マルチGNSSを利用した都市部における歩行者測位の評価

東京海洋大学

劉 健　　加藤 舜　　久保 信明

発表の内容

- 背景と目的
- 実験概要
- 実験
- 実験のまとめ
- まとめ
- 今後の予定

背景と目的

- 歩行者測位
  交通事故低減　視覚障害者歩行支援…
  精度が出ないため、敬遠されてきた……

- 高感度の受信機を用いての実験が少ない
  GNSSだけでは厳しいことが予想される

背景と目的

- 本実験では、オープンスカイから、都心のビルに囲まれた場所等、様々な環境で、歩行者測位実験を実施した。取得した場所の環境による違いやマルチGNSSの衛星組み合わせによる違い、時間帯に応じた衛星数の多い少ないによる違いを中心に検証した。
- また、一周波RTKの使用を検討した。

実験概要

- 2014年8月から約2ヶ月　2015年3月から一週間
- 学校のグランド、住宅街、ビル街など複数の環境

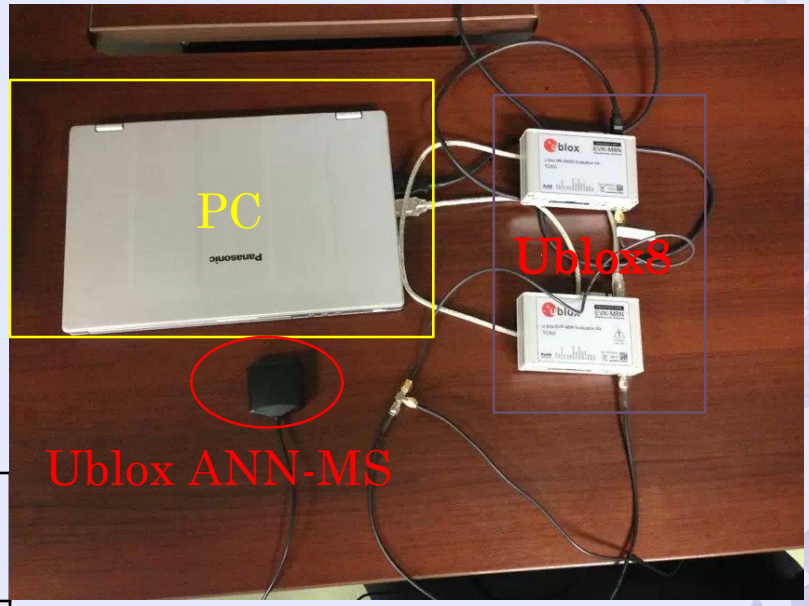
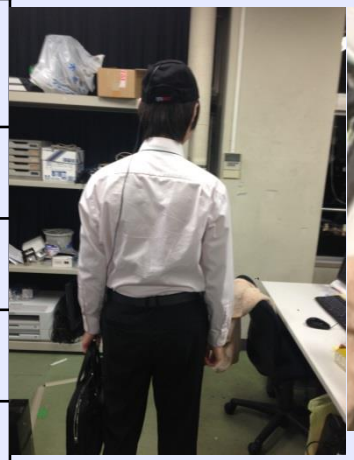


表１　実験解析

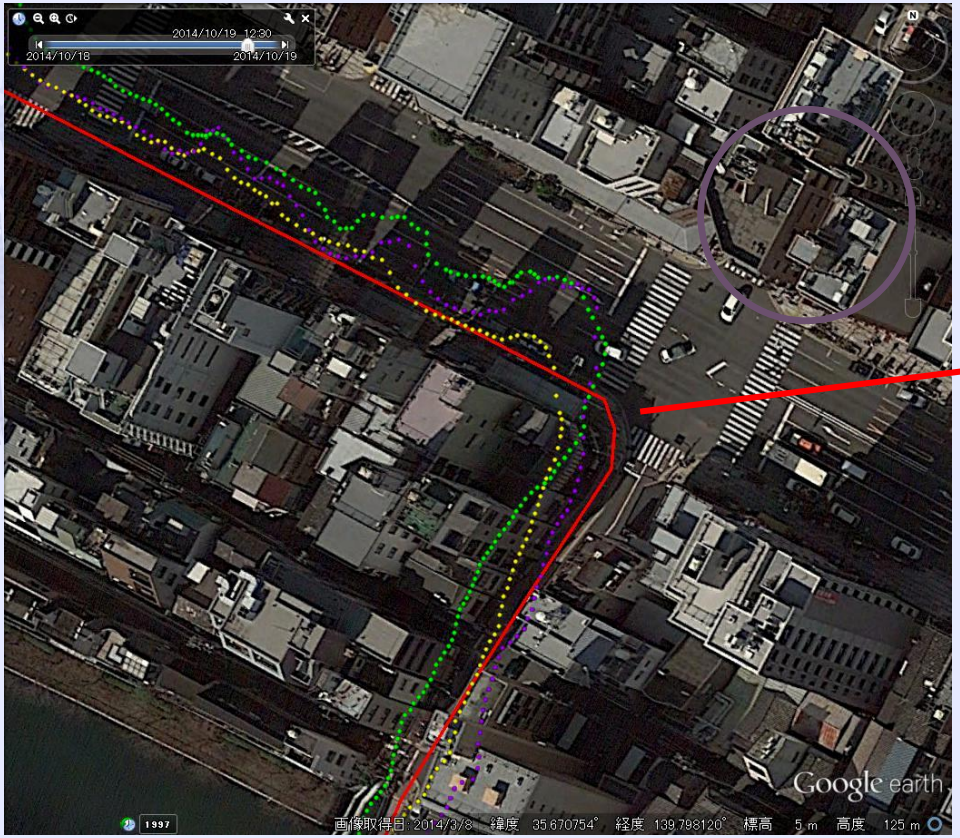
実験用アンテナ	Ublox ANN-MS（単独） Tallysman 2410（RTK）
使用受信機	UbloxM8N（単独） UbloxM8T（RTK）
取得データ	Nmea、rawデータ
アンテナ位置	歩行者頭上
解析ソフト	u-center,　RTKLIB
Frequency	1Hz

評価方法：記録した真値との比較。



実験1　越中島と門前仲町（住宅街）

日時：2014/8/13　13時から約30分（GPS、GPS＋GLO）
2014/9/11　15時から約30分（GPS＋BeiDou）



屋根の影響が大きい。

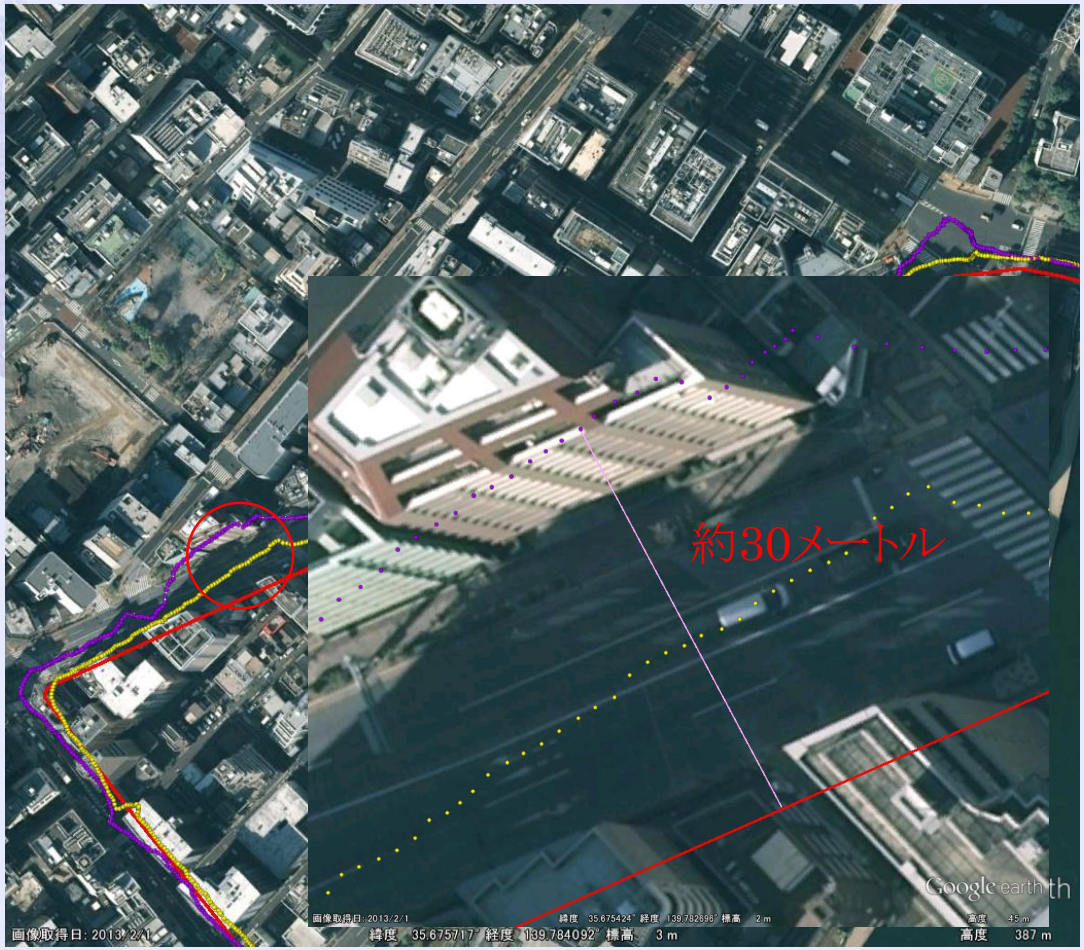
..... GPS+BeiDou　.....GPS+GLO　..... GPS　実際

衛星	GPS	GPS＋BeiDou	GPS+GLONASS
衛星数	11	11＋８	11+７
HDOP(平均)	1.1	1.0	0.9

実験2　石川島

- 電波の遮蔽が多くて、測位環境が悪い場所を含む

時日：2014/8/13　17:30から約1時間



Speed(平均):3．9km/h

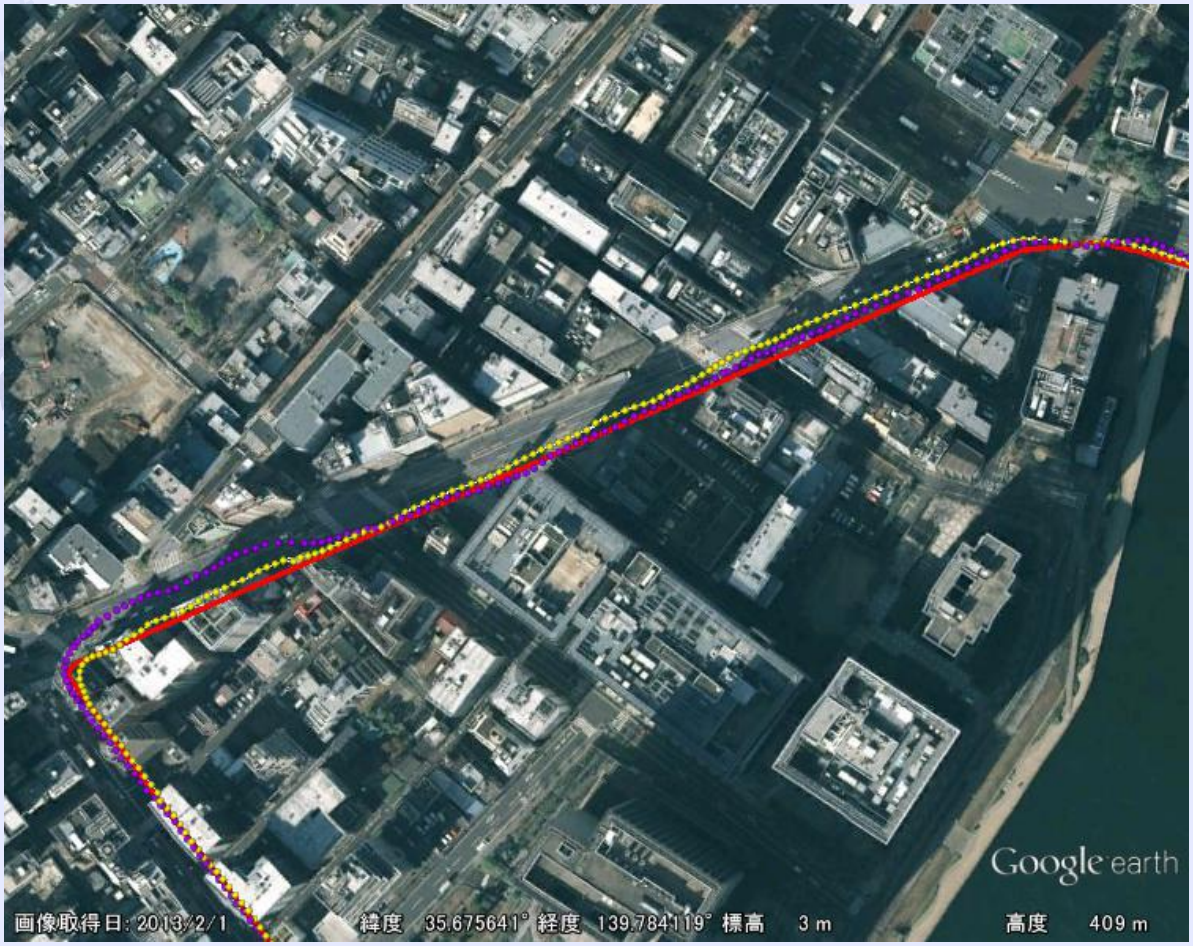
衛星	GPS	GPS+GLONASS
衛星数	13	18
HDOP(平均)	1.1	1.0

……GPS+GLO　…….. GPS　—— 実際

注：Google　Earthによる2地点間の距離測定した結果

実験3　石川島（自転車）

時日：2014/8/22　18時から20分



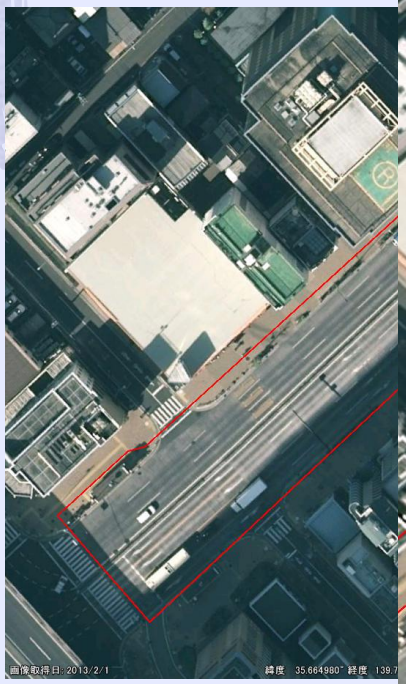
……GPS+GLO　…….. GPS　実際 ——

実験4　月島

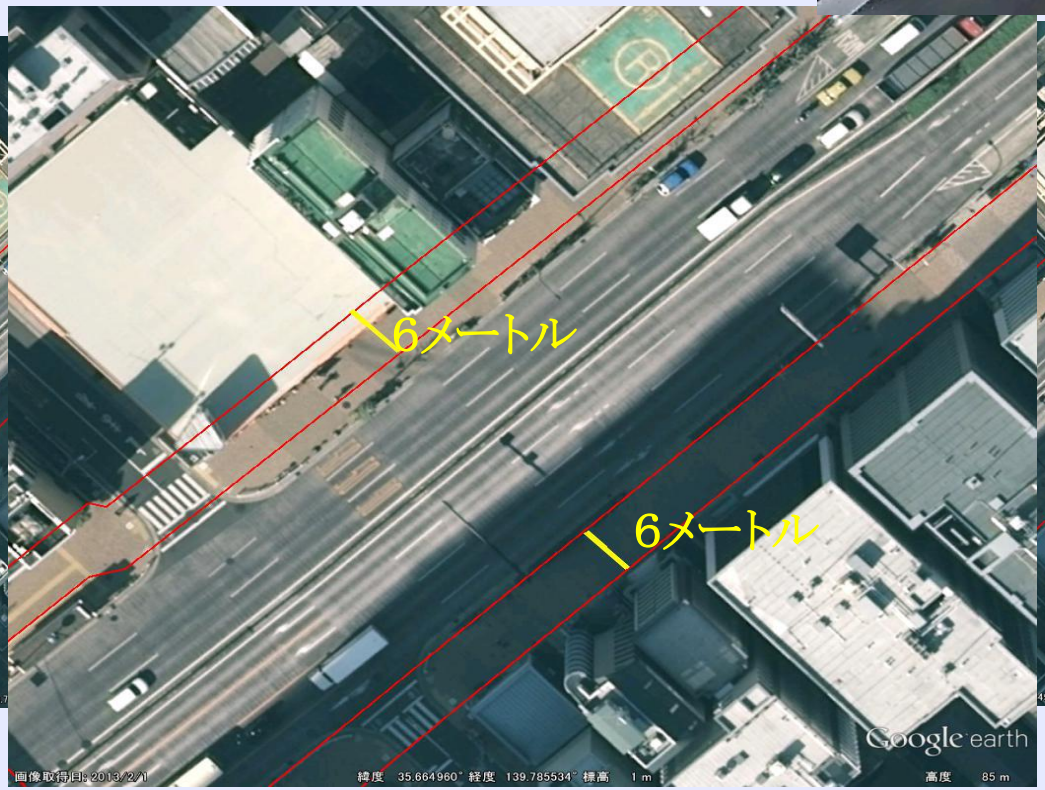
（歩道の両端）

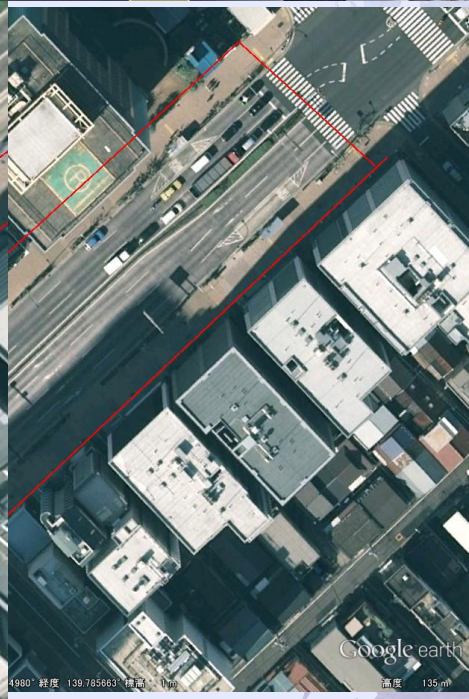
衛星（GPS＋Beidou＋QZSS）

2014/9/21　14時から約30分（GPS＋BeiDou＋QZSS）



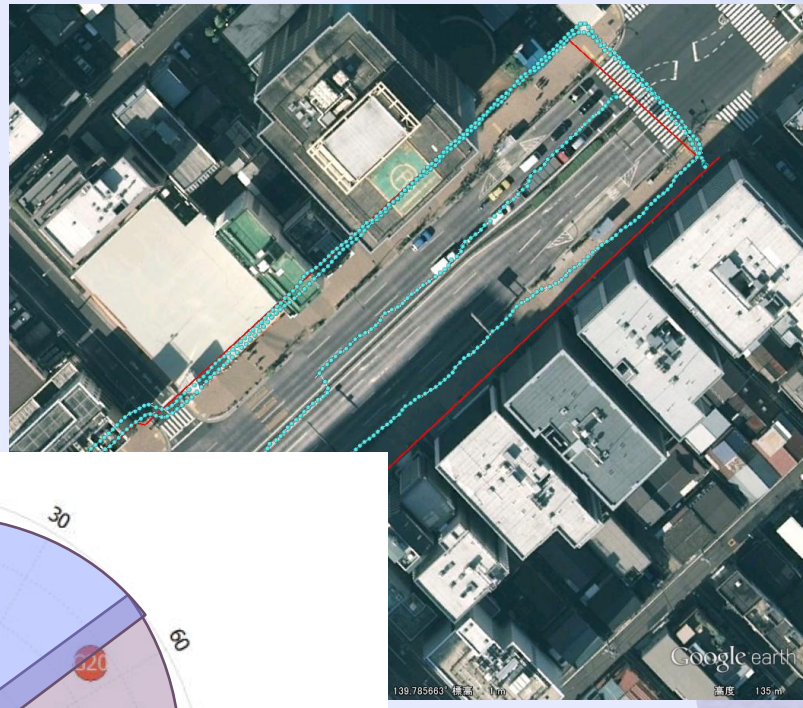
道路側

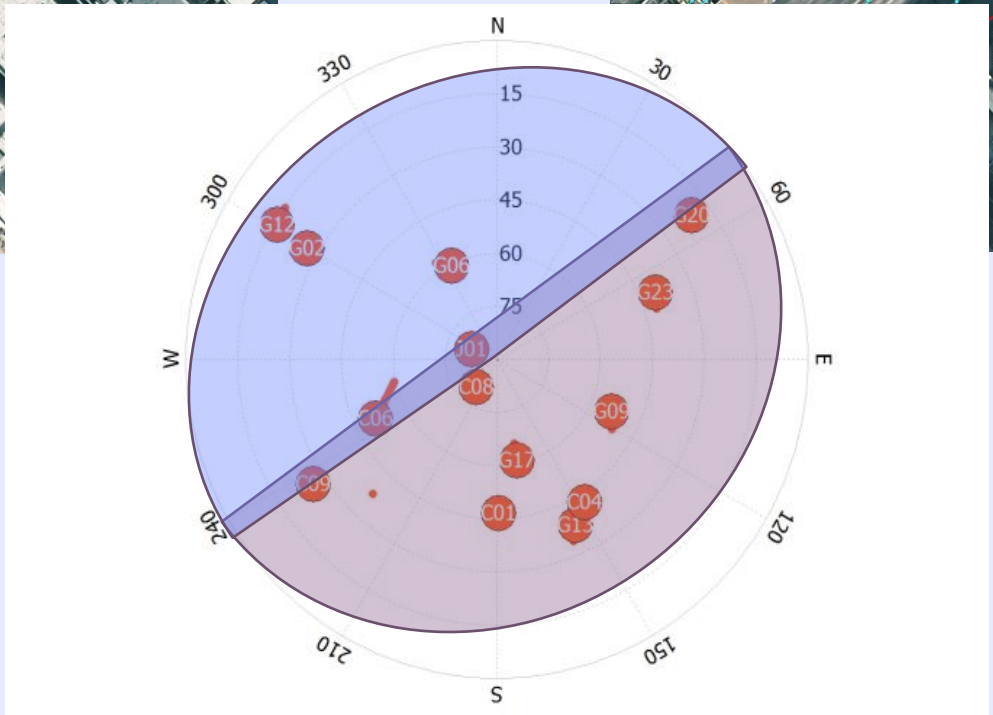




ビル側

実験4　月島

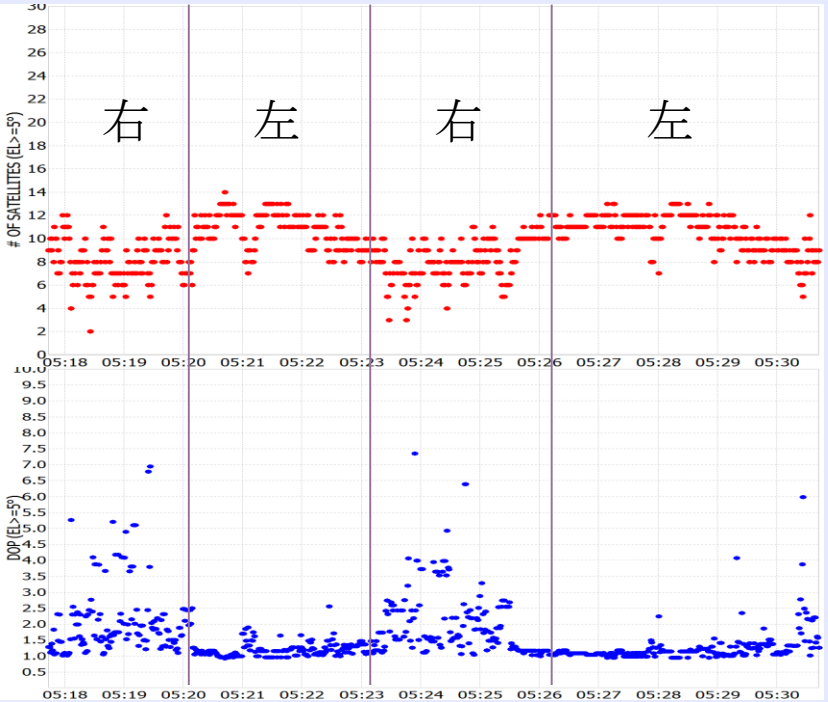




道路側

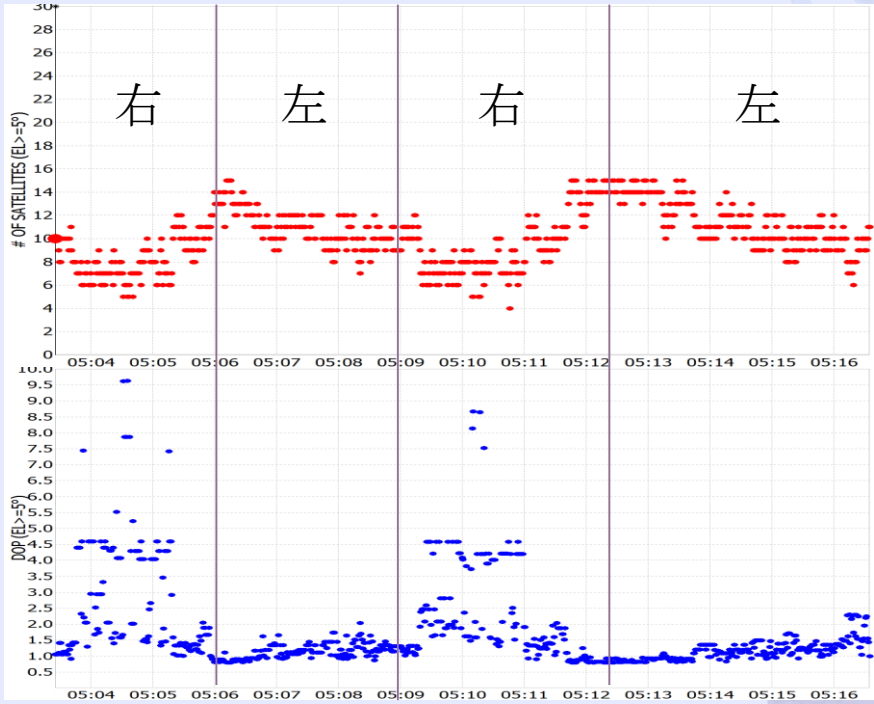
ビル側

実験4　月島



衛星数

HODP



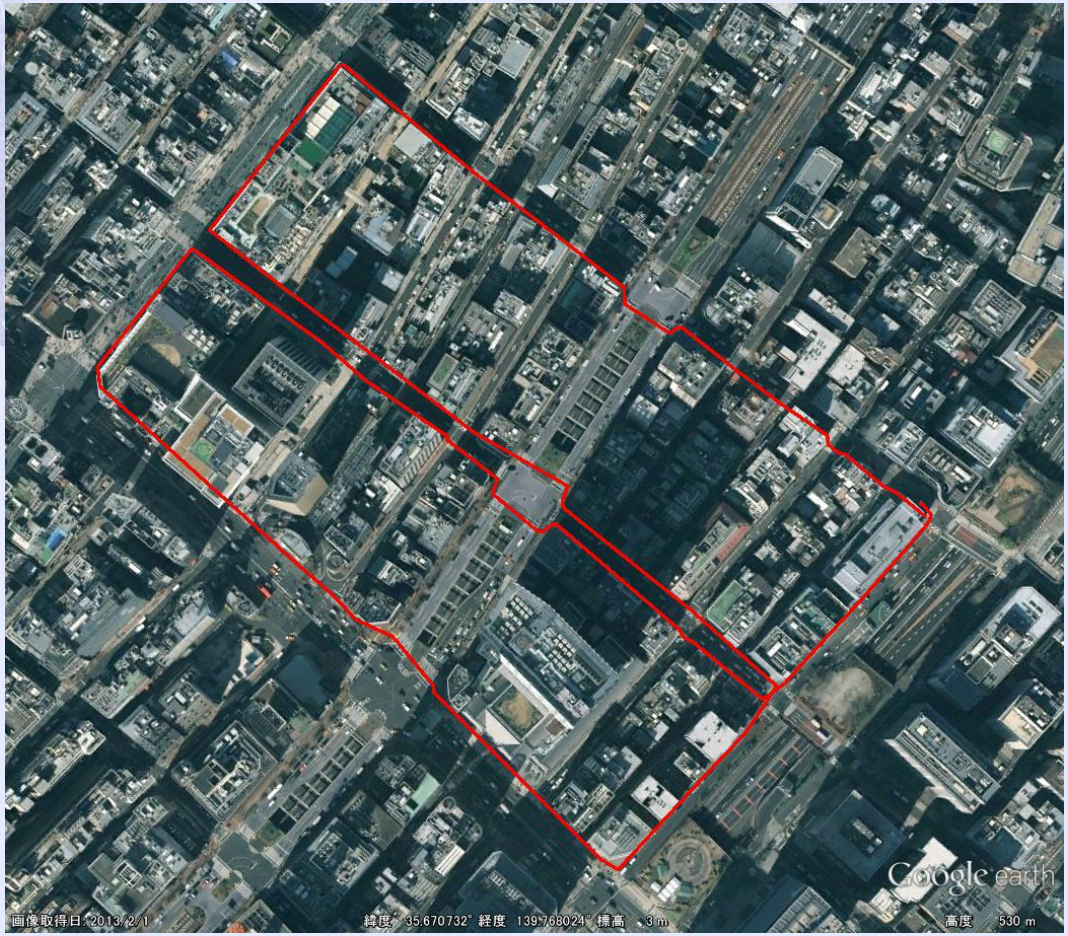
道路側

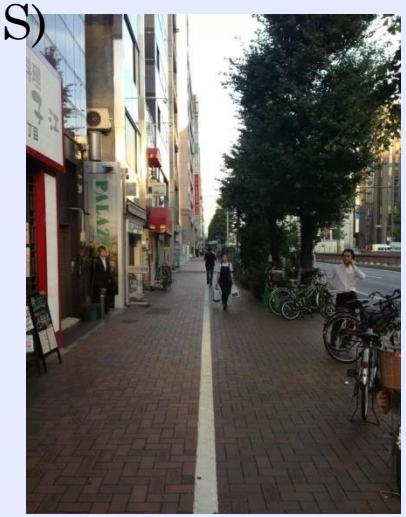
ビル側

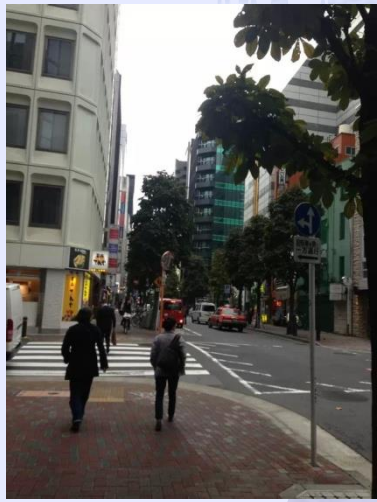
実験5　銀座

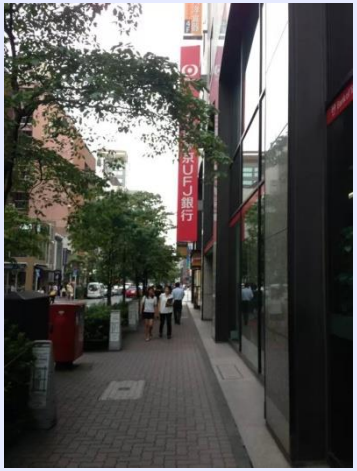
- 電波の遮蔽が多くて、測位環境が悪い場所

2014/8/13　15:30から約30分（GPS、GPS＋GLO）
2014/9/21　15時から約30分（GPS＋BeiDou＋QZSS）



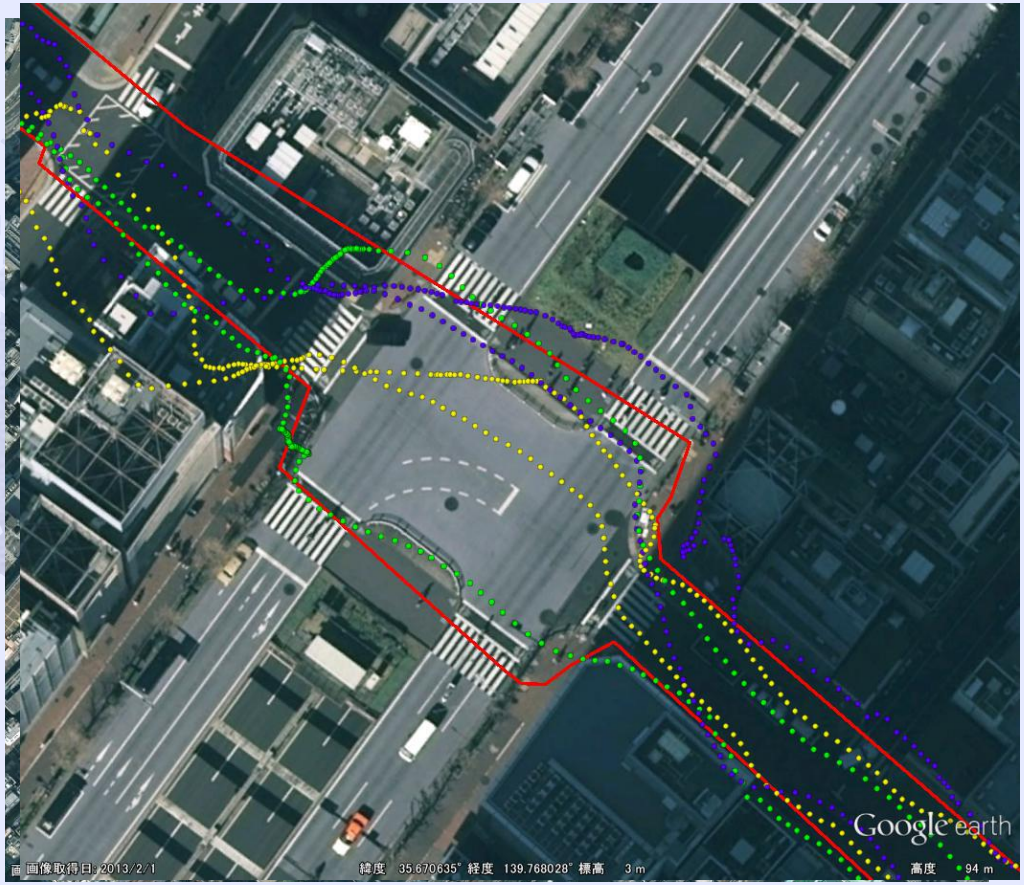


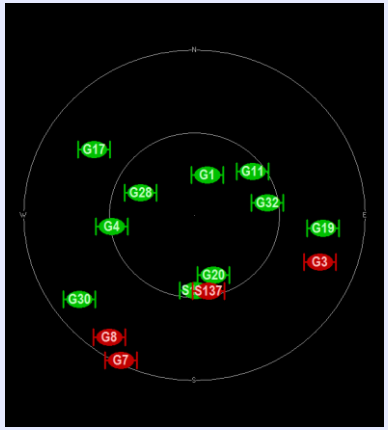




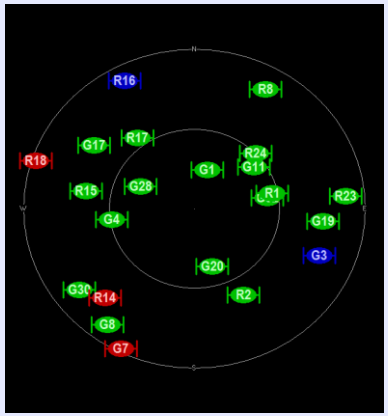
高層ビルが多く、道路も狭い、非常に厳しい環境

実験5　銀座

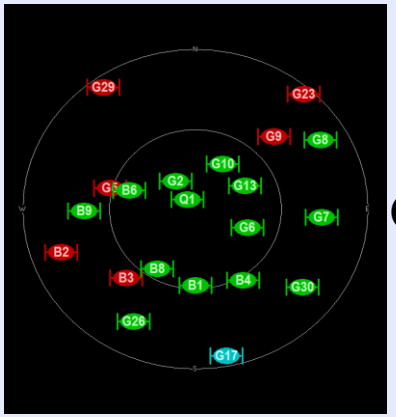




GPS



GPS+GLONASS



GPS＋BeiDou＋QZSS

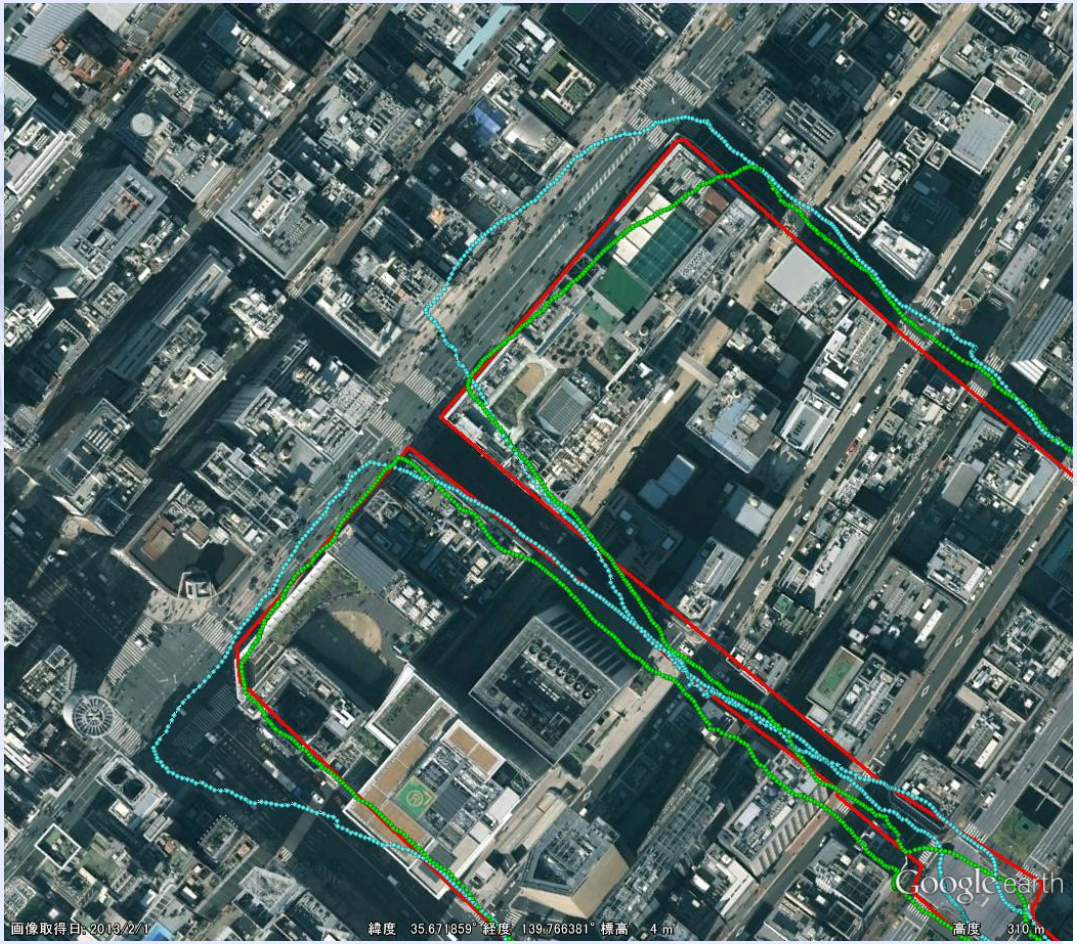
..... GPS+BeiDou+QZSS　.....GPS+GLO　..... GPS

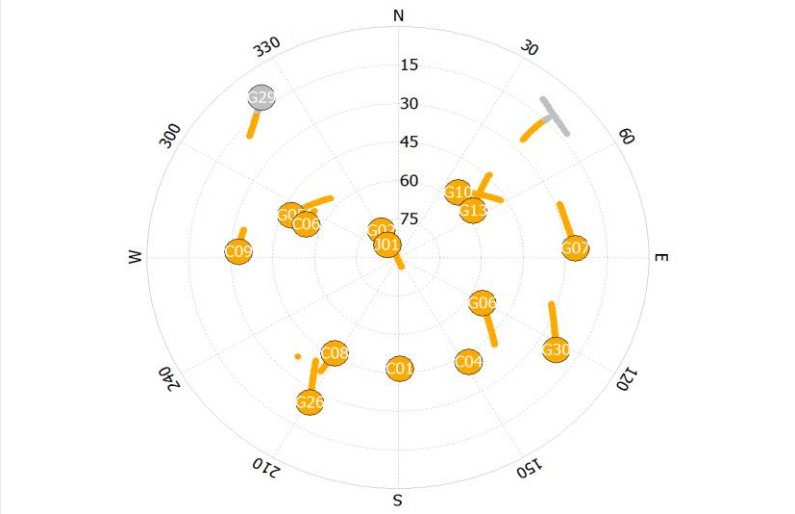
—— 実際

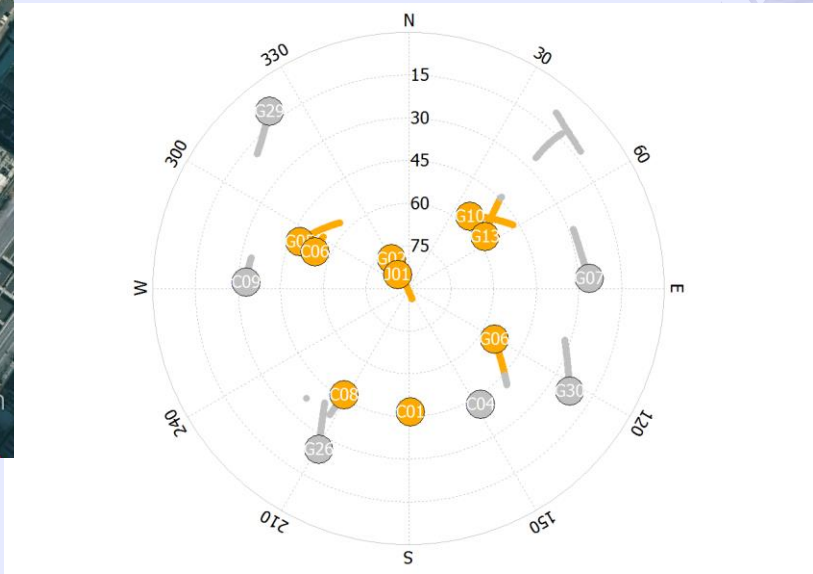
衛星数や衛星の配置の影響が大きい
特に天頂付近の衛星数

実験6　銀座

2014/9/23　15:30から約30分（GPS＋BeiDou＋QZSS)
（15度と45度）

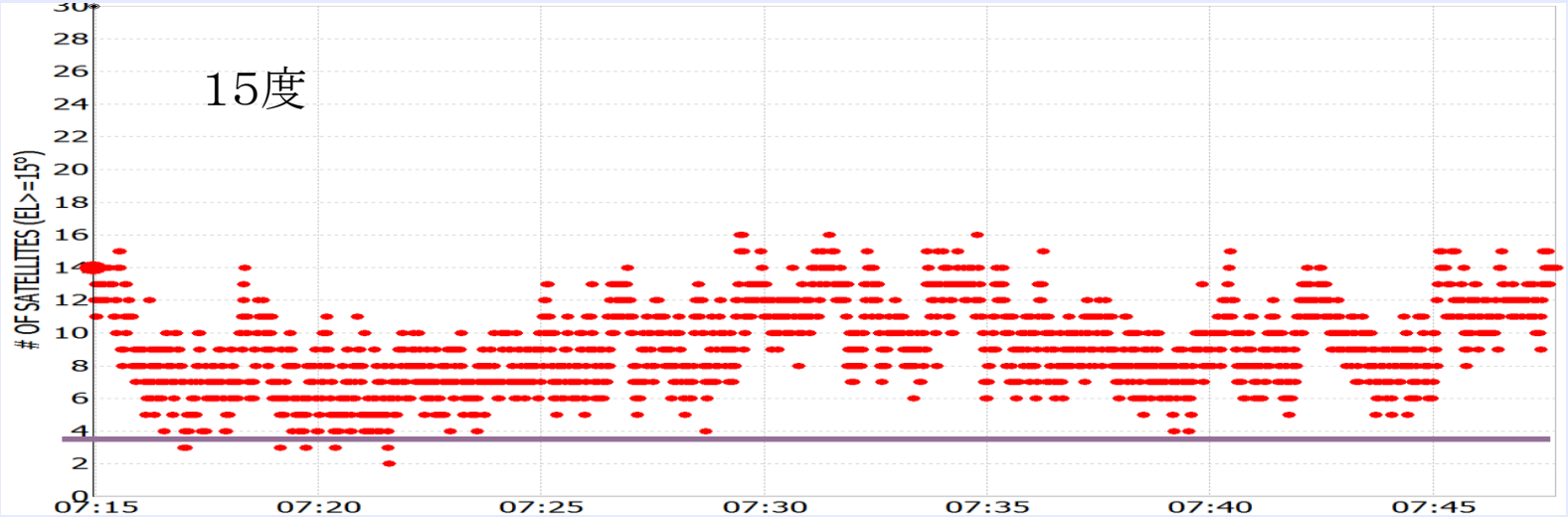


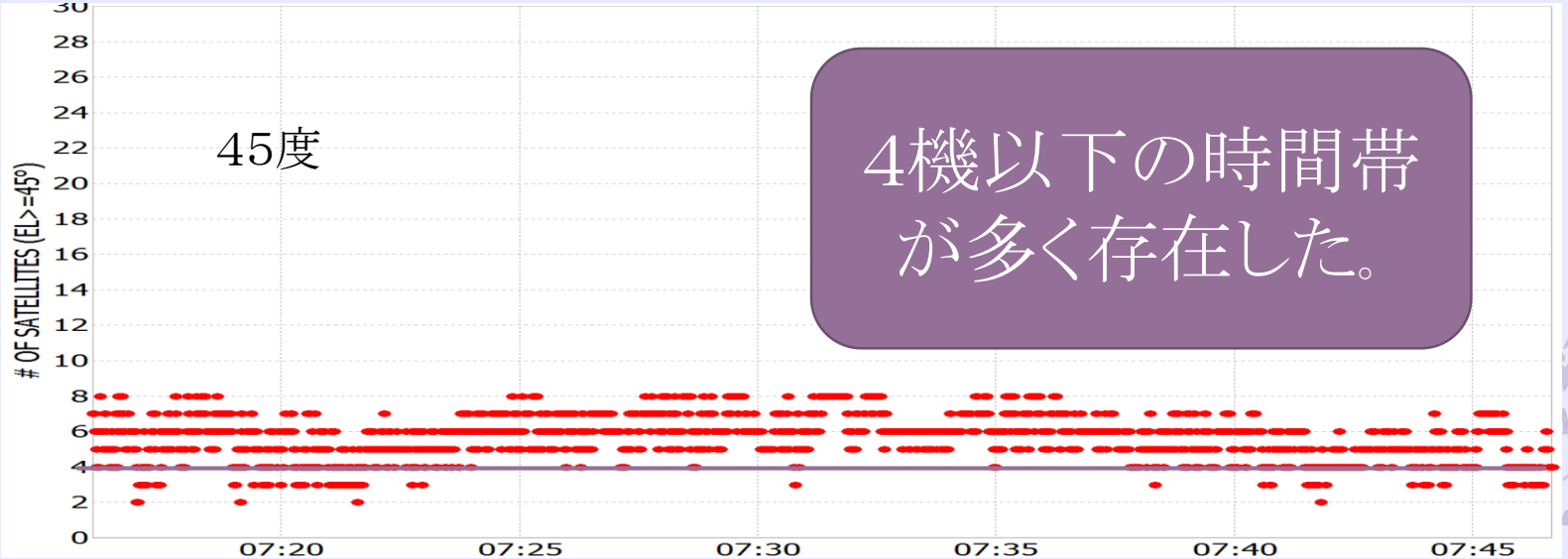




.....15度　.....45度

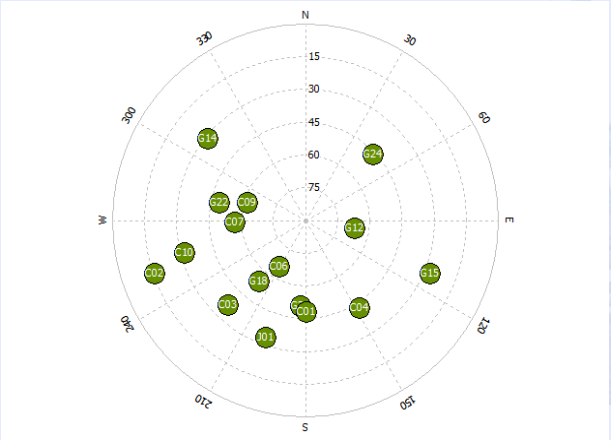
実験6　銀座





4機以下の時間帯が多く存在した。

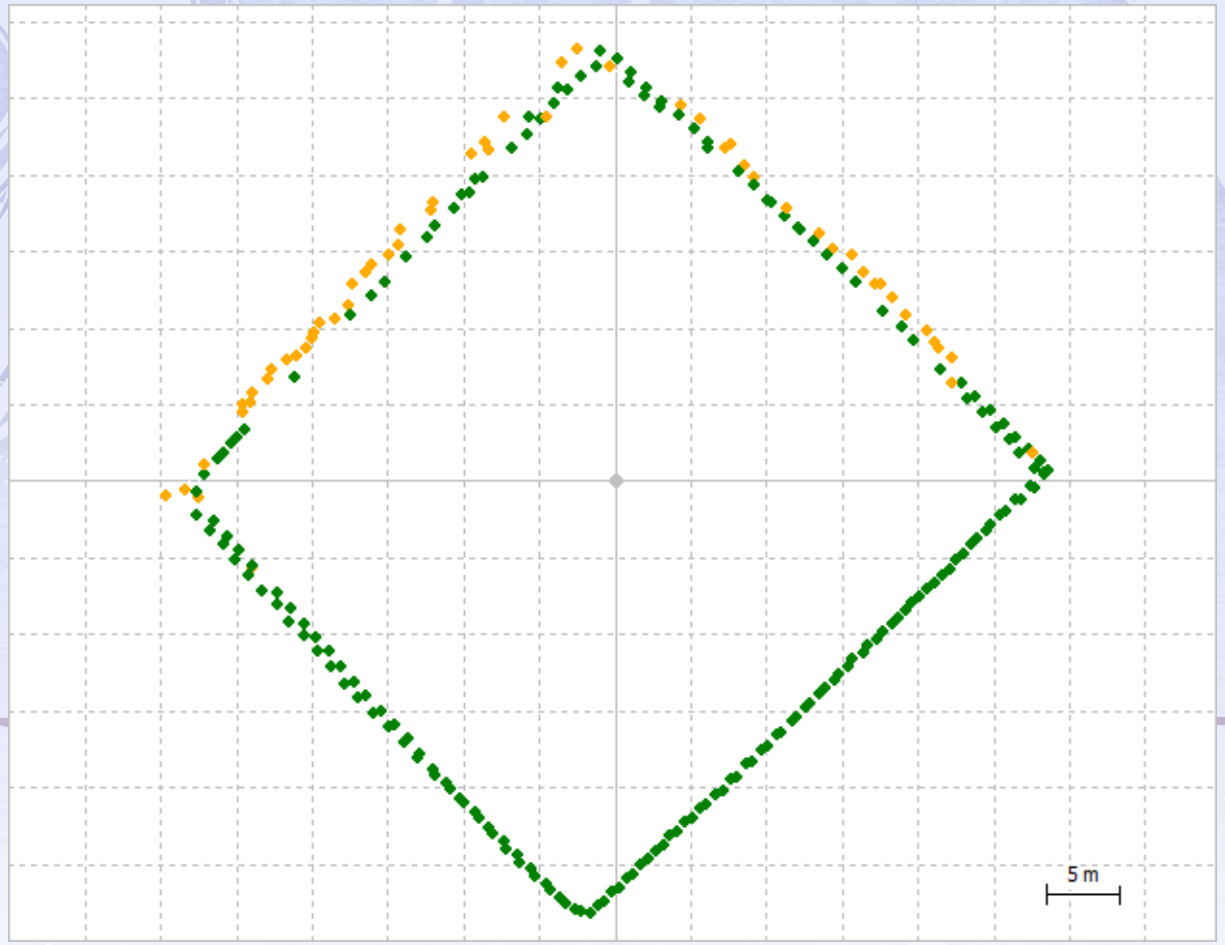
1周波RTK－GNSS（GPS・BeiDou・QZSS）



- GPS+BeiDou＋QZSS　L1 B1
- Instantaneous
- Min Ratio to Fix Ambiguity: 3
- 仰角マスク　15°
- 1HZ

Base Station
lat : 35.66624742
lon : 139.7923025
hgt : 59.87

歩行者RTKーGNSS(グランド)



1km以内基線
上空視界:優良

(●:Fix ●:Float)

Fix解:77.4%
float解:22.6%

歩行者RTKーGNSS(学校内)

1km以内基線
上空視界:厳しい

(●:Fix ●:Float)

fix解:21.7%
float解:78.3%

実験のまとめ

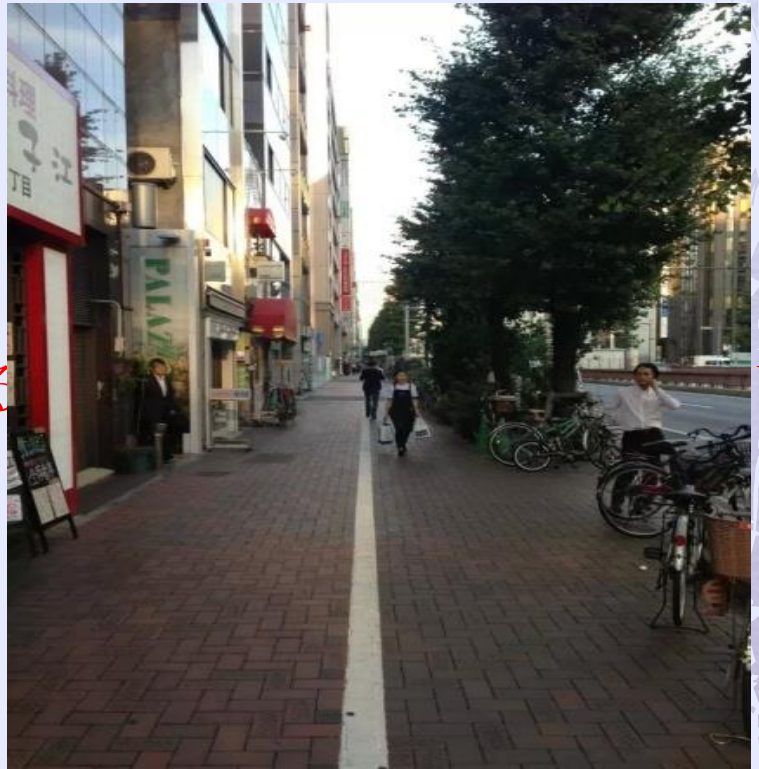
- 衛星配置は精度の影響が大きい。
  天頂付近の衛星数....

- 車道より厳しい
  木、屋根.....

ルチパス

.

条件による



し

まとめ

- 今回の実験で、現状の高感度単独測位受信機では都市部において測位精度がときに劣化することが分かった。特に高層ビル街では数十メートルの誤差が度々あった。
- 良条件で一周波RTK歩行者測位は利用可能。

今後の予定

- 一周波RTKを都市部で実験し、RTKのfix率の向上手法を検討。

- RTK測位が不可能になる場所が多くと考えられ、複数センサや歩数計をもとにした推測航法との併用も検討し、測位実験をする予定である。

- ご清聴ありがとうございました。