

NEWSLETTER OF IPNTJ

測位航法学会ニューズレター 第VIII巻第4号 2017年12月25日 **IPNTJ**



**測位航法学会
ニューズレター
第VIII巻第4号**

目次

P. 2 ~ GPS/GNSS シンポジウム開催報告
セッション報告
準天頂衛星測位システムの現状と動向
瀧口 純一

航法の安全 坂井文泰

P.3 パネルディスカッション 峰 正弥

P.4 インドア測位 高橋靖宏

GNSS応用技術 細井幹広

P.5 GNSS受信機技術 松岡 繁

研究発表会報告

SBAS関連 福島壮之介

P.6 測位技術 佐田達典

電波干渉+屋内測位 浪江宏宗

P.8 ロボットカーコンテスト実施報告
入江博樹・岩城善広

イベント・カレンダー

P.9,10 SPACイベント報告(2017年度)
濱田英幸

P.11 G-SPASE サマースクール 2017 参加報告
高橋 漱

編集後記・入会案内

P. 12 イベント写真 法人会員

GPS/GNSSシンポジウム2017開催報告P.2~



パネリスト、左から松岡氏、中谷氏、海津氏、藤沢氏、三徳氏、藤原氏

コーディネーター 峰氏 P.3

GPS/GNSSシンポジウム2017実施報告

‘みちびき’4機体制を間近にして

2017/11/07~09 於:東京海洋大学越中島会館

前回2016年のシンポジウムではGalileo, BeiDou, IRNSS (NavIC)から関係者を招聘し、国際色豊かに開催しました。それから1年、Galileo 3機の同時打ち上げにより、昨年12月に16機を揃え、IOC宣言があった以外、大きな動きがありませんでした。それに引き換え我が国では6月1日にみちびき2号機、8月19日に同3号機、10月10日に同4号機が打ち上げられ、みちびき4機体制の準備が整ったことは大変喜ばしいこと、久々にサブタイトルとして「‘みちびき’4機体制を間近にして」と付しました。11月7・8日は6セッション27件の講演とパネルディスカッションが行われ、その多くがみちびきに期待する内容のものでした。また7日のランチタイムを挟んで、展示会場の廊下で、16件のポスターセッションが行われました。9日の午前前半のセッションは出展社紹介セッションとしてプレゼン希望7社の講演が有り、その後夕刻まで16件の研究発表が行われました。参加者数はセッション座長・講演者・研究発表者・展示関係者等を合わせて約350名でした。また展示会の小間数は21に達しました。関係各位のご協力に感謝申し上げます。

以下各セッション座長による報告です。

第一日目 11月7(火)午前

セッション I: 準天頂衛星測位システムの現状と動向

座長: 三菱電機 瀧口 純一(本会理事)

準天頂衛星測位システムは、2018年4月に4機体制でサービスを開始すべく開発・整備を進めている。本セッションでは、衛星/地上システムの開発・整備から、運用・維持管理、そしてユーザセグメントにおける端末利用まで、各分野のキーマンの方々に6件の講演をいただいた。

1.1 みちびきの最新動向

坂部真一(準天頂衛星システム戦略室)

新たな宇宙基本計画の中で、7機体制の確立のために必要となる追加3機について平成35年度を目途に運用を開始する。現在、試験サービスを開始しており、その実証例として、①みちびきcm級測位補強サービスを利用したロボット農機の自動運転の様子や、②道路交通分野(自動運転)、③土木建設分野(i-Construction)、④スポーツ・健康サービス、⑤観光の各分野での最新映像が紹介された。今後の市場動向として、ユーザセグメントでは、マルチコンステレーションが標準であり、その一翼を日本の準天頂衛星が担うと、締め括られた。



みちびき4号機打ち上げシーン

1.2 準天頂衛星の紹介 小淵保幸(三菱電機)

準天頂衛星2号機から4号機は初号機で開発された技術を利用して開発が進められ、2か月間隔の工程で製造・射場試験を経て、打ち上げられた。衛星シリーズに適用されたDS2000バスは、他衛星プログラムへの適用実績があり、軌道上実績60年を有している。2号機・4号機は全く同じ仕様で設計/製造された。3号機は2号機・4号機と比較して、メッセージ通信ペイロードが追加になっており、メッセージ通信用の展開型のS帯アンテナ及び非展開型のKu帯アンテナが搭載されている。質疑応答では、4か月に及ぶシステム試験での宇宙環境を模擬をした試験の詳細や苦労話が語られた。

1.3 QZSS地上システムの整備および試験サービスの状況 矢野昌邦(NEC宇宙システム)

QZSS地上システムは、衛星システムを運用し、かつ測位・通信サービスを提供するためのシステムである。2局の主管制局、7局の追跡管制局そして、国内13局、海外22局の監視局から構成され、災害等のディザスタリカバリを最大限に考慮した配置としてある。

また、効率的なシステム運用の為、追跡管制局、監視局は無人化し、主観管制局からリモート運用をしている。主管制局に人員を配置させるため、地上システムのサービス状態、機器状態を主管制局で総合的に監視し、迅速な対応を可能としている、との紹介がなされた。

1.4 QZSSを利用したSBASサービス

田代英明(国土交通省航空局)

現行のMSASのSBAS信号は、GPS衛星の異常を検出する①インテグリティ機能、②デファレンシャル補正機能、GPSの測位衛星数を補完する③レンジング機能がある。次期MSASは、QZSSを利用して平成28年度から整備を始め、平成32年からの運用開始を予定している。QZSSの多数の監視局により、性能が向上する見込みであり、水平垂直方向のガイダンス機能であるLPVは国内のほぼ全空港で達成できる見込み。さらに垂直精度の高いLPV200(水平警報限界:40m、垂直警報限界:35m)は北海道を除く、本土で達成できる見込みとの紹介がなされ、空の安全維持に期待されると纏められた。

1.5 準天頂衛星システムを産業界にご利用頂くための推進事例 神藤 英俊(NEC)

準天頂衛星システムサービス(株)は、QZSSの利用拡大を推進しており、産業界における主要な6分野(LBS、道路・交通、鉄道、土木・建設、農業、地図)に対してアプローチを実施している。各分野ごとに関係者で利用推進会議を開催し、メンバからの情報提供、利活用に向けての課題整理/対応策検討を実施。さらに必要に応じて、「協調領域」を対象とした実証実験の企画・検討を実施している。

講演では、主要6分野における実証実験のビデオの紹介があったが、産業界でのQZSSの利用イメージが解り易く、聴講者の興味を引くプレゼンであった。

1.6 QZSS利用測位の実態・スマホでどこまで迫れるか?

高橋富士信(横浜国大・本会理事)

2011年からの各世代の 안드로이드スマホでの衛星数・衛

星配置の変化を紹介され、東アジアでのマルチGNSS化の進展が示された。スマホのマルチGNSS対応では、1cm程度のアンテナで4つのGNSS受信に対応する必要があり、スマホケース内の圧倒的な雑音指数からの相関抽出が課題である。

マルチGNSS対応スマホは、従来のアンテナ・受信機・測位演算器というセグメントを1台のスマホで可能とするスーパーコンピュータである。そこではmulti-GNSS RX機能に加え、アプリ層の充実が可能であり、100万円以上の既存測地用受信機が数万円のスマホで実現可能となり、複数のアプリケーションソフトを組み合わせることで、様々な用途に使用が可能である、との今後の展望が示された。

第一日目 11月7(火)午後前半

セッションII 航法の安全

座長:電子航法研究所 坂井丈泰(正会員)

シンポジウム初日午後には、航法安全技術研究部会による企画セッションとして、「航法の安全-GNSSにどこまで頼り切れるか？」を開催しました。5件の講演のうち、前半はGNSS信号に対する脅威とその対策、後半は海上及び航空分野における安全面の話題を紹介していただきました。

2.1 GNSS Vulnerability and Spirent Solutions

李建新(Spirent Communications)

GNSS信号に対する妨害やスプーフィングについて事例を紹介するとともに、受信機側での対策について説明しました。

2.2 GPS Signal Authentication using QZSS

マナダー・ディネス(東京大学)

GNSS信号に対するスプーフィングの対策として、準天頂衛星が送信する信号を利用してGNSS信号の認証を行う仕組みについて解説し、実験の結果を報告しました。

2.3 航法のセキュリティをアタックで検証

—ADS-BとGPSのspoofing— 堀合啓一

GPS信号に対するスプーフィングが容易になりつつある現状を事例を交えて解説し、また航空管制で用いられる放送型監視方式ADS-Bについてもスプーフィングが可能であることを指摘しました。

2.4 海上分野における航法の安全や遭難救助におけるGNSS利活用の動向

伊藤英知(総務省)

海上分野における安全について、主に遭難救助の観点から解説しました。

2.5 無人航空機と航空機運航の融合の可能性について

平林博子(電子航法研究所)

無人航空機の管制に関する議論の現状を紹介し、将来的な方向性を示しました。

第一日目 11月7(火)午後後半

セッションIII パネルディスカッション「測位インフラと地図
～どのような相合傘が最適か～。

コーディネータ (株)ソキエ 峰 正弥(本会副会長)

世界的な動きとして、関連する様々なデータを要領よく用いて、「効率的にモノを動かしたい」「暮らしを良くしたい」、「安心安全な社会を作りたい」「環境に優しい地球としたい」等々の様々な取組みが成されている。これを実現する為には、同じ土俵で関連するデータを全体系として捉える必要があります。このためには、位置と時刻で整理された情報としてこれ

らを収集し、それを用いた意味のある解析を実施することが有効な手段となる。また、このために出されたアクションも、位置と時刻で整理されたものにするのが効率的な手段となる。当然ながら、この流れは我が国においても同様に必要なことであり、現に、地理空間情報活用推進基本計画(第3期)においても、これについての積極的な動きの推進が謳われている。

そこで、来年度から実施予定の4機体制での準天頂衛星サービスの開始を前に、人・物が行動するor動かされる上で、最も自然と思われる「地図上で物事を動かす」という事を念頭に入れて、「地図上での活動の把握のためには、どのような測位インフラでどのような地図があれば良いのか」についてパネルディスカッションを、今回、実施することにした。

パネリストとしては、全般として藤原 智氏(国土地理院)、車関連として三徳昭弘氏(DMP社)、ドローン関連として藤沢秀幸氏((株)ゼンリン)、農業関連として海津 裕氏(東京大学)、道路関連として中谷 了氏(NEXCO東日本)、端末系として松岡 繁氏(SPAC)にお願いし議論を進めた。

先ず藤原氏は「測量・地図は、経度・緯度・高さ及び時間の4次元情報からなる」というところからスタートした。そして、物を管理する(例えば登記)目的からは、時間を固定する必要がある、しかしながら現実には動いて行くので、例えば現時点での状況はどうなのかを明確に表現するためには、ダイナミクス補正(時間軸での補正)を行えばよいと言う全体像で話を結んだ。

次に三徳氏は、地図の利用の仕方は自動車各社で異なるが、その共通的部分をDMP社が作成し、各社はその上に各社独自のものを付加することで自動車用地図が作られていくと述べた。尚、この共通的部分の地図も時間と共に変化して行くので、これをどの様にアップデートして行くかについては、コストが多くかからない方法を考える必要があると説いた。

次の藤沢氏は、昨今商売としてのドローン利用が急激に立ち上がってきているが、これを進めて行くためにはドローン用の道路を作る必要があると述べた。その一つの方法として東京電力と共同で検討を進めている高電線の傍にドローン用道路を作るというものを紹介した。ここには適当な間隔で電力供給センタを構築するので、ドローンの飛翔距離の問題も解決できると言う。

続いて海津氏は、農業利用として、土地そのものの管理、その土地で行った作業の管理(トレーサビリティ)、作業そのものの効率化・高性能化(精密農業、熟練者と同じ作業)等々を挙げて、GNSS利用の重要性について説いた。また、現在の高性能農業の姿が1950年に出されたRedbook“What will the world of 2000A.D. be like?”に描かれているということも紹介され、70年経ってそれが実現されたという驚きも共有された。

次の中谷氏からは、北海道で実施しようとしている除雪車での利用についての説明があった。除雪は、道路を動かすために吹雪等の悪天候状態でも必要となるが、それがGNSSを利用することで可能となると説いた。今まで、GNSS利用は、道路として必要な測量的観点でのみ捉えていたが、除雪車というロボット作業的な目的で利用価値が出て来たということに感銘を受けたと説明されていた。ガードレールギリギリのところを通っての作業故、cm級の精度が欲しいとのことだった。

次に松岡氏は、昨今の搬送波受信機の低コスト化の動きと準天頂衛星固有の信号L6が受かる受信機の状況について

紹介した。

一連のパネリストによるプレゼンテーションの後、各利用目的からどのような地図が必要となるかについて議論した。まず、「農業利用」としては、実施するエリアの地図というものなので、精度はcm級を必要とするが、部分的な地図があれば良いというものであった。一方、「自動車利用」「ドローン利用」「(高速)道路利用」は、広いエリアでの行動なので、全体的な地図を必要とするということであった。なお、精度についての要求は用途に大きく依存し、m級もあればcm級もある。また、いずれも、現時点での地図利用であることから、時間軸が合致した地図が得られていないといけないということであった。ここには、結局、地図のアップデートをどうするのかという問題が残る、コストが掛らないor低コストとなる方法を見つけなければならない。これは、例えば、毎回、地図作りをするために物を動かすと言うのではなく、物が輸送等々で動く必要があるときに同時に最新の地図情報も得られていくというようなイメージである。一方、国としても最新地図の管理は出来るしする必要はあるが、最新地図そのものを国として常時作成するということとは出来ないということである。コストミナムに必要なものを作ってそれを利用して行くということはこのことなのだろう。

次に測位インフラについてであるが、やはり、広範囲で共通的に利用されるものであることが重要であるということであった。市場が広がるためには、それが何処でも利用できることが必要であり、こうなれば、利用する受信機コストも下がるし、いろいろと必要となるアプリケーションソフトのコストも下がる。これは市場を入れた継続的な良い循環orスパイラル構造の構築となる。ここには、上記の地図作りにも関連している。

このパネルは、いつものように、何かしらの結論を出すためのディスカッションではないのだが、準天頂衛星は日本にフィットしたGNSSと言うものではなく、もう少し広い領域、少なくともアジア太平洋地域で利用価値のあるGNSSでなければならないということを再認識したディスカッションとなった。

準天頂衛星の特徴として盛り込まれてきたはずの準天頂衛星固有の機能・性能、何処までが来年度から供給されるのか・・・これが今後の準天頂衛星利用の継続&発展の鍵になりそうだ。(表紙写真)

第二日目 11月8(水)午前

セッションIV: インドア測位

座長: NICT 高橋靖宏(本会理事)

屋内測位においては、各種方式が開発され、各種シーンでの実験・実証実験が活発に重ねられ、一部では実用で使われるようになってきた。本セッションでは、最新の成果・動向を中心に5件の発表が行われた。

4.1 屋内測位技術を巡る動向と展望

西尾信彦(立命館大学)

各種屋内測位技術の現在の動向に加え、測位インフラの市場動向、また屋内測位に必要な屋内地図の動向の全般が概観され、政府が進める施策であるG空間情報センター、高精度測位社会事業、及びオープンデータによる歩行者移動支援サービスの紹介があった。

4.2 “IMESプラス”の現状と今後

吉富 進(日本宇宙フォーラム)

IMESの説明とその優位性の説明があり、IMESの導入・実証事例の紹介があり、IMESの管理をJAXAからIMESコンソーシアムが引き継ぐ方向で調整中であること、IMESの仕様変更(中

心周波数・PRN符号の変更、時刻同期情報を追加、メッセージ機能の拡充)をしてIMESプラスとして再出発することの説明があった。

4.3 ソリューションとしてのUWB 位置測位

宇田浩一(ユビセンス)

ユビセンス社のUWB測位の方式とその優位性の説明があり、位置測位アプリケーションの課題である測位誤差・大量データの処理・レイテンシの説明とその解決方法の説明があり、導入事例の紹介があった。

4.4 ICT医療とBeacon等について

高尾洋之(東京慈恵会医科大学)

病院内に約500台のBeacon端末を設置して、院内ナビゲーション、及び医師・看護師の緊急通報についての具体的な活用事例の説明があり、位置情報技術の可能性と今後の展望の説明があった。

4.5 国際会議IPIN2017開催報告

中嶋信生(電通大)

2017年9月18～21日に北海道大学で行われたEighth International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation(IPIN2017)について、参加者数・論文数、2件のKeynote Session、5個のSpecial Session、12個の一般セッション、4種類の課題で行われたコンペティション、及び最終日の日本語ワークショップの説明があり、今後、2018年9月24～27日にFrance Nantesで、2019年にはItaly Pisaで開催予定との報告があった。

第二日目 11月8(水)午後前半

セッションV: GNSS測位応用技術

座長: アイサンテクノロジー(株) 細井幹広(正会員)

GNSS測位応用技術では産業界で実際にGNSSを業務に利用されている方や、将来の利用に向けて取り組んでいる方など5名の方にご登壇いただいた。

自動車分野、IoT分野、測量、土木分野、防災分野と様々な分野でのGNSS測位を利用した取り組みが紹介されるとともに、業務における課題なども挙げられた。

5.1 Satellite Positioning x Automotive Industry

阿部素士(ポッシュ株式会社)

自動車の部品メーカーであるポッシュで取り組まれている、将来の自動走行、走行支援に向けた技術要素としてのGNSS測位の必要性、期待と同時に、課題が提起された。周辺の認識にはカメラやレーザ等様々なセンサー類とAIによる判断で車両の自己位置と周辺環境の状況を把握するが、それだけでは不十分であり、高精度な地図情報とGNSS測位による位置情報が必要であることを、実例を挙げて説明された。

またGNSS測位を産業として利用する場合の信頼性の確保として、補強信号を生成する日本の基準点が、冗長なシステムになっていないことを指摘された。

5.2 高精度測位の産業活用とIoT

永瀬 淳(ソフトバンク)

今まで取り組んできた様々なQZSS利用実証の結果を基に開発された、IoT端末、IoTプラットフォームが紹介された。

IoTの本質は「共創」であり、それはデータとデータを結びつけることで新たな価値を生み出すことを目的にしているものであり、位置情報はデータを結びつけるための重要な役割をしている。

また新しいインフラの高度化として5Gによる情報流通の高速化にともなうIoT時代の加速が期待されている。IoTに向けてQZSSをはじめとしたGNSS測位への期待が語られた。

5.3 UAVレーザ[TOKI]の事例発表

水野洋平(中日本航測株式会社)

測量業務でのUAV利用はより高精度な地図情報の作成を目指し、写真からレーザを使った計測に取り組みが始まっている。レーザ計測によって、写真ではできなかった様々な計測が可能になった。

レーザを使うにあたり、UAVの自己位置や傾きを、より高精度に知る必要がある。衛星配置等のGNSS計測の条件が悪いと解析で、ミスアライメントが発生して位置精度の影響が出てしまうため、QZSSやマルチGNSSによる改善を期待が述べられた。

5.4 大分川ダム建設工事におけるICT施工の取り組み

宮内良和(鹿島建設株式会社)

最新のダム建設現場では、様々な重機がICTによって情報を管理され、より効率的で安全な作業が行われている。これらには重機の位置情報だけでなく作業情報としてGNSS測位が積極的に利用されている。ブルドーザでは複数のGNSSによってブレードの方向、高さを把握し、CADからのデータを基に自動的にブレードの高さ調整が行われる。また、GNSSによるダンプの運行管理をすることで大型車同士のすれ違いを回避する等の例が紹介され、建設工事に於いてGPS/GNSSの活用が必要不可欠になっており、ICTの活用によりさらに生産性は向上すると述べられた。

5.5 地すべり監視へのGNSS応用商品

宮原一典(古野電気株式会社)

斜面に設置した複数のGNSS変位計測センサーからの計測データを回線集約機で収集し、ネットワークを通じて監視できるシステムが紹介された。GNSS変位計測センサーはGNSSアンテナ、受信機、無線通信機が一体となったものであり、長期間での屋外での連続運用が可能な耐久性を備えたものとなっている。QZSSをはじめとしたマルチGNSSにより測位率が向上している。既に全国各地で採用されており地すべり監視のほか、対施工事の効果確認として使われている。降雨計等のセンサー追加による応用など、幾つかの事例を挙げて、説明がされた。

第二日目 11月8(水)午後後半

セッションVI: GNSS受信機技術

座長: SPAC 松岡 繁(正会員)

6.1 準天頂衛星の海外利活用に向けて～MADCOCA最新状況～

五百竹義勝(グローバル測位サービス(株))

PPP測位の一例として広域での利用が可能なMADCOCAについて実証事例と合わせ海外利活用に向けた活動が報告された。2017年6月企画会社「グローバル測位サービス(株)GPAS」の紹介があった。

6.2 GNSS受信機の動向～最新の実験結果より～

久保信明(東京海洋大学)

最新の受信機動向として、①スマホ内蔵のGNSSチップによる観測データの評価②QZSS2機によるRTK補完効果③測量受信機と低コスト受信機の比較④低コスト受信機の首都高速評価について報告された。コンシューマ向けのGNSSチップの高

精度化が予見される内容であった。

6.3 自動運転に向けた二周波RTK測位エンジンの開発

筒井一尋((株)コア)

農機の自動運転制御を想定したセンサとのカップリングがない二周波RTK測位受信機について報告された。RTK解を観測更新に追加したカルマンフィルタによって、デファレンシャルコード測位解の精度が向上し往復運動の軌道幅が10cm程度に改善された。

6.4 準天頂衛星システムCLAS対応受信機

—新型AQLOC紹介— 曾根久雄(三菱電機(株))

QZSから放送されるセンチメートル級補強信号CLASを利用した農機自動走行事象の報告があった。現在開発中のCLAS受信可能な新型受信機AQLOCについて旧型AQLOCと比較した仕様概要の紹介があった。

6.5 準天頂衛星対応高精度多周波マルチGNSS受信機

小西 覚(マゼランシステムズジャパン(株))

新型受信機としてL6信号によるPPP測位(MADCOCA)とRTK測位結果を比較した結果が報告された。現在実用化に向け開発中のRF部のチップ化、次のステップはベースバンドを含む全体のワンチップ化に向けたスケジュールの紹介があった。

6.6 ソフトウェア無線技術の衛星測位への活用

藤井義巳((株)構造計画研究所)

実用期を迎えつつあるSDR技術の応用分野として衛星測位分野は現時点で最も適した分野の一つとして紹介があった。ソフトウェア受信機の研究で、特にマルチパス(ノイズ合成、ジャミング・スプーフィング等)環境下など様々な条件下の信号生成を行いGNSS受信機の振舞いを評価するような利用方法が期待される。

第三日目 11月9(木)午前 1050～1220

研究発表セッションI: SBAS関連

座長: 電子航法研 福島荘之介(本会理事)

(1)DFMC SBASの規格化動向 坂井丈泰(電子航法研)

DFMC(2周波・マルチコンステレーション)SBASのICAO(国際民間航空機関)における規格化について、RF信号仕様や補強機能などの概要が紹介された。規格は2020年に発効される見込みである。

(2)準天頂衛星L5S信号によるDFMC SBAS実験

坂井丈泰(電子航法研)

準天頂衛星からL5周波数で放送するDFMC SBASについて、その概要と8月から電子航法研究所が実施している実証実験の状況が報告された。

(3)QZSS補強信号を利用した精密単独測位法による航空機の位置推定

二宮光莉(首都大学東京大学院)

精密単独測位(PPP)の一手法であるPPP-AR(Ambiguity Resolution)によりJAXA実験機の飛行実験データを後処理解析し、測位誤差をPPP-floatと比較した結果が報告された。Fix率に課題があり、アルゴリズムの改良を検討する予定である。

(4)GPS/GNSS観測から得られる電離圏変動データを用いた地震起因の津波即時検知の可能性と課題について

中村真帆(電子航法研)

ニューラルネットワーク(NN)推定によるTECモデルの作成により、高精度な大津波の即時検知システムの実現の可能性と

現状の課題が報告された。システムの開発には精密な電離圏擾乱予測モデルの作成が必要である。

第三日目 11月9(木)午後 1320 ~ 1600
研究発表セッションⅡ：測位技術
座長：日本大学工学部 佐田達典(正会員)

本セッションでは、測位応用に関する6件の発表があった。

(1)電子基準点に基づく精密単独測位が備える測位の適正さと専門ユーザ及びマスユーザの便益について

浅里幸起(衛星測位利用推進センター)

多くの国が測地基準座標系を形成する電子基準点網を整備している。その電子基準点に基づく精密単独測位は、適正な基準による正しい測位と、専門ユーザのみならずマスユーザに至るまでセンチメートル級までの多様な単独測位を可能にし、今後創造されるG空間社会の強力な礎になる可能性が高いことが説明された。わが国のQZSSによる精密単独測位は世界に先駆けて全国どこでもセンチメートル級の補正値を受受できるサービスであり、世界に提案できるインフラといえるのではないかと、との見解が示された。

(2)準天頂衛星の併用によるGPS搬送波測位の精度に関する研究

伊藤 登(日本大学)

GPS測位とGPSとQZSSを併用した測位を多地点で同時に24時間実施し、QZSSの仰角毎に測位精度の評価を行い、QZSSの併用効果を検討した結果が報告された。QZSSの併用効果は水平方向では小さいが、鉛直方向では大きく、特にQZSSの仰角が80° 以上の場合に精度が大きく向上することが確認された。精度とDOPの関係を検証すべきとの意見があった。

(3)Galileoを用いた衛星測位の精度に関する研究

棟方光貴(日本大学)

GNSS観測を多地点で同時に24時間実施し、GalileoとGPS、QZSSを用いた組合せで搬送波位相測位の精度を比較した結果が紹介された。現在のGalileo単独での精度はGPS単独に比べて劣るが、GPSにGalileoを組み合わせるとGPS単独よりも測位精度が向上したこと、さらにQZSSを併用することにより鉛直方向精度が向上したことが報告された。

(4)RTK-GNSS精度予測のための精度指標の評価結果

*** 仲秋喬介(静岡大学)**

RTK-GNSSにおける衛星の捕捉状況からFIX解の得やすさを表す指標を提案し、実測データを用いて評価を行った研究結果が報告された。指標はLOS衛星数とGDOP値をそれぞれ3段階に分けて、実験により境界線と重みを導出している。重みを調整した結果、提案した指標がFIX率と概ね整合性が取れていることが確認された。事前に測位・測量が可能かを判断するための有用な手法と思われる。

(5)1周波RTK測位のロボット制御への適用試験

青柳尋斗(茨城工業高専)

つくばチャレンジ2017のコースにおいて1周波RTK測位をロボットカーに適用し、目標とする測位性能を満たせるかを試験するとともに、ロボット制御における課題や使い勝手を調査した結果が報告された。天空が開けた場所ではSNRマスクや仰角マスクを調整することでFix解を得ることができたこと、ロボットによりアンテナ位置やロボット形状が異なるのでロボット毎に適切

なマスクを探索する必要があることが示された。

(6)アーバンキャニオン環境における衛星測位の品質分析に向けた、観測情報可視化の検討

古川 玲((株)構造計画研究所)

都市部のGNSS測位における建物の遮蔽やマルチパスの影響を分析するため、衛星配置と3D建物モデル、観測情報を可視化し、直感的な現象の把握について検討した結果が紹介された。周辺の建物は3D建物モデルを用いて可視化し、受信機が観測した擬似距離・搬送波位相の状況をアイコンで示して直感的に把握できるようにしている。試作した可視化ツールで実験を行った結果、衛星との見通しがある場合はSNRが概ね高く、擬似距離・搬送波位相が安定して観測されるが、見通しが効かなくなる場合は逆の結果となることが確認された。測位品質を直感的に評価できる有効な手法と思われる。

第三日目 11月9(木)午後 1320 ~ 1600
研究発表セッションⅢ：電波干渉+屋内測位
座長：防衛大学校 浪江宏宗(本会理事)

3日間に及ぶシンポジウムの最終セッションであったが、聴衆も50名程度と、予想していたよりも多く、また、質問も比較的積極的に出された。次年度以降のシンポジウムでは、研究発表セッションと、一般セッションを時間的にも上手く合わせて、聴衆に飽きさせない進行ができればと考える。

(1)同期した複数SDRによるGPS信号干渉試験環境の構築

海老沼 拓史(中部大学)

ソフトウェア無線(SDR: Software-Defined Radio)で実現したGPS信号シミュレータを2台同期させることにより、一方が本物のGPS信号を、そして、もう一方が偽のスプーフィング信号を生成する、スプーフィング環境シミュレータを構築した。本物のGPS信号より数dB高いだけの同期したスプーフィング信号でも乗っ取りが成功した。信号強度の変化は建物や樹木等の受信環境によっても発生するので、単純な強度の監視だけでは、スプーフィング攻撃を検知することは困難である。

(2)1.5GHz帯の携帯電話基地局によるGPS L1への電波干渉の経験と干渉メカニズム

福島 荘之介・齊藤真二(電子航法研究所)

新千歳空港に移設された電子航法研究所開発のGBASのプロトタイプ装置が、1.5 GHz帯の携帯電話基地局からの電波干渉を受けた。この状況と干渉メカニズムについて報告された。帯域除去フィルタ等によりBAND11・21信号を増幅しない対策、無線航行衛星バンド周辺の周波数割当も検討が必要である。

(3)Wi-Fiおよび端末センサ情報を用いた屋内位置測位法の検討

田巻櫻子(慶應義塾大学大学院)

Wi-Fiおよび端末内蔵の加速度・地磁気・気圧等の各センサ情報を用いた位置推定アルゴリズムを提案し、実際に歩行実験により位置推定を行った。

(4)屋内マッピングにおける平面モデリングの為に反射強度特徴による点群合成

小林珠己(芝浦工業大学)

屋内マッピングにおいて壁面等の形状特徴が乏しい計測対象の点群合成のために、連続して得られる点群データと同時に取得できる反射強度画像から、Speeded Up Robust Feature(SURF)を適用し、抽出された特徴点及び対応点を用いる Simultaneous Localization and Mapping(SLAM)及び

Iterative Closest Point(ICP)処理を提案した。形状特徴が乏しい計測対象でも、点群を統合できた。

(5)全天球カメラ画像を利用したイメージベースドVR空間のネットワーク構築 澤口 学教(芝浦工業大学)

臨場感の高い仮想現実(VR)シーンを構築するために、全天球画像間を相対的に接続するネットワークデータの生成手法を提案し、屋内空間での実験を通して性能評価を行った。

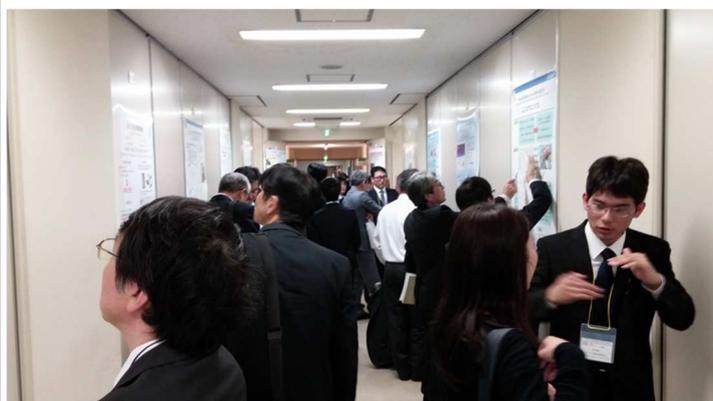
(6)伝送機能を具備する屋内測位システムにおける音源スピーカの特性への影響 *門倉 丈(神奈川工科大学)

音を用いた高精度な屋内測位とセンサデータの送信機能を具備するシステムを開発しており、音源となるスピーカの相違によるシステム特性の相違を評価した。

*印の仲秋喬介君と門倉 丈君には最優秀学生研究発表賞が授与されました。

**第一日目 11月7(火)1135 ~ 1340
ビギナーズセッション(ポスター発表)報告
担当:防衛大学校 浪江宏宗(本会理事)**

初日のランチ ブレーク時に開催されたビギナーズ セッション(ポスター発表)は、2001年頃より、シンポジウムが国際会議として開催される年を除いてほぼ毎年開催しているもので、まだ測位・航法の勉強を始めたばかりの学部生や高専生、大学院生、研究発表は初めての初心者を対象に、日本における測位・航法分野の裾野の拡大、若手育成を主眼として開催しているものである。今年は16学生によるポスター発表がなされ、発表時間約1時間、会場である機器展示会場廊下は聴衆で溢れ返った。ランチ ブレーク直後の開催は初めての試みであったが、聴講者の投票により、最優秀発表賞に米林健太



君、優秀発表賞に高橋 漱君が選定された。
ポスター発表の様相(GNSS機器展示会場廊下)

発表ポスター一覧

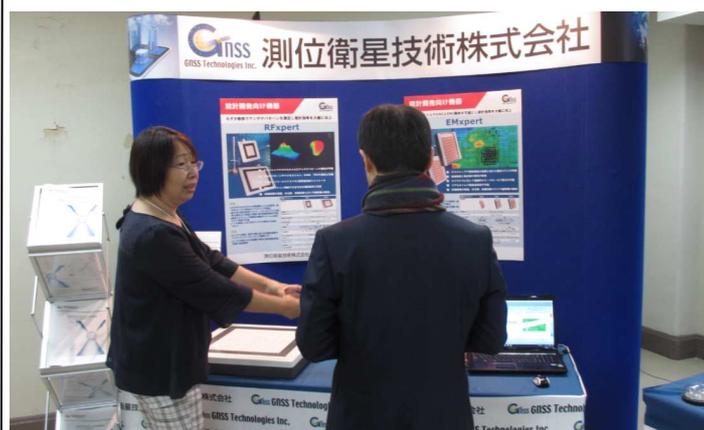
- P-01 準天頂衛星補正データを利用したcm級実時間測位 彌富睦未(防衛大学校)
- P-02 マルチGNSSマルチ周波数による衛星測位 バーナード・パスコ・バゴリオ(防衛大学校)
- P-03 ソフトウェア受信機によるGNSSアレーアンテナの指向性操作に関する研究 *米林健太(首都大学東京)
- P-04 準天頂衛星みちびきを用いた二周波測位による電離層誤差補正 眞木 亨(防衛大学校)
- P-05 富山湾沿岸域における水深別水温計測 渡邊崇央(サレジオ工業高専)
- P-05 センサネットワークにおける受信システムの改善と可視化

厨 裕紀(サレジオ工業高専)

- P-07 GNSSを用いた瞬時音源到来方向推定可能なシステムの構築 山口 慧(芝浦工大)
 - P-08 デジタルカメラを用いた小規模橋梁の3D計測における課題整理 西園寺公碩(芝浦工大)
 - P-09 沈砂池工除石計画のためのマイクロドローン空撮による土石量推定 井草流星(芝浦工大)
 - P-10 BLE 三次元空間測位 西脇 改(防衛大学校)
 - P-11 シームレス測位可能な自律制御車の製作 西 良介(サレジオ工業高専)
 - P-12 ウェアラブルセンサ群を用いた屋内シームレス測位と構造物点検挙動分類 佐山諒紘(芝浦工大)
 - P-13 IndoorGML への Modifier 組込みの検討 野寄 陸(芝浦工大)
 - P-14 Why don't you install GNSS Receiver on Lawn Mower? 八田 大典(東京海洋大学)
 - P-15 Performance Evaluation of GNSS Simulation using 3D Map in Urban Areas 福田 雄規(東京海洋大学)
 - P-16 Real-time Monitoring for Structure Deformation Using Hand-held RTK-GNSS Receivers on the wall *高橋 漱(東京海洋大学)
- 一昔前は発表者昼食会等を開催して、学生さん同士の交流を深めて頂いていたが、一人ではなかなかそこまで手が回らず、今後の課題である。関係諸氏のご支援を賜りたく、よろしくお願いいたします。

展示企業一覧

- No.1 測位衛星技術株式会社(4小間)
- No.2 日本電計株式会社
- No.3 株式会社アムテックス(3小間)
- No.4 株式会社ヘミスフェア
- No.5 株式会社日立産機システム
- No.6 アイサンテクノロジー株式会社
- No.7 株式会社コア
- No.8 株式会社ユニバーサルシステムズ
- No.9 マゼランシステムズジャパン株式会社
- No.10 株式会社構造計画研究所
- No.11 VBOX JAPAN株式会社
- No.12 ジオサーフ株式会社
- No.13 三菱電機株式会社
- No.14 ゼロシーセブン株式会社
- No.15 株式会社ジェノバ
- No.16 株式会社小泉測機製作所



GPS/QZSS ロボットカーコンテスト 2017 実施報告

熊本高専 入江博樹(本会理事)
岩城農場 岩城善広(正会員)

1. まえがき

本学会が主催する自律型の移動ロボットカーコンテストは、2017年で第11回を実施することができた。ひとえに本学会の皆様のおかげで、大変感謝している。2014年からQZSSからの信号の利用する競技部門を追加したことで、名称を「GPS・QZSSロボットカーコンテスト」としている。今回の大会も共催として日本航海学会 GPS/GNSS研究会、一般財団法人 衛星測位利用推進センター殿にご協力いただいた。大会の運営についても、本格的なコンテスト運営の体制をとることができた。実行委員の一人として、2017年大会の結果を報告する。

2. 競技ルール

本大会の趣旨は、測位衛星システムの技術を学ぶ初学者が、受信機の取り扱いや測位データの取り扱いの知識や技術を修得するきっかけとなることを期待している。また、初学者が陥りがちな技術的問題を解決する為に技術交流の場となることを期待している。

それ故に本コンテストは、ナビゲーションシステムに測位衛星システムを中心に利用するように配慮している。2017年も例年通りのダブルパイロン競技部門(一定時間内に2点間を往復する回数を競う)を行った。今年度は名称をダブルパイロン+(プラス)として、競技の走行の最後に3分以内としてスタートサークル内停止して、停車したことのアピールによる得点50点を追加した。測位(Positioning)と航法(Navigation)に加えて、計時(Timing)の要素が新たに加わり、本学会が掲げるPNTの3つの要素をもつロボットの完成度を競うことになった。今年は、東京海洋大学の久保研究室がRTK-GNSSのデータをインターネット経由で提供した。

もう一つの競技としてアプリコンテストという名称のソフトウェアを基本とした競技も開催した。アプリコンテストは、大会事務局が用意したGPS/QZSSロボットカー車体を、スマホのアプリで制御するというものである。参加者は、スマホのアプリを製作してソフトウェアを提出するだけで、本競技に参加できる。スマホとロボットカーはBluetoothを利用した無線通信で接続して車体の位置の確認や車体の制御をおこなう。ルールの詳細は、GPS/GNSSシンポジウムのWebページの中で公開している。

3. 2017年の大会の様子

2017年の大会準備も最近では年間を通して準備が行われるようになっており、5月には大会要項をホームページで公開して、参加者を募るようになった。ホームページでも大会参加者の応募状況や試走会の準備状況を定期的に知らせるようにした。事前の試走会を3回行ったことで、参加者のロボットの完成度が高くなったと考えられる。最終的には、参加台数は、ダブルパイロン+が17台、アプリコンテストが4台であった。

大会当日は、台風21号と秋雨前線の影響で、平均雨量が5mm~10mm程の雨天となってしまう。朝9時の時点で中止を決定した。実際の走行の代わりとしてロボットカーの構造やソフトウェアのアルゴリズムを説明するプレゼンを開催することにした。あいにくの雨天であったが17チームのうち14チームが会場である東京海洋大学に集まった。プレゼンの様子はNVS(ネコビデオビジュアルソリューションズ)によって動画配信も行われ、参加者同士での活発な質疑応答も行われ、有意義な時間を過ごすことができた。参加者のピアレビューによる得点を

集計して、今年度の成績を決めた。

4. 今後の大会に向けて

今年度は、悪天候により、ロボットカーを実際に走らせることができなかったが、プレゼンは熱気につつまれた活発な情報交流ができた。来年度以降についても同様の情報交換会ができるようにしたいという要望がでていいる。QZSSの特長を活用した競技方法についてはさらに開発して行きたいと考えている。学会の内外からもアイデアがあれば、ぜひご提案頂きたい。

2018年の大会は10月ごろに東京海洋大学を会場に予定している。また、2019年には福島県での大会の実施を予定している。福島での大会の実施については前向きに検討しており、これは東京での開催に代わるものか、東京と福島との併催になるかについては、参加者や関係者らの意見をまとめながら決めてゆきたい。

謝辞

本ロボットカーコンテストの大会運営にあたり、会場設営や広報を担当して頂いた東京海洋大学の 安田明生先生、久保信明先生、そして久保研究室の学生の皆様に感謝します。アプリコンテストでは、スマホのプログラム開発に関して日本アンドロイドの会様に有益なご教示をいただきました。感謝します。優勝者や入賞者へタブレットや腕時計の賞品を提供いただいたアイサンテクノロジー株式会社の皆様に感謝いたします。当日の大会運営にあたりお手伝い頂いたSPACの皆様に感謝いたします。最後になりましたが、おいしい新米を入賞賞品として、とれたてのおいしいナスを参加賞として提供いただいた岩城農場様に感謝します。

GPS/QZSSロボットカーコンテスト2017ホームページ、

<http://www.gnss-pnt.org/symposium2017/robocar.html>,

<https://robot-car.jimdo.com/>



イベントカレンダー

国内イベント

- 2017.12.02-07 ICG-12(京都大学)
- 2018.05.16-17(TBC) 測位航法学会全国大会
- 2018.05.23-25 WTP2018(東京ビッグサイト)
- 2018.07.30-08.04 GNSS サマースクール(東京海洋大学)
- 2018.10.10-11.01(TBC) GPS/GNSS シンポジウム 2018
- 2018.11.28-12.01 IAIN 2018(幕張メッセ)

国外イベント

- 2017.11.14-17 APRSAF 24(Bengaluru, India)
- 2017.12.10-13 IS-GNSS 2017(Hong Kong, China)
- 2018.01.29-02.01 ION's-ITM(Reston, Virginia, USA)
- 2018.10.23-10.25 MGA
- 2018.11.04-11.06 ICG-13(西安, 中国)
- 2018.11.14-16 IS-GNSS 2018(Bali, Indonesia)

* 太字は本会主催イベント

SPACイベント報告(2017年度)
SPAC 濱田英幸(正会員)

SPACでは、QZSSの利活用を図ることを目的に設立された高精度衛星測位サービス利用促進協議会(以下、QBICと称する。)の事務局を務めています。また、毎年、衛星測位技術の普及・利活用促進を目的にフォーラム・シンポジウムを開催しています。本稿では、5月から11月までに開催された、「第5回QBIC総会」、「SPACシンポジウム2017」、「QBIC5周年記念総会」、「第15回衛星測位と地理空間情報(G空間)フォーラム」について、主な内容を紹介します。なお、紙面の関係で各イベントにつき、1件の内容報告になりますが、ご容赦ください。講演資料等につきましては、本稿最後に記載しているSPAC等のホームページからご覧ください。



める。これらの活動の結果、新事業・製品立上げを決めた会員団体には、可能な限りQBIC貢献を明記していただく。さらに、WG毎にサブリーダ、事務局設置を設置し、活動準備徹底、情報公開の迅速性、全活動で上げられた課題の横展開判断等を追加し、QBIC会員間のワクワク感、現実感の共有化を図ると共に、各活動へのサービス性向上による会員数増大を指向する。

2. SPACシンポジウム2017

(開催日:10月13日、会場:日本科学未来館7F 未来館ホール、主催:SPAC、共催:日本経済団体連合会、後援:内閣府宇宙開発戦略推進事務局)

講演・シンポジウムの共通テーマ「GISと衛星測位のフュージョン(融合)」の下、本シンポジウムは2部構成とし、第1部では「測量と地図」をテーマに準天頂衛星システム時代での測量と地図の整合に係る課題や3D地図をベースとしたドローンハイウェイ構想を、第2部では「衛星測位の利活用に係るトピックス」をテーマに福島県ロボットテストフィールド、民間のソリューションビジネス例、準天頂衛星対応受信機の動向等を報告していただきました。参加者はスタッフを含め250名でした。ここでは、国土地理院の村上院長の講演内容を紹介し

1. 第5回QBIC総会

(開催日:5月19日、会場:機械振興会館6F会議室)

QBIC会長であるNTTデータ山下相談役、QBIC諮問委員である大林組三輪取締役専務執行役員、セコム泉田取締役、ソフトバンク宮川取締役他出席の下、開催され、参加者数は約120名でした。基調講演と審議決定された2017年度の活動計画について紹介します。

2017年度の活動計画

[三神泉 QBIC企画運営委員長(SPAC専務理事)]

「現実感・ワクワク感共有によりQZSS利用と会員数の拡大を目指して」をサブタイトルとして、審議事項である今年度の活動計画を説明し、結果、今年度の活動計画が承認された。

主な内容は次のとおり。

QZSSを核に派生する技術を含めてビジネス化に貢献できる活動を指向する。また、2016年に実施した体制変更検討を基に新たなQBIC体制を構築した(図1参照)。各WGではQBIC活動が生み出す新事業・新製品企画をアウトプットに含

・基調講演:準天頂衛星システム時代の測位と測量

[村上 広史 国土交通省国土地理院 院長]

測位の目的は「今、どこにいるか?」であり、測量の目的は「どこに何があるか」である。衛星測位以前は、測位の方法は天測・電波等で地球上の位置を計測していた。一方、測量は三角・水準測量の方法で国(地域)毎に原点を設置していた。これが米国GPSの登場と日本では電子基準点の活用により、測位と測量の融合という課題が生じた。課題は主に①測地基準座標系の違い、②地殻変動の補正、③高さの測位への挑戦である。これらの課題に対し、測量行政懇談会に測位基盤検討部会を設置し、検討を始めた。検討結果は、提言書としてとりまとめる予定である。

最後に「測位と測量のこれから」についてまとめると次のとお

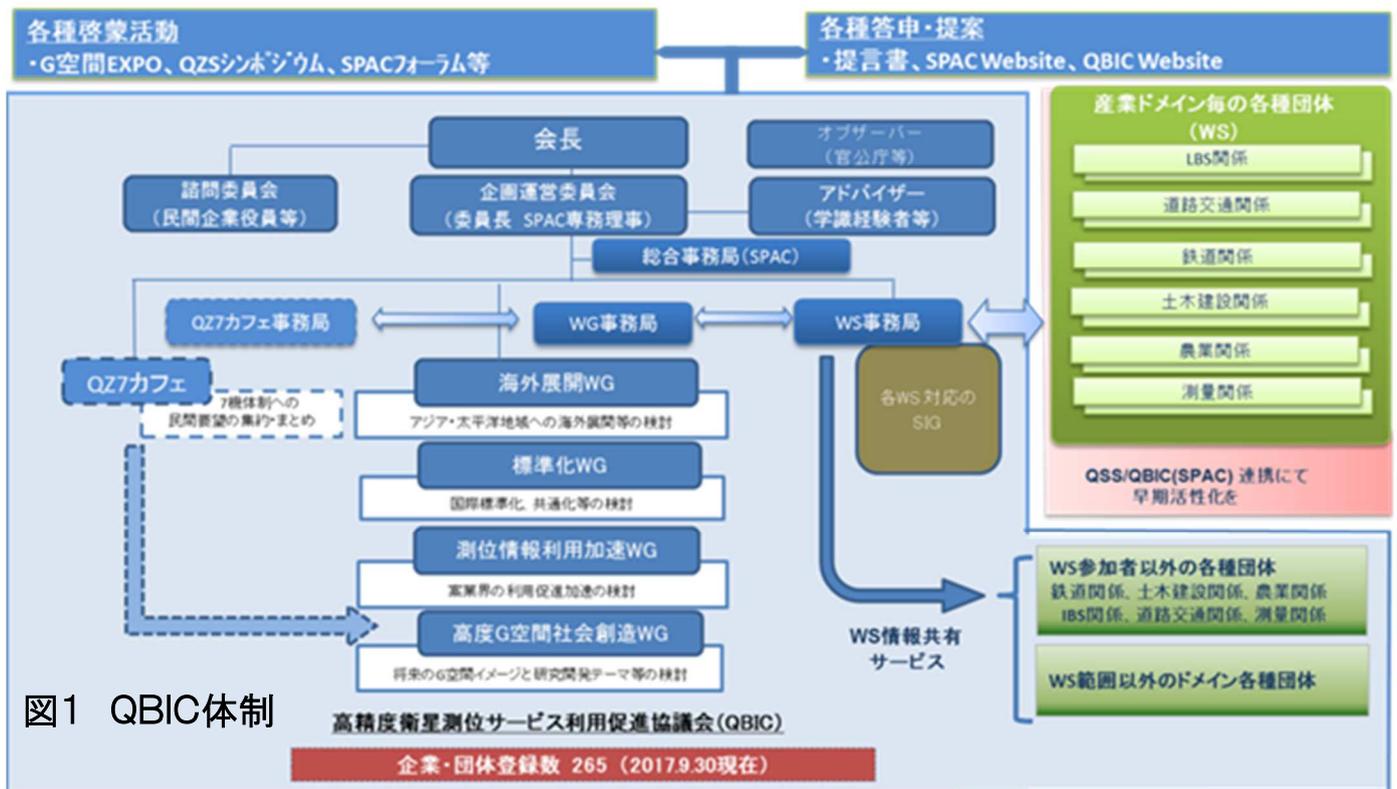


図1 QBIC体制



図2 SPACシンポジウム2017

りである。

- ・準天頂衛星システムの運用開始に伴い、測位と測量の融合が進展し、相互に便益を享受
- ・国土地理院は、電子基準点網による測位衛星信号の観測・解析・配信等を通して、高精度測位社会の実現に不可欠なインフラの維持管理・高度化を今後とも推進

3. QBIC5周年記念総会(開催日:11月24日、会場:東京大学伊藤国際学術研究センター)

QBICは2013年設立し、今年で5年目を迎えます。これを記念してQBIC5周年記念総会を開催しました。出席者は、QBIC会長であるNTTデータ山下相談役、QBIC諮問委員である大林組三輪取締役専務執行役員、セコム泉田取締役等、会員を含め約180名でした。ここでは、QBIC企画運営委員長であるSPAC三神専務理事の講演内容を紹介し、

・活動総括と今年度活動中間報告[三神 泉 QBIC企画運営委員長(SPAC専務理事)]

QBICは、準天頂衛星システムのサービスの活用が想定される民間企業が、国内・アジア・太平洋地域でビジネス展開するための業界横断的な課題を議論、意見集約を行い、政府に提言し対応を促すことを目的として、2013年に発足した。これまでの成果としては、①準天頂衛星システムの利用拡大に向けた提言(提言書その1、提言書その2)を検討・作成・提出、②みちびき初号機を用いた民間利用実証実験を推進(2015年度まで144件、内QBIC会員111件)、③QSSとの利用共同推進体制を構築して産業ドメイン(LBS、道路交通、鉄道、土木建設、農業、測量)毎にQZSS利活用の働きかけを実施、④国内外の市場動向、技術動向、QZSS開発状況等について有識者のプレゼンを通じて情報や課題の共有化を実施等である。これらにより準天頂衛星システムの産業界での利用拡大の機運醸成に貢献した。

なお、QBIC活動は現規約上、来年度が活動最終年度であり、それ以降の活動については、QBIC活動検討委員会(仮称)を設立し、透明性を持って今後を決定していく。

4. 第15回衛星測位と地理空間情報(G空間)フォーラム

- SPAC10周年記念フォーラム -

(開催日:11月24日、会場:東京大学伊藤国際学術研究センター、主催:SPAC、共催:日本経済団体連合会、後援:内閣府宇宙開発戦略推進事務局)

SPACでは、地理空間情報を高度に活用する社会(G空間社会)の実現と新たなビジネス機会のさらなる創出・拡大に向け、幅広く情報を交換する場として毎年本フォーラムを開催しています。特に今年はSPAC設立10周年からSPAC10周年記

念フォーラムとも称しています。また、初の試みとして準天頂衛星システムに関わるメーカー等14社の製品紹介・展示を併設し、各社の成果をアピールしました。これらの中から、自民党G空間情報活用推進委員長である新藤衆議院議員の講演内容を紹介し、

・基調講演:G空間社会の実現に向けて

[新藤義孝、自由民主党G空間情報活用推進特別委員長、衆議院議員]

本フォーラムも15回を数えた。当初G空間は夢物語のように言われており、実現性があるとは思われていなかった。準天頂衛星が4機上がり、今に至っているのはここに居られる皆さんの努力と考えている。ここまで来たのは皆さんの努力の賜物であり、誇りに思っていたきたい。

SPACは設立10周年を迎えられたが歴代理事長や専務理事の皆さんの大変なご苦労があったと思う。これまでのSPACの貢献は大変大きかったと認識しているし、本日の参加者の中にはSPAC経由で資料を提供された方も居られると思うので感謝申し上げたい。政府の方を含めて、これからも連携してチームワークで取り組み、共に進めていきたいと考えている。

これから日本は、子供が少なくなり、高齢者が増加し、人口が減少していく。この状況で国を成り立たせるには生産性革命と人作り革命をしなければならない。日本の人口は2030年には1000万人減る。この状況でいかにして経済を成長させ、豊かにし、地方の暮らしを維持できるか。これが、我々が克服しなければならない国の最大課題である。この解決策として第4次産業革命があり、中核の一つに準天頂衛星システムがある。日本のオリジナルのアイデア・技術でG空間社会を実現し、これを広く提供することで世界に貢献ができる。私が総務大臣の時に関わったオーストラリアでの自動農機への適用やQZSSでは無いがシンガポールのETCver.2等、日本の技術が海外で使われることになる。役に立つのであれば海外を含めて、どこにでも展開すべきである。

大きな課題としては、全体の情報基盤でありG空間情報センターへ如何にデータを集めるかである。もう一つは、打ち上げた衛星によりビジネスチャンスを広げ、ビジネスモデルを確立することである。衛星は寿命15年であるが、その間に少なくともランニングコストを稼げなければ次の衛星を打ち上げることが難しくなる。

災害時の活用は非常に重要である。大震災の時には、津波の高さや渋滞状況がわからず亡くなられた方が大勢おられた。このような情報が衛星を活用して、簡単に入手でき、生存している場合は自分の位置を連絡できる。通信不能となった電話局とは別のルートで通信できることで救うことができる。インドネシアでは30年間の災害死亡者の9割が津波での犠牲者であり、日本の成果を世界に提供し、貢献できる事例ともなる。皆様の活躍の場は沢山広がっている。心意気を大事にしながらかG空間社会の実現を夢見てこれからも活躍をお願いしたい。

QBICの活動状況はQBICホームページ(<http://qbic.eiseisokui.or.jp/>)から閲覧できます。ただし、議事録等の一部はQBIC会員およびWGメンバーのみが閲覧でき、一般の方への開示が制限されております。QBICでは随時会員を募っておりますので、この機会に是非参加をご検討ください。また、SPACのフォーラム・シンポジウムの講演資料は、SPACホームページ(<http://www.eiseisokui.or.jp/>)から閲覧ができますので、ご覧ください。

G-SPASEサマースクール2017参加報告
東京海洋大学 高橋 漱(学生会員)

8月27日から29日までの3日間、タイ王国のカオヤイ国立公園で行われたGESTISSが主催するG-SPASEのサマースクールに参加してきました。カオヤイ国立公園はバンコクの都市部から北東へ200kmほど離れたところに位置しており、バスでスワンナプーム空港から片道3時間かけて向かいました。日本からは東京大学、慶應義塾大学、東京海洋大学、事業構想大学院大学が参加し、タイからはRMUTI(ラジャマンガラ理工学)、AIT(アジア工科大学院大学)の学生が参加しました。グループワークには企業の方も参加していました。6、7名のグループが、所属がかぶらないように7つ作られ、カオヤイ国立公園で生じている社会課題を提示し、その解決策を考え、最終日に発表するというワークショップが3日間にわたり実施されました。

初日は午後からスタートし、前半がRMUTIの学生や国立公園事務局のゲスト講演であり、後半からはグループに分かれて各グループ取り組むテーマを決定しました。僕のグループは「カオヤイ国立公園での観光客の安全について」というテーマに取り組みました。

2日目の午前にはレクリエーションで、国立公園の森の中を全員で散策した後、大きな滝を見学しました。午後からはグループごとのフィールドワークを行い、タクシーに乗ってテーマに沿った場所に行って調査しました。私のグループは、国立公



測位航法学会役員

(平成28年4月27日～平成30年総会まで)

会長

安田 明生 東京海洋大学

副会長

加藤 照之 東京大学地震研究所
 峰 正弥 株式会社ソキエ

理事

入江 博樹 熊本高等専門学校
 神武 直彦 慶應義塾大学
 澤田 修治 東京海洋大学
 柴崎 亮介 東京大学
 菅原 敏 (株)日立製作所
 曾我 広志 アクシス(株)
 高橋 富士信 横浜国立大学
 高橋 靖宏 情報通信研究機構
 瀧口 純一 三菱電機(株)
 中嶋 信生 電気通信大学
 浪江 宏宗 防衛大学校
 福島 荘之介 電子航法研究所

監事

小檜山 智久 (株)日立産機システム
 北條 晴正 センサコム(株)

園にビジターセンターと自然の景色が高台から眺望できるウォッチングタワーに訪れ、センタースタッフの方や外国から来た観光者にインタビューをしました。現地の人々に対してはRMUTIやAITの学生がタイ語でインタビューしました。

最終日は、午前中に2日間かけて取り組んだテーマを各グループ10分ずつ発表して終わりました。

今回のサマースクールで特に印象深かったのは、修士課程や博士課程で研究されている年上の留学生の方々には所属や出身など関係なく、アイデアの出し方やプレゼンの仕方がとても似ているということでした。どんな課題に対するアプローチも、経験則や直感で推測せず、実際にその場で起きている事実を土台に仮説を作り、課題解決のゴールまでを最短の方法で実証するという論理的思考の回路が成熟していて、見ていてとても勉強になり、感動しました。僕の意見もそのような方々に優しく受け入れてもらい、アドバイスを沢山もらいました。タイ人の友達も新たにできました。

私も目の前にある日々の研究や英語の勉強に尽力して知識を深め、将来、自分の所属するグループを引っ張っていけるような人間に成長したいと思います。(集合写真・裏表紙)

編集後記

夏季の天候が悪かったせいなのか、或いはその後の天候がもうひとつだったせいなのか等、よく分かりませんが、店に並ぶ野菜には高い値段がついているようです。位置と時刻で整理されたデータを用いて効率的な農業を・・・と、人類は一所懸命IoTを駆使した施行をやってはいますが、最後は神様が決める・・・なののでしょうか？それとも天候も制御できるようになるのでしょうか？

今回は、11月に開催された当学会主催のGPS/GNSSシンポジウムの内容を中心に掲載してみました。来年度から準天頂衛星のサービスも開始されることですし、このお正月休み、シンポジウムでの議論を眺めながら、神様の領域にどこまで近づくことができるのかと考えてみるのも如何でしょうか？

ニューズレター編集委員長 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・調時に関心のあ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いたします。(http://www.gnss-pnt.org/nyuukai.html)

会員の種類と年会費：

- 個人会員 【¥5,000】
- 学生会員 【¥1,000】 賛助会員 【¥30,000】
- 法人会員 【¥50,000】 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
- お問い合わせは 03-5245-7365 又は info@gnss-pnt.org





シンポジウム企業展示会場 P.7



Visitor's Center の前で集合写真 本文P.11



懇親会はいつも盛況・シンポジウム 2017



	ヤンマー株式会社		
	セイコーエプソン株式会社		
	構造計画研究所 KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.		
		長田電機株式会社 NAGATA ELECTRIC CO.,LTD.	
		HITACHI Inspire the Next	
		NTT DATA NTTデータカスタマーサービス株式会社	
		GPSdata GPSデータサービス株式会社	
		MITSUBISHI ELECTRIC Changes for the Better	
		JENOB 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	
		VIOS SYSTEM	
		JSAT スカパーJSAT株式会社 宇宙・衛星事業本部	

測位航法学会 事務局
〒135-8533 東京都江東区越中島 2-1-6 東京海洋大学 第4実験棟 4F
TEL & FAX : 03-5245-7365 E-mail : info @ gnss-pnt.org