

GPSを利用した方位決定に関する 研究

海事システム工学科 航海システムコース
村上 朗

2010年12月15日

本発表の流れ

- 背景・研究概要
- 原理説明
- 実験の説明
- 実験1－3の結果
- まとめ・課題

背景

- 陸上でGPSの位置情報の利用は普及しているが、位置情報のみならず利用できないか。
- 海上ではGPS利用は位置情報だけにとどまらない。

（例 対地針路 ローリング ピッチング）

- 陸上では海上と比較すると精度が落ちる。
- 陸上での精度を検証してみる必要がある。

研究概要

- 本研究は陸上におけるGPSを利用した方位決定を異なる環境・条件で計測し、評価する。

GPSを利用した方位決定

1. 擬似距離を利用したDGPSによる方位決定
2. 速度情報を用いた方位決定
3. GPSコンパスによる方位決定

3. GPSコンパスによる方位決定

基線ベクトル

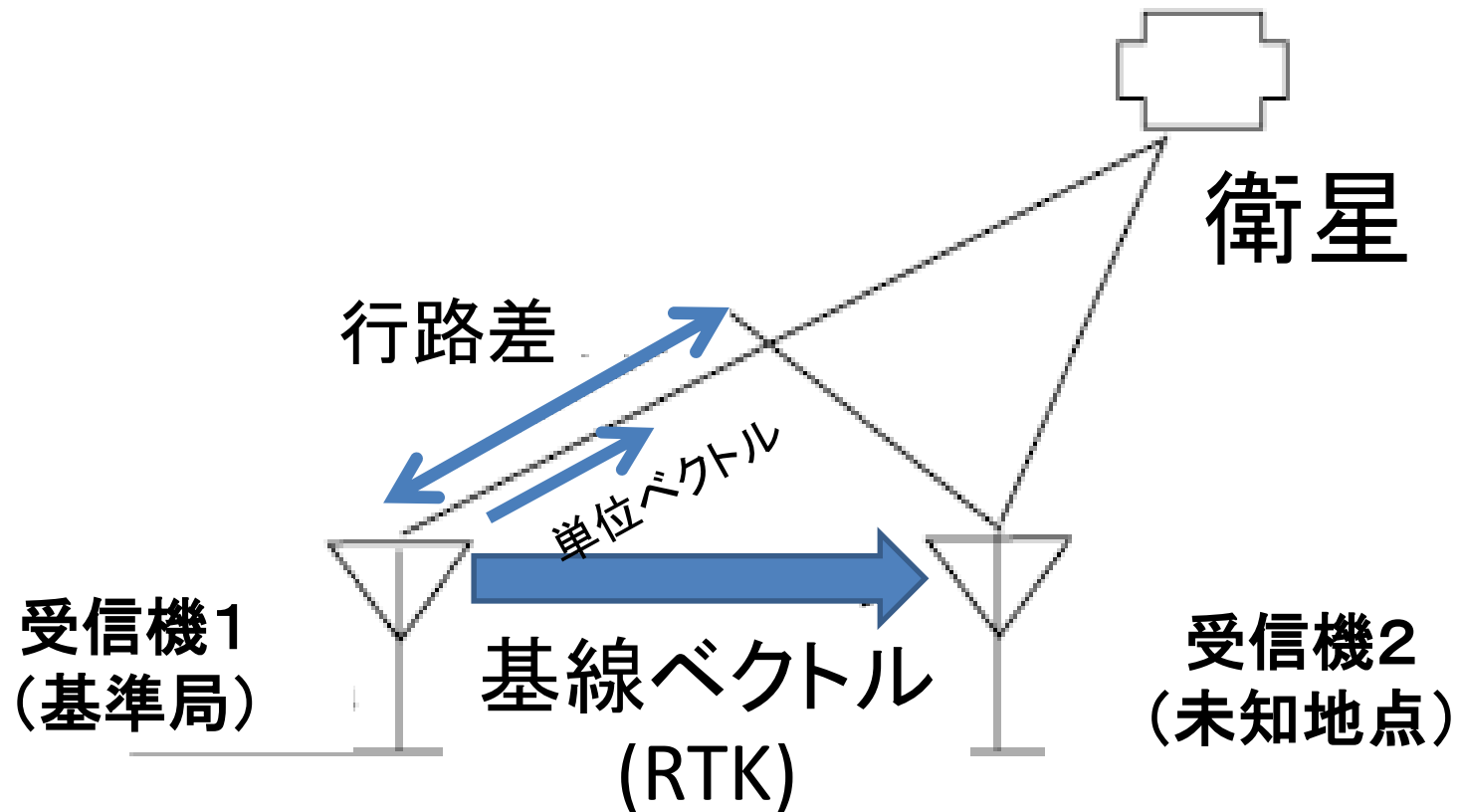
実験1



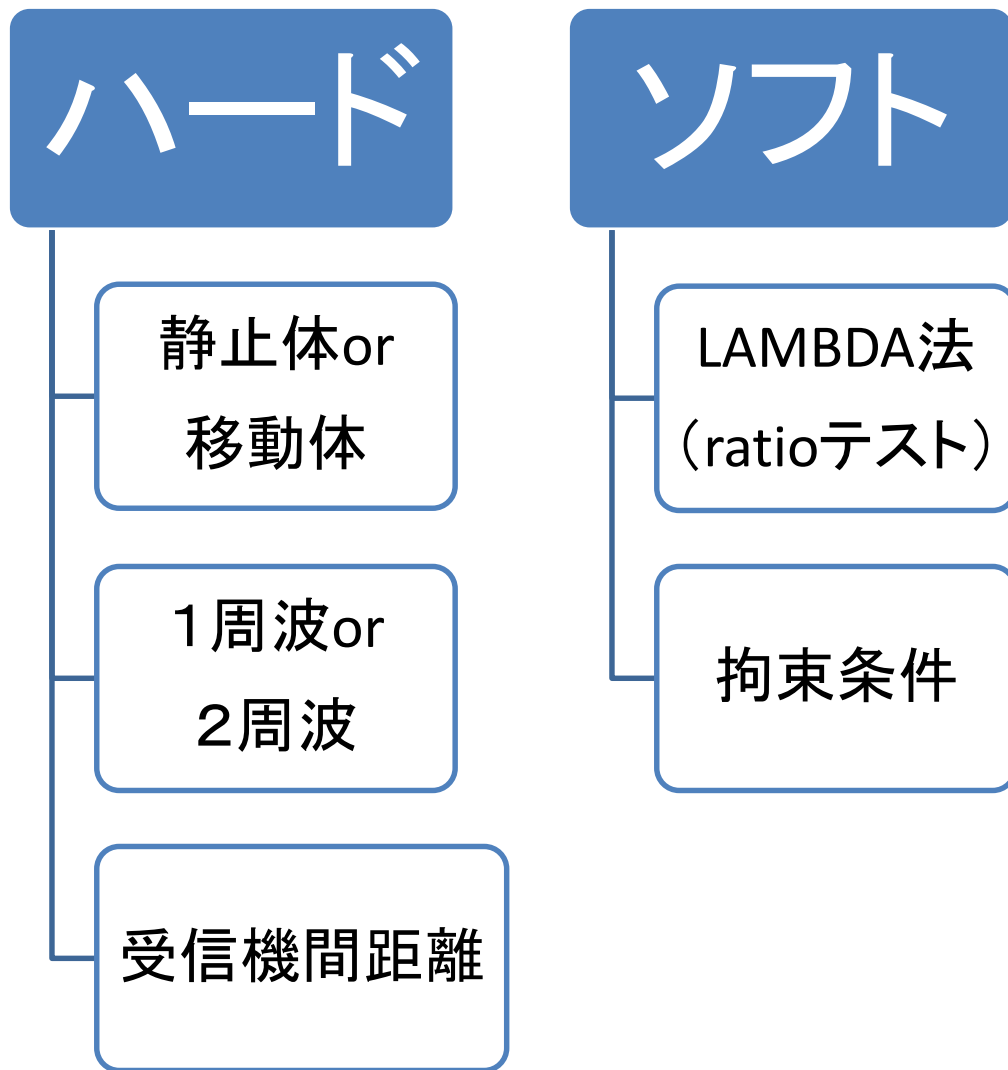
3. GPSコンパスによる方位決定

$$\text{行路差} = \text{基線ベクトル} \cdot \text{単位ベクトル} + \alpha$$

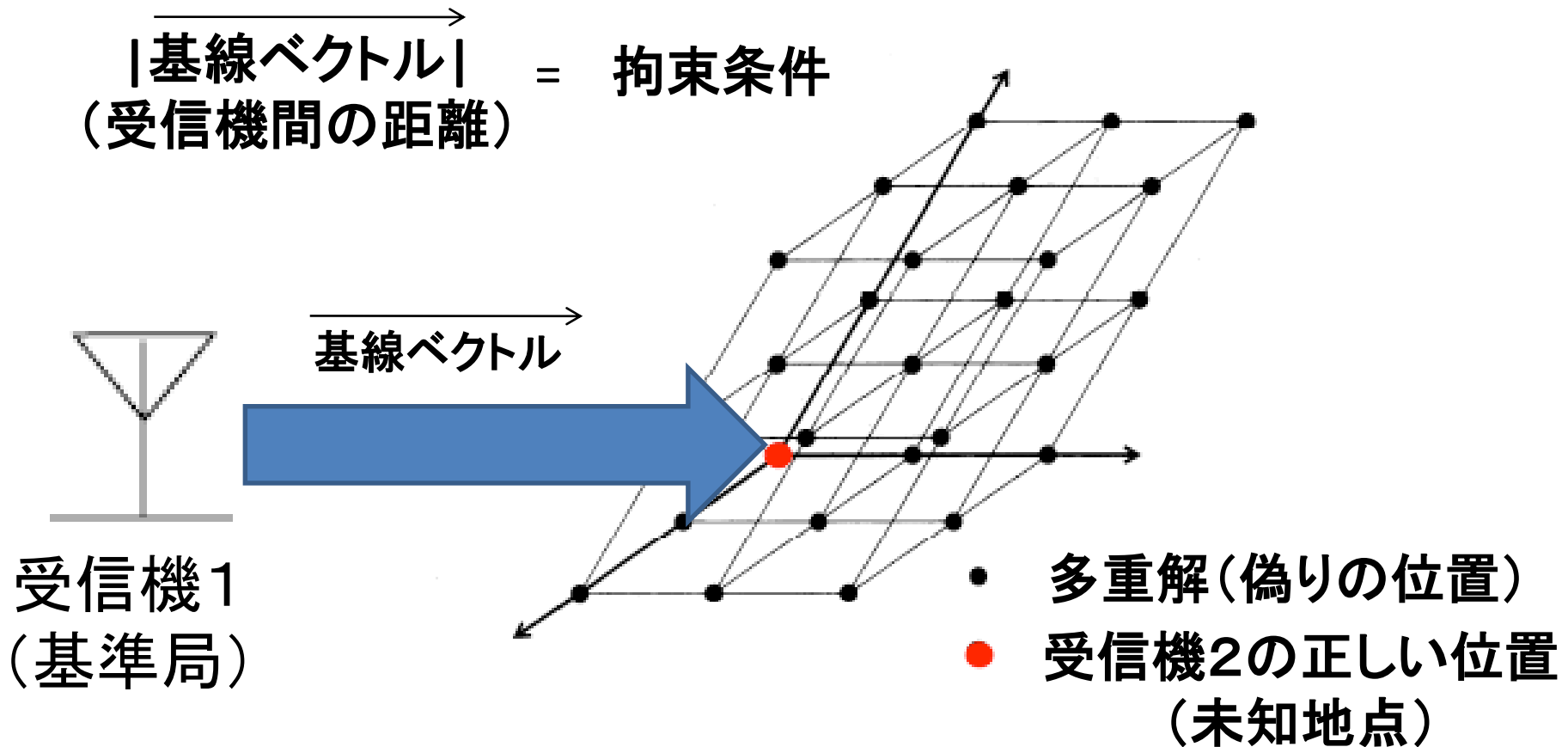
α : 補正項



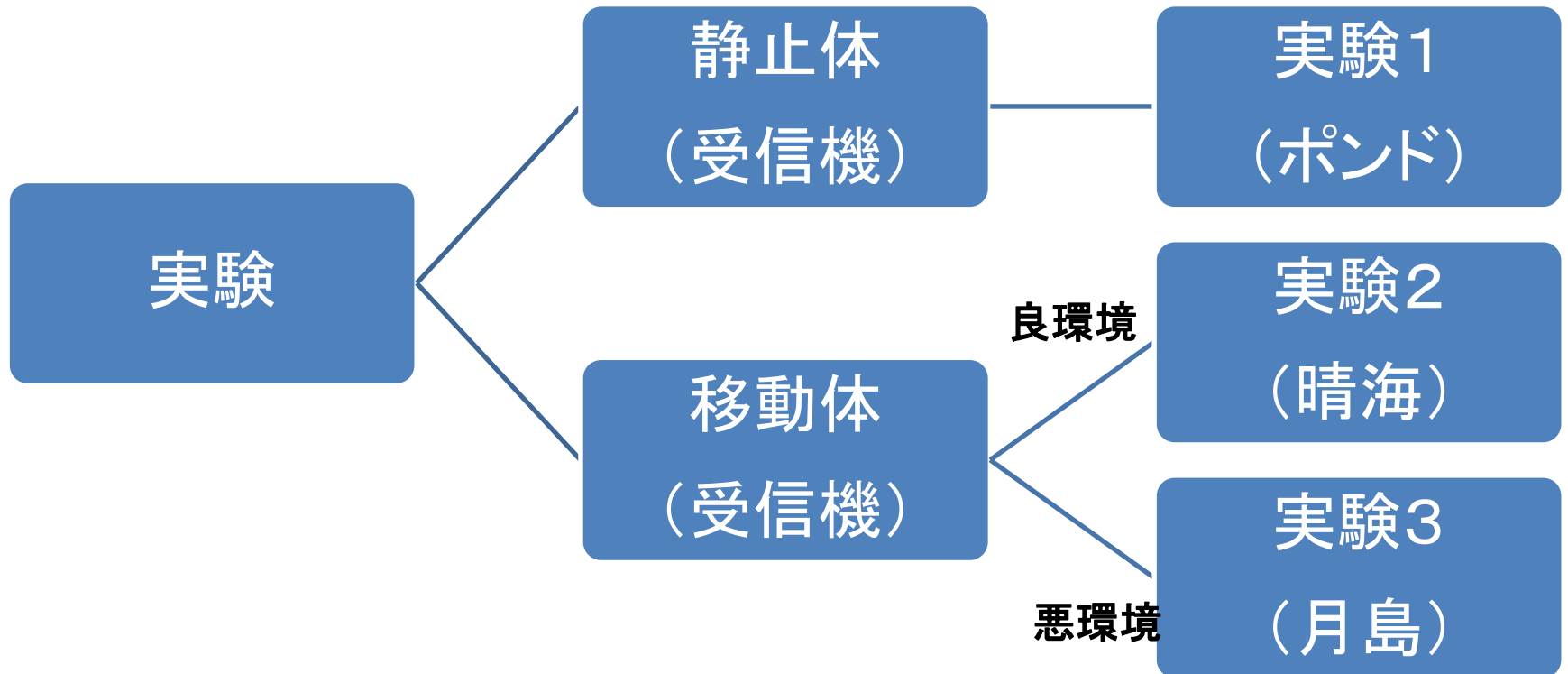
実験で変化させる条件



ratioテスト・拘束条件とは



実験環境



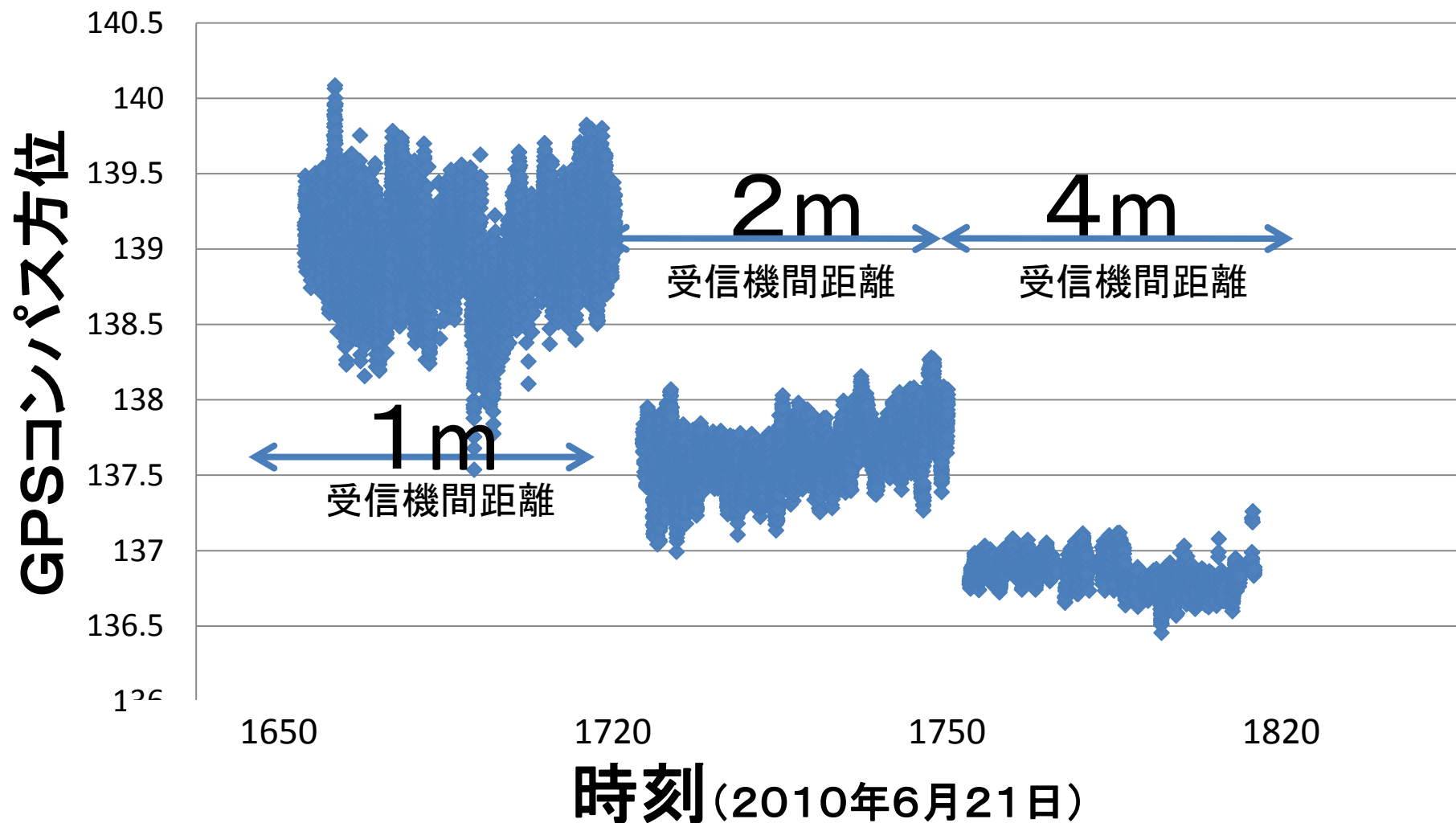
実験1(ポンド)

基線ベクトル



実験1(ポンド)

(1周波ratio1拘束条件あり)



実験1 (ポンド)	Ratio1	ratio3
受信機間距離 1 m	0.329	0.291
受信機間距離 2m	0.184	0.141
受信機間距離 4m	0.066	0.083

GPSコンパスの条件別の標準偏差

結果⇒受信機間距離(遠い)ブレ(小さい)



実験2

電波受信
環境が良い

実験2(晴海)

2010年9月29日



条件 1周波 ratio3 拘束条件ありの場合 (測位率21%)

電波受信
環境が良い

実験2(晴海)

GPSコンパス測位率
(各エポック/全エポック)

一致

GPSコンパスのミスFix率

2周波利用の方が測位率が高い

方がミスFix率が小さい

1周波

ratio1

ratio3

1周波

ratio1

ratio3

ratioが低い場合測位率が高い

場合ミスFix率が小さい

拘束条件あり

52%

21%

拘束条件あり

0.52%

0%

拘束条件がない場合測位率が高い

場合ミスFix率が小さい

2周波

ratio1

ratio3

2周波

ratio1

ratio3

拘束条件なし

99%

90%

拘束条件なし

3.01%

0.39%

拘束条件あり

94%

90%

拘束条件あり

0.13%

0%

相違

相違

電波受信
環境が悪い

実験3(月島)

1周波	ratio1		ratio3	
	悪環境	良環境	悪環境	良環境
拘束条件なし	71%	99%	12%	22%
拘束条件あり	17%	52%	6%	21%

2周波	ratio1		ratio3	
	悪環境	良環境	悪環境	良環境
拘束条件なし	70%	99%	33%	90%
拘束条件あり	39%	94%	32%	90%

月島と晴海における測位率

—— 月島の測位率(実験3)

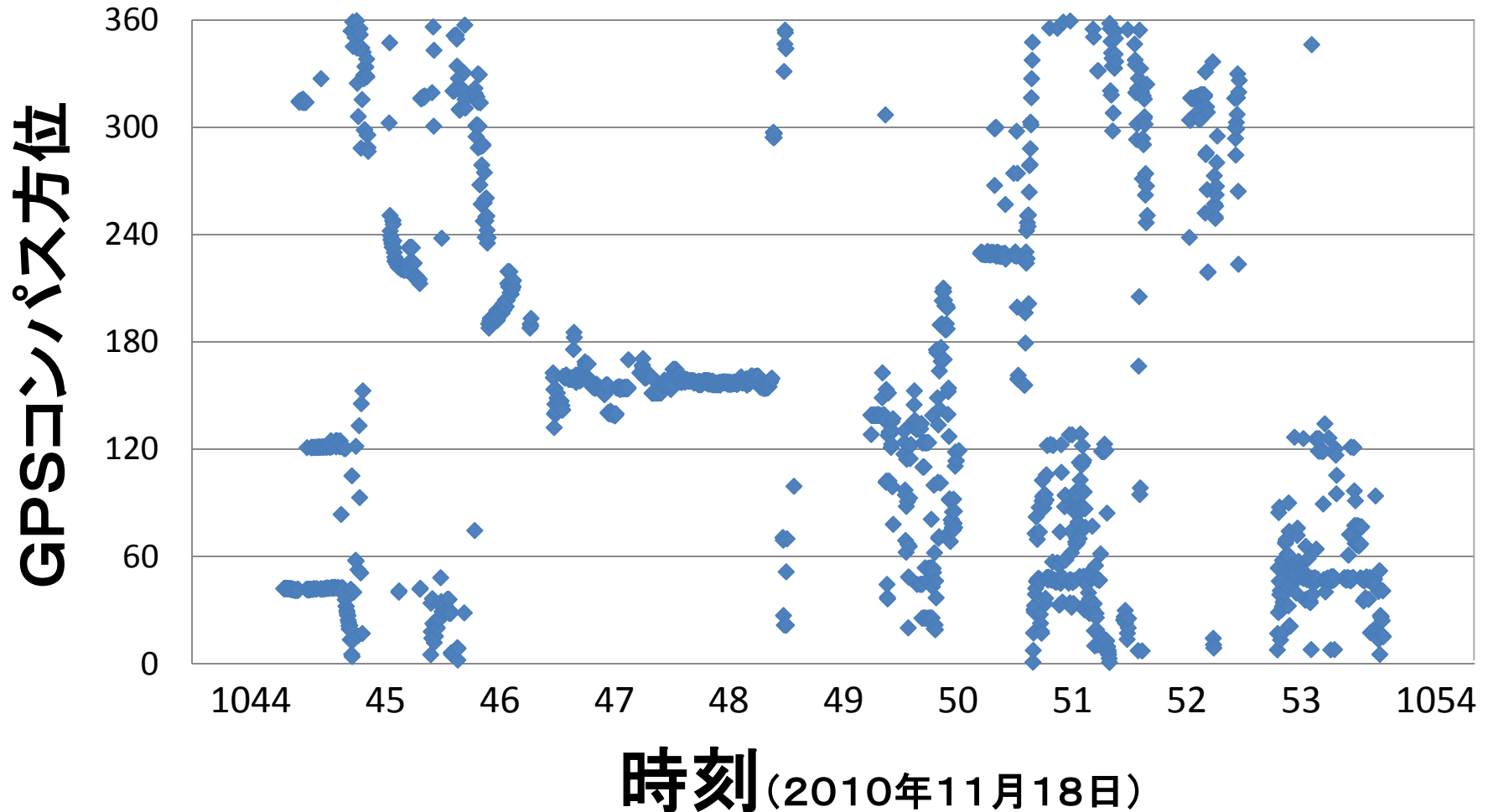
—— 晴海の測位率(実験2)

実験3(月島)

(1周波ratio1拘束条件なし)

71%

(測位率)

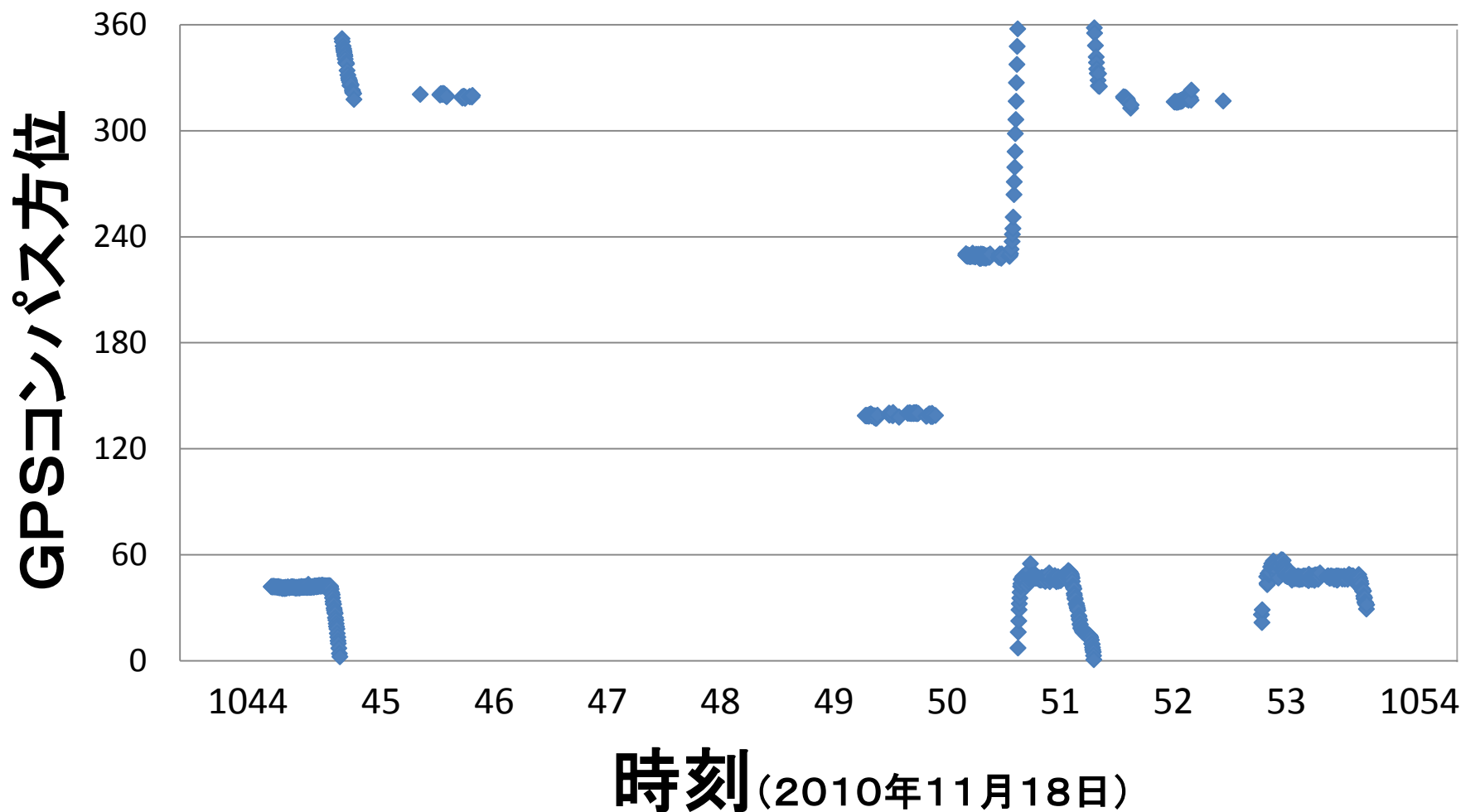


実験3(月島)

(2周波ratio3拘束条件あり)

32%

(測位率)



まとめ

- 測位環境の良い所では
 - 静止：1周波を用いても0.4度未満
 - 移動体：2周波を用いるとミスFix率4%以下で方位計測可能
- 測位環境の悪い所では測位率の問題が発生
- 測位率、ミスFix率を考慮すると2周波が有効
- ミスFix率を下げるには拘束条件が有効

課題

- 移動体での受信機間の距離
- 測位率とミスFix率のバランス

ご清聴ありがとうございました。

