

# GR4J 모형을 이용한 토양수분계산절차의 개선

## Improvement of GR4J Model Applying Soil Moisture Accounting Procedure

임성수\*, 유도근\*\*, 이호민\*\*\*, 김종훈\*\*\*\*

Sung Soo Im, Do Guen Yoo, Ho Min Lee, Joong Hoon Kim

### 요 지

강우-유출에 대한 수문해석에 있어 유효강수량 산정방법으로는 여러 가지가 있으나 국내외로 미농무부(United States Department of Agriculture)에서 제안한 NRCS-CN 방법이 널리 사용되고 있다. SCS-CN 방법은 1개의 매개변수만을 사용하여 방법이 간략하고 유역 토양특성의 반영이 가능하다는 장점이 있으나 공간적 규모에 따른 효과반영이 불가하고 초기손실우량비를 0.2로 고정하는 가정의 문제점 등이 있다. 많은 연구자들이 SCS-CN 방법의 문제점을 보완하고자 다양한 방법을 제시하였으며 특히 Michel 등(2005)은 토양수분계산과정(Soil Moisture Accounting Procedure)에서 유출기준저류고를 새로운 매개변수로 제안하여 초기손실우량비 가정의 불합리성을 개선하고 새로운 AMC 조건식을 산정하였다. 그러나 범용적인 AMC 조건식을 제안하고자 140개 유역에 적용한 결과를 통해 유출기준저류고는 토양의 최대잠재보유수량의 1/3으로 일괄 적용하는 문제점이 있으며, 민감도분석을 통해 전체 결과의 효율이 좋은 값으로 선정하였다. 이에 본 연구에서는 일 단위 집중형 장기유출모형인 GR4J(Gé nie Rural a' 4 parametres Journalier)를 Michel이 제안한 모형을 적용하기 위해 선정하였으며 토양수분계산과정에서 새로운 매개변수인 유출기준저류고를 최적화기법인 화음탐색법을 적용하여 결정하였다. 적용대상은 국내의 달방댐, 횡성댐, 섬진강댐, 청주댐, 대청댐유역에 적용하였으며 본 연구에서 제안한 방법이 강우-유출 결과의 정확성을 향상시키는 것을 볼 수 있었다. 최종적으로 최적화된 유출기준저류고와 유역크기와의 상관성분석을 통하여 관계식을 도출하였다. 토양수분과정에 대한 고려는 유출량을 산정하는 데 있어서 정확성을 높이는 데 기여할 수 있으며 더불어 본 연구에서 제안한 관계식을 통하여 유출기준저류고와 유역 특성과의 연관성을 확인할 수 있었다.

### 감사의 글

본 연구는 소방방재청 자연재해저감기술개발 사업인 '내배수 홍수방재 시설물의 성능평가 및 최적 운영기술 개발' 과제의 일환으로 이루어 졌습니다. 이에 감사 드립니다.

**핵심용어 : 강우-유출, GR4J 모형, 토양수분과정, 화음탐색법**

\* 정회원 · 고려대학교 공과대학 건축사회환경공학부 석사과정 · E-mail : [silpice@korea.ac.kr](mailto:silpice@korea.ac.kr)  
\*\* 정회원 · 고려대학교 공과대학 건축사회환경공학부 박사수료 · E-mail : [godghr425@korea.ac.kr](mailto:godghr425@korea.ac.kr)  
\*\*\* 정회원 · 고려대학교 공과대학 건축사회환경공학부 석사과정 · E-mail : [dgh86@korea.ac.kr](mailto:dgh86@korea.ac.kr)  
\*\*\*\* 정회원 · 고려대학교 공과대학 건축사회환경공학부 정교수 · E-mail : [jaykim@korea.ac.kr](mailto:jaykim@korea.ac.kr)