

NICT における SLR 関連活動

2012 年 3 月 16 日

情報通信研究機構 国森

1 NICT 小金井局(7308)SLR 観測実施状況

2011 年度は 3 月 11 日の東日本大震災後、4 月より計画停電等により観測は未実施、その後本格的に観測を開始できたのは 9 月よりであった。観測は準天頂衛星の観測を中心に高軌道を中心に LEO にわたり、結果的に、データ量は CalendarYear で年間 863 パス、年度ベースで 1146 パス (3 月 6 日現在) である。別紙 1 に実施状況を示す。

データ品質を含めた ILRS の SystemPerformanceStandards に照らすと表 1 になる。ラジオスの Stability が悪化しているのは、大震災による座標の JUMP (または・およびローカル変動) のモデルが解析に反映されていないことによるものと思われる。

表 1 ILRS のデータ量と品質ガイドラインと NICT(7308)局
(赤字が未達成項目)

	ガイドライン	ILRS	NICT 2011	NICT 2010
Data quantity guidelines:	Total Passes/year	>1500	863	1511
	Low Earth Satellite (LEO) Passes /year	>1000	439	989
	LAGEOS 1,2 Passes/ year	>400	163	270
	High Satellite Passes/year	>100	261	252
Data quality guidelines: *	LAGEOS NP precision	<1cm	0.3	0.3
	short term bias stability	<2cm	0.59	1.38
	long term bias stability	<1cm	0.29	0.72

*Hitotsubashi Univ. Orbital Analysis による

2 KRE システムへの移行について

昨年本運用会議で報告した KRE (Koganei/kHz Ranging Engine) システ

ムによる本格運用への移行を2011年12月より実施した。移行前後のデータについて調べた、別紙2に報告する。

また、国立天文台との共同研究で、新たにハイパワー高繰り返しレーザ(ナノ秒)を開発中である。目的は、高軌道衛星や月などのターゲットの初期捕捉(探知)のためである。現在はレーザの仕様を満たすためのレーザの調整中であり、その後望遠鏡に組み込み試験観測を来年度おこなう。

3 その他

不具合事項 望遠鏡の制御系の一つサーボアンプの不具合が、老朽化のため、各軸とも計4回発生。ボード上の部品交換 修理、新ボードの設計を実施している。また、副鏡のコートが傷んでおり、副鏡の予備を調達中である。

本望遠鏡は建設後20年以上、制御系は10年経過し老朽化が進んでおり、近い将来全面的リハービッシュまたは新設が必要である。

ホームページのアドレスが3月中旬より変更になった。

http://www2.nict.go.jp/wireless/spacelab/lasersatellitetech/09slr/index_jp.html

以上

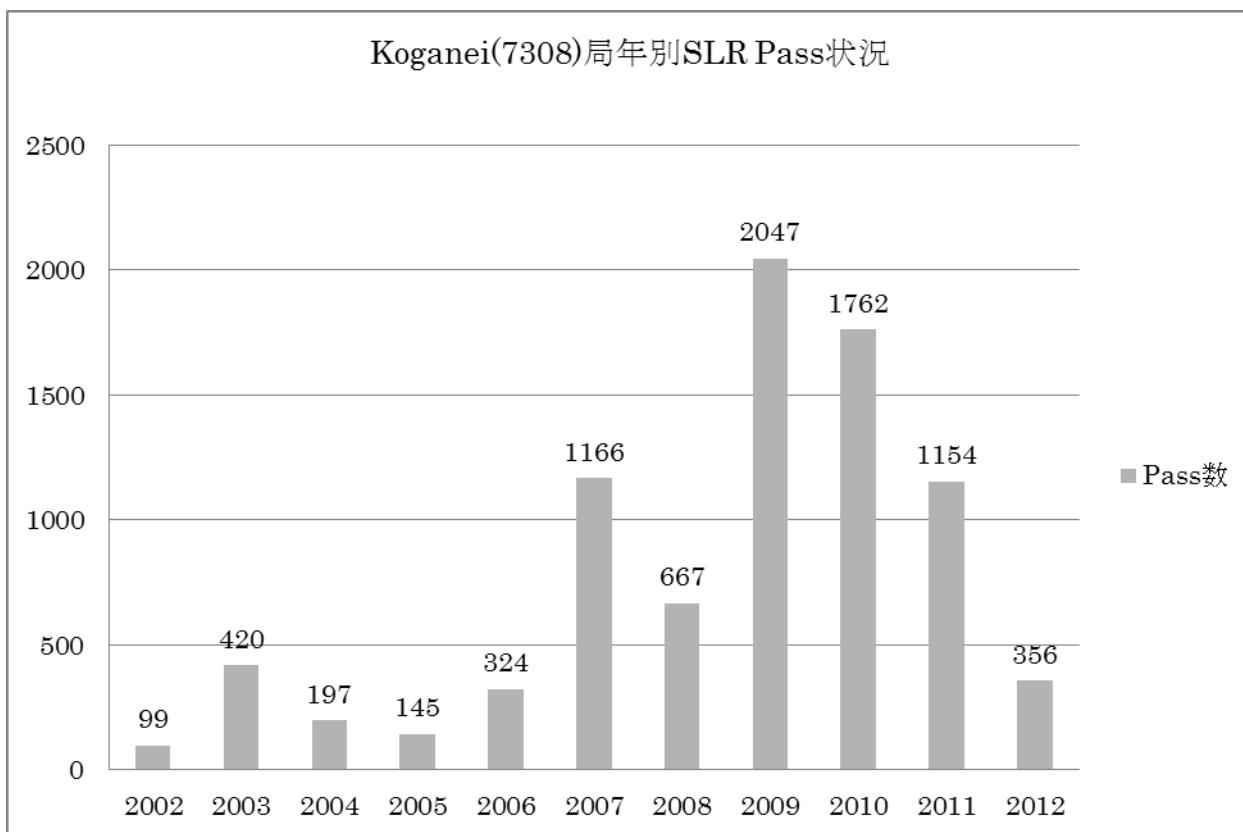
別紙 1

NICT 小金井局(7308)SLR 観測実施状況

TTC 泉

1. 小金井局 SLR 観測過去 10 年間の年間 SLR パス状況

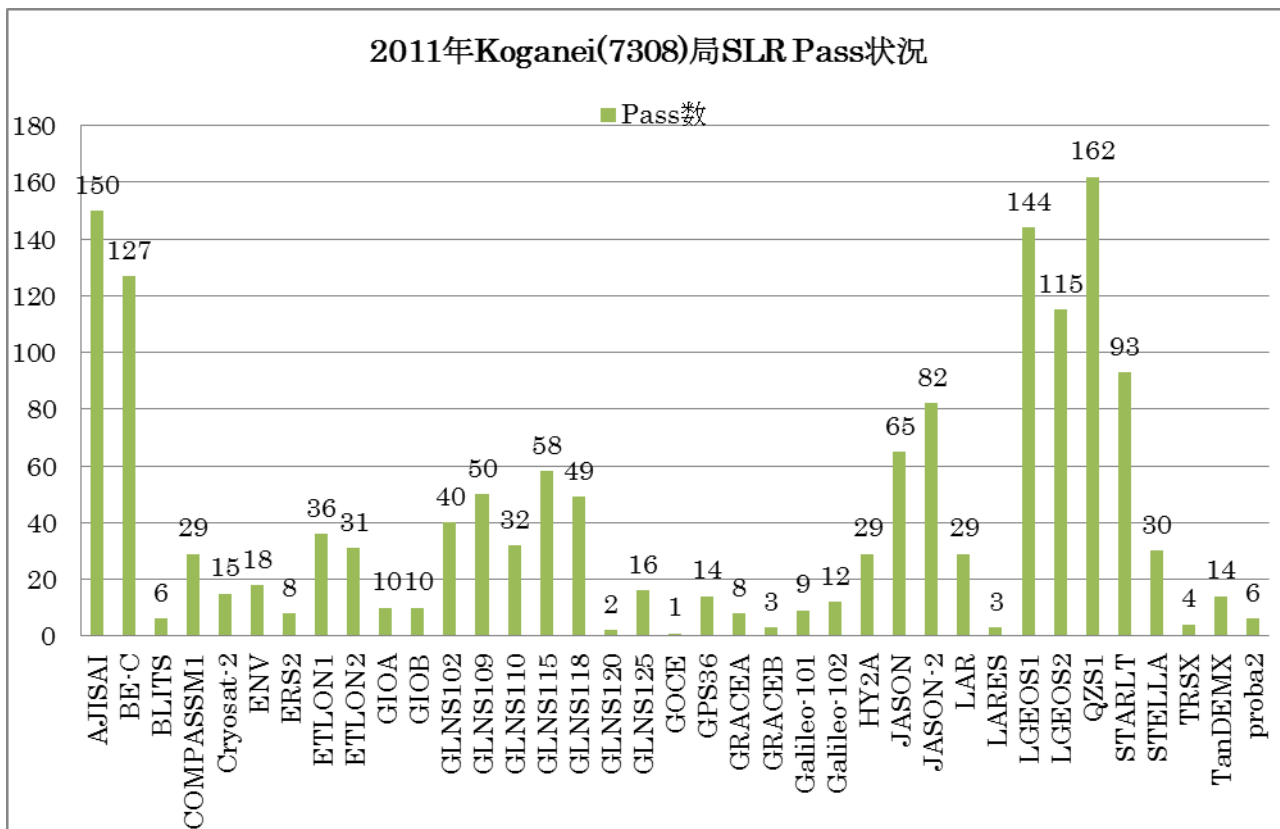
- ・ 2002 年 12 月 10 日より 2012 年 3 月 6 日迄 1.5m 望遠鏡使用して SLR 実施し ILRS にデータ配信した状況を示す。
- ・ 下記に過去 10 年間の全衛星の SLR 観測状況示す。



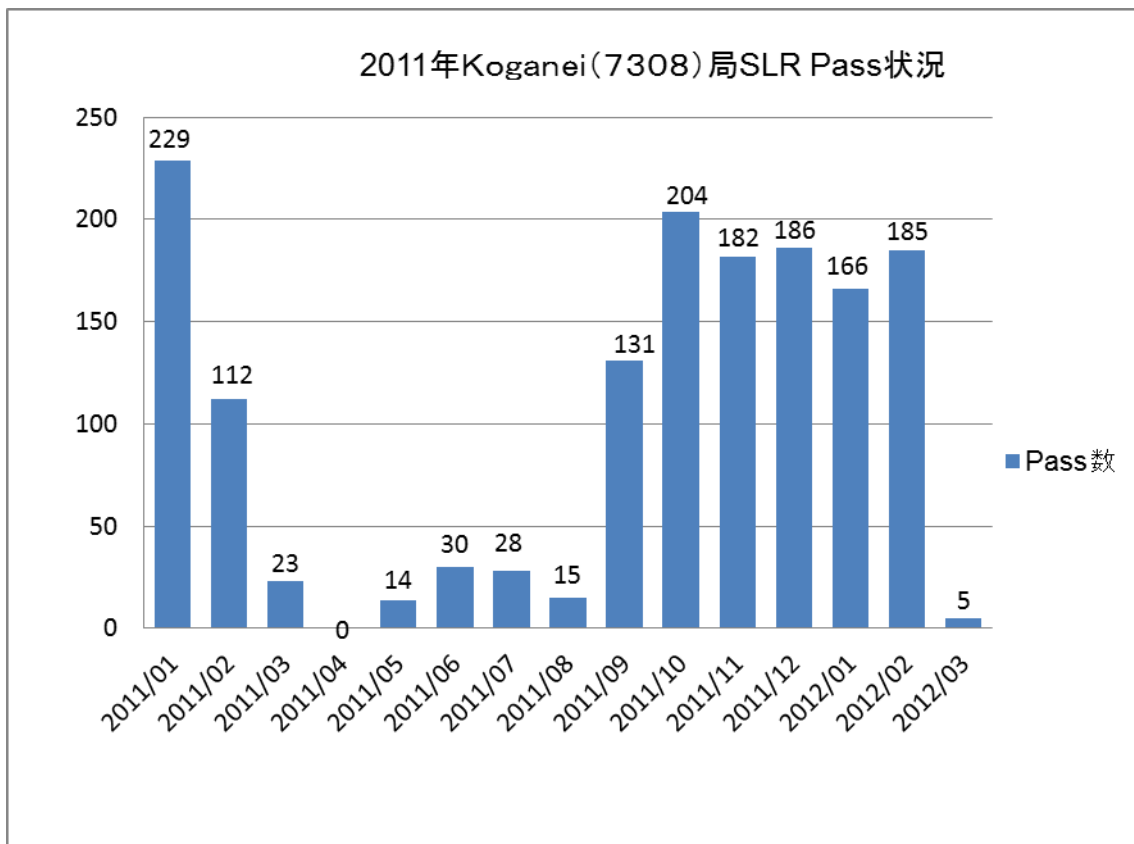
2. 2002 年 12 月 10 日より 2012 年 3 月 6 日迄各衛星の SLR 観測状況

Kogane(7308)局年別SLR Pass状況												
Satellite /Year	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total
Total	99	420	197	145	324	1166	667	2047	1762	1154	356	8337
ADEOS2	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
AJISAI	38	71	55	65	102	214	143	237	209	119	31	1284
ALOS	0	0	0	1	7	0	0	0	0	0	0	8
ANDEC	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
ANDEP	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
BE-C	18	26	51	0	14	124	94	188	161	109	18	757
BLITS	0	0	0	0	0	0	0	47	49	5	1	102
CHAMP	0	2	0	0	3	9	0	8	5	0	0	27
COMPASS1	0	0	0	0	0	0	0	43	46	23	6	118
Cryosat-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	5	15
Cryosat2	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	20
ENV	1	21	0	0	12	43	23	83	55	16	2	256
ERS2	1	19	0	2	8	40	25	77	69	8	0	249
ETLON1	1	5	8	4	2	37	16	68	40	32	4	217
ETLON2	0	2	2	3	6	27	7	40	38	29	2	156
ETS8	0	0	0	0	0	35	6	42	16	0	0	99
GFO	2	2	0	1	8	35	18	0	0	0	0	66
GIOA	0	0	0	0	1	5	3	14	17	5	5	50
GIOB	0	0	0	0	0	0	5	26	19	7	3	60
GLNS100	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
GLNS102	0	0	0	0	0	0	0	1	56	44	28	141
GLNS109	0	0	0	0	0	0	0	3	45	44	33	142
GLNS110	0	0	0	0	0	0	0	0	11	26	6	43
GLNS115	0	0	0	0	0	0	0	53	48	45	13	159
GLNS118	0	0	0	0	0	0	0	0	12	40	9	61
GLNS120	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	0	8
GLNS125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	16
GLNS84	3	4	4	1	0	0	0	0	0	0	0	12
GLNS87	4	6	7	2	4	0	0	0	0	0	0	23
GLNS89	0	0	3	3	4	10	0	0	0	0	0	20
GLNS95	0	0	0	0	0	30	5	0	0	0	0	35
GLNS99	0	0	0	0	0	12	9	4	0	0	0	25
GOCE	0	0	0	0	0	0	0	6	2	0	1	9
GPS35	0	5	9	3	0	17	4	4	0	0	0	42
GPS36	0	0	0	0	0	12	1	20	32	5	9	79
GRACEA	0	6	0	0	4	17	1	40	28	3	5	104
GRACEB	0	1	0	0	0	7	1	35	17	0	3	64
Galileo-101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9
Galileo-102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10	12
Giob1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Giob2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
HY2A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	9	29
JASON	0	12	3	4	17	72	31	114	90	61	4	408
JASON-2	0	0	0	0	0	0	11	145	124	69	13	362
LAR	0	0	0	0	3	28	7	70	60	20	9	197
LADES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
LGEO51	8	68	46	15	35	137	66	159	161	105	39	839
LGEO52	11	52	37	11	30	120	61	143	130	85	30	710
LRE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
OPTSB1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
OZS1	0	0	0	0	0	0	0	0	9	113	49	171
REF	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
SOHLA	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
SOHLA-1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
STARLT	3	37	11	13	54	80	78	170	124	75	18	663
STELLA	2	21	1	2	10	42	27	67	52	24	6	254
TOPEX	6	42	6	15	0	0	0	0	0	0	0	69
TRISX	0	0	0	0	0	12	21	33	17	2	2	87
TRY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TanDEMx	0	0	0	0	0	0	0	0	7	9	5	21
proba2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6

3. 2011/01~2012/03 月の各衛星 SLR 観測パス状況



4. 2011/01～2012/03 月の SLR 観測パス状況



(補足)

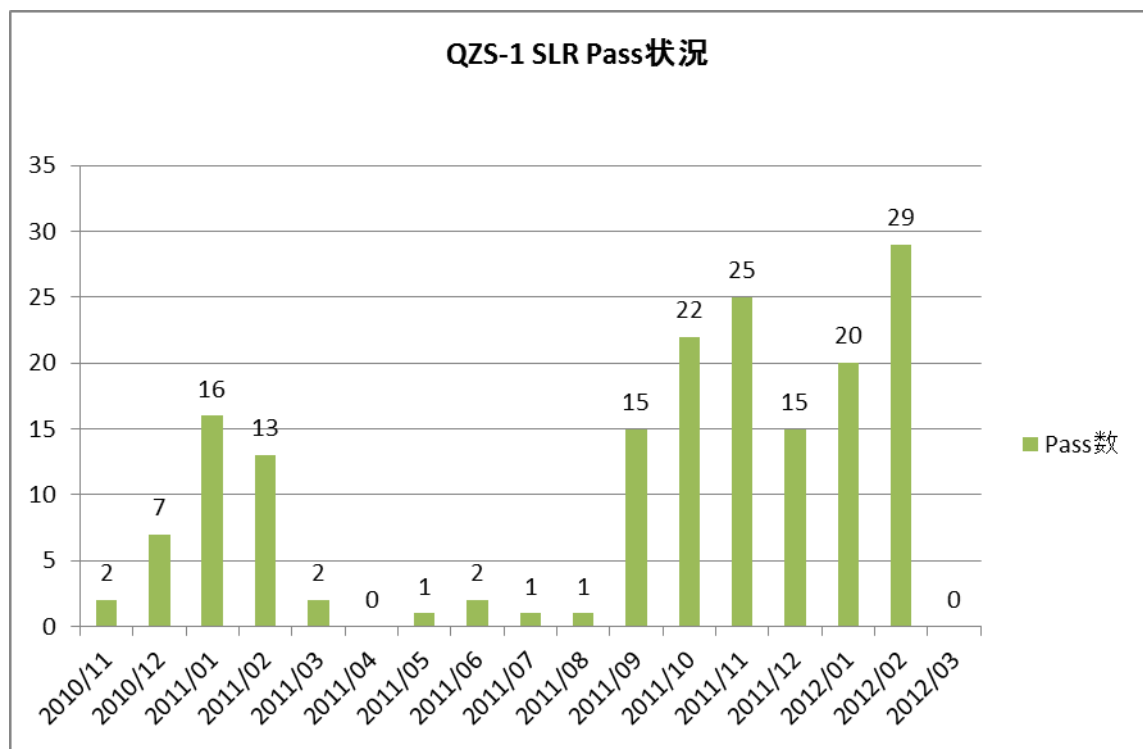
1. 3月11日の東日本大震災により4月計画停電により観測中止
2. 3月中旬～5月初旬迄望遠鏡ケーブル改修及び望遠鏡サーボアンプ故障により観測中止
3. 4月から8月迄契約上の関係で週1回から2回のみ観測実施
4. 9月からは晴天時昼夜2交代で観測実施
5. 東日本大地震により1.5m望遠鏡(5トン)土台の楔型ブロックが6か所中東側ブロック破損(ヒビ)しブロック改修作業(7月)

5. 2010/01～2011/02 月の SLR 衛星観測状況

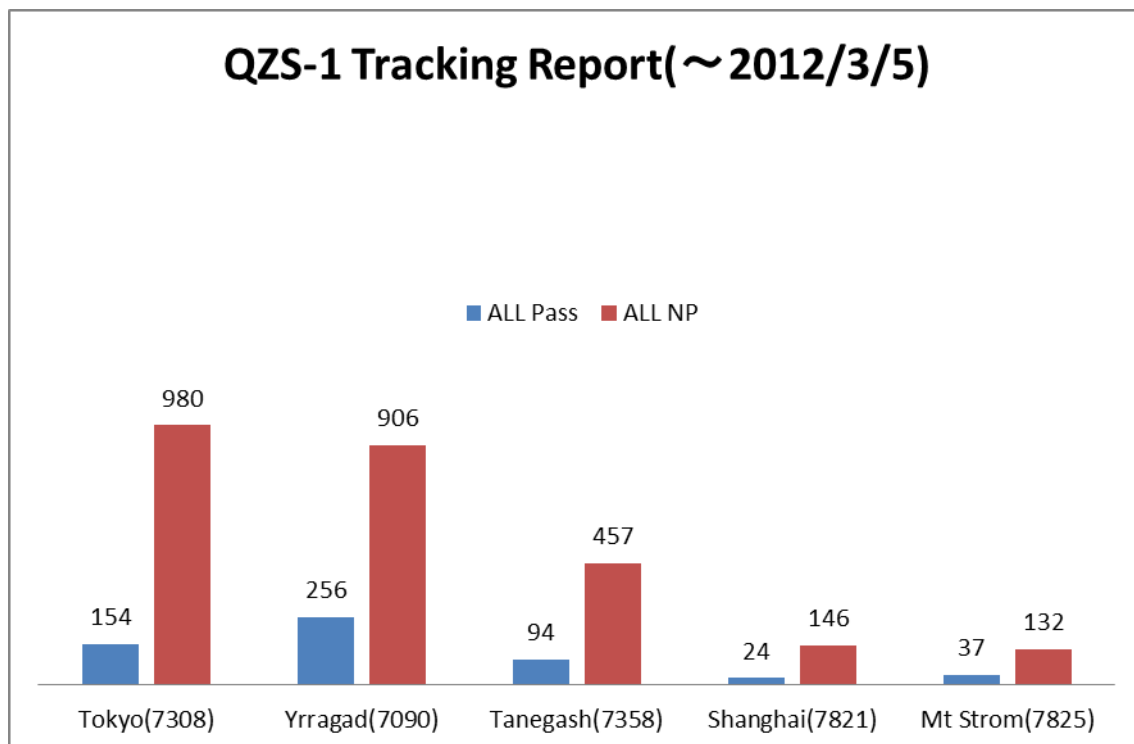
2011年 Kogane(7308)局 SLR Pass状況

Dayofyear	2011/01	2011/02	2011/03	2011/04	2011/05	2011/06	2011/07	2011/08	2011/09	2011/10	2011/11	2011/12	2012/01	2012/02	2012/03	Total
Total	229	112	23	0	14	30	28	15	131	204	182	186	166	185	5	1510
AJISAI	16	8	4	0	3	6	4	3	24	17	17	17	14	15	2	150
BE-C	28	12	1	0	0	7	0	5	2	25	14	15	8	9	1	127
BLITS	3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	6
COMPASSM1	2	2	2	0	0	1	0	0	2	4	4	5	3	3	0	29
Cryosat-2	5	0	1	0	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	1	15
ENVY	7	2	1	0	1	0	1	0	2	1	1	0	1	1	0	18
ERS2	6	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
ETLON1	3	6	0	0	0	0	0	0	4	6	5	8	1	3	0	36
ETLON2	0	2	1	0	0	0	0	0	6	7	1	2	1	1	0	31
GIOA	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2	3	2	0	10
GIOB	0	1	1	0	0	0	0	0	3	2	0	0	3	0	0	10
GLNS102	6	6	2	0	0	0	0	0	1	2	3	8	6	6	0	40
GLNS109	5	4	2	0	2	0	3	0	1	5	7	4	10	7	0	50
GLNS110	0	2	1	0	0	0	0	0	2	13	3	5	4	2	0	32
GLNS115	2	6	0	0	0	1	1	0	10	8	10	6	6	7	0	58
GLNS118	7	3	0	0	0	0	1	0	4	12	8	5	5	4	0	49
GLNS120	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
GLNS125	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	16
GOCE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
GPS36	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	2	5	4	0	14
GRACEA	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	3	0	8
GRACEB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	3
Galileo-101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	0	9
Galileo-102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	6	0	12
HY2A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	5	5	3	1	29
JASON	21	6	0	0	2	1	0	0	4	9	4	14	1	3	0	65
JASON-2	20	7	0	0	1	2	0	0	8	12	6	13	6	7	0	82
LAR	6	1	0	0	0	1	2	0	5	1	2	2	5	4	0	29
LARES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
LGEOS1	20	11	0	0	1	1	1	1	11	23	18	19	19	20	0	144
LGEOS2	21	8	0	0	0	0	0	0	0	10	9	19	12	18	0	115
QZS1	16	13	2	0	0	0	0	0	15	22	25	15	20	29	0	162
STARLT	16	8	0	0	0	3	2	2	14	10	10	10	8	10	0	93
STELLA	8	1	0	0	0	0	1	0	2	5	4	3	5	1	0	30
TRSX	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	4
TanDEMx	2	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3	4	1	0	14
proba2	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6

6. 準天頂衛星 QZS-1 の SLR 観測状況(2010/11/11～2011/2/21)



7. 準天頂衛星 QZS-1 Tracking Report(ILRS 配信)



以 上

別紙2 KRE システムへの移行について

TTC 大井

2009 年より本格的に開発を始めた KRE (Koganei (kHz) Ranging Engine) システムによる測距を 2011/12/17 より開始した。切り替え前後の測距精度について報告する。

データは Multi-Satellite Bias Analysis Report

(<http://geo.science.hit-u.ac.jp/slr/bias/>) より抽出した。ただし、System Calibration の RMS、System Delay については、NICT での System Calibration の記録より抽出した。

図 1 に KRE システムのシステム構成を示し、切り替え前後の Lageos の RMS を図 2、レンジバイアスを図 3、タイムバイアスを図 4、System Calibration の RMS、System Delay を図 5, 6 に示す。特に大きな変化はない。12 月 17 日に System Delay の変化が 200ps あるのは切り替えのときのエレクトロニクス (およびケーブル) の違いによる遅延の変化によるものである。

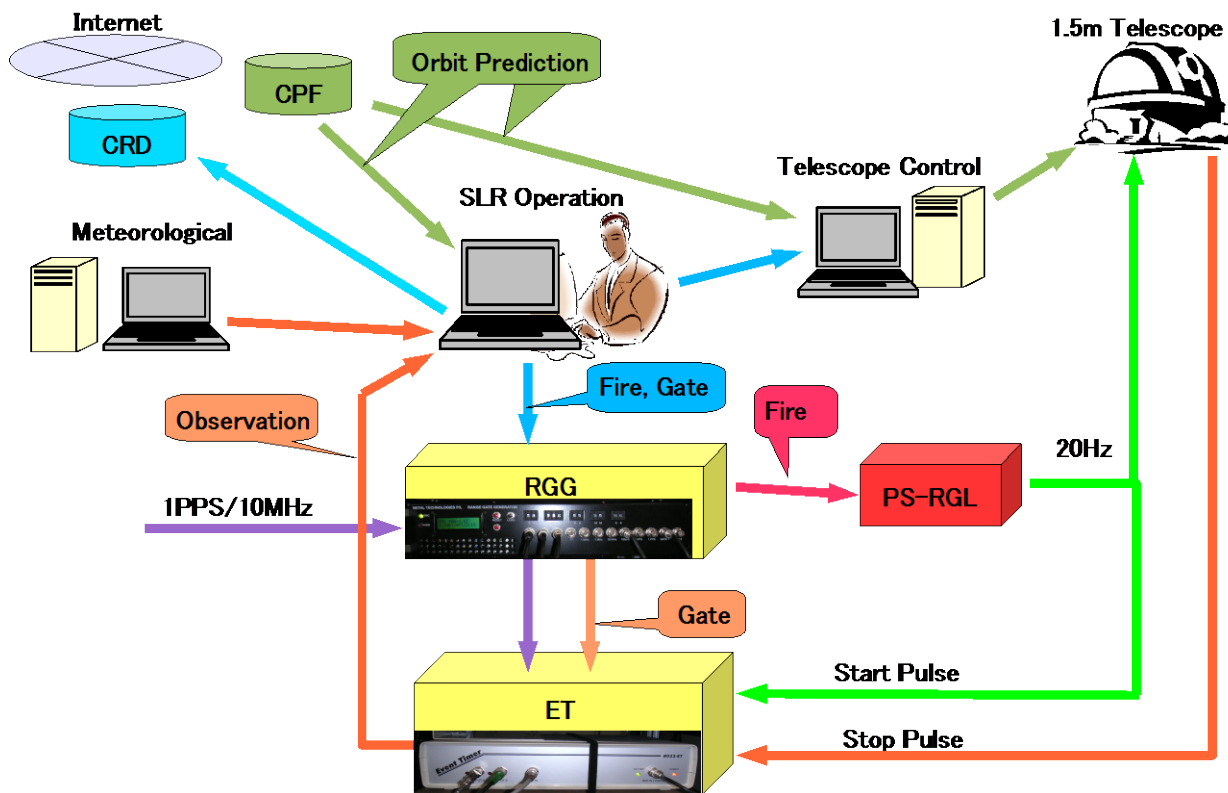


図 1 システム構成図

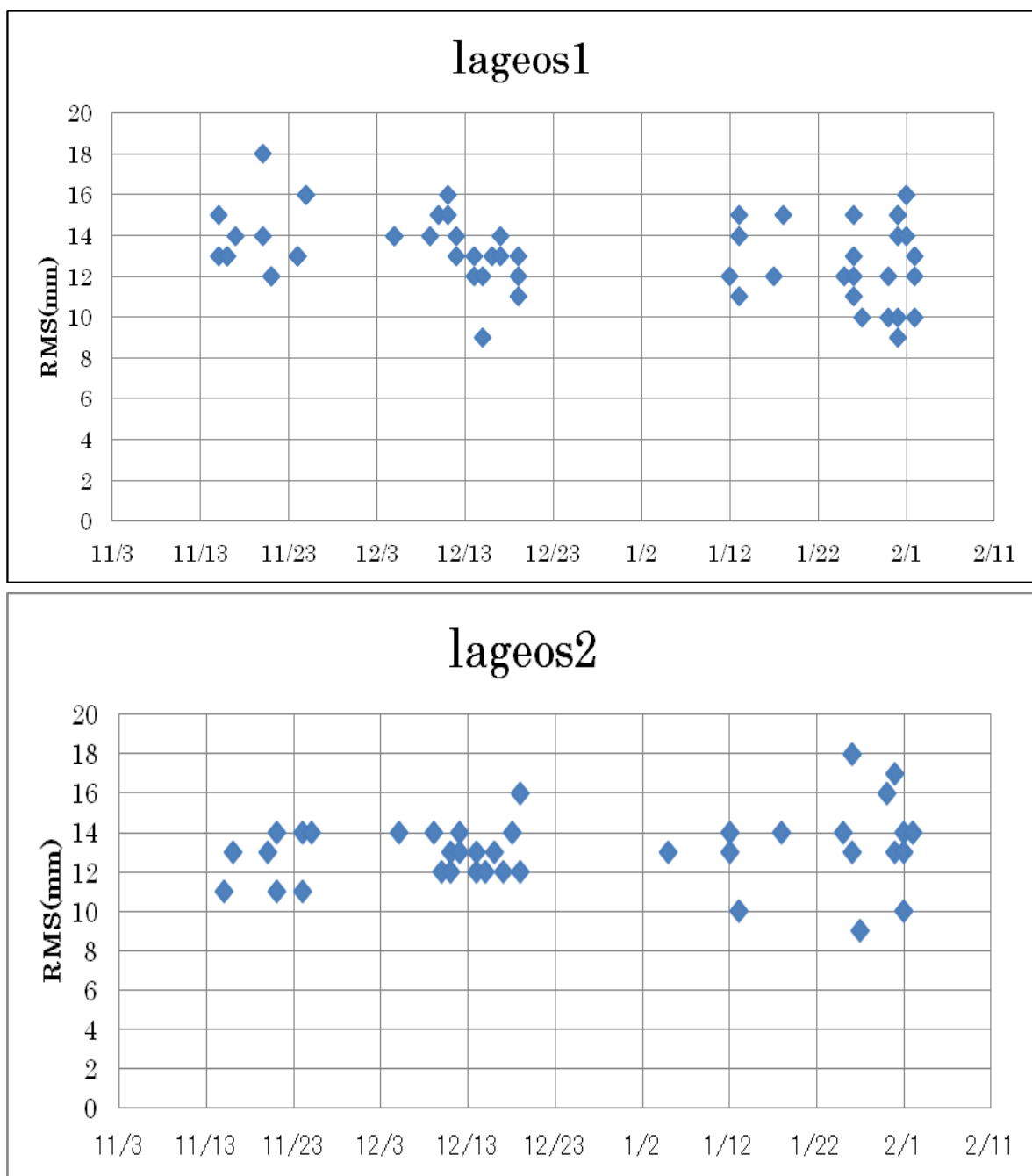


図2 12月17日前後の SingleShot RMS (Lageos 1 上、 Lageos2 下)

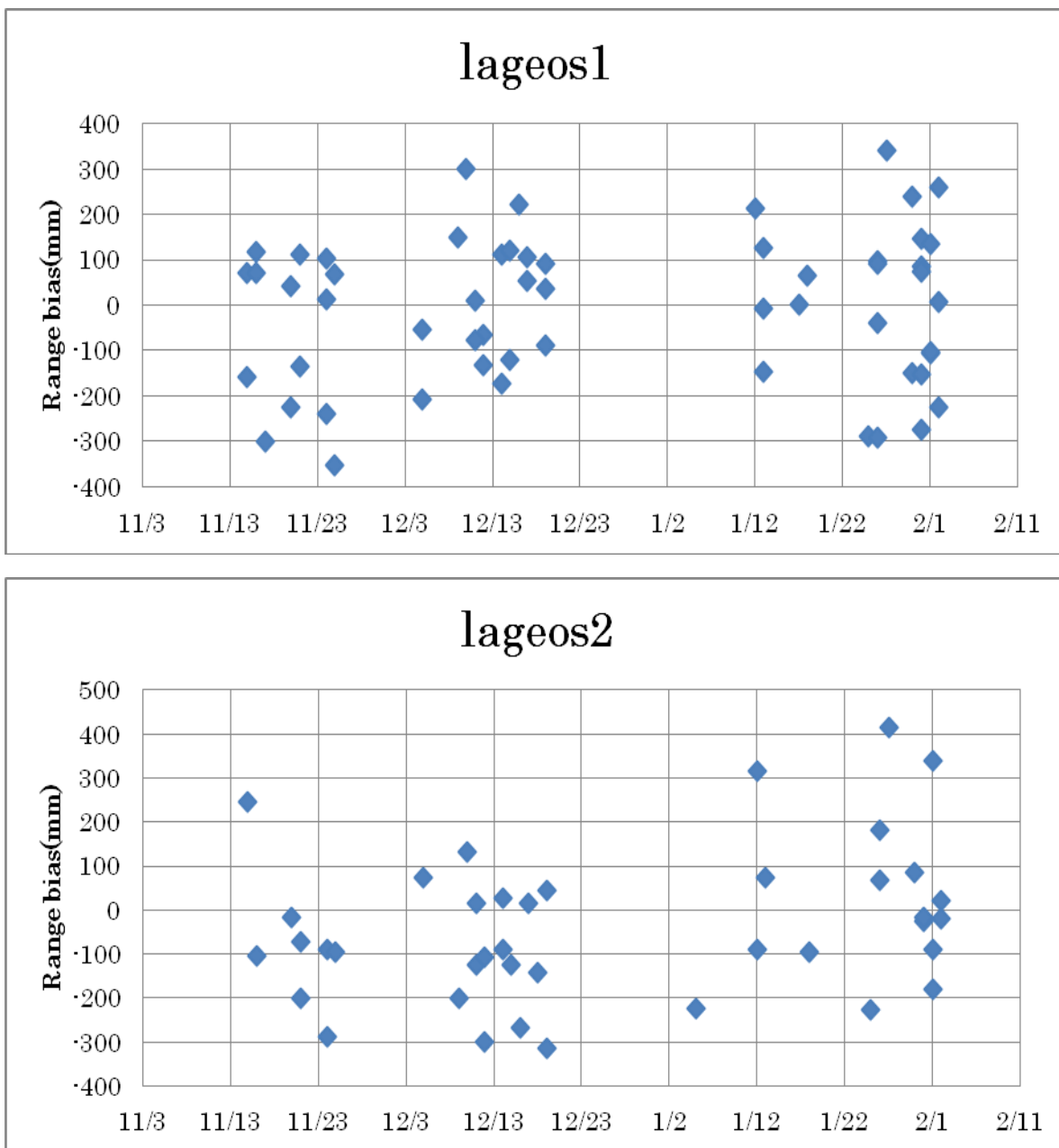


図 3 12月17日前後の Range bias (Lageos 1 上、 Lageos2 下)

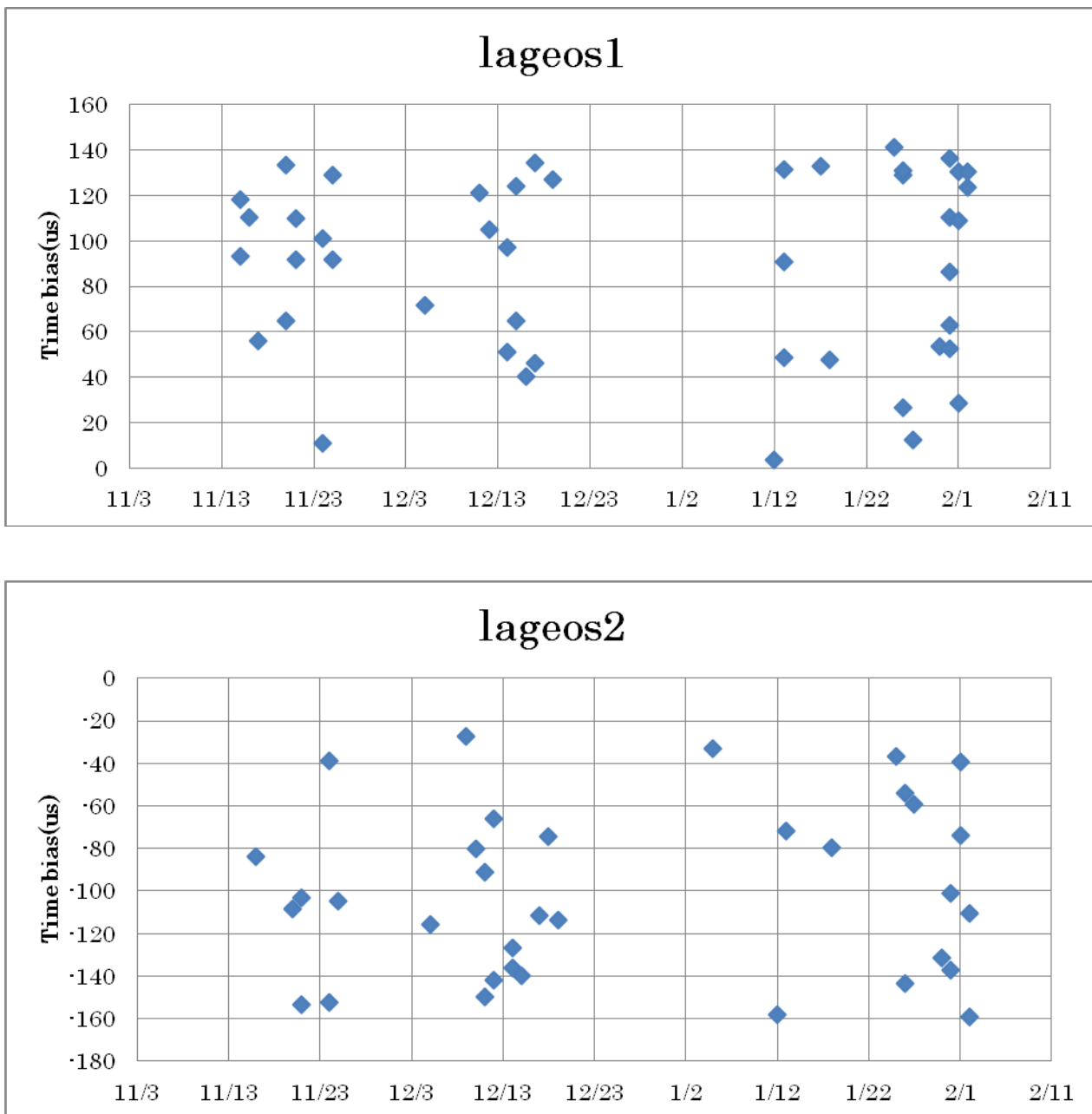


図 4 12月17日前後の Time bias (Lageos 1 上、 Lageos2 下)

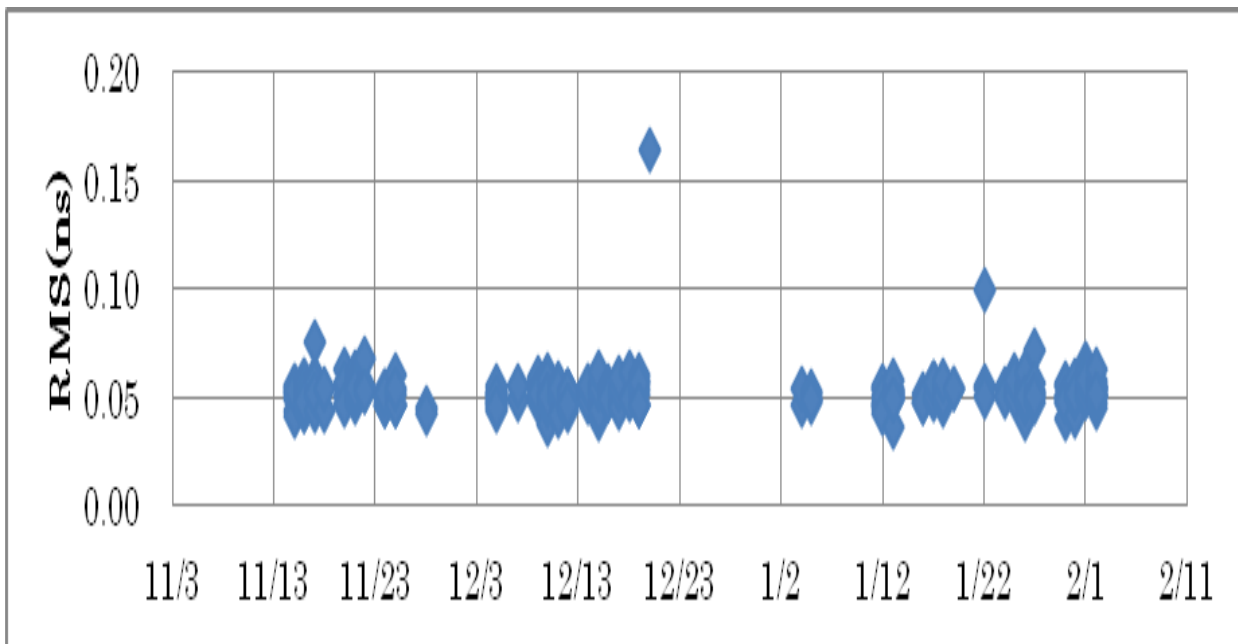


図 5 System Calibration (RMS)

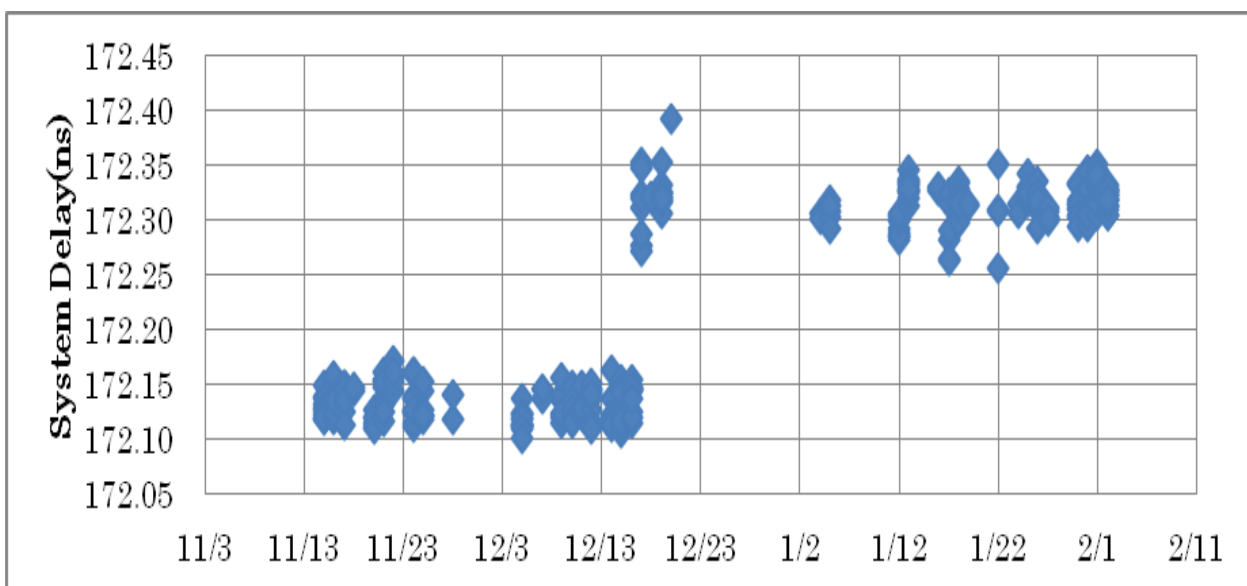


図 5 System Delay