

# 지자체 저수지의 효율적 관리를 위한 퇴적토 영향 분석

원창희, 윤현철, 김미정, 김원범, 양우현  
국립재난안전연구원 방재연구실 국가통합가뭄센터  
e-mail: wonch1027@korea.kr

## Analysis on the Effect of Sediment for Efficient Management of Old Reservoir

Chang-Hee Won, Hyeon-Cheol Yoon, Mi-Jung Kim, Won-Beom Kim, Woo Hyun Yang  
Disaster Prevention Research Division, National Disaster Management Research Institute

### 요약

최근 우리나라는 지구온난화에 따른 기후변화의 영향으로 지역별 강수량 양극화가 점차 심화되고 있으며, 2008년 이후 매년 가뭄피해가 반복적으로 발생하고 있다. 이에 국가차원의 가뭄관리에 대한 중요성을 인식하고 가뭄 피해 예방을 위한 가뭄대책을 수립중이나, 지하수 관정 개발 등과 같은 근시안적인 수자원확보에만 집중되어 있다. 효율적인 수자원 관리를 위해서는 현재의 수자원에 대한 정확한 정보조사가 필수적이며, 가뭄을 대비하기 위한 1차원적이며 가장 유효한 방법은 구조적 수자원의 파악이다. 그러나 대부분의 지자체에서는 예산 확보 등의 어려움으로 저수지의 측량은 대부분 미실시하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 점차 심화되는 가뭄에 대응하기 위해 드론과 무인수심측량기를 활용하여 지자체 관리 노후저수지의 저수량을 분석하고, 제원정보와 비교·분석하였다.

## 1. 서론

저수지는 자연재해대책법에 따라 상습가뭄해지구 지정, 비상대처계획(EAP) 수립 등 정부의 정책 수립에 중요한 시설물이며, 가뭄·홍수 등의 재난상황에 대비·대응하기 위해 지속적인 관리가 필수적이다. 그러나 우리나라 농업용 저수지 17,147개소 중 약 83.9%인 14,381개소가 준공 후 50년 이상 경과된 노후 저수지이며, 대부분 준공 당시의 제원 정보로만 관리되고 있는 실정이다(2019년 농업생산기반정비 통계연보). 이는 2017년 대비 약 8.3% 증가한 수치로, 빠른 속도로 노후화가 진행되고 있음을 확인할 수 있다. 이러한 저수지로부터 가뭄과 홍수에 대비·대응하기 위해서는 측량을 통한 저수량을 분석하고 제원정보를 현행화하여 퇴적량을 산정, 준설하는 것이 효과적이라 할 수 있다. 과거의 저수지 측량은 사람이 직접 보트에 탑승하고, 현장에서 센서를 통해 수심을 측량하였으나, 이는 비용과 시간, 정확성 측면에서 비효율적이다. 최근에는 과학기술의 발달로 자동항법 기능이 탑재된 무인보트를 활용한 수심측량과 드론을 활용한 항공측량을 통해 이러한 단점을 해결하고 있다. 따라서 본 연구에서는 지자체의 효율적인 가뭄상황 관리 지원을 위해 드론과 무인수심측량기를 활용한 지자체 관리 저수지의 저수량을 분석하였다.

## 2. 연구 결과

### 2.1 저수량 분석 방법

#### 2.1.1 연구장비

지자체 관리 저수지 저수량 분석은 그림 1~2와 같이 드론을 활용한 항공측량과 무인수심측량기를 활용한 저수지 하상의 수심측량으로 구분하여 수행하였다. 항공측량 영상 보정을 위해 저수지 주변 지면에 지상기준점(GCP, Ground Control Point) 측량이 선행되어야 한다. 지상기준점은 공공측량 작업규정에 따라 1km<sup>2</sup>의 면적당 4점 이상(산지)을 준수해야하므로, 본 연구에서는 저수지별 8~10점을 설치하였다. 수심측량은 정밀도 향상을 위해 자동항법 기능을 활용하여 10m의 균일한 간격으로 측량하였다.



[그림 1] 무인 드론



[그림 2] 무인수심측량기

### 2.1.2 대상 저수지

지자체 관리 저수지 저수량 분석 대상 저수지 선정은 관계 부처 합동 가뭄종합대책에 따라 지자체 수요조사를 실시하고, 사전답사 후 표 1과 같이 6개소를 선정하였다.

[표 1] 분석 대상 저수지

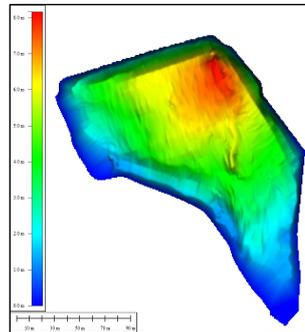
지역	시설명	총저수량 (천톤)	준공년도
울산 울주	교동곡	69.5	1945
울산 북구	물청천	202.0	1987
경북 의성	옥박곡	224.0	1945
충남 홍성	장신	135.6	1951
경기 용인	학일2	258.0	1981
강원 횡성	자포	201.0	1983

### 2.2 저수량 분석 결과

울주 교동곡 저수지의 항공측량 및 수심측량 결과는 그림 3과 같이 정사영상 및 항적도로 산출되며, 이를 그림 4와 같이 수치표고모형으로 변환 후 저수량을 분석하였다. 저수지별 저수량 분석 결과는 표 2와 같다. 제원정보 대비 물청천(35.2%), 옥박곡(6.6%), 학일2(6.1%), 자포(14.9%) 저수지의 총저수량이 감소한 것으로 분석되었으며, 이는 장기간에 걸쳐 토사가 퇴적된 것으로 판단된다. 또한 제원정보 대비 교동곡(10.2%), 장신(19.9%) 저수지는 총 저수량이 증가하였으며, 둑 높임이나 여수로 증고 등 과거 사업기록 부재로 정확한 증가원인을 판단하는데 한계가 있다.



[그림 3] 정사영상 및 항적도



[그림 4] 수치표고모형(DEM)

[표 2] 저수량 분석 결과

시설명	최대수심	총저수량(천m <sup>3</sup> )		증감량(천m <sup>3</sup> ) (비율)
		제원정보	분석결과	
교동곡	8.24	69.5	76.6	+7.1 (+10.2%)
물청천	11.77	202.0	130.9	-71.1 (-35.2%)
옥박곡	9.94	224.0	209.2	-14.8 (-6.6%)
장신	4.33	135.6	162.6	+27.0 (+19.9%)
학일2	11.35	258.0	242.2	-15.8 (-6.1%)
자포	10.17	201.0	171.1	-29.9 (-14.9%)

### 3. 결론

본 연구에서는 지자체의 가뭄상황 관리 효율성 증대를 위해 무인수심측량장비를 활용한 노후저수지의 저수용량을 분석하였다. 분석 결과 토사 퇴적으로 인해 울산 물청천 저수지 등 4개소는 제원정보 대비 저수량이 감소하였으며, 울산 교동곡 저수지 등 2개소는 제원정보 대비 저수량이 증가하였다. 본 연구성과를 활용하여 지자체에서는 저수지 준설 시 퇴적량 산정의 기초자료로 활용하거나 제원정보를 현행화하는데 활용하고 있다.

연구원에서는 지자체 관리 저수지 중 저수용량 분석이 필요하거나, 예산 확보 등의 어려움으로 측량이 필요한 노후저수지에 대해 지속적으로 측량을 수행하여 지자체 가뭄상황 관리를 지원 할 예정이다. 이를 바탕으로 일정규모 이상의 저수지 준설이나 둑 높임 사업 등 유효저수량이 변화하는 사업을 실시한 경우 측량을 의무화 할 수 있는 법제도 개정을 위한 근거 자료로 활용할 예정이다. 또한 자연재해저감종합계획 세부수립기준, 재해영향평가 실무협의 지침에 따라 우리나라 토사유출량 산정 시 미국에서 개발된 RUSLE 모형을 활용중에 있으나, 많은 오차가 발생함에 따라 지속적인 저수지 저수량 분석 데이터를 확보하여 국내 실정에 맞는 비퇴사량 산정 경험식을 개발하고 실무에서 활용할 수 있도록 지원할 예정이다.

#### 참고문헌

- [1] 농림축산식품부, “2019년 농업생산기반정비 통계연보”, 2020년
- [2] 국립재난안전연구원, “국가 가뭄정보 통합 예·경보 평가 기술 개발”, 2021년

※ 이 연구는 “NDMI-주요-2022-01-01”의 지원으로 수행되었습니다.