

## บทที่ 4

### วิธีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยการทดลองออกแบบจริง

ขั้นตอนที่ใช้ในการออกแบบแนวทาง ทางหลวงนอกเมืองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Softdesk นั้น เราจะใช้ข้อมูลจากการสำรวจในสนาม (Field Book) มาใช้เป็นข้อมูลการออกแบบ ซึ่งก่อนที่เราจะต้องนำมาใช้กับโปรแกรมนั้นต้องผ่านขั้นตอนการเตรียมข้อมูลเสียก่อน แล้วจึงป้อนข้อมูลพร้อมกำหนดค่าลักษณะของถนนที่ออกแบบ หลังจากนั้นจึงทำการออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และแสดงผลการออกแบบออกมาในรูปของข้อมูลงานดินพร้อมทั้งแบบแปลนรวมทั้งรูปตัดของถนนด้วย ขั้นตอนการออกแบบโดยใช้โปรแกรม Softdesk มีดังนี้

#### 4.1 การเตรียมข้อมูล

4.1.1 สร้าง Folder ชื่อ Exam ไว้ที่ Desktop เพื่อใช้เก็บข้อมูลที่เตรียมได้

4.1.2 นำข้อมูลจาก Field Book มากรอกลงในตารางด้านล่าง

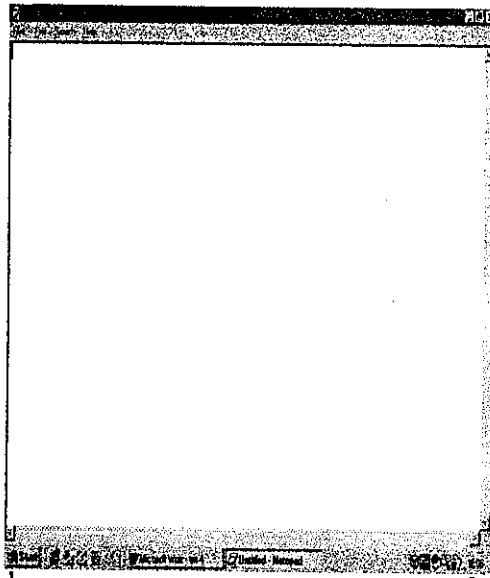
PL STA.	Radius	Length of Curve	PC. STA.	PT. STA	Dist.
0.000			0.000		454.976
506.500	-337.034	102.254	454.976	557.231	397.228
1009.000	-447.464	108.611	954.459	1063.070	36.383
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
3846.300	1353.208	142.101	3775.184	3917.285	82.715
			4000.000		

- ค่า Radius นั้นจะมีการกำหนดเครื่องหมายโดยให้ RT มีเครื่องหมายเป็น บวก (+)

LT มีเครื่องหมายเป็น ลบ (-)

- ค่า Dist. หาได้จากการนำค่า PC. STA. ตัวใหม่ ลบ PT. STA. เดิม

4.1.3 คลิก Start / Program / Accessories / Notepad เพื่อกรอกข้อมูลแนวททาง  
ราบ (Horizontal Alignment Data)



รูปที่ 4.1 แสดง Notepad สำหรับพิมพ์ชุดคำสั่ง

4.1.4 กรอกข้อมูลแนวททางราบลงใน Notepad โดยพิมพ์เป็นชุดคำสั่งเพื่อให้  
Softdesk เข้าใจ ตัวอย่างการ Key

units meters dms [ส่วนบนเป็นชุดคำสั่งเพื่อสื่อสารกับ โปรแกรม]

angle right zenith

scalefactor 1

ditto on

ne 1 5000 5000 P11

ap on 201

stn 1

beg CL-RD [เริ่มต้นคำสั่ง ชื่อ เส้นทางคือ CL-RD]

PT 1

FIG ZD ( ค่า Azimuth ) ( ค่า distance )

CRV LENGTH ( R+,L- Radius ) ( ค่า Length )

FIG DD ( ค่า Deflection ) ( ค่า Distance )

END [จบการลากเส้น]

#### 4.1.5 Save ข้อมูลโค้งราบข้างต้นด้วย Notepad ในชื่อ H-Curve เก็บไว้ใน

Folder Exam ที่สร้างไว้

#### 4.1.6 กรอกข้อมูลโค้งค้ำ ( Cross Section Data ) ลงใน Notepad

0000 [ค่า Sta. 0+000]

S bmai [S ย่อจาก Surface, bmai คือชื่อ Surface]

-12 99.700 [-12 คือค่าที่บอก Offset ไปทางซ้าย 12 m. ที่ Elev. 99.7 m.]

-9 99.584

-6 99.493

-3 99.427

0 99.394

3 99.287

6 98.854

9 98.345

E [ย่อจาก End หมายถึงจบค่างานระดับของ Sta. 0+000]

หลังจากนั้นทำแบบเดียวกับตัวอย่างข้างต้นจนกระทั่งถึงสถานีสุดท้าย

#### 4.1.7 Save ข้อมูลแนวทางค้ำไว้ใน File V-Curve เก็บไว้ใน Folder Exam

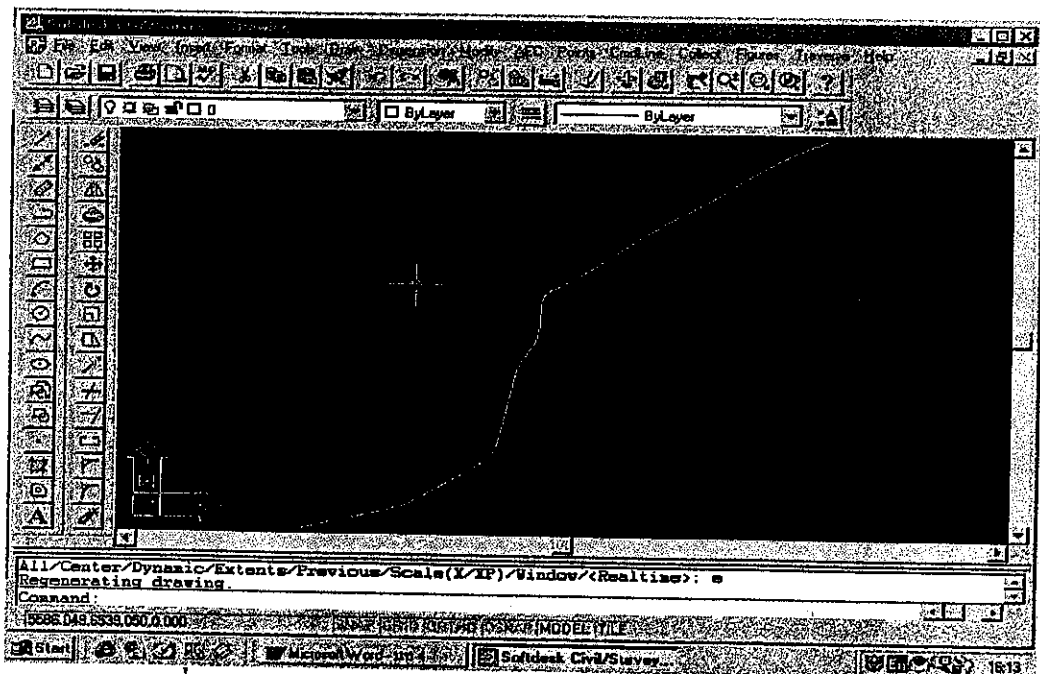
### 4.2 การออกแบบแนวทางราบ

4.1.8 คลิกเข้าไปที่ C:/SDSK/PROJ สร้าง Folder ขึ้นมาใหม่สำหรับใช้เก็บงานออกแบบของเรา ในที่นี้ใช้ชื่อ Exam

4.1.9 เข้าสู่โปรแกรม Softdesk แล้วทำการ Save ในชื่อ Exam แต่ถ้าไม่สามารถ Save ได้ ให้พิมพ์คำสั่งที่ด้านล่างดังนี้ SDSK/PROJ/Exam/Exam.drg แล้วกด Enter

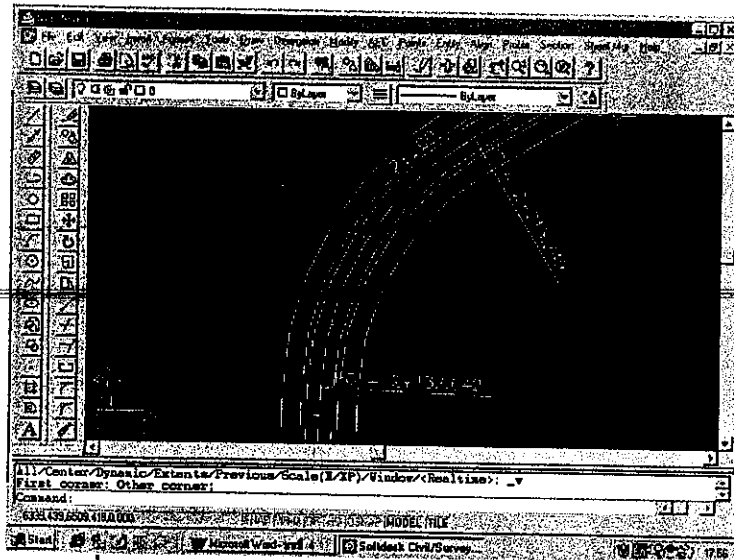
4.1.10 คลิก AEC/Softdesk/Programs แล้วเลือก File ชื่อ Exam กด OK หน้าจอจะขึ้นให้เราเลือก เลือกที่ Survey และ Open as Single User สำหรับการใช้งานเฉพาะบุคคล แล้วกด OK

- 4.1.11 หน้าจอจะให้ทำการ Setup Drawing โดยให้ Setup ดังนี้
- 4.1.11.1 Unit and Angles เลือก Matrix, Azimuth, Degree
  - 4.1.11.2 Drawing Scales เลือก H = 1:1,000 และ V = 1:100
  - 4.1.11.3 Precision การแสดงทศนิยม ปรับให้เป็น 3 ทั้งหมด
  - 4.1.11.4 Text type เลือก milli
  - 4.1.11.5 Text Style เลือก 3 mm.
  - 4.1.11.6 หลังจากนั้นเลือก Save setup แล้วตั้งชื่อ NU
  - 4.1.11.7 สุดท้ายให้ Load Setup ในชื่อที่เราตั้งไว้เพื่อใช้งาน
- 4.1.12 คลิก CmdLine / Batch File / Edit Batch File กด Yes หน้าจอจะให้เรกรอกข้อมูลแนวทาบ ให้เราเรียกข้อมูลจาก H-Curve มาใส่แล้ว Save File และ Close
- 4.1.13 คลิก CmdLine / Batch File / Run Batch File พิมพ์คำสั่ง Yes จะปรากฏรูปภาพแนวเส้นทางขึ้น
- 4.1.14 ตรวจสอบรูปภาพ หากผิดไปให้ทำการแก้ไขโดย คลิก CmdLine / Batch File / Edit Batch File เลือกแก้ไข ในที่นี้ผิดตรงบรรทัดที่เป็น FIG DD 0 000 ให้ลบบรรทัดนี้ทิ้งทั้งหมด แล้ว Save และ Run Batch File ใหม่อีกครั้ง ภาพโค้งที่ปรากฏจะโค้งเนียนขึ้น



รูปที่ 4.2 แสดง Center Line ของเส้นทางที่ได้ทำการออกแบบ

- 4.1.15 คลิก AEC / Softdesk Programs / Advanced Design กด OK
- 4.1.16 คลิก Align / Define From Polyline จากนั้นให้เลื่อนเคอร์เซอร์ไปที่บริเวณจุดเริ่มต้นโครงการแล้วคลิกซ้าย 1 ครั้งจะปรากฏกากบาทสีแดงขึ้น กด Enter โปรแกรมจะให้กรอกชื่อของ Define Alignment ใช้ชื่อ Exam ค่า Sta. 000 ส่วน Description คือส่วนของรายละเอียด กด OK
- 
- ด้านล่างจะแสดง Starting Station and Ending Station
- 4.1.17 คลิก Align / Station / Settings หน้าจอจะปรากฏ Align Station Setting เพื่อให้เรากำหนดค่าดังนี้
- 4.1.17.1 Station label increment = 100
- 4.1.17.2 Station tick increment = 25
- 4.1.17.3 Station label offset = 4
- 4.1.18 คลิก Align / Station / Create Station ด้านล่างจะขึ้นว่า
- Beginning Station <0> กด Enter
- Ending Station <3999.995> กด Enter
- Delete existing Stationing layers (Yes/No) <yes> กด Y, Enter
- 4.1.19 สร้างความกว้างของถนน คลิก Align / Create Offsets แล้วกำหนดค่าต่างๆ ดังนี้
- |               |               |                |
|---------------|---------------|----------------|
| Outer offset  | Left = 10.000 | Right = 10.000 |
| Second offset | Left = 5.000  | Right = 5.000  |
| Inner offset  | Left = 3.500  | Right = 3.500  |
- กด OK
- โดย Row = ความกว้างถนน  
EOP = ความกว้างผิวทาง
- 4.1.20 พิจารณาเส้นแนวทางโค้งทุกจุดถ้ายังไม่ Smooth ให้พิมพ์คำสั่ง Regen หรือ RG กด Enter โค้งจะ Smooth
- 4.1.21 พิมพ์คำสั่ง Z กด Enter 0.5X กด Enter เพื่อย่อขนาดลง เลื่อนรูปภาพไปไว้ทางขวาของหน้าจอ เพื่อรอการสร้าง Profile
- 4.1.22 ทำการ Save File เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหาย



รูปที่ 4.3 แสดงการออกแบบของค้ประกอบของถนน

#### 4.3 การออกแบบแนวทางตั้ง

- 4.3.1 คลิก Section / Existing Ground / Sample From File เปิด File ข้อมูลแนวทางตั้งที่ชื่อ V-Curve
- 4.3.2 คลิก Profile / Existing Ground / Sample From Sections
- 4.3.3 คลิก Profile / Profile Setting / Labels and Prefix หน้าจอจะปรากฏ Labels Setting
- Beginning vertical curve station label PVC.
- Beginning vertical curve elevation ELEV.
- Ending vertical curve station label PVT.
- Ending vertical curve station elevation ELEV.
- กด OK
- 4.3.4 คลิก Profile / Profile Setting / Values หน้าจอจะปรากฏ Profile Values Setting
- Tangent label = 25.000, Vertical curve label = 25.000
- Vertical grid lines = 25.000
- และ
- Existing = 3, Finish = 3
- กด OK

4.3.5 คลิก Profile / Create Profile / Full Profile หน้าจอจะปรากฏ Profile Generator

ให้คลิกที่ Import grid กำหนด

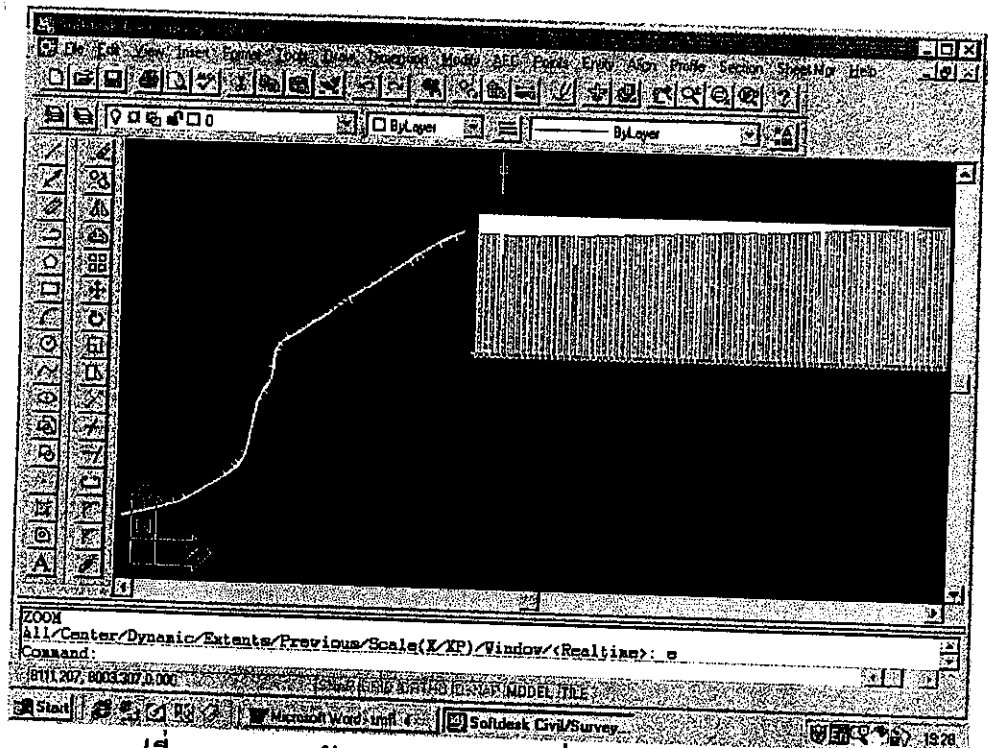
Horizontal spacing = 25.000

Vertical spacing = 1.000

Grid height = คงตามเดิม

4.3.6 ที่ด้านล่างจะขึ้นคำสั่ง Select Station Point ให้คลิกเมาท์ด้านซ้าย บริเวณที่ว่างใกล้กับแนวเส้น จากนั้นกด Y ตามด้วย Enter

4.3.7 ทำการเปลี่ยนสีของเส้น Pbase, Pegc, Pegct, Pgrid, Pgridt, Pnts, Prof\_info



รูปที่ 4.4 แสดงระดับ Profile ของถนนที่ได้ออกแบบไว้

4.3.8 เมื่อกราฟ Profile ปรากฏแล้วให้สำรวจว่ามีจุดใดที่ผิดพลาดบ้าง ใน ภาพจะปรากฏที่ผิด 3 จุดคือที่ Sta. 0+200, 0+825, 2+900 ให้แก้ไข โดยการ คลิกที่ Section / Existing Ground / Edit Sections หน้าจอจะ ปรากฏ Existing Ground Section Editor ให้เลือกคลิกที่ Station แล้ว กรอกค่า Sta. ที่ผิด กด OK ให้ทำการ Delete Offset จุดที่มีค่า Offset

และ Elevation เป็นศูนย์ทั้งสองตัว แต่ถ้าค่า Elevation เป็นลบทั้งหมด ให้ลบทั้ง Station

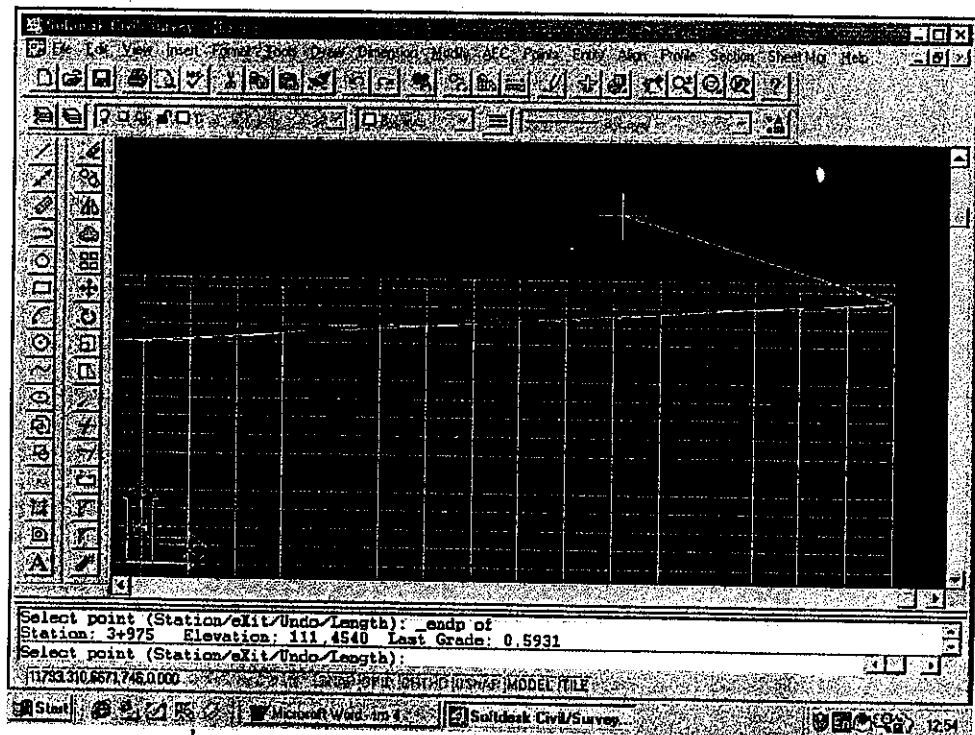
4.3.9 คลิก Profile / Existing Ground / Sample From Sections

4.3.10 คลิก Profile / Create Profile / Full Profile เพื่อสร้าง Profile ใหม่ที่แก้ไขแล้วแทนของเดิม

4.3.11 ขยายภาพ Profile เพื่อตัดเกรด

4.3.12 คลิก Profile / Tangents ใน Finished Ground Centerline / Create Tangents ที่ด้านล่างจะขึ้นคำสั่ง Select point (or Station) กด Enter แล้วโปรแกรมจะบอกค่าเริ่มต้นต่างๆ ถ้าพอใจให้กด Enter ผ่าน

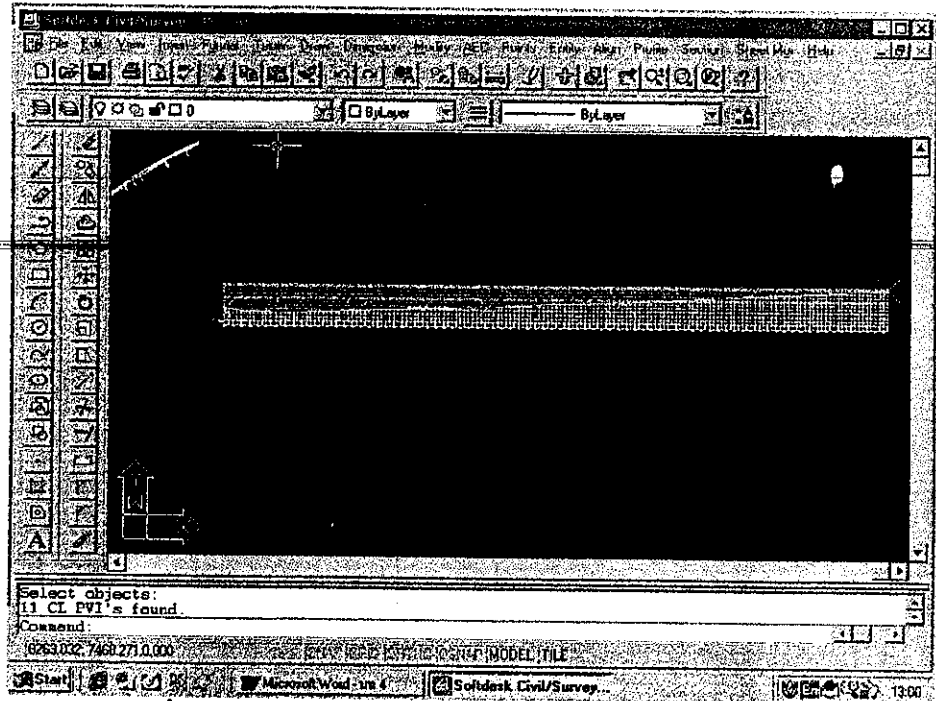
4.3.13 ลากเส้นตัดเกรดโดยเลือกจุดที่เราต้องการแล้วคลิกเมาท์ปุ่มซ้าย จากนั้นจึงเลื่อนรูปเพื่อตัดเกรดไปเรื่อยๆ เมื่อถึงจุดสุดท้ายให้กด Shift และเมาท์ปุ่มขวา เลือกที่ Endpoint แล้วเลือกระดับสิ้นสุดการตัดเกรด กด Enter



รูปที่ 4.5 แสดงการลากเส้นขีดระดับหลังทางของถนน

4.3.14 ย่อขนาดภาพลง จากนั้นคลิกที่ Profile / Vertical Alignments / Define FG Centerline เลือกคลิกที่หัวโครงการ แล้วครอบงานทั้งหมด จากนั้นคลิกขวาจะปรากฏจุดที่เราทำการตัดเกรด

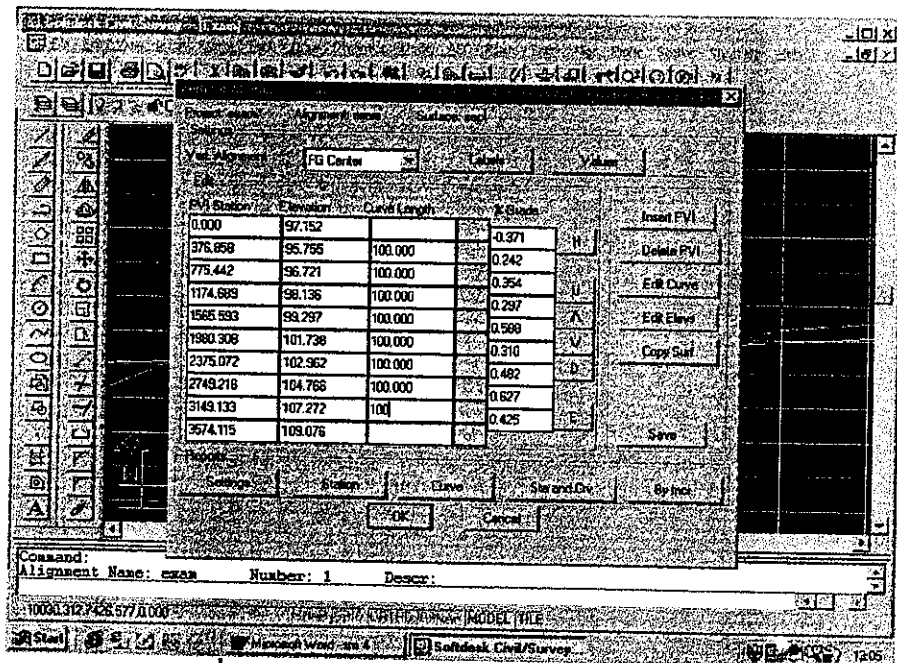




รูปที่ 4.6 แสดงจุดระดับหลังทางที่ได้ทำการออกแบบไว้

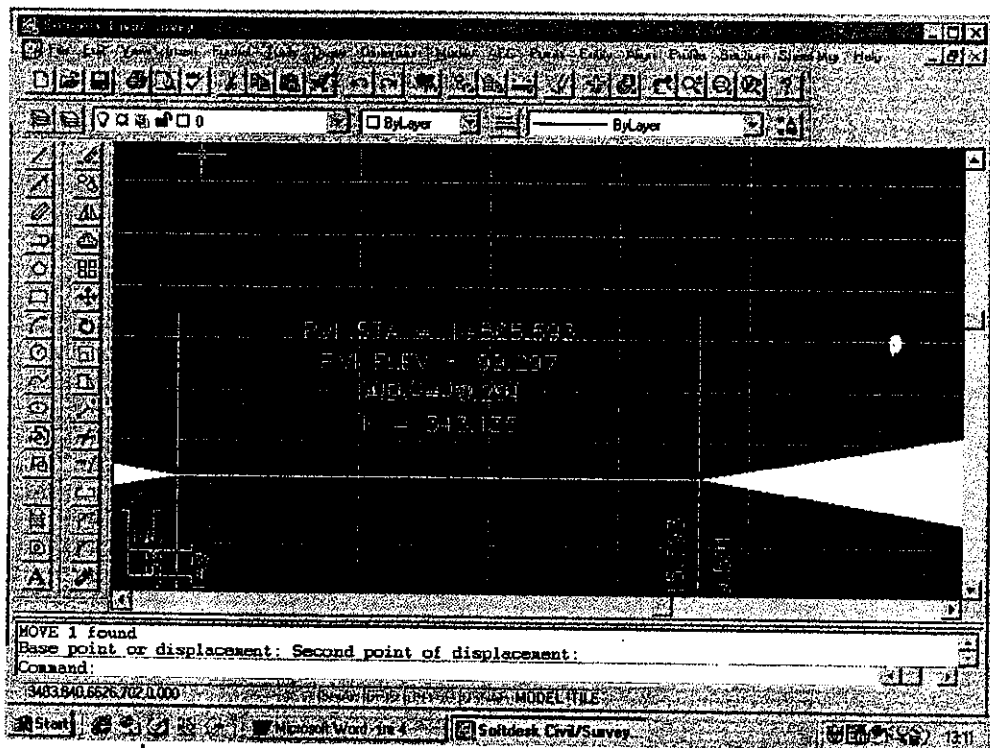
4.3.15 คลิก Profile/Vertical Alignment/Edit ใส่ค่า Curve Length-100 โดยเว้นค่าบนและค่าล่างไว้ กด O.K.

4.3.15



รูปที่ 4.7 แสดงการใส่ค่า Curve Length ของโค้งตั้ง

- 4.3.16 คลิก Profile / vertical Alignment / Import โปรแกรมจะถามให้ตอบ Yes จะปรากฏหัวลูกศรที่ใหญ่ขึ้น
- 4.3.17 แก้หัวลูกศรโดย คลิก Format / Dimension Style / Geometry แก้เป็น Size = 6
- 
- 4.3.18 คลิก Profile / Vertical Alignment / Import ตอบ Yes
- 4.3.19 ถ้าพบตัวอักษรที่ทับกันดังภาพ ให้ทำการย้ายตัวอักษร โดยการคลิกซ้าย ที่อักษรชุดที่จะย้าย กด M และ Enter แล้วย้ายไปวางไว้ในตำแหน่งที่ต้องการ



รูปที่ 4.8 แสดงองค์ประกอบของโค้งดิ่งที่เกิดจากโปรแกรม Softdesk

#### 4.4 การสร้าง Template เพื่อคิกงานดิน

##### 4.4.1 เริ่มต้นคำนวณจาก

$$SX = 100(X - D) / Cr$$

$$Y = SX$$

ชั้นแรก Asphaltic Concrete หน้า 5 cm.

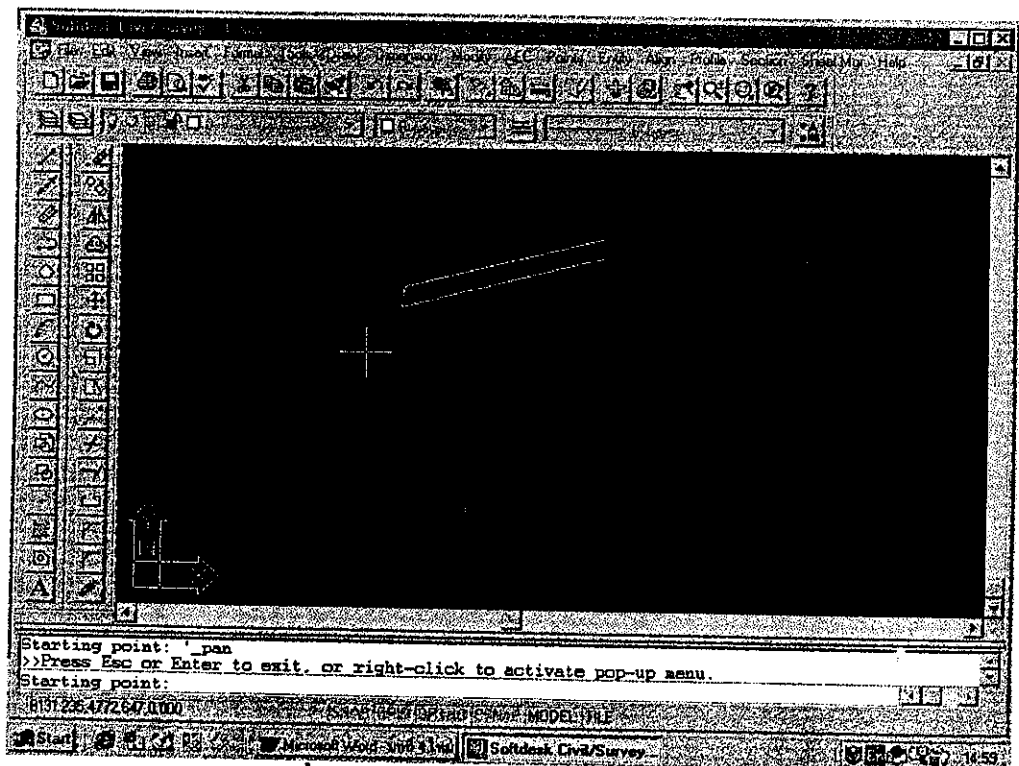
ชั้นที่สอง	Crushed Rock	หนา 20cm.
ชั้นที่สาม	Soil Aggregate	หนา 15cm.
ชั้นที่สี่	Selected Material 'A'	หนา 15cm.

Cr		
D (cm.)	X	Y
5	0.053	0.106
20	0.211	0.422
15	0.158	0.316

4.4.2 คลิก Section / Draw Template แล้วเลือกบริเวณที่ว่างเพื่อ Select point จากนั้นคลิกซ้าย 1 ครั้ง เริ่มป้อนคำสั่งเพื่อสร้าง Template ดังต่อไปนี้

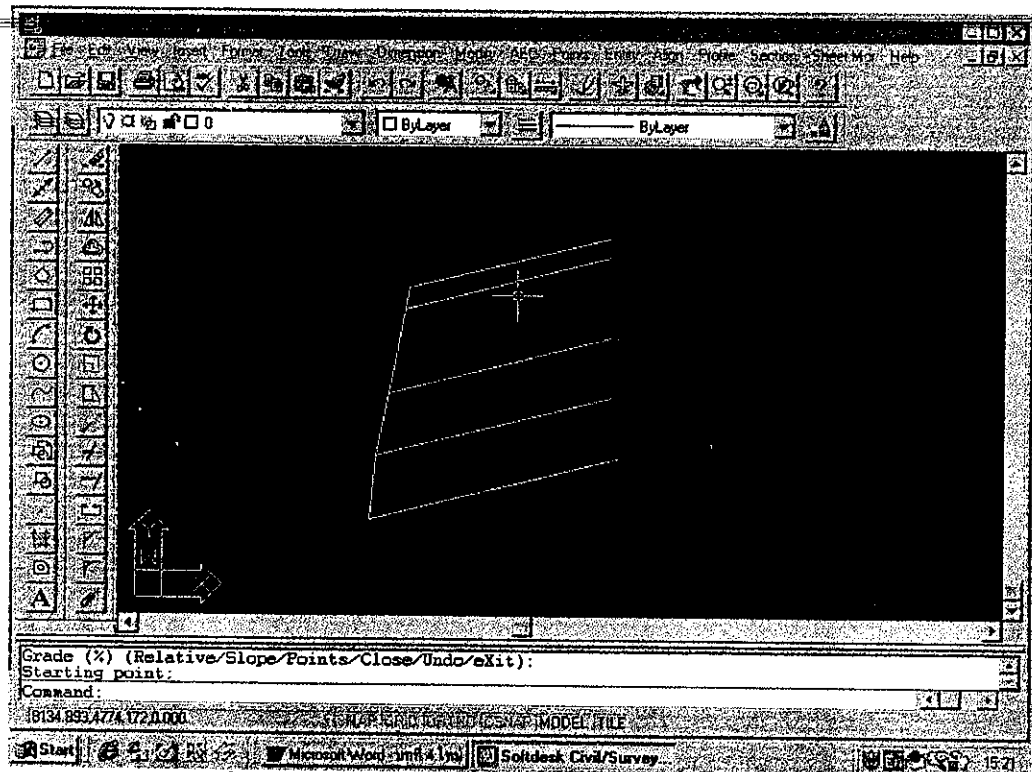
- ป้อนคำสั่ง Grade กรอกค่า -2.5 และ -5 m.(ค่า Offset)
- ป้อนคำสั่ง Relative กรอกค่า Y และค่า X ตามเครื่องหมายทิศทาง
- ป้อนคำสั่ง Grade อีกครั้งเพื่อย้อนกลับ กรอกค่า 2.5 และค่า Offset+Y (5+ Y), Enter

หลังจากนั้นจะพบจุดเล็ก ให้ขยายภาพขึ้นมาจะปรากฏ Template ขึ้น



รูปที่ 4.9 แสดงการสร้าง Template

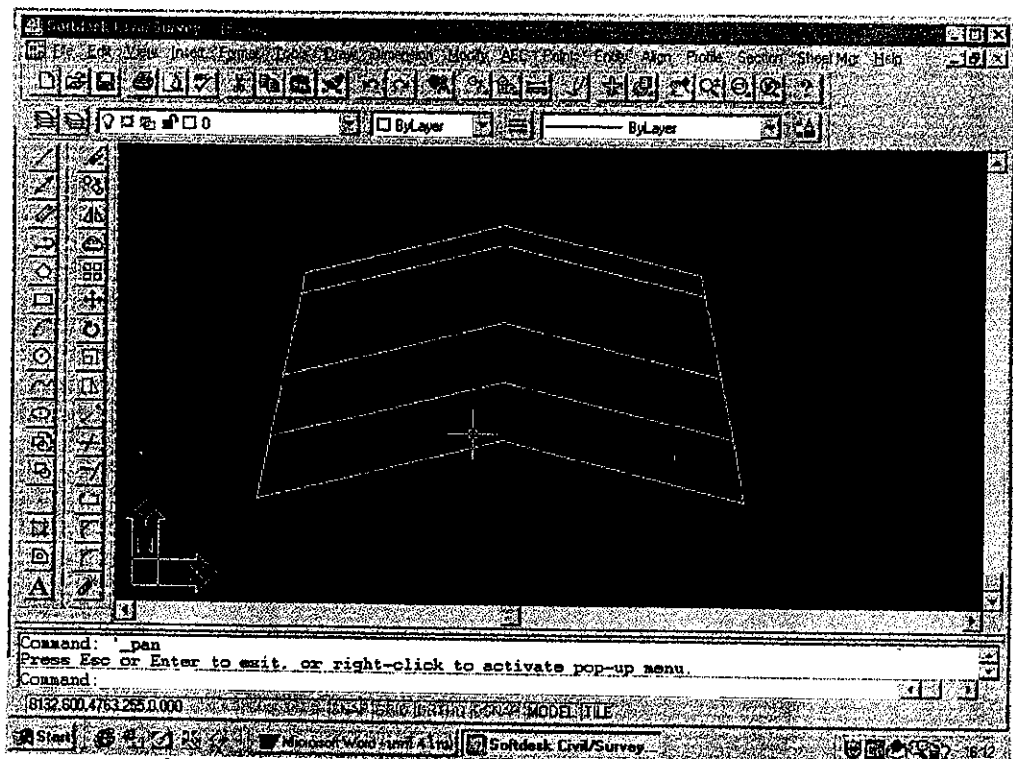
- 4.4.3 ที่มุมล่างจะขึ้นคำสั่ง Starting point กด Shift คลิกขวา เลือก Endpoint ตรงจุดสิ้นสุด กด P, Enter
- 4.4.4 กด Shift คลิกขวา เลือก Endpoint ตรงมุมแหลมของชั้นงาน แล้วเริ่มสร้างชั้นงานอีกโดยการกรอกค่าตามที่โปรแกรมต้องการจนครบตามที่กำหนด



รูปที่ 4.10 Template ที่สร้างเสร็จแล้วแต่ยังไม่สมบูรณ์

- 4.4.5 หลังจากกด Enter แล้วที่มุมล่างจะปรากฏคำสั่ง Command เพื่อรอรับคำสั่งใหม่ คลิก Section / Templates / Edit Material Table เลือก New เพื่อกรอกชั้นงานของเราตามที่ออกแบบ ทั้ง 4 ชั้น แล้วกด OK
- 4.4.6 คลิก Station / Templates / Define Template มุมล่างจะขึ้นว่า Pick finish ground reference point กด Shift คลิกขวา เลือก Endpoint ที่จุดเริ่มต้นด้านบน โปรแกรมจะถามว่าต้องการ Template สมมาตรใช่หรือไม่ ถ้า OK ตอบ Yes
- 4.4.7 คลิกกรอบงานทั้งหมด แล้วกด Enter แล้วเลือกชั้นงานตามลำดับที่ละชั้น กด OK ตามด้วย Enter จนครบทั้ง 4 ชั้น

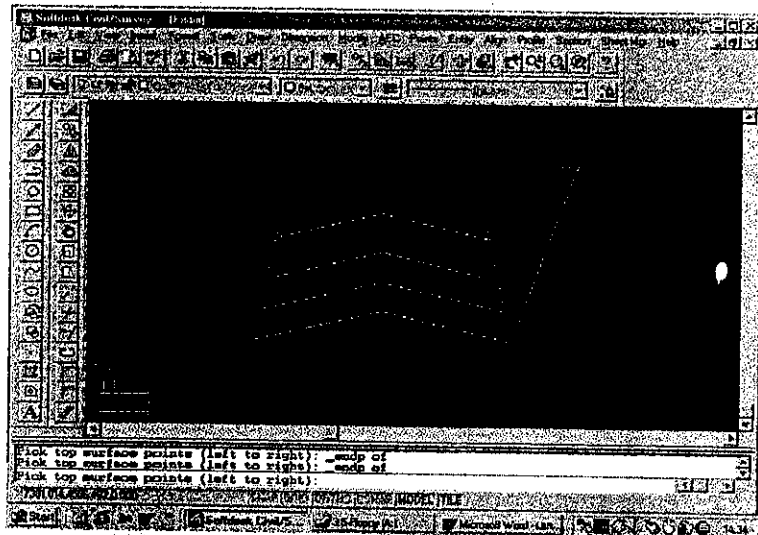
- 4.4.8 มุมล่างขึ้นคำสั่ง Pick connection pointout กด Shift คลิกขวา เลือก Endpoint ที่มุมแหลมด้านล่าง โปรแกรมจะขึ้นว่า Datum number 1 กด Enter เพื่อผ่าน
- 4.4.9 หลังจากนั้นโปรแกรมจะขึ้นว่า Pick datum point (left to right) : ให้กด Shift คลิกขวา Endpoint ที่มุมแหลมของ Template และ เลือก Endpoint อีกครั้งที่จุดสิ้นสุด Template ทางด้านล่าง กด Enter
- 4.4.10 โปรแกรมจะขึ้นไดอะล็อกของ Subassembly Attachments กด Ok ผ่าน
- 4.4.11 โปรแกรมจะถามว่า Save template (Yes/No) <Yes> : กด Y, Enter
- 4.4.12 โปรแกรมจะถามว่า Template name : พิมพ์ Exam, Enter
- 4.4.13 โปรแกรมจะถามว่า Template exists overwrite (Yes/No) : กด Y, Enter
- 4.4.14 โปรแกรมจะถามว่า Define another template (Yes/No) : กด N, Enter
- 4.4.15 คลิก Station / Templates / Edit Template แล้วเลือกที่ Exam กด Ok และ เลือกจุดที่จะวาง Template คลิกซ้ายเพื่อวาง



รูปที่ 4.11 แสดง Template ที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว

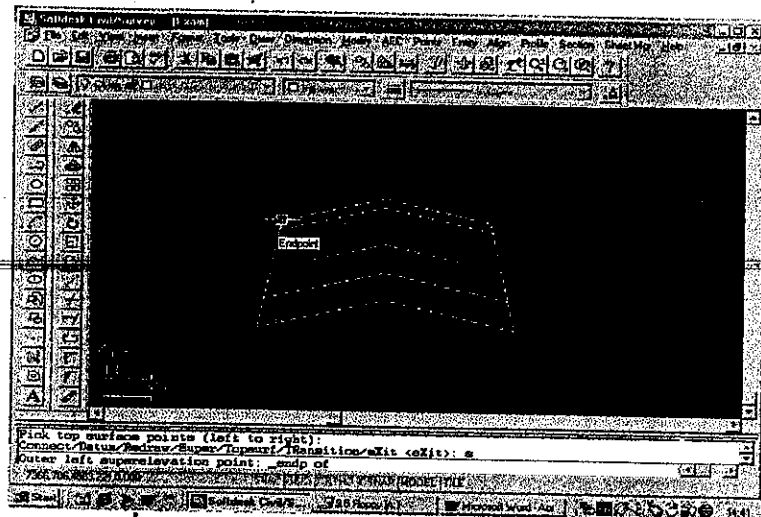
- 4.4.16 คลิก Section / Templates / Edit Template เลือก Exam กด OK ด้านล่าง จะขึ้นคำสั่ง Pick insertion point : ให้เลือกที่ว่างเพื่อวาง Template

- 4.4.17 จะมีคำสั่งรอกว่า Edsrf / Save / eXit / Assembly / Display / Srfcon / Redraw  
< eXit > : เลือกคำสั่ง SR, Enter
- 4.4.18 โปรแกรมจะขึ้นคำสั่ง Connect / Datum / Redraw / Super / Topsurf /  
TRansion / eXit < exit > : เลือก T, Enter
- 4.4.19 โปรแกรมจะขึ้นว่า Top surface number < 1 > ; กด Enter
- 4.4.20 โปรแกรมจะขึ้นคำสั่ง Pick top surface print ( left to right ) : เพื่อการ  
กำหนดคิวนของ surface โดยเลือกจุดต่างๆด้วยการ Shift - คลิกขวา -  
Endpoint ที่ละจุดดังนี้ มุมล่างซ้าย มุมบนซ้าย มุมบนกลาง มุมบนขวา  
และมุมล่างขวา หลังจากนั้นกด Enter เส้นจะขาด



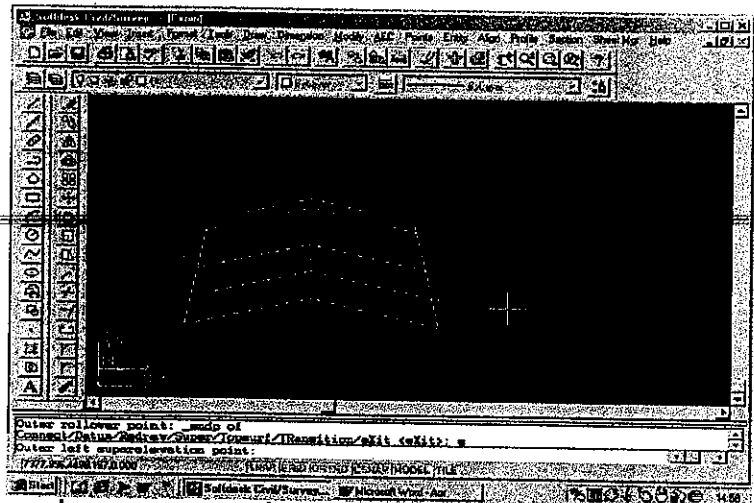
รูปที่ 4.12 แสดงวิธีการกำหนดคุณสมบัติของชั้นทาง

- 4.4.21 โปรแกรมจะขึ้นคำสั่ง Connect / Datum / Redraw / Super / Topsurf /  
TRansion / eXit < exit > : เลือก S, Enter
- 4.4.22 โปรแกรมจะขึ้นว่า Outer left superelevation point : ให้กด Shift - คลิก  
ขวา - Endpoint ที่มุมบนซ้าย



รูปที่ 4.13 แสดงการกำหนดคุณสมบัติขั้นแรกของทาง

- 4.4.23 โปรแกรมจะขึ้นว่า Inner superelevation reference point : ให้กด Shift - คลิกขวา - Endpoint ที่มุมบนกลาง
- 4.4.24 โปรแกรมจะขึ้นว่า Outer rooller point : ให้กด Shift - คลิกขวา - Endpoint ที่มุมล่างซ้าย
- 4.4.25 โปรแกรมจะขึ้นว่า Outer right superelevation point : ให้กด Shift - คลิกขวา - Endpoint ที่มุมบนขวา
- 4.4.26 โปรแกรมจะขึ้นว่า Inner superelevation reference point : ให้กด Shift - คลิกขวา - Endpoint ที่มุมบนกลาง
- 4.4.27 โปรแกรมจะขึ้นว่า Outer rooller point : ให้กด Shift - คลิกขวา - Endpoint ที่มุมล่างขวา
- 4.4.28 โปรแกรมจะขึ้นคำสั่ง Connect / Datum / Redraw / Super / Topsurf / TRansition / eXit <exit> : เลือก S, Enter จะปรากฏเส้นสีเหลือง 3 เส้น จากนั้นให้กด Esc เพื่อออก 2 ครั้ง



รูปที่ 4.14 Template ที่ได้กำหนดคุณสมบัติของแต่ละชั้นทางแล้ว

- 4.4.29 โปรแกรมจะขึ้นคำสั่ง Connect / Datum / Redraw / Super / Topsurf / Transition / eXit < exit > : เลือก X, Enter
- 4.4.30 จะมีคำสั่งรอกว่า Edsrf / Save / eXit / Assembly / Display / Srfcon / Redraw < eXit > : เลือกคำสั่ง SA, Enter เพื่อ Save
- 4.4.31 โปรแกรมจะถามว่า Save Template (Yes/No) < Yes > : กด Yes
- 4.4.32 โปรแกรมจะขึ้นคำสั่ง Template name < exam > : ถ้าชื่อตรงกันให้กด Enter ผ่านได้ หรือเปลี่ยนชื่อ
- 4.4.33 โปรแกรมจะถามอีกว่า Template exist. Overwrite (Yes/No) : กด Yes แล้ว Esc ออกไปรอที่คำสั่ง Command เป็นการเสร็จสิ้นการทำ Template ให้กด Z, Enter, E, Enter เพื่อกลับไปหน้าจอเดิม

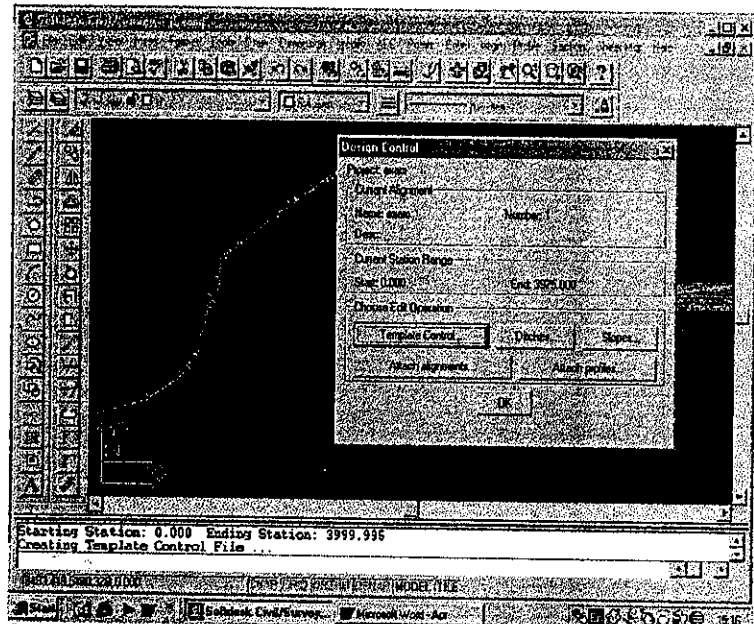


## 4.5 การออกแบบรูปตัด (Cross Section)

4.5.1 คลิก Section / Design Control / Edit Design Control จะปรากฏไดอะล็อก Enter Station Range หรือถ้าไม่ขึ้นแต่ปรากฏคำสั่ง Select alignment ให้กด Enter จะขึ้นว่า Alignment Librarian ให้กด Enter ผ่าน จะพบ Enter Station Range ถ้าเราเลือกทั้งโครงการให้กด OK

4.5.2 พบไดอะล็อกของ Design Control ให้เลือกแก้ไขที่ละจุดดังนี้

4.5.2.1 Template Control จะขึ้นไดอะล็อก คลิกที่ Select ของช่อง Template เลือก Exam กด OK, Template จะเปลี่ยนเป็น Exam กด OK อีกครั้ง



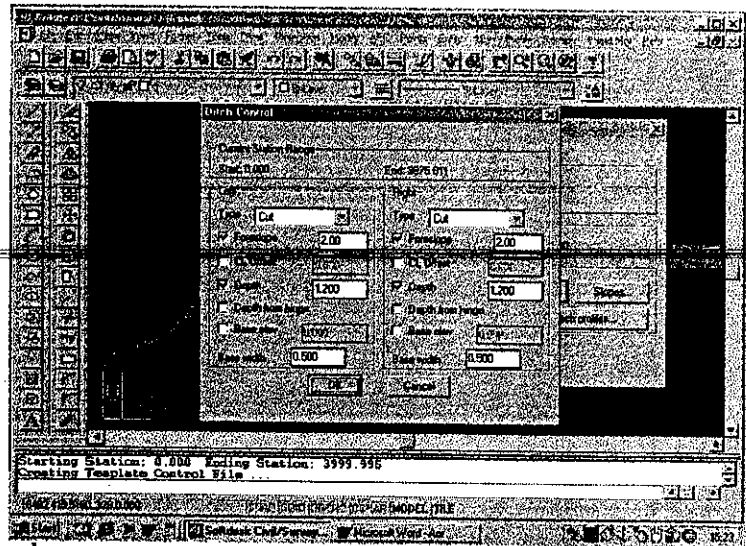
รูปที่ 4.15 แสดงการเลือกเมนูในไดอะล็อก บล็อก เพื่อทำขั้นตอนต่อไป

4.5.2.2 Ditches ขึ้น Ditch Control ไดอะล็อก ให้แก้ไข Type เป็น Cut

- Foreslope = 2
- Depth = 1.2
- Base width = 0.5

แก้ไขให้เหมือนกันทั้งซ้ายและขวา

4.5.2.3 Slopes แก้ Typical เป็น 2 ทั้งหมด, Maximum เป็น 1 และ Right of ways เป็น 10 กด OK

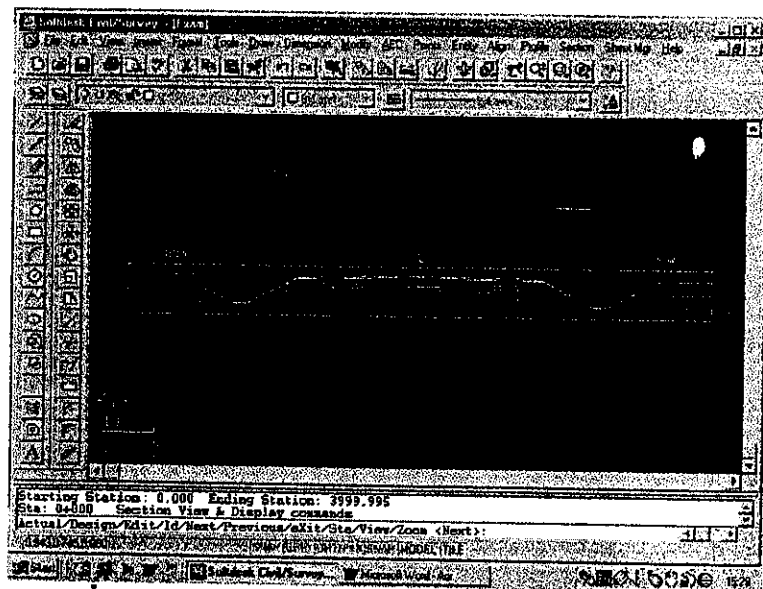


รูปที่ 4.16 แสดงการแก้ไข Slope และ Type ด้านข้างของทาง

เมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้ว กด OK

4.5.3 โปรแกรมจะบอก Errors ให้กด OK ผ่านทั้งหมด

4.5.4 คลิก Section / View / Edit Sections จะขึ้นภาพของ Cross Section เราจะสังเกตเห็นว่า ยังไม่มีการยก Superelevation จากนั้นกด Esc ออก



รูปที่ 4.17 แสดงรูปตัดตามขวางของทาง

#### 4.6 การยกโค้ง (Super Elevation)

คลิก Section / Design Control / Superelevation Parameters พบไดอะรอกของ Superelevation Control ให้คลิกเลือกที่ / Superelevation calculations กับ Crown removal by runout distance และแก้ไขดังนี้

- Import Alignment ตอบ Yes
- Methods กด OK
- Setting เลือก Method แบบ A
- Save
- Edit Data สามารถกด Next ได้ ค่า E value เราจะแก้ไขต้องคำนวณก่อน ไม่นเกิน 0.1 ให้แก้ไขที่ Method เป็นแบบ A ทั้งหมด กด OK และ Yes เพื่อ Save Superelevation ที่แก้ไข

#### 4.7 การดูปริมาณงานดิน

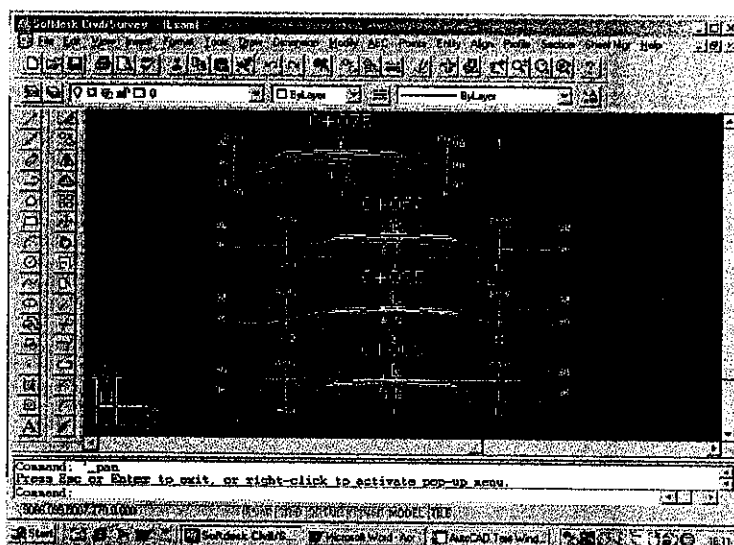
คลิก Section / Total Volume Output / To Screen กด Enter และ Yes ผ่าน จะปรากฏไฟล์งานดินขึ้นมา

Station	Cut Area (m2)	Cut Volume (m3)	Fill Area (m2)	Fill Volume (m3)	Cumulative Cut Volume (m3)	Fill Cumulative Volume (m3)
3+625	48.610	13.640	0.000	0.000	4650.640	15354.552
3+650	0.000	0.000	0.000	0.000	4650.640	15354.552
3+675	0.000	0.000	0.000	0.000	4650.640	15354.552
3+700	7.604	19.370	0.000	0.000	4745.665	15365.530
3+725	206.563	20.090	8.933	0.726	4952.228	15385.621
3+750	213.737	17.445	8.170	0.666	5165.965	15403.065
3+775	195.357	19.250	7.459	0.871	5361.321	15422.323
3+800	141.467	26.136	3.974	1.210	5502.798	15448.459
3+825	48.379	15.185	0.000	0.000	5551.160	15463.644
3+850	0.000	0.000	0.000	0.000	5551.160	15463.644
3+875	0.000	0.000	0.000	0.000	5551.160	15463.644
3+900	0.000	0.000	0.000	0.000	5551.160	15463.644
3+925	69.759	18.228	5.583	1.454	5620.926	15481.872
3+950	129.296	23.600	4.261	0.434	5744.222	15505.472
3+975	53.507	15.419	0.000	0.000	5797.720	15510.891

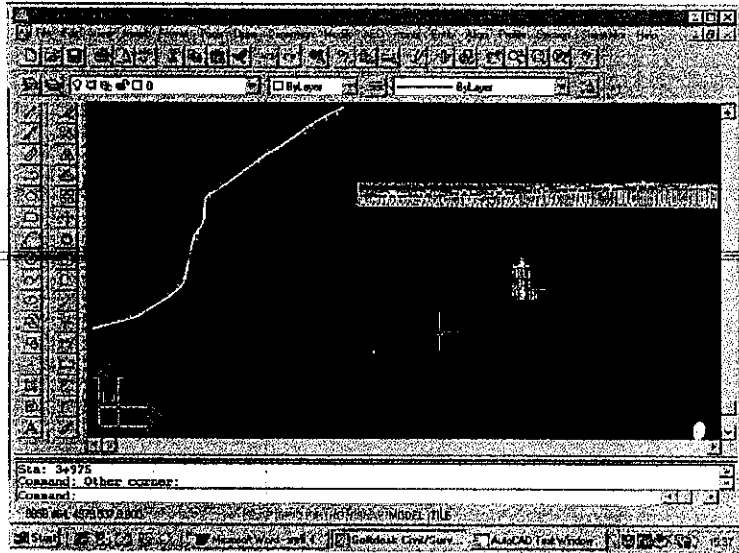
รูปที่ 4.18 แสดงปริมาณงานดินทุกๆระยะ 25 เมตร

#### 4.8 การ Plot Cross Section

- 4.8.1 คลิก AEC / Setup Drawing ขึ้นได้อะรอก Manual Setup เลือก Drawing Scales แก่ Scale เป็น 200 ทั้งหมด กด OK โปรแกรมจะถามว่าจะเปลี่ยน Scale หรือไม่ ตอบ No
- 4.8.2 คลิก Section / Section Plot / Page กด M เพื่อเลือกแบบ Multiple และกด Yes, Enter ผ่าน
- 4.8.3 โปรแกรมจะแสดงภาพ Cross Section เราสามารถเปลี่ยนสีได้เพื่อความชัดเจน โดย Cross Section จะขึ้นต้นด้วย X ทั้งหมดและถ้าต้องการแก้ไขภาพที่ผิดพลาดเนื่องจากการคีย์งานดินผัดให้เข้าไปที่ Section / Edit Sections



รูปที่ 4.19 แสดง Cross Section ของถนน



รูปที่ 4.20 แสดงแนวทางราบและแนวทางโค้งที่ได้ทำการออกแบบเสร็จสิ้นแล้ว