

IAG/FIG 合同変形シンポジウム報告

(株) 日豊 顧問
藤井陽一郎

2006年5月22日より24日までオーストリアのバーデンで「第3回IAG土地・構造工学のための測地学シンポジウム及び第12回FIG変形測定シンポジウム」と題する学術集会在開催された。IAGは国際測地学協会(International Association of Geodesy)の略称、FIGは世界測量者連盟(International Federation of Surveyors)の略称で、この二つの学会に属する特別部会の共催の集会であった。上記集会の正式の名称はあまりにも長ったらしいので、ここでは表題のごとく標記した。開催場所のバーデンはオーストリアのウィーン郊外の小さな温泉地のまちである。会場は古いお城を改造したホテルで、世界各国よりの登録された参加者は240名あまりであった。日本よりの参加は2名のみであった。こじんまりしたシンポジウムであったが、内容はしっかりした有意義な学術集会であった。

集会で開催された分科会は下記のごとくである。

●大構造物●GPS●大ガス・オイル採掘●地すべり●大構造物の測量●変形のモデル化●レーザーキャンニング●ダム構造変形のモニターリング●トンネル変形のモニターリング●橋梁変形のモニターリング●建設過程の監視●大携帯地図作りの監視●開口合成レーダー●光学的三次元システム

口頭発表のほかにポスターセッションもあった。提出された論文はすべてCD-ROMに収録されて学会登録のさいに配布された。参加者は印刷された論文要旨集のほかにこのCD-ROMに収録された完全論文をも手元のパソコンで読んで口頭発表に望むことも出来たはずである。

5月22日の開会式に際して、この合同変形シンポジウムのFIG側の共催組織であるFIG作業部会6.1の現在の部会長であるA.クラノブスキー教授よりその歴史の説明があった。それによれば、FIG作業部会6.1の創立は1969年、合同変形シンポジウムの開催は第1回が1975年にポーランドで開催され、前回の第11回がギリシャ、そして今回のオーストリアに及んでいる、とのことであった。

数多い発表論文のうち、ここでは筆者が関心を持ったうちの次の2編を紹介したい。

「異なったセッションを利用したテサルスダムの変位の決定と統計解析」

H.Hatjidakis,I.Mchailidis,G.G.Nakasas,C.Pikridas,D.Rossikpoulou
andI.Sakakos:Statistical Analysis and Displacement Determination using different GPS Sessions. An application on Dam of Thesarus,3rd IAG/12th FIG Symposium, Baden, May 22~24,2006

テサルスダムはギリシャ北部のテサロニキ市より200kmほど離れたところに位置している電力公社のダムである。その堰堤の高さは175m、長さは400mにおよぶヨーロッパでも巨大なダムのひとつである。最高水位は390m、貯水面積は18km²に及ぶ。ダム自体は土でできており、コンクリートダムに比べ10倍の変形が起こるといわれている。電力公社はダム変形の監視のために基準点6点、観測点26点を設置した。観測点はダムの堰堤上と下流部に分布している。

2003年と2005年にテサロニキ大学測地測量学教室も参加してGPSのキャンペーンが行われた。観測に使用したのは8台の2周波受信機のライカシステム300,500及びターレスZ-Maxである。観測時間は45分より3時間程度で、制限高度角は15度である。解析ソフトはLeica Ski-proである。測量結果はITRF系の座標値を与えるようにした。

網平均は、①観測は異なった時刻に行われている②観測点の位置はいつも変化している③いくつかの点は比較的安定している、などを考慮して行われた。最終成果は各観測点の三次元変位ベクトルとその95%信頼楕円である。変位についての統計検定の結果も与えてある。

ダム頂上に位置している1から8までの点は1cm以上変位している。他の下流側の点の変位は小

さい。またダム頂上に位置している点は沈下を示し(最大 7.5cm),他の下流側の点の変動は小さい。

「異なった観測と有限要素法によるトルコのトラブズン-2トンネルの変位の決定」

Mualla Yalcinkaya, Burak Satir, Mehmet Akkose: Determining the Displacement occurred in the Tunnels using different Measurement and Finite Elements Method: A Case Study for Trabzon-2 tunnel in Turkey, 3rd IAG/12th FIG Symposium, Baden, May 22~24, 2006

トルコのトラブズン-2トンネルはトルコの山地の東カラデニツ地域を通るハイウェイに属している。トンネルの一定間隔ごとの断面について、天井・側壁・基底部などに観測点を設け、電磁測距儀により測量した。この測地測量の2005年の2月、3月、4月の繰り返し実施により工事中のトンネル内部の変形を調べたほか、傾斜計でも調べた。

五つのトンネル断面での天井と側壁の観測の結果、天井では垂直方向で3~4mmの沈下、水平方向で1~2mmの移動であった。側壁では、垂直方向で2~3mmの沈下、トンネルに垂直な方向で3~4mmの水平移動であった。

以上のごとく現代の高精度測地測量はダムやトンネルのごく小さな変形も検出し得ており、誤差以上の有意な変形の確認に統計検定が使われていることも印象的であった。

この次の「第4回IAG土地・構造工学のための測地学シンポジウム及び第13回FIG変形測定シンポジウム」は2008年5月12日より15日までにポルトガルのリスボン所在の国立土木研究所において行われる。