

地図の投影

<試験合格へのポイント>

地図の投影法に関する項目である。地図投影に関する基本的な知識を問うものであり、決して難しくは無い。地理的な勉強を多少でも行った経験があれば、測量の知識がなくても解ける問題である。測量を学ぶ上での、一般事項としても知っておく必要がある。

(★★★:最重要事項 ★★:重要事項 ★:知っておくと良い)

● 測量作業規程の準則 解説と運用における、地図投影法 ★★

測量作業規程の準則（解説と運用）には、地図投影法として、次の文が記されている。（以下抜粋）

「地図は、地球表面を平面上に投影して作成する。球面から平面上への投影方法を地図投影法と言う。回転楕円体である地球の表面を平面上に投影する場合、**距離（長さ）、角度及び面積を同時にひずみなく投影することはできない**。このため、距離を正しく表す投影法、角度を正しく表す投影法、面積を正しく表す投影法等の各種投影法があり、地図の目的によって投影法の選択が行われる（以下略）」

● 要素における地図投影法の分類 ★★

地図の投影を行う場合、その投影方法は正しく（ひずみがなく）表現できる項目により、大きく次の3つに分類され、その用途に応じて使い分けられる。この3項目は一般的に**投影要素**と呼ばれ、「**角度**」「**距離**」「**面積**」がある。

投影要素で分類した、代表的な地図の投影方法には次のようなものがある。

投 影 要 素	図 法 名
正角（等角）図法	正射図法、メルカトル図法、ガウス・クリューゲル図法
正距（等距離）図法	正射図法、正距円筒図法
正積（等積）図法	ランベルト図法、モルワイデ図法

また、各投影要素について簡単に記すと次の通りである。

- ・正角図法：地図上の任意の2点間を結ぶ線が、北（経線）に対して正しい角度となる。
- ・正距図法：地図上の任意の2点間を結ぶ距離が地球上の距離と正しい比率で表される。
- ・正積図法：任意地点の地図上の面積とそれに対応する地球上の面積を正しい比率で表す。

さらに、地図投影の投影要素「正角」「正距」「等積」には、次の関係がある。

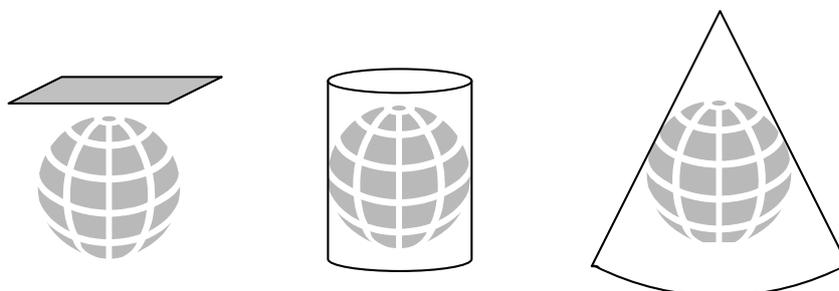
	正角	正距	正積
正角			
正距	OK		
正積	NG	OK	

※ 上記の表では、同一図法の中で「正角」と「正距」を同時に満足する事ができるが、「正角」と「正積」は同時に満足することができないと言う事を表している。

● 図法による地図投影法の分類 ★★

地図の投影を行う場合、その投影面（投影方法）により大きく次の3種類に分類される。

- ・ 方位図法：地球の形を球として、直接平面に投影する方法。
- ・ 円筒図法：地球に円筒をかぶせてその円筒に投影し、切開いて平面にした方法。
- ・ 円錐図法：地球に円錐をかぶせてその円錐に投影し、切開いて平面にした方法。



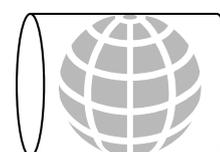
● 日本で用いられている地形図 図法（ガウスクリューゲル図法） ★★★

日本で基本測量と公共測量に用いられる地形図は、正角横円筒図法のひとつである、ガウス・クリューゲル図法※により描かれており、次のようなものがある。

- ・ UTM（ユニバーサル横メルカトル：Universal Transverse Mercator's projection）図法
ユニバーサル（国際）横メルカトル図法とは、ガウス・クリューゲル図法により投影されたものを、世界共通の基準（適用範囲やシステムなど）に従って作成された地図である。日本では昭和30年より1/25,000、1/50,000の地形図及び、1/200,000地勢図の図法に使用されている。

※ ガウス・クリューゲル図法

ガウス・クリューゲル図法とは正角図法の一つであり、メルカトル図法が極方向に円筒をかぶせるのに対して、円筒を赤道方向にかぶせて投影し平面に展開したものである。



● 国土地理院刊行の地図とその投影法（参考）

地図の種類	投影法
1/10,000 地形図	ユニバーサル横メルカトル図法
1/25,000 地形図	ユニバーサル横メルカトル図法
1/50,000 地形図	ユニバーサル横メルカトル図法
1/200,000 地形図	ユニバーサル横メルカトル図法
1/500,000 地形図	正角割円錐図法
1/1,000,000 日本	正角割円錐図法
1/3,000,000 日本とその周辺	斜軸正角割円錐図法
1/5,000,000 日本とその周辺	正距方位図法

● 地図の種類と表現方法 ★★

地図をその目的別に分類すると、次のようになる。

- ・一般図：他の地図の基図となるもので、地物や地形を定められた図式に基づき表現したもの。国土地理院が作成する、国土基本図（1/2,500・1/5,000）や、地形図（1/25,000・1/50,000等）、地勢図（1/200,000）、地方図、国際図 などがある。
- ・主題図：特定の目的・利用のために作成された地図で、目的の「主題」が明確に分かるように表わされている。土地利用図や地質図、地籍図、都市計画図、統計地図などがある。
- ・特殊図：一般図や主題図以外の地図。点字地図や写真地図、レリーフマップ（立体地図）、鳥瞰図 などがある。

◆ 過去問題にチャレンジ！ (H19-6-A)

次の文は、地図の投影について述べたものである。明らかに間違っているものはどれか。

次の中から選べ。

1. 平面上に描かれた地図において、距離（長さ）、角度（方位）及び面積を同時に正しく表すことはできない。
2. 同一の図法により描かれた地図において、正距図法と正角図法、又は正距図法と正積図法の性質を同時に満たすことは可能である。
3. 正距図法では、地球上の任意の2点間の距離を正しく表すことができる。
4. 投影法は、投影面の種類によって分類すると、方位図法、円錐図法及び円筒図法に大別される。
5. ユニバーサル横メルカトル図法（UTM図法）と平面直角座標系で用いる投影法は、ともに横円筒図法の、一種であるガウス・クリューゲル図法である。

< 解 答 >

以下に、問題各文について解説する。

1. 正しい。
同一図法の中で「正角」と「等距」を同時に満足する事ができるが、「正角」と「正積」は同時に満足することができない。
2. 正しい。
2つの要素を同時に正しく表すことは可能である。（正積と正角を除く）1. の解説文より。
3. **間違い。**
正距図法とは、2地点間の距離を正しく表すのではなく、正しい比率（縮尺）で表されるものである。
4. 正しい。
方位図法：地球の形を球として、直接平面に投影する方法。
円筒図法：地球に円筒をかぶせてその円筒に投影し、切開いて平面にした方法。
円錐図法：地球に円錐をかぶせてその円錐に投影し、切開いて平面にした方法。
5. 正しい。
どちらも、ガウス・クリューゲル図法が用いられている。

解答：3

◆ 過去問題にチャレンジ！ (H17-6-A)

次の文は、地図の投影について述べたものである。 [ア] ~ [オ] に入る語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

地図の投影とは、地球上の地物の位置や形をできるだけ正しく [ア] に描くために考えられたものである。地球の表面は [イ] であるが、ごく狭い範囲を描く場合を除いて、[イ] 上の図形を完全に [ア] に描くことは [ウ] であり、必ず [エ] を生じる。

そのため、地図の投影では図形の [エ] を、長さ、角度、[オ] の要素について、できるだけ小さくするようにしている。

	ア	イ	ウ	エ	オ
1.	地上	円盤	可能	転位	面積
2.	平面	曲面	可能	ひずみ	面積
3.	平面	曲面	可能	ひずみ	方位
4.	地上	円盤	不可能	転位	方位
5.	平面	曲面	不可能	ひずみ	面積

< 解答 >

問題文について、語句について考えると次のようになる。

ア：地図とは、地球上の表面（地形や地物）を、平面上に投影して作成されたものである。
地上に描くために考えられたものではない。よって、アには、「平面」が入る。

イ：地球の表面は、曲面である。円盤ではない。よって、イには、「曲面」が入る。

ウ：丸いボールに1枚の紙がピッタリと貼り付けられないように、地球の表面を全ての項目（角度や面積、長さ）について、正確に平面上に表すことは不可能である。
よって、ウには、「不可能」が入る。

エ：角度や面積、長さなどの項目を平面上に表そうとすると、どこかに誤差（ひずみ）を生じる。
このため地図は、その利用目的に応じて特定の項目のみを正確に表すものや、全ての項目について「ひずみ」を極力小さくするように、投影されている。
よって、エには、「ひずみ」が入る。

オ：曲面を平面に投影する場合に表す要素としては、「角度」「距離」「面積」がある。
よって、オには、「面積」が入る。

解答：5

◆ 過去問題にチャレンジ！ (H20-6-B)

次の文は、地図の種類と表現方法について述べたものである。 [ア] ~ [オ] に入る語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

[ア] は、地形の状況や交通施設・建物などの地物の状況。地名・施設の名称などを [イ] に従って表示し、 [ウ] に使用できるように作成された地図をいう。

[エ] は、特定の主題内容に重点を置いて表現した地図をいい、 [ア] を [エ] の [オ] として用いることが多い。

特殊図は、 [ア] や [エ] の分類に入らないその他の地図である。例えば、視覚障害者地図（触地図）、立体地図などをいう。

[イ] とは、地図を表現する際の約束ごとをいい、地図で表示する記号や文字などの表現様式を規定している。

	ア	イ	ウ	エ	オ
1.	主題図	編集	多目的	一般図	編集素図
2.	主題図	図式	特定目的	一般図	基図
3.	一般図	図式	特定目的	主題図	編集素図
4.	一般図	図式	多目的	主題図	基図
5.	一般図	編集	多目的	主題図	編集素図

< 解答 >

問題文の ア ~ オ に当てはまる語句を考えると次のようになる。

ア：一般図 イ：図式 ウ：多目的 エ：主題図 オ：基図

よって、最も適当な語句の組合せは、4となる。

解答：4