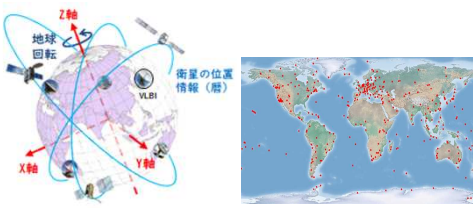
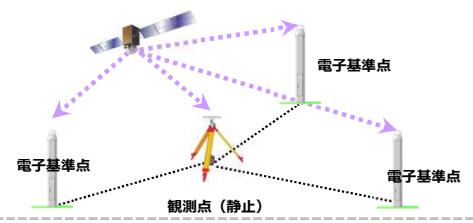
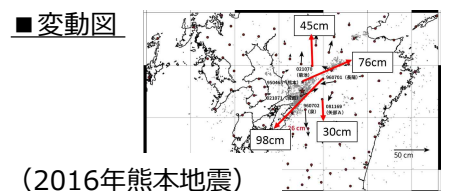


電子基準点に求められる水準の検討

令和6年9月13日（金）

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）

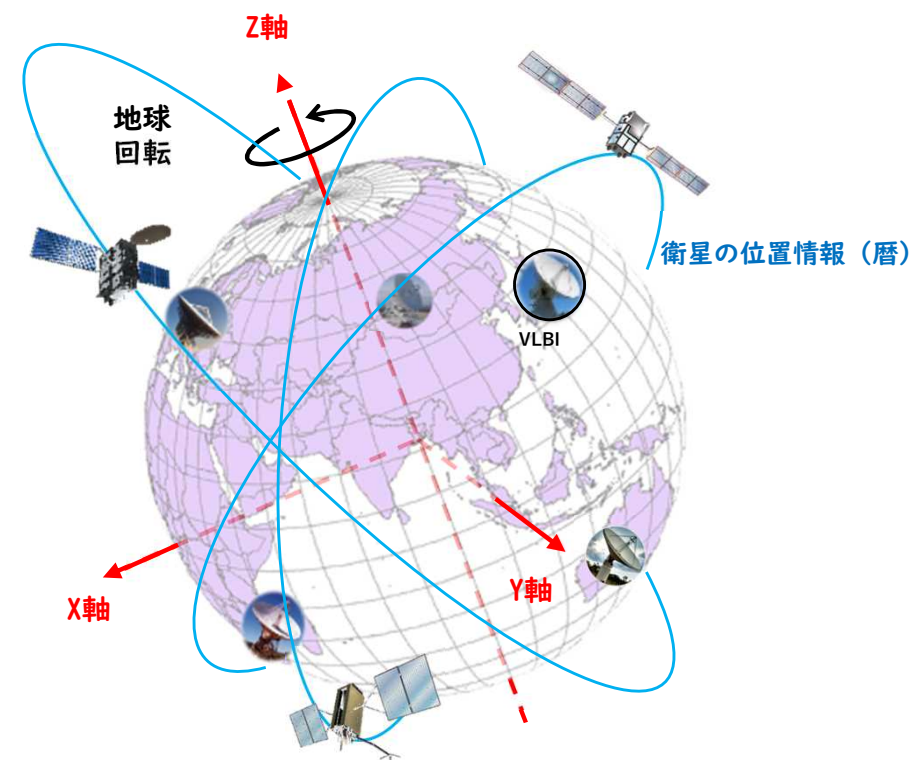
	国土地理院 (GEONET)	地方公共団体	大学・ 研究機関 等	民間企業
国際基準の整備 	○ <u>IGS点：7点</u> つば、石岡、新十津川、 始良、父島、南鳥島、 南極昭和基地	×	○ <u>IGS点：●点</u> NICT小金井 海上保安庁下里 JAXA三箇 等	×
測定の基準点 	○ <u>全国1,318点</u> 公共測量における基準点 として使用されている。	×	×	×
地殻変動監視  ■変動図 (2016年熊本地震)	○ <u>全国1,318点</u> 国土の動きを把握するために 設置。地震や火山活動の監視 にも使用されている。	×	○ <u>全国 ??? 点</u> 地震や火山活動が活発な地域 において地殻変動の監視や 研究を目的に設置している。	△ <u>全国 ??? 点</u> 施設の管理・運営において 地殻変動の監視が必要な 企業が設置している。
位置情報サービス  ICT施工 ドローン物流 スマート農業	○ <u>全国1,318点</u> リアルタイム配信データを用いた 高精度測位サービスが展開 されている。	○ <u>全国 ??? 点</u> 農業分野を中心に、県や 市町村が自前のRTK基地局を 設置している。	△ <u>全国 ??? 点</u> 測位などの研究を目的に設置 している。	○ <u>全国 ??? 点</u> 高精度測位サービスを展開 している各企業が設置している。

国際基準の整備（国際測地基準座標系、精密暦等）

- 衛星測位で緯度・経度を正確に測るには、あらかじめ地球の形状等の様子を計測し、地球の軸や中心、大きさ等を決定することが必要。
- 国土地理院では、海外の機関とともに協働観測を実施し、国際的な位置基準（国際地球基準座標系：ITRF）の構築・維持に貢献。
- 地球の中での日本の位置を把握するためには、GNSSだけでなく、VLBIやSLRなどの他の宇宙測地技術とのコロケーションや観測の継続性が求められる。

GEONETに求められる水準（※）

項目	求められる水準
観測の密度	6点？ (現状維持)
観測の継続性	高 ITRFの構築・維持には長期間の継続が必要
施設の堅牢性	高 災害時にも影響を受けない堅牢性が必要
データの信頼性	高 マルチパス対策、電波干渉対策は必須
データ提供のリアルタイム性	中 衛星軌道決定等でリアルタイム性が必要
リアルタイムデータ配信の安定性	中 安定性は必ずしも必須ではないか



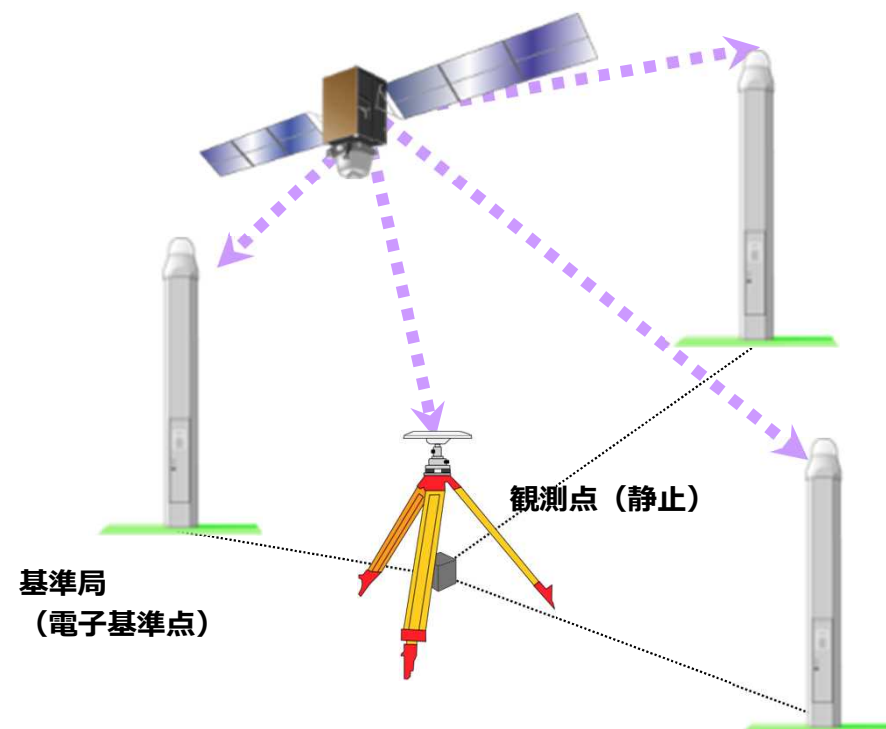
※IGSのガイドラインに沿うことが望ましい。
(GUIDELINES FOR CONTINUOUSLY OPERATING REFERENCE STATIONS IN THE IGS)

測量の基準点（位置基準）

- 公共測量等においては、電子基準点の利用が主流となっている。
- 電子基準点を用いる測量では、日々の地殻変動の考慮が必要であり、複雑な地殻変動が生じる我が国においては、セミ・ダイナミック補正が必須。
- リアルタイム性が必須というわけではないが、DXによる測量の効率化が進んでおり、VRS等のリアルタイム測位の利用が拡大。

GEONETに求められる水準（案）

項目	求められる水準
観測の密度	20～25kmに1点 (現状維持)
観測の継続性	中 地殻変動補正には「高」
施設の堅牢性	中 地殻変動補正には「高」
データの信頼性	高 位置の基準として重要
データ提供のリアルタイム性	中 VRSを用いた測量の場合は「高」
リアルタイムデータ配信の安定性	中 VRSを用いた測量の場合は「高」



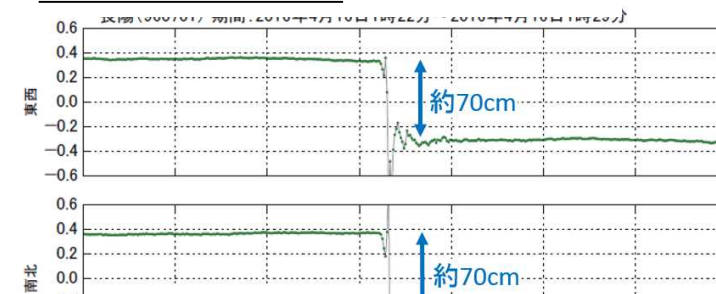
地殻変動監視

- 地震や火山活動による地殻変動の把握、プレート運動に伴う日々の地殻変動の監視において、電子基準点が必要不可欠。他の監視ツールに比べ、精度、安定性が高いことに優位性がある。
- 国土地理院の約1,300点の電子基準点を基準として、干渉SARや民間等電子基準点などの他のツールを用いることで、空間分解能を向上。
- 災害時の迅速な状況把握、初動対応や早期復旧・復興が求められる中、リアルタイム監視の重要性増大。

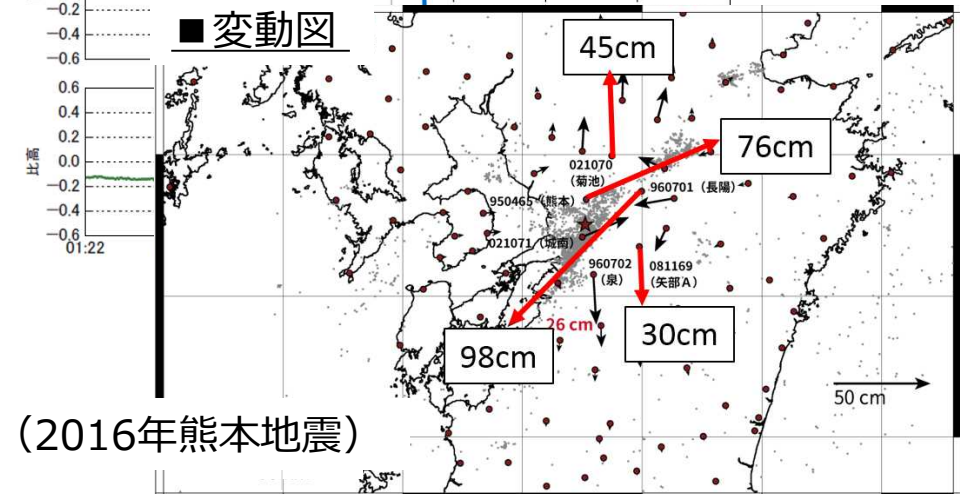
GEONETに求められる水準（案）

項目	求められる水準
観測の密度	20～25kmに1点 (現状維持)
観測の継続性	中 イベント前後に設置されていれば良い 日々の地殻変動の監視には「高」
施設の堅牢性	高 正確な地殻変動把握に必須
データの信頼性	高 電波干渉対策は必須
データ提供のリアルタイム性	高 地震時の迅速な変動把握に必須
リアルタイムデータ配信の安定性	高 災害時に配信がストップしない体制が必要

リアルタイム解析



変動図



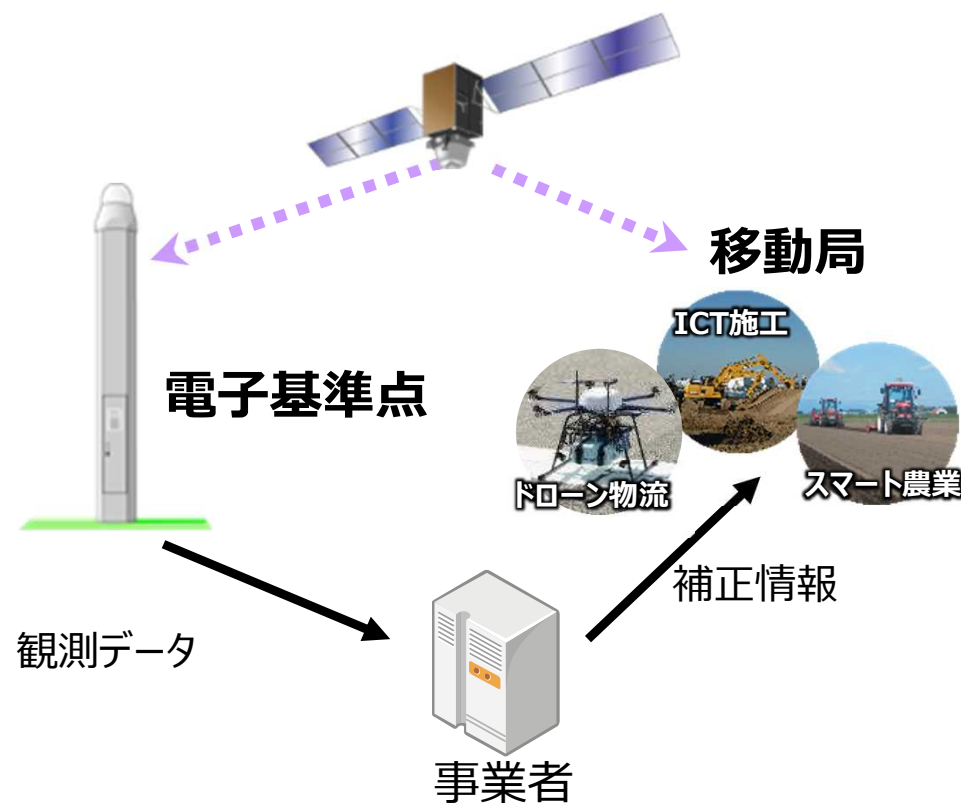
・観測の密度は、民間等のGNSS連続観測局を考慮する必要。

位置情報サービスの支援

- 建機・農機の制御、ドローンの飛行が自動化され、高精度測位が必須となる中、その基準となる電子基準点が必要不可欠。（観光など他分野においても測位サービスが利用され、高精度であれば更なるサービス創出につながる期待）
- RTK等による高精度測位サービスを民間等が提供する社会となり、電子基準点の利用が拡大。点密度が不足する場所では、民間等によるGNSS基準局の設置が進み、民間等電子基準点の制度を開始。
- リアルタイム性が重要であり、電子基準点の常時安定運用が求められている。

GEONETに求められる水準（案）

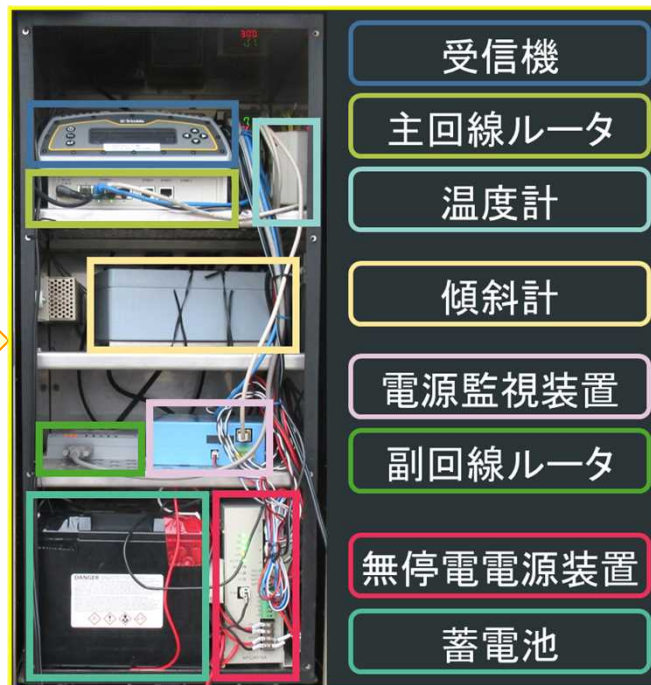
項目	求められる水準
観測の密度	10kmに1点以上 密度が高いほど、高精度
観測の継続性	低 必要な場所であれば、移転等も問題なし
施設の堅牢性	中 災害時の利用に備えた場合は「高」
データの信頼性	中 電波干渉対策は必須
データ提供のリアルタイム性	高 リアルタイム測位には必須
リアルタイムデータ配信の安定性	高 データ異常が建機・農機の制御に支障を与える



・観測の密度は、民間等のGNSS連続観測局を考慮する必要。



GNSSアンテナ



受信機

主回線ルータ

温度計

傾斜計

電源監視装置

副回線ルータ

無停電電源装置

蓄電池

- ・チョークリングアンテナの採用
- ・電波干渉対策
(対策済チョークリングアンテナ or アッテネータ)
- ・受信機の定期的更新
- ・通信二重化
- ・傾斜計の設置
- ・ソーラーパネルの設置
- ・無停電電源装置・蓄電池
- ・電源監視装置
- ・ピラーの二重管化(日照変形対策)
- ・ピラーの防水対策
- ・ピラーの基礎深(1.2~1.5m)
- ・ピラーの耐風速 60m/s
- ・パイル打設(凍上対策)

項目	目的	データ品質 の確保	データの 信頼性	観測継続性	施設堅牢性	リアルタイム性	リアルタイム データの安定性
チョークリングアンテナ	マルチパス軽減	○	○				
電波干渉対策	携帯電話などの近傍周波数からの影響軽減	○	○				
受信機更新	最新機器への更新、予防保守	○	○	○		○	○
通信二重化	通信手段の複数確保			○			○
傾斜計	地震時や周辺工事時のピラーへの影響確認		○				
ソーラーパネル	停電時対策			○			
無停電電源装置・蓄電池	停電時対策			○			
ピラーの二重管化	日照変形対策		○				
防水対策	高潮、津波、洪水対策			○	○		
パイルの打設	凍上地域の影響軽減		○		○		

項目	要素	求められる水準		
		高	中	低
観測の継続性	無停電電源装置の継続日数	7日	5日	なし
	通信の継続	切断しない	...	...
施設の堅牢性	観測点の構造	IGSのガイドライン準拠(同等のもの)	...	...
	ピラーの性能	傾斜しない、長寿命(耐腐食等)	...	...
...	...	...	...	...
データの信頼性	GNSS受信機	...	...	...

上記の基準表を具体化していくため、委員の皆様には、可能な範囲で結構ですので、(赤字部分を埋めるべく)次回会議までに御意見を頂きたい。(上記はあくまでも作成例)

上記の基準化は、院内の規程への反映、民間等電子基準点の要領の見直しの参考に。

併せて、電子基準点1,300点全点を同じ水準に対応させるべきか、ランク分けすべきか等についても、御意見を頂きたい。