

## Quantification of Parameter Uncertainty in Distributed Rainfall-Runoff Modeling

Giha LEE\*, Yasuto TACHIKAWA\*, and Kaoru TAKARA

\*Graduate school of Urban and Environment Engineering, Kyoto University

### Synopsis

In general, hydrological models have several (or a lot of) parameters that cannot be directly measured, which only are inferred by calibration procedure against a historical input-output data record. While the applications of automatic parameter estimation techniques have received considerable attention over the last decades, such classical methods have received criticism for their lack of rigor in handling with uncertainty in the parameter estimates. This work addresses the calibration of the distributed rainfall-runoff model KsEdgeFC2D, the quantification of parameter uncertainty and its effect on the prediction of streamflow for Kamishiiba catchment (211km<sup>2</sup>). In this study, to analyze the propagation of parameter uncertainty into prediction, we employ the Shuffled Complex Evolution Metropolis (SCEM-UA) global optimization algorithm. Moreover, we compare SCEM-UA derived optimal parameter values to those estimated using deterministic SCE-UA method with three different objective functions to account for the structural stability of KsEdgFC2D model and to demonstrate the capability of the SCEM-UA algorithm to efficiently evolve to parameter posterior distribution.

**Keywords:** Automatic parameter estimation, Parameter uncertainty, SCEM-UA

### 分布型降雨流出モデルにおけるパラメータの不確実性の定量化

Giha LEE\*・立川康人\*・宝 馨

\* 京都大学大学院工学研究科都市環境工学専攻

### 要 旨

一般的に水文モデルには直接計測することのできないモデルパラメータが含まれ、それらの値は過去の水文データに適合するように決定される。これまで数十年に渡って、モデルパラメータの自動推定に関する研究が多数なされてきたが、それらの手法はパラメータ推定に伴う不確かさを考慮できないという欠点を有する。本研究では、分布型降雨流出モデルKsedgeFC2Dのモデルパラメータ推定について、パラメータ推定の不確かさとその河川流量予測への影響を、上椎葉流域(211km<sup>2</sup>)を対象に分析する。パラメータの不確かさが予測値にどのように伝達するかを分析するために、Shuffled Complex Evolution Metropolis アルゴリズム(SCEM-UA)を採用した。SCEM-UAを用いることにより、効率的にモデルパラメータの事後分布が得られることがわかった。また、SCEM-UAによって求められたパラメータの値と3つの異なる目的関数を設定したSCE-UA法によって得た値とを比較し、SCEM-UAの適用性を検討した。

**キーワード:** 自動パラメータ推定, パラメータの不確かさ, SCEM-UA