

FIG 第 5 分科会活動と期待される日本の貢献

第 5 分科会「測位及び測定」は、測量、測地に関する計測技術（測定機器、手法、ガイドライン）について、開発、利用、並びに標準及び基準参照系の問題を取り扱っており、FIG の中では最も活発な活動を行っている分科会の一つである。

マレーシアで開催された第 25 回世界大会では、2011-2014 期に委員長を務めたスウェーデンの Mr. Mikael Lilje 氏が退任し、新たにドイツの Prof. Volker Schwieger 氏が委員長に選任され、2015 年度から始まる 4 か年の分科会活動を率いていくことになった。

ここでは、世界大会でなされた第 5 分科会活動報告のほか、この間に見聞した事柄を踏まえ、日本の技術的貢献の必要性について感じたままを述べる。

世界大会での 2011-2014 期活動報告

第 25 回世界大会の総会では 2011-2014 期の活動報告がなされた。ここでは総会資料に従って要約する。

(ミッション)

第 5 分科会活動は、頭文字をとって“5F”の 5 つのミッションで進められた。すなわち、①最新技術、技術開発及びガイドライン等を通じた測量技術者への支援、②他分科会及び国際機関との協働、③研究開発の支援、④製造者との協力による機器、ソフトの改良、⑤分科会及び以下の WG を通じた上記活動の推進、である。

WG 5.1 - 標準、品質保証及びキャリブレーション

WG 5.2 - 基準系

WG 5.3 - 測地及び測位のインフラストラクチャー

WG 5.4 - キネマティック測定

WG 5.5 - ユビキタス測位（第 6 分科会との合同 WG

(測地基準系)

・測地基準系に関して以下の 2 回の技術セミナーを成功裡に開催

① 2013 SE Asian Survey Congress Manila

② 2013 FIG/UN-GGIM-AP Pacific Small Developing States Symposium Fiji

・測地基準系に関するマニュアルの作成及び出版

・UN-GGIM-AP との WS 開催

(出版)

・以下の出版、論文提出

①FIG publication no49: Cost Effective GNSS Positioning Technique

②FIG publication no64: Reference Frame in Practice Manual

③Special Issue of Journal of Applied Geodesy; Vol.7, No4(Nov 2013) on “Ubiquitous positioning and Navigation Systems”

(国際機関との協力)

- ・以下の国際機関との協力

IAG, ISPRS, ION, UN OOSA(International Committee on GNSS), UN GGIM(UN GGIM AP Working Group1 on Geodetic Reference Framework)

(UN-GGIM との合同セッション)

- ・地球規模の地理空間情報の管理に関する国連専門家委員会 (UN-GGIM) は世界測地基準系の構築に関する以下のような決議を行う。

UN-GGIM は、より高精度の測位サービス、世界規模の測地基準系 (GGRF) の経済的価値、及び測地学分野での国際協力の必要性について認識。

世界規模での測地学の進展は、世界各国の貢献に拠っており、1国だけで世界規模の測地基準系を維持することはできない。

目標は、少数国の最大限の努力によってなされている世界測地基準系開発の現状システムから国連の下に多くの国の協力で行われるシステムに変えていくことにある。

- ・このプロセスに関して、本 FIG 世界大会の FIG/UN 合同セッションで検討が行われる。

CORS と測地基準系

この期間に開催された 4 回の世界大会の技術セッションを通して、論文発表の多さからも第 5 分科会の活動が際立った。そのような今期の話題の中でも、各国における GNSS 連続観測基準点網すなわち CORS の構築に関する論文報告が目立って多くあった。さらにそれに関連して測地基準系に関する話題も多く出された。

特に CORS の構築に関しては、今後国土の開発が期待される東南アジアやアフリカの諸国で土地の確定や地図作成に欠かせない測位基盤であるとの理解が高まっていることが見て取れた。このことは熱帯雨林や砂漠地帯で GNSS 測量にしか頼れないという現状も背景にある。当初は、これらの国でいかに CORS を整備するかという課題の報告が多く合ったが、次第に整備を開始したという報告も見られるようになった。同時に CORS を構築し測量を体系的に行う場合の測地基準系をどうするかという課題に直面している状況も見られた。

これらの実務的なニーズに応えるため、FIG/第 5 分科会では、特に UN-GGIM-AP との連携の下にアジア・太平洋地区で 2 回の WS を行っている。筆者は 2013 年にフィリピン・マニラ市で開催された WS に参加することができた。ここでの報告は JFS の HP を参考にして欲しいが、巧み構成されたプログラム内容で極めて実践的な WS となった。すなわち最初に、IAG 会長の Professor Chris Rizos 氏が、CORS 構築や測地基準系の維持における IGS の役割について分かり易い解説を行い、日本、オーストラリアが先進的な取り組みの紹介を行った後で、インドネシア、フィリピン等の現在進行中の事例紹介が行われた。このような活動は、今後 CORS 構築や測地基準系の改訂を目指す国々にとっては極めて有益であると思われるので、活動を更に発展させていくことが望まれる。

測地基準系に関連した技術セッションでは、世界的な測地基準系に対応してヨーロッパ、アフリカ、アジア・太平洋地区などの地域の測地基準系に関するテーマも発表された。これは、より地域に合った測地基準系を開発することによって各国の測地基準系の精密な結合に役立てるという謳い文句で始まったものである。アジア・太平洋地区では、オーストラリアの測量局が各国の GNSS 連続観測局と結び APREF(アジア太平洋地域測地基準系)構築を行おうとする積極的な活動が目立っている。この理念の中には、現在の世界測地基準系 ITRF との関係、すなわち地域測地基準系はそのサブセットになるのか並立するものか、など筆者にはよく理解できないところもあるが、複雑なプレート境界部に位置している同地域において、多くの国が GNSS 連続観測局の観測で参画協力することの意味合いは極めて大きいものがあると思われる。

新たな技術の台頭

測量計測分野は常に新たな技術革新に晒されている。この 2011-2014 期の論文報告の中でも、ユビキタス測位、地上レーザ計測、MMS (モバイルマッピング)、UAV の技術動向に注目が集まった。

特に、3次元計測というキーワードでは幾つかの新技术が台頭してきている。地上レーザ計測技術は、文化財等、各種施設、地形の 3D データ取得の現場ですでに実用的に使われてきている。3D データ取得ということでは、レーザ計測技術の単独使用に加え、写真測量方式と組み合わせた技術の有効性も報告されている。このような、いわゆるマルチセンサー計測技術が最も効果的に使用されているのが MMS であろう。これは、GPS/IMU と光学カメラ、レーザスキャナを搭載した車両が移動しながら周辺の 3次元形状や画像を取得する技術であり、技術セッションの中でも各国メーカーによる新たなシステムの紹介や利用者による事例紹介がなされている。筆者も 2011 年モロッコ世界大会で MMS の精度確保技術についての技術発表を行う機会を得た。

UAV もこの期に登場してきた新技术である。単に目的場所の撮影をするというだけでなく、最近ではその機動性により、搭載した光学カメラで対象物をさまざまな角度で撮影し、最終的に画像をはめ込んだ 3D データモデルを作成するという用例が紹介されるようになり、今後、人間が立ち入れない施設の管理や災害対応等の分野での利活用が注目されるところである。

ユビキタス測位についても継続的に技術開発が進められており毎回のように技術発表がなされている。多くの技術者には特に屋内空間の測位に注目されているが、野外における GNSS のような汎用性、利便性を持った技術がなかなか見出されていない現況にあるようだ。

日本の貢献への期待

UN-GGIM が進めようとしている、世界の多くの国が参画する形での世界測地基準系

(GGRF) の構築については、FIG/第 5 分科会でも合同セッション等を通して強力にサポートを行ってきた。レポートによると、UN-GGIM は 2014 年の 8 月、ニューヨークで開催された第 4 回委員会において GGRF 構築推進についての決議を採択し、その上部機関である ECOSO (経済社会理事会) は 11 月に決議の承認を行っている。ECOSO では更に国連総会に上程しそこでの採択を行う計画とのことである。

国連での採択となれば、各国に対して自国の GNSS 連続観測をもって GGRF 構築に参画することが奨励されることになり、各国はその恩恵に与るため国内 CORS 網の構築と測地基準系の再構築を促進することになると思われる。その中で技術先進国の協力が求められることになるであろう。

ご存知のように日本では、国土地理院が世界に先駆けて GNSS 連続観測網である電子基準点網 GEONET の構築を行い、その運用や世界測地系への移行、セミダイナミック補正を含めた座標管理に関して長年の技術、ノウハウの蓄積を有している。また、業界にも電子基準点網を使用した NW 型 RTK 測量や工事現場での機械化施工の長年の実績と経験がある。大学、研究機関では、電子基準点網の良質で大量でデータを用いた地震火山等の活動に関する研究や GNSS 気象学などの豊富な知識がある。これらの日本の技術や知見が、それを必要とする国々にうまく伝授され、CORS 網と測地基準系の構築に活かされることが望まれる。

このような中で、国土地理院は、2012 年のローマ国際大会以降、FIG 総会を始め FIG が主催あるいは協賛する WS 等に技術者を継続して派遣し、論文発表等を通じて FIG の中のプレゼンスを高めていることは大いに評価されることである。

JFS 傘下の業界、民間企業にあっても、FIG 世界大会への参加はもちろん、それぞれで可能な技術貢献の道を積極的に探っていきたいものである。

JFS 第 5 分科会委員長 塚原 弘一