

F1-6

## 高精度衛星測位による走行車両位置検出における周辺環境が 信号停止時の精度に及ぼす影響の検証

### An Influential Verification on the Positioning Accuracy Using Precise Satellite Positioning by Ambient Surrounding at the Time of Signal Stop

○佐々木直人<sup>1</sup>, 江守央<sup>2</sup>, 佐田達典<sup>2</sup>, 宮澤塁<sup>3</sup>\*Naoto Sasaki<sup>1</sup>, Hisashi Emori<sup>2</sup>, Tatsunori Sada<sup>2</sup>, Rui Miyazawa<sup>3</sup>

Abstract: This study was executed to verify what kind of ambient surroundings influence on the precision at the time of a signal stop by traveling vehicle position detection using precise satellite positioning. The experiment was done by driving on the street with high-precision satellite positioning receiver using GPS, GLONASS and QZSS. We compared positioning results at the signal stop with ambient surroundings in the low-rise building, medium-rise building environment and roadside tree environment and investigated the influence by surroundings.

#### 1. はじめに

現在、開発が進められている自動車の自動運転や地盤変位計測システム等は、GNSS(Global Navigation Satellite System/全球測位衛星システム)による自己位置検出の技術が基盤として用いられており、船舶の航法装置や子供の見守りサービス等にも応用されている。近年、準天頂衛星みちびきの4機体制の運用開始等によってGNSSを利用できる時間、範囲の拡大や、長時間の高仰角測位が可能となっており、GPSのみならず、QZSSやGalileo、BeiDou等の併用により高精度な衛星測位が可能となっている。自動車の自動運転では、より高精度な自己位置情報の検出が重要であり、車両の走行ごとの周辺環境の変化の違いが、測位精度にもたらす影響の強さを把握することが必要である。

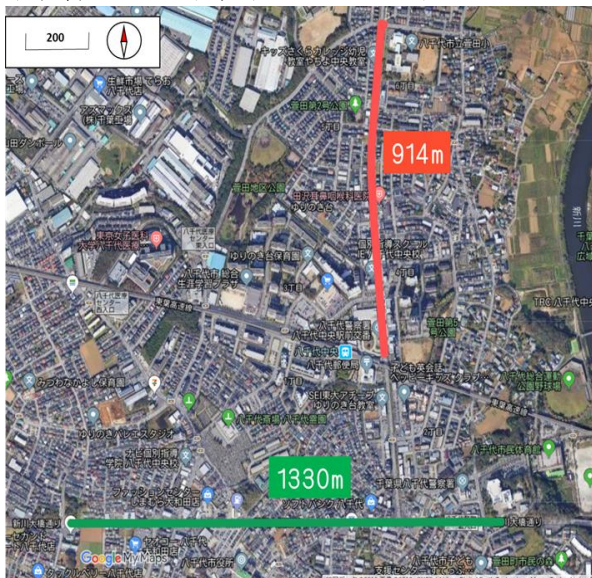


Figure 1. Test Route (Source:Google Earth)

これまで QNSS を用いた走行車両位置検出の研究が

多数行われており、江守ら<sup>[1]</sup>、中島ら<sup>[2]</sup>は、新宿周辺において高精度マルチ GNSS を用いた走行位置精度検証を行い、道路幅員の異なる区間ごとの Fix 率向上において高精度マルチ GNSS を用いた走行位置精度検証を行い、道路幅員の異なる区間ごとの Fix 率に対するマルチ GNSS の有用性を示した。しかし、信号停止時における測位精度には触れられておらず、周辺環境の変化が走行時だけでなく信号停止時にも測位精度に影響を与えるかが明記されていない。

本研究は高精度衛星測位を用いた走行車両位置検出において、信号停止時に周辺環境が精度に対してどのような影響を与えるのか検証することを目的とする。

#### 2. 実験データおよび解析方法

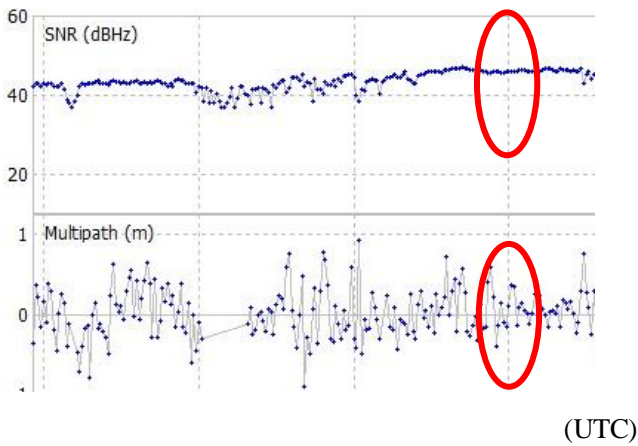
実験データは、八千代中央駅周辺で2019年11月22日(火)に Figure 1.に示した区間で東、西、南、北方向に向かってそれぞれ6回ずつ走行したデータを使用した。対象地点は、それぞれ2車線道路で、東、西方向では街路樹遮蔽下の1箇所、南、北方向では駅周辺の中、高層建築物環境下の交差点1箇所とした。

観測データは、後処理型解析ソフト RTKLIB ver2.4.3にて仰角マスク15°で解析し、Fix解、Fix率等を用いて精度評価を行う。

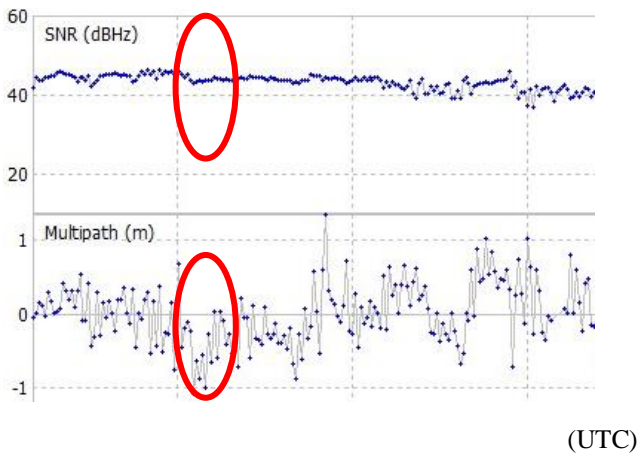
#### 3. 解析結果

対象とした地点における信号停止時の Fix 率を Table1 に示した。

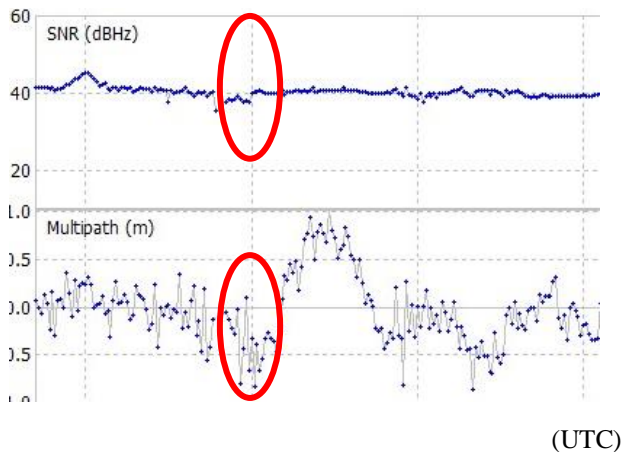
また、東方向1本目、西方向3本目および南方向1本目における QZSS(J01)のマルチパスと信号強度のグラフを Figure 2., Figure 3., Figure 4.にそれぞれ示した。



**Figure 2.** Fluctuation chart of SNR and Multipath (Eastern direction 1st)



**Figure 3.** Fluctuation chart of SNR and Multipath (Western direction 3rd)



**Figure 4.** Fluctuation chart of SNR and Multipath (Southern direction 1st)

4. 考察

Table 1より、周辺環境の異なる東西方向、南方向をそれぞれ比較すると東方向、南方向、西方向の順で精度が高く、同じ条件の道路である東西方向においては

東方向ではFix率100%を記録していることに対して、西方向では0%となり、精度が大幅に異なる結果となった。

|             |       |       |       |  |
|-------------|-------|-------|-------|--|
| 回数<br>(東方向) | 1本目   |       | 3本目   |  |
| Fix率(%)     | 61.22 |       | 100.0 |  |
| 回数<br>(西方向) | 1本目   | 3本目   | 5本目   |  |
| Fix率(%)     | 0.000 | 12.50 | 5.000 |  |
| 回数<br>(南方向) | 1本目   | 3本目   | 4本目   |  |
| Fix率(%)     | 30.77 | 52.50 | 52.63 |  |

**Table 1.** Analysis result and Fix solution rate

Figure 2., Figure 3., Figure 4.の信号停止時における値を赤丸で示した。Table1における精度の低い順にマルチパスがそれぞれ大きくなっており、信号停止時の周辺環境によってマルチパスが大きくなることで精度に影響を与えていることがわかる。また、信号停止時は走行時に比べてマルチパスが大きく、周辺環境が変化しないため、周辺環境が精度に影響しやすいことがあきらかとなった。

5. おわりに

本研究では、信号停止時に周辺環境が精度に対する影響を検証し、信号停止時、つまり交差点部の周辺環境は、遮蔽環境が続くため、走行時に比べて周辺環境の影響が大きいことがわかった。

なお、同じ遮蔽環境下において精度が異なる要因の検証や、信号停止時の精度向上の方策を検討するためには、周辺環境と衛星配置および、使用衛星数、また各使用衛星の信号強度の関係について解析する必要があると考えている。

参考文献

[1] 江守央,佐田達典,菊田和雄,酒井昂紀：自動運転に向けた衛星電波遮蔽環境下における高精度マルチGNSSによる走行位置精度検証,土木学会論文集F3(土木情報学),Vol.73,No.2,pp.41-47,2017.  
 [2] 中島和希,佐田達典,江守央：街路走行時の高精度測位におけるQZSSの併用効果の検証,土木学会論文集F3(土木情報学),vol.75,No.2,pp.87-96,2019.