

II-43 分布型流出モデル構築のための流域地形の数値モデルに関する研究

京都大学大学院 学生員 大江 郁夫
 京都大学工学部 正 員 高 棹 琢馬
 京都大学工学部 正 員 椎 葉 充晴
 京都大学工学部 正 員 立 川 康人
 三和銀行（株） 正 員 山 口 昌利

1. はじめに

国土数値情報などの数値地形情報、レーダー雨量計などの広域的な雨量観測体制の整備によって、分布型の洪水流出モデルが実用的なモデルとなる条件が整ってきた。本研究ではこのような条件を背景とし分布型洪水流出モデルを構築するために、流域地形形状を直接組み込むことによって流域場を表現する方法を提案する。

2. TIN-DEMデータ形式による流域地形の表現

TINモデル(Triangular Irregular Network Digital Elevation Model)による方法は、地表面上の代表点を三角形要素の頂点とし三角形要素の集合で地表面を表現する方法である。代表点の選び方は、任意であり、複雑な地形形状をしている部分だけ代表点を密にとることも可能である。また、山頂・峠・河道上の点などを代表点として選ぶことによって河川・流域界を三角形要素の辺として表すことができる。本研究では、流れ方向を重視するために、1つの辺だけから雨水が流出するような三角形要素でTINモデルを構成する。

3. TIN-DEMデータ形式の作成方法

TIN-DEMを構成する三角形要素は次の2段階で作成する1)。①メッシュ標高データから得られる格子点、河道上の点（河道とメッシュとの交点・合流点・上流端・流域下流端）をもとに三角形要素群を作成する。TIN-DEMを構成した際に、実際には窪地でないのに窪地が現れる場合など実際の地形形状と著しく異なる地形形状が発生した場合には、実際の地形形状にあうように新たな代表点をオペレーターが対話的に計算機に入力し、三角形要素を再構成する。②雨水は三角形要素の最急勾配方向に流れると考え、三角形要素のただ1つの辺だけから雨水が流出するように三角形要素を細分割する。細分割は、三角形要素の頂点から最急勾配方向に登る線分を次々と追跡しながら行う。Fig. 1に細分割の模式図を示す。このような方法で分割していれば、特定の河道区分を含む三角形要素から始めて、各三角形要素に流れ込む三角形要素を次々とたどって行くことによって、そ

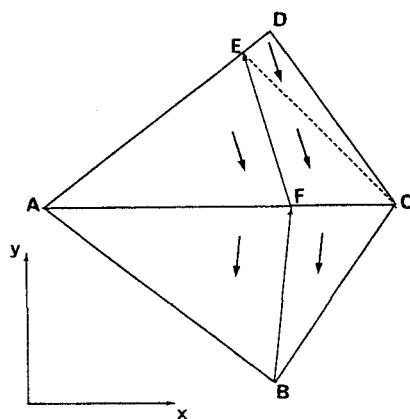


Fig. 1 三角形要素細分割の模式図

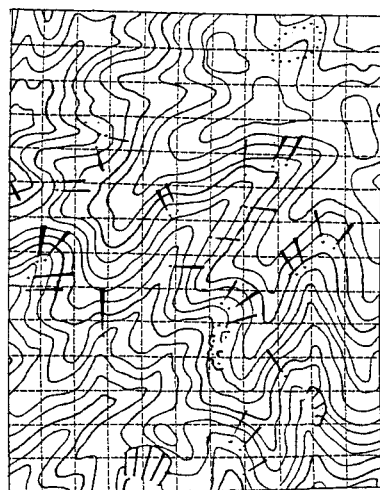


Fig. 2 梅ヶ谷流域の地形図

の河道区分に寄与する三角形要素群を決定することができ、流域に属する全ての河道区分についてこの作業を行えば、対象とする流域の流域界を決定することができる。但しこの場合、他の河道区分または谷に接続しない谷が生じる可能性があり、このような谷を放置すると、その谷に寄与する三角形要素の雨水が最終的にどの河道区分に流れ込むかが判定できず、これらの三角形要素が、対象とする流域に寄与するかどうかかわからない。そこでこのような谷の最下流部に位置する代表点から最急勾配方向に、三角形要素を細分割しながら他の河道区分または谷に至るまで下ることによって、これらの孤立した谷を河道網に接続する。

4. 荒川試験地への適用

本研究で提案したTIN-DEMデータ形式を利用して荒川試験地梅ヶ谷流域の上流域を表現した。荒川試験地は野洲川の支川荒川西流の最上流部に位置しその中で梅ヶ谷流域は流域面積0.184km²の山間地小流域である。Fig. 2は梅ヶ谷流域付近の25000分の1地形図を拡大したものである。三角形要素はメッシュ間隔25mの格子点と河道点をもとに作成している。Fig. 3は三角形要素を細分割する準備として、細分割する前の三角形要素の流下方向と尾根・谷を図示したものである。矢印が雨水の流下方向、細線が河道区分または谷、太線が尾根を表している。Fig. 4はFig. 3の三角形要素を細分割することによって、流出辺がただ1つとなるような三角形要素群で流域を表現したものである。Fig. 5は流域内に存在する全ての河道網に寄与する三角形要素を、すなわち流域を3次的に表現したものである。

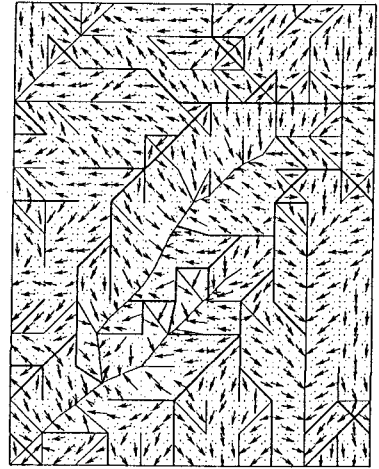


Fig. 3 梅ヶ谷流域の三角形要素表現とその雨水の流下方向

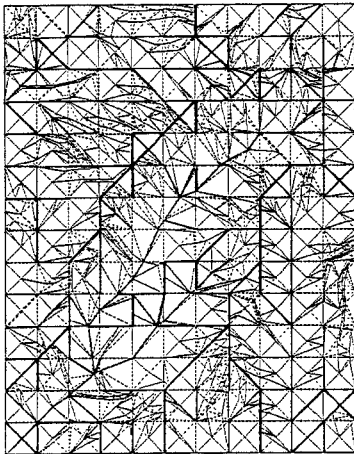


Fig. 4 梅ヶ谷流域の細分割表示

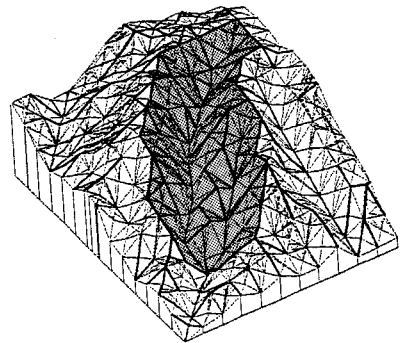


Fig. 5 梅ヶ谷流域の流域界の3次的表現

5. 終わりに

本研究で提案するTIN-DEMデータ形式を利用することにより、雨水の流れ方向を重視し、流域地形に即した分布型洪水流出モデルを開発することが可能である。

参考文献 高棹琢馬・椎葉充晴・立川康人：TIN-DEMデータ形式による流域地形の表現について、水工学論文集 第35巻 pp. 75-80, 1991.