

平成 28 年度 R_GIS 前 期 末 模 擬 試 験 問 題

問 1. 測地基準系について説明せよ。

問 2. 次の空間参照系について述べた文章の (a) ~ (f) にあてはまる最も適切な語句を語群から選んで、ア～カの記号で解答欄へ記せ。

空間の位置に関する記述を空間参照といいます。空間参照は、空間の位置を座標で明示的に表すかどうかで大きく二分されます。経緯度などの座標を使って直接指定する方法は (a) と呼ばれています。一方、住所や郵便番号などのように座標を使わない記述方法は (b) と呼ばれています。

地球上の位置を座標で表現するには、座標参照系を定義する必要があります。座標参照系は測地基準と座標系から構成されています。測地基準 (geodetic datum) は、地球の表面の形状を近似的に表現する数学的モデルに関する情報と、そのモデル化した地球を現実の地球に関連づけるための情報から構成されています。より具体的いえば、地球を扁平な回転楕円体としてモデル化する場合

は、回転楕円体の長半径や扁平率、（ c ）などが測地基準の構成要素です。

一方、座標系（coordinate system）とは、座標の表現方法を定めたものです。座標系には、（ d ）、極座標系、そして、平面に投影した座標系、たとえば、（ e ）や UTM 座標系など、いろいろな種類があります。UTM 座標系とは、ユニバーサル横メルカトル図法によって表現された（ e ）のことですが、日本の実務ではあまり利用されていません。

なお、GPS 測量では、回転楕円体の中心と短軸を地球の重心と自転軸に一致させたモデルから計算される（ f ）を使って測位しており、その座標を WGS84 という座標系の経緯度に換算しています。

<語群> ア 地心直交座標系 イ 原点の位置 ウ 平面直角座標系 エ 経緯度座標系 オ 間接参照 カ 直接参照

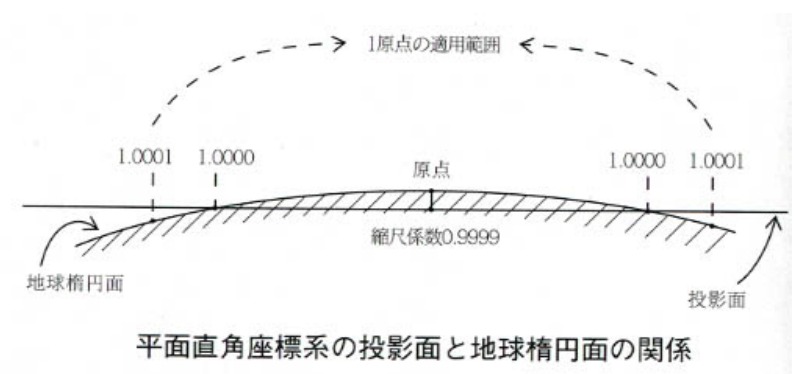
<解答欄>

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)

問3. 次の（1）～（2）の設問に答えよ。

（1）「投影法」の定義にはどのようなものが関係するか述べよ。また、経緯度座標の地図について、投影された図と比較せよ。

（2）平面直角座標系は、主に地方自治体が作成する大縮尺図の測量・地図成果に使用されており、地籍測量・公共測量・それらに関する地図作成のための特別の座標系で別名 19 座標系とも言われる。なぜならこの座標系は、北方領土を除く日本国土を 19 の座標系に分け、それぞれに原点を設定し、それらの原点を基準としてそれぞれの範囲について、ガウス等角投影（ガウス・クリューゲル図法と同じ）を適用して測量・地図成果が作成されているからである。図を参考にして 19 もの原点を設置しなければならない理由を述べよ。



問4 次の日本測地系から世界測地系への移行について述べた文章の（a）～（f）にあてはまる最も適切な語句を語群から選んで、ア～カの記号で解答欄へ記せ。

これまで日本でよく使われていた座標参照系は、日本測地系（Tokyo Datum）に基づく経緯度座標系と日本測地系に基づく平面直角座標系でした。たとえば、森林計画図は、縮尺 1／5000 の平面直角座標系です。しかし、測量法が改正され、測地基準が移行し 2002 年 4 月 1 日から世界測地系が適用されることとなりました。

世界測地系とは、地球を回転楕円体としてモデル化し、回転楕円体の中心を（ a ）に一致させ、また、回転楕円体の短

軸を地球の（b ）に一致させることによって、座標系と地球との関連づけを定義したものです。なお、世界測地系の定義を日本の陸域において表現したものは、特に、（c ）と呼ばれています。したがって、今後は、日本測地系 2000 に基づく経緯度座標系と日本測地系 2000 に基づく平面直角座標系に移行していくことになります。

世界測地系は、VLBI（遥か遠くにある星からの電波を解析することによって、非常に高精度に測量する技術のこと）や GPS 測量によって明らかとなった地球の正確な形状と大きさに基づき、全世界において最も地表面に沿うような面を持った回転楕円体（d ）を測地基準にしているものです。

一方、日本測地系は、明治時代に採用した（e ）を使用しており、この回転楕円体の中心は地球の重心と一致していません。さらには、（e ）の面が、東京から離れるに従って徐々に高くなっていき、北海道では平均海面よりも約 50m も高くなっていました。

こうした事情により、日本測地系で表されている地点を世界測地系（日本測地系 2000）で表すと、東京付近では、北西方向へ約 450m もずれてしまいます。これは実用上大きな問題です。そのため、世界測地系へ速やかに移行することが望ましいですが、現場では、世界測地系へすぐに切り替えるわけにもいかなかったのが、現在も計画的に変更されつつあります。

なお、GPS 測量で用いている（f ）と世界測地系が用いている ITRF94（International Terrestrial Reference Frame：国際地球基準座標）は厳密には異なりますが、ほとんど同一のものであると見なされています。

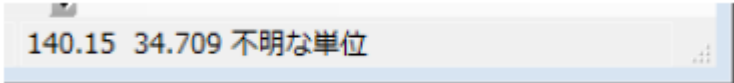
<語群> ア 日本測地系 2000（Japanese Geodetic Datum 2000） イ 地球の重心 ウ ベッセル楕円体 エ 自転軸
オ WGS84（World Geodetic System 1984） カ GRS80 楕円体

<解答欄>

（a）	（b）	（c）	（d）	（e）	（f）

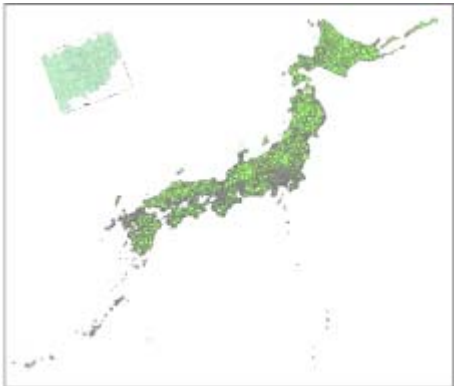
問5 ArcGISでマップやデータを表示するとき、次の（1）～（7）のような表示になった。このときの原因と地図を正しく表示させるために必要な対処法について述べよ。

（1）ArcMap の右下のステータスバーに記載されている座標値が「不明な単位」となっている



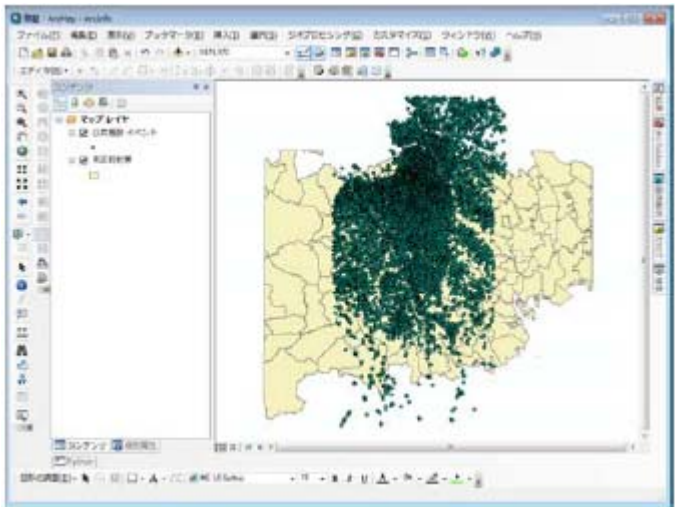
原因	
対処法	

（2）ArcMap のマップに新しいデータを追加すると、全く異なる場所に表示され、全体表示するとマップに何も表示されなくなる。



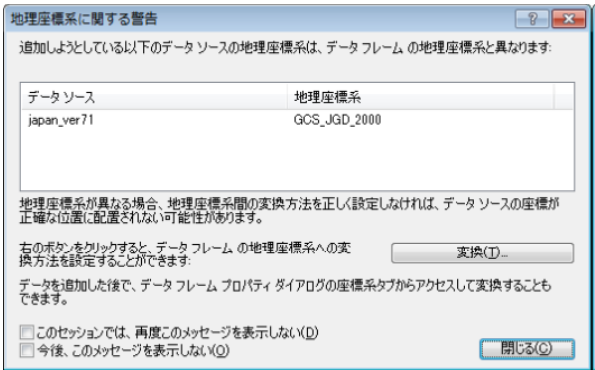
原因	
対処法	

（３）[XY データの追加] でデータを追加すると 90 度回転したような形状となってしまう、追加したデータが重ならない。



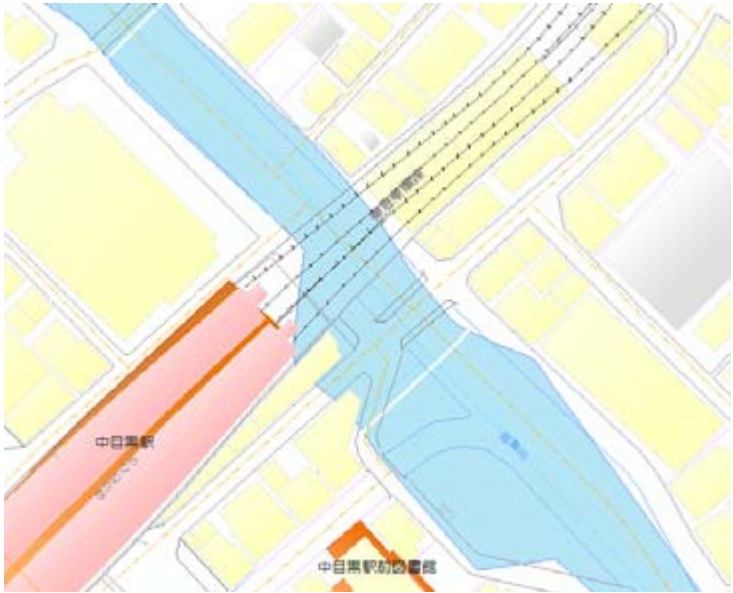
原因	
対処法	

（４）既存の地図データに新しくレイヤを追加したところ、概ね正しく重なり合っているように見えたが、地図を拡大すると他のレイヤと比べて斜めに“400m～500m”ずれて表示された。データを追加すると、以下のような警告ダイアログが表示された。



原因	
対処法	

（５）既存の地図データに新しくレイヤを追加したところ、概ね正しく重なり合っているように見えたが、地図を拡大すると他のレイヤと比べて “数m”ずれて表示された。これは測地系の違いによってレイヤの表示がずれるが、地域によってずれの大きさが異なる。



原因	
対処法	

（６）日本地図が潰れて見えたり、札幌市の街区が斜めに見えたり、地図が歪んでいるように見える。



23

原因	
対処法	

問 8 友人からもらったエクセルシートの座標値が何の座標系かを知る場合の判断基準や材料について、以下の設問に答えよ。

（１）「日本測地系」か「世界測地系」かを判断する方法を２つ述べよ。

(2) データの座標値から判断する場合、次の座標値から判断できる座標系と理由を述べよ。

座標	座標系	理由
(139.743344, 35.859775)		
(-14,880.359, -33,225.126)		
(394,495.521, 3,953,319.506)		

問9 測地基準系（測地系）と測地基準点成果（測地成果）について詳しく述べよ。

●測地基準系（測地系）

●測地基準点成果（測地成果）

問10 下枠内の「現在の座標系」の記述は ArcMap のデータフレームプロパティの座標系に関する情報を示したものである。下線部①～⑥について、「○○○は、□□□である」の記述法で説明しなさい。

現在の座標系

JGD2000_Japan_Zone_2 ①

WKID: 2444 出典: EPSG

Projection: Transverse_Mercator ②

False_Easting: 0.0

False_Northing: 0.0

Central_Meridian: 131.0

Scale_Factor: 0.9999 ③

Latitude_Of_Origin: 33.0

Linear Unit: Meter (1.0)

Geographic Coordinate System: GCS_JGD_2000 ④

Angular Unit: Degree (0.0174532925199433)

Prime Meridian: Greenwich (0.0)

Datum: D_JGD_2000 ⑤

Spheroid: GRS_1980 ⑥

Semimajor Axis: 6378137.0

Semiminor Axis: 6356752.314140356

Inverse Flattening: 298.257222101

解答欄

①	
②	
③	
④	
⑤	
⑥	

問 11 ネット上からダウンロードしてきたデータを既存のマップ上に重ねて表示する場合の手順について、留意する点、作業する内容等を明確にして述べよ。

問 12 ネット上から新しくダウンロードしてきたデータを ArcMap で既存のマップ上に重ねて表示しようと、下表に示すような調査を行った。新しいデータが正しく既存のマップにデータが表示されるための手順について述べよ。

新しくダウンロードしてきたデータ

●メタデータ

座標系	TD / (B, L)
-----	-------------

●ArcCatalog で確認したこのデータの投影法の定義

投影法の定義 (Define Projection)

入力データセット、またはフィーチャクラス

G:\H26講義\研究科GIS(R)\20140620\02_ネットからダウンロードできるデータ\02 国土

座標系

Unknown

既存のマップ

●データフレームプロパティの情報

データ フレーム プロパティ

フィーチャ キャッシュ | アンデーション グループ | 表示範囲枠 | フレーム | サイズと位置

一般 | データ フレーム | 座標系 | イルミネーション | 格子線

ここに検索文字列を入力

お気に入り

Web メルカトル図法 (球体補正) (Web Mercator (auxiliary))

平面直角座標系 第 7 系 (JGD 2000)

平面直角座標系 第 7 系 (JGD 2011)

日本測地系 (Tokyo)

日本測地系 2000 (JGD 2000)

地理座標系

現在の座標系:

JGD_2000_Japan_Zone_7

WKID: 2449 出典: EPSG

Projection: Transverse_Mercator

False_Easting: 0.0

False_Northing: 0.0

Central_Meridian: 137.16666666666667

Scale_Factor: 0.9999

Latitude_Of_Origin: 36.0

Linear Unit: Meter (1.0)

変換(T)...

OK | キャンセル | 適用(A)