

GIS 理解のための問題集

以下の問題に対して、以下の点に注意して答えよ。

- 自分の言葉を使うこと。本を丸写ししても無駄である。
- 素人相手に説明することを仮定し、図などを用いてわかりやすく説明せよ。

1 地図

小縮尺と大縮尺の地図を比べて、どちらが詳細な情報が含まれているか。また縮尺の分母はどちらが大きいのか。

(土地利用図, 土壌図) と (都市計画図, 土地利用基本計画図) の形態的に見た違い (意味上の違いではないよ) を地図を良く見て考えよ。ポリゴン同士の関係についての話である。両者の間には決定的な違いがある。

図面としての地図を構成する要素を列挙せよ。地図は単なる絵・画像だけでなく、その他に補足する情報がある筈。それらを全て列挙せよ。

地図を記述するメタデータの項目 (DB で言うところのフィールド) を思い付く限り列挙せよ。

デジタルデータは本来縮尺とは無縁である。つまり座標数値には誤差と言う概念があっても縮尺と言う概念はない。我々の業界にはそう主張する人間 (主に技術屋) が多い。しかし実際に世の中に目を転じると、地図センターの数値地図 25,000 / 数値地図 2,500 とか、(財) 日本デジタル道路地図協会データは元が 25,000 であるなどデジタルデータが縮尺の影響を受けている例は枚挙にいとまがない。この矛盾についてその理由、どう考え方を整理すれば良いかと言う自分なりの理屈付け、又は解答など思うところを論述せよ。

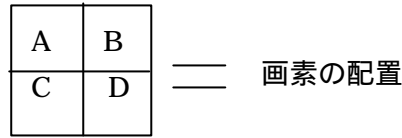
2 ラスター

ラスターデータの特徴を述べよ。

ラスターの各画素が持つ値とは、具体的にどんなものがあるか。ラスター画像の種類に応じて、分類 (グループ化) しつつ出来るだけ具体的に列挙せよ。

土地利用図や土壌図のポリゴンデータをラスターデータとして記述することは可能か。また可能ならば各画素はどういう数値を持つか。

以下の衛星画像ラスターについて、データの並べかたについてどういう様に並べる手法が有り得るか、ありったけの (考えられる限りの) 順番を記せ。ただし画素の並び順は A B C D であり、これは変わらないとする。



	バンド 1	バンド 2	バンド 3
A	1 1	2 5	4 5
B			
C			
D			3 0

← 各々b1,b2,b3 と略称
— 実際の数値例

ラスターデータに対して、絶対的な座標（ワールド座標。例えばBL = 緯度経度）を持たせることは可能か。可能な場合の各々の画素のBLの計算式（ピクセル、ラインに対する）は何か。

3 ベクター

ベクターデータの特徴を述べよ。

位相構造とは何か。またそのメリット/デメリットは何か。例示して、具体的にかつ一般的に説明せよ。

世の中の地物（例：道路，田，郵便局その他など）を頭に想像し，以下のベクター図形で記述するのに適していると思われるもの毎に代表例を挙げ，分類せよ。 ノード： アーク： ポリゴン：

背景 2 値画像地形図をベクターデータとして記述することは可能か。また可能ならばどうデータを記述するか。

ラスターの場合のファイルが持つ座標は（ピクセル，ライン）の整数座標である。ではベクターデータの場合の（x，y）座標はどんなものであると思うか。

4 レイヤー

レイヤーとは何か。なぜレイヤーに分けるのか。

レイヤーの実装におけるキーポイント、設計における選択肢、について論述せよ。データ構造におけるレイヤーの位置づけを考えよ。もし、見当が付かなかったら、前問における「公園」と「施設形状」を例にしてGIS内で管理されるデータの概念図、レイアウト図を描き、その中にレイヤーを書き込んで考えよ。またこの図の中にベクターファイルの範囲も書き込んでみよ。

5 座標その 1

なぜ緯度経度が基本的な座標系と言われるのか。

地図投影とは何か。何のために必要なのか。

UTM座標を平面直角座標に変換することとは可能か。もし可能であるならばそれはどういう計算フローを経るのか。但し、計算式を要求している訳ではない。参考書に掲載されている投影変換の流れはそのまま利用できるものとする。

国土地理院 1 / 25, 000 地形図 1 枚 (出来るだけ UTM ゾーンの端が良い。) の 4 隅の UTM 座標を実際にグラフ上又は (ソフト開発をして) PC 画面上にプロットして、その外形の形状を見よ。ただし UTM 座標値は緑本に幾つかの図面のサンプルが記載されている。ソフト開発して PC 画面上に表示した場合、その形状 (地形図の図郭) の特徴を見せるにはどうすれば良いか考えよ。

国土地理院 1 / 25, 000 地形図 1 枚は UTM 平面上では、何とも形容し難い形状になっている。ではこの一枚の地図は緯度経度平面 (x 軸が経度値, y 軸が緯度値にあたる様な座標平面) ではどういう形状になっているか。

国土地理院 1 / 10, 000 地形図 1 枚は緯度経度平面 (x 軸が経度値, y 軸が緯度値にあたる様な座標平面) ではどういう形状になっているか。以下から 3 択で答えよ。長方形・傾いた長方形・上記以外。またその根拠を説明せよ。

6 座標その 2

メッシュコードの定義を説明せよ。

メッシュコードと緯度経度座標は異なる概念か。もし異なるならばその違いを述べよ。

なぜメッシュコードが必要なのか。その役割について思うところを述べよ。

数値地図 25000 (行政界・海岸線) の座標の定義を述べよ。

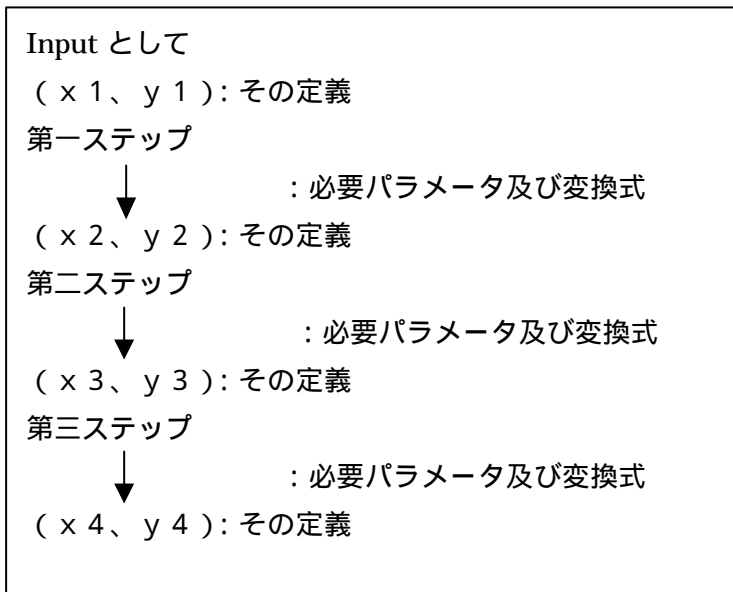
数値地図 25000 (行政界・海岸線) の座標を緯度経度に変換する式を記せ。

数値地図 10000 (総合) の座標の定義を述べよ。

数値地図 10000 (総合) の座標を平面直角座標数値に変換する式を記せ。

「数値地図 25000 (行政界・海岸線) の座標、数値地図 10000 (総合) の座標、GeoStar のベクター座標、それからラスター画像の (カラム、ライン) 座標。これらはいずれもローカル座標である。それに対して緯度経度数値は絶対座標である。」 < = この事実を基にしてローカル座標と絶対座標の違い、得失について論ぜよ。

数値地図 25000 (行政界・海岸線) のデータを PC 画面に描画する際の座標データの変換の流れを想像して説明せよ。まず Input と (最後の) Output を明確に定義し、その間をどうつなぐかを考えよ。この時、例えば GeoStar の [拡大] [全図面表示] コマンドが来たらシステム内部がどう動くか考えると良いかもしれない。なお方法は 1 通りでない。手抜き手法 (1 ステップでいきなり終了) 真面目手法 (3 ステップかかる) も含めて幾つでも考えて良い。真面目手法を考える際には ViewCon で数値地図 25000 (行政界・海岸線) のデータを読み込んで UTM 座標変換した時の描画フローを考えればわかりやすいかもしれない。また説明のフォーマットは以下に習う。



ラスターデータの座標変換とベクターデータの座標変換は基本的に流れが全然違う。この両者の流れを対比させて説明せよ。

緯度経度座標は実は国により微妙に不規則に（単なる平行移動でなく）違う（数100mのオーダー）。日本の緯度経度は日本測地系、GPSの緯度経度はWGS84系でこれが現在の世界標準である。今あなたが数値地図 25000（行政界・海岸線）のデータについて「日本測地系 => WGS84系」座標変換のソフト開発を請け負ったとする。この時、考えられる座標変換手法には数通り存在するが、各々の得失を考えよ。但し「日本測地系 => WGS84系」座標変換そのものはブラックボックス化されたライブラリが提供されるものとする。その外側で発生する選択肢（より具体的に言うとファイル構造、ファイル定義の問題）について論述せよ。

群馬県80面の土地利用、基本計画ベクターデータを緯度経度座標で持つか、UTM座標で持つかについての得失を論ぜよ。

番外復習編・追加編

宿題1... ラスターデータを90°回転した場合の流れ図

宿題2... ラスターデータを1画素右下に移動した場合の流れ図

宿題3... ラスターデータを0.5画素、右下に移動する。

(1) 地形分類システムにおいて作成された特徴量画像(.ch4)及び平均化画像(.sm4)のバンド数はいくつか。またこの画像のフォーマットはBIL,BSQ,BIP1のうちの何か。

数値地図10000(総合)の座標を描画する為の流れ図

7 ポリゴン

前提知識 = 定義(必要パラメータ) 位相構造、穴

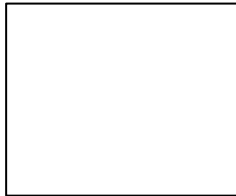
ポリゴンとは何か。実世界の物に則して説明せよ。

ポリゴンを記述するやり方として幾つかのバリエーションがある。考えられる限り列挙せよ。* 注意：計算機モデル的に考える。丁度 BIL、BIP1、BSQ の違いの説明にならって。ヒント：位相構造の有無、穴の記述方法、ポリゴンの親子関係を持つか否かなどがポイントである。

ポリゴンにおける位相構造とは何か。そのメリット、デメリットは何か。

GeoStar ではポリゴン形状はアークより自動生成している。自動生成ロジックを自分なりに考えて図を用いて説明せよ。但し厳密な説明でなくても構わない。こんな感じという程度で良い。ヒント：形状生成と属性の引き継ぎの2つに分けて考えよ。

GeoStar ポリゴン自動生成には、許し難いアークがある。つまりこんなアークが有ったら自動生成がやりにくいという、あるいは走れないというアークである。どんなものがあると想像出来るか。これは理詰めで考えるより、図を書いて考えると良いかもしれない。例えば以下の四角にどのようなアークが加わったら困るか想像せよ。なお自動生成においては使用しないアーク（ポリゴン生成に参加しない所謂不要アーク）はあってはならないとする。また可能ならば、なぜその様なアークは許されないのか、考えると良い。



ポリゴン自動生成の長所 / 短所について論ぜよ。ヒント：現在 NCM ではポリゴンの作成手法として自動生成だけでは不十分であると考えている。それはなぜか。更なるヒント：自動生成においては作成されるポリゴンに色々な罫りが入る。その罫りとは何か。

自動生成以外の、他のポリゴンの作成、編集手法とはどんなものか。各々の長所 / 短所について論ぜよ。

ポリゴングループ、つまり ArcInfo で言うところの Region の必要性について論ぜよ。

8 ベクター描画（スタイル）

前提知識：スタイルとは、ある図形を描画する際の表示形態を意味する。例えば線（アーク）の場合、赤の実線、黄色の破線、紫色の点線などがスタイルにあたる。スケラブルなスタイルとは、拡大に応じてスタイル定義パラメータも拡大される。例えば郵便局マークが、表示拡大に応じて拡大される。アークの太さも拡大される。非スケラブルスタイルとは、上記の逆。つまり郵便局マークはどんなに拡大（縮小）しても同じ大きさ。アークはいつでも同じ太さ。

凡例とは何か。

点、線、面の各々についてスタイルを定義するためのパラメータを記せ。コンピューターの出力図例や静電プロッターマニュアル、Windows 描画関数マニュアル、実際の地形図などを参考にして考えよ。これらはその時貸与する。

地震時火災延焼シミュレーションにおいては、地区ポリゴンが人口数、世帯数、消火活動の難易度、走行可能道路との隣接などの属性に応じて描画された。この様な色々な属性で

描画されるためのフロー図を記せ。(どんな定義テーブルを用いて、どうデータ変換されてスタイル設定されるのか。)

あるアークがあるとする。そのアークの描画を行う際には無論、座標変換が必要である。それ以外に描画する際にはスタイル設定が必要である。このスタイル設定はどのような順番(手順、アルゴリズム)で行うか。自分で想像して記せ。逆に言えばあるアークはどうして赤の実線で描画すると分かるのだろうか。前問の の答えをベースにより抽象化、一般化すると本問題の答えになる筈である。

スケーラブルなスタイルと非スケーラブルなスタイルの長所短所、使い分け手法を考えよ。

9 キャンバスとファイル

前提知識：キャンバスとは地図、画像データを表示するウインドウのこと。

地図データは多くの場合、複数のファイルに分けて管理されている。ではその際のファイル分けはと言う基準で行われているのだろうか。数値地図 10000(総合) 数値地図 25000(行政界・海岸線) 数値地図 50m メッシュ(標高) デジタル道路地図協会道路データ、Plan Manager の地図データなどを例にして考えよ。ヒント：ファイルに含まれるデータの内容、レイヤーとの関係、データの目的、由来、空間的範囲などについて考えよ。更に可能ならば、このファイルの違いが GIS の哲学にどう反映されているかをまとめよ。

地図データのファイルをキャンバスに表示する際の処理の流れを記せ。地図データのファイルの例として、君が経験した数値地図 10000(総合)を考えるとやりやすいのでは。また処理の流れは厳密に書くこと。例えば「表示の色を決める。」では駄目。どういうデータを元にどう色を決めるのか記せ。なおこの問題は今まで学んで来た「座標変換」や「ベクター描画(スタイル)」の内容も含む。全てを総合してまとめること。

キャンバスが持つべきプロパティ(候補)を想像して列挙せよ。この際 の答えが参考になるかもしれない。

GIS 又は GeoStar では、通常の Windows ソフトと比べて、ファイルとキャンバスの関係が違う。その違いを考えよ。ヒント：Word では[ファイル]の下に[開く]が一個、GeoStar/ViewCon では[File]の下に[FileOpen]系が2つある。なぜ2つあるのか。その2つの間の違いは何か。なぜ2つ必要か。このコマンドの結果、ファイルとキャンバスの対応関係がどうなるのか。・・・(地理情報ファイルクラスの必要性)

さらに[Window]の下に[Canvas Copy]がある。このコマンドの意味は何か。なぜこんな機能が必要なのか。このコマンドの結果、ファイルとキャンバスの対応関係がどうなるのか。

GeoStar では1ファイルの中にレイヤーが存在する。レイヤーに対しては表示の OnOff が指定可能である。さてこのレイヤー毎の表示 OnOff は、キャンバスのプロパティとして管理しても良いし、ファイルのプロパティとして管理しても良い。各々の場合の長所短所を比較せよ。

10 ベクター図形と属性(データベース)

前提知識：2つは別々に管理しているのでリンクが必要である。

なぜ GIS を語る上において、その扱う情報が図形と属性と言うように2分化して扱われるのか。なぜベクター図形と属性(データベース)の両者は一緒に管理されないのか。そもそもこの両者はどこが違うのか。

両者は無論リンクされているが、その結果可能になった GIS の代表的機能を列挙説明せよ。この際に処理のフロー図を添付すればなお良い。例として地震時火災延焼シミュレーションを使うと考えやすいかも。

今仮に、あなたがマクドナルドの社長だとします。ここで新規店舗候補が江東区内に4箇所あったとします。よってその4箇所から最も有望な候補地を1箇所に絞りたい。そのためにGISをどう使うのか、具体的な解析フローを記せ。具体的にだよ。概念だけでは駄目。逆に全てを網羅する答えを書こうとしなくて良い。ただこういう手順で決めようと言うあなたなりの実戦的なアイデアで良い。

1 1 追加問題候補

図形から図形への検索 = 抽出について以下の9通りが考えられる。

点から点、点から線、点から面

線から点、線から線、線から面

面から点、面から線、面から面

各々について、抽出ロジックと、その実用例を述べよ。