

NEWSLETTER OF IPNTJ

測位航法学会ニューズレター Vol.XII No.2 2021年7月7日 IPNTJ



測位航法学会
ニューズレター
第XII巻第2号

目次

- P.2 栃木県大田原市におけるスマート農業共同実験 岩城 善広
- P.3 Low-Cost MADOCA Receiver System Dinesh Manandhar
- P.5 Report on CSNC 2021 Yize Zhang
- P.6 ミュンヘンサミット2021参加報告 桜井 也寸史
- P.7 タイにおける高専型教育プロジェクトの紹介 入江 博樹
- P.8 法人会員紹介・日精株式会社 金子 勉
- P.9 研究室紹介・大阪府立大学 辻井 利昭
- P.10 学会活動紹介
- P.11 イベント・カレンダー・編集後記
- P.12 本文中写真 法人会員



タイ国における KOSEN 教育に日本の高専機構が協力。
現地学生のオシロスコープ利用研修(本文 P.7)

特別法人会員



新たに決まった「みちびき衛星
打上用ロゴ」

https://qzss.go.jp/overview/information/launch-logo_210301.html

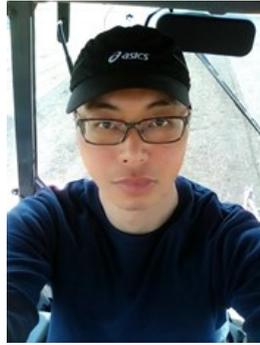


岩城農場のほ場で作業中のトラクター(本文 P.2)

栃木県大田原市におけるスマート農業の共同実験

岩城農場 岩城善広(正会員)

栃木県大田原市を拠点とする岩城農場は、2015年より測位航法学会と連携しながら、農業の現場における衛星測位の有用性について検証を進めてきました。今回は芝浦工業大学 中川雅史先生、東京海洋大学 久保信明先生、防衛大学校 浪江宏宗先生、および、学生の皆さんが岩城農場で実施したスマート農業の実験について紹介します。



実験日の2021年6月19日(土)はあいにくの雨でしたが、7名の先生方と学生さんがいらっしゃいました(図1)。まずはトラクターにGNSS受信機とアンテナ、レーザースキャナを設置しました(図2)。アンテナ、レーザースキャナを設置するトラクターの屋根は高さ2.5m以上あり、機器を設置するのに適した形状や素材でもありません。学生さんたちがトラクターによじ登り苦労しながら設置していました。GNSS受信機4台とPC 2台はトラクターのキャビン内に置きました。機器の設置後、衛星測位のテストを行ったところ、L6信号のC/N比が不十分だったため、アンテナはトラクター屋根からボンネットに移設しました(図3)。

農作業の実験は、二条大麦の収穫後のほ場にて耕起作業を行いました。約2km/hの速度で、30分間作業し、CLAS、MADCOCA-PPP、SLAS、RTKの測位データ、および、レーザー測距データを取得しました。結果は良好で、衛星測位は100%のFIX率・測位率になりました(図4～図7)。レーザー測距データについては地表計測面のレーザー受光強度(反射強度)が鋤込み前後で変化することが確認できました(図8)。



図3. トラクターに設置した機器の配置

後処理RTK測位結果(リファレンス用・Fix率:100%)



図4. 参照用後処理RTK測位結果 右はほ場の航空写真

CLAS測位結果(Fix率:100%)

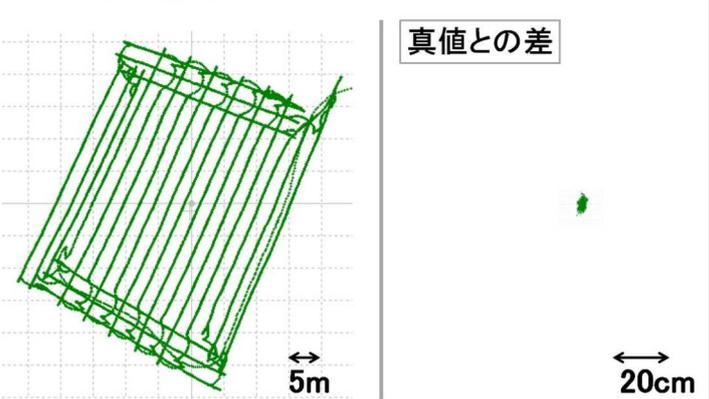


図5. CLASを用いた測位結果

MADCOCA-PPP測位結果(測位率:100%)

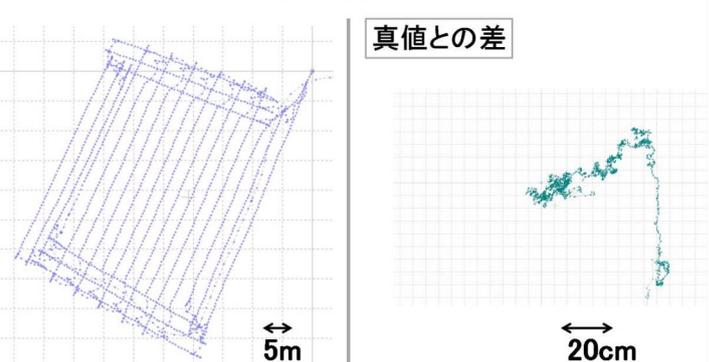


図6. MADCOCA-PPPを用いた測位結果



図1. 共同実験参加者

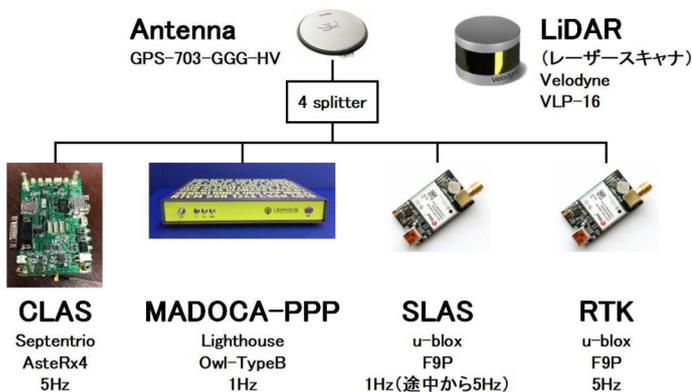


図2. 受信機、および、レーザースキャナの構成

SLAS測位結果(測位率:100%)

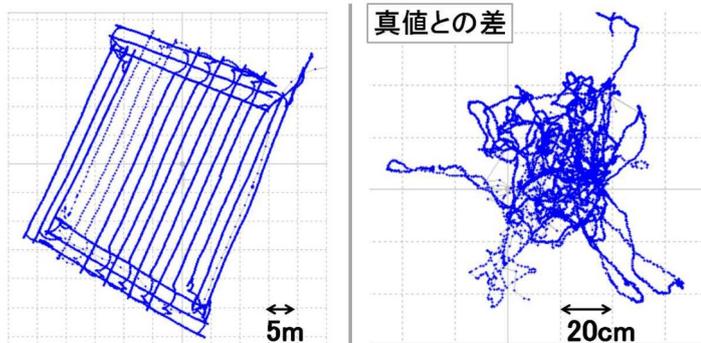


図7. SLASを用いた測位結果

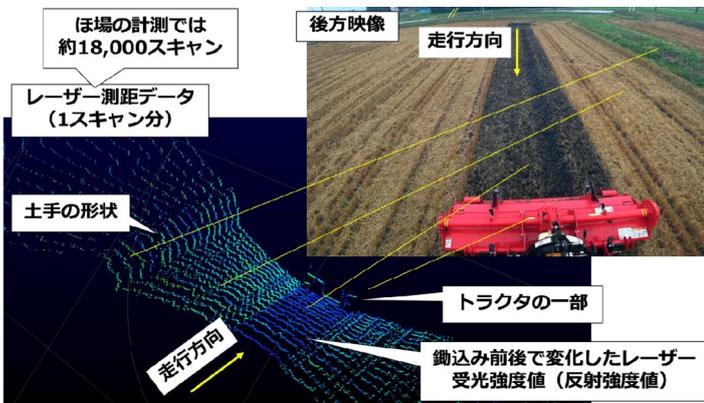


図8. LiDARレーザー測距結果とカメラ画像との対応

耕起作業中の軌跡の表示はAgriBus-NAVIという農業用ガイドランスアプリを使用しました。AgriBus-NAVIはカーナビのように進行方向が常に上となり、作業幅や走行基準線の表示

など、農作業に特化したガイダンス機能があります(図9)。岩城農場ではAgriBus-NAVIとRTKを組み合わせ、播種作業・肥料散布・農薬散布・代かきなど幅広い農作業に使用し、利便性を確認してきました。今後は今回の実験の結果を踏まえ、CLAS、MADDOCA-PPP、SLASについてもAgriBus-NAVIで実験を重ねていきたいと思ひます。



図9. AgriBus-NAVI表示画面

岩城農場はこれまで農作業での実利用に重きを置き、衛星測位の精度については定性的(感覚的)なものにとどまっていた。今回の実験では衛星測位の第一人者の先生方がいらっしゃり、信号のC/N比、FIX率・測位率といった衛星測位の信頼性の基本となるデータが農作業時に得られました。また、各種衛星測位(CLAS、MADDOCA-PPP、SLAS、RTK)のデータを同時取得してそれぞれの精度を比較することもできました。レーザー測距データについては衛星測位のデータと組み合わせて新たなスマート農業の技術につながっていくものと期待します。今回はトラクターでの耕起作業のみでしたが、他の農機も含めた他の作業での実験にも協力していきたいと思ひます。

Low-Cost MADDOCA Receiver System

Dinesh Manandhar

Center for Spatial Information Science, The University of Tokyo

MADDOCA is an acronym for Multi-GNSS Advanced Demonstration tool for Orbit and Clock Analysis. QZSS satellites broadcast MADDOCA signal for high-accuracy position computation in L6E band. MADDOCA contains precise estimation of satellite orbit and satellite clock data for GPS, QZSS and GLONASS. These data help to remove errors due to satellite orbit and clock during position computation. However, ionosphere and troposphere corrections have to be done

at the receiver and hence a dual frequency GNSS receiver is required. MADDOCA also provides signal bias correction data. In future, correction data for Galileo will also be available. MADDOCA can provide an accuracy of up to 10cm. It does not require data from a near-by base-station as in RTK.

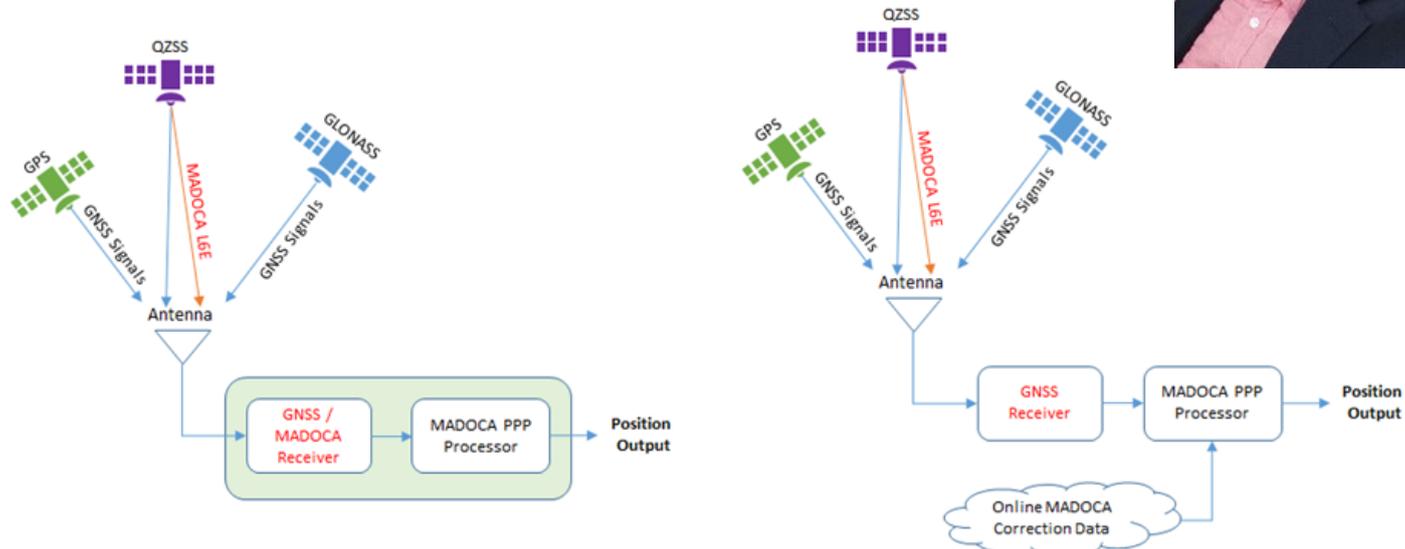


Fig.1: Receiver System for MADDOCA Signal Processing (Left) GNSS/MADDOCA Receiver (Right) GNSS only Receiver

MADOCA correction data are processed using PPP (Precise Point Positioning) based algorithm for high-accuracy. Since ionosphere and troposphere errors are estimated by the Kalman filter after the start of positioning, the precise positioning requires "initial convergence time" to give high-accuracy solution of 20cm or better. This convergence time is about 20 minutes.

Figure 1 shows receiver system necessary for MADOCA signal processing. If GNSS/MADOCA receiver system is used, MADOCA signal can be acquired directly from QZSS satellites. If only GNSS receiver is available, MADOCA correction data are received by connecting to an online service provider. In this case, MADOCA can be used even in places where QZSS satellites are not visible. MADOCA compatible GNSS receivers are commercially available from several GNSS receiver manufacturers.

In order to promote QZSS and MADOCA technology abroad, we have developed low-cost MADOCA receiver system by integrating commercially available low-cost GNSS receivers as shown in Figure 2. The size of the receiver system is about 6cm x 6cm x 2cm with antenna connector and micro-USB port. An external GNSS antenna with L1/L2/L6 signal capability is required.

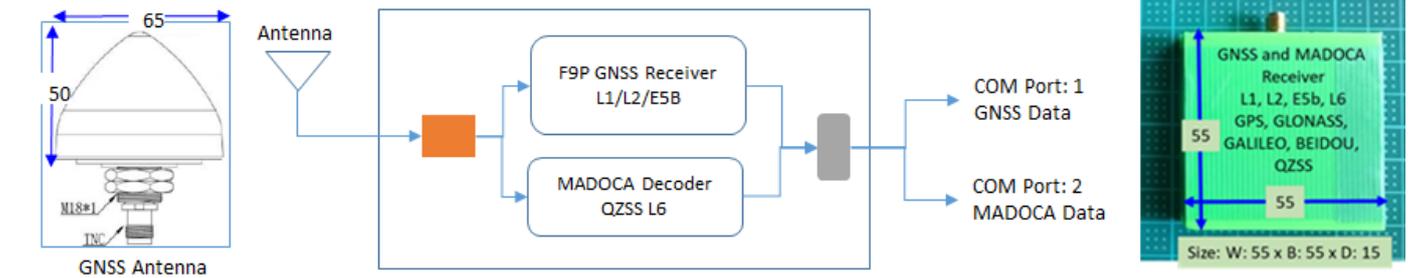


Figure 2: Low-Cost MADOCA Receiver System

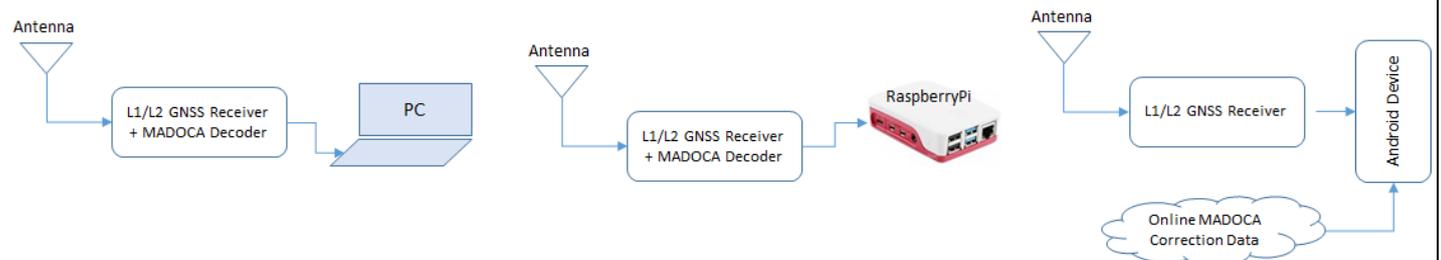


Figure 3: Receiver Systems for (Left) MAD-WIN (Center) MAD-PI and (Right) MADROID

Table 1: Low-Cost MADOCA Receiver Systems

	MAD-WIN	MAD-PI	MADROID
Platform / OS	Windows	RaspberryPi 3B or 4B	Android Device
GNSS Receiver	Default : u-blox F9P Other: Dual-frequency Receiver	u-blox F9P	Default: u-blox F9P Other: Dual-frequency Receiver
GNSS Receiver Data Format	UBX, SBF, RTCM3	UBX	UBX
MADOCA Receiver	U-blox D9 only	U-blox D9 only	(MADOCA Online Correction Data only)
MADOCA Correction Data Format (from Satellite)	UBX only	UBX only	NA
MADOCA Correction Data Format (Online)	Online Service GPAS (RTCM3) UTokyo (Test level UBX)	Online Service GPAS (RTCM3) UTokyo (Test level UBX)	Online Service GPAS (RTCM3) UTokyo (Test level UBX)

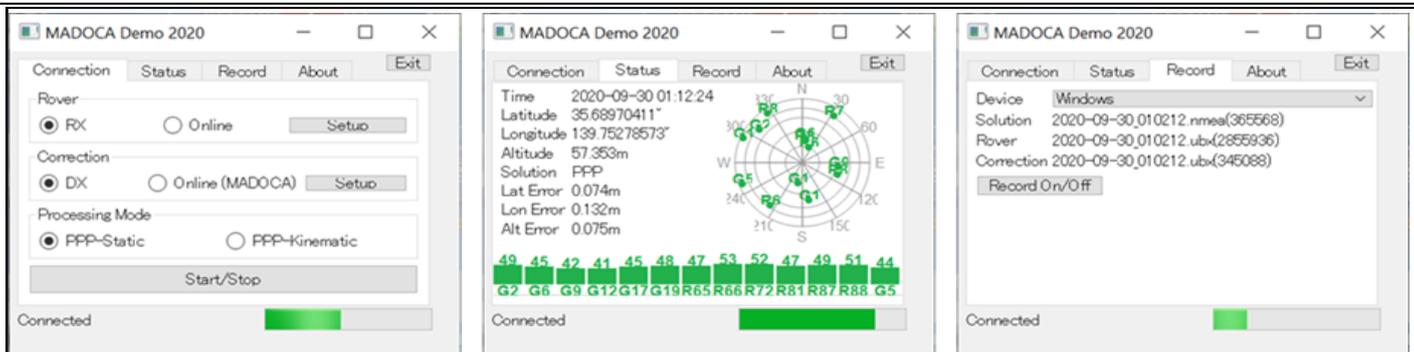


Figure 4: Screen Capture of MAD-WIN and MAD-PI

Figure 5 shows screen capture of MADROID software. A GNSS receiver can be connected to Android device directly by using an OTG cable. The receiver need to output GNSS raw data in UBX or SBF format. MADCOA correction data is received by accessing service provider's server.

We are promoting joint research and pilot projects based on MADCOA by proving hardware and software under the University's Material Transfer Agreement (MTA) contract. Necessary online trainings, seminars and workshops are being conducted as well. Recently, these devices are being used for Sea-Level rise monitoring, Tsunami wave detection, MADCOA performance monitoring in several Asian countries. Interested universities and organizations may contact us at dinesh@csis.u-tokyo.ac.jp.

筆者:ディネシュ・マナダーさんは1998年東京大学柴崎研究室に博士課程の学生としてネパールより来日され、現在は東京大学空間情報研究センター(CSIS)の特任准教授としてGNSSの研究に従事されています。

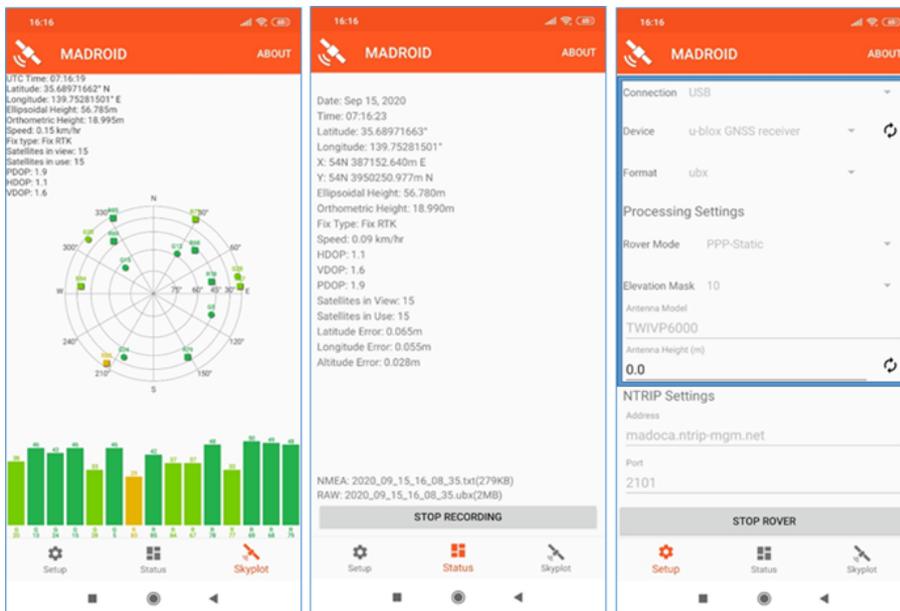


Figure 5: Screen Capture of MADROID Software

Report on CSNC 2021

Shanghai Astronomical Observatory, Dr. Yize Zhang

The 12th China Satellite Navigation Conference (CSNC2021) was held from May 26-28 in Nanchang, Jiangxi Province, China. 関連写真:裏表紙

Due to the status of COVID-19, the CSNC2020 was postponed to November in 2020. This year, with the better control of epidemic situation in China, the CSNC was smoothly held online and offline simultaneously.

The general events of CSNC2021 includes summit forum, academic presentation, high-end forum, exposition, and science popularization. More than 5000 (officially) representatives attended the events.

On the opening ceremony, welcome speeches were given from the chairman of CSNC, the chief designer of BDS, the secretary of JiangXi Province. During the ceremony, the special award of CSNC, namely "The BDS Award", was given to Dr. Tan Shusen, a fellow of Chinese Academy of Engineering, and Dr. Han Shaowei, dean of Wuhan Navigation and LBS Research Institute. Other awards including academy, application, and science popularization were also awarded.

Following the opening ceremony, the department in charge of each GNSS system reported their recent activities and future plans. Keynote speeches were given by experts from academia and industry. Development and outlook for future positioning technics were discussed from the aspects of indoor and outdoor positioning, integrative PNT, GNSS+AI.

As the main part of the conference, 9 academic and 12 industrial sessions were held parallelly during the following two and half days. This year, approximate 500 papers were submitted to the conference, and more than 100 invited and paper academic presentations were given in the sessions involved in GNSS orbits and clocks, GNSS augmentation, signal processing, timing and frequency, GNSS application, autonomous navigation and so on. As usual, a joint panel of CSNC-ION was also held. For the industrial session, topics on BDS standardization, intellectual property, education, manned space flight, new infrastructure are discussed.

For the promotion and better application of BDS, the open service performance standard (version 3.0) of BDS was released (<http://www.beidou.gov.cn/>), service of BDS RNSS, RSMC, PPP, SAR, and GAS are further clarified. The China Satellite Navigation Exhibition (CSNE) was also held during the conference. New products and solutions from companies, universities, and institutes were released and displayed in CSNE.

The CSNC2022 will be held in Beijing next year.

筆者:上海天文台研究員。2017年6月~2021年1月、東京海洋大学情報通信工学研究室、ポスドク研究員。



ミュンヘンサミット2021参加報告 -GNSS最新動向トピックス-

一般財団法人 宇宙システム開発利用推進機構(JSS)

桜井 也寸史(正会員)

衛星測位にかかわる欧州最大のイベント、ミュンヘンGNSSサミットは 3月16-17日にオンラインで無事、開催されました。ホットなピックを拾って報告いたします。

(1)準天頂衛星「みちびき」海外サービス計画アナウンス

“Status of the Japanese QZSS Regional System“,

小暮聡氏、内閣府

いよいよ待望の「みちびき」高精度測位補強サービスと災害通報サービスが7機体制で海外に展開されます。サミット恒例のGNSS Program updateのセッションで内閣府小暮参事官よりアナウンスされました。2024年度から高精度測位補強実用サービスが始まること、また、いくつかの国では現地の電子基準点網のデータを利用して電離層補正を実験的に配信すること、さらに災害危機管理通報サービスもアジア太平洋地域に国々と連携しながら海外展開を進めていくことなどが報告されました。ようやく日本の企業も本格的に海外に乗り出すことができます。

GalileoもEU域内に向けた電離層補正付高精度測位補強サービス、各国の防災機関との連携によるグローバルな緊急警戒警報サービスを計画していることから「みちびき」とのインターオペラビリティは一段と現実味を帯び強力な日欧連携が期待されます。

(2)ガリレオ第二世代は大型、電力で3から4倍、2024年に初号機打ち上げ

“Galileo Status”, “Insights into status & future of GALILEO” Xavier MAUFROID - European Commission等

欧州からはガリレオ第二世代について、重量はこれまでの750kgから2トン、電力は3-4倍になると紹介がありました。欧州の2大衛星メーカーにかなりの高額な値段で発注されたニュースがありましたが2トンというと大型の通信衛星並み。低軌道小型衛星群による測位サービスがいくつも提案されている中で欧州は“大型衛星ならではの”を追求する方向に舵を切ったようです。“より多くの信号、より大きな電力、より柔軟に”、がうたい文句で、まだ見えぬ遠い将来社会のニーズを見据えたForwards Compatibilityを確保するといっていますがそのためにどのような技術で対応しようとしているのか非常に興味があります。「みちびき」にとっても重要なレファレンスとなるはずです。

(3)高精度測位サービスの安全性議論が始まる

“Session 9. PPP For Safety of Life Applications, Dream or Reality?”ではEC, Sapcorda, スタンフォード大学、GMVなどが参加して、PPPを人の命に係わることに利用できるのか？が議論されました。高精度測位サービスを必要とする利用分野が測量・土木・農業などから自動車、ドローン、船舶の自動運転など安全にかかわる分野に拡大し、精度に加えインテグリティ(完全性・精度保証)が求められている、今後、どのようなアクションが求められるのか、という議論です。

GMV社のJuan Ramón Martínは求められるインテグリティは航空機用途のSBASがレファレンスになるが、航空機に比

べ、1)インテグリティへの要求レベルが高い、2)電波環境が悪い、3)セキュリティの脅威が高いなど、地上なりの新たなチャレンジが求められているとしています。高精度測位サービスの安全性にかかわる標準化の動きもあり、「みちびき」の高精度測位サービスが世界に先駆けてこれをクリアし、自動運転の分野で世界標準となっていくことが期待されます。



(4)低軌道大規模小型衛星群の衝突回避には宇宙空間での高精度測位が必要

“Large Constellations: Challenges and Opportunities” Marlon Sorge, The Aerospace Corporation

ポイントは以下の通り。

多くの大規模衛星群が過去5年間に提案されている(図1)。重量はCubeSatから数千kg、衛星数は数拾から数万、軌道高度は低軌道から中高度、地球同期軌道まで。軌道上の形態・運用が根本的に変化しており低軌道では衛星の空間密度が飛躍的に増大し衝突リスクを高めている。

多くの衛星群は低推力、電気推進と自律的な衝突防止システムとステーションキーピングを用いている。頻繁な軌道変更が人間の介入なしに行われるのでコンステレーション内の衛星を追跡することが難しくなっている。現状の衝突回避システムは自律的、かつ頻繁なマヌーバのため適切に機能していない。

イリジウムとCosmosの衝突は運用管制のモニター上では何ら注意を喚起するものではなかった、Sorgeは衛星位置を高い信頼のもとに予測できる必要があるとし、新しい軌道について準リアルタイムでデータ、そのためのオンボードGNSS、自動報告システムが必要としています。測位補強情報の利用が宇宙空間でも求められています。

Sample Proposed or Existing Constellations

Proposed Constellation	Number of Satellites	Altitude (km)	Satellite Mass (kg)
Starlink	4400	550	300
SpaceX-V band	7500	340	300
SpaceX 30000	30,000	330-600	300
OneWeb	700	1200	150
Theia	112	800	3000
Kuiper	3200	600	150
Planet Labs	150	500	5
Swarm	450	585	0.3

図1 大規模衛星群の事例

(5)インターネット高精度測位補強サービス-NAVCAST

“NAVCAST PPP Application for Drones”, André Bauerhin, Spaceopal GmbH

Galileo の運用を行っていることで知られている Spaceopal 社からインターネット高精度補強サービス、NAVCAST 配信事業(世界中に精度 20cm)の紹介がありました。専用端末、デスクトップパソコンに加え、スマホでも利用可能。この Spaceopal 社が GALILEO 高精度サービス(HAS)のレファレンスアルゴリズムとユーザー端末を受注していることから(Inside GNSS 3.10.2021)HASも同じプロダクトラインの端末となるのでは、と推察されます。

(6)オンラインビジネスマッチング

サミット2日間の午前中は GNSS.asia(EU 研究開発資金 HORIZON2020プロジェクト)によりオンラインビジネスマッチングの場、“Global Meetups”が提供されました。参加者はサイトにアクセスして他の参加者のプロフィール・会社・製品などを見ながら、メールによりミーティングを設定、プラットフォーム上でワンオンのビデオ会議を行うというものです。もちろん無料です(サミット自体は有料)。今回は27カ国、167名一インド(22)、フィリピン(22)、日本(19)、ドイツ、中国などの参加がありました。実際に参加してみるとZOOMと同じような環境が用意されてスムーズにミーティングを持つことができました。

GNSS.asiaはこの6月に“GNSS.asia HUB”を立ち上げることになりました。(https://hub.gnss.asia/)ハブ(図2)は来年5月まで運用。継続的にオンラインマッチングの場が提供されます。

サイトでは6月16日のキックオフイベントを皮切りに、ウェビナー、EU-Japan GNSS Week(9・14-15)、Galileo Hackathon at World Space Week(10/4-5)など非常に興味あるイベント開催も計画されています。この機会にビジネスネットワークをぜひ広げてください。

昨年はコロナ禍の影響により直前にキャンセルされ今年も開催が危ぶまれたところですが、2日間、それも現地時間の午後だけ、ということでだいぶスケールダウンされつつも流行りのオンラインで成功裏に終わったように思います。ミュンヘンサミットはパネル討論と会場を巻き込んだディスカッションが特徴で欧州の行く方向について感触のつかめる貴重な機会(オンラインでは今一つのところがありました)、今回も衛星大型化、高精度測位サービスの安全性など“みちびき”のロードマップにも影響しそうなテーマが見えてきました。こうした課題について国内でも今後、議論されることを期待しています。



タイにおける高専型教育プロジェクトの紹介

熊本高等専門学校 教授 入江博樹(正会員)

みなさん、こんにちは。私は測位航法学会で広報戦略部会に所属してGNSS・QZSSロボットカーコンテストの運営などに携わっています。昨年度(令和2年度)は、高専機構の仕事でタイ王国に行っていました。暫く本学会の仕事から離れていたこともあり、「で、何してたの?」と聞かれることがあり、今回、この



タイのクリスマスを楽しむ筆者

ニューズレターに高専機構の紹介も兼ねて、タイでの私の仕事について書いてみようと思います。

タイ政府が推進するタイランド4.0政策では、知識集約型への産業の高度化を目指しています。先進技術を担うタイ人高度技術者のニーズに対応するために、タイ政府は、日本の高等専門学校型の教育を導入することを決定し、2019年にキングモンクット工科大学(以下KMITL)と、2020年にキングモンクット工科大学(KMUTT)とに付属の高専(以後、Kosen-KMITLとKosen-KMUTT)を開校しました。この2校は日本と同水準の教育を実施するために、日本から高専教員の派遣や日本の高専への留学など行っています。私は、派遣2期目の教員として、令和2年度にKosen-KMITLに電気電子情報系の授業担当としてタイへ赴任していました。

タイの新学期は5月から始まります。当初は、令和2年4月1日にタイへ入国する予定でしたが、コロナの影響で入国が制限されてしまいました。バンコク市内もロックダウンされてことで授業開始が遅れていましたが、授業は6月から開始されました。入国の予定が立たない中で、すでに派遣されている1期教員らと協力して、日本からオンラインで授業を開始しました。授業はほぼ全てが英語で行われており、私は情報処理と電気情報数学の授業を担当していました。前期の授業が終わる直前の10月になってやっと入国することができました。

タイでの我々の仕事は、タイ人教員の育成や教育教材の開発などです。日本人教員が授業をやって見せて、つぎにその内容を説明して、そして、タイ人教員にさせて見せて、という感じですが。高専で行われている実験などについては、現地で購入可能な材料を探したり、学生たちの興味を引くようにアレンジしたりと工夫をしていました。タイ人の先生や学生らとタイの秋葉原と呼ばれるバンモエ電気街にも何度か出かけました。タイのスマートフォンの通信料は日本と比べると格安で、タイ国内のかなり広い範囲で5G網も整備されていました。また、大学構内やショッピングモールでは、Wifi6も利用できるので実測400Mbps超でインターネットがアクセスできるなど、通信環境は充実していました。一方でタイでは無線に関する規制が厳しいためか、電気街でも無線関連のショップはほとんど見ることがなかったです。タイのアマチュア無線人口はアメリカと日本に次いで世界第3位と聞いていたので、ちょっと残念でした。その代わりなのか高級オーディオ機器や高級な一眼レフカメラやレンズを取り扱う店がたくさんありました。

Kosen-KMITLでは、World Robot Gamesなどのロボットコンテストに参加する学生も多いです。自宅でロボットを作ったりする学生もいるので、GNSS・QZSSロボットカーコンテストにも参加

するように勧誘しています。
 今はCOVID-19の影響でASQホテルでの2週間の待機を含めるとタイと日本を単純に往復するだけで約1ヶ月近くを要することになります。まだまだ簡単に行ったり来たりができません。今回の海外派遣で得た知識や人脈は、SNSやオンラインなどを利用して、測位航法学会の活動に活かしていきたいと思っています。関連写真、P.9

〈法人会員紹介〉日精株式会社

商品営業本部 ITビジネスグループ 金子勉（正会員）

1. 部署のご紹介

私達の部署ではRFIDタグや、顔・指紋認証装置に代表される自動認識製品の商社としての販売と、日精のオリジナル製品としてIoT/M2M端末向けアンテナを企画・販売しています。

2. QZSS対応アンテナ開発の経緯

現在発表されている5G対応携帯電話用無線モジュールはL1、L5またはL1、L2の2周波数帯の対応になりました。この潮流に乗り遅れない為2019年11月にGNSS用アンテナ開発を本格的に始めました。

基板上にパターンのみで複数アンテナ素子の利得合成やインピーダンス整合を実現する技術を応用してGPS、QZSSのL1、L2、L5、L6以外に、GLONASS、Galileo、BeiDouの各周波数帯に対応する基板円偏波アンテナを開発しました。



図1 FMSP-QZSS-Q55

基板円偏波アンテナFMSP-QZSS-Q55(図1)、及び基板円偏波アンテナと利得35dBのLNAを樹脂ケースに入れたモデルFMSP-QZSS-Q55-BP-35dB-3W(図2)、を4月よりサンプル出荷を始めました。



図2 FMSP-QZSS-Q55-BP-35dB-3W

(表1)
 装置組込み用としてのご要望には基板円偏波アンテナとLNAを部品としての販売にも対応致します。

3. 実機測位のデータ

ご協力とデータのご提供：芝浦工業大学工学部土木工学科
 ジオインフォマティクス研究室 中川 雅史教授
 測定方式：RTK-GNSS測位、測定環境：オープンスカイ

表1 FMSP-QZSS-Q55とFMSP-QZSS-Q55-BP-35dB-3Wの比較表

仕様	FMSP-QZSS-Q55 (図1)	FMSP-QZSS-Q55-BP-35dB-3W (図2)
アンテナ方式	ダイポール方式	
対応周波数	L1、L2、L5、L6 を含むE5a~G1 (1164~1602.56MHz)	
利得/軸比	0±2dBic/3以下	
製品概要	基板、Passive、MHFコネクタ	ケース内蔵、Active、SMA-コネクタ
LNA	別売	35dB LNA内蔵
寸法	34×34×0.4mm	110×40×25mm
重量	約1.5g (ケーブル15cm)	約47g (ケーブル含まず)
サンプル価格	4,000円 (税別)	17,500円 (税別・ケーブル含まず)

使用機材：受信機U-Blox社製C94-M8P
 Baseアンテナ RTK用ジオデティックアンテナ
 Roverアンテナ FMSP-QZSS-Q55-BP-35dB-3W

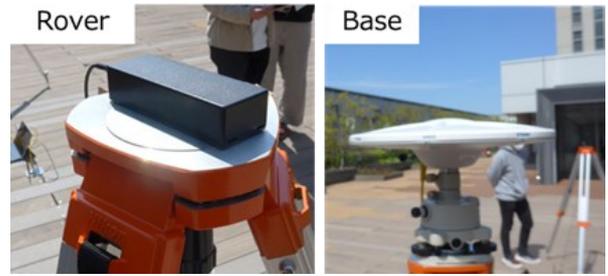
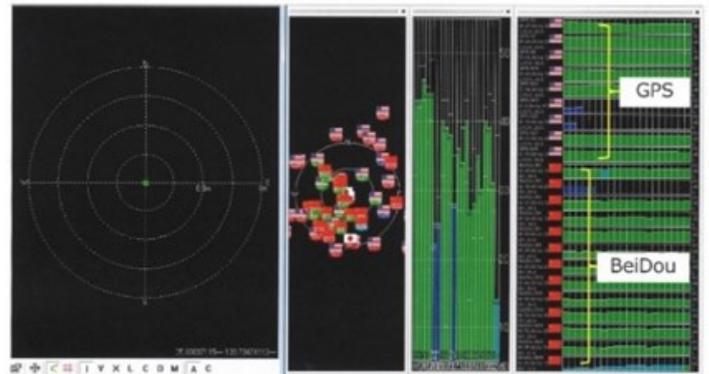


図3 使用アンテナ

Received Signals and Estimated Position Data

良い測位結果 (30分間の静止観測、ふつうは0.05~0.20mはブレる)

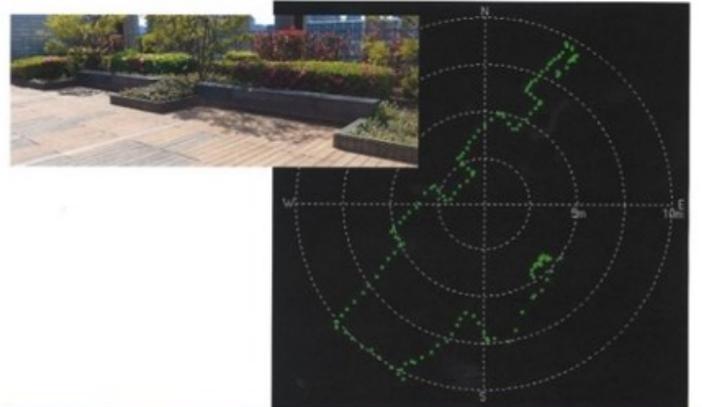


芝浦工業大学 SHIBaura INSTITUTE OF TECHNOLOGY NAKAGAWA Masafumi | mnaka@shibaura-it.ac.jp

図4 Roverアンテナを30分固定時のDeviation Map
 左図は中心のポイント

Mapping Result

花壇の縁をGNSSアンテナでトレースした結果



芝浦工業大学 SHIBaura INSTITUTE OF TECHNOLOGY NAKAGAWA Masafumi | mnaka@shibaura-it.ac.jp

図5 Roverアンテナを花壇に沿い移動した時

以上のような高性能が得られています。

4. お問い合わせ先

アンテナ仕様書のホームページ:

<http://nisseiantenna.com/products/major.php?major=0021>

連絡先: it_n@nissei.co.jp

研究室紹介:大阪府立大学大学院航空宇宙海洋系専攻 衛星航法研究室

教授 辻井利昭(正会員)

当研究室は約3年前の2018年4月に発足し、本年3月には初めての修士修了学生4名を送り出すことが出来ました。現在は、修士2年が5名、修士1年4名、学域4年生5名、教員1名、事務支援員1名の16名体勢となっています。研究テーマはGNSS関連全般ですが、アレーアンテナを用いた耐マルチパス・耐スプーフィングの研究、両円偏波アンテナや機械学習を利用した信号識別、GNSS/INS複合航法の高精度・高信頼化に注力しています。アレーアンテナによるビームフォーミングの研究では、本年4月に研究室として初めての査読論文がacceptされています。また、航空機の運航管理に関

する研究も行っており、5月に査読論文(英文)がacceptされています(いずれも学生が筆頭著者)。外部機関との連携にも力を入れており、共同研究は大学・研究機関や民間企業と計5件実施しています。昨年は官公庁からの受託研究も実施しました。教員が一名のため、研究指導が行き届かないことも多く、外部の研究者・先生方のご指導のおかげで研究室が成り立っていると痛感しております。

関西における数少ないGNSS研究室として地域の教育・研究に貢献するため、測位技術振興会にも参画しております。2019年度より、府立大学が共催者として研究発表講演会を企画・運営しており、学生の発表機会を増やすことが出来ました。昨年は新型コロナの影響でZOOMとの併用でしたが、大阪な

んばの会場にも少なからぬ参加があり、盛況裏に終えることが出来ました。今年は9月15日(水)に予定しています(<http://jsapt.net/ja/>)。皆様のご参加を心よりお待ちしております。

この4月から研究室は4年目を迎え、研究活動を益々活性化していきたいと考えています。共同研究等、協力連携の機会がありましたら是非御願ひしたいと存じます。社会人ドクターも大歓迎ですので、興味がありましたらご連絡御願ひします。それでは、今後ともどうぞよろしくお願い申し上げます。



ターボファンエンジンの前で(2021年春)筆者;前列中央
Homepage: <http://www.aero.osakafu-u.ac.jp/as/tsujii>

忙中閑有り 本文 P.7 入江博樹氏

アユタヤのワット・マハタート遺跡訪問(バンコクから 80 km北)

バンコクのマンションからの夕景 ↓



測位航法学会2020年度活動報告

2020年初頭から始まった、Covid-19の騒ぎにより、学会の行事はすべて、オンライン開催となった。学会としての主な活動は、春の全国大会、初夏のGNSSサマースクール、秋のシンポジウムとロボットカーコンテストであるが、昨年度はすべて、オンラインで行われた。

全国大会は例年、春の連休後でしたが、2020年初頭の見通しではコロナ禍は7月になれば、落ち着くだろうとの見通しから7月15日～17日に設定したが、現在に至るも収束の兆しは見えず、当該年度から会費の値上げをお願いしておきながら、サービスの低下が有ってはならないと、オンラインでの実施に踏み切った。当学会としては初の試みでもあり、ネットの不接続等の運営の混乱を危惧していたが、滞りなく実施することができた。最大時で150名程度の会合だったが、講演者の方も受講者の方もそれなりにご満足いただけたものと思っている。

GNSSサマースクールは9月上旬の予定だったが、2021年3月に繰り延べ、結果は開催不能となった。本年度は明年3月に設定しているが、まだ見通しは立っていない。

GPS/GNSSシンポジウム2020もオンラインでの開催となった。例年はテーマ講演会、ポスターセッション、研究発表会、企業展示会などで会場は盛り上がっていたが、寂しいものとなった。しかしながら、オンラインの長所を生かし、GNSSの現状と将来構想セッションでは世界のGNSSプロバイダーの責任者よりご講演をいただいた。例年印刷して販売していたシンポジウムTEXTは、デジタル版を発刊した。目次と本文がリンクしており、見易いと、好評だったが、一方で手元に置いておきたいとの要望もあり、印刷版も発行した。デジタル版をそのまま印刷機にかければ、紙に印刷可能とのことで、部数は少なかったが、単価は例年並みとなった。

研究部会2020年度活動報告

①航法安全技術研究部会

GPS/GNSSシンポジウム2020にて測位補強システムに関するセッションを企画・実施した。

10月29日午後前半：衛星系測位補強システム

1. 国際標準補強システム SBAS の現況：
坂井文泰(電子航法研究所)
2. MADOCA による測位補正情報の配信サービス：
柿本英司(グローバル測位サービス株)
3. 準天頂衛星システムサブメータ級測位補強サービスの運用状況：
金田知剛(日本電気株)
4. 準天頂衛星システムセンチメータ級補強サービス (CLAS) の現状：
廣川 類(三菱電機株)
5. CLAS 独立評価結果：
北村光教(電子航法研究所)

以上の講演を通じて、GNSSの安全性を確保するうえで補強システムが重要であるとの意識が共有されたと考える。

② 屋内測位技術研究部会

GPS/GNSSシンポジウム2020にて「インドア・シームレス測位」セッションを企画・講演依頼し、3件の講演で、インドア測位の現況から各種活用事例の発表を行った。

10月29日午前前半インドア・シームレス測位

1. GPS coverage extension in tunnels and underground:
Joel Korsakissok (Syntony社)

2. IPIN屋内測位競技会： 一刈良助(産総研)
3. DX時代のGNSS時刻同期：石井 真(イネーブラー(株))
研究会を本年3月25日に実施

以下3件の講演があった。

1. Visual SLAMについて： 中川 雅史(芝浦工大)
2. 国際屋内測位競技会(xDR Challenge in Manufacturing 2020) 開催報告：
蔵田 武志(産総研)
3. 健康経営と地理空間インテリジェンス(GSI)：
蔵田 武志(産総研)

③GNSS教育システム研究部会

企業や研究機関にとってまたその海外展開のために、有用な人材を育てるにはどうすれば良いか等、測位航法学会が中心となって以下の事項について検討するために立ち上げられた。

- 1) 教育プログラムの作成
- 2) インターン・シップ等を通じて企業との連携・技術者教育
- 3) 海外教育機関とのコラボレーション
- 4) 海外展開の受け皿・発展途上国の学生の受け入れ
- 5) その他、教育・研修に関わる事項

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とし、2020年度は全国大会に合わせて、7月15日にセミナー①初心者向けGNSS入門講座 坂井文泰氏(電子航法研究所)、16日にセミナー②中級者向けRTKおよびPPP技術の応用と実習 高須知二氏(東京海洋大学)を実施した。

④次世代高精度衛星測位技術研究部会

内閣府やJAXAからの要請に応え、次世代の衛星測位システムとその高精度化、利用促進に必要な技術を明らかにするために、2019年度より測位航法学会内に次世代高精度測位技術研究部会を設立し、研究活動の推進を後押しすることとなった。

2020年度は前年度に引き続き5回の研究会を、2020年9月24日、11月6日、12月2日、2021年1月20日、2月18日に開催し、以下に示す次世代高精度衛星測位システムおよび技術について検討を行った。

1. 次世代の衛星測位システムに求める要件、目標とする測位精度等(衛星測位技術研究開発ロードマップ)
2. 高精度軌道/時刻推定技術
3. 電離層遅延、対流圏遅延、マルチパス除去技術。受信機の高精度化技術
4. GNSS(QZSS を含む)-PPP/MEMS-IMU複合航法などの利用促進に有効な技術
5. その他、次世代衛星測位システムの高度化に有効な技術/要件



前年度の研究会風景

イベントカレンダー

国内イベント

- ・2021.10.16 ロボットカーコンテスト審査会(オンライン)
- ・2021.10.22-23 日本航海学会秋季講演会(東海大学)
- ・2021.10.27-29(TBC) GPS/GNSS シンポジウム 2021 (オンライン)
- ・2022.2.28-3.5(TBC) GNSS 国際スクール(東京海洋大学)

国外イベント

- ・2021.09.20-24 ION GNSS+ 2021 (St. Louis, USA)
- ・2021.09.27-10.01 15th ICG Meeting (Vienna, Austria)
- ・2021.11.15-18 16th World Congress of IAIN (Edinburgh, Scotland, UK)
- ・2021.11.29-12.2 IPIN2021 (Lloret de Mar, Spain)
- ・2021.12.07-09 FIRA2021(Toulouse, France/Hybrid)
- ・2022.01.24-27 ION-ITM/PTTI 2022 (Long Beach, USA)
- ・2022.04.19-22 Pacific PNT (Hawaii, USA)

* 太字は本会主催イベント

編集後記

コロナ禍が収まらない中で、祭典開催方法の検討が進んでいます。

最終的にどのような判断がなされるのかわかりませんが、その判断が人類にとって正しかったと後から言えるようなものであって欲しいと思っています。そういう意味で、我々も、GNSS 全体を総合的に正しく動かせるように精進して行かねばなりません。そのためにも、世界としての協力体制の充実、全体を見た開発研究の実施等々が重要だと思います。

今回は、アジア地域での教育面での協力体制や研究室紹介、法人会員紹介等の記事を入れてみました。

……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：

正会員【¥7,000】

学生会員【¥1,000】 賛助会員【¥50,000】

法人会員【¥80,000】 特別法人会員【¥300,000】

特典：ニューズレターの送付(年4回)、全国大会・シンポジウム等における参加費等の減免、ML による関連行事等のご通知・ご案内のお問い合わせは：

info@gnss-pnt.org にお願ひします。

目標とする測位精度について、目標値を高くして、研究の活性化を図って欲しい。測位応用の各種分野で使われている受信機はほとんどが外国製である。国内メーカーの開発意欲の促進のために国家予算の重点的な配分を期待したい。また技術力向上のために測位技術関連の人材育成にも力を注ぐべきである。ニーズを洗い出して、対応できる受信機を開発し、更に新しいニーズを生み出して、経済的にも社会的にも貢献することが出来る。等のコメントがあった。

⑤広報戦略部会

1. 第14回QZS・GNSSロボットカーコンテスト2020オンライン
測位航法学会GPS・QZSSロボットカーコンテスト2020が、10月31日(土)、GPS/GNSSシンポジウムに引き続き、Zoomによるオンラインで開催された。製作者は自走動画と各車のアピールポイントを盛り込んだYouTube動画を作成、この動画を審査会にて評価する初めての試みを行った。尚、走行ルールも基本は昨年同様のダブルバイロン方式としたが、各自の走行スペースを考慮し、走行距離ルール等は競技者一任とした。

今回は13チームがエントリー、YouTube動画とプレゼンテーション力を競った。審査はZoom会場に参加、上記アピールを聞き、実走した場合の「高得点期待度」と「独創性」の2つの視点で各自評価表を提出、審査員はその評価を取纏め、審査を行った。

2. ビギナーズセッション

例年はシンポジウムの企業展示室でポスター掲示で行われてきたが、GPS/GNSSシンポジウム2020最終日10月30日(金)午前に口頭発表により開催し、12学生によるオンライン発表がなされた。

3. 雑誌等への記事の寄稿

GIS NEXT誌(季刊)の毎号に学会活動の紹介記事を寄稿している。昨年度は日本測量協会の「測量」誌にロボットカーコンテストの紹介記事を寄稿した。

測位航法学会役員

(2022年総会まで)

会長

安田 明生 東京海洋大学

副会長

加藤 照之 大正大学

峰 正弥

理事

久保 信明 東京海洋大学

神武 直彦 慶應義塾大学

澤田 修治 東京海洋大学

曾我 広志 アクシス(株)

高橋 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)

中川 雅史 芝浦工業大学

細井 幹広 アイサンテクノロジー(株)

浪江 宏宗 防衛大学校

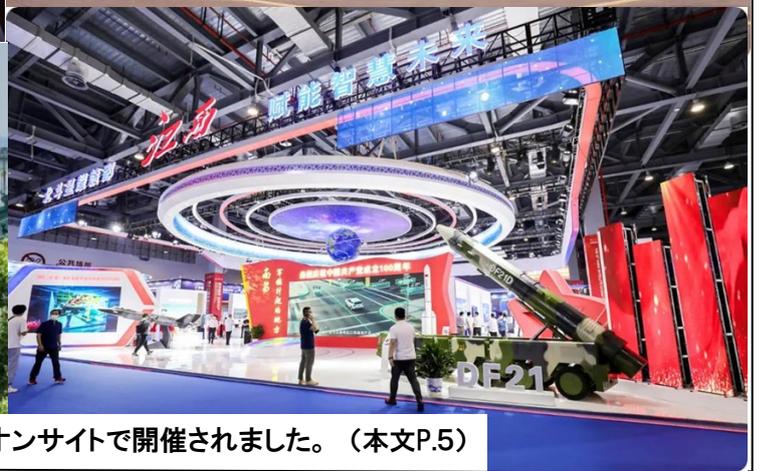
福島 荘之介 電子航法研究所

松岡 繁 (一財)宇宙システム開発利用推進機構

監事

初本 慎太郎 (株)日立産機システム

北條 晴正 センサコムコンサルティング



CNSC2021は中国天津市で5月末にオンサイトで開催されました。(本文P.5)

日本電気株式会社

ENABLER

MARUWA

NECソリューションイノベータ

構造計画研究所
KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.



モノをつないで、
人をほどく。



EU-Japan Centre
for Industrial Cooperation
日欧産業協力センター

セイコーエプソン株式会社



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



NS Solutions



NISSEI

- when it has to be right



ヤンマーホールディングス(株)

FURUNO



HITACHI
Inspire the Next



Hitz
Hitachi Zosen

日立造船株式会社



GPSdata
GPSデータサービス株式会社



一般財団法人 航空保安無線システム協会



特定非営利活動法人
海上GPS利用推進機構



Changes for the Better



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

KOMATSU

ALPSALPINE



スカパーJSAT株式会社
宇宙・衛星事業本部

GEOSUR

KODEN

Koden Electronics Co., Ltd.

