

การวิเคราะห์และบทสรุป

ข้อมูลที่ ใช้ ในการคำนวณปรับแก้ โครงข่าย

ข้อมูลที่ ใช้ ในการวิเคราะห์ผลการคำนวณปรับแก้ โครงข่าย GPS นั้นมาจากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม 2 ยี่ห้อคือ ข้อมูลที่ได้จากเครื่องรับสัญญาณ GPS ยี่ห้อ WM101 ของกรมที่ดิน และข้อมูลที่ได้จากเครื่องรับสัญญาณ GPS ยี่ห้อ TRIMBLE รุ่น 4000 ST ของภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ข้อมูลเหล่านี้สามารถจำแนกออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ

ข้อมูลชุดที่ 1 เป็นข้อมูลที่ประกอบด้วยข้อมูลจากเครื่องรับ WM101 เพียงอย่างเดียว ข้อมูลชุดนี้ได้จากเครื่องรับ WM101 จำนวน 5 เครื่องตั้งรับสัญญาณ GPS พร้อม ๆ กันในแต่ละ session โดยมีหมุดคู่ห่างกันประมาณ 400 เมตร และแต่ละคู่ห่างกันประมาณ 8-15 กิโลเมตร หมุดเหล่านี้กระจายอยู่แถบบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล รวมจำนวนหมุดในโครงข่ายทั้งสิ้น 28 หมุด ตำแหน่งของหมุดเหล่านี้แสดงไว้ในรูปที่ 6.1 ข้อมูลที่ได้จากเครื่องรับ WM101 นี้ในแต่ละ session จะถูกนำมาคำนวณหาองค์ประกอบของเส้นฐาน (Baseline Component) โดยใช้โปรแกรม PoPS เวอร์ชัน 3.41 ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณองค์ประกอบของเส้นฐานนี้จะถูกนำมาใช้เป็นข้อมูล ในการคำนวณปรับแก้ โครงข่าย GPS โครงข่ายของข้อมูลชุดที่ 1 แสดงไว้ในรูปที่ 6.2

ข้อมูลชุดที่ 2 ครอบคลุมพื้นที่บริเวณเดียวกับข้อมูลชุดที่ 1 เป็นข้อมูลที่ประกอบด้วยข้อมูลที่ได้มาจากทั้งเครื่องรับ WM101 และ TRIMBLE รุ่น 4000 ST ข้อมูลชุดนี้ได้จากเครื่องรับ WM101 จำนวน 5 เครื่อง ตั้งรับสัญญาณพร้อม ๆ กันในแต่ละ session และข้อมูลที่ได้จากเครื่องรับ TRIMBLE รุ่น 4000 ST จำนวน 3 เครื่อง ตั้งรับสัญญาณพร้อม ๆ กันในแต่ละ session ข้อมูลจากเครื่องรับสัญญาณ WM101 จะถูกนำมาคำนวณหาองค์ประกอบเส้นฐาน โดยใช้โปรแกรม PoPS เวอร์ชัน 3.41 และข้อมูลจากเครื่องรับ TRIMBLE รุ่น 4000 ST จะถูกนำมาคำนวณหาองค์ประกอบเส้นฐาน โดยใช้โปรแกรม TRIMVEC ผลจากการคำนวณ โดยใช้โปรแกรม

PoPS และ TRIMVEC จะถูกนำมาใช้ เป็นข้อมูลในการคำนวณปรับแก้โครงข่าย GPS ซึ่งมีจำนวนหมุดทั้งสิ้น 26 หมุด โครงข่ายของข้อมูลชุดที่ 2 แสดงไว้ในรูปที่ 6.3

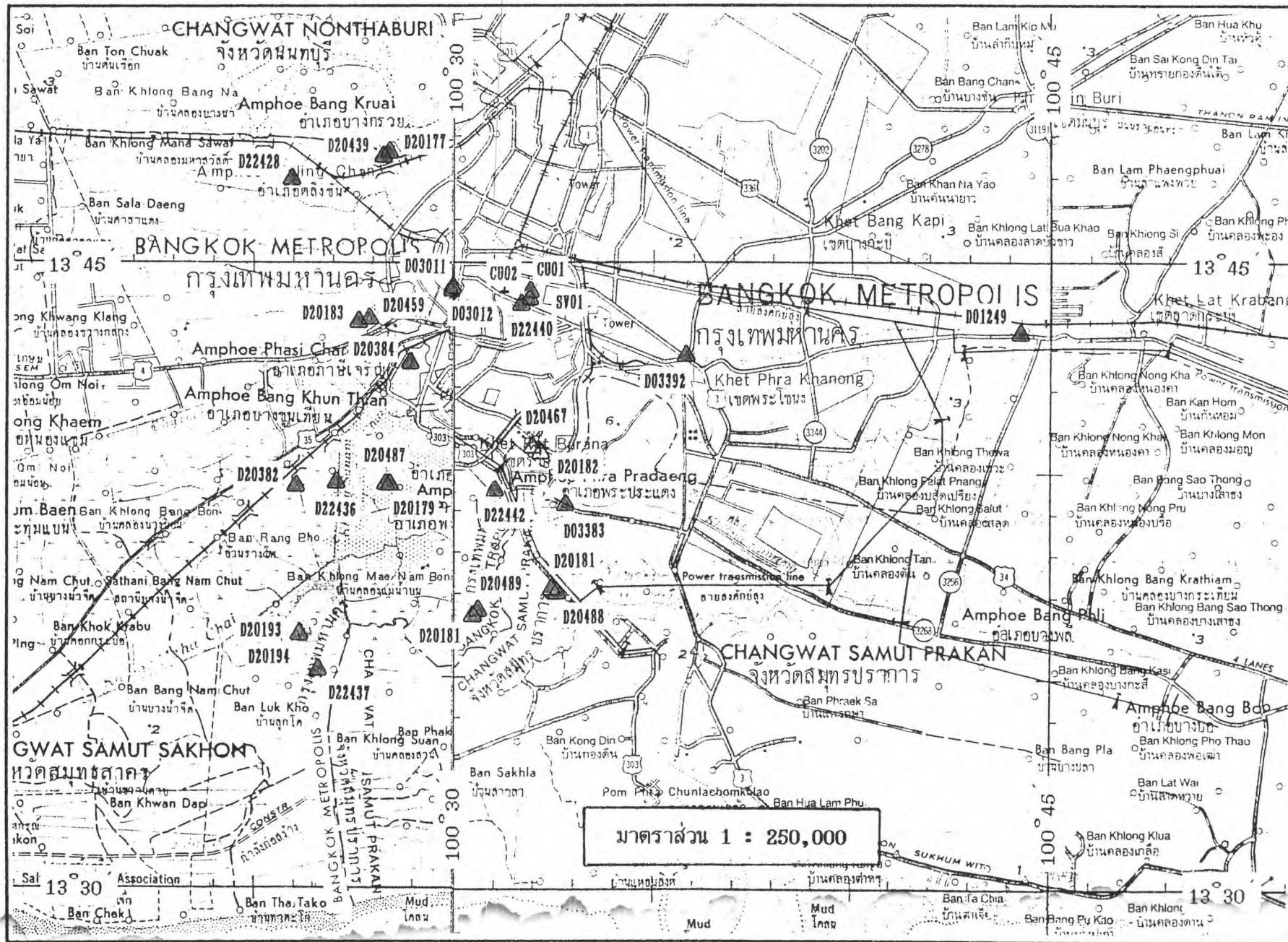
การคำนวณและผลการคำนวณปรับแก้โครงข่าย GPS

ข้อมูลโครงข่าย GPS ที่ 2 ชุด ถูกนำมาคำนวณปรับแก้เพื่อศึกษาอิทธิพลของผลจากเครือข่ายโปรแกรมที่จัดทำขึ้น ตลอดจนผลกระทบของค่าสหสัมพันธ์ต่อการคำนวณปรับแก้โครงข่าย GPS ซึ่งสามารถจำแนกลักษณะการคำนวณได้ตามวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

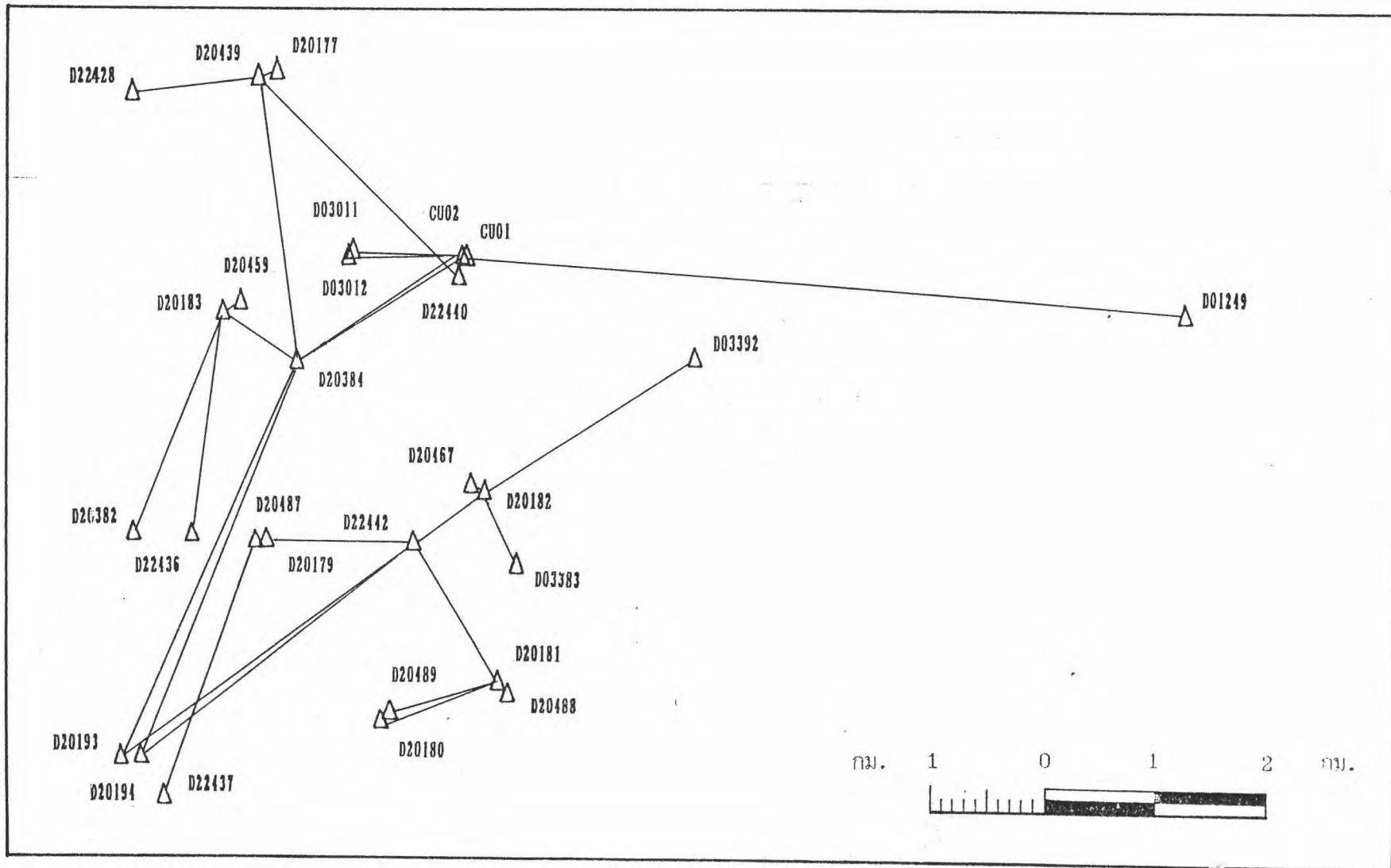
1. การคำนวณเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม GPSNET จัดทำขึ้นมาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมที่จัดทำขึ้นนี้ ข้อมูลชุดที่ 1 ซึ่งเป็นข้อมูลองค์ประกอบเส้นฐานที่ได้จากการคำนวณผ่านโปรแกรม PoPS เวอร์ชัน 3.41 ทั้งหมดจะถูกนำมาคำนวณปรับแก้เป็นโครงข่ายโดยใช้โปรแกรมที่จัดทำขึ้นมา และโปรแกรม NEWGAN ซึ่งเป็นโปรแกรมที่จัดทำขึ้นโดย Dr. John Allman แห่งมหาวิทยาลัยนิวเซาท์เวลส์ ประเทศออสเตรเลีย โปรแกรมนี้สามารถคำนวณปรับแก้โครงข่ายของเส้นวงรอบและโครงข่าย GPS ได้ โดยที่ในแต่ละโครงข่ายจะต้องมีจำนวนสถานีรับวัดไม่เกิน 300 สถานี ในการคำนวณปรับแก้โครงข่ายนี้

โปรแกรม NEWGAN จะถือว่าค่าสังเกตทุกค่าเป็นอิสระต่อกัน นั่นคือ ในการคำนวณปรับแก้โครงข่าย GPS จะไม่คำนึงถึงค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเส้นฐานในการคำนวณและข้อมูลที่จะนำมาใช้กับโปรแกรมจะต้องเป็นข้อมูลขององค์ประกอบเส้นฐานที่ได้จากการคำนวณโดยโปรแกรม PoPS เท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลที่ได้จากโปรแกรมอื่น ๆ เช่น TRIMVEC มารวมเพื่อปรับแก้เป็นโครงข่ายได้

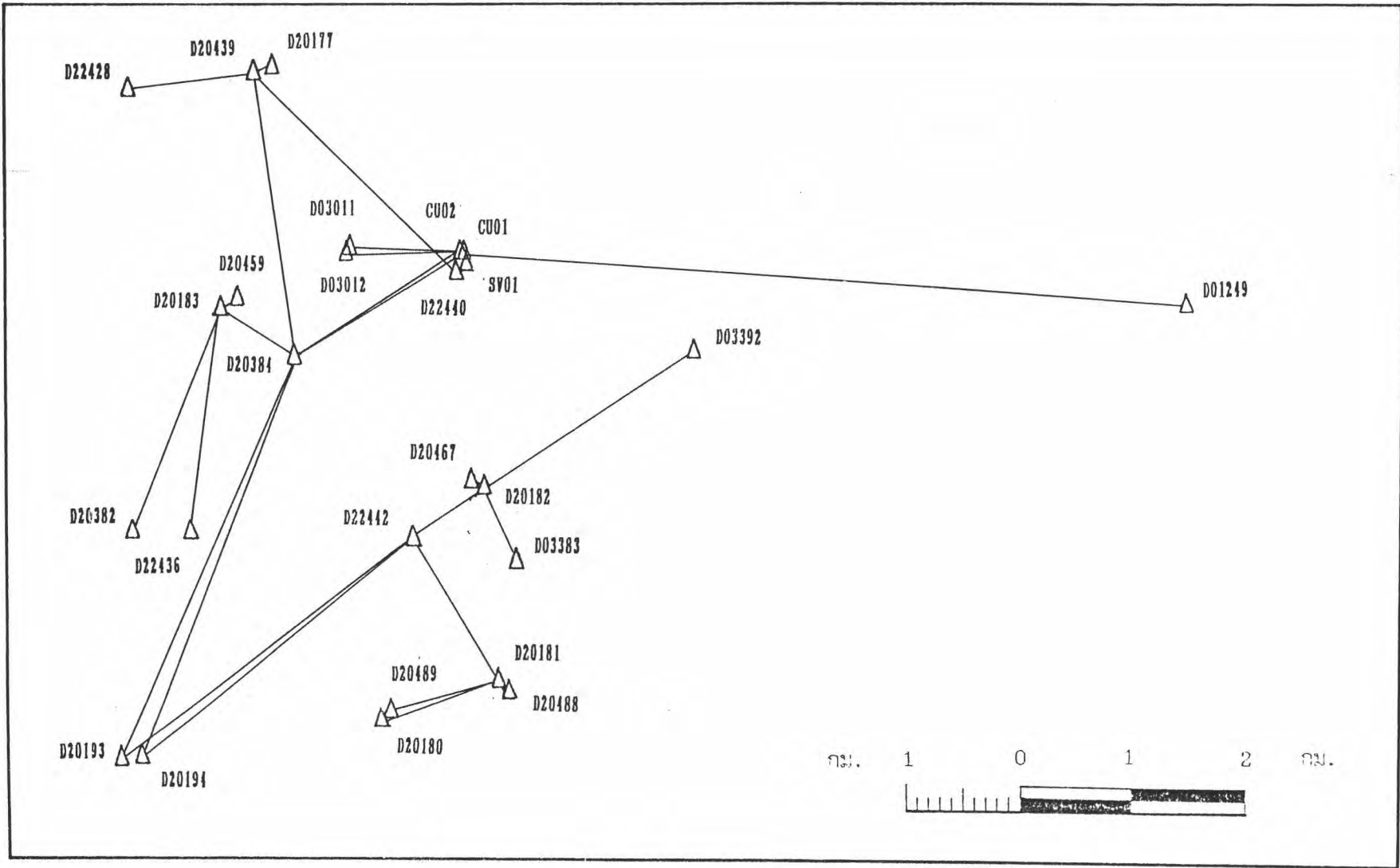
ดังนั้นในการทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม GPSNET กับผลการคำนวณที่ได้จากโปรแกรม NEWGAN จะใช้ได้กับข้อมูลชุดที่ 1 เฉพาะในกรณีที่เว้นค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเส้นฐานใช้ในการคำนวณปรับแก้เท่านั้น การเปรียบเทียบผลการคำนวณปรับแก้โครงข่าย GPS จากโปรแกรมทั้งสองได้ค่าตามตารางที่ 6.1 จากตารางจะเห็นได้ว่า ค่าต่างจากโปรแกรมทั้งสองมีค่าสูงสุดเป็น 8 มิลลิเมตร จึงน่าจะเชื่อได้ว่าโปรแกรม GPSNET มีความถูกต้อง



รูปที่ 6.1 แผนที่แสดงตำแหน่งของจุดตั้งเครื่องวัดสัญญาณดาวเทียม



รูปที่ 6.2 โครงข่าย GPS จากข้อมูลชุดที่ 1



รูปที่ 6.3 โครงข่าย GPS จากข้อมูลชุดที่ 2

ตารางที่ 6.1 เปรียบเทียบค่าพิกัดที่คำนวณได้จากโปรแกรม NEWGAN และ GPSNET

จุดที่	หมายเลขจุด	พิกัดจาก (บนพื้นหลักฐานดาวเทียม WGS 84) ที่ได้จากโปรแกรม NEWGAN			(ค่าพิกัดที่ได้จาก GPSNET ที่ไม่มีจรรยา คำสหมันธุ์) - (ค่าพิกัดจาก NEWGAN)			
		X (ม.)	Y (ม.)	Z (ม.)	dX (ซม.)	dY (ซม.)	dZ (ซม.)	เทียบเป็น ระยะ(ซม.)
1	D20384	-1127625.340	6094138.059	1501745.404	0.4	-0.6	-0.4	0.82
2	D20194	-1123491.774	6097843.275	1489833.254	-	-	-	-
3	D20193	-1122874.481	6097971.194	1489775.551	-	-	-	-
4	CU01	-1132652.264	6092431.577	1504869.619	0.1	-0.2	-	0.22
5	CU02	-1132521.894	6092447.177	1504894.902	0.5	-0.5	-0.3	0.77
6	D22442	-1131480.364	6094762.104	1496338.854	0.4	-0.3	-0.3	0.58
7	D20439	-1125997.323	6092321.212	1510257.883	0.1	0.1	0.4	0.42
8	D20177	-1126547.385	6092178.503	1510420.513	-	-0.4	-0.2	0.45
9	D22428	-1122165.117	6093151.090	1509761.658	-	-0.3	-0.3	0.42
10	D22440	-1132417.252	6092616.371	1504292.416	-0.1	0.1	0.2	0.24
11	D20183	-1125287.366	6094208.324	1503201.627	0.3	-0.4	-0.2	0.54
12	D20382	-1122906.251	6096290.882	1496572.817	-0.2	-0.2	0.6	0.66
13	D20459	-1125806.180	6094041.226	1503505.833	0.5	0.2	-0.2	0.57
14	D22436	-1124701.495	6095965.422	1496544.650	-0.1	-0.1	0.2	0.24
15	D03011	-1129157.819	6093044.196	1505032.723	-0.2	0.5	0.1	0.55
16	D03012	-1129040.441	6093109.670	1504867.119	-0.3	0.5	0.2	0.62
17	D01249	-1154639.667	6088674.701	1503365.646	-0.3	-0.6	0.1	0.68
18	D20181	-1134264.487	6095281.074	1492142.962	0.3	0.1	0.3	0.44
19	D20488	-1134587.480	6095305.554	1491802.032	-	-	0.4	0.40
20	D20489	-1131024.558	6096112.475	1491206.622	0.5	0.2	-	0.54
21	D20180	-1130737.060	6096229.416	1490953.745	-	0.1	0.2	0.22
22	D20182	-1133557.948	6093992.651	1497890.982	-0.1	-0.4	-0.2	0.46
23	D03383	-1134639.852	6094342.566	1495665.825	-0.5	-0.2	-	0.54
24	D20467	-1133149.062	6094022.664	1498074.239	0.2	-0.3	-0.1	0.37
25	D03392	-1139760.892	6091840.643	1501928.656	0.1	-0.5	-0.1	0.52
26	D20487	-1126648.334	6095650.658	1496363.073	-0.3	-0.5	-0.2	0.62
27	D22437	-1124228.871	6097997.429	1488653.569	0.2	0.1	-	0.22
28	D20179	-1126994.060	6095579.325	1496394.971	-0.3	0.4	-0.3	0.58

2. การคำนวณเพื่อศึกษาผลกระทบของค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเส้นฐาน ในการคำนวณปรับแก้โครงข่าย GPS ในการทำงานวิจัยนี้ โปรแกรม GPSNET ได้ถูกออกแบบมาให้สามารถหาค่าคำนวณปรับแก้โครงข่าย GPS โดยนำค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเส้นฐานมาหาค่าคำนวณด้วย หรือจะไม่นำค่าสหสัมพันธ์เหล่านั้นมาใช้คำนวณ

ในการคำนวณข้อมูลชุดที่ 2 ชุด ดังกล่าวข้างต้นจะถูกนำมาใช้ในการคำนวณปรับแก้จุดละ 2 ครั้ง คือการนำค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเส้นฐานมาคำนวณ และการไม่นำค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเส้นฐานมาคำนวณปรับแก้โครงข่าย

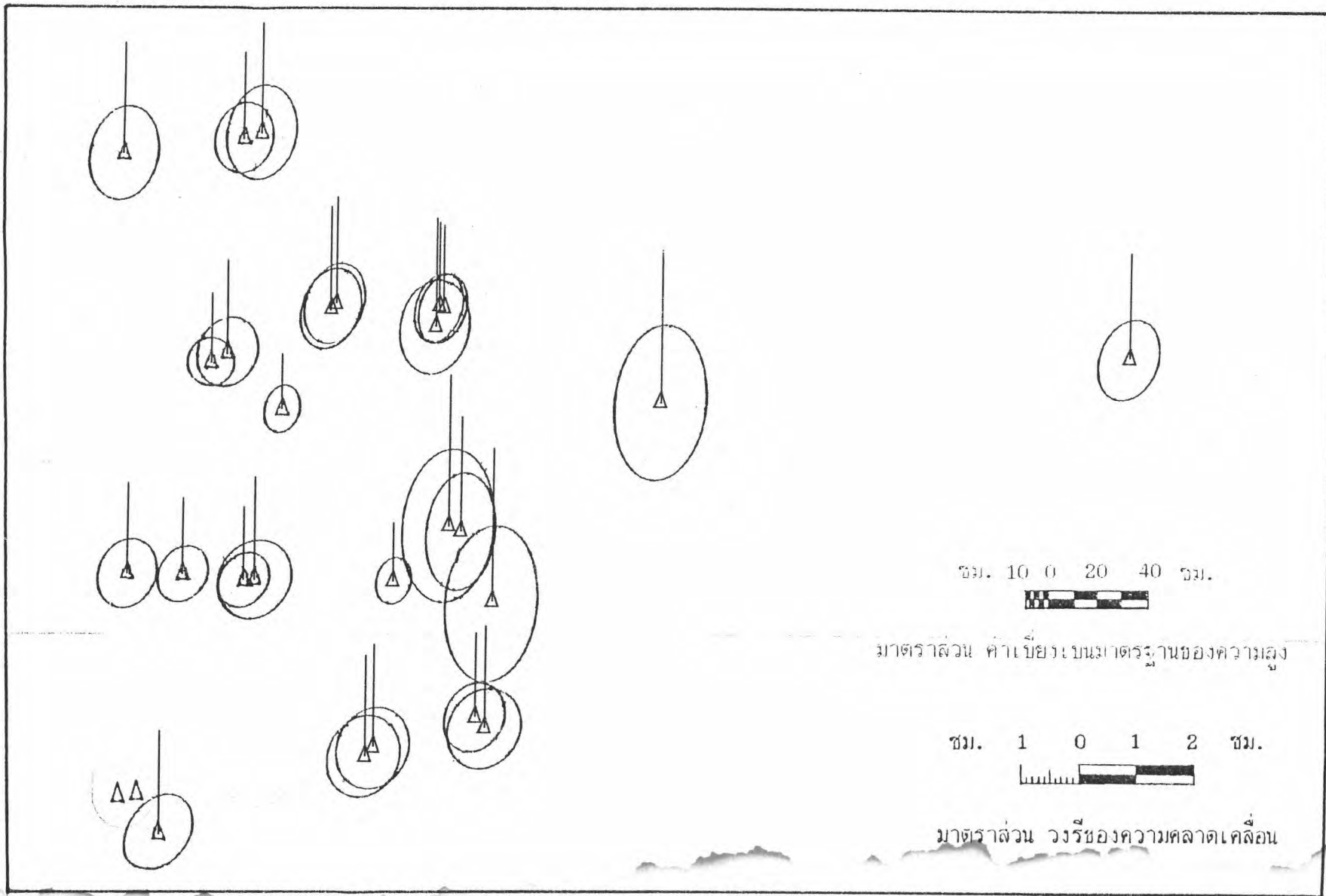
ผลการทดสอบด้วยข้อมูลชุดที่ 1

แสดงไว้ในตารางที่ 6.2 จะเห็นได้ว่าค่า χ_r^2 มีค่าไม่เกินค่าที่จุดวิกฤต ซึ่งแสดงว่าไม่น่าจะมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นในโครงข่าย

ตารางที่ 6.2 ผลการทดสอบค่าความแปรปรวนหลังการปรับแก้ ข้อมูลชุดที่ 1

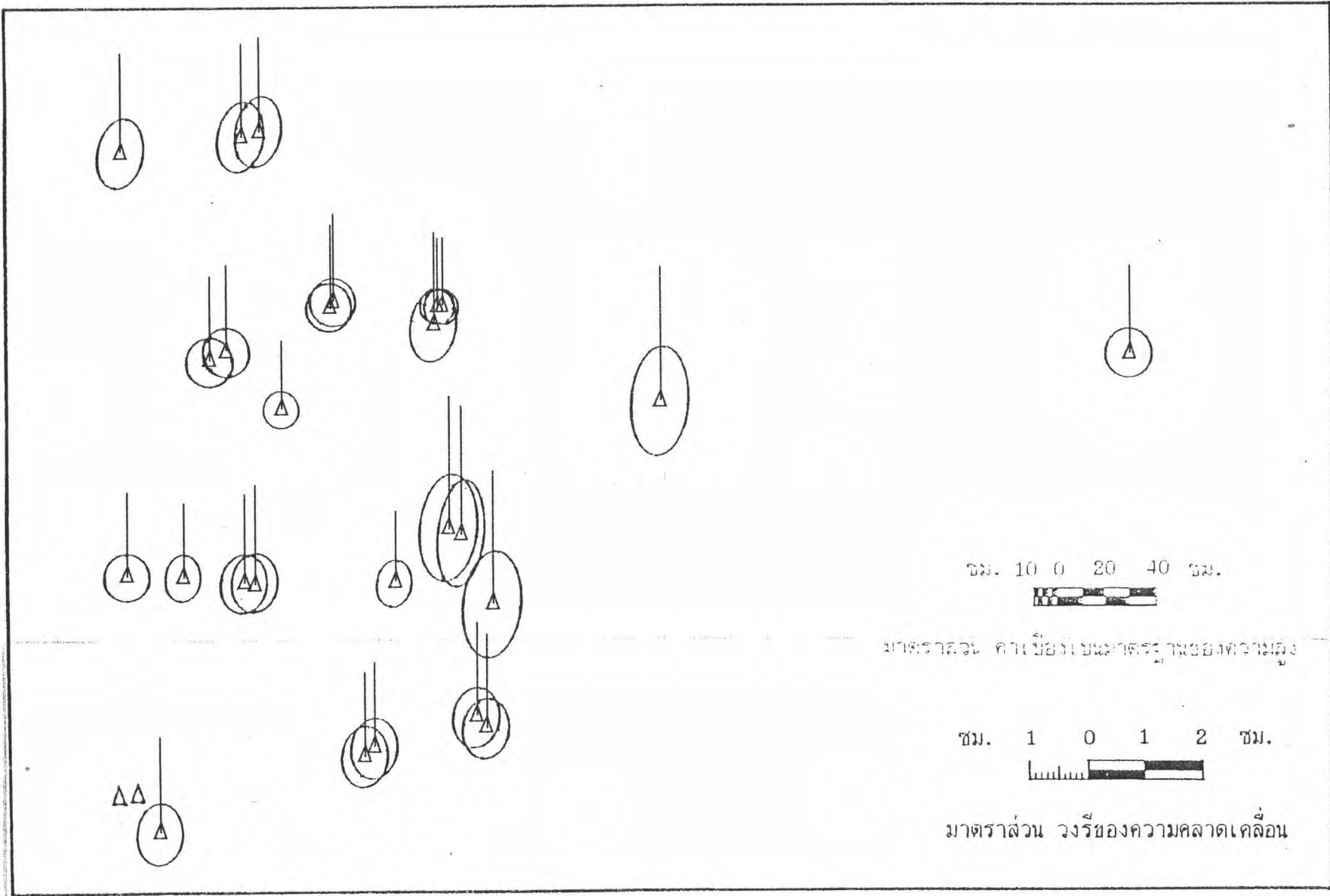
การคำนวณปรับแก้	DF	$V^T P V$	σ_o^2	$\hat{\sigma}_o^2$	χ_r^2	$\chi^2_{\alpha, r}$
ใช้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเส้นฐาน	15	0.2731	1.000	0.0182	0.2731	25
ไม่ใช้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเส้นฐาน	15	0.2649	1.000	0.0177	0.2649	25

เพื่อที่จะศึกษาความคลาดเคลื่อนของค่าพิกัดที่ได้จากการปรับแก้โครงข่าย จึงได้ทำการคำนวณแปลงค่าพิกัดจาก XYZ มาเป็นค่าพิกัดทางราบ (e, λ) และความสูง (h) แล้วคำนวณวงรีความคลาดเคลื่อนและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูง ผลที่ได้จากการปรับแก้โดยไม่ใช้ค่าสหสัมพันธ์แสดงไว้ในรูปที่ 6.4 ส่วนผลที่ได้จากการปรับแก้โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แสดงไว้ในรูปที่ 6.5 จะเห็นได้ว่าวงรีความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการปรับแก้โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์จะมีขนาดเล็กกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่ไม่ใช้ค่าสหสัมพันธ์ในการปรับแก้



รูปที่ 6.4 วงรีของความคลาดเคลื่อนในกรณีที่ไม่ใช้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างพื้นฐานในการปรับแก้

(ข้อมูลชุดที่ 1)



รูปที่ 6.5 วงรีของความคลาดเคลื่อน ในการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ระหว่างเส้นฐาน ในการปรับแก้
(ข้อมูลชุดที่ 1)

ในการเปรียบเทียบค่าพิกัดที่ได้จากการปรับแก้โดยการ ใช้และ ไม่ใช่ค่าสหมัณฑ์
ระหว่างเส้นฐาน พบว่าเมื่อได้ทำการทดสอบทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 5% แล้ว สรุปได้ว่าค่าพิกัด
จากการปรับแก้ทั้งสองชุด ไม่มีความแตกต่างกัน ผลการคำนวณค่าต่างพิกัดและค่าทดสอบทางสถิติ
แสดงไว้ในตารางที่ 6.3 และ 6.4

ตารางที่ 6.3 เปรียบเทียบค่าพิกัดที่ได้จากการปรับแก้โดยการ ใช้และ ไม่ใช่

ค่าสหมัณฑ์ระหว่างเส้นฐาน ของข้อมูลชุดที่ 1

หมุดที่	หมายเลขหมุด	พิกัดฉาก (บนพื้นหลักฐานดาวเทียม WGS 84) จากการปรับแก้โดยพิจารณาค่าสหมัณฑ์			(ค่าพิกัดที่พิจารณาค่าสหมัณฑ์) - (ค่าพิกัดที่ไม่พิจารณาค่าสหมัณฑ์)			
		X (ม.)	Y (ม.)	Z (ม.)	dX (ซม.)	dY (ซม.)	dZ (ซม.)	เทียบเป็น ระยะ (ซม.)
1	D20384	-1127625.3332	6094138.0423	1501745.3977	.30	-1.08	-.25	1.15
2	D20194	-1123491.7745	6097843.2748	1489833.2542	.00	.00	.00	.00
3	D20193	-1122874.4810	6097971.1937	1489775.5515	.00	.00	.00	.00
4	CU01	-1132652.2817	6092431.5686	1504869.6167	.10	-.60	-.21	.64
5	CU02	-1132521.8929	6092447.1908	1504894.9042	-.38	1.93	.55	2.04
6	D22442	-1131480.3680	6094762.1197	1496338.8569	-.77	1.86	.58	2.09
7	D20439	-1125997.3194	6092321.2026	1510257.8844	.30	-1.08	-.25	1.15
8	D20177	-1126547.3824	6092178.4883	1510420.6080	.30	-1.08	-.25	1.15
9	D22428	-1122165.1135	6093151.0760	1509761.6522	.30	-1.08	-.25	1.15
10	D22440	-1132417.2497	6092616.3614	1504292.4155	.30	-1.08	-.25	1.15
11	D20183	-1125287.3625	6094208.3164	1503201.6252	.01	-.34	-.01	.34
12	D20382	-1122906.2532	6096290.8768	1496572.8232	.01	-.33	-.01	.33
13	D20459	-1125806.1751	6094041.2241	1503505.8306	.02	-.35	-.01	.35
14	D22436	-1124701.4987	6095965.4255	1496544.6550	-.31	.43	.28	.60
15	D03011	-1129157.8180	6093044.1882	1505032.7200	.27	-1.24	-.37	1.32
16	D03012	-1129040.4409	6093109.6627	1504867.1175	.26	-1.22	-.36	1.30
17	D01249	-1154639.6676	6088674.6825	1503365.6428	.27	-1.24	-.37	1.32
18	D20181	-1134264.4917	6095281.0940	1492142.9711	-.77	1.86	.58	2.09
19	D20488	-1134587.4879	6095305.5726	1491802.0419	-.77	1.86	.58	2.09
20	D20489	-1131024.5614	6096112.4953	1491206.6278	-.77	1.86	.58	2.09
21	D20180	-1130737.0674	6096229.4358	1490953.7530	-.77	1.86	.58	2.09
22	D20182	-1133557.9566	6093992.6655	1497890.9859	-.77	1.86	.58	2.09
23	D03383	-1134639.8643	6094342.5823	1495665.8311	-.77	1.86	.58	2.09
24	D20467	-1133149.9674	6094022.6792	1498074.2438	-.77	1.86	.58	2.09
25	D03392	-1139760.8985	6091840.6565	1501928.6607	-.77	1.86	.58	2.09
26	D20487	-1126648.3428	6095650.6653	1496363.0755	-.56	1.19	.45	1.39
27	D22437	-1124228.8748	6097997.4418	1488653.5737	-.56	1.21	.45	1.41
28	D20179	-1126994.0686	6095579.3410	1496394.9726	-.56	1.20	.45	1.40

ตารางที่ 6.4 ผลการทดสอบค่าต่างของเส้นฐานที่ได้จากการปรับแก้โดยการใช้น้ำและไม่ใช้
ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเส้นฐาน ของข้อมูลชุดที่ 1

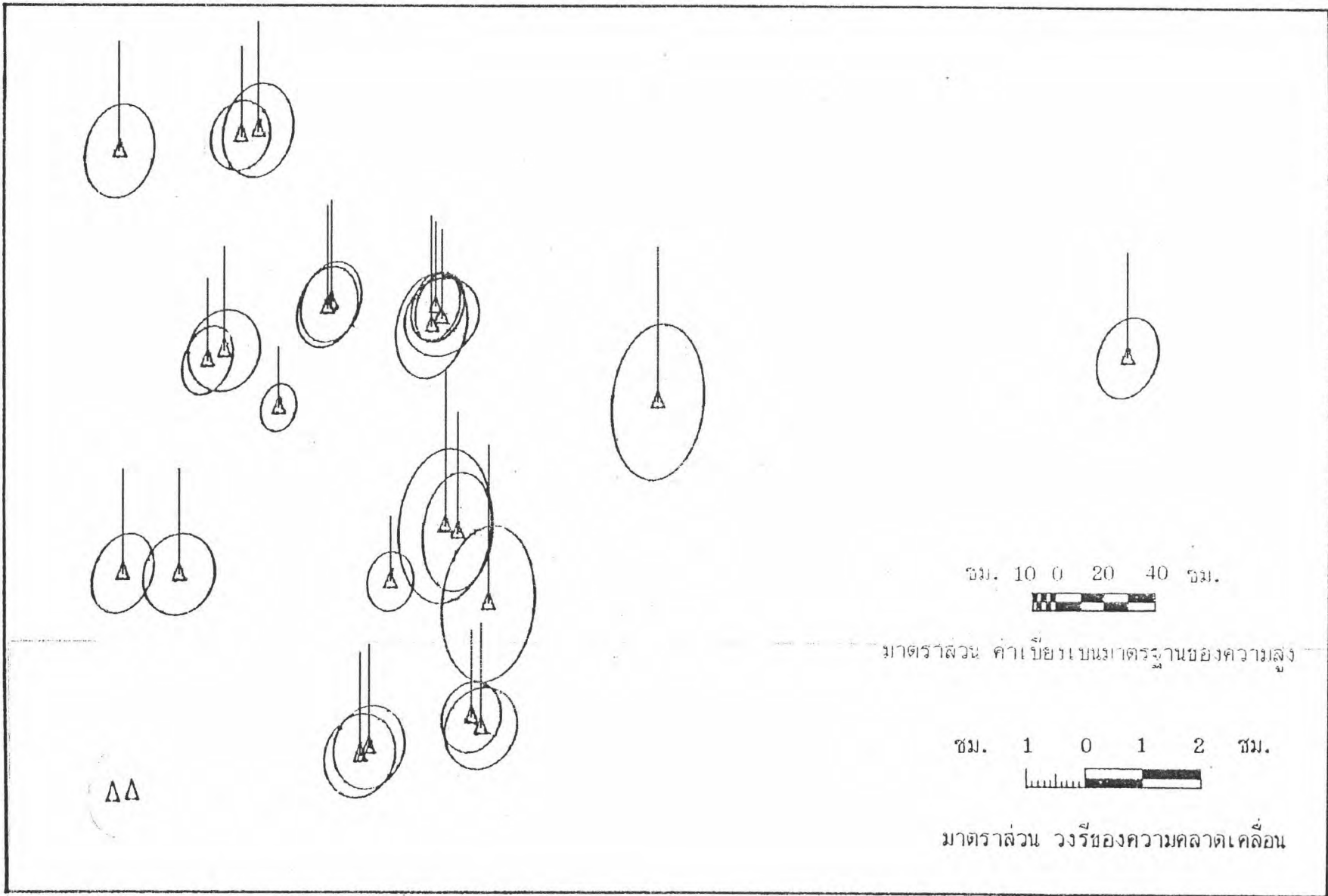
เส้นที่	เส้นฐานระหว่างหมด	ระยะ (ม.) ไม่พิจารณาค่า สหสัมพันธ์(1)	ระยะ (ม.) พิจารณาค่า สหสัมพันธ์(2)	ผลต่าง (ชม.) (2-1)	ค่าสถิติจาก การคำนวณ Z-test	ผลการทดสอบ ทางสถิติ H_0
1	D20384 - D20194	13142.0783	13142.0782	- 0.01	-.0001	ไม่ปฏิเสธ
2	D20384 - D20193	13436.5498	13436.5496	- 0.02	-.0003	ไม่ปฏิเสธ
3	D20384 - CU01	6159.7728	6159.7733	0.05	.0006	ไม่ปฏิเสธ
4	D20384 - CU02	6062.5615	6062.5627	0.12	.0015	ไม่ปฏิเสธ
5	D22442 - D20194	10753.3217	10753.3255	0.38	.0049	ไม่ปฏิเสธ
6	D22442 - D20193	11288.7704	11288.7743	0.39	.0050	ไม่ปฏิเสธ
7	D20439 - D20177	591.0864	591.0864	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
8	D20439 - D22428	3952.3080	3952.3080	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
9	D20439 - D22440	8768.6626	8768.6626	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
10	D20439 - D20384	8855.1547	8855.1547	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
11	D20183 - D20384	2755.2948	2755.2938	- 0.10	-.0014	ไม่ปฏิเสธ
12	D20183 - D20382	7344.9135	7344.9136	0.01	.0001	ไม่ปฏิเสธ
13	D20183 - D20459	624.2014	624.2013	- 0.01	-.0001	ไม่ปฏิเสธ
14	D20183 - D22436	6909.8434	6909.8424	- 0.10	-.0013	ไม่ปฏิเสธ
15	CU02 - D03011	3419.4145	3419.4150	0.05	.0006	ไม่ปฏิเสธ
16	CU02 - D03012	3544.0296	3544.0301	0.05	.0007	ไม่ปฏิเสธ
17	CU02 - CU01	133.7147	133.7145	- 0.02	-.0003	ไม่ปฏิเสธ
18	CU02 - D01249	22489.2516	22489.2511	- 0.05	-.0006	ไม่ปฏิเสธ
19	D20181 - D20488	470.2749	470.2749	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
20	D20181 - D20489	3473.4875	3473.4875	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
21	D20181 - D22442	5062.2265	5062.2265	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
22	D20181 - D20180	3841.3948	3841.3948	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
23	D20182 - D22442	2705.0949	2705.0949	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
24	D20182 - D03383	2498.8557	2498.8557	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
25	D20182 - D20467	448.2627	448.2627	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
26	D20182 - D03392	7707.8174	7707.8174	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
27	D20487 - D22437	8414.1311	8414.1311	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
28	D20487 - D22442	4913.1008	4913.1016	0.08	.0010	ไม่ปฏิเสธ
29	D20487 - D22436	1980.4652	1980.4664	0.12	.0016	ไม่ปฏิเสธ
30	D20487 - D20179	354.4445	354.4445	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ

ผลการปรับแก้ โดยใช้ข้อมูลชุดที่ 2

ในการคำนวณ โดยใช้ข้อมูลชุดที่ 2 สามารถสรุปผลได้เช่นเดียวกับข้อมูลชุดที่ 1 ผลของการทดสอบค่าความแปรปรวนหลังการปรับแก้แสดงไว้ในตารางที่ 6.5 ค่าวงรีของความคลาดเคลื่อนและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงที่แต่ละจุด เมื่อไม่ใช้และใช้ค่าสหสัมพันธ์ในการปรับแก้ แสดงไว้ในรูปที่ 6.6 และรูปที่ 6.7 ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบค่าพิกัดและการทดสอบทางสถิติแสดงไว้ในตารางที่ 6.6 และตารางที่ 6.7

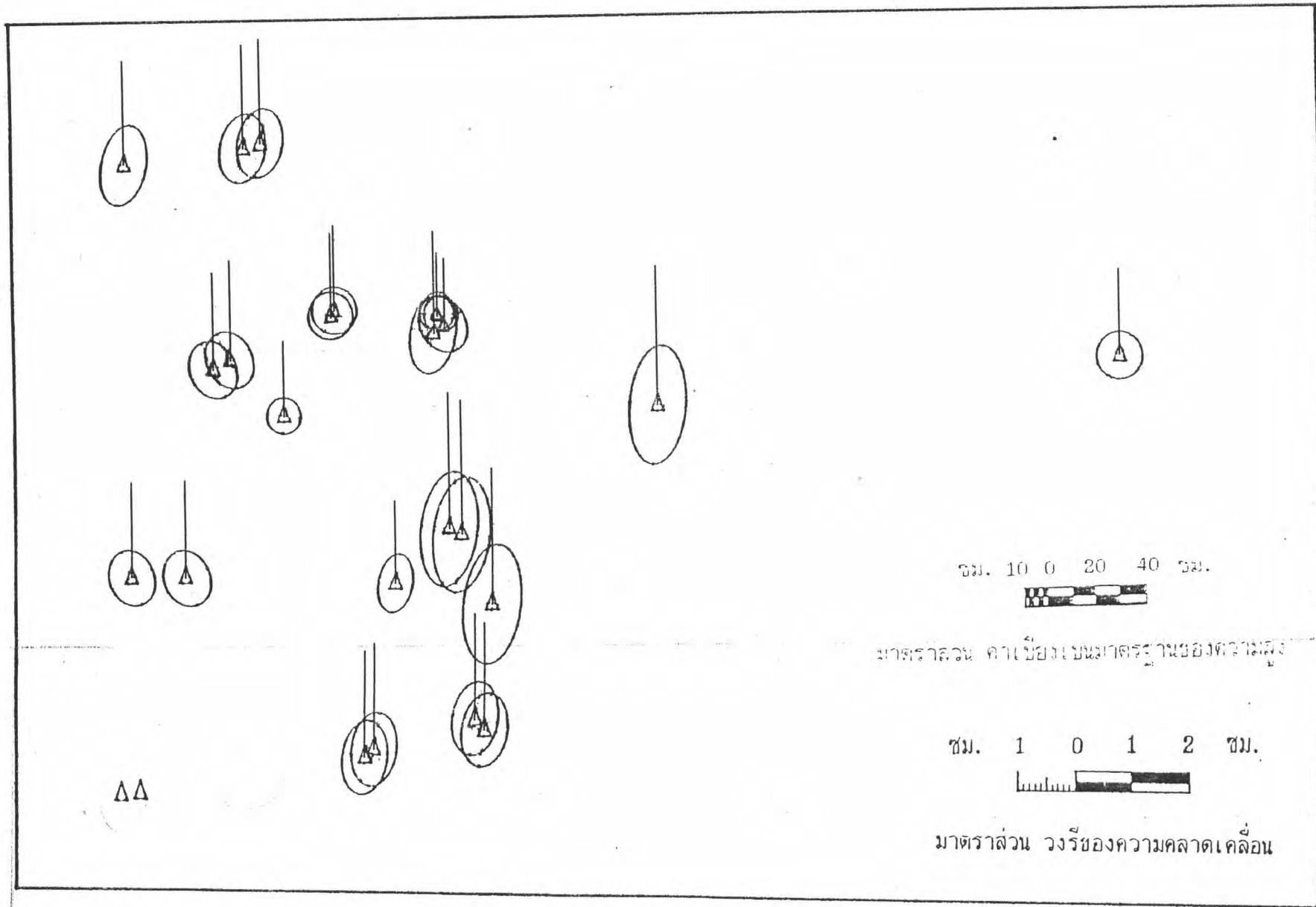
ตารางที่ 6.5 ผลการทดสอบค่าความแปรปรวนหลังการปรับแก้ ข้อมูลชุดที่ 2

การคำนวณปรับแก้	DF	$V^T PV$	σ_o^2	$\hat{\sigma}_o^2$	χ_r^2	$\chi^2_{\alpha,r}$
ใช้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเส้นฐาน	15	0.6941	1.000	0.0463	0.6941	25
ไม่ใช้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเส้นฐาน	15	0.8672	1.000	0.0578	0.8672	25



รูปที่ 6.6 วงรีของความคลาดเคลื่อน ในกรณีที่ ไม่ ใช้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง เส้นฐาน ในการปรับแก้

(ข้อมูลชุดที่ 2)



รูปที่ 6.7 วงรีของความคลาดเคลื่อนในกรณีที่ใช้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเส้นฐานในการปรับแก้

(ข้อมูลชุดที่ 2)

ตารางที่ 6.6 เปรียบเทียบค่าพิกัดที่ได้จากการปรับแก้โดยการใช่และไม่ใช้

ค่าสลิ้มพันธ์ระหว่างเส้นฐาน ของข้อมูลชุดที่ 2

หมุดที่	หมายเลขหมุด	พิกัดฉาก (บนพื้นหลักฐานดาวเทียม WGS 84) จากการปรับแก้โดยพิกัดค่าสลิ้มพันธ์			(ค่าพิกัดที่พิจารณาค่าสลิ้มพันธ์) - (ค่าพิกัดที่ไม่พิจารณาค่าสลิ้มพันธ์)			
		X (ม.)	Y (ม.)	Z (ม.)	dX (ซม.)	dY (ซม.)	dZ (ซม.)	เทียบเป็น ระยะ(ซม.)
1	D20384	-1127625.3398	6094138.0689	1501745.4044	.01	.00	.00	.01
2	D20194	-1123491.7745	6097843.2748	1489833.2542	.00	.00	.00	.00
3	D20193	-1122874.4810	6097971.1937	1489775.5515	.00	.00	.00	.00
4	CU01	-1132652.2586	6092431.5168	1504869.6055	.51	-.04	-.55	.75
5	CU02	-1132521.9005	6092447.2617	1504894.9205	-.49	.05	.56	.75
6	D22442	-1131480.3482	6094762.0830	1496338.8479	-.06	.14	.01	.15
7	D20439	-1125997.3260	6092321.2292	1510257.8911	.01	.00	.00	.01
8	D20177	-1126547.3890	6092178.5149	1510420.5147	.01	.00	.00	.01
9	D22428	-1122165.1201	6093151.1026	1509761.6589	.01	.00	.00	.01
10	D22440	-1132417.2563	6092616.3880	1504292.4222	.01	.00	.00	.01
11	D20183	-1125287.3720	6094208.3515	1503201.6336	.01	.00	.00	.01
12	D20382	-1122906.2627	6096290.9118	1496572.8316	.01	.00	.00	.01
13	D20459	-1125806.1847	6094041.2593	1503505.8390	.01	.00	.00	.01
14	D22436	-1124701.5116	6095965.4706	1496544.6652	.01	.00	.00	.01
15	D03011	-1129157.8201	6093044.1982	1505032.7224	.71	-9.21	-1.75	9.40
16	D03012	-1129040.4432	6093109.6730	1504867.1201	.68	-9.16	-1.72	9.34
17	D01249	-1154639.6697	6088674.6925	1503365.6455	.71	-9.21	-1.72	9.40
18	D20181	-1134264.4719	6095281.0573	1492142.9621	-.06	.14	.01	.15
19	D20488	-1134587.4681	6095305.5359	1491802.0329	-.06	.14	.01	.15
20	D20489	-1131024.5416	6096112.4586	1491206.6188	-.06	.14	.01	.15
21	D20180	-1130737.0476	6096229.3991	1490953.7440	-.06	.14	.01	.15
22	D20182	-1133557.9368	6093992.6288	1497890.9769	-.06	.14	.01	.15
23	D03383	-1134639.8445	6094342.5456	1495665.8221	-.06	.14	.01	.15
24	D20467	-1133149.9476	6094022.6425	1498074.2348	-.06	.14	.01	.15
25	D03392	-1139760.8787	6091840.6198	1501928.6517	-.06	.14	.01	.15
26	SV01	-1132731.0064	6092507.0929	1504562.1720	.53	-1.63	-.90	1.94

ตารางที่ 6.7 ผลการทดสอบค่าต่างของเส้นฐานที่ได้จากการปรับแก้โดยการใช้และไม่ใช้
ค่าหลังพิมพ์ระหว่างเส้นฐาน ของข้อมูลชุดที่ 2

เส้นที่	เส้นฐานระหว่างพิมพ์	ระยะ (ม.) ไม่พิจารณาค่า สหสัมพันธ์(1)	ระยะ (ม.) พิจารณาค่า สหสัมพันธ์(2)	ผลต่าง (ซม.) (2-1)	ค่าสถิติจาก การคำนวณ Z-test	ผลการทดสอบ ทางสถิติ H_0
1	D20384 - D20194	13142.0788	13142.0788	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
2	D20384 - D20193	13436.5503	13436.5503	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
3	D20384 - CU01	6159.7848	6159.7780	- 0.68	-.0085	ไม่ปฏิเสธ
4	D20384 - CU02	6062.5493	6062.5562	0.69	.0087	ไม่ปฏิเสธ
5	D22442 - D20194	10753.3158	10753.3158	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
6	D22442 - D20193	11288.7643	11288.7643	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
7	D20439 - D20177	591.0864	591.0864	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
8	D20439 - D22428	3952.3080	3952.3080	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
9	D20439 - D22440	8768.6626	8768.6626	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
10	D20439 - D20384	8855.1547	8855.1547	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
11	D20183 - D20384	2755.2925	2755.2925	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
12	D20183 - D20382	7344.9135	7344.9135	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
13	D20183 - D20459	624.2014	624.2014	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
14	D20183 - D22436	6909.8429	6909.8429	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
15	CU02 - D03011	3419.4145	3419.4092	- 0.53	-.0069	ไม่ปฏิเสธ
16	CU02 - D03012	3544.0296	3544.0241	- 0.55	-.0073	ไม่ปฏิเสธ
17	CU02 - CU01	133.7311	133.7235	- 0.76	-.0143	ไม่ปฏิเสธ
18	CU02 - D01249	22489.2516	22489.2569	0.53	.0070	ไม่ปฏิเสธ
19	D20181 - D20488	470.2749	470.2749	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
20	D20181 - D20489	3473.4875	3473.4875	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
21	D20181 - D22442	5062.2265	5062.2265	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
22	D20181 - D20180	3841.3948	3841.3948	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
23	D20182 - D22442	2705.0949	2705.0949	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
24	D20182 - D03383	2498.8557	2498.8557	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
25	D20182 - D20467	448.2627	448.2627	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
26	D20182 - D03392	7707.8174	7707.8174	0.00	.0000	ไม่ปฏิเสธ
27	CU01 - CU02	133.7311	133.7235	- 0.76	-.0143	ไม่ปฏิเสธ
28	CU01 - SV01	326.2340	326.2335	- 0.05	-.0008	ไม่ปฏิเสธ

บทสรุป

ในการปรับแก้โครงข่าย GPS นั้น เส้นฐานแต่ละเส้นจะมีค่าสทลัมพันธ์ซึ่งกันและกันตามลักษณะของการสร้างเส้นฐาน ตามหลักการปรับแก้ค่าสทลัมพันธ์ควรจะนำมาใช้ร่วมกันในการปรับแก้โครงข่าย GPS แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาในเบื้องต้นพบว่า การคำนวณโดยใช้และไม่ใช้ค่าสทลัมพันธ์นั้น ผลจากการทดสอบค่าต่างของเส้นฐานทางสถิตินั้น ผลลัพธ์ที่ได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระดับ 5%