

FIG2008ストックホルム作業週間での第5分科会技術セッション報告（要約）



International Federation of Surveyors
Fédération Internationale des Géomètres
Internationale Vereinigung der Vermessungsingenieure
Commission 5
Positioning and Measurement (2007-2010)
www.fig.net/figtree/commission5

FIG 2008 Working Week Report Stockholm - Sweden



representing various countries at both meetings.

From a FIG Commission 5 perspective the highlight was the selection of Mr Mikael Lilje (SLF, Sweden) to the Chair Elect position.

Mikael will be in this position for the term of office 1 January 2009 to 31 December 2010 and will then be elected as Chair of Commission 5 for the term of office 1 January 2011 to 31 December 2014. Congratulations to Mikael, a well deserved and supported appointment!

以下の文は、FIG第5分科会のホームページに掲載された第5分科会長 Rudolf Staiger氏の報告から要点を引用して紹介するものである。

訳者は、ストックホルム2008 作業週間には参加していないので、推薦論文は報告のそのままに紹介している。興味のある方は報告の原文及びそこで紹介された発表論文の方をお読みいただきたい。

http://www.fig.net/commission5/reports/comm5_stockholm_report_2008.pdf

技術セッションの全体について

ストックホルム2008 作業週間では、70の技術セッションで約350の論文発表が行われた。この中で、第5分科会では、関連する83の技術論文とポスターが出され活発な議論があった。今回は、FIG 史上初めて、技術論文に査読システムが導入された。第5分科会の65の論文のうち9つが受理され、全体では42が受理されている。

以下に、第5分科会に関わる技術セッションの主要な議論について報告する。また、作業週間で報告された論文、発表資料、ポスターの多くは以下のウェブサイトに掲載されている。
<http://www.fig.net/pub/fig2008/techprog.htm>

TS 1C : GNSS計測技術と技法の開発

この技術セッションでは、高感度GPS受信機、自動車事故回避システムのためのGPS RTK、モバイルマッピングシステム用のGPSといった新たな測位技術の精度と信頼性が議論された。測量の動向に関するレポートも発表された。全体として、このセッションは測位インフラ及び関連技術のさまざまな階層の課題に光を当てており、それはGNSS CORS (Continuously Operating Reference Station) ネットワークから徐々に展開してきているものである。査読論文の2959と2811は読むことを推奨する。

TS 2A : 測地網、測地基準系と測地基準座標系

これは測地学の科学的な「価値」を高める大事な技術セッションである。ここでの論文・発表は、(a) 世界測地観測システム (GGOS) 及びローカル測地観測システム (NGOS) 並びにそれらに関連するインフラのしくみ、(b) 測地学の「成果」(すなわち測地基準系、座標変換など)をさまざまな分野の業務に適用する方法、とに関係していた。この適用の例は、地殻変動から測地網や地籍図の再調整まで幅がある。

2992、2729及び2890の論文・発表は推奨。

TS 2D : 機器の検定

本セッションの議論は、FIG第5分科会WG5.1の活動に有用な情報を与えた。特に2785と2740の論文では地上型レーザスキャナを調査したものであった。このほか、長さ/角度標準、

キャリブレーション手順、デジタルレベルに関する論文も提出されたが、写真測量とレーザースキャンの技術比較をした論文は興味深かった。

TS 3A : 測地網、測地基準系と測地基準座標系 (II)

このセッションでは、ブラジルとスウェーデンから、旧測地データをより最新の基準系に変換する方法に関する論文が出された。両者とも類似した課題について、若干異なるアプローチによって同様な結果を得ていた。使われる手法は歴史的で伝統あるものに拠っており、「最善の方法」はないというのが結論である。

TS 3D : GNSS基準局

本セッションは、第5分科会WG5.2と5.4で扱われているGNSS CORSのテーマの中の特別な話題に議論が集中した。4つの発表は、品質の中でも特に完全性の課題についての優先度について論じたもので、リアルタイムネットワークを考える上で重要な示唆を与えた。同様に、RTKモニタリングの実現にウェブ利用の重要性が強調された。

TS 3H : 測位の信頼性と計測技術

基線長及びセッション時間とGNSS精度の相互依存性の研究、チェコ共和国での測地測量作業に関する計測のトレーサビリティにおけるさまざまな側面、大きな高度差でのGNSS測位の精度、GNSSの平面位置の品質モデルに関する4つの論文が発表された。

TS 4C : GNSSの標準

本セッションでの議論は以下のようなものである。

- 1) GNSSのキャリブレーションと検査についてのISO標準TC172/ Part 8が公開された。
- 2) 第5分科会がこの課題についての現行の標準類を提示し続けることが重要で、それらは、その実施法についての出版や紹介を奨励するものであるべきだ。これに対する障害は、費用、アクセス性及びISO標準の著作権問題である。
- 3) 第5分科会は、リアルタイム測位に関するガイドラインの作成を促進する必要がある。2973の論文は推奨。

TS 4G : 測地データの処理

本セッションでは、低価格GPSと結びつけたQuick Bird画像の評価、GPSスタティック測位での全地球的電離層モデルの影響、歪パラメータを用いた変動解析が論じられた。

TS 5F : ジオイド

ジオイドモデルを開発あるいは改良するのに使用された幾つかの手法による成果を評価する論文が複数あった。北欧での氷河期後のリバウンドモデルの決定で絶対重力計及び相対重力計を使用した経験を紹介した論文発表があった。

2876と2720の論文・発表は推奨。

TS 5G : GNSSアンテナ較正と精度評価

本セッションはWG5.1と5.4の両座長によって設けられ、絶対モード及び相対モードでのアンテナ較正に関して検討された。1つは電波を吸収する実験室での絶対値の較正に関する最近の調査であり、2つ目は米国国立測地局の較正手順を提示したものであった。また、GPS測位でのマルチパスの影響を概説した発表による補足があった。

TS 6F : リアルタイムGNSS CORSのTS7Fフォーラムに関するポスター

このポスターセッションは、GNSS CORS運用管理者が彼らのネットワークの概要、現在経験している問題を発表する場となった。アジア太平洋地域を筆頭に世界中の様々な組織から13の紹介があった。

この中で挙げた課題は以下のとおり、

- 1) 下の課題についてFIGの役割は何か？
 - ・ 観測局のインフラ、座標完全性と品質のための標準/ガイドライン？これは、観測密度、モニュメント、CORS分類（位置インフラとしての性能）に関する課題を含む。
 - ・ 基地局のデータ管理と配布のための標準、モデル及びプロトコル？データ交換フォーマット - RTKシステムの間の互換性
 - ・ さまざまなサービスとデータマネジメントモデル？ビジネスと課金？契約？信頼性やリスク？
 - ・ 投資家の役割、機能と責任
 - ・ CORSの拡大/高密度化/メンテナンスのための財源確保？すなわちビジネスの発展？
 - ・ ネットワークを管理する熟練した人的資源の確保
 - ・ IT、サーバ構成、通信の課題の克服
 - ・ CORSインフラをGNSS近代化と新たなハードウェア/ソフトウェア/技術/RTCMに維持していくこと
 - ・ CORSネットワークをプレートテクトニクス運動、地上のネットワークの変形、隣接CORSネットワーク及び垂直原点との関係の中で管理すること
- 2) FIGがどのように開発を支援し、RTK CORSの利用者や提供者のための適用ガイドライン、測量方式、現地観測法を提供していくか？
- 3) RTK CORSプロバイダー/利用者の要求やニーズをGNSS管理者、通信事業者、GNSS受信機とソフトウェアの製造者/供給者、IGSに働きかけること。

FIG第5分科会の運営の視点からいえば、このポスターセッションは、内容や参加者及び発表方式に関して大成功であった。ポスターのテンプレートを配布し、発表ではPPTで13のポスターについての短い説明時間を設けたことで、参加者は発表後に行われた議論や質問の時間に容易に相手を持定することができた。本セッションは100人以上の参加者があり、それ以降に行われた熱心な議論の土台を提供した。今後、このようなポスターセッション方式が採られる可能性がある。

すべてのポスター発表を読むことを推奨する。

TS 7F：リアルタイムGNSS CORS に関する議論

本セッションは、TS 6Fセッションで出された課題を議論しレビューすることを目的として、リアルタイムGNSS CORSの利用者とプロバイダーの全てに公開されたフォーラムであった。

議論を誘導するためになされた第5分科会副会長と第4分科会長の発表が以下に公開されている。

http://www.fig.net/pub/fig2008/ppt/t_s07f/ts07f_01_lilje_ppt_3165.pdf.

本セッションでの議論の結果として、FIG第5分科会は、

- 1) 現在あるFIG第5分科会ウェブページを情報のポータルとして使用し更新すること。これは、前述した課題の解決を支援するための資料やウェブリンクを関係者に提供するものである。
- 2) 国家の代表参加者、学識者及び関係団体に上記課題に関する情報がないかどうかを尋ねること。
- 3) 今後の主要なFIGイベントにおいて、上記課題についてのワークショップ/セミナー/技術セッション/シンポジウムを組織すること。

このイベントは、2009年イスラエルのFIG Working Week、または2009年バリでの南西アジア測量会議、または2009年ベトナムでのFIG地域会議、またはその他が考えられ、投資者またはIAG？ION？などの専門機関/学術組織と協力することで促進され、CORS管理者、産

業界、利用者、製造者からの招待発表や事例研究を含み、以下のような話題に焦点が当てられることが考えられる。

- ① 測位インフラに関するガイドライン、標準
- ② 測量及び測位に関するガイドライン、標準及び適用法
- ③ データ管理
- ④ ビジネスモデル
- ⑤ 通信の課題
- ⑥ ハードウェアの課題
- ⑦ GNSSの開発状況
- ⑧ 垂直原点の課題
- ⑨ 地理座標を参照したデータセットの統合と維持

TS 8F：新たな測位技術フォーラム

本セッションは、第5分科会が計画した技術セッションで、AGPS、LBS、WiFi、RFID、携帯電話による測位などの新しい測位技術に関心のある参加者の情報交換を目的にしたものである。

第5分科会副会長と第4分科会会長が、彼らの進めている「新たな測位技術ワーキンググループ」の活動を通してトピックスを紹介した。この2人の発表者から提示された大きな問題は、このような新しい測位技術に対する測量士の役割は何か？これらの技術に関するFIGやAIGの役割は何か？であった。

ノキアのLauri Wirola氏は、測量分野ではない大規模市場分野でのGNSS支援による高精度測位についての市場が急速に伸びているとの興味ある話題を提供した。

100人を超す参加者で交わされた議論の要点は以下の通り、

- 1) IAGとFIGが協力してこの技術分野をモニターする作業計画をもつことの必要性
- 2) 2010年までに潜在的な「GNSS支援機器またはGNSS測位機器」の数は5億台との予測
- 3) 新たな測位技術の将来の高精度に向けて、モデル、アルゴリズム及びフォーマット（すなわちRTCM）を測量士が先行して用意することの重要性
- 4) 携帯電話のような新たな測位機器に信頼性のあるリアルタイム補正を提供するためのGNSS CORSインフラの信頼性
- 5) リアルタイム測位インフラがより正確になり汎用化した際に起こってくる、デジタルあるいは非デジタルな地理座標参照データセット（及び地図）を更新する必要性。この際の更新等に関する経費の課題
- 6) 通信コミュニケーションと測地学のインフラを統合することの機会の可能性
- 7) 利用者のプライバシーとセキュリティ問題
- 8) インフラの性能レベルに関する標準の必要性

このセッションでのすべての発表は読むことを推奨する。

その他

- FIG第5分科会のセッションには、この他に次のようなものがあった。

TS 3I：地殻変動監視 - 技術と事例研究

TS 5B：リモートセンシングと画像の応用

TS 6K：トレーサビリティとデータ処理

これらは、FIG第6分科会との共同セッションで行われた。

- **FIG第5分科会での標準の問題**—デービッドマーティン氏による

報告にあるように、いくつかのセッションでは標準及び標準化の課題に直接関わり、あるいは関連性をもっていた。特に、第5分科会のTS4CはGNSS標準を取り扱っている。

明白になった1つの問題は標準に対して一般的に持たれている誤解であった。各国には多くの標準があり、国際的に認められた標準もある。その著名なものはISOによって提示された標準である。標準の問題は各国の標準間の不適合性や国際標準の旧式化あるいは適用の制約にある。標準を実用化し、あるいは国際的に受け入れられるようにするには多くの年月がかかるので、その期間に、アイデアが変化したり、標準がもはや適切なものでなくなったり、問題への最新アプローチ法を提示できないということがある。

FIG第5分科会のチャレンジは、現場の測量士に利用されるガイドラインを提供するところにある。

関連してなされた1つの重要な意見は、発展途上国では信頼できるセカンドオピニオンを必要としていることであった。彼らは、容易に理解し、適用できる標準を必要としているが、これこそまさにISO標準の目的である。しかし、それら標準の時間や労力、潜在的に旧式化することまたは応用の制約は、世界中の多くの測量士にとって最適な選択をさせないものとなっている。

これらの問題に関わるFIG作業部会5.1は、適用可能な標準に関して測量士に適当と思われる情報を無料で与えるため、さまざまな異なるサイトや利害関係のある組織へのリンクを取るように努める予定である。これは今後1年にわたって開発され、Eilatでの次の作業週間にレビューされることになる。

運営委員会

ストックホルムでの作業週間の間、第5分科会の運営委員会が複数回開催された。ここでの主要な議論は、ストックホルムでの諸活動（技術セッションとフォーラム）とともに今後のプロジェクト、活動計画及びイベントに関することであった。この議事録も第5分科会のウェブサイトで見ることができる。

http://www.fig.net/commission5/steering_committee/steeringcommittee.htm

訳者の感想

測地測量の分野では、各国でネットワーク型RTK-GPSのためのGNSS CORS及び関連インフラを技術的及び運用的にどのように構築するかが大きな課題になっており、それぞれの国状に応じて最適なシステムを構築するための参考事例が求められている。本分野では先進国である我が国での事例は、今回の技術セッションで挙げられた課題の多くに対しての有用な情報を提供できるものと思われるため、今後さまざまな場を通して積極的に貢献していくことが我が国の責務と考える。

また、ナビゲーションなどの大規模市場分野でGNSS利用やその他の新しい測位技術が開発され、高精度化していく中で、我が測量分野でのGNSS利用との間で差異が無くなりつつある。このような状況下でFIGの中で特別なセッションが開かれ、今後必要となってくるとされる測量士の役割についても先導的に取り組んでいこうとする動きは大変意義深いと思われる。我が国内でも本分野への測量界からのアプローチについての議論が早速開始されるべきではないだろうか。

(翻訳及び要約：塚原 弘一)