

2022 年度 風工学研究拠点 共同研究成果報告書

研究分野：強風防災 or 室内環境 or 屋外環境 or 分野横断・異分野連携 or 新型コロナウイルス

研究期間：2022 年度

課題番号：22223001

研究課題名（和文）：衛星測位による建築物の中間階の変位評価に関する研究（2022）

研究課題名（英文）：Displacement measurement of middle floor using global navigation satellite system(2022)

研究代表者：田淵 豪

交付決定額（当該年度）：240,000円

※ページ数の制限はありません。

※成果等の説明に図表を使用していただいて構いません。（カラーも可）

※提出して頂いた成果報告書をホームページでの公開を予定しております。

1. 研究の目的

米国の“GPS”、ロシアの“GLONASS”、欧州の“Galileo”、中国の“BeiDou”、そして日本の“準天頂衛星システム”など、複数の衛星システムの利用により、いつでもどこでも衛星測位が利用可能な環境が構築されてきている。ここで、これまでの研究より、低価格受信機を用い、屋上のみならず、構造物の中間階においても衛星測位による位置推定（変形の計測）が可能であることが確認されており、当該技術が強風災害分野等の構造物の変形評価における活用が期待されている。本研究では、衛星測位による変形評価の精度向上に向け、マルチパス低減、及び建築物の動的な変位に対する追従性能の評価を行うことを目的とする。

2. 研究の方法

本検討では、筑波宇宙センター 総合開発推進棟（鉄骨造 10 階建て）の屋上及び4階に GNSS 用アンテナ及び受信機を設置し R T K 測位による位置推定精度を検証した。屋上のアンテナを基準局、4階のアンテナを移動局として、軌道歴による測位精度の比較を行った。また、移動局のアンテナを起振器（振幅 3cm 程度の正弦波相当）に設置し、動的な変位に対する追従性能の確認を行った。

検証で使用した受信機は、ublox 社より販売されている 2 周波受信対応チップ<F9 シリーズ>とし、データ収録用 PC は Raspberry PI (Model 4B) を用いた。

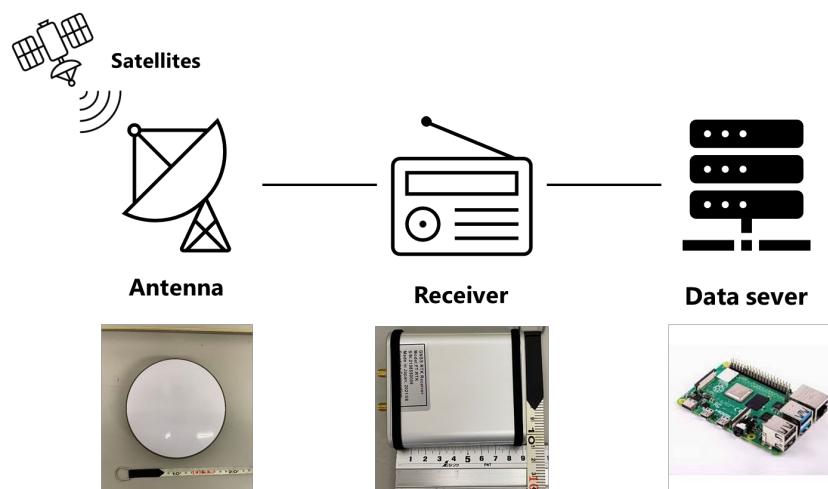


図 2-1. 基準局及び移動局の構成

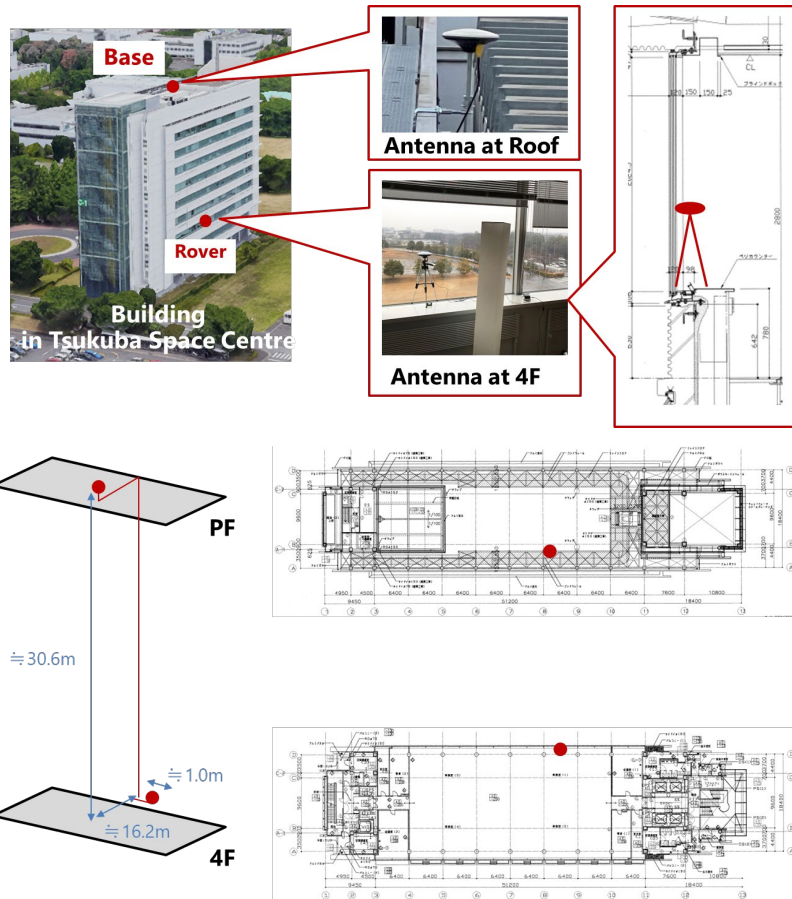


図 2-2. 設置概要

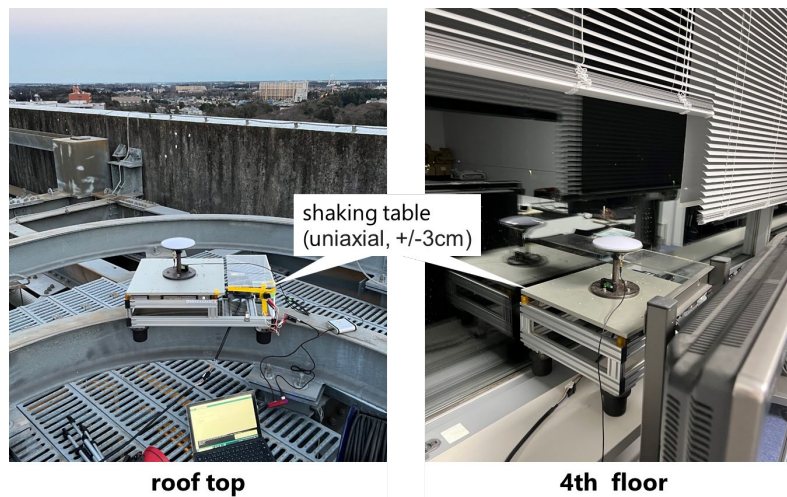
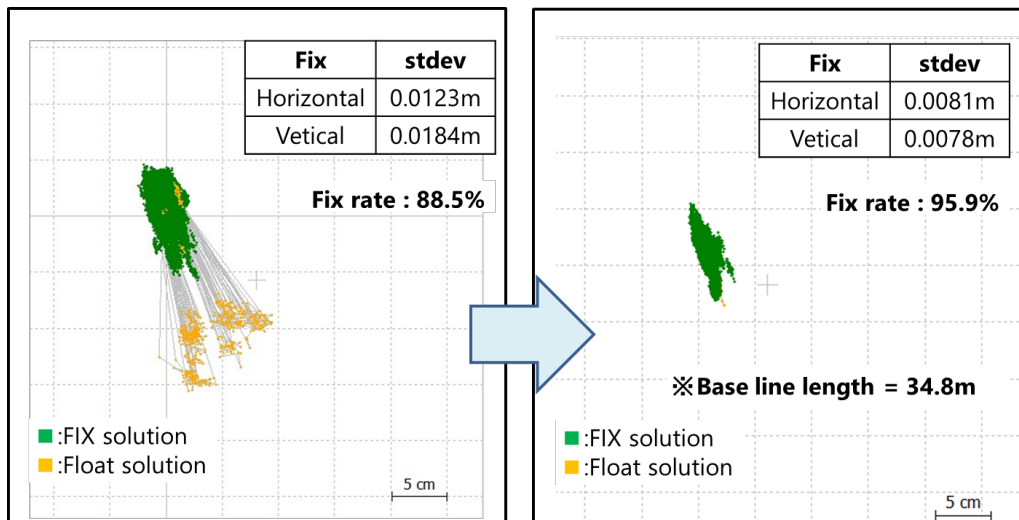


図 2-3. 起振器

3. 研究成果

静的に位置推定精度の検証として、IGS (MEGX) から提供されている精密歴による測位精度の向上を検証し、放送暦と比較し、FIX 率及び位置推定精度の向上を確認し、中間階においても cm 級の計測が可能であることを確認した。
 また、起振器による動的に変位についても、3cm 程度の振幅があれば、追従可能である見込みが得られた。



(a) 放送暦を用いた結果

(b) 精密暦を用いた結果

図 3-1. 精密暦による測位精度の検証

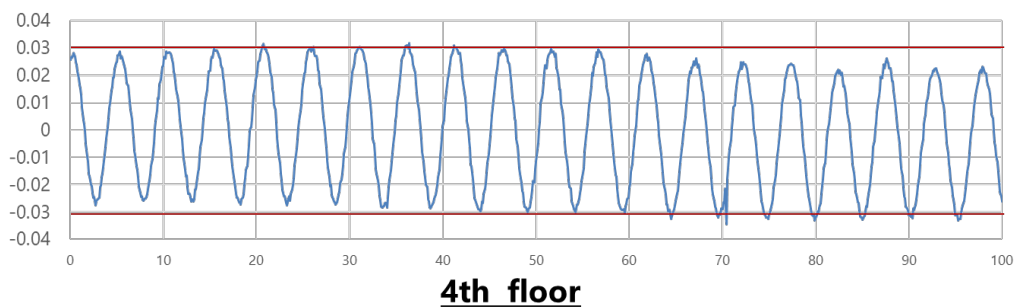


図 3-2. 起振器による動的変位の検証結果

4. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者には下線)

[雑誌論文] (計 件)

- 1.
- 2.

[学会発表] (計 件)

- 1.
- 2.

[図書] (計 件)

- 1.
- 2.

[その他, 産業財産権, ホームページ等]

- 1.
- 2.

5. 研究組織

(1) 研究代表者

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 施設部 田渕 豪

(2) 研究分担者

1. 東京工芸大学 吉田 昭仁
2. 東京工芸大学 落合 海都

6. 要約 (Abstract, 英文)

Research Theme

Representative Researcher (Affiliation)

Summary • Figures

Satellite positioning can be used anytime and anywhere by using multiple satellite systems such as "GPS" in the United States, "GLONASS" in Russia, "Galileo" in Europe, "BeiDou" in China, and "QZSS" in Japan. In addition, due to the expansion of the use of satellite positioning technology, inexpensive dual-frequency compatible receivers of 100,000 yen or less are now on sale. An environment is in place where anyone can use displacement measurement with mm to cm accuracy at any time.

In this study, we will demonstrate displacement measurement on the middle floor of a building using satellite positioning.

As a result, by Precise Orbit, We were able to verify more precise position and dynamic displacement on the middle floor.