

提言案 説明資料

令和6年12月9日（月）

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3回）

1. はじめに

2. 電子基準点を取り巻く環境

- (1) 電子基準点と衛星測位の状況
- (2) 産学官の役割分担と連携
- (3) 国際動向
- (4) 基本測量長期計画との関係

3. 電子基準点の役割とあるべき姿

- (1) 電子基準点の役割
- (2) 電子基準点のあるべき姿

4. 講ずるべき電子基準点施策

- (1) 社会基盤としての電子基準点
- (2) 持続的・安定的な高精度測位環境の提供
- (3) 電子基準点関係データの活用環境の適切な確保
- (4) 民間等電子基準点制度の効果的な運用
- (5) 技術力の維持・向上と国内・国際連携

(1) 電子基準点と衛星測位の状況

- ・電子基準点は1990年代から整備が進められ、現在では全国に約1,300点展開
- ・測量の基準、地殻変動監視に加え、近年では高精度測位サービスでの活用が拡大
- ・気象予測や宇宙天気予報などの他分野でも活用

電子基準点については、旧来からの仕組みが残存しており、制度や仕組みの面で改善・アップデートが不十分なところも

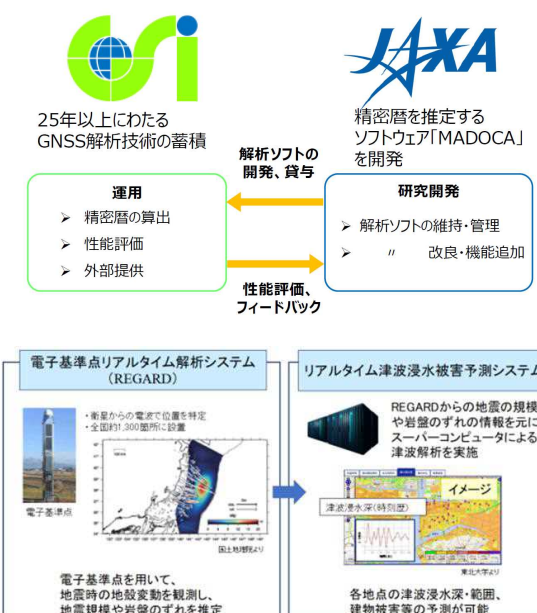


(2) 産学官の役割分担と連携

- ・民間のGNSS連続観測局を対象とした民間等電子基準点の登録制度の運用を開始
- ・関係機関と連携することで電子基準点の事業効果を高め、成果を着実に提供する体制を整備

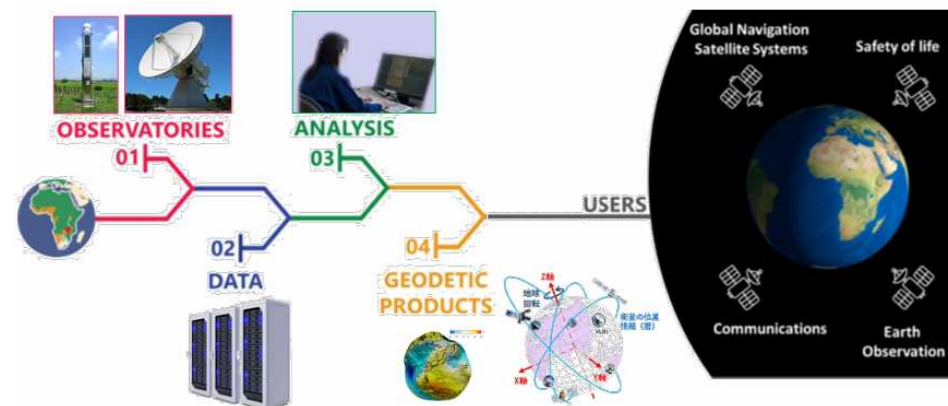
(例) ・JAXAと連携した精密暦推定に関する取組
・東北大学と連携した電子基準点リアルタイム解析システム (REGARD) に係る取組

最大限の事業効果を達成するためには、さらに広く産学官の関係者と連携して進める事業のあり方を考える必要がある



(3) 国際動向

- ・測地分野における国際的な動きとして、地上システムの脆弱性に関する課題認識が進んでおり、測地サプライチェーンの維持が求められている
- ・世界各国でGNSS連続観測網の整備が拡大し、社会・経済状況に応じた様々な事例、ビジネスモデルが展開



地球規模の測地サプライチェーン（国連報告書「Hidden Risk」Figure.1に加筆）

国際動向や各国の取組を学び、我が国の社会・経済状況に応じた最適な電子基準点網の維持管理・運用のシナリオの分析を行うことが期待

(4) 基本測量長期計画との関係

- ・国土地理院におけるこの先10年間の大きな方向性を示した基本測量長期計画が令和6年4月に施行
- ・「測量のみならず測位分野における基本測量の役割の増大に応じた取組の必要性」、「座標値の時間管理」等が電子基準点施策の大綱として示されている

基本測量長期計画を基本としつつ、将来も見据えた、短期・長期の両面で、電子基準点に関して講じていくべき施策の具体化を図る

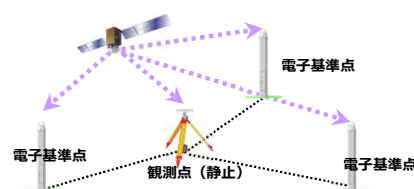


電子基準点を取り巻く状況の変化を踏まえ、さらには、軌道暦推定技術の進展や意図的な信号劣化のリスクなども考慮した上で、電子基準点が果たすべき役割を今一度整理し、電子基準点に求められる姿や将来像を描写する。

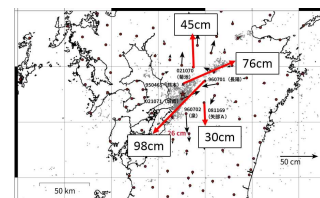
(1) 電子基準点の役割

従来から掲げてきた「測量の基準」、「地殻変動監視」、「測位サービス」という三つの役割を基本としつつ、「気象予測」や「宇宙天気予報」、「時刻比較」等の基盤としての電子基準点ならではの役割を果たしうる他分野への貢献も視野に入れるべき

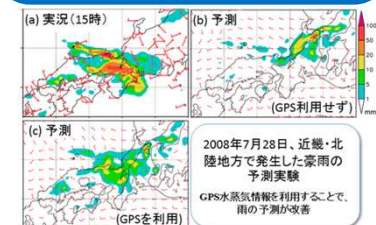
測量の基準点



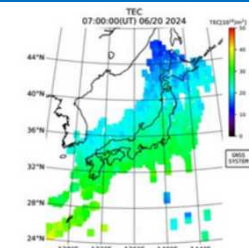
地殻変動監視



気象予測



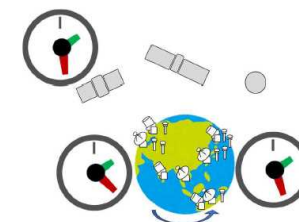
宇宙天気予報



位置情報サービス



時刻比較



(2) 電子基準点のあるべき姿

維持すべき電子基準点網の規模

- ・測量の基準や地殻変動監視の役割を果たしていく上で、現状の維持に必要となる約1,300点の骨格的な観測網は、国として死守すべき
- ・設置密度の疎な有人離島への設置を進めることにより、配置の偏在を解消すべき

電子基準点に求められる水準

- ・電子基準点は、正確な位置情報へのアクセスを支える社会基盤として停止が許されない重要インフラ
 - 基盤インフラとしての役割を果たすため、安定した品質での観測、データ提供を維持すべき
 - 異なる測位サービスを用いても国家座標にアクセスできる環境を維持するため、電子基準点の永続性を確保
 - 軌道暦等の生成・配信も含めて安定した品質を確保し、国土のどこでも安定した測位サービスを実現するため、全ての電子基準点に必要となる性能を満たす機材を導入
 - リアルタイム高精度測位の基盤として、日本域において観測が可能な測位衛星を全て受信すべき
 - 品質を劣化させる樹木障害への迅速な対応など衛星測位に適した周辺環境の確保すべき

耐災害性強化に向けた冗長性の確保と多機能化

- ・南海トラフの地震などの大規模災害が想定される中で、耐災害性強化が必要
 - リアルタイム高精度測位向けのデータ配信装置や通信経路の二重化が急務
 - 筐体や機器の安定性など電子基準点そのものの冗長性の確保
 - 現状で不足している機能については、新たな機器を追加
(例) 筐体の傾斜や地震時の振動を把握するMEMSセンサー

(2) 電子基準点のあるべき姿 (つづき)

具体的な電子基準点像

- ・電子基準点の求められる役割や貢献に応じた電子基準点の品質やサービス水準等を整理
- ・求められる品質やサービス水準を確保するために必要な電子基準点を構成する機器、構造、保守水準等を明確化
→ 【資料1-2】に案を提示

意図的な精度劣化等への対応

- ・衛星測位に関しては、ジャミング（妨害）やスプーフィング（なりすまし）など、様々な形での意図的な精度劣化が懸念
- ・情報セキュリティも含め、ジャミングやスプーフィングへの対策を検討する時期
- ・把握したジャミング、スプーフィング情報の提供、更には、衛星のアラート情報やインテグリティ情報といった測位の品質に関する情報を広く把握・提供すべき

**品質や保守水準等の提言内容については、
予算等の制約条件の下で、持続可能性を十分に考慮した上で、
妥当性や実現可能性を検討し、具体化を進めていくべき**

（１）社会基盤としての電子基準点

- ・広く国民から電子基準点の必要性について理解が得られるよう、対応を十分に取りべき
- ・電子基準点の運用、保守の水準等を明確化し、電子基準点の維持更新計画を策定

（２）持続的・安定的な高精度測位環境の提供

- ・正確な地球の形と動きを継続的に把握し、電子基準点の位置座標（国家座標）とその時間変化が、その時々の地球の形と動きを表した世界共通の位置の基準（国際測地基準座標系：ITRF）に従って高精度に（正確に）求められる状態を常に維持すべき

（３）電子基準点関係データの活用環境の適切な確保

- ・社会イノベーションや研究開発の推進にも留意しつつ、必要に応じて現行の仕組みを見直すべき
- ・リアルタイムデータなど、利用者が限定されるデータについては、利用者の要求水準、提供に際し国に生じる負担なども踏まえ、利用者による応分の負担についても検討が必要ではないか
- ・大地震等の自然科学の理解の発展等に有用な高時間分解能の観測データは、学術研究等において確実に利用が可能となるよう、無償で公開するとともに、データへのDOI付与を検討すべき

（４）民間等電子基準点制度の効果的な運用

- ・民間等電子基準点への国家座標の付与、観測データや測位結果の品質確認は、国土地理院（又は国土地理院がこれらを実施する能力を有するとして認める者）が責任を持って実施すべき
- ・民間等電子基準点の観測データについては、平時から国土地理院に一元化するとともに、国土地理院において有効活用することで、業務の充実、高度化を図るべき（特に、地震や火山活動等の地殻変動を伴う発災時）
- 必要に応じて関係する規程等を見直すとともに、民間等電子基準点に関する各種ルールや役割分担を今一度整理すべき

（５）技術力の維持・向上と国内・国際連携

- ・産学官で幅広く意見交換ができる仕組みを検討することを推奨
- ・電子基準点の安定性と永続性を確保しつつ電子基準点の維持・運用の効率化を図っていくことが重要であり、他のインフラとの連携といった視点も検討において考慮すべき
- ・海外への依存、協調が必要不可欠であるが、サプライチェーンリスクに対応するためにも、技術的な自律性を確保するなど、可能な限りのリスクの軽減策を講じておくことが重要
 - 国内の関係機関と連携して技術力向上等に取り組むとともに、海外関係機関との連携強化に最大限努めるべき
 - ガラパゴス化により技術的な優位性や国際競争力が失われることのないよう、国際的な動向にも十分に留意
- ・衛星測位に限定せず、VLBIやSLR等の測地サプライチェーンの維持に必要な宇宙測地技術にも目を向けるべきであり、これらの技術との連携を見据えた対応を検討すべき
- ・国際測地基準座標系（ITRF）の余効変動モデルの構築に係る取組に貢献することで、国際的な連携の確保、国内の技術力の向上等につなげていくことも検討すべき