

測地成果 2000 のための座標変換ソフトウェア"TKY2JGD"

Coordinate transformation software "TKY2JGD" for Japanese Geodetic Datum 2000

飛田 幹男[1], 高橋 保博[1], 杉田 要[1]
Mikio Tobita[1], Yasuhiro Takahashi[1], Kaname Sugita[1]

[1] 国土地理院
[1] GSI

約 60 の離島について座標変換パラメータを計算, ヘルプファイル等を整備し, TKY2JGD ソフトウェアとして CD-ROM 版が完成したので報告する。TKY2JGD の特徴は, (1)地域毎の変換パラメータを約 1km 間隔で配置。(2)陸(離島を含む)を 99.9%(面積)以上カバー。(3)高精度測量時代に対応した高精度ガウスクリューゲル投影計算(Bessel & GRS80 楕円体)を実現。(4)グリッド化処理の際, 楕円体投影部分の滑らかな変化成分を含めず, 純粋な歪み成分のみを推定するアルゴリズムを新規に採用し, 約 30%精度向上。(5)数値地図を利用し, 自動的に地表面上の点の変換が行われる。(6)内部精度(座標変換パラメータ作成の元データの再現精度)は, 1.4cm。

1. はじめに

TKY2JGD は, 20 世紀に日本国内で使用された「日本測地系(Tokyo Datum): ベッセル楕円体」に準拠した座標値を, 21 世紀に日本の国家測地系として使用される世界測地系「日本測地系 2000(=ITRF94 系): GRS80 楕円体」の座標値に座標変換するソフトウェアである。TKY2JGD プログラム開発および地域毎の座標変換パラメータ計算法については, 飛田(1999a)と飛田(1999b)でそれぞれ報告した。その後, 約 60 の離島について座標変換パラメータを計算するとともに, ヘルプファイル等を整備し, TKY2JGD ソフトウェアとして CD-ROM 版(飛田, 2001)が完成したのでここで報告する。

なお, 地域毎の変換パラメータが整備された離島は:

石垣島, 徳之島, 西表島, 種子島, 沖永良部島, 沖縄本島, 八丈島, 宮古島, 吉岐, 利尻, 屋久島, 五島列島, 礼文, 久米島, 伊豆大島, 伊豆新島, 伊豆三宅, 伊豆御蔵, 喜界島, 伊豆神津島, 慶良間, 渡嘉敷周辺, 対馬, 見島, 佐渡, 甑島, 隠岐, 奥尻, 奄美, 小笠原諸島, 宝島, 小宝島, 与論島, 粟国島, 男島及女島, 草垣群島, 与那国島, 伊豆式根島, 渡名喜島, 伊平屋島, 渡島小島, 渡島大島, 悪石島, 口永良部島, 伊豆利島, 伊豆鵜渡根島, 天売島, 舳倉島, 多良間島, 薩摩竹島硫黄島, 伊豆恩馳島, 焼尻島, 伊是名島, 七ツ島, 十島, 口之島, 中之島, 諏訪之瀬島, 臥蛇島, 小臥蛇島, 平島, 南北大東島, 伊豆青ヶ島, 飛島, 粟島, 薩摩黒島, 宇治群島 等である。

なお, TKY2JGD の作成にあたっては, 精密測地網測量一次基準点測量, VLBI 測量, GPS 電子基準点観測, ジオイド測量, 数値地図, Project97(海上保安庁水路部 - 通信総合研究所 - 地理院合同)等のデータについて, それぞれ内容のほぼすべてを活用させていただきましました。これらの仕事に携わった測量員, 研究者, 事務員など多くの方々に心より感謝いたします。

2. TKY2JGD の特徴

座標値を世界測地系に移行させる方法として, 再測量, 再計算があるが, それらに次ぐ 3 つ目の方法である座標変換は, 低精度ながら安価・高速であることから多くの分野において利用が予想される。従来のアルゴリズムを改善し, 地域毎の座標変換パラメータの推定精度を向上させるとともに, 数値地図(ジオイド高モデルおよび 50m 間隔標高データ)を最大限に利用して, 利便性の向上を図った。TKY2JGD の特徴は, 次のとおり。

- (1) 地域毎の変換パラメータを約 1km 間隔(緯度 30 秒, 経度 45 秒間隔)で配置。
- (2) 陸(離島を含む)を 99.9%(面積)以上カバー。TKY2WGS は, 離島, 岬を変換できない。
- (3) 高精度測量時代に対応した高精度ガウスクリューゲル投影計算(Bessel & GRS80 楕円体)を実現。
- (4) グリッド化処理の際, 楕円体投影部分の滑らかな変化成分を含めず, 純粋な歪み成分のみを推定するアルゴリズムを新規に採用し, 約 30%精度向上。数値地図が整備されて初めて実現した。
- (5) 数値地図を利用し, (楕円体高を入力せずに自動的に)地表面上の点の変換が行われる。
- (6) 内部精度(座標変換パラメータ作成の元データの再現精度)は, 1.4cm。

以下参考: TKY2WGS は 9.4cm(Tobita, 1994), 米国測地系変換プログラム NADCON は, 14.8cm(Dewhurst, 1990)であった。

参考文献

Dewhurst, WT (1990): NADCON; The Application of Minimum Curvature-Derived Surface in the Transformation of Positional Data from the North American Datum of 1927 to the North American Datum of 1983. NOAA Technical Memorandum NOS NGS-50. 30 pp.

Tobita, M. (1994): Development of Coordinate Transformation Program TKY2WGS, Technical Memorandum of Geographical Survey Institute, B.1-No.23, 8-18.

飛田幹男 (1999a): 測地成果 2000 のための座標変換プログラム"TKY2JGD", 地球惑星科学関連学会合同大会講演予稿集 .

飛田幹男 (1999b): 測地成果 2000 のための座標変換パラメータ, 日本測地学会第 92 回講演要旨集 .

飛田幹男 (2001): 測地成果 2000 のための座標変換ソフトウェア"TKY2JGD", 国土地理院技術資料 H・1 - No.2 , CD-ROM .