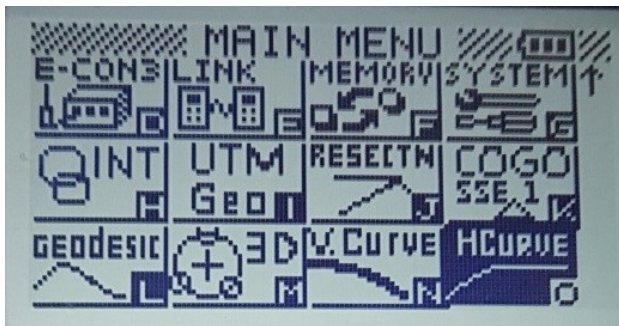


ติดปีกเครื่องคิดเลขเทพ Casio fx 9860G II SD ด้วยโปรแกรมภาษาซี โปรแกรมคำนวณโค้งราบ (Horizontal Curve)

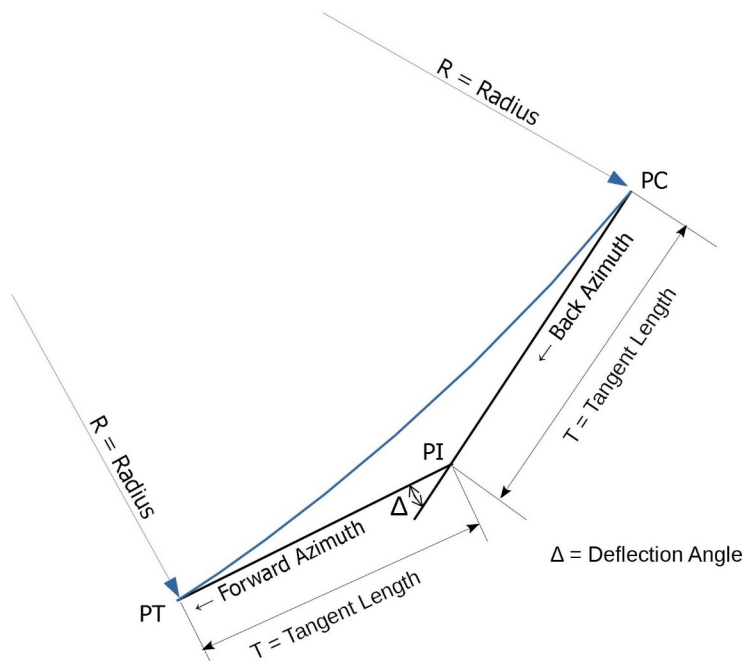
โปรแกรมคำนวณโค้งราบ HCurve สำหรับเครื่องคิดเลข Casio fx-9860 G

ช่วงนี้อยู่ในชุดซีรี่ย์โปรแกรมเครื่องคิดเลข Casio fx-9860G ที่ใช้ไลบรารี MyLib ต่อไปขอนำเสนอโปรแกรมคำนวณโค้งราบ (Simple Horizontal Curve) ตัวโปรแกรมพัฒนาด้วยภาษาซี ใช้เป็นโปรแกรม AddIn ดังรูปด้านล่าง



โปรแกรม HCurve คำนวณโค้งราบ (Simple Horizontal Curve)

องค์ประกอบของโค้งราบ (Elements of Horizontal Curve)



คำนิยาม (Abbreviations)

R – Radius คือรัศมีของโค้งราบ รัศมีจะตั้งฉากกับเส้นสัมผัสวงกลมเสมอ

PC – Point of Curvature คือจุดเริ่มต้นโค้ง บางครั้งเรียกว่า BC (beginning of curve) หรือ TC (tangent to curve)

PI – Point of Intersection คือจุดตัดของ tangent 2 เส้น

PT – Point of Tangency คือจุดสิ้นสุดโค้ง บางครั้งเรียกว่า EC (end of curve) หรือ CT (curve to tangent)

POC – Point of Curve คือจุดบนโค้งในตำแหน่งใดก็ตาม

L – Length of Curve คือความยาวโค้งวัดตามโค้งจากจุด PC ไปจุด PT

T – Tangent Distance หรือ Tangent Length คือเส้นตรงที่สัมผัสโค้งวัดจากจุด PC ไปจุด PI หรือวัดจาก จุด PI ไปจุด PT

คุณสมบัติของโปรแกรม

โค้งราบ (Simple Horizontal Curve) ในงานสำรวจใช้ในงานสำรวจเพื่อการก่อสร้าง (Construction Survey) โดยที่ให้ตำแหน่ง (Setting out) งานก่อสร้างถนน ทางรถไฟ ผู้ใช้ป้อนข้อมูลองค์ประกอบของโค้งราบที่โปรแกรมต้องการจนครบ โปรแกรมสามารถคำนวณองค์ประกอบโค้งที่เหลือและสามารถคำนวณค่าพิกัดบนเส้น Center line หรือกระทั่งสามารถ offset ไปด้านซ้ายหรือด้านขวาก็ได้เช่นเดียวกัน สามารถคำนวณค่าพิกัดแบบทุกช่วงระยะ (interval) ให้ค่าพิกัดออกมาเป็นบัญชีรายการได้ โปรแกรมนี้ออกแบบและพัฒนามาเพื่อช่วยช่างสำรวจให้สามารถนำโปรแกรมไปตรวจสอบข้อมูลโค้งราบได้ด้วยตัวเอง

ในปัจจุบันการวางโค้งในสนาม ไม่ได้ถูกจำกัดเช่นสมัยแต่ก่อนเนื่องจากเครื่องมือเช่นอุปกรณ์กล้องสำรวจ **Total Station** ทันสมัยสามารถให้ตำแหน่งจากค่าพิกัดได้เลย ไม่เหมือนสมัยแต่ก่อนที่มีแต่กล้อง Theodolite และเทปวัดระยะ ที่การวางโค้งต้องอาศัยการตั้งกล้องที่จุด PC หรือ PI หรือแม้กระทั่ง PT แล้วทำการเปิดมุมและดึงเทปไปตามคอร์ด ปัจจุบันไม่ต้องทำอย่างนั้นแล้ว สามารถตั้งกล้องที่ไหนก็ได้ที่สะดวก

ก็เนื่องจากความทันสมัยของกล้อง **Total Station** นี้เอง ในอนาคตไมไกลการโอนข้อมูลจากกล้องไปที่ออฟฟิศหรือจากออฟฟิศไปที่กล้องจะเป็นเรื่องธรรมดาผ่านทางออนไลน์ ซึ่งเรื่องนี้ข้อดีก็มีมากมาย แต่ข้อเสียที่เกิดขึ้นคือช่างสำรวจจะมีเวลาใช้สมองคิดเรื่อง *geometry* น้อยลงเพราะโปรแกรมบนกล้องทำให้หมด ทำให้ขาดการฝึกฝนทักษะในด้านนี้ ซึ่งผม

คิดว่าอาจจะทำให้คุณภาพของบุคลากรด้านสำรวจของเราด้อยลงในอนาคต ดังนั้นการใช้เครื่องคิดเลขมาช่วยอาจจะช่วยฝึกฝนทักษะได้บ้างในจุดนี้

ดาวน์โหลดโปรแกรม (Download)

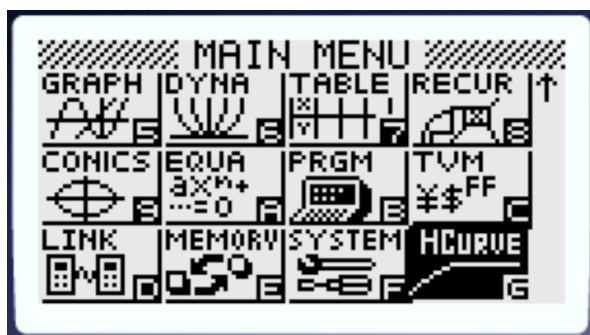
ไปที่หน้าดาวน์โหลด มองหาโปรแกรมคำนวณโค้งราบ HCurve จะได้ไฟล์ชื่อ “HCURVEEX.G1A” เมื่อดาวน์โหลดมาแล้ว โอนเข้าเครื่องคิดเลขผ่านทางโปรแกรม FA-124 หรือ SD Card

ใช้งานฟรี (Freely Usable)

ก็ยิ่งเหมือนเดิมไม่ว่าจะโปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์หรือบนเครื่องคิดเลข คือให้ใช้งานได้ฟรี

เริ่มต้นใช้งาน

ที่เครื่องคิดเลขกดคีย์ “Menu” เพื่อเข้าสู่หน้า AddIn หรือ Main Menu ของเครื่องคิดเลข เลื่อนลูกศรลงไปที่ด้านล่างๆ จะเห็นไอคอนของโปรแกรกดรูปด้านล่าง กดคีย์ “EXE” เพื่อเข้าสู่โปรแกรม



จะเห็นหน้าเมนูหลักของโปรแกรกดนี้

```
HCurve v0.50
(c) 2018 Prajuab Riabroy
This program is a freeware.
Freely usable copy & distribute.
Horizontal Curve Program.....
...on Casio fx-9860G.
...for Civil/Surveyor.
Know Angl Elem Info Calc Exit
```

ก็เหมือนโปรแกรมคำนวณโค้งตั้ง (VCurve) ที่ผ่านมาก็มีเมนูย่อยเรียงจากซ้ายไปขวา สัมพันธ์กับการกดคีย์ F1-F6 เรียงกันไป

เมนูหลัก (Main Menu)

F1 (Know) – Known สำหรับป้อนจุดที่ทราบค่า station และค่าพิกัด

F2 (Angl) – Angle สำหรับป้อนที่เกี่ยวข้องกับมุมเช่น back tangent azimuth และมุมเบี่ยงเบน (Deflection Angle) ตลอดจนถึงทิศทางของโค้ง (Curve Direction)

F3 (Elem) – Elements สำหรับป้อนองค์ประกอบของโค้งเช่นรัศมีหรือความยาวโค้ง

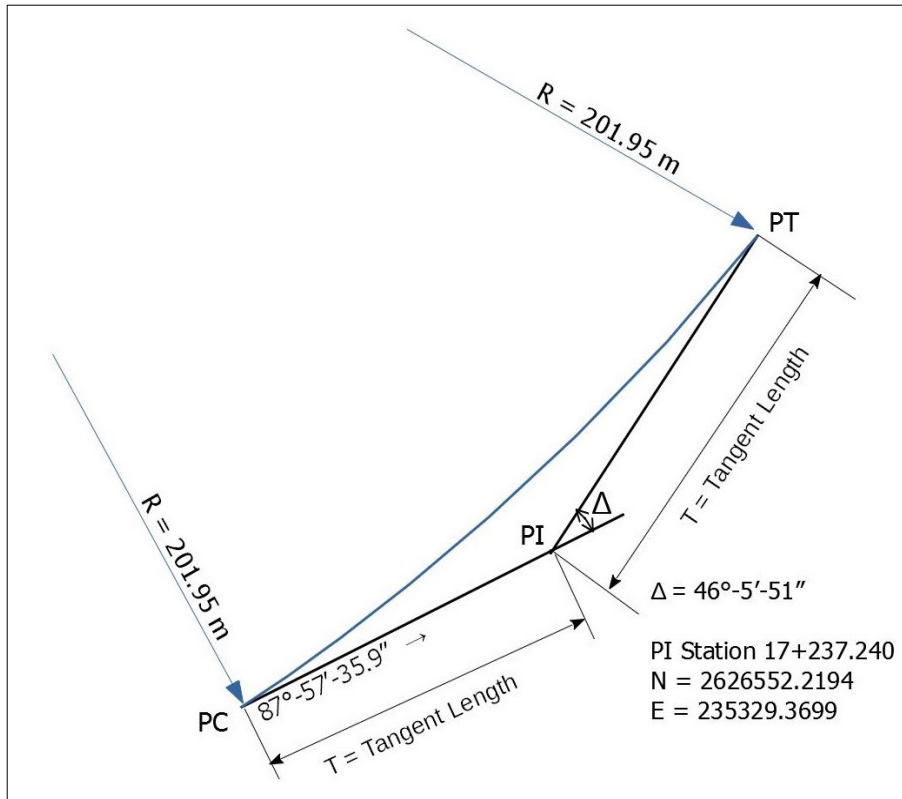
F4 (Info) – Information สำหรับคำนวณหาข้อมูลพื้นฐานของโค้งทั้งหมด

F5 (Calc) – Calculate สำหรับคำนวณหาค่าพิกัดโค้งได้หลายรูปแบบเช่นกำหนดสถานี ระยะ offset ตลอดจนคำนวณจากช่วงระยะทาง (interval) ที่กำหนดให้

F6 (Exit) – Exit ออกจากโปรแกรม

ตัวอย่างการคำนวณโค้งราบ (Example)

มาดูวิธีการใช้งานจากตัวอย่างจะเข้าใจง่ายที่สุด



เลือกและป้อนสถานีที่ทราบและค่าพิกัด (Known Station and Know Coordinates)

ที่เมนูหลักกดคีย์ F1 (Know) แกะไขค่าตามโจทย์ตัวอย่างที่ 1 ดังนี้

```
< Know Station/Coord >
Known Station: 17+237.240
PI Station: 17237.240
Known Coord : PI
PI Northing: 2626552.219
PI Easting: 235329.370
          [Canc] [OK]
```

ในที่นี้สถานีและค่าพิกัดกำหนดที่จุด PI ทั้งคู่ เมื่อป้อนค่าเสร็จแล้วกดคีย์ F6 (OK) เพื่อออก

เลือกป้อนมุมอะซิมัทและมุมเบี่ยงเบน(Known Tangent and Deflection Angle)

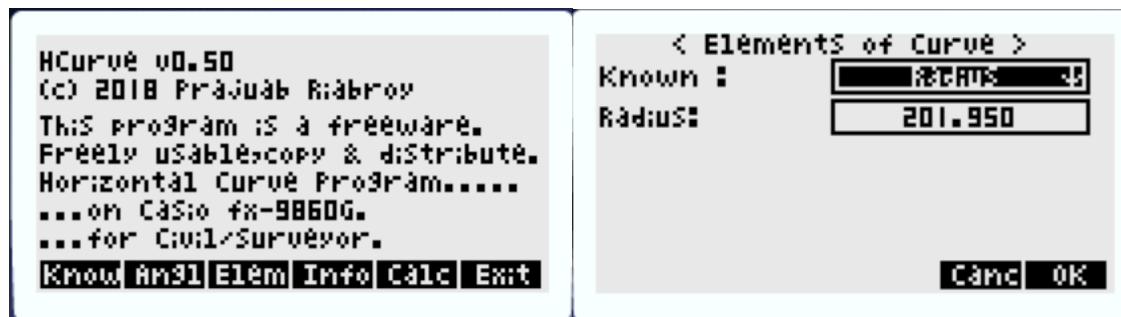
ที่เมนูหลักกดคีย์ F2 (Angl) เพื่อเลือกอะซิมัทของเส้นสัมผัสที่ทราบค่าและมุมเบี่ยงเบน ตลอดจนป้อนทิศทางของโค้งราบ ว่าเลี้ยวซ้ายหรือเลี้ยวขวา จากตัวอย่างเลือกและป้อนค่าดังนี้



เสร็จแล้วกดคีย์ F6 (OK) เพื่อจัดเก็บค่าและออก

ป้อนองค์ประกอบโค้งราบ (Elements of Curve)

ที่เมนูหลักกดคีย์ F3 (Elem) เลือกว่าจะป้อนรัศมีโค้ง (Radius) หรือว่าความยาวโค้ง (Length of Curve) ในที่นี้เลือกรัศมีโค้งและป้อนค่า 201.950 เมตร



คำนวณหาข้อมูลพื้นฐานโค้งราบ (Curve Information)

ที่เมนูหลักกดคีย์ F4 (Info)

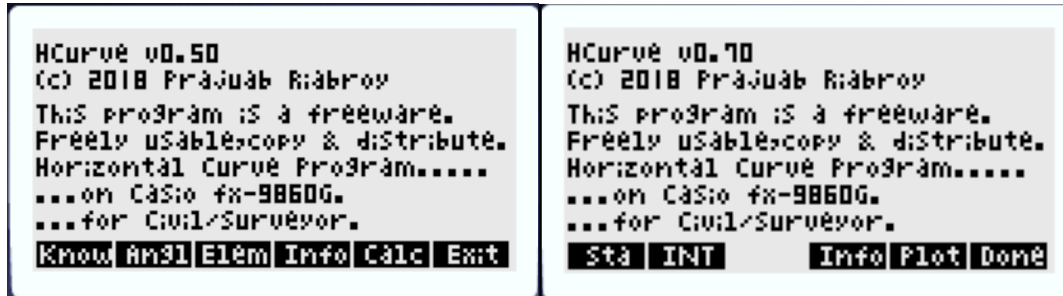
<pre> HCurve v0.50 (c) 2018 Prajuab Riabroy This program is a freeware. Freely usable, copy & distribute. Horizontal Curve Program..... ...on Casio fx-9850G. ...for Civil/Surveyor. [Know] [An31] [Elem] [Info] [Calc] [Exit] </pre>	<pre> Radius (R): 201.950 m Curve Length (L): 162.480 m Def Angle: 46-5-51.000 Curve Dir: Turn Left External (E): 17.520 m Mid Ord (M): 16.121 m Tangent (T): 85.926 m [PgUp] [PgDn] [Done] </pre>
---	--

<pre> Back Azimuth: 87-57-35.900 Fore Azimuth: 41-51-44.900 PC Sta: 17151.314 N: 2626549.160 E: 235243.499 PI Sta: 17237.240 N: 2626552.219 [PgUp] [PgDn] [Done] </pre>	<pre> E: 235329.370 PT Sta: 17313.794 N: 2626616.212 E: 235386.712 Center N: 2626750.982 Center E: 235236.310 [PgUp] [PgDn] [Done] </pre>
---	---

แสดงองค์ประกอบของโค้งและข้อมูลพื้นฐาน ค่าพิกัดของจุด PC, PI และ PT ตลอดจนจุดศูนย์กลางของโค้ง เนื่องจากจอภาพมีขนาดเล็กดังนั้นใช้การกดคีย์ F1 (PgUp) หรือ F2 (PgDn) เพื่อเลื่อนดูหน้าก่อนหน้าหรือหน้าถัดไป กดคีย์ F6 (Done) เพื่อออก

การคำนวณโค้งราบ (Horizontal Curve Calculation)

ที่เมนูหลักกดคีย์ F5 (Calc) จะเห็นเมนูย่อยอีกเมนูคือเมนูสำหรับคำนวณโค้งราบ



จะมีเมนูดังนี้

F1 (Sta) – Station คำนวณหาค่าพิกัดเมื่อกำหนดสถานี

F2 (INT)– Interval คำนวณหาค่าพิกัดสถานีเมื่อกำหนดช่วงระยะทาง (Interval) ให้

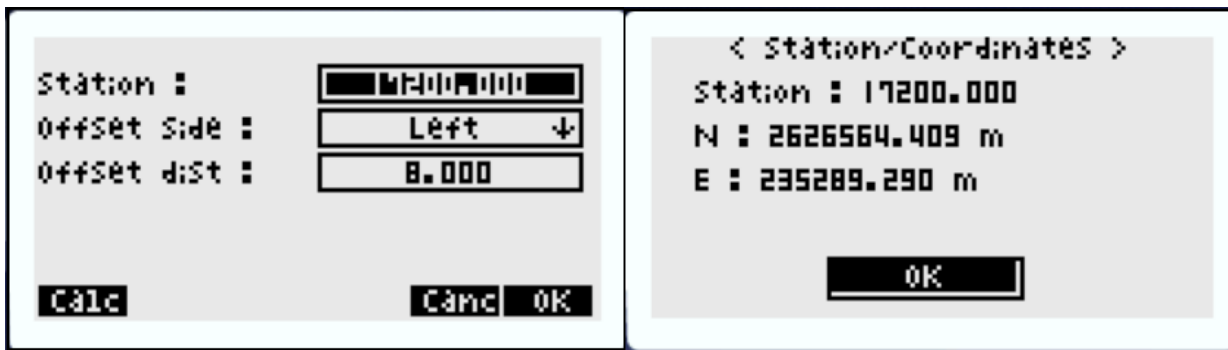
F4 (Info)– Information คำนวณข้อมูลพื้นฐานโค้งราบ โดยที่ผลลัพธ์เหมือนกับเมนู Info บนเมนูหลัก

F5 (Plot)– Plot Curve วาดรูปร่างโค้งราบ

F6 (Done) ออกจากเมนูคำนวณโค้งราบ

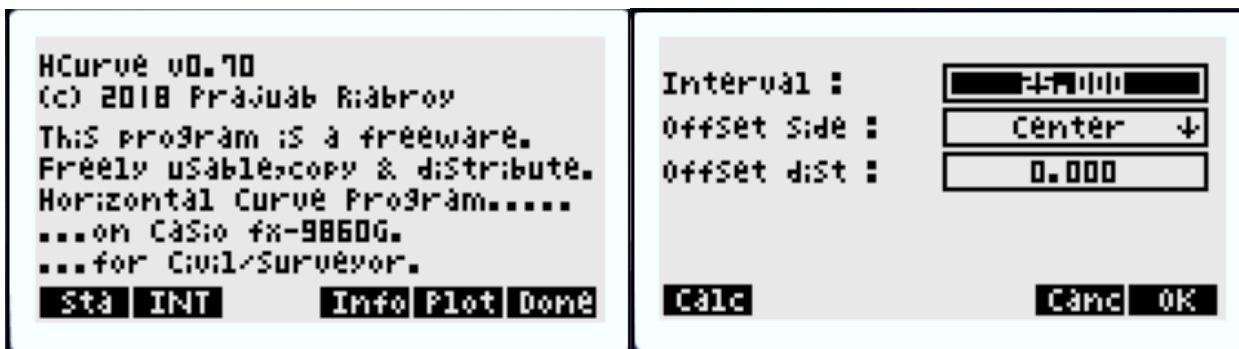
คำนวณหาค่าพิกัดเมื่อกำหนดสถานี (Calculate Coordinates of Station)

ที่เมนูคำนวณโค้งราบกดคีย์ F1 (Sta) จะมีไดอะล็อกให้ป้อนสถานี ตัวอย่างนี้ต้องการทราบค่าพิกัดของสถานี 17+200 โดยที่ offset ไปด้านซ้าย 8 เมตร ป้อนข้อมูลดังรูป ถ้าไม่ต้องการคำนวณหรือเก็บข้อมูลที่ป้อนก็กดคีย์ F5 (Canc) เพื่อ Cancel ออกไป หรือต้องการเก็บค่าแต่ไม่คำนวณก็กดคีย์ F6 (OK) ออกไป ถ้าต้องการคำนวณก็กดคีย์ F1 (Calc) จะได้ผลลัพธ์ดังรูปถัดไป กดคีย์ “EXE” เพื่อออก



คำนวณหาค่าพิกัดสถานีแบบกำหนดช่วงระยะทาง (Interval Calculation)

ที่เมนูคำนวณโค้งกตศีย์ F2 (INT) ในที่นี้ต้องการคำนวณทุกๆระยะ 25 เมตร โดยคำนวณในแนว Center Line (ไม่มีการ offset ไปซ้ายหรือขวา) กตศีย์ F1 (Calc) เพื่อคำนวณ



จะได้ผลลัพธ์ เริ่มตั้งแต่ PC (17+151.314), Sta 17+175, Sta 17+200, Sta 17+225, Sta 17+250, Sta 7+275, Sta 17+300 และสุดท้ายที่ PT (17+313.794) กต F1 (PgUp) เพื่อเลื่อนไปหน้าก่อนหน้านี้ และกต F2 (PgDn) เพื่อไปดูหน้าถัดไป กต F6 (Done)

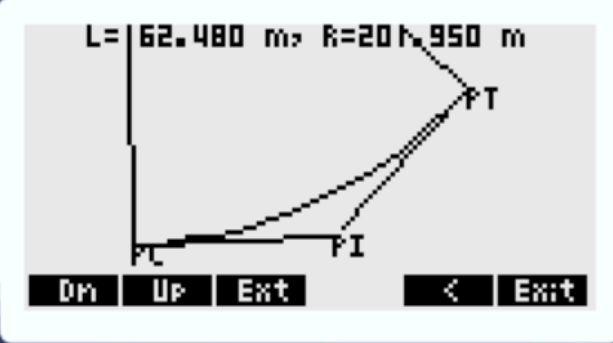
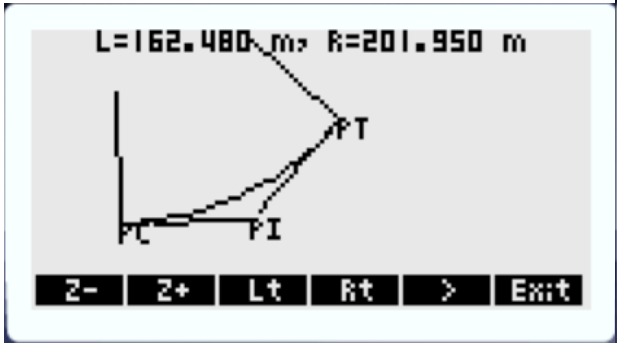
```
Interval: 25.000 m.
No Offset (Center Line)
Station: 17151.314
  N: 2626549.160, E: 235243.499
Station: 17175.000
  N: 2626551.388, E: 235267.066
Station: 17200.000
F3Up F3Dn Done
```

```
  N: 2626556.713, E: 235291.476
Station: 17225.000
  N: 2626565.011, E: 235315.041
Station: 17250.000
  N: 2626576.156, E: 235337.402
Station: 17275.000
  N: 2626589.977, E: 235358.215
F3Up F3Dn Done
```

```
Station: 17300.000
  N: 2626606.261, E: 235377.163
Station: 17313.794
  N: 2626616.212, E: 235386.712
F3Up F3Dn Done
```

วาดรูปโค้งราบ (Plot Curve)

จากเมนูคำนวณโค้งราบ กดคีย์ **F5 (Plot)** จะมีเมนูย่อยลงไปอีกสำหรับย่อ **F1 (Z-)** ขยาย **F2 (Z+)** ดึงรูปไปด้านซ้าย **F3 (Lt)** ดึงรูปไปด้านขวา **F4 (Rt)** กดคีย์ **F5 (>)** เพื่อไปเมนูย่อยอีกเมนูด้านขวา เมนูด้านขวาจะมีดึงรูปลง **F1 (Dn)** หรือดึงรูปขึ้น **F2 (Up)** กดคีย์ **F6 (Exit)** เพื่อออกจากเมนู

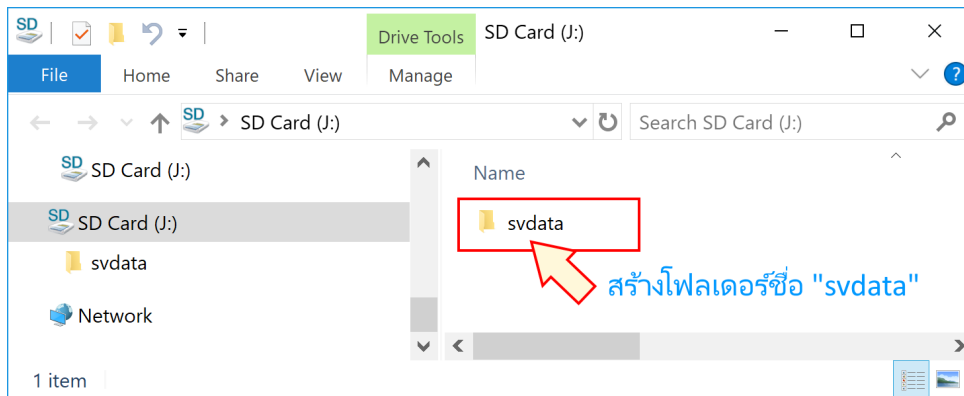


ก็อย่างว่าเครื่องคิดเลขรุ่นนี้เป็นจุดภาพ (pixel) บนจอภาพ ไม่ใช่จอภาพแบบโทรศัพท์มือถือในปัจจุบันที่มีความละเอียดสูง ข้อเสียคือแสดงภาพความละเอียดสูงไม่ได้ แต่ข้อดีไม่เปลืองแบตเตอรี่ สังเกตว่าแค่ถ่าน AAA สามก้อนใช้กันจนลืมครับ ดังนั้นก็ดูรูปโค้งพอให้เกิดจินตนาการว่าโค้งวางตัวในลักษณะไหน เวลาไปอยู่หน้างานจะได้วางภาพในใจได้

จัดเก็บข้อมูลและเรียกมาใช้ภายหลัง

เพื่อให้ผู้ใช้งานได้สะดวก การจับเก็บตัวแปรเช่นค่าพิกัดที่เคยป้อนไปแล้ว เมื่อเปิดโปรแกรมมาอีกรอบค่านั้นจะยังอยู่ ผมจึงอาศัยวิธีการจัดเก็บไฟล์ลงบน SDCard ที่เสียบไว้ที่เครื่องคิดเลขของเรา เมื่อออกจากโปรแกรม และจออ่านไฟล์มาอีกทีเมื่อเปิดโปรแกรม

ก่อนจะใช้งานได้ต้องมีการเตรียมโฟลเดอร์บน SDCard ดังต่อไปนี้ คือตั้ง SDCard จากเครื่องคิดเลขมาเสียบบนคอมพิวเตอร์ แล้วทำการสร้างโฟลเดอร์ชื่อ “svdata” ดังรูป แต่ถ้ามีการสร้างมาแล้วก็ไม่จำเป็นต้องทำอะไร



จากนั้นนำ SDCard มาเสียบบนเครื่องคิดเลขอีกครั้ง เมื่อนำไปใช้งานได้สักพักถ้าเอามาเปิดอีกครั้งจะเห็นไฟล์หลายๆไฟล์ มีนามสกุลเป็น “CFG” หมายถึง config ตัวอย่างถ้าใช้โปรแกรมคำนวณโค้งราบนี้ไฟล์ที่จัดเก็บข้อมูลคือ “HCVEX.CFG”

