

情報化施工における電子 基準点の活用に向けて

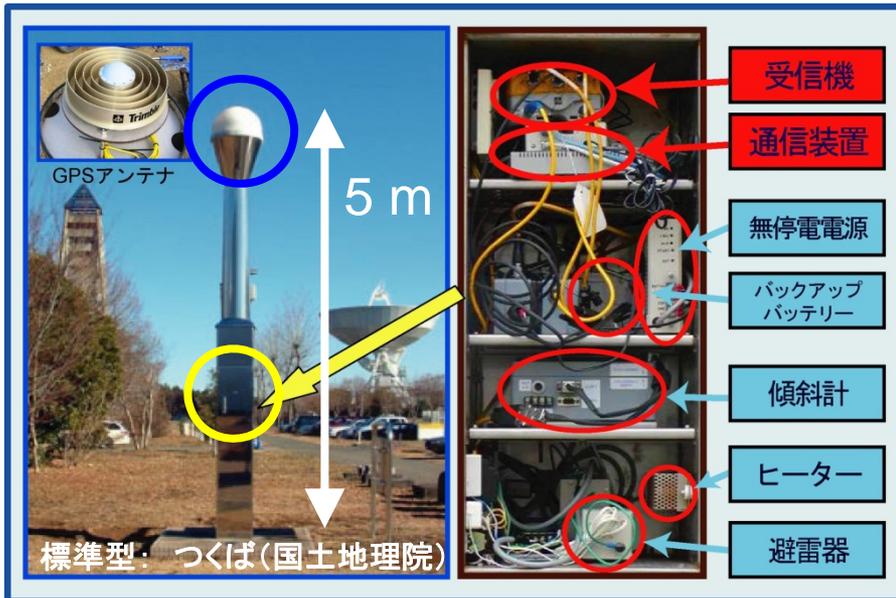
国土交通省国土地理院
測地観測センター

電子基準点

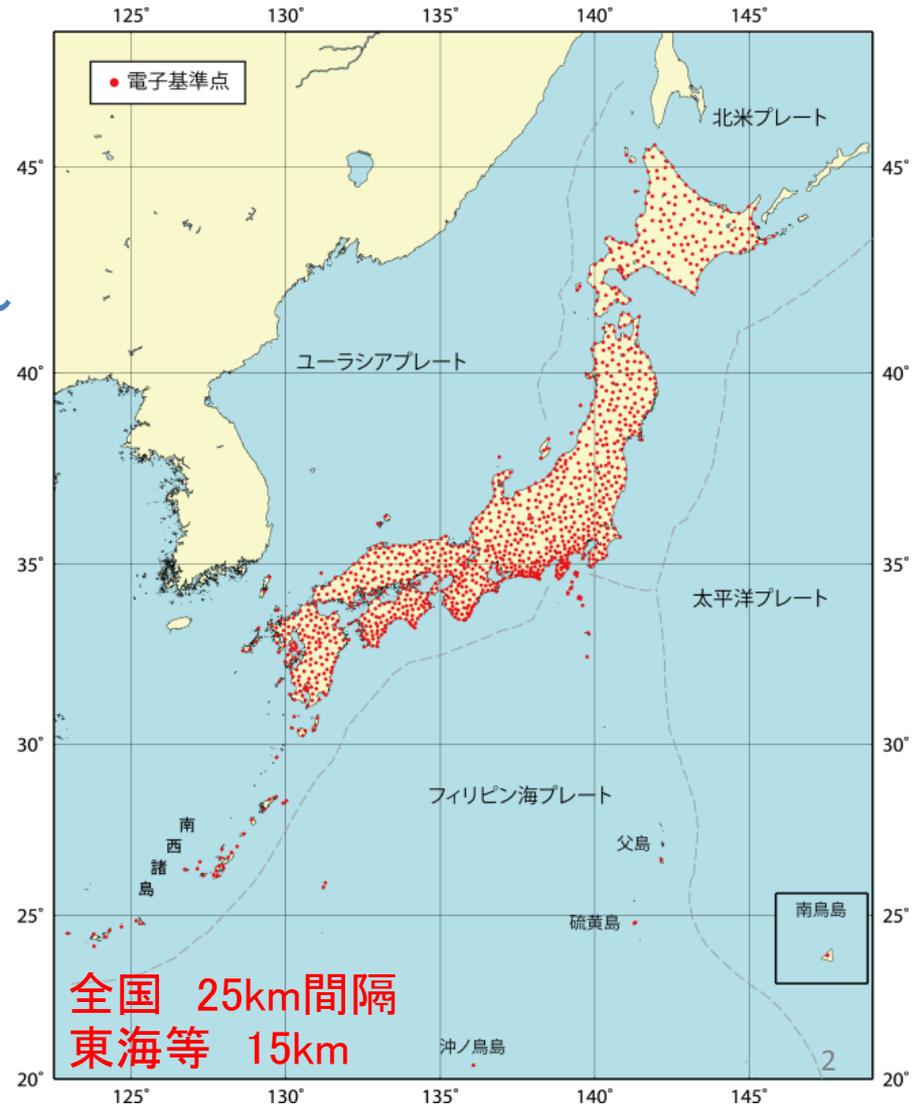
■ 常時GPS/GNSS観測を行う 測量用の基準点

- 1) 地殻変動の監視 H6～
(地震、火山、津波防災)
- 2) 我が国の測量の基準 H14～
- 3) 民間位置情報サービス支援 H14～
- 4) 天気予報にも活用 H21～

⇒ 測量・測位・防災等の社会基盤に

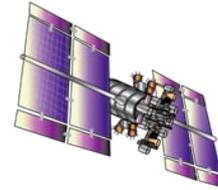
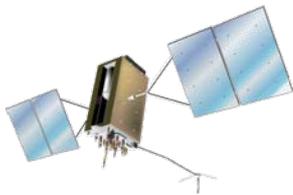


■ 全国1,240点(世界最大級)



GPSだけからGNSSへ

- GPS以外の衛星測位システムの登場
 - 測量の効率化、都市部等での利用拡大などの期待



GPS(米国)

準天頂衛星(日本)

GLONASS(ロシア)

Galileo(EU)



- 電子基準点 H25年3月に全点でGNSS対応予定
 - H24年7月から前倒しで187点のGNSSデータをHPで提供中
 - H25年4月から全点のGNSSデータをHPで提供予定(目標)

グロナス併用の効果(速報)

- 電子基準点間の基線解析

- 東北地方 18基線(10~30km)、同一機種間
- RTKLIB(ver2.4.1)ソフトウェアによるキネマティック解析
- 2012年9月20日、30秒データ、24時間分

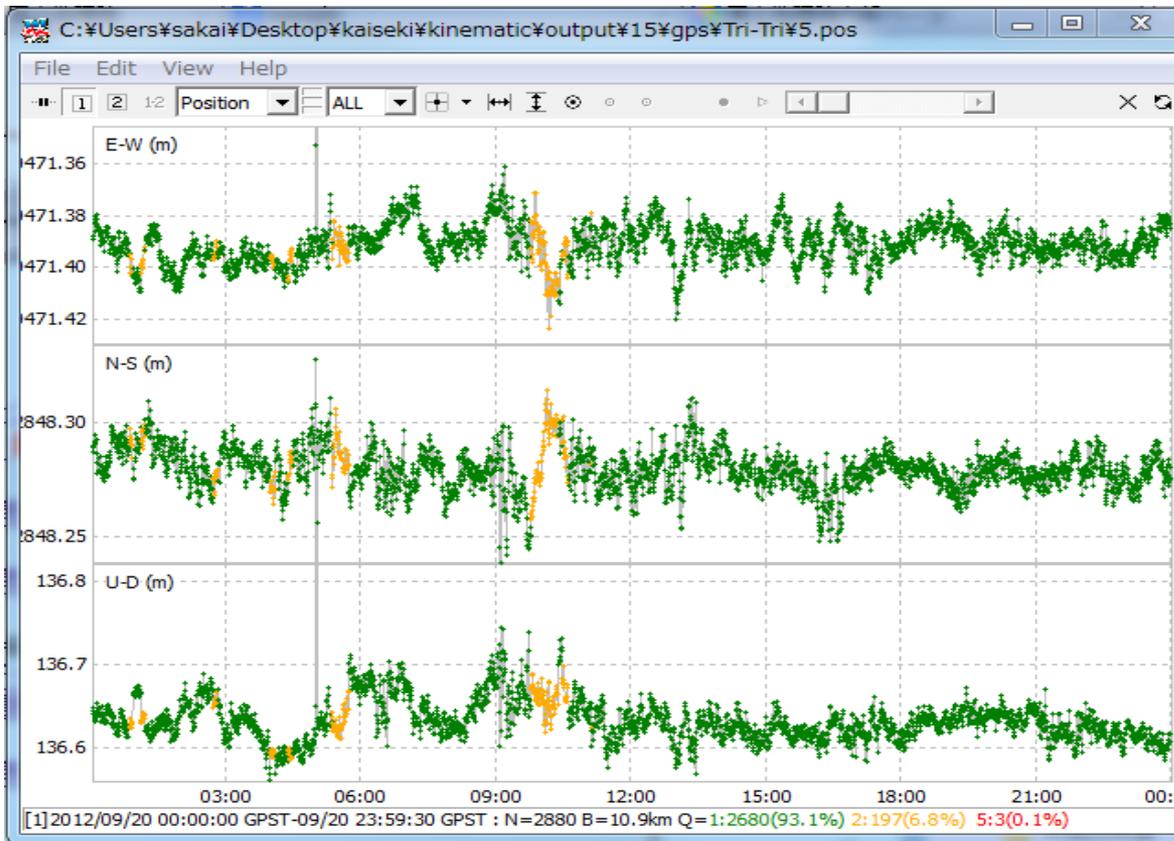
(衛星系)_(最低仰角)

標準偏差の平均値(mm)				
	GPS_15	GPS+GLO_15	GPS_30	GPS+GLO_30
東西	9.6	7.5	9.8	7.9
南北	13.4	8.6	19.5	8.9
上下	35.1	25.2	38.8	27.1

キネマティック測位ではグロナスを併用した方がばらつきが小さい

小野田 (Trimble) → 色麻 (Trimble) GPSのみ 仰角15度以上

平地を想定

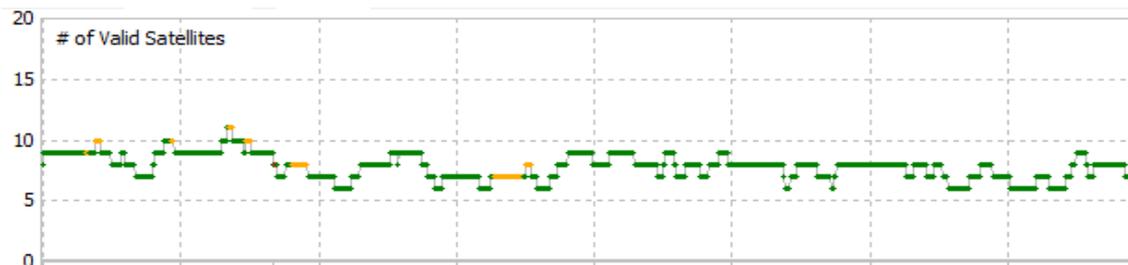


標準偏差
(mm)

7.2

9.0

23.8



衛星数

小野田 (Trimble) → 色麻 (Trimble) GPS + GLONASS 仰角15度以上

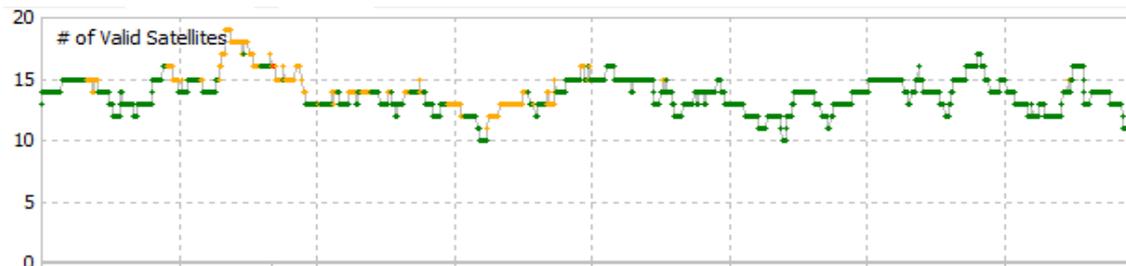


標準偏差
(mm)

6.5

7.2

18.0



衛星数

情報化施工で使えるGPS/GNSS技術

○ 現場で、cm級のリアルタイム測位を行う方法

● リアルタイム キネマティック (RTK) 法

- 基準局データを送信し、移動局位置をリアルタイムで決定。移動局の近くに基準局設置が必要

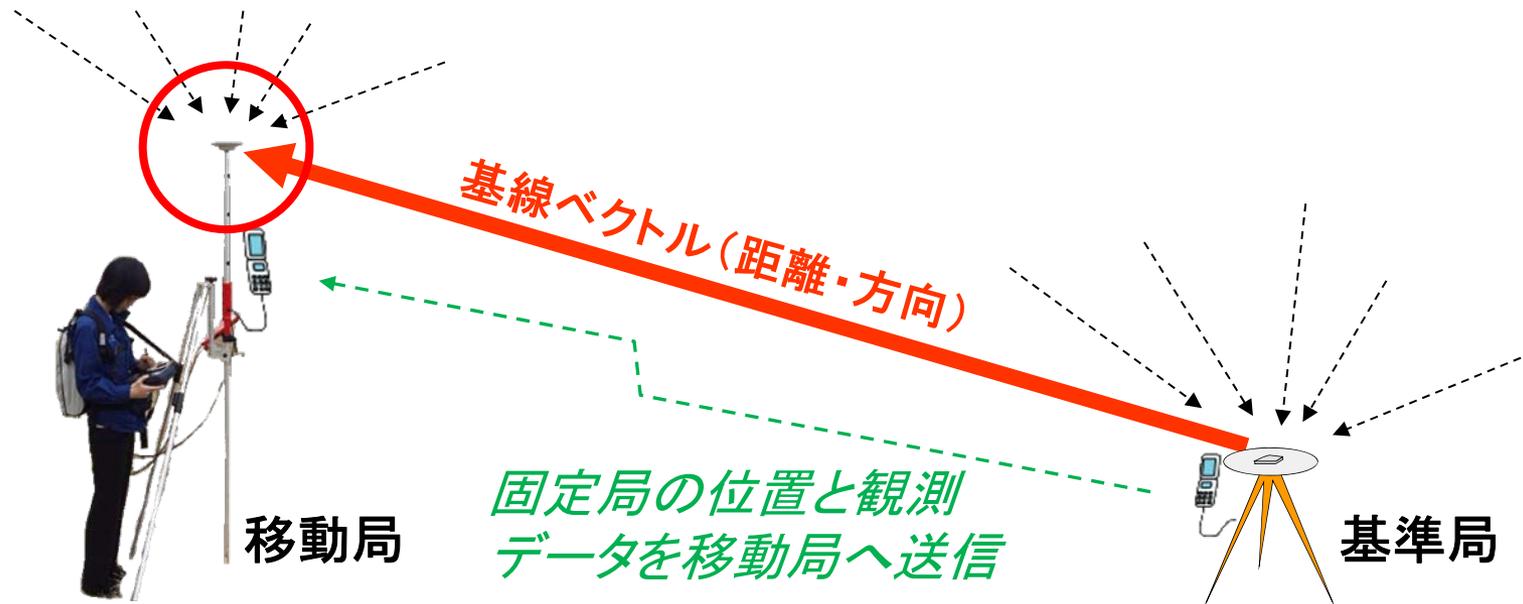
● ネットワーク型RTK法

- 電子基準点網の観測データから作成した補正情報を用いて、移動局の位置をリアルタイムで決定
- 民間2社がサービス (ジェノバ、日本GPSデータサービス)
- 方式の違いによって、仮想基準点方式 (VRS)と面補正パラメータ方式 (FKP)がある。精度は同等

リアルタイムキネマティック法 (RTK)

固定局の観測データを移動局に送信し、移動局の位置をリアルタイムで決定

5衛星以上の観測が必要
(グロナスも使う場合、6衛星以上)

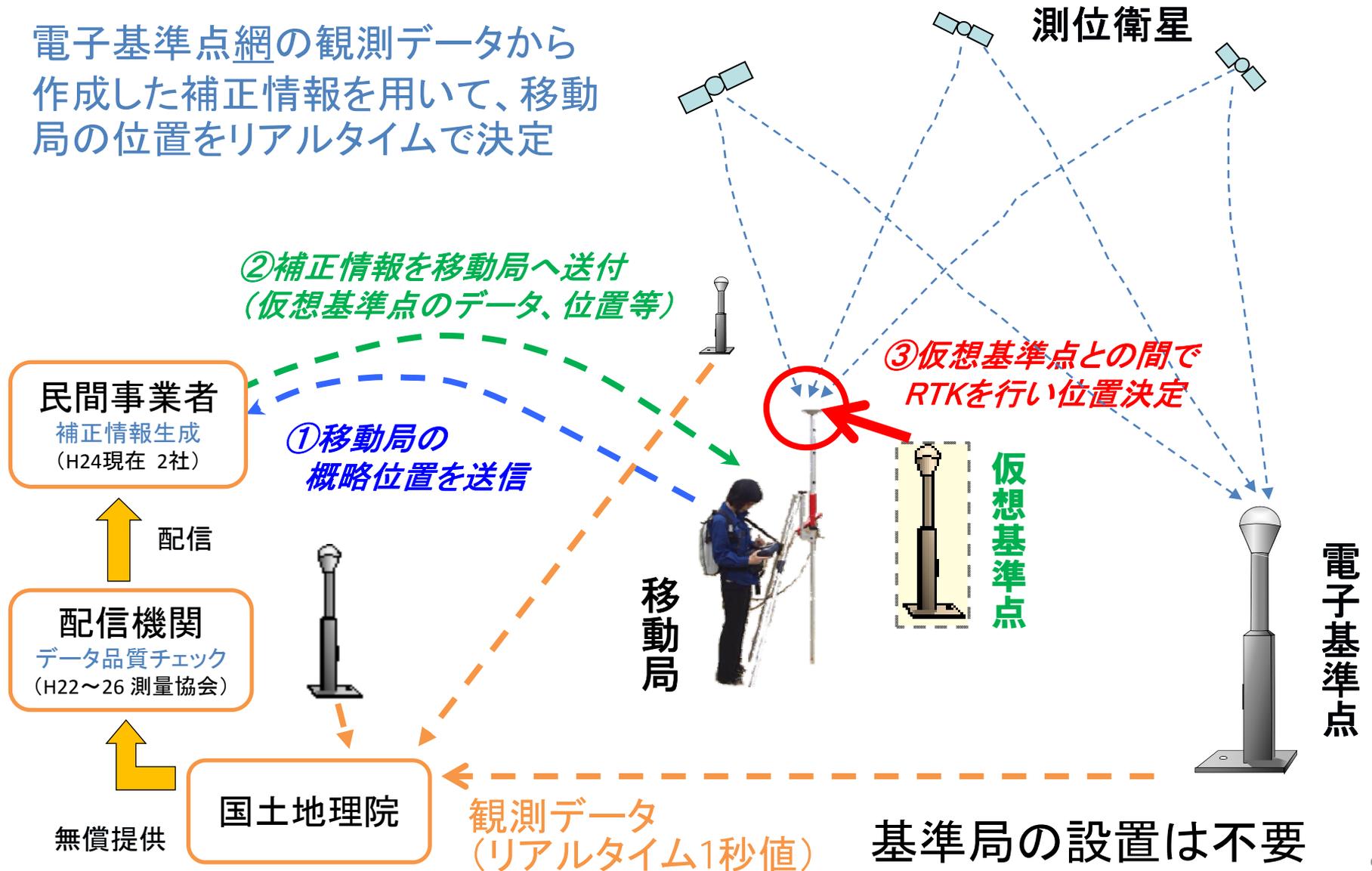


1点あたり10秒以上観測

500m以内に固定局の設置が必要 (公共測量の場合)

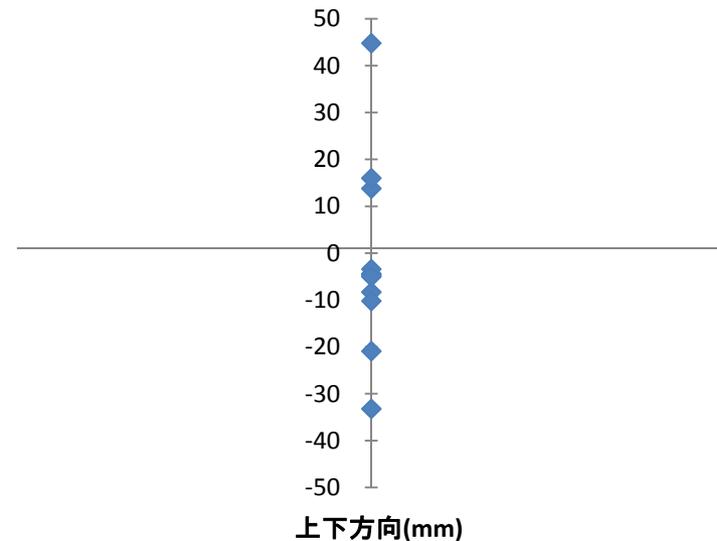
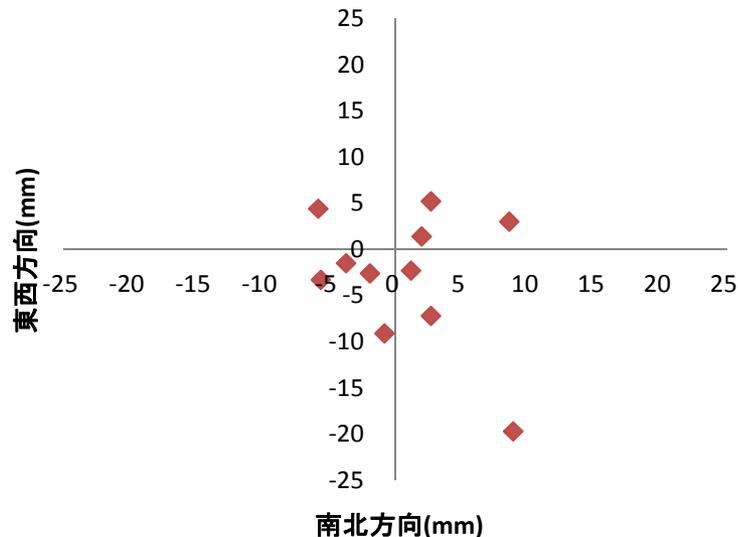
ネットワーク型RTK (VRS方式)

電子基準点網の観測データから作成した補正情報を用いて、移動局の位置をリアルタイムで決定



ネットワーク型RTK-GPSの性能

- 公称精度 http://www.jenoba.jp/contact/faq_service.html#service_q03
 - 水平1cm、高さ2cm(標準偏差) **条件の良い場所**
- 国土地理院での実験結果(2007~2010年)
 - 水平2cm以内、高さ5cm以内でスタティック測量と一致。公称精度と矛盾なし



ネットワーク型RTK いくらかかるか

- 基準点測量での利用を想定
 - 受信機・アンテナ・コントローラ 200～300万円
 - グロナス対応で20%程度アップ
 - 後処理用ソフトウェア 100万円(測量用)
 - 通信機器
 - 携帯電話 4万円、専用通信装置 10～25万円
 - 補正情報配信料金
 - 従量制 2千円から6万円、定額制 3万円／月
- ※リースの場合 システム価格の2%程度／月
(期間に短いレンタルの場合、これより高い)



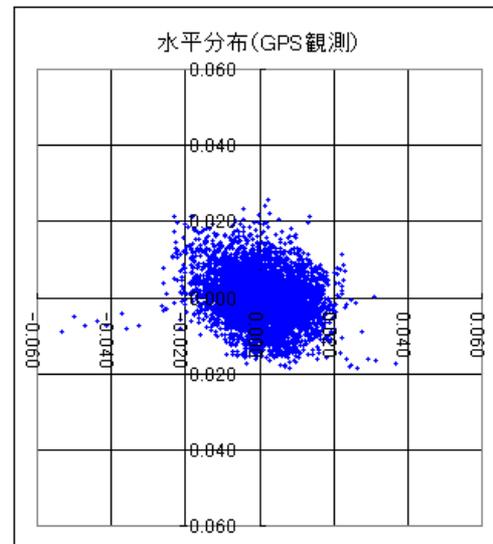
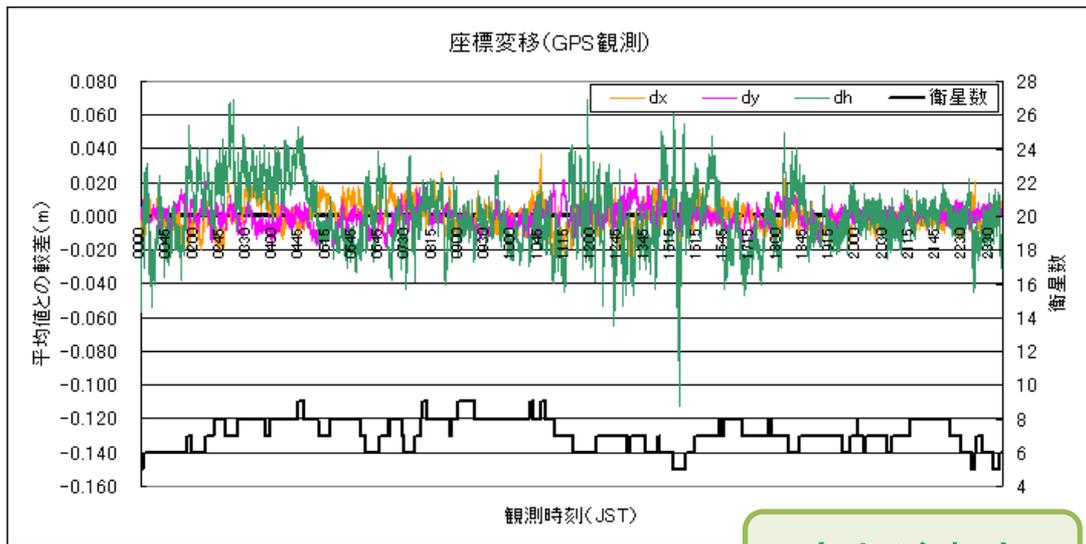
施工管理での活用に向けて

- ネットワーク型RTKでは基準局設置が不要
⇒ コストダウンへの期待
- チェックポイント
 - 1) 精度は大丈夫か
 - GPSで、高さ精度2～3cm。土工の施工管理はOK
 - GNSS対応で、NW型RTKも精度向上の見込み
 - 2) いつでも使えるか
 - GNSS対応で、高さが不安定になる時間が減少
 - 3) どこでも使えるか
 - 携帯電話サービスエリア外では利用不能

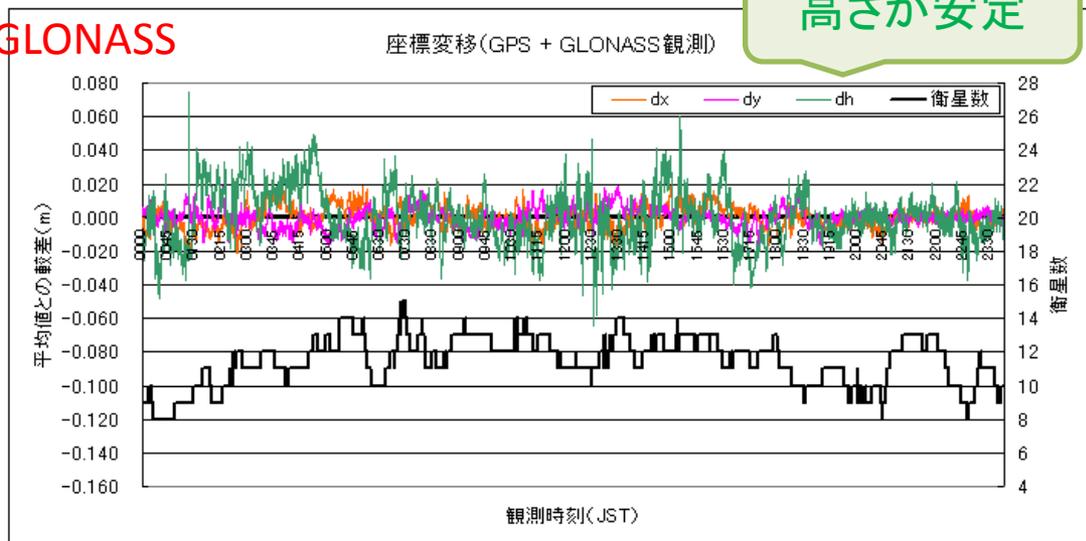
マルチGNSS実証実験(VRS方式:仰角15度)

1日観測した場合の座標値の変動

GPS



GPS+GLONASS



高さが安定



ネットワーク型GPSデータサービス サービスエリアMAP

記号凡例	
	電子基準点 (国営・準国営)
	GPSサービス利用 電子基準点
	現在サービスエリア

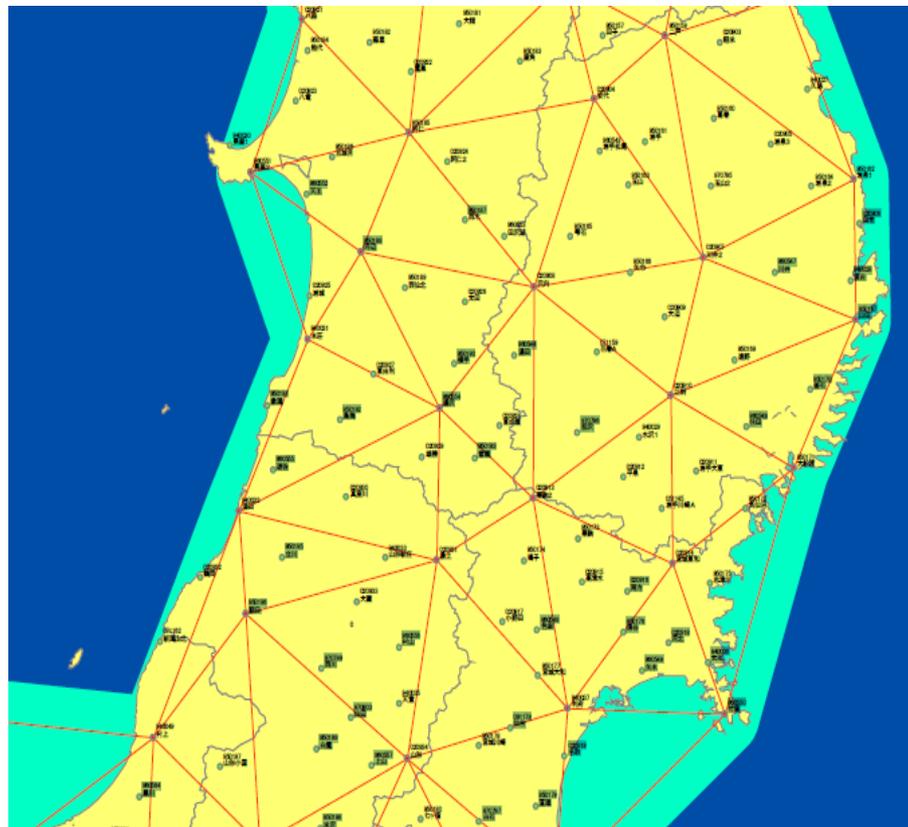


VRSサービスエリアの使用電子基準点は、予告無く変更する場合がありますのであらかじめご了承ください。

2012年5月 株式会社ジェノバ

離島を除く日本列島の沿岸部を含む範囲をカバー(ジェノバ社資料)

VRSデータ配信／携帯電話通信エリア



VRSデータ
配信エリア

(株)ジェノバ



FOMA通信エリア
NTTドコモ HPより引用

白い地域はエリア外

まとめ

- ネットワーク型RTKの課題
 - 1) 高さ精度の安定には、GNSS対応が効果的
 - H25年度早期の補正データ配信に向け調整中
 - 2) 通信インフラが必要
 - 山間部等で利用できない地域あり
 - 将来、準天頂衛星の補強サービスが利用できる可能性
 - 衛星経由での補正情報の配信。H30年頃に実現か
- 情報化施工は複合技術
 - ⇒ 関係機関・団体の協力・連携が必要