

# 입자군집최적화 기법을 통한 TOPMODEL의 효율적인 불확실도

분석 : Texas 유역을 대상으로

## Efficient Uncertainty Estimation of TOPMODEL Using Particle Swarm Optimization : Case Studies for Texas Watersheds

박정하\*, 조희대\*\*, 김동균\*\*\*

Jeongha Park, Huidae Cho, Dongkyun Kim

### 요 지

본 연구는 효율적인 매개변수 추정 방법인 Isolated-Speciation Particle Swarm Optimization(ISPSO)와 불확실도 분석 기법인 GLUE를 결합한 ISPSO-GLUE의 개념을 도입하였다. 임의 매개변수 추출을 방식인 GLUE 기법과 ISPSO-GLUE와의 효율성 비교를 위해 분포형 강우-유출모형인 TOPMODEL에 적용하였으며, 추정된 매개변수에 대한 모의 유량치를 이용하여 성능을 비교하였다. 연구대상지는 Texas의 1000~2000km<sup>2</sup> 크기 내외의 두 유역을 택하였으며, 2002-2007년을 보정기간으로 하고, 2008-2013년을 검증기간으로 설정하였다. 불확실도 분석에 10개의 TOPMODEL 매개변수를 이용하고, 우도함수로는 Nash-Sutcliffe(NS) Coefficient를 이용하여 0.6이상 기준으로 행동모형을 구분하였다. 분석 결과 모수 추정 성능면에서, 누적 최대 NS 값과 행동 모형의 개수는 전반적으로 ISPSO-GLUE에서 큰 값을 보였으나, 불확실도 구간에 속하는 관측치는 GLUE에서 더 높은 경향을 보였다. 이는 ISPSO-GLUE의 편향된 모수 추정으로 불확실도 구간이 작아지며, 포함되는 관측치가 GLUE에 비하여 적게 되는 것으로 확인되었다. ISPSO-GLUE의 개선을 통하여 TOPMODEL에 대한 적용성을 증진시키고, 값비싼 수문모형에 대한 매개변수 추정에 더 큰 효과를 가져올 것으로 기대된다.

핵심용어 : ISPSO, GLUE, TOPMODEL

### 감사의 글

본 연구는 국토교통부 물관리연구사업의 연구비지원(17AWMP-B079625-04)에 의해 수행되었습니다.

\* 정회원 · 홍익대학교 토목공학과 석사과정 · E-mail : [parkjungha1121@gmail.com](mailto:parkjungha1121@gmail.com)  
\*\* 정회원 · 美 듀베리社 수자원부 연구원 Atlanta, GA · E-mail : [hcho@isnew.info](mailto:hcho@isnew.info)  
\*\*\* 정회원 · 교신저자 · 홍익대학교 토목공학과 조교수 · E-mail : [dekaykim@gmail.com](mailto:dekaykim@gmail.com)