

IC タグ四次元座標管理システム

株式会社 日豊 新出陽平 相京幸一 田中 穰 藤井陽一郎 荒木春視

日本列島弧における国内の位置座標の四次元座標管理とその高精度化を図るため、昨年、国内約 150 点の電子基準点を試験的に選点し、ITRF2000 に準拠し時期化成をした日本とその周辺の 6 箇所の IGS 局の座標データを基に、2005 年 4 月 1 日座標値を決定し、同様に 2006 年 4 月 1 日値を算出し、二時期における変動量を $\pm 2\text{cm}$ 程度の誤差で検出した。更に、その成果を IC タグに印字し、測量時の利活用を図ることを目的として、「インテリジェント基準点の利活用(未来型測量システム)」として提案した。

今回は、昨年と同一の約 150 点の電子基準点における 2006 年 4 月 1 日値を基に、2007 年 4 月 1 日値との比較により座標変動率(年速度)を検出したので報告する。これらの成果は四次元座標管理のために必要不可欠な基礎資料となるものである。年速度を決定するためには、約 5 年程度の繰り返しデータが必要であるが、現在はまだ二時期の、しかも観測データも 24 時間連続観測データのため $\pm 2\text{cm}$ 程度の誤差は免れないと考える。ITRF2000 に準拠した 6IGS 局の座標データに準拠した成果(地球中心座標が不動)のため、座標変動はプレート運動による影響を受けてはいるが、ユ - ラシアプレートや北米プレートや太平洋プレートとフィリピン海プレート北西端境界ゾーンにある四国南部や紀伊南部や房総伊豆南部の衝突の影響を除くと速度場はユ - ラシアプレートによる西速東遅(西高東低のイメージ)のほぼ一様な変動になっているので補正し易いと考える。これで大局的な位置座標の検出と速度場の検出;高精度四次元測位空間座標の設定;が可能になったと考える。

次に、こうした高精度四次元測位空間座標データをもとに、測量現場において任意の三角網を構成し、その内部における任意測位点の利活用について考察する。

三角網の構成の条件は・6IGS 局使用による世界測地系・解析データは同一時期同一期間へ化成・速度場は一様変動・高さはほぼ一様な $\pm 100\text{m}$ 以内程度の変動地形場であること、などがデー

タの拘束条件として指摘できよう。

上記の条件下で構成された三角網の内部における任意測位点の高精度位置検出について述べる。いま三角網の頂点を A,B,C 点とし、内部にある任意の短時間観測点を D 点とする。A,B,C 点に関する精度の高い外周基線長により D 点に関する精度の劣る内部基線長を規正し、D 点の位置決定の高精度化を図る手法である。この手法は 1970 年代には辺長比法としてダムなどの変形調査に活用されたがそれを最近の GPS 等用の三次元の基線長比法に発展させたものである。

さて、ここで三次元の基線長比法から推定した四次元座標管理について述べる。

A,B,C 点は高精度位置座標とその速度は与えられていると仮定する。D 点の四次元座標管理では三次元の基線長比法により外周基線長と高精度位置座標の変動が与えられているので A,B,C 点の位置変動から内部基線長を規正し推定した変動速度を求めることが可能である。このような手法により任意測位点の変動値を変動速度として I C タグへ印字し四次元座標管理を図るものとする。その際、得られた変動値を仮定座標として最終的には四次元統合網平均(藤井,1993)により決定することになる。

得られた成果の測地成果 2000 へのトレーサビリティについては、田中・他(2006)を参照し、選出された三角網内ではダイナミック測地系とセミダイナミック測地系の両者の速度場は変わらないとする。両者の座標間較差は速度場を使ってフィードバックさせて一致させる方法を採用することによりトレーサビリティが可能になるが、最適な手法は目下検討中である。

このように進むべき方向としては、世界測地系に基づいた位置座標を高精度に検出することが可能で、測地成果 2000 へのトレーサビリティは I C タグへ印字しておけばよいことになる。

これで国の GRID JAPAN 構想の実現に一步も二歩も近づき、高品質高精度の四次元位置座標が $\pm 2\text{cm}$ 程度の誤差で全国どこでも自由に展開できることが可能な段階に達したと指摘する。