

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กองสำรวจวางหมุดหลักฐานด้วยดาวเทียมจีพีเอส. 2546. “รายงานผลการตรวจสอบคุณภาพงานสำรวจวางหมุดหลักฐานด้วยดาวเทียมจีพีเอส : โครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์”, กองยี่ห้อเคซีและยี่ห้อฟิสติกส์, กรมแผนที่ทหาร, กรุงเทพมหานคร, สิงหาคม - ตุลาคม, 2546.
- กองสำรวจวางหมุดหลักฐานด้วยดาวเทียมจีพีเอส. 2547. “รายงานผลการสำรวจแผนที่สนาม : โครงการกองยี่ห้อเคซีและยี่ห้อฟิสติกส์ (งานยี่ห้อเคซี) ประจำปีงบประมาณ 2547”, กองยี่ห้อเคซีและยี่ห้อฟิสติกส์, กรมแผนที่ทหาร, กรุงเทพมหานคร, เมษายน - กรกฎาคม, 2547.
- เฉลิมชนม์ สติระพจน์. 2545. แนวโน้มและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางด้าน GNSS ในปัจจุบัน.
- เฉลิมชนม์ สติระพจน์. 2546. การสำรวจรังวัดด้วยดาวเทียมจีพีเอสเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชูเกียรติ วิเชียรเจริญ. 2538. การสำรวจรังวัดด้วยดาวเทียมระบบจีพีเอส. เอกสารประกอบการฝึกอบรม. 8 - 12 พฤษภาคม 2538.
- นันทบุต อินทุภูติ, ร้อยเอก. 2542. การจัดทำโครงข่าย GPS ในประเทศไทยให้เป็นเอกภาพ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศรายุทธ อยู่สำราญ, ร้อยโท. 2543. การศึกษาเปรียบเทียบความเหมาะสมของพื้นที่หลักฐานประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อนุเทพ ภาณุมาศตระกูล, ร้อยเอก. 2543. โครงข่ายจีพีเอสที่มีความถูกต้องสูง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Boonphakdee, C., M. Beaker and P. Neumaier. 1996. "Final Results of the THAICA 94/96 GPS Campaigns", Royal Thai Survey Department, Bangkok (November).
- Collier, P., Leahy, F. and Argeseanu. 1996. "Transition to the Geocentric Datum of Australia", Consultant Report to the Office of Surveyor General, Victoria, The University of Melbourne, Melbourne, Australia.
- Geoscience Australia, 2002. International Terrestrial Reference Frame (ITRF) & WGS84 - GPS System [online]. Available from : <http://www.ga.gov.au>
- Hofmann-Wellenhof, B., Lichtegger, H. and Collins, J. 2001. **GPS Theory and Practice**. 5th ed. New York : Springer-Verlag.
- Leica. 2000. **Introduction to GPS (Global Positioning System)**. Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland.
- Leick, A. 1995. **GPS Satellite Surveying**. 2 nd ed. New York: John Wiley & Sons.
- Martin, D. 2003. GPS basics: Around and Around with Orbits. **Professional Surveyor Magazine** 23 (June).
- NIMA. 2000. "World Geodetic System 1984 : Its Definition and Relationships with Local Geodetic Systems", Technical Report TR8350.2, National Imagery and Mapping Agency, Department of Defense, 3 rd ed. U.S.A.
- Rapp, R.H. Geometric Geodesy: Part I, Lecture Note, Dept. of Geodetic Science, The Ohio State University, Columbus, Ohio, March 1984.
- Rizos, C. 1997. **Principles and Practice of GPS Surveying**. Sydney: School of Geomatic Engineering, The University of New South Wales.
- RTSD. 2003. "Thailand Report on The Geodetic Work Period 1999 – 2002", The XXIII General Assembly of The International Union of GEODESY and GEOPHYSICS, Paper Presented by Royal Thai Survey Department. Sapporo, Japan.
- Stirapod, C. 2002. **Improving the GPS Data Processing Algorithm for Precise Static Relative Positioning**. PhD thesis. School of Surveying and Spatial Information Systems, The University of New South Wales, Sydney NSW 2052, Australia.
- Walker, J. 1976. "1975 Adjustment of the Primary Triangulation of Thailand", Geodetic Memorandum No.1692, Washington, D.C., U.S.A.

- Wichiencharoen, C., Ratanakarn, N. and Wongkoet, P. 1998. "Development of Transformation Strategy to Convert from Local Datums into a Regional System", The Fourth Meeting of the Permanent Committee on GIS Infrastructure for Asia and the Pacific, Tehran, Iran. (February 28 – March 4).
- Wilson, P. and Michel, G. 1998. "The GEODYnamics of S and SE Asia (GEODYSSEA) Project", Scientific Technician Report STR98/14.

ภาคผนวก

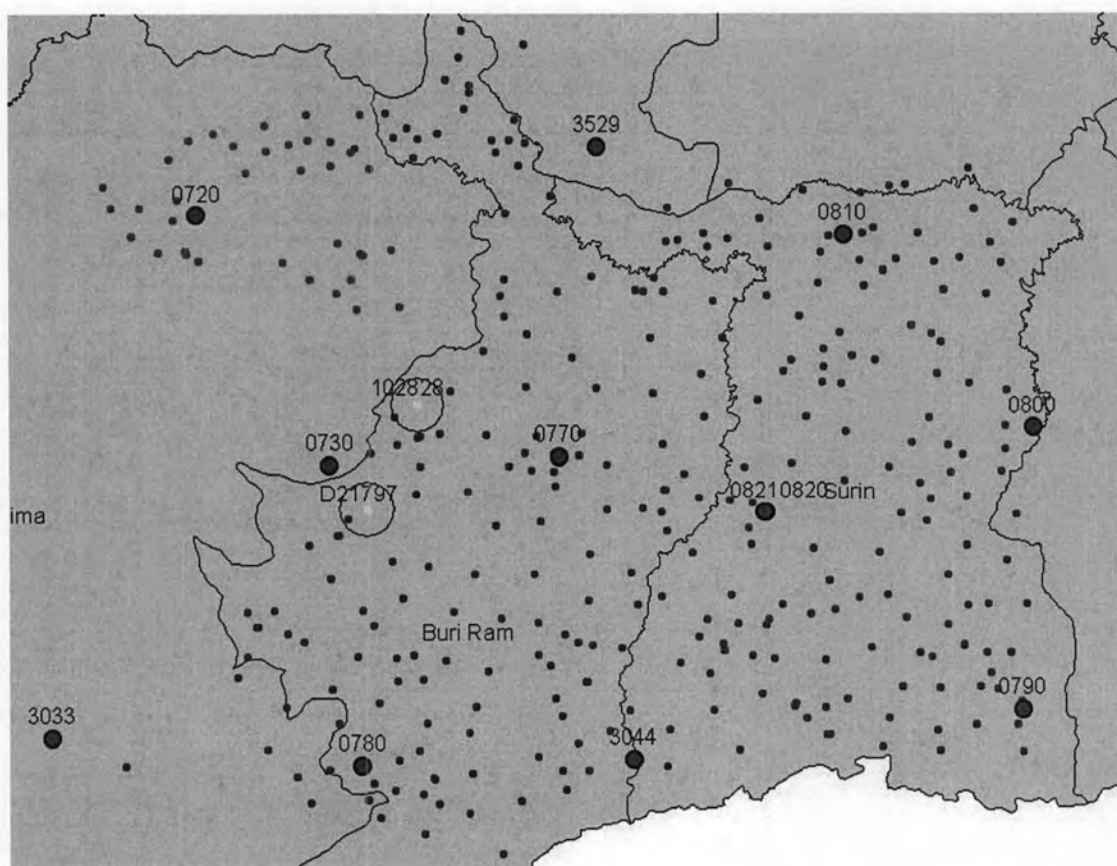
ภาคผนวก ก

การออกปฏิบัติงานสนาม

การออกปฏิบัติงานสนามเพื่อโยงยัดหมุดหลักฐานกรมที่ดิน

ตาราง ก-1 แผนการออกปฏิบัติงานสนามเพื่อโยงยัดหมุดหลักฐานกรมที่ดิน

หมุดควบคุม	หมุดหลักฐานกรมที่ดิน
0730	102828 , D21797



รูปที่ ก-1 หมุดโยงยัดหมุดหลักฐานกรมที่ดิน

ตาราง ก-2 การจดสมุดสนามในการออกปฏิบัติงานสนามเพื่อโยงยึดหมุดหลักฐานกรมที่ดิน

Sess	DATA	เครื่อง 1 (T21-04)	เครื่อง 2 (T21-32)	เครื่อง 3 (T21-32a)	เครื่อง 4 (T10-04)	เครื่อง 5 (T10-32)
1 28/7/2007	Point Name	D21797	102828		0730 (100645)	
	Start Time	11:04	12:10		9:25	
	End Time	14:10	14:15		14:11	
	GPS Type	Trimble 5700	Trimble 5700		Trimble 5700	
	Antenna	Zephyr Geodetic	Zephyr		Zephyr Geodetic	
	Measured to	Bottom of notch	Antenna Phase Center		Antenna Phase Center	
	Height	1.417 m.	0.110 m.		0.120 m.	

ตารางการออกปฏิบัติงานสนามเพื่อใช้ตรวจสอบผลการวิจัย

ตาราง ก-3 แผนการออกปฏิบัติงานสนามเพื่อใช้ตรวจสอบผลการวิจัย ครั้งที่ 1

หมุดควบคุม	หมุดหลักฐานกรมที่ดิน
0720	101921 , 101959
0730	102842
0780	102837
0790	102998
0800	103008 , 103003
0810	103021 , 103024
3044	102820
3529	103011

ตาราง ก-4 แผนการออกปฏิบัติงานสนามเพื่อใช้ตรวจสอบผลการวิจัย ครั้งที่ 2

หมวดควบคุม	หมวดหลักฐานกรรมที่ดิน
0770	102829 , 102789 , D21807
0821	103027 , 102980
3044	102838 , 102822 , 102988
3529	102793

ตาราง ก-5 สรุปพื้นที่การออกปฏิบัติงานสนามเพื่อใช้ตรวจสอบผลการวิจัยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม

กลุ่มพื้นที่	หมวดหลักฐาน
กลุ่มที่ 1 ด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ	101921 , 101959 , 102789 , 102793 , 102829
กลุ่มที่ 2 ด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ	103003 , 103011 , 103021 , 103024 , 103027
กลุ่มที่ 3 ด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้	D21807 , 102822 , 102837 , 102838 , 102842
กลุ่มที่ 4 ด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้	102820 , 102980 , 102988 , 102998 , 103008

ตาราง ก-6 การจดสมุดสนามในการออกปฏิบัติงานสนามเพื่อใช้ตรวจสอบผลการวิจัย ครั้งที่ 1 กลุ่ม 1

Sess	DATA	เครื่อง 1 (T21-04)	เครื่อง 2 (T21-32)	เครื่อง 3 (T21-32a)	เครื่อง 4 (T10-04)	เครื่อง 5 (T10-32)
1	Point Name			102842	0730 (100645)	
	Start Time			11:46	9:25	
	End Time			14:10	14:11	
28/7/2007	GPS Type			Trimble 5700	Trimble 5700	
	Antenna			Zephyr	Zephyr Geodetic	
	Measured to			Antenna Phase Center	Antenna Phase Center	
	Height			0.110 m.	0.120 m.	
2	Point Name		101921		0720 (101970)	101959
	Start Time		15:14		16:40	17:24
	End Time		19:28		20:10	19:25
28/7/2007	GPS Type		Trimble 5700		Trimble 5700	Trimble 5700
	Antenna		Zephyr		Zephyr Geodetic	Zephyr

ตาราง ก-6 (ต่อ)

	Measured to		Antenna Phase Center		Antenna Phase Center	Antenna Phase Center
	Height		0.110 m.		0.120 m.	0.110 m.
3	Point Name	0780 (102836)		102837		
	Start Time	15:45		16:08		
	End Time	18:08		18:08		
28/7/2007	GPS Type	Trimble 5700		Trimble 5700		
	Antenna	Zephyr Geodetic		Zephyr		
	Measured to	Antenna Phase Center		Antenna Phase Center		
	Height	0.120 m.		0.110 m.		
4	Point Name	3529		103011	102800	
	Start Time	11:11		10:25	10:08	
	End Time	13:11		13:40	13:11	
29/7/2007	GPS Type	Trimble 5700		Trimble 5700	Trimble 5700	
	Antenna	Zephyr Geodetic		Zephyr	Zephyr Geodetic	
	Measured to	Bottom of notch		Antenna Phase Center	Antenna Phase Center	
	Height	1.332 m.		0.110 m.	0.120 m.	

ตาราง ก-7 การจดสมุดสนามในการออกปฏิบัติงานสนามเพื่อใช้ตรวจสอบผลการวิจัย ครั้งที่ 1 กลุ่ม

2

SESS/ DATE	DATA	GPS1	GPS2	GPS3
Session : 1 Date : 30/7/2007	File Name :	14652110	76362110-1	78432110
	Point Name :	103015	103021	103024
	Start Time :	14:14	15:06	13:32
	End Time :	19:08	18:10	19:50
	GPS Type :	<input checked="" type="checkbox"/> Trimble <input type="checkbox"/> Leica	<input checked="" type="checkbox"/> Trimble <input type="checkbox"/> Leica	<input checked="" type="checkbox"/> Trimble <input type="checkbox"/> Leica
		<input type="checkbox"/> Sokkia	<input type="checkbox"/> Sokkia	<input type="checkbox"/> Sokkia
	Height Method :	<input type="checkbox"/> G.Plan <input checked="" type="checkbox"/> No G.Plan	<input type="checkbox"/> G.Plan <input checked="" type="checkbox"/> No G.Plan	<input checked="" type="checkbox"/> G.Plan <input type="checkbox"/> No G.Plan
		<input type="checkbox"/> True Vertical	<input type="checkbox"/> True Vertical	<input type="checkbox"/> True Vertical
	Height :	0.113	0.113	0.121
	Offset :	เมตร	เมตร	เมตร

Session : 2 Date : 31/7/2007	File Name :	14652120	76362120	78432120
	Point Name :	103003	103001	103008
	Start Time :	11:58	11:25	10:55
	End Time :	14:06	14:26	14:57
	GPS Type :	<input checked="" type="checkbox"/> Trimble <input type="checkbox"/> Leica	<input checked="" type="checkbox"/> Trimble <input type="checkbox"/> Leica	<input checked="" type="checkbox"/> Trimble <input type="checkbox"/> Leica
		<input type="checkbox"/> Sokkia	<input type="checkbox"/> Sokkia	<input type="checkbox"/> Sokkia
	Height Method :	<input type="checkbox"/> G.Plan <input checked="" type="checkbox"/> No G.Plan	<input type="checkbox"/> G.Plan <input checked="" type="checkbox"/> No G.Plan	<input checked="" type="checkbox"/> G.Plan <input type="checkbox"/> No G.Plan
		<input type="checkbox"/> True Vertical	<input type="checkbox"/> True Vertical	<input type="checkbox"/> True Vertical
	Height :	0.116	0.113	0.114
	Offset :	เมตร	เมตร	เมตร

Session : 3 Date : 31/7/2007	File Name :		76362121	78432121
	Point Name :		102994	102998
	Start Time :		16:32	15:55
	End Time :		20:05	19:49
	GPS Type :	<input type="checkbox"/> Trimble <input type="checkbox"/> Leica	<input checked="" type="checkbox"/> Trimble <input type="checkbox"/> Leica	<input checked="" type="checkbox"/> Trimble <input type="checkbox"/> Leica
		<input type="checkbox"/> Sokkia	<input type="checkbox"/> Sokkia	<input type="checkbox"/> Sokkia
	Height Method :	<input type="checkbox"/> G.Plan <input checked="" type="checkbox"/> No G.Plan	<input type="checkbox"/> G.Plan <input checked="" type="checkbox"/> No G.Plan	<input checked="" type="checkbox"/> G.Plan <input type="checkbox"/> No G.Plan
		<input type="checkbox"/> True Vertical	<input type="checkbox"/> True Vertical	<input type="checkbox"/> True Vertical
	Height :		0.113	0.114
	Offset :	เมตร	เมตร	เมตร

ตาราง ก-7 (ต่อ)

Session :	File Name :		76362130	78432130
	Point Name :		3044	102987
4	Start Time :		15:00	13:20
	End Time :		17:12	17:57
Date :	GPS Type :	<input type="checkbox"/> Trimble <input type="checkbox"/> Leica	<input checked="" type="checkbox"/> Trimble <input type="checkbox"/> Leica	<input checked="" type="checkbox"/> Trimble <input type="checkbox"/> Leica
		<input type="checkbox"/> Sokkia	<input type="checkbox"/> Sokkia	<input type="checkbox"/> Sokkia
1/8/2007	Height Method :	<input type="checkbox"/> G.Plan <input type="checkbox"/> No G.Plan	<input type="checkbox"/> G.Plan <input checked="" type="checkbox"/> No G.Plan	<input checked="" type="checkbox"/> G.Plan <input type="checkbox"/> No G.Plan
		<input type="checkbox"/> True Vertical	<input type="checkbox"/> True Vertical	<input type="checkbox"/> True Vertical
	Height :		1.680	0.113
	Offset :		เมตร	เมตร

Session :	File Name :		76362150	78432150
	Point Name :		102820	3044
5	Start Time :		12:12	11:46
	End Time :		14:18	14:40
Date :	GPS Type :	<input type="checkbox"/> Trimble <input type="checkbox"/> Leica	<input checked="" type="checkbox"/> Trimble <input type="checkbox"/> Leica	<input checked="" type="checkbox"/> Trimble <input type="checkbox"/> Leica
		<input type="checkbox"/> Sokkia	<input type="checkbox"/> Sokkia	<input type="checkbox"/> Sokkia
3/8/2007	Height Method :	<input type="checkbox"/> G.Plan <input type="checkbox"/> No G.Plan	<input type="checkbox"/> G.Plan <input checked="" type="checkbox"/> No G.Plan	<input checked="" type="checkbox"/> G.Plan <input type="checkbox"/> No G.Plan
		<input type="checkbox"/> True Vertical	<input type="checkbox"/> True Vertical	<input type="checkbox"/> True Vertical
	Height :		0.113	1.691
	Offset :		เมตร	เมตร

ตาราง ก-8 การจดสมุดสนามในการออกปฏิบัติงานสนามเพื่อใช้ตรวจสอบผลการวิจัย ครั้งที่ 2

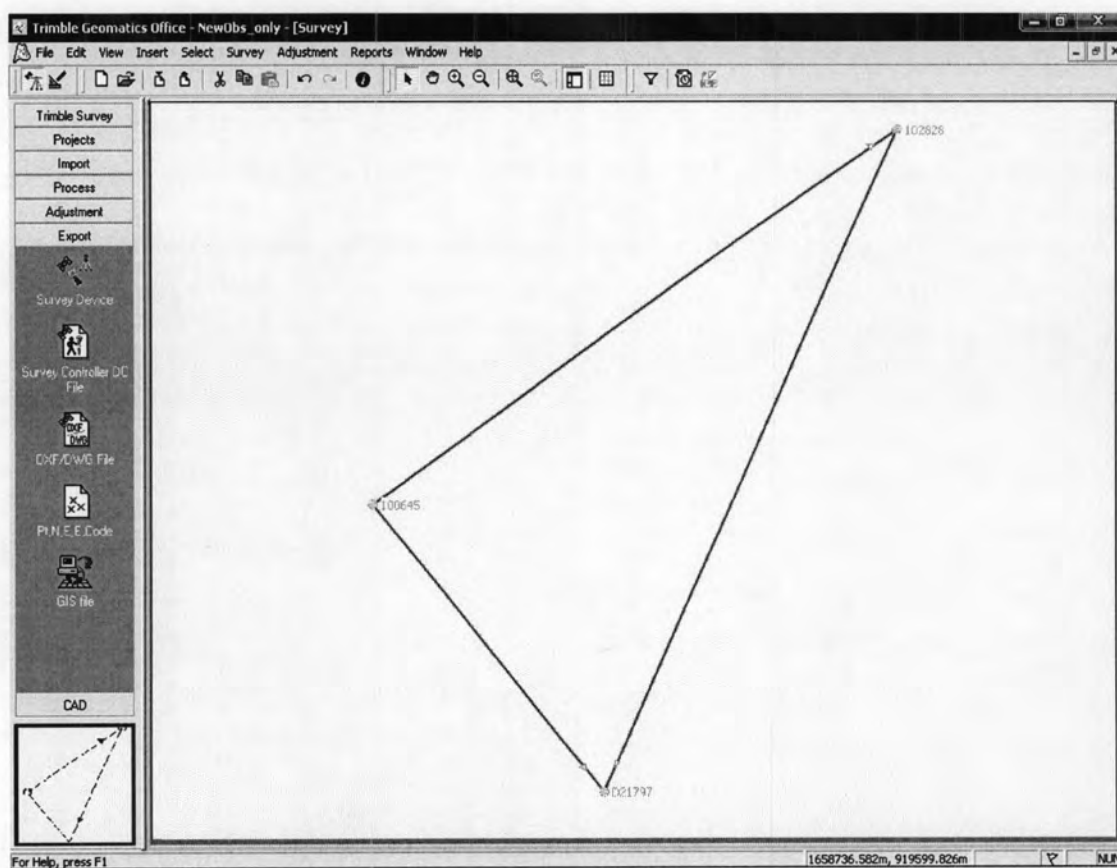
Sess	DATA	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4
		085	976	977	995
1 17/02/2008	Point Name	0770 (08590480)	102789 (97670480)	102829 (97700480)	D21807 (99510480)
	Start Time	10:56	10:50	10:50	10:53
	End Time	12:08	12:07	12:01	12:02
	GPS Type	Trimble 5700	Trimble 5700	Trimble 5700	Trimble 5700
	Antenna	Zephyr	Zephyr	Zephyr	Zephyr
	Measured to	Top of notch	Top of notch	Antenna Phase Center	Top of notch
	Height	0.166 m.	0.111 m.	0.110 m.	1.353 m.
2 17/02/2008	Point Name	0821 (08590481)	103027 (97670481)		102980 (99510481)
	Start Time	14:01	17:18		14:15
	End Time	19:27	18:40		15:41
	GPS Type	Trimble 5700	Trimble 5700		Trimble 5700
	Antenna	Zephyr	Zephyr		Zephyr
	Measured to	Top of notch	Top of notch		Antenna Phase Center
	Height	1.385 m.	0.114 m.		0.110 m.
3 17/02/2008	Point Name	3044 (08590482)		102888 (97700482)	
	Start Time	20:57		21:16	
	End Time	22:16		22:01	
	GPS Type	Trimble 5700		Trimble 5700	
	Antenna	Zephyr		Zephyr	

ตาราง ก-8 (ต่อ)

	Measured to	Top of notch		Antenna Phase Center	
	Height	1.784 m.		0.110 m.	
4 18/02/2008	Point Name	102838 (08590491)	3044 (97670491)	102793 (97700490)	3529 (99510490)
	Start Time	10:59	08:27	09:31	09:26
	End Time	13:19	12:37	10:30	10:30
	GPS Type	Trimble 5700	Trimble 5700	Trimble 5700	Trimble 5700
	Antenna	Zephyr	Zephyr	Zephyr	Zephyr
	Measured to	Antenna Phase Center	Top of notch	Antenna Phase Center	Top of notch
	Height	0.122 m.	1.745 m.	0.110 m.	1.303 m.

การประมวลผลเส้นฐานโยงยึดหมุดหลักฐานของกรมที่ดิน

รูปที่ ก-2 แสดงตัวอย่างโปรแกรมการประมวลผลเส้นฐานโยงยึดในโครงข่ายหมุดหลักฐานกรมที่ดินซึ่งขาดเส้นฐานระหว่างหมุดหลักฐานร่วม คือ หมุด 100645 เข้ากับโครงข่ายของกรมที่ดินหมุด 102828 และ D21797 จะได้เส้นเวกเตอร์ระหว่างหมุด และรายละเอียดผลลัพธ์ดังรูป ซึ่งมีค่าคลาดเคลื่อนบรรจบต่ำกว่า 1ppm และมีค่าสถิติอยู่ในเกณฑ์งาน โครงข่ายของกรมที่ดิน







Recompute Report

Project : NewObs_only

User name	Home	Date & Time	0:04:25 7/12/2007
Coordinate System	UTM	Zone	47 North
Project Datum	WGS 1984		
Vertical Datum		Geoid Model	EGM96 (Global)
Coordinate Units	Meters		
Distance Units	Meters		
Height Units	Meters		

Contents

-  [Errors](#)
-  [Point Derivations](#)
-  [Closures](#)
-  [Survey Data \(Observations and Coordinates\)](#)

[Back to top](#)

Errors

Error Messages

Point [100645](#) has been used as a starting point. This point's position is derived from coordinates which are less than survey quality. Make sure you want to use this point to flow out observations from.

Point [102828](#) has been used as a starting point. This point's position is derived from coordinates which are less than survey quality. Make sure you want to use this point to flow out observations from.

[Back to top](#)

Closures

Closures have been detected for the following points

102828


D21797

[Back to top](#)




Point Derivations

Observations or coordinates in red are out of tolerance. They have not been used to determine the coordinate of the point.

Resultant coordinates for point : 100645

Northing		Easting		Elevation		Height	
1659302.210m ?		895313.581m ?		190.052m ? _{tp}		162.302m ?	
ID	Used to calc.	Status	Δ North	Δ East	Distance (Horiz)	Δ Elevation	Δ Height
 <u>CW1 RINEX</u> (06702090.07o)		NEeh Enabled	.000m ?	.000m ?	.000m ?	.000m ? _{tp}	.000m ?

Resultant coordinates for point : 102828

Northing		Easting		Elevation		Height	
1671147.164m ?		912896.552m ?		176.436m ? _{tp}		148.711m ?	
ID	Used to calc.	Status	Δ North	Δ East	Distance (Horiz)	Δ Elevation	Δ Height
 <u>CW2 RINEX</u> (14652091.07o)		NEeh Enabled	.000m ?	.000m ?	.000m ?	.000m ? _{tp}	.000m ?
 <u>B1 (100645-102828)</u> 		Enabled	.244m	.300m	.387m	-.694m	-.694m

Resultant coordinates for point : D21797

Northing		Easting		Elevation	Height		
1650130.434m ?		903107.808m ?		176.746m ? _{pb}	149.508m ?		
ID	Used to calc.	Status	Δ North	Δ East	Distance (Horiz)	Δ Elevation	Δ Height
CW3 RINEX (78432090.07o)		NEeh Enabled	.000m ?	.000m ?	.000m ?	.000m ? _{pb}	.000m ?
B2 (100645-D21797)		Enabled	.184m	.244m	.306m	.907m	.907m
B3 (102828-D21797)		Enabled	-.058m	-.056m	.081m	1.577m	1.577m

[Back to top](#)

Survey Data

Observations

GPS Baselines

ID	Source	From Pt	To Point	Solution/Quality	Ratio	Reference Variance	RMS	Slope Distance
B1	BL Proc (00:04:03 7 • • 2007)	<u>100645</u>	<u>102828</u>	Fixed	11.5	3.968	.018m	21166.386m
B2	BL Proc (00:04:03 7 • • 2007)	<u>100645</u>	<u>D21797</u>	Fixed	36.2	2.312	.015m	12017.649m
B3	BL Proc (00:04:03 7 • • 2007)	<u>102828</u>	<u>D21797</u>	Fixed	29.9	3.140	.015m	23146.569m

Coordinates


ID	Point Name	Source	Latitude	Longitude	Height	Elevation
C1 (geod-WGS)	<u>100645</u>	RINEX (06702090.07o)	14? 58°45.02612"N ?	102? 40°28.29267"E ?	162.302m ?	? ?
C2 (geod-WGS)	<u>102828</u>	RINEX (14652091.07o)	15? 05°00.00014"N ?	102? 50°22.63110"E ?	148.711m ?	? ?
C3 (geod-WGS)	<u>D21797</u>	RINEX (78432090.07o)	14? 53°42.89569"N ?	102? 44°43.54351"E ?	149.508m ?	? ?

Loop Closure Report

Project : NewObs_only

User name	Home	Date & Time	11:52:23 9/3/2008
Coordinate System	UTM	Zone	47 North
Project Datum	WGS 1984		
Vertical Datum		Geoid Model	EGM96 (Global)
Coordinate Units	Meters		
Distance Units	Meters		
Height Units	Meters		

Contents

 [Summary](#)

[Back to top](#)

Summary

Report includes both active and inactive solutions (if any).
Report applies to whole database.

Legs in loop: *

Number of Loops: 1

Number Passed: 1

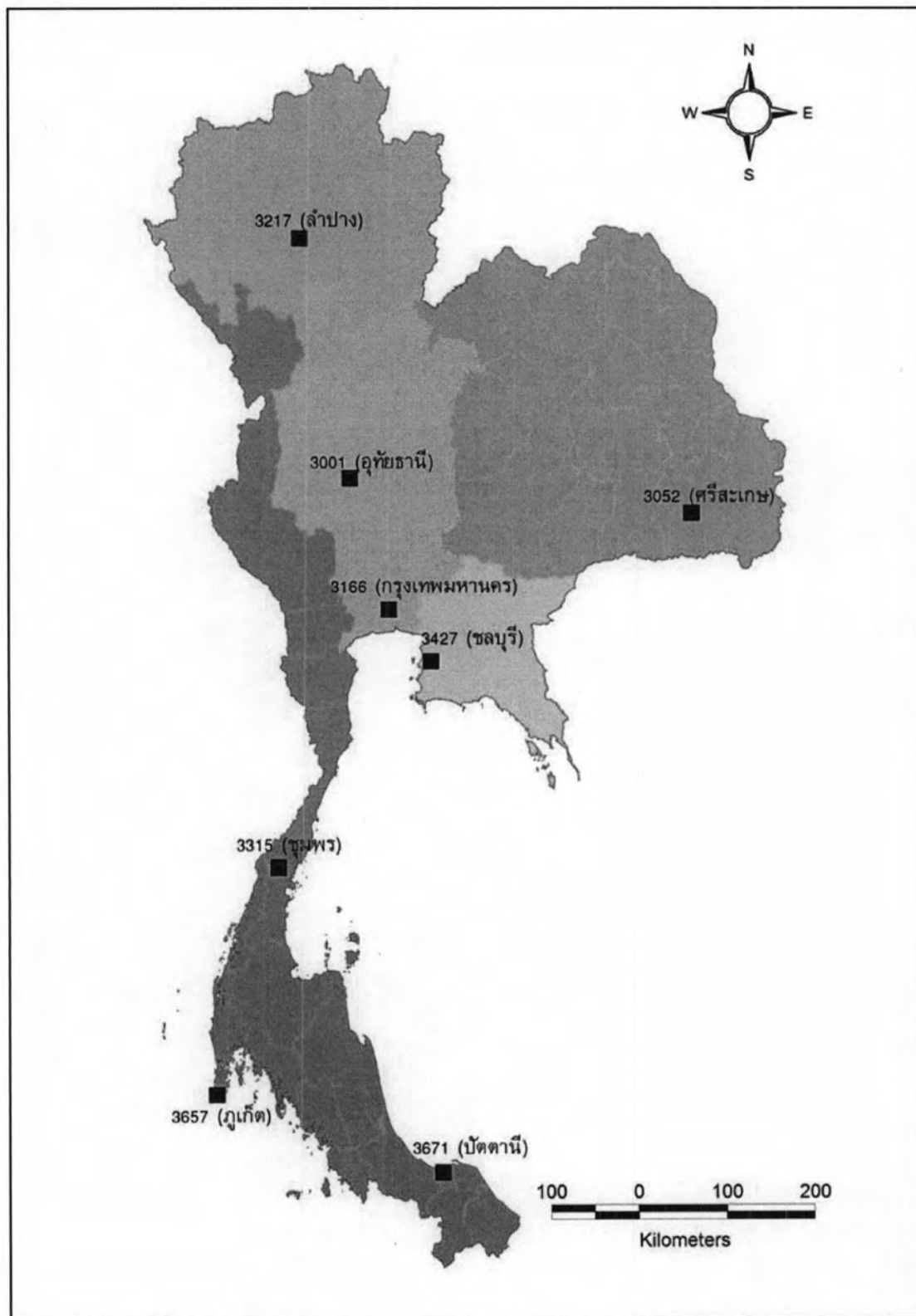
Number Failed: 0

	Length	Δ Horiz	Δ Vert	PPM
Pass/Fail Criteria		.030m	.050m	
Best		.001m	.025m	.448
Worst		.001m	.025m	.448
Average Loop	56330.604m	.001m	.025m	.448
Standard Deviation	.000m	.000m	.000m	.000

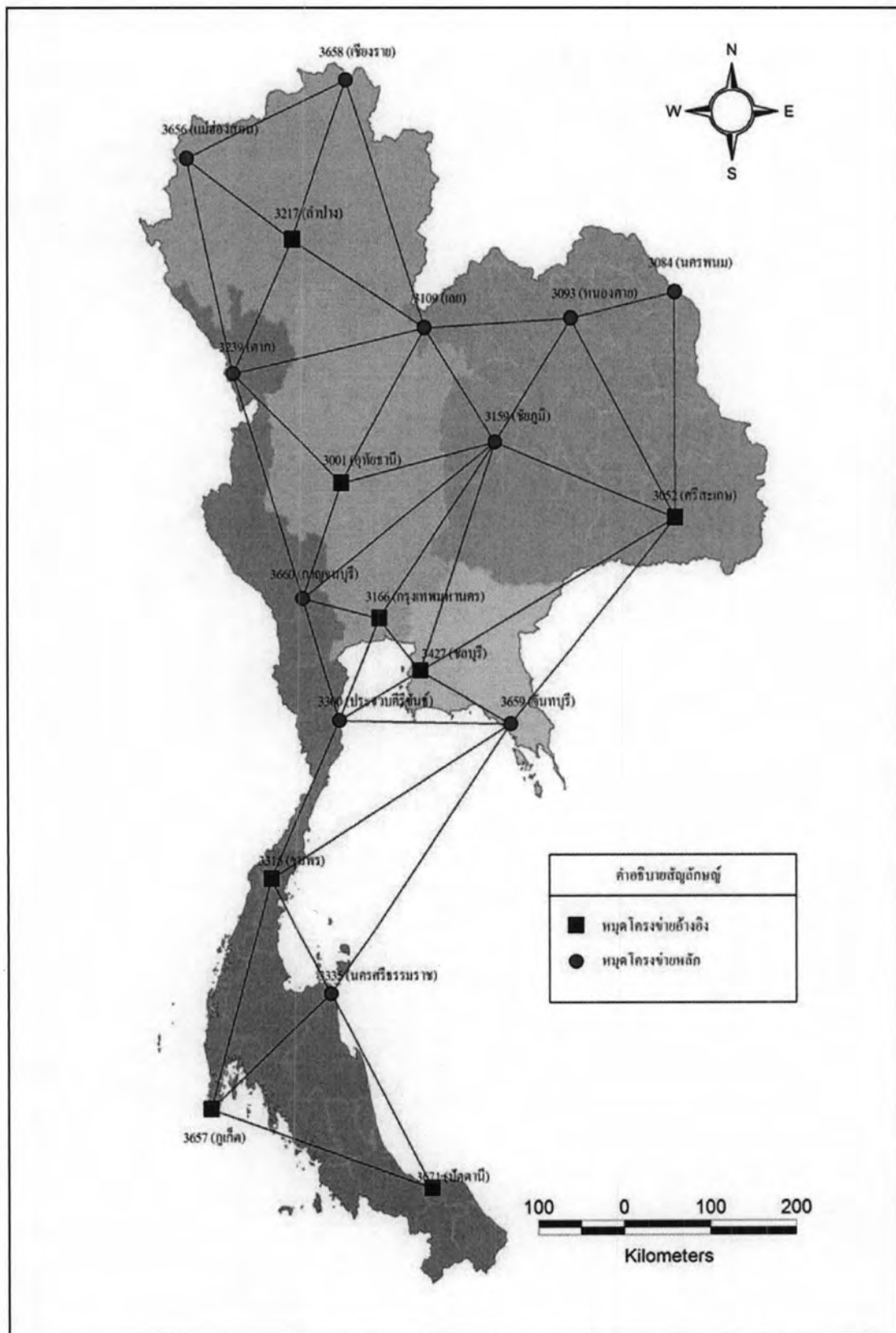
รูปที่ ก-2 ตัวอย่างโปรเจกต์การประมวลผลเส้นฐานโยงยึดหมุดหลักฐาน

โครงข่ายหมุดหลักฐานของกรมแผนที่ทหาร

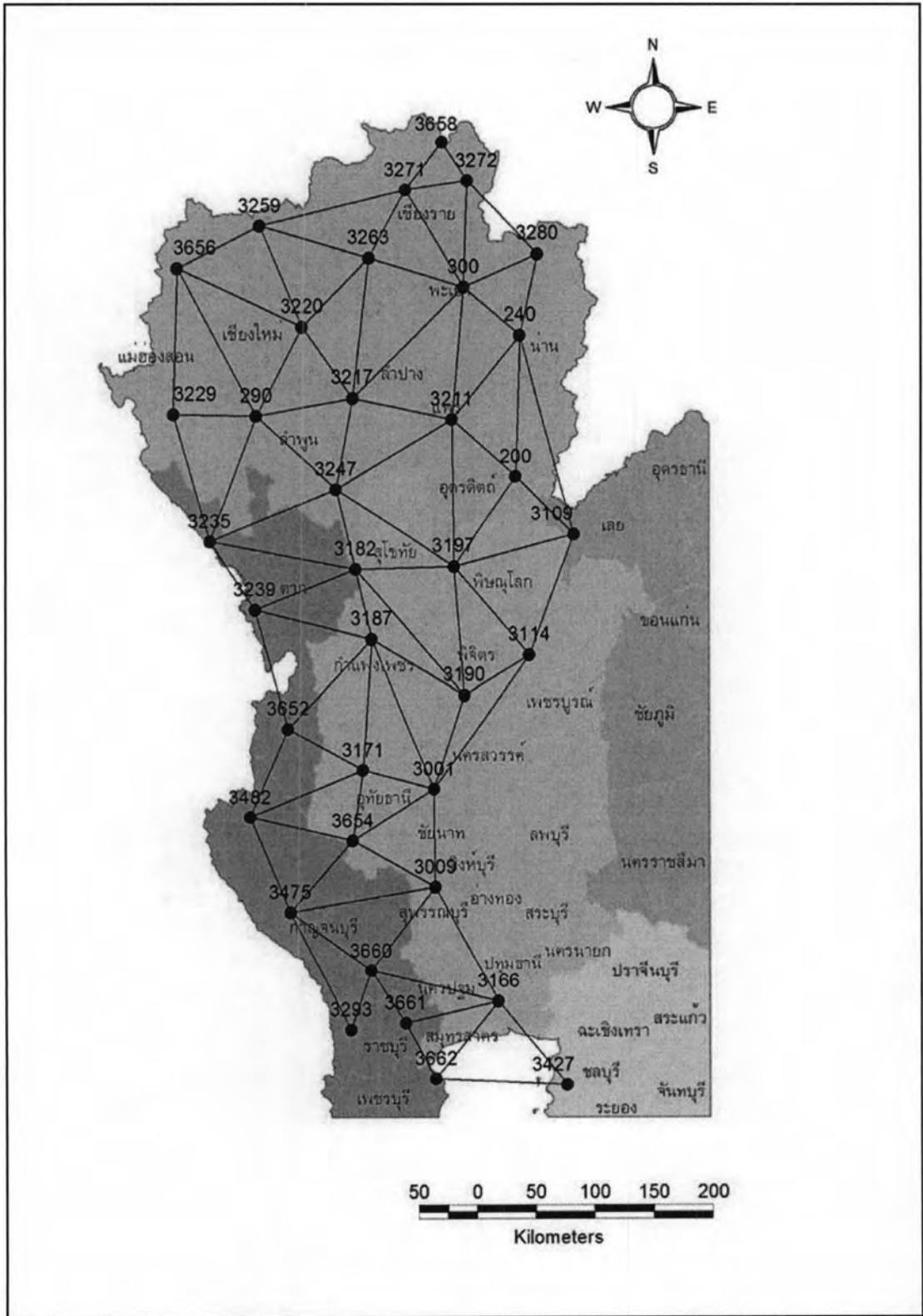
จากรายงานผลการสำรวจงานสนาม พ.ศ. 2547 พบว่ากรมแผนที่ทหารได้จัดสร้างโครงข่ายหมุดหลักฐานทั่วประเทศ โดยจัดแบ่งตามเกณฑ์ความถูกต้องออกเป็น 3 ชั้นงาน คือ (1) โครงข่ายอ้างอิง ซึ่งมีเกณฑ์ระดับความถูกต้องตามมาตรฐาน FGCC (1998) 0.1ppm เดิม ประกอบด้วย 7 หมุด จากโครงการ GEODYSSSEA และ THAICA และได้รังวัดเพิ่มในภายหลังอีก 1 หมุดโดยความร่วมมือกับสถาบัน DEOS (2) โครงข่ายหลัก ซึ่งมีเกณฑ์ระดับความถูกต้อง 1ppm ได้จัดสร้างหมุดโดยออกจากหมุดโครงข่ายอ้างอิง ประกอบด้วย 19 หมุด (รวมหมุดหลักฐานจากโครงข่ายอ้างอิง 8 หมุด) และ (3) โครงข่ายรอง ซึ่งเดิมมีเกณฑ์ระดับความถูกต้อง 10ppm แต่ในภายหลังการจัดสร้างหมุดหลักฐานในโครงข่ายรองมีเกณฑ์ระดับความถูกต้อง 1ppm ได้จัดสร้างหมุดโดยออกจากหมุดโครงข่ายหลัก เดิมประกอบด้วย 695 หมุด (รวมหมุดหลักฐานจากโครงข่ายหลัก 18 หมุด) แต่ภายหลังกรมแผนที่ทหารมีนโยบายที่จะจัดสร้างให้มีจำนวนครบ 700 หมุด หมุดโครงข่ายรองได้ถูกนำมาใช้ในการตรวจสอบเปรียบเทียบในการจัดสร้างโครงข่ายหมุดหลักฐานของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ในโครงการจัดทำแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และได้มีการรับรองเกณฑ์ความถูกต้องของหมุดหลักฐานที่ตรวจสอบว่าอยู่ในระดับ 10ppm เช่นเดียวกับหมุดโครงข่ายรอง ในการวิจัยนี้ได้เลือกใช้โครงข่ายหมุดหลักฐานจากโครงข่ายรองมาทำการปรับแก้โครงข่ายใหม่ร่วมกับโครงข่ายกรมที่ดิน ซึ่งโครงข่ายที่เลือกมานั้นมีระดับความถูกต้อง 1ppm และได้กระจายตัวอยู่ในบริเวณ จ. นครราชสีมา จ.บุรีรัมย์ จ.สุรินทร์และจังหวัดใกล้เคียง รูปที่ ก-3 , ก-4 และ ก-5 แสดงการกระจายตัวของหมุดโครงข่ายกรมแผนที่ทหารในชั้นงานต่างๆ



รูปที่ ก-3 โครงข่ายอ้างอิง (Reference Network) กรมแผนที่ทหาร



รูปที่ ก-4 โครงข่ายหลัก (Primary Network) กรมแผนที่ทหาร



รูปที่ ก-5 โครงข่ายรอง (Secondary Network) กรมแผนที่ทหาร (บางส่วน)

Loop Closure Report

Project : GPS_47_.....

User name	tik	Date & Time	9:41:21 2/8/2004
Coordinate System	UTM	Zone	47 North
Project Datum	WGS 1984		
Vertical Datum		Geoid Model	EGM96 (Global)
Coordinate Units	Meters		
Distance Units	Meters		
Height Units	Meters		

Summary

Report includes both active and inactive solutions (if any).
Report applies to current selection only.

Legs in loop: 7
Number of Loops: 40
Number Passed: 40
Number Failed: 0

	Length	Δ Horiz	Δ Vert	PPM
Pass/Fail Criteria				1.000
Best		.002m	.001m	.045
Worst		.048m	.179m	.436
Average Loop	350538.434m	.022m	.019m	.190
Standard Deviation	75857.669m	.011m	.071m	.109

Passed Loops

GPS Loop 1:

3033: 0780: 3044: 0790: 0820: 0770: 0730: 3033

Observations:

Baseline ID	Solution ID	From	To	Solution Type	Start Time
<u>B125</u>	<u>S1843</u>	<u>3033</u>	<u>0780</u>	Iono free float	08:30:17 3 •• 2004
<u>B127</u>	<u>S1844</u>	<u>0780</u>	<u>3044</u>	Iono free float	08:25:17 3 •• 2004
<u>B128</u>	<u>S1845</u>	<u>3044</u>	<u>0790</u>	Iono free float	08:30:17 3 •• 2004
<u>B262</u>	<u>S1846</u>	<u>0820</u>	<u>0790</u>	Iono free float	17:58:47 23 •• 2004
<u>B283</u>	<u>S1847</u>	<u>0820</u>	<u>0770</u>	Iono free float	17:58:47 23 •• 2004
<u>B280</u>	<u>S1848</u>	<u>0730</u>	<u>0770</u>	Iono free float	17:37:17 18 •• 2004
<u>B119</u>	<u>S1849</u>	<u>3033</u>	<u>0730</u>	Iono free float	12:00:47 2 •• 2004

Passed combinations for loop 1:

	Length	Δ Horiz	Δ Vert	PPM
<u>S1843 - S1844 - S1845 - S1846 - S1847 - S1848 - S1849</u>	426578.719m	.021m	-.097m	.232

GPS Loop 40:

1000: 1010: 0980: 3084: 3616: 0990: 1000

Observations:

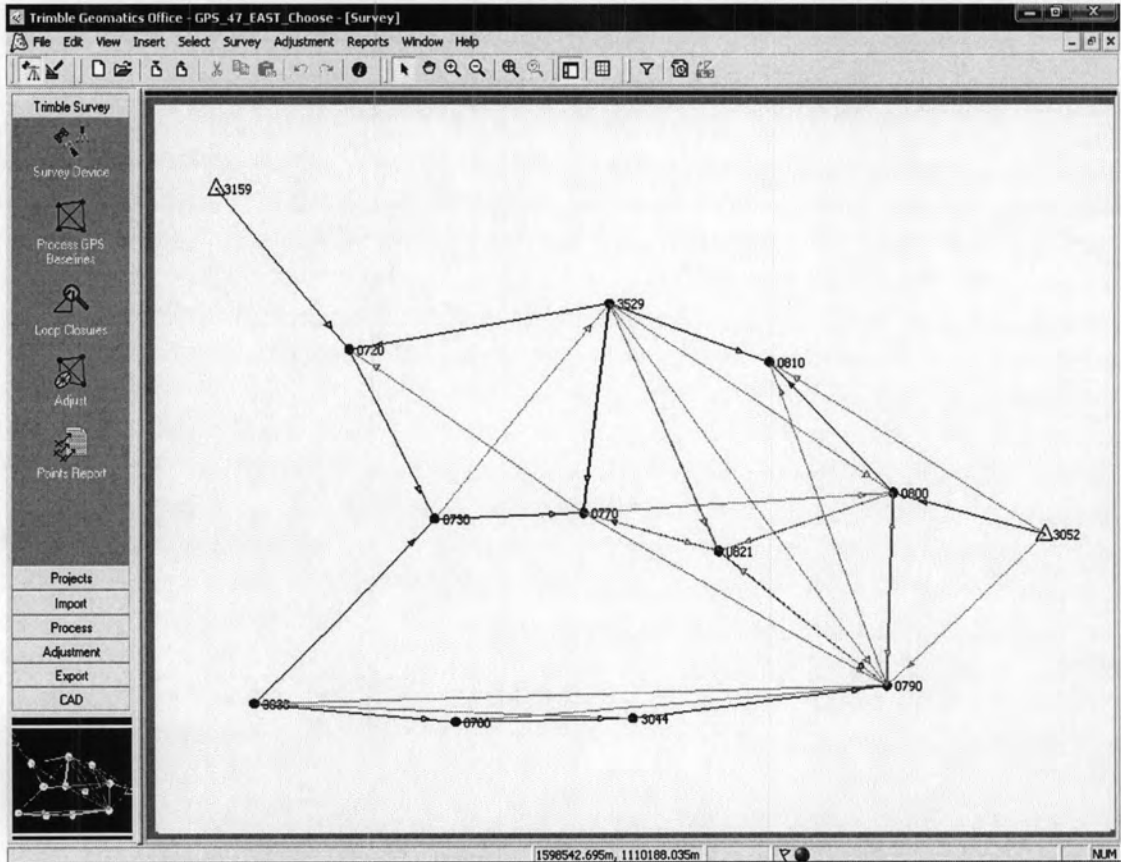
Baseline ID	Solution ID	From	To	Solution Type	Start Time
<u>B295</u>	<u>S1916</u>	<u>1000</u>	<u>1010</u>	Iono free float	10:30:17 21 •• 2004
<u>B192</u>	<u>S1918</u>	<u>1010</u>	<u>0980</u>	Iono free float	17:56:17 9 •• 2004
<u>B208</u>	<u>S1939</u>	<u>3084</u>	<u>0980</u>	Iono free float	18:02:17 10 •• 2004
<u>B198</u>	<u>S1937</u>	<u>3084</u>	<u>3616</u>	Iono free float	18:02:17 10 •• 2004
<u>B196</u>	<u>S1936</u>	<u>3616</u>	<u>0990</u>	Iono free float	17:56:47 10 •• 2004
<u>B197</u>	<u>S1938</u>	<u>0990</u>	<u>1000</u>	Iono free float	17:52:17 10 •• 2004

Passed combinations for loop 40:

	Length	Δ Horiz	Δ Vert	PPM
<u>S1916 - S1918 - S1939 - S1937 - S1936 - S1938</u>	407871.490m	.018m	.006m	.046

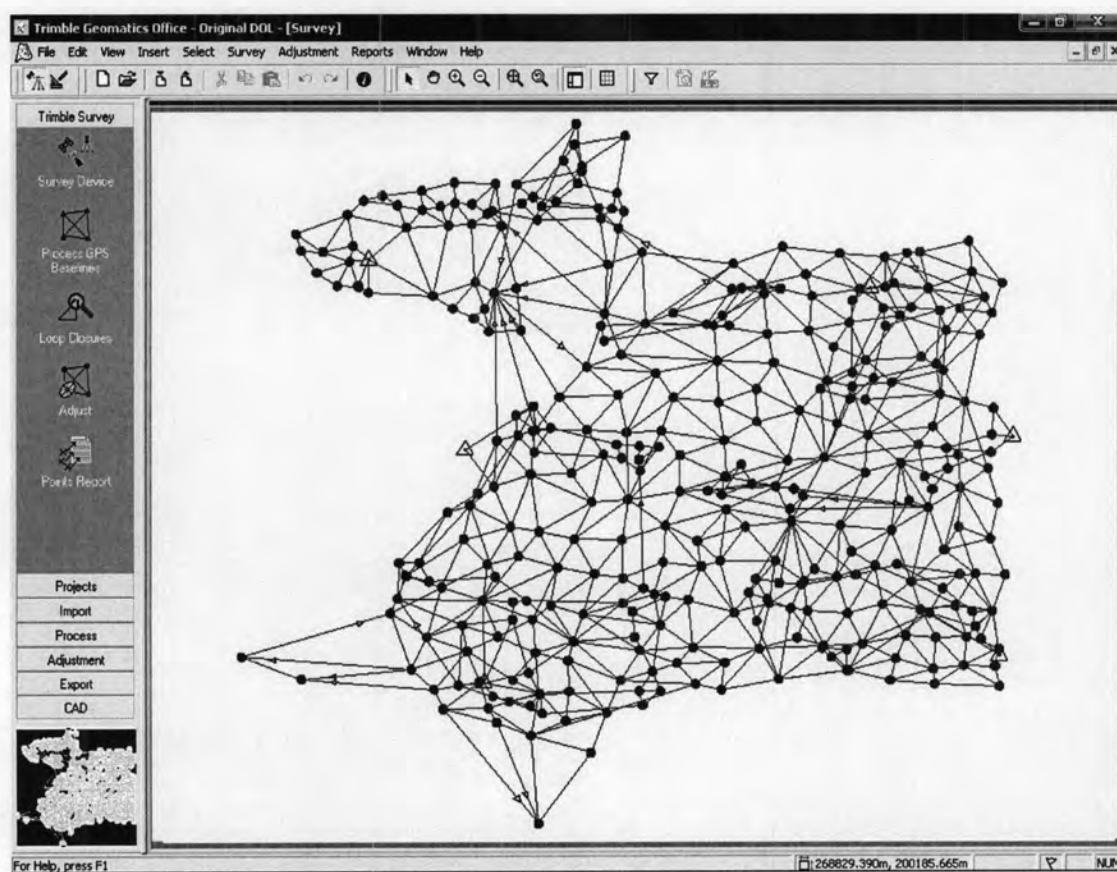
รูปที่ ก-7 ตัวอย่างโปรเจกต์ประมวลผลเส้นฐานหมุดหลักฐานกรมแผนที่ทหาร





รูปที่ ก-8 โครงข่ายหมุดหลักฐานที่ใช้ในการวิจัยของกรมแผนที่ทหาร

ข้อมูลโครงข่ายหมุดหลักฐานของกรมที่ดิน



Baseline Processing Report

Project : Original DOL

User name	Home	Date & Time	12:28:45 9/3/2008
Coordinate System	UTM	Zone	48 North
Project Datum	WGS 1984		
Vertical Datum		Geoid Model	EGM96 (Global)
Coordinate Units	Meters		
Distance Units	Meters		
Height Units	Meters		

Resultant coordinates for point : 101925

Northing		Easting		Elevation		Height	
1693929.822m		246706.590m		152.538m		123.515m	
ID	Used to calc.	Status	Δ North	Δ East	Distance (Horiz)	Δ Elevation	Δ Height
<u>CW186</u> Adjustment	NEeh	Enabled	.000m	.000m	.000m	.000m	.000m

Resultant coordinates for point : 101926

Northing		Easting		Elevation		Height	
1691308.482m		252142.257m		155.997m		127.176m	
ID	Used to calc.	Status	Δ North	Δ East	Distance (Horiz)	Δ Elevation	Δ Height
<u>CW187</u> Adjustment	NEeh	Enabled	.000m	.000m	.000m	.000m	.000m

Survey Data

Coordinates

ID	Point Name	Source	Latitude	Longitude	Height	Elevation
C1(geod-WGS)	<u>D21866</u>	SSF/SSK File (00018300.SSF)	15°22'07.86962"N ^	103°40'47.79782"E ^	86.580m ^	? ?
C183 (geod-WGS)	<u>D21866</u>	Adjustment	15°22'08.68139"N ⊗	103°40'47.81719"E ⊗	102.426m ⊗	? ⊗

Summary

Report includes both active and inactive solutions (if any).
Report applies to whole database.

Legs in loop: 3
Number of Loops: 398
Number Passed: 203
Number Failed: 195

	Length	Δ Horiz	Δ Vert	PPM
Pass/Fail Criteria		.030m	.050m	
Best		.000m	.000m	.137
Worst		.150m	.171m	13.902
Average Loop	34360.527m	.029m	.007m	1.566
Standard Deviation	12617.536m	.025m	.043m	1.268

Failed Loops

GPS Loop 4:
D21866: D21868: D21869: D21866

Observations:

Baseline ID	Solution ID	From	To	Solution Type	Start Time
<u>B363</u>	<u>S363</u>	<u>D21868</u>	<u>D21866</u>	Iono free fixed	01:31:18 29 *.*. 1998
<u>B366</u>	<u>S366</u>	<u>D21869</u>	<u>D21868</u>	Iono free fixed	03:29:48 29 *.*. 1998
<u>B364</u>	<u>S364</u>	<u>D21869</u>	<u>D21866</u>	Iono free fixed	01:31:18 29 *.*. 1998

Failed combinations for loop 4:

	Length	Δ Horiz	Δ Vert	PPM
<u>S363 - S366 - S364</u>	31884.317m	.043m	-.035m	1.747

Observations In Failed Loops

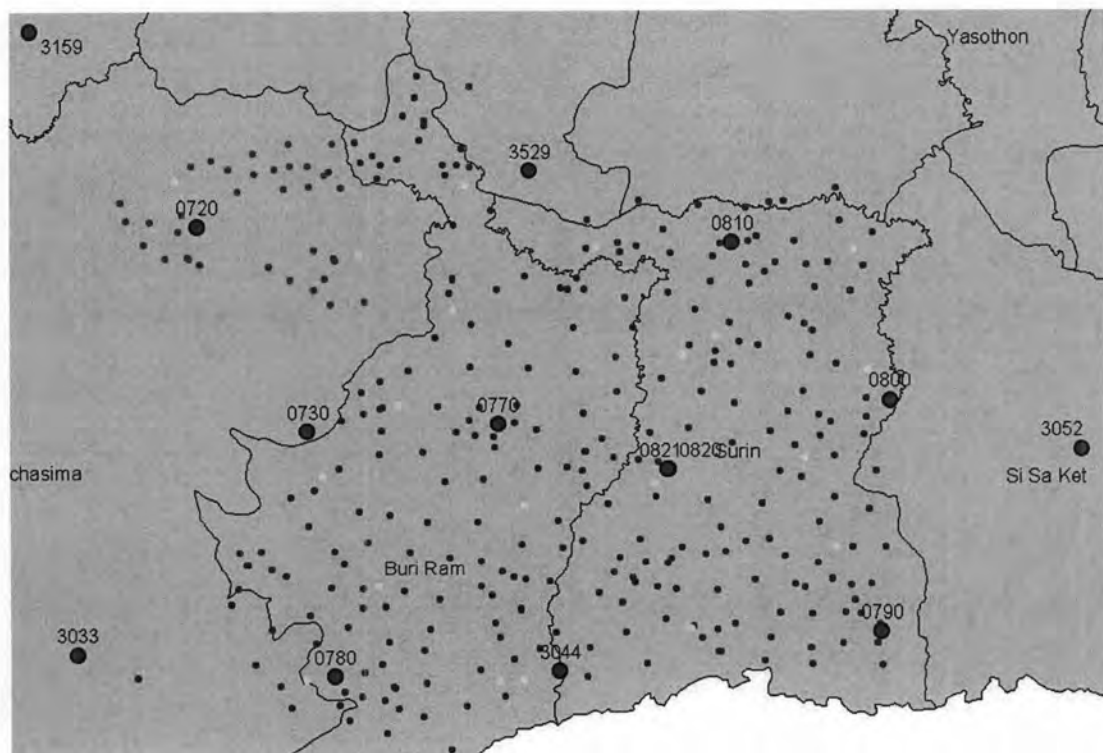
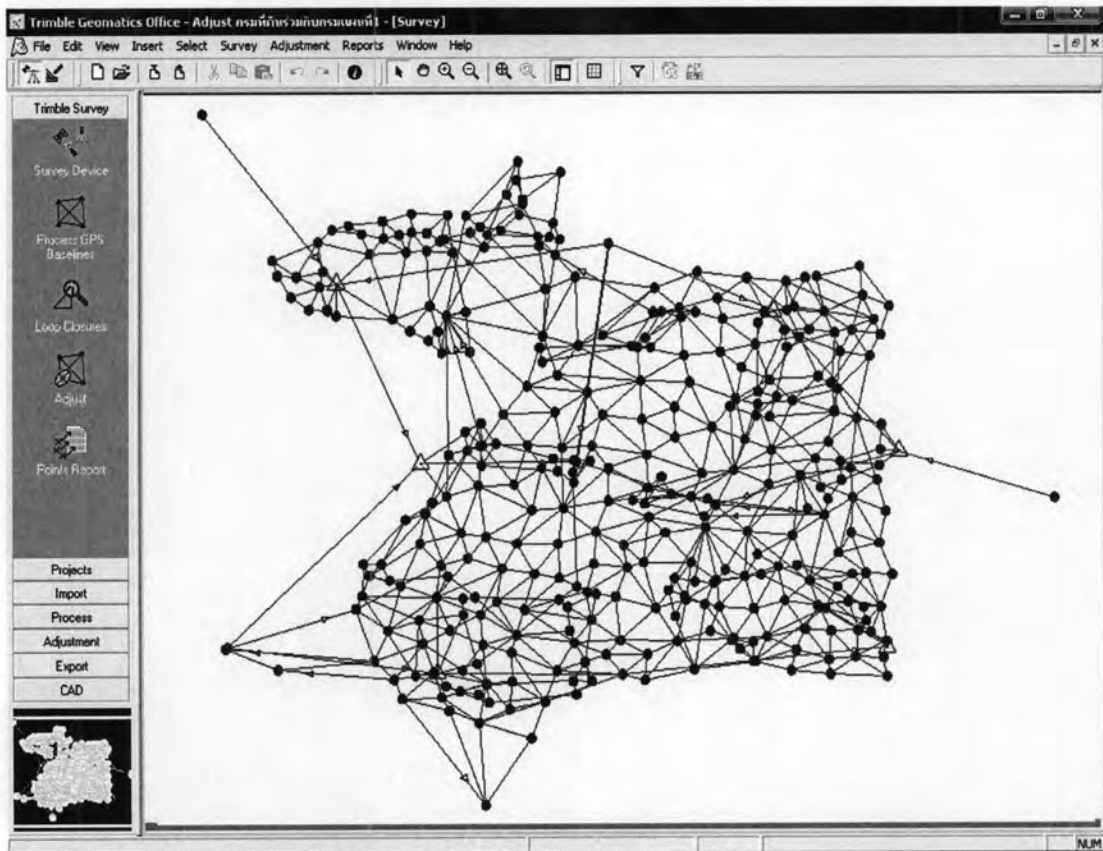
Baseline ID	Solution ID	From	To	Solution Type	Ratio	Ref var	RMS	# of Occurrences
<u>B502</u>	<u>S502</u>	<u>D21853</u>	<u>D21856</u>	Iono free fixed	2.1	3.549	.022m	3
<u>B85</u>	<u>S85</u>	<u>D01347/2</u>	<u>D21189/1</u>	Iono free fixed	2.2	4.528	.023m	3
<u>B81</u>	<u>S81</u>	<u>D21190</u>	<u>D01347/2</u>	Iono free fixed	41.7	2.113	.015m	3
<u>B221</u>	<u>S221</u>	<u>D21787</u>	<u>D21817</u>	Iono free fixed	7.5	2.769	.020m	2
<u>B222</u>	<u>S222</u>	<u>D21814</u>	<u>D21787</u>	Iono free fixed	5.2	4.032	.025m	2
<u>B225</u>	<u>S225</u>	<u>D21816</u>	<u>D21787</u>	Iono free fixed	10.3	2.440	.019m	2
<u>B237</u>	<u>S237</u>	<u>D21815</u>	<u>D21787</u>	Iono free fixed	6.9	2.108	.015m	2

Occupations In Failed Loops

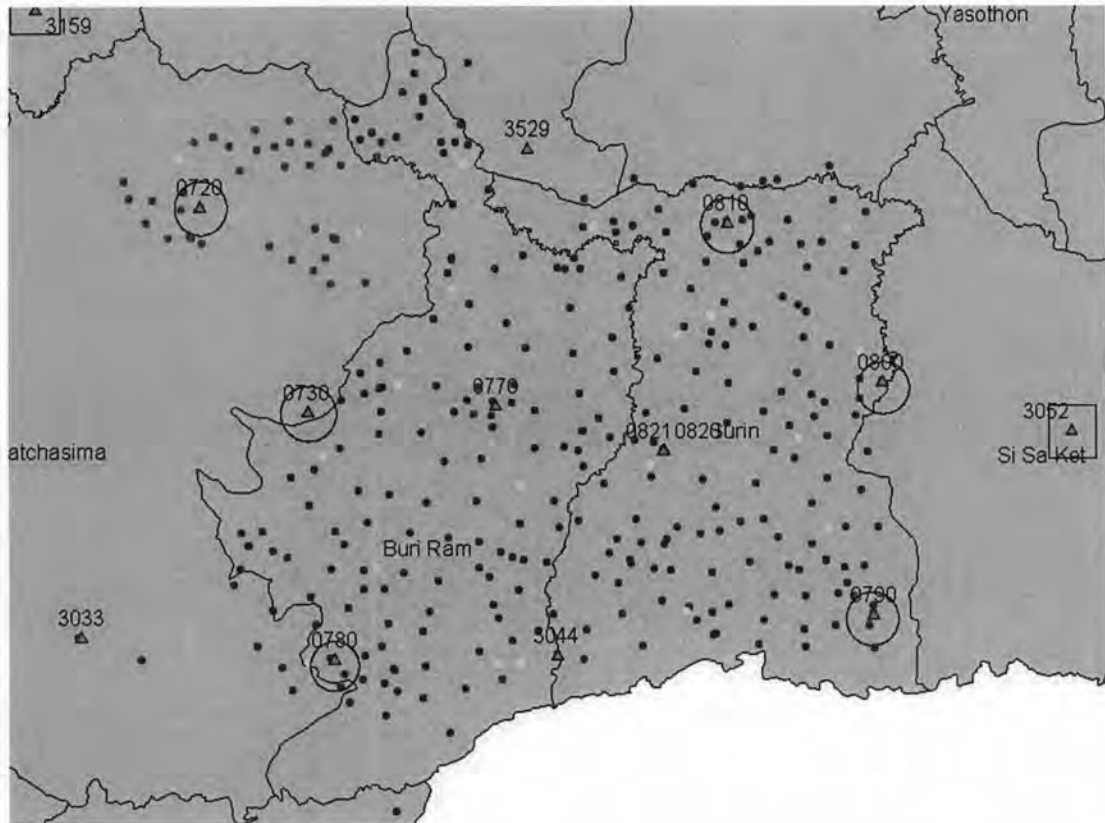
Occupation ID	Point	Start Time	# of Occurrences
Oc423	<u>D05190</u>	07:56:48 22 *.*. 1998	3
Oc426	<u>D21786</u>	09:15:48 22 *.*. 1998	3
Oc446	<u>D21776</u>	03:30:48 24 *.*. 1998	3
Oc445	<u>D05209</u>	03:30:48 24 *.*. 1998	3
Oc483	<u>D21900</u>	03:28:48 27 *.*. 1998	3
Oc479	<u>D21819</u>	00:55:48 27 *.*. 1998	3
Oc693	<u>D21881</u>	12:45:18 26 *.*. 1998	3
Oc1211	<u>D21851</u>	17:59:48 1 *.*. 1998	3

รูปที่ ก-9 ตัวอย่างโครงการผลการประมวลผลเส้นฐานหมุดหลักฐานของกรมที่ดิน

ข้อมูลโครงข่ายหมุดหลักฐานของกรมที่ดินร่วมกับกรมแผนที่ทหาร



รูปที่ ก-10 ตัวอย่างโครงข่ายหมุดหลักฐานของกรมที่ดินร่วมกับกรมแผนที่ทหาร



รูปที่ ก-11 ตัวอย่างโปรเจกต์ข้อมูลหมุดหลักฐานก่อนทำการแปลงค่าพิกัดของกรมที่ดินและกรมแผนที่ทหาร หมุดหลักฐานร่วมและหมุดควบคุม สำหรับการออกแบบพื้นที่การทำงาน

ตาราง ก-10 ค่าพิกัดหมุดหลักฐานก่อนทำการคำนวณปรับแก้ของกรมที่ดินและกรมแผนที่ทหาร

No.	Point	N	E
1	0720	1,706,865.246	225,004.382
2	0730	1,657,334.899	249,909.663
3	0770	1,657,657.925	296,255.650
4	0780	1,597,500.209	254,757.760
5	0790	1,604,635.297	387,575.356
6	0800	1,660,679.147	391,197.966
7	0810	1,699,399.037	354,467.952
8	0820	1,645,387.526	337,509.515
9	0821	1,645,441.876	337,409.022
10	3033	1,604,711.669	193,093.397
11	3044	1,597,112.561	309,713.005
12	3052	1,647,472.839	437,179.507
13	3159	1,754,938.768	185,858.958
14	3529	1,718,038.737	305,832.952
15	101919	1,709,113.713	207,643.431
16	101920	1,698,174.937	257,520.118

No.	Point	N	E
178	D11014	1,720,094.432	284,697.14
179	D11024/1	1,597,738.411	253,603.43
180	D11027	1,671,616.641	289,882.55
181	D11030/2	1,672,984.837	325,516.91
182	D11041	1,741,537.427	278,952.76
183	D11057	1,680,429.068	353,383.82
184	D11058	1,697,226.898	339,569.39
185	D11066	1,617,725.372	376,279.10
186	D11069	1,694,006.813	377,443.95
187	D11341	1,560,678.985	268,852.00
188	D11343/1	1,590,370.841	244,207.76
189	D11344	1,586,961.694	258,104.10
190	D11345	1,579,133.222	282,594.92
191	D12007	1,606,612.379	309,100.26
192	D12008	1,628,987.119	316,083.19
193	D12010	1,654,485.495	333,441.44

ตาราง ก-10 (ต่อ)

17	101921	1,699,270.401	263,261.000	194	D12011	1,659,706.915	317,172.05
18	101922	1,688,109.540	264,488.547	195	D20230/1	1,708,820.072	367,201.88
19	101923	1,693,852.357	254,978.587	196	D21086	1,595,678.454	241,823.24
20	101924	1,700,903.736	252,564.208	197	D21087/1	1,590,703.494	255,955.01
21	101925	1,693,929.892	246,705.135	198	D21102	1,615,547.916	230,578.53
22	101926	1,691,308.576	252,140.793	199	D21107	1,617,416.343	376,245.54
23	101927	1,687,878.836	256,100.323	200	D21112	1,618,074.215	328,592.15
24	101936	1,718,733.354	255,663.211	201	D21149	1,659,706.995	258,191.13
25	101937	1,715,533.740	259,428.514	202	D21150	1,662,482.810	268,212.37
26	101938	1,721,343.916	247,295.593	203	D21151	1,662,510.887	281,675.33
27	101939	1,726,263.159	257,856.539	204	D21152	1,671,105.346	274,693.73
28	101940	1,721,081.696	251,731.294	205	D21153	1,678,793.300	281,589.97
29	101941	1,716,052.657	251,657.384	206	D21156	1,692,769.934	304,026.99
30	101942	1,726,612.906	247,115.728	207	D21159	1,708,741.706	295,983.06
31	101943	1,720,577.339	243,492.720	208	D21161	1,689,935.589	296,892.41
32	101944	1,715,625.564	245,634.104	209	D21162	1,692,519.953	286,225.33
33	101945	1,719,601.579	238,822.900	210	D21189/1	1,729,581.855	280,325.15
34	101946	1,720,792.733	232,390.369	211	D21190	1,726,141.664	263,387.87
35	101947	1,715,179.319	234,684.741	212	D21676	1,738,427.555	291,632.05
36	101957	1,723,181.049	228,478.149	213	D21767	1,643,043.816	251,150.27
37	101958	1,721,964.528	223,702.914	214	D21769	1,634,485.167	249,536.00
38	101959	1,718,416.676	219,525.485	215	D21770	1,622,159.746	243,810.74
39	101964	1,708,842.186	213,264.873	216	D21771	1,609,406.086	240,030.39
40	101965	1,703,367.356	211,645.715	217	D21772	1,628,079.216	255,736.47
41	101966	1,699,888.727	216,915.389	218	D21773	1,618,841.104	254,455.01
42	101967	1,699,956.566	222,207.650	219	D21774	1,612,434.271	249,181.94
43	101968	1,698,137.328	224,916.987	220	D21775	1,605,752.136	250,415.28
44	101969	1,706,206.685	220,051.356	221	D21776	1,600,996.467	235,890.66
45	101971	1,710,356.817	220,976.376	222	D21777	1,594,577.570	269,154.92
46	101972	1,713,418.964	206,270.130	223	D21778	1,598,210.457	262,145.76
47	102784	1,657,985.831	300,302.879	224	D21779	1,583,540.011	267,011.04
48	102785	1,654,705.082	295,233.753	225	D21780	1,587,423.198	276,069.51
49	102786	1,658,265.991	295,372.693	226	D21781	1,595,191.845	276,935.69
50	102787	1,658,684.694	289,347.321	227	D21782	1,603,315.217	276,676.83
51	102788	1,655,138.637	290,710.957	228	D21783	1,605,368.266	268,183.75
52	102789	1,685,386.089	286,146.260	229	D21784	1,609,545.626	258,405.71
53	102790	1,689,335.957	285,294.706	230	D21785	1,613,897.007	267,460.20
54	102791	1,692,619.134	286,254.942	231	D21786	1,617,567.381	272,273.08
55	102792	1,717,491.593	285,221.720	232	D21787	1,615,340.473	280,598.88
56	102793	1,714,928.365	289,873.047	233	D21788	1,625,648.327	283,618.75
57	102794	1,719,286.623	291,242.382	234	D21789/1	1,627,216.455	273,939.78
58	102795	1,719,976.922	288,126.200	235	D21790/1	1,630,166.128	263,826.41
59	102796	1,723,900.685	289,402.456	236	D21791	1,634,510.253	278,414.76
60	102797	1,726,364.744	279,243.440	237	D21792	1,636,390.528	269,259.83

ตาราง ก-10 (ต่อ)

61	102798	1,730,780.664	280,357.362	238	D21793	1,637,600.005	261,856.38
62	102799	1,736,254.315	278,339.236	239	D21794	1,644,093.911	282,951.71
63	102800	1,732,172.602	275,490.035	240	D21795/1	1,651,307.215	277,687.67
64	102801	1,721,789.332	273,651.896	241	D21796	1,651,106.911	267,033.19
65	102802	1,717,087.259	268,761.036	242	D21797	1,647,998.408	257,442.99
66	102803	1,722,864.801	267,612.939	243	D21798	1,681,834.428	290,559.45
67	102804	1,721,240.439	264,647.857	244	D21799	1,677,083.496	299,592.74
68	102805	1,692,011.598	316,660.747	245	D21801	1,670,933.866	304,094.64
69	102806	1,689,419.681	318,368.880	246	D21802	1,662,226.499	300,982.44
70	102807	1,689,721.107	312,662.430	247	D21803	1,661,816.256	291,959.89
71	102808	1,646,803.736	312,968.718	248	D21804	1,656,066.360	285,972.03
72	102809	1,645,836.797	316,545.651	249	D21805/1	1,655,901.927	305,789.23
73	102810	1,650,421.502	317,313.794	250	D21806	1,646,665.841	305,721.48
74	102811	1,653,467.794	321,503.320	251	D21807	1,637,861.190	302,009.25
75	102812	1,648,561.558	324,331.220	252	D21808	1,634,350.929	290,702.51
76	102813	1,619,800.636	301,931.822	253	D21809	1,633,982.515	310,189.16
77	102814	1,621,938.825	296,313.689	254	D21810	1,644,568.747	292,280.03
78	102815	1,618,141.324	290,955.201	255	D21811/1	1,628,591.627	301,362.42
79	102816	1,612,437.843	300,584.919	256	D21812	1,627,492.269	311,264.06
80	102817	1,616,003.546	293,429.215	257	D21813	1,619,034.502	307,853.02
81	102818	1,609,359.190	294,102.697	258	D21814	1,620,450.542	299,118.18
82	102819	1,591,494.700	295,983.462	259	D21815	1,624,515.150	291,083.89
83	102820	1,595,235.807	295,132.706	260	D21816	1,612,466.121	300,625.02
84	102821	1,600,513.889	298,637.387	261	D21817	1,605,962.944	295,378.66
85	102822	1,595,222.748	300,593.347	262	D21819	1,598,172.647	290,290.92
86	102823	1,623,734.716	240,562.470	263	D21821	1,705,778.213	319,556.66
87	102824	1,619,329.299	232,463.691	264	D21822	1,710,130.777	332,165.49
88	102825	1,656,678.614	267,974.815	265	D21823	1,700,311.229	326,756.81
89	102826	1,661,057.607	263,769.345	266	D21824/1	1,702,869.126	338,036.59
90	102827	1,666,296.203	263,191.146	267	D21825	1,687,159.373	328,254.00
91	102828	1,668,682.518	267,784.572	268	D21826/1	1,689,369.568	314,411.67
92	102829	1,662,978.465	272,252.155	269	D21827	1,680,257.377	315,457.53
93	102830	1,594,399.397	269,341.980	270	D21828	1,679,770.512	329,930.24
94	102831	1,600,105.416	266,384.664	271	D21829	1,669,637.480	315,714.22
95	102832	1,592,446.238	261,341.083	272	D21830	1,664,645.741	325,620.14
96	102833	1,589,348.215	269,941.721	273	D21831	1,667,542.281	336,475.50
97	102834	1,591,428.139	266,792.842	274	D21832	1,650,339.152	317,641.84
98	102835	1,593,807.734	257,038.563	275	D21833	1,642,006.345	317,708.21
99	102837	1,596,796.994	248,119.000	276	D21834	1,647,890.368	330,328.12
100	102838	1,618,776.425	265,850.632	277	D21835	1,639,063.936	334,359.02
101	102839	1,613,899.672	262,253.974	278	D21836	1,628,905.277	330,187.18
102	102840	1,618,450.080	262,355.755	279	D21838	1,623,830.883	337,532.47
103	102841	1,662,283.993	267,585.874	280	D21839	1,615,715.087	319,652.18
104	102842	1,646,252.194	253,258.259	281	D21840	1,606,341.904	325,998.97

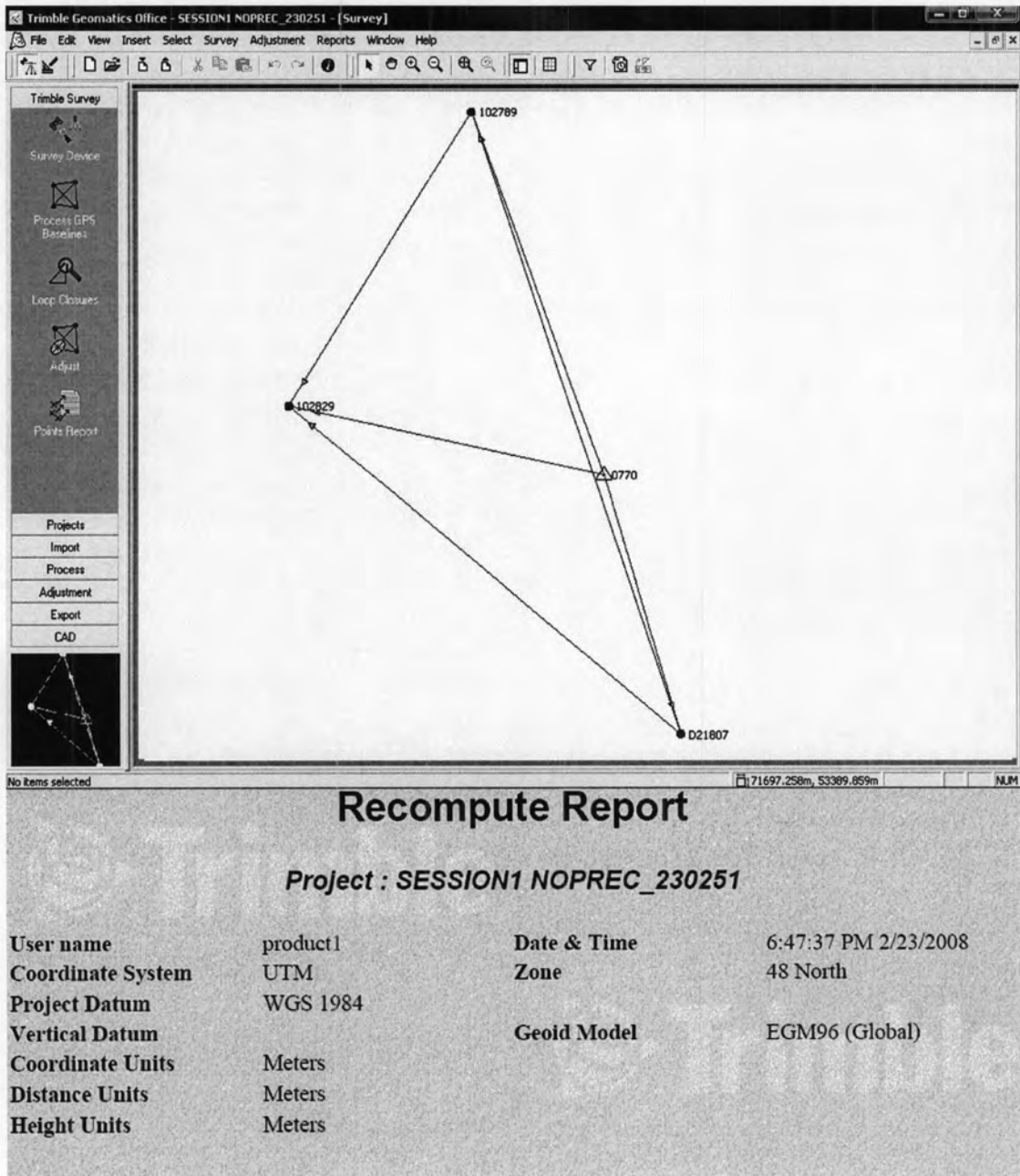
ตาราง ก-10

105	102843	1,643,058.015	251,229.314	282	D21841	1,598,435.770	331,030.29
106	102844	1,624,955.655	257,742.058	283	D21842	1,602,715.281	317,215.15
107	102845	1,641,348.966	245,345.254	284	D21843	1,607,239.813	342,527.51
108	102846	1,618,869.819	254,508.684	285	D21844	1,607,613.377	352,505.32
109	102847	1,625,198.915	234,382.465	286	D21845	1,609,707.440	363,574.99
110	102848	1,628,443.950	238,072.784	287	D21846	1,616,183.753	338,414.58
111	102849	1,628,429.983	232,783.335	288	D21847	1,615,572.579	348,643.60
112	102978	1,645,568.113	337,378.262	289	D21848/1	1,617,782.020	357,602.01
113	102979	1,647,226.470	335,045.403	290	D21849	1,623,562.678	364,922.43
114	102980	1,642,164.864	333,989.452	291	D21850	1,627,709.140	355,674.43
115	102981	1,622,845.005	336,850.111	292	D21851	1,624,881.097	345,946.86
116	102982	1,623,268.209	331,284.460	293	D21852	1,631,245.723	349,741.43
117	102983	1,624,323.964	325,220.432	294	D21853	1,636,762.402	359,916.88
118	102984	1,620,815.915	323,470.330	295	D21854	1,637,953.277	346,831.68
119	102985	1,616,808.622	334,138.265	296	D21855	1,644,326.088	364,399.17
120	102986	1,619,200.067	328,212.948	297	D21856	1,653,868.348	362,275.62
121	102987	1,613,474.841	325,420.979	298	D21857	1,661,122.358	353,854.72
122	102988	1,606,534.539	342,067.940	299	D21858	1,664,122.496	346,124.96
123	102989	1,604,193.657	344,491.039	300	D21859	1,673,721.764	349,911.80
124	102990	1,606,086.259	348,362.356	301	D21860	1,674,719.965	360,069.77
125	102991	1,600,720.263	348,465.175	302	D21861	1,675,177.352	343,485.60
126	102992	1,615,611.353	369,597.507	303	D21862	1,683,755.286	345,250.72
127	102993	1,621,845.731	373,005.179	304	D21863	1,687,973.282	338,896.54
128	102995	1,608,866.102	382,795.824	305	D21864	1,690,155.856	349,137.19
129	102996	1,612,069.934	381,410.349	306	D21865	1,692,154.739	362,094.21
130	102997	1,615,990.818	380,622.792	307	D21866	1,699,556.018	358,319.45
131	102998	1,625,499.670	377,342.402	308	D21867	1,707,483.622	358,169.44
132	102999	1,628,049.381	361,346.521	309	D21868	1,708,494.387	346,710.57
133	103000	1,625,345.863	350,740.307	310	D21869	1,699,103.728	351,718.07
134	103002	1,656,601.715	385,535.123	311	D21870	1,708,598.662	363,830.45
135	103003	1,668,153.701	386,121.046	312	D21871	1,711,633.445	379,739.67
136	103004	1,661,145.242	385,691.962	313	D21873	1,703,678.188	380,583.15
137	103005	1,657,712.097	374,040.093	314	D21874/1	1,699,217.536	369,418.63
138	103006	1,652,455.929	374,357.523	315	D21875	1,700,725.330	388,314.10
139	103007	1,658,606.896	366,821.506	316	D21876	1,692,787.586	385,769.10
140	103008	1,647,199.547	370,419.950	317	D21877	1,688,121.153	373,980.26
141	103009	1,650,441.516	368,354.796	318	D21878	1,686,897.066	382,588.40
142	103010	1,699,087.140	319,065.309	319	D21879	1,681,269.974	367,558.21
143	103011	1,699,243.025	321,587.479	320	D21881	1,669,793.477	378,760.72
144	103012	1,697,776.623	327,368.756	321	D21882	1,671,766.323	372,388.18
145	103013	1,699,178.016	331,551.094	322	D21883	1,663,335.125	370,562.96
146	103014	1,696,075.653	349,884.715	323	D21884	1,655,833.864	376,992.18
147	103016	1,700,618.185	360,620.232	324	D21885	1,652,485.611	384,704.50
148	103017	1,694,036.013	357,738.925	325	D21886	1,643,606.983	387,257.90

ตาราง ก-10

149	103018	1,689,381.874	358,403.110	326	D21887	1,647,578.122	377,617.10
150	103019	1,694,250.789	364,969.345	327	D21888	1,642,553.485	369,361.78
151	103020	1,693,438.493	372,372.282	328	D21889	1,637,505.667	377,162.32
152	103021	1,696,971.465	383,848.863	329	D21890	1,634,539.014	385,303.06
153	103022	1,679,476.857	371,399.449	330	D21891	1,631,688.637	373,415.99
154	103023	1,675,802.484	355,405.474	331	D21892	1,625,631.576	381,351.31
155	103024	1,677,260.493	349,925.454	332	D21893	1,625,359.134	389,095.41
156	103025	1,670,359.225	353,312.940	333	D21894	1,616,035.922	385,688.84
157	103026	1,670,652.990	349,405.008	334	D21895	1,616,444.483	367,267.23
158	103027	1,673,127.457	341,836.685	335	D21896/1	1,606,350.811	387,373.33
159	D01124	1,608,233.647	278,191.719	336	D21897	1,609,232.811	371,167.02
160	D01126	1,651,925.504	295,446.825	337	D21898	1,609,427.924	379,135.93
161	D01267	1,609,193.838	335,832.383	338	D21899	1,589,519.984	286,705.47
162	D01268	1,626,747.078	340,264.385	339	D21900	1,602,657.152	304,962.30
163	D01269	1,655,260.021	342,830.656	340	D21901/1	1,595,555.851	316,465.01
164	D01270	1,651,380.756	353,183.938	341	D21904	1,600,732.728	348,949.92
165	D01346	1,705,528.078	286,962.116	342	D21905	1,598,077.985	359,482.78
166	D01347	1,720,613.631	269,701.226	343	D21906	1,603,818.411	360,918.13
167	D03820	1,597,118.395	309,722.012	344	D21907	1,601,101.804	370,469.67
168	D05146	1,700,280.004	326,782.837	345	D21908	1,596,996.697	370,840.82
169	D05148	1,698,238.114	257,461.131	346	D21910	1,601,991.146	378,240.16
170	D05149	1,699,574.335	222,441.715	347	D21911	1,596,410.421	387,515.88
171	D05188	1,662,504.272	268,364.831	348	D21912	1,601,796.222	386,425.46
172	D05189	1,625,191.614	234,694.893	349	D21913	1,677,829.323	373,206.83
173	D05190	1,608,216.840	278,195.162	350	D21914	1,637,587.163	322,588.34
174	D05192	1,655,262.372	342,831.260	351	D23741	1,719,343.175	256,993.51
175	D05193	1,671,731.331	372,359.424	352	D23868	1,604,280.109	192,344.19
176	D05207	1,598,443.935	331,029.802	353	D27424	1,697,264.929	241,559.88
177	D05209	1,598,491.169	207,670.489	354	D27439	1,724,505.247	238,678.73

การประมวลผลหมุดตรวจสอบ



Resultant coordinates for point : 0770

Northing		Easting		Elevation		Height	
1657657.910m Δ		296255.642m Δ		156.422m $?$		129.739m Δ	
ID	Used to calc.	Status	Δ North	Δ East	Distance (Horiz)	Δ Elevation	Δ Height
\blacklozenge CW1 Office entered	NEeh	Enabled	0.000m Δ	0.000m Δ	0.000m Δ	0.000m $?$	0.000m Δ

Resultant coordinates for point : 102789

Northing		Easting		Elevation		Height	
1685387.308m \otimes		286145.521m \otimes		188.819m $?$		160.964m \otimes	
ID	Used to calc.	Status	Δ North	Δ East	Distance (Horiz)	Δ Elevation	Δ Height
\blacklozenge CW2 RINEX (97670480.08o)		Enabled	0.096m $?$	0.702m $?$	0.708m $?$	1.569m $?$	1.569m $?$
\blacklozenge CW5 Adjustment	NEeh	Enabled	0.000m \otimes	0.000m \otimes	0.000m \otimes	0.000m $?$	0.000m \otimes

Resultant coordinates for point : 102829

Northing		Easting		Elevation		Height	
1662977.964m \otimes		272253.568m \otimes		177.184m $?$		149.763m \otimes	
ID	Used to calc.	Status	Δ North	Δ East	Distance (Horiz)	Δ Elevation	Δ Height
\blacklozenge CW3 RINEX (97700480.08o)		Enabled	0.133m $?$	0.340m $?$	0.365m $?$	0.377m $?$	0.377m $?$
\blacklozenge CW6 Adjustment	NEeh	Enabled	0.000m \otimes	0.000m \otimes	0.000m \otimes	0.000m $?$	0.000m \otimes

Resultant coordinates for point : D21807

Northing		Easting		Elevation		Height	
1637884.667m		302026.749m		166.006m ?		140.135m	
ID	Used to calc.	Status	Δ North	Δ East	Distance (Horiz)	Δ Elevation	Δ Height
⊕ CW4 RINEX (99510480.08o)		Enabled	0.088m ?	0.514m ?	0.522m ?	1.216m ?	1.216m ?
⊕ CW7 Adjustment		NEeh Enabled	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m ?	0.000m

[Back to top](#)

Survey Data

⊕ Coordinates

ID	Point Name	Source	Latitude	Longitude	Height	Elevation
C1 (geod-WGS)	<u>0770</u>	Office entered	14°59'09.89333"N △	103° 06'18.93272"E △	129.739m △	? ?
C2 (geod-WGS)	<u>102789</u>	RINEX (97670480.08o)	15°14'08.99927"N ?	103° 00'32.21702"E ?	159.395m ?	? ?
C5 (geod-WGS)	<u>102789</u>	Adjustment	15°14'09.00217"N ⊕	103° 00'32.19348"E ⊕	160.964m ⊕	? ⊕
C3 (geod-WGS)	<u>102829</u>	RINEX (97700480.08o)	15°01'55.86609"N ?	102° 52'54.05602"E ?	150.140m ?	? ?
C6 (geod-WGS)	<u>102829</u>	Adjustment	15°01'55.86166"N ⊕	102° 52'54.04469"E ⊕	149.763m ⊕	? ⊕
C4 (geod-WGS)	<u>D21807</u>	RINEX (99510480.08o)	14°48'28.21987"N ?	103° 09'37.54988"E ?	141.351m ?	? ?
C7 (geod-WGS)	<u>D21807</u>	Adjustment	14°48'28.21688"N ⊕	103° 09'37.53271"E ⊕	140.135m ⊕	? ⊕

Processing Summary

ID	From	To	Baseline Length	Solution Type	Ratio	Reference Variance	RMS
B1	0770	102789	29511.535m	Iono free fixed	25.1	1.343	.013m
B2	0770	102829	24580.798m	Iono free fixed	20.5	1.904	.014m
B3	0770	D21807	20596.615m	Iono free fixed	41.2	.738	.009m
B4	102789	102829	26361.255m	Iono free fixed	17.0	2.250	.015m
B5	D21807	102789	50081.885m	Iono free fixed	18.3	1.305	.012m
B6	D21807	102829	38931.880m	Iono free fixed	10.4	1.936	.014m

Summary

Report includes both active and inactive solutions (if any).
Report applies to whole database.

Legs in loop: 3
Number of Loops: 4
Number Passed: 4
Number Failed: 0

	Length	Δ Horiz	Δ Vert	PPM
Pass/Fail Criteria		.030m	.050m	
Best		.000m	.000m	.006
Worst		.001m	-.004m	.045
Average Loop	95031.984m	.000m	-.001m	.022
Standard Deviation	13894.958m	.000m	.002m	.016

รูปที่ ก-12 ตัวอย่างการประมวลผลและคำนวณปรับแก้หมุดตรวจสอบ 1 Session ใช้หมุด 0770 ซึ่ง
เป็นหมุดหลักฐานของกรมแผนที่ทหารเป็นหมุดควบคุม

ภาคผนวก ข

การคำนวณปรับแก้

1. วิธีการแปลงค่าพิกัดโดยใช้ค่าเลื่อนเฉลี่ย

คำนวณหาค่าเลื่อนเฉลี่ยสำหรับแปลงค่าพิกัดโครงข่ายหมุดหลักฐานของกรมที่ดินทำโดยการหาค่าต่างเฉลี่ยทาง North และทาง East ระหว่างหมุดหลักฐานร่วมของกรมแผนที่ทหารและกรมที่ดินแต่ละคู่ทั้ง 6 คู่ ดังในรูปที่ ก-10 จะได้ค่าต่างพิกัดเฉลี่ยในแต่ละแกนเป็น ค่าต่างเฉลี่ยทาง North เท่ากับ 0.315 เมตร และค่าต่างเฉลี่ยทาง East เท่ากับ -1.345 เมตรดังในตาราง ข-1 แล้วนำค่าต่างเฉลี่ยที่ได้บวกเข้ากับค่าพิกัดหมุดหลักฐานกรมที่ดินก่อนการแปลงค่าพิกัด

2. วิธีการแปลงค่าพิกัดแบบแอฟไฟน์

ทำการเขียน โปรแกรมการคำนวณการแปลงพิกัดพื้นฐานด้วยวิธี Affine Parametric Transformation โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดด้วยโปรแกรม Mathematica 4 ใช้สมการค่าสังเกต โดยการใช้ค่าพิกัดจากหมุดหลักฐานร่วมของกรมที่ดินและกรมแผนที่ทหาร 6 คู่มาคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ความสัมพันธ์ในการแปลงพิกัดแล้วทำการแปลงพิกัดหมุดหลักฐานของกรมที่ดินทั้งหมดด้วยค่าความสัมพันธ์ที่ได้ ดังรายละเอียดในรูป ข-2

ตาราง ข-1 วิธีการแปลงค่าพิกัดโดยใช้ค่าเลื่อนเฉลี่ยจากหมุดหลักฐานร่วม 6 หมุด

ลำดับ	ชื่อหมุด		กรมแผนที่ทหาร		กรมที่ดิน		Diff (กรมแผนที่ทหาร - กรมที่ดิน)		
	กรมแผนที่	กรมที่ดิน	N	E	N (UTM 48)	E (UTM 48)	diffN	diffE	Distance
1	0720	101970	1706551.392	225421.281	1706551.104	225422.641	0.288	-1.360	1.390
2	0730	100645	1657021.541	250325.028	1657021.263	250326.414	0.278	-1.386	1.414
3	0780	102836	1597187.241	255173.153	1597186.955	255174.525	0.286	-1.372	1.401
4	0790	102994	1604322.397	387989.891	1604322.093	387991.181	0.304	-1.290	1.325
5	0800	103001	1660365.873	391612.497	1660365.516	391613.829	0.357	-1.332	1.379
6	0810	103015	1699085.487	354882.668	1699085.110	354883.996	0.377	-1.328	1.380

ค่าต่างพิกัดเฉลี่ย (6 หมุด)

$Az = -76^{\circ} 47' 5.261''$

0.315

-1.345

1.381

(* การแปลงค่าพิกัดโบนองมิติ ด้วยวิธี
Affine Parametric Transformation *)
(* จำนวน 6 Parameters และ 6 Observations *)

$XB = \{a, b, c, d, e, f\}$:

$Lt = \{x1, y1, x2, y2, x3, y3, x4, y4, x5, y5, x6, y6\}$:

$Lb = \{ \{225005.422, 249909.300, 254757.377,$
 $387674.968, 391197.668, 364467.606\},$
 $\{1706865.201, 1857335.006, 1597500.286,$
 $1604636.364, 1660679.169, 1699399.039\} \}$:

$RTSD = \{ \{226004.082, 1708865.489\},$
 $\{249907.914, 1857335.284\}, \{254756.005, 1597500.572\},$
 $\{387573.688, 1604636.668\}, \{391196.326, 1660679.525\},$
 $\{364466.276, 1699399.416\} \}$:

(* จำนวน Observation 12 ค่า *)

$n = 12$;

(* จำนวน Unknown 6 ค่า *)

$u = 6$;

(* Redundancy Number *)

$r = n - u$;

(* ค่า SD กำหนดขึ้นสำหรับหา Weight *)

w = 1;

(* จำนวนครั้งสูงสุดในการวนซ้ำ *)

j = 20;

(* ค่าสำหรับการตรวจสอบให้หยุดการวนซ้ำ *)

Check\$ = 10^-25;

(* จากสูตร Affine Parametric Transformation

จะได้สมการความสัมพันธ์ของการแปลงค่าพิกัดหมุด

DOL กับหมุด RTSD ดังนี้ *)

(* สมการค่าสังเกต *)

(* Differentiate สมการค่าสังเกต กับ Parameter 6 คือ

ได้ผลลัพธ์ดังนี้ *)

fyp[{x_ y_}] = a*x + b*y + c;

fyp[{x_ y_}] = d*x + e*y + f;

'f(x)='

MainForm[

Func\$ =

Flatten[Join[Map[Fyp, Partition[L\$, 2]],

Map[fyp, Partition[L\$, 2]]]]]

$$F(x) = \begin{pmatrix} c + ax_1 + by_1 \\ c + ax_2 + by_2 \\ c + ax_3 + by_3 \\ c + ax_4 + by_4 \\ c + ax_5 + by_5 \\ c + ax_6 + by_6 \\ f + dx_1 + ey_1 \\ f + dx_2 + ey_2 \\ f + dx_3 + ey_3 \\ f + dx_4 + ey_4 \\ f + dx_5 + ey_5 \\ f + dx_6 + ey_6 \end{pmatrix}$$

'A= $\partial_x f$ '

MatrixForm[

A\$ = {Map[D[Func\$[[1]], #] & , X\$],

Map[D[Func\$[[2]], #] & , X\$],

Map[D[Func\$[[3]], #] & , X\$],

Map[D[Func\$[[4]], #] & , X\$],

Map[D[Func\$[[5]], #] & , X\$],

Map[D[Func\$[[6]], #] & , X\$],

Map[D[Func\$[[7]], #] & , X\$],

Map[D[Func\$[[8]], #] & , X\$],

Map[D[Func\$[[9]], #] & , X\$],

Map[D[Func\$[[10]], #] & , X\$],

Map[D[Func\$[[11]], #] & , X\$],

Map[D[Func\$[[12]], #] & , X\$]]]

$$A = \partial_x f = \begin{pmatrix} x_1 & y_1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ x_2 & y_2 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ x_3 & y_3 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ x_4 & y_4 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ x_5 & y_5 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ x_6 & y_6 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & x_1 & y_1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & x_2 & y_2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & x_3 & y_3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & x_4 & y_4 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & x_5 & y_5 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & x_6 & y_6 & 1 \end{pmatrix}$$

(* พาคำปวงมาด4103 Parameters {a,b,c,d,e,f}

โดยวิธีหาค่าพิกัดหาค่าพิกัดฐานรวม 3 พิกัด ใ้ใน 0.720

(10.1970) , 0.730 (100845) , 0.780 (102536) *)

(* หลังจากปรับแก้ด้วย Least square ได้ค่า A ฝั่ง Transformation Parameters 6 ค่า ดังนี้ *)

```

for [ i = 1, i < j, {
  replaceVale = Join [ Thread [ L$ → Flatten [ RTSD ] ],
    Thread [ K$ → Flatten [ Xo ] ] ];
  Lo = ReplaceAll [ Func$, replaceVale ];
  A = ReplaceAll [ A$, replaceVale ];
  L = Lo - Flatten [ Lb ];
  A PA = Transpose [ A ] P A;
  U = Transpose [ A ] P L;
  X = -Inverse [ A PA ] U;
  Xo = Xo + X;
  V = A X + L;

  
$$\sigma = \sqrt{\frac{\text{Transpose}[\text{Partition}[V, 1]], P.V}{r}} \quad [ [1] ];$$

  Prim [ "Loop=", i ];
  Prim [ "σ=", σ ];
  Prim [ "a=", SetPrecision [ Xo [ [1] ], 20 ] ];
  Prim [ "b=", SetPrecision [ Xo [ [2] ], 20 ] ];
  Prim [ "c=", SetPrecision [ Xo [ [3] ], 20 ] ];
  Prim [ "d=", SetPrecision [ Xo [ [4] ], 20 ] ];
  Prim [ "e=", SetPrecision [ Xo [ [5] ], 20 ] ];
  Prim [ "f=", SetPrecision [ Xo [ [6] ], 20 ] ];
  Prim [ "eChk$=", SetPrecision [ eChk$, 20 ] ];
  Prim [ "fChk$=", SetPrecision [ fChk$, 20 ] ];

  f [ aChk$ < Check$ && bChk$ < Check$ &&
    cChk$ < Check$ && dChk$ < Check$ &&
    eChk$ < Check$ && fChk$ < Check$ .
  Break [ ] ]

} i++]

```

AtTrans =

```
{ {263261.000, 219626.485, 288146.260, 289673.047,
    295132.706, 300593.347, 272252.165, 246119.000,
    265850.632, 253258.259, 333959.462, 342067.940,
    377342.402, 386121.046, 370419.960, 321687.479,
    303040.663, 349625.454, 341636.605, 302009.268},
  {1699270.401, 1718416.676, 1686386.069,
    1714928.365, 1695235.807, 1695222.746,
    1662978.466, 1696796.994, 1618776.425,
    1646252.194, 1642164.864, 1606634.639,
    1625499.670, 1666153.701, 1647199.547,
    1699243.026, 1696971.466, 1677260.493,
    1673127.457, 1637881.190},
  {101921, 101969, 102789, 102793, 102920, 102622,
    102829, 102837, 102836, 102842, 102980, 102888,
    102996, 103003, 103006, 103011, 103021, 103024,
    103027, D21807}};
```

Loop=19

$\sigma_c=0.0237757$

a=0.99999960417597266726

b=1.2955357270747294258 $\times 10^{-8}$

c=1.4461303331214492296

d=-4.4894013334077088509 $\times 10^{-7}$

e=0.99999952542150172263

f=0.60953267697305857364

aChk ζ =1.2829175415640204780 $\times 10^{-16}$

bChk ζ =2.8671407274513888920 $\times 10^{-16}$

cChk ζ =-5.1263123363795234482 $\times 10^{-10}$

dChk ζ =5.3034287828100910638 $\times 10^{-16}$

eChk ζ =2.8537676085965378210 $\times 10^{-16}$

fChk ζ =-5.5918085801471920646 $\times 10^{-10}$

```

Print[];
Print[];
Print[" 6 PARAMETERS FOR AFFINE
      PARAMETRIC TRANSFORMATION
      ARE:"]
Print[];
Print[" a = ", SetPrecision[Xo[[1]], 20]];
Print[" b = ", SetPrecision[Xo[[2]], 20]];
Print[" c = ", SetPrecision[Xo[[3]], 20]];
Print[" d = ", SetPrecision[Xo[[4]], 20]];
Print[" e = ", SetPrecision[Xo[[5]], 20]];
Print[" e = ", SetPrecision[Xo[[5]], 20]];
Print[" f = ", SetPrecision[Xo[[6]], 20]];
Print[];
Print[];
Print[
  "-----
  -----"];
Print[];
Print[
  " DOL COORDINATE TRANSFORMATION
  RESULTS"];
Print[];
For[q = 1, q < 21,
  { DOL$E = Xo[[1]] * AffTrans[[1, q]] +
    Xo[[2]] * AffTrans[[2, q]] + Xo[[3]];
  DOL$N = Xo[[4]] * AffTrans[[1, q]] +
    Xo[[5]] * AffTrans[[2, q]] + Xo[[6]];
  Print[AffTrans[[3, q]]];
  Print[" E = ", SetPrecision[DOL$E, 9]];
  Print[" N = ", SetPrecision[DOL$N, 10]];
  } q++;];
Print[];
Print[
  "-----
  -----"];
Print[];

```


6 PARAMETERS FOR
AFFINE PARAMETRIC
TRANSFORMATION ARE

$$a = 0.99999960417597266726$$

$$b = 1.2955357270747294258 \times 10^{-8}$$

$$c = 1.4451303331214492296$$

$$d = -4.4894013334077088509 \times 10^{-7}$$

$$e = 0.99999952542150172263$$

$$f = 0.60953267697305857364$$

DOL COORDINATE
TRANSFORMATION
RESULTS

101921

$$E = 263262.364$$

$$H = 1.699270086 \times 10^6$$

รูปที่ ข-1 ตัวอย่าง Source Code และผลการแปลงค่าพิกัด

3. วิธีการปรับแก้โครงข่ายใหม่โดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดิน

เป็นการปรับแก้โดยการนำเส้นฐานดังรูป ก-9 มาทำการปรับแก้ร่วมกันใหม่ทั้งหมด โดยใช้ค่าพิกัดหมุดหลักฐานรวมทั้ง 6 หมุดเป็นหมุดควบคุม แล้วทำการปรับแก้ด้วยฟังก์ชันพื้นฐานของโปรแกรมสำเร็จรูป

4. วิธีการปรับแก้โครงข่ายใหม่โดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดินร่วมกับกรมแผนที่ทหาร

ทำการปรับแก้โครงข่ายหมุดหลักฐานด้วยวิธีการเดียวกับการปรับแก้ในข้อ 3 แต่ข้อมูลเส้นฐานที่นำมาใช้สำหรับปรับแก้ นั้นได้เพิ่มเส้นฐานจากกรมแผนที่ทหารเข้าไปทำการปรับแก้ร่วมด้วย

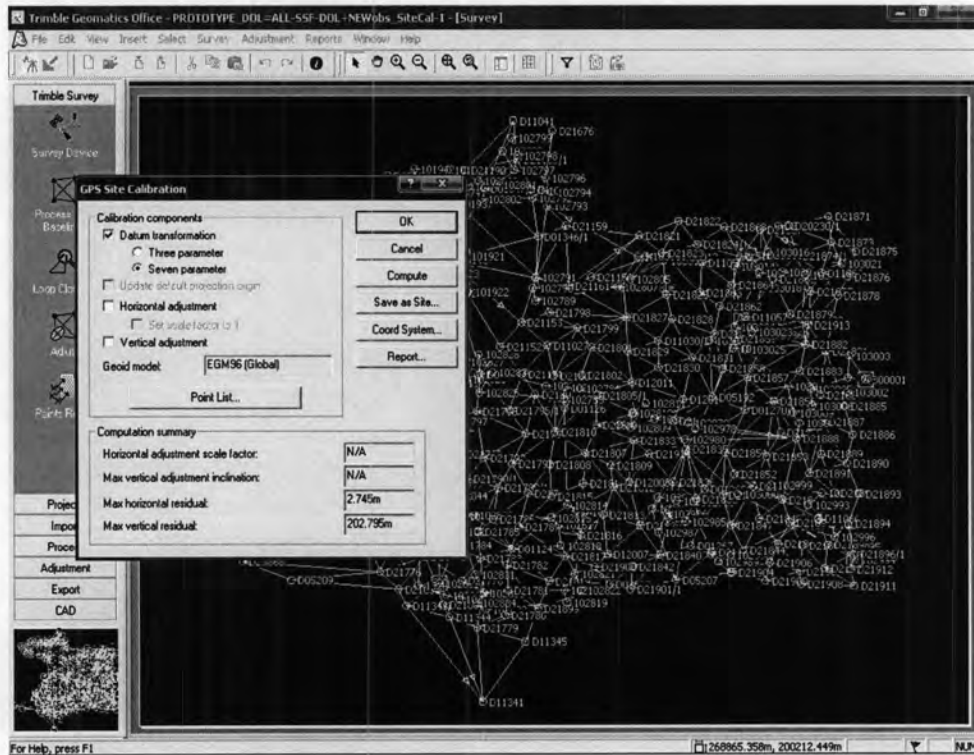
5. วิธีการแปลงค่าพิกัดโดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดิน

เป็นการแปลงค่าพิกัด โดยใช้ฟังก์ชัน GPS Site Calibration ของโปรแกรม TGO ซึ่งมีรูปแบบการแปลงอยู่ 2 ลักษณะ คือ

5.1 Seven-Parameter Transformation และ

5.2 Horizontal Adjustment

5.1 Seven-Parameter เป็นการแปลงค่าพิกัดโดยใช้ค่าพารามิเตอร์ 7 ตัวมาทำการคำนวณ
 ดังรูป ข-2



รูปที่ ข-2 ตัวอย่างโปรแกรมวิธีการแปลงค่าพิกัดโดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดินด้วยวิธี Seven-Parameter

5.1 Horizontal Adjustment ทำการแปลงค่าพิกัดโดยใช้เฉพาะค่าพิกัดทางราบมาทำการคำนวณ

Project : PROTOTYPE_DOL=ALL-SSF-DOL+NEWObs_SiteCal-1			
User name	Home	Date & Time	4:34:51 13/1/2008
Coordinate System	UTM	Zone	48 North
Project Datum	WGS 1984	Geoid Model	EGM96 (Global)
Vertical Datum			
Coordinate Units	Meters		
Distance Units	Meters		
Height Units	Meters		

Datum Transformation Parameters

Warning: Datum parameter calculation did not converge

Method	Seven Parameter
Rotation about x axis	0°01'54.004427"
Rotation about y axis	0°00'14.155144"
Rotation about z axis	0°00'48.859204"
Translation along x axis	-1325.546m
Translation along y axis	-1167.188m
Translation along z axis	3431.778m
Scale factor (ppm)	-34.039

	Maximum error	Root Mean Square error	Point
Horizontal	2.745m	1.491	103015
Vertical	202.795m	171.269	102836
Three-dimensional	202.798m	171.276	102836

Point Residuals

GPS point		Calculated point		Control point	
Point	101970	Northing	1706865.134m	Point	720
Latitude	15°25'26.59239"N	Easting	225005.532m	Northing	1706865.095m
Longitude	102°26'15.70755"E	Elevation	169.125m	Easting	225005.759m
Height	139.351m	Horizontal error	.231m	Elevation	.000m
		Vertical error	169.125m	Type	Horz and Vert
		3D error	169.125m	Point quality	Survey quality
Point	100645	Northing	1657335.007m	Point	730
Latitude	14°58'45.02612"N	Easting	249910.408m	Northing	1657334.901m
Longitude	102°40'28.29267"E	Elevation	190.052m	Easting	249909.606m
Height	162.302m	Horizontal error	.809m	Elevation	.000m
		Vertical error	190.052m	Type	Horz and Vert
		3D error	190.054m	Point quality	Survey quality
Point	102836	Northing	1597501.194m	Point	780
Latitude	14°26'20.65493"N	Easting	254757.537m	Northing	1597500.202m
Longitude	102°43'30.66390"E	Elevation	202.795m	Easting	254757.696m
Height	177.203m	Horizontal error	1.005m	Elevation	.000m
		Vertical error	202.795m	Type	Horz and Vert
		3D error	202.798m	Point quality	Survey quality

รูปที่ ข-2 ตัวอย่าง โปรแกรมวิธีการแปลงค่าพิกัดโดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดินด้วยวิธี Seven Parameters



Horizontal Adjustment Parameters

Northing coordinate of rotation center	1654402.295m
Easting coordinate of rotation center	310486.057m
Rotation about the center point	0°00'01"
Translation north	-.018m
Translation east	-.338m
Scale factor	.99998858

รูปที่ ข-3 ตัวอย่าง โปรแกรมวิธีกาแปลงค่าพิกัด โดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดินแบบ Horizontal Adjustment

ภาคผนวก ค

ผลลัพธ์จากการทำงานวิจัยในชั้นเรียนต่างๆ

ตาราง ค-1 ผลลัพธ์ของข้อมูลหมวดตรวจสอบผลการวิจัย

NUMBER	POINT	N	E
1	101921	1,699,270.384	263,260.815
2	101959	1,718,416.689	219,522.957
3	102789	1,685,387.308	286,145.521
4	102793	1,714,929.220	289,871.817
5	102820	1,595,234.800	295,132.236
6	102822	1,595,221.685	300,592.882
7	102829	1,662,977.964	272,253.568
8	102837	1,596,797.000	248,118.945
9	102838	1,618,775.095	265,847.512
10	102842	1,646,251.530	253,254.697
11	102980	1,642,170.089	333,972.790
12	102988	1,606,535.057	342,064.716
13	102998	1,625,500.045	377,342.495
14	103003	1,668,153.513	386,120.773
15	103008	1,647,201.702	370,418.438
16	103011	1699243.111	321585.498
17	103021	1,696,970.402	383,850.752
18	103024	1,677,261.575	349,925.906
19	103027	1,673,127.110	341,836.058
20	D21807	1,637,884.667	302,026.749

ตาราง ก-2 ค่าต่างพิกัดระหว่างข้อมูลโครงข่ายที่นำมาใช้ทำการวิจัยกับหมุดที่ใช้ทำการตรวจสอบ
ผลการวิจัย

NUMBER	POINT	N	E	DISTANCE (m)
1	101921	0.017	0.185	0.186
2	101959	-0.013	2.528	2.528
3	102789	-1.219	0.739	1.426
4	102793	-0.855	1.230	1.498
5	102820	1.007	0.470	1.111
6	102822	1.063	0.465	1.160
7	102829	0.501	-1.413	1.499
8	102837	-0.006	0.055	0.055
9	102838	1.330	3.120	3.392
10	102842	0.664	3.562	3.623
11	102980	-5.225	16.662	17.462
12	102988	-0.518	3.224	3.265
13	102998	-0.375	-0.093	0.386
14	103003	0.188	0.273	0.331
15	103008	-2.155	1.512	2.633
16	103011	-0.086	1.981	1.983
17	103021	1.063	-1.889	2.168
18	103024	-1.082	-0.452	1.173
19	103027	0.347	0.627	0.717
20	D21807	-23.477	-17.491	29.276



ตาราง ก-3 ค่าพิกัดผลลัพธ์ของหมุดตรวจสอบและผลลัพธ์จากการแปลงค่าพิกัดวิธีต่างๆ

NUMBER	POINT	ORIGINAL		CHECK		AVERAGE SHIFT		AFFINE	
		N	E	N	E	N	E	N	E
1	101921	1,699,270.401	263,261.000	1,699,270.384	263,260.815	1,699,270.401	263,261.000	1,699,270.086	263,262.364
2	101959	1,718,416.676	219,525.485	1,718,416.689	219,522.957	1,718,416.676	219,525.485	1,718,416.371	219,526.866
3	102789	1,685,386.089	286,146.260	1,685,387.308	286,145.521	1,685,386.089	286,146.260	1,685,385.770	286,147.615
4	102793	1,714,928.365	289,873.047	1,714,929.220	289,871.817	1,714,928.365	289,873.047	1,714,928.031	289,874.401
5	102820	1,595,235.807	295,132.706	1,595,234.800	295,132.236	1,595,235.807	295,132.706	1,595,235.527	295,134.056
6	102822	1,595,222.748	300,593.347	1,595,221.685	300,592.882	1,595,222.748	300,593.347	1,595,222.466	300,594.695
7	102829	1,662,978.465	272,252.155	1,662,977.964	272,253.568	1,662,978.465	272,252.155	1,662,978.163	272,253.515
8	102837	1,596,796.994	248,119.000	1,596,797.000	248,118.945	1,596,796.994	248,119.000	1,596,796.734	248,120.369
9	102838	1,618,776.425	265,850.632	1,618,775.095	265,847.512	1,618,776.425	265,850.632	1,618,776.147	265,851.994
10	102842	1,646,252.194	253,258.259	1,646,251.530	253,254.697	1,646,252.194	253,258.259	1,646,251.909	253,259.626
11	102980	1,642,164.864	333,989.452	1,642,170.089	333,972.790	1,642,164.864	333,989.452	1,642,164.544	333,990.787
12	102988	1,606,534.539	342,067.940	1,606,535.057	342,064.716	1,606,534.539	342,067.940	1,606,534.233	342,069.272
13	102998	1,625,499.670	377,342.402	1,625,500.045	377,342.495	1,625,499.670	377,342.402	1,625,499.339	377,343.720
14	103003	1,668,153.701	386,121.046	1,668,153.513	386,120.773	1,668,153.701	386,121.046	1,668,153.346	386,122.361
15	103008	1,647,199.547	370,419.950	1,647,201.702	370,418.438	1,647,199.547	370,419.950	1,647,199.209	370,421.271
16	103011	1,699,243.025	321,587.479	1699243.111	321585.498	1,699,243.025	321,587.479	1,699,242.684	321,588.820
17	103021	1,696,971.465	383,848.863	1,696,970.402	383,850.752	1,696,971.465	383,848.863	1,696,971.097	383,850.179
18	103024	1,677,260.493	349,925.454	1,677,261.575	349,925.906	1,677,260.493	349,925.454	1,677,260.149	349,926.783
19	103027	1,673,127.457	341,836.685	1,673,127.110	341,836.058	1,673,127.457	341,836.685	1,673,127.119	341,838.017
20	D21807	1,637,861.190	302,009.258	1,637,884.667	302,026.749	1,637,861.190	302,009.258	1,637,860.887	302,010.606

ตารางที่ ก-3 (ต่อ)

NUMBER	POINT	DOL		DOL+RTSD		7 PARAMETER		HORIZONTAL ADJ.	
		N	E	N	E	N	E	N	E
1	101921	1,699,270.371	263,260.764	1,699,270.388	263,260.790	1,699,269.978	263,261.563	1,699,270.032	263,261.354
2	101959	1,718,416.675	219,522.915	1,718,416.684	219,522.925	1,718,416.481	219,526.859	1,718,416.238	219,526.404
3	102789	1,685,387.291	286,145.503	1,685,387.315	286,145.532	1,685,385.648	286,146.392	1,685,385.801	286,146.305
4	102793	1,714,929.198	289,871.781	1,714,929.221	289,871.820	1,714,927.490	289,873.344	1,714,927.727	289,873.151
5	102820	1,595,234.754	295,132.160	1,595,234.794	295,132.180	1,595,236.192	295,132.349	1,595,236.518	295,132.341
6	102822	1,595,221.688	300,592.806	1,595,221.730	300,592.827	1,595,223.122	300,592.957	1,595,223.440	300,592.920
7	102829	1,662,977.937	272,253.505	1,662,977.975	272,253.566	1,662,978.399	272,252.308	1,662,978.480	272,252.282
8	102837	1,596,796.928	248,118.919	1,596,796.978	248,118.938	1,596,797.995	248,118.793	1,596,798.272	248,119.085
9	102838	1,618,775.047	265,847.452	1,618,775.092	265,847.488	1,618,776.792	265,850.562	1,618,776.967	265,850.682
10	102842	1,646,251.506	253,254.624	1,646,251.549	253,254.669	1,646,252.437	253,258.476	1,646,252.464	253,258.547
11	102980	1,642,170.077	333,972.766	1,642,170.082	333,972.773	1,642,164.786	333,988.830	1,642,164.906	333,988.803
12	102988	1,606,534.992	342,064.679	1,606,535.005	342,064.686	1,606,534.813	342,067.242	1,606,534.960	342,067.078
13	102998	1,625,500.078	377,342.489	1,625,500.074	377,342.488	1,625,499.848	377,341.302	1,625,499.754	377,341.202
14	103003	1,668,153.549	386,120.755	1,668,153.532	386,120.767	1,668,153.327	386,119.693	1,668,153.268	386,119.891
15	103008	1,647,201.756	370,418.431	1,647,201.699	370,418.423	1,647,199.444	370,418.878	1,647,199.408	370,418.903
16	103011	1,699,243.095	321,585.490	1,699,243.107	321,585.523	1,699,242.218	321,587.178	1,699,242.458	321,587.167
17	103021	1,696,970.399	383,850.756	1,696,970.409	383,850.767	1,696,970.608	383,847.494	1,696,970.711	383,847.832
18	103024	1,677,261.647	349,925.907	1,677,261.592	349,925.914	1,677,259.953	349,924.656	1,677,260.080	349,924.744
19	103027	1,673,127.103	341,836.067	1,673,127.133	341,836.129	1,673,126.974	341,835.997	1,673,127.118	341,836.053
20	D21807	1,637,884.669	302,026.725	1,637,884.689	302,026.741	1,637,861.262	302,008.987	1,637,861.390	302,008.961

ตาราง ก-4 ค่าต่างพิกัดระหว่างหมุดหลักฐานจากการแปลงค่าพิกัดกับค่าพิกัดเดิมก่อนทำการแปลงค่าพิกัด

NUMBER	POINT	SHIFT 6			AFFINE TRANSFORM			DOL			DOL+RTSD			7 PARAMETER			HORIZOKTAL ADJ			7 PARAMETER + HOR		
		N	E	DIST	N	E	DIST	N	E	DIST	N	E	DIST	N	E	DIST	N	E	DIST	N	E	DIST
1	101921	-0.315	1.345	1.381	0.315	-1.364	1.400	0.030	0.236	0.238	0.013	0.210	0.210	0.423	-0.563	0.704	0.369	-0.354	0.511	0.419	-0.559	0.699
2	101959	-0.315	1.345	1.381	0.305	-1.381	1.414	0.001	2.570	2.570	-0.008	2.560	2.560	0.195	-1.374	1.388	0.438	-0.919	1.018	0.190	-1.367	1.380
3	102789	-0.315	1.345	1.381	0.319	-1.355	1.392	-1.202	0.757	1.421	-1.226	0.728	1.426	0.441	-0.132	0.460	0.288	-0.045	0.291	0.439	-0.130	0.458
4	102793	-0.315	1.345	1.381	0.334	-1.354	1.395	-0.833	1.266	1.515	-0.856	1.227	1.496	0.875	-0.297	0.924	0.638	-0.104	0.646	0.871	-0.296	0.920
5	102820	-0.315	1.345	1.381	0.280	-1.350	1.379	1.053	0.546	1.186	1.013	0.526	1.141	-0.385	0.357	0.525	-0.711	0.365	0.799	-0.380	0.359	0.523
6	102822	-0.315	1.345	1.381	0.282	-1.348	1.377	1.060	0.541	1.190	1.018	0.520	1.143	-0.374	0.390	0.540	-0.692	0.427	0.813	-0.369	0.390	0.537
7	102829	-0.315	1.345	1.381	0.302	-1.360	1.393	0.528	-1.350	1.450	0.490	-1.411	1.494	0.066	-0.153	0.167	-0.015	-0.127	0.128	0.065	-0.150	0.163
8	102837	-0.315	1.345	1.381	0.260	-1.369	1.393	0.066	0.081	0.104	0.016	0.062	0.064	-1.001	0.207	1.022	-1.278	-0.085	1.281	-0.997	0.212	1.019
9	102838	-0.315	1.345	1.381	0.278	-1.362	1.390	1.378	3.180	3.466	1.333	3.144	3.415	-0.367	0.070	0.374	-0.542	-0.050	0.544	-0.364	0.074	0.371
10	102842	-0.315	1.345	1.381	0.285	-1.367	1.396	0.688	3.635	3.700	0.645	3.590	3.647	-0.243	-0.217	0.326	-0.270	-0.288	0.395	-0.242	-0.213	0.322
11	102980	-0.315	1.345	1.381	0.320	-1.335	1.373	-5.213	16.686	17.481	-5.218	16.679	17.476	0.078	0.622	0.627	-0.042	0.649	0.650	0.080	0.620	0.625
12	102988	-0.315	1.345	1.381	0.306	-1.332	1.367	-0.453	3.261	3.292	-0.466	3.254	3.287	-0.274	0.698	0.750	-0.421	0.862	0.959	-0.270	0.695	0.746
13	102998	-0.315	1.345	1.381	0.331	-1.318	1.359	-0.408	-0.087	0.417	-0.404	-0.086	0.413	-0.178	1.100	1.114	-0.084	1.200	1.203	-0.175	1.095	1.109
14	103003	-0.315	1.345	1.381	0.355	-1.315	1.362	0.152	0.291	0.328	0.169	0.279	0.326	0.374	1.353	1.404	0.433	1.155	1.233	0.373	1.347	1.398
15	103008	-0.315	1.345	1.381	0.338	-1.321	1.364	-2.209	1.519	2.681	-2.152	1.527	2.639	0.103	1.072	1.077	0.139	1.047	1.056	0.104	1.067	1.072
16	103011	-0.315	1.345	1.381	0.341	-1.341	1.384	-0.070	1.989	1.990	-0.082	1.956	1.958	0.807	0.301	0.861	0.567	0.312	0.647	0.804	0.300	0.858
17	103021	-0.315	1.345	1.381	0.368	-1.316	1.366	1.066	-1.893	2.173	1.056	-1.904	2.177	0.857	1.369	1.615	0.754	1.031	1.277	0.854	1.363	1.608
18	103024	-0.315	1.345	1.381	0.344	-1.329	1.373	-1.154	-0.453	1.240	-1.099	-0.460	1.191	0.540	0.798	0.964	0.413	0.710	0.821	0.539	0.795	0.960
19	103027	-0.315	1.345	1.381	0.338	-1.332	1.374	0.354	0.618	0.712	0.324	0.556	0.644	0.483	0.688	0.841	0.339	0.632	0.717	0.482	0.686	0.838
20	D21807	-0.315	1.345	1.381	0.303	-1.348	1.382	-23.479	-17.467	29.264	-23.499	-17.483	29.289	-0.072	0.271	0.280	-0.200	0.297	0.358	-0.070	0.272	0.281

ตาราง ก-5 ค่าต่างพิกัดระหว่างหมุดหลักฐานจากการแปลงค่าพิกัดกับค่าพิกัดหมุดตรวจสอบ

NUMBER	POINT	AVERAGE SHIFT			AFFINE			DOL			DOL+RTSD			7PARAMETER			HORIZONTAL ADJ.		
		N	E	DIST	N	E	DIST	N	E	DIST	N	E	DIST	N	E	DIST	N	E	DIST
1	101921	-0.332	1.160	1.207	0.298	-1.549	1.577	0.013	0.051	0.053	-0.004	0.025	0.025	0.406	-0.748	0.851	0.352	-0.539	0.644
2	101959	-0.302	-1.183	1.221	0.318	-3.909	3.922	0.014	0.042	0.044	0.005	0.032	0.032	0.208	-3.902	3.908	0.451	-3.447	3.476
3	102789	0.904	0.606	1.088	1.538	-2.094	2.598	0.017	0.018	0.025	-0.007	-0.011	0.013	1.660	-0.871	1.875	1.507	-0.784	1.699
4	102793	0.540	0.115	0.552	1.189	-2.584	2.844	0.022	0.036	0.042	-0.001	-0.003	0.003	1.730	-1.527	2.308	1.493	-1.334	2.002
5	102820	-1.322	0.875	1.585	-0.727	-1.820	1.960	0.046	0.076	0.089	0.006	0.056	0.056	-1.392	-0.113	1.397	-1.718	-0.105	1.721
6	102822	-1.378	0.880	1.635	-0.781	-1.813	1.974	-0.003	0.076	0.076	-0.045	0.055	0.071	-1.437	-0.075	1.439	-1.755	-0.038	1.755
7	102829	-0.816	2.758	2.876	-0.199	0.053	0.206	0.027	0.063	0.069	-0.011	0.002	0.011	-0.435	1.260	1.333	-0.516	1.286	1.386
8	102837	-0.309	1.290	1.326	0.266	-1.424	1.449	0.072	0.026	0.077	0.022	0.007	0.023	-0.995	0.152	1.007	-1.272	-0.140	1.280
9	102838	-1.645	-1.775	2.420	-1.052	-4.482	4.604	0.048	0.060	0.077	0.003	0.024	0.024	-1.697	-3.050	3.490	-1.872	-3.170	3.681
10	102842	-0.979	-2.217	2.424	-0.379	-4.929	4.944	0.024	0.073	0.077	-0.019	0.028	0.034	-0.907	-3.779	3.886	-0.934	-3.850	3.962
11	102980	4.910	-15.317	16.085	5.545	-17.997	18.832	0.012	0.024	0.027	0.007	0.017	0.018	5.303	-16.040	16.894	5.183	-16.013	16.831
12	102988	0.203	-1.879	1.890	0.824	-4.556	4.630	0.065	0.037	0.075	0.052	0.030	0.060	0.244	-2.526	2.538	0.097	-2.362	2.364
13	102998	0.060	1.438	1.439	0.706	-1.225	1.414	-0.033	0.006	0.034	-0.029	0.007	0.030	0.197	1.193	1.209	0.291	1.293	1.325
14	103003	-0.503	1.072	1.184	0.167	-1.588	1.597	-0.036	0.018	0.040	-0.019	0.006	0.020	0.186	1.080	1.096	0.245	0.882	0.915
15	103008	1.840	-0.167	1.848	2.493	-2.833	3.774	-0.054	0.007	0.054	0.003	0.015	0.015	2.258	-0.440	2.300	2.294	-0.465	2.341
16	103011	-0.229	-0.636	0.676	0.427	-3.322	3.349	0.016	0.008	0.018	0.004	-0.025	0.025	0.893	-1.680	1.903	0.653	-1.669	1.792
17	103021	-1.378	3.234	3.515	-0.695	0.573	0.901	0.003	-0.004	0.005	-0.007	-0.015	0.017	-0.206	3.258	3.265	-0.309	2.920	2.936
18	103024	0.767	1.797	1.954	1.426	-0.877	1.674	-0.072	-0.001	0.072	-0.017	-0.008	0.019	1.622	1.250	2.048	1.495	1.162	1.893
19	103027	-0.662	0.718	0.977	-0.009	-1.959	1.959	0.007	-0.009	0.011	-0.023	-0.071	0.075	0.136	0.061	0.149	-0.008	0.005	0.009
20	D21807	23.162	18.836	29.854	23.780	16.143	28.742	-0.002	0.024	0.024	-0.022	0.008	0.023	23.405	17.762	29.382	23.277	17.788	29.296



หมุดหลักฐานเดิม ————— หมุดหลักฐานหลังแปลงค่าพิกัด

รูปที่ ก-1 ทิศทางแสดงความแตกต่างระหว่างค่าพิกัดหมุดหลักฐานกรมที่ดินเดิมก่อนการแปลงค่าพิกัดกับค่าพิกัดหมุดหลักฐานจากวิธีการแปลงค่าพิกัดโดยใช้ค่าเลื่อนเฉลี่ย



หมุดหลักฐานเดิม ————— หมุดหลักฐานหลังแปลงค่าพิกัด

รูปที่ ก-2 ทิศทางแสดงความแตกต่างระหว่างค่าพิกัดหมุดหลักฐานกรมที่ดินเดิมก่อนการแปลงค่าพิกัดกับค่าพิกัดหมุดหลักฐานจากวิธีการแปลงค่าพิกัดแบบออฟไลน์



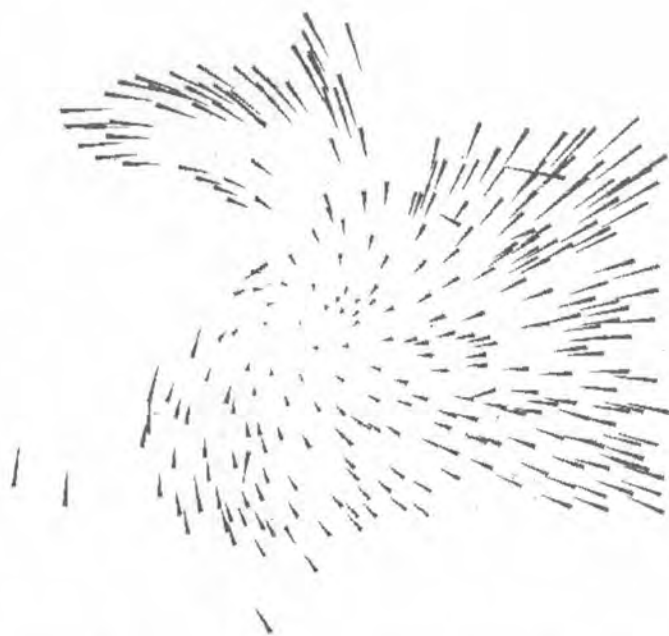
หมุดหลักฐานเดิม ——— หมุดหลักฐานหลังแปลงค่าพิกัด

รูปที่ ค-3 ทิศทางแสดงความแตกต่างระหว่างค่าพิกัดหมุดหลักฐานกรมที่ดินเดิมก่อนการแปลงค่าพิกัดกับค่าพิกัดหมุดหลักฐานจากวิธีการปรับแก้โครงข่ายใหม่โดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดิน



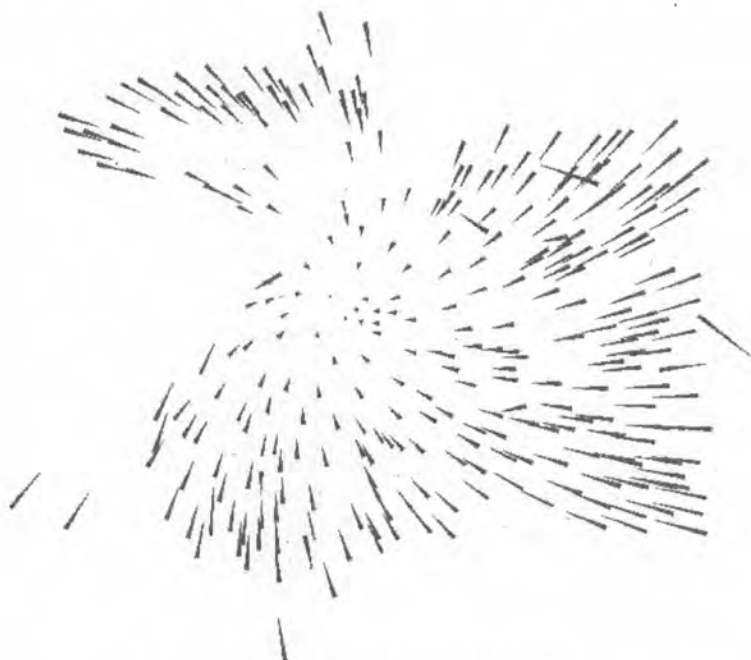
หมุดหลักฐานเดิม ——— หมุดหลักฐานหลังแปลงค่าพิกัด

รูปที่ ค-4 ทิศทางแสดงความแตกต่างระหว่างค่าพิกัดหมุดหลักฐานกรมที่ดินเดิมก่อนการแปลงค่าพิกัดกับค่าพิกัดหมุดหลักฐานจากวิธีการปรับแก้โครงข่ายใหม่โดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดินร่วมกับกรมแผนที่ทหาร



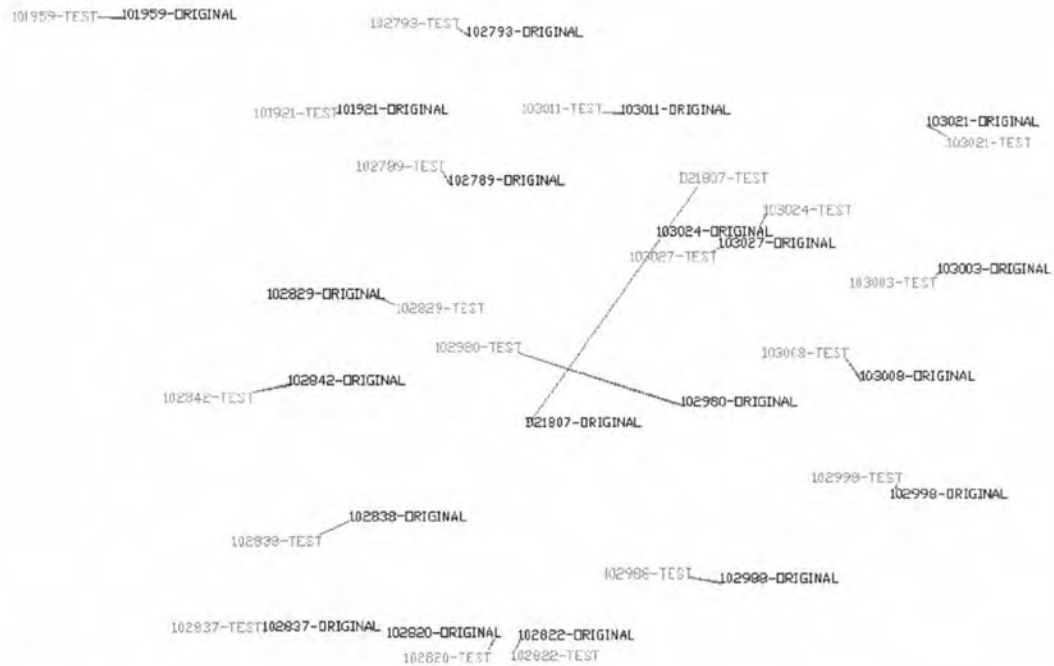
หมุดหลักฐานเดิม ——— หมุดหลักฐานหลังแปลงค่าพิกัด

รูปที่ ค-5 ทิศทางแสดงความแตกต่างระหว่างค่าพิกัดหมุดหลักฐานกรมที่ดินเดิมก่อนการแปลงค่าพิกัดกับค่าพิกัดหมุดหลักฐานจากวิธีการแปลงค่าพิกัดโดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดิน แบบ Seven-Parameter Transformation



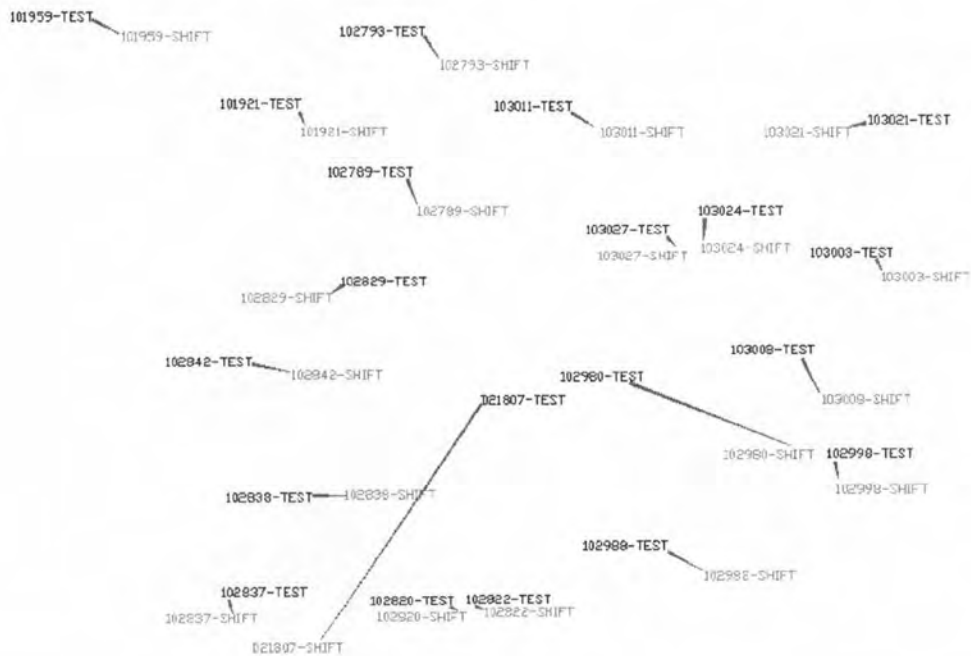
หมุดหลักฐานเดิม ——— หมุดหลักฐานหลังแปลงค่าพิกัด

รูปที่ ค-6 ทิศทางแสดงความแตกต่างระหว่างค่าพิกัดหมุดหลักฐานกรมที่ดินเดิมก่อนการแปลงค่าพิกัดกับค่าพิกัดหมุดหลักฐานจากวิธีการแปลงค่าพิกัดโดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดิน แบบ Horizontal Adjustment



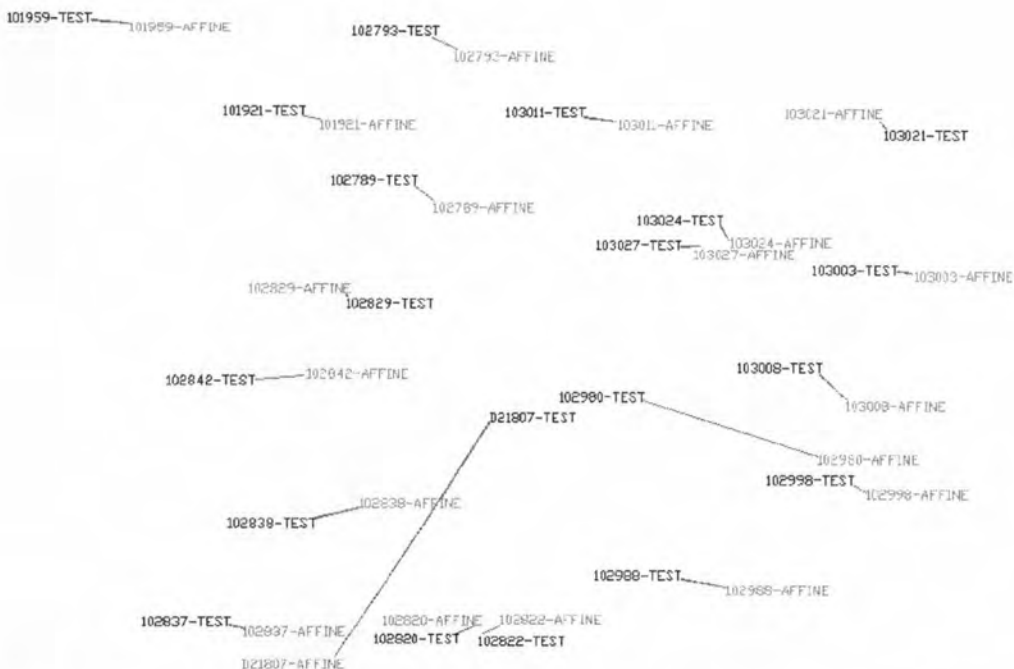
หมวดหลักฐานเดิม ———— หมวดหลักฐานหลังแปลงค่าพิกัด

รูปที่ ค-7 ทิศทางแสดงความแตกต่างระหว่างค่าพิกัดหมวดหลักฐานกรมที่ดินเดิมก่อนการแปลงค่าพิกัดกับค่าพิกัดหมวดตรวจสอบ



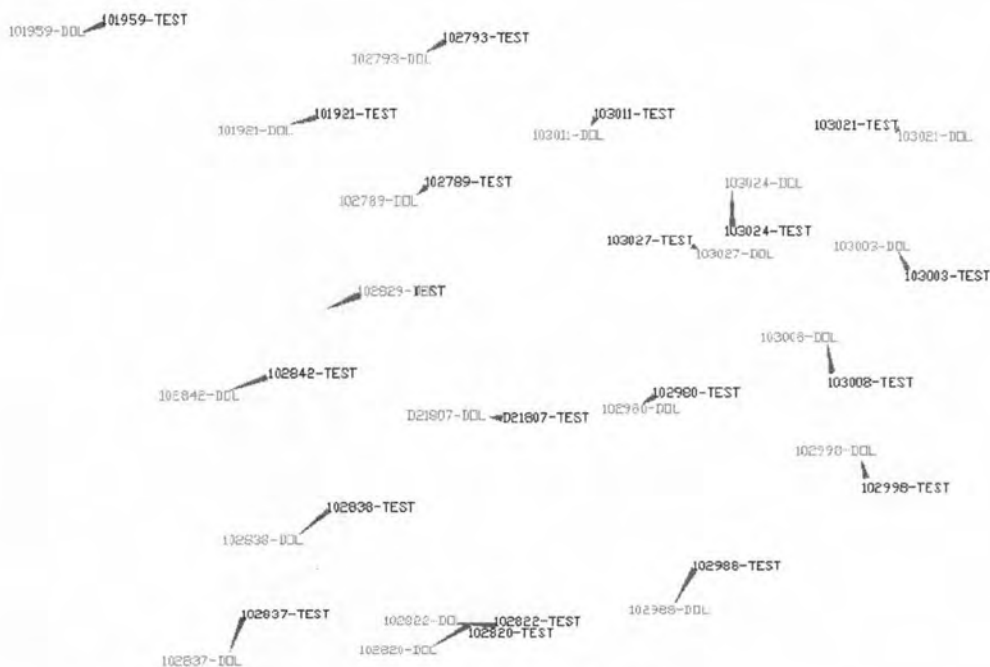
หมวดตรวจสอบ ———— หมวดหลักฐานหลังแปลงค่าพิกัด

รูปที่ ค-8 ทิศทางแสดงความแตกต่างระหว่างค่าพิกัดหมวดตรวจสอบกับค่าพิกัดหมวดหลักฐานจากวิธีการแปลงค่าพิกัดโดยใช้ค่าเลื่อนเฉลี่ย



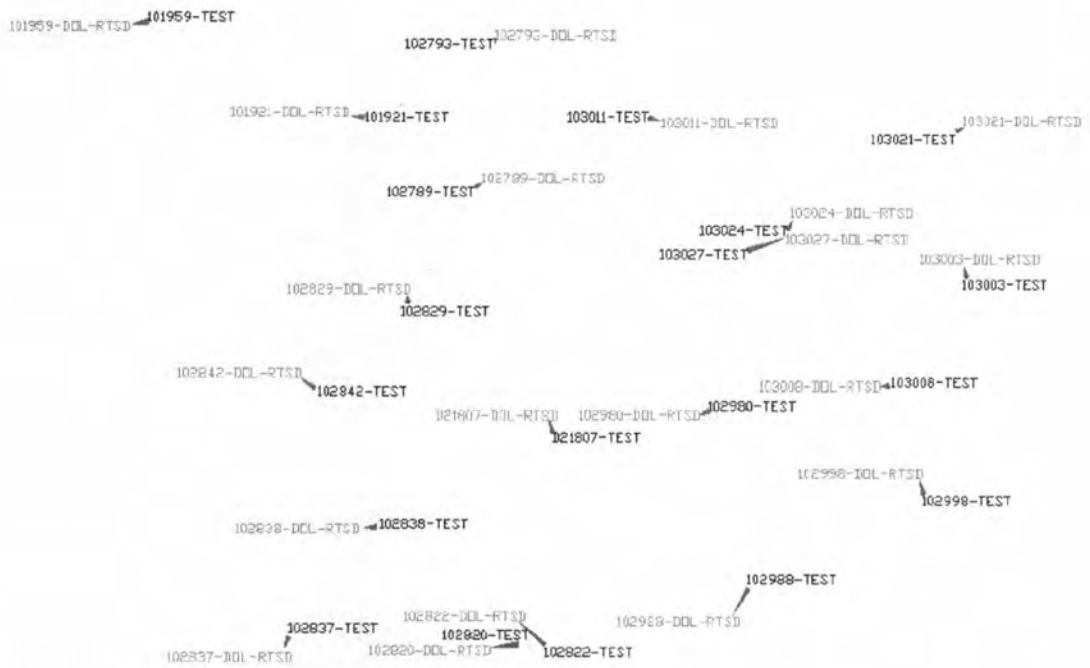
หมวดตรวจสอบ ———— หมวดหลักฐานหลังแปลงค่าพิกัด

รูปที่ ค-9 ทิศทางแสดงความแตกต่างระหว่างค่าพิกัดหมวดตรวจสอบกับค่าพิกัดหมวดหลักฐานจากวิธีการแปลงค่าพิกัดแบบแอฟไลน์



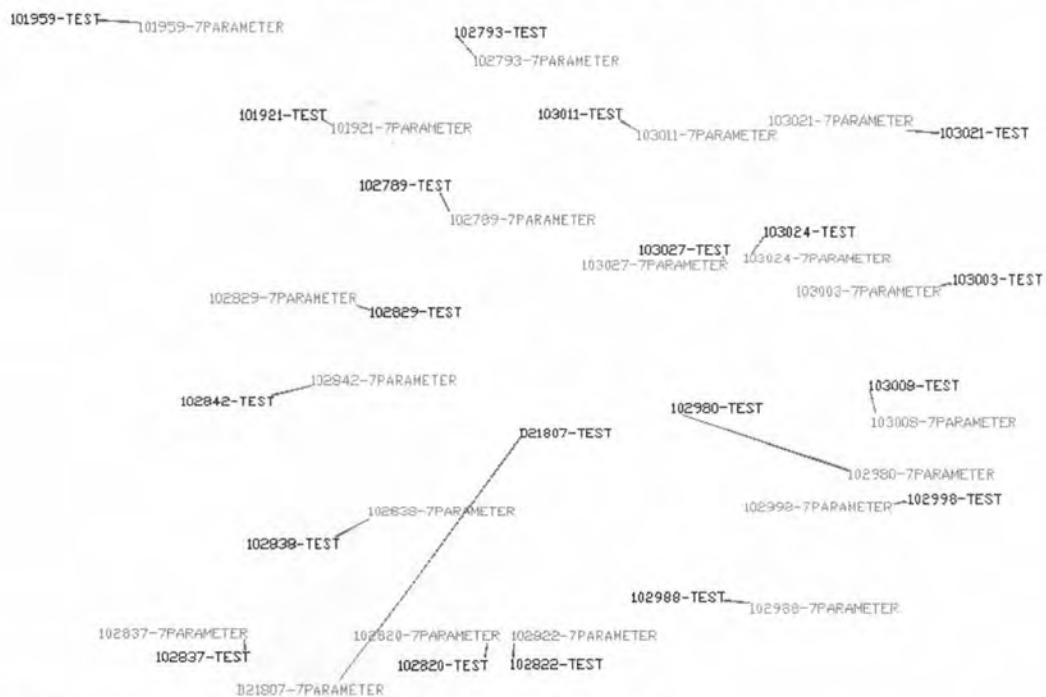
หมวดตรวจสอบ ———— หมวดหลักฐานหลังแปลงค่าพิกัด

รูปที่ ค-10 ทิศทางแสดงความแตกต่างระหว่างค่าพิกัดหมวดตรวจสอบกับค่าพิกัดหมวดหลักฐานจากวิธีการปรับแก้โครงข่ายใหม่โดยใช้เส้นฐานของกรรมที่ดิน



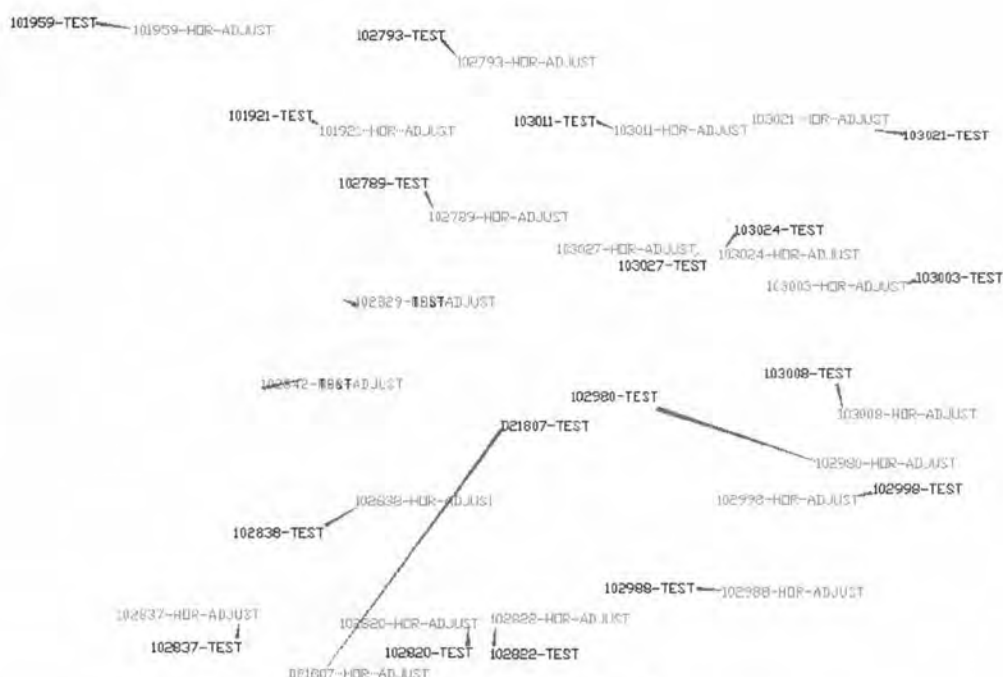
หมวดตรวจสอบ ———— หมวดหลักฐานหลังแปลงค่าพิกัด

รูปที่ ค-11 ทิศทางแสดงความแตกต่างระหว่างค่าพิกัดหมวดตรวจสอบกับค่าพิกัดหมวดหลักฐานจากวิธีการปรับแก้โครงข่ายใหม่โดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดินร่วมกับกรมแผนที่ทหาร



หมวดตรวจสอบ ———— หมวดหลักฐานหลังแปลงค่าพิกัด

รูปที่ ค-12 ทิศทางแสดงความแตกต่างระหว่างค่าพิกัดหมวดตรวจสอบกับค่าพิกัดหมวดหลักฐานจากวิธีการแปลงค่าพิกัดโดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดิน แบบ Seven-Parameter Transformation



หมวดตรวจสอบ ———— หมวดหลักฐานหลังแปลงค่าพิคัด

รูปที่ ก-13 ทิศทางแสดงความแตกต่างระหว่างค่าพิคัดหมวดตรวจสอบกับค่าพิคัดหมวดหลักฐานจากวิธีการแปลงค่าพิคัด โดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดิน แบบ Horizontal Adjustment

การทดสอบทางสถิติของผลลัพธ์

ทำการทดสอบค่าทางสถิติของผลลัพธ์โดยวิธี T-test ใช้เกณฑ์ความเชื่อมั่นที่ 95% ด้วยค่าเฉลี่ยที่ 0.050 เมตร ตามค่ากำหนดในการตรวจสอบความถูกต้องของหมวดโครงข่ายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ในโครงการแผนที่เพื่อการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และทำการทดสอบที่ค่าเฉลี่ย 0.030 เมตร ซึ่งใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยโดยประมาณของวิธีการปรับแก้โครงข่ายใหม่โดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดินร่วมกับกรมแผนที่ทหาร เพื่อประเมินค่าต่างของผลลัพธ์ที่ได้จากวิธีการปรับแก้โครงข่ายใหม่โดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดินร่วมกับกรมแผนที่ทหาร กับ วิธีการปรับแก้โครงข่ายใหม่โดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดิน เพื่อใช้ในการตัดสินใจเสนอวิธีการที่เหมาะสมที่สุดจากการวิจัยนี้ นอกจากนี้ ยังทำการทดสอบความสามารถในการเลือกใช้วิธีการปรับแก้โครงข่ายใหม่โดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดิน แทนวิธีการปรับแก้โครงข่ายใหม่โดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดินร่วมกับกรมแผนที่ทหาร ด้วยค่าเฉลี่ยที่ 0.050 เมตร

1. การทดสอบค่าทางสถิติที่ความเชื่อมั่นที่ 95% ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.050 เมตร

ตาราง ค-6 การทดสอบค่าทางสถิติที่ความเชื่อมั่นที่ 95% ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.050 เมตร สำหรับวิธีการแปลงค่าพิกัดโดยใช้ค่าเลื่อนเฉลี่ย

HYPOTHESIS TESTING OF AVERAGE SHIFT DATA

Point No.	102842	101921	101959	102837	103011	103021	103024	103003	103008	102998	102820	102789	102829	D21807	102980	103027	102988	102793	102822	102838	
AVERAGE	N Diff	-0.979	-0.332	-0.302	-0.734	-0.229	-1.378	0.767	-0.503	1.840	0.060	-1.322	0.904	-0.816	23.162	4.910	-0.662	0.203	0.540	-1.378	-1.645
SHIFT	E Diff	-2.217	1.160	-1.183	1.383	-0.636	3.234	1.797	1.072	-0.167	1.438	0.875	0.606	2.758	18.836	-15.317	0.718	-1.879	0.115	0.880	-1.775
	DIST Diff	2.424	1.206	1.221	1.565	0.676	3.516	1.954	1.184	1.848	1.439	1.585	1.088	2.876	29.854	16.084	0.977	1.890	0.552	1.635	2.420

คำนวณค่าเฉลี่ย

$$\left. \begin{array}{l} N-Diff \rightarrow \bar{y}, S_y \\ E-Diff \rightarrow \bar{x}, S_x \end{array} \right\} S_{xy}$$

$$\sigma_d^2 = J \begin{bmatrix} \sigma_x^2 & \sigma_{xy} \\ \sigma_{xy} & \sigma_y^2 \end{bmatrix} J^T$$

$$J = \begin{bmatrix} \frac{\partial \bar{d}}{\partial x} \\ \frac{\partial \bar{d}}{\partial y} \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} \frac{x}{d} \\ \frac{y}{d} \end{bmatrix}^T$$

$$\bar{d} = \sqrt{\bar{x}^2 + \bar{y}^2}$$

$\bar{y} = 1.105$
 $\bar{x} = 0.585$
 $S_y = 5.393$
 $S_x = 5.741$

$y_i - \bar{y}$	-2.084	-1.437	-1.407	-1.839	-1.334	-2.483	-0.338	-1.608	0.735	-1.045	-2.427	-0.201	-1.921	22.057	3.805	-1.767	-0.902	-0.565	-2.483	-2.750
$x_i - \bar{x}$	-2.802	0.575	-1.768	0.798	-1.221	2.649	1.212	0.487	-0.751	0.853	0.290	0.021	2.173	18.251	-15.901	0.133	-2.464	-0.470	0.295	-2.360

$S_{xy} = 0.000$
 $\bar{d} = 1.250516$
 $\sigma_d^2 = 29.923104$
 $\sigma_d = 5.4702014$

ทำการทดสอบค่าสถิติโดยใช้วิธี t-test

ตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu \leq 0.05 \text{ m}$$

$$H_1 : \mu > 0.05 \text{ m}$$

คำนวณค่า t จากสูตร

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$$

ให้ค่าเฉลี่ยค่าต่างของพิกัดมีความผิดพลาดได้ 0.05 m. $\rightarrow \mu_0 = 0.05 \text{ m}$

$$t = 2.4081483$$

กำหนดระดับนัยสำคัญของความผิดพลาดที่

$$\alpha = 0.05$$

degree of freedom $n-1=20-1 =$

19

จากการเปิดตาราง t_{table} ที่ $\alpha = 0.05$ และ $df=19$ จะได้ค่า $t_{value} = 1.729$

จะเห็นได้ว่าค่า t_{value} ที่ได้จากการคำนวณมีค่ามากกว่าค่า $t_{0.05}$ ดังนั้น Reject H_0 ค่าเฉลี่ยที่ได้จาก Sample Data มีค่ามากกว่า 0.05 เมตร

ตาราง ก-7 การทดสอบค่าทางสถิติที่ความเชื่อมั่นที่ 95% ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.050 เมตร สำหรับวิธีการแปลงค่าพิกัดแบบแอฟไฟน์

HYPOTHESIS TESTING OF AFFINE TRANSFORM DATA

AFFINE TRANSFORM	Point No.	102842	101921	101959	102837	103011	103021	103024	103003	103008	102998	102820	102789	102829	D21807	102980	103027	102988	102793	102822	102838
N Diff		-0.379	0.298	0.318	0.266	0.427	-0.695	1.426	0.167	2.493	0.706	-0.727	1.538	-0.199	23.780	5.545	-0.009	0.824	1.189	-0.781	-1.052
E Diff		-4.929	-1.549	-3.909	-1.424	-3.322	0.573	-0.877	-1.588	-2.833	-1.225	-1.820	-2.094	0.053	16.143	-17.997	-1.959	-4.556	-2.584	-1.813	-4.482
DIST Diff		4.944	1.577	3.922	1.449	3.349	0.901	1.674	1.597	3.774	1.414	1.960	2.598	0.206	28.742	18.832	1.959	4.630	2.844	1.974	4.604

คำนวณค่าเฉลี่ย

$$\begin{aligned}
 & \left. \begin{aligned} N-Diff \rightarrow \bar{y}, S_y \\ E-Diff \rightarrow \bar{x}, S_x \end{aligned} \right\} S_{xy} \\
 & \sigma_d^2 = J \begin{bmatrix} \sigma_x^2 & \sigma_{xy} \\ \sigma_{xy} & \sigma_y^2 \end{bmatrix} J^T \\
 & J = \begin{bmatrix} \frac{\partial \bar{d}}{\partial x} \\ \frac{\partial \bar{d}}{\partial y} \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} \frac{x}{d} \\ \frac{y}{d} \end{bmatrix}^T \\
 & \bar{d} = \sqrt{\bar{x}^2 + \bar{y}^2} \\
 & \bar{y} = 1.757 \\
 & \bar{x} = -2.110 \\
 & S_y = 5.386 \\
 & S_x = 5.740
 \end{aligned}$$

$y_i - \bar{y}$	-2.136	-1.459	-1.439	-1.491	-1.330	-2.452	-0.331	-1.590	0.736	-1.051	-2.484	-0.219	-1.956	22.023	3.788	-1.766	-0.933	-0.568	-2.538	-2.809				
$x_i - \bar{x}$	-2.819	0.561	-1.799	0.686	-1.212	2.683	1.233	0.522	-0.723	0.885	0.290	0.016	2.163	18.253	-15.887	0.151	-2.446	-0.474	0.297	-2.372				
S_{xy}																					0.000			
\bar{d}																						2.7452837		
σ_d^2																							31.345161	
σ_d																								5.598675

ทำการทดสอบค่าสถิติโดยใช้วิธี t-test

ตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu \leq 0.05 \text{ m}$$

$$H_1 : \mu > 0.05 \text{ m}$$

คำนวณค่า t จากสูตร

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$$

ให้ค่าเฉลี่ยค่าต่างของพิกัดมีความผิดพลาดได้ 0.05 m. $\rightarrow \mu_0 = 0.05 \text{ m}$

$$t = 2.99423$$

กำหนดระดับนัยสำคัญของความผิดพลาดที่ $\alpha = 0.05$ degree of freedom $n-1=20-1 = 19$

จากการเปิดตาราง t_{table} ที่ $\alpha = 0.05$ และ $df=19$ จะได้ค่า $t_{value} = 1.729$

จะเห็นได้ว่าค่า t_{value} ที่ได้จากการคำนวณมีค่ามากกว่าค่า $t_{0.95}$ ดังนั้น Reject H_0 ค่าเฉลี่ยที่ได้จาก Sample Data มีค่ามากกว่า 0.05 เมตร

ตาราง ค-8 การทดสอบค่าทางสถิติที่ความเชื่อมั่นที่ 95% ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.050 เมตร สำหรับวิธีการปรับแก้โครงข่ายใหม่โดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดิน

HYPOTHESIS TESTING OF DOL DATA

DOL	Point No.	102842	101921	101959	102837	103011	103021	103024	103003	103008	102998	102820	102789	102829	D21807	102980	103027	102988	102793	102822	102838
	N-Diff	0.024	0.013	0.014	0.072	0.016	0.003	-0.072	-0.036	-0.054	-0.033	0.046	0.017	0.027	-0.002	0.012	0.007	0.065	0.022	-0.003	0.048
	E-Diff	0.073	0.051	0.042	0.026	0.008	-0.004	-0.001	0.018	0.007	0.006	0.076	0.018	0.063	0.024	0.024	-0.009	0.037	0.036	0.076	0.060
	DIST Diff	0.077	0.053	0.044	0.077	0.018	0.005	0.072	0.040	0.054	0.034	0.089	0.025	0.069	0.024	0.027	0.011	0.075	0.042	0.076	0.077

คำนวณค่าเฉลี่ย

$$\left. \begin{array}{l} N-Diff \rightarrow \bar{y}, S_y \\ E-Diff \rightarrow \bar{x}, S_x \end{array} \right\} S_{xy}$$

$$\sigma_d^2 = J \begin{bmatrix} \sigma_x^2 & \sigma_{xy} \\ \sigma_{xy} & \sigma_y^2 \end{bmatrix} J^T$$

$$J = \begin{bmatrix} \frac{\partial \bar{d}}{\partial x} \\ \frac{\partial \bar{d}}{\partial y} \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} \frac{x}{d} \\ \frac{y}{d} \end{bmatrix}^T$$

$$\bar{d} = \sqrt{\bar{x}^2 + \bar{y}^2}$$

$\bar{y} = 0.009$
 $\bar{x} = 0.032$
 $S_y = 0.037$
 $S_x = 0.027$

$y_i - \bar{y}$	0.015	0.004	0.005	0.063	0.007	-0.006	-0.081	-0.045	-0.063	-0.042	0.037	0.008	0.018	-0.011	0.003	-0.002	0.056	0.013	-0.012	0.039
$x_i - \bar{x}$	0.041	0.019	0.010	-0.006	-0.024	-0.036	-0.033	-0.014	-0.025	-0.026	0.044	-0.014	0.031	-0.008	-0.008	-0.041	0.005	0.004	0.044	0.028
S_{xy}	= 0.000																			
\bar{d}	= 0.0328921																			
σ_d^2	= 0.0007921																			
σ_d	= 0.0281444																			

ทำการทดสอบค่าสถิติโดยใช้วิธี t-test

ตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu \leq 0.05 \text{ m.}$$

$$H_1 : \mu > 0.05 \text{ m.}$$

คำนวณค่า t จากสูตร

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s / \sqrt{n}}$$

ให้ค่าเฉลี่ยค่าต่างของพิสัยมีความผิดพลาดได้ 0.05 m. $\rightarrow \mu_0 = 0.05 \text{ m}$

$$t = -0.105998$$

กำหนดระดับนัยสำคัญของความผิดพลาดที่ $\alpha = 0.05$ degree of freedom $n-1=20-1 = 19$

จากการเปิดตาราง t_{table} ที่ $\alpha = 0.05$ และ $df=19$ จะได้ค่า $t_{value} = 1.729$

จะเห็นได้ว่าค่า t_{value} ที่ได้จากการคำนวณมีค่าน้อยกว่าค่า $t_{0.05}$ ดังนั้น Accept H_0 ค่าเฉลี่ยที่ได้จาก Sample Data มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.05 เมตร

ตาราง ก-9 การทดสอบค่าทางสถิติที่ความเชื่อมั่นที่ 95% ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.050 เมตร สำหรับวิธีการปรับแก้โครงข่ายใหม่โดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดินร่วมกับ
กรมแผนที่ทหาร

HYPOTHESIS TESTING OF DOL+RTSD DATA

Point No.	102842	101921	101959	102837	103011	103021	103024	103003	103008	102998	102820	102789	102829	D21807	102980	103027	102988	102793	102822	102838
N	-0.019	-0.004	0.005	0.022	0.004	-0.007	-0.017	-0.019	0.003	-0.029	0.006	-0.007	-0.011	-0.022	0.007	-0.023	0.052	-0.001	-0.045	0.003
E	0.028	0.025	0.032	0.007	-0.025	-0.015	-0.008	0.006	0.015	0.007	0.056	-0.011	0.002	0.008	0.017	-0.071	0.030	-0.003	0.055	0.024
DIST Diff	0.034	0.025	0.032	0.023	0.025	0.017	0.019	0.020	0.015	0.030	0.056	0.013	0.011	0.023	0.018	0.075	0.060	0.003	0.071	0.024

คำนวณค่าเฉลี่ย

$$\left. \begin{array}{l} N-Diff \rightarrow \bar{y}, S_y \\ E-Diff \rightarrow \bar{x}, S_x \end{array} \right\} S_{xy}$$

$$\sigma_d^2 = J \begin{bmatrix} \sigma_x^2 & \sigma_{xy} \\ \sigma_{xy} & \sigma_y^2 \end{bmatrix} J^T$$

$$J = \begin{bmatrix} \frac{\partial d}{\partial x} \\ \frac{\partial d}{\partial y} \end{bmatrix}^{-T} = \begin{bmatrix} \frac{x}{d} \\ \frac{y}{d} \end{bmatrix}^{-T}$$

$$d = \sqrt{\bar{x}^2 + \bar{y}^2}$$

$\bar{y} = -0.005$
 $\bar{x} = 0.009$
 $S_y = 0.020$
 $S_x = 0.028$

$y_i - \bar{y}$	-0.014	0.001	0.010	0.027	0.009	-0.002	-0.012	-0.014	0.008	-0.024	0.011	-0.002	-0.006	-0.017	0.012	-0.018	0.057	0.004	-0.040	0.008
$x_i - \bar{x}$	0.019	0.016	0.023	-0.002	-0.034	-0.024	-0.017	-0.003	0.006	-0.002	0.047	-0.020	-0.007	-0.001	0.008	-0.080	0.021	-0.012	0.046	0.015
S_{xy}	= 0.000																			
\bar{d}	= 0.0103011																			
σ_d^2	= 0.0006928																			
σ_d	= 0.026322																			

ทำการทดสอบค่าสถิติโดยใช้วิธี t-test

ตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu \leq 0.05 \text{ m}$$

$$H_1 : \mu > 0.05 \text{ m}$$

คำนวณค่า t จากสูตร

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$$

ให้ค่าเฉลี่ยค่าต่างของพิทมีความผิดพลาดได้ 0.05 m. $\rightarrow \mu_0 = 0.05 \text{ m}$

$$t = -4.52473$$

กำหนดระดับนัยสำคัญของความผิดพลาดที่ $\alpha = 0.05$ degree of freedom $n-1=20-1 = 19$

จากการเปิดตาราง t_{table} ที่ $\alpha = 0.05$ และ $df=19$ จะได้ค่า $t_{value} = 1.729$

จะเห็นว่าค่า t_{value} ที่ได้จากการคำนวณมีค่าน้อยกว่าค่า $t_{0.05}$ ดังนั้น Accept H_0 ค่าเฉลี่ยที่ได้จาก Sample Data มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.05 เมตร

ตาราง ค-10 การทดสอบค่าทางสถิติที่ความเชื่อมั่นที่ 95% ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.050 เมตร สำหรับวิธีการแปลงค่าพิกัด โดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดิน แบบ Seven-Parameter

HYPOTHESIS TESTING OF 7PARAMETER DATA

Point No.	102842	101921	101959	102837	103011	103021	103024	103003	103008	102998	102820	102789	102829	D21807	102980	103027	102988	102793	102822	102838
N Diff	-0.907	0.406	0.208	-0.995	0.893	-0.206	1.622	0.186	2.258	0.197	-1.392	1.660	-0.435	23.405	5.303	0.136	0.244	1.730	-1.437	-1.697
E Diff	-3.779	-0.748	-3.902	0.152	-1.680	3.258	1.250	1.080	-0.440	1.193	-0.113	-0.871	1.260	17.762	-16.040	0.061	-2.526	-1.527	-0.075	-3.050
DIST Diff	3.886	0.851	3.908	1.007	1.903	3.265	2.048	1.096	2.300	1.209	1.397	1.875	1.333	29.382	16.894	0.149	2.536	2.308	1.439	3.490

คำนวณค่าเฉลี่ย

$$\left. \begin{array}{l} N-Diff \rightarrow \bar{y}, S_y \\ E-Diff \rightarrow \bar{x}, S_x \\ \bar{d} = \sqrt{\bar{x}^2 + \bar{y}^2} \\ \bar{y} = 1.559 \\ \bar{x} = -0.437 \\ S_y = 5.385 \\ S_x = 5.791 \end{array} \right\} S_{xy} \quad \sigma_d^2 = J \begin{bmatrix} \sigma_x^2 & \sigma_{xy} \\ \sigma_{xy} & \sigma_y^2 \end{bmatrix} J^T \quad J = \begin{bmatrix} \frac{\partial \bar{d}}{\partial \bar{x}} \\ \frac{\partial \bar{d}}{\partial \bar{y}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{x}{\bar{d}} \\ \frac{y}{\bar{d}} \end{bmatrix}^T$$

$y_i - \bar{y}$	-2.466	-1.153	-1.351	-2.554	-0.666	-1.765	0.063	-1.373	0.699	-1.362	-2.951	0.101	-1.994	21.846	3.744	-1.423	-1.315	0.171	-2.996	-3.256
$x_i - \bar{x}$	-3.342	-0.311	-3.465	0.589	-1.243	3.695	1.687	1.517	-0.003	1.630	0.324	-0.434	1.697	18.199	-15.603	0.498	-2.089	-1.090	0.362	-2.613
S_{xy}	= 0.000																			
\bar{d}	= 1.6189736																			
σ_d^2	= 29.332																			
σ_d	= 5.4159025																			

ทำการทดสอบค่าสถิติโดยใช้วิธี t-test

ตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu \leq 0.05 \text{ m}$$

$$H_1 : \mu > 0.05 \text{ m}$$

คำนวณค่า t จากสูตร

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} \quad \text{ให้ค่าเฉลี่ยค่าต่างของพิกัดมีความผิดพลาดได้ 0.05 m.} \quad \rightarrow \mu_0 = 0.05 \text{ m}$$

$$t = 2.6375857$$

กำหนดระดับนัยสำคัญของความผิดพลาดที่ $\alpha = 0.05$ degree of freedom $n-1=20-1 = 19$

จากการเปิดตาราง t_{table} ที่ $\alpha = 0.05$ และ $df=19$ จะได้ค่า $t_{value} = 1.729$

จะเห็นว่าค่า t_{value} ที่ได้จากการคำนวณมีค่ามากกว่าค่า $t_{0.95}$ ดังนั้น Reject H_0 ค่าเฉลี่ยที่ได้จาก Sample Data มีค่ามากกว่า 0.05 เมตร

ตาราง ก-11 การทดสอบค่าทางสถิติที่ความเชื่อมั่นที่ 95% ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.050 เมตร สำหรับวิธีการแปลงค่าพิกัดโดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดิน แบบ Horizontal

Adjustment

HYPOTHESIS TESTING OF HORIZONTAL ADJ. DATA

	Point No.	102842	101921	101959	102837	103011	103021	103024	103003	103008	102998	102820	102789	102829	D21807	102980	103027	102988	102793	102822	102838
HORIZON	N Diff	-0.934	0.352	0.451	-1.272	0.653	-0.309	1.495	0.245	2.294	0.291	-1.718	1.507	-0.516	23.277	5.183	-0.008	0.097	1.493	-1.755	-1.872
TAL ADJ.	E Diff	-3.850	-0.539	-3.447	-0.140	-1.669	2.920	1.162	0.882	-0.465	1.293	-0.105	-0.784	1.286	17.788	-16.013	0.005	-2.362	-1.334	-0.038	-3.170
	DIST Diff	3.962	0.644	3.476	1.280	1.792	2.936	1.893	0.915	2.341	1.325	1.721	1.699	1.386	29.296	16.831	0.009	2.364	2.002	1.755	3.681

20.000

คำนวณค่าเฉลี่ย

$$\left. \begin{array}{l} N-Diff \rightarrow \bar{y}, S_y \\ E-Diff \rightarrow \bar{x}, S_x \end{array} \right\} S_{xy}$$

$$\sigma_d^2 = J \begin{bmatrix} \sigma_x^2 & \sigma_{xy} \\ \sigma_{xy} & \sigma_y^2 \end{bmatrix} J^T$$

$$J = \begin{bmatrix} \frac{\partial d}{\partial x} \\ \frac{\partial d}{\partial y} \end{bmatrix}^{-T} = \begin{bmatrix} \frac{x}{d} \\ \frac{y}{d} \end{bmatrix}^{-T}$$

$$\bar{d} = \sqrt{\bar{x}^2 + \bar{y}^2}$$

$\bar{y} = 1.448$
 $\bar{x} = -0.429$
 $S_y = 5.390$
 $S_x = 5.764$

$y_i - \bar{y}$	-2.382	-1.096	-0.997	-2.720	-0.795	-1.757	0.047	-1.203	0.846	-1.157	-3.166	0.059	-1.964	21.829	3.735	-1.456	-1.351	0.045	-3.203	-3.320	
$x_i - \bar{x}$	-3.421	-0.110	-3.018	0.289	-1.240	3.349	1.591	1.311	-0.036	1.722	0.324	-0.355	1.715	18.217	-15.584	0.434	-1.933	-0.905	0.391	-2.741	
S_{xy}			0.000																		
\bar{d}			1.5099259																		
σ_d^2			29.0521																		
σ_d			5.39																		

ทำการทดสอบค่าสถิติโดยใช้วิธี t-test

ตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu \leq 0.05 \text{ m.}$$

$$H_1 : \mu > 0.05 \text{ m.}$$

คำนวณค่า t จากสูตร

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$$

ให้ค่าเฉลี่ยค่าต่างของพิกัดมีความผิดพลาดได้ 0.05 m. $\rightarrow \mu_0 = 0.05 \text{ m}$

$$t = 2.6117031$$

กำหนดระดับนัยสำคัญของความผิดพลาดที่ $\alpha = 0.05$ degree of freedom $n-1=20-1 = 19$

จากการเปิดตาราง t_{table} ที่ $\alpha = 0.05$ และ $df=19$ จะได้ค่า $t_{table} = 1.729$

จะเห็นว่าค่า t_{table} ที่ได้จากการคำนวณมีค่ามากกว่าค่า $t_{0.95}$ ดังนั้น Reject H_0 ค่าเฉลี่ยที่ได้จาก Sample Data มีค่ามากกว่า 0.05 เมตร

2. การทดสอบค่าทางสถิติที่ความเชื่อมั่นที่ 95% ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.030 เมตร

ตาราง ค-12 การทดสอบค่าทางสถิติที่ความเชื่อมั่นที่ 95% ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.030 เมตร สำหรับวิธีการปรับแก้โครงข่ายใหม่โดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดิน

HYPOTHESIS TESTING OF DOL DATA

DOL	Point No.	102842	101921	101959	102837	103011	103021	103024	103003	103008	102998	102820	102789	102829	D21807	102980	103027	102988	102793	102822	102838
	N-Diff	0.024	0.013	0.014	0.072	0.016	0.003	-0.072	-0.036	-0.054	-0.033	0.046	0.017	0.027	-0.002	0.012	0.007	0.065	0.022	-0.003	0.048
	E-Diff	0.073	0.051	0.042	0.026	0.008	-0.004	-0.001	0.018	0.007	0.006	0.076	0.018	0.063	0.024	0.024	-0.009	0.037	0.036	0.076	0.060
	DIST Diff	0.077	0.053	0.044	0.077	0.018	0.005	0.072	0.040	0.054	0.034	0.089	0.025	0.069	0.024	0.027	0.011	0.075	0.042	0.076	0.077

คำนวณค่าเฉลี่ย

$$\left. \begin{array}{l} N-Diff \rightarrow \bar{y}, S_y \\ E-Diff \rightarrow \bar{x}, S_x \end{array} \right\} S_{xy}$$

$$\sigma_d^2 = J \begin{bmatrix} \sigma_x^2 & \sigma_{xy} \\ \sigma_{xy} & \sigma_y^2 \end{bmatrix} J^T$$

$$J = \begin{bmatrix} \frac{\partial d}{\partial x} \\ \frac{\partial d}{\partial y} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ y \\ d \end{bmatrix}^T$$

$$\bar{d} = \sqrt{\bar{x}^2 + \bar{y}^2}$$

$\bar{y} = 0.009$
 $\bar{x} = 0.032$
 $S_y = 0.037$
 $S_x = 0.027$

$y_i - \bar{y}$	0.015	0.004	0.005	0.063	0.007	-0.006	-0.081	-0.045	-0.063	-0.042	0.037	0.008	0.018	-0.011	0.003	-0.002	0.056	0.013	-0.012	0.039
$x_i - \bar{x}$	0.041	0.019	0.010	-0.006	-0.024	-0.036	-0.033	-0.014	-0.025	-0.026	0.044	-0.014	0.031	-0.008	-0.008	-0.041	0.005	0.004	0.044	0.028
S_{xy}	0.000																			
\bar{d}	0.0328921																			
σ_d^2	0.0007921																			
σ_d	0.0281444																			

ทำการทดสอบค่าสถิติโดยใช้วิธี t-test

ตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu \leq 0.03 \text{ m.}$$

$$H_1 : \mu > 0.03 \text{ m.}$$

คำนวณค่า t จากสูตร

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s / \sqrt{n}}$$

$$t = 3.3608628$$

ให้ค่าเฉลี่ยค่าต่างของที่มีความผิดพลาดได้ 0.03 m.

$$\rightarrow \mu_0 = 0.03 \text{ m}$$

กำหนดระดับนัยสำคัญของความผิดพลาดที่ $\alpha = 0.03$ degree of freedom $n-1=20-1 = 19$

จากการเปิดตาราง t_{table} ที่ $\alpha = 0.03$ และ $df=19$ จะได้ค่า $t_{value} = 1.729$

จะเห็นได้ว่าค่า t_{table} ที่ได้จากการคำนวณมีค่าน้อยกว่าค่า $t_{0.03}$ ดังนั้น Reject H_0 ค่าเฉลี่ยที่ได้จาก Sample Data มีค่ามากกว่า 0.03 เมตร

ตาราง ค-13 การทดสอบค่าทางสถิติที่ความเชื่อมั่นที่ 95% ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.030 เมตร สำหรับวิธีการปรับแก้โครงข่ายใหม่โดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดินร่วมกับ
กรมแผนที่ทหาร

HYPOTHESIS TESTING OF DOL+RTSD DATA

Point No.	102842	101921	101959	102837	103011	103021	103024	103003	103008	102998	102820	102789	102829	D21807	102980	103027	102988	102793	102822	102838
N	-0.019	-0.004	0.005	0.022	0.004	-0.007	-0.017	-0.019	0.003	-0.029	0.006	-0.007	-0.011	-0.022	0.007	-0.023	0.052	-0.001	-0.045	0.003
E	0.028	0.025	0.032	0.007	-0.025	-0.015	-0.008	0.006	0.015	0.007	0.056	-0.011	0.002	0.008	0.017	-0.071	0.030	-0.003	0.055	0.024
DIST Diff	0.034	0.025	0.032	0.023	0.025	0.017	0.019	0.020	0.015	0.030	0.056	0.013	0.011	0.023	0.018	0.075	0.060	0.003	0.071	0.024

คำนวณค่าเฉลี่ย

$$\left. \begin{array}{l} N-Diff \rightarrow \bar{y}, S_y \\ E-Diff \rightarrow \bar{x}, S_x \end{array} \right\} S_{xy}$$

$$\sigma_d^2 = J \begin{bmatrix} \sigma_x^2 & \sigma_{xy} \\ \sigma_{xy} & \sigma_y^2 \end{bmatrix} J^T$$

$$J = \begin{bmatrix} \frac{\partial \bar{d}}{\partial \bar{x}} \\ \frac{\partial \bar{d}}{\partial \bar{y}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{x} \\ \bar{y} \\ \bar{d} \end{bmatrix}^T$$

$$\bar{d} = \sqrt{\bar{x}^2 + \bar{y}^2}$$

$\bar{y} = -0.005$
 $\bar{x} = 0.009$
 $S_y = 0.020$
 $S_x = 0.028$

$y_i - \bar{y}$	-0.014	0.001	0.010	0.027	0.009	-0.002	-0.012	-0.014	0.008	-0.024	0.011	-0.002	-0.006	-0.017	0.012	-0.018	0.057	0.004	-0.040	0.008
$x_i - \bar{x}$	0.019	0.016	0.023	-0.002	-0.034	-0.024	-0.017	-0.003	0.006	-0.002	0.047	-0.020	-0.007	-0.001	0.008	-0.080	0.021	-0.012	0.046	0.015
S_y	= 0.000																			
\bar{d}	= 0.0103011																			
σ_d^2	= 0.0006928																			
σ_d	= 0.026322																			

ทำการทดสอบค่าสถิติโดยใช้วิธี t-test

ตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu \leq 0.03 \text{ m.}$$

$$H_1 : \mu > 0.03 \text{ m.}$$

คำนวณค่า t จากสูตร

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s / \sqrt{n}}$$

ให้ค่าเฉลี่ยค่าต่างของพิสัยมีความผิดได้ 0.03 m. $\rightarrow \mu_0 = 0.03 \text{ m}$

$$t = -0.047498$$

กำหนดระดับนัยสำคัญของความผิดพลาดที่ $\alpha = 0.03$ degree of freedom $n-1=20-1 = 19$

จากการเปิดตาราง t_{table} ที่ $\alpha = 0.03$ และ $df=19$ จะได้ค่า $t_{value} = 1.729$

จะเห็นว่าค่า t_{value} ที่ได้จากการคำนวณมีค่าน้อยกว่าค่า $t_{0.03}$ ดังนั้น Accept H_0 ค่าเฉลี่ยที่ได้จาก Sample Data มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.03 เมตร

3. การทดสอบค่าทางสถิติค่าต่างของกลุ่มทดสอบที่ความเชื่อมั่นที่ 95% ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.050 เมตร

ตาราง ค-14 การทดสอบค่าทางสถิติที่ความเชื่อมั่นที่ 95% ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.050 เมตร เพื่อหาค่าต่างสำหรับวิธีการปรับแก้โครงข่ายใหม่โดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดิน กับ วิธีการปรับแก้โครงข่ายใหม่โดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดินร่วมกับกรมแผนที่ทหาร

T-Test

Paired Samples Statistics		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	DOLRTSD	0.03	20	0.021026	0.004702
	DOL	0.04945	20	0.025883	0.005788

Paired Samples Test		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	DOLRTSD - DOL	-0.01945	0.030701	0.006865	-0.033819	-0.005081	-2.833194	19	0.010626

จะได้ว่า ค่าการทดสอบของ Paired Sample อยู่ในช่วงค่าที่กำหนด , ค่า 2 -Tailed Prob. > α

ดังนั้น สามารถใช้วิธีการปรับแก้โครงข่ายใหม่โดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดินแทนวิธีการปรับแก้โครงข่ายใหม่โดยใช้เส้นฐานของกรมที่ดินร่วมกับกรมแผนที่ทหารได้ ที่ความเชื่อมั่น 95% ด้วยค่าเฉลี่ย 0.050 เมตร

Loop Closure Report

Project : Original DOL

User name	Home	Date & Time	0:22:58 11/3/2008
Coordinate System	UTM	Zone	48 North
Project Datum	WGS 1984		
Vertical Datum		Geoid Model	EGM96 (Global)
Coordinate Units	Meters		
Distance Units	Meters		
Height Units	Meters		

Summary

Report includes both active and inactive solutions (if any).
Report applies to current selection only.

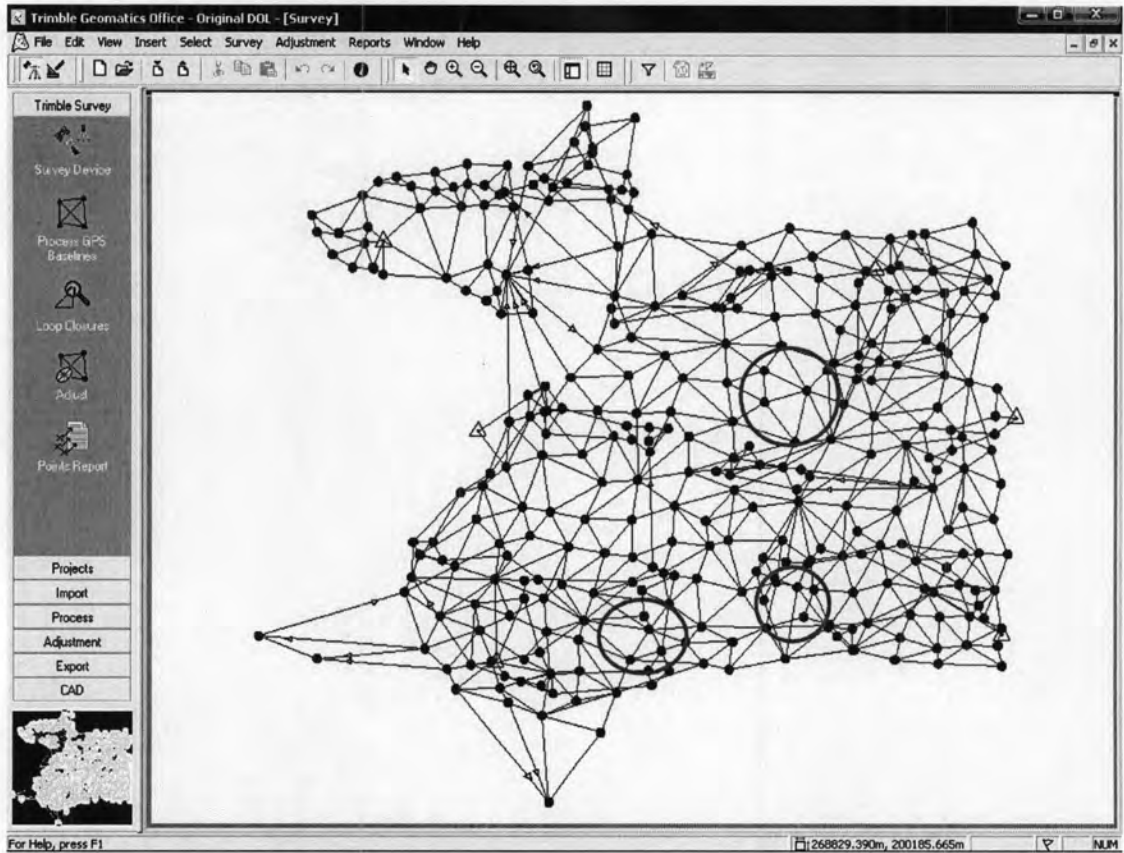
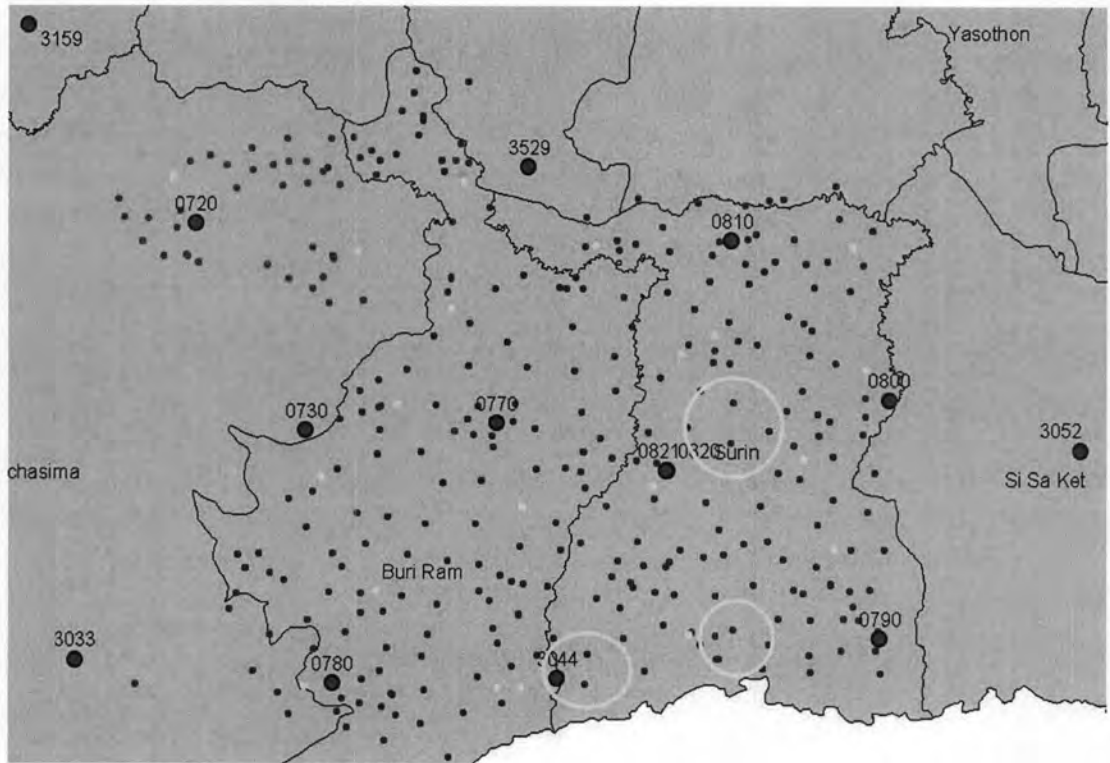
Legs in loop: *
Number of Loops: 1
Number Passed: 0
Number Failed: 1

	Length	Δ Horiz	Δ Vert	PPM
Pass/Fail Criteria		.030m	.050m	
Best		.016m	.123m	8.167
Worst		.016m	.123m	8.167
Average Loop	15221.986m	.016m	.123m	8.167
Standard Deviation	.000m	.000m	.000m	.000

Failed combinations for loop 1:

	Length	Δ Horiz	Δ Vert	PPM
<u>S658 - S661 - S662</u>	15221.986m	.016m	.123m	8.167

รูปที่ ก-14 ตัวอย่างรายงานผล Loop Closure โครงข่ายหมุดหลักฐานกรมที่ดินของเส้นฐานบริเวณพื้นที่ด้านล่างบริเวณ จ.สุรินทร์ ของหมุดที่ให้ค่าต่างพิกัดระหว่างหมุดตรวจสอบกับหมุดหลังการปรับแก้ก่อนข้างมาก



รูปที่ ค-15 ตัวอย่างบริเวณพื้นที่ด้านล่างบริเวณ จ.สุรินทร์ ของหมุดที่ให้ค่าต่างพิกักระหว่างหมุด ตรวจสอบกับหมุดหลังการปรับแก้ค่อนข้างมาก และมีค่า Loop Closure ไม่ผ่านค่าการยอมรับ

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์



ประวัติส่วนตัว

ชื่อ นางสาวเสาวณีย์ ศรีชาย

เกิด วันที่ 20 มิถุนายน พ.ศ. 2522

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2542 – 2545 คณะวิศวกรรมศาสตร์ (วศ.บ.) ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2550 – ปัจจุบัน บริษัท ฮอลดีวีดู อินเทอร์เน็ต เนชั่นแนล จำกัด
ตำแหน่งผู้เชี่ยวชาญผลิตภัณฑ์

พ.ศ. 2549 – 2550 บริษัท ไทยเอ็นอีเนียร์ริง คอนซัลแต้นท์ จำกัด
ตำแหน่งวิศวกรสำรวจ

พ.ศ. 2547 – 2548 บริษัท พฤกษา เรียลเอสเตท (มหาชน) จำกัด
ตำแหน่งวิศวกรสำรวจ

พ.ศ. 2546 – 2547 บริษัท คอนซัลแทนท์ ออฟ เทคโนโลยี จำกัด
ตำแหน่งวิศวกรสำรวจ