

시·군 관리 저수지 실태 조사 및 정비방안에 관한 연구

Survey for the Management of Reservoirs under Control of Local Authorities of Reservoir of City · Gun in Korea

최원* · 김한중** · 윤성수*** · 김종옥**** · 정남수**** · 이형진* · 한이철* · 이정재*****[†]
Choi, Won* · Kim, Han Jung** · Yoon, Seong Su*** · Kim, Jong Ok**** · Jung, Nam Su****
Lee, Hyung Jin* · Han, Yi Cheol* · Lee, Jeong Jae*****[†]

Abstract

There are many agricultural facilities (46.7%) that have been over 30 years in the Republic of Korea (the ratio of reservoirs built before 1945 is 53%, from 1946 to 1971 is 35%). In the case of reservoirs which do most important functions among these facilities, only 3,000 reservoirs are managed by Korea Rural Community & Agriculture Corporation (KRC) and the other 15,000 reservoirs are managed by local authorities (City and Gun). But, 15,000 reservoirs included in City · Gun have been built in more wide area than KRC and the reservoir management system has not been operated well because of shortage of budget and manpower of the local authorities. Particularly, the abnormal weather happened during every summer season recently has ruined a lot of rural community facilities. So flood control function have been more important than irrigation function in agricultural reservoir system and it may be required to introduce new safe, management and maintenance techniques in City · Gun reservoirs. So we investigated landscapes and deteriorations of agricultural reservoirs managed by local small governments for revealing not only present usage but also future value. Survey shows that there are no structural managements except typical hydrological reportings and the deterioration of small dam is very serious. There are needs for more systematic management system and equipment methods. Therefore, this study may suggest that reservoir (that takes charge of the greatest deal of weight in all agricultural facilities) must be considered as new concept of the usage and the unification. On the other hand, reservoir must be also developed as amenity resources, natural circumstances and district values.

Keywords : Management, Maintenance, Weibull distribution, Survey

I. 서 론

* 서울대학교 대학원 지역시스템공학전공
** 한경대학교 지역자원시스템공학과 교수
*** 충북대학교 지역건설공학전공 교수
**** 공주대학교 지역건설공학전공 교수
*****서울대학교 생태조경 · 지역시스템공학부 교수

[†] Corresponding author. Tel.: +82-2-880-4581
Fax: +82-2-873-2087
E-mail address: ljj@snu.ac.kr

현재 수원공 시설물은 준공된 지 30년 이상 된 시설이 46.7%로 약 절반을 차지하고 있어 노후화된

2008년 3월 27일 투고
2008년 5월 7일 심사완료
2008년 5월 10일 게재확정

시설이 많다(한국농촌공사 농어촌연구원, 2005). 따라서 재해로 인한 농촌, 농업부분 피해가 증가하면서 주로 이수목적으로 관리되던 농업수리시설물에 대한 재해대비 기능이 강조됨에 따라 노후시설물들의 재해 대비 능력 강화를 위한 시설정비의 필요성이 높아지고 있다. 또한 수리시설물은 대부분 단위사업규모가 작고 총사업량이 많으며 장기간의 수명을 가진 농업 기반시설이기 때문에 넓은 유역에 걸쳐 설치되어 있어 시설물별 관리가 제대로 이루어지지 않아 노후화 가속도가 증가하고 있다. 특히 이러한 시설물 중 대부분을 차지하는 저수지의 경우 그 대다수를 시·군에서 관리하고 있으나 인력이나 예산의 부족 등으로 실질적인 관리는 제대로 이루어지지 못하고 있다. 대부분의 저수지는 흙과 콘크리트로 구성되어 있고 항상 물과 접촉하기 때문에 유지관리상의 여러 가지 문제가 발생하여 개·보수비용이 해마다 증가하고 있을 뿐 아니라 환경 및 여건 변화에 대응해야 하는 등 많은 과제를 안고 있다.

우리나라의 저수지는 총 18,000여개가 존재하며, 이 중 4,000여개만을 한국농촌공사가 관리하고 있다. 한국농촌공사의 경우 해마다 정기점검과 정밀안전진단을 실시하여 저수지 유지보수 및 보수·보강에 많은 비용을 투자하고 있으며 체계적인 관리시스템으로 저수지 활용을 극대화하고 있다. 반면 시·군에서 관리되는 저수지는 분포지역이 넓고 전체 저수지의 대부분을 차지할 만큼 저수지 개수가 많으며 정부의 인력 및 예산 등의 부족으로 저수지 관리체계가 체계적으로 이루어지지 못하고 있다. 저수지 준공연도별 현황을 살펴보면 1945년 이전 준공된 저수지가 53%이고 1946년부터 1971년까지 저수지는 35%, 1972년 이후에 준공된 저수지는 12%이다. 이는 우리나라 대부분의 저수지가 노후화 되어 있음을 의미하며 새로운 정비시스템과 지속적인 유지관리체계가 절실히 필요함을 나타내고 있다. 또한 우리나라 는 연 강수량의 50~60%가 여름에 집중적으로 내리고, 최대 일 강우량이 크며, 최근 이상강우까지 겹쳐서 홍수 시에 저수지의 파괴 사례가 많이 발생하고 있다. 일본, 캐나다, 미국, 중국과 강수특성을 비교해 보면 연간평년 강수량은 비슷하지만 최대값을 갖는

월의 평년값을 보면 일본(오사카) 206.4mm(6월), 캐나다(밴쿠버) 178.4(12월), 미국(애틀랜타) 146.6(3월), 중국(상하이) 155.5(9월)이지만 서울은 348mm(8월)로 상대적으로 매우 크다고 할 수 있다(김현태, 2003).

태풍·루사에 의해 손상된 농업용 저수지 290개소 중, 한국농촌공사가 관리하는 손상을 입은 저수지 83개소를 대상으로 수해 피해 원인들을 파악하면, 방수로와 여수토의 유실이 52.4%로 절반을 차지하며, 해당 유실과 사면붕괴가 26.7%, 유입토사에 의한 매몰이 12.4%, 옹벽파손이 8.6%로 나타났다(한국농촌공사, 2002). 저수지의 손상 중 여수토와 방수로의 파손이 가장 큰 것은 홍수량 계산 시 적용한 것보다 더 많은 강수량 텁으로 여수토와 방수로의 규모를 크게 하는 것이 근본적인 대책이며, 해당 유실과 같이 저수지에 있어 치명적인 피해가 상당한 비율을 차지한다는 것은 저수지의 안전도가 크게 감소했다는 사실을 보여주고 있다.

그러므로 시·군 저수지 샘플링 조사를 실시하여 그 실태를 조사하고 효율적인 정비 및 관리방안을 제시하는 것이 시급한 실정이다. 본 연구에서는 노후화 가속도가 증가하고 이상기후로 재해 위험성이 높아지고 있으며 운영 및 관리가 미흡한 수리시설물의 대부분을 차지하는 시·군 관리 저수지의 육안 실태 조사를 통하여 관리방안을 제시해 보고자 한다.

II. 조사방법

1. 조사대상

시·군에서 관리하는 농업용 저수지 실태 조사를 실시하기 위해 경기도 안성시, 용인시, 평택시와 충청북도 진천군 음성군의 저수지를 선정하였다. 지역 선정에 경기도와 충청북도가 선택된 이유는 우리나라에서 인구 밀집도가 높은 서울특별시로부터 가장 교통편이 편리한 지역으로서 저수지 개수가 많으며 수자원 이용도가 어느 정도 존재하는 지역이기 때문이다. 시·군에서 관리하는 농업용 저수지를 대상으로 하여 경기도의 경우, 2006년 7월 1일부터 15일

까지 장마 시작 전 안성, 용인, 평택의 약 117개 저수지를 조사하였다. 참고로 이번 장마는 3개의 태풍으로 34년 만에 강수량 최고치를 기록하였다. 충청북도 지역의 경우 2006년 11월 15일부터 30일까지 진천군, 음성군의 약 90개 저수지를 조사하였다. 조사된 저수지는 사진을 포함한 설명 자료와 저수지 평가 자료로 분류되었으며, 한국농촌공사에서 관리하는 저수지도 참고로 조사하였다.

2. 조사방법

실제 저수지의 위치를 판독하기 위해 현장조사 전 25,000도 수치지도를 이용하여 사전조사를 실시하였다. 또한 한국농촌공사로부터 조사할 저수지에 대한 위치, 규모, 수혜면적 등에 대한 기본 자료를 협조 받아 조사 시 주의할 점 등에 관하여 충분한 토의를 수행 후 현장조사를 실시하였다. 또한 현장 조사 시 만일의 사태에 대비하여 조사자들의 대인 보험도 가입하였다. 현장 방문을 통해 농업용 저수지의 구조적 안정성 및 기능성에 대하여 종합적으로 평가를 하였으며 저수지의 상태를 제체, 여수토, 방수로, 취수시설, 기타시설 등으로 구분하여 사진촬영 작업도 실시하였다. 각 항목별로 실제 현장 조사 시 저수지의 위치를 파악하기 힘든 경우에는 휴대용 GPS 장치를 이용하여 저수지 위치를 조사하는데 간접적으로 활용하였다.

3. 평가표의 작성

저수지의 구조적 안정성 및 기능성에 대한 조사뿐

만 아니라 저수지 전체 상태 및 주변경관을 알아보기 위하여, 저수지의 상태를 평가하는 저수지 정밀안전진단평가 중 한국농촌공사에서 육안으로 실시하는 외관조사표인 '시설상태 평가표'를 바탕으로 조사표를 작성하였다. 참고로 '시설상태 평가표'는 경험에 바탕을 둔 전문가의 집단 설문에 의해 작성된 표로 저수지 정밀안전진단을 위한 사전조사의 성격을 가지고 있다. 아래의 표는 저수지 전체의 현황파악을 위한 조사표로 저수지 안전도 평가의 참고 자료로 활용하였다. 또한 향후 저수지 계획을 변경할 시 참고 자료로 활용될 수 있을 것이라 판단된다.

또한 저수지 요소별 안전도 평가를 수행하기 위해 '시설상태 평가표'의 항목을 그대로 채택하여 조사하였다. 표 2에 의한 저수지 요소별 안전도 평가에서 알 수 있듯이 비전문가의 주관적인 의견을 최대한 배제시키기 위해, 전문가 집단이 수행하는 점수에 의한 평가보다는, 상·중·하에 의한 명확한 구분만을 요구하였다. 필요에 따라 사진을 추가하였으며, 되도록 치수를 간접적으로 알 수 있도록 하기 위해 폴대 등을 활용하여 촬영하였고, 추후에는 보조설명 자료로 활용 가능할 것으로 판단된다. 또한 한국농촌공사 정밀안전진단의 '시설상태 평가표'를 충분히 습득하고, 교육하지 않은 저수지의 '시설상태 평가표'를 시험해 80% 이상 합격한 조사인원에 한해 조사를 수행하였다. 저수지 평가를 수행하는데 있어 저수지 요소별 평가가 곤란한 경우 정확한 판단을 위해 평가를 하지 못하도록 하였으며, 평가가 필요하다고 판단되는 저수지의 경우 현장출장이나 현장사진을 보고 전

표 1 조사표 1 - 저수지 사진전경

구 분	내 용	사진 및 상세설명	비 고
GPS	좌표 측정 값	도 분 초	제체 땅마루 중앙
전체 경관	제체를 중심으로 상류에서	사진이름, 상세설명	
	제체를 중심으로 하류에서	사진이름, 상세설명	
제 체	제 체 전체 경관	사진이름, 상세설명	
여 수 토	여수토 전체 경관	사진이름, 상세설명	
방 수 로	방수로 전체 경관	사진이름, 상세설명	
정 수 지	정수지 전체 경관	사진이름, 상세설명	
취수시설	취수시설 전체 경관	사진이름, 상세설명	
기타주변여건	기타주변여건 전체 경관	사진이름, 상세설명	하류하천상태 등

표 2 조사표 2 - 저수지평가 및 사진추가

구 분	평가항목	저수지평가 (상, 중, 하)	가중치	사진이름기재 (JPG)	기타 설명
제 체	댐마루	소 계	5.0		
		표면균열 상태	2.0		
		침하(세굴) 상태	2.0		
		보호공 및 유지관리 상태	1.0		
	상류 사면	소 계	15.0		
		양안부 접속 상태	3.0		
		사석 보호공 상태	9.0		
		식생 및 유지관리 상태	3.0		
	하류 사면	소 계	25.0		
		양안부 접속 상태	3.0		
		경사면 유실(세굴) 상태	3.0		
		누수(습윤·포화) 상태	16.0		
		식생 및 유지관리 상태	3.0		
여 수 토	언체	소 계	6.0		
		접근수로 상태	2.0		
		언체 손상 상태	4.0		
	수문	소 계	9.0		
		권양기대 손상 상태	3.0		
		문주 및 측벽 손상 상태	3.0		
		문비 및 권양시설	3.0		
방 수 로	바닥	소 계	8.0		
		방수로 바닥 손상 상태	5.0		
		정수지 바닥 손상 상태	2.0		
		퇴적(식생) 상태	1.0		
	측벽	소 계	7.0		
		방수로 측벽 손상 상태	4.0		
		정수지 측벽 손상 상태	2.0		
		상부 접속사면 상태	1.0		
취 수 시 설	복통	소 계	13.0		
		취수탑 접합부 상태	2.0		
		관체 손상 상태	10.0		
		바닥 퇴적(장애물) 상태	1.0		
	취수탑	소 계	7.0		
		문비 누수 상태	2.0		
		콘크리트 손상 상태	2.0		
		철재류 부식(손상) 상태	2.0		
		조작실(대) 상태	1.0		
기 타 사 항	주변 여건	경고판 설치 상태	1.0		
		저수지내 토사퇴적	1.0		
		수질 오염 상태	1.0		
		하류하천 단면	1.0		
		하류에 미치는 영향	1.0		

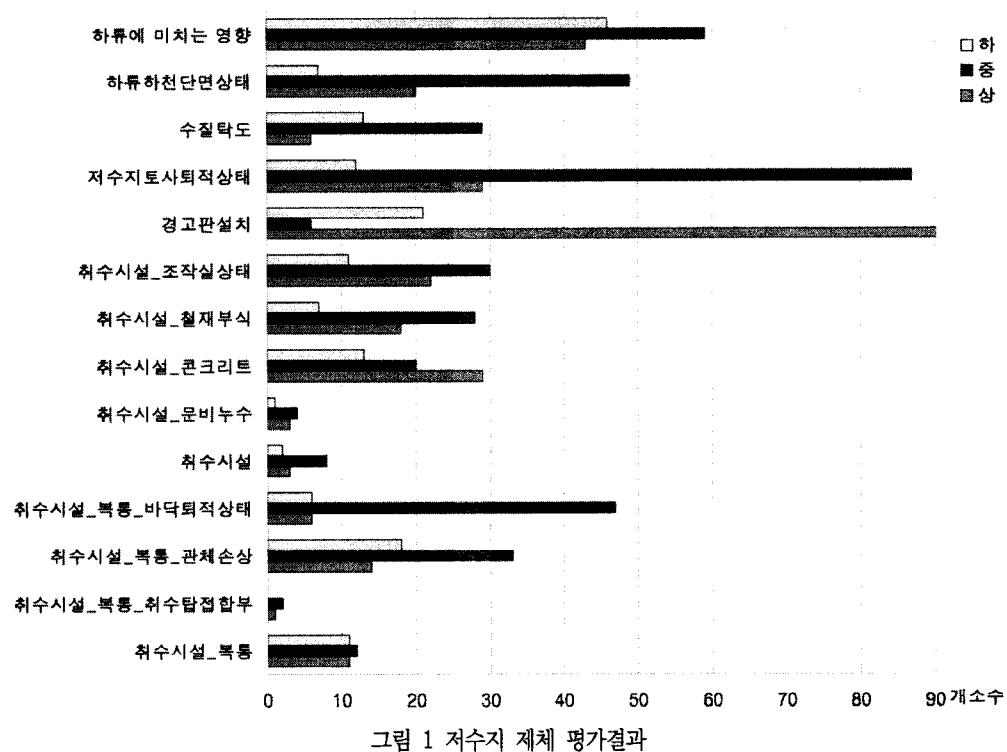


그림 1 저수지 제체 평가 결과

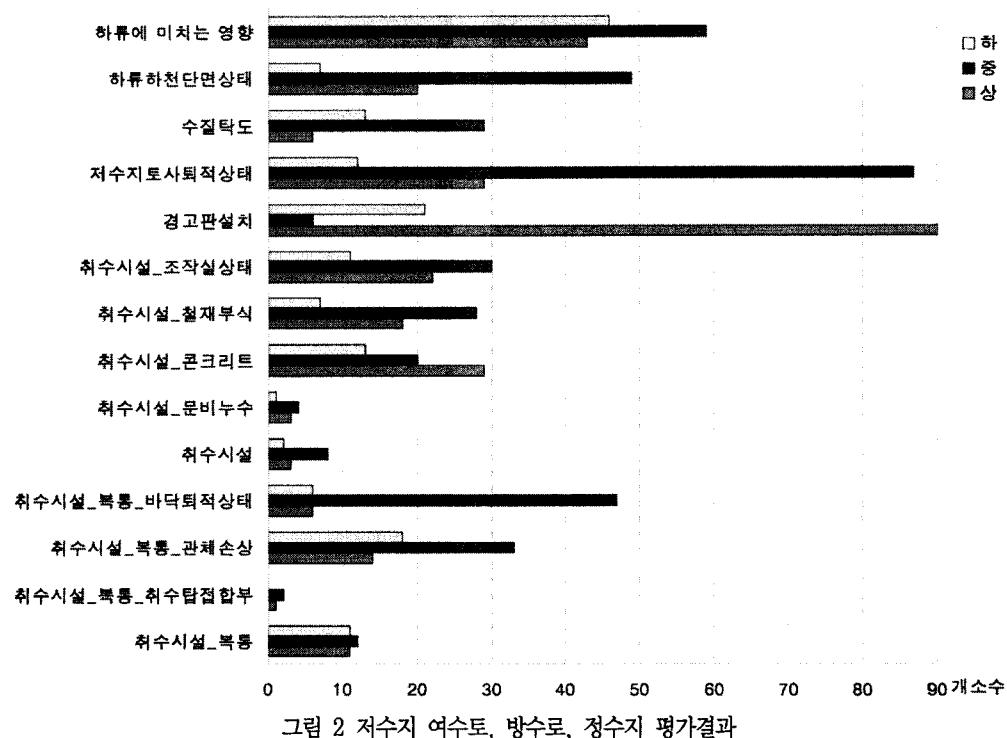


그림 2 저수지 여수토, 방수로, 정수지 평가 결과

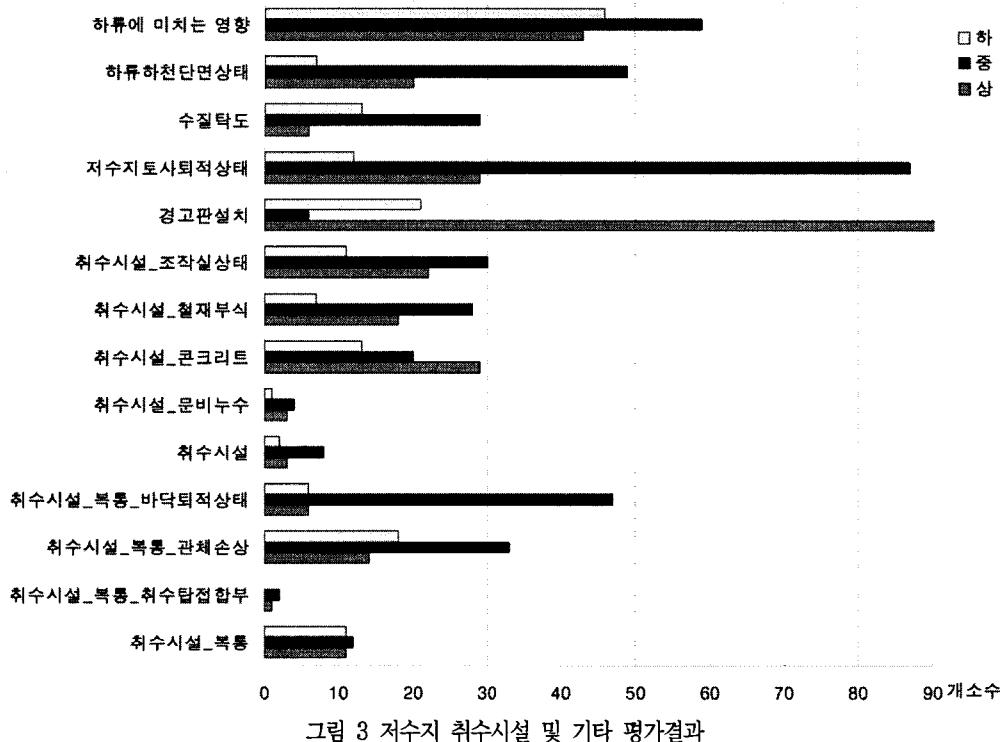


그림 3 저수지 취수시설 및 기타 평가 결과

문자가 직접 평가하도록 하였다. 상·중·하로 평가한 저수지 요소는 안전도나 기능에 미치는 영향이 서로 다르기 때문에 요소별로 기증치도 따로 정하였으며, 설정기준은 한국농촌공사 '시설상태 평가표'의 점수표를 기증치로 채택하였다.

III. 조사결과

제체 대부분의 경우 상류사면과 하류사면 식생상태는 매우 불량하였다. 사면 사석의 분포나 경사면 피복 상태를 전혀 알 수 없을 정도로 잡풀이 우거져서 저수지 관리가 거의 이루어지지 않음을 알 수 있었고, 사면 보호사석 상태 또한 매우 불량하였다. 특히, 제체 댐마루 침하가 상당히 진행되었고 하류사면의 경우 누수에 의한 저수지 붕괴가 크게 우려되기 때문에 적절한 조치가 시급히 요청되는 바이다.

대부분의 저수지에서 여수토, 방수로, 저수지 및 취수시설의 경우 항상 물과 접하기 때문에 노후도가 상당히 진행되었다. 특히 여수토와 방수로의 경우 유속

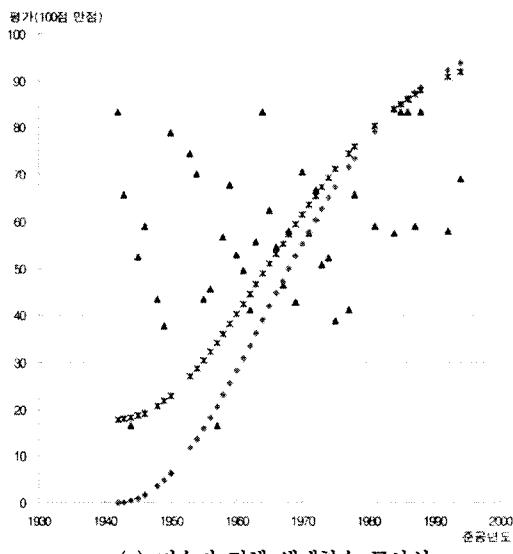
이 급한 경우가 주로 발생되기 때문에 상당부분 구조물로서의 기능을 다하지 못하고 파괴된 경우를 상당히 볼 수 있었다. 상대적으로 용량이 큰 저수지는 여수토와 방수로 바닥의 경우 침전효과가 적어서 유지관리의 이점에 유리할 것으로 판단되었으며, 취수시설 또한 양호한 것으로 조사되었다. 따라서 앞으로 저수지의 신설 시 용량을 늘려서 설계하는 것이 관리측면에서 유리할 것으로 판단된다.

현재까지의 조사는 경기도 일원 일부 저수지를 대상으로 실시한 것으로 전국을 같은 노후화도로 가정한다면 이상강우에 취약한 강원도 지역의 경우 이상홍수 시 그 피해는 더욱 클 것으로 판단된다.

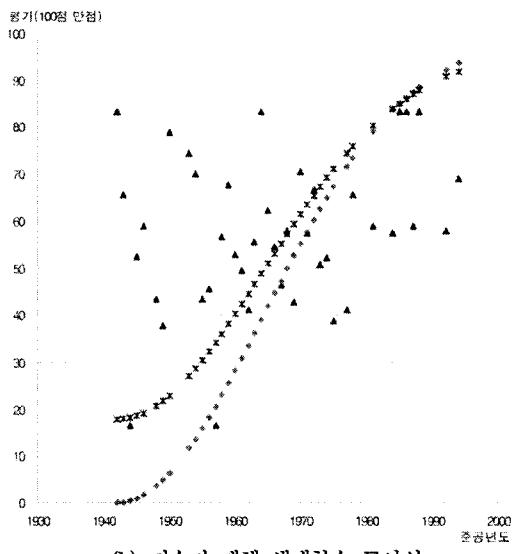
IV. 저수지 분석

저수지를 상·중·하로 평가한 평가결과는 저수지 요소별 평가결과로 저수지를 단일한 시스템으로 평가하기 위해서는 요소별 평가결과를 합산해야 한다. 또한 저수지 요소별로 저수지 안전도에 미치는

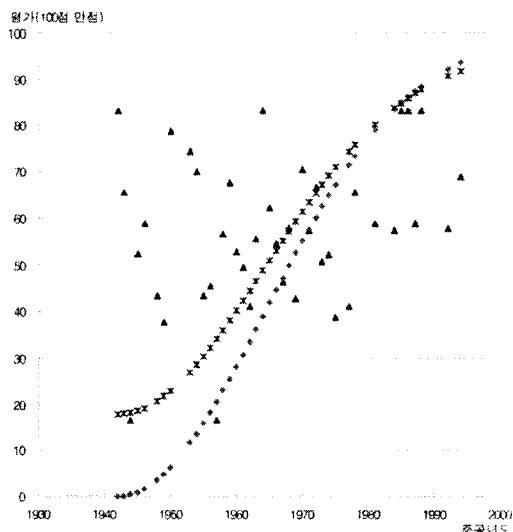
▲: 저수지평가(100점 만점) ◆: 생애함수(Weibull함수) *: 수정된생애함수



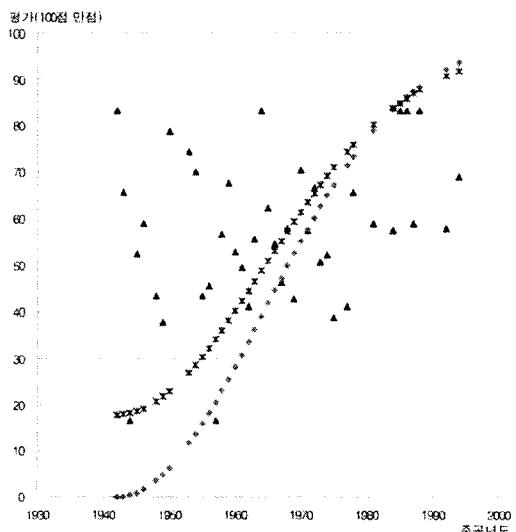
(a) 저수지 전체 생애함수 근사식



(b) 저수지 제체 생애함수 근사식



(c) 저수지 여수토 생애함수 근사식



(d) 저수지 방수로 생애함수 근사식

그림 4 저수지 요소별 생애함수 근사식

영향이 서로 다르기 때문에 한국농촌공사 '시설상태 평가표'의 점수표를 요소별 가중치로 정의하였다. 저수지별 평가를 수행하는데 있어서 각 요소별 상태가 불분명하여 많은 요소들이 평가가 이루어지지 않은 경우 평가 대상에서 제외되었으며, 현장에서 평가가 불가능한 일부 요소들은 사진이나 현장방문을 수행

한 전문가의 평가 결과를 적용하였다.

저수지 요소별로 평가한 결과를 이용하여 같은 해에 건설된 저수지의 경우 산술평균을 적용하여 건설 연도별 저수지 각각의 요소별 평가를 수행하였고, 그 결과를 그림 4에 나타내었다. 저수지의 생애함수 근사식은 일반적으로 Weibull 분포를 따른다고 알려져

있기 때문에, 이번 연구에서도 $S(t) = e^{-(\lambda t)^m}$ 로 정의된 Weibull 함수를 이용하여 저수지 요소별 생애함수 근사식을 추정해 보았다(이준구, 2004). 그러나 그림 4에서 보듯이 Weibull 분포로 정의된 곡선의 그래프 시작점에서는 밑으로 그래프 끝점에서는 위로 평가결과보다 m 배율만큼 축소되어 나타났다.

그래서 Weibull 곡선식을 $S(t) = m \times e^{-(\lambda t)^m}$ 변경하여 저수지 평가결과와 비교해 본 결과 대체적으로 잘 맞는 것을 알 수 있었다. 그림 4의 (a)는 저수지 구성요소인 제체, 여수토, 방수로 각각의 평가를 모두 합산하여 저수지별로 산출한 결과이다. 그러나 일 반적으로 적용하는 기존 저수지 생애함수 근사식과 비교해 본 결과, 잘 일치하지 않음을 알 수 있었다. 따라서 저수지평가 결과의 전체 평균값을 기준으로, 기존 생애함수 근사식을 m 배율만큼 축소한 결과 저수지평가 결과와 잘 일치함을 알 수 있었다. 일반적으로 사용하는 생애함수 근사식은 한국농촌공사처럼 관리가 잘 이루어지는 저수지의 경우에 적용될 수 있는 근사식이다. 그러나 이번 연구에서 조사된 대부분의 저수지는 관리가 잘 이루어지진 않는 시·군 관리 저수지이기 때문에, 수정된 생애함수 근사식과 같은 결과가 도출되었다고 추정해 볼 수 있다. 그림 4의 (b)는 저수지 구성요소인 제체만의 평가를 표시하였다. 그림 4의 (a)에서 나타난 수정된 생애함수 근사식과 거의 일치하는 것으로 보아, 시·군에서 관리하는 저수지의 경우, 저수지 개개의 평가는 제체만의 평가로도 충분히 판단 가능하다고 추정해 볼 수 있었다. 그림 4의 (c)와 (d)는 여수토와 방수로만의 평가결과로 기존 생애함수 근사식과 수정된 생애함수 근사식이 대체적으로 일치함을 알 수 있다. 이는 저수지가 노후화되어도 상대적으로 사용빈도가 높은 여수토나 방수로의 경우, 사람의 필요에 의해 일정한 보수·보강이 계속 이루어졌기 때문에 결과적으로 생애함수 근사식에 있어서 큰 변동이 발생하지 않았음을 추정해 볼 수 있다. 실제로 대부분의 저수지를 조사해보면 여수토나 방수로 보다는 저수지 제체의 관리상태가 너무 부실함을 한눈에 알 수 있었다.

이는 대부분의 시·군 관리 저수지의 경우 건설한

초기기간에는 거의 관리가 이루어지지 않아 저수지의 평가가 낮게 나오는 현상을 나타내며, 건설된 이후로 저수지가 아주 큰 문제가 발생할 경우만 계속하여 부분적으로 보수·보강을 수행하기 때문에 오래된 저수지의 경우 대부분이 아주 낮은 평가결과는 보이지 않지만 전체적으로 낮은 결과를 보이는 현상을 반영한다고 판단해 볼 수 있다. 또한 제체의 경우 저수지 안전도 평가에 가장 중요한 영향을 미치는 영향 인자로 시·군에서 관리하는 저수지의 경우 제체 생애함수가 저수지 전체 생애함수와 거의 동일함을 알 수 있었다.

여수토나 방수로의 경우는 대부분의 평가결과가 평가결과로 산정된 생애함수 근사식에 신뢰할 수 있는 뚜렷한 경향을 보여주지는 못했다. 따라서 여수토나 방수로의 생애함수를 산출하는데 있어 기준으로 삼아야 할 것은 저수지 여수토나 방수로 평가결과의 상한값과 하한값이 중요 인자로 고려되어야 할 것이라 판단된다. 또한 이러한 결과는 시·군의 저수지 관리에 있어서 여수토나 방수로는 거의 관리가 이루어지지 않는다는 것을 의미한다.

저수지 전체나 제체만의 Weibull 분포함수에 따르면 1970년도에 건설된 저수지가 20년이 지나면 거의 대부분의 저수지가 보수·보강이 필요할 것으로 판단된다. 이는 한국농촌공사에서 관리되는 저수지보다 수명주기가 짧은 것으로 판단되며 재해위험도나 유지관리 면에서도 불리할 것으로 판단된다. 이는 향후 저수지의 보수·보강 비용이 기하급수적으로 증가할 것으로 추측되기 때문에 현 저수지의 보수·보강 대책보다는 통합된 대규모 신규 저수지로의 건설이 타당할 것으로 보이며 불필요한 저수지는 과감히 폐기처분해야 할 것이다.

저수지 토사유입으로 인한 저수지 용량 부족을 해

표 3 저수지 요소별 생애함수를 구성하는 인자 값

구분	λ	β	m	R2
저수지	0.035	2.2	0.50	0.41
제체	0.040	2.5	0.40	0.37
여수토	0.036	2.2	0.82	0.08
방수로	0.032	2.0	0.79	0.06

소하기 위해 한국농촌공사에서는 해마다 상당한 사업비를 저수지 준설에 이용하고 있는 실정이다. 이번 조사에서 저수지 토사유입은 제외되었지만 미루어 짐작컨대 시·군 저수지의 토사유입으로 인한 저수용량 부족은 저수지 보수·보강을 위한 비용보다 더 많은 사업비가 필요할 것으로 추측된다.

현재까지의 조사결과는 경기도와 충청북도 일원 일부 저수지에 나타나는 현상으로 전국을 같은 노후화로 가정한다면 이상강우에 취약한 강원도 지역은 홍수 시 그 피해가 더욱 클 것으로 판단된다. 위험도가 증가하고 있거나 위험한 수준에 있는 저수지는 시급한 보수·보강을 실시해야 하며, 그 비용 또한 기하급수적으로 늘어날 것으로 판단된다. 따라서 복합단지를 형성할 수 있는 다목적인 대규모 저수지로의 통합 및 대형화를 통해 재해대비 능력을 강화하는 것이 필요할 것이다.

V. 결 론

경기도 평택, 용인, 안성 지역의 117개 저수지를 조사하였으며, 충청북도 진천, 음성 지역의 90개 저수지를 조사하였다. 시·군에서 관리하는 저수지 대부분의 경우 부분적 관리상태만을 지속적으로 유지하거나 방치되고 있는 상황이었다. 저수지 주변의 수경환경이 뛰어나 저수지 이용사례가 빈번한 지역은 저수지운영 및 관리가 잘 이루어지고 있었다. 그러나 저수지 규모가 대부분 작기 때문에 그 이용에 한계를 드러내고 있었으며, 저수지의 재해대비 안전도를 증가시키는 방향의 관리보다는 개인의 수익을 창출하는 상업적인 방법의 관리만이 이루어지고 있었다. 이는 오히려 이상 강우 시 저수지 재해대비 안전도를 위협할 수 있는 큰 요인으로 작용할 수 있다.

또한 대부분의 저수지가 보수·보강이 전혀 이루어지지 못하기 때문에 철의 부식에 의한 구조물 안전상에 문제점이 드러났다. 취수시설의 대부분은 철의 부식으로 인해 재사용이 불가능한 상태였고, 문비누수 및 작동불능으로 농민들이 직접 기계를 이용취수를 하고 있었다. 특히 저수지 토사퇴적으로 인한 저수지 용량 부족, 여수토 언체의 유실, 방수로 바닥

과 하류하천의 토사퇴적 및 잡풀의 무성한 번식으로 인한 기능 상실은 거의 대부분의 저수지에서 보고 되었다. 제체의 경우 상·하류 사면의 관리상태가 부실해서 파이핑에 의한 저수지 붕괴가 우려되었으며, 제체 상단의 경우 상단폭을 구분할 수 없을 정도로 심하게 침하가 일어나 이상홍수에 의한 저수지 붕괴가 우려되는 상황이었다.

대부분의 저수지 노후화 진행속도가 현 상태로 진행된다면 이상강우에 의한 저수지 피해 사례는 앞으로 기하급수적으로 증가할 것으로 판단된다. 또한 현재 저수지 주변 농경지 감소나 관개기능의 상실로 저수지로서의 역할보다는 저수지 목적 외 사용이 늘어나고 있는 추세다. 이상을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 시·군에서 운영하는 저수지의 경우 유지관리가 전혀 이루어 지지 못해 재해위험성을 심각히 내포하고 있었다. 따라서 위험도가 증가하고 있거나 위험한 수준에 있는 저수지의 신설을 제안한다.

둘째, 안전도가 확보된 저수지라도 상당수는 취수시설의 노후화로 관개기능을 상실하여 새로운 저수지로의 기능 재편을 요구한다. 또한 농경지 감소나 관개기능의 상실로 필요 없어진 저수지가 다수 존재한다. 따라서 불필요한 저수지는 과감히 폐기처분하여 저수지 인근지역 토지 활용도를 높이고 필요한 저수지는 복합단지를 형성할 수 있는 방향의 보수·보강이 이루어져야 할 것이다.

셋째, 현재의 저수지는 과거의 이수를 위한 저수지 목적 이외에도 관광자원 등으로 목적이 중요시 되고 있다. 어메니티 자원으로 활용 가능성이 있는 저수지는 기능재편을 통해 생태계나 높지대와 같은 자연친화적인 구조물로 전환해 장기적 농촌시스템에 통합시켜야 하겠다.

본 연구는 농림기술관리센터 '농업시설의 계획·설계를 위한 CAD와 GIS 자료구조 통합 시스템 개발'(과제번호 : 203103-03-3)의 연구비 지원으로 수행되었습니다.

References

1. Agriculture, Forestry and Fisheries, 2004, Statistics Year Book of Agricultural Infrastructures
2. Cha, H. W., 2003, The Repairing and Reinforcing of Hydraulic Structures against Disaster, Korea Rural Community & Agriculture Corporation, Rural and Environmental Engineering Journal, No.78
3. Edward, J. C., 1950, New York control curves, J. Am. Water Works Assoc., 42(9), pp. 823-857
4. Johnson, S. A. & K. Staschus, 1991, Heuristic Operating Policies for Reservoir System Simulation, W. R. R., 27(5), pp. 673-685
5. Jung, B. H. etc., 2004, Improving the hydraulic and structural safety of reservoir spillways for flood, Korea Rural Community & Agriculture Corporation, Rural Research Institute
6. Kelman, J., J. R. Stedinger, L. A. Cooper, E. Hsu & S. Q. Yuan, 1990, Sampling Stochastic Dynamic programming Applied to Reservoir Operation, Water Resources Research, 26(2), pp. 447-454
7. Kim, H. S. & J. M. Shim, 2005, Constructing an Integrated System for Agricultural Water Management in Korea, Korea Rural Economic Institute
8. Kim, H. S. etc., 2005, Plan for the Effective Promotion of the Rehabilitation & Upgrading of Irrigation Facilities in response to changes in agricultural realities and circumstances, Korea Rural Community & Agriculture Corporation, Rural Research Institute
9. Kim, S. G., 2004, The revision of Hydraulic Structure Design Standard against Disaster, Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries
10. Kim, Y. H. etc., 2004, A Study on improvement strategy of paddy field irrigation system for supplying upland crops, Korea Rural Community & Agriculture Corporation
11. Kim, Y. H. etc., 2005, A study on Development Strategy of Rural Area to Create Green-Tourism Infrastructure, Korea Rural Community & Agriculture Corporation, Rural Research Institute
12. Korean Institute of Construction Technology, 2006, Symposium about damage factors and counterplan of localized torrential downpour, July in 2006
13. Korea Rural Community & Agriculture Corporation, 2000, Survey of Regions for Hydraulic Structures Repair and Improvement
14. Korea Rural Community & Agriculture Corporation, 2005, 2005 Agricultural Infrastructures
15. Lee, G. S. etc., 2002, The Study for the Improvements of Coordinated Multiple Reservoir Operation System in Nak-Dong River Basin, Korea Water Resources Corporation
16. Lee, J. G., 2004, Development of an Advanced Life Cycle Cost Method by Segregation of Safety and Function for Agricultural Facilities, Seoul National University
17. Lee, Y. D. & S. K. Kim, 2004, Sampling Stochastic Linear Programming Model for Coordinated Multi-Reservoir Operation, Korean Institute of Industrial Engineers, SB6-10~13
18. Lim, B. H. etc., 2006, Development Direction of Agricultural Infrastructure Projects, Korea Rural Community & Agriculture Corporation, Rural Research Institute
19. Lund, J. R. & J. Guzman, 1999, Derived Operating Rules for Reservoirs in Series or in Parallel, Journal of Water Resources Plan-

- ning and Management, 125(3), pp. 143-153
20. Mingyen, Tu., 2002, Optimal of Reservoir Operation and Rule Curves by Mixed-Integer Programming, Ph. D. thesis California Univ. L. A., pp. 2-25
21. Park, K. B. & S. T. Lee, 2004, The Study of Reservoir Operation for Drought Period, Journal of the Environmental Sciences, 13(12), pp. 1041-1048
22. Park, K. B. & S. T. Lee, 2005, Parallel reservoirs system operation using NYC-Space Allocation-Rule, Journal of the Environmental Sciences, 14(6), pp. 533-542
23. Sand, G. M., 1984, an analytical investigation of water supply reservoir in parallel, Ph. D. thesis Cornell Univ. N. Y.