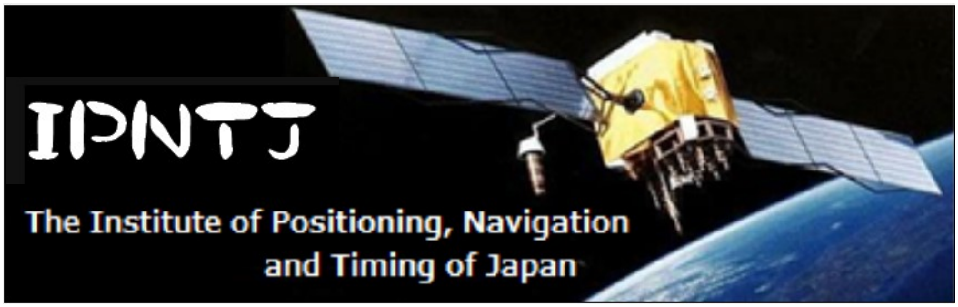
NEWSLETTER OF IPNTJ

測位航法学会ニューズレター　Vol.IX No.2　　2018 年 6 月 25 日　IPNTJ



測位航法学会
ニューズレター
第Ⅸ巻第２号

目　次

P.2 ～ 4 準天頂衛星システムの整備
および試験サービス状況について
岩本祥広
P.5　平成30年度全国大会報告
セミナー①報告_1/2　荒井　修
セミナー①報告_2/2　鈴木太郎
セミナー②報告　高須知二
P.6　セミナー受講報告
P.7　研究発表会座長報告
セッション1　田中　博
セッション2　浪江宏宗
セッション3　木谷友哉
セッション4　岡本　修
P.9　WTP 2018 報告　高橋靖宏
P.10　Report on CNSC 2018
Rui Sun/Yize Zhang
第 9 回中国衛星導航学術会議に
参加して　三神　泉
P.11 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

全国大会研究発表会 2018/05/18　本文 P.7 ～
東京海洋大学越中島会館セミナー室3･4
二部屋の壁を取り払い、2画面を用いて、聴講者数2倍に

特別
法人会員　u-blox

全国大会懇親会　2018/05/17　P.5 ～

準天頂衛星システムの整備および試験サービス状況について

日本電気株式会社　宇宙システム事業部　岩本祥広

1. はじめに

準天頂衛星システムは，2018年度に4機体制にてサービスを開始すべく，開発･整備を進めてきた．衛星システムは，2010年9月にJAXA殿が打ち上げた1号機に加えて，追加3機が2017年10月までに打ち上がり，4機体制が構築されている．また，地上システムは，衛星システムを運用し，かつ，測位･通信サービスを提供するための総合システムとして機能性能配分された要求に基づき，ほぼ開発整備を完了している．

現在，準天頂衛星1～4号機の各号機について，サービス性能を確認するための作業を完了し，本サービスと同等なサービスを提供する試験サービスを開始している．この試験サービスを経て，2018年11月より正規にサービスを開始する予定である．本稿では，この準天頂衛星システムの概要，整備および試験サービスの状況を報告する．

2. サービス概要

準天頂衛星システム(以下，QZSSと呼ぶ)が提供するサービスは，4つの測位関連サービスと2つのメッセージ通信サービスを提供する．

2.1 衛星測位サービス

衛星測位サービスは準天頂衛星(以下，QZSと呼ぶ)から，GPSと互換性のある測位信号を提供する．送信する測位信号はGPS Block Ⅲが提供する信号と共存性･相互運用性を有するL1C/A信号，L1C信号，L2C信号及びL5信号である．衛星測位サービスにより，GPSと同じ測位信号を配信することで，GPSと一体となって測位することができ，測位精度が改善する．また，可視衛星が増えるとともに，QZSの高仰角特性から衛星配置のバランスも良くなり，安定した測位が可能となる．

2.2 サブメータ級測位補強サービス

サブメータ級測位補強サービスは，サブメータ級(水平1m、垂直2m)の測位精度を実現する衛星測位の補強情報(DGPS補強)をL1帯のL1S信号で提供するサービスである．主に歩行者，自転車，船舶などの利用者が想定される．

2.3 センチメータ級測位補強サービス

センチメータ級測位補強サービスは，センチメータ級(静止水平6cm、静止垂直12cm)の高精度な測位精度を実現する衛星測位の補強情報をL6信号で提供するサービスである．主に，高精度の測位精度を必要とする測量，i-Construction，IT農業などでの利用が想定される．

2.4 測位技術実証サービス

測位技術実証サービスは，新技術による測位信号を実証するための環境をL5帯のL5S信号で提供するサービスである．

2.5 災害･危機管理通報サービス

災害･危機管理通報サービスは，防災･救難分野での利用を目的として，災害情報，避難情報等情報を，サブメータ級測位補強サービスのメッセージの一つとして提供するサービスである．

2.6 衛星安否確認サービス

衛星安否確認サービスは，大規模災害時等における避難所の情報(被災者の安否情報を含む)を災害対策機関等に提供してタイムリーな災害対策活動を可能とするサービスである．サービスは2GHz帯のSバンド信号で提供する．

これらサービスの詳細およびユーザインタフェース仕様はPS-QZSS及びIS-QZSSにて公開している．詳細は，内閣府宇宙開発戦略推進事務局殿のみちびき(準天頂衛星システム)Webサイト(http://qzss.go.jp)を参照されたい．このWebサイトでは，QZSSに係る種々の情報を提供している．主な提供情報は，次の通りである．

- ･サービス概要
- ･QZSS/衛星測位関連ニュース
- ･技術情報
- ･運用情報／アーカイブデータ提供
- ･利用者向け情報(QZSS対応受信機等)
- ･利用実証に関する情報(実証実験の紹介/受信機貸出)

3. システム概要

QZSSは，衛星システムと呼ばれる宇宙空間に配備された4機のQZSと，地上システムと呼ばれる地上に配備された主

表1　配信信号一覧

信号名称	1号機	2~4号機		配信サービス	中心周波数
	ブロックⅠQ	ブロックⅡQ	ブロックⅡG		
	準天頂軌道	準天頂軌道	静止軌道		
	1機	2機	1機		
L1C/A	○	○	○	衛星測位サービス	1575.42MHz
L1C	○	○	○	衛星測位サービス	
L1S	○	○	○	ｻﾌﾞﾒｰﾀ級測位補強サービス	
				災害・危機管理通報サービス	
L1Sb	-	-	○	SBAS配信サービス	
L2C	○	○	○	衛星測位サービス	1227.60MHz
L5	○	○	○	衛星測位サービス	1176.45MHz
L5S	-	○	○	測位技術実証サービス	
L6	○	○	○	ｾﾝﾁﾒｰﾀ級測位補強サービス	1278.75MHz
Sバンド	-	-	○	衛星安否確認サービス	2GHz帯

管制局，監視局，追跡管制局から構成される．ユーザへのサービスの提供は，衛星システムから送信される信号により行われる．

3.1 衛星システム

衛星システムを構成する4機の衛星は，3機の準天頂軌道衛星（QZO衛星），及び1機の静止軌道衛星（GEO衛星）から構成される．QZOの1号機は，JAXA殿が開発し2010年9月に打ち上げた衛星を内閣府殿に移管し、残り3機は内閣府殿が新規に調達している．衛星は開発された世代や運用軌道により，配信信号及び提供サービスが一部異なる．QZSが配信する信号と提供されるサービスの一覧を表1に示す．

3.2 地上システム

QZSSは，実用を目的としてサービスを提供する．このため，システム全体として高い可用性が求められており、地上システムは以下に示す特徴を有している．

・「主管制局」，「追跡管制局」，「監視局」の各施設の配置を，災害等に対するディザスタ･リカバリを考慮した配置とした．（ディザスタ･リカバリとは自然災害などで被害を受けたシステムの回復措置，あるいは被害を最小限に抑えるための予防措置）

・地上システムを構成する機器の単一故障や保守等によってサービスが中断しないよう，システムおよびデータの伝送経路の多重化を図った．（サービス系機器の4重化，ダブルアップリンク等）

障害発生時には，それらの機器や経路を自動で制御することで，サービス継続性を高めている．

地上システムは主管制局，監視局，及び追跡管制局から構成される．

主管制局は，衛星システム及び地上システムの管制，並びに各サービスを実現するデータ生成を実施する．主管制局は，主副2局を配置し，大規模災害発生時も運用が継続できる．

監視局は，QZS，GPS衛星等から配信される測位信号を受信し，データを主管制局に伝送する．取得したデータは，測位信号に重畳される航法メッセージの生成や信号品質管理等のシステム管理に用いられる．衛星測位サービス用として25局，サブメータ級測位補強サービス用として13局を設置している．

追跡管制局は，衛星システムの管制及びミッションデータのアップロードに係る衛星との通信を行う．4機の衛星を継続して運用するために，国内の6か所（常陸太田，種子島，沖縄，久米島，宮古島，石垣島）に7局を設置している．

3.3 衛星軌道

QZOとGEOの軌道パラメータ及び保持範囲を表2及び表3に示す．

QZO衛星は，軌道位置を保持範囲に維持するために軌道制御を半年に1回程度の周期で実施する．GEO衛星の軌道制御は，1ヶ月に1回程度の周期で実施する．軌道制御中は，軌道制御による性能の影響を受ける衛星測位サービスに限り，当該衛星からのサービスを一時中断する．

表 2　GEO 軌道パラメータと保持範囲

軌道パラメータ	ノミナル値	保持範囲
経度（東西方向）	東経 127 度	東経 127±0.1 度
緯度（南北方向）	0 度	0±0.1 度

表 3　QZO 軌道パラメータと保持範囲

軌道パラメータ	ノミナル値	保持範囲
軌道長半径（A）	42165km	-
離心率（e）	0.075	0.075±0.015
軌道傾斜角（i）	41 度 (サービス期間の平均)	36 度~46 度
近地点引数（ω）	270 度	270±2.5 度
昇交点赤経（Ω） (エポック： 2025 年 9 月)	1 号機：117 度 2/4 号機：117 度± 130 度 (サービス期間の中間点)	-
中心経度（λ）	135 度 (軌道制御区間（約 180 日）の平均)	125~145 度

4. システム運用

QZSSを安全に，効率的に，確実に，運用するため，以下に示す運用体制を構築し，総合システムの監視および管制を行う．

4.1 運用体制

4つの衛星，7つのサービスの運用，および2つの主管制局，7つの追跡管制局，35の監視局の設備監視を，主管制局（主局および副局）に人員を配置して24時間365日運用している．

効率的な運用のため，追跡管制局，監視局は無人運用とし，主管制局からリモート制御としている．主管制局に運用者を配置して，地上システムのサービス状態，機器状態を，主管制局で総合的に監視し，迅速な対応を可能としている．地上システムの監視機能の概要を以下に示す．

①総合システム監視

衛星システム，追跡管制局および監視局の状態，主管制局内のサービス提供の状況を監視する．

②地上設備監視

全地上設備のITプラットフォーム（計算機，ストレージやネットワーク機器）に関する死活情報の監視を行う．また，セキュリティに関する情報も．収集して監視を行う．

主管制局では，総合システム監視，地上設備監視と衛星HK運用管制の画面を，大型表示ディスプレイに表示し，運用者が常に監視できるように配置している．詳細な操作や解析は，共通設計の運用用端末に，該当サブシステムの画面を表示させ，操作する．

4.2 大規模災害時の運用

運用者を主副双方の主管制局に配置し，大規模災害が発生しても衛星運用を確実に継続できる体制としている．また，サイトダウンが長期になる際は，運用者を移動させ，正常な主管制局に人員を配置し，全てのサービス運用業務を継続する．

5. 整備状況および試験サービス試験

5.1 準天頂衛星の打上げおよび移管状況

準天頂衛星の打ち上げ日と運用移管日を表 4 に示す．準天頂衛星 2 ～ 4 号機は，打上げ後の衛星製造事業者による軌道上チェックアウト完了後，運用移管を実施している．また，準天頂衛星 1 号機は，4 機体制の「みちびき」用へ衛星ソフトウェアを書き換え後，運用移管を実施している．

表 4　打ち上げおよび運用移管日

	1 号機（QZO）	2 号機（QZO）	3 号機（GEO）	4 号機（QZO）
打上げ	2010/9/11	2017/6/1	2017/8/19	2017/10/10
運用移管	2017/2/28	2017/7/25	2017/10/3	2017/11/22
試験サービス開始	2017/3/28	2017/9/15	2017/12/18	2018/1/12

5.2　地上システムの整備状況

地上システムは，2014年度から整備を開始し，2016年9月に地上システム試験を終え，整備を完了している．代表的な設備の写真を示す．

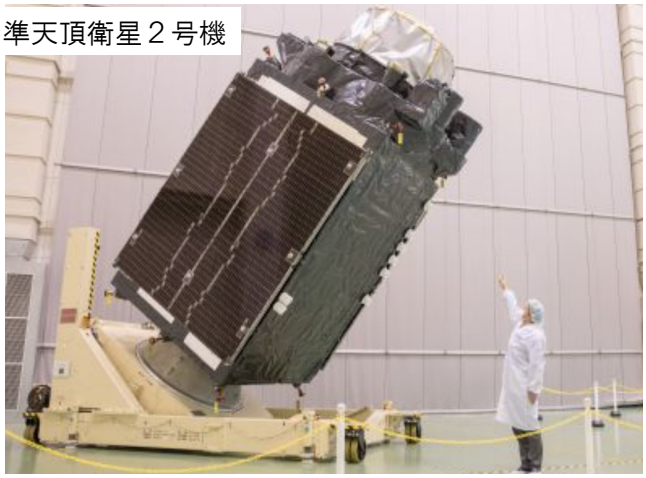
5.3　試験サービスの状況

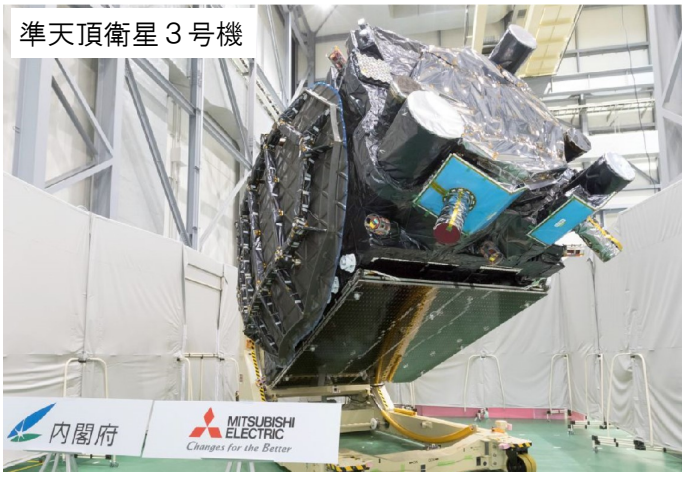
運用移管後，各号機毎に，衛星システムと地上システムとの適合性を確認するEnd-To-End試験およびサービス性能を確認する測位チューニングの試験を実施し、現在は試験サービスを開始している．試験サービスでは，本サービスと同等性能のサービスを提供している．衛星測位サービスの試験サービスにおける性能例(2号機SIS-URE)を図1に示す．高精度なSIS-UREが提供可能であることを確認している．

なお、サービス状況は，みちびきWebサイトの運用情報にて提供している．また，サービス停止に係わる情報はNAQU（GPSにおけるNANUの「みちびき」版）情報として提供している．NAQU情報は，“@QZSS_Status”のTwitterをフォローすることで，リアルタイムに運用状況を得ることができる．

6.　おわりに

QZSSのサービス概要とサービスを実現するシステム概要，および整備／試験サービスの状況を紹介した．このシステムを使うことでユーザが利便性を享受し、各方面で継続して使用されることにより利用ビジネスが拡大していくと考えている。11月から正規サービスを開始する予定であるが，こうした点に留意をしながら，確実なサービス提供が可能となるよう準備を進めている．





・出典：qzss.go.jp（内閣府宇宙開発戦略推進事務局）

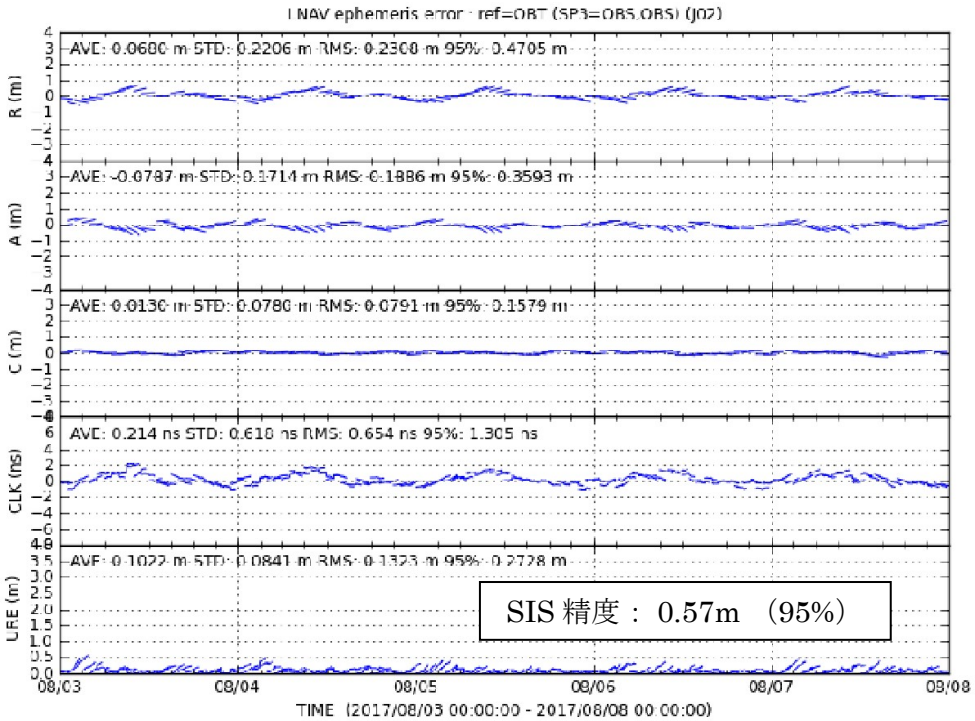


図１　２号機 SIS-URE 調整結果（2017/8/3 ～ 2017/8/8）

測位航法学会平成 30 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 30 年 5 月 16 日(水)～18 日(金)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 9 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①は GNSS 受信機の概要と SDR による GNSS 信号処理体験として、講師の先生お二方、セミナー②は RTK によるセンチメータ級測位技術の基礎と応用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。

2. セミナー①報告_1/2

GNSS受信機の概要とSDRによるGNSS信号処理体験

AAI-GNSS 技術士事務所　荒井　修

5月16日と17日午前を担当致しましたので、概要を報告致します。学生の方も含め28名の皆様にご参加頂きました。

これまでと変わりはありませんが、特に

〇GNSSによる測位の原理測位を行うには衛星と受信機間の距離を知る必要があり、これは衛星に搭載された時計の時刻を地上で観測したとき、距離によって生じる遅れから得られる(擬似距離)こと、そのために受信機内部に時計を作り、その時刻を(距離相当分遅れている)衛星の時刻に同期させていること。時刻同期のために、「コード」が用いられていること。

〇精密測位に必須の搬送波位相

「搬送波位相」は擬似距離と同様に衛星と受信機間の距離で決定(距離の変化を反映していることは容易にご理解頂けますが、それ以上に距離で決まることが重要)されること、観測精度が数mmで、高精度測位に利用できること。ただし、「アンビギュイティ」という非常に厄介な問題を有しており、測位のためにはこれを解く必要があること。

〇擬似距離及び搬送波位相の観測

受信機の回路構成をもとに、「擬似距離」および「搬送波位相」が実際どのように得られるのか。などを解説しました。その他基本的な測位アルゴリズムや、RTK測位などで「アンビギュイティ」を解くために広く利用されている「LAMBDA」アルゴリズムについても、概念的にご紹介しました。

・感　想

昨年のセミナーの報告で「…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」と呟いたところ、本年は安田先生のコーディネートにより、鈴木先生の「SDRによるGNSS信号処理体験」セミナーと合わせての開催となり、実時間の動作確認の機会も提供して頂けました。

私も鈴木先生の講義を拝聴しましたが、簡単な受信機(フロントエンド)とPC上のソフトの組み合わせで、複数のチャンネルによる信号の捕捉・追尾さらには測位演算も可能となるなどSDRの進歩には驚かざるを得ません。

近年GNSS受信機はマルチシステム、複数周波数化が進み、複雑さも増す一方です。受信機セミナーもこれに対応するために、より多くの情報をより能率的にお伝えしなければならないと思いますが、テキストのみでは限界があります。その打開策として、SDRは非常に有効と考えられます。幸いセミナーテキストは今回で出払ったようですので、機会があれば鈴木先生のSDRを用いた講義とスムーズに繋がる形で新たなテキストを準備できればと考えております。

3. セミナー①報告_2/2

GNSS受信機の概要とSDRによるGNSS信号処理体験

早稲田大学　鈴木太郎

私の担当部分のセミナーは17日の午後の半日の時間でしたが，セミナー参加者のそれぞれのノートPCで，SDR(Software Defined Radio，ソフトウェア受信機)を用いて，リアルタイムにGNSS信号を受信し，測位計算して測位解を出力することを目標としてセミナーを行いました．セミナーではまず，ソフトウェアGNSS受信機に入力するRF信号を取得するためのフロントエンドを全員に配り，ドライバーのインストール，データ取得のテストからスタートしました．今回の講義ではGNSS受信機のフロントエンドとして，RTL-SDRと呼ばれるUSBドングルを用いました．このRTL-SDRフロントエンドとパッチアンテナを用いて，室内に設置したGNSS信号の再放射器(リピータ)からデータ取得の実験を行いました．そして筆者が製作・公開しているGNSS-SDRLIBというGNSSのソフトウェア受信機のプログラムを用いて，実際にフロントエンドから取得した生のRFデータから，衛星の信号を捕捉し位置を計算する実習を行いました．大きなトラブルなくセミナーは進み，ほとんどの参加者の持参したノートPC上でセミナー時の生のGNSS信号を受信し，リアルタイムに測位解を計算し，位置を確認することができていました．荒井様の講義と合わせて実際にGNSS受信機の内部の信号処理を体験することで，よりGNSS受信機に関する理解が深まったのではないかと考えます．

今回のセミナーは測位航法学会のサマースクールで実施していたSDRの講義に沿ったものでした．本年度のサマースクールでも同様のSDRによるセミナーを実施しますので，ぜひ興味のある方は参加してみてください．

4. セミナー②報告

RTKによるセンチメータ級測位技術の基礎と応用

東京海洋大学　高須知二

GNSSによるセンチメータ級高精度測位技術の一つにRTK（リアルタイムキネマティック）があります。RTK自身は、GNSS測量、建機制御、精密農機の分野では、既に一般的な技術ですが、CQ出版社「トランジスタ技術」誌1月号でも特集が組まれたように、近年、対応機器の低価格化に伴い、より多彩な応用が見い出され、再び注目を集めています。本セミナーでは、RTKについてその基礎と応用を、講義と実習を交えて学びました。

最初に「GNSS測位の仕組み」と題して講義を行いました。講義では、衛星測位の仕組み、GNSSシステムの整備状況について紹介した後、GNSSの測位信号とその構造・仕様、測位信号を受信・復調するための受信機の仕組みとその内部

動作について解説しました。さらに「RTKの原理」と題して、疑似距離と搬送波位相の定義、コード測位と搬送波位相測位の相違、主要技術要素である二重位相差および高速アンビギュイティ(整数値バイアス) 決定について少し詳しく説明しました。RTKを実応用に使うためには、各種制約条件について理解する必要がありますが、RTK性能に対する基線長の影響、性能を改善するためのNRTK (ネットワーク型RTK) 技術についても補足しました。

次に「GNSS受信機を使ってみよう」と題して、受信機の基本的な操作についての実習を行いました。この実習では、実習用のu-blox社NEO-M8T受信機と、受講者のPCを接続し、受信機の設定、内部動作の監視、PCとのデータ入出力について、実際に受講者に操作してもらいながら、具体的な手順と取り扱い方法を学びました。以上は、以下のRTKLIBを使ったRTK測位のための基礎となります。

さらに「RTKLIBを使ってみよう」と題して、RTKLIB開発の背景と歴史、RTKLIBの特徴と応用について簡単に説明した後、RTKLIBの操作についての実習を行いました。この実習では、受講者PCにRTKLIBをインストールした後、先の実習で使用した受信機を使って、RTKLIBにおける受信機データの受信方法、基準局データの受信手順、RTK測位結果の表示・確認方法、外部への出力方法等について学びました。ここで、基準局受信機としてはTrimble社BD982受信機をLANに直接接続して利用しています。この受信機は、複数周波数、マルチGNSS対応で、ウェブ画面での設定により容易に基準局を構築できる使いやすいものです。

最後に「RTKおよびGNSS測位の応用」と題して、整備が進められている準天頂衛星 (QZSS) の話題と、QZSSのサービスの中でも特に期待の大きいセンチメータ級測位補強であるCLASとMADOCA-PPPについて、その内容、今後の展開と応用について解説し、セミナーのまとめとしました。

時間の制約もあり、十分にRTKの測位理論や技術詳細の説明ができなかった点はご容赦ください。このセミナーをきっかけに、個々の受講者がRTKに興味を持って、より深い理解に到達できることを願っています。

なお、本セミナー実習に使用したNEO-M8T受信機のモジュールはu-blox社から無償提供を受けたものであることを紹介し、同社のご支援に、改めて謝意を表します。

セミナー 受講報告

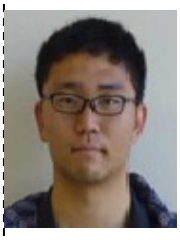
「半分、取材。」セミナー①に参加して

科学技術ライター　喜多充成

テレビやラジオの分解はするものの組み立てられない子供だったせいか、エンジニアにはなれませんでした。そんな私ですが、みちびきwebサイトの記事を担当してきたご縁で測位航法学会の活動に触れ、取材するうちGNSS技術への興味が募り、今年の全国大会の「セミナー①」に受講生として参加させていただきました。取材が半分で、残り半分は個人的な興味からです。2日間にわたる長時間の座学は久しく体験しておらず、無謀な挑戦かと思われましたが、アナログ時代にゼロから受信機を作って来られた荒井修先生と、デジタル時代の申し子のような鈴木太郎先生の講義は「知る楽しさ」に満ちた刺激的なもので、私も寝落ちすることなく完走できました。私にとって相当にアタマを働かせないとついて行けない内容もありました。

受信機の仕組みやSDRの動作を今回のセミナーを通して、GPSそのものを作って来た先人たちの薫陶に触れられたような気さえします。今後も皆様の活動を応援していきたいと思いますし、また改めて、このような場を作り続けておられる関係者の皆様に、敬意を表します。

全国大会セミナー①参加報告



首都大学東京大学院生　米林健太

私は今回の全国大会で開催されていたセミナー「GNSS受信機の概要とSDRによるGNSS信号処理体験」を受講させていただきました。私はこのセミナー受講するまでは、GNSSの原理についてはなんとなく理解しているだけで、人に詳しく説明しようとするとうまく言葉にできず詰まってしまう、という程度の理解しかありませんでした。大学院での研究が主にGNSSの受信アンテナに関する研究であるとしてもこれではいけないと思い、セミナーを受講させていただきました。

1日目のセミナーでは基本的な疑似距離を用いた測位の原理や、搬送波位相を活用した精密測位の仕組みまで、幅広くしっかりと学ぶことができました。これによって、人にGNSSの原理を説明する時も自信をもってしっかりと説明できるようになったのではないかと思います。

2日目はSDRでのGNSS信号受信に関するセミナーでした。貸していただいたUSBメモリ大のフロントエンドと、小型のアンテナを使用することによって、すぐその場で自分のPCをソフトウェア受信機にすることができ、信号の受信と測位が出来てしまうということには驚きを覚えました。

1日目、2日目、どちらの講師の方も質問にも快く応えてくださる方で、心から受講してよかったと思えるセミナーでありました。 また、学生会員へのセミナー参加助成制度などもあり、本当に素晴らしいセミナーであったと思います。

今後は、このセミナーで学んだ知見を活かしながら、研究や発表に臨んでいきたいと考えています。

全国大会セミナー②参加報告

静岡大学学生　浜口泰樹

高須知二先生による「RTKによるセンチメータ級測位技術の基礎と応用」と題されたセミナーに参加しました. 私は同18日に開催された測位航法学会全国大会にて, RTK測位を用いた応用例について発表する予定でしたので, RTK測位の知識をさらに深めるために本セミナーに参加しました.

午前中ではGNSS測位の仕組みについて説明が行われ, GNSSとはなにかといった基本的なことから始まり, GNSS受信機の内部動作の仕組みなどに対して細かい解説が行われました. そのあとコード測位と搬送波測位との違いを明確にしながらRTK測位についての説明が行われ, RTKの仕組みやオープンソースソフトウェアであるRTKLIBの特徴を学ぶことができました. 午後からは実際にRTKLIBとu-blox社のu-centerを使用してRTK測位を行いました. 実習を通してRTKLIBの使い方と設定方法を学ぶとともに, RTK測位の応用について知ることができました. また準天頂衛星システムのL6信号を使用した高精度測位補正技術であるMADOCAの説明がありました.

どのような雰囲気でセミナーが行われるのか不安でしたが, どの参加者も積極的に質問を投げかけており, 基本的な質問から非常に難しい質問も飛び交う有意義なセミナーであったと感じました. 私個人としましては, RTKLIBの開発者である高須

先生から詳細な設定方法を聞くことができたのが最も有益な勉強になりました.

本セミナーを通してRTK測位についての基礎的な知識を得ることができたとともに, 高精度測位を使用した問題解決に対してさらなる知識が必要だと痛感いたしました. 今後他の測位航法学会員の技術者や研究者に並ぶような研究発表が行えるように努力いたします.

研究発表会 座長報告

今年の春の研究発表会は、全国大会の最終日5月18日(金)に4セッションで開催されました。各チェアマンのご報告です。学生さんの優秀発表に贈られる、学生最優秀研究発表賞には門倉　丈さん(神奈川工科大学)と八田大典さん(東京海洋大学)が選ばれました。

セッションⅠ:屋内測位　座長:神奈川工科大学　田中　博

Ⅰ-1 屋内ナビゲーションにおける動的地物表現手法　　野嵜　陸(芝浦工業大学)

屋内ナビゲーションでは、屋内空間のモデリングが必須である。本発表では災害時などを想定し、動的に変化する屋内空間を対象としたモデリングの必要性を述べた。そして、屋内ナビゲーションのための標準化モデルであるIndoorGMLにおいて、その拡張モデルとして「時間スキーマ」を定義することにより、動的な変化に対応可能な手法を提案した。筆者らは現段階では、屋内空間の幾何ネットワークの自動生成を実現しており(下記発表(3))、今後、提案手法の実装が待たれる段階にある。

Ⅰ-2 スペクトル拡散を用いた屋内測位システムにおける拡散率と環境雑音に対する評価　門倉 丈(神奈川工科大学)

筆者らは、音を用いて高精度な測位機能とデータ伝送機能を具備したシステムを開発している。音源数、使用環境(静音、騒音)とスペクトル拡散における拡散率を変えて、それらと測位精度、伝送誤りの関係を静音環境と騒音環境で評価した。その結果、環境雑音よりも音源数の増加が特性劣化要因となることを示すとともに、拡散次数をあげることで特性を確保できることを確認した。

Ⅰ-3　点群を用いた幾何ネットワークモデル生成ーISPRSベンチマークを利用した実験　中川雅史(芝浦工業大学)

経路決定のためにはナビゲーションモデルの構築が必須である。ネットワークモデルに対して幾何情報を付与することでモデルが生成できるが、動的に屋内環境が変化する場合には従来からの手編集では対応できず、自動化が必須である。本発表では、歩行可能領域と歩行可能経路の推定を含めたモデルの生成方法とともに、アニメーションを用いたこのネットワークモデルのデモンストレーションがあった。

Ⅰ-4　屋内におけるiBeaconを使用した測距システムの開発　桐山　魁(茨城工業高専)

工場内の作業効率の向上のために、工具に発信機(iBeacon)を取り付け、Raspberry Pi 3を用いた受信機の電波の強度から工具の位置を特定するシステムの開発を目標としている。本報告では工場内に複数の受信機を設置し、工作機械などの障害物が多い環境においても、iBeaconの送信電力を適切に設定することにより、工具がどの受信機の近くに存在するかの判定が可能であることを実験的に示した。

セッションⅡ GNSS測位技術

座長:防衛大学校　浪江宏宗

本セッションでは、4件の発表がなされた。

Ⅱ-1　GNSSアレーアンテナのハードウェアバイアス較正に関する研究　米林健太(首都大学東京大学院)

GNSSを使用する際に、受信環境に依存するため補正することが困難なマルチパスや電波干渉による誤差は大きな問題となる。その対策として、複数のアンテナ素子を配置し、各素子が受信した信号の位相を操作して合成することで指向性の制御を行うことが出来るアレーアンテナを使用し、アンテナの指向性を操作し、マルチパスの影響を低減することが可能であることと、ハードウェアバイアスの調整が可能であることを確認された。

Ⅱ-2　GNSSとMEMS IMUによるロバストな車両方位角・ピッチ角の推定　水谷俊介(名城大学)

車両の運動制御では, 走行軌跡が利用されることが多く, GNSS/IMUが活用されている. しかし, 都市部ではマルチパスにより, 誤差が生じる問題がある. 加えて, IMUの誤差積算により, 姿勢推定精度が劣化する問題もある. GNSSドップラとMEMS IMU を統合することで, 方位角・ピッチ角をロバストに推定し, 車両の軌跡を高精度化する手法の提案を行った. 評価試験より, 高低差のある地点において40 cm/100 m(平均), 都市部において50 cm/100 m(平均)の軌跡精度を得ることが確認できたことが報告された.

Ⅱ-3　低コストGNSS/IMUによる都市部レーンレベル位置推定の実現　荒川拓哉(名城大学)

GNSSを用いた測位において, 都市部などの遮蔽物が多い空間ではマルチパスの影響が大きく, 常に高精度な位置推定をすることは困難である. GNSSドップラにより推定した車両軌跡の精度が高いことを利用し, GNSSの測位結果を選定することで, 位置精度を向上する手法を提案した. 評価試験では, 名古屋駅付近の高層ビル街において, 2DRMS値が1.0 m以下(レーンレベル)となることが確認された.

Ⅱ-4　東アジアにおけるIGSO/QZSS隆盛の現状とQZSS発展の方向性　高橋冨士信(横浜国立大学)

東アジア・太洋州地域では20世紀型MEOに加えてIGSO/QZSS型宇宙セグメント・インフラ構築の大発展が進み、GNSS衛星体系がMEO型から21世紀型に一変したといえる。さらには3.11大震災後はスマホとモバイル・ナビの普及ブレーク時期とも重なって、GNSS受信機能内蔵スマホの爆発的な普及が東アジアを中心舞台として華々しく展開している状況である。GNSSの中ではMEOは20世紀型GNSSであり、IGSO/QZSSは21世紀型の測位衛星系である。e-QZSS将来構想とは北半球の欧州側には高層ビル都市地域にも役立つ日本列島型のQZSS機能を技術移転して、南半球のアフリカ側には大洋州型の広域カバー利用QZSS技術を移転してゆくという構想が適している等報告された。

セッションⅢ　GNSS精密測位-1

座長:静岡大学　木谷友哉

本セッションでは, RTK等を利用したセンチメートル精度の衛星測位情報利用の サービスについての発表がありました.

Ⅲ-1　GNSS精密測位の公正な分類と座標の主権に関する研究

浅里幸起(衛星測位利用推進センタ)

今後の精密測位の産業応用についての期待と現時点での問題点などについて技術的観点，社会的責任の観点，法的な観点からの報告がありました.

Ⅲ-2 GPS活動量計を用いた陸上競技長距離走種目の解析の検討　吉田将司(サレジオ工業高等専門学校)

トラック競技者の練習時の計測に衛星測位を利用した結果についての報告でし た. 走行距離の計測については，今後の高精度化が進むとより競技者の助けになるような結果が示唆されていました.

Ⅲ-3 アンテナの高さによる RTK 測位の精度評価　大泉拓也(茨城工業高等専門学校)

ロボットカーのどこにGNSSアンテナをつけた場合に良好な測位結果が得られるか についての実地実験結果が報告されていました. 50cm以上地面から離し，アンテナ上部に障害物がないときには良好な結果が示されていました.

Ⅲ-4 1周波RTK測位のロボット制御における有用性の検証　長谷川泰斗(茨城工業高等専門学校)

つくばチャレンジでのロボットカーの制御について，通常自動運転での位置推定 ではLiDARの方がRTK測位よりも優位とされているが，周りに障害物の全くない広場ではRTK測位の優位性が示されるといった報告がされました.

Ⅲ-5 RTK測位技術を利用した宝探しゲームの開発と学校行事での実施事例　浜口泰樹(静岡大学)

一般人向けにRTK測位の性能を実際にゲームとして体験してもらった結果から，1分以内などの短時間で高精度位置が得られるようになれば今後サービスとして活用されて普及が進むのではないかという結果が報告されました.

Ⅲ-6 3Dマップを利用した精密測位への応用　八田大典(東京海洋大学)

建物の3Dマップを用いて捕捉できる可視衛星を予測し，電波伝搬シミュレーションでその時の精密測位の成否を判定する手法が報告されました. 実計算結果との比較から，精密測位が可能と判定した場合は特に信用できる結果となっているこ とが示されました.

セッションⅣ GNSS精密測位-2
座長:茨城工業高専 岡本 修

みちびきの正式運用を本年11月に控え，測位補強サービスCLASやMADOCA-PPP等の高精度測位の普及に期待が高まっている. 本セッションでは，CLAS対応受信機の開発やその評価，cm級測位の基線長の影響，Fix率改善，誤差補正法の提案に関する5件の発表がなされた.

Ⅳ-1 CLAS･MADOCA両対応みちびきセンチメートル級測位受信機の開発　寺尾 和洋(株式会社コア)

株式会社コアでは，CLAS･MADOCAデコーダを使用したcm級測位受信機の開発に取り組むが，その開発段階としてL6データ(CLAS)をRTCM補正値にリアルタイムに変換して出力する装置となるL6 アダプターを衛星測位利用推進センターと共同で開発している. その装置の概要と性能評価結果について報告された. この装置をJAVADのALPHA2 G3T受信機に接続して評価したところ，CLASの公称精度を満足する性能の得られたことが紹介された. アダプタの価格は現段階で未定とのことだった.

Ⅳ-2 複数条件解析によるRTK測位のFix率改善法の実時間評価　阿久津 愛貴(茨城工業高等専門学校)

RTK測位におけるFix率改善のため，SNRマスクや仰角マスク等が異なる複数の基線解析をリアルタイムに同時処理する研究の報告があった. Fix率の改善について報告される一方，今後の課題としてミスFixの判定が挙げられた.

Ⅳ-3 低価格受信機基準局のカバー範囲の実観測データによる評価　太田 拓伸(静岡大学)

低価格受信機を基準局とした場合，電子基準点等で用いられる高価格受信機と比較して. 性能にどのような影響があるのか比較評価した結果が報告された. 低価格受信機としてu-blox M8T，高価格受信機として Trimble NetR9を用いて，それぞれを基準局，移動局として設置して組み合わせる. 移動局となる車は，静岡大学浜松キャンパスから遠ざかるように浜名湖方向に走行して， 1Hz で8000エポック取得したデータを用いて評価した. 結果として高価格基準局に比較してFix率が5割程度，基線長が6km以上となるとFix率が大きく下がることが示された.

Ⅳ-4 cm級精度の衛星測位結果を用いたmm級ステップ変位検出手法　三神 泉(衛星測位利用推進センター)

cm級の衛星測位結果に埋もれるmm級のステップ変位の測位結果を抽出する数学的手法の提案とシミュレーション結果について報告された. 本手法は特許を出願しており，国際航業(株)との共同で実測試験を実施中とのことで，今後の実用化が期待される.

Ⅳ-5 準天頂衛星のセンチメータ級測位補補強サービスの評価　張 皓琰(東京海洋大学)

センチメータ級サービス(CLAS)を利用した測位をオープンスカイの環境に加え，ビルや山等に遮られる環境で，どの程度の性能を実現しているのか評価した結果が報告された. 東京近辺では，絶対誤差95%値や標準偏差において10cm前後の良好な結果が得られたこと，地域によっては精度にばらつきがあることが報告された.

P.9より続く　大盛況の特別講演会場

表6 特別講演『準天頂衛星システム「みちびき」のサービス開始、衛星測位の世界はどう変わるか』(敬称略)

内閣府 小暮 聡	準天頂衛星システムとその利活用について
SPAC 松岡 繁	準天頂衛星を活用した利用展望
ソフトバンク 永瀬 淳	シームレス測位と IoT 端末
シード・プランニング 唐弓昇平	屋内測位の市場展望
科学技術ライター 喜多充成	GNSS がもたらす「イノベーション」と「突破力」 ～取材者の視点から～
東京大学 中須賀 真一	準天頂衛星による新しい宇宙開発利用の夜明け

ワイヤレス・テクノロジー・パーク(WTP)2018開催報告

情報通信研究機構　高橋　靖宏(本会理事)

5月23～25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)2018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13回目の今回は『5G×IoTその先の未来へ』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54,423人と、前回より約3,849名(7.6%)の増加で、大盛況であった。

展示では115機関の出展があり、今回5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、商談も活発に行われた。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 2018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13社、105コマ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、及び高信頼制御通信(RCC)研究会とヘルスケア・医療情報通信技術(MICT)研究会の合同研究会、並びに総務省の「電波資源拡大のための研究開発」第10回成果発表会、及び「高専ワイヤレスIoT技術実証成果発表会」も同時開催された。

テーマ別31コースのセミナでは、産学官の専門家から計124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2件を行った。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、無料セミナは計9件の講演(表4、表5)で、測位技術全般の紹介・解説があり好評であった。今回初めてワイヤレスジャパンとの共同企画「5G、IoT、AIで拓くFUTURE SOCIETY」の基調講演を3日間開催し、1日目は「5G最前線!リーダーズ・ビジョン」として、総務省鈴木総務審議官、NTTドコモ吉澤社長を始めとする5Gのキャリア・ベンダーのトップから講演をいただいた。2日目は、「IoT、AI、コネクテッドカーでワイヤレスの未来を拓く」。3日目は『準天頂衛星システム「みちびき」のサービス開始、衛星測位の世界はどう変わるか』として、サービスや今後の展望の講演があった(表6)。

⇦ 表6と講演会場の模様

次回WTP2019は、2019年5月29～31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直後ということもあり、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。

関連写真・裏表紙

表1　WTP2018出展機関(敬称略)

衛星測位技術(株)(GNSS)・(株)ATR-Promotions
(一財)衛星測位利用推進センター(SPAC)
(一社)測位航法学会／MGA・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
横浜国立大学・立命館大学・早稲田大学

表2 有料セミナ「IoTを支える位置情報2～衛星測位～」

立命館大学　西尾 信彦	屋内測位技術を巡る動向と展望
日本アイ・ビー・エム　高木 啓伸	屋内バリアフリーナビゲーションの普及を目指して
マルティスープ株式会社　那須 俊宗	産業の“現場”に拡がるIoT/屋内測位技術と「iField indoor」導入事例

表3 有料セミナ「IoTを支える位置情報1～屋内測位～」

早稲田大学　鈴木 太郎	衛星測位の基礎とロボットへの応用
AAI - GNSS技術士事務所　荒井 修	QZSSが提供する高精度測位技術とその利用について
横浜国立大学　高橋 富士信	スマホでのGNSS/QZSS受信モニタリング結果と東アジアのGNSS情勢

表4 無料セミナ「ロケーションサービス～part1 屋内測位の最新情報」(敬称略)

電気通信大学　中嶋 信生	屋内測位技術の動向
屋内情報サービス協会　吉冨 進	IMES Plus、屋内PNTの実現を目指す”位置＋時刻”提供技術
ATR-Promotions　足立 隆弘	3D TOFセンサを使用した高精度人流位置計測
マルティスープ株式会社　今井 孝	屋内測位と効率改善取組　iField indoorと導入事例
国土地理院　大滝 修	屋内測位のための「パブリックタグ」の標準仕様とガイドラインの概要
位置情報サービス研究機構　塩野﨑 敦	屋内測位技術の現状と展望、位置情報サービス研究機構Lisraの取り組み

表5 無料セミナ「ロケーションサービス～part2 衛星測位の最新情報」(敬称略)

東京海洋大学　安田 明生	衛星測位の基礎と測位システム展開の動向
東京海洋大学　久保 信明	準天頂衛星のcm級補正データによる実験結果
測位衛星技術　大薗 伸吾	GPS/GNSS 測位による測位利用可能な場所の違い

The report on the CSNC2018

南京航空航天大学　Dr. (Gloria) Rui Sun

The 9th China Satellite Navigation Conference with the theme of 'Location, Time of Augmentation' was held in May 23 -25, 2018, Harbin, China. Officers in response of satellite navigation systems from China, the United States, Russia, Europe and other nations and regions, and more than 2,000 experts and scholars from research institutions and enterprises, as well as other representatives from enterprises participated and shared the latest achievements in the field of satellite navigation. It is a large, high-level and representative academic exchange conference for satellite navigation systems, and CSNC boasts rich content and bears international influence. The conference includes 12 topics, covering the varieties of satellite navigation technologies, applications and related policies.

The plenary talk by Ran Chenqi, director of the China Satellite Navigation Office, indicated that "Beidou is now working as an essential part of national security areas and it is also widely used in the mass market. In 2017, the output of China's domestic satellite navigation industry is 255 billion yuan, with 80% contributed from Beidou. By 2020, the output of China's satellite navigation industry will exceed 400 billion yuan and Beidou will keep a market share of 60-80%. In addition, Beidou-2 system is successfully operation for five and a half years with no interruption at all. The positioning accuracy has been improved from 10 meters to 6 meters. In the next two years, we will also will launch two Beidou-2 satellites to ensure the gradually improvement of the service."

Changfeng Yang, Chief Designer of BeiDou Navigation Satellite System, also indicated that "Satellite navigation is now in the time of augmentation. By 2020, China will take the BeiDou system as the core to build a new space-time system covering the sky, sea and land with high accuracy, safety and reliability as well as all things connected with each other intelligence." It is also mentioned that "The new space time system will significantly enhance the national temporal and spatial information service capabilities, meet the needs of national economy and national security, and provide better services for the global users." As for BeiDou's development in the future, Yang pointed out that China is now construction of PNT (positioning, navigation, and timing) system. PNT actually refers to the time and space available for the integration of earth, sea, air and space as well as for the seamless link between indoor and outdoor. No matter where you are in the world, you can enjoy the service provided by PNT system. This is a target in 2035, and also a specific embodiment of the fulfillment of the Space Dream or the dream of building China into a strong nation.

More than 100 companies have brought their products in the satellite navigation technology and application exhibition, including chips, modules, antennas and other basic products based on the BDS and other compatible systems.

Report on CSNC2018

東京海洋大学　Dr. Yize Zhang

This 9th China Satellite Navigation Conference (CSNC2018) was held from May 23-25 in Harbin, China.

The conference is organized by the Academic Exchange Center of China Satellite Navigation Office and support by many national authorities. It has been successfully held in Beijing, Shanghai (twice), Guangzhou, Wuhan, Nanjing, Xian, and Changsha.

The conference is described as a large, high-level and representative academic exchange conference for satellite navigation systems in China, and CSNC boasts rich content and bears international influence.

With this platform, more than 2,000 experts and scholars from research institutions and enterprises share the latest achievements in the field of satellite navigation. This year, the theme of the conference is "Location, Time of Augmentation".

The opening ceremony took place in the morning of May 23. After that, official representative of BeiDou(China), GPS (US), Glonass(Russia) and Galileo(EU) gave the system update status report. According to RAN Chengqi, who came from China Satellite Navigation Office, 8 more BDS-III satellites will be launched this year, and the BDS-III will provide test service in the end of 2018, which makes BeiDou to be a global satellite navigation system.

In the afternoon, invited presentations and discussion was held. Experts from universities and institute share their view on recent development and prospect of GNSS augmentation, security and 5G positioning.

During the following two days, the conference was divided into 12 sessions, discussing various aspects of GNSS from precise positioning, timing, augmentation to industry application. Each session included 2 invited presentations and several scholar paper reports. Chinese-English simultaneous interpreting service was accessible.

Beginning with the event's third year, CSNC also ran an ION-Panel branch meeting in cooperation with the Institute of Navigation (ION). With the application of BeiDou navigation satellite system, three forums named "Application and Industrialization", "Co-Development of Satellite Navigation and Mobile Communication", "Development of BeiDou Industry Parks" was also organized during the conference.

As an important part of CSNC, the China Satellite Navigation Exhibition (CSNE) was held parallel, which is the professional exhibition in terms of the field of satellite navigation with the world's largest scale and most influential impact. During the exhibition, hundreds of well-known navigation companies and institute displayed their newest products and shared information about GNSS industry development.

The 10th CSNC will be held in Beijing on May, 2019.

第 9 回中国衛星導航学術会議に参加して

衛星測位利用推進センター専務理事　三神　泉

ハルビンで開催された中国第九回中国衛星導航学術会議に日本代表として招待され参加した。プログラムは、各GNSSプロバイダによるアップデート、招待講演、北斗之夜活動(レセプション)、Application & Industrialization Forum、 CSNC-ION Joint Panel Sub-forum(論文発表)からなる。裏表紙に700名程度が参加した北斗之夜活動会場において、国連ICGの1つのサブグループ会議にて私と共に共同議長を務めるDr. Jun Shen氏と一緒に撮った写真を示す。

主として「高精度測位と測位補強技術分野」論文発表を聴講したが、RTKやPPPにおける測位精度向上、ARに関する発表が多いことから、Beidouも確実に高精度化利用を指向していること、PPPの収束時間短縮、電離層モデルに関する内容は、Galileoとほぼ同じPPP補強サービスを狙っている可能性が高いことが読み取れる。精度20cm級、自動車市場、電離層のモデル化も研究の狙いと思われる。

この他、特筆すべきことは、衛星サービスの脆弱性に対して、受信機側対策(RAIM)だけではなく衛星側の自律的integrityモニタ(SAIM)の搭載による研究も真剣に行われており、
地上ユーザと宇宙インフラを併せた総合的な議論がまさに1つの学会で行われていることである。また、一部しか聴講できなかったものの、研究のアプローチは概して数式を重要視し、その理解の

下に論理展開する古典的かつ堅実なものであり、「まだ若い（30～40歳代）の指導者たちの弟子に対する教育・指導姿勢」にも感銘を受けた。Beidouを利用して一帯一路構想に貢献しようとする学者・研究者や、企業関係者の熱気がムンムンと感じられる学会であっただけに、我が国の「みちびき」の利活用に向けた産官学の活動には、若手研究者の育成を含め、更なる工夫や一層の盛り上げが必要との危機感を抱いて帰国した。

平成30年度　総会報告

日時：平成30年5月17日1700～
会場：東京海洋大学越中島会館セミナー室4

議事録概要

１．平成29年度事業報告において、計画通りに実施された旨の報告があり、承認された。
２．また、収支決算報告がなされ、監事から適切に執行され旨の報告がなされ、承認された。
３．平成30年度の事業計画が提案された。
例年通り、年4回のニューズレターの発行、J-STAGEによる論文集の発行、全国大会・サマースクール・シンポジウム・ロボットカーコンテスを実行することが承認され、予算計画も承認された。

部会活動については、休会届のあった衛星測位技術者認定部会を除き、航法安全技術研究部会、広報戦略部会、GNSS教育システム研究部会の継続申請があり、引き続き活動を継続することが承認された。さらに、平成29年度に立ち上げたMGA（Multi-GNSS Asia）活動組織委員会（委員長・柴崎亮介氏）では、平成30年度はMGA活動（ウェブによるセミナー等）を実施するとともに、第10回MGAカンファレンス（10月23～25日、於：メルボルン）の開催支援を行い、アジア・パシフィック地域における測位衛星利用の促進を図る。運営経費は監査の対象となるが、本年度は本会計からの支出は無いものとする。などが承認された。
4. 昨年度末選出の新役員の承認がなされた。（下段参照）

測位航法学会役員

（平成 30 年 5 月 17 日～平成 32 年 5 月 16 日まで）

会長
安田　明生　　東京海洋大学

副会長
加藤　照之　　神奈川県温泉地学研究所
峰　正弥　　株式会社ソキエ

理事
入江　博樹　　熊本高等専門学校
神武　直彦　　慶應義塾大学
澤田　修治　　東京海洋大学
柴崎　亮介　　東京大学
菅原　敏　　（株）日立製作所
曽我　広志　　アクシス（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）
細井　幹広　　アイサンテクノロジー株式会社
浪江　宏宗　　防衛大学校
福島　荘之介　　電子航法研究所
松岡　繁　　衛星測位利用推進センター

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
- **2018.07.30-08.04　GNSS サマースクール（東京海洋大学）**
  https://www.gnss-pnt.org/
- 2018.09.26-09.28　SATEX 2018（東京ビッグサイト）
- 2018.10.26-10.27　日本航海学会秋季講演会（富山県民会館）
- **2018.10..30-11.01　GPS/GNSS シンポジウム 2018**
- **2018.11..10-11.11　ロボットカーコンテスト 2018**
  https://robot-car.jimdo.com/
- 2018.11.28-12.01　IAIN 2018（幕張メッセ）
  https://iain2018.org/

国外イベント
- 2018.09.24-28　ION GNSS+ 2018 (Miami, Florida, USA)
- **2018.10.23-10.25　10th MGA (Malborne,　Australia)**
  https://2018.mgaconference.com.au/
- 2018.11.04-11.06　ICG-13（西安，中国）
- 2018.11.21-23　IS-GNSS 2018 (Bali, Indonesia)
  https://isgnss2018.com/

＊太字は本会主催イベント

編集後記

天気予報のニュースの中で、「今年は、梅雨に早く入ったが、通年よりも雨量が少なく、梅雨明けも早いかも知れない」という紹介がありました。また、短期的な予報では、集中豪雨に関するものも時間的かつ地域的に精度が高く、「正確な地理空間情報の把握（過去＆現時点）」「解析能力(HW＆SW)の向上」が伺えます。

この流れは、「経済はバランスよく動いて行くのか」や「地球そのものが物理的に存続できるのか」等の難しい問題に通じ、本当に地理空間情報の重要性を感じない日はありません。

そんな訳で、今回はキーとなる準天頂衛星の整備状況の紹介や測位航法学会全国大会での測位技術の紹介を行うことにしました。ニュースレターを読み終わる頃には、暑い日差しが待っているかも知れません。

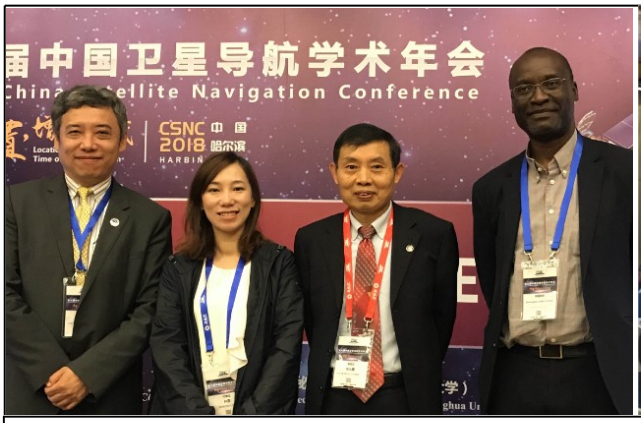
ニューズレター編集委員長　峰　正弥

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。

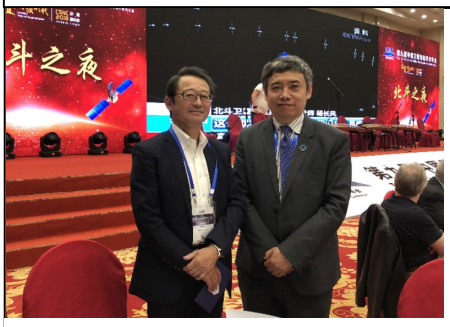
お申し込み：測位航法学会入会のページからお願いします。(http://www.gnss-pnt.org/nyuukai.html)

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・ご案内のお問い合せは：
info@gnss-pnt.org にお願いします。



左からDr. Jun Shen(UniStrong・中国衛星測位国際協力センター・シンポジウム2016に招へい)、Dr. Rui Sun(P.10筆者)、Dr. Yuanxi Yang(中国GNSS・応用局)、Dr. Washington Yotto Ochieng(ロンドン大学(ICL)教授)　本文P.10

WTP-2018 賑わうロケーションサービスパビリオン 本文P.9



「北斗之夜」パーティー会場
筆者(Dr. Mikami)左、Dr. Shen と

今年もきっちり3巻

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.
GEOSURF
- when it has to be right
Leica Geosystems
Nemco 長田電機株式会社
NAGATA ELECTRIC CO.,LTD.
FURUNO
AmT
HITACHI
Inspire the Next
JRANSA
一般財団法人 航空保安無線システム協会
日本電気株式会社
JRC
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
MarGPS
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
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
KOMATSU
MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better
WING over the World
AISAN TECHNOLOGY
ALPS
ALPINE
Driving Mobile Media Innovation
JSAT
スカパーJSAT株式会社
宇宙・衛星事業本部
VIOS SYSTEM
KODEN
Koden Electronics Co., Ltd.

測位航法学会 事務局
お問い合わせは
info@gnss-pnt.org