

<H18-pm3-A：問題>

S市では、地理情報システム(G I S)を業務で活用することを決め、市全域をカバーする数値地形図などを整備することにした。次の各問に答えよ。

問A. S市は、縮尺1/2,500地形図相当の精度を持つ管内の数値地形図の経年変化部分を修正するため、修正方法の比較検討を行うことにした。次の各問に答えよ。

問A－1. 図3－1は、S市で検討された各修正方法の一般的な作業工程を示したものである(1)～(5)に入る最も適当な語句を、語群ア～コの中から選び、その記号を解答欄に記せ。ただし、TS地形測量とはトータルステーションを用いた地形測量である。

<空中写真測量による修正>

(作業計画)→(撮影・予察)→(1)→(2)→(3)→(数値地形図データファイル更新)

<TS地形測量による修正>

(作業計画)→(予察)→(4)及び(2)→(3)→(数値地形図データファイル更新)

<既成図を用いる修正>

(作業計画)→(予察)→(5)→(2)→(3)→(数値地形図データファイル更新)

図3－1

語 群

ア. 対空標識設置 イ. 数値編集 ウ. 数値図化 エ. 標定点測量 オ. 細部測量
カ. 刺針 キ. 現地補測 ク. デジタイザなどによる数値データ取得
ケ. 空中三角測量 コ. 現地調査

問A－2. 図3－1における三つの修正方法の特徴を精度及び修正範囲の大きさの観点からそれぞれ解答欄に記せ。

<H18-pm3-B : 問題>

問B. 問Aの検討の結果、S市は空中写真測量にて修正を行うことにした。次の各問に答えよ。

問B－1. 修正範囲を東西 12km、南北 7.5km の平たんな長方形の土地とし、次の条件のもと。最も効率的に撮影を行うとすると、対地両度、コース間隔、撮影基線長、コース数及び全体の写真枚数はそれぞれいくらになるか。解答欄に記せ。

撮影条件
・ 撮影縮尺 1/12,500 ・ カメラの両面距離 15cm、両面の大きさ 23cm × 23cm ・ オーバーラップ 60%、サイドラップ 30% ・ 掘影コースは東西 ・ コース両端は修正範囲外に各 1 モデル分余分に撮影する。 ・ 南北両端のコースでは、修正範囲外を面面の大きさの 20%以上含むように撮影する。

問B－2. 問B－1で撮影した空中写真フィルムをスキャンし、デジタルステレオ図化機で内部標定を行ったところ、指標の残存誤差が所定の許容範囲を超えてしまった。
この場合、原因として考えられることを二つ解答欄に記せ。
ただし、航空カメラ、デジタルステレオ図化機には異常がないものとし、計測は画像を十分に拡大して行ったため、計測誤差は考えないものとする。

〈H18-pm3-C：問題〉

最近のデジタルステレオ図化機の普及により、簡単にデジタルオルソフォト画像を作成することが可能になってきている。S市では、都市再開発に伴う資料を作成するためにデジタルオルソフォト画像作成を検討した。次の各問に答えよ。

問C－1. 次の文章は、デジタルオルソフォト画像の幾何学的性質及び作成方法について述べたものである。(1)～(5)に入る最も適当な語句を、語群ア～コの中から選び、その記号を解答欄に記せ。

空中写真は(1)によって得られる像であるため、土地の起伏などにより像がゆがむ。これを修正するためには、(2)が必要不可欠である。デジタルステレオ図化機を用いて、(3)から(2)を取得することができる。これを使用して幾何補正を行い、(4)したものに変換することにより、デジタルオルソフォト画像が得られる。なお、航空レーザ測量や地形図などにより別途取得した(2)があれば、地上基準点やGPS/IMU(GPS 測量機と慣性計測装置を組み合わせたシステム)で取得した外部標定要素を使用して、(5)からでもデジタルオルソフォト画像を作成することができる。

語 群

ア. 単写真画像 イ. モザイク ウ. 正射投影 エ. 前方交会法
オ. 標高データ カ. 標定図 キ. 中心投影 ク. 数値化
ケ. GIS コ. ステレオペア写真画像

問C－2. 新たに空中写真を撮影して、高層建物が密集している都市部のデジタルオルソフォト画像を作成する場合、撮影時に注意すべき事項について、100字以内で解答欄に記せ。
ただし、次の用語を文章中に必ず使用すること。

使用する用語

焦点距離、オーバーラップ、サイドラップ、倒れ込み

問C－3. デジタルオルソフォト画像を使用した地形図修正における利点について、空中写真とデジタルオルソフォト画像の幾何的性質の相違に着目して100字以内で解答欄に記せ。

〈H18-pm3-D：問題〉

問D. 図3-2はS市のGIS用道路ネットワークデータにおける道路とその接続関係を模式的に表したものである。この図において、P1～P11は道路端点(交差点又は行き止まり道路の始終点のことをいう。)を、L1～L14は道路を表している。この図について説明した次の文章の空欄に当てはまる適切な語を解答欄に記せ。

ただし、空欄(ア)～(ウ)には「偶数」又は「奇数」が入る。空欄(1)～(3)には数字が入る。空欄(A)～(H)にはP1～P11、L1～L14の中の1つ以上が入る。

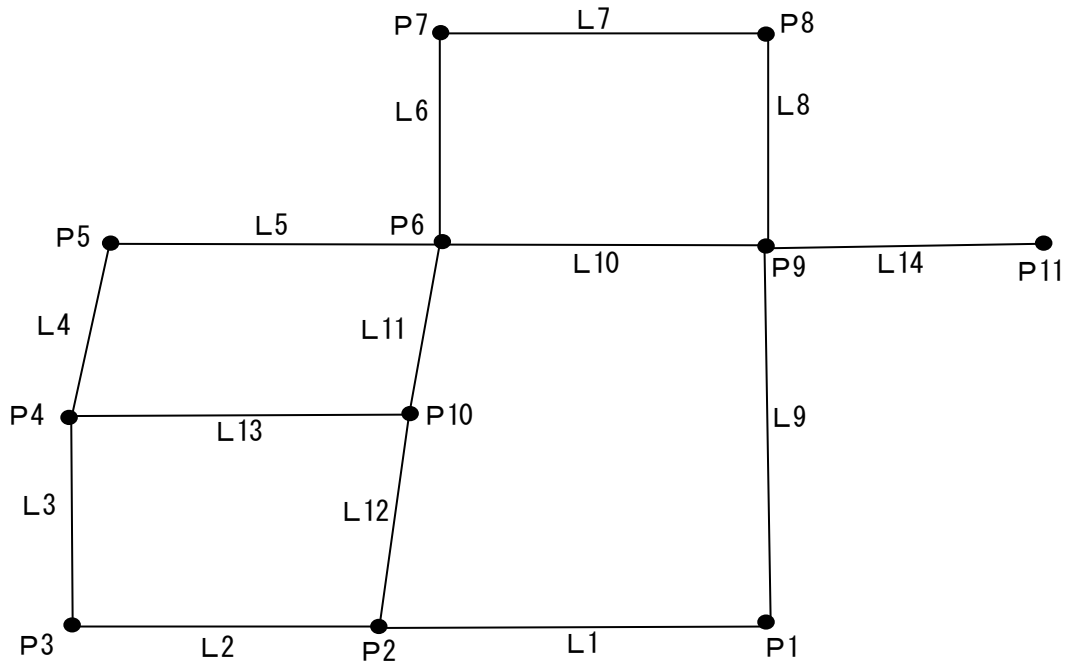


図3-2

各道路端点には1本以上の道路が接続している。例えば、P1にはL1及びL9の2本の道路が接続し、P11には(A)の1本の道路が接続している。各道路端点に接続する道路の本数は奇数の場合も偶数の場合もある。しかし、各道路端点に接続する道路の本数の合計は全休の道路の本数の(1)倍であり、(ア)となる。これは、例えば、L1の端点は(B)及び(C)であり、L2は(B)及び(C)に接続する道路として(2)回数えられ、他の道路についても同様であるからである。また、各道路端点に接続する道路の本数の合計が(ア)であることにより、接続する道路の本数が奇数である道路端点の数は(イ)である。こうした道路端点をすべてあげると、(D)である。

(E)以外の任意の1個の道路端点が通行止めになっても、残りの道路端点間を結ぶ経路は存在する。また、(F)以外の任意の1本の道路が通行止めになっても、すべての道路端点間を結ぶ経路は存在する。

すべての道路をちょうど一回ずつ通る経路は存在しない。P2とP4を接続する道路が新たに建設された場合、接続する道路の本数が(ウ)である道路端点の数は(3)個に減り、(G)をスタート、(H)をゴールとして、すべての道路をちょうど一回ずつ通る経路上存在する。

以上のような点、線の関係は、GISの分野でベクトルデータの構造を利用した経路検索などのネットワーク解析に応用されている。