

# GNSS測位の工学利用のためのダイナミックマップ

## Dynamic map for engineering use of GNSS positioning

\*里村 幹夫<sup>1</sup>、島田 誠一<sup>1,2</sup>、伊藤 広和<sup>1</sup>、請井 和之<sup>1</sup>、末野 幹雄<sup>1,3</sup>、中尾 茂<sup>4</sup>

\*Mikio Satomura<sup>1</sup>, Seiichi Shimada<sup>1,2</sup>, Hirokazu Ito<sup>1</sup>, UKEI KAZUYUKI<sup>1</sup>, Mikio Sueno<sup>1,3</sup>, Shigeru Nakao<sup>4</sup>

1. 株式会社日豊、2. 東京大学大学院新領域創成科学研究科、3. 株式会社カルシステム、4. 鹿児島大学大学院理工学研究科  
1. Nippo Company, Limited, 2. Graduate School of Frontier Sciences, University of Tokyo, 3. Calsystem Company, Limited, 4. Graduate School of Science and Engineering, Kagoshima University

### 1. はじめに

我々は、2008年以降国土院の電子基準点RINEXデータを毎日取得し、GAMIT/GLOBKソフトウェアを用いて自動解析を行って、日値と週値の座標データを蓄積している(島田ほか,2014;2015)。その解析の基準座標系はできるだけその時点で最新の座標系の準拠するように2008年4月~2011年10月はITRF2005、2011年10月~2017年5月はITRF2008、2017年5月以降はITRF2014座標系を使用している。解析では、ITRF座標系に拘束するための基準点として、日本周辺の30点のIGS点の観測データを用い、日本国内の電子基準点データと一緒にして解いている。また、Bernese Ver.5.2を用いて同じ条件で解析を行い、結果に解析ソフトウェアによる差が出ていないか否かについてチェックを行っている。さらに日本の地殻変動のモニタリングのために、日本全域を1174の四角形の網と197の三角形の網に分け、それぞれの基線長、面積ひずみを計算している。これらのシステムについてはいくつかの特許を取り、それに基づいて計算を行っている。また、これらの結果については、測地学会やJpGUでも何度か研究発表を行ってきた。

### 2. 工学利用のためのダイナミックマップ(4次元マップ)管理への適用

以上のデータを用いることで、地盤情報システム(JISLaD)として、電子基準点の位置や基線長の変化をすでに公開している。また面積ひずみ等の変動のモニタリング結果の公表も予定している。

さらに、GEONET点での変動から任意の点の変動速度を算出することを計画している。具体的には、4次元マップであるダイナミックマップ管理への適用を考えている。

内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の中の1項目として、第1期、第2期ともに自動走行システムが挙げられている。自動走行システムはさまざまな技術を結集すべきシステムであるが、その中の重要な項目として高精度のデジタル地図があげられる。自動走行のための自己位置の推定には衛星測位情報等を用いた自己位置の認識が重要であるが、それに対応する地図がなければ自己位置の認識だけでは意味がない。

いうまでもなく日本は地殻変動が激しい。したがって一度精密なデジタル地図を作ったからと言っていつまでもその地図が使えるわけではない。

日本の地図の地殻変動に対する考え方は、セミダイナミックシステムが基本になっている。つまりまず元期を決め、地殻変動の観測に基づいて、現在測量した最新の位置座標を元期の座標の値に戻して、地図との対応をとるという考え方である。

この方式は、土地の登記等の利用には向いているのだろうが、地殻変動の激しい日本列島でその瞬間ごとの

自動車の位置と地図とを対応させる自動走行システムに向いているとは言えない。そこで、我々は地殻変動に伴う変化を考慮して地図の座標そのものを日々新しいものにしていくダイナミックマップが自動走行システムの重要な基盤になると考え、JISLaDデータのダイナミックマップ管理への適用を考えている。東北地方では、東北地方太平洋沖地震以降、いまだに年間10cmを超えるような余効変動変動が続いている。自動走行に使う基盤地図としては10cm程度の精度が必要であると考えており、このことは新たな地震等による地殻変動が起こらなくても、東北地方は最低年1回は地図の更新が必要であることを意味している。

この考え方は、何も道路と自動走行の車に限ったものではなく、精密座標の取得が有効と考えられるすべての工学利用にとって重要なことであり、特に電子航法を使っている航空機と空港の位置関係の確認などにはとても重要な事柄である。

キーワード：ダイナミックマップ、4次元座標管理、GNSS精密測位

Keywords: dynamic map, 4 dimensional coordinate management, precise GNSS positioning