

今日の地図、明日の地図

株式会社日豊 ○伊藤 広和、里村 幹夫
 多田 吉成、藤井 綾香
 末野 幹雄、島田 誠一
 株式会社マップル 黒田 茂夫、大日方 祐樹
 清水建設株式会社 鳴海 智博、山口 範洋

1. はじめに

日本は地殻変動の激しいところである。特に大きな地震が発生しなくても、年間数 cm は移動している。2011 年東北地方太平洋沖地震のような大地震が起これば、それと同時に 1 m 以上変動することもあり、地震の後も余効変動として通常より大きい変動が起こることが多い。東北地方では 2011 年の地震直後に 1 年あたり 10cm を超えるような変動があった。

しかし、普段我々が使っている地図は、そのような変動は考慮されておらず、基準日(元期)の座標値に基づいた地図であり、現在の座標値ではない。国土地理院の地図は元期が 1997 年 1 月であったが、2011 年の東北地方太平洋沖地震により大きな地殻変動が生じた地域については、元期が地震後 2011 年 4 月に変更された。そのため、日本地図の中には地域により 2 つの異なった元期が存在している。

一方、GNSS などの位置を瞬時に決定する技術はどんどん進歩しており、それによって得られる位置は元期の座標値ではなく今期の座標値である。したがって、我々は、元期の座標値で地図データを管理するという考え方を改め、時間変化を考慮した四次元ダイナミック座標管理を導入すべき時期に来ていると考え、日豊はそれに関連した 5 件の特許と 5 件の商標登録を取得した。また、地図も現在の座標値を基準にした「今日の地図」、さらにはそれを近未来にも伸ばした「明日の地図」にも備えるべきであると考え、昭文社は「今日の地図」を商標登録した。

2. 地盤変動情報システム (JISLaD) と今日の地図、明日の地図

国土地理院は、日本全国に約 1300 点の連続 GNSS 観測点網を設置し、データを収集するとともに、その RINEX データを公開している。日豊は、2008 年から毎日そのデータをダウンロードし、日本周辺の IGS 点の ITRF 座標値 (現在は ITRF2014) を基準として、GAMIT ソフトウェアと Bernese ソフトウェアを用いて日々の座標値を計算し、その値を蓄積している。

我々はこのシステムを The Japanese Land Deformation System (略称 JISLaD) と名付けた。これは地盤の変動情報を得るために作成したもので、電子基準点の変動を基に日本国内の任意の点の変動をもとめ、Web を通じてその結果を公開している。

JISLaD は電子基準点の座標と速度データを持っており、元期の座標データを基に作られた図を今期の地図へ、つまり「今日の地図」に変換することも可能なデータである。また、その変動速度を利用すると、近い将来の地図つまり「明日の地図」を作ることができる。将来的には、干渉 SAR を用いた局地的な地殻変動監視に応用していく予定である。

3. 今日の地図、明日の地図の実践例

航空業界では、GNSS を用いて瞬時に航空機の正確な位置を決めることが可能になってきた。それに伴い現在は、GNSS を用いた航空機の自動離発着に向けての技術開発が進んでおり、滑走路の座標には精密な今期座標が求められている。このような状況下において空港の座標値(1996 年測量)が数十年も前の値のままで良いはずがなく、日豊は空港滑走路の今期座標を求める作業に携わってきた。ある空港では滑走路座標に 1.3m の変動がみられた(図 1)。今後も地殻変動により座標は変わり続けるが、精密な予測は困難である。そのため、求めた座標値の許容範囲を超える時期を示すことによって、次の測定の実施時期の目途を立てるようにしている。



図 1. 空港滑走路の変動量 (1996 年から 2019 年)

4. 将来に向けてのイノベーション

カーナビやスマートフォンに組み込まれた、GNSS や加速度センサー、ジャイロセンサーの発展は目覚ましく、地理座標を扱う地図業界もそれに遅れをとらないようにする必要はあることは言うまでもない。旅行中に利用が期待されるスマートフォンの位置情報を現在の座標を持った地図に対応させるのと同時に、グルメやゴルフ、海釣りといった趣味の情報提供などとの機能を合わせることにより、「今日の地図、明日の地図」は、より幅広い市場開拓に結び付けることが可能であると考えている。

参考文献

- ・ 里村幹夫：測る量る図る：時間とともに変動する座標—GNSS 測量に地殻変動を取り込む。月刊測量 2021 年 6 月号 18-19 頁。
- ・ 里村幹夫・植田伸一・伊藤広和・末野幹雄・島田誠一・小林敬幸・多田吉成・中尾 茂：地盤情報システム(JISLaD)と四次元ダイナミック座標。応用測量論文集第 32 巻 (2021 年) (受理済)。