

島はこんなにずれていた - 離島における日本測地系実現の正確さの検証 -

Position accuracy of Japanese islands in Tokyo Datum

飛田 幹男[1], 辻 宏道[1], 川原 敏雄[1]

Mikio Tobita[1], Hiromichi Tsuji[1], Toshio Kawahara[1]

[1] 国土地理院

[1] GSI

1. はじめに

日本測地系（平成14年に測量法の改正法が施行される前の日本の測地系）には、内部的に1mを超える座標値の不整合があることは知られていた。日本経緯度原点の座標値に誤差がないと仮定したとき、例えば、北海道で約9m、山陰地方で約5m、九州で約4mの誤差（以降‘ずれ’）がある（Tobita, 1994）。しかし、離島については、個別の把握のみで、その全体像については把握されていなかった。

本論では、日本測地系（改正前）における日本経緯度原点の座標値は定義量であり、誤差がないものと仮定する。これ以外の場所に設置した国土地理院の基準点の座標値、及び、地図（以下、測量成果）がもつずれについて議論する。測地的にさらに厳密な議論をする場合のために念のため述べるが、事実上定義量としたのは、日本経緯度原点ではなくその近傍（東南東77m）にある「東京大正一等三角点」の座標値である。

離島の日本測地系（改正前）における国土地理院の測量成果がどの程度ずれていたかについて、約60の離島地域について計算したので報告する。

2. 計算方法

日本測地系（改正前）から世界測地系に移行するにあたり、特に民間人の住む約60の離島地域について、1990年代に再測量を実施した。再測量による新座標値（[日本測地系：ベッセル楕円体]）と旧座標値は、TKY2JGD（飛田, 2002）内蔵の地域毎の変換パラメータ計算の際に利用された。TKY2JGDの地域毎の変換パラメータは、日本測地系から世界測地系への座標変換のための変換パラメータであるが、「地域毎」であるゆえんは、日本測地系（改正前）の測量成果の個別のずれを補正することを目的の一つとしたからである。

本論のずれは、この地域毎の変換パラメータ作成の元データであり、あくまで、[日本測地系：ベッセル楕円体]における新座標から旧座標値を引いたものである。世界測地系とは直接関係はないので注意が必要である。

3. 計算結果 「島はこんなにずれていた」

計算結果は、「新座標値 - 旧座標値」（例：B2-B1）つまり補正量 dB, dL として表す。補正量は、ずれの量の符号を逆転させたものである。単位は、秒またはメートルとする。

56離島地域の内、補正量の大きさ（dB と dL の二乗和の平方根）が、1m未满是1地域、1~10mが38地域、10~50mが11地域、50~100mが2地域、100m以上が4地域となった。25000分の1地形図上としては、1cmを超えるものが3地域あった。

4. 離島の測量成果のずれ原因

本論では、できるだけ多くの離島地域についてその測量成果のずれを把握することを目標としており、その原因を調査するのは、次のステップと位置付けている。そのため、ずれの議論は、定性的なものにとどめる。

従来の測量技術では基本的に視通が必要であったが、多くの離島では、本土の三角点との間に視通が確保できなかったため、本土の測地網との結合の弱い独自の測地系となった。この場合の座標結合は、天文測量やNNSS等で行われた。天文測量の場合には、その測量精度の限界の他に、ジオイド面の傾き（鉛直線偏差）が未知であったこともずれ要因となっていた。

視通が確保されていたとしても、ジオイド面の傾き（鉛直線偏差）が未知であったこと、日本経緯度原点から離れるに従って累積する累積誤差もずれ要因であった。また、日本列島は、その形状が細長く、測地網が回転しやすく網が伸びる方向と直角方向の大きな誤差を生むこともずれ要因としてあげられる。

5. 利用例

計算結果の利用例を2つあげる。

離島において、GPSの単独測位（カーナビ、ハンディGPS）にて位置決定を行い、既存地図（日本測地系）にプロットする場合。

過去に、離島の三角点を基準に観測局（例：人工衛星追跡局）の測量を実施した場合で、本土や他の離島の観測局座標値と比較して、座標置換の矛盾がどの程度あるか定量的に調査する場合。

6. 注意

海図に記載されている離島については、国土地理院の測量成果と個別にその位置が決定されているものも多いため、本論の議論の対象ではない。海図上の離島位置が本論のずれほど大きくなく、より正確であることも少なくない。

本論の計算結果は、世界測地系とは関係がない。日本測地系の座標値に本数値を加えても世界測地系の座標値

にはならない。世界測地系における離島位置は、基本的に本論で把握されている補正量を加味した正確な値となっている。

本論の計算結果である補正量は、該当離島地域の平均的な値であり、メートルオーダーの補正（例：地図作製、ナビゲーション）には利用できるが、測量（例：公共測量）用途には利用できない。