

## リアルタイム洪水予測への対応のための CommonMP の機能改良

国土交通省国土政策総合技術研究所	正会員	○菊森	佳幹
(財)河川情報センター	正会員	飯田	進史
(株)建設技術研究所	正会員	荒木	千博
(株)建設技術研究所	正会員	米勢	嘉智
(株)日立製作所ディフェンスシステム社	正会員	川戸	渉

### 1. はじめに

CommonMP (Common Modeling Platform for water-material circulation analysis)<sup>1)</sup>は、国土技術政策総合研究所が中心となって開発している水理・水文モデル等の汎用的なプラットフォームである。これにより、さまざまな解析モデル(要素モデル)を組み合わせることで河川流域の複雑な水・物質移動をシミュレーションすることができる。CommonMPの開発目的は多岐にわたるが、その1つとして洪水予測の高度化及びそのための人材育成がある。現行のCommonMP Ver1.1(2012年4月現在)は、単一の演算プロジェクトしか実行できず、リアルタイム洪水予測に必要な機能要件を満たしていなかった。新たに開発したVer1.2は、複数の演算プロジェクトの同時並行演算制御機能及びリアルタイムデータ取得機能等を追加した。これらの機能追加により、インターネットに接続したPCがあれば、リアルタイム洪水予測が可能となった。

本稿では、これらの機能追加及び新機能確認のために作成した簡易な卓上リアルタイム洪水予測システムについて報告する。

### 2. リアルタイム洪水予測のための機能改良

リアルタイム洪水予測を可能とするため、CommonMPに下記に機能を追加した。

- ① 水文水質データベース<sup>2)</sup>からリアルタイムデータを取得し、ローカルPCにファイルとして保存する機能(水文水質データ取得ツール)
- ② リアルタイムデータの保存されたファイルから定期的にデータを取得し、演算モデルに渡す機能(入力要素モデル)
- ③ 複数の演算プロジェクトの実行や停止等を制御する機能(TGC:タスクグループコントロール)
- ④ 演算プロジェクト間のフィードバック等を制御

するための機能

①については、機能拡張ツールとして、②については、要素モデルとして提供した(図1)。③、④については、プラットフォーム本体の機能(コンポーネント)として追加した。①の水文水質データ取得ツールは、リアルタイムデータのみならず、過去データを一括して大量に取得することや過去の主要洪水・水害事象ごとの水文データの検索・取得ができるので、水文統計解析等への活用も期待できる。③、④については、代表的なフィードバック手法のコンポーネントを提供するとともに、汎用性をもたせるため、ユーザが独自にプログラミングできる仕様とした(図2)。



図1 水文水質データ取得ツールの GUI



図2 演算プロジェクト制御機能等の GUI

キーワード CommonMP, 要素モデル, 洪水予測, 水文水質データベース  
 連絡先 〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地 国土技術政策総合研究所 TEL: 029-864-3052

### 3. 簡易洪水予測システムの構築

#### (1) 簡易洪水予測システムの動作概要

上述した機能の動作確認をするため以下の仕様で簡易洪水予測システムを構築した(表1)。

表1 簡易洪水予測システムの仕様

項目	内容
演算プロジェクト(図3)	流出計算モデル(5流域分割) 河道モデル(3河道) ダムモデル(1ダム)
使用データ	水文・水質データベースから取得するリアルタイムデータ ・雨量データ: 5地点 ・水位データ: 1地点
演算条件	・10分間隔で演算起動 ・6時間前~6時間先の演算期間
演算結果の出力	・6時間前~6時間先まで、10分ピッチ ・10分間隔で計算結果のグラフを自動更新

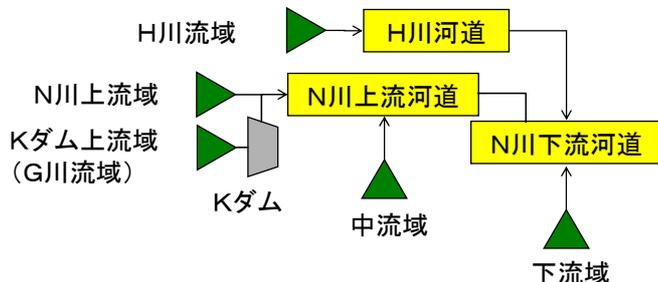


図3 演算プロジェクトの流域モデル図

本洪水予測システムの10分間隔の1サイクルにおける動作は、以下の手順によるものとした。

- ① 水文水質データベースから取得したリアルタイム水文データをローカルPCにファイルとして保存
- ② 取得した雨量データを用いて、パラメータの異なる複数(5個)の演算プロジェクトを同時並行に実行
- ③ 複数演算プロジェクトの計算結果とリアルタイム水位データをもとにフィードバックを実施

なお、①は水文水質データ取得ツールの単独制御による実行、②及び③はCommonMP上の演算プロジェクトとしてTGCから制御・実行されている。

#### (2) フィードバック手法

フィードバック手法には、さまざまな手法が考えられるが、ここでは、簡易な方法として、以下のとおり各計算結果に重み付けをして予測計算を行う手法を採用した(図4)。

- ①複数の演算プロジェクトの計算結果とリアルタイム観測データをもとに、演算プロジェクト*i*毎に重み $W_i$ を算出する。

$$W_i = 1 / (|Q_{calc} - Q_{obs}| / Q_{obs})$$

$Q_{calc}$ : 流量予測値

$Q_{obs}$ : 流量観測値 (H-Q関係式により観測水位から変換)

- ②各流出計算結果に重み  $W_i / \sum W$  を乗じた上で、演算プロジェクトの計算結果を合計し、最適計算値(予測結果)とする。

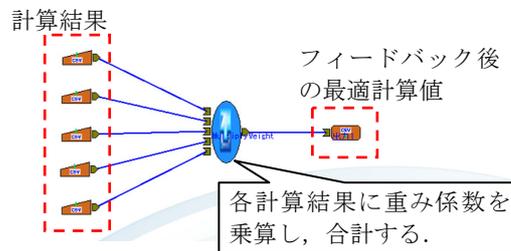


図4 フィードバック処理

### 4. 予測計算の実施

以上により構築した洪水予測システムの動作確認を下記のとおり実施した。

- ・検証期間: 3日間連続稼働  
(10分間隔で予測計算を自動実行)
- ・使用PC: Intel Celeron 2.0GHz (Windows XP)

稼働期間中において、水文データ取得から演算計算の実行、フィードバック計算、結果の表示まで正常に動作していることを確認した。また、メモリやCPUの使用率も安定していることも確認できた。

### 5. おわりに

本稿では、リアルタイム洪水予測への対応のためのCommonMPの機能改良とその動作確認のための簡易洪水予測システムの構築及び実行結果を報告した。本機能改良により、インターネットに接続したPCを用いれば、特別なツールを用いなくてもリアルタイム洪水予測のための計算が機動的にできるようになった。これにより河川技術者自らが洪水予測を実施する機会を大幅に増やし、洪水予測に関する技術力の向上が期待できる。また、フィードバック制御については、ソースコードレベルでのカスタマイズを可能としており、今後の水工学の研究成果の反映を期待するものである。本研究の実施にあたっては、CommonMP 開発・運営コンソーシアム<sup>3)</sup>技術部会の委員の方々等から多大なアドバイスを頂いた。ここに、感謝の意を表す。

#### 参考文献等

- 1) CommonMP HP: <http://framework.nilim.go.jp>
- 2) 水文水質データベース: <http://www1.river.go.jp/>
- 3) 菊森佳幹: 水・物質循環解析のための汎用プラットフォームの開発に関する協定の締結, 土木技術資料 52-1(2010), pp. 44