

# 瀬戸内海地域における 電波強度の計測について -東京湾抜粋-

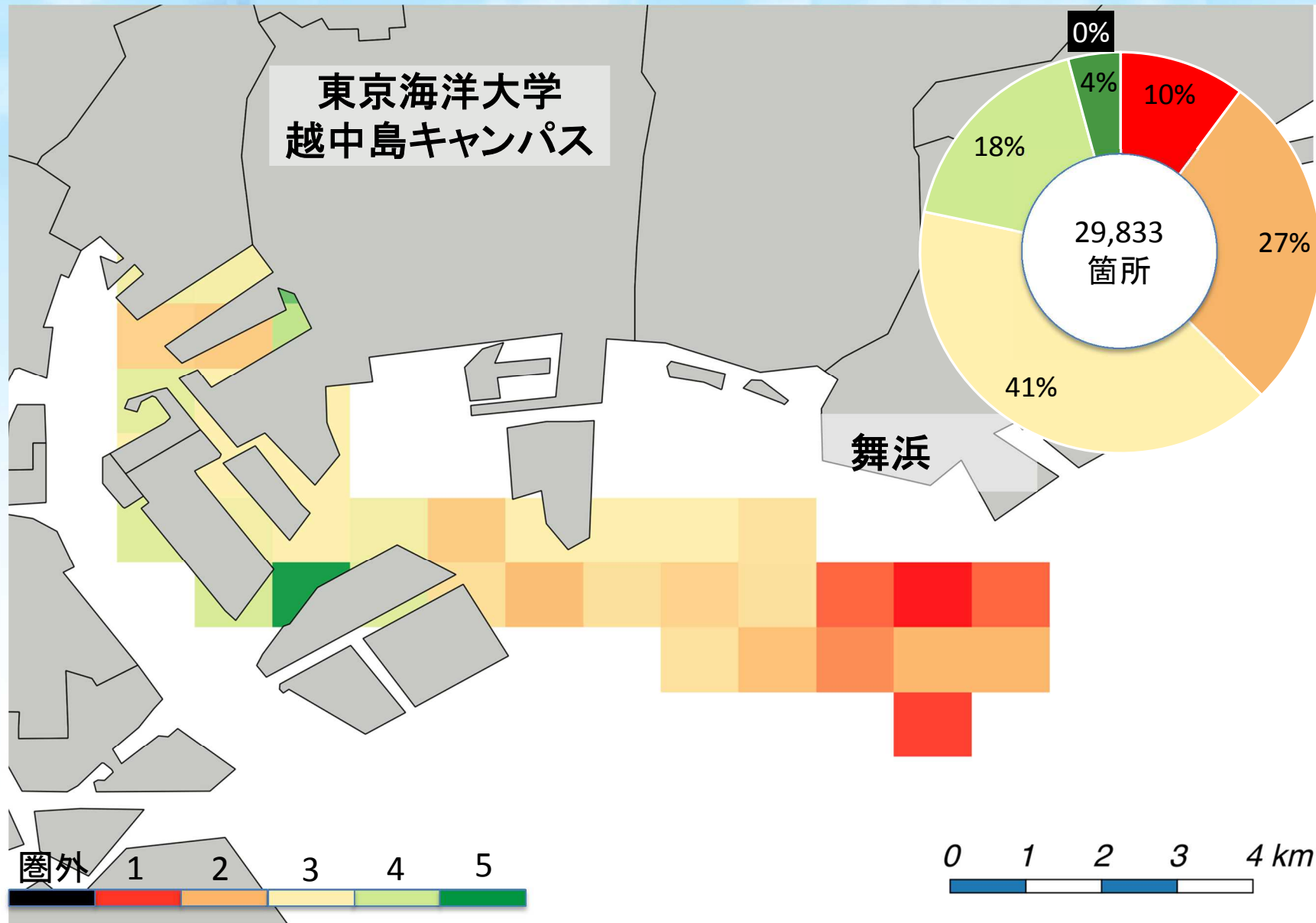
2017年3月17日  
情報処理学会 第79回全国大会  
講演番号:5T-09

肥田琢弥 瀬尾敦生 長尾和彦  
弓削商船高等専門学校

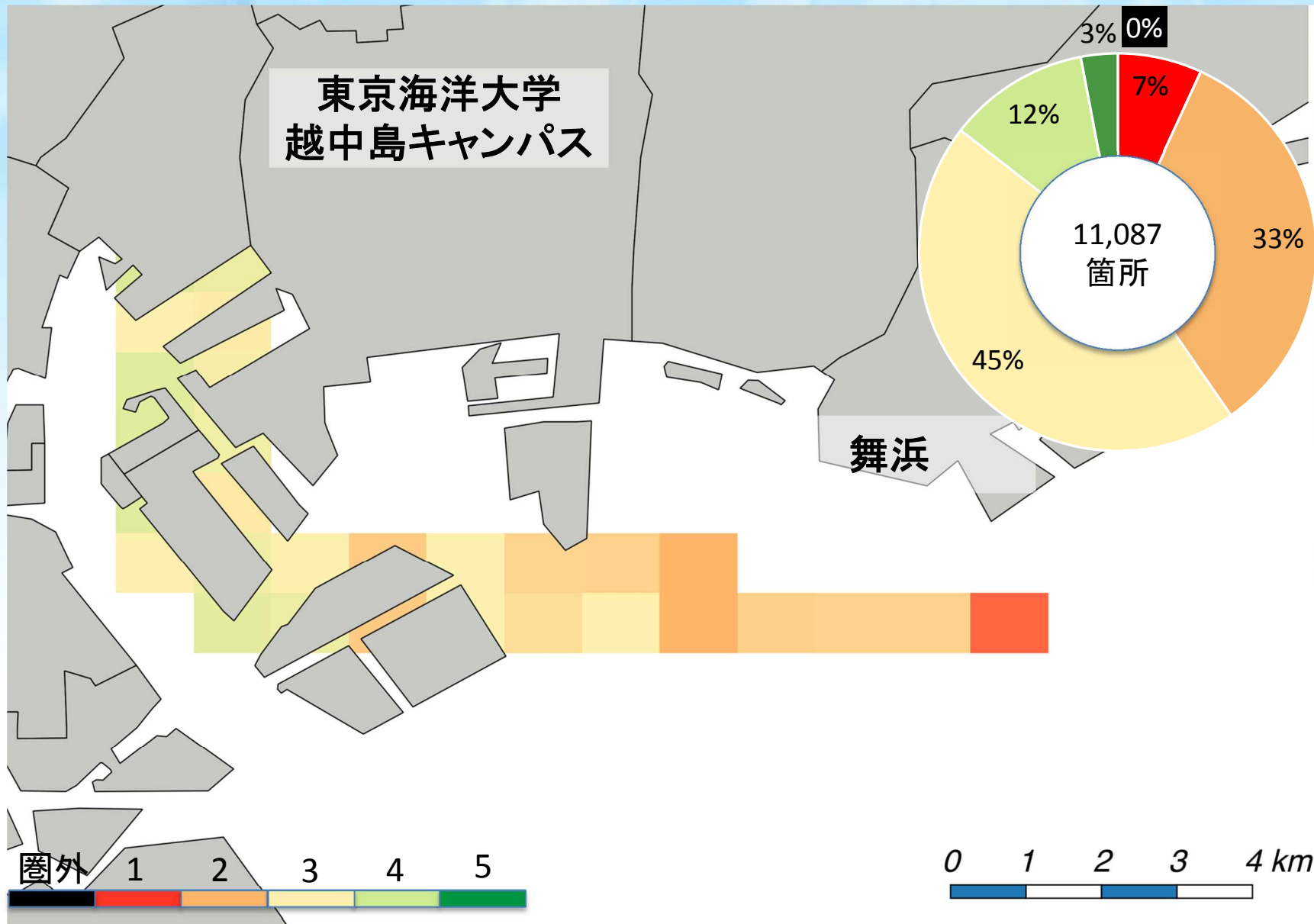
# 発表要旨

- 問題背景
- 研究概要
- 計測システム
- 電波強度の調査
- 航行時におけるGPSの測位精度の分析
- まとめ
- 今後の課題

# 電波強度の調査-東京湾舞浜沖 Docomo-



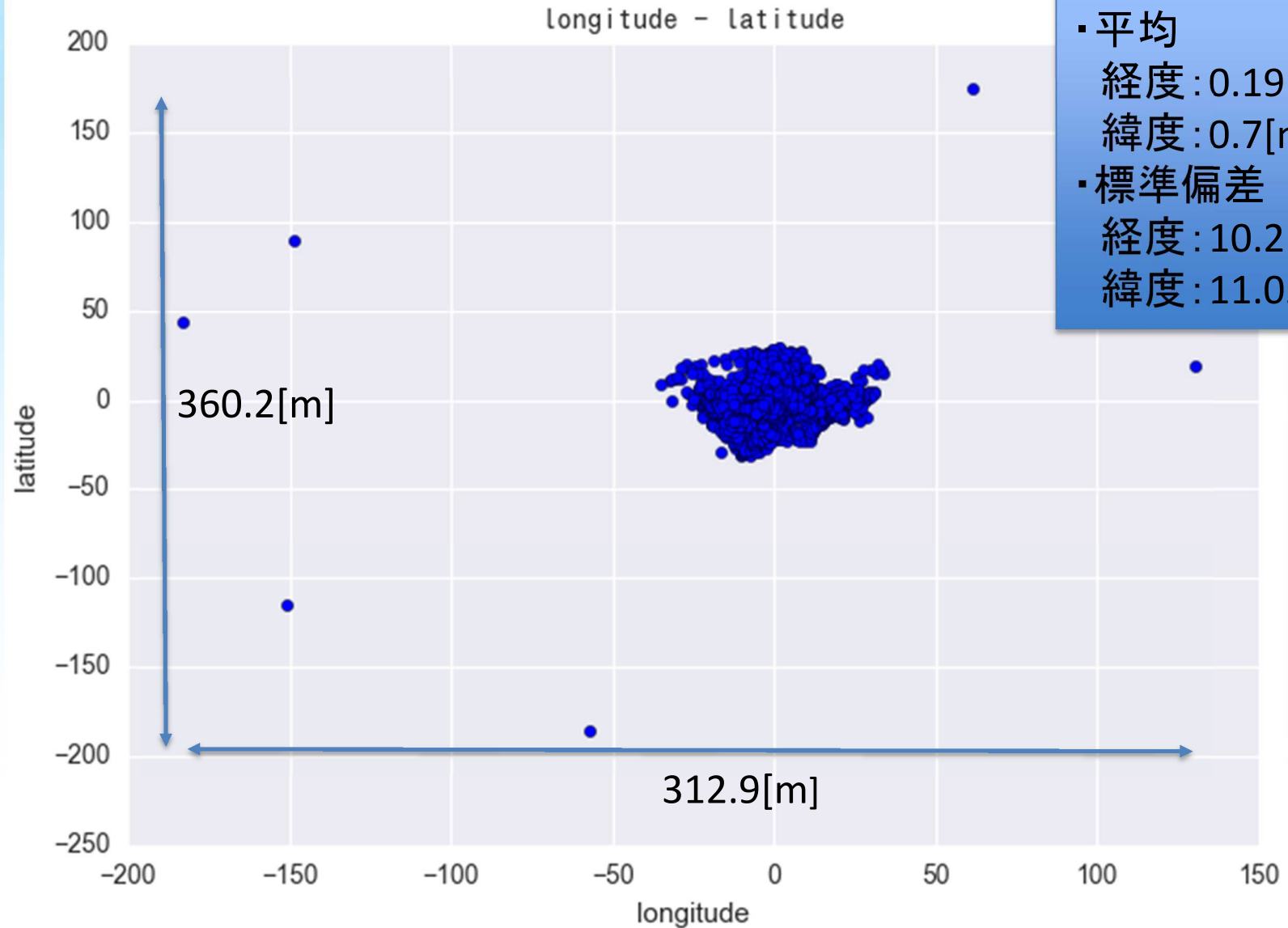
# 電波強度の調査-東京湾舞浜沖 au-



# 航行時におけるGPSの測位精度の分析

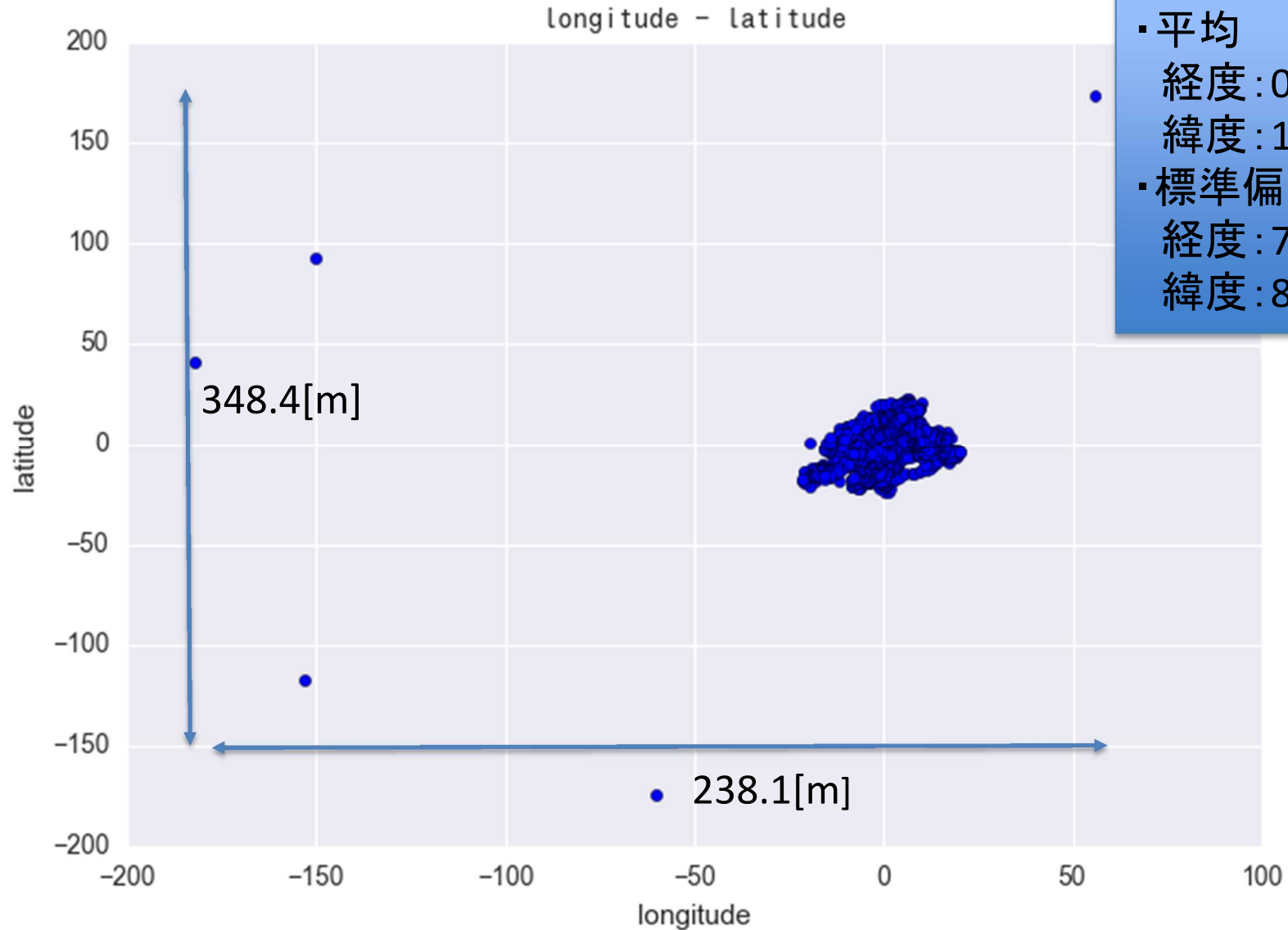
- 測位精度の分析
  - やよいのDGPSとiPhoneの位置情報を比較
  - やよいの速度と測位誤差の関係を調べる
- 使用するデータ
  - やよいのDGPSの位置情報(真値)
  - iPhone5C/SE/6Sの位置情報
  - やよいの船速
- 計測場所: 東京湾舞浜沖
  - 実施日: 平成28年 12月25日
- 使用船舶: やよい
  - 航行速度: 20~23kt

# DGPSを原点としたiPhone5Cの偏差\_航行時



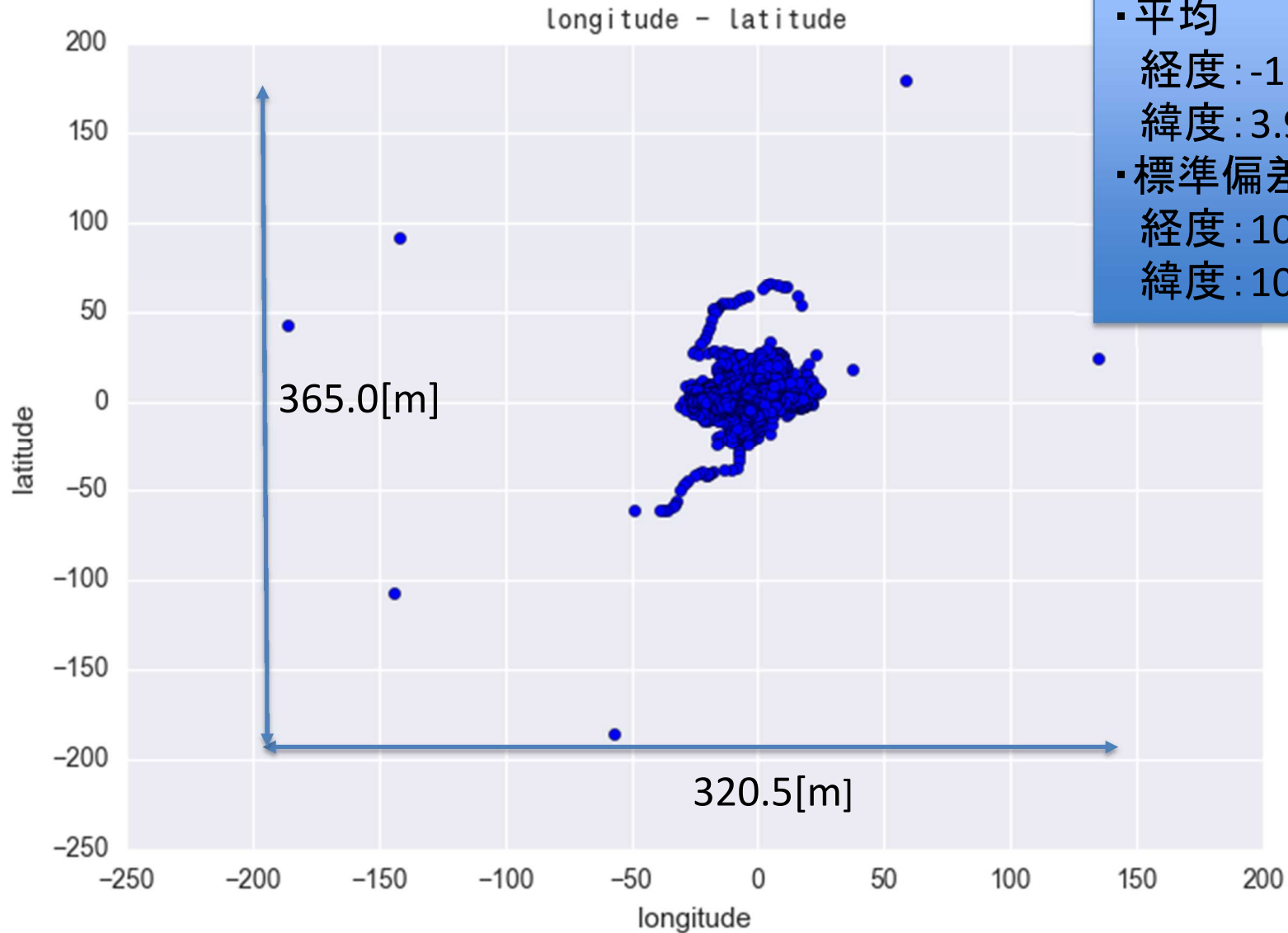
- ・データ数:4,791個
- ・平均  
経度:0.19[m]  
緯度:0.7[m]
- ・標準偏差  
経度:10.21[m]  
緯度:11.02[m]

# DGPSを原点としたiPhoneSEの偏差\_航行時



- ・データ数:4,792個
- ・平均
  - 経度:0.02[m]
  - 緯度:1.0[m]
- ・標準偏差
  - 経度:7.45[m]
  - 緯度:8.22[m]

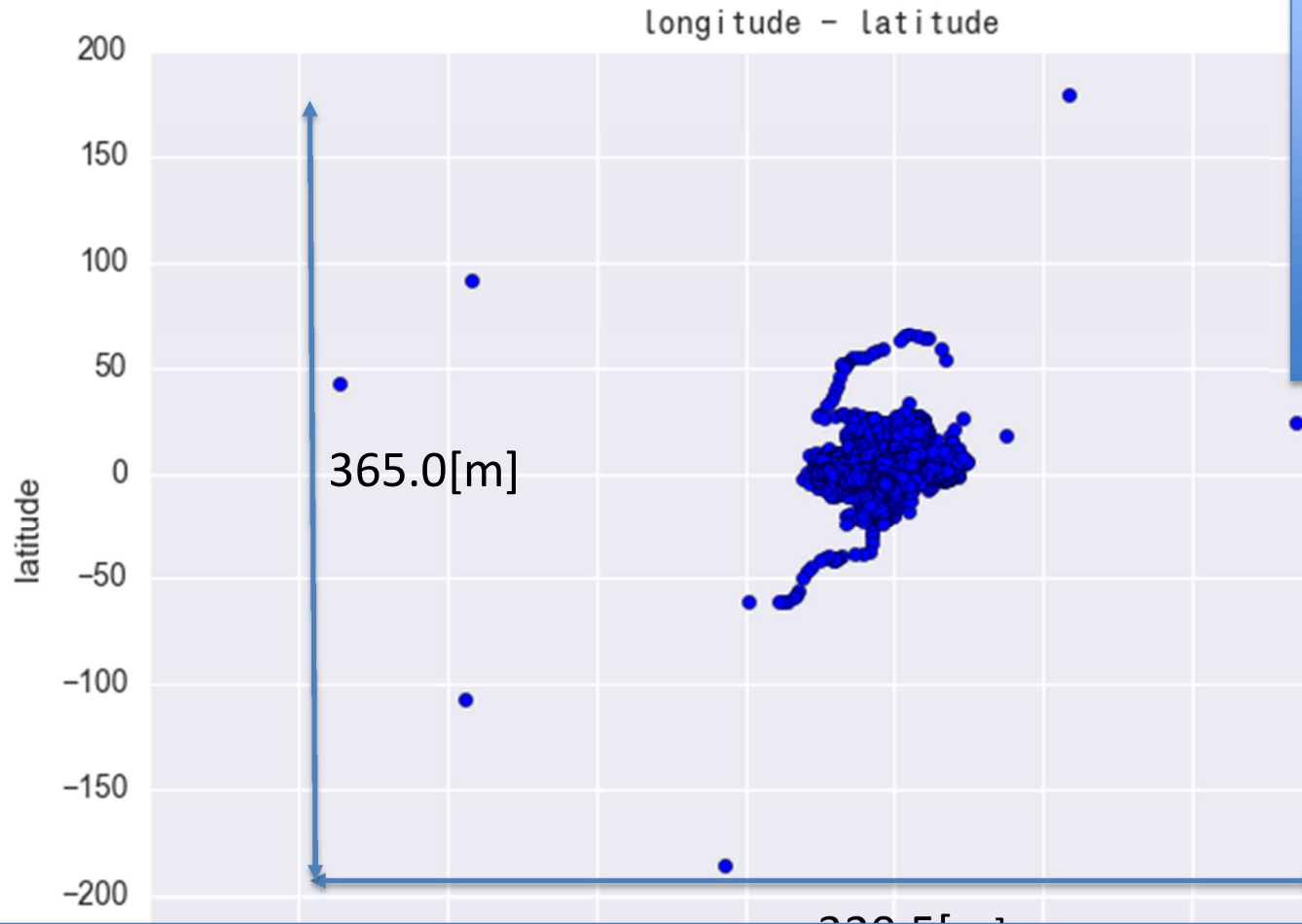
# DGPSを原点としたiPhone6Sの偏差\_航行時



- ・データ数:4791個
- ・平均  
経度:-1.378[m]  
緯度:3.985[m]
- ・標準偏差  
経度:10.13[m]  
緯度:10.86[m]



## DGPSを原点としたiPhone6Sの偏差\_航行時

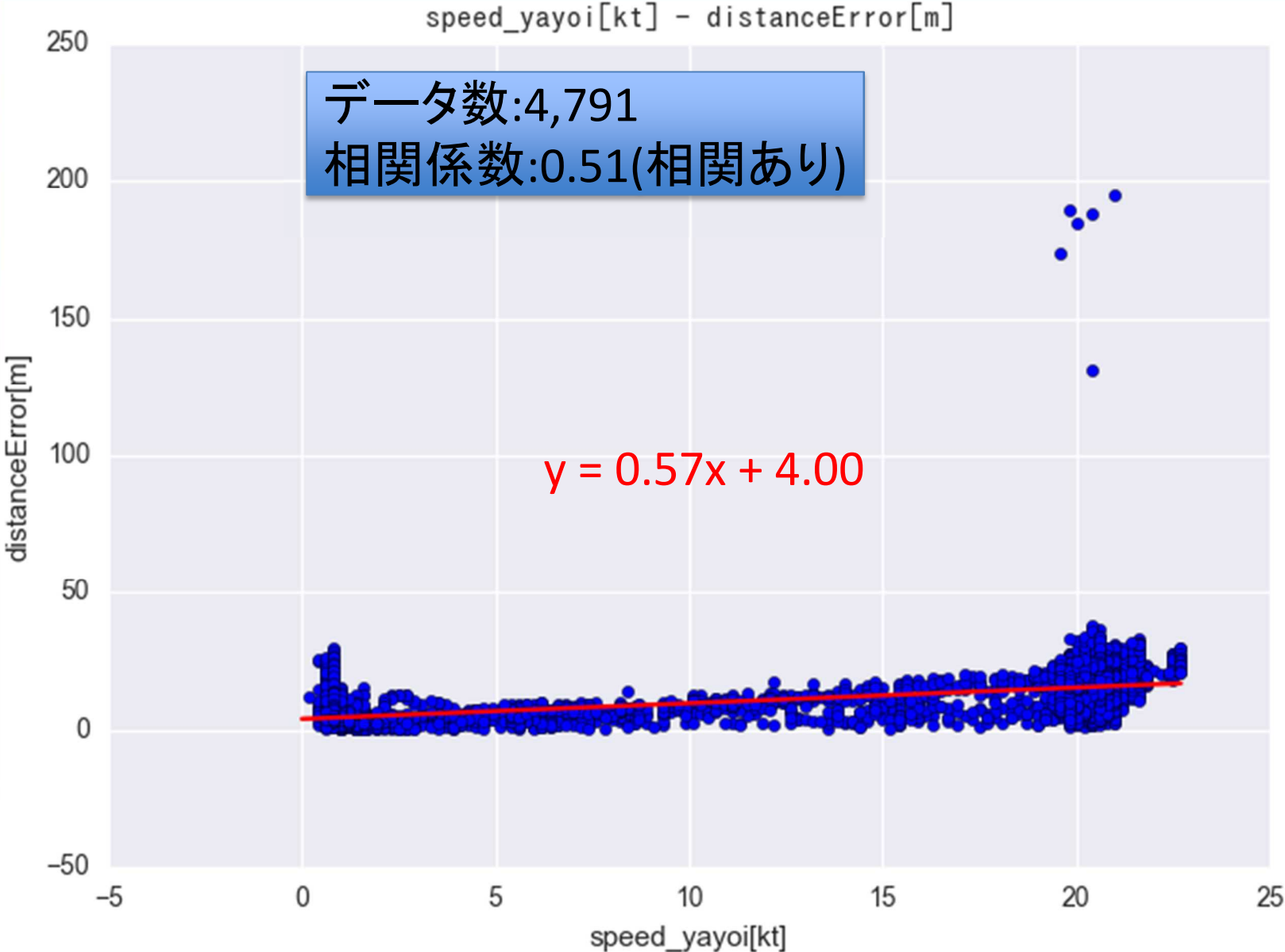


- ・データ数:4791個
- ・平均  
経度:-1.378[m]  
緯度:3.985[m]
- ・標準偏差  
経度:10.13[m]  
緯度:10.86[m]

端末ごとに標準偏差が数mほど差異がある  
単独測位におけるGPSの測位精度の範囲内である

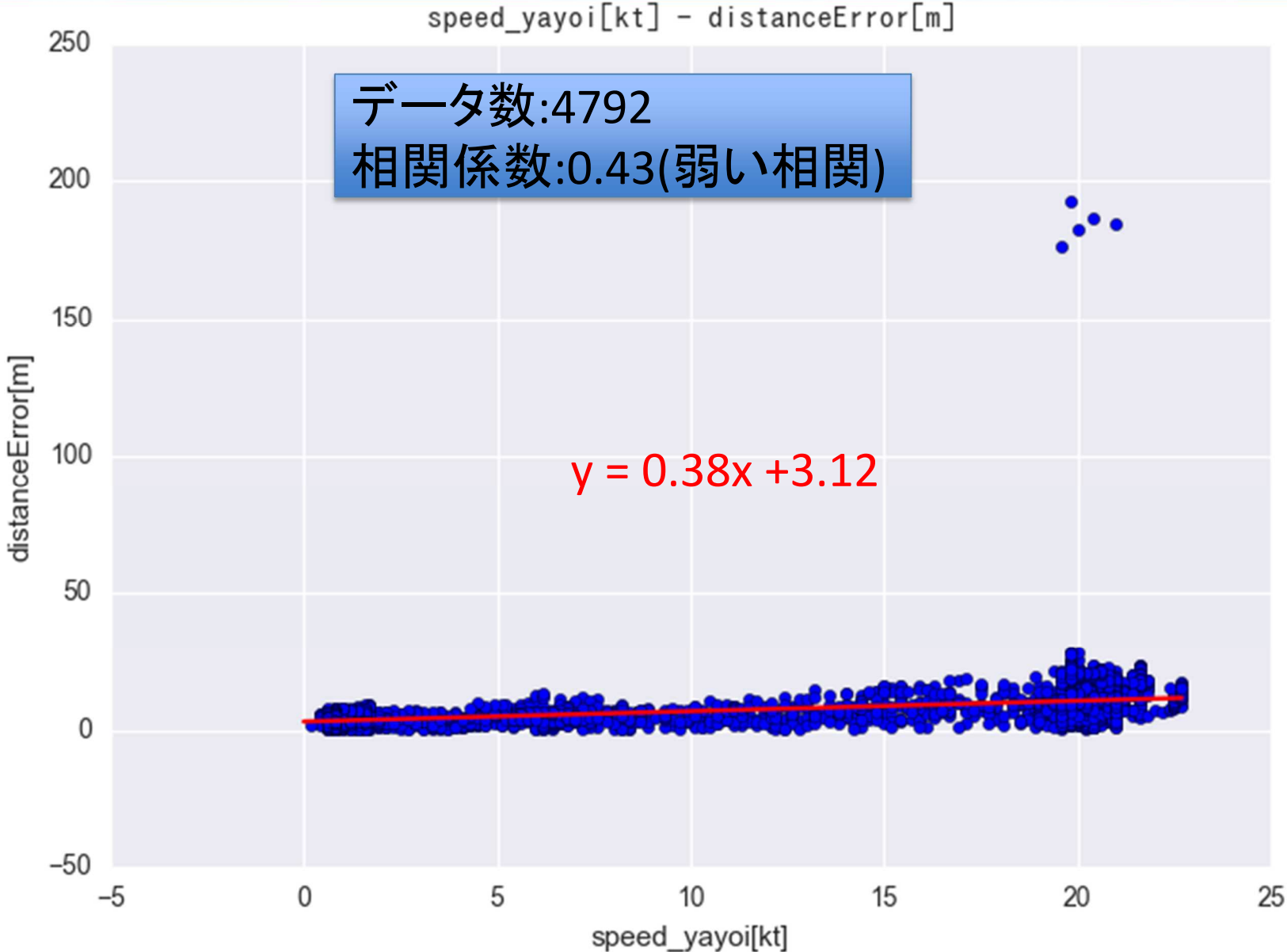


# 船速とiPhone5Cの測位誤差



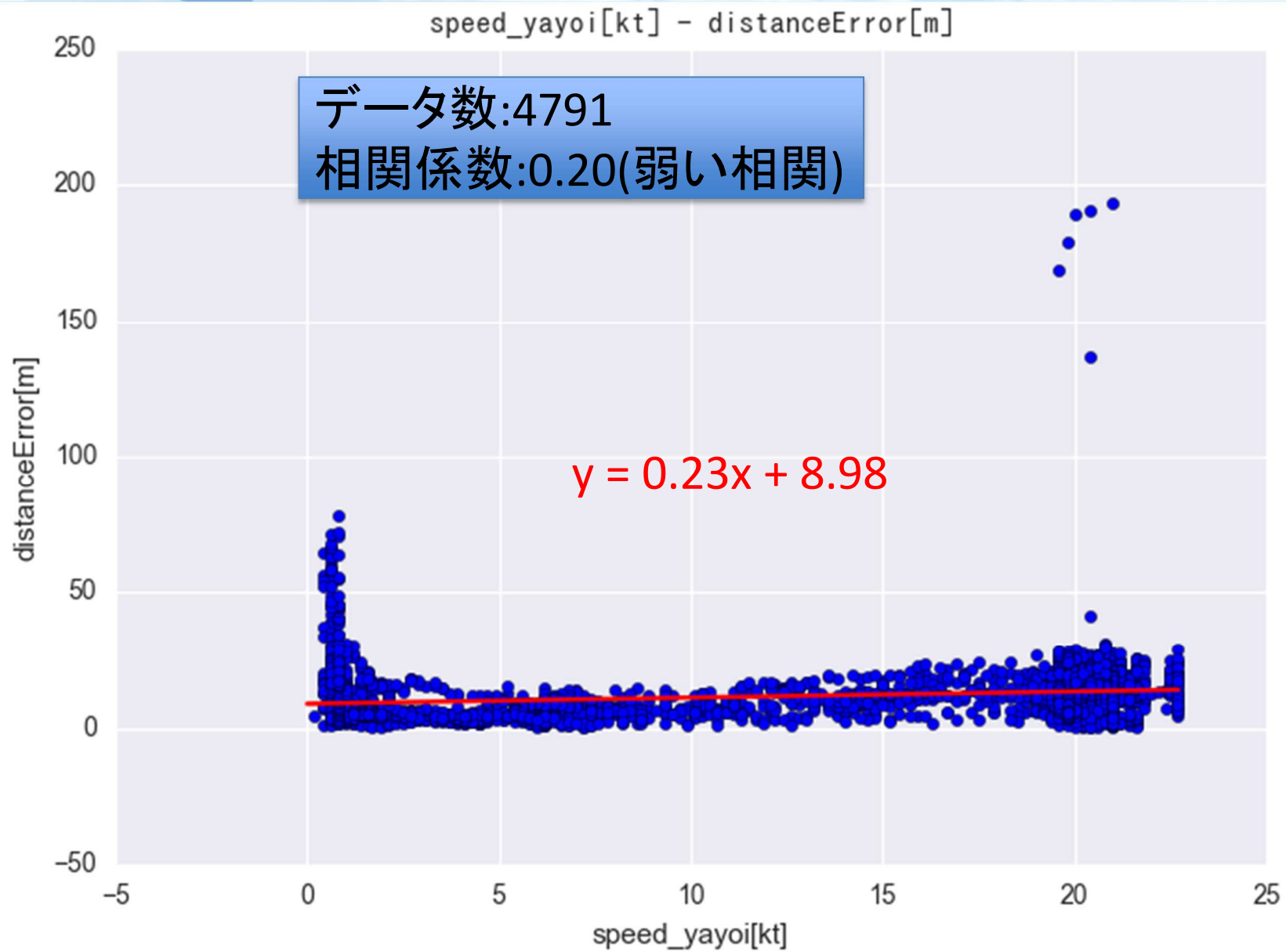


# 船速とiPhoneSEの測位誤差



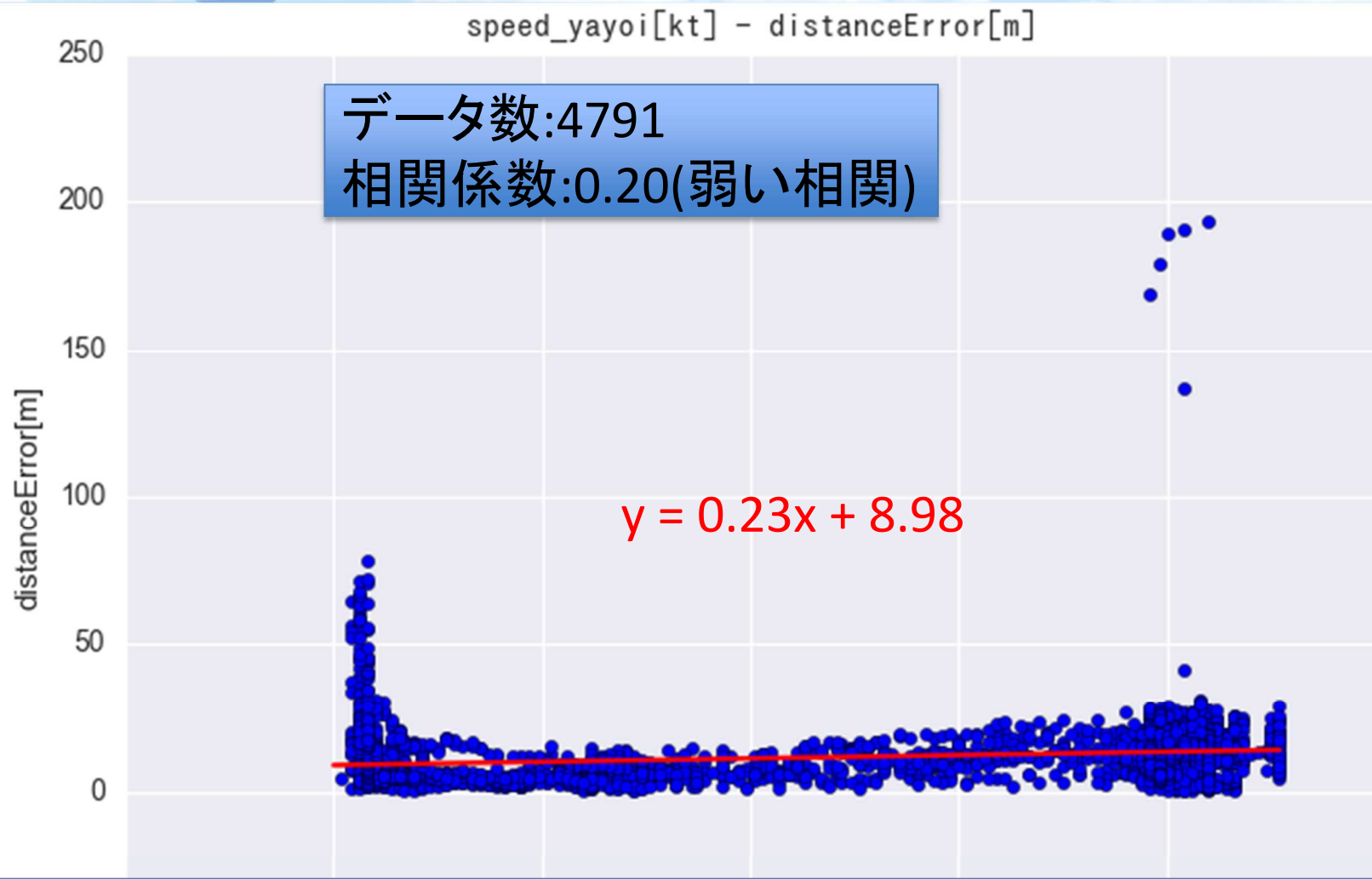


# 船速とiPhone6Sの測位誤差





# 船速とiPhone6Sの測位誤差



端末ごとに相関が異なっている(0.20~0.51)  
船速の増加に従って、測位誤差が大きくなる



## まとめ

### ➤ 電波強度の調査

- Docomo :ほとんどのエリアで利用可能
- au :圏外のエリアが多い

### ➤ 航行におけるスマートフォンの測位精度

- 単独測位におけるGPSの測位精度(10~15[m])と同じくらい
- 船速の増加に従って測位誤差が大きくなる



## 今後の課題

- 日本沿岸の電波強度の調査
  - 継続的な電波強度の測定
  - 計測システムの公開
  - 電波強度マップの自動生成
  - 電波強度マップの公開Open Data: OpenSeaMap
  
- AIS代替システムの衝突防止機能に反映
  - GPSの測位精度(10~15[m])のパラメータを追加
- 準天頂衛星システム対応のスマートフォンの調査
  - GPSの測位を補強し、センチメートル級の測位をおこなう
  - iPhone7,Apple Watch Series2等