

降雨・水循環統合モデルの構築とリアルタイム洪水予測手法の開発

研究代表者 山田 正 研究員

洪水予測・氾濫予測・水循環計算の流れ

降雨予測

レーダ情報を用いた予測

物理モデルを用いた予測

雲の微物理過程の降雨予測モデルへの組み込み

レーダを用いた時空間分布雨量の入力

サブ流域

流出解析

都市流域

山地流域

GISを用いた地形情報の抽出

水質濃度追跡計算

衛星画像を用いた土地利用分類

各サブ流域における流出計算・水質濃度追跡計算結果を河道網の上流端境界条件として河道部における計算を行う

河道計算

大規模河道網

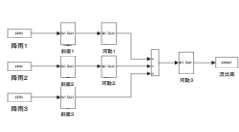
山地小流域スケール

ダム流域スケール

洪水予測, 氾濫計算および水循環計算

構造的モデリングによる新しい降雨流出モデルの構築

分布型流出モデルを回路図として表現する新しい降雨流出計算手法を提案する



利点

- 回路図を用いることで従来のソフトウェアに比べて容易に計算を行える
- モデルを回路図として組み立てることでモジュール化しているためモデルの表現が容易になる
- 新規のモデル・手法の組み込みがモジュールの交換のみで可能となる

河道計算(大規模河道網)

大規模河道網及び河道効果の大きい下流域における洪水波の追跡計算には一次元不定流計算を用いる。

○基礎式

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial Q}{\partial t} = q$$

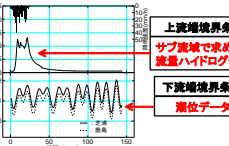
○運動方程式

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial Q}{\partial t} + gA \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{Q^2}{AR} = 0$$

○計算に用いた利根川河道網



○河道網の上流端・下流端に与えた境界条件



流出解析(都市・山地流域)

都市流域・山地流域にかかわらず普遍的に適用可能な土壌・地形特性に基づき流出計算手法を用いる

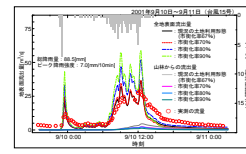
表面流、中間流、飽和浸透流、潜水深に關する4元連立常微分方程式

$$\frac{dS}{dt} = q_s - q_{tr} - q_{in}$$

$$\frac{dI}{dt} = q_{tr} - q_{out}$$

$$\frac{dW}{dt} = q_{in} - q_{out}$$

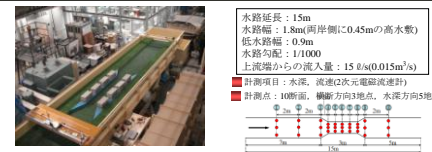
$$\frac{dD}{dt} = q_{out} - q_{base}$$



いたち川における山林地域を都市化した流出計算結果

現況の土地利用形態においては山林地域から中間流が発生していることがわかる。山林地域が都市化すると流出量は増大する。

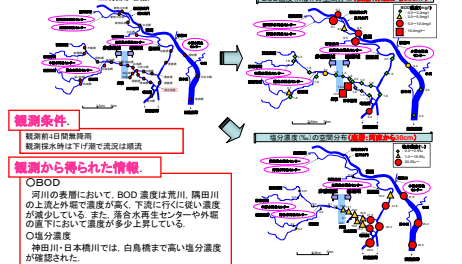
狭窄部を有する水路における実験値と計算値の比較



水深、Frともに実験値と計算値がほぼ一致している

都市河川感潮域における現地観測

都市河川感潮域として日本橋川、神田川、隅田川および荒川を対象として、①水質の水平分布特性、②水質の縦断・鉛直分布特性の2つの観点に着目し現地観測を行った。



洪水氾濫解析

氾濫解析には、地形適合格子を用いた高速演算が可能な手法を用いる。

