

PB34) 용수 공급댐의 적정규모 결정

최정구 · 황국선 · 서은영 · 김은호 · 장인수

국립한국교통대학교 환경공학과

1. 서론

수자원을 효율적으로 이용하기 위하여 저수지를 만든 것은 수천년이 되었지만, 수리적 방법으로 저수지용량을 결정한 것은 Rippl이 mass curve analysis를 제시한 것이 처음이었다. 그 후 Waitt, Moran, Gould 등에 의해 분석방법은 다양하게 발전하였으며, Chang(2001)은 추이확률행렬모형을 사용하여 저수지의 용량-용수공급량-확률의 관계를 유도하였다.

본 연구에서는 태화강 상류의 대곡댐을 대상으로 추이확률행렬모형을 적용하여 용수공급능력을 검토함으로써 댐을 개발할 경우의 용수공급능력의 효율적인 추정방법을 제안하고자 하였다.

2. 자료 및 방법

Markov chain에서는 추이확률 p_{ij} 값이 시간에 대해 독립적이며, p_{ij} 로 만들어지는 $n \times n$ 행렬, $P = [p_{ij}]$ 를 추이확률행렬이라 한다.

입의 저수지용량에 대해 물수지방정식을 적용하여 추이확률행렬을 유도하고, 이를 풀어서 저수지의 각 저류상태의 확률 P_i 를 구할 수 있고, 저수지의 각 저류상태에 대해 연중 적어도 한번 물 부족이 발생할 조건확률 f_i 도 물수지방정식을 적용함으로써 구할 수 있다.

저수지의 zone의 수를 k 라고 할 때, 저수지에 대한 연중 물 부족이 한번이라도 발생할 확률(P_r)은 다음 식으로부터 얻을 수 있다.

$$P_r = \sum_{i=0}^{k-1} P_i f_i$$

3. 결과 및 고찰

저수지 용수공급능력 분석에 사용된 자료는 Tank 모델로 산정한 30년간의 대곡댐 월 유입량자료이며, 이 자료를 추이확률행렬모형에 적용하여 대곡댐의 용수공급능력을 계산하였다.

그 결과 대곡댐을 단독으로 운영할 경우, 저수지용량이 $3 \times 10^7 \text{ m}^3$ 일 때 재현기간 10년의 가뭄시에는 $8.9 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{day}$, 저수지용량이 $2 \times 10^7 \text{ m}^3$ 일 때 재현기간 40년의 가뭄시에는 $7 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{day}$ 의 용수를 울산광역시에 공급할 수 있는 것으로 나타났다.

본 연구에서 추이확률행렬모형을 적용하여 산정한 저수지 용량, 방류량, 고갈이 발생할 확률(재현기간)의 관계는 저수지의 최종설계에 적정하게 이용할 수 있을 것으로 판단되었다.

4. 참고문헌

- Gould, B. W., 1964, Statistical Methods for Reservoir Yield Estimation, Water Research Foundation Australia, Report No. 8.
- Moran, P. A. P., 1955, A Probability Theory of Dams Storage System, Modification of the Release Rule, Aust. J. Appl. Sci., 5, 117-130.
- Park, J. K., Chang I. S., 2001, Derivation and Application of the TPM model for the Determination of Optimal Water Supply from Reservoir, J. of KSEA, 7(1), 57-67.
- Rippl, W., 1883, The Capacity of Storage Reservoirs for Water Supply, Proc. Tnst. Civil Eng., (71), 270-278.
- Waitt, F. W. F., 1945, Studies of Droughts in the Sydney Catchment Areas, Jour. I.E. Aust., 17(4-5), 90-97.