

DEMを用いた溪流における集水域判定と分布型降雨に対応した流出解析プログラムの開発

神戸大学大学院 学生員 ○山元 一弘
神戸大学工学部 正会員 藤田 一郎

1. はじめに

近年、台風や集中豪雨による水害が多発している。山岳地帯においては土砂崩れにより家屋が倒壊し、人の命を奪う例も少なくない。予測降雨に基づき、いつどれくらいの流量が任意の地点に到達するかを前もって解析することができれば、ハザードマップを作成することができる。特に溪流における出水は急激に発生するものであり、前もって危険区域を判定することや、準リアルタイムに流出解析ができれば、防災に有効と考えられる。そこで本研究ではまず、システム構築の第一のステップとして予測降雨から任意の地点の集水域を自動判定し、それによるハイドログラフを作成する簡易的なプログラムを開発した。今回は新湊川流域における100mメッシュ（7×12km）のDEMを用いる。

2. 解析の流れ

解析の流れを図-1のフローチャートに示す。

① 対象流域の仮想的氾濫解析

まず、DEMを用いて流域全体に降雨が降ったケースを想定し、仮想的に二次元の氾濫解析を行う。ここでは、各メッシュにおける落水方向を求めるため、粗度係数などのパラメータは小さく、降雨量は大きめに設定し、一様連続降雨を与えて解析を行う。この解析により対象流域の各メッシュにおける流下方向ベクトルを厳密に求めることができる。

② 基準点の設定

対象流域中のどこの地点を解析対象とするかを指定する。これはマウス操作で画面上の地形に長方形を描く様に設定する。

③ 降雨の設定

降雨の入力データとして、レーダ雨量計による予測降雨データを想定している。準リアルタイムのシステムを目標としているので、レーダデータの入力をトリガーとして解析が繰り返されるように工夫している。降雨の範囲は1kmメッシュとし、降雨強度を指定する。降雨強度は0, 1, 5, 10, 20, 30, 50, 80, 100 (mm/h)とする。

④ 集水面積の判定

①求めた流下ベクトルの追跡を行う。追跡途中の流速は、近隣の4点の線形補間によって求める。即ち、仮想的に各メッシュにトレーサーを配置しそれらが流れに乗って流下するものとして、流跡線を求めていく。これにより、仮想トレーサーが基準点に辿り着いた場合、その通過点のメッシュを集水域とする（図-2）。流下

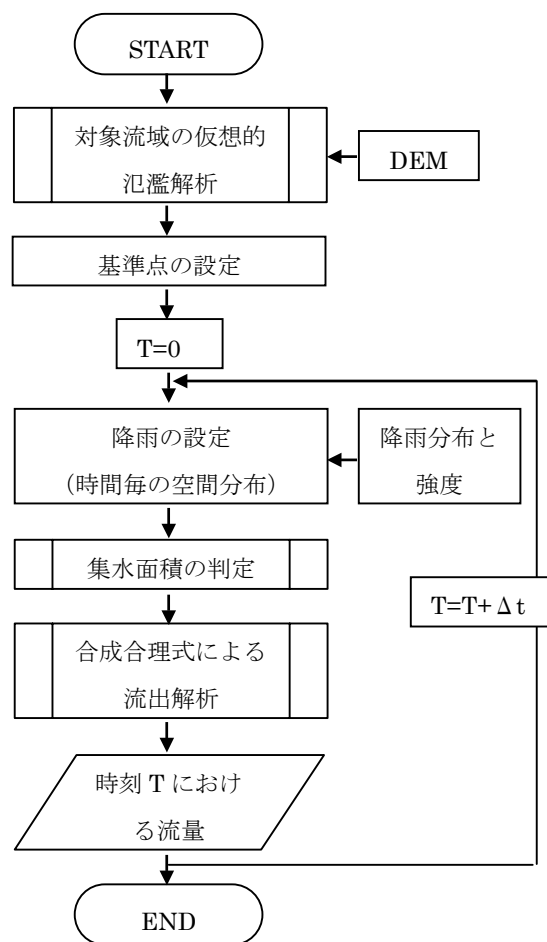


図-1 解析の流れ

キーワード DEM, 集水域, 合成合理式, ハザードマップ

連絡先 〒657-8501 神戸市灘区六甲台町 1-1 TEL/FAX 078-803-6439

ベクトルの追跡は、これを降雨のある全メッシュ（DEMのメッシュ）から行き集水域面積を求める。図-3はサンプル降雨として対象流域左下から右上に正方形の雨域が通りすぎていく場合を解析したものである。左図が降雨分布、右図の赤い長方形が集水域判定対象範囲、水色が集水域を表している。上図では広い範囲に雨が降っているため、集水面積も広く一様に広がっている。しかし、下図で時間経過に伴い雨域が右上へ来たときの集水域を見てみると、一本の河道に沿った集水域が得られていることがわかる。

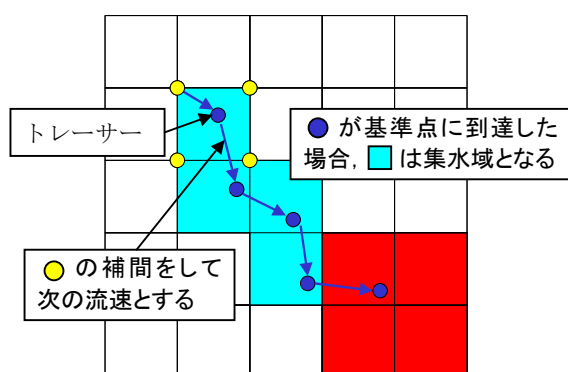


図-2 流下ベクトルの追跡法

⑤ 合成合理式による流出解析

各時間における集水面積と降雨強度から合成合理式(流出係数:0.8)を用いてハイドログラフの作成を行う。前に説明したサンプル降雨におけるハイドログラフを図-4に示す。

3. おわりに

溪流を対象とした流出解析プログラムを開発した。今後はモデルの高精度化と共に、ダイナミックハザードマップとして活用できるシステムの構築を行っていきたい。

4. 謝辞

新湊川のDEMデータについては、国際航業㈱から提供して頂いた。またシステムの開発においては、神戸大学建設工学研究所の桜井春輔先生から示唆を頂いた。訂して謝意を表する。

参考文献

- 1) 土木学会：水理公式集 例題プログラム集[平成13年版]，2002.
- 2) Web資料：島根県土木部河川科 河川改修計画実施要領，2003.

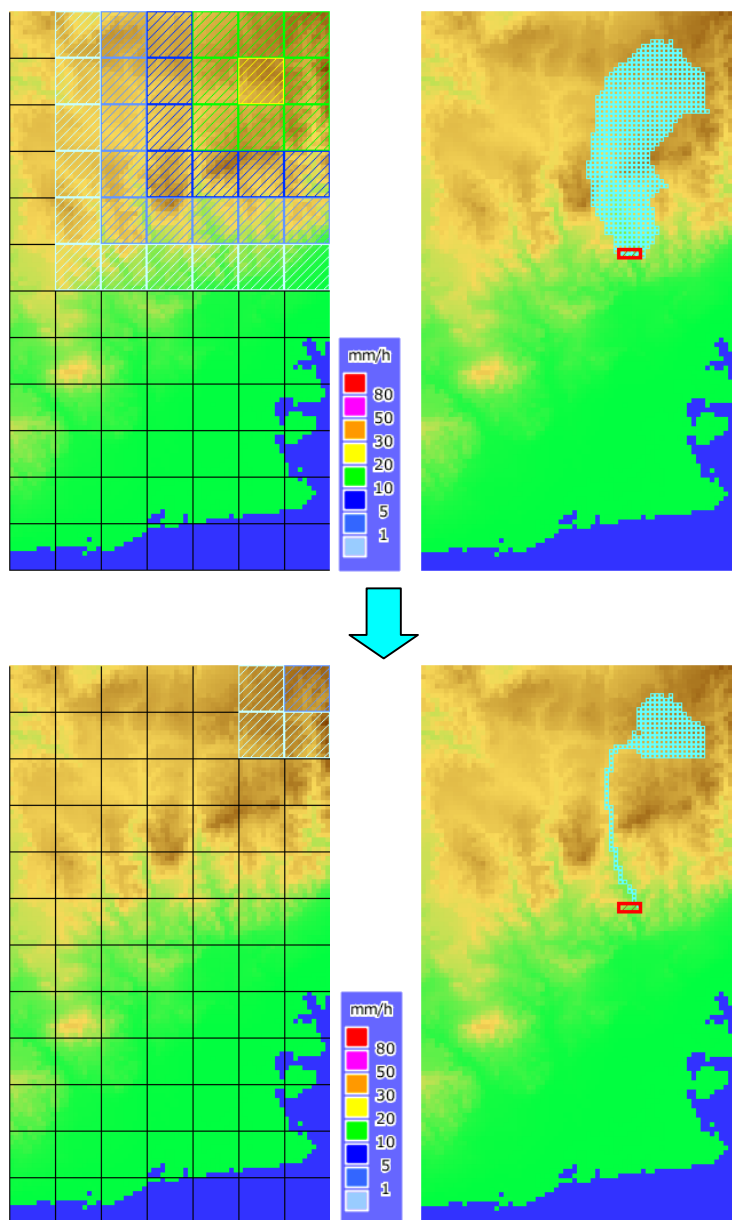


図-3 降雨と集水域

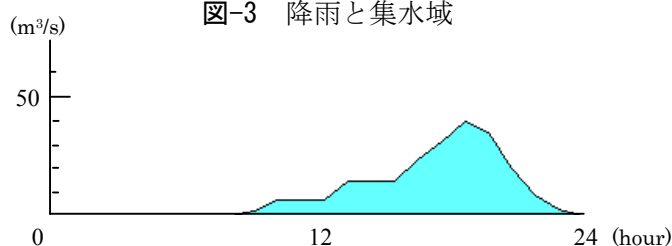


図-4 ハイドログラフ