

測量屋が GIS やるなら、これだけは知っとけ！

◆測地系には、世界測地系と日本測地系がある・・・測地系とは地球の形の定義のことだ！

(図1参照)

世界測地系・・・これからの標準、地球の形は「GRS80 楕円体」や「WGS84 楕円体」

日本測地系・・・平成 14 年まで、地球の形は「ベッセル楕円体」

注意すべき点：出回っている地図の中には、依然として日本測地系のものがあるので要注意だ
日本測地系のデータと世界測地系のデータはどちらか変換しないと重ならない

◆座標系には、地理座標系 (GCS) と投影座標系 (PCS) がある！

(図2参照)

地理座標系 (GCS)・・・3次元座標系 (つまり、球面座標系)・・・単位は、度

投影座標系 (PCS)・・・2次元座標系 (つまり、平面座標系)・・・単位は、メートル

注意すべき点：地理座標系 (GCS) は地球儀のような球体でのみ、面積・距離・方位が正しい
投影座標系 (PCS) は、どんな投影法でも面積・方位・距離のいずれかが×

◆測量屋の投影法は、平面直角座標系を使え・・・面積・距離・方位ともに精度が高い

(図3-1、図3-2 参照、解説参照)

いわゆる、公共測量座標系 (別称、19 座標系ともいう)、範囲が広ければ UTM 座標系も OK

注意すべき点：公共測量で使う座標系は数学座標系とは違うぞ！ x と y が反対になるぞ！

◆GPS を使った測量データは、地理座標系 (GCS) だ・・・緯度経度で読み取る

(図4参照)

もし、手元のデータがどんな由来のものかわからなかったら、自力で推定する方法もあるが、
誰かからもらうデータは、必ずその測地系と座標系を聞いておけ！

注意すべき点：精度の高い平面直角座標系に重なるなら、座標系変換しろ！

◆地図データが表示されない、重ならないなら最初にこれを疑え！

測地系が違う、座標系が違う、(ソフトによっては) 投影法が違う、変換のパラメータがダメ

参考図

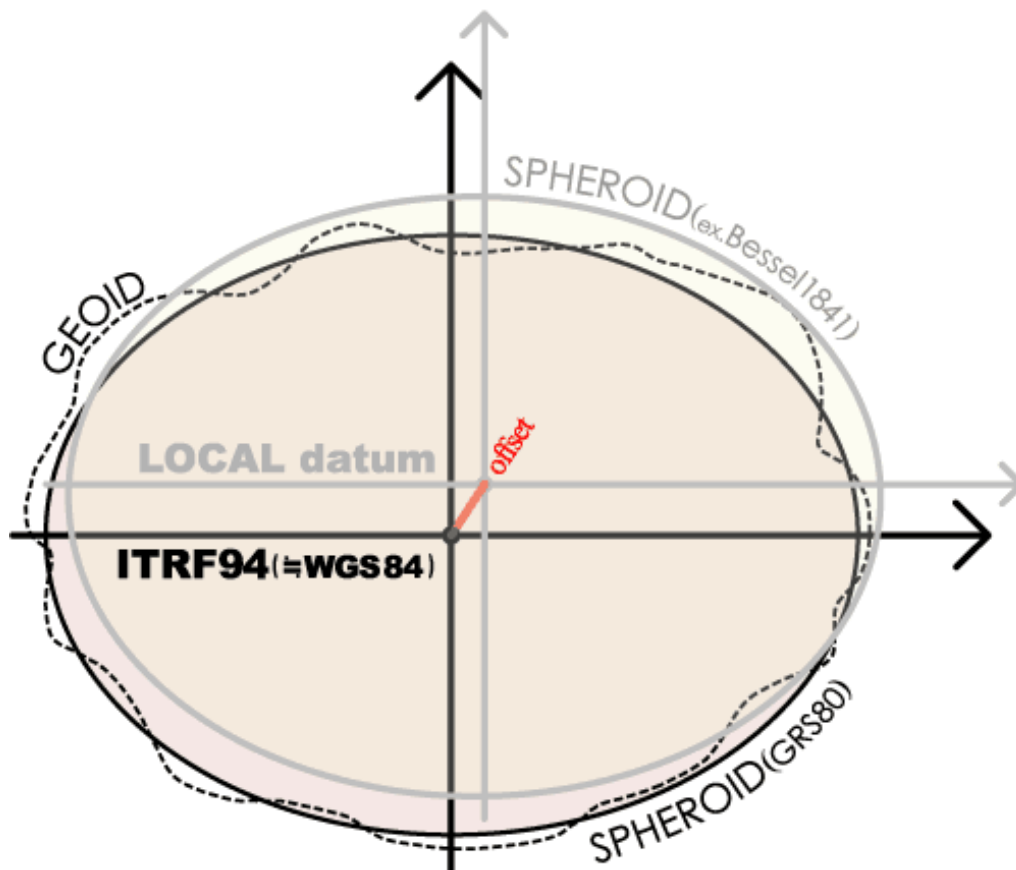


図1 日本測地系から世界測地系へ移行

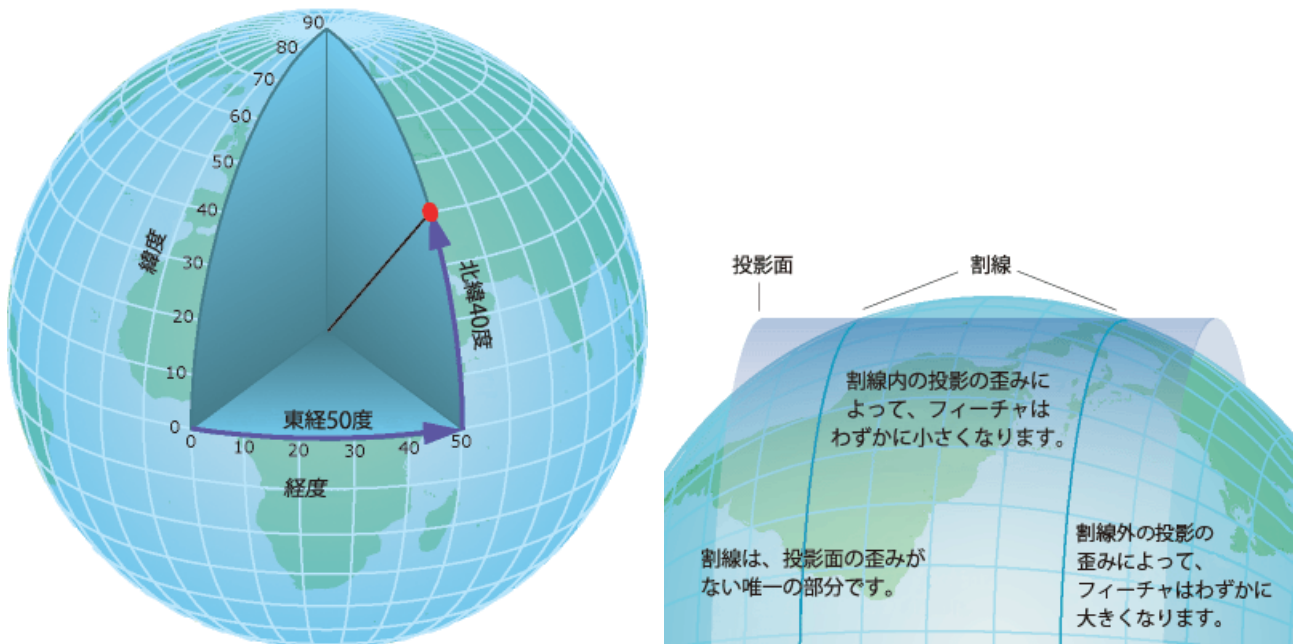
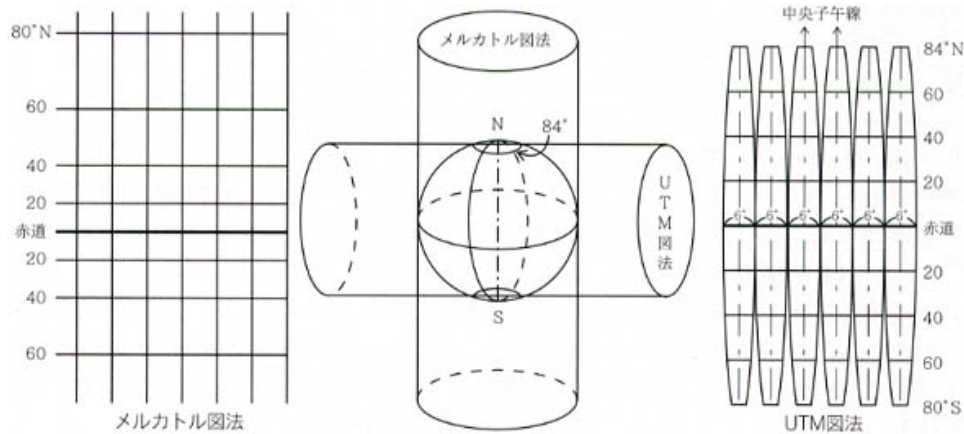
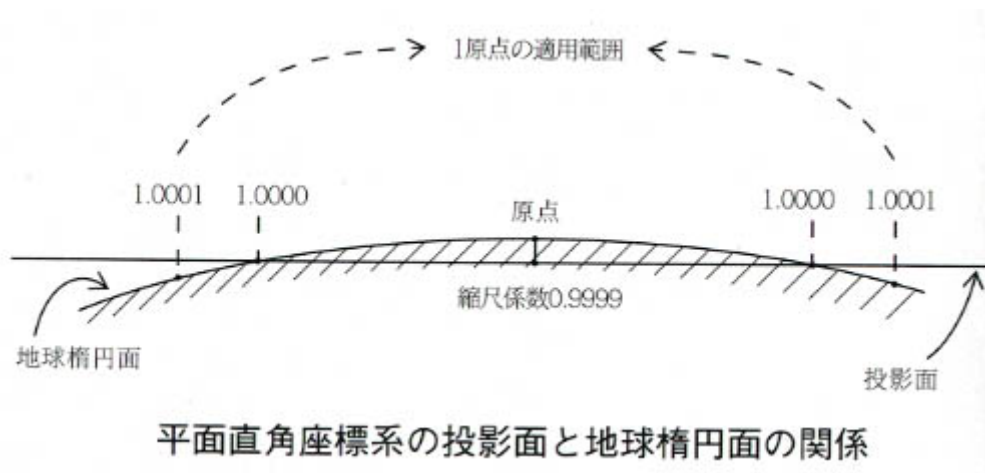


図2 地理座標系（左図）から平面座標系（右図）への投影



メルカトル図法とUTM図法の概念図

図 3-1 ユニバーサル横メルカトル図法（ガウスクリュージュ図法）



平面直角座標系の投影面と地球楕円面の関係

図 3-2 高精度である理由



図 4 GPS による測量データは変換する必要がある

解説 平面直角座標系における測地座標系の定義

平面直角座標系（平成十四年国土交通省告示第九号）の備考欄に下記が記されている。

「座標系のX軸は、座標系原点において子午線に一致する軸とし、真北に向う値を正とし、座標系のY軸は、座標系原点において座標系のX軸に直交する軸とし、真東に向う値を正とする。」

GIS を利用する際の測地系・投影座標系についてのまとめ

測地成果	測地系	楕円体	投影座標系
測地成果 2000	世界測地系 JGD2000	GRS80 楕円体	緯度経度
			UTM 座標系
			平面直角座標系
	WGS84 系	WGS84 楕円体	緯度経度
旧成果	日本測地系 TOKYO	ベッセル楕円体	UTM 座標系
			緯度経度
			平面直角座標系

・ 測地系とは、座標軸(X,Y,Z)の方向と原点 O の位置を定めたものである。WGS84 系や ITRF 系は、地球の重心を原点としている。

・ 楕円体とは、地球を楕円とみなし、その形（赤道半径、扁平率）を定めたものである。

・ 測地成果とは、基準点網の構築成果のことである。旧成果とは、明治時代からの基準点構築方法によるもので、その時代の測量精度と地殻変動によって歪が生じていた。そこで、新たに最新技術によって基準点網を再構築したものが、測量成果 2000である。その際に、使用する測地系と楕円体を、それぞれ 日本測地系→世界測地系、ベッセル楕円体→GRS80 楕円体に変更された。

・ 投影座標系とは、測地系と楕円体によって決定する地理座標（緯度経度）を、平面上に投影した座標に変換する方法を定めたものである。投影座標系の違いにより、投影された地図の精度や範囲が異なるので、目的によって使い分けることが必要である。平面直角座標系の地図は、狭い範囲だけれど高精度であるが、UTM 座標系の地図は、広範囲だけれど平面直角座標系よりも精度が落ちる。

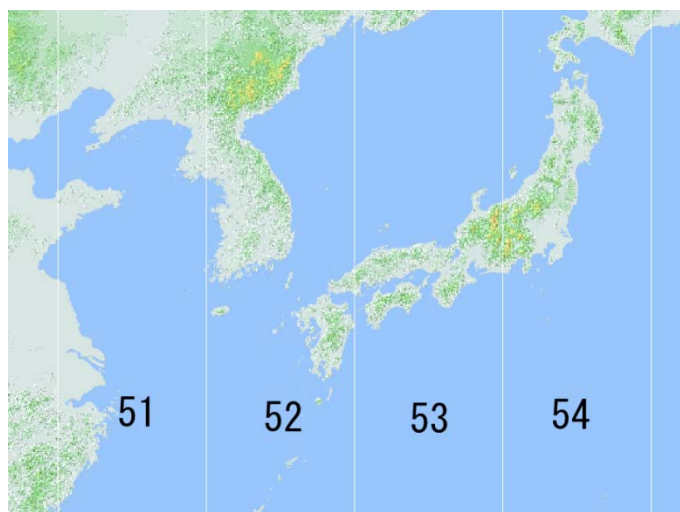
投影変換するための注意点【重要】

・ 同じ測地成果内での投影変換（投影法の変換、測地系および楕円体の変換）は、計算式で単純に求まるので投影変換しても問題ない。しかし、日本測地系 TOKYO⇄世界測地系 JGD2000 の変換は、基準点網の歪みがあるので、計算式だけですべての地域を単純に変換できない。そのため、測地成果間で変換するには、地域ごとの歪みを考慮したパラメータファイルを使う必要がある。

・ 測地系と楕円体において、世界測地系 JGD2000(ITRF 系)と WGS84 系、GRS80 楕円体と WGS84 楕円体は、厳密には違うものであるが、精度を要求されなければ、ほぼ同じものとみなしても良い。

世界測地系 UTM

ゾーン	区域
51	東経 120-126
52	東経 126-132
53	東経 132-138
54	東経 138-144
55	東経 144-150



世界測地系 平面直角座標

日本の平面直角座標系

この図は、座標補正ソフトウェア“PatchJGD”利用者等のために、平面直角座標系をわかりやすく表現したものです。一部不正確な可能性があります。正確さが求められる場合には、平成14年国土交通省告示第九号をご利用下さい。十字マークの中心が、各座標系の原点を表します。 国土地理院

