

NICT における SLR 活動と関連計画について

独立行政法人 情報通信研究機構 宇宙通信ネットワークG

1. SLR 開発および観測状況 (平成 19 年度)

情報通信機構(NICT)では、将来の光宇宙通信システム開発の一環として NICT ワイヤレスネットワーク研究センター宇宙通信グループで、将来の宇宙光通信の追尾系システム、軌道決定手段、通信と測位の融合技術開発の一環として衛星レーザ測距(SLR)の開発、観測研究をおこなっている。小金井本部 1.5m 望遠鏡においては、JAXA との協力関係の元、これまで AJISAI をはじめ ADEOS,ADEOS-II ALOS, OICETS に対する測距をおこなってきた。H19年度は ETS-VIII に対する 2 週間に一度の測距を運用してきた。

主として冬期のみであるが、ILRS 観測局の性能と地球座標の維持のため、平成 19 年度は 2008 年2月末日現在で、1073 パスのデータを取得し ILRS に送付している。これは、下表 ILRS の国際データ取得基準に照らし、高軌道衛星の基準をクリアしているのみである。

表1 ILRS 年間パス基準

年間パス取得量	ILRS データ取得基準	NICT(7308)
トータルパス	1500 パス以上	1073
ラジオパス	400 パス以上	259
高軌道パス	100 パス以上	110

2007年度 Koganei(7308) SLR Pass

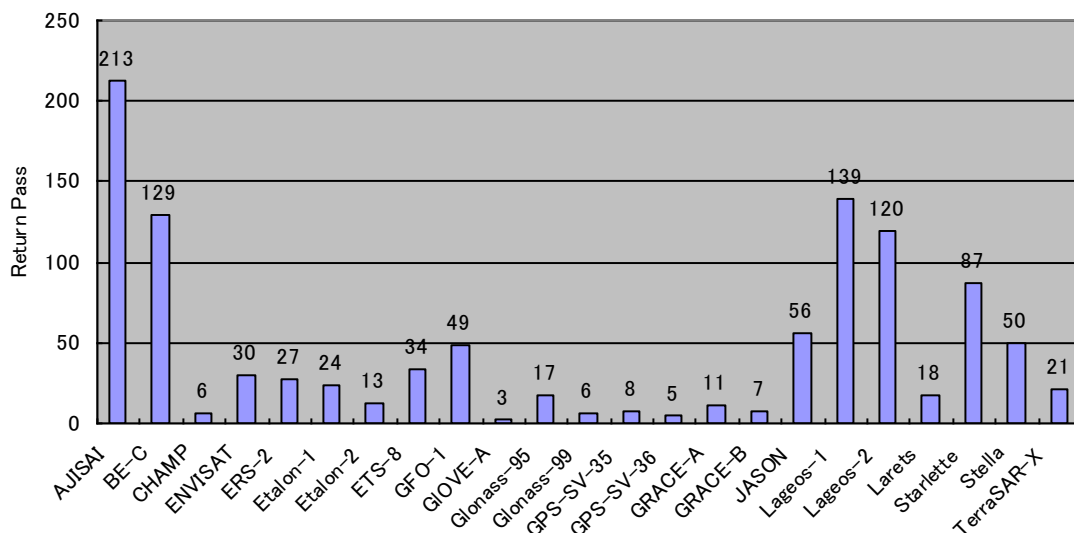


図1 NICT1.5mSLR(7308)H19 年度取得パス数

図2に ETS8 のリターンレートを、5 分間(NP 時間)平均のリターン数で示す。20Hz5 分間 6000 ショットの中のリターン数なので、リターン数 60 は1%のリターン率となる。

ETS-8 HAC実験観測 5分間平均 Return 数 Koganei(7308) 20Hz

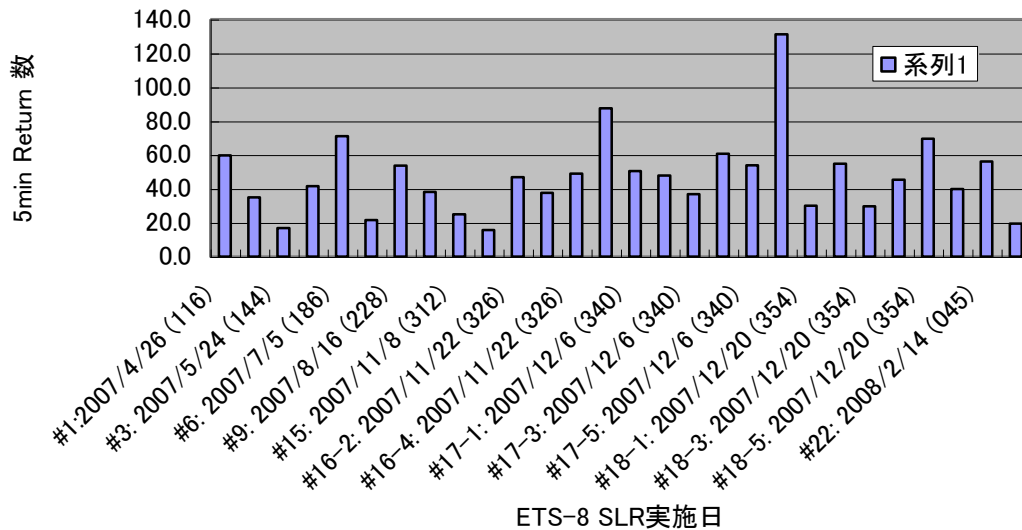


図2 ETS8 のリターン数推移

2. 関連活動

JAXA との共同研究のもとで、2012 年に打ち上げを予定している、宇宙空間 VLBI ミッション衛星(Astro-G)の長楕円軌道の軌道決定の高精度化のため、衛星レーザ測距(SLR)のレフレクターアレイ(SLRA)の予備設計をおこなっている。H19年度は、衛星インタフェース条件が許容する最大のLRAのサイズで、光学レスポンスをトレードオフし、2つのタイプのアレイフォーマットに対する、材料、プリズム単体、ホルダーについて、機械的、熱的仕様を策定した。地上評価用モデル(図3)の一つをNICTで作成した。

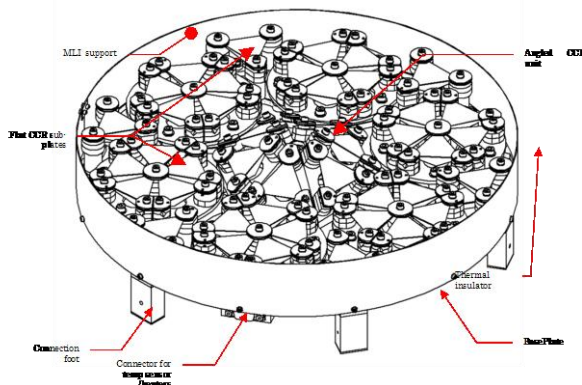


図3 SLRA TYPE1

サイズ： 直径約 34cm 高さ約 10cm
 重さ： 2.7kg (熱計装除く)
 CCR： サイズ 一辺 42mm △型
 個数 42個
 (うち6個はコーティング有り)

3. H20年度の計画

H20年度は、光衛星通信ターミナルを搭載した、OICETS、TerraSAR-Xの既存衛星に対する、ダウンリンク実験が予定されている。特に、OICETSはH18年度以来の再立ち上げとなり、NICTとJAXAの共同研究でNICTが応分の負担をして衛星運用をおこなうことなる見込みである。衛星レーザ測距は、光通信観測局の事前の追尾確認手段として、ILRSデータを用いたJAXA 殿(OICETS)またはGFZ(TerraSAR-X)の軌道決定値を予報値として使用する。

ILRS 局維持および ETS-8 の 2 週間に一度の観測は、当面継続し、後期 TBD。

NICT の開発計画の将来の方向 NICT システムの技術の現状および将来の方向について表2にまとめた。
将来の方向に基づき、プロジェクトとの整合性をとりながら実施していく。

表2 NICT SLR システムの開発の方向性

SLR サブシステム	現状 (NICT)	将来の方向
望遠鏡	外国製で、制御系はブラックボックス、ソフトウェアもできあい。	制御系は日本で開発し、追尾の高精度化など自力でおこなう。 モーションコントロールボード UMAC を用いたシステム構築。ネットワーク化。
レーザ	外国製だが、パーツ等自力で保守可能。 1064nm 第二高調波 532nm	商用、メーカーに頼らなくても、自力で保守可能なレーザであること。メンテナンスフリーが理想。532nm が基本だが、重ねて 1.5um 波長 (通信波長との親和性、アイセーフ) も視野。
光学系、受信系	外国設計で、すべての技術的詳細を把握。 検知器 : SPAD (外国製) 送受共通クーデパス 直線偏光	光学設計は自前で設計、設計変更可能なこと。検知器は当面 CSPAD。将来は MCP によるマルチ STOP 等と同時併用。 送受同一パスがよいか、分離がよいかシステム (送受アイソレーション、アライメント、ターゲット) 要件による。 偏光条件の考慮
エレクトロニクス	外国製エポックタイマー (ブラックボックス) および制御ボード	当面は安価な外国製エポックタイマー利用。 国産技術でコアとなるエレクトロニクス (FPGA) 開発。
対航空機安全系	航空機監視レーダ (外国製) カメラによる監視 オペレータによる目視監視	国産または技術が公開されたレーダシステムの開発 自動カメラ認識システム
測距制御ソフトウェア	外国製 (ソースコード無し)	国産開発 (ソースコード保有のこと)
運用ソフトウェア	外国製 (ソースコード一部しか無し)	国産開発 (ソースコード保有のこと) 地上ネットワークの活用、リモート運用
置局	小金井	北海道等へ天候ダーバシティを考慮した可搬局を設置すること。
ミッション	科学衛星への LRA の検討	国産 LRA の開発能力

以上