pntmoni

MONTHLY QC REPORT

pntmoni 月次レポート

GEONET 品質モニタリング (QC) — 無料公開版

対象月	**2026-10**
公開日	**2026-11-09**
方法論バージョン	**v1.3.0**
config hash	**cfg:0dbd5987733ac338**
dataset	**sha256:0a243d42…e868 (31 files)**

メーカー・行政機関から独立した第三者評価。スポンサー・広告なし。評価手法は公開後不変。

© 2026 pntmoni · generated by Quarto + Typst

目次

1 改訂履歴 3
2 はじめに 3
3 評価手法 3
3.1 評価ネットワーク 5
4 エグゼクティブサマリ 5
5 全国概況 — 観測品質 6
5.1 データアベイラビリティと可視率 6
5.1.1 データアベイラビリティ 6
5.1.2 可視率 6
5.2 指標の分布 7
5.2.1 信号対雑音比(SNR) 7
5.2.2 マルチパス 8
5.2.3 サイクルスリップ 9
5.3 空間分布 9
5.3.1 信号対雑音比(SNR) 10
5.3.2 マルチパス 11
5.3.3 サイクルスリップ 12
5.4 受信機・アンテナ構成 13
5.5 絶対局クオリフィケーション 14
6 付録 14
6.1 GNSS システムイベント: NAGU / NANU / NAQU 14
6.2 地震一覧 15
6.3 衛星一覧 15
6.3.1 GPS 16
6.3.2 QZSS (Michibiki) 17
6.3.3 Galileo 18
6.4 指標用語集 19
6.4.1 コア指標(絶対評価ベースライン) 19
6.4.2 参考・補助モニタリング(Galileo E5b) 20

ℹ ノート

方法論バージョン: 1.3.0 · **QC ツール:** teqc 2019Feb25 · **convbin:** RTKLIB 2.4.2 · **電子基準点数:** 1,300 · **対象日数:** 31 · https://pntmoni.com/methodology/qc/v1.3.0

1 改訂履歴

バージョン	日付	内容
1.0	2026-11-09	初版。

2 はじめに

本レポートは、国土地理院(GSI)が運用する GEONET(GNSS 連続観測網) 電子基準点網の**観測品質**の状態を、2026 年 10 月についてまとめたものです。pntmoni(PNT Monitor に由来)モニタリングサービスの **Free tier 提供物**であり、GNSS 補強サービスの事業者・研究者・利用者が、基盤となる観測インフラの稼働状況を把握できるよう、全国の集約的な視点を提供します。

本レポートは対象範囲を意図的に限定しています。以下は**含みません**:

- 電子基準点単位の詳細分析や電子基準点名リスト(Pro tier)。
- 測位領域の精度や TTFF 結果 — これらは完全版の月次レポートに掲載されます。
- インテグリティ指標、電離層・対流圏補正の診断、エンジン間比較 (今後追加予定)。

本レポートの生成に用いたデータと手法は公開文書化されており、公開されている GEONET 入力から再現可能です。§評価手法に要約を示します。完全な方法論文書は https://pntmoni.com/methodology/qc/v1.3.0 を参照してください。

3 評価手法

本節は方法論の要約です。完全な方法論文書は https://pntmoni.com/methodology/qc/v1.3.0 を参照してください。

データソース(方法論 §2): GEONET RINEX 3.02 の観測ファイルおよび放送暦ファイル(30 秒サンプリング、24 時間日次ファイル)。GSI のアーカイブから Public Data License 1.0 のもとで取得。2026 年 10 月に稼働していた連続観測中の GEONET 電子基準点 1,300 局すべてを対象とします。

QC パイプライン(方法論 §3):

```
RINEX 3 (GEONET)
  ↓ convbin (RTKLIB 2.4.2)            v3 → v2.11 conversion
  ↓ teqc 2019Feb25                    +qc -R +L2C_L2 +L5
  → .{yy}S summary per station/day
  ↓ pntmoni-pipeline qc summarize     parse + wide Parquet
  → data/processed/qc_summary/...     1 row × 639 cols per station-day
```

QZSS の LNAV 放送は IS-QZSS-PNT-006 §4.1.2.3(4) の 2024 年以降のヘルスフラグ符号化を使用します。本パイプラインは QNAV を teqc に渡す前に L1C/B ヘルスビットをマスクし、L1C/A 放送中の QZS 衛星を正しく QC します(方法論 §2.1)。

指標(方法論 §4): **Shiono & Kubo (2025)**(ION GNSS+ 2025)で確立し、 **Shiono & Kubo (2026)**(NAVIGATION, doi:10.33012/navi.762)で拡張した 4 つのコア指標ファミリ — **可視率・SNR・マルチパス・サイクルスリップ** — にデータアベイラビリティを加えたものです。Galileo E5b 系(SN7、MP17、 MP71)は参考情報としてのみ報告し、絶対評価ベースラインには含みません。記号ごとの定義は付録の指標用語集を参照してください。

集計(方法論 §5): マルチパス・SNR・スリップの値はすべて teqc の 5° 仰角ビンから、仰角マスク 15° を適用して算出します (19 ビン中 15 ビンを採用)。マルチパス・SNR は採用ビン間で観測数重み付け平均、スリップは合算です。これは Shiono & Kubo (2025) の手法と、測位エンジン(CLASLIB、RTKLIB)の仰角マスクの双方に一致します。

データソースの変更: GSI の FTP サイトは 2026-10-30 12:00(JST)に提供を終了しました。FTP で提供されるデータは同日 8:59(JST)までです(GSI のお知らせ)。これに伴い、2026-10-27 以降の観測データは SFTP の RINEX 4.01(*GRJE_4.01*)から取得し、本パイプラインで GSI の ringo 0.9.6 により RINEX 3.02 に変換してから QC を行います。GSI の 4.01 では、従来の 3.02 で除かれていた、受信機がフラグ(LLI)を付けた外れ値の搬送波位相が残るため、2026-10-27 以降 Trimble 受信機(ALLOY / NETR9)の局でサイクルスリップ数が中央値で約 7 倍に増えます。TPS NETG5 の局は影響を受けません。これはデータの性質の変化であり、受信環境の悪化ではありません。可視率・SNR・マルチパスへの影響はありません(±0.3% 以内)。この外れ値に頑健なスリップ検出を実装したのち、該当期間を再処理する予定です(pntmoni-pipeline#19)。

3.1 評価ネットワーク

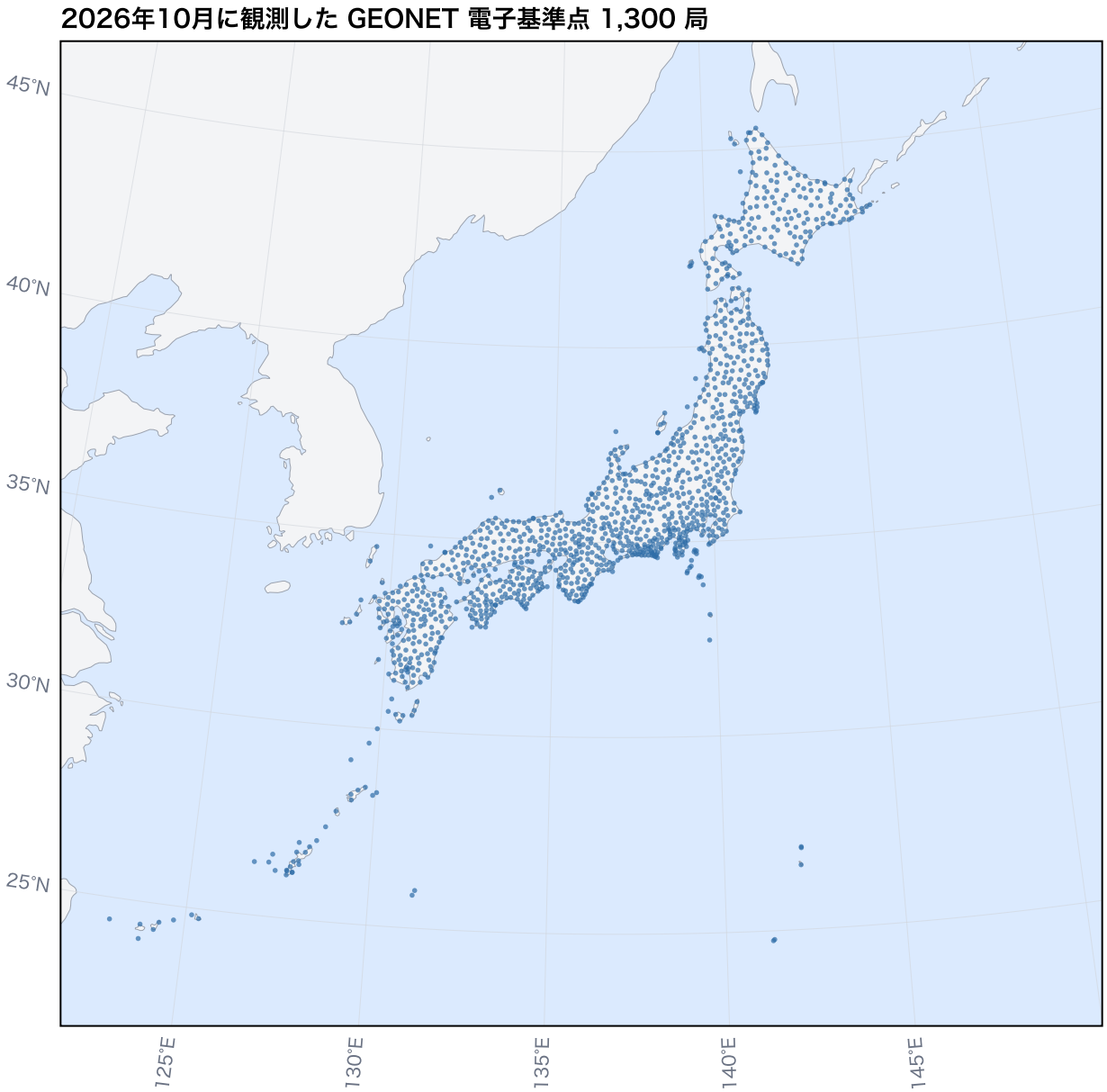


図 1: 本レポートが対象とする GEONET 電子基準点。

4 エグゼクティブサマリ

表 1

指標	2026 年 10 月
全国データアベイラビリティ(エポック被覆率・日次平均)	99.97 %
全国可視率(仰角 10°超のトラック完全性・日次平均)	95.42 %
L1 C/A マルチパス — 基準局・月間の中央値	0.199 m
L1 C/A SNR — 基準局・月間の中央値	43.8 dB-Hz
報告電子基準点数	1,300
対象日数	31

ヒント

要点。 GEONET 網は 2026 年 10 月を通じて高い観測忠実度で稼働し、主要指標は健全な基準局網に期待される水準で推移しました。これらサマリ数値の背後にある分布と傾向は§全国概況を参照してください。

5 全国概況 — 観測品質

5.1 データアベイラビリティと可視率

5.1.1 データアベイラビリティ

エポックレベルの被覆率: 各局は 30 秒ごとにデータを記録していたか?

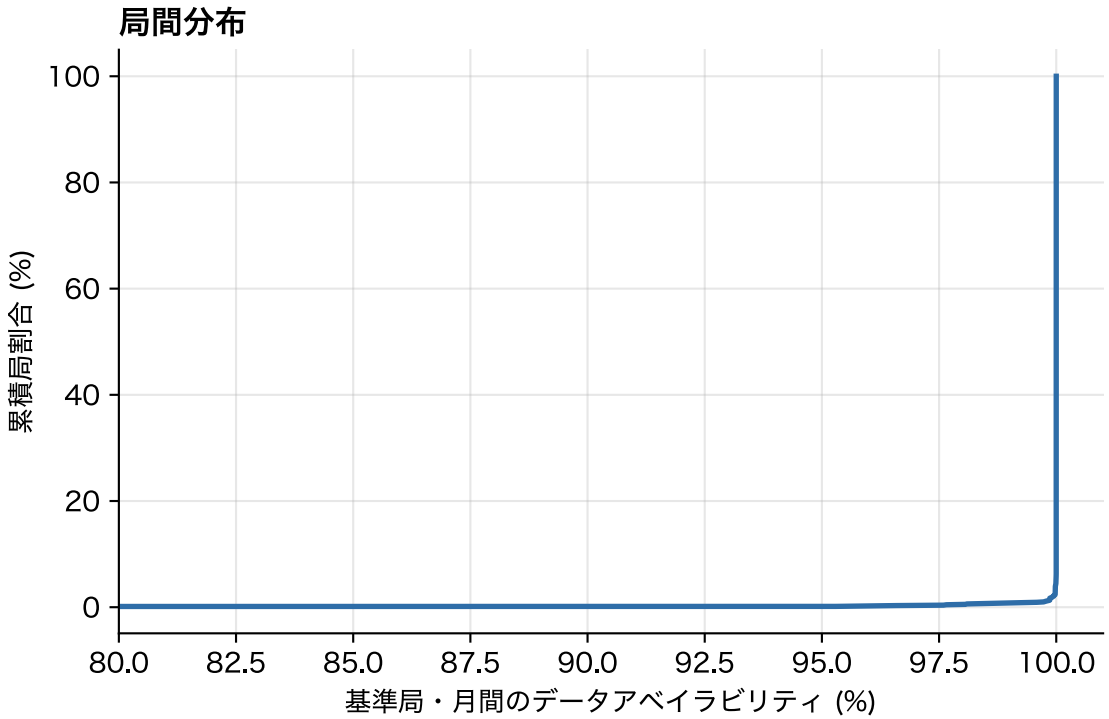


図 2: データアベイラビリティ — 1 日あたり公称 2,880 エポックのうち観測が記録されたエポックの割合。

表 2

統計量	基準局・月間のデータアベイラビリティ
5 パーセンタイル	100.00 %
中央値	100.00 %
95 パーセンタイル	100.00 %
最良局	100.00 %
最悪局	14.51 %

5.1.2 可視率

仰角 10°超の衛星トラック完全性: 局が稼働していたとき、本来見えるはずの衛星を実際に追尾できていたか?

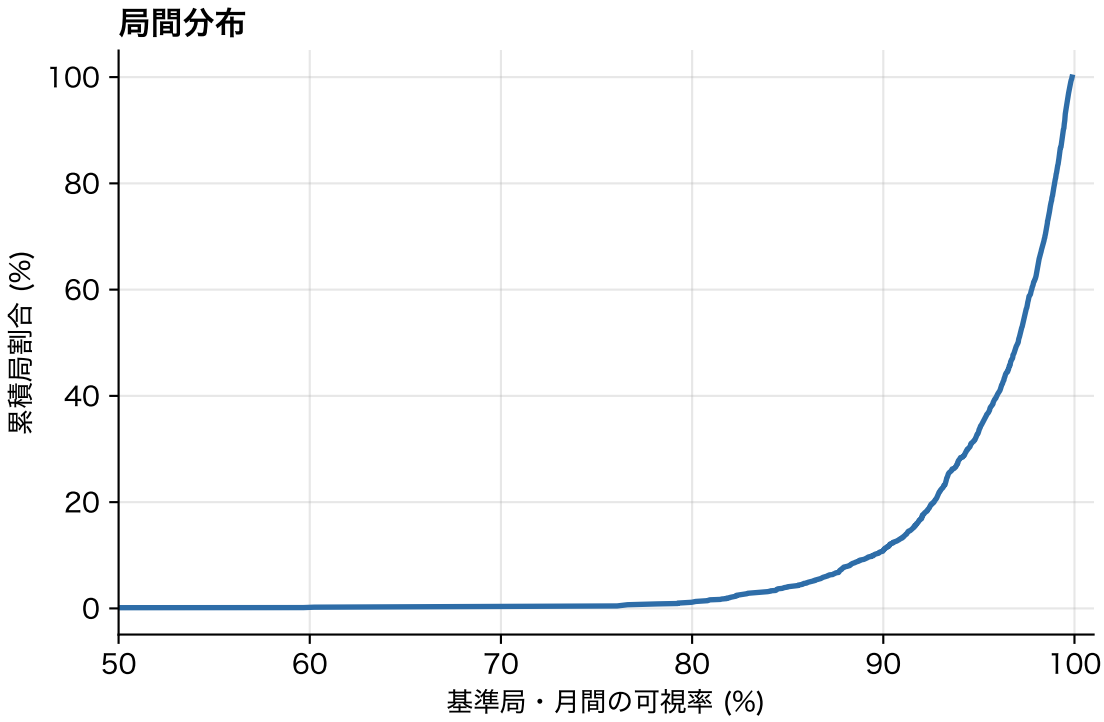


図 3: 可視率 — teqc による仰角 10°超の Complete obs / Possible obs。

表 3

統計量	基準局・月間の可視率
5 パーセンタイル	86.18 %
中央値	97.05 %
95 パーセンタイル	99.60 %
最良局	99.87 %
最悪局	19.24 %

5.2 指標の分布

5.2.1 信号対雑音比(SNR)

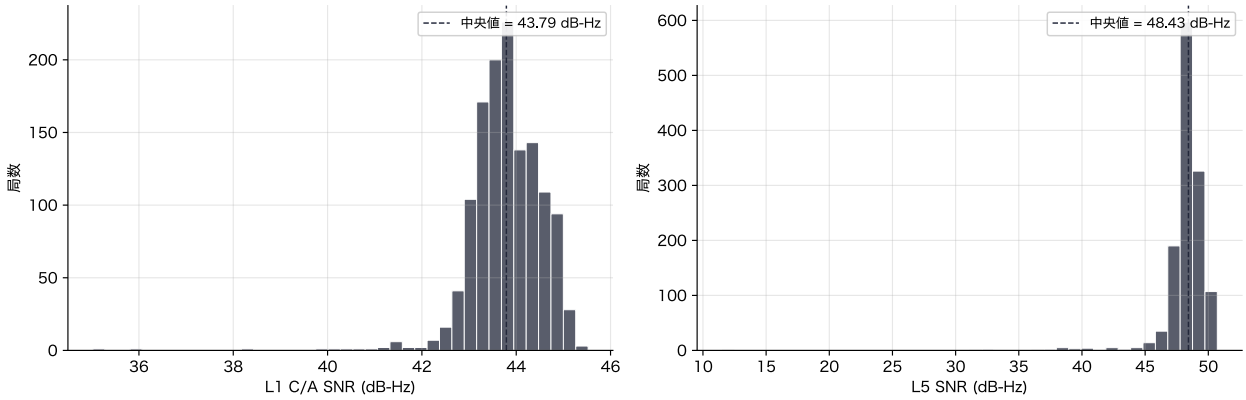


図 4: SNR 分布 — L1 C/A と L5(Shiono & Kubo 2025 のコアベースライン)。

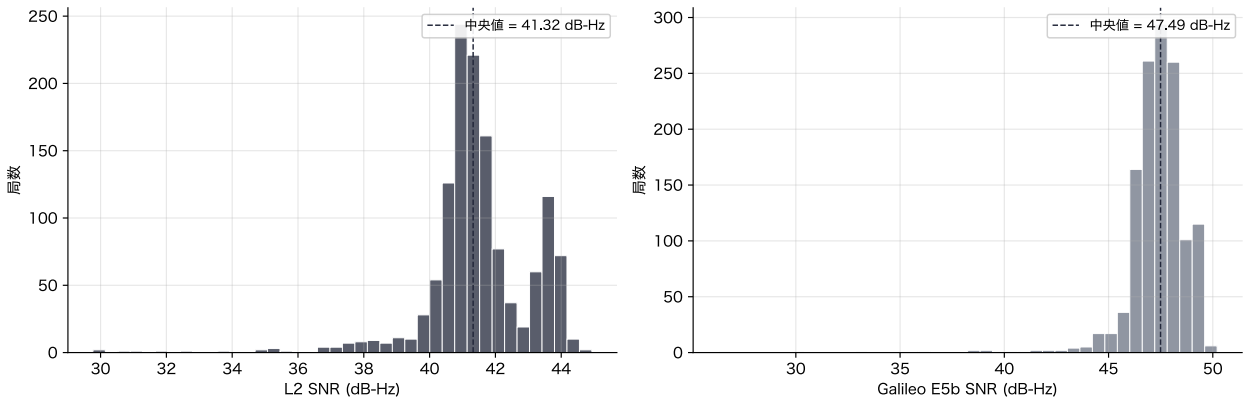


図 5: SNR 分布 — L2(コア)と Galileo E5b(参考。絶対評価ベースラインには含まれない)。

5.2.2 マルチパス

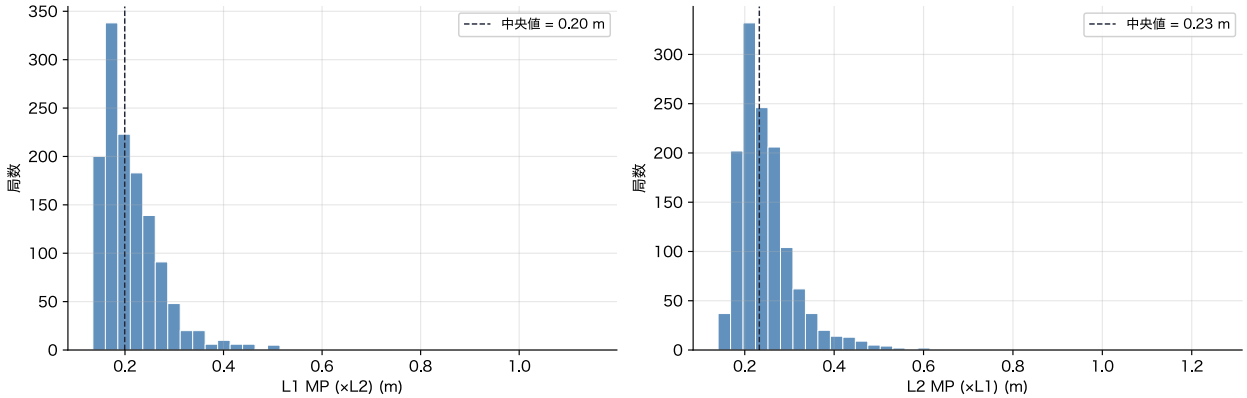


図 6: マルチパス RMS 分布 — L1/L2 ペア(MP12 = L2 をパートナーとする L1 マルチパス、MP21 = L1 をパートナーとする L2 マルチパス)。Shiono & Kubo 2025 のコアベースライン。

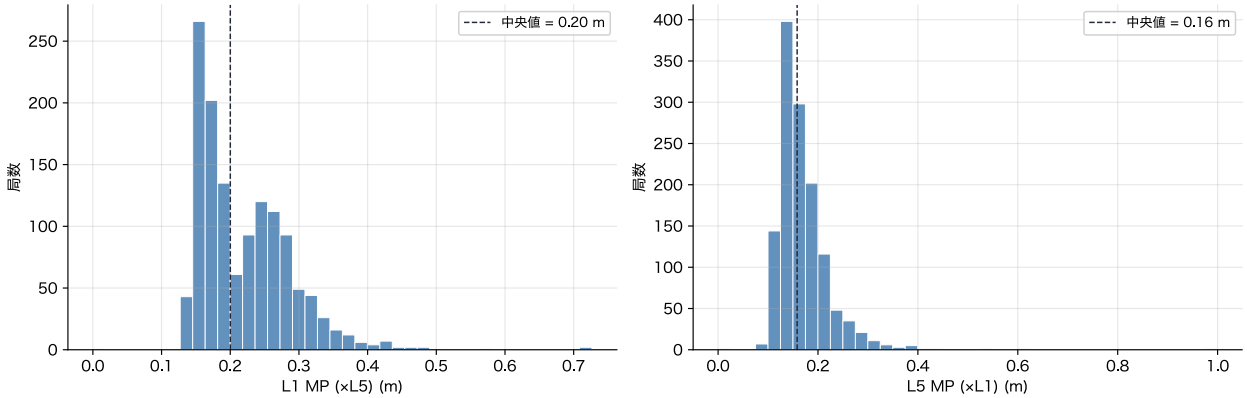


図 7: マルチパス RMS 分布 — L1/L5 ペア(MP15 = L5 をパートナーとする L1 マルチパス、MP51 = L1 をパートナーとする L5 マルチパス)。コアベースライン。

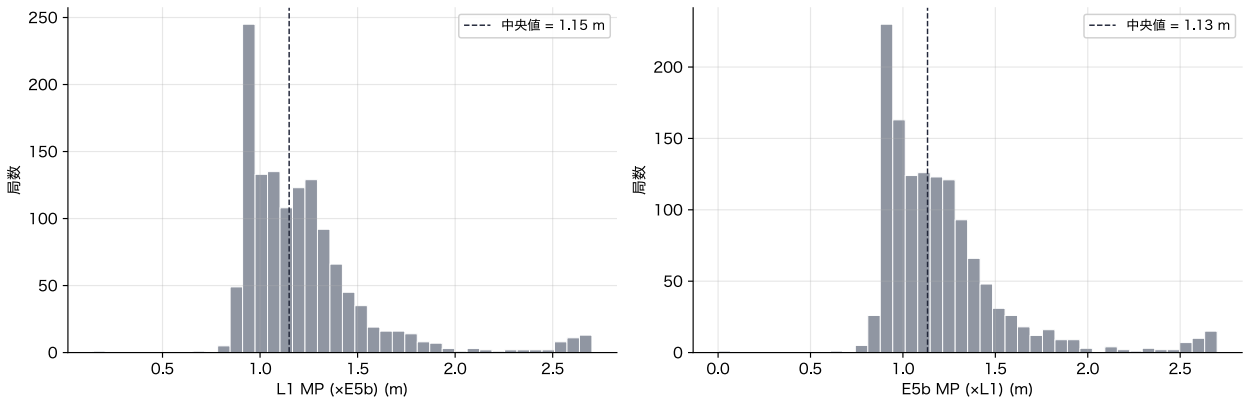


図 8: 参考マルチパス RMS 分布 — L1/Galileo E5b ペア(MP17/MP71)。L1/E5b 周波数ペアの係数が大きいため数値スケールも大きい。絶対評価ベースラインには含まれない(E5b は局間ばらつきが大きく、Shiono & Kubo 2025 では評価指標として採用されなかった)。

5.2.3 サイクルスリップ

データソースの変更: GSI の FTP サイトは 2026-10-30 12:00(JST)に提供を終了しました。FTP で提供されるデータは同日 8:59(JST)までです(GSI のお知らせ)。これに伴い、2026-10-27 以降の観測データは SFTP の RINEX 4.01(`GRJE_4.01`)から取得し、本パイプラインで GSI の ringo 0.9.6 により RINEX 3.02 に変換してから QC を行います。GSI の 4.01 では、従来の 3.02 で除かれていた、受信機がフラグ(LLI)を付けた外れ値の搬送波位相が残るため、2026-10-27 以降 Trimble 受信機(ALLOY / NETR9)の局でサイクルスリップ数が中央値で約 7 倍に増えます。TPS NETG5 の局は影響を受けません。これはデータの性質の変化であり、受信環境の悪化ではありません。可視率・SNR・マルチパスへの影響はありません(±0.3% 以内)。この外れ値に頑健なスリップ検出を実装したのち、該当期間を再処理する予定です(pntmoni-pipeline#19)。

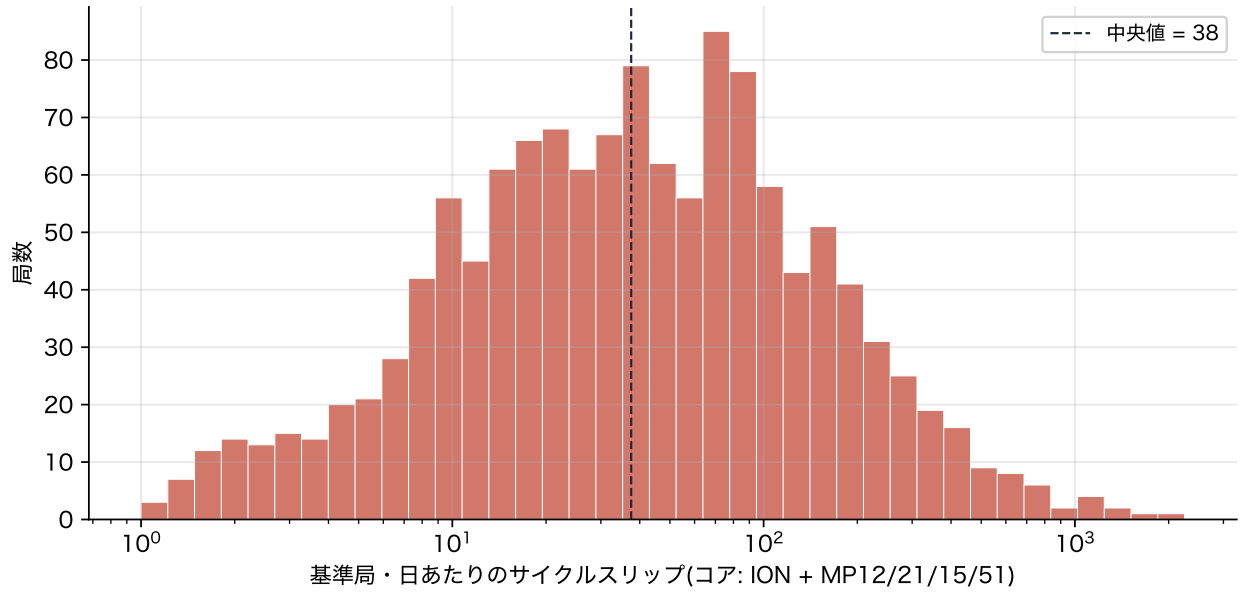


図 9: 基準局・月間のサイクルスリップ(ION とコア MP 組合せのスリップを仰角マスク 15°のビンで合算)。論文準拠の定義(Shiono & Kubo 2025 Table 1)。対数ビン。

5.3 空間分布

以下の地図は、1,300 局の基準局・月間値を全国の六角形グリッドに集約したものです。各六角形は**対辺間約 60 km** で、セル内に含まれる局の基準局・月間値の**中央値**で着色しています。グリッドは Albers 正積図法上に描画され、全セルが同一の地表面積を覆うため、全国間・月間で色を直接比較できます。報告局数が 3 局未満のセルは**点線の内側リング付き**で表示します — これは信頼性の表示で

あり、局数の少ないセルの中央値は統計的に薄いため、参考値として読んでください (方法論 §5.3、2026-07-18 改訂)。

5.3.1 信号対雑音比(SNR)

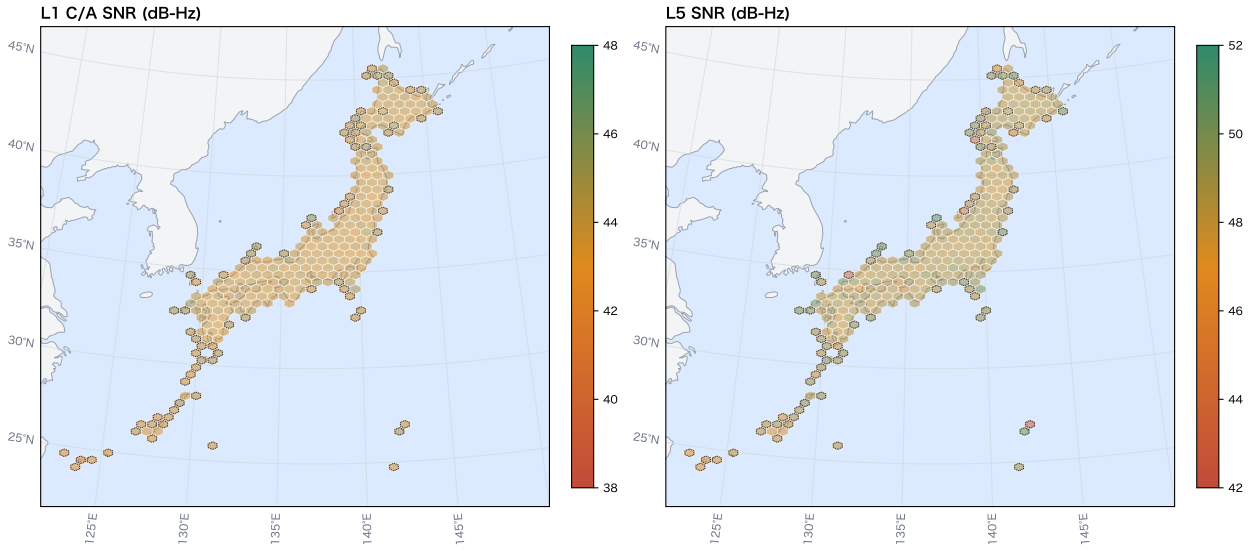


図 10: 基準局・月間の SNR — L1 C/A と L5(コアベースライン)。信号ごとに固有のカラースケール。

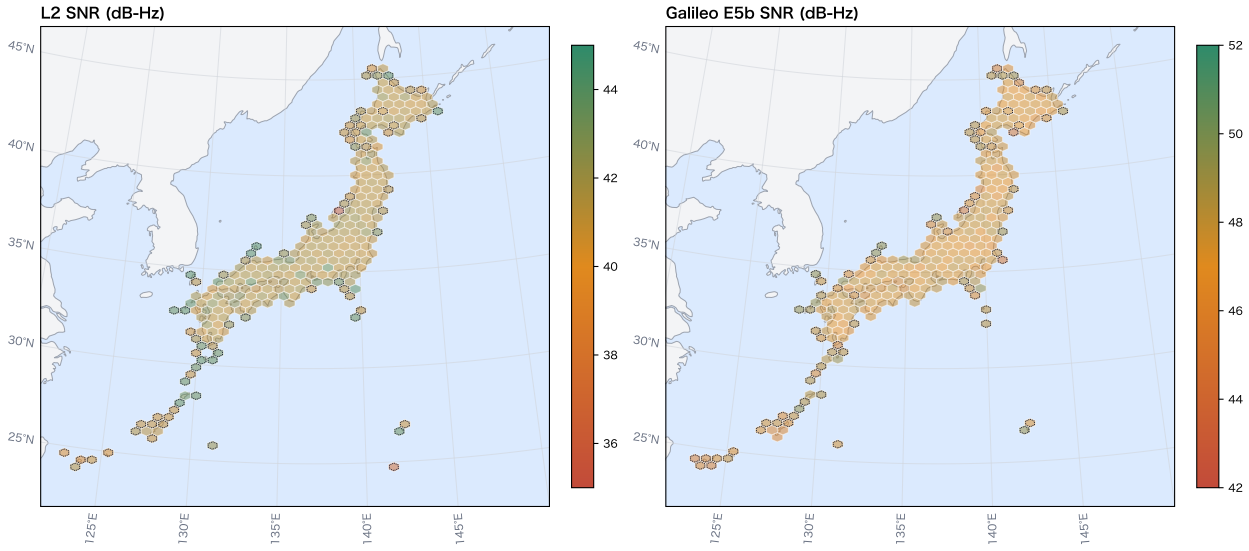


図 11: 基準局・月間の SNR — L2(コア)と Galileo E5b(参考。絶対評価ベースラインには含まれない)。信号ごとに固有のカラースケール。

5.3.2 マルチパス

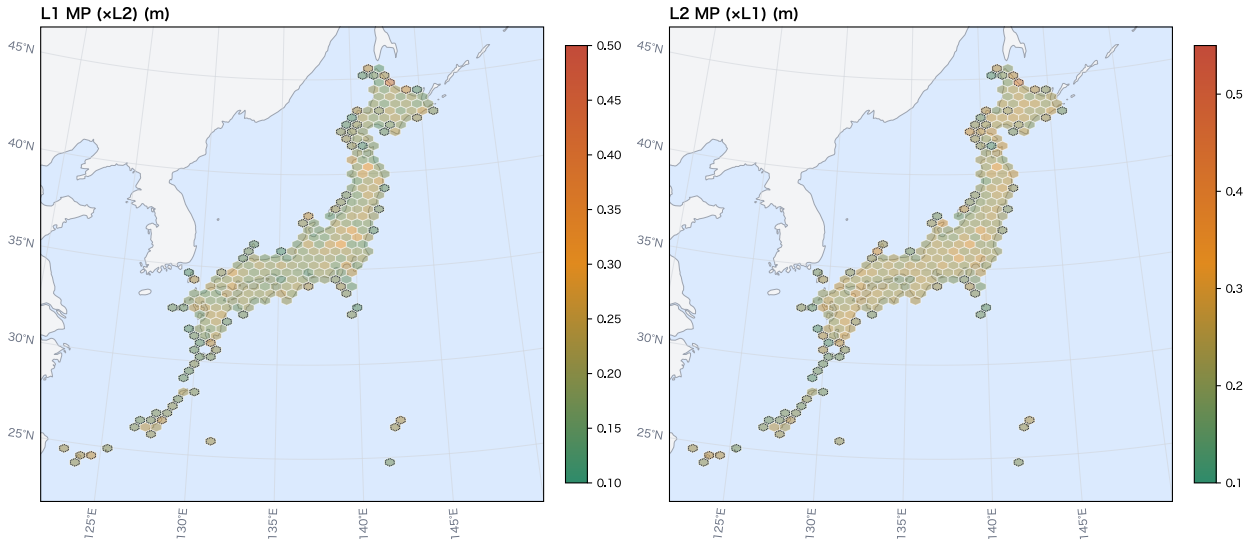


図 12: 基準局・月間のマルチパス RMS — L1/L2 標準ペア(MP12 = L2 をパートナーとする L1 マルチパス、MP21 = L1 をパートナーとする L2 マルチパス)。

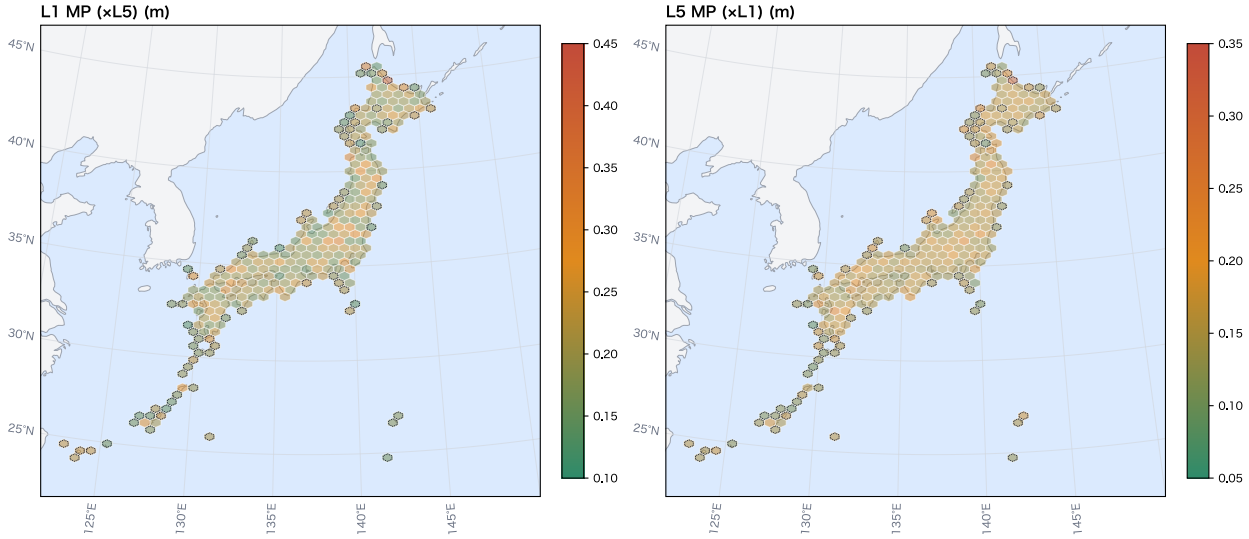


図 13: 基準局・月間のマルチパス RMS — L1/L5 ペア(MP15 = L5 をパートナーとする L1 マルチパス、MP51 = L1 をパートナーとする L5 マルチパス)。MP51 は MP12 より低い傾向 — 近年の L5 信号は GEONET 局でマルチパスが少ない。

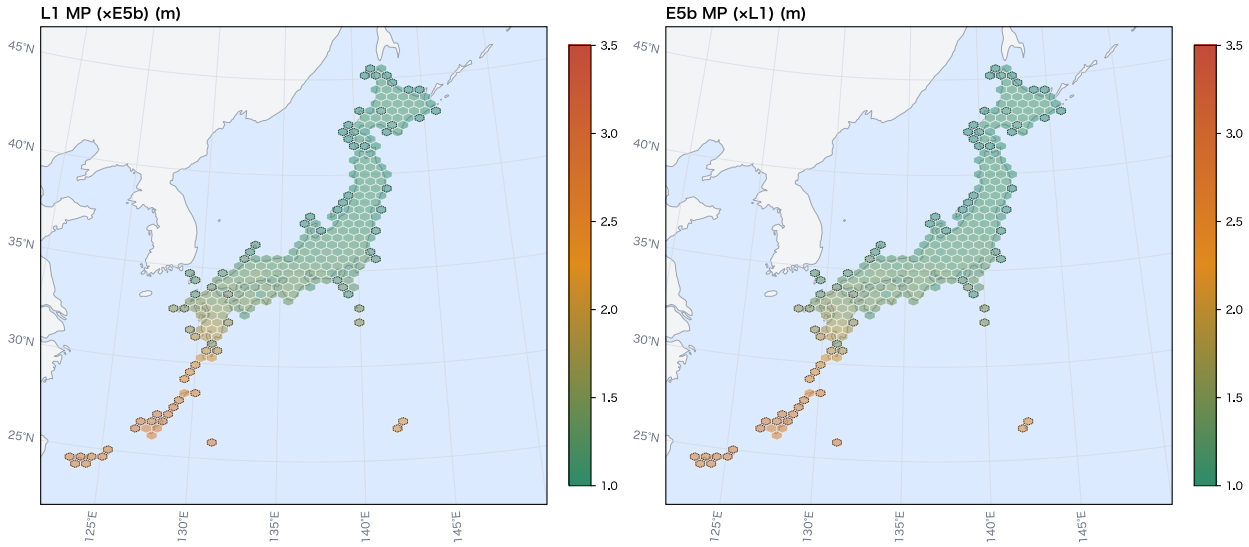


図 14: 参考マルチパス — L1/Galileo E5b ペア(MP17/MP71)。L1/E5b 周波数ペアの係数が大きいため数値スケールも大きい。モニタリング目的で表示。絶対評価ベースラインには含まれない。

5.3.3 サイクルスリップ

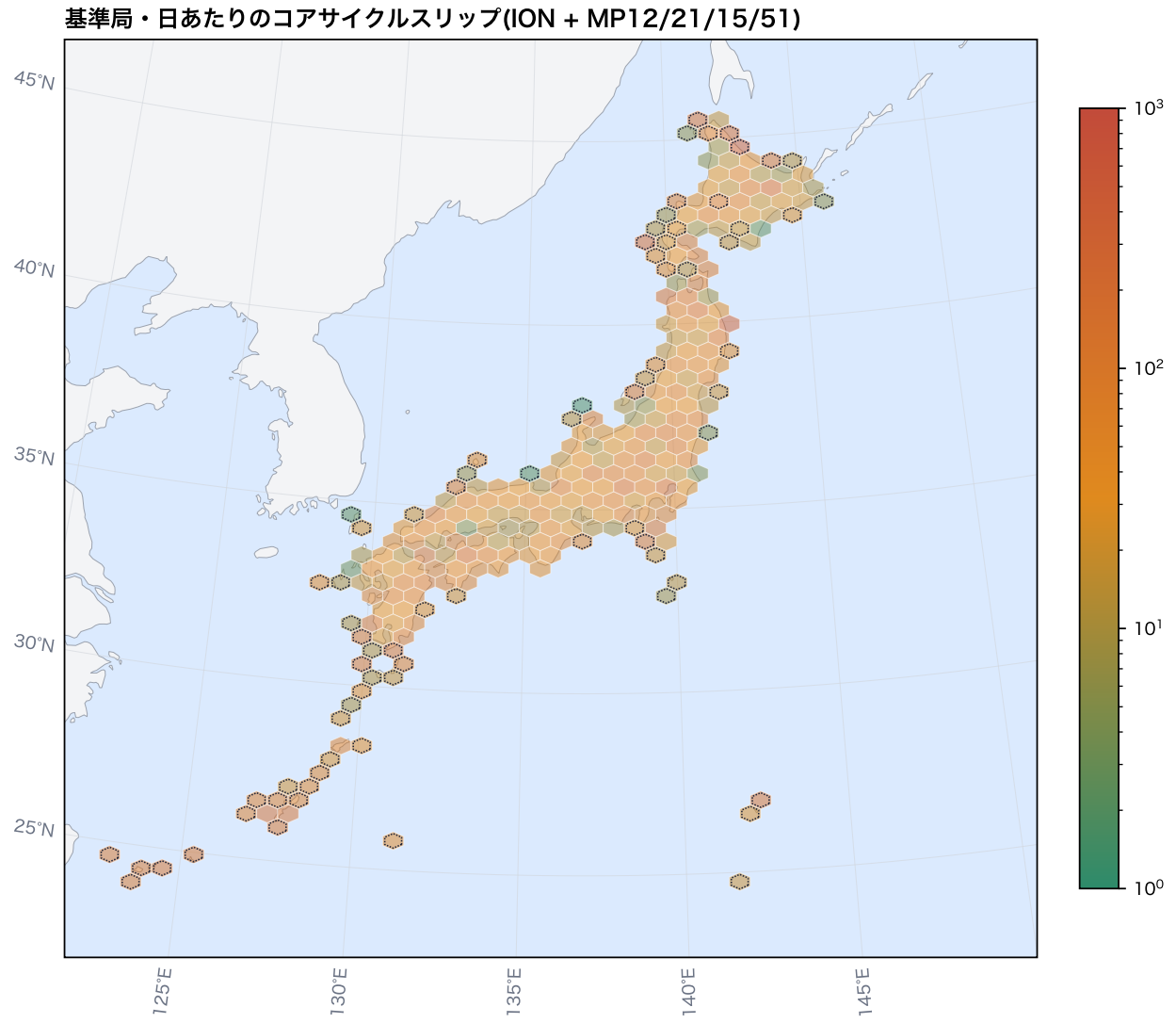


図 15: 基準局・日あたりのコアサイクルスリップ(ION + MP12/21/15/51 のスリップ、仰角マスク 15°、月内の日次平均)。論文準拠の定義。対数カラースケール。

ℹ ノート

Free tier の範囲として、六角形集約(セル中央値)の値のみを表示します — 個々の局識別子や局単位の値は Pro tier レポートで提供します。カラースケールは信号ごとに固定(付録の指標用語集を参照)のため、月をまたいで一目で比較できます。

5.4 受信機・アンテナ構成

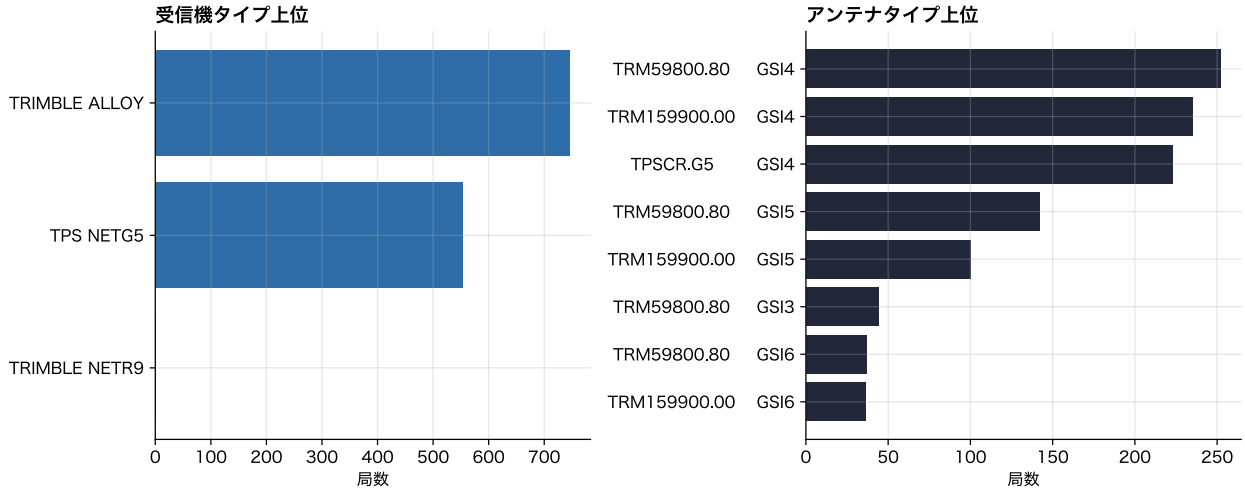


図 16

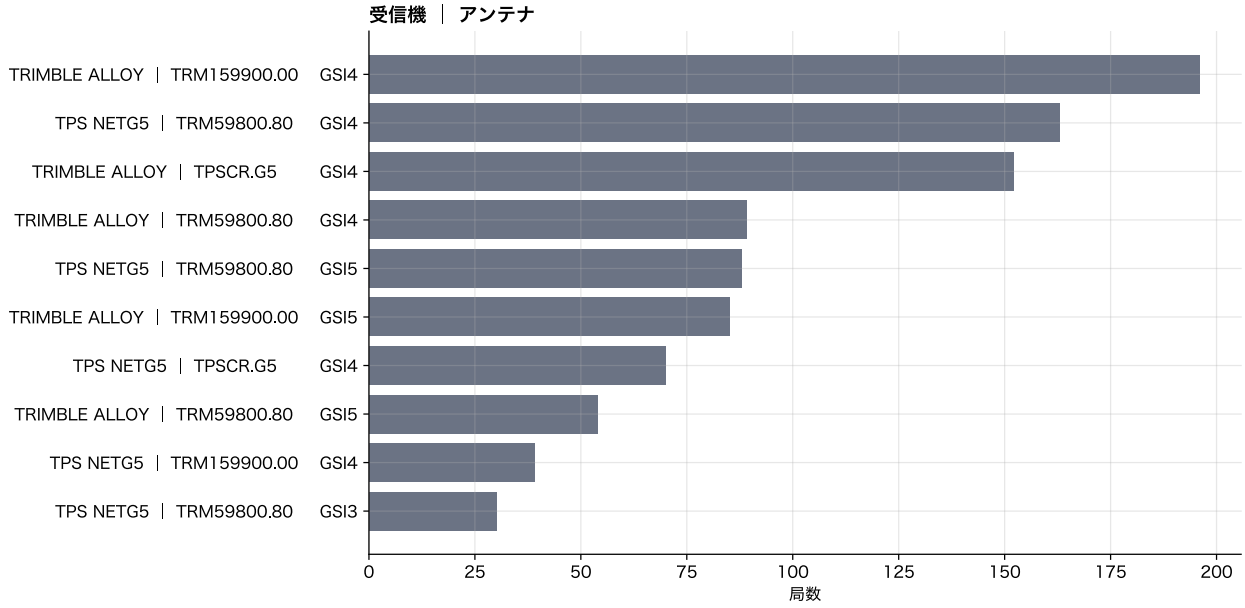


図 17: ネットワーク全体での受信機×アンテナの組合せ上位 10。

受信機×アンテナの組合せ上位 10 で、報告のあった 1,300 局のうち 74.3 % を占めます。組合せは全体で 44 種類存在します。

ℹ ノート

前月比の機材変更は集約カウントのみで把握します(例: 「N 局が受信機を変更、M 局がアンテナを変更」)。個々の局の同定は Pro tier レポートで提供します。前月差はベースライン月が確立し次第表示します。

5.5 絶対局クオリフィケーション

ℹ ノート

Coming Soon。絶対局クオリフィケーション — すなわち各 GEONET 局を Shiono & Kubo (2025) で定義された 4 つのコア QC 基準に対して合否判定する処理 — は、移動窓インフラ(**日次粒度の 3 ヶ月ローリング窓**、クオリフィケーション周期あたり局ごとに n ≈ 91 の日次値)が整い次第ここに掲載します。クオリフィケーション基準は、3 ヶ月ローリング窓における日次指標の **99.73 パーセンタイル**(3σ)で、対象は以下の各項目です:

1. **可視率** — `Complete obs / Possible obs > 10°`
2. **SNR** — L1・L2・L5 の平均 SNR(`SN1`、`SN2`、`SN5`)
3. **マルチパス** — `MP12`、`MP21`、`MP15`、`MP51` の RMS
4. **サイクルスリップ** — `cycle_slips_core`(ION + MP12/21/15/51 スリップ)

日次×3 ヶ月ローリング窓は、公開済みの Shiono & Kubo (2025) の週次× ローリング年手法からの意図的な運用上の逸脱であり、運用上の即時性 (直近 3 ヶ月の報告周期との整合)、環境適応、統計的頑健性の向上 (n ≈ 91 対 53)のために採用しています。

原著に従い、**Galileo E5b ファミリ(`SN7`、`MP17`、`MP71`)は意図的に除外**します:4 年ベースライン(2021–2024)の時点で L1/E5b 値は L1/L2/L5 ペアよりも局間ばらつきが大きく、合否しきい値として信頼できないためです。これらは**参考・補助モニタリング**としてレポートに残します。

本節の出力は全国の合格率(例:「1,298 局中 1,055 局が 4 つのコア基準をすべて満たした」)で、**集約カウントのみ**です — 個々の局名は Pro tier レポートで提供します。

6 付録

6.1 GNSS システムイベント: NAGU / NANU / NAQU

2026 年 10 月中に GNSS コンステレーション運用に対して発出された通知。観測異常や信号可用性との相互参照のために記録します。公式の **NAGU**(Galileo、EUSPA/GSC)・**NANU**(GPS、USCG-NAVCEN)・ **NAQU**(QZSS、QSS)の通知フィードより取得。

表 4: 対象期間内の GNSS システム通知。

日付	衛星	通知	イベント種別	重大度
2026-10-01 03:15 UTC	QZS PRN200	NAQU 2026254, NAQU 2026255	other	partial
2026-10-06 06:39 UTC	GAL	NAGU 2026045	other	partial
2026-10-06 06:39 UTC	GAL	NAGU 2026046	frequency_outage	partial
2026-10-06 16:30 UTC	GPS PRN7	NANU 2026081, NANU 2026084	scheduled_maintenance	total
2026-10-08 09:59 UTC	QZS PRN200	NAQU 2026252, NAQU 2026257	scheduled_maintenance	total

日付	衛星	通知	イベント種別	重大度
2026-10-08 15:30 UTC	GPS PRN5	NANU 2026082, NANU 2026085	scheduled_maintenance	total
2026-10-08 23:00 UTC	GPS PRN12	NANU 2026083, NANU 2026088	scheduled_maintenance	total
2026-10-13 15:00 UTC	GPS PRN31	NANU 2026086, NANU 2026089	scheduled_maintenance	total
2026-10-15 15:30 UTC	GPS PRN17	NANU 2026087, NANU 2026090	scheduled_maintenance	total
2026-10-17 06:59 UTC	QZS PRN194	NAQU 2026256, NAQU 2026259	scheduled_maintenance	total
2026-10-21 15:30 UTC	GPS PRN15	NANU 2026091, NANU 2026094, NANU 2026098	scheduled_maintenance	total
2026-10-22 17:00 UTC	GPS PRN12	NANU 2026092, NANU 2026095, NANU 2026099	scheduled_maintenance	total
2026-10-23 01:50 UTC	GPS PRN8	NANU 2026093, NANU 2026096	scheduled_maintenance	total
2026-10-23 05:59 UTC	QZS PRN199	NAQU 2026258, NAQU 2026261	scheduled_maintenance	total
2026-10-29 21:00 UTC	GPS PRN18	NANU 2026097, NANU 2026100	scheduled_maintenance	total
2026-10-30 18:59 UTC	QZS PRN200	NAQU 2026260, NAQU 2026262	scheduled_maintenance	total

2026 年 10 月に **16** 件の通知を検出しました(公式の NAGU(Galileo)・NANU(GPS)・NAQU(QZSS)フィードより収集)。

6.2 地震一覧

対象期間中に気象庁が報道発表した地震(実態として最大震度 5 弱以上)を、 GEONET 観測異常の解釈のために掲載します。本震の系列に含まれる余震はその下に示します。出典:気象庁ホームページ(加工して作成)。発生時刻は日本時間です。

発生(JST)	震央地名	M	深さ(km)	最大震度	気象庁の命名	報道発表
10-29 00:07	千葉県北東部	5.5	52	5 弱		気象庁

6.3 衛星一覧

取得時点でのコンステレーション運用者の**公式ステータスページのスナップショット**(期間サマリではなく、運用者ページ自体がライブスナップショット)。出典:GPS = USCG NAVCEN、QZSS = QSS、Galileo = GSC Europa。GLONASS は本レポートの QC パイプラインから除外しています(方法論による)。ただし pntmoni は GEONET 局で受信される Galileo 信号は評価します。

取得時刻: 2026-10-31 03:00 UTC

事後補完: GPS 衛星の状態は、当時の取得ができなかったため、米国沿岸警備隊 NAVCEN が公開する Operational Advisory および NANU の記録から事後に補完したものです。

6.3.1 GPS

表 5: GPS 衛星コンステレーションの状態。

PRN	SVN	Block	Slot	Clock	Status	Notice
G01	80	III	D2	RB	Operational	FCSTSUMM 2026075
G02	61	IIR	D1	RB	Operational	FCSTSUMM 2026031
G03	69	IIF	E1	RB	Operational	FCSTSUMM 2026054
G04	74	III	F4	RB	Operational	FCSTSUMM 2025074
G05	50	IIR-M	E3	RB	Operational	FCSTSUMM 2026085
G06	67	IIF	D4	RB	Operational	UNUSABLE 2026004
G07	48	IIR-M	A4	RB	Operational	FCSTSUMM 2026084
G08	72	IIF	C3	RB	Operational	FCSTSUMM 2026096
G09	68	IIF	F3	RB	Operational	FCSTSUMM 2026017
G10	73	IIF	E2	RB	Operational	FCSTSUMM 2025002
G11	78	III	D5	RB	Operational	UNUSABLE 2026049
G12	58	IIR-M	B4	RB	Operational	FCSTSUMM 2026099
G13	83	III	A5	RB	Operational	FCSTSUMM 2026074
G14	77	III	B6	RB	Operational	FCSTSUMM 2025054
G15	55	IIR-M	F2	RB	Operational	FCSTSUMM 2026098
G16	56	IIR	B1	RB	Operational	FCSTSUMM 2025066
G17	53	IIR-M	C4	RB	Operational	FCSTSUMM 2026090

PRN	SVN	Block	Slot	Clock	Status	Notice
G18	75	III	D6	RB	Operational	FCSTSUMM 2026100
G19	59	IIR	C5	RB	Operational	FCSTSUMM 2026066
G20	82	III	F5	RB	Operational	FCSTSUMM 2026033
G21	81	III	E6	RB	Operational	FCSTSUMM 2026040
G22	44	IIR	B3	RB	Operational	FCSTSUMM 2026036
G23	76	III	E5	RB	Operational	FCSTSUMM 2026072
G24	65	IIF	A1	RB	Operational	FCSTSUMM 2026064
G25	62	IIF	B2	RB	Operational	FCSTSUMM 2026080
G26	71	IIF	B5	RB	Operational	FCSTSUMM 2026056
G27	66	IIF	C2	CS	Operational	FCSTSUMM 2026043
G28	79	III	A6	RB	Operational	UNUSABLE 2026044
G29	57	IIR-M	C1	RB	Operational	FCSTSUMM 2026063
G30	64	IIF	A3	RB	Operational	FCSTSUMM 2025087
G31	52	IIR-M	A2	RB	Operational	FCSTSUMM 2026089
G32	70	IIF	F1	RB	Operational	FCSTSUMM 2026051

6.3.2 QZSS (Michibiki)

表 6: QZSS 衛星コンステレーションの状態。

PRNSVN	Block	Signals	Status	Notice
J194002	II-Q	L1C/A, L1C, L2C, L5, L1S, L5S, L6D, L6E	Operational	
J195004	II-Q	L1C/A, L1C, L2C, L5, L1S, L5S, L6D, L6E	Operational	
J196005	II A-Q	L1C, L2C, L5, L1C/B, L1S, L5S, L6D, L6E	Operational	

PRNSVN	Block	Signals	Status	Notice
J199003	II-G	L1C/A, L1C, L2C, L5, L1S, L5S, L1Sb, L6D, L6E, Sr/Sf	Operational	
J200007	III-G	L1C, L5, L1C/B, L5S, L1Sb, L6D, L6E	Outage	NAQU 2026260, 2026260
J201008	III-G	L1C, L5, L1C/B, L5S, L1Sb, L6D, L6E	Outage	

6.3.3 Galileo

表 7: Galileo 衛星コンステレーションの状態。

E#	GSAT	Clock	Status	Notice
E01	GSAT0210	RAFS	Unusable	GENERAL 2023048
E02	GSAT0211	PHM	Operational	
E03	GSAT0212	PHM	Operational	
E04	GSAT0213	RAFS	Operational	
E05	GSAT0214	PHM	Operational	
E06	GSAT0227	PHM	Operational	
E07	GSAT0207	PHM	Operational	
E08	GSAT0208	PHM	Operational	
E09	GSAT0209	RAFS	Operational	
E10	GSAT0224	PHM	Operational	
E11	GSAT0101	RAFS	Operational	
E12	GSAT0102	RAFS	Operational	
E13	GSAT0220	PHM	Operational	
E14	GSAT0202	RAFS	Unusable	GENERAL 2021008
E15	GSAT0221	PHM	Operational	
E16	GSAT0232	PHM	Operational	
E18	GSAT0201	PHM	Unusable	GENERAL 2021008
E19	GSAT0103	RAFS	Operational	
E21	GSAT0215	PHM	Operational	
E22	GSAT0204	RAFS	Unusable	GENERAL 2017045
E23	GSAT0226	PHM	Operational	
E25	GSAT0216	PHM	Operational	
E26	GSAT0203	PHM	Operational	
E27	GSAT0217	PHM	Operational	
E28	GSAT0233	PHM	Operational	
E29	GSAT0225	PHM	Operational	

E#	GSAT	Clock	Status	Notice
E30	GSAT0206	PHM	Operational	
E31	GSAT0218	PHM	Operational	
E32	GSAT0234	PHM	Operational	
E33	GSAT0222	PHM	Operational	
E34	GSAT0223	PHM	Operational	
E36	GSAT0219	PHM	Operational	

再現性。本レポートはオープンソースの `pntmoni-pipeline` ツールチェーンにより、公開されている GEONET アーカイブから生成しています。方法論 1.3.0 · QC ツール teqc 2019Feb25 · convbin RTKLIB 2.4.2 — レポートと併せてバージョン管理されています。

6.4 指標用語集

本レポートで使用する指標の記号ごとの定義です(Shiono & Kubo 2025, 2026 で確立)。完全な方法論文書は https://pntmoni.com/methodology/qc/v1.3.0 を参照してください。

6.4.1 コア指標(絶対評価ベースライン)

論文の Table 1 の局選定に用いられた 4 ファミリであり、計画中の**絶対局クオリフィケーション**の**基礎**です (§5.6 を参照)。

指標	記号	説明
データアベイラビリティ	`data_availability`	`epochs_w_obs / expected_epochs` — 1 日の公称 2,880 個の 30 秒エポックのうち、局が少なくとも 1 つの観測を記録したエポックの割合。局が稼働・記録していたかを測ります。
可視率	`visibility`	`Complete obs >10° / Possible obs >10°` — teqc の仰角 10°マスク超で本来得られるべき衛星エポックトラックのうち、実際に取得された割合。局が稼働していたときのトラック完全性を測ります。値が低い場合、毎エポック記録している局でもアンテナ遮蔽・RF 干渉・受信機の問題を示唆します。
L1 C/A SNR	`SN1`	L1 C/A の平均 SNR(dB-Hz)。
L2 SNR	`SN2`	L2(P コードまたは L2C)の平均 SNR(dB-Hz)。
L5 SNR	`SN5`	L5 の平均 SNR(dB-Hz)。

指標	記号	説明
マルチパス(L1、L2 パートナー)	`MP12`	L2 をパートナーとする L1 マルチパス組合せの RMS(m)。
マルチパス(L2、L1 パートナー)	`MP21`	L1 をパートナーとする L2 マルチパス組合せの RMS(m)。
マルチパス(L1、L5 パートナー)	`MP15`	L5 をパートナーとする L1 マルチパス組合せの RMS(m)。
マルチパス(L5、L1 パートナー)	`MP51`	L1 をパートナーとする L5 マルチパス組合せの RMS(m)。
サイクルスリップ(コア)	`cycle_slips_core`	teqc が報告する ION スリップと 4 つのコア MP 組合せスリップ(`MP12 + MP21 + MP15 + MP51`)の合計。論文準拠の定義。

6.4.2 参考・補助モニタリング(Galileo E5b)

これらは**参考情報**として報告します。L1/E5b 周波数ペアは L1/L2/L5 ペアよりも局間ばらつきが大きく、Shiono & Kubo (2025) では評価指標として採用されなかったため、絶対評価ベースラインには**含みません**。

指標	記号	説明
Galileo E5b SNR	`SN7`	E5b(1207.140 MHz)の平均 SNR(dB-Hz)。
マルチパス(L1、E5b パートナー)	`MP17`	E5b をパートナーとする L1 マルチパス組合せの RMS(m)。マルチパスの式における `2/(α−1)` 係数が L1/E5b 周波数ペアで大きいため、数値も大きくなります。
マルチパス(E5b、L1 パートナー)	`MP71`	L1 をパートナーとする E5b マルチパス組合せの RMS(m)。
サイクルスリップ(拡張)	`cycle_slips_extended`	`cycle_slips_core` に `MP17` と `MP71` のスリップを加えたもの。Galileo E5b を追尾する受信機の評価に有用ですが、クオリフィケーションには使用しません。

ノート

出典・利用条件:GEONET データは国土地理院が PDL 1.0 で配布(出典:国土地理院 電子基準点データ提供サービス)。衛星運用通知は各公式フィード(GPS = USCG NAVCEN、QZSS = QSS、Galileo = GSC Europa)より取得。