

付 2. リアルタイム実証実験結果の詳細

付 2.1. リアルタイム実証実験結果

沖縄および関東地域にて実施したリアルタイム実証実験の全測位結果を本章に記載する。

リアルタイム実証実験で得られた測位結果について、沖縄地域は付 2.1.1.に、関東地域は付 2.1.2.にそれぞれ補正方式、基線長、受信機別に集計して記載した。

集計表中の時刻は、測位の終了時刻を UTC で示している。dN,dE,dH は、事前に計測した静止測量解から、北・東方向にそれぞれ 1m ずらした初期座標に対する測位解のずれを示している。2D-Error は、水平方向の誤差を m で示している。AMB はアンビギュイティが解決した衛星対数、SVs は解析に使用した衛星対数である。測位結果の集計においては、備考欄に「*1」が記入されている場合、衛星通信時に利用したルータの不具合によるパケットロスで測位に致命的な影響が発生したことを示し、集計では除外した。同じく「*2」が記入されている場合、補正情報欠落試験として意図的に衛星通信を遮断させたことによるデータ欠落を示し、これについても集計では除外した。

REFR、IONO および TROP 欄に何らかの文字が記入されている場合、ルータの不具合または補正情報欠落試験に起因して、当該地域に適用する補正情報が欠けたことを示し、集計から除外した。有効測位として集計対象となるセッションは、アンビギュイティ(AMB)が 4 組以上解決でき、かつ、水平誤差が 10cm 未満の結果とした。

各表の最下段は、示された全エポックについて集計をとった結果を示す。「2DRMS」右側の欄は水平誤差の標準偏差、「有効」右側の欄は全観測を対象としたときのフィックス数／全セッション数（有効測位率）を示している。黄色で塗りつぶされた欄の左側の数字は、パケットロスのあったセッションを除外した後のフィックス数／全セッション数（有効測位率）を示している。

付 2.1.1. 沖縄地域

(1)L 帯補正方式

表 付 2-1-1 リアルタイム実証実験の測位結果:沖縄 L 帯長基線 (Leica)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	2D Error [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	備考	REFR	IONO	TROP
1:49:30	-1.009	-1.001	-0.004	0.9	-	5	5	FIX				
2:04:30	-1.003	-0.838	-0.118	16.2	-	0	5	notfix				
2:19:30	-0.999	-0.998	-0.009	0.2	1.1	5	5	FIX				
2:34:30	-1.006	-1.001	-0.010	0.6	0.8	4	5	FIX				
2:49:30	-1.009	-1.003	-0.002	0.9	0.3	4	5	FIX				
3:04:30	-0.983	-0.955	-0.099	4.9	-	0	5	notfix	*1		IONO	
8:07:30	-1.017	-1.000	-0.017	1.7	0.9	6	6	FIX				
8:22:30	-1.038	-1.032	0.061	4.9	-	0	6	notfix	*2	REFR		
8:37:30	-1.015	-1.006	-0.027	1.6	0.7	6	6	FIX				
8:52:30	-1.013	-1.005	-0.012	1.4	0.2	6	7	FIX				
9:07:30	-1.007	-1.005	-0.010	0.9	0.6	4	4	FIX		REFR		
9:22:30	-1.012	-1.006	-0.008	1.3	0.5	5	7	FIX				
				2DRMS [cm]	1.2	有効	9/12	75.0%	9/10	90.0%		

表 付 2-1-2 リアルタイム実証実験の測位結果:沖縄 L 帯長基線 (Trimble)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	2D Error [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	備考	REFR	IONO	TROP
1:49:30	-0.992	-1.000	-0.003	0.8	-	5	5	FIX				
2:04:30	-0.915	-0.864	-0.312	16.0	-	0	5	notfix				
2:19:30	-0.986	-1.002	-0.008	1.4	0.6	5	5	FIX				
2:34:30	-0.993	-1.004	-0.017	0.8	0.7	4	6	FIX				
2:49:30	-0.993	-1.006	0.010	0.9	0.2	5	5	FIX				
3:04:30	-1.084	-1.142	0.127	16.4	-	0	5	notfix	*1		IONO	
8:07:30	-1.000	-1.003	-0.001	0.3	0.8	6	6	FIX				
8:22:30	-1.071	-0.951	0.185	8.6	-	0	6	notfix	*2	REFR		
8:37:30	-0.996	-1.009	-0.013	1.0	0.7	6	6	FIX				
8:52:30	-0.996	-1.009	-0.008	1.0	0.0	6	7	FIX				
9:07:30	-0.991	-1.011	-0.012	1.4	0.5	4	4	FIX		REFR		
9:22:30	-0.995	-1.013	-0.015	1.4	0.4	5	7	FIX				
				2DRMS [cm]	1.0	有効	9/12	75.0%	9/10	90.0%		

表 付 2-1-1 リアルタイム実証実験の測位結果: 沖縄 L 帯短基線 (Leica)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	2D Error [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	備考	REFR	IONO	TROP
3:44:30	-1.006	-0.998	-0.026	0.7	-	4	4	FIX		REFR		
3:59:30	-0.996	-1.000	-0.022	0.4	-	3	5	notfix				
4:14:30	-1.033	-0.692	-0.097	31.0	-	3	5	notfix	*1	REFR		
4:29:30	-0.868	-0.956	-0.156	13.9	14.4	4	6	missfix				
4:44:30	-1.024	-1.120	0.455	12.2	22.6	6	6	missfix				
4:59:30	-0.951	-0.935	0.033	8.1	19.8	6	6	FIX				
5:14:30	-1.001	-0.993	-0.036	0.7	7.6	7	7	FIX				
5:29:30	-0.978	-1.027	-0.059	3.5	-	0	7	notfix	*2	REFR	IONO	
5:44:30	-1.008	-0.997	-0.020	0.9	0.8	7	7	FIX				
5:59:30	-1.006	-0.997	-0.031	0.7	0.3	0	6	notfix				
6:14:30	-1.008	-1.000	-0.038	0.8	-	6	6	FIX	*2	REFR		
6:29:30	-1.006	-0.999	-0.027	0.6	0.2	5	5	FIX				
				2DRMS [cm]	7.2	有効	6/12	50.0%	5/9	55.6%		

表 付 2-1-2 リアルタイム実証実験の測位結果: 沖縄 L 帯短基線 (Trimble)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	2D Error [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	備考	REFR	IONO	TROP
3:44:30	-0.991	-1.005	-0.040	1.0	-	4	4	FIX		REFR		
3:59:30	-1.010	-1.068	-0.056	6.8	-	0	5	notfix				
4:14:30	-1.023	-0.697	-0.090	30.4	-	3	6	notfix	*1	REFR		
4:29:30	-1.046	-1.029	-0.056	5.4	6.0	6	6	FIX				
4:44:30	-1.011	-1.123	0.463	12.4	10.1	6	6	missfix				
4:59:30	-0.941	-0.939	0.042	8.5	19.7	6	7	FIX				
5:14:30	-0.987	-0.997	-0.032	1.3	7.4	7	7	FIX				
5:29:30	-0.963	-0.992	-0.023	3.8	-	0	7	notfix	*2	REFR	IONO	
5:44:30	-0.993	-0.999	-0.012	0.8	0.6	7	7	FIX				
5:59:30	-0.989	-1.001	-0.028	1.1	0.4	6	6	FIX				
6:14:30	-0.991	-1.003	-0.034	0.9	-	6	6	FIX	*2	REFR		
6:29:30	-0.990	-1.003	-0.032	1.0	0.2	5	5	FIX				
				2DRMS [cm]	5.7	有効	8/12	66.7%	7/9	77.8%		

(2)S 帯補正方式

表 付 2-1-3 リアルタイム実証実験の測位結果：沖縄 S 帯長基線 (Leica)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	2D Error [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	備考	REFR	IONO	TROP
5:57:10	-0.955	-1.016	0.258	4.8	-	0	6	notfix	*1		IONO	
6:07:20	-1.015	-1.004	0.008	1.5	-	6	6	FIX		REFR		
6:17:20	-1.013	-0.998	0.023	1.3	0.6	6	6	FIX				
6:27:20	-1.011	-1.008	0.001	1.4	1.0	6	6	FIX				
6:37:40	-1.009	-1.001	-0.006	0.9	0.7	6	8	FIX		REFR		TROP
6:47:40	-1.096	-0.998	0.661	9.6	-	0	7	notfix	*1	REFR		
6:57:40	-0.933	-1.260	0.645	26.9	27.0	7	7	missfix				
7:07:40	-1.007	-1.013	0.005	1.4	25.8	7	7	FIX		REFR		
7:17:40	-1.018	-1.010	-0.014	2.0	1.2	6	6	FIX				
7:27:40	-1.026	-0.997	-0.015	2.6	1.5	5	7	FIX		REFR		
13:18:30	-1.017	-1.003	-0.008	1.7	1.0	8	8	FIX				
13:29:00	-1.016	-1.005	-0.017	1.7	0.3	8	8	FIX		REFR		TROP
13:39:00	-1.018	-1.008	-0.018	2.0	0.3	8	8	FIX				
13:49:00	-1.016	-1.007	-0.021	1.7	0.3	8	8	FIX				
13:59:00	-1.016	-1.013	-0.015	2.0	0.6	7	7	FIX				
14:09:10	-1.019	-1.009	-0.018	2.1	0.5	7	7	FIX		REFR	IONO	
14:19:10	-1.013	-1.002	-0.027	1.3	0.9	6	6	FIX				
14:29:10	-1.008	-1.004	-0.035	0.9	0.4	6	6	FIX		REFR	IONO	
14:39:10	-1.009	-1.008	-0.027	1.2	0.4	5	5	FIX				
				2DRMS [cm]	6.7	有効	16/19	84.2%	16/17	94.1%		

表 付 2-1-4 リアルタイム実証実験の測位結果：沖縄 S 帯長基線 (Trimble)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	2D Error [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	備考	REFR	IONO	TROP
5:56:40	-0.994	-1.002	0.040	0.6	-	6	6	FIX	*1		IONO	
6:06:50	-1.001	-1.003	0.012	0.3	-	6	6	FIX		REFR		
6:16:50	-0.998	-0.997	0.027	0.4	0.6	6	6	FIX				
6:26:50	-0.997	-1.002	-0.004	0.3	0.5	6	6	FIX				
6:36:50	-0.995	-0.997	-0.006	0.5	0.5	6	8	FIX				
6:47:10	-1.062	-0.896	0.354	12.1	-	7	8	missfix	*1	REFR		
6:57:10	-0.921	-1.259	0.654	27.1	27.2	7	7	missfix				
7:07:10	-0.992	-1.011	0.004	1.3	25.8	7	7	FIX		REFR		
7:17:10	-1.001	-1.011	-0.013	1.1	0.9	6	7	FIX				
7:27:10	-1.013	-0.995	0.003	1.4	2.1	6	7	FIX		REFR		
13:18:20	-1.000	-1.005	-0.013	0.5	1.7	8	8	FIX				
13:28:50	-0.999	-1.004	-0.024	0.4	0.1	8	8	FIX		REFR		TROP
13:38:50	-1.002	-1.007	-0.029	0.7	0.4	8	8	FIX				
13:48:50	-1.003	-1.005	-0.021	0.6	0.2	8	8	FIX				
13:58:50	-0.996	-1.009	-0.023	1.0	0.8	7	7	FIX				
14:09:00	-1.003	-1.006	-0.016	0.6	0.7	7	7	FIX		REFR	IONO	
14:19:00	-1.001	-1.001	-0.039	0.2	0.5	6	6	FIX				
14:29:00	-0.998	-1.000	-0.029	0.2	0.4	6	6	FIX		REFR	IONO	
14:39:00	-0.996	-1.008	-0.031	0.9	0.8	5	5	FIX				
				2DRMS [cm]	6.6	有効	17/19	89.5%	16/17	94.1%		

表付 2-1-5 リアルタイム実証実験の測位結果：沖縄 S 帯短基線 (Leica)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	2D Error [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	備考	REFR	IONO	TROP
8:57:20	-1.014	-1.010	-0.018	1.7	-	6	7	FIX				
9:07:20	-1.012	-1.010	-0.013	1.5	0.2	7	7	FIX		REFR		
9:17:20	-1.011	-1.002	-0.016	1.1	0.8	6	8	FIX				
9:27:20	-1.009	-1.003	-0.020	1.0	0.2	8	8	FIX		REFR		
9:37:20	-1.005	-1.003	-0.023	0.6	0.4	8	9	FIX				
9:47:40	-1.010	-1.002	-0.014	1.0	0.5	8	9	FIX		REFR	IONO	TROP
9:57:40	-1.009	-1.001	-0.014	0.9	0.1	8	8	FIX				
10:07:50	-1.012	-1.001	-0.010	1.2	0.3	7	8	FIX		REFR	IONO	
10:17:50	-1.020	-1.002	-0.007	2.0	0.7	8	8	FIX				
10:28:10	-1.018	-1.005	-0.017	1.8	0.4	8	8	FIX		REFR		TROP
10:38:10	-1.013	-1.006	-0.008	1.4	0.5	7	7	FIX				
10:48:20	-1.015	-1.001	-0.003	1.5	0.5	7	7	FIX		REFR	IONO	TROP
11:37:20	-1.012	-1.005	-0.016	1.3	0.5	7	8	FIX				
11:47:30	-1.007	-1.008	-0.030	1.0	0.6	8	8	FIX		REFR	IONO	TROP
11:57:30	-1.011	-1.005	-0.032	1.2	0.6	7	7	FIX				
12:07:30	-1.007	-1.001	-0.031	0.7	0.5	7	8	FIX		REFR		
12:17:30	-1.009	-0.998	-0.035	0.9	0.3	7	8	FIX				
12:27:40	-1.011	-0.996	-0.031	1.1	0.3	8	8	FIX		REFR	IONO	
			2DRMS [cm]	1.3	有効	18/18	100.0%	18/18	100.0%			

表付 2-1-6 リアルタイム実証実験の測位結果：沖縄 S 帯短基線 (Trimble)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	2D Error [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	備考	REFR	IONO	TROP
8:57:50	-0.999	-1.007	-0.014	0.7	-	6	7	FIX				
9:07:50	-0.997	-1.007	-0.002	0.7	0.2	6	8	FIX		REFR		
9:17:50	-0.997	-1.000	-0.012	0.3	0.7	7	8	FIX				
9:27:50	-0.997	-1.003	-0.022	0.4	0.3	8	8	FIX		REFR		
9:37:50	-0.994	-1.000	-0.015	0.6	0.4	8	9	FIX				
9:48:10	-0.994	-0.999	-0.013	0.6	0.2	8	9	FIX		REFR	IONO	TROP
9:58:10	-0.999	-0.995	0.001	0.5	0.6	8	9	FIX				
10:08:20	-0.997	-0.999	-0.014	0.3	0.4	8	8	FIX		REFR	IONO	
10:18:20	-1.006	-0.999	-0.007	0.6	0.9	7	8	FIX				
10:28:40	-1.006	-1.010	0.002	1.1	1.1	8	8	FIX		REFR		TROP
10:38:40	-0.997	-1.003	0.002	0.4	1.1	7	7	FIX				
10:48:50	-1.000	-1.001	-0.006	0.1	0.4	7	7	FIX		REFR	IONO	TROP
11:37:20	-0.999	-1.000	-0.020	0.2	0.2	8	8	FIX				
11:47:30	-0.992	-1.007	-0.028	1.1	1.0	8	8	FIX		REFR	IONO	TROP
11:57:30	-0.997	-1.003	-0.032	0.4	0.7	7	7	FIX				
12:07:30	-0.992	-0.998	-0.032	0.8	0.6	7	8	FIX		REFR		
12:17:30	-0.993	-1.002	-0.036	0.7	0.4	7	8	FIX				
12:27:40	-0.993	-0.999	-0.036	0.7	0.3	8	8	FIX		REFR	IONO	
			2DRMS [cm]	0.6	有効	18/18	100.0%	18/18	100.0%			

付 2.1.2. 関東地域

(1) L 帯補正方式

表 付 2-1-7 リアルタイム実証実験の測位結果：関東 L 帯長基線 (Leica)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	2D Error [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	備考	REFR	IONO	TROP
3:46:00	-1.045	-1.313	-0.291	31.6	-	0	5	notfix	*1		IONO	
4:01:00	-1.416	-1.197	0.503	46.0	-	0	5	notfix	*1		IONO	
4:16:00	-1.159	-0.722	0.082	32.0	-	4	7	missfix				
4:31:00	-1.181	-1.098	0.289	20.6	-	0	5	notfix				
4:46:00	-1.044	-0.758	0.021	24.6	-	0	7	notfix	*1			TROP
5:27:30	-1.158	-0.983	0.027	15.9	-	0	7	notfix	*1	REFR		
5:42:30	-0.997	-1.001	-0.083	0.3	32.3	6	6	FIX				
5:57:30	-0.996	-1.004	-0.028	0.6	0.3	5	6	FIX				
6:12:30	-1.031	-1.183	-0.300	18.6	18.3	5	7	missfix				
6:27:30	-0.996	-1.004	-0.067	0.6	18.3	4	5	FIX				
2DRMS [cm]					14.5	有効	3/10	30.0%	3/6	50.0%		

表 付 2-1-8 リアルタイム実証実験の測位結果：関東 L 帯長基線 (Trimble)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	2D Error [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	備考	REFR	IONO	TROP
3:46:00	-1.055	-1.318	-0.308	32.3	-	0	5	notfix	*1		IONO	
4:01:00	-1.409	-1.192	0.452	45.2	-	0	5	notfix	*1		IONO	
4:16:00	-1.154	-0.718	0.083	32.1	-	4	7	missfix				
4:31:00	-1.122	-1.063	0.217	13.7	-	0	5	notfix				
4:46:00	-0.999	-0.746	-0.040	25.5	-	0	7	notfix	*1			TROP
5:27:30	-1.140	-0.998	0.016	14.0	-	0	7	notfix	*1	REFR		
5:42:30	-0.996	-0.997	-0.096	0.4	32.1	6	6	FIX				
5:57:30	-0.995	-1.001	-0.036	0.5	0.4	5	6	FIX				
6:12:30	-1.033	-1.178	-0.304	18.1	18.2	5	7	missfix				
6:27:30	-0.995	-0.999	-0.073	0.5	18.3	4	4	FIX				
2DRMS [cm]					16.5	有効	3/10	30.0%	3/6	50.0%		

表 付 2-1-9 リアルタイム実証実験の測位結果：関東L帯短基線 (Leica)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	2D Error [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	備考	REFR	IONO	TROP
7:18:00	-0.942	-1.204	-0.233	21.2	-	0	6	notfix	*1		IONO	
7:33:00	-0.853	-1.201	-0.349	24.9	-	0	7	notfix	*1		IONO	
7:48:00	-0.999	-1.009	0.020	0.9	-	7	7	FIX				
8:03:00	-1.002	-1.013	0.105	1.3	0.5	7	7	FIX				
8:18:00	-1.008	-1.015	0.156	1.7	0.6	7	7	FIX				
8:33:00	-1.001	-1.004	0.013	0.4	1.3	7	7	FIX				
8:48:00	-0.998	-1.005	0.008	0.5	0.3	6	6	FIX				
9:03:00	-1.001	-1.002	0.007	0.3	0.4	5	6	FIX				
9:18:00	-0.998	-1.003	-0.001	0.4	0.4	6	7	FIX				
9:33:00	-0.997	-1.000	0.036	0.4	0.4	6	7	FIX				
9:48:00	-0.995	-0.994	0.146	0.8	0.6	7	7	FIX				
10:03:00	-1.008	-1.114	0.007	11.4	-	0	6	notfix	*1		IONO	
10:18:00	-0.996	-1.002	-0.014	0.4	0.8	6	7	FIX				
10:33:00	-0.997	-1.007	-0.076	0.7	0.5	6	7	FIX				
10:48:00	-1.000	-1.000	-0.123	0.0	0.7	7	7	FIX				
				2DRMS [cm]	0.8	有効	12/15	80.0%	12/12	100.0%		

表 付 2-1-10 リアルタイム実証実験の測位結果：関東L帯短基線 (Trimble)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	2D Error [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	備考	REFR	IONO	TROP
7:18:00	-1.009	-1.032	-0.145	3.3	-	0	6	notfix	*1		IONO	
7:33:00	-0.981	-0.959	-0.178	4.5	-	0	7	notfix	*1		IONO	
7:48:00	-1.002	-1.005	0.020	0.5	-	7	7	FIX				
8:03:00	-1.004	-1.010	0.104	1.0	0.5	7	7	FIX				
8:18:00	-1.008	-1.012	0.151	1.4	0.5	7	7	FIX				
8:33:00	-1.000	-1.002	0.011	0.2	1.2	7	7	FIX				
8:48:00	-0.996	-1.002	0.001	0.5	0.4	6	6	FIX				
9:03:00	-0.999	-0.999	-0.004	0.2	0.4	5	6	FIX				
9:18:00	-0.999	-1.001	0.000	0.1	0.2	6	7	FIX				
9:33:00	-0.997	-0.996	0.035	0.5	0.5	6	7	FIX				
9:48:00	-0.995	-0.991	0.145	1.0	0.6	7	7	FIX				
10:03:00	-0.996	-1.013	0.076	1.4	-	0	6	notfix	*1		IONO	
10:18:00	-0.996	-1.000	-0.014	0.4	0.9	6	7	FIX				
10:33:00	-0.996	-1.003	-0.073	0.5	0.3	6	7	FIX				
10:48:00	-0.999	-0.999	-0.120	0.2	0.5	7	7	FIX				
				2DRMS [cm]	0.7	有効	12/15	80.0%	12/12	100.0%		

(2) S 帯補正方式

表 付 2-1-11 リアルタイム実証実験の測位結果: 関東 S 帯長基線 (Leica)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	2D Error [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	備考	REFR	IONO	TROP
4:46:50	-0.990	-1.273	-0.644	27.3	-	8	8	missfix		REFR		
4:57:10	-0.714	-1.324	-0.792	43.3	28.1	8	8	missfix		REFR		TROP
5:07:10	-0.964	-1.162	-0.220	16.5	-	7	8	missfix				
5:17:10	-1.183	-0.946	-0.447	19.0	-	6	8	missfix	*1	REFR		
5:27:10	-1.189	-1.002	-0.326	18.9	27.6	7	8	missfix				
5:37:10	-1.125	-1.239	0.185	27.0	-	7	7	missfix	*1	REFR		
5:47:10	-0.995	-1.003	-0.198	0.6	19.4	7	7	FIX				
5:57:10	-0.991	-1.005	-0.165	1.1	0.4	7	7	FIX				
6:07:10	-0.992	-1.009	-0.119	1.2	0.4	7	7	FIX				
6:17:30	-0.998	-1.015	-0.127	1.5	0.8	6	6	FIX		REFR		TROP
6:27:30	-1.112	-1.250	-0.428	27.4	-	0	6	notfix				
6:38:00	-1.064	-1.288	-0.438	29.5	-	4	6	missfix	*1	REFR	IONO	TROP
6:48:00	-1.062	-1.190	-0.583	20.0	-	0	6	notfix				
6:58:00	-1.006	-1.103	-0.896	10.4	-	0	6	notfix	*1	REFR		
7:08:00	-0.999	-0.997	-0.265	0.3	20.3	6	6	FIX				
7:18:10	-0.966	-1.023	-0.318	4.1	4.2	4	6	FIX		REFR	IONO	
7:28:10	-0.876	-1.139	-0.451	18.6	14.7	5	7	missfix				
7:38:30	-0.987	-1.009	-0.202	1.6	17.1	6	7	FIX		REFR		TROP
				2DRMS [cm]	10.0	有効	7/18	38.9%	7/14	50.0%		

表 付 2-1-12 リアルタイム実証実験の測位結果: 関東 S 帯長基線 (Trimble)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	2D Error [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	備考	REFR	IONO	TROP
4:46:40	-1.073	-0.953	-0.645	8.7	-	7	8	FIX		REFR		
4:57:00	-0.982	-0.870	-0.551	13.2	12.4	8	8	missfix		REFR		TROP
5:07:00	-0.964	-1.158	-0.225	16.2	28.9	7	8	missfix				
5:17:00	-0.993	-1.004	-0.366	0.8	-	8	8	FIX	*1	REFR		
5:27:00	-1.003	-0.998	-0.374	0.3	16.5	8	8	FIX				
5:37:00	-0.994	-1.001	-0.266	0.6	-	7	7	FIX	*1	REFR		
5:47:00	-0.994	-1.001	-0.207	0.6	0.9	7	7	FIX				
5:57:00	-0.990	-1.003	-0.172	1.1	0.5	7	7	FIX				
6:07:00	-0.990	-1.006	-0.125	1.2	0.3	7	7	FIX				
6:17:20	-0.993	-1.012	-0.133	1.3	0.7	6	6	FIX		REFR		TROP
6:27:20	-0.999	-1.011	-0.184	1.1	0.6	6	6	FIX				
6:37:50	-1.049	-1.030	-0.520	5.8	-	0	6	notfix	*1	REFR	IONO	TROP
6:47:50	-1.176	-0.841	-0.521	23.7	24.5	5	5	missfix				
6:57:50	-1.018	-0.859	-0.802	14.2	-	5	6	missfix	*1	REFR		
7:07:50	-0.997	-0.994	-0.268	0.7	23.6	6	6	FIX				
7:18:00	-0.986	-0.987	-0.284	1.9	1.2	6	7	FIX		REFR	IONO	
7:28:00	-1.004	-1.007	-0.182	0.8	2.6	5	6	FIX				
7:38:20	-0.987	-1.005	-0.206	1.4	1.7	6	7	FIX		REFR		TROP
				2DRMS [cm]	8.8	有効	13/18	72.2%	11/14	78.6%		

表 付 2-1-13 リアルタイム実証実験の測位結果:関東 S 帯短基線 (Leica)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	2D Error [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	備考	REFR	IONO	TROP
0:56:00	-0.999	-1.004	0.005	0.4	-	6	6	FIX				
1:06:00	-1.155	-1.159	0.184	22.2	-	0	6	notfix				
1:16:00	-0.995	-1.001	0.033	0.5	22.4	6	6	FIX		REFR		TROP
1:26:00	-1.114	-1.098	0.273	15.0	-	0	5	notfix				
1:36:20	-1.101	-1.274	0.345	29.2	-	5	5	missfix	*1	REFR	IONO	
1:46:20	-1.004	-1.004	0.094	0.6	28.6	5	5	FIX				
1:56:40	-1.279	-1.224	0.384	35.7	-	4	5	missfix	*1	REFR	IONO	TROP
2:06:40	-1.004	-1.004	0.097	0.5	0.1	4	4	FIX				
2:16:40	-1.006	-1.005	0.093	0.8	0.3	4	4	FIX		REFR	IONO	
2:26:40	-1.005	-1.008	0.092	1.0	0.4	4	5	FIX				
2:36:40	-0.998	-0.999	0.133	0.2	1.2	5	5	FIX	*1	REFR	IONO	
2:46:40	-1.143	-1.039	-0.051	14.8	15.1	5	5	missfix				
2:56:40	-1.005	-1.004	0.078	0.7	14.2	5	5	FIX				
3:06:40	-0.998	-1.004	0.002	0.5	0.7	5	5	FIX				
3:16:40	-1.008	-1.002	-0.050	0.8	1.0	5	5	FIX		REFR		
3:26:40	-1.026	-1.004	-0.096	2.7	1.9	5	5	FIX				
3:37:00	-1.016	-1.269	0.086	26.9	-	0	4	notfix	*1	REFR	IONO	TROP
3:47:00	-1.053	-1.108	0.039	12.1	-	0	5	notfix				
				2DRMS [cm]	5.4	有効	11/18	61.1%	10/14	71.4%		

表 付 2-1-14 リアルタイム実証実験の測位結果:関東 S 帯短基線 (Trimble)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	2D Error [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	備考	REFR	IONO	TROP
0:56:00	-0.995	-1.001	0.003	0.5	-	6	6	FIX				
1:06:00	-0.999	-1.002	0.007	0.3	0.4	6	6	FIX				
1:16:00	-0.993	-0.998	0.031	0.7	0.7	6	6	FIX		REFR		TROP
1:26:00	-0.994	-0.994	0.055	0.8	0.4	5	5	FIX				
1:36:20	-1.100	-1.270	0.341	28.8	-	5	5	missfix	*1	REFR	IONO	
1:46:20	-1.005	-1.000	0.091	0.5	1.2	5	5	FIX				
1:56:40	-0.998	-1.003	0.124	0.4	0.7	5	5	FIX	*1	REFR	IONO	TROP
2:06:40	-1.005	-0.998	0.085	0.5	0.8	4	4	FIX				
2:16:40	-1.008	-1.001	0.085	0.8	0.4	4	5	FIX		REFR	IONO	
2:26:40	-1.006	-1.006	0.083	0.9	0.5	4	5	FIX				
2:36:40	-0.953	-1.050	0.224	6.9	-	0	5	notfix	*1	REFR	IONO	
2:46:40	-1.000	-1.000	0.100	0.0	0.8	5	5	FIX				
2:56:40	-1.004	-1.003	0.073	0.5	0.5	5	5	FIX				
3:06:40	-0.998	-1.004	0.005	0.5	0.6	5	5	FIX				
3:16:40	-1.003	-1.000	-0.054	0.3	0.7	5	5	FIX		REFR		
3:26:40	-1.021	-1.003	-0.099	2.1	1.8	5	5	FIX				
3:37:00	-1.009	-1.069	0.007	6.9	-	0	4	notfix	*1	REFR	IONO	TROP
3:47:00	-1.001	-0.961	-0.070	3.9	-	0	5	notfix				
				2DRMS [cm]	0.8	有効	14/18	77.8%	13/14	92.9%		

付 2.1.2.1. 関東リアルタイム再実験(3月19日)結果

(1) L帯補正方式

表 付 2-1-15 リアルタイム実証実験の測位結果:関東 L 帯長基線 再実験(Leica)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	2D Error [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	備考	REFR	IONO	TROP
0:43:30	-1.003	-1.000	-0.079	0.3	-	6	6	FIX				
0:58:30	-0.997	-1.004	-0.088	0.5	0.6	6	6	FIX				
1:13:30	-1.128	-1.089	-0.072	15.6	-	0	5	notfix				
1:28:30	-0.994	-1.006	-0.104	0.8	15.8	5	5	FIX				
1:43:30	-1.074	-1.063	-0.104	9.7	-	0	5	notfix	*1		IONO	
1:58:30	-0.993	-1.005	-0.091	0.9	0.1	4	4	FIX		REFR		
2:13:30	-0.991	-1.004	-0.086	1.0	0.3	4	5	FIX				
2:28:30	-0.996	-0.883	-0.230	11.7	-	0	5	notfix				
2:43:30	-0.986	-1.007	-0.127	1.6	0.6	5	5	FIX				
2:58:30	-0.981	-0.986	-0.167	2.3	2.1	4	4	FIX				
3:13:30	-1.016	-1.000	-0.130	1.6	3.8	4	5	FIX				
3:28:30	-1.045	-1.160	-0.078	16.6	-	0	4	notfix				
3:43:30	-1.025	-1.188	-0.104	19.0	-	0	4	notfix				
				2DRMS [cm]	1.3	有効	8/13	61.5%	8/12	66.7%		

表 付 2-1-18 リアルタイム実証実験の測位結果:関東 L 帯長基線 再実験(Trimble)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	2D Error [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	備考	REFR	IONO	TROP
0:43:30	-1.000	-0.998	-0.084	0.2	-	6	6	FIX				
0:58:30	-0.995	-1.000	-0.085	0.5	0.5	6	6	FIX				
1:13:30	-1.073	-1.041	-0.091	8.3	-	0	5	notfix				
1:28:30	-0.994	-1.002	-0.107	0.7	0.3	5	5	FIX				
1:43:30	-1.000	-0.969	-0.202	3.2	-	0	5	notfix	*1		IONO	
1:58:30	-0.995	-1.001	-0.100	0.5	0.2	4	4	FIX		REFR		
2:13:30	-0.992	-1.000	-0.097	0.9	0.4	4	5	FIX				
2:28:30	-0.998	-1.007	-0.137	0.7	1.0	5	5	FIX				
2:43:30	-0.985	-1.004	-0.132	1.5	1.4	5	5	FIX				
2:58:30	-0.980	-0.985	-0.171	2.6	1.9	4	4	FIX				
3:13:30	-1.012	-0.998	-0.138	1.2	3.5	4	5	FIX				
3:28:30	-1.013	-0.993	-0.162	1.5	0.5	4	4	FIX				
3:43:30	-1.008	-0.995	-0.184	1.0	0.5	4	4	FIX				
				2DRMS [cm]	1.2	有効	11/13	84.6%	11/12	91.7%		

(2) S 帯補正方式

表 付 2-1-16 リアルタイム実証実験の測位結果: 関東 S 帯長基線 再実験 (Leica)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	2D Error [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	備考	REFR	IONO	TROP
4:58:40	-1.015	-0.989	-0.697	1.9	-	8	8	FIX				
5:09:10	-0.990	-1.010	-0.233	1.4	3.3	8	8	FIX		REFR	IONO	TROP
5:19:20	-0.996	-1.005	-0.214	0.6	0.8	8	8	FIX		REFR		
5:29:50	-0.994	-1.006	-0.152	0.8	0.3	7	8	FIX		REFR		TROP
5:39:50	-0.996	-1.003	-0.101	0.5	0.3	7	7	FIX				
5:49:50	-0.995	-1.005	-0.062	0.7	0.2	7	7	FIX			IONO	
5:59:50	-0.998	-1.008	-0.043	0.8	0.3	7	7	FIX				
6:09:50	-1.001	-1.007	0.002	0.7	0.3	6	6	FIX				
6:19:50	-1.001	-1.010	-0.018	1.0	0.3	5	6	FIX				
6:30:10	-1.048	-1.225	-0.285	23.0	-	6	6	missfix	*1	REFR		TROP
6:40:10	-1.054	-1.457	-0.204	46.0	-	0	6	notfix				
6:50:40	-0.909	-1.524	-0.294	53.2	-	0	6	notfix	*1	REFR	IONO	TROP
7:00:40	-0.762	-1.750	-0.452	78.7	77.8	6	6	missfix				
7:10:50	-0.730	-1.666	-0.770	71.9	-	0	6	notfix	*1	REFR	IONO	TROP
7:20:50	-0.872	-1.125	-0.595	17.9	63.5	4	6	missfix				
7:30:50	-1.170	-1.055	-0.747	17.8	30.6	6	7	missfix				
7:40:50	-0.715	-1.296	-0.944	41.1	51.4	7	7	missfix				
7:51:10	-0.983	-1.007	-0.252	1.9	39.4	6	7	FIX		REFR		TROP
2DRMS [cm]				24.7	有効	10/18	55.6%	10/15	66.7%			

表 付 2-1-17 リアルタイム実証実験の測位結果: 関東 S 帯長基線 再実験 (Trimble)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	2D Error [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	備考	REFR	IONO	TROP
4:58:50	-0.982	-1.017	-0.260	2.5	-	8	8	FIX				
5:09:20	-0.989	-1.007	-0.236	1.3	1.3	8	8	FIX		REFR	IONO	TROP
5:19:30	-0.995	-1.002	-0.219	0.5	0.8	8	8	FIX		REFR		
5:30:00	-0.994	-1.003	-0.158	0.6	0.1	7	8	FIX		REFR		TROP
5:40:00	-0.996	-1.000	-0.103	0.4	0.3	7	7	FIX				
5:50:00	-0.994	-1.003	-0.068	0.6	0.3	7	7	FIX			IONO	
6:00:00	-0.997	-1.004	-0.048	0.5	0.3	7	7	FIX				
6:10:00	-0.998	-1.003	-0.003	0.3	0.2	6	6	FIX				
6:20:00	-0.997	-1.006	-0.023	0.6	0.3	5	6	FIX				
6:30:20	-1.006	-0.997	-0.040	0.7	-	6	6	FIX	*1	REFR		TROP
6:40:20	-1.008	-1.001	-0.114	0.8	1.3	6	6	FIX				
6:50:50	-0.946	-1.267	-0.215	27.2	-	0	6	notfix	*1	REFR	IONO	TROP
7:00:50	-0.848	-1.454	-0.325	47.9	-	0	6	notfix				
7:11:00	-0.940	-1.023	-0.483	6.4	-	5	6	FIX	*1	REFR	IONO	TROP
7:21:00	-1.013	-1.013	-0.268	1.9	1.4	6	6	FIX				
7:31:00	-1.170	-1.051	-0.751	17.7	16.1	6	7	missfix				
7:41:00	-0.975	-1.008	-0.321	2.7	20.0	6	7	FIX				
7:51:20	-0.984	-1.005	-0.255	1.7	0.9	6	7	FIX		REFR		TROP
2DRMS [cm]				4.9	有効	15/18	83.3%	13/15	86.7%			

表 付 2-1-18 リアルタイム実証実験の測位結果: 関東 S 帯短基線 再実験 (Leica)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	2D Error [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	備考	REFR	IONO	TROP
8:16:20	-0.988	-0.996	-0.190	1.2	-	7	7	FIX		REFR		TROP
8:26:20	-1.002	-0.998	-0.101	0.3	1.4	6	6	FIX				
8:36:40	-1.003	-1.001	-0.061	0.4	0.3	6	6	FIX		REFR		TROP
8:46:40	-0.995	-1.005	0.012	0.7	0.9	5	6	FIX				
8:56:40	-0.974	-1.013	0.111	2.9	2.2	6	7	FIX		REFR		
9:06:40	-0.950	-1.013	0.179	5.2	2.5	6	8	FIX				
9:16:50	-1.189	-1.310	0.313	36.3	-	7	7	missfix	*1	REFR	IONO	
9:26:50	-1.273	-1.257	0.527	37.5	40.5	6	7	missfix				
9:37:00	-1.152	-1.064	0.544	16.4	-	7	7	missfix	*1	REFR	IONO	
9:47:00	-1.083	-0.922	0.441	11.4	38.5	7	8	missfix				
9:57:10	-0.889	-1.095	0.439	14.6	-	7	8	missfix	*1	REFR	IONO	TROP
10:07:10	-1.195	-1.058	0.460	20.4	17.7	8	8	missfix				
10:17:20	-1.000	-0.998	0.224	0.2	20.4	7	7	FIX		REFR	IONO	
10:27:20	-1.006	-1.009	0.208	1.1	1.3	7	7	FIX				
10:37:50	-0.998	-1.018	0.198	1.8	1.2	7	8	FIX		REFR	IONO	TROP
10:47:50	-0.995	-1.019	0.220	2.0	0.3	8	8	FIX				
10:58:00	-0.996	-1.010	0.159	1.1	0.9	7	7	FIX		REFR	IONO	
11:08:00	-0.998	-1.007	0.131	0.8	0.4	7	7	FIX				
11:18:00	-0.998	-1.009	0.103	0.9	0.2	7	7	FIX		REFR		
				2DRMS [cm]	11.2	有効	13/19	68.4%	13/16	81.3%		

表 付 2-1-19 リアルタイム実証実験の測位結果: 関東 S 帯短基線 再実験 (Trimble)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	2D Error [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	備考	REFR	IONO	TROP
8:16:30	-0.987	-0.994	-0.190	1.5	-	7	7	FIX		REFR		TROP
8:26:30	-1.001	-0.997	-0.108	0.3	1.5	6	6	FIX				
8:36:50	-0.999	-0.999	-0.070	0.1	0.3	6	6	FIX		REFR		TROP
8:46:50	-0.992	-1.003	0.004	0.9	0.8	5	6	FIX				
8:56:50	-0.968	-1.012	0.102	3.4	2.5	6	7	FIX		REFR		
9:06:50	-0.860	-0.953	0.391	14.8	12.3	7	8	missfix				
9:17:00	-0.842	-0.951	0.371	16.6	-	7	7	missfix	*1	REFR	IONO	
9:27:00	-0.831	-0.950	0.351	17.6	2.9	7	7	missfix				
9:37:10	-0.919	-1.127	0.375	15.1	-	7	7	missfix	*1	REFR	IONO	
9:47:10	-0.912	-1.117	0.386	14.7	18.5	7	8	missfix				
9:57:20	-0.888	-1.093	0.438	14.5	-	7	8	missfix	*1	REFR	IONO	TROP
10:07:20	-1.005	-0.447	0.742	55.3	67.7	8	8	missfix				
10:17:30	-1.000	-0.996	0.222	0.5	54.9	7	7	FIX		REFR	IONO	
10:27:30	-1.005	-1.008	0.208	0.9	1.3	7	7	FIX				
10:38:00	-0.996	-1.018	0.204	1.8	1.3	7	8	FIX		REFR	IONO	TROP
10:48:00	-0.993	-1.018	0.224	1.9	0.3	8	8	FIX				
10:58:10	-0.994	-1.006	0.159	0.8	1.2	7	7	FIX		REFR	IONO	
11:08:10	-0.997	-1.002	0.125	0.4	0.5	7	7	FIX				
11:18:10	-0.996	-1.005	0.098	0.6	0.3	7	7	FIX		REFR		
				2DRMS [cm]	15.5	有効	12/19	63.2%	12/16	75.0%		

付 2.2. 補正情報の送受信

L 帯補正方式で使用する準天頂衛星の LEX 通信においては、補正情報生成・配信装置から、1 秒ごとに (LEX パケットを) 1 パケットずつ正しく送信することが求められる。リアルタイム動作の実証として、補正情報生成・配信装置から配信された LEX パケットの受信時刻を補正情報受信・測位装置において取得し、LEX 配信要件に合致しているかを確認した。

付 2.2.1. データ受信間隔の確認

LEX パケットが 1 秒間隔に正しい長さで受信できていることが、補正情報受信・測位装置で確認された。図 付 2-2-1 に stcond_qzss/RECV で補正情報を受信した時刻の出力メッセージを示す。1 秒間隔で LEX 受信機フォーマットのパケットサイズである 275byte ずつ受信している。ここで、# は説明のために追加したコメント行である。

# 受信時刻	アラートフラグ (データ先頭を表す)	バイト数
20:00:15	1	275
20:00:16	0	275
20:00:17	0	275
20:00:18	0	275
20:00:19	0	275
20:00:20	1	275
20:00:21	0	275
20:00:22	0	275
20:00:23	0	275
20:00:24	0	275
20:00:25	0	275
20:00:26	0	275
20:00:27	0	275
20:00:28	0	275

図 付 2-2-1 stcond_qzss/RECV の受信時刻に関する出力メッセージ

LEX 受信機から出力される LEX パケットは、本システムで使用できるデータ部 (1,695bits) のほかに、ヘッダ部 (128bits)、QZS 独自メッセージからデータ部を除いた部分 (315bits) と誤り検出符号部 (32bits) の合計 2,200bits (275byte) で構成される。図 付 2-2-1 は、LEX パケット受信時刻と QZS 独自メッセージに含まれるアラートフラグの値(「1」は本システムで補正情報レコードの先頭を示し、「0」は同一レコード内のデータの継続を示す)、黄色で塗りつぶされたバイト数は、受信した LEX パケットの長さをバイト単位で示している。なお、この実証実験終了後、LEX 受信機パケットのフォーマットが変更され、パケットサイズは 276bytes とされた。(QZS 独自メッセージに「チャンネル番号」として 8bits (1byte) 追加された)

付 2.2.2. 補正情報受信(4分サイクル)の確認

4分以内で全ての補正情報が送信されていることを、補正情報受信・測位装置で受信された情報を元に確認した。ここで、4分(240秒)以内に送信すべき情報としては、参照基準点観測情報(30秒間隔:8データ)、衛星軌道・時計補正情報(240秒間隔:1データ)、電離層遅延補正情報(120秒間隔:領域ごとに24データ)、対流圏遅延補正情報(240秒:1データ)である。図付2-2-2にstcond_qzss/RECVからunpackRTへの補正情報送信の出力ログメッセージの抜粋を示す。全ての補正情報が20時00分19秒から20時03分57秒の218秒間に受信されていることが確認された。ここで、#は説明のために追加したコメント行である。

#データ受信時間(PC時刻)	電離層領域ID	補正情報種別(0:参照基準点、1:衛星軌道・時計、2:対流圏、3:電離層)
20:00:19	0	←参照基準点観測情報
20:00:40	1	←衛星軌道・時計補正情報
20:00:43	3	12 ←電離層遅延補正情報(領域12)
20:00:49	3	11
20:00:54	0	
20:01:01	3	10
20:01:06	3	9
20:01:11	3	8
20:01:18	3	2
20:01:23	0	
20:01:28	3	4
20:01:33	3	7
20:01:38	3	5
20:01:44	3	3
20:01:49	0	
20:01:54	3	6
20:02:02	3	1
20:02:19	0	
20:02:35	2	←対流圏遅延補正情報
20:02:38	3	12
20:02:44	3	11
20:02:51	3	10
20:02:56	3	9
20:03:01	0	
20:03:06	3	8
20:03:11	3	4
20:03:16	3	5
20:03:23	3	2
20:03:28	0	
20:03:33	3	7
20:03:39	3	3
20:03:44	3	6
20:03:52	3	1
20:03:57	0	

図付2-2-2 stcond_qzss/recvからunpackRTへのデータ送信出力ログメッセージ

なお、対流圏遅延補正情報については、LEX 通信間（stcond_qzss/SHS と stcond_qzss/RECV の間）でパケットの 3 分割を行っているが、その動作確認は stcond_qzss/RECV と unpackRT 間での通信情報をもとに行われた。対流圏遅延補正情報は stcond_qzss/RECV において再結合されているため、unpackRT による送信ログメッセージでは一件しか表示されない。

付 2.2.3. LEX パケットの送信時間間隔の確認

補正情報生成・配信装置から 1 秒ごとにパケットを送信していることを確認するため、LEX 配信を模擬する JSAT 横浜管制センターにおいて、パケットをキャプチャし、受信時刻を測定した（図 付 2-2-3）。

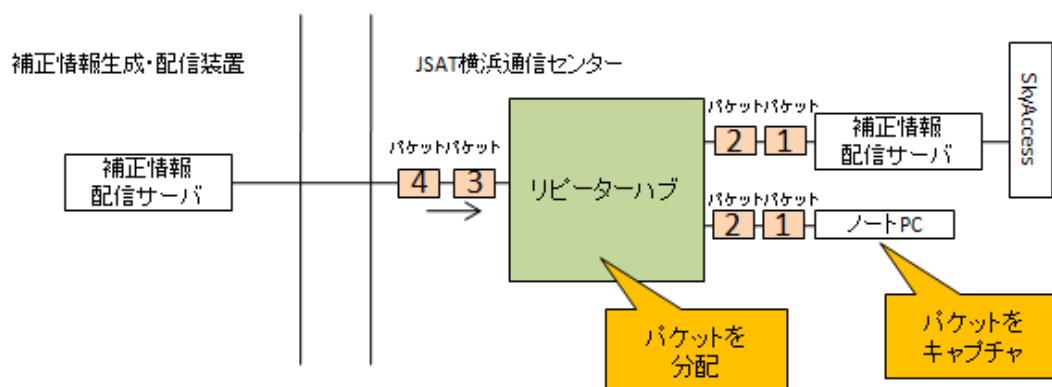


図 付 2-2-3 JSAT 横浜管制センター (YSCC) でのパケット・キャプチャ構成

測定結果を図 付 2-2-4 及び以下に示す。

【測定結果】

測定時間: 2008 年 3 月 17 日 12 時 10 分～13 時 10 分

測定データパケット数: 3,053 個

平均誤差: 0.01ms

最大誤差: 17.5ms

誤差分布: -10ms 以上	26 個
0~-10ms	1,926 個
0~+10ms	1,078 個
+10ms 以上	23 個

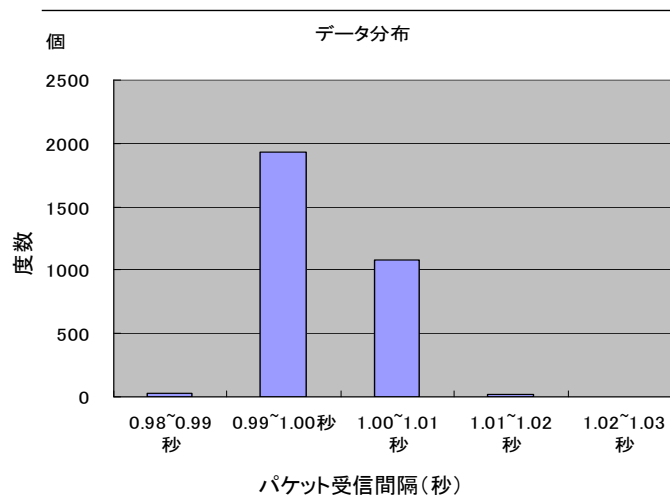


図 付 2-2-4 パケット・キャプチャによるパケット受信間隔のヒストグラム

1 秒周期に対して±20ms の範囲で受信されており、1 秒ごとに送っていることを確認した。

付 2.2.4. 大気の状態と電離層

リアルタイム実証実験時の大気の状態について調査した。電離層の状態について表 付 2-2-1 および表 付 2-2-2 に、天候について表 付 2-2-3 にそれぞれ示す。電離層の状態については（独）情報通信研究機構(NICT)の太陽地球環境サービス (<http://hirweb.nict.go.jp/index-j.html>) より、また、天候については気象庁 (<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>) より引用した。

表 付 2-2-1 リアルタイム実証実験時の電離層の状態(情報通信研究機構発表)

	太陽活動	プロトン現象	地磁気活動	電離層	最大 K 指数
2008/03/14	静穏	なし	静穏	静穏	3
2008/03/15	静穏	なし	静穏	静穏	4
2008/03/17	静穏	なし	静穏	静穏	3
2008/03/18	静穏	なし	静穏	静穏	2
2008/03/19	静穏	なし	静穏	静穏	3

電離層の状態は、全実験日において平穏であった。リアルタイム実証実験期間中において、太陽活動、プロトン現象、地磁気活動および電離層の状況はいずれも静穏であり、GPS 測位に大きな影響を与える状態ではない。K 指数とは、気象庁柿岡地磁気観測所で観測された K-Index であり、静穏日の地磁気日変化に対する地磁気変化の偏差を 0-9 の指数で対数的に指数化したもので、数値が大きいほど大きな地磁気擾乱があったことを示す。

時間帯による違いを調べるために、当該期間における 3 時間ごとの Kp 指数を表 付 2-2-24

に示す。Kp 指数については、京都大学大学院理学研究科附属地磁気世界資料解析センター (<http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/kp/index-j.html>) より引用した。実験を行った時間帯 (黄色の部分) では、Kp 指数は 1~4 までの範囲で変化していた。

表 付 2-2-20 リアルタイム実証実験時の Kp 指数

日付	Kp[8]								SUM
	0:00~	3:00~	6:00~	9:00~	12:00~	15:00~	18:00~	21:00~	
2008/03/14	3	3+	3	2	2+	4	3	4-	24+
2008/03/15	3+	3-	2+	3+	3-	2-	1+	2-	19
2008/03/17	2+	1-	0	1-	1-	2	2-	1	9
2008/03/18	3+	4-	1+	1+	1+	1+	0+	1-	13+
2008/03/19	0	1	2-	1	3-	3	2+	2+	14

各観測所で求められているのは K 指数であり、各観測所の地方時や季節ごとのばらつきを補正するため、K 指数から、変換テーブルを用いて各観測所について 3 時間ごとに 28 段階の値に変換したものが Ks 指数である。Kp 指数は、13 ヶ所の観測所における Ks 指数から求められている。Kp 指数は、0 から 9 までの値を持ち、さらに 3 通りの符号付けで区分した、合計 28 段階を用いて、中緯度域における地磁気擾乱の大きさを表している。0 から始まり、0+、-1…と続き、9-、9 で最大である。

これらの観測情報から、実験期間中には大きな電離層擾乱等が発生していない。

表 付 2-2-3 リアルタイム実証実験時の天気概要(気象庁発表)

日付	場所	天気	気温(°C)			湿度(%)	
			平均	最高	最低	平均	最小
3月14日	沖縄(那覇)	雨→曇り(15時)	19.6	20.8	18.3	85	77
3月15日	沖縄(那覇)	快晴	20.2	23.5	16.5	73	54
3月17日	茨城(館野)	快晴	11.1	15.4	6.4	62	42
3月18日	茨城(館野)	快晴	10.7	15.2	7.7	60	45
3月19日	茨城(館野)	快晴→雨(21時)	10.5	14.9	4.9	77	58

リアルタイム実験期間中における気象の状況は、沖縄地域実験の 3 月 14 日において 15 時 (JST) まで雨の後曇り、15 日は快晴の状態であり、いずれにおいても前線等による大きな大気の擾乱は発生していない。関東地域実験では、実験最終日である 3 月 19 日の 21 時 (JST) 以降に雨が降った以外は快晴か曇りの状態であり、両実験地域において実験期間中は大きな大気の乱れを及ぼす天候ではなかった。

付 2.3. S 帯最適頻度の調査

S 帯補正方式で想定される放送機能の伝送速度の上限は 1Mbps である。S 帯補正方式において、補正情報の現在用いている更新頻度を適用した場合でも約 420kbps であるため、伝送容量には十分の余裕がある。そこで、S 帯補正方式における補正情報を補正情報生成・配信装置が最短で補正情報を生成できる範囲での最多の更新頻度に設定し、評価を行う。現在の設定による結果と比較して、測位精度および安定度に明確な改善が認められた場合には、最多頻度を S 帯補正方式での最適頻度とする。評価にあたっては、沖縄でのリアルタイム実験時に RTNet により保存された RINEX データをもとに、観測時間を変えて後処理解析を行った。

短基線については付 2.3.1. に、長基線は付 2.3.2. に、それぞれにおいて、参照基準点観測情報の更新頻度を 10 秒と 30 秒、対流圏遅延補正情報を 30 秒と 120 秒に変更した組み合わせに分けて集計して報告する。なお、ここでは受信機別の評価は行わず、Trimble 受信機が使用されている観測データだけを対象に実施した。

ここで、更新頻度が 10 秒と 30 秒の場合において解析セッションの総数が異なっているのは、パケットロスが複数回発生し、その影響が異なるためである。

付 2.3.1. 短基線

表 付 2-3-1 S 帯最適頻度調査のための測位結果 短基線
更新頻度: 参照点 10 秒, 電離層遅延補正 30 秒, 対流圏遅延補正 30 秒 (ケース 1)

時刻	dN[m]	dE[m]	dH[m]	2D Error[cm]	セット間較差[cm]	AMB(fix)	AMB(all)
8:57:50	-0.9992	-1.0066	-0.0133	0.66	-	6	7
9:07:50	-0.9976	-1.0035	0.0004	0.42	0.35	7	8
9:17:50	-0.9969	-0.9995	-0.0119	0.31	0.41	7	8
9:27:50	-0.9967	-1.0026	-0.0225	0.42	0.31	8	8
9:37:50	-0.9942	-1.0006	-0.0143	0.58	0.32	7	9
9:48:10	-0.9946	-0.9982	-0.0125	0.57	0.24	8	9
9:58:10	-0.9995	-0.9954	-0.0001	0.46	0.56	9	9
10:08:20	-0.9969	-0.9986	-0.0142	0.34	0.41	8	8
10:18:20	-1.0042	-0.9978	-0.0057	0.47	0.73	8	8
10:28:40	-1.0055	-1.0094	0.0021	1.09	1.17	8	8
10:38:40	-0.9967	-1.0024	0.0023	0.41	1.12	7	7
10:48:50	-1.0003	-1.0005	-0.0057	0.06	0.41	7	7
11:37:20	-0.9986	-1.0001	-0.0215	0.14	0.17	7	8
11:47:30	-0.9919	-1.0072	-0.0286	1.08	0.98	8	8
11:57:30	-0.9968	-1.004	-0.0267	0.51	0.59	6	7
12:07:30	-0.9922	-0.9983	-0.0322	0.80	0.73	7	8
12:17:30	-0.9914	-1.0001	-0.0411	0.86	0.20	8	8
12:27:40	-0.9929	-0.9995	-0.0372	0.71	0.16	8	8
			有効 2DRMS[cm]	0.61	有効	18/18	100.00%

表 付 2-3-2 S 帯最適頻度調査のための測位結果 短基線

更新頻度: 参照点 10 秒, 電離層遅延補正 30 秒, 対流圏遅延補正 120 秒 (ケース 2)

時刻	dN[m]	dE[m]	dH[m]	2D Error[cm]	セット間較差[cm]	AMB(fix)	AMB(all)
8:57:50	-0.9992	-1.0066	-0.0132	0.66	-	6	7
9:07:50	-0.9976	-1.0036	0.0006	0.43	0.34	7	8
9:17:50	-0.9969	-0.9995	-0.0118	0.31	0.42	7	8
9:27:50	-0.9967	-1.0026	-0.0225	0.42	0.31	8	8
9:37:50	-0.9942	-1.0006	-0.0143	0.58	0.32	7	9
9:48:10	-0.9946	-0.9983	-0.0126	0.57	0.23	8	9
9:58:10	-0.9994	-0.9954	-0.0002	0.46	0.56	9	9
10:08:20	-0.9969	-0.9986	-0.0143	0.34	0.41	8	8
10:18:20	-1.0042	-0.9978	-0.0056	0.47	0.73	8	8
10:28:40	-1.0055	-1.0094	0.0022	1.09	1.17	8	8
10:38:40	-0.9967	-1.0024	0.0028	0.41	1.12	7	7
10:48:50	-1.0002	-1.0004	-0.0054	0.04	0.40	7	7
11:37:20	-0.9986	-1.0001	-0.0211	0.14	0.16	7	8
11:47:30	-0.9919	-1.0072	-0.0284	1.08	0.98	8	8
11:57:30	-0.9968	-1.004	-0.0266	0.51	0.59	6	7
12:07:30	-0.9922	-0.9983	-0.0323	0.80	0.73	7	8
12:17:30	-0.9914	-1.0001	-0.0409	0.86	0.20	8	8
12:27:40	-0.9929	-0.9995	-0.0372	0.71	0.16	8	8
			有効 2DRMS[cm]	0.61	有効	18/18	100.00%

表 付 2-3-3 S 帯最適頻度調査のための測位結果 短基線

更新頻度:参照点 30 秒, 電離層遅延補正 30 秒, 対流圏遅延補正 30 秒 (ケース 3)

時刻	dN[m]	dE[m]	dH[m]	2D Error[cm]	セット間較差[cm]	AMB(fix)	AMB(all)
8:57:30	-0.998	-1.0065	-0.0113	0.68	-	6	7
9:07:30	-0.997	-1.0035	0.0022	0.46	0.32	7	8
9:17:30	-0.9967	-0.9994	-0.0109	0.34	0.41	7	8
9:27:30	-0.9947	-1.0017	-0.0189	0.56	0.30	8	8
9:37:30	-0.9942	-0.9999	-0.0145	0.58	0.19	8	9
9:47:30	-0.9948	-0.9982	-0.0111	0.55	0.18	8	9
9:57:30	-0.9991	-0.9961	-0.0003	0.40	0.48	9	9
10:07:30	-0.997	-0.9985	-0.015	0.34	0.32	8	8
10:17:30	-1.0025	-0.9987	-0.0042	0.28	0.55	8	8
10:28:00	-1.0058	-1.0089	0.0042	1.06	1.07	8	8
10:38:00	-0.9977	-1.0037	0.0049	0.44	0.96	8	8
10:48:00	-0.9994	-0.9993	-0.0042	0.09	0.47	7	7
10:58:00	-1.0079	-0.9955	-0.0327	0.91	0.93	6	7
11:37:00	-0.998	-1.0009	-0.0168	0.22	1.13	8	8
11:47:00	-0.9919	-1.008	-0.0278	1.14	0.94	8	8
11:57:00	-0.9978	-1.0033	-0.0287	0.40	0.75	6	7
12:07:00	-0.9933	-0.9984	-0.0316	0.69	0.67	7	8
12:17:00	-0.9915	-0.9995	-0.0419	0.85	0.21	8	8
12:27:00	-0.9932	-0.9991	-0.0363	0.69	0.17	8	8
			有効 2DRMS[cm]	0.63	有効	19/19	100.00%

表 付 2-3-4 S 帯最適頻度調査のための測位結果 短基線

更新頻度: 参照点 30 秒, 電離層遅延補正 30 秒, 対流圏遅延補正 120 秒 (ケース 4)

時刻	dN[m]	dE[m]	dH[m]	2D Error[cm]	セット間較差[cm]	AMB(fix)	AMB(all)
8:57:30	-0.998	-1.0065	-0.0111	0.68	-	6	7
9:07:30	-0.997	-1.0035	0.0023	0.46	0.32	7	8
9:17:30	-0.9967	-0.9994	-0.0108	0.34	0.41	7	8
9:27:30	-0.9947	-1.0017	-0.0189	0.56	0.30	8	8
9:37:30	-0.9942	-0.9999	-0.0144	0.58	0.19	8	9
9:47:30	-0.9948	-0.9982	-0.0112	0.55	0.18	8	9
9:57:30	-0.9991	-0.9961	-0.0004	0.40	0.48	9	9
10:07:30	-0.997	-0.9985	-0.0152	0.34	0.32	8	8
10:17:30	-1.0025	-0.9987	-0.0041	0.28	0.55	8	8
10:28:00	-1.0058	-1.0089	0.0044	1.06	1.07	8	8
10:38:00	-0.9977	-1.0037	0.0055	0.44	0.96	8	8
10:48:00	-0.9993	-0.9993	-0.0039	0.10	0.47	7	7
10:58:00	-1.0079	-0.9955	-0.0325	0.91	0.94	6	7
11:37:00	-0.998	-1.0009	-0.0164	0.22	1.13	8	8
11:47:00	-0.9919	-1.008	-0.0276	1.14	0.94	8	8
11:57:00	-0.9978	-1.0033	-0.0286	0.40	0.75	6	7
12:07:00	-0.9933	-0.9984	-0.0317	0.69	0.67	7	8
12:17:00	-0.9915	-0.9995	-0.0419	0.85	0.21	8	8
12:27:00	-0.9931	-0.9991	-0.0362	0.70	0.16	8	8
			有効 2DRMS[cm]	0.63	有効	19/19	100.00%

付 2.3.2. 長基線

表 付 2-3-5 S 帯最適頻度調査のための測位結果 長基線

更新頻度:参照点 10 秒, 電離層遅延補正 30 秒, 対流圏遅延補正 30 秒 (ケース 1)

時刻	dN[m]	dE[m]	dH[m]	2D Error[cm]	セット間較差[cm]	AMB(fix)	AMB(all)
5:56:40	-0.9942	-1.0021	0.0403	0.62	-	6	6
6:06:50	-1.0007	-1.0027	0.0132	0.28	0.65	6	6
6:16:50	-0.9974	-0.9967	0.0278	0.42	0.68	6	6
6:26:50	-0.9973	-1.0017	-0.0027	0.32	0.50	6	6
6:36:50	-0.9953	-0.9974	-0.0055	0.54	0.47	6	8
6:47:10	-1.0613	-0.8962	0.3538	12.05	12.08	7	8
6:57:10	-0.9206	-1.2588	0.6542	27.07	38.89	7	7
7:07:10	-0.9924	-1.0109	0.0054	1.33	25.81	7	7
7:17:10	-1.0009	-1.0113	-0.013	1.13	0.85	6	7
7:27:10	-1.0131	-0.9944	0.0041	1.42	2.08	6	7
13:18:20	-0.9998	-1.0047	-0.0128	0.47	1.68	8	8
13:28:50	-0.9988	-1.0041	-0.0239	0.43	0.12	8	8
13:38:50	-1.0014	-1.0069	-0.0291	0.70	0.38	8	8
13:48:50	-1.0029	-1.0049	-0.0211	0.57	0.25	8	8
13:58:50	-0.9964	-1.0089	-0.0236	0.96	0.76	7	7
14:09:00	-1.0033	-1.0055	-0.017	0.64	0.77	7	7
14:19:00	-1.0013	-1.0011	-0.0392	0.17	0.48	6	6
14:29:00	-0.9979	-0.9995	-0.0311	0.22	0.38	6	6
14:39:00	-0.9967	-1.0074	-0.0309	0.81	0.80	5	5
			2DRMS[cm]	0.74	有効	17/19	89.47%

表 付 2-3-6 S 帯最適頻度調査のための測位結果 長基線

更新頻度: 参照点 10 秒, 電離層遅延補正 30 秒, 対流圏遅延補正 120 秒 (ケース 2)

時刻	dN[m]	dE[m]	dH[m]	2D Error[cm]	セット間較差[cm]	AMB(fix)	AMB(all)
5:56:40	-0.9942	-1.0021	0.0403	0.62	-	6	6
6:06:50	-1.0007	-1.0027	0.0131	0.28	0.65	6	6
6:16:50	-0.9974	-0.9967	0.0279	0.42	0.68	6	6
6:26:50	-0.9973	-1.0017	-0.0025	0.32	0.50	6	6
6:36:50	-0.9953	-0.9974	-0.0053	0.54	0.47	6	8
6:47:10	-1.0614	-0.8962	0.3539	12.06	12.09	7	8
6:57:10	-0.9206	-1.2588	0.6545	27.07	38.90	7	7
7:07:10	-0.9924	-1.0109	0.0057	1.33	25.81	7	7
7:17:10	-1.0009	-1.0112	-0.0129	1.12	0.85	6	7
7:27:10	-1.0131	-0.9944	0.0042	1.42	2.08	6	7
13:18:20	-0.9997	-1.0047	-0.0124	0.47	1.69	8	8
13:28:50	-0.9988	-1.0041	-0.0237	0.43	0.11	8	8
13:38:50	-1.0014	-1.0069	-0.0292	0.70	0.38	8	8
13:48:50	-1.0029	-1.0049	-0.0213	0.57	0.25	8	8
13:58:50	-0.9964	-1.0089	-0.0236	0.96	0.76	7	7
14:09:00	-1.0033	-1.0055	-0.0171	0.64	0.77	7	7
14:19:00	-1.0013	-1.0011	-0.0394	0.17	0.48	6	6
14:29:00	-0.9978	-0.9995	-0.0321	0.23	0.38	6	6
14:39:00	-0.9967	-1.0074	-0.0312	0.81	0.80	5	5
			2DRMS[cm]	0.74	有効	17/19	89.47%

表 付 2-3-7 S 帯最適頻度調査のための測位結果 長基線

更新頻度: 参照点 30 秒, 電離層遅延補正 30 秒, 対流圏遅延補正 30 秒 (ケース 3)

時刻	dN[m]	dE[m]	dH[m]	2D Error[cm]	セット間較差[cm]	AMB(fix)	AMB(all)
5:56:20	-0.9939	-1.0024	0.0393	0.66	-	6	6
6:06:50	-1.001	-1.0025	0.0116	0.27	0.71	6	6
6:16:50	-0.9974	-0.997	0.0252	0.40	0.66	6	6
6:26:50	-0.9973	-1.0017	-0.0043	0.32	0.47	6	6
6:36:50	-0.994	-0.9972	-0.0073	0.66	0.56	6	8
6:47:20	-1.1505	-0.7936	0.7375	25.54	25.68	6	7
6:57:20	-0.9751	-1.003	0.7832	2.51	27.32	7	7
7:07:20	-0.9925	-1.0115	0.0042	1.37	1.94	7	7
7:17:20	-1.0013	-1.0114	-0.0135	1.15	0.88	6	7
7:27:20	-1.0129	-0.9943	0.0031	1.41	2.07	6	7
13:18:00	-0.9998	-1.0047	-0.0141	0.47	1.67	8	8
13:28:30	-0.9995	-1.0042	-0.0222	0.42	0.06	8	8
13:38:30	-1.0018	-1.0064	-0.0298	0.66	0.32	8	8
13:48:30	-1.0032	-1.005	-0.0205	0.59	0.20	8	8
13:58:30	-0.9963	-1.009	-0.0236	0.97	0.80	7	7
14:08:30	-1.003	-1.0054	-0.0164	0.62	0.76	7	7
14:18:30	-1.001	-1.0015	-0.0391	0.18	0.44	6	6
14:28:30	-0.9984	-1	-0.0294	0.16	0.30	6	6
14:38:30	-0.9964	-1.0071	-0.0278	0.80	0.74	5	5
			2DRMS[cm]	0.94	有効	18/19	94.74%

表 付 2-3-8 S 帯最適頻度調査のための測位結果 長基線

更新頻度: 参照点 30 秒, 電離層遅延補正 30 秒, 対流圏遅延補正 120 秒 (ケース 4)

時刻	dN[m]	dE[m]	dH[m]	2D Error[cm]	セット間較差[cm]	AMB(fix)	AMB(all)
5:56:20	-0.9939	-1.0024	0.0393	0.66	-	6	6
6:06:50	-1.001	-1.0025	0.0115	0.27	0.71	6	6
6:16:50	-0.9974	-0.997	0.0253	0.40	0.66	6	6
6:26:50	-0.9974	-1.0017	-0.0041	0.31	0.47	6	6
6:36:50	-0.9941	-0.9972	-0.0071	0.65	0.56	6	8
6:47:20	-1.1505	-0.7936	0.7376	25.54	25.67	6	7
6:57:20	-0.9752	-1.003	0.7835	2.50	27.31	7	7
7:07:20	-0.9925	-1.0115	0.0045	1.37	1.93	7	7
7:17:20	-1.0013	-1.0114	-0.0134	1.15	0.88	6	7
7:27:20	-1.0129	-0.9943	0.0032	1.41	2.07	6	7
13:18:00	-0.9998	-1.0047	-0.0137	0.47	1.67	8	8
13:28:30	-0.9995	-1.0042	-0.022	0.42	0.06	8	8
13:38:30	-1.0019	-1.0064	-0.0299	0.67	0.33	8	8
13:48:30	-1.0032	-1.005	-0.0206	0.59	0.19	8	8
13:58:30	-0.9963	-1.009	-0.0236	0.97	0.80	7	7
14:08:30	-1.003	-1.0054	-0.0166	0.62	0.76	7	7
14:18:30	-1.0009	-1.0015	-0.0393	0.17	0.44	6	6
14:28:30	-0.9983	-1	-0.0306	0.17	0.30	6	6
14:38:30	-0.9964	-1.0071	-0.0282	0.80	0.73	5	5
			2DRMS[cm]	0.94	有効	18/19	94.74%

付 2.4. 最適観測時間の評価

観測時間を短縮することは作業効率の向上につながる。そこで、観測時間を、S 帯補正方式においては 7 分と 10 分、L 帯補正方式においては 10 分と 15 分に設定して比較を行い、短い観測時間でも同等な測位精度および安定度で観測できるのであれば、短時間での観測時間を最適観測時間とする。評価にあたっては、沖縄地域でのリアルタイム解析データをもとに、観測時間を変えて後処理解析を行った。

L 帯補正方式については付 2.4.1. に、S 帯補正方式については付 2.4.2. に、それぞれ、補正方式、基線長別に集計して報告する。なお、ここでは受信機別での評価はせず、Trimble 受信機の観測データだけを対象として実施した。

付 2.4.1. L 帯補正方式

表 付 2-4-1 最適観測時間評価のための測位結果: 沖縄 L 帯短基線 15 分解析

時刻	dN[m]	dE[m]	dH[m]	2D Error[cm]	セット間較差 [cm]	AMB	SVs
3:44:30	-0.9914	-1.0053	-0.0404	1.01	-	4	4
3:59:30	-0.9911	-1.0047	-0.0408	1.01	0.07	3	6
4:14:30	-1.0238	-0.6968	-0.0903	30.41	30.96	3	6
4:29:30	-1.0233	-1.2019	-0.2293	20.32	50.51	6	6
4:44:30	-1.0117	-1.1234	0.4642	12.40	7.94	6	6
4:59:30	-0.9414	-0.9395	0.0423	8.42	19.69	6	7
5:14:30	-0.987	-0.9974	-0.0315	1.33	7.37	7	7
5:29:30	-0.9915	-1.0039	-0.0062	0.94	0.79	6	7
5:44:30	-0.993	-0.9972	-0.0049	0.75	0.69	6	7
5:59:30	-0.9892	-1.0012	-0.0260	1.09	0.55	6	6
6:14:30	-0.9911	-1.0028	-0.0340	0.93	0.25	6	6
6:29:30	-0.9904	-1.0027	-0.0324	1.00	0.07	5	5
			2DRMS[cm]	2.97	有効	9/12	75.00%

表 付 2-4-2 最適観測時間評価のための測位結果: 沖縄 L 帯短基線 10 分解析

時刻	dN[m]	dE[m]	dH[m]	2D Error[cm]	セット間較差 [cm]	AMB	SVs
3:39:30	-0.9892	-1.0054	-0.0402	1.21	-	4	4
3:49:30	-0.9965	-1.005	-0.0380	0.61	0.73	3	4
3:59:30	-0.976	-1.0008	-0.0319	2.40	2.09	5	6
4:09:30	-1.023	-0.6943	-0.0952	30.66	31.01	4	7
4:19:30	-0.9536	-0.8783	-0.8550	13.02	19.67	6	6
4:29:30	-1.0754	-0.9179	-0.5312	11.15	12.81	6	6
4:39:30	-1.0071	-1.2094	-0.2561	20.95	29.94	6	7
4:49:30	-1.2014	-1.0465	-0.3771	20.67	25.36	5	6
4:59:30	-0.9825	-0.7413	0.2079	25.93	37.56	6	7
5:09:30	-0.9839	-0.9934	-0.0335	1.74	25.21	7	7
5:19:30	-0.9949	-1.0053	-0.0205	0.74	1.62	7	7
5:29:30	-0.9893	-1.0027	0.0018	1.10	0.62	5	7
5:39:30	-0.9931	-0.9974	-0.0084	0.74	0.65	6	7
5:49:30	-0.9944	-1.001	-0.0235	0.57	0.38	7	7
5:59:30	-0.9873	-1.0002	-0.0229	1.27	0.71	6	6
6:09:30	-0.9918	-1.0024	-0.0334	0.85	0.50	6	6
6:19:30	-0.9909	-1.0035	-0.0297	0.97	0.14	6	6
6:29:30	-0.9891	-1.0019	-0.0360	1.11	0.24	5	5
			2DRMS[cm]	1.22	有効	12/18	66.67%

表 付 2-4-3 最適観測時間評価のための測位結果: 沖縄 L 帯長基線 15 分解析

時刻	dN[m]	dE[m]	dH[m]	2D Error[cm]	セット間較差 [cm]	AMB	SVs
1:49:30	-0.9933	-1.002	-0.0080	0.70	-	5	5
2:04:30	-0.8905	-0.8911	-0.3737	15.44	15.12	0	5
2:19:30	-0.8981	-1.1842	-0.3519	21.05	29.32	5	5
2:34:30	-0.996	-1.0032	-0.0215	0.51	20.58	4	6
2:49:30	-0.9921	-1.0053	0.0136	0.95	0.44	5	5
3:04:30	-0.9932	-1.0075	0.0106	1.01	0.25	4	5
8:07:30	-1.0002	-1.0019	-0.0049	0.19	0.90	6	6
8:22:30	-0.9976	-1.0056	-0.0053	0.61	0.45	6	6
8:37:30	-0.9971	-1.0087	-0.0105	0.92	0.31	6	6
8:52:30	-0.9965	-1.0083	-0.0074	0.90	0.07	6	7
9:07:30	-0.9978	-1.0095	-0.0250	0.98	0.18	3	5
9:22:30	-0.9935	-1.0107	-0.0111	1.25	0.45	5	7
			2DRMS[cm]	0.85	有効	10/12	83.33%

表 付 2-4-4 最適観測時間評価のための測位結果: 沖縄 L 帯長基線 10 分解析

時刻	dN[m]	dE[m]	dH[m]	2D Error[cm]	セット間較差 [cm]	AMB	SVs
1:44:30	-0.9947	-1.0031	-0.0073	0.61	-	5	5
1:54:30	-1.0587	-0.8063	0.2795	20.24	20.69	4	6
2:04:30	-0.9127	-0.9257	-0.3051	11.46	18.86	0	5
2:14:30	-0.5643	-1.1839	-1.6490	47.29	43.36	5	5
2:24:30	-0.9888	-1.0011	-0.0218	1.13	46.22	5	5
2:34:30	-0.9975	-1.0035	-0.0204	0.43	0.90	5	6
2:44:30	-0.9918	-1.0047	0.0085	0.95	0.58	5	5
2:54:30	-0.9922	-1.007	0.0060	1.05	0.23	4	5
3:04:30	-0.9961	-1.0065	0.0496	0.76	0.39	5	5
8:02:30	-1.0017	-1.0031	-0.0062	0.35	0.66	6	6
8:12:30	-0.9971	-1.0011	-0.0008	0.31	0.50	6	6
8:22:30	-0.9979	-1.0072	-0.0081	0.75	0.62	6	6
8:32:30	-0.998	-1.009	-0.0153	0.92	0.18	6	6
8:42:30	-0.9989	-1.0084	-0.0127	0.85	0.11	6	6
8:52:30	-0.9938	-1.0088	-0.0013	1.08	0.51	6	7
9:02:30	-0.9974	-1.0096	-0.0247	0.99	0.37	3	5
9:12:30	-0.9937	-1.0105	-0.0196	1.22	0.38	4	7
9:22:30	-0.9911	-1.0156	-0.0211	1.80	0.57	7	7
			2DRMS[cm]	0.95	有効	15/18	83.33%

付 2.4.2. S 帯補正方式

表 付 2-4-5 最適観測時間評価のための測位結果: 沖縄 S 帯短基線 10 分解析

時刻	dN[m]	dE[m]	dH[m]	2D Error[cm]	セット間較差[cm]	AMB	SVs
8:57:50	-0.9992	-1.0066	-0.0133	0.66	-	6	7
9:07:50	-0.9976	-1.0035	0.0004	0.42	0.35	7	8
9:17:50	-0.9969	-0.9995	-0.0119	0.31	0.41	7	8
9:27:50	-0.9967	-1.0026	-0.0225	0.42	0.31	8	8
9:37:50	-0.9942	-1.0006	-0.0143	0.58	0.32	7	9
9:48:10	-0.9946	-0.9982	-0.0125	0.57	0.24	8	9
9:58:10	-0.9995	-0.9954	-0.0001	0.46	0.56	9	9
10:08:20	-0.9969	-0.9986	-0.0142	0.34	0.41	8	8
10:18:20	-1.0042	-0.9978	-0.0057	0.47	0.73	8	8
10:28:40	-1.0055	-1.0094	0.0021	1.09	1.17	8	8
10:38:40	-0.9967	-1.0024	0.0023	0.41	1.12	7	7
10:48:50	-1.0003	-1.0005	-0.0057	0.06	0.41	7	7
11:37:20	-0.9986	-1.0001	-0.0215	0.14	0.17	7	8
11:47:30	-0.9919	-1.0072	-0.0286	1.08	0.98	8	8
11:57:30	-0.9968	-1.004	-0.0267	0.51	0.59	6	7
12:07:30	-0.9922	-0.9983	-0.0322	0.80	0.73	7	8
12:17:30	-0.9914	-1.0001	-0.0411	0.86	0.20	8	8
12:27:40	-0.9929	-0.9995	-0.0372	0.71	0.16	8	8
			2DRMS[cm]	0.62	有効	18/18	100.00%

表 付 2-4-6 最適観測時間評価のための測位結果: 沖縄 S 帯短基線 7 分解析

時刻	dN[m]	dE[m]	dH[m]	2D Error[cm]	セット間較差[cm]	AMB	SVs
8:54:50	-0.9967	-1.008	-0.0142	0.87	-	6	7
9:01:50	-0.9997	-1.0047	0.0025	0.47	0.45	7	7
9:08:50	-0.9966	-1.0036	-0.0072	0.50	0.33	7	8
9:15:50	-0.9968	-0.9985	-0.0131	0.35	0.51	8	8
9:22:50	-1.002	-1.0009	-0.022	0.22	0.57	8	8
9:29:50	-0.9896	-1.0047	-0.0166	1.14	1.30	7	9
9:36:50	-0.9945	-0.999	-0.0167	0.56	0.75	8	9
9:43:50	-0.9929	-0.9955	-0.0116	0.84	0.38	8	8
9:51:10	-0.9999	-0.9959	0.0015	0.41	0.70	9	9
9:58:10	-0.9998	-0.9954	-0.0009	0.46	0.05	9	9
10:05:10	-0.996	-0.9983	-0.0161	0.43	0.48	8	8
10:12:20	-1.0052	-0.9984	-0.0133	0.54	0.92	8	8
10:19:20	-1.0015	-0.9987	0.002	0.20	0.37	8	8
10:26:40	-1.0063	-1.0104	0.002	1.22	1.26	8	8
10:33:40	-0.9987	-1.0068	-0.0001	0.69	0.84	8	8
10:40:40	-0.9956	-0.9944	-0.0031	0.71	1.28	7	7
10:47:50	-1.0001	-1.0002	-0.01	0.02	0.73	7	7
10:54:50	-1.0065	-0.9986	-0.025	0.66	0.66	7	7
11:34:20	-1.0853	-1.0633	0.3352	10.62	10.20	0	8
11:41:30	-0.9919	-1.0049	-0.0193	0.95	11.02	8	8
11:48:30	-0.9948	-1.0072	-0.0287	0.89	0.37	8	8
11:55:30	-0.9993	-1.0022	-0.035	0.23	0.67	7	7
12:02:30	-0.9898	-0.9996	-0.0326	1.02	0.98	7	7
12:09:30	-0.9959	-0.9971	-0.041	0.50	0.66	7	8
12:16:30	-0.9893	-1.0025	-0.0329	1.10	0.85	8	8
12:23:40	-0.9942	-0.9984	-0.0299	0.60	0.64	8	8
			2DRMS[cm]	0.70	有効	25/26	96.15%

表 付 2-4-7 最適観測時間評価のための測位結果: 沖縄 S 帯長基線 10 分解析

時刻	dN[m]	dE[m]	dH[m]	2D Error[cm]	セット間較差[cm]	AMB	SVs
5:56:40	-0.9942	-1.0021	0.0403	0.62	-	6	6
6:06:50	-1.0007	-1.0027	0.0132	0.28	0.65	6	6
6:16:50	-0.9974	-0.9967	0.0278	0.42	0.68	6	6
6:26:50	-0.9973	-1.0017	-0.0027	0.32	0.50	6	6
6:36:50	-0.9953	-0.9974	-0.0055	0.54	0.47	6	8
6:47:10	-1.0613	-0.8962	0.3538	12.05	12.08	7	8
6:57:10	-0.9206	-1.2588	0.6542	27.07	38.89	7	7
7:07:10	-0.9924	-1.0109	0.0054	1.33	25.81	7	7
7:17:10	-1.0009	-1.0113	-0.013	1.13	0.85	6	7
7:27:10	-1.0131	-0.9944	0.0041	1.42	2.08	6	7
13:18:20	-0.9998	-1.0049	-0.0131	0.49	1.69	8	8
13:28:50	-0.9988	-1.0041	-0.0239	0.43	0.13	8	8
13:38:50	-1.0014	-1.0069	-0.0291	0.70	0.38	8	8
13:48:50	-1.0029	-1.0049	-0.0211	0.57	0.25	8	8
13:58:50	-0.9964	-1.0089	-0.0236	0.96	0.76	7	7
14:09:00	-1.0033	-1.0055	-0.017	0.64	0.77	7	7
14:19:00	-1.0013	-1.0011	-0.0393	0.17	0.48	6	6
14:29:00	-0.9979	-0.9995	-0.0311	0.22	0.38	6	6
14:39:00	-0.9967	-1.0074	-0.0309	0.81	0.80	5	5
			2DRMS[cm]	0.74	有効	17/19	89.47%

表 付 2-4-8 最適観測時間評価のための測位結果:沖縄 S 帯長基線 7 分解析

時刻	dN[m]	dE[m]	dH[m]	2D Error[cm]	セット間較差[cm]	AMB	SVs
5:53:40	-0.9962	-1.0028	0.0329	0.47	-	6	7
6:00:50	-0.9968	-1.0024	0.035	0.40	0.07	6	6
6:07:50	-0.9985	-1.0018	0.0131	0.23	0.18	6	6
6:14:50	-0.999	-0.9954	0.0328	0.47	0.64	6	6
6:21:50	-0.9978	-0.9995	0.0039	0.23	0.43	6	6
6:28:50	-0.9949	-1.0047	-0.013	0.69	0.60	6	6
6:35:50	-0.9966	-0.9938	0.0016	0.71	1.10	7	8
6:43:10	-0.7485	-1.1775	0.3989	30.78	30.87	8	8
6:50:10	-1.0605	-0.8985	0.3357	11.82	41.86	6	7
6:57:10	-0.9881	-0.9976	0.4045	1.21	12.27	6	7
7:04:10	-0.9906	-1.011	0.0081	1.45	1.36	7	7
7:11:10	-0.996	-1.0133	-0.0129	1.39	0.59	7	7
7:18:10	-1.0043	-1.0098	0.0004	1.07	0.90	6	7
7:25:10	-1.0177	-0.9939	-0.0069	1.87	2.08	6	7
13:15:20	-0.998	-1.007	-0.0123	0.73	2.37	8	8
13:22:20	-1.0022	-1.0033	-0.0162	0.40	0.56	8	8
13:29:50	-0.9974	-1.0038	-0.0306	0.46	0.48	7	8
13:36:50	-1.0017	-1.0075	-0.0261	0.77	0.57	8	8
13:43:50	-1.003	-1.0051	-0.0307	0.59	0.27	8	8
13:50:50	-1.0001	-1.0065	-0.0127	0.65	0.32	7	7
13:57:50	-0.9971	-1.0092	-0.0233	0.96	0.40	7	7
14:04:50	-1.0015	-1.0061	-0.0205	0.63	0.54	7	7
14:12:00	-1.0036	-1.0037	-0.0228	0.52	0.32	6	6
14:19:00	-1.0009	-1.0006	-0.0404	0.11	0.41	6	6
14:26:00	-0.9973	-0.9982	-0.0332	0.32	0.43	6	6
14:33:00	-0.9973	-1.0049	-0.024	0.56	0.67	6	6
14:40:00	-0.9968	-1.0077	-0.0304	0.83	0.28	5	5
			2DRMS[cm]	0.82	有効	25/27	92.59%

付 2.5. 電離層遅延補正情報に関する評価

付 2.5.1. 電離層に関する評価項目

沖縄地域での L 帯補正方式の短基線設定において、電離層遅延量の推定時に、多数の電子基準点および衛星組み合わせに対し、アンビギュイティが解決できないまま電離層遅延補正情報を生成したため、有効測位率が低下する事象が発生した。沖縄地域の実験では UTC3 時を過ぎたあたりから 10 時過ぎまで、アンビギュイティの解決状況が、（その他の時間帯では 90%程度であるのに対して）80%程度と低かった。また、L 帯短基線の実験が実施された 3 月 14 日では、UTC4 時から 5 時に、アンビギュイティの解決数が 60%以下となる状態であった。このことが有効測位率低下の原因であると考え、アンビギュイティ解決数の低下を及ぼした原因について、個別要素ごとに調査を行った。これら調査の結果、電離層遅延推定プロセスやグリッド生成プロセスに問題があると推測された。

そこで、電離層遅延量推定について、貫通点における電離層遅延量推定値と、貫通点推定値から生成する電離層グリッドの精度評価を実施する。それにより、問題点を明らかにし、より高精度な電離層遅延補正情報を生成する、最適なパラメータを再決定する。再決定されたパラメータを適用して、リアルタイム実証実験で保存したデータを使用した後処理解析を行い、電離層遅延補正情報の精度および測位精度への改善効果を評価する。評価の項目は以下のとおりである。

(1) 貫通点の評価

アンビギュイティが解決していない貫通点について、貫通点での遅延量の時・空間分布から、貫通点推定値の確からしさ、ばらつき、異常の有無について評価し、その推定値を電離層遅延補正情報（電離層グリッド）生成に用いることが適切かを判定する。

(2) 電離層グリッドの評価

曲率法により作られた電離層グリッドについて、S 帯補正方式・L 帯補正方式におけるグリッドの推定範囲の拡張、曲率の拘束条件に課す重みの違いと電離層グリッド推定モデルの確からしさ、ばらつき、整合性を評価し、それらに関する最適なパラメータを決定する。

付 2.5.2. 貫通点推定値の評価

付 2.5.2.1. 空間変化

<考え方>

電離層遅延の推定において、アンビギュイティが解決した貫通点と解決しなかった貫通点の遅延量推定値の品質を比較する。アンビギュイティが解決しなかった貫通点での遅延量が、アンビギュイティが解決した貫通点での遅延量と比べて大きな乖離（電離層の変化とは説明できない程の差）がないかを調べる。

この評価から、アンビギュイティが解決した貫通点の遅延量推定値だけで補正情報を生成

するか、アンビギュイティが解決しなかった貫通点での遅延量推定値も含めて生成するかを決定する。

この節において、アンビギュイティが解決した貫通点とは、電離層遅延量を推定する基線解析処理で、該当する衛星のアンビギュイティが解決したものを指す。また、図や表において、アンビギュイティが解決したことを指す場合に「FIX またはフィックス」、解決しなかった場合に「NotFIX またはノットフィックス (フィックスしなかった)」と表現しているものがある。

<評価方法>

沖縄 L 帯短基線の観測時間帯 (UTC4 時 15 分 00 秒~4 時 30 分 00 秒) において、アンビギュイティが解決した貫通点での遅延量推定値について回帰平面を求める。アンビギュイティが解決した貫通点とアンビギュイティが解決しなかったもの (以下、アンビギュイティが解決した/しなかった貫通点) とに分け、それぞれについて回帰平面と貫通点での推定値の較差を、衛星ごとに求め、その最大・最小・平均標準偏差を調べる。しかし、PRN08 のケースでは、15 分の評価期間の中でアンビギュイティが解決した貫通点の個数が変化したことにより、定義した回帰平面の傾斜が大きく異なるものが現れ、評価が困難となった事例がみられた (図 付 2-5-1)。

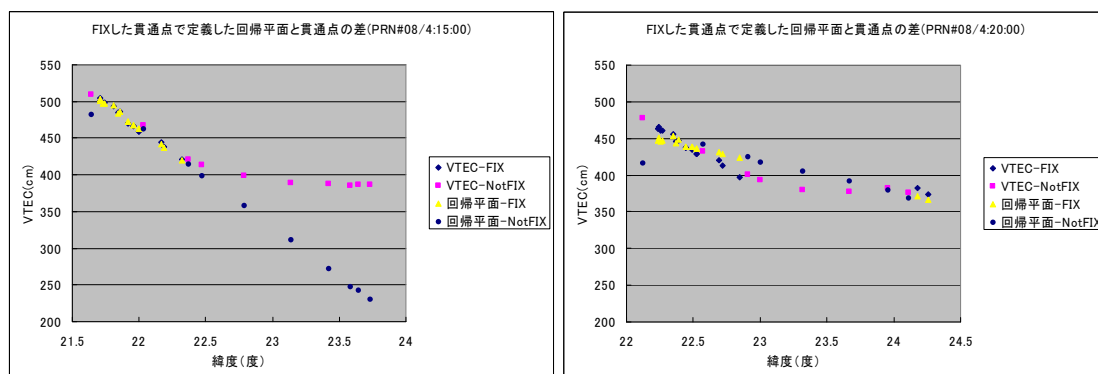


図 付 2-5-1 フィックスした貫通点群で生成した回帰平面と貫通点の遅延量推定値の緯度分布

図 付 2-5-1 は、縦軸に VTEC 値 (鉛直方向に変換した電離層総電子数)、横軸に緯度を取り、それぞれアンビギュイティが解決した貫通点のみから求めた回帰平面を黄色の△で示し、アンビギュイティが解決しなかった貫通点を含む全貫通点から求めた回帰平面を黒色の○で示している。また、アンビギュイティが解決した貫通点推定値を黒色の◇で、アンビギュイティが解決しなかった貫通点推定値を朱色の□で示してある。4 時 15 分 00 秒の推定 (左図) では、低緯度での貫通点においてのみアンビギュイティが解決しているため、低緯度では較差は小さく、高緯度での較差は大きい。4 時 20 分 00 秒の推定 (右図) では、低緯度および高緯度での貫通点においてアンビギュイティが解決しているため、左図に比べて較差は全般

的に小さい。

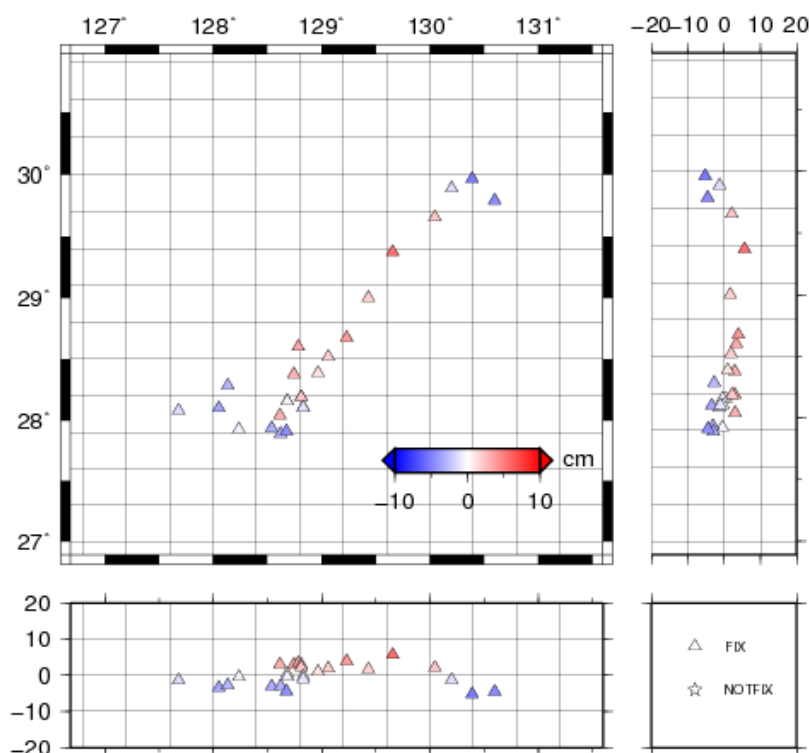
このことから、全ての貫通点推定値から回帰平面を求め、アンビギュイティが解決した／しない貫通点での推定値の較差を求め、アンビギュイティが解決しなかった貫通点での遅延量推定値も含めて補正情報を生成するべきかを判断することとする。なお、南大東島

(950497) は、評価期間中の全てにおいて一度もアンビギュイティが解決せず、解決した貫通点群から 350 km 程度離れていることから、電離層の VTEC 値分布が同じとは考えにくいいため、回帰平面の計算および評価の対象から除外する。

評価においては、衛星ごとに回帰平面との差の空間分布を図示し、アンビギュイティが解決した／しない貫通点間のばらつきを比較したうえで、統計量（最大・最小・平均と標準偏差）を求め、評価する。

<評価結果>

図付 2-5-2～図付 2-5-5 に、4 時 15 分 00 秒における衛星ごとの貫通点推定値と回帰平面との差の空間分布を示す。図において、△はアンビギュイティが解決した貫通点、☆は解決しなかった貫通点を表す。下図・右図には、それぞれ緯度方向・経度方向に投影した貫通点推定値と回帰平面との遅延量較差を cm で表す。



図付 2-5-2 電離層天頂遅延量の貫通点推定値と回帰平面との差の空間分布 (PRN02)

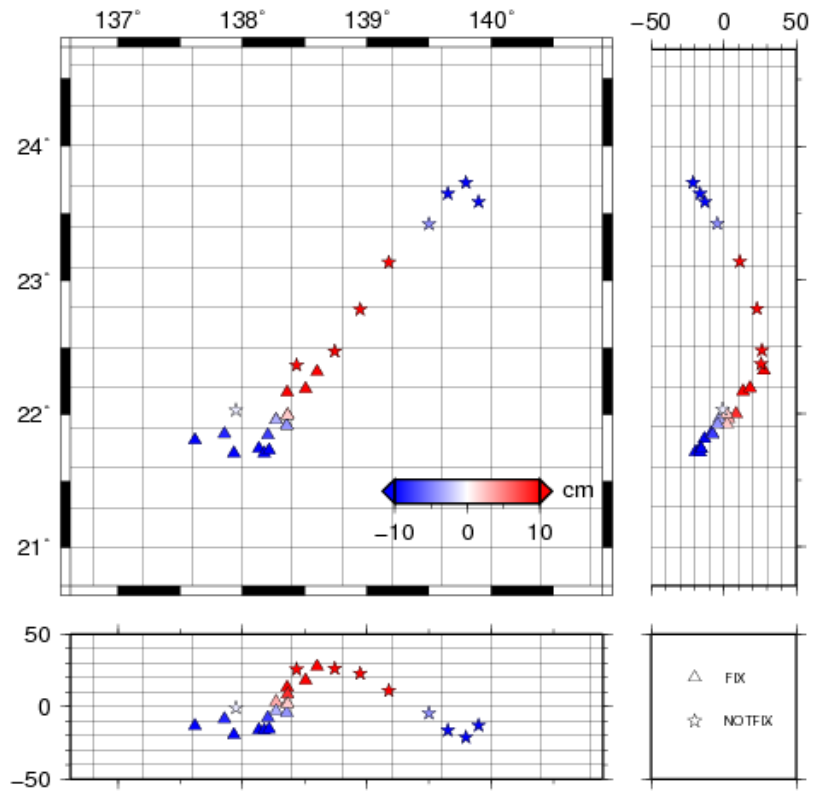


図 付 2-5-3 電離層天頂遅延量の貫通点推定値と回帰平面との差の空間分布 (PRN08)

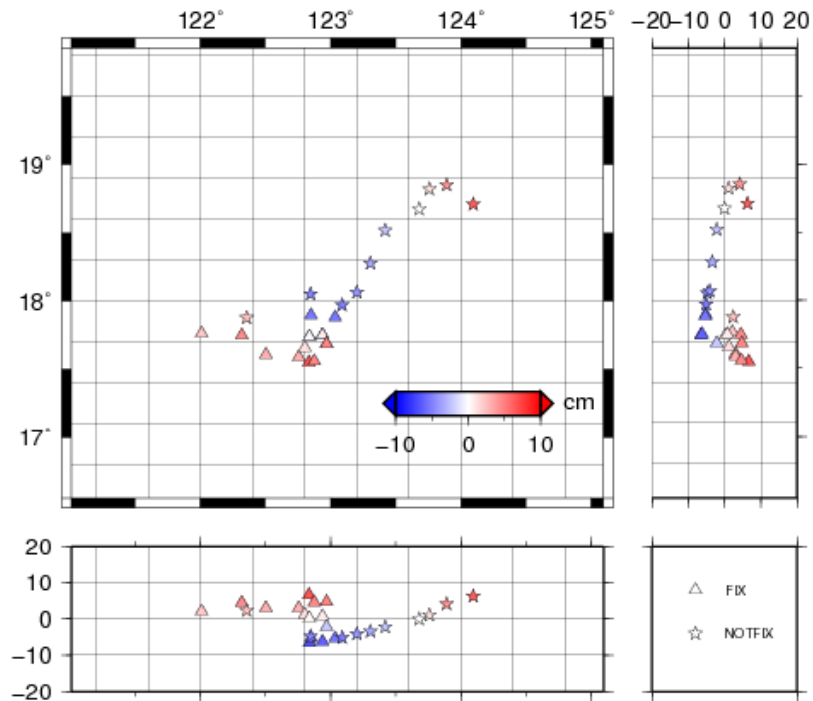


図 付 2-5-4 電離層天頂遅延量の貫通点推定値と回帰平面との差の空間分布 (PRN15)

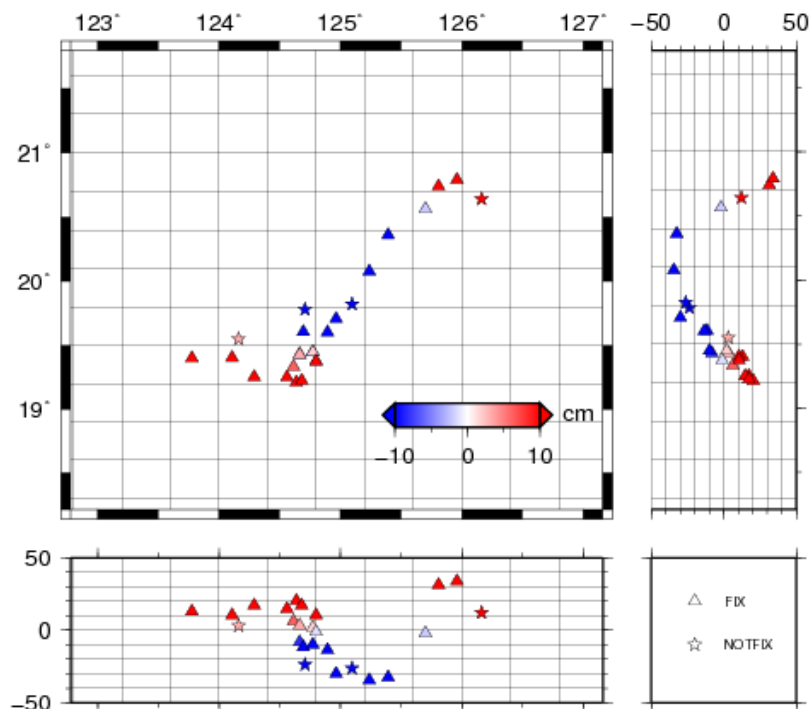


図 付 2-5-5 電離層天頂遅延量の貫通点推定値と回帰平面との差の空間分布 (PRN26)

PRN02 は、北東の方位の平均仰角 67.83 度に位置し、評価期間において一番高仰角にある衛星であり、二重差処理において基準衛星として使用されている。評価期間において、全 25 貫通点においてアンビギュイティが解決していた。貫通点推定値についてのばらつきは、図付 2-5-2 より、緯度・経度方向共に隣接した貫通点間で 10cm を越える大きな差は見られない。

PRN08、PRN15、PRN26 は低仰角に位置している衛星であり、評価期間において、アンビギュイティが解決した貫通点としない貫通点が混在している。貫通点推定値についてのばらつきは、図付 2-5-3～図付 2-5-5 より、PRN08、PRN26 では±40cm 程度の差が見られるが、特に、アンビギュイティが解決した貫通点としない貫通点の間で大きな差異は見られない。

沖縄 L 帯短基線の観測時間帯 (UTC4 時 15 分 00 秒～4 時 30 分 00 秒) における、衛星ごとの貫通点推定値と回帰平面に対する較差について、統計量と時間変化をアンビギュイティが解決した貫通点としなかった貫通点に分けて(1)～(9)に示す。また、(10)に観測期間における、衛星ごとのフィックスした/しない観測局の分布を示す。

これらの処理において、常にアンビギュイティが解決していない南大東島 (950497) は除外した。また、エポックごとの標準偏差について、各エポックでデータ数が 4 以上の場合のみ図示の対象としている。

図として、衛星毎に以下のものを示す。

- ・ 回帰平面と貫通点の較差の標準偏差と平均をエポック毎に時系列表示
- ・ 特定のエポックにおける、回帰平面と貫通点の遅延量推定値を緯度方向と経度方向にそれぞれ投影した分布

(1) PRN02

PRN#	アンビギュイティが解決している貫通点					アンビギュイティが解決していない貫通点					データ 総数	平均 仰角
	最大	最小	平均	標準 偏差	データ 数	最大	最小	平均	標準 偏差	データ 数		
2	6.31	-5.18	0.00	2.30	775					0	775	67.83

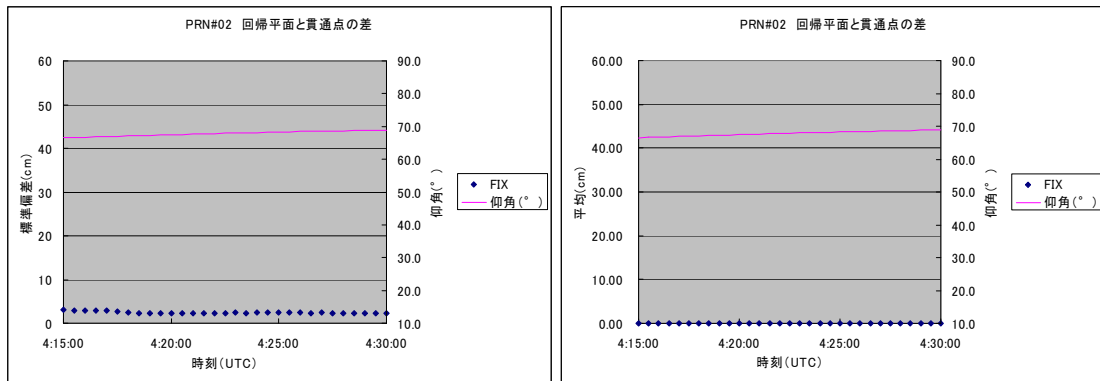


図 付 2-5-6 PRN02 回帰平面と貫通点遅延量推定値の差(左図:標準偏差、右図:平均)

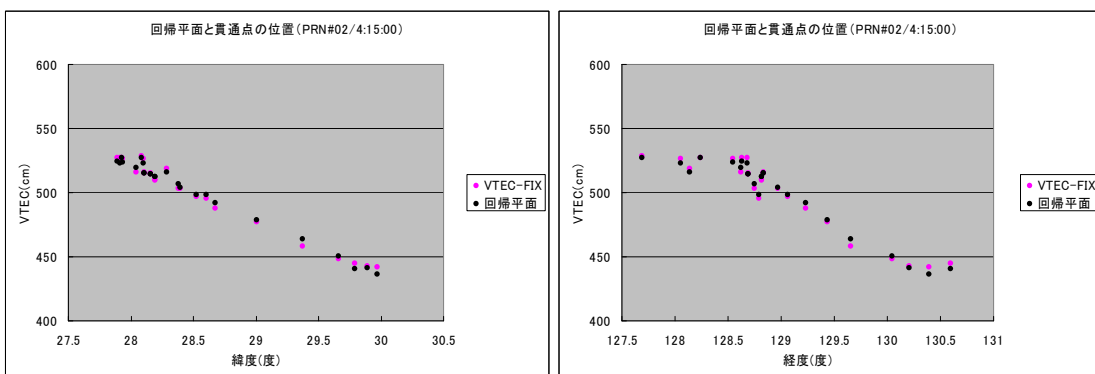


図 付 2-5-7 PRN02 回帰平面と貫通点の遅延量推定値の方向別投影した分布と位置(左図:緯度方向、右図:経度方向)

(2) PRN04

PRN#	アンビギュイティが解決している貫通点					アンビギュイティが解決していない貫通点					データ 総数	平均 仰角
	最大	最小	平均	標準 偏差	データ 数	最大	最小	平均	標準 偏差	データ 数		
4	6.50	-3.81	0.00	1.86	775					0	775	45.03

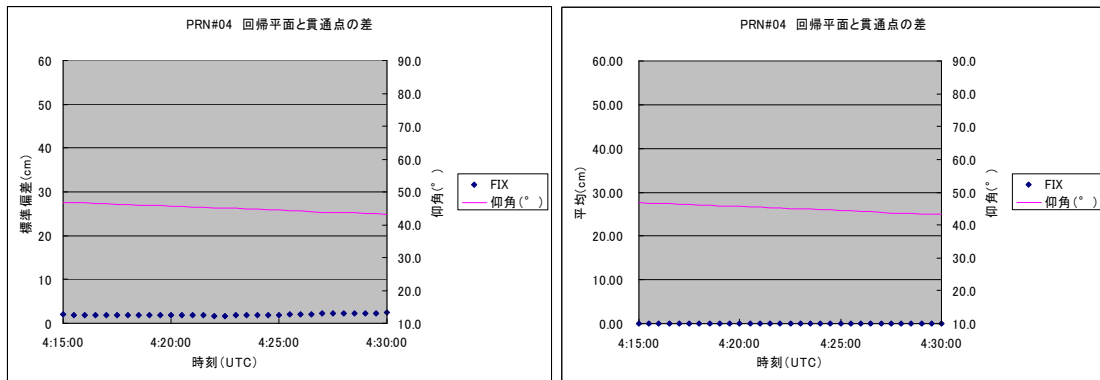
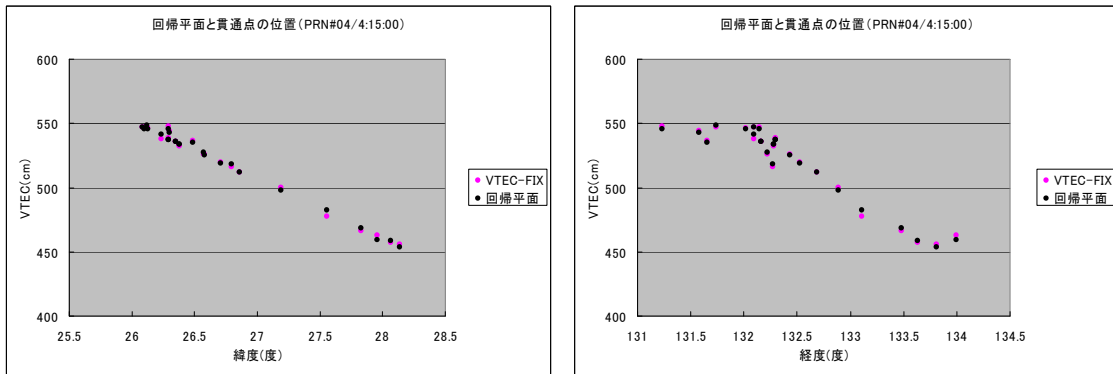


図 付 2-5-8 PRN04 回帰平面と貫通点の差(左図:標準偏差、右図:平均)



図付 2-5-9 PRN04 回帰平面と貫通点の遅延量と位置(左図:緯度方向、右図:経度方向)

(3) PRN08

PRN#	アンビギュイティが解決している貫通点					アンビギュイティが解決していない貫通点					データ 総数	平均 仰角
	最大	最小	平均	標準 偏差	データ 数	最大	最小	平均	標準 偏差	データ 数		
8	28.14	-21.51	-1.93	12.70	542	26.15	-21.12	4.49	15.62	233	775	19.04

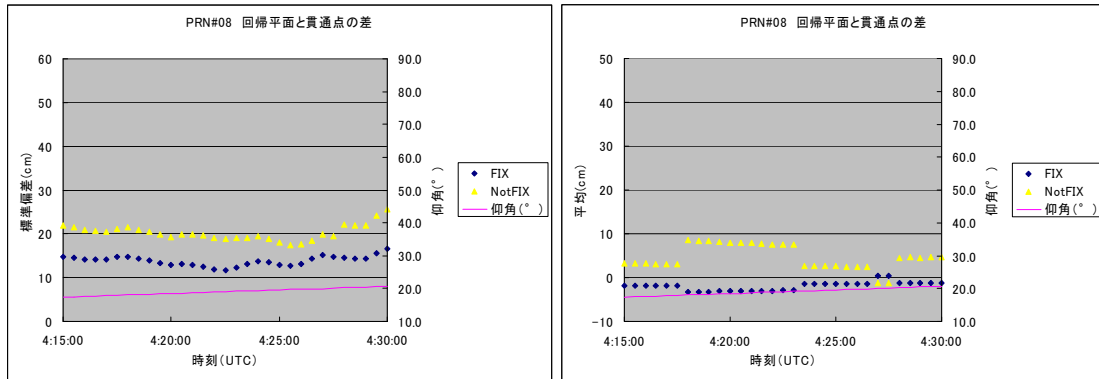
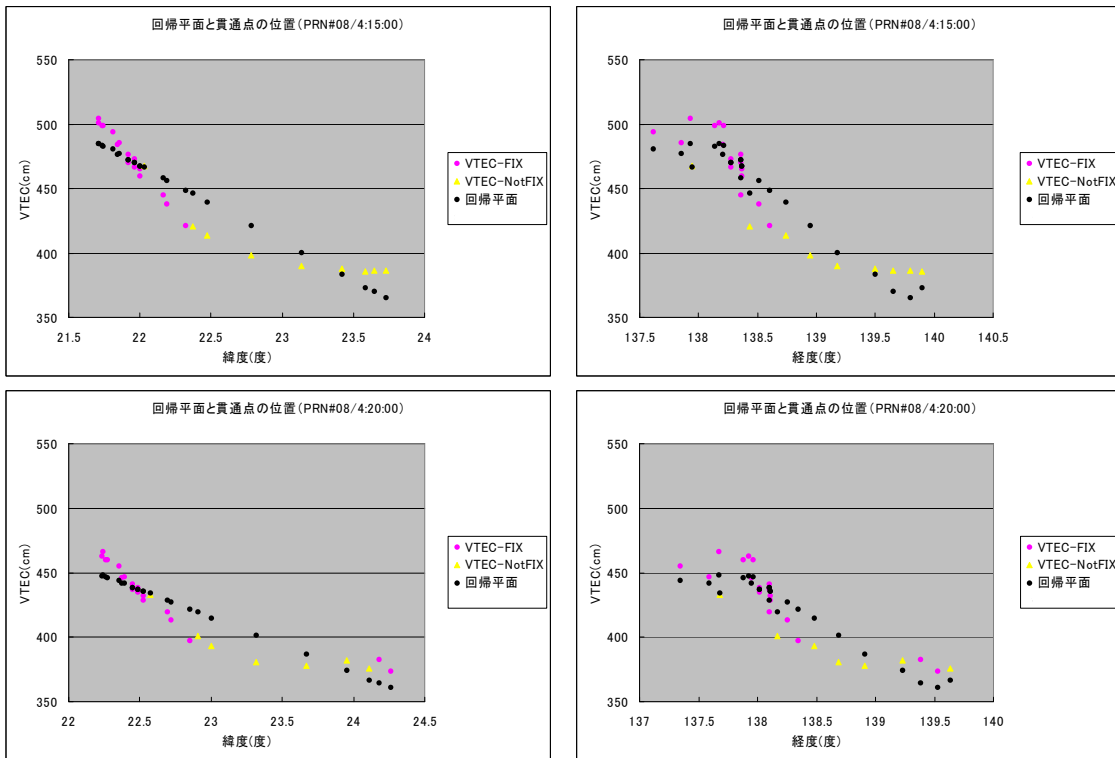


図 付 2-5-10 PRN08 回帰平面と貫通点の差 (左図: 標準偏差、右図: 平均)



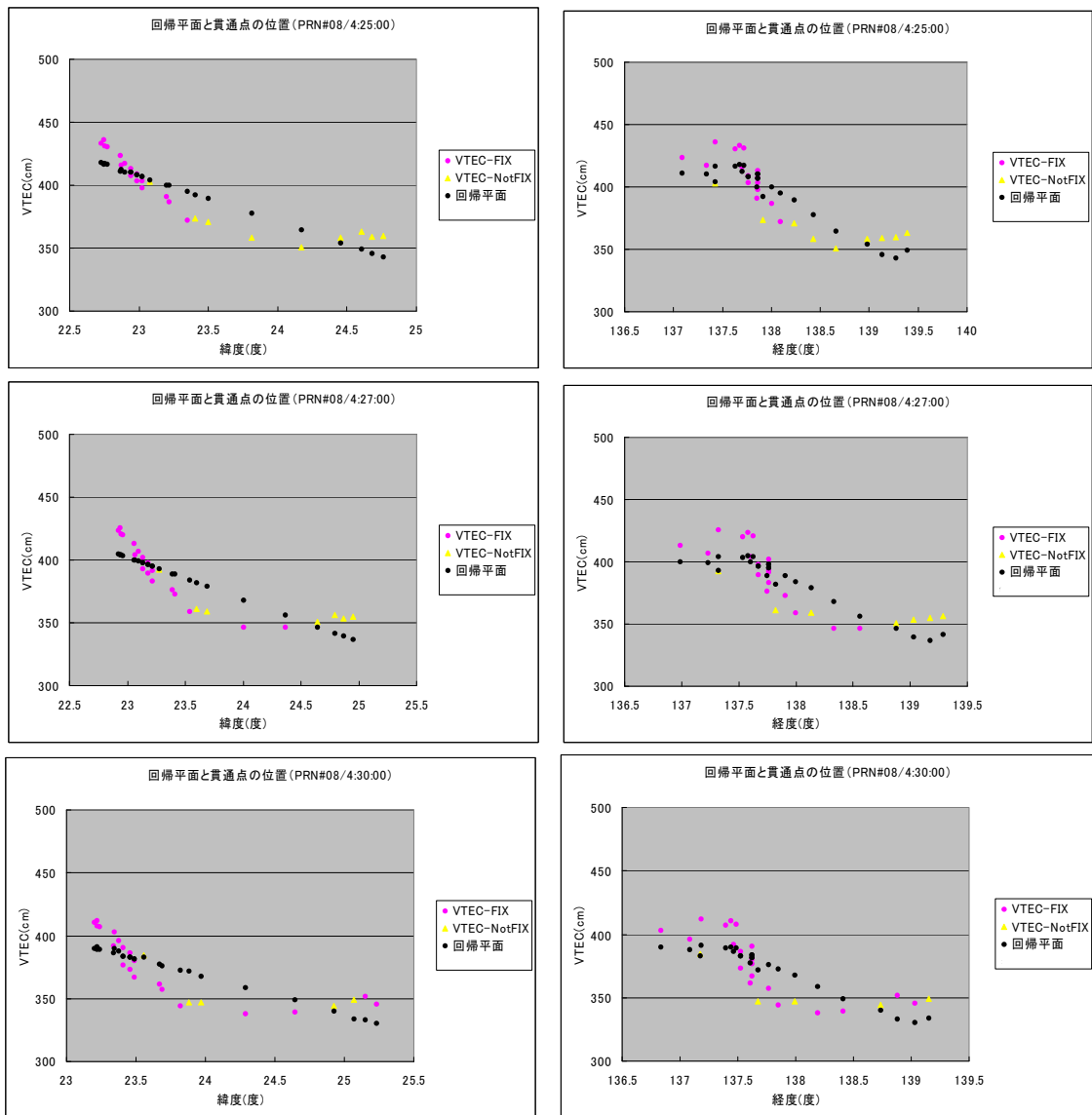


図 付 2-5-11 PRN08 回帰平面と貫通点の遅延量と位置(左図:緯度方向、右図:経度方向)

(4) PRN 10

PRN#	アンビギュイティが解決している貫通点					アンビギュイティが解決していない貫通点					データ 総数	平均 仰角
	最大	最小	平均	標準 偏差	データ 数	最大	最小	平均	標準 偏差	データ 数		
10	5.20	-4.70	0.00	1.88	775					0	775	53.39

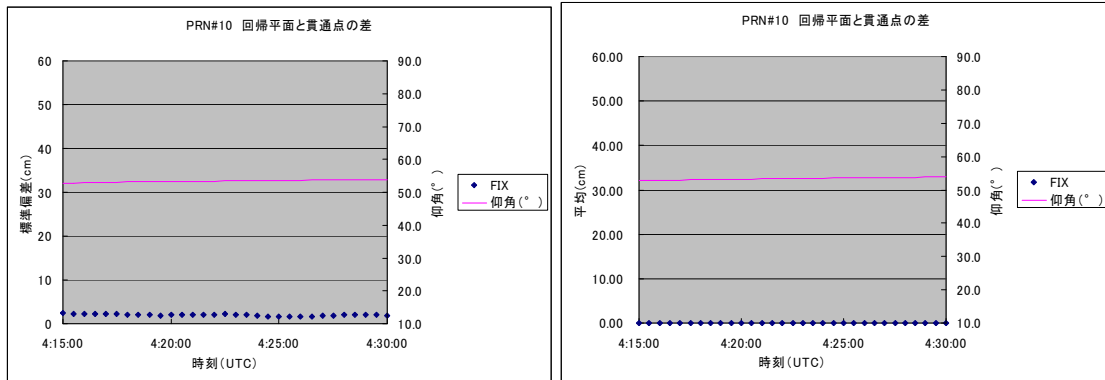


図 付 2-5-12 PRN10 回帰平面と貫通点の差(左図:標準偏差、右図:平均)

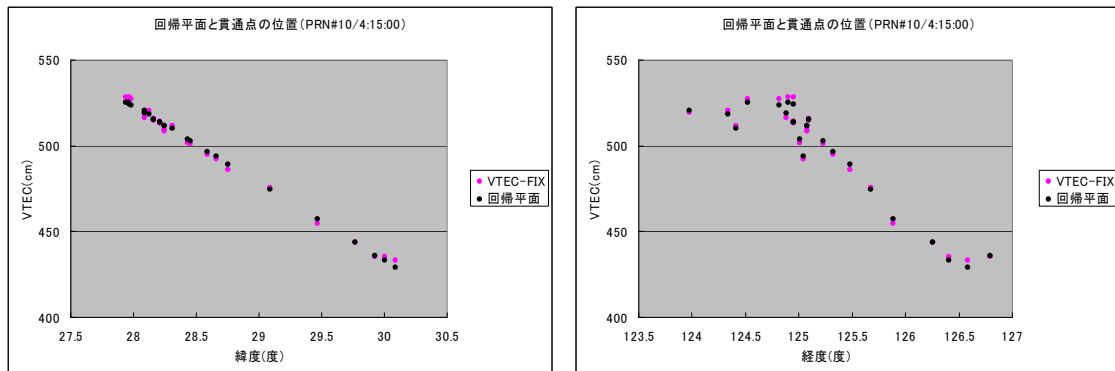


図 付 2-5-13 PRN10 回帰平面と貫通点の遅延量と位置(左図:緯度方向、右図:経度方向)

(5) PRN 13

PRN#	アンビギュイティが解決している貫通点					アンビギュイティが解決していない貫通点					データ 総数	平均 仰角
	最大	最小	平均	標準 偏差	データ 数	最大	最小	平均	標準 偏差	データ 数		
13	5.53	-4.91	0.01	1.72	347	2.35	-2.22	-0.36	2.68	5	352	14.79

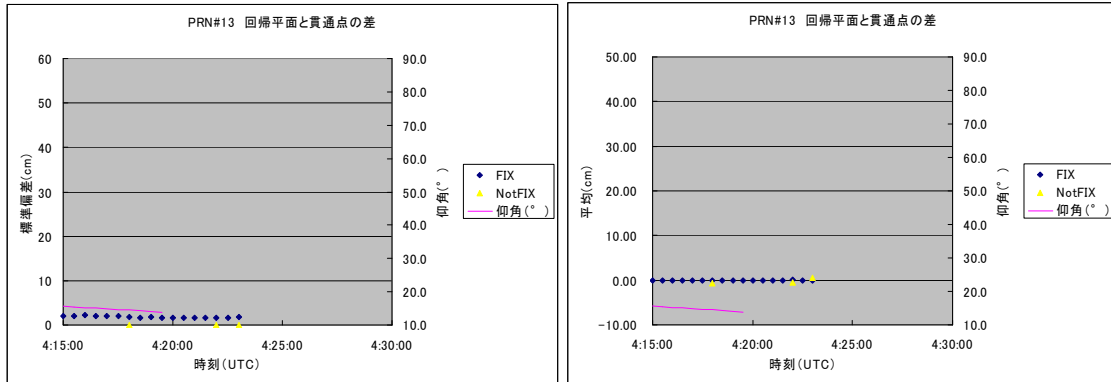


図 付 2-5-14 PRN13 回帰平面と貫通点の差(左図:標準偏差、右図:平均)

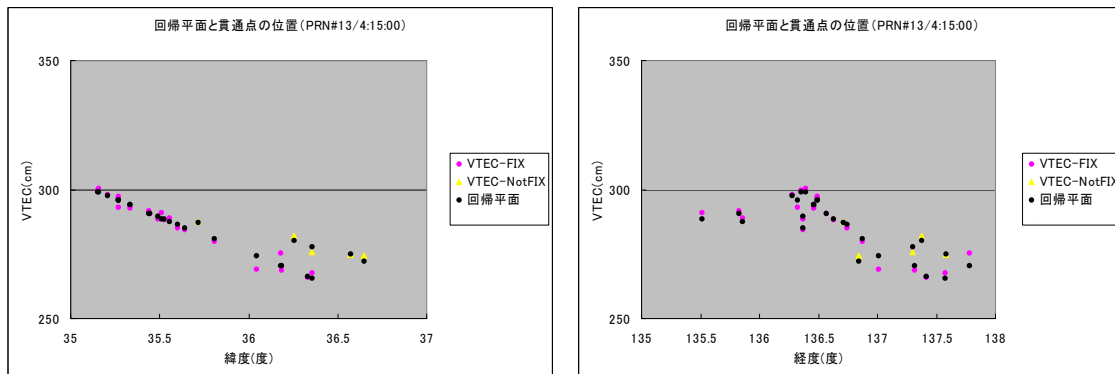


図 付 2-5-15 PRN13 回帰平面と貫通点の遅延量と位置(左図:緯度方向、右図:経度方向)

(6) PRN 15

PRN#	アンビギュイティが解決している貫通点					アンビギュイティが解決していない貫通点					データ 総数	平均 仰角
	最大	最小	平均	標準 偏差	データ 数	最大	最小	平均	標準 偏差	データ 数		
15	24.46	-25.56	0.98	6.87	529	8.82	-12.41	-2.11	5.38	246	775	21.50

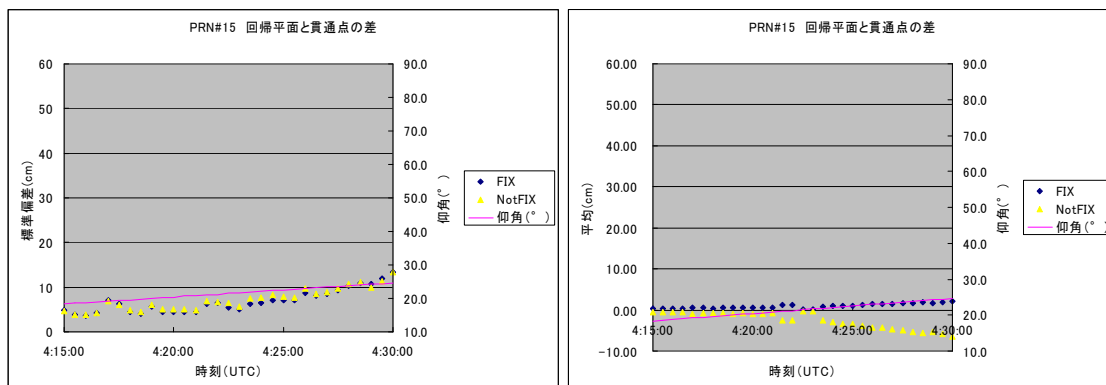


図 付 2-5-16 PRN15 回帰平面と貫通点の差(左図:標準偏差、右図:平均)

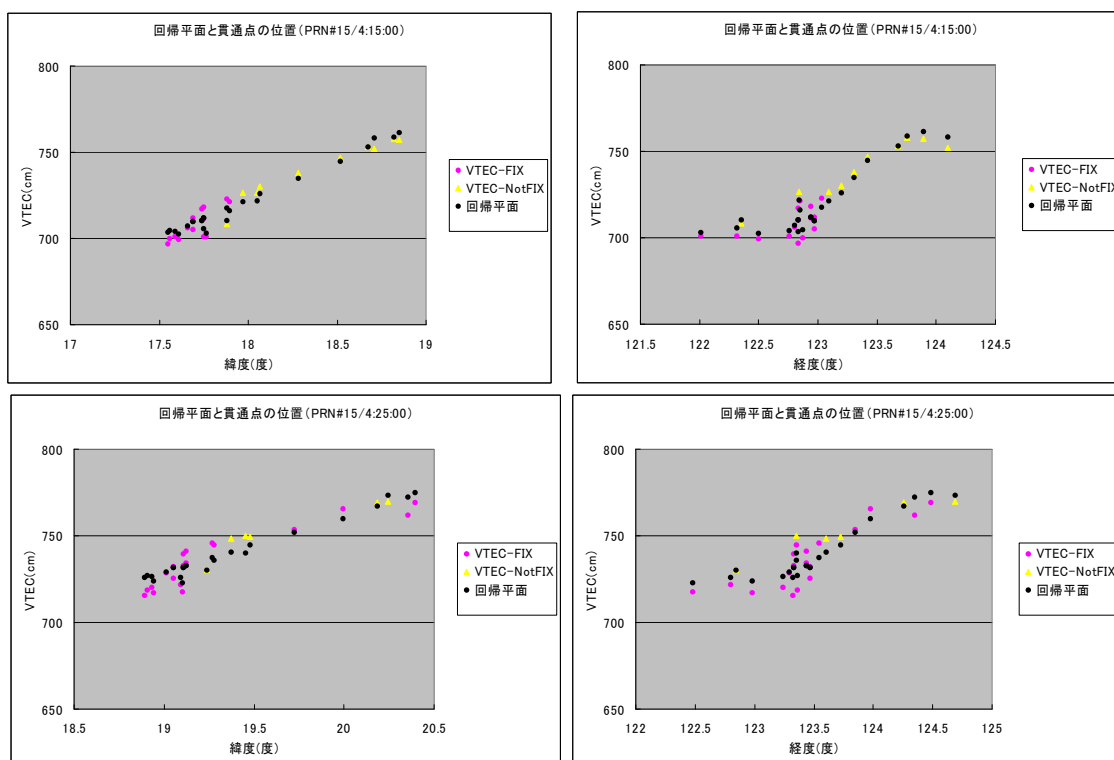


図 付 2-5-17 PRN15 回帰平面と貫通点の遅延量と位置(左図:緯度方向、右図:経度方向)

(6) PRN 26

PRN#	アンビギュイティが解決している貫通点					アンビギュイティが解決していない貫通点					データ 総数	平均 仰角
	最大	最小	平均	標準 偏差	データ 数	最大	最小	平均	標準 偏差	データ 数		
26	45.84	-60.51	3.73	26.65	622	31.45	-58.20	-15.15	31.61	153	775	28.90

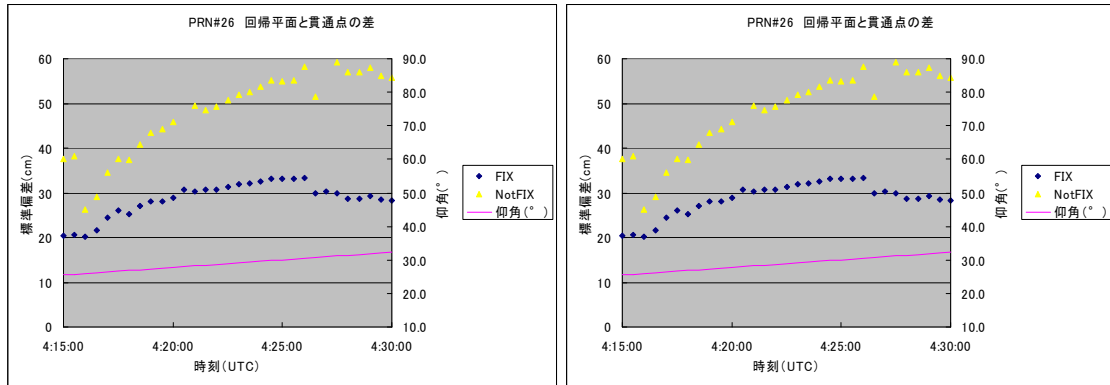


図 付 2-5-18 PRN26 回帰平面と貫通点の差(左図:標準偏差、右図:平均)

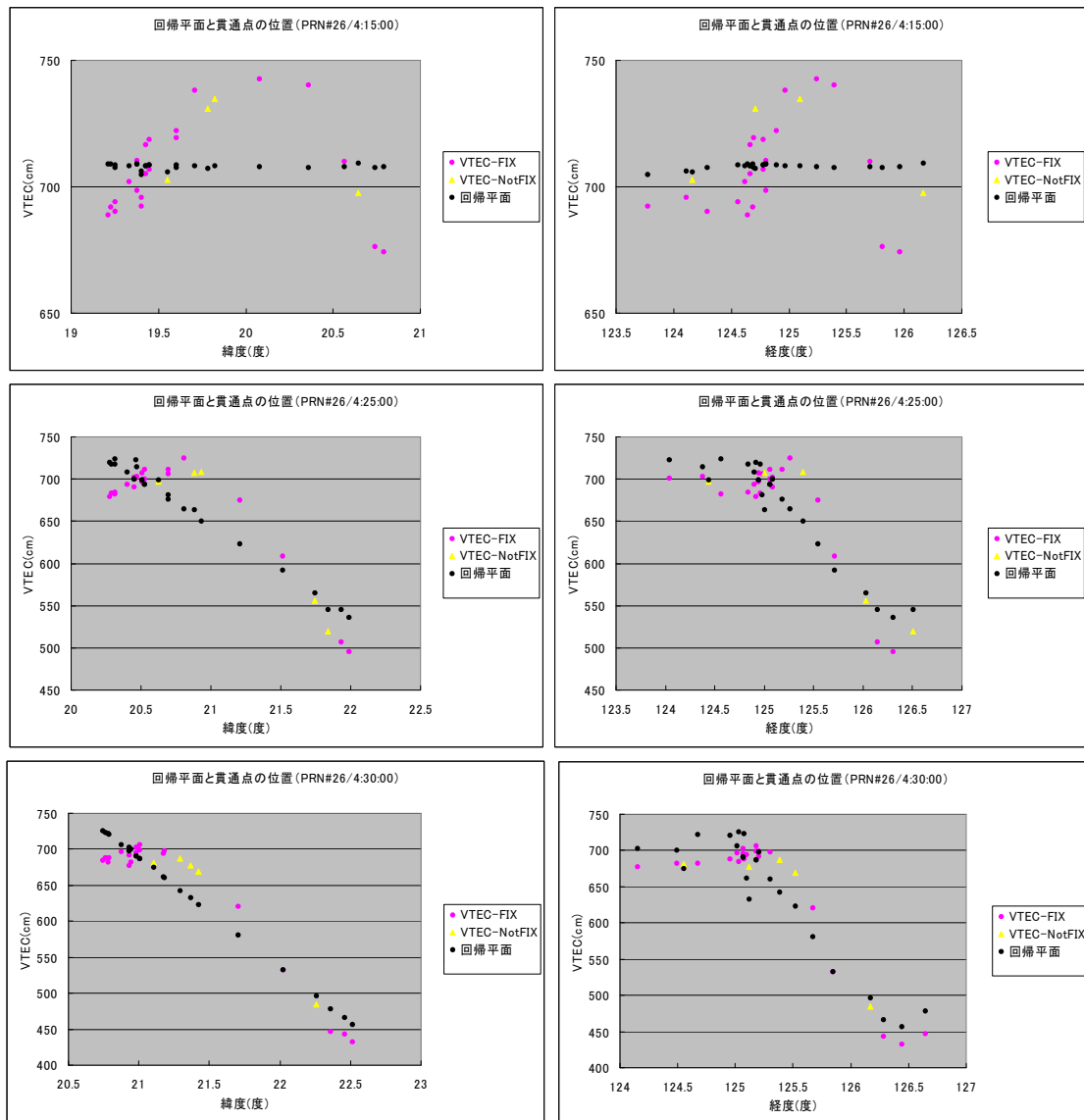


図 付 2-5-19 PRN26 回帰平面と貫通点の遅延量と位置(左図:緯度方向、右図:経度方向)

(7) PRN 27

PRN#	アンビギュイティが解決している貫通点					アンビギュイティが解決していない貫通点					データ 総数	平均 仰角
	最大	最小	平均	標準 偏差	データ 数	最大	最小	平均	標準 偏差	データ 数		
27	10.03	-12.46	-0.60	4.97	593	7.03	-3.09	1.94	3.55	182	775	19.22

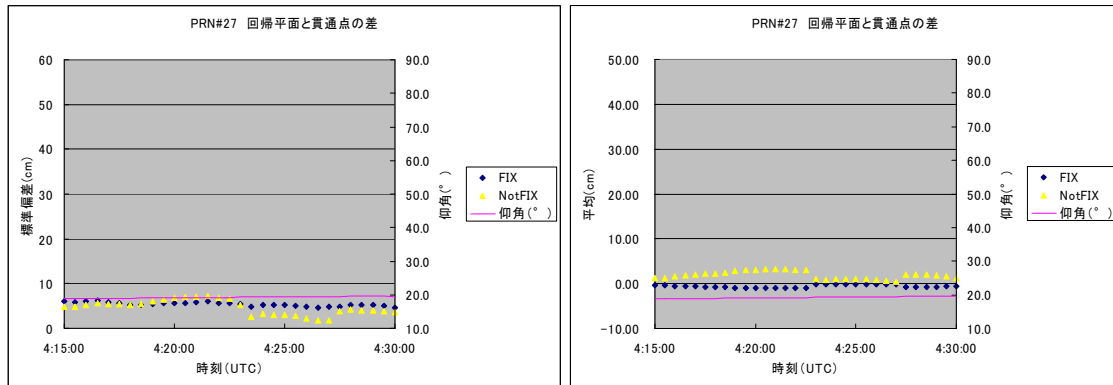


図 付 2-5-20 PRN27 回帰平面と貫通点の差(左図:標準偏差、右図:平均)

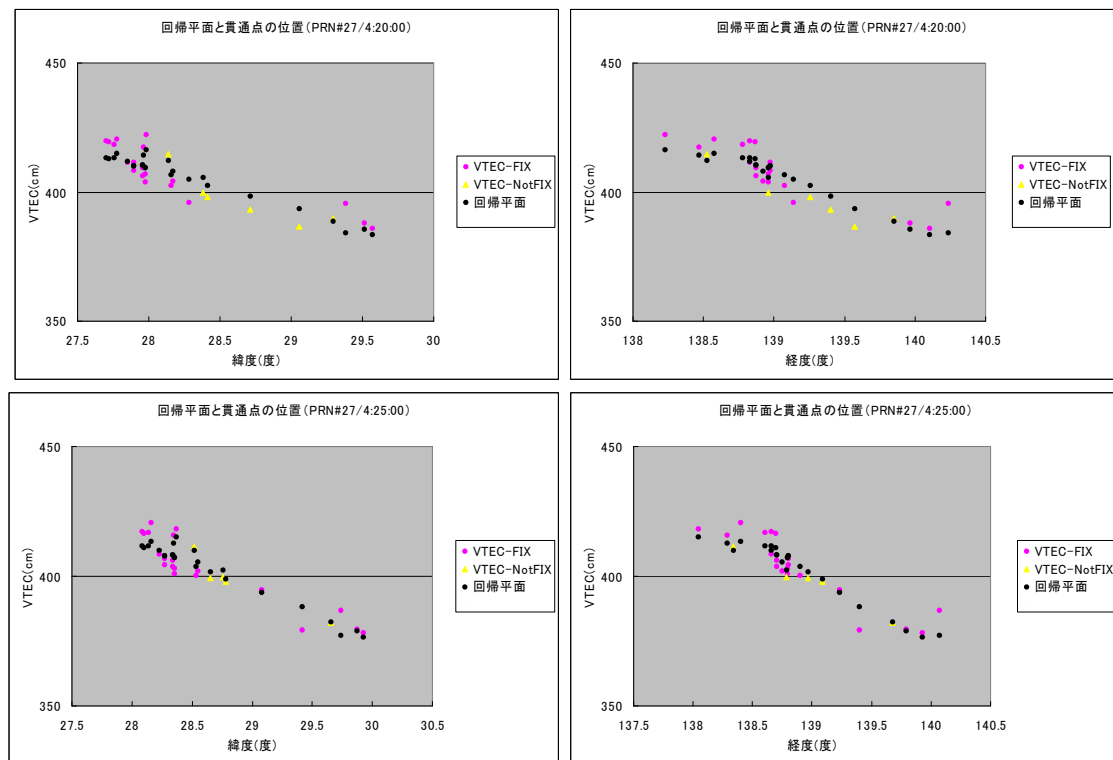


図 付 2-5-21 PRN27 回帰平面と貫通点の遅延量と位置(左図:緯度方向、右図:経度方向)

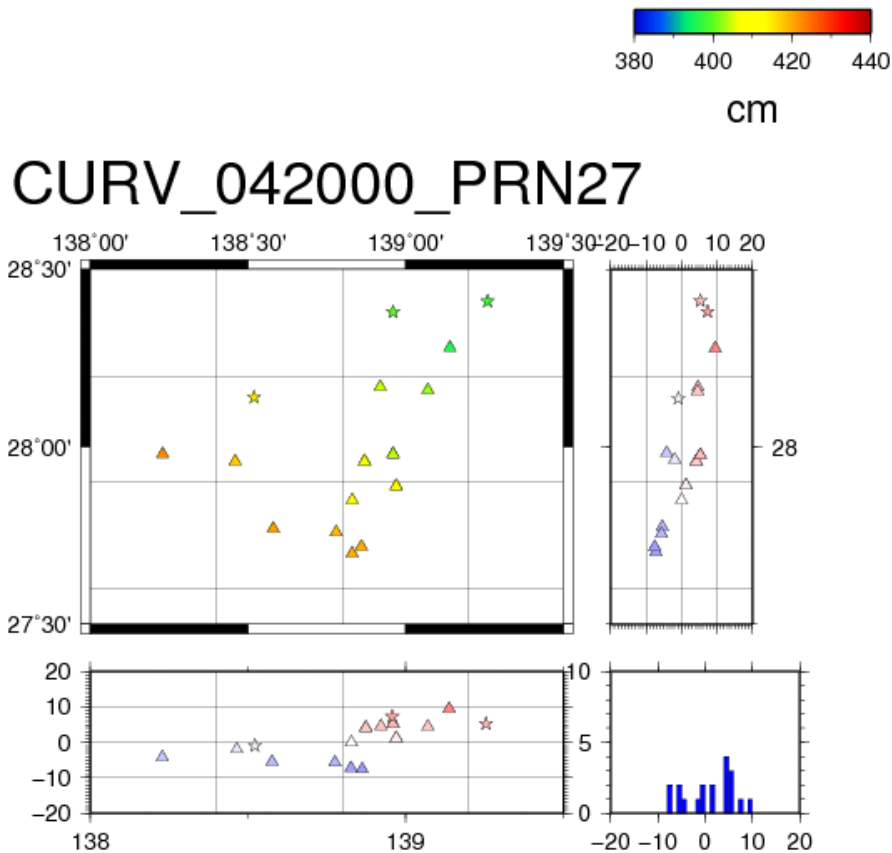


図 付 2-5-22 各貫通点の VTEC 値および回帰平面と貫通点の差

PRN27 について、4 時 20 分 00 秒における貫通点の天頂遅延量推定値 (VTEC 値) の空間分布を図 付 2-5-22 に拡大図で示した。アンビギュイティが解決した点を▲、しなかった点を★で示しており、VTEC 値は上記のカラーバーに則って色付け表示している。右側および下側の図は、アンビギュイティが解決した貫通点の VTEC 値に対する回帰平面からの各貫通点での推定値の較差を緯度方向、経度方向に投影して示している。また、右下には、そのヒストグラムを示している。この回帰平面からの差の標準偏差は 5.07cm、アンビギュイティが解決していない貫通点では 6.92cm、後者について南大東を除いた場合は 4.32cm であった。PRN27 は、東の方角で平均仰角 19.22 度にあり、低仰角に位置している。

PRN27 は図 付 2-5-21 に示したように、他の衛星と同じ VTEC 値の範囲で見た場合には差異が少ない。4 時 20 分 00 秒時点の拡大図 (図 付 2-5-22) では、北緯 28 度付近において、同緯度でも差がみられる。該当する電子基準点における貫通点の推定値は、404cm (0740) と 406cm(0741)、417cm(0743)、422cm(0742)である。これらの点の位置関係(図 付 2-5-22) は、近接する 0740、0741 点と近接する 0742、0743 点の間で 1 度ほど離れており、それぞれの推定値間において 10 cm以上の差がある。

(8) PRN 29

PRN#	アンビギュイティが解決している貫通点					アンビギュイティが解決していない貫通点					データ 総数	平均 仰角
	最大	最小	平均	標準 偏差	データ 数	最大	最小	平均	標準 偏差	データ 数		
29	2.80	-2.57	0.26	1.11	106	2.32	-2.38	-0.20	1.08	134	240	14.51

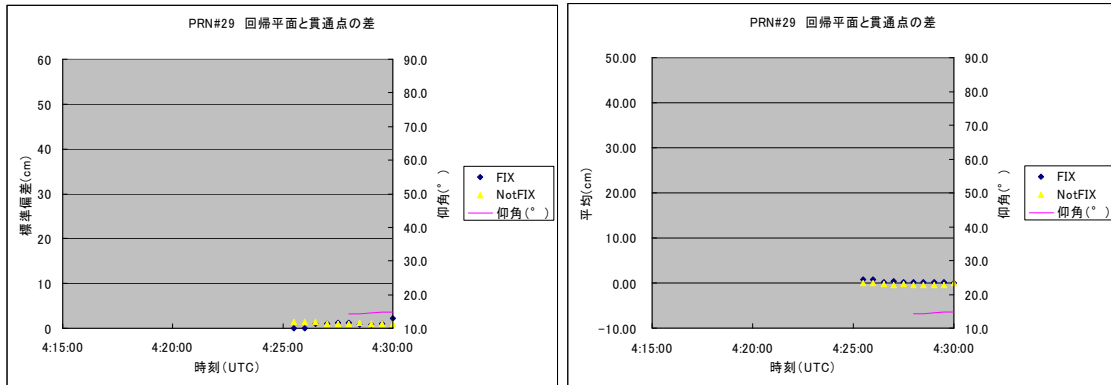


図 付 2-5-23 PRN29 回帰平面と貫通点の差(左図:標準偏差、右図:平均)

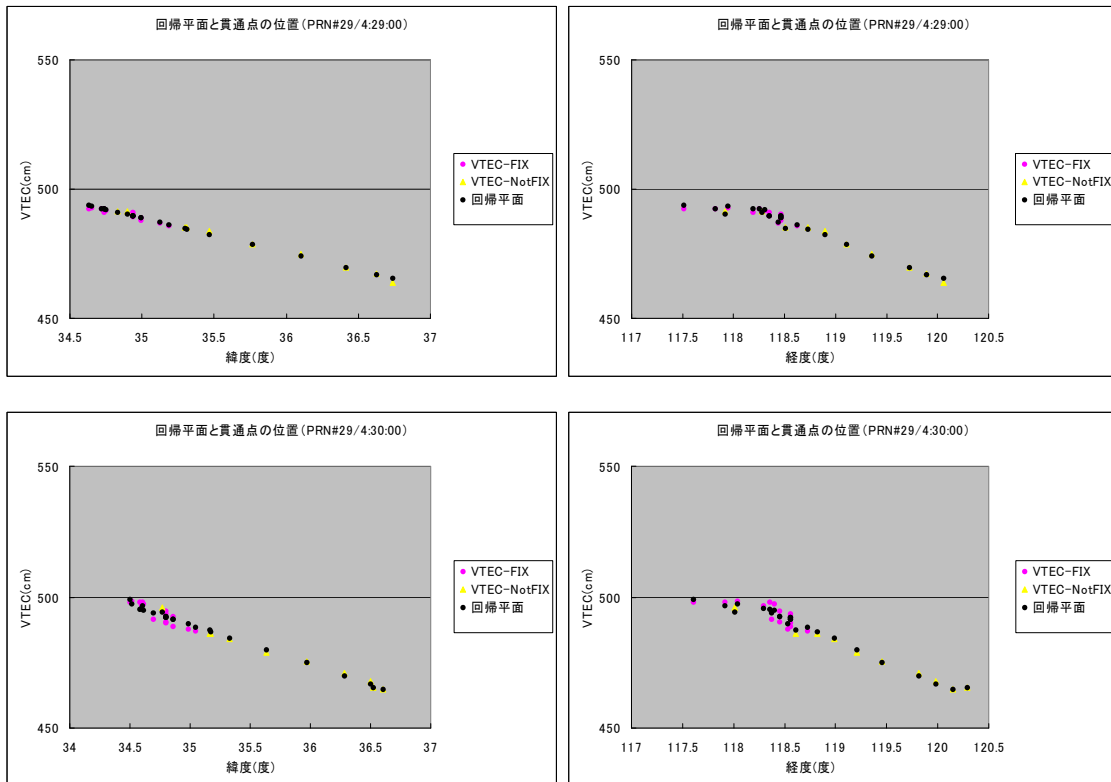


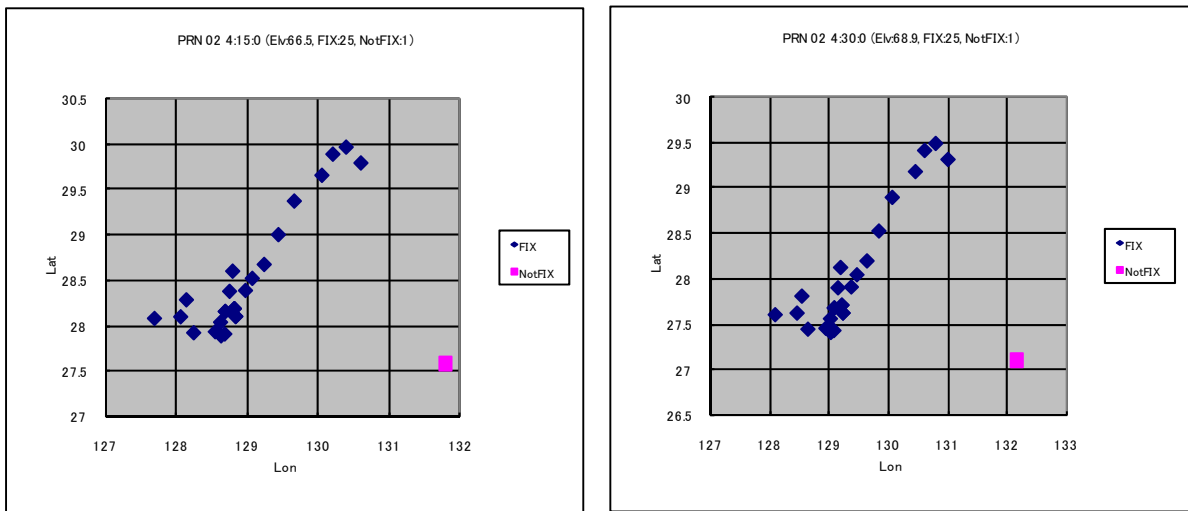
図 付 2-5-24 貫通点の値と回帰平面と観測点の位置の関係

(9) 観測局の空間配置

観測期間における、衛星ごとにみた、アンビギュイティが解決している、または、解決していない貫通点位置の分布図を①～⑨に示す。グラフタイトルに衛星番号、時刻(UTC)、仰角、アンビギュイティが解決した貫通点数、解決しなかった貫通点数を記した。

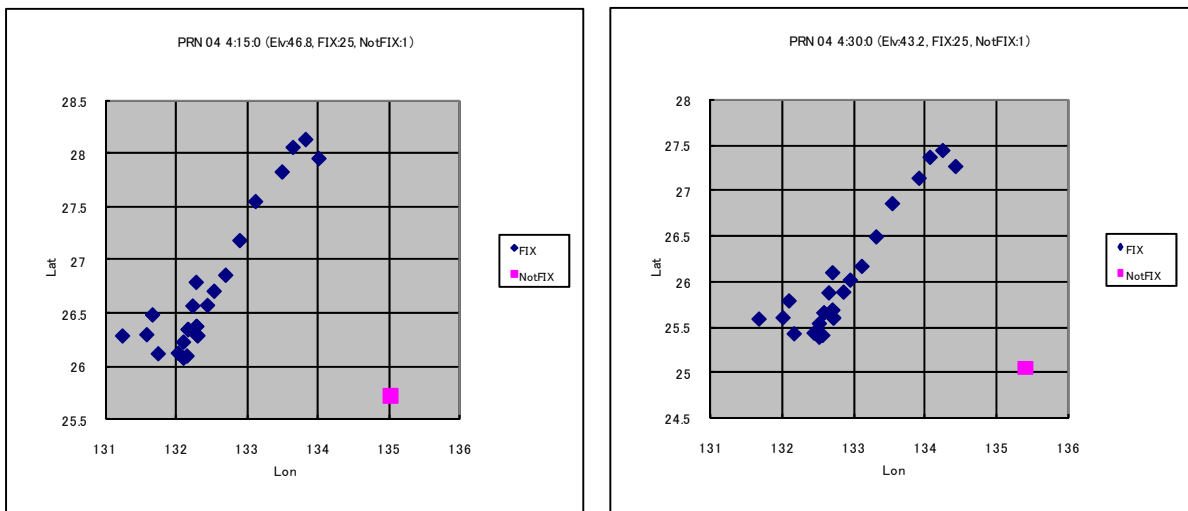
南大東島に関しては、基線を形成する際に最も近い基準点との距離が約 330 km であり、いずれのエポックにおいてもアンビギュイティが解決していないことが分かる。また、アンビギュイティが解決しない貫通点数が多い場合には、特に衛星仰角が低い場合と基線長が長い場合(近傍の電子基準点の間隔が広い)に多くみられるという傾向がみられる。

① PRN 02



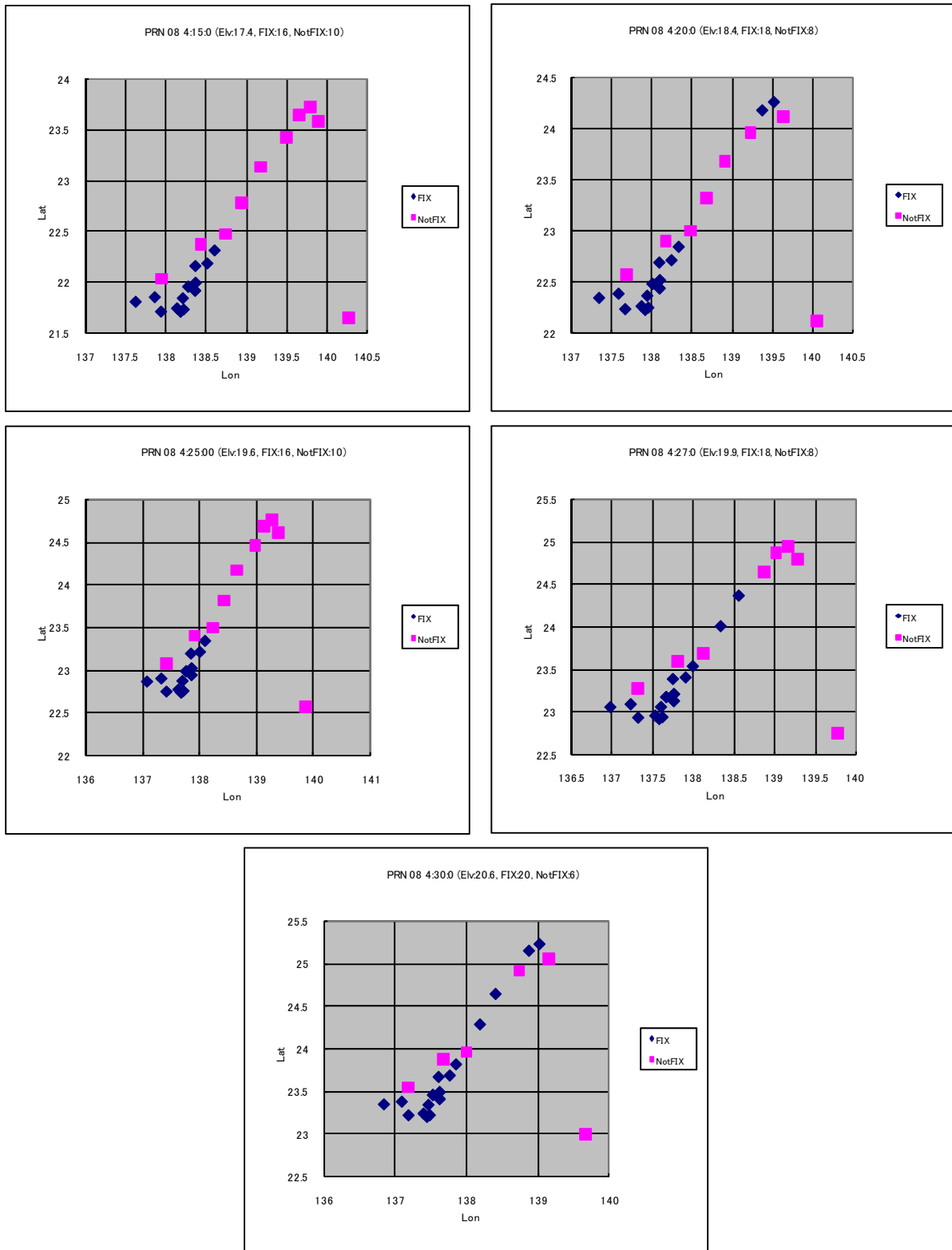
図付 2-5-25 PRN02 アンビギュイティが解決した／アンビギュイティが解決しない観測局分布図

② PRN 04



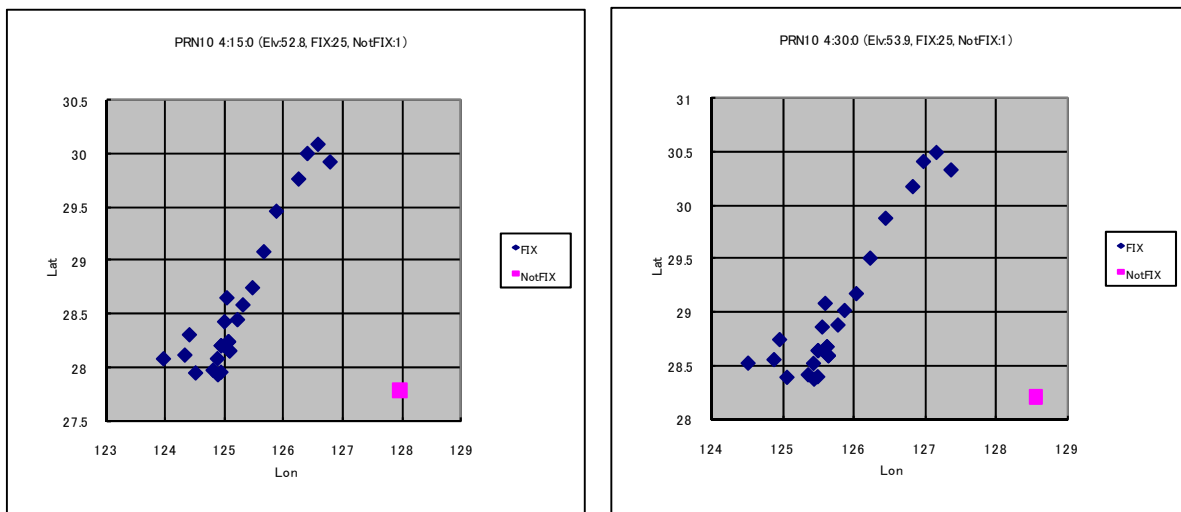
図付 2-5-26 PRN04 アンビギュイティが解決した／アンビギュイティが解決しない観測局分布図

③ PRN 08



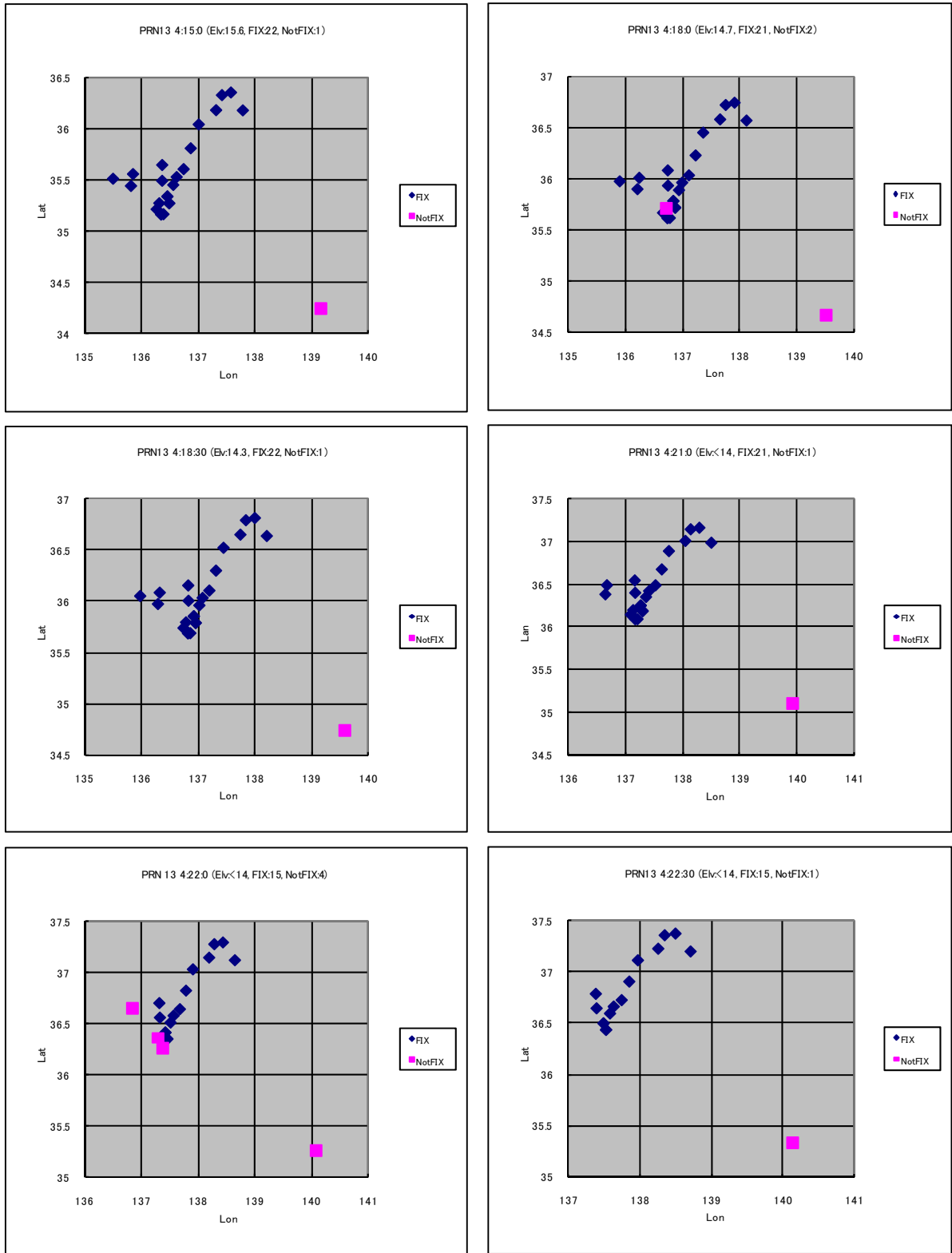
図付 2-5-27 PRN08 アンビギュイティが解決した／アンビギュイティが解決しない観測局分布図

④ PRN 10



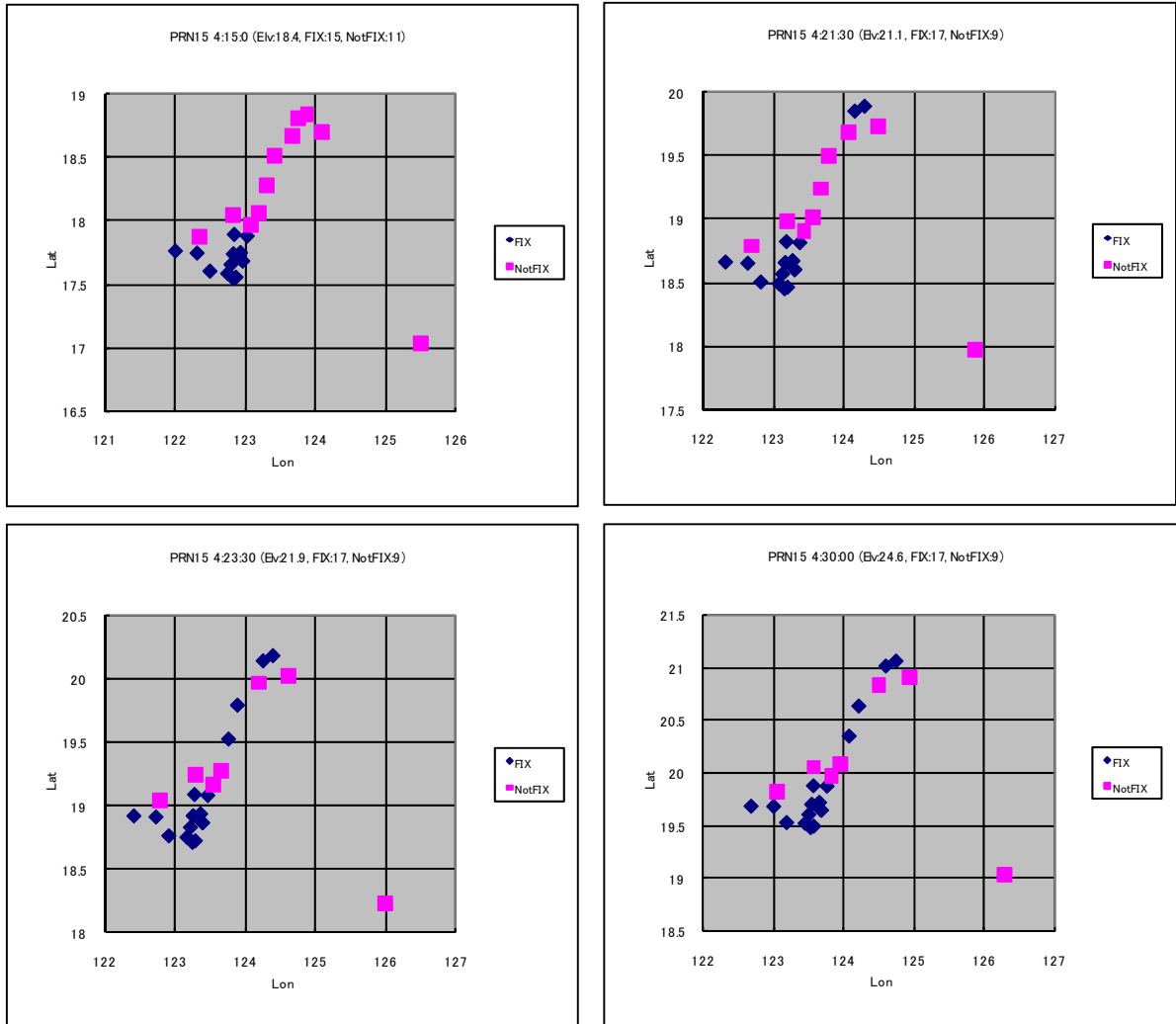
図付 2-5-28 PRN10 アンビギュイティが解決した／アンビギュイティが解決しない観測局分布図

⑤ PRN 13



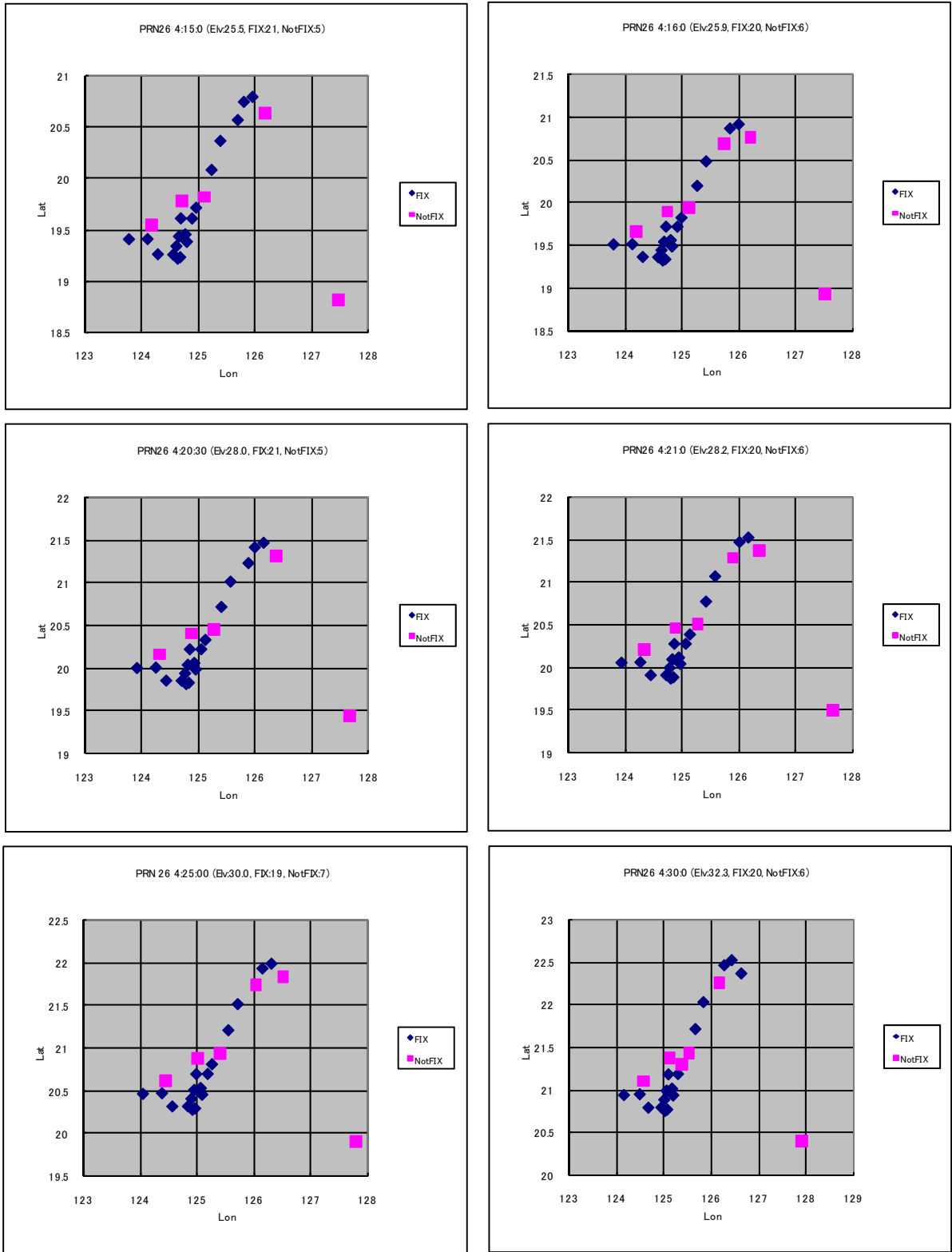
図付 2-5-29 PRN13 アンビギュイティが解決した/アンビギュイティが解決しない観測局分布図

⑥ PRN 15



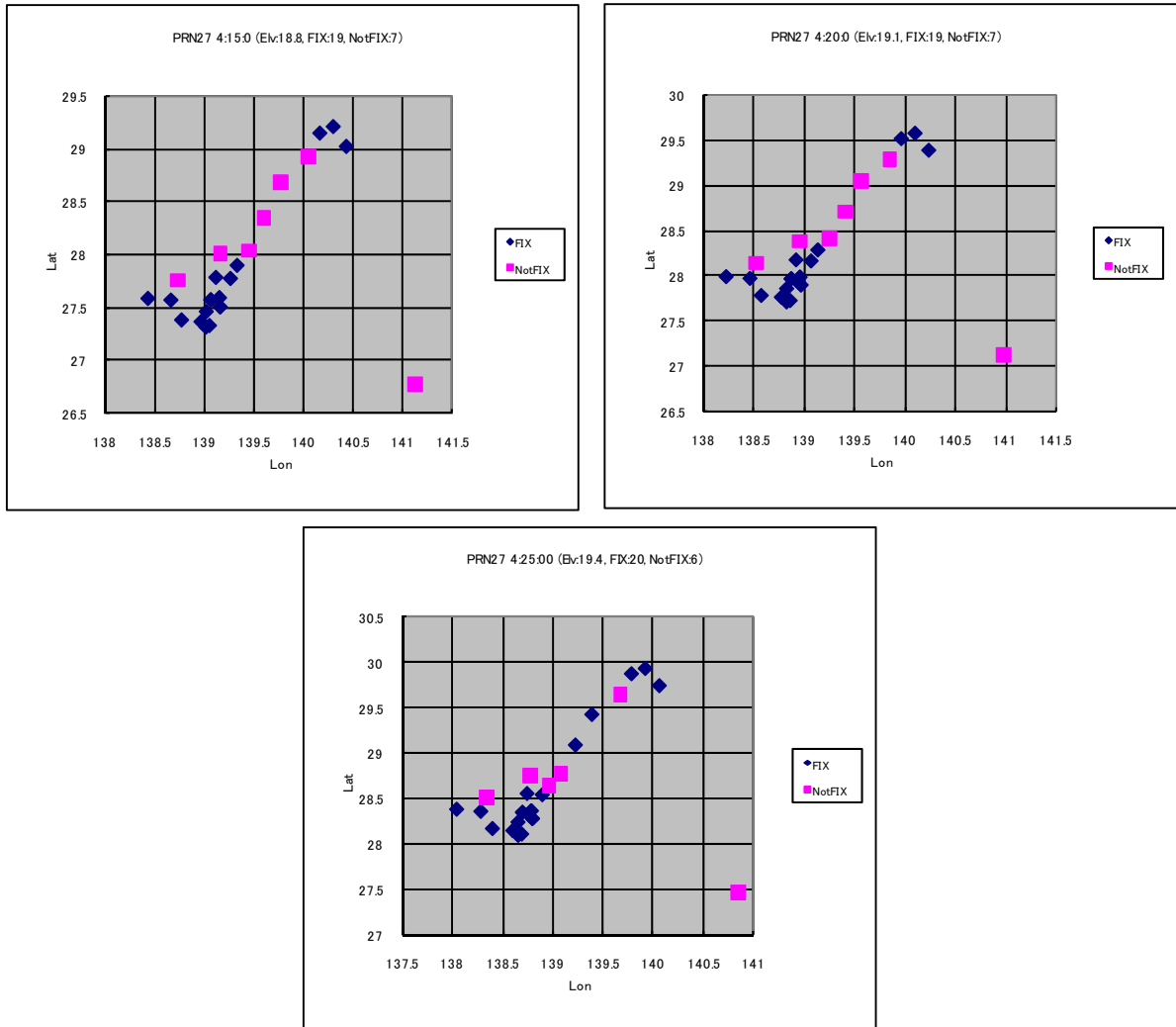
図付 2-5-30 PRN15 アンビギュイティが解決した／アンビギュイティが解決しない観測局分布図

⑦ PRN 26



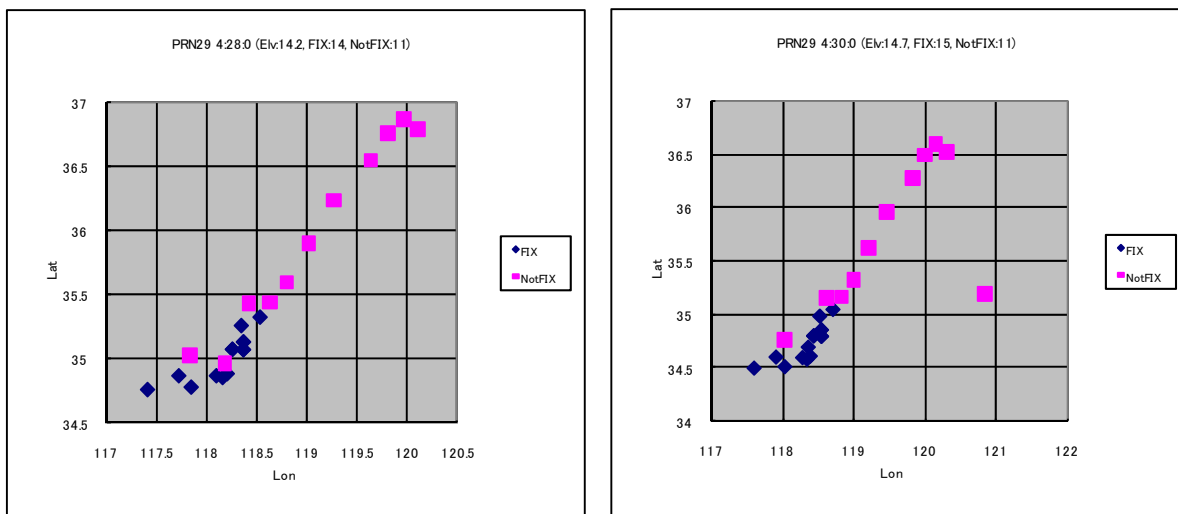
図付 2-5-31 PRN26 アンビギュイティが解決した／アンビギュイティが解決しない観測局分布図

⑧ PRN 27



図付 2-5-32 PRN27 アンビギュイティが解決した／アンビギュイティが解決しない観測局分布図

⑨ PRN 29



図付 2-5-33 PRN29 アンビギュイティが解決した／アンビギュイティが解決しない観測局分布図

アンビギュイティが解決した貫通点としない貫通点に区別した、衛星ごとの推定値の回帰平面に対する較差の統計量を表 付 2-5-1 に示す。

表 付 2-5-1 より、アンビギュイティが解決した貫通点推定値と回帰平面との差の標準偏差は、PRN08 と PRN26 を除いて、10cm を超えるものはない。

表 付 2-5-1 衛星ごとの回帰平面と貫通点推定値の較差の統計量

PRN#	アンビギュイティが解決している貫通点					アンビギュイティが解決していない貫通点					データ総数	平均仰角
	最大	最小	平均	標準偏差	データ数	最大	最小	平均	標準偏差	データ数		
2	6.31	-5.18	0.00	2.30	775					0	775	67.83
4	6.50	-3.81	0.00	1.86	775					0	775	45.03
8	28.14	-21.51	-1.93	12.70	542	26.15	-21.12	4.49	15.62	233	775	19.04
10	5.20	-4.70	0.00	1.88	775					0	775	53.39
13	5.53	-4.91	0.01	1.72	347	2.35	-2.22	-0.36	2.68	5	352	14.79
15	24.46	-25.56	0.98	6.87	529	8.82	-12.41	-2.11	5.38	246	775	21.50
26	45.84	-60.51	3.73	26.65	622	31.45	-58.20	-15.15	31.61	153	775	28.90
27	10.03	-12.46	-0.60	4.97	593	7.03	-3.09	1.94	3.55	182	775	19.22
29	2.80	-2.57	0.26	1.11	106	2.32	-2.38	-0.20	1.08	134	240	14.51
TOTAL	45.85	-60.51	0.29	7.00	5064	31.45	-58.20	-1.54	11.13	953	6017	-

最大・最小・平均・標準偏差の単位は cm、平均仰角の単位は度で表している

衛星ごとにとった、アンビギュイティが解決した貫通点だけについて、また、解決しなかった貫通点だけについて求めた電離層遅延量推定値の回帰平面からの残差の標準偏差の相関を図 付 2-5-34 に示す。この図から、標準偏差には、アンビギュイティの解決状態による大きな差異は特に見られない。

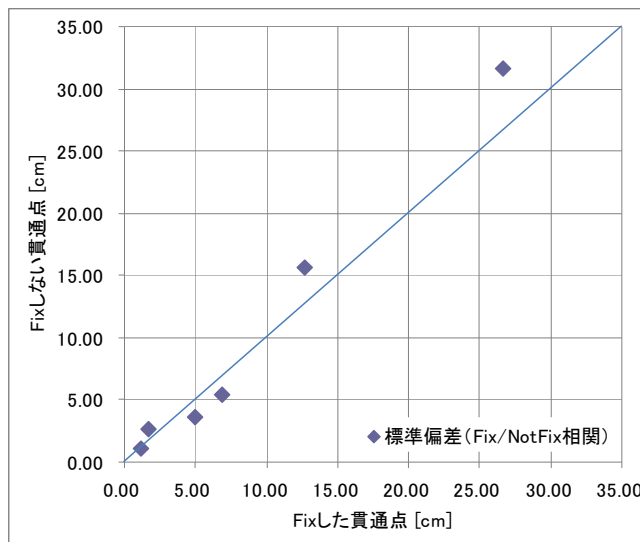


図 付 2-5-34 アンビギュイティが解決した／しない貫通点推定値の回帰平面からの残差の標準偏差(相関)

衛星ごとにとった、アンビギュイティが解決した貫通点と解決しなかった貫通点の推定値残差の最大値と最小値の範囲を図 付 2-5-35 に示す。アンビギュイティが解決していない貫通点を生じた衛星において、最大-最小値の範囲は、15番衛星を除いて、アンビギュイティ解決の有無によらず、大きな差は見られない。

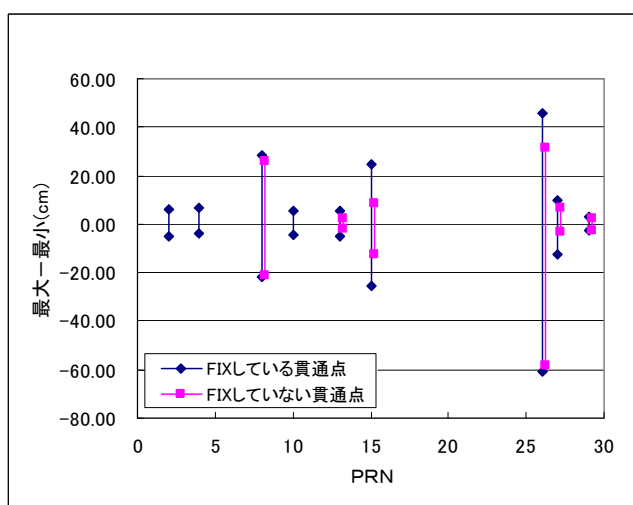


図 付 2-5-34 衛星ごとの貫通点と回帰平面との差(最大値、最小値)

図 付 2-5-34 より、アンビギュイティが解決した貫通点の推定値の回帰平面からの残差の標準偏差は、PRN08 と PRN26 を除いて、10cm を超えていない。

この評価は、衛星ごとにとった、貫通点における VTEC 値の空間形状を、回帰平面で 1 次近似させたときの精度評価にあたり、この近似の品質も考えなければならない。全ての貫通点推定値から求められた回帰平面について、較差の空間分布をみると、必ずしもランダムに分布せず、場所によって系統的な較差がみられるものがあり、そのような場合、回帰平面が実際の電離層を正確に表現しているとは言えず、標準偏差も大きくなる。

PRN26 は仰角が 20 度を超える中仰角に位置しているが、26.65cm と大きな値となっている。PRN26 は、アンビギュイティが解決している貫通点においても、中部および中南端の観測点で残差が大きい（最大 60cm 程度）。従って、この大きな標準偏差は、回帰平面近時の精度が低いことを示していると考えられる。なお、図 付 2-5-33、図 付 2-5-34 より、この衛星においても、アンビギュイティが解決する／しないによる大きな差異は標準偏差に見られない。

付 2.5.2.2. 時間変化

<考え方>

アンビギュイティが解決していない貫通点の推定値について、電離層遅延補正情報の生成に用いるべきかどうかを明らかにする。そのため、推定された貫通点 VTEC 値の細かな時・空間分布を調べ、その分布のなめらかさ、アンビギュイティが解決できていない貫通点 VTEC 値の異常性の有無を判定する。

<評価方法>

4 時 15 分 00 秒～4 時 30 分 00 秒(UTC)の時間帯で観測された衛星のうち、標準偏差が大きく変化したエポック間について、貫通点 VTEC 値の時間変化を調べる。付 2.5.2.1.において、以下の組み合わせについて標準偏差の大きな変化が認められたので、そのときに、各貫通点の推定値がどのように変化し、また、どのような空間分布であるかをみていく。なお、この集計においても、南大東島の観測点 (950497) を除く。上記の時間帯において、全ての衛星について調査を行い、貫通点における推定値の変化量が他の貫通点と 10cm 以上異なっているか、またはアンビギュイティの解決結果が変化した衛星・時間帯・貫通点の組み合わせを、表 付 2-5-2 のとおり抽出した。表の「アンビギュイティ解決状況」欄において、「F」は 2 エポックともアンビギュイティが解決していたもの、「N」は 2 エポックともにアンビギュイティが解決していなかったもの、「N→F」はアンビギュイティが後のエポックだけで解決したものの、「F→N」はアンビギュイティが後のエポックだけ解決できなかったものである。

表 付 2-5-2 貫通点電離層天頂遅延量推定(VTEC)値の変化量が 10cm より大きい、または、アンビギュイティの解決結果が変わった観測

衛星番号	観測時刻	GEONET	貫通点 VTEC 値 の変化量(cm)	アンビギュイ ティ解決状況	
08	4:17:30→4:18:00	950494(名瀬)	3.44	N→F	
		960730(笠利)	-4.63	N→F	
	4:23:00→4:23:30	960739(栗国)	-1.50	F→N	
		021096(那覇)	-1.34	N→F	
		950494(名瀬)	-7.05	F→N	
		960730(笠利)	0.54	F→N	
	4:26:30→4:27:00	960739(栗国)	-3.07	F→N	
		960745(知念)	40.34	N→F	
		960735(和泊)	-4.30	N→F	
		960734 (鹿児島天城)	2.39	N→F	
	15	4:21:00→4:21:30	950494(名瀬)	-1.73	N→F
			960730(笠利)	9.18	N→F
4:23:00→4:23:30		950494(名瀬)	-4.77	N→F	
		960730(笠利)	6.50	N→F	
26	4:15:30→4:16:00	960733(瀬戸内)	-3.70	F→N	
	4:20:00→4:20:30	960733(瀬戸内)	-20.34	N→F	
		950494(名瀬)	-16.44	F	
		960730(笠利)	-16.87	F	
		960732(喜界 2)	-15.70	N	
	4:20:30→4:21:00	960734(鹿児島天城)	-10.72	F	
		960733(瀬戸内)	3.97	F→N	
	4:21:00→4:21:30	960743(具志川)	12.92	F	
		960742(渡名喜)	12.99	F	
		960733(瀬戸内)	-10.57	N	
		950494(名瀬)	-11.11	F	
		960730(笠利)	-11.22	F	
		960732(喜界 2)	-11.61	N	
	4:25:30→4:26:00	960743(具志川)	-14.37	F	
960742(渡名喜)		-14.25	F		

<評価結果>

図付 2-5-35～図付 2-5-44 に、当該の時間帯における電離層遅延量推定値の空間分布を示す。

各図において、上 2 つの図は比較対象とした時間帯 (エポック) のそれぞれの貫通点 VTEC 値の空間分布を、下側の図はエポック間の VTEC 値の変化量を示したもので、単位は cm である。また、図中の記号と表 8-43 の表記は、△が”F”に、☆が”N”に、○が”N→F”に、□が”F→N”に対応している。

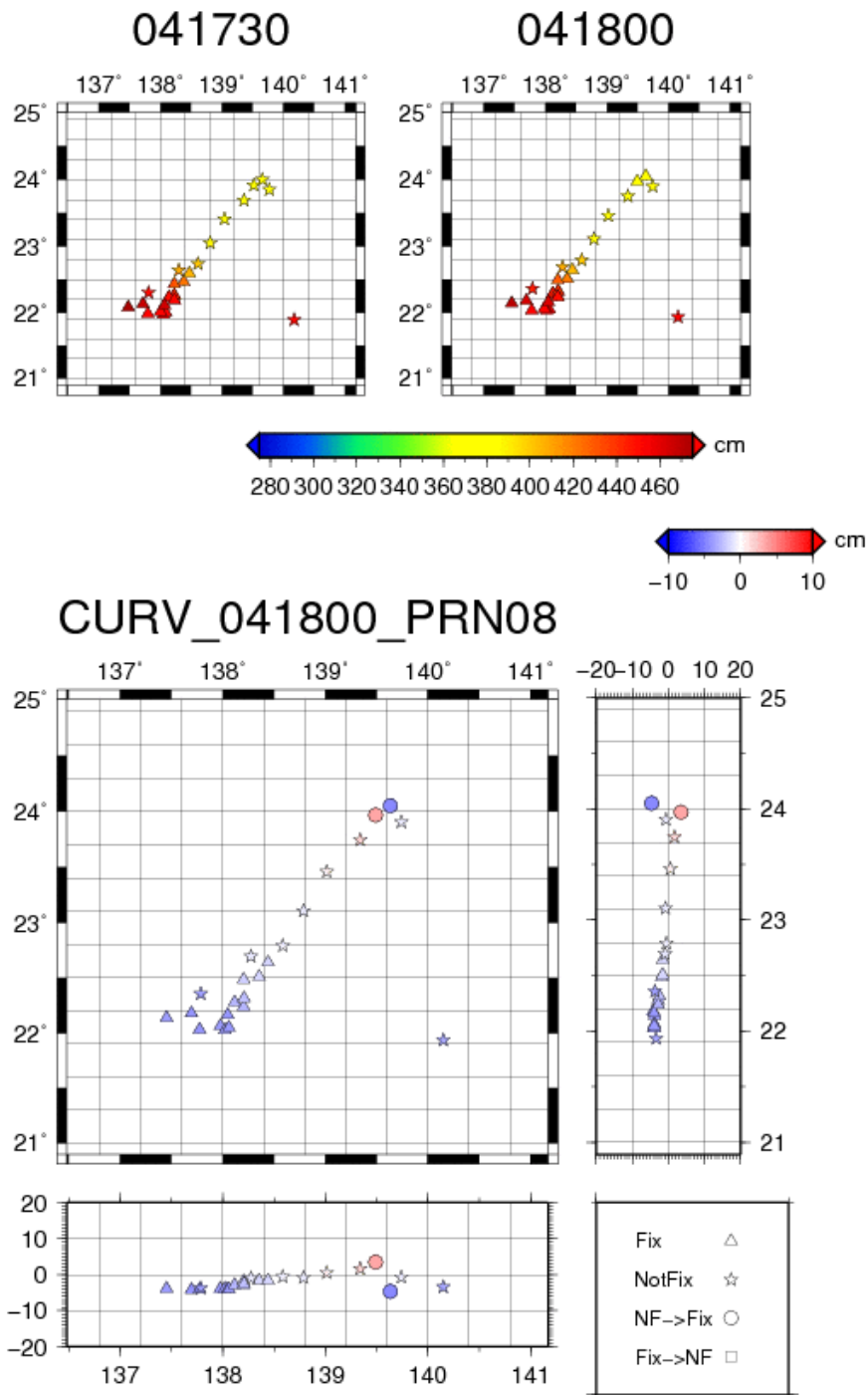


図 付 2-5-35 貫通点の電離層天頂遅延推定値の空間分布 (PRN08; 4:17:30~:18:00)

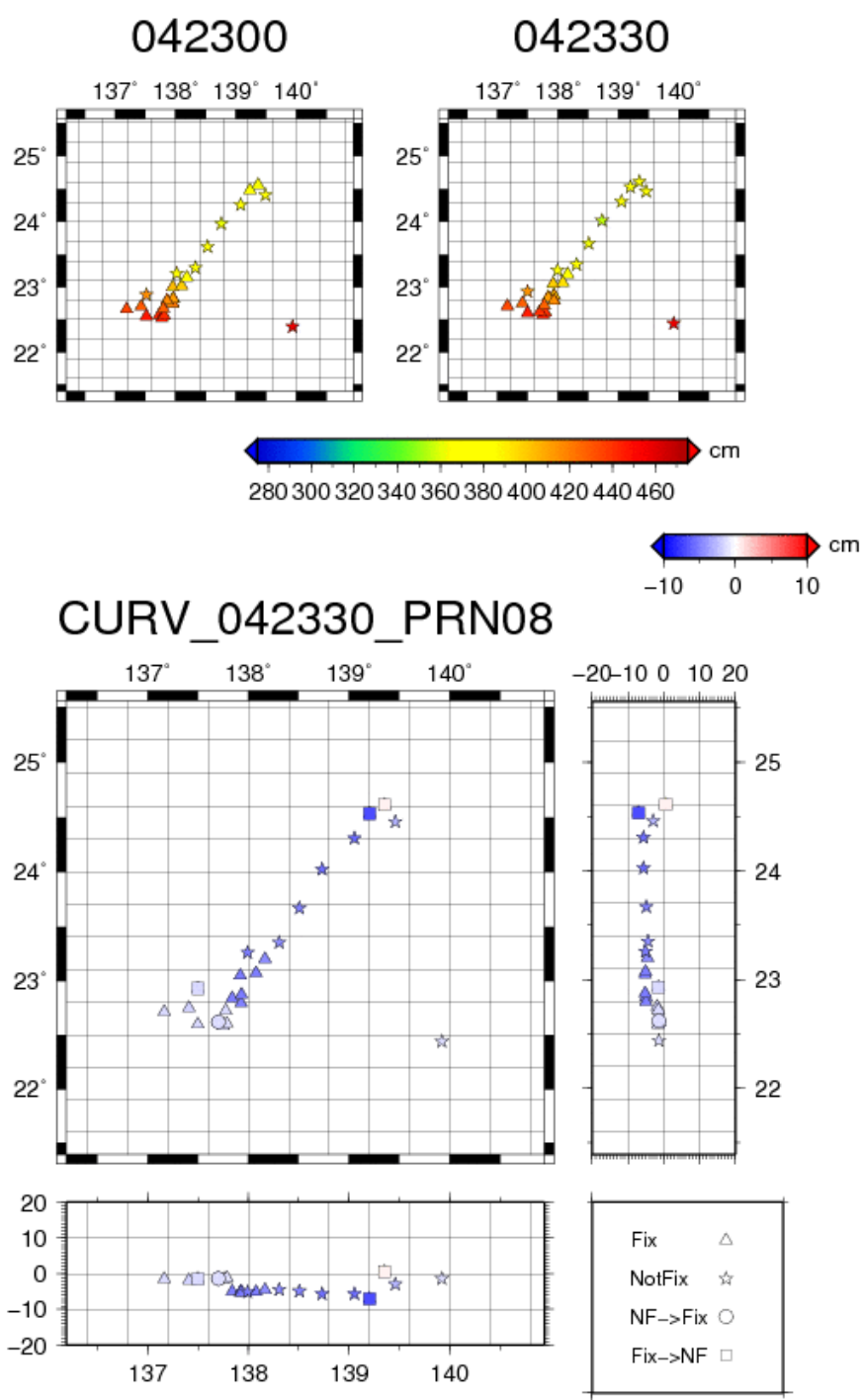


図 付 2-5-36 貫通点の電離層天頂遅延推定値の空間分布 (PRN08; 4:23:00~4:23:30)

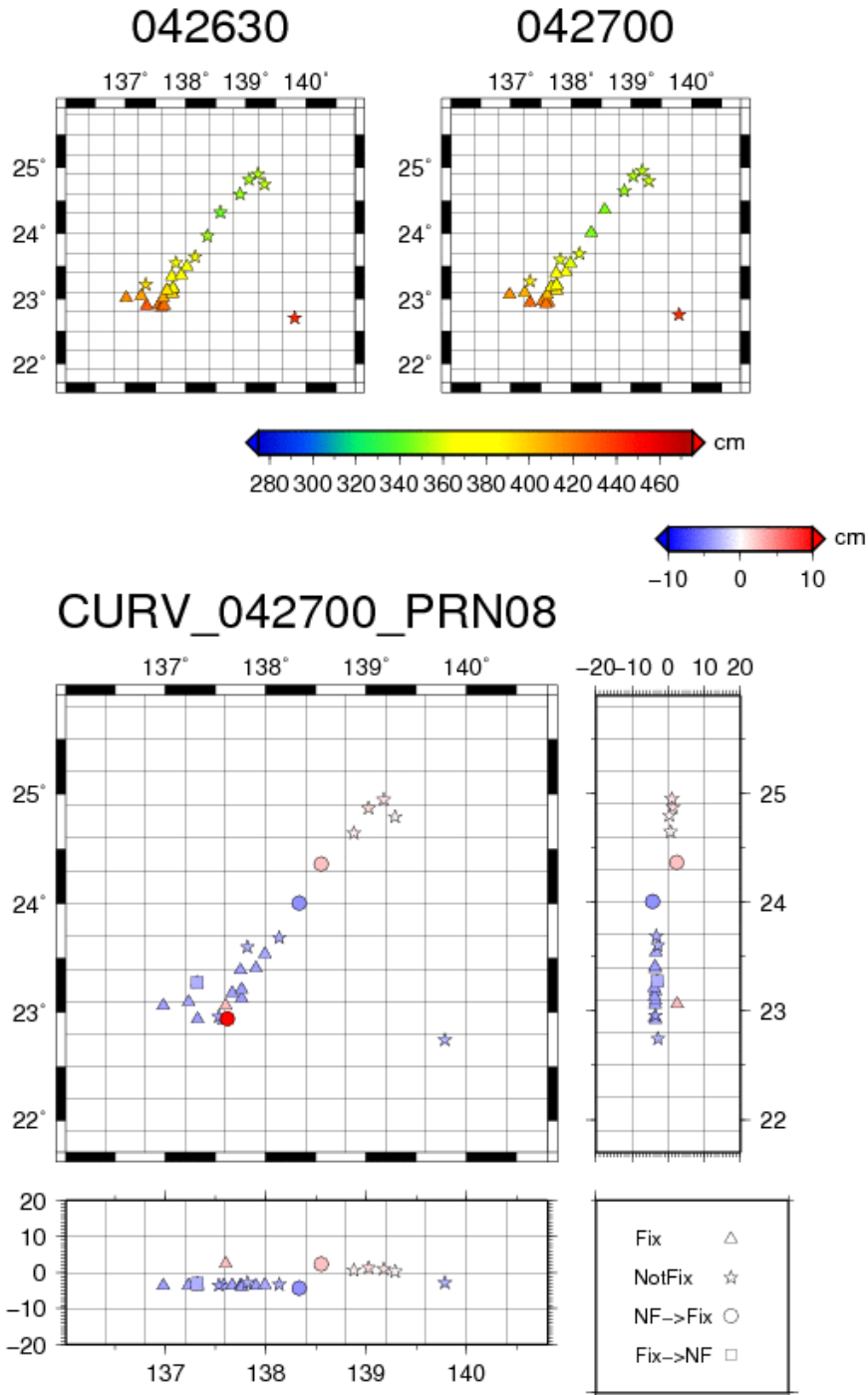


図 付 2-5-37 貫通点の電離層天頂遅延推定値の空間分布 (PRN08; 4:26:30~4:27:00)

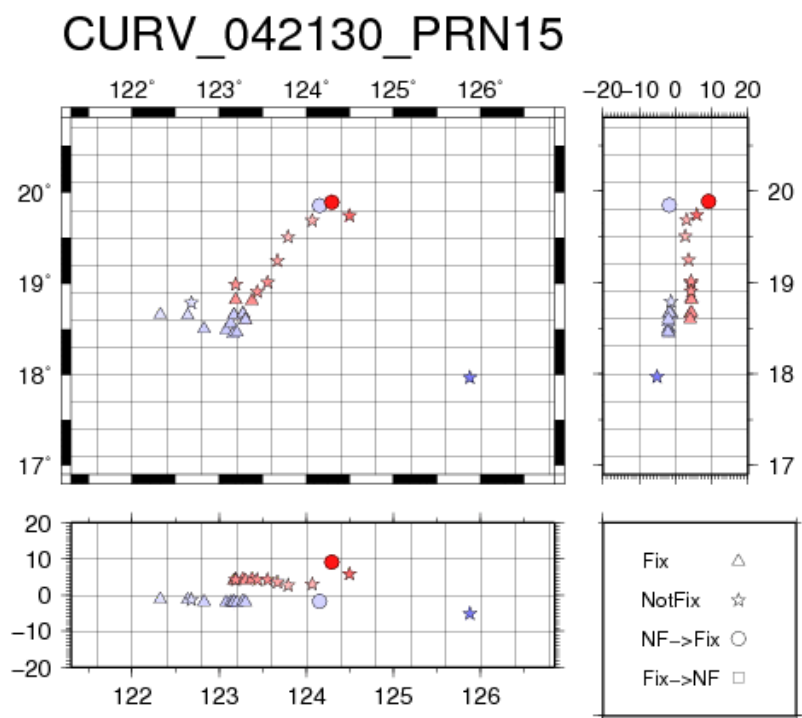
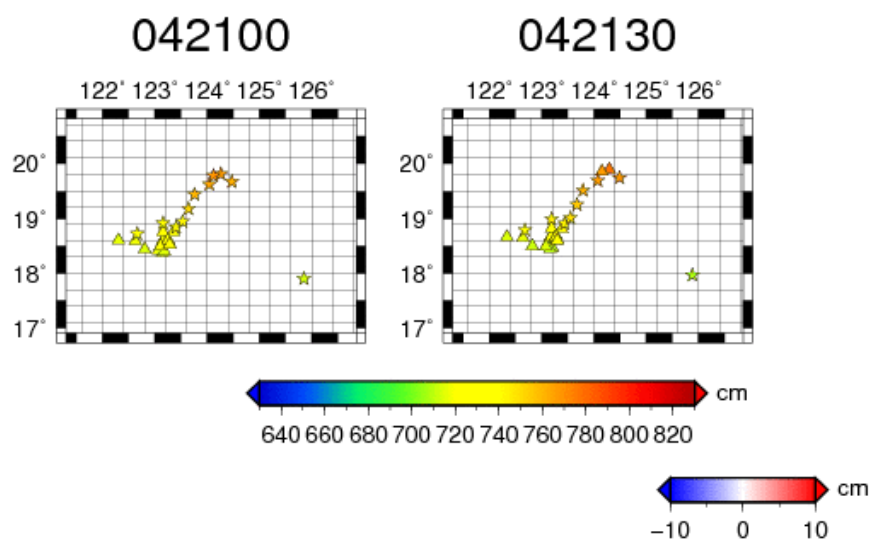


図 付 2-5-38 貫通点の電離層天頂遅延推定値の空間分布 (PRN15; 4:21:00~4:21:30)

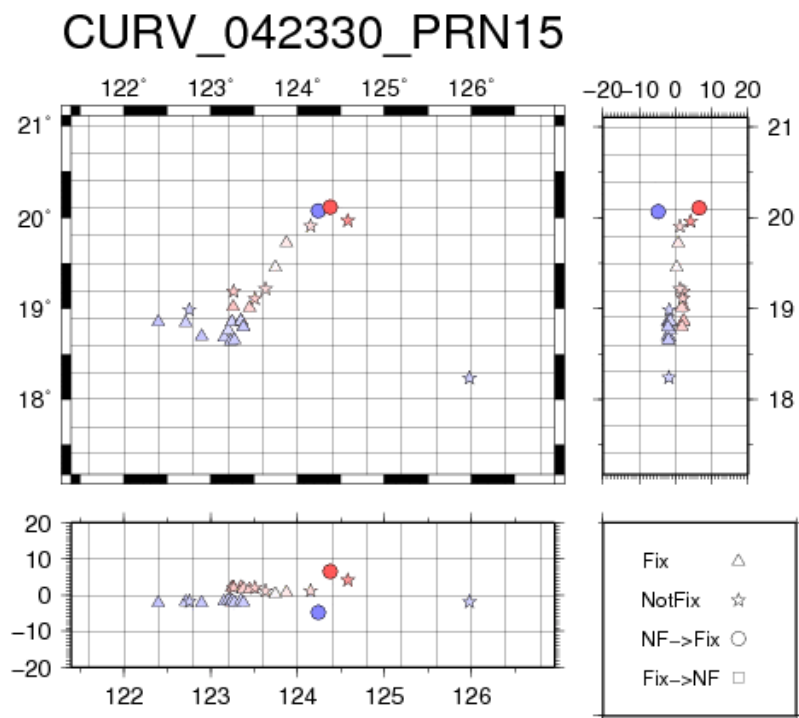
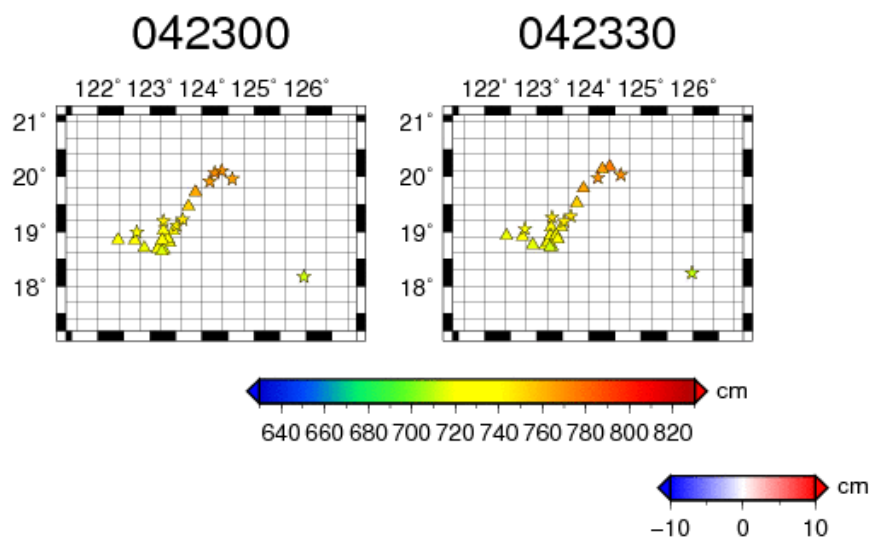


図 付 2-5-39 貫通点の電離層天頂遅延推定値の空間分布 (PRN15; 4:23:00~4:23:30)

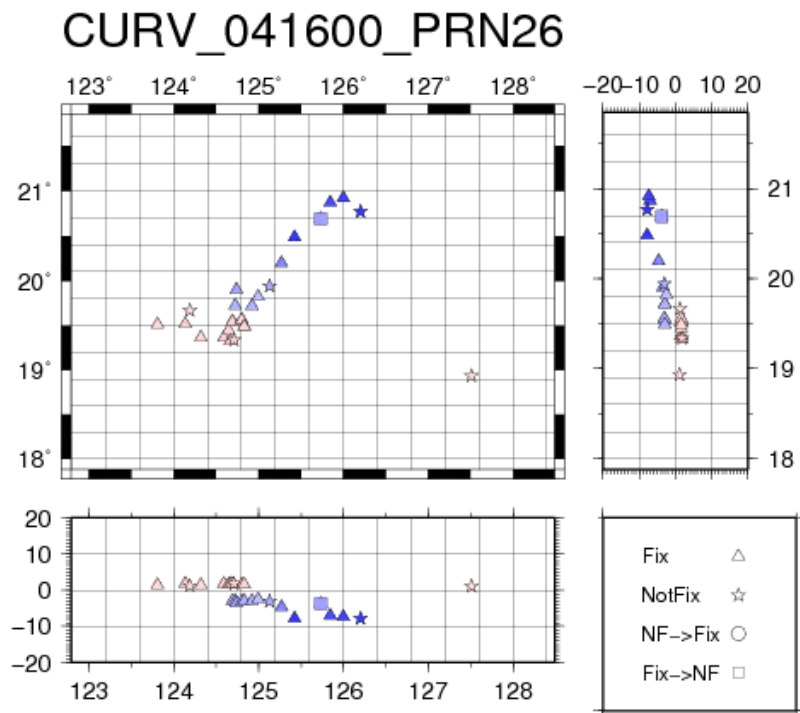
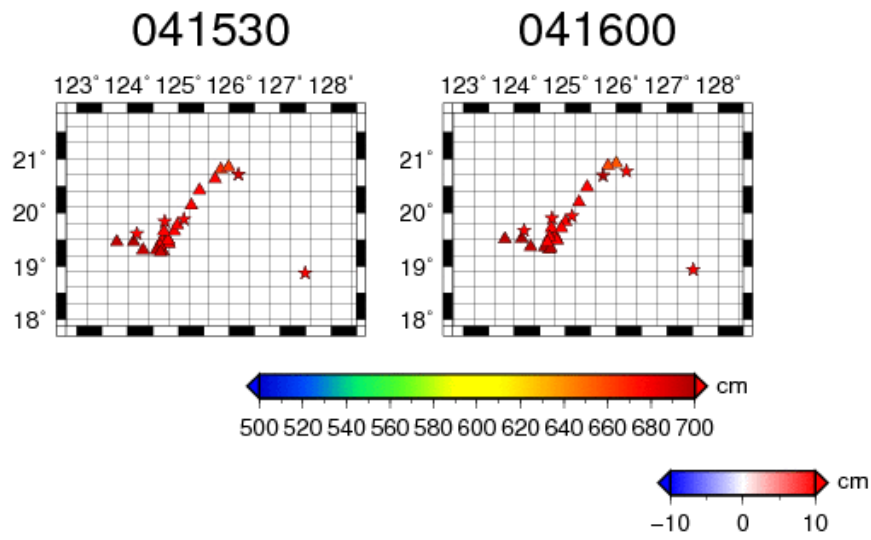


図 付 2-5-40 貫通点の電離層天頂遅延推定値の空間分布 (PRN26; 4:15:30~4:16:00)

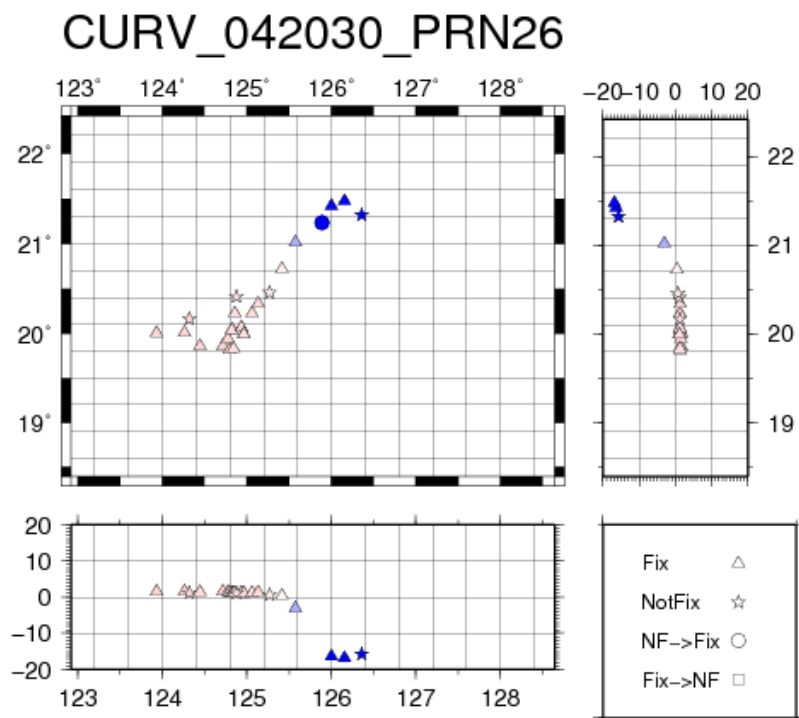
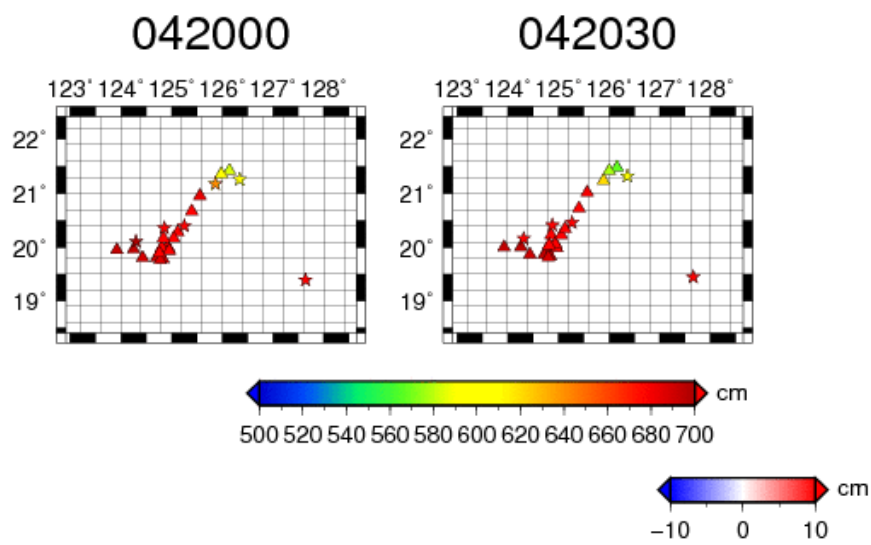


図 付 2-5-41 貫通点の電離層天頂遅延推定値の空間分布 (PRN26; 4:20:00~4:20:30)

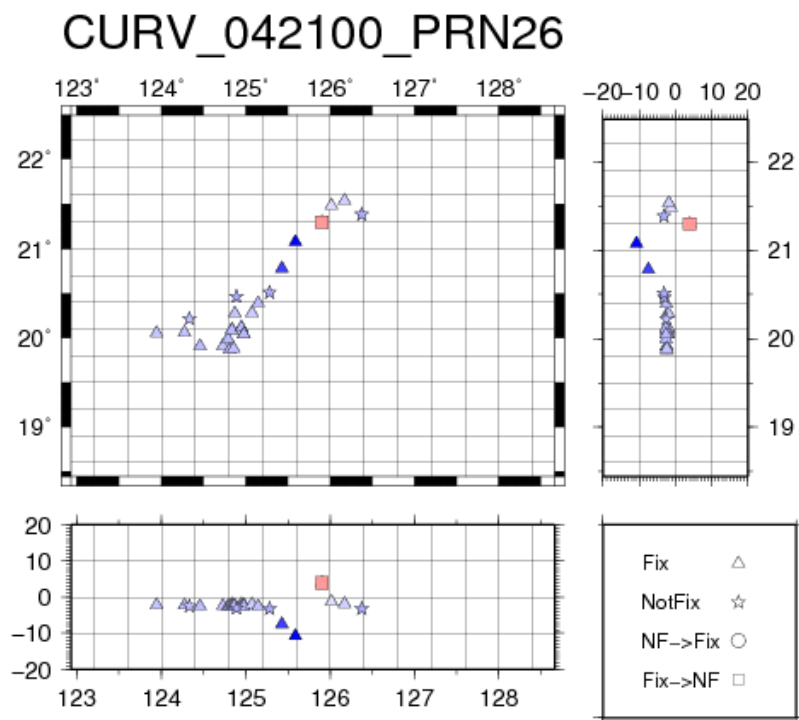
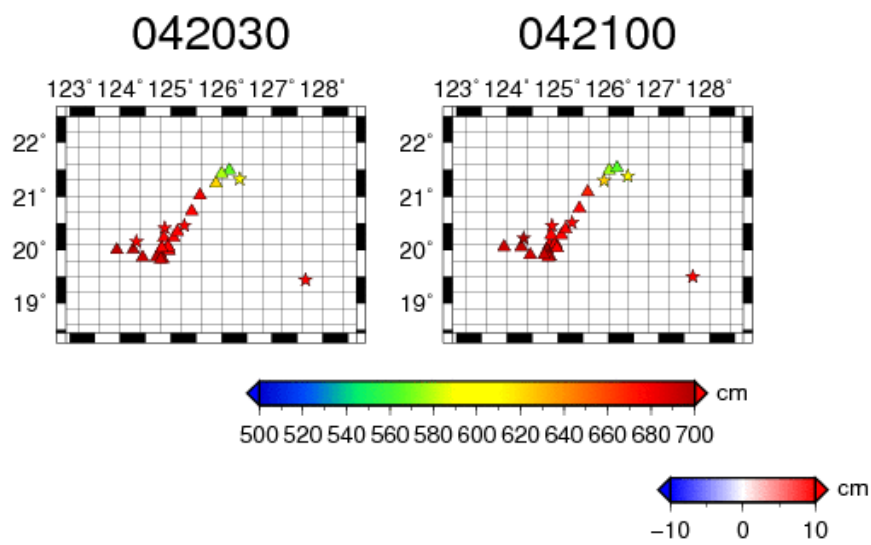


図 付 2-5-42 貫通点の電離層天頂遅延推定値の空間分布 (PRN26; 4:20:30~4:21:00)

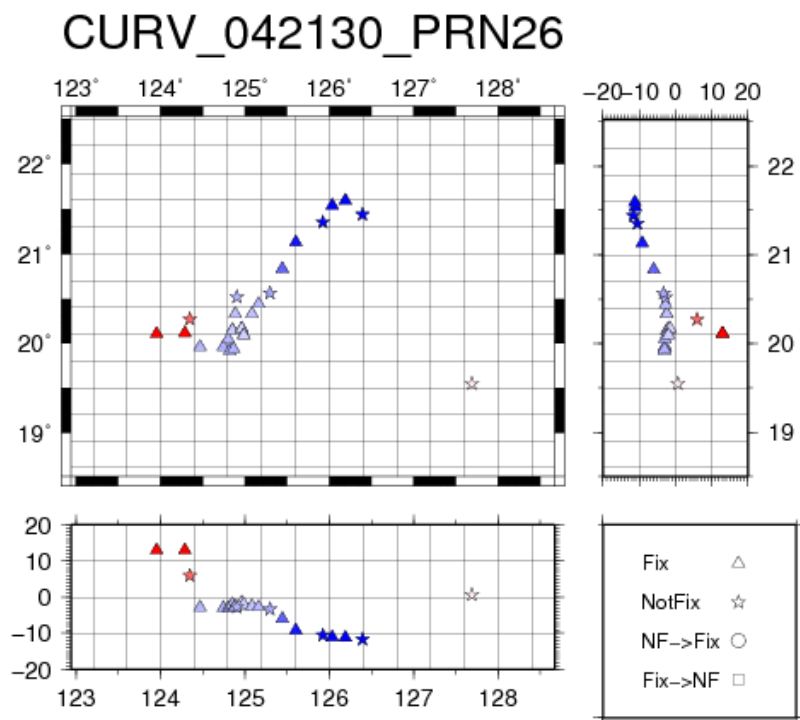
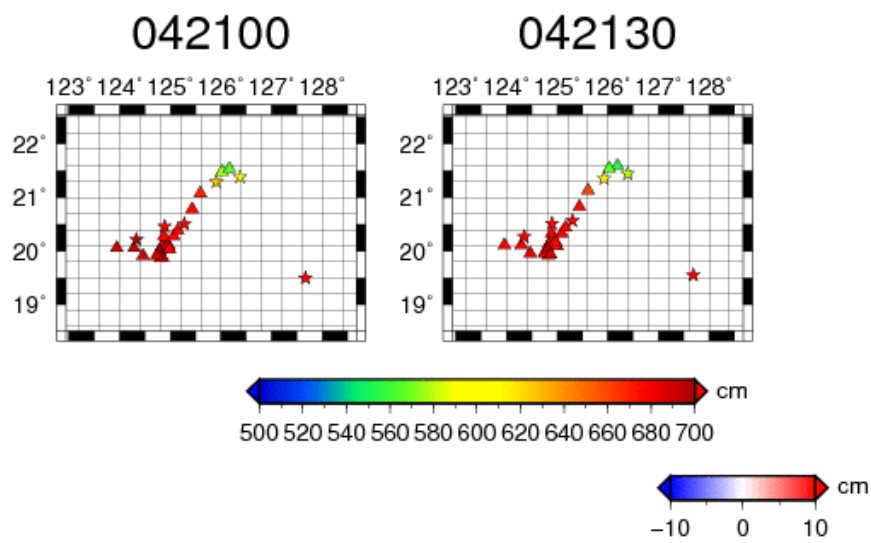


図 付 2-5-43 貫通点の電離層天頂遅延推定値の空間分布 (PRN26; 4:21:00~4:21:30)

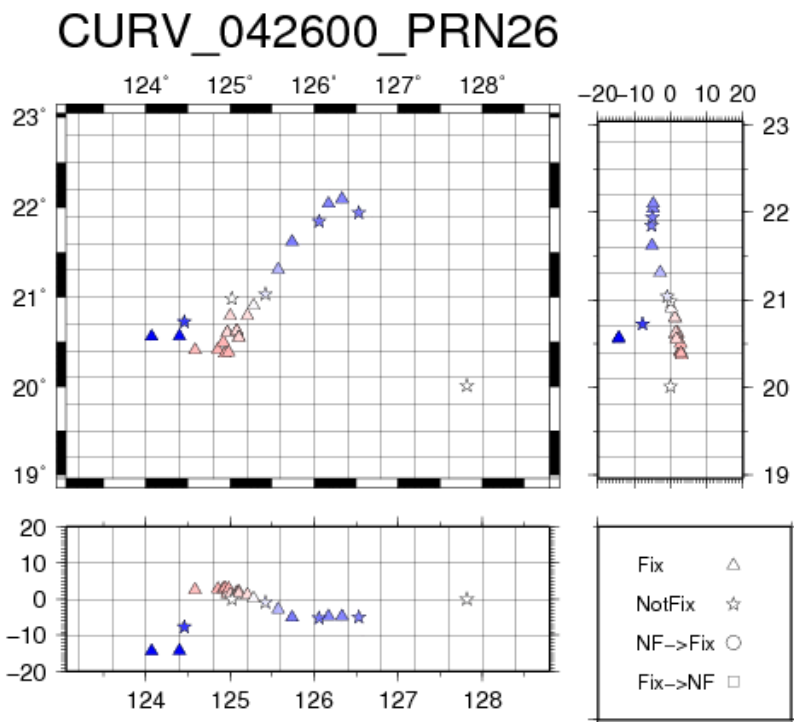
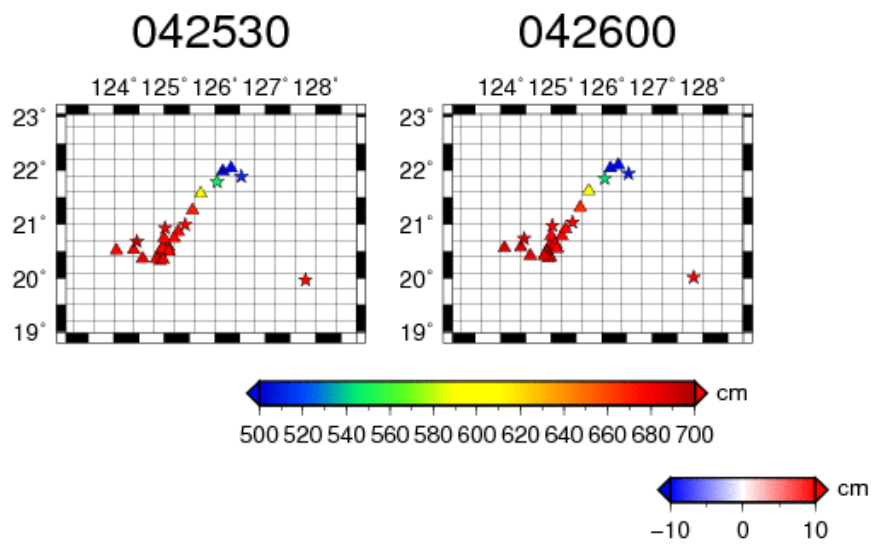
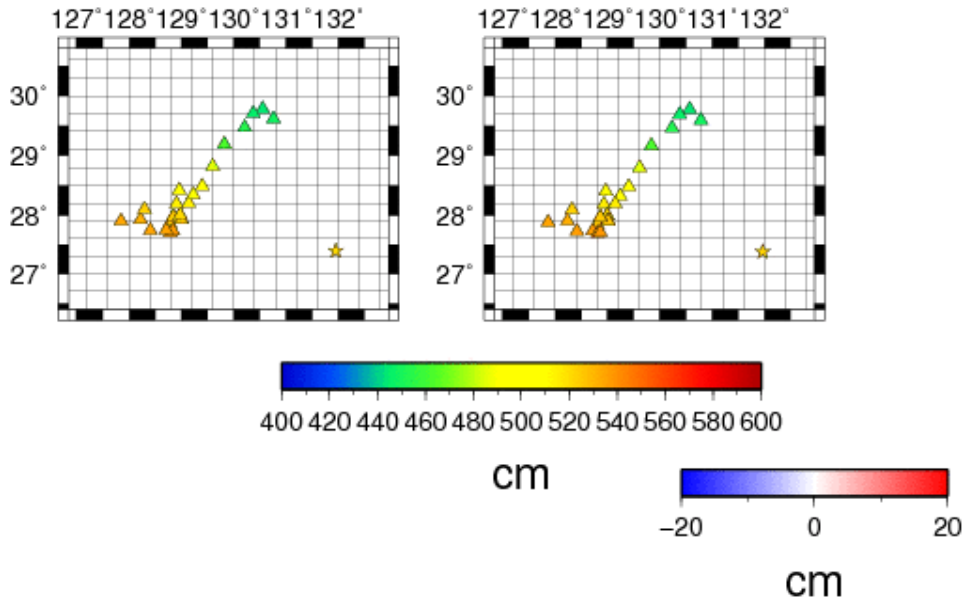


図 付 2-5-44 貫通点の電離層天頂遅延推定値の空間分布 (PRN26; 4:25:30~4:26:00)

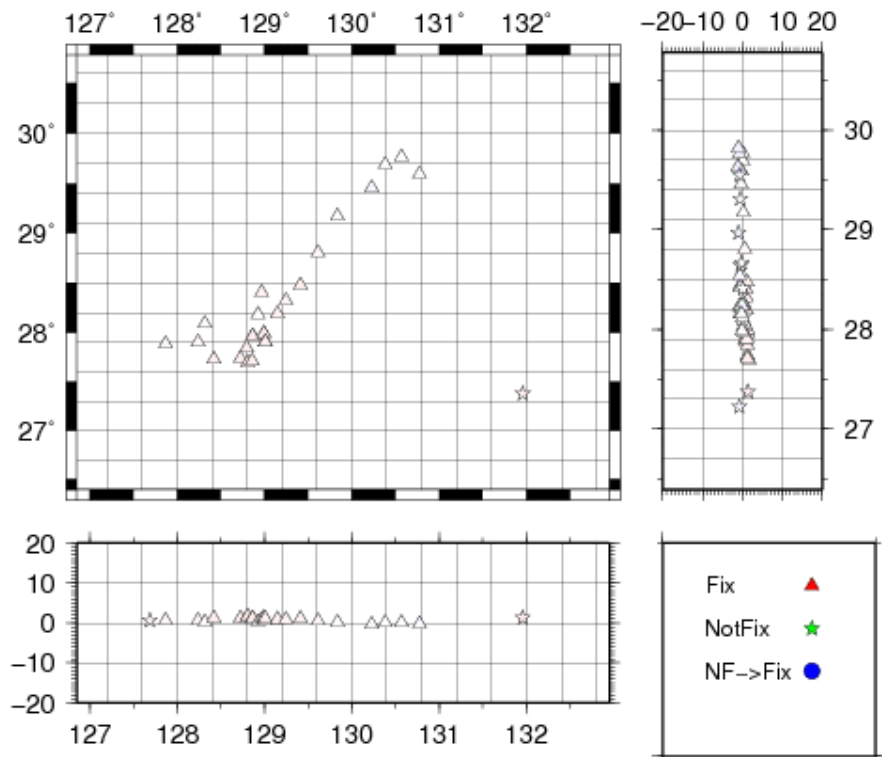
また、04:15~04:30 の時間帯について、標準偏差の小さいアンビギュイティが解決していると思われる衛星について、時空間変化を図 付 2-5-45 以降に表した。

042100

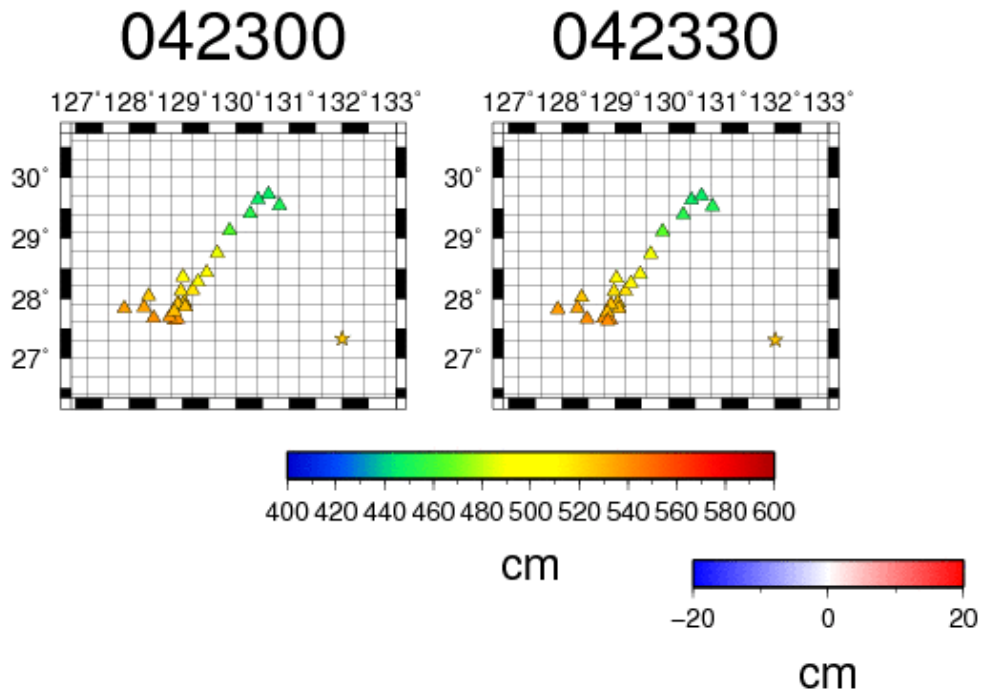
042130



CURV_042130_PRN0



図付 2-5-45 貫通点の電離層天頂遅延推定値の空間分布 (PRN02; 4:21:00~4:21:30)



CURV_042330_PRN0

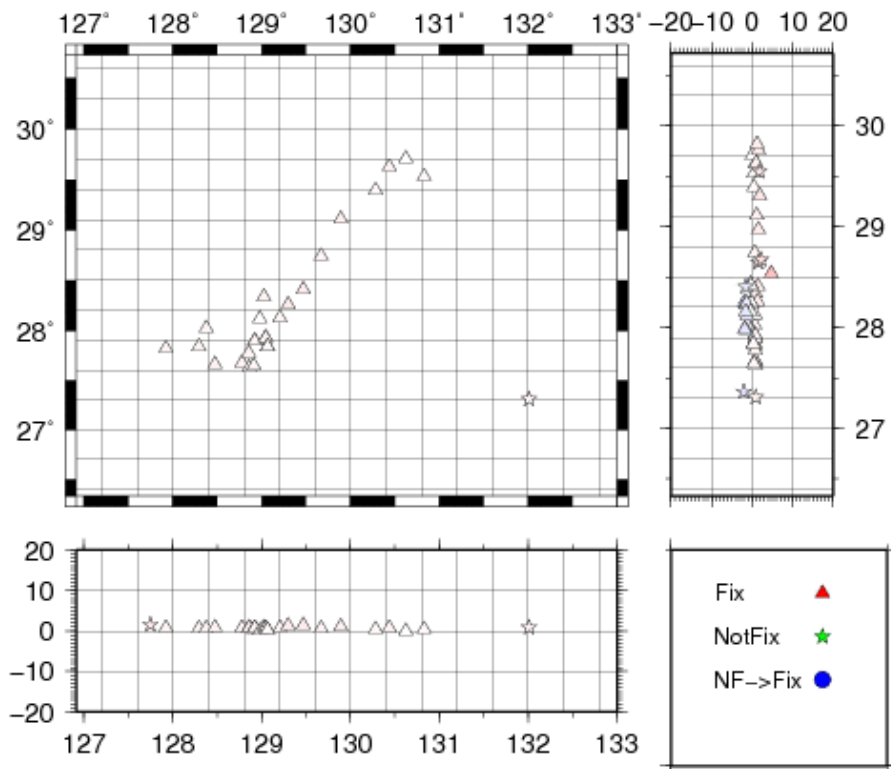
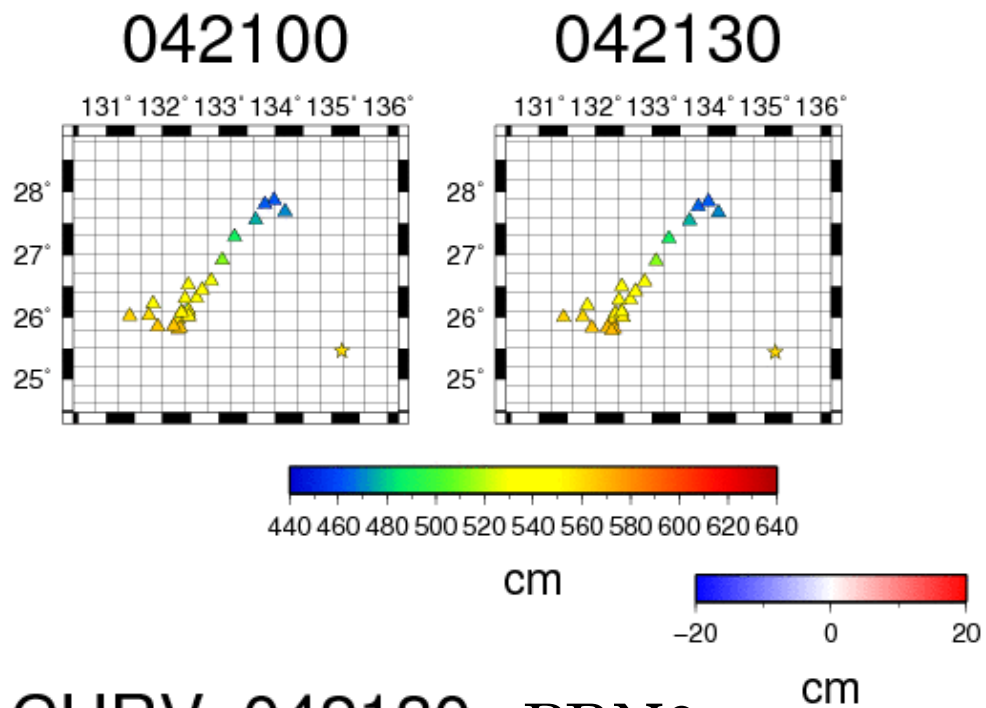


図 付 2-5-46 貫通点の電離層天頂遅延推定値の空間分布 (PRN02; 4:23:00~4:23:30)



CURV_042130_PRN0

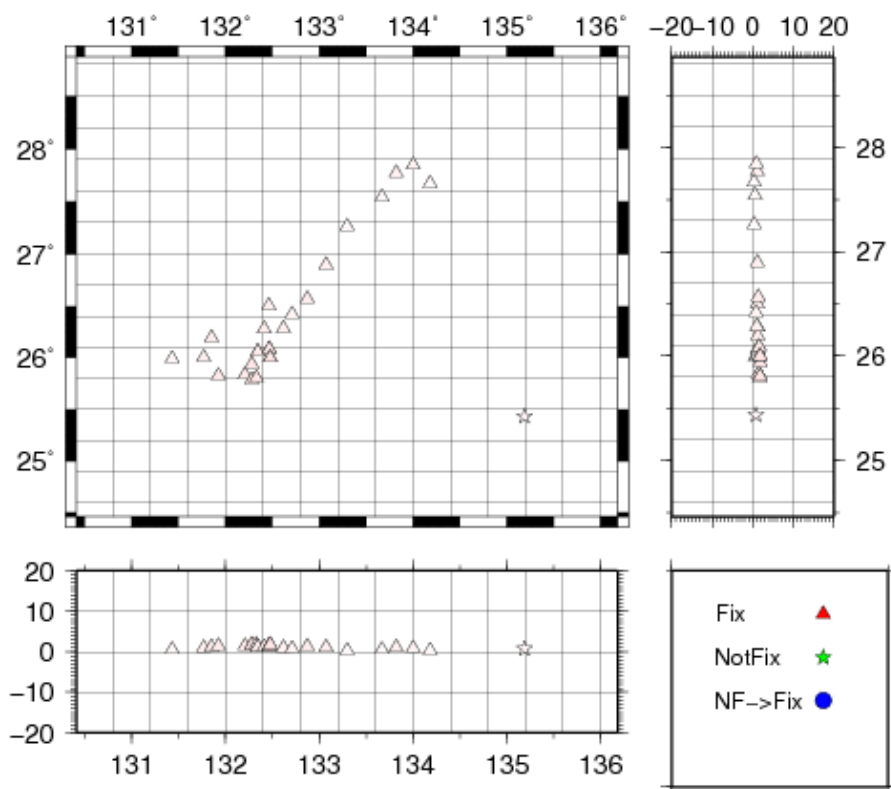


図 付 2-5-47 貫通点の電離層天頂遅延推定値の空間分布 (PRN04; 4:21:00~4:21:30)

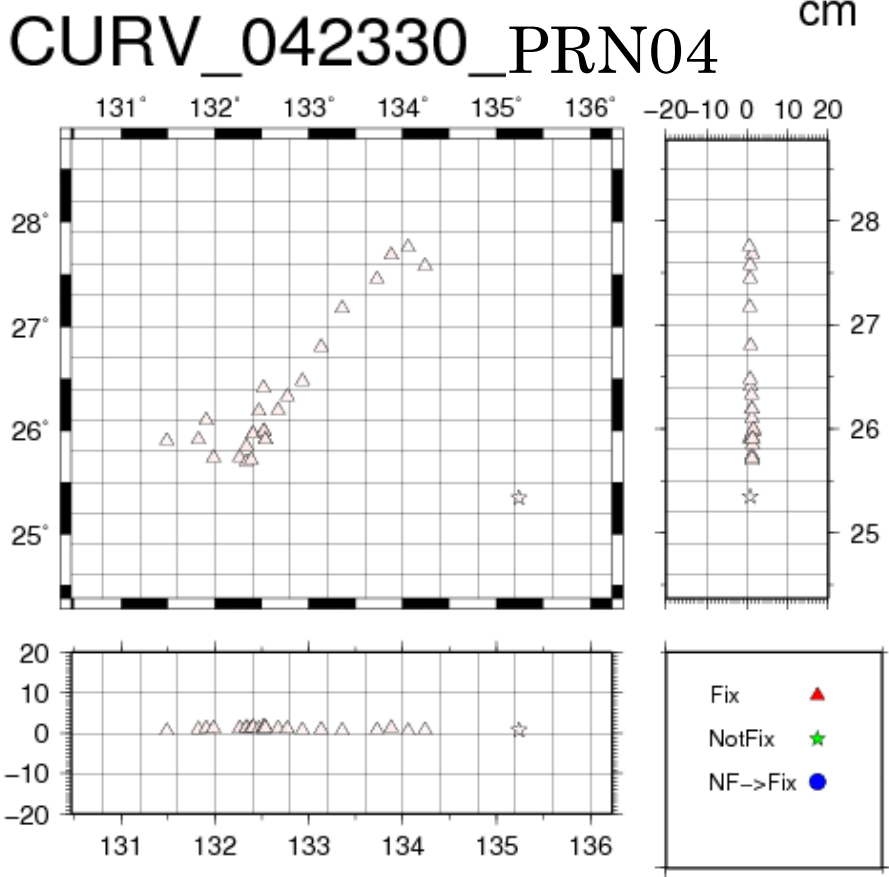
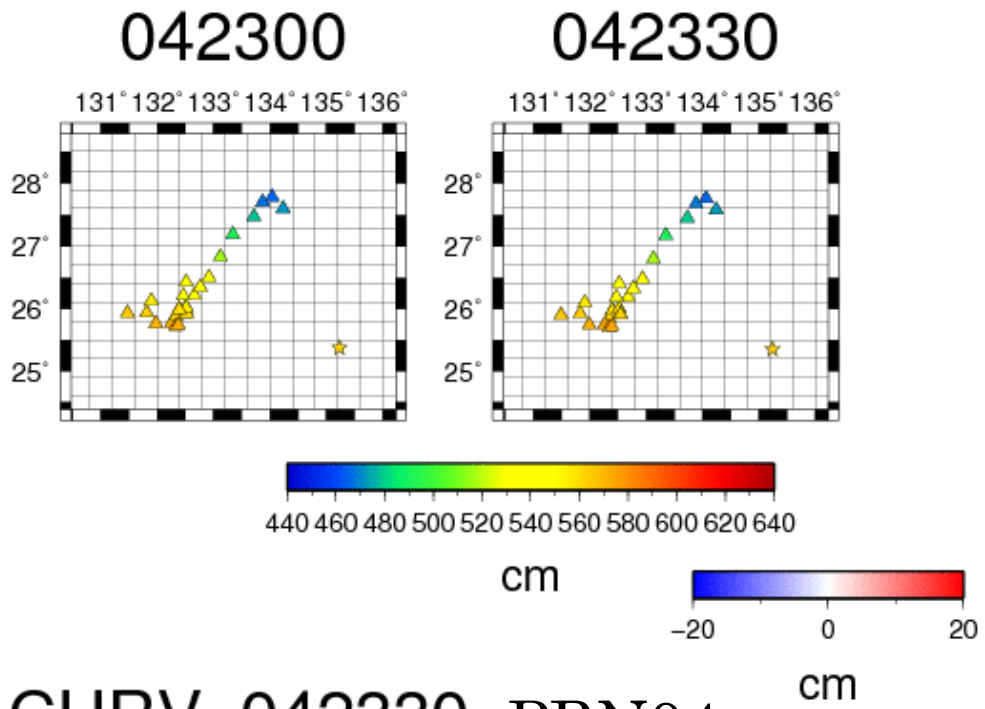


図 付 2-5-48 貫通点の電離層天頂遅延推定値の空間分布 (PRN04; 4:21:00~4:21:30)

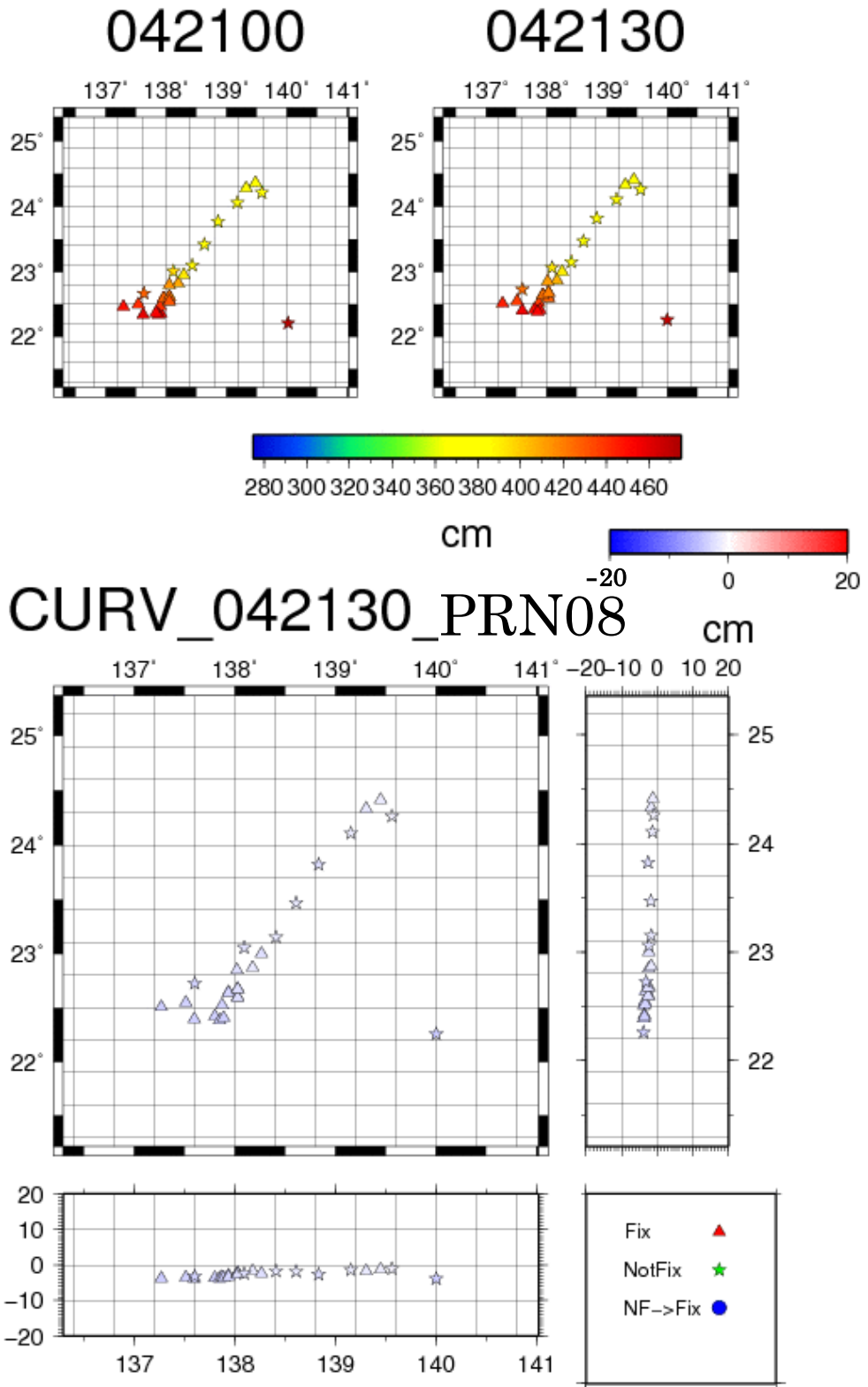
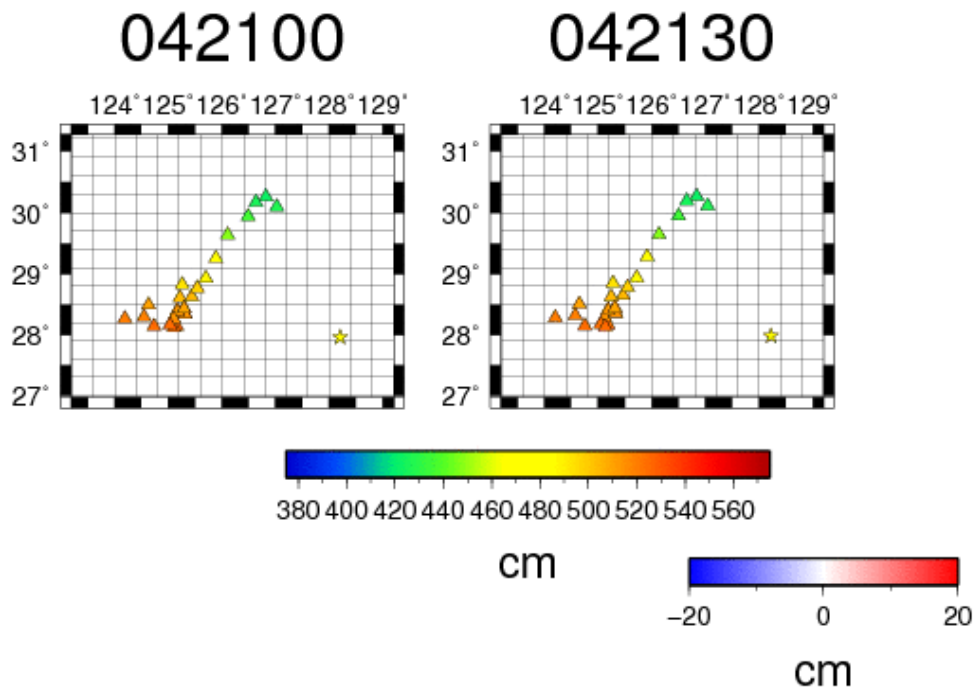


図 付 2-5-49 貫通点の電離層天頂遅延推定値の空間分布 (PRN08; 4:21:00~4:21:30)



CURV_042130_PRN1

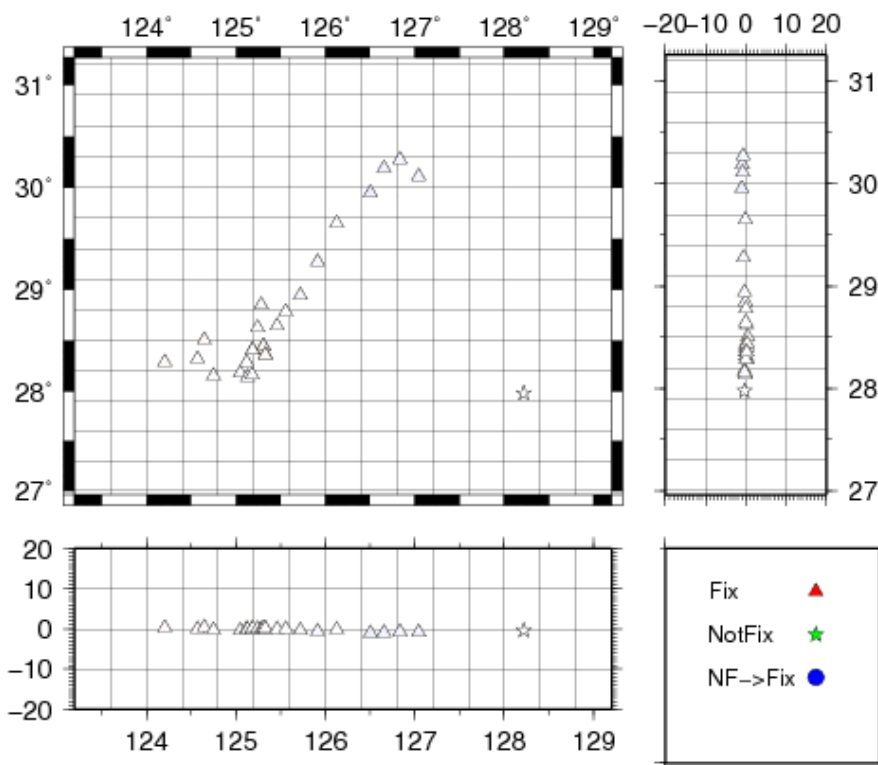
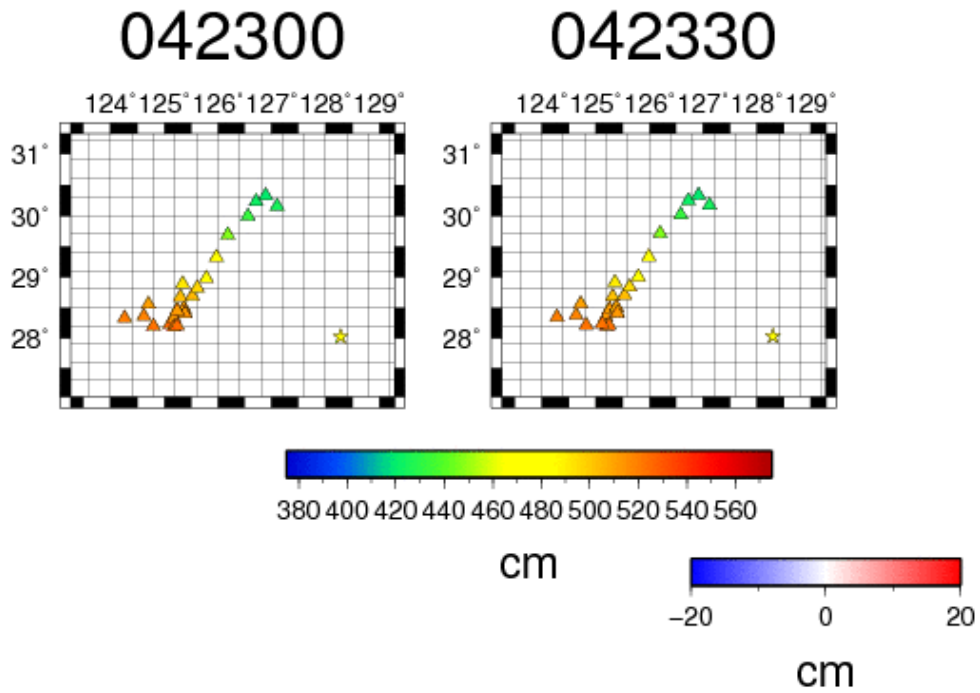


図 付 2-5-50 貫通点の電離層天頂遅延推定値の空間分布 (PRN10; 4:21:00~4:21:30)



CURV_042330_sat10

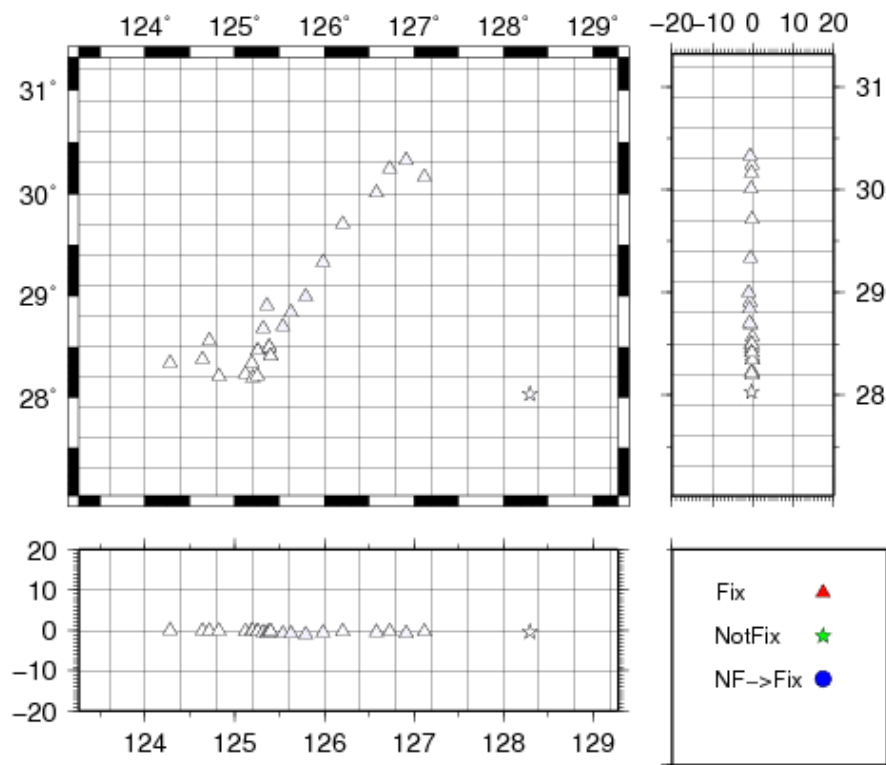


図 付 2-5-51 貫通点の電離層天頂遅延推定値の空間分布 (PRN10; 4:23:00~4:23:30)

042100

042130

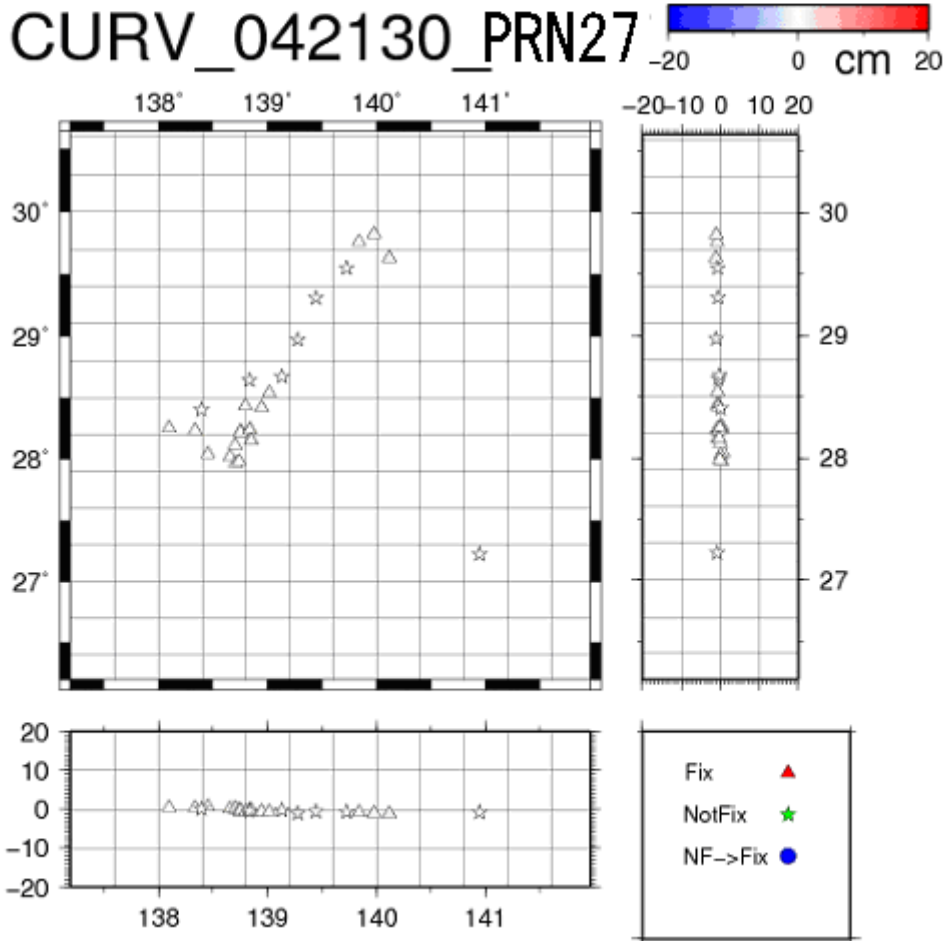
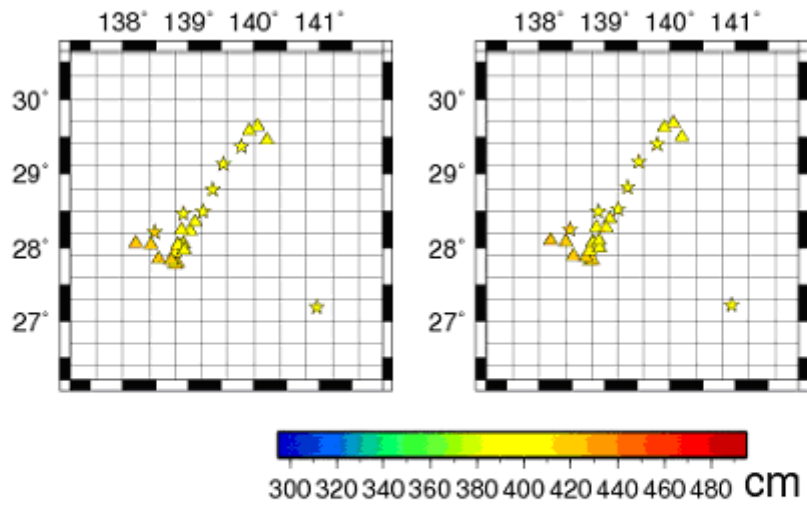


図 付 2-5-52 貫通点の電離層天頂遅延推定値の空間分布 (PRN27; 4:21:00~4:21:30)

042300

042330

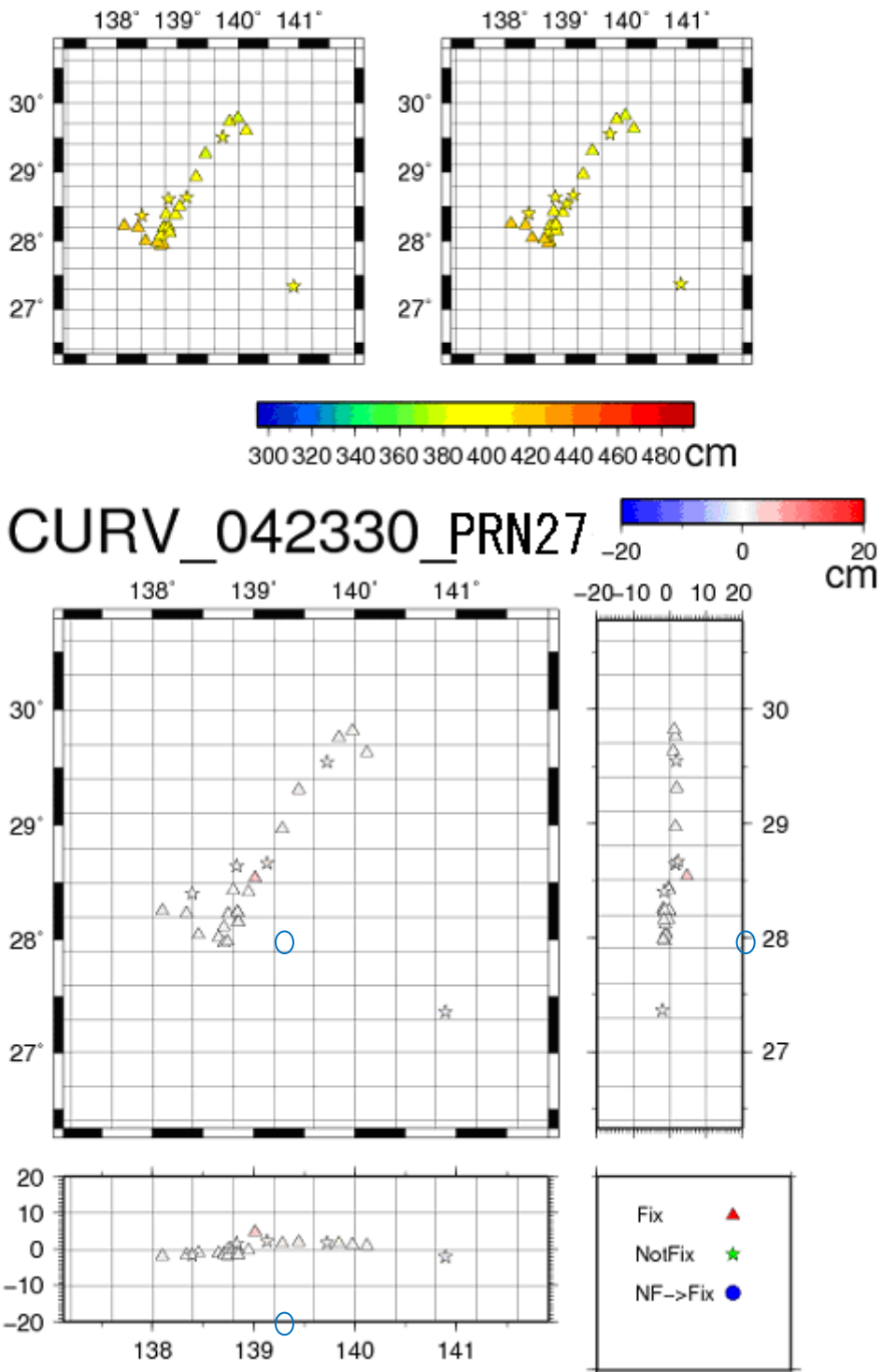


図 付 2-5-53 貫通点の電離層天頂遅延推定値の空間分布 (PRN29; 4:23:00~4:23:30)

次に、図 付 2-5-35～図 付 2-5-53 に示された事例を対象に 2 エポック間でのアンビギュイティの解決状態によって分類し、それぞれの場合の VTEC 値の変化量を図 付 2-5-54 に示す。

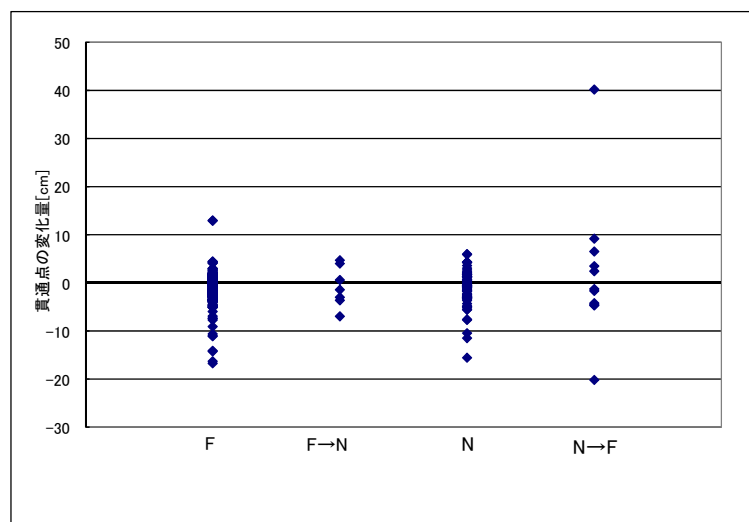


図 付 2-5-54 貫通点の時間変化集計

図 付 2-5-41 の北東部のように、サブネット内の観測点を結ぶ基線の途中にある観測点でアンビギュイティが解決していない場合あるいはアンビギュイティが解決できなくなった場合に、端部の点でアンビギュイティが解決していたとしても、その途中の観測点に影響されて貫通点の値が時間的に大きく変化することがあることがわかった（図 付 2-5-38、図 付 2-5-39 も同様）。また、PRN15 のように、サブネットワークの境界部分でバイアスの差を生じ、絶対値のレベルあわせが困難となっていることがみられる（図 付 2-5-38、図 付 2-5-39、参照）。さらに、安定している衛星では、アンビギュイティの解決状態に関係なく、時間的に急激な変化はみられないことがわかった。

図 付 2-5-54 より、アンビギュイティが解決した貫通点とアンビギュイティが解決していない貫通点、および、その状態が変化した貫通点の推定値に特に大きな差異がない。また、表 付 2-5-1 より、アンビギュイティが解決していない貫通点推定値を持つ衛星では、アンビギュイティが解決していない貫通点の全体に占める割合が約 30%にのぼるため、これらの貫通点推定値を除外するとグリッド生成のための貫通点密度が低くなり、生成される補正情報に精度劣化の可能性もある。これまでの評価だけに基づいて、アンビギュイティが解決していない貫通点推定値を使用すべきかどうかの判断はできない。そのため、最終的に測位結果で判断することとする。

付 2.5.3 格子化手法の評価

付 2.5.3.1 計算領域の拡張

<考え方>

現在、電離層遅延補正グリッドの計算領域（VTEC 値を計算する領域）は、貫通点群から形成される凸包形状に対して、グリッド間隔（緯度・経度）の長辺の 2 倍（L 帯の場合 $0.4^{\circ} \times 2 \text{倍} = 0.8^{\circ}$ ）広げた範囲をとっている。この領域を広げることにより、特にトリム後の補正情報配信対象領域縁辺部での乱れを抑えることができるかどうかを調べ、最適な拡張パラメータを決定する。

<評価方法>

電離層グリッド計算領域のオフセット量をグリッド間隔長辺の 3、4、5 倍に変更して生成された補正值グリッドから電離層グリッド配信領域で切り取りを行い、その領域を、内部と縁辺部に分けてグリッド補正值のばらつきを評価する。評価にあたっては、特異な南大東島を除外する。また、グリッドサイズは、グリッド間隔の大きい L 帯設定を基本として用いる。具体的な評価項目については、以下の通りである。

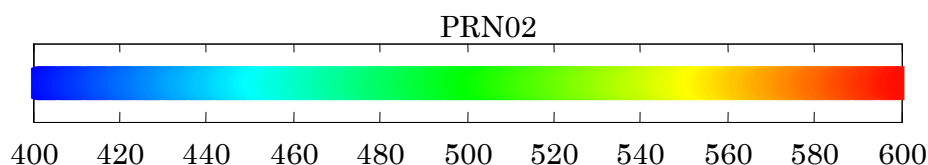
- 1) グリッドマップの図により領域拡張時のグリッド空間分布を把握する。
- 2) 全ての貫通点推定値から回帰平面を作成し、グリッド内部と縁辺部に分けて、回帰平面からの残差を集計する。これらの残差が、領域の拡張量によりどのような変化をするか、特に縁辺部ではどうなるかを調べる。
- 3) 貫通点推定値とその点でのグリッドモデルによる内挿値との差を集計する。得られた較差が領域の拡張量により、どのように変化するかを評価する。

<評価結果>

1) グリッドマップの図

電離層グリッド生成ソフトウェア（DD2INX）の設定を変更し、電離層グリッド計算領域のオフセット量を 3 倍、4、5 倍（ 1.2° 、 1.5° 、 2.0° ）に広げてグリッド化を行った。

以下に電離層の領域を広げてグリッド化を行った際のグリッド値の空間分布を示す。黒丸で囲まれた点は領域切り取り後に残る配信される点である。黒く塗りつぶされた点は図付 2-5-55、図付 2-5-60 で示したカラーバーの範囲外の値をとる異常値を示している。2 倍（拡張の設定が、これまでの標準設定であり、その場合の結果を図付 2-5-56 と、図付 2-5-61 に示す。



図付 2-5-55 PRN02 に関する遅延量の色表示(cm)

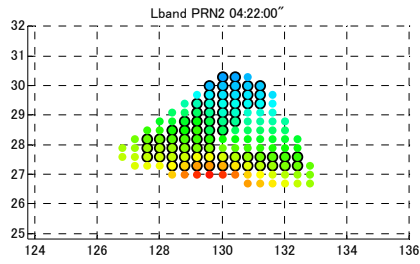


図 付 2-5-56 グリッドマップのグラフィック表示 (PRN02; 標準(2倍拡張))

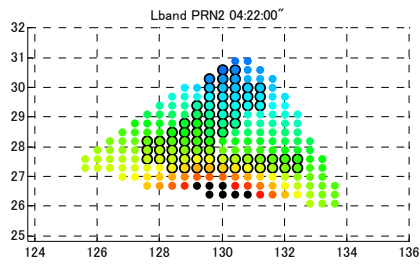


図 付 2-5-57 グリッドマップのグラフィック表示 (PRN02; 3倍拡張)

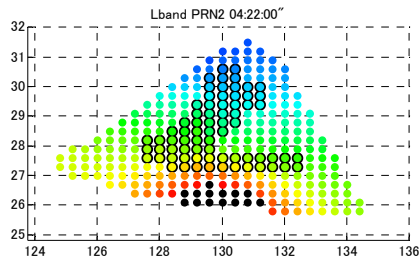


図 付 2-5-58 グリッドマップのグラフィック表示 (PRN02; 4倍拡張)

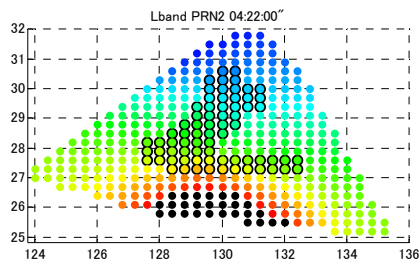


図 付 2-5-59 グリッドマップのグラフィック表示 (PRN02; 5倍拡張)

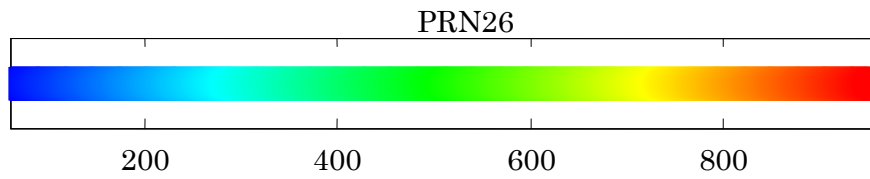


図 付 2-5-60 PRN26 に関する遅延量の色表示 (cm)

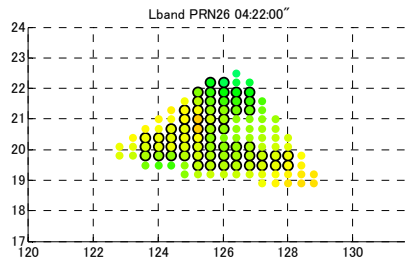


図 付 2-5-61 グリッドマップのグラフィック表示 (PRN26; 標準(2倍拡張))

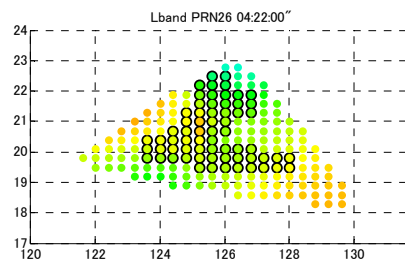


図 付 2-5-62 グリッドマップのグラフィック表示 (PRN26;3倍拡張)

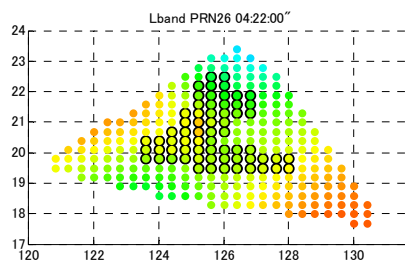


図 付 2-5-63 グリッドマップのグラフィック表示 (PRN26;4倍拡張)

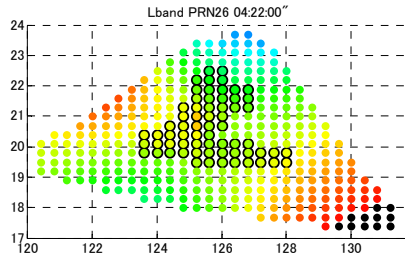


図 付 2-5-64 グリッドマップのグラフィック表示 (PRN26; 5 倍拡張)

これらの図では、領域の拡張倍率を変えても領域内部については大きな変化が見られないが、図 付 2-5-56～図 付 2-5-59 に示された領域の南縁に見られるように、電離層配信領域の縁辺部においては多少の変化が見られる

2) 貫通点推定値の回帰平面に対する VTEC 推定値の残差

拡張量に区分し、貫通点推定値の回帰平面からの残差を、衛星ごとに最大値、最小値、平均値、RMS を集計し、表 付 2-5-3～表 付 2-5-6 に示す。回帰平面は沖縄地域実験領域の南大東島を除く全ての貫通点推定値から生成し (図 付 2-5-65)、配信領域の縁辺部と内部に分けて集計した。縁辺部とは、東西南北の少なくとも一カ所に隣接したグリッド点がない場合とした (図 付 2-5-66)。

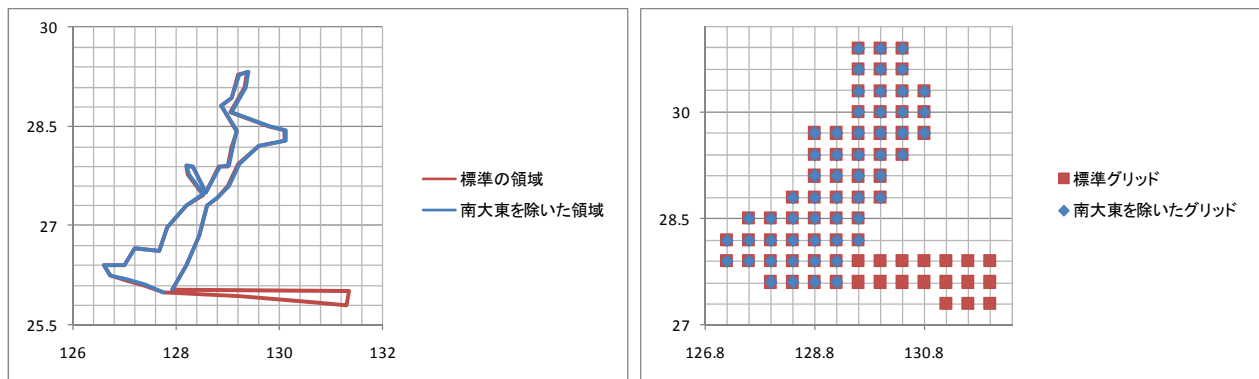


図 付 2-5-65 南大東を除いた領域とその領域から作成されたグリッド

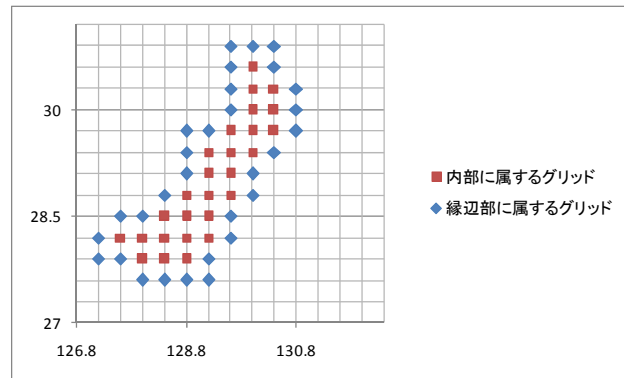


図 付 2-5-66 グリッド内部と縁辺部

表 付 2-5-3 標準(2倍拡張)グリッドと回帰平面との差(左が内部、右が縁辺部)

SV#	Grid 数	VTEC 値 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)				Grid 数	VTEC 値 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)			
			最大	最小	平均	RMS			最大	最小	平均	RMS
PRN02	767	489.99	33.37	-26.82	0.61	6.46	834	487.98	78.12	-38.50	1.04	13.56
PRN04	735	515.04	48.94	-67.84	0.50	9.03	817	513.48	90.10	-93.03	0.36	19.67
PRN08	586	388.07	86.16	-55.88	1.38	21.64	759	398.63	86.62	-98.83	-11.37	34.71
PRN10	736	472.06	28.95	-36.64	-0.27	6.83	861	472.62	86.70	-98.60	-2.67	15.72
PRN13	245	270.44	54.37	-48.30	1.80	9.50	275	273.63	102.45	-77.64	-0.71	17.71
PRN15	545	742.56	76.71	-46.73	1.30	16.36	656	729.08	135.91	-63.12	13.74	32.72
PRN26	624	651.53	140.68	-203.58	-3.33	49.55	718	616.34	249.77	-273.13	33.13	81.48
PRN27	574	395.94	71.54	-45.49	2.20	13.24	711	400.10	103.59	-122.08	-2.66	26.20
PRN29	337	470.67	9.55	-19.48	-0.15	2.78	424	470.42	23.41	-36.73	0.05	5.97
TOTAL	5149	503.52	140.68	-203.58	0.33	15.54	6055	484.70	249.77	-273.13	3.46	28.61

表 付 2-5-4 3倍拡張グリッドと回帰平面との差(左が内部、右が縁辺部)

SV#	Grid 数	VTEC 値 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)				Grid 数	VTEC 値 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)			
			最大	最小	平均	RMS			最大	最小	平均	RMS
PRN02	767	490.08	33.04	-26.98	0.52	6.23	834	488.31	70.65	-32.25	0.70	12.13
PRN04	735	515.11	42.44	-66.54	0.42	8.68	817	513.75	70.33	-89.13	0.10	17.83
PRN08	586	387.94	84.37	-54.42	1.50	21.09	759	398.56	74.96	-97.53	-11.30	32.29
PRN10	736	472.18	27.00	-35.51	-0.39	6.62	861	472.92	77.61	-94.21	-2.97	14.64
PRN13	245	270.60	55.32	-48.30	1.65	9.15	275	273.94	98.07	-74.71	-1.03	16.56
PRN15	545	742.63	72.49	-46.24	1.23	15.96	656	729.34	122.27	-61.89	13.48	30.81
PRN26	624	651.26	139.54	-202.12	-3.06	48.62	718	615.15	245.45	-267.45	34.32	78.45
PRN27	574	396.01	68.43	-43.91	2.14	12.69	711	400.05	70.95	-120.62	-2.61	24.61
PRN29	337	470.65	9.71	-18.83	-0.14	2.70	424	470.42	19.68	-31.37	0.06	5.47
TOTAL	5149	503.53	139.54	-202.12	0.32	15.12	6055	484.72	245.45	-267.45	3.45	26.87

表 付 2-5-5 4 倍拡張グリッドと回帰平面との差(左が内部、右が縁辺部)

SV#	Grid 数	VTEC 値 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)				Grid 数	VTEC 値 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)			
			最大	最小	平均	RMS			最大	最小	平均	RMS
PRN02	767	490.13	32.23	-26.98	0.47	6.12	834	488.43	59.45	-29.98	0.59	11.34
PRN04	735	515.14	40.66	-66.06	0.40	8.49	817	513.92	62.37	-82.15	-0.07	16.95
PRN08	586	387.89	83.24	-50.67	1.55	20.92	759	398.31	73.98	-97.21	-11.05	31.41
PRN10	736	472.34	26.66	-34.05	-0.55	6.47	861	473.31	63.32	-88.69	-3.36	13.73
PRN13	245	270.66	54.67	-48.30	1.59	9.00	275	274.01	95.14	-73.90	-1.10	16.18
PRN15	545	742.69	70.05	-46.24	1.17	15.79	656	729.55	118.70	-61.89	13.27	29.83
PRN26	624	651.34	139.06	-201.30	-3.14	48.17	718	615.37	238.90	-265.82	34.10	76.13
PRN27	574	396.05	67.45	-43.75	2.10	12.49	711	400.07	71.60	-120.29	-2.63	23.79
PRN29	337	470.66	9.22	-18.34	-0.15	2.64	424	470.43	17.24	-29.71	0.05	5.15
TOTAL	5149	503.58	139.06	-201.30	0.27	14.93	6055	484.82	238.90	-265.82	3.33	25.89

表 付 2-5-6 5 倍拡張グリッドと回帰平面との差(左が内部、右が縁辺部)

SV#	Grid 数	VTEC 値 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)				Grid 数	VTEC 値 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)			
			最大	最小	平均	RMS			最大	最小	平均	RMS
PRN02	767	490.15	31.74	-26.98	0.45	6.06	834	488.55	54.09	-26.74	0.47	10.87
PRN04	735	515.18	39.19	-65.73	0.36	8.41	817	514.01	59.61	-79.39	-0.16	16.55
PRN08	586	387.84	82.91	-49.70	1.60	20.82	759	398.17	73.82	-97.21	-10.91	30.94
PRN10	736	472.44	26.50	-33.40	-0.65	6.41	861	473.54	54.71	-86.26	-3.58	13.34
PRN13	245	270.68	54.84	-48.30	1.57	8.95	275	274.03	93.84	-73.58	-1.12	16.03
PRN15	545	742.80	66.16	-46.41	1.06	15.61	656	729.85	117.07	-61.89	12.97	29.05
PRN26	624	651.50	138.90	-201.63	-3.30	48.04	718	615.91	235.16	-264.85	33.57	75.20
PRN27	574	396.06	67.13	-43.75	2.09	12.43	711	400.05	67.70	-120.13	-2.62	23.41
PRN29	337	470.66	8.73	-18.50	-0.15	2.62	424	470.44	16.92	-29.87	0.04	5.04
TOTAL	5149	503.64	138.90	-201.63	0.22	14.85	6055	484.95	235.16	-264.85	3.20	25.40

図 付 2-5-67 は、残差の RMS について、計算領域の拡張量で区分し、配信領域の内部と縁辺部との相関を示したものである。縦軸は縁辺部の RMS、横軸は内部の RMS であり、図 付 2-5-68 はその拡大図である。

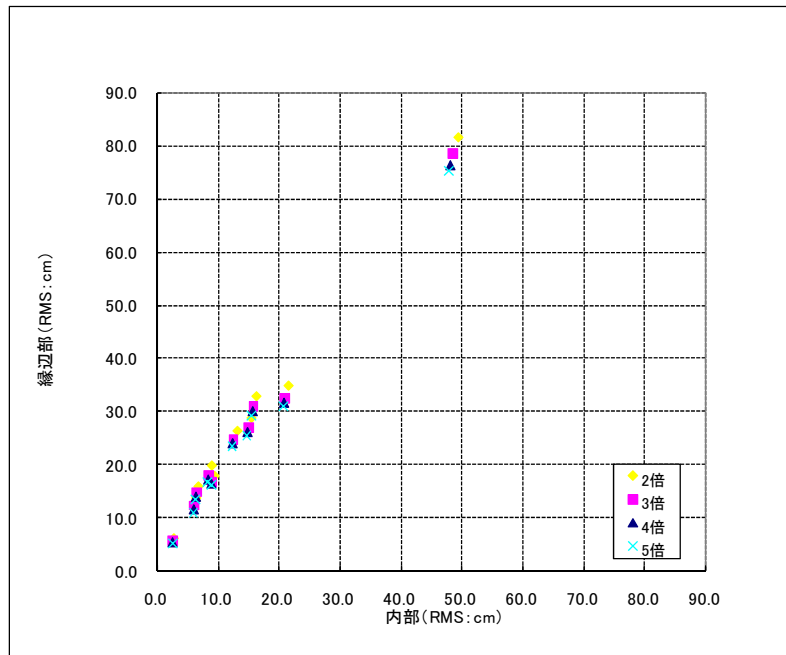


図 付 2-5-67 拡張倍率の違いによる電離層天頂遅延グリッド推定値の残差 (RMS)

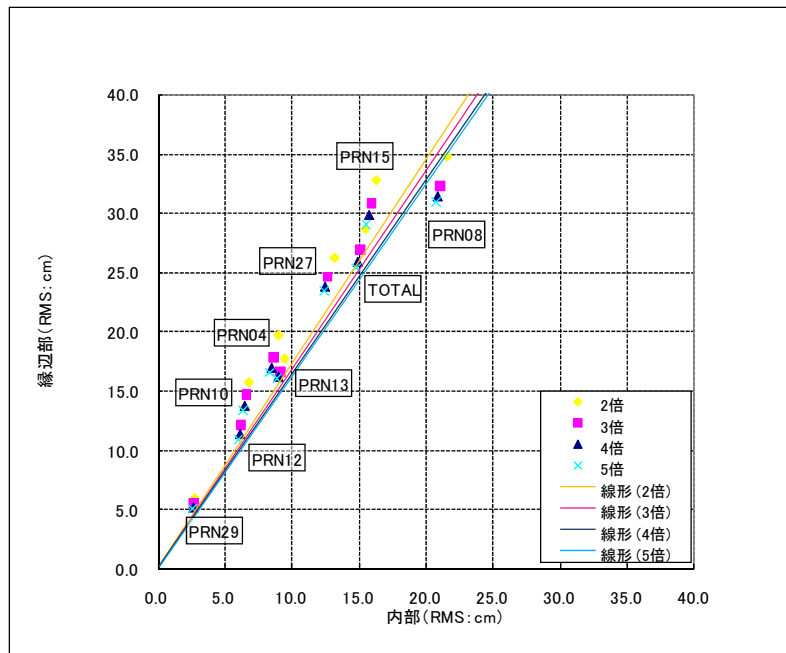


図 付 2-5-68 拡張倍率の違いによる電離層天頂遅延グリッド推定値の残差 (拡大図)

図 付 2-5-67、図 付 2-5-68 より、残差の RMS は、計算領域を拓げるほどグリッド内部の変化量に対するグリッド縁辺部の変化量が小さくなることがわかる。また、その変化の度合いは、拡張が 4 倍と 5 倍の間ではほとんど変わらないことがわかる。

3) 貫通点推定値とグリッドモデルの内挿値との差

標準のグリッドと3~5倍に拡張したグリッドにおいて、貫通点推定値とその点についてグリッドモデルから内挿された値との差を比較した。衛星ごとに集計した結果を表 付 2-5-7~表 付 2-5-10 に示す。

表 付 2-5-7 標準グリッド(2倍拡張)での貫通点推定値と内挿値との差

衛星	サンプル数	VTEC 値 (cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均(符号付き) (cm)	平均(絶対値) (cm)	RMS (cm)
PRN02	775	509.41	4.66	-2.17	0.27	0.67	0.98
PRN04	775	537.46	3.86	-4.68	0.05	0.67	0.97
PRN08	775	408.54	11.90	-17.17	0.66	2.34	3.22
PRN10	775	492.67	4.33	-2.63	0.30	0.66	0.92
PRN13	76	271.86	2.99	-3.68	-0.06	0.79	1.11
PRN15	751	734.79	13.39	-16.46	-1.22	3.17	4.07
PRN26	771	677.45	20.32	-15.09	1.19	4.01	5.03
PRN27	775	404.67	7.64	-12.17	-0.24	1.26	1.80
PRN29	12	483.78	5.78	-1.71	1.27	1.66	2.62
TOTAL	5485		20.32	-17.17	0.15	1.80	2.86

表 付 2-5-8 3倍拡張グリッドでの貫通点推定値と内挿値との差

衛星	サンプル数	VTEC 値 (cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均(符号付き) (cm)	平均(絶対値) (cm)	RMS (cm)
PRN02	775	509.41	4.74	-2.17	0.27	0.66	0.98
PRN04	775	537.46	3.48	-4.23	0.06	0.66	0.95
PRN08	775	408.54	11.60	-17.07	0.65	2.32	3.17
PRN10	775	492.67	4.24	-2.37	0.30	0.66	0.92
PRN13	76	271.86	3.04	-3.59	-0.05	0.77	1.10
PRN15	751	734.79	13.44	-15.30	-1.22	3.16	4.05
PRN26	771	677.45	20.20	-14.85	1.21	3.98	4.98
PRN27	775	404.67	7.14	-12.07	-0.24	1.24	1.77
PRN29	12	483.78	5.55	-1.76	1.22	1.64	2.53
TOTAL	5485		20.20	-17.07	0.15	1.79	2.83

表 付 2-5-9 4 倍拡張グリッドでの貫通点推定値と内挿値との差

衛星	サンプル数	VTEC 値 (cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均(符号付き) (cm)	平均(絶対値) (cm)	RMS (cm)
PRN02	775	509.41	4.74	-2.17	0.28	0.67	0.98
PRN04	775	537.46	3.48	-4.16	0.05	0.66	0.94
PRN08	775	408.54	11.60	-17.07	0.65	2.30	3.14
PRN10	775	492.67	4.33	-2.29	0.30	0.65	0.92
PRN13	76	271.86	3.09	-3.49	-0.05	0.77	1.10
PRN15	751	734.79	13.34	-14.98	-1.21	3.15	4.04
PRN26	771	677.45	20.14	-14.85	1.22	3.96	4.95
PRN27	775	404.67	7.04	-12.02	-0.24	1.24	1.77
PRN29	12	483.78	5.64	-1.66	1.24	1.65	2.56
TOTAL	5485		20.14	-17.07	0.15	1.78	2.82

表 付 2-5-10 5 倍拡張グリッドでの貫通点推定値と内挿値との差

衛星	サンプル数	VTEC 値 (cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均(符号付き) (cm)	平均(絶対値) (cm)	RMS (cm)
PRN02	775	509.41	4.74	-2.17	0.27	0.66	0.98
PRN04	775	537.46	3.40	-4.16	0.05	0.66	0.94
PRN08	775	408.54	11.46	-17.07	0.65	2.29	3.13
PRN10	775	492.67	4.33	-2.20	0.30	0.66	0.92
PRN13	76	271.86	3.09	-3.54	-0.06	0.76	1.09
PRN15	751	734.79	13.49	-14.72	-1.21	3.15	4.03
PRN26	771	677.45	20.14	-14.72	1.22	3.95	4.94
PRN27	775	404.67	7.04	-12.02	-0.24	1.24	1.77
PRN29	12	483.78	5.50	-1.62	1.22	1.61	2.50
TOTAL	5485		20.14	-17.07	0.15	1.78	2.81

図 付 2-5-69 は、貫通点推定値と内挿値との差の RMS について、拡張率 2 倍と 3 倍～5 倍の相関を示したものである。縦軸は 3～5 倍拡張時の RMS、横軸は 2 倍拡張時の RMS (cm) を表す。

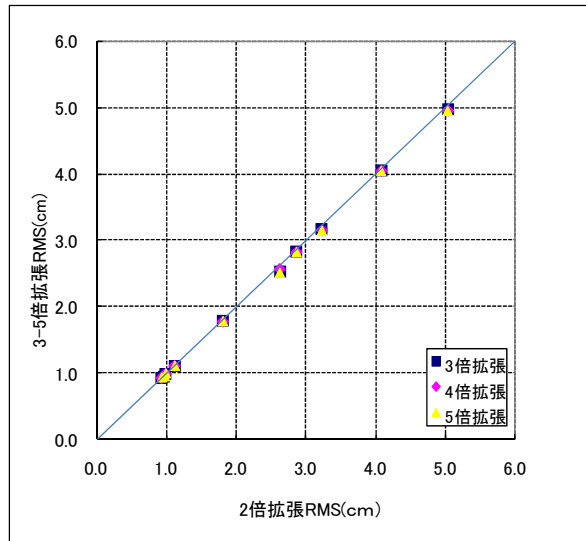


図 付 2-5-69 貫通点推定値と内挿値との差の RMS (拡張による違い)

表 付 2-5-7～表 付 2-5-10、図 付 2-5-69 より、グリッド領域を広げても、貫通点での推定値の再現性はほとんど変わらない。

次に、独立した観測による電離層遅延推定の評価を行う。電離層推定において電子基準点を 1 点外し、その点を除くデータから生成した電離層グリッドを用いて、その点において内挿した値とその点の観測から直接求めた電離層遅延量との比較を、2 倍拡張～4 倍拡張に分けて行った (5 倍については上記の結果により省略)。ここでは、近くに他の電子基準点がない点 960738 を、電離層推定から外す電子基準点として選んだ。サンプル数は 960738 点での観測エポック数である。

表 付 2-5-11 960738 点における 2 倍拡張での内挿値の独立した推定値に対する残差

衛星	サンプル数	VTEC 値 (cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均(符号付き) (cm)	平均(絶対値) (cm)	RMS (cm)
PRN02	31	516.58	2.04	-14.41	-2.84	3.78	5.18
PRN04	31	547.41	1.61	-12.71	-3.27	3.65	5.19
PRN08	31	398.89	1.14	-8.28	-2.29	2.46	3.30
PRN10	31	500.99	4.56	-12.63	-1.34	2.73	4.07
PRN13	2	290.05	-0.20	-0.31	-0.26	0.26	0.26
PRN15	31	738.59	2.81	-9.26	-3.11	3.81	4.60
PRN26	31	714.34	15.17	-8.85	-0.88	4.81	5.80
PRN27	31	402.43	3.14	-4.21	-0.44	1.86	2.11
TOTAL	219	543.27	15.17	-14.41	-2.01	3.27	4.46

表 付 2-5-12 960738 点における 3 倍拡張グリッドでの内挿値の独立した推定値に対する残差

衛星	サンプル数	VTEC 値 (cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均(符号付き) (cm)	平均(絶対値) (cm)	RMS (cm)
PRN02	31	516.58	2.04	-14.41	-2.84	3.77	5.18
PRN04	31	547.41	1.61	-12.61	-3.24	3.61	5.15
PRN08	31	398.89	1.14	-8.13	-2.24	2.41	3.26
PRN10	31	500.99	4.56	-12.71	-1.34	2.74	4.08
PRN13	2	290.05	-0.20	-0.31	-0.26	0.26	0.26
PRN15	31	738.59	2.82	-9.26	-3.09	3.80	4.59
PRN26	31	714.34	15.17	-8.80	-0.86	4.80	5.79
PRN27	31	402.43	3.04	-4.06	-0.44	1.83	2.06
TOTAL	219	543.27	15.17	-14.41	-1.99	3.25	4.44

表 付 2-5-13 960738 点における 4 倍拡張グリッドでの内挿値の独立した推定値に対する残差

衛星	サンプル数	VTEC 値 (cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均(符号付き) (cm)	平均(絶対値) (cm)	RMS (cm)
PRN02	31	516.58	2.04	-14.41	-2.85	3.78	5.20
PRN04	31	547.41	1.61	-12.61	-3.22	3.60	5.13
PRN08	31	398.89	1.14	-8.04	-2.21	2.39	3.23
PRN10	31	500.99	4.56	-12.63	-1.32	2.73	4.05
PRN13	2	290.05	-0.20	-0.31	-0.26	0.26	0.26
PRN15	31	738.59	2.82	-9.16	-3.08	3.78	4.57
PRN26	31	714.34	15.17	-8.80	-0.87	4.79	5.78
PRN27	31	402.43	2.99	-4.06	-0.44	1.82	2.06
TOTAL	219	543.27	15.17	-14.41	-1.98	3.24	4.43

表 付 2-5-11～表 付 2-5-13 から、グリッド領域を拡げても、貫通点の再現性はほとんど変わらないことが確認できた。

1) ～3) の結果より、の計算領域を拡げることによってグリッドモデルの空間形状に変化があり、特にグリッドの縁辺部に対して異常な傾斜を抑える効果が確認された。したがって、計算領域の拡張については、倍率が高い方が望ましいと言える。以下において、L 帯補正方式では、4 倍または 5 倍、S 帯補正方式では 2 倍、3 倍として更に評価を行う。

4) 処理時間の評価

計算領域を拡張すると、処理するグリッド点数が多くなり、拡張倍数によってはリアルタイムで処理できなくなる可能性がある。始めに、S 帯補正方式、L 帯補正方式において、日本全国（12 領域）で電離層グリッド生成時に計算領域を拡張した場合の処理時間を調べる。

①サーバ処理能力

過去のログデータより、電離層グリッド生成サーバで処理したグリッド点数と処理時間の

関係を図 付 2-5-70 に示す。電離層グリッド生成サーバは 4 台あり、それぞれのサーバにて 3 領域の電離層グリッドを同時に生成している。そのため処理時間にはばらつきが見られる。

図 付 2-5-70 より、30 秒以内に処理できるグリッド点数の上限を 3000 とする。

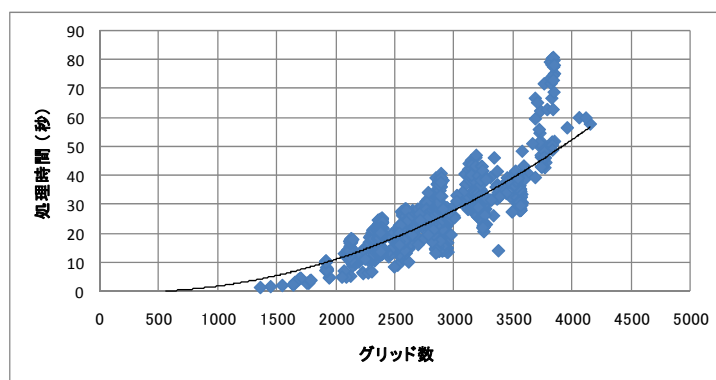


図 付 2-5-70 グリッド数と処理時間の関係

②領域ごとのグリッド点数の見積もり

過去のログデータより、領域ごとのグリッド点数を算出する。その前提として、配信される衛星の最大数は図 付 2-5-71 より 11 衛星とした。また、11 衛星時のグリッド点数を算出するにあたっては、衛星が異なっても、それほどグリッド点数が変わらないので、可視衛星数とグリッド点数の関係から 1 衛星あたりのグリッド点数を算出し、これを用いて全体のグリッド点数を求めた。なお、S 帯補正方式においては、沖縄領域の 2 倍拡張について、領域の北東の島上でグリッド点が正しく生成されなかった問題がみられたため、口永良部島

(960725) を追加して領域を再定義し、その場合グリッド点数を記載している (表 付 2-5-14)。

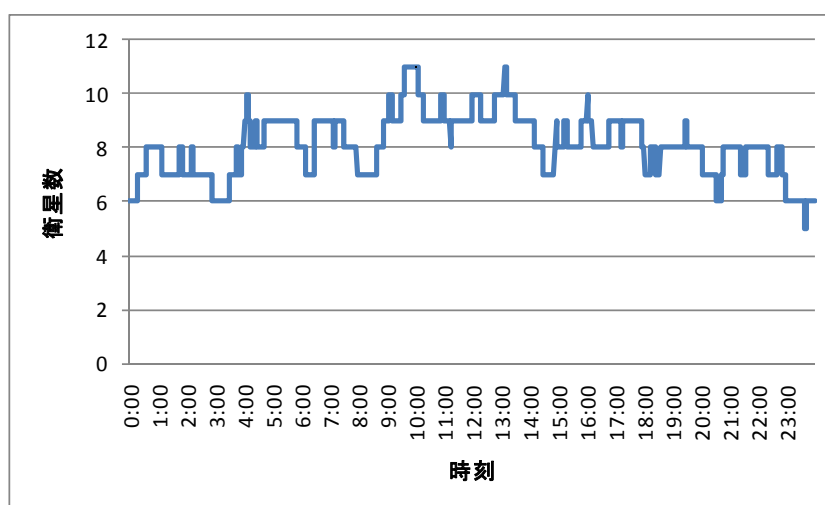


図 付 2-5-71 3 月 13 日領域 11 (沖縄) での可視衛星数の推移

表 付 2-5-14 衛星数を 11 とした場合のグリッド点数の見積もり

領域	衛星数	S 帯		L 帯		処理サーバ番号
		2 倍	3 倍	4 倍	5 倍	
1	11	3873	4552	2643	3591	1
2	11	3355	4175	2420	3496	1
3	11	2841	3516	2250	3091	1
4	11	1965	2594	1875	2619	2
5	11	2603	3387	2272	3187	2
6	11	2892	3850	2589	3491	3
7	11	1902	2569	1800	2583	3
8	11	2369	3065	2045	2883	4
9	11	2533	3518	2152	3060	4
10	11	3028	4112	2511	3523	4
11	11	4048	3845	2845	3827	2
12	11	1168	1878	2134	3205	3
合計		32576	41061	27535	38556	

※赤字は処理可能グリッド点数が 3,000 以上となっているもの

③サーバの割り振り

S 帯補正方式においては、2 倍拡張においても処理可能グリッド点数 3,000 を超える領域が存在するが、1 台のサーバで処理する 3 領域の合計が 9,000 (=3×3,000) を超えなければ、エポックによっては少しの遅延が発生するものの、リアルタイムでの処理は破綻しないものとする。そこで、表 付 2-5-14 より処理量が均一になるように 4 台のサーバに振り分ける領域の設定を変更することにより、S 帯補正方式において 2 倍拡張設定での処理が可能となる。表 付 2-5-15 に各サーバで処理する 3 領域の組み合わせを示す。

表 付 2-5-15 各サーバで処理するグリッド領域の割り当てとグリッド点数

サーバ	処理する領域	グリッド点数
1	1,7,9	8,308
2	2,4,6	8,212
3	5,8,10	8,000
4	3,11,12	8,056

表 付 2-5-15 で示す設定では、各サーバで処理するグリッド点数は 9,000 未満であり、S 帯補正方式で 2 倍拡張（沖縄領域で口永良部を追加）の処理が可能となる。

<まとめ>

1) ～4) の評価結果により、計算領域は、拡張倍率が高く、リアルタイムでの処理が可能な

範囲で最も拡張範囲が大きくなるものを選び、L帯補正方式では4倍、S帯補正方式では2倍を採用することとした。つまりL帯補正方式に対して設定を変える。

付 2.5.3.2. 曲率拘束条件に与える重みの調整

前節の結果を踏まえ、定義領域に対応する全ての貫通点を内包する凸包形状から経度方向、緯度方向にそれぞれ 1.6 度(4 倍)広げたグリッド点を計算領域とし、曲率拘束条件に与える重みを変化させて生成したグリッドマップの値と貫通点での電離層推定値を比較することにより、グリッドマップによる貫通点での推定値の再現性を評価する。

<考え方>

- ①貫通点での電離層天頂遅延推定値を観測量とする観測方程式において、それらの観測量に付加される重み行列は、推定で得られる誤差の共分散行列が用いられる。DD2INX では、入力された推定誤差共分散行列が 100 万倍され、それらの逆行列が重み行列とされる。
- ②曲率拘束条件を表す擬似観測方程式に付加される重みは、現在は、 $1/1000^2$ が一様に設定されている。
- ③電離層遅延推定値の重みの逆数は図 付 2-5-72 のようになる。他方、曲率の擬似観測方程式に付加される重みの逆数は 1000^2 である。図 付 2-5-72 では、入力された電離層推定値の推定誤差共分散行列を二重差レベルに変換し、さらに 100 万倍されている。図中、電離層遅延補正值として測位側で適用を開始する衛星の仰角 15 度で区分し、色分け表示をした。なお、図 付 2-5-72 において、分散が小さいほど重みは大きくなる。

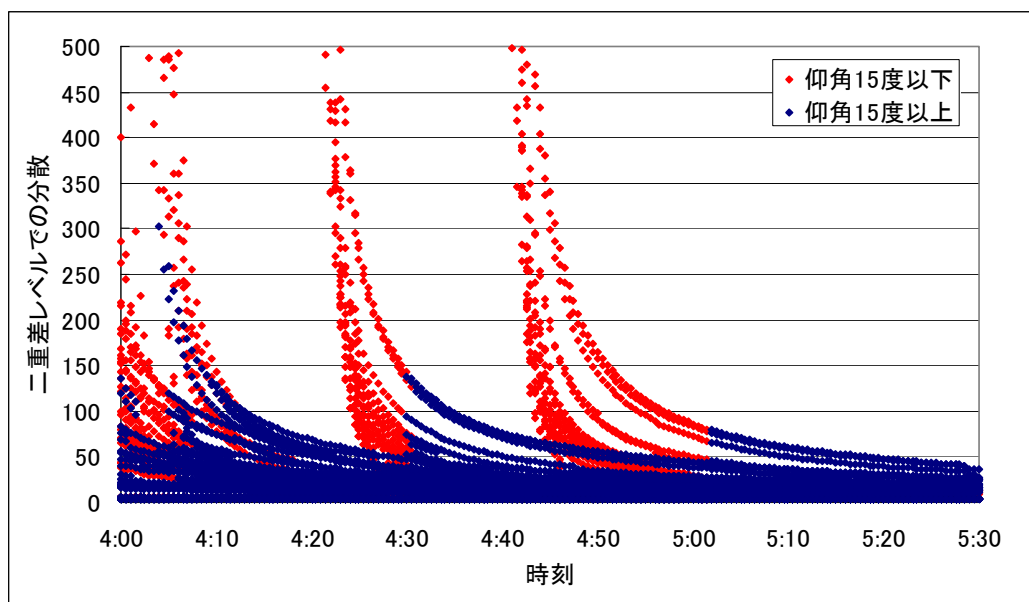


図 付 2-5-72 貫通点での電離層天頂遅延推定値の二重差レベルでの分散
(沖縄地域 2008 年 3 月 14 日 4 時 00 分～5 時 00 分)

<評価方法>

曲率の擬似観測方程式に与える重みを $1/100^2$ 、 $1/500^2$ 、 $1/2000^2$ 、 $1/5000^2$ と変化させ、電離層遅延の補正グリッドモデルを作成し、以下の評価を行う。

1) グリッドマップの空間形状

重みが $1/1000^2$ (現在の設定値) の場合に比べ、 $1/100^2$ 、 $1/500^2$ 、 $1/2000^2$ 、 $1/5000^2$ の場合の補正モデルの較差の空間分布を調べ、曲率の重みの違いによる格子化処理の影響を調べる。

2) グリッド点の推定値の回帰平面からの残差

南大東島を除く全ての貫通点推定値から回帰平面を求め、配信領域を内部と縁辺部に分けて、グリッド点推定値の残差をエポックごと、衛星ごとに集計する。残差が曲率の重みによりどう変化するか、特に、縁辺部ではどうかを評価する。

(2008年3月14日沖縄地域L帯4時15分00秒～4時30分00秒の配信領域のデータを用いる)

3) 貫通点での電離層天頂遅延推定値と内挿値の差

曲率の重みを変え、グリッド点での貫通点推定値と内挿値との差を、エポックごと、衛星ごとに集計する。これらの差が曲率の重みによりどう変化するかを評価する。(2008年3月14日沖縄地域L帯4時15分00秒～4時30分00秒の配信領域のデータを用いる。なお、南大東島は除く)

<評価結果>

1) グリッドマップの空間形状

図付2-5-73、図付2-5-74に、曲率の重みをそれぞれ $1/1000^2$ 、 $1/2000^2$ 、 $1/5000^2$ 、 $1/500^2$ 、 $1/100^2$ に設定した場合のグリッドマップの空間分布を示す。図付2-5-73、図付2-5-74では、曲率の擬似観測方程式に与える重みを小さくすると、貫通点のないグリッドVTEC値の変化が大きくなり、大きくすると、貫通点のないグリッドの部分で変化が小さくなる。また、変化の度合はPRN02よりPRN26の方が、大きくなっている。

次に、図付2-5-75～図付2-5-78に、曲率の重みが $1/1000^2$ の場合に対する、 $1/500^2$ の場合の差、 $1/100^2$ の場合の差の空間分布をそれぞれ2衛星(PRN02とPRN26)について示す。緑の点が配信領域の範囲であり、数値の単位はcmである。これらの空間分布より、曲率の重みが $1/1000^2$ に対する、 $1/500^2$ の場合の差は、PRN02では配信される領域内において5cm以内であるが、PRN26は最大で約84cmの値を取ることが分かる。PRN26では、領域の端において差が大きくなっている。

曲率の重みが $1/1000^2$ の場合に対する $1/100^2$ の場合の差は、PRN02では領域の端や海の部分と考えられる場所で最大の約10cmになっている。一方、PRN26の場合領域内部でも約200cmの差が見られるところがある。

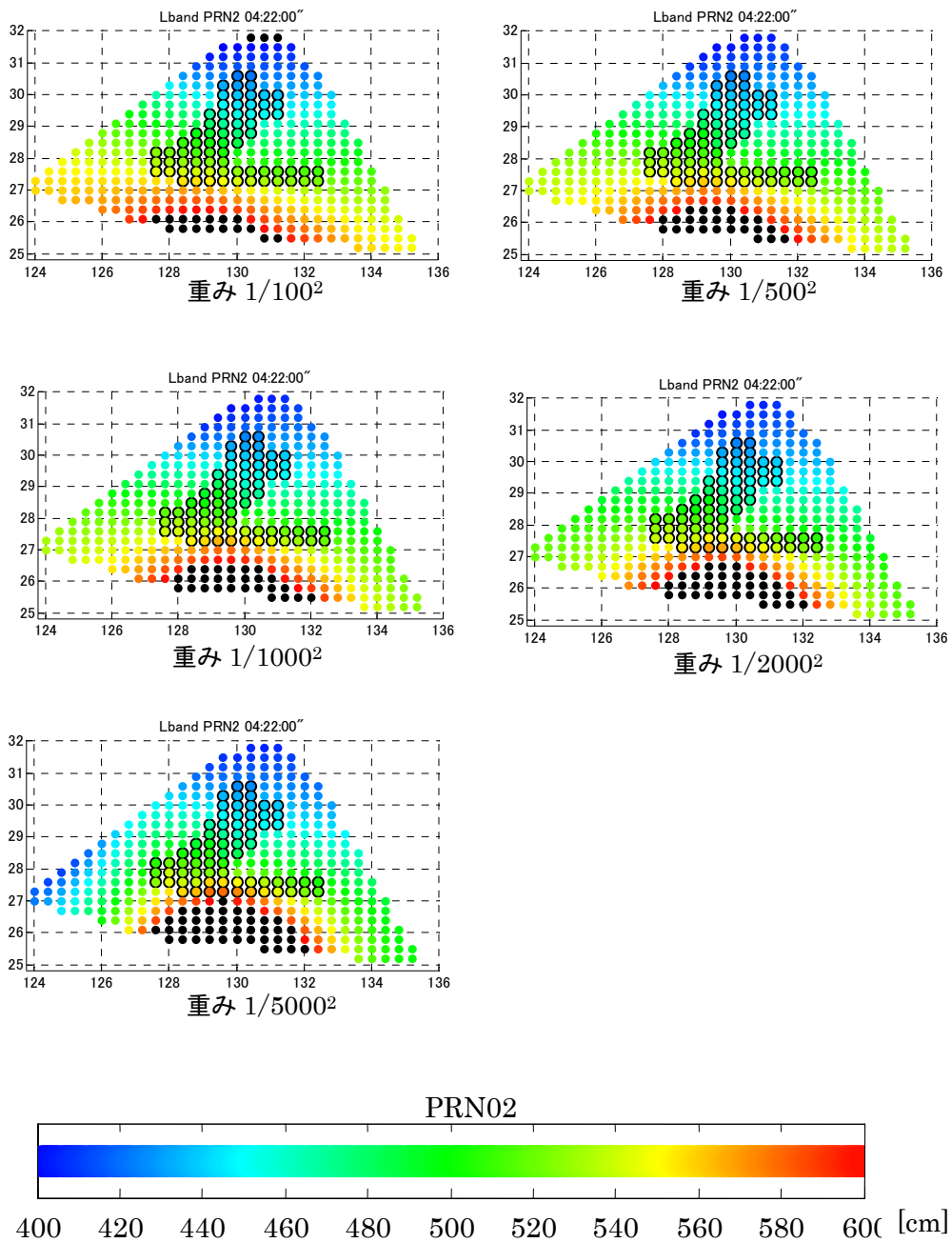


図 付 2-5-73 擬似観測方程式の重みを変えたときの電離層天頂遅延グリッドマップの変化
(PRN02; 4:22:00)

※無効フラグ等によって値が得られなかった点や、グリッド値がカラーバーの範囲外を取る点は、黒色で表される。

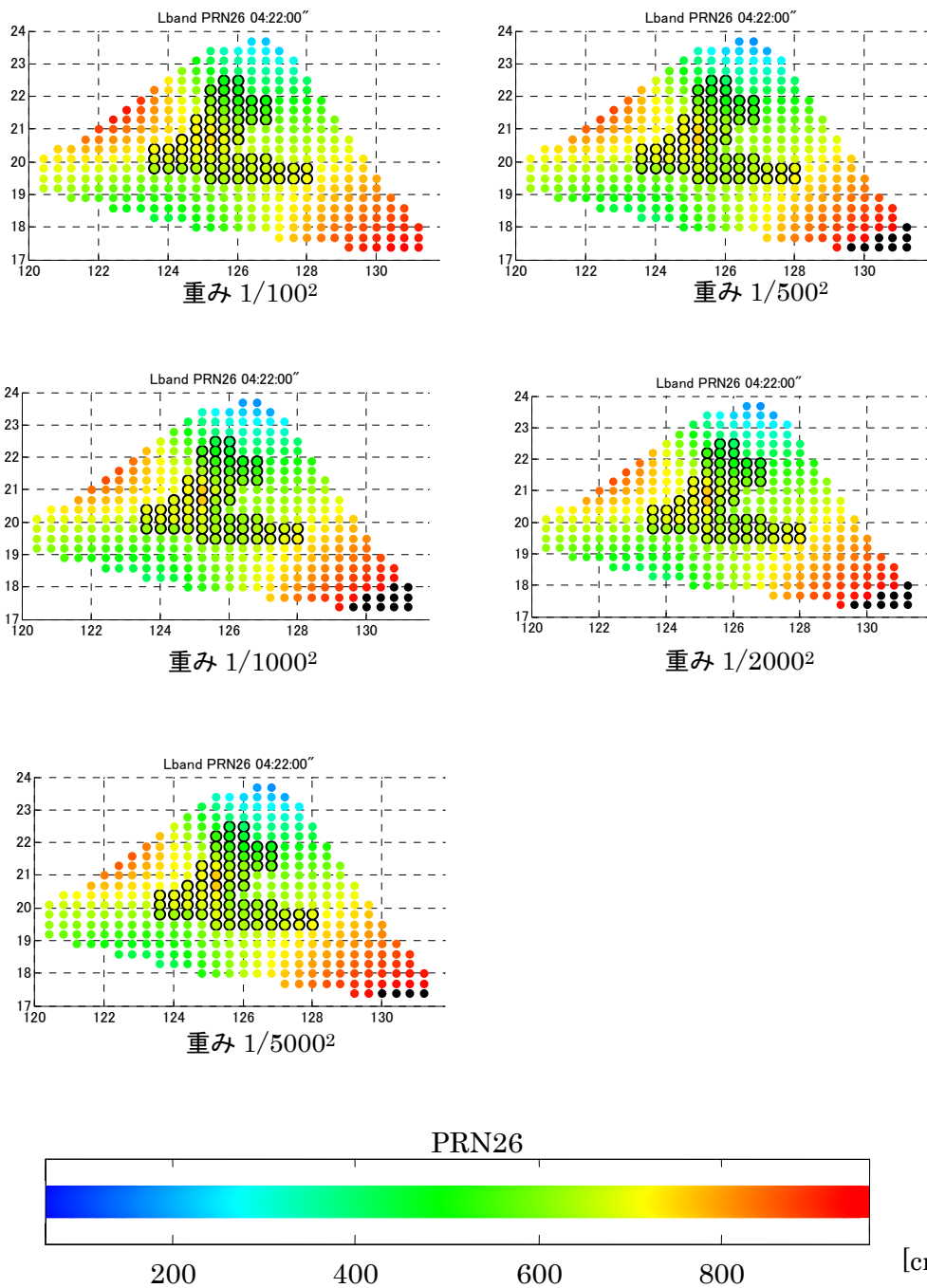


図 付 2-5-74 擬似観測方程式の重みを変えたときの電離層天頂遅延グリッドマップの変化 (PRN26; 4:22:00)

※無効フラグ等によって値が得られなかった点や、グリッド値がカラーバーの範囲外を取る点は、黒色で表される。

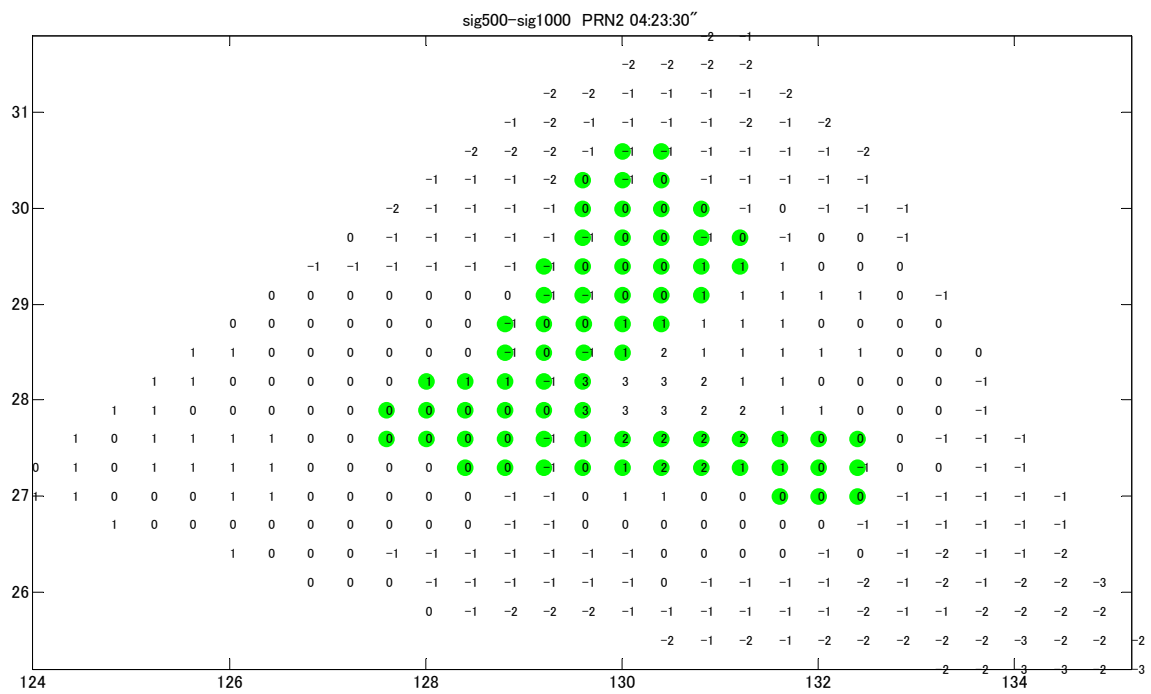
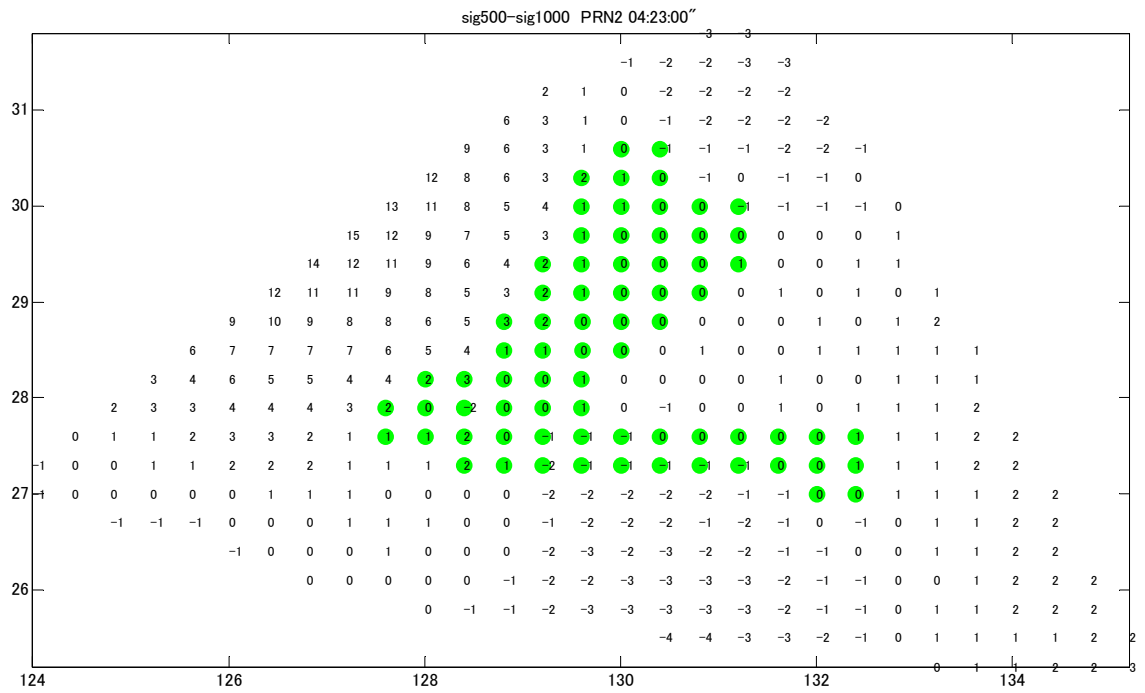
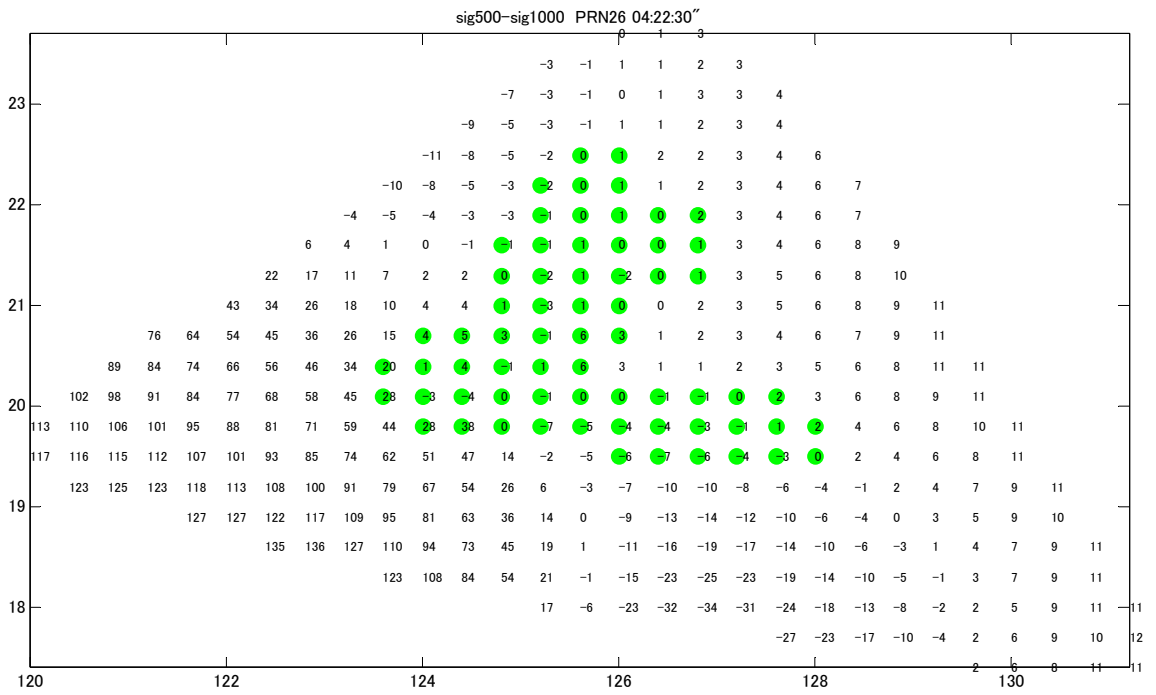
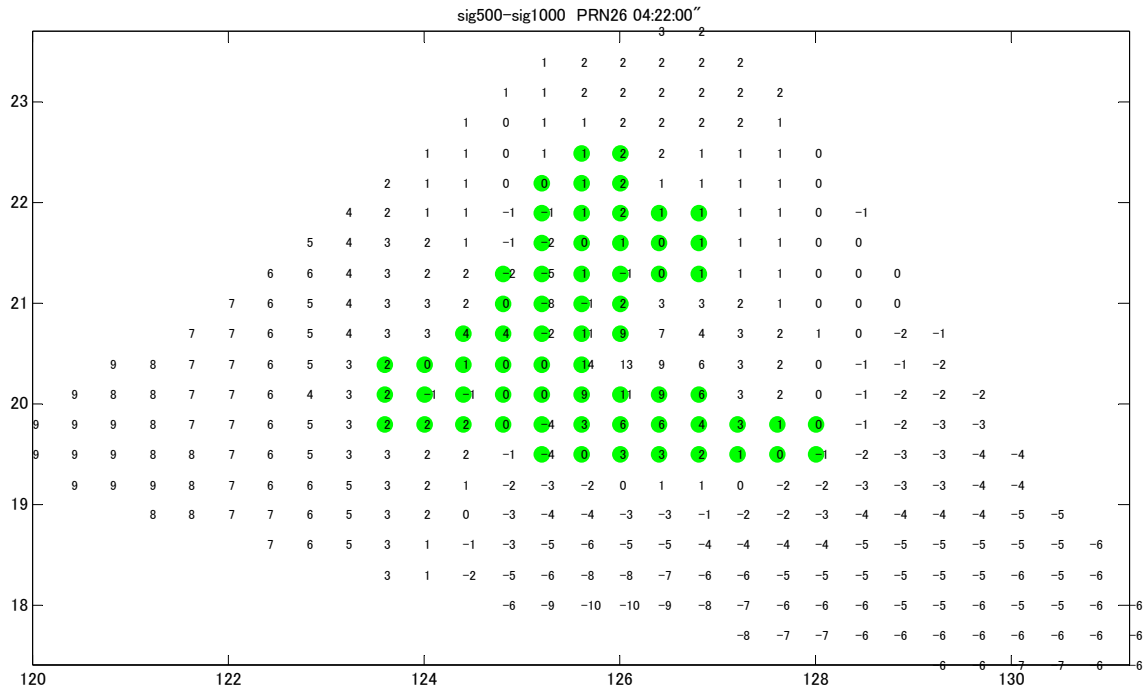


図 付 2-5-75 曲率の重みを $1/500^2-1/1000^2$ と変えた場合の補正グリッドモデルの較差の分布 (PRN02)



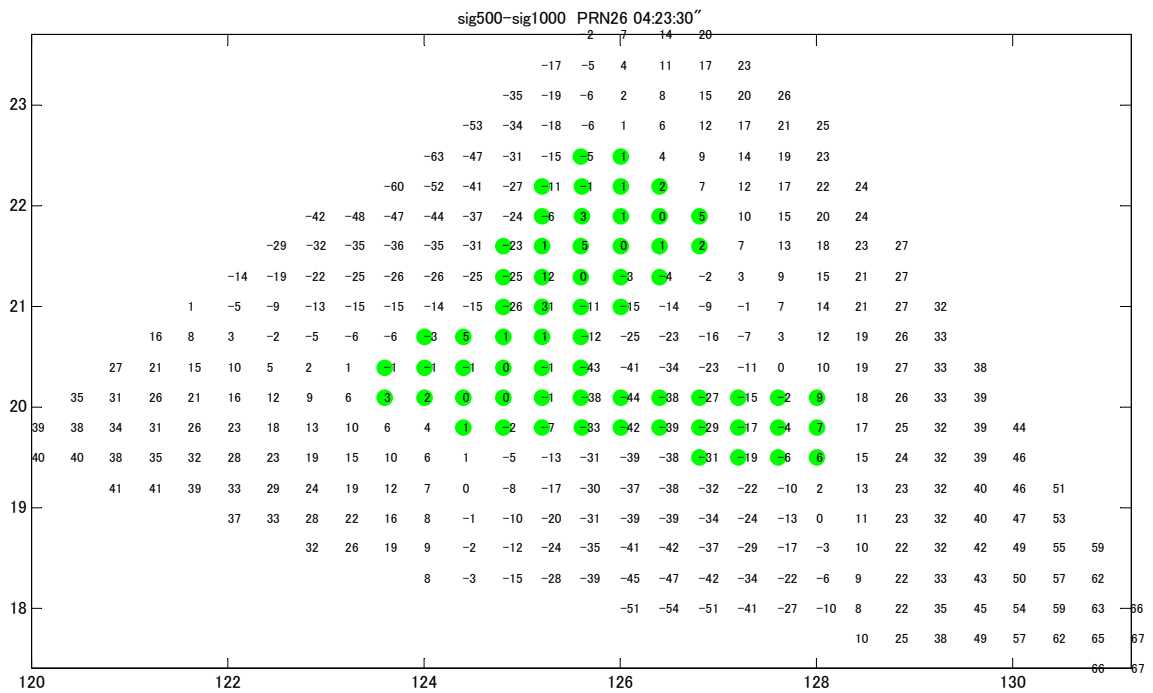
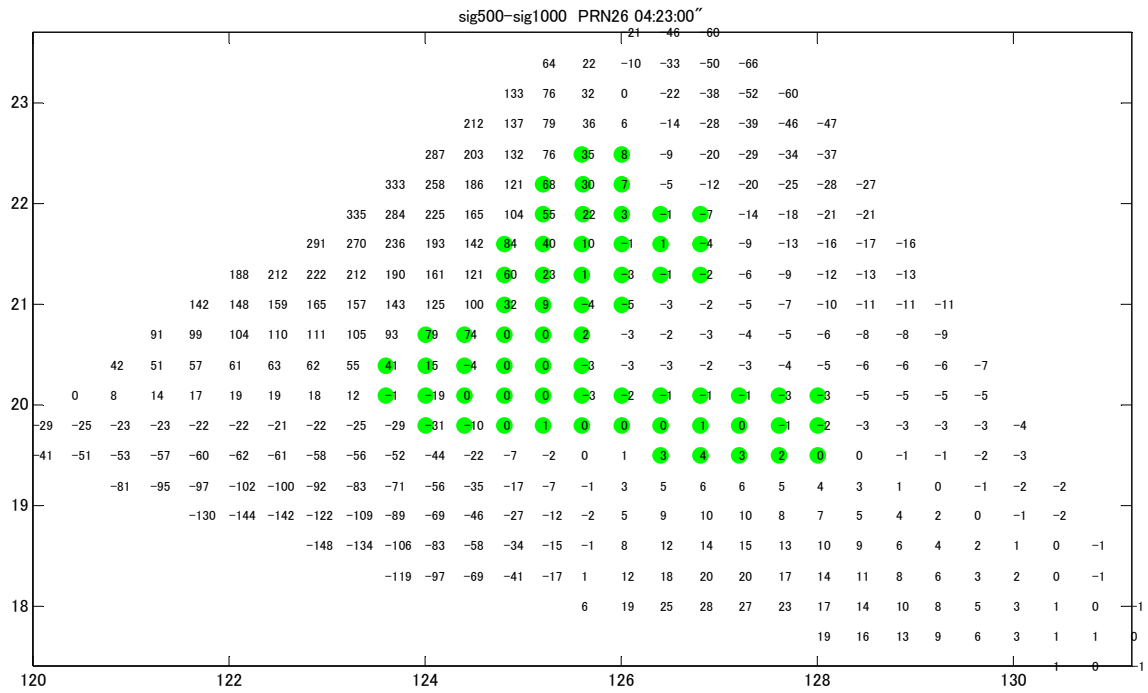
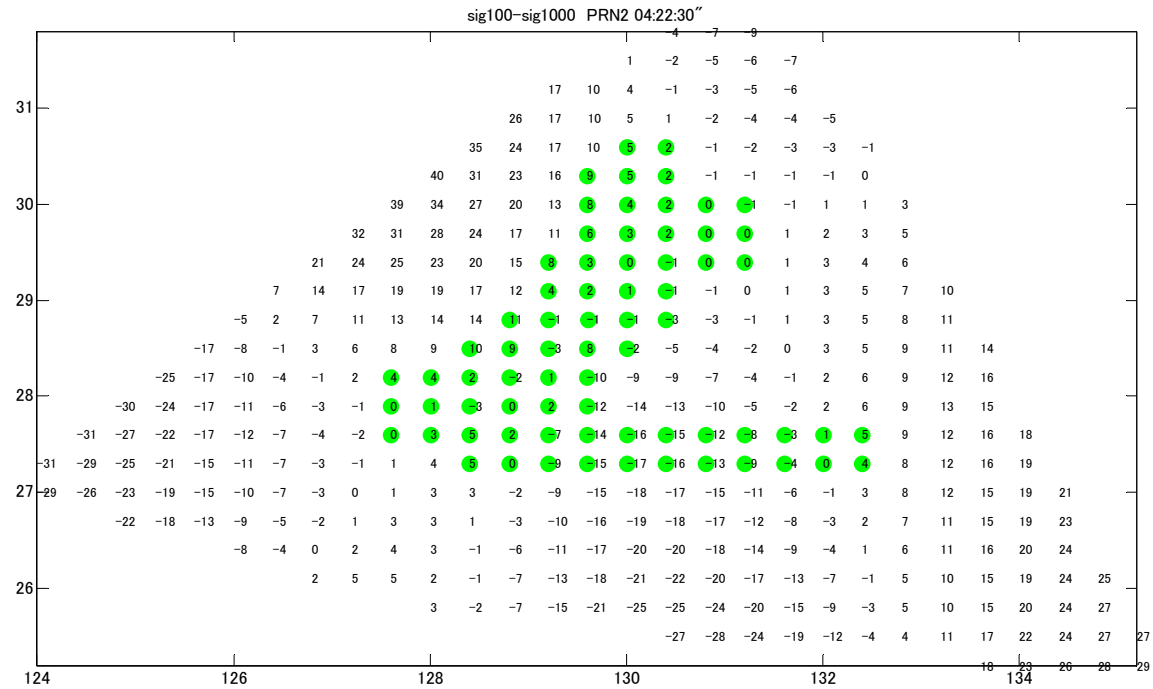
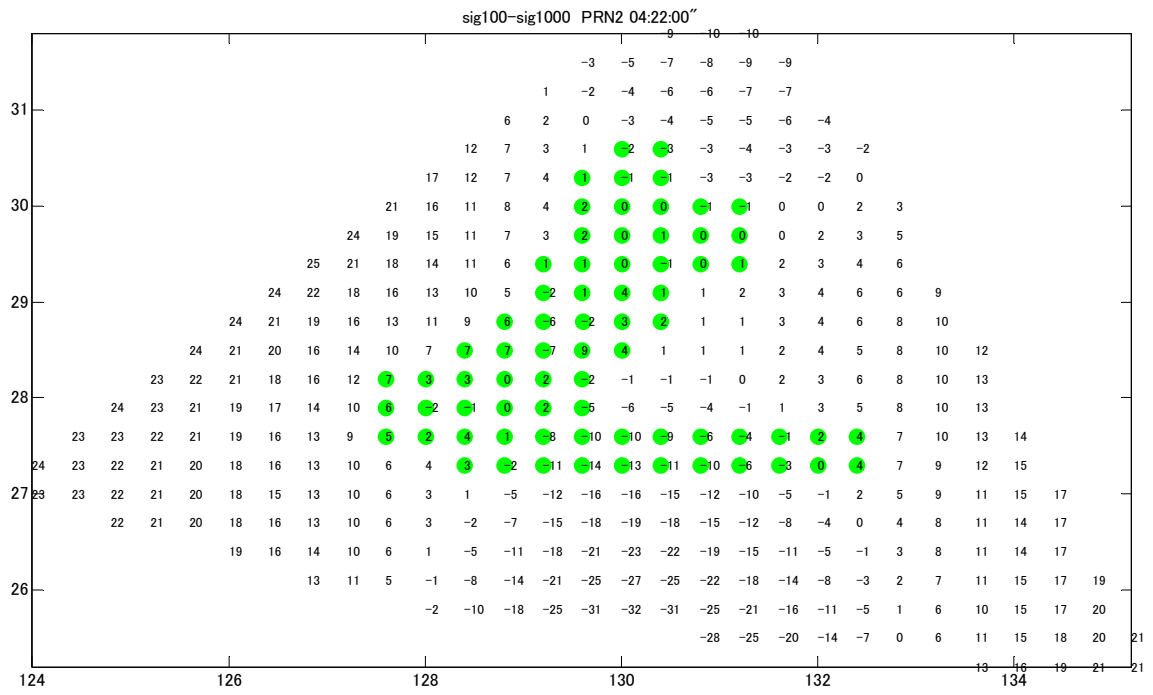


図 付 2-5-76 曲率の重みを $1/500^2$ - $1/1000^2$ と変えた場合の補正グリッドモデルの較差の分布 (PRN26)



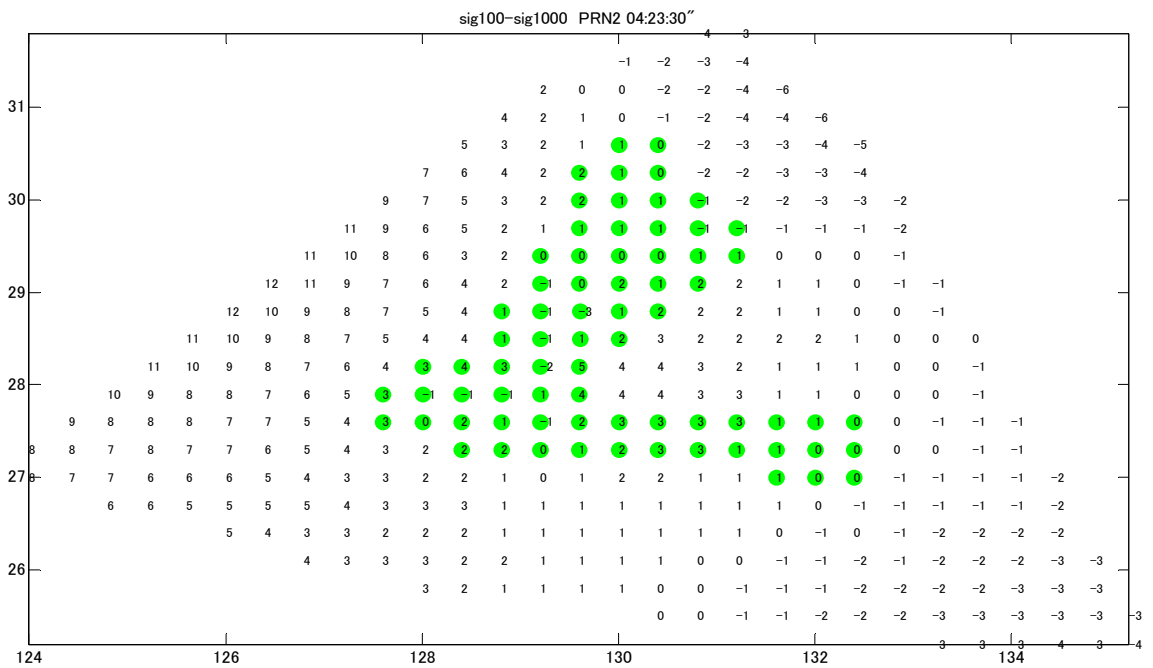
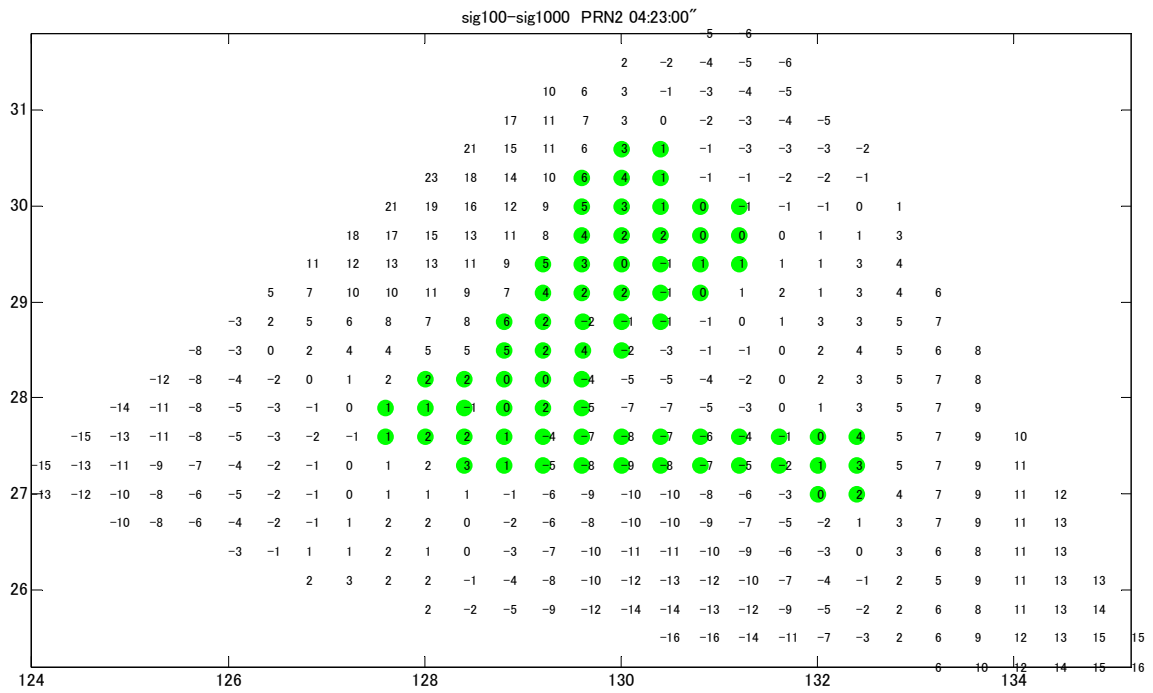
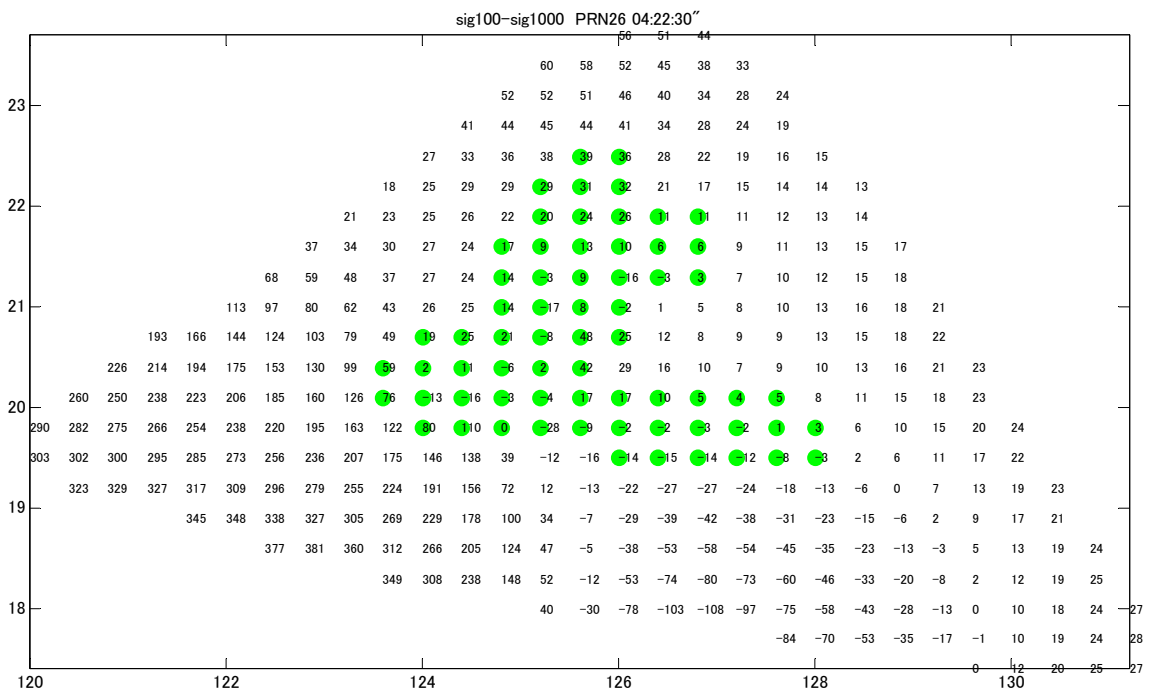
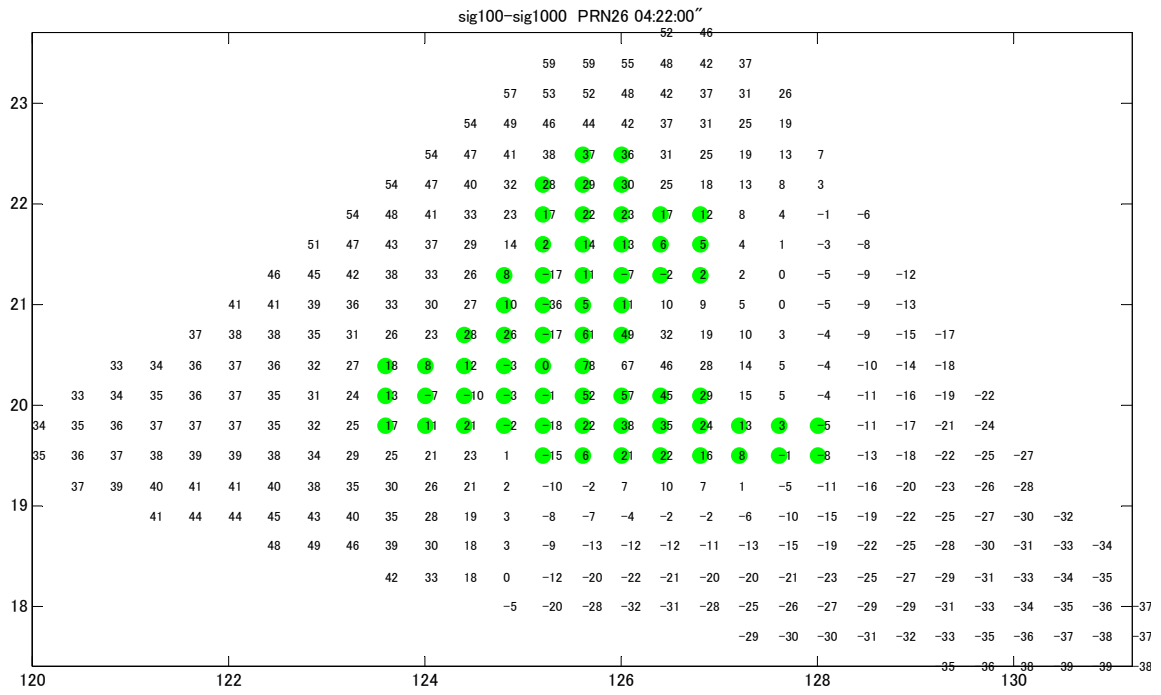


図 付 2-5-77 曲率の重みを $1/100^2-1/1000^2$ と変えた場合の補正グリッドモデルの較差の分布 (PRN02)



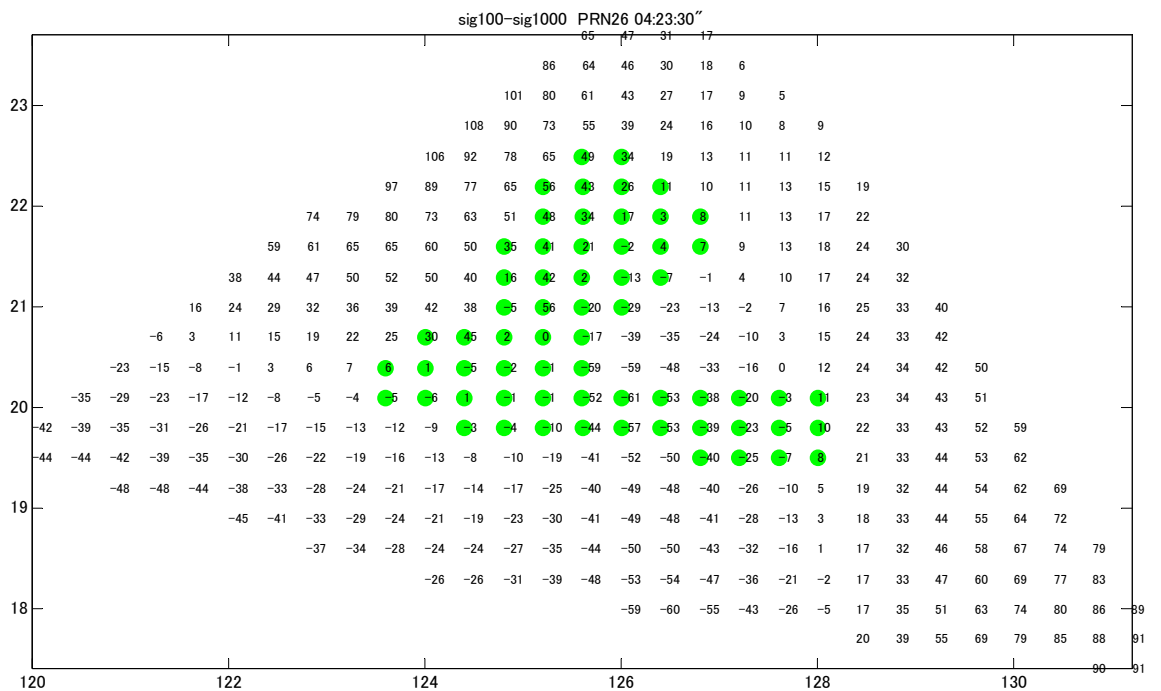
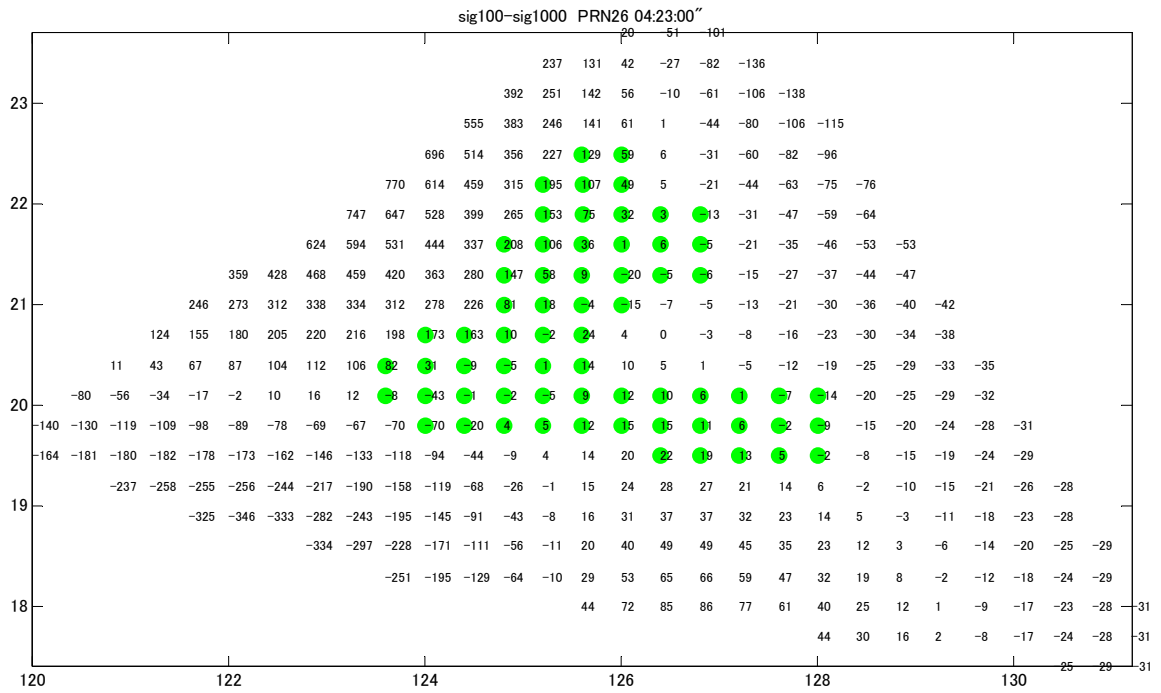


図 付 2-5-78 曲率の重みを $1/100^2$ - $1/1000^2$ と変えた場合の補正グリッドモデルの較差の分布 (PRN26)

2) グリッド点推定値と回帰平面からの残差

表 付 2-5-16～表 付 2-5-20 に、曲率の重みを $1/1000^2$ 、 $1/2000^2$ 、 $1/5000^2$ 、 $1/500^2$ 、 $1/100^2$ とした場合のグリッド点推定値の回帰平面からの残差について、衛星ごとの最大値、最小値、平均値、RMS を示す。ここでは、南大東島周辺のグリッド点を集計から除外している。また、表 付 2-5-16～表 付 2-5-20 をもとに、曲率の重みの違いによる配信領域の内部と縁辺部の RMS の相関を図 付 2-5-79 に示す。縦軸は、縁辺部の RMS、横軸は内部の RMS を表す。

表 付 2-5-16～表 付 2-5-20、図 付 2-5-79 より 曲率の重みが小さくなるほど配信領域内部の変化量に対する配信領域縁辺部の RMS の変化量が小さくなり、後者は内部の変化に近づくことがわかる。

表 付 2-5-16 標準(重み $1/1000^2$)グリッドと回帰平面との差(左が内部、右が縁辺部)

SV#	Grid 数	VTEC 値 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)				Grid 数	VTEC 値 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)			
			最大	最小	平均	RMS			最大	最小	平均	RMS
PRN02	26.19	486.35	32.23	-26.98	0.51	6.17	29.29	481.83	59.45	-29.88	0.59	11.70
PRN04	24.97	511.19	40.66	-66.06	0.48	8.50	28.55	506.48	62.37	-82.15	0.16	17.15
PRN08	19.42	387.08	83.24	-51.33	0.73	21.28	25.55	396.47	73.98	-97.21	-12.24	29.71
PRN10	24.87	469.15	26.66	-34.05	-0.86	6.74	29.90	467.23	63.32	-88.69	-3.77	13.62
PRN13	15.00	269.28	54.67	-48.30	2.04	9.32	17.41	270.16	102.73	-73.90	0.46	17.80
PRN15	18.10	742.95	82.97	-46.24	1.76	16.82	22.55	730.05	123.01	-61.89	14.76	29.34
PRN26	20.90	644.66	158.01	-201.30	-0.01	50.34	24.84	600.73	265.63	-265.82	39.82	71.04
PRN27	19.39	394.44	67.45	-43.75	2.75	12.63	24.94	395.65	71.60	-120.29	-0.17	24.70
PRN29	20.00	470.55	9.22	-18.34	-0.13	2.64	25.35	470.06	17.24	-29.71	0.08	5.16
TOTAL	21.20	500.66	158.01	-201.30	0.68	20.81	25.62	492.85	265.63	-265.82	4.40	34.47

表 付 2-5-17 重み $1/100^2$ のグリッドと回帰平面との差(左が内部、右が縁辺部)

SV#	Grid 数	VTEC 値 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)				Grid 数	VTEC 値 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)			
			最大	最小	平均	RMS			最大	最小	平均	RMS
PRN02	26.19	487.22	6.93	-10.57	-0.36	3.37	29.29	485.02	9.18	-17.93	-2.61	5.31
PRN04	24.97	511.59	9.96	-14.81	0.07	3.21	28.55	507.21	22.23	-26.38	-0.56	5.86
PRN08	19.42	385.39	37.86	-38.55	2.42	18.16	25.55	390.86	41.42	-61.27	-6.62	22.62
PRN10	24.87	469.74	4.73	-18.40	-1.45	3.31	29.90	466.19	7.97	-26.26	-2.73	5.51
PRN13	15.00	270.65	9.16	-5.64	0.67	2.83	17.41	272.38	9.32	-9.08	-1.76	3.42
PRN15	18.10	744.27	34.64	-32.23	0.44	10.64	22.55	736.00	64.30	-26.50	8.81	16.91
PRN26	20.90	652.56	74.52	-92.38	-7.92	37.97	24.84	623.08	128.69	-83.99	17.48	48.24
PRN27	19.39	393.14	31.36	-14.93	4.04	8.08	24.94	392.21	53.25	-24.17	3.27	15.77
PRN29	4.16	461.23	2.18	-3.47	-0.72	1.21	5.26	461.00	4.14	-6.42	-0.62	2.68
TOTAL	20.17	503.21	74.52	-92.38	-0.44	16.07	24.31	496.77	128.69	-83.99	1.78	22.10

表 付 2-5-18 重み 1/500² のグリッドと回帰平面との差(左が内部、右が縁辺部)

SV#	Grid 数	VTEC 値 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)				Grid 数	VTEC 値 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)			
			最大	最小	平均	RMS			最大	最小	平均	RMS
PRN02	26.19	486.47	15.56	-18.54	0.39	4.75	29.29	482.79	28.96	-20.53	-0.37	8.28
PRN04	24.97	511.18	21.10	-27.76	0.48	5.13	28.55	506.30	38.67	-39.77	0.34	10.36
PRN08	19.42	386.82	51.74	-49.06	0.99	19.64	25.55	394.61	51.46	-70.35	-10.38	25.57
PRN10	24.87	469.18	11.63	-18.73	-0.89	4.33	29.90	465.98	25.00	-37.22	-2.51	7.99
PRN13	15.00	269.85	33.77	-27.19	1.46	6.08	17.41	271.22	42.28	-43.70	-0.60	9.94
PRN15	18.10	743.01	83.78	-41.93	1.70	15.02	22.55	730.91	120.24	-37.67	13.90	24.99
PRN26	20.90	646.20	130.85	-130.71	-1.56	44.60	24.84	605.58	202.85	-150.44	34.97	57.70
PRN27	19.39	394.25	36.79	-26.61	2.94	9.35	24.94	394.56	50.17	-52.68	0.92	18.44
PRN29	17.89	470.60	6.30	-10.10	-0.19	2.00	22.68	470.19	13.88	-17.20	-0.05	3.95
TOTAL	21.20	500.86	130.85	-130.71	0.49	18.18	25.62	493.14	202.85	-150.44	4.10	28.03

表 付 2-5-19 重み 1/2000² のグリッドと回帰平面との差(左が内部、右が縁辺部)

SV#	Grid 数	VTEC 値 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)				Grid 数	VTEC 値 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)			
			最大	最小	平均	RMS			最大	最小	平均	RMS
PRN02	26.19	486.10	50.90	-46.54	0.76	8.81	29.29	480.66	101.48	-57.50	1.75	18.76
PRN04	24.97	510.97	110.96	-193.19	0.70	17.03	28.55	506.72	143.69	-227.40	-0.07	32.61
PRN08	19.42	387.17	128.54	-160.56	0.64	25.49	25.55	399.02	135.15	-216.77	-14.78	42.26
PRN10	24.87	468.96	55.40	-61.49	-0.67	10.47	29.90	468.84	106.99	-127.83	-5.38	21.89
PRN13	15.00	268.24	103.08	-59.18	3.07	14.93	17.41	267.87	171.41	-92.57	2.75	28.72
PRN15	18.10	742.81	74.31	-75.14	1.89	20.03	22.55	728.41	172.10	-130.56	16.40	38.19
PRN26	20.90	642.50	407.40	-403.08	2.14	63.96	24.84	596.28	492.93	-424.62	44.27	101.04
PRN27	19.39	394.82	144.41	-113.32	2.37	18.81	24.94	297.18	123.55	-237.20	-1.70	35.88
PRN29	17.89	470.60	10.68	-28.24	-0.19	3.34	22.68	469.99	22.73	-42.05	0.14	6.58
TOTAL	21.20	500.30	407.40	-403.08	1.05	27.03	25.62	492.62	492.93	-424.62	4.62	48.15

表 付 2-5-20 重み 1/5000² のグリッドと回帰平面との差(左が内部、右が縁辺部)

SV#	Grid 数	VTEC 値 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)				Grid 数	VTEC 値 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)			
			最大	最小	平均	RMS			最大	最小	平均	RMS
PRN02	26.19	485.18	180.73	-88.38	1.68	15.84	29.29	479.06	243.56	-145.83	3.36	35.74
PRN04	24.97	510.24	273.44	-465.16	1.43	38.09	28.55	507.47	288.19	-550.68	-0.83	68.13
PRN08	19.42	387.36	375.34	-649.46	0.45	49.75	25.55	403.96	387.64	-790.38	-19.72	107.98
PRN10	24.87	468.00	130.74	-104.40	0.29	17.39	29.90	469.70	255.30	-250.33	-6.24	42.26
PRN13	15.00	266.55	191.73	-76.08	4.77	25.04	17.41	263.56	248.82	-114.92	7.06	43.87
PRN15	18.10	742.36	212.82	-331.84	2.35	31.97	22.52	724.03	631.69	-535.35	20.84	79.84
PRN26	20.90	638.76	988.19	-828.16	5.88	97.45	24.81	592.79	1177.06	-805.70	47.73	172.48
PRN27	19.39	395.68	239.40	-241.76	1.50	27.99	24.94	401.43	244.94	-351.86	-5.95	57.52
PRN29	17.89	470.82	11.19	-44.16	-0.41	4.90	22.68	470.05	83.78	-62.06	0.09	11.74
TOTAL	21.20	499.47	988.19	-828.16	1.88	44.10	25.61	492.60	1177.06	-805.70	4.58	86.95

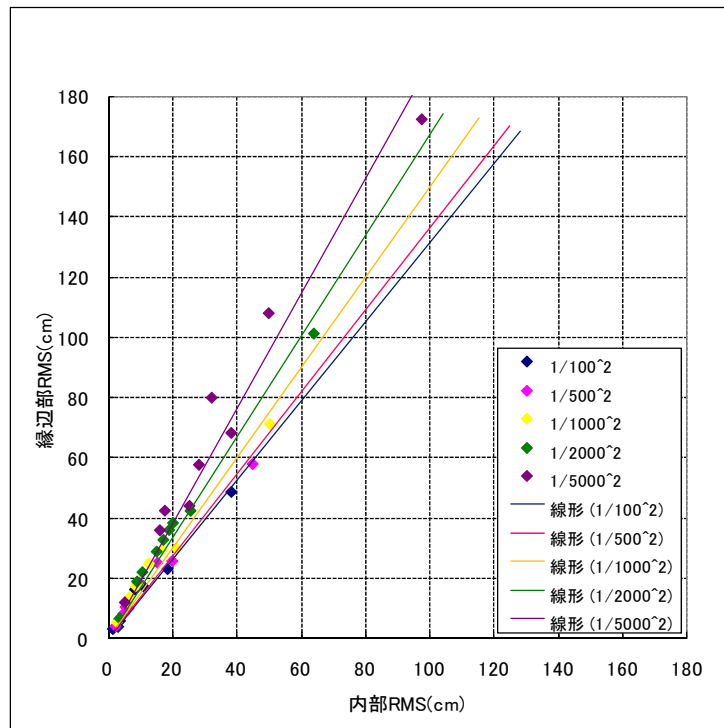


図 付 2-5-79 グリッドと回帰平面との差の RMS(曲率の重みによる違い)

3) 貫通点での電離層天頂遅延推定値と内挿値の差

表 付 2-5-21～表 付 2-5-25 に、曲率の重みを $1/1000^2$ 、 $1/2000^2$ 、 $1/5000^2$ 、 $1/500^2$ 、 $1/100^2$ とした場合の貫通点での電離層天頂遅延推定値とグリッドモデルからの内挿値の差について、衛星ごとに統計量を示す。また、図 付 2-5-80 に、曲率の重みごとに RMS を示す。ここでも南大東島の貫通点を集計から除外している。

表 付 2-5-21～表 付 2-5-25、図 付 2-5-80 より最大値、最小値、RMS のいずれも、曲率の重みを $1/1000^2$ から小さくしていくと、その大きさが次第に大きくなり、逆に $1/1000^2$ から大きくしていくと $1/500^2$ において一端最小となり、 $1/100^2$ でまた大きくなっている。

表 付 2-5-21 標準グリッド(重み $1/1000^2$)での貫通点での電離層天頂遅延推定値と内挿値との差

衛星	サンプル数	VTEC 値(cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均(符号付き) (cm)	平均(絶対値) (cm)	RMS (cm)
PRN02	775	509.41	4.74	-2.17	0.28	0.67	0.98
PRN04	775	537.46	3.48	-4.16	0.05	0.66	0.94
PRN08	775	408.54	11.60	-17.07	0.65	2.30	3.14
PRN10	775	492.67	4.33	-2.29	0.30	0.65	0.92
PRN13	76	271.86	3.09	-3.49	-0.05	0.77	1.10
PRN15	751	734.79	13.34	-14.98	-1.21	3.15	4.04
PRN26	771	677.45	20.14	-14.85	1.22	3.96	4.95
PRN27	775	404.67	7.04	-12.02	-0.24	1.24	1.77
PRN29	12	483.78	5.64	-1.66	1.24	1.65	2.56
TOTAL	5485		20.14	-17.07	0.15	1.78	2.82

表 付 2-5-22 重み $1/100^2$ での貫通点での電離層天頂遅延推定値と内挿値との差

衛星	サンプル数	VTEC 値 (cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均(符号付き) (cm)	平均(絶対値) (cm)	RMS (cm)
PRN02	775	509.41	5.13	-1.80	0.61	0.94	1.26
PRN04	775	537.46	3.41	-1.63	0.25	0.70	0.93
PRN08	775	408.54	12.94	-8.60	1.15	3.75	4.47
PRN10	775	492.67	5.04	-1.41	0.75	0.95	1.25
PRN13	76	271.86	2.30	-1.91	0.15	0.61	0.83
PRN15	751	734.79	17.83	-14.81	-4.03	5.38	6.59
PRN26	771	677.45	31.05	-16.13	2.39	6.64	8.26
PRN27	775	404.67	5.13	-8.53	-0.66	1.78	2.28
PRN29	12	483.78	3.24	-1.94	0.32	1.26	1.58
TOTAL	5485		31.05	-16.13	0.08	2.83	4.44

表 付 2-5-23 重み 1/500²での貫通点での電離層天頂遅延推定値と内挿値との差

衛星	サンプル数	VTEC値 (cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均(符号付き) (cm)	平均(絶対値) (cm)	RMS (cm)
PRN02	775	509.41	4.76	-2.26	0.32	0.67	0.99
PRN04	775	537.46	3.34	-2.12	0.09	0.57	0.81
PRN08	775	408.54	11.61	-12.16	0.67	2.20	2.85
PRN10	775	492.67	4.41	-1.73	0.36	0.65	0.92
PRN13	76	271.86	2.48	-2.01	0.06	0.59	0.83
PRN15	751	734.79	13.09	-10.88	-1.44	3.15	4.03
PRN26	771	677.45	17.26	-15.07	1.54	4.17	5.06
PRN27	775	404.67	5.36	-8.34	-0.30	1.21	1.62
PRN29	12	483.78	4.44	-1.57	0.96	1.29	2.01
TOTAL	5485		17.26	-15.07	0.18	1.78	2.78

表 付 2-5-24 重み 1/2000²での貫通点での電離層天頂遅延推定値と内挿値との差

衛星	サンプル数	VTEC値 (cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均(符号付き) (cm)	平均(絶対値) (cm)	RMS (cm)
PRN02	775	509.41	5.27	-2.53	0.24	0.72	1.04
PRN04	775	537.46	9.46	-8.91	0.04	0.82	1.37
PRN08	775	408.54	18.44	-22.48	0.59	2.64	3.89
PRN10	775	492.67	5.31	-4.24	0.27	0.76	1.08
PRN13	76	271.86	4.20	-10.83	-0.39	1.28	2.19
PRN15	751	734.79	12.74	-19.83	-1.17	3.30	4.28
PRN26	771	677.45	30.08	-22.70	0.94	4.11	5.58
PRN27	775	404.67	12.11	-14.79	-0.20	1.37	2.11
PRN29	12	483.78	7.38	-1.71	1.66	2.16	3.32
TOTAL	5485		30.08	-22.70	0.10	1.94	3.21

表 付 2-5-25 重み 1/5000²での電離層天頂遅延推定値貫通点と内挿値との差

衛星	サンプル数	VTEC値 (cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均(符号付き) (cm)	平均(絶対値) (cm)	RMS (cm)
PRN02	775	509.41	6.41	-11.13	0.22	0.97	1.56
PRN04	775	537.46	22.05	-19.94	0.04	1.13	2.41
PRN08	775	408.54	35.08	-53.64	0.51	3.44	6.26
PRN10	775	492.67	12.01	-11.10	0.23	1.02	1.76
PRN13	76	271.86	8.40	-19.48	-0.99	2.38	4.38
PRN15	751	734.79	25.44	-34.40	-1.20	3.84	5.53
PRN26	771	677.45	60.10	-63.38	0.54	4.58	7.53
PRN27	775	404.67	17.51	-19.59	-0.10	1.84	3.13
PRN29	12	483.78	9.27	-1.85	2.08	2.75	4.12
TOTAL	5485		60.10	-63.38	0.03	2.38	4.58

貫通点での電離層天頂遅延の推定値と内挿値の差の RMS について曲率条件に与える重みで区分し、衛星ごとに図 付 2-5-80 に示す。縦軸は衛星ごとの RMS、横軸は曲率の擬似観測方程式に与える重みを表す。なお、図中の横軸ラベル 1/1002 は 1/100²を表す(他も同様)。

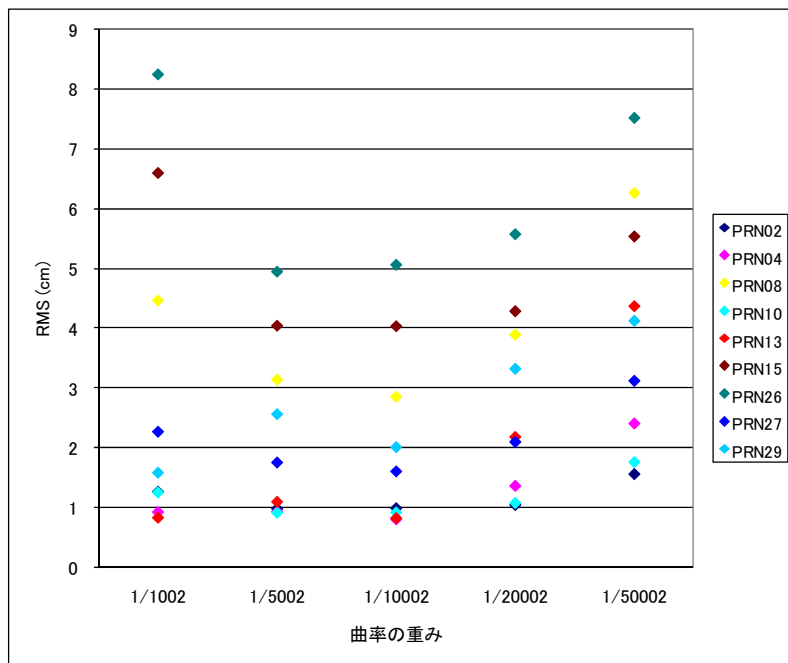


図 付 2-5-80 貫通点での電離層天頂遅延推定値と内挿値の差の RMS

図 付 2-5-80 から、重みが 1/500² の場合に、RMS が全体的に小さいことが分かった。

次に、電離層天頂遅延 (VTEC) の補正情報の品質について、独立したデータによる評価を行う。電子基準点 960738 について、その点の観測値を用いて推定した貫通点における VTEC 値と、その点を除いて生成された VTEC 値の補正グリッドモデルから当該貫通点において内挿された VTEC 値を比べる。その場合、曲率拘束に関する重みを 1/500²、1/1000²、1/2000² と変えて、重みの効果を調べる。なお、960738 は、近傍に他の電子基準点が少ないことから選んだものである。

表 付 2-5-26～表 付 2-5-28 に、こうして求めた較差の統計量を衛星ごとに示す。なお、サンプル数とは、960738 点での観測エポック数である。また、こうして求められた較差の RMS について、曲率に関する重みを区別して衛星ごとに示したものが図 付 2-5-81 である。図の縦軸は RMS、横軸は衛星番号を表す。なお、図中の凡例 1/1002 は重みが 1/100²であることを表す(他も同様)。

表 付 2-5-26 960738 点における貫通点での電離層天頂遅延について直接推定値と内挿値の較差統計量(曲率拘束の擬似観測方程式への重み $1/500^2$ の場合)

衛星	サンプル数	VTEC 値 (cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均(符号付き) (cm)	平均(絶対値) (cm)	RMS (cm)
PRN02	31	516.58	2.85	-5.12	-0.62	1.96	2.36
PRN04	31	547.41	1.99	-6.42	-1.76	2.31	3.21
PRN08	31	398.89	1.19	-5.82	-1.34	1.68	2.31
PRN10	31	500.99	4.72	-6.31	-0.20	2.03	2.53
PRN13	2	290.05	0.08	0.01	0.05	0.05	0.06
PRN15	31	738.59	2.21	-8.34	-3.51	3.79	4.36
PRN26	31	714.34	12.57	-9.82	-1.62	4.51	5.29
PRN27	31	402.43	2.26	-1.72	0.16	0.99	1.22
TOTAL	219	543.27	12.57	-9.82	-1.26	2.44	3.28

表 付 2-5-27 960738 点における貫通点での電離層天頂遅延について直接推定値と内挿値の較差統計量(曲率拘束の擬似観測方程式への重み $1/1000^2$ の場合)

衛星	サンプル数	VTEC 値 (cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均(符号付き) (cm)	平均(絶対値) (cm)	RMS (cm)
PRN02	31	516.58	2.04	-14.41	-2.84	3.78	5.18
PRN04	31	547.41	1.61	-12.71	-3.27	3.65	5.19
PRN08	31	398.89	1.14	-8.28	-2.29	2.46	3.30
PRN10	31	500.99	4.56	-12.63	-1.34	2.73	4.07
PRN13	2	290.05	-0.20	-0.31	-0.26	0.26	0.26
PRN15	31	738.59	2.81	-9.26	-3.11	3.81	4.60
PRN26	31	714.34	15.17	-8.85	-0.88	4.81	5.80
PRN27	31	402.43	3.14	-4.21	-0.44	1.86	2.11
TOTAL	219	543.27	15.17	-14.41	-2.01	3.27	4.46

表 付 2-5-28 960738 点における貫通点での電離層天頂遅延について直接推定値と内挿値の較差統計量(曲率拘束の擬似観測方程式への重み $1/2000^2$ の場合)

衛星	サンプル数	VTEC 値 (cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均(符号付き) (cm)	平均(絶対値) (cm)	RMS (cm)
PRN02	31	516.58	1.69	-26.14	-5.87	6.40	9.29
PRN04	31	547.41	1.85	-20.64	-4.61	4.99	7.31
PRN08	31	398.89	1.26	-11.31	-3.62	3.79	4.69
PRN10	31	500.99	4.72	-17.52	-2.35	3.48	5.54
PRN13	2	290.05	-0.57	-0.78	-0.67	0.67	0.68
PRN15	31	738.59	7.26	-12.41	-2.38	5.05	5.86
PRN26	31	714.34	19.00	-9.28	0.25	4.67	5.90
PRN27	31	402.43	4.29	-6.93	-1.34	2.94	3.46
TOTAL	219	543.27	19.00	-26.14	-2.83	4.44	6.22

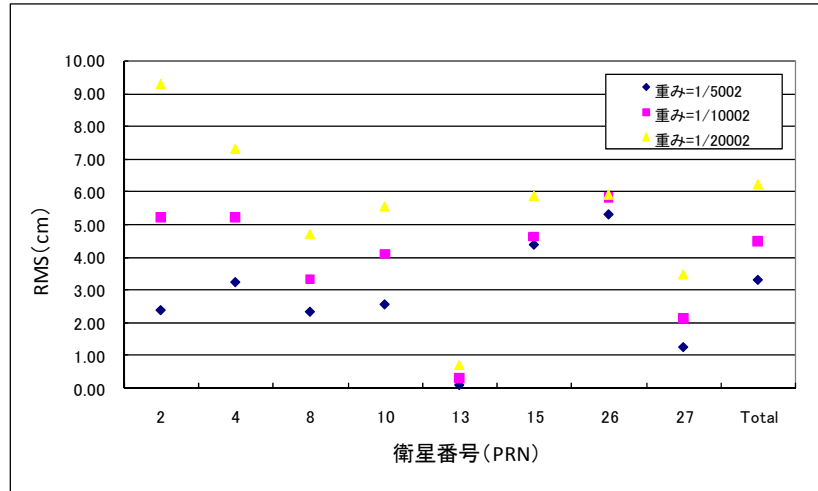


図 付 2-5-81 960738 点における貫通点と内挿値の差(曲率の重みによる違い)

補正モデルの品質は、これらの較差の RMS が小さいほど良いことになる。図 付 2-5-81 より、曲率に関する重みを $1/500^2$ に設定した場合が全ての衛星について較差の RMS が最小であり、補正モデルとして最も高品質であることが分かった。

<まとめ>

1) ~3) の結果から、電離層天頂遅延量の格子化では曲面曲率の拘束に関する擬似観測方程式に与える重みとして $1/500^2$ が最適であることが分かった。したがって、完成システムではこの値を採用し、最終的な測位精度の評価を行う。

付 2.5.4. S 帯補正方式と L 帯補正方式の電離層天頂遅延補正モデルの品質比較

<考え方>

S 帯補正方式の測位について、電離層天頂遅延量の格子化处理における最適なパラメータを決定する。対象となるパラメータは、①グリッド間隔②計算領域の拡張③曲面曲率拘束の擬似観測方程式に与える重みである。また、最適なパラメータを用いて推定された補正モデルの品質について L 帯補正方式によるモデルとの差についても調べる。

<最適パラメータの決定方法>

1) グリッド間隔

グリッド間隔の違いによる、貫通点での VTEC 推定値の回帰平面に対する残差、貫通点における推定値と補正モデルからの内挿値の差（再現性）を調べ、グリッド間隔が $0.3^{\circ} \times 0.4^{\circ}$ の場合と $0.15^{\circ} \times 0.2^{\circ}$ の場合を比べ、高品質のものを選ぶ。

2) 計算領域の拡張

付 2.5.3.にて、リアルタイムでの処理時間の問題により、S 帯補正方式における拡張倍率は 2 倍と仮決めした。ここでは、拡張領域の違いによる、貫通点での推定値の回帰平面からの残差、推定値と内挿値の差（再現性）を評価し、パラメータ設定の妥当性を確認する。

3) 曲面曲率拘束の擬似観測方程式に与える重み

曲面曲率拘束の擬似観測方程式に与える重みの違いによる、貫通点での VTEC 推定値について、回帰平面からの残差、補正モデルからの内挿値との差を調べ、 $1/500^2$ 、 $1/1000^2$ 、 $1/2000^2$ から最適な重みを選ぶ。

4) 測位解析結果による評価

判定結果の確認が必要なものについては、最終的には測位解析を行いその結果を考慮した上で最適パラメータを決定する。

<結果>

1) グリッド間隔

図 付 2-5-82～図 付 2-5-87 に、PRN02 と PRN26 の 2 つの衛星について、L 帯補正方式のグリッド間隔設定である $0.3^{\circ} \times 0.4^{\circ}$ （以下、L 帯グリッド）を基準として、S 帯補正方式のグリッド間隔設定である $0.15^{\circ} \times 0.2^{\circ}$ （以下、S 帯グリッド）で作成された格子化モデルとの差を示す。ここで、計算領域は拡張を 2 倍、曲率に関する重みを $1/1000^2$ とした。

図 付 2-5-82～図 付 2-5-87 より、PRN02 では、配信領域の縁辺部で最大 14.4cm、内部で 9.4cm の差異があった。PRN26 では、縁辺部で 2m 以上、内部でも 50cm 以上の差異が見られた。S 帯補正方式と L 帯補正方式との比較においては、縁辺部では全体的に、内部では PRN26 に、大きな差異が見られる。ただし、PRN26 において、貫通点推定値の多くはアンビギュイティが解決していないものであるため、この推定値の品質は保証されない。どちらの補正モデルが高品質かについては、補正情報を適用して得られた測位解の品質で評価する

こととする。

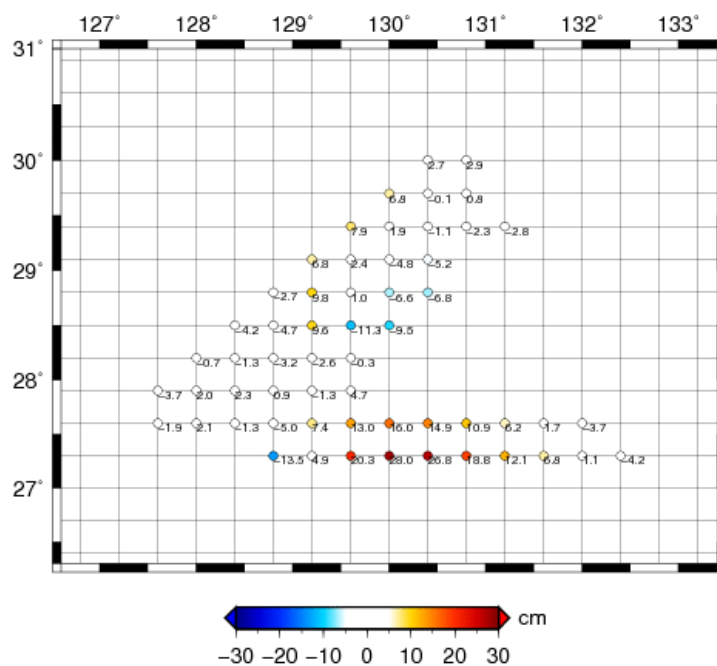


図 付 2-5-82 S 帯-L 帯での VTEC グリッドの推定値の較差 (PRN02; 4:22:00)

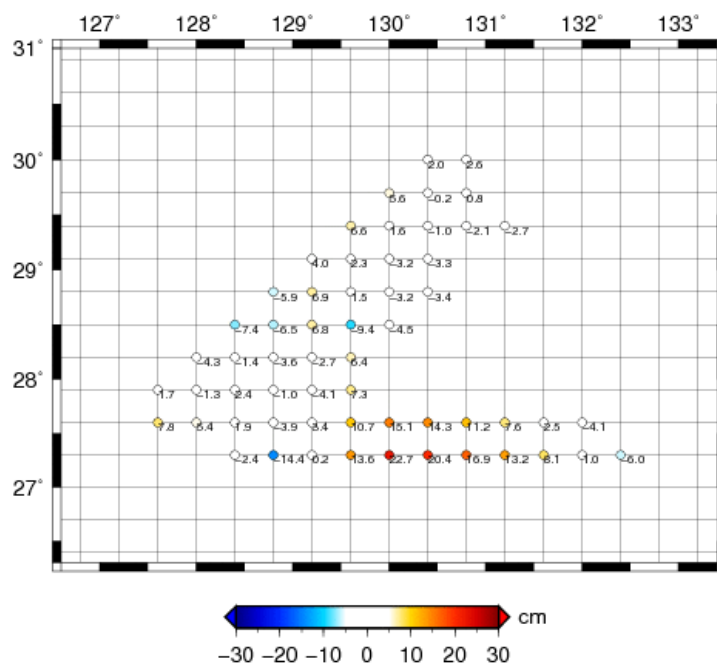


図 付 2-5-83 S 帯-L 帯での VTEC グリッドの推定値の較差 (PRN02; 4:22:30)

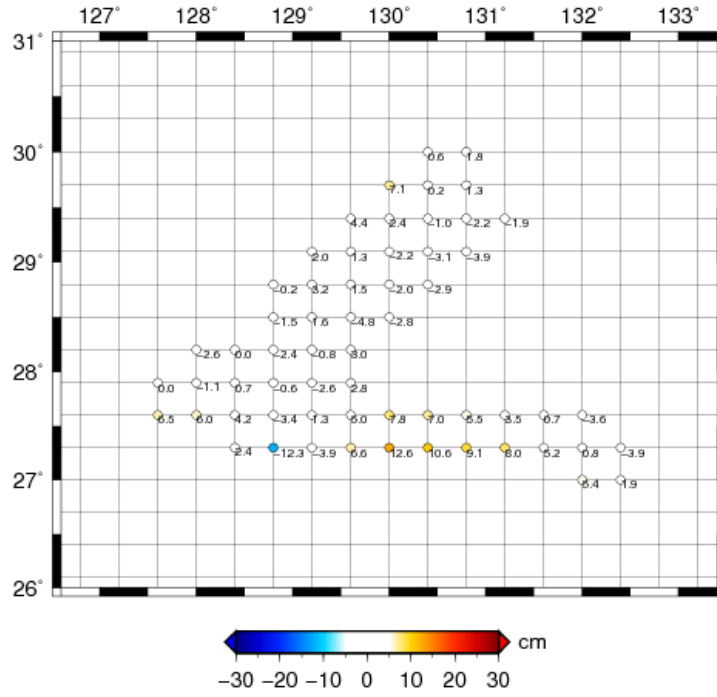


図 付 2-5-84 S 帯-L 帯での VTEC グリッドの推定値の較差 (PRN02; 4:23:00)

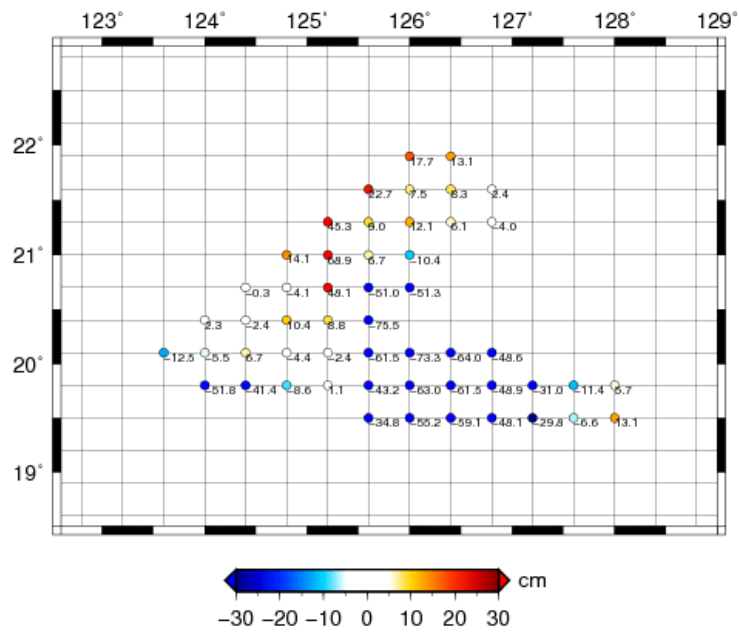


図 付 2-5-85 S 帯-L 帯での VTEC グリッドの推定値の較差 (PRN26; 4:22:00)

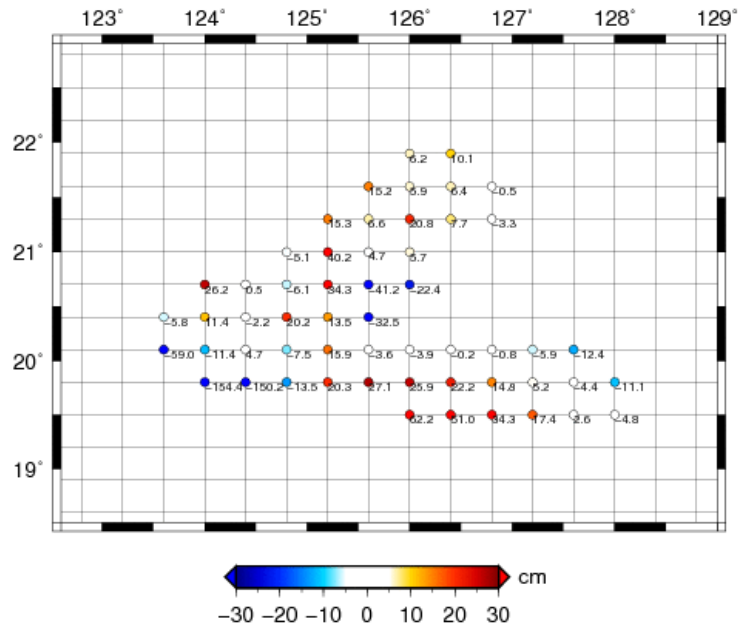


図 付 2-5-86 S 帯-L 帯での VTEC グリッドの推定値の較差 (PRN26; 4:22:30)

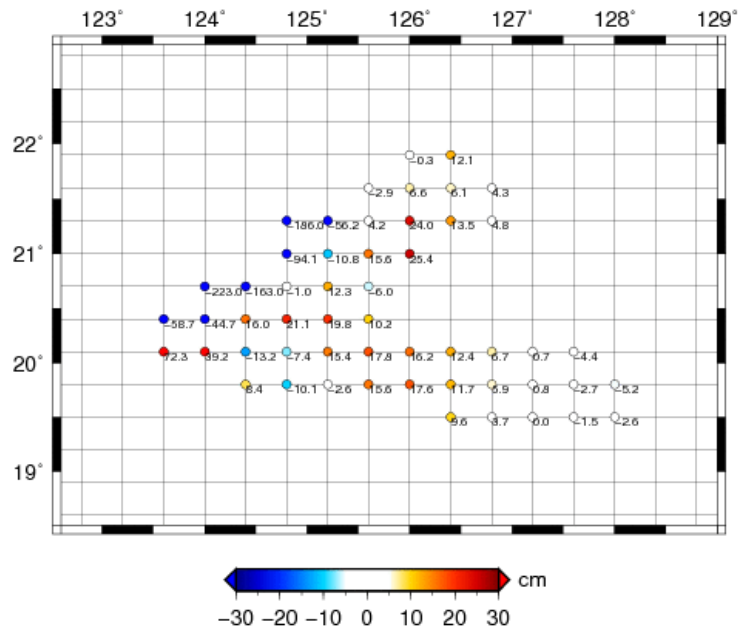


図 付 2-5-87 S 帯-L 帯での VTEC グリッドの推定値の較差 (PRN26; 4:23:00)

S帯グリッドとL帯グリッドの値それぞれについて、すべての貫通点の推定値から求めた回帰平面からの残差に関して、衛星ごとに最大値、最小値、平均値、RMSを表付2-5-29、表付2-5-30に示す。この集計においては、2008年3月14日沖縄地域4時15分00秒～4時30分00秒に取得された全データから、南大東島周辺のグリッド点を除外し、格子点位置を共有するものについて統計をとった。また、表付2-5-29、表付2-5-30をもとに、配信領域の内部と縁辺部の残差のRMSについてグリッド間隔を区別した相関を図付2-5-88に示す。図の縦軸は縁辺部の残差のRMS、横軸は内部の残差のRMSを表す。図付2-5-89は、縁辺部における回帰平面からの残差の平均を衛星ごとに調べ、グリッド間隔を区別して示したものである。縦軸は、回帰平面との差の平均(cm)、横軸は衛星番号を表す。

表付2-5-29 回帰平面からの残差(L帯グリッド:0.3°×0.4°)

SV#	内部						縁辺部					
	Grid数平均	VTEC値平均(cm)	回帰平面との差(単位 cm)				Grid数平均	VTEC値平均(cm)	回帰平面との差(単位 cm)			
			最大	最小	平均	RMS			最大	最小	平均	RMS
PRN02	23.32	492.60	33.37	-26.82	0.39	6.26	6.23	502.04	43.23	-29.71	0.21	11.56
PRN04	22.19	518.63	48.94	-58.29	0.37	8.67	6.03	528.73	55.83	-73.99	0.47	15.90
PRN08	17.84	389.03	86.16	-46.42	2.62	20.91	5.26	404.44	81.94	-74.10	-5.47	29.16
PRN10	21.68	476.12	28.95	-36.64	-0.18	6.75	7.45	484.50	33.47	-78.17	-3.72	14.32
PRN13	13.18	272.04	54.37	-48.30	1.30	8.82	3.77	280.22	44.17	-29.05	-0.95	9.66
PRN15	16.13	742.00	71.63	-46.73	0.34	15.04	5.42	723.66	96.02	-45.67	11.62	24.20
PRN26	18.55	660.42	140.68	-203.58	-6.82	47.49	5.48	644.28	168.85	-273.13	20.93	62.14
PRN27	17.45	397.04	68.91	-45.49	1.89	12.46	4.81	407.62	45.85	-88.02	-5.30	16.41
PRN29	16.79	471.30	6.65	-12.50	-0.22	2.45	4.11	474.36	8.98	-10.60	0.34	3.51
TOTAL	18.95	505.71	140.68	-203.58	-0.13	19.90	5.55	513.46	168.85	-273.13	2.19	28.80

表付2-5-30 回帰平面からの残差(S帯グリッド:0.15°×0.2°)

SV#	内部						縁辺部					
	Grid数平均	VTEC値平均(cm)	回帰平面との差(単位 cm)				Grid数平均	VTEC値平均(cm)	回帰平面との差(単位 cm)			
			最大	最小	平均	RMS			最大	最小	平均	RMS
PRN02	23.32	492.60	11.41	-21.25	0.45	3.98	6.23	502.04	18.57	-18.97	-1.45	6.44
PRN04	22.19	518.63	12.78	-9.40	0.27	3.44	6.03	528.73	17.64	-19.07	0.07	6.27
PRN08	17.84	389.03	33.11	-40.68	0.92	16.34	5.26	404.44	36.55	-45.95	-5.75	20.50
PRN10	21.68	476.12	13.45	-13.43	-0.27	3.23	7.45	484.50	9.23	-10.90	-0.08	4.05
PRN13	13.18	272.04	17.44	-7.68	0.92	3.87	3.76	280.22	8.16	-10.43	-2.73	4.22
PRN15	16.13	742.00	62.86	-32.00	0.53	11.05	5.42	723.66	55.77	-50.97	6.62	14.51
PRN26	18.55	660.42	105.93	-80.54	-3.55	36.35	5.48	644.28	120.55	-123.57	12.44	45.32
PRN27	17.45	397.04	23.34	-18.55	0.29	6.48	4.81	407.62	21.64	-33.64	-4.26	11.01
PRN29	16.79	461.30	4.12	-12.04	-0.32	1.53	4.11	474.36	5.41	-8.89	0.37	2.60
TOTAL	18.95	505.71	105.93	-80.54	-0.14	14.66	5.55	513.46	120.55	-123.57	0.87	19.50

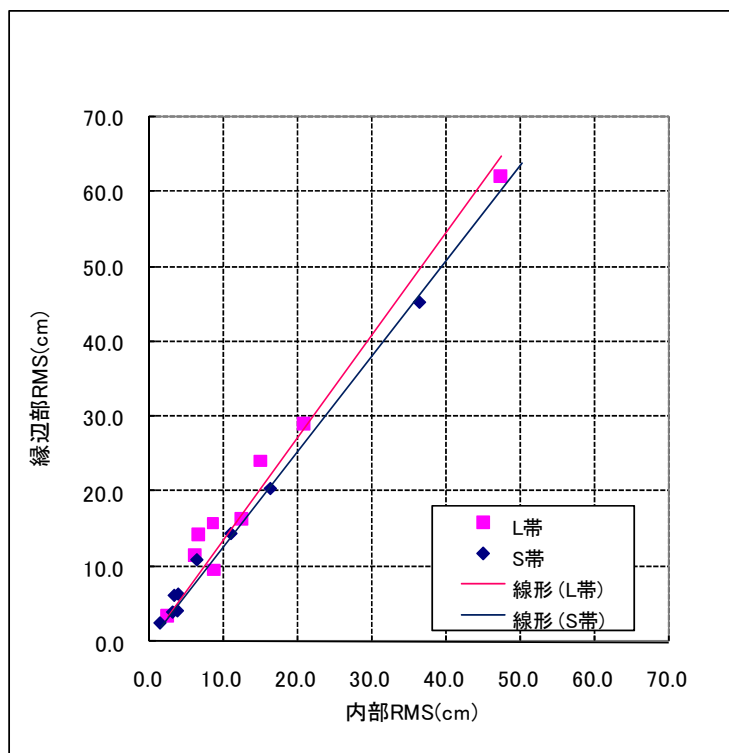


図 付 2-5-88 回帰平面からの残差の RMS について、配信領域の内部と縁辺部の相関(S 帯、L 帯はグリッド間隔の違いを示す)

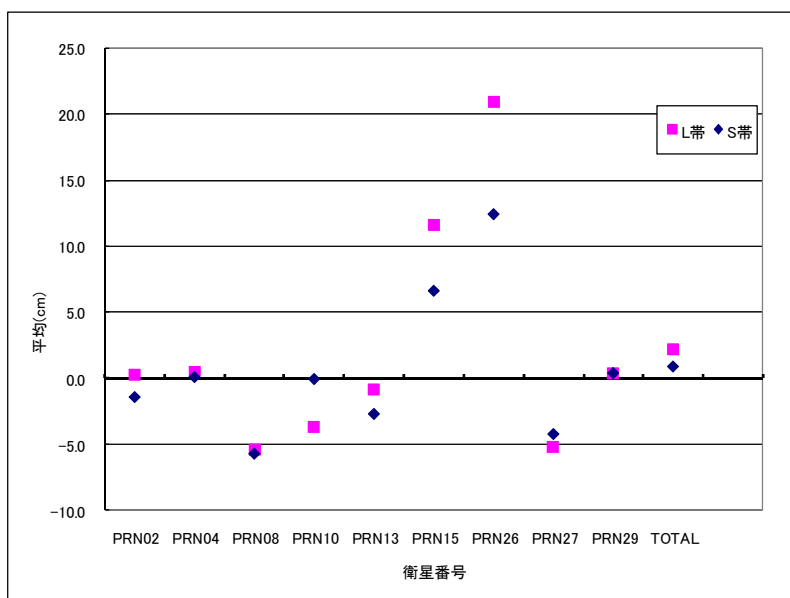


図 付 2-5-89 回帰平面からの残差の縁辺部での平均(S 帯、L 帯はグリッド間隔の違いを示す)

図付2-5-88より、回帰残差のRMSは、配信領域の内部での値に対する縁辺部での値の比が、L帯グリッドよりS帯グリッドのほうが小さくなっている。また、図付2-5-89より、残差の平均バイアスも、L帯グリッドよりS帯グリッドの方が、小さくなっている。

次に、貫通点におけるVTEC値について、推定値と補正グリッドモデルからの内挿値の較差について、衛星ごとの最大値、最小値、平均値、RMSをグリッド間隔を区別して示す(表付2-5-31、表付2-5-32)。これらの衛星ごとの較差のRMSをグリッド間隔を区別して図付2-5-90に示す。図の縦軸は較差のRMS、横軸は衛星番号を表す。ここで、サンプル数は(衛星を捕捉した観測点数)×(エポック数)であり、計算領域の拡張はグリッド間隔の2倍、曲率に関する重みは $1/1000^2$ を用いた。なお、南大東島の貫通点を除いている。

表付2-5-31 貫通点におけるVTEC推定値と内挿値の差(L帯グリッド:0.3°×0.4°)

衛星	サンプル数	VTEC値 (cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均(符号付き) (cm)	平均(絶対値) (cm)	RMS (cm)
PRN02	775	509.41	4.66	-2.17	0.27	0.67	0.98
PRN04	775	537.46	3.86	-4.68	0.05	0.67	0.97
PRN08	775	408.54	11.90	-17.17	0.66	2.34	3.22
PRN10	775	492.67	4.33	-2.63	0.30	0.66	0.92
PRN13	76	271.86	2.99	-3.68	-0.06	0.79	1.11
PRN15	751	734.79	13.39	-16.46	-1.22	3.17	4.07
PRN26	771	677.45	20.32	-15.09	1.19	4.01	5.03
PRN27	775	404.67	7.64	-12.17	-0.24	1.26	1.80
PRN29	12	483.78	5.78	-1.71	1.27	1.66	2.62
TOTAL	5485	533.09	20.32	-17.17	0.15	1.80	2.86

表付2-5-32 貫通点におけるVTEC推定値と内挿値の差(S帯グリッド:0.15°×0.2°)

衛星	サンプル数	VTEC値 (cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均(符号付き) (cm)	平均(絶対値) (cm)	RMS (cm)
PRN02	775	509.41	1.53	-1.70	0.08	0.41	0.54
PRN04	775	537.46	1.37	-1.41	0.06	0.32	0.42
PRN08	775	408.54	6.29	-7.41	0.40	2.38	2.67
PRN10	775	492.67	1.60	-1.59	0.11	0.38	0.50
PRN13	76	271.86	0.57	-0.37	0.19	0.21	0.26
PRN15	751	734.79	5.42	-5.77	-0.60	1.87	2.22
PRN26	771	677.45	8.35	-7.28	-0.21	3.75	4.04
PRN27	775	404.67	2.31	-2.36	0.04	0.88	1.02
PRN29	12	483.78	0.91	-0.50	0.39	0.54	0.60
TOTAL	5485	533.09	8.35	-7.41	-0.01	1.40	2.06

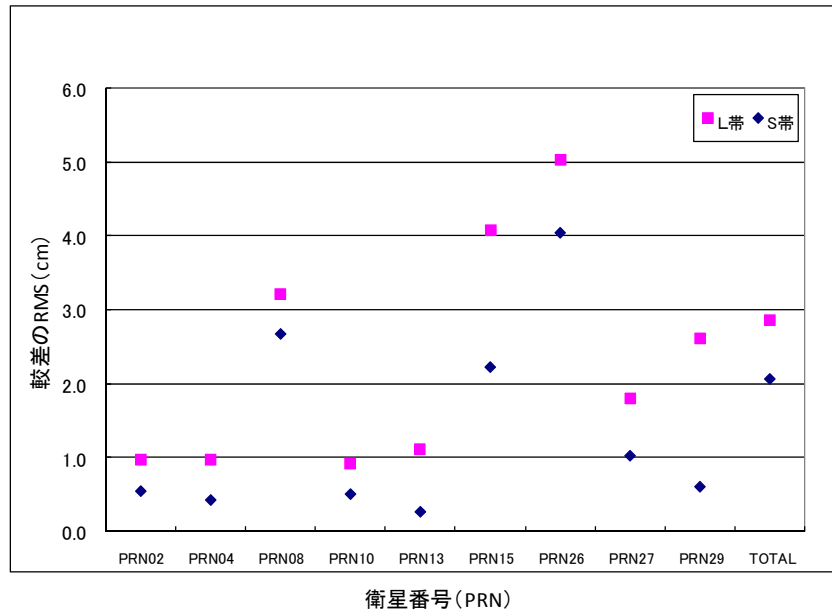


図 付 2-5-90 貫通点における VTEC 値の推定値と格子モデルからの内挿値の差(S 帯、L 帯はグリッド間隔の違いを示す)

内挿値の再現は、すべての衛星について、L 帯グリッドに比べ S 帯グリッドの方が最大値・最小値・RMS ともに小さくなっており、S 帯グリッドの方が品質は優れている。

次に、電離層天頂遅延 (VTEC) の補正情報の品質について、独立したデータによる評価を行う。電子基準点 960738 について、その点の観測値を用いて推定した貫通点における VTEC 値と、その点を除いて生成された VTEC 値の補正グリッドモデルから当該貫通点において内挿された VTEC 値を、グリッド間隔が $0.3^{\circ} \times 0.4^{\circ}$ 、 $0.15^{\circ} \times 0.2^{\circ}$ の 2 つの場合について調べる。なお、960738 は、近傍に他の電子基準点が少ないことから選んだものである。表 付 2-5-34、表 付 2-5-35 に、こうして求めた較差の統計量を衛星ごとに示す。なお、サンプル数とは、960738 点での観測エポック数である。また、こうして求められた較差の RMS について、グリッド間隔を区別して衛星ごとに示したものが図 付 2-5-91 である。図の縦軸は較差の RMS、横軸は衛星番号を表す。

表 付 2-5-33 960738 点における貫通点 VTEC 値の直接推定値と格子モデルからの内挿値の差(グリッド:0.3°×0.4°)

衛星	サンプル数	VTEC 値 (cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均(符号付き) (cm)	平均(絶対値) (cm)	RMS (cm)
PRN02	30	527.50	2.04	-14.41	-2.84	3.78	5.18
PRN04	31	562.73	1.81	-12.71	-3.27	3.65	5.19
PRN08	31	360.93	1.14	-8.28	-2.29	2.46	3.30
PRN10	31	495.32	3.42	-12.63	-1.34	2.73	4.07
PRN13	2	290.75	4.56	-0.31	-0.26	0.26	0.26
PRN15	31	741.94	2.81	-9.26	-3.11	3.81	4.60
PRN26	31	700.15	15.17	-8.85	-0.88	4.81	5.80
PRN27	31	398.70	3.14	-8.71	-0.44	1.86	2.11
PRN29	30	527.50	2.04	-14.41	-2.84	3.78	5.18
TOTAL	248	537.44	15.17	-14.41	-2.11	3.33	4.55

表 付 2-5-34 960738 点における貫通点 VTEC 値の直接推定値と格子モデルからの内挿値の差(グリッド:0.15°×0.2°)

衛星	サンプル数	VTEC 値 (cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均(符号付き) (cm)	平均(絶対値) (cm)	RMS (cm)
PRN02	30	527.50	4.88	-1.27	0.57	1.31	1.69
PRN04	31	562.73	3.50	-0.34	1.49	1.53	1.76
PRN08	31	360.93	1.94	-3.45	-0.50	1.09	1.58
PRN10	31	495.32	3.53	-2.45	0.70	1.49	1.73
PRN13	2	290.75	-0.77	-1.03	-0.90	-0.13	0.91
PRN15	31	741.94	10.35	-5.69	3.04	4.26	4.80
PRN26	31	700.15	10.79	-2.75	5.28	5.74	6.63
PRN27	31	398.70	2.11	-4.34	-1.70	1.88	2.40
PRN29	30	527.50	4.88	-1.27	0.57	1.31	1.69
TOTAL	248	537.44	10.79	-5.69	1.17	2.31	3.30

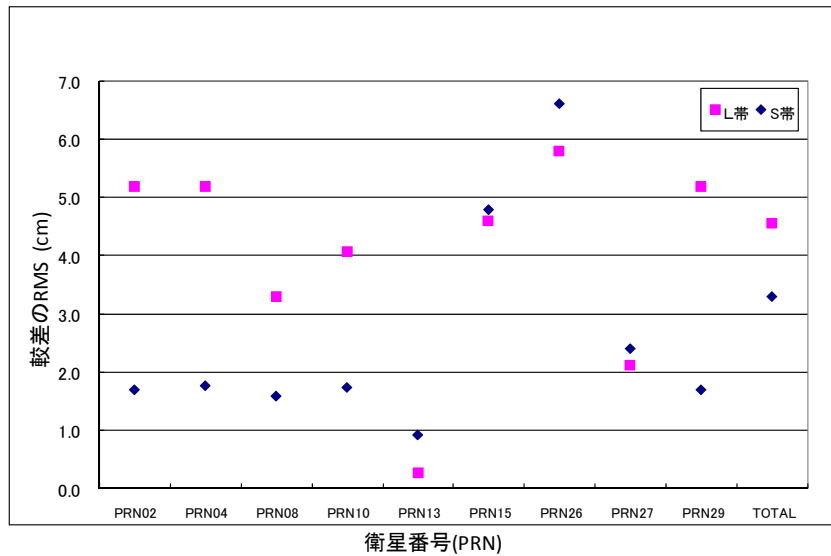


図 付 2-5-91 960738 点における貫通点と内挿値の差 (S 帯、L 帯はグリッド間隔の違いを示す)

独立した観測による VTEC 値内装値の誤差は、全体としては S 帯グリッドの方が RMS として小さくなっているが、衛星ごとにみると、必ずしも優劣を論じられない。

これらの結果から、S 帯補正方式におけるグリッド間隔の設定については、グリッド間隔の狭い $0.15^\circ \times 0.2^\circ$ の方を採用する。なお、沖縄領域の S 帯グリッド ($0.15^\circ \times 0.2^\circ$) の生成では、領域の北端部において、配信すべき領域内にグリッド点を作成されない問題が見られた (図 8-97, 黒丸は領域を 1.2 度以上広げてグリッドを作成した時に電離層グリッドが生成されなかった領域を示す)。これを解決するため、計算領域を作成する際に、生成する領域を広げる必要がある。処理時間に対する制約のため、配信領域全体を広げるのではなく、南九州領域の電子基準点 1 点 (0725 口永良部島) を追加することにより、領域の北端部を広げ、計算領域を生成することとした。動作試験により、配信領域を網羅する電離層グリッドモデルが 30 秒以内で処理されていることが確認された (図 付 2-5-93)。

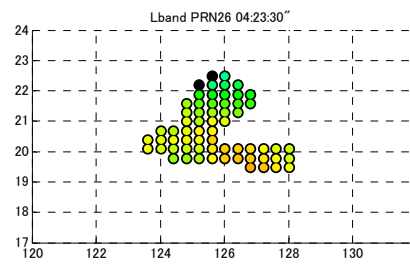
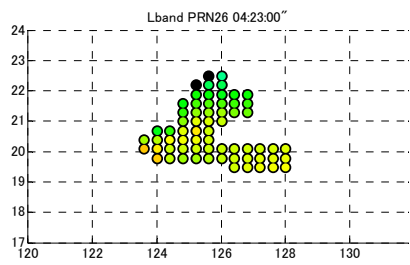
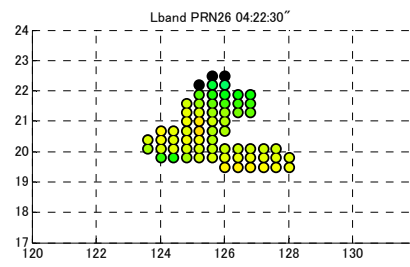
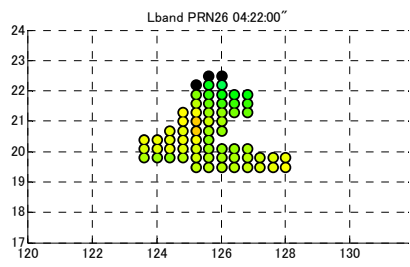
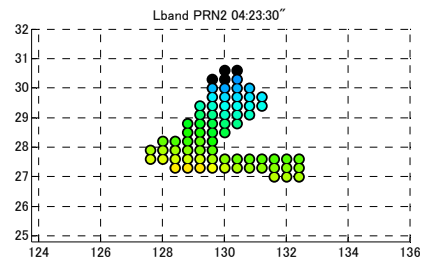
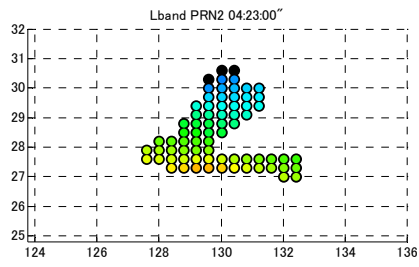
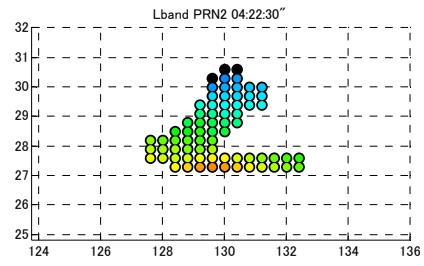
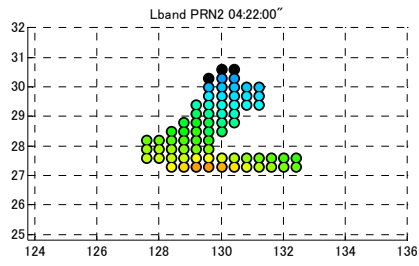


図 付 2-5-92 口永良部島 (0725) を追加せずに生成した電離層グリッド

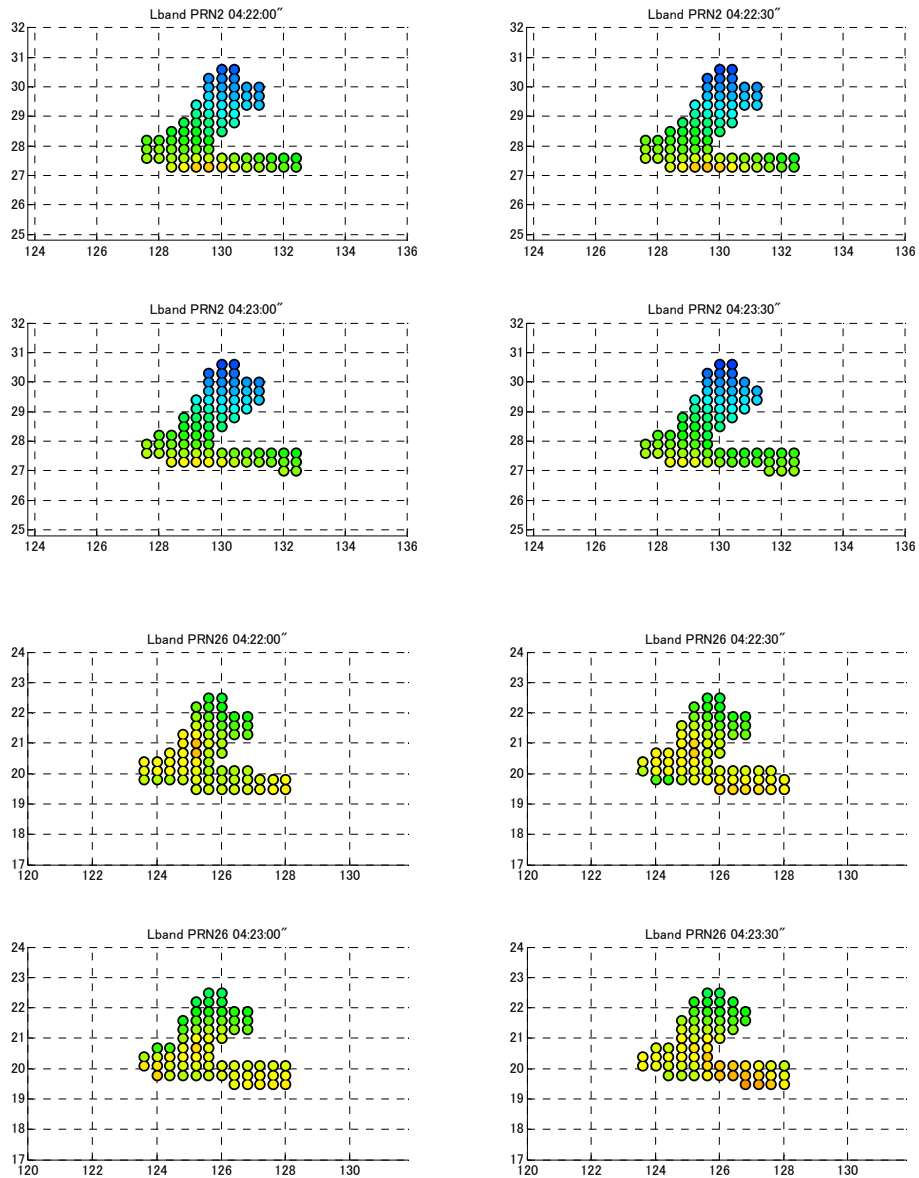


図 付 2-5-93 口永良部島 (0725) を追加して生成した電離層グリッド

2) 計算領域の拡張

計算領域の拡張については、処理時間の問題により 2 倍拡張と仮決めした。ここでは、品質評価を行い、設定の妥当性を確認する。まず、VTEC 補正モデルのばらつきを調べた。拡張倍率を 2 倍にした場合と 3 倍にした場合について、グリッド点推定値の回帰平面からの残差を求め、配信領域の内部と縁辺部に区別し、衛星ごとに残差の最大値、最小値、平均値と RMS を表 付 2-5-35、表 付 2-5-36 に示す。これらの統計量について、グリッド拡張倍率を区別し、配信領域の内部と縁辺部の RMS の相関を図 付 2-5-91 に示す。図の縦軸は縁辺部の

RMS、横軸は内部の RMS を表す。集計は、2008 年 3 月 14 日沖縄地域 4 時 15 分 00 秒～4 時 30 分 00 秒に取得された全データから、南大東島周辺のグリッドを除外し、いずれにも共通するグリッド点を抽出して、統計をとった。ここでグリッド間隔は $0.15^\circ \times 0.2^\circ$ 、曲率に関する重みは $1/1000^2$ とした。

表 付 2-5-35 回帰平面との差(2 倍拡張)

SV#	内部						縁辺部					
	Grid 数 平均	VTEC 値 平均 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)				Grid 数 平均	VTEC 値 平均 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)			
			最大	最小	平均	RMS			最大	最小	平均	RMS
PRN02	70.32	495.73	14.28	-22.25	0.50	3.56	47.81	494.05	18.57	-30.90	-0.54	5.92
PRN04	66.23	522.02	11.79	-12.56	0.36	3.04	46.55	519.34	18.34	-19.07	0.02	5.33
PRN08	49.84	392.86	31.25	-32.61	1.74	15.63	42.55	395.11	46.82	-52.65	-3.14	19.43
PRN10	67.32	477.46	13.45	-12.20	0.03	2.75	49.65	475.70	11.23	-20.22	-0.60	4.46
PRN13	45.18	272.57	13.25	-13.67	0.87	3.43	33.65	274.23	17.44	-19.41	-0.92	5.13
PRN15	48.10	740.59	44.21	-41.64	-0.02	9.17	37.71	736.10	73.64	-50.97	4.86	14.33
PRN26	55.19	663.60	81.43	-101.01	-5.96	33.81	41.23	646.43	120.55	-123.57	8.61	43.45
PRN27	50.77	399.37	23.34	-18.28	0.59	5.73	38.87	401.51	29.13	-33.64	-2.43	9.93
PRN29	47.16	471.56	5.17	-12.04	-0.23	1.30	41.63	471.26	7.40	-19.98	-0.15	2.41
TOTAL	56.54	507.23	81.43	-101.01	-0.30	13.61	42.68	503.33	120.55	-123.57	0.67	18.14

表 付 2-5-36 回帰平面との差(3 倍拡張)

SV#	内部						縁辺部					
	Grid 数 平均	VTEC 値 平均 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)				Grid 数 平均	VTEC 値 平均 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)			
			最大	最小	平均	RMS			最大	最小	平均	RMS
PRN02	73.77	492.91	13.87	-21.93	0.64	3.62	51.81	489.40	20.50	-30.58	-0.27	6.22
PRN04	69.48	518.78	14.24	-12.23	0.49	3.18	50.58	513.82	21.01	-17.71	0.25	5.76
PRN08	52.61	391.74	31.25	-47.82	0.03	16.65	46.81	392.24	39.03	-65.20	-5.61	20.36
PRN10	69.35	475.64	13.45	-12.20	-0.02	2.75	52.71	472.01	10.19	-18.92	-0.86	4.59
PRN13	49.24	271.17	11.76	-12.70	1.07	3.37	36.94	271.89	17.25	-14.86	-0.42	5.07
PRN15	50.68	741.07	56.20	-31.58	0.80	10.04	40.97	737.35	80.66	-44.75	5.75	15.47
PRN26	58.06	656.13	97.98	-82.17	-2.60	35.11	44.71	634.83	132.65	-111.39	13.01	44.98
PRN27	53.13	398.22	17.66	-17.63	0.95	5.81	42.97	398.11	26.28	-30.88	-0.73	10.43
PRN29	50.58	470.40	5.17	-12.04	-0.19	1.29	45.05	469.70	6.91	-19.33	-0.07	2.32
TOTAL	59.44	504.48	97.98	-82.17	0.09	14.08	46.37	498.80	132.65	-111.39	1.23	19.21

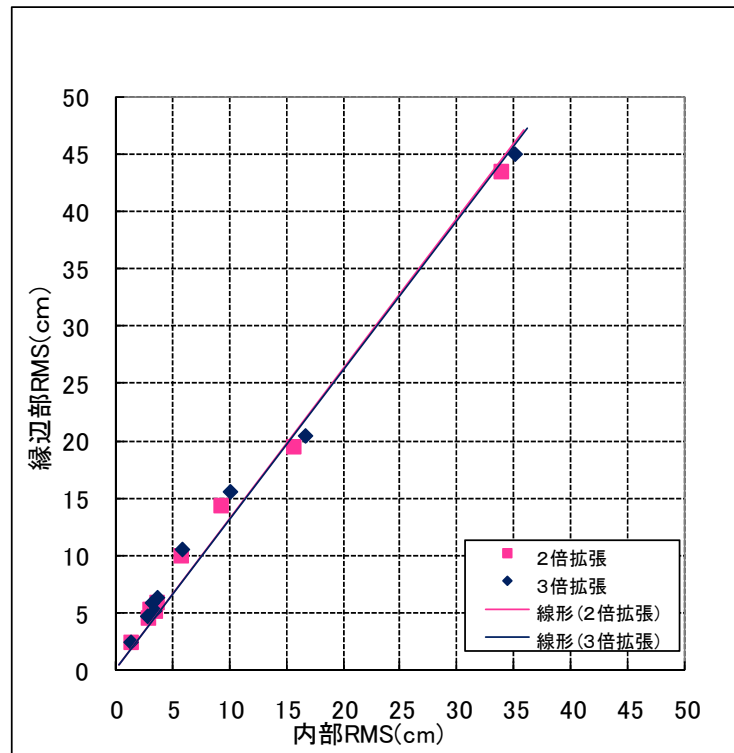


図 付 2-5-94 グリッド点と回帰平面の差の RMS (グリッド拡張)

表 付 2-5-35、表 付 2-5-36、図 付 2-5-94 から、回帰残差の統計量には、2 倍拡張と 3 倍拡張の間で有意な差異がない。したがって、計算領域の拡張を 2 倍拡張とすることが妥当であるといえる。

3) 曲面曲率拘束の擬似観測方程式に与える重み

グリッド間隔が $(0.15^\circ \times 0.2^\circ)$ 、2 倍拡張を設定した S 帯グリッドについて、曲率に関する重みを $1/500^2$ 、 $1/1000^2$ 、 $1/2000^2$ に変えたときの、貫通点の VTEC 推定値の回帰平面からの残差を調べる。表 付 2-5-37～表 付 2-5-39 は、曲率に関する重みを区別し、衛星ごとに残差の最大値、最小値、平均値、RMS をまとめたものである。これらの統計量から、曲率に関する重みを区別し、配信領域の内部と縁辺部でのそれぞれの残差の RMS の相関を図 付 2-5-91 に示す。図の縦軸は縁辺部の残差 RMS、横軸は内部の残差 RMS を表す。この集計には、2008 年 3 月 14 日沖縄地域 4 時 15 分 00 秒～4 時 30 分 00 秒に取得されたデータから、南大東島周辺のグリッドを除外したものを使用した。表中の Grid 数はエポックあたりの平均値となっている。

表 付 2-5-37 回帰平面との差(曲率に関する重み:1/500²)

SV#	内部						縁辺部					
	Grid 数 平均	VTEC 値 平均 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)				Grid 数 平均	VTEC 値 平均 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)			
			最大	最小	平均	RMS			最大	最小	平均	RMS
PRN02	70.32	495.75	12.50	-17.22	0.48	3.21	47.81	493.98	16.14	-23.62	-0.47	5.34
PRN04	66.23	522.04	11.31	-8.99	0.33	2.73	46.55	519.33	15.83	-13.72	0.04	4.83
PRN08	49.84	392.44	31.85	-34.65	2.16	16.01	42.55	394.58	46.98	-53.03	-2.62	19.83
PRN10	67.32	477.58	8.90	-11.07	-0.09	2.40	49.65	475.76	9.25	-16.33	-0.66	4.07
PRN13	45.18	272.62	11.46	-7.56	0.82	3.00	33.65	274.28	14.36	-13.72	-0.98	4.40
PRN15	48.10	740.55	39.99	-41.81	0.01	9.00	37.71	736.17	58.86	-50.85	4.79	13.57
PRN26	55.19	664.64	76.23	-90.94	-7.00	34.20	41.23	647.80	113.57	-108.63	7.24	43.55
PRN27	50.77	399.07	21.23	-14.71	0.90	5.57	38.87	401.08	26.45	-24.04	-2.01	9.57
PRN29	47.16	471.58	2.80	-11.23	-0.25	1.13	41.63	471.29	5.29	-17.54	-0.18	2.07
TOTAL	56.54	507.30	76.23	-90.94	-0.37	13.78	42.68	503.39	113.57	-108.63	0.61	17.97

表 付 2-5-38 回帰平面との差(曲率に関する重み:1/1000²)

SV#	内部						縁辺部					
	Grid 数 平均	VTEC 値 平均 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)				Grid 数 平均	VTEC 値 平均 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)			
			最大	最小	平均	RMS			最大	最小	平均	RMS
PRN02	70.32	495.73	14.28	-22.25	0.50	3.56	47.81	494.05	18.57	-30.90	-0.54	5.92
PRN04	66.23	522.02	11.79	-12.56	0.36	3.04	46.55	519.34	18.34	-19.07	0.02	5.33
PRN08	49.84	392.86	31.25	-32.61	1.74	15.63	42.55	395.11	46.82	-52.65	-3.14	19.43
PRN10	67.32	477.46	13.45	-12.20	0.03	2.75	49.65	475.70	11.23	-20.22	-0.60	4.46
PRN13	45.18	272.57	13.25	-13.67	0.87	3.43	33.65	274.23	17.44	-19.41	-0.92	5.13
PRN15	48.10	740.59	44.21	-41.64	-0.02	9.17	37.71	736.10	73.64	-50.97	4.86	14.33
PRN26	55.19	663.60	81.43	-101.01	-5.96	33.81	41.23	646.43	120.55	-123.57	8.61	43.45
PRN27	50.77	399.37	23.34	-18.28	0.59	5.73	38.87	401.51	29.13	-33.64	-2.43	9.93
PRN29	47.16	471.56	5.17	-12.04	-0.23	1.30	41.63	471.26	7.40	-19.98	-0.15	2.41
TOTAL	56.54	507.23	81.43	-101.01	-0.30	13.61	42.68	503.33	120.55	-123.57	0.67	18.14

表 付 2-5-39 回帰平面との差(曲率に関する重み: 1/2000²)

SV#	内部						縁辺部					
	Grid 数 平均	VTEC 値 平均 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)				Grid 数 平均	VTEC 値 平均 (cm)	回帰平面との差 (単位 cm)			
			最大	最小	平均	RMS			最大	最小	平均	RMS
PRN02	70.32	495.74	19.59	-25.71	0.47	3.99	47.81	494.07	19.56	-35.42	-0.58	6.46
PRN04	66.23	521.98	17.70	-16.46	0.43	3.46	46.55	519.28	25.76	-24.69	0.14	6.06
PRN08	49.84	393.02	31.69	-33.26	1.73	15.59	42.55	395.34	46.98	-59.47	-3.25	19.35
PRN10	67.32	477.34	20.72	-13.49	0.00	3.22	49.65	475.55	15.29	-23.63	-0.59	4.72
PRN13	45.18	272.14	16.38	-19.88	0.43	4.06	33.65	273.78	21.01	-24.73	-1.32	6.02
PRN15	48.10	740.56	56.10	-40.83	0.84	9.77	37.71	735.86	95.14	-49.55	5.95	15.88
PRN26	55.19	663.18	87.67	-109.61	-5.61	34.00	41.23	645.84	130.71	-136.07	9.25	43.95
PRN27	50.77	399.49	25.64	-22.68	0.51	6.03	38.87	401.68	31.96	-44.15	-2.57	10.45
PRN29	47.16	472.34	14.10	-11.07	-0.39	1.59	41.63	471.99	8.66	-19.49	-0.34	2.71
TOTAL	56.48	506.77	87.67	-109.61	-0.20	13.77	42.62	502.87	130.71	-136.07	0.82	18.61

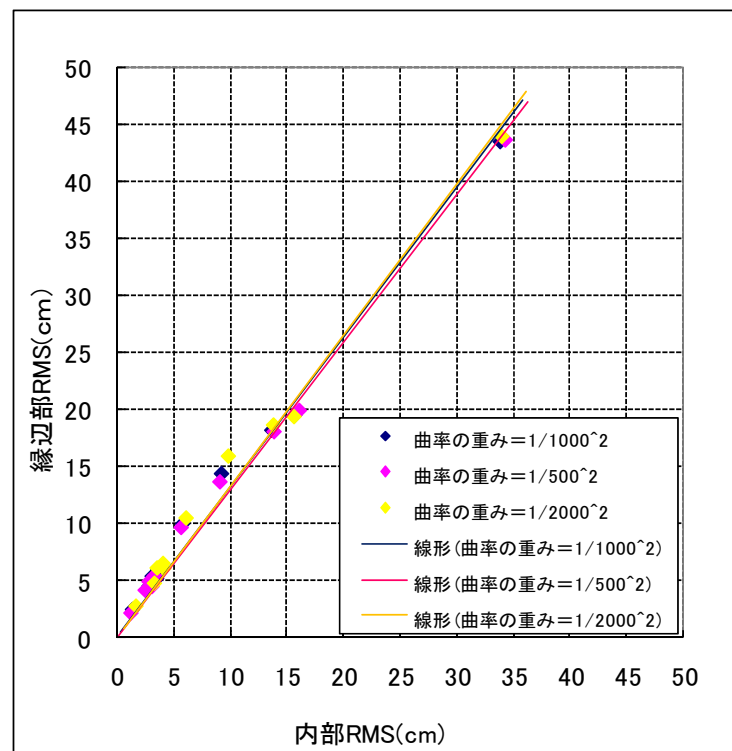


図 付 2-5-95 配信領域の内部と縁辺部のグリッド点の回帰平面からの残差の RMS の相関

表 付 2-5-37～表 付 2-5-39 より、残差の統計量には、曲率に関する重みの違いによらず、ほとんど違いは見られない。

次に、曲率に関する重みを区別し、貫通点における VTEC の推定値の格子モデルからの内挿値の較差について、衛星ごとに最大値、最小値、平均値と RMS をとりまとめた（表 付 2-5-40～表 付 2-5-42）。これらから、曲率に関する重みを区別し、衛星ごとの較差の RMS を図 付 2-5-96 に示す。図の縦軸は較差の RMS、横軸は衛星番号を表す。ここで、サンプル数は（衛星を捕捉した観測点）×（エポック数）であり、グリッド間隔は $0.3^{\circ} \times 0.4^{\circ}$ 、拡張倍率は 2 倍の設定を使用した。なお、南大東島の貫通点を除いた。

さらに、電離層天頂遅延 (VTEC) の補正情報の品質について、独立したデータによる評価を行う。電子基準点 960738 について、その点の観測値を用いて推定した貫通点における VTEC 値と、その点を除いて生成された VTEC 値の補正グリッドモデルから当該貫通点において内挿された VTEC 値を比べる。その場合、曲率拘束に関する重みを $1/500^2$ 、 $1/1000^2$ 、 $1/2000^2$ と変えて、重みの効果を調べる。なお、960738 は、近傍に他の電子基準点が少ないことから選んだものである。表 付 2-5-43～表 付 2-5-45 に、こうして求めた較差の統計量を衛星ごとに示す。なお、サンプル数とは、サンプル数とは、960738 点での観測エポック数である。また、こうして求められた較差の RMS について、曲率に関する重みを区別して衛星ごとに示したものが図 付 2-5-97 である。図の縦軸は RMS (cm)、横軸は衛星番号を表す。

表 付 2-5-40 貫通点における VTEC 推定値と内挿値の差(曲率に関する重み: $1/500^2$)

衛星	サンプル数	VTEC 値 (cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均(符号付き) (cm)	平均(絶対値) (cm)	RMS (cm)
PRN02	775	509.41	2.46	-1.69	0.15	0.47	0.65
PRN04	775	537.46	1.98	-1.49	0.09	0.36	0.50
PRN08	775	408.54	6.33	-7.72	0.41	1.68	2.15
PRN10	775	492.67	2.33	-1.62	0.19	0.45	0.61
PRN13	389	276.87	14.98	-27.09	-0.57	1.60	5.08
PRN15	775	734.17	4.96	-6.47	-0.99	1.85	2.27
PRN26	775	677.50	8.33	-7.51	0.26	2.59	3.18
PRN27	775	404.67	3.01	-2.31	-0.08	0.75	0.92
PRN29	445	475.59	2.74	-2.58	0.12	0.49	0.68
TOTAL	6259	517.14	14.98	-27.09	-0.02	1.14	2.08

表 付 2-5-41 貫通点における VTEC 推定値と内挿値の差(曲率に関する重み: 1/1000²)

衛星	サンプル数	VTEC 値 (cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均(符号付き) (cm)	平均(絶対値) (cm)	RMS (cm)
PRN02	775	509.41	1.53	-1.70	0.08	0.41	0.54
PRN04	775	537.46	1.37	-1.41	0.06	0.32	0.42
PRN08	775	408.54	6.29	-7.41	0.40	2.38	2.67
PRN10	775	492.67	1.60	-1.59	0.11	0.38	0.50
PRN13	389	276.87	14.19	-26.14	-0.52	1.57	4.92
PRN15	775	734.17	5.42	-5.77	-0.56	1.86	2.21
PRN26	775	677.50	8.35	-7.28	-0.20	3.75	4.04
PRN27	775	404.67	2.31	-2.36	0.04	0.88	1.02
PRN29	445	475.59	1.61	-2.54	0.08	0.39	0.57
TOTAL	6259	517.14	14.19	-26.14	-0.04	1.36	2.29

表 付 2-5-42 貫通点における VTEC 推定値と内挿値の差(曲率に関する重み: 1/2000²)

衛星	サンプル数	VTEC 値 (cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均(符号付き) (cm)	平均(絶対値) (cm)	RMS (cm)
PRN02	775	509.41	1.53	-1.70	0.08	0.41	0.54
PRN04	775	537.46	1.37	-1.41	0.06	0.32	0.42
PRN08	775	408.54	6.29	-7.41	0.40	2.38	2.67
PRN10	775	492.67	1.60	-1.59	0.11	0.38	0.50
PRN13	389	276.87	14.19	-26.14	-0.52	1.57	4.92
PRN15	775	734.17	5.42	-5.77	-0.56	1.86	2.21
PRN26	775	677.50	8.35	-7.28	-0.20	3.75	4.04
PRN27	775	404.67	2.31	-2.36	0.04	0.88	1.02
PRN29	445	475.59	1.61	-2.54	0.08	0.39	0.57
TOTAL	6259	517.14	14.19	-26.14	-0.04	1.36	2.29

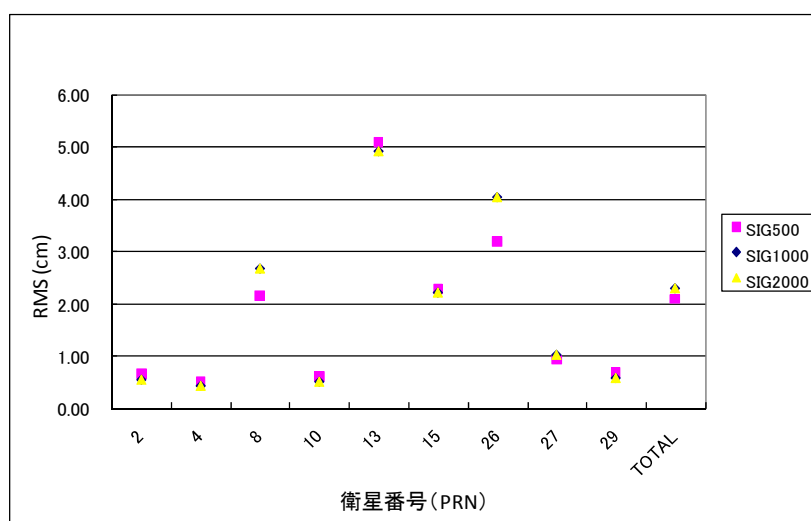


図 付 2-5-96 貫通点における VTEC 推定値と内挿値の差(曲率に関する重みによる違い)

表 付 2-5-43 960738 点における貫通点の VTEC 推定値と内挿値の差(曲率に関する重み:1/500²)

衛星	サンプル数	VTEC 値 (cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均(符号付き) (cm)	平均(絶対値) (cm)	RMS (cm)
PRN02	31	516.58	1.65	-2.11	-0.03	0.95	1.09
PRN04	31	547.41	0.27	-2.58	-1.09	1.14	1.31
PRN08	31	398.89	3.99	-1.75	0.52	1.05	1.42
PRN10	31	500.99	2.45	-2.35	-0.06	0.95	1.17
PRN13	2	290.05	0.98	0.73	0.86	0.86	0.87
PRN15	31	738.59	2.26	-9.49	-3.47	3.80	4.34
PRN26	31	714.34	1.46	-9.92	-5.07	5.18	6.16
PRN27	31	402.43	4.05	-0.26	2.11	2.13	2.41
TOTAL	219	543.27	4.05	-9.92	-1.00	2.16	3.12

表 付 2-5-44 960738 点における貫通点の VTEC 推定値と内挿値の差(曲率に関する重み:1/1000²)

衛星	サンプル数	VTEC 値 (cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均(符号付き) (cm)	平均(絶対値) (cm)	RMS (cm)
PRN02	31	516.58	0.58	0.58	-0.57	1.31	1.69
PRN04	31	547.41	-1.05	-1.05	-1.49	1.53	1.76
PRN08	31	398.89	3.06	3.06	0.50	1.26	1.58
PRN10	31	500.99	1.85	1.85	-0.70	1.49	1.73
PRN13	2	290.05	0.77	0.77	0.90	0.90	0.91
PRN15	31	738.59	-1.75	-1.75	-3.04	4.26	4.80
PRN26	31	714.34	-7.37	-7.37	-5.28	5.74	6.63
PRN27	31	402.43	0.58	0.58	1.70	2.07	2.40
TOTAL	219	543.27	5.69	-10.79	-1.25	2.51	3.45

表 付 2-5-45 960738 点における貫通点の VTEC 推定値と内挿値の差(曲率に関する重み:1/2000²)

衛星	サンプル数	VTEC 値 (cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均(符号付き) (cm)	平均(絶対値) (cm)	RMS (cm)
PRN02	31	516.58	1.22	-6.84	-0.95	1.56	2.23
PRN04	31	547.41	0.57	-3.95	-1.78	1.81	2.07
PRN08	31	398.89	3.56	-3.15	0.15	1.64	1.90
PRN10	31	500.99	2.28	-6.89	-1.41	2.13	2.66
PRN13	2	290.05	1.36	0.91	1.13	1.13	1.16
PRN15	31	738.59	8.73	-10.88	-2.45	4.63	5.24
PRN26	31	714.34	5.82	-10.85	-5.02	5.89	6.82
PRN27	31	402.43	5.22	-4.80	1.16	2.27	2.72
TOTAL	219	543.27	8.73	-10.88	-1.45	2.83	3.79

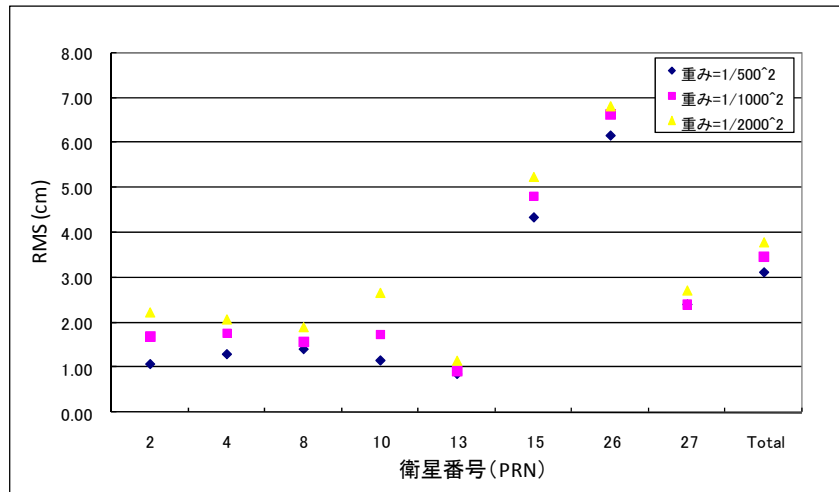


図 付 2-5-97 960738 点における貫通点の VTEC 推定値と内挿値との差(曲率に関する重みによる違い)

表 付 2-5-40～表 付 2-5-45、図 付 2-5-96～図 付 2-5-97 から、格子化モデルの品質については、曲率に関する重み $1/500^2$ の場合が $1/1000^2$ 、 $1/2000^2$ の場合より優れている。

4) 測位解析結果による比較

S 帯補正方式の解析に用いる電離層補正グリッド間隔を L 帯補正方式と同じ $0.3^\circ \times 0.4^\circ$ に設定して測位解析を行い、 $0.15^\circ \times 0.2^\circ$ の設定によるものとの比較を行う。ここでは、衛星数制限は適用しない。

表 付 2-5-46 フェーズ 2 の観測データについてのグリッド間隔の違いによる測位結果の比較

条件	0.15°×0.2°モデル			0.3°×0.4°モデル			変化		
	FIX	MISS	NOT	FIX	MISS	NOT	FIX	MISS	NOT
沖縄・長基線	116	15	18	119	18	12	+3	+3	-6
沖縄・短基線	13	5	9	134	6	9	-1	+1	0
関東・長基線	76	2	6	75	1	8	-1	-1	+2
関東・短基線	83	0	1	82	1	1	-1	+1	0

それぞれの場合で、わずかな増減はあるが、トータルでの有効測位数は同じである。

表 付 2-5-47 フェーズ 3 の観測データについてのグリッド間隔の違いによる測位結果の比較

条件	0.15°×0.2°モデル			0.3°×0.4°モデル			変化		
	FI X	MIS S	NOT	FI X	MIS S	NOT	FI X	MIS S	NOT
沖縄・長基線	34	3	1	33	3	2	-1	0	+1
沖縄・短基線	34	0	2	34	0	2	0	0	0
関東・長基線	69	0	3	67	0	5	-2	0	+2
関東・短基線	58	0	16	59	1	14	+1	+1	-2

0.3°×0.4°グリッドにした場合、有効測位数が 2 個減少した。

グリッド間隔を 0.3°×0.4°に変更すると、フェーズ 2 とフェーズ 3 の観測データを用いた観測では、トータル（686 ケース）で有効測位数が 2 つ悪くなっている。

<結論>

以上、1) ~4) の結果より、S 帯グリッド (0.15°×0.2°) の方が L 帯グリッド (0.3°0.4°) より、品質が優れており、S 帯補正方式におけるグリッド間隔は 0.15°×0.2°の設定が妥当である。

付 2.5.5. 電離層遅延補正情報に関するまとめ

電離層遅延補正情報の品質について、生成過程を順に追って検証した。アンビギュイティが解決していない貫通点推定値の採否について、単体評価では、除去すべきと考えられた。しかし、それらの衛星を測位計算に用いない場合、衛星数が最大 8 個に制限された L 帯測位方式では、解析に使用される衛星の個数の減少による測位精度への影響が危惧される。このことを確認するため、フェーズ 3 で取得されたデータを用いて、アンビギュイティが解決したものだけを採用した場合の補正モデルを適用して、測位解析を行った。その結果の有効測位率を表 付 2-5-48 に示す。

表 付 2-5-48 アンビギュイティが解決したものだけ/しないものも含めた測位結果の有効測位率の比較(フェーズ 3)

地域	補正	基線	アンビギュイティが解決した貫通点だけを使用		全ての貫通点を使用	
			Leica	Trimble	Leica	Trimble
沖縄	L	長基線	77.8%	77.8%	88.9%	77.8%
		短基線	44.4%	55.6%	55.6%	77.8%
	S	長基線	94.1%	100.0%	94.1%	100.0%
		短基線	94.4%	94.4%	94.4%	94.4%
関東	L	長基線	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		(再実験)	75.0%	83.3%	83.3%	83.3%
		短基線	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	S	長基線	100.0%	88.9%	100.0%	100.0%
		(再実験)	93.3%	93.8%	93.3%	100.0%
		短基線	60.0%	66.7%	60.0%	66.7%
		(再実験)	93.8%	100.0%	93.8%	100.0%

これより、アンビギュイティが解決したものだけを採用した場合、有効測位率が劣っている。したがって、電離層遅延補正情報の生成にはアンビギュイティが解決していない貫通点推定値を含めて行うべきである。

L 帯補正方式では、計算領域をグリッド間隔の 4 倍だけ拡張することで、配信領域内部に比した縁辺部の残差のばらつきを抑えることができることがわかった。曲率に関する重みについては、 $1/500^2$ と $1/1000^2$ の場合に大きな差異がないため、曲率に関する重みだけを変更して測位解析を行い、測位解の品質により優劣を調べる。表 付 2-5-49 に、曲率の重みを変更した測位結果の集計を示す。なお、計算領域の拡張については、L 帯補正方式は 4 倍、S 帯補正方式は 2 倍の設定を用いている。

表 付 2-5-49 曲率に関する重みの違いによる測位結果の比較(フェーズ 3)

地域・補正・基線	SIG=1/1000 ²				SIG=1/500 ²			
	FIX	missfix	notfix	合計	FIX	missfix	notfix	合計
沖縄 L 帯長基線	17	0	7	24	17	0	7	24
沖縄 L 帯短基線	17	0	7	24	17	0	7	24
関東 L 帯長基線	41	0	5	46	41	0	5	46
関東 L 帯短基線	30	0	0	30	30	0	0	30
沖縄 S 帯長基線	34	3	1	38	33	3	2	38
沖縄 S 帯短基線	34	0	2	36	33	0	3	36
関東 S 帯長基線	69	0	3	72	71	0	1	72
関東 S 帯短基線	58	0	16	84	58	0	16	84

表 8-90 より、有効解の総数に差異はないが、配信領域内部に対する縁辺部の残差のばらつきが、1/500²の場合により、おさえられることが確認されたため、S 帯補正方式・L 帯補正方式のいずれについても曲率に関する重みは 1/500²を用いることが妥当である。

以上により、S 帯補正方式、L 帯補正方式の格子化パラメータとして次の通りに決定した。また、貫通点推定値については、アンビギュイティが解決していないものも採用することに決定した。

<S 帯補正方式>

- グリッドの間隔 : 0.15°×0.2°
- 計算領域の拡張幅 : 格子間隔の 2 倍
- 曲面曲率拘束の擬似観測方程式に与える重み : 1/500²

<L 帯補正方式>

- グリッドの間隔 : 0.3°×0.4°
- 計算領域の拡張 : 格子間隔の 4 倍
- 曲面曲率拘束の擬似観測方程式に与える重み : 1/500²

付 2.6. 後処理解析結果

7.5.1（測位解の分析とシステムの調整事項）で示した問題点を改修し、後処理解析を行った。各地域・各補正方式における詳細結果を以下に示す。なお、集計結果は7.5.2（最終調整に適用したシステムの品質評価）に記載している。

付 2.6.1. 沖縄地域

(1) L帯補正方式

表 付 2-6-1 後処理解析による測位結果:沖縄 L 帯長基線(Leica 曲率法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	
1:49:30	-1.053	-1.065	0.142	-1.00	8.4	-	0	5	notfix	
2:04:30	-1.013	-1.001	-0.025	7.58	1.3	-	4	5	FIX	
2:19:30	-1.001	-0.994	-0.031	34.71	0.6	1.3	5	5	FIX	
2:34:30	-1.008	-0.999	-0.022	3.29	0.8	0.8	4	4	FIX	
2:49:30	-1.012	-1.001	0.000	7.57	1.2	-	3	4	notfix	
3:04:30	-1.006	-1.001	-0.007	16.88	0.6	-	4	4	FIX	
8:07:30	-1.018	-0.996	-0.022	3.28	1.8	1.0	6	6	FIX	
8:22:30	-1.014	-1.000	-0.022	33.06	1.4	-	6	6	FIX	
8:37:30	-1.017	-1.003	-0.036	16.46	1.7	0.7	6	6	FIX	
8:52:30	-1.015	-1.002	-0.019	7.82	1.5	0.2	6	7	FIX	
9:07:30	-1.008	-1.056	-0.040	-1.00	5.7	-	0	5	notfix	
9:22:30	-1.017	-1.000	-0.011	2.68	1.7	0.4	4	6	FIX	
2DRMS [cm]					1.40	有効	9/12	75.0%	7/10	70.0%

表 付 2-6-2 後処理解析による測位結果:沖縄 L 帯長基線(Leica 距離法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	
1:49:30	-1.137	-1.076	0.314	-1.00	15.7	-	0	5	notfix	
2:04:30	-1.189	-0.864	0.444	1.91	23.3	-	0	5	notfix	
2:19:30	-0.833	-0.941	-0.192	1.30	17.8	-	0	5	notfix	
2:34:30	-1.155	-0.862	-0.084	1.45	20.7	-	0	5	notfix	
2:49:30	-1.222	-1.092	-0.064	1.82	24.0	-	0	5	notfix	
3:04:30	-1.203	-1.010	-0.381	1.35	20.3	-	0	5	notfix	
8:07:30	-1.186	-1.159	-0.149	5.18	24.5	-	6	6	missfix	
8:22:30	-1.053	-0.981	-0.062	2.80	5.6	-	6	6	FIX	
8:37:30	-1.008	-1.372	-0.244	1.09	37.2	-	0	6	notfix	
8:52:30	-1.098	-0.990	-0.099	2.96	9.9	19.1	5	7	FIX	
9:07:30	-1.109	-1.037	-0.440	1.05	11.5	-	0	5	notfix	
9:22:30	-1.024	-1.114	0.206	4.05	11.6	14.4	5	6	missfix	
2DRMS [cm]					9.86	有効	2/12	16.7%	1/10	10.0%

表 付 2-6-3 後処理解析による測位結果: 沖縄 L 帯長基線 (Trimble 曲率法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	
1:49:30	-0.960	-1.051	0.062	-1.00	6.5	-	0	5	notfix	
2:04:30	-0.997	-1.009	-0.020	2.62	0.9	-	4	5	FIX	
2:19:30	-0.989	-1.002	-0.031	9.31	1.1	1.1	5	5	FIX	
2:34:30	-0.995	-1.006	-0.029	8.11	0.8	0.7	4	4	FIX	
2:49:30	-0.991	-1.006	-0.021	196.67	1.1	-	3	4	notfix	
3:04:30	-0.992	-1.009	-0.010	35.58	1.2	-	4	4	FIX	
8:07:30	-1.001	-1.004	-0.006	8.37	0.4	0.6	6	6	FIX	
8:22:30	-0.999	-1.007	-0.012	12.41	0.7	-	6	6	FIX	
8:37:30	-0.998	-1.011	-0.022	37.79	1.1	0.7	6	6	FIX	
8:52:30	-0.998	-1.011	-0.015	12.70	1.1	0.1	6	7	FIX	
9:07:30	-0.998	-1.036	0.070	-1.00	3.6	-	0	5	notfix	
9:22:30	-0.998	-1.011	-0.016	2.73	1.1	-	3	6	notfix	
2DRMS [cm]					0.94	有効	8/12	66.7%	6/10	60.0%

表 付 2-6-4 後処理解析による測位結果: 沖縄 L 帯長基線 (Trimble 距離法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	
1:49:30	-1.046	-1.063	0.236	-1.00	7.8	-	0	5	notfix	
2:04:30	-1.101	-0.947	0.600	2.79	11.4	-	4	5	missfix	
2:19:30	-0.844	-1.022	-0.121	1.01	15.8	-	0	5	notfix	
2:34:30	-1.172	-0.952	-0.044	1.53	17.8	-	0	6	notfix	
2:49:30	-1.112	-1.003	-0.224	1.33	11.2	-	0	5	notfix	
3:04:30	-1.292	-1.184	-0.177	1.90	34.5	-	0	5	notfix	
8:07:30	-1.048	-0.983	-0.034	4.07	5.1	6.4	6	6	FIX	
8:22:30	-1.038	-0.989	-0.051	4.97	4.0	-	6	6	FIX	
8:37:30	-1.020	-1.301	-0.237	1.52	30.1	-	0	6	notfix	
8:52:30	-1.087	-0.996	-0.111	9.30	8.7	4.1	5	7	FIX	
9:07:30	-1.088	-0.923	-0.255	3.29	11.7	-	3	5	notfix	
9:22:30	-0.986	-1.257	0.031	1.05	25.7	-	0	6	notfix	
2DRMS [cm]					7.11	有効	3/12	25.0%	2/10	20.0%

表 付 2-6-5 後処理解析による測位結果: 沖縄 L 帯短基線 (Leica 曲率法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定		
3:44:30	-1.005	-0.995	-0.031	2.93	0.7	-	4	4	FIX		
3:59:30	-0.996	-1.094	0.029	-1.00	9.4	-	0	5	notfix		
4:14:30	-1.010	-0.846	-0.288	2.43	15.4	-	0	5	notfix		
4:29:30	-0.860	-0.954	-0.198	2.54	14.7	15.0	4	6	missfix		
4:44:30	-1.154	-0.983	0.532	1.19	15.5	-	0	6	notfix		
4:59:30	-0.953	-0.933	0.022	3.10	8.2	9.5	6	6	FIX		
5:14:30	-1.003	-0.987	-0.025	11.14	1.3	7.4	5	6	FIX		
5:29:30	-1.005	-0.997	-0.022	21.65	0.6	-	6	7	FIX		
5:44:30	-1.008	-0.993	-0.031	59.02	1.1	0.7	7	7	FIX		
5:59:30	-1.005	-0.993	-0.040	18.92	0.9	-	0	6	notfix		
6:14:30	-1.007	-0.996	-0.047	9.32	0.8	-	6	6	FIX		
6:29:30	-1.005	-0.994	-0.032	12.81	0.7	0.2	6	6	FIX		
					2DRMS [cm]	3.77	有効	7/12	58.3%	5/9	55.6%

表 付 2-6-6 後処理解析による測位結果: 沖縄 L 帯短基線 (Leica 距離法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定		
3:44:30	-0.599	-0.656	1.566	1.10	52.9	-	0	4	notfix		
3:59:30	-1.025	-0.877	-0.297	-1.00	12.6	-	0	6	notfix		
4:14:30	-1.029	-0.581	-0.504	1.14	42.0	-	0	5	notfix		
4:29:30	-1.055	-1.027	-0.191	15.49	6.1	-	5	6	FIX		
4:44:30	-1.660	-1.103	1.901	1.06	66.8	-	0	6	notfix		
4:59:30	-1.698	-1.178	2.514	1.20	72.1	-	0	6	notfix		
5:14:30	-1.264	-1.322	0.669	19.16	41.7	36.2	5	6	missfix		
5:29:30	-1.344	-1.014	0.364	1.10	34.4	-	0	7	notfix		
5:44:30	-1.265	-0.771	1.136	1.88	35.0	-	0	7	notfix		
5:59:30	-1.142	-1.045	-0.222	1.05	14.9	-	0	6	notfix		
6:14:30	-1.225	-1.122	-0.203	1.78	25.6	-	0	6	notfix		
6:29:30	-1.341	-1.305	-0.352	1.12	45.7	-	0	6	notfix		
					2DRMS [cm]	6.10		1/12	8.3%	1/9	11.1%

表 付 2-6-7 後処理解析による測位結果: 沖縄 L 帯短基線 (Trimble 曲率法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	
3:44:30	-0.990	-1.007	-0.044	5.95	1.3	-	4	4	FIX	
3:59:30	-0.993	-1.006	-0.040	13.19	1.0	-	3	5	notfix	
4:14:30	-1.001	-0.697	-0.169	4.97	30.3	-	3	6	notfix	
4:29:30	-1.046	-1.029	-0.067	6.75	5.4	6.0	6	6	FIX	
4:44:30	-1.156	-0.978	0.565	1.21	15.7	-	0	6	notfix	
4:59:30	-0.943	-0.942	0.031	3.12	8.2	13.5	6	6	FIX	
5:14:30	-0.989	-0.996	-0.019	16.34	1.1	7.1	5	6	FIX	
5:29:30	-0.990	-1.004	-0.015	21.56	1.1	-	6	7	FIX	
5:44:30	-0.992	-0.999	-0.022	31.03	0.8	0.4	7	7	FIX	
5:59:30	-0.989	-1.002	-0.036	73.48	1.1	0.4	6	6	FIX	
6:14:30	-0.990	-1.003	-0.043	21.39	1.0	-	6	6	FIX	
6:29:30	-0.989	-1.001	-0.033	36.40	1.1	0.1	6	6	FIX	
				2DRMS [cm]	3.82	有効	9/12	75.0%	7/9	77.8%

表 付 2-6-8 後処理解析による測位結果: 沖縄 L 帯短基線 (Trimble 距離法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	
3:44:30	-0.593	-0.676	1.720	2.69	52.0	-	4	4	missfix	
3:59:30	-1.031	-0.894	-0.275	-1.00	11.0	-	0	6	notfix	
4:14:30	-1.032	-0.559	-0.517	1.09	44.2	-	0	6	notfix	
4:29:30	-1.040	-1.029	-0.175	6.67	4.9	56.9	6	6	FIX	
4:44:30	-1.568	-1.085	1.777	1.01	57.5	-	0	6	notfix	
4:59:30	-1.652	-1.196	2.479	1.04	68.1	-	0	6	notfix	
5:14:30	-1.375	-1.564	1.012	3.12	67.7	63.2	4	6	missfix	
5:29:30	-1.352	-1.006	0.448	1.01	35.2	-	0	7	notfix	
5:44:30	-1.228	-0.746	1.156	1.45	34.1	-	0	7	notfix	
5:59:30	-1.295	-1.032	0.077	2.71	29.7	53.8	6	6	missfix	
6:14:30	-1.208	-1.061	-0.234	1.94	21.6	-	0	6	notfix	
6:29:30	-1.314	-1.185	-0.370	1.28	36.4	-	0	6	notfix	
				2DRMS [cm]	4.89	有効	1/12	8.3%	1/9	11.1%

(2) S 帯補正方式

表 付 2-6-9 後処理解析による測位結果: 沖縄 S 帯長基線 (Leica 曲率法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	
5:57:10	-0.970	-1.021	0.218	-1.00	3.6	-	0	6	notfix	
6:07:20	-1.014	-1.001	0.010	9.66	1.4	-	6	6	FIX	
6:17:20	-1.012	-0.995	0.020	9.18	1.3	0.6	6	6	FIX	
6:27:20	-1.010	-1.004	-0.004	5.73	1.0	0.9	6	6	FIX	
6:37:40	-1.007	-0.998	-0.014	10.05	0.7	0.7	6	7	FIX	
6:47:40	-0.919	-1.112	0.486	3.84	13.8	-	6	7	missfix	
6:57:40	-0.880	-1.088	0.539	4.24	14.9	15.6	5	7	missfix	
7:07:40	-1.007	-1.009	-0.002	14.52	1.1	14.9	7	7	FIX	
7:17:40	-1.018	-1.007	-0.019	10.41	1.9	1.1	6	6	FIX	
7:27:40	-1.015	-0.999	-0.001	9.25	1.5	0.9	5	5	FIX	
13:18:30	-1.016	-0.996	0.000	19.40	1.6	0.3	7	8	FIX	
13:29:00	-1.015	-1.001	-0.016	33.99	1.5	0.6	8	8	FIX	
13:39:00	-1.017	-1.005	-0.009	95.20	1.8	0.4	8	8	FIX	
13:49:00	-1.015	-1.004	-0.007	6.68	1.6	0.2	7	7	FIX	
13:59:00	-1.014	-1.009	-0.003	15.48	1.7	0.6	7	7	FIX	
14:09:10	-1.016	-1.006	-0.005	8.28	1.7	0.4	6	6	FIX	
14:19:10	-1.012	-0.999	-0.017	6.04	1.2	0.7	6	6	FIX	
14:29:10	-1.009	-1.000	-0.016	5.57	0.9	0.4	6	6	FIX	
14:39:10	-1.010	-1.004	-0.004	5.00	1.0	0.4	5	5	FIX	
2DRMS [cm]					1.41	有効	16/19	84.2%	16/17	94.1%

表 付 2-6-10 後処理解析による測位結果: 沖縄 S 帯長基線 (Leica 距離法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	
5:57:10	-1.106	-0.995	0.516	-1.00	10.6	-	0	6	notfix	
6:07:20	-1.078	-1.015	-0.174	3.53	7.9	-	6	6	FIX	
6:17:20	-1.295	-0.997	-0.007	1.07	29.5	-	0	6	notfix	
6:27:20	-1.342	-0.930	0.628	2.54	34.9	27.7	5	6	missfix	
6:37:40	-1.320	-1.036	0.358	1.04	32.2	-	0	8	notfix	
6:47:40	-1.104	-1.711	0.665	1.33	71.8	-	0	7	notfix	
6:57:40	-0.964	-1.523	0.269	1.42	52.4	-	0	7	notfix	
7:07:40	-1.120	-0.436	0.306	1.68	57.7	-	0	7	notfix	
7:17:40	-1.496	-1.011	-0.956	1.57	49.6	-	0	6	notfix	
7:27:40	-1.053	-0.871	0.356	48.84	14.0	29.5	5	7	missfix	
13:18:30	-1.064	-1.019	-0.046	39.34	6.7	14.9	8	8	FIX	
13:29:00	-1.062	-1.004	-0.064	8.81	6.2	1.5	8	8	FIX	
13:39:00	-1.051	-0.992	-0.040	2.56	5.2	1.6	8	8	FIX	
13:49:00	-1.043	-1.008	-0.068	5.33	4.3	1.8	7	7	FIX	
13:59:00	-1.038	-0.960	-0.306	1.58	5.5	-	0	7	notfix	
14:09:10	-1.171	-0.905	-0.096	1.35	19.6	-	0	7	notfix	
14:19:10	-1.011	-1.003	-0.047	24.50	1.2	3.2	6	6	FIX	
14:29:10	-1.293	-1.260	0.258	2.74	39.2	38.2	6	6	missfix	
14:39:10	-1.166	-0.887	0.453	2.53	20.0	39.4	5	5	missfix	
2DRMS [cm]					5.68	有効	6/19	31.6%	6/17	35.3%

表 付 2-6-11 後処理解析による測位結果:沖縄 S 帯長基線 (Trimble 曲率法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	
5:56:40	-0.993	-1.003	0.034	8.53	0.8	-	6	6	FIX	
6:06:50	-1.000	-1.004	0.015	17.35	0.4	-	6	6	FIX	
6:16:50	-0.997	-0.998	0.023	24.85	0.4	0.7	6	6	FIX	
6:26:50	-0.996	-1.002	-0.010	11.99	0.5	0.4	6	6	FIX	
6:36:50	-0.994	-0.998	-0.014	55.16	0.7	0.5	6	7	FIX	
6:47:10	-0.912	-1.112	0.493	2.83	14.3	-	5	6	missfix	
6:57:10	-0.870	-1.088	0.546	2.89	15.8	15.3	5	7	missfix	
7:07:10	-0.992	-1.012	-0.003	17.92	1.4	14.4	7	7	FIX	
7:17:10	-1.001	-1.013	-0.018	34.35	1.3	0.9	6	6	FIX	
7:27:10	-1.001	-1.005	-0.002	5.99	0.5	0.9	5	5	FIX	
13:18:20	-0.998	-1.004	-0.008	23.52	0.4	0.2	7	8	FIX	
13:28:50	-0.997	-1.005	-0.023	51.32	0.6	0.1	8	8	FIX	
13:38:50	-1.000	-1.008	-0.020	29.28	0.8	0.4	8	8	FIX	
13:48:50	-1.002	-1.006	-0.007	14.00	0.7	0.2	7	7	FIX	
13:58:50	-0.994	-1.010	-0.012	12.32	1.2	0.9	7	7	FIX	
14:09:00	-1.000	-1.008	-0.005	5.86	0.8	0.7	6	6	FIX	
14:19:00	-1.001	-1.003	-0.029	17.25	0.3	0.5	6	6	FIX	
14:29:00	-0.998	-1.001	-0.011	4.73	0.3	0.3	6	6	FIX	
14:39:00	-0.997	-1.009	-0.008	19.45	0.9	0.8	5	5	FIX	
2DRMS [cm]					0.77	有効	17/19	89.5%	16/17	94.1%

表 付 2-6-12 後処理解析による測位結果:沖縄 S 帯長基線 (Trimble 距離法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	
5:56:40	-0.976	-0.782	0.515	1.01	21.9	-	0	6	notfix	
6:06:50	-1.065	-1.019	-0.167	2.66	6.8	-	6	6	FIX	
6:16:50	-1.063	-1.017	-0.169	2.86	6.6	0.3	6	6	FIX	
6:26:50	-1.209	-1.158	0.189	1.23	26.2	-	0	6	notfix	
6:36:50	-1.098	-1.008	-0.105	3.65	9.9	3.6	4	8	FIX	
6:47:10	-1.034	-1.553	0.528	1.09	55.4	-	0	8	notfix	
6:57:10	-0.996	-1.522	0.285	1.09	52.2	-	0	7	notfix	
7:07:10	-1.213	-0.194	0.342	1.08	83.4	-	0	7	notfix	
7:17:10	-1.530	-0.955	-0.929	1.30	53.2	-	0	7	notfix	
7:27:10	-1.012	-0.928	0.209	4.36	7.3	11.8	4	7	FIX	
13:18:20	-1.047	-1.026	-0.050	8.55	5.3	10.4	8	8	FIX	
13:28:50	-1.044	-1.008	-0.072	8.57	4.5	1.8	8	8	FIX	
13:38:50	-1.035	-0.995	-0.050	2.71	3.5	1.6	8	8	FIX	
13:48:50	-1.030	-1.010	-0.068	4.20	3.1	1.6	7	7	FIX	
13:58:50	-0.999	-0.982	-0.066	2.58	1.8	4.2	4	7	FIX	
14:09:00	-0.982	-0.978	-0.059	2.57	2.9	1.8	4	7	FIX	
14:19:00	-1.000	-1.007	-0.058	19.34	0.7	3.4	6	6	FIX	
14:29:00	-1.107	-1.056	-0.034	1.11	12.1	-	0	6	notfix	
14:39:00	-1.054	-1.039	0.374	1.26	6.6	-	0	5	notfix	
2DRMS [cm]					5.41	有効	11/19	57.9%	11/17	64.7%

表 付 2-6-13 後処理解析による測位結果:沖繩 S 帯短基線 (Leica 曲率法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	
8:57:20	-1.013	-1.005	-0.017	9.23	1.3	-	6	6	FIX	
9:07:20	-1.012	-1.006	-0.019	15.75	1.3	0.1	6	7	FIX	
9:17:20	-1.010	-0.999	-0.017	18.32	1.0	0.7	7	8	FIX	
9:27:20	-1.005	-1.000	-0.015	20.05	0.5	0.5	8	8	FIX	
9:37:20	-1.005	-1.000	-0.022	16.33	0.5	0.0	7	8	FIX	
9:47:40	-1.009	-0.998	-0.012	34.89	1.0	0.5	8	8	FIX	
9:57:40	-1.009	-0.998	-0.011	37.26	1.0	0.1	7	7	FIX	
10:07:50	-1.012	-0.998	-0.004	14.96	1.2	0.3	7	8	FIX	
10:17:50	-1.016	-1.000	0.001	16.10	1.6	0.4	8	8	FIX	
10:28:10	-1.016	-1.002	-0.014	15.24	1.6	0.1	8	8	FIX	
10:38:10	-1.010	-0.998	-0.023	19.40	1.1	0.7	7	7	FIX	
10:48:20	-1.014	-0.997	-0.007	17.12	1.4	0.4	6	6	FIX	
11:37:20	-1.012	-1.000	-0.038	24.92	1.2	0.4	7	8	FIX	
11:47:30	-1.007	-1.003	-0.053	15.11	0.7	0.5	8	8	FIX	
11:57:30	-1.031	-1.065	-0.081	-1.00	7.2	-	0	7	notfix	
12:07:30	-1.007	-0.998	-0.042	20.39	0.7	0.5	7	8	FIX	
12:17:30	-1.008	-0.992	-0.055	8.05	1.1	0.6	7	8	FIX	
12:27:40	-1.011	-0.992	-0.043	23.55	1.4	0.3	8	8	FIX	
2DRMS [cm]					1.15	有効	17/18	94.4%	17/18	94.4%

表 付 2-6-14 後処理解析による測位結果:沖繩 S 帯短基線 (Leica 距離法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	
8:57:20	-1.045	-1.009	-0.026	3.26	4.6	-	6	7	FIX	
9:07:20	-0.868	-1.355	0.029	1.59	37.9	-	0	7	notfix	
9:17:20	-0.907	-1.306	-0.331	2.53	32.0	32.8	7	8	missfix	
9:27:20	-1.184	-1.189	0.023	3.26	26.4	30.1	4	8	missfix	
9:37:20	-1.065	-0.948	0.168	1.54	8.3	-	0	8	notfix	
9:47:40	-1.237	-1.030	-0.096	2.53	23.9	19.1	6	9	missfix	
9:57:40	-1.059	-1.007	-0.023	2.68	5.9	18.0	8	8	FIX	
10:07:50	-1.071	-1.023	-0.046	2.51	7.5	2.0	7	8	FIX	
10:17:50	-1.052	-0.979	0.143	1.09	5.6	-	0	8	notfix	
10:28:10	-1.062	-1.007	-0.040	3.06	6.3	1.8	8	8	FIX	
10:38:10	-1.061	-1.007	-0.054	3.30	6.1	0.1	7	7	FIX	
10:48:20	-1.066	-0.998	-0.067	3.53	6.6	1.0	7	7	FIX	
11:37:20	-1.051	-1.012	-0.084	3.60	5.2	2.0	7	8	FIX	
11:47:30	-1.048	-1.012	-0.088	2.77	5.0	0.3	7	7	FIX	
11:57:30	-1.057	-1.008	-0.095	2.58	5.7	1.0	7	7	FIX	
12:07:30	-1.055	-0.998	-0.088	6.29	5.5	1.0	7	7	FIX	
12:17:30	-1.048	-0.991	-0.081	4.59	4.9	1.0	6	8	FIX	
12:27:40	-1.051	-0.981	-0.097	12.82	5.4	1.0	8	8	FIX	
2DRMS [cm]					5.78	有効	12/18	66.7%	12/18	66.7%

表 付 2-6-15 後処理解析による測位結果:沖縄 S 帯短基線 (Trimble 曲率法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	
8:57:50	-0.998	-1.006	-0.013	70.52	0.7	-	6	6	FIX	
9:07:50	-0.997	-1.004	-0.005	15.49	0.5	0.2	6	7	FIX	
9:17:50	-0.996	-1.000	-0.015	25.93	0.4	0.4	7	8	FIX	
9:27:50	-0.992	-1.004	-0.017	44.60	0.9	0.5	8	8	FIX	
9:37:50	-0.993	-1.002	-0.016	62.13	0.7	0.2	7	8	FIX	
9:48:10	-0.994	-0.999	-0.010	15.00	0.6	0.2	8	8	FIX	
9:58:10	-0.997	-1.002	-0.010	12.12	0.3	0.4	7	7	FIX	
10:08:20	-0.997	-1.000	-0.007	20.96	0.3	0.2	7	8	FIX	
10:18:20	-1.000	-1.001	0.002	11.30	0.1	0.4	8	8	FIX	
10:28:40	-1.004	-1.011	0.004	8.44	1.2	1.1	8	8	FIX	
10:38:40	-0.994	-0.997	-0.019	93.80	0.7	1.7	7	7	FIX	
10:48:50	-1.001	-1.001	-0.017	25.65	0.1	0.8	6	6	FIX	
11:37:20	-0.997	-1.001	-0.045	18.76	0.3	0.4	7	8	FIX	
11:47:30	-0.992	-1.007	-0.051	28.88	1.0	0.8	8	8	FIX	
11:57:30	-1.008	-0.906	-0.107	-1.00	9.4	-	0	7	notfix	
12:07:30	-0.992	-1.000	-0.043	78.07	0.8	0.7	7	8	FIX	
12:17:30	-0.992	-1.000	-0.058	13.66	0.8	0.7	8	8	FIX	
12:27:40	-0.993	-1.000	-0.048	21.40	0.7	0.1	8	8	FIX	
2DRMS [cm]					0.66	有効	17/18	94.4%	17/18	94.4%

表 付 2-6-16 後処理解析による測位結果:沖縄 S 帯短基線 (Trimble 距離法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差[cm]	Amb	SVs	判定	
8:57:50	-1.030	-1.010	-0.021	5.26	3.2	-	6	7	FIX	
9:07:50	-0.827	-1.336	-0.021	1.50	37.8	-	0	8	notfix	
9:17:50	-1.038	-1.049	-0.093	1.23	6.2	-	0	8	notfix	
9:27:50	-0.998	-1.126	0.145	3.34	12.6	12.0	8	8	missfix	
9:37:50	-1.013	-0.960	0.167	1.20	4.2	-	0	8	notfix	
9:48:10	-0.997	-1.165	0.036	1.37	16.5	-	0	9	notfix	
9:58:10	-1.022	-1.038	-0.129	1.86	4.4	-	0	9	notfix	
10:08:20	-0.915	-1.240	-0.026	2.70	25.4	14.1	8	8	missfix	
10:18:20	-0.993	-0.919	0.049	1.68	8.1	-	0	8	notfix	
10:28:40	-1.050	-1.016	-0.022	4.83	5.3	26.1	8	8	FIX	
10:38:40	-1.046	-1.009	-0.045	3.41	4.6	0.9	7	7	FIX	
10:48:50	-1.051	-1.001	-0.071	5.96	5.1	1.0	7	7	FIX	
11:37:20	-1.041	-1.008	-0.079	3.32	4.1	1.2	8	8	FIX	
11:47:30	-1.034	-1.016	-0.088	2.90	3.7	1.0	7	7	FIX	
11:57:30	-1.040	-0.844	-0.227	-1.00	16.1	-	0	7	notfix	
12:07:30	-1.068	-0.879	-0.286	-1.00	13.9	-	0	7	notfix	
12:17:30	-1.033	-0.999	-0.085	4.14	3.3	1.7	6	8	FIX	
12:27:40	-1.033	-0.989	-0.102	7.83	3.5	1.0	8	8	FIX	
2DRMS [cm]					4.18	有効	8/18	44.4%	8/18	44.4%

付 2.6.2 関東地域

(1) L 帯補正方式

表 付 2-6-17 後処理解析による測位結果: 関東 L 帯長基線 (Leica 曲率法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
3:46:00	-1.000	-1.003	-0.020	29.35	0.3	-	5	5	FIX	
4:01:00	-1.011	-1.007	-0.019	6.35	1.3	-	5	5	FIX	
4:16:00	-1.008	-1.006	-0.022	6.28	1.0	0.3	5	7	FIX	
4:31:00	-1.009	-1.011	-0.023	3.97	1.4	0.5	6	6	FIX	
4:46:00	-1.000	-0.996	0.009	6.37	0.4	-	5	7	FIX	
5:27:30	-0.996	-1.003	-0.014	8.00	0.5	-	6	7	FIX	
5:42:30	-0.997	-1.000	-0.001	10.60	0.3	1.6	6	6	FIX	
5:57:30	-0.994	-1.002	-0.007	9.70	0.6	0.4	6	7	FIX	
6:12:30	-0.995	-1.000	0.003	7.20	0.5	0.3	6	6	FIX	
6:27:30	-0.996	-1.003	-0.012	19.08	0.5	0.4	5	6	FIX	
				2DRMS [cm]	0.89	有効	10/10	100.0%	6/6	100.0%

表 付 2-6-18 後処理解析による測位結果: 関東 L 帯長基線 (Leica 距離法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
3:46:00	-1.184	-1.459	0.046	2.99	49.5	-	3	4	notfix	
4:01:00	-0.876	-1.011	-0.146	1.80	12.4	-	0	5	notfix	
4:16:00	-1.058	-1.162	0.164	1.25	17.2	-	0	6	notfix	
4:31:00	-1.035	-1.043	-0.032	3.00	5.5	-	4	4	FIX	
4:46:00	-1.041	-1.031	-0.018	3.07	5.2	-	3	7	notfix	
5:27:30	-1.000	-1.016	-0.010	3.73	1.6	-	6	6	FIX	
5:42:30	-1.011	-0.992	0.016	3.23	1.4	5.6	5	5	FIX	
5:57:30	-1.007	-1.001	0.014	11.58	0.7	1.0	5	6	FIX	
6:12:30	-0.992	-1.006	-0.013	23.91	1.1	1.6	5	5	FIX	
6:27:30	-0.984	-1.005	-0.015	5.33	1.6	0.7	5	5	FIX	
				2DRMS [cm]	2.70	有効	6/10	60.0%	5/6	83.3%

表 付 2-6-19 後処理解析による測位結果: 関東 L 帯長基線 (Trimble 曲率法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
3:46:00	-0.997	-1.006	-0.024	28.53	0.7	-	5	5	FIX	
4:01:00	-1.002	-1.007	-0.022	12.44	0.7	-	5	5	FIX	
4:16:00	-1.002	-1.007	-0.022	7.50	0.7	-	5	7	FIX	
4:31:00	-1.006	-1.013	-0.025	3.66	1.4	0.7	6	6	FIX	
4:46:00	-1.000	-0.998	0.004	8.75	0.2	-	5	7	FIX	
5:27:30	-0.993	-1.007	-0.025	10.76	1.0	-	6	7	FIX	
5:42:30	-0.996	-1.001	-0.013	30.11	0.4	1.5	6	6	FIX	
5:57:30	-0.993	-1.004	-0.014	27.40	0.8	0.4	6	7	FIX	
6:12:30	-0.994	-1.000	0.000	5.80	0.6	0.4	6	6	FIX	
6:27:30	-0.993	-1.003	-0.017	116.09	0.8	0.3	5	6	FIX	
				2DRMS [cm]	0.82	有効	10/10	100%	6/6	100.0%

表 付 2-6-20 後処理解析による測位結果: 関東 L 帯長基線 (Trimble 距離法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
3:46:00	-1.179	-1.456	0.050	2.62	49.0	-	3	4	notfix	
4:01:00	-0.888	-1.032	-0.201	1.39	11.6	-	0	5	notfix	
4:16:00	-0.968	-1.009	-0.005	2.85	3.4	-	4	6	FIX	
4:31:00	-1.032	-1.044	-0.034	2.61	5.4	7.3	4	4	FIX	
4:46:00	-0.782	-0.995	-0.310	1.28	21.8	-	0	7	notfix	
5:27:30	-0.998	-1.019	-0.021	2.69	1.9	-	6	6	FIX	
5:42:30	-1.009	-0.994	0.002	14.84	1.1	5.5	5	5	FIX	
5:57:30	-1.004	-1.003	0.005	19.13	0.5	1.0	5	6	FIX	
6:12:30	-0.990	-1.007	-0.019	17.23	1.2	1.5	5	5	FIX	
6:27:30	-0.982	-1.005	-0.020	4.93	1.9	0.9	5	5	FIX	
				2DRMS [cm]	2.82	有効	7/10	70.0%	6/6	100.0%

表 付 2-6-21 後処理解析による測位結果: 関東 L 帯短基線 (Leica 曲率法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
7:18:00	-0.994	-1.005	0.014	6.80	0.7	-	6	6	FIX	
7:33:00	-1.004	-1.005	0.018	12.03	0.6	-	5	7	FIX	
7:48:00	-0.997	-1.006	0.006	22.42	0.7	-	7	7	FIX	
8:03:00	-0.996	-1.005	0.011	35.03	0.6	0.2	7	7	FIX	
8:18:00	-1.000	-1.005	0.019	52.69	0.5	0.4	7	7	FIX	
8:33:00	-0.998	-1.001	0.008	41.10	0.3	0.5	6	6	FIX	
8:48:00	-0.997	-1.002	0.010	11.06	0.4	0.1	6	6	FIX	
9:03:00	-1.000	-0.999	0.007	7.64	0.1	0.5	5	6	FIX	
9:18:00	-0.996	-0.999	0.001	18.33	0.4	0.4	5	6	FIX	
9:33:00	-0.996	-0.998	0.004	13.21	0.5	0.1	7	7	FIX	
9:48:00	-0.996	-0.997	0.013	40.66	0.5	0.1	7	7	FIX	
10:03:00	-0.999	-0.998	0.011	26.34	0.3	-	5	5	FIX	
10:18:00	-0.997	-0.998	0.002	42.93	0.4	0.1	5	6	FIX	
10:33:00	-0.998	-1.003	-0.007	79.65	0.4	0.6	6	7	FIX	
10:48:00	-1.001	-1.003	-0.007	28.75	0.3	0.4	7	7	FIX	
2DRMS [cm]					0.43	有効	15/15	100.0%	12/12	100.0%

表 付 2-6-22 後処理解析による測位結果: 関東 L 帯短基線 (Leica 距離法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
7:18:00	-1.011	-1.003	0.045	4.46	1.1	-	4	4	FIX	
7:33:00	-1.000	-1.004	0.002	4.73	0.4	-	4	4	FIX	
7:48:00	-0.715	-1.274	-0.445	2.34	39.5	-	0	4	notfix	
8:03:00	-0.992	-1.006	-0.021	26.99	1.1	-	4	4	FIX	
8:18:00	-1.004	-1.001	0.025	2.51	0.4	1.4	4	4	FIX	
8:33:00	-0.984	-1.014	-0.027	14.24	2.2	2.5	4	6	FIX	
8:48:00	-0.995	-1.008	0.017	25.26	0.9	1.3	6	6	FIX	
9:03:00	-0.995	-1.002	0.006	8.25	0.5	0.6	5	6	FIX	
9:18:00	-0.991	-1.003	-0.003	13.94	0.9	0.4	5	5	FIX	
9:33:00	-0.990	-1.000	-0.008	16.50	1.0	0.3	6	6	FIX	
9:48:00	-0.989	-1.000	-0.001	12.67	1.1	0.1	6	6	FIX	
10:03:00	-0.997	-0.999	0.002	9.03	0.3	-	4	5	FIX	
10:18:00	-0.997	-1.001	-0.001	26.54	0.3	0.8	4	5	FIX	
10:33:00	-0.999	-1.003	-0.007	70.13	0.3	0.4	5	6	FIX	
10:48:00	-0.998	-1.005	-0.013	31.16	0.6	0.2	6	6	FIX	
2DRMS [cm]					0.99	有効	14/15	93.3%	11/12	91.7%

表 付 2-6-23 後処理解析による測位結果: 関東 L 帯短基線 (Trimble 曲率法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
7:18:00	-0.995	-1.004	0.010	15.57	0.7	-	6	6	FIX	
7:33:00	-1.003	-1.005	0.010	97.43	0.6	-	5	7	FIX	
7:48:00	-0.999	-1.006	0.006	33.61	0.6	-	7	7	FIX	
8:03:00	-0.997	-1.006	0.010	74.68	0.6	0.2	7	7	FIX	
8:18:00	-1.000	-1.007	0.013	98.04	0.7	0.2	7	7	FIX	
8:33:00	-0.997	-1.004	0.007	19.27	0.5	0.4	6	6	FIX	
8:48:00	-0.995	-1.003	0.003	14.24	0.6	0.2	6	6	FIX	
9:03:00	-0.998	-1.000	-0.004	86.28	0.3	0.5	5	6	FIX	
9:18:00	-0.997	-1.001	0.002	11.73	0.3	0.1	5	6	FIX	
9:33:00	-0.996	-0.999	0.002	10.59	0.4	0.2	7	7	FIX	
9:48:00	-0.997	-0.999	0.012	30.04	0.4	0.0	7	7	FIX	
10:03:00	-1.000	-1.000	0.004	48.58	0.0	-	5	5	FIX	
10:18:00	-0.996	-1.002	-0.005	98.63	0.4	0.3	5	6	FIX	
10:33:00	-0.996	-1.004	-0.003	119.53	0.5	0.2	6	7	FIX	
10:48:00	-1.000	-1.006	-0.003	30.41	0.6	0.4	7	7	FIX	
				2DRMS [cm]	0.50	有効	15/15	100.0%	12/12	100.0%

表 付 2-6-24 後処理解析による測位結果: 関東 L 帯短基線 (Trimble 距離法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
7:18:00	-1.019	-1.003	0.059	10.29	1.9	-	4	4	FIX	
7:33:00	-1.004	-1.004	0.006	127.02	0.5	-	4	4	FIX	
7:48:00	-0.997	-1.006	-0.015	7.10	0.7	-	4	4	FIX	
8:03:00	-0.988	-1.012	-0.041	23.76	1.7	1.1	4	4	FIX	
8:18:00	-1.007	-1.027	0.095	2.48	2.8	-	0	4	notfix	
8:33:00	-0.976	-1.023	-0.045	13.39	3.3	1.6	4	6	FIX	
8:48:00	-0.993	-1.010	0.010	17.04	1.2	2.1	6	6	FIX	
9:03:00	-0.993	-1.003	-0.005	10.37	0.8	0.7	5	6	FIX	
9:18:00	-0.986	-1.007	-0.015	6.00	1.6	0.8	5	5	FIX	
9:33:00	-0.986	-1.003	-0.017	68.41	1.5	0.4	6	6	FIX	
9:48:00	-0.988	-1.002	-0.004	17.20	1.2	0.3	6	6	FIX	
10:03:00	-1.001	-0.998	0.004	35.90	0.2	-	4	5	FIX	
10:18:00	-0.997	-1.003	-0.004	23.71	0.4	0.9	4	5	FIX	
10:33:00	-0.998	-1.005	-0.008	107.60	0.5	0.2	5	6	FIX	
10:48:00	-0.996	-1.009	-0.011	103.28	1.0	0.4	6	6	FIX	
				2DRMS [cm]	1.46	有効	14/15	93.3%	11/12	91.7%

(2) S 帯補正方式

表 付 2-6-25 後処理解析による測位結果: 関東 S 帯長基線 (Leica 曲率法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
4:46:50	-0.994	-1.001	-0.007	28.78	0.6	-	6	7	FIX	
4:57:10	-0.990	-1.003	-0.018	35.73	1.1	0.5	7	7	FIX	
5:07:10	-0.999	-1.003	-0.007	21.97	0.4	0.9	7	7	FIX	
5:17:10	-1.000	-1.000	-0.018	13.27	0.0	-	7	7	FIX	
5:27:10	-1.003	-1.000	-0.019	4.88	0.3	0.6	7	7	FIX	
5:37:10	-1.001	-1.002	-0.012	28.32	0.2	-	6	6	FIX	
5:47:10	-1.001	-1.000	-0.008	5.52	0.1	0.2	6	6	FIX	
5:57:10	-0.998	-1.002	-0.016	10.19	0.3	0.4	6	6	FIX	
6:07:10	-1.000	-1.005	-0.005	3.93	0.5	0.4	6	6	FIX	
6:17:30	-0.999	-1.005	-0.010	15.08	0.5	0.1	6	6	FIX	
6:27:30	-0.996	-1.008	-0.015	5.34	0.9	0.5	5	6	FIX	
6:38:00	-1.011	-0.995	0.035	8.41	1.2	-	6	6	FIX	
6:48:00	-1.004	-1.003	-0.002	3.24	0.5	1.0	5	5	FIX	
6:58:00	-0.966	-1.015	-0.155	2.64	3.8	-	3	6	notfix	
7:08:00	-0.993	-1.000	0.007	5.99	0.7	1.2	6	6	FIX	
7:18:10	-1.003	-1.004	0.015	12.14	0.5	1.1	5	6	FIX	
7:28:10	-1.002	-1.005	0.022	29.85	0.6	0.2	6	7	FIX	
7:38:30	-0.999	-1.004	0.012	28.22	0.4	0.3	7	7	FIX	
				2DRMS [cm]	0.58	有効	17/18	94.4%	14/14	100.0%

表 付 2-6-26 後処理解析による測位結果: 関東 S 帯長基線 (Leica 距離法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
4:46:50	-1.300	-1.046	0.473	1.39	30.4	-	0	5	notfix	
4:57:10	-0.993	-1.018	-0.011	27.13	2.0	-	5	5	FIX	
5:07:10	-0.994	-1.010	-0.028	2.69	1.2	0.8	5	5	FIX	
5:17:10	-0.991	-1.010	-0.021	9.01	1.4	-	5	5	FIX	
5:27:10	-1.241	-1.063	0.106	18.10	24.9	25.3	5	5	missfix	
5:37:10	-1.076	-1.261	0.149	3.58	27.1	-	4	4	missfix	
5:47:10	-1.279	-1.235	0.453	1.86	36.5	-	0	5	notfix	
5:57:10	-0.997	-1.007	-0.015	4.72	0.8	25.1	5	5	FIX	
6:07:10	-1.109	-1.086	0.233	1.68	13.9	-	0	5	notfix	
6:17:30	-0.994	-1.013	0.001	2.61	1.4	0.6	5	5	FIX	
6:27:30	-0.980	-1.013	-0.032	2.81	2.4	1.4	5	5	FIX	
6:38:00	-1.165	-1.156	0.154	1.59	22.7	-	0	5	notfix	
6:48:00	-1.158	-1.000	0.291	3.58	15.8	17.9	4	5	missfix	
6:58:00	-0.953	-1.278	-0.294	1.47	28.2	-	0	5	notfix	
7:08:00	-0.995	-0.998	-0.009	3.91	0.6	16.4	5	5	FIX	
7:18:10	-1.014	-1.005	0.029	4.84	1.4	2.0	4	4	FIX	
7:28:10	-1.010	-1.009	0.036	6.37	1.3	0.6	4	4	FIX	
7:38:30	-0.896	-1.204	-0.328	1.87	23.0	-	0	4	notfix	
				2DRMS [cm]	1.49	有効	9/18	50.0%	8/14	57.1%

表 付 2-6-27 後処理解析による測位結果:関東 S 帯長基線 (Trimble 曲率法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
4:46:40	-0.998	-1.002	-0.006	29.89	0.3	-	6	7	FIX	
4:57:00	-0.992	-1.004	-0.018	49.79	0.9	0.7	7	7	FIX	
5:07:00	-0.999	-1.005	-0.013	6.95	0.5	0.7	7	7	FIX	
5:17:00	-0.999	-1.002	-0.027	10.64	0.2	-	7	7	FIX	
5:27:00	-1.001	-1.002	-0.027	7.65	0.2	0.3	7	7	FIX	
5:37:00	-1.000	-1.001	-0.026	17.64	0.1	-	6	6	FIX	
5:47:00	-0.999	-1.001	-0.021	10.08	0.1	0.2	6	6	FIX	
5:57:00	-0.996	-1.003	-0.028	32.69	0.5	0.4	6	6	FIX	
6:07:00	-0.997	-1.005	-0.018	28.47	0.6	0.2	6	6	FIX	
6:17:20	-0.995	-1.005	-0.020	41.51	0.7	0.2	6	6	FIX	
6:27:20	-0.995	-1.007	-0.015	9.73	0.8	0.2	5	6	FIX	
6:37:50	-1.010	-0.994	0.035	11.61	1.1	-	6	6	FIX	
6:47:50	-1.000	-1.001	-0.002	3.13	0.1	0.7	5	5	FIX	
6:57:50	-1.001	-1.006	-0.009	4.25	0.6	-	5	6	FIX	
7:07:50	-0.989	-1.003	0.003	14.34	1.1	1.1	6	6	FIX	
7:18:00	-0.998	-1.005	0.003	18.01	0.5	0.9	5	6	FIX	
7:28:00	-1.001	-1.006	0.017	10.56	0.6	0.3	6	6	FIX	
7:38:20	-1.000	-1.006	0.008	42.09	0.6	0.1	7	7	FIX	
2DRMS [cm]					0.58	有効	18/18	100.0%	14/14	100.0%

表 付 2-6-28 後処理解析による測位結果:関東 S 帯長基線 (Trimble 距離法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
4:46:40	-0.996	-1.001	-0.009	16.73	0.4	-	7	7	FIX	
4:57:00	-0.992	-1.004	-0.019	61.21	0.9	0.5	7	7	FIX	
5:07:00	-0.999	-1.004	-0.013	5.93	0.4	0.7	7	7	FIX	
5:17:00	-1.000	-1.002	-0.028	9.39	0.2	-	7	7	FIX	
5:27:00	-1.001	-1.002	-0.026	7.28	0.2	0.3	7	7	FIX	
5:37:00	-1.000	-1.000	-0.029	12.24	0.0	-	6	6	FIX	
5:47:00	-1.000	-1.001	-0.022	7.01	0.1	0.2	6	6	FIX	
5:57:00	-0.996	-1.003	-0.028	12.70	0.5	0.4	6	6	FIX	
6:07:00	-0.997	-1.006	-0.016	22.96	0.6	0.3	6	6	FIX	
6:17:20	-0.994	-1.006	-0.018	25.31	0.8	0.3	6	6	FIX	
6:27:20	-1.003	-1.000	0.017	6.89	0.3	1.1	6	6	FIX	
6:37:50	-1.008	-0.995	0.034	9.02	0.9	-	6	6	FIX	
6:47:50	-1.005	-1.007	-0.024	3.36	0.9	0.8	4	6	FIX	
6:57:50	-0.978	-1.006	0.016	2.92	2.3	-	6	6	FIX	
7:07:50	-0.989	-1.003	0.003	23.13	1.2	1.7	6	6	FIX	
7:18:00	-0.998	-1.004	0.001	27.97	0.5	0.9	6	7	FIX	
7:28:00	-1.000	-1.006	0.016	10.98	0.6	0.3	6	6	FIX	
7:38:20	-1.000	-1.006	0.007	35.74	0.6	0.1	7	7	FIX	
2DRMS [cm]					0.64	有効	18/18	100.0%	14/14	100.0%

表 付 2-6-29 後処理解析による測位結果: 関東 S 帯短基線 (Leica 曲率法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
0:56:00	-1.002	-1.002	-0.016	6.06	0.3	-	5	5	FIX	
1:06:00	-1.190	-1.087	0.126	1.19	20.9	-	0	5	notfix	
1:16:00	-0.997	-1.003	-0.005	7.37	0.4	-	3	4	notfix	
1:26:00	-1.086	-0.985	0.188	1.45	8.7	-	0	4	notfix	
1:36:20	-1.148	-1.097	0.119	1.79	17.7	-	0	4	notfix	
1:46:20	-1.006	-1.005	-0.028	9.10	0.8	-	4	4	FIX	
1:56:40	-0.997	-1.005	-0.010	5.75	0.6	-	4	4	FIX	
2:06:40	-1.004	-1.003	-0.013	2.89	0.5	-	3	3	notfix	
2:16:40	-1.228	-1.267	0.408	1.46	35.1	-	0	3	notfix	
2:26:40	-1.235	-1.144	0.164	2.51	27.5	-	3	4	notfix	
2:36:40	-1.004	-1.008	0.014	8.52	0.9	0.4	4	4	FIX	
2:46:40	-1.002	-1.003	-0.001	13.54	0.4	0.5	4	4	FIX	
2:56:40	-0.997	-0.995	-0.019	3.69	0.6	1.0	4	4	FIX	
3:06:40	-0.996	-0.998	-0.028	14.97	0.5	0.3	4	5	FIX	
3:16:40	-1.005	-1.002	-0.010	7.52	0.5	1.0	5	5	FIX	
3:26:40	-0.996	-1.005	-0.013	4.21	0.7	1.0	4	4	FIX	
3:37:00	-0.988	-1.146	0.495	-1.00	14.6	-	0	4	notfix	
3:47:00	-1.067	-1.008	0.163	-1.00	6.7	-	0	4	notfix	
2DRMS [cm]					0.59	有効	9/18	50.0%	7/14	50.0%

表 付 2-6-30 後処理解析による測位結果: 関東 S 帯短基線 (Leica 距離法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
0:56:00	-1.000	-0.999	-0.018	28.70	0.1	-	4	5	FIX	
1:06:00	-1.150	-1.025	-0.116	1.12	15.2	-	0	5	notfix	
1:16:00	-0.998	-0.992	0.006	4.47	0.8	-	3	3	notfix	
1:26:00	-1.139	-0.897	0.287	3.04	17.3	-	3	3	notfix	
1:36:20	-1.172	-1.102	0.011	2.49	20.0	-	0	3	notfix	
1:46:20	-1.005	-0.988	0.023	3.80	1.3	-	3	3	notfix	
1:56:40	-0.997	-0.982	0.023	4.42	1.9	-	3	3	notfix	
2:06:40	-1.059	-1.138	-0.015	-1.00	15.0	-	0	2	notfix	
2:16:40	-1.238	-1.350	0.558	-1.00	42.3	-	0	2	notfix	
2:26:40	-1.000	-1.111	-0.238	-1.00	11.1	-	0	3	notfix	
2:36:40	-1.258	-1.216	0.245	-1.00	33.6	-	0	3	notfix	
2:46:40	-0.993	-1.460	0.053	1.32	46.0	-	0	3	notfix	
2:56:40	-1.672	-1.384	0.313	3.25	77.3	-	3	3	notfix	
3:06:40	-1.339	-1.467	0.038	3.27	57.7	-	3	4	notfix	
3:16:40	-1.370	-1.525	0.069	1.12	64.2	-	0	4	notfix	
3:26:40	-1.361	-1.231	-0.035	10.92	42.9	42.9	4	4	missfix	
3:37:00	-0.733	-1.202	0.486	-1.00	33.5	-	0	3	notfix	
3:47:00	-1.182	-1.080	0.071	-1.00	19.9	-	0	4	notfix	
2DRMS [cm]					0.14	有効	1/18	5.6%	1/14	7.1%

表 付 2-6-31 後処理解析による測位結果:関東 S 帯短基線 (Trimble 曲率法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
0:56:00	-0.998	-1.003	-0.018	7.33	0.4	-	5	5	FIX	
1:06:00	-1.000	-1.006	-0.017	2.67	0.6	0.3	5	5	FIX	
1:16:00	-0.933	-1.064	-0.124	2.41	9.3	-	0	4	notfix	
1:26:00	-1.022	-1.036	0.152	1.50	4.3	-	0	4	notfix	
1:36:20	-1.036	-1.138	0.046	1.44	14.2	-	0	4	notfix	
1:46:20	-1.006	-1.005	-0.031	34.61	0.8	0.6	4	4	FIX	
1:56:40	-1.001	-1.008	-0.018	11.38	0.8	0.6	4	4	FIX	
2:06:40	-0.924	-0.743	-0.252	1.11	26.8	-	0	3	notfix	
2:16:40	-1.067	-0.951	0.157	1.22	8.3	-	0	3	notfix	
2:26:40	-1.004	-1.007	-0.018	3.02	0.8	-	3	4	notfix	
2:36:40	-1.001	-1.006	-0.004	4.82	0.6	-	4	4	FIX	
2:46:40	-0.998	-1.004	-0.013	12.57	0.4	0.6	4	4	FIX	
2:56:40	-0.993	-0.996	-0.032	13.34	0.8	0.9	4	4	FIX	
3:06:40	-0.992	-0.999	-0.039	12.09	0.8	0.3	4	5	FIX	
3:16:40	-1.000	-1.004	-0.014	4.13	0.4	1.0	5	5	FIX	
3:26:40	-0.990	-1.008	-0.017	6.53	1.3	1.1	4	4	FIX	
3:37:00	-0.996	-1.005	-0.013	4.43	0.7	-	3	3	notfix	
3:47:00	-1.049	-0.953	0.112	1.46	6.8	-	0	4	notfix	
2DRMS [cm]					0.76	有効	10/18	55.6%	8/14	57.1%

表 付 2-6-32 後処理解析による測位結果:関東 S 帯短基線 (Trimble 距離法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
0:56:00	-0.967	-0.882	0.053	1.14	12.3	-	0	5	notfix	
1:06:00	-1.004	-1.008	-0.029	2.63	0.9	-	5	5	FIX	
1:16:00	-0.910	-1.124	0.012	1.65	15.3	-	0	3	notfix	
1:26:00	-1.100	-1.052	0.158	1.30	11.3	-	0	3	notfix	
1:36:20	-1.027	-1.008	-0.051	2.76	2.8	-	3	3	notfix	
1:46:20	-1.006	-0.989	0.018	16.07	1.2	-	3	3	notfix	
1:56:40	-1.002	-0.986	0.013	22.95	1.4	-	3	3	notfix	
2:06:40	-0.897	-0.911	-0.346	-1.00	13.6	-	0	2	notfix	
2:16:40	-1.025	-1.011	0.174	-1.00	2.8	-	0	2	notfix	
2:26:40	-0.861	-0.972	-0.468	-1.00	14.2	-	0	3	notfix	
2:36:40	-1.068	-0.866	0.024	-1.00	15.0	-	0	3	notfix	
2:46:40	-0.805	-1.119	-0.143	1.86	22.9	-	0	3	notfix	
2:56:40	-1.407	-1.056	0.256	1.61	41.1	-	0	3	notfix	
3:06:40	-1.062	-1.156	0.169	1.18	16.8	-	0	4	notfix	
3:16:40	-1.201	-1.279	0.042	1.81	34.4	-	0	4	notfix	
3:26:40	-1.207	-1.084	-0.082	1.31	22.4	-	0	4	notfix	
3:37:00	-0.834	-1.048	0.045	-1.00	17.3	-	0	2	notfix	
3:47:00	-1.118	-0.950	-0.037	-1.00	12.8	-	0	4	notfix	
2DRMS [cm]					0.91	有効	1/18	5.6%	1/14	7.1%

付 2.6.2.1. 関東再実験(3月19日)後処理解析結果

(1) L 帯補正方式

表 付 2-6-33 後処理解析による測位結果: 関東 L 帯長基線 再実験 (Leica 曲率法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
0:43:30	-0.996	-1.000	-0.040	19.08	0.4	-	6	6	FIX	
0:58:30	-0.992	-1.002	-0.050	2.62	0.8	0.4	6	6	FIX	
1:13:30	-0.994	-1.001	-0.025	4.26	0.6	0.2	4	5	FIX	
1:28:30	-0.994	-1.003	-0.050	7.19	0.7	0.2	5	5	FIX	
1:43:30	-0.997	-1.003	-0.049	7.55	0.5	-	5	5	FIX	
1:58:30	-1.072	-1.149	0.185	1.34	16.5	-	0	4	notfix	
2:13:30	-0.990	-1.004	-0.022	5.38	1.1	0.4	4	4	FIX	
2:28:30	-0.987	-1.000	-0.012	4.58	1.3	0.5	4	5	FIX	
2:43:30	-0.986	-1.005	-0.021	7.67	1.5	0.5	5	5	FIX	
2:58:30	-0.990	-1.001	-0.012	4.35	1.0	-	3	3	notfix	
3:13:30	-1.001	-0.998	-0.032	10.80	0.2	-	3	5	notfix	
3:28:30	-0.995	-1.000	-0.034	4.22	0.5	1.0	4	4	FIX	
3:43:30	-0.997	-1.001	-0.045	6.63	0.3	0.2	4	4	FIX	
2DRMS [cm]					0.87	有効	10/13	76.9%	9/12	75.0%

表 付 2-6-34 後処理解析による測位結果: 関東 L 帯長基線 再実験 (Leica 距離法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
0:43:30	-0.998	-1.000	-0.039	6.75	0.3	-	6	6	FIX	
0:58:30	-0.993	-1.005	-0.055	11.84	0.9	0.7	6	6	FIX	
1:13:30	-0.997	-1.003	-0.032	4.64	0.4	0.5	4	5	FIX	
1:28:30	-1.003	-1.005	-0.071	13.05	0.6	0.7	5	5	FIX	
1:43:30	-1.001	-1.006	-0.054	10.97	0.6	-	5	5	FIX	
1:58:30	-1.084	-1.211	0.173	1.09	22.7	-	0	4	notfix	
2:13:30	-0.987	-1.006	-0.033	6.62	1.4	1.6	4	5	FIX	
2:28:30	-0.990	-1.011	-0.045	2.94	1.5	0.6	5	5	FIX	
2:43:30	-0.984	-1.007	-0.027	4.85	1.7	0.7	5	5	FIX	
2:58:30	-0.984	-0.998	-0.045	2.59	1.7	1.0	4	4	FIX	
3:13:30	-1.005	-0.998	-0.033	6.53	0.5	2.1	3	5	notfix	
3:28:30	-0.993	-0.999	-0.046	4.85	0.7	1.2	4	4	FIX	
3:43:30	-0.995	-1.000	-0.045	9.10	0.5	0.2	4	4	FIX	
2DRMS [cm]					1.06	有効	11/13	84.6%	10/12	83.3%

表 付 2-6-35 後処理解析による測位結果: 関東 L 帯長基線 再実験 (Trimble 曲率法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
0:43:30	-0.993	-1.002	-0.045	61.03	0.7	-	6	6	FIX	
0:58:30	-0.990	-1.003	-0.048	6.20	1.1	0.3	6	6	FIX	
1:13:30	-0.993	-1.002	-0.032	7.51	0.7	0.3	4	5	FIX	
1:28:30	-0.993	-1.003	-0.054	13.42	0.8	0.1	5	5	FIX	
1:43:30	-0.996	-1.004	-0.050	13.41	0.6	-	5	5	FIX	
1:58:30	-0.993	-1.002	-0.036	6.90	0.8	0.1	4	4	FIX	
2:13:30	-0.991	-1.005	-0.033	29.03	1.0	0.3	4	4	FIX	
2:28:30	-0.988	-1.001	-0.020	17.41	1.2	0.5	4	5	FIX	
2:43:30	-0.986	-1.006	-0.026	10.94	1.6	0.6	5	5	FIX	
2:58:30	-0.987	-1.002	-0.022	15.84	1.3	-	3	3	notfix	
3:13:30	-1.000	-1.000	-0.043	5.05	0.0	-	3	5	notfix	
3:28:30	-0.992	-1.004	-0.037	3.15	0.9	0.7	4	4	FIX	
3:43:30	-0.992	-1.002	-0.048	541.88	0.8	0.2	4	4	FIX	
				2DRMS [cm]	0.99	有効	11/13	84.6%	10/12	83.3%

表 付 2-6-36 後処理解析による測位結果: 関東 L 帯長基線 再実験 (Trimble 距離法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
0:43:30	-0.995	-1.003	-0.044	7.35	0.6	-	6	6	FIX	
0:58:30	-0.990	-1.006	-0.052	5.44	1.2	0.6	6	6	FIX	
1:13:30	-0.997	-1.004	-0.039	8.67	0.5	0.7	4	5	FIX	
1:28:30	-1.002	-1.006	-0.074	39.22	0.6	0.6	5	5	FIX	
1:43:30	-1.000	-1.007	-0.055	27.70	0.7	0.0	5	5	FIX	
1:58:30	-0.995	-1.006	-0.049	4.18	0.7	0.7	4	4	FIX	
2:13:30	-0.988	-1.007	-0.044	5.83	1.4	0.8	4	5	FIX	
2:28:30	-0.990	-1.012	-0.052	7.48	1.5	0.6	5	5	FIX	
2:43:30	-0.984	-1.009	-0.033	10.13	1.8	0.7	5	5	FIX	
2:58:30	-0.964	-1.021	0.128	1.22	4.1	-	0	4	notfix	
3:13:30	-1.004	-0.999	-0.043	4.49	0.4	-	3	5	notfix	
3:28:30	-0.990	-1.003	-0.050	3.38	1.1	0.8	4	4	FIX	
3:43:30	-0.990	-1.002	-0.048	77.89	1.0	0.2	4	4	FIX	
				2DRMS [cm]	1.13	有効	11/13	84.6%	10/12	83.3%

表 付 2-6-37 後処理解析による測位結果: 関東 S 帯長基線 再実験 (Leica 曲率法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
4:58:40	-0.992	-1.004	-0.025	32.02	0.9	-	8	8	FIX	
5:09:10	-0.994	-1.004	-0.029	10.85	0.7	0.2	8	8	FIX	
5:19:20	-0.993	-1.004	-0.035	7.10	0.8	0.1	7	8	FIX	
5:29:50	-0.997	-1.003	-0.022	8.49	0.4	0.4	6	8	FIX	
5:39:50	-0.996	-1.001	-0.028	13.78	0.4	0.2	7	7	FIX	
5:49:50	-0.994	-1.004	-0.023	20.35	0.7	0.4	7	7	FIX	
5:59:50	-0.995	-1.007	-0.029	6.86	0.8	0.3	7	7	FIX	
6:09:50	-0.996	-1.008	-0.033	15.39	0.9	0.2	6	6	FIX	
6:19:50	-0.998	-1.007	-0.029	3.42	0.8	0.2	5	6	FIX	
6:30:10	-0.997	-1.003	-0.017	3.52	0.4	-	6	6	FIX	
6:40:10	-0.995	-1.003	-0.021	2.51	0.6	0.5	6	6	FIX	
6:50:40	-0.953	-1.268	-0.056	1.81	27.2	-	0	6	notfix	
7:00:40	-0.987	-1.002	-0.022	4.80	1.3	0.8	6	6	FIX	
7:10:50	-0.987	-1.003	-0.028	6.08	1.3	-	6	6	FIX	
7:20:50	-0.994	-1.008	-0.003	13.48	1.0	0.9	5	6	FIX	
7:30:50	-0.994	-1.008	-0.004	27.72	1.0	0.0	6	7	FIX	
7:40:50	-0.989	-1.011	-0.020	7.73	1.5	0.6	7	7	FIX	
7:51:10	-0.991	-1.007	-0.029	19.13	1.2	0.4	6	7	FIX	
2DRMS [cm]					0.91	有効	17/18	94.4%	15/15	100.0%

表 付 2-6-38 後処理解析による測位結果: 関東 S 帯長基線 再実験 (Leica 距離法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
4:58:40	-0.983	-1.013	-0.028	2.66	2.2	-	6	6	FIX	
5:09:10	-1.309	-1.338	0.298	3.63	45.8	46.0	6	6	missfix	
5:19:20	-1.081	-1.239	-0.055	3.30	25.2	24.8	6	6	missfix	
5:29:50	-1.194	-1.219	0.399	2.66	29.2	11.5	4	6	missfix	
5:39:50	-1.409	-1.117	0.551	1.04	42.6	-	0	5	notfix	
5:49:50	-0.999	-1.004	-0.011	3.56	0.5	29.0	6	6	FIX	
5:59:50	-0.999	-1.009	-0.005	4.08	0.9	0.5	5	5	FIX	
6:09:50	-0.994	-1.007	-0.043	2.73	0.9	0.6	5	5	FIX	
6:19:50	-0.994	-1.007	-0.037	2.75	0.9	0.1	5	5	FIX	
6:30:10	-0.992	-1.003	-0.017	3.07	0.9	-	5	5	FIX	
6:40:10	-1.077	-1.006	0.093	2.85	7.7	-	3	5	notfix	
6:50:40	-1.030	-1.010	0.016	2.56	3.2	-	3	5	notfix	
7:00:40	-0.986	-1.000	-0.021	2.57	1.4	1.1	5	5	FIX	
7:10:50	-0.985	-1.004	-0.033	4.24	1.5	-	4	4	FIX	
7:20:50	-0.995	-1.001	0.003	4.57	0.5	0.9	4	4	FIX	
7:30:50	-0.996	-1.007	0.000	2.91	0.8	0.6	4	4	FIX	
7:40:50	-0.953	-1.188	-0.194	1.01	19.4	-	0	4	notfix	
7:51:10	-0.987	-1.006	-0.038	35.76	1.5	1.0	4	4	FIX	
2DRMS [cm]					1.18	有効	11/18	61.1%	9/15	60.0%

表 付 2-6-39 後処理解析による測位結果: 関東 S 帯長基線 再実験 (Trimble 曲率法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
4:58:50	-0.994	-1.006	-0.028	57.83	0.8	-	8	8	FIX	
5:09:20	-0.993	-1.005	-0.033	58.33	0.9	0.0	8	8	FIX	
5:19:30	-0.992	-1.006	-0.041	48.60	1.0	0.2	8	8	FIX	
5:30:00	-0.997	-1.004	-0.030	16.36	0.5	0.6	7	8	FIX	
5:40:00	-0.996	-1.002	-0.031	35.62	0.4	0.2	7	7	FIX	
5:50:00	-0.993	-1.005	-0.030	130.49	0.9	0.5	7	7	FIX	
6:00:00	-0.994	-1.008	-0.035	15.87	1.0	0.2	7	7	FIX	
6:10:00	-0.993	-1.008	-0.038	46.92	1.1	0.1	6	6	FIX	
6:20:00	-0.994	-1.008	-0.032	36.24	1.0	0.1	5	6	FIX	
6:30:20	-0.996	-1.003	-0.014	8.40	0.5	-	6	6	FIX	
6:40:20	-0.992	-1.002	-0.020	5.59	0.8	0.6	6	6	FIX	
6:50:50	-0.993	-1.003	-0.031	6.24	0.8	-	5	6	FIX	
7:00:50	-0.986	-1.002	-0.024	10.48	1.4	0.6	6	6	FIX	
7:11:00	-0.986	-1.003	-0.030	10.69	1.4	-	6	6	FIX	
7:21:00	-0.990	-1.007	-0.017	14.21	1.2	0.7	5	6	FIX	
7:31:00	-0.994	-1.008	-0.009	11.65	1.0	0.4	6	7	FIX	
7:41:00	-0.992	-1.012	-0.023	34.50	1.5	0.5	7	7	FIX	
7:51:20	-0.991	-1.009	-0.033	76.76	1.2	0.3	6	7	FIX	
2DRMS [cm]					1.01	有効	18/18	100.0%	15/15	100.0%

表 付 2-6-40 後処理解析による測位結果: 関東 S 帯長基線 再実験 (Trimble 距離法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
4:58:50	-0.984	-1.015	-0.032	3.12	2.2	-	6	6	FIX	
5:09:20	-0.986	-1.015	-0.030	6.99	2.0	0.2	6	6	FIX	
5:19:30	-0.985	-1.011	-0.029	6.43	1.9	0.4	6	6	FIX	
5:30:00	-0.999	-1.006	-0.040	3.70	0.6	1.5	5	6	FIX	
5:40:00	-1.203	-0.886	0.276	1.47	23.3	-	0	5	notfix	
5:50:00	-0.999	-1.006	-0.018	36.89	0.6	0.0	6	6	FIX	
6:00:00	-0.997	-1.009	-0.012	17.18	0.9	0.3	5	5	FIX	
6:10:00	-0.991	-1.007	-0.045	3.58	1.1	0.6	5	5	FIX	
6:20:00	-0.990	-1.007	-0.041	76.10	1.2	0.1	5	5	FIX	
6:30:20	-0.990	-1.005	-0.017	10.59	1.1	-	5	5	FIX	
6:40:20	-0.986	-1.006	-0.022	7.55	1.5	0.4	5	5	FIX	
6:50:50	-1.008	-1.011	-0.057	18.69	1.3	-	4	5	FIX	
7:00:50	-0.985	-1.000	-0.022	2.96	1.5	0.7	5	5	FIX	
7:11:00	-0.991	-1.002	-0.022	4.87	0.9	-	4	4	FIX	
7:21:00	-1.001	-0.999	0.015	75.29	0.2	1.6	4	4	FIX	
7:31:00	-1.001	-1.005	0.006	3.28	0.5	0.7	4	4	FIX	
7:41:00	-1.007	-1.004	0.021	2.75	0.8	0.7	4	4	FIX	
7:51:20	-0.982	-1.011	-0.064	7.94	2.1	2.6	4	4	FIX	
2DRMS [cm]					1.39	有効	17/18	94.4%	14/15	93.3%

表 付 2-6-41 後処理解析による測位結果: 関東 S 帯短基線 再実験 (Leica 曲率法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
8:16:20	-0.993	-1.004	-0.023	8.10	0.8	-	7	7	FIX	
8:26:20	-0.997	-1.000	-0.010	12.38	0.3	0.5	6	6	FIX	
8:36:40	-0.998	-1.002	-0.008	12.02	0.3	0.2	6	6	FIX	
8:46:40	-0.956	-1.290	-0.141	1.07	29.3	-	0	5	notfix	
8:56:40	-1.005	-1.000	-0.013	5.46	0.5	0.8	6	7	FIX	
9:06:40	-0.997	-1.004	-0.023	7.49	0.5	0.9	7	7	FIX	
9:16:50	-0.994	-1.003	-0.024	5.96	0.6	-	7	7	FIX	
9:26:50	-0.990	-1.004	-0.021	6.56	1.0	0.6	7	7	FIX	
9:37:00	-0.993	-1.003	-0.015	13.97	0.8	-	7	7	FIX	
9:47:00	-0.994	-1.001	-0.012	5.88	0.6	0.4	7	8	FIX	
9:57:10	-0.994	-0.998	-0.017	9.55	0.6	-	7	8	FIX	
10:07:10	-0.991	-1.001	-0.024	21.43	0.9	0.2	8	8	FIX	
10:17:20	-0.993	-1.000	-0.025	14.48	0.7	0.2	7	7	FIX	
10:27:20	-0.998	-1.002	-0.019	7.25	0.3	0.5	7	7	FIX	
10:37:50	-0.995	-1.004	-0.016	19.64	0.6	0.3	7	8	FIX	
10:47:50	-0.995	-1.007	-0.033	5.03	0.9	0.3	8	8	FIX	
10:58:00	-0.997	-1.006	-0.035	11.32	0.7	0.2	7	7	FIX	
11:08:00	-0.995	-1.006	-0.018	24.87	0.7	0.1	7	7	FIX	
11:18:00	-0.994	-1.009	-0.019	14.39	1.1	0.4	7	7	FIX	
2DRMS [cm]					0.71	有効	18/19	94.7%	15/16	93.8%

表 付 2-6-42 後処理解析による測位結果: 関東 S 帯短基線 再実験 (Leica 距離法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
8:16:20	-1.007	-0.994	0.003	4.32	1.0	-	4	6	FIX	
8:26:20	-1.003	-0.996	-0.018	6.15	0.5	0.5	5	6	FIX	
8:36:40	-1.002	-0.997	-0.020	4.43	0.4	0.2	6	6	FIX	
8:46:40	-0.941	-1.246	-0.311	1.10	25.3	-	0	5	notfix	
8:56:40	-1.112	-1.204	-0.175	2.63	23.3	23.4	5	6	missfix	
9:06:40	-0.995	-1.003	-0.021	9.71	0.6	23.2	6	6	FIX	
9:16:50	-0.989	-1.001	-0.030	2.57	1.1	-	5	6	FIX	
9:26:50	-0.980	-1.009	-0.046	4.29	2.2	1.6	6	6	FIX	
9:37:00	-0.989	-1.008	-0.029	6.80	1.3	-	6	6	FIX	
9:47:00	-0.992	-1.004	-0.011	4.29	0.9	1.3	6	6	FIX	
9:57:10	-0.991	-1.003	-0.029	4.94	1.0	-	5	7	FIX	
10:07:10	-1.132	-1.235	0.007	1.21	27.0	-	0	6	notfix	
10:17:20	-0.994	-0.994	-0.016	5.41	0.9	1.1	6	6	FIX	
10:27:20	-1.003	-0.995	-0.007	5.07	0.6	0.9	6	6	FIX	
10:37:50	-0.998	-1.004	-0.014	10.16	0.4	1.1	6	6	FIX	
10:47:50	-0.999	-1.002	-0.007	43.01	0.2	0.2	6	6	FIX	
10:58:00	-0.999	-1.009	-0.020	19.62	0.9	0.7	5	5	FIX	
11:08:00	-0.998	-1.006	0.002	5.45	0.6	0.3	5	6	FIX	
11:18:00	-0.998	-1.010	0.005	12.46	1.0	0.4	6	6	FIX	
2DRMS [cm]					0.91	有効	16/19	84.2%	13/16	81.3%

表 付 2-6-43 後処理解析による測位結果: 関東 S 帯短基線 再実験 (Trimble 曲率法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
8:16:30	-0.991	-1.006	-0.024	20.52	1.1	-	6	6	FIX	
8:26:30	-0.995	-1.003	-0.017	177.73	0.6	0.5	6	6	FIX	
8:36:50	-0.994	-1.005	-0.017	50.29	0.8	0.2	6	6	FIX	
8:46:50	-0.995	-1.002	-0.019	38.61	0.5	0.3	5	5	FIX	
8:56:50	-0.999	-1.003	-0.023	99.01	0.3	0.4	6	7	FIX	
9:06:50	-0.995	-1.005	-0.025	52.42	0.7	0.5	7	7	FIX	
9:17:00	-0.993	-1.004	-0.025	19.18	0.8	-	7	7	FIX	
9:27:00	-0.989	-1.004	-0.024	70.66	1.2	0.6	7	7	FIX	
9:37:10	-0.992	-1.005	-0.017	129.65	0.9	-	7	7	FIX	
9:47:10	-0.994	-1.003	-0.014	9.11	0.7	0.5	7	8	FIX	
9:57:20	-0.993	-1.001	-0.019	23.01	0.7	-	7	8	FIX	
10:07:20	-0.991	-1.005	-0.025	113.81	1.0	0.3	8	8	FIX	
10:17:30	-0.994	-1.002	-0.025	37.33	0.7	0.4	7	7	FIX	
10:27:30	-0.997	-1.005	-0.018	8.20	0.6	0.5	7	7	FIX	
10:38:00	-0.994	-1.008	-0.010	77.05	1.0	0.4	7	8	FIX	
10:48:00	-0.993	-1.011	-0.030	5.33	1.3	0.3	8	8	FIX	
10:58:10	-0.995	-1.007	-0.034	23.27	0.8	0.5	7	7	FIX	
11:08:10	-0.994	-1.005	-0.023	79.00	0.8	0.1	7	7	FIX	
11:18:10	-0.992	-1.009	-0.023	16.73	1.2	0.5	7	7	FIX	
2DRMS [cm]					0.88	有効	19/19	100.0%	16/16	100.0%

表 付 2-6-44 後処理解析による測位結果: 関東 S 帯短基線 再実験 (Trimble 距離法)

時刻 [UTC]	dN [m]	dE [m]	dH [m]	Ratio	2DErr [cm]	セット間 較差 [cm]	Amb	SVs	判定	
8:16:30	-1.001	-1.000	-0.012	12.22	0.1	-	4	6	FIX	
8:26:30	-1.000	-0.999	-0.028	25.28	0.1	0.2	5	6	FIX	
8:36:50	-0.998	-1.000	-0.030	5.52	0.2	0.2	6	6	FIX	
8:46:50	-0.998	-1.001	-0.024	5.35	0.2	0.1	5	5	FIX	
8:56:50	-0.994	-1.002	-0.033	3.67	0.7	0.5	5	6	FIX	
9:06:50	-0.990	-1.006	-0.030	21.81	1.2	0.5	6	6	FIX	
9:17:00	-0.986	-1.004	-0.037	3.77	1.4	-	5	6	FIX	
9:27:00	-0.978	-1.010	-0.052	6.68	2.5	1.3	6	6	FIX	
9:37:10	-0.990	-1.009	-0.028	4.31	1.4	-	6	6	FIX	
9:47:10	-0.997	-1.002	-0.004	6.76	0.3	2.1	6	6	FIX	
9:57:20	-0.994	-1.001	-0.020	72.87	0.6	-	5	7	FIX	
10:07:20	-1.001	-0.997	-0.005	13.67	0.3	0.7	5	6	FIX	
10:17:30	-0.994	-0.996	-0.017	4.72	0.7	0.7	6	6	FIX	
10:27:30	-1.002	-0.996	-0.004	5.51	0.4	0.8	6	6	FIX	
10:38:00	-0.997	-1.007	-0.006	19.05	0.8	1.2	6	6	FIX	
10:48:00	-0.998	-1.005	-0.003	194.01	0.6	0.2	6	6	FIX	
10:58:10	-0.997	-1.009	-0.028	75.65	1.0	0.4	5	5	FIX	
11:08:10	-0.998	-1.006	-0.004	23.66	0.6	0.4	5	6	FIX	
11:18:10	-0.997	-1.011	0.000	34.34	1.1	0.5	6	6	FIX	
2DRMS [cm]					0.89	有効	19/19	100.0%	16/16	100.0%