

NEWSLETTER OF IPNTJ

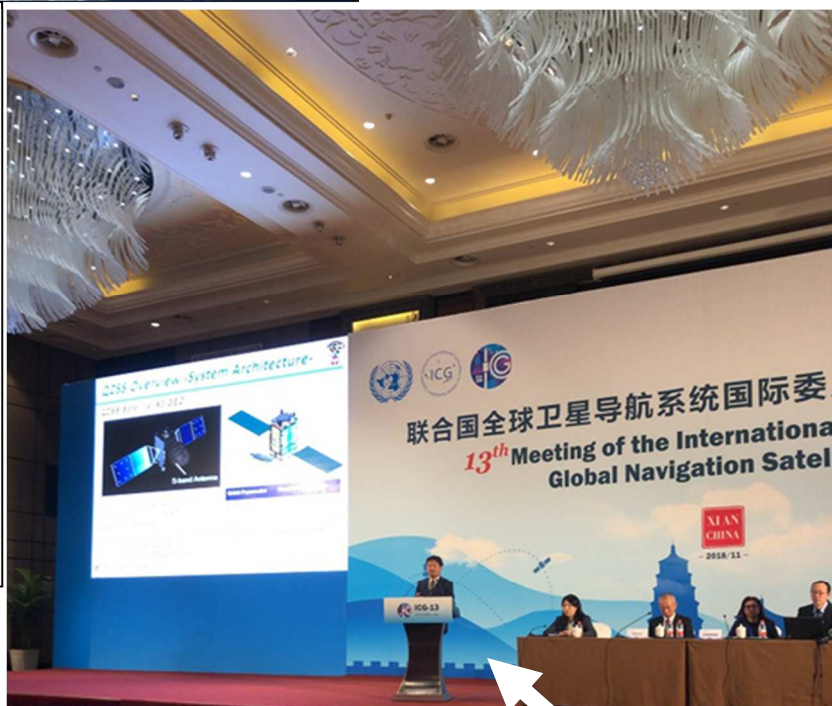
測位航法学会ニューズレター Vol. X No.1 2019年3月22日 **IPNTJ**



**測位航法学会
ニューズレター
第X巻第1号**

目次

- P.2 ~ 4 準天頂衛星衛星安否確認サービスの有効利用 嶋津恵子
- P.4 ドローン画像による杉林の3Dモデリングの検討 入江博樹
- P.5 ~ 7 会議報告 ICG-13 @中国・西安 久木正晴
- P.8 ICG-13 WG-C 参加報告 桜井也寸史
- IS-GNSS 2018 参加報告 辻井利昭
- P.9 2019 GNSS training in Thailand参加報告 高橋 漱
- P.10-11 SPAC イベント 2018 年活動報告 濱田英幸
- P.11 イベントカレンダー・編集後記
- P.12 イベント写真 法人会員



特別法人会員



WG-C 集合写真 11月6日お昼休みに 詳細は P.8



オープニングセッションで
QZSSの現状紹介
@Wyndham Grand Xian
2018年11月5日午前
詳細は P.5 ~

13th Meeting of the International Committee on Global Navigation Satellite Systems



準天頂衛星衛星安否確認サービスの有効利用による巨大災害発生時の急性期用

情報集配信システムの設計と実装

産業技術大学院大学産業技術研究科 教授 嶋津恵子

首都大学東京大学院システムデザイン研究科 原田 直輝・真壁 健二・西井 直輝

森 亮太・朝野 萌々子・指田 春輝

法政大学理工学部 鈴木 晴樹 横浜国立大学理工学部 及川 航平

1. はじめに

我々は、2011年の東日本大震災発生直後の救命率の低さに注目した。その最大の理由は、重症な被災者がいる地域ほど被害が甚大であり、通信を含むすべてのインフラが壊滅し、これにより救助の要請を発信することができなかったことであると理解した。そのため、救助・救命隊が救助や救命活動を行うべき場所を特定できず、レスキューの遅延につながったと推定した[1]。これを受け、準天頂衛星衛星通信システム(QZSS:Quasi-Zenith Satellite System)に装備されている衛星安否確認サービス(Q-ANPI)を利用し



嶋津恵子教授

た、巨大災害発生時の急性期用情報集配信システムの構想の提案を行ってきた[1]。本書では、その実現方法の一部と成果を報告する。

2. Q-ANPI概要

図1は、QZSSの無線信号の概要を示したものである[2]。同図の上段は、QZSSと地上との通信を図式化している。右の「地上システム」はQZSSの運用局を、そして左の「ユーザセグメント」は一般利用者を指している。左から2つめの矢印は、「ユーザセグメント」から「衛星システム」を指し、これに対応するように「衛星システム」から「地上システム」に矢印が引かれている。それぞれ「衛星安否確認信号(安否メッセージ等)S帯」と「衛星安否確認信号(安否メッセージ等)Ku帯」あるように、ユーザーからのメッセージがS帯を使って衛星を経由し、衛星からはKu帯を使って地上局に渡される。

図1の下段にある表は、通信に利用している周波数帯域を示している。つまり、Q-ANPIの衛星安否確認信号(安否メッセージ等)S帯では、1980MHzから2010MHzと2170MHzから2200MHzうちの、それぞれの5MHzが占有的に使用され、同Ku帯では、13.75GHzから14.5GHzと12.2GHzから12.75GHzうちの、それぞれの5MHzが占有的に使用される。

そして、「地上システム」に到達したメッセージは、そのヘッダー部分で特定されるメールアドレス等に対し、転送される。

さらに、Q-ANPIのアップリンク上の情報は、360ビット長で図2に示す同一の構造に9分割されたメッセージで送信される。ユーザセグメントで入力される情報は、この構造内の40ビットで構成される“分割後情報”に記録されて送信される。第一分割目に限り、この40ビットのうち8ビットが識別子に使用されるので、ユーザセグメントから送信可能な情報量は、1メッセージ毎に352ビットとなる。

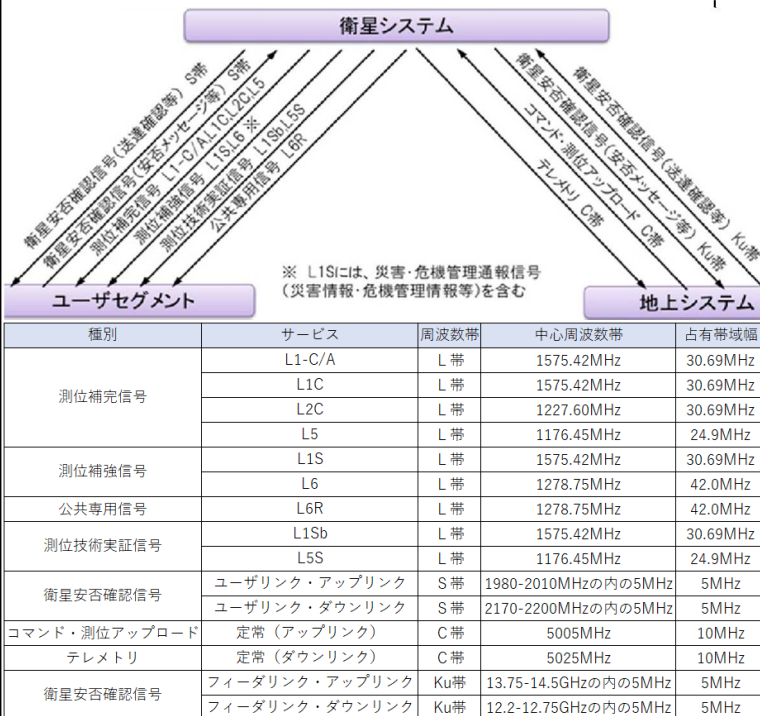


図1 準天頂衛星システム 無線信号概要[2]

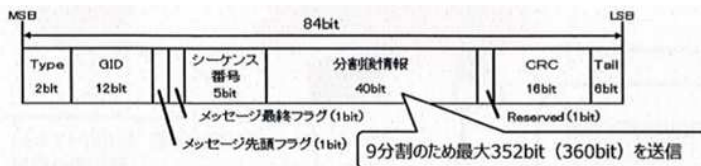


図2 QZSSのアップリンクのデータ構造

3. 巨大災害発生時の緊急通信網としてのANPIの利用方法

一般的に、従来の通信インフラが断絶するほどの巨大災害発生時の発災急性期に、Q-ANPIを暫定通信網として利用し、重傷者もしくはその傍らに沿う者が自ら所在を知らせる方法を考えた場合、発企するものの代表は、Q-ANPIを国民全員に発信するための通信装置を常備させるものであろう。一方、この装置開発には莫大な予算が必要であり、発生頻度が特定できない巨大災害発生に備えるには投資対効果の面で課題が大きい。

我々は、国家政策として、災害発生時に設置される全国の指定避難所に注目した。ここには、Q-ANPIの通信装置とそれに有線接続されたパーソナルコンピュータ(PC)が配備される。これにより災害時には、従来の情報回線が断線しても、避難所と各県庁内に設置される危機管理センタは、Q-ANPIを介して暫定情報網が引かれる。

この避難所は、被災者が重症化を避けるために、住民が自宅もしくは災害発生時に居合わせた場所からの一時避難の目的で使用される。彼らの多くは徒歩等の自力でここに避難し

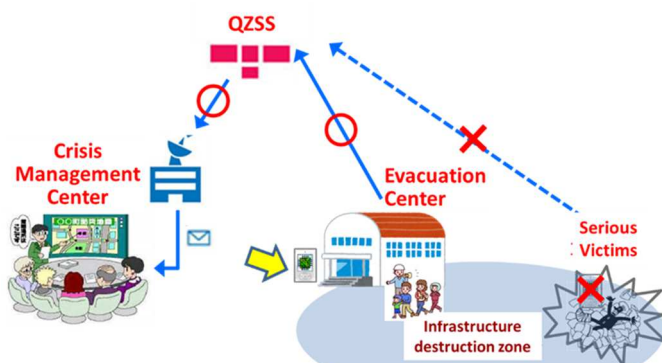


図3 災害指定避難所からQ-ANPIを介して情報配信

表1 Q-ANPIのメッセージ領域への情報割り当て

指定避難所「有功ヶ丘学園」（和歌山市園部381-2）から送信するものと想定

「<+>」51R/52R/52S/53Q/53R/53S/54R/54S/54T/55R/55T/56R

table名 識別子	属性名 識別子	(当該属性の型がリストの場合、)リ ストの項目	レコー ド	データ量 (bit)	バイナリ 有効桁数	備考
指定避難 所の重症 度	重症度リスト	「呼びかけでも応答しない」人数	1	8 bits	7	送信可能な人数は0人以上128人未満
		「酸素吸入器を常用している」人数		5 bits	5	送信可能な人数は0人以上32人未満
		「透析を受けている」人数		5 bits	5	送信可能な人数は0人以上32人未満
		「飲み続けるべき処方箋がある」人数		5 bits	5	送信可能な人数は0人以上32人未満
		「乳児である」人数		5 bits	5	送信可能な人数は0人以上32人未満
		「妊婦である」人数		5 bits	5	送信可能な人数は0人以上32人未満
避難者数	メッシュ番号	Grid Zone Designation	1	4 bits	4	日本国領土は「<+>」のいずれかに属する
		100000 meter square identifier		10 bits	10	AA~ZZまでの26*26通り
		Easting / Northing (100mの格子)		20 bits	20	000000~999999の10*6通り
	選択数の累計		6 bits	6	送信可能な人数は0人以上64人未満	
避難者数	メッシュ番号	Grid Zone Designation	2	4 bits	4	日本国領土は「<+>」のいずれかに属する
		100000 meter square identifier		10 bits	10	AA~ZZまでの26*26通り
		Easting / Northing (100mの格子)		20 bits	20	000000~999999の10*6通り
	選択数の累計		6 bits	6	送信可能な人数は0人以上64人未満	
避難者数	メッシュ番号	Grid Zone Designation	3	4 bits	4	日本国領土は「<+>」のいずれかに属する
		100000 meter square identifier		10 bits	10	AA~ZZまでの26*26通り
		Easting / Northing (100mの格子)		20 bits	20	000000~999999の10*6通り
	選択数の累計		6 bits	6	送信可能な人数は0人以上64人未満	
避難者数	メッシュ番号	Grid Zone Designation	4	4 bits	4	日本国領土は「<+>」のいずれかに属する
		100000 meter square identifier		10 bits	10	AA~ZZまでの26*26通り
		Easting / Northing (100mの格子)		20 bits	20	000000~999999の10*6通り
	選択数の累計		6 bits	6	送信可能な人数は0人以上64人未満	
避難者数	メッシュ番号	Grid Zone Designation	5	4 bits	4	日本国領土は「<+>」のいずれかに属する
		100000 meter square identifier		10 bits	10	AA~ZZまでの26*26通り
		Easting / Northing (100mの格子)		20 bits	20	000000~999999の10*6通り
	選択数の累計		6 bits	6	送信可能な人数は0人以上64人未満	
避難者数	メッシュ番号	Grid Zone Designation	6	4 bits	4	日本国領土は「<+>」のいずれかに属する
		100000 meter square identifier		10 bits	10	AA~ZZまでの26*26通り
		Easting / Northing (100mの格子)		20 bits	20	000000~999999の10*6通り
	選択数の累計		6 bits	6	送信可能な人数は0人以上64人未満	
避難者数	メッシュ番号	Grid Zone Designation	7	4 bits	4	日本国領土は「<+>」のいずれかに属する
		100000 meter square identifier		10 bits	10	AA~ZZまでの26*26通り
		Easting / Northing (100mの格子)		20 bits	20	000000~999999の10*6通り
	選択数の累計		6 bits	6	送信可能な人数は0人以上64人未満	
避難者数	メッシュ番号	Grid Zone Designation	8	4 bits	4	日本国領土は「<+>」のいずれかに属する
		100000 meter square identifier		10 bits	10	AA~ZZまでの26*26通り
		Easting / Northing (100mの格子)		20 bits	20	000000~999999の10*6通り
	選択数の累計		6 bits	6	送信可能な人数は0人以上64人未満	
総データ量				360bits		

モードで動作する専用のアプリケーションが起動し、画面いっぱいメッシング(基盤の目状)に区切られた地図が表示される(図4)。避難してきた住人は、どの区域から避難してきたか、つまり多くは自分の自宅や学校、施設がどこにあったかを押す。押された回数が、区域ごとに累計され一定時間ごとにQ-ANPIを介して危機管理センタに送信される。同センタでは、Web型の集計システムを利用し、区域ごとの避難者数が時系列で参照できる。さらに、この集計システムは住民基本台帳をデータベースとして持ち、各メッシングの区域ごとの住人数を把握している。これにより、時間経過に従って避難住人が増加する区域と、時間が経過しても避難住人が増加しない区域を観察することができる。この観察結果を利用し、危機管理センタが、重傷者が取り残されている可能性の高い区域に自衛隊や、DMATおよび消防等の先遣隊の派遣指示の意思決定に利用できると考えた。図4は、避難所で入力された情報を危機管理センタで参照している例でもある。各メッシュ区域内に表示されている数

てきているため、我々が求める緊急を要する重傷者は、実はここにはほとんど存在しないと考えられる。また、彼らが重傷者の所在地を把握している可能性も高くない。一方、彼らから簡単な情報を収集することで、重傷者が取り残されている地帯を推測できる方法が考案できるのではないかと考えた。その方法を具体化し、前述したQ-ANPIの通信装置とそれに有線接続されたPC内に専用のアプリケーションとして設計・実装した(図3)。

具体的には、災害が発生し、当該のPCが立ち上がると



図4 開発したQ-ANPI利用アプリケーション操作画面

値は、赤字は住民基本台帳上の住民数であり白地は避難所に避難してきた人数を示す。

また、メッシングされた地図を使ってどの区域から避難してきたかを知らせる際に、避難者の健康状態を簡単に問い合わせるメニューも設置することにした。図4の右列の6つボタンがそれである。これにより、避難所に参集した避難者達の総合的な危険度や緊急性を大雑把に把握することを狙った。これは、東日本大震災発災時に宮城県内の救急科で被災者の救助と治療にあたった経験を持つ救命科の医師の助言によるものである。

4. Q-ANPIのナローバンド領域への救命情報格納方法

先行研究から災害発生直後の救助と救命のため情報は、動画像等の大量のデータ量を必要とするものではなく、METHANEレポートを代表とする単純なプロトコルで表現されるものであることが判明している[3][4]。我々の考案したQ-ANPI搭載アプリケーションは、地図上のどの区画であるかと、6段階の避難者の症状を送信するよう設計されている。動画像を取り扱っていないとは言え、これだけの情報を2章に述べた352ビット長に配置するには工夫が必要となった。我々は、次の2つの方法を考案した。

一つは、地図のメッシング方法としての世界標準MGRS (Military Grid Reference System)の採用である。これは一

ドローン画像による杉林の3Dモデリングの検討

熊本高等専門学校 建築社会デザイン工学科

教授 入江博樹(本会理事)

熊本高専の建築社会デザイン工学科の5年生の卒業研究として、入江研究室で取り扱っているテーマについて紹介する。ドローンで撮影した画像の活用について検討している。熊本地震では、大きな揺れに加えて、多数の余震が発生したため、多数の地すべりを警戒する地域での住民の不安が広がった。地すべりの発生についてはその予兆を捉えることは難し



い。観測装置については、加速度センサを搭載した比較的安価なセンサー杭などが提案されているが、広範囲の観測となると、やはり運用のコストなどの問題からも設置は容易ではない。そこで我々は、斜面に植わっている植物を杭に見立て、植生の3Dモデルを作成することで、斜面の状態を知る方法について検討している。写真の2Dデータから3Dモデルを生成する方法は、SfM/MVS (Structure from Motion/Multi View Stereo)と呼ばれる方法を用いている。写真1に示すような杉林内で、ドローンに搭載したカメラで林内を撮影し、杉木の3Dモデル化を試みている。結果は、数cm程度の精度で位置や形状を知ることができた。



写真1 3Dモデリングの対象とした杉林の例

3Dモデルから寸法を得るには、撮影場所に数カ所の目印(GCP; Ground Control Point)を置いておき、それらをあらかじめ測量しておく必要がある。または、撮影時の位置をGNSS受信機などで記録しておくことで、対象モデルの実寸を得ることができる。写真2は、GNSS情報なしで、SfM/MVSの処理により、良好な3Dモデル化ができるが、GNSS情報を追加すると3Dモデルが完成しないことがあった。林内でのGNSS測定の精度については、覚悟はしていたが、(続きは本ページ左欄下へ)



写真2 GPS情報を利用しないモデル化の事例

般に知られているUTM座標系をベースとした地理識別子による空間参照で、全世界を11桁で災害捜索に適した精度で場所を特定できる。日本の国土はすべて冒頭”53S”で始まるため、すべての区域を8桁で表現することができる。さらに、もう一つの方法として、人数情報等を救助に適した一定数ごとに閾値を決め、各ピットに配置した(表1)。

5. 結び

今回開発したシステムは、南海トラフ沖地震を想定し、和歌山県の防災担当課を中心として、和歌山県立赤十字病院救命医師らの協力のもと、実証実験までを行った。その結果、来るべき大災害発生直後の混乱期において、本システムが提供するQZSS上のQ-ANPIを利用したサービスは、これまでに救えなかった命を救える可能性が高いと評価を得ることができた。

日本は地震多発国であり、また甚大な津波被害の多くの経験を有する国でもある。東日本大震災の大津波の経験から、災害に対するより高い耐久性を備えた通信インフラの再整備が、各方面で開始されている。その一方で「絶対に壊れない」を目指すこと、「壊れたときのことを想定しておく」ことの両方の戦略が減災システムには必要であり、これは福島原発事故への対応を見れば疑う余地がない。日常利用するブロードバンド通信インフラが破壊された時を想定し、少ない情報量であっても専門家たちが確実に情報を集配し、一人でも多くの命を救うための情報システム基盤を用意しておくことが、日本の高いレジリエンスを実現することに繋がると考える。

謝辞

本書で実施した活動の一部は、総務省競争的資金「H28補正IoTサービス創出支援事業」によるものです。

参考文献

- [1] 嶋津恵子, 橋田要一, 巨大災害発生時の急性期における減災と救命のための情報集配信システム構想, METHANEレポートの電子テキスト配信化による準天頂衛星安否確認サービスの有効利用 -, 測位航法学会ニューズレター 第V巻第3号 2014年9月25日, pp.3-6
- [2] 内閣府宇宙戦略室, 実用準天頂衛星システム 開発・整備の状況について, 2015年6月17日, p.5
- [3] 準天頂衛星システムサービス株式会社, 準天頂衛星システム 衛星安否確認サービス 端末に関する技術情報, 2017年10月3日, p.25
- [4] 小滝昇, 東日本大震災 緊急対策本部の90日間 -政府の初動・応急対応はいかになされたか-, ぎょうせい, 2013年08月20日
- [5] Yoichi Kitsuta et. al, Usefulness of modified METHANE report as the communication method between hospital and medical team during the East Japan Earthquake, Japanese Journal of Trauma and Emergency Medicine, Vol. 3 No. 1 pp. 5-12, 2012

(右欄より)当初の予想以上に精度が良くないことを改めて実感した。林内でのGNSSの精度向上が今後の課題である。

多周波数を用いたMulti-GNSS測位技術の向上に期待している。ドローンに搭載が可能な小型のマルチバンドアンテナが登場すれば、林内を自律飛行しながらSfM/MVS用の撮影ができ、地すべり地域を定期的にモニタリングすることにつながる。

会議報告 | CG-13 @中国・西安

内閣府 宇宙開発戦略推進事務局

準天頂衛星システム戦略室 技術参与 久木正晴

ICG(International Committee on GNSS)は、国連宇宙局(UN-OOSA)監理下にある衛星測位システム(GNSS:Global Navigation Satellite System)に係る専門家会合で、GNSSを、政府分野、科学分野、産業分野の基礎インフラとして組み込むことを大きな目標とし、各GNSSプロバイダー国の持ち回りで毎年1回開催されます。



会合では、各国GNSSの開発進捗、技術研究動向、利用実装状況の把握を通じて長期安定的なGNSSシステム利用環境構築に係る課題抽出を行い、その課題解決に必要な勧告(Recommendations)制定、及び国際規範(NORM)の形成を行っています。

今回で13回目となるICG-13は、中国・西安にて2018年11月4日(日)から11月9日(金)の日程で開催されました。ICG-7に続き2回目の中国開催であり、ICG加盟国/機関6ヶ国をはじめ多数の関連機関から総勢196名の参加があり(集合写真・表紙)、GNSSに関する議論がおこなわれ、複数のICG勧告が形成されました。日本からも関連省庁、関連機関、民間企業から16名の参加者があり、成功裏に終わりましたので、概要を報告いたします。

ICG全体会合では、主催国である中国及び国連宇宙部より来賓挨拶がなされた後、各GNSSプロバイダー(米露中印日)からの最新状況報告(表紙写真)、ICG参加機関からの活動報告がなされました。習近平国家主席からのメッセージも代読され、この分野への注力の大きさを伺わせる開会セレモニーでした。

本会合において、ICG加盟国/機関、ICG準加盟国/機関およびオブザーバ国/機関はGNSSサービスやアプリケーションに関する最新の開発状況について情報交換を行いました。

また本会合にて、新たに豪州がICG加盟国として加わり、IAIN(International Association of Institutes of Navigation、国際航法学会)がオブザーバからICG準加盟機関となりました。新たに加盟国として加わる豪州は同時にプロバイダーフォーラムへの加盟も申請(ナイジェリアも同様の意思表示)、プロバイダーの定義・プロバイダーフォーラムへの加入手続きについて今後議論を継続することになりました。

ICGでは全体会合の他、その傘下で4つのワーキンググループ(WG-S/WG-B/WG-C/WG-D)を有し、最新情報の共有や各課題等に対する討議が行われています。各ワーキンググループでの議論の結果、合計4件の勧告案が上程され採択されました。採択された勧告は表1の通りです。

また、各ワーキンググループにおける主なトピックについては以下の通りです。

Working Group on Systems, Signals and Services (WG-S)

では、GNSSシステムの相互運用性、透明性確保(性能モニタリング、共通の性能標準)、システム間の共存性、周波数帯域保護(GNSS隣接帯域からの干渉対策、ジャミング対策)に係る課題を扱っており、以下の2つのサブグループが活動しています。

前者に関わるInteroperability and Service standardsサブグループでは、各RNSS(Radio Navigation Satellite System)間の相互運用性及びサービスの標準化を進めています。本サブグループでは前回ICG-12から今回ICG-13までの期間に2件のワークショップを開催しました。1件目はGNSS共通PS(Performance Standard)とPNT性能モニタリング(IGMA)に関するワークショップです。GNSS共通PS(Performance Standard)については2012年以降継続検討されていますが、今回GNSS共通PSを作成するためのガイドラインを完成させました。本ガイドラインは今回のICGにて勧告(ICG勧告13S-1)として採択されました。また、2件目は前回ICG-12で勧告となったGNSS時系に関するワークショップです。このワークショップは昨年2018年6月にオーストリア・ウィーンにてWG-SとWG-Dのジョイントセッションとして開催されました。また、今回新たにPPP(Precise Point Positioning Services)に焦点を当てたワークショップをWG-BおよびWG-Dと合同で2019年中に開催することとなりました。(WG-Dの項で詳しく記載します)



表1 ICG-13勧告一覧

WG	勧告名	概要
13S-1	性能標準テンプレート	各プロバイダーは、“性能標準作成のガイドライン”を性能標準作成時のテンプレートとして採択すること。
13S-2	IADCによるMEO及びIGSO軌道上デプリの軽減についての調査	IADCはMEO及びIGSO軌道上デプリの軽減及び各プロバイダーのGNSSに係る現在の予定について調査を行うこと。
13B	WG-Bによる宇宙応用サブグループの設立	WG-BはGNSSの宇宙応用に係る課題等について議論するための宇宙応用サブグループを設立すること。サブグループはユーザー、各プロバイダーと対話の機会を設けること。ToRはWG-Bにより採択され、改訂の必要性は毎年見直されること。
13C	GNSSに係る教育、訓練及びキャパシティ・ビルディングの強化	GNSSに係る教育、訓練及びキャパシティ・ビルディングを強化するため、産学官連携を強化すること。

後者に関わるCompatibility and Spectrum protectionサブグループでは、2018年3月に第3回周波数帯保護セミナーを、国連およびアルゼンチン主催のGNSSアプリケーション・ワークショップにあわせて、アルゼンチンのファルダ・デル・カルメンにて開催しました。本セミナーを通じて周波数保護の活動を推進するキャンペーンを継続しました。また第7回干渉検知緩和（IDM）ワークショップを第12回Baska GNSS会議にあわせて、2018年5月にクロアチアにて開催しました。本ワークショップを通じてIDMについて今後も調査を継続することとしました。また、本サブグループとしての中間会合を2018年6月にオーストリア・ウィーンにて開催し、ITU放送保護基準を用いた国際調整が進められていることを確認しました。また、L1帯における搜索救難信号のGNSSからのブロードキャスト配信についても本サブグループの活動スコープに加えました。

また、WG-S直下の検討会であるSystem of System Operationsでの議論の結果、GNSSへの軌道上デブリ軽減のためのガイドライン整備に向けて継続検討することとなりました。GEO軌道だけでなくMEO軌道及びIGSO軌道についてもデブリ衝突回避に関する調査を行ってもらうようIADC（Interagency Space Debris Coordination Committee）に依頼することが勧告（ICG勧告13S-2）として採択されました。

Working Group on the Enhancement of GNSS Performance, New Services and Capabilities (WG-B) では、GNSSの測位性能やGNSSアプリケーションに係る課題を扱っています。WG-Bでは現在その下に1つのApplicationサブグループを有していますが、今回の議論によりSpace Applicationサブグループが新設されました。

Applicationサブグループは、ユーザー側から見たGNSSに対する要望（ユーザドメイン毎に要望されている位置精度やその他の要望（通信との融合、ショートメッセージの有効性等））調査を行っています。今回のICG-13においてアンケート調査の構成や各プロバイダーの窓口を設定しました。また、本WG-Bで、DFMC SBAS（Dual-Frequency Multi-Constellation SBAS）のICAO標準化活動およびIGSO軌道を利用することによる利点の検討を引き続き検討していくこととなりました。

GNSS SSV（Space Service Volumes）タスクフォースについては全メンバーの協力により、計画していた主要マイルストーンを完了し、“GNSS SSV Booklet”を宇宙利用関係者向けに初版制定しました。また、本WG-BにおいてSSVに焦点をあてたSpace Applicationサブグループを新設しました。今後、このサブグループは米国NASA、欧州ESA、中国から共同議長をたて運用開始されることとなりました。

中国、欧州、米国からはそれぞれで実施した月におけるGNSS利用解析などに関する解析結果が紹介されました。NASAは今後スペースユーザーにとって通信と測位の併用が有効であることをWG-Bに報告しました。NASA、ESAは、今後の月周回ミッションを睨み、GNSS利用を静止高度よりもさらに遠方で利用するための研究開発を積極的に進めており、当該分野での主導権を争っています。主導権争いといっても、互いに協力、尊重し合いながら切磋琢磨しており、今後日本からも

関係機関のさらなる協力を得て貢献していきたいと思

います。中国からはBDS-2やBDS-3搭載のスペースウェザー用ペイロードについて報告がありました。また、中国、日本、インドはスペースウェザーや電離層に関する調査について報告を行いました。WG-Bではスペースウェザーの重要性を認識し、スペースウェザーのデータの相互交換を推奨しました。WG-Bでは、今後スペースウェザーのデータを共有し、さらに潜在的なユーザーに対しても普及活動を行う専用機構の立ち上げについて検討することとしました。

また、中国からはBDSを使ったリターンリンクサービス（RLS: Return Link Service）について紹介がありました。続いて米国NASAから国際的なCOSPAS-SARSAT計画協定におけるリターンリンクサービスに関する議論の概要が紹介されました。これらの紹介を受け、WG-Bでは搜索救助リターンリンクサービス（SAR RLS）の相互運用性への関心を共有しました。COSPAS-SARSATによる検討グループの立ち上げに関し、WG-Bは、COSPAS-SARSATによるリターンリンクサービスや運用の包括的なコンセプトに関する議論を推奨し、そこでの議論のフィードバックおよびICGでの相互運用性の達成に期待することとしました。

欧州EUと日本は緊急警報サービス（EWS）に関する共同プロジェクトについて発表しました。今後、本WG-Bにおいてさらに議論を深めるため、EWS共通フォーマットに関する検討グループが設置されました。本検討グループには米国、中国、ロシア、インドもこれに参加表明したため、結果的に全てのプロバイダー国が参加し、今後進めていくこととなりました。

Working Group on Information Dissemination and Capacity-building (WG-C) では、GNSSに係る知見の普及・啓蒙（GNSS先進国にとどまるものではなく、全ての国連加盟国への普及・啓蒙）による技術力・技術管理能力・適応能力（GNSSの社会親和性）、行政監理能力の世界的な底上げ・共栄（いわゆるCapacity buildingといったアプローチ）を目的としています。GNSS格差がもたらす国力格差の拡大防止、あるいは、GNSSが創造する新たな価値・豊かさの平等な享受、により世界的課題の解決を試みようとする国連の平和的理念に沿ったWGです。

今回も、特に開発途上国におけるGNSS利用を促進するために、各参加国・関連機関により実施された教育プログラムや活動について情報共有を行いました。日本からは東京大学および東京海洋大学の活動が含まれています。毎夏開催されるGNSSサマースクールは測位航法学会の活動の一環とも言えますが、途上国からの学生技術者向けの能力開発として、我が国の貢献の1つだと感じることができました。

また、グループ内の議論において、ICGは産学官連携を強化し、GNSS技術に関する教育、訓練及びキャパシティ・ビルディングを強化していくべきであることが強調され、これを勧告（ICG勧告13C）としました。これにより今後も継続して各国の政府関係機関に向け専門家や教育者の派遣や女性・若手研究者の雇用促進を支援することで上記活動を進めていくこととなりました。

その他、中国よりGNSS技術に関する教育、訓練及びキャパシティ・ビルディングに関する指標の導入を提案されたが、今後検討するにあたりまずGNSS教育促進に関してUN-OOSAにて評価を行うこととなりました。

Working Group on Reference Frames, Timing and Applications (WG-D) では、GNSSの互換性・相互運用性を推進することを目的に、測地基準系と時刻系の専門的な議題を扱っています。

今回のWG-Dでは測地座標系・時刻基準系において次の2点「ITRFに対するGNSS座標系のアライメントの改善」および「GNSS時刻基準系やGNSS時刻オフセットの比較に関する情報共有」が顕著に進展したことを確認しました。また、今回の変更点を反映するため、各GNSSプロバイダーは今後測地座標系および時刻基準系に関する説明資料（テンプレート）を更新する予定です。

開発途上国における教育やキャパシティ・ビルディングについて、WG-DはWG-Cとの協力関係の中で実用基準座標系ワークショップ（Reference Frames in Practice）を通じて教育や福祉活動に参加しました。当該ワークショップは2018年5月トルコ・イスタンブールでのFIG Congress（国際測量者連盟国際会議）にあわせて1回、2018年9月にフィジーにてさらにもう1回の合計2回開催されました。

WG-DはIGMA-IGS合同トライアルプロジェクトへの参加を通じ、IGMAの活動に対し引き続き貢献することとしています。衛星の軌道推定モデル向上につながる活動としては、国際レーザー測距事業におけるGNSS衛星の観測があります。本件について今年のICG-12では、衛星レーザー測距（SLR; Satellite Laser Ranging）のためのレーザーリトロリフレクター（再帰反射器：入射した光を入射方向と平行でかつ反対の方向へと反射する装置）を搭載したGNSS衛星が今後増加した際に、それらの衛星全てを追跡する処理能力、特にILRS（International Laser Ranging Service, 国際レーザー測距事業）の地上ネットワークの過負荷が懸念されました。当該議論によりワーキンググループ内のWG-D勧告25（ILRSによるGNSSトラッキングに関するガイドライン）が提出されました。ILRSによるGNSS衛星の観測は正確なGNSS軌道決定や、測位データおよびモデルにより地上で計算したGNSS衛星軌道の品質を評価するのに重要な手段です。IGSは、ILRSに対し追跡するGNSS衛星の選定や追跡の期間・頻度に関するガイドラインを示しました。これを受けて、今回のICG-13においてWG-D勧告25（レーザー測距）についてはクローズさせることとなりました。

WG-DはWG-D勧告23（Multi-GNSSの軌道時刻決定の改善）に基づくGNSSプロバイダーからIGSへの衛星諸元情報の提示について進捗があったことを確認しました。衛星の諸元情報の提示についてはIGSにより発行されたホワイトペーパー“Satellite and Operations Information for Generation of Precise GNSS Orbit and Clock Products”に従って提示されました。IGSは衛星の諸元情報を収集し、ユーザーコミュニティが利用できる形で情報を提供しています。

WG-DはWG-D勧告21（GNSS時刻系のオフセット監視）について検討を進めました。今回のワーキンググ

ープにおいてもいくつかの提案がなされましたが、更なる検討を要するため、WG-S/WG-D合同ワークショップを2019年に開催することで合意しました。

WG-DはWG-BおよびWG-SとPPP(Precise Point Positioning Services)の相互運用性について合同で議論を行いました。本件は、米国以外のすべてのGNSSプロバイダーが、PPP向けの補強サービスをGNSS/SBAS経由で提供する構想を持っていることを踏まえ、利用者の立場であるWG-Dより、これらのサービス間の相互運用性について議論すべきではないかと、今年の東京でのICG-12で提起され、当会議の直前に開催されたMGAカンファレンス2018に併せて開催されたグループ会合でも議論が行われました。それらの議論の結果、現時点でICGにおける新たな作業項目とすることは時期尚早であるとの結論に至りました。しかし本件は議論に値するトピックであるため、さらなる議論を行うため2019年の前半に別途WG-S/WG-B/WG-Dでの合同のワークショップを開催することとなりました。なお、当該ワークショップにはPPPのような補強サービス行っている民間事業者の参加も必要だとの意見を踏まえ、民間を含むワークショップ直後にICG関係者だけが参加するクロードセッションを開催することも検討されています。

最後に、今回のICGについても関連省庁、関連機関、民間企業から多くの方の協力を頂きましたので、本紙面をお借りしてお礼を申しあげさせていただきます。また多くの日本の方に登壇・積極的な議論への参加を頂き、実りのある会議となりました事についても言及させていただきます。

今回のICG-13では開会セレモニーに習近平国家主席からメッセージが寄せられたのをはじめ、一週間を通して中国がいかにかこの分野へ注力しているかを感じられた盛大な会合でした。

2018年11月からは我が国独自の衛星測位システムである準天頂衛星システム「みちびき」（QZSS: Quasi-Zenith Satellite System）の正式サービスが開始されています。「みちびき」が我が国にもたらず高精度で安定した衛星測位サービスの提供を維持していくとともに、日本も国際社会で取り残されないよう我が国のプレゼンスを示すべく今後も取り組んでいきたいと思えます。

今後とも関連省庁、関連機関、民間企業の皆様にはご協力賜りたくよろしくお願い申し上げます。



ICG会場内に設けられた古代中国航法展（歴史の奥深さを感じさせます。）

ICG-13 WG-C参加報告

衛星測位利用推進センター 桜井也寸史(正会員)

WG-CはGNSSにかかわる情報普及とキャパシティビルディングを目的とする作業部会です。今回は北京航空航天大学J.Weng教授とUNOOSAのGadimova女史を共同議長に、プロバイダーほか、モロッコ、ナイジェリアからのメンバーが集まりました。



発表の資料は<http://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/icg/meetings/icg-13/c2018.html>にてダウンロード出来ます。(集合写真・表紙)

●UNGGIM(United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management: 国連地球規模の地理空間情報管理に関する専門家委員会)教育、訓練、キャパシティビルディングワーキンググループの昨年からのフォロー、M.LILJE, FIG(International Federation of Surveyors)

FIGのワーキンググループでは基準座標系にかかわる今後のキャパビル計画策定のため加盟国に質問票を送付し、得られた回答(52ヶ国)を分析している。その内容が興味深かった。能力レベルを1~4まで定義し、現状能力の自己診断と将来のあるべき姿を回答させている。ギャップを埋めるために必要となるトレーニング機関も能力レベルごとに検討しており具体的だ。キャパビルの障害としてはやはりファンド不足。対策としてキャパビルのためのリソースの集中などが提案された。今後も質問票は継続するとのことだ要ウオッチ。

●東南アジアにおけるEGNSS(GNSS、ガリレオとEGNOSのこと)にかかわる訓練、認知向上活動、M.Vannucchi, ISMB, トリノ工科大学

欧州ではガリレオの初期設計(2004)と同時に東南アジアとの連携プロジェクトJEGALを立ち上げ、SEGAL、NAVIS、BELSと発展させながらECのファンドのもとにハノイを拠点にEGNSS普及啓蒙活動を継続している。プレゼンはこれまでの成果や最近の活動紹介がメイン。欧州GNSS技術のショーケースとなるNavisデモセンターをハノイに設けアジアと欧州との企業連携を活性化するとのこと。QZSSのアジア展開に参考となる内容であるがここまで息の長い活動には驚く。

●この後、中国、アフリカ、日本、米国、インド、欧州、ロシアからの国際的な人材育成への取り組み紹介があった。東京海洋大安田先生からGNSSサマースクール、東京大学マナダー先生からアジアはじめ海外におけるGNSS教育活動の紹介あり注目を集めていた。期間が短いのでは、というコメントもあったが本格的な修士課程を組んでいるところは学生が集まりにくいとの声もあり、若い研究者への動機付けの機会としてはこちらのほうが適切と自分には理解された。

●ICG情報センターのフレームワークのもとに行われているキャパビルについてはアジア及び太平洋地域をカバーする中国、アフリカ地域をカバーするモロッコ/ナイジェリアより活動報告。これらは国連の“宇宙科学と技術教育にかかわるリージョナルセンター”をICGの情報センターとする、というICG総会合意(2008)のもとに進められているもの。UNOOSAのGadimova女史からはラテンアメリカとカリビアン地域(センターはブラジルとメキシコ)でのGNSSへの関心が高まり、対応を検討中とのコメントがあった。

まとめ

●WG-Cからプロバイダーへ提案されたリコメンデーションは以下の通り。

GNSS教育、訓練そしてキャパシティビルディングを向上させるために産業界、政府、アカデミア及び他の関係機関との連携を強化する。これらは以下を通じて達成される；
>政策立案及び決定機関への継続的なアウトリーチ
>専門家や教育リソースの交換支援
>女性や若い専門家の関与増大

所感

●西安は秦、漢、随、唐などが都をおき、唐の時代にはシルクロード東の始点としてたくさんの物や人が行き交う国際都市であったといわれます。会場の一角に設けられた“古代中国航法技術展”(写真1)を見ると、東西交流を支えていたのが航法技術であることがわかります。ICG開催場所として選ばれたのも納得がきました。

●昨年は一帯一路スクールや中国に設けられた国連リージョナルセンターなどキャパシティビルディングにおける中国の力に圧倒されましたが、今年は議長国のせい、やや発表は控えめな印象。一方で我が国の安田先生やマナダー先生によるマルチGNSSアジア(MGA)ワークショップやウェビナーによるキャパシティビルディング、サマースクールが注目されたように思います。今後もさらにICGのネットワークを活用して海外機関の人材や教材を効率的に利用していくことが期待されます。

●キャパシティビルディングではファンディングが大きな障害となっている、という説明に対し、ビジネスサクセスストーリーを集めて共有しないか、という意見がありました。投資効果が明らかになればファンディングも容易になるという考えです。これは若い人たちへの動機付けにもなります。SPACも民間の利用実証事例を多く見てきましたが、いよいよ準天頂衛星システムのサービス開始を踏まえ、これからはビジネス利用事例を集め発信していきたいと考えます。

今回のICG参加にあたっては内閣府、外務省の方々にたいへんお世話になりました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

IS-GNSS 2018 参加報告

大阪府立大学 辻井利昭(正会員)

今年のISGNSS2018はインドネシア・バリにおいて、11月21~23日に開催された。世界各国から総勢9名の著名なKeynote/Invited speakersが参集し、メイン会場は活発な議論と質疑応答で常に熱気に溢れていた。特に、8月にロンボク島、9月にスラウェシ島で発生した大地震についてSpecial Sessionが組まれ、最新のGNSSデータ解析に関して熱心な議論が続く、大きく時間をオーバーする程であった。ただそれら地震の影響か、研究発表は約100件(口頭80件、ポスター20件)、参加者は約150名と例年に比べてやや少ない様であった。テクニカル・セッションは3会場バラレルで行われ、'Positioning Technology', 'Atmospheric and Natural Hazard', 'GNSS Today', 'Indoor and Urban'の5つのテーマで計17セッションであったが、'Atmospheric and Natural Hazard'で4セッションが行われ、電離圏擾乱や地震の影響を受ける同国での関心の高さが伺われた。(集合写真・裏表紙)



P. 9 へ続く

昨年の香港での会議に引き続き学生賞選考が行われたが、新しい試みとして賞金が副賞として授与され、受賞者が満面の笑みを浮かべていたのが印象的であった。

学会会場は若者で賑わうクタビーチとは異なり、古くからある熟年・ファミリー向けのイナ・ビーチに面し落ち着いた雰囲気、ランチやIce Breaking Partyで各国の研究者が親交を深めるには最適であった。また、次回のISGNSSは2019年10月29日～11月1日に韓国・チェジュ島で開催されることが、International Planning Committeeで満場一致で決定された。

引き続き学生賞選考が行われたが、新しい試みとして賞金が副賞として授与され、受賞者が満面の笑みを浮かべていたのが印象的であった。

学会会場は若者で賑わうクタビーチとは異なり、古くからある熟年・ファミリー向けのイナ・ビーチに面し落ち着いた雰囲気、ランチやIce Breaking Partyで各国の研究者が親交を深めるには最適であった。また、次回のISGNSSは2019年10月29日～11月1日に韓国・チェジュ島で開催されることが、International Planning Committeeで満場一致で決定された。

2019 GNSS Training in Thailand参加報告

東京海洋大学大学院 高橋 湊(学生会員)

2019年1月16日から17日までの2日間、タイ王国で実施された国連主催のGNSS trainingに参加させて頂きました。バンコクから車で高速道路に乗って45分程度の場所に位置するAIT(アジア工科大学院大学)が会場でした。海洋大情報通信工学研究室からは久保先生と中国人の産学連携研究員のZhangさんと僕の3人が参加しました。参加の目的は、Resource Person(講師)として2日間trainingに参加し、GNSS測位にあまり関わったことがないビギナー向けに単独測位や相対測位の概要や理論を説明し、世界的に有名なGNSSデータの後処理解析のフリーソフトであるRTKLIBの使い方をレクチャーすることでした。(関連写真・裏表紙)



アジアを中心に、世界各国から95人の学生及び研究者や企業の技術者の方々が参加したため、大規模なtrainingとなりました。国別参加者数は、タイ28、ネパール13、インド10、スリランカ8、インドネシア6、バングラデシュ5、カンボディア4、モルディブ4、フィリピン4、パキスタン4、ブータン3、モンゴル3、アフガニスタン1、ブラジル1、日本1でした。

レクチャーは教室というよりは講堂で行われたため、多数の受講者の前で緊張しました。Zhangさんが種々の測位方式の概要と理論を説明し、RTKLIBのRAWデータからRINEXデータへの変換(RTKCONV)や、後処理解析(RTKPOST)の機能及びソフトウェアの操作方法を説明し、僕はRTKNAVIというリアルタイムで測位ができるソフトウェアの使い方を、情報通信工学研究室のNTRIPサーバーへ常にアップロードされ続けている基準局と移動局のデータを利用し、デモ形式で受講者にレクチャーしました。午後からは久保先生が、事前に取得したu-blox社製のZED-F9P受信機による測位データを用いて受講者と一緒にRTKPOSTで後処理解析を行い、使用衛星システムや、仰角や信号強度の閾値の変更でRTK測位のFix率が改善されることを講義されました。

2日間ともレクチャー終了後はビュッフェ形式でランチやディナーをとり、美味しいタイ料理を堪能しました。2日目は11時か

ら12時半まで東京大学の名誉教授で地震予測の研究者でおられる、村井先生のInvited Lectureを受講者と一緒に聴講しました。村井先生は2002年から地震予測の研究を東京大学で始められたそうで、人類史上地震予測ができたことはないという導入部分からお話しされ、電子基準点のデータを用いた地殻変動観測値や、Epicenter(震央)から発せられるSonic Wave(音波)やEM Emission(電磁波)等の種々の観測値を地震予測システムに対しての入力値として統合されており、最終的には2013年から2018年までの観測において5割以上の精度で大きな地震を的中させていました。

村井先生は1960年のローマ五輪のボート選手でもあられ、僕は2013年夏に、埼玉県戸田市で行われた村井先生のボートセミナーを受けたこともあるため、AITで村井先生のInvited Lectureを受けた時は感慨深い気持ちになりました。

2日目の午後は屋外でチームごとにu-blox社製のNEO-M8T受信機とパッチアンテナを持ちながら、各々好きな場所を歩いて測位をし、各自取得したデータを用いて後処理解析を行いました。レクチャー終了後は久保先生だけでなく、Zhangさんや僕にも受講者からの質問が殺到し、会場を去るのが大変でした。質問をしてきた受講者たちからはGNSSの測位技術を自信の研究へ少しでも役立てようという強い意欲を感じ、僕自身もそういったアグレッシブな姿勢は見習いたいと感じました。u-blox社製の受信機とアンテナ、そしてフリーのGNSS測位・解析ツールであるRTKLIBにより、世界は非常に安価かつ容易に高精度測位ができる時代へとさしかかっています。

今回講師として参加したGNSS trainingや、東京海洋大学と測位航法学会が毎年共催しているGNSSサマースクールのような、便利かつ高質なGNSS測位の技術共有ができるイベントは日本や世界の若手技術者に対して良い影響を与えているなという雰囲気を2日間のtrainingを通じて感じ取りました。

SPACイベント2018年紹介

衛星測位利用推進センタ(SPAC) 濱田英幸

SPACは、QZSSの利活用を図ることを目的に設立された高精度衛星測位サービス利用促進協議会(以下、QBICと称する。)の事務局を務めています。また、毎年、衛星測位技術の普及・利活用促進を目的にフォーラム・シンポジウムを開催しています。本稿では、2018年に開催された、「第7回QBIC総会」、「第16回衛星測位と地理空間情報(G空間)フォーラム(通称SPACフォーラム2018)」、「SPACシンポジウム2018」について紹介します。なお、紙面の関係で各イベントにつき、抜粋の報告とさせていただきますが、講演資料につきましては、本稿最後に記載しているSPAC等のホームページから閲覧できますので、是非ご覧ください。



1. 第7回QBIC総会(開催日:7月20日、会場:機械振興会館ホール)

QBIC会長であるNTTデータ山下シニアアドバイザー、QBIC諮問委員であるセコム泉田取締役、大林組梶田常務執行役員、オブザーバーである経済産業省宇宙産業室國澤室長補佐他出席の下、開催され、参加者数は約120名でした。審議事項としては、2018年度活動計画と2019年度以降のQBIC活動継続についての2点で、共に無事承認されました。さらに、総会では初の試みとして、会員14社・団体による製品紹

介・展示が併設され、大変好評でした。ここでは、審議された2件の内容について簡単に紹介します。

●2018年度活動計画

QBICの活動計画は、三神企画運営委員長が「みちびき4機体制サービスインを間近に控え『ワクワク感の共有によるQZSS利活用加速と他業界への浸透を目指して』」をサブタイトルとした同計画(案)の資料を説明し、承認された。特に重点とする活動内容は次のとおりである。

①会員が持つ異なるQBIC活動への期待を認識したサービスの取り込み
 ②準天頂衛星サービスABC講座の準備と公開講座化による新規事業分野会員の参入勧誘
 ③新規事業分野各種団体との連携策は企画運営委員会重点課題として検討して試行開始
 ④他国のGNSSとのインターオペラビリティ確保策等の新しい課題の検討を開始

●2019年度以降のQBIC活動継続について

QBICの第1期活動期間は、規約上、2013年度～2018年度の6年間と定めている。このため、2019年度以降のQBIC活動継続要否については、検討委員会及び企画運営委員会にて検討し、QBICの活動を継続することを前提に総会に諮ることとなった。その結果、本総会にてQBICの第2期活動として継続することが承認された。第2期活動の主な重点施策は次のとおりである。

①新規・融合分野での新たな実利用拡大や裾野拡大のための新規会員の取り込みと連携
 ②「みちびき」を含むGNSS等の実利用状況の定期的な測定・分析による共通課題の発掘と解決
 ③官との意見交換会等を実施して産業界の声を適宜届けることによる国の施策等への貢献

2. 第16回衛星測位と地理空間情報(G空間)フォーラム - SPACフォーラム2018 -

(開催日:8月24日、会場:東京大学伊藤国際学術研究センター、主催:SPAC、共催:日本経済団体連合会、後援:内閣府宇宙開発戦略推進事務局)

SPACでは、地理空間情報を高度に活用する社会(G空間社会)の実現と新たなビジネス機会のさらなる創出・拡大に向け、幅広く情報を交換する場として毎年本フォーラムを開催しています。また、SPAC賛助会員企業等14社からなる製品紹介・展示を併設し、各社の成果をアピールしました。これらの中から、自民党G空間情報活用推進委員長である新藤衆議院議員の講演内容を紹介し、参加者数は約300名でした。

●基調講演:G空間社会の実現に向けて
 [新藤義孝氏、自由民主党G空間情報活用推進特別委員長、衆議院議員]

「みちびき」は、11月から4機体制での正式運用が始まり、これにより誤差6cmのサービスができるようになる。だがこれで終



図1. 第7回QBIC総会と登壇者

わりでは無く、耐用年数がまもなく来る初号機後継機や閣議決定されている「みちびき」7機体制への予算的な手当を進めなければならず、ビジネス化を図るためにはこれからの頑張りにかかっている。G空間



図2. SPACフォーラム2018と登壇者

プロジェクトは世界を変えるプロジェクトであり、日本で実現したことにより、世界に展開し、貢献することができる。

現在、G空間という言葉は、政府のありとあらゆる経済成長戦略、イノベーション戦略、宇宙計画等に明確に位置付けられている。第4次産業革命のフロントランナーとして、また一人一人が成長と幸せを実感できる国の基幹技術として位置付けられている。G空間の推進においては、全政府として取組む仕事にさらに昇華させる段階に来ている。

これからもSPAC、経団連等を含め、産学官の関係する沢山のプロジェクトがあり、これらに携わる方々と一緒にG空間社会を実現していきたいと考えている。最高のショーケースは東京オリンピック・パラリンピックであり、まずはこれに向けて実現を図りたい。志は高く、明るい未来がある。これを実現するのは、皆様方である。是非、皆様と力を合せてG空間社会の実現を図っていききたいと考えている。

3. SPACシンポジウム2018(開催日:11月16日、会場:日本科学未来館 未来館ホール、主催:SPAC、共催:日本経済団体連合会、後援:日本測量調査技術協会、後援:内閣府宇宙開発戦略推進事務局)

「みちびき」は、2018年11月から待望の4機体制での本格運用が開始され、「みちびき」を活用した種々のビジネス化が検討されています。これらを踏まえ、本シンポジウムでは、「み



図3. SPACシンポジウム2018と登壇者

ちびき」への期待と利活用に係る最新のトピックスを紹介しました。これらの中から国土地理院の川崎院長の講演内容を紹介し、参加者数は310名と大盛況でした。

●基調講演:測位・地図分野:激甚化する自然災害への対応と高精度測位社会に向けて

[川崎茂信氏(国土交通省国土地理院 院長)]

11月1日に「みちびき」サービス開始のイベントが安倍総理出席の下開催された。これにより、日本独自のcm級の高精度な測位が可能になり、様々な分野で活用される時代になった。

測量技術は、三角測量からGNSS測量へ変化し、測量がより

高精度に、より短時間で、より安全にできるようになった。日本の地殻変動は、全国に張り巡らした約1,300点から成る電子基準点網により、地殻変動を24時間監視できるようになっている。

GNSSの普及に伴い、リアルタイムに高精度な測位が可能になり、様々な分野で活用される時代になってきている。「みちびき」では、電子基準点網を活用し、cm級精度の測位を実現しており、水平方向については、既に高精度測位を実現している。標高については、日本水準原点を基準に、水準測量により水準点の標高から求める体系となっているがその決定には時間がかかっている。国土地理院では、ジオイド高を数年かけて測定し、2024年までには、衛星を用いて標高がリアルタイムで得られるようにする予定である。

これからは、ドローン物流、i-Construction、火口付近の無人飛行測量、高精度ナビゲーション(自動運転)などで3次元の高精度測位が期待されており、特に日本の場合は、地殻の移動に応じて、3次元の空間座標の補正が重要である。国土地理院は、社会活動の位置特定を三次元+時刻で行うことができ、平時・災害時ともリアルタイムに高精度測位・高精度地図が得られる環境整備に向けて貢献していく予定である。

QBICの活動状況はQBICホームページ(<http://qbic.eiseisokui.or.jp/>)から閲覧できます。ただし、議事録等の一部はQBIC会員およびWGメンバーのみが閲覧でき、一般の方への開示が制限されております。QBICでは随時会員を募っておりますので、この機会に是非参加をご検討ください。また、SPACのフォーラム・シンポジウムの講演資料は、SPACホームページ(<http://www.eiseisokui.or.jp/>)から閲覧ができますので、ご覧ください。

測位航法学会全国大会 2019

2019年5月15・16日GNSSセミナー①②③④ 総会・懇親会
2019年5月17日研究発表会・特別講演会
<http://www.gnss-pnt.org/taikai31/index.html> お早め

測位航法学会役員

(2018年5月17日～2020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)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
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)
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 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)

IPIN 2019 9.30-10.3@Pisa, Italy

論文締め切り:5月10日、詳細:<http://ipin2019.isti.cnr.it/>

イベントカレンダー

国内イベント

- ・2019.5.15-17 測位航法学会全国大会 (東京海洋大学)
 - ・2019.5.29-31 WTP2019 (東京ビッグサイト)
 - ・2019.7.29-8.3 GNSS サマースクール(東京海洋大学)
 - ・2019.9.11-13 SATEX2019 (東京ビッグサイト)
 - ・2019.10.23-25 GPS/GNSS シンポジウム(東京海洋大学)
 - ・2019.10.29-31 EIWAC 2019 (中野セントラルパーク)
- <https://www.enri.go.jp/eiwac/>

国外イベント

- ・2019.4.8-11 Pacific PNT (Honolulu, Hawaii, USA)
- ・2019.4.9-12 ENC 2019 (Warsaw, Poland)
- ・2019.8.26-28 11th MGA (Bangkok, Thailand)
- ・2019.9.16-20 ION GNSS+ 2019 (Miami, USA)
- ・2019.9.30-10.3 IPIN 2019 (Pisa, Italy)
- ・2019.10.30-11.2 IS-GNSS 2019 (Jeju, Korea)

* 太字は本会主催イベント

編集後記

つい先日、お屠蘇を頂いたように思うのですが、もう3月、卒業月から入学月に移ろうとしています。本当に早く、月日が流れて行っています。

ところで、今回のニューズレターでは、QZSSの特徴のひとつである安否確認機能の利用例紹介や昨年中国で開催されたICG-13の紹介等を掲載しています。

世界のGNSSの動きの中でも緊急警報サービスやSOS信号関連も議論されるようになっており、安心・安全を供給する目的でGNSSを利用するというQZSSの早くからの試みは先駆者的であると思います。

是非、皆さん、世界に先駆けての提案&構築・・・やろうじゃありませんか。

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【¥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・ご案内のお問い合わせは：
info@gnss-pnt.org にお願ひします。

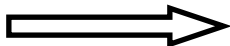
**GNSS Training, Course T-151 and
GNSS for Policy and Decision Makers, Course T-131**
14 - 18 January 2019
AIT Conference Center, AIT, Thailand



GNSS Training
@アジア工科大学
本文 P.9



アジア工科大学 キャンパス



IS-GNSS 2018 集合写真・P.8
Hotel Inna Grand Bali Beach



ヤンマー株式会社



- when it has to be right

