

Part 3 - 2026년 상반기 대담회 주요활동

ICOLD 2026 멕시코 과달라하라 연차회의, 댐기술 동향

Dam Technology Trend of ICOLD 2026
Annual Meeting in Guadalajara, Mexico



임정열
한국수자원공사
물인프라안전연구소장
passion@kwater.or.kr



조성배
한국수자원공사
물인프라안전연구소
책임연구원
js135@kwater.or.kr



강경남
한국수자원공사
물인프라안전연구소
선임연구원
kkn@kwater.or.kr



장수형
한국수자원공사
수자원환경연구소장
kwaterjang@kwater.or.kr

요약 (Abstract)

세계대담회(ICOLD)는 매년 연차회의를 개최하여 글로벌 댐 기술 동향에 대한 정책, 기술 및 거버넌스에 대한 포괄적인 네트워크를 추진해왔다. 2026년은 멕시코 과달라하라에서 ‘물, 에너지, 그리고 사회 : 변화하는 세계 속 발전하는 댐의 역할’이라는 주제로 전 세계 댐 관련 전문가들이 모여 기술위원회(Technical Committee), 국제 심포지엄을 진행하여 지속가능한 댐 안전성 확보를 위한 정책적 방안 제안, 디지털 전환을 통한 유지관리 강화, 친환경·물과에너지를 위한 댐의 역할과 가치 창출 등을 위해서 지혜를 모으는 시간이었다. 특히, 국내 댐 안전성 확보를 위한 디지털 전환 기술력은 글로벌 기술을 선도 할 수 있는 역량을 충분히 가지고 있다는 생각이 들었다. 향후 세계대담회에 지속적인 참여를 통하여 기술 공유, 기술 협력 및 네트워크 확대로 K-dam 기술력을 알릴 수 있는 기회가 되었으면 한다.

키워드: 댐, 안전, 세계대담회, 스마트

Keywords: Dam, Safety, ICOLD, Smart

1. 서론

세계대담회(ICOLD) 연차회의는 댐 관련 주요 이슈 및 기술개발 동향을 가장 잘 알 수 있는 회의로 올해는 멕시코 과달라하라에서 개최되었다. 최근 기후변동성, 지속가능한 개발, 노후화, 에너지, 친환경 댐 등 댐과 관련된 현안과 이슈가 기술보고서, 논문 및 언론에 계속 제시되고 있는 가운데 이를 공통 주제로 제시하여 한자리에서 세계적인 전문가들이 논의하는 자리는 세계대담회 연차회의라고 볼 수 있다. 특히, 세계대담회 연차회의에서 기술적으로 가장 관심있는 부분은 국제 심포지엄(Symposium)과 기술위원회(Technical Committee)라고 할 수 있다. 국제 심포지엄은 각 국가별 주제에 맞는 기술적인 사항, 현안 문제 해결 방안 등을 발표를 통하여 공유하는 자리이며, 세계대담회에서 가장 핵심이라고 할 수 있는 기술위원회는 각 국가별 전문가를 구성하여 댐 설계, 시공 및 유지관리 등 핵심사항에 대한 기술 리딩, Bulletin 발간 등을 주도하는 전문가 그룹이다.

이에 글로벌 댐 기술 동향은 국제 심포지엄과 기술위원회에서 발표되고 논의되었던 내용을 바탕으로 소개하고자 한다.

2. ICOLD 국제 심포지엄

2.1 개요

2026 세계대담회 연차회의는 멕시코 과달라하라에서 개최되었다. 매년 개최되는 연차회의 주제는 댐과 관련된 주요 이슈 및 기술동향을 가장 잘 나타내고 있다고 볼 수 있다. 금년도 세계대담회 연차회의 국제 심포지엄 주제는 ‘물, 에너지, 그리고 사회 : 변화하는 세계 속 발전하는 댐의 역할’(Water, Energy, and Society: The Evolving Role of Dams in a Changing World) 이었다.

[표 1] ICOLD 심포지엄 세션

구분	행사명	일자
①	수자원 계획, 수자원 관리·기후 회복력 Water Planning, Water Management, and Climate Resilience	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 및 도시화가 댐·저수지·제방에 미치는 영향과 대응책 가뭄·홍수 대응을 위한 유연한 저수지 운영 물 부족 지역의 적응형 인프라 구축, 환경 유량 및 다목적 저수지 운영 등

②	댐 안전 정책 및 거버넌스 Dam Safety Policy and Governance	<ul style="list-style-type: none"> • 댐 생애주기(시공 포함) 중 발생된 사고의 교훈 • 파괴 시 사회·경제·환경적 결과 평가, 비상 대응 계획 수립 • 댐 안전 거버넌스 체계(책임, 위험도 평가, 투자우선순위 등)
③	댐 건설 및 재개발 : 혁신과 장수명화 Dam Construction and Rehabilitation: Innovation and Lifecycle Extension	<ul style="list-style-type: none"> • 지속가능한 댐 설계·재료 개발, 노후 댐 보강 기술, 내진 보강 • BIM 및 디지털 건설관리 도구 활용 • 첨단 소재(고성능 콘크리트 등) 적용 • 수문·전기기계 설비 업그레이드 등
④	댐 성능 모니터링 Dam Performance Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> • 계측·모니터링 프로그램 사례 및 교훈 • 드론·위성·레이더를 활용한 원격 모니터링, 분산형 센서 기술 • AI를 활용한 대용량 데이터 처리 및 잠재적 사고 예측 • 노후 댐 구조 건전성 평가 등
⑤	선진국 및 개발도상국의 홍수 회복력 Flood Resiliency in Developed and Developing Countries	<ul style="list-style-type: none"> • 홍수 대응 댐 운영, 실시간 홍수 예측 및 저수지 추적 • 댐-제방-습지-녹색 인프라의 통합, 비상 여수로 설계 • 최근 극한 홍수 사례로부터 교훈 등
⑥	퇴사 관리 및 저수지 장수명화 Sedimentation Management and Reservoir Longevity	<ul style="list-style-type: none"> • 유역 침식 제어 및 토사량 추정, 토사 우회·배사·배출 기법 • 저수지 퇴적 모델링 및 모니터링 • 장기 운영을 위한 적응형 토사 관리 정책 • 토사 문제가 수력발전·홍수 조절에 미치는 영향 등
⑦	어류 이동, 생물 다양성 및 환경 통합 Fish Passage, Biodiversity and Environmental Integration	<ul style="list-style-type: none"> • 어도 설계 및 성능 평가, 수생 생태계 지원을 위한 환경유량 유지 • 서식지 연결성 및 복원, 수력발전과 생물다양성 간 다목적 최적화 • 자연 기반 해법 및 생태수리학적 모델링 등
⑧	댐 개발에서의 지역사회 참여 Community Engagement in Dam Developmen	<ul style="list-style-type: none"> • 문화적으로 민감한 주민 참여 전략, 원주민 주도 거버넌스 사례 • 사회적 영향 평가 및 이익 공유 메커니즘, 이주민 생계 복원 전략 • 지역 갈등 해결 및 법적 프레임워크 등
⑨	테일링(광미)댐 안전 Tailings Dam Safety	<ul style="list-style-type: none"> • 광미 시설 모니터링 기술 발전, 위험 기반 설계 및 결과 분류 • 침투 제어 및 안정성 분석, 국제 기준 준수 • 파괴 사례 및 교훈, 지진 취약성 및 액상화 위험 등
⑩	댐 해체 및 철거 Dam Decommissioning and Removal	<ul style="list-style-type: none"> • 운영 연장 및 폐기의 의사결정 도구, 전체 또는 부분 철거 계획 • 철거 중 토사 관리, 철거 후 생태 복원, 비용·편익 분석 • 문화유산 기록 및 보존, 이해관계자 소통 전략 등

국제심포지움 소주제는 총 10개로 구성되었으며, 기본적인 댐 안전(Dam Safety)을 위한 신규 기술 및 방법 등에 대한 논문발표를 진행했고, 금년도 관심있게 제시된 키워드는 거버넌스(Governance), 장수명화(Lifecycle extension, Longevity), 리질리

언스(Resilience), 생물다양성(Biodiversity), 테일링댐(Tailing Dam), 댐 해체(Dam Decommissioning) 등이다.

이에 따라, 2026년 세계대담회 연차회의시 국제 심포지움에 K-water는 각 주제에 맞는 선도기술 6건을 발표하여 댐 관련 기술수준 및 기술방향에 대한 성과를 공유하였다.

[표 2] ICOLD 심포지움 발표 현황(한국수자원공사)

발표 제목
<p>[한국수자원공사 물인프라안전연구소, 임정열 연구소장] 댐 안전 보수·보강 및 유지관리 투자 우선순위 결정을 위한 수자원시설 자산관리 시스템 개발 Development of Water Storage Infrastructure Asset Management System for investment Prioritization on Dam Safety Repair, Reinforcement & Maintenance</p>
<p>[한국수자원공사 물인프라안전연구소, 조성배 책임연구원] 수자원 기반 시설 모니터링을 위한 지진계 데이터 품질 관리 구현 Implementation of Seismometer Data Quality Control for Monitoring of Water Infrastructure</p>
<p>[한국수자원공사 물인프라안전연구소, 강경남 선임연구원] 노후댐 수치모델의 보정을 위한 하이브리드 최적화 기반 역해석 연구 Hybrid Optimization-Based Back Analysis for Calibration of Numerical Models of Aging Dams</p>
<p>[한국수자원공사 수자원환경연구소, 장수형 연구소장] 기후변화 시나리오에 따른 한국의 댐 수문 안전성 평가 Hydrological Dam Safety Evaluation Under Future Climate Change Scenarios in Korea</p>
<p>[한국수자원공사 물에너지연구소, 이용구 선임연구원] 수원 열원 히트 펌프 기반 냉각시스템을 적용한 고성능 시데이터센터 열관리 효율 향상 연구 Water-Source Heat Pump-Based Cooling System for High-Performance, High-Density AI Data Centers</p>
<p>[한국수자원공사 수자원개발처, 강동원 부장] 튜닝 질량 감쇠기를 활용한 기존 취수탑의 내진 성능 향상 방안 Strengthening the Seismic Performance of an Existing Intake Tower using a Tuned Mass Damper</p>



[그림 1] ICOLD 2026 국제 심포지움 발표

2.2 글로벌 댐 기술 동향

국제 심포지움은 주제 중에서 최근 기술동향 및 향후 기술개발 방향을 위해서 댐 모니터링, 물 계획·관리, 토사 관리, 홍수 회복력, 정책 및 거버넌스, 지역사회 참여 등에 대한 내용을 제시하고자 한다. 특히, 최근 세계대담회 국제 심포지움에서는 댐 운영, 건설, 모니터링 전반에 걸쳐 스마트 기술 적용 사례가 많이 소개되었고, 중남미 등에서 활발한 광미

댐에 대한 세션도 관심이 높았다.

① 댐 성능 모니터링

댐 모니터링 계측 데이터에 대한 관리 및 플랫폼 개발, 원격탐사, 댐 거동 해석, 첨단 센싱 기법 적용 사례가 공유되어 주제 발표 및 토론을 많이 했고, 국제 심포지움에서 가장 관심이 많고 활동적인 발표 자리였다. 본 세션에서 주로 논의 된 사항을 정리하면 다음과 같다.

- 다수의 계측기를 클라우드 플랫폼으로 통합하고, HST/MLP/XAI로 거동을 자동 해석하는 사례가 소개되었으며, UAV/InSAR/U-Net 영상분석을 통한 표면의 변형과 균열을 관측하는 방법 등 최신 기술 적용 공유
- 댐 거동, 매스콘크리트의 수화열, 장기 침하 등에 대한 수치모델 사례와 함께 기계 학습을 함께 연동한 하이브리드 해석 방법을 적용
- 광섬유, 진동, 소나, DMS(다중 센서 통합 칼럼), NMR(핵자기공명) 등 다양한 센서를 활용하여 댐의 안전을 모니터링 방법 소개
- 100 여개 브라질 댐을 점검하여 진단하고 보수한 의사결정 실무 사례 소개



[그림 2] ICOLD 2026 댐 모니터링 기술위원회 및 심포지움

② 댐 안전 정책/거버넌스

댐 안전 정책과 거버넌스의 주요 이슈는 위험도 정보기반의 의사결정 방법 및 댐 안전성 평가로 댐 위험도 평가 방법, 위험도 기반의 댐 자산관리 방법, 생애주기를 고려한 투자 우선순위 결정 방법 등이며, 구조·붕괴해석·포트폴리오 관리·거버넌스·디지털 전환 등 댐 안전관리 전 영역을 포함하고 있고, 기술위원회 중 댐 안전 기술위원회와 관계가 있다. 댐 안전 정책 및 거버넌스는 댐 기술과 정책을 아우르는 중요한 세션이었고, 각 국가별 정책 방향과 제도개선의 주안점을 알 수 있는 자리였다. 본 세션에서 주로 논의 된 사항을 정리하면 다음과 같다.

- (일본) '24년 일본 노토반도 지진 시 Oya 댐의 2D·3D 시뮬레이션과 현장조사 비교, Cachi 아치댐 어버트먼트의 정적·유사정적 안정성, 균열아치댐의 비선형 지진 거동 (조인트 거동·콘크리트 손상 고려), 대형 수로의 내진해석, 실측·모델 결과 정합성과 균열·접합부 영향 등 발표
- (인도) Lendi 댐 PMF 산정·붕괴해석·침수지도·EAP 통합, Brumadinho 광미댐 붕괴의 MPM 기반 하이드로그래프 모델링, 기존 댐 월류 확률 이론적 리스크 분석, 인도 Teesta GLOF 영향·복구전략, 글로벌 비상관리 가이드선, 기후변화·극한 사상 대응이 공통 화두
- (캐나다) 여수로 설계홍수량을 위한 SQRA(반정량적 리스크 평가), 거버넌스 강화형 평가(Moura), 요르단 포트폴리오 리스크 지수화 도구, 캐나다 CDA 공공안전 리스크 가이드라인, 콜롬비아 리스크 기반 의사결정(RIDM) 실무 적용 사례
- (스페인) 국유 300개 댐 리스크 분석 기반 투자 우선순위 도출, 댐 포트폴리오 관리에서의 우선순위 결정 고려사항 등 한정된 예산의 의사결정 합리화 사례
- BIM 기반 통합 안전관리 플랫폼, K-water 수자원 인프라 자산관리시스템, Dependable Dams 프레임워크(Reliability·Resilience·Robustness) 등 디지털 전환과 변화 적응이 키워드
- 최근 댐 안전 정책은 투자우선순위 결정을 위한 위험도 분석, 위험도 기반의 의사결정 체계 방법론, 댐 전주기 자산관리체계 구축 등 방향으로 기술 동향 변화

③ 댐 시공 및 재개발

전 세계적으로 신규 댐 건설은 각 국가별 목적에 따라 차이가 있는 것으로 보이지만, 신규 댐 시공에 필요한 신규 댐 시공법, 시공 중 설계변경 등 혁신적인 기술사례 공유 및 기존 시설물에 대한 장수명화/재개발을 위한 기존 댐 재개발 및 보강 사례를 통해 댐 생애

주기 전반의 성능 확보 방안을 공유하는 자리였다. 본 세션에서 주로 논의 된 사항을 정리하면 다음과 같다.

- Rock-filled 콘크리트 댐 시공 사례 및 공정에 대해 공유하였으며, 기존 콘크리트 댐에 비해 시공 절차 간소화, 시공 효율성 향상 가능성 확보
- 암석의 크기, 형상, 입도분포 등을 AI 영상분석을 통해 실시간 평가하는 것이 Rock-filled 콘크리트 댐의 품질관리 측면에서 핵심기술임. DEM/CFD 연계 해석을 통해 공극 내 유동성을 검토 및 품질관리 정량화
- 댐 시공 중 설계지진 수준보다 강한 지진이 발생하여 내진설계 전면 재검토시, 시공 중 단면 수정이 어렵기 때문에 하류사면 경사 완화 채택
- 댐의 정적·동적 역해석을 통해 장기 침하와 지진 시 영구변위가 허용변위를 초과하는 결과가 나타나, 기존 댐 마루 철거 후 댐 하류측에 재시공하는 방법과 하류측에 Rockfill을 추가로 시공하는 방안 검토

④ 수자원 계획, 관리, 기후 탄력성

최근 기후변동성으로 인한 기후 시나리오 반영 여부, 댐·저수지 설계, 복원력·통합 운영 및 적응형 인프라, 자금 조달·협력·기술 등 연구 결과 및 사례 공유는 자리였고, 국가별 기후 시나리오를 적용하는 방법에 대해서 매우 관심이 높았다. 본 세션에서 주로 논의 된 사항을 정리하면 다음과 같다.

- 기후변화 영향에 따른 댐 인프라 영향 및 업그레이드, 홍수조절, 물수요, 수력발전 등 영향 분석 및 사례를 소개
- 글로벌 스케일 지형학적 댐 및 저수지 정보 공유, 잠재적 수력발전 활용 가능성, 투자 우선순위, 물 공급, 의사결정지원 등 분석 Tool과 이슈 공유
- 기후위기 대응 댐 운영계획, 월류 및 구조적 위험성, 수력 확보 방안 등 구조적/비구조적 대책 마련 공감 및 대응 촉구

⑤ 물 관리 및 기후

기후위기 시대 대응을 위해, 단순 수량 확보를 넘어 적응형 운영·AI 기반 의사결정·재생 에너지 연계 등 댐의 역할을 확장하고 있는 추세이다. 본 세션에서 주로 논의 된 사항을 정리하면 다음과 같다.

- 강수량 감소, 고온기후, 유량 변동성 확대에 대응하여 기존 운영정책을 벗어난 시나리오 기반 적응형 운영과 위험도 기반 운영을 강조

- 잠비아-짐바브웨의 카리바 댐 유입량 확률 모델링을 바탕으로 수력 발전량을 제한, 저수량 고갈 및 완전 중단 회피 및 수상 태양광-수력 하이브리드로 방류량을 절감하고 발전 유연성을 확보한 운영사례 공유
- 인공지능 및 머신러닝을 기반으로 일 단위 시뮬레이션을 통해 가뭄 및 예측, 미계측 유역의 수력 잠재력 평가·분석 등을 바탕으로 댐 운영의 정밀도와 대응 속도를 높이기 위한 의사결정 지원 플랫폼 개발 방향을 제시
- 기후변화로 인한 설계 외력 변화에 대응, 기존 댐의 홍수조절 안전수준을 재평가하고 본체 및 여수로를 개선하거나, 기존 수리구조물의 기능을 용수 공급·발전 등으로 확장하는 노후 인프라 적응 사례가 다수 공유

⑥ 스마트 댐

스마트 댐 세션은 ‘25년 ICOLD 연차회의(중국 청두)에서 스마트 댐 워크숍을 통하여 ’26년 스마트 댐에 대한 Boom-up을 위해 중국대담회(Chincold)에서 제안한 세션으로 글로벌 스마트 댐에 대한 동향과 적용 기술에 대해서 논의하는 세션이었다.

- (중국) 스마트 댐에 대한 개념, 기술 및 적용 사례, 스마트 건설관리 및 적용(Kala Hydropower Station) 사례 공유
- (한국) 스마트 댐 안전관리 플랫폼 K-Smart Dam 구축 및 적용 사례 공유, 스마트 댐 안전관리를 위한 요소기술(AI, 로봇틱스, 자산관리시스템 구축) 개발 내용 소개
- (스페인) 스페인 댐 관리를 위한 생성형 AI 적용 사례 및 향후 댐 관리 기술에 확장할 수 있는 기술 제안
- (러시아) 러시아 댐 관리를 위한 스마트 댐에 대한 기술 혁신 사례 및 드론, AI 등을 활용한 조사, 진단 및 운영하는 내용 소개
- (캐나다) 미소진동을 이용한 댐 모니터링 방안에 대한 소개를 하여 많은 관심을 가졌으며, 향후 국내도 도입 가능성 검토가 필요



[그림 3] ICOLD 2026 스마트 댐 세션

2.3 시사점

국제 심포지엄을 통하여 국내 댐 기술에 대한 전반적인 수준과 기술개발 방향에 대해서 공유할 수 있고, 관심을 가질 수 있는 좋은 내용이 많았다. 현재 댐 관련 기술개발 방향과 내용에 대해서는 글로벌 트렌드에 맞게 잘 진행되고 있으며, 기술을 선도하는 내용도 다수 포함되고 있음을 알 수 있었다. 다만, 댐 기술 중 글로벌 방향성을 조금 더 이해하고, 우리 기술개발을 위해서 필요한 부분을 정리해보면 다음과 같다.

1. 댐 성능 및 모니터링 분야는 전 세계적으로 디지털 및 통신 기술이 발전함에 따라 다양한 모니터링 방법들이 개발·시도되고 있으며, 다수의 댐 안전 업무 자동화 추세로 되고 있어 국내도 확대가 필요하다. 다만, 모니터링의 목적을 분명히 하고, 계측값에 대한 기술자-관리자-댐 소유주가 직접 확인하는 품질관리 확보 및 운영관리 체계가 정립되어야 하며 이러한 절차 및 과정들이 상세하게 문서화 되는 것이 필요하다.

2. 댐 안전 분야는 리스크 기반 의사결정이 글로벌 표준으로 정착되는 분위기이며, 한정된 예산·자원을 배분하는 투자 우선순위 결정이 신흥·선진국의 공통과제이고, 디지털 전환(BIM, 자산관리 및 사고사례 DB 등)이 안전관리의 인프라로 부상하고 있는 것으로 보아, 향후 리스크 기반의 확률적 접근에 대한 연구 및 유지관리 정보에 대한 관리가 중요할 것으로 제시되어 글로벌 기술 트렌드에 맞는 국내 기술개발 방향도 변화되어야 할 것으로 보인다.

3. 댐 시공 및 재개발 분야는 초기 설계를 바탕으로 고정된 방식보다 시공 중·운영 중 계측자료와 해석 결과를 반영해 지속적으로 변화되는 결과를 기반으로 변경이 필요하고, AI 기반 품질관리와 환경변화를 고려한 장기 거동 역해석 등을 댐 재개발 의사결정 수단으로 활용는 추세이다. 또한, 기후변화는 강우 패턴·홍수가뭄의 변동성을 고려한 시나리오를 바탕으로 기존 댐 재평가를 통하여 설계 기준 강화, 성능개선 및 환경친화적 구조 도입 등 다양한 검토가 필요하다.

4. 수자원 계획 및 운영관리 분야는 선진국을 중심으로 유연한 저수지 운영으로 홍수와 가뭄을 동시에 완화, 물 공급·에너지·환경 보호 등 다목적으로 운영관리를 하고 있으며, 도시·농업·산업 용수와 지하수 연계 통합 물 네트워크 구축, 회복력 전략으로 지역 물

부족에 대응하고, 유역 간 이송 시스템을 최적화를 위해서 노력하고 있다. 또한, 기술적으로 구조적 대책과 함께 AI, Big Data 및 센서 기반 지능형 스마트 관리 기술을 주도하는 것이 수자원 사업과 성공적 물관리에 필연적인 요소가 될 것이다

5. 물 관리 분야는 글로벌 댐 운영이 AI-시나리오 기반 적응형 운영 방식으로 전환되고 있으며, 수력 중심에서 수상 태양광 등 재생에너지 연계 및 기존 댐 자산의 기능 확장의 중요성이 제시되고 있다. 미래 기후 및 에너지 위기에서 안정성을 확보하기 위한 댐 및 관련 에너지 자원 운용 기술의 중요성이 대두되고, 세계적으로 양수발전이 재조명되고 있어 국내도 양수발전에 대한 기술개발을 위해 많은 노력을 해야 할 것으로 보인다.

3. ICOLD 기술위원회

3.1 개요

ICOLD 기술위원회는 현재 댐 안전(Dam Safety) 기술위원회 등 42개 기술위원회(Ad Hoc 7개, 운영관리 6개 포함, 2026)가 운영 중에 있으며, 각 위원회별로 국가별 구성원을 포함하여 해당 분야 기술과 관련된 주요 기술 및 정책 이슈 발굴, 기술 트렌드 소개 및 필요 기술에 대한 기준 수립 등을 논의하고, 국가별 사례를 들어 글로벌화를 위해 노력하고 있다. 이번 2026 세계대담회 연차회의 기술위원회 참여를 통하여 현재 주로 논의되는 주요 이슈에 대한 내용을 간략하게 소개하고자 한다.

3.2 댐 안전 기술위원회 (Technical Committee H)

세계대담회 기술위원회 중 정책과 기술 방향을 리딩하는 그룹으로 회원국들의 관심이 높고, 활동이 매우 적극적인 위원회 중 하나이다. 댐 안전 기술위원회는 과거부터 현재까지 댐 안전과 관련된 정책과 제도 개선을 위한 노력은 물론 기술개발에 대한 방향성을 논의하는 활동이 대표적이다. 또한, 댐 안전 Bulletin(Risk Assessment) 발간을 위해서 지속적인 활동을 하고 있으며, 각 국가별 사례 및 의견 조율, 타 분야 기술위원회 연계성, 신규 TC 개설시 협력관계 논의, 댐 안전 분야에서 중요한 위험도 평가(Risk Assessment)에 대한 각 국가별 입장 제시, 댐 안전 분과 신규(교체) 위원 의결 등 현안 사항을 논의하

는 일정이었다. 댐 안전 기술위원회는 2일간 일정으로 첫째 날은 1년간 진행된 위원회의 기술적인 사항에 대한 발표를 중심으로 하고, 두 번째 날은 기술적인 사항에 대한 주제토론 방식으로 진행되어 최종 Bulletin 발간전 의견 수렴을 하는 방식으로 운영되었다.

Dam Risk Assessment Bulletin 발간 논의 (2027년 예정)	
내용	Dam Safety TC에서 Bulletin 세부 구성 내용 발표(22~23일)
좌장	Zeping Xu(China)
발표자	Suzanne Lacasse(Norway), Chi Wan (Australia), Jennifer Williams(USA), Holly Williams(Canada), Adrian Morales Torres(Spain)
주요내용	TC 인사, Risk Assessment Bulletin 진행 사항 및 작성 내용에 대해 각 담당자가 별로 발표 및 관련 내용 질의응답. Dam Safety TC 전체 회의를 실시하여 ICOLD Board meeting 결정 사항, 신규 멤버 승인 사항 등 현재 현안 사항을 공유하고 의견수렴을 실시. 또한, Bulletin 추진 사항에 대한 발표 내용을 총괄 정리 발표 후 각 국가별, 개인별 의견 수렴을 실시, 향후 ICOLD TC 전체 일정에 대한 소개 및 TC 회의 마무리 함
토론내용	2026 신규로 포함된 키워드는 Asset Management Group, Whole Life-Cycle로 환경변화 및 기술 트렌드를 반영한 내용을 Risk Assessment에 추가 <ul style="list-style-type: none"> • Risk Assessment Guideline에 대한 책임, 권한에 대한 깊은 논의 • 실제 국가별 Case Study를 명확하게 사례로 제시, Risk Assessment Bulletin 활용성을 높이는 부분에 대해서 논의 • 선진국과 개발도상국, 대륙별 Risk Assessment에 대한 적용 방안이 다를 수 있으므로 그에 대한 사항은 Working Group 구성 후 논의하는 것으로 의견 제시 • TC 활동 내용에 대한 전체 발표 후, 각 국가별 TC 회원들 의견 조율을 통하여 최종 Bulletin 발간, 향후 활동 계획에 대한 논의 실시



[그림 4] ICOLD 2026 댐 안전 기술위원회(TC H)

댐 사고 데이터베이스 및 댐과 지속가능성에 대한 발표	
주요내용	Dam Incident 내용은 매년 발생하는 사고에 대해서 data base를 진행하고 있으나 각 국가별, 타 TC와 협조가 필요한 사항이고 현재, TC 구성을 현재 진행 중이며 많은 협조의 필요성 제시 및 발표. Dams & Sustainability는 수력발전 시설의 안전성 평가 방법에 대한 가이드라인 제시를 위한 사항을 발표하였고, 댐 안전 TC 협력이 많이 필요한 사항
발표자	Fredric LAUGIER (France, EDF) / Sam Banzi



[그림 5] ICOLD 2026 댐 안전 기술위원회(댐 사고 및 지속가능성 발표)

3.3 제방 위원회(Technical Committee LE)

제방(Levee) 위원회는 댐과 직접적인 연관성보다는 기존 댐과 형식, 재료 및 하천시설로 연관성을 고려하여 제방위원회를 운영하고 있다. 제방 위원회에서는 국가별 제방 운영 현황 및 안전관리에 대해서 정보 교류를 실시하고, 필요한 경우 세계대담회 연차회의 때 기술투어를 하기도 한다.

각 국가별 제방 현황과 안전관리에 대한 상호간 정보 교류	
토론내용	각 국가별 제방 현황, 기술동향 및 Bulletin 발간 현황 논의
프랑스	페루 북부 100 km 신규 제방 설계 사례 발표
영국	제방의 종합적 건전성을 평가하는 새로운 영국식 관리 체계 소개
호주	퀸즐랜드주의 제방 설계·관리 기준을 정립한 신규 가이드라인 공유
일본	광섬유 센서를 적용하여 침투·변형 등의 모니터링 기술 발표 • Comparison of Dams and Levees 발간 관련 업데이트 소식 공유 *General Assembly of ICOLD 승인 완료('26.5.28)



[그림 6] ICOLD 2026 제방 기술위원회(TC LE)

3.4 공공안전 위원회(Technical Committee I)

공공안전(Public Safety and Emergency Management)위원회는 댐으로 발생될 수 있는 공공 안전에 대한 전반적인 사항을 다루고 있다. 각 국가별 공공안전을 지키고 있으나 명확한 기준이 마련되어 있지 않아서, 국가별 별도의 기준으로 진행되는 경우가 많다. 공공안전 위원회는 공공안전에 대한 개념을 정의하고, 사고 예방을 위한 대책, 제도 및 규정 등을 마련하는 것을 목적으로 운영하고 있다.

각 국의 댐관련 공공안전 사고 및 예방 사례 공유	
토론내용	공공안전 개념 및 철학 등 이론 공유 및 공공안전 측면에서의 댐에서의 사고 사례 공유 및 예방 노력 논의
호주/캐나다	공공안전 개념 정립 및 가이드라인 업데이트 내용 공유
영국	공공안전 사고 사례 수집 및 플랫폼 운영 (www.rikbase.org.uk)
일본	공공안전 향상을 위한 댐 소유, 운영 담당자 회의 및 현장 점검
브라질	테일링(광미)댐 안전 모니터링을 위한 24시간 모니터링 의무 법제화



[그림 7] ICOLD 2026 공공안전 기술위원회(TC I)

3.5 세계 댐 등록위원회(Technical Committee O)

세계 댐 등록위원회(World Register of Dams and Documentation)는 전 세계 국가별 대담 현황 및 정보를 지속적으로 업데이트를 하고 웹사이트를 통하여 공유하는 위원회로 가장 기초적인 자료를 관리하고 있다. 이에 따라서, 매년 연차회의에서 그 동안 신규 정보로 갱신된 자료에 대해서 공유하고, 품질 개선 방향 등에 대하여 논의한다.

댐 등록 업데이트, DB 품질향상, 웹사이트 개선 등 공유 및 논의	
토론내용	DB 업데이트, 등록 도구 및 구축, 문서화(학술행사, 계획) • 세계 댐 등록부의 지속적 업데이트 현황 공유(신규 추가 내용 공유) - WRD 신규 업데이트 버전은 '26년 3분기 ICOLD 사무국 제출 예정 • 데이터 품질 향상(일관성 검사, 다른 DB와 비교 검토 등) • 다중 DB 재구성(댐, 저수지, 참조 테이블 등) 및 ICOLD 출판물 DB 링크 - 새로운 인터페이스 개발/구현 → ICOLD 간행물 DB와 링크 통합 • ICOLD 웹사이트 개선 및 그래픽 인터페이스 GIS 개발 등 - ICOLD 사무국 협업 참여 예정(입찰 과정, 분석, 개발 도구 등)



Fig. 8. ICOLD 2026 세계댐등록 기술위원회(TC O)

3.6 시사점

세계대담회에서 기술위원회는 글로벌 댐 기술과 정책을 리딩하는 전문가 그룹으로 세계대담회 활동 중 가장 큰 역할을 하고 있다. 또한, 기술위원회 참여는 댐 전문가 및 기술자로 전문분야를 대표하는 중요한 부분으로 생각된다. 이번 기술위원회 참여를 통하여 국내 댐 기술 및 정책 발전에 필요하거나 기여할 수 있는 부분을 정리해 보면 다음과 같다.

1. 댐 안전 기술위원회(Dam Safety TC H)는 ICOLD 타 기술위원회와 연관성이 가장 많은 부분이며, 댐과 지속가능성, 댐 업그레이드, 스마트 댐 등 신규 기술위원회 활동 내용과 관련성이 크다. 따라서, 국내 댐 안전관련 업무수행시 댐 안전 기술위원회 활동에서 제시된 기술, 제도, 정책 등을 지속적으로 모니터링하여 댐 안전관리 기술개발 및 업무 개선에 반영할 수 있도록 점진적인 확대가 필요하다.

2. 2026년 세계대담회 기술위원회에서 신규 기술개발 방향으로 제시한 키워드(Asset management, Whole Life-cycle 등)는 현재 국가 R&D 및 연구개발 방향과 일치하고 있다고 생각되고, 또한 공공안전분야에서 제시하고 있는 활동 등도 국내 댐 안전을 위해 기관별로 추진하는 사업 및 업무도 향후 공공안전위원회에서 대표사례로 소개할 수 있을 것으로 판단되어 우수 기술 홍보에 적극 활용이 필요한 것으로 보인다.

3. 글로벌 기술 동향과 비교할 때 국내 댐 기술개발 방향과 추진 내용은 기술선도를 하고 있다는 것을 한층 확인할 수 있는 좋은 기회가 되었으나, 정책 및 제도 측면에서 세부적으로 필요한 사항을 보완한다면 댐 안전분야 등에서 기술을 주도할 수 있는 역량은 충분한 것으로 판단된다.

4. 맺음말

글로벌 댐 기술 동향은 기후위기, 노후화 대응을 위한 댐 안전성 확보, 지속가능 개발 및 보전을 위한 친환경적 정책과 제도 마련, 에너지 전환을 위한 댐의 기능 향상 및 거버넌스 확대를 통한 댐 가치 증대 등 기술, 정책을 포괄하는 방안으로 추진되고 있다. 특히, 댐 안전관리는 이상기후, 극한지진, 산불 등 기후위기로 인한 자연환경 불확실성이 증가함에 따라 기후예측을 통한 운영관리 체계 개선과 AI 등 기술트렌드를 반영하여 스마트

댐 관리 방향으로 전환되고 있다. 댐 기술은 설계, 시공 및 유지관리를 고려한 BIM 적용, Digital Twin 확대, Physical AI 적용, Risk-informed decision making, 투자 우선 순위를 위한 자산관리체계 구축 등 전주기 관리를 위한 방향으로 가속화 되고 있다.

또한, 국가별로 목적에 따라 신규 댐 건설도 중요한 부분으로 생각하여 스마트 시공 및 건설관리 부분도 확대되고 있지만, 최근 댐 노후화가 국가별로 가장 큰 이슈로 부각되어 댐 성능개선, 댐 업그레이드, 댐 리모델링에 대한 기술개발이 현저하게 발전하고 있다. 국내 댐 기술 방향도 기존 댐 재평가, 댐 성능개선, 댐 안전성 강화 등 글로벌 트렌드에 맞춰 진행되고 있으며, 국내 댐 기술 역시 전 분야에 있어 최신 기술을 적용하고 있고 스마트 댐 등은 기술선도를 하고 있다는 것을 알 수 있었다.

향후 ICOLD 지속적인 참여 및 네트워크를 통하여 글로벌 댐 기술 방향에 대한 모니터링과 글로벌 댐 전문기관과 협력 등이 확대된다면 K-dam 기술을 전 세계적으로 알릴 수 있는 좋은 기회가 될 것으로 생각된다.

사사 (감사의 글)

본 연구는 기후에너지환경부의 재원으로 한국환경산업기술원의 미래변화 대응 수자원 안정성 확보 기술개발사업(과제명: 디지털 트윈 활용 수자원시설 통합 자산관리 기술개발, 과제번호: 2024-RS-00337673)의 지원을 받아 수행하였으며, 이에 감사드립니다.