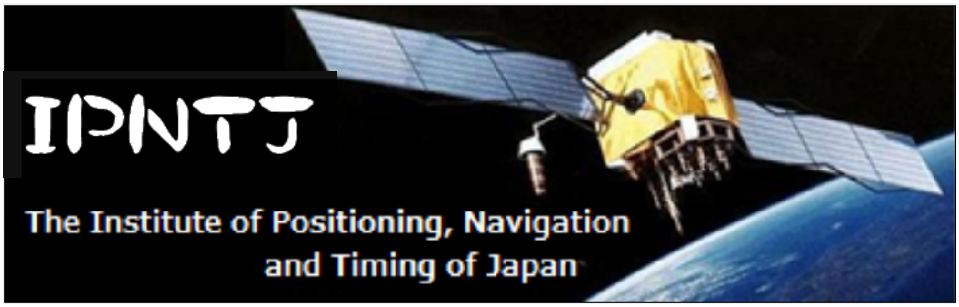
NEWSLETTER OF IPNTJ

測位航法学会ニューズレター　第Ⅴ巻第４号　　2014年12月 20日　IPNTJ



測位航法学会
ニューズレター
第Ⅴ巻第４号

目　次

P.2-7
GPS/GNSS シンポジウム 2014 報告
セッション報告　Ⅰ～Ⅵ
研究発表会報告
P.7 ビギナーズセッション報告
ロボットカーコンテスト報告
P.8　G 空間 EXPO 2014 開催報告
高梨良二
SPAC シンポジウム 2014 開催報告
濱田英幸
P.9　衛星測位技術者認定制度の
検討状況報告　山森　修
P.10　ION GNSS+ 2014 参加報告
鈴木太郎
GNSS サマースクールの御案内
P.11　IPIN2014 報告　牧野秀夫
イベント・カレンダー
編集後記・入会案内
P.12　イベント写真・法人会員

IS-GNSS 2014は10月21日～24日、韓国済州島のInternational Convention Center で開催されました。報告は次号に掲載予定。
IS-GNSS 2015は京都で、2015年11月16～19日開催予定です。
http://www.isgnss2015.orgをご参照下さい。

ビギナーズ･セッション
今年も大盛況・本文P.7
10月28日

全国大会開催予告

平成27年4月22～24日
於:東京海洋大学 越中島キャンパス
4月22･23日セミナー
4月23日総会･懇親会
4月24日研究発表会
詳細は学会ホームページに(準備中)

GPS/GNSS シンポジウム 2014
懇親会（下）平成26年10月28日

GPS/GNSS シンポジウム 2014 報告

GPS/GNSSシンポジウムも今年で数えて、19回目となりました。第一回は日本航海学会のシンポジウムとして、テーマをGPSとして1996年に開催されました。翌年以降もGPSに関連したシンポジウムをという声に押されて、日本航海学会の中にGPS研究会を立ち上げて、継続的にGPSをテーマとして開催して来ました。呼称も2002年までは「GPSシンポジウム」でしたが、2003年の国際シンポジウム（アジア版ION GPS）開催を機に「GPS/GNSSシンポジウム」と改称しました。その後2009年には測位航法学会を立ち上げて、同学会主催により継続して今日に至っています。先輩の本家米国のIONでも、2002年まではGPS、2003年にGPS/GNSS、翌2004年には一気にGNSSと改称しました。さらに2013年からはGNSS+となりました。この「＋」とは、QZSSやIRNSSなどの地域測位システムの登場と航法には補助手段が不可欠であることから測位に関わる技術すべてを包含するとのことです。本会としても「＋」部分の技術革新にも貢献できればと思います。今年のシンポジウムでは利用実証や受信技術に加え、「＋」部分が不可欠の自動走行にも焦点を当てました。二日目29日の午後のセッションです。以下は各セッションの座長からの報告です。

シンポジウム第一日目、10 月 28 日（火）

第一セッション：GNSS国際動向

座長　海老沼拓史（東京海洋大学・正会員）
樊 春明（東京海洋大学・正会員）

1.1 マルチGNSSの現状と将来展望
安田明生（東京海洋大学）

本セッションのイントロダクションとして，GPS，GLONASS，Galileo，BeiDouを含むマルチGNSSの運用状況と将来計画，地域衛星測位システムであるQZSSとIRNSSの現状と開発状況が紹介された．SBASを含めると，2020年には50機近い衛星が同時に観測可能となる．このような新しい測位環境で，どのような応用が発展して行くのか楽しみである．

1.2 Current Status of Chinese Satellite Navigation System – BeiDou
Prof. Wu Chen（香港工科大学）

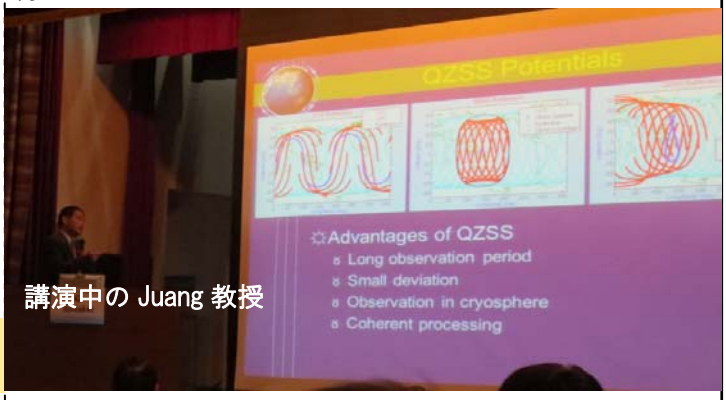
従来の測位サービスに加えて，BeiDouの特徴でもある双方向通信によるRDSSについても紹介された．これにより，ユーザの位置情報のレポートや，ユーザ間のショートメッセージの交換が可能となっている．現状，BeiDouは5機のGEO，5機のIGSO，4機のMEOの14機で運用されている．これが2020年には24機のMEO，5機のGEO，3機のIGSOに拡張され，GNSSサービスとしてFOCとなる予定である．これらには，衛星間通信機能の追加による，アップリンクの効率化が計画されている．また，独自の地上局ネットワークであるiGMASが紹介された．これによるSBASサービスも計画されている．

1.3 Recent R&D Activities on GNSS in Korea
Prof. Sang Jeong Lee（韓国忠南大学）

韓国におけるGNSS関連の研究開発のひとつとして，近年問題となっているJammerの位置検出について紹介された．4kmの基線で設置されたGNSS基準アンテナにより，50mの位置精度で検出が可能である．また，韓国では独自のSBASサービスも計画されており，2022年からの運用に向けて準備が進められている．さらに，独自のGNSSサービスも検討されており，従来のLバンドに加えて，Cバンドによる測位の検討例が紹介された．

1.4 Development of a Corrective Position System in Taiwan Prof. Jyh-Ching Juang（台湾成功大学）

台湾では電離層遅延の影響が大きく，現状のSBASサービスでは十分な測位精度を実現することが難しい．そこで，国内に設置された78台のCORSネットワークによる独自のDGNSSサービスが展開されている．これらのDGNSS情報は，中波ビーコン，FM放送，3Gネットワークなどにより，ユーザに提供される．これにより，1m（95%）の測位精度が実現されており，今後のLBSなどへの応用が期待されている．



講演中の Juang 教授

1.5 第54回CGSIC会議の報告　穴井誠二（JGPSC）

2014年9月8日，9日にフロリダで開催された第54回CGSIC会議のサマリーが紹介された．外国政府による地上監視局の米国領土内への建設制限に加え，GNSS受信機に関する新たな輸出管理規制の緩和，欧州における疑似衛星システムの採用への反対の動きなどが今年のCGSICにおける大きなポイントであった．また，パネルディスカッションにおいては，GNSS運用国間の統制の不足と，予算不足，さらに測位システムとしてのバックアップの不足などの懸念事項が指摘された．

1.6 AOR-WS・サマースクール報告
安田明生（東京海洋大学）

アジア・オセアニア地域におけるマルチGNSSの利用推進を目的として設立されたマルチGNSSアジア（MGA）の活動として，Multi-GNSS Monitoring（MGA）ネットワークの構築，マルチGNSS利用実証共同実験，アジア・オセアニアGNSS地域ワークショップ（AOR-WS）の運営について紹介された．さらに，国際的な教育プログラムとして，今年で2回目となるGNSSサマースクールが東京海洋大学にて開催された．アジア地域だけではなく，欧州の参加者も含む40名の若手研究者が，6日間にわたる講義と実習で，精密測位やソフトウェア受信機など，最新のGNSS技術について多くを学んだ．

第二セッション：GNSSQZSSと補強システム

座長：福島荘之介（ENRI・本学会理事）

本セッションでは、準天頂衛星システム（QZSS）と補強システムに関する４件の講演が行われました。

どの講演も技術レベルの高い貴重な研究開発活動であり、今後の展開を期待します。 特に「みちびき」の運用状況の講演は、運用の透明性を確保し、ユーザのコンセンサスを形成するために大切な活動と考えます。QZS2号機以降も、引き続き同様に丁寧な活動が続くことを希

望します。以下に、講演の概要を報告させて頂きます。

2.1　QZSS「みちびき」の現状　　村上滋希（JAXA）

準天頂衛星の初号機「みちびき」のシステム概要とH23年7月からの測位信号提供後の運用状況が報告されました。運用状況として、信号精度であるSIS-UREのトレンドは安定しており、2.6 m（95%）の要求値に対して、0.8 m（95%）の精度が達成されております。軌道制御以外に48時間前までに通知なしに急遽アラートフラグを付加した事象は以下に示す３件のみでありました。「みちびき」に関するデータや運用情報は、インターネットで公開されています。

①TKS（タイムキーピングシステム）の位相跳び
②GPS 30の影響によるアラート設定
③L5コードロックロス異常

2.2　L1-SAIF補強信号の測位精度とその改善策
坂井丈泰（ENRI）

準天頂衛星が放送するサブメータ級の補強信号であるL1-SAIFは、所期の測位精度目標を達成しましたが、電離層活動による影響を受けやすく、特に南西諸島での影響が顕著です。本講演では、この対策として、電離圏伝搬遅延補正のための新しい補強メッセージを検討した結果が報告されました。電離圏が活発な擾乱時の補正効果の低下への対策として、電離圏モデルについて、次の３方式が検討されました。①電離圏高度を可変する、②衛星別に補正情報を提供する、③方向別に補正情報を提供する。L1-SAIF実験局による性能評価実験の結果、３方式のうち、最も有効であったのは③であり、従来方式に比較して、40%程度の精度向上が期待されることがわかりました。

2.3　準天頂衛星システムにおけるセンチメータ級測位補強サービスについて　　宮雅一（三菱電機（株））

準天頂衛星システムにおけるセンチメータ級補強サービス（CLAS：Centimeter Level Augmentation Service）の概要と設計状況が紹介されました。本サービスの概要は、L6（LEX）信号による2 kbpsの伝送路を使ったRTK-PPPで、インテグリティー情報が付加されています。CLASの初期設計段階においては、RTCMのSSR方式を採用し、補正情報を衛星クロック、軌道、バイアス、電離層補正（Slant TEC）、対流圏補正（垂直dry, wet項）を分離します。要求精度は、6 cm（水平95%）、12 cm（垂直95%）で、TTFF（初期FIX時間）は1分です。更新レートは、衛星クロックなどを高速補正（5秒）、軌道、電離圏、対流圏補正を低速補正（30秒）と設計されました。インテグリティー設計については、要求リスクを1×10^{-5}/hとし、TTA（警報時間）を10秒以下（QZS2-4）または24秒以下（QZS-1）としています。詳細設計は、2014年中に終了し、インターフェース仕様文書案が公開される予定です。

2.4　MADOCA-PPP開発の現状　　三吉基之（JAXA）

LEX信号チャネルを使った単独搬送波位相測位（PPP）の実証実験が行われています。目標精度は10 cm（RMS）以下で、サービス範囲はアジア・オセアニア（太平洋上を含む）、補強対象衛星は、GPS、GLONASS、QZSS、Galileoです。本講演では、リアルタイムGNSS基準局網（MEM-net）と高精度軌道・時刻推定ソフトウェア（MADOCA）によるMADOCA-PPP実証実験のPPP性能の現状と今後の研究開発計画が報告されました。現在、後処理での水平・垂直方向誤差は10 cm（RMS）以下、リアルタイムでも10 cmオーダーの水平精度が達成されています。今後の課題は数cmオーダーへの精度向上と初期化時間の短縮になります。MADOCA暦はインターネットでのリアルタイム配信が開始されています。

第三セッション：測位利用技術

峰　正弥（SPAC：本学会副会長）

我が地球では　刻々とGNSSの構築が進んでおり、Multi-GNSS時代に到達しつつある。この環境自体は　基本的にはどの国の人に対しても平等であり、結局、この環境をどのように上手く利用し、自分達を幸福に導くことが出来るかという勝負となって行く。このような訳で、今年は、この利用を推進している4人の方々にご登壇頂き、お話をお聞きすることになった。それぞれ、

3.1　オリンピック・パラリンピックの位置情報利用
西澤明（国土交通省）

3.2　準天頂衛星機能／双方向通信を利用した減災システム　　嶋津恵子(慶應義塾大学)

3.3　鉄道の制御のためのGNSS位置検出試験
吉永純（交通安全環境研究所）

3.4　豊かな社会、安全・安心を実現するためのGNSS利用　　坂下哲也（JIPDEC）

である。各々のプレゼンテーションのポイントを、以下に示す。

3.1の講演は、2020年に日本での開催が決まっている祭典で、そこに参加される方々に対してどのようなサービスを提供すれば、便利に、そして安全に、祭典を楽しんで頂くことが出来るのかということについて検討した内容であった。例えば、渋谷駅を例に取ってみると、地上にはＪＲ、井の頭線、銀座線、バスが走り、地下には、東横線／副都心線、半蔵門線／田園都市線等々が走っている。その乗換えひとつを取っても、地下のどの階からどのようなルートで乗り換えれば良いか等大変な問題である。その上、例えばNHKまで行きたいというような動作が加わると、初めて来た方々は、只々、同じような景色の中で立ち往生することしか出来ないかも知れない。特に、海外から来た方々は、たどり着く方法を聞こうとしても言葉が通じない。このようなことを解消したいとなれば、多分皆さんが持っているであろう携帯電話等を用いて、優しく誘導してあげると言う方法は非常に良いものと思われる。この環境を整備するための様々な検討をされている旨の講演をここでは頂いた。

3.2の講演は、日本で発生した巨大地震時の救済状況を分析し、どのような手段があれば、更なる減災に繋げることが出来たのかという検討内容であった。講演によれば、一般的には3日以内の救済が必要と言われているが、実際の数値を良く見てみると、発生初日の救命率は90%であるが、2日目では50%、3日目では20%～30%に下がっており、結局、どれだけ早くこの救命作業を開始出来るのかにかかっている。そして、経験した巨大地震時では、近辺までDMAT隊や自衛隊が到着していたにも関わらず、何処に救済しなければならない人が居るのかの状況が把握出来ず、救済行動そのものが遅れたという事実があった。そこで、何処に救済すべき人が居るのかの状況をいち早く知る手段として、準天頂衛星機能／双方向通信を利用することを考えたいと言う内容のものであった。本件についての詳細は、ニューズレターVol.V-3に掲載されているので、是非、ご参照頂きたい。

3.3の講演は、鉄道への利用についての検討内容であった。地方での人口減少、少子高齢化等も影響し、中小民鉄関連は　厳しい経営環境状況にある。然しながら、生活するための交通手段は必要であり、この継続が出来るための検討が進んでいる。そのひとつとして電車位置検出を、従来の軌道回路を利用した方式からGNSSを利用した方式に、一部の区間だけでも変更することが出来ないかという内容がある。このため、適切な路線を使って実際にGNSSを利用した電車位置検出を試みてみた。その結果、Multi-GNSSを前提に利用可能な衛星数を増やし、その上で、例えば低仰角から来る測位信号等の適切な処理をしてやることで、目的に合致した信号が得られる事が分かった。そこには、QZSSのような天頂効果が有効であることも分かった。本日報告された路線以外でも同様な結果が得られており、更に検討を深め、一般的にどうかというところまで進めて行きたい・・という内容であった。本件についても、詳細が本ニューズレターVol.V-3に掲載されているので、是非、ご参照頂きたい。

最後の3.4の講演は、身近にあり誰でも利用出来る端末（例：携帯電話）を用いて位置・時刻情報を付けた様々な情報をセンタに送り収集し、それを付加価値のある情報となるように解析等を行い、再び適切な情報として発信する、このような空間を造ることで豊かな社会、安全・安心な社会を実現させるという講演であった。この観点で、“既に利用されている”や“利用実証として実験された”等々の例が示されていた。例えば、「修学旅行時、生徒の行動はグループ的に自由行動とするが、何処に生徒が居るかの管理はきちっと出来る」、「夜道でも明るい道を選んで、誘導して呉れるナビシステム」「身近で気付いたこと・解決したいことを気軽にアップ出来る市民参加型環境改善システム」等々、手軽に出来て、かつ面白い内容のものであった。また、行政的なものとしては、「パリでのレンタルサイクルの利活用を促進し、自動車移動を２１％削減出来た実例」や「都市型防災として特に重要となる屋外内での人のリアルタイム分布or具体的に何処に何人の人が居るのか分かるシステムの必要性」等の紹介があった。

2020年には、東京でオリンピック・パラリンピックが開催され、海外を含め多くの人々がひとつの都市に集中する。その時に、我が国としては「安心・安全な世界」を提供しなければならない。2014年が終わろうとしている今、ここでの4件の講演、残された時間でどのように実現して行くのかに、「待った」はない。

シンポジウム第二日目、10 月 29 日（水）

第四セッション-I：測位一般

座長：久保信明（東京海洋大学・正会員）

本セッションでは、測位と防災・施設点検、歩行者測位に関連する4件の発表があった。測位に直接関連のない発表もあったが、聴講者にとっては有益な内容であったと思われる。

4.1　都市型災害に備える地下空間の防災対応

大森 高樹(株式会社日建設計シビル)

地下空間での防災対応について報告があった。東京駅をモデルにした内容であり、非常にわかりやすい内容であった。今後の都市型災害についてどうあるべきかといった提言も報告された。

4.2 位置情報を活用したモバイル端末を用いた施設点検

中川雅史･三戸大希･片岡恒之輔･山本達也(芝浦工大)

現場での施設点検にモバイル端末がどのように使われるかについての報告であった。施設点検では再現性も求められることから、位置精度も重要であることがわかった。また周囲が開けた空間だけではないことから、位置精度だけでなく写真等の情報も利用されていることが報告された。

4.3 マルチGNSSを利用した都市部における歩行者測位の評価　　劉 健･加藤 舜･久保 信明(東京海洋大学)

昨今のマルチGNSSの普及により、歩行者測位の精度がどの程度改善されるかについて報告があった。また道路の建物側と道路側でどの程度精度が変化するかや、歩行者だけでなく自転車ではどうなるかといった実験結果も紹介された。

4.4 建物入場時の測位に関する研究

渡邊智一、久保信明（東京海洋大学）

非常にシンプルであるが、建物入場時におけるGNSSの精度評価と、実際に進入したかどかを判定するWiFiのシステムについて紹介があった。建物入場の判断は、マーケティングの視点からも重要であるとの報告があった。

第四セッション-II：非衛星測位

座長：浪江宏宗（防衛大学校・正会員）

歩行者ナビゲーションには屋内測位、屋内外シームレス測位が必要不可欠である。全世界で、様々に研究されているが、普及に至った屋内測位、屋内外シームレス測位システムは無い。本セッションでは、衛星測位技術の利用出来ないか、または難しい屋内、室内、地下街において、衛星測位を利用せずに測位を行う技術に焦点を当てている。

4.5 BLE、音波による位置検知と020ビジネスへの応用

吉田 裕之（NTTドコモ）

BLEとはBluetooth Low Energyの頭文字を取ったもので、低消費のBluetooth通信技術である。米アップル社が、本格的に屋内測位検知分野に参入し、期待が高まっている。BLTと非可聴音を利用した位置検知サービスを開発し、開発した位置検知技術によって、来店ポイントが提供される020サービスについて詳細に講演された。

吉田氏を紹介中の浪江氏

4.6　UbisenseにおけるUWB RTLSの技術と実績

本多 紀夫（株式会社ユビセンス）

UWB RTLSとは、Ultra Wide Band Real Time Location Systemの頭文字を取ったもので、欧州、北米、アジア地域にて、自動車産業をはじめとする製造業を中心に導入が進んでいる。UWB RTLSは人や物につけられたタグから発信された電波を、天井等に取り付けられたセンサが受信し、電波の入射角を取得することができる。２つ以上のセンサで受信した電波の角度を用いることで、それぞ

れの方向の交点がタグの位置となる。これはいわゆるAOA（Angle Of Arrival）を用いた技術である。また、タグから発信された電波の複数のセンサで受信したときのタイミングの差も利用している。これはいわゆるTDOA（Time Difference Of Arrival）を用いた測位技術である。AOA、TDOAの2つの測位技術によってタグの正確な位置を認識することが可能となっている。実用化には電力消費の軽減、現場への設置工数の軽減、センサの設置数等の改善が必要であること等が報告された。

4.7　iBeaconに関する技術解説

井上 裕文（ホシデン株式会社）

iBeaconは米アップル社が推進するBLTによる位置検知システムにおける発信機部分である。アップル社がiOS7へのiBeacon導入を2013年に発表して以降、多くの企業がこの技術を用いたシステム及びサービスを企画、検討しており、徐々に導入が始まっている。主な用途としては小売店や展示会におけるナビゲーションなどが挙げられる。端末利用者の位置のモニタリングや、iBeaconからの距離の測定に利用できる。iBeaconは大まかま距離を推定することに特化しており、屋内ナビゲーションなど位置精度が求められる用途には不向きであると判断できる。しかし、市場における大半のスマートフォンがBLEに対応しているので、利用者にとっても気軽るに利用出来、サービス提供者にとっても導入費用を抑えられる技術であることから、今後の拡大が期待できる。iBeaconの特長を把握した上で、利便性の高いサービスを提供する企業が現れることを期待すると結ばれた。

4.8　Indoor Navigation with and without Beacon

Ruslan Budnik（SPIRIT Navigation社）

SPIRIT社が提供する、ソフトウェア屋内航法エンジンについて、動画を交えながら紹介された。エンジンは、PDR（Pedestrian Dead Reckoning）技術、マップマッチング技術、Wifi電波マップ、磁気マップ、シームレス屋内/屋外切替制御アルゴリズム、iBeacon等を統合した技術であることが説明された。

第五セッション：GNSS+QZS利用実証

座長：松岡　繁（SPAC・正会員）

昨今、車の自動運転に関してGoogleの自動運転デモ等もあり市場での注目度が高い。本セッションでは等技術を最先端で携わっている方々のご講演を頂いた。

5.1　自動運転関連企業の開発戦略とロードマップ

久保延明（シードプランニング）

2014年5月Googleが自動運転車の試作車を公開、各社は前後して自動運転車への取り組みを発表している。また日本政府の取り組みとして戦略的イノベーションプログラムSIPを紹介、安全運転支援と自動走行の連動したシステム構成が研究されている。市場は2020年実用化がトレンドになりつつある。

5.2　自動運転車開発プラットフォームとセンシングシステム　西村明浩（(株)ZMP）

自動運転技術で培った技術を運転支援技術に展開、ライブラリー化して提供している現状と、それらを「自動運転車開発プラットフォームRobocar®」と総称していることを説明された。センシング技術、軌道生成・マッピングと位置推定の各要素を説明、走行データ収集代行サービスでは、基礎データ蓄積の重要性を強調した。

5.3　安全運転支援システム及び自動運転について

土居義晴（トヨタＩＴ開発センター）

自律型と協調型の組合せからなるITSシステム戦略の課題を説明、路車間、車車間、歩車間通信システム概要と其れに対応した「路車」、「車車」における右折時安全運転支援システム等を紹介された。自動運転については、基本的な流れと現在の技術水準を分析紹介、トヨタの自動運転技術を活用した高度運転支援システム例を紹介された。高精度且つ高信頼な測位技術の確立（特に歩行者）への期待は大きい。

5.4　GNSSの自動車への応用

中村之信（（株）本田技術研究所）

自車位置標定技術の進化経緯とそのカーナビへの応用については、1930年代からの進化経緯を説明、特にGPSの応用開始された1990年以降GPSと地磁気センサ、車速センサを使った自立航法とマップマッチングが主流になった。GPS衛星測位が決まった2000年5月以降単独測位の精度向上により大きく飛躍した。今後外界センシング（SLAM）、高精度地図、特にIMU/GNSS複合航法が自動運転の基本となってゆく。

5.5　GNSSを航法センサとしたロボットトラクタ

野口　伸（北海道大学）

農業地帯での過疎化と高齢化が進み、労働力不足が深刻な状況にあり今後、農業経営の経済的な採算性に適合する（ロボット化を含む）省力技術開発が急務である。ロボットトラクタの仕組みと性能について、車輪ロボットトラクタ、クローラロボットトラクタを例に説明された。また、安全面として具備すべき障害物検出センサの概要を説明した。また準天頂衛星“みちびき”から配信されている補強信号LEXを利用し走行実験を行い十分な性能を確認した。

5.6　コンバインロボットの自動刈取と自動排出

飯田訓久（京都大学）

GNSSを用いた農業機械の自動走行技術を応用し、2002年農業用トラクタ，2009年田植え機、2013年コンバイン等ロボット化に関する研究が進められてきた。稲の自動収穫を目的に開発した自脱コンバインロボットに関して、その概要と実作業での自動刈取と自動排出について報告された。精度及び作業は当初の目的を達成したが今後更なる作業時間短縮、高能率化を図ってゆきたい。

5.7　搭乗型移動支援ロボットROPITS®の開発

山本健次郎（㈱日立製作所）

少子高齢化社会に対応可能な次世代近距離移動システムの実現をめざし、歩道を自律走行する搭乗型移動支援ロボットROPITS®を開発している。ROPITS®（写真・P.8）は歩道での自律走行のため、GPSと形状ランドマークマッチングを融合する自己位置推定機能、通行幅を可変に計画する障害物回避機能、車体水平保持機能を有し、携帯電話の地図を用い目標位置を指定することができる。ROPITS®概要、動作原理等について報告された。

5.8　GPSに依存しない果樹園作業向け無人車の自律走行技術　石山健二（ヤマハ発動機(株)）

果樹園の農作業支援を想定し、GPSに非依存かつ不整地外乱に対応した無人車の自律走行技術を開発してきた。その開発経緯、無人者の事例を位置推定手法、さらに位置情報そのものを用いない走行手法を紹介した。

GPS非依存は事前マップとレーザセンサから推定、パーティクルフィルタによる自己位置推定の説明をされた。位置情報そのものを用いない走行手法は、画像上で直接制御（Image Based制御）するものである。

第六セッション：GNSS受信技術

座長：北條晴正（東京海洋大学）

マルチGNSS受信機の研究・開発に有効なソフトウェア受信機を中心に測位現状と将来に向けた高精度受信機技術などが最前線の研究・開発者により報告された。

5.1　GNSS信号の多様化とソフトウェア受信機

海老沼拓史（東京海洋大学）

ソフトウェア受信機の概要・歴史・動向と今後の展望などの技術解説と現状が報告なされた。ソフトウェア受信機は当初の研究ツールとしての利用からIGS基準局受信機、IONによる標準化、Google Summer of Codeに選ばれたGNSS-SDR、さらにはDSPやFPGAを用いた実用化などに発展中であり、マルチGNSS時代での利用拡大が期待されている。

6.2　高精度測位の現状とこれから

久保信明（東京海洋大学）

具体的受信データをもとに、コンシューマ用、測量用を問わずGNSS受信機性能評価、高精度化の課題および解決上の要点などが述べられた。都市内のRTK,PPPなど高精度測位にはマルチGNSSによる衛星数、擬似距離の高精度化の重要性、さらに補正サービスの広域化必要性等も言及された。

6.3　GNSS-SDRLIB：オープンソースソフトウェア

鈴木太郎（東京海洋大学）

マルチGNSS信号処理の研究・開発・教育用”SDR”の普及にはオープンソース(OS)化が重要となる。マルチGNSS、リアルタイム処理、RTKLIBとの連携、観測データ出力、LEX信号PPP処理など多くの特徴を有する先進のOSソフトウェア受信機：GNSS-SDLIBの最新技術情報が開発者により発表された。同時に示されたロードマップに沿ってさらなる発展を期待される。

6.4　ソフトウェア多周波受信機の開発

末武雅之（株式会社コア）

多周波マルチGNSS化に対応するソフトウェア受信機が報告された。別途同社により開発された多周波データストリーマからのUSBデータに接続され、容易な移植を考慮してフレーム層・ベースバンド層・アプリケーション層等に階層化され、受信機モニタ機能を併せ持つ組込み用ソフトウェア受信機の現状と応用例が示された。実用性をさらに高めた高性能・多周波受信機の実現が期待される。

シンポジウム第三日目、10月29日（木）

研究発表会-セッションⅠ

座長：高須知二（東京海洋大学・正会員）

GNSS応用に関する7件の発表があった。

(1) QZS・VLBIハイブリッド測定によるUT1単独決定の重要性　高橋冨士信(横浜国立大)

地球回転パラメータUT1決定において、測地VLBI観測網とQZSを組み合わせたハイブリッド手法の提案があった。

(2) GBASの信号歪モニタの設計と検証

福島荘之介（電子航法研究所）

GBAS（ground-based augmentation system）の研究開発として、衛星の信号歪モニタの設計と検証を行った。信号歪はGPS PRNコードの異常波形により、ユーザ測位解に大きな誤差が生じる。信号歪モニタでは基準局受信機の相関器出力から歪に関する検定統計量を求めて異常衛星を検出する。設計の検証のため、可能性のある全故障モードを網羅するシミュレーションを行い、このモニタの成立性を確認した。

(3) 1周波ローコスト受信機による長時間観測の評価

千葉史隆（三井住友建設）

建設現場でのRTK測位にローコストの1周波受信機を利用可能かの評価を行った。使用した受信機はNovAtel OEM625、ソフトウェアはRTKLIB 2.4.2である。評価の結果、FIX率、精度ともに2周波受信機と比べそん色ない性能が得られることが分かった。ただし初期化時間については、一時的にFIX解が得られない時間帯があり、連続して安定した解は得られなかった。性能を改善するため、仰角マスクだけ変えた2台の受信機を併用することにより安定性の向上を試行したが、この方式は解の安定性の向上のため有効であった。

(4) 移動時の単独測位におけるGPSとQZSSの併用効果

樋渡竜太(日本大学)

GPS、GLONASS、QZSSを併用した移動体単独測位の性能評価を行った。受信機はTrimble NetR9、解析ソフトウェアはRTKLIB 2.4.2である。評価の結果、道路周辺の遮蔽物の少ないコースではGPSのみに比較しGPS+QZSSの結果はほとんど差がみられなかったが、遮蔽物の多いコースではQZSSを併用することによる10cm～1m程度の精度改善効果がみられた。

(5) 船舶搭載型ADCPによる富山湾及び周辺海域の海流観測　千葉　元(富山高等専門学校)

富山高専所有の船舶「若潮丸」に装備したADCP(acoustic Doppler current profiler)を使って、富山湾及び周辺海域の海流観測を行った。測定した海流と移動に伴うGPS軌跡との整合することを確認した。また、ADCPによる海流観測結果と人工衛星観測データ（NASA AQUA/TERRAのMODIS）のクロロフィルa濃度と比較検証を行い、クロロフィルa水の移動が海流によるものであることが分かった。

(6) クラブ活動支援のための簡易な競技者データ取得システムの検討

吉田将司(サレジオ工業高等専門学校)

スポーツ競技者の特徴把握や競技力向上のため、慣性センサとデータロガーを組み合わせて競技者の運動を記録する簡易な小型デバイスを試作した。試作したデバイスを競技者に装着してもらい、実際に運動がキャプチャする実験を行った。実験の結果、簡易な装置で有用な動作把握が可能なことが分かった。今後測位情報を取得できるように拡張子し競技場やフィールドでのデータ取得が可能か確認する予定である。

(7) UAVを用いた920MHz帯無線機の通信測位実証実験

岡本　修(茨城工業高等専門学校)

自然災害時の監視等にUAVとRTKを組み合わせたシステムを構築中である。本研究ではこのシステムに利用する

無線システムの実証評価を行った。無線機としては920MHz帯の出力20mWのものを使用した。実験ではUAVを飛行させ、モータノイズ等の影響がないこと、最大通信距離としては1 km程度までは実用的に利用可能なことを確認した。

研究発表会-セッションⅡ

座長：東京海洋大学　鈴木太郎（正会員）

研究発表会セッション2，測位技術では，6件の発表があった．

(1) GPS+BeiDou 1周波RTKの瞬時AR性能について
菊池　錬（東京海洋大学）

1周波受信機を用いたRTKは，測量用の2周波受信機と比較して，AR (Ambiguity Resolution)性能が劣る．発表では，GPSに加えてBeiDouを利用し，利用衛星数を増加させることで，GPSの2周波を利用した場合には及ばないものの，大きくARの性能が向上することを示した．なお，この発表は最優秀学生研究発表賞に選ばれた．

(2) u-box社NEO-M8N受信機によるマルチGNSS RTK性能の評価　高須知二（東京海洋大学）

NEO-M8NというGLONASS，BeiDouに対応した低コスト1周波マルチGNSS受信機を用いた，RTK-GNSSの評価について述べられた．現状ではBeiDou，GLONASSの観測値には搬送波位相のバイアスが含まれるため，ARができないという結論であった．

(3) マルチGNSSによる高精度測位技術の開発 -衛星系を組み合わせる技術-　鎌苅浩紀（国土地理院）

国土交通省総合技術開発プロジェクトの結果を報告するものであり，様々な受信機間で複数の衛星系を用いたRTKを行う際に問題となる，受信機，そして衛星システム間のバイアスについて報告された．実際の解析に際に問題となるバイアスの現状と，その対策について報告があった．

(4) 音を用いた高精度屋内測位の実現のための基本実験
金田一将（神奈川工科大学）

音波の伝搬タイミングの差から，発信機，受信機間の距離差を計測し，屋内での位置推定を行うシステムについて述べられた．発表では，超音波，非可聴音，可聴音において，その距離差の計測精度を評価し，今後の実用化の検討について述べられた．

(5) 高周波可聴音をスマートフォンで受信する方式による屋内測位のための検討 岩崎改（神奈川工科大学）

提案手法ではスマートフォンのスピーカーを用いて音を発信し，天井に取り付けられたマイクでその音を受信し，受信時刻の差から位置を計測するシステムを提案した．実験による計測結果について述べ，マイクやスピーカーの指向性の改善が課題であることが述べられた．

(6) ロボットカーを対象とした機能安全規格適用の基礎検討　川口貴正（日立製作所）

自律走行可能なロボットカーなどの開発，走行において，どのような機能安全規格に準拠した設計や開発が求められるかについて述べられた．ロボットカーにおいて具体的に想定される危険や故障に対して，どのように対応すべきかについて述べられた．

どの発表も目的，提案，結果が非常に明確で，質疑応答も活発に行われ，有意義な討論ができたと感じられる．

ビギナーズ セッション（ポスター発表）開催報告
10月28日（火）　浪江宏宗（防衛大学校）

初日の午後のコーヒーブレイク時に開催された研究初心学生を対象としたビギナーズ セッション（ポスター発表）では、14件の発表が有った。（表紙写真）例年、盛り上がりを見せる本セッションであるが、今年も「ラジオ少年」ならぬ、未来の『QZS少年』を育成すべく、沢山のアドバイス・叱咤激励が寄せられた。今回は15回目にして、初めて高校生（埼玉県立 大宮工業高等学校）の発表が有り、若手育成、裾野の拡大を趣旨としている本セッションにとって記念すべき回となった。高校生の参加に敬意を表して、大宮工業高等学校には奨励賞を授与することとした。

残念ながら今回、今年の4月より測位航法分野の勉強を始めたばかりの研究初心者の学生に対して、本セッションの趣旨に反する心無い叱責・否定等が見られた。研究初心者の研究心を委縮させることのないような対応をお願いしたいものである。

ロボットカー・コンテスト、10月18日（土）
入江博樹（熊本高等専門学校）

本学会主催の「第8回GPS・QZSSロボットカーコンテスト2014」が、平成２６年１０月１８日(土曜日)の午後に東京海洋大学越中島キャンパス 第二グラウンドにおいて開催されました。衛星測位を利用して自立走行する自作のロボットカーで競技します。共催者として準天頂衛星システムサービス株式会社、一般財団法人 衛星測位利用推進センター、公益社団法人 日本航海学会 GPS/GNSS研究会と協働してコンテスト運営にあたりました。

競技内容は、以下の2種類の競技を行います。競技1として「ダブルパイロンレース」があります。これは、2つのWaypointを周回することにより得られるポイントを競います。今年からは競技2として、「QZSSスクランブル」が加わりました。これは、準天頂衛星システム（QZSS）の簡易メッセージ（災危通報）で指定されたルートを走行し、走行時間の短さを競いました。詳細は、以下のURLに掲載しています。
http://www.gnss-pnt.org/symposium2014/robocar.html

今年のエントリー数は、競技1が19台、競技2が7台と、大会史上最大でした。

大会の結果は、以下のとおりです。次の順「入賞者順位」「所属形態」「ロボット名」「最終成績」で示しています。

(1) 競技Ⅰ＜ダブルパイロンレース　(D.P.)＞
D.P. 1位　早稲田大学天野研究室
ロボット名：Kevin　95　ポイント
D.P. 2位　電気通信大学ロボメカ工房
ロボット名：Luchs　80　ポイント
D.P. 3位　熊本高専熊本C葉山研究室
ロボット名：阿蘇不知火5号　20　ポイント
D.P. 3位　有明高専岩本研究室
ロボット名：荒炎車β　20　ポイント

(2)競技Ⅱ＜QZSSスクランブル（Q.S.）＞
Q.S. 1位 早稲田大学天野研究室
ロボット名：Kevin　59 秒
Q.S. 2位　熊本高専熊本C葉山研究室
ロボット名：阿蘇不知火5号　360 秒

Q.S. 2位　個人参加
ロボット名：ロボット・インフィニティ　360 秒

当日の様子は、ニコニコ生放送によりライブ中継が行われました。生放送で見た視聴者数の集計結果は、1804人（PC 1,758人、スマートフォン45人、その他携帯1人）でした。コメント数はのべ4954人で、放送の感想は、A1）とても良かった80%、A2）まあまあ良かった17.5%、A3）普通だった2.5%、A4）あまり良くなかった0%、A5）良くなかった0%という結果でした。この映像は、youtubeでも閲覧ができます。

今年度の反省点として、完走率が低い点がありました。参加者の技術レベルの向上のために、事前の試走会や過去の参加者の情報提供などがあると考えています。早め早めにコンテストのさまざまな情報を公開しようと思っています。

アイサンテクノロジー株式会社の会場設営、賞品のご提供に対して謝意を表します。

ロボットカー・コンテスト
表彰式

G空間EXPO2014開催報告
高梨良二（日本測量協会）

今回で、日本科学未来館での開催も2回目となりました。地理空間情報フォーラムの展示会場も2倍近くの広さとなり団体・企業も55の出展者となり見ごたえのある展示内容となりました。また、天候にも恵まれ屋外では、GPSを利用した搭乗型移動支援ロボットROPITS（写真）やセグウェイの試乗会も行われ、秋の1日を家族づれで過ごす様子が見受けられました。

来年も来場者が満足する新たな企画を提案したいと思っています

目　的：G空間情報に関する身近なサービス・製品から最先端の技術と、それに関わる産学官の関係者が集結し、展示、講演・シンポジウム、体験イベント等を通じて、広く一般の方々に紹介する。
名　称：G空間EXPO2014　Geospatial EXPO2014Japan
統一テーマ：「地理空間情報科学で未来をつくる」
会　期：平成26年11月13日(木)～15日(土)
会　場：日本科学未来館(東京都江東区青海2丁目3-6)
対　象：児童生徒から社会人まで幅広い層
来場者数：11月13日(木)～15日(土)
3日間　合計　20,311名(昨年17,584名)
主　催：G空間EXPO2014運営委員会
構　成：G空間EXPOメッセージゾーン　・地理空間情報フォーラム・Geoアクティビティフェスタ・Geoエデュケーションプログラム・講演・シンポジウム等

SPACシンポジウム2014開催報告
濱田英幸（SPAC）

G空間EXPO2014の一環としてSPACシンポジウム2014が日本科学未来館の未来館ホールにて11月14日午後、主催SPAC、共催日本経済団体連合会、後援内閣府宇宙戦略室の下、開催されました。参加者数は講演者等を含めると約220名で盛況の内に終えることができました。主な内容は次のとおりです。（写真・裏表紙）

(1)基調講演：
G空間情報を活用した高精度測位社会の実現
西澤 明（国土交通省国土政策局国土情報課長）

2020年東京オリンピック・パラリンピックの課題の一つとして、①訪日外国人等の円滑な移動と②災害発生時の避難誘導があるが、「高精度測位社会プロジェクト」により解を得たいと考えている。また、東京オリンピック等は一つのゴールであり、得られた解は、その後のG空間社会の一環となると考えている。

(2)準天頂衛星初号機「みちびき」の利用実証報告と実用化に向けた活動　松岡 繁（SPAC第１事業部長）

SPACでは、「みちびき」の提供するサービスの民間利用実証を進めており、2014年7月31日現在テーマ数133、参加企業社等延べ316に上る。また、2014年12月に始動する「箱根補完計画」では、アニメのキャラクターを探しながら箱根周遊を楽しんでもらう衛星測位とARを活用したスタンプラリーを実施するが、このように観光ビジネスに直結するものになってきている。

(3)歩道を自律走行する搭乗型移動支援ロボットROPITS®
山本健次郎
（日立研究所ロボティクス研究部主任研究員）

ROPITS とは、携帯情報端末で指定した位置へ自律走行ができる一人乗りの人間共生型ロボットである。今回はQZSS も利用しているが、GPS と比較すると、QZSS は時間による誤差変動やマルチパスによる影響が少ない結果となっている。（写真・左）

(4)準天頂衛星「みちびき」のL1-SAIF を活用したアラートシステムの国内外における実証報告(RedRescue プロジェクト)
礒 尚樹（NTT データ　e-コミュニテイ事業部長）

RedRescue は、文部科学省委託事業の一環で実施しており、他にパスコ、慶應義塾大学も参画している。災害時の携帯通信手段を考えると準天頂衛星の活用が有効であり、国内外で実証実験を行っている。実利用のためには①緊急メッセージの送受信方法の確立、②アジア･オセアニア地域における適用、③アプリケーション／既存デバイスとの連携等が必要である。

(5)五輪に向けたまちの安全性向上とお宝紹介『おもてなしマッピングパーティ』の提案
原田 豊（科学警察研究所犯罪行動科学部長）

本提案の趣旨は、東京オリンピック･パラリンピックに向けた外国人観光客等への案内情報コンテンツ作りであり、地元を熟知した住民の方々による「わがまち案内マップ」の仕組み作りである。この成果は、五輪終了後にも有効活用し、地域の持続的資産となることが期待できる。このため、小型軽量で安価な「準天頂衛星システム対応ロガー」を早急に実現することが望まれる。

なお、シンポジウムの詳細は、SPAC ホームページ（http://www.eiseisokui.or.jp）をご覧ください。

衛星測位技術者認定制度の検討状況報告

山森　修（NTTドコモ･正会員）
小暮　聡（JAXA ･正会員）
吉川 健太郎（JICA･正会員）
青崎　耕（マイクロテクノロジー･正会員）

1. はじめに

衛星測位技術者認定部会では、衛星測位技術者認定制度の創設に向けて、アンケート調査、企業訪問ヒアリング、文献検索などの事業性調査を実施しましたので検討状況について報告します。

2. 衛星測位分野を取り巻く環境と技術認定制度の需要

2.1. GPS/GNSSの認知度

カーナビ・携帯電話の普及によって、既に多くの人がGPS/GNSS測位機能を日常的に使用しており、“GPS”という用語の認知度も高い。一方、“GNSS”は、用語としては十分に知られておらず、GPS以外の測位衛星の存在も認知されていない。準天頂衛星（みちびき）を小惑星探査機（はやぶさ）と誤認しているケースや、インターネット上のサイトでは、個人が誤った知識でGPS/GNSS技術に関する情報を掲載している例もあることから、正しい知識の普及が急がれる。

2.2. 衛星測位技術者の需要性

（1）調査の結果、衛星測位技術者認定制度に関して、測量士が高い関心を寄せている。従来型の測量機（トランシット・レベル・光波測距儀）を用いる測量技術は、土木工学系の学科で取り扱っているが、GPS/GNSS技術については十分に網羅されて来なかったことから、測量士の多くは、測量協会が主催する講習会などでGPS/GNSS測量に関する知識を習得している。講習日程の多くが1～2日、GNSS概要と操作等の実習などが中心となっている。「GPS/GNSS測量機は、常に測量業務で使用しており、見通しの悪い場所での測量や測量時間が短くなるなど効率的だ。GPS/GNSS技術は、適切な判断のため、すべての測量士に必須である」という測量会社元社長の意見もある。測量士登録者数は、国内 約22万名、測量士補登録者数が約47万名で、衛星測位技術者の市場規模として大きい。

（2）電機メーカーでは、GPS/GNSS製品の販売先が商流として限定的な範囲に留まっていることや、技術の秘匿性などを優先し、GPS/GNSS技術は、自社内での知識習得と伝承が中心。電機メーカー社員にとって所属する部署が異なると、GPS/GNSSに技術的な関心があっても 学習する機会は、比較的少ない環境下にあると見られる。近年、電機メーカーの不況が続いており、若手GPS/GNSS技術者の育成が課題になっているとも聞く。従い、衛星測位技術者認定制度は、技術者が新たな領域へ挑戦し、スキルUPを目指す機会を提供する点でも意義がある。

（3）海外では、特にアジア圏の技術者に準天頂衛星についての関心が高まっている。日本では政府主導で今後、準天頂衛星を７基まで整備する方針が報道されたことや、ロシアのGLONASS・中国の北斗などの測位衛星の動向が顕著になり、GPS/GNSS受信機や半導体などの分野で要素技術開発の需要が増えてきていることが背景にあると考えられる。

3. 衛星測位技術の適用領域について

衛星測位技術者の活躍が想定される産業・事業分野ごとに適用領域を表1に整理した。

4. 衛星測位技術者の制度設計

衛星測位技術者認定部会では、「衛星測位技術者認定制度」をどのように位置付けるべきかを検討し、測位航法

表1：衛星測位技術者の活躍が想定される領域

	産業分野	事業分野	対象部門	GPS/GNSS 技術の適用領域 （受験・学習の動機となる内容）
1	官公庁	都市計画行政	都市計画	防災計画、人口統計、パーソントリップ
2	建設	測量・土地家屋調査	測量	GPS/GNSS 測量
3	電機	家電・産業機械	開発・技術	GPS/GNSS 受信機・カーナビの開発、 M2M（Machine to Machine）装置等の開発
4		電子部品		半導体への測位演算機能の実装・機能統合
5		精密機器		カメラ・時計・測定器などの付加価値化
6	情報通信	携帯電話	開発・技術	位置情報サービス、GPS/GNSS 携帯の提供
7		情報・ｿﾌﾄｳｪｱ		位置情報ゲームの開発、地理情報システムの開発、Web システムへの地図掲載
8	運輸	ﾄﾗｯｸ・ﾊﾞｽ・ﾀｸｼｰ	運行	運行管理、貨物追跡、配車
9		航空・鉄道・船舶	運行・航法	衛星航法、位置検知
10	輸送機械	自動車	情報・制御	車車間通信、操縦自動化、渋滞情報の収集
11		建機・農機	開発・技術	操縦自動化、走行履歴管理、車両盗難防止
12	サービス	警備	家庭向け防犯	子供の防犯対策、紛失・盗難物の捜索
13		広告	調査	エリアマーケティング
14		旅行	システム	名所旧跡への道案内システム
15	教育	土木工学系	学生	GPS/GNSS 測量の学習、資格取得
16			教官	GPS/GNSS 測量の専門教育・指導
17		電子情報通信系	学生	GPS/GNSS システムの学習、資格取得
18		その他の学科	学生	一般教養としての GPS/GNSS 講座学習

以上を勘案すると、「衛星測位技術者」の需要に期待できる。

学会としての基本的な考え方や制度方針案として、下記のように提案する。

4.1. 衛星測位技術者制度の目的

「衛星測位システムに関する高度な専門知識を有し、所定の技術基準に沿って表現し評価できる者およびGPS/GNSS製品やサービス等の仕様策定や測位技術に関する諸課題の分析と解決に向けた助言ができる能力を有する者」を、測位航法学会が認定することにより、衛星測位技術の発展とその技術基盤を担う主導者を育成することを目的とする。

4.2. 衛星測位技術者に求められる要件・基準

衛星測位技術者は、技術レベルで2段階とし、以下の要件を満たす技術者として位置付ける。

（1）Basic Grade／第2級 相当

制度の目的に即した「衛星測位システムの高度な専門的な知識を有し、所定の技術基準に沿って表現し評価できる」とは、具体的には以下の能力を指す。

・GPS/GNSS製品やサービスで得られた測位結果を所定の技術基準で表現できる能力。

・製品やサービスに含まれるGPS/GNSS機能や仕様を理解し、適切に説明できる能力。

・GPS/GNSS製品やサービスの性能を試験し、評価できる能力。

（2）Master Grade／第1級 相当

同様に、「GPS/GNSS製品やサービス等の仕様策定や測位技術に関する諸課題の分析と解決に向けた助言ができる能力を有する者」とは、具体的には以下の能力を指す。

・GPS/GNSS製品やサービスに含まれる測位機能を評価し、仕様を制定できる能力。

・衛星測位技術の知識を高いレベルで有し、GPS/GNSS装置を設計・開発できる能力。

・衛星以外の無線測位技術に関する基礎的な知識も併せて有し、諸課題を俯瞰的に捉えて分析・判断し、解決策を提言できる能力。

4.3. 衛星測位技術者の認定方法

衛星測位技術者の認定は、原則として、認定試験や講習会（含、終了試験）によって客観的にその能力を推し量る制度を基本とし、受験者の年齢・性別・実務経験などは不問とする。試験に合格した人には、認定証を付与する。（詳細は継続検討中）

4.4. 衛星測位技術者の所掌範囲

衛星測位技術者は、学会による認定制度とし、その所掌範囲は、測量士や航法士などを補完する領域として、GPS/GNSSによる測位技術に関する範囲を網羅する。特定の産業、製品・サービス、用途などに限定せず、共通的な指標に基づく。海外にも門戸を開く予定である。

4.5. 衛星測位技術者試験の技術認定基準

技術認定基準については、技術項目・内容・評価ウエイト・評価基準に沿って決定すべく継続検討中である。また、学会内での認定体制も今後の課題と認識しているが、本部会が主導していく方針であり、学会の先生方には引き続き、ご指導をお願いしたい。

ION GNSS＋ 2014 参加報告

東京海洋大学　鈴木太郎（正会員）

9月8日～12日に開催されたION GNSS+ 2014に参加しましたので，以下に報告致します．ION GNSS+2014は，米国航海学会（ION）が毎年9月に開催するGNSSに関する世界最大の国際会議です．今回の会議は米国フロリダ州タンパの，タンパ国際会議場で行われました．会議には大学からの参加だけでなく，企業からの参加による機器展示・発表も非常に多く，今年は参加者が1000人を超え非常に盛況な印象でした．

今年のION GNSSから，以前と比べていくつか変わった点があります．今まで発表はそれぞれのセッションごとに独立していたのですが，今年からセッションが”Track”と呼ばれる大きなまとまりに分けられました．具体的にTrackはCommercial, Application, Innovations, Multi-sensor Navigation, Advanced Algorithms and methods, System Update and Modernizationの6つです．それぞれのTrackが，関連するセッションをいくつか含んでいます．今までと大きく変わったのは，いくつかのTrackはフルペーパーによるpeer reviewがオプションで可能になり，いくつかのTrackは論文自体が不必要になり，発表のスライドだけで問題ないということになったことです．この変更は，より企業からの発表を促進し，また，大学からの発表はより厳格なpeer reviewをつけることで付加価値を上げようという狙いが有るようです．Commercial, Applicationの2セッションは論文無しで発表できるため，今回の会議でもほとんどが企業からの発表でした．これらの変更点から，よりテクニカルな技術発表と，コマーシャルな技術や製品の発表の区別がより明確化されたように感じました．

今回の会議では，パネルディスカッションでは，8月の打ち上げで予定軌道への投入に失敗したGalileo FOC機の対応の話が注目を集めていました．できる限り正常軌道に修正して，なんとか運用に組み込みたいという趣旨の発表でした．打ち上げ失敗の原因調査結果は今後発表されるとのことです．また，発表のトレンドとしては，BeiDouを含めたマルチGNSS-RTK，スマートフォンを用いた歩行者測位などの話が，今年から新たに増えたように思います．BeiDouは2012年末にB1I信号，2013年末にB2I信号のICDが公開され，多くの企業や研究基幹が，全てのGNSS（GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, QZSS）の二周波，三周波測位についてサービスや技術を公開し始めました．またスマートフォンはナビゲーションに必要なセンサをすべて含んでいるため，これからも研究や開発用とで利用が増えそうな印象を受けます．

来年のION GNSS+ 2015は，今年と同じく米国フロリダ州タンパで開催されます．日本からは少し遠いですが，天候も非常によく海沿いの開放感のある非常に眺めの良い会場とホテルでした．ぜひ，来年参加して会場でお会いしましょう！

GNSS サマースクールのご案内

期間： 2015 年 7 月 27 日（月）～8 月 1 日(土)
場所：東京海洋大学越中島キャンパス
受講料： 60,000 円（一般）20,000 円（学生・教育機関）
募集人員：日本人・外国人各 20 名，使用言語：英語

受講料には実習費用・レセプション２回等が含まれます。
内容： GNSS の基礎・測位データ・測位計算プログラム・GNSS 受信機の原理・RTKLIB（含クルーズ）/SDRLIB 実習
詳細は info@gnss-pnt.org にお問い合わせください。
http://www.gnss-pnt.org/SummerSchool.html（準備中）

IPIN 2014
（屋内測位と屋内ナビゲーション国際会議）報告

新潟大学　牧野秀夫（正会員：IPIN運営委員）

2014年の第5回IPIN国際会議は韓国・釜山にて開催された．また，2015年はカナダ・カルガリー（バンフ）にて10月13日より4日間の予定であり，2016年は，スペイン・マドリッドでの開催が決定している[1]．本年のIPIN2014参加者数は，概算で200名（韓国56名，ドイツ29名，日本17名，中国15名，アメリカ7名，スペイン，ロシア，インド各4名，その他聴講者）であった．特に今年の会議では，会場となった釜山国際会議場（BEXCO）にて，ITU全権会議が開催されたため，IPINも情報通信分野に関連する国際会議として並列開催されることなった．また，同一の会場で，ITヘルスケア，ITクラウドなどの国際展示会も開催され，それらも同時に入場することができた．

今回の会議は，平成26年10月27日より30日までの4日間開催された．初日27日は学生や企業新人向けの教育講演であり，主として屋内測位の基本が2名の講師により解説された．28日からの3日間は研究発表であり，口頭発表，ポスター発表および装置のデモンストレーションと企業展示である．また，この間，論文賞，ポスター発表賞，事前に行われた測位実験結果デモに対する表彰などが行われた．

屋内測位の研究発表は，大まかに計測装置，計測アルゴリズム，そして位置推定アルゴリズムに大別され，測位装置については1)測位演算をする場所（現場の端末か基地局か）と2)測位センサに分けられる．今回の国際会議も，屋内測位に特化した点が特徴でありいずれも興味深いものが多いため，並列開催する発表会場を極力少なくする目的で主として3部屋にて実施された．詳細なプログラムおよび抄録（ダウンロード可能）は文末のURLを見ていただくことにして，以下に主な発表分野を紹介する．分野１：ハイブリッド自立測位型歩行者ナビと靴装着型センサナビ，分野２：信号強度による測位法並びにフィンガープリント（強度分布図），分野３：光学システム，更に，無線センサネットワークによる測位アルゴリズム，位置情報の応用などが発表された．今後，本邦でも屋内測位関連の活動やシンポジウムが計画されており[2]，当該分野の更なる発展が期待される．

参考文献

[1]　IPIN　http://www.geometh.ethz.ch/ipin/及びIPIN2014：http://www.ipin2014.org/main/,
[2]　PDRベンチマーク標準化準備委員会（蔵田武志・産総研），およびHCGシンポジウム「G空間コンピューティングセッション」，http://2014.hcg-symposium.org/program, 2014年12月17日－19日（下関）

イベント・カレンダー

国内イベント

- ·2014.10.28-30　**GPS/GNSS シンポジウム 2014（東京海洋大学越中島会館）**
- ·2014.10.31-11.01　日本航海学会秋季講演会（函館市）
- ·2014.11.05-07　日本測地学会講演会（つくば市）
- ·2014.11.13-15　G 空間 EXPO 2014（科学未来館、東京）
- ·2015.04.22-24　**測位航法学会全国大会（東京海洋大学）**
- ·2015.05.27-29 ワイヤレス・テクノロジー・パーク（WTP)2015（東京ビッグサイト）

国際イベント

- ·2014.11.10-14　ICG-9　(Prague, Czech Republic)
- ·2014.12.02.-05　APRSAF-21(Tokyo, Japan)
- ·2015.01.26-28　2015 ITM (Dana Point, Ca., USA)
- ·2015.04.20-23　Pacific PNT 2015 (Hawaii, USA)
- ·2015.07.27-08.01　**International Summer School on GNSS (Tokyo, Japan) (TBC)**
- ·2015.09.14-18 ION GNSS+ (Tampa, USA)
- ·2015.10.20-23　IAIN 2015 (Prague, Czech Republic)
- ·2015.11.01-06　ICG-10 (Boulder, USA)
- ·2015.11.16-19　**IS GNSS 2015 (Kyoto, Japan)**
- ·2015.11.17-19　EIWAC2015 (Tokyo, Japan)
- ·2015.11.30-12.05 APRSAF-22(Bali, Indonesia)
- ·2018.11.28-30　IAIN 2018 (Chiba, Japan) (TBC)

＊太字は本会主催行事

編集後記

早いもので、今年も師走となってしまいました。いつもながら今年は何をしたのかな？と言う質問に答え辛い状況です。

ところで、今回のニューズレターは、秋に催されたたくさんのシンポジウム等を中心に、纏めてみました。数年前のシンポジウムの内容と比較してみると、GNSS利用に関する具体的な内容が議論されて来ているように思います。

是非、炬燵の中の友として、ご一読頂ければ幸いです。

それでは、皆さん、良いお年をお迎えください。

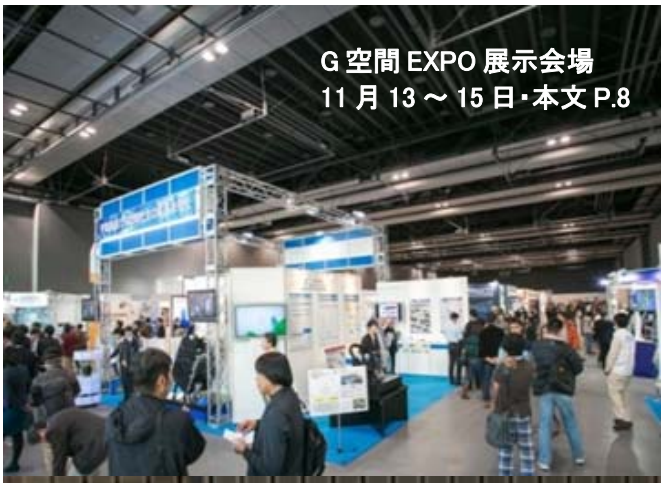
ニューズレター編集委員長　峰　正弥

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。

申込方法：測位航法学会事務局へ申込書（http://www.gnss-pnt.org/pdf/form.pdf ）をお送りください。理事会の承認後、会員専用ページの ID と PW をお知らせします。

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】
ご不明な点は事務局までお問合せ下さい。
TEL & FAX:03-5245-7365 E-mail:info＠gnss-pnt.org



賛助会員

法人会員

ヤンマー株式会社

航空保安無線システム協会

SPAC

NECソリューションイノベータ

セイコーエプソン株式会社

Hitz
Hitachi Zosen

日立造船株式会社

三菱スペース・ソフトウエア株式会社

FURUNO

KOMATSU

GEOSURF

HITACHI
Inspire the Next

Mar GPS
特定非営利活動法人
海上GPS利用推進機構

MITSUBISHI
三菱電機
Changes for the Better

CORE
CORE GROUP

JSAT
スカパーJSAT株式会社
宇宙・衛星事業本部

GPSdata
GPSデータサービス株式会社

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

WING over the World
AISAN TECHNOLOGY

- when it has to be right

Leica
Geosystems

AmT

JRC

日本電気株式会社

ALPINE
Mobile Media Solutions

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　URL：http://www.gnss-pnt.org/