

OE7) 부력식 수위계의 관측 특성

이부용*, 박지창¹, 장성원¹, 한진수

대구 가톨릭대학교 환경과학과, ¹한국 수자원공사 대청댐 관리단

1. 서 론

수자원은 인간 및 자연 생태를 유지시키는 중요한 자원으로 댐, 하천, 그리고 지하수의 형태를 유지하고 이로 부터 공급되고 있다. 수자원의 관리에 있어 가장 중요한 부분은 관측으로 현재 여러 가지 원리의 장비에 의해서 관측이 되고 있다. 보편적으로 많이 사용되고 있는 장비로는 엔코다식 수위계, 압력식 수위계이다. 이들 두 수위계는 비교적 간단한 구조로 야외에서 운영하기에 적합한 구조를 하고 있어 현업에 많이 적용하고 있다.

새로운 원리를 가진 부력식 수위 측정 장비에 의한 연구는 이부용·박병윤(1998년)의 제주도 지하수 관측 공에서 비교 관측 한 연구가 있었으나, 이때의 비교 관측 기간이 짧아 장비의 정확한 성능을 평가하기에는 다소의 어려움이 있어 본 연구에서는 부력식 수위계의 성능을 일부 개선 제작하여 약 12개월간에 걸친 관측을 통해서 장비의 성능을 알아보았다.

2. 재료 및 연구방법

부력식 수위계는 수위 측정 범위에 맞는 부력추를 제작하여 그 부력추가 받는 부력으로 부터 수위를 측정하는 구조를 하고 있어, 수위 측정 범위를 결정하는 것은 관측에 우선되는 작업이다. 대청댐에서는 수위 변동 범위를 최대 20 m로 설계하여 관측을 하였다. 관측 기간은 2005년 10월 29일부터 2006년 10월 16일까지 하였으며, 가운데 2005년 11월 25일에서 12월 19일까지 약 24 일간의 결측 기간이 있었다. 관측 자료의 기록에는 Campbellsci 사의 21X Datalogger를 사용하였으며, 대청댐에서 수위 변화를 관측하는 기존의 엔코다식(웨덴 WD-9000) 수위계와 관측 자료의 비교를 통해 수위계의 측정 정확도와 신뢰성에 대해서 알아보았다.

3. 결과 및 고찰

그림 1은 관측 기간동안 관측 자료를 나타낸 것이다. 좌측의 Y 축은 수위 변화를 나타내고, 우측의 Y 축은 부력식 수위계와 본 댐에 설치된 엔코다식 수위계의 차이 값을 나타낸 것이다. 관측 초기에는 수위 값을 일치 시켜 관측을 하였으나, 12월 27일 경을 최대 값으로 수위 차이가 약 20cm가 되었다. 이는 로드셀이 가지고 있는 creep 특성에 의한 것으로 사료되는 현상이다. 그 후 오차는 점점 줄어들어 진동의 형태로 일변화 값의 오차가 있음을 알 수가 있다. 2006년 5월 16일 이후 오차가 급격히 줄어드는 것을 볼 수 있는데, 이날 이후 수위계가 설치된 관측 공 덮개를 덮음으로 해서 온도의 변화가 줄어들어 관측 오차가 줄어드는 현상을 볼 수 있었다.

그림 2는 Datalogger를 아이스박스내부에 넣어 외부의 온도 변화에 영향을 받지 않게 설

치하여 관측한 자료로 그림 1의 관측기간 자료에 비해서 9월 22일 이후의 자료에서 일변화 오차는 ± 2 cm이내의 값을 유지하는 매우 안정된 일변화 경향을 나타내었다. 그러나 부분적으로는 15 cm에 해당하는 오차가 발생하였는데, 이에 대한 원인에 대해서는 정확하게 파악하기 힘든 상황이다.

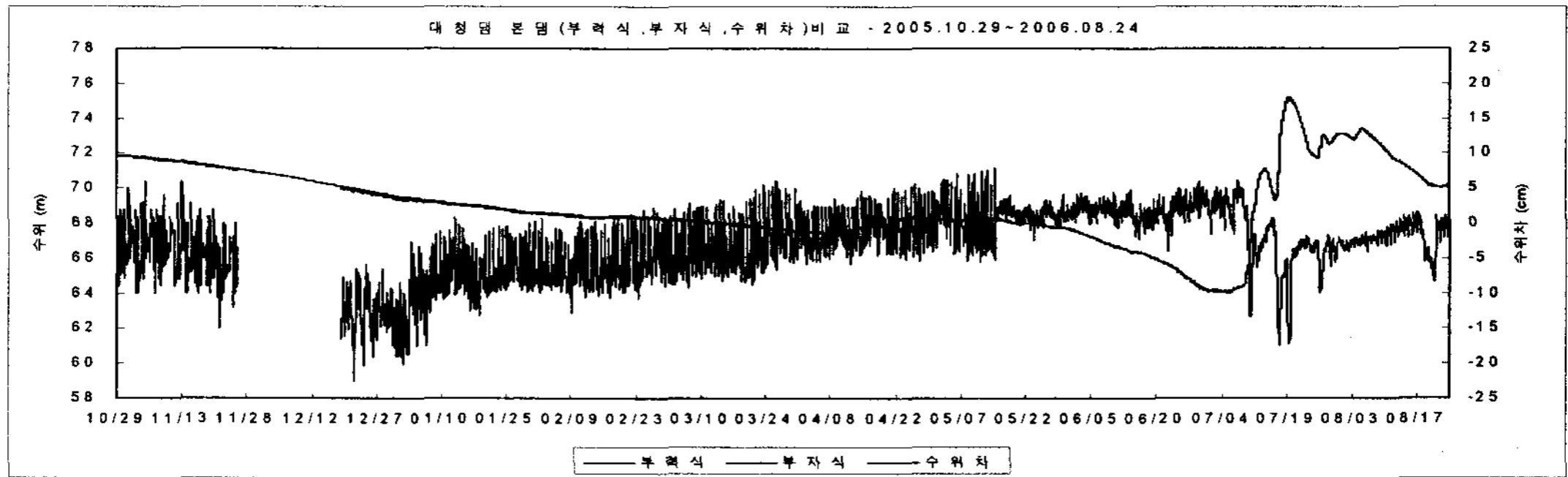


그림 1. 부력식, 엔코다식 수위계의 비교관측 자료 (센서 환경 보호)

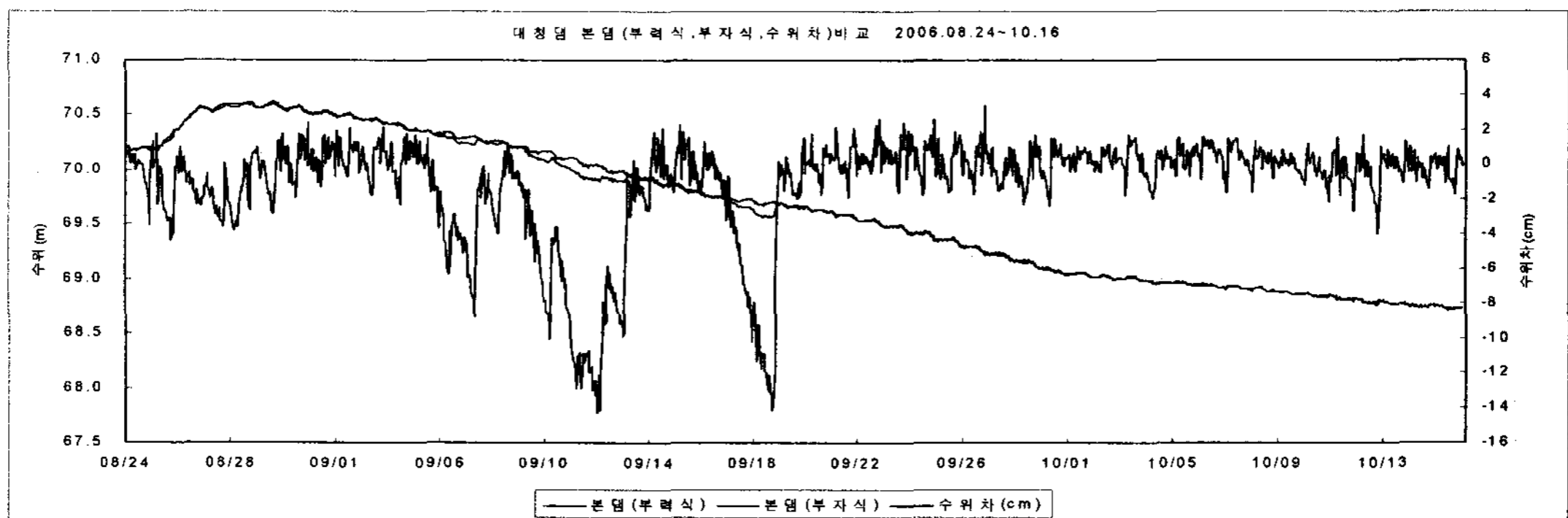


그림 2. 부력식, 엔코다식 수위계의 비교관측 자료(센서 및 로가 환경 보호)

4. 요약

장비의 설치 후 수위 값에 대한 보정 없이 1년간 관측한 결과 20 미터 측정 구간에 대해서 최대 20 cm의 오차가 발생하여 약 1%의 오차가 있었으며, 그 후 오차는 줄어들어 약 ± 2 cm이내의 값을 유지하는 매우 안정된 일변화 경향을 나타내었다 이는 측정 오차 0.1%에 해당하는 매우 안정된 관측 자료이다.

개선된 부력식 수위계는 관측에 있어서 1년간 야외에서 안정된 값을 나타내어 댐에서의 수위와 지하수 수위 측정에 활용 가능성을 볼 수 있다.

참 고 문 헌

이부용, 박병운, 1999. 부력추를 이용한 지하수위 측저용 센서 개발, 한국농림기상학회, 1(1), 36-40.