

# 複数観測点の相互測位による地表ミリメートル変位検知手法の実証

## Demonstration of a Detection Method for Millimeter-Level Displacement by Mutual Positioning of Multiple GNSS Observation Points

横関倅多 曾根卓朗 木谷友哉  
Kota Yokozeki Takuro Sone Tomoya Kitani

静岡大学 情報学部 情報科学科  
Faculty of Informatics, Department of Computer Science

### 1. はじめに

本研究チームの先行研究[1]では、GNSS 観測モジュールを観測エリア内に複数設置し、監視エリア内の観測点を互いに基準点とみなすことで基線長誤差の影響を最小限に抑える観測手法を提案した。また、設置したすべての観測点のペアにおける相対位置を同時に測位、解析することによって高精度かつ信頼性の高い推定を行った。また、浜松市内の山間部において約1年間の実証実験を行ったところ、ある観測点にて西方向への70mmの変位を観測した。本稿では、監視システムの長期の実証実験において実際に観測した地表変動の紹介を行う。

### 2. 観測手法

観測エリア内に設置した5つの観測点からの測位結果を研究室内のサーバに送信し、閾値を20mmとする外れ値の除去と各基線ベクトルの統合による最確値の算出、さらに変位の可視化を行うシステムを構築した。これにより、約1時間のタイムラグで変位を監視することが可能となる。

### 3. 実証実験

図1は観測エリアに対して設置した観測点の位置を示した図であり、星印が今回変位のあった観測点である。



図2：観測エリアにおける観測点の配置

図3は観測エリアにおける2024年8月の降水量を示したものである。8月27日に日降水量230mmを記録しており、その2,4日後にも100mm以上の日降水量を記録している。

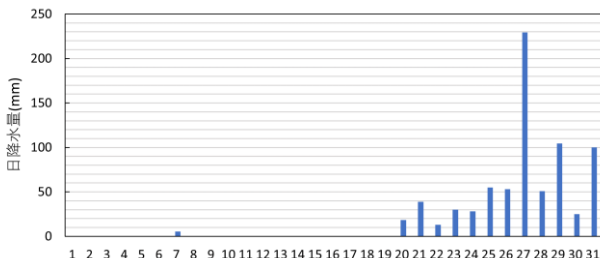


図1：観測エリアの日降水量(気象庁HP[2])

図3は変位が確認された観測点の時系列変位をグラフに示したものである。8月27日頃に変位が生じ始めており、その後9月3日頃まで西方向へ70mm程度の変位が生じたことが読み取れる。また、変位が生じた観測点を2024年9月19日に訪れた際、約25cmのアスファルトの亀裂が生じていたことを確認した。亀裂の様子を図4に示す。

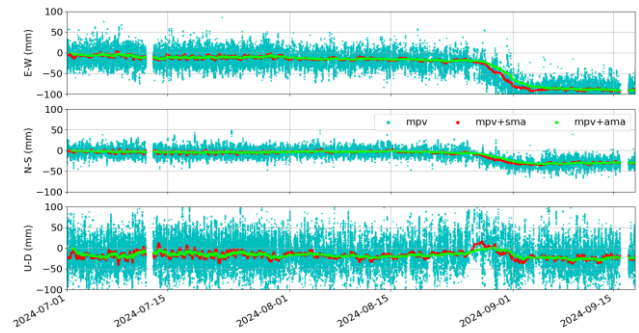


図3：監視システムによって観測された時系列変位



図4 観測点における亀裂(2024/9/19撮影)

### まとめ

本研究チームの提案手法を実装したシステムによって、8月27日から9月3日頃にかけての西方向約70mmの変位を観測し、実際に現地調査を行った結果、約25cmのアスファルトの亀裂が確認された。観測エリア内では2024年8月27日に降水量230mmを記録しており、変位が生じ始めた期間と一致している。以上より、提案手法が実際の変位を観測できることが確認できた。

### 参考文献

- [1] 瀬川他, 情処研報, 2024-MBL-111, (41), 1-7, 2024.
- [2] <https://www.data.jma.go.jp/risk/obsdl/index.php>