อของหมุดตัวนั้นๆ
Deg	ค่ามุมภายในมีหน่วยเป็น องศา
Min	ค่ามุมภายในมีหน่วยเป็น ลิปดา
Sec	ค่ามุมภายในมีหน่วยเป็น ฟิลิปดา
Dist	ค่าระยะทางจากหมุดถึงหมุด
East	ค่าพิกัด East
North	ค่าพิกัด North
K	จำนวนนับ 1,2,3,....
Degree	การแปลงค่าจาก เรเดียน เป็น ดีกรี
Az1 , Azi	ค่ามุม Azimuth
Ang_D	ค่าของมุมภายใน หน่วยเป็นดีกรี
Decimal , Az_D	ค่าของมุมAzimuth หน่วยเป็นดีกรี
Dep	ค่าของ Departure
Lat	ค่าของ Latitude
CorrD	ค่าความผิดพลาดของ Departure
CorrL	ค่าความผิดพลาดของ Latitude
Error	ค่าความผิดพลาดของมุมภายในทั้งหมด
Accuracy	ค่าความละเอียดของวงรอบ



รูปที่ 3.1 ลำดับขั้นตอนการพัฒนาโปแกรม

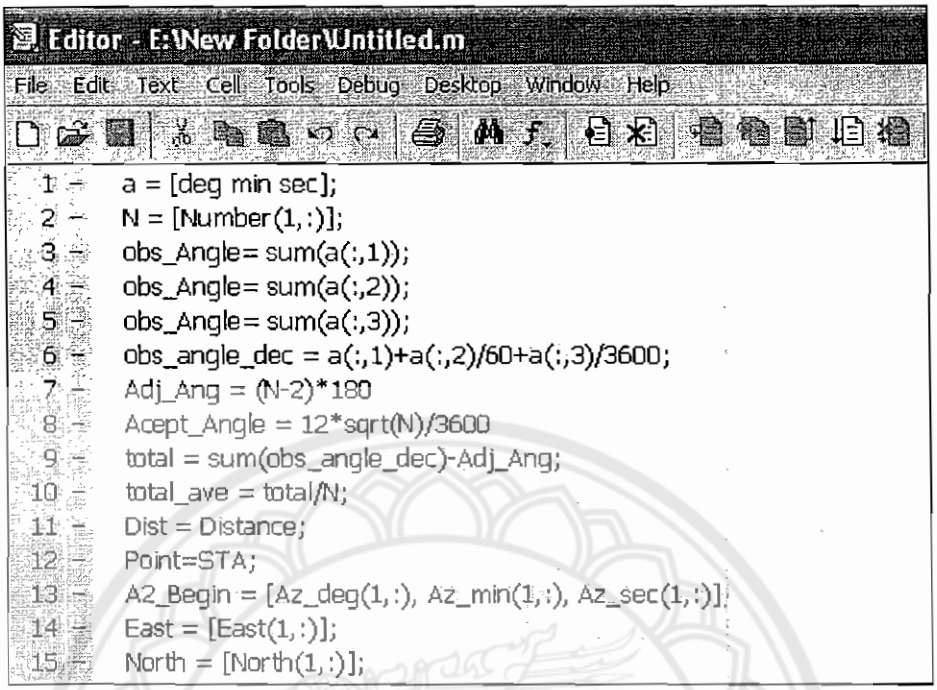


รูปที่ 3.2 ลำดับขั้นตอนการพัฒนาโปแกรม ส่วนของ Function 1



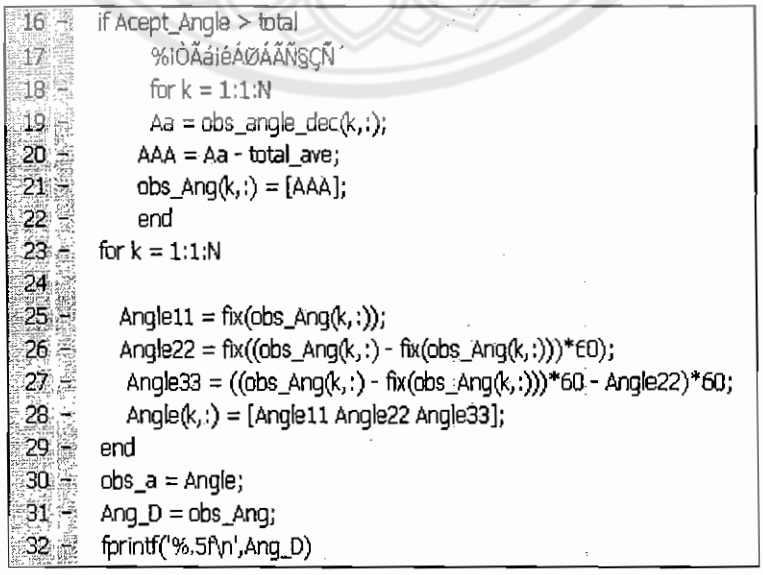
รูปที่ 3.3 ลำดับขั้นตอนการพัฒนาโปแกรม ส่วนของ Function 2

3.1.1 รายละเอียด Flow Chart ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมแสดงในส่วนของการแปลงข้อมูล Input Dataที่ได้จากโปรแกรม Excel เพื่อเข้าสู่โปรแกรม MATLAB



รูปที่ 3.4 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมในส่วนข้อมูล Input Data

ในส่วนนี้จะพูดถึง การหาค่ามุมภายใน โดยผลรวมของมุมภายในหารด้วยจำนวนมุมต้องไม่มากกว่า ค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้($12\sqrt{N}$) จากนั้นปรับแก้ค่ามุมภายใน ซึ่งหากค่าของมุมภายในมีค่า น้อยกว่าหรือ มากกว่าค่าของ มุมภายในที่ถูกต้อง[(จำนวนมุมทั้งหมด-2)คูณ 180] จำเป็นที่จะต้องปรับแก้ โดยนำผลรวมที่เกินหรือขาด มากระจายลงแต่ละมุม เพื่อได้ผลรวมออกมาเท่ากับค่า ของมุมภายในที่ถูกต้อง



รูปที่ 3.5 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมในส่วนการปรับแก้มุมภายใน

3.1.2 รายละเอียด Function 1 ส่วนของค่า Azimuth เป็นการหาค่าAzimuth ของแต่ละหมุด โดยมีวิธีคิด เช่น นำค่าAzimuthของหมุดที่1(Azimuth เริ่มต้น) บวกค่าของมุมภายในของหมุดที่2 หากผลรวมมีค่าเท่าใดก็คือค่าAzimuth ของหมุดที่2 ซึ่งจะมีเงื่อนไขของผลรวมดังนี้

- หากผลรวมน้อยกว่า 180 ให้นำ 180 มาบวกเพิ่มกับผลรวม
- หากผลรวมมีค่ามากกว่า 180 แต่ไม่เกิน 540 ให้นำ 180 มาลบกับผลรวม
- หากผลรวมมีค่ามากกว่า 540 ให้นำ 540 มาลบผลรวม

ทำจนครบทุกหมุดจะได้ค่าAzimuth ของแต่ละหมุดออกมา

```
36 -  A2_BeginD= A2_Begin(:,1)+A2_Begin(:,2)/60+A2_Begin(:,3)/3600;
37
38 -  for k = 1:1:N
39
40 -    if k<2
41 -      coor = A2_BeginD;
42 -    else
43 -      coor = Az11;
44 -    end
45 -    Az = Ang_D(k,:)+coor;
46 -    Az1(k,:) = [Az];
47 -    if Az1(k,:)<180
48 -       Az11 = Az1(k,:)+180;
49 -    elseif Az1(k,:)>180
50 -      if Az1(k,:) >= 540
51 -        Az11 = Az1(k,:)-540;
52 -      elseif Az1(k,:) < 540
53 -        Az11 = Az1(k,:)-180;
54 -      end
55 -    end
56
57 -      AZ_D(k,:) = [Az11];
58 -  end
```

รูปที่ 3.6 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมในส่วนการหาค่าAzimuth

ค่า Latitude และ Departure

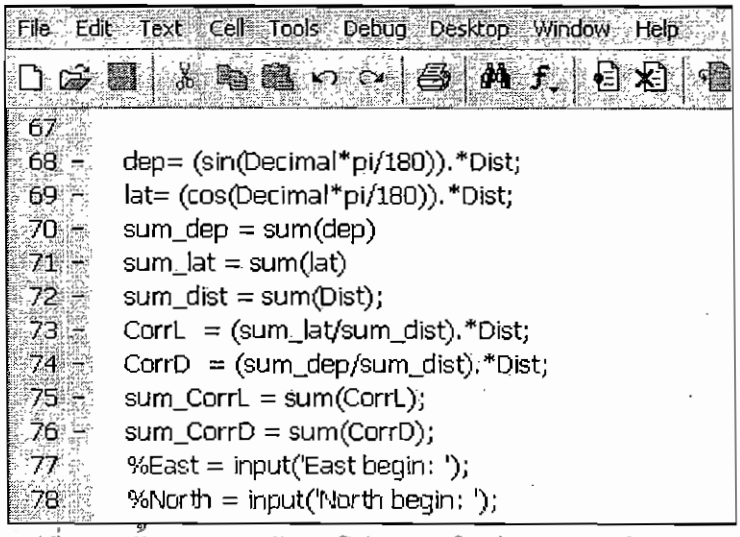
ค่า Latitude ได้จาก ระยะทางของหมุดนั้น(Distance) คูณกับ Cos (ค่าAzimuth ของหมุดนั้นๆ)

ค่าDeparture ได้จาก ระยะทางของหมุดนั้น(Distance) คูณกับ Sin (ค่าAzimuth ของหมุดนั้นๆ)

เมื่อได้ค่า Latitude และ Departure ทำการหาผลรวมของแต่ละตัว หากได้เท่ากับศูนย์ แสดงว่าไม่มีความผิดพลาด ถ้าผลรวมไม่ได้เท่ากับศูนย์ จำเป็นต้องทำการปรับแก้ จากสูตร

ค่าผิดพลาด Lat = (ผลรวมLat / ผลรวมระยะทาง) คูณ ระยะทางของหมุดนั้น ก็จะได้ค่าปรับแก้ Lat ของหมุดนั้นออกมา

ค่าผิดพลาด Dep = (ผลรวมDep / ผลรวมระยะทาง) คูณ ระยะทางของหมุดนั้น ก็จะได้ค่าปรับแก้ Dep ของหมุดนั้นออกมา



รูปที่ 3.7 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมในส่วนการหาค่า Dep และ Lat

3.1.3 รายละเอียด Function 2

ค่า North และ East

การหาค่า North หาได้จาก

- ค่า North ของหมุดสอง คิดได้จาก

  ค่าNorth ของหมุดแรกบวก ค่า Lat ของหมุดที่สองบวกค่าผิดพลาดLat ของหมุดที่สอง

- ค่า North ของหมุดสาม คิดได้จาก

  ค่าNorth ของหมุดสองบวก ค่า Lat ของหมุดที่สามบวกค่าผิดพลาดLat ของหมุดที่สามบวกต่อไปเรื่อยๆทำเช่นนี้จนครบทุกหมุด

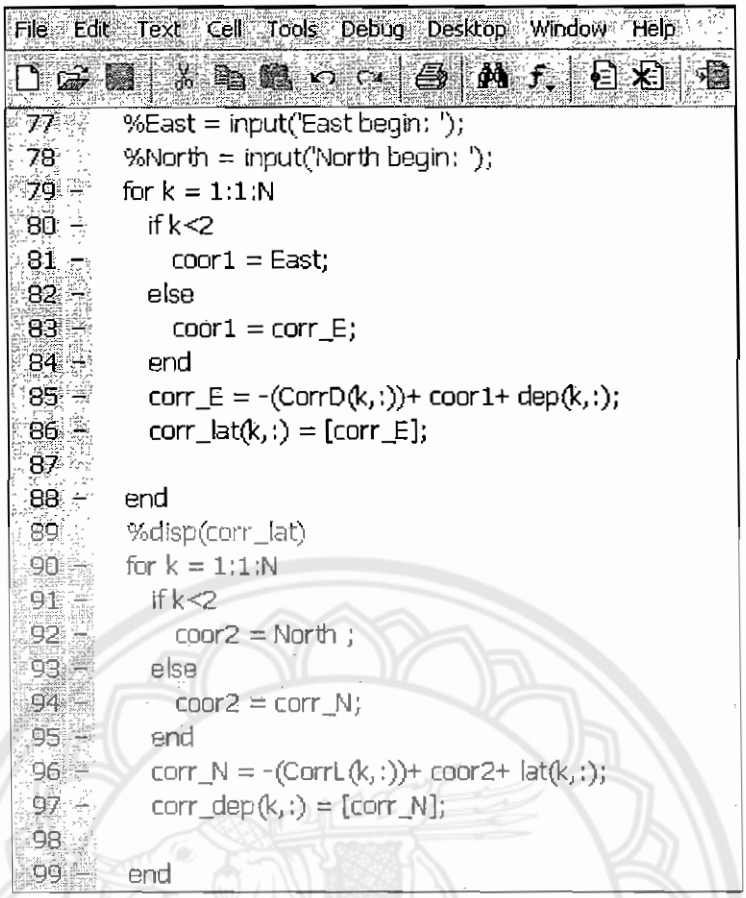
การหาค่า East ก็เช่นเดียวกับการหาค่า North ต่างกันที่ใช้ค่า Lat แทน ค่า Dep เช่น

- ค่า East หมุดสอง คิดได้จาก

  ค่า East หมุดแรก บวก ค่า Dep ของหมุดที่สองบวกค่าผิดพลาดDep ของหมุดที่สอง

- ค่า East หมุดสาม คิดได้จาก

  ค่า East หมุดสอง บวกค่า Dep ของหมุดที่สามบวกค่าผิดพลาดDep ของ หมุดที่สามบวกต่อไปเรื่อยๆทำเช่นนี้จนครบทุกหมุด



```
77      %East = input('East begin: ');
78      %North = input('North begin: ');
79 -    for k = 1:1:N
80 -      if k<2
81 -        coor1 = East;
82 -      else
83 -        coor1 = corr_E;
84 -      end
85 -      corr_E = -(CorrD(k,:))+ coor1+ dep(k,:);
86 -      corr_lat(k,:) = [corr_E];
87
88 -    end
89      %disp(corr_lat)
90 -    for k = 1:1:N
91 -      if k<2
92 -        coor2 = North ;
93 -      else
94 -        coor2 = corr_N;
95 -      end
96 -      corr_N = -(CorrL(k,:))+ coor2+ lat(k,:);
97 -      corr_dep(k,:) = [corr_N];
98
99 -    end
```

รูปที่ 3.8 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมในส่วนการหาค่า North และ East

ส่วนของการตรวจสอบความละเอียดของงานวงรอบปิด โดยที่หาได้จาก

$$\text{Accuracy} = (\sqrt{\sum \text{Latitude}^2 + \sum \text{Departure}^2}) / \sum \text{Distance}$$

ซึ่ง ค่า Accuracy จะต้องไม่มากกว่า 1:5000 (ของงานชั้น 3)

```
Error = sqrt((sum_dep^2 + sum_lat^2));
interpo = (sum_dist*1)/Error;
if 1/interpo < 1/5000
Accuracy = Error/sum_dist
fprintf('1:%.f < 1:5000 Accuracy pass\n', interpo);
else
Accuracy = Error/sum_dist
fprintf('1:%.f > 1:5000 Accuracy fail\n', interpo);
end
```

รูปที่ 3.9 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมในส่วนการหาค่า Accuracy

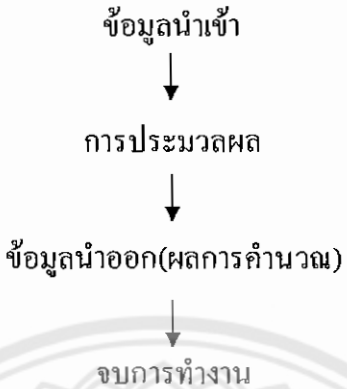
ส่วนของการนำแสดงผล ซึ่งได้ทำการแสดงผลออกมาในรูปแบบ Text file.

```
112
113 -  ABCDEFGH = [Point CorrD CorrL];
114 -  fid = fopen('error2.txt','w');
115 -  fprintf(fid,'Acept_Angle    = %12.3f\n',Acept_Angle);
116 -  fprintf(fid,'error obs angle = %12.3f\n',total);
117 -  fprintf(fid,'\n        Point   CorrD      CorrL  \n');
118 -  fprintf(fid,'%12.0f%12.3f %12.3f\n',ABCDEFGH');
119 -  fclose(fid);
120
121 -  ABCDEFGHI = [Point obs_a Ang_D Dist Azimu_th1 Azimu_th2 Azimu_th3 AZ_D2 dep lat];
122 -  fid = fopen('adj2.txt','w');
123 -  fprintf(fid,'\n    Point    deg      min      sec    decimal_obs  dist    DEGREE    LITDA    FILIPDA    decimal    DEP      LAT\n');
124 -  fprintf(fid,'%12.0f %12.2f %12.2f %12.2f %12.3f %12.3f %12.3f %12.3f %12.3f %12.3f %12.3f %12.3f\n',ABCDEFGHI');
125 -  fclose(fid);
126
127 -  ABCDEFGHIJ = [Point corr_lat corr_dep];
128 -  fid = fopen('result2.txt','w');
129 -  fprintf(fid,'\n        Point    North        East  \n');
130 -  fprintf(fid,'%12.0f %12.3f %12.3f\n',ABCDEFGHIJ');
131 -  fclose(fid);
132 -  fprintf('\n\n!!!!!!.....FINISH.....!!!!!\n');
133
134 -  else
135 -    fprintf('sum of observation angle not more than %10.5f',Acept_Angle)
136 -  end
```

รูปที่ 3.10 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมในส่วนการแสดงผลออกมาในรูปแบบ Text file

3.2 การใช้งาน

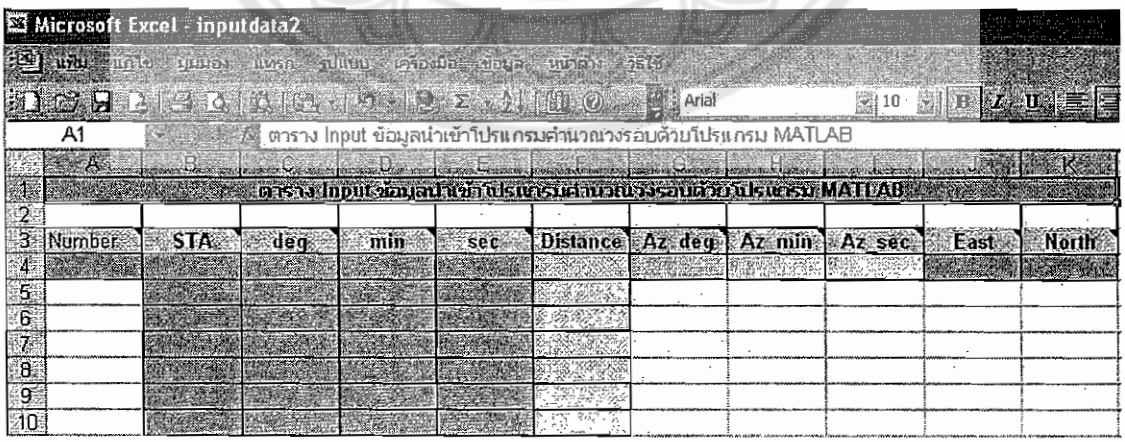
เมื่อนำ Flowchart การปรับแก้งานวงรอบปิด สามารถนำมากำหนด Function ต่างๆที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมดังนี้



รูปที่ 3.11 ลำดับขั้นตอนการใช้งาน

3.2.1 ขั้นตอนการ INPUT DATA

ข้อมูลนำเข้า(INPUT DATA) โดยค่าที่ต้องการ Input นั้นจะใช้โปรแกรม Microsoft Excelในการป้อน Input โดยทำการป้อนค่า ดังนี้ จำนวนหมุดทั้งหมด(Number) ชื่อหมุด(STA) , มุมภายใน(deg min sec) , ระยะทาง(Distance), Azimuthที่หมุดเริ่มต้น(Az_deg Az_min Az_sec) และพิกัด(East,North) เมื่อใส่ค่าเสร็จแล้วทำการบันทึก



รูปที่ 3.12 ขั้นตอนการ INPUT DATA โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel

ตัวอย่างเช่น ข้อมูลวงรอบปิดมีให้ดังนี้

ตารางที่ 5 ตารางข้อมูลตัวอย่างการInput Data

หมุด	มุมภายใน			ระยะทาง
	องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา	
1	90	00	00	100
2	90	00	00	200
3	90	00	00	100
4	90	00	00	200

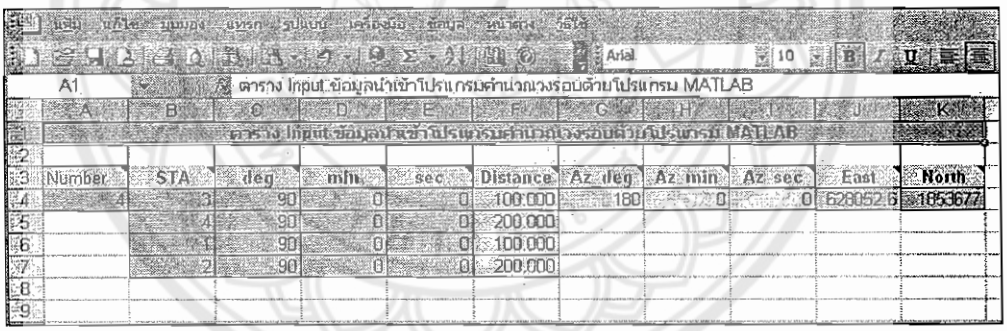
โดยที่ให้ ค่าAzimuth ของหมุดที่ 2 ไปหมุดที่ 3 = 180° 00’ 00”

ค่า North และค่า East ของหมุดที่ 3 คือ

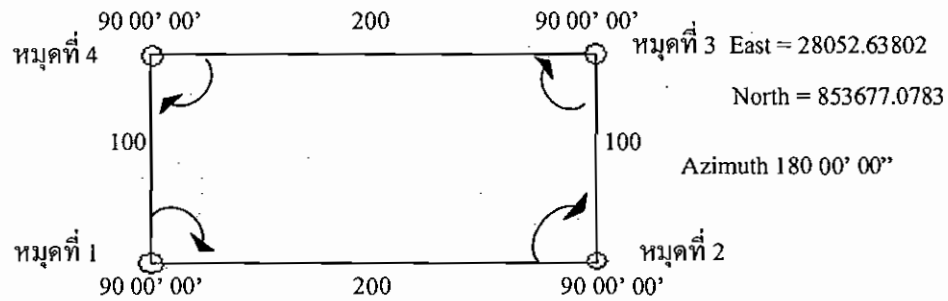
ค่า East = 628052.63802

ค่า North = 1853677.0783

สามารถกรอกข้อมูลลงในโปรแกรม Microsoft Excel ได้ดังนี้ โดยเริ่มที่หมุดที่ 3 เนื่องจากรู้ค่าของ Azimuth , East และ North แล้ว



รูปที่ 3.13 ตัวอย่างการ INPUT DATA โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel

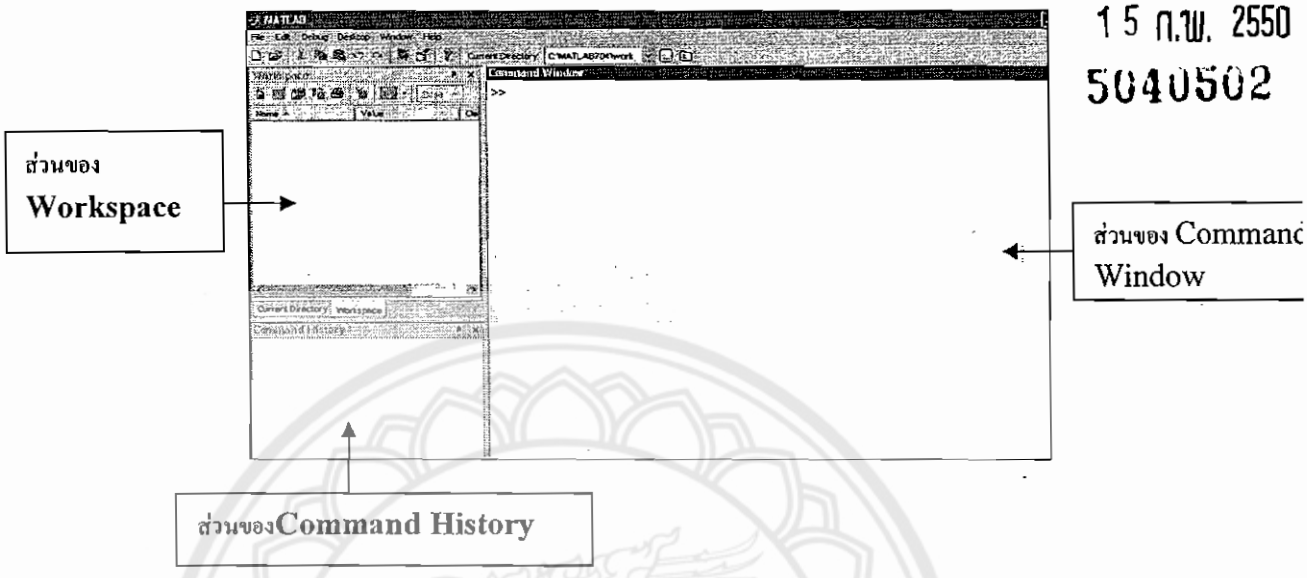


รูปที่ 3.14 ภาพแสดงตัวอย่างวงรอบปิด

ป TA 585 ณ217ก 2549

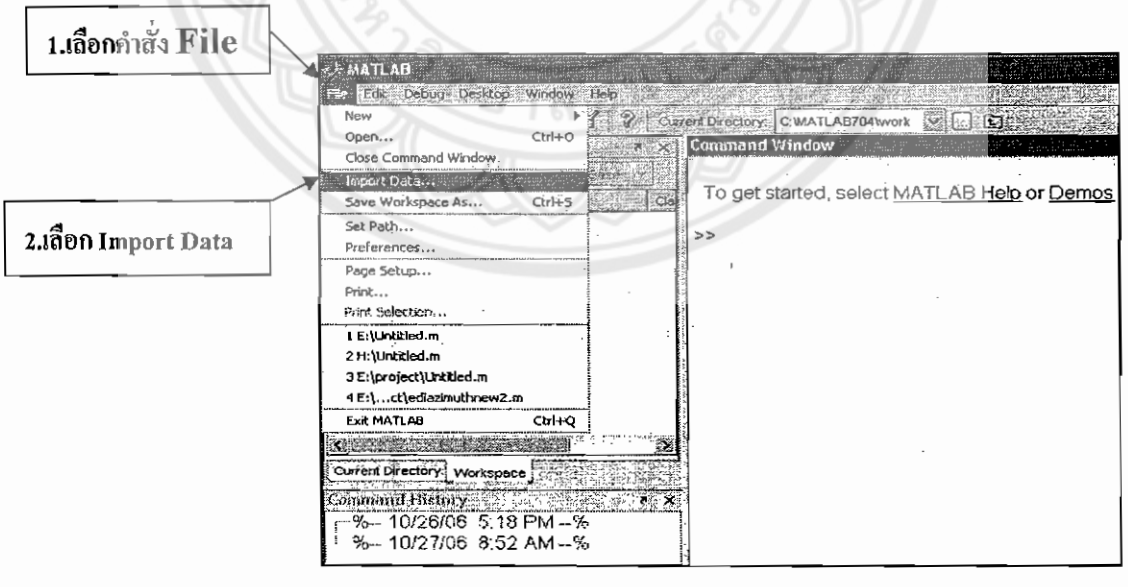
สำนักหอสมุด
15 ก.พ. 2550
5040502

เปิดโปรแกรม MATLAB เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมาลักษณะของโปรแกรมจะมีลักษณะที่เหมือนกัน แต่อาจจะแตกต่างไปบ้าง ตามการปรับแต่งของแต่ละบุคคลซึ่งด้วยทั่วไปแล้วจะมีลักษณะดังนี้



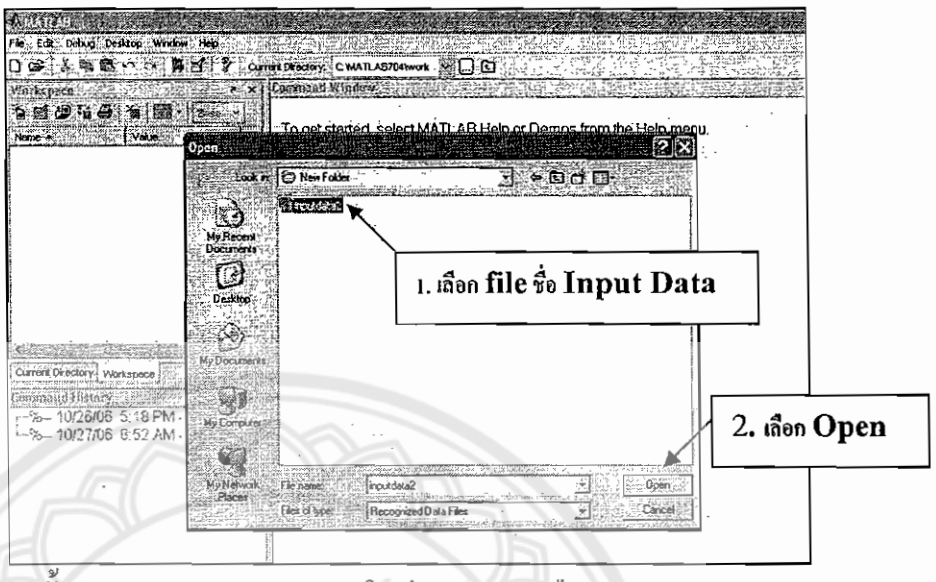
รูปที่ 3.15 ขั้นตอนการ INPUT DATA ในส่วนของหน้าจอโปรแกรมMATLAB

เลือกคำสั่ง File --> Import Data



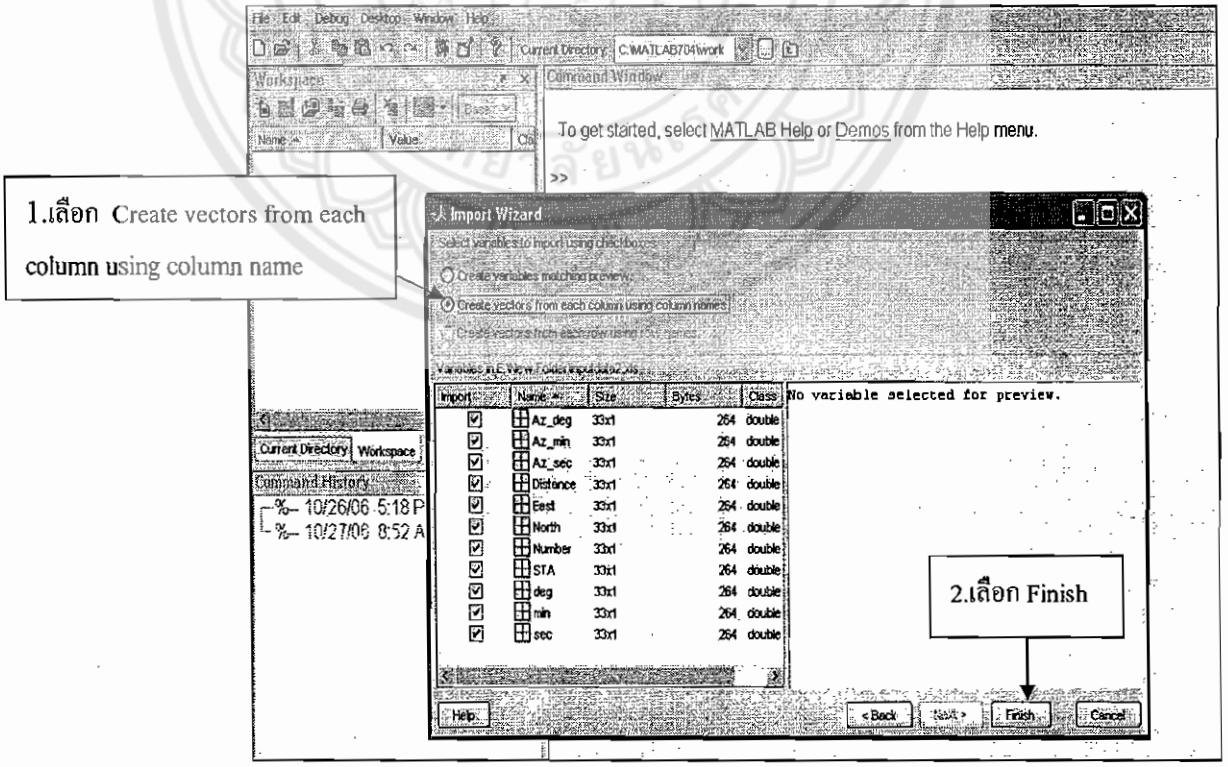
รูปที่ 3.16 ขั้นตอนการ INPUT DATA ในส่วนของการใช้คำสั่ง Import Data

จะปรากฏหน้าต่าง Open ดังรูป จากนั้นให้เลือก File Input data (file.สกุลExcel) เมื่อได้แล้วเลือก Open



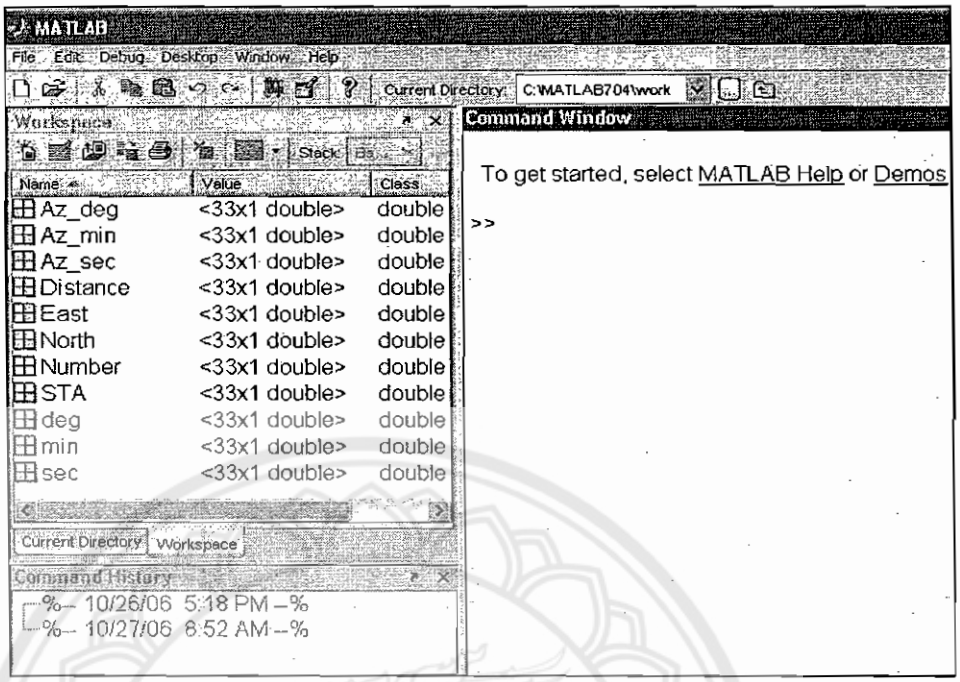
รูปที่ 3.17 ขั้นตอนการ INPUT DATA ในส่วนของการเลือก File Input Data

จะปรากฏ หน้าต่าง Import Wizard ดังรูป จากนั้น คลิกเลือก คำสั่ง “Create vectors from each column using column name” สังเกตว่า มีชื่อ ของ ค่าที่ได้ทำการกรอกข้อมูลปรากฏขึ้นมา แล้วเลือก Finish



รูปที่ 3.18 ขั้นตอนการ INPUT DATA ในส่วนของหน้าต่าง Import Wizard

จะเห็นว่าค่าที่ได้จากตาราง Input ข้อมูลนำเข้าโปรแกรมคำนวณวงรอบ จะอยู่ในส่วนของหน้าต่าง Workspace ดังรูป

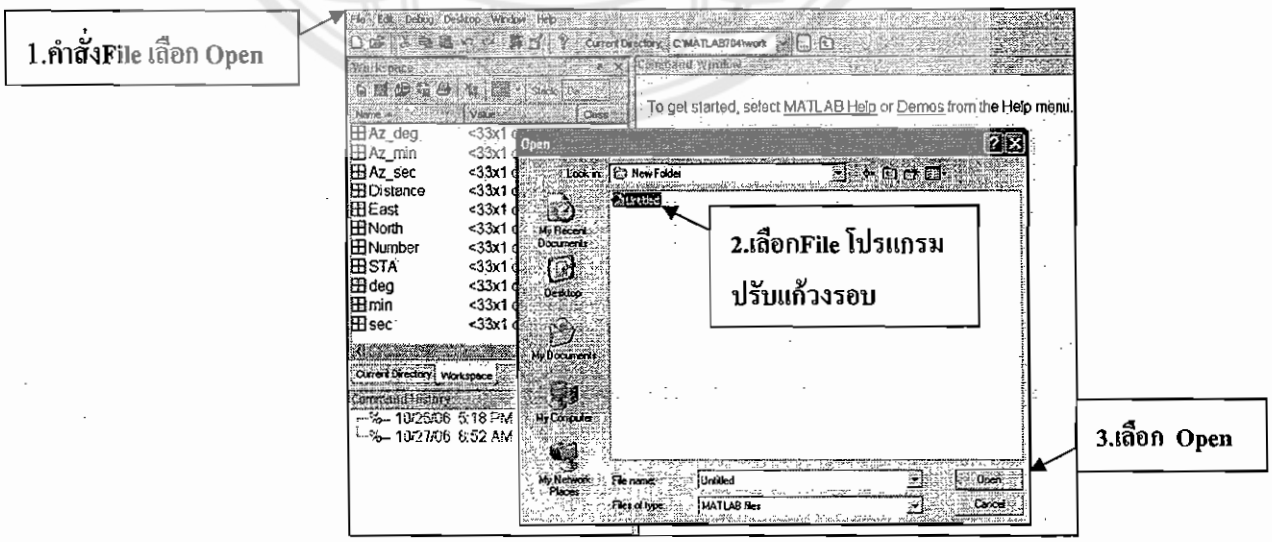


รูปที่ 3.19 ขั้นตอนการ INPUT DATA ในส่วนของค่าที่ได้จากตาราง Input ข้อมูลนำเข้า

สิ้นสุดขั้นตอนการInput และเริ่มขั้นตอนการประมวลผลของโปรแกรม

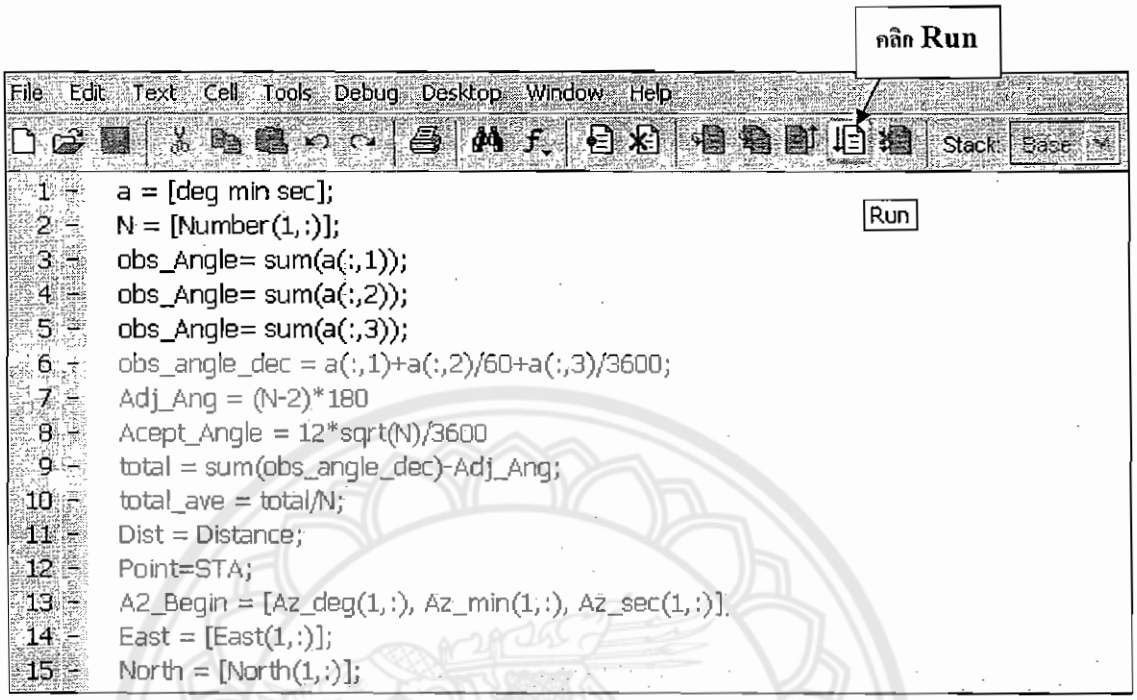
3.2.2 ขั้นตอนการประมวลผล

เมื่อผ่านขั้นตอนการ Input Data แล้ว ให้เลือก คำสั่ง File --> Open และ เลือกชื่อโปรแกรมการปรับแก้วงรอบ(File สกุล M-File.)



รูปที่ 3.20 ขั้นตอนการประมวลผลในส่วนของการเลือกชื่อโปรแกรมการปรับแก้วงรอบ

จะปรากฏหน้าต่าง Editor ออกมา คลิกที่คำสั่ง(Run) เพื่อทำการประมวลผล



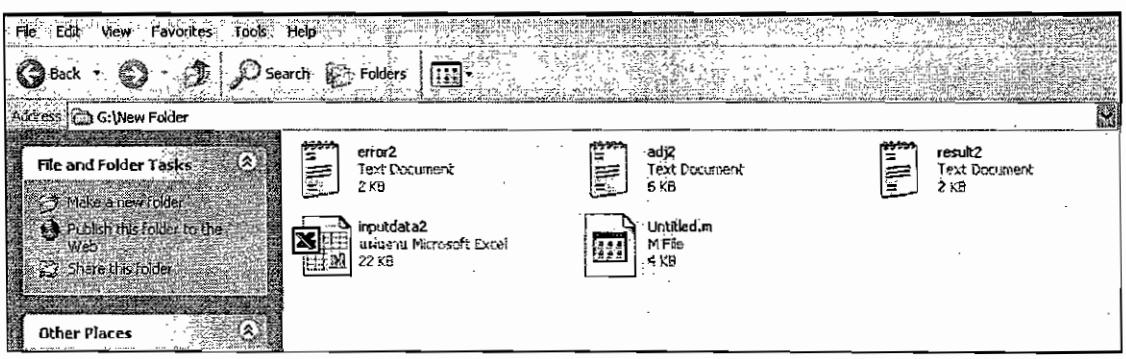
รูปที่ 3.21 ขั้นตอนการประมวลผล ในส่วนของการใช้คำสั่ง Run

เสร็จสิ้นขั้นตอนการประมวลผลและเริ่มขั้นตอนข้อมูลนำออก(ผลการคำนวณ)

3.2.3 ขั้นตอนข้อมูลนำออก(ผลการคำนวณ)

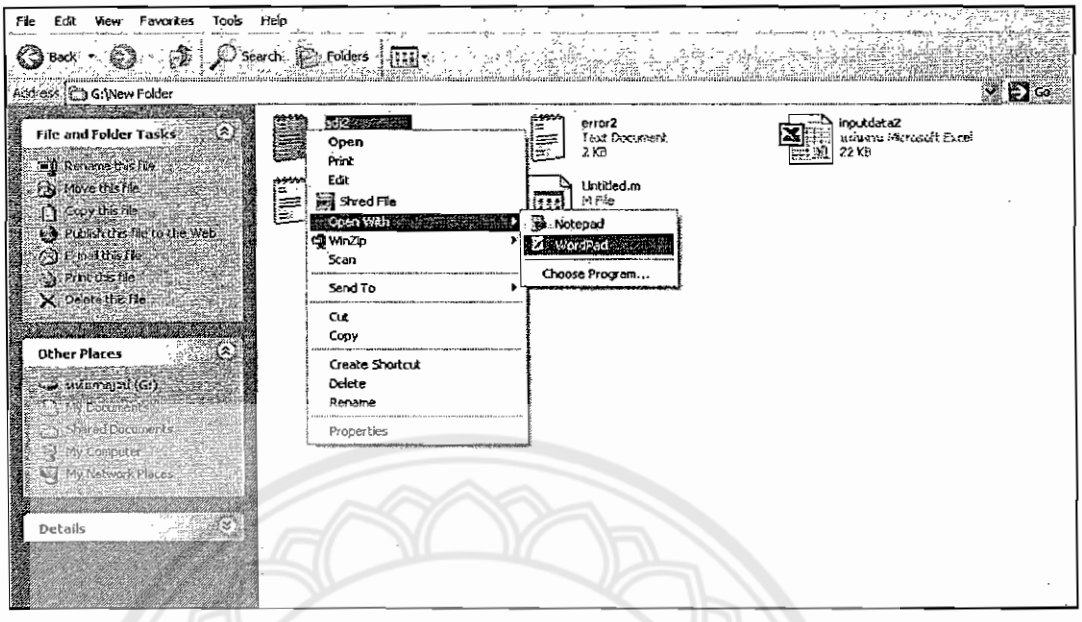
ในส่วนของขั้นตอนข้อมูลนำออกหรือ Output นั้น ได้แสดงรูปแบบการนำเสนอข้อมูลออกในรูปของ Text File โดยสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

หลังจากเสร็จขั้นตอนการประมวลผล โปรแกรมจะทำการบันทึกข้อมูลลงใน รูปแบบ Text File ซึ่งได้แยกออกเป็น 3 File คือ Error Adj และ Result ซึ่งสามารถดูผลจากเลือก



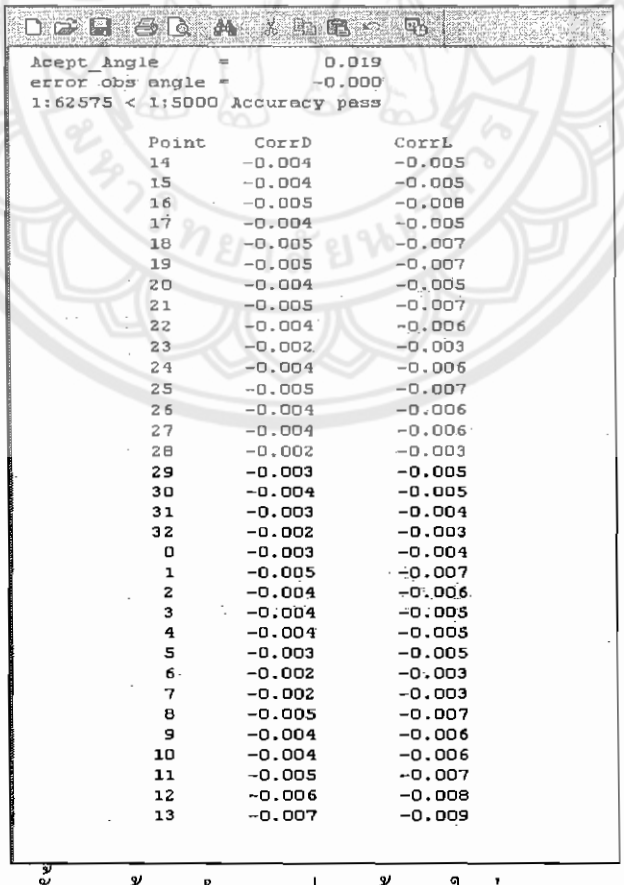
รูปที่ 3.22 ขั้นตอนข้อมูลนำออก ในส่วนของการแสดง รูปแบบ Text File

คลิกขวาFile ที่ต้องการเลือกคำสั่ง Open with --> WordPad



รูปที่ 3.23 ขั้นตอนข้อมูลนำออก ในส่วนของการใช้คำสั่งOpen โดยใช้ WordPad

โปรแกรมจะแสดงข้อมูลออกมาพร้อมนำไปใช้งานได้



```
Acept_Angle      =        0.019
error obs angle  =       -0.000
1:62575 < 1:5000 Accuracy pass

    Point     CorrD       CorrL
       14    -0.004      -0.005
       15    -0.004      -0.005
       16    -0.005      -0.008
       17    -0.004      -0.005
       18    -0.005      -0.007
       19    -0.005      -0.007
       20    -0.004      -0.005
       21    -0.005      -0.007
       22    -0.004      -0.006
       23    -0.002      -0.003
       24    -0.004      -0.006
       25    -0.005      -0.007
       26    -0.004      -0.006
       27    -0.004      -0.006
       28    -0.002      -0.003
       29    -0.003      -0.005
       30    -0.004      -0.005
       31    -0.003      -0.004
       32    -0.002      -0.003
        0    -0.003      -0.004
        1    -0.005      -0.007
        2    -0.004      -0.006
        3    -0.004      -0.005
        4    -0.004      -0.005
        5    -0.003      -0.005
        6    -0.002      -0.003
        7    -0.002      -0.003
        8    -0.005      -0.007
        9    -0.004      -0.006
       10    -0.004      -0.006
       11    -0.005      -0.007
       12    -0.006      -0.008
       13    -0.007      -0.009
```

รูปที่ 3.24 ขั้นตอนข้อมูลนำออก รูปแบบข้อมูล ในส่วนของ Error File

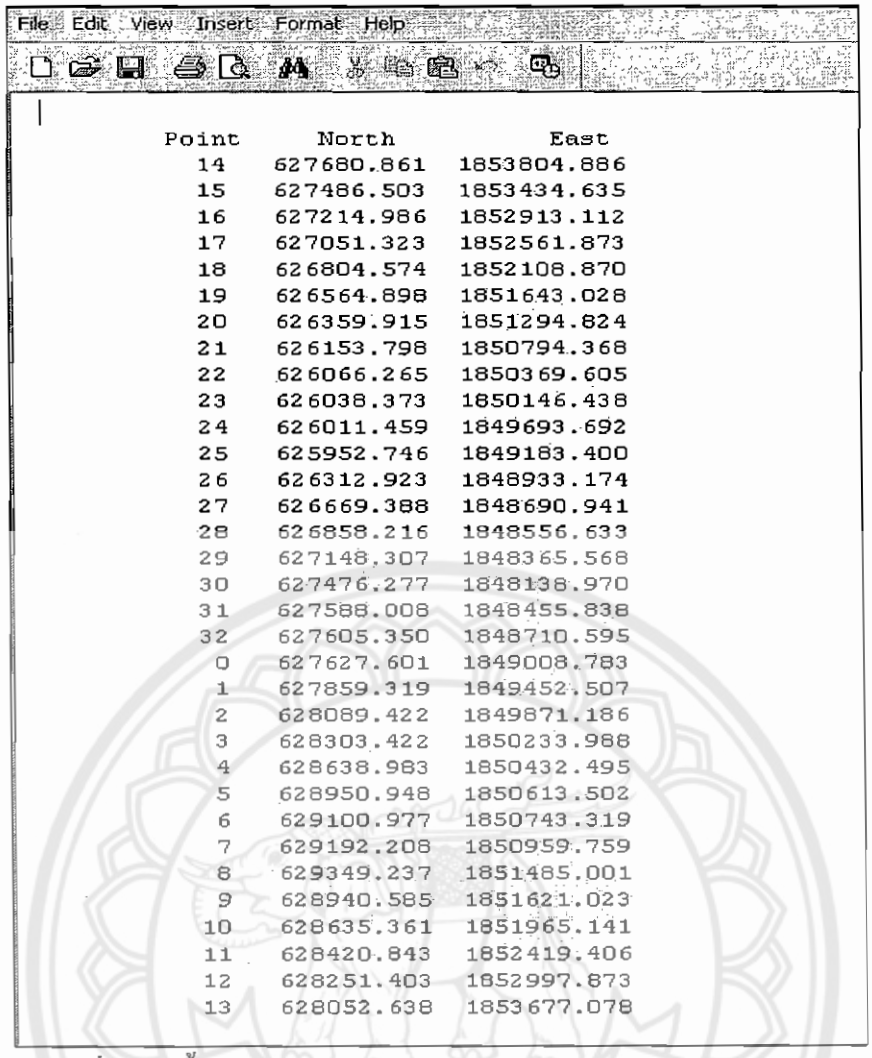
File Edit View Insert Format Help

Point	deg	min	sec	decimal_obs	dist
14	98.00	43.00	33.51	98.726	393.134
15	179.00	48.00	21.01	179.806	418.170
16	177.00	28.00	52.21	177.481	587.978
17	183.00	35.00	36.01	183.593	387.504
18	178.00	38.00	56.01	178.649	515.853
19	183.00	15.00	32.21	183.259	523.892
20	171.00	53.00	59.81	171.900	404.066
21	169.00	15.00	34.81	169.260	541.248
22	175.00	28.00	48.51	175.480	433.695
23	176.00	16.00	40.01	176.278	224.906
24	183.00	9.00	41.01	183.161	453.552
25	118.00	13.00	33.51	118.226	513.665
26	179.00	24.00	32.21	179.409	438.566
27	181.00	13.00	31.01	181.225	430.980
28	177.00	56.00	49.81	177.947	231.721
29	181.00	16.00	14.71	181.271	347.359
30	74.00	46.00	51.01	74.781	398.637
31	164.00	28.00	16.01	164.471	335.985
32	180.00	22.00	23.51	180.373	255.343
0	203.00	18.00	24.81	203.307	299.014
1	181.00	13.00	7.31	181.219	500.576
2	181.00	44.00	29.81	181.742	477.737
3	208.00	51.00	32.31	208.859	421.207
4	180.00	29.00	2.31	180.484	389.874
5	169.00	15.00	14.81	169.254	360.668
6	153.00	43.00	27.31	153.724	198.393
7	173.00	47.00	19.81	173.789	234.878
8	91.00	45.00	53.51	91.765	548.204
9	210.00	1.00	3.51	210.018	430.697
10	196.00	17.00	38.51	196.294	459.976
11	188.00	57.00	8.51	188.952	502.365
12	180.00	0.00	51.01	180.014	602.766
13	125.00	16.00	59.71	125.283	707.684

รูปที่ 3.25 ขั้นตอนข้อมูลนำออก รูปแบบข้อมูล ในส่วนของ Adj File (1)

DEGREE	LITDA	FILIPDA	decimal	DEP	LAT
207.000	41.000	48.306	288.971	-371.781	127.802
207.000	30.000	9.312	207.697	-194.362	-370.256
204.000	59.000	1.518	207.503	-271.522	-521.531
208.000	34.000	37.524	204.984	-163.667	-351.245
207.000	13.000	33.530	208.577	-246.754	-453.009
210.000	29.000	5.736	207.226	-239.681	-465.849
202.000	23.000	5.542	210.485	-204.987	-348.209
191.000	38.000	40.348	202.385	-206.121	-500.463
187.000	7.000	28.855	191.645	-87.537	-424.769
183.000	24.000	8.861	187.125	-27.895	-223.170
186.000	33.000	49.867	183.402	-26.918	-452.752
124.000	47.000	23.373	186.564	-58.717	-510.298
124.000	11.000	55.579	124.790	360.173	-250.232
125.000	25.000	26.585	124.199	356.461	-242.239
123.000	22.000	16.391	125.424	188.825	-134.311
124.000	38.000	31.097	123.371	290.088	-191.069
19.000	25.000	22.103	124.642	327.966	-226.604
3.000	53.000	38.109	19.423	111.727	316.864
4.000	16.000	1.615	3.894	17.340	254.753
27.000	34.000	26.421	4.267	22.249	298.185
28.000	47.000	33.727	27.574	231.713	443.717
30.000	32.000	3.533	28.793	230.098	418.673
59.000	23.000	35.839	30.534	213.996	362.797
59.000	52.000	38.145	59.393	335.557	198.501
49.000	7.000	52.952	59.877	311.961	181.003
22.000	51.000	20.258	49.131	150.027	129.814
16.000	38.000	40.064	22.856	91.229	216.437
288.000	24.000	33.570	16.644	157.023	525.235
318.000	25.000	37.076	288.409	-408.656	136.016
334.000	43.000	15.582	318.427	-305.228	344.113
343.000	40.000	24.088	334.721	-214.523	454.258
343.000	41.000	15.094	343.673	-169.445	578.459
288.000	58.000	14.800	343.688	-198.771	679.196

รูปที่ 3.26 ขั้นตอนข้อมูลนำออก รูปแบบข้อมูล ในส่วนของ Adj File (2)



Point	North	East
14	627680.861	1853804.886
15	627486.503	1853434.635
16	627214.986	1852913.112
17	627051.323	1852561.873
18	626804.574	1852108.870
19	626564.898	1851643.028
20	626359.915	1851294.824
21	626153.798	1850794.368
22	626066.265	1850369.605
23	626038.373	1850146.438
24	626011.459	1849693.692
25	625952.746	1849183.400
26	626312.923	1848933.174
27	626669.388	1848690.941
28	626858.216	1848556.633
29	627148.307	1848365.568
30	627476.277	1848138.970
31	627588.008	1848455.838
32	627605.350	1848710.595
0	627627.601	1849008.783
1	627859.319	1849452.507
2	628089.422	1849871.186
3	628303.422	1850233.988
4	628638.983	1850432.495
5	628950.948	1850613.502
6	629100.977	1850743.319
7	629192.208	1850959.759
8	629349.237	1851485.001
9	628940.585	1851621.023
10	628635.361	1851965.141
11	628420.843	1852419.406
12	628251.403	1852997.873
13	628052.638	1853677.078

รูปที่ 3.27 ขั้นตอนข้อมูลนำออก รูปแบบข้อมูล ในส่วนของ Result File