

# 댐군 연계운영에서 시뮬레이션 기법과 최적화 모형 활용기법의 원론적 비교 및 개선방법에 대한 연구

## A Fundamental Comparison and Enhancement of Simulation and Optimization Modeling Approach for Multiple Reservoir Operation

공정택\*, 김재희\*\*, 김승권\*\*\*

Jeong-Taek Kong, Jaehee Kim, Sheung-Kown Kim

### 요 지

수자원의 효율적 이용 및 관리는 심화되고 있는 기후변화에 선제적으로 대응하고 발생가능한 물위기에 대비하기 위한 필수조건이다. 그 중 가장 핵심이 되는 요소는 댐에 저수된 물을 효과적으로 이용하는 것, 즉 댐 건설목적에 따라 시간 및 공간별로 적절하게 할당시키는 것이라고 할 수 있다(Kim, 1998). 그러나 단일 댐의 운영과는 달리 수계내 댐군의 연계 운영은 매우 복잡하고 어려운 문제이다. 연계된 댐들간 저수 상황을 고려하여 유역내 시 공간적인 용수 수요의 지속적인 충족을 위하여 유입량 예측의 정확성을 높이도록 하고, 상류 댐에 최대한 저류하도록 하며, 여수로 방류 같은 불필요한 방류를 최소화 하고, 서로 상충되는 목표를 갖고 있지만, 홍수용량 및 발전수위를 최대로 확보하도록 하여야 한다. 이처럼 댐 운영을 위한 실제 상황은 단일 목적에 의한 최적화와는 달리 여러 상충되는 목적 및 구성 요소들간의 타협, 조정을 필요로 한다.

댐군의 연계운영 문제는 1960년대 초부터 현재까지 활발히 연구가 진행되어 온 분야 중 하나이나 문제의 복잡성과 어려움으로 인해 아직까지도 최선의 방안을 제시하기 어려운 문제이다(ReVelle, 2000). 이를 위한 방법은 시뮬레이션 모형 활용기법과 최적화 모형 활용기법으로 대별할 수 있으며 각 방법의 서로 다른 구조적 특성과 장단점으로 인하여 이원화된 체계로 사용되는 것이 현재의 국내 실정이다. 대부분의 실무에서는 이해도도 쉽고, 비교적 결과를 빨리 도출할 수 있는 시뮬레이션 기반의 모형을 활용하며 대표적으로 HEC-5, K-ModSim, HEC-ResSim 등이 활용되어왔다. 반면, 학계에서는 DP, MIP, SLP, SDP 등 최적화기법을 댐운영에 활용 할 것을 제안하고 있지만, 활용에 대한 거부감이 남아있는 것이 현실이다.

본 연구에서는 시뮬레이션과 최적화기법의 원론적 비교를 통해 각 방법의 장단점과 한계점을 분석하고, 왜 이원화된 사용체계로 되었는지에 대한 고찰과 이에 대한 해결책으로 시뮬레이션모형의 장점과 최적화기법의 장점을 결합한 모형을 제안한다. 국내에는 Kim and Park(1998)이 시뮬레이션 기반의 최적화 모형 CoMOM(Coordinated Multi-Reservoir Operating Model)을 개발하였으며, 이후 21C프론티어 연구사업(2001-2011)에서 모형의 보완수정·검증을 통해 실무 활용도를 높여 왔다. 본 연구를 통하여 거부감의 원천을 추적해 보고, 타당한 이유가 있는지 대한 것을 심층 분석해보고, CoMOM모형과 시뮬레이션 모형, 다른 최적화 기법들과의 원론적 비교를 통해 각 방법들의 효율적인 활용방안과 최적화모형의 구체적인 활용방안을 제시하고자 한다.

**핵심용어 : 댐군 연계운영, 시뮬레이션 모형, 최적화 모형, CoMOM**

\* 정회원 · 고려대학교 정보경영공학전문대학원 석사과정 · E-mail : [rdwidxor@korea.ac.kr](mailto:rdwidxor@korea.ac.kr)

\*\* 정회원 · 전북대학교 경영학부 부교수 · E-mail : [jheekim@jbn.ac.kr](mailto:jheekim@jbn.ac.kr)

\*\*\* 정회원 · 고려대학교 기술경영전문대학원 교수 · E-mail : [kimsk@korea.ac.kr](mailto:kimsk@korea.ac.kr)