

F1-14

同一地点・同時観測による VRS と CLAS の測位結果の比較

Comparison of Positioning Results between VRS and CLAS Based on Simultaneous Observations at the Same Site

○織田康平¹, 高橋秀昌², 佐田達典³, 李 勇鶴³Kohei oda¹, Hideaki Takahashi², Tatsunori Sada³, Yonghe Li³

Abstract : This study aimed to compare the influence of surrounding environments on the positioning accuracy of VRS and CLAS through simultaneous observations with a single antenna. Results showed that VRS achieved lower RMS errors near buildings, while CLAS provided better horizontal accuracy under trees.

1. はじめに

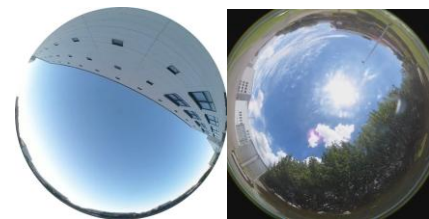
2018年、準天頂衛星システム（QZSS）によるセンチメートル級測位補強サービス（CLAS）が開始された。CLASは準天頂衛星から送信されるL6D信号を用いて日本全国に補強情報を提供するサービスであるため、通信環境を必要としない。現在、山間部の工事用クレーンや農業機械の自動運転への活用が期待されている。一方、VRS（仮想基準点方式）は携帯通信網を介して仮想基準局から補正情報を受信し高精度測位を実現するが、通信が不安定な地域では利用が制限され得る。また、都市部や山間部では建物や樹木による遮蔽やマルチパスが発生し、VRS、CLASいずれも精度低下の要因となる。両方式は補正情報の取得方法や依存インフラが異なるため、周辺地物等の環境条件により異なる傾向を示す可能性がある。その差異を明らかにすることで、現場に応じた適切な方式選択が可能となる。

本研究では、建物近傍と樹木近傍における測位精度を、同一地点・同時観測で取得したデータに基づき比較し、環境条件が両方式に与える影響を定量的に明らかにする。

2. 実験概要

Figure 1に、観測を実施した地点213と地点105の天空写真を示す。地点213は北側から東側に建物に近接した環境であり、地点105は南側から東側にかけて樹木に近接した環境である。

2025年5月29日および7月3日に、それぞれ地点213（建物近傍）および地点105（樹木近傍）において、Trimble社製NetR9受信機によるVRSとSeptentrio社製mosaic-CLAS受信機によるCLASの同時観測を4時間実施した。Figure 2に実験の構成図を示す。両方式とも、同一アンテナによる分配接続を行い、同一地点・同時観測での測位結果を取得した。



【地点 213】

【地点 105】

Figure 1. Sky plots at Site 213 and Site 105

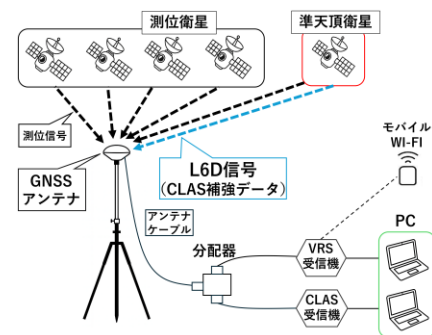


Figure 2. Experimental setup diagram

3. 解析方法

測位結果の精度評価にはFix解の割合であるFix率と安定性を示すRMS誤差を用いた。

4. 解析結果

Table 1, Table 2に両地点のFix解の個数とFix率を示す。建物近傍ではVRSおよびCLASのFix率は両方式とも低く、特にVRSは11.5%と低かった。樹木近傍では両方式とも建物近傍より高いFix率を示した。また、両地点においてCLASのFix率はVRSを上回った。Figure 3およびFigure 4に両地点のRMS誤差を示す。地点213では、VRSが水平成分、標高ともにCLASより小さい誤差を示した。一方、地点105では、CLASのRMS誤差がVRSよりもX座標で0.0032 m、Y座標で0.0104 m小さく、水平成分で優位性が確認された。

Figure 5 および Figure 6 に両地点の水平較差の累積百分率を示す。CLAS の水平較差の95 パーセンタイル値は地点 213 で 0.2118 m, 地点 105 で 0.0462 m となった。Figure 7 および Figure 8 に両地点における観測データの水平成分と参照値との較差を平面図として示す。地点 213 では CLAS の分布が VRS より広がったが、地点 105 では両方式の差が縮小した。

5. 考察

VRS は Fix 率が低い一方で, Fix 解の精度は高かった。CLAS は Fix 率が高いものの, Fix 解の精度は低かった。しかし, Figure 5 と Figure 6 を比較すると, 樹木近傍では CLAS が水平方向で VRS と同等水準の精度を有することがわかった。

6. まとめ

樹木近傍では CLAS の水平方向精度が VRS とほぼ同等の精度を示したことは一般的に報告されている結果とは異なる。今後, さらに実験を重ねて, 検証する予定である。

Table 1. Fixed Solutions and Fix Rate for Point 213

地点 213	Fix 解の個数	Fix 率(%)
VRS	1693	11.5
CLAS	9657	60.9

Table 2. Fixed Solutions and Fix Rate for Point 105

地点 105	Fix 解の個数	Fix 率(%)
VRS	1693	35.7
CLAS	15130	100.0

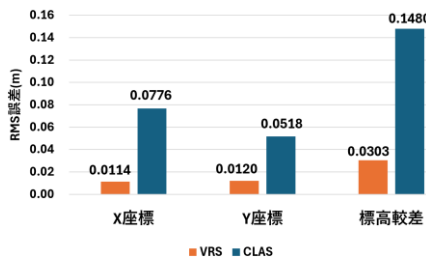


Figure 3. RMS Error: VRS vs. CLAS at Point 213

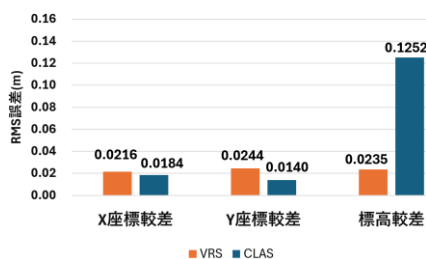


Figure 4. RMS Error: VRS vs. CLAS at Point 105

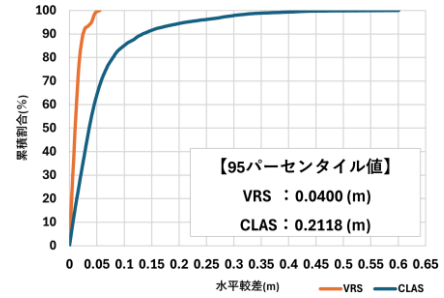


Figure 5. Cumulative Horizontal Error at Site 213

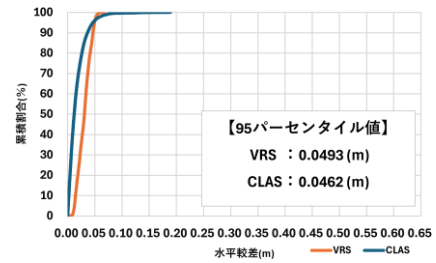


Figure 6. Cumulative Horizontal Error at Site 105

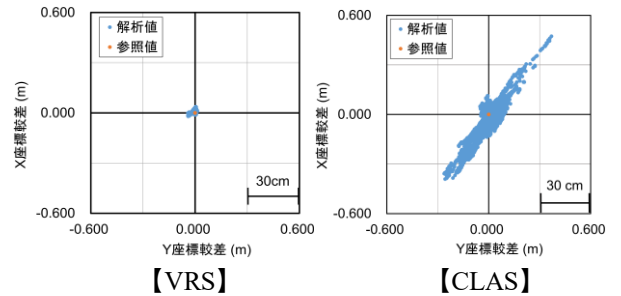


Figure 7. Plan views of VRS and CLAS at Site 213

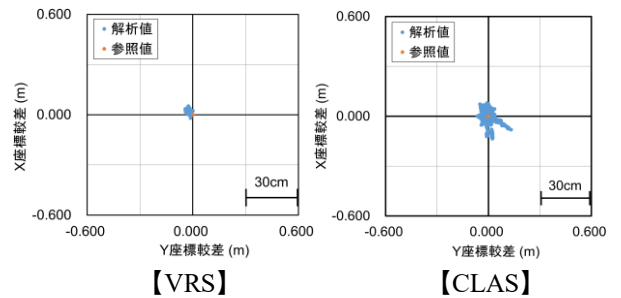


Figure 8. Plan views of VRS and CLAS at Site 105

7. 参考文献

[1] 飯塚洗貴・田村悠太郎・佐田達典・江守央: QZSS の CLAS における再初期化後の測位解の時間変化に関する検討, 土木学会論文集, Vol. 80, No. 22, 23-22022, 2024.

[2] 山田真・佐田達典・江守央: QZSS が提供するセンチメートル級測位補強サービスの都市部街路での性能評価, 土木学会論文集, Vol. 79, No. 22, 22-22047, 2023.