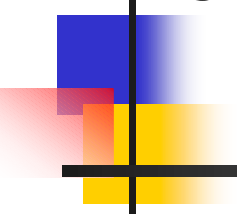


長基線DGPSにおける測位精度について

The Positioning Accuracy of the Long Baseline DGPS



東京商船大学

○岡本伸也 久保信明 安田明生



背景

- 擬似距離補正方式のDGPS測位は基準局と各衛星の位置から距離を求め、観測された擬似距離との差を補正值とし、移動局で観測された擬似距離の補正を行うことで測位精度が改善できる
- 基線長が短距離であれば、衛星信号の伝搬経路が同じと考えられる。各衛星の擬似距離に含まれる遅延誤差が相殺され測位精度が改善される
- 伝搬経路が同じと考えられない長基線では基準局の補正值を使用しても測位精度の改善はできない



調査の目的

- 基線長を延ばした場合に通常のDGPS測位で問題になるのは、電離層、対流圏や衛星位置の誤差の影響である
- 今回は各地点において電離層伝搬遅延量、対流圏伝搬遅延量を推定し、DGPS測位を行うことで実際の結果にどの程度影響があるか調査する



調査の概要①

- 国土地理院提供のRINEXデータを使用
- 2003年1月1日、2月1日、3月6日、4月1日、5月1日、6月1日の計6日のデータを使用
- 24時間データ(30秒間隔)
- 市川(千葉県)を基準局に固定
- 移動局を東日本全域(15点)から選択



調査の概要②

- 通常のDGPS測位を基線長の異なる全ての移動局に対して行う
- マスク仰角**10度**に固定
- 基準局、移動局ともに真値は国土地理院の公表している位置



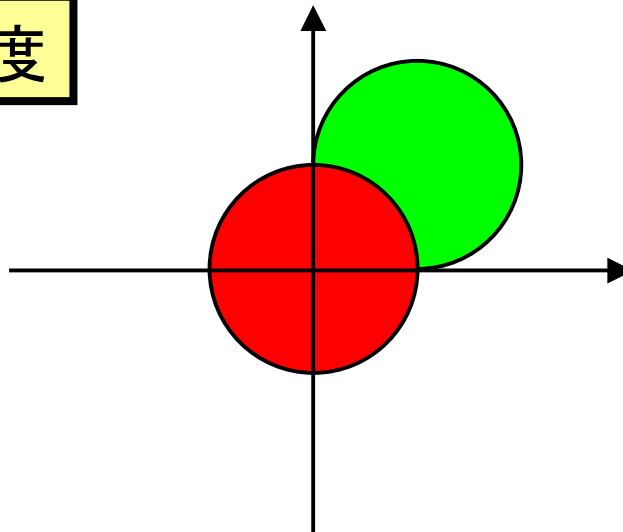
擬似距離補正值

- 基準局で擬似距離補正值を作成するときの条件

	対流圏伝搬遅延量	電離層伝搬遅延量
条件1	推定なし	推定なし
条件2	Saastamoinen model	Klobuchar model
条件3	Saastamoinen model	2周波コードと搬送波

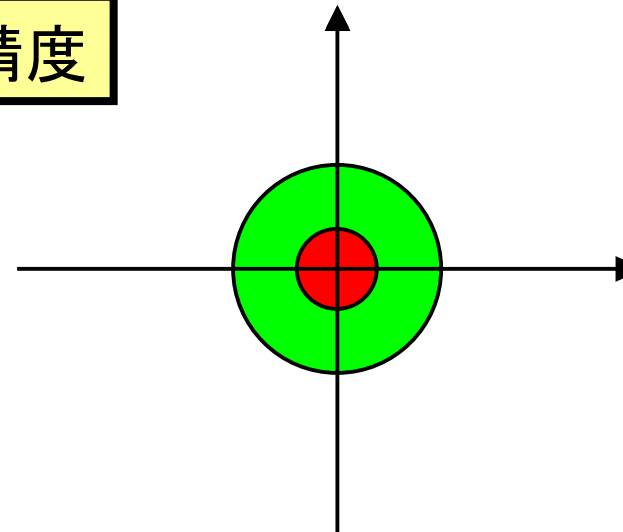
確度と精度について

確度



- 確度が良くなる
- ↓
- 測位結果の分布が真値に近づくこと

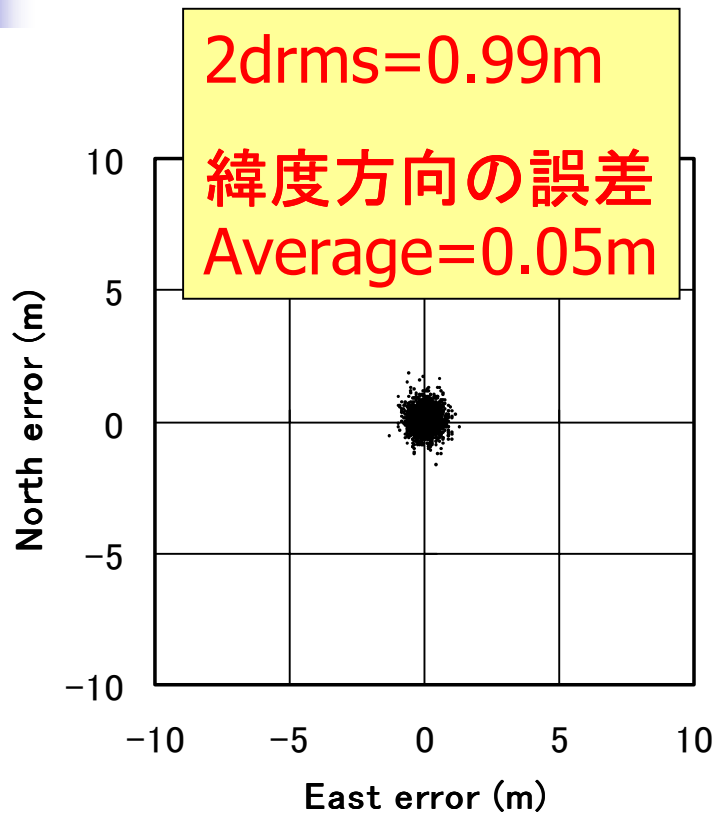
精度



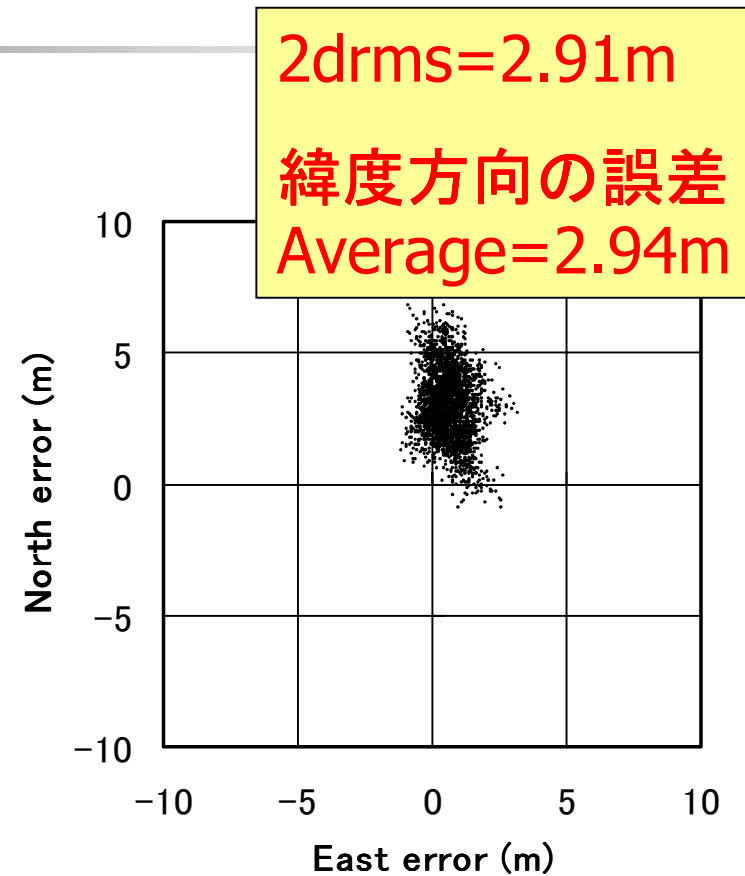
- 精度が良くなる
- ↓
- 測位結果の分布が小さくなること

条件1での測位結果(4月1日)

通常のDGPS測位



足立(14km)

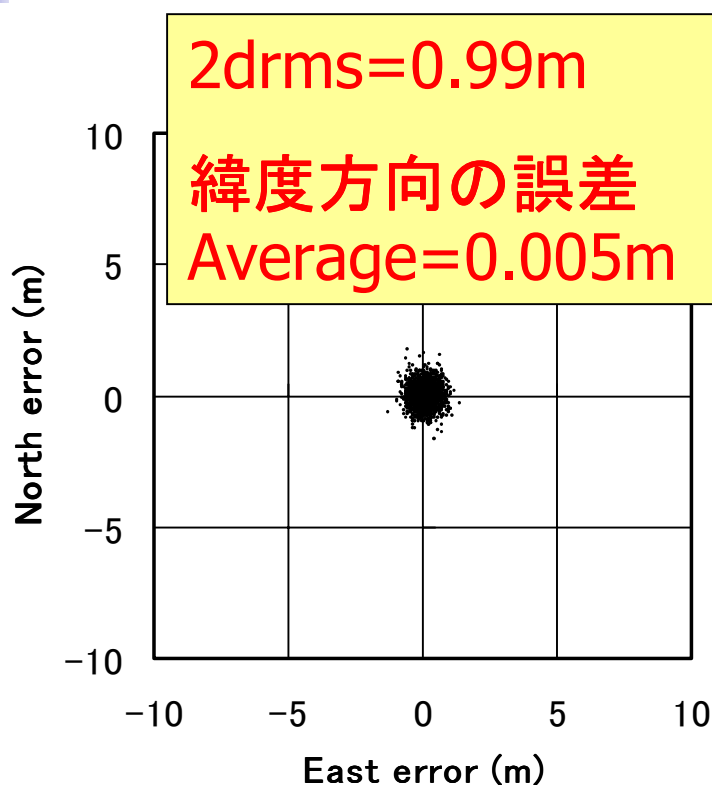


厚田(870km)

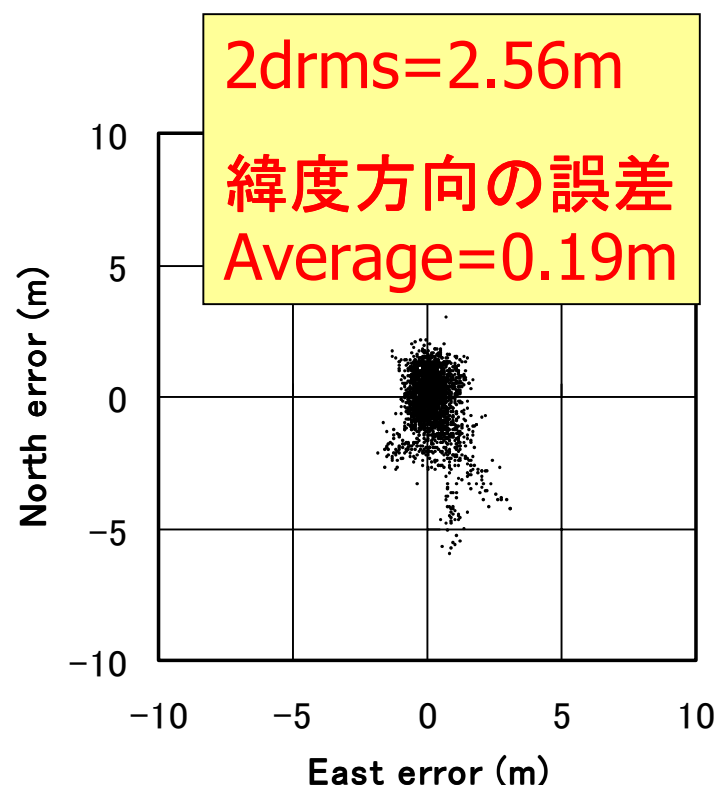
条件2での測位結果(4月1日)

対流圏伝搬遅延: Saastamoinen Model

電離層伝搬遅延: Klobuchar Model



足立(14km)

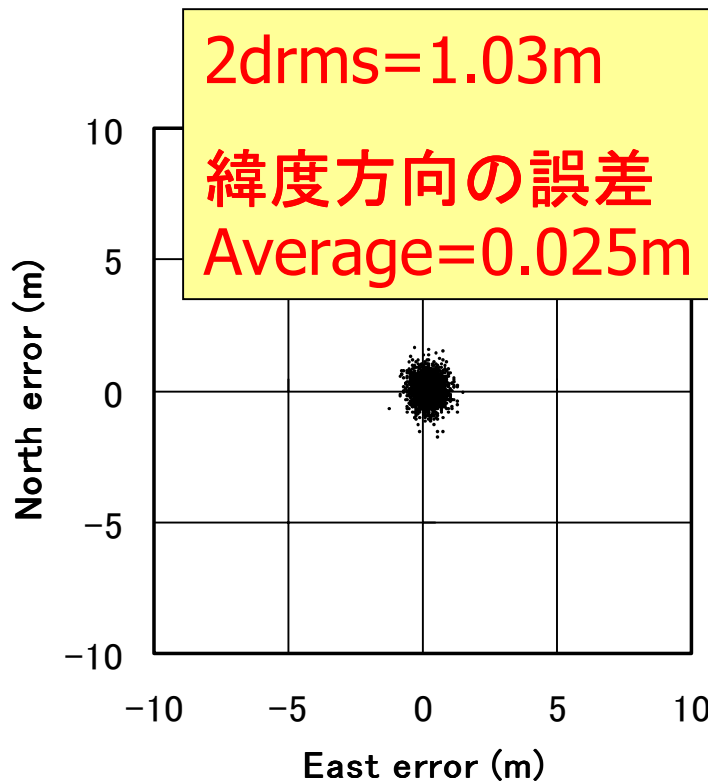


厚田(870km)

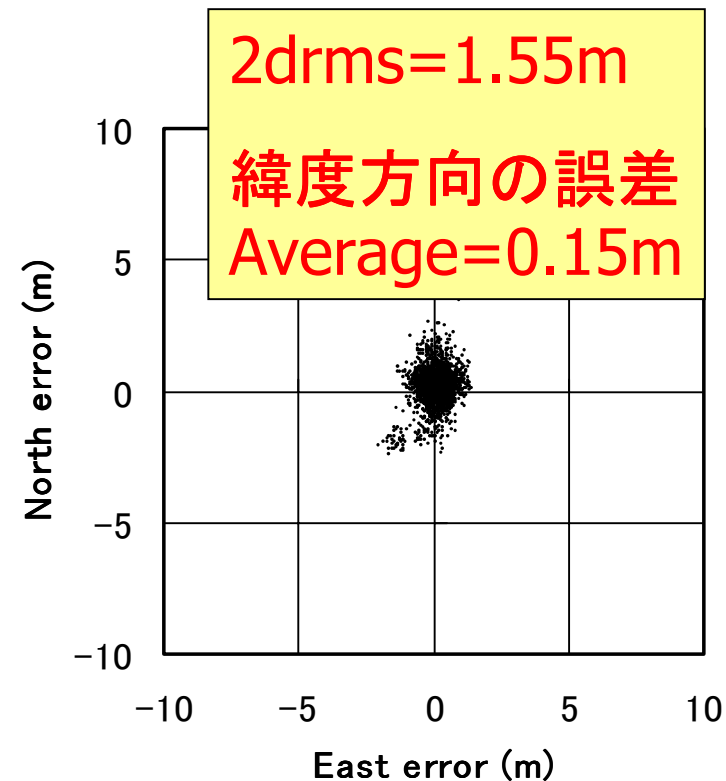
条件3での測位結果(4月1日)

対流圏伝搬遅延: Saastamoinen Model

電離層伝搬遅延: 2周波のコードと搬送波



足立(14km)



厚田(870km)

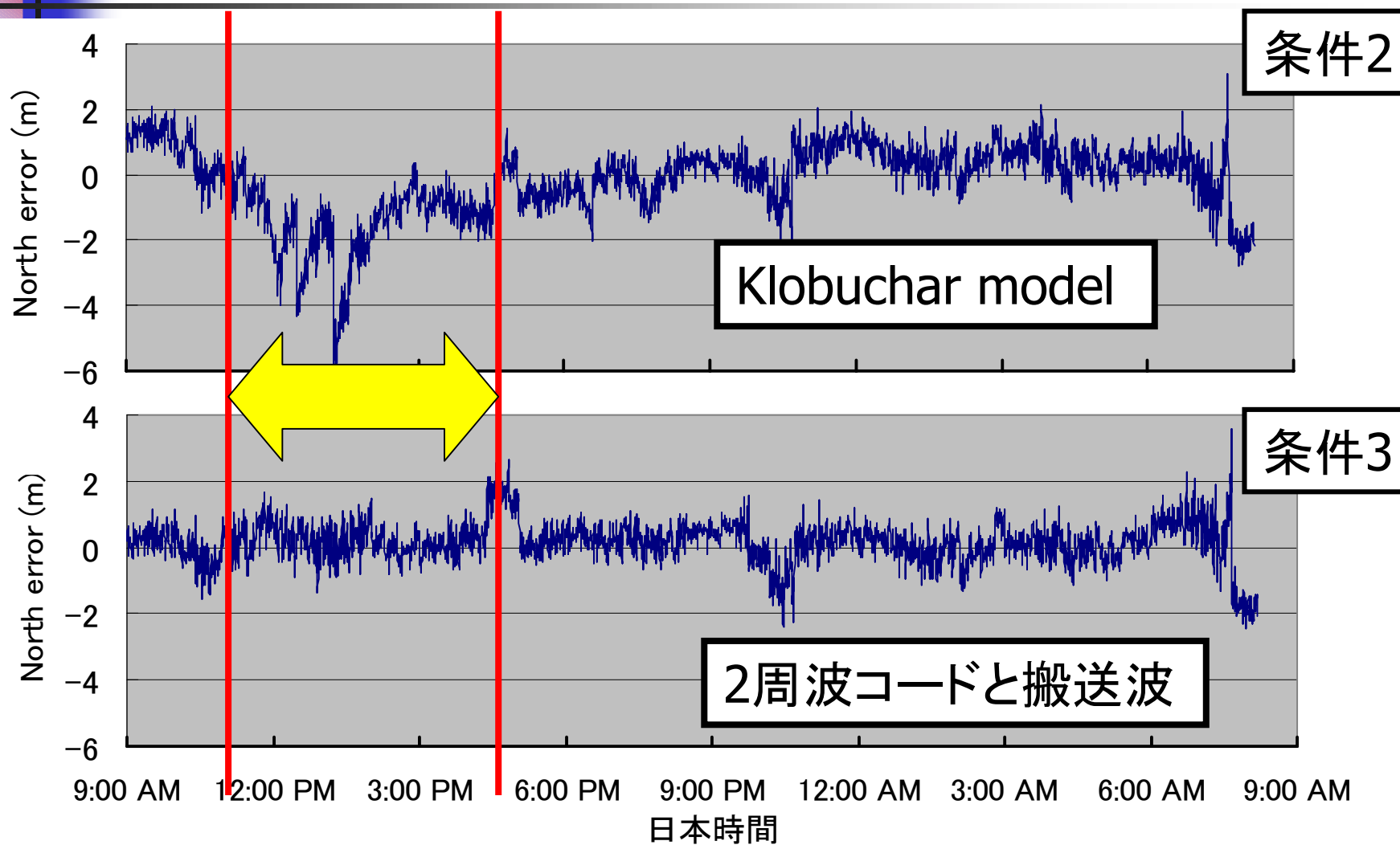


測位結果から①

- 長基線でも各地点の擬似距離の電離層、対流圏伝搬遅延量を補正することでDGPS測位結果は改善された
- 伝搬遅延量を補正しても短基線DGPS測位と比較して長基線DGPS測位結果の改善がされない

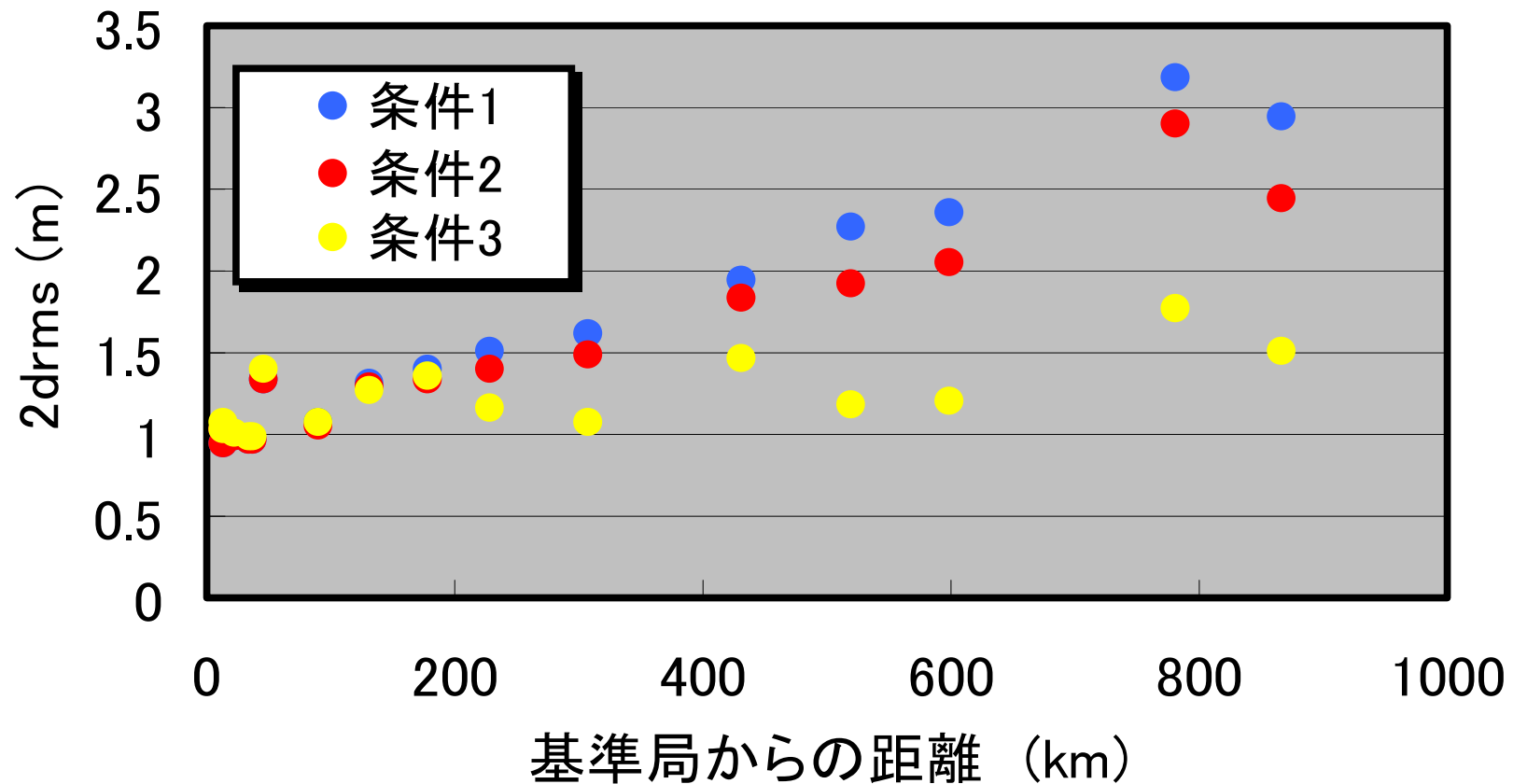
電離層伝搬遅延量推定法による違い

・厚田、4月1日



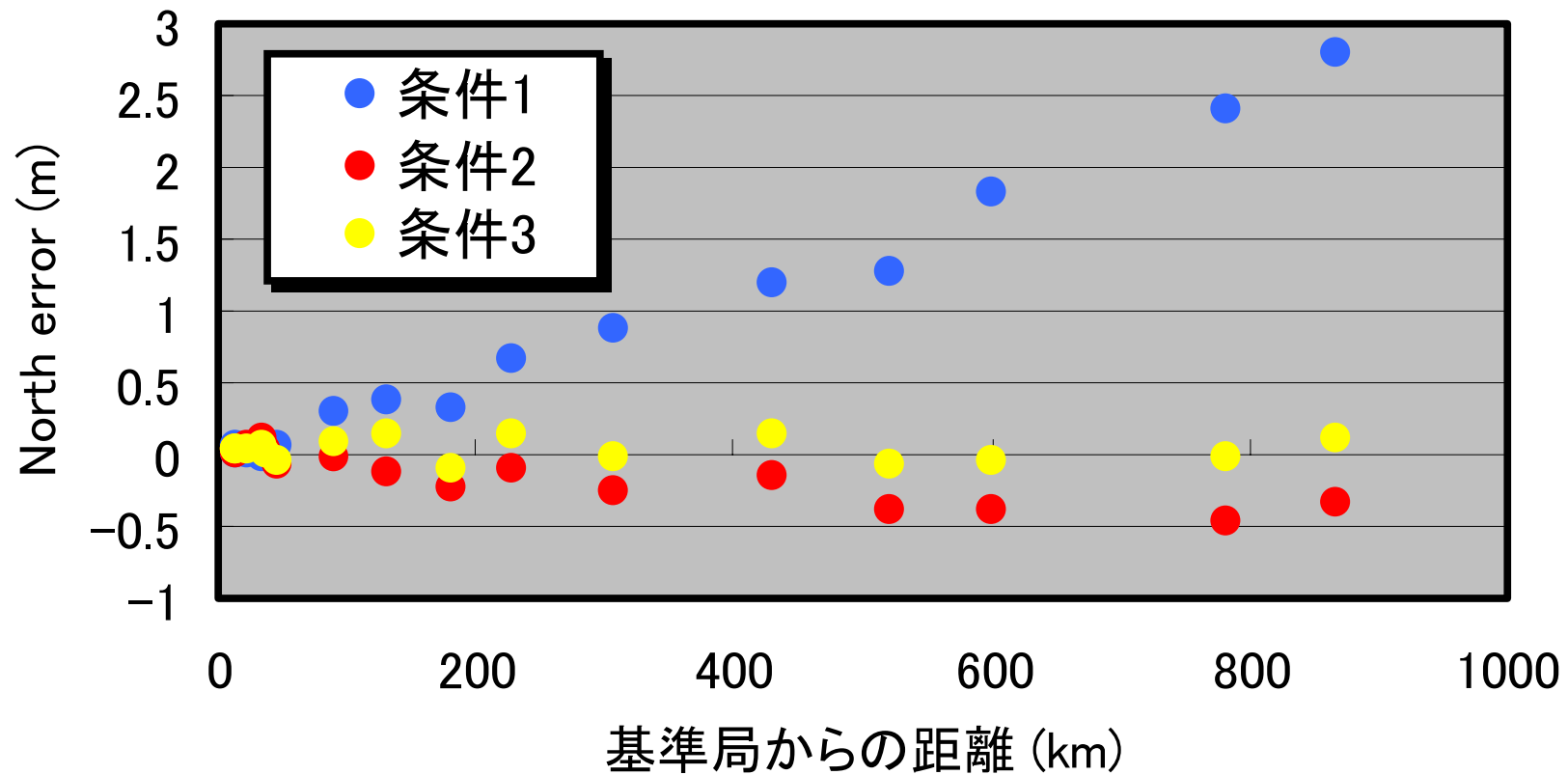
6日分の結果 (2drms)

- 6日分のデータの平均

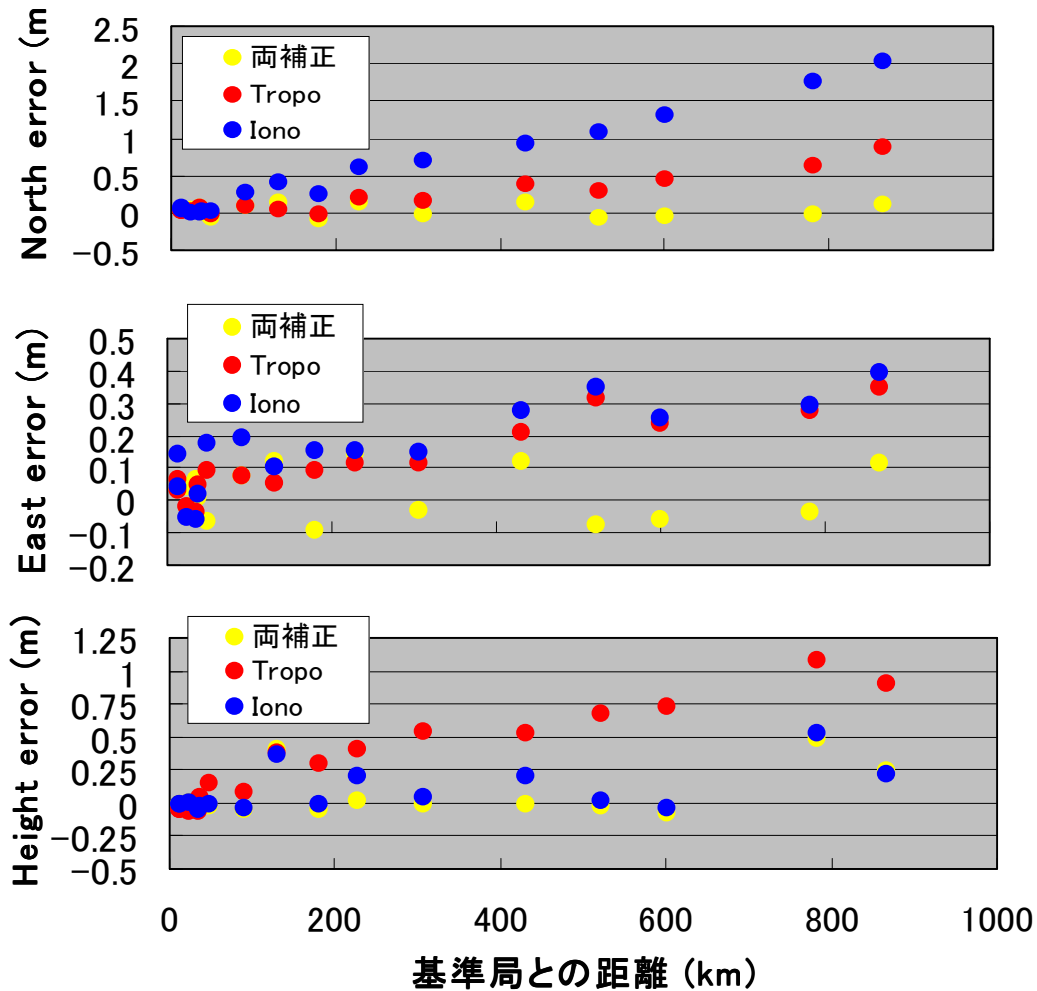


6日分の結果(緯度方向)

- 6日分のデータの平均



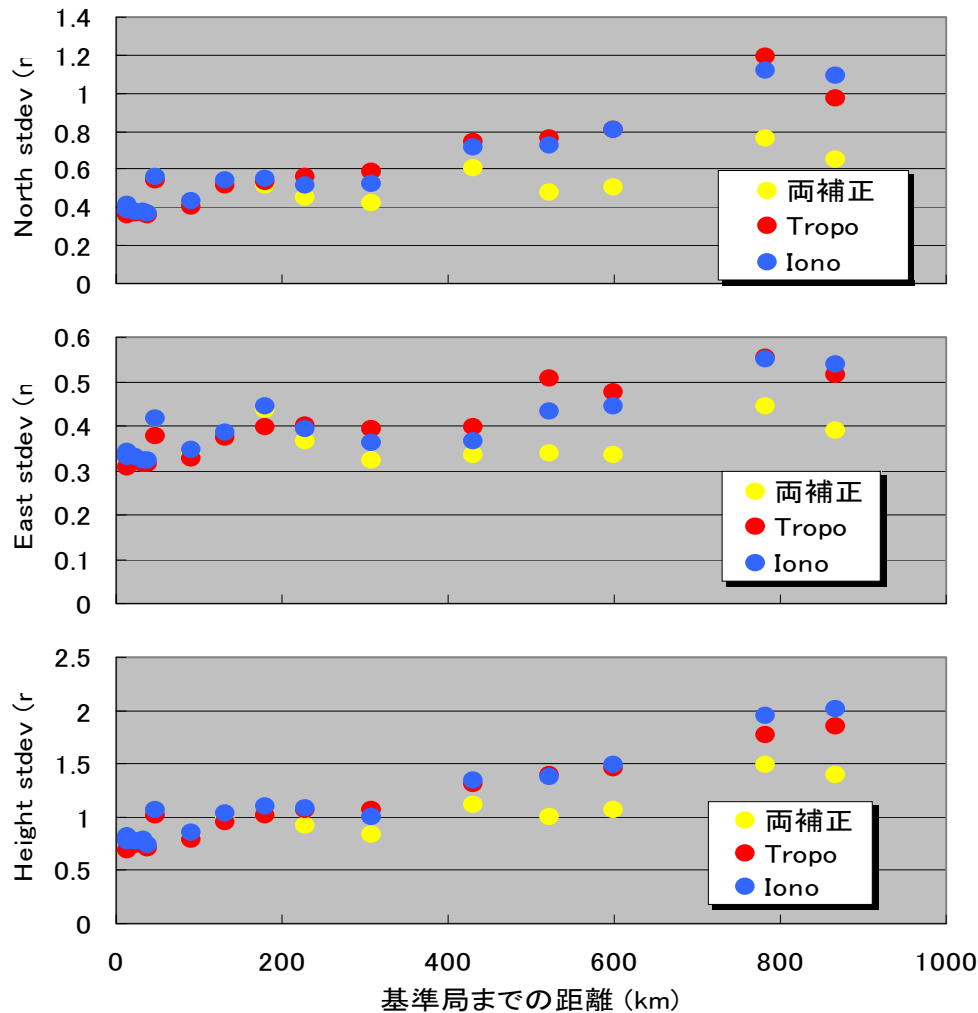
電離層伝搬遅延量と対流圏伝搬遅延量 確度について



- 対流圏伝搬遅延量補正：
水平方向の確度を改善する
- 電離層伝搬遅延量補正：
高さ方向の確度を改善する

6日分の結果を平均

電離層伝搬遅延量と対流圏伝搬遅延量 精度について



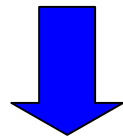
- 基線長が長くなるにしたがって標準偏差は大きくなる
- 対流圏伝搬遅延量、電離層伝搬遅延量の補正どちらも著しい違いがないが補正しない結果よりは精度を改善する

6日分の結果を平均



まとめ①

- 基準局の補正値をそのまま利用する場合、基線長の長さによって精度が悪くなることを確認した
- 長基線DGPS測位精度を向上させるためには、基準局と移動局でそれぞれ電離層伝搬遅延量と対流圏伝搬遅延量の補正を行う



- 電離層、対流圏の伝搬遅延量の違いが長基線DGPS測位精度を劣化させている大きな要因



まとめ②

擬似距離補正方式DGPS測位において

- 電離層伝搬遅延量を補正すると**高さ方向**の確度が良くなる
- 対流圏伝搬遅延量を補正すると**水平方向**の確度が良くなる
- 両補正とも同程度の精度を改善する



今後の課題

- DGPS測位結果が経度方向に比べ緯度方向の誤差が大きかった。この結果が基線を緯度方向に延ばしたことによるものであるのか調べる
- 対流圏伝搬遅延量の補正が水平方向の確度を改善し、電離層伝搬遅延量の補正が高さ方向の確度を改善している理由