

## 치수방재를 위한 저수지군의 최적제어

연세대학교 토목공학과 교수 이 원 환

연세대학교 대학원 토목공학과 이 영 석

본 연구는 치수방재를 위한 저수지군의 실시간 최적제어를 목적으로 하는 알고리즘을 개발한 것이다. 저수지군의 최적제어 방안에는 선형 계획법, 비선형 계획법, 동적 계획법 등이 적용되어 왔으나 이들은 저수지 시스템의 다차원 문제와 시스템의 동적 기능에 대한 취약점이 지적되고 있다. 본 연구에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 추계학적 제어방법의 도입과 실시간 적용에 적합한 적응 필터링(adaptive filtering)을 결합하여 저수지군의 최적 제어방안을 제안하였다.

저수지군의 최적 제어를 위해서 저수지군의 다차원 시스템에 대한 문제를 형성하였고, 형성된 각 예측모형을 이용하여 유입량 및 저수량을 추정하였으며, 추계학적 제어이론을 바탕으로 최적 방류량을 결정하였다. 형성된 예측모형은 저수지내의 유입량과 저수량 그리고 조절 방류량에 대한 구조적 관계를 나타내었으며, 유입량과 저수량을 상태 벡터로 하는 상태벡터의 추정은 Kalman filter를 이용하였다.

최적 방류의 결정은 댐의 안전을 위한 목표 저수량과 댐 하류의 홍수피해를 최소로 하는 목표 방류량을 설정하고, 추정된 저수량과 목표 저수량의 편차 및 조절 방류량과 목표 방류량의 편차를 이용하여 2차 목적함수를 형성한 후, 목적함수에 대한 기대치를 최소화 함으로서 추계학적 제어방안을 대표하는 해석적 제어율을 구하여 결정한 것이다.

본 연구에서 개발된 알고리즘을 한강 유역의 저수지계에 적용하여 알고리즘의 적합성 및 신뢰도를 검증하였으며, 저수지군의 제어에 관련된 실시간 수문량 자료가 입력되면 본 연구의 결과를 이용하여 정상순환에 의한 저수지계의 최적 운영이 가능함을 확인하였다.