

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- เฉลิมชนม์ สติระพจน์. 2546. การสำรวจรังวัดด้วยดาวเทียมจีพีเอสเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชูเกียรติ วิเชียรเจริญ และเฉลิมชนม์ สติระพจน์. 2545. เอกสารประกอบการบรรยายโครงการฝึกอบรมการสำรวจรังวัดดาวเทียม GPS. (ม.ป.ท.), (อัดสำเนา)
- วิชา จิวาลัย. 2522. การคำนวณปรับแก้. (ม.ป.ท.), (อัดสำเนา)
- เฉลิมชนม์ สติระพจน์. 2547. รายงานฉบับสมบูรณ์ซอฟต์แวร์สำหรับประมวลผลสัญญาณจีพีเอส. สิงหาคม 2547. โครงการสิ่งประดิษฐ์ กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช

ภาษาอังกฤษ

- Hofmann-Wellenhof, B., Lichtenegger, H., and Collins, J. 2001. Global Positioning System: Theory and Practice. 4th edition, Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 389pp.
- Rizos, C. 1997. Principles and Practice of GPS Surveying. Monograph 17, School of Geomatic Engineering, The University of New South Wales, 555pp.
- Leick, A. 1994. GPS Satellite Surveying. 2nd edition, New York: John Wiley & Sons Inc., 560pp.
- Teunissen, P.J.G., and Kleusberg, A. 1998. GPS for Geodesy. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 650pp.
- Sunil B. Bisnath. Carrier Phase Cycle Slips. GPS World (May 2001).
- Gilbert Strang, and Kai Borre. 1997. Linear Algebra, Geodesy, and GPS. Wellesley MA USA: Wellesley-Cambridge Press, 622pp.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลที่ได้จากการประมวลผลเส้นฐานแต่ละเส้นด้วยซอฟต์แวร์ SKI-Pro version 2.5

ข้อมูลที่ไม่มีความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากคลื่นหลุด (จำนวนดาวเทียมเท่ากัน)

ข้อมูลชุดที่ 1

#####

GE_PS PROJECT SETTINGS

#####

Processing software : SKI-Pro Application V2.5

Processing kernel : PSI version 3.20.

General header :

Project name : taotest

Coordinate system : WGS84

Time : All results in local time (GPS +0.00 hr)

#####

GE_PP PROCESSING PARAMETERS

#####

Cut-off angle (deg) : 15

Tropospheric model : Hopfield

Ionospheric model : Automatic

Solution type : Automatic

Ephemeris : Broadcast

Data used : Automatic

Frequency : Automatic

Limit to resolve ambiguities (km) : 20

Rms threshold : Automatic

Sampling rate (sec) : Use all

Cycle slip detection : Phase check & loss lock flag

Min. time to fix amb. - L1 only (min) : 9

Use stochastic modelling : Yes
 Min. distance (km) : 10
 Ionospheric activity : Medium

BL_FC.1 FINAL COORDINATES

Rov:GPS1 Ref:GPS2 Amb:Y Proc: L1+L2 phase 06/08/1996 03:53:15

Cartesian :

X -2361184.5345 m Y 4837844.2941 m Z -3409271.6178 m
 dX -44.2132 m dY -525.0715 m dZ -692.8957 m
 sX 0.0004 m sY 0.0006 m sZ 0.0005 m

Geodetic :

Lat 32 31 13.76583 S Lon 116 00 55.45239 E h 59.9325 m
 dLat -26.86290 dLon 10.34576 dh -9.0861 m
 sLat 0.0004 m sLon 0.0003 m sh 0.0008 m

Distance :

Slope 870.4938 m sSlope 0.0003 m

ข้อมูลชุดที่ 2

ในส่วนของ # GE_PS PROJECT SETTINGS # และ # GE_PP PROCESSING PARAMETERS #
 ของทุกชุดข้อมูลนั้นเหมือนกันหมด ดังนั้นตั้งแต่ชุดที่ 2 จนถึงชุดสุดท้าย จึงไม่ลงในรายละเอียดในส่วน
 นี้

BL_FC.1 FINAL COORDINATES

Rov:N573 Ref:BASE Amb:Y Proc: L1+L2 phase 06/07/1999 04:40:00

Cartesian :

X -2363960.5360 m Y 4870567.3626 m Z -3361093.3291 m
 dX -50.9160 m dY -136.2474 m dZ -159.5891 m

sX 0.0001 m sY 0.0001 m sZ 0.0001 m

Geodetic :

Lat 32 00 20.27321 S Lon 115 53 23.67485 E h 249.7054 m

dLat -6.11991 dLon 4.01163 dh -0.5096 m

sLat 0.0001 m sLon 0.0001 m sh 0.0001 m

Distance :

Slope 215.9270 m sSlope 0.0001 m

ข้อมูลชุดที่ 3

BL_FC.1 FINAL COORDINATES

Rov:KM27 Ref:BM2 Amb:Y Proc: L1+L2 phase 09/03/2003 01:30:00

Cartesian :

X -1137936.4220 m Y 6092405.0473 m Z 1500925.0323 m

dX 285.2105 m dY 522.0014 m dZ -1883.3119 m

sX 0.0005 m sY 0.0017 m sZ 0.0006 m

Geodetic :

Lat 13 42 05.91081 N Lon 100 34 47.17549 E h -29.3528 m

dLat -1 03.08853 dLon -12.52118 dh 1.2492 m

sLat 0.0005 m sLon 0.0007 m sh 0.0016 m

Distance :

Slope 1975.0175 m sSlope 0.0005 m

ข้อมูลชุดที่ 4

BL_FC.1 FINAL COORDINATES

Rov:lopp351 Ref:101846 Amb:Y Proc: L1+L2 phase 02/13/2005 02:54:10

Cartesian :

X -1138943.7555 m Y 6060393.3845 m Z 1623902.3703 m

dX 5212.5281 m dY 2723.5739 m dZ -6611.4309 m

sX 0.0005 m sY 0.0010 m sZ 0.0005 m

Geodetic :

Lat 14 50 54.75923 N Lon 100 38 36.89505 E h -18.7615 m

dLat -3 42.19308 dLon -3 08.23443 dh -43.7052 m

sLat 0.0003 m sLon 0.0004 m sh 0.0011 m

Distance :

Slope 8848.6905 m sSlope 0.0004 m

ข้อมูลชุดที่ 5

BL_FC.1 FINAL COORDINATES

Rov:LOPP42 Ref:101846 Amb:Y Proc: L1+L2 phase 02/12/2005 05:29:00

Cartesian :

X -1140997.7832 m Y 6056558.2242 m Z 1636767.8864 m

dX 3158.6493 m dY -1118.1937 m dZ 6254.7759 m

sX 0.0007 m sY 0.0025 m sZ 0.0009 m

Geodetic :

Lat 14 58 07.62673 N Lon 100 40 08.16281 E h 16.1579 m

dLat 3 30.75072 dLon -1 36.93053 dh -14.9087 m

sLat 0.0007 m sLon 0.0008 m sh 0.0026 m

Distance :

Slope 7095.7483 m sSlope 0.0008 m

ข้อมูลที่ไม่มีความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากคลื่นหลุด (จำนวนดาวเทียมไม่เท่ากัน)

ข้อมูลชุดที่ 1

BL_FC.1 FINAL COORDINATES

Rov:GPS2 Ref:GPS1 Amb:Y Proc: L1 phase 06/08/1996 10:53:15

Cartesian :

X -2361206.1977 m Y 4838428.1569 m Z -3408596.4181 m

dX 44.2150 m dY 525.0664 m dZ 692.8944 m

sX 0.0005 m sY 0.0008 m sZ 0.0006 m

Geodetic :

Lat 32 30 45.96137 S Lon 116 00 46.38697 E h 147.4480 m

dLat 26.86241 dLon -10.34568 dh 9.0847 m

sLat 0.0004 m sLon 0.0003 m sh 0.0010 m

Distance :

Slope 870.4897 m sSlope 0.0004 m

ข้อมูลชุดที่ 2

BL_FC.1 FINAL COORDINATES

Rov:N573 Ref:BASE Amb:Y Proc: L1 phase 06/07/1999 11:40:00

Cartesian :

X -2363960.5361 m Y 4870567.3641 m Z -3361093.3301 m

dX -50.9161 m dY -136.2459 m dZ -159.5901 m

sX 0.0003 m sY 0.0005 m sZ 0.0005 m

Geodetic :

Lat 32 00 20.27322 S Lon 115 53 23.67483 E h 249.7072 m

dLat -6.11991 dLon 4.01161 dh -0.5078 m

sLat 0.0004 m sLon 0.0003 m sh 0.0006 m

Distance :

Slope 215.9269 m sSlope 0.0003 m

ข้อมูลชุดที่ 3

BL_FC.1 FINAL COORDINATES

Rov:KM27 Ref:BM2 Amb:Y Proc: L1 phase 09/03/2003 08:30:00

Cartesian :

X -1137936.4207 m Y 6092405.0436 m Z 1500925.0251 m
 dX 285.2118 m dY 521.9977 m dZ -1883.3191 m
 sX 0.0005 m sY 0.0016 m sZ 0.0006 m

Geodetic :

Lat 13 42 05.91061 N Lon 100 34 47.17548 E h -29.3582 m
 dLat -1 03.08873 dLon -12.52120 dh 1.2438 m
 sLat 0.0005 m sLon 0.0007 m sh 0.0016 m

Distance :

Slope 1975.0236 m sSlope 0.0006 m

ข้อมูลชุดที่ 4

BL_FC.1 FINAL COORDINATES

Rov:lopp351 Ref:101846 Amb:Y Proc: L1 phase 02/13/2005 09:54:10

Cartesian :

X -1138943.7599 m Y 6060393.3735 m Z 1623902.3685 m
 dX 5212.5237 m dY 2723.5629 m dZ -6611.4327 m
 sX 0.0006 m sY 0.0011 m sZ 0.0006 m

Geodetic :

Lat 14 50 54.75926 N Lon 100 38 36.89527 E h -18.7716 m
 dLat -3 42.19305 dLon -3 08.23421 dh -43.7153 m
 sLat 0.0004 m sLon 0.0005 m sh 0.0012 m

Distance :

Slope 8848.6858 m sSlope 0.0004 m

ข้อมูลชุดที่ 5

BL_FC.1 FINAL COORDINATES

Rov:LOPP42 Ref:101846 Amb:Y Proc: L1 phase 02/12/2005 12:29:00

Cartesian :

X -1140997.7835 m Y 6056558.2317 m Z 1636767.8822 m
dX 3158.6490 m dY -1118.1862 m dZ 6254.7717 m
sX 0.0006 m sY 0.0021 m sZ 0.0008 m
Geodetic :
Lat 14 58 07.62654 N Lon 100 40 08.16277 E h 16.1639 m
dLat 3 30.75053 dLon -1 36.93057 dh -14.9027 m
sLat 0.0006 m sLon 0.0007 m sh 0.0021 m
Distance :
Slope 7095.7433 m sSlope 0.0006 m

ข้อมูลที่มีความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากคลื่นหลุม

ข้อมูลชุดที่ 1

BL_FC.1 FINAL COORDINATES

Rov:GPS2 Ref:GPS1 Amb:Y Proc: L1+L2 phase 06/08/1996 03:53:15

Cartesian :

X -2361206.1994 m Y 4838428.1606 m Z -3408596.4183 m
dX 44.2133 m dY 525.0701 m dZ 692.8942 m
sX 0.0004 m sY 0.0006 m sZ 0.0005 m

Geodetic :

Lat 32 30 45.96130 S Lon 116 00 46.38697 E h 147.4516 m
dLat 26.86247 dLon -10.34569 dh 9.0882 m
sLat 0.0004 m sLon 0.0003 m sh 0.0008 m

Distance :

Slope 870.4917 m sSlope 0.0003 m

ข้อมูลชุดที่ 2

BL_FC.1 FINAL COORDINATES

Rov:N573 Ref:BASE Amb:Y Proc: L1+L2 phase 06/07/1999 04:40:00

Cartesian :

X -2363960.5360 m Y 4870567.3626 m Z -3361093.3291 m

dX -50.9160 m dY -136.2474 m dZ -159.5891 m

sX 0.0001 m sY 0.0001 m sZ 0.0001 m

Geodetic :

Lat 32 00 20.27321 S Lon 115 53 23.67485 E h 249.7054 m

dLat - 6.11991 dLon 4.01163 dh -0.5096 m

sLat 0.0001 m sLon 0.0001 m sh 0.0001 m

Distance :

Slope 215.9270 m sSlope 0.0001 m

ข้อมูลชุดที่ 3

BL_FC.1 FINAL COORDINATES

Rov:KM27 Ref:BM2 Amb:Y Proc: L1+L2 phase 09/03/2003 01:30:00

Cartesian :

X -1137936.4220 m Y 6092405.0473 m Z 1500925.0323 m

dX 285.2105 m dY 522.0014 m dZ -1883.3119 m

sX 0.0005 m sY 0.0017 m sZ 0.0006 m

Geodetic :

Lat 13 42 05.91081 N Lon 100 34 47.17549 E h -29.3528 m

dLat - 1 03.08853 dLon -12.52118 dh 1.2492 m

sLat 0.0005 m sLon 0.0007 m sh 0.0016 m

Distance :

Slope 1975.0175 m sSlope 0.0005 m

ข้อมูลชุดที่ 4

BL_FC.1 FINAL COORDINATES

Rov:lopp351 Ref:101846 Amb:Y Proc: L1+L2 phase 02/13/2005 02:54:10

Cartesian :

X -1138943.7555 m Y 6060393.3845 m Z 1623902.3703 m
 dX 5212.5281 m dY 2723.5739 m dZ -6611.4309 m
 sX 0.0005 m sY 0.0010 m sZ 0.0005 m

Geodetic :

Lat 14 50 54.75923 N Lon 100 38 36.89505 E h -18.7615 m
 dLat -3 42.19308 dLon -3 08.23443 dh -43.7052 m
 sLat 0.0003 m sLon 0.0004 m sh 0.0011 m

Distance :

Slope 8848.6905 m sSlope 0.0004 m

ข้อมูลชุดที่ 5

BL_FC.1 FINAL COORDINATES

Rov:LOPP42 Ref:101846 Amb:Y Proc: L1+L2 phase 02/12/2005 05:29:00

Cartesian :

X -1140997.7832 m Y 6056558.2242 m Z 1636767.8864 m
 dX 3158.6493 m dY -1118.1937 m dZ 6254.7759 m
 sX 0.0007 m sY 0.0025 m sZ 0.0009 m

Geodetic :

Lat 14 58 07.62673 N Lon 100 40 08.16281 E h 16.1579 m
 dLat 3 30.75072 dLon -1 36.93053 dh -14.9087 m
 sLat 0.0007 m sLon 0.0008 m sh 0.0026 m

Distance :

Slope 7095.7483 m sSlope 0.0008 m

ข้อมูลแบบสถิติมีความยาวของข้อมูล 60 นาที

ข้อมูลชุดที่ 1

BL_FC.1 FINAL COORDINATES

Rov:J Ref:BM3 Amb:Y Proc: L1 phase 09/02/2003 09:53:00

Cartesian :

X -1140802.3697 m Y 6098516.5346 m Z 1473910.2208 m
dX 2821.9049 m dY 2738.7543 m dZ -9048.9242 m
sX 0.0005 m sY 0.0013 m sZ 0.0005 m

Geodetic :

Lat 13 27 01.51725 N Lon 100 35 43.53094 E h -19.2281 m
dLat -5 02.81426 dLon -1 48.99598 dh 1.0917 m
sLat 0.0004 m sLon 0.0004 m sh 0.0014 m

Distance :

Slope 9866.4558 m sSlope 0.0004 m

ข้อมูลชุดที่ 2

BL_FC.1 FINAL COORDINATES

Rov:KM7 Ref:BM3 Amb:Y Proc: L1 phase 09/02/2003 08:29:30

Cartesian :

X -1140143.3510 m Y 6094826.5127 m Z 1489487.8042 m
dX 3480.9236 m dY -951.2676 m dZ 6528.6592 m
sX 0.0004 m sY 0.0010 m sZ 0.0004 m

Geodetic :

Lat 13 35 42.87208 N Lon 100 35 44.55261 E h -21.0462 m
dLat 3 38.54057 dLon -1 47.97432 dh -0.7263 m
sLat 0.0004 m sLon 0.0004 m sh 0.0010 m

Distance :

Slope 7459.5663 m sSlope 0.0003 m

ภาคผนวก ข

ผลที่ได้จากการประมวลผลเส้นฐานแต่ละเส้น ด้วยซอฟต์แวร์สำหรับประมวลผลเส้นฐานจีพีเอสที่พัฒนาขึ้น

ข้อมูลที่ไม่มีความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากคลื่นหลุด(จำนวนดาวเทียมเท่ากัน)

ข้อมูลชุดที่ 1

Station 1: C:\dgps\Data\NoCS\GPS\Gps11601.96o

Station 2: C:\dgps\Data\NoCS\GPS\Gps21601.96o

Base sat : 18

Sats used: 18 29 27 14 4 19 24

Sats elev: 62.3 36.2 27.6 32.5 42.3 62.0 22.7

Sats azi : 263.5 328.5 129.7 31.8 185.9 127.3 219.8

Obs. length: 10.0 mins Sampling rate: 15 secs Offset: 0.0 mins

xxxxxxx Proc_dd is used. xxxxxxxx

Ambiguity parameters

-14.0 -10.0

8.0 5.0

-40.0 -40.0

21.0 27.0

5.0 8.0

10.0 8.0

@@@@ Original measurements @@@@

F-ratio

Std. VCV : 5.121

Baseline vectors(dX,dY,dZ): 44.2150 525.0675 692.8947

Std of baseline vectors : 0.0008 0.0013 0.0010

Baseline length: 870.4906

Computing time : 1.09 seconds PDOP: 3.7

ข้อมูลชุดที่ 2

Station 1: C:\dgps\Data\NoCS\Jia\Base.99o

Station 2: C:\dgps\Data\NoCS\Jia\Rove.99o

Base sat : 2

Sats used: 2 27 19 7 18 10 13

Sats elev: 83.5 52.4 19.0 15.4 14.1 51.8 71.3

Sats azi : 48.0 306.1 337.9 65.4 33.5 156.6 351.6

Obs. length: 10.0 mins Sampling rate: 15 secs Offset: 0.0 mins

xxxxxxx Proc_dd is used. xxxxxxxx

Ambiguity parameters

2812480.0 2812478.0

-284589.0 -284588.0

-198088.0 -198089.0

-741717.0 -741721.0

-704811.0 -704817.0

5560496.0 5560493.0

-482313.0 -482316.0

@@@@ Original measurements @@@@

F-ratio

Std. VCV : 4.157

Baseline vectors(dX,dY,dZ): -50.9193 -136.2439 -159.5888

Std of baseline vectors : 0.0008 0.0010 0.0008

Baseline length: 215.9254

Computing time : 1.15 seconds PDOP: 3.0

ข้อมูลชุดที่ 3

Station 1: C:\dgps\DATA\NoCS\PatKM27\Bm2_2460.03o

Station 2: C:\dgps\DATA\ NoCS\PatKM27\Km272460.03o

Base sat : 18

Sats used: 18 6 9 14 15 17 21

Sats elev: 32.7 32.5 56.2 22.8 24.8 53.5 70.6

Sats azi : 112.5 244.7 4.7 203.7 121.6 332.8 94.6

Obs. length: 10.0 mins Sampling rate: 15 secs Offset: 0.0 mins

xxxxxxx Proc_dd is used. xxxxxxxx

Ambiguity parameters

22.0 22.0

2.0 -3.0

-10.0 -7.0

-1.0 0.0

-8.0 -13.0

4.0 2.0

@@@@ Original measurements @@@@

F-ratio

Std. VCV : 4.062

Baseline vectors(dX,dY,dZ): 285.2084 521.9978 -1883.3190

Std of baseline vectors : 0.0009 0.0031 0.0009

Baseline length: 1975.0230

Computing time : 0.87 seconds PDOP: 2.9

ข้อมูลชุดที่ 4

Station 1: C:\dgps\data\NoCS\UAV1\10180440.05o

Station 2: C:\dgps\data\NoCS\UAV1\lopp0440.05o

Base sat : 8

Sats used: 8 4 7 11 20 24 27 28

Sats elev: 75.2 23.4 36.8 34.5 23.7 48.8 58.7 39.5

Sats azi : 216.3 238.5 150.4 50.3 341.0 245.7 264.0 103.3

Obs. length: 10.0 mins Sampling rate: 10 secs Offset: 0.0 mins

xxxxxxx Proc_dd is used. xxxxxxxx

Ambiguity parameters

-1.0 1.0

-2.0 -1.0

-14.0 -19.0

-9.0 -14.0
 8.0 9.0
 -22.0 -22.0
 -1.0 -3.0

@@@@ Original measurements @@@@

F-ratio

Std. VCV : 4.416

Baseline vectors(dX,dY,dZ): 5212.5194 2723.5720 -6611.4301

Std of baseline vectors : 0.0007 0.0015 0.0007

Baseline length: 8848.6841

Computing time : 1.61 seconds PDOP: 2.5

ข้อมูลชุดที่ 5

Station 1: C:\dgps\data\NoCS\UAV2\10180430.05o

Station 2: C:\dgps\data\NoCS\UAV2\LOPP0430.05o

Base sat : 28

Sats used: 28 2 4 7 17 24

Sats elev: 63.1 35.4 60.7 43.6 17.7 52.7

Sats azi : 321.8 193.2 135.0 68.1 212.3 88.4

Obs. length: 9.8 mins Sampling rate: 10 secs Offset: 0.0 mins

xxxxxxx Proc_dd is used. xxxxxxxx

Ambiguity parameters

52.0 51.0
 48.0 47.0
 -22.0 -23.0
 34.0 33.0
 9.0 8.0

@@@@ Original measurements @@@@

F-ratio

Std. VCV : 1.745

Baseline vectors(dX,dY,dZ): 3158.6495 -1118.1896 6254.7712

Std of baseline vectors : 0.0008 0.0024 0.0009

Baseline length: 7095.7436

Computing time : 1.47 seconds PDOP: 3.0

ข้อมูลที่ไม่มีความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากคลื่นหลุด(จำนวนดาวเทียมไม่เท่ากัน)

ข้อมูลชุดที่ 1

Station 1: C:\DGPS\data\Sat\GPS\Gps11601.96o

Station 2: C:\DGPS\data\Sat\GPS\GPS2_c29.96O

Base sat : 18

Sats used: 18 27 14 4 19 24

Sats elev: 62.3 27.6 32.5 42.3 62.0 22.7

Sats azi : 263.5 129.7 31.8 185.9 127.3 219.8

Obs. length: 10.0 mins Sampling rate: 15 secs Offset: 0.0 mins

xxxxxxx Proc_dd is used. xxxxxxxx

Ambiguity parameters

-14.0 -13.0

8.0 9.0

-40.0 -38.0

21.0 20.0

5.0 7.0

10.0 9.0

@@@ Original measurements @@@

F-ratio

Std. VCV : 5.271

Baseline vectors(dX,dY,dZ): 44.2150 525.0675 692.8947

Std of baseline vectors : 0.0008 0.0013 0.0010

Baseline length: 870.4906

Computing time : 1.16 seconds PDOP: 3.6

ข้อมูลชุดที่ 2

Station 1: C:\DGPS\data\Sat\Jia\Base.99o

Station 2: C:\DGPS\data\Sat\Jia\Rc26.99O

Base sat : 2

Sats used: 2 27 19 7 18 10 13

Sats elev: 83.5 52.4 19.0 15.4 14.1 51.8 71.3

Sats azi : 48.0 306.1 337.9 65.4 33.5 156.6 351.6

Obs. length: 10.0 mins Sampling rate: 15 secs Offset: 0.0 mins

xxxxxxx Proc_dd is used. xxxxxxxx

Ambiguity parameters

2812480.0 2812478.0

-284589.0 -284588.0

-198088.0 -198089.0

-741717.0 -741721.0

-704811.0 -704817.0

5560496.0 5560493.0

-482313.0 -482316.0

@@@@ Original measurements @@@@

F-ratio

Std. VCV : 4.157

Baseline vectors(dX,dY,dZ): -50.9193 -136.2439 -159.5888

Std of baseline vectors : 0.0008 0.0010 0.0008

Baseline length: 215.9254

Computing time : 1.26 seconds PDOP: 3.0

ข้อมูลชุดที่ 3

Station 1: C:\DGPS\data\Sat\PatKM27\Bm2_2460.03o

Station 2: C:\DGPS\data\Sat\PatKM27\KM27_c06.03O

Base sat : 18

Sats used: 18 6 9 14 15 17 21

Sats elev: 32.7 32.5 56.2 22.8 24.8 53.5 70.6

Sats azi : 112.5 244.7 4.7 203.7 121.6 332.8 94.6

Obs. length: 10.0 mins Sampling rate: 15 secs Offset: 0.0 mins

xxxxxxx Proc_dd is used. xxxxxxxx

Ambiguity parameters

22.0 22.0

2.0 -3.0

-10.0 -7.0

-1.0 0.0

-8.0 -13.0

4.0 2.0

@@@@ Original measurements @@@@

F-ratio

Std. VCV : 4.513

Baseline vectors(dX,dY,dZ): 285.2084 521.9971 -1883.3196

Std of baseline vectors : 0.0008 0.0030 0.0009

Baseline length: 1975.0234

Computing time : 1.10 seconds PDOP: 2.8

ข้อมูลชุดที่ 4

Station 1: C:\DGPS\data\Sat\UAV1\10180440.05o

Station 2: C:\DGPS\data\Sat\UAV1\lopp_c28.05o

Base sat : 8

Sats used: 8 4 7 11 20 24 27 28

Sats elev: 75.2 23.4 36.8 34.5 23.7 48.8 58.7 39.5

Sats azi : 216.3 238.5 150.4 50.3 341.0 245.7 264.0 103.3

Obs. length: 10.0 mins Sampling rate: 10 secs Offset: 0.0 mins

xxxxxxx Proc_dd is used. xxxxxxxx

Ambiguity parameters

-1.0 -3.0

-2.0 -8.0

-14.0 -10.0

-9.0 0.0
 8.0 8.0
 -22.0 -20.0
 -1.0 -3.0

@@@@ Original measurements @@@@

F-ratio

Std. VCV : 4.603

Baseline vectors(dX,dY,dZ): 5212.5196 2723.5712 -6611.4300

Std of baseline vectors : 0.0007 0.0015 0.0007

Baseline length: 8848.6840

Computing time : 2.09 seconds PDOP: 2.7

ข้อมูลชุดที่ 5

Station 1: C:\DGPS\data\Sat\UAV2\10180430.05o

Station 2: C:\DGPS\data\Sat\UAV2\LOPP_c02.05o

Base sat : 28

Sats used: 28 2 4 7 17 24

Sats elev: 63.1 35.4 60.7 43.6 17.7 52.7

Sats azi : 321.8 193.2 135.0 68.1 212.3 88.4

Obs. length: 9.8 mins Sampling rate: 10 secs Offset: 0.0 mins

xxxxxxx Proc_dd is used. xxxxxxxx

Ambiguity parameters

52.0 51.0
 48.0 47.0
 -22.0 -23.0
 34.0 33.0
 9.0 8.0

@@@@ Original measurements @@@@

F-ratio

Std. VCV : 1.553

Baseline vectors(dX,dY,dZ): 3158.6508 -1118.1885 6254.7718

Std of baseline vectors : 0.0007 0.0024 0.0008

Baseline length: 7095.7446

Computing time : 1.15 seconds PDOP: 2.9

ข้อมูลที่มีความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากคลื่นหลุด

ข้อมูลชุดที่ 1

Station 1: C:\dgps\data\CS\GPS\GPS11601.960

Station 2: C:\dgps\data\CS\GPS\GPS21e28.960

Base sat : 18

Sats used: 18 29 27 14 4 19 24

Sats elev: 62.3 36.2 27.6 32.5 42.3 62.0 22.7

Sats azi : 263.5 328.5 129.7 31.8 185.9 127.3 219.8

Obs. length: 10.0 mins Sampling rate: 15 secs Offset: 0.0 mins

xxxxxxx Proc_dd is used. xxxxxxxx

Ambiguity parameters

-14.0 -10.0

8.0 5.0

-40.0 -40.0

21.0 27.0

5.0 8.0

10.0 8.0

@@@ Original measurements @@@

F-ratio

Std. VCV : 5.121

Baseline vectors(dX,dY,dZ): 44.2150 525.0675 692.8947

Std of baseline vectors : 0.0008 0.0013 0.0010

Baseline length: 870.4906

Computing time : 1.11 seconds PDOP: 3.7

ข้อมูลชุดที่ 2

Station 1: C:\dgps\data\CS\Jia\BASE.990

Station 2: C:\dgps\data\CS\Jia\Re33.990

Base sat : 2

Sats used: 2 27 19 7 18 10 13

Sats elev: 83.5 52.4 19.0 15.4 14.1 51.8 71.3

Sats azi : 48.0 306.1 337.9 65.4 33.5 156.6 351.6

Obs. length: 10.0 mins Sampling rate: 15 secs Offset: 0.0 mins

xxxxxxx Proc_dd is used. xxxxxxxx

Ambiguity parameters

2812480.0 2812478.0

-284589.0 -284588.0

-198088.0 -198089.0

-741717.0 -741721.0

-704811.0 -704817.0

5560496.0 5560493.0

-482313.0 -482316.0

@@@@ Original measurements @@@@

F-ratio

Std. VCV : 4.157

Baseline vectors(dX,dY,dZ): -50.9193 -136.2439 -159.5888

Std of baseline vectors : 0.0008 0.0010 0.0008

Baseline length: 215.9254

Computing time : 1.20 seconds PDOP: 3.0

ข้อมูลชุดที่ 3

Station 1: C:\dgps\data\CS\Pat\BM2_2460.03O

Station 2: C:\dgps\data\CS\Pat\KM272b20.03O

Base sat : 18

Sats used: 18 6 9 14 15 17 21

Sats elev: 32.7 32.5 56.2 22.8 24.8 53.5 70.6

Sats azi : 112.5 244.7 4.7 203.7 121.6 332.8 94.6

Obs. length: 10.0 mins Sampling rate: 15 secs Offset: 0.0 mins

xxxxxxx Proc_dd is used. xxxxxxxx

Ambiguity parameters

22.0 22.0

2.0 -3.0

-7.0 -4.0

-1.0 0.0

-8.0 -13.0

4.0 2.0

@@@@ Original measurements @@@@

F-ratio

Std. VCV : 4.062

Baseline vectors(dX,dY,dZ): 285.2084 521.9978 -1883.3190

Std of baseline vectors : 0.0009 0.0031 0.0009

Baseline length: 1975.0230

Computing time : 1.39 seconds PDOP: 2.9

ข้อมูลชุดที่ 4

Station 1: C:\dgps\data\CS\UAV1\10180440.05o

Station 2: C:\dgps\data\CS\UAV1\lopp04b7.05o

Base sat : 8

Sats used: 8 4 7 11 20 24 27 28

Sats elev: 75.2 23.4 36.8 34.5 23.7 48.8 58.7 39.5

Sats azi : 216.3 238.5 150.4 50.3 341.0 245.7 264.0 103.3

Obs. length: 10.0 mins Sampling rate: 10 secs Offset: 0.0 mins

xxxxxxx Proc_dd is used. xxxxxxxx

Ambiguity parameters

0.0 2.0

-2.0 -1.0

-14.0 -19.0

-9.0 -14.0
 8.0 9.0
 -22.0 -22.0
 -1.0 -3.0

@@@@ Original measurements @@@@

F-ratio

Std. VCV : 4.416

Baseline vectors(dX,dY,dZ): 5212.5194 2723.5720 -6611.4301

Std of baseline vectors : 0.0007 0.0015 0.0007

Baseline length: 8848.6841

Computing time : 35.77 seconds PDOP: 2.5

ข้อมูลชุดที่ 5

Station 1: C:\dgps\data\CS\UAV2\10180430.05o

Station 2: C:\dgps\data\CS\UAV2\LOPP0b15.05o

Base sat : 28

Sats used: 28 2 4 7 17 24

Sats elev: 63.1 35.4 60.7 43.6 17.7 52.7

Sats azi : 321.8 193.2 135.0 68.1 212.3 88.4

Obs. length: 9.8 mins Sampling rate: 10 secs Offset: 0.0 mins

xxxxxxx Proc_dd is used. xxxxxxxx

Ambiguity parameters

54.0 53.0
 48.0 47.0
 -22.0 -23.0
 34.0 33.0
 9.0 8.0

@@@@ Original measurements @@@@

F-ratio

Std. VCV : 1.745

Baseline vectors(dX,dY,dZ): 3158.6495 -1118.1896 6254.7712

Std of baseline vectors : 0.0008 0.0024 0.0009

Baseline length: 7095.7436

Computing time : 1.97 seconds PDOP: 3.0

ข้อมูลแบบสถิติมีความยาวของข้อมูล 60 นาที

ข้อมูลชุดที่ 1

Station 1: C:\DGPS\data\BM3_2450.03o

Station 2: C:\DGPS\data\J__2450.03o

Base sat : 21

Sats used: 21 5 14 15 23

Sats elev: 66.9 25.0 34.2 58.9 26.7

Sats azi : 282.9 336.9 162.2 136.5 115.5

Obs. length: 60.0 mins Sampling rate: 15 secs Offset: 0.0 mins

xxxxxxx Proc_dd is used. xxxxxxxx

Ambiguity parameters

7.0 8.0

7.0 5.0

17.0 16.0

20.0 19.0

@@@@ Original measurements @@@@

F-ratio

Std. VCV : 2.916

Baseline vectors(dX,dY,dZ): 2821.9057 2738.7544 -9048.9270

Std of baseline vectors : 0.0012 0.0020 0.0011

Baseline length: 9866.4587

Computing time : 3.57 seconds PDOP: 0.3

ข้อมูลชุดที่ 2

Station 1: C:\DGPS\data\Static\PatKM7\BM3_2450.03o

Station 2: C:\DGPS\data\Static\PatKM7\KM7_0000.03o

Base sat : 21

Sats used: 21 6 9 17 18

Sats elev: 68.0 34.2 56.4 55.4 31.9

Sats azi : 96.0 242.7 0.4 337.2 114.8

Obs. length: 60.0 mins Sampling rate: 15 secs Offset: 0.0 mins

xxxxxxx Proc_dd is used. xxxxxxxx

Ambiguity parameters

-8.0 -8.0

-2.0 -2.0

5.0 5.0

-14.0 -14.0

-2.0 -2.0

-2.0 -1.0

@@@@ Original measurements @@@@

F-ratio

Std. VCV : 4.603

Baseline vectors(dX,dY,dZ): 3480.9196 -951.2685 6528.6591

Std of baseline vectors : 0.0005 0.0006 0.0004

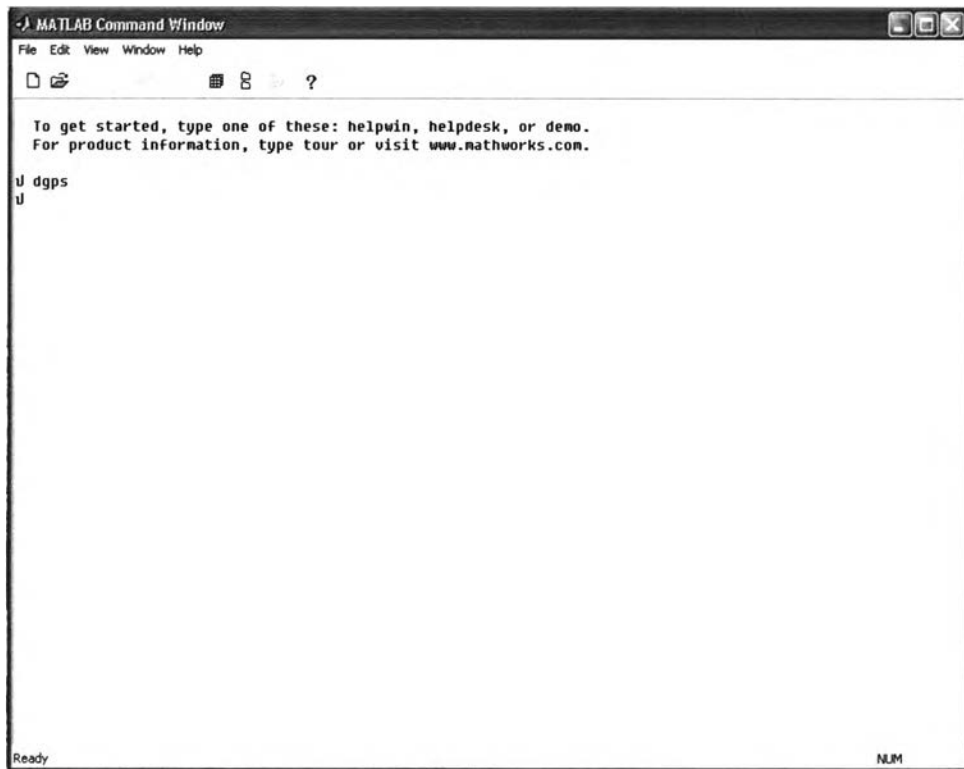
Baseline length: 7459.5645

Computing time : 4.01 seconds PDOP: 0.2

ภาคผนวก ก.

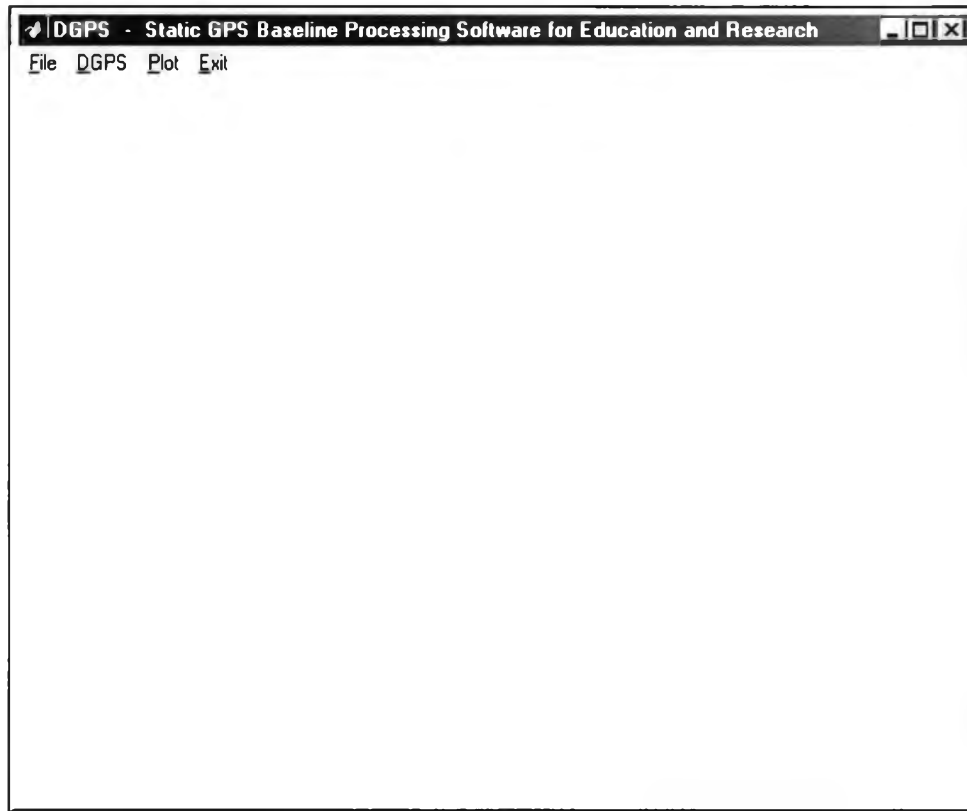
การใช้งานซอฟต์แวร์

การใช้งานซอฟต์แวร์ทำได้โดยการติดตั้งโปรแกรม MATLAB เวอร์ชัน 5.3 ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ จากนั้นทำการเปิดโปรแกรมจะพบกับหน้าต่างคำสั่ง เนื่องจากโปรแกรม MATLAB เป็นโปรแกรมในลักษณะ interactive mode ดังนั้นสามารถพิมพ์คำสั่งสำหรับการประมวลผลได้โดยตรง โดยในขั้นแรกต้องทำการตั้งค่าตำแหน่งของแฟ้มที่บรรจุซอฟต์แวร์ที่จะทำการใช้งาน ซึ่งในที่นี้ให้เป็น "C:\DGPS" หลังจากนั้นพิมพ์คำสั่ง "dgps" ดังในรูปที่ 1

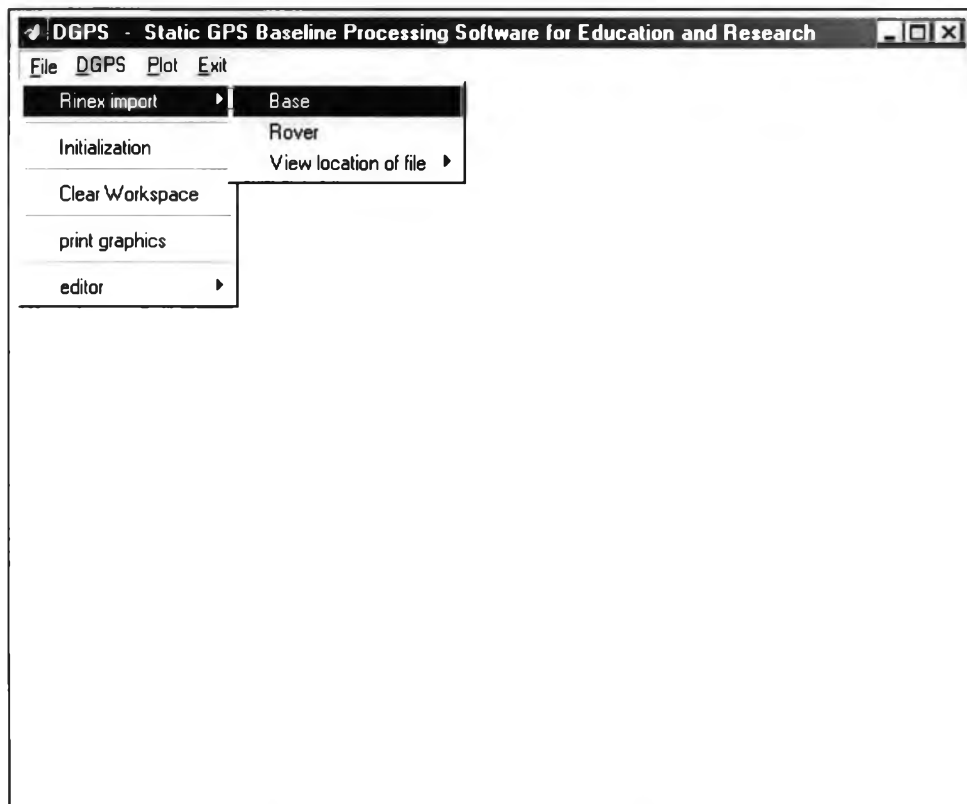


รูปที่ 1 แสดงตัวอย่างคำสั่งในการเริ่มใช้ซอฟต์แวร์

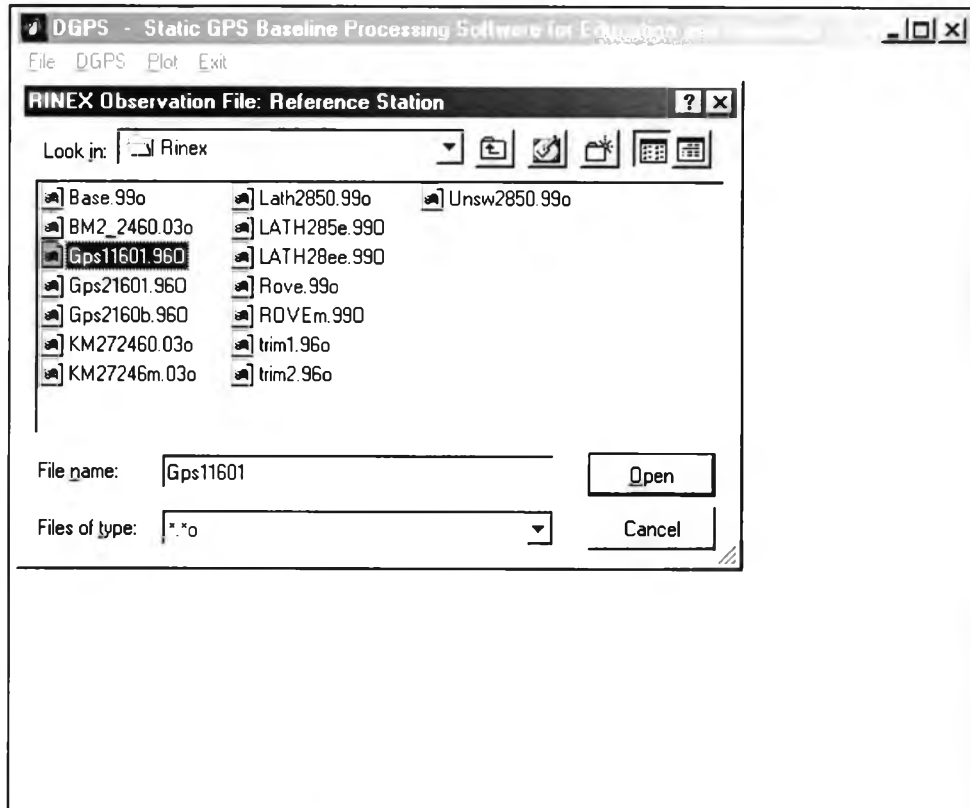
หลังจากที่เรียกซอฟต์แวร์แล้ว ก็จะเกิดหน้าต่างของซอฟต์แวร์ขึ้นมาดังรูปที่ 2 ขั้นต่อมา ก็ทำการนำเข้าข้อมูลที่ต้องการประมวลผล โดยการทำการระบุตำแหน่งของไฟล์ที่จะทำการประมวลผล โดยทำการระบุตำแหน่งของไฟล์ทั้ง base station และ rover station ดังรูปที่ 3 และรูปที่ 4



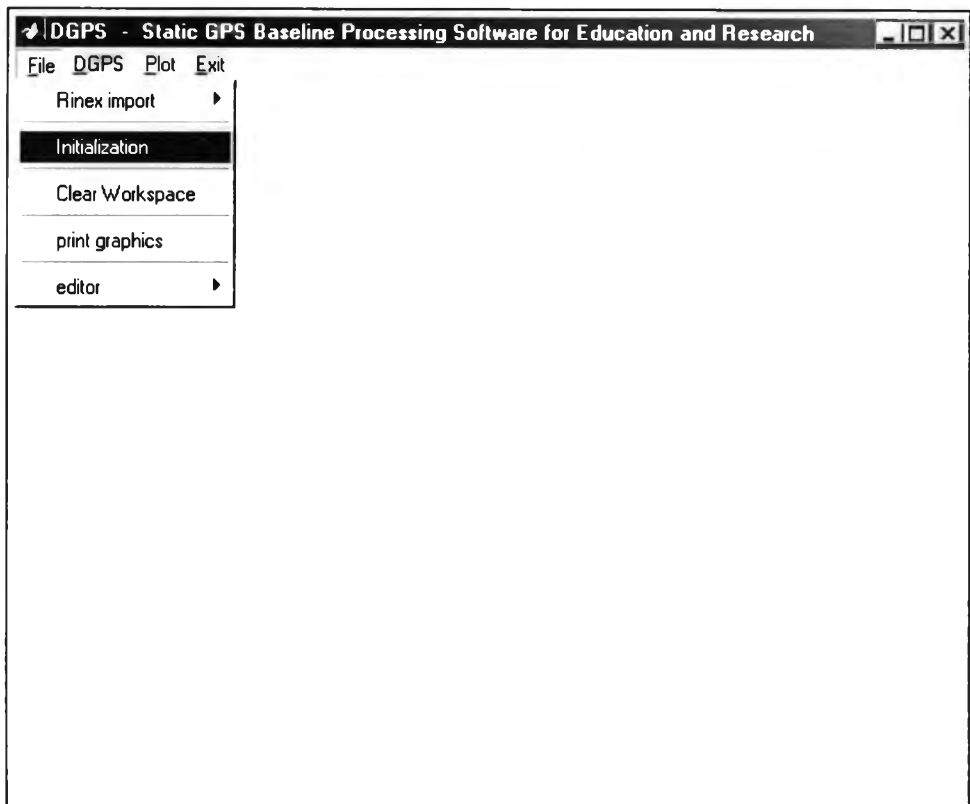
รูปที่ 2 แสดงหน้าต่างของซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้น



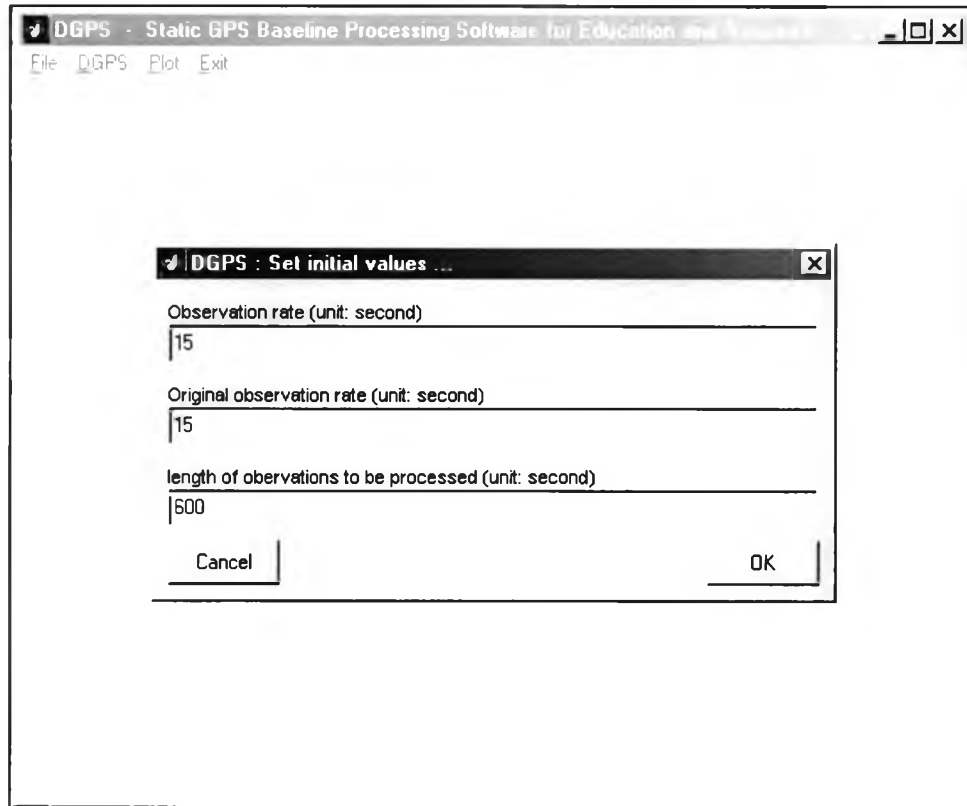
รูปที่ 3 แสดงเมนูในการนำเข้าข้อมูล



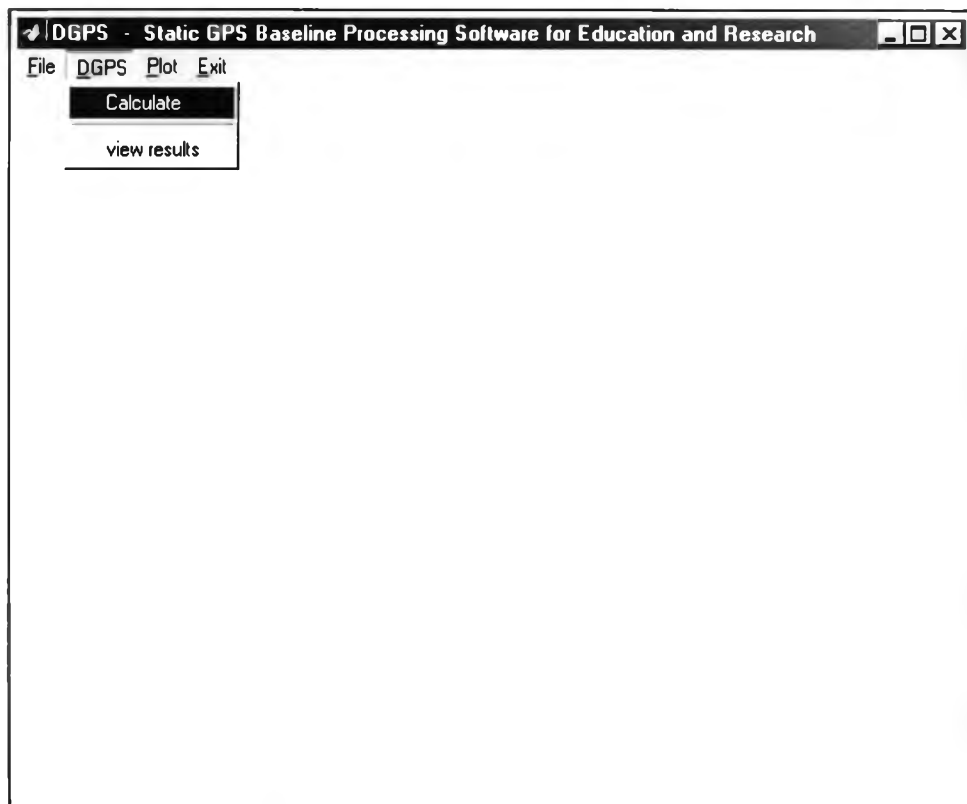
รูปที่ 4 แสดงตัวอย่างในการนำเข้าข้อมูล



รูปที่ 5 แสดงการเรียกเมนูการตั้งค่าเริ่มต้นของซอฟต์แวร์



รูปที่ 6 แสดงหน้าต่างของการตั้งค่าเริ่มต้นในการประมวลผล



รูปที่ 7 แสดงเมนูในการประมวลผลและการแสดงผลลัพธ์ของซอฟต์แวร์

หลังจากนั้นจึงทำการตั้งค่าเริ่มต้นที่ใช้ในการคำนวณ โดยเรียกเมนู “Initialization” ที่อยู่ในเมนู “File” ดังรูปที่ 5 ก็จะเกิดหน้าต่างในการตั้งค่าเริ่มต้นขึ้นมา ทำการใส่ค่าต่างๆตามที่ต้องการ ดังรูปที่ 6 โดยที่ค่าที่ต้องการให้ซอฟต์แวร์แสดงเพื่อใส่ค่าเริ่มต้นนั้น เราสามารถเลือกได้ว่าต้องการให้ตั้งค่าไหน (โดยการแก้ไข code ในไฟล์ที่ชื่อว่า initial.m) โดยตัวอย่างในรูปที่ 6 นั้นผู้พัฒนาให้ทำการใส่ค่า Observation rate ที่ต้องการประมวลผล, Original observation rate เป็น rate ของข้อมูลเดิมก่อนการประมวลผล, และความยาวของเวลาที่ใช้ในการประมวลผล ตามลำดับ ยกตัวอย่างเช่น ข้อมูลมีการรั้งวัดทุกๆ 1 วินาที แต่เราต้องการที่จะประมวลผลทุกๆ 15 วินาที และต้องการประมวลผลด้วยความยาว 10 นาที (600 วินาที) เราก็ต้องใส่ค่า 15, 1, 600 ลงในช่องบนหน้าต่างในรูปที่ 6 ตามลำดับ

จากนั้นทำการประมวลผลและแสดงผลลัพธ์ในการคำนวณโดยใช้เมนู “Calculate” และ “view result” ที่อยู่ในเมนู “DGPS” ดังที่แสดงในรูปที่ 7 ซึ่งเมื่อทำการเรียกเมนูแสดงผลลัพธ์ ก็จะเกิดหน้าต่างของไฟล์ที่เก็บผลการคำนวณขึ้นมา (ไฟล์ Output.txt) ดังที่แสดงในรูปที่ 8

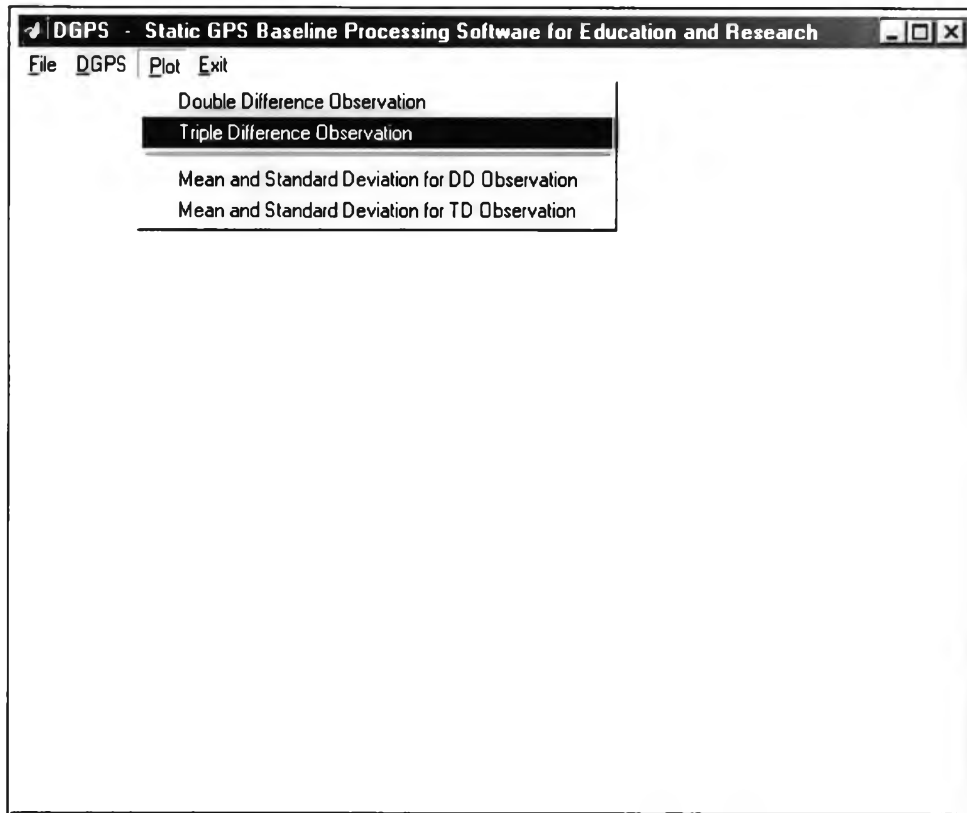
```

output - Notepad
File Edit Search Help
Station 1: C:\DGPS\data\Sat\CRS\UJrw2850.99o
Station 2: C:\DGPS\data\Sat\CRS\LATH_e24.990
Base sat: 4
Sats used: 4 5 7 8 9
Sats elev: 64.3 29.3 34.6 32.3 55.3
Sats azm: 27.6 218.5 318.6 221.7 195.9
Obs. length: 10.0 mins Sampling rate: 15 secs Offset: 0.0 mins
xxxxxxxx Proe_dd is used. xxxxxxxx
Ambiguity parameters
-71.0 -69.0
-68.0 -69.0
-64.0 -62.0
-63.0 -61.0
14.0 15.0
@@@@@ Original measurements @@@@@
F-ratio
Std. VCV : 2.955
Baseline vectors(dX,dY,dZ): -23.8961 -2185.1991 -1515.7046
Std of baseline vectors : 0.0011 0.0007 0.0013
Baseline length: 2659.5162
Computing time : 1.05 seconds PDOP: 3.7

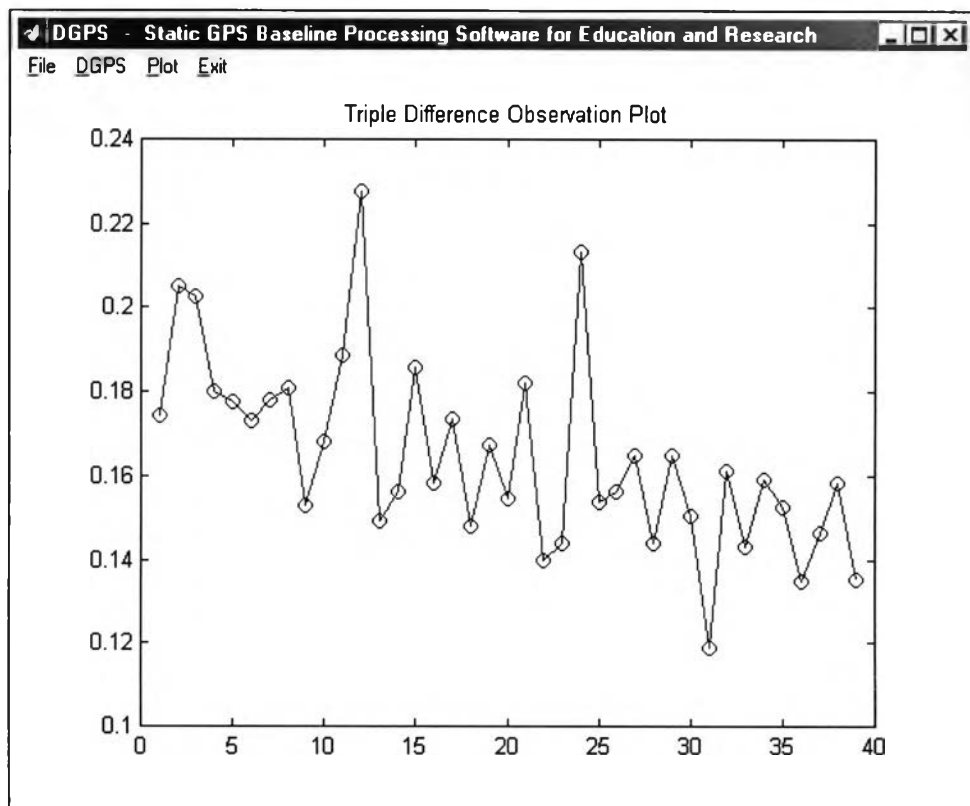
```

รูปที่ 8 แสดงไฟล์ผลลัพธ์ที่เกิดจากการประมวลผลข้อมูล

นอกจากนี้ ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นยังสามารถที่จะแสดงผลข้อมูลการหาค่าต่างครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 รวมถึงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานให้อยู่ในรูปของกราฟเส้นได้ ซึ่งสามารถแสดงได้โดยทำการเรียกเมนูต่างๆในเมนู “Plot” ดังรูปที่ 9 และผลที่ได้ก็จะแสดงเป็นกราฟเส้นดังรูปที่ 10 และรูปที่ 11 ส่วนการออกจากซอฟต์แวร์สามารถทำได้โดยเรียกเมนูต่างๆในเมนู “Exit” ดังรูปที่ 11

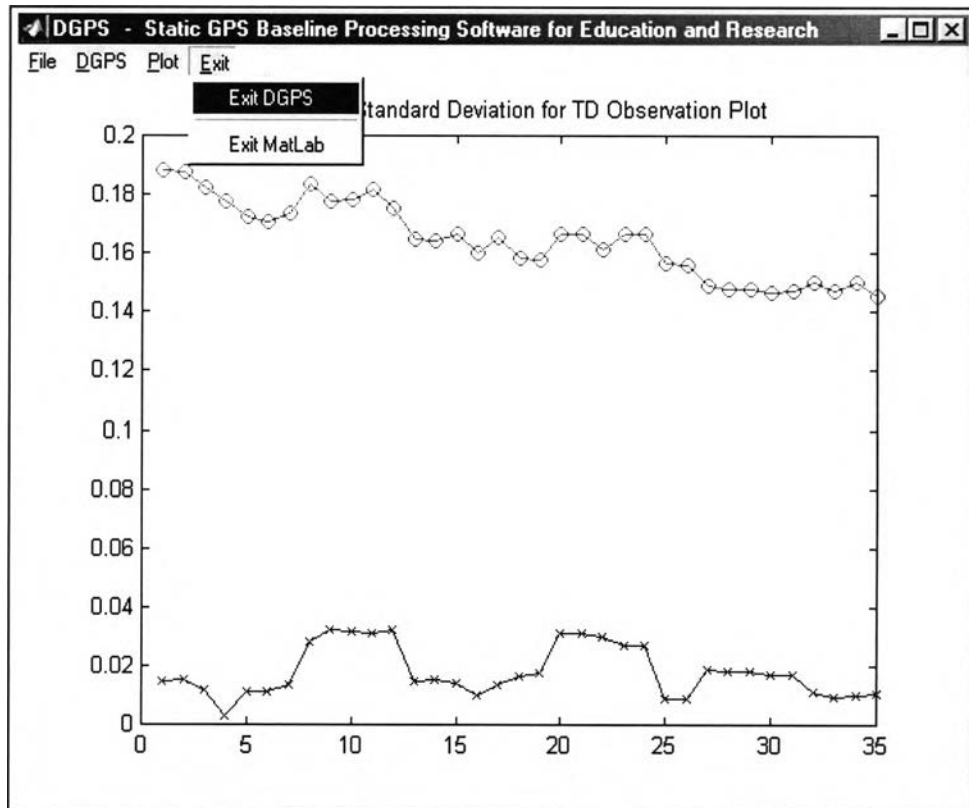


รูปที่ 9 แสดงเมนูการแสดงผลข้อมูลการหาค่าต่างครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3



รูปที่ 10 ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลการหาค่าต่างครั้งที่ 3 ในรูปของกราฟเส้น

รูปที่ 10 แสดงข้อมูลการหาค่าต่างครั้งที่สาม โดยในแนวแกนนอนแสดงค่าจำนวนระยะเวลา ส่วนในแนวแกนตั้งแสดงค่าของค่าต่างครั้งที่สามซึ่งมีหน่วยเป็นลูกคลื่น จากรูปจะเห็นได้ว่า ค่าต่างครั้งที่สามที่ได้มีค่าที่ดี คือมีการแกว่งตัวอยู่ในช่วง 0.1 ลูกคลื่นเท่านั้น



รูปที่ 11 ตัวอย่างการแสดงผลค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของข้อมูลการหาค่าต่างครั้งที่ 3 ในรูปของกราฟเส้น และเมนูการออกจากซอฟต์แวร์

รูปที่ 11 แสดงตัวอย่างข้อมูลค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการหาค่าต่างครั้งที่สามที่ได้มาจากรูปที่ 10 โดยในแนวแกนนอนแสดงค่าจำนวนระยะเวลา ส่วนในแนวแกนตั้งแสดงค่าของค่าเฉลี่ย(หน่วยเป็นลูกคลื่น)และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากรูปเส้น -O- คือค่าเฉลี่ย ส่วนเส้น -x- คือค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ: นายนรสีห์ นิลเพชรพลอย
 วันเดือนปีเกิด: 20 กันยายน พ.ศ. 2520
 คุณวุฒิทางการศึกษา:
 พ.ศ. 2537-2541 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสำรวจ
 ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 ประสบการณ์การทำงาน:
 พ.ศ. 2542-2549 วิศวกรรังวัด สำนักเทคโนโลยีทำแผนที่ กรมที่ดิน

ผลงานทางวิชาการ

บทความตีพิมพ์

1. นรสีห์ นิลเพชรพลอย และ เฉลิมชนม์ สติระพจน์ พ.ศ. 2548, ซอฟต์แวร์ประมวลผลเส้นฐานจีพีเอสจากวิธีการรังวัดแบบสถิต เพื่อการศึกษาและวิจัย การประชุมวิชาการการแผนที่และภูมิสารสนเทศแห่งชาติ ประจำปี 2548 โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ กรุงเทพฯ.

การบรรยาย

1. นรสีห์ นิลเพชรพลอย และ เฉลิมชนม์ สติระพจน์ พ.ศ. 2548, ซอฟต์แวร์ประมวลผลเส้นฐานจีพีเอสจากวิธีการรังวัดแบบสถิต เพื่อการศึกษาและวิจัย การประชุมวิชาการการแผนที่และภูมิสารสนเทศแห่งชาติ โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ กรุงเทพฯ 14-16 ธันวาคม 2548.

