

제 1차

낙동강유역물관리 종합계획

2021 ~ 2030

■ 제1편 낙동강유역물관리종합계획 개요

- 1. 계획의 수립 개요 7
- 2. 계획의 성격 및 특징 11

■ 제2편 낙동강유역 물관리 현황·특성 및 기존 물관리 평가

- 1. 낙동강유역 개황 및 특징 17
- 2. 낙동강유역 기존 물관리계획 및 제도 실태 43
- 3. 낙동강유역 물관리 실태 평가 50

■ 제3편 낙동강유역 물관련 주요 현안, 미래 여건변화 및 전망

- 1. 물 관련 주요 현안사항 59
- 2. 미래 여건변화 및 전망 69

■ 제4편 낙동강유역 비전 및 추진과제

- 1. 낙동강유역 물관리 비전 및 목표 77
- 2. 낙동강유역 물관리 추진전략 및 주요과제 80

■ 제5편 낙동강유역계획의 이행 로드맵 및 이행평가

- 1. 과제별 추진계획 147
- 2. 이행평가 방안 165
- 3. 물관리 예산현황 및 자원 확보 방향 170

제 1 편

낙동강유역물관리종합계획 개요

- 1. 계획의 수립 개요
- 2. 계획의 성격 및 특징

1

계획의 수립 개요

01 계획의 배경과 목적

(1) 배경 및 목적

◆ 물관리의 기본원칙과 국가물관리기본계획(2021~2030)에서 제시한 비전과 목표를 토대로 낙동강유역의 지속가능한 통합물관리를 위한 10년 단위의 관리계획 수립

- 낙동강유역의 광역·기초단위 지자체에서 수립하는 물관리 관련 계획을 모두 아우르는 유역의 최상위 물관련 계획 수립 필요
- 관(官)이 주도하는 하향식, 분절적 물관리에서 민(民)과 관(官)의 소통과 협력을 기반으로 한 상향식 거버넌스 체계 및 통합적 물관리로 전환
- 수생태계 건강성 확보, 맑은 물 공급, 기후변화에 따른 재해경감 및 지역 간 물갈등 등을 통합적인 관점에서 효율적으로 해결할 수 있는 대책 제시
 - 기후변화로 인한 가뭄과 홍수피해가 주기적으로 발생 중이며, 지속적인 수질개선 노력에도 실질적인 개선효과는 미흡
 - 맑은 물 확보를 위한 상·하류 지자체 간 물갈등 지속 중
 - 유역의 다양한 물관리 현안에 대한 효과적이고 미래지향적 대응을 위해 일관성 있는 정책 수립과 행정체계의 효율성 제고 필요

(2) 법적 근거

- 유역물관리종합계획(이하 “유역계획”)은 국가물관리기본계획(이하 “국가계획”)을 기초로 매 10년마다 수립, 국가계획과 부합해야 하며, 국가물관리위원회(이하 “국가위”) 심의대상(물관리기본법 제28조, 제29조)
- 지자체 장이 수립하는 물 관련 계획들의 기준 역할, 중앙정부계획과 유역계획 미부합 시 조정 요구 가능(물관리기본법 제30조)

(3) 수립방향

- (물환경) 오염물질 배출원 관리, 미량유해물질 관리, 초고도처리 시설 설치, 비점오염원 관리 등을 통한 수질관리 및 수생태복원 방안 마련
- (물이용) 장래 확보 가능 수자원량, 용도별 수요, 지역간 갈등 해소방안 등을 종합적으로 분석하여 유역 구성원이 수용할 수 있는 지속가능한 물 이용 방안 도출
- (물재해) 이상기후 등에 따른 물 재해로부터 국민의 안전을 확보하고, 자연과 인간을 함께 고려하는 새로운 물관리 방향 모색
- (물산업) 유역 특성을 고려한 탄소중립 실현을 위한 물관리 및 물산업 육성을 위한 지원체계 마련
- (거버넌스) 사례 분석을 통한 물갈등 해소, 주민참여 활성화 및 물문화 창달 방안 마련

(4) 계획수립 경과

□ 법적 근거 마련 및 심의기구 구성

- '18년 6월 : 물관리기본법제정('19. 6월 시행)
- '19년 8월 : 국가·유역물관리위원회출범
- '21년 6월 : 국가위 '국가계획 심의·의결'

□ 유역물관리위원회(이하 “유역위”) 유역계획(안) 마련 및 심의·의결

- '20년 12월 ~ '22년 9월 : 연구용역 추진
※ 수행기관 : 경남연구원, 한국수자원학회, 한국유역환경학회, 한국농어촌공사, (주)삼안
- '21년 9월 ~ '22년 1월 : 유역계획 포럼 개최(3회)
- '22년 1월 ~ 2월 : 관계기관 협의(법 제28조, 관계중앙행정기관 및 지자체)
- '22년 2월 : 유역계획(안) 공청회(법 제31조)
- '23년 9월 : 유역계획(안) 마련 및 관계기관 협의(법 제28조, 관계중앙행정기관 및 지자체)
- '23년 9월 : 유역계획(안)과 국가계획과의 부합성 심의 요청(법 제27조제3항)
- '23년 10월 : 국가위 심의·의결(법 제22조제2호)
- '23년 10월 : 유역위 심의·의결(법 제24조제1호, 제28조제1항)

02 계획의 범위

□ 시간적 범위

- 계획기간 : 2021년 ~ 2030년
- 유역물관리위원회 위원장이 10년 단위 수립(5년마다 타당성 검토 후 변경)

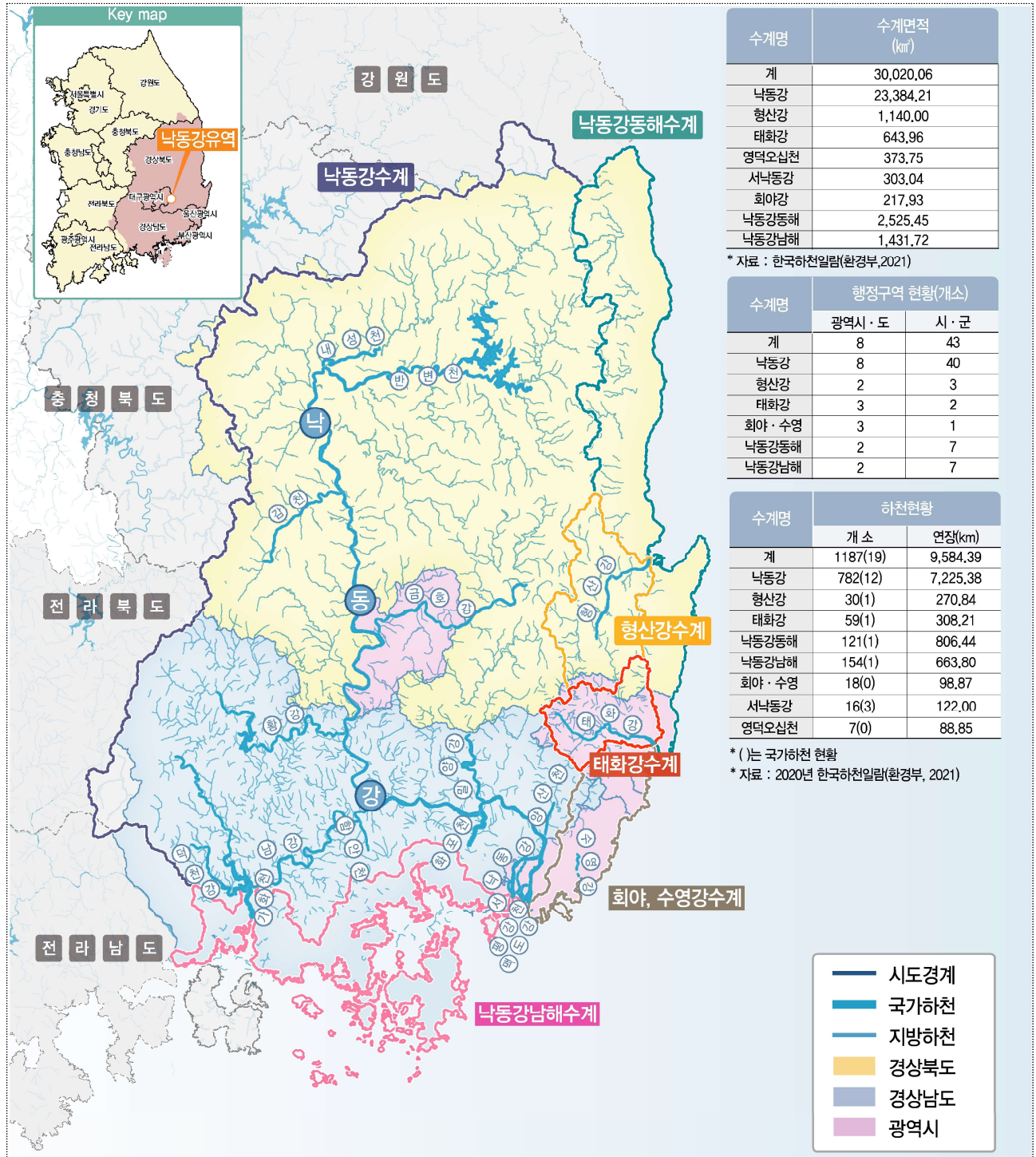
□ 내용적 범위

- 낙동강유역물관리종합계획 개요
- 낙동강유역 물관리 현황·특성 및 기존 물관리 평가
 - 유역 수자원의 개발·보전·다변화와 물의 공급·이용·배분에 관한 사항
 - 유역의 가뭄·홍수 등으로 인하여 발생하는 재해의 경감 및 예방에 관한 사항
 - 유역의 물환경 보전 및 관리, 복원에 관한 사항
 - 기후변화에 따른 유역 물관리 취약성 대응 방안에 관한 사항
 - 유역 내 물산업의 진흥에 관한 사항
 - 지역주민을 포함한 이해당사자의 참여 및 물문화 창달에 관한 사항
- 낙동강유역 물관련 주요 현안, 미래 여건 변화 및 전망
- 낙동강유역 비전 및 목표
- 낙동강유역 추진전략 및 주요 과제
- 낙동강유역 계획 이행 로드맵 및 이행평가

□ 공간적 범위

- 낙동강유역 8개 수계(낙동강, 서낙동강, 형산강, 회야강, 태화강, 낙동강동해, 낙동강남해, 영덕오십천), 32개 중권역, 유역면적 30,020km²
 - ※ 물관리기본법 시행령 제2조 별표에 따른 수계영향권별 권역(물환경보전법 제22조, 환경부장관 고시) 구분에 따름
- '20년 기준 국가하천 낙동강 등 1,187개 하천(국가 19, 지방 1,168)
- 9개 광역시·도 및 79개 시·군·구

유역 구분도



2

계획의 성격 및 특징

02 유역계획의 성격

◆ 유역 내 물관리 목표를 설정하고 이를 달성하기 위한 10개년 종합계획이며, 이행평가를 계획에 반영하는 환류계획

□ 낙동강유역의 10개년 종합계획

- 국가계획의 물관리 목표 및 기본방향에 따라 유역특성을 고려하여 유역 내 물관리 목표를 설정하고 이를 달성하기 위한 구체적 종합계획 수립
 - 지속가능한 물관리와 국가계획의 비전 달성을 위하여 유역 내 이해관계자들이 공동으로 수립·시행하는 전략계획
 - 물관리기본법 제30조제1항 및 동법 시행령 제14조제3항에 따라 지자체장이 수립하는 물 관련 계획들의 지침이 되는 계획
- 낙동강유역 물수급, 홍수관리, 수질목표 달성, 수생태 보전 등 구체적인 목표와 방향을 제시하는 대권역 단위 계획
 - 실증 자료를 검토·분석하여 유역의 구체적 물관리 목표 및 방향을 제시하고 하위 실행계획에 대한 구체적 지침을 제공

□ 국가계획을 구체화하여 유역 물관리 전 부문을 총괄하는 통합계획

- 유역 내 물관리 전 부문을 포함하는 통합물관리 관점의 계획
 - 효율적 물이용, 물환경 보전, 물재해 대응, 물산업 육성, 거버넌스 구축 등 물 분야 전반에 대해 유역의 특성을 고려한 개선방안 제시
- 통합물관리 기본원칙을 고려한 하위 물관리 실행계획 고려
 - 지자체, 유역청에서 수립중인 기존 계획들의 내용을 포괄적으로 고려
 - 정부 차원에서 수립·시행 중인 기존 물관리 정책, 계획 등 포함

□ 이행평가를 계획에 반영하는 환류(feedback)계획

- 과제별 이행계획을 수립하고 이행상황을 평가·환류하여 계획을 수정·보완하는 환류계획
 - 연차별 이행상황 및 성과를 분석하고 타당성을 검토하여 목표 달성이 어려운 경우 당초 계획을 보완

□ 민간의 참여와 실효성을 기반으로 한 계획

- 물 갈등의 합리적 해결을 위하여 계획수립 시 주민, 이해관계자, 전문가 등 다양한 유역 구성원들의 의견을 적극 청취하여 반영

02 유역계획의 기본원칙

◆ 국가물관리기본계획에서 제시한 기본원칙 준수

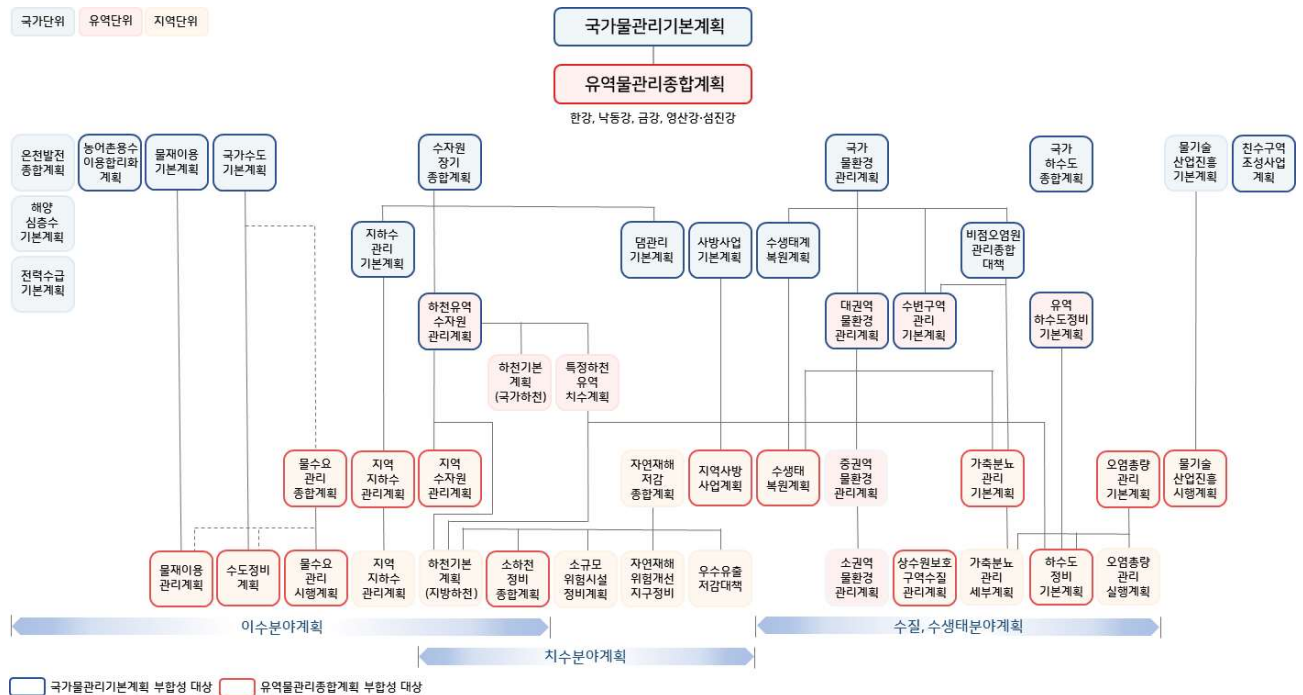
물관리기본법의 12대 기본원칙

1 물의 공공성 (제8조)	2 건전한 물순환 (제9조)	3 수생태환경의 보전 (제10조)	4 유역별 관리 (제11조)
5 통합물관리 (제12조)	6 협력과 연계관리 (제13조)	7 물의 배분 (제14조)	8 물수요관리 등 (제15조)
9 물사용의 허가 등 (제16조)	10 비용부담 (제17조)	11 기후변화 대응 (제18조)	12 물관리 정책참여 (제19조)

- 유역 내 누구든지 공평하게 물을 이용할 수 있도록 하며, 자연환경 및 미래세대를 고려
- 환경보전, 경제성장, 사회발전의 조화와 균형을 이루면서 물순환 왜곡을 최소화하고, 물 수요관리, 대체수자원 개발 등 다양한 방법을 통해 유역 내 물순환 건전성 회복
- 수량-수질-수생태, 상류-하류, 물이용-물공급, 토지이용-물관리, 지표수-지하수, 자연계-인공계 물순환, 생활-공업-농업용수 등 통합물관리 방향을 고려
- 기후변화로 인한 물관리 취약성을 최소화하며, 가뭄·홍수 등 재해를 효율적으로 예방하기 위한 유역 단위의 통합관리계획 수립
- 수생태계 건강성 회복을 위한 물환경의 개선·복원, 수질 및 유량관리 등의 방안을 제시
- 유역 내 현황·특성·쟁점 등 유역 공동체의 물 가치를 반영하고 유역 주민을 포함한 다양한 이해관계자의 참여 및 폭넓은 의견 수렴
- 유역별 수요관리를 고려한 물 공급체계를 확립
- 유역 내, 유역 간 물분쟁 발생 시 갈등 해소방안을 제시
- 물에 관한 시민의 이해 증진, 미래 인재 육성을 위한 교육 방안을 제시

03 계획의 특징

- 상위계획인 국가계획의 전체적인 정책 기본방향과 목표에 부합하면서, 하부계획인 지자체장이 수립하는 물 관련 계획의 실질적인 이행 유도
- 낙동강유역의 물관리에 대한 전략계획으로서 다양한 실행계획에 대한 종합적인 방향성 제시



※ 제1차 국가물관리기본계획(2021~2030)(관계부처 합동, 2021)

- 물관련 법정계획과의 연계를 통한 통합물관리 방안 제시
 - 물관리 시설과 유역 간 연계를 통한 통합물관리 실현
- 통합물관리 이행과정 선정 및 평가지표 개발
 - 국가계획과의 부합성 및 낙동강유역의 특성을 고려한 이행과제 선정 및 평가지표 개발

제2편

낙동강유역 물관리 현황·특성 및 기존 물관리 평가

- 1. 낙동강유역 개황 및 특징
- 2. 낙동강유역 기존 물관리계획 및 제도 실태
- 3. 낙동강유역 물관리 실태 평가

1

낙동강유역 개황 및 특징

01 일반현황

◆ ‘낙동강유역’은 물관리기본법 제2조 및 물환경보전법 제22조에 따라 고시한 수계영향권별 환경관리지역의 낙동강대권역 또는 낙동강권역을 일컬음

□ 지리적 현황

- (위치 및 수계 현황) 낙동강은 강원도 태백의 함백산에서 발원하여 동경 127°29′~129°18′, 북위 35°03′~37°13′사이 한반도 동남부에 위치하며, 8개 수계와 32개 중권역으로 구성

▮ 낙동강유역 수계 현황(2020년 기준) ▮

수계명	수계면적(km ²)	수계명	수계면적(km ²)
낙동강	23,384.21	서낙동강	303.04
형산강	1,140.00	회야강	217.93
태화강	643.96	낙동강동해	2,525.45
영덕오십천	373.75	낙동강남해	1,431.72
합계		8개	30,020.06

[2020년 한국하천일람(환경부, 2021)]

- (하천 현황) '20년 기준 국가하천 19개, 지방하천 1,168개로 전체 연장은 9,584.39km

▮ 낙동강유역 하천 현황(2020년 기준) ▮

유역	하천개소수(개)			하천연장(km)		
	계	국가	지방	계	국가	지방
계	1,187	19	1,168	9,584.39	987.03	8,597.36
낙동강	782	12	770	7,225.38	851.71	6,373.67
형산강	30	1	29	270.84	36.00	234.84
태화강	59	1	58	308.21	41.01	267.20
낙동강동해	121	1	120	806.44	9.00	797.44
낙동강남해	154	1	153	663.80	10.38	653.42
회야·수영강	18	0	18	98.87	-	98.87
서낙동강	16	3	13	122.00	38.93	83.07
영덕오십천	7	0	7	88.85	-	88.85

[2020년 한국하천일람(환경부, 2021)]

□ 행정구역 및 인구 현황

○ (행정구역) '18년 기준 행정구역은 9개 광역시·도, 79개 시·군·구로 구성

▮ 낙동강유역 행정구역 현황 ▮

구분	행정구역	비 고
대구광역시	달성군, 동구, 북구, 수성구, 남구, 달서구, 서구, 중구	1시 8구
부산광역시	기장군, 강서구, 금정구, 북구, 부산진구, 사상구, 사하구, 서구, 남구, 동구, 수영구, 영도구, 중구, 동래구, 연제구, 해운대구	1시 1군 15구
울산광역시	울주군, 북구, 중구, 남구, 동구	1시 1군 4구
경상남도	합천군, 창녕군, 거창군, 함양군, 의령군, 하동군, 산청군, 함안군, 고성군, 사천시, 진주시, 김해시, 밀양시, 양산시, 통영시, 거제시, 창원시 마산회원구, 창원시 의창구, 창원시 성산구, 창원시 진해구, 창원시 마산합포구	1도 8시 9군 5구
경상북도	봉화군, 울진군, 영양군, 영덕군, 의성군, 예천군, 청송군, 칠곡군, 고령군, 성주군, 청도군, 울릉군, 군위군, 안동시 영주시, 문경시, 상주시, 영천시, 구미시, 김천시, 경산시, 경주시, 포항시 남구, 포항시 북구	1도 10시 13군 2구
기타	강원도 태백시, 삼척시, 전라북도 남원시, 전라남도 구례군, 충청북도 단양군	4도 3시 2군

「수계영향권별 환경관리지역 지정 고시」(환경부고시, 2018)

○ (인구 현황) '20년 기준 인구는 12,940천명, 인구밀도는 441인/km²

- 최근 10년간('11~'20) 인구변화*는 277천명(2.1%) 감소

* 태화강유역 25천명(2.9%) 증가, 낙동강본류유역 81천명(1.2%) 감소, 형산강유역 27천명(7.3%) 감소, 회야·수영강유역 인구 165천명(5.4%) 감소, 낙동강동해유역 21천명(3.1%) 감소, 낙동강 남해유역 7천명(0.4%) 감소

▮ 낙동강유역 행정구역별 인구 현황(2020년 기준) ▮

유역	면적 (km ²)	면적비 (%)	인구 (명)	인구밀도 (명/km ²)
계	31,861.44	100.0	12,939,637	406.1
낙동강	23,688.85	74.3	6,567,666	277.2
형산강	1,137.31	3.6	348,892	306.8
태화강	647.13	2.0	867,297	1,340.2
회야·수영강	889.20	2.8	2,894,131	3,254.8
낙동강동해	2,971.45	9.3	663,891	223.4
낙동강남해	2,527.50	7.9	1,597,761	632.2

[2021년 하천유역조사 보고서(환경부, 2022)]

□ 자연환경 특성

○ 유역특성

- 유역평균폭(A/L)은 45.819km, 유역형상계수*(A/L²)는 0.090

* 형상이 흐름방향으로 길쭉한지 넓적한지를 나타내는 지표로서 유역평균폭을 본류 연장으로 나눈값

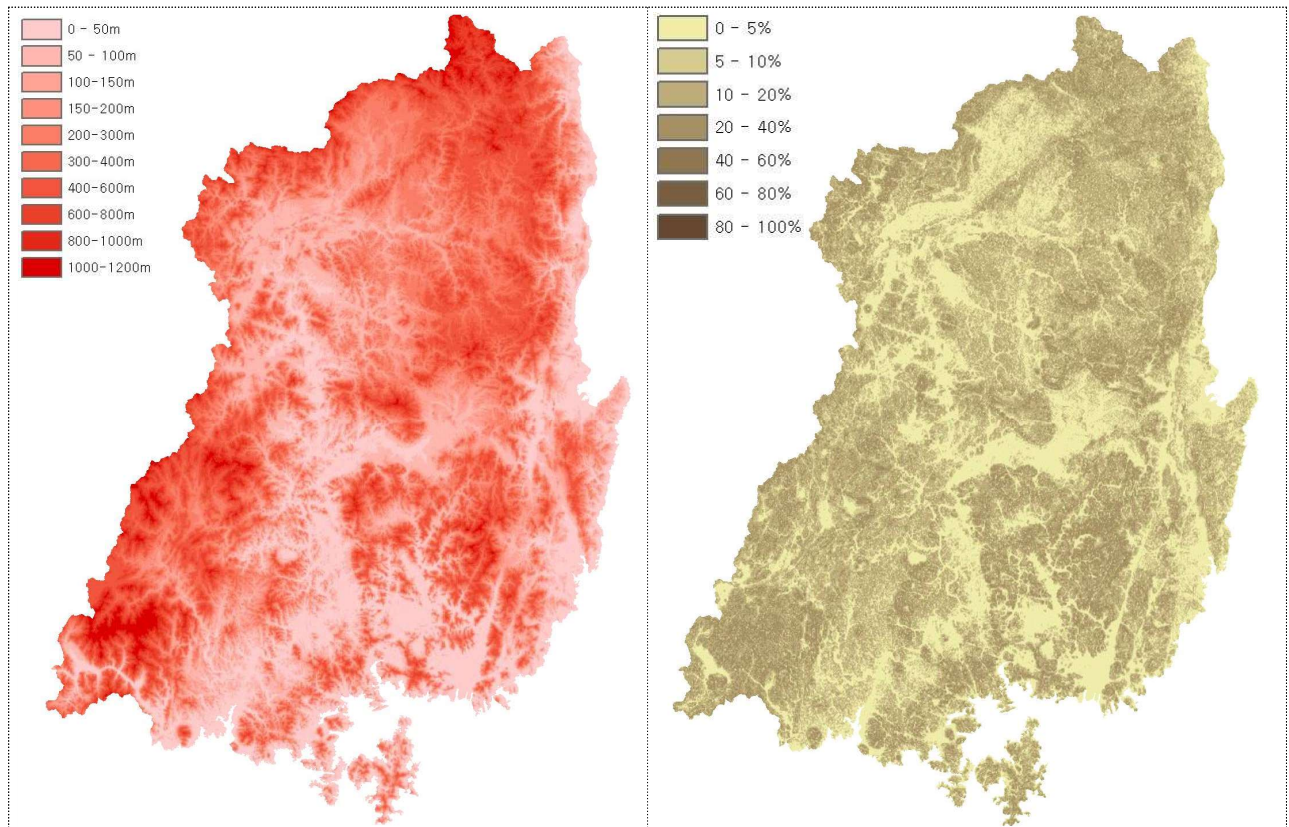
○ 지형특성

- 표고 EL.200m 이하가 50.25%로 산지지형 및 평활한 지형이 혼재되어 있음

○ 경사특성

- 0~10° 이하 21.18%, 10~40° 이하 33.15%, 40° 이상 45.67%를 차지하여 평지, 산지가 혼재된 지형으로 형성

▮ 낙동강유역 표고 및 경사 분포 ▮



○ 지질특성

- 낙동강을 경계로 북서부의 소백산지괴와 남동부의 영남분지로 구분, 소백산지괴는 선캄브리아대의 화강편마암과 결정편마암, 영남분지는 중생대 백악기에 형성된 경상누층군으로 구성

○ 토양특성

- 대부분 배수불량(Type-D)과 대체로 불량(Type-C)한 토양으로 약 83.49% 차지

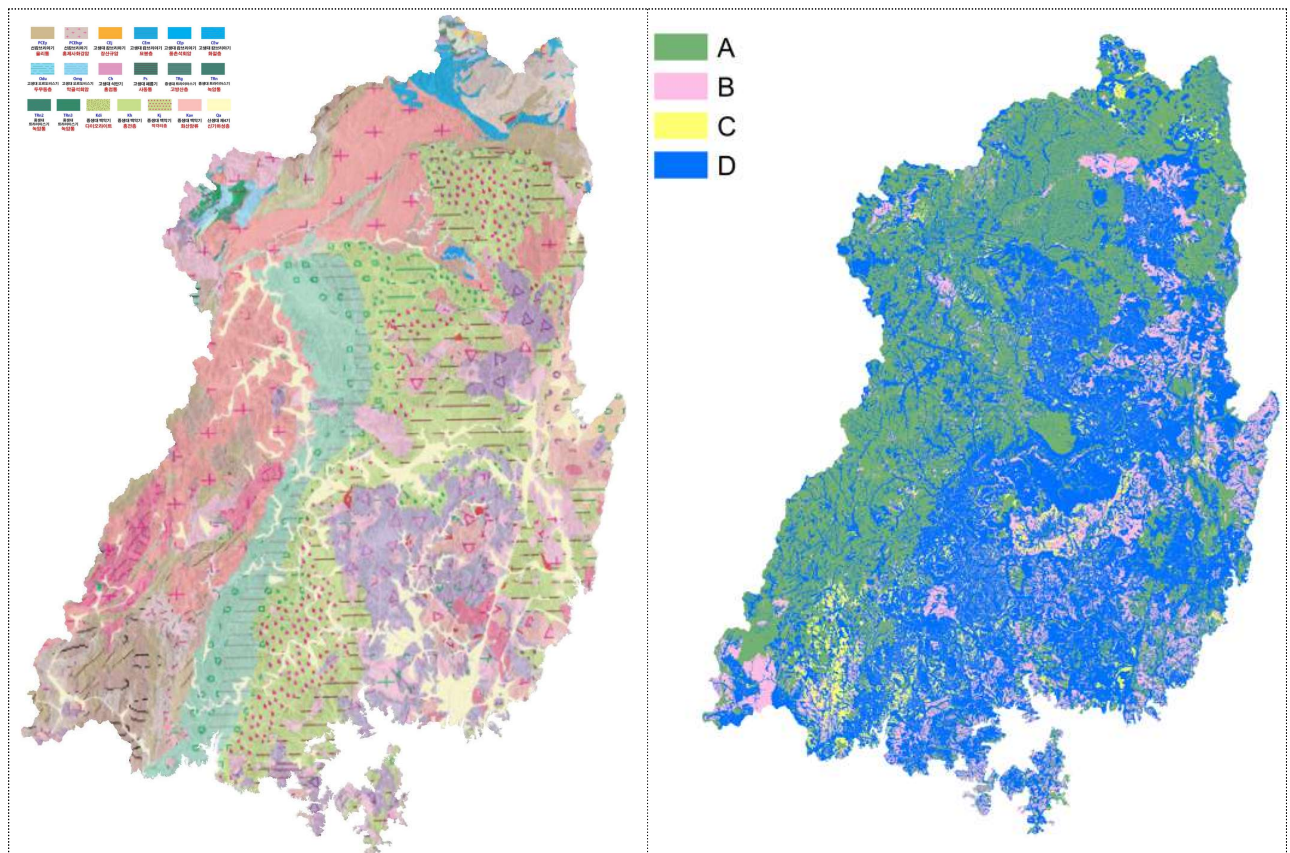
Ⅰ 낙동강유역 수문학적 토양군 구성 Ⅰ

권역	타입별 면적(km ²)				계
	TYPE A (배수양호)	TYPE B (대체로 양호)	TYPE C (대체로 불량)	TYPE D (배수불량)	
낙동강	1,505.39 (4.77%)	3,727.88 (11.81%)	8,236.33 (26.11%)	18,081.07 (57.31%)	31,550.67 (100.0%)

* 수문학적 토양 그룹에 포함되지 않은 면적은 제외함

[국가수자원관리종합정보시스템(www.wamis.go.kr)-2011년 기준]

Ⅰ 낙동강유역 지질 및 토양특성 Ⅰ



○ (토지이용) 주요 행정구역별 토지이용은 임야(71%)가 대부분 차지

▮ 낙동강유역 행정구역별 토지이용 현황(2020년 기준) ▮

행정구역	합계(km ²)	전	답	임야	대지	제방	하천	도로	구거	기타
계	31,189	1,923 (6%)	3,185 (10%)	22,015 (71%)	877 (3%)	73 (-)	980 (3%)	963 (3%)	571 (2%)	602 (2%)
부산광역시	770	21	68	342	111	3	44	59	12	110
대구광역시	884	39	73	472	90	4	44	60	12	90
울산광역시	1,061	32	92	667	52	2	30	48	12	126
경상북도	18,515	1,239	1,723	13,560	337	31	567	431	351	276
경상남도	9,959	592	1,229	6,974	287	33	295	365	184	-

※ 2020년 기준 국가통계포털(www.kosis.kr) 행정구역별·지목별 토지이용현황 및 수자원장기종합계획(국토해양부, 2011)의 중권역별 면적비 기준으로 연구진 작성

[국가통계포털(www.kosis.kr)]

○ (농업·축산) 경지면적은 매년 감소 추세, 2016년에 비해 2020년 4.8% 감소

- 축산현황 : 2016년에 비해 2020년 한육우 24.1%, 젓소 1.7%, 돼지 16.3%, 닭 11.3% 증가

▮ 낙동강유역 농업 및 축산 현황(2016년~2020년) ▮

구분	경지면적(ha)	한육우(마리)	젓소(마리)	돼지(마리)	닭(마리)
2016년	433,700	865,495	59,089	2,389,104	32,833,530
2017년	427,992	984,373	60,905	2,742,488	36,013,332
2018년	421,205	1,005,034	60,573	2,752,581	34,998,706
2019년	417,505	986,943	59,803	2,813,775	35,603,433
2020년	412,841	1,074,232	60,118	2,778,925	36,545,317

[2018~2021 하천유역조사보고서(환경부)]

○ (상수원 보호구역) '20년 기준 상수원 보호구역은 총 105개

■ 낙동강유역 상수원 보호구역 지정 현황(2020년 기준) ■

구역명	면적 (km ²)	구역명	면적 (km ²)	구역명	면적 (km ²)	구역명	면적 (km ²)	구역명	면적 (km ²)
우동	2.47	단성	0.40	교동	2.39	울진	0.23	석보	0.15
진교	3.57	함양	0.28	회동	88.50	평해	0.21	청송	0.47
구미광역	3.32	안의	0.13	백산	0.21	온정	0.30	부동	0.04
황금	1.08	옥종	3.06	안동	1.91	북면	0.301	부남	0.08
지례	0.22	산동	0.97	춘양	0.08	도동	0.622	안덕	0.26
강정	3.54	달지	0.00	소천	0.22	남양	1.166	진보	0.48
욕지	0.54	영주	0.70	석포	2.60	현포	0.761	상월	3.75
연초댐	11.34	풍기	0.23	재산	0.24	사동	2.316	회야댐	5.89
공산댐	3.48	순흥	1.20	수비	0.16	내수전	0.616	거창	4.87
가창댐	40.65	부석저수지	2.05	신원	0.06	왕산지	7.23	가조	2.18
경산	0.98	봉화	0.04	풍양	1.88	군위	0.56	풍각	0.15
영천댐	28.18	물야	0.03	단촌	0.22	효령	0.57	탑동	0.36
성주수원지	5.36	예천	0.25	점곡	0.40	의흥	0.43	보문	4.87
우곡	3.22	용문	0.13	문경(신)	0.12	의성	0.49	안강	1.76
함안	2.10	감천	1.03	가은	0.28	금성	0.54	건천	0.16
군북	1.83	오어지	3.86	무양	0.50	봉양	1.41	안계댐	3.48
진양호	39.82	오천	2.35	함창	0.93	안계	0.94	포항제2	0.49
진양호2	4.54	구룡포	0.42	흥해	0.70	영양	0.26	사연댐	5.19
진양호	2.98	운문댐	45.17	영덕	0.41	입암	0.18	용주	0.88
곤명	0.52	밀양댐(밀양)	4.37	축산	0.16	청기	0.11	적중	0.67
생초	0.26	밀양댐(양산)	5.60	영해	0.65	일월	0.18	고령	0.85

[상수원보호구역 현황(환경부, 2020)]

○ (수변구역) '18년 기준 수변구역의 면적은 338.3km²

▮ 낙동강유역 수변구역 현황(2018년 기준) ▮

댐명	임하댐	남강댐	운문댐	영천댐	밀양댐
위치도					
면적 (km ²)	153.5	111.2	39.6	21.1	12.9
행정 구역	안동시, 청송군, 영양군	진주시, 사천시, 산청군, 하동군	경주시, 청도군	영천시, 포항시	양산시, 밀양시, 울주군

[낙동강수계 수변구역 지정고시 현황, 제3차 낙동강수계 수변구역관리기본계획(환경부, 2018)]

○ (습지보호지역) '20년 기준 습지보호지역 총 11개(면적 49.85km², 환경부 9개, 지자체 1개, 해양수산부 1개), 하천구역 내 습지는 낙동강하구 등 5개

▮ 낙동강유역 습지보호지역 현황(2020년 기준) ▮

지역명	면적 (km ²)	지정 일자	지정 주체	비고
낙동강하구	37.718	'99.8.9	환경부	하천구역
우포늪	8.651	'99.8.9.	환경부	하천구역
김해 화포천	1.244	'17.11.23	환경부	하천구역
대구달성 하천습지	0.178	'07.5.25	대구시	하천구역
상주공검지습지	0.264	'11.6.29	환경부	하천구역
화염늪	0.124	'02.2.1	환경부	
신불산 고산습지	0.308	'04.2.20	환경부	
재약산 사자평 산지	0.587	'06.12.28	환경부	
문경 돌리네	0.494	'17.6.15	환경부	
무제치늪	0.184	'99.8.9	환경부	
마산만 봉암갯벌	0.100	'11.12.16	해양수산부	
합계	49.852			

[습지보호지역 및 람사르습지 지정현황(환경부, 2020)]

□ 하천특성

- (하상경사) 왜관수위표에서 고령수위표까지 하상경사는 1/4,600~1/3,200이며, 남강합류점에서 낙동강하굿둑까지의 하상경사는 1/10,000 이상의 완경사(하구부 1/15,500)
- (평면특성) 103개 지점에서 만곡을 이루며, 제방 및 저수로 정비 등으로 유사한 단면 형상을 유지
- (제방정비 현황) '20년 기준 국가하천 정비율은 88.28% 이며, '20년 1월 국가하천으로 승격된 수영강과 화포천의 정비율은 66% 내외, 지방하천 정비율은 48.7%, 서낙동강 정비율은 19.68%

▮ 낙동강유역 하천개수율(2020년 기준) ▮

구 분		하천정비기본계획 하천연장(km)			제방연장(km)			
		계	수립 구간	미수립 구간	계	제방정비 완료구간	제방보강 필요구간	제방신설 필요구간
낙동강 유역	소계	9,584.39	8,739.46	844.93	11,185.14	5,901.43	2,765.03	2,518.68
	국가	987.03	987.03	-	1,147.34	1,012.85	67.17	67.32
	지방	8,597.36	7,752.43	844.93	10,037.80	4,888.58	2,697.86	2,451.36

[2020년 한국하천일람(환경부, 2021)]

- (하천지구 지정 현황) '20년 기준 전체 하천구역은 272.94km², 홍수관리구역 3.30km², 보전지구 107.28km, 친수지구 34.48km로 구성

▮ 낙동강유역 주요 하천지구 지정 현황(2020년 기준) ▮

주요 하천	하천구역 면적 (km ²)	홍수관리 구역 면적 (km ²)	하천의 공간관리(지구지정) 연장		
			보전지구 (km)	복원지구 (km)	친수지구 (km)
낙동강	272.94	3.30	107.28	-	34.48
서낙동강	9.78	-	4.91	25.90	6.19
형산강	11.27	-	9.50	12.60	13.70
태화강	4.57	0.17	5.41	5.35	11.79
수영강	1.18	-	-	-	9.00
화포천	4.02	-	7.15	-	5.65

[2020년 한국하천일람(환경부, 2021)]

□ 조사·관측 시설 현황

- (수문조사) 국립환경과학원, 낙동강홍수통제소, 공공기관 등에서 강수량, 수위, 유량, 유사량, 증발산량 등 664개 설치·운영 중

▮ 낙동강유역 수문 관측시설 현황(2020년 기준) ▮

구분	계	강수량	수위	유량	유사량	토양 수분량	증발산량
합계(개)	664	214	266	172	12	-	-
낙동강	583	183	225	163	12	-	-
형산강	27	14	9	4	-	-	-
태화강	29	10	14	5	-	-	-
영덕오십천	1	-	1	-	-	-	-
서낙동강	2	1	1	-	-	-	-
회야강	4	1	3	-	-	-	-
낙동강동해권	11	2	9	-	-	-	-
낙동강남해권	7	3	4	-	-	-	-

[2020 한국수문조사연보(환경부, 2021)]

- (수질 및 수생태 조사) 국립환경과학원, 환경청, 시·도, 공공기관 등에서 수질측정망, 총량측정망, 자동측정망 등 1,875개 설치·운영중

▮ 낙동강유역 수질 및 수생태 관측시설 현황(2020년 기준) ▮

구분	계	수질 측정망	총량 측정망 (일반병행*)	자동 측정망	퇴적물 측정망	방사선 측정망	생물 측정망	비점오염물질 측정망
관측시설 (개)	1,875	459	93(27)	24	106	23	1,189	8

* '일반병행'은 수질측정망과 총량측정망 중복 지정
[2021년 물환경측정망 운영계획(환경부, 2020)]

- (지하수 관측시설) 국립환경과학원, 환경청, 지자체, 공공기관 등에서 국가 지하수측정망, 지역 지하수측정망 2,249개 설치·운영중

▮ 낙동강유역 지하수 관측시설 현황(2020년 기준) ▮

구분	계	국가 지하수 측정망			지역 지하수 측정망		보조 관측망
		지하수관리	지하수오염	농촌지하수 (농촌/해수)	오염우려	일반	
관측시설 (개)	2,249	195	54	242 (182/60)	282	455	1,021

[2021 지하수측정연보(환경부, 2021)]

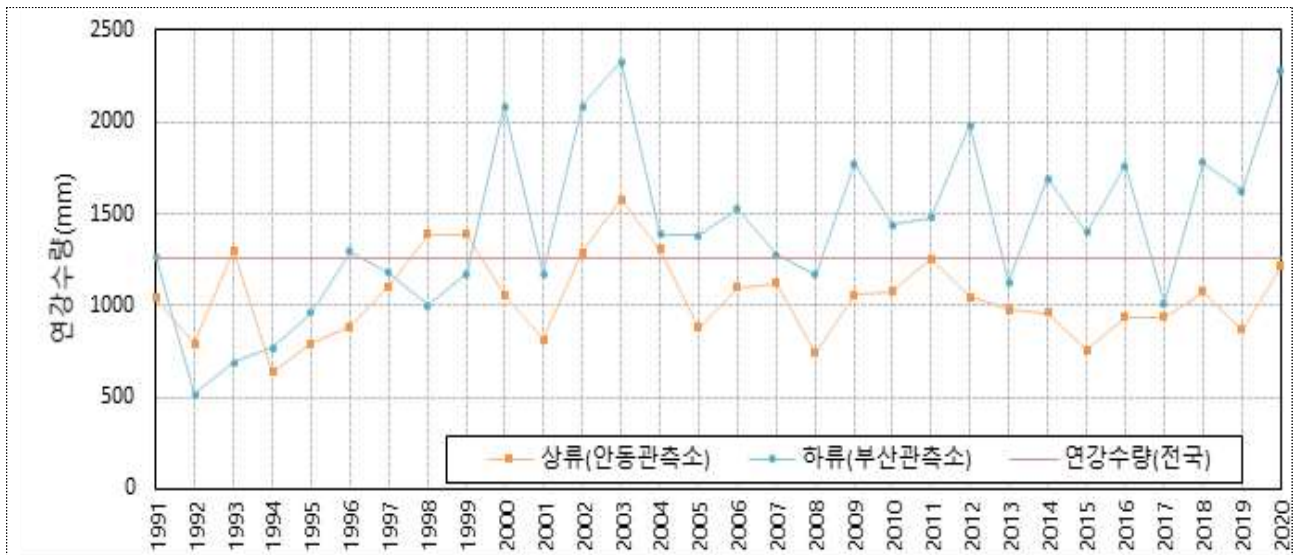
02 물관련 기초자료 조사 및 분석

(1) 수문현황

□ 강수 및 기상

- (연평균 강수량) 최근 30년간('91~'20) 평균 강수량은 1,296mm로 우리나라 연평균 1,252mm를 상회, 하류 지역이 상류 지역보다 강수량이 많고 증가 추세와 변동폭이 큼

▮ 낙동강유역 연강수량(1991년~2020년) ▮



[기상연보(기상청, 2021) 자료(25개 관측소)를 바탕으로 연구진 작성]

- (기상현황) 최근 10년간('11~'20) 관측소별 평균기온은 9.4~15.3℃, 상대습도는 60.5~70.5%, 평균풍속은 1.1~3.9%로 분석

□ 유출특성

- (유량변동계수) 자연상태에서의 유량변동계수는 372이며, 수자원 개발 등을 통해 117로 개선되었으나, 타 국가* 대비 여전히 큰편

* 대정천(일본) 110, 나일강(이집트) 30, 라인강(독일) 16, 템즈강(영국) 8

▮ 낙동강 대권역 유량변동계수 ▮

하천명(지점)	유량변동계수		
	자연상태	'80~'90년	'95~'20년
낙동강(진동)	372	260	117

[제1차 국가물관리기본계획(2021~2030)(관계부처 합동, 2021), 한국수문조사연보(한강홍수통제소, 1995~2020)]

- (강수량) 최근 52년간 연평균 강수량은 1,192mm*이며, 연간 수자원 총량은 약 375억m³**
(울릉도 제외시, 373.7억m³)

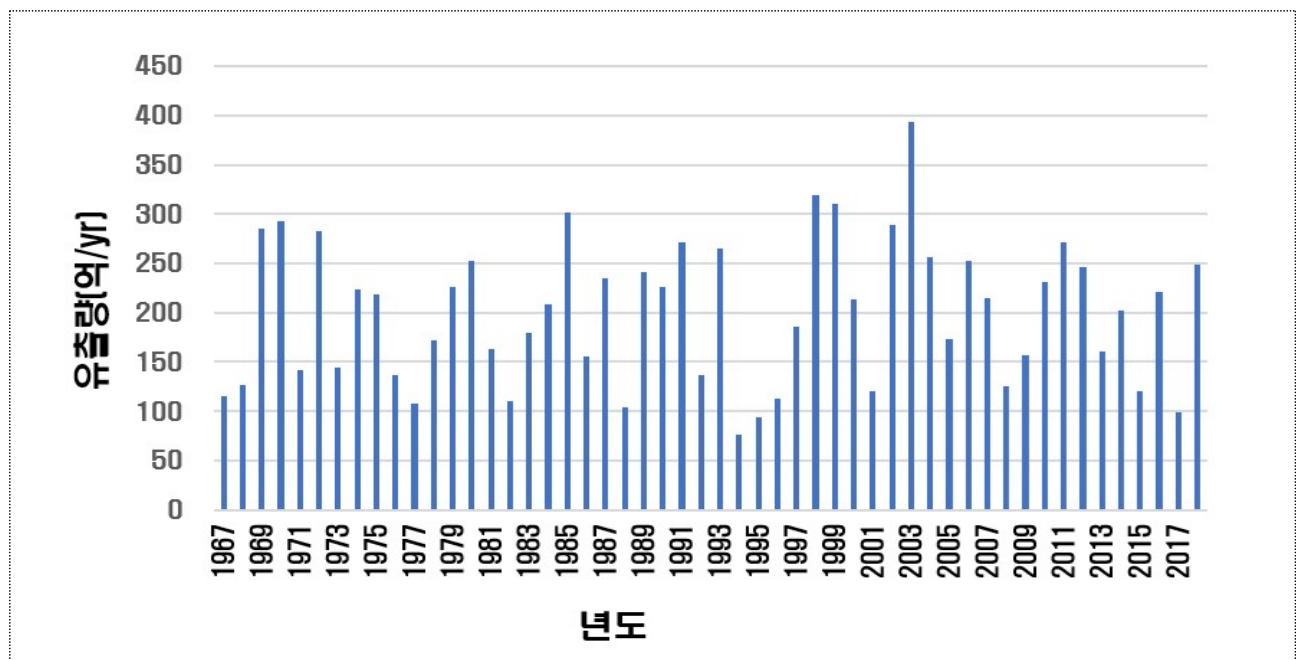
* 제1차 국가물관리기본계획('21)에서 검토된 하천유역조사 강수량 자료 기준

** 수자원총량 375억m³ = 1,192mm × 육지면적(37,353km²) + 1,341mm × 울릉도면적(73km²)

※ 자료 : 제1차 국가물관리기본계획(2021~2030)(관계부처 합동, 2021) 자료 활용하여 연구진 작성

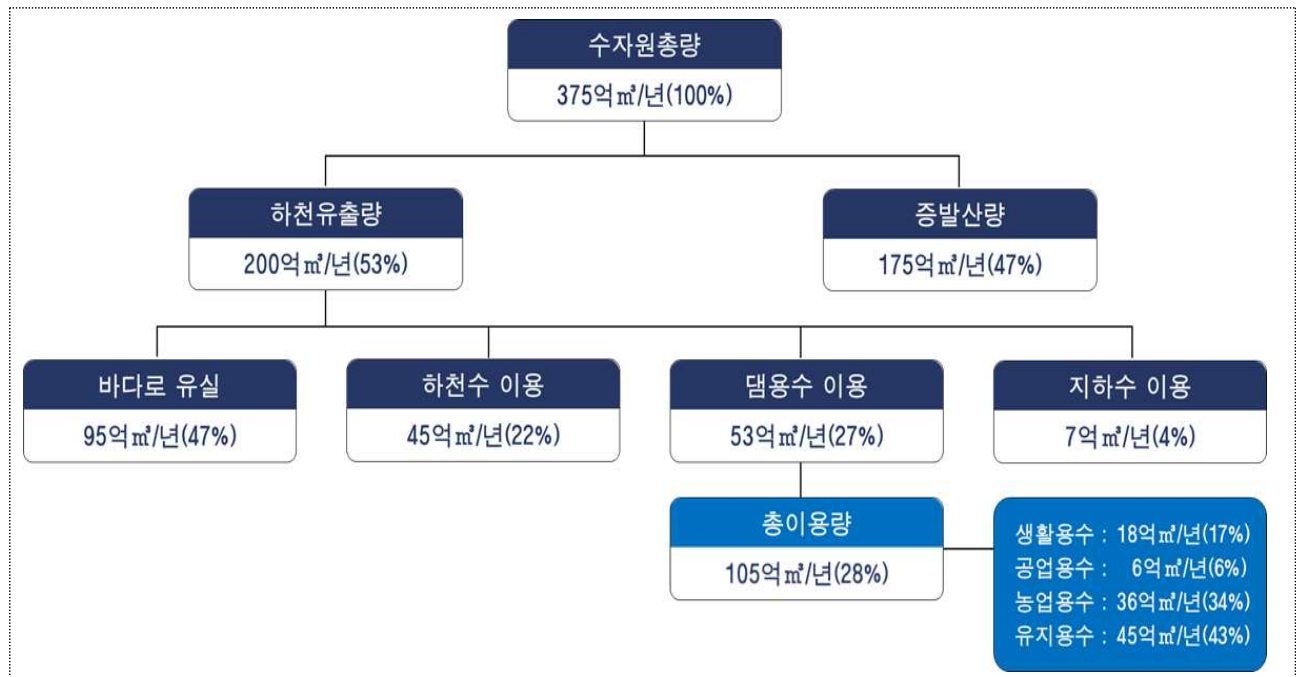
- (유출량) 연간 유출량은 약 200.2억m³(수자원 총량의 53.4%)이며, 연 최저 유출량은 '94년 76.0억m³, 최고는 '03년 393.4억m³으로 연도별 변화폭이 큼
- (증발산량) 연간 약 174.5억m³(수자원 총량의 46.6%)으로 추정

▮ 낙동강유역 연유출량(1967년~2018년) ▮



[제1차 국가물관리기본계획(2021~2030)(관계부처 합동, 2021) 자료로 연구진 작성]

■ 낙동강유역 수자원 이용현황 ■



[제1차 국가물관리기본계획(2021~2030)(관계부처 합동, 2021) 자료로 연구진 작성]

- (하천유황) 낙동강 구포대교 기준, 풍수량 338.69m³/s, 평수량 145.60m³/s, 저수량 82.28m³/s, 갈수량 9.07m³/s으로 분석

■ 낙동강 하구 유황 현황(2020년 기준) ■

하천명	산정지점	유황(m³/s)			
		풍수량 (95일)	평수량 (185일)	저수량 (275일)	갈수량 (355일)
낙동강	부산시 (구포대교)	338.69 (0.0145)	145.60 (0.0062)	82.28 (0.0035)	9.07 (0.0004)

* ()내 값은 면적 비유량으로서 단위는 m³/s/km² 임
[한국수문조사연보(환경부, 2021)]

- (지하수 현황) 함양량 대비 개발가능량이 3,804.3백만m³/년(64.4%)으로 개발여건이 좋으며, '20년 기준 지하수이용량은 705.7백만m³/년
- (심도) 연평균 지하수 심도는 암반층 6.25m, 충적층 5.14m

▮ 낙동강유역 지하수 현황 ▮

구 분	함양량 (백만㎥/년)	개발가능량 (백만㎥/년)	개발가능량/함양량 (%)	이용량 (백만㎥/년)
낙동강	4,090.9	2,649.9	64.8	566.5
형산강	244.5	153	62.6	11.9
태화강	152.8	95.8	62.7	14.1
회야·수영	183.0	120.2	65.7	33.5
낙동강동해	619.3	395.1	63.8	26.3
낙동강남해	616.3	390.3	63.3	53.4
계	5,906.8	3,804.3	64.4	705.7

[함양량 및 개발가능량 - 지하수관리기본계획 수정계획(2017~2026)(국토교통부, 2017)]

이용량 - 2021 지하수조사연보(환경부·한국수자원공사, 2021)

심도 - 2021 지하수 측정연보(환경부·한국수자원공사, 2021)]

- (하천유지유량) 최근 10년간('10~'19) 고시지점별 하천유지유량 달성률은 평균 76%이나, 28~95%의 편차를 보임

▮ 낙동강유역 하천유지유량 고시 및 현황(2010년~2019년) ▮

고시지점	지점명	하천유지유량 고시유량		달성률(%)*
		㎥/s	백만㎥/년	
예천군(상풍교)	사벌	29.30	924.00	95.11
의성군(낙단교)	낙동	34.90	1100.61	88.85
구미시(구미대교)	구미	38.80	1223.60	93.88
칠곡군(호국의다리)	왜관	39.30	1239.36	87.45
고령군(고령교)	고령교	46.30	1460.12	85.84
합천군(적포교)	적포교	52.00	1639.87	76.59
함안군(계내리)	진동	61.00	1923.70	94.99
안동시(묵계교)	길안	0.20	6.31	91.59
예천군(고평교)	월포	8.50	268.06	40.26
문경시(김용리)	점촌	2.89	91.14	55.47
의성군(용곡리)	용곡	0.74	23.34	91.87
구미시(선주교)	선산	8.00	252.29	32.37
대구시(강창교)	성서	11.14	351.31	87.78
합천군(황강교)	죽고	6.85	216.02	90.95
의령군(정암교)	정암	13.00	409.97	89.04
밀양시(남포동)	밀양2(밀양1)	7.00	220.75	46.18
경주시(서천교)	경주2	3.09	97.45	28.66
울산시(삼호교)	삼호(울산)	0.18	5.68	93.13

* 달성률(%)=고시유량 달성일수/전체기간(10년) 일수 x100

[수문조사연보(환경부, 2010~2020)]

(2) 수질 및 탁수 현황

□ 하천 수질 현황

○ '21년 기준 BOD, T-P 기준 Ib~II 등급이며, 구미보와 강정고령보 지점에서 목표수질 미달성

▮ 낙동강유역 주요 하천 수질 현황(2021년 기준) ▮

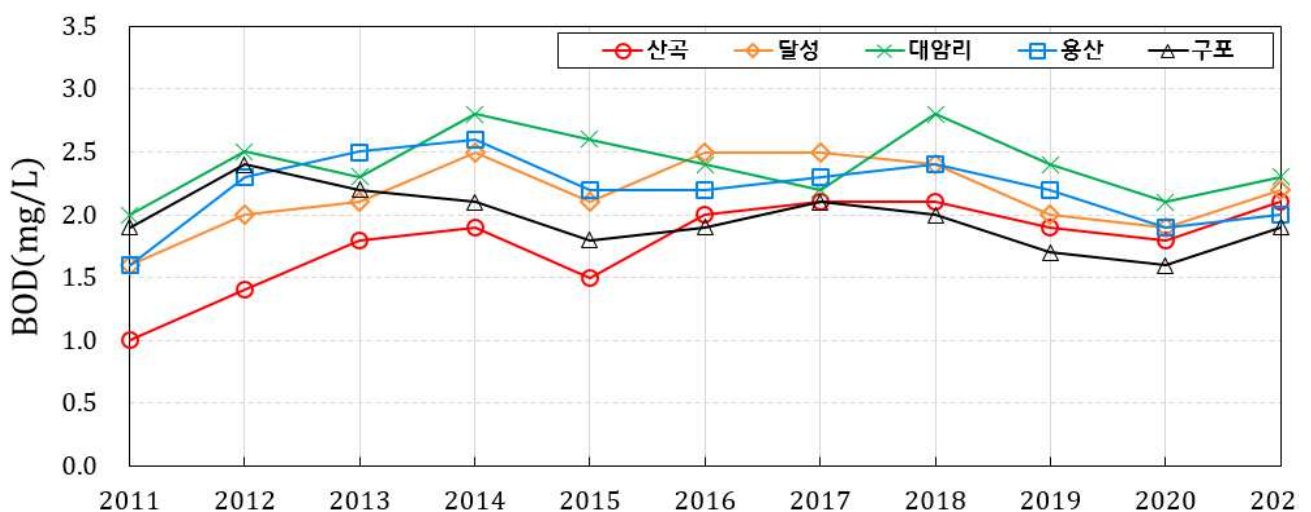
중권역	대표지점명	목표기준 (BOD/T-P)	현황	
			BOD	T-P
구미보	산곡	I a	II	Ib
강정고령보	달성	I b	II	II
합천창녕보	대암리	II	II	II
낙동창녕	용산	II	Ib	II
낙동강하구언	구포	I b	Ib	Ib

* I a(매우 좋음), I b(좋음), II(약간 좋음), III(보통), IV(약간 나쁨), V(나쁨)

[물환경정보시스템(<https://water.nier.go.kr>) 자료로 연구진 작성]

○ (BOD) 5개 주요지점의 BOD 농도는 뚜렷한 추세를 보이지 않지만, 구포지점은 '12년도를 기점으로 완만하게 감소 추세

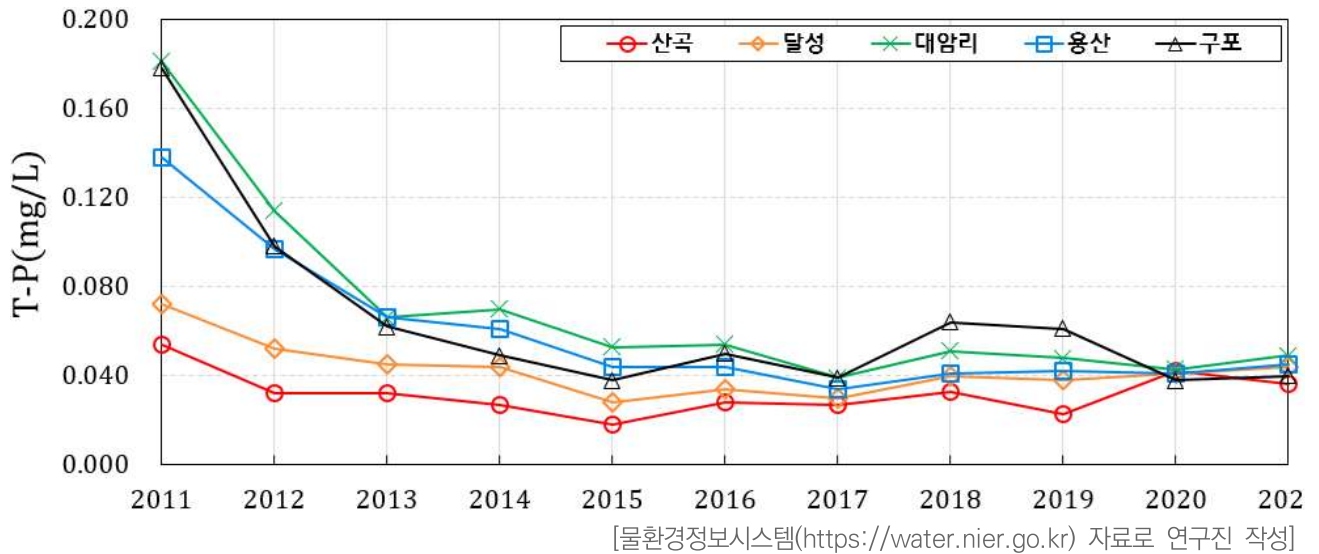
▮ 낙동강유역 주요지점 BOD 현황(2011년~2021년) ▮



[물환경정보시스템(<https://water.nier.go.kr>) 자료로 연구진 작성]

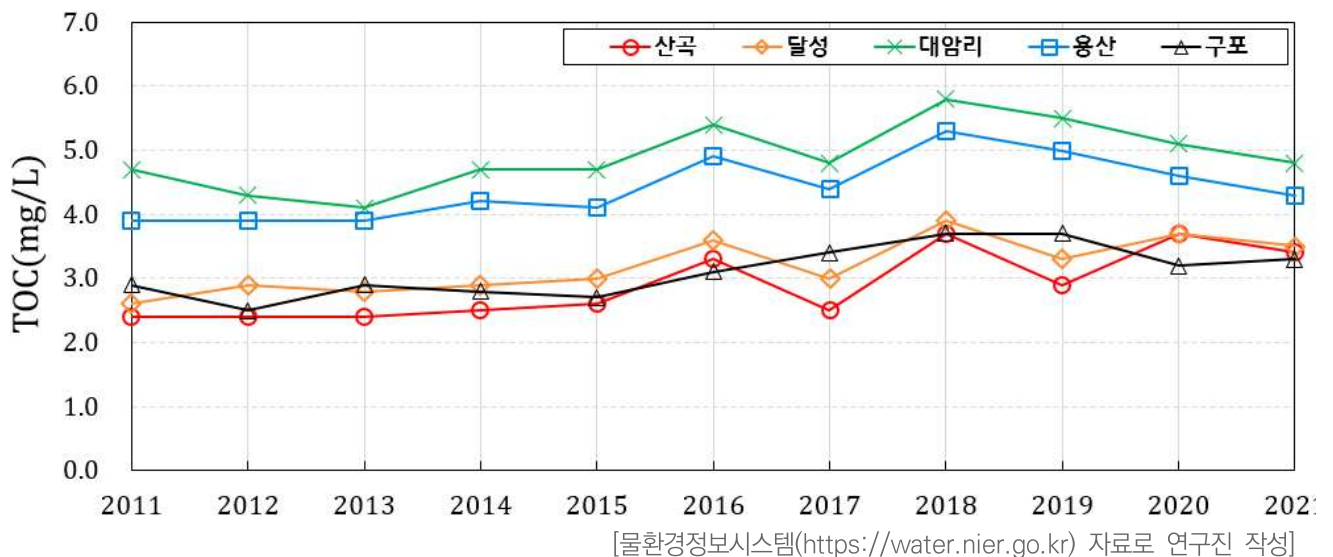
○ (T-P) 5개 주요지점 모두 뚜렷한 감소 추세를 보이고 있으며, 최근 0.04mg/L 범위에서 크게 벗어나지 않고 일정하게 유지됨

▮ 낙동강유역 주요지점 T-P 현황(2011년~2021년) ▮



○ (TOC) 5개 주요지점 모두 '11년 대비 점진적으로 증가 추세

▮ 낙동강유역 주요지점 TOC 현황(2011년~2021년) ▮



□ 호소 수질 현황

- (낙동강) TOC기준 Ia~III등급, T-P기준 Ia~Ib등급 수준
 - 8개 호소 중 TOC기준 목표수질 달성 4개, T-P는 모두 목표수질 달성
- (태화강) 2개 호소 모두 TOC, T-P기준 목표수질 달성
- (형산강) 2개 호소 중 1개(안계호) TOC기준 목표수질 미달성
- (회야강) 1개 호소 TOC, T-P기준 목표수질 달성

▮ 낙동강유역 주요 호소 수질 현황(2021년 기준) ▮

권역	대상 호소	목표수질	현황	
			TOC	T-P
낙동강(9)	안동호	Ia	Ib	Ia
	영천호	Ib	Ib	Ib
	가창호	Ia	Ia	Ia
	임하호	Ib	III	Ib
	합천호	Ia	Ib	Ia
	운문호	Ia	Ia	Ia
	밀양호	Ib	Ia	Ia
	진양호	Ia	Ib	Ia
태화강(2)	사연호	Ib	Ib	Ib
	대암호	Ib	Ib	Ib
형산강(2)	보문호	II	II	Ib
	안계호	Ib	II	Ia
회야강(1)	회야호	Ib	Ib	Ib

* I a(매우 좋음), I b(좋음), II(약간 좋음), III(보통), IV(약간 나쁨), V(나쁨)
[물환경정보시스템(<https://water.nier.go.kr>) 자료로 연구진 작성]

□ 탁수 현황

○ 집중호우에 따른 다량의 유사 유입시 임하댐* 등에 탁수현상 발생

* (임하댐) '02년(루사), '03년(매미), '06년(에위니아), '19년(미탁), '20년(마이삭, 하이선) 등 태풍 내습 시 지속적으로 탁수문제 발생

▶ '02~'03년 임하댐 고탁수 장기화로 인한 정부차원의 대응으로 과거 대비 개선, 탁수 대응체계 구축 및 시설물 개선 등 추가적인 대책 필요

- 탁수 발생시 정수처리는 가능하나, 장기간 지속될 경우 상·하류 수질·수생태계 피해 및 경관저하 야기

연도별 임하댐 최고탁도(NTU) 및 탁수 발생기간(30 NTU 이상 일수)

구 분	'96~'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10
최고탁도	248	882	1,221	994	500	1,050	90	127	179	52
발생기간	-	170	315	365	178	49	6	-	28	-
구 분	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20
최고탁도	243	130	92	73.7	39.9	129.4	51	211	473	520
발생기간	9	13	-	2	-	10	-	-	38	62

[한국수자원공사 제공(2021)]

(3) 물이용 현황

- (수원별) '18년 기준 연간 이용량은 총 104.7억³m³*으로 추정되며, 생활·공업·농업용수 이용은 59.6억³m³(56.9%), 하천유지유량은 45.1억³m³(43.1%)

* 수자원에 중수도, 하수재이용(공업용수 외), 빗물 등이 제외되어 수자원 이용량과 규모가 상이

구분	댐	하천수	지하수	하수 재이용	중수도	빗물	해수 담수화	합계
이용량 (억 ³ m ³ /년)	53.3	44.2	7.2	4.3	0.8	0.01	0.00	109.8
비율(%)	48.54	40.25	6.56	3.92	0.73	0.01	0.00	100.0

[2019 물관리 실무편람(한국수자원공사), 2019 지하수조사연보(환경부), 2018 하수도 통계(환경부, 2019), 2018 해수담수화시설 운영관리 현황(환경부, 2019)]

- (용도별) 용수 이용량 59.6억³m³ 중 농업용수 35.7억³m³(59.9%), 생활용수 17.9억³m³(30.0%), 공업용수 6.0억³m³(10.1%) 순으로 나타남

※ 자료 : 제1차 국가물관리기본계획(2021~2030)(관계부처 합동, 2021) 자료로 연구진 작성

- (1인당 이용 가능한 수자원량) '18년 기준 낙동강유역의 1인당 이용 가능한 수자원량은 1,531³m³/년·인으로 한강유역보다 높고, 영산강·섬진강유역보다 낮음

유역별 1인당 이용 가능한 수자원량

(단위 : ³m/년·인)

전국	낙동강유역	한강유역	금강유역	영·섬유역
1,507	1,531	1,090	2,013	3,705

[제1차 국가물관리기본계획(2021~2030)(관계부처 합동, 2021)]

(4) 물관련 인프라 현황

□ 주요하천 시설

- (댐·저수지) 유역 내 총 9,239개 댐·저수지가 총 46억^{m³}의 저수용량을 가지며, 용수공급 (생활·공업·농업), 홍수조절, 발전 등에 활용

구 분	총 저수량 (백만 ^{m³})	유효 저수용량 (백만 ^{m³})	물공급 능력 (백만 ^{m³})	홍수 조절용량 (백만 ^{m³})	발전 시설용량 (천 ^{kW})	비 고
총계	4,655.5	3,831.0	4,551.3	673.4	2,967.2	총 9,239개
다목적댐	1,248.0	1,000.0	926.0	110.0	91.5	안동
	595.0	424.0	591.6	80.0	51.1	임하
	790.0	560.0	599.0	80.0	101.2	합천
	309.2	299.7	573.3	269.8	14.0	남강
	73.6	69.8	73.0	6.0	1.3	밀양
	48.7	40.1	38.3	3.1	0.5	군위
	54.3	42.6	36.3	12.3	0.6	김천부향
	27.9	24.8	20.6	4.2	0.2	성덕
	22.1	17.9	14.9	3.5	0.2	보현산
	181.1	160.4	203.3	75	5.0	영주
	-	-	23.7	-	-	안동-임하 연결
농업용저수지	810.7	776.1	895.0	6	-	경천, 성주 등 9,182개
발전용댐	64.0	46.2	-	-	2,700	예천양수 등 4개
용수전용댐	430.9	369.4	556.3	23.5	1.6	운문, 영천 등 43개

[제1차 국가물관리기본계획 연구보고서(관계부처 합동, 2021)]

- (보) 다기능보 총 8개 위치

하천	구 분	위치 (좌안)	유역면 적 (^{km²})	제원		관리수위 (EL.m)	관리수위 저수용량 (백만 ^{m³})
				높이 (m)	길이 (m)		
낙동강	상주보	상주시 중동면	7,407	11	335	47.0	27.4
	낙단보	의성군 단밀면	9,221	11.5	286	40.0	34.7
	구미보	구미시 해평면	9,557	11	374.3	32.5	52.7
	칠곡보	칠곡군 석적읍	11,040	11.8	400	25.5	75.3
	강정고령보	달성군 다사읍	11,667	11.5	953.5	19.5	92.3
	달성보	달성군 논공읍	14,248	9.5	580	14.0	58.6
	합천창녕보	합천군 청덕면	15,074	11.5	328	10.5	70.0
	창녕함안보	창녕군 길곡면	20,697	10.7	549.3	5.0	100.9

[물관리 실무편람(한국수자원공사, 2021)]

- (양·배수시설) 양·배수장 3,393개(시설용량 7,977.2m³/s), 취입보 6,134개(258.3m³/s) 설치·운영중

▮ 낙동강유역 양·배수시설 현황(2019년 기준) ▮

구 분	계	양수장	양배수장	취입보	관정
시설수(개)	19,721	3,310	83	6,134	10,194
시설용량(m³/s)	11,218.6	7400.2	577.0	258.3	2,983.1

[농업생산기반정비 통계연보(농림축산식품부/한국농어촌공사, 2020)]

- (배수펌프장) 낙동강유역 내 배수펌프장은 956개소 설치

- (하굿둑) 낙동강하굿둑은 총저수량 297.3백만m³ 확보

구 분	총저수량 (백만m³)	유효저수용량 (백만m³)	물공급능력* (백만m³/년)
낙동강하굿둑	297.3	297.3	750.0

* 댐 기본계획 고시수량 또는 유효저수용량 등 기준

[제1차 국가물관리기본계획(2021~2030)(관계부처 합동, 2021)]

□ 상수도 시설

- (상수도보급률) '20년 기준, 급수인구는 1,321만명, 보급률은 99.6%, 이용량은 4,373천m³/일, 단위급수량은 331LPCD*

* LPCD : 1인당 하루 물사용량(Liter Per Capita Day)

- (취·정수시설) '20년 기준 취수시설 150개, 정수장 162개 설치·운영 중

- (취수시설) 총 150개, 시설용량 10,414.8천m³/일 운영 중이며, 광역·공업용 상수도는 34.6%, 지방상수도 65.4%로 구성
- (정수시설) 총 162개, 시설용량 8,058.5천m³/일 운영 중이며, 광역·공업용 상수도는 18.9%, 지방상수도 81.1%로 구성

구 분	취수시설		정수시설	
	시설수(개)	시설용량 (천m³/일)	시설수(개)	시설용량 (천m³/일)
총 계	150	10,414.8	162	8,058.5
광역·공업용수도	16	3,607.7 (34.6%)	12	1,526.9 (18.9%)
지방상수도	134	6,807.1 (65.4%)	150	6,531.6 (81.1%)

※ (광역) 구미, 울산광역시, 포항광역시, 남강, 금호강, 밀양댐, 영남내륙, 감포댐
(공업) 울산공업, 포항공업, 창원공업, 거제, 구미공업

[2020 상수도통계(환경부, 2021)]

- (소규모 수도시설) '20년 기준 4,985개의 마을상수도, 소규모급수시설 및 전용상수도 설치·운영중

구 분	계	마을 및 소규모급수시설	전용상수도
시설용량(천㎥/일)	293.2	231.2	62.0
시설수(개)	4,985	4,930	55

[가뭄기초조사보고서(환경부, 2021)]

- (강변여과수) 낙동강 6개(41만㎥/일), 태화강 1개(4만㎥/일)로 조사

- (해수담수화) 1개 설치·운영중, 시설용량 20㎥/일, 급수인구 39명

※ 참고 :2020년 하천유역조사보고서(환경부, 2021)

- (하·폐수처리시설) '20년 기준 공공시설 총 1,258개(공공하수 7,668천㎥/일, 공공폐수 189천㎥/일), 정화조 등 개인하수처리시설 711천개 운영 중

- 하수관로 총 연장 52천km(합류식 12천km, 오수관로 23천km, 우수관로 17천km)

Ⅰ 하·폐수처리시설 현황(2020년 기준) Ⅰ

구분	공공하수처리시설			공공폐수	개인하수처리시설	
	계	하수처리장	분뇨처리장		오수	정화조
시설수(개)	1,257	1,207	50	27	108천	598천
시설용량 (천㎥/일)	7,678	7,668	10	189	-	-

[2020 하수도통계(환경부, 2021)]

(5) 재해 현황

□ (홍수) 최근 10년간('11~'20) 홍수로 인한 재산피해는 약 1조 6,206억원 인명 피해는 45명

- '12년 태풍 산바, 집중호우 등 영향으로 총 15개 시·도, 152개 시·군·구 3,657억원의 재산 피해와 2명의 인명피해 발생
- '16년 태풍 차바, 집중호우 등 영향으로 총 8개 시·도, 60개 시·군·구 2,150억원의 재산 피해와 6명의 인명피해 발생

■ 수계별 홍수피해액(2011년~2020년) ■

(단위 : 천원)

구분	낙동강	형산강	태화강	영덕오십천	서낙동강	회야강	낙동강동해권	낙동강남해권
합 계	526,053,011	26,786,469	53,220,029	43,820,152	6,917,310	186,274,169	690,364,438	87,165,428
2011년	86,903,913	419,681	262,364	-	-	-	114,216,652	-
2012년	236,228,620	11,373,689	4,327,550	-	-	-	380,936,075	581,864
2013년	215,147	3,612	-	-	-	-	2,118,201	9,164
2014년	21,575,553	273,372	786,478	62,544	1,384,903	87,174,607	378,044	23,642,135
2015년	82,573	-	-	1,429,018	1,200	1,061,239	7,213,904	1,845
2016년	37,955,159	1,964,593	38,362,895	1,057,517	4,494,247	56,202,322	23,674,068	33,690,105
2017년	1,013,479	30,000	-	-	15,868	1,424,025	-	3,416,805
2018년	10,147,536	1,789,209	1,412,674	14,753,112	232,366	5,443,269	5,857,686	12,191,741
2019년	20,455,959	7,575,116	4,386,340	15,565,526	364,922	2,269,834	78,350,632	3,731,120
2020년	111,475,072	3,357,197	3,681,728	10,952,435	423,804	32,698,873	77,619,176	9,900,649

[2011~2020 재해연보(행정안전부, 2021)]

■ 수계별 홍수로 인한 인명피해(2011년~2020년) ■

(단위 : 명)

구분	낙동강	형산강	태화강	영덕오십천	서낙동강	회야강	낙동강동해권	낙동강남해권
합 계	11	1	3	4	0	9	14	3
2011년	3	0	0	0	0	0	5	1
2012년	2	0	0	0	0	0	4	0
2013년	0	0	0	0	0	0	1	0
2014년	1	0	0	0	0	1	0	0
2015년	0	0	0	0	0	0	0	0
2016년	0	0	3	0	0	1	0	1
2017년	0	0	0	0	0	0	0	0
2018년	1	0	0	1	0	0	0	0
2019년	1	1	0	3	0	3	4	1
2020년	3	0	0	0	0	4	0	0

[2011~2020 재해연보(행정안전부, 2021)]

※ 인명피해 : 사망, 실종자 수

□ (가뭄) 최근 10년간('11~'20) 가뭄으로 인해 34,231명의 제한·운반급수 피해가 발생

- '13년(14,438명), '14년(11,059명)에 큰피해가 발생하였으며, 주로 경상북도와 경상남도에서 큰 규모의 가뭄피해가 나타남

Ⅰ 행정구역별 가뭄피해 인구 현황(2011년~2020년) Ⅰ

(단위 : 명)

구분	부산광역시	대구광역시	울산광역시	경상북도	경상남도
합 계	0	0	442	8,546	25,243
2011년	0	0	54	200	0
2012년	0	0	0	30	0
2013년	0	0	243	704	13,491
2014년	0	0	0	836	10,223
2015년	0	0	0	3,561	0
2016년	0	0	0	1,351	0
2017년	0	0	111	929	382
2018년	0	0	34	735	875
2019년	0	0	0	0	24
2020년	0	0	0	200	248

※ 출처 : 국가가뭄정보포털(www.draught.go.kr)

Ⅰ 주요 가뭄피해 지역 사례(2011년~2020년) Ⅰ

구분	가뭄시기	가뭄지역	피해인구	가뭄상황
2013년	2013.08. ~ 2013.12.	통영시	193	5년 빈도 수준의 가뭄
	2013.07. ~ 2013.09.	울진군	493	5년 빈도 수준의 가뭄
2015년	2015.05. ~ 2015.06.	봉화군, 울진군	2,425	20년 빈도 수준의 가뭄
	2015.06.	상주시, 안동시, 의성군, 청송군	816	20년 빈도 수준의 가뭄
2017년	2017.06.	안동시, 영천시, 청송군	683	20년 빈도 수준의 가뭄
	2017.04. ~ 2017.06.	의성군	162	20년 빈도 수준의 가뭄
	2017.05. ~ 2017.06	산청군, 합천군, 양산시	382	30년 빈도 수준의 가뭄

[국가가뭄정보포털(www.draught.go.kr)]

□ (수질사고) 최근 10년간('11~'20) 144건으로 연평균 14건 이상 발생

Ⅰ 최근 10년(2011년~2020년) 낙동강유역 수질사고 현황 Ⅰ

계	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년
144	9	12	22	18	5	12	19	15	16	16

[한국환경공단 수질오염정보(공공데이터포털)]

(6) 물관련 거버넌스 현황

□ 현황 및 운영

- (민간단체) 낙동강 유역에 등록된 물 관련 분야 민간단체는 총 138개
- (운영지원) 민간단체 등록·관리 등 지원은 지자체 환경정책과 및 하천관리과에서 담당

▮ 지자체별 물관리 거버넌스 현황 ▮

시·도	등록단체 (개소)	주요 단체명	담당부서
부산광역시	33	온천천살리기네트워크, 낙동강환경포럼, 부산환경운동연합, 바다와강살리기운동본부	하천관리과, 환경정책과
대구광역시	12	대구환경운동연합, 낙동강환경연구소, 낙동강살리기시민연대	환경정책과
울산광역시	34	녹색환경보전회, 태화강보전회, 울산환경운동연합, 환경보전협회	환경정책과
경상북도	34	한국환경보전회, 낙동강 형산강환경지킴이, 낙동강원수환경보전회	환경정책과
경상남도	25	한국생태환경연구소, 환경운동연합, 화포천환경지킴이, 낙동강환경보호운동본부	환경정책과
기타 민간단체	8	농업경영인중앙연합회, 한국농촌지도자중앙연합회, 전국농민회총연맹	-

[지자체별 민간단체 현황 자료(기관 홈페이지, 2021)]

- (운영방식) 정부주도형, 민간주도형 또는 혼합형으로 운영

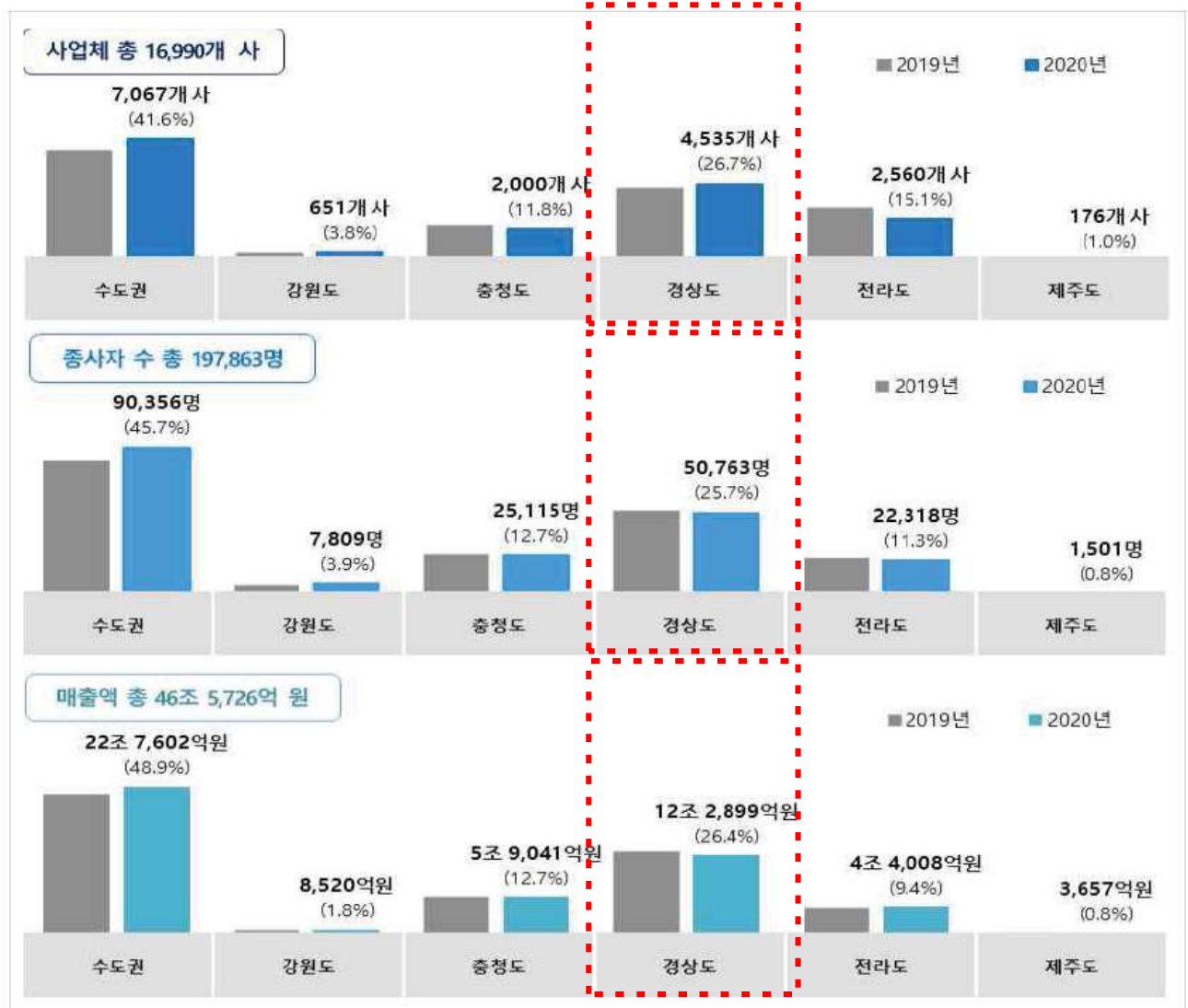
▮ 운영방식별 물관리 거버넌스 현황 ▮

주체 목적	정부주도형 (정부, 지자체)	혼합형 (시민단체, 정부)	민간주도형 (시민 또는 시민단체)
심의·의결· 협약	낙동강수계관리위원회, 댐·보등의연계운영협의회	낙동강유역물관리위원회	-
의제발굴 및 공론화	-	경남물포럼, 낙동강환경포럼, 부산강포럼, 농어촌물포럼	낙동강네트워크, (현안)대책위원회
참여 및 실천	낙동강수질관리협의회	도량살리기사업 시민운동본부, 부산하천살리기 시민운동본부, 온천천살리기네트워크	마을도량살리기운동, 상동면수질개선 대책위원회, 수질환경보전협의회

(7) 물산업 현황

- '20년 기준 낙동강유역(경상도 지역)의 물산업 규모(사업체 수, 종사자 수, 매출액 기준)는 한강 다음으로 크며, '19년 대비 증가추세

지역별 물산업 현황 (2020년 기준)



[2020년 물산업 통계조사 보고서(환경부, 2022)]

8) 물관리 인식 관련 설문조사

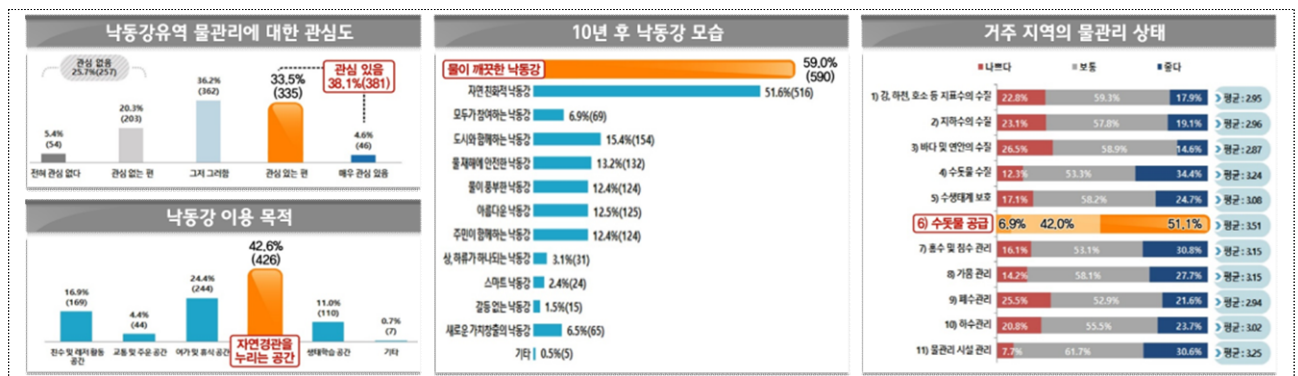
□ 조사 개요

- 조사목적 : 통합물관리체계에서 낙동강유역 주민을 대상으로 물관리 분야별 인식도 조사
- 조사기간 : '21. 10. 1. ~ '21. 10. 10.
- 조사방법 : 구조화된 설문지를 이용한 대면조사
- 조사대상 : 낙동강유역에 거주하는 만 19세 이상 성인 1,000명

□ 인식조사 결과

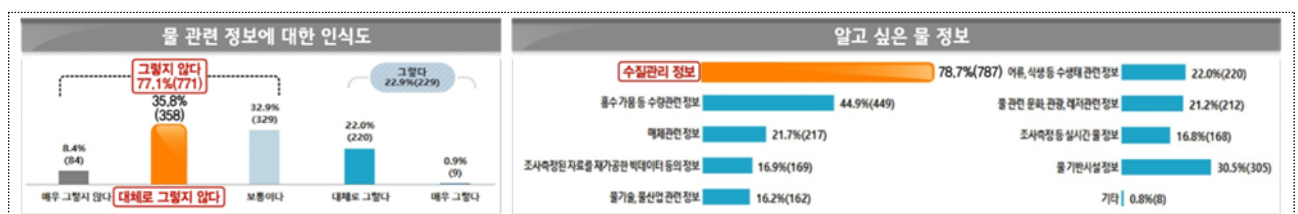
○ 물관리 전반에 대한 인식

- 물관리에 대한 관심도는 38.1% 수준이며, 평소 원하는 낙동강의 주요 이용 목적으로 '자연경관을 누리는 공간'이 42.6%로 가장 높았음
- 10년 후 낙동강의 모습을 표현하는 문구는 "물이 깨끗한 낙동강"이 59.0%로 가장 높았으며, 거주 지역의 수돗물 공급 수준은 보통 42.0%, 좋다 51.1%로 나타났음



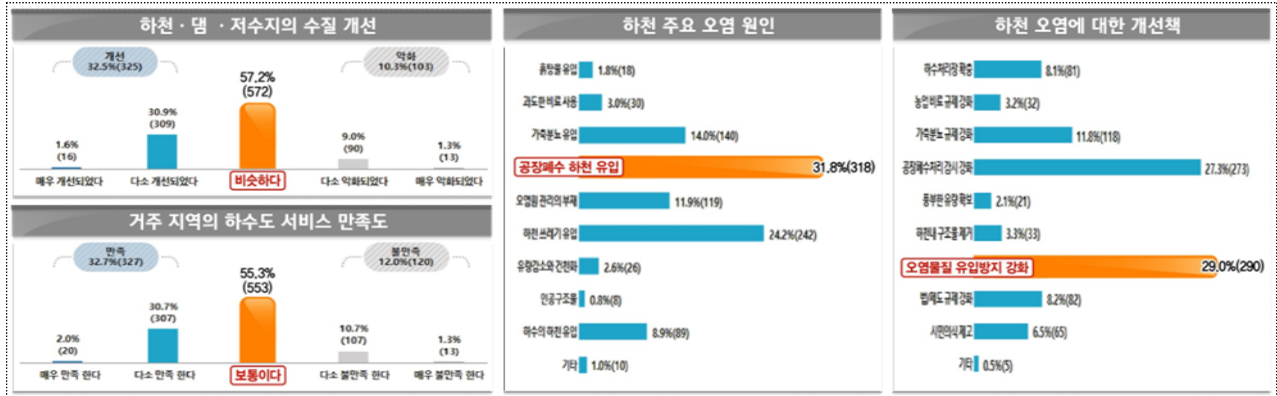
○ 물정보에 대한 인식

- 물 관련 정보가 충분히 제공되고 있지 않다는 응답이 다수(77.1%)이며, 물정보 중 수질 관련 정보를 알고 싶다는 응답이 다수(78.7%)



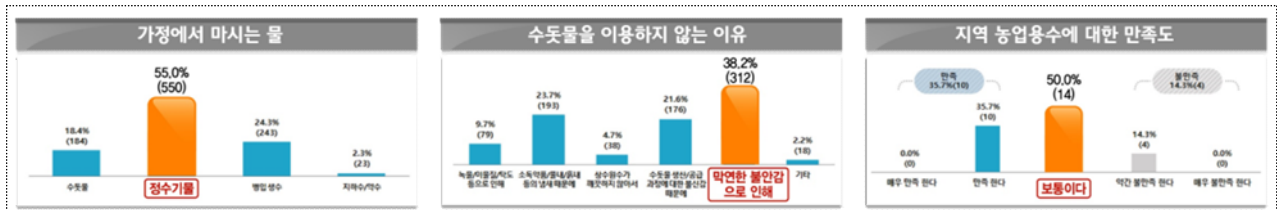
○ 물환경에 대한 인식

- 거주지역 댐·저수지의 수질이 최근 매우 개선, 또는 다소 개선되었다는 응답이 32.5%, 비슷하다는 응답은 57.2%
- 하수도 서비스에 대해 매우 만족 또는 다소 만족한다는 응답이 32.7%, 보통은 55.3%



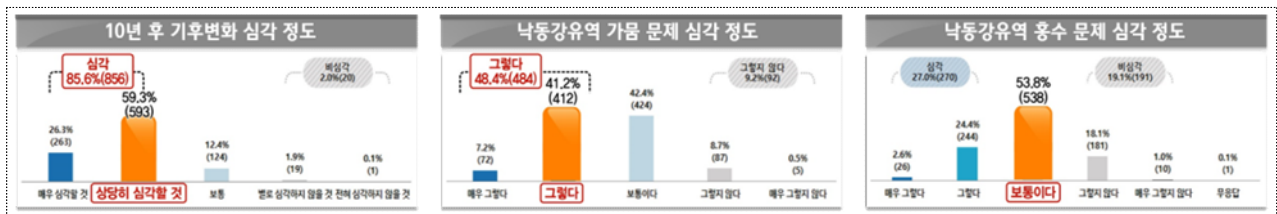
○ 물이용에 대한 인식

- 응답자의 55.0%가 정수기 물을 음용하고 있으며, 수도물을 이용하지 않는 이유 중 막연한 불안감이 가장 다수(38.2%)



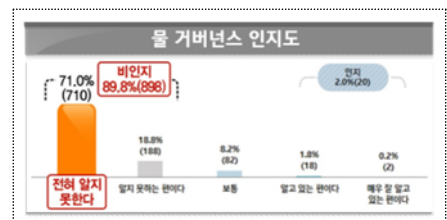
○ 기후변화, 물재해에 대한 인식

- 10년 후 기후변화 심각 정도에 대해 85.6%가 심각할 것으로 응답하였으며, 가뭄과 홍수에 대해서도 심각하게 인식하는 것으로 나타남



○ 물 거버넌스에 대한 인식

- 수질에 대한 관심 및 기후변화에 대한 심각성 인식도에 비해 거버넌스와 관련된 인지도는 비인지가 89.8%로 집계됨



2

낙동강유역 기존 물관리계획 및 제도 실태

01 낙동강유역 물관리계획 현황

- 물관리계획은 환경부 40개, 국토교통부 2개, 행전안전부 11개, 농림축산식품부 3개, 산업통상자원부 5개로 총 61개의 물관리 관련 계획 수립

■ 물관리 관련 계획 현황 ■

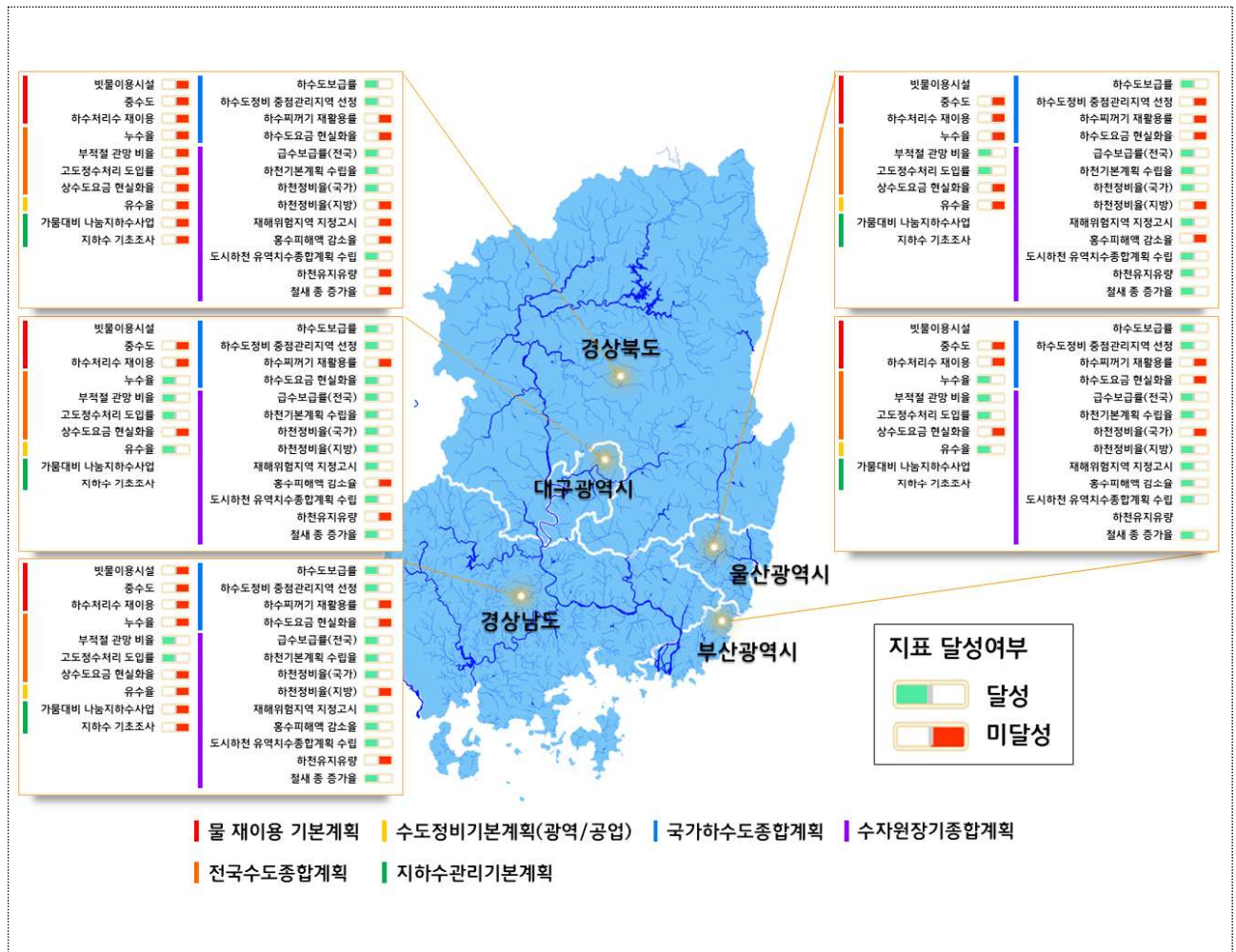
환경부		농림축산식품부
1. 국가환경종합계획 2. 환경보전중기종합계획 3. 물환경관리기본계획 4. 수자원장기종합계획 5. 대권역물환경관리계획(청) 6. 하천유역수자원관리계획 7. 중권역물환경관리계획(청) 8. 지역수자원관리계획(지) 9. 소권역물환경관리계획(지+) 10. 특정하천유역치수계획 11. 수생태복원계획(지+) 12. 물환경측정망운영계획 13. 수문조사기본계획 14. 비점오염원관리종합대책 15. 전국수도종합계획 16. 국가수도기본계획 17. 수도정비계획(지) 18. 상수원 수질관리계획(지) 19. 국가하수도종합계획 20. 유역하수도정비계획(청) 21. 하수도정비기본계획(지) 22. 물재이용기본계획 23. 물 재이용 관리계획(지) 24. 물수요관리종합계획(지) 25. 수변구역관리기본계획(4개 수계) 26. 가축분뇨관리기본계획(지) 27. 수질오염총량기본계획(지) 28. 수질오염총량시행계획(지) 29. 지하수관리기본계획 30. 지역지하수관리계획(지)	31. 기상업무발전기본계획(기) 32. 댐건설장기계획 33. 친수구역조성사업계획 34. 국가물관리기본계획(신규) 35. 유역물관리종합계획(신규) 36. 물기술산업육성기본계획(신규) 37. 물기술산업육성시행계획(지)(신규) 38. 하천기본계획(국가하천) 39. 하천기본계획(지방하천) 40. 댐 및 주변지역 친환경 활용 계획(신규)	1. 농어촌용수 이용 합리화계획 2. 사방사업 기본계획(청) 3. 지역사방사업계획(지+)
	국토교통부	산업통상자원부
	1. 국토종합계획 2. 시·군종합계획	1. (발전소주변) 지원사업계획 2. 전원개발사업 실시계획(수력관련) 3. 폐광지역환경보전계획(지) 4. 광해방지기본계획 5. 광해방지실시계획
	행전안전부	
	1. 국가안전관리기본계획 2. 자연재해저감 종합계획 3. 자연재해저감 시행계획(지) 4. 온천발전종합계획 5. 온천개발계획(6개월이내)(지) 6. 위험저수지-댐정비 기본계획(지) 7. 소하천정비종합계획(지) 8. 소하천정비중기계획(지) 9. 소하천정비시행계획(지) 10. 소규모 위험시설 정비 중기계획(청) 11. 소규모 위험시설 정비사업 실시계획(청)	

※ (청) : 부처별 관리청, (지) : 지자체, (지+) : 지자체, 중앙부처, (기) : 기상청
 [물관리 관련 법령 및 계획의 통합적 정비방안 마련(환경부, 2019)]

02 낙동강유역 물관리 사업 추진상황 평가

- 국가계획과의 부합성 심의 대상인 물관련 계획들의 주요 지표 달성여부를 광역시·도별로 평가
- 연관된 하위계획 수립 및 물관련 사업의 우선순위 결정 등에 활용할 수 있도록 평가결과를 그림과 같이 제시

물관련 계획지표 평가 종합 결과



※ 정량 평가 가능한 지표들만 평가, 계획의 목표연도('25년 또는 '30년)를 추정하여 평가한 결과로 달성여부가 변동될 수 있음

물 재이용 기본계획 지표 평가결과

구분	계획지표(2030)			현황(2020)					
	빗물이용시설 (천㎥/년)	중수도 (천㎥/년)	하수처리수 재이용 (백만㎥/년)	빗물이용시설		중수도		하수처리수 재이용	
				현황 (천㎥/년)	달성율 (%)	현황 (천㎥/년)	달성율 (%)	현황 (천㎥/년)	달성율 (%)
부산	-	2,771	139	506	-	1,161	41.9	118	85.2
대구	-	3,175	124	121	-	1,474	46.4	109	87.8
울산	-	44,740	116	11	-	32,632	72.9	40	34.8
경북	1,593	85,487	175	126	7.9	43,405	50.8	128	72.9
경남	3,666	11,972	82	203	5.5	879	7.3	50	61.2

전국수도종합계획 지표 평가결과

(단위 : %)

구분	계획지표(2020년)				현황(2020)							
	누수율	부적절 관망 비율	고도정수 처리 도입률	상수도 요금 현실화율	누수율		부적절 관망 비율		고도정수처리 도입률		상수도 요금 현실화율	
					현황	달성 여부	현황	달성 여부	현황	달성 여부	현황	달성 여부
부산	8.0	0.2	45.0	90.0	3.3	달성	0	달성	99.5	달성	87.0	미달성
대구	8.0	0.2	45.0	90.0	3.8	달성	0	달성	67.2	달성	80.0	미달성
울산	8.0	0.2	45.0	90.0	8.5	미달성	0	달성	100.0	달성	83.3	미달성
경북	8.0	0.2	45.0	90.0	25.2	미달성	0	달성	0.0	미달성	57.9	미달성
경남	8.0	0.2	45.0	90.0	17.7	미달성	0	달성	76.3	달성	65.2	미달성

수도정비기본계획(광역/공업) 지표 평가결과

(단위 : %)

구분	계획지표(2020년)	현황(2020)	
	유수율	유수율	달성여부
부산	89.1	92.9	달성
대구	89.1	92.8	달성
울산	89.1	87.5	미달성
경북	89.1	72.3	미달성
경남	89.1	76.6	미달성

■ 지하수관리기본계획 지표 평가결과 ■

구분	계획지표(건수)		현황(2020)			
	가뭄대비 나눔지하수사업 (2010년~2031년)	지하수 기초조사 (1997년~2021년)	가뭄대비 나눔지하수사업		지하수 기초조사	
			현황 (건수) (완료/계획)	달성률 (%)	현황 (건수) (완료/계획)	달성률 (%)
경북	23	24	11/23	47.8%	19/24	79.2%
경남	18	20	8/18	44.4%	18/20	90.0%

■ 국가하수도종합계획 지표 평가결과 ■

구분	계획지표(2025)					현황(2020)								
	하수도 보급률 (%)	하수도정비 중점관리 지역선정 (건수)	하수 찌꺼기 재활용 률(%)	하수도요금 현실화율 (%)		하수도 보급률		하수도정비 중점관리지역 선정			하수찌꺼기 재활용률		하수도요금 현실화율	
				특·광역시	그 외 지역	현황 (%)	달성 여부	기준 년도 관리 지역 선정 개수	현황	증가율 (%)	현황 (%)	달성 여부	현황 (%)	달성 여부
부산	96.0	기준년도 대비 334% 증가	75.0	90.0	70.0	99.4	달성	0	7	만족	27.7	미달성	70.8	미달성
대구	96.0	기준년도 대비 334% 증가	75.0	90.0	70.0	98.8	달성	2	3	150	0	미달성	87.5	달성
울산	96.0	기준년도 대비 334% 증가	75.0	90.0	70.0	99.3	달성	0	0	0	0	미달성	72.6	미달성
경북	96.0	기준년도 대비 334% 증가	75.0	90.0	70.0	83.5	미달성	3	12	400	65.5	미달성	23.0	미달성
경남	96.0	기준년도 대비 334% 증가	75.0	90.0	70.0	92.3	미달성	5	10	200	47.5	미달성	37.0	미달성

■ 수자원장기종합계획 지표 평가결과(물이용 분야) ■

구분	계획지표(2020)		현황(2020)	
	전국 급수보급률 (%)		전국 급수보급률	
			현황 (%)	달성 여부
부산	97.0		100	달성
대구	97.0		100	달성
울산	97.0		99.4	달성
경북	97.0		98.6	달성
경남	97.0		99.7	달성

Ⅰ 수자원장기종합계획 지표 평가결과(치수 분야)(1) Ⅰ

구분	계획지표(2020)				현황(2020)							
	권역별 하천기본 계획 수립율 (%)	하천 정비율 (%)		재해위험 지역 지정고시 증가율 (%)	권역별 하천기본계획 수립율		하천정비율				재해위험지역 지정고시 증가율	
		국가	지방		현황 (%)	달성 여부	국가		지방		현황 (%)	달성 여부
							현황 (%)	달성 여부	현황 (%)	달성 여부		
부산	100.0	90.0	60.0	282	100.0	달성	34.3	미달성	64.2	달성	100	달성
대구	100.0	90.0	60.0	282	100.0	달성	91.4	달성	75.2	달성	200	달성
울산	100.0	90.0	60.0	282	100.0	달성	93.1	달성	49.7	미달성	600	달성
경북	100.0	90.0	60.0	282	100.0	달성	98.3	달성	53.6	미달성	240	미달성
경남	100.0	90.0	60.0	282	100.0	달성	90.5	달성	40.5	미달성	326	달성

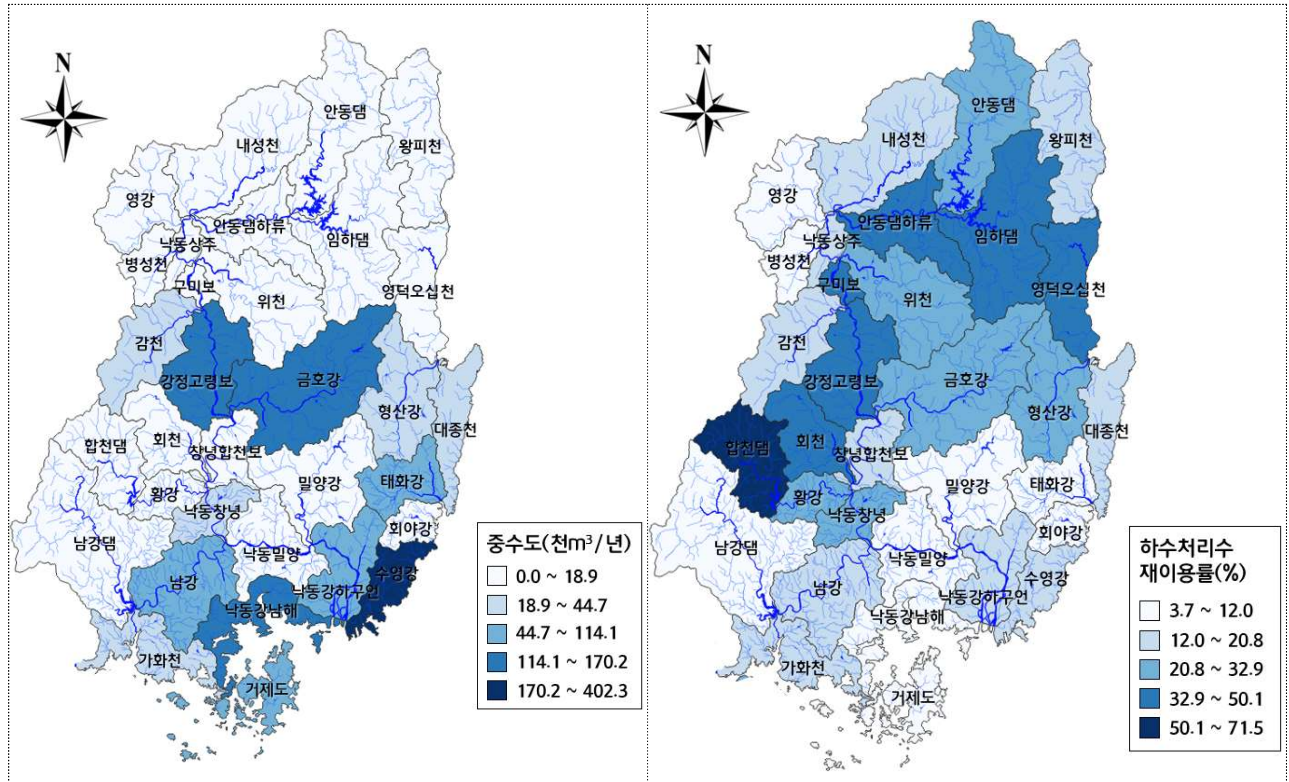
Ⅰ 수자원장기종합계획 지표 평가결과(치수 분야)(2) Ⅰ

구분	계획지표(2020)		현황(2020)			
	홍수피해액 감소율 (%)	도시하천 유역 치수종합계획 수립율 (%)	홍수피해액 감소율		도시하천 유역치수종합계획 수립율	
			현황 (%)	달성 여부	현황 (%)	달성 여부
부산	55.0	100.0	68.8	달성	100	달성
대구	55.0	100.0	28.6	미달성	100	달성
울산	55.0	100.0	8.4	미달성	100	달성
경북	55.0	100.0	49.9	미달성	100	달성
경남	55.0	100.0	85.7	달성	100	달성

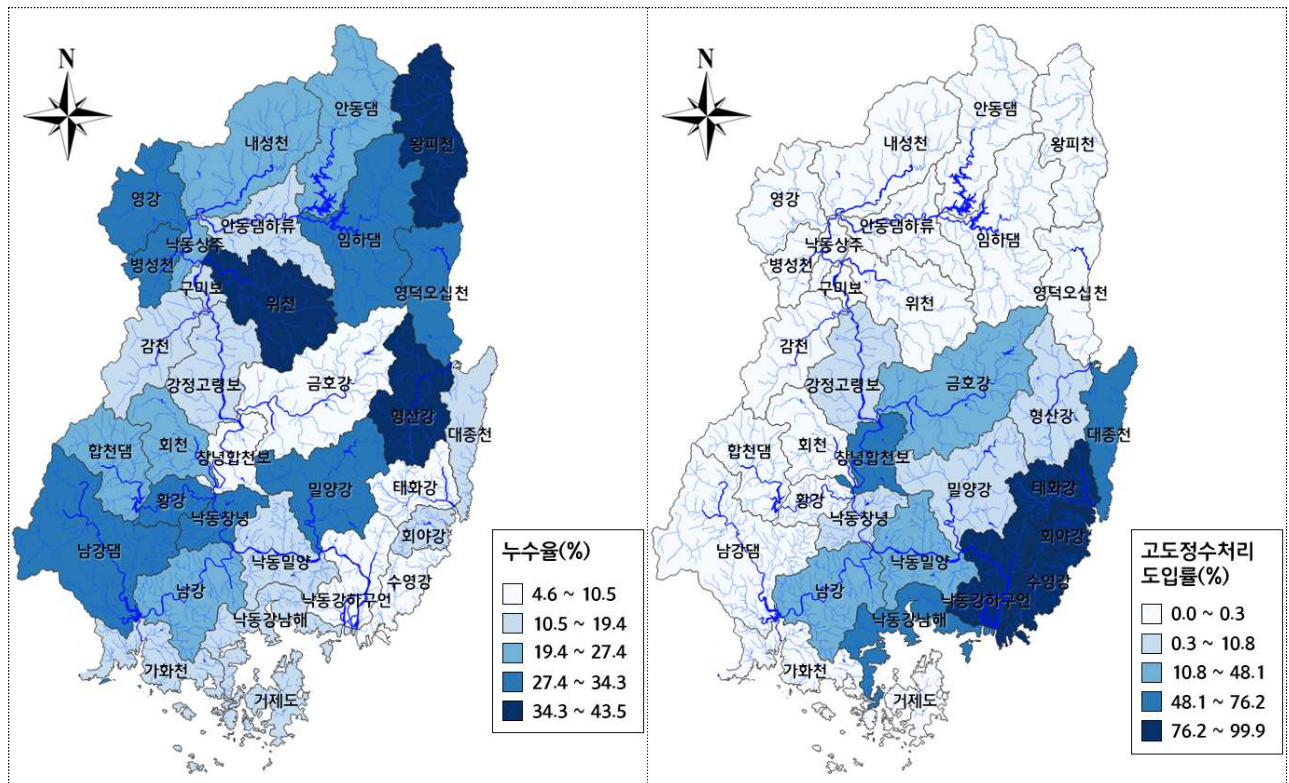
Ⅰ 수자원장기종합계획 지표 평가결과(수생태 분야) Ⅰ

구분	계획지표		현황						
	하천유지 유량 달성률 (%)	철새 및 어류 중 (증가율)	하천유지유량 달성률			철새 중 증가율(2020년)		어류 중 증가율(2020년)	
			현황		달성 여부	현황 (%)	달성 여부	현황 (%)	달성 여부
			달성/전체(지점)	(%)					
부산	90.0	기준년도 대비 증가율	-	-	-	14.0	달성	-5.0	미달성
대구	90.0	기준년도 대비 증가율	0/1	0.0	미달성	17.0	달성	4.0	달성
울산	90.0	기준년도 대비 증가율	1/1	100.0	달성	17.0	달성	-3.0	미달성
경북	90.0	기준년도 대비 증가율	3/10	30.0	미달성	-1.0	미달성	15.0	달성
경남	90.0	기준년도 대비 증가율	2/5	40.0	미달성	16.0	달성	12.0	달성

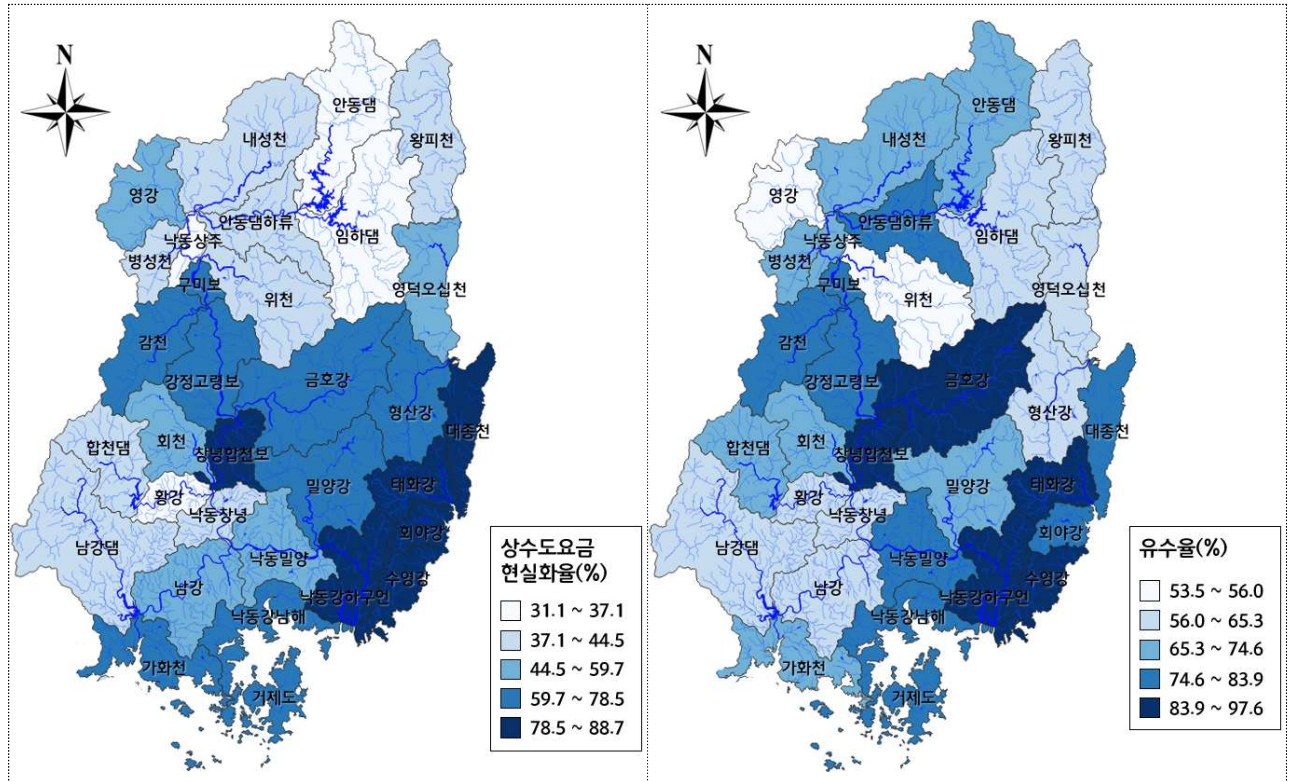
중수도 및 하수처리수 재이용률 현황(2020년)



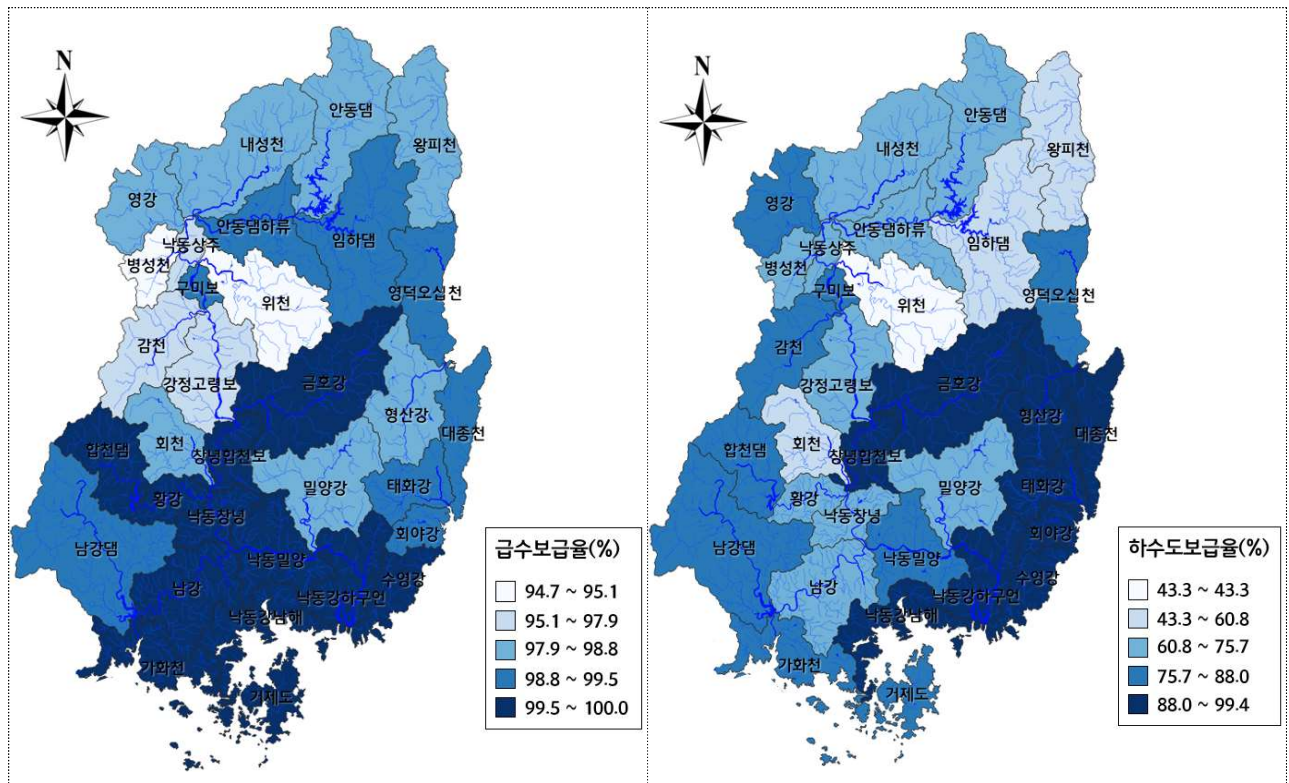
누수율 및 고도정수처리 도입률 현황(2020년)



상수도요금 현실화율 및 우수율 현황(2020년)



급수보급률 및 하수도보급률 현황(2020년)



3

낙동강유역 물관리 실태 평가

01 낙동강유역의 물관리 여건

□ 물환경 분야

○ (입지여건) '18년 기준 수변구역 338km², 상수원 보호구역 249.8km²

- 중·상류 지역에 대규모 공단 및 도시가 위치하고 있어 오염원 관리가 어렵고 수질사고에 취약

▮ 낙동강유역 수변구역 공간적 범위 (2018년 기준) ▮

(단위 : km²)

구분	기준	면적(km ²)	
수변구역	· 광역상수원으로 이용되는 댐으로부터 상류 20km, 하천 양안 500m (지방상수도 이용시 상류 10km) · 지정 대상댐: 임하댐, 영천댐, 운문댐, 밀양댐, 남강댐	338.3	4,560.8
상수원 보호구역	· 상수원 보호구역(76개소, 수면부 포함)	249.8	
기타 하천인접지역	· 낙동강 본류하천 양안 1km 이내 · 제1차 지천 양안 500m 이내, 제2차 지천 양안 300m 이내	3,972.1	
상수원관리지역 포함 세권역	· 5개 댐별 상수원관리지역을 포함하는 세권역	1,535.6	

[제3차 낙동강수계 수변구역 관리 기본계획(2019~2023) 보고서(낙동강수계관리위원회, 2018)]

○ (녹조발생) 조류경보발령 일수의 증감은 있으나, 전반적으로 '20년 기준 '13년도 대비 증가하는 추세

▮ 주요지점 조류경보제 발령일수 변화(2013년~2020년) ▮

(단위 : 일)

구분	등급	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
해평	주의보/관심	13	28	35	-	28	28	34	24
강정	주의보/관심	62	36	77	69	81	39	84	88
고령	경보/경계	11	-	-	-	33	19	13	-
칠서	주의보/관심	38	78	161	81	114	28	37	102
	경보/경계	60	65	10	31	68	43	62	12
물금 매리 ('20~)	주의보/관심	-	-	-	-	-	-	-	34 (신규)
진양호	주의보/관심	-	-	-	26	116	48	35	35
	경보/경계	-	-	-	-	42	17	-	-

[2020 조류(녹조)발생과 대응 연차보고서(환경부, 2021)]

○ (부하량) '25년 기준 BOD, T-P 배출부하량은 축산계, 산업계, 토지계 모두 증가할 것으로 전망

▮ 낙동강 대권역 물환경관리계획 주요 배출부하량 전망(2014년 기준) ▮

(단위 : kg/일)

구분	2014년				2025년			
	BOD 배출부하량		T-P 배출부하량		BOD 배출부하량		T-P 배출부하량	
	점	비점	점	비점	점	비점	점	비점
축산계	377	71,807	51	4,973	231	76,537	23	5,314
산업계	2,013	764	243	51	2,073	768	246	51
토지계	151	70,180	11	5,568	196	85,808	14	6,060

[낙동강 대권역 물환경관리계획(2016~2025)(환경부, 2016)]

- '14년 기준 물금 지점 BOD 발생부하량은 팔당댐 상류보다 2.1배 높으며, BOD 배출부하량은 1.3배 정도임

▮ 팔당댐 상류와 낙동강(물금지점) BOD 부하량 비교(2014년 기준) ▮

구분	BOD 발생부하량 (천kg/일)				BOD 배출부하량 (천kg/일)					
	계	생활계	산업계	축산계	계	생활계	산업계	축산계	토지계	기타
팔당상류	817	186	88	543	151	33	1	56	58	3
낙동강	1,749	474	413	862	193	46	3	72	70	2

[낙동강유역 통합물관리방안 마련 연구(환경부, 2020)]

- (폐수) '14년 기준 낙동강 유역(물금 지점) 폐수배출업소는 한강(팔당댐)의 2.4배, 금강(대청댐)의 13.8배, 폐수발생량은 한강(팔당댐)의 3.3배, 금강(대청댐)의 31.3배

▮ 낙동강유역 폐수 배출 업소수 및 방류량(2014년 기준) ▮

구분	배출업소수(개소)	폐수발생량(m³/일)
낙동강(물금)	9,137	705,597
팔당댐	3,755	215,141
대청댐	662	22,529

[낙동강유역 통합물관리방안 마련 연구(환경부, 2020)]

□ 물이용 분야

- (1인당 이용 가능한 수자원량) '18년 기준 $1,531\text{m}^3/\text{년}\cdot\text{인}$ 으로 전국평균을 약간 상회, 한강 유역보다 많고, 영산강·섬진강 유역보다 적음

▮ 유역별 1인당 이용 가능한 수자원량(2018년 기준) ▮

(단위 : $\text{m}^3/\text{년}\cdot\text{인}$)

전국	낙동강유역	한강유역	금강유역	영산·섬진강유역
1,507	1,531	1,090	2,013	3,705

[제1차 국가물관리기본계획(2021~2030)(관계부처 합동, 2021)]

- (댐 여유량) '20년 기준 10개 다목적댐 총 계획공급량 $787\text{만}\text{m}^3/\text{일}$ 대비 수요량은 $685\text{만}\text{m}^3/\text{일}$ 으로 여유량은 $102\text{만}\text{m}^3/\text{일}$ (공급률 87.0%)

□ 물재해 분야

- (가뭄취약성) 과거 최대 가뭄사상을 기준으로 분석한 결과, 1인당 이용 가능한 수자원량이 '18년($1,531\text{m}^3/\text{년}\cdot\text{인}$)의 40%($671\text{m}^3/\text{년}\cdot\text{인}$) 수준으로 가뭄대응에 취약

▮ 가뭄 빈도별 이용 가능한 수자원량 ▮

(단위 : 백만 $\text{m}^3/\text{년}$)

구 분	전국 *	낙동강유역	한강유역	금강유역	섬진강유역	영산강유역
5년 1회	50,817	13,610	20,158	9,056	4,337	3,656
10년 1회	43,170	12,069	17,376	7,510	3,747	2,469
20년 1회	39,155	11,100	15,483	7,288	2,930	2,353
과거최대	33,676	8,733	14,400	5,577	2,808	2,158

* 이용 가능한 수자원량에 대한 전국 현황은 제주도 및 울릉도는 제외된 결과임
[수자원장기종합계획(2011~2020)(환경부, 2011)]

- (홍수취약성) 홍수안전도 평가결과 '00년 전후 홍수안전도 1등급은 감소하고, 4등급은 증가하는 것으로 조사
 - 특히, 남강 상류지역은 지리산으로 인해 태풍영향이 크고, 남강댐의 작은 홍수조절능력으로 홍수안전도가 낮음

Ⅱ 2000년 전후 홍수안전도 변화(1994년~2000년 vs 2001년~2007년) Ⅱ

1등급 (매우안전)	2등급	3등급	4등급	5등급 (매우위험)
76개 → 61개 (28.6% → 22.9%)	60개 → 71개 (22.6% → 26.7%)	35개 → 22개 (13.2% → 8.3%)	20개 → 37개 (7.5% → 13.9%)	75개 → 75개 (28.2% → 28.2%)

[수자원장기종합계획(2011~2020)(환경부, 2011)]

○ (제방정비율) 국가하천 88.3%, 지방하천 48.7%로서 전체 52.8% 수준

- 지질여건 및 노후화에 따른 본류 제방의 안전성 저하

Ⅱ 낙동강유역 하천정비 현황(2020년 기준) Ⅱ

(단위 : km)

구분	합계	제방정비 완료구간	제방보강 필요구간	제방신설 필요구간
소계	11,185.14	5,901.43 (52.76%)	2,765.03 (24.72%)	2,518.68 (22.52%)
국가하천	1,147.34	1,012.85 (88.28%)	67.17 (5.85%)	67.32 (5.87%)
지방하천	10,037.80	4,888.58 (48.70%)	2,697.86 (26.88%)	2,451.36 (24.42%)

[2020년 한국하천일람 (환경부, 2021)]

○ (홍수조절용량) 전국 홍수조절용량은 총 56억^{m³}이며, 다목적댐과 홍수조절댐이 94%를 차지

- 낙동강 유역(30천^{km²})은 한강 유역(31천^{km²})과 유역면적은 비슷하나, 홍수조절용량은 16% 수준으로 매우 저조

Ⅱ 전국 댐·저수지 홍수조절용량(2018년 기준) Ⅱ

전국	다목적댐	용수 전용댐	발전용댐	농업용 저수지	하굿둑, 담수호	홍수 조절용댐
5,597	2,296	24	276	19	-	2,982

[댐건설장기계획(2012~2021) 수정계획(환경부, 2018)]

Ⅱ 유역별 홍수조절용량(2018년 기준) Ⅱ

전국	한강유역	낙동강유역	금강유역	영산강·섬진강 유역
5,597	4,364	681	398	154

[댐건설장기계획(2012~2021) 수정계획(환경부, 2018)]

02 낙동강유역 물환경 및 물순환 평가

□ 물환경 및 물순환 평가

○ 물순환 현황

- '18년 기준 평균 물순환율은 NRCS-CN*방법 84.1%, 연평균강우조건 86.1%로 조사

* 유출곡선지수 : Natural Resources Conservation Service Curve Number

▮ 낙동강유역 물순환율 ▮

구분	물순환율	
	NRCS-CN	연평균 강우조건
평균	84.10%	86.14%
최소	52.45%	49.37%
최대	95.39%	97.98%

[중장기 물순환 관리 목표설정 연구(Ⅰ)(국립환경과학원, 2018)]

- '17년 기준 불투수면적률은 6.72%이며, 불투수면적을 25% 이상 소권역은 전국 45개 중 10개로 22.2% 차지
- 타 유역과 비교하여 불투수면적이 적고, 물순환 건강성이 양호한 편

▮ 유역별 불투수면적률 비교 ▮

유역	소권역수	토지면적 (km ²)	'17년 현황	
			불투수면적(km ²)	불투수면적률(%)
한강	258	32,423.6	2,530.3	7.80
낙동강	267	31,426.3	2,113.0	6.72
금강	137	17,924.8	1,560.6	8.71
영산·섬진강	156	18,115.0	1,442.9	7.97
합계	818	99,889.7	7,646.8	7.66

[제3차 강우유출 비점오염원관리 종합대책(관계부처 합동, 2020)]

▮ 불투수율 25%이상 소권역 비율 ▮

구분	합계	한강	낙동강	금강	영산강·섬진강
개소수	45	22	10	8	5
비율	100.0%	48.9%	22.2%	17.8%	11.1%

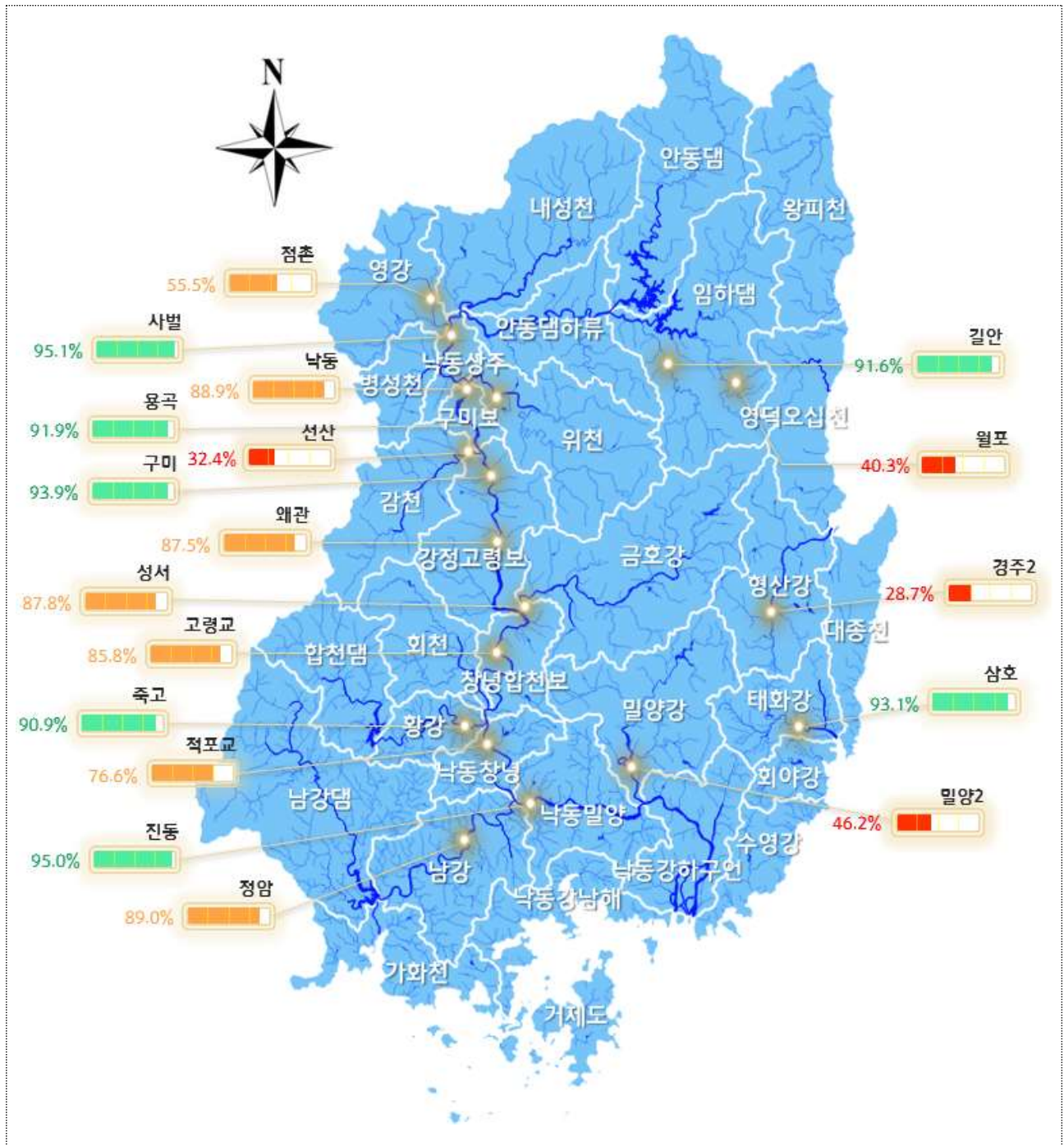
[제3차 강우유출 비점오염원관리 종합대책(관계부처 합동, 2020)]

○ 하천·호소의 수질 및 수생태 현황

- (하천유지유량) 최근 10년간('10~'19) 하천유지유량 평가결과, 고시지점 18개 중 달성 7개, 미달성 11개로서 4개 지점(선산, 월포, 경주2, 밀양2)의 50% 이하로 달성률* 저조

* 달성률(%) = 고시유량 달성일수/전체기간(10년) 일수 X 100

Ⅱ 하천유지유량 달성률 현황 Ⅱ



[수문조사연보(환경부, 2010~2019)]

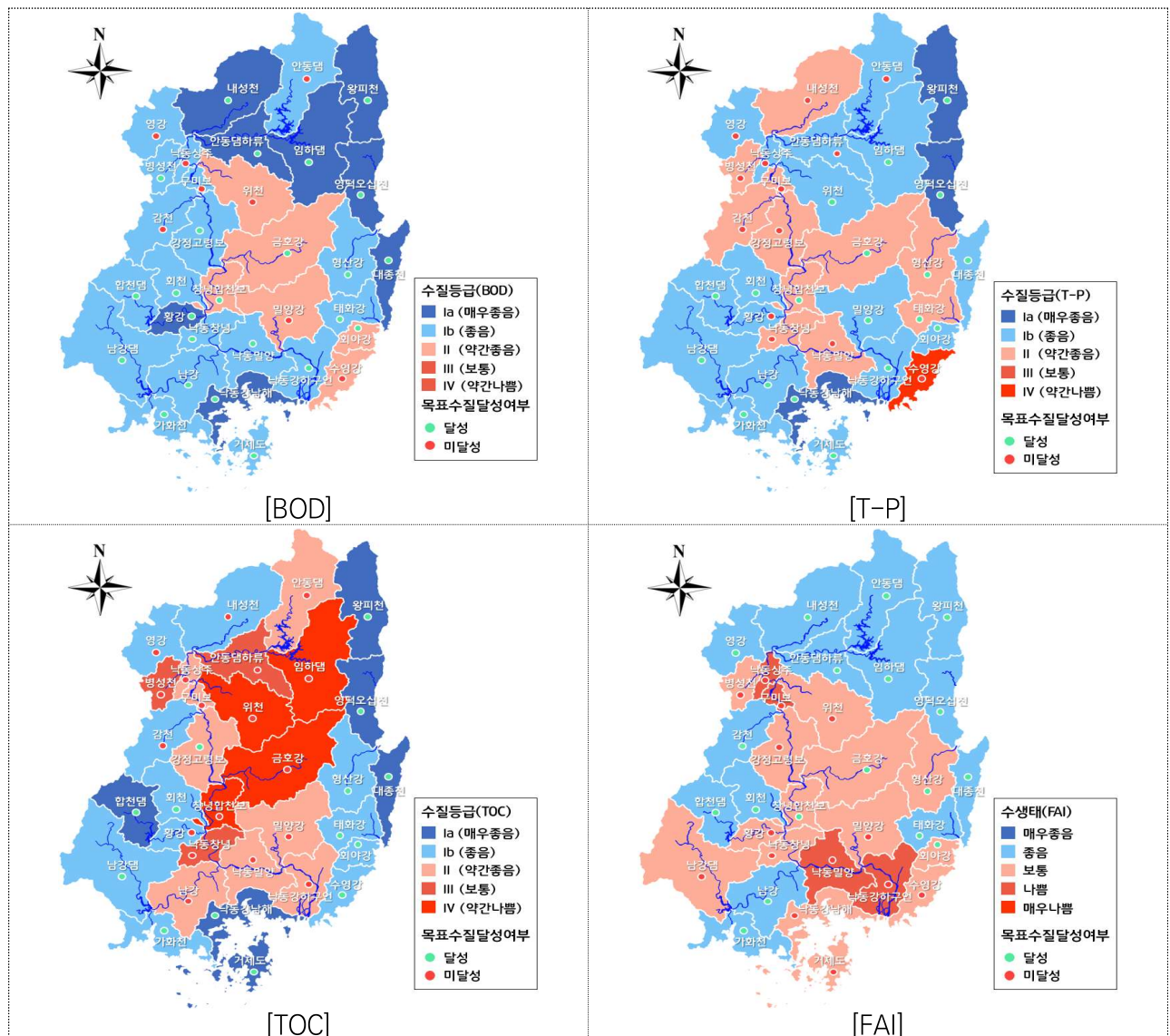
- (수질 및 수생태) '20년 기준 32개 중권역의 수질·수생태계 목표등급 달성여부 평가결과, BOD 기준 75%, T-P 기준 59.4%, TOC 기준 40.6%, 수생태계 건강성 43.8%로 분석

중권역 수질·목표등급 달성 현황(2020년 기준)

항 목	달성여부(개소수)		합계
	달성	미달성	
BOD	24	8	32
T-P	19	13	32
TOC	13	19	32
수생태계 건강성	14	18	32

[물환경정보시스템(<https://water.nier.go.kr>)]

중권역 수질 및 수생태 현황(2020년 기준)



[물환경정보시스템(<https://water.nier.go.kr>)]

제3편

낙동강유역 물관련 주요 현안, 미래 여건변화 및 전망

- 1. 물 관련 주요 현안
- 2. 미래 여건변화 및 전망

1

물 관련 주요 현안사항

◇ 수질악화 및 수질사고에 따른 먹는 물 불신 초래

- (본류취수) 중상류 지역 대규모 산단과 대도시로 인한 본류 수질악화(TOC Ⅲ등급, 물금), 본류 취수 의존도*가 높아 지역간 맑은물 확보 갈등 지속
 - * 본류 취수 의존도 : 부산 88%, 경남 51%, 대구 66%
- (수질사고) 반복되는 수질오염사고* 발생으로 먹는물 불신 초래
 - * '91년, '08년 페놀, 벤젠 무단배출, '09년, '20년 다이옥산 무단배출, '18년 구미공단 3개 전자업체 과불화화합물 사고 등
 - * 수질오염사고건수(건) : 22('13년) → 18('14년) → 19('17년) → 16('19년)
- (현황) 왜관 수질측정센터(국립환경과학원)를 건립('19년~)하여 수질사고에 취약한 낙동강 중상류 미량유해물질 모니터링 실시중
 - 산업폐수 고도처리, 산단 완충저류시설 확충 등을 통해 미량유해물질 유출 및 수질사고 억제

◇ 하절기 녹조 및 수생태 건강성 저하

- (배경) 강우량 부족과 이른 폭염으로 인한 수온 상승, 오염원에 의한 영양염류 유입 등이 복합적으로 작용하여 녹조 발생에 유리한 여건 형성
- (현황) 최근 5년간 낙동강 유역 주요지점의 조류경보 총 발령일수*와 경계 이상의 녹조 총 발령일수** 모두 증가 추세
 - * 조류경보 총 발령일수 : '18년 222일, '19년 265일, '20년 295일, '21년 440일, '22년 679일
 - ** 경계이상 총 발령일수 : '18년 79일, '19년 75일, '20년 12일, '21년 33일, '22년 206일
 - ※ 주요지점: 해평, 강정고령, 칠서, 진양호, 물금매리(2020년부터 운영),
 - ※ 총 발령일수는 주요지점 해당년도에 발생한 조류경보제 발령일수를 산술적으로 더한 값

◇ 영풍 석포제련소 : 낙동강 상류 수질오염 우려

- (배경) 낙동강 최상류에 입지한 석포제련소에서 제련과정 시 부산물로 나오는 카드뮴, 비소, 납 등 중금속 유출로 인해 낙동강 상류 수질오염 우려
- (경과) 「석포제련소 주변 등 안동댐 상류 오염 개선대책(’17년)」에 따라 지하수 오염현황 조사(’18년~) 결과 등을 바탕으로 관계부처 합동 「낙동강 상류 환경관리 개선대책」 수립(’21.8.) 및 환경법령 위반 적발(’13년 이후 76건)
- (현황) 환경부는 「낙동강 상류 환경관리 개선대책」 추진 및 오염지하수 유출 방지 등 오염원 관리 이행사항 지속 점검

◇ 서낙동강 수계 수질개선

- (배경) 수문설치에 따른 물흐름 정체, 넓은 유역에 저지대 재배시설이 다수 위치하여 오염원이 지속 유입되는 등 서낙동강 수질 악화
 - 관계기관(환경부·부산시·김해시 등)간 적극적인 협업을 통한 실효성있는 수질개선 방안 마련 필요 제기
- (현황) 서낙동강 수질개선 방안 수립 용역 추진(’21~’22년)
 - (의견수렴) 실행력 확보를 위해 다양한 이해관계자를 포함한 ‘서낙동강 수질개선대책 마련 자문단’ 구성·운영

Ⅱ 서낙동강 수계 수질개선 주요 대책 (안) Ⅱ

구분	주요대책
물흐름 개선	물순환 실증실험 추진, 수리시설(수문, 펌프장) 개선 등을 통한 물흐름 개선
점오염원 관리	하수관로 정비(분류식화) 등 점오염 관리
비점오염원 관리	비점오염관리지역 지정, 농업 비점오염 유출 저감 등 비점오염 관리
모니터링	낙동강 하구 모니터링 시스템 구축 등

◇ 낙동강 하구 기수생태계 복원

- (배경) '87.11월 낙동강하굿둑 건설 이후 기수역 단절에 따른 수질, 생태계 영향으로 하굿둑 개방 요구 지속
 - 하굿둑 개방시 염수침투로 인한 취·양수장 운영 및 농업활동 지장 등 우려로 관련 연구 필요성 제기
- ('19~'20년, 실증실험(3회)) 연구용역('18~'20년) 및 해수유입 실증실험*을 수행해 개방운영 기반 조성
 - 염분 수치모델링 개발·검증(오차 개선), 이해관계자들과의 소통 및 공감대 형성, 뱀장어 이동 등 생태복원 가능성 확인
- * (1차) '19.6.6.(38분), (2차) '19.9.17.(51분), (3차) '20.6.4.~7.2.(29일)
- ('21년, 시범운영(4회)) 실증실험 성과를 바탕으로 장기개방 시범운영
 - 하구통합운영센터 개소('21.3월~)로 체계적 운영기반 마련, 장기 개방*시 수질·생태·지하수 모니터링 등 실시
- * (1차) 4.26.~5.21., (2차) 6.22.~7.20., (3차) 8.20.~9.15., (4차) 10.19.~11.12.

▮ 낙동강 하구 기수생태계 복원방안('22.2, 유역위) 주요내용 ▮

- 1) 하굿둑 상류 기수생태계를 복원하기 위해 안정적으로 기수역을 조성하고, 체계적인 생태복원 사업 추진
 - 하굿둑 상류 15km(대저수문이 위치한 낙동강-서낙동강 연결부) 이내로 기수역을 조성하고, 염분이 상류 10~12km에 도달하면 바닷물 유입 중단
 - 기수역 장기조성 영향과 생태복원 성과를 체계적으로 분석하기 위한 중장기 관측계획도 수립 이행
- 2) 염분피해 방지대책 추진과 유역환경 개선
 - 염분 변화에 대한 관측 강화, 대저수문과 운하천 시설 개선, 비상방류 체계 구축운영
 - 중장기 도시계획, 서낙동강 수계 하천정비사업 등을 종합적으로 고려한 대책을 마련할 계획
- 3) 기수복원 성과 공유·확산, 하천·하구·연안 통합관리 강화, 법·제도적 기반 정비
- 4) 하천·하구·연안간 통합관리 강화를 위해 관계기관 간 협력을 강화하고 법·제도적 기반을 정비할 계획

◇ 상·하류 취수원 다변화

- ◆ 낙동강 유역의 먹는물 문제 해소를 위한 취수원 다변화 사업 제시
 - (상류) 대구 취수원을 상류로 이전하자는 요구에 따른 갈등
 - (하류) 부산지역 먹는 물로 경상남도 상수원을 활용하자는 요구에 따른 갈등
 - (울산권) 반구대 암각화 보호를 위한 사연댐 수위저하시 대체 수원확보 갈등

○ (현황) 수질개선, 취수원 다변화 및 지역상생을 위한 낙동강 통합물관리방안 유역위 의결('21.6.24.)



▮ 낙동강 통합물관리방안 주요내용 ▮

- (수질개선) '30년까지 낙동강 수질(TOC) II급수(현재 하류 III급수) 이상으로 개선
- (취수원 다변화) 취수원 다변화로 먹는 물 불안 해소(대구-경북, 부산-경남)
- (지역상생) △규제 신설, 물이용 장애 등 피해우려 방지, △상생기금 조성 및 주민지원, △국가 정책사업과 연계한 지역발전 도모 등 추진

구분	영향 지역(취수·정수)	수혜 지역(물 공급)
상류	■ 구미 해평취수장(30만㎥/일)	⇒ 대구 57만㎥/일 공급(경북지역 1.8만㎥/일) ※ 반구대 암각화 보호를 위한 수량 확보
	■ 추가 고도처리정수(28.8만㎥/일)	
하류	■ 합천 황강 복류수(45만㎥/일)	⇒ 경남 중동부지역 우선 48만㎥/일 공급, 부산 42만㎥/일 공급
	■ 창녕 강변여과수(45만㎥/일)	

※ 대구광역시는 자체적으로 대안 마련을 위한 연구용역 중

◇ 울산 반구대 암각화 보호

- 반구대 암각화를 보호하기 위해 울산시 물을 운문댐에서 공급하는 방안을 포함한 낙동강 통합물관리방안 유역위 의결('21.6월)
- 국정현안점검조정회의(제135회)에서 “안전한 물관리를 통한 반구대 암각화 보존 방안” 논의('21.10.28.)

| 국정현안 점검 조정회의 주요내용 |

(수문설치) 울산 사연댐 수문 설치(~'25)로 암각화 연평균 침수일 획기적 감소(42일→1일(약 48분))
 ※ 낙동강 통합물관리 방안, 태화강 하천기본계획(홍수 대비 능력 보강) 등 안정적 물 공급과 안전한 하천관리를 위한 대책도 함께 추진
 (보존방안) 반구대 암각화 종합 보존방안 수립(~'24) 등 → '25년 유네스코 세계유산 등재 본격 추진

| 울산 반구대 암각화 개요 |



- '71.12.25. 발견
- 국보 제285호 지정('95.6.)
- 신석기시대 제작 추정
- 폭 10m, 높이 4m의 암면에 바다·육지 동물 등 300여점 그림

◇ 국지적 용수공급 어려움 지속(가뭄 취약)

- (배경) 주기적으로 가뭄피해*를 겪고 있으며, '30년 기준 향후 68백만^m³/년 용수부족 전망
 * '17~'18년 가뭄시 밀양댐 경계단계, 안동·임하댐 관심단계, 합천댐 주의단계, 농업용저수지 87개소 심각단계 발령

| 다목적댐 최저 저수율 현황 |

연도	다목적댐	최저 저수율(%)
2010	합천	21.8
	임하	24.0
2014	안동	22.2
2018	밀양강	23.1
2020	남강	13.0

- (현황) '17~'18년 운문댐 유역 극심한 가뭄으로 금호강에서 대구 고산정수장 용수를 대체공급할 수 있는 비상공급시설 설치·운영중('18년~)

◇ 남강댐 방류량에 대한 지역적 이견 발생

○ (배경) 남강댐의 유역변경식 홍수조절* 관련 지역 간 갈등(진주·사천 등) 발생

* (구)계획방류량 : 남강 2,000m³/s, 가화천 인공방수로 5,460m³/s(국내 유일)

- (남강본류) 진주지역 및 하류 홍수피해 등으로 댐 보강('99년)을 통해 계획방류량을 축소(2,000→800m³/s)

→ 남강댐 하류 도시화, 지방하천 정비 한계 등으로 남강댐 하류에 위치한 지자체(진주·의령·함안)는 남강본류 방류량 추가 저감 희망

- (가화천) 댐 보강('99년)을 통해 계획방류량을 축소(5,460→3,250m³/s)하였으나, 극한 강우시('02년 루사, '20년 집중호우 등) 계획방류량 이상 방류상황 발생(댐의 홍수조절능력 부족원인)

→ 가화천 방류시 어업피해 보상 및 제방보강 등 대책마련 요구

○ (현황) 정부는 기후변화 대비 다목적댐(24개) 치수능력증대사업*을 추진중이나, 지역간 이견으로 남강댐만 미착수중

* 가능최대홍수량(PMF) 발생시 댐 붕괴 등 재난예방을 위해 '04년부터 추진중

Ⅱ 치수능력증대사업 진행현황 Ⅱ

구분	완료(19)	진행중(4)	미착수(1)
다목적댐 (12개)	소양강댐, 안동댐, 임하댐, 대청댐, 합천댐, 섬진강댐, 보령댐, 밀양댐, 부안댐, 주암댐	충주댐	남강댐
용수댐 (11개)	광동댐, 영천댐, 수어댐, 연초댐, 대암댐, 운문댐, 달방댐, 구천댐	선암댐, 안계댐, 사연댐	-
홍수조절용댐 (1개)	평화의댐	-	-

◇ 홍수조절능력 및 제방안전성 제고 필요

- 낙동강(31천km²)은 한강(남한수계만, 26천km²) 대비 유역면적은 약 119%이나, 홍수조절용량은 16% 수준(한강 43억m³, 낙동강 7억m³)에 불과하여 치수안정성 확보에 한계
- 지질여건* 및 노후화에 따른 본류 제방의 안전성 저하, 지방하천의 낮은 정비율로 인해 홍수시 범람 등 피해 우려
 - * 낙동강 하류 제방의 경우 기초가 사질토 위에 위치하여 수위상승시 파이핑에 의한 세굴, 부등침하 등 제방안전성 취약(예 : 낙동강 장천제 제방붕괴('20.))
- 홍수 대응 통수단면 확보 등 적극적 하천관리가 필요하나 적기에 준설이 이루어지지 못함

◇ 기후변화(집중호우) 및 도시화(불투수율 증가)로 인한 도심지 침수발생

○ (배경) 기후변화 및 도시화에 따른 불투수율 증가 등으로 도시홍수 피해 빈번('22.8. 집중호우(서울시), '22.9. 태풍 힌남노(포항시, 부산시 등))

※ '22년 서울시 동작구 141.5mm/h, 포항시 구룡포 110.5mm/h 강우 발생

- 도시홍수 피해방지를 위하여 관계부처(환경부(하천, 하수도 등), 행정안전부(우수저감시설 등))가 협업하는 침수예방 종합대책 수립 필요

※ 「도시지역 침수예방 및 복구사업 추진실태 감사결과('15.12.)」에 따른 후속 조치



○ (현황) '22.3월 기준, 서낙동강, 창원천 및 감천 종합대책 추진중

유역명	피해이력	피해액 (백만원)	비고	최적의 홍수 방어대안으로 도시홍수방지대책 수립	
서낙동강 (부산시)	5회	283,800	진행중		
동천 (울산시)	3회	90,900	완료	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>○ 홍수분담량 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> - 홍수량배분 기준 설정 - 하천기본계획 재검토·평가 </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>○ 치수안전도 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> - 현재 및 목표 치수안전도 설정 - 주요시설물 적정 계획규모 설정 </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>○ 홍수방어대안 도출</p> <ul style="list-style-type: none"> - 홍수방어 대안 도출 - 홍수방어대안의 수리·수문학적 평가 - 홍수방어대안 설정에 따른 기수립 계획과의 연계 </div> <div> <p>○ 치수경제성 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> - 홍수방어대안별 경제성 분석 - 투자우선순위 분석 - 연차별 사업계획 수립 </div> </div>	
온천천, 덕천천 (부산시)	6회	15,782	완료		
창원천(창원시) 감천(김천시)	5회	2,131	진행중		
고현천(거제시)	3회	6,100	완료		
칠평천(경주시)	2회	1,095	완료	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">비구조적 대책</p> <ul style="list-style-type: none"> 풍수해 보험 재해위험지구 녹색댐 조성 홍수예경보 시스템 도입 </div> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">도시 물순환</p> <ul style="list-style-type: none"> 도시물순환 침투 시설 저류 시설 LID기법 도입 </div> </div>	
구미천(구미시)	2회	365	완료		

◇ 내수의존, 열악한 물산업구조

- (기업현황) 우리나라 물산업 사업체 수는 16,540개, 종사자는 193,480명, 매출액은 46.2조원이며, 낙동강유역 물산업 사업체 수는 4,195개, 종사자는 52,368명이며, 총 매출액은 12.9조원
※ 자료 : 2019년 기준 물산업 통계조사 보고서(환경부, 2020)
- (내수의존) 물관련 기업의 해외 수출 참여율은 4.5%에 불과, 우리나라 물산업 매출액 중 수출액은 4.7%(1.7조 원)로 내수시장 의존도가 높음* (낙동강 유역도 우리나라 평균 수준)
* 중소기업 평균 매출액 대비 수출액 비중 9.5%(중소기업기술통계조사, 2016)
* 물산업 해외진출여부 : 수도권 1.9%, 경상권 0.6%

Ⅰ 국가별 물시장(투자) 규모(GWI, 2018) Ⅰ

구 분	1위	2위	3위	4위	5위	6위	7위	8위	9위	10위	11위	12위
국 가	미국	중국	일본	프랑스	독일	브라질	러시아	인도	영국	호주	이태리	한국
규모(억\$)	1,519	1,057	882	256	244	226	219	201	197	157	130.2	129.9
1인당규모(\$)	462	74	694	394	298	107	152	15	294	628	221	250

- (공공중심) 우리나라 물산업 총매출액 중 공공거래가 70%에 달하는 공공발주 중심의 산업구조로 민간 물기업 성장 한계
* 총매출액 중 공공거래 비중이 69.7%('16)이며, 물기업의 85.5%는 20인 미만의 영세기업으로 기술혁신 및 해외 진출을 위한 자체 역량 확보 곤란
- (제도 및 투자) 주요 발주처인 지자체의 최저가 낙찰제 관행으로 기술혁신 동력 상실, R&D 투자도 저조한 실정, 낙동강 유역은 한강 유역에 비해 더욱 열악(연구개발비 : 수도권 3,774억원, 경상도 2,016억원)
* (정부) GDP 대비 정부 R&D 투자비율은 1.2%인데 반해, 물산업 분야는 0.2%에 불과 (국가지표 체계/국가연구개발사업 조사·분석보고서, 2017)
* (민간) 연구개발 활동을 하는 물관련 기업은 19.2%에 불과, 물산업 관련 지식재산권을 보유한 기업도 16.1%에 그침(물산업통계조사, 2018)

◇ 이해당사자간 갈등관리 체계 미흡 및 지역 물문화 쇠퇴

□ 갈등관리 체계 미흡

- (현황) 물 분야 활동 및 홍보·교육을 목적으로 등록된 민간단체는 총 138개이며, 정부주도형, 민간주도형 또는 혼합형으로 운영 중
 - 물관리기본법에 따라 국가위와 유역위가 구성·운영되고 있으나, 물문제에 대한 심의·의결 역할을 주로 수행
- (문제점) 정부주도형 거버넌스는 행정기관 중심으로 다양한 의견수렴이 어려운 구조이며, 시민사회단체 중심 민간주도형은 열악한 재정 구조로 지속성 확보가 어려움
 - 지역주민, 이해당사자, 시민단체 등 참여 기반 갈등관리 체계 필요

□ 지역 물문화 쇠퇴

- (현황) 지역별, 유역별 산재된 물 관련 역사·문화에 대한 체계적인 조사와 관리가 미흡하여 소멸되거나 쇠퇴중
 - 다양한 물 관련 역사·문화에 대한 자료 발굴 및 공유, 보전과 계승으로 지역 물 문화 창달

2

미래 여건변화 및 전망

01

물환경 전망

(1) 오염원 전망

- '30년 기준 낙동강 본류 환경기초시설 처리수 287만 m^3 /일 방류, 배출부하량 BOD 191천kg/일, T-P 13.1천kg/일 전망

2030년 오염원 배출 전망

환경기초시설		배출 부하량	
개소	방류량	BOD	T-P
156개소	287만 m^3 /일	191천kg/일	13.1천kg/일

[제1차 국가물관리기본계획(관계부처 합동, 2021)]

(2) 수질 전망

- '30년 기준 총 32개 중권역중, BOD 기준 20개(63%), T-P 기준 16개 (50%), TOC 기준 16개(50%) 중권역에서 수질목표기준 달성 전망
- (BOD) Ia 10지점의 40%, Ib 17지점의 71%, II 4지점의 75%, III 1지점의 100% 달성
 - (TP) Ia 10지점의 20%, Ib 17지점의 53%, II 4지점의 100%, III 1지점의 100% 달성
 - (TOC) Ia 10지점의 30%, Ib 17지점의 71%, II 4지점의 0%, III 1지점의 100% 달성

2030년 중권역별 목표기준 달성 전망(연평균 기준)

목표 기준		계	Ia	Ib	II	III
기준별 중권역 수		32	10	17	4	1
목표달성 중권역 수	BOD	20(63%)	4(40%)	12(71%)	3(75%)	1(100%)
	T-P	16(50%)	2(20%)	9(53%)	4(100%)	1(100%)
	TOC	16(50%)	3(30%)	12(71%)	0(0%)	1(100%)

※ 기타 수계(8개 중권역)은 2014~2018년 연평균 측정치들의 산술평균값이 2030년까지 유지한다고 가정

[제1차 국가물관리기본계획(관계부처 합동, 2021)]

Ⅱ 물환경 주요 관리지표

공동지표				
지표			현행 (17~21년 평균)	BAU 전망* (30년)
목표수질 달성률	하천	BOD	78%	63%
		T-P	69%	50%
		TOC	44%	50%
	호소	TOC	85%	-

* 현재 정책 수준에서의 30년 미래 수질 전망(Business as Usual, BAU)

※ 국가계획 수질관리 목표와의 정합성을 고려, 2030년 목표기준 달성을 전망치에서 10%p 이상 개선된 값으로 목표 설정

(3) 수생태 여건변화

Ⅲ 지수별 수생태 여건변화

구분	'08년 B등급(좋음) 이상 중권역 비율(%)	'20년 B등급(좋음) 이상 중권역 비율(%)	경과
부착돌말지수	62.5	37.5	악화
저서성대형 무척추동물지수	56.3	56.3	유지
서식 및 수변환경 지수	68.8	6.3	악화
어류 지수	15.6	43.8	개선

[낙동강대권역 물환경관리계획(2016~2025) 수생태계 건강성 평가 5등급 재산정(환경부, 2016), 하천 수생태계 현황조사 및 건강성 평가(환경부, 2020)]

Ⅲ 수생태 건강성 평가 현황(2017년~2021년)

중권역 비율	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년	평균
B등급 이상 중권역 비율	42%	33%	39%	38%	31%	36%

[물환경정보시스템(<https://water.nier.go.kr>) 자료로 연구진 작성]

02 물순환 전망

□ 개발계획을 고려한 소권역별 불투수면적률 전망을 통해 간접 검토

- '17년 기준 불투수면적률 6.72%, 불투수율 25%이상 소권역은 10개
- '25년 불투수면적률 7.30%로 '17년 대비 0.58% 증가, '30년 7.66%로 0.94% 증가할 전망
- 불투수율 25%이상 소권역도 '25년 12개, '30년 14개로 지속증가할 전망

▮ 낙동강유역 불투수면적률 전망 ▮

토지면적(km ²)	불투수면적(km ²)	불투수면적률(%)		
		2017년	2025년	2030년
32,423	2,530.3	6.72	7.30	7.66

[제3차 강우유출 비점오염원관리 종합대책(관계부처 합동, 2020)]

▮ 불투수율 25% 이상 소권역 불투수율 전망 ▮

소권역수	불투수율 25% 이상 소권역					
	2017년		2025년		2030년	
	개수	불투수율	개수	불투수율	개수	불투수율
258	10	44.01	12	41.45	14	39.73

[제3차 강우유출 비점오염원관리 종합대책(관계부처 합동, 2020)]

03 물수급 전망

(1) 물수요 및 물공급 전망

□ 물수요 전망

- (용수수요) '20년 대비 273백만 m^3 /년(Δ 4.4%) 감소 전망
 - (생·공용수) '20년 대비 76백만 m^3 /년(Δ 3.1%) 감소 전망
 - * 생활용수(백만 m^3 /년) : ('20년) 1,816 → ('25년) 1,783 → ('30년) 1,773
 - * 공업용수(백만 m^3 /년) : ('20년) 656 → ('25년) 666 → ('30년) 623
 - (농업용수) '20년 대비 197백만 m^3 /년(Δ 5.3%) 감소 전망
 - * 농업용수(백만 m^3 /년) : ('20년) 3,739 → ('25년) 3,641 → ('30년) 3,542

Ⅱ 2030년 물수요 전망 결과 Ⅱ

(단위 : 백만 m^3 /년)

구분	'20년 (A)	'25년	'30년 (B)	('20년 대비)	
				증감(B-A)	%
계	6,211	6,090	5,938	Δ 273	Δ 4.4
생활·공업용수	2,472	2,449	2,396	Δ 76	Δ 3.1
농업용수	3,739	3,641	3,542	Δ 197	Δ 5.3

- (하천유지유량) 하천법에 의거하여 낙동강 25개 하천, 35개* 지점에 하천유지유량 고시, 45.1억만 m^3 /년(하천별 최하단 고시지점 유량의 합) 필요
 - * 낙동강 본류 8개 지점, 지류 및 독립 수계 27개 지점 고시

□ 물공급 전망

- (하천수) 분석기간('67.~'18.) 유출량은 200.2억 m^3 /년이며, 유출량 대부분 홍수기(6~9월)에 유출되어 가용량은 이보다 적을 것으로 예상
 - 수자원시설물(댐·저수지·하굿둑 등) 365개의 공급능력은 약 53.3억 m^3 /년으로 추정
- (지하수) 지하수 예상 이용량은 약 7.2억 m^3 /년으로 추정
 - ※ 자료 : 지하수조사연보 (환경부, 2019)
- (해수담수화) 해안·도서지역 물 공급을 위해 1개* 운영 중
 - * 위치 : 거제시 일운면(지심도), 용량 20 m^3 /일, 급수인구 39명, 운영 : 한국수자원공사

(2) 물부족 전망

○ (용수수급) 일부 취약지역(도시·해안지역, 댐 상류·지류하천 유역 등) 중심으로 가뭄 조건에 따라 28.1~67.9백만 m^3 /년 물부족 발생 전망

- 가뭄기준연도 : 최대가뭄 - '95년 / 25년빈도 - '17년 / 10년빈도 - '92년

○ (하천유지유량) 35개 중 16개 지점* 180.9백만 m^3 /년 부족량 발생 전망

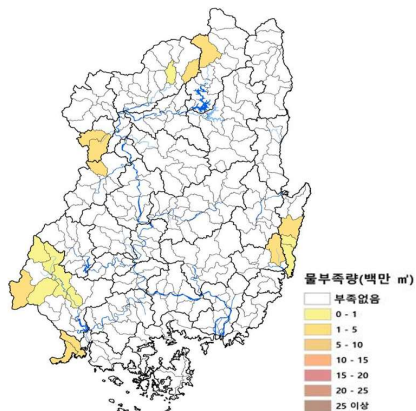
* 본류 8개 모두 충족, 지류 24개 중 13개, 독립수계 3개 중 3개 부족량 발생전망

Ⅱ 2030 낙동강 유역물부족 전망 Ⅱ

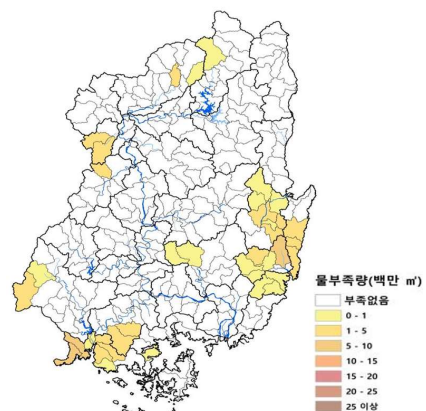
(단위 : 백만 m^3 /년)

구분	물 부족량		
	10년빈도 가뭄시	25년빈도 가뭄시	과거 최대 가뭄시 (약 50년 빈도)
합계 (생·공/농)	28.1 (-/28.1)	65.6 (-/65.6)	67.9 (0.6/67.3)

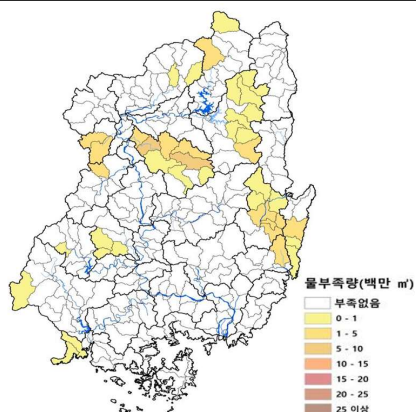
Ⅱ 10년 빈도 가뭄 조건시 물부족 예상지역 Ⅱ



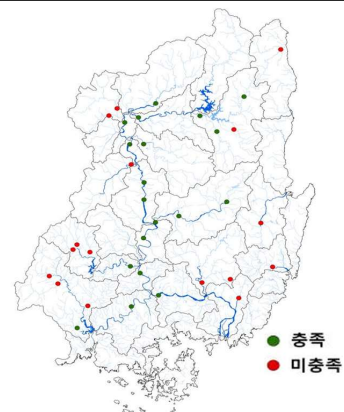
Ⅱ 25년 빈도 가뭄 조건시 물부족 예상지역 Ⅱ



Ⅱ 과거 최대 가뭄 조건시 물부족 예상지역 Ⅱ



Ⅱ 과거 최대 가뭄 조건시 하천유지유량 부족 예상지점 Ⅱ



[제1차 국가물관리기본계획(2021~2030)(관계부처 합동, 2021)]

04 기후위기 취약성 전망

□ 낙동강유역 기후위기 실태와 전망

- (기후변화) 21세기 중반(2031~2060년)의 강수량(1,207.2mm)은 과거 30년간(1978~2007년) 평균강수량(1,135.5mm) 대비 6.3% 증가 전망
 - 21세기 후반(2061~2090년)에는 과거 30년보다 13% 증가 전망
 - 연평균기온은 과거(1912~1920년) 대비 1.8℃ 상승(2011~2019년), 강수의 양극화 현상 심화
 - 기후변화 시나리오(RCP 4.5, 8.5)에 따른 예상 해수면은 각각 0.34m, 0.4m 상승하는 것으로 전망
- ※ 자료 : 해수면상승 시뮬레이터(해양환경공단)

Ⅰ 기후변화를 고려한 강수량의 변동 Ⅰ

강수량	과거 30년(mm) (’78~’07년)	미래(’31~’60년)		미래(’61~’90년)	
		강수량(mm)	변동량(mm, %)	강수량(mm)	변동량(mm, %)
연	1,135.5	1,207.2	+71.7, +6.3	1,282.8	+147.3, +13.0
6~8월	637.3	522.8	△114.5, △18.0	579.0	△58.3, △9.1

[수자원장기종합계획(2011~2020)(국토해양부, 2011)]

- (집중호우) 기후변화 시나리오에 따른 낙동강유역 집중호우는 ’50년 기준 최대 27% 증가 전망
 - ※ 자료 : 제1차 국가물관리기본계획(2021~2030)(관계부처 합동, 2021)
 - ※ ’22년 태풍 힌남노 내습시 포항시 등에 극심한 홍수피해가 발생하는 등 이상기후 심화
 - RCP4.5* 시나리오 적용 시 ’50년 기준 설계강우량과 기본홍수량은 각각 5.1%, 13.0% 증가
 - * RCP4.5 : 온실가스 저감 정책이 상당히 실현되는 경우의 기후변화 시나리오
 - RCP8.5* 시나리오 적용 시 낙동강유역의 ’50년 기준 설계강우량과 기본홍수량은 각각 13.0%, 27.0% 증가
 - * RCP8.5 : 현재 추세(저감 없이)로 온실가스가 배출되는 경우의 기후변화 시나리오
 - ※ 자료 : 기후변화 대비 수자원 적응기술 개발연구(2014~2019)(환경부)

제4편

낙동강유역 비전 및 추진과제

- 1. 낙동강유역 물관리 비전 및 목표
- 2. 낙동강유역 물관리 추진전략 및 주요과제

1

낙동강유역 물관리 비전 및 목표

- 국가계획의 비전과 목표 반영
 - 국가물관리기본계획의 비전은 “자연과 인간이 함께 누리는 생명의 물”, 목표는 “건전한 물순환 달성”이며,
 - 3대 기본목표, 3대 혁신 정책방향과 6대 분야별 25개 전략 제시
- 또한, 환경부 통합물관리비전포럼(2018)과 낙동강 대권역 물환경관리계획(2016~2025)에서 제시된 비전과 목표를 고려
 - (통합물관리비전포럼) 낙동강 유역 통합물관리 비전을 “건강하고, 안전한, 맑은 물이 굽이굽이 흐르는 상생과 공존의 낙동강”으로 설정하고, 5개의 핵심가치와 5개의 비전목표 제시
 - (낙동강 대권역 물환경관리계획) “안전하고 맑고 건강한 물환경을 다 함께 누리는 낙동강”을 비전으로, 6개의 핵심전략 제시

01

낙동강 유역물관리 비전

□ 비 전 : 자연과 인간이 함께하는 안전하고 건강한 낙동강

- 국가계획, 통합물관리비전포럼 및 낙동강 대권역 물환경관리계획의 비전을 포괄하여 제시
 - “자연과 인간이 함께하는”은 물환경과 자연생태계 회복을 추구, “안전과 건강”은 안정적인 수량 확보와 물재해로부터의 “안전”과, 낙동강유역의 지속적이고 “건강”한 발전을 추구한다는 의미

02 낙동강 유역물관리 전략체계

비
전

자연과 인간이 함께하는 안전하고 건강한 낙동강

4대
기본
목표

건강한 생태환경

미래세대의
지속가능한 물이용

기후위기에 강한
물안전 사회

유역공동체의
상생 및 협력

5대
분야

14대
핵심
전략

분야 1 물환경의 적정성
및 지속가능성 제고

- ① 취수원 영향지역
수질관리 강화
- ② 수질사고로부터
안전한 물환경 조성
- ③ 비점오염원 관리 등
낙동강 본류 녹조 저감
방안 마련
- ④ 하굿둑을 포함한 하천
환경의 지속가능성 제고

분야 2 지속가능한
물이용체계 확립

- ① 낙동강 용수공급
안전성 확보
- ② 용수공급 취약지역
물복지 강화
- ③ 기후변화에
대응하는 스마트
물관리 체계 구축

분야 3 물재해 안전
체계 구축

- ① 기후변화 대비 가뭄
대응능력 강화
- ② 물 기반시설
홍수방어 능력 제고
- ③ 물재해로부터
안전한 체계 구축

분야 4 지역과 상생하는
물산업 육성

- ① 지역특성에 맞는
탄소중립 물산업
육성
- ② 물산업 생태계 육성
지원체계 구축

분야 5 유역공동체와
함께하는 물관리

- ① 물 관련 갈등 분석
및 해결방안 마련
- ② 주민참여 활성화 및
물문화 창달

03 낙동강 유역계획과 국가계획 추진전략 부합성 검토

○ 낙동강유역물관리종합계획은 5개의 중점분야에 대한 14개 핵심전략으로 구성

▮ 낙동강유역물관리종합계획과 국가물관리기본계획 간 부합성 ▮

낙동강유역 물관리종합계획		국가물관리기본계획 추진전략					
		전략 01	전략 02	전략 03	전략 04	전략 05	전략 06
		물환경의 적정성 및 지속가능성 제고	지속가능한 물이용 체계 확립	물 재해 안전체계 구축	미래 인력양성 및 물 정보 선진화	물 기반시설 관리 효율화	물산업 육성 및 국제협력 활성화
중점분야	추진전략						
물환경의 적정성 및 지속가능성 제고	취수원 영향지역 수질관리 강화	◎					
	수질사고로부터 안전한 물환경 조성	◎					
	비점오염원 관리 등 낙동강 본류 녹조 저감 방안 마련	◎					
	하굿둑을 포함한 하천 환경의 지속가능성 제고	◎					
지속가능한 물이용 체계 확립	낙동강 용수공급 안정성 확보	◎	◎		◎		
	용수공급 취약지역 물복지 강화		◎				
	기후변화에 대응하는 스마트 물관리 체계 구축		◎		◎	◎	
물재해 안전체계 구축	기후변화 대비 가뭄 대응능력 강화			◎			
	물 기반시설 홍수방어 능력 제고			◎	◎		
	물재해로부터 안전한 체계 구축			◎	◎	◎	
지역과 상생하는 물산업 육성	지역특성에 맞는 탄소중립 물산업 육성						◎
	물산업 생태계 육성 지원체계 구축						◎
유역공동체 와 함께하는 물관리	물 관련 갈등 분석 및 해결방안 마련		◎				
	주민참여 활성화 및 물문화 창달	◎			◎		

2

낙동강유역 물관리 추진전략 및 주요과제

01 물환경의 적정성 및 지속가능성 제고

□ 배경

- 낙동강유역에 입지한 대규모 산업단지와 농·축산업에 기인한 오염물질과 녹조현상을 저감하고 취수원인 낙동강 수질관리를 강화할 필요
- 하굿둑 기수생태계 복원, 서낙동강수계 하천정비 및 멸종위기종 서식지 복원을 위한 하천의 적정성 및 지속가능성 제고 요구

□ 추진전략·과제 구성

물환경의 적정성 및 지속가능성 제고 정책방향

전략 ①	전략 ②	전략 ③	전략 ④
취수원 영향지역 수질관리 강화	수질사고로부터 안전한 물환경 조성	비점오염원 관리 등 낙동강 본류 녹조 저감방안 마련	하굿둑을 포함한 하천 환경의 지속가능성 제고

□ 평가지표

공통지표					유역지표				
지표			현행 (‘17~’21년)	목표 (’30년)	지표			현행 (‘17~’21년)	목표 (’30년)
중권역 목표수질 달성률	하천	BOD	78%	88%	주요 상수원 수질 달성	안동3	BOD	lb	la
		T-P	69%	79%			T-P	lb	la
		TOC	44%	60%		달성	BOD	ll	lb
	호소	TOC	85%	95%			T-P	lb	lb
수생태계 건강성 B등급 이상 비율			36%	46%		물금	BOD	lb	lb
노후 하수관로개량(%/년) 최근 5년(‘16~’20) 평균 관로개량률			0.8%	0.8%			T-P	lb	lb

물환경의 적정성 및 지속가능성 제고 핵심전략 및 추진과제

전략 ①	취수원 영향지역 수질관리 강화
추진 과제	① 구미, 대구 등 대규모 점오염원 수질관리 강화
	② TOC 총량제 시범도입을 통한 수질관리 기반 마련
	③ 임하댐 등 탁수 저감을 위한 수질 이슈 대응 강화
전략 ②	수질사고로부터 안전한 물환경 조성
추진 과제	① 낙동강 수질오염통합방제센터 구축 및 운영
	② 취수원 상류 미량유해물질 관리체계 구축
	③ 성서산단 등 산업폐수 유해물질 배출 관리
	④ 지하수 수질 취약지역(산단 및 농촌) 관리 강화
전략 ③	비점오염원 관리 등 낙동강 본류 녹조 저감방안 마련
추진 과제	① 낙동강 본류 주요지점 녹조 저감대책 마련
	② 지류하천(금호강 등) 비점오염원관리 종합대책 이행 강화
	③ 녹조우심지역 대상으로 가축분뇨 및 양분관리체계 시범 운영
전략 ④	하굿둑을 포함한 하천 환경의 지속가능성 제고
추진 과제	① 하굿둑 기수생태계 복원계획 수립 이행
	② 낙동강 하구 멸종위기종 서식지 복원 및 보전계획 수립
	③ 습지를 포함한 수생태계 건강성 회복을 위한 개선방안 마련
	④ 내성천 등 하천육역화 원인진단과 개선방안 마련
	⑤ 자연형 하도를 고려한 하천 지형의 자연성 회복
	⑥ 자연과 인간이 함께 숨쉬고 공존하는 하천으로 회복
	⑦ 서낙동강 유역 수질개선을 위한 대책 마련

전략 ①

취수원 영향지역 수질관리 강화

◆ (추진과제 1) 구미, 대구 등 대규모 점오염원 수질관리 강화

□ 배경 및 현황

- 낙동강 유역은 오염물질 부하량이 크고, 산업폐수 발생량도 증가 전망
※ '17년 1,896천㎥/일→'30년 1,911천㎥/일(4대강수계 수질오염총량관리 관리기준 설정연구, 국립환경과학원, 2017)
- 지자체 중심의 하수처리장 설치·운영 방식은 처리장 간 연계 운영과 유역 단위 부하량 관리가 어려워 수질관리에 한계
- 오염원 부하가 큰 대규모 하수처리장에 대한 수질기준을 강화하고 유역특성을 고려한 처리기법을 도입하는 등 생활하수 관리강화 필요
- 대규모 노후 하수처리장 개선 방안 수립시 유역단위 수질관리, 기후변화 대응, 경관관리 등에 대한 종합적인 고려 필요

□ 중점사업

- 낙동강 본류로 방류되는 대형 하·폐수처리장* 방류수 수질개선

환경부 지자체

* 50,000㎥/일 이상 하수처리장(신천·서부·구미·달서천·북부·김천 등)

- 방류수역 특성에 적합한 초고도처리시설을 설치하여 TOC, T-P 및 미량오염물질 등 대상물질 관리 강화

- 강우시 미처리하수(CSOs*) 실태조사 및 관리 강화

환경부 지자체

* CSOs(Combined Sewer Overflows) : 합류식 하수관거 월류수

- 노후 대규모 하수처리장 통합개선 방안 마련
- 시설개선, 지하화, 에너지 자립화, 중·소규모 하수처리장 통합 관리 등

◆ (추진과제 2) TOC 총량제 시범도입을 통한 수질관리 기반 마련

□ 배경 및 현황

- 금호강, 남강 등* 낙동강 본류 수질에 큰 영향을 미치는 지류지천에 대한 종합 개선대책 필요
 - * '17년 기준 낙동강 하류(낙본K** 기준) TOC 영향 : 금호강 21%, 남강 23%
(4대강수계 수질오염총량관리 관리기준 설정연구, 국립환경과학원, 2017)
 - ** 김해시는 전체 면적이 총량관리수계로 지정되어 있고 3개의 단위유역(낙본J, 낙본 K, 낙본 N)으로 구분하여 목표 수질 설정
- 낙동강 윗물살리기 마스터플랜('16.~'20.) 수립·시행 등 다양한 오염지류 개선사업을 추진하였으나 실질적 수질개선에 한계
- 4단계 오염총량제 계획(2021.~2030.) 수립시 TOC 오염도가 높은 오염지류(금호강·남강)에 대한 TOC 총량관리 시범도입 필요

□ 중점사업

- 오염지류(금호강, 남강 등) TOC 총량관리 시범사업 시행

환경부
지자체

 - 대상하천(지류) 조사 및 모델개발
 - 지자체별 총량제 삭감목표 설정 및 관리계획 마련 등
- TOC 총량관리 시범사업 성과 확산

환경부
지자체

 - 난분해성 물질 오염도가 높은 지류에 대한 배출총량 분석·관리
 - 시범사업 이후 대상하천 추가선정 및 확대 적용
- TOC 총량제 시범사업 지역(금호강·남강) 내 소규모(마을) 공공하수처리시설 신·증설 및 정비

환경부
지자체

◆ (추진과제 3) 임하댐 등 탁수 저감을 위한 수질 이슈 대응 강화

□ 배경 및 현황

- 기후변화에 따른 집중호우 증가로 임하댐* 등 탁수발생 빈도·강도 증가
 - * (임하댐) 최근 10년중('11~'20년) 4년('13, '15, '17, '18) 제외 매년 탁수(30NTU 이상) 발생, 특히, '20년(태풍 마이삭, 하이선 내습) 최대 탁도 520NTU, 기간 62일로 탁수현상 심각
 - 원수 수질 저하로 먹는물 불신 초래, 정수처리 비용 상승 및 수생태계 건강성 악화 등 사회·경제적 비용 초래
- 강우 강도와 패턴을 고려한 댐 탁수 저감 및 탁수 장기화시 피해 예방을 위한 하류 하천 개선 필요
 - 기존 댐 탁수 저감대책에 대한 효과 평가 및 기후변화를 고려한 탁수 발생 예측 및 저감기법 도입 요구
- 댐 내 고탁수 및 녹조 등 수질문제 지속 발생, 심층 방류로 인한 하류 냉해민원 등으로 효율적 취수시설 운영 필요성 증가

□ 중점사업

- 주요 댐(임하·안동·합천·영주댐) 탁수 저감대책 마련 환경부
 - 댐 탁수저감을 위한 댐 상류유역 관리 및 댐 내 고농도 탁수 저감방안 수립
- 탁수발생 예측 및 모니터링 강화 환경부
 - 통합수질예측 및 정보제공 체계마련, 탁수 자동측정 확대 등 추진
- 부유물 자율관리체계 정착을 위한 댐 주변지역 주민 협동조합 육성 및 부유물 자동수거시스템 개발·도입 환경부
 - (협동조합) 댐 지역주민 대상으로 대청결운동, 화목지원 등 사업 시행
 - (자동수거시스템) 부유물 차단·인양장치를 복합적으로 구성하여 수거효율 및 안정성 향상

전략 ②

수질사고로부터 안전한 물환경 조성

◆ (추진과제 1) 낙동강 수질오염통합방제센터 구축 및 운영

□ 배경 및 현황

- 기후변화에 따른 강우강도 상승과 패턴 변화로 인해 하수관거 월류수(CSOs, SSOs*) 유입 등 수질오염 사고가 증가 추세이며, 대형화 우려
 - * SSOs(Sanitary Sewer Overflows) : 분류식 하수관거 월류수
- 시설·장비, 조직·인력 등 부족으로 신속한 수질사고 대응에 한계
 - 지자체 합동 통합방제, 인력양성 및 기술개발 등을 위한 전문조직 필요

□ 중점사업

- 낙동강 수질오염 사고 예방·방제 시스템 구축·운영

환경부 지자체

- 사고 시나리오별 유역 내 수자원시설 연계운영 계획 수립
- 사고 발생 시 신속대응을 위한 유관기관 간 협력 네트워크 활성화 및 전국 통합방제센터 연계

- 수질오염통합방제센터 설립·운영

환경부 지자체

- 수질오염통합방제센터 건립계획 수립 및 기본·실시설계
- 낙동강유역 수질오염방제정보시스템 고도화 방안 수립·이행
- 사고대응 인력·장비의 단계적 확보 및 통합방제센터 운영

※ 수질오염통합방제센터 기능

- ① 현장사고 대응지원(종합상황실 운영, 위기수준 평가 지원 등)
- ② 담당 공무원·업체 전문교육
- ③ CCTV 설치 등 영상감시망 확충으로 수질오염 사고 조기경보 강화
- ④ 국가단위 통합관제시스템과 연동하여 감시·대응체계 강화

◆ (추진과제 2) 취수원 상류 미량유해물질 관리체계 구축

□ 배경 및 현황

- 낙동강유역은 본류 취수의존도*가 높음에도 불구하고 유해물질 배출업소는 팔당댐 수계의 2.4배, 대청댐의 13.8배, 폐수 발생량은 한강의 3.3배, 대청댐의 31.3배 이상
 - * 본류 취수의존도(%) : 부산 88, 경남 51, 대구 66
- 반복되는 수질오염사고*로 낙동강유역 주민들의 먹는물 불안감** 증대
 - * '91년, '08년 페놀, 벤젠 무단배출, '09년, '20년 다이옥산 무단배출, '18년 구미공단 3개 전자업체 과불화화합물 사고 등
 - ** '20년 기준 수돗물음용율 16.3%
- 특히, 과불화화합물 등 미량유해물질은 유출사고 발생시 검출 및 대응에 한계가 있으므로 선제적 모니터링 및 예방 필요

□ 중점사업

- 취수원 상류 미량유해물질 배출원 조사 및 모니터링 환경부 지자체
- 낙동강 중류(구미산단 하류) 왜관 수질측정센터 운영 확대(측정항목, 주기 등) 및 낙동강 하류 매리 수질측정센터 건립·운영('23년~) 환경부
- 정수처리장 미량유해물질 초고도처리시설(AOP+활성탄, RO 등) 도입(설치대상 검토 및 추진 계획 마련) 환경부 지자체
- 산업단지 공공 하·폐수처리장 미량유해물질 초고도처리시설 설치 환경부 지자체
 - 폐수방류량이 많은 하수처리장 3개소(대구 성서, 구미1-3, 4단지)에 초고도처리 우선 적용
 - 폐수 다량 유입 하수처리장 방류수의 유해물질조사, 초고도처리 도입 확대

◆ (추진과제 3) 성서산단 등 산업폐수 유해물질 배출 관리

□ 배경 및 현황

- 폐놀('91년) 등 화학물질 유출사고를 계기로 완충저류시설 설치 확대중이나 기능, 범위 및 확충 속도 등에 한계
- 본류 취수원에서의 과불화화합물 검출('18년)을 계기로 산업단지 폐수처리시설의 방류수 수질개선 필요성 대두
 - 추가 실태조사 등을 통한 과불화화합물 배출허용기준 마련* 및 산업단지 등의 미량오염물질 유출사고 대응체계 구축 필요
 - * 과불화화합물 3종(PFOA, PFOS, PFHxS) 수질오염물질 지정 완료('20년)
- 낙동강 상류에 위치한 안동댐 유역에서 석포제련소 제련과정 중 나오는 카드뮴 등 중금속에 의해 토양, 지하수 등 오염문제 발생
 - 안동댐상류(수질·퇴적물·수생태) 오염실태 조사 및 대책 마련('21.8.) 이행

□ 중점사업

- 대규모 산업단지의 폐수관로 기술진단 및 실태조사를 통해 관로 노후화 현황 파악 및 대책 마련
지자체
- 산업단지 특정수질유해물질 조사 및 관리 환경부 지자체
 - 특정수질유해물질 배출량 조사(매년)
 - 미량유해물질 관리강화를 위한 인벤토리 및 모니터링체계 구축(~24년)
- 대규모 산업단지(150만㎡) 대상 완충저류시설 설치 확대 및 수질자동측정망 확충
환경부 지자체
- 공공 하·폐수처리장에 유입되는 특정수질유해물질 배출 정보(배출시설 종류, 배출 유량 등) 모니터링 환경부 지자체
- 「낙동강 상류(석포제련소~안동댐) 환경관리 개선대책*('21.8.)」지속 추진 환경부 지자체
 - * 오염원 근원적 차단, 환경복원 추진, 모니터링 강화 등

◆ (추진과제 4) 지하수 수질 취약지역(산단 및 농촌) 관리 강화

□ 배경 및 현황

- 지하수를 주 수원으로 이용하는 마을상수도 및 소규모 급수시설 대부분을 비전문인이 관리하고 있어 체계적인 시설운영 및 개선 미흡
- 지하수 수질 취약지역(산업단지·농촌지역 등) 관리 강화로 지하수를 먹는 물로 이용하는 주민들의 불안감 해소 필요
 - ※ 특히, 산업단지·공장 등에서 오염 발견 시 적극적 원인규명 및 정화 미흡

□ 중점사업

- 마을상수도, 소규모 급수시설 등에 대한 맞춤형 기술지원

환경부

지자체

- 지하수 수질 취약지역을 중심으로 대상 지역을 선정하고, 오염현황* 및 원인을 파악하여 지역 맞춤형 개선방안** 추진

* 수질기준 초과횟수, 자연방사성물질 초과, 지역 특수성 등

** 시설보수, 운영 최적화, 지하수 관정·정수시설 관리방안 등

- 대규모 농축산 지역의 질산성질소 오염지역에 대한 조사·평가, 저감방안 마련 등 관리 강화

지자체

- 지하수오염 취약지역 측정망(산단·농촌지역) 추가 운영 및 사회복지시설 대상 무료 지하수 수질검사 지원

환경부

지자체

- 지하수 미량유해물질(중금속 등) 모니터링

환경부

지자체

전략 ③

비점오염원 관리 등 낙동강 본류 녹조 저감방안 마련

◆ (추진과제 1) 낙동강 본류 주요지점 녹조 저감대책 마련

□ 배경 및 현황

- 기후변화로 인한 기온상승, 체류시간 증가 등으로 녹조 증식에 유리한 하천 여건 형성
- 화학비료 및 가축분뇨 퇴·액비의 과도한 살포와 홍수 시 유출되는 영양염류로 인한 하절기 녹조발생 빈번
- 녹조 대응을 위한 선제적 모니터링 및 수질관리 강화 필요

□ 중점사업

- 녹조발생 원인분석을 토대로 녹조 집중 관리방안 마련

환경부

농식품부

지자체

- 취수원(댐, 보 상류 등) 인근 중점관리 지류·지천에 수량-수질 통합관측소를 구축하여 실시간 오염부하 모니터링, 특성분석을 통한 관리전략 마련, IoT, 드론, 위성영상 등을 이용한 실시간 스마트 녹조 감시체계 구축 및 발생 예측 기술의 고도화
- 초기 강우 유출 방지시설 강화를 통한 미처리 하수 수계 유입 방지 등 강우 시 비점오염물질(퇴·액비 등) 유입 관리 강화
- 취수원 상류 등 녹조에 민감하거나 녹조현상이 빈번하게 발생하는 지역·시설을 녹조 중점 관리 대상으로 지정·관리
- 주민참여형 농업오염원 관리체계 구축 및 친환경 수처리시설 도입 등 상류 유역 오염저감 사업 확대
- 취수원 녹조 발생 대비 정수장 시설 보강 및 고도정수처리 강화

환경부

지자체

◆ (추진과제 2) 지류하천(금호강 등) 비점오염원관리 종합대책 이행 강화

□ 배경 및 현황

- 관계부처 합동으로 비점오염원관리 종합대책*을 수립·시행하였으나, 실질적 개선효과는 미흡
 - * 비점오염원관리 종합대책(제1차 : '04~'11, 제2차 : '12~'20, 제3차 : '21~'25)
 - '20년 기준 총 배출부하량(토지계+축산계)은 BOD 66.4%, T-P 68.6%이며, 비점오염원이 BOD의 99% 이상, T-P의 96% 이상 차지
- 도시개발 등에 따른 불투수면적 증가로 강우 시 하천으로 직접 유출되는 비점오염원 증가
 - 소규모 마을 오수처리시설 및 농축산 비점오염원 관리 미흡으로 비점오염원 발생·유출 증가
- 비점오염원의 하천 유입은 지표수 외에 기저유출된 지하수가 주요 경로이므로 기저유출된 오염 지하수가 하천에 미치는 영향에 대해 조사·분석 필요

□ 중점사업

- 주요 상수원 댐 상류 유역 비점오염저감 종합대책 수립·이행 환경부 지자체
 - 자연형 소규모 비점오염원 저감시설(인공습지, 도랑 등) 확충
 - 중권역별 물환경 목표기준 미달성 댐*에 대한 수질개선 이행
 - * 안동댐, 임하댐, 합천댐, 남강댐, 사연댐, 대곡댐, 운문댐, 선암댐, 연초댐 등
- 목표수질 미달성 중권역* 중심으로 비점오염원 집중관리 환경부 농식품부 지자체
 - * 내성천, 영강, 병성천, 감천, 남강, 주천강, 밀양강, 금호강, 서낙동강
- 오염지류(중권역) 비점오염원 모니터링 체계 구축 및 오염원 분석 환경부 지자체
 - 국가 비점오염원 측정망 확대 구축
 - ※ '20년 기준 측정망 8개에서 '42년까지 낙동강 유역 내 중권역 23개, 소권역 26개로 확대
 - 비점오염물질 측정망과 수질오염측정망, 지하수수질측정망, 토양오염측정망 연계 운영
 - 오염된 하천 구간 및 상류의 지하수 기저유출 조사, 오염 지하수 기저유출로 인한 하천수 오염 조사
- (농축산) 비점오염원 유출관리 강화 환경부 농식품부 지자체
 - 가축분뇨 무단방류, 퇴비 야적, 퇴·액비 무단살포(둔치 등), 폐양액 등 집중관리
 - 야적퇴비 덮개 사용, 축사 비가림시설 및 우수배제 시설 설치 의무화
 - 농경지 적정 시비량 교육·홍보 등 자발적 주민참여를 통한 유출 저감
- (산업계) 제조공장 집약지역, 노후 산업단지를 비점오염 관리지역으로 지정하고, 비점오염원 설치신고 대상사업장 관리 환경부 지자체
 - 저탄소 그린산단 조성 등 산업단지 내 비점오염물질 저감 및 물순환 개선
- (도로) 지자체 도로에서의 비점오염물질 발생 저감 및 하수재이용수를 활용한 도로 살수시스템 운영 환경부 지자체
- 친환경 비점오염원 정화시설(배수장 우수지 등 대상) 설치 지원 및 에코필터링* 등 친환경 수처리기술 도입 환경부 지자체
 - * 내성천 상류 토일천('21~'23년), 보현산댐 상류 고현천('22~'24년) 등

◆ (추진과제 3) 녹조우심지역 대상으로 가축분뇨 및 양분 관리체계 시범 운영

□ 배경 및 현황

- '17년 기준 우리나라 토지 양분수지(질소 212kg/ha, 인 46.0kg/ha)는 OECD 국가 평균대비 질소 3.3배, 인 8.2배로 과잉양분 상태
 - 축산계 오염물질은 가축분뇨 유출 및 퇴·액비 과다살포, 토지계오염물질은 화학비료 과다 살포가 원인
- '20년 기준 낙동강유역 총 배출부하량 중 축산계와 토지계가 각각 BOD의 31.4%와 35.0%, T-P의 31.2%와 37.4%로 가장 높은 비율을 차지

□ 중점사업

- 지자체 공모를 거쳐 양분관리제 운영

환경부

농식품부

지자체

- 지역특성에 맞는 양분수지 지표를 도출하여 가축분뇨 퇴·액비 및 화학비료 시비량 저감 대책 마련·시행('30년 기준 관행시비량 대비 10% 저감 목표)
- 양분수지와 T-P 배출부하량이 높은 지역을 대상으로 양분배출 삭감사업* 시범 운영
 - * 시비처방전에 따른 시비량 준수, 환경부담을 저감하는 사료 이용 등에 대한 보조금 또는 손실액 보상 방안도 검토
- 가축분뇨 및 퇴·액비 무단유출(불법야적 등) 행위 및 수변공간 오염원(둔치지역 화학비료, 퇴비, 농약) 관리감독 강화

환경부

지자체
- 액비 무단살포 등 불법행위를 방지하고 가축분뇨를 적정하게 관리하기 위해 가축분뇨 관리 시스템* 간 연계 강화

환경부

농식품부

지자체

 - * 가축분뇨 전자인계관리시스템, 농림사업정보시스템(Agrix), 흙토람, 새울시스템 등
- 지역별 가축분뇨 실태조사 결과를 토대로 가축사육제한구역 지정 및 가축분뇨처리시설 확충

지자체

전략 ④

하굿둑을 포함한 하천 환경의 지속가능성 제고

◆ (추진과제 1) 하굿둑 기수생태계 복원계획 수립 이행

□ 배경 및 현황

- 낙동강하굿둑 건설*('87년) 이후 어종 단순화, 식생변화, 철새감소 등 생태계 건강성 저하로 지역주민과 시민단체의 하굿둑 개방요구 지속
 - * 생활·공업·농업 용수를 안정적으로 공급하고 홍수를 조절하기 위해 설치
- 낙동강 하구 생태계 회복을 위한 하굿둑 시범개방 추진('17년~) 및 기수생태계 복원방안 마련('22.2월)

▮ 낙동강 하구 기수생태계 복원방안('22.2월) 주요내용 ▮

- 1) 낙동강 하구 기수생태계 복원을 위해 안정적 기수역 조성, 체계적 생태복원 사업 추진
 - 하굿둑 상류 15km(낙동강-서낙동강 합류부) 이내 기수역 조성(염분이 상류 10~12km에 도달하면 해수 유입 중단)
- 2) 염분피해 방지대책 추진과 유역환경 개선
 - 염분 변화에 대한 관측 강화, 대저수문과 운하천 시설 개선, 비상방류 체계 구축·운영

□ 중점사업

- 기수생태계 복원을 위한 하천·하구·연안의 정보공유 체계 및 하구 통합물관리시스템 마련

환경부
지자체
- 낙동강하굿둑 개방에 따른 하구 생태계 모니터링

환경부

 - 관측장비 추가 설치, 환경·생태·지형·수리변화 등에 대한 모니터링 강화
- 필요시 기존 운하취수문 및 운하천을 활용한 서낙동강 용수공급 방안 검토

환경부
농식품부
- 서낙동강 유역의 환경개선을 위한 하천, 토양, 지하수 및 염분 변화 등 관측 기반 조성

환경부
농식품부

 - * (지하수) 대저수문이 위치한 15km까지 집중관측, 30km까지 상시 관측
 - * (농지) 월별 및 개방전 후 정기 토양 염도 수질검사 실시

◆ (추진과제 2) 낙동강 하구 멸종위기종 서식지 복원 및 보전계획 수립

□ 배경 및 현황

- 낙동강 하구 생태계 복원을 위해 을숙도 생태공원* 조성('99년)
 - * 낙동강 하류 철새도래지(천연기념물 제179호)를 중심으로 한 겨울철 철새관찰 생태관광의 중심축
- 을숙도에 조성된 다양한 습지에는 겨울철 다양한 철새가 발견되어 생태적 보전가치가 큼

Ⅰ 2020년 낙동강 하구 생태계 조사 주요사항 Ⅰ

- (조류) 천연기념물 13종, 멸종위기야생동물 I 급 4종, 멸종위기야생동물 II 급 15종 관찰
- (식물) 멸종위기 식물 II 급 가시연, 순채, 삼백초 3종이 조사

□ 중점사업

- 낙동강 을숙도 공원의 서식지 복원 및 보전계획 수립

지자체

- 을숙도 공원 내 습지를 활용한 생물서식처* 복원 계획 수립
 - * 황새, 저어새, 재두루미, 큰기러기, 갈대, 새섬매자기 등에 대한 서식처 복원

- 멸종위기야생생물의 체계적인 보호사업 추진

환경부

지자체

- 국립생태원의 외래종, 생태계교란 생물 및 멸종위기종에 대한 광범위한 조사·모니터링 지원

환경부

지자체

- 낙동강 멸종위기야생생물 서식지 보전 강화

환경부

지자체

- 조류 : 낙동강 하류(큰고니, 큰기러기, 저어새 등)
- 어류 : 낙동강, 양산천, 밀양강, 남강, 회천, 금호강 및 감천(백조어 등)

◆ (추진과제 3) 습지를 포함한 수생태계 건강성 회복을 위한 개선방안 마련

□ 배경 및 현황

- 생태가치에 대한 국민들의 관심 높아지면서 생태적·경제적 이익을 제공하는 습지 보전에 대한 사회적 공감대 형성 및 보전·관리방안
 - 낙동강 유역 내 총 11개의 습지 존재(면적 49.85km², 국가지정 10개, 시·도지사 지정 1개)
- 하도 직강화 및 호소화, 수리구조물의 설치, 홍수터 변형(도로, 주차장, 공원 등)으로 인한 서식처 교란은 생물 다양성 감소 유발
- 유역 내 설치된 수리구조물(12,146개) 중 어도설치율 13.5%(1,639개), 실제 운영률은 33.7%(553개)에 불과해 생태적 기능 회복 필요

□ 중점사업

- 낙동강 습지보호지역 보전 및 수질개선을 위한 관계기관 협력체계 구축

환경부
농식품부
지자체
- 낙동강 중하류와 주요 습지(우포늪, 주남지, 해평습지 등)의 생태축 연결을 위한 협력체계 구축, 습지 보전방안 마련·시행

환경부
지자체

 - 지역 특색에 맞는 습지 전담기관 구성·운영
- 환경사제방 등 수변완충지대 확대 및 하안 복원(안동댐 상류, 낙동강하구 서낙동강 일원 등) 대책 등을 하천기본계획에 반영

환경부
- 기능을 상실하였거나 어도가 없는 중소형 보, 낙차공 등 수리구조물 현황조사 후 수생태계 건강성 확보방안 마련

환경부
지자체
- 댐·하천 구역 내 생태계 복원 및 통합형 수변생태벨트 조성·관리

환경부
지자체

 - 댐 홍수터 및 하천 고수부지 등에 생태계 건강성 증진을 위한 보전·복원사업 추진
 - 매수토지와 댐 홍수터, 하천부지를 연계한 수변생태벨트 시범사업 결과를 바탕으로 유역 내 도입방안 검토('23년~)

◆ (추진과제 4) 내성천 등 하천육역화 원인진단과 개선방안 마련

□ 배경 및 현황

○ 상류 댐·저수지의 방류량 조절과 기후변화 등으로 하천흐름 변화* 및 육역화** 발생

* 장기 가뭄 등으로 고수부지의 침수빈도가 감소하여 고수부지 식생 발달 및 천이가 진행

** 육역화(陸域化) : 하도 내 수역(水域)의 일부가 식생역(植生域)으로 천이가 진행되면서 최종적으로 수생태계에서 육지생태계로 변화하는 현상

- (치수측면) 육역화는 통수능 감소, 식생에 의한 흐름 장애 등으로 하천의 홍수위 상승 유발, 유수가 저수로에 집중되어 하상침식 야기
- (생태측면) 유황이 단순해져 하상변화 감소 및 식생침입 발생, 식생 제거로 인한 하천환경 및 경관 훼손
- 영주댐 상류유역 토지이용도 변화에 따른 토사유출량 변화

□ 중점사업

○ 육역화된 하천터, 옛 홍수터 조사 및 보전

환경부 지자체

- 폐천부지 활용, 범람원 수용 등을 통한 옛 물길 회복사업 대상지 선정
- 낙동강 권역별 하천기본계획 등에 하천의 육역화 복원계획 반영
- 하천별* 특성과 다양한 수요(홍수방어, 경관유지, 친수, 생태계 보존 등)를 고려한 식생조사와 육역화 예측·방지 시행계획 수립

* 낙동강 상류 내성천, 낙동강 중류 달성습지, 금호강(영천시 구간), 황강(합천댐 하류) 등과 낙동강 하류(을숙도 하구언 등)

○ 하천 내 과도한 퇴적 및 육역화가 진행된 하천을 대상으로 준설 및 하도 리모델링 실시

환경부

◆ (추진과제 5) 자연형 하도를 고려한 하천 지형의 자연성 회복

□ 배경 및 현황

- 우리나라의 하천 관리는 '60~'80년대까지 치수위주의 정책이었으나, '90년대부터 수질개선 정책과 더불어 생태계에 대한 고려까지 확장
- 수생태계 회복 노력을 지속하고 있으나, 수생태계 연속성 및 환경생태유량 확보를 위한 추가 대책 필요
- 하천 지형의 연속성 결여, 홍수터 부족 및 자연형 하상 훼손으로 생태계 건강성 저하
- 댐 홍수터에 불법 경작지 등 불법 점용을 해소하고, 유역생태계를 복원하여 수질개선과 수생태계 건강성 제고 필요
- 하류 지역의 지하수 개발로 인해 하천의 최상류부터 건천화가 진행되므로 지하수 개발과 건천화의 상호관계 조사 분석 및 근본적 건천화 방지대책 필요
 - 지하수계의 반응 시간이 통상 수년 또는 수십년에 이르므로 현재 건천 구간은 평형상태에 도달하지 못한 것으로 추정됨

□ 중점사업

- 하상변동 조사·모니터링 및 하도정비

환경부

- 내성천유역의 유사수지분석을 통한 하천환경 변화 원인 진단 및 개선방안 마련

- 댐을 비롯한 홍수터 생태계 복원

환경부

지자체

- 자연형 하도 및 수생태계 서식처 복원

환경부

지자체

- 권역별 하천기본계획 및 소하천종합정비계획 수립 시 생태계 건강성을 고려한 하천 단면 복원 방안 적용
- 완경사 제방, 천변 저류지 및 천내 습지 등을 조성하여 홍수예방, 수질개선과 함께 자연스러운 물길을 유도해 하천의 역동성 회복
- 하굿둑 상·하류의 건강한 하상토 및 모래톱 유지 방안 검토
- 낙동강 수계의 건천 실태 조사, 원인 분석 및 전망, 지표수-지하수 상호작용을 고려한 건천화 저감/방지 대책 수립

◆ (추진과제 6) 자연과 인간이 함께 숨쉬고 공존하는 하천으로 회복

□ 배경 및 현황

- 생태·문화·관광이 어우러지는 친수공간에 대한 필요성 증가
- 호우로 인한 지류하천 쓰레기 유입*과 국가하천 친수공간 이용객 증가로 하천환경 관련 민원은 지속적 증가 추세
 - * 낙동강 인근 농사·어업용 폐자재 등
- 하천의 물리구조 및 수질·수생태 평가 등을 통합한 하천환경평가 기법 개발 요구 증대
- 하천 재해예방을 위한 투자 확대 추세로, 이·치수 및 수질·생태, 친수 등을 통합적으로 고려한 지역맞춤형 통합하천사업 추진중(환경부, '22년~)

□ 중점사업

- 유수 소통에 지장이 없는 범위 내에서 친환경 공간 창출

환경부
지자체

 - 김해 화포천 서부농장을 생태저류지로 개선하고, 상류측 습지생태공원과 연계한 수변생태벨트 조성 등 시범사업 시행
 - 생태·역사·문화·관광이 어우러지는 도심 속 명품하천 조성(금호강 등)
- 하천공사시 혼·탁수 발생 등을 미연에 방지하기 위한 정화시설(침전지, 가물막이 등) 설치 및 수질측정장치 운영

환경부
지자체

◆ (추진과제 7) 서낙동강 유역 수질개선을 위한 대책 마련

□ 배경 및 현황

- 서낙동강은 넓은 유역에 저지대 재배시설이 다수 위치하여 상류 오염원이 지속 유입되고, 수문설치에 따라 물 흐름이 정체됨에 따라 수질 악화
- 기존 서낙동강 수질개선 관련 계획 및 선행연구 결과를 토대로 수질 악화 원인 분석 및 개선방안 도출 필요
- 서낙동강 점·비점 오염원 저감, 하천 수리시설 최적운영 등 지속 가능한 유역단위 수질개선 방안 마련 필요
- 서낙동강 내 부산 에코델타시티 조성 등 개발계획을 고려하여 도심내 위치한 평강천, 맥도강 등의 수질개선방안 검토 필요

□ 중점사업

- 물순환 실증실험 결과를 토대로 시범운영 추진, 수리시설(수문, 펌프장) 개선사업 등을 통한 물흐름 개선 환경부 지자체
- 하수관로정비(분류식화 등), 소규모 환경기초시설 방류수질 정화방안 등 점오염원 저감 대책 마련 환경부 지자체
- 비점오염관리지역 지정, 농업비점오염원 관리(농수로 관리 등) 비점오염원 관리대책 마련 환경부 농식품부 지자체
- 낙동강 하구 모니터링 시스템 구축을 통해 수질개선방안 효과 분석 환경부

02 지속가능한 물이용 체계 확립

□ 배경

- '30년 수요 기준 물부족에 대비한 공급시설 효율화 및 수원다변화필요성 제기
- 도서지역, 해안지역 등 물이용 취약지역 물서비스 격차 해소

□ 추진전략·과제 구성

지속가능한 물이용 체계 확립 정책방향

전략 ①	전략 ②	전략 ③
낙동강 용수공급 안전성 확보	용수공급 취약지역 물복지 강화	기후변화에 대응하는 스마트 물관리 체계 구축

□ 평가지표

공동지표			유역지표		
지표	현행	2030년	지표	2020년	2030년
지방상수도 유수율(%) '20년 기준 유수율 (상수도통계)	84.4%	89.4%	1인 1일 생활용수 이용량(L)	339.2	305.0
노후 상수관로개량(%/년) 최근 5년('16~'20) 평균 관로개량률	3.4%	3.4%			

지속가능한 물이용 체계 확립 핵심전략 및 추진과제

전략 ① 낙동강 용수공급 안전성 확보

추진 과제	① 먹는 물 안전성 확보를 위한 취수원 다변화 이행
	② 하천-지표수-지하수 연계한 수자원 공급방안 마련
	③ 한정된 수자원의 안정성, 효율성 제고를 위한 활용방안 증대
	④ 지하수저류댐, 해수담수화 시설 등을 활용한 다목적 용수공급 강화
	⑤ 낙동강 본류 취양수장 시설 개선

전략 ② 용수공급 취약지역 물복지 강화

추진 과제	① 물이용 취약지역 물 서비스 격차 해소
	② 물이용 불균형 해소를 위한 공급시설 간 연계 구축

전략 ③ 기후변화에 대응하는 스마트 물관리 체계 구축

추진 과제	① ICT 및 빅데이터 기법을 이용한 통합물관리 효율성 개선
	② 관리체계 확보로 지하수의 효율적 활용
	③ 관리인력 보강 및 수도운영 전문성 강화 등을 통한 운영체계 개선

전략 ①

낙동강 용수공급 안전성 확보

◆ (추진과제 1) 먹는 물 안전성 확보를 위한 취수원 다변화 이행

□ 배경 및 현황

- 낙동강 중상류 대규모 산단과 대도시로 인한 본류 수질악화와 높은 본류 취수 의존도 (부산 88%, 경남 51%, 대구 66%)로 지역간 맑은물 확보 갈등
 - 반복되는 수질오염사고* 발생으로 국민 먹는물 불신 팽배
 - * '91년, '08년 페놀, 벤젠 무단배출, '09년, '20년 다이옥산 무단배출, '18년 구미공단 3개 전자업체 과불화화합물 사고 등
 - 구미 해평, 합천 황강 복류수 및 창녕 강변여과수를 상·하류 지역 취수원으로 활용하고자 하나 주변지역은 물부족 우려로 갈등 야기
- 본류 수질을 개선하고, 취수원 다변화를 통한 안전한 먹는 물 확보를 주요 내용으로 하는 '낙동강 통합물관리방안' 유역위 심의·의결('21.6.24.)
 - 구미 해평취수장을 대구-구미가 공동이용하고, 합천 황강 복류수 및 창녕 강변여과수를 경남 중동부와 부산 지역의 취수원으로 활용하고자 하나, 취수 예정지역은 물이용 장애 등 우려
 - ※ 대구광역시는 자체적으로 대안 마련을 위한 연구용역 중

□ 중점사업

- 지역주민 합의를 전제로 한 취수원 다변화 이행으로 먹는 물 불안 해소

환경부 지자체

- (상류) 대구, 경북, 정부가 모두가 합의하는 취수원 다변화 방안으로 안전한 먹는 물 확보
- (하류) 지역주민 동의를 구하여 합천 황강 복류수 및 창녕 강변여과수를 취수하여 경남 중동부지역 및 부산에 안전한 먹는 물 공급
- '낙동강 통합물관리방안' 이행 등으로 '30년까지 수질(TOC 기준) II급수(현재 하류 III급수) 이상으로 먹는물 취약성 개선

환경부 지자체
- 노후화된 하·폐수처리장 통합 및 개선으로 취수원 수질안전성 확보

◆ (추진과제 2) 하천-지표수-지하수 연계한 수자원 공급방안 마련

□ 배경 및 현황

- 신규 수자원 확보 위주의 정책에서 유역단위 물수급 분석과 용수공급·배분 조정을 통한 효율적인 물공급 정책으로의 전환 필요
 - 하천-지표수-지하수를 서로 연계한 통합 수자원 관리체계 구축 필요
- 용수이용 효율화를 위한 건전한 물순환 환경 조성 필요
 - 관개기 하천수-지표수-지하수 인공함양 연계 체계 구축 및 활용
 - 비 관개기 지하수 인공함양 : 지하수저류댐(주수원) + 지하수 관정(보조수원)

□ 중점사업

- 낙동강유역의 하천-지표수-지하수 연계* 수자원 공급

환경부
농식품부
지자체

* 지하수원 발굴, 지하수저류댐 및 분산형 또는 중대형 공공관정 보급 등
- 하천(본류~지류) 물정보 통합감시, 수질오염 및 수량확보 취약지역 집중관리

환경부
지자체
- 지하수저류댐 조성 등 하천의 기저유출지하수를 활용한 농업용수 공급 활성화

농식품부
지자체
- 지역·유역별 상시 물수급 분석(수원·자급률 등) 및 물이용 체계 구축을 통한 신규 수원 확보

환경부
지자체

◆ (추진과제 3) 한정된 수자원의 안정성, 효율성 제고를 위한 활용방안 증대

□ 배경 및 현황

- 여름철 집중호우와 급한 하천경사 및 높은 인구밀도로 우리나라의 1인당 이용 가능한 수자원량은 매우 낮은 수준(세계 평균의 16.7%)
- 기후변화로 극한가뭄 발생빈도가 증가함에 따라 한정된 수자원의 지속가능한 활용과 안정적 용수공급의 중요성 대두
- 대규모 신규 수원개발 한계 및 국가 물관리 정책 변화, 최근 극한 가뭄('14~'17년, '22~'23년)에 따른 대책으로 기존 수자원 최적 활용 중심의 수원간 연계(Water-Grid) 방안 각광
- 산업고도화·증설 등 산업용수 수요 확대에 따른 하수재이용 활성화 전망

□ 중점사업

- 하수처리수 재이용, 빗물 이용 등 물 재이용률* 제고 유인

환경부

지자체

- 물재이용 의무사용률을 높이기 위한 지자체 조례 개정

* 낙동강유역 하수 재이용률은 '20년 기준 22.8%로 '16년(22.4%) 대비 0.4% 증가(전국 평균 15.5%)

- 기존 댐·저수지·하천 용수사용의 탄력성 제고

환경부

농식품부

지자체

- 댐·저수지 및 하천별 이수안전도 표준화 방안을 정립하여 물이용 보장 및 형평성 증대

- 효율적 물 배분을 위해 수자원 시설 간 비구조적, 구조적 연계체계 구축

- 가뭄으로 인한 댐 수위저하시 용수공급 장애가 발생하는 취수시설* 현황조사 및 보강

* (예시) 남강댐 저수위(EL.32m) 운영시 진주시, 하동화력 취수장(EL.34.0~35.8m)에 취수장애 발생

- 용수별 회귀수 관리를 통한 하류지역 물수지 개선

- 산업단지 등 대규모 용수 수요처에 고도처리시설 방류수 활용 등 물재이용률 제고

환경부

지자체

◆ (추진과제 4) 지하수저류댐, 해수담수화 시설 등을 활용한 다목적 용수공급 강화

□ 배경 및 현황

- 안정적인 용수확보를 위한 지하수 및 해양수 개발에 대한 필요성 증대

Ⅰ 대권역 지하수 함양량 및 개발가능량 Ⅰ

대권역	함양량(백만 m^3 /년)	개발가능량(백만 m^3 /년)
낙동강	5,859.5	3,962.7

[제4차 지하수관리기본계획(2022~2031)(환경부, 2022)]

- 그간의 도서지역 수원확보 대책으로는 수량 부족, 수질관리 어려움, 2차 오염 발생, 유지관리비 부담 등의 문제 발생
- 다수의 도서지역이 과도한 심정 개발로 해수침투 영향을 받고 있음
- 도서지역의 극한가뭄 발생시 비상수원으로 활용할 지하수자원의 발굴과 활용체계 마련 필요
- 극한가뭄 발생주기 단축 등 불확실성 증가에 따른 내륙지역 댐 생활용수 최대 비축을 위해 해안지역 해수담수화를 통한 공업용수 공급 안정성 강화 필요

□ 중점사업

- 형산강유역의 해안지역에 대한 대체수자원 확보 환경부 지자체
 - 차세대 첨단산업 육성에 따른 공업용수 수요량 증가 대비 해수담수화 시설 도입 추진
- 물부족 지역 지하수 확보시설 설치 환경부 농식품부
 - 도서지역(통영군 욕지도 등) 생활용수 및 농업용수 부족 해결을 위한 지하수저류댐, 인공함양시설 등 유출억제 시설 설치

◆ (추진과제 5) 낙동강 본류 취·양수장 시설 개선

□ 배경 및 현황

- 기후변화에 따른 기상이변, 수질오염 사고 등에 유연하게 대응할 수 있도록 탄력적 보 운영 여건 마련 필요
 - 수위 저하시 양수제약이 발생할 수 있어 안정적인 취수를 위한 취·양수장 개선 필요
- 현행 규정상 하천수위는 수자원 활용에 지장이 없는 범위에서 탄력적으로 운영하도록 규정

Ⅱ 보 관리규정 Ⅱ

제2장 제7조 (보 운영의 원칙) 홍수시·갈수시·용수공급·수질개선 및 수생태계 보전을 위한 보 운영의 경우를 제외하고는 관리수위와 상한수위내에서 수위를 유지하고 하천관리유량을 만족할 수 있도록 운영하도록 규정
 댐과 보 등의 연계운영규정 제8조 (하천수질개선을 위한 저수량 활용) 하천 수질개선을 위해 저수량을 활용할 경우 물사용 현황 등을 고려하여 저수량 활용 가능

□ 중점사업

- 낙동강유역 내 취·양수장 개선 추진

환경부

농식품부

지자체

- 취·양수장 개선사업 추진을 위한 단계별 예산을 지속적으로 확보
- 공공취수장(지자체, 한국수자원공사, 민간), 지자체 및 한국농어촌공사 양수장 정부 예산 지원 추진

전략 ②

용수공급 취약지역 물복지 강화

◆ (추진과제 1) 물이용 취약지역 물 서비스 격차 해소

□ 배경 및 현황

- 상수도 공급이 어려운 산간·도서지역은 비전문적인 관리로 인해 물안전(수량·수질) 확보가 어려워 상수도 서비스 격차 지속
- 전국 급수보급률은 97.3%에 달하나, 면 지역은 78.6%로 도농 간 격차는 여전
- 유역 내 3개 광역시와 시·군지역 간 생산원가 및 요금 현실화율에서 높은 격차 여전 (최고 의성군 5,480원/㎥, 최저 구미시 658원/㎥)
- 기상이변으로 빈도·규모가 심화되고 있는 가뭄에 신속하고 효율적으로 대처하기 위하여 공공관정을 활용한 지하수 지원체계 구축 필요

□ 중점사업

- 농·어촌, 산간·오지지역에 분산형 수도시설 구축 환경부 지자체
 - 소규모 수도시설에 무인·원격 맞춤형 정수처리시설 도입 시범사업(김천시) 실시
- 기존 소규모 수도시설 개량으로 맑은물 공급 안정성 확보 지자체
- 영세·취약 지자체 수도사업 통합을 통한 물 서비스 격차 해소 지자체
- 신속하고 효율적인 가뭄대응을 위해 나눔지하수 사업 추진 환경부 농식품부 지자체
 - 가뭄에 취약한 낙동강유역 41개 지자체 대상 공공관정 DB 구축 및 점검
 - 노후관정 개선 및 가뭄시 지하수 지원 등 나눔지하수 사업 추진

◆ (추진과제 2) 물이용 불균형 해소를 위한 공급시설 간 연계 구축

□ 배경 및 현황

- 하류지역 수량부족으로 인한 물 배분 갈등, 수질악화로 인한 민원 발생 등 물 분쟁이 사회적 이슈로 대두
- 기후변화로 정비가 미흡한 지류하천의 물 재해가 증가하고 있으며, 도심 외 지역에는 물 부족이 발생하는 등 물이용 불균형이 매년 반복
- 수리권 전수조사를 통해 하천수 사용현황을 현행화하고 등록 허가량 기준으로 물 배분을 조정하여, 여유수량으로 하천유지유량 추가확보 필요
- 생활, 공업, 농업, 기타 순서로 규정되어 있는 용수배분 우선순위(하천법)를 지역별 자연·사회·정치적 특성을 고려하여 재정립
- 지역 균형 발전을 고려한 소규모 댐건설, 우수활용, 해수담수화 등 다원화된 수원확보 필요

□ 중점사업

- 물 공급시설 연계 방안 마련

환경부

농식품부

- 댐, 저수지, 보 등의 용수 공급능력 재평가 및 연계 운영체계 구축
- 농업용저수지의 용수공급량 계측 시스템 구축 및 일정 규모 이상 저수지에 대한 수요·공급량 실태조사 추진

농식품부

- 유역 내 전수조사를 통해 관행 수리권 및 허가수리권에 대한 하천수 사용시설 등록 체계 구축
- 농업용지 감소로 인해 발생한 여유수량 산정 및 재분배
- 물이용 취약지역 물 공급을 위한 기존 지하수저류댐 활용과 농촌지역 지하수저류댐 개발 등 연계 추진
- 하천으로 유입되는 농업용수 회귀수량에 대한 조사 사업
- 다목적 저류지 설치를 통해 지역의 물공급 부족과 물재해에 탄력적 대응

환경부

지자체

전략 ③

기후변화에 대응하는 스마트 물관리 체계 구축

◆ (추진과제 1) ICT 및 빅데이터 기법을 이용한 통합물관리 효율성 개선

□ 배경 및 현황

- 기후변화, 미량유해물질 유출 등 다양한 물 관리 이슈에 선제적으로 대응하고, 안정적·효율적 용수 관리를 위한 기술개발 필요
- ICT 및 빅데이터 기술을 접목한 실시간 수돗물 수량 및 수질관리 시스템 구축으로 용수공급의 안정성과 효율성 향상 필요

□ 중점사업

- ICT-IoT 기반 스마트 상·하수도 관리체계 구축

환경부

지자체

- 수돗물 공급 전 과정 실시간 감시 및 사고시 신속한 자동 관리
- 하수처리 전 과정 ICT 기반 실시간 모니터링 및 원격 제어·관리 등 스마트 관리체계 구축

- 농업용 관개수로 관수로화 및 IoT 시스템 구축

환경부

농식품부

지자체

- 물부족 지역의 지선·지거 수로를 중심으로 단계적 관수로화 추진

- 스마트미터링 기술을 통한 원격검침 도입으로 상수도 소비자 편의성 향상 및 사회 안전망 서비스 구축

환경부

지자체

◆ (추진과제 2) 관리체계 확보로 지하수의 효율적 활용

□ 배경 및 현황

- 지하수는 지표수와 다르게 수량과 수질을 정확히 산정하기 어려우나, 댐·저수지 등 지표수 시설대비 적은 비용으로 물 확보 가능
- 기후변화로 인한 메가가뭍에 대응할 수 있는 대체수자원으로 지하수의 개발 및 이용이 증가하고 있는 추세
- 수원 다변화를 위하여 지하수를 체계적으로 보전하고, 시설 보강으로 공공 지하수 급수량 확보 필요
- 물순환 건전성 확보를 위하여 지하 공간 개발로 인한 유출지하수에 대해 지역 수요와 특성에 맞는 활용 필요
- 지하수의 재충전 및 오염 정화에는 상당한 기간이 소요되어 생태환경을 고려한 종합적인 접근 필요
- 지하수관리기본계획 등에서 지하수 개발가능량 분석 기법이 개선되어 왔으나 추가적인 고도화가 필요

□ 중점사업

- 지역 특성에 맞는 공공지하수 확보·활용

환경부

농식품부

지자체

- 기초자료(용수부족 지역, 지질·지층, 수질오염 등) 조사결과를 토대로 지역 특성에 맞는 공공지하수 확보 및 공급방안 마련
- 지하수측정망 확충을 통해 수량·수질 모니터링을 실시하고, 정보화 체계 구축으로 활용도 제고
- 계측자료의 빅데이터화, 인공지능 분석 등을 통해 지역 맞춤형 지하수 통합 정보 서비스 제공
- 지하수 취수시설 전수조사로 미운영 시설 폐공 및 미허가시설 양성화
- 지하수 개발가능량 분석 기법의 고도화 및 지표수-지하수 수문순환계 영향 검증 대책 수립

◆ (추진과제 3) 관리인력 보강 및 수도운영 전문성 강화 등을 통한 운영체계 개선

□ 배경 및 현황

- ‘스마트 상수도 관리체계’ 구축 사업(’20년~)의 효율적 추진을 위한 전문인력 확보, 데이터 통합 등 필요
- 지자체 수도 담당자의 잦은 인사이동 및 전문성·경험 부족
- 수도운영 정보의 체계적인 수집 및 대국민 수돗물 정보제공 확대로 수돗물 신뢰도 향상 필요

□ 중점사업

- 수도시설 운영인력 가이드라인에 따른 최소 운영인력 확보
지자체
- 고도정수처리시설 전담 연구사 확충 및 전문기관 교환 근무제도 실시
지자체
- 광역 및 지방상수도 수도운영 정보의 기술표준 정립 및 DB 연계
환경부 지자체
- 노후화된 상수도 시설 정비(개량)·현대화 및 상수관로의 단계적 복선화
환경부 지자체

03 물재해 안전체계 구축

□ 배경

- 타 유역과 비교하여 유역면적 대비 낮은 댐홍수조절용량과 하천 개수율로 인해 전반적인 홍수 방어시설에 대한 투자와 방어능력 제고가 요구되며, 기후변화에 대비한 가뭄 대응능력 강화 필요성

□ 추진전략·과제 구성

물재해 안전체계 구축 정책방향

전략 ①	전략 ②	전략 ③
기후변화 대비 가뭄 대응능력 강화	물 기반시설 홍수방어 능력 제고	물재해로부터 안전한 체계 구축

□ 평가지표

공통지표				유역지표			
지표		현행	2030년	지표		현행	2030년
가뭄피해(운반, 제한급수) 인구 (‘16-’20년 5년 평균)		978명	685명	하천정비율 (%) (‘20년 기준)	국가	88.3	97.1
홍수피해 인구 및 홍수피해액 (‘16-’20년 5년 평균)	인구	5명	0명		지방	48.7	53.6
	피해액	1,276억	893억				

물재해 안전체계 구축 핵심전략 및 추진과제

전략 ① 기후변화 대비 가뭄 대응능력 강화

추진 과제	① 지자체 및 물관리기관 간 가뭄 종합관리체계 구축
	② 자치단체 역량 강화와 지역 맞춤형 대응
	③ 극한가뭄 대비 비상수원 확보
	④ 도시화·기후변화 극복을 위한 물순환형 안심공간 조성
	⑤ 산간지역 및 상습가뭄지역 대상 농업 재이용수 활용

전략 ② 물 기반시설 홍수방어 능력 제고

추진 과제	① 낙동강유역 기존하천에 대한 치수안전도 증대
	② 국가하천 제방의 안정성 평가 및 대책 마련
	③ 서낙동강수계 홍수안전성 강화
	④ 온천천 등 특정하천유역치수계획 이행으로 도시홍수 예방
	⑤ 수영강 등 승격된 국가하천 정비계획 수립 및 지자체 하천관리 지원체계 구축
	⑥ 댐-하천(합천댐-황강 등) 연계 홍수조절 능력 증대
	⑦ 포항시 태풍 피해로 인한 냉천범람 대책

전략 ③ 물재해로부터 안전한 체계 구축

추진 과제	① 실시간(CCTV) 홍수 모니터링 체계 구축
	② 홍수 예·경보 시스템을 활용한 스마트 홍수관리
	③ 혁신기술을 활용한 댐 운영 의사결정 고도화
	④ 안전진단 지원체계 구축으로 노후저수지 안전성 향상
	⑤ ICT 무인자동 배수시설 도입 등 배수장 성능개선
	⑥ 극한홍수 대비 위기대응 능력 제고
	⑦ 스마트 도시침수 대응체계 구축

전략 ①

기후변화 대비 가뭄 대응능력 강화

◆ (추진과제 1) 지자체 및 물관리기관 간 가뭄 종합관리체계 구축

□ 배경 및 현황

- 수량의 계절별, 지역별 편차가 크게 나타나 가뭄 발생 시 물관리기관 등과 긴밀한 협업체계 필요
- 가뭄 취약지역(태백·봉화·상주 등 산간지역) 집중관리를 위한 유역단위 종합관리체계 구축 필요

□ 중점사업

- 가뭄 취약지역 대상 용수공급 능력 제고

환경부

농식품부

지자체

- 실제 물 공급체계를 반영한 가뭄 취약지역(산지, 해안·도서 지역 포함) 파악 및 대상지역 선정
- 시설물 간 연계운영(상수관로 간 비상연계, 유역전환 등) 및 시설운영 제약사항(민원, 운영 수위 제한 등) 해소를 통해 용수공급능력 증대

- 유역단위 가뭄취약지역 종합관리체계 구축 및 수요자 맞춤형 가뭄지원 서비스(교육·자료제공·대책수립 등) 제공

환경부

농식품부

지자체

- 가뭄 모니터링·대비·대응·평가 종합관리체계(한국수자원공사)와 지자체 재난안전관리 시스템 등과 가뭄관리 시스템 연계

환경부

농식품부

지자체

◆ (추진과제 2) 자치단체 역량 강화와 지역 맞춤형 대응

□ 배경 및 현황

- 국가계획 상 가뭄대책과 연계한 지자체 대응전략 마련 필요
- 기후변화로 심화하는 가뭄에 대응하기 위해 가뭄 및 산불 관리기술 고도화 및 지역 중심의 가뭄대응 지원 확대·강화 필요

□ 중점사업

- 다양한 정보를 활용한 지역 맞춤형 가뭄대응 전략 수립

환경부

농식품부

지자체

- 국가 발간 가뭄 통계집 및 가뭄취약지도를 활용한 가뭄 취약지역(유역) 파악 및 설정
- 가뭄 취약지역(산지, 해안 및 도서 지역 포함)의 특성을 반영한 맞춤형 가뭄대응 전략 수립

- 가뭄 취약지역 대체수자원 개발 및 공급

환경부

농식품부

지자체

- 비상용수 공급체계 구축을 위한 중·소규모 신규 수원 개발 등 취수원 다변화
- 지역 맞춤형 다목적 대체수자원 개발·관리
- 지하수 기초조사 및 가뭄 대비 지하수 지원체계 구축

- 자치단체 역량 강화를 위한 가뭄 교육·정보 서비스 제공 강화

지자체

- 시설물 관리 매뉴얼, 비상시 대응요령 등 상시 교육

◆ (추진과제 3) 극한가뭄 대비 비상수원 확보

□ 배경 및 현황

- 국지적 가뭄에 대비한 수원시설 간 용수이용 연계성 강화 필요
 - 강우일수 감소 및 지역적으로 편중된 강우로 가뭄 심화 추세
 - * 1904년~2000년 35회(3.6회/10년), 2001년~2022년 15회(6.8회/10년)
- 추가 용수를 확보하여 물순환 건전성 회복 및 비상용수로 활용 필요
 - 저수량을 확대하고 비상수원을 확보하여 갈수기(11월~4월) 하천유지유량 및 기타용수 등에 활용
 - 기능저하 저수지(영천 모독막 등)를 이용하여 극한가뭄 시 비상수원으로 활용
- 농업용저수지 추가 저수량 확보로 가뭄 시 안정적인 용수확보, 홍수조절 등 자연재해방지 기능 강화 필요

□ 중점사업

- 농업용저수지 시설 개보수 및 운영 효율화

농식품부

지자체

 - 기능저하 저수지 보수·보강, 지류·지천 저수지 등 공급시설 운영 효율화 및 수원 다변화 등을 통한 용수 확보
- 농업용저수지 여유수량을 가뭄지역 생공용수 및 하천유지유량으로 활용

환경부

농식품부

지자체

 - ※ 농업용수 이용의 지장을 초래하지 않는 범위에서 다목적 활용방안 검토
- 가뭄시 비상수원, 홍수 대응, 방재 등을 위한 중·소규모 다목적 저류지 조성

환경부

농식품부

지자체
- 극한가뭄으로 인한 수위 저하시에도 안정적으로 취수할 수 있도록 취수시설 보강

환경부

농식품부

지자체

◆ (추진과제 4) 도시화·기후변화 극복을 위한 물순환형 안심공간 조성

□ 배경 및 현황

- 도시화에 따라 불투수율이 증가*하고 기후변화로 인한 이상기후가 빈발**하면서 도시 물문제 (침수·가뭄·열섬 등) 지속 야기
- 불투수 면적의 증가(0.12%/년)에 따른 물순환 왜곡으로 강우 시 비점오염물질의 하천 직접유출 증가
 - * (전국 불투수율) 7.66%(’17년) → 8.83%(’30년 예측)
 - (전국 불투수율 25% 이상 소권역) 45개(’17년) → 62개(’30년 예측)
 - ** 유례없는 긴 장마(’20년 장마일수 : 52일), 기록적 폭우 등 기상이변 일상화
- 물순환 선도도시 조성사업(’17년~)은 수질·수생태계 개선을 위한 불투수면 녹지화에 집중되어 전반적인 도시 물문제 해결에는 한계

□ 중점사업

- 물순환 안심공간 시범사업 실행

환경부 지자체

- 시범사업 대상지별 기본구상, 기본·실시설계 및 적기 사업 추진

- 물순환 안심공간 조성사업 효과검증 및 전국 확대

환경부 지자체

- 도시 물순환 기술 성과검증(부산에코델타시티)을 통한 적용 확대

- 유역 내 불투수면적률 25% 초과 소권역(14개)*에 대한 개선계획 수립 및 이행

환경부 지자체

- * 금호강중류, 신천하류, 금호강하류, 진천천, 양산천하류, 조만강, 낙동강하구언, 수영강, 부산천, 동천, 형산강하류, 태화강, 청량천, 남천

◆ (추진과제 5) 산간지역 및 상습가뭄지역 대상 농업 재이용수 활용

□ 배경 및 현황

- 기후변화에 따른 낙동강유역 내 강우 및 가뭄 발생의 불확실성 증가로 물 공급 안전에 대한 취약성 증가
 - 특히, 산간지역의 경우 지형적 특성*에 의한 수자원의 편중 현상으로 안정적인 물 공급 요구 상존
 - * 얇은 표토층으로 유역의 보수 능력이 작고 유량변동계수는 큼
- 상습가뭄지역에 지하수 확충 사업, 취수원 다변화 등 지역 및 수요 특성에 맞는 공공지하수 급수량 확보 및 공급 필요
- 농업용수 공급 후 퇴수 및 기저 유출지하수의 재이용 등을 통해 유역 내 물 이동 최소화로 안정적인 물 공급 구현 요구

□ 중점사업

- 산간지역·상습가뭄지역 조사 및 용수수요 특성 분석

농식품부
지자체
- 농업용수 부족 지역에 지역 맞춤형 신규 수리시설 설치

농식품부
지자체

 - 지류-지천 상류 저수지 및 양수장 신설, 기존 저수지 증고, 노후저수지 개량, 지하수 인공 함양시설 및 지하수저류댐 신설 등
- 하천-저수지-양수장-용수로 등 기존 수리시설 연계를 통한 용수공급시스템 구축

농식품부
지자체

 - 저류지 및 둑방 조성, 양수시설 구축 등을 통해 기존 수리시설에 용수 공급
- 지역 농업용 공공관정의 양수능력을 재평가하고 수중모터를 대용량으로 교체

농식품부
지자체
- 농업용수 퇴수 활용 및 빗물, 하수재처리수 등 물 재이용 시설 확대·지원 강화

환경부
농식품부
지자체
- 대가뭄시 하수재이용수를 농업용수 비상수원으로 활용

환경부
농식품부
지자체

전략 ②

물 기반시설 홍수방어 능력 제고

◆ (추진과제 1) 낙동강유역 기존하천에 대한 치수안전도 증대

□ 배경 및 현황

- 기후변화로 인한 강우의 강도와 단기간 집중호우의 발생빈도가 증가하고, 강우 발생시기가 변화하는 등 홍수발생 패턴이 다양화
 - 정비가 미흡한 지방하천과 정비가 완료된 국가하천이 합류하는 구간에서 배수영향으로 인한 홍수피해가 빈발함에 따라 치수안전성 강화 필요
- 대부분의 제방이 '60년대에 축조된 이후 단면보강 위주로 관리 중인 상황으로 홍수 발생시 제방시설 노후화로 인한 피해가 반복
- 「지속가능한 기반시설 관리 기본법」의 제정·시행('20년)에 따라 기반시설 자산관리체계를 도입하고 그에 따른 기본계획 및 시행계획을 수립할 필요
- 국가하천 여건 변화를 반영, 국가하천 치수안전성 강화 대책의 연계 및 사업시행을 위한 국가하천 종합정비계획('16~'25년) 보완 필요

□ 중점사업

- 국가하천 종합정비계획('16~'25) 보완 및 하천 치수안전도 증대사업 시행 환경부
 - 낙동강 본류 및 지류 배수영향 구간 축제·보축 등 제방 보강
 - 교량, 보, 낙차공 등 수리구조물 보강
 - 국가하천 본류의 배수영향을 받는 지류하천 정비
- 생애주기 기반 시설물 유지관리 환경부 지자체
 - 생애주기별 유지관리 예산 추정 및 기반 시설물 유지관리 중장기 계획 수립·시행
 - 스마트 자산관리 선도사업 확대 적용
- 홍수 대비 하천시설물 성능(수문 자동화 등) 및 제방 개선 환경부 지자체
 - 제방의 비탈경사 기준 준수 강화 방안 등 마련
- 주요 지방하천 중 법적 요건에 충족되는 하천을 국가하천으로 승격 환경부
 - 승격 필요성, 지자체 수요 등을 종합적으로 고려하여 대상 하천을 선정하고 재정당국 협의를 거쳐 승격 추진
- 국가하천 합류부 등 정비가 시급한 지방하천에 대한 다양한 지원방안 마련 환경부
- 댐과 댐직하류 하천의 설계빈도 연속성 확보

환경부

지자체

◆ (추진과제 2) 국가하천 제방의 안전성 평가 및 대책 마련

□ 배경 및 현황

- 최근 국가하천의 홍수피해*는 제방 규격보다는 제방의 기초지반 및 내부구조** 문제로 인한 유실·붕괴 등으로 발생
 - * 남강('18년), 황강·섬진강·낙동강('20년) 홍수피해 등
 - ** 파이핑, 누수, 월류로 인한 제방붕괴 등
- 기존 완성제방의 안전성에 대한 우려가 증가함에 따라 정부합동 풍수해 종합대책('20.11월)에 '제방 구조안전성 점검체계 개선' 반영
- 제방내부 토질, 다짐도, 투수능력 등 종합평가(비파괴검사, 원격탐사 등) 제도 도입 등 종합대책에 따른 제방 구조안전성 점검체계 개선 필요
- 낙동강의 제방정비율은 88.3%, 수영강·화포천('20.1월 국가하천 승격)은 66% 내외, 서낙동강은 19.7%('20년 기준)로 하천 치수사업에 지속적 투자 필요

□ 중점사업

- 국가하천(서낙동강, 금호강 등) 제방안전성 평가(297km) 실시

환경부

- 시설물 규격 중심의 제방시설 관리에서 지반·구조적 안정성 측면의 제방관리로 전환, 하천시설물의 객관적, 정량적 관리 체계 확립
 - ※ 기반시설 관리주체는 관련 법령에 따라 성능평가를 실시(기반시설관리법 제12조)해야 하나, 댐, 수자원시설의 성능평가 실적 미비, 세부지침이 마련되지 않은 상태

- 국가하천 제방안전성 평가결과에 따른 제방시설 보강

환경부

◆ (추진과제 3) 서낙동강수계 홍수안전성 강화

□ 배경 및 현황

- 서낙동강은 홍수에 취약한 하천특성*으로 지속적인 홍수피해 발생**
 - * 상·하류 수문에 의한 호소화된 하천, 외해 조위영향 및 홍수위 대비 낮은 지형
 - ** 이재민 현황(세대) : '02년 546, '03년 1,654, '09년 135, '14년 176, '16년 58
- 지역주민의 생명과 재산권 보호를 위한 홍수예방 필요
- 급속한 도시화에 따른 자산가치 증가와 인구 집중으로 홍수방어의 시급성은 증대, 공사 여건은 불리(보상비 증가, 도시화에 따른 민원증대)
 - 서낙동강의 항구적인 이·치수, 환경문제를 해결기 위해 '서낙동강수계 국가하천 하천환경 정비사업' 및 '서낙동강 특정하천 유역종합치수계획' 수립 중

서낙동강 하천환경 정비사업 ('22~'26년)

- (사업내용) 재해예방 사업 : 제방 L=21.31km, 퇴적토 준설 V=1,508천m³, 기타 구조물 1식
- (총사업비) 1,528억(공사비 1,182억, 보상비 118억, 시설부대비·예비비 228억)

□ 중점사업

- 서낙동강 하천환경 정비사업 추진 환경부
 - 제방축조 및 호안 계획을 통한 홍수방어
 - 퇴적토 준설 등을 통한 통수단면 확대
 - 수질개선을 위한 점오염시설 철거
- 서낙동강권역 하천기본계획 수립·시행 환경부
 - 유역특성과 환경(수질)을 고려한 하천의 이용·관리방안 마련
- 서낙동강 비구조적 홍수대응체계 수립 환경부 지자체

◆ (추진과제 4) 온천천 등 특정하천유역치수계획 이행으로 도시홍수 예방

□ 배경 및 현황

- 도시여건 변화 및 기후변화로 인한 도시홍수로부터 피해방지를 위해 관계부처(환경부, 행정안전부 등)가 참여하는 종합적인 대책 필요
 - ※ 「도시지역 침수예방 및 복구사업 추진실태 감사결과(15.12.)」에 따른 후속 조치
- '22.3월 기준 동천, 온천천, 덕천천, 고현천, 칠평천 및 구미천의 도시홍수방지대책 수립이 완료되었으며, 서낙동강, 창원천, 감천은 진행 중

유역명	하천등급	비고	<div> 최적의 홍수 방어대안으로 도시홍수방지대책 수립 </div> <div> <div> <div>홍수분담량 설정</div> <div> <ul style="list-style-type: none"> - 홍수량배분 기준 설정 - 하천기본계획 재검토·평가 </div> </div> <div> <div>치수안전도 설정</div> <div> <ul style="list-style-type: none"> - 현재 및 목표 치수안전도 설정 - 주요시설물 적정 계획규모 설정 </div> </div> <div> <div>홍수방어대안 도출</div> <div> <div>홍수방어대안 도출 및 평가</div> <ul style="list-style-type: none"> - 홍수방어 대안 도출 - 홍수방어대안의 수리·수문학적 평가 - 홍수방어대안 설정에 따른 기수립 계획과의 연계 </div> </div> <div> <div>치수경제성 분석</div> <ul style="list-style-type: none"> - 홍수방어대안별 경제성 분석 - 투자우선순위 분석 - 연차별 사업계획 수립 </div> </div> <div> <div>비구조적 대책</div> <div> 풍수해 보험 재해위험지구 녹색댐 조성 홍수예경보 시스템 도입 </div> </div> <div> <div>도시 물순환</div> <div> 도시물순환 침투 시설 저류 시설 LID기법 도입 </div> </div>
-----	------	----	---

□ 중점사업

- 특정하천유역치수계획 수립에 따른 세부 추진계획 이행
 - 환경부
 - 지자체
- 하천기본계획, 하수도정비기본계획 및 자연재해저감계획 수립 시 반영
- 기후변화를 고려한 방재성능 목표 재설정 및 도시홍수 침수 대비 대심도 배수터널 설치
- 대규모 방재시설 및 빗물받이 우수유출저감시설 등 유지관리 방안 마련

◆ (추진과제 5) 수영강 등 승격된 국가하천 정비계획 수립 및 지자체 하천관리 지원체계 구축

□ 배경 및 현황

- 지방하천은 국가하천에 비해 예산 투자가 저조하고, 장기적 재해예방보다는 주민 편의시설 설치에 치중하는 경향이 있어 하천정비사업 수준 미흡
 - 지자체 인력·예산·장비 등의 여건에 따라 관리수준 차이가 크고, 인력·육안 점검 위주로 체계적인 유지관리 미흡
- 지방하천 및 도심지 하천에 강우강도가 큰 집중호우가 빈번하게 발생함에 따라 피해규모 지속 확대

■ 태풍 '차바'('16.10월, 시간당 100mm) 울산 피해현황 ■



- 태화강(국가하천) 지류 지방하천
- 공장, 아파트, 시장, 주택 등 울산전역 침수피해(총피해액 약 610억 원)

- 댐 방류로 인해 직접 영향을 받는 하류 하천과 홍수피해가 많았던 지방하천 등을 위주로 우선순위 마련하여 승격 추진 필요
- 지자체 수요조사를 토대로 홍수피해 예방 등을 위한 국가 차원의 관리가 시급한 목감천 등 15개 하천에 대하여 국가하천 승격
 - ※ 화포천(13.84km)과 수영강(9.00km)이 국가하천으로 승격, 태화강은 29.74km로 연장 조정

□ 중점사업

- 수영강 등 승격된 국가하천에 대한 조속한 정비 실시 환경부
 - 하천기본계획 수립, 실시설계, 하천환경 정비사업 등 단계별 사업 추진
- 수영강 홍수대응체계 수립 환경부 지자체
- 국가하천 종합정비계획('16~'25) 보완에 따라 승격된 국가하천의 정비를 우선 시행하도록 사업 시행계획 수립·시행 환경부
- 지자체별 하천사업과 도시재생, 지역발전, 생태복원, 문화관광 사업이 연계된 지역 맞춤형 통합물관리사업 추진 환경부
 - 지역 주도로 치수·생태·문화·관광이 어우러진 명품하천사업의 모델을 발굴하고, 지자체 수요조사를 거쳐 사업 추진

◆ (추진과제 6) 댐-하천(합천댐-황강 등) 연계 홍수조절 능력 증대

□ 배경 및 현황

- '20.8월 발생한 집중호우 시 댐-하천 간 설계빈도(댐 200년, 하천 30~200년) 차이로 인해 합천댐과 남강댐 제수문 하류에 홍수피해 발생
- 댐-하천 간 관리 규모 차이, 유입 지류하천의 정비율 미흡* 등으로 집중호우 시 홍수피해 저감을 위한 효율적 관리에 한계
 - * 댐 직하류 지방하천은 국가하천에 비해 상대적으로 정비율이 미흡
- 대부분의 댐 하류하천은 관리 주체가 다원화되어 있어 댐과 하천을 연계한 효율적 유지관리 및 홍수대응 애로
 - ※ '20년 수해원인 조사결과(수자원학회), 수해발생의 주요 원인으로 댐-하천 연계 홍수관리 부재 등 지적

□ 중점사업

- 댐 방류영향 구간 지정 및 정비·관리체계 마련 환경부 지자체
 - 방류영향 구간 정의·지정·고시 및 정비·관리체계 제도화로 댐 방류 영향 하류 하천의 효율적·체계적 관리 도모
- 댐 방류영향을 받는 하천(황강 등)에 대한 항구적인 홍수대책 마련 환경부 지자체
 - 하천기본계획 수립 시 유역의 저류기능을 확보하기 위한 홍수터 확대
 - 여울과 소가 있는 자연형 물길 형성 유도, 홍수범람원 조성, 하도정비(퇴적토) 및 제방보강 등 추진
- 취락지구 전수조사 및 개선방안 마련 환경부 지자체
 - 하천 합류부(배수영향구간)·협착부, 교량구조물, 배수구조물 등 취락구간에 대한 전수조사 및 우선순위에 따른 사업 추진
 - 통합플랫폼, 스마트제방 등 4차산업 기술(AI, 디지털트윈) 기반의 댐-하천 통합 관리체계 도입
- 유역단위 홍수총량제* 도입 검토 환경부
 - * (홍수총량제) 하천유역의 개발과 이상호우 발생 증가로 인해 하천제방이 감당할 수 없는 홍수량을 유역에서 감당하도록 하는 홍수량 할당 제도

◆ (추진과제 7) 포항시 태풍 피해로 인한 냉천범람 대책

□ 배경 및 현황

- 2022년 태풍 힌남노의 내습으로 포항 역대 최대 강우량 발생

2004년(메기)	2016년(차바)	2018년(콩레이)	2022년(힌남노)
222.9mm	155.3mm	179.4mm	378.7mm

- 태풍 힌남노 내습시 냉천 유역에 계획빈도*(80년)를 상회하는 강우로 하천범람, 제방유실 및 호안파괴와 도시침수 등 대규모 피해 발생

* 냉천 하천기본계획(2012, 경상북도) 상 계획빈도(80년) 9시간 222.3mm

□ 중점사업

- 유역 상류 홍수조절용 댐* 설치로 홍수대응능력 제고 환경부 지자체

* (사업규모) 향사댐(높이 50m, 너비 140m, 총저수량 4.76백만㎥) 건설
(비용·기간) 900억원, '23.~

- 냉천 유역 홍수위험지도 개선, 취약계층 대피로 설정 및 AI홍수예보 체계 도입

환경부 지자체

- 500년 빈도 홍수량, 침수흔적 및 기왕 최대홍수량이 추가 반영 되도록 하천범람지도를 보완하고, 도시침수지도는 조기 완료('25년→'24년)
- 국민들이 쉽게 이해할 수 있도록 지자체 경보체계와 연계한 대피로·대피장소 등을 제공함으로써 취약계층 대피 지원(~'23년 홍수기)
- 수위관측소 등 자료 수집 인프라를 구축하고, 하천범람 예보 중심으로 AI홍수예보 체계 구축(~'24년)

Ⅱ AI 홍수예보체계

현행	'23. 6월	'24. 6월
홍수예보 및 경보체계 없음	실시간 경보 + 하천 홍수예보(수위·시간)	실시간 경보 + 도시침수예보(수위·침수범위·시간)

- 냉천 하천시설 계획빈도 상향(80년→200년) 및 도심지 홍수조절시설* 개량사업 추진

환경부 지자체

* (사업규모) 제방 및 호안 6,210m, 교량재가설 3개소, 보 및 낙차공 9개소 등
(비용·기간) 795억원, '23년~

전략 ③

물재해로부터 안전한 체계 구축

◆ (추진과제 1) 실시간(CCTV) 홍수 모니터링 체계 구축

□ 배경 및 현황

- 국가하천(L=987km) 구간은 범위가 넓고, 야간·악천후 시 상시점검이 제한되는 등 하천관리의 사각지대가 발생
 - 현재, 국가하천은 직접 현장을 방문하여 점검·관리하는 체계로 운영되고 있어 실시간 대응 능력이 부족
 - 최근 기후변화로 인한 강우패턴 변화로 게릴라성 집중호우(강한 강우강도, 짧은 지속시간)가 증가함에 따라 실시간 대응 능력의 중요성 부각
- 수해 발생시 실시간으로 하천상황을 파악하고 신속히 대응할 수 있도록 IoT 기술을 접목한 모니터링 체계 구축 필요
 - AI, 드론 등 4차산업 신기술을 활용한 모니터링 및 사전예방적 대응체계 마련 필요

□ 중점사업

- 인공지능(AI)을 활용한 홍수예보 및 지능형 스마트 하천관리시스템 구축

환경부

지자체

- 실시간 강우자료를 활용한 하천수위 값 예측으로 수재해 대응 강화
- DB화된 관측정보를 홍수, 가뭄 등의 분석에 활용해 예·경보 정확도 향상
- 기존 CCTV에 AI영상분석 기술 도입, 하천시설을 방문하는 국민들에 발생할 수 있는 안전사고 예방

- 통합 홍수상황실 구축

환경부

지자체

- 재난상황 전반과 사후복구·지원방향에 대한 의사결정 역할을 수행하는 통합 홍수상황실 구축
- 악천후 시 또는 야간에도 국가하천 전 구간의 하천상황을 실시간 모니터링할 수 있는 현장설비(CCTV) 및 종합상황실 설치·운영
- ※ 지자체에서 구축·운영 중인 스마트 홍수관리시스템과 공동 활용

◆ (추진과제 2) 홍수 예·경보 시스템을 활용한 스마트 홍수관리

□ 배경 및 현황

- 현재 22개 홍수특보지점*은 대부분 대하천에 설치되어 있어**, 중소하천의 홍수대응체계 확립 시급
 - * 「수자원의 조사·계획 및 관리에 관한 법률」제8조에 따라 홍수특보지점 운영중
 - ** 낙동강권역의 22개 홍수특보지점 중 국가하천 18개, 지방하천 4개
- 재해 취약성, 하천의 홍수상황 및 제방의 이상징후를 실시간으로 계측·분석·예측하고, 대국민 알림서비스*를 통해 재해 피해 최소화 필요
 - * 전문적인 수문·수리 관련 정보를 일반 시민들이 이해하고 재해 피해 방지를 위해 활용할 수 있는 형태의 자료로 제공

□ 중점사업

- 낙동강유역 내 홍수 특보·정보제공 지점 확대

환경부
지자체

 - 낙동강 대하천 중심 특보지점을 지방하천, 도시하천으로 확대
 - 홍수정보제공지점(현재 157개)을 지속 확대하고, 향후 신설 수위관측소까지 정보제공 대상 확대
- 저수지 제방 유지관리 및 비상대응체계 확립

환경부
농식품부
지자체
- 빅데이터, 인공지능(AI) 등 분석기법 활용을 통한 하천 재해 예·경보 시스템 고도화 및 계측자료 이상징후의 실시간 통보체계 구축

환경부
농식품부
지자체
- 소형 강우레이더 설치 확대(1기('22)→3기('24))

환경부

◆ (추진과제 3) 혁신기술을 활용한 댐 운영 의사결정 고도화

□ 배경 및 현황

- 댐 운영에 대한 의사결정은 수리·수문학적 불확실성과 복잡한 사회·경제학적 유역특성을 고려하여야 하므로 매우 높은 기술수준을 요구
- 빅데이터 및 AI 기술의 발전으로 다량의 수문자료와 저수지 운영자료를 자율적으로 학습하고 다양한 저수지 운영 시나리오를 생성 가능
 - 홍수조절을 위한 예비방류, 홍수조절용량의 활용 등 구체적인 댐 운영에 대한 의사결정시 AI 기반 지능형 진단체계를 보조 도구로 활용 필요

□ 중점사업

- 댐 운영 및 진단기법 고도화 등 AI 기반 지능형 진단체계 구축

환경부

 - 댐별 예비방류, 홍수기제한수위, 계획방류량, 수문조작 실적 등 다양한 변수 대입 및 모의를 통한 댐 운영의 적정성 검토
- 댐 유역에 특화된 강우예측 의사결정 프로세스 구축·강화

환경부

 - 기후변화 대비 선제적 홍수대응을 위한 장·단기 댐 운영 예측기술 고도화

◆ (추진과제 4) 안전진단 지원체계 구축으로 노후저수지 안전성 향상

□ 배경 및 현황

- 열악한 재정 및 전문인력 부족 등으로 시·군 관리 대상 저수지에 대한 효율적인 관리가 어려운 실정
 - 외관조사에 의존한 저수지 안전성 판단으로는 정확한 시설 진단이 어려움
- 시·군 관리 저수지의 붕괴사고가 지속 발생하고 있으며, '20년 집중호우시에도 다수 발생하여 대책 마련 필요
- 노후 저수지는 기능 유지·회복 위주의 개보수를 시행해 왔으나, 내구연한(70년) 경과 저수지는 일상적 유지보수로는 한계에 도달
 - 종합적인 상황 진단을 통한 전반적 재구축(가치재생)으로 재해 예방 및 안전한 영농환경 조성 필요

□ 중점사업

- 시·군 저수지에 대한 정기적 안전관리 및 정밀조사(전기비저항탐사 및 시추조사)

농식품부
지자체
- 농업생산기반시설 전수 재조사를 통한 개·보수

농식품부
지자체

 - 안전등급 기준 강화 및 내진보강 의무대상 확대
- 개·보수 대상시설 투자 우선순위 선정

지자체

 - 시설상태, 재해위험 시급성, 사업시행 여건, 주민요구 수준 등을 종합적으로 검토하여 지자체별로 대상시설 선정
- 다양한 재해대응 매뉴얼 구축 및 교육프로그램 운영

농식품부
지자체

 - 재해 상황별 대응사례를 활용한 매뉴얼 마련, 정기교육 및 전파 추진
- 내구연한 초과 저수지 재구축(가치재생)

농식품부
지자체

 - 낙동강유역 총저수량 30만㎥ 이상, 70년 이상 저수지 대상

◆ (추진과제 5) ICT 무인자동 배수시설 도입 등 배수장 성능개선

□ 배경 및 현황

- 최근 국지성 호우 등에 대한 기상예측 불확실성은 커지고 있으며, 단시간 집중호우로 인한 침수피해도 증가 추세
- 기후변화에 따른 태풍·가뭄 등 자연재해 증가 및 영농환경 변화로 인력 중심의 재난대응체계에 한계
- 정부 및 한국농어촌공사 관할 전국 배수장에 ICT 기반 자동운전 시스템을 구축하여 재난대응 태세 확립 필요
- 상습 침수가 발생하는 농지에 배수시설을 설치하여 침수피해를 방지하고 다양한 작물재배 여건 마련 필요

□ 중점사업

- 국지성 호우에 대비한 신속한 재난대응 및 피해 최소화 농식품부
 - 기존 배수장(입축, 수중펌프)에 수위계측기(초음파 등), CCTV, 자동제어판넬, 통합관리 프로그램 등 도입
- 배수장 자동운전 시스템 구축으로 초기 재난대응 태세 확립 농식품부
 - 횡축펌프 설치 배수장 100개소에 대해 수중펌프 추가 설치 또는 부분 교체
- 재배작물의 특성을 반영한 배수시설 설치 농식품부
 - 배수장 성능개선(신설·보강), 배수문 및 배수로 확장, 복토 등 시행
- 집중호우에 따른 적기 홍수배제능력 확보 농식품부
 - ICT 및 IoT를 적용한 무인자동화, 제진기 설치 및 비상전원 확보
- 돌발상황시 의사결정을 위한 실시간 소통 시스템 고도화 및 사후 평가·환류체계 보완 농식품부
 - 돌발상황 발생 시 신속한 대처, 대책수립 및 복구를 위한 매뉴얼 마련
- 홍수예보시 선제적 사전방류 의사결정을 위한 매뉴얼 구체화 농식품부
 - 농경지 침수위험지역 예측 시스템 개발로 사전 방류 등 의사결정 지원

◆ (추진과제 6) 극한홍수 대비 위기대응 능력 제고

□ 배경 및 현황

- 기후변화에 대비하여 강화된 설계기준을 적용하고, 시설 노후화에 대응하기 위해 선제적 안전성 강화 및 기능회복 지속 추진
 - 최근 최장기간 장마와 기록적인 폭우 등 재해위기 고조
 - * '19년 한반도 영향 태풍 최다(7개), '20년 역대 최장 장마(687mm, 54일)
 - 유역 내 농업생산기반 시설 2,229개 중 1,603개가 30년 이상 경과(66%)
- 집중호우에 대비한 저수지 보강 등을 통해 홍수 대처능력 향상 및 사전 재해예방 추진
- 비상대처계획(EAP) 수립 대상 농업용저수지의 기준 20만^m³ 이상으로 확대('21.10)
- 댐·저수지 붕괴 시 하류지역에서 발생하는 막대한 피해를 사전에 예방하기 위해 체계적인 시설물 관리와 의사결정기준 마련 필요
- 기후변화 및 시설 노후도 가속화 등 증가하는 재해위험에 대비하기 위해 선제적·예방적 인프라 안전성 강화 필요

□ 중점사업

- 기후변화 대비 남강댐, 사연댐 등 댐·저수지 치수능력증대 사업 시행

환경부
지자체
- 퇴사 유입 등으로 지속 감소중인 댐 저수용량 확보를 위한 기능회복 대책(퇴적토 제거, 유사조절지 등) 추진

환경부
농식품부
- 노후화·재해대응 댐·저수지 안전성 강화

환경부
농식품부
지자체

 - 비상방류시설 설치, 제체 보강, 홍수대응능력 분석, 내진 등
- 노후 댐 시설 및 발전설비 점검·진단·평가 및 보수·보강·개대체 적기 시행으로 사고예방 및 성능개선 지속 추진

환경부
- 소규모 저수지 비상대처계획(EAP) 수립

농식품부
지자체

 - 20만^m³이상 30만^m³미만 : 49개 저수지 EAP 수립(경남 19, 경북 30)

○ 댐 시설 스마트 모니터링 시스템(안동댐·임하댐·남강댐 등) 구축

환경부

- 댐, 여수로, 취수탑, 발전소 등 주요 시설물의 실시간 상태를 확인하기 위한 GPS, 경사계 등 모니터링 체계 도입

○ 디지털 트윈을 활용한 댐 안전관리 플랫폼(안동댐·임하댐·남강댐 등) 구축

환경부

- 항공·수중드론, 3D 스캐너 등을 활용한 디지털 영상자료, 전기비저항탐사, 전자기장탐사 등을 연계한 디지털 트윈 구축
- 접근성 제약·고위험 지역 점검 강화, 지진·댐붕괴 등 극한상황 모의 실험을 통한 위기대응 역량 제고

◆ (추진과제 7) 스마트 도시침수 대응체계 구축

□ 배경 및 현황

- 게릴라성 호우 및 하수관로 노후화로 인해 매년 침수 피해가 반복되나, 이에 대한 대책은 미비
 - '19년 태풍 “미탁”에 의한 동해안 지역 침수와 '22년 태풍 “힌남노”에 의한 포항 냉천(지방하천) 하천재해 등 도심침수 피해증가
 - 기존 하수관로는 10년 빈도의 강우에 대응할 수 있도록 구축되어 있어, 집중호우 시 침수 위험 내재
- 급변하는 강우양상에 대응할 수 있도록 도시침수 발생위험 선제적 대응체계 구축 필요
 - 현재 도시침수대응사업은 침수가 발생하였거나, 발생할 우려가 있는 지역을 선정하여 추진
 - ※ '13년부터 '21년까지 135개소 중점관리지역 지정 및 도시침수대응사업(하수관로 용량 증대, 펌프장 및 저류시설 신·증설 등) 43개소 완료
 - 도시침수 발생지역에 대한 사후조치에서 선제적으로 도시침수를 예방할 수 있는 “스마트 도시침수 대응체계 구축” 필요

□ 중점사업

○ 도시침수 위험 분석 및 대응체계 구축

환경부 지자체

- 기상청의 실시간 강우량 및 예상 강우량과 하수관로 수위 측정 자료를 연계하여 실시간 침수시뮬레이션 등 분석체계 구축
- 지역별 강우양상 변화에 대응할 수 있도록 도시침수 위험지역에 대한 구조적 대응 사업 추진 및 스마트 관리체계 등 선제적 도시침수예방

○ ICT기반 도시침수 대응 시스템 구축

환경부 지자체

- 포항시 스마트 하수관로 시범사업*('21~'24년)의 성과를 토대로 유역 내 지자체 확대 적용
 - * ICT 기반 하수관로 수위 측정 및 데이터 전송시스템 구축 등

04 지역과 상생하는 물산업 육성

□ 배경

- 지역과 상생하는 물산업 육성 정책방향은 지역특성에 맞는 탄소중립 물산업 육성, 물산업 생태계 육성 지원체계 구축의 2가지 전략과 4개 추진과제로 구성

□ 추진전략·과제 구성

지역과 상생하는 물산업 육성 정책방향	
전략 ①	전략 ②
지역특성에 맞는 탄소중립 물산업 육성	물산업 생태계 육성 지원체계 구축

□ 평가지표

지표	유역지표	
	2020년	2030년
물산업일자리 창출(명)	5만명	5.5만명

지역과 상생하는 물산업 육성 핵심전략 및 추진과제

전략 ①	지역 특성에 맞는 탄소중립 물산업 육성
추진 과제	① 낙동강유역 수열에너지 보급지원
	② 수상태양광 등 신재생에너지 도입 확대
전략 ②	물산업 생태계 육성 지원체계 구축
추진 과제	① 물산업 관련 국제행사 적극 유치
	② 지자체 협력 국제 물산업 전시회 해외 참가 지원 확대

전략 ①

지역 특성에 맞는 탄소중립 물산업 육성

◆ (추진과제 1) 낙동강유역 수열에너지 보급지원

□ 배경 및 현황

- 범부처 합동 ‘수열에너지 활성화 방안’(‘20.6월)*의 후속조치로 ‘민간·지자체 대상 ‘수열에너지 보급지원 시범사업’(‘22~’24년)’ 추진 중
 - * 강원수열클러스터, 보급지원 시범사업, 제도개선, 기반조성 등 포함
- 수열에너지 보급지원 사업과 연계한 수열에너지 보급 확대

□ 중점사업

- 민간·지자체 대상 수열에너지 보급·지원대상 발굴

환경부 지자체

- 수열에너지 보급지원 시범사업 추진 및 성과 분석 후 단계적 확대
- 민간·물관리기관·지자체 소유 건축물 또는 산업단지 등에 수열에너지 활용

- 댐, 하천*, 광역상수도 및 지방상수도 원수를 활용한 수열에너지 보급 확대

환경부 지자체

* 부산EDC 스마트빌리지 수열공급 공사 준공(‘21.12.)

- 학교, 공공기관, 병원, 쇼핑몰, 빌딩 등 냉난방에 수열에너지 공급

◆ (추진과제 2) 수상태양광 등 신재생에너지 도입 확대

□ 배경 및 현황

- 온실가스 감축을 통한 기후위기 대응과 지속가능한 발전을 위해 신재생에너지 도입 확대 필요
 - 신재생에너지 생산기반 확대 및 물 관리시설 운영에 필요한 에너지 확보
 - 산림훼손이 없는 댐·저수지 수상태양광 확대로 녹색전환에 기여
- 낙동강유역 내 수상태양광, 소수력, 수열에너지 등 물공급 전과정에서(수원~정수장) 신재생에너지 사업 활발히 추진 중

Ⅰ 물분야 신재생에너지 사업 개발현황 Ⅰ

구분	개발 현황	
	완료	개발 중
수상태양광	합천(40MW)	군위(3MW)·임해(45MW)·합천(20MW)
소수력		대곡댐(650KW), 임하댐(920KW : 460*2기), 밀양댐(250KW)
수열에너지		구미정수장(93.1RT), 운문정수장(34.7RT), 지인정수장(11.5RT), 연초정수장(21.4RT)
기타 태양광*	경북(8.7MW), 경남(13.0MW)	경북(6.5MW), 경남(4.6MW)

* 농업용저수지 부지를 활용한 태양광 발전 사업

□ 중점사업

- 댐·저수지 내 수상태양광 개발 적지 발굴 및 보급 확대

환경부 농식품부 지자체

- 환경안전성과 주민수용성을 고려한 수상태양광 보급
- 기상·기후, 설치지형(수심 등) 및 발전규모를 고려한 적지 선정

- 수상태양광을 활용한 재생에너지 집적화단지 개발

환경부 농식품부 지자체

- 태양광·풍력 등 발전시설을 집단(40MW 이상)으로 설치 가능한 대상지 발굴

○ 주민 수요를 고려한 주민 참여형 수상태양광 사업 시행

환경부

농식품부

지자체

- 주민참여형 특수목적법인(SPC) 사업과 집적화단지 사업모델을 활용, 지역사회와의 상생 협력방안 마련 및 대규모 개발 추진

○ 광역 및 지방상수도 정수장의 수돗물 생산과정 중 탄소중립(태양광, 소수력, 수열에너지 개발 등) 실현

환경부

지자체

○ 유역 내 신도시, 산업단지 등 대규모 에너지 수요처 개발계획에 수자원을 활용한 신재생에너지 보급방안 반영

환경부

지자체

○ 축산분뇨, 하수슬러지 등을 활용한 재생에너지(바이오가스) 기술개발 및 실증화 추진

환경부

지자체

○ CO₂와 폐수를 활용한 조류 배양 및 바이오에너지 전환

환경부

전략 ②

물산업 생태계 육성 지원체계 구축

◆ (추진과제 1) 물산업 관련 국제행사 적극 유치

□ 배경 및 현황

- 물환경, 물이용, 물재해 등 각 분야별 물관리기술, 소재·부품·장비 및 운영서비스 등을 주제로 하는 물산업 관련 국제행사는 거의 없는 실정
- 유역 내에 위치한 지자체, 국가 물산업클러스터, 한국물기술인증원, 한국물산업협의회 등이 협력하여 국제적 물산업 행사를 정례적으로 유치

□ 중점사업

- 글로벌 브랜드격 물산업 국제행사(박람회, 포럼 등) 유치

지자체

- 유역내 물관련 기관간 협력하여 주요 물산업 국제행사 유치
- 유역에 특화된 물산업 국제행사 유치·추진 조직위를 구성하여, 국제행사 노하우 습득 및 네트워크 촉진

- 낙동강 고유의 물산업 국제행사 글로벌 브랜드화

지자체

- 낙동강 물산업 국제행사를 글로벌 매머드 행사로 성장시키기 위해 국제행사와 상호연계
- 메타버스 등 스마트 기술을 활용한 홍보 등 행사 활성화 도모

◆ (추진과제 2) 지자체 협력 국제 물산업 전시회 해외 참가 지원 확대

□ 배경 및 현황

- 2015 세계물포럼, 대한민국 국제물산업전 이후 물산업 해외진출 지원기반 조성 및 국제협력 역할이 중앙에서 지방정부 주도로 전환 가속화
- 지방정부간 해외 물산업 협력 및 전시회 참가 등 글로벌 물산업 네트워크 구축으로 물기업 해외진출 지원 필요
- 낙동강유역 대부분의 지자체는 선진국과 달리 지자체 중심 물산업분야 해외협력 사업 및 해외진출 사례 저조

□ 중점사업

- 국제 물산업 전시회 개최 및 해외전시회 참가 지원 등을 통한 물기업 해외진출 지원

환경부

지자체

- 지자체 주도 해외 물기업과 네트워크 구축을 통한 해외협력 사업 확산
- 우수 물기업과 제품의 해외 진출 시 검·인증 지원, 전시회 참가 지원 및 민·관 협력사업 (PPP) 지원 등 다양한 사업 전개
- 유역 내 각 지자체 산하 물산업종합지원센터와 국가물산업클러스터, 한국물산업협의회 등 관련 기관간 협업으로 해외협력사업 적극 추진

- 지방정부 주도 물관리 선진화 해외 협력사업 시행

지자체

- 지방정부 주도하에 각 대륙별 핵심국가의 지방정부와 물관리 선진화 관련 협력사업 추진으로 지역 내 물관련 우수기업의 해외진출 도모

05 유역공동체와 함께하는 물관리

□ 배경

- 유역공동체와 함께하는 물관리 정책방향은 물관련 갈등 분석 및 해결방안 마련, 주민참여 활성화 및 물 문화 창달의 2가지 전략과 4개 추진과제로 구성

□ 추진전략·과제 구성

유역공동체와 함께하는 물관리 정책방향

전략 ①	전략 ②
물 관련 갈등 분석 및 해결방안 마련	주민참여 활성화 및 물문화 창달

□ 평가지표

유역지표		
지표	2020년	2030년
시민참여 플랫폼 구축(포럼, 워크숍, 컨설팅 등)	-	1회/년

유역공동체와 함께하는 물관리 핵심전략 및 추진과제

전략 ①	물 관련 갈등 분석 및 해결방안 마련
추진 과제	① 낙동강유역 물갈등 유형분석 및 효율적 물 문제해결
	② 중·소유역 통합물관리 거버넌스 체계 구축
전략 ②	주민참여 활성화 및 물문화 창달
추진 과제	① 지역의 다양한 물문화 발굴, 교육·홍보강화, 사업체계 구축 및 체계적인 지원체계 마련
	② 주민참여 활성화를 위한 컨설팅, 워크숍, 포럼 등 개최 및 지원 확대

전략 ①

물 관련 갈등 분석 및 해결방안 마련

◆ (추진과제 1) 낙동강유역 물갈등 유형분석 및 효율적 물 문제해결

□ 배경 및 현황

- 물갈등 사례에 대한 기초자료를 확보하여 유역별 유형 및 원인분석을 통해 효율적인 물문제 해결방안 제시 필요
- 지역 물갈등의 자발적 해결을 위한 문제해결 주체로서 유역 거버넌스의 역할 제시 필요

□ 중점사업

○ 낙동강유역 물갈등 유형분석 연구

환경부 농식품부 지자체

- 지자체, 지역주민, 이해관계자(협회·단체) 및 시민사회단체 의견 수렴
- 물갈등 유형 및 원인 분석을 통해 유역에 특화된 물문제 해결방안 도출

○ 기존 거버넌스 운영지원 및 역할 강화

환경부 농식품부 지자체

- 기존 거버넌스 조직(협의체·포럼·네트워크 등)의 활성화 지원
- 거버넌스 조직의 연속성 확보 및 유기적 연대방안 제시

○ 이해관계자의 물갈등 관련 의사결정 참여

환경부 농식품부 지자체

- 다양한 물사용자(도시민·농업인) 및 물갈등 이해관계자(지역주민·협회·단체 등)가 유역위 의사결정에 참여할 수 있는 합리적인 방안 마련

◆ (추진과제 2) 중·소유역 통합물관리 거버넌스 체계 구축

□ 배경 및 현황

- 통합물관리 실현을 위해 지역주민과 이해관계자의 참여를 기반으로 지역 간, 물이용자 간 물갈등 해결방안 적극 추진 필요
- 중·소유역 거버넌스 활성화를 위한 사례분석, 목적설정, 구성·운영방법 등에 대한 기초 연구 및 제도적·행정적 지원사항 검토 필요
- 중·소유역 물분쟁 및 물문제 해결을 위한 이해관계자의 참여 방안, 역할, 운영방법 등에 대한 기본 정보의 제공 및 교육·홍보 필요
- 소유역, 소하천 규모의 수질개선, 농업 비점오염원관리 등 거버넌스를 통한 문제해결 시범 모델 발굴 필요

□ 중점사업

- 유역별, 규모별 특성을 고려한 거버넌스 체계 구축 환경부 농식품부 지자체
 - 물 문제 해소방안 및 갈등 최소화, 정책홍보, 지역협력, 제도개선 등 추진
 - 낙동강유역 물관련 기관 간 협의체 구성을 통한 의사소통 채널 확보
- 중·소유역 거버넌스 모델 정립 환경부 농식품부 지자체
 - 거버넌스 구성의 필요성, 구성 방법 및 원칙, 운영 체계 등 제시
 - 계획수립 참여, 정책모니터링 및 지역 수익 창출, 물문화 콘텐츠 개발 등 역할 수행
 - 소유역 규모 시범사업(수질개선, 농업 비점오염원 등) 모델 발굴
- 거버넌스 활성화를 위한 유역위 역할 및 지원체계 마련 환경부 농식품부 지자체

Ⅰ 중·소유역 거버넌스 구성·운영 절차 Ⅰ



전략 ②

주민참여 활성화 및 물문화 창달

◆ (추진과제 1) 지역의 다양한 물문화 발굴, 교육·홍보강화, 사업체계 구축 및 체계적인 지원체계 마련

□ 배경 및 현황

- 지역별, 하천별 산재된 물역사, 물문화에 대한 체계적인 조사와 연구, 관리가 미흡한 상황으로 보존을 위한 노력 필요
 - 숨겨진 다양한 물문화, 물역사 자료의 발굴과 공유, 보존과 계승을 통해 지역주민의 물 복지 증진 필요
- 물문화 홍보, 교육을 위한 프로그램 절대적 부족
- 지역주민의 참여 및 체험·실천 프로그램이 일회성 사업으로 추진되어 지속적이고 체계적인 사업 발굴 필요

□ 중점사업

- 물문화 발굴 및 보존을 위한 전문가 교육 프로그램 운영

지자체

 - 문화관광해설사, 자연환경해설가, 환경교육사, 생태해설사 등 양성
- 낙동강유역 문화(자연·역사·생태) 홍보위원회 구성 및 활동

환경부
- 시민 참여형 물문화 프로그램 발굴

환경부

농식품부

지자체

 - 강의 생태와 문화자원 등을 활용한 지역협력형 프로그램 구축
 - ※ 낙동강 물문화 찾기, 생태탐방 프로그램 등 개발
- 지자체별, 기관별 낙동강 물문화 홍보·교육 프로그램 개발

환경부

농식품부

지자체

 - 참여형 거버넌스를 통해 부산에코델타시티 등에 생태관광 서비스 제공

◆ (추진과제 2) 주민참여 활성화를 위한 컨설팅, 워크숍, 포럼 등 개최 및 지원 확대

□ 배경 및 현황

- 정부, 지자체 주도로 추진되고 있는 물문화 육성 및 지원, 보전 사업에 지역주민 참여가 미흡한 상황으로 인식제고 및 참여 유도 필요
- 물 관련 시민단체, 지역주민에 대한 체계적이고 지속적인 지원방안 필요

□ 중점사업

- 주민참여 유도 및 물문화 보전을 위한 전문가 컨설팅, 포럼, 워크숍 등 활성화

환경부 농식품부 지자체

- 물문화 창달을 위한 주민참여 및 네트워크 활동 지원

환경부 지자체

- 광역·기초 지자체 주민, 시민단체 등 활동지원 및 육성을 통한 물문화 확산과 시민들의 인식전환

제5편

낙동강유역 계획의 이행로드맵 및 이행평가

- 1. 과제별 추진계획
- 2. 이행평가 방안

1

과제별 추진계획

01 낙동강유역물관리종합계획 이행 주체

□ 계획의 수립 주체

- 「물관리기본법」제27조 제1항에 따른 국가계획을 기초로 10년마다 수립
- 유역위원장은 유역계획 수립시 관계 중앙행정기관의 장 및 지자체장과 협의하고, 국가위와 유역위의 심의를 거쳐 수립

Ⅰ 유역물관리종합계획 수립/심의 주체 및 주요사항 Ⅰ

구 분	내 용
수립주체	<ul style="list-style-type: none"> - 유역물관리 위원장(물관리기본법 제28조 제1항) - 유역위원장은 국가계획을 기초로 중앙행정기관의 장 및 지방자치 단체의 장과 협의
심의주체	<ul style="list-style-type: none"> - 국가물관리위원회와 유역물관리위원회의 심의를 거쳐 유역계획을 수립 - 유역물관리위원회 심의 의결(물관리기본법 제24조 제1호)
주요사항	<ul style="list-style-type: none"> - 국가기본계획에 유역계획이 부합 필요(물관리기본법 제29조) - 지자체장이 수립하는 물관리계획의 기준 역할(물관리기본법 제30조 제1~2호) - 중앙정부 계획이 유역계획과 미부합시 조정 요구 가능

□ 추진체계와 이행평가 기본 방침

- 추진과제를 이행할 주체(중앙, 지자체 등)와 시기를 명확히 하고, 자원조달 방안 및 이행평가 방안 등을 함께 제시
- 특히, 유역 경계와 행정구역 단위의 불일치 시 발생할 수 있는 부작용(권한 남용, 책임회피 등)을 최소화하기 위한 추진체계 마련

□ 유역계획의 지속가능한 실행력을 위한 이행 주체 제시

- 물관리기본법 시행 후 최초로 수립되는 유역계획의 지속성 및 상·하위 계획 간의 연계성을 확보하기 위해 명확한 이행 주체 제시 필요
- 유역계획 이행 주체는 물관리기본법에 명기된 내용을 기반으로 체계 확립이 필요하며, 환경부 소속기관, 지방자치단체 및 공공기관이 유역계획의 추진과제를 이행하는 주체가 되어야 함

Ⅱ 낙동강유역물관리종합계획 추진을 위한 이행주체(안) Ⅱ

구 분	내 용
환경부 소속기관	- 유역환경청, 지방환경청, 홍수통제소
지방자치단체	3광역시, 6도, 79 시·군·구 - 시도(부산광역시, 울산광역시, 대구광역시, 경상남도, 경상북도 등) - 시군(창원, 김해, 밀양, 거제, 양산, 진주, 통영, 사천 등)
공공기관	한국수자원공사, 한국농어촌공사, 한국환경공단

02 낙동강유역물관리종합계획 추진 일정

- 국가계획과 부합하도록 추진 일정을 구분(단기, 중기, 장기)하여, 각각의 부문전략 및 현안 전략별로 추진 일정 수립

03 세부사업 추진계획

부문 전략 | 1. 물환경의 적정성 및 지속가능성 제고

세부추진과제	추진일정			소관부처 (부서명)
	단기	중기	장기	
	'21~'23	'24~'26	'27~'30	
전략 ❶ 취수원 영향지역 수질관리 강화				
❶ 구미, 대구 등 대규모 점오염원 수질관리 강화				
○ 낙동강 본류로 방류되는 대형 하·폐수처리장 방류수 수질개선	하수처리 시설현황파악	초고도처리시설 설치 및 재이용수		· 환경부 · 지자체
○ 강우시 미처리하수(CSOs) 실태조사 및 관리 강화	기초자료 조사	현장 실태조사	관리방안 마련	· 환경부 · 지자체
❷ TOC 총량제 시범도입을 통한 수질관리 기반 마련				
○ 오염지류(금호강, 남강 등) TOC 총량관리 시범사업 시행	금호강,남강 시범사업 추진			· 환경부 · 지자체
○ TOC 총량관리 시범사업 성과 확산	기초자료 조사 및 사업계획 검토			· 환경부 · 지자체
○ TOC 총량제 시범사업 지역(금호강·남강) 내 소규모(마을) 공공하수처리시설 신·증설 및 정비	현황조사	사업계획 검토		· 환경부 · 지자체
❸ 임하댐 등 탁수 저감을 위한 수질 이슈 대응 강화				
○ 주요 댐(임하·안동·합천·영주댐) 탁수 저감 대책 마련	시설현황 조사	연계방안 검토	저감대책 마련	· 환경부
○ 탁수발생 예측 및 모니터링 강화	탁수현황 조사	연계방안 검토	상시예측 및 대응체계 구축	· 환경부
○ 부유물 자율관리체계 정착을 위한 댐 주변지역 주민 협동조합 육성 및 부유물 자동수거시스템 개발·도입	기초자료 조사	사업계획 수립	사업시행	· 환경부
전략 ❷ 수질사고로부터 안전한 물환경 조성				
❶ 낙동강 수질오염통합방제센터 구축 및 운영				
○ 낙동강 수질오염 사고 예방·방제 시스템 구축·운영	현황조사	사업계획 수립 및 시행		· 환경부 · 지자체
○ 수질오염통합방제센터 설립·운영	기본계획 수립	실시설계 및 시공		· 환경부 · 지자체

세부추진과제	추진일정			소관부처 (부서명)
	단기	중기	장기	
	'21~'23	'24~'26	'27~'30	
② 취수원 상류 미량유해물질 관리체계 구축				
○ 취수원 상류 미량유해물질 배출원 조사 및 모니터링	미량유해물질 배출원조사	사업계획 수립	사업시행	· 환경부 · 지자체
○ 낙동강 중류(구미산단 하류) 왜관 수질측정센터 운영 확대(측정항목, 주기 등) 및 낙동강 하류 매리 수질측정센터 건립·운영('23년~)	계획수립	사업시행		· 환경부
○ 정수처리장 미량유해물질 초고도처리시설(AOP+활성탄, RO 등) 도입(설치대상 검토 및 추진계획 마련)	대상지 선정	설치방안 마련		· 지자체
○ 산업단지 공공 하·폐수처리장 미량유해물질 초고도처리시설 설치	현황조사	기본계획 수립	사업시행	· 환경부 · 지자체
③ 성서산단 등 산업폐수 유해물질 배출 관리				
○ 대규모 산업단지의 폐수관로 기술진단 및 실태조사를 통해 관로 노후화 현황 파악 및 대책 마련	기술진단 및 실태조사			· 지자체
○ 산업단지 특정수질유해물질 조사 및 관리	특정유해 물질목록화	유해물질배출업 체관리감독	유해물질 관리체계 구축	· 환경부 · 지자체
○ 대규모 산업단지(150만㎡) 대상 완충저류시설 설치 확대 및 수질자동측정망 확충	기초현황 조사	대상지역 발굴		· 환경부 · 지자체
○ 공공 하·폐수처리장에 유입되는 특정수질 유해물질 배출 정보(배출시설 종류, 배출 유량 등) 모니터링	기초현황 조사	사업계획 수립	사업시행	· 환경부 · 지자체
○ 「낙동강 상류(석포제련소~안동댐) 환경관리 개선대책('21.8)」지속 추진	현황조사	사업계획 검토		· 환경부 · 지자체
④ 지하수 수질 취약지역(산단 및 농촌) 관리 강화				
○ 마을상수도, 소규모 급수시설 등에 대한 맞춤형 기술지원	현황조사	관리방안 마련		· 환경부 · 지자체
○ 대규모 농축산 지역의 질산성질소 오염지역에 대한 조사·평가, 저감방안 마련 등 관리 강화	현황조사	관리방안 마련		· 지자체
○ 지하수오염 취약지역 측정망(산단·농촌지역) 추가 운영 및 사회복지시설 대상 무료 지하수 수질검사 지원	기초현황 조사	취약지역 선정	취약지역 지원 및 설치방안 마련	· 환경부 · 지자체
○ 지하수 미량유해물질(중금속 등) 모니터링	기초현황 조사	사업계획 수립	사업시행	· 환경부 · 지자체

세부추진과제	추진일정			소관부처 (부서명)
	단기	중기	장기	
	'21~'23	'24~'26	'27~'30	

전략 ③ 비점오염원 관리 등 낙동강 본류 녹조 저감방안 마련

① 낙동강 본류 주요지점 녹조 저감대책 마련

○ 녹조발생 원인분석을 토대로 녹조 집중 관리 방안 마련	기초자료 조사	녹조 원인분석	관리방안 마련	· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 취수원 녹조 발생 대비 정수장 시설 보강 및 고도정수처리 강화	현황조사	관리감독 강화		· 환경부 · 지자체

② 지류하천(금호강 등) 비점오염원관리 종합대책 이행 강화

○ 주요 상수원 댐 상류 유역 비점오염저감 종합대책 수립·이행	기초자료 조사	사업계획 수립		· 환경부 · 지자체
○ 목표수질 미달성 중권역 중심으로 비점오염원 집중관리	기초조사 및 기본계획 수립		집중관리	· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 오염지류(중권역) 비점오염원 모니터링 체계 구축 및 오염원 분석	기초자료 조사	사업계획 수립	사업시행	· 환경부 · 지자체
○ (농축산) 비점오염원 유출관리 강화	기초자료 조사	기초자료 조사		· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ (산업계) 제조공장 집약지역, 노후 산업단지를 비점오염 관리지역으로 지정하고, 비점오염원 설치신고 대상사업장 관리	기초자료 조사		지역선정	· 환경부 · 지자체
○ (도로) 지자체 도로에서의 비점오염물질 발생 저감 및 하수재이용수를 활용한 도로 살수 시스템 운영	사업계획 수립 및 예산확보	사업시행		· 환경부 · 지자체
○ 친환경 비점오염원 정화시설(배수장 유수지 등 대상) 설치 지원 및 에코필터링 등 친환경 수처리기술 도입	설치대상지역 및 지점선정	저감시설 설치 평가		· 환경부 · 지자체

③ 녹조우심지역 대상으로 가축분뇨 및 양분관리체계 시범 운영

○ 지자체 공모를 거쳐 양분관리제 운영	시범사업 추진	사업평가 및 추가사업 실시	낙동강유역으로 확대실시	· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 가축분뇨 및 퇴·액비 무단유출(불법야적 등) 행위 및 수변공간 오염원(둔치지역 화학비료, 퇴비, 농약) 관리감독 강화	야적현황 조사	기본계획 수립	관리감독 강화	· 환경부 · 지자체
○ 액비 무단살포 등 불법행위를 방지하고 가축 분뇨를 적정하게 관리하기 위해 가축분뇨 관리 시스템 간 연계 강화	기초자료 조사	시스템 검토	연계방안 검토	· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 지역별 가축분뇨 실태조사 결과를 토대로 가축사육제한구역 지정 및 가축분뇨처리시설 확충	현황조사	확대 및 확충 대상지 조사		· 지자체

세부추진과제	추진일정			소관부처 (부서명)
	단기	중기	장기	
	'21~'23	'24~'26	'27~'30	

전략 ④ 하굿둑을 포함한 하천 환경의 지속가능성 제고

① 하굿둑 기수생태계 복원계획 수립 이행

○ 기수생태계 복원을 위한 하천·하구·연안의 정보공유 체계 및 하구 통합물관리시스템 마련	현황조사	계획수립	사업시행	· 환경부 · 지자체
○ 낙동강하굿둑 개방에 따른 하구 생태계 모니터링	기초자료 조사	기본계획 수립	사업시행	· 환경부
○ 필요시 기존 운하취수문 및 운하천을 활용한 서낙동강 용수공급 방안 검토	수요조사	용수공급 방안마련		· 환경부 · 농식품부
○ 서낙동강 유역의 환경개선을 위한 하천, 토양, 지하수 및 염분 변화 등 관측 기반 조성	유역환경자료조사	관측기반 조성		· 환경부 · 농식품부

② 낙동강 하구 멸종위기종 서식지 복원 및 보전계획 수립

○ 낙동강 을숙도 공원의 서식지 복원 및 보전계획 수립	현황조사	계획수립	사업시행	· 지자체
○ 멸종위기야생생물의 체계적인 보호사업 추진	현황조사	사업시행		· 환경부 · 지자체
○ 국립생태원의 외래종, 생태계교란 생물 및 멸종위기종에 대한 광범위한 조사·모니터링 지원	기초자료 조사	계획수립	사업시행	· 환경부 · 지자체
○ 낙동강 멸종위기야생생물 서식지 보전 강화	현황조사	계획수립	보전 강화	· 환경부 · 지자체

세부추진과제	추진일정			소관부처 (부서명)
	단기	중기	장기	
	'21~'23	'24~'26	'27~'30	
③ 습지를 포함한 수생태계 건강성 회복을 위한 개선방안 마련				
◦ 낙동강 습지보호지역 보전 및 수질개선을 위한 관계기관 협력체계 구축	습지 자료조사	협력방안 계획수립	협력체계 구축	· 환경부 · 농식품부 · 지자체
◦ 낙동강 중하류와 주요 습지(우포늪, 주남지, 해평습지 등)의 생태축 연결을 위한 협력체계 구축, 습지 보전방안 마련 시행	습지 현황조사	협력방안 계획수립	협력체계 구축	· 환경부 · 지자체
◦ 환경사제방 등 수변완충지대 확대 및 하안 복원(안동댐 상류, 낙동강하구 서낙동강 일원 등) 대책 등을 하천기본계획에 반영	수변완충지대 자료조사	하천기본계획 반영		· 환경부
◦ 기능을 상실하였거나 어도가 없는 중소형 보, 낙차공 등 수리구조물 현황조사 후 수생태계 건강성 확보방안 마련	수리구조물 현황조사	수리구조물 철거계획 수립		· 환경부 · 지자체
◦ 댐·하천 구역 내 생태계 복원 및 통합형 수변생태벨트 조성·관리	대상지 선정	사업계획 수립	사업시행	· 환경부 · 지자체
④ 내성천 등 하천육역화 원인진단과 개선방안 마련				
◦ 육역화된 하천터, 옛 홍수터 조사 및 보전	대상지선정 및 예산확보	사업계획 수립		· 환경부 · 지자체
◦ 하천 내 과도한 퇴적 및 육역화가 진행된 하천을 대상으로 준설 및 하도 리모델링 실시	대상지선정 및 예산확보	사업계획 수립		· 환경부
⑤ 자연형 하도를 고려한 하천 지형의 자연성 회복				
◦ 하상변동 조사·모니터링 및 하도정비	하상변동 자료조사	모니터링 계획수립		· 환경부
◦ 댐을 비롯한 홍수터 생태계 복원	홍수터자료조사	복원방안 마련		· 환경부 · 지자체
◦ 자연형 하도 및 수생태계 서식처 복원	서식처 자료조사	복원계획수립		· 환경부 · 지자체

세부추진과제	추진일정			소관부처 (부서명)
	단기	중기	장기	
	'21~'23	'24~'26	'27~'30	

⑥ 자연과 인간이 함께 숨쉬고 공존하는 하천으로 회복				
○ 유수 소통에 지장이 없는 범위 내에서 친환경 공간 창출	현황조사	계획수립	사업시행	· 환경부 · 지자체
○ 하천공사시 혼·탁수 발생 등을 미연에 방지하기 위한 정화시설(침전지, 가물막이 등) 설치 및 수질측정장치 운영	현황조사	계획수립	사업시행	· 환경부 · 지자체

⑦ 서낙동강 유역 수질개선을 위한 대책 마련				
○ 물순환 실증실험 결과를 토대로 시범운영 추진, 수리시설(수문, 펌프장) 개선사업 등을 통한 물흐름 개선	현황조사	계획수립	사업시행	· 환경부 · 지자체
○ 하수관로정비(분류식화 등), 소규모 환경기초시설 방류수질 정화방안 등 점오염원 저감 대책 마련	현황조사	계획수립	사업시행	· 환경부 · 지자체
○ 비점오염관리지역 지정, 농업비점오염원 관리 (농수로 관리 등) 비점오염원 관리대책 마련	현황조사	계획수립	사업시행	· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 낙동강 하구 모니터링 시스템 구축을 통해 수질개선방안 효과 분석	현황조사	계획수립	사업시행	· 환경부 · 지자체

부문 전략 | 2. 지속가능한 물이용 체계 확립

세부추진과제	추진일정			소관부처 (부서명)
	단기	중기	장기	
	'21~'23	'24~'26	'27~'30	

전략 ① 낙동강 용수공급 안전성 확보				
① 먹는 물 안전성 확보를 위한 취수원 다변화 이행				
○ 지역주민 합의를 전제로 한 취수원 다변화 이행으로 먹는 물 불안 해소	의견수렴	사업계획 수립	사업시행	· 환경부 · 지자체
○ '낙동강 통합물관리방안' 이행 등으로 '30년까지 수질(TOC 기준) II급수(현재 하류 III급수) 이상으로 먹는물 취약성 개선	현황조사	사업계획 수립	사업시행	· 환경부 · 지자체
② 하천-지표수-지하수 연계한 수자원 공급방안 마련				
○ 낙동강유역의 하천-지표수-지하수 연계 수자원 공급	기초자료 조사	연계방안 검토	공급방안 마련	· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 하천(본류~지류) 물정보 통합감시, 수질오염 및 수량확보 취약지역 집중관리	물정보 자료조사	사업계획 수립		· 환경부 · 지자체
○ 지하수저류댐 조성 등 하천의 기저유출 지하수를 활용한 농업용수 공급 활성화	기저유출 현황파악			· 농식품부 · 지자체
○ 지역·유역별 상시 물수급 분석(수원·자급률 등) 및 물이용 체계 구축을 통한 신규 수원 확보	계획수립	사업시행		· 환경부 · 지자체
③ 한정된 수자원의 안정성, 효율성 제고를 위한 활용방안 증대				
○ 하수처리수 재이용, 빗물 이용 등 물 재이용률 제고 유인	유역하수도정비계획 세부 단위유역별 실태조사 및 관리방안 마련			· 환경부 · 지자체
○ 기존 댐·저수지·하천 용수사용의 탄력성 제고	용수사용 자료조사	계획수립	사업시행	· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 산업단지 등 대규모 용수 수요처에 고도처리 시설 방류수 활용 등 물재이용률 제고	유역하수도정비계획 세부 단위유역별 실태조사 및 관리방안 마련			· 환경부 · 지자체
④ 지하수저류댐, 해수담수화 시설 등을 활용한 다목적 용수공급 강화				
○ 형산강유역의 해안지역에 대한 대체수자원 확보	기초현황 조사	사업계획 수립		· 환경부 · 지자체
○ 물부족 지역 지하수 확보시설 설치	현황조사	계획수립	사업시행	· 환경부 · 농식품부
⑤ 낙동강 본류 취·양수장 시설 개선				
○ 낙동강유역 내 취·양수장 개선 추진	시설개선 추진			· 환경부 · 농식품부 · 지자체

세부추진과제	추진일정			소관부처 (부서명)
	단기	중기	장기	
	'21~'23	'24~'26	'27~'30	

전략 ② 용수공급 취약지역 물복지 강화

① 물이용 취약지역 물 서비스 격차 해소

○ 농·어촌, 산간·오지지역에 분산형 수도시설 구축	기초현황 조사	사업계획 수립	· 환경부 · 지자체
○ 기존 소규모 수도시설 개량으로 맑은물 공급 안정성 확보방안 마련	대상지 협의	사업계획 수립	· 지자체
○ 영세·취약 지자체 수도사업 통합을 통한 물 서비스 격차 해소	대상지 협의	사업계획 수립	· 지자체
○ 신속하고 효율적인 가뭄대응을 위해 나눔 지하수 사업 추진	우선대상사업 시행 및 신규 추진		· 환경부 · 농식품부 · 지자체

② 물이용 불균형 해소를 위한 공급시설 간 연계 구축

○ 물 공급시설 연계 방안 마련	공급시설 자료조사	사업계획 수립	· 환경부 · 농식품부
○ 농업용저수지의 용수공급량 계측 시스템 구축 및 일정 규모 이상 저수지에 대한 수요·공급량 실태조사 추진	시스템 구축	실태조사 시행	· 농식품부
○ 다목적 저류지 설치를 통해 지역의 물공급 부족과 물재해에 탄력적 대응	현황조사	계획수립	· 환경부 · 지자체
		사업시행	

전략 ③ 기후변화에 대응하는 스마트 물관리 체계 구축

① ICT 및 빅데이터 기법을 이용한 통합물관리 효율성 개선

○ ICT-IoT 기반 스마트 상하수도 관리체계 구축	기초자료 조사	사업계획 수립	· 환경부 · 지자체
○ 농업용 관개수로 관수로화 및 IoT 시스템 구축	기초자료 조사	사업계획 수립	· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 스마트미터링 기술을 통한 원격검침 도입으로 상수도 소비자 편의성 향상 및 사회 안전망 서비스 구축	기초자료 조사	사업계획 수립	· 환경부 · 지자체

② 관리체계 확보로 지하수의 효율적 활용

○ 지역 특성에 맞는 공공지하수 확보·활용	예산확보	확보방안 마련	· 환경부 · 지자체

③ 관리인력 보강 및 수도운영 전문성 강화 등을 통한 운영체계 개선

○ 수도시설 운영인력 가이드라인에 따른 최소 운영인력 확보	운영인력조사	확보방안 마련	· 지자체
○ 고도정수처리시설 전담 연구사 확충 및 전문기관 교환 근무제도 실시	연구사 수요조사	이행방안 마련	· 지자체
○ 광역 및 지방상수도 수도운영 정보의 기술 표준 정립 및 DB 연계	기초자료 조사	이행방안 마련	· 환경부 · 지자체
○ 노후화된 상수도 시설 정비(개량)·현대화 및 상수관로의 단계적 복선화	기초자료 조사	이행방안 마련	· 환경부 · 지자체

부문 전략 | 3. 물재해 안전체계 구축

세부추진과제	추진일정			소관부처 (부서명)
	단기	중기	장기	
	'21~'23	'24~'26	'27~'30	

전략 ① 기후변화 대비 가뭄 대응능력 강화				
① 지자체 및 물관리기관 간 가뭄 종합관리체계 구축				
○ 가뭄 취약지역 대상 용수공급 능력 제고	취약지역 용수공급방안 수립			· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 유역단위 가뭄취약지역 종합관리체계 구축 및 수요자 맞춤형 가뭄지원 서비스(교육· 자료제공·대책수립 등) 제공		가뭄 종합관리 체계 구축		· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 가뭄 모니터링·대비·대응·평가 종합관리체계 (한국수자원공사)와 지자체 재난안전관리 시스템 등과 가뭄관리 시스템 연계			지자체 재난안전 관리 시스템 연계	· 환경부 · 농식품부 · 지자체
② 자치단체 역량 강화와 지역 맞춤형 대응				
○ 다양한 정보를 활용한 지역 맞춤형 가뭄대응 전략 수립	맞춤형 가뭄대응을 위한 대안 발굴			· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 가뭄 취약지역 대체수자원 개발 및 공급	기조자료 조사	사업계획 수립		· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 자치단체 역량강화를 위한 가뭄 교육·정보 서비스 제공 강화			교육 및 역량 강화체계 수립	· 지자체
③ 극한가뭄 대비 비상수원 확보				
○ 농업용저수지 시설 개보수 및 운영 효율화	사업시행			· 농식품부 · 지자체
○ 농업용저수지 여유수량을 가뭄지역 생공용수 및 하천유지유량으로 활용	기조자료 조사	사업계획 수립		· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 가뭄시 비상수원, 홍수 대응, 방재 등을 위한 중·소규모 다목적 저류지 조성	기초현황 조사	대상지선정 및 검토		· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 극한가뭄으로 인한 수위 저하시에도 안정적으로 취수할 수 있도록 취수시설 보강	현황조사	계획수립	사업시행	· 환경부 · 농식품부 · 지자체
④ 도시화·기후변화 극복을 위한 물순환형 안심공간 조성				
○ 물순환 안심공간 시범사업 실행		시범사업 추진		· 환경부 · 지자체
○ 물순환 안심공간 조성사업 효과검증 및 전국 확대		사업효과 검증	확대계획 수립	· 환경부 · 지자체
○ 유역 내 불투수면적률 25% 초과 소권역 (14개)에 대한 개선계획 수립 및 이행	대상지 선정	계획수립		· 환경부 · 지자체

세부추진과제	추진일정			소관부처 (부서명)
	단기	중기	장기	
	'21~'23	'24~'26	'27~'30	

⑤ 산간지역 및 상습가뭄지역 대상 농업 재이용수 활용				
○ 산간지역·상습가뭄지역 조사 및 용수수요 특성 분석	상습가뭄지역 조사	용수수요 특성 분석		· 농식품부 · 지자체
○ 농업용수 부족 지역에 지역 맞춤형 신규 수리시설 설치	용수부족 현황조사	계획수립	사업시행	· 농식품부 · 지자체
○ 하천-저수지-양수장-용수로 등 기존 수리시설 연계를 통한 용수공급시스템 구축	현황조사	계획수립	사업시행	· 농식품부 · 지자체
○ 지역 농업용 공공관정의 양수능력을 재평가하고 수중모터를 대용량으로 교체	양수능력 재평가	교체계획 수립	사업시행	· 농식품부 · 지자체
○ 농업용수 퇴수 활용 및 빗물, 하수재처리수 등 물 재이용 시설 확대·지원 강화	현황조사	계획수립	사업시행	· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 대가뭄시 하수재이용수를 농업용수 비상수원으로 활용	현황조사	현장 실태조사	활용방안 마련	· 환경부 · 농식품부 · 지자체

전략 ② 물 기반시설 홍수방어 능력 제고				
------------------------	--	--	--	--

① 낙동강유역 기존하천에 대한 치수안전도 증대				
○ 국가하천 종합정비계획('16~'25) 보완 및 하천 치수안전도 증대사업 시행	기초자료 조사	사업계획 수립		· 환경부
○ 생애주기 기반 시설물 유지관리	유지관리 현황조사	계획수립	유지관리	· 환경부 · 지자체
○ 홍수 대비 하천시설물 성능(수문 자동화 등) 및 제방 개선	현황조사	계획수립	사업시행	· 환경부 · 지자체
○ 주요 지방하천 중 법적 요건에 충족되는 하천을 국가하천으로 승격	현황조사	국가하천 승격 심사		· 환경부
○ 국가하천 합류부 등 정비가 시급한 지방하천에 대한 다양한 지원방안 마련	현황조사	계획수립	사업시행	· 환경부
○ 댐과 댐직하류 하천의 설계빈도 연속성 확보	현황조사	계획수립	사업시행	· 환경부 · 지자체

② 국가하천 제방의 안정성 평가 및 대책 마련				
○ 국가하천(서낙동강, 금호강 등) 제방안전성 평가(297km) 실시	제방현황 조사	평가		· 환경부
○ 국가하천 제방안전성 평가결과에 따른 제방시설 보강		보강계획 수립		· 환경부

③ 서낙동강수계 홍수안전성 강화				
○ 서낙동강 하천환경 정비사업 추진	기초자료 조사	계획수립	사업시행	· 환경부
○ 서낙동강권역 하천기본계획 수립·시행	기초자료 조사	예산확보	계획수립	· 환경부 · 농식품부
○ 서낙동강 비구조적 홍수대응체계 수립	기초자료 조사	사업계획 수립		· 환경부 · 지자체

세부추진과제	추진일정			소관부처 (부서명)
	단기	중기	장기	
	'21~'23	'24~'26	'27~'30	
④ 온천천 등 특정하천유역치수계획 이행으로 도시홍수 예방				
○ 특정하천유역치수계획 수립에 따른 세부 추진계획 이행	기초자료 조사	사업계획수립		· 환경부 · 지자체
⑤ 수영강 등 승격된 국가하천 정비계획 수립 및 지자체 하천관리 지원체계 구축				
○ 수영강 등 승격된 국가하천에 대한 조속한 정비 실시	현황조사	계획수립	사업시행	· 환경부
○ 수영강 홍수대응체계 수립	현황조사	계획수립	사업시행	· 환경부 · 지자체
○ 국가하천 종합정비계획('16~'25) 보완에 따라 승격된 국가하천의 정비를 우선 시행하도록 사업 시행계획 수립·시행	기초자료 조사	사업계획수립		· 환경부
○ 지자체별 하천사업과 도시재생, 지역발전, 생태복원, 문화관광 사업이 연계된 지역 맞춤형 통합물관리사업 추진	기초자료 조사	사업계획수립		· 환경부
⑥ 댐-하천(합천댐-황강 등) 연계 홍수조절 능력 증대				
○ 댐 방류영향 구간 지정 및 정비·관리체계 마련	기초자료 조사	사업계획 수립		· 환경부 · 지자체
○ 댐 방류영향을 받는 하천(황강 등)에 대한 항구적인 홍수대책 마련	기초자료 조사	사업계획 수립		· 환경부 · 지자체
○ 취약지구 전수조사 및 개선방안 마련	기초자료 조사	사업계획 수립		· 환경부 · 지자체
○ 유역단위 홍수총량제 도입 검토	기초자료 조사	사업계획 수립		· 환경부
⑦ 포항시 태풍 피해로 인한 냉천범람 대책				
○ 유역 상류 홍수조절용 댐 설치로 홍수대응 능력 제고	사업계획 수립	사업시행	사업시행	· 환경부 · 지자체
○ 냉천 유역 홍수위험지도 개선, 취약계층 대피로 설정 및 시홍수예보 체계 도입	시범 구축·운영	단계적 확대	전국 운영	· 환경부 · 지자체
○ 냉천 하천시설 계획빈도 상향(80년→200년) 및 도심지 홍수조절시설 개량사업 추진	사업계획 수립	사업시행	사업시행	· 환경부 · 지자체

세부추진과제	추진일정			소관부처 (부서명)
	단기	중기	장기	
	'21~'23	'24~'26	'27~'30	
전략 ③ 물재해로부터 안전한 체계 구축				
① 실시간(CCTV) 홍수 모니터링 체계 구축				
○ 인공지능(AI)을 활용한 홍수예보 및 지능형 스마트 하천관리시스템 구축	하천관리시스템 현황조사	계획수립		· 환경부 · 지자체
○ 통합 홍수상황실 구축	기초자료 조사	구축방안 마련		· 환경부 · 지자체
② 홍수 예·경보 시스템을 활용한 스마트 홍수관리				
○ 낙동강유역 내 홍수 특보·정보제공 지점 확대	계획수립	지점확대		· 환경부 · 지자체
○ 저수지 제방 유지관리 및 비상대응체계 확립	현황조사	계획수립	대응체계 확립	· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 빅데이터, 인공지능(AI) 등 분석기법 활용을 통한 하천 재해 예·경보 시스템 고도화 및 계측자료 이상징후의 실시간 통보체계 구축	현황조사	계획수립	통보체계 구축	· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 소형 강우레이더 설치 확대(1개('22)→37개('24))	대상지 선정	설치계획 수립	설치확대	· 환경부
③ 혁신기술을 활용한 댐 운영 의사결정 고도화				
○ 댐 운영 및 진단기법 고도화 등 AI 기반 지능형 진단체계 구축	댐 운영기법 조사	계획수립	진단체계 구축	· 환경부
○ 댐 유역에 특화된 강우예측 의사결정 프로세스 구축·강화	현황조사	계획수립	프로세스 구축·강화	· 환경부
④ 안전진단 지원체계 구축으로 노후저수지 안전성 향상				
○ 시·군 저수지에 대한 정기적 안전관리 및 정밀조사(전기비저항탐사 및 시추조사)	저수지 현황조사	계획수립	정밀조사	· 농식품부 · 지자체
○ 농업생산기반시설 전수 재조사를 통한 개·보수	재조사	계획수립	개보수	· 농식품부 · 지자체
○ 개·보수 대상시설 투자 우선순위 선정	시설현황조사	우선 순위 선정		· 지자체
○ 다양한 재해대응 매뉴얼 구축 및 교육 프로그램 운영	재해대응 현황자료 조사	매뉴얼 구축	프로그램 운영	· 농식품부 · 지자체
○ 내구연한 초과 저수지 재구축(가치재생)	현황조사	계획수립	사업시행	· 농식품부 · 지자체

세부추진과제	추진일정			소관부처 (부서명)
	단기	중기	장기	
	'21~'23	'24~'26	'27~'30	
⑤ ICT 무인자동 배수시설 도입 등 배수장 성능개선				
○ 국지성 호우에 대비한 신속한 재난대응 및 피해 최소화	기초자료 조사	계획수립	사업시행	· 농식품부
○ 배수장 자동운전 시스템 구축으로 초기 재난대응 태세 확립	기초자료 조사	계획수립	시스템 구축	· 농식품부
○ 재배작물의 특성을 반영한 배수시설 설치	작물특성 조사	계획수립	배수시설 설치	· 농식품부
○ 집중호우에 따른 적기 홍수배제능력 확보	기초자료 조사	계획수립	사업시행	· 농식품부
○ 돌발상황시 의사결정을 위한 실시간 소통 시스템 고도화 및 사후 평가·환류체계 보완	기초자료 조사	계획수립	시스템 고도화	· 농식품부
○ 홍수예보시 선제적 사전방류 의사결정을 위한 매뉴얼 구체화	자료조사	매뉴얼 확보		· 농식품부
⑥ 극한홍수 대비 위기대응 능력 제고				
○ 기후변화 대비 남강댐, 사연댐 등 댐·저수지 치수능력증대 사업 시행	의견수렴	시행방안 마련		· 환경부 · 지자체
○ 퇴사 유입 등으로 지속 감소중인 댐 저수용량 확보를 위한 기능회복 대책(퇴적토 제거, 유사조절지 등) 추진	퇴적현황 조사	구조적 대책 마련		· 환경부
○ 노후화·재해대응 댐·저수지 안전성 강화	기초자료 조사	계획수립	사업시행	· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 노후 댐 시설 및 발전설비 점검·진단·평가 및 보수·보강·개대체 적기 시행으로 사고예방 및 성능개선 지속 추진	기초자료 조사	계획수립	사업시행	· 환경부
○ 소규모 저수지 비상대처계획(EAP) 수립	EAP 수립 현황조사	계획 수립 확대		· 농식품부 · 지자체
○ 댐 시설 스마트 모니터링 시스템(안동댐·임하댐·남강댐 등) 구축	현황조사	계획수립	시스템 구축	· 환경부
○ 디지털 트윈을 활용한 댐 안전관리 플랫폼(안동댐·임하댐·남강댐 등) 구축	안전관리 자료조사	계획수립	플랫폼 구축	· 환경부
⑦ 스마트 도시침수 대응체계 구축				
○ 도시침수 위험분석 및 대응체계 구축	선도지역 선정 및 시범운영	시스템개발 및 운영체계 구축	사업시행	· 환경부 · 지자체
○ ICT기반 도시침수 대응 시스템 구축	선도지역 선정 및 시범운영	시스템개발 및 운영체계 구축	사업시행	· 환경부 · 지자체

부문 전략 | 4. 지역과 상생하는 물산업 육성

세부추진과제	추진일정			소관부처 (부서명)
	단기	중기	장기	
	'21~'23	'24~'26	'27~'30	
전략 ❶ 지역 특성에 맞는 탄소중립 물산업 육성				
❶ 낙동강유역 수열에너지 보급지원				
○ 민간·지자체 대상 수열에너지 보급·지원 대상 발굴	자료조사	대상발굴		· 환경부 · 지자체
○ 댐, 하천, 광역상수도 및 지방상수도 원수를 활용한 수열에너지 보급 확대	기초자료 조사	수열 활용방안 마련		· 환경부 · 지자체
❷ 수상태양광 등 신재생에너지 도입 확대				
○ 댐·저수지 내 수상태양광 개발 적지 발굴 및 보급 확대	태양광 자원 조사	계획수립	대상지 발굴	· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 수상태양광을 활용한 재생에너지 집적화 단지 개발	수상태양광 기초자료조사	대상지 검토		· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 주민 수요를 고려한 주민 참여형 수상태양광 사업 시행	주민 수요조사	사업지 선정	사업시행	· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 광역 및 지방상수도 정수장의 수돗물 생산과정 중 탄소중립(태양광, 소수력, 수열에너지 개발 등) 실현	현황조사	계획수립	사업시행	· 환경부 · 지자체
○ 유역 내 신도시, 산업단지 등 대규모 에너지 수요처 개발계획에 수자원을 활용한 신재생 에너지 보급방안 반영	현황조사	계획수립	사업시행	· 환경부 · 지자체
○ 축산분뇨, 하수슬러지 등을 활용한 재생에너지 (바이오가스) 기술개발 및 실증화 추진	현황조사	계획수립	사업시행	· 환경부 · 지자체
○ CO ₂ 와 폐수를 활용한 조류 배양 및 바이오 에너지 전환	기초자료 조사	사업계획 수립	사업시행	· 환경부

세부추진과제	추진일정			소관부처 (부서명)
	단기	중기	장기	
	'21~'23	'24~'26	'27~'30	

전략 ② 물산업 생태계 육성 지원체계 구축

① 물산업 관련 국제행사 적극 유치

○ 글로벌 브랜드격 물산업 국제행사(박람회, 포럼 등) 유치	낙동강 물산업 기초자료 조사	국제행사 브랜드 계획수립	브랜드화	· 지자체
○ 낙동강 고유의 물산업 국제행사 글로벌 브랜드화	조직구성	유치계획 수립	유치	· 지자체

② 지자체 협력 국제 물산업 전시회 해외 참가 지원 확대

○ 국제 물산업 전시회 개최 및 해외전시회 참가 지원 등을 통한 물기업 해외진출 지원	해외진출 계획수립	해외협력 사업 및 해외 전시회 개최		· 환경부 · 지자체
○ 지방정부 주도 물관리 선진화 해외 협력사업 시행	기초자료 조사	협력사업 선정	사업시행	· 지자체

부문 전략 | 5. 유역공동체와 함께하는 물관리

세부추진과제	추진일정			소관부처 (부서명)
	단기	중기	장기	
	'21~'23	'24~'26	'27~'30	

전략 ❶ 물 관련 갈등 분석 및 해결방안 마련				
❶ 낙동강유역 물갈등 유형분석 및 효율적 물 문제해결				
○ 낙동강유역 물갈등 유형분석 연구	유형분류	원인분석	해결방안	· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 기존 거버넌스 운영지원 및 역할 강화	기초조직 조사	조직지원	조직역할 강화	· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 이해관계자의 물갈등 관련 의사결정 참여	기초자료 조사	사업계획 수립		· 환경부 · 농식품부 · 지자체
❷ 중·소유역 통합물관리 거버넌스 체계 구축				
○ 유역별, 규모별 특성을 고려한 거버넌스 체계 구축	체계구축	모델개발	현장적용	· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 중·소유역 거버넌스 모델 정립	거버넌스 현황조사	시범모델 검토	시범모델 제시	· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 거버넌스 활성화를 위한 유역위 역할 및 지원체계 마련	법적 검토	지원체계 마련		· 환경부 · 농식품부 · 지자체
전략 ❷ 주민참여 활성화 및 물문화 창달				
❶ 지역의 다양한 물문화 발굴, 교육·홍보강화, 사업체계 구축 및 체계적인 지원체계 마련				
○ 물문화 발굴 및 보전을 위한 전문가 교육 프로그램 운영	물문화 발굴	프로그램 개발	프로그램 운영	· 지자체
○ 낙동강유역 문화(자연·역사·생태) 홍보위원회 구성 및 활동	물문화 조사	구성계획 수립	위원회 운영	· 환경부
○ 시민 참여형 물문화 프로그램 개발	물문화 홍보 현황조사	홍보·교육 프로그램 개발	홍보·교육 프로그램 운영	· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 지자체별, 기관별 낙동강 물문화 홍보·교육 프로그램 개발	물문화 홍보 현황조사	홍보·교육 프로그램 개발	홍보·교육 프로그램 운영	· 환경부 · 농식품부 · 지자체
❷ 주민참여 활성화를 위한 컨설팅, 워크숍, 포럼 등 개최 및 지원 확대				
○ 주민참여 유도 및 물문화 보전을 위한 전문가 컨설팅, 포럼, 워크숍 등 활성화	기초자료 조사 및 주민참여 수요조사	계획수립	사업시행	· 환경부 · 농식품부 · 지자체
○ 물문화 창달을 위한 주민참여 및 네트워크 활동 지원	네트워크 현황조사	활동 지원 프로그램 개발	프로그램 운영	· 환경부 · 지자체

2

이행평가 방안

01 다른 물관리 관련 계획과의 부합여부 확보방안

□ 부합여부 확보방안

○ 물관리 관련계획(물관리기본법 시행령 제14조제3항)

■ 국가물관리기본계획에 부합해야 하는 중앙정부 물관리 계획 ■

계획	근거법	수립주체	수립주기
국가물관리기본계획	물관리기본법	환경부장관	10년
물 재이용 기본계획	물재이용법	환경부장관	10년
국가수도기본계획	수도법	환경부장관	10년
지하수관리기본계획	지하수법	환경부장관	10년
국가하수도종합계획	하수도법	환경부장관	10년
유역하수도정비기본계획	하수도법	환경청장 또는 지방환경청장	20년
수자원장기종합계획	수자원법	환경부장관	20년
하천유역수자원관리계획	수자원법	환경부장관	10년
친수구역조성사업계획	친수구역법	환경부장관	필요시
댐관리기본계획	댐건설관리법	환경부장관	10년
수변구역 관리기본계획	4대강수계법	환경부장관	5년
국가물환경관리기본계획	물환경보전법	환경부장관	10년
대권역 물환경관리계획	물환경보전법	환경청장	10년
비점오염원 관리 종합대책	물환경보전법	환경부장관	5년
농어촌용수이용합리화계획	농어촌정비법	농림축산식품부장관	-
사방사업기본계획	사방사업법	산림청장	5년

■ 유역물관리종합계획과 부합성 심의해야 하는 지방정부 물관리 계획 ■

계획	근거법	수립주체	수립주기
지역수자원관리계획	수자원법	시·도지사	10년
수도정비계획	수도법	특·광역시장, 특별자치시·도지사, 시장, 군수	10년
상수원 수질관리계획	수도법	특별자치시·도지사, 시장, 군수, 구청장	5년
물수요관리종합계획	수도법	시·도지사	5년
지역지하수관리계획	지하수법	시·도지사, 시장·군수·구청장(필요시)	10년
가축분뇨관리 기본계획	가축분뇨법	시·도지사, 특별자치시·도지사	10년
하수도정비기본계획	하수도법	특·광역시장, 특별자치시·도지사, 시장, 군수	20년
물 재이용 관리계획	물재이용법	특·광역시장, 특별자치시·도지사, 시장, 군수	필요시
오염총량관리기본계획	4대강수계법	특·광역시장, 특별자치시·도지사	10년
물관리기술 발전 및 물산업 진흥 기본계획	물산업진흥법	특·광역시장, 특별자치시·도지사	-
수생태계 복원계획	물환경보전법	시·도지사 또는 시장, 군수, 구청장	필요시
소하천정비종합계획	소하천정비법	관리청	10년
소하천정비중기계획	소하천정비법	관리청	5년
지역사방사업계획	사방사업법	시·도지사 및 지방산림청장	5년

○ 물환경관리기본계획 이행지표

- ‘제2차 물환경관리기본계획(’16~’25)’은 ‘4대강물관리종합대책(’98~’15)’ 등 정책에 대한 평가를 기반으로 물환경 정책 방향을 제시
- “방방곡곡 건강한 물이 있어 모두가 행복한 세상”을 비전으로 5개 핵심전략과 3개 기반 및 역량 강화 전략을 마련

■ 제2차 물환경관리기본계획 핵심전략 및 달성 목표 ■

핵심전략	목표지표
1. 건강한 물순환체계 확립	· 불투수면적률 25% 초과 51개 소권역의 지역별 물순환 목표설정
2. 유역통합관리로 깨끗한 물 확보	· 주요 상수원의 수질 좋음(I) 등급(BOD, T-P 기준) 달성
3. 수생태계 건강성 제고로 생태계서비스 증진	· 전국 수체의 수생태계 건강성 양호(B) 등급 달성
4. 안전한 물환경 기반 조성	· 산업폐수 유해물질 배출량 10% 저감(’10~’15년 평균 대비)
	· 4대강 상수원 보의 총인 농도와 남조류 세포수 일정 수준 이하 유지
5. 물환경 경제·문화적 가치 창출	· 국민 물환경 체감 만족도 80% 달성

○ 수자원장기종합계획 이행지표

- 수자원의 조사·계획 및 관리에 관한 법률(수자원법) 제17조에 따라 20년 단위로 수립, 필요 시 5년마다 보완
- 현재 제4차 계획의 3차 수정계획(2016~2020)까지 진행, ‘물 걱정 없는 행복하고 풍요로운 세상’을 비전으로, 4개의 목표와 4개의 분야별 추진전략 마련
- 4대 목표는 맑은 물의 안정적 공급(물이용), 홍수에 안전한 국토기반 구축(치수), 생명이 살아있는 친수환경 조성(하천환경), 수자원 기술개발 및 산업 육성(수자원 기술·산업, 남북 공유하천)이며, 상세 지표는 총 25개

■ 수자원장기종합계획 추진목표별 상세 지표 ■

목표	추진전략	상세지표
1. 맑은 물의 안정적 공급	1.1 저영향 맞춤형 수자원 확보	1. 수도보급률 : (전국) 96%(‘14) → 97%(‘20) (농어촌) 69.1%(‘14) → 90%(‘20) 2. 관망 복선화율 : 복선화 대상 관로 5,090km(‘15) 중 완료 비율 18%(‘15, 913.2km) → 20%(‘20, 1,017.5km)
	1.2 기 확보된 수자원의 효율적 활용	3. 댐 부족량 공급방식 기준마련 : 극한가뭄 대비 용수 비축 4. 비상급수지역 피해인구 : 117,472명(‘15) → 40,000명 이하(‘20)
	1.3 ICT 기술을 활용한 물관리 고도화	5. 누수율 저감 : 11.1%(‘14) → 8%(‘20) → 5%(‘25) 6. 스마트시티 시범사업 음용율 제고 : 파주 36.3%(‘14.3) → 59.0%(‘15.10) → 80%(‘20)
	1.4 통합수자원 관리를 위한 수자원 관리 체계 개선	7. 물기본법 제정
2. 홍수에 안전한 국토기반 구축	2.1 유역 홍수방어 능력 제고	8. 권역별 하천기본계획 수립률 : 13.58% → 100% 9. 하천정비율 : 국가/지방하천 80.7%/48.6% → 90%/60% 10. 재해위험저수지 지정고지 : 354개소 → 1,000개소
	2.2 도시 홍수 방지 등 종합대응력 강화	11. 홍수피해인구(‘05~‘14) : 204천 명 → 100천 명 12. 홍수피해액(‘05~‘14) : 67.6천억 원 → 30천억 원 13. 도시하천 유역종합치수대책 수립률 : 52% → 100%
	2.3 홍수 대응 능력 강화	14. 국가하천 홍수예보지점 수 : 43개소 → 65개소 15. 선행예보시간 단축(6시간) 지점 비율(전국수위관측소 중) 20% 달성
3. 생명이 살아있는 친수환경 조성	3.1 건강한 물환경 조성관리	16. 하천유지유량 달성률 : 78%(88/113개 고시지점)(‘16)→ 90%(‘20)
	3.2 친수이용과 생태 보전의 조화	17. 하천이용객 수 : 114백만(‘16) → 140백만(‘20) 18. 어류종 : 1,262(‘15) → 증가(‘20)
	3.3 함께하는 하천관리	19. 철새종 : 194(‘15) → 증가(‘20)
4. 수자원사업 육성 및 기술 개발 추진	4.1 신성장 미래기술 확보를 위한 R&D	20. 수자원 산업 일자리 창출 : 4.4만명(‘15) → 5.1만명(‘20) 21. 수자원산업 육성 제도 마련 : 수자원산업 진흥과 수자원산업 클러스터에 체계적인 지원을 위한 물산업 육성법 마련(‘20)
	4.2 수자원산업 육성 기반 마련	
	4.3 국제협력 및 해외 물시장 진출	22. 수자원산업 해외수주액 : 25억\$(‘15) → 30억\$(‘20) 23. 해외 MOU 체결 건수 : 12건(‘16) → 20건(‘20) 24. 물 국제회의 개최 건수 : 1건(‘16) → 2건(‘20)
	4.4 남북공유하천 관리 및 북한 수자원계획 수립	25. 남북공유하천 관리 협의 건수 : 0건(‘16) → 2건(‘20)

02 환류체계

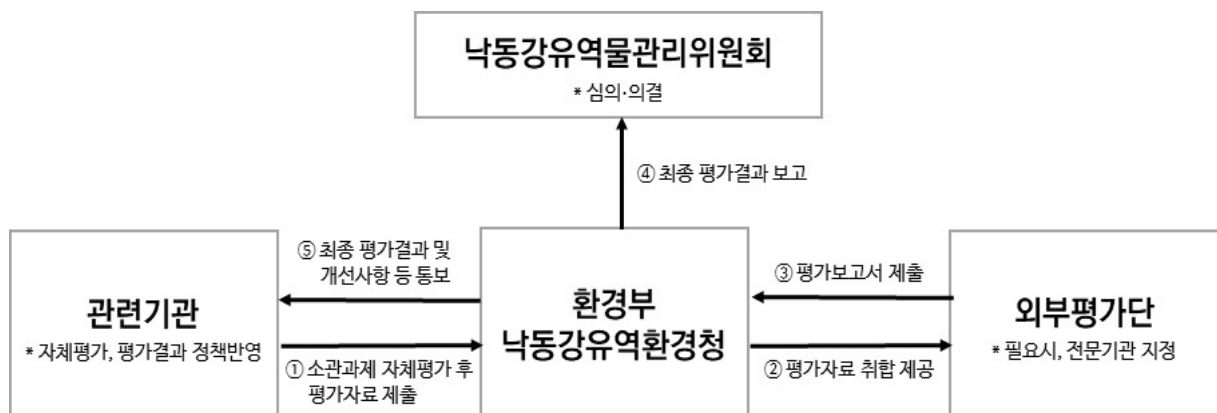
□ 이행계획 수립

- 유역환경청과 관련 행정기관은 유역계획 확정·공고 후 세부과제에 대한 이행계획(5년 단위)을 150일 이내 수립
- 관련 행정기관은 물관리 관련 계획수립 시 유역계획의 정책방향을 반영 및 구체화

□ 이행평가 실시

- 유역환경청은 이행계획에 대해 연차별* 평가를 실시하고, 유역위는 연차별 평가결과를 심의·의결
 - * 제1차 낙동강유역물관리종합계획에 대한 최초 연차별 평가는 '24 회계연도에 대해 '25년도에 실시
 - (이행상황 제출) 관련 행정기관은 전년도 이행상황 실적 보고서를 유역환경청장에게 제출(~2월말)
 - (이행상황 평가) 유역환경청은 관련 행정기관의 이행상황 실적을 토대로 전문기관에 의뢰하여 이행상황 평가 후, 그 결과를 유역위에 제출(~5월말)
 - (이행상황 심의·의결) 유역위는 유역환경청의 이행상황 평가결과를 심의·의결(~6월말)
- 관련 행정기관은 평가과정에서 제기된 개선 조치사항 등을 정책에 반영하고, 차기 연도 이행실적보고서에 관련 내용 반영하여야 함

▮ 낙동강유역물관리종합계획 평가 업무절차도(안) ▮



3

물관리 예산현황 및 자원 확보 방향

□ 물관리 예산현황 (전국)

- '20년 공공부문(중앙정부 + 지방정부 + 공공기관) 물 관련 예산은 총 18.7조원
 - 중앙정부 8.2조원(44%), 지방정부 7.6조원*(41%), 공공기관 2.8조원*(15%)
 - * 지방정부에 대한 국가보조 2.7조원, 공공기관에 대한 국가지원 0.5조원 제외
 - (중앙부처별) 8.2조원 중 환경부 5조원(61%), 농식품부 2.6조원(32%, 산림청 포함), 국토교통부 0.6조원(7%), 행정안전부 0.1조원(1%) 순

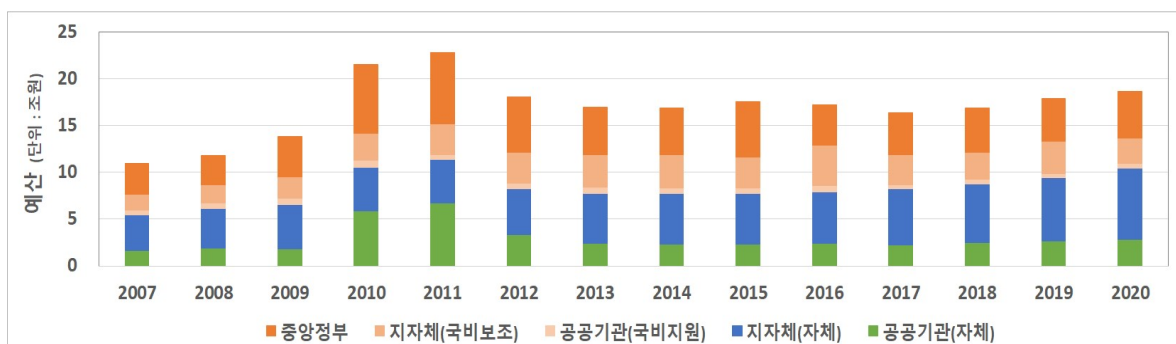
■ 2020년 기준 공공부문 물관리 예산 현황(단위: 조원) ■

	중앙 정부 (A)	지방정부			공공기관			공공부문 전체 (D=A+b1+c1)
		계 (B=b1+b2)	자체재원 (b1)	국가보조 (b2)	계 (C=c1+c2)	자체재원 (c1)	국가지원 (c2)	
예산규모	8.20	10.29	7.63	2.66	3.34	2.84	0.50	18.67

[제1차 국가물관리기본계획(환경부, 2021)]

- '07년 11조원 규모에서 4대강 사업 등으로 '11년 정점(22.8조원) 이후 17~18조원 내외 유지

■ 기관별 물관련 예산 현황(2007~2020년) ■

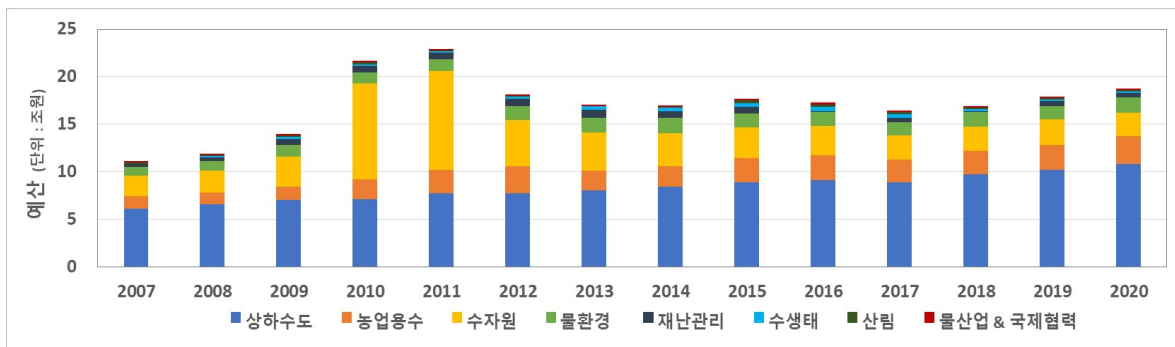


[제1차 국가물관리기본계획(환경부, 2021)]

○ (기능별) '20년 기준 상·하수도 10.8조원(57.8%), 농업용수 2.9조원(15.5%), 수자원 2.4조원(12.8%), 물환경 1.6조원(9.0%) 순

- 상·하수도 예산은 지속 증가 추세, 수자원 예산은 '09~'12년 대폭 확대 후 감소 추세, 나머지 영역은 소폭 증가 또는 정체 수준

■ 기능별 물관련 예산 현황(2007~2020년) ■



[제1차 국가물관리기본계획(환경부, 2021)]

□ 자원 확보 방향

○ 기후위기에 따른 홍수·가뭄 대응, 과학적 물관리 등을 위한 예산 투자 지속 확대

- 기후위기 대응을 위한 물관리 기반시설 확충 및 유지관리 등 국민안전 확보에 우선 투자
- 물순환·수자원·물환경·상하수도·농업·지하수 등 물관리 전 분야의 과학적·효율적 관리체계 구축에 적극 투자
- 미래 기술력 확보를 위해 최첨단기술(IoT, AI 등)과 연계한 물관리 조사·연구 및 기술개발에 지속 투자
- 국가 경제발전에 기여하기 위한 물산업 발전 및 인력양성 투자 확대

○ 수계기금 운영 효율성 및 유역주민 만족도 제고 방안 마련

○ 유역 단위 통합물관리가 가능하도록 재정적 제도 개선 방안 등 검토

○ 상·하수도 요금 등 사용료 현실화 및 부담금 징수율 제고 노력, 중·장기적으로 사용료·부담금 체계개선 방안 마련

○ 효율적인 물관리 사업 추진 체계 확립