

수원지 댐 보수보강을 위한 공무 국외여행 결과 보고

구)성지곡 수원지댐 내진성능 향상을 위한 효율적 보수·보강공사 추진을 위해 동일한 형식의 댐을 보유한 일본지역 댐 내진보강 사례 및 기술자료를 수집하고 그 결과를 보고드립니다.

I 출장 개요

- ☐ 일 시 : 2018. 06. 05.(화) ~ 06. 08.(금) ▷ 3박4일
- ☐ 장 소 : 일본(고베, 가나자와, 도쿄)
- ☐ 출 장 자 : 용역감독자 외 1명
- ☐ 출장목적 : 일본지역 댐 내진보강 사례 및 기술자료 수집

II 주요 일정

일 자		장 소	교통편	방 문 지 역
1일차	6/05(화)	부 고 산 베	항 차 공 량	누 노 비 키 댐
2일차	6/06(수)	고 가 나 자 베 와	차 량	마 나 가 와 댐
3일차	6/07(목)	가 나 자 와 교 도	차 량	이 동
4일차	6/08(금)	도 부 교 산	차 항 량 공	토 목 연 구 소 , 부 산 도 착

Ⅲ 주요 기관방문 내용

□ 누노비키 댐

- 방문일자 : 2018. 06. 05.(화)
- 방문기관 : 누노비키댐 현장(고베시 수도국 사업부 시설과)
- 담 당 자 : Mr. 츠네자와 외 5명
- 방문내용 : 누노비키 댐 보수·보강공사 관련자료 수집



< 현지 직원과의 인사 >



< 현장 방문 >



< 현장 설명 >



< 현장 설명 >

□ 마나가와 댐

- 방문일자 : 2018. 06. 06.(수)
- 방문기관 : 마나가와댐 현장(구즈류가와 댐 통합관리사무소)
- 담 당 자 : Mr. 모리 외 2명
- 방문내용 : 콘크리트 댐 유지관리 관련자료 수집



< 마나가와댐의 모습 >



< 마나가와 댐 준공 표지석 >



< 사무실 미팅 >



< 현황 설명 >



< 유량계, 온도계 >



< 지진가속도 계측기 >



〈 댐체 안의 점검로 〉



〈 현장 설명 〉



〈 댐 밸브실 〉



〈 분수 〉

☐ 토목연구소

- 방문일자 : 2018. 06. 08.(목)
- 방문기관 : 토목연구소
- 담 당 자 : Mr. 마사시 미야카와(수리)외 6명,
Mr. 사토 히로유키(내진)
- 방문내용 : 일본 댐 보수·보강공사 관련자료 수집



< 토목연구소 현지 직원과의 만남 및 협의 >

IV 주요자료 수집 내용

☐ 댐 내진보강공사 및 퇴적토 준설공사

○ 공사 개요

- 공사기간 : 2001년 8월 29일 ~ 2005년 3월 31일
- 공사내용
 - 댐 제체 누수 및 내진보강공사 : 3,350m³
 - 퇴적토 준설공사 : 202,430m³
 - 관리교 복원, 공원정비, 야조관찰소 신설등
- 공사비 : 2,740,710,000엔 (한화 274억원)
- 내진보강공사 후 일본 중요문화재 지정

□ 댐 내진성능평가

○ 댐제체 구조적 안정성 기준

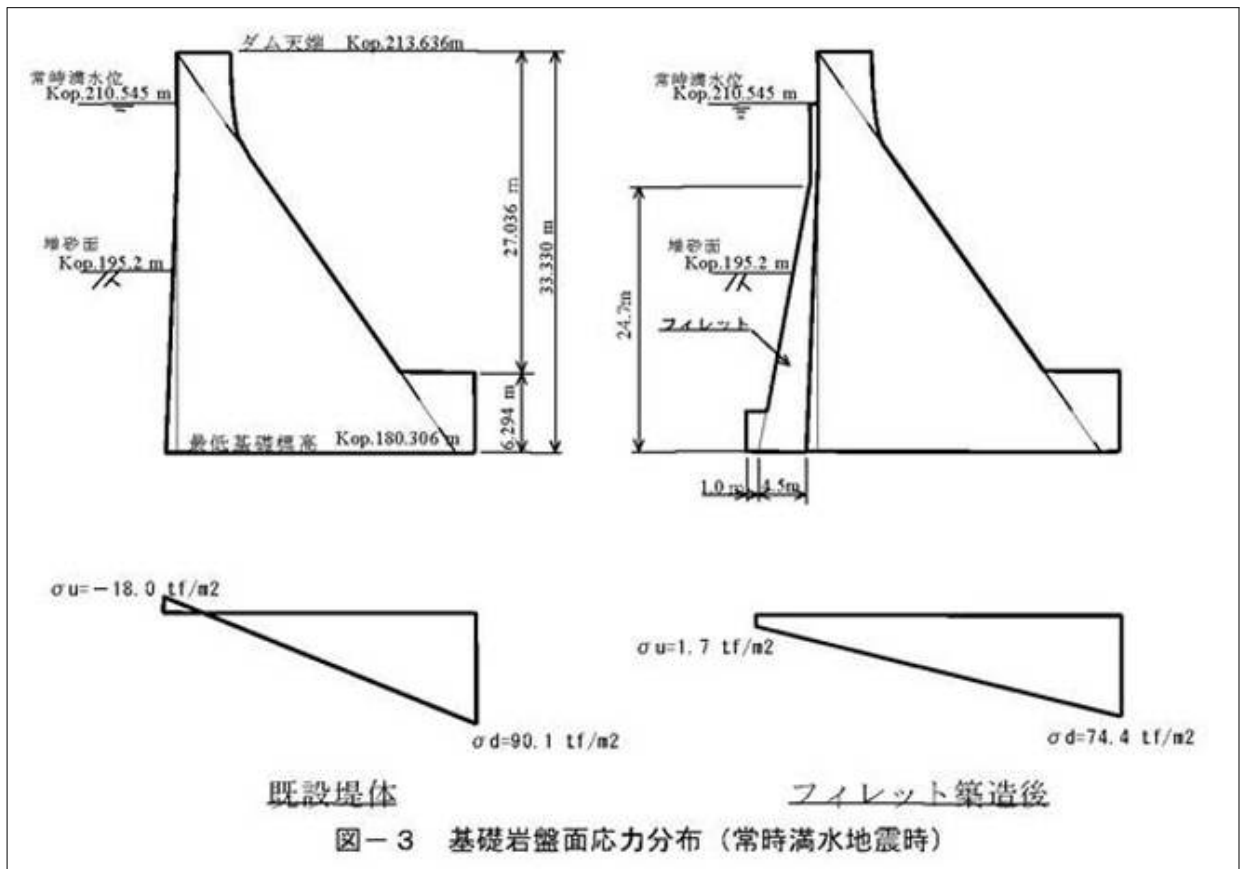
- 활동 : 4.0이상 확보
- 전도 : 작용 외력이 middle-third내 작용, 상류단 인장응력 발생 ×
- 응력 : 허용응력 이내 (상시 허용압축응력 375tf/m^2 , 허용인장응력 37.5tf/m^2 , 지진시 허용압축응력 488tf/m^2 , 허용인장응력 48.8tf/m^2)

○ 현 댐제체 안정계산 (상시만수위)

- 활동 : $4.69 > 4.0 \therefore \text{O.K}$
- 전도 : 상류단응력 -18.0tf/m^2 (인장), 하류단응력 : 90.1tf/m^2 (압축) $\therefore \text{N.G}$
- 상류단 인장응력 발생으로 댐제체 구조적 안정성에 문제가 있는 것으로 판단

○ 보강 후 댐제체 안정계산 (상시만수위)

- 활동 : $5.51 > 4.0 \therefore \text{O.K}$
- 전도 : 상류단응력 1.7tf/m^2 (압축), 하류단응력 : 74.4tf/m^2 (압축) $\therefore \text{O.K}$



□ 댐 내진보강 및 보수공사



〈수원지 물 제거 후 댐 상류부 전경〉



〈누노비키 댐 보강단면 및 준공사진〉

〈신구콘크리트 접합 철근 시공사진〉



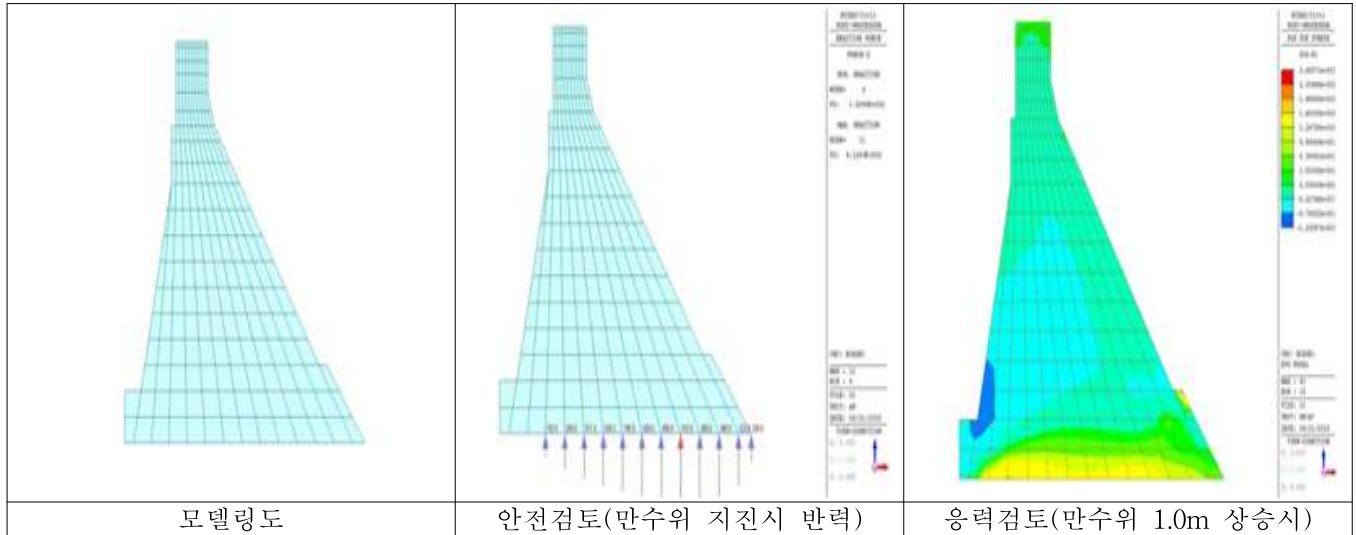
〈댐 토사 제거 전 전경〉

〈댐 토사 제거 후 전경〉

V 조치계획

□ 구)성지곡 수원지댐 내진성능평가 반영

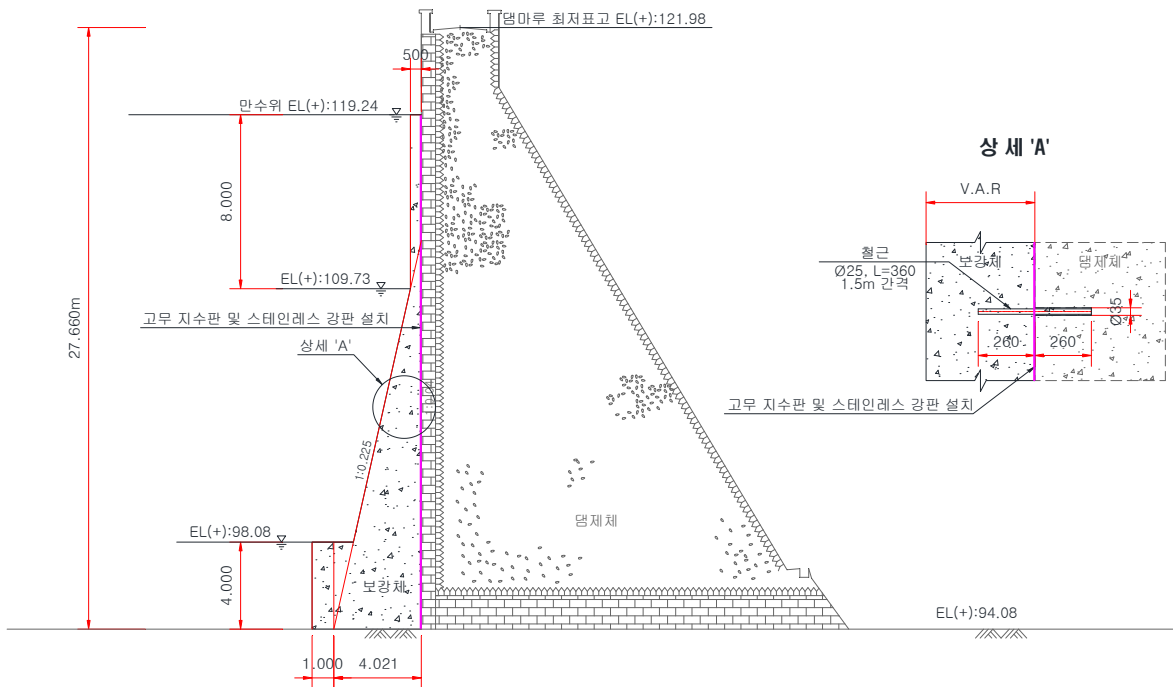
○ 모델링 해석(유한요소법 적용)



○ 검토결과 : 중력해석법, 유한요소법 모두 만족

구 분		안정 검토				응력 검토		
		전도(m)	활동 (안전율)	지지력 (kN/m ²)	판정	압축 (kN/m ²)	인장 (kN/m ²)	판정
허용값		4.57 (B/6)	4.0	평상시 : 1,000 지진시 : 1,300		평상시 : 4,500 지진시 : 5,850	평상시 : 563.0 지진시 : 731.9	
중력 해석 법	CASE 1 (최대 홍수위, 평상시)	3.07	13.7	413.8	O.K	-	-	
	CASE 2 (상시 만수위, 지진시)	3.47	11.5	460.1	O.K	-	-	
	CASE 3 (만수위 1m 상승, 지진시)	4.09	10.9	495.4	O.K	-	-	
유한 요소 법	CASE 1 (상시 만수위, 지진시)	3.86	11.0	433.9	O.K	892.0	266.4	O.K
	CASE 2 (만수위 1m 상승, 지진시)	4.45	10.4	457.5	O.K	982.1	287.9	O.K
	CASE 3 (저수위, 지진시)	3.00	23.4	482.8	O.K	676.2	125.3	O.K

☐ 구)성지곡 수원지댐 내진보강공사 적용 단면(안) 검토



☐ 일본의 댐 내진보강사례를 면밀히 검토후 구)성지곡 수원지댐 내진성능평가 및 보수·보강공사 실시설계용역에 적극 반영

VI 행정사항

- ☐ 공무국외 여행 보고서 홈페이지 등재 요청 : 기획예산팀
- ☐ 공무국외 여행 보고서 제출 : 총무인사팀. 끝.