

국외출장 결과보고서

구 분	내 역					
출장자	소속	해양연구본부	성명	이윤정	직급	부연구위원
				최수빈		전문연구원
출장목적 (중복선택 가능)	☒ 현지조사(현장, 전문가 회의)		☐ 국제행사 주최		☐ 국제행사 참가	
	☐ 국제회의(정부대표단) 참석		☐ 세미나, 교육, 훈련		☐ 기타 ()	
관련사업 (예산항목)	- 「하천폐기물 유입 실태기반 차단시설 설치계획 수립 연구」(수탁) - 여비					
출장기간	2026.7.13.(월) ~ 2026.7.17(금) (4박 5일)			출장지	일본(도쿄, 이바라키, 오사카)	
출장일정	일자	방문지		주요업무*	항공편 / 교통수단	
	7.13(월)	부산(9:20)→나리타(11:35)		항공 이동	KE2129	
	7.14(화)	오전	도쿄→이바라키현	기차 이동	기차	
			국립환경연구소	관계자 면담	버스	
		오후	이바라키현→도쿄	기차 이동	기차	
			국토교통성	관계자 면담	전철	
	7.15(수)	오후	환경성	관계자 면담	도보	
			하네다(19:05) →간사이(10:10)	항공 이동	NH0095	
	7.16(목)	오전	효고현청	관계자 면담	전철	
	7.17(금)	오전	요도가와 하천사무소	관계자 면담 및 현장 방문	버스	
오후		간사이(17:35)→부산(18:55)	항공 이동	KE5088		
출장성과	○ 출장목적 달성 정도 - 일본의 연구소, 중앙정부, 지자체, 현장 등 방문을 통해 일본의 하천폐기물 차단시설 설치·운영 기준 조사, 횡단시설 연계부유물 제어 기법 파악, 치수부서와 환경/해양 부서 간 이원화 관리 문제 해결 사례 파악, 상·하류 간 비용 분담 체계 파악, 「해안표착물 처리추진법」 기반 국비 지원 구조 조사, '중점 관리구역' 및 '지역계획' 수립 체계 분석, 육상기인 해양플라스틱 핫스팟 선정 기준 파악, 배출 인벤토리 및 모델링 현황 조사, 하천쓰레기 맵핑 및 시민 거버넌스 사례 파악 등 출장 목적을 충분히 달성함 ○ 주요 성과 - (하천 차단에 대한 정책 패러다임 전환 근거 확보) 하천 본류에 인위적인 물리적 차단시설을 무리하게 도입하는 것보다, 상류 발생원 관리 + 시민 참여형 투기 방지 캠페인 + 횡단구조물 보호용 부유물 수거의 3단계 접근이 현실적임을 확인 - (국비 지원 펀드 및 지역계획 모델 벤치마킹) 환경성-지자체 간 매칭 보조금(70~90%) 및 재해 특별기금을 연계한 고율 국비 지원(최대 94%) 체계를 분석하여, 향후 국내 '하천-해양 쓰레기 관리 장기 로드맵' 내 자원 분담 및 중점관리구역 도입 논리 강화 - (핫스팟 산정기준 확인) 생물 독성 평가 기준과 내만/호소/석호 3대 유역 분류 모델링 기법을 파악하여 국내 유역별 미세플라스틱 유출 모델 구축에 접목할 수 있는 기술적 근거 확보 - (상류 발생원 및 유목 제어 기술 확인) 효고현 내 약 3,487개소의 사방댐을 활용한 토사/유목 계단식 차단 기술, 수압 연동형 자동 배제 수문 설비 등 현장 시설 기술 파악 - (Bottom-up 거버넌스 툴 확인) 전문 자원봉사자인 '하천 레인저', 하천 미화 사업, 스마트폰 앱을 활용한 쓰레기 맵핑 및 환경 의식 고취 플랫폼 운영 사례 확인					
향후계획	○ 출장 성과 공유 계획 - 해양수산부, 기후부, 지자체 등이 참여하는 정책워크숍 개최하여 일본의 하천폐기물 차단시설 설치·운영 사례를 공유 ○ 정책화 등 활용 계획 - 상류 발생원 관리, 관리거버넌스, 부처간 업무분장, 하시설물 안전기준 등 하천폐기물 유입차단 로드맵 수립 시 활용					
참고 등 특이사항 (건의사항)						

* 주요업무 수행 결과 별지 작성 후 첨부

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

업무유형	☒ 현지조사(현장, 전문가 회의) ☐ 국제행사 주최 ☐ 국제행사 참가 ☐ 국제회의(정부대표단) 참석 ☐ 세미나, 교육, 훈련 ☐ 기타 ()
업무①	7.15.(수) 오전 국립환경연구소(NIES) 관계자 면담
수행계획	☐ 회의 목적: 하천폐기물의 발생·이동·해양 유입 모니터링 및 분석기술을 조사 - 질문안 · 하천 유래 폐기물의 해양 유입량 산정 방법 · 하천 및 연안지역 플라스틱 누출 모니터링 체계 · 하천폐기물 이동·분포 분석 기술 · 원격탐사, AI, 드론 활용 사례 · 유역 기반 모니터링 체계 구축 사례 · 정책 반영 사례 및 향후 연구 방향 * 기관 역할: 환경오염 및 폐기물 분야의 과학적 연구와 정책 지원을 수행하는 국가 연구기관
수행결과	☐ 회의 목적: 하천폐기물의 발생·이동·해양 유입 모니터링 및 분석기술을 조사 - 참석자: (NIES) Go Suzuki, Hidetoshi Kuramochi, Tami Aoki, Kanako Yamamoto, Kosuke Tanaka, Afif Faiq Muhamad, (KMI) 이윤정, 최수빈, (KICT) 정상화, 김동현, (통역) 이경재 - 주요 논의 사항 <일본의 해양 플라스틱 핫스팟> 연구 및 모델링 · 핫스팟 정의 및 산정 기준 - 독성 시험 및 선행 논문 기반의 PNEC(Predicted No-Effect Concentration, 예측 무영향 농도) 초과 여부를 기준으로 위험 구역(핫스팟) 판정 - 2024년 선행 연구 결과, 연안의 진흙·개펄 지역에 미세플라스틱 및 타이어 분진이 고농도로 집적됨을 확인 · 유역 유형별 모델 개발 및 전국 전개 - 내만(만곡부), 호소(담수호), 석호(라군) 3개 대표 유역을 대상으로 정밀 조사 및 수치 모델 구축 - 구축된 모델을 일본 전역으로 확장하여 핫스팟 분포 지도 제작 추진(약 3년 소요 예상) · 상류 발생원 연계 및 인벤토리 세분화 - 환경성의 기존 전국 평균 배출 인벤토리를 유역 단위로 세분화하여 상류 발생원(섬유, 리사이클링 공정 등)과 하류 핫스팟 간의 인과관계 추적 <강우 영향 및 배출 특성 분석> · 강우 시 유출량 급증 - 비강우 시 대비 시간당 강우량 15mm 초과 시 하천을 통한 플라스틱 유출량이 급격히 증가함을 실측 데이터로 확인 · 배출계수 산정 연구 - 유역 내 인구 밀도, 토지이용 형태(도시, 농촌, 산림 등) 및 강우 조건을 결합한 배출계수 도출 및 환경성 공동 연구 진행 중 · 발생원 추적의 한계 및 보완: - 해안 표착 쓰레기의 재질(폴리머), 라벨/브랜드 분석(해외 유입 여부 등)을 상류 인벤토리와 교차 분석하여 발생원 유추

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

	<하천 차단시설 운영 및 부처 간 협의 이슈> · 우리나라 사례 및 갈등 공유 - 하천 쓰레기 차단시설 설치 시 치수 안전·통수단면 확보(국토교통부)와 수질·해양쓰레기 수거(기후부·해양수산부) 간의 입장 차이로 협의 난항 - 홍수기/제해기에는 치수 안전을 최우선으로 하여 쓰레기가 상부로 자연 월류(차단 기능 해제)되도록 수심 상부 약 50cm만 제한적으로 차단·운영 · 일본의 하천·해안 쓰레기 관리 체계: - 일본은 치수 위험 및 부처 간(국토교통성·환경성) 협의 한계로 인해 하천 내 플라스틱 전용 차단막 설치를 지양 - 수해 방지용 배수 펌프장(Pumping station) 스크린에 걸리는 협잡물을 정기 수거하는 방식을 활용 - 해안의 경우 '해안표착물 처리추진법'에 따라 환경성 보조금 지원 하에 지자체 주도로 수거 및 데이터 보고 수행 <양국 연구 협력 방안> · 차세대 미세 입자 연구 교류: · 유역 모델링 및 실측 데이터 연계: - 상류 GIS 기반 모델링 기법과 펌프장/차단시설 실측 데이터 수집 노하우를 바탕으로 한·일 공동 연구 및 지속적인 교류 추진 합의  
업무②	7.14.(화) 오전 국토교통성(MLIT) 관계자 면담
수행계획	□ 회의 목적: 하천관리 체계 내 폐기물 관리 제도와 차단시설 운영 정책을 조사 - 질문안 · 하천법상 하천폐기물 관리 근거 · 국가하천과 지방하천 간 관리체계 차이 · 하천환경정비계획 내 폐기물 관리 반영 사례 · 댐·보·수문 등 기존 하천시설 활용 사례 · 국가·도·도부현·시정촌 간 비용분담 체계 · 환경성과의 협력체계 * 기관 역할: 일본의 하천관리 정책과 국가하천 유지·관리를 총괄하는 중앙행정기관
수행결과	□ 회의 목적: 하천관리 체계 내 폐기물 관리 제도와 차단시설 운영 정책을 조사 - 참석자: (MLIT) Saori Fujii, Syou Iwasa, (KMI) 이윤정, 최수빈, (KICT) 정상화, 김동현, (통역)

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

이경재

- 주요 논의 사항
 - 하천 쓰레기 및 부유물 관리의 기본 방침
 - 일본 하천 관리의 기본 원칙은 '발생자 책임' 및 '투기 금지'이며, 하천 관리자가 정기적으로 쓰레기만을 전문 수거하는 법적 의무는 없음
 - 하천 정화의 핵심은 하천 내 차단시설 설치보다는 산림 관리 및 상류 발생원 차단에 중점을 둠
 - 하천 내 쓰레기 수거는 치수 시설(댐, 수문 등)의 안전과 기능 유지를 방해하거나 주변 환경에 중대한 영향을 미치는 경우에 한해 제한적으로 실시
 - 하천 차단시설(그물망/차단막) 설치 및 운영 기준
 - 설치 목적: 쓰레기 수거 자체가 목적이 아니라, 댐이나 수문 등 하천 횡단 구조물을 유목이나 대형 부유물로부터 보호하여 시설 파손 및 오작동을 방지하기 위함
 - 설치 기준 및 가이드라인: 차단막의 크기, 재질, 강도 등에 대한 국가 차원의 일률적인 법적·기술적 설치 기준은 존재하지 않음
 - 설계 및 운영 방식: 댐/수문 설계 시 상류 유역의 규모와 예상 유목 발생량을 산정하여 시설 관리자가 재량으로 적합한 규격의 그물을 선정·설치하며, 관리 편의 및 수거 동선을 고려함
 - 사방댐(Sabo Dam)의 역할 및 관리 주체
 - 기능: 토사 재해 방지가 주목적이나, 산지에서 유입되는 유목을 억제·포착하는 역할도 병행
 - 관리 주체: 목적 및 위치에 따라 분담 (국토교통성 토사재해 대책 부서, 임야청/산림관리 주체, 지자체 등)
 - 하천 등급별 관리 주체 및 비용 분담
 - 1급 하천(국가 관리 구간): 국가(국토교통성)가 시설 유지·보수 및 수거 비용 부담
 - 2급 하천 및 일반 하천: 관할 도도부현(광역 지자체) 또는 시정촌(기초 지자체)이 시설 유지·보수 비용 부담
 - 재해 시 지원: 대규모 홍수·재해로 인한 막대한 유목/쓰레기 발생 시 국가 차원의 재해 복구 지원 가능
 - 쓰레기 지도 및 시민 참여/청소 제도
 - 쓰레기 맵의 목적: 수거 관리용이 아니라 지역 주민 및 학생 대상의 환경 의식 고취(계발 활동) 목적
 - 수거 활동 지원: 관할 기관의 정기 순찰(하천 감시) 외에, 시민단체나 지자체가 '일제 청소' 등을 요청할 경우 쓰레기봉투 지급 등 부분적인 물품 지원 실시 (인건비 지급은 불가)

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

	
업무③	7.14.(화) 오후 환경성(MOE) 관계자 면담
수행계획	□ 회의 목적: 하천폐기물의 해양 유입 저감을 위한 정책·제도 및 거버넌스 체계를 조사 - 질문안 · 하천폐기물과 해양폐기물 관리체계의 연계 현황 · 중앙정부와 지방정부 간 역할 및 책임 분담 체계 · 유역 기반 관리체계 운영 현황 · 하천쓰레기 조사 및 모니터링 체계 · 이해관계자 참여 및 거버넌스 운영 사례 · 「해안표착물처리추진법」 시행 이후 정책 변화 * 기관 역할: 일본의 해양쓰레기 및 육상기인 폐기물 저감 정책을 총괄하는 중앙행정기관
수행결과	□ 회의 목적: 하천폐기물의 해양 유입 저감을 위한 정책·제도 및 거버넌스 체계를 조사 - 참석자: (MOE) Makiko Kubo, Tami Hase, Takaaki Kubota, (KMI) 이윤정, 최수빈, (KICT) 정상화, 김동현, (통역) 이경재 - 주요 논의 사항 <환경성의 조직 체계 및 해양/플라스틱 폐기물 관리 관점> · 조직 구성 및 역할 분담 - 해양환경과(해양 플라스틱 및 해양 오염 대응)와 환경재생·자원순환국(육상 폐기물 발생 억제, 자원 순환, 폐기물 처리법 관장) 내 부서들이 연계하여 육상과 해양을 잇는 종합 관리를 수행함 · 순환 경제 및 자원 순환적 접근 - 해양 플라스틱 쓰레기를 단순한 해양 오염 문제가 아닌, 육상 발생 억제와 자원 재활용을 포함하는 '순환 경제' 관점에서 접근함 <『해안표착물 처리추진법』(2018년 개정) 주요 변화 및 정책 방향> · 관리 대상의 확대 - 기존 '표착 쓰레기(해안에 닿은 쓰레기)' 중심에서 '표류 쓰레기(해양을 떠도는 쓰레기)' 및 '침적 쓰레기(가라앉은 쓰레기)'까지 법적 관리 범위로 포괄함 - 미세플라스틱(마이크로비즈 등) 저감 및 사업자의 의도적 사용 억제, 해안 환경 보전 의무가 법률에 명시됨 · 발생 억제(사전 예방) 중심 정책 전환 - 사후 수거·처리 중심에서 사업자 규제·자제 유도, 교육, 국제 협력 등 사전 발생 억제

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

대책으로 정책 중심축을 이동함

<지자체 지원(보조금/펀드) 및 자원 조달 체계>

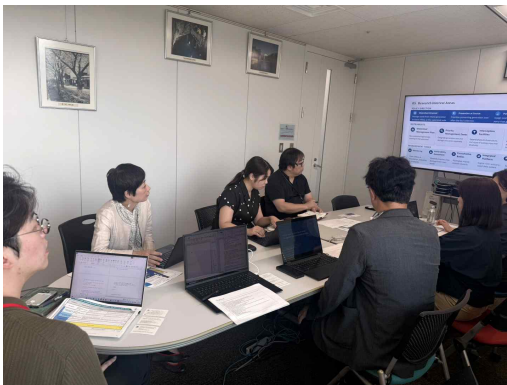
- 지역계획 수립과 국비 보조금 연계
 - 환경성이 '국가 기본방침'과 '지역계획 수립 가이드라인'을 제시하고, 도도부현(지자체)이 자체 '지역계획'을 수립하여 예산을 신청하면 환경성이 보조금을 교부함
- 높은 국비 보조율 (최대 90~94% 수준)
 - 환경성 단독 보조금(70~90%)에 더해, 집중호우·태풍 등 재해 시 '재해 특별법' 및 관계 부처 지원금을 결합하여 지자체 실질 부담을 대폭 완화(최대 94% 수준까지 지원 가능)함

<하천 쓰레기 및 항만 폐기물 관리의 부처별 관할 구분>

- 하천 vs 해양의 명확한 이원화
 - 환경성은 해양(표착·표류·침적 폐기물)에 집중하며, 하천 본류의 불법 투기물 및 쓰레기는 국토교통성이 하천법에 따라 전담 관리함
 - 환경성의 국가 배출 인벤토리 상 하천을 통한 유입량 추정치는 미세플라스틱(타이어 분진 등) 및 해양 직접 배출 대비 통계적 비중이 상대적으로 낮게 산정되어 있음
- 항만/어항 구역의 복합 관리
 - 항만법 구역은 안전 운항(국토교통성 수거선 운영)과 어업 피해 방지(수산청), 해양 환경(환경성)이 중첩되어 지자체 및 관계 부서가 협력 관리함

<모니터링 및 범부처 거버넌스 체계>

- 국제 표준 가이드라인 및 모니터링
 - 환경성은 미세플라스틱의 인체·생태계 영향 평가 및 글로벌 표준 모니터링 가이드라인 구축 연구를 주도함
- 관계 부처 협업 체계
 - 지자체 관리 시 총무성(행정안전 부처)보다는 국토교통성, 수산청 등 실무 부처와 협의(20~30개 부서 참여)를 구성하여 보조금 및 정책을 조율함



업무④

7.16.(목) 오전 효고현청 관계자 면담

수행계획

- 회의 목적: 지방정부 차원의 하천·해양폐기물 관리 및 협력체계를 조사
- 질문안

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

	· 효고현의 해양쓰레기 관리정책 · 하천폐기물 관련 지자체 역할 · 시·정·촌과의 협력체계 · 오사카만 및 세토내해 관리 사례 · 폐기물 수거·처리 비용부담 체계 · 주민참여 및 민관협력 사례 * 기관 역할: 세토내해 및 오사카만 연안의 환경·폐기물 관리 정책을 수행하는 광역지자체
수행결과	□ 회의 목적: 지방정부 차원의 하천·해양폐기물 관리 및 협력체계를 조사 - 참석자: (효고현청) Masayuki Matsubayashi, Kouji Hamada, Satoshi Fujisawa, Ryouya Masaki, (KMI) 이윤정, 최수빈, (KICT) 정상화, 김동현, (통역) 박희영 - 주요 논의 사항 <하천 쓰레기 관리의 기본 방향 및 관리 철학> · 발생원 억제 및 시민 의식 중심 - 하천 내 인위적인 차단시설(쓰레기 전용 차단막) 설치보다는 '발생 자체의 저감'과 '투기 방지 및 시민 참여(Bottom-up)'를 최우선 전략으로 추진 - 하천 관리자의 직접적인 수거는 시설 안전 유지 및 심각한 환경 저해 시에 한하며, 일상 쓰레기는 토지 관리자 책임 및 지역 주민·자원봉사 활동과 연계하여 수거 <하천 차단시설 및 사방댐(Sabo Dam) 운영 현황> · 하천 전용 쓰레기 차단시설 부재 - 하천법상 하천 관리 목적은 치수(안전)와 수질/환경 보전이므로, 통수단면을 저해하거나 유수를 방해하는 하천 내 플라스틱/쓰레기 전용 차단시설은 운영하지 않음 · 사방댐(Sabo Dam)을 통한 유목 및 토사 포착 - 집중호우 시 대량 발생하는 유목과 토사는 산지/상류의 사방댐(효고현 내 약 3,487개소 이상 설치) 및 계단식 사방 시설을 통해 차단·조절 - 하천 내 수해 방지 시설(보, 댐 등)은 유목 충돌로 인한 파손 방지 목적으로 시설 보호용 그물망/차단막을 개별 설계하여 운영 <하천 관리 체계 및 주민 참여 지원 사업> · 하천 등급별 관리 주체 및 비용 분담 - 1급 하천(국가 지정 구간 약 180km는 국가 직접 관리, 나머지 약 1,594km는 현 위임 관리) 및 2급 하천(약 1,721km)을 현에서 관리 - 시설 설치의 국비 보조를 일부 받을 수 있으나, 일상 유지관리 비용은 원칙적으로 현 및 지자체 예산으로 충당 · 주민 참여형 3대 하천 관리 사업 - 하천 미화 사업 (하천 관리자 주체): 현과 시·정이 비용을 1/2씩 부담하여 하천 쓰레기 수거·처리 (약 1,000km 구간 적용) · 어댑트(Adopt) 프로그램 (주민 주체) - 주민단체가 구간(약 160km)을 맡아 관리하며, 현은 청소 도구(장갑, 봉투 등)를 제공하고 쓰레기 처리는 시·정이 담당 · 하천 애호 활동 (7월 집중) - 하천 애호의 달을 맞아 주민 풀베기 및 정화 활동 시 용품 지원

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

	<해안표착물 중점관리구역 및 국비 지원 펀드> · 지역계획 기반 펀드 지원 - '해안표착물 처리추진법'에 따라 도도부현이 지역계획을 수립하고 '중점관리구역'을 설정하면 환경성 펀드/보조금을 통해 해안 쓰레기 처리비의 70~80%(재해 복구 연계 시 최대 90% 이상)를 국비 지원받음 · 중점관리구역 선정 기준 및 협의회 - 쓰레기 집중 표착지, 지형/경관 보존 필요지, 국립공원/레드리스트(보호 생물) 서식지 등을 기준으로 설정 - 행정(국가, 현, 시·정)과 민간단체, 어업인, 해안 관리자가 참여하는 지역협의회를 통해 대책을 심의·추진 <시민 참여형 데이터 플랫폼 (SNS 기반 피리카 맵)> · SNS 연계 쓰레기 줍기 앱(PIRIKA) 활용 - 정밀 3D GIS 시스템이 아닌, 시민들이 쓰레기를 줍고 사진을 올리는 소셜 플랫폼을 도입하여 누적 데이터 축적 및 환경 의식 고취 - 축적된 맵 데이터를 활용해 상습 투기 지역 파악 및 경찰/행정 순찰 연계
	 
업무⑤	7.17.(금) 오후 요도가와 하천사무소 관계자 면담 및 현장방문
수행계획	□ 회의 목적: 하천폐기물 관리 현장 운영체제와 차단시설 운영사례를 조사 - 질문안 · 하천쓰레기 및 유목 관리 현황 · 하천폐기물 차단시설 운영 사례 · 홍수기 부유물 대응 체계 · 하천순찰 및 모니터링 체계 · 지자체 협력 및 비용분담 구조 · 하류 해양 유입 저감 대책 * 기관 역할: 요도가와 수계의 하천 유지관리와 하천환경 관리를 담당하는 MLIT 산하 기관
수행결과	□ 회의 목적: 하천폐기물 관리 현장 운영체제와 차단시설 운영사례를 조사 - 참석자: (요도가와하천사무소) Yamamoto Jun, Okano Hiroto, Hayami Hiromi, (KMI) 이윤정, 최수빈, (KICT) 정상화, 김동현, (통역) 박희영 - 주요 논의 사항

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

<요도가와 유역 개요 및 게마(毛馬) 치수 시설의 역사적 배경>

· 유역 특성 및 중요성

- 비와호에서 발원하는 우지가와, 카츠라가와, 키즈가와 등 주요 3개 지류가 합류하는 유역으로, 일본에서 토네가와 다음으로 인구 밀집도가 높은 핵심 하천(유역 면적 8,240 \$km^2\$, 일본 7위 규모)임

· 방수로 개착 및 게마 수문 설치 역사

- 메이지 시대(1910년경), 저지대인 오사카 도심(우메다, 오사카성 일대)의 잦은 침수를 방지하기 위해 신수로(신요도가와 방수로)를 굴착하고 게마 수문을 설치하여 오사카만으로 유량을 안전하게 배제하도록 설계됨

<하천 일상 유지관리 및 점검 체계>

· 순찰 및 예방 점검 체계

- 하천의 유하(물 흐름) 능력 유지, 구조물 기능 보전, 환경 관리를 위해 위험도에 따라 주 2~5일(구간별 매일) 순찰을 실시함
- 제방 파손, 식생 과다 번식, 토사 퇴적, 하천 내 불법 점용(무단 경작, 불법 간판, 쓰레기 투기 등)을 상시 적발·조치함

· 홍수기(7~8월) 전후 정밀 점검

- 태풍 및 장마철 이전 연 1~2회 제방 및 기계·전기 설비의 기능 평가를 실시하고, 수위 상승 시 범람 위험이 있는 교량 하부 육문(방벽 개폐 게이트) 훈련을 철저히 시행함

<방재 거버넌스 및 유역 지자체 협의회>

· 선제적 협의회 운영

- 관할 지자체(오사카부, 교토부 등) 및 관계 기관과 연 1~2회 정기 협의회를 개최하며, 대형 태풍·집중호우 예상 시 온라인 긴급회의를 소집하여 실시간 수위 정보 공유 및 주민 피난 권고 시점을 조율함

· 재해 합동 시뮬레이션

- 하천관리청, 소방, 자위대 등이 합동으로 수방 훈련을 실시하여 범람 위기 시 신속 대응 체계를 구축함

<하천 관리 비용 절감 및 부산물 재활용 (순환 체계)>

· 원격 제초 및 초목 부산물 무상 배부

- 스마트 원격 조종 제초기를 도입하여 인건비를 절감하고, 하천 정비 시 발생하는 벌채목 및 예초 잔재물을 폐기물로 소각하는 대신 농가(퇴비용) 및 버섯 재배 농가(원목용)에 무상 분양하여 운반·소각 처리 비용을 대폭 절감함

<주민 참여형 거버넌스 (하천 레인저 및 모니터 제도)>

· 하천 레인저(River Ranger) 제도

- 일정 교육 과정을 수료한 자원봉사자(임기 약 5~10년)를 '하천 레인저'로 위촉하여 행정과 주민 사이의 중간 관리자로서 하천 정화 및 환경 교육을 기획·주도하도록 지원함

· 하천 모니터 제도 및 순찰 태블릿 앱

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

- 지역 주민의 시각에서 하천 내 쓰레기, 낙서, 위험 요소를 제보받아 행정 순찰 태블릿 (GPS 기반) 데이터와 연계하며, 연간 통계를 지도화하여 주민 계발 자료로 공유함

<하천 부유 쓰레기·유목 처리 및 상류 비용 분담 불가 원칙>

- 상류 지자체 비용 청구 불가
 - 집중호우 시 대량 유입되는 유목 및 자연 쓰레기는 상류의 여러 지류(3개 강)에서 복합 유입되므로 특정 발생지를 입증할 수 없어 상류 지자체에 처리 비용을 요구할 수 없음
 - 하천 구역 내에 걸린 쓰레기는 관할 하천사무소가 전액 자체 예산으로 수거 및 소각 처리함
- 수문 자동 배제 기능
 - 소형 지선 수문 등은 수위 상승 및 수압에 의해 유목과 부유물이 자동 방류되도록 설계하여 게이트 막힘 사고를 예방함

<게마(毛馬) 갑문 및 배수기장 현장 설비 현황>

- 게마 신 갑문 (방재 방운용 갑문)
 - 한신·아와지 대지진 당시 육상 교통 마비 교훈을 반영하여, 육로 단절 시 수로를 통한 500톤급 구호물자 수송선 및 피난선(유람선 4척 동시 통행 가능) 운항이 가능한 일본 최대 규모의 갑문(폭 20m, 길이 70m)을 2023년 3월 완공하여 운영 중임
- 게마 배수기장 (도심 침수 및 염수 유입 차단)
 - 가뭄 시 오사카 시민 상수원 보호를 위한 염수(오사카만 해수) 역류 차단 및 집중호우 시 도심 내수 침수를 방지하기 위해 요도가와 본선으로 강제 배수하는 대형 펌프 시설 (2018년 태풍 21호 역대 최고 조위 기록 시 완벽 방어)을 운영함

