NEWSLETTER OF IPNTJ

測位航法学会ニューズレター　第Ⅴ巻第２号　　2014 年 6 月 25 日　IPNTJ

測位航法学会
ニューズレター
第Ⅴ巻第２号

目　次

P.2-3　Indoor 3D分野における最近の取り組み　中川雅史
P.3　イベント･カレンダー
P.4　ミュンヘン衛星航法サミット　参加報告 Ⅰ　坂井丈泰
　ミュンヘン衛星航法サミット　参加報告 Ⅱ　柏　卓夫
P.5　ミュンヘン衛星航法サミット　参加報告 Ⅲ　小暮　聡
　ミュンヘン衛星航法サミット　参加報告 Ⅳ　Rainer Horn
P.6　測位航法学会全国大会報告
　セミナー①②報告
P.7-10　研究発表会報告
P.10　総会報告
P.10-11　平成 26 年度事業計画
P.11　新役員リスト
　サマースクール案内
　入会案内･編集後記

速報：IS-GNSS 2015 京都開催決定(TBC)。

於：みやこめっせ(京都市左京区岡崎成勝寺町)。
会期：平成 27 年 11 月 16 日(月)～ 19 日(木)。来年です。

全国大会開催(4 月 23 ～ 25 日)。於：東京海洋大学品川キャンパス
研究発表会第一会場の模様(4 月 25 日)：詳細は P.6 ～ P.10

今年も懇親会。4 月 24 日総会終了後。

Indoor 3D分野における最近の取り組み

芝浦工業大学　中川雅史(正会員)
ISPRS IV/7(Indoor3D) Co-Chair

はじめに

屋外環境における位置情報サービスに関する技術はカーナビゲーションやWebGISサービスなどを中心に既に充実しています．近年では，より生活に密着した(生活時間の80～90%を占めている屋内環境での滞在をターゲットにした)位置情報サービスも着目されています．屋内環境としては，ショッピングモールや駅などの公共空間，オフィス，学校，工場，鉱山，客船，イベント会場，住宅などが挙げられます．このような屋内環境における位置情報サービスを実現するためには，屋内環境におけるポジショニングとマッピング，ナビゲーションが必須技術となります．

ポジショニング技術は，狭義のポジショニング技術(座標値を扱う位置決め)とローカライゼーション技術(座標値以外を扱う位置決め)に大きく分類できますが，ここでは両方あわせてポジショニング技術としておきます．また，マッピング技術は，写真測量やレーザースキャニングなどの3D計測と，取得されたデータを用いた3Dモデリングを合わせてマッピング技術としておきます．

屋内環境における位置情報サービスを実現する技術に関しては，学術研究領域だけでなく，二子玉川ライズにおけるIMES実証実験や鉄道博物館における屋内外シームレス測位実証実験，Hubei博物館(中国)における屋内ナビゲーション(Wi-Fi測位)の実証実験，デッドレコニングのベンチマーク検討，BLE (Bluetooth Low Energy)をベースとしたiBeacon (Apple) やモバイル3D測域センサをベースとしたTangoプロジェクト(Google)のようなアプリケーションおよびハードウェア開発，ロケーションビジネスジャパンといったビジネスイベントまで，様々な場所と広い分野で議論されています．もちろん，学術研究領域においても議論は活発であり，測位航法学会のみならず，電気学会(G空間社会における複合測位技術協同研究委員会)や写真測量学会，IPIN(Indoor Positioning and Indoor Navigation)，ISPRS (International Society for Photogrammetry and Remote Sensing)など，多くの学会や研究グループにおいて，講演会やワークショップ，実証実験が実施されています．

Indoor 3D

ポジショニングとマッピング，ナビゲーションは，それぞれ相互に連携する技術ですが，学術分野においては，それぞれに特化した議論が多く，いわゆる縦割り的な議論が少なくないように感じます．しかしながら，ポジショニング技術と3Dセンシングのハイブリッド測位や，より高度なジオフェンシングサービス(例：ユーザー挙動を3Dセンシングしたジオフェンシング)，環境変化に対応したナビゲーション(例：混雑環境における火災からの避難誘導)を実現するためには，ポジショニングとマッピング，ナビゲーションの包括的な議論が必要になります．そこで，より具体的な議論の場を設けるために，ISPRSおよび写真測量学会においては，屋内環境におけるポジショニングとマッピング，ナビゲーションを包括的に議論する領域を「Indoor 3D」として，基礎研究から技術活用の広い範囲を網羅して議論しています．

たとえば，2013年12月11～13日に，南アフリカ・ケープタ

	Acquisition and Sensors	Data Structures and Modelling	Visualization	Navigation	Applications	Legal Issues and Standards
Existing problems	Variable lighting conditions	Software tool	Web and mobile devices	Navigation models	Indoor modelling for crisis response	Unification of outdoor and indoor models
	Variable occupancy, automated feature removal	Diversity of Indoor Environments	PoI and landmarks strategies	Automated space subdivision	Augmented systems	The diversity of indoor environments
	Sensor fusion			Optimal routing	Gaming	
					Industrial applications	
Emerging problems	Mobility	Real-time modelling		Navigation queries and multiplicity of targets		
	Real-time acquisition of dynamic environments	Dynamic abstraction	Real-time change visualization	Travelling imperatives	Natural description of indoor environments	Security and levels of access
	Learning the composition of space	Discovering the context of space	Complexity visualization	Discrete vs continuous navigation models	Real-time decision support	Privacy
		Integration with GIS/BIM	Aural cues			Copyright

図. PROBLEMS IN INDOOR MAPPING AND MODELLING
(S. Zlatanova, G. Sithole, M. Nakagawa, Q. Zhu, ISPRS Archives, Volume XL-4/W4, 2013)

ウンにおいて，Acquisition and Modelling of Indoor and Enclosed Environments （Indoor 3D)をテーマとし，ISPRSワークショップ(ISPRS WG IV/7，WG I/2，ICWG II/IV，WG III/2，WG IV/6，OGC SWG IndoorGMLジョイントワークショップ)を開催しています．図(PROBLEMS IN INDOOR MAPPING AND MODELLING)に示す「屋内マッピングとモデリングにおける課題」の図を軸として，マッピングやポジショニング，ナビゲーションについて，包括的に議論するワークショップを3日間の講演とパネルディスカッション形式で実施しました．ワークショップとしては稀ですが，ヨーロッパや日本からのテレビ会議参加も交えたワークショップ開催の試みもありました．アフリカならではのトピックとしては，鉱山における位置情報サービス(特に安全管理)が挙げられます．

また，2014年3月5日に動体計測研究会(ARIDA)の企画で，Indoor3Dをテーマとしたワークショップを実施しました．ここでは，屋内測位技術だけでなく，3Dマッピング技術やナビゲーション技術，AR技術などを包括した議論を研究発表とパネルディスカッションを通して行いました．特にパネルディスカッションでは，「Indoor 3Dサービス分野における2020年にむけた技術的挑戦」に関して議論しました．具体的には，まず，達成したい精度や空間分解能，利用する地図の定義などにおいて，ポジショニングとマッピング，ナビゲーション，それぞれの専門領域間にギャップがあることを理解したうえで，構造物維持管理，実空間SNS，作業支援，健康増進，ジオフェンシングなど，「欲しい」アプリケーションについて議論を行い，新しいアルゴリズムの開発や，(どこで儲けていくのかも含めて)位置情報インフラ整備の戦略などの議論につなげていきました．

2014年5月14～16日には，ISPRS･コミッションIVシンポジウムが中国･蘇州で開催されました．ISPRS･コミッションIVは，地理空間情報基盤とLBSをテーマとしたグループであり，8つのワーキンググループ(WG)と3つのICWGで構成されています．この中のWG7では，Indoor 3Dをテーマとしており，ビジネスミーティングでは，空間情報基盤の分野においてもIndoor3Dは活動が活発であり，注目すべきテーマとしています．このWG7の次の学術イベントとしては，2015年5月に東京大学にて，Indoor3Dを大きなテーマとしたISPRS IV/Vジョイントワークショップを開催予定です．

IndoorGML

屋内空間の地図表現では，屋内空間を空間的に分解したり(例：会議室，研究室，廊下，階段，エレベータなど)，分解したものを相対位置で関連づけたりする(例：部屋 – ドア – 廊下 – 階段)必要があるため，屋外空間の地図表現と比較して，極めて複雑であるという課題があります．この課題に対する1つのトピックとして，IndoorGMLが挙げられます．小縮尺な地図(地形レベル)から大縮尺な地図(建物内部)までをシームレスに地図を表現するものとして，CityGMLがあります．このCityGMLを屋内地図に適合させたオープンデータモデルおよびXMLスキーマが，IndoorGMLです．OGC Geographic Markup Language(GML)3.2.1の応用スキーマとして定義されており，地図表現の共通フレームワークと屋内空間情報の交換を円滑にすることを目的としています．バージョン1では，屋内におけるLBSや道案内サービス，避難誘導などに活用することが検討されていましたが，IndoorGMLに屋内設備管理での活用なども含む方向性にあります．

IndoorGMLは，いわゆる3D地図の表現手法ですが，ビジュアライゼーションのみを目的とした3D地図とは異なるものであり，2D／3Dの幾何形状記述のみならず，ナビゲーションに用いるための経路情報(ネットワークデータ)に関する内容も含まれており，構造化空間構造と多層空間モデルと呼ばれるフレームワークに基づいて構成されていることが特徴です．屋内空間を表現するものには，国際的なBIM(Building Information Modeling)やCIM(Construction Information Modeling)データ交換標準であるIFC(Industry Foundation Classes)もありますが，IndoorGMLではナビゲーションにも対応している点で違いがあります．また，屋内地図と屋外地図をアンカーノードと呼ぶトポロジーの追加でつなぐことによる屋内外シームレスな地図を再現できたり，エージェント(ユーザー)やアクティビティ(エージェントの動きやタスク)，リソース(エージェントが使えるもの)，モディファイヤ(エージェントやアクティビティ，リソースに影響を与えるもの)で空間を表現することで，例えば，エスカレータもしくはエレベータでの移動や，パーソナルスペース(作業空間)もうまく再現できたりするように検討されています．

現在は，ナビゲーション利用に適したネットワークデータの自動生成が，課題のひとつとして取り上げられています．屋内外シームレスポジショニング技術をGISサービスなどで積極的活用していくうえでは，IndoorGMLは重要な考え方となります．

イベント･カレンダー

国内イベント

- 2014.05.22-23 日本航海学会講演会(海洋大学･越中島)
- 2014.09.23-26 電子情報学会ソサイエティ大会(徳島大学)
- 2014.10.18 **GPS/QZSS ロボットカーコンテスト**
- 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)

国際イベント

- 2014.04..14-17 ENC-GNSS 2014 (Rotterdam, Netherland)
- 2014.07.28-08.02 **International Summer School on GNSS (Tokyo, Japan)**
- 2014.09.08-12 ION GNSS+ 2014 (Tampa, Florida, USA)
- 2014.10.09-11 AOR-WS (Phuket, Thailand)
- 2014.10.22-24 IS-GNSS 2014 (Jeju, Korea)
- 2014.10.28-30 IPIN 2014 (Pusan, Korea)
- 2014.11.10-14 ICG-9 ((Prague, Czech Republic)
- 2015.01.26-28 2015 ITM (Dana Point, Ca.,USA)
- 2015.04.20-23 Pacific PNT 2015 (Hawaii, USA)
- 2015.10.20-23 IAIN 2015 (Prague, Czech Republic)
- 2015.11.16-19 **IS GNSS 2015 (Kyoto, Japan) (TBC)**
- 2018.11.28-30 IAIN 2018 (Chiba, Japan) (TBC)

＊太字は本会主催行事

ミュンヘン衛星航法サミット　参加報告 Ⅰ

電子航法研究所　坂井丈泰（正会員）

3月下旬にMunich Satellite Navigation Summit 2014が開催されました。会場は毎回同じで、ドイツ・ミュンヘンの旧王宮レジデンツです。ドイツで開催されるイベントですので、Galileoに関連した話題が多いですし、展示も豊富です。2日間にわたるセッションの構成は次のとおりでした。

Session 1: GNSS Program Updates
- Global Systems
Session 2: GNSS Program Updates
- Regional and Augmentation Systems
Session 3: QZSS An Enabling Element
of Japan's Space Policy
Session 4: Munich Flashlights - News from Barvaria
Session 5: Malicious or Unintentional Interference
with GNSS and Other Navigation Signals
Session 6: GNSS Privacy Devices Legal Framework
and Other GNSS Legal Topics
Session 7: Precise Point Positioning (PPP)
Session 8: Design of Future Navigation User Equipment
Session 9: Linking Space Technologies
and User Communities
Session 10: GNSS Monitoring of the System Earth
and Disaster Management
Session 11: COPERNICUS: Countdown to Operations
Session 12: GNSS Education Roundtable: New Challenges
for GNSS Education

今回初めてだと思いますが、日本の準天頂衛星のセッションが設けられました。内閣府宇宙戦略室・JAXA・電子航法研究所から、計画の概要等が報告されました。

中国のCOMPASS/BeiDouや、インドのGAGAN/IRNSSの話題もありました。また、Lバンドへの干渉問題は今年も話題となり、国際機関における取扱いについても議論されました。

絢爛豪華なKaisersaal内でのレセプション

GNSSによる地球モニタリングや教育といった、日本ではあまり耳にしない話題が熱心に議論されていたのも印象的でした。

会場のレジデンツ(Residenz)は、ミュンヘン旧市街の真ん中にある旧王宮で、普段は博物館になっているところです。絢爛豪華なKaisersaal(Emperor's Hall)でレセプションが行われるなど、日本ではちょっと考えられないですね。次回は、2015年3月下旬に同じ会場で開催されるとのことです。

ミュンヘン衛星航法サミット 2014　参加報告 Ⅱ

古野電気株式会社　技術研究所　柏　卓夫

Munich Satellite Navigation Summit は 2014 年 3 月 25 日から 27 日にかけてドイツミュンヘンに位置するミュンヘン博物館(Residenz Munchen)で行われました．マイクロ波回路やレーダーシステムを専門とする研究者にとっては，新鮮な印象を受けた Summit となりました．会期初日は夕刻からの Opening Plenary にて Eissfeller，Niehuss 両教授の Welcome speech，Evening Reception から幕を開けました．Opening Plenary の中で Galileo，EGNOS，Copernicus に対して 11 億ユーロの予算割当があることが報告されています．

この Summit の特徴は 12 あるセッションすべてがパネルセッションであることには驚かされました．各セッション，トピックに応じてパネリストが 5 ～ 7 名ほどプレゼンテーションを行った後，質疑・応答になります．

セッションは GNSS Program Update に始まり，各地域の GNSS プログラムの紹介が行われています．日本の QZSS は 2 日目 Session3 にて“QZSS An Enabling Element of Japan's Space Policy”と題して行われ，“みちびき”による QZSS の性能検証，デモンストレーションが終わり，今後の衛星数の増加，アジアにおける国際協調に基づいた研究などの計画に関して紹介されています．他に，GPS，Galileo，BeiDou の動向，ならびに Augmentation システムである米国 WAAS，欧州 EGNOS，及び、Regional システムであるインド IRNSS についての最新動向が報告されています(Session1,2: GNSS Program Update)．今回の Summit ではロシア(GLONASS)からの報告はありませんでした．

Summit 全体にわたって，Galileo は Implementation から Application を議論する方向にその重要性が移ってきていますが，今回の Summit では違法な電波を発する可能性のある機器からの干渉や GNSS の脆弱性に関するトピックが報告，議論されています(Session5, 6, 8)．Session 8 では 4G の広帯域通信システム，廉価な妨害波発生装置，Spoofing(乗っ取り)という危機に対して，陸上，海上，航空の各分野における将来のナビゲーション機器はどうするのかという観点で報告がありました．海上機器では IMO(International Maritime Organization)が提唱する e-Navigation プログラムの中で，GNSS に依存しないシステムの検討が進んでいます．Loran-C を拡張した e(enhanced)-Loran，航海用レーダーとレーダービーコンを用いた測位システムと欧州のプログラムにて行われた実証実験で

2m ～ 10m の測位精度が得られています(古野電気から報告). 航空機では Stanford 大学の Enge 教授から, また Qascom からは受信機内に Firewall を埋め込む技術の紹介がありました. Indoor 用途では, University of New South Wales の Rizos 教授から WiFi など Terrestrial Network を用いた技術の紹介がありました.

セッション最後には GNSS の教育に関するセッションがありました(Session12). Multi-GNSS になり, 技術も多岐に亘って来ています. 大学の教育コース等は整いつつある印象ですが, アプリケーションを含んだイノベーション, そしてその実現方法に課題が多くあるのが, パネリストである企業・大学双方の認識のようです. マーケットの変化も早く, どのように対応するのか, どのようにこれらの Gap を埋めるのかが問題提起されています.

ミュンヘン衛星航法サミット 2014 参加報告 Ⅲ

JAXA 小暮 聡(正会員)

ミュンヘン衛星航法サミットへの参加は、久しぶりでしたが、当サミットは開催年に合わせて厳選されたテーマに対するパネルディスカッション形式で行われるスタイルをとっており、今年のテーマは坂井さんの報告にあるので詳述は控えますが、干渉、スプーフィングなど、衛星測位サービスに対する脅威、周波数帯の保護に関するトピックが多かったように思います。

私は、宇宙戦略室の野村参事官、電子航法研坂井さんと共に、Session 3の“QZSS An Enabling Element of Japan's Space Policy”、および、Session 5: Malicious or Unintentional Interference with GNSS and Other Navigation Signals : Current and Future Threats, and Potential Solution for Secure Systems.”の2つのセッションにパネリストとして参加しました。

前者のセッションについては、まず欧州でのサミットでQZSSが1つの単独のセッションとして取り上げられたことにまず驚いたのですが、GPS, GLONASS、そしてBeiDouに対しても遅れをとっているGalileoとしては、同じくこれから実用サービス開始をめざす日本のQZSSと日本政府の政策に関心があるということなのではないかと思いました。とはいえ、質疑応答は、聴衆から質問はなく、パネラー間での意見交換のみで、少々肩透かしを食らった感は否めないのですが、ランチタイムには、L6信号を用いたセンチメートル級サービスについて、有償なのか無償なのかとの質問を受けるなど、競合、協調双方の観点での関心はあるようです。

後者のセッションは、安田先生旧知の英国ノッティンガム大のVidal Ashkenazi教授がセッションチェアを務め、パネリスト各位に対して、Ashkenazi教授から様々な質問が繰り出されるというスタイルで進められました。まずは、各国のとりくみを簡単に口頭で紹介することになり、現在JAXAが東京大学と共同で行っている信号認証に関する研究について紹介しました。受信機製造メーカーに対して何らかの干渉対策を要求すべきかという点も議論されましたが、まずは干渉の影響、リスクの周知と、干渉を早期に検知、干渉源を排除する仕組みが重要なのではないかと考えます。

この他、干渉に関連しては、制度、法律面の専門家のセッション(プライバシの保護の方を重視するような意見もありました)や、柏さんがご報告されている代替技術の話題など、米国におけるLightSquared社問題を契機とするGNSS運用帯域保護論の盛り上がりをここでも感じることができました。

JAXAは、シームレスな測位環境実現を目指し、IMESを開発、昨年からは、干渉と不正利用防止を目的に、IMES送信機管理の試行運用を開始しています。GNSSに有害な干渉を与えないことは必須であることは間違いないのですが、ユーザーにとって有益な技術を過剰な保護で排除することがないように今後の動向に引き続き注視したいと思っています。

ミュンヘン衛星航法サミット 2014 参加報告 Ⅳ

SpaceTec Partners Rainer Horn

左から Mike Swiek 氏(チェア)、筆者、野村氏、小暮氏、坂井氏

今年のミュンヘンサミットでは日本に焦点が当てられました。そのために日本の宇宙政策と衛星測位に対する挑戦に関するパネルセッション(No.3)が設けられました。

JAXAの小暮氏は、QZSSの開発進行状況と実施予定を述べ、QZSS計画とMulti-GNSS CampaignにおけるJAXAの役割を紹介しました。

内閣府宇宙戦略室の野村氏は日本の新しい宇宙政策と新しい政策の象徴としてのQZSSの重要性を詳述し、2018年までに4機体制を確立するために2014年に優先すべきことについて概説しました。日本はQZSS信号の標準化を進め、QZSS利用のアジア太平洋地域への拡大を図ることを述べ、QZSS利用拡大のための諸課題について協力を呼びかけました。

ENRIの坂井氏はQZSSの特別の信号(L1-SAIF)の紹介と所期の目標であるサブメータ級の精度が確かめられたENRIにおける最近の実験について説明しました。

最後に、筆者が、企業がGNSS分野で日本とどう協調して行けるのか企業の視点に立って説明しました。また、EUが出資しているGNSS.asiaチームが2年間にわたりEU-日本との協力のために活動してきたことと最近MGAのメンバーになったことが紹介されました。

さらに、Multi-GNSSの枠組みで、日本における欧州企業の商機について紹介しました。すなわち、Multi-GNSSにより、外国の企業が優れた日本企業とMulti-GNSS受信機開発や高精度化、災害管理のようなアジア太平洋特定の応用において協調する機会が得られるようになったことを紹介しました。

測位航法学会 平成26年度全国大会報告

1. 全国大会の概要

本年度の全国大会は、例年の様に、東京海洋大学品川キャンパスの楽水会館で、平成26年4月23日～25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5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、セミナー終了後に総会と懇親会を開催してきました。ことしもこの例に倣い、2コースのセミナー(①②合わせて46名)と総会(約40名)、懇親会(約40名)、研究発表会(約100名)を開催しました。セミナーの講師の先生方、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。また昨年暮れには新役員を選出する選挙を実施し、新しい体制で新年度に臨むこととなりました。新年度に向けて、総会で決定された事項についてもご紹介いたします。例年通り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科学部樊春明先生とその学生諸君に謝意を表します。

研究発表会に引き続き、同じ会場でJAXAの第8回QZSSユーザミーティングが開催されました。その内容の詳細はqz-vision.jaxa.jp/USE/is-qzss/ から見ることが出来ます。

2. セミナー(4/23～24)

セミナー①「GNSS測位のプログラミング」

講師:電子航法研究所　坂井丈泰

4月の全国大会の折に、セミナー「GNSS測位のプログラミング」を実施しました。本セミナーは、書籍「GPSのための実用プログラミング」(東京電機大学出版局)をベースとして、GNSSの測位計算のための計算機プログラムを解説することを目的としたものです。参加者のみなさまには、Cコンパイラの入ったパソコンを持参していただいて、実際にプログラムを作成する実習もしていただきました。

最初は、時刻や座標変換から始めて、あらかじめ計算してある距離を使って最小二乗法で位置を求めるプログラムを作成しました。さらに、航法メッセージから衛星のクロックと位置を求め、電離層伝搬遅延や対流圏伝搬遅延の補正をして、擬似距離をうまく処理して、…とさまざまな処理を追加していき、最終的にはRINEXファイルを読み込んで測位計算を実行するプログラムができあがりました。ディファレンシャル補正処理もできますので、GNSS測位のプログラムの基本的な部分は書けたことになると思います。最後のジオイド補正は、書籍にはなかった内容でした。

本セミナーで使用したプログラム(ソースファイル)は自由に使っていただいてかまわないことにしていますので、ぜひ参考にしていただいて、既存ソフトウェアに頼らずにGNSSの計算処理を行える方が増えることを期待しています。今年度参加できなかったみなさまも、希望があればまた次回も実施できるかもしれません！？

セミナー①の模様

セミナー②「の模様

セミナー②「GNSS受信機の概要」

講師:AAI-GNSS技術士事務所　荒井　修

GNSS受信機で得られる擬似距離と搬送波位相の観測データについて、その概念や物理的な意味、具体的にデータを得るために必要な回路やソフトウエアに焦点を当てたセミナーを担当致しました。一昨年に続き二度目となり、前回紹介した信号はGPS L1 C/Aのみでしたが、今回はテキストも見直しGPSとQZSの他の信号も含め、測位演算についても単独測位の基本的な考え方について解説しました。

最もご理解頂きたかったのは、GNSSは時刻の観測を基本とした測位システムであり、衛星には正確にシステム時刻に同期した時計を搭載し、その時刻によって、タイミングを制御された擬似雑音符号(コード)を用いて、L帯の搬送波を変調し、信号を送信していること。

受信機内部には衛星に搭載された時計の複製(レプリカ時計)があり、この時刻をもとに衛星と同じように擬似雑音符号(レプリカコード)を生成できること。

受信したコードとレプリカコードの位相を、レプリカ時計の時刻を調整することにより一致させると、レプリカ時計はあたかも衛星時計の時刻を望遠鏡で覗いたかのような時刻を示すこと。この時刻と受信機の基準クロックによって作られた時計(受信機時計)の時刻との差が擬似距離であること、という基本的な概念でした。

システムや信号周波数、コードの種類が異なっても、この基本は全く同じということもご理解頂けたのではないかと考えます。

またRTKや最近注目されているPPP測位には必須の搬送波位相について、その概念(一定の時間間隔で観測される位相の変化は、その間の衛星と受信機間の位置の相対変化

を反映すると同時に、瞬時の値は位置によって決定される）や観測方法についても紹介しました。

セミナーを振り返ってみての反省点は、時間配分がうまくゆかず、テキストに記載した内容全ては2日間では紹介しきれなかったことです。受講頂きました皆様にはいろいろご不満もあったかと思いますが、受信機の動作に関する内容を、基本から解説することに多少無理があるのかも知れません。

できれば、小・中学生から、大学に至るまでの段階別のGNSSに関する技術解説のテキストや、実験用機材が欲しいところです。

セミナーの最後には、国内のGNSS関連の教育・研究関係の話題を少し紹介しました。QZSSは衛星や地上システムの整備や運用については順調に進んでいるようです。しかし受信機はじめ、その信号を利用する分野の研究・開発に関しては、欧米はもとより周辺諸国との比較においても格段に劣っていることは明白です。GNSSにご興味を持たれ、さらに研究・開発に従事するような方がお一人でも増えることを期待しておりますし、今回のセミナーが少しでもお役にたつことができれば、これに勝る喜びはありません。

最後になりましたが、セミナーにご参加くださいました皆様と開催に向けてご尽力頂きました学会関係者各位に深く感謝申しあげます。

3. 研究発表会 （4月25日）

第一会場　午前のセッション

座長：鈴木太郎（東京海洋大学）

本セッションでは，GNSSの様々な測位手法とその精度評価や，GNSSの干渉問題などについて5件の発表が行われた．

(1) 地球温暖化は地球自転の永年減速が原因か
小野 房吉（元海上保安庁）

地球温暖化は地球自転の減速による回転楕円体の形状変化によるものだという仮説について報告された．GPS単独測位結果をリファレンスとして形状変化を論じたが，精密測位結果と比較するなど，今後より詳細な議論が必要と思われる．

(2) 安価なGPSモジュールを用いたGPSロボットカーの動作検証　入江 博樹（熊本高等専門学校）

Arduino互換ボードを用いたGPSロボットカーキットについて報告された．キットに付属する部品を組み立てるだけでロボットカーが完成し，メモリに記憶されたプログラムを実行するだけでPCを用いずにウェイポイントの自動追従走行が可能である．容易に利用するための様々な工夫と，ロボットカーの実際のGPS測位結果について紹介があった．

(3) 衛星測位に用いる低コスト受信機の評価
塙和 広（茨城工業高等専門学校）

一周波RTK-GPSの評価について発表が行われた．比較的安価なNovatel社のOEMStar，NVS社のNV08Cという一周波受信機を用いて，オープンスカイ環境，樹木環境での短基線RTKについて測位精度，初期化時間の評価を行った．その結果，測位結果については高精度受信機とほぼ同じで，初期化時間はより長い時間がかかるという結果が示された．

(4) 衛星航法による航空機着陸システムとPPD（個人用保護デバイス）の干渉実験　福島 荘之介（電子航法研究所）

PPDと呼ばれるGPSの妨害波を出力するGPSジャマーについて，航空機の進入着陸システムであるGBASに対する影響を調べるために行われた干渉実験について報告された．複数のPPDについてシミュレータを用いてGPS受信機の信号強度を計測した結果，300mほどGBASの基準局から隔離すれば，影響を抑えられることを示した．

(5) 汐路丸のGPS障害に関する研究
菊地 錬（東京海洋大学）

東京海洋大学の実験船である汐路丸で度々発生するGPS障害について，調査した結果について報告された．長期間GNSS受信機の観測データを取得した結果，完全にGNSS信号が受信できなくなる場合や，特定の衛星システム/信号のみ受信できなくなる障害が観測された．また，原因を特定するためのGPS障害自動検知システムについても紹介があった．

第一会場　午後前半のセッション

座長：久保信明（東京海洋大学）

本セッションでは、主にソフトウェア受信機を利用したアプリケーションとアンテナによる工夫の発表があった。

(1)ソフトウェア測位システムアプリケーションの開発
最上谷　真仁（株式会社コア）

GNSSの近代化・多様化に伴い、製品化をする上で、ソフトウェア上での受信機開発が重要であることを実例を通して説明された。

(2)超小型原子時計CSACを基準周波数に用いたソフトウェアGPS受信機による測位実験　久家 祥平（横浜国立大学）

小型原子時計を利用した測位実験では、ソフトウェア受信機で実施することにより、信号追尾ループの内部詳細や変更が自由にでき原子時計を利用したときとしないときの差を把握できることが発表された。

(3)GNSS-SDRLIB: オープンソースGNSSソフトウェア受信機によるマルチGNSS測位　鈴木太郎（東京海洋大学）

オープンソースのソフトウェア受信機とRTKLIBを組み合わせることにより、マルチGNSSに対応した測位が可能であることを説明された。また準天頂衛星の特徴であるLEX信号の復調及びデータの実利用についても発表された。

(4)指向性GNSSアンテナの試作
細井幹広（アイサンテクノロジー）

複数のアンテナを用いることにより、アンテナパターンを変更し、開発した実機の報告があった。低中仰角の利得を抑えることにより、都市部での衛星測位利用に有効ではないかと説明された。

全体的に興味深い発表多く、もう少し質疑応答が活発になれば、なおよいセッションになったと思われる。

第一会場 午後後半のセッション

座長:高須知二(東京海洋大学)

当セッションにはGNSSデータ解析技術に関する研究発表が集まった。すべての発表で複数GNSSを、(2) ～(5) は精密単独測位 (PPP) を、利用するもので、マルチGNSSおよびPPPの研究が進展していることが伺えた。

(1) マルチGNSSによる電離圏電子数観測のための電子密度分布モデルに関する研究　　衣笠菜月(横浜国立大学)

マルチGNSSによる電離層電子密度分布 (TEC) 推定の研究で、マルチGNSSに適した電離層モデルとして、新しく「Multilayer Spherical Model」を提案し、提案したモデルを従来モデルと比較して有用性を確認した。モデル層数についても評価して、3層構造が有効であることが分かった。

(2) 観測船搭載GNSSによる水蒸気解析実験

小司禎教(気象研究所)

気象予報の精度向上のためには、海洋上の水蒸気分布の把握が重要である。その目的で海洋気象観測船に搭載したGNSS受信機データを解析して可降水量を算出した。解析はRTKLIB 2.4.2のKinematic PPPで行い、GPS, GLONASSおよびQZSSを利用した。算出した可降水量を高層ゾンデ観測結果と比較して精度を検証した。検証の結果、マルチGNSSの有用性が確認された。

(3) 広域地殻変動における計算手法の比較検討

山田英輝(日立造船株式会社)

地震・火山活動等が発生した際に地殻変動を迅速に把握する目的で、GEONETデータ解析のための計算手法の比較を行った。比較に使用したソフトウェアはBernese 5.2、GIPSY 6.1.2およびRTKLIB 2.4.2である。解析手法は、Berneseは基線解析、GISPYとRTKLIBはPPPおよびPPP-ARであり、測位精度、計算時間およびメモリ使用量の評価を行った。

(4) 精密単独測位ー準天頂衛星におけるSSRの利用

浅里幸起(衛星測位利用推進センター)

準天頂衛星で採用が検討されているPPPおよびRTCM SSR (state space representation) の規格化状況と評価事例について紹介があった。

(5) 実験船における東京湾での単独搬送波測位の実験結果について　　久保信明(東京海洋大学)

PPPの実証のため実施した船舶航行実験について紹介があった。船舶は海洋大所有の実験船 汐路丸で、東京湾での実験航海時にGNSS観測データを収集し、後処理で解析した。解析手法としてPPP以外にVRS方式ネットワークRTK、BeiDouを用いた3周波基線解析も用いて、それらの比較検討を行った。

第二会場

午前のセッション　　座長:北條晴正(東京海洋大学)

屋内測位に有用なIMESに関する評価結果・考察、高精度測位の普及を目的とする1周波RTK GNSS測位評価報告、準天頂衛星(LEX信号)をマルチGNSS複合測位に有効に利用する試み、およびマルチGNSSを高信頼列車位置計測に用いる3件の研究報告など各方面の測位応用研究結果が報告された。

研究発表会第二会場

(1) IMES歩行測位に関する小考察

浪江 宏宗(防衛省防衛大学校)

JAXAが支援し、IMESコンソーシアム等により進められるIMES実用化のための研究では、当初考案されたメッセージ速度50bpsは静止状況下では安定した測位が得られるが測位時間が長く、歩行時には受信測位が困難となる。改良案である250 bpsで解決されるがまだ受信測位値の変動も多い。さらに今後は初期測位時間のさらなる短縮や、高密度設置IMES送信機対応などの実用化に向けた課題解決が望まれる。本発表では特にこれらメッセージ速度と静止/歩行移動時の測位に関する実験結果が報告された。

(2)ハイエンド1 周波GNSS 受信機におけるRTK 測位の評価

和賀 祥吾(茨城工業高等専門学校)

建設用重機の測位システムなどの普及にはローコストが求められている。数万円程度のGPS+GLONASS1周波ローエンド受信機とRTKLIBにより建物・樹木近傍でも2周波受信機に近いRTK測位性能が認められたがFix時間などの問題があり、今回は同環境下でハイエンド1周波(NovAtel社OEM615)と2周波(同OEM638)の性能比較評価をおこなった。Fix時間では2周波形の方が短いが適切な衛星選択がより影響を及ぼしていること、測位精度に差異は少ないことなどが報告された。

(3) 準天頂衛星を利用した都市部環境下における マルチGNSS 複合測位の利用性向上に関する研究

北村 光教(早稲田大学)

利用できる衛星数が課題となる都市部環境化の高精度測位にはマルチGNSS 複合測位が有効であることが知られている。本発表では準天頂衛星のLEX信号(L6)を最大限測位に利用したマルチGNSS 複合測位利用性向上が提案された。マルチGNSSによる衛星数増加効果を損なわないようにQZSSを唯一の主衛星とし、1重位相差アンビギュイティ決定にLEX搬送波位相を使用し、従衛星との2重位相差アンビギュイティを保持しながら多様なARを用いる方式である。またワイドレーン法にはQZSS LEX信号を有効に活用するなど、マルチGNSSのなかでも特にQZSSを生かした本研究が今後さらに推進することが期待される。

(4)三次元線路マップを利用するマルチGNSS高信頼列車位

置計測アルゴリズムの性能評価

山本 春生(公益財団法人鉄道総合技術研究所)

列車保安制御への適用を目標として、マルチパスなど厳しい受信環境でも高信頼性を得る測位システム研究内容が報告された。同一車両に2アンテナ、2受信機を用いて信号強度検定、測定データの妥当性、2アンテナ間の距離検定などを行う。さらに三次元線路マップ(線路座標列と曲線緒元等)、アンテナ設置位置からの推定アンテナ軌跡と観測値の残差最少処理を行い、さらに「線路上」条件を加えた一次元拘束条件測位などを行うことにより測位率低下を避けながら最大誤差を低減した。取得した145.2km分の走行距離データによる評価・検証では最大誤差を10m程度まで低減している。本報告は衛星測位システムの本格的な鉄道応用実用化研究であり今後の実用化が期待される。

(5)三次元線路マップを利用するマルチGNSS高信頼列車位置計測アルゴリズムの組込みシステム実装

山本 春生(公益財団法人鉄道総合技術研究所)

上記に報告された計測アルゴリズムは列車装置のフェールセーフコンピュータへの実装を想定しているため、WindowsPC上の同システムを実装が容易な組込み用途のCPUに移植し検証することが必要となる。発表ではシステムの概要、移植作用、動作確認(室内試験及び現車試験)の結果が報告された。室内試験では評価システムとボードコンピュータを同時に動作させ動作ログと測位解の比較を行い一部の原因解明と改良箇所があるがほぼ動作を確認できた。現車試験では処理時間などの問題もなく、正常動作を確認した。

(6)マルチGNSS高信頼列車位置計測における保護レベル計算の検討

山本 春生(公益財団法人鉄道総合技術研究所)

上記システムを列車保安制御へ適用するには安全余裕距離を確保する必要がある。発表では、RAIM・MSAS複合やGNSS以外のセンサ・外部センサと組み合わせ、航空用の測位システム危険率1×10^{-7}/h (RTCA/DO-229D)に準拠し、それを上回る鉄道信号の要求1×10^{-9}/h以下の実現を目指すための方式、誤差モデルの構築手順などが述べられた。方式は、マルチパスが多発する鉄道環境であるためこの誤差低減後の誤差モデルを使用し、認証SBAS受信機でないため受信機誤差モデルの変更し、線路前後方向の保護レベルとして計算するなどMSAS利用を前提としている。誤差モデルでは実環境データから誤差成分が抽出されている。

第二会場　午後前半のセッション

座長:入江博樹(熊本高等専門学校)

本セッションでは4件の発表が予定されていたが、(1)病院受診患者分析とマンションデータマップからみる地域への問題提起」岩場　貴司(リッツ総合研究所・東急不動産株式会社)は発表がキャンセルされた。

(2)地図上における位置方位情報つき画像の位置配列修正法　田中至道(芝浦工業大学)

複数人の撮影者が移動しながら撮影した画像において、撮影位置と撮影方位と時刻を、デジカメ画像から特徴点および対応点を抽出し,トラジェクトリ上に相対的な位置配列のズレを推定するアルゴリズムの説明および実際の画像を利用した例の紹介があった。

(3)位置方位つきパノラマ画像を用いた構造物の点検業務支援　小林珠己(芝浦工業大学)

トンネル内や橋梁下など衛星測位が苦手な場所でのヒビやはがれなどの構造物の検査の方法として2眼式の全方位カメラの画像を用いた位置計測システムとそのシステムを用いた実例の紹介がされた。

(4)タブレットPCを用いたモバイル砂防点検

山本達也(芝浦工業大学)

従来の砂防ダムのひび割れなどの点検方法では、位置を人が記録していたため統一性や曖昧な点があり、担当者が替わるなどすると点検箇所を探す時間を要していたが、タブレットとGPSを組み合わせたソフトウェアを利用することで、効率よく点検箇所を回れることなどが紹介された。

第二会場　午後後半のセッション

座長:海老沼拓史(東京海洋大学)

本セッションでは,屋内での利用を目的としたGNSS以外のセンサによる測位技術が紹介された.

(1) GPSやインフラを必要としない屋内測位技術

岩瀬竜也(豊田中央研究所)

スマートフォンに搭載されている加速度センサと磁気センサによるPDR(pedestrian dead-reckoning)と, peer-to-peerのWi-Fi通信による新しい協調測位手法が紹介された. 歩行者は基本的に直進すると仮定し, 直進区間を示すリンクと, 方向転換箇所を示す関節からなるシンプルなリンク機構でモデル化することにより, 協調測位において少ないデータ量の交換で慣性航法の誤差を補正することができる. 本手法は協調測位に参加する人数が増えるほど精度が向上し, 数値シミュレーションでは40名で約5mの精度が得られている.

(2) 屋内移動計測システムを用いたIMES受信機の移動軌跡推定　片岡恒之輔(芝浦工業大学)

屋内環境におけるIMES受信機と送信機間の相対位置と受信信号強度の変化を精密に評価するために, Trimble Indoor Mobile Mapping System(TIMMS)による屋内三次元地図の作成について紹介された. TIMMSにより1cmの位置精度で屋内地図を作成することが可能であり, 同時にTIMMSに搭載されたIMES送信機により精密な送信機との相対位置と信号強度の関係を観測することが出来ている. 信号強度情報によるIMES測位の精度向上や, 屋内三次元地図によるIMES電波の伝搬シミュレーションの実現などが期待できる.

(3) 非可聴音を用いた屋内測位のための受信機の試作とその評価　村田　翔太郎(神奈川工科大学)

スマートフォンから発信された非可聴音を, 屋内の既知の位置に設置された4つ以上のマイクロフォンで受信すること

で，その伝搬遅延差からスマートフォンの位置を推定する測位システムが紹介された．試作受信機における受信実験では，静穏環境において，1.4mの距離であっても1cm前後の測距精度が確保できることが確認された．三次元環境での測位実験の構築と，騒音環境下での受信特性評価が今後の課題である．質疑応答では，バースト信号ではなく，FM変調による広帯域化による耐環境性と精度向上が提案された．

(4) IMES環境下での屋内ロボットの移動システムに関する研究　　米澤　遼亮(早稲田大学)

IMESを利用した自律移動ロボットの移動システムにおいて，まずはIMESの電波が良好な場所を発見することが重要となる．本発表では，IMESによる測位の前に，信号の探索フェースを新たに授け，その効率的な探索手法について複数の提案と実験結果が紹介された．実環境における実験では，信号強度が高い領域がIMES送信機の直下ではなく，局所的に高い領域が存在することが確認された．いずれの探索手法においても，最終的な移動ロボットの位置誤差として30cm程度の精度が達成されている．

引き続き、1620より、大会議室でJAXAのQZSSユーザーミーティングが開催された。

4. 平成26年度測位航法学会総会(4月24日)

平成26年度測位航法学会総会は東京海洋大学海洋科学部楽水会館大会議室において、23日から2日間にわたり開催されたセミナーに引き続き、24日17時から約1時間にわたり行われました。(写真最下段)

議題に従い、まず平成25年度事業報告がなされ、計画通りに実施された年4回のニューズレターの発行、J-Stage上で論文を発行、全国大会の開催、セミナーの開催、国際サマースクールの開催、シンポジウムの開催、G-空間EXPOの協力等すべて成功裏に実施されたことが紹介され、承認されました。さらに平成25年度収支決算報告により、予算の執行についても適切になされたことが、監事により報告されました。また、日本学術会議の協力学術団体に指定されたことの報告があり、日本学術会議のニュースメールの配信を会員に転送しているとの報告がありました。

26年度の事業計画については、紙面に掲載し、経過状況をコメントしますが、予算案と共に承認されました。

昨年度末に行われた役員選挙の結果、選出された役員について、紹介後承認されました。次ページに示します。なお、会長･副会長については5月20日に開催された理事会に於いて、決定されました。(以上事務局)

平成26年度測位航法学会事業計画

●ニューズレターの発行

学会の行事･学会関連の諸情報を掲載したニューズレターを年4回(6月･9月･12月･3月)発行する。今年度4回発行予定。ニューズレター編集委員長　峰　正弥氏(SPAC)

●インターネット論文集の公開

会員の原著論文を広く集め、論文審査委員会にて審査をパスした論文を論文集として、J-STAGEを通じ、インターネット上で公開する。本年度2回の審査委員会を予定。活動予算を措置。論文審査委員長　長岡　栄氏(電子航法研)、幹事　宮野智行氏(都立航空高専)

●総会

本学会の運営を決定するための総会を全国大会と同時に開催する。総会では事業報告/決算報告/事業計画/収支予算/適宜必要な議題について方針決定を行う。26年度は4月24日、東京海洋大学品川キャンパス楽水館にて開催。(本誌紹介)

●全国大会の開催(春季)

会員が日ごろの研究活動成果を全国大会の研究発表会で発表し，質疑応答など直接意見の交換を行うことができる。26年度は4月23･24･25日に、東京海洋大学品川キャンパス白鷹館にて開催。 研究発表29件。実行委員長　樊　春明氏(東京海洋大学)(本誌紹介)

●若手の育成 (セミナーの開催)

若手向けのセミナーを開催し、積極的に若手を育成し研究の裾野の拡大を目標とする。26年度は全国大会に合わせてセミナー①GNSS測位のプログラミング(講師：坂井丈泰氏)、セミナー②GNSS受信機の概要(講師：荒井　修氏)を4月23･24日に実施。国際サマー･セミナーの開催(7月28日～8月2日)、GNSS教育システム研究部会で対応。(本誌紹介)

●シンポジウムの開催(秋季)

会員だけでなく一般の人をも対象としたシンポジウムを年一回秋に開催し、大学、研究所、企業、学生、会員以外の一般からも測位･航法の関連研究論文を広く集め、研究成果の発表･討論･情報交換の場を設ける。また測位航法に関連した企業の機器展示会を併催し、最新の企業商品･サービス情報を得られる場を設ける。 26年度は10月28･29･30日に開催予定。秋季研究発表会は30日を予定。ロボットカーコンテストは10月18日に開催予

総会風景

定。SPAC･QSS共催。

●G空間EXPOの協力（26年度11月13日～15日、於：日本科学未来館）広報戦略部会で対応予定。

●測位･航法に関する図書、印刷物の出版

外国で出版された優れた測位･航法関連書籍の翻訳を行い出版します。また測位･航法に関連する図書を出版する。今年度未定。

●部会の新設

現行の広域補強技術研究部会･広報戦略部会･GNSS教育システム研究部会に加えて、衛星測位技術者認定部会を新設する。

●IS-GNSS 2015実行委員会の立ち上げ

2015 年秋季、我が国で開催予定の国際シンポジウム IS-GNSS 2015 のための実行委員会を本学会の下に設立する。本プロジェクトについては、実行委員会を立ち上げるべく、学会予算から 60 万円の貸与を受け、活動を開始した。まずは会場を押さえることから始め、6 月下旬に京都「みやこめっせ」を 27 年 11 月 16 日～19 日まで、仮押さえした。これを基に実行委員会を組織し、本格的な準備活動を開始する予定である。

IS-GNSS2014 は 10 月21-24日、韓国済州島で開催予定。アブストラクトの締め切りは7月 13 日です。
http://isgnss2014.org/index.php

測位航法学会新役員

平成26年4月24日、測位航法学会総会にて承認
（平成26年4月24日～平成28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
坂本　規博　　宇宙政策アナリスト(元日本航空宇宙工業会)
澤田　修治　　東京海洋大学
柴崎　亮介　　東京大学
菅野　重樹　　早稲田大学
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)
寺田　弘慈　　宇宙航空研究開発機構
中嶋　信生　　電気通信大学
福島　荘之介 電子航法研究所
宮野　智行　　東京都立産業技術高等専門学校

監事

小檜山　智久 (株)日立産機システム
北條　晴正　　東京海洋大学

GNSS サマー・スクールのご案内

（使用言語：すべて英語で行われます。）

昨年に引き続き第 2 回目を開催します。外国人 10 名程度を奨学生として招聘しています。数社からのご支援を頂いていますが、さらにご支援をお願いする次第です。

日時： 2014 年 7 月 28 日～8 月 2 日（6 日間）
場所：東京海洋大学越中島キャンパス
講師：久保信明・神武直彦・辻井利昭・高須知二他
GNSS の基礎・GNSS 信号・受信システム・SDR 実習・測位アルゴリズム・RTK-LIB の理論と実習・東京湾測位実習・UAV の応用・IMES デモ・QZSS/PPP デモ等
受講生によるワークショップ
グループディスカッション等も企画
国別参加者：中国 2、モンゴル 2、台湾 3、タイ 2、フィリピン 2、マレーシア 2、ベトナム 1、パキスタン 7、スリランカ 1、インドネシア 1、トルコ 1、日本 15
参加費：学生 20,000 円、社会人 60,000 円

詳細は測位航法学会ホームページをご覧ください。
http://www.gnss-pnt.org/SummerSchool2014/index.php

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 を通知します。

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

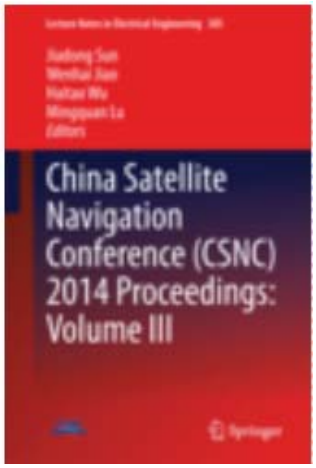
編集後記

今年も、はや、半年を過ぎようとしています。本当に、早く、時は飛んで行ってしまいますね。

ところで、今回は、3月にミュンヘンで行われた衛星航法サミットと我が学会の全国大会の紹介を中心に編集してみました。これらの記事もそうですが、GNSSを利用するのだという立場からの展開が目に着きます。いよいよ、使うor使えるインフラの流れとなって来たのだと思います。

この意味から、生活の殆どの時間を費やす屋内での測位の必要性or屋内･屋外のシームレス測位の重要性も、気付かずにはおられません。是非、「Indoor 3D分野における最近の取り組み」もご一読下さい。

ニューズレター編集委員会　委員長　峰　正弥



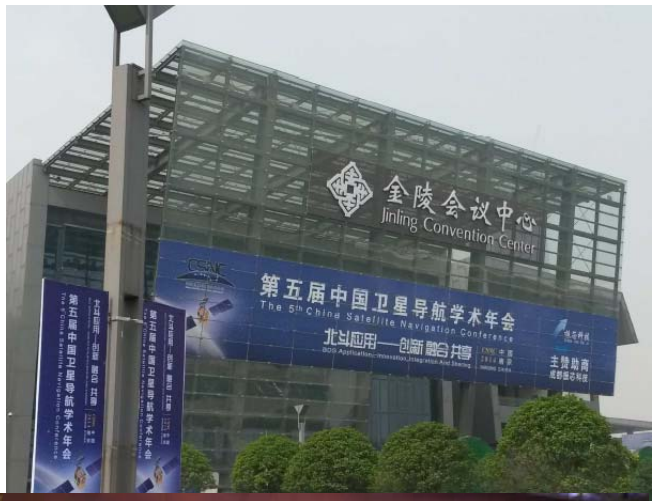
報告募集！

会議に参加された方、詳報をご存じの方、レポートをお願いします。

今年もCNSCは5月21日～23日まで、中国南京市で賑々しく、開催されました。

http://www.beidou.org/english/index.asp

今年も Springer より、3 巻のプロシーディングが発刊されました。全2,041 ページになります。(Springer ホームページより。)



ミュンヘンサミット閉会式(3 月 27 日レジデンツ内会議場)本分 P4

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

HITACHI Inspire the Next

GEOSURE

Mar GPS 特定非営利活動法人 海上GPS利用推進機構

GPSdata GPSデータサービス株式会社

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

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 Driving Mobile Media Innovation

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/