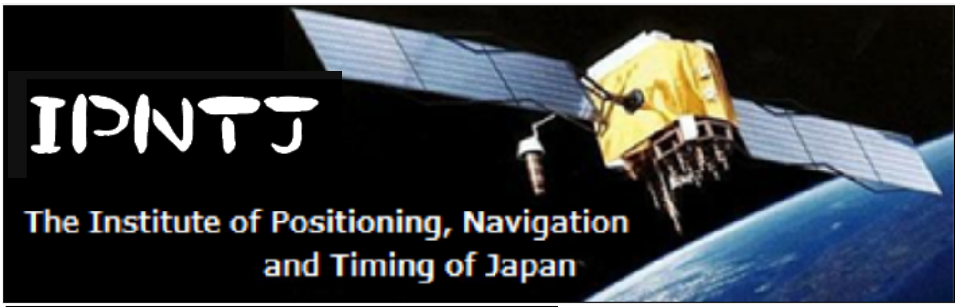
NEWSLETTER OF IPNTJ

測位航法学会ニューズレター　第Ⅷ巻第２号　　2017年7月7日　IPNTJ



測位航法学会
ニューズレター
第Ⅷ巻第２号

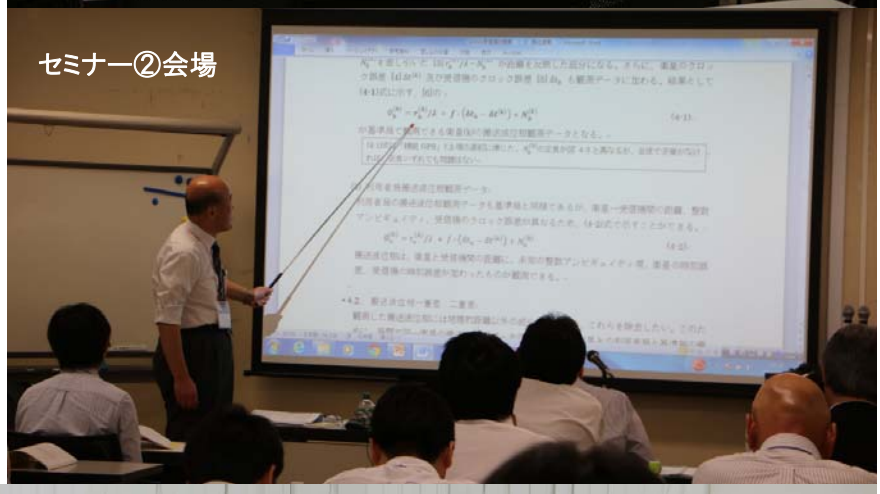
目　次

P. 2.　QZSS受信対応のスマートデバイス･IoT機器群の増加策　　高橋　富士信
P.3.　IoTを活用した地滑りセンサーの開発について　　入江　博樹
P.4～測位航法学会平成29年度全国大会開催報告
セミナー①報告　鈴木太郎
セミナー②報告　荒井　修
P. 5 ～研究発表会座長報告
第一セッション報告　中川雅史
第二セッション報告　久保信明
第三セッション報告　安田明生
第四セッション報告　岡本　修
P.8　WTP 2017開催　　高橋靖宏
P.9　日欧協力、新たな第一歩　角谷陽子
P.10 International GNSS Seminars at ENAC　Dr. Sam Pullen
Report on CNSC 2017　Dr. Rui Sun
P.11　イベント･カレンダー　イベント案内
編集後記･入会案内
P. 12　法人会員　イベント写真

特別法人会員

平成29年度全国大会が開催されました。P.4～

セミナー①会場


セミナー②会場

全国大会懇親会参加者集合写真　平成29年5月10日　　本文P.4～

QZSS受信対応のスマートデバイス・IoT機器群の増加策（私案）

横浜国立大学　高橋冨士信（本会理事）

QZSS受信できるスマホが少ないとの意見はNexus7(2012)が発売された頃から、特にネット上で盛り上がっていました。しかしQZS-1からのブランクが長かったこともあり沈静状態になっていました。2017年に入ってQZS-1の後継機衛星が上がることが話題に上り始めると、再びQZSS受信対応のスマホ・タブレットの話題が盛り上がってきています。ただQZSS受信の定義が不明瞭なためや、ファクトデータなしでのQZSS対応と宣伝する機種が現れて、そのスマホでは受信できないなどの件があり、ネット上ではQZSS受信スマホの話題は大きな不満となってきています。

さて参考になるのが欧州ガリレオ計画の急進展とスマホ対応が2016年あたりから一気に充実してきたことです。遅れに遅れてきたガリレオ計画がやっと2015年くらいから順調に衛星が上がるようになり、目標衛星数へ向けて前進しています。

ガリレオもQZSS計画と同様にスマホでの受信の意義には特段の注意を払わいない傾向が強かったですが、2016年くらいに突如、ガリレオ対応スマホ企業リストとスマホ型名および対応チップセットの情報が、ガリレオユーザサイトに上がるようになりました。この企業リストの先頭に欧州BQ社がありましたので、半分偶然にBQ社を調べ始めてみました。

そしてオープンソース型性格のあるBQ社が最初にガリレオ受信スマホを開発製造した経緯が分かりました。このBQ社の努力の結晶のスマホaquaris x5 plusのガリレオ受信成功技術成果は公開されて、大手のSoC企業やスマホ企業を動かして、2016年後半以降発売の主要SoCは一気にガリレオ対応で勢揃いになったとのことです。一昨年来のガリレオの連続打上げの成功もあり、大幅な遅れで一時は継続が心配されたガリレオ測位衛星群が、丁度欧州の新しい製造業の動き、特にドイツが主唱するインダストリー4.0を支えるIoT技術の主役として間に合ったと評価されています。

以下のURLの興奮した調子でドイツ語で話し出すYoutubeビデオは：https://www.youtube.com/watch?v=au-2YarowzE&list=RDau-2YarowzE で見られますが、ドイツ圏でも最新のGalaxy S8とAndroiTSアプリで念願のGalileo受信を確認できた時に録画して、Youtubeにアップされたものでしょう。ビデオの最新Galaxy S8型とS7型並べてAndroiTSアプリがGalileo衛星群受信を確認できた場面のスナップショットは左下の通りです。

昨年2016年まではGalileoが直接受信できるスマホは、欧州でもなかなか入手困難だったのが、本年2017年5月に、世界第1のシェアを誇るGalaxy系スマホS8でGalileoが受信できたのがよほど嬉しかったのでしょう。S7までは受信できていないことを示す比較ビデオになってます。AndroiTSアプリでは300番台のPRN番号をGalileoに与えているようです。

彼らが興奮するのは私には大変よく理解できます。欧州の納税者にとってはEU Galileoが自分のスマホでGPSやGlonassや新興のBDSSと対等に受信でき、そのスカイプロットが自分のスマホ画面で直接受信確認できることは本当に嬉しいはずです。日本の納税者もQZSSが4機になった時点で、そのユニークな8の字軌道での飛翔を、自分の所有のスマホ画面で確認できれば大喜びすると思いますよ。これは非常に素朴な嬉しい体験だと思います。

QZSSはガリレオからさらに遅れざるを得ないですが、例えば日本の若い企業が経験ある日本企業の支援を得て、果敢に取り組めば、おそらく1年で、QZSS受信にきっちり対応できるSoCは作れ、ドイツに依存しなくてもわが国の第4次産業革命の中核であるIoTの基盤技術には、QZSS受信対応スマホはまだ間に合う時期ではと思います。やはり外国勢にSoCを依存していてはQZSSスマホ受信は安定したものにはならないと思います。

さて、以下は企業での製造経験のない素人の思いつき意見ですので大いに補強なり修正なりして頂ければ幸いです。アンドロイドの最新版のカーネルコードのgps.hや各GNSS/RNSS衛星のクラスなどを見ていますが、端的にいえばスマホ機能データ構造でのQZSSの位置付けは、Locationのメインオプションにはなく、GPS下部のサブオプションの中の1個の位置づけになっているようです。

ガリレオの前例でも、数年前にはアンドロイドのLocationカーネルコードにはガリレオ無かったことに比べれば、QZSSはGPSの補完の一部としてですがサブオプションとして入っていたことが、いくつかのスマホでQZSS受信が最低限の受信ができることを可能としていたのではと思われます。

ただランク落ちのサブオプションでは、節電要請が厳しいスマホ製造において0.1%の微小電力も減らせという圧力のなかで、QZSS受信機能は落としやすいサブオプションの一つになっていると思われます。膨張するスマホ機能のなかでカーネルを軽くするためにQZSSサブオプションは削られ、カーネルの再構築がなされているのが実態でしょう。さらにGPSのサブオプション機能としてのQZSSの位置づけでは、その機能はGPSクラスから継承される共通部分の最低限のサブクラス程度しか無い可能性が高いと思われます。

一昨年までカーネルのメインオプションにガリレオもありませんでした。つまりQZSSを堂々とカーネルに組み込ませるには、ガリレオに対してBQ社が行ったように、QZSSのカーネルコードに含ませる機能を日本側で考案・作成してメインオプションとなるべくGPSから独立したQZSSクラスのメンバ関数群を列挙して組み込み、以降はカーネル維持にも責任をもって、コードの保守・管理を行ってゆくことが重要でしょう。オープンソースの世界ですからBQ社のガリレオへのメインへの一連の強化作業はカーネル技術者なら読んで参考にできると思います。

そしてQZSSの機能を将来大幅に増大させる場合には、オープンソースの常套手段GitHubにて公開でQZSSコードの

バージョンを更改してゆくような履歴管理をすることも非常に大事でしょう。前世紀では日本企業のLinuxのカーネルへの寄与は少なくありませんでした。しかし現在ではアンドロイドでもLinuxでも日本企業のカーネルの公開更新への寄与は合計しても韓国サムソン1社に大きく差を付けられています。ソース公開で幾度もパワーユーザからしごかれてこそ、コードはセキュリティに強くなれるとのことです。

サムソン社はカーネルへの寄与多大なることを背景に、SoCとして圧倒的なシェアを誇るQualcomm社のSnapdragon SoCの高機能化へも多大な寄与をしています。一方、日本企業のスマホ事業の低迷は、アンドロイドOSへの寄与の低下とメジャーSoCの高度化への寄与が脆弱であることも関連しているように思われます。

一点突破戦略しかないと思いますが、QZSSの増強機が上がりつつあるなかで、その勢いを借りてアンドロイドOSにおいてはQZSSをメインオプションとして作り上げてカーネルに組み込んでゆくことが重要であり、この実績の上でメジャーSoC、特にSnapdragon系のLocation系でのQZSSの立ち位置と機能をメインランクにすることに努力を傾注してゆくことが大切ではないかと思います。

以上は素人の意見です、失礼を顧みず文章をまとめさせて頂きました。

IoTを活用した地滑りセンサーの開発について

熊本高等専門学校　建築社会デザイン工学科
入江博樹（本会理事）

昨年、平成28年4月に発生した熊本地震で人口約七千人だった熊本県西原村では震度7を観測した。村全体の半数近い約1400棟が全半壊した。村役場から近い杉林の斜面には、地震後にできた亀裂が見つかった。付近の住民らは、その後の余震や大雨などによる地滑りを心配している（写真1）。村内でも地滑りの危険性がより高い場所については国や県が専門の観測機器を設置しているが、危険性が高くないと思われている箇所や住宅から離れた箇所では設置が遅れているのが現状である。しかしながら、近隣住民らの不安が高く、何かしらの手立てが必要と考えた西原村では、防災科学技術研究所（以下、防災科研）に相談した。防災科研ではNTTドコモと連携して杭型の防災センサーの設置を検討することとなった。防災科研は熊本地震の前震の直後から熊本入りしており、熊本や大分の各地で震災対応に当たっていた。また、「地産地防」を掲げ、地域の組織が地域の防災を担うことを意識して取り組んでいたことから、地域の企業と一緒に熊本高専にも声がかかり、今回のプロジェクトを立ち上げることとなった。

私の自宅は熊本市東区で益城町の震源に近く、震度6強の揺れを体験した。その後の数多く余震にも怯える日々を過ごした。熊本高専の学生と教員も今回の熊本地震を経験している。多くの熊本県民が熊本で大地震にあうとは想像すらしていなかった。私自身は災害直後から何かしなければと思いながらも結局何もできなかった。自分らの経験を活かすためにも、何か役に立つことはないかと思いはあった。現在、熊本高専の熊本キャンパスと八代キャンパスの6つの研究室と約10名の学生が卒業研究や授業などのテーマとして、この防災杭の設計や製作に取り組んでいる。このような社会実装を通じた研究活動は、実践的な技術者の育成にも役立つと考えている。

今回設置した地滑りセンサーは、防災杭と呼ぶ装置に加速度・ジャイロ・地磁気のそれぞれを3次元で計測する9軸センサーを搭載したものである（写真2・裏表紙）。防災杭では、一定間隔で計測した杭の傾きに関する観測値を無線でゲートウェイ局に送り、ゲートウェイ局では、複数のセンサーから送られてきたデータを観測データとして3G無線回線を経由してインターネット上のサーバに送る（写真3・裏表紙）。サーバではグラフ化してWebブラウザで閲覧できるようにしたり、設定された閾値をトリガーとしてメールを送信したりする。

今回の開発を通して防災杭の設置環境が杉林内であることによる課題を認識することができた。一つは独立電源の問題である。当然ながら電源インフラがないため、独立電源としてバッテリーでの運用となる。長期間の観測が求められるが、バッテリーの交換が容易でない。防災杭の運搬と設置は主に人力で行われるため、杭の大きさや重量は小型で軽量なことが望ましい。太陽光発電によるバックアップを検討した（写真4・裏表紙）。しかし、林内での光量不足から効果は期待を下回っていた。電子回路やプログラムでの省電力化の工夫でバッテリー問題については対応した。

2つ目は、電波伝搬の問題である。防災杭からゲートウェイ局までは、小型の無線モジュールを利用する。防災杭は地面からの振動のみを検出したいため、杭センサーの位置は、地面に近いかできれば埋没した状況が望ましいとされた。しかし、無線のアンテナの高さは高い方が伝搬距離を稼げるというジレンマが生じる。アンテナ部とセンサー部を分離する方法についても検討したが、人力で設置する場合の運搬やメンテナンスを考慮すると一体型であることが望まれた。無線の周波数については、今までに実績のあるWiFiやZigbeeなど2.4GHz帯の電波利用を考えていたが、今回は林内ということもあり、LoRaやWi-SUNなど960MHz帯（サブギガ帯）の電波を選んだ。林内での電波の伝搬距離が現地でやってみないとわからない点については、今後に解決しなければならない点だと思っている。

杭の相対的な位置変化を知ることで、地滑りの現象をとらえることができるため、GPSやQZSSの利用は有用である。しかしながら、GPS受信モジュールの消費電力と衛星電波のマルチパスや減衰などの電波伝搬の問題が大きな課題となっている。森林でのGPS利用は想像以上に誤差が大きいことを身をもって感じた。今回、コストの面や開発期間の関係からGPS利用を見送っているが、近い将来には取り組んでみたいと考えている。

写真1　地震後に見つかった斜面の地割れ

測位航法学会平成 29 年度全国大会開催報告

1. 全国大会の概要

本年度の全国大会は、東京海洋大学越中島キャンパスの越中島会館で、平成 29 年 5 月 9 日～ 11 日に開催されました。平成21年の秋に学会を立ち上げ、翌平成 22 年の春以来、今年で 8 回目を迎えました。これまで、初めの 2 日間をセミナー、3 日目を研究発表会とし、二日目のセミナー終了後に総会と懇親会を開催してきました。今年もこの例に倣い、セミナーと総会、懇親会、研究発表会を開催しました。

セミナーの講師の先生お二方、研究発表会のセッションチェアの先生方にご報告を頂きました。大会の準備から運営まで、ご尽力いただきました東京海洋大学海洋工学部久保信明先生と研究室の学生諸氏にこの場を借りて謝意を表します。

2. セミナー報告①

「GNSS 測位入門から RTKLIB の活用まで」実施報告

鈴木太郎(早稲田大学)

5月9日，10日の2日間，「GNSS測位入門からRTKLIBの活用まで」と題したセミナーを担当しました．このセミナーは平成27年度から引き続き三回目となります．もともとは東京海洋大学の高須先生がセミナー講師を担当していましたが，本年度は高須先生のご都合がつかなかったことから私が担当することになりました．内容としては過去のセミナーと同様に，高須先生が開発･公開しているオープンソースのGNSSデータ解析ライブラリ，RTKLIBを実習の題材にして，GNSS測位技術の基礎から活用までを学んで頂くものです．本セミナーの参加者は26名でした．RTKLIBは世界的に見ても非常に有名なGNSSデータの解析ライブラリであり，すでに10万回以上ダウンロードされています．RTKLIBはその名前に示すとおり，センチメータ級の高精度GNSS測位技術の一つであるRTK測位が可能です．近年は搬送波位相や擬似距離といったRTK測位に必要な情報である生データと呼ばれる観測値が出力できる受信機が増え，RTKLIBと組み合わせることで誰でも安価にセンチメータ級の高精度位置情報が利用できるようになっています．特に一周波のマルチGNSSを用いたRTK測位は，多くの分野での利用が期待されています．セミナーの実習では，RTKLIBの開発版の最新バージョンである2.4.3 b27を利用しました．安定版としては2.4.2 p11がリリースされていますが，開発版の2.4.3では様々な新しい機能が追加されています．セミナーの実習ではRTKLIBを用いた後処理による，単独測位，精密単独測位(PPP)，キネマティック測位に加えて，ネットワークでリアルタイムに配信している受信機データを用いたRTK測位の実習を行いました．また，RTKLIBの2.4.3で新たに加わった魚眼画像と衛星配置の重ね合わせによるGNSSの観測品質の解析手法の実習を行いました．RTKLIBではかなりたくさんの解析パラメータが設定できるのですが，詳しい説明がないものもあるため，参加者からもこれはどういう意味なのかという質問がかなりありました．そこでセミナーでは，RTKLIBで設定可能な測位に関する全てのパラメータの解説を行いました．またRTKLIBの裏技，TIPSなども自分が知る限りのものを紹介しました．実際に自分のPCで高精度測位を実施することにより，衛星測位の実際を体験することができたのが良かったと思います．セミナーに参加頂いた皆様は，非常に熱心でいろいろな質問もしていただき，積極的に実習に取り組んでいました．今回のセミナーが少しでも皆様のお役に立つことができれば幸いです．(写真･表紙)

3. セミナー報告②

「GNSS 受信機の概要と先進の高精度測位方式について」

荒井　修(AAI-GNSS 技術事務所)

5月の測位航法学会全国大会で実施しました受信機セミナーを以下で報告いたします。企業、大学、研究機関などから18名の皆様にご参加頂きました。

セミナー内容

5月9日(火)GNSS受信機の概要

受信機の機能は、衛星に搭載された時計の時刻を地上で観測したときに、距離に応じて生じる遅れを擬似距離として観測することであり、そのために受信機内部には衛星の時計のコピーというべきレプリカ時計があり、その時刻を観測した衛星時計の時刻に同期させる仕組み(コード追尾ループ)が存在すること。時刻同期の検出及び維持のために、擬似雑音符号が用いられていること、などを紹介しました。

また高精度測位に用いられる搬送波位相(積算デルタレンジ)が擬似距離と同様に衛星と受信機間の距離で決定されること、アンビギュイティと呼ばれる特有の誤差を有していること、搬送波の追尾ループ(キャリア追尾ループ)を有していることなども紹介しました。

5月10日(水)

測位演算を1)補強の有無、2)擬似距離か搬送波位相のいずれを主に用いるかで分類。まず擬似距離による補強を用いない単独測位の原理を紹介しました。測位結果の誤差は衛星配置をもとに決定できる行列の形で(測位誤差の分散･共分散行列。この行列はRTK測位で重要な役割を担っています)示すことができることも解説しました。

搬送波位相を用いた測位の例として、RTK測位について、最も単純化したカルマンフィルタによるフロート解の推定と、Lambda法によるアンビギュイティの整数化(RTK測位をはじめ、搬送波を用いた精密測位に必須の処理)について、できるだけ図を多用し解説しました。これらは必要最小限度に簡素化したものですが、実際に動作するものです。

その他の測位方式として、MSAS、MADOCA、CLASについても簡単に触れました。

尚、気付いたテキストの誤りや追加の資料をhttps://yahoo.jp/box/Bs3ypsに置きました。

感想

受信機内部のレプリカ時計と受信機時計、擬似距離の関係について、信号捕捉段階から、データが出力できるまでの細部に関するご質問も頂きました。時刻は実時間で変化しているため、テキストのみではご理解いただくのが困難な点もあります。容易ではないかも知れませんが今後実時間で動作を確認できるような仕掛けを準備できればと考えております。

また昨年発表u-blox社が発売した1周波RTKの評価用システムを実務に利用されつつある方がいらっしゃいました。これまで1周波RTKの可能性については多数報告がありましたが、利用するには受信機をはじめ、データ伝送の手段の確保、測位演算ソフトの準備(多くの場合、RTKLIBを使用されているようです)が必要で、敷居は低くはありませんでした。しかしこの評価kitを利用することで容易にRTK測位を利用できるようにな

り、今後利用範囲が大幅に拡大することが期待できます。ただ、これまで主流であった高価な2周波RTKと比べると、初期化時間をはじめどうしても超えられない壁は存在しますので、受信機や測位アルゴリズムについてある程度のご理解(本セミナーのCMです)を頂いた上で無理な機能・性能を期待することなく利用するのが良いように考えます。(写真・表紙)

謝辞

最後になりましたが、ご参加頂きました皆様、会場の運営に当たられました測位航法学会並びに東京海洋大学の関係者の皆様には、至らぬ点も多々ありましたが、無事にセミナーを終えることができましたことを深くお礼申し上げます。

4. 研究発表会

今年の研究発表会は20件で、例年の2/3程度ということもあり、420名の講堂では空席が目立つであろうことと経費節減のセミナー室の壁を取り払って講演会場として、4セッションに分けて、終日実施されました。結果的には立ち見の方が出るほど、多数の方にご参加いただき、ご迷惑を掛けるか結果となってしまいました。

学生の発表数は8件(内数)で、優れた発表が多かったのですが、学生最優秀研究発表者賞は芝浦工業大学　小林珠己さんと東京海洋大学　細見　巧さんの2名に授与されました。

以下各セッション座長の報告を紹介します。

第一セッション「屋内測位」

座長:中川雅史(芝浦工業大学)

GNSS測位は,測位できる範囲が屋外のみであるという制約がある一方,商業施設内や駅構内などの公共空間における道案内アプリケーションやレコメンデーションサービス,バリアフリー支援,自律移動ロボットの活用など,屋外でも屋内でも高精度・安定的・低コストで測位できることを前提とした位置情報サービスに対するニーズが高まっている.本セッションの発表内容は,位置情報サービスをより広く展開するうえで必須となる屋内外シームレス測位技術の一部であり,以下の4件が発表された.

(1) 屋内測位用音源への情報データ埋め込みに対する伝送特性の評価　　門倉　丈(神奈川工科大学)

非可聴音を用いた高精度な屋内測位システムにおける伝送特性評価の実験報告である.音源にBinary Phase-Shift Keying(BPSK)による一次変調を適用することで,GPS信号と同様に測位信号に情報を埋め込める.受信側でその情報を取り出す処理に関して,その原理と伝送特性の評価を行った結果を報告している.PCとArduino上に提案手法を実装した伝送特性評価実験の結果,M系列次数6次以上であれば,BERが0%で伝送できることを報告している.本発表内容は,測位性能のうち,ナビゲーションにおいて必須である継続性や可用性を向上させる研究である.

(2)BLE屋内測位技術の検討 - BLE発信機のRSSI測距値の内分法による屋内測位高精度化

浪江宏宗(防衛大学校)

複数のBluetooth Low Energy(BLE)発信機から発射される電波のReceived Signal Strength Indicator(RSSI)から得た測距値に内分法を適用する手法の提案と,BLE発信機のみで測位精度を劇的に向上させた実験結果の報告である.屋内廊下等の閉所空間でBLEを利用する測距を行う場合,導波効果により,実距離の1/10以下の距離値が測定される場合が多いという課題がある.提案手法では,複数の発信機からのRSSI測距値を内分補正することで,測距・測位精度を劇的に改善している.曲線を描いた階段部での測位実験を通して,屋内における歩行者ナビが可能な測位精度を達成できることを報告している.

(3)ビーコンとスマートフォンを利用したエリアに応じた情報提供システムの開発

内田理絵(茨城工業高等専門学校専攻科)

は,iBeaconとスマートフォンを利用した情報提供システムに関する倉敷物語館における実施例と,情報提供対象となる複数のエリアを正確に区別するために用いるiBeaconの測距性能に関する評価実験の報告である.情報提供システムは,iBeaconを内蔵したポールと,見学者が所持するiOS端末で構成される.iBeaconからのアドバタイズ信号を設定電波強度以上で受信すると,情報提供箇所毎にiBeaconのUUIDに対応したコンテンツの画像が端末に自動表示され音声が流れる仕組みである.iBeacon 測距はアンテナの指向性や周辺環境などに左右されやすいため,サブメーター精度での測距は,数mの測定範囲においては困難であると報告している.そのため,同一見学エリア内で異なるコンテンツを閲覧できるように,iBeacon に指向性を持たせる工夫を今後の検討課題としている.

(4)全天球カメラを用いたiBeacon測位の位置補正

劉　粲(芝浦工業大学)

Received Signal-Strength Indication(RSSI)による測位結果に対して,QR コードの画像計測を利用したAngle of Arrival(AoA)による位置補正を適用する手法を提案している.また,全天球カメラと半径45cmの円周上に配置した8台のiBeacon送信機を利用した小空間におけるシミュレーション実験を通して,提案手法の性能を検証している.iBeacon のみを用いた測位では56 パターン中10 パターンが測位不可であったが,提案手法では全パターンを測位できたことを報告している.また,受信機の設置位置と推定位置の距離で測位精度を表すと,iBeacon のみを用いた測位では測位精度0.078m(送信機配置46 パターンの平均値)であった結果が,測位精度0.034m(送信機配置46 パターンの平均値)へ改善できたことを報告している.

第二セッション

座長:久保信明(東京海洋大学)

5件の発表があり,全ての発表が非常に興味深いものであった.ゲームアプリと防災の融合,昨今注目されているメタンハイドレートの探査,橋梁点検の効率化,衛星測位のスポーツへの応用等について発表された.例えば,スマホの加速度や気圧センサを利用して高精度な高度情報を出力できるという情報提供もあった.全て今後の発展が期待される内容であった.以下に発表概要を示した.

(1)多端末測位データの集約と即時可視化システム構築に関する検討　　鈴木康之(静岡大学)

筆者らは位置情報ゲームアプリのコンセプトを応用し,携帯端末での測位するデータから津波や河川氾濫等の水害防止に供する地図作りに関する研究を行っている.避難訓練系の地図作りにおいては,訓練実施に先立ち被験者に事前配布した測位ロガーから後日データを引き上げて分析する方法が主流であるが,地域にちりばめた多くの端末から得られる測位情報を瞬時に集約して可視化するニーズを満足するための

検討を試みている. 避難訓練者の持つ多数の端末の移動が可視化できれば測位データが価値化できると同時に,通信技術をインフラとして確立しておけば,発災後(訓練ではない)避難者の避難指示及び安否確認等にも活用できる. 実際に開発したゲームアプリの概要が発表された.

(2)スマートフォンの測位データを使った津波危険度マップの作成　　杉本　等(静岡大学)

東日本大震災での津波被害を教訓として, 各自治体で発生が懸念されている東海地震が起きた際に発生する津波が押し寄せた場合に, どの地域まで津波が来るのかを示した津波ハザードマップ(以下, HM)が公開されている. このHM は津波が来る地域まではわかるが, 実際にその地域がどの程度危険なのかまではわからない. どの程度危険なのかを明らかにするためには, 住民の数, 避難経路を含めた土地の高度, 時間を考慮した住民の避難能力を指標(以下, 津波危険度とする)として考慮したHM が必要である. 筆者らは, 位置情報ゲームアプリのコンセプトへ応用し, スマートフォンで測位するデータをもとに, 津波や河川の氾濫等の水害を防止するためのマップ作りに関する研究を行っている. スマートフォンのセンサーの検証とともに, その測位データから作成した津波危険度マップについて発表された.

(3)船上からのGPS測位と魚群探知機によるメタンハイドレート探査　　千葉　元(富山高等専門学校商船学科)

深海底に存在するメタンハイドレートは, 海底面の亀裂等からメタンガスとして海中に湧出することがあるが, これは直ぐに深海の低水温と高気圧により, メタンハイドレートで覆われた気泡となって上昇していく. このバブルが海底から海面へ浮上していく様子は, 魚群探知機で観測でき, この縦長形状でエコーが観測される現象を, メタンプルームと称する. このメタンプルーム湧出点位置の特定は, メタンハイドレートの海底下への存在と, その量を推測する重要な指針となるものである. 日本海での船舶実験を通して得られた貴重な結果について発表された.

(4)ウェアラブルセンサデータを用いた橋梁点検における動作分類　　小林珠己(芝浦工業大学)

国内のインフラ施設は高度経済成長期に建設されたものが多く, 老朽化・高齢化している構造物の割合が急増していることが社会的課題であり, インフラ施設の長寿命化が図られている. 一方, 少子化の影響で, 今後の技術者不足が懸念されており, 世代間における技術の引継ぎが困難になる可能性がある. 本発表では, 技術伝承の支援の一環として, 橋梁点検時の点検者動作の記録方法およびモデル化の提案を行うとともに, その性能検証について報告があった.

(5)後処理キネマティック測位を用いた陸上競技における動作解析法の位置検討　　吉田　将司(サレジオ工業高等専門学校)

競技者の特徴把握や競技力向上を目的として, GNSSや小型センサ, 無線機器を用いてバイタルデータや活動データを取得するシステムが研究されている. しかし, システム導入コストが高く, 実験実施条件に多くの制約があるためスポーツクラブや中学・高校の部活動レベルでは容易に利用することができない. 本研究では一般選手の競技レベル向上及び, 体調把握に資する目的として, センサネットワークを利用した簡易的な競技者データ取得システムを提案している. しかしこれまでのシステムでは区間速度の算出及び位置情報の信頼性に問題があった. そこで本研究ではまず, 1周波GPS受信機で取得した走行データに対し後処理キネマティック測位を行うことにより軌跡を明瞭化した. 次に取得データから区間距離, 平均速度のデータを算出しその信頼性を評価した発表があった.

第三セッション

座長:安田明生(東京海洋大学)

受信機関連技術と測位・計時技術に関する発表が5件あった. いずれも新しい測位環境へのチャレンジで、「みちびき」の早期完成が望まれる内容であった.

(1)みちびきを使用した L1-C/A+L2C 電離層フリー結合による2周波単独測位性能評価　　浪江宏宗(防衛大学校)

民生用コード L2C を送信する GPS 衛星数の増加により, L2C を利用した L1/L2 による電離層補正を 実時間で行いながらの単独測位が可能となる時間帯が増えて来た. 本研究は、理論上は手法が確立している L1-C/A+L2C 電離層フリー結合による補正を行いながら, 実時間単独測位を定点で行った結果についての報告である. 結論としては, L1-C/A のみでKlobucherモデルを用いる測位に比べて, 優っているとは言えず, 電離層フリー結合が電離層以外の誤差成分を増大させている可能性があるので, 電離層の活動がより活発な時期に試すと良いという会場からのコメントもあった.

(2)不可視衛星のマルチパス信号の影響を低減した GNSS時刻同期精度の改善　　吉田誠史(NTTネットワーク基盤技術研究所)

モバイル基地局, 電力グリ ッド, 金融取引等の様々な産業領域において, GNSS による高精度時刻同期が利用されている. しかし上空が制限されたアーバン・キャニオンにおける受信環境で衛星数の減少を不可視衛星からのマルチパス信号を統計的衛星選択手法でうまく利用するアルゴリズムを開発し、マルチパス信号の受信環境において時刻同期精度および単独 測位精度が大幅に改善することを確認した.

(3)列車の一次元拘束条件付き測位に適した GDOP$_{1D}$上限検定の効果　　山本春生(鉄道総合技術研究所)

列車は施設された軌道上を走行するので、三次元線路マップを利用する一次元拘束条件付き測位手法について, 衛星幾何学配置の指標(GDOP)上限検定のほか各種マルチパス誤差低減検定を加え測位性能を評価した結果, 最大誤差を7.9mにまで低減できた. 今回は, GDOP 上限検定を改良するため, 本測位方式に適したGDOP(GDOP$_{1D}$)を定義し, 上限検定機能として実装した 上でフィールドデータにより効果を確認した。

(4)多周波マルチ GNSS LSIの開発　　末武 雅之(株式会社コア)

我が国の衛星測位システム'みちびき'の開発が進む一

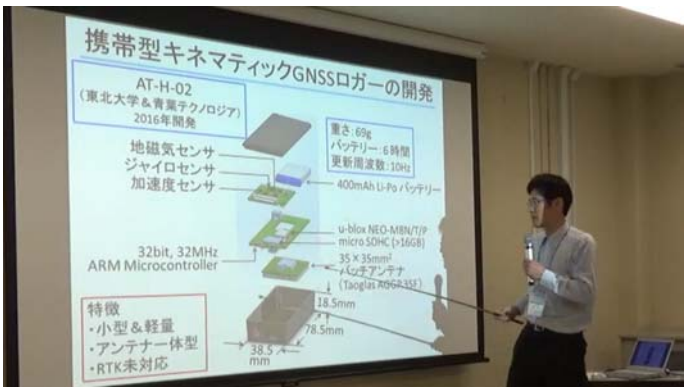
方，GPS，Galileo，BeiDouなども新信号の整備と衛星配備が進められている．これにより都市部などでも可視衛星数が増加し、これまで測位率が低かった環境でも衛星測位を利用した応用が期待できる。今後、多周波マルチ GNSS は一般的なもの となっていくと予想される。現在、LSI 化に向けて、FPGA プラットフォーム上で信号処理ロジックの検証作業を行っている．LSI対応信号は以下のとおりである。

GPS(L1C/A,L2C,L5)， QZS(L1C/A,L1S,L2C,L5,L5S,L6)，Galileo(E1bc，E5a)，GLONASS(G1(FDMA),G2(FDMA)，BeiDou(B1I,B2I)

(5)携帯型キネマティック GNSSロガーの開発とノイズ対策

宮本直人(東北大学未来科学技術共同研究センター)

著者等は，主にスポーツ用途に向けて，アスリート用の小型軽量で，干渉測位可能なGNSS ロガーを研究開発している．研究の目的は，安価で高精度のキネマティック GNSS受信機をアンテナやバッテリー等を含めて小型軽量化することと，電子回路基板やバッテリーからアンテナに入る Electro Magnetic Interference(EMI)ノイズを抑えて，受信感度を高めることである．そこで，内蔵アンテナを含む一体型の携帯型キネマティックGNSSロガーのためにEMIノイズ対策を行った．①メタルプレートによりアンテナを電子回路基板やバッテリーから隔離 ②電源IC周辺をカバーするシールドケース③Electro-Magnetic Compatibility(EMC)を考慮した電子回路基板レイアウト(グランド強化，スナバ回路挿入等)その結果，単独で用いるのと同程度のCNRでの受信が可能となった．



第四セッション

座長：岡本　修(茨城工業高等専門学校)

衛星測位を利用したアプリケーション開発は，受信機の低価格化や複数衛星システムの併用による市街地等での測位性能の改善等により，広がりを見せつつある．本セッションでは，衛星測位を利用したシステム開発やソフトウェア受信機の開発等の6件の発表がされた．

(1)建設現場のための衛星測位を利用した埋設物可視化システムの開発

佐久間 龍也(茨城工業高等専門学校)

都市部の建設工事において，開削や立坑工事では上下水道や電力･通信ケーブル等の地下埋設物の位置を図面で確認し，傷つけることなく工事を進める必要がある．本システムは，タブレットPC搭載のカメラで得られる風景画像に，地下埋設物の図面を投影するAR技術と作業者の位置を正確に計測するRTK測位を利用したシステム開発について報告された．クラウドサーバ上でRTK測位計算を行うシステムを構築し，既に都内5現場にて運用しているとのことだった．

(2) ソフトウェアGNSS受信機による都市部移動体解析

細見 巧(東京海洋大学)

ソフトウェア受信機により自ら生成した観測データを用いて，精度を検証した結果が報告された．本研究では，Fraunhofer製のフロントエンドを用いて，その後の処理を自ら開発している．実環境における市販受信機ublox社M8T
との精度の比較を行い，遜色ない結果が得られたことが報告された．信号の再補足等の改良を進めており，今後の進捗を期待できる発表であった．

(3) 衛星測位を利用したラインカーナビゲーションシステムの開発　　阿久津 愛貴(茨城工業高等専門学校)

教育機関におけるイベント等では，ラインカーによりグランドに石灰で様々なラインを引くが，広範囲に正確なラインを引くことは難しく，一般的には複数人による距離計測を伴う下書きが必要となる．本システムは，移動局2アンテナを用いたRTK法による方位と測位計測により，タブレットPCに作業者の方位と位置を表示して，1人で複雑なラインを引くことを可能とするものである．システム開発が完了し，今後，試験運用で改良を加えていく予定とのことだった．

(4) 畦畔自律走行小型エンジン草刈りロボットの開発

五十嵐 翔(東京大学)

エンジン駆動の小型草刈り機を自律走行させて湖畔の草刈りをするロボットの開発について報告された．GNSS受信機(ublox社C94-M8P)で位置，IMU(Bosch社BNO055)で方位を計測して自律制御している．同時に搭載した2周波受信機との比較結果が紹介され，軌跡のずれは見られず自律走行に応用可能であることが示された．今後はエリア設定や経路の自動生成に取り組む予定とのことで，実用化に向け期待できる内容であった．

(5) 低コスト RTK 環境と農業利用

岩城 善広(岩城農場)

農場におけるトラクターの走行軌跡を表示する農業用ガイダンスシステムの開発について報告された．約32ヘクタールの耕作面積を家族経営で営む著者が，農作業効率化を目指して取りくんだ報告である．通常，100万円以上かかる農業用ガイダンスを導入できる農家は，大規模農家が多い北海道に限られ，中小規模の農家では低コスト化が必要であるが，東京海洋大学久保准教授の協力で，RTK測位を10万円以下で実現したシステムの概要が説明された．運用結果の説明では，開発システムの効果が確認されており，個人経営者が意欲的に取り組んだ成果に高い関心が集まった．

(6) FIX 率の改善手法の適応事例

前田 裕太(茨城工業高等専門学校)

測位計算において，SNRマスク等の設定条件が異なる解析を複数行うことで，Fix率の改善を目指した取り組みの概要と適用事例について報告がされた．仰角マスクやSNRマスク等の値が異なる複数の解析結果を組み合わせることによって，どの程度Fix率が改善するのか，自律走行ロボットの大会であるつくばチャレンジ2016の2.1kmのコースで実験した結果，単一設定で最高のFix率となる55.9%に対して，69.9%と14%改善できたことが報告された．今後はミスFixの検出方法の確立を目指すとのことだ．

ワイヤレス・テクノロジー・パーク(WTP)2017開催報告

情報通信研究機構　高橋　靖宏(本会理事)

5月24～26日の3日間、東京ビッグサイトにてワイヤレス・テクノロジー・パーク(WTP)2017を開催した(主催:情報通信研究機構、YRP研究開発推進協会、YRPアカデミア交流ネットワーク)。私は、主催者、企画委員、及び事務局として関わり、特に測位関連の認知度向上・発展のため、WTPでの測位関連の展示・セミナに注力してきた。

WTPは、最先端のワイヤレス技術を発表する「展示会」、無線通信のトレンドに焦点を当てた「セミナ」、及び大学研究室の研究発表の場である「アカデミアセッション」の三つの柱で構成され、ワイヤレス関連の技術者・研究開発者が集まるビジネスマッチングの場として開催される無線技術の研究開発に特化した一大専門イベントである。開催12回目の今回は『新時代の価値を創造する ～5G+IoT～』をメインテーマとし、来場者数は同時開催のワイヤレスジャパン等と合わせて3日間延べ約50,500人と、前回より約3,500名(7%)の増加で、大盛況であった。

展示では113機関の出展があり、今回4回目の特設パビリオン「ロケーションサービス ～IoTに必要な位置情報、衛星測位、屋内測位～」では12件、14機関の出展(表1)で、多くの来場者から注目を集め、説明をじっくり聞かれる姿が多く見られた。また、測位航法学会も出展されPRされた。他の特設パビリオンとしては、「5G Tokyo Bay Summit 2017パビリオン」(5G:第5世代移動通信システム)では、内外のキャリア等16社の出展で好評を博し、「Flexible Factoryパビリオン」、及び「ITSパビリオン」も好評であった。また、電子情報通信学会SR研究会、及び総務省「電波資源拡大のための研究開発」第10回成果発表会も同時開催された。

テーマ別30コースのセミナでは、産学官の専門家から計126件の講演があった。測位のセミナでは、前回より多い、有料セミナ2件と展示会場内無料セミナを行った。有料セミナは計6件の講演(表2、表3)で衛星測位・屋内測位の各種実例と技術解説があり、無料セミナは8件の講演(表4)で、測位技術全般の紹介・解説があり好評であった。

次回WTP2018は、2018年5月23～25日に同じ東京ビッグサイトで開催予定であり、みちびきの実運用開始前でということもあり、衛星測位関連の内容を更に拡充して実施予定である。今回のご出展機関の引続きのご出展と、新たな機関のご出展、また多くのご来場を戴くことにより、測位の企業・技術者と、無線通信の企業・技術者との意見交換、ビジネスマッチングの場として、更に有意義なものにしていきたいと考えている。

表1　WTP2017出展機関(敬称略)

アイサンテクノロジー(株)・衛星測位技術(株)(GNSS)
(一財)衛星測位利用推進センター(SPAC)
準天頂衛星システムサービス(株)(QSS)
(株)ジェナ・(一社)測位航法学会／IPIN2017
東京海洋大学・名古屋大学/ Lisra
(株)日本ジー・アイ・ティー・マルティスープ(株)
(株)ユビセンス・立命館大学

表2 有料セミナ「IoTを支える位置情報2～衛星測位」(敬称略)

東京海洋大学 安田　明生	GPS/GNSS 測位の仕組みと将来展望
早稲田大学 鈴木　太郎	ロボットで使える衛星測位技術
測位衛星技術 小神野　和貴	GNSS 電波帯域における電波干渉の実態と GNSS 受信機の課題

表3 有料セミナ「IoTを支える位置情報1～屋内測位」(敬称略)

名古屋大学 河口　信夫	2020 年に向けた屋内外測位技術の最新状況
ユビセンス 宇田　浩一	国内でも実運用が始まった UWB 屋内位置測位の現状を、実例を用いご説明
東京慈恵会医科大学 高尾　洋之	ICT 医療と Beacon インフラ活用事例

表4 無料セミナ「ロケーションサービス～位置情報利用、衛星測位、屋内測位～」(敬称略)

東京海洋大学 久保　信明	[基調講演]最近の GNSS の話題と準天頂衛星の利活用
日本電気 曽我　広志	準天頂衛星システムの開発整備及びその利活用
衛星測位利用推進センター 松岡　繁	準天頂衛星システム運用開始前夜利用実証の全容とそこから見えてくる活用シーンとは
アイサンテクノロジー 細井　幹広	精密単独測位と地理空間情報
立命館大学 西尾　信彦	[基調講演]屋内測位を支えるセンシング技術の動向と展望
マルティスープ 原口　俊	工場内の IoT 化を実現 iField indoor ー屋内測位とデータ分析ー
日本 IBM 高木　啓伸	日本橋コレドでの音声対話・屋内ナビゲーション実証実験
ソフトバンク 小和田　香	災害時の基地局位置情報ビッグデータ活用の可能性

大盛況のセミナ会場

日欧協力、新たな第一歩

日欧産業協力センター
Space.Japan/GNSS.asiaプロジェクトマネージャー
角谷　陽子

2017年3月8日東京にて、GNSS分野における協力取決め調印式が執り行われました。日欧協力の新たな第一歩が大きく踏み出されました。日本側からは、内閣府宇宙開発戦略推進事務局、高田修三局長、欧州側からは、欧州委員会成長総局、ピエール・デルソー総局次長が協力取決めに調印をされました。この機会に、欧州委員会成長総局、内閣府宇宙開発戦略推進事務局、欧州全地球航法衛星システム監督庁（GSA）、日欧産業協力センターは、2017年3月7日～10日の4日間にわたる日欧GNSSミッションを主催し、25名を超える欧州側からのミッション参加者と日本の産業界との意見交換、交流が行われました。（集合写真・裏表紙）

日欧GNSSミッション初日は、セミナー「東京オリンピック・パラリンピックに向けての日欧協力：GNSSアプリケーション活用の可能性」が開催され、東京オリンピック・パラリンピックにおけるGNSSの活用事例が日欧両サイドから紹介されました。また、パネルディスカッションでは、日欧協力における強みや課題、産官学の役割が話し合われました。2日目は、協力取決め署名式、2016年6月にオランダ・ハーグにて開催されました第1回日欧GNSS官民ラウンドテーブルに続く第2回日欧GNSS官民ラウンドテーブルが開催されました。官民ラウンドテーブルでは、日欧GNSSの最新情報の発表、受信機やマッピングなどのGNSS技術紹介、また、各産業分野におけるGNSSの果たすべき役割や具体事例の情報を共有し、アプリケーションの観点から、QZSSサービス、Galileoサービスをどのように利用し、どのような受信機使用を追及するのが現実的であるかについて、地域を越えた議論が行われ、自動車、農業/建設、鉄道、船舶など各産業分野へのGNSS実装が促進されました。

各プレゼンテーション資料は以下のサイトよりご覧頂けます。
http://www.eu-japan.eu/ja/events/seminadong-jing-ri-ou-gnssmitusiyon

3日目、最終日は、各産業分野における企業訪問がなされ、欧州からのミッション参加者と日本企業間で活発な意見交換がなされました。次回の第3回日欧GNSS官民ラウンドテーブルは、2018年3月ヨーロッパでの開催を予定しており、欧州の自動車、農業、鉄道分野などにおける企業、産業団体、研究機関などへの訪問もサイドイベントとして企画しています。日欧産業間における更なる活発な意見交換、交流がなされることを期待しています。

昨年から始まった日欧GNSS官民ラウンドテーブルを機に、日欧産業間によるパートナーシップへの関心が両産業界から高まっているのを肌で感じております。日本の産業界からもGalileoに関する質問から、パートナーシップの可能性ある企業紹介依頼など、お問合せ頂く件数も高まっていますし、今回の欧州からのデリゲーション参加者からも、日本企業との連携への関心が更に高まり、パートナーシップの実現に向けたサポートをしています。

日欧産業協力センターとして、果たせる役割が大きくなっているのではないかと感じております。

また、より多くの産業界の皆様に当センターからご提供させて頂いておりますサービスをご活用頂けるよう、サービスの認知度、充実度をさらに高めていく必要性を感じています。この場をお借りして、日欧産業協力センターが提供しておりますサービスを、ご紹介させて頂きます。

①ヘルプデスクサービス：GalileoやEGNOSなどに関する最新情報、技術的な質問、仕様についてなどのお問合せにご対応させて頂いております。
問合せ：日欧産業協力センター
Space.Japan/GNSS.asia（担当：ムラ、角谷）
TEL: 03-6408-0281 /Email: GNSSAsia@eu-japan.gr.jp

②エンタープライズ・ヨーロッパ・ネットワーク（EEN）との連携：エンタープライズ・ヨーロッパ・ネットワーク（EEN）は中小企業の国際化・技術イノベーション交流を目的に設立された世界最大規模のビジネスネットワークであり、2008年に欧州委員会により設立され、2011年1月、日本で最初のサポート機関として日欧産業協力センターはEENに加入しました。日・EU双方の企業をサポートしており、B2Bマッチング支援、情報サービスなどを提要しています。
http://www.een-japan.eu/ja/content/welcome-to-EEN

③ナショナルコンタクトポイント（NCP）との連携：日欧の科学技術イノベーション協力促進のためのナショナルコンタクトポイント(NCP)ですが、2013 年 11 月に、日欧産業協力センターは日本で初めての Horizon2020 の NCP に指名され、外務省、経済産業省の支援の下、2014 年度より活動を開始しております。主な活動と致しまして、Horizon2020 のプログラムへの参加の促進、ヘルプデスクなどのサービスを提供しております。2015 年 4 月より NCP 専用のウェブサイトを立ち上げ、Horizon2020 のプログラム、公募情報、ヘルプデスク等にについて日本語にて紹介しております。また、モデル助成合意書、宣誓書の日本語翻訳版を掲載しております。ヘルプデスク業務として、Horizon2020 に間系する研究トピックやプロジェクトの検索支援、事務的手続きや契約関係のアドバイス、提案書の書き方のトレーニング、必要書類の配布、パートナー探しの支援をしております。
http://www.ncp-japan.jp/

情報配信：Galileo やイベント、欧州企業に関する情報を不定期に E-alert にて配信しています。受信をご希望の方は、氏名、ご所属、お役職、Email をご明記のうえ、GNSSAsia@eu-japan.gr.jp までご連絡ください。また、メールの件名に「E-alert 受信希望」とご明記下さい。

日欧 GNSS 分野における協力取決め調印式

Report on the International GNSS Seminars at ENAC

Stanford University Dr. Sam Pullen

The International Seminars on Positioning and Navigation Technologies were held at the Ecole Nationale de l'Aviation Civile (ENAC) in Toulouse, France from May 9th through 19th, 2017. This was the second of three annual seminars offered by a collaboration of three universities involved in GNSS research. The first set of seminars was offered in 2016 at Beihang University (BUAA) in Beijing, China, and the third set will be offered in 2018 at Ohio University in Athens, Ohio, USA.

The International GNSS Seminars held at ENAC took place over 10 days and were grouped into three segments: (I) GNSS positioning; (II) multi-sensor navigation; and (III) applications. The first week was devoted to the fundamentals and potential vulnerabilities associated with GNSS positioning, including the basics of GNSS signal processing, receiver design, integrity protection and verification, use of multiple constellations and frequencies, and mitigation of RF interference and spoofing. Lectures were held during morning and afternoon sessions and were mixed with laboratories during which the participants experimented with software and algorithms using Matlab. The second week followed the same pattern and covered combinations of GNSS with inertial instruments, lasers, and vision-base sensors. Applications to robotics, unmanned aerial vehicles (UAVs) and remotely-piloted aircraft, civil aviation, location-based services (LBS), and search and rescue were presented.

About 20 participants attended these seminars. They came from many countries in Europe along with Asia. About half of the participants were professional engineers, and the other half were Ph.D. students. The presenters came from the three collaborating universities as well as from other universities and companies in Europe and the U.S. Because many of the participants already had experience with using GNSS, their questions and comments to the presenters were very pertinent and enhanced the discussion of the topics being presented.

Please see http://www.gnss-seminars.com/index.php for more information about these seminars, including the program showing the specific tutorials given at ENAC and the participating speakers.

Group Photo at ENAC GNSS Seminar, May 2017

The report on the CSNC2017

Nanjing University of Aeronautics and Astronautics
Dr. (Gloria) Rui Sun

The 8th China Satellite Navigation Conference (CSNC2017) with the theme of 'Positioning, connecting all' was held in May 23 -25, 2017, Shanghai, China. More than 3,000 officials, experts and company representatives from China, the United States, Russia and other nations, as well as international organizations attended the conference, one of the largest technical meeting and showcase of navigation technology, products and services in the world. The conference includes 12 topics, covering the varieties of satellite navigation technologies, applications and related policies. It also brought together domestic and international leaders in GNSS and related positioning, navigation and timing fields to present new research, introduce new technologies, discuss current policy, demonstrate products and exchange ideas.

The plenary talk by Ran Chenqi, director of the China Satellite Navigation Office, indicated that "China will launch about 30 satellites before the end of 2020 for its domestically developed Beidou Navigation Satellite System. In addition, most of the new satellites to be lifted during the coming three and a half years will be third-generation Beidou satellites". Yuanxi Yang, a Chinese Academy of Science (CAS) academician and the deputy chief architect of the Beidou, also gave a plenary speech about 'Beidou+ Comprehensive Positioning, Navigation and Timing (PNT)'. He mentioned: "by integration of the information from different sources, we could build a robust PNT service system with high accuracy, integrity, continuity and availability. If the Beidou system is integrated with other positioning systems, such as celestial positioning, Space Based Augmentation System (SBAS), Ground Based Augmentation System (GBAS) and quantum positioning, the ubiquitous comprehensive PNT services could be provided to play an active role in the *One Belt, One Road* initiative". In addition, Yang pointed out that "by the assimilation and normalization technology of the multi-source information, the redundancy and performance of the service could be greatly improved. In the future, the comprehensive PNT in China will be 'BDS+' PNT, which is not only based on Beidou, but also multi-source information fusion".

The industrialization of Beidou is booming in China from recent years. More than 100 companies have brought their products for the exhibition, including high quality Beidou Chips, GNSS simulators, antennas and related software for high precision applications.

Comment from Dr. Falin Wu (Beihang University)

You can find the conference information from the following link: http://182.92.190.247/english/index.asp

関連情報：裏表紙

GPS･QZSS ロボットカーコンテスト

日時：10月29日(日)大会＆懇親会
(10/28(土)会場設営＆試走会)
会場:東京海洋大学越中島キャンパス明治丸前広場
上位入賞者には副賞として、メビウスパッド･G-SHOCK･新米･野菜等が贈呈されます。
詳細:https://robot-car.jimdo.com/

AOR Workshop 2017 開催案内

日時：2017年10月9日～11日
場所：ジャカルタ　インドネシア
発表論文アブストラクト締め切り：8月31日
詳細：www.multignss.asia

GPS/GNSS シンポジウム 2017

日時：2017年11月07日(火)-09日(木)
場所：東京海洋大学越中島会館
07･08日テーマ講演会（みちびきの４機体制を控えて）
7日懇親会、9日研究発表会、その他TBD
詳細は学会ホームページを逐次更新

日本航海学会 GPS/GNSS 研究会秋季講演会

日時:2017年10月21日(土)
場所:神戸大学 深江キャンパス
基調講演:日本の宇宙政策の潮流･山川　宏
詳細:http://gnss.j-navigation.org/(逐次更新)

IS-GNSS 2017 開催案内

日時:2017年12月10日～13日
場所:香港理工大学
発表論文アブストラクト締め切り:7月15日
詳細:http://event.lsgi.polyu.edu.hk/ISGNSS2017/

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　　衛星測位利用推進センター
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
曽我　広志　　日本電気(株)
高橋　冨士信　　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)

イベントカレンダー

国内イベント
- **2017.07.31-08.05 International Summer School on GNSS**
- 2017.9.13-15 衛星測位技術展SATEX2017(東京ビッグサイト)
- 2017.09.19-21 IPIN 2017 （北海道大学）
- 2017.10.12-14 G空間EXPO
- **2017.10.29 GNSS/QZSSロボットカーコンテスト**
  （東京海洋大学･越中島キャンパス）
- **2017.11.07-09 GPS/GNSSシンポジウム2017**
  （東京海洋大学･越中島会館）
- 2017.12.02-07 ICG-12(京都大学)
- 2018.11.28-12.01 IAIN 2018 (幕張メッセ)

国外イベント
- 2017.05.01-05.04 Pacific PNT (Honolulu, USA)
- 2017.09.25-29 ION GNSS+ (Portland, USA)
- 2017.10.09-11 AOR Workshop (Jakarta, Indonesia)
- 2017.11.14-17 APRSAF 24 (Bengaluru, India)
- 2017.12.10-13 IS-GNSS 2017 (Hong Kong, China)

＊太字は本会主催行事

編集後記

待ちに待ったみちびき2号機の打上げが6月に行われ無事軌道に乗ったようだ。現在、測位衛星としての初期チェックを実施しているようだが、何とか健康診断を無事終え、測位衛星として独り立ちして欲しい。

しかし初号機の打上げは2010年だから、ここまでの道のりは7年間。勿論、真直ぐな道などあるわけはないが、前進していたかどうかは、ここ1，2年の世界が評価してくれる。

現在、8巻となったニューズレター。どの時点でどのような提案をしてきたのかやそれが政策等で取り上げられたのかについても歴史として分かる。

そういう意味からも、意義のあるニューズレターの編集、これからも続けていきたい。

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々、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
お問い合わは 03-5245-7365 又は info@gnss-pnt.org

写真2　今回製作した防災杭
P.3

日欧 GNSS ミッション　本文 P.9

写真3　ゲートウェイ局
P.3

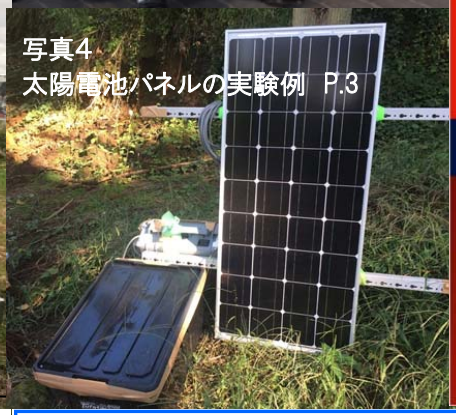
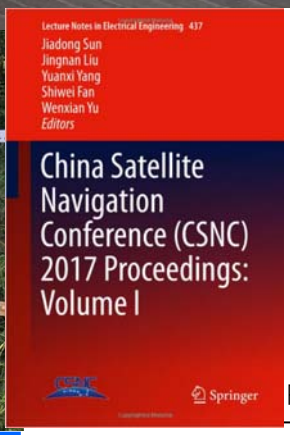
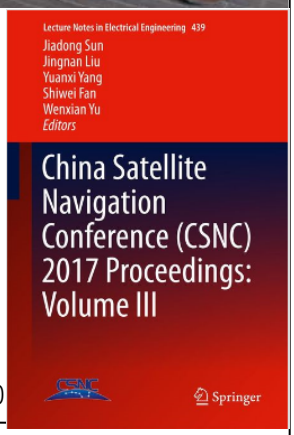


写真4
太陽電池パネルの実験例　P.3



今年も出ました。全三巻
P.10



ZeroCSeven

ヤンマー株式会社

SPACELINK

SPAC

セイコーエプソン株式会社

NECソリューションイノベータ

構造計画研究所
KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.

GEOSURE

- when it has to be right

Leica Geosystems

AmT

Nemco 長田電機株式会社
NAGATA ELECTRIC CO.,LTD.

FURUNO

JRC

HITACHI
Inspire the Next

航空保安無線システム協会

日本電気株式会社

Hitz 日立造船株式会社
Hitachi Zosen

NTT DATA
NTTデータカスタマサービス株式会社

MSS

CORE
CORE GROUP

GPSdata
GPSデータサービス株式会社

JENOBA
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

MarGPS 特定非営利活動法人 海上GPS利用推進機構

KOMATSU

WING over the World
AISAN TECHNOLOGY

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

VIOS SYSTEM

ALPINE
Driving Mobile Media Innovation

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