

다목적 측량기술을 활용한 저수지 준설토량 산정시스템 개발

Development of Dredged Soils Estimation System using Multipurpose Surveying Technology

민관식, 이세강*, 박세호**
한남대학교*, 세종측기(주)**

Min kwan-sik, Lee se-kang*, Park se-ho**
Hannam Univ.*, Sejong Survey**

요약

지속가능한 물관리 방법으로 중·소규모의 저수지 개발 필요성이 증대하고 있는 가운데 하천 유지용수의 확보 및 물순환 건전화 를 위해서는 저수량 확보를 위한 과학적인 분석과 체계적인 관리 기반으로 단위 저수지에 대한 정량적 퇴적 및 준설토량의 산정 시스템이 필요하다. 저수지 준설을 위한 퇴적 토사량의 산정을 위해서는 최근 측량 현장에 도입되어 활발하게 사용되고 있는 위성측량시스템 및 음향측심기를 사용한 측량성과와 대상지역 항공사진 및 연속지적도의 다차원지형공간정보 데이터를 활용하여 관련시스템을 구축할 필요성이 있다.

I. 서론

국제인구행동연구소(PAI) 분석 자료에 따르면 우리나라의 경우 2025년에는 1인당 재생성 가능한 수량이 많게는 1,327m³, 적게는 1,199m³로 물 부족국가에 해당될 것으로 분석하고 있다. 연간 강수량이 1,283mm이지만, 국토의 70% 정도가 급경사의 산지로 이루어져 있고, 강수량의 대부분이 여름철에 편중되어 저수량이 낮고 높은 인구밀도로 인해 1인당 강수량은 세계 평균의 12%에 지나지 않는 것으로 나타나 체계적인 물관리와 관심이 필요한 시점이다. 또한, 지속가능한 물관리 방법으로 통합수 자원관리에 대한 관심이 집중되고 있는 가운데 저수지의 경우 하천 및 지하수와 함께 농업용수 확보를 위한 중요한 수원으로서의 저수지 역할이 중요하다. 농업용수 및 소하천 유지용수의 확보를 위해서는 단위 저수지의 저수량 산정이 필요하고 정량적 유효저수량 산정을 위해서는 무엇보다도 퇴적 토량의 산정이 필요하다. 과학적인 분석과 체계적인 관리 기반으로 단위 저수지에 대한 정량적 퇴적 및 준설토량의 산정시스템의 개발이 필요하다. 본 연구에서는 위성측량시스템 및 음향측심기를 사용한 측량성과와 대상지역 항공사진 및 수치지형도의 지형공간정보데이터를 활용하여 저수지 준설토량 산정시스템을 개발 하였다.

II. 다목적 측량기술

2.1 기후변화와 수자원

기후변화란 현재의 기후계가 자연적 인위적 요인에 의

하여 점차 변화하는 것을 말하며 기후변화는 토양수분과 수자원의 변화를 유발하는데 이때 가장 중요한 기후 인자는 지역강수이다.

2.2 저수지

유수를 저장하여 물의 과다 또는 과소를 조절하는 인공시설로서 하천에서 충분한 용수를 확보할 수 없을 때의 중요한 지표수 용수원이다. 한국농촌공사(2007) 통계연보에 의하면 2006년말 현재 전국적으로 농업용 저수지는 총 17,679개소가 설치되어 있으며 이중 1945년 이전에 설치한 저수지가 전체의 53.1%를 차지하며 유효저수용량이 100,000m³ 미만의 소규모 저수지가 전체의 89%를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

2.3 다차원공간정보

다차원공간정보란 항공기에 멀티센서를 탑재하여 3차원 지형좌표 및 고해상도 디지털 영상을 획득 융합한 3차원 입체동영상 정보를 말하며 고해상도 디지털 영상의 획득은 원격탐사 및 디지털항공사진측량으로 데이터를 획득하고 있다.

2.4 저수지 수심측량

저수지, 하천 및 호소 등의 수심을 관측하는 방법으로 주로 단일빔 음향측심기를 이용하거나 다중빔 음향측심기를 이용한다. 일반적으로 음향측심법은 연속된 초음파를 수면 아래로 발사하면 하상에서 반사된 초음파가 다시 같은 경로를 통하여 발사점에 되돌아오는 원리를 이용하여 측심선상의 지형을 기록함으로써 하상지형을 파악하게 되며, 수평위치와 결합하면 등심선으로 표시할 수 있다.



▶▶ 그림 1. 저수지 준설토량 산정 프로토타입

Ⅲ. 준설토량 산정시스템 구축

3.1 관리시스템 운영사항

저수지 준설토량 산정 및 관리 시스템의 경우 기본적으로 관리자 아이디를 사용하여 최초로 접속 할 수 있다. 저수지 준설토량 산정 및 관리 시스템은 관리자용 페이지와 일반 사용자 페이지로 나뉘어져 있으며, 관리자 계정으로 로그인하면 기본 맵보기 기능과 오른쪽 상단에 관리자 메뉴가 배치되어 있다. 여기에 저수지 관리를 클릭하여 저수지의 등록, 수정, 삭제 기능을 사용할 수 있다. 저수지 관리 메뉴버튼을 클릭하여 저수지 관리 페이지로 이동한다.



▶▶ 그림 2. 관리자 메인화면

3.2 준설토량 관리

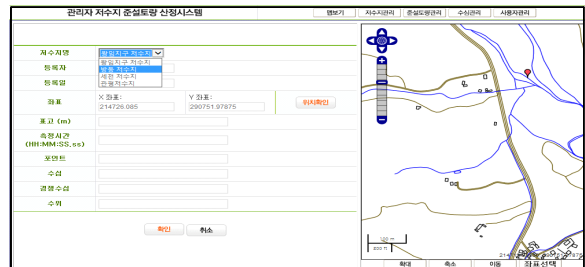
준설토량이 측정된 저수지의 이름은 저수지 관리를 통해 등록된 저수지 리스트 중에서 선택 할 수 있다. 이렇게 준설토량 정보를 모두 입력하고 확인 버튼을 클릭하면 준설토량 정보가 등록되고 준설토량 리스트 페이지로 이동한다.

관리자 저수지 준설토량 산정시스템			
준설토량 정보보기			
저수지명	왕암지구 저수지	등록일자	2014-10-10
등록자	관리자	등록일	2014-10-10
표고 (m)	59.00		
면적 (㎡)	37118.60		
평균 면적 (㎡)	34571.25		
용량 (㎥)	17490.84		
누가용량 (㎥)	66143.00		

▶▶ 그림 3. 관리자 준설토량 관리 선택 화면

3.3 수심 관리

수심 관리 페이지에서는 측정된 수심 정보를 입력하고 등록 할 수 있는 기능을 제공한다. 수심 위치 등록 방법은 오른쪽에서 제공하는 맵을 통해서 수심의 위치를 확인 한 후 좌표선택 버튼을 클릭하고 다시 맵의 위치를 클릭하게 되면 아이콘이 그 위치에 생성된다. 또한, 좌표 값을 수동으로 입력한 후 위치 확인 버튼을 클릭하면 맵에 입력한 좌표 값의 위치에 아이콘이 생성 된다.



▶▶ 그림 4. 저수지 수심위치 선택화면

Ⅳ. 결론

본 기술개발을 통한 국내의 농업용수 확보 및 물부족 문제를 해결하기 위한 방안으로 중·소규모 농업용 저수지를 대상으로 우리 농촌 현실에 적합하면서 유지관리가 용이한 정량적 준설토량 산정 시스템을 개발 하였다. 준설토량 산정 시스템은 저수 상황 변화를 예측함으로써 적절한 가뭄대책 수립과 네트워크를 통한 영농지도에 위한 기초자료를 제공할 수 있다. 또한, 농업용수 확보와 더불어 추가적인 활용으로는 농촌지역의 소하천 건천화를 방지하기 위한 수량을 확보함으로써 국내 소하천의 생태환경 건전성을 확보할 수 있다.

■ 감사의 글 ■

본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2013년도 산학연 협력기술개발사업(No. C0150452)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 정영동, 강상구 “음향측심기와 위성항법을 이용한 하천의 수심측량”, 한국측량학회지, 제20권, 제4호, pp.375-381, 2002.
- [2] 이진덕, 김현호 “3차원 하상측량시스템 구현을 위한 GPS와 음향측심기 및 GIS의 조합”, 한국콘텐츠학회논문지, 제7권, 제11호, pp.232-238, 2007.
- [3] 김기철, 김종해, 정구열, 김현식 “2차원 수치모형을 이용한 저수지 내 퇴사분포 예측”, 한국수자원학회논문집, 제47권, 제8호, pp.729-742, 2014.
- [4] 조대현, 신정엽, 지리정보시스템과 지리정보과학, pp. 210-281, 시그마프레스, 서울, 2010.