



댐과 보를 연계한 4대강 홍수대책



황 필 선
K-water 물관리센터장
jesus@kwater.or.kr

1. 머리말

2년여 동안 시행되어온 4대강 사업이 마무리되어가고 있다. 가뭄과 홍수에 안전한 하천, 깨끗하고 자연이 숨쉬는 하천을 목표로 한 본 사업은, 4대강을 완전히 새로운 모습으로 바꾸어 놓았다. 16개 보가 들어섰고, 4.4억㎡의 퇴적토를 준설했다. 또한 93개 저수지를 증고하고, 환경기초시설을 개선하는 한편 생태하천과 자연거길도 조성하였다.

이러한 변화를 시샘이라도 하듯, 전세계적인 기후변화의 위협은 날로 거세지고 있다. 바로 작년에 발생한 태국의 대홍수와 미국 미시시피강 홍수가 그렇다. 태국은 수도 방콕을 지나는 짜오프라야강이 범람하여 최소 567명이 숨지고, 18조원에 이르는 피해를 입었다. 미국 또한 이례적인 강수량으로 미시시피강 하류가 범람하여 2만여명이 침수피해를 입고 4조6천억원이라는 큰 경제적 손실을 입었다. 더욱이 이러한 홍수사례들은 각 나라의 대표적인 큰 하천에서 발생했다는 점이 더욱 인상적이다.

우리나라도 안심할 수는 없는 상황이다. 작년 8월, 섬진강댐에서 500년 빈도의 기록적 홍수가 발생하여 주민대피령까지 발령된 사례가 있었다. 또한 과거 한강, 낙동강 등 본류에도 제방 일부가 붕괴되거나 범람 직전까지 갔던 사례¹⁾들이 있었다.

이처럼 변화된 상황들은 우리에게 몇가지 숙제를 던져주었다. 첫째로, 체계적이고 종합적인 운영체계의 정비를 요구하였다. 새로운 물관리체계로의 전환을 위해 관련 규정, 기준, 조직의 신설이 필요하고, 댐-보-하천을 연계한 홍수예경보 체계 구축도 필요하기 때문이다. 둘째로, 통합적으로 운영할 수 있는 시스템이 있어야 했다. 하천단면이 변화되면서 수위, 유량 자료등의 신뢰도 개선이 필요하고, 다양한 시설물들을 통합적으로 검토해야 하기 때문이다. 셋째로, 각종 설비 운영에 관한 안정성을 확보해야 했다. 신규 시설물들을 실전에 적용하기에 앞서 시운전도 필요하고, 운영자들의 숙련도도 뒷받침 되어야 한다는 의미다. 마지막으로, 발생가능한 비상상황에 대한 대처방안과 운영상 제약사항들에 대해서도 철저히 대비해야 했다.

본 글에서는 이러한 숙제들을 해결하기 위해 그간 추진해온 사항들을 중심으로, 효율적인 홍수대응 체계에 관해 소개하고자 한다.

2. 홍수 대응체계 개선

2.1 시설물 운영기준 및 업무체계 수립

각 수계별로 연계운영이 필요한 시설물들을 정리

1) (한강) 1984년 서울 풍납동 침수, 1990년 일산제방 붕괴 (낙동강) 2000년 봉산제 붕괴, 2002년 부곡제, 봉산제, 다산제 함몰 등

기획특집

해보면 다음과 같다. 다목적댐 및 수력발전댐 20개소, 보 16개소, 기타 독높임 농업용저수지 및 취수시설 등 176개소가 이에 해당한다.

표 1. 수계별 연계운영 대상시설 현황도

수계	댐(20)	보(16)	기타(176)
한강	소양강댐 충주댐 횡성댐 [수력] 화천댐 춘천댐 의암댐 청평댐 과산댐 팔당댐	강천보 여주보 이포보	[농업용저수지] 반계, 추평 등 12 [취수시설] 자양, 풍납 등 19 [홍수] 평화의댐
낙동강	안동댐 임하댐 합천댐 남강댐 밀양댐 군위댐	상주보 낙단보 구미보 칠곡보 강정고령보 달성보 합천창녕보 창녕함안보	[농업용저수지] 창평, 옥연 등 31 [취수시설] 강서, 유어 등 43
금강	용담댐 대청댐	세종보 공주보 백제보	[농업용저수지] 계룡, 괴목 등 28 [취수시설] 화양, 서포 등 9
영산강		승촌보 죽산보	[농업용저수지] 담양호, 만봉 등 14 [취수시설] 산호, 동호 등 8 [홍수] 담양홍수조절지 화순홍수조절지
섬진강	섬진강댐 주암댐 [수력] 보성강댐		[농업용저수지] 외동, 문수 등 9 [취수시설] 광양(다압)

주) 출처 : 댐과 보 등의 연계운영 규정

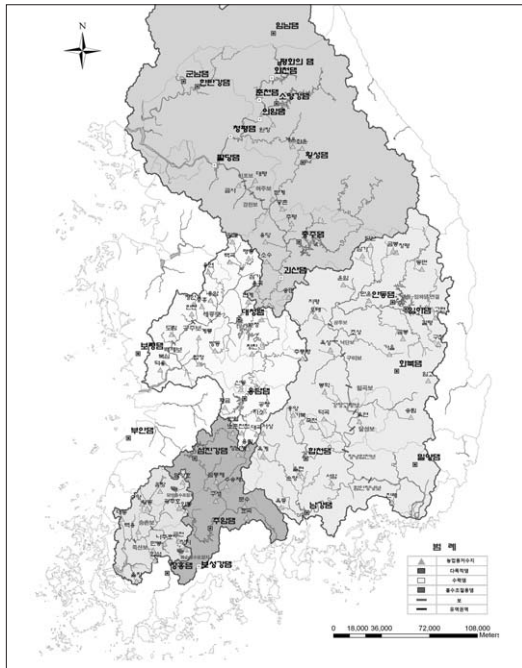


그림 1. 수계별 연계운영 대상시설 현황도

이러한 시설물들의 효율적인 운영·관리를 위하여 국토해양부에서는 하천법 제14조(하천시설의 관리규정)에 근거, 2011년 10월에 「보 관리규정」과 「댐과 보 등의 연계운영 규정」을 제정하였다. 규정의 주요내용은 아래와 같으며, 홍수시 운영에 관한 사항은 보 관리규정 제9조, 댐과 보 등의 연계운영 규정 제6조 등에 제시하고 있다. 2011년 7월 집중호우 시나리오를 기준으로 4대강 사업전·후를 비교 모의한 결과, 이러한 연계운영을 통해 최대 3.8m 정도까지 수위 저감이 가능한 것으로 나타났다.

〈 '보 관리규정' 주요내용 〉

- 대상시설 : 16개 다기능보
- 보 운영의 원칙(제7조)
 - 관리수위와 상한수위 내에서 수위를 유지
 - 방류 순서는 어도, 수력발전기, 가동보 수문 순

- 보 운영과 관련된 사항(제8~11조)
 - 시기별 보 운영계획 수립(제8조)
 - 홍수시 수문방류는 홍수통제소장 승인(제9조)
 - 갈수시 기상상황 등 고려, 조치사항 수립(제10조)
 - 수질오염사고 발생시 방제 조치와 방류량 조정(제11조)
- 보 관리를 위한 유지관리 사항(제12~18조)
 - 보 관리자는 보 관리에 필요한 자료(수위, 유량, 강수량, 수질 등)를 조사하고 공동 활용(제12조)
 - 안전점검 및 진단을 실시하고 정비·보수(제14조)
 - 조류발생 억제 등을 위해 필요한 조치(제17조)
 - 부유물 유입시 신속히 수거(제18조)

〈'댐과 보 등의 연계운영 규정' 주요내용〉

- 대상시설 : 16개 다기능 보, 13개 다목적 댐, 7개 수력발전 댐, 94개 독농임 농업용 저수지, 80개 취수시설, 2개 홍수조절지 등
- 연계운영의 원칙(제5조)
 - 모든 국민에게 수자원 이용에 따른 혜택 부여
 - 시설관리자의 정당한 권리를 보장하여야 함
- 연계운영과 관련된 사항(제6~13조)
 - 시설관리자는 홍수기 제한수위를 준수(제6조)
 - 홍수통제소장은 갈수상황시 필요한 조치(제7조)
 - 홍수통제소장은 수질개선 위해 저수량 활용(제8조)
 - 홍수통제소장은 연계운영 계획 수립(제9조)
 - 홍수통제소장은 연계운영 실적 평가(제12조)
 - 관계기관은 긴급상황시 비상방류 요청 가능(제13조)
- 댐·보 등의 연계운영협의회 관련 사항(제14~17조)
 - 협의회는 각 수계별로 구성(제14조)
 - * 정부(국토·환경·농식품·지경부), 지자체(14), 시설운영자(3), 민간전문가(5) 참여
 - 의장은 각 수계별 국토관리청장(제14조)
 - * 한강유역은 한강홍수통제소장
 - 협의회는 연계운영계획에 관한 사항 의결(제15조)

이를 통해 운영 실무자들로 하여금 명확한 업무체계를 확립할 수 있도록 하였다. 특히, 「댐과 보 등의 연계운영 세부 매뉴얼」에서는 홍수기 운영과 관련하여 준수해야 할 각종 법령 및 수문조작 승인 절차 등에 대해 상세히 언급하고 있다.

〈7개 세부 업무기준 주요내용〉

- (1) 보 수질관리 업무기준
 - 수질오염사고 대처, 수질·생태환경 및 오염원 조사
 - 수면관리 사항(부유물, 수질보전 시설) 등
- (2) 보의 안전 점검 및 유지보수 업무기준
 - 시설물 점검 및 보수 절차
 - 장단기 정비·보수 계획 수립 사항
- (3) 보 계측기기 설치·운영관리 업무기준
 - 계측기기 설계·시공, 항목 및 주기
 - 설비별 계측 방법 등
- (4) 수자원·환경 기초조사 업무기준
 - 수자원조사 계획수립 절차
 - 유량 및 유사량, 하상변동 등의 조사 방법
 - 수문관측시설 구축·운영 및 자료 관리방법 등
- (5) 보 관리연보 작성기준
 - 구성항목 및 주요내용 제시
 - 연보작성 업무절차 수립
- (6) 댐과 보 등의 연계운영 세부 매뉴얼
 - 댐-보 연계운영절차 제시
 - 연계운영 협의회 운영방안 등
- (7) 수문조작 세부사항
 - 가동보 수문조작 방법
 - * '보 운영 및 유지관리 지침서'에 포함

댐과 보를 연계한 홍수대응 체계는 다음과 같다. K-water 물관리센터는 기상예보 및 수문상황에 따라 홍수를 예측·분석하여 홍수통제소에 수문방류 승인을 요청하고, 승인 후에는 각 댐 관리단과 수계센터에 방류를 지시하는 절차로 진행된다. 단, 댐 수문방류가 필요하지 않는 소규모 홍수 발생시에는 각 수계별 수계센터에서 홍수통제소의 승인절차를 직접 거쳐 보 방류를 시행하게 된다.

위 두가지 규정과 관련한 실무적 활용성을 높이기 위하여, K-water에서는 올해 6월, 7가지의 보 운영·유지관리 세부 업무기준을 수립하였다.

기획특집

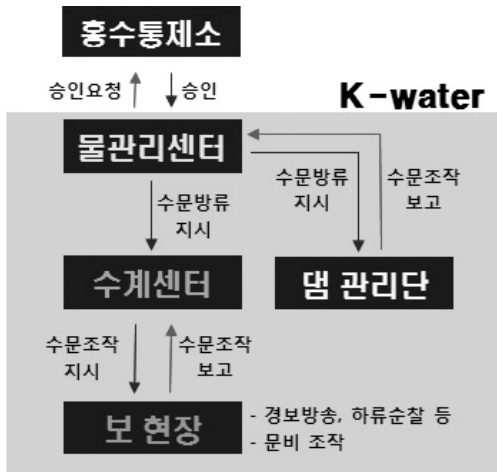


그림 2. 댐-보 연계 홍수대응 체계

다음으로 홍수시 보를 운영하는 기본 원칙에 대해 살펴보자. 평상시에는 관리수위~상한수위²⁾ 범위에서 고정보, 어도, 소수력 발전 등을 통해 운영하며, 홍수상황이 발생하면 관리수위~계획홍수위 범위에서 가동보 수문을 조작하여 홍수를 소통시킨다. 실제 운영을 할 때에는 홍수분석 결과를 바탕으로 상한수위 초과가 예상될 때 수문을 점진적으로 개방하다가, 상한수위를 초과하게 되면 수문을 완전개방하여 자연 하천상태의 흐름이 되도록 한다. 이후 수위가 다시 하강하면 점진적으로 수문을 닫아 관리수위를 유지시킨다.

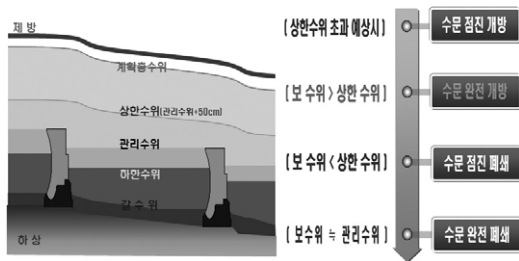


그림 3. 홍수시 보 운영기준 체계도

2) 각 보별 '관리수위+50cm'에 해당하는 수위

2.2 물관리 시스템 개선

16개 보를 비롯한 새로운 시설물들의 통합 제어·운영을 위해, K-water에서는 기존 다목적댐을 운영하던 시스템을 대폭 개선하였다. 현재 5개 분야의 첨단 물관리시스템을 연계하여, 지능형 통합물관리 의사결정 지원 툴킷 K-HIT(K-water Hydro Intelligent Toolkit)을 개발·운영중에 있으며, 이는 수문자료 관측, 기상예측, 홍수조절, 용수공급, 발전 분야로 구성되어 있다.



그림 3. K-HIT 시스템 구성도

2.2.1 수문자료 관측 관리

실시간 수문정보시스템(HDAPS, Hydrological Data Acquisition and Processing System)은 최신 WEB 기술을 활용한 선진 물관리 시스템으로, 전국의 댐, 보 및 하천 주요 지점에서 실시간으로 수집되는 1,300여개의 수문자료(수위·강수량·수질 등)와 224대의 CCTV 영상을 융합하여 365일 24시간 상시적인 상황 모니터링을 지원한다. 수문자료 취득은 현장에 있는 관측소에서 자동 측정되며, 무궁화 5호 위성을 이용한 고속 위성통신망을 통해 1분 단위로 전송되고 본사 물관리중

합상황실 데이터베이스(DB)에서 처리·저장된다. 저장된 자료는 사용자들이 홍수분석, 용수공급계획 수립 등 신속하고 정확한 이·치수 의사를 결정할 수 있도록 제공된다. 특히 남북접경지역(북한강 평화의댐, 임진강 군남댐 상·하류)에 대해서는 실시간 하천수위 모니터링 및 자동위기경보시스템을 운영하고 한강홍수통제소, 지자체, 군부대, 소방방재청과 연결하여 재난대응에 활용하고 있다. 이와 더불어, 작년에는 스마트폰 사용자를 위한 HDAPS 어플리케이션이 개발되어 언제 어디서나 수문 자료 확인이 가능하게 되었다. 아울러, 홈페이지를 통해서도 국민에게 실시간 댐, 보 수문 자료와 CCTV 영상을 제공하고 있다.

2.2.2 슈퍼컴 기반의 기상 예측 시스템

K-water에서는 최근 기후변화에 따른 이상기상에 능동적으로 대처하기 위해 슈퍼컴 기반의 자체 강우예측 시스템(PFS, Precipitation Forecasting System)을 활용하고 있다. 기상청의 행정구역별 기상예보와 달리 댐과 하천 유역의 신뢰도 높은 강우자료는 댐 및 보 운영에 필수적이기 때문이다. 이에 따라 유역의 지형 등 물리적 환경을 고려한 객관적이고 과학적인 예측을 위해 댐 유역 강우예측모형(K-PPM)을 자체 개발하였으며 4.7Tflops급 기상예측 전용 슈퍼컴(400CPU, 100TB)을 도입하여 전국 30여 댐, 4대강 16개 보는 물론 아라뱃길, 시화조력을 비롯한 국가시설 및

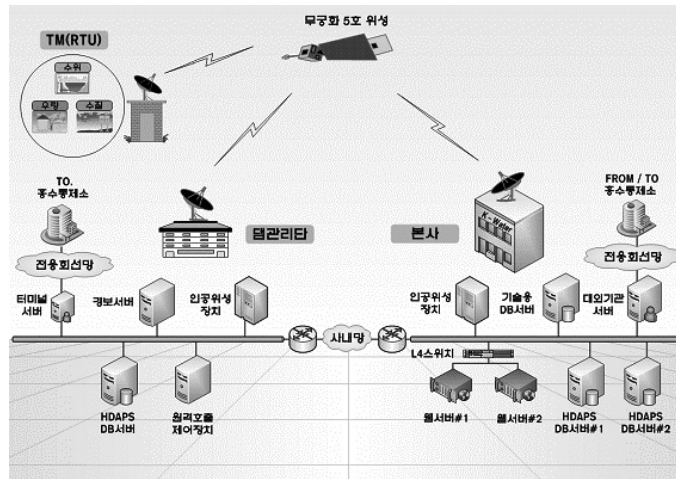


그림 4. 실시간 수문정보 시스템 구성도



그림 5. 기상정보 시스템 구성도

기획특집

댐 건설 현장 등 전국 58개소에 대해 물 관리에 특화된 맞춤형 5일 기상예보를 지원하고 있다.

K-water 강우예측시스템은 댐 유역의 산악·계곡 지형을 감안하여 3km 격자의 고해상도로 개발하였고 댐-보 등 현장 지형을 실제에 가깝게 모의함으로써 정밀한 강우분석과 예측이 가능하도록 구성하였다. 아울러, 강우 예측의 정확도를 높이기 위해 ‘양상블 예보 기법’을 도입하여 각기 다른 10개의 모형을 수행함으로써 예측 불확실성에 따른 댐 운영 리스크를 최소화하였다. 현재 모형의 예측 성능 향상을 위해 ‘자료동화기법’을 적용할 수 있도록 시스템 개선연구도 진행하고 있다.

기상예측 결과는 기상정보시스템을 통해 상시 제공되며, 전국 58개 구역 강우예보 뿐만 아니라 3차원 수리·수질예측시스템과도 연계·활용되는 등 그 활용 범위와 역할, 중요성이 지속적으로 증대되고 있다.

2.2.3 홍수 분석 시스템

홍수 분석 시스템(FAS, Flood Analysis System)은 댐·보·하천을 통합 운영해 홍수 조절 효율성을 높이고, 유역 단위의 물 관리 체계 기

반을 마련하고자 전 수계에 구축·운영되고 있다. 시스템은 수문학 및 수리학적 모형으로 구성되어 있다. 수문학적 모형은 유역 지형에 최적화된 비선형 저류함수 기법의 강우-유출 및 하도추적을 채택해 자연현상을 상세하게 반영하고 있다. 아울러, 25년여에 걸친 실무적용을 통한 사용자 요구사항을 반영하여 다기능 분석 옵션을 제공하고 있으며, 유출-하도추적-저수지운영-평가에 이르는 일괄 연계분석이 가능하다. 또한, 시뮬레이터 서버 탑재 시 사용자의 분석능력 향상을 위한 모의훈련 프로그램을 지원한다.

수리학적 하도추적 모형은 미국 기상청의 FLDWAV 모형을 개선한 것으로, 다기능보 등의 시설물 운영이 가능하며, 수문학적 모형과 연계되도록 구축하여 사용자의 자료구축 시간을 혁신적으로 단축되었다.

사용자 편의환경은 다양한 분석도구는 물론 멀티스크린 환경에 최적화 되어 있으며 사무 자동화 프로그램(OA)과 호환되어 자유로운 문서 편집이 가능하다. 또한 실시간 DB 구축을 통해 간단한 설정에 따라 동적으로 자료연계가 가능하도록 구성되어 있다.



그림 6. 홍수분석 시스템 구성도

2.2.4 저수지 용수공급 시스템

과거에는 각 댐의 건설 목적에 따라 개별적으로 방류량을 결정하여 필요한 지역에 물을 공급하는 방식으로 운영하였다. 그러나 이러한 공급방식은 유역 내 물 상황을 기본적으로 반영하지 못하는 불리한 여건을 가지고 있어 개선 필요성이 제기되었다. 이에 기존의 공급 방식에서 벗어나고자 본류 주요 제어 지점에서 상류 댐들의 수문상황과 유역의 용수 수요를 고려하여 여러 댐들을 연계해 댐 방류량을 최적 배분하는 방식의 실시간 저수지 용수공급 시스템(RWSS, Reservoir Water Supply System)을 개발하였으며, 최근에는 4대강 보와 농업용 저수지까지 연계하여 운영할 수 있도록 확장하여 운영하고 있다. 이 시스템은 장기 유출분석을 통한 유량예측, 댐군 연계운영, 수질분석 등으로 구성함으로써 유역 내 수량과 수질을 통합 운영하고 있으며 이를 통해 기후변화에 대응하여 이미 확보하고 있는 수자원의 이용 효율을 극대화하고 하천의 수질 개선에도 큰 역할을 담당하고 있다.

2.2.5 발전 통합 운영 시스템

발전통합운영시스템(GIOS, Generation Integrated Operation System)은 전국 9개 다목적댐의 발전·변전 및 수문 설비를 본사 물관리 종합상황실에서 원격 운영할 수 있도록 구축한 감시 제어 시스템으로서, 최신 ICT 기술을 기반으로 발전기 37기, 변전설비 9기 및 수문 설비 116문으로부터 실시간으로 데이터를 취득해 원격 통합 운영 및 의사결정을 지원한다. 취득한 데이터는 DB에 저장된 후, 발전시설 운영 데이터 총괄 관리 및 고장 분석 등에 활용된다. 그리고 고장 징후가 발견될 시에는 고장통보시스템을 통해 발전시설 운영 근무자에게 경보를 발생시키며 유지보수 담당자에게 SMS를 전송함으로써 위기관리능력을 향상시켰다.

2.3 홍수대비 준비 철저

2.3.1 교육·훈련

댐·보 운영 실무자들이 변화된 업무체계에 적응하고 실전감각을 배양할 수 있도록 총 5차례의 교육이 실시되었다. 또한, K-water 자체 모의훈련 및 정부 주관 모의훈련도 총 4회에 걸쳐 실시되어, 홍수조절 절차와 기관별 역할 체계를 점검하였다. 특히 K-water 모의훈련은, 과거 홍수자료를 기반으로 훈련 전용 프로그램을 활용하여 실시함으로써 실전과 닮은 상황을 경험할 수 있었다.

표 2. 2012년도 홍수관련 교육·훈련 현황

구분	내 용	시행일자
교육	물관리시스템	2.22
	댐 및 보 운영실무	3.14~16
	홍수모의훈련(1차) 대비	3.27
	홍수모의훈련(2차) 대비	4.18
	수계통합운영시스템	4.13
훈련	K-water 1차 홍수모의훈련 (봄철 집중호우)	3.29
	K-water 2차 홍수모의훈련 (대규모 홍수)	4.26~27 (불시시행)
	재난대응 안전한국훈련	4.25
	국토부 수해대비 훈련	4.26

2.3.2 운영상 제약사항 조사 및 조치

실제 댐·보 운영시 수위변화에 크게 영향을 받는 양수장, 취수장, 침수 취약시설 등 운영상 제약 사항들에 대해서도 조사를 시행하였다. 댐 상·하류, 4대강 본류 및 주요 지류 하천에 위치한 총 1,500여개의 시설을 대상으로 하였으며, 조사는 올해 3~4월간 시행되었다. 조사 결과 나타난 제약 사항들은 지자체 및 관계기관간 협의를 통해 조치하거나, 댐·보 운영계획에 반영함으로써 문제 발생 요인을 사전에 차단하였다.

2.3.3 365일 비상체제 유지

K-water는 비상대응체제 유지를 위하여 365일

기획특집

24시간 상시 물감시 시스템과 경보 자동통보시스템을 구축·운영하고 있다. 예고 없이 발생할 수 있는 각종 풍수해 재난에 대처하기 위해 강우가 없는 상황에도 비상근무 체계를 유지하고 있으며, 홍수상황이 발생하면 4단계 대응체계(관심-주의-경계-심각)로 구분하여 비상근무를 확대 실시하는 등 재난 예방에 만전을 기하고 있다.



그림 7. K-water 물관리상황실 전경

3. 수계별 홍수 특성

4대강 사업을 통해 확보된 홍수조절능력은 총 9억2천만³⁾m³에 이른다. 퇴적토 준설, 홍수조절지 및 강변저류지 건설, 중소규모 댐건설 등으로 인한 효과다. 특히 총 690km 구간에 걸쳐 시행된 준설 사업은 홍수예방 차원에서 볼 때 대단한 성과라 할 수 있겠다. 다음에서는 각 수계별 자연적 특성과 개선된 치수 여건 등을 간략히 살펴보고자 한다.

3.1 한강

한강의 길이는 총 265km로 팔당댐 지점에서 북한강과 합류하고 있다. 다목적댐, 수력발전댐, 홍수조절용댐까지 총 11개 댐이 분포해 있으며, 보는

3개가 건설되었다. 북한강에 비해 남한강의 홍수조절용량이 좀 더 작다³⁾. '06년도에 충주댐에 500년 빈도 이상의 홍수(22,560m³/초)가 유입되어 계획홍수위에 근접하면서, 하류 여주지역이 범람위 기까지 간 사례가 있다. 4대강 사업을 통해 충주댐~팔당댐 구간에만 약5천만³⁾m³의 준설을 시행하여 1~2.6m 가량의 홍수위 저하를 기대하고 있다. 특히, 북한강은 북한과의 공유하천으로서, 예고 없는

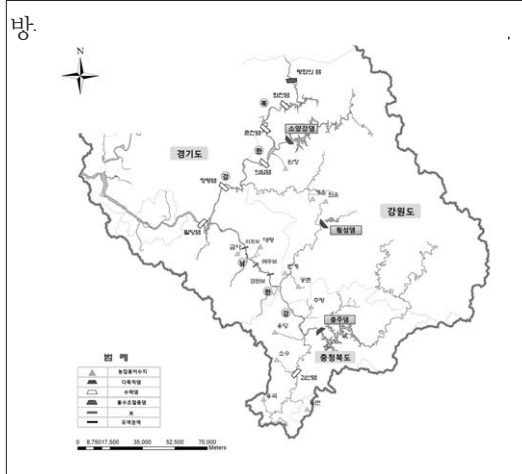


그림 8. 한강수계 시설물 현황도

3.2 낙동강

낙동강의 길이는 총 400km로 4대강 중 가장 길다. 수계 내에 총 6개의 다목적댐이 있으며, 본류에는 상류측에 안동댐이 있고 8개의 보가 위치해 있다. 유역면적은 한강과 비슷한 편이나, 홍수조절능력은 1/3수준에 불과하다⁴⁾. 또한 중·하류부 제방이 노후화 된 곳이 많다. 남해안지역의 경우 연평균 강수량이 1,400mm 이상으로 강우를 동반한 태풍 발생시 중·하류부 지역에 피해가 큰 편이다.

3) 홍수조절용량 : 남한강 6.3억³⁾m³, 북한강 7.6억³⁾m³

4) 홍수조절용량 : 한강 16.6억³⁾m³, 낙동강 5.5억³⁾m³

4대강 사업을 통해 영주댐, 보현산댐이 건설되고, 제방보강 및 하천준설을 시행함에 따라 상당한 개선효과를 기대하고 있다.

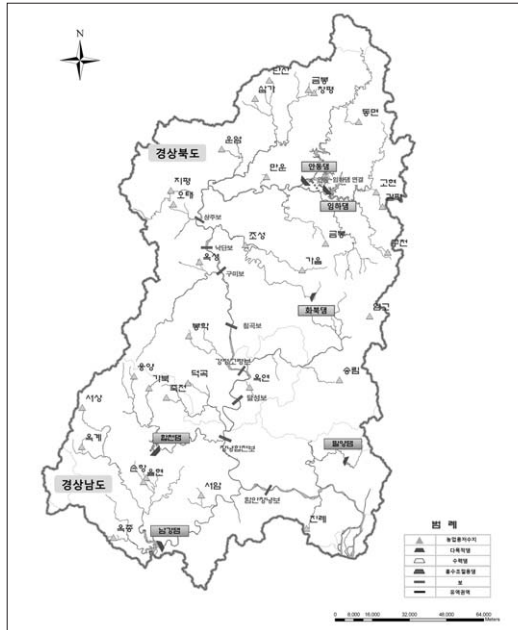


그림 9. 낙동강수계 시설물 현황도

3.3 금강

금강의 길이는 총 361km로 2개의 다목적댐과 3개의 보가 위치해 있다. 대전, 부여지역의 연평균 강수량이 1,300mm 이상이며, 부여·논산지역에 저지대가 밀집되어 있다.

3.4 영산강·섬진강

영산강의 길이는 총 112km로 다목적댐은 없으나, 장성댐, 나주댐 등 큰 농업용저수지들이 있다. 동남쪽 지역은 연평균 1,750mm 이상의 강우가 내리며, 황룡강, 지석천, 영산강 본류가 합류되는 나주시는 침수피해가 잦은 곳이다. 4대강 사업을 통해 담양·회순 홍수조절지가 건설되어 홍수조절 능력이 개선될 것으로 예상하고 있다.

섬진강의 길이는 총 173km로 다목적댐 2개소와 수력발전댐 1개소가 위치해 있다. 섬진강댐의 경우 작년에 500년 빈도 홍수가 발생하여 '65년 준공이래 최대기록을 갱신한 바 있다. 기타 4대강 사업으로 인해 치수관련 변동되는 사항은 없다.

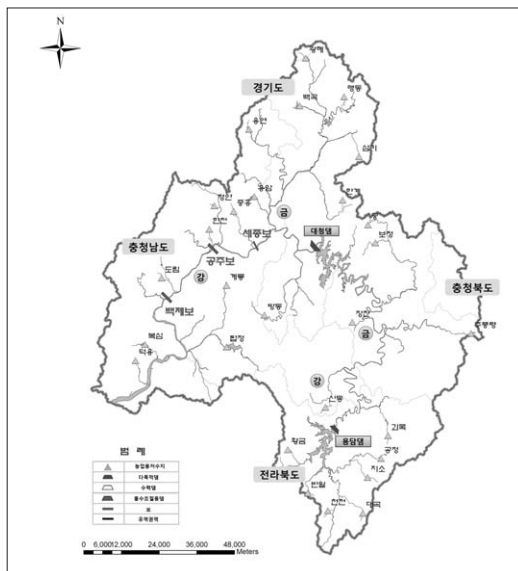


그림 10. 금강수계 시설물 현황도



그림 11. 섬진강수계 시설물 현황도

4. 맺음말

바로 얼마전까지 100여년만의 가뭄이라며 떠들썩했던 우리가, 이제는 홍수를 걱정하고 있다. 언론 1면을 장식하던 거북등처럼 갈라진 저수지 사진이, 바로 며칠 사이에 비에 침수된 도로·주택 사진으로 바뀐 것이다. 기후변화의 위력을 실감하는 요즘이다. 댐 운영자의 입장에서는 장기적 가뭄을 대비해 물을 채워 놓아야 할지, 홍수를 대비하여 물을 비워야 할지 고민스러운 상황이 아닐 수 없다.

이례적인 가뭄 때문인지, 남은 여름동안에는 평년보다 많은 강수가 예상된다고 한다. 조직적인 대응체계, 최첨단의 분석시스템, 빈틈없는 사전준비를

해 놓고서도 긴장의 끈을 놓을 수 없는 상황이다. 마지막으로, 선진 시민의식에서 비롯되는 일사불란한 국민적 협조를 기대해 본다.

〈 참고문헌 〉

- 「보 관리규정」, 「댐과 보등의 연계운영규정」('11.10, 국토해양부)
- 4대강살리기 마스터플랜 ('09.7, 국토해양부)
- 보 운영·유지관리 세부업무 기준(7종)('12.5, K-water)
- 지능형 유역통합물관리 의사결정지원 툴킷(K-HIT) 소개자료 (2011, K-water)