

Galileo 測位補強信号の日本とドイツでの同時刻観測

Simultaneous reception of Galileo positioning augmentation signals in Japan and German

高橋 賢

Satoshi Takahashi

広島市立大学

Hiroshima City University

1 はじめに

欧州の測位衛星 Galileo が E6-B 信号にて放送する高精度測位補強メッセージ HAS³ (high accuracy service) を、日本と欧州とで同時刻に観測したので報告する。

2 Galileo HAS

測位計算に用いるクロック情報、衛星軌道情報、コードや位相バイアスを補強メッセージ値にて補正すれば、精度向上が期待できる。Galileo では、2023 年 1 月 24 日に高精度測位のための補強メッセージ HAS を提供開始した。HAS メッセージは、配信側にて HPVRS アルゴリズム [1] により分割され、複数 Galileo 衛星にて伝送される。受信機は、ヘッダに記述されたメッセージサイズ数以上の分割メッセージが集まれば、その内容を復号できる。

2024 年に開始見込みの HAS フェーズ 2 では、世界を対象にしたサービスレベル 1 と、欧州域を対象に電離層情報補強などを追加したサービスレベル 2 がある。しかし、現在の HAS には対象地域を指定する手段がないため、欧州域とそれ以外の地域とで、異なる内容の補強メッセージが提供される可能性がある。

3 HAS メッセージの観測

そこで、日本と欧州とで提供される HAS メッセージ内容を比較する。観測日時は、2024 年 11 月 6 日 23:54 UTC からの 5 分間である。観測条件を表 1 にまとめる。オープンソース・ソフトウェア無線 Pocket SDR [2] FE4CH にて収録した無線信号を収録し、後処理にて HAS 情報ビット列をログファイルに出力する一方、市販受信機 OEM729 においても HAS 情報ビット列をログファイルに収録した。それぞれの情報ビット列を QZS L6 Tool [3] にて復号し、メッセージ内容を比較する。

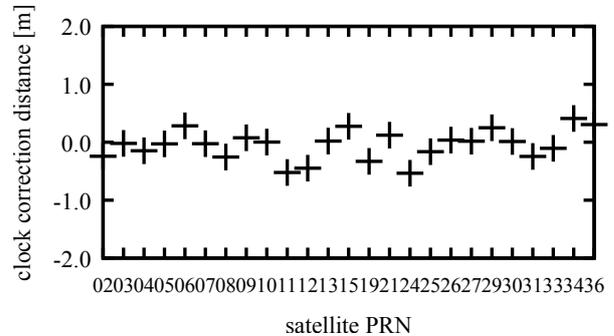
この日本とドイツとの観測において、E05 衛星と E09 衛星が共通に利用できた。最初に復号できたメッセージの TOH (time of hour) は 3300 秒 (正時から 55 分後)、ID は 12、サイズは 11 であり、マスク情報、軌道情報、コードバイアスが含まれていた。続くメッセージ TOH は、3307、3300、3317、3300、3327 であり、これらの HAS メッセージも日本とドイツとで同一内容であった。

TOH 3307 秒のメッセージに含まれていたクロックバイアス補強値を図 1 に示す。この補強値の有効期間 (validity interval) は 60 秒と通知されていた。

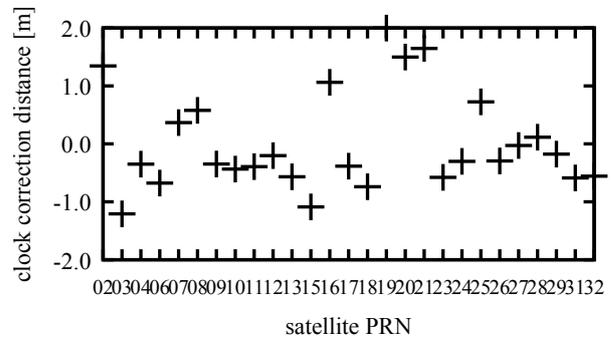
この観測期間において、日本とドイツとに提供されていた HAS 補強メッセージは同一であった。現時点では、追加的な欧州域限定の高精度補強情報は提供されていないことが推測される。

表 1 観測条件

観測場所	広島 (日本)	ボン (ドイツ)
観測場所	34.44N, 132.41E	50.68N, 7.16E
受信機	NovAtel OEM729	Pocket SDR FE4CH
アンテナ	Beitian BT-200	Beitian BT-200
観測時	E04, E05, E06, E09	E05, E09, E34
利用衛星	E11, E34, E36	



(a) Galileo



(b) GPS

図 1 クロックバイアス補強値。

文献

- [1] I. Fernandez-Hernandez, T. Senni, D. Borio, and G. Vecchione, "High-parity vertical Reed-Solomon codes for long GNSS high-accuracy messages," *Journal of the Institute of Navigation*, vol.67, no.2, pp.365–378, March 2020.
- [2] T. Takasu, "Pocket SDR - An Open-Source GNSS SDR," ver.0.14, March 2025. <https://github.com/tomokitakasu/PocketSDR>
- [3] S. Takahashi, "QZS L6 Tool," ver.0.1.4, Sept. 2024. <https://github.com/yoronneko/qzsl6tool>