

格子データからの峰谷線抽出について

和歌山工業高等専門学校 正員 星 仰
大 林 組 正員 大越 逸郎
建 設 省 正員 安村 五朗

はじめに

自動地図作成において三次元的ながりを持つ情報の取り扱いには一般に格子法によるデータ管理が有効とされている。その特徴は、計数処理する値の信頼性が均一であり、データ構造が規則的で、電子計算機処理内では次元数を下げて処理できる点にあると思われる。

また、各データ間の中間値も得られやすい。そこでこのような利便性をさらに拡張する意味で地表標高の格子データから峰線・谷線を求めるアルゴリズムを特別な数値解析を使用することなく、多方向スキャンでもって実験的に実施し、かなり良好の結果を得たのでその概要を報告することにした。

(1) 連続3点の峰谷点抽出

峰点は連続3点の中央値が極大値であることから抽出することができ、谷点は極小値であることから抽出される。この方法は格子データも一定方向にスキャンすることによって峰谷点が抽出されるため方法が単純で処理が容易である。反面スキャンの直角に近い峰谷点を抽出することが困難である。図-1は地形モデルを連続3点の判別によって峰点も求めたものを黒印でプロットしたものであり、縦方向に良好な結果を得ているが横方向に近づくと峰点がずれ、次第に抽出しきれないことが解る。また、この方法では、格子データ値間の等値に対処しえないアルゴリズムといえる。

(2) 等値両端による峰谷点判別

X-Y平面上で直線的にスキャンした場合、 $IP(I, J)$ の値が連続的に等値である場合、この等値の両端の配置が変わることによって峰谷点を抽出することができ、この方法に上述の方法を組合せることにより峰谷点をすべて抽出することができ、しかし、等値が多点ある場合とか偶数個ある場合には峰谷点を自動的に選定するには問題がある。ここでは等値の両端の座標を平均して峰谷点とすることにしたため、スキャン方向(始点を左のいずれかにするかという問題)によって峰谷点位置が格子間隔だけずれる欠点がある。

(3) 多スキャン方式による峰谷点抽出

上述の(1)(2)の併用の最大の欠点は、すでに述べたようにスキャン方向と直角に近い峰谷点を抽出しきれないことにある。そこで地形座標Y-Xに平行なI, JスキャンとIおよびJ方向に45°の2つの斜めスキャンを実施するいわゆる多方向スキャン方式でこの欠点を補うことができる。この多方

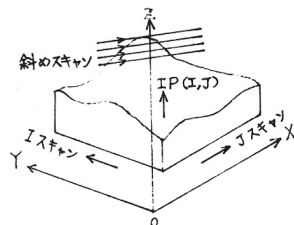
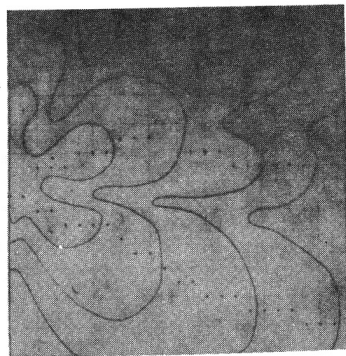


図-2 地形モデルのスキャン方向

向スキャン方式では必要な峰谷線もほとんど抽出することができ
 が、各スキャンにより抽出された峰谷点の選出を必要とする。

図-3は(1)法によるフローチャートを示し、図-4は(2)法の
 フローチャートを示した。また、図-5は実験モデルに使用した地
 形の概要を示したもので、格子点数は40×40個であり横方向すな
 わちJスキャンによる峰谷線抽出結果を図-6に示し、図-7には
 縦方向スキャン(Ⅰ方向)の出力結果を示した。さらに図-8には
 斜め方向スキャンの一つを示した。このデジタルマップの・印は
 峰点を示し、/は谷線を意味している。

(4) 峰谷点と峰谷線の接合

峰谷の抽出点はどこでは格子点上にあると仮定しているため、抽
 出点の数は各格子点において0~4となる。一般的には抽出回数
 の多い格子点上の峰谷点は最も信頼性の高い位置と考えられがちであ
 るが、本測定法では、抽出重複度と信頼度が比例すると考えること
 は理論的に成り立たないといえる。これは上述のスキャン方向と抽
 出点の関係からも明らかである。そこで各スキャン方向と直角に出
 力された峰谷点を最良点とし、それに近い点を加味しながら、各抽
 出点に軽重率を取り入れることにした。ここで問題となる峰谷点の
 接合方法であるが、峰谷線が分岐した場合あるいは結合した場合の
 完全なアルゴリズムは困難であるので、ここでは各峰谷線にナンバ
 リングを行ない、分岐には新たなナンバリング、結合には一方の番
 号の消滅という方法を採用することにした。峰谷線の接合には2方
 向のスキャンラインをデータとし進行方向から±45°以内のものを
 同一峰谷線と判定させることにした。この方法は、スキャンライン
 方向の選定によって最終峰谷線出力結果が変わるので今後引き続き研
 究する必要がある。なお、抽出結果は講演時にゆずる。

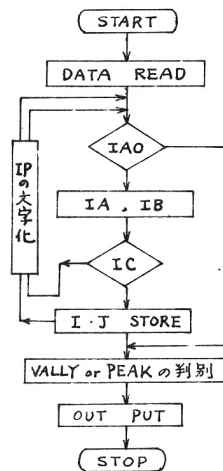


図-3 等値を含まない場合

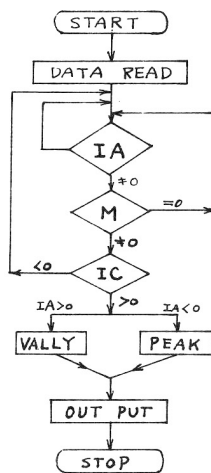


図-4 等値を含む場合

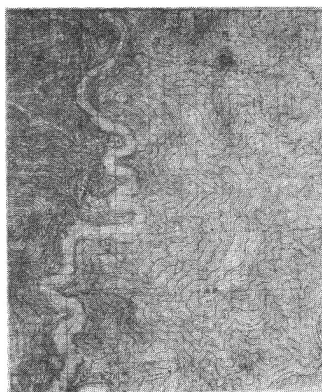


図-5 地形モデル(モック)

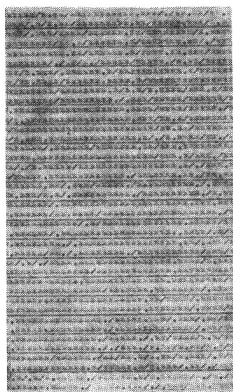


図-6 Jスキャン

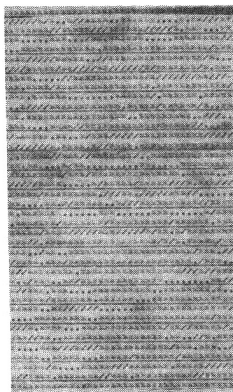


図-7 Iスキャン

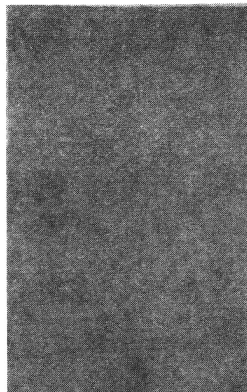


図-8 斜めスキャン