

CommonMP による実用的な氾濫シミュレーション要素モデルの性能評価

(株)建設技術研究所 正会員 米勢 嘉智
 (株)建設技術研究所 正会員 三浦 心
 (株)建設技術研究所 正会員 ○岡峰奈津美
 (株)建設技術研究所 正会員 箕浦 靖久
 (株)建設技術研究所 正会員 荒木 千博

1. 目的

CommonMP¹⁾は、国土交通省 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プラットフォームである。これにより、さまざまな水理・水文解析モデル（要素モデル）を組み合わせて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 で開発された氾濫シミュレーションはテスト流域等における数千メッシュ程度の事例²⁾が多く、実流域で適用する場合に必要な数万メッシュにおけるモデル開発および構築の事例はほとんどなかったが、平成26年度に実用的な氾濫解析に対応した要素モデルや被害額算定ツールが開発された。本稿では、これらのソフトウェアの性能評価について報告する。

2. 実用的な氾濫解析ソフトウェアの機能

(1) 要素モデルの機能

氾濫解析を実施するために開発した標準的な氾濫解析プロジェクトを図-1に示す。また、それぞれの要素モデルの基本機能を表-1に示す。各要素モデルは実流域で必要となる構造物等を取り扱うことが可能であり、またユーザーのモデル構築にかかる労力を軽減するための機能を有している。

なお、河道モデルと氾濫モデルはそれぞれ単独の



図-1 氾濫解析プロジェクト

演算も可能である。演算手法は国土技術政策総合研究所水害研究室が開発したNilim2.0³⁾をベースにした。

表-1 要素モデルの基本機能

要素モデル	基本機能
河道モデル	<ul style="list-style-type: none"> 河道水位・流量の一次元不定流計算 初期水位を自動算定する機能
破堤・越流モデル	<ul style="list-style-type: none"> 接続する河道水位・堤内地水位から氾濫量を算定 複数の河道と氾濫原の接続情報を CSV ファイルで一括管理
氾濫モデル	<ul style="list-style-type: none"> 氾濫原の氾濫流を平面二次元不定流解析により追跡 盛土構造物・排水施設を考慮 モデルデータは CommonMP-GIS で作成・編集可能 出力する浸水深や流速を CommonMP-GIS で表示可能

(2) 氾濫被害額算定ツールの機能

氾濫解析結果をもとに、被害額を算定できるツールを開発した。なお、本ツールは氾濫解析結果とメッシュ統計データを直接読み込み、少ない手順で分かり易く被害額を把握することが可能である。被害額の算出方法は治水経済調査マニュアル（案）⁴⁾に準じている。

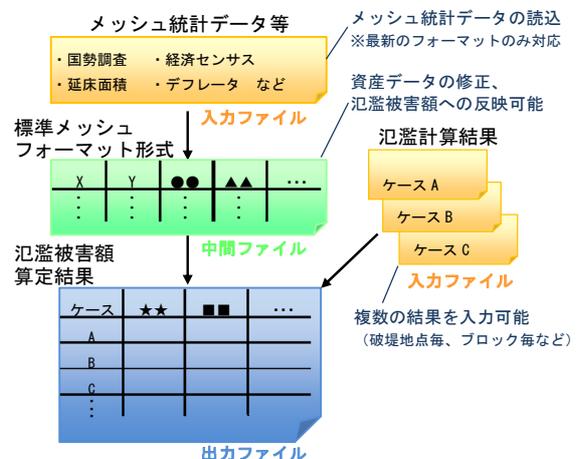


図-2 氾濫被害額算定ツールの概要

キーワード 水・物質循環解析ソフトウェア共通基盤, CommonMP, 氾濫シミュレーション, 被害額算定
 連絡先 〒103-8430 東京都中央区日本橋浜町 3-21-1 日本橋浜町 F タワー 株式会社建設技術研究所 TEL03-3668-4195

3. 実流域における検証

氾濫原の面積が 200km² 程度の N 川を対象に、3 ケースのメッシュサイズのモデルを構築し、氾濫解析を実施した。モデルは CommonMP-GIS 上で作成した。検証に用いたプロジェクトを図-3 に示す。また、検証条件を表-2にまとめた。

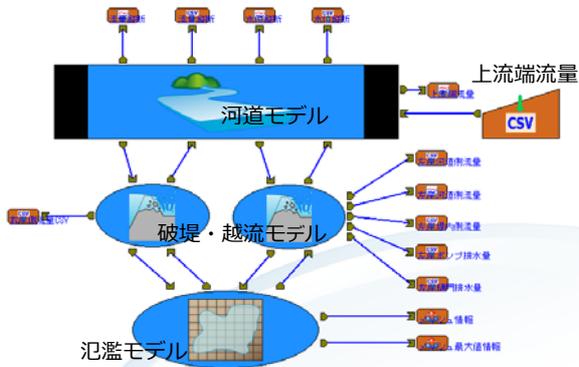


図-3 検証プロジェクト

表-2 検証条件

	項目	設定内容
河道	解析手法	一次元不定流モデル (KinematicWave 法)
	対象区間	N 川:0.0~3.6k
	上流端条件	時系列流量の入力要素接続
	下流端条件	下流端 HQ 式
	断面数	20 断面
破堤	解析手法	破堤・越流モデル (本間の越流公式・横越流公式)
氾濫	解析手法	NILIM 平面二次元氾濫モデル
	モデル化面積	約 200km ²
実行環境	CPU	Intel Core i7 3.4GHz
	Memory	8GB
	OS	Windows 7 Professional SP1 64bit
	CommonMP	CommonMPVer.1.5

4. 解析結果

(1) 実行速度

解析に要したメモリ使用量と演算時間を表-3に示す。メッシュサイズが細密なほどメモリを多く使用する。50m メッシュになると演算時間が大幅に増加しているが、これは実行環境のメモリサイズ (8GB) を超過し、仮想メモリを使用するようになったためである。

表-3 解析結果

メッシュサイズ	メッシュ数	メモリ使用量	演算間隔	演算時間
250m	3,136	1.6GB	20s	1m00s
100m	19,600	6.0GB	5s	22m10s
50m	78,400	6.2GB	0.2s	39hr50m00s

(2) 解析結果の表示

算定結果は CommonMP-GIS で地図や航空写真上に最大浸水深や最大流速ベクトルを表示可能である(図-4)。

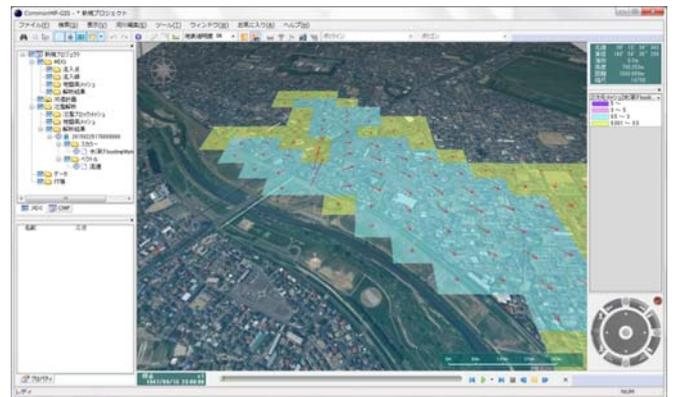


図-4 CommonMP-GIS での解析結果表示

(3) 氾濫被害額の算定

(2) で出力した最大浸水深を用いて、氾濫被害額算定ツールを用いて被害額を算出できる。

4. おわりに

本稿の CommonMP 要素モデルの開発により、氾濫解析の実施における技術的なハードルを下げる事ができた。今後、より幅広い河川技術者がこれらのプラットフォームやモデルを活用することで、技術力の向上や業務の効率化が望まれる。また、氾濫予測や事業評価等などのより実践的な業務への活用や、それによる解析結果の透明性の向上が期待される。

5. 謝辞

本報告は、国土技術政策総合研究所の委託で行ったものであり、ここに謝意を表する。

参考文献

- 1)CommonMP : <http://framework.nilim.go.jp/>
- 2)菊森佳幹 : CommonMP による氾濫シミュレーションの演算速度向上のための検討, 年次学術講演会講演概要集第 2 部, 2014.9.
- 3)Nilim2.0 都市域氾濫解析モデル ホームページ : <http://www.nilim.go.jp/lab/rcg/newhp/seika.files/nilim/index.html>
- 4)国土交通省河川局 : 治水経済調査マニュアル(案), 2005.4.