

高精度測位社会における電子基準点施策のあり方検討会（第2回）

大坪俊通（一橋大学）
より話題提供

主にグローバル測地の観点から

国土地理院 電子基準点：国際的な位置づけ

CORS (Continuously Operating Reference Stations) の代表例・成功例として真っ先に取り上げられる

- とくに90-00年代は「そこまでやるか」と驚嘆されていた

国際地球基準座標系 ITRF2014 以降
PSD（余効変動）のモデル採用

- つくばなどが例として使われることも多い = 日本の局に合うように PSD モデルが構築される（これに対する日本からの直接の貢献が薄くて悲しい）

Home > Journal of Geodesy > Article

ITRF2020: an augmented reference frame refining the modeling of nonlinear station motions

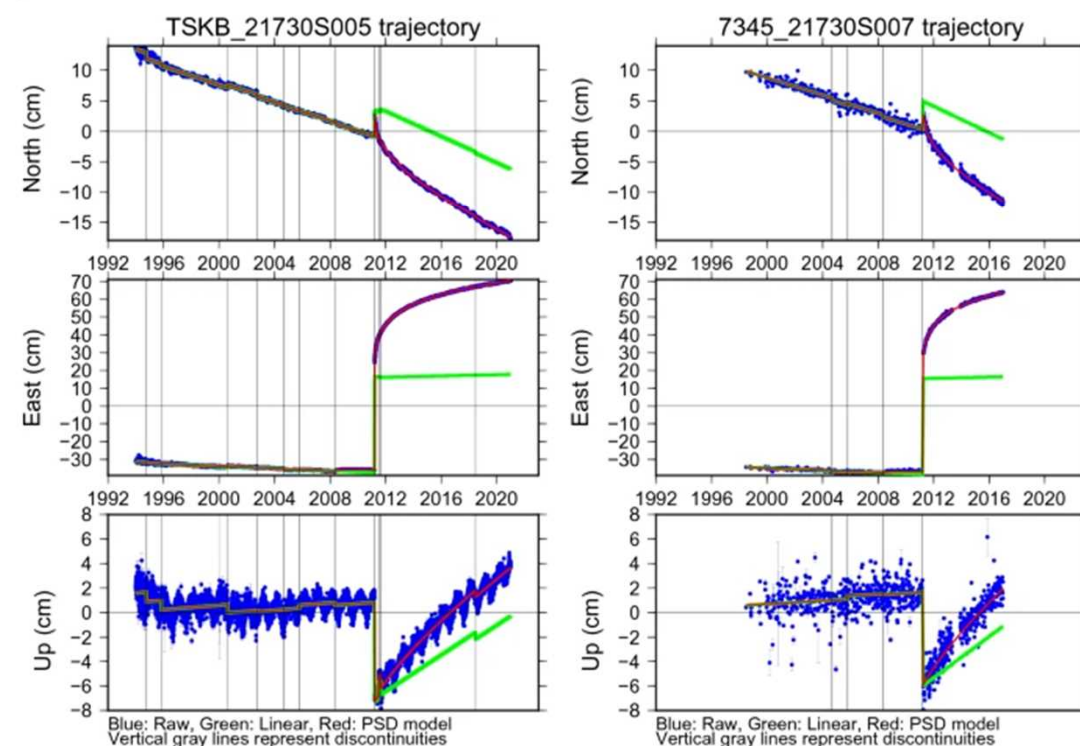
Original Article | Open access | Published: 19 May 2023

Volume 97, article number 47, (2023) | Cite this article

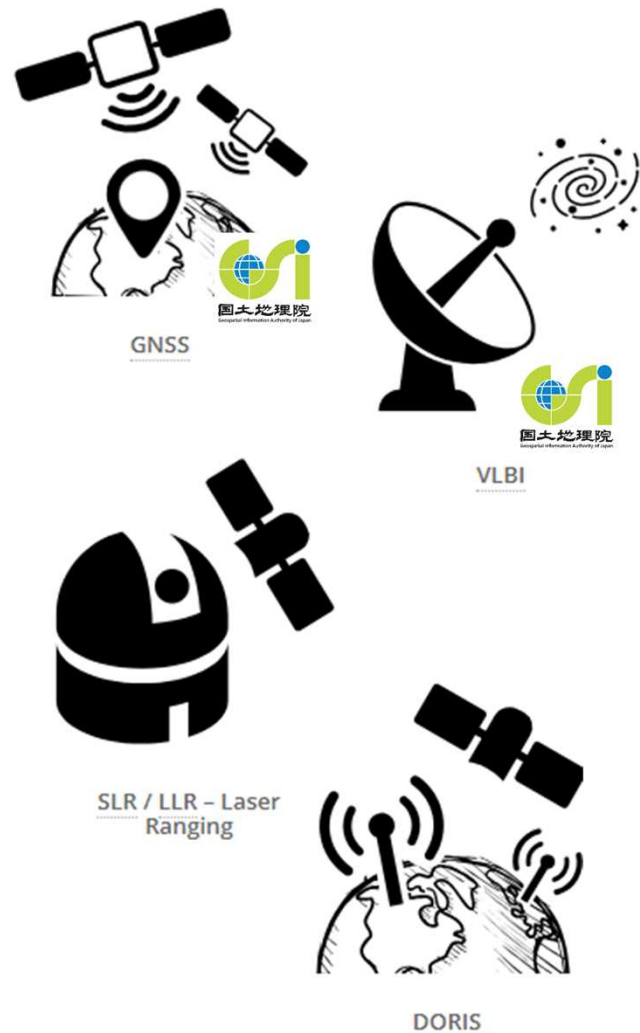


Journal of Geodesy

Fig. 4



CORS の周辺技術／状況



祝：JGX
IAG AC
承認

国土地理院 電子基準点の基盤・依存先

- GNSS スペースセグメント
- GNSS 精密軌道：摂動モデル SLR 観測に依存
- GNSS 解析ソフトウェア・技術
- 地球回転パラメータ，特に UT1 は VLBI に依存
- 地球基準座標系原点＝地球重心：SLR に依存
- 地球基準座標系スケール：VLBI と SLR に依存

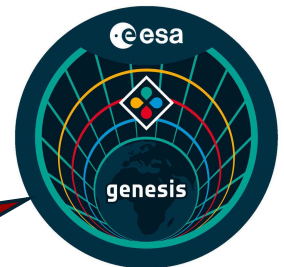
汎地球規模での精密位置情報

- 海面高変動 3-4 mm/y 監視の基盤
(であるのに最大の誤差要因)
(日本にとっての経済的価値，評価難しい)
- 最近の地球基準座標系 ITRF： 4 技術統合
地上での結合：ローカルタイ
衛星上での結合：スペースタイ



<https://ggos.org/>

2028 打ち上げ
スペースタイ特化



空間計測だけでなく時間計測も

宇宙測地技術の共通項

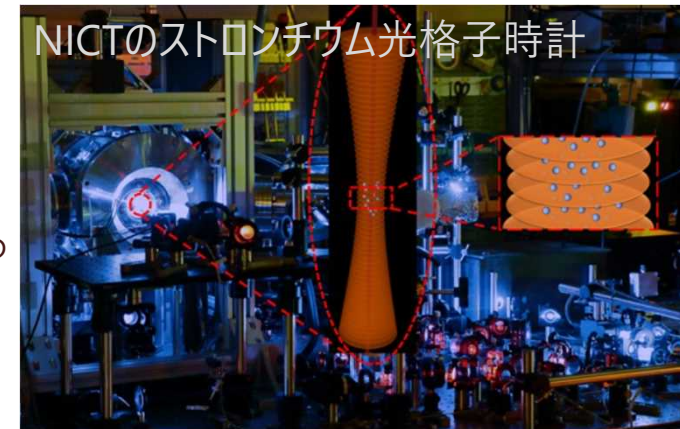
- 真空中の光速度不変の原理
- 正確な時間計測による正確な空間計測： (x, y, z) と Δt はセット
- 片道計測技術 VLBI・GNSS と往復計測技術 SLR では方式異なる
- 世界時 (UT) の決定のためには地球回転パラメータも

正確な時計

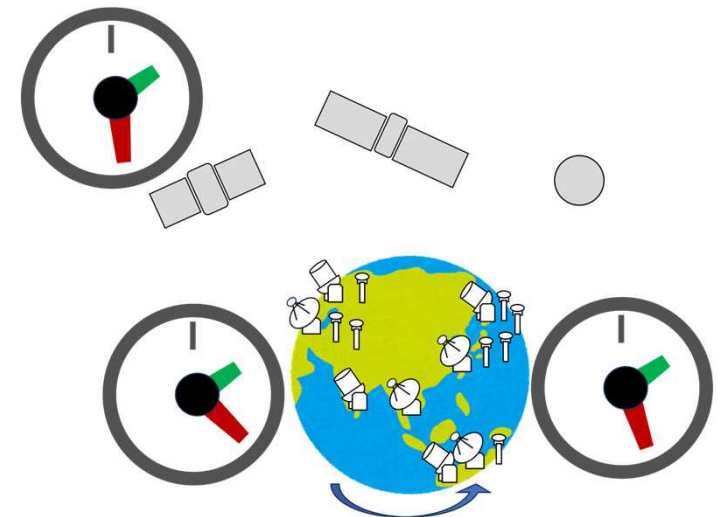
- 光時計の実現，数年内に秒の再定義
- VLBI・GNSS・SLR・双方向伝送：離れた場所にある時計を比べる技術
- 時刻比較に特化した宇宙ミッションも
- 将来の高速無線通信に必要

電子基準点網

- 位置の基準点だけでなく時間の基準点



https://www.nict.go.jp/sts/optical_lattice_clock.html

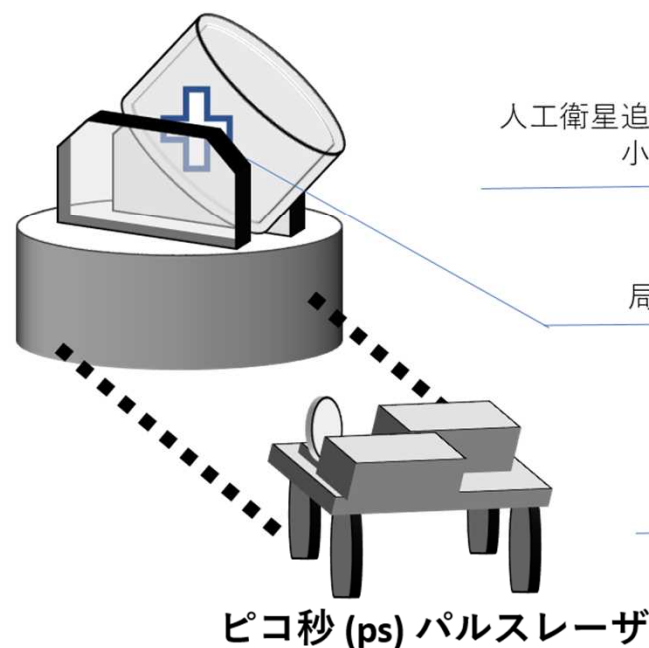


Omni-SLR プロジェクト進行中 (1)



<https://ggos.org/>

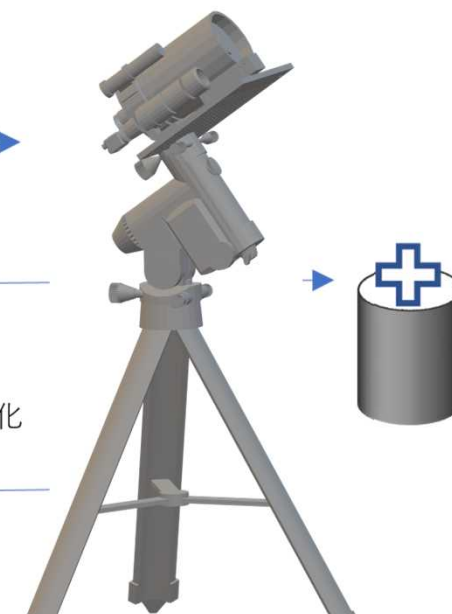
現在の「重厚長大」 SLRシステム



レーザ装置が大型なため、光学テーブル上に設置
望遠鏡にはクーデパスが必要 → 架台・建物は大型・高額なものに
移設は不可能 or 数か月の労力要、局基準点アクセス困難
1パルス当たりの精度高い

本研究の「身軽・低価格」 SLRシステム

ナノ秒 (ns) パルスレーザ



小型レーザ装置を望遠鏡架台に搭載
クーデパスなし → 架台は小型・簡易なものに
移設は容易、外部基準点だけを保存
1パルス当たりの精度低いが、観測数を稼ぐ

Omni-SLR プロジェクト進行中 (2)



石岡測地観測局にて試験開発中

- 2023-2026 国土地理院-一橋大学 共同研究
- 昨年度末にスライドルーフ設置
- 夏休み期間集中試験
- 9月4日に低軌道衛星への測距成功 (5日・6日にも)
- VLBI・GNSS とのローカルタイ測量計画中
- 光時刻伝送試験計画中
- 昭和基地での南極初 SLR? JARE68 (2026-2027)

産・官
をまきこんで

