

IV - 509

等高線データを用いた地形の表面生成とその加工

岡山大学大学院

岡山大学工学部

東急建設（株）情報システム部

東急建設（株）土木設計部

○学生員 横山信之

正会員 谷口健男

正会員 二宮功

正会員 小澤靖一

第1節 まえがき

土木工学の分野へのCADの活用は遅れている。そのため、地形などの自然発生物のCGを簡便に作り出す画像処理システムの構築が強く望まれている

そこで本研究では、デローニ三角分割法を適用したFEM解析用要素自動分割¹⁾を用いて地形データを作成し、それとCADデータを合成することにより自然地形と人工物の混在するCGを作成するデータ作成法を提案する。

第2節 地形表面の生成

すでに提案されているデローニ三角分割法²⁾を適用し、はじめにX、Y座標を用いて、領域を三角形に分割する。同一等高線上の節点はほとんどの場合密に配置されているのですべての三角形に修正が必要なわけではないが、生成された三角形をZ座標を用いて修正することによって三角形の辺がすべての等高線を生成し、地形表面データを作成する。その修正の方法は三角形の辺の両端の点の高さの差が等高線の高さの間隔より大きかったとき、図1→図2のように三角形を切り直すことによって全ての等高線を作成された三角形の辺で表す。

次に等高線が凹型に湾曲しているところでは、三頂点とも同じ高さの三角形ができ、斜面なのに平面のようなところが出てしまうことが多いことより、これらの三角形を切り直す必要がある。これは図3のように三頂点とも同じ高さの三角形とその三角形に隣接する三角形で同じ条件の三角形群を探し、それが平面でないとき、図4のように切り直す。（作成された地形表面のCGを図5に示す。）

第3節 地形表面の加工

第2節で地形表面は表現することができた。これにCADで作られた構造物のデータを取り入れ、地形表面を加工することによって、自然発生物である地形表面と人工物である土木構造物の両方を含んだCGを作成する。この際、2つのデータの結合部分をはっきりさせ、厳密に結合を行う。CADからの出力データを総て三角形データに変換可能である。この三角形と第2節で得られる三角形の交線を計算³⁾し、それぞれの三角形を交線が必ずつながるように再分割する。（再分割したCADデータを図6に示す）この二つのデータをあわせて隠線処理を行うことにより地形表面データとCADデータの合成ができる。（作成されたCGを図7～図8に示す。）

第4節 あとがき

本研究では地形データを高速に作成し、それにCADデータを合成することにより地形表面を加工する手法を示した。

参考文献

- 1) 谷口健男：FEMのための要素自動分割，1992，森北出版
- 2) S. W. SLOAN: A fast algorithm Delaunay triangulations in the plane
- 3) 日本図学会編：CGハンドブック，1989，森北出版

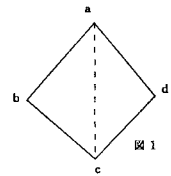


図 1

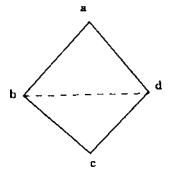


図 2

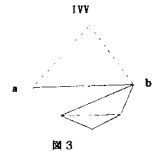


図 3

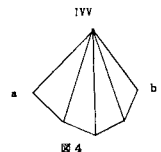


図 4

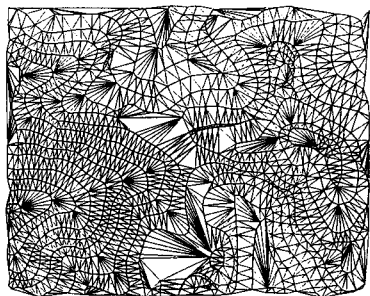


図 5

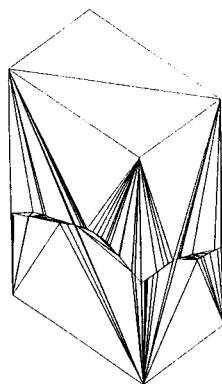


図 6

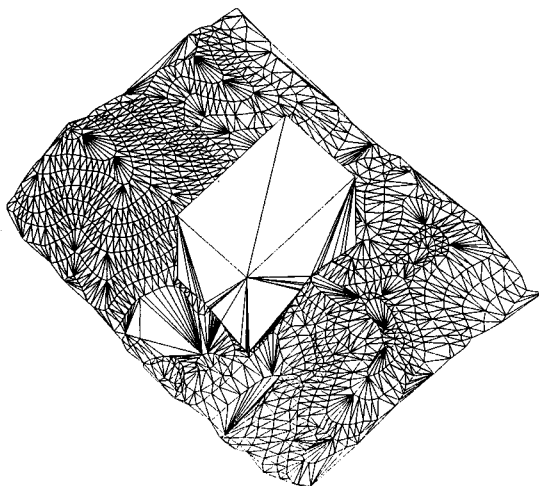


図 7

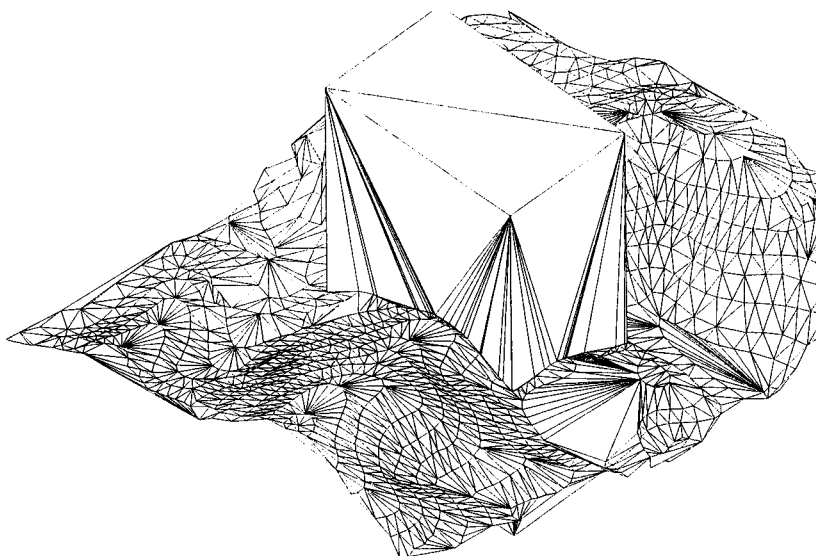


図 8