

02 예당저수지 물넘이 확장공사



계룡건설(주)
권호남 상무
kwonhonam@hanmail.net

사업개요

예당저수지 물넘이 확장공사는 가능최대홍수량(PMF) 발생시 안전하게 방류할 수 있는 시설계획 수립 및 지진 등 천재지변 시 체체균열 및 붕괴에 대응할 수 있는 제체보강공사를 통해 침수피해 방지 및 저수지 치수안정성을 확보하는데 그 목적이 있다.

치수안전성을 확보한 저수공간

- 극한홍수 대비 저수지 안전성 확보
- 상류 유역의 침수피해 예방 및 홍수조절능력 향상

노후화된 구조물의 안전성 증대

- 취약한 지반여건을 고려 영구시설물 설치

구조적 안전성을 확보한 저수공간

생명을
품는
저수공간

운영 및 유지관리성을 확보한 저수공간

- 운영자 편의를 고려한 시설물계획
- 중앙통제실 및 원격제어 설비 구축

역사·문화·농업을 강조한 지역성 반영

- 수변환경 개선 및 친수환경 조성

지역문화와 어울리는 저수공간



사업 전



사업 후

시설개요

1. 사업위치 및 사업기간

- 충청남도 예산군 대흥면 노동리 일원
- 2014년 ~ 2018년

2. 물넘이

(1) 최대방류량 : 5,062m³/s

(2) 월류부 (Spillway)

문비 형식	Radial Gate	웨어 길이	165.0m (15.0m×11EA)
문비 규격	B15.0m × H6.7m × 11련	웨어마루높이	EL. 16.6m
웨어 형식	월류식	권양치	와이어로프 원치식



(3) 비월류부

중력식 : L=27.0+73.0=100.0m B=10.9m

(4) 감세공 (Stilling Basin)

형식	정수지형 USBR-IV 형식
길이	52.0m
정수지폭	190.0m
바닥 표고	EL. 6.5m
Chute Block 천단 표고	EL. 9.9m
End Sill 표고	EL. 10.0m

3. 제체보강

- 형식 : CGD(Concrete Gravity Dam) - 길이 : 195.0m
- 높이 : 19.1m - 댐마루고 : EL.25.50m

4. 공도교

- 형식 : Precom거더 - 규모 : L=5@35.0+17.5=192.5m, B=10.9m

5. 건축

건축면적	• 관리사무소	• 503.34 m ²	건폐율	• 9.48%	법정: 20 %
	• 취수탑	• 91.16 m ²			
	• 권양기실	• 553.80 m ²			
연면적	• 관리사무소	• 982.80 m ²	용적률	• 18.51%	법정: 80 %
	• 취수탑	• 91.16 m ²			
	• 권양기실	• 553.80 m ²			
규모	• 관리사무소	• 지상 3층			



주요 계획사항

1. 물넘이 위치선정

본 과업의 가장 중요한 설계포인트는 최적의 물넘이 위치 선정에 있었다. 기설제체의 불안요소로는 2010년 안전진단 결과 제체의 안전등급은 D등급으로 안전성에 문제가 있는 상태였으며, 이에 따라 근본적인 문제점의 해결방법으로 제체의 기능 회복을 위해 제체를 전면 신설하는 계획을 수립하였다. 물넘이 위치 변경에 따른 가장 큰 이점으로는 접근유황의 안정과 기설제체의 안정성 확보 및 공사중 기설물넘을 전면활용 등이 있다.



2. 가물막이 계획

물넘이의 위치를 기존 제체부로 변경하여 1차 가물막이시 기설물넘이 26련(전면)을 사용하여 현재 운영되는 홍수조절과 동일한 방류능력이 확보되도록 유수전환 계획을 수립하였으며, 2차 가물막이에는 신설물넘이 11련(전면)을 사용하는 계획으로 공사 중 불안요소에 대한 근본적인 해결책을 마련하였다.

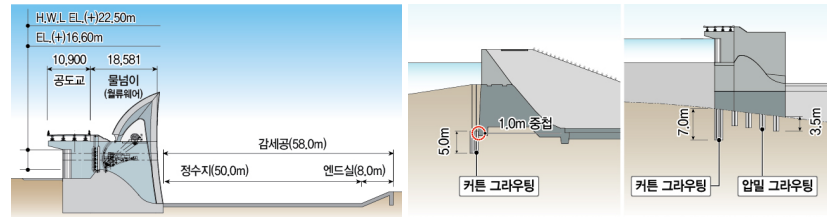




3. 시설제체 전면개량 및 신설제체 계획

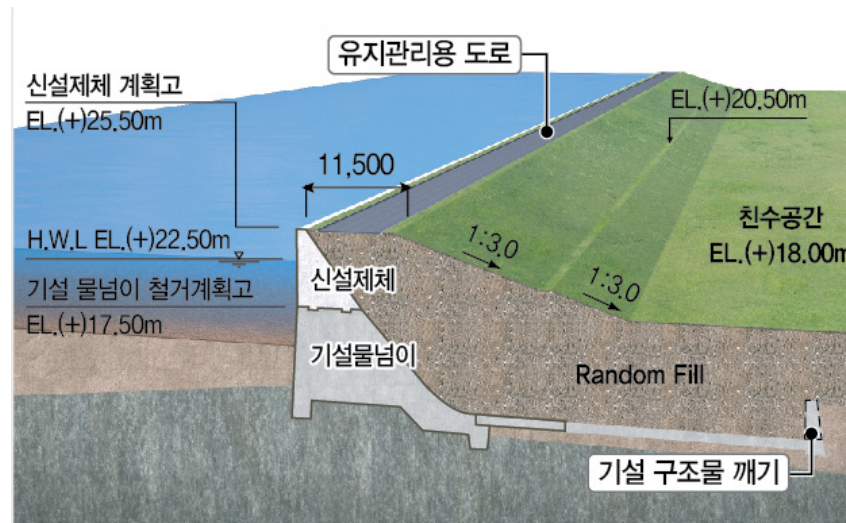
(1) 노후된 시설제체구간에 전면 신설물넘이 계획

시설제체구간에 설치되는 신설물넘이는 지역상징의 형상계획을 위해 수려한 경관요소 구조물을 계획하였고, 공도교의 교각 단면을 최소화를 통해 경제적이고 미적인 구조물 계획을 하였다. 또한, 기본계획 보다 강화된 강도의 콘크리트 계획으로 내구수명 동안 노후손상을 최소화하고 유지관리비용을 절감할 수 있는 계획을 하였으며, 지층특성을 고려한 커튼 및 압밀 지지보강 그라우팅으로 물넘이 구간 기초처리를 하여 구조물의 안전을 확보하였다.



(2) 신설제체(CGD)계획

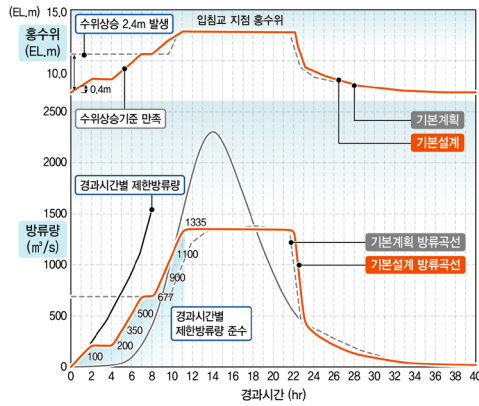
기설 물넘이 상단을 친환경적인 건식절단공법으로 일부 커팅 후 그 위치에 수화열 저감을 위한 PSLB결합재를 사용하여 온도균열 및 수축저항성을 개선한 콘크리트 제체를 설치 후 제외측 사면에 1:3.0의 성토 및 하부 전면 차수 그라우팅으로 CGD형식의 신설제체를 계획하였다. 또한, 신설제체의 안전성 증가를 위해 전단키 및 다웰바를 추가 배치하였고, 기존 물넘이와 신설 CGD사이 전·후면을 동지수판을 설치하여 확실한 차수계획을 수립하였다.



4. 통합 홍수에 · 경보 시스템 구축과 홍수조절계획

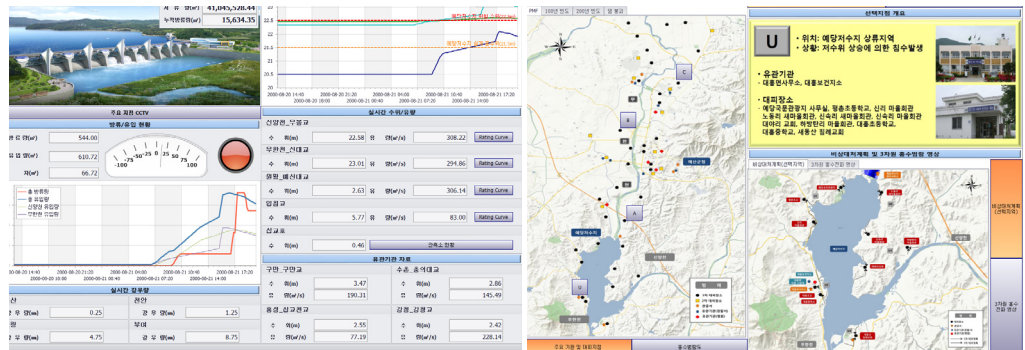
(1) 홍수관리능력 강화

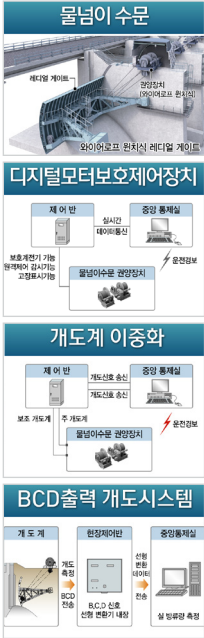
100년 빈도 이하 홍수시, 경과시간별 제한방류량을 고려한 홍수조절계획을 수립하여 하류하천의 급격한 수위상승(0.3m~0.5m/30분)에 따른 인명피해를 방지하고 저빈도 홍수유입시 경과시간별 제한방류량(50m³/s/30분)은 수문1문(15.0m)으로 조절 가능하도록 계획하여 하류하천의 치수안정성을 확보하였다.



(2) 통합 홍수에 · 경보 시스템 운영

예당저수지의 경우 유역면적에 비해 저수용량이 작아 홍수조절능력이 상대적으로 크지 않은 특성을 고려하여 상류측 주요 지류인 무한천과 신양천의 수문관측을 위한 신설수위국 2개소를 계획하여 유입량 예측을 통해 홍수시 신속한 대응이 가능하도록 계획하였으며, CCTV를 통한 실시간 현황관측이 가능한 수문정보 모니터링 시스템과 ITC기반 피난대피 안내시스템을 포함한 통합 홍수에 · 경보시스템을 계획하였다.





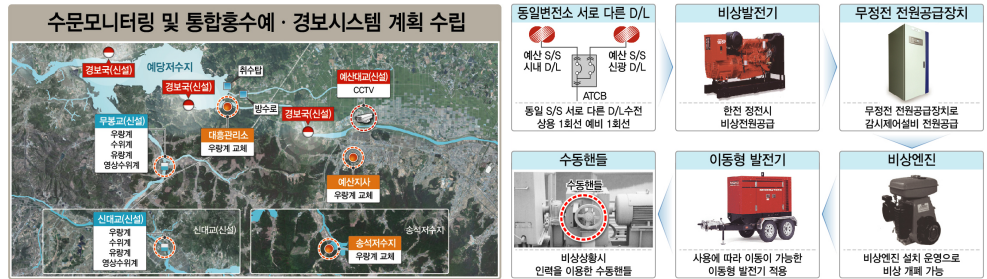
5. 기계, 전기 설비계획

(1) 기계설비 계획

물넘이 수문의 경우 운영실적이 풍부한 레디얼 게이트 형식을 채택하였으며 3D 구조해석을 통한 안전성 검증으로 물넘이 수문의 안전성을 확보하였다. 또한, 권양장치 보호시설인 모터보호 제어장치 적용으로 수문 제어에 대한 신뢰성을 확보하였으며, 제어반의 개도시스템을 이중화하여 물넘이의 방류 안정성을 확보하였다.

(2) 전기설비계획

전기설비계획으로 2회선 수전 및 비상발전기를 구축하였고, 무중단·무정전 운영을 고려한 6 단계 전력 공급 구축으로 안전성을 강화하였다. 또한 통합예·경보 계획과 수문모니터링 및 영상정보(CCTV)와 연계된 실시간 재해 예방시스템 구축으로 상·하류의 홍수재해 및 주민피해 저감계획을 수립하였다.



6. 건축, 조경계획

(1) 건축계획

관리소 및 스톱로그보관소는 물넘이 및 제체, 취수탑, 소수력발전소 등 주요시설들과 인접한 배치계획을 통해 유지관리 편의성 및 효율적인 운영을 극대화 하였으며, 관리자와 방문객의 동선을 경사지를 이용하여 분리함으로 관리영역의 안전성 및 효율적인 관리를 도모하였다.



(2) 조경계획

대표 시설물로는 전시가벽, 연꽃제방, 어수문, 솟대 및 옹기 조형물 등의 지역관광 활성화를 위한 시설을 도입하였고 지역주민들을 위한 휴게/운동/편의시설을 다수 배치하였다.

또한 포장경계석의 무턱경계 처리의 유니버설 디자인으로 계획하여 다양한 방문객을 고려한 조경계획을 수립하였다.



맺음말

금회 예당저수지 물넘이 확장공사는 기존 기본계획의 틀을 벗어나 옛물길을 복원하며 기설제체 불안요소가 해소되는 신설물넘이 위치 선정과 기존 시설을 콘크리트담 형식으로 전면 계량하여 안정성을 확보하였고, 공사중 유수전환시 기설 물넘이 전면 이용하고 기설제체를 가물막이로 활용해 시공성을 획기적으로 개선하여 공사중 안전성을 확보하는 등의 차별화를 시도하였습니다. 예당저수지는 지역 농어촌 주민들이 이용하고 그들의 생활 속에 자리 잡고 있는 시설물이기 때문에 지역 주민들의 의견과 고충을 적극적으로 반영하고 조율함에 있어서 다른 사업과는 그 성격이 달랐으며, 그로 인해 기술자로서도 여러 가지 현안 사항에 대해서 많은 고민을 하게 했던 사업이었습니다.

마지막으로 금회 사업을 통해 국내 최고저수지 중 하나인 예당저수지의 상징성 및 자연경관을 충분히 활용하여 예당저수지가 지역주민 나아가 온 국민에게 사랑받는 관광·휴양의 장소로 탈바꿈할 수 있도록 노력하겠습니다.

