

# 낙동강 갈수관리 시스템 구축 및 운영

○이동률\*, 김형섭\*, 김승\*

## 1. 서 론

갈수관리 시스템이란 부족한 물을 효율적으로 관리하기 위한 비구조물적 대책으로서 하천관리의 중요한 부분이다. 갈수관리 시스템에서는 단기 혹은 장기 하천수량을 예측함으로써 수요량을 충분히 공급할 수 있는가 또는 부족할 것인가의 사전정보를 제공한다. 이와 같은 정보를 토대로 물이 부족할 경우 댐에서의 용수공급, 제한급수 등에 의한 공급관리, 절수 등에 의한 수요관리 대책을 수립하여 물부족시 효율적으로 대처할 수 있다. 갈수관리 시스템을 운영하려면 각 기준지점별로 생활·공업 및 농업용수, 하천유지유량의 각 항목마다 필요한 수량을 합한 관리유량을 설정하고 이 유량을 기준으로 하천유량을 제어하는 것이 일반적인 방법이다.

본 연구에서는 먼저 갈수관리를 위하여 구축된 시스템의 구성요소와 각 구성요소들에 필요한 사항을 기술하였다. 또한 낙동강 유역을 대상으로 구축된 시스템을 이용하여 갈수량 예측, 하도물수지 분석을 통한 기준지점의 유량예측, 기준지점의 관리유량 과부족량 파악, 댐의 방류에 따른 기준지점의 유량 변화에 대한 연구내용 및 결과를 제시하였다.

이와 함께 본 연구에서는 갈수관리 시스템에 필요한 보완사항, 연구과제 등에 대하여 제시하였다.

## 2. 갈수관리 시스템의 업무 및 구성

갈수관리 시스템을 운영하려면 갈수관리 기준지점별로 생활·공업 및 농업 용수의 수요량을 합한 수리권량과 하천 유지유량을 합한 목표 관리유량을 설정하고 이를 기준으로 하천유량을 제어해야 한다.

갈수관리의 업무의 흐름도는 그림 1과 같다. 기본적으로 갈수관리를 위해서는 우량, 수위, 수질 및 댐운영 자료를 관측해야 하고, 취수량 조사와 관리유량의 설정이 필요하다. 이를 초기 자료로

---

\* : 한국건설기술연구원 수자원연구실 근무

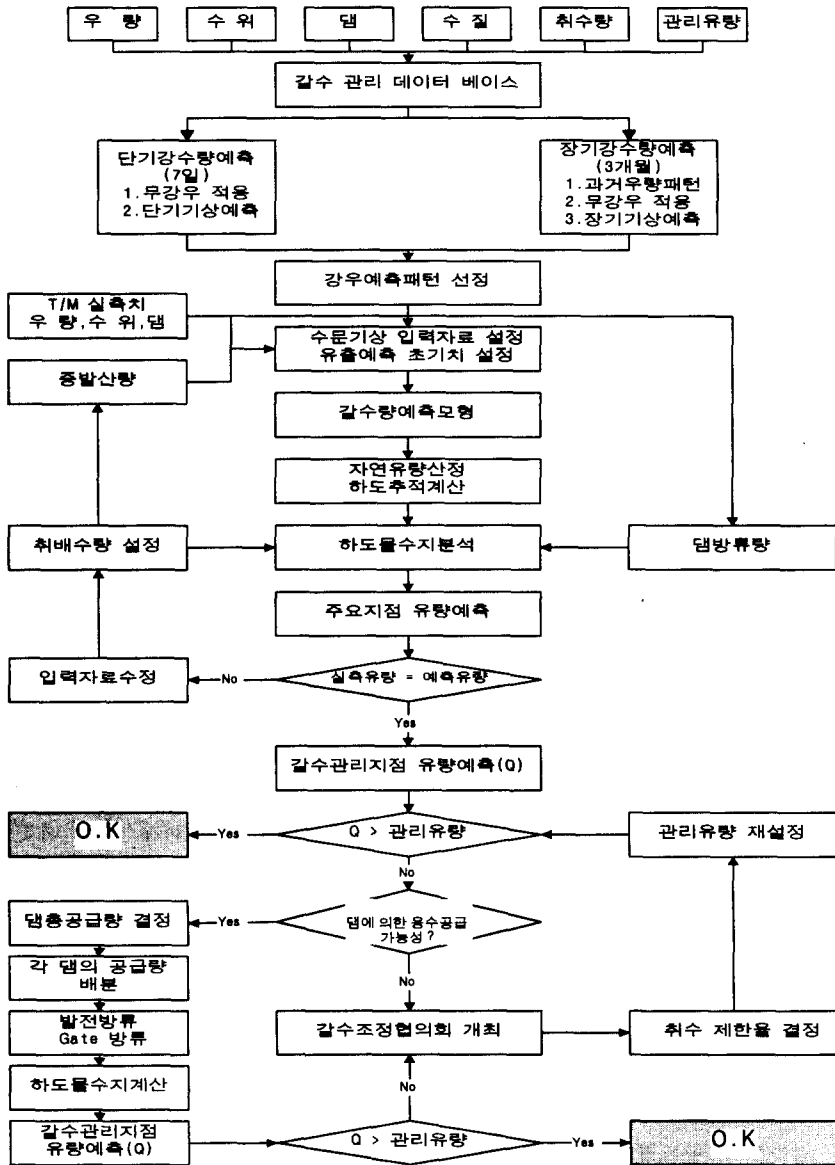


그림 1. 갈수관리의 업무흐름도

갈수량 예측시점에서 장래에 발생할 강수량을 예측하고 갈수 예측모형에 입력하여 취·배수를 고려한 갈수관리 지점의 하천유량을 예측한다. 기준 지점의 예측된 유량이 관리유량보다 크면 용수 공급에 문제가 없기 때문에 지속적인 용수량 확보에 노력한다. 그러나 관리유량보다 적은 하천유량이 예측될 경우, 즉 이상 갈수시는 먼저 댐에 의한 용수공급 가능성을 검토하여 공급 가능하면 각 댐의 총용수공급량을 결정하여 하류로 방류할 경우 취·배수를 고려한 물수지 분석을 수행한 후 다시 갈수관리 지점의 유량을 예측하고 관리 유량과 비교하여 과부족을 산정한다. 이때 예측유량이 관리유량보다 크면 갈수문제가 해결되지만 적을 경우는 갈수조정협의회를 통하여 취수제한을 결정하여 관리유량을 재설정함으로써 물부족에 대처한다.

이상과 같은 유역의 갈수관리를 위해서 필요한 시스템의 구성은 그림 2와 같고 각 시스템의 구체적인 내용은 다음과 같다.

- 1) 관측 및 전송 시스템 - 우량, 수위, 유량, 댐운영 자료 등 관측 및 관측결과를 TM으로 전송
- 2) 데이터베이스 시스템 - 관측자료, 계산결과, 사용자에게 필요한 자료의 수집 및 정리
- 3) 유출모의 시스템 - 유출예측, 하도물수지 분석

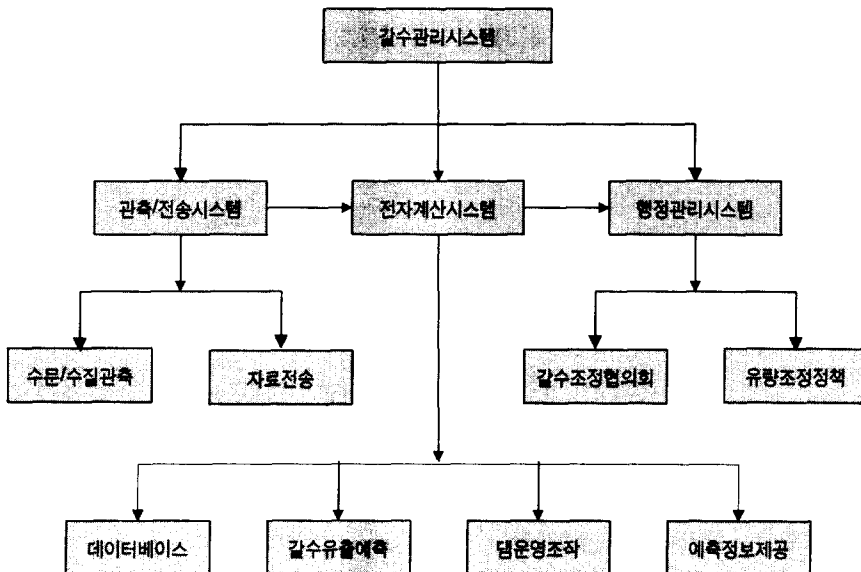


그림 2. 갈수관리 시스템의 구성

- 4) 댐운영조작 시스템 - 댐 등 시설조작
- 5) 예측정보제공 시스템 - 유량과부족량 파악, 절수 등의 평가 및 판단을 위한 기초자료 작성
- 6) 행정관리 시스템 - 수리권조정, 갈수예보 등의 실시

위 각 시스템은 서로 유기적 관계를 유지해야 비로소 그 효과가 발휘된다.

### 3. 낙동강 갈수관리 시스템

#### 3.1 관측 및 전송 시스템

낙동강 갈수관리 시스템은 그림 2의 시스템 구성을 갖추고 있다. 수문자료의 관측 및 전송은 Telemeter(TM)시스템에 의해 이루어지며, 현재 우량 98개소, 수위 67개소 및 수질 5개 관측소가 운영되고 있으며, 시간단위로 측정된 자료가 낙동강홍수통제소에 전송되어 홍수예경보시스템 운영을 위한 홍수데이터베이스에 저장된다.

#### 3.2 전자계산 시스템

##### 가. 데이터베이스

갈수관리를 위한 데이터베이스의 자료는 수위, 유량, 댐, 수질, 취수량 및 관리유량으로 구성되어 있으며, 이들 자료 중 수위, 유량, 댐 자료는 홍수예경보에서 이용하고 있는 시단위 자료를 일단위로 환산하여 이용하고 있다. 이들 데이터베이스는 파일속에 저장된 구조를 가지고 있으며 각각의 데이터베이스 파일이 생성된다.

##### 나. 갈수유출 예측

낙동강 갈수관리 시스템에서는 갈수관리를 위한 기준지점으로 6개 지점 즉, 사벌, 왜관, 동촌, 고령교, 정암 및 진동지점이 선정되어 있다. 갈수유출 예측은 이들 기준지점을 대상으로 수행된다.

갈수유출 예측은 주어진 강우예측 조건에 따라 주요지점의 자연유량 산출과 취·배수를 고려한 하도물수지분석을 통한 하천유량 계산으로 구분된다. 자연유량 예측은 낙동강 유역을 24개 소유역으로 구분하고, 각 소유역에 탱크모형을 적용하여 유출량을 산정한 후 이들 결과를 20개 하도의 각 지체시간을 고려하여 산정된다. 또한 취·배수를 고려한 하도물수지는 각 하도구간의 생활·공업 및 농업용수의 취수량 자료를 입력함과 동시에 이들 취·배수량의 환원량을 고려하여 물수지 계산에 따라 기준지점의 유량이 계산된다.

#### 다. 댐운영 조작

댐운영조작은 기준지점의 유량을 예측한 관리유량과 비교하여 적으면 안동, 임하, 합천 및 남강댐의 방류량을 설정하여 이들에 의한 하류의 유량변화를 파악하도록 되어 있다.

#### 라. 예측정보제공

예측정보제공에서는 기준지점의 예측유량과 관리유량을 비교하여 과부족량을 산정하고 이들 자료를 도시할 수 있도록하여 갈수 정보 및 댐방류량의 영향에 대한 정보를 제공한다.

### 3.3 행정관리 시스템

행정관리 시스템은 물관리에 대한 행정정책을 수행하는 것으로 물관리자 측면에서 저수지 운영, 취수제한 정책이 있고, 이수자측에서는 정책실행을 위한 갈수협의회 등이 있다. 건설교통부에서는 훈령 제62호의 “갈수대책업무 규정”에 의거하여 이를 수행하고 있다.

## 4. 낙동강 갈수관리 시스템 시험 운영

갈수관리 시스템의 시험운영은 1996년 6월 15일~7월 15일까지의 실측자료를 이용하여 시스템을 검정한 후에 7월 16일~31일까지의 단기예측을 수행하였다. 예측시 강수량은 무강우로 가정하였으며 취배수량은 ‘수자원관리기법개발연구조사’(건설교통부, 1997)에서 조사한 결과를 이용하였다.

그림 3은 고령교의 자연유량, 취·배수후 유량, 댐방류후의 유량을 제시한 것이다. 그림 3(a)에서 취·배수후 유량 즉 취·배수를 고려하여 산정된 유량은 자연유량보다 적음을 알 수 있다. 고령교 지점의 경우 7월의 관리유량은 1996년 기준으로 55cms로 제시되고 있다(건설부, 1987). 그런데 자연유량에서 용수 수요량을 고려한 후의 예측유량 즉, 취배수후 유량은 관리유량보다 적음을 알 수 있다. 따라서 이들 수요를 충족시키기 위해서는 댐에서의 용수공급이 필요하다. 그림 3(b)는 안동댐에서 50cms, 임하댐 10cms를 방류하였을 때에 관리유량을 충족시키고 있는 결과를 보여준다. 이와 같은 과정은 댐에서의 용수공급이 가능할 때이고, 불가능하다면 취수제한, 제한급수, 절수 등을 통하여 관리유량을 재설정하고 같은 과정을 수행한다.

## 5. 결론 및 제언

갈수시 물관리를 효율적으로 수행할 수 있는 갈수관리 시스템이 낙동강 유역에 구축되어 시험가동에 들어갈 수 있게 되었다. 이번에 시험 구축된 낙동강 갈수관리 시스템은 낙동강유역의 홍

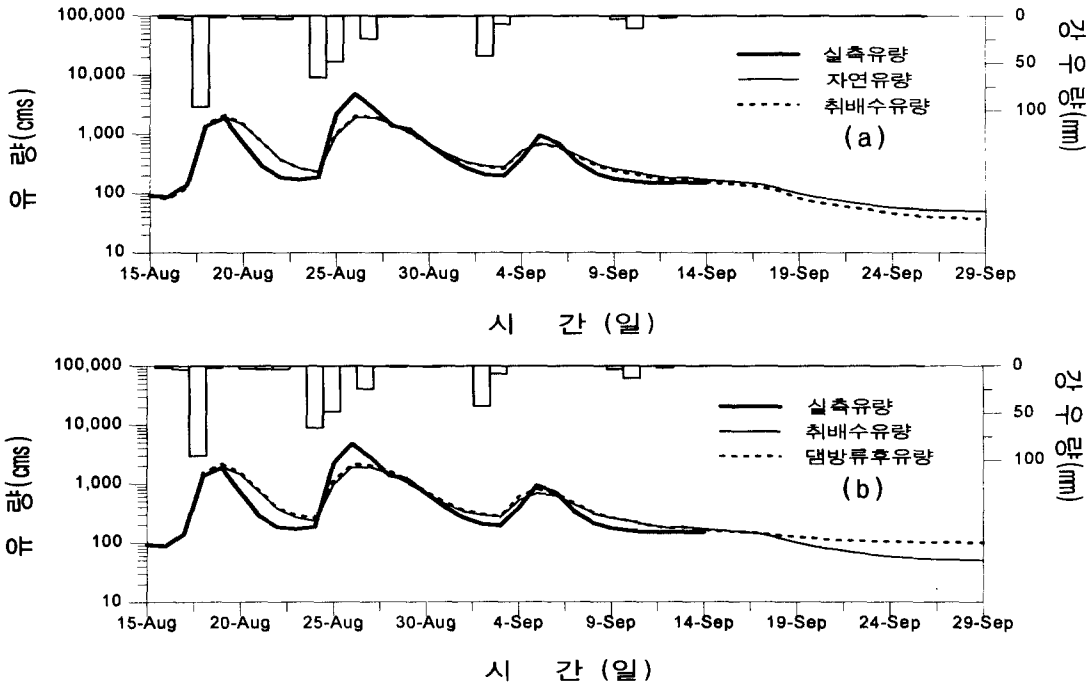


그림 3. 고령교 지점의 단기유출 예측결과

수예경보를 위하여 운영되고 있는 우량, 하천 유량, 댐 유입량 및 방류량 관측 자료와 장기 기상 전망을 토대로 수일에서 수주 또는 수개월까지 낙동강 본류의 생활·공업 및 농업용수 취수구간의 하천수량을 예측할 수 있다. 구축된 갈수관리 시스템의 효율적인 운영을 위해서는 먼저 하천에서의 실제취수량과 허가량의 조사, 관리유량 설정, 갈수기의 하천유량 및 강수량 관측이 절대적으로 필요하다. 또한 갈수관리를 위하여 홍수예경보시스템을 운영하는 홍수통제소와 같은 전담기관을 설치하거나 또는 홍수통제소가 홍수통제 업무 뿐만 아니라 갈수시 물관리 업무를 동시에 수행할 수 있도록 업무를 조정하고 조직을 보강해 주는 것이 필요하다.

### 5. 참고문헌

- 건설부 (1987), 낙동강홍수예경보 및 저수관리프로그램개발 최종보고서(저수관리부문).
- 건설교통부 (1997), 수자원관리기법개발연구조사.