

平成 28 年 11 月 3 日
日本測量者連盟
第 5 分科会委員長
宮原 伐折羅

国際測量者連盟 (FIG) 第 5 分科会
「地理空間情報及び GNSS CORS 基盤フォーラム」

本フォーラムは、地理空間情報と GNSS 連続観測点 (CORS) に関する人材育成・能力開発と関係者間での対話の機会を設けることを目的に、国際測量者連盟 (FIG)、国連地球規模の地理空間情報管理に関するアジア太平洋地域委員会 (UN-GGIM-AP¹) がマレーシア測量地図局 (JUPEM²) と共同で開催した国際フォーラムである。また、FIG が UN-GGIM-AP と連携して 2012 年からアジア太平洋地域で継続して開催している測地技術に関する人材育成・能力開発の取組の一環でもある。報告者は、CORS³に関する日本の技術と経験に関する講演を行うため、フィリピン、シンガポール、ニュージーランドでの技術セミナーに続き、4 回目の参加を行った。本フォーラムは、CORS に関する各国の現状と展望を共有するとともに、共通の課題を認識し、解決策を模索する対話の機会としてアジア太平洋を中心に 20 カ国を超える国から政府、国際機関、学識者、民間企業等の参加のもと、活発な議論が行われた。日本からは、GNSS 連続観測システム (GEONET) に関する日本の取組を報告し、日本の CORS の安定した運用とそれを可能とする技術・体制に理解を促進するとともに、各国の CORS の現状、CORS に関する国際連携の動向に関して情報収集を行ったため、報告する。

1. 開催概要

主催： FIG/UN-GGIM-AP/JUPEM

日時： 平成 28 年 10 月 16 日(日)～17 日(月)

場所： マレーシア国クアラルンプール市パークロイヤルホテル

参加者： フィリピン、ミャンマー、タイ、ブルネイ、インドネシア、カンボジア、ベトナム、ミャンマー、マレーシア、シンガポール、バングラデシュ、サウジアラビア、UAE、オーストラリア、中国など約 20 カ国、国際機関、民間等から 155 名が参加
(うちマレーシア約 80 名)

日本の出席者： 国土地理院 宮原宇宙測地課長 (日本測量者連盟 第 5 分科会委員長)
(発表 1 件)

¹ UN-GGIM-AP: The Regional Committee of United Nations Global Geospatial Information Management for Asia and the Pacific (国連地理空間情報管理に関するアジア太平洋地域委員会)

² JUPEM: Department of Survey and Mapping Malaysia (マレーシア測量地図局)

³ CORS: Continuously Operating Reference Station ((GNSS)連続観測基準点)

2. 主な討議事項

- 地域の地理空間・測地インフラの状況に関するセッションにおいて、各国から CORS の現状と展望が報告された。
 - (フィリピン NAMRIA) 現在の基準座標系は PRS92。運用中の CORS 網である PageNET を用いて、次期の基準座標系を構築していく。PageNET は現在 34 点で、今年 38 点に拡充する。将来的には 200 点を目標とする。基準系の構築で課題となるのは、地殻変動のモデル化。新たな基準系を導入するためには、法改正が必要となるため、適切な改正を行うための取り組みを進めることも課題である。
 - (ミャンマー測量局) 現在の基準系は Myanmar Datum2000。現在 CORS は運用しておらず、CORS の構築は資金の確保と能力開発を含めて今後の課題である。
 - (王立タイ測量局 (RTSD)) 現在の国家の測地網は、ITRF2008 に準拠した基準座標系を 7 点の 0 次基準点に基づいて構築している。DPT、RTSD、NICT など、複数の機関がそれぞれ CORS を設置もしくは設置を構想しているため、齟齬が生じないように CORS に標準を設定することが課題である。RTSD の CORS を基準として、その標準に沿って、ITRF2014 に準拠した 200 点 (RTSD80 点、他の機関 120 点) の CORS を 30-40km 間隔で構築する計画である。
 - (ブルネイ測量局) 現在の基準系座標は GDBD2009。2002-2003 年に 17 点で GPS キャンペーンを実施し、18 点の CORS を用いて基準座標系を構築した。このうち 8 点がブルネイ国内の CORS で、この CORS で VRS サービスを実施している。今後は CORS の密度を上げて国土全域で VRS サービスを達成するようにしていく。
 - (インドネシア BIG) 現在の基準座標系は SRGI2013。CORS は、現在 300 点を BIG と BPN の二つの機関が運用しているため、統合が課題である。地震による地殻変動把握のためには、2,000 点の CORS を配置することが理想であるため、将来的にはこの点数を目指していく。現在、RTK サービスを無償提供しており、495 の利用者がある。RINEX データの提供には課金している。
 - (カンボジア地籍・地図局) 現在の基準系座標は CGD09。ITRF2005 準拠の基準座標系で、KOICA の協力で構築した。現在の CORS は 3 点。CGD09 までは、IGN、FINNMAP、PCGIAP の協力で順に基準座標系を構築してきた。高さ基準系は、2008-2009 年に水準測量の第一フェイズが終了しており、2016 年から第二フェイズを実施して国土を網羅する高さ基準系を構築していく。
 - (タイ地球情報宇宙技術開発局 (Gistda)) 科学技術省のもとで、国家の地理空間情報システムの構築を進めている。CORS を含む地理空間情報データは、保持・管理がタイ国内の多くの機関に分かれているため、二者・多者の協定を結んでプロジェクトを行い、基盤となる地理空間情報データセットの整備を進めていく。
 - (ベトナム測量局) 現在の基準座標系は VN2000。国内の CORS は現在 12 点 (6 点が MONRE、6 点が軍の管理)。2016-2019 年に CORS を 65 点に拡張する計画で、内訳は、24 点が測地用 (150-200km)、41 点が NRTK 用 (50-80km)。今後は、2016 年に技術設計、測地用 CORS の設置、2017 年に NRTK 用 CORS の設置、測地用 CORS の機器導入、

2018年にNRTK用CORSの機器導入、運用体制の調整、2019年にトレーニング、国際観測への参加を行う予定である。

- 地理空間・測地インフラの必要性に関するセッションにおいて、国連統計部、英国 Ordnance Survey から講演が行われた。
 - 国連統計部 GGIM 地域間アドバイザーの Gregory Scott から、持続可能な開発のための 2030 アジェンダの概要が説明され、このアジェンダを達成するために、地理空間・測地インフラとその活用が基礎となることが述べられた。
 - 英国 Ordnance Survey の Andy Wilson から、英国での位置情報管理の取り組みについて報告があった。英国では、位置に固有の識別子 (UPRN) が導入されており、この UPRN を用いることによって、社会事業の効率化、統合が達成され、分野によっては 20%を超える費用削減がなされていることが報告された。
 - 国連統計部の Teo CheeHai から、国連統計部の取組みについて報告があり、2016年10月に開催された Habitat III 会議において採択された” The New Urban Agenda” において地理空間情報と位置が大きな役割を果たすこと、その基盤となるのが地理空間・測地インフラであることが述べられた。
- 基準座標系と GNSS CORS のセッションにおいて、UN-GGIM-AP 第1作業部会とマレーシアから基準座標系における CORS の役割が報告された。
 - UN-GGIM-AP 第1作業部会の部会長であるオーストラリアの John Dawson から、地球規模の測地基準座標系 (GGRF) と ITRF、アジア太平洋測地基準座標系 (APREF) の概要、実現のための取組が紹介され、GGRF の高密度化には CORS が不可欠で、さらに、各国及びエンドユーザが GGRF にアクセスするために CORS が不可欠であることが述べられた。
 - マレーシア JUPEM から、マレーシアの測地基準座標系と CORS の現状について報告があった。マレーシアの現在の基準系は GDM2000 で、11 の IGS 点と 18 点の国内 MASS 点から構築された。CORS を用いて RTK 測位サービスの MyRTKnet を実施している。MyRTKnet は、2003 年に 27 点の CORS を用いて開始して、2008 年に 78 点に、2014-2015 年に 99 点に高密度化した。GDM2000 の課題は、スマトラ地震の地震時、地震後の変動が反映されていないことで、2段階の対応で解決していく。MyRTKnet は GDM2000 を用いているため、スマトラ地震の変動が反映されておらず、測位の精度に低下が生じている。第一段階は、MGRF2016 の構築で、ITRF2014 を用いて MGRF2016 を構築して 7 パラメータで GDM2000 と変換を可能とすることで不整合を解消する。第二段階は、MGRF2020 の構築で、地震時、地震後の地殻変動モデルを構築して、14 パラメータで GDM2000 と変換することで、さらに整合性のよい基準系を構築する。MGRF2016 では、±5cm の精度となる検証結果が得られている。MGRF2020 は 2018 年の構築を目標としており、±3cm の精度を目指す。
- 地理空間・測地インフラの近代化に関するセッションで、日本、中国、オーストラリアから経験に基づいた CORS と測地基準座標系の取組が報告された。
 - 国土地理院の宮原宇宙測地課長が、GEONET の概要と紹介するとともに、国家の位置

の基準である GEONET を国際的な基準である ITRF に整合させるための解析の戦略、観測点の構造とそれを決定した基本的な運用の方針、データ品質及び運用を安定させるための取組、VRS サービス、地殻変動監視、可降水量の推定及び津波規模の早期推定システムなど、GEONET の性能を活かした利活用を通じて社会に貢献する日本の取組を報告した。

- ▶ 中国科学院から、中国の測地基準系と Beidou を用いた測位サービスに関して報告があった。中国の現在の基準座標系は、CGCS2000 で、IGS 点 12 点と 25 点の CORS、2,500 点の GPS キャンペーン観測から構築されている。今後は Beidou も用いて基準座標系を更新していく予定。現在、国が運用する CORS は 360 点、地方政府は 1,800 点を運用している。Beidou を用いて、広域、地域の測位サービスを実施しており、広域では、軌道暦をはじめ、ERP や大気情報などリアルタイムプロダクトを作成して提供している。地域では、様々な機関が設置した 6,000 点の CORS を用いて RTK 測位サービスを実施している。
- ▶ オーストラリア Northern Territory の地方測量局から、地方で測地基準座標系を近代化するための取組が報告された。オーストラリアが導入を進める次世代の測地基準座標系 GDA2020 では、地方の GNSS データも統合して基準座標系を構築する。国家の CORS である AuScope のデータを基盤にして、地方が実施した 26,000 の GNSS キャンペーン データを統合する。最終的には全てのデータを一括して処理する、これまでにない大がかりな取組を行う予定である。地方測量局が地域ごとにキャンペーンデータの解析を行い、Geoscience Australia が AuScope を核として全国を統合することで基準系を構築する。
- 国際機関、セクターの果たす役割に関するセッションにおいて、ASEAN フラグ、UN-GGIM-AP 第 1 作業部会、FIG アジア太平洋能力開発ネットワーク、プライベートセクターから報告があった。
 - ▶ ASEAN フラグから、活動の概要、測地基準座標系の構築と CORS 観測に関する取組について報告された。
 - ▶ UN-GGIM-AP 第 1 作業部会の John Dawson 部会長から、第 1 作業部会が行う CORS に関する活動である、アジア太平洋地域測地プロジェクト (APRGP)、APREF、アジア太平洋能力開発プロジェクト (APCBP) の取組が報告された。アジア太平洋地域の測地基準座標系を構築、維持していくために、各国が CORS の連続・キャンペーン観測に参加することが必要であり、各国からの参加が呼びかけられた。
 - ▶ FIG アジア太平洋能力開発ネットワークの Robert Sarib 会長から、FIG の概要と役割、本フォーラムを含む、FIG 第 5 分科会が UN-GGIM-AP、IAG、ICG などと協力して 2012 年から継続して行っているアジア太平洋における能力開発の取組について報告が行われ、各国からの参加、貢献が呼びかけられた。
 - ▶ Leica シンガポールの Neil Ashcroft から、CORS と測地基準座標系の整備、運用におけるプライベートセクターの役割について述べられるとともに、Leica の製品に関する紹介があった。

- 地理空間・測地インフラの近代化について、本フォーラムで議論、認識された課題について、解決策を検討するワークショップが行われた。
 - 国家間のデータ共有、適切な基準の欠如、法的仕組みの不在、政策決定者の認識改善、能力開発・リソースの不足、適切な学術教育課程の不在などが課題として挙げられ、それぞれに関して議論が行われ、解決策が提案された。能力開発に関しては、本フォーラムを含め、現在継続している技術セミナーについて一定の効果が達成されていることに評価がなされたものの、実際に実務を行う能力を向上していくためには、1～2日の短期の講義だけでなく、実際の訓練を可能とするさらに長期間のトレーニングを含んだセミナーが必要であること、こうしたセミナーの開催には、何らかの資金を獲得する必要があること、そのために各国からの貢献を検討してほしいこと、が議論された。
 - 情報を共有し、認識を向上するとともに、連携を始めるきっかけとして、本フォーラムが非常に効果的であること、これまでのセミナーと比べて参加国、参加人数が大幅に拡大して効果が上がってきていることなどから、今後もセミナーを継続して能力開発と議論を続けることが確認された。

(参考) 「地理空間情報及び GNSS CORS 基盤フォーラム」 プログラムと発表資料
http://www.fig.net/resources/proceedings/2016/2016_10_AP_CDN.asp