

ネットワーク型RTK法（単点観測法）精度検証結果

1. 第1期 精度検証作業概要

1) 目的

ネットワーク型RTK法（単点観測）の位置精度に関して、地域差及び位置情報サービス事業者間について検証する。

2) 観測概要

- ① 測量技術センター（つくば）及び4支部（北海道・東北・関西・九州）にて同時観測
- ② 観測はGNSS基線端点に設置したアンテナに受信機2台を接続
 - ・1台はスタティック観測（30秒データ：GPS+GLO）
 - ・1台はネットワーク型RTK法の観測（1秒データ：GPS+GLO）NMEA形式 GGA
- ③ 観測時期は9/7、9/9、9/10に実施
- ④ 位置情報サービス事業者
 (株)ジェノバ・(株)日本テラサット・(株)日本GPSデータサービス

第1期 精度検証の概要



ネットワーク型RTK法（単点観測法）精度検証結果

各地区におけるVRS単点観測法の結果(RTKPLOTによる)

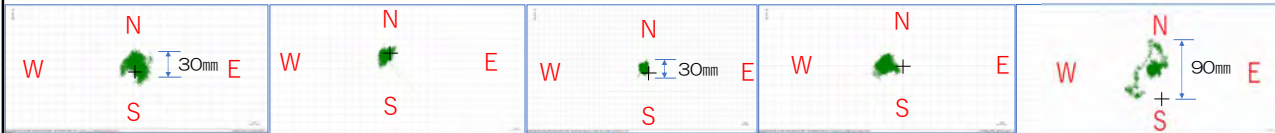
北海道

東北

つくば
水平分布

関西

九州



東西・南北・上下成分

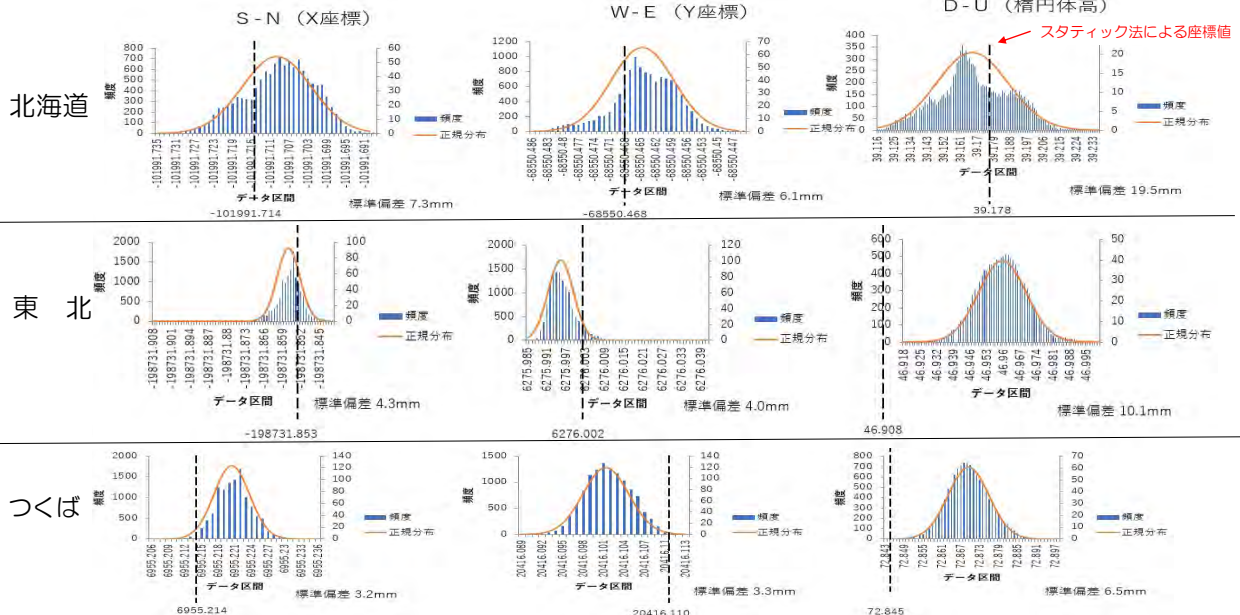


検証作業日時 : 2021年9月7日 11:00~15:00 (JST)まで
 位置情報サービス事業者 : A社 ※一部データの抜けは緊急メンテナンスによる配信中断による
 使用したGNSS受信機・アンテナ : Trimble Net R9、Zephyr 3 Rover

ネットワーク型RTK法(単点観測法)精度検証結果

検証作業日時 9月7日 11:00-15:00

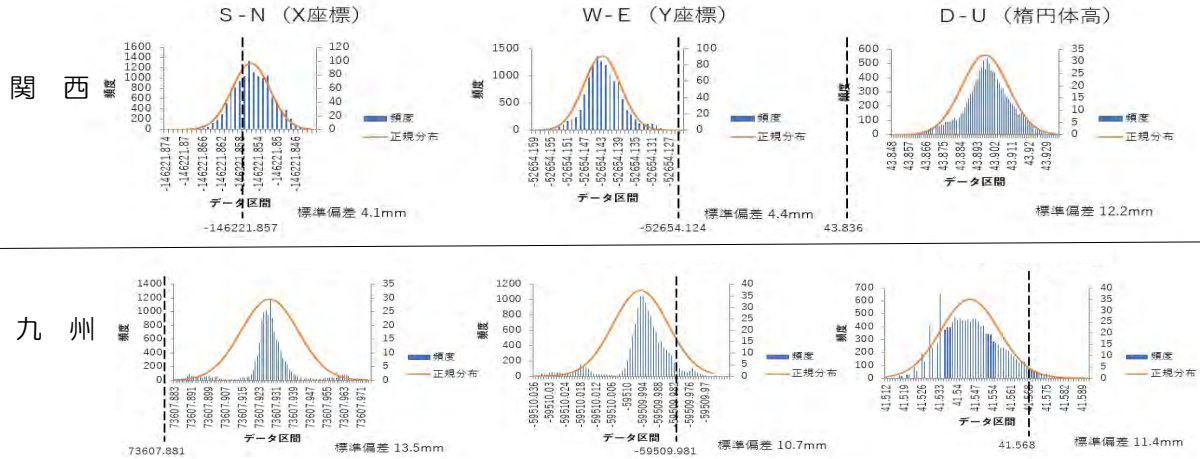
位置情報サービス事業者: A社



ネットワーク型RTK法(単点観測法)精度検証結果

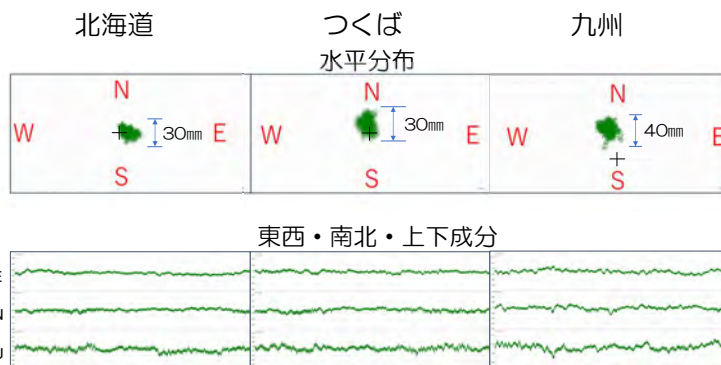
検証作業日時9月7日 11:00-15:00

位置情報サービス事業者: A社



ネットワーク型RTK法(単点観測法)精度検証結果

各地区におけるVRS単点観測法の結果(RTKPLOTによる)

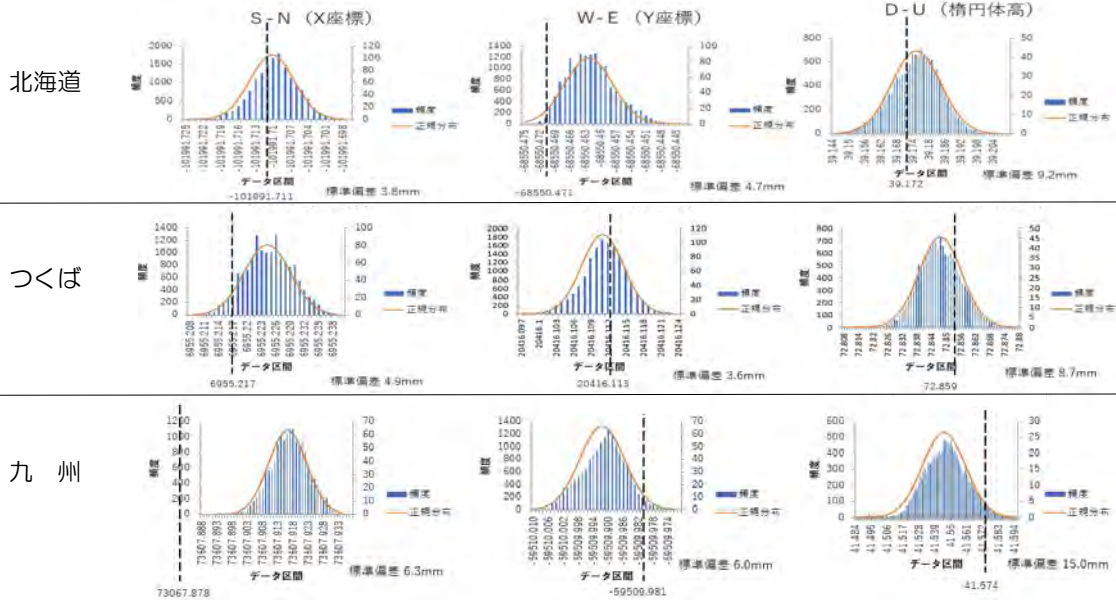


検証作業日時 : 2021年9月9日 11:00~15:00 (JST)まで
 位置情報サービス事業者: B社
 使用したGNSS受信機及びアンテナ: Trimble Net R9、Zephyr 3 Rover

ネットワーク型RTK法(単点観測法)精度検証結果

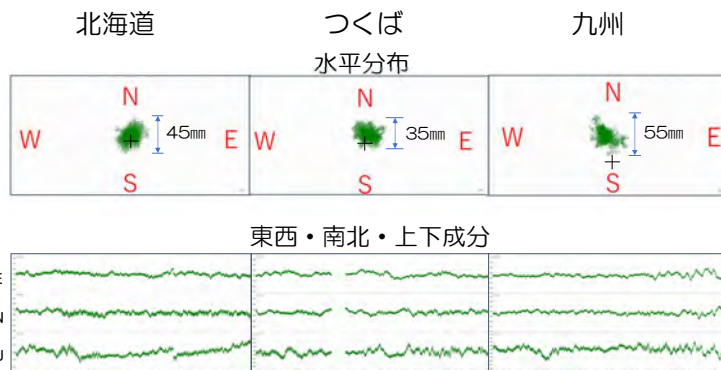
検証作業日時：9月9日 11:00-15:00

位置情報サービス事業者：B社



ネットワーク型RTK法(単点観測法)精度検証結果

各地区におけるVRS単点観測法の結果(RTKPLOTによる)

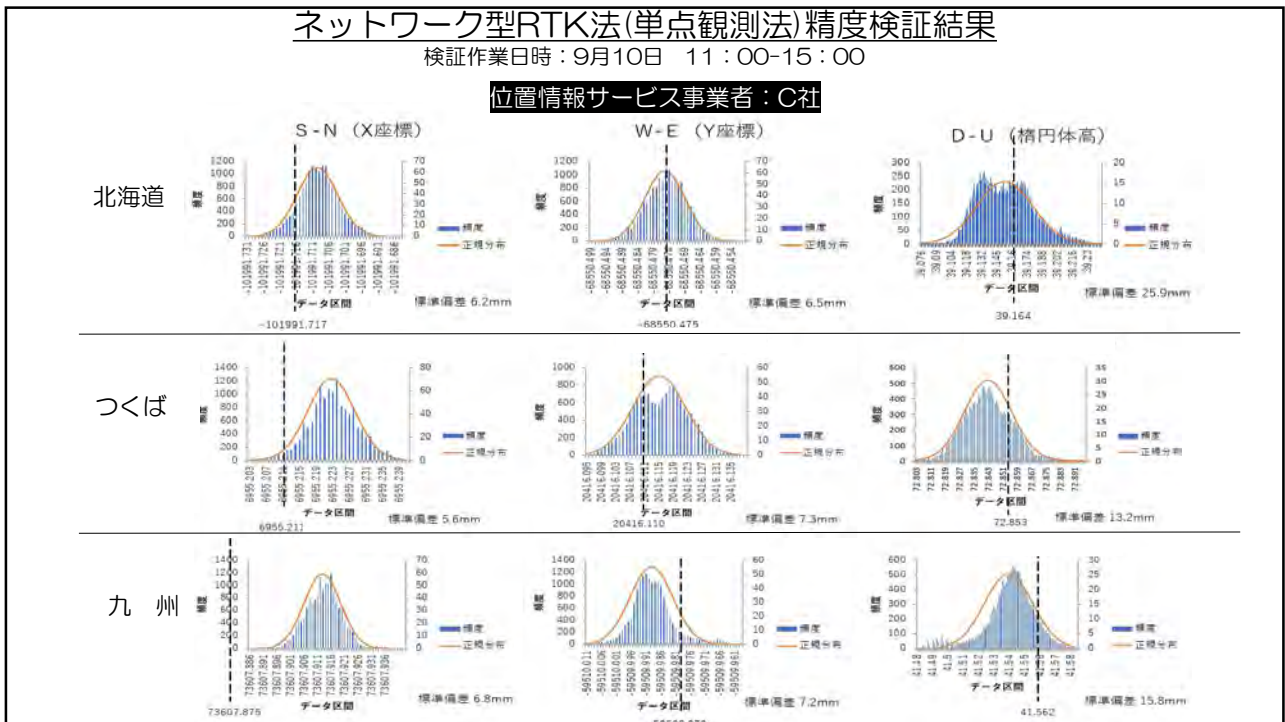


検証作業日時：2021年9月10日 11:00~15:00 (JST)まで
 位置情報サービス事業者：C社
 使用したGNSS受信機及びアンテナ：Trimble Net R9、Zephyr 3 Rover

ネットワーク型RTK法(単点観測法)精度検証結果

検証作業日時: 9月10日 11:00-15:00

位置情報サービス事業者: C社



ネットワーク型RTK法(単点観測法)の位置精度検証

地域の基準座標値(スタティック法)の日別較差

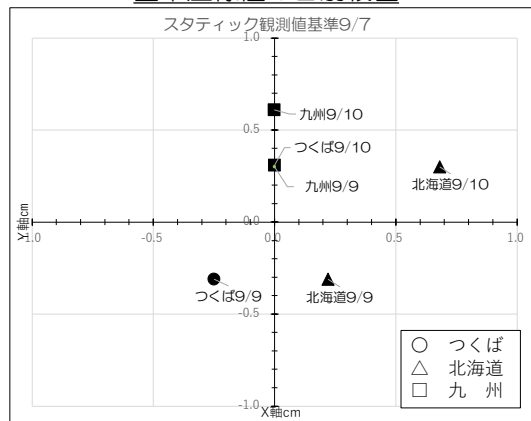
近隣の電子基準点3点を使用



基準座標値の日別較差

日付 / 地域	X座標cm	Y座標cm	楕円体高cm
9/7	-	-	-
/9	-0.31	-0.25	-1.47
/10	0.31	0	-0.80
9/7	-	-	-
/9	-0.31	0.22	0.57
/10	0.30	0.68	1.40
9/7	-	-	-
/9	0.30	0	-0.63
/10	0.61	-0.25	0.57

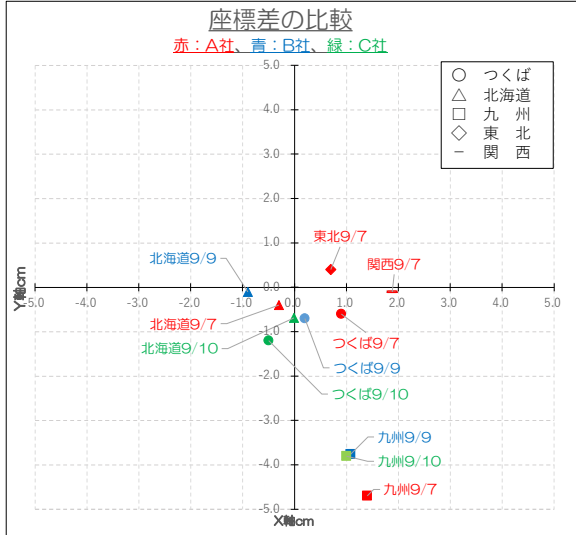
基準座標値の日別較差



- 最大較差
X座標6.1mm、Y座標6.8mm、楕円体高-14.7mm
- 東北及び関西の基準座標値は9/7のみのため比較なし

ネットワーク型RTK法（単点観測法）の位置精度検証 地域差の検証

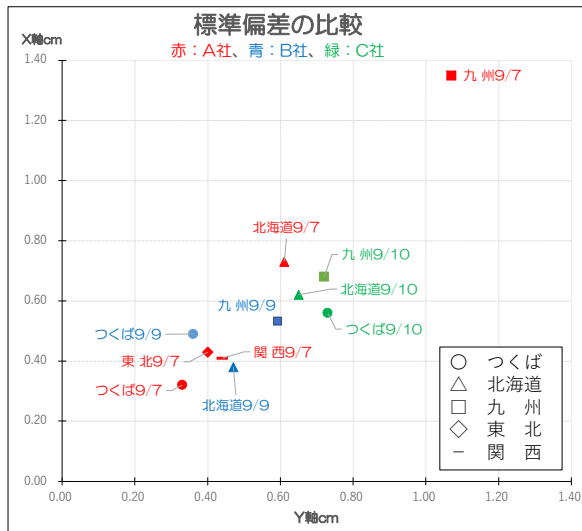
基準座標値（スタティック法）と単点観測の座標値（平均）の比較



観測日 / 地域	X座標cm	Y座標cm	楕円体高cm	
9/7 A社	北海道	-0.40	-0.30	1.00
	東北	0.40	0.70	-5.00
	つくば	-0.60	0.90	-2.50
	関西	-0.10	1.88	-6.13
	九州	-4.70	1.40	2.30
9/9 B社	北海道	-0.10	-0.90	-0.30
	つくば	-0.70	0.20	1.10
	九州	-3.76	1.08	2.90
9/10 C社	北海道	-0.70	0.01	1.07
	つくば	-1.20	-0.50	1.00
	九州	-3.80	1.00	2.20

最大較差
 X座標 -4.70cm (9/7 九州)
 Y座標 1.88cm (9/7 関西)
 楕円体高 -6.13cm (9/7 関西)

ネットワーク型RTK法（単点観測法）の位置精度検証 地域の標準偏差の比較



日付	地域	X座標cm	Y座標cm	楕円体高cm
9/7 A社	北海道	0.73	0.61	1.95
	東北	0.43	0.40	1.01
	つくば	0.32	0.33	0.65
	関西	0.41	0.44	1.22
	九州	1.35	1.07	1.14
9/9 B社	北海道	0.38	0.47	0.92
	つくば	0.49	0.36	0.87
	九州	0.63	0.60	1.50
9/10 C社	北海道	0.62	0.65	2.59
	つくば	0.56	0.73	1.32
	九州	0.68	0.72	1.58

最大標準偏差
 X座標 1.35cm (9/7 九州)
 Y座標 1.07cm (9/7 九州)
 楕円体高 -2.59cm (9/10 北海道)

2. 関係団体との連携による第2期精度検証作業概要

1) 目的

ネットワーク型RTK法（単点観測）の位置精度に関して、位置情報サービス事業者間の観測差を検証する。

2) 観測概要

①測量技術センター（つくば）及び2支部（北海道・九州）の同時観測

- GNSS基線端点に設置したアンテナに受信機3台を接続
 - 3台に各配信事業者の配信データを使用したネットワーク型RTK法による観測（1秒データ：GPS+GLO）NMEA形式 GGA
 - 1台はスタティック観測も同時に観測（30秒データ：GPS+GLO）

②観測は10/19（つくば・九州）と10/26（つくば・北海道）に実施

③位置情報サービス事業者

（株）ジェノバ（株）・（株）日本テラサット・（株）日本GPSデータサービス

試験観測時の連携協力体制

- （株）ニコントリプル様よりGNSS受信機3台（関連機材含む）を提供いただきました。
- 位置情報サービス事業者3社【（株）ジェノバ（株）・（株）日本テラサット・（株）日本GPSデータサービス】様より、配信データを無償にて提供いただきました。

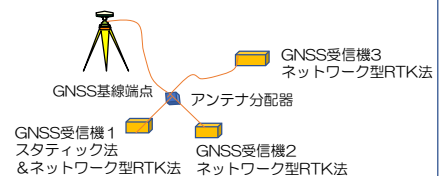
ご協力ありがとうございます

第2期 精度検証の概要



各地区での観測機器設置状況概略図

3台の受信機を利用して同時観測



配信事業者3社

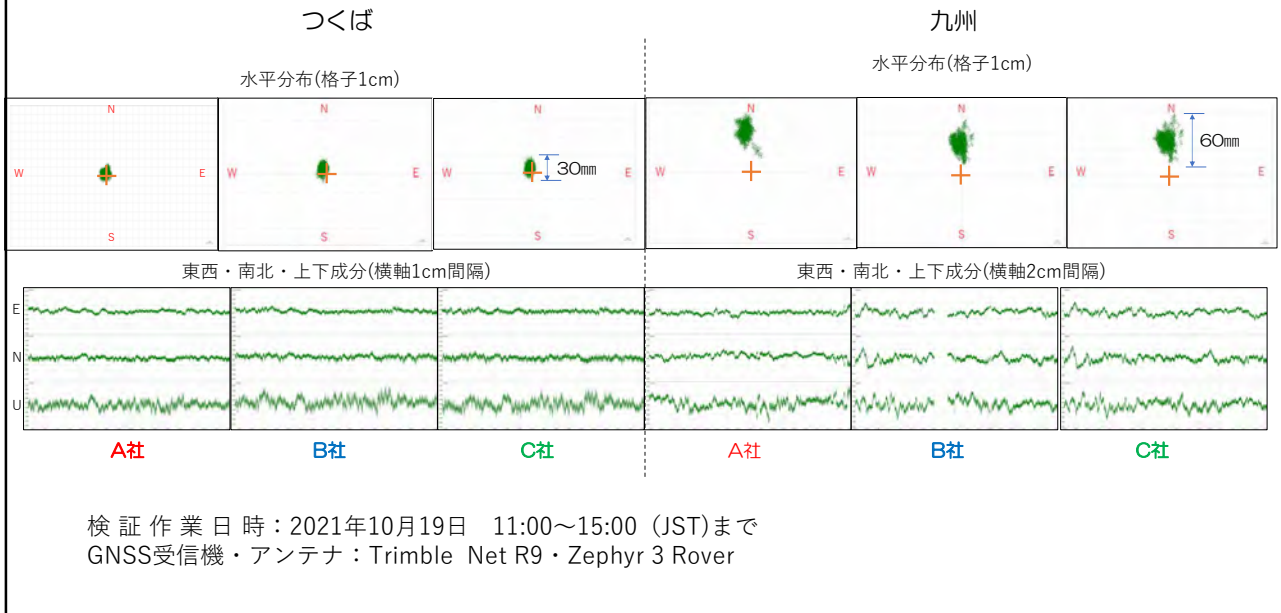
- ①（株）ジェノバ
- ②日本テラサット（株）
- ③日本GPSデータサービス（株）

第2期 10/19試験観測（つくば及び九州地区）

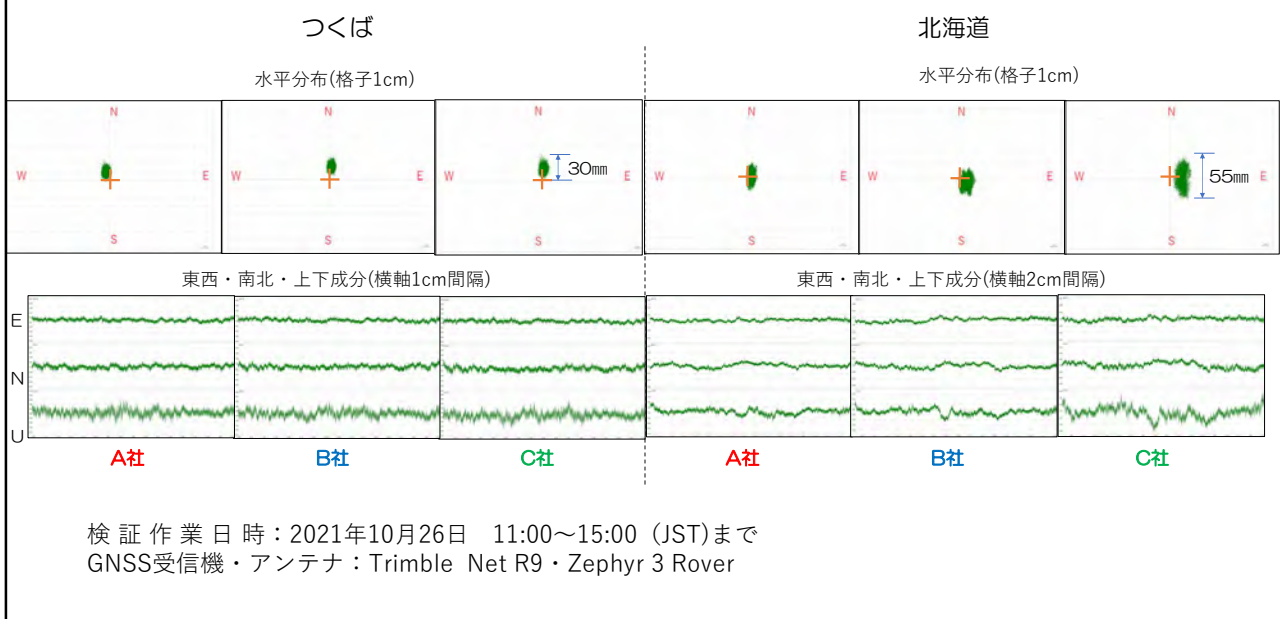
10/26試験観測（北海道及びつくば地区）

2022年1月の観測は北海道地区が降雪のため、つくば地区と九州地区で実施する予定

各地区におけるVRS単点観測法の結果(RTKPLOTによる)



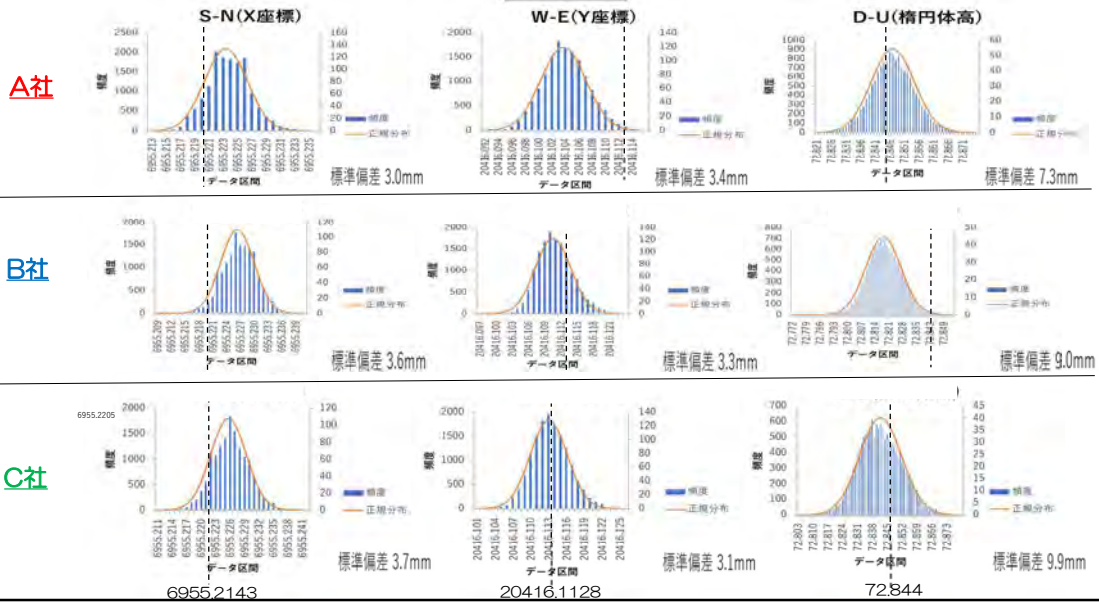
各地区におけるVRS単点観測法の結果(RTKPLOTによる)



各地区におけるVRS単点観測法の結果

検証作業日時：2021年10月19日 11:00~15:00

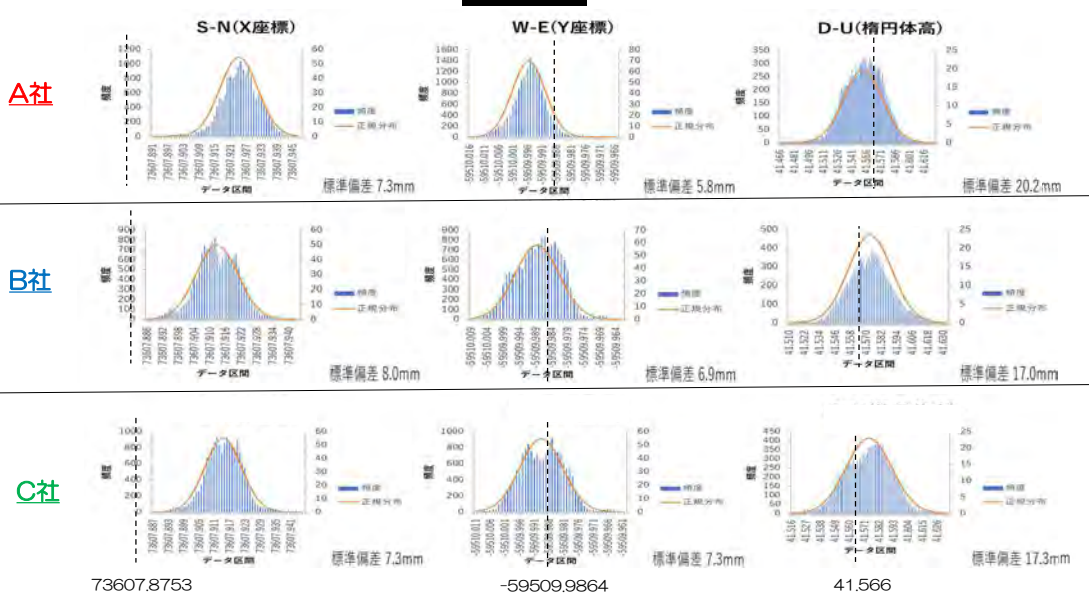
つくば



各地区におけるVRS単点観測法の結果

検証作業日時：2021年10月19日 11:00~15:00

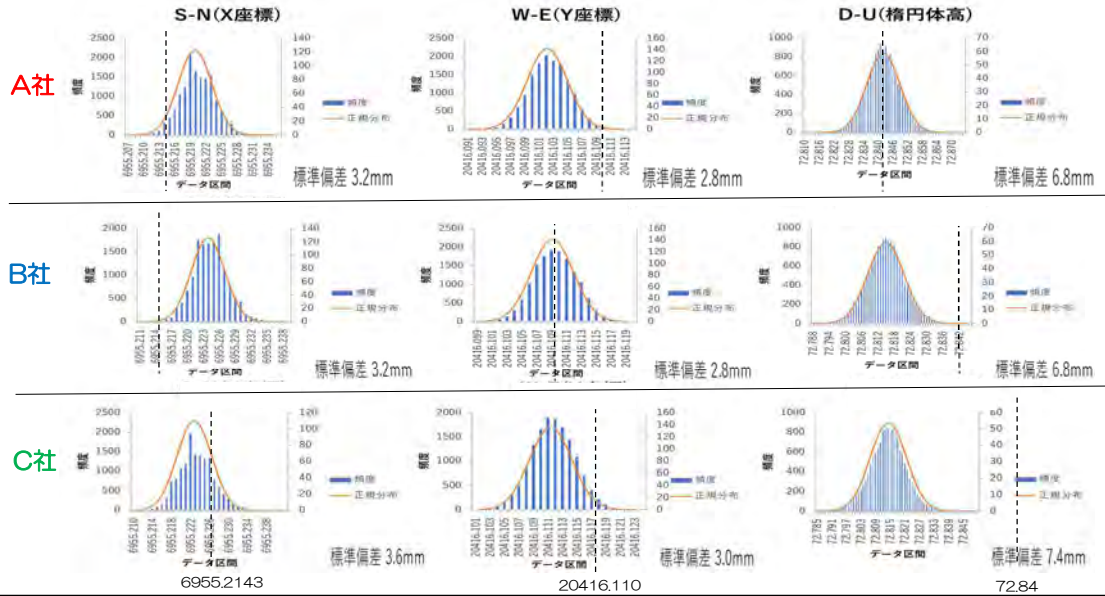
九州



各地区におけるVRS単点観測法の結果

検証作業日時：2021年10月26日 11:00~15:00

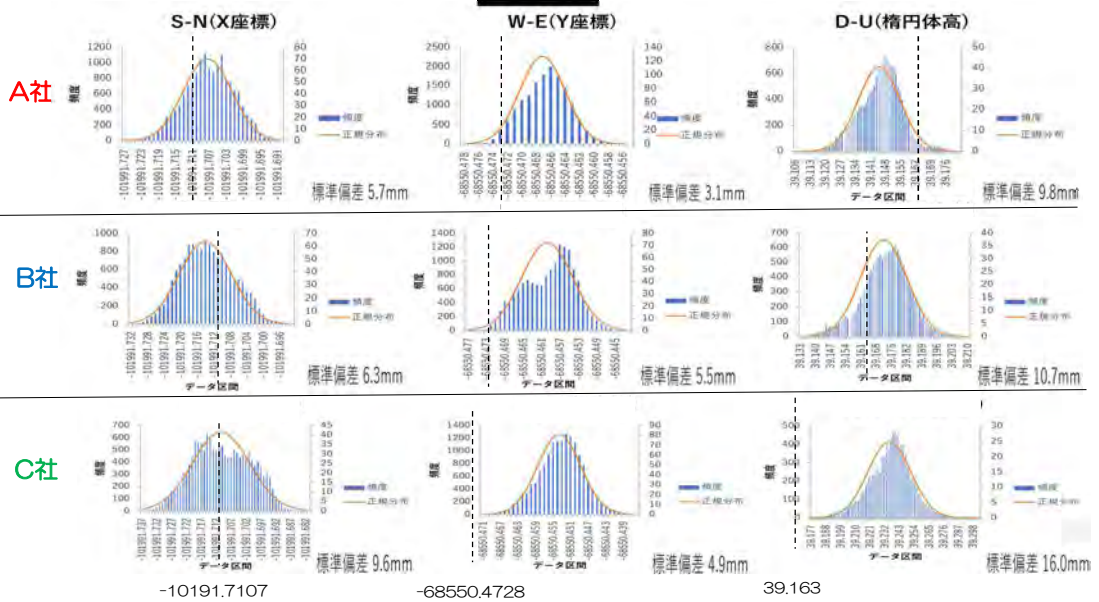
つくば



各地区におけるVRS単点観測法の結果

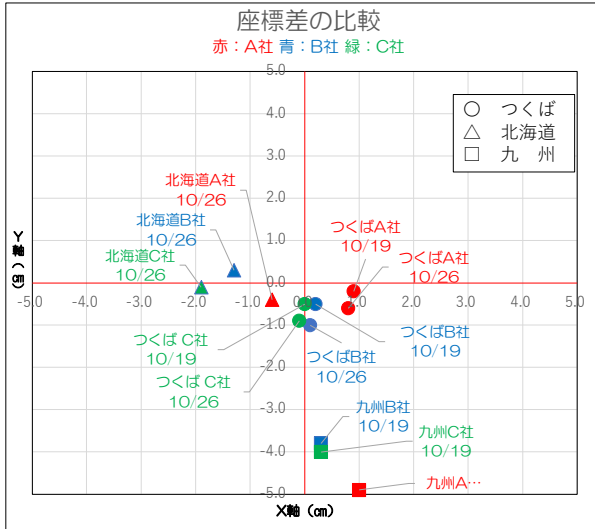
検証作業日時：2021年10月26日 11:00~15:00

北海道



ネットワーク型RTK法（単点観測法）の位置精度検証 配信事業者間の検証

基準座標値（スタティック法）と単点観測の座標値（平均）の比較



各社とも、九州地区でX座標差が大きくなる傾向がみられる

観測日 / 地域	X座標差 (cm)	Y座標差 (cm)	楕円体高差 (cm)	
10/19	つくばA社	-0.2	0.9	-0.4
	つくばB社	-0.5	0.2	2.5
	つくばC社	-0.5	0.0	0.1
	九州A社	-4.9	1.0	1.4
	九州B社	-3.8	0.3	-0.7
	九州C社	-4.0	0.3	-0.9
10/26	北海道A社	-0.4	-0.6	1.8
	北海道B社	0.3	-1.3	-0.9
	北海道C社	-0.1	-1.9	-7.3
	つくばA社	-0.6	0.8	-0.1
	つくばB社	-1.0	0.1	2.6
	つくばC社	-0.9	-0.1	-3.5

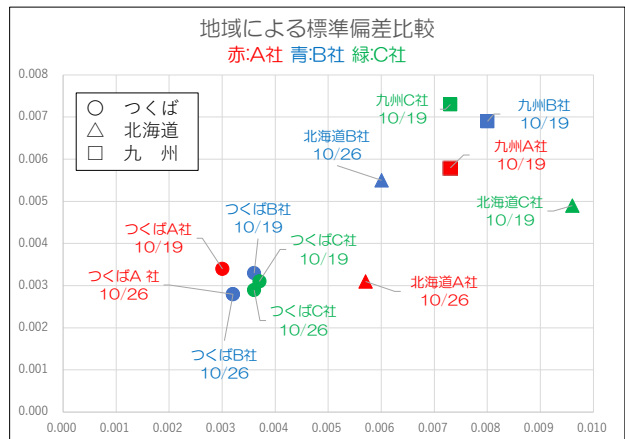
最大較差 X座標 -4.9cm (10/19 九州)
Y座標 -1.9cm (10/26 北海道)
楕円体高 -7.3cm (10/26 北海道)

ネットワーク型RTK法（単点観測法）の位置精度検証 地域の標準偏差の比較

観測日 / 地域	X座標 (m)	Y座標 (m)	楕円体高 (m)	
10/19	つくばA社	0.003	0.003	0.007
	つくばB社	0.004	0.003	0.009
	つくばC社	0.004	0.003	0.010
	九州A社	0.007	0.006	0.020
	九州B社	0.008	0.007	0.017
	九州C社	0.007	0.007	0.017
10/26	つくばA社	0.003	0.003	0.007
	つくばB社	0.003	0.003	0.007
	つくばC社	0.004	0.003	0.007
	北海道A社	0.006	0.003	0.010
	北海道B社	0.006	0.006	0.011
	北海道C社	0.010	0.005	0.016

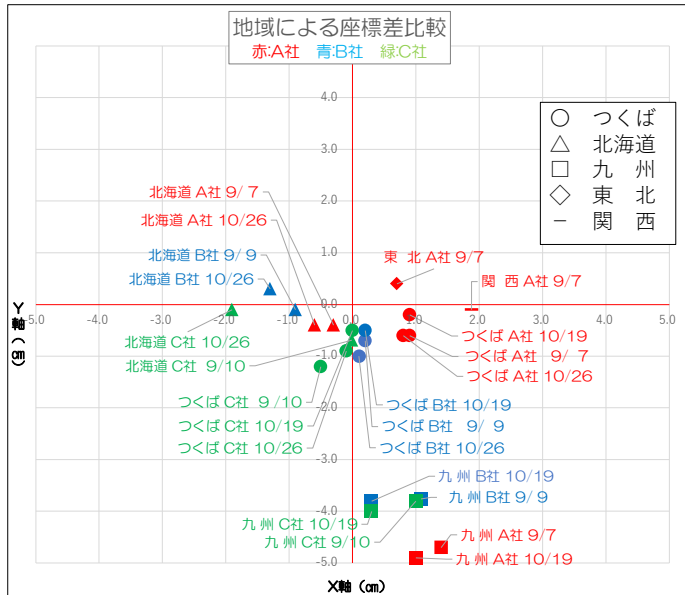
最大標準偏差

X座標 9.6mm (10/26 北海道 C社)
Y座標 7.3mm (10/18 九州 C社)
楕円体高 20 mm (10/18 九州 A社)



標準偏差は、つくばに比べて北海道、九州ともに若干大きい
顕著な地域差、配信業者間の差異は見られない

ネットワーク型RTK法による単点観測の位置精度検証
 第1期及び第2期の基準座標値（スタティック観測値）と単点観測の座標値（平均）の差



観測日 / 地域	X座標差 (cm)	Y座標差 (cm)	楕円体高差 (cm)	
9月7日 A社	北海道	-0.4	-0.3	1.0
	東北	0.4	0.7	-5.0
	つくば	-0.6	0.9	-2.5
	関西	-0.1	1.9	-6.1
9月9日 B社	九州	-4.7	1.4	2.3
	北海道	-0.1	-0.9	-0.3
	つくば	-0.7	0.2	1.1
9月10日 C社	九州	-3.8	1.1	2.9
	北海道	-0.7	0.0	1.1
	つくば	-1.2	-0.5	1.0
10月19日	つくば A社	-0.2	0.9	-0.4
	つくば B社	-0.5	0.2	2.5
	つくば C社	-0.5	0.0	0.1
	九州 A社	-4.9	1.0	1.4
	九州 B社	-3.8	0.3	-0.7
	九州 C社	-4.0	0.3	-0.9
10月26日	北海道 A社	-0.4	-0.6	1.8
	北海道 B社	0.3	-1.3	-0.9
	北海道 C社	-0.1	-1.9	-7.3
	つくば A社	-0.6	0.8	-0.1
つくば B社	-1.0	0.1	2.6	
つくば C社	-0.9	-0.1	-3.5	

3. 電子基準点の1秒値データを用いるネットワーク型RTK法（単点観測法）における観測時期の比較観測の概要

1) 目的

電子基準点の1秒値データによるVRS後処理データを用いて異なる時期の座標値の変化を比較する

2) 試行試験

- ① 日本測量協会測量技術センターの屋上に設置している民間等電子基準点をローバーとして、夏期（7月）秋期（10月）冬期（1月）におけるネットワーク型RTK法（単点観測法）の観測を行い、検証のための基礎データを取得する。
- ② データは後処理キネマティック測位用データのうち、データ取得間隔1秒値を使用する。（株）ジェノバ様より後処理データを無償提供いただいています）
- ③ 後処理データ取得時間は7:00~11:00、15:00~19:00、23:00~3:00（JST）のそれぞれ4時間観測する。
 （夏期：7月19日-20日、秋期：10月20日-21日、冬季：1月予定
 過去の気象データから、全日晴れの日を選択