

# 선형계획법을 이용한 한강 수계 수력발전 댐 장기모형 구축

## Long-Term Operation Modeling for the Hydropower Reservoir in the Han River Basin Using Linear Programming

이은경\*, 지정원\*\*, 이재응\*\*\*  
Eunkyung Lee, Jungwon Ji, Jaeung Yi

### 요 지

최근 화석연료의 사용으로 인한 지구온난화 등 환경과피가 점점 증가하는 추세이며 이로 인해 신재생에너지 중 하나인 수력발전이 주목받고 있다. 수력발전은 물의 위치에너지를 기계에너지로 이를 다시 전기에너지로 변환하는 친환경적인 방식으로 운영된다. 수력발전량은 우리나라 전체 발전량의 1.5% 정도로 적은 양의 발전량을 생산하지만 가동시간이 짧아 전력수요가 급변하는 상황에 대비 가능하기 때문에 수력발전은 필수적이다. 기후변화의 영향으로 연평균강수량은 증가하는 양상을 보이나 연 강수일수는 줄어드는 등 수자원의 불확실성이 증가하고 있는 실정이다. 따라서 미래 불확실한 수자원 공급에 대비할 수 있는 수자원의 효율적 활용에 대한 연구가 필요하다. 본 연구에서는 하천의 유량이 계절에 따라 변동 폭이 크다는 점을 고려하며 월별 발전량을 최대화하기 위해 선형계획법을 적용하는 모형을 구축하였다. 선형계획법은 목적함수와 제약조건식 모두 1차식으로 비선형항을 포함할 수 없으나 초기 해가 불필요하고 최적해가 보장된다는 장점을 가진다. 일부 목적함수나 제약조건식에 비선형항이 포함되어 있을 경우 Successive Linear Programming(SLP), Piecewise Linear Programming(PLP), Taylor Expansion 등의 방법을 이용하여 선형화할 수 있다. 본 연구에서 비선형 제약조건은 Taylor Expansion을 이용하여 선형화하였으며 한강수계 9개 댐의 월간 발전량을 최대화시키는 장기 운영 모형을 구축하였다. 개발 환경은 Linux-CentOS이며 사용프로그램은 통계 분석에 많이 활용되는 R programming이다. R programming은 패키지를 이용한 개발이 용이하고 Windows 뿐만 아니라 Linux, Mac, Unix 등의 운영체제에서도 호환 가능하다는 장점이 있다.

**핵심용어** : 수력발전, 장기모형, 선형계획법

### 감사의 글

본 연구는 국토교통부 물관리사업의 연구비지원(14AWMP-B082564-01)에 의해 수행되었습니다.

\* 정회원 · 아주대학교 건설교통공학과 석사과정 · E-mail : [oplk100@ajou.ac.kr](mailto:oplk100@ajou.ac.kr)

\*\* 정회원 · 아주대학교 건설교통공학과 박사수료 · E-mail : [log58@ajou.ac.kr](mailto:log58@ajou.ac.kr)

\*\*\* 정회원 · 아주대학교 건설시스템공학과 교수 · 공학박사 · E-mail : [jeji@ajou.ac.kr](mailto:jeji@ajou.ac.kr)