반구대 암각화 보존과 울산시 물 문제

2021. 10

목 차 contents

01 반구대 암각화 보존과 방향

02 반구대 암각화 보존에 따른 울산시 물 문제

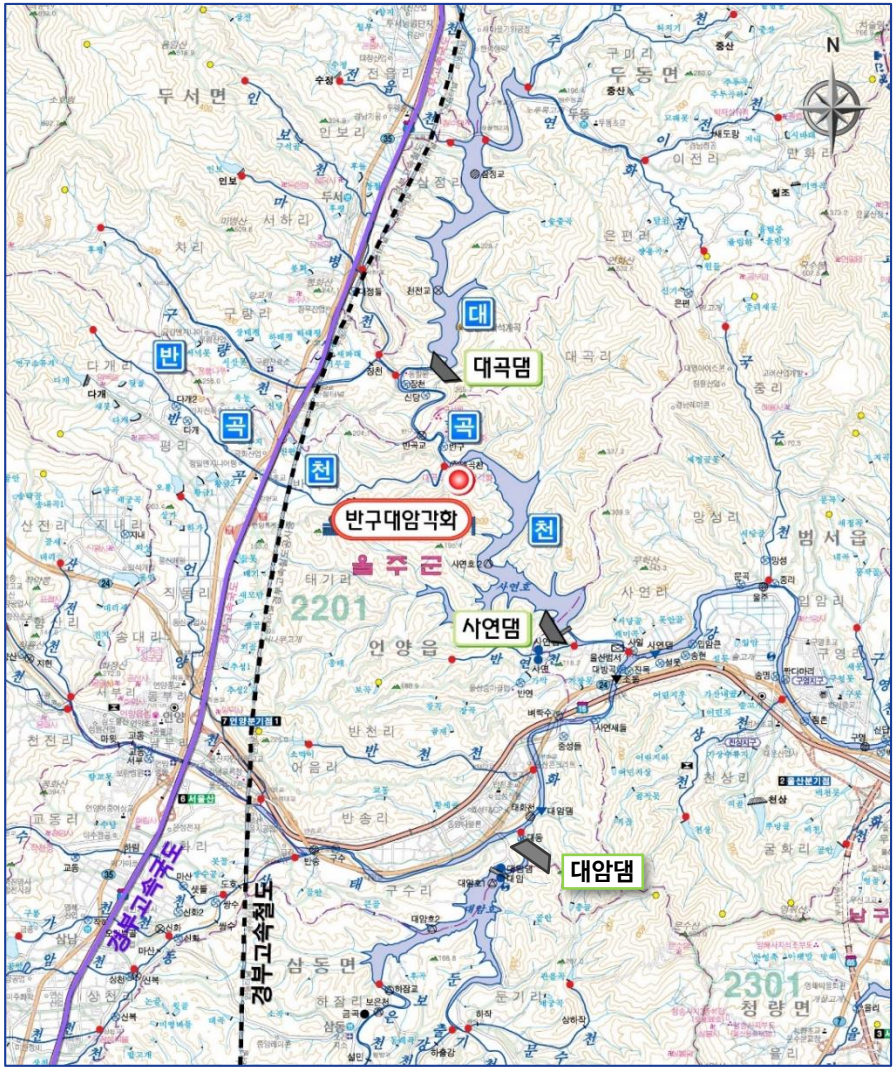
03 종합결론

Chapter 01 반구대 암각화 보존과 방향

01. 반구대 암각화 보존과 방향

반구대 암각화 현황

위치도



추진배경

- 사연댐 수위변동에 따라 반구대 암각화 **침수·노출** 반복으로 **훼손** 가속화
- **반구대 암각화의 영구적 보존방안**과 사연댐 물문제 해결 연계

기왕 암각화 보전 방안

- 생태제방 ('09년, '11년, '17년) ⇒ 역사문화경관 훼손
- 수문설치 ('11년) ⇒ 물문제 해결방안 부재
- 유로변경 ('11년) ⇒ 역사문화경관 훼손
- 카이네틱댐 ('17년) ⇒ 모형실험 연결부 누수

반구대 암각화와 사연댐

- 기존 암각화 보존대책 검토
- 반구대 암각화 보존에 따른 영향

01. 반구대 암각화 보존과 방향

반구대 암각화

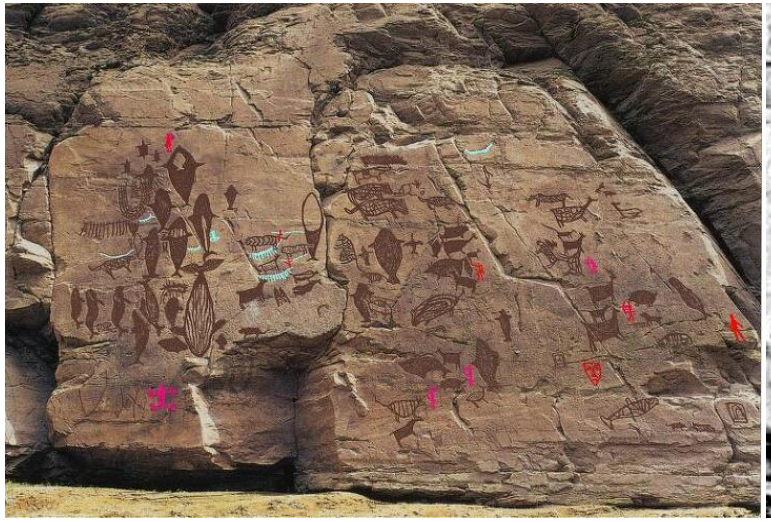
- 위치: 울산광역시 울주군 대곡리 대곡천변 절벽
- 규모: 너비 8m, 높이 4m (EL.53~57m)
- 조성연대: 신석기 말 ~ 청동기 초기
  (약 3,500~7,000년 전)
- 307점의 그림 형상 (고래 등)
- 1971년 동국대학교 불적조사단 발견
- 1995년 국보 제285호 지정

반구대 암각화 보존방안 추진현황 및 계획

- 2001 반구대 암각화 보존대책 검토 시작
- 2010 세계문화유산 잠정목록 지정
- 2021 세계문화유산 우선등재목록 선정
- 2021 문화재 보존 및 물 문제 관계기관 회의
  → 전담협의체 구성
- 2025 세계문화유산 최종등재 목표

01. 반구대 암각화 보존과 방향

< 반구대 암각화 >



01. 반구대 암각화 보존과 방향

기존 반구대 암각화 보존 대책

구분	① 제방 축조	② 유로 변경	③ 카이네틱 댐
모식도			
개요	반구대 암각화 전방 **생태제방** 및 **접근교량** 설치	반구대 암각화 **상·하류 제방** 설치 및 **유로 변경**	**카이네틱 댐** 설치 (가변형 임시 투명 가물막이)
특징	• 사연댐 용수공급량 영향 無, 암각화 침수 항구 방지 • 공사로 문화재 영향, 주변지역 환경 훼손 우려	• 사연댐 용수공급량 영향 無, 암각화 침수 항구 방지 • 공사로 문화재 영향, 주변지역 환경 훼손 우려	• 수위에 따라 높이 조절이 가능한 투명막 댐 • 대체수원 확보 시까지 한시적 운영
사업비	362억원	644억원	2,057억원
검토 결과	문화재 위원회 상정 **역사문화경관 훼손** 우려 **부결**	문화재 위원회 상정 **역사문화경관 훼손** 우려 **부결**	수밀성 테스트 실시 연결부 **누수** 및 주변 **훼손**으로 **철회**

01. 반구대 암각화 보존과 방향

문화재 및 경관훼손을 최소화 하는 보존대책 필요성

세계문화유산 등재 촉구	기존 보존대책 실효성	사연댐 수위 조절을 통한 근본적 대책 필요
➢ '10년 잠정목록 등재 이후 11년 만에 '21년 세계유산 우선등재목록 선정 ➢ '25년 7월 세계문화유산 등재를 목표로 조속한 보존대책 추진 필요	➢ 반구대 암각화 및 대곡천 인근 공룡 발자국 등 문화재 다수 산재 ➢ 세계문화유산 등재를 위해서는 자연경관 유지가 전제 ➢ 생태제방, 유로변경 등 암각화 주변 환경에 영향을 주는 구조물 설치방안 부적절	➢ 현상태 수위조절 방안은 홍수 시 사연댐 수위상승에 따른 침수 불가피 (여수로 마루고 EL.60m) ➢ 취수탑을 통한 방류 시 1개월 이상 소요 (계획18만톤/일+추가20만톤/일)

01. 반구대 암각화 보존과 방향

암각화 주변 자연상태 유지 보존 방안 강구 <사연댐 기능 유지 및 암각화 보존>

사연댐 수위 조절 가능 여부

➢ 구조적 대책
- 기존 시설물 성능개선 (취수탑, 여수로 등)

〈사연댐〉

〈대곡댐〉

➢ 비구조적 대책
- 운영수위 조절
- 인근 댐(대곡댐, 대암댐) 연계 운영

Chapter 02 반구대 암각화 보존에 따른 울산시 물 문제

02. 반구대 암각화 보존에 따른 울산시 물 문제

태화강 유역도 및 기존 댐 위치

- 현재 “태화강 수계 하천기본계획” 수립 중 (’13년 이후)
- 최근 개정된 “홍수량산정 표준지침(2019, 환경부)”에 따른 홍수량 변화 고려

02. 반구대 암각화 보존에 따른 울산시 물 문제

사연댐 현황

주요제원

구분	단위	내용	비고
수계	-	태화강-대곡천	
유역면적	㎢	67.0	
댐형식	-	ECRD	
댐규모	m	L=300, H=46.0	
댐마루고	EL.m	66.4	
최고수위	EL.m	63.8	
계획홍수위	EL.m	63.2	
상시만수위	EL.m	60.0	
저수위	EL.m	45.0	
총저수용량	천㎥	25,000	
유효저수용량	천㎥	20,000	
계획공급량	천㎥/년	33,690	9.2만㎥/일
여수로형식	-	자유월류	
여수로마루고	EL.m	60.0	
여수로규모	m	60	「무문식 」
계획방류량	㎥/s	867	200년

02. 반구대 암각화 보존에 따른 울산시 물 문제

대곡댐 현황

주요제원

구분	단위	내용	비고
수계	-	태화강-대곡천	
유역면적	㎢	57.5	
댐형식	-	CFRD	
댐규모	m	L=192, H=52.0	
댐마루고	EL.m	126.8	128.0 (파라펫월)
최고수위	EL.m	125.2	문비설치 (2002)
계획홍수위	EL.m	122.7	
상시만수위	EL.m	120.0	
저수위	EL.m	91.0	
총저수용량	천㎥	28,500	
유효저수용량	천㎥	27,800	
계획공급량	천㎥/년	32,120	8.8만㎥/일
여수로형식	-	수문조절	
여수로마루고	EL.m	117.5	
여수로규모	m	30	B10*H8.5*3
계획방류량	㎥/s	170	200년

02. 반구대 암각화 보존에 따른 울산시 물 문제

대암댐 현황

주요제원

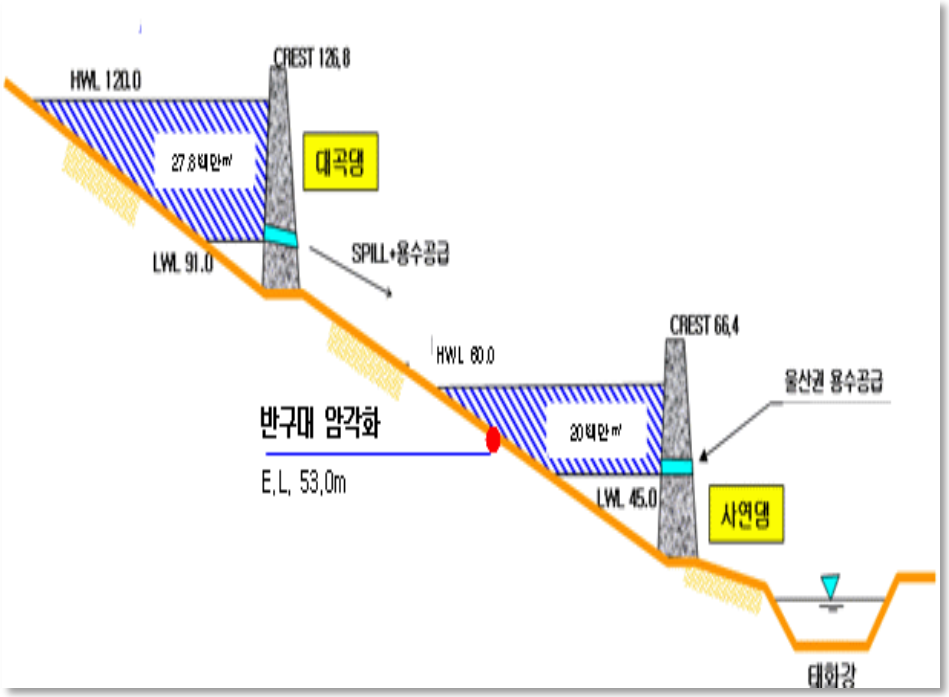
구분	단위	내용	비고
수계	-	태화강-둔기천	
유역면적	㎢	77.0	
댐형식	-	ECRD	
댐규모	m	L=318, H=27.0	
댐마루고	EL.m	55.0	
최고수위	EL.m	53.19	
계획홍수위	EL.m	52.91	
상시만수위	EL.m	48.50	
저수위	EL.m	44.50	
총저수용량	천㎥	13,140	
유효저수용량	천㎥	5,000	
계획공급량	천㎥/년	18,250	5.0만㎥/일
여수로형식	-	자연 / 조절	상용 / 보조
여수로마루고	EL.m	48.5 / 49.4	
여수로규모	m	B35*L285 D10*L422*2EA	
계획방류량	㎥/s	944	200년

02. 반구대 암각화 보존에 따른 울산시 물 문제

반구대 암각화 침수현황 및 문제점

- 암각화 사연댐 상류 상시만수위 아래 위치, 집중호후 및 태풍 시 장시간 침수 발생
- 사연댐이 없더라도 자연하천 홍수량(2~5년 빈도) 증가에 따라 침수·노출 반복
- 2001년 이후 암각화 보존을 위한 다양한 대책 논의 진행

  ⇒ 문화적 가치 훼손, 울산시 물문제 등으로 현재까지 보존대책 미 확정

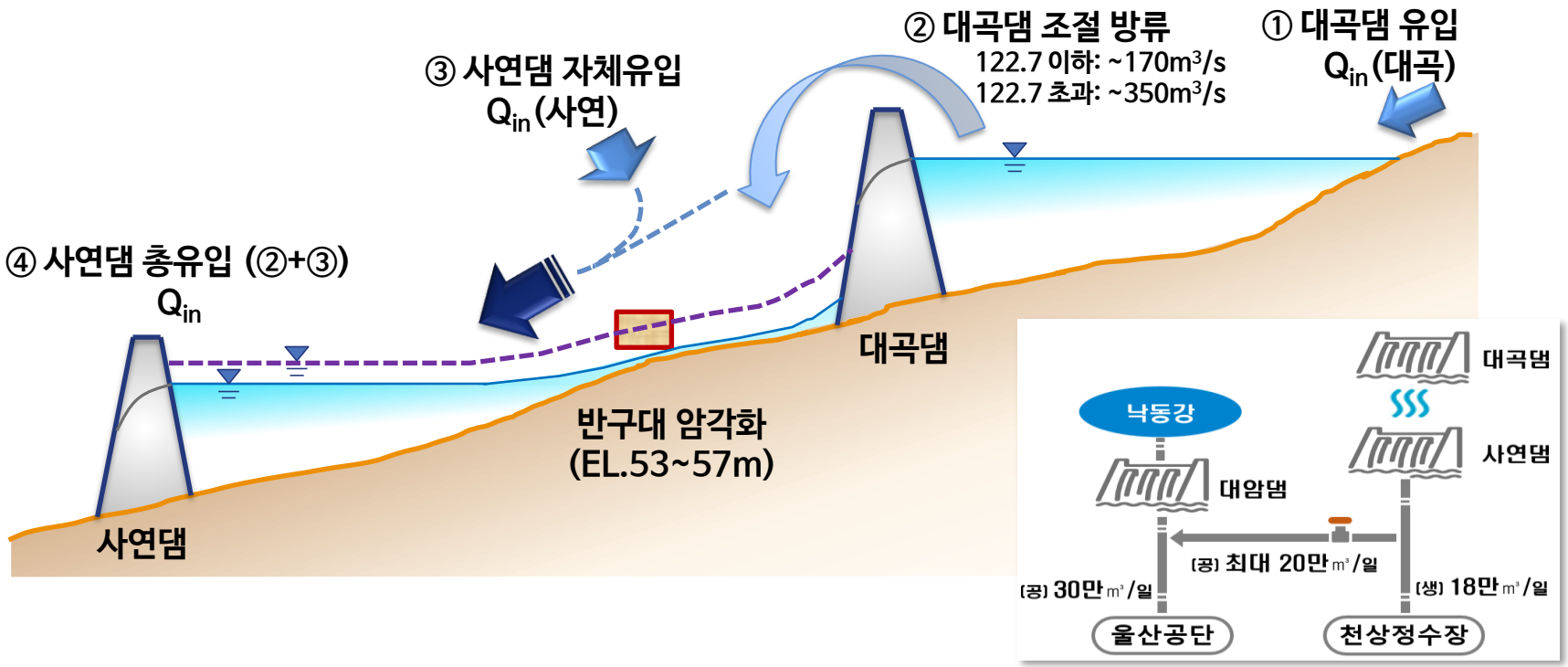


02. 반구대 암각화 보존에 따른 울산시 물 문제

대곡댐-사연댐 홍수조절계획 (홍수기 연계운영)

대곡댐	사연댐
➢ EL.122.7m 이하 : **170m³/s** 까지 제한 방류 ➢ EL.122.7m 이상: **350m³/s** 까지 제한 방류	➢ 평상 시 **EL.52.0m** 유지 (암각화 침수 최소화 임시대책) ➢ 홍수유입에 따라 **자연월류** (조절기능 없음)

연계운영 개념도

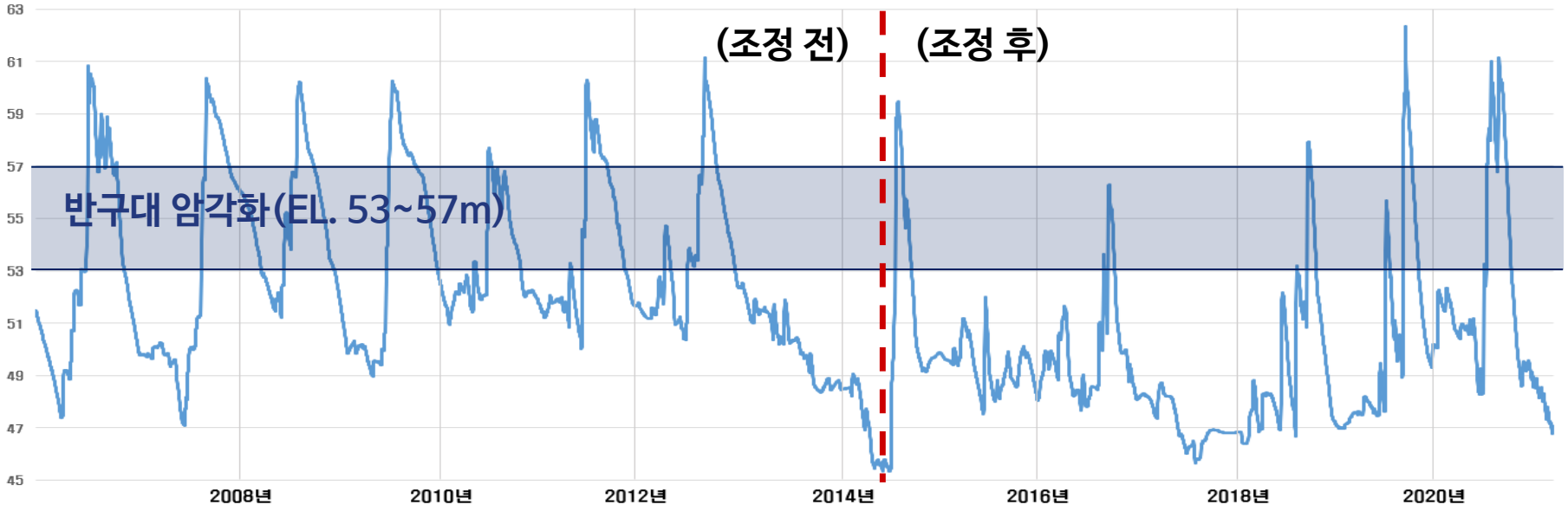


02. 반구대 암각화 보존에 따른 울산시 물 문제

반구대 암각화 침수일수

➢ 사연댐 운영수위 조정 후, 연간 침수일 대폭 감소(151→42), 홍수 시 암각화 침수 불가피

연도	’05	’06	’07	’08	’09	’10	’11	’12	’13	’14	’15	’16	’17	’18	’19	’20
침수일수 (일)	107	153	124	282	177	149	166	195	7	59	-	30	-	38	74	96
평균 (일)	151 (운영수위 EL.60m)									42 (△109) (운영수위 EL.52m 이하)						



02. 반구대 암각화 보존에 따른 울산시 물 문제

사연댐 수위 하강 방안

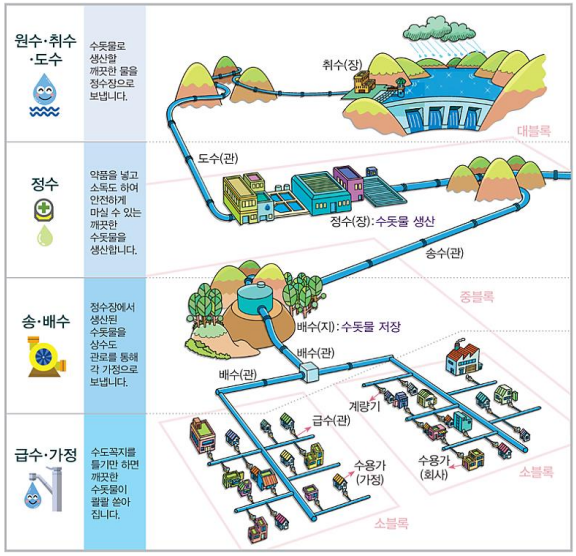
- 사연댐 유입량 조절 ⇒ 상류 대곡댐 방류량 조절
- 사연댐 자체 기존 시설물 성능개선 강화
  ⇒ 홍수유입 시 사연댐 방류량 조절, 사연댐 홍수위 저감

반구대 암각화 보존에 따른 해결사항

- 사연댐 본래 용수공급 기능 감소 (암각화 보존 수위 유지 시)
- 사연댐 기존 시설 개량에 따른 영향 검토 필요
  (예: 사연댐 여수로 개량 시, 여수로 방류량 증가에 따른 댐 하류 하천 영향 검토)
- 암각화 암면의 침수에 의한 풍화/마모 등 훼손에 대한 검토 필요

02. 반구대 암각화 보존에 따른 울산시 물 문제

반구대 암각화 보존과 울산시 물 문제 해결을 위한 접근



➢ **1단계** 〈사연댐 자체 수위 강하 방법〉

1단계 결정 후

➢ **2단계** 〈홍수 시 사연댐 인근 유역 홍수배제 방안 강구〉

2단계 미충족 시

➢ **3단계** 〈울산시 물 문제 해결방안 강구〉

- 문화재 보호를 위한 사연댐 저수용량 감소에 따른 유역 물 관리 문제 강구

환경부 Ministry of Environment · 울산광역시 ULSAN METROPOLITAN CITY · 문화재청 Cultural Heritage Administration · 국토교통부 Ministry of Land, Infrastructure and Transport · K water

02. 반구대 암각화 보존에 따른 울산시 물 문제

1 · 2단계 <암각화 보존에 따른 인근 기존 수자원 시설 연계 합리화 방안 검토>

02. 반구대 암각화 보존에 따른 울산시 물 문제

3단계 <문화재 보존에 따른 유역 용수 활용능력 검토>

- 유역 시설물 개량 및 통합운영에 따른 최적 용수활용 가능량 검토
  - 기존 댐 성능개선 및 용도전환 등 가능성 통합 검토
- 새로운 수원, 강변여과수 개발 등 유역 신규 물 공급방안 총체적 검토 및 평가
- 용수 취수원 다변화 물 불안 해소
  - (상류) 해평취수장, 추가고도정수처리 등
  - (하류) 황강 복류수, 창녕 강변여과수 등

Chapter 03 종합결론

03. 종합결론

사연댐 기존 시설물 성능개선으로 반구대 암각화 보존 가능 여부 검토

- 최대한 사연댐 없을 때와 같은 **자연하천**과 유사한 **환경성 회복**, 최적의 기존 **댐 기능** 유지

유역 내 기존 시설물 연계 검토

- **태화강**(대곡천 포함) **하천기본계획**에 포함하여 하류 하천 영향 종합 검토
- 대곡댐, 사연댐, 대암댐 유역 내 **연계운영**으로 **효율적 활용방안** 검토

울산시 물공급을 위한 대책마련

- **지역 간 갈등**을 고려한 상생방안 마련 및 **유역공동체** 소통과 공감 전제
- 문화재 보존에 따른 **기존댐 물 공급 방안 검토** 필요
- 「 낙동강통합물관리방안 」의 **낙동강 권역 물 관리방안** 논의결과 반영

감사합니다