

# GUIを持つ分布型水文モデリングシステムの開発

水文気象研究室 片野友昭

指導教官 陸 旻皎

## 1. 研究の目的

河川の流出解析を行うとき、細かな斜面特性・気象条件を的確に表現するためには空間分布情報を与えることが重要で、流域を細かくメッシュで解析する分布型モデルは集中型モデルでは取り扱うことのできない空間分布情報を表現することができる。このような利点のある分布型水文モデルは、研究は盛んに行われているが、実際の業務ではまだ十分に普及していない。その原因として今までの分布型モデルソフトウェアのユーザーインターフェースが図1に示す様なコマンドベース(CUI)でできていて、画像などを扱うときには、操作性が良くなかった。そこで、本研究では分布型水文モデルのグラフィカルユーザーインターフェース(GUI)の作成を行い、今まで困難であった擬河道網作成の諸問題をGUIを用いて解決し、分布型水文モデルの普及を目指す。なお開発ツールには Borland C++ Builder 6 を使用した。

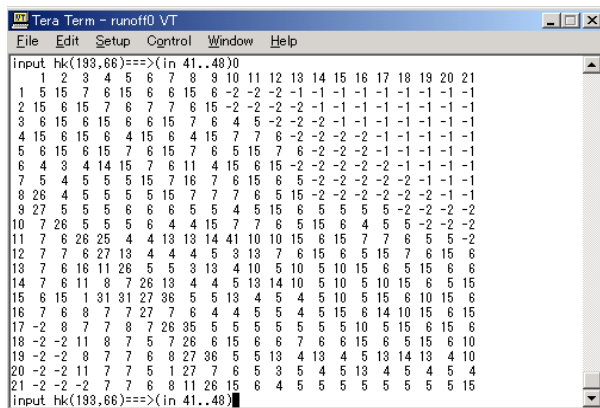


図1 従来のモデルのプログラム

## 2. 分布型流出モデルの概要

分布型流出モデルは、流域を小メッシュ(格子)に分割し、各メッシュにおいて降雨の流出を直接流出と基底流出に分離し、流出モデルを適用してメッシュでの流出量を得る。各メッシュでの流出量は標高データより作成した擬河道網を介しメッシュでの流出量を得る。各メッシュでの流出量は標高データより作成した擬河道網を介して河道追跡モデルにより追跡計算し、流域出口で流出量を得る。分布型流出モデルによる計算の流れを図2に示す。

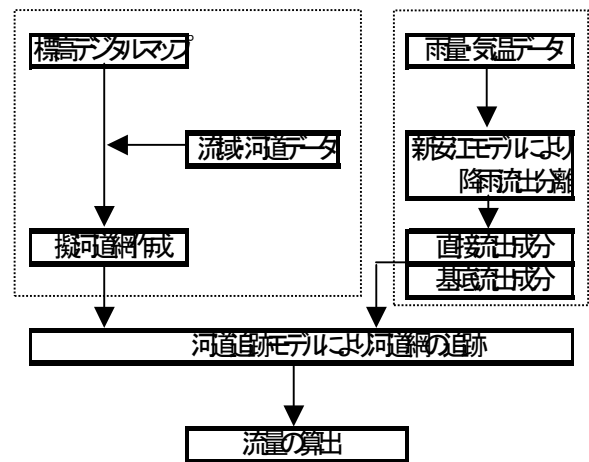


図2 分布型流出モデルによる流れ

### 3. 擬河道網の作成

擬河道網とは、流域における流出の流域出口までの集中経路を示すもので、流出場の地形を表わす重要な情報である。この流域を 50mメッシュの標高データで表わし、周囲 8メッシュ (図3) の標高差を用い最も急な勾配を示す方向を流れ方向とし (図4)、それぞれの格子間を結ぶ擬河道網を作成した。

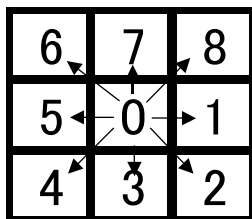


図3 流出方向

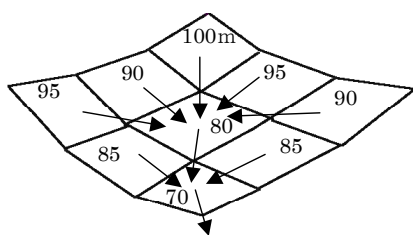


図4 最急勾配方向の計算

擬河道網は図5の手順で作成する。

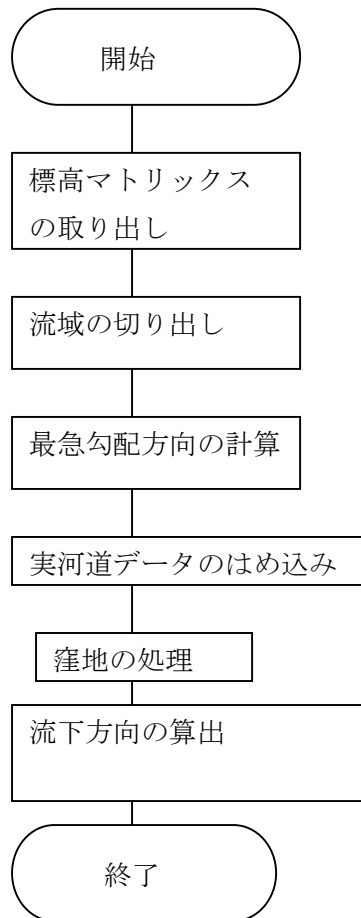


図5 擬河道網作成の流れ

ここで、標高マトリックスは国土地理院数値地図 50mメッシュ (標高) をもちいた。出来上がった流下方向ファイルから擬河道網が表示できる。

#### 4. GUI の説明

GUI をもちいた分布型流出モデルの擬河道網作成までの操作の流れは、ソフトウェアを立ち上げると始めに、図 6 のメインメニューが表示される。「ファイル (F)」から流域の切り出しを選択すると、図 7 の流域の切り出し画面が表示される。流域界データと標高データを「ファイル」メニューから選び、実行ボタンを押すことで、流域を切り出すことができる。

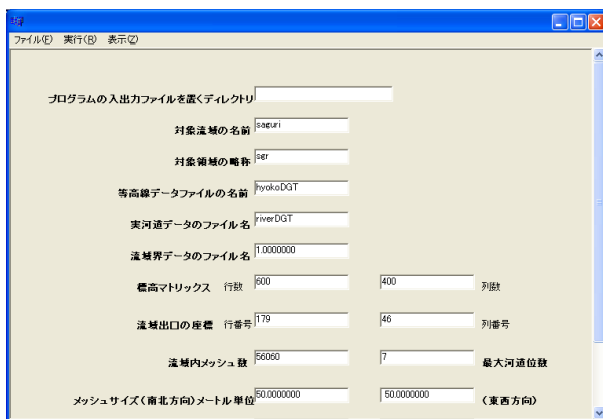


図 6 アプリケーションの画面 (メインメニュー)

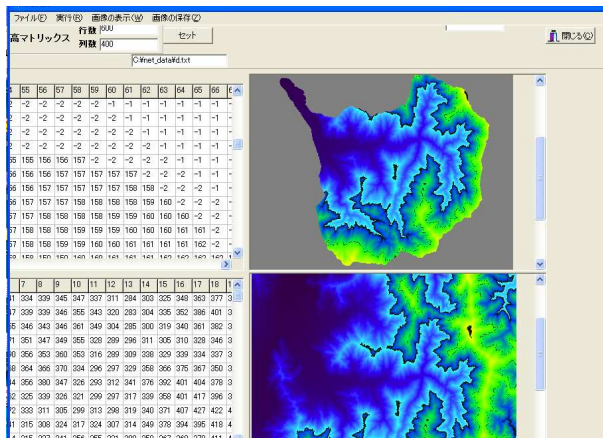


図 7 流域の切り出し

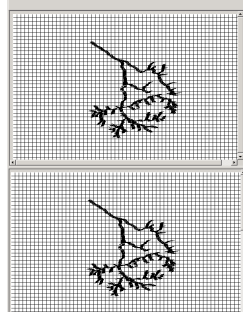


図 8 実河道データのグリッド化

次に同様な操作を行うことで、図 8 のようなグリッド化した、河道データが得られる。

以上の操作を行った後、メインメニューの実行を押すことで、図 5 のフローチャートの最急勾配方向の計算から流下方向算出までの処理を実行できる。処理の途中で窪地を手入力する必要がある場合は、図 9 の画面から流下方向の矢印を見て窪地の部分に流れる方向を与える。

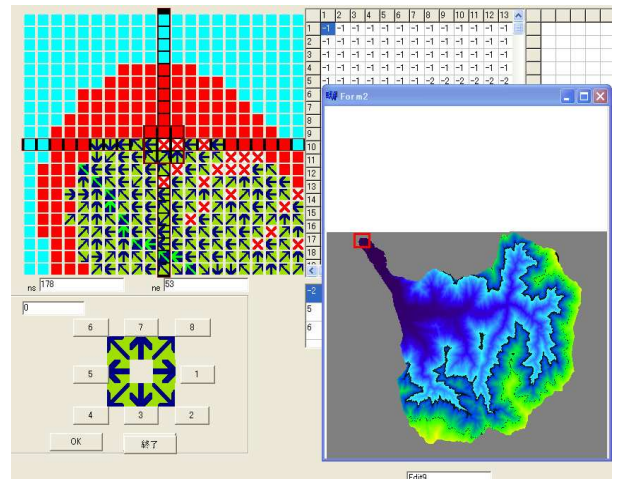


図 9 窪地の処理 (手入力)

#### 5. 結果

作成した擬河道網を図 10 に示す。

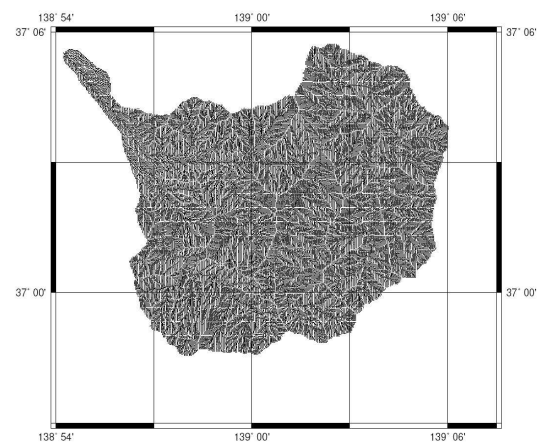


図 10 擬河道網 (三国川流域)

## パラメータ道程結果と解析結果

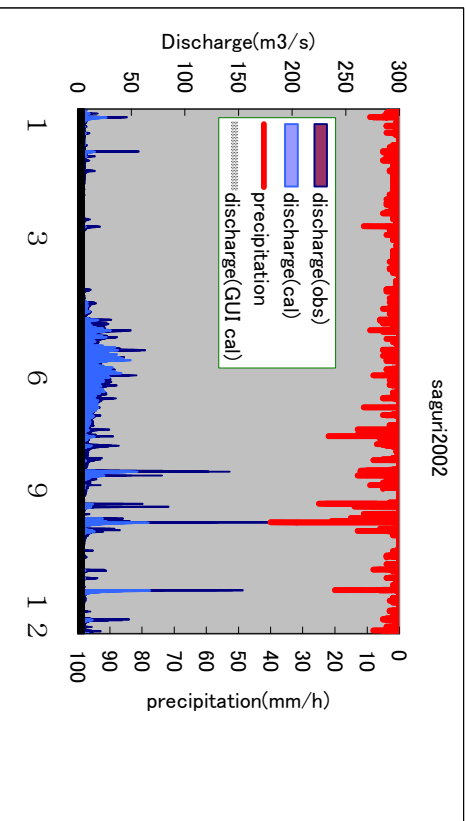


図 1 1 解析結果

|     | Ev   | Cg    | Fc | Cs  | A   | B      |
|-----|------|-------|----|-----|-----|--------|
| 同定値 | 0.55 | 0.995 | 40 | 0.3 | 1.7 | 0.0009 |

表 1 パラメータ同定結果

表 1 パラメータ同定結果 最終的に

同定したパラメータ結果を表 1 に示し、同定されたパラメータ値を用いて、流出解析を行った結果を図 1 1 に示す。解析結果の比較の為に、本研究のモデルと、従来のモデルでの積算計算流量を比較した。従来のCUIを用いたモデルでの積算計算流量は 70572.31m<sup>3</sup>/s、今回のGUIを用いたモデルでの積算計算流量は 70580.527m<sup>3</sup>/s その差は 8.315m<sup>3</sup>/s となった。実測積算流量は 86878.98 m<sup>3</sup>/s なので、8.315m<sup>3</sup>/s の改善ができた。これは、窪地の処理のとき、流域内に取り込まれている、流域外の点を外に出し、流域界を手直したした為、若干計算結果の精度が改善できたと言える。

## 6. 結論

本研究で得られた主な結論を以下に示す。

- GUIを持つ分布型流出モデルを作成し、擬河道網を作成した。
- 窪地の処理の手入力は矢印などグラフィックを使い作業しやすくした。
- 流域界付近での窪地処理では、流域外の点が流域内に取り込まれているとき、流域の外に出すようにした。その修理を半自動化した。
- 解析を行い、従来のモデルとGUIを用いたモデルを比較した結果、若干の改善がみられた。