

CommonMP の多重実行環境の開発と治水評価への適用

京都大学大学院工学研究科 学生員 ○高橋 円
 京都大学大学院工学研究科 正員 椎葉充晴
 京都大学大学院工学研究科 正員 立川康人
 京都大学大学院工学研究科 正員 Kim Sunmin
 京都大学大学院工学研究科 正員 萬 和明

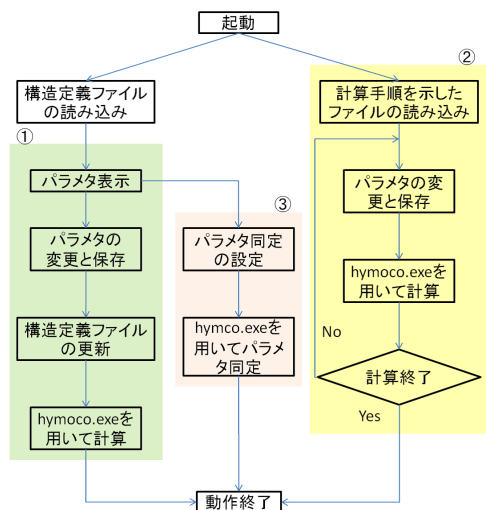


図 1 機能の流れ

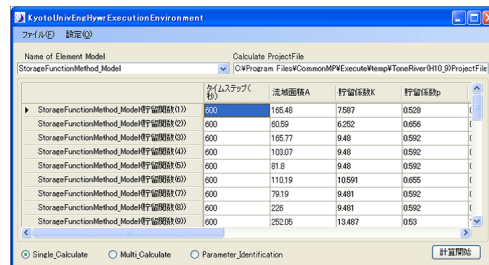


図 2 パラメタ表示時

1 序論 2010年3月に国土交通省国土技術政策総合研究所が中心となり、水理・水文学解析ソフトウェア統合型共通基盤 CommonMP(Common Modeling Platform for water-material circulation analysis)¹⁾が開発された。CommonMPは標準でモデル構築のためのGUIを搭載しており、要素モデルを繋ぎ合わせることで流域を再現することができる。しかし流域が大きくなると要素モデルの数が多くなり、それぞれの要素モデルは独立しているためパラメタ設定が煩雑となる課題がある。本研究では CommonMP 上でシミュレーションする際の課題を解消するために CommonMP 多重実行環境 KyotoUnivEngHywrExecutionEnvironment を開発した。またその適用例として総合確率法を用いて利根川の八斗島上流域の治水評価を行った。

2 CommonMP 多重実行環境 CommonMP 多重実行環境 KyotoUnivEngHywrExecutionEnvironment には以下の3つの機能がある。

1. パラメタ値の一覧表示・変更機能 (図 1-①)
2. 繰り返し計算機能 (図 1-②)

3. パラメタの同定機能 (図 1-③)

2.1 パラメタ値の一覧表示・変更機能 本プログラムは CommonMP によって作成される構造定義ファイルを読み込むことで図 2 のように要素モデルのパラメタ値を表示することが出来る。本プログラムは要素モデルの開発者に依らず、CommonMP 上の全てのモデルのパラメタ値を表示できる。

2.2 繰り返し計算機能 パラメタや入力ファイルなど計算条件を変えながら計算を行いたい場合に使用する機能である。本プログラムの仕様に従って、計算条件を計算回数分記したファイルを用意し、それを読み込ませることで、自動で条件通りに計算を行う。

計算ごとに CommonMP 上で設定を行わなくてもよいため、多量の計算を行う場合、大幅に効率を上げることができる機能である。

2.3 パラメタの同定機能 SCE-UA(Shuffled Complex Evolution method developed at the University of Arizona)²⁾を用いてパラメタの同定を行う機能である。パラメタの同定は図 3 のように行う。

パラメタ同定機能は本プログラムと外部プログラムである SCE-UA.exe が連動している。

3 治水評価への適用

3.1 適用方法 本プログラムを総合確率法に対して適用した。総合確率法は計算量が多くなることから、

キーワード CommonMP, 構造定義ファイル, 多重実行環境, 総合確率法

連絡先 〒615-8540 京都市西京区京都大学桂CクラスターC1棟, 電話: 075-383-3363

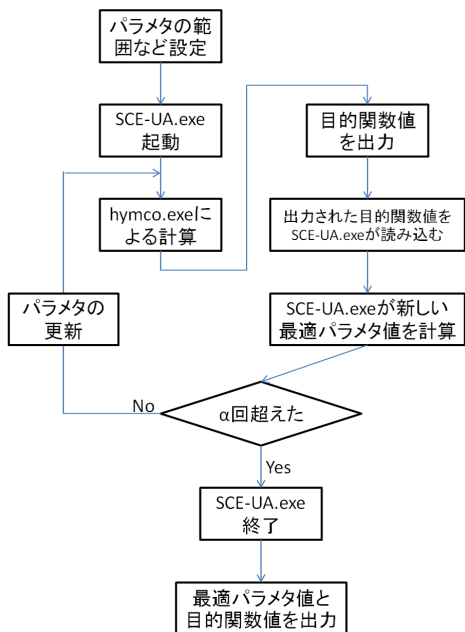


図3 パラメータ同定のフローチャート

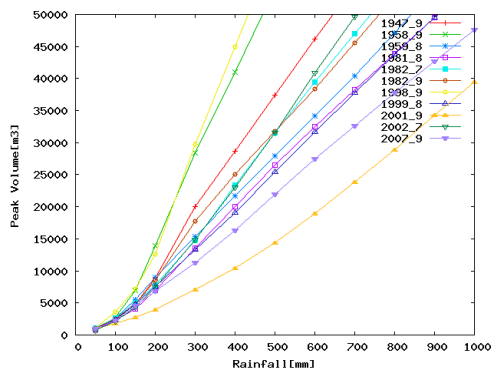


図4 ダムがない場合のピーク流量

パラメータや計算条件の設定が多く、本プログラムを最大限活かせると考え、適用例とした。対象流域は利根川の八斗島上流域、対象イベントは1947年9月から2007年9月までの11個とし、ダムの治水能力について評価した。本プログラムは以下の2点に適用した。

1. 構造定義ファイル 22 個のパラメータ設定:一覧表示機能
2. 264 回の計算:繰り返し機能

パラメータは既往の研究³⁾で同定されたものを使用したため、パラメータ同定機能は用いなかった。

3.2 治水評価の結果 総合確率法を用いるに当たって、ダムがない場合とある場合のそれぞれのピーク流量を求めた。図4にはダムがない場合の結果を示した。総合確率法により図5のようにダムがない場合とある

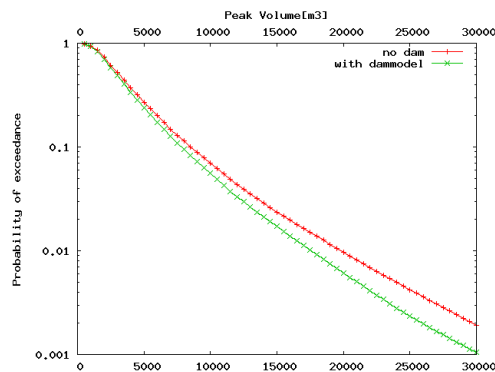


図5 超過確率グラフ

場合のそれぞれのピーク流量の超過確率を求めた。2つのグラフの縦軸方向の差がダムの効果である。このグラフより例えば、ダムにより5,000[m³]を超過する確率は3ポイント下がっていると評価できる。

4 結論 本研究の意義は以下の2点である。

1. CommonMPのパラメータ設定時の煩雑さを軽減するツールが開発できた。
2. 治水評価への適用を示すことができた。

さらに CommonMP は開発されたばかりであるため、治水評価への適用を示すことで CommonMP の使用例を示すことができたことも意味があると考え。

またパラメータ同定について十分な例を示せなかったことが課題として残る。

謝辞

本研究は椎葉教授を始めとする椎葉研究室の皆様から頂いた多くのアドバイスやアイデアのお蔭で進めることが出来ました。また、C#プログラミング言語や総合確率法など様々なことを一から教えて頂いたこと、感謝しております。

参考文献

- 1) CommonMP, <http://framework.nilim.go.jp/> (12.02.10 確認)
- 2) Duan, Q., Sorooshian, S. and Gupta, V.K.: Optimal use of the SCE-UA global optimization method for calibrating watershed models, Journal of Hydrology, Vol. 158, pp.265-284,1994
- 3) 国土交通省: 利根川の基本高水の検証について, <http://www.mlit.go.jp/common/000165568.pdf> (12.02.10 確認)