

平成 28 年 7 月 27 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) ワーキングウィーク 2016 参加報告

国際測量者連盟 (FIG) の年次会合である、FIG ワーキングウィーク 2016 が平成 28 年 5 月 2 日～6 日にニュージーランド国クライストチャーチで開催された。本会合は、「災害からの復興」をテーマとして、災害をはじめとして、様々なグローバルな課題に対して測量者がどのように持続可能な貢献を行っていくべきか、活発に議論が行われた。報告者は、5 月 3 日～5 日のプレナリーセッション、技術セッションに参加し、技術セッションでは 2 課題の発表を行ったため、これを報告する。(5 月 2 日は第 5 分科会技術セミナー、6 日は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-AP) 理事会に出席)

1. 開催概要

期間： 平成 28 年 5 月 2 日 (月) ～ 6 日 (金)
開催場所： ニュージーランド国クライストチャーチ Horncastle Arena
主催者： 国際測量者連盟 (FIG : International Federation of Surveyors)
出席者： 73 か国 800 名程度
日本の出席者： 日本測量者連盟 中堀総幹事 (発表 1 件)
宮原第 5 分科会委員長 (国土地理院) (発表 2 件)
藤井第 11 分科会委員長 (土地家屋調査士会)
岡田土地家屋調査士会連合会副会長
山中土地家屋調査士会連合会研究員
(株) リプロ 岡田社長
(株) パスコ 三島技師長
国土地理院 村上参事官 (基調講演、局長フォーラム講演)
地理地殻活動研究センター 松尾研究官 (発表 2 件)

2. 会合の内容

- オープニングセレモニー 5 月 3 日 9:00～10:30
- FIG の Chryssy Potsiou 会長から開催の挨拶があった。国連の仙台防災枠組ではリスクの評価に測量をはじめ計測が重要な役割を果たすこと、ネパール地震、海面変動、津波への対応など災害からの復興ではすべての段階で測量が重要な役割を果たす必要がある

こと、FIG の活動を進めるにあたって世界銀行など国連との連携、新しい技術が鍵となることが述べられた。

- 技術セッション「測地学の震災管理に対する貢献」 5月3日 14:00～15:30
- Chris Pearson からネパールの Gorkha 地震を例に地殻変動モデルと基準座標系への適用について発表があった。定常の変動速度場は、CORS をもとにモデルを作成しているが、地震時の変動モデルは、GNSS と干渉 SAR を同化して作成した。M7.8 の本震と M7.3 について震源断層モデルを推定することで地殻変動モデルを作成した。
- ニュージーランド土地情報局 (LINZ) の Nic Donnelly からニュージーランドの測地基準座標系に地殻変動モデルを活用する方法について発表があった。地域の座標系では、絶対位置の精度より相対位置の精度の方が利用者に重要となるため、2010 年、2011 年のカンタベリー地震では、大きな地殻変動を観測したため、LiDAR と GNSS の観測から作成した地震時の地殻変動モデルをグリッド化して地殻変動モデルとして座標系に適用している。モデルは、Reverse Patch と呼ばれ、これを適用することで、元期の座標値を変える。もっとも最近にクライストチャーチで生じた地震では、LiDAR の差から 1 次元ではあるが-5～5cm の変動範囲を把握しており、効率的な再測量を行うことが可能となった。選別した点で高密度化の測量を進めている。
- LINZ の Chris Crook からニュージーランドのセミダイナミック測地系 NZGD2000 について報告があった。LINZ では、セミダイナミック測地系という名称からプレート固定測地系、という名称に変更した。ITRF2008 の座標値を ITRF96 に変換し、定常地殻変動モデルと地震による地殻変動モデルをあてはめて座標系を実現する。観測者が測位の際に ITRF2008 の座標値を得るには、CORS である PositionZ の 36 点を用いた日々の座標をもとに計算する。日々の座標値は、ばらつきが大きいので、月平均、観測点座標モデル (速度、ステップ、余効変動、スロースリップ) を用いて与点の位置を与える。地殻変動モデルは、速度とステップで変動を表現しており、余効変動とスロースリップについては表現していないため、モデルの誤差としてこれらの影響が残っている。
- 松尾研究官から GEONET を用いた地震規模のリアルタイム推定 (REGARD) について発表を行い、日本のリアルタイム解析、震源断層モデルの即時推定における技術力の高さと成果に関して理解を促進した。
- 宮原第 5 分科会委員長から GEONET をはじめとする日本の測地基準座標系の現状と東北地方太平洋沖地震後の測地基準座標系の再構築の取り組み、GEONET、ALOS-2 の SAR 干渉解析を用いた熊本地震への対応の速報について発表を行い、震災に対する日本の測地技術の有用性に関する理解を促進した。
- AURECON 社からクライストチャーチで運用中の光波測距儀を用いた変位の自動観測システムについて発表があった。15 のミラーを自動で測距することで変位を観測する。
- 局長フォーラム 5月3日 16:00～17:30

- 村上参事官から国連地球規模の地理空間情報に関する専門家委員会（UN-GGIM）の新しい WG である WG Disasters を中心に UN-GGIM と国連の防災に関する活動と展望について報告を行った。
- UN-GGIM 事務局の Greg Scott から防災の取組において国の機関が果たすべき役割について、国を代表する指標の計測など、民間が行えることではなく、国でなくてはできないことを行うことが重要であることが強調された。
- プレナリー「震災管理・復興の枠組み：測量者の対応」5月4日（水）9:00～10:30。
- 村上参事官から GEONET を活用した測地基準座標系の再構築や航空写真を用いた地図の更新など東北地方太平洋沖地震の際の国土地理院の震災対応と地籍データを活用した迅速な復興の取組など災害時の地理空間情報の役割について基調講演を行った。震災対応、特に測地基準座標系の迅速な再構築において、GEONET が不可欠であったこと、干渉 SAR と組み合わせることで効率的な再構築が行われたこと、過去も含めた航空写真のデジタルデータを共有することが効率的な復旧・復興に効果的であることなどを述べた。
- UN-GGIM 事務局（国連統計部）の Gregory Scott から 2030 年持続可能な開発のためのアジェンダの取組と地理空間情報の専門家の果たす役割について基調講演があった。持続可能な開発において重点的に取組が必要なのは、気候変動、都市化、災害の三つである。2016 年の地球規模のリスク報告（Global Risk Report 2016）でもこれらのリスクが大きいことが認識されている。そのため、近年、国連で仙台防災枠組、気候変動枠組条約 COP21、HABITAT III といった取組が合意されている。2030 アジェンダは、この課題に取り組むために 17 のゴール、169 のターゲット、230 の指標を定め、指標を正確に計測するために、地理空間情報データと地球観測が重要であることを認めている。いくつかのデータは、依然として不足しているため、地理空間情報、統計、測量、観測の 4 分野において地球規模で専門家のコミュニティを統合することが必要である。測量の専門家には、指標の正確な計測において適切な役割を果たすことが求められている。
- 世界銀行（WB）の Keirth Bill からインドネシア、フィリピン、大洋州で甚大な被害を生じた過去の津波に対する WB の対応と教訓について基調講演が行われた。インドネシア・バンダアチェの津波では、米国の Bill Clinton 前大統領による基金の取組がうまく機能したこともあって、被災前より良い状態への復興（Build Back Better）が実現している。ハイチの津波では、Open Street Map を用いた自発的な情報提供で震災後の状況把握が効果的に行われたが、フィリピンの Yolanda 台風では、適切なガイドラインがなかったことなどから OSM の取組はうまく機能しなかった。NGO と専門家をうまく連携させるガバナンスが重要である。
- 技術セッション「最近の地殻変動」 5月4日（水）14:00～15:30
- ニュージーランドの Otago 大学の Paul Denys より、Network Real Time Kinematic GNSS を用いたニュージーランドの地殻変動場の観測と、地殻変動場モデルの測地基準系への

導入に関する発表があった。プレート衝突帯に位置するニュージーランドでは、活発な地殻変動が生じており、測地基準系の定期的なメンテナンスが必要不可欠となっている。ニュージーランドの GNSS 観測網にて近年確認された地殻活動として、プレートテクトニクスによる定常的な地殻変動に加え、2009 年の南西部ダスキー湾地震 (Mw7.8) および 2010-2011 年の中西部カンタベリー地震 (Mw7.0 と Mw6.1) に伴う地震時・地震後地殻変動や、北東部ギズボーンにて数年おきに定期的に発生している SSE などが紹介された。これらの地殻活動を測地基準系に反映される方法として、定常地殻変動は線形関数、地震時地殻変動はステップ関数、地震後地殻変動は対数関数、SSE はエラー関数で近似し、バイリニア関数によって空間内挿・外挿することが提案された。

- ▶ インドネシアの Arisauna Pahlevi より、インドネシアの GNSS 観測網における海洋潮汐荷重の影響評価に関する発表があった。海洋潮汐モデルは、FES2004、OSU12、NA099. b、TPX07.2 を用いており、それらの上下荷重変位の比較結果を示していた。観測局によって海洋潮汐荷重の大きさは 0.5-1.6cm だけ異なり、これらの補正を行うことで GNSS 変位時系列におけるバラつきが 0.2-0.9cm だけ減少することが確認された。しかしながら、海洋潮汐モデル間での違いは、ほとんど見られなかった。これは、いずれのモデルも 15-50km の解像度を持つグローバルなモデルであるため、ローカルな海洋潮汐変動が十分に再現されていないことが考えられる。更なる向上を図るには、日本の NA099. Jb モデルのような、ローカルスケールの海洋潮汐モデルをインドネシアでも開発する必要がある。
- ▶ カナダの Elena Rangelova より、GRACE と GNSS に基づく後氷期回復の上下地殻変動モデルの構築に関わる発表があった。カナダでは、後氷期回復により毎年 7-8mm の上下変位が生じているため、2cm の精度を持つ高さ基準系を実現するためには 2 年ごとに高さ基準系の更新を行う必要があり、後氷期回復モデルの高精度化が重要な課題となっている。Peltier (2015) の ICC6G モデルに基づく数値計算によると、上下変位のゼロラインが五大湖上にあることから、発表者は五大湖のゼロラインの位置を精度評価の参照とし、周辺の GNSS 観測網と GRACE 重力データを用いて上下地殻変動モデルの構築を試みていた。GRACE から推定される上下変位速度と GNSS で観測された上下変位速度との間には約 2mm/yr のバイアスがあり、発表者はその原因として、GRACE データに地球重心の変動成分が入っていないことや、陸水変動の影響、GRACE データのシグナル漏れの可能性を指摘していた。これらの影響も一因であるとは考えられるが、そもそも GRACE データから上下地殻変動を導出する過程がおかしいように思えた。発表者は最終的に、データ誤差行列を用いた重み付き繰り返し最小二乗法によって GRACE と GNSS を結合し、後氷期回復の上下地殻変動モデルを構築していた。
- ▶ トルコの Haluk OZENER より、GNSS データを用いたトルコにおける地殻変動観測に関わる発表があった。トルコでは 500 を超える活断層が確認されており、地震発生リスクの定量評価が社会的に強く求められている。本発表では、146 点の GNSS 観測点を用いた地

殻変動観測の結果が示された。

- 技術セッション「国家の測地基準座標系」 5月4日（水）16:00～17:30。
- LINZ の Graeme Blick 測地部長からニュージーランドの測地基準座標系について発表があった。ニュージーランドの測地準座標系は、三角測量で実現した 1940 年代の NZDGD94 からはじまり、これを基盤として度重なる地震、プレート運動による地殻変動を捉えてきた。GPS の出現によって新たな基準座標系の構築を進め、1990～1998 年の GPS データからプレート運動による変動モデルを取り入れたセミダイナミック測地系 NZGD2000 を構築した。根幹となる CORS は、PositionZ ネットワークで、39 点（本土 35 点、Chatham 島 1 点、南極 3 点）からなる。2001 年には、地球物理的な観測を目的に 190 点の Geonet が構築された。CORS からは、プレート運動（Auckland）、スロースリップ（Gisborne）、地震時地殻変動（Christchurch）、余効変動（Fiordland）といったニュージーランドの変動場を明確に表した地殻変動が捉えられている。さらに、NDMN（National Deformation Monitoring Network）として 8 年ごとのキャンペーン観測を行っている。これらで捉えた地殻変動から地震時の変動をモデル化して Patch を作成して座標系に適用している。今後地殻変動の把握、モデル化、基準系の構築、維持、管理に干涉 SAR を活用していく。
- ロシアの Leonid Lipatnikov からロシアの新しい測地基準座標系 GSC-2011 について発表があった。GSC-2011 は、ITRF2008 に準拠した測地基準座標系で、SGN（State Geodetic Network）の CORS の 2010～2011 年のデータから構築した。ロシアでは、288,000 点の従来型の基準点と 46 点の CORS がある。主に企業が運用する 1,300 点の GNSS 連続観測点もあるが、これは基準座標系には用いていない。GSC-2011 の精度は、NUVEL-1A のプレートモデルを考慮すると、良いところでは数mmで ITRF に整合するが、大きいところでは数 10cm の乖離がある。プレートモデルで表現できない変動については、1,300 点の連続観測点を活用して変動モデルを作成し、基準系の改善が必要である。
- インドネシア測量局（BIG）からインドネシアの新しい測地基準座標系 IGRS2013 について発表があった。インドネシアは、プレート運動、地震による地殻変動が複雑に生じている地域であるため、これらを表現できるダイナミックな測地系が必要である。テクトニックな変動、地震による変動に対して速度場モデルを作成して ITRF2008（元期 2012.0）に整合する基準座標系を構築した。高さ基準系は、IGSN71 に準拠した重力網を活用してジオイドを構築し、18.6 年の平均海面を基準に構築している。構築には、1993～2015 年の CORS を用いて、2012 年のバンダアチェの地震の地震時変動、余効変動もモデル化している。今後は、速度場モデルの更新、より詳細な地震変動モデルの作成、ITRF2014 への対応が課題である。
- プレナリーセッション「測量分野の災害管理・復興における公的・企業・市民対応-新技術-」 5月5日（木）9:00～10:30
- Trimble の Mark Nicholas から災害管理・復興における Trimble の製品を用いた新技術

の活用に関して基調講演があり、測量技術の高度化により、従来のような地図作成、社会全体を3次元でモデル化する時代になっていることが語られた。

- ▶ 中国の国家地図・測量技術品質検査・調査センターの Jixian Zhang 教授から光学衛星、航空機 SAR などリモートセンシングを用いた国家の災害管理に関して基調講演があった。
- ▶ 学生ボランティアの Sam Johnston から震災管理・復興における学生ボランティアの活動と成果について基調講演があった。
- 技術セッション「複数センサーシステム」5月5日（木）11:00～12:30。
 - ▶ コロンビアから GNSS と UAV を用いた測量について発表があった。トータルステーションを用いた測量と GNSS と UAV を用いた測量の比較を行ったところ、作業の速度は UAV が6倍ほど早く、測量の結果は3%程度の誤差で面積が整合したことが報告された。
 - ▶ オーストリアから Wifi 測位について発表があった。Wifi 測位には、DGPS と同じ方式、VLBI と同じ方式の測位の2種類がある。測位の精度は大きくは変わらないが、実験では最も良い場合で4～5m、おおむね10m程度の精度が確認された。
- 技術セッション「GNSS」5月5日（木）14:00～15:30
 - ▶ 中国の Xu Tang から Beidou の測位性能の評価について発表があった。Beidou は、すでに GPS と同程度の信号の品質を達成しており、GPS と Beidou を組み合わせることで再現性が向上する。アジア地域では、高さについては、GPS より Beidou の方が再現性が良いと見積もられている。
 - ▶ オーストラリアの Suelynn Choy から QZS を用いたリアルタイム PPP の性能評価について発表があった。JAXA との共同プロジェクトとして AZS のオーストラリア、ニュージーランドにおける性能を評価しており、QZSS の LEX 信号を用いたリアルタイムの PPP-AR (Ambiguity Resolution) を行っている。MADOCA で作成した PPP の補正パラメータを用いることで、PPP-AR の測位精度は、水平では30分で10cm、垂直では1時間で10cmに収束する。PPP は、地域の基準座標系に依存せず、ITRF に準拠した測位解を得ることができる技術であるため、リアルタイムの PPP で整数値バイアスが解ければ、精度の良い ITRF に準拠した測位解をリアルタイムで与えることが可能となり、高精度な即時ナビゲーションなど様々な分野へ活用が期待できる。リアルタイムで AR を行うには、AR を高速で行うために十分な精度を持った補正情報を得ることが必要であるため、LEX 信号で情報量の多い補正情報が受信できるようになることで改善が期待できる。
 - ▶ 宮原第5分科会委員長から国土地理院の開発したマルチ GNSS 解析ソフトウェア GSILIB に関して、複数 GNSS を組み合わせることができる性能と実験による性能評価について発表を行った。標準的なインターシステムバイアス (ISB) を決定できるかという質問があったため、ISB は機器、観測ごとに検定して決める必要があると回答した。Beidou の処理に関する開発の予定が問われたため、スケジュールは未定だが検討していると回答した。
 - ▶ トルコからオンラインの GNSS 測位サービスの測位性能評価について発表があった。有

料、無料の6つのWEBによるオンラインGNSS測位サービスを用いて、トルコの基準点で1、2、4、6、8、12時間と観測時間を変えて測位を行い、既知の座標と比較したところ、PPPでは12時間、位相差では2時間でcmの精度が達成され、その有用性が確認できた。

- ▶ Leica シンガポールの Neil Ashcroft からオンボードで変動を測位する Leica の製品 VADASE について発表があった。位相を用いてアンテナの急激な移動を測位するシステムで、少なくとも1cm/秒より早い速度であれば、2~4cmの精度で移動を即位できる。もともと地震時の変位を検出することを目的に開発しており、東北地方太平洋沖地震の際のデータでは、震源から140km離れたIGS点のMIZUで測位したところ、3.4mの変位を検出した。PPPと比較するとRMS5cmで整合する。震災時に中央局と通信ができなくなった場合でもローカルに変位を検出し、被災地に変位情報を与えることが期待できる。
- ▶ Leica シンガポールの Shine Kwun Leong から Leica のソフトウェア Leica Geo Office を用いて電離層モデルを適用して単独測位を行う手法の精度評価について発表があった。電離層が安定している観測日と擾乱が激しい観測日で比較したところ、CODE解析センターのグローバル電離層モデル(GIM)を用いることで、擾乱が大きい観測日でも単独測位で2mの精度が達成できる。位相差を用いる場合には、42kmの中距離基線でも2cmの精度が達成できた。GIMを用いることで80%の測位精度の改善が可能となる。周辺のIGS点を用いて独自の電離層モデルを作成して比較を行ったが、GIMの方が精度の良い測位解を与えることが分かった。
- 技術セッション「ジオイド決定と高さ基準系」5月5日(木)16:00~17:30
- ▶ ナイジェリアの Victor C. Nnam から地域のジオイド・モデルの試作について発表があった。ラコスト重力計で測定した295点の地上重力データ、10点のGNSS/水準による正標高のデータを用いてハイブリッドジオイド・モデルを作成した。
- ▶ 米国国家測地局(NGS)の Daniel Roman から米国の新しい測地基準座標系について発表があった。水平の座標系は、基盤となるCORSをIGSに結合し、これに基づいて他のCORSを再計算、水準点をCORSに整合するように調整計算して作成する。基準座標系は2020.0へと合わせ、プレートに固定した座標値とする。測位を行う利用者は、WEBのオンライン測位サービスOPUSを用いることで、基準座標系を意識することなく、国家の基準座標系と整合する測位を行うことが可能となる。垂直の座標系は、重力ポテンシャルの基準W0と潮汐の間で最もよく整合する高さを基準として実現する。航空重力を用いて作成するジオイド・モデルが基準となる。航空重力を同化しないAモデルと同化したBモデルを随時作成し、比較することでモデル評価をする。2011年、2014年にジオイド傾斜の評価を行い、2014年には暫定的に2cmの精度と評価している。2017年にも評価を行う。米国とカナダにまたがる五大湖では湖の面を基準としてモデルの評価を実施した。モデルの分解能は、1 arc minutes である。
- ▶ 松尾研究官から日本の新しい重力ジオイド・モデルの開発とモデルの精度評価について

発表を行い、最新のデータ、手法の高度化によって従来のモデルより精度の向上したモデルを作成したことを報告した。

- ▶ LINZ の Matt Amos からニュージーランドの新しい高さ系と航空重力、ジオイド・モデルについて発表があった。系統誤差、沿岸部でのデータの隔絶といった重力データの課題を解消するため、航空重力を行った。3,300～13,500 フィート（平均 7,000 フィート）の高度で可能な限り長い飛行路をとって飛行を行った。晴れた日の飛行が必要であったため、1 週間のうち 3 回程度の飛行となった。飛行路は、120 測線で 20 測線は結合用、2013 年 8～10 月、2014 年 2～6 月の二回に分けて 75 飛行、425 時間を実施した。（測線間隔は 10km）データのクリーニングは、120 秒のフィルター、EGM2008 との整合性の目視確認、重みづけによって行った。結果として 6.7%が除外された。最小自乗コロケーションで航空、地上、船舶、衛星のデータを結合した。沿岸部、山岳部で大きな改善が見られた。作成したジオイド・モデルは、都市部では 3cm の精度という目標を達成したと評価できる。新しいジオイド・モデル NZGeoid2016 の基準とした新しい高さ基準系 NGVD2016 は、2016 年 6 月に公開する予定である。
- ▶ LINZ の Rachelle Winefield から NGVD2016 を導入した際の地域の高さ基準系との変換について発表があった。ニュージーランドでは 13 地域で水準測量に基づく独自の高さ基準があるため、それぞれと NGVD2016 の間で変換が必要である。変換は、これまで地域ごとにオフセットを与えることで行っていたが、基準系間の関係をより適切に表現する傾斜面など変換面を与えて変換する方法を検討する。

3. その他の会合

国際測量者連盟 (FIG) 第 5 分科会 年次会合

期間： 平成 28 年 5 月 4 日（水）17:30～19:00

開催場所： ニュージーランド国クライストチャーチ Horncastle Arena

主催者： FIG 第 5 分科会

出席者： ドイツ、米国、オーストラリア、ニュージーランド、スウェーデン、メキシコ、ネパール、シンガポールなど 約 35 名

日本の出席者 宮原第 5 分科会委員長 松尾研究官 (WG5.3 メンバー)

- ドイツの Volker Shweiver 分科会長から FIG の構造と活動、UN-GGIM、IAG などリエゾン機関との関係、2015～2018 年の活動計画の焦点など、分科会の基本的な情報の報告があった。
- 分科会の 6 つの作業部会長から作業部会の活動の報告があった。
 - ▶ オーストラリアの Nic Donnelly から WG5.1 作業部会長のフランス David Martin の代理として、測位の相互運用性を確保するために標準を扱う WG5.1 の紹介があった。ISO TC211 のリエゾンとして活動している

- Nic Donnely 作業部会長から 3 次元の幾何的な測地基準座標系を扱う作業部会 WG5.2 の活動の報告があった。2012 年から実務者向けのセミナーを開催しており、今回の会合でもセミナーを開催した。今後は、ソフトウェアを用いた実習など、さらに実務的な内容を検討していく。IAG のコミッション 1 と連携している。2013 年に測地基準座標系に関するガイドラインを作成済みであるが、ITRF2014 が公開されたので実用的なユーザーガイドの作成を検討する。
- Daniel Roman 副作業部会長（米国 NGS）から、昨年設置された高さの測地基準座標系を扱う作業部会 WG5.3 の活動の報告があった。2015 年にシンガポールで 1 回目の実務者向けセミナーを開催したが、2018 年にイスタンブールの FIG2018 にあわせて第 2 回のセミナー開催を予定している。重力ポテンシャルを第 1 の基準として、水準点を第 2 の基準とする高さ系を構築することを念頭において、国ごとの高さ系の違い、潮位観測と高さ駅の関係といった課題を扱っていく。重力場を扱う IAG のコミッション 2 と連携している。
- Choy 副作業部会長（オーストラリア）から GNSS を扱う作業部会 WG5.4 の活動の報告があった。作業部会長の米国の Neil Weston は、OPUS などオンラインの測位ソフトウェアを推進する活動を行っている。作業部会の重点は、PPP とマルチ GNSS である。
- 作業部会長から複数センターシステムを扱う作業部会 WG5.5 の活動の報告があった。GNSS で測位が行えない環境での測位を扱っている。IAG のコミッション 4 と連携している。UAV などを用いてフィールドでキャンペーン観測を行い、データの共有を行っている。
- Leonid 作業部会長（ロシア）から費用対効果の高い測位を扱う作業部会 WG5.6 の活動の報告があった。目的に応じた費用対効果位の高い測位の概念について論文の準備を進めている。2017 年に第 3、7 分科会と共同でセミナーを開催する予定である。
- Nic Donnely から本会合にあわせて開催された実務者向けのセミナーについて報告があった。17 か国から 50 名が参加し、測地基準座標系の基本的な概念から特にアジア太平洋地域の測地基準座標系、地域の座標系の統合などが発表された。次回は、2018 年にイスタンブールで開催する予定である。
- 第 5 分科会の今後の活動について議論が行われた。
 - ニュージーランドから PPP で得られた測位解は、最新の ITRF に準拠した値となるため、地域の測地基準座標系とは必ず乖離する点についてもどう扱うべきか取り組むべきと発言があった。
 - ニュージーランドから海水準と高さ系の結合に関して取り組むべきと発言があった。これに対して、2017 年の FIG ワーキングウィークで第 4 分科会と共同で高さ系と海面に関して特別セッションを設けることが提案された。
 - スウェーデンから重力ポテンシャルに準拠した高さ系に必須となる重力測定について

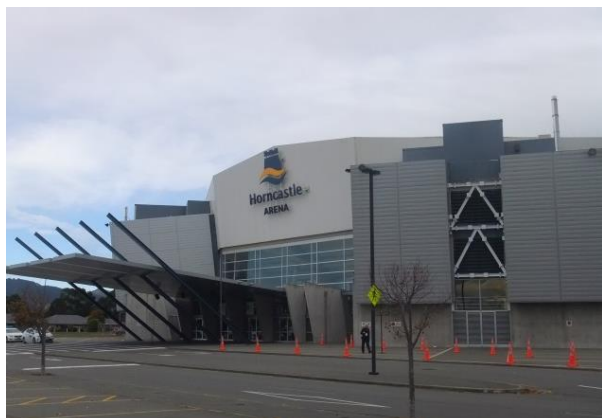
て、実務的な重力測定の方法と基準に関して取り組むべきと発言があった。メキシコからも近年、途上国で重力測定への需要が高まっているため重要であると発言があった。

4. 所感

2010年、2011年に地震被害を経験したクライストチャーチで開催された本会合は、「地震からの復興」をテーマとしており、従来の会合と同じく、測量・地理空間情報に関する幅広い分野を網羅した情報の交換と議論が行われるとともに、災害に対して測量者が果たすべき役割に焦点を絞って多くの発表、議論が行われた。報告者は、第5分科会の技術セッションを中心に会合に参加した。測地学の災害への貢献のセッションでは、報告者と松尾研究官が発表を行ったが、聴衆が非常に多く、関心の高さが伺われた。セッションでは、GNSSはもちろんのこと、干渉SARの成果についても発表があり、災害復興において測地観測の果たす役割への認識と期待の高まりが感じられた。また、GNSS測位、ダイナミック測地基準系、高さ基準系のセッションは、聴講者が多く議論が活発に行われ、当該分野への意識の高さが伺われた。測地基準座標系の構築と維持では、2015年2月の国連総会決議に表されるように、近年国際的な意識の高まりと活動の活発化が進んでおり、各国で先進的な取り組みが意欲的に進んでいるため、今後こうした活動を注視していきたい。

(参考) FIG ワーキングウィーク 2016 の報告

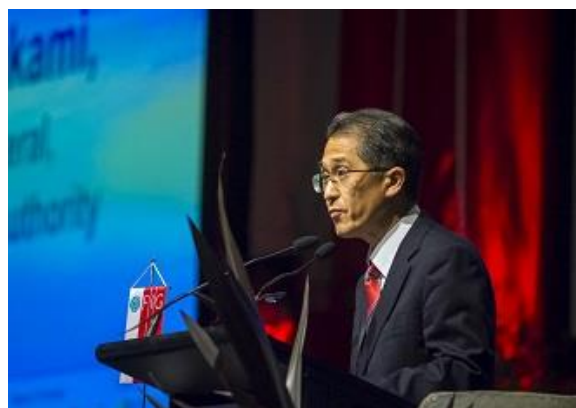
http://fig.net/news/news_2016/2016_05_ww_report.asp



会場 (Horncastle Arena)



プレナリーセッションの様子



村上参事官の基調講演



ウェルカムレセプション



技術セッション「GNSS」(ドイツから Open GNSS receiver protocol の発表)



展示ホールの様子