

NEWSLETTER OF IPNTJ

測位航法学会ニュースレター Vol. XVI No.4 2025年12月31日

IPNTJ



測位航法学会 ニュースレター 第 XVI 卷第 4 号

目 次

- P.2-3 準天頂衛星システム7機体制における
衛星測位サービスについて 中川貴雄
P.4 GPS/GNSSシンポジウム座長報告
セッションⅠ 村田眞哉
P.4-5 セッションⅡ 中川雅史
P.5 セッションⅢ 鈴木太郎
P.5-6 セッションⅣ 喜多充成
P.6-7 パネルディスカッション 峰 正弥
P.7-8 ポスターセッション実施報告 富永貴樹
P.8 最優秀ポスター賞受賞に際して 新美大樹
P.8 新刊案内
P.8-9 研究発表会午前の部 高須知二
P.9-10 研究発表会午後の部 入江博樹
P.10 学生最優秀発表賞受賞の辞 須藤雄哉
GNSS関連機器展示企業事業紹介と感想 初本慎太郎
法人会員紹介 SBG Systems 許卉
P.11 P.3 からの続き
求人案内
イベント・カレンダー
P.12 イベント写真 編集後記
法人会員



12月4日セッションVパネルディスカッション

左から、喜多充成氏、鈴木太郎氏、中川雅史氏、小暮 聰氏。
右端はコーディネーター、峰 正弥氏。本文 P.6-7

12月5日
研究発表会
最後の
セッションは
多目的教室で
本文 P.10
→



特別法人会員



準天頂衛星システム7機体制における衛星測位サービスについて

日本電気株式会社 中川貴雄(正会員)

1. はじめに

準天頂衛星システムは、7機体制によるサービス開始を予定している。

本稿では、7機体制における衛星測位サービスの特徴と、実現に向けた地上システムの取り組みを紹介する。

2. 7機体制における衛星測位サービスの特徴

4機体制から7機体制への移行に伴う衛星測位サービスの主要な特徴は以下の4つがある。本章では、これらの特徴の概要を説明する。

- 特徴①: みちびき単独での測位とサービス範囲の拡大
- 特徴②: 送信信号の変更
- 特徴③: 信号認証サービスの提供
- 特徴④: ユーザ測位精度の向上

2.1 みちびき単独での測位とサービス範囲の拡大

4機体制では「みちびき」はGPSを補完する役割を担っていたが、7機体制では日本域では常に4機以上の「みちびき」が可視になるため、「みちびき」単独での測位が可能となる。また、「みちびき」が送信する信号の受信可能な範囲も広がる。

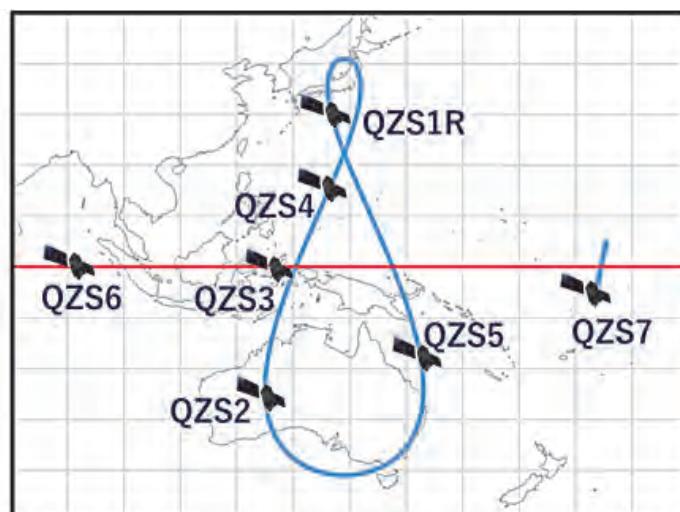


図1 7機体制の衛星配置

2.2 送信信号の変更

7機体制では、衛星数の増強や機能向上に伴い、衛星測位信号の変更が2つある。

第一に、QZS1RおよびQZS5～7は、周波数調整を踏まえ、L1C/A信号の代替としてL1C/B信号を送信する。

表1 7機体制の衛星測位信号

Signal	QZS2 to 4	QZS1R	QZS5 to 7
L1C/A	✓		
L1C/B	N/A	✓ (*)	✓
L1C	✓	✓	✓
L2C	✓	✓	N/A
L5	✓	✓	✓

(*):2025/8/10に、QZS1Rの送信信号をL1C/A信号からL1C/B信号へ切り替え

第二に、QZS5～7では、L1CとL5信号が今後の主流となること、他GNSSの動向等も踏まえてL2C信号は非搭載とした。

2.3 信号認証サービスの提供

衛星測位システムの普及が進む一方で、測位信号への妨害技術(ジャミング、スプーフィング等)に対する懸念が高まっている。

特に、スプーフィングは誤った航法に繋がることで影響が大きいことから、その対策として、秘密鍵で生成したQZSエフェメリス(L1C/AまたはL1C/B、L5、L1C)の認証データを、各QZS衛星の衛星測位信号で提供している。

また、GPSエフェメリス(L1C/A、L1C、L5の各信号)とGalileoエフェメリス(E1B、E5aの各信号)の認証データを全QZS衛星のL6E信号から提供している。

これにより、ユーザは、あらかじめ入手した公開鍵と、受信したエフェメリスと認証データを用いて演算し、測位信号の正当性を確認できる。



2.4 ユーザ測位精度の向上

新規衛星に搭載される衛星間測距機能と地上/衛星間測距機能によって、衛星測位サービスの測位精度が向上する。これは、JAXAによる実証後、実用化を目指している。

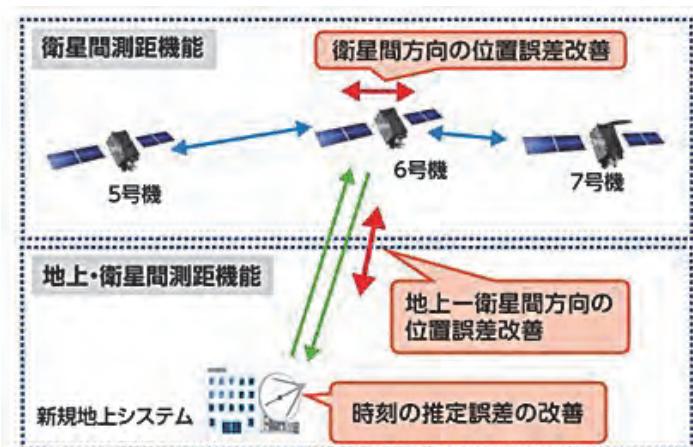


図3 衛星間測距機能と地上/衛星間測距機能

3. 7機体制に向けた衛星測位サービスの取り組み

7機体制の確立に向け、衛星測位サービスでは以下の運用を実施してきた。本章では、これらの内容と結果を説明する。

2023/11/10:衛星クロック定義の変更

(IS-QZSS-PNTの4版仕様から5版仕様への移行)

2024/4/1:信号認証サービス開始
2025/7/18:QZS6の衛星測位サービス開始
2025/8/6～8/10:QZS1Rの送信信号切り替え
(QZS1RのL1C/A信号をL1C/B信号へ切り替え)

3.1 衛星クロック定義の変更

4機体制では、GPSとの相互運用性が高いL1C/A信号とL2C信号を基準とした衛星クロック情報を放送していた。しかし、7機体制では、L1C/A信号やL2C信号を送信しないQZS衛星を考慮した衛星クロックを定義する必要があった。

そこで、下記2つの設計方針に基づき、7機体制の衛星クロックを定義した。

設計方針①:全QZS衛星を利用するユーザの処理を単純化するため、CNAVおよびCNAV2の衛星クロック定義は、全QZS衛星の共通信号でブロックⅢ以降のGPSも対応しているL1C信号とL5信号を基準とする。

設計方針②:4機体制のQZS衛星のみを利用するユーザへの影響を低減するため、LNAVの衛星クロック定義は、L1C/A信号とL2C信号を基準のまます。



図4 4機体制と7機体制の衛星クロック定義

上記の衛星クロック定義の変更は、2023年11月10日に実施した。その際、定義変更が生じる運用中の全QZS衛星(QZS2～4、1R)のCNAVとCNAV2のサービスは、夜間に3時間半ほど停止して切り替えた。一方、定義変更が無いLNAVは、停止せずにサービスを継続した。

なお、衛星クロック定義変更後の各号機の精度は、仕様値2.6m(95%値)以下を十分満たしている。また、定義変更後のデータが蓄積した段階でチューニングを実施し、精度を改善している。

衛星クロック定義の変更

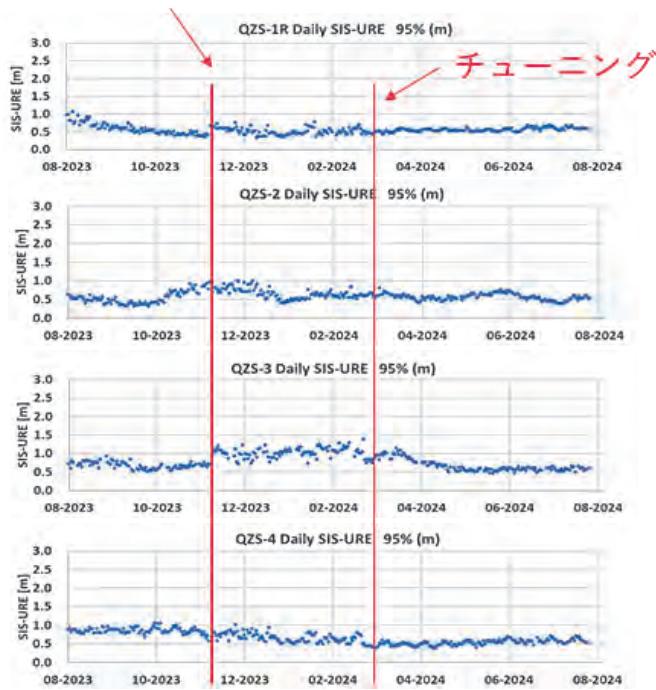


図5 衛星クロック定義変更前後の SIS-URE 精度

3.2 信号認証サービス開始

QZSエフェメリス(L1C/AまたはL1C/B、L5、L1C)の信号認証サービスは、日本近傍用の電離層を放送していた時間帯の一部を認証データ(メッセージID:60)に変更した上で、2024年4月1日から開始している。

ここで、QZSエフェメリス(L1C/AまたはL1C/B、L5、L1C)の認証データは、3分割して送信している。

なお、オープンスカイ・静止条件での評価において、認証率100%を確認している。



図6 信号認証サービス(L1C/A or L1C/Bの場合)

3.3 QZS6の衛星測位サービス開始

2025年7月18日から、QZS6の衛星測位サービスを開始した。サービス開始後のQZS6の精度は、仕様値2.6m(95%値)以下を十分に満たしている。

3.4 QZS1Rの送信信号切り替え



図7 QZS6のサービス開始後のSIS-URE精度

周波数調整の結果を踏まえ、追加3機の最初の号機を打上げに合わせて、QZS1Rの送信信号をL1C/A信号からL1C/B信号に切り替える必要があった。

また、送信信号切り替え運用は、QZS1Rの衛星測位サービスを数日間停止することになるため、QZS6のサービス開始で運用中のQZS衛星数を1機増やした上で、2025年8月6日から10日にかけて実施した。

なお、本切り替え運用により、以下3点の変更をした。
第一の変更は、LNAVのメッセージをBOC(Binary Offset Carrier)方式で変調したL1C/B信号に切り替えたことである。

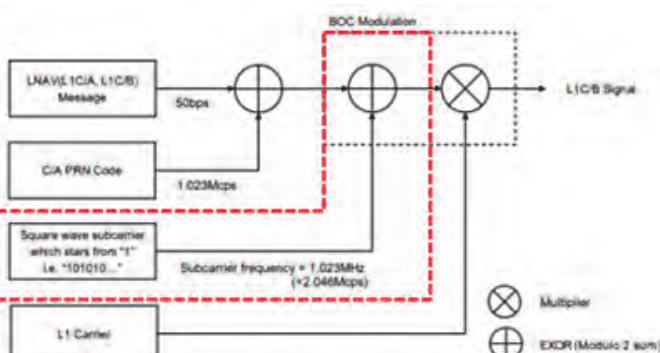


図8 L1C/B信号の生成

第二・第三の変更は、市場のGNSS受信機がL1C/B信号をL1C/A信号として誤受信し、誤った測距値を算出することを防ぐため、L1C/B信号のPRNアサインと5ビットヘルスの設定を変更したことである。(P.11左欄へ続く)

GPS/GNSS シンポジウム座長報告

12月3日(水)10:30～17:50

セッションI GNSS/QZSSの現状と将来構想

宇宙航空研究開発機構(JAXA) 村田眞哉

☆ 第一部

GNSS/QZSSの現状と将来構想

ICG-19における各プロバイダーの最新情報と題して、小暮聰氏より衛星測位システムのグローバルな展開状況の解説があった。



☆ 第二部 LEO PNT 構想について

本セッションでは現在国内外で急速に進む低軌道測位衛星システム(LEO PNT)の最新動向の紹介・把握を目的とし、まず韓国のKARIの担当者を招待し、韓国のLEO PNTの動向について紹介頂いた。韓国のLEO PNTは現在開発が進む韓国の測位衛星システム(RNSS)であるKPSを補完するシステムとして検討が進んでおり、米中の大規模なLEO PNTコンステレーションの構想と比較すると衛星機数の観点で小規模な計画になっている。また、光リンクを使用した衛星間測距や時刻同期についても触れられた。日本からはJAXAとアーケッジ・スペース社がそれぞれ検討中のLEO PNTについて発表し、JAXAはGNSSに依存しない代替PNTサービスをLEO PNTで実現する構想を紹介した。アーケッジ・スペース社はGNSSを活用し、より高精度なPNTサービスをユーザに提供するLEO PNT構想を紹介した。また、JAXAからはさらに現在実証実験が進む低軌道衛星の精密単独測位(オンボードPPP)に関する報告があった。最後に古野電気株式会社から、現在米国Xona Space Systems社が進めるLEO PNTの実証衛星の測位信号の地上での受信実験に関する報告があった。

☆ 第三部 Lunar PNT Status Updates

本セッションでは各国で開発が進む月測位衛星システムの最新動向として、インドのISROの担当者からインドの月測位システムの構想について報告頂いた。インドは月測位衛星のコンステレーション構築と月面に設置するpseudoliteシステムを並行して検討を進めている。JAXAからはICG(International Committee on GNSS)に新設された月測位のWG(WG-L)の紹介と、現在NASA-ESA-JAXAで進める月通信・測位の国際標準フレームワークLunaNetの動向について報告があった。アーケッジ・スペース社からは現在開発が進む日本の月測位衛星システムLNSS(Lunar Navigation Satellite System)の実証衛星とその課題について報告があった。さらに、各国の月測位システムの相互運用性や互換性(両立性)の観点から重要な月の座標系や時系について、JAXAとNICTの担当者から最新の国際的な定義活動の動向について報告があった。また、JAXAからはさらに月圏や地球-月間の使用で国際的に推奨される周波数帯(月測位信号の周波数帯も含む)について報告があり、各国の月測位衛星システムの開発だけではなく月の座標系や時系、周波数帯の定義といった基盤についても現在国際的な整備が進んでいることが報告された。

☆ 第四部 JGK:ICG 解析センターへの参画と今後の展望

以下3件の発表があった。

1. JGX設立の経緯と挑戦 秋山恭平氏(JAXA)

2. IGSプロダクトの安定提供を目指して

阿部聰氏(国土地理院)

3. 今後の展望(GNSS国際コミュニティへの貢献と
IGS Workshop 2028)

小暮聰氏(JAXA)/宮原伐折羅氏(国土地理院)

2025年12月4日(木)9:30～10:45

セッションII GNSS/非GNSS測位とG空間情報
芝浦工業大学教授 中川雅史(本会理事)

GNSS/非GNSS測位とその関連技術は、歩行者サービスのみならず、BIM/CIMにおけるデータ取得・管理やドローン運用、ロボット制御、物流の高度化など、位置情報を高度に利活用していく上で不可欠な技術である。本セッションは、Bluetooth Low Energy(BLE)を利用した測位技術とその応用事例に関する3件の講演で構成した。3件に共通して示された視点として、測位データの業務価値への転換、現場運用に耐える屋内測位技術の追求に加えて、測位インフラへの依存を最小化しつつ高精度な屋内測位を実現することが挙げられる。



2.1 自律航法に基づく屋内測位: BLE等無線測位との統合アプローチ 興梠正克(産業技術総合研究所)

測位専用インフラを追加せずに屋内測位サービスを実現するため、Pedestrian Dead Reckoning (PDR)の補完的測位手段として、環境中に設置された照明機器などのBLEデバイスの信号を活用するアプローチを紹介した。PDRは慣性計測装置により歩行速度と進行方向の積算から相対位置を推定する手法である。BLEは省電力・低成本で多様な機器に搭載され、スマートフォンなどの端末側でRSSIおよびIDを取得することで測位が可能となる。しかしながら、環境側に配置されるBLE送信機の位置情報マッピングには、負荷の大きいサーバーが必要となる課題がある。そこで本研究では、PDRで推定した相対軌跡に対し、初期位置・歩行経路・歩行速度範囲・方位整合などの拘束条件を与えて最適化し、簡易なサーバー歩行のみでBLEデバイス位置推定を可能とする点に着目した。生成されたBLEマップを活用すれば通常利用のみで測位維持が可能であり、PDR誤差が大きい場合は更新を制限する仕組みも導入した。実証実験では天神地下街および伊勢丹新宿店において誤差2m以内を達成し、測位専用インフラを追加せずにスマートフォンのみで高精度屋内測位サービスを提供できる可能性を示した。

2.2 屋内測位技術の導入事例紹介

田端謙一(国際航業株式会社)

屋内測位技術の導入事例と、導入活動を通して得られた課題について報告した。屋内測位技術は、スマートフォンとBLEの普及、高精度測位技術の発展を背景に実運用が拡大している。本講演では、まず、屋内測位技術を測位機器設置型と環境調査型に分類した。次に、測位機器設置型の中から選定したAngle of Arrival(AoA)方式について解説し、具体的な機器として、AoA方式のQuuppa Intelligent Locating Systemを紹介した。高精度・小型・長寿命のタグにより、屋内測位システムの現場導入障壁を低減できている点を示した。屋内測位システムの活用用途として、①人・製品・作業車両などのリアルタイムトラッキング、②指定エリア進入の検知による機器制御・アラート発報、③人流データ分析による

生産性向上・空間設計支援の3点を挙げた。導入事例として、製造工場における製品探索時間の削減、ミュージアムでの自動音声案内および来場者行動にもとづく演出、さらに橋梁建設現場のようなGNSS測位が不安定な環境での安全管理支援を紹介した。最後に、測位精度のみならずコスト・タグ操作性・運用性が採用の鍵となり、現場負担が少ないシステムが求められることを指摘した。

2.3 建設現場におけるBLE測位技術の取組み

石野祥太郎(古野電気株式会社)

BLEを用いた測位手法、特に機器設置台数を抑えながら十分な測位精度を確保できるアルゴリズムについて報告した。建設現場では高齢化・人手不足を背景にDX推進が求められ、作業員・機材の位置情報活用による安全性向上と作業効率化の期待が高まっている。これらを実現するうえで屋内測位技術が重要となるが、現場環境は日々変化するため、測位インフラの設置や電源確保、センサキャリブレーションに伴う作業負担の大きさが課題となる。本研究は建設現場への測位インフラの簡易導入を目的に、BLEによるCentroid方式に着目した。推定位置が幾何重心方向に偏る問題を解消するため重みづけ係数を導入し、さらに測位精度と測位インフラ設置コストを両面から評価できる評価指標(測位誤差平均値を機器設置間隔で割った値)を定義した。実測評価では 1788 m^2 のフロアに受信機9台を約20m間隔で設置し、平均誤差2.80m、最大6.4m、評価指標0.14と先行研究を上回る結果を示した。本成果は「建設現場向けリモートモニタリングシステム」に採用されており、機器設定や運用が容易である点が大きな特徴である。今後の建設現場における屋内位置情報活用促進への貢献が期待される。

2025年12月4日(木)11:00～12:15

セッションIII 最新の受信機動向

千葉工業大学 鈴木太郎(正会員)

本セッションでは、GNSS受信機に関する最新の話題について、大学や受信機メーカーを含む3名の方から発表が行われました。

1 昨今の市販受信機の高精度測位に関する簡易調査報告

久保 信明(東京海洋大学)

海洋大の屋上アンテナを用いた定点観測によるQZSSのMADOC、CLASによるPPP、PPP-RTKの精度について紹介がありました。また、MADOC-PPPに関して、海洋大周辺のセミアーバン環境においてIMUと複合することでデシメートル精度を達成した結果について紹介があり、その精度や評価について質問が出ました。またPPPだけでなく、市販の受信機の内蔵エンジンによるRTK-GNSSの性能を、大手町周辺の都市環境において比較・評価した結果について発表がありました。u-blox社の新しい受信機や、中国メーカーの受信機などとの比較が示されました。GNSS受信機の高精度測位は、どの受信機も成熟しつつあることが述べられました。

2 高精度測位の新時代: mosaic-G5の紹介

ヤン・データーク(セプテントリオ株式会社)

近年最も精力的にGNSS受信機の開発が行われているセプテントリオ社の最新のGNSS受信機とロードマップが紹介されました。まず、セプテントリオ社が本年Hexagon社に統合され

た背景と状況について説明がありました。そして、9月に発売されたばかりの最新のASICを用いたmosaic-G5受信機について紹介がありました。非常に興味深かったのは、測位エンジンがコアに統合され、それに伴い測位エンジンはスクラッチで書き直されたということでした。新しいmosaic-G5の測位精度の比較などが示され、またジャミング耐性の評価についても、実際のJammer Testの結果などが示されました。また今後のアップデートの予定について紹介がありました。

3 ソフトウェア無線受信機 Pocket SDR ver.0.15の開発

高須 知二(元東京海洋大学)

市販GNSS受信機ではなく、PC上で信号処理を行うソフトウェアGNSS受信機であるPocket SDRの開発状況について紹介がありました。Pocket SDRは非常に高機能かつ高速で動作するオープンハードウェア・オープンソースのソフトウェアGNSS受信機プロジェクトです。これまでPocket SDRフロントエンドのみを対象としたソフトウェアが公開されていましたが、次回更新予定のv0.15では、市販のフロントエンドに対応することが紹介されました。さらに信号相関処理手法を若干変更することで、搬送波位相品質の改善し、アンビギュイティが解けるようになったことが報告されました。また、8チャンネルのフロントエンドとアレイアンテナを用いたアレイアンテナ応用アプリケーションについて紹介がありました

2025年12月4日(木)13:15～15:30

セッションIV GNSS応用セッション

科学技術ライター 喜多充成(正会員)

本セッションではGNSS技術の新たな応用例に加え、GNSS技術そのものの応用範囲を拡大・拡張する取り組みについてご発表いただいております。2025年は以下の5件について聴講の皆様と情報共有をいたしました。座長個人の感想も含め報告させていただきます。



4.1 高頻度な海底測地観測のための海面プラットフォームの研究

東京大学生産技術研究所の横田裕輔氏からは、観測船を用いる際のコスト制約による観測頻度の限界を、離着水できる無人航空機(UAV)という新たなプラットフォームで突破しようという取り組みをご紹介いただきました。海底基準局を超音波測距し海底測地を行う「GNSS-音響測距結合方式(GNSS-A)」における観測船の機能を、ガソリンエンジン搭載のUAVに持たせることで、高い時間分解能での観測データ取得が可能となります。オンラインのご講演でしたが、アニメに登場するような赤い水上機が碧く波立つ海面に降り航行する動画はたいへん印象深いもので、波浪検出のためのGNSS-Rや、GNSS-R気象学への応用も視野に入れているとのことでした。「海の電子基準点」の実現につながる研究と期待が高まります。また余談ですが横田氏のお名前は、OS-6 GEONETデータへのDOI付与(高田大成氏・国土地理院)の謝辞にも記されておりました。

4.2 稠密GNSS観測網を用いた水蒸気構造観測について

海洋研究開発機構(JAMSTEC)の藤田実季子氏は、現在24大学11機関が参加する「ソフトバンク独自基準点データの宇宙地球科学用途利活用コンソーシアム(CSESS)」において気象分野のとりまとめ担当しているとのこと。九州地方で

は GEONET のみの場合の空間解像度 20km に比して GEONET + CSECC で約 9km と改善。とくに島嶼部の観測点が増えることが、海から供給される水蒸気の動向を探る上でメリットになると説明がありました。また 2021 年 8 月の九州地方豪雨での解析データから、水蒸気の動態と降雨の推移を詳しく説明いただき、稠密観測網によるデータ収集は研究に不可欠であると強調されました。これまでぼんやりとしか見えていなかった水蒸気の分布とふるまいを、くっきり捉えようとする研究の進展がリアルタイムで感じられるご発表でした。

4.3 GNSS による高精度時刻同期とその脆弱性対策

古野電気の橋本邦彦氏の発表は、近年とくに「インフラの中のインフラ」としての認識が広まりつつある GNSS 時刻同期における脆弱性対策の方向性と取り組みの現状についてでした。受信条件のよい衛星を選択するアルゴリズム、アンテナアレイによるヌルステアリング、アンテナそのものの改良による LTE などの RF 干渉対策、干渉(攻撃)検知性能の重要性などについて触れた後、9 月にノルウェーで開催された Jammertest2025 における、年々高度化する攻撃手法について、実測のグラフを示しながら説明をいただきました。同テストについては 3.2 高精度測位の新時代: Mosaic G5 の紹介(ヤン・デ・ターク氏・セプテントリオ社)でも触れられており、急迫する GNSS 脆弱性対策の最前線が立体的に感じられるご発表でした。

4.4 令和6年能登半島地震後の電離圏変動: 稠密 GNSS 受信機ネットワークを用いた3次元トモグラフィ解析

名古屋大学 ISEE 研究員の傅維正(FU, Weizheng)氏は、前出 CSECC のデータを用いて観測点ごと衛星(視線方向)ごとの全電子数 TEC を導出し、2024 年 1 月の能登半島地震後の高層大気の3次元構造とふるまいを高い空間分解能(高度 10km、緯度経度方向は 0.25 度)と時間分解能(30 秒)で明らかにしました。トモグラフィの手法は医療用 CT や MRI などで一般的ですが、これら機器ではセンサーの数(素子数や CH 数)が性能に大きく関わる指標です。GNSS もその世界に足を踏み入れつつあるのかもと感じました。

4.5 GNSS 連続観測での GPS L1 帯非 GNSS 電波の検出 - GPSPATRON 社の DINL 1・TGE 2 を用いた事例報告

熊本高専の入江博樹氏は、GNSS 妨害・なりすましの現状を踏まえ、標題の受信機を用いた GNSS 電波モニタリングシステムを構築。運用の中で検出した異常な電波のデータとあわ

せ、同時期に行われていた陸自と米海兵隊の電子戦部隊演习に触れた新聞記事を紹介しました。また、同モニタリングシステムを台湾、ベトナム、大阪、富山など異なる地域での観測データも紹介し、「平常時からのモニタリング」「GNSS だけに依存しないシステム構築」の重要性も強調しました。

*

セッションを通し会場の皆様からも活発に質問が寄せられました。5 件中 3 件のご発表がオンラインとなり、会場からの質問を座長が中継する形を考えておりましたが、音声品質や英語でのご質問等もあり、十全にその役割を果たすことができずお詫びいたします。ご協力いただいた皆様に感謝申し上げるとともに、大講堂でのオンライン・ハイブリッド開催の知見をお持ちの方、ご教示いただければ幸いです。

2025 年 12 月 4 日(木)15:50 ~ 17:50

セッション V パネルディスカッション

測位航法学会 峰 正弥(本会副会長)

これまで、「超少子高齢化社会における情報と人の移動の共有化」や「SDGs を考えた測位関連産業」のようなタイトルで、社会問題に対して測位航法(技術)を用いてどのように対応すればよいかについて議論して来たが、今年は基本に戻つて「測位航法は何処を見る～現在そして未来は？その道をうまく走らせるために～」というタイトルで「測位航法」に関する道標」を造ってみようと考えた。



振返ると、測位航法学会立上げ時の議論では、「測位航法は「技術的側面」と「利用的側面」が両輪となり動いて行くことが重要である」であったし、この両者をバランスよく議論し発展して行くことを常としてやって来た。そのイメージは、左下図である。

「技術的側面」としては「GNSS システムを利用した測位」「GNSS 測位の高精度化」「インドア測位」「GPS 受信機」等々があり、基本は分野ごとに展開されている。一方「利用的側面」としては「地理空間情報の活用」「バス運用・自動運転等」「土木工事」「農業・耕作」等々があり、それらの分野で測位技術を用いた創造が組み立てられている。例えば効率良く農作業をしたいと考えた場合、畠の位置を正確に認識し、耕

運機等をロボット的に走らせて「欲する位置に正確に種蒔きをする or 苗を植える」「最小限の肥料を適切に与える」「出来たものを無駄なく刈り取る」等の作業の機械化を考えるだろう。このためには、「GNSS システム」を利用し「測位精度」を上げて、それが出来る「GPS 受信機を含む耕運機」の開発を行うであろう。ここでは、「利用的側面が何処までのシステムを望むか」と「技術的側面が何処ま

「測位航法」システムの発展 (技術的側面 + 利用的側面)の両輪で展開されている



技術的側面

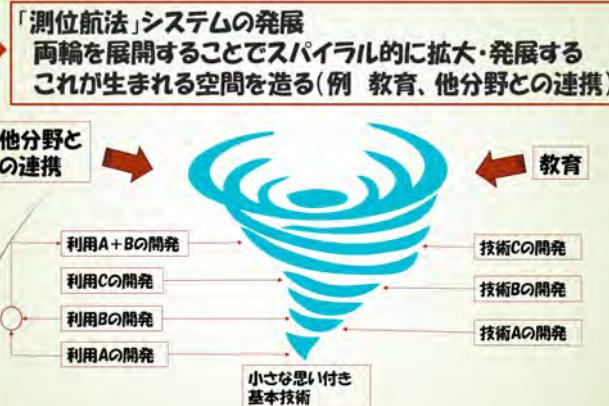


- GNSS システムを利用した測位
- ・衛星コンフィギュレーション
- ・衛星位置の高精度化
- ・時計高精度化
- ・信号認証

- GNSS 測位高精度化 (例 DGPS)
- 地上基準局を利用した位置導出
- インドア測位

- 測量機器
- GPS 受信機

で供給出来るか」の両面が重なり合い、欲する新しいものが創造されて行く。更にそれがスパイラル的に大きく発展して行くことで、更なる新しい社会が形成されて行く。このような空間をうまく発展・形成させて行くためには、「それが出来る技術者の開拓」や「様々な関連分野との連携」等を逐次やって行かねばならない。このイメージは下図のようになる。



このような大まかなイメージを基にして、パネリストとして、小暮聰氏(JAXA)、中川雅史氏(芝浦工業大学)、鈴木太郎氏(千葉工業大学)、喜多充成氏(科学技術ライター)の方々をお迎えし、今回のテーマの議論を進めて頂くことにした。

先ず最初に、各パネリストが実施されている分野の説明をして頂きながら、そこに流れている問題点や重要課題 or 面白い議論をご紹介頂く。その内容を絡めながら、いろいろな論点を捉えて、議論して頂くことにした。

小暮氏は、QZSS に関して、技術実証 & 利用実証という初期の段階からその開発に携わり、この先では、2040 年には 11 機体制、更に LEO-PNT 等を含めた beyond11 機体制と検討を進めている。その中で、世界の GNSS との関係を図るために国際的な GNSS 関連機関「ICG-meeting」に参加することや QZSS 等を利用してアジア地域の社会問題解決を考える会合「MGA」に参加している。「世界の中での自国 GNSS(QZSS)を開発・発展させていくためには、国際的な協力を図りながらの仲間造りが必要である。」と説いた。次に、中川氏は、測位関連技術として Positioning、Mapping、Navigation、Timing の分野に興味を持ち、これらの技術を用いた UAV、ICT construction、Waterborne mobile mapping 等々の利用を追求している。橋の下を通るところの mapping 等では、GNSS 環境だけで成立出来ず、非 GNSS 環境を考えたシームレス状況が必要になる。「社会を作り上げて行くには、データドリブンな議論が必要であり、これには測位航法技術がうまく活用出来る。これを発展させていくためには、いろいろな角度から皆さんで議論して行くことが重要であり、このためには「分かり易い議論」そしてそれが出来る「仲間造り」が重要となって行く。」と説いた。次に、鈴木氏は、ドローン利用、ロボット、それらの自動走行等々に興味があり、GNSS + Robotics を中心とした研究を行っている。「最近の研究の流れ or 論文発表を見ると、測位精度自体を追求するというよりも、利用の観点からのインテグリティ、セキュリティ、干渉問題等々の問題追及に重きがあるよう見える。尚、ここでは、応用・実用化の追求のみでは駄目で、それを組み立てる議論の基礎も出来ていなければならない。これには技術者を増やし議論をオープンにして行かないと難しい。教育と仲間造りが土台にある。」と説いた。続いて、ライターである喜多氏は、技術的課題の報道に注視していること。新聞を含めて「報道側が正しく書いているか」or「読み手側が正しく読んでいるか」について、どちらがそうさせてい

るのかは別として、疑問な時がある。例えば「GPS で浮気調査が出来た」と言うような「GPS は監視ツール」と言う印象を持たせる報道があった。読み手も週刊誌の三文記事のような感覚で読んでいることもある。然しながら、本来の GPS はそんなものではなく、農業・耕作をうまく出来るような消費者・国民に対して良い結果を運ぶようなツールなのである。長い記事でも良い、はやぶさ成功の報道の時のように皆さんを幸福にさせる報道「正しいことを正しく伝える報道」を心掛けるべきだ」と説いた。

この様なプレゼンの後に、パネリストの共通的認識を取り上げて議論を開始した。先ず、測位航法(技術)として進む道についてであるが、どのパネリストの方々も「利用的側面」「技術的側面」の両者をうまく結合させながら、新しいものを追求して行く姿を語っていた。そしてそれは、基礎技術を論理的に追求するだけでも駄目だし、応用・実用化の追求だけでも駄目であり、この両者がうまく絡まり、それが更にスパイラル的に発展出来て行く姿を想像した。

そこでは、測位航法(技術)として得意な位置と時刻で整理されたデータ(地理空間情報)を供給できるので、社会システムを論じる上でデータドリブンな議論となる。これは、社会システムを論じる上で良い環境を提供している。これは測位航法(技術)が提供する世界として良い姿ではないだろうか。尚、このためには、誰もが参加出来それが簡単な言葉で議論出来る環境造りは不可欠である。そのためには、小さい測位航法業界 or 学会、例えば、日本内の学会を連携した環境造り(関東地区学会と関西地区学会とで連動して動いて行く等)も重要であり、更に、アジア地域、世界規模での協調へと進めて行くことが重要であるとなった。

会場から「測位航法とは?」の全般が分かるような簡易書が欲しい」や「位置の導出は GPS 受信機だけに頼るのではなく、GPS + Gyro のような形も許して規格が設定出来る等々の柔軟性が欲しい」等の意見・要望があった。

議論は尽きることなく、時間は過ぎて行った。

ポスターセッション実施報告 古野電気株式会社 富永貴樹(正会員)

本シンポジウムでは、2000 年頃より若手育成を目的としたビギナーズセッションを開催してまいりました。

近年は、その取り組みをポスターセッションとして継続しております。

今回も研究初心者による 19 件のポスター発表が行われ、講演者と聴講者の間で活発な議論が交わされました。



ポスターセッション会場は廊下。今年も盛況でした。

さらに、聴講者による採点結果の上位3名から、最優秀賞1件、優秀賞2件を選出いたしました。

本セッションが、参加された皆さまにとって有意義な研究交流の場となつたならば幸いです。

■最優秀ポスター賞

PS-10 GNSS Odometry の高精度化に向けた Time Differenced Carrier Phase の誤差解析と既存補正手法の比較
新美大樹(名城大学)

■優秀ポスター賞

PS-03 スマート農業を目的とした高速LTE回線を用いた
隔観測システムの構築
須川稜己(サレジオ工業高等専門学校)

PS-09 大島瀬戸を対象とした潮流解析用センサノードの開発
山田峻太郎(サレジオ工業高等専門学校)

最優秀ポスター賞受賞に際して

名城大学大学院 新美大樹

私は今回、測位航法学会主催の GPS/GNSS シンポジウム 2025 のポスターセッションに参加し、最優秀ポスター賞に選出されました。

発表題目は「GNSS Odometry の高精度化に向けた Time Differenced Carrier Phase(TDCP)の誤差解析と既存補正手法の比較」です。時間差が1秒以上の TDCP を対象として、衛星軌道・時計誤差、電離層遅延、対流圏遅延のうち、どの誤差が支配的となるのかを整理するとともに、各誤差に対する従来の補正手法がどの程度有効であるかを比較・検討した結果を報告しました。

発表では、研究者・技術者をはじめ多くの方々から、測位の現場で直面する課題に根差した質問や示唆を多数いただきました。中でも、月面での位置推定に TDCP を利用する取り組みをご紹介いただき、TDCP の利点を活かした優れた応用例だと感じました。その他にも、今後の研究設計に関して具体的で示唆に富む助言を頂戴し、GPS/GNSS シンポジウムが専門的な議論を深める貴重な機会であることを改めて実感しました。また、講演会では、最新の受信機の都市環境における評価結果や、従来製品との違いに関する報告などから、有益な情報を得ることができました。

今回のシンポジウムで得られた有識者の方々からの助言や新たな知見を踏まえ、今後も研究に励み、現在の目標である長時間 TDCP を用いた高精度な相対位置推定の実現に向けて取り組んでいきます。

【新刊紹介】詳しくわかる衛星測位システム

測位航法技術に関する新刊が出ましたので紹介します。

書名: 詳しくわかる衛星測位システム
準天頂衛星の活用と高精度測位まで
(エンジニア入門シリーズ)

著者: 辻井 利昭(大阪公立大学教授), 佐藤 友紀(三菱電機株式会社先端技術総合研究所マネージャー)
お二人とも測位航法学会の会員です。
定価: 4,620円(税込み)

2025年12月5日(金)09:30～12:20

研究発表会午前の部

座長 高須知二(元東京海洋大学)

シンポジウム3日目午前中の研究発表会では、以下の8件の講演が行われ、活発な議論が展開されました。全般的に今年の研究発表では、周辺環境による測位への影響やその低減手法に関する興味深い研究が多かった印象です。各発表者の今後のさらなる研究の進展を願っています。



OS-1 自律移動システムの航法における基盤モデル・世界モデルの概観～航法における Physical AI～

丹羽雄一郎(測位航法学会 個人会員)

自律移動システムにおける「Physical AI」の考え方を整理し、世界モデルや視覚-言語-行動モデルなど、近年のAI技術が航法へどのように応用され得るかを概観しました。従来の GNSS + INS + LiDAR の統合に加え、環境の物理的変化を学習的に予測する枠組みの重要性を指摘し、未知環境でもロバストに行動できる次世代航法への方向性を示しました。

OS-2 機械学習と3次元都市データを用いた GNSS 受信機の測位精度シミュレーションの検討

古川玲(株式会社構造計画研究所)

都市部での GNSS 測位誤差を事前に予測できるよう、3D 都市モデルから衛星可視性や遮蔽状況を解析し、機械学習モデルで誤差を推定する手法を検討しています。RTK を基準とした実測データを用いて学習を行い、その精度を評価しています。将来的には、都市での測位品質を事前に把握できる評価システムとしての活用が期待されます。

OS-3 都市河川空間における船舶 MMS 点群を用いた LOD 別モデル生成

金井歓太郎(芝浦工业大学)

既存都市モデルで十分でなかった都市河川モデル生成手法の研究。日本橋川・神田川を船舶搭載 LiDAR で測量し、橋梁下などの空中計測が困難な領域を含む高密度点群を取得し、点群分類やボクセル化により、LOD(詳細度)に応じた 3D 河川モデルを構築しました。一部の地物抽出に課題は残るもの、河川ナビゲーションやインフラ管理などへの応用可能性が高いことが示されました。

OS-4 搬送波移送残差マップに基づく RINEX 観測ファイルに対する GNSS マルチパスノイズ低減手法

伊藤嘉秋(東北大)

搬送波位相残差を衛星・時刻ごとにマップ化し、RINEX 観測値からマルチパス影響を除去する手法の研究。従来手法より衛星毎の特性を反映しやすく、都市環境での後処理精度向上が確認されました。アーカイブされた観測データの高精度化にも利用可能な手法と言えます。

OS-5 新しい電子基準点日々の座標値(F5.1解)の公開

大野圭太郎(国土地理院)

電子基準点の日々の座標値を ITRF2020 に対応した F5.1 解へ更新し、アンテナ位相特性モデルも見直した成果が報告されました。この更新により IGS 局との整合性が改善し、国内基線の安定性も従来と同等であることが示されました。F5.1 解の正式公開は 2026 年 4 月の予定で、地殻変動監視や測量の基盤精度向上が期待されます。

OS-6 GEONET データへの DOI 付与

高田大成(国土地理院)

電子基準点の観測データや解析解、精密暦などに DOI を付与し、データの長期利用性・引用容易性を高める取り組みが紹介されました。イベント(地震・電離圏擾乱)時の 1 秒値データへの個別 DOI も検討されており、研究・実務の再現性向上に寄与します。GNSS データを国際的な FAIR 原則に沿って整備する重要性が示されています。

OS-7 電子基準点を使用した VRS サービスの開発

野村宏利(ソフトバンク株式会社)

電子基準点のリアルタイム配信データを利用して仮想基準点(VRS)を生成し、全国で数 cm 級のネットワーク RTK を提供する新サービスを独自に開発しました。公共測量の作業規定の準則を満たす性能が確認され、数時間の範囲で mm ~ cm 級の精度で安定していることが示されました。

2025 年 10 月の正式リリースにより、広域での高精度測位サービスの拡充が期待されます。

OS-8 太陽活動極大期における電離圏擾乱による GNSS キネマティック測位への影響

藤原 智(株式会社ジェノバ)

2024 ~ 2025 年に観測された大規模電離圏擾乱を解析して、全国規模でキネマティック測位時の FIX 解が得られない、または得られたとしても大きく値がばらつく時間帯が発生したことが報告されました。これらは磁気嵐の最中に発生し、低緯度オーロラ発生とも同時期であることが特徴ですが、擾乱毎の挙動の差も観察されました。高精度 RTK でも耐電離圏性の限界が明確に現れており、今後の受信機や解析ソフトウェアの対電離圏擾乱耐性の向上が必要と思われます。

2025 年 12 月 5 日(金)13:20 ~ 16:10

研究発表会午後の部

座長 入江博樹(熊本高等専門学校)

2025 年 11 月 5 日(水曜日)に行われた研究発表会の午後のセッションでは、OS-9 から OS-16 までの 8 件の発表が行われた。前半 4 件は講堂で実施し、10 分間の休憩を挟んで後半 4 件は多目的教室に移して実施された。いずれのセッションでも 40 名以上が聴講し、両セッションとも活発な質疑応答が行われた。

以下に、発表題目、発表者(所属)、発表概要および質疑応答の要点を記す。



OS-9 非オーブンスカイ環境での簡易なロバスト測位方式

の開発

板東 幹雄(株式会社日立製作所)

安価な単独測位 GNSS 受信機をカーナビなどに利用する際に、都市部などの NLOS 環境によるマルチパスを受けた非オーブンスカイ環境での衛星信号の特徴に着目し、可視衛星を選択するアルゴリズムの提案があった。受信機を改造せずに低コストで選択するために、電波強度マスクと仰角マスクを組み合わせて誤差の大きい NLOS 衛星を除去することを目指した。

質疑応答では、受信機が新しい世代のものだと内部アルゴリズムすでに除外されている可能性もあるため、やや古い世代のものでも検証してみてはどうか、などの意見が出ていた。

OS-10 自己位置推定システム RTK-STAR における CLAS とネットワーク RTK の比較

松越 眞(トヨタテクニカルディベロップメント株式会社)

緯度経度が大きく離れた国内 4 か所について、CLAS による RTK-GNSS 測位の測位精度の違いを FIX 率の違いで評価し、ネットワーク型 RTK との比較が示された。ネットワーク型 RTK は陸上の通信費などの通常経費の面で、CLAS に比べてコストが割り高である。自動車開発の現場で車両の基礎的な性能評価を行う際に高精度衛星測位システムが有効に活用されているが、ネットワーク型 RTK システムの運用コストは開発費として無視できない。CLAS はコスト面でも優位性が高い。高緯度地域などでは QZSS 軌道の関係から不安視する声があり、実際に確認を行った。高緯度地域でもほぼ同程度の FIX 率が得られることが実験結果として示された。質疑応答では、大型トラックの背後を追走する際のマルチパスの影響や、トンネルが連続する区間での FIX 率低下などが議論された。

OS-11 スマートフォンの GNSS 観測データを使用した RTK 測位

伊田 裕一(ソフトバンク株式会社)

Android スマホでは L5 信号が受信可能になっていることから、スマートフォンの GNSS 観測データを利用し、自社で開発した後処理 RTK 測位プログラムによる測位結果が示された。従来の開発でも L1 信号を利用して RTK 測位を試みたが信号品質が十分でない FIX 解が得られていなかった。一方、今回の実験結果では、オープンスカイで台の上に設置したスマホにより取得した 30 分間(1 Hz)のデータから、標準偏差 1.0 cm の RTK 測位結果が得られた。比較のために行った DGPS では 192.6 cm であった。L5 観測データのほか、ソフトバンク独自基準点からの GNSS 観測データおよびエフェメリスが用意された。スマホの実環境で利用する際には人体による遮蔽などに配慮する必要があることが示唆された。

質疑応答では、RTK 基地局までの距離や、L5 帯におけるサイクルスリップの少なさが精度向上につながったとの指摘もあった。

OS-12 RTK 測位が可能なソフトウェア GNSS 受信機の開発

後藤 啓輔(東京海洋大学大学院)

オープンソースのソフトウェア受信機 PocketSDR を利用して、GPS/QZSS/Galileo/BDS の 1575.42 MHz 帯信号を受信して RTK 測位を行い、市販受信機との測位精度比較結果が示された。独自に開発したソフトウェアでは、PocketSDR で得られた IF データを利用して RINEX 観測データを生成した。

質疑応答では、今後の移動体でのリアルタイム測位やマルチパスへの対応などへの展開が期待される、といった意見が出された。若い世代による GNSS 技術の進展への期待も寄せられた。

OS-13 地面反射の受信を抑えた小形 GNSS 受信用アンテナの測位評価

坂本 寛明(三菱電機株式会社)

高精度測位を実現するためのアンテナ提案について発表が行われた。地面からの反射波の受信感度を抑えた小形 GNSS 受信用アンテナの定点測位結果が紹介され、その有効性が示された。特殊なアンテナパターンを用いることでグランドプレーン部での電位変化を減らしていることなどが紹介され、ドローン用途などで地面からのマルチパスの影響を軽減することで、より高精度な測位が期待できることが示された。

質疑応答ではアンテナの評価方法などが議論された。

OS-14 8ch PocketSDR を用いた GNSS 用 CRPA アレイアンテナ評価 山本 健広 (JAXA 航空技術部門)

GNSS 信号の妨害・スパーフィング対策としてアンテナ指向性を制御するために、複数の市販単素子アンテナを用いて、市販 CRPA アレイアンテナと同等の指向性および干渉抑圧性能を定量的に評価することを目的とした実験が行われた。市販 CRPA アレイアンテナは輸出管理を含む調達制限があり、コストや納期の面でも導入障壁が高い。

8ch PocketSDR と回転ビームフォーミングにより構成した提案アレイアンテナが、市販 CRPA アレイアンテナと同等レベルの指向性特性を示すことが説明された。質疑応答では軸比やマルチバンド化などが議論された。

OS-15 ドップラー周波数を利用した GNSS スパーフィング検知手法の検討 桂田 吏輝 (大阪公立大学大学院)

GNSS スパーフィング対策として、ドップラー周波数の変化に着目した検知手法の有効性についての研究結果が示された。正常時と異常時の段階についての分類の提案が紹介され、ドップラー周波数の二階差分がスパーフィング検知に有効であることが示された。

今後は、異常状態が解消された後の処理についての課題を検討していることが述べられた。質疑応答では、スパーフィングの実験環境について質問があり、コンバイナーとシミュレータを利用しているとの回答があった。

OS-16 月測位衛星放送歴の設計と性能評価

須藤 雄哉 (中部大学大学院)

将来の月探査ミッションの基盤技術としての月面測位衛星システムについて研究が紹介された。月測位衛星の軌道の特徴と、その軌道推定・予測のためのパラメータ仕様の検討状況が説明された。パラメータを伝えるための放送暦の候補、その生成手法、ならびに軌道誤差の評価結果が示された。

今後の研究としては、航法メッセージのビット数に収めるための適切な多項式次数、予測軌道の更新間隔、量子化ビット数などについて検討されていることが述べられた。質疑応答では、次数や更新期間を決める際の要件などについて質問があり、それに対する回答があった。

学生最優秀研究発表賞は中部大学の須藤雄哉氏に学生優秀研究発表賞は大阪公立大学の桂田吏輝氏と東北大学の伊藤嘉秋氏が受賞しました。

学生最優秀研究発表賞受賞の言葉

中部大学大学院 航空宇宙理工学専攻 須藤 雄哉

今回のシンポジウムでは、新たな測位システムの構築に向けた動向や GNSS の利活用など、普段触ることのできない多種多様な技術発表を拝聴させていただき、大変勉強になりました。一学生の身ではございますが、測位・航法分野の奥深さと技術発展の速さを改めて肌で感じ、視野が大きく広がる貴重な機会となりました。

今回のような評価をいただけたのは、他大学から進学した私を温かく迎え入れてくださり、研究の面白さを一から教えてくださった海老沼拓史教授のご指導のおかげです。また、共同してくださった曾布川先輩にも、この場をお借りして深く感謝いたし

ます。

今後は、いただいた賞に甘んじることなく、測位・航法技術の一端を担う研究者としてさらに成長できるよう、一層精進してまいります。

最後に、シンポジウム開催にご尽力いただいた関係者の皆様に、心より御礼申し上げます。

GNSS関連機器展示企業事業紹介と感想

(株)日立産機システム 初本慎太郎(本会監事)

◆ GNSS 関連機器展示企業事業紹介

12月3日(水)、9:00-10:20

GNSS 関連機器展示会出展企業 11 社の中から、9 社から事業の紹介が行われました。

各社からは、GNSS に関する事業の概要、取り扱い製品やサービスの紹介がなされました。

また短い時間の中で技術的な特徴など、わかりやすく説明がされた部分もあり、興味を抱いて機器展示ブースへ足を運ぶ契機にもなったかと感じております。

(紹介実施会社:古野電気株式会社 / コーンズテクノロジー株式会社 / 次世代測位技術株式会社 / トヨタテクニカルディベロップメント株式会社 / 株式会社アムテックス / 株式会社構造計画研究所 / 株式会社日立産機システム / SBG Systems Japan)

◆今回のシンポジウムの所感

・セッションV 主題:「測位航法学会」は何処を見る ~現在そして未来は?その道をうまく走らせるために~の企画は良かったと感じております。パネリストの方々からの率直なご意見を取り入れて、学会の枠を超えたオール日本での研究開発発表活動の場をつくることは良いと感じております。(関東地区、関西地区の相互開催など)



法人会員紹介 SBG Systems

許卉 (正会員)

kyoki.shimomura@sbg-systems.com

SBG Systems は、自律走行車両、海洋調査、測量、航空・宇宙、ロボティクス、産業オートメーション など、高精度な位置・姿勢情報が求められるアプリケーション向けに、最先端の慣性航法技術を開発・提供してきました。コンパクトさと高性能を両立した製品群は、厳しい環境下においても安定したパフォーマンスを発揮し、世界中のシステムインテグレーターやエンドユーザーから高い評価を得ています。

また、SBG Systems は、ハードウェアからソフトウェア、アルゴリズムに至るまでを自社で開発し、用途や市場のニーズに応じた柔軟なソリューション提案を強みとしています。革新性と品質を重視した製品開発を通じて、お客様のシステム性能向上と新たな価値創出を支援しています。

SBG Systems は、日本市場においても、お客様やパートナーの皆様により近い立場でサポートを行うため、東京に日本法人を設立しました。今後は、日本のお客様のニーズをより的確に捉え、身近な拠点から価値あるソリューションの提供に取り組んでまいります。



P.3_QZSS 7機体制……からの続き

Signal	PRN number
L1C/A→L1C/B	196→203
L1C	196→196
L2C	196→196
L5	196→196

L1C/B信号へ切替後、L1C/B信号のPRNのみ変更
L1C信号、L2C信号、L5信号のPRNは変更なし

Signal	Trans. Seq.
1st bit (MSB)	L1C/A
2nd bit	L2C
3rd bit	L5
4th bit	L1C
5th bit (LSB)	L1C/B

L1C/B信号へ切替後、5ピット目で
L1C/Bのヘルス状態を示す
1ピット目は“1”固定

図9 PRNアサインと5ピットヘルスの変更

なお、QZS1Rの精度は、L1C/B信号への切り替え前後で大きな変化はなく、仕様値2.6m(95%値)以下を十分満たしている。



図 10 QZS1R の送信信号切替前後の SIS-URE 精度

4. おわりに

7機体制による衛星測位サービスの実現に向けた取り組みを紹介した。今後は、早期の7機体制によるサービスを目指す所存である。さらに、ユーザ測位精度向上(衛星間測距機能、地上/衛星間測距機能)は、JAXAによる実証後、実用化を予定している。

測位エンジニア(正社員)募集

三菱電機株式会社 鎌倉製作所

募集業務: 防衛・宇宙向け準天頂衛星対応 GPS/GNSS

測位受信機の開発・設計

応募締切: 2026年1月20日頃

問合せ先: 三菱電機株式会社 応募事務局

mitsubishielectric-k@rs-career.com

測位航法学会役員

会長

安田 明生 東京海洋大学

副会長

加藤 照之 大正大学地域構想研究所

理事

久保 信明 東京海洋大学

神武 直彦 慶應義塾大学

澤田 修治 東京海洋大学

曾我 広志 アクシス(株)

高橋 靖宏 情報通信研究機構

瀧口 純一 三菱電機(株)

中川 雅史 芝浦工業大学

細井 幹広 アイサンテクノロジー(株)

福島 莊之介 電子航法研究所

松岡 繁 次世代測位技術株式会社

監事

初本 慎太郎 (株)日立産機システム

北條 晴正 センサコムコンサルティング

イベントカレンダー

国内イベント

- ・電子情報通信学会総合大会 2026.03.09-13(九州産業大学)
- ・測位航法学会全国大会 2026.05.20-22(東京海洋大学)
注: 太字は本会主催イベントで計画中です。

国際イベント

- ・2026.01.26-29 ITM 2026 (Anaheim, Ca, USA)
- ・2026.02.04-06 PNT2026 (Sydney, Australia)
- ・2026.03.02-08 16th MGA Meeting (Tokyo, Japan)
- ・2026.03.25-27 Munich Satellite Navi. Summit (Germany)
- ・2026.04.13-16 Pacific PNT (Honolulu, Hawaii, USA)
- ・2026.04.26-28 ENC 2026 (Vienna, Austria)
- ・2026.09.14-18 ION GNSS+2026 (Orland, Florida, USA)

編集後記

今年もいよいよ終わりとなります。毎年同じことを書いているように思いますが、月日の経つのは早いですね。この時期になると、どうしても考えてしまうことは、「この一年、自分は何をしていたのだろうか? ……少しは成長したのだろうか?」ということです。70歳80歳を超えて成長したいと思うことは贅沢な話なのでしょうか?

ところで、測位航法学会では、全国大会とシンポジウムの2回、皆さんで集まって「情報を得る」「議論する」機会を提供しております。今年も活発な議論が成され、皆さん、楽しい時間を過ごされたのではないでしょうか。これらの内容の報告を含めて、年に4回のニュースレターの発行を行っています。新しい年を迎えるにあたり、部屋の隅に片づけてしまったものをザッとみて読み返してみては如何でしょうか? また、新しい発見があるかも知れません。2025年は大変お世話になりました。

2026年も引き続き宜しくお願い致します。

ニュースレター編集委員長 峰 正弥

入会のご案内

測位航法学会は測位・航法・調時に関する研究開発・教育に携わる方、これから勉強して研究を始めようとする方、ビジネスに役立てようとする方、測位・航法・調時に関する方々の入会を歓迎いたします。皆様の積極的なご加入とご支援をお願い申し上げます。

お申し込み: 測位航法学会入会のページからお願いします。 (<http://www.gnss-pnt.org/entry/>)

会員の種類と年会費:

正会員【¥7,000】

学生会員【¥1,000】 賛助会員【¥50,000】

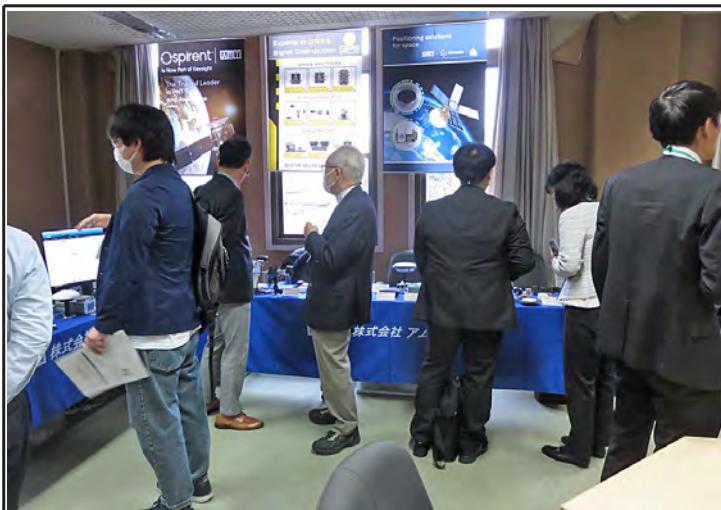
法人会員【¥80,000】 特別法人会員【¥300,000】

特典: ニューズレターの送付(年4回)、全国大会・

シンポジウム等における参加費等の減免、MLによる

関連行事等のご通知・ご案内のお問い合わせは:

info@gnss-pnt.org にお願いします。



企業展示会ブース
11社13ブースの展示を頂きました。



三菱電機エンジニアリング



三菱電機ソフトウェア株式会社



NECソリューションイノベータ



日本電気株式会社



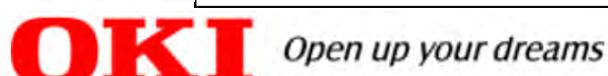
ソフトバンク株式会社

ヤンマーホールディングス(株)

セイコーエプソン株式会社



小峰無線電機株式会社
KOMINE MUSEN DENKI CO.,LTD.



株式会社日立産機システム



特定非営利活動法人
海上GPS利用推進機構



ネットワーク型GNSSデータ配信サービス

株式会社ジェノバ

