

저수지퇴사 공간정보 DB구축방안 및 자료관리방안 수립

A study of strategy on Geo-information database construction and data management for reservoir sediment deposition

정승권*·최정민**·이경도***·윤태엽****

Seung Kwon, JungJung Min, ChoiKyoung Do, LeeTae Youp, Yoon

요 지

종이지도, CAD 도면, 항공사진과 같은 형태로 구축되어 있는 저수지 퇴사자료는 자료의 훼손·변질 등에 대한 문제뿐만 아니라 자료관리를 위한 인력의 업무중복 및 시간부족에 따른 조사자료의 질의 저하 및 부정확성 문제 등 퇴사자료 관리에 있어 해결되어야 할 많은 문제점을 안고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 저수지 퇴사자료의 DB구축 및 자료관리방안 수립이 요구된다. 따라서 본 연구에서는 현재 구축되고 있는 항공사진과 같은 3차원 공간정보 DB구축으로 기존 자료와의 상호 활용성 미흡, 관련 사업의 연계성 부족 등의 문제점에 대처할 수 있는 체계적인 사업 추진방향을 제시하여 3차원 공간정보 DB구축 및 관리방안을 제시하였다. 이를 위해 본 연구에서는 저수지 퇴사자료 구축현황을 분석하고, 저수지퇴사 공간정보에 대한 구축방안을 수립하였으며, 구축된 공간정보의 효율적인 관리를 위한 저수지퇴사 공간정보 관리방안을 수립하였다. 이러한 공간정보 DB의 구축과 자료관리방안 수립으로 시·공간적 변화로 인한 저수지 퇴사를 쉽고 신속히 활용할 수 있는 공유기반 및 활용체계를 마련하게 되었으며, 효율적인 댐운영관리 및 수자원기초자료로도 활용할 수 있도록 하였다.

핵심용어 : 저수지퇴사, 공간정보, 자료관리방안

1. 서 론

본 연구는 종이지도, CAD 도면, 항공사진과 같은 여러 형태로 구축되어 있는 저수지 퇴사자료의 훼손·변질 등을 방지하고 사용자들이 쉽게 활용하도록 공간정보와 연계운영하는 방안과 DB구축 및 자료관리방안을 수립하는데 그 목적이 있다. 저수지 내 퇴사관리 체계는 실무 인력에 대한 업무지원, 업무효율성 향상을 도모할 수 있을 뿐만 아니라 시·공간적 변화로 인한 저수지 퇴사를 쉽고 신속히 활용할 수 있는 공유기반 및 활용체계를 마련하여 효율적인 댐운영관리 및 수자원기초자료로 활용하고자 한다.

본 연구의 범위는 3차원 DB 운영 및 시스템 구축 사례를 조사하고, 저수지퇴사 자료구축현황을 분석하며, 저수지퇴사 공간정보 구축방안 및 관리방안을 수립하는 것이다.

2. 연구내용

2.1 저수지퇴사 자료구축현황

현재 다목적 댐 및 용수댐의 퇴적물 조사 및 측량성과는 전산화 이전의 구축자료는 1996년 이전, 전산화 이후 구축자료는 1996년~2006년, 항공측량 이후 3차원 공간정보는 2007년 이후로 구분하여 제시하였다.

* 정회원·창대종합기술단 한국수자원건설링센터 책임연구원·E-mail : jsk@hecorea.co.kr
** 정회원·한국토지공사 국토도시연구원 연구원·E-mail : ch6009@nate.com
*** 정회원·창대종합기술단 한국수자원건설링센터 센터장·E-mail : kdlee@hecorea.co.kr
**** 정회원·한국수자원공사 경인운하건설단 대리·E-mail : youp93@kwater.or.kr

1996년 이전 데이터는 보고서로 되어있어 전산화 되어있지 않고, 측량성과인 도면도 보고서나 부록에 수록되어 있는 종이도면으로 되어있다. 1996년 이후 데이터는 보고서 또는 문서로 전산화 되어있으며, 도면은 CAD파일인 dwg 형식으로 되어있다. 2007년 이후의 데이터는 전산화 되어있으며, 항공사진측량으로 인해 3차원 공간정보인 DEM 형식이 추가로 구축되어있다.

2.1.1 전산화 이전 저수지퇴사량 조사성과

1996년 이전 퇴사량 조사성과는 <표 1>과 같다. 다목적댐은 소양강, 안동, 대청, 섬진강댐에 대해 총 5회 조사되었고, 용수댐에 대한 퇴사량 조사는 이루어지지 않았다. 전산화 이전 기 구축자료의 형식은 보고서로 되어 있으며, 관련기관에서도 보고서가 없는 경우가 많아 DB구축에 많은 어려움이 있을 것으로 판단된다.

<표 1> 전산화 이전 저수지 퇴사량 조사성과

구분		전산화 이전	
		조사성과	형식
측량 조사	수준측량	•1등수준점의 성과를 이용하여 수물선에 대한 수준측량을 실시	보고서 (종이도면)
	하천 종횡단측량	•수준측량 성과를 이용하여 횡단측량 ⇨ 저수용량 산정의 기초자료로 활용	
	수심측량	•수심 1.5m 이상되는 구간을 음향측심기를 사용하여 측정 ⇨ 저수지내 등고선을 구하는데 이용	
저수지 면적 및 용량계산	저수지 용량계산 면적-저수용량 곡선	•1/5,000 현황평면도에서 각 표고별 면적을 Planimeter로 저수용량 산정 •저수면적-누가저수용량 곡선 작성	보고서 (그림)
퇴사분석	장래퇴사분포 예측	•미개척국(U.S.B.R)에서 적용하고 있는 경험적 면적감소법에 의해 계산 •퇴사에 따른 저수지 수위별 면적-용량 산정	보고서 (그림)

2.1.2 전산화 이후 저수지퇴사량 조사성과

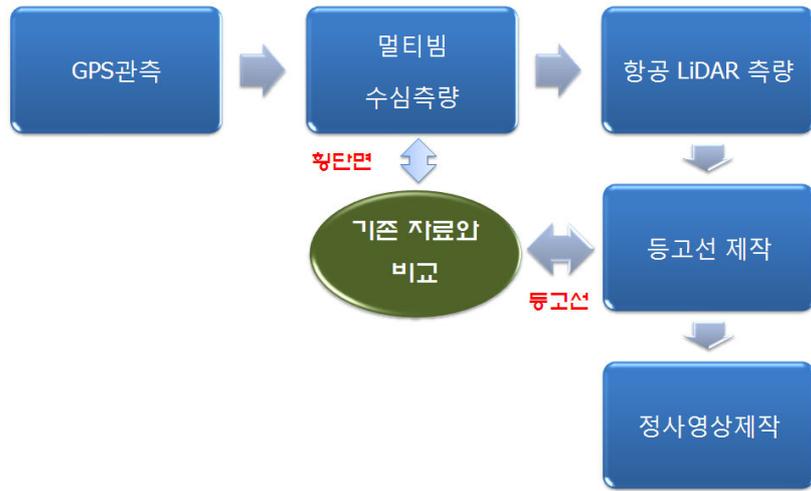
1996년 이후 댐 퇴사량 조사성과는 <표 2>와 같다. 다목적댐 소양강, 충주, 안동댐 등 11개 댐에 대해 총 14회 조사되었고, 용수댐은 9개 댐에 대해 총 9회 조사되었다.

<표 2> 전산화 이후 댐 퇴사량 조사성과

구분		전산화 이전	
		조사성과	형식
측량 조사	수준측량	•하천단면 양안에 경계표석 및 표주를 계획홍수위 부근에 설치한 후 직접 수준측량으로 수행, 직접 수준측량이 불가능한 지역은 간접수준측량 수행	CAD (.dwg)
	하천 종횡단측량	•수심 1.0m 이하 0.5m 이상일 때, 완전 노출된 지역이나 50cm 정도 깊이의 횡단측선은 육상횡단측량 방법인 Total Station을 사용하여 측정	CAD (.dwg)
	수심측량	•음향측심기로 수심독취가 가능한 1.0m 이상 수심구역을 대상으로 실시 ⇨ 현재 횡단측선의 변위량(퇴사 및 세굴)을 산정	CAD (.dwg)
	수치지도 작성	•1/5,000 수치지도에 측정된 하천횡단측량 성과를 이용하여 작성 ⇨ 경계표석 및 경계표주의 위치, 하천횡단측량시의 측량값을 표시	CAD (.dwg)
퇴적물 특성조사	토질 시험	•하상 퇴적층의 지반 공학적 특성을 파악하고 통일분류법에 의한 흙의 분류를 위하여 조사	보고서 (시험 성적서)
	저니질 시험	•과거에 유하된 수중의 오염성분을 파악 하기위해 저니질 조사 실시	보고서 (시험 성적서)
	골재 시험	•하상퇴적 골재를 대상으로 각종 공사용 재료로서의 가능 여부를 판단	보고서 (시험 성적서)
	골재분포지역 조사	•하상 퇴적층에서의 가래량은 평균심도 산정시 일제관측 수위선까지 채취가능량으로 산정	보고서 (그림)
배수위 계산	HEC-RAS, SMS-RMA2	•기점홍수위, 계획홍수량 등을 이용하여 저수지 배수위 계산 ⇨ 수위 상승여부와 당초 수물보상선의 초과여부를 검토	보고서 (그림, 모형 입·출력자료)
저수지 면적 및 용량계산	저수지 용량계산	•ArcGIS를 이용하여 TIN 및 DEM을 구성 ⇨ 수위별 저수면적과 저수용량을 산정	보고서 (그림)
퇴사분석	경험적 면적감소법, SMS-SED2D	•유입 유사량을 추정하며, 저수지 퇴사량 및 분포에 관한 예측모형을 적용 및 분석	보고서 (그림, 모형 입·출력자료)

2.1.3 저수지 퇴사량 조사를 위한 3차원 DB 구축현황

“2007 댐 퇴사량 조사용역(충주댐2차, 안동댐3차, 임하댐2차)”을 통해 안동댐, 임하댐, 충주댐에 대한 댐 퇴사량 조사에서 퇴사량 조사에 필요한 자료를 얻기 위하여 댐 본류구간을 포함한 지류부분의 기준점측량, 수준측량, LiDAR 측량, 하천 중·횡단측량(1996년 안동댐 퇴사량 조사 위치와 동일한 지점), 수심측량 및 수치지도를 작성하여 과거 저수지 퇴사량 조사 성과와 비교하였다.



<그림 1> 저수지 퇴사량 조사를 위한 3차원 DB 구축 방법

<표 3> 댐 퇴사량 조사성과 및 형식 비교

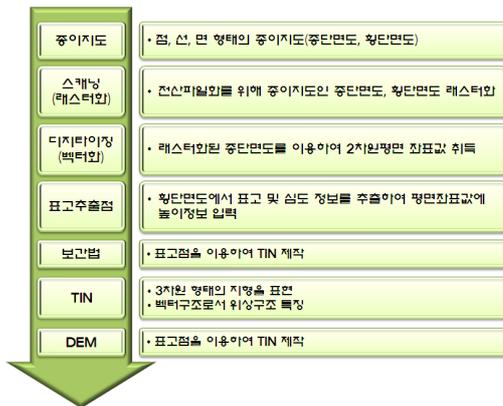
구분	전산화 이전		전산화 이후		3차원 공간정보	
	조사성과	형식	조사성과	형식	조사성과	형식
측량 조사	수준측량, 하천 중·횡단측량, 수심측량	종이도면	기준점측량, 수준측량, 하천 중·횡단측량, 수심측량, 수치지도 작성	CAD 도면 (.dwg)	기준점측량, 수준측량, 하천 중·횡단측량, 수심측량, 수치지도 작성, LiDAR 항공측량	CAD 도면 (.dwg), DEM, 정사영상
퇴적물 특성조사	-	-	토질시험, 저니질시험, 골재시험, 골재분포 지역조사	퇴적물 시험성적서 (.hwp)	토질시험, 저니질시험, 골재시험, 골재분포 지역조사	퇴적물 시험성적서 (.hwp)
저수지 배수위 계산	-	-	HEC-RAS, SMS-RMA2를 이용한 배수위 산정	모형의 입·출력자료 (.hwp)	HEC-RAS, SMS-RMA2를 이용한 배수위 산정	모형의 입·출력자료 (.hwp)
저수지 면적 및 용량계산	1/5,000 현황평면도에서 각 표고별 면적을 Planimeter로 저수용량 산정	보고서	ArcGIS를 이용한 수위별 저수면적과 저수용량을 산정	저수면적, 저수용량 (.hwp)	ArcGIS를 이용한 수위별 저수면적과 저수용량을 산정	저수면적, 저수용량 (.hwp)
퇴사분석	미개척국(U.S.B.R)에서 적용하고 있는 경험적 면적감소법에 의해 계산	보고서	경험적 면적감소법, SMS-SED2D를 이용한 퇴사량 산정, 하상변동, 저수용량변화	모형의 입·출력자료 (.hwp)	경험적 면적감소법, SMS-SED2D를 이용한 퇴사량 산정, 하상변동, 저수용량변화	모형의 입·출력자료 (.hwp)

2.2 저수지퇴사 공간정보 구축방안 수립

수자원 공사 각 관리단에서 보유하고 있는 2D자료인 수심측량 횡단면도를 3D자료로 변환하는 경우, 기존 도면의 등고선의 5~10m로 구축되어 있어 3차원으로 변환(TIN)시 성과의 정확도가 불확실하기 때문에 횡단면도를 수작업으로 1m 등고선을 생성하여 3차원으로 변환하여 높은 정확도의 성과를 추출하게 된다. <그림 2>는 2D자료에서 3D자료로의 표준변환내용을 제시한 것이고, <그림 3>과 <그림 4>는 각각 전산화 이전자료와 전산화 이후 자료에 대한 2D에서 3D로 자료변환절차 및 방법을 제시한 것이다.



<그림 2> 2차원 자료 3차원 표준 변환 내용



<그림 3> 전산화 이전의 파일변환절차 및 방법

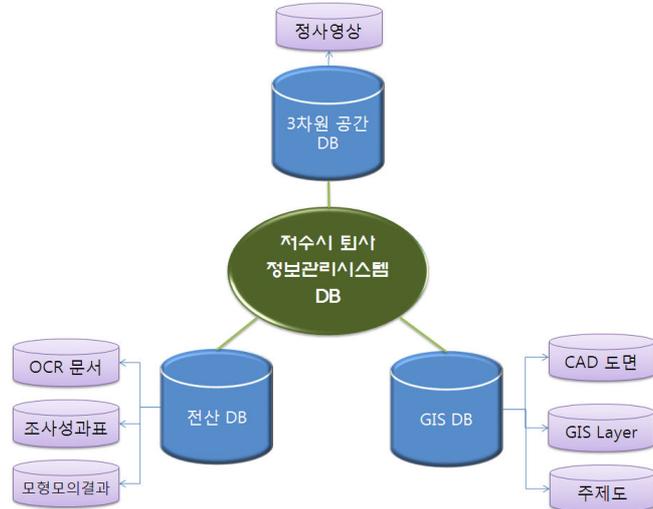


<그림 4> 전산화 이후의 파일변환절차 및 방법

2.3 저수지퇴사 공간정보 관리시스템 구축방안

2.3.1 데이터베이스 구축방안

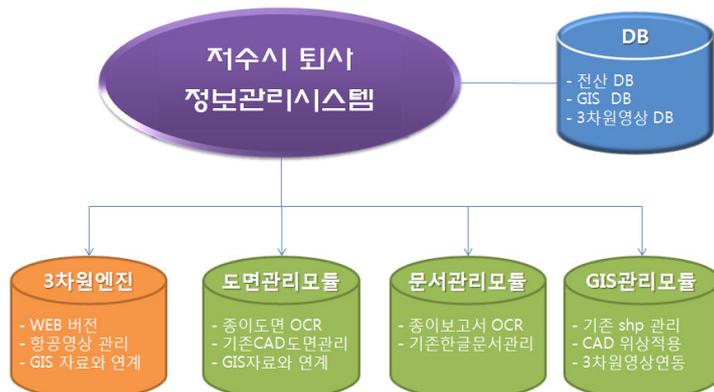
저수지 퇴사량 조사용역을 통해 산출되는 자료 중 텍스트와 이미지, 표로 제시되는 자료들을 전산화하기 위한 과정으로 각 조사성과 및 모형모의 결과로 제시되는 산출물들을 데이터베이스화하여 시스템에서 속성 정보를 검색하고, 3차원영상정보와 연계하여 제공할 수 있도록 한다.



<그림 5> 저수지 퇴사 공간정보 데이터베이스 구축방안

2.3.2 정보관리시스템 구축방안

본 절에서는 저수지 퇴사량 조사성과의 3차원공간정보화를 위해 사용될 시스템에 대한 구축방안을 제시하고자 한다. 저수지퇴사 공간정보관리시스템은 3차원 영상정보를 컨트롤하기 위한 3차원 지형엔진과 도면관리를 위한 도면관리모듈, 문서관리를 위한 문서관리모듈, GIS 자료를 관리하기 위한 GIS관리모듈로 구성되며, 5.1절에서 제시한 데이터베이스와 연계하여 운영한다.

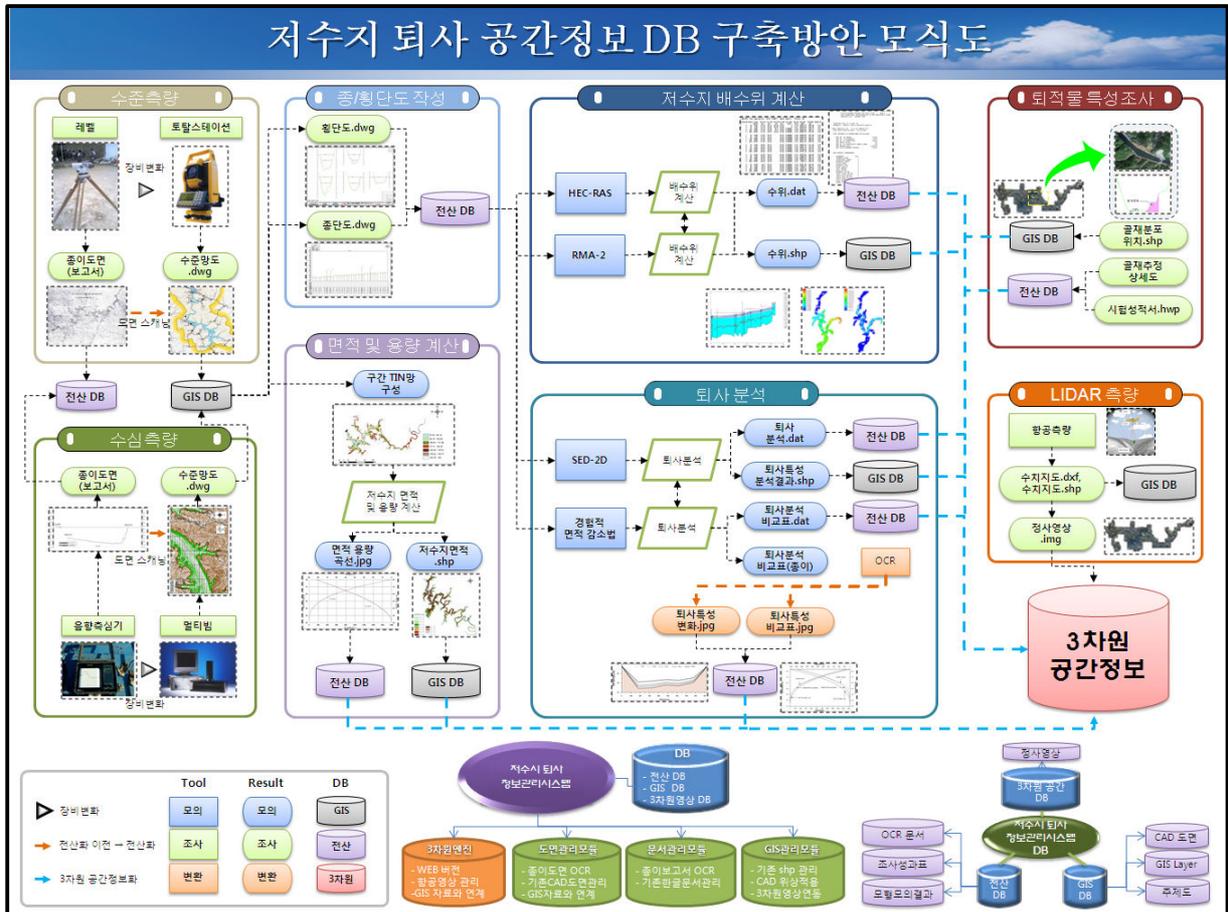


<그림 6> 저수지퇴사 공간정보관리시스템 구축 모식도

3. 결론

본 연구는 저수지 퇴사관리를 위해 사용되는 자료가 훼손·변질됨에 따라 조사자료의 질이 저하되고, 이로 인해 퇴사관리 업무에 따른 소요인력의 업무가 중복되는 등 퇴사자료 관리에 있어 해결되어야 할 문제점들이 발생하는데 기인하여 도출된 과업이다. 따라서 본 과업에서는 이러한 문제점들을 해결하여 실무자들이 쉽게 저수지 퇴사자료를 활용할 수 있도록 하기위한 방안을 제시하는데 목적이 있으며, 이를 위해 기존 자료

를 전산화하는 방안과, 금년도 저수지퇴사량 조사용역을 통해 산출된 3차원 영상정보를 연계하는 방안을 통해 저수지퇴사 공간정보 DB 구축방안을 제시하였다.



감사의 글

본 연구는 한국수자원공사의 연구비지원(과제명:저수지퇴사 공간정보 DB 구축방안 및 자료관리방안 수립)에 의해 수행되었습니다.