

● 目次

■ 新年ご挨拶	1
■ 第2回 国土地理院とリアルタイム測位推進協議会 との意見交換会	2
■ 湖での湖底泥土除去浚渫工事	4
池田建設工業株式会社 高松出張所 所長 山崎 秀人	
■ (社) 日本建設機械化協会 (JCMA) 「情報化施工における衛星測位活用セミナー」 について	6
社団法人日本建設機械化協会 施工部会 情報化施工委員会 委員長 植木 睦央	
■ 国土地理院ニュース	8
■ 「地理空間情報イブニング・セミナー」の ご案内	10

新年ご挨拶

電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会の会員の皆さま、明けましておめでとうございます。会員の皆さまにおかれましては、健やかに新年をお迎えのこととお慶び申し上げます。

昨年は、小惑星イトカワへの7年間、60億キロメートルの旅を終えた「はやぶさ」の帰還という快挙に続き、9月には準天頂衛星 (QZS) 1号機「みちびき」が無事打ち上げられました。今後のわが国の衛星測位の体制について、少しずつ霧が晴れてきているように思われます。私たちを取り巻く経済的な状況は引き続き厳しい中ですが、会員の皆様が結束してリアルタイム測位の普及・発展を図ることが大事だと思います。今年もよろしくお願いいたします。

準天頂衛星システムはまだ実証実験の段階ですが、すでに稼働しているロシアのGLONASSに加え欧州連合のGALILEOの事業も進行中で、本格的なマルチGNSS時代がやってきたと言えるでしょう。利用できる衛星が増えればリアルタイム測位の有効性が増大することは言うまでもありません。当協議会は、これまで複数のGNSSを併用したリアルタイム測位の実験を行ったりしてきましたが、去年は国土地理院に対し要望書を提出し、さらに電子基準点業務の担当部局と2度にわたる意見交換会を開いて、電子基準点のマルチGNSS化の実現に取り組



(会長 熊木洋太)

んでまいりました。国土地理院も電子基準点の受信機更新の際にマルチGNSS化への対応を進めたりしてきたところで、今年は本格的な技術開発プロジェクトが開始される見通しと聞いています。当協議会でも、電子基準点を利用したリアルタイム測位技術の利用者の立場から、国土地理院と共同で、マルチGNSS化対応電子基準点を利用したリアルタイム測位の実証実験に取り組む準備を進めています。

準天頂衛星プロジェクトに関しては、政府に対し民間側からの提案をとりまとめる「衛星測位試作提案委員会」があります。また、国土地理院が現在行っている実証実験に対するアドバイス機関として「準天頂衛星による高精度測位補正技術の測量利用に関する委員会」があります。私はどちらの委員会にも当協議会を代表する立場で招致され、委員となっています。当協議会が衛星測位の分野で一定の存在感を示していることを反映しているものです。

このほか、当協議会は電子基準点を利用したリアルタイム測位の利活用および普及を図る活動や、会員への情報共有化に取り組んでいます。昨年は、次世代電子基準点や準天頂衛星への国の取り組みに関する講演会の開催 (5月)、G空間EXPOでの展示 (9月)、第7回のリアルタイム測位利用技術講習会の開催 (参加者44名、10月) などを行いました。

今年は、このような活動をさらに発展させていきたいと考えています。どうか今年も当協議会に対しご協力を賜りますようお願い申し上げますとともに、会員の皆さまにとって実り多い一年でありますよう心からお祈り申し上げて、新年のごあいさつといたします。

国土地理院とリアルタイム測位推進協議会との意見交換会（第2回）

■国土地理院とリアルタイム測位推進協議会との意見交換会（第2回）

当協議会は、電子基準点のGNSS化によるGNSSリアルタイムデータの利活用を推進するため、国土地理院へ要望書を提出（平成22年6月23日）し、国土地理院とリアルタイム測位推進協議会幹事・基盤技術WGとの意見交換会を開催しました。

第2回目の意見交換会（平成22年11月19日）では、国土地理院より電子基準点のGNSS化についての具体的な計画（案）が示されました。これを受けて、リアルタイム測位推進協議会が計画中の電子基準点のGNSSリアルタイムデータを用いた実証実験計画（案）や電子基準点のGNSS化に伴う問題点について活発な議論が交わされました。

・日 時：平成22年11月19日（金）

・場 所：社団法人日本測量協会

・出席者：国土地理院：測地観測センター衛星測地課長 辻 宏道、調査専門職 大島 健一、

企画部 研究企画官 下山 泰志

リアルタイム測位推進協議会：

幹事・基盤技術WG座長 藤井 健二郎、幹事・基盤技術WG代理 木元 昭則、

幹事 小川 和博、幹事 高橋 利幸、幹事 山内 正巳、

幹事 五百竹 義勝（代理）、会計監事 河口 星也、事務局長 山田 明、

事務局 宮崎 久、事務局 成田 司

○意見交換会（概要）

1. 電子基準点のマルチGNSS化について（国土地理院）

（1）電子基準点の更新について

- 平成22年度には電子基準点80点で受信機更新（GPS・グロナス・ガリレオに対応、準天頂衛星もファームウェア更新により対応可能）を行う（Trimble NetR9）。
- また平成21年度に更新したTopcon NET-G3のうち、220点においてGNSS（グロナス及び準天頂衛星）対応のためファームウェア更新ができないか調整中。

（2）グロナスを付加したBINEX対応実験

- 電子基準点（石下）において、11月18～19日にGPS・グロナス対応受信機を設置し配信テストを実施したが、受信機から出力されるBINEXデータやルータに不具合があり、再度、テストを行う予定である。

（3）準天頂衛星のデータフォーマットについて

- 準天頂衛星のBINEXフォーマットについて、JAXAがUNAVCOと調整中。
- 国土地理院は、BINEXフォーマットのデータをRINEXフォーマットに変換などできるteqcが準天頂衛星のデータに対応するようUNAVCOに要請中。

(4) 今後の予定 (H23～)

- GPSとグロナス併用のネットワーク型RTK測位の共同実験については、東京・大阪で、1週間程度を想定している。
- 共同実験で効果が実証され、さらに配信機関、配信事業者の準備が整った場合、東京・大阪での試験運用を継続してはどうか。また、その他の地域でも、リアルタイムデータの遅延が問題にならない点数で試験運用を行うことを検討してはどうか。

2. リアルタイム測位推進協議会（基盤技術WG）の実証実験計画（案）についての説明

(1) 実験場所について

- グロナスに対応したトプコン点（450点）の中から、関東地区と関西地区でそれぞれ5点ずつ選択した案を提出。

(2) 実験に使用する受信機

- はじめに Topcon 製受信機を用いて行う予定であるが、他メーカーや受信機の混在した場合での実験も段階的に行う。

(3) プロジェクト名について

- マルチGNSSの実験についてのプロジェクト名称は、「マルチGNSSリアルタイム測位実証プロジェクト（仮）」としたい（検討中）。

(4) 今後の予定

- 次回（平成23年2月予定）の意見交換会までに、実験の目的、推進内容、スケジュール等を作成する。
- 実験では、ネットワーク型RTK測位のVRS方式、FKP方式のどちらか、または両方を行うか検討する。

3. 下山研究企画官からの協力依頼

- 国土交通省で、準天頂衛星の2号機、3号機について議論する材料を作成しているところであり、後日、加盟各社に状況をお伺いするなど、協力を依頼する可能性があるため、その節はよろしくお願ひしたい。



意見交換会

湖での湖底泥土除去浚渫工事

【工事工種】

湖での湖底泥土除去浚渫工事

【工事目的】

湖底の泥土を取り除くことによって、水質改善・生態系の確保・水量の保持といった主に環境改善美化が目的である。

【施工方法】

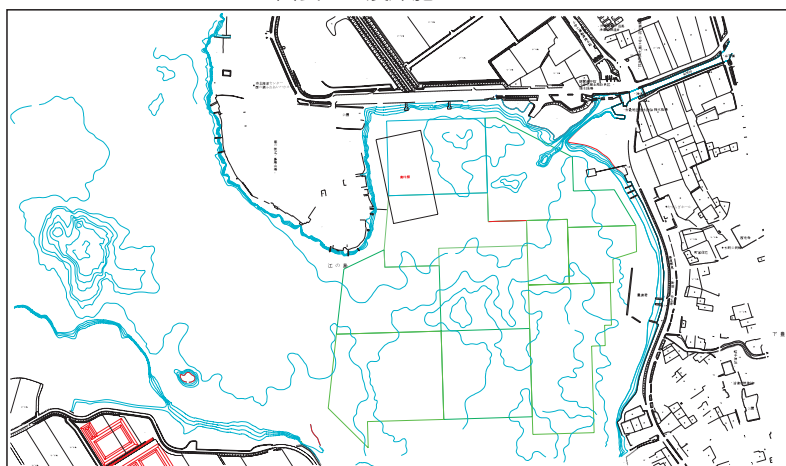
計画段階で事前に湖底の泥土が著しく堆積している範囲を観測し、把握する。

そして、その範囲をいくつかのエリアに分割し、それらのエリアを高濃度薄層浚渫船により浚渫する。この時浚渫船の誘導はGPSでおこなう。

また、浚渫された泥土は、湖面上に設置されたパイプラインによって陸上へ送泥され、運搬処分する。以上このような施工方法である。

尚、浚渫の施工詳細は次に述べる。

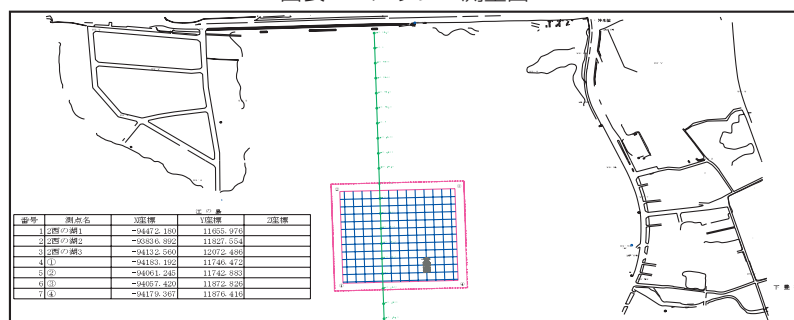
図表 1 浚渫施工エリア



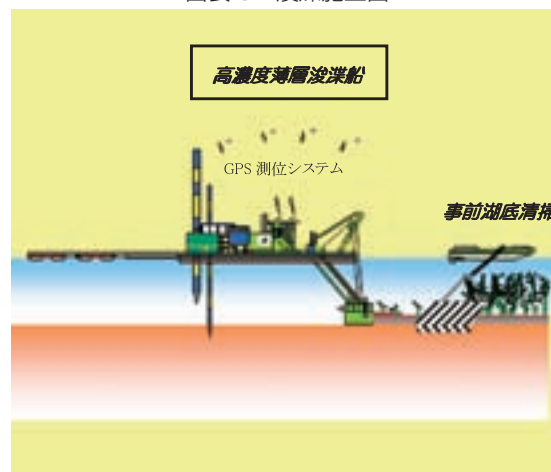
【浚渫施工詳細】

浚渫エリアをさらに縦横20 mのメッシュ状に区分し、浚渫船をその線上にGPS（RTK）を用いて誘導浚渫する。

図表 2 メッシュ測量図



図表 3 浚渫施工図



【GPS（RTK）の従来方式とVRS仕様】

従来方式とは、今までこのような施工を数多くしてきましたが主に、陸上に基地局を任意に設けて測量し衛星電波を受けそこから浚渫船に補正データを無線電波で送るといった方法でした。

しかし、今回、陸上基地局から浚渫船への無線電波が妨害電波か？電波障害を起こし遮断されることがたびたび起こりました。

そこで、インターネット回線を利用した（Ntrip）VRS方式を採用することにしました。

従来方式では問題となっていた電波障害の影響も皆無で無事に作業を円滑に行うことが出来ました。

図表4 現場近くのアマチュア無線アンテナ



図表5 現場作業の様子（遠景）



【VRS方式とは】

国土地理院が保有する電子基準点のリアルタイムデータを利用した、高精度測位支援サービス。

観測地域周辺の複数の電子基準点観測生データから、観測点近傍の仮想基準点（VRS点）で受信するであろうデータを生成し、観測点の受信機にパソコンや携帯電話・通信カードなどのインターネット回線を利用したパケット通信により補正データとして配信するサービスです。

図表6.7 船内作業の様子



池田建設工業株式会社 高松出張所
所長 山崎 秀人

(社)日本建設機械化協会 (JCMA) 「情報化施工における衛星測位活用セミナー」について

1. はじめに

(社)日本建設機械化協会の情報化施工委員会は、建設機械・測量機器メーカ、リース・レンタル業、建設業者等で構成しており、建設工事の多様なプロセスで最新の移動体測位技術を応用した測量、建設機械の動きの計測・制御の技術（情報化施工技術）を普及・展開し、施工の合理化を推進していくことを目的に、様々な活動を通して情報発信をしております。

建設施工分野では、国土交通省の策定した「情報化施工推進戦略」（H20）に基づき、トータルステーション（TS）、RTK-GNSSを利用した測量や、ブルドーザや油圧ショベルといった建設機械の動きをリアルタイムに計測・制御して構造物を構築する三次元マシンコントロール（MC）・マシンガイダンス（MG）、盛土締固め管理等の技術が普及しつつあります。

2. 情報化施工における衛星測位活用セミナーの開催

建設工事分野での情報化施工技術実現には、衛星測位技術が特に重要な役割を果たしており、RTK-GNSSが利用されることが多くなっています。これまでの利用方法は、空港やダム建設などの大規模土木工事での利用が先駆的な役割を果たしてきたこともあり、建設工事現場内に独自の基準点を設けて、現場内でのみ使われる通信システムを介して利用することが一般的でした。今後、一層の普及展開を図る上では、電子基準点網と測位補正データ配信サービスによるネットワーク（NW）型RTK-GPSの利用により、基準点の設置を不要にすることが重要と考えられるため、国土地理院、(社)日本測量協会のご協力により、最新技術動向を紹介し、各方式の構成、適用範囲、精度、コスト等の情報を

提供するとともに、デモンストレーションにより利用の実際を体験する機会として、平成22年10月20日に本協会施工技術総合研究所（静岡県富士市）にて本セミナーを開催いたしました。

セミナーのプログラムは下記のとおりです。

- ①情報化施工における VRS 活用について
(独)土木研究所 藤野主席研究員 様
- ②衛星測位システムの概要説明
(現状と今後の可能性について)
(株)トプコン販売 鈴木部長 様
- ③我が国の電子基準点整備について
(電子基準点の運用及び整備計画)
国土地理院 吉田調査専門職 様
- ④ネットワーク型RTK-GPSの概要
(運用と問題点及び運用コスト)
(株)ジェノバ 岩田課長 様
- ⑤事前比較試験
(NW型、個別RTK、TSとの比較試験)
- ⑥フィールドデモンストレーション



●パワーポイントによる事前講義

建設業者中心に50名を越える参加者があり、官民の専門家による電子基準点の整備状況やVRS活用に関する説明に対し、活発な意見交換がなされました。



●フィールドデモ

また、フィールドデモンストレーションでは三次元マシンコントロールシステムを搭載したブルドーザにより、RTK-GNSSによる作業と、VRSによる作業双方の試験施工を行い、その機器構成を把握するとともに、施工結果が良好であることを確認しました。

3. おわりに

当日の活発の意見交換では

- 位置管理技術が普及する中、建設工事発注者側もこれに応じた管理手法を取り入れることの必要性
- 多くの人員が必要な建設作業では、位置管理が衛星捕捉状況等の影響で阻害されることは大きなデメリットがあるため、準天頂衛星をはじめとするインフラ整備の必要性
- 同様に、電子基準点のGNSS対応が望ましいこと

等々の意見が提起され、建設施工分野に関連する様々な立場で、貴重な情報を交換する機会となりました。

本年度、当委員会では本セミナーの開催以外にも、G空間Expoでの展示及び屋外フィールドデモを実施しており、ここでは三次元マシンコントロール搭載のブルドーザ、モータグレーダ、盛土締固め管理システム搭載の振動ローラによる実機のデモンストレーションを実施しました。

(社)日本建設機械化協会情報化施工委員会では今後もこのような機会を通じて、様々な分野の方々を横断する技術の普及展開に努めていきます。

社団法人日本建設機械化協会
施工部会 情報化施工委員会
委員長 植木 睦央

国土地理院ニュース

準天頂衛星「みちびき」の実証実験(GPS補強)について

我が国独自の測位衛星システムである準天頂衛星の初号機「みちびき」が、平成22年9月11日に種子島宇宙センターから成功裏に打ち上げられました。ここでは、国土地理院が開発した準天頂衛星を利用した測量向けの測位補正技術及びその技術実証実験についてご紹介します。

この技術は、電子基準点データから作成したGPS測量向けの補正情報（電離層遅延量や対流圏遅延量等）を、準天頂衛星独自の補強信号であるLEX信号に載せて全国に配信し、安価な一周波型GPS受信機1台を用いて15分程度でcm級の位置情報を現地で取得するものです（図1）。従来、携帯電話でGPS測量向けの補正情報を送って測位する技術はありましたが、準天頂衛星を利用することにより、携帯電話の使えない地域（山間部等）においても効率的にGPS測量を行うことが可能になると期待されます。

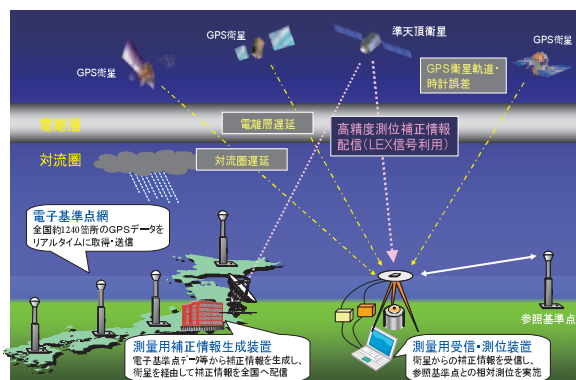


図1 国土地理院が開発した測位補正技術の概要

開発した測位手法について、平成22年11月に「みちびき」を用いた初期機能確認を図2の機器構成で実施し、国土地理院の補正情報を正常に受信し、測位できることを確認しました。また、同年12月からは関東地方周辺の各地区での技術実証実験を進めています。

12月1～3日には、国土地理院構内及びつくば市内で試験観測を実施しました（図3）。地理院構内にある比較基線場4箇所での測位結果は、いずれ



図2 使用した機器構成（上）、補正情報受信用のLEX信号受信機（古野電気 LPY-10000）（下）



図3 地理院構内での観測風景。観測点では、通常のGNSSアンテナでGPSの測位信号及び準天頂衛星のLEX信号を受信し、分配機を用いてGPS受信機（一周波型）及びLEX信号受信機にそれぞれ分配後、各受信機の出力をPCで処理して測位解を求める。

も光波測距儀等の成果とセンチメートルの位で一致しており、非常に精度の高い測位解が得られることが確認されました。また、その後12月9～19日の期間では日本橋・厚木・日光地区等で試験観測を実施し(図4)、概ね良好な結果が得られています。

現在、並行して実施しているスタティック観測データの解析結果を基準値とし、今回の開発技術の測位精度についてとりまとめを進めています。

今後、平成23年1月4～14日の予定で実際の測量作業を想定した実証実験を実施し、これまでに得られた結果を踏まえてとりまとめ、最終的に今回開発した測位補正技術を利用した測量作業マニュアル(案)を作成する予定です。

国土交通省 国土地理院
測地観測センター 衛星測地課



図4 東京都中央区清洲橋付近での観測風景

「地理空間情報イブニング・セミナー」のご案内

主催 (社)日本測量協会

日本測量協会では、測量を包括した地理空間情報に関する最新情報や動向を把握できる場として、「イブニング・セミナー」を隔月で開催します。

このセミナーでは、毎回、第一線で活躍する講師を招き、地理空間情報分野における最新の技術の動向、技術者の教育、新ビジネスの展開などに関する講演を通じて、会員へのサービスを図ります。奮ってご参加下さい。

■第20回 GNSSを用いた建設工事の情報化施工技術

— 情報化施工が主役となる時代に向けて —

建設工事へのGPS利用の検討が始まったのは1990年代の初め頃です。今では当たり前のようにリアルタイム測位を利用していますが、当時は静止測量が主流でした。現在、建設工事のうち土木事業では、リアルタイム測位が大流行しています。多くの会員の皆さんにはなじみの深い縦横断測量や深浅測量、出来形測量や工事測量（測設・丁張り）にもリアルタイム測位が当然かのように活用されています。また、建設機械にGNSS受信機を搭載して施工管理を行う情報化施工、いわゆる、マシンコントロールやマシンガイダンスも多くの現場で見かけるようになりました。セミナーでは、国土交通省の施策も踏まえながら、情報化施工技術の現状について紹介します。

□日 時 平成23年3月2日（水）16時～17時30分 16時より

□会 場 日本測量協会 研修室（文京区小石川）

□講 師 黒台昌弘 氏 ハザマ技術研究所

□時 間 16:00～17:00 講演、17:00～17:30 質疑応答及び討議

□参加費 日本測量協会会員は無料、非会員は2,000円

□CPD ポイント 測量CPDを1ポイント発行

□申込み方法 先着50名（定員になり次第締めきりさせていただきます）

メールまたはFAXにて、氏名、所属（会社）、連絡先（電話番号・FAX）、メールアドレス、会員番号（会員のみ）、CPD登録番号（登録済みの方）を明記の上、下記までお送り下さい。

申込み先 mail: academy@jsurvey.jp Fax: 03-5684-3366

Tel: 03-5684-3360（担当：甘楽 実）

発 行：電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会

社団法人 日本測量協会 測量技術センター内

連絡先：事務局 data@geo.or.jp