

제1차 국가물관리기본계획 [2021~2030]

2021. 4.



환 경 부

순 서

제1장 계획의 개요 1

제2장 물관리 여건 및 전망 10

제3장 계획의 비전, 목표, 혁신 방향 52

제4장 분야별 전략 및 추진과제 65

제5장 계획의 이행 방안 114

[부록1] 유역물관리종합계획 수립 기본방침(안) 120

[부록2] 우리강 자연성회복 구상 126

제1장 계획의 개요

1. 계획 수립의 배경
2. 계획의 법적 근거와 범위
3. 계획의 성격, 위상, 원칙
4. 계획 수립 경과

1. 계획 수립의 배경

- 기후 변화, 경제·사회 여건 변화 등에 효과적으로 대응하고, 지속가능한 물관리 체계를 구축하기 위해 새로운 물관리 계획 필요
 - 기후위기 불확실성 증가 등으로 물관리 여건은 갈수록 악화될 전망
 - 인구감소와 저성장 시대로 전환되는 기로에서 지속가능한 국가발전과 국민들의 물 기본권 보장을 위한 새로운 물관리 방향 모색 필요
- 인간과 자연을 함께 고려하고, 공급자 중심에서 수요자 중심으로 물관리 체계의 변화를 위한 비전·전략이 요구되는 상황
 - 생물 서식공간으로서의 물의 기능·가치를 이해하고, 훼손된 수생태 환경의 개선·복원을 위한 노력이 필요하다는 인식 확산
 - 물 공급 서비스의 양적·질적 불균형을 해소하고, 물 수요자의 다양한 물의 가치를 폭넓게 충족시키기 위한 정책과제 발굴 필요
 - 국민참여 요구 증대, 지방분권화 등 정책환경 변화를 고려하여 국민들이 직접 참여하는 물관리 체계 구축 방안 모색 필요
- 물관리 인프라 노후화, 대규모 신규 수자원 확보 곤란 등의 상황에서 국민들의 안전 확보와 삶의 질 향상을 위한 물관리 전략 마련 필요
 - AI, IoT, 빅데이터 등 첨단기술을 통한 물 인프라 관리 선진화, 기 확보된 수자원의 합리적 활용 방안 등 정책 대안을 적극 강구할 필요
- 물관리 일원화, 물관리기본법 제정·시행 등 우리나라 물관리 체계의 혁신기에 정책의 구심점 역할을 수행할 통합물관리 전략 마련 요구
 - 정부조직법 개정('18.6월, '20.12월)으로 국토부의 수자원 및 하천관리 업무가 환경부로 이관되어 20여년 만의 물관리 일원화 실현
 - 물관리기본법('18.6월 제정, '19.6월 시행)에 물과 관련된 최상위 계획인 '국가물관리기본계획' 수립 근거 마련

2. 계획의 법적 근거와 범위

□ 법적 근거(「물관리기본법」 제27조)

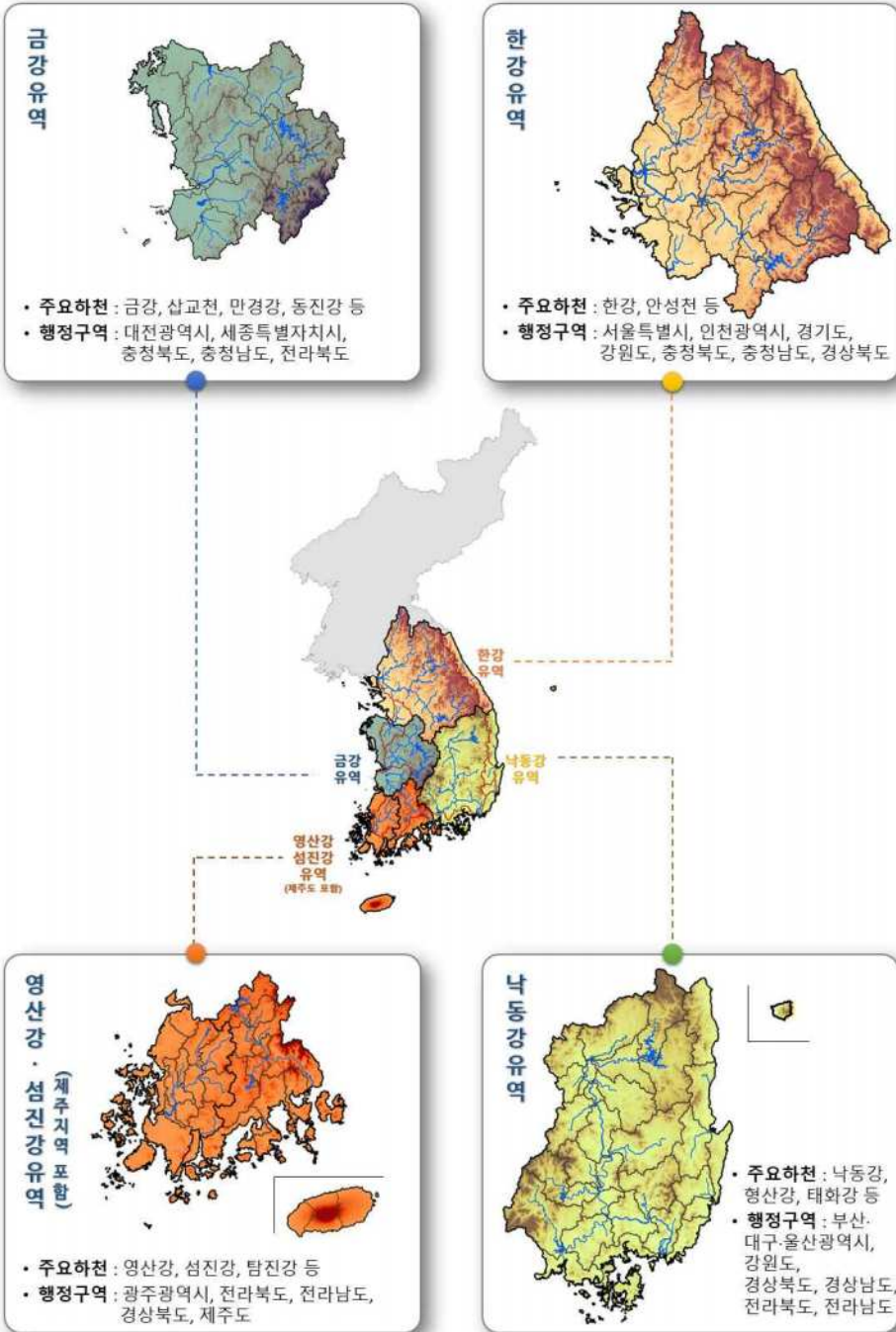
- (수립) 환경부 장관이 10년마다 수립, 여건변화 등 고려 5년마다 변경
- (심의·의결) 국가물관리위원회(이하 “국가위”)가 심의·의결
- (절차) 계획(안) 마련(환경부) ➡ 관계부처 및 유역물관리위원장 협의(환경부)
➡ 심의 제청(환경부→국가위) ➡ 공청회(국가위) ➡ 심의·의결(국가위) ➡ 공고(환경부)

물관리기본법 제27조 ① 환경부장관은 10년마다 관계 중앙행정기관의 장 및 유역물관리위원회의 위원장과 협의하고 국가물관리위원회의 심의를 거쳐 다음 각 호의 사항을 포함한 국가물관리기본계획(이하 “국가계획”이라 한다)을 수립하여야 한다.

□ 계획의 범위 및 포함 내용

- 시간적 범위: '21년 ~ '30년
- 공간적 범위: 대한민국 국토 전역(4대 유역, 17개 시도, 하구·연안 포함)
 - 빗물이 지표수·지하수의 형상으로 흘러서 바다에 이르고 다시 비가 되는 물 순환 과정의 모든 공간(산림, 농업지역, 도심, 하천, 하구·연안, 도서 등)
- 포함 내용(「물관리기본법」 제27조 제1항 및 동법 시행령 제13조제1항)

- ① 국가 물관리 정책의 기본목표 및 추진방향
- ② 국가 물관리 정책의 성과평가 및 물관리 여건의 변화 및 전망
- ③ 물환경 보전 및 관리, 복원에 관한 사항
- ④ 물의 공급·이용·배분과 수자원의 개발·보전 및 중장기 수급 전망
- ⑤ 가뭄·홍수 등으로 인하여 발생하는 재해의 경감 및 예방에 관한 사항
- ⑥ 기후변화에 따른 물관리 취약성 대응 방안
- ⑦ 물분쟁 조정 및 수자원 사용의 합리적 비용 부담 원칙·기준
- ⑧ 물관리 예산의 중·장기 투자 방향에 관한 사항
- ⑨ 물산업의 육성과 경쟁력 강화
- ⑩ 유역물관리종합계획의 기본 방침
- ⑪ 물관리 국제협력에 관한 사항
- ⑫ 남북한 간 물관리 협력에 관한 사항
- ⑬ 물관리 관련 조사연구 및 기술개발 지원에 관한 사항
- ⑭ 국가물관리기본계획의 연도별 이행상황 평가에 관한 사항

4대 대권역 (118개 중권역)		유역 구분도	
한강 (31개 중권역)			
한강 (25개)			
안성천 (1개)			
한강서해 (2개)			
한강동해 (3개)			
낙동강 (32개 중권역)			
낙동강 (22개)			
형산강 (1개)			
태화강 (1개)			
회야·수령강 (2개)			
낙동강동해 (3개)			
낙동강남해 (3개)			
금강 (21개 중권역)			
금강 (14개)			
삽교천 (1개)			
만경·동진강 (3개)			
금강서해 (3개)			
영산강·섬진강 (34개 중권역)			
섬진강 (9개)			
섬진강남해 (6개)			
남해도 (1개)			
영산강 (8개)			
탐진강 (1개)			
영산강남해 (2개)			
영산강서해 (3개)			
제주도 (4개)			

※ 물관리기본법 시행령 제2조 별표에 따른 수계영향권별 권역(물환경보전법 제22조, 환경부장관 고시)을 공간적 범위로 하며, 남북공유하천에 해당되는 북한 2개 중권역도 포함

3. 계획의 성격, 위상, 원칙

1. 계획의 성격 및 위상

□ 물관리기본법 제정의 배경 및 취지를 준수하고 구체화하는 계획

○ 기본법의 목적(제1조), 기본이념(제2조), 12대 기본원칙(제8조~19조)을 준수

물관리기본법 제2조 (기본이념) 물은 지구의 물순환 체계를 통하여 얻어지는 공공의 자원으로서 모든 사람과 동·식물 등의 생명체가 합리적으로 이용하여야 하고, 물을 관리함에 있어 그 효용은 최대한으로 높이고 잘못 쓰거나 함부로 쓰지 아니하며, 자연환경과 사회·경제 생활을 조화시키면서 지속적으로 이용하고 보전하여 그 가치를 미래로 이어가게 함을 기본이념으로 한다.

○ 국가의 물관리 비전과 기본원칙을 정립하고, 기본목표를 제시하며, 이를 이행하기 위한 주요 정책방향 및 이행평가 체계 등을 구체화

□ 물 관련 관계기관이 모두 참여하여 수립하는 통합형 계획

○ 물 관련 정부부처의 장, 물 관련 공공기관의 장, 유역물관리위원회(지자체 포함) 위원장, 각 계 전문가 및 시민단체 등으로 구성되어진 물관련 최상위 의사결정기구(국가물관리위원회)에서 심의·의결

□ 각 분야별 물 관리 계획을 아우르는 물 관련 국가 최상위 계획

○ 지표수·지하수(빗물 포함)의 수질·수량·수재해·수생태·농업용수 관리 뿐만 아니라, 상하수도·하천·댐·저수지 등 물관리 인프라 전체를 아우르는 국가의 모든 물 관련 계획들의 기본이 되는 계획

□ 실증 기반의 과학적 분석을 통해 물 문제를 진단하고, 소통·협력을 통해 미래 물관리 방향을 모색하는 전략계획

○ 물 문제 진단시 데이터에 기반한 충분한 분석 자료를 활용하고, 분석결과 공개 등을 통해 하위계획 수립 시 활용 도모

○ 중앙·지방 관계공무원, 학술단체·시민단체 등 전문가 그룹뿐만 아니라, 일반 국민들이 계획 수립에 직접 참여하는 계획

* 온라인 플랫폼(www.nwbp.re.kr), Youtube 채널, 대국민 설문(3천명), 네이버·국민생각함, 국민소통포럼(2회) 등 다양한 소통 채널을 운영

2. 계획의 기본원칙

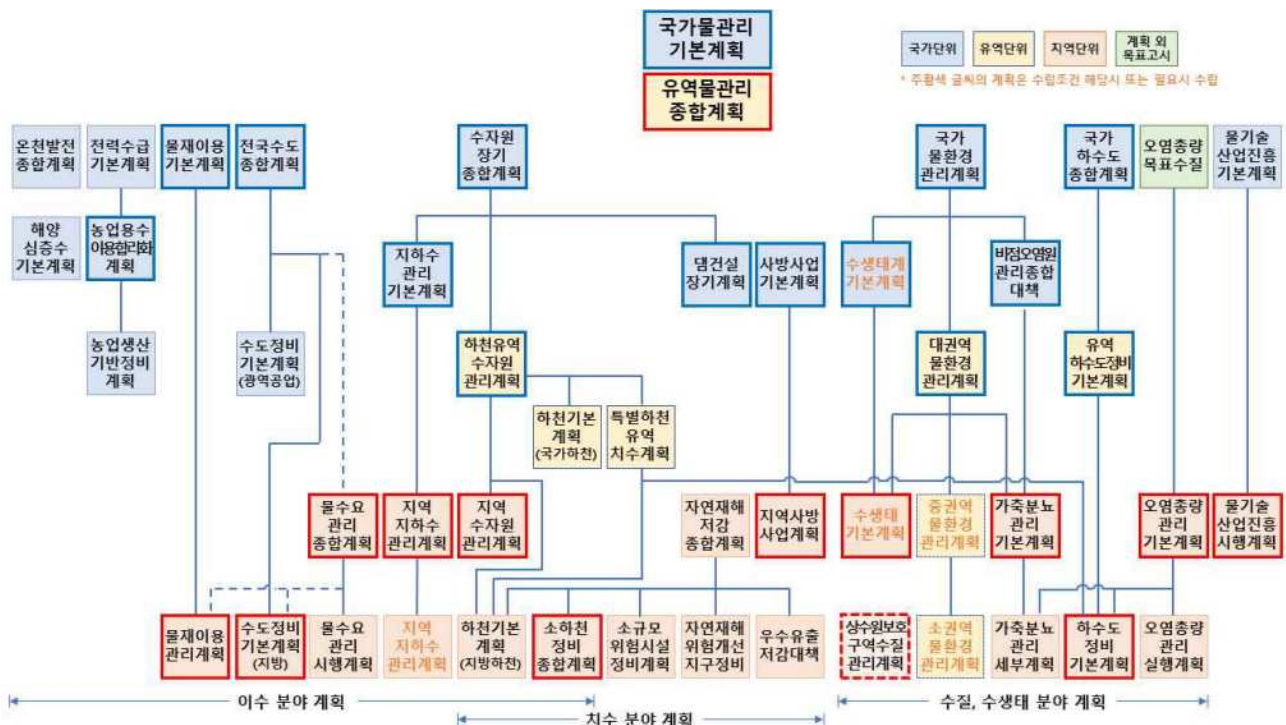
□ 국가물관리기본계획은 물관리기본법의 물관리12대 기본원칙을 준수

1. (물의 공공성) 국민 모두는 공공의 이익을 침해하지 않고, 국가의 물관리 정책에 지장을 주지 아니하며, 물환경에 대한 영향을 최소화하는 범위에서 물을 이용한다.
2. (건전한 물순환) 국가와 지방자치단체는 생태계의 유지와 인간의 활동을 위한 물의 기능이 정상적으로 유지될 수 있도록 건전한 물순환을 위해 노력한다.
3. (수생태환경의 보전) 국가와 지방자치단체는 생물 서식공간으로서의 물의 기능·가치를 고려하여 훼손된 수생태 환경 개선·복원 등 지속가능한 수생태환경 보전을 위해 노력한다.
4. (유역별 관리) 물은 유역 단위로 관리되어야 함을 원칙으로 하되, 유역 간 물관리는 조화와 균형을 이루어야 한다.
5. (통합물관리) 국가와 지방자치단체는 지표수와 지하수 등 물순환 과정에 있는 모든 형상의 물이 상호 균형을 이루도록 하고, 물과 관련된 정책을 수립·시행할 때에는 물순환 과정의 전주기를 고려하며, 자연환경 및 경제·사회에 미치는 영향 등을 종합적으로 고려하여야 한다.
6. (협력과 연계관리) 국가와 지방자치단체는 물관리 정책을 시행함에 있어 유역 전체를 고려하여야 하며, 어느 한 지역의 물관리 여건 변화가 다른 지역의 물순환 건전성에 나쁜 영향을 미치지 않도록 유역·지역 간 연대를 이루어야 한다.
7. (물의 배분) 국가와 지방자치단체는 물을 합리적이고 공평하게 배분하여야 하며, 동·식물 등 생태계의 건강성 확보를 위한 물의 배분도 함께 고려하여야 한다.
8. (물수요관리 등) 국가와 지방자치단체는 수자원의 개발·공급에 관한 계획을 수립 하려는 경우에 물수요를 적정하게 관리하여야 할 필요성을 고려하여야 하며, 수자원 부족 또는 가뭄·홍수로 인한 재해에 대비하여 강수의 관리·이용 및 하수의 재이용, 찌꺼기의 민물화 등 대체수자원을 개발하고 재해예방을 위한 기술개발을 적극적으로 장려하여야 한다.
9. (물 사용의 허가 등) 물을 사용하려는 자는 관련 법률에 따라 허가 등을 받아야 한다.
10. (비용부담) 물을 사용하는 자에 대하여 그 비용의 전부 또는 일부를 부담시킴을 원칙으로 한다(특별한 사정이 있는 경우 제외). 물관리에 장애가 되는 원인을 제공한 자가 있는 경우에 그 장애의 예방·복구 등 물관리에 드는 비용의 전부 또는 일부를 부담시킴을 원칙으로 하고, 그 비용은 물관리를 위해 사용한다.
11. (기후변화 대응) 국가와 지방자치단체는 기후변화로 인한 물관리 취약성을 최소화 하여야 하며, 물순환 회복 등을 통하여 적극적으로 기후변화에 대응할 수 있는 물관리 방안을 마련하여야 한다.
12. (물관리 정책 참여) 물관리 정책 결정은 국가와 지방자치단체 관계 공무원, 물 이용자, 지역 주민, 관련 전문가 등 이해관계자의 폭넓은 참여 및 다양한 의견 수렴을 통하여 이루어져야 한다.

3. 다른 계획과의 관계

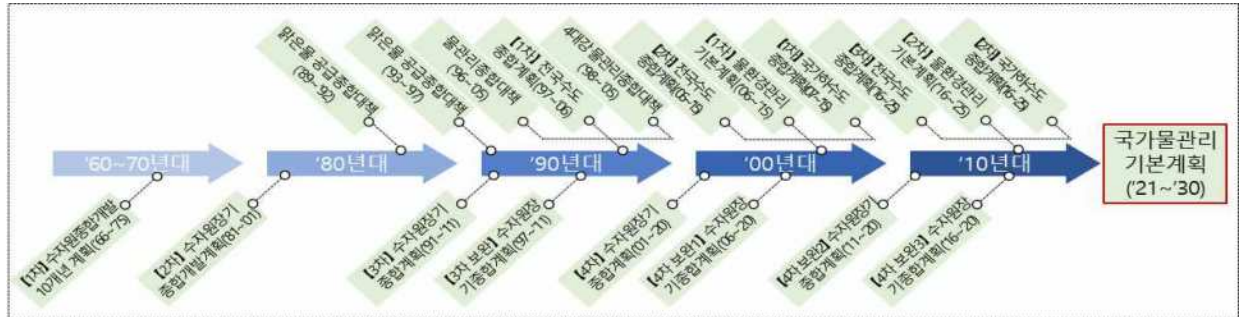
- 다른 분야의 최상위 계획과 대등한 위계에서 물관리 정책 방향을 제시
 - 국가환경종합계획, 국토종합계획, 기후변화대응기본계획, 지속가능발전기본계획, 국가안전관리기본계획, 농어촌정비종합계획, 환경관리해역기본계획 등 타분야 최상위 계획과 일관성·정합성 유지
- 물 관련 최상위 계획으로서 물 관련 하위 계획들의 구심점 역할 수행
 - 중앙정부의 장은 물 관련 계획(물관리기본법 시행령 제13조 제4항의 계획) 수립·변경 시 국가물관리기본계획과 부합하도록 하여야 하며, 부합성 여부에 대해 국가위의 심의 필요(물관리기본법 제27조)
 - 유역물관리위원장은 유역물관리종합계획 수립 시 국가물관리기본계획과 부합성 여부에 대해 국가위의 심의 필요(물관리기본법 제29조)

< 물관리 3법 제·개정('18.6월) 이후 물 관련 주요 계획의 체계 >



* 국가물관리기본계획 부합성 대상, 유역물관리종합계획 부합성 대상

< 참고 > 물 관련 핵심 정책 및 최상위 계획의 변천



- 수자원의 종합적 개발을 위해 '65년 「수자원장기종합개발 10개년 계획 ('66~'75)」이 최초 수립, 이후 4차(3차 보완) 계획까지 7차례 계획 수립·추진
- 맑은물 공급 및 수질 관리 등을 위해 「맑은물 공급종합대책(2회)」, 「물관리 종합대책(2회)」을 수립·추진, 이후 수도·물환경·하수도 분야 계획으로 「전국수도 종합계획(3회)」, 「물관환경관리계획(2회)」, 「국가하수도종합계획(2회)」을 수립

계획 기조 및 기본목표

(1차) 수자원개발 10개년계획 ('65~'75) • 농업용 저수지 개발 • 수력발전용 개발 • 4대강유역조사 실시	(1차) 맑은물 공급 종합 대책 ('89~'92) • 85개 하수처리장 • 급배수관, 정수장 교체·개수 등	(2차) 원수 수질개선대책 ('93~'97) • 하수처리율 37%('93)→73%('93)등 • 수도 생산 및 공급 • 8개 다목적댐, 21개 광역상수도 등
(2차) 수자원장기 종합개발계획 ('81~'01) • 다목적댐, 용수전용댐·하굿둑 건설 • 하천 정비 사업추진 가속화 • 수력에너지 증대	물관리 종합 대책 ('96~'11) • 전국어디나 맑은 물을 풍부하게 공급 • 모든 상수원을 2급수 이상으로 개선 • 수자원 지속개발·물수요관리 강화('11~'14) • 전국하천 195개 목표수질실정('05~'14) 등	4대강 물 관리 종합 대책 ('~'05) • 주요 상수원 수질 I, II등급 달성 • 오염원 사전예방, 규제지역 지원, 오염물질 식감, 수질오염감시단속, 하천생태계보호, 물관리조직 정비
(3차) 수자원장기 종합 계획 ('91~'11) • 전국적 물공급안정화추진 • 홍수재해방지 및 쾌적한 수변환경 조성 • 수자원관리 합리화, 조사·연구 활성화	(1차) 깨끗하고 안전한 수도물의 충분한 공급 ('97~'06) • 수도물 시설 지속 확충 • 깨끗하고 맛있는 수도물 생산 • 물절약형 사회 정착 등	(1차) 물환경관리 기본 계획 ('06~'15) • 물고기가 뛰놀고 아이들이 먹감을 수 물환경 조성 • 생태적으로 건강하고, 유해물질에 안전한 물환경. 통합성과 형평성 제고, 사전·후제도 정착, 유역중심·밀착형 관리
(3-1차) 수자원장기 종합 계획 ('97~'11) • 전국적 물공급안정화추진 • 홍수재해방지 및 쾌적한 수변환경 조성 • 수자원관리 합리화, 조사·연구 활성화	(2차) 맑은 물의 안정적인 공급 ('06~'15) • 용수공급시설 지속 확충·비상시 대비, 국민이 신뢰할 수 있는 수도물 생산, 물절약형 사회 정착 등	(2차) 방방곡곡 건강한 물, 모두가 행복한 세상 ('16~'25) • 건강한 물순환 체계 확립, 유역통합관리를 깨끗한 물 확보, 수생태계 건강성 제고, 안전한 물환경 기반 조성 등
(4차) 수자원장기 종합 계획 ('01~'20) • 건전한 물 활용과 안전하고 친근한 물 환경 조성 • 건전하고 안정된 물이용 • 홍수에 강한 사회 기반 형성 • 자연과 조화된 하천환경 형성	(3차) 전국수도 종합 계획 ('16~'25) • 걱정 없는, 함께하는, 발전하는 수도 • 수도물 공급의 안정성 확보 • 안심하고 믿고 마실 수 있는 수도물 • 국민과 함께하는 건전한 수도사업 등	(1차) 국가하수도 종합 계획 ('07~'15) • 쾌적·안전한 생활환경 만드는 하수도 • 하수도서비스 형평성 제고 • 하수도시설 통합정비·관개 분류화 • 빗물관리, 물순환강화, 유역하수도 등
(4-1차) 수자원장기 종합 계획 ('06~'20) • 사람과 자연에 깨끗·충분한 물 공급 • 홍수에 대한 사회적 대응력 강화 • 자연과 어울려 사는 하천환경 복원 등		(1차) 국가하수도 종합 계획 ('16~'25) • 시민안전, 생활쾌적, 지역활력 하수도 • 하수도 안전관리, 국민편의 서비스, 강우시 하수관리, 유역단위 하수도관리 경제 기회 창출, 재정 및 자산관리
(4-2차) 수자원장기 종합 계획 ('11~'20) • 녹색국토를 위한 물강국 실현 • 사람과 자연에 맑고 충분한 물공급 • 기후변화에 안전한 국토기반 구축 • 생명이 살아있는 물환경 조성 등		
(4-3차) 수자원장기 종합 계획 ('16~'20) • 물 걱정 없는 행복하고 풍요로운 세상 • 맑은 물의 안정적 공급 • 홍수에 안전한 국토기반 구축 • 생명이 살아있는 친수환경 조성 등		

4. 계획 수립 경과

□ 통합물관리 비전포럼 발족·운영

- '17.7월~'18.12월: 물 관련 민·관·학 200여명이 참여하여 통합물관리 중장기 비전 및 로드맵(안) 발굴

□ 국가물관리기본계획 법적 근거 마련 및 심의기구 구성

- '18. 6월: 「물관리기본법」 제정 ('19.6.13일 시행)
- '19. 8월: 「국가물관리위원회」 출범

□ 국가물관리기본계획 환경부(안) 마련 및 의견수렴

- '19.5 ~ '20.12월: 전문기관 합동 연구용역 추진
 - * 수행기관: 한국환경정책·평가연구원, 한국건설기술연구원, 한국수자원공사, 한국환경공단, 한국농어촌공사
- '19.8 ~ '20.12월: 국가(유역)물관리위원회 진행상황 보고 및 의견수렴
- '19.11 ~ '20.12월: 각 계 (정부부처, 지자체, 전문가, 국민 등) 의견수렴
 - 국회, 시민단체, 물관련 학회, 정책협의회, 전문가 등 ('19.11 ~ '20.11월)
 - 국민소통포럼 2회 ('20.8월, '20.11월)
 - 17개 물학술단체 전문가 심포지엄 ('20. 10월)
- '20. 12월: 4대 유역별 설명회 (한강, 낙동강, 금강, 영산강·섬진강)
관계부처, 유역물관리위원회(지자체포함) 협의(법 제27조1항)

□ 국가물관리위원회 심의·의결 및 공고

- '20. 12월: 기본계획(안) 제출 (환경부 → 국가물관리위원회)
- '21. 1 ~ 4월: 국가물관리위원회 심의 및 계획(안) 보완
- '21. 4월말: 국가물관리위원회 공청회 개최(법 제31조제1항)
- '21. 5월: 국가물관리기본계획 심의·의결(법 제22조제1호)
- '21. 6월: 환경부장관 공고(시행령 제13조제3항)

제2장 물관리 여건 및 전망

1. 우리나라 물관리 여건 및 특징
2. 물관리 정책 변천, 성과 및 한계
3. 미래 여건 변화
4. 해외 물관리 동향
4. 2030 물수급 및 수질 전망 결과

1. 우리나라 물관리 여건 및 특징

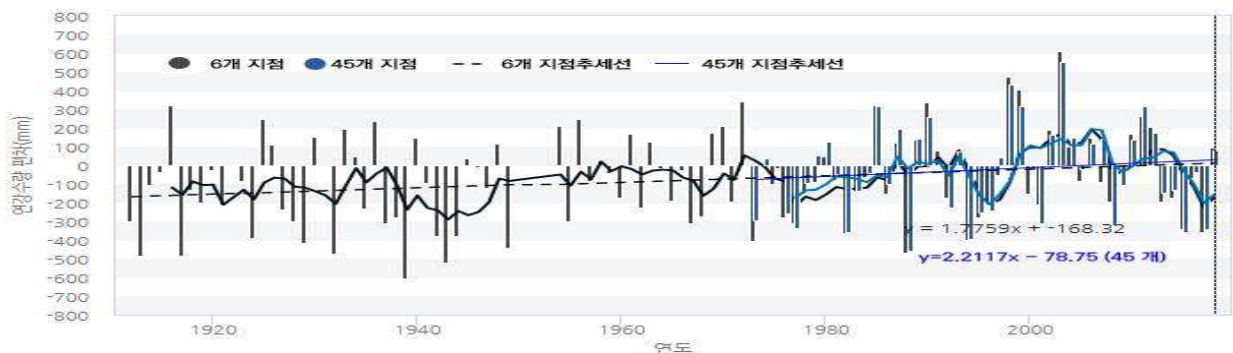
1 강수 및 지형 여건

◆ 강수량의 계절별·지역별·연도별 편차가 심하고, 산악지형에 짧은 유로 연장에 급한 경사 등으로 유량변동계수가 높으며, 유출량 대부분이 홍수기에 편중되어 물관리가 매우 어려운 여건

□ (강수) 몬순 기후 특성 등으로 계절별·지역별·연도별 편차 큼

- (계절성) 연평균 강수량 1,252mm의 55.4%(693.9mm)가 여름에 집중
- (지역성) 고위도로 갈수록 감소 경향, 남해안에서 최대 강수 발생
- (연간 변동성) 홍수기의 변동으로 연간 강수량 변동성도 큰 편

< 주요 강우지점의 연강수량 편차 비교(1912년, 1973년, 2018년) >



* 6개지점 : 서울, 인천, 강릉, 대구, 부산, 목포(1912~), 45개지점 : 기상청 전국 통계 대표지점(1973~)
자료: 기상청(2019) 기후정보포털 종합 기후변화감시정보

□ (지형 및 유출) 국토의 63%가 산악지형으로 유역면적이 작고 유로 연장이 짧으며, 급한 경사로 강수 후 짧은 시간에 바다로 유출

- 자연상태에서의 유량변동계수는 300~390이며 수자원 공급 시설 등으로 70~243으로 낮아졌으나, 타 국가 대비 여전히 높은 편
- 유출량의 대부분이 홍수기(6~9월)에 편중되며, 연 최저 유출량은 '88년 406억 m^3 , 최고는 '03년 1,293억 m^3 으로 변화폭이 큼

< 우리나라 4개 대권역별 주요지점 유량변동계수 >

대권역(하천명,지점)	유량변동계수			하천명 (국가)	유량 변동계수
	자연상태 ¹⁾	'80~'90 ²⁾	'95~'17 ³⁾		
한강(한강, 한강대교)	390	90	132	대정천 (일본)	110
낙동강(낙동강, 진동)	372	260	97	세느강 (프랑스)	34
금강(금강, 공주)	300	190	70	나일강 (이집트)	30
영섬(섬진강, 송정)	390	270	243	라인강 (독일)	16
영섬(영산강, 나주)	320	130	191	템즈강 (영국)	8

1) 한강 '19~'43, 낙동강 '19~'27, 금강 '18~'79, 섬진강 '18~'64, 영산강 '16~'75 자료 이용

2) 이진원, 김형섭, 우효섭(1993)

3) 한국수문조사연보 자료('95~'17)를 이용하여 지점별 유량변동계수를 산정

□ (하천) 5개의 큰 강을 중심으로 대유역이 형성되어 있고, 각 유역의 많은 강과 내가 혈관처럼 수계로 연결

- 각 수계 하천들은 규모 등에 따라 국가하천(하천법), 지방하천(하천법), 소하천(소하천정비법)으로 분류 중이며, 국가하천 63개(3,012km), 지방하천 3,770개(26,840km), 소하천 22,160개(34,689km)로 구성

< 국가·지방하천 현황(2018.12.31. 기준) >

구 분	합 계		국가하천		지방하천	
	개소	연장(km)	개소	연장(km)	개소	연장(km)
전 국	3,833	29,853.88	63	3,012.98	3,770	26,840.90
한강 권역	915	8,596.34	20	933.00	895	7,663.34
낙동강권역	1,184	9,655.87	17	934.45	1,167	8,721.42
금강 권역	874	6,085.30	17	682.21	857	5,403.09
영산강권역	377	2,259.90	6	225.39	371	2,034.51
섬진강권역	423	2,639.99	3	237.93	420	2,402.06
제주도권역	60	616.48	-	-	60	616.48

※ 자료 : 한국하천일람(국토교통부, 2020년)

□ (지하수) 지하수 함양량은 약 200억^{m³}/년, 개발가능량은 130억^{m³}/년

- 지하수위는 강수량, 사용량 등에 따라 상승과 하강을 반복하며, 평균심도는 지표면 아래 7.02m로 파악(충적층 5.52m, 암반 7.44m)

< 우리나라 5대강 유역 및 제주도 지하수 함양량 및 개발가능량 >

대권역	전국	한강	낙동강	금강	섬진강	영산강	제주도
면적(km ²)	109,413	41,948	31,784	17,924	8,299	7,606	1,852
함양량(백만 ^{m³} /년) ^{주1)}	20,019	6,184	5,907	3,298	1,657	1,296	1,676
개발가능량(백만 ^{m³} /년) ^{주2)}	12,989	4,300	3,804	2,188	1,096	871	730.4

< 우리나라 강수량, 유출량, 함양량, 증발산량 >

□ (강수량) 최근 52년간 연평균 강수량은 $1,252\text{mm}^{1)}$ 이며, 국토면적을 고려한 연간 수자원 총량은 약 $1,232\text{억}\text{m}^3^{2)}$

1) 하천유역조사(한강홍수통제소) 강수량 자료(기상청, 국토부, K-water 관측소 719개 및 북한 6개 관측소) 기준이며, 기상청(45개 관측소) 기준 최근 30년('89~'18) 연평균 강수량은 $1,314\text{mm}$ 임 (연평균 강수량의 차이는 관측자료 구성 및 평균강수량 산정방식 등의 차이로 발생)

2) 수자원 총량 : $1,232\text{억}\text{m}^3$, 연평균 강수량 $1,252\text{mm} \times$ 국토면적($98,455\text{km}^2$, 유출특성이 다른 제주, 울릉도 제외, 자료 KOSIS) 제주, 울릉도 포함시 $1,257\text{억}\text{m}^3 (=1,252\text{mm} \times 100,378\text{km}^2)$

□ (유출량) 연간 유출량*은 약 $731\text{억}\text{m}^3$ 으로 수자원 총량의 59% 수준

○ 공유하천 등을 통해 북한에서 유입된 양을 포함시 $771\text{억}\text{m}^3$

* 지하수 기저유출량의 공식적인 산정량은 부재

□ (함양량) 내린 비가 지하수로 함양되는 양은 연간 $183\text{억}\text{m}^3^*$ 수준

* 제주, 울릉도 제외 기준(지하수관리기본계획(2017~2026)), 제주, 울릉도 포함시 $200\text{억}\text{m}^3$

□ (증발산 등) 산림·농지·도시·하천·바다 등에서 대기로 돌아가는 증발산 양은 연간 약 $501\text{억}\text{m}^3$ (수자원 총량[북한 유입량 제외]의 41%) 추정



2 인구·사회 여건

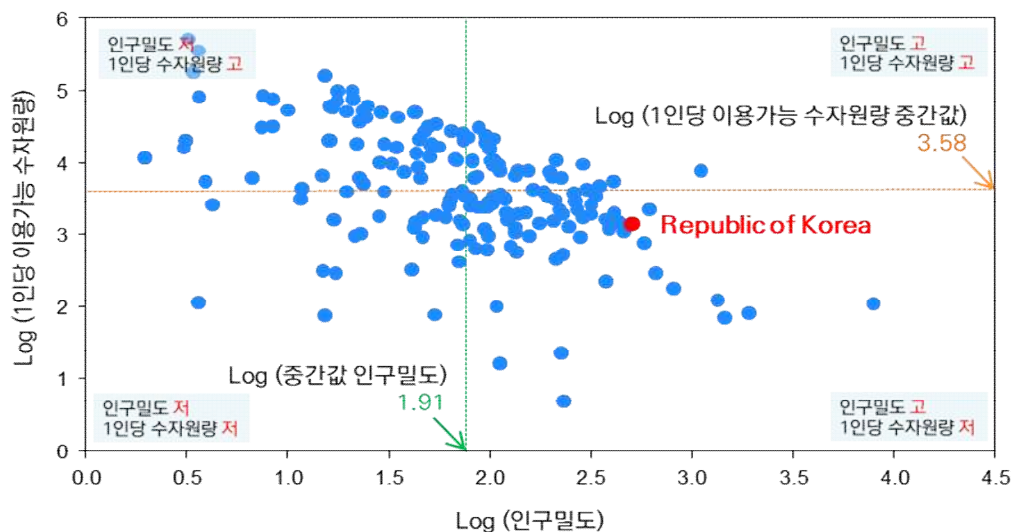
◆ 국토 대비 높은 인구밀도로 1인당 수자원 부존량이 상대적으로 작고, 논농사 위주의 농업 특성으로 물 수요가 크며 하천에 대한 의존도가 높음

□ (인구) '18년 인구는 '60년 2,501만명에서 약 206% 증가한 5,161만명이며, 인구밀도*는 514명/km²으로 타 국가대비 높은 인구밀도를 가짐

* 인구밀도 : 514명/km²($\approx 5,161\text{만명}/100,378\text{km}^2$), OECD국가 중 1위, 세계 23위 수준

○ 1인당 이용가능한 수자원량은 1,507m³/년 규모로 타 국가대비 적은 편이며, 이는 세계 중위값의 1/3, 세계 평균의 1/13 정도 수준임

< 2017년 기준 OECD 국가 인구밀도와 1인당 이용가능한 수자원량의 관계 >



※ 자료 : UN FAO AQUASTAT의 2019년 12월 22일 시점 공표데이터 사용 국가물관리기본계획 연구진이 분석

□ (농업특성) 경지면적 중 논면적은 약 53% 정도이나, 높은 물수요를 가지는 특징으로 논 용수가 농업용수 중 85%를 차지

* '18년 기준 논용수 131억 m³(85%), 밭용수 20억 m³(13%), 축산용수 3억 m³(2%)

○ 쌀수급 여건변화(수요감소, 초과공급 등), 밭농사 증가 등으로 논면적이 감소 추세*이나, 논용수 비중이 여전히 높은 편**임

* 논면적 : '14년 934천ha → '18년 844천ha(경지면적 중 논면적 비율 53%)

3 물이용 현황

- (수자원 이용량) '18년 기준 연간 이용량은 총 366억³m³으로 추정되며, 생·공·농 등 용수 이용은 244억³m³(67%), 하천유지유량은 122억³m³(33%)
- (수원별) 수원별 구성은 댐용수(53.5%), 하천수(35.0%), 지하수(7.6%), 하수재이용(2.9%), 중수도(0.9%), 빗물(0.02%), 해수담수화(0.01%) 순

구분	댐 ^{주2)}	하천수 ^{주2)}	지하수	하수재이용	중수도	빗물	해수 ^{주3)} 담수화	합계
이용량 (억 ³ m ³ /년)	203.9	133.2	29.1	11.1	3.6	0.08	0.03	381.0 ¹⁾
비율(%)	53.5	35.0	7.6	2.9	0.9	0.02	0.01	100.0

- 1) 수자원에 중수도, 하수재이용(공업용수 외), 빗물 등이 제외되어 수자원 이용량과 규모가 상이
 - 2) 댐용수와 하천수 구분이 어려워 댐은 용수공급능력으로 하천수는 전체 이용량을 이용하여 산정
 - 3) 시설용량 기준으로 연간이용량을 추정
- 자료: 2019 지하수조사연보, 2018 하수도 통계, 2018 해수담수화시설 운영관리 현황(이상 환경부)
2019 수도시설 운영관리 편람(K-water)

- (용도별) 용수 이용량 244억³m³ 중 생활용수 74억³m³(30%), 공업용수 16억³m³(7%), 농업용수 154억³m³(63%)을 사용
- '14년 대비 생활·공업용수 7억³m³ 감소, 농업용수 2억³m³ 증가 추정

이용량(억 ³ m ³)	'65	'80	'90	'03	'07	'14	'18
생활용수	2	19	42	76	77	76	74 ^{주1)}
공업용수	4	7	24	26	28	23	16 ^{주1)}
농업용수	45	102	147	160	154	152	154 ^{주2)}
계	51	128	213	262	259	251	244

- 주1) 상수도 수요량 예측 업무편람 기준 변경('18년) 반영(공업용으로 사용된 정수를 생활용수로 분류)
- 주2) 영농방식별 개략산정(필요수량 × 재배면적) 방식에서 실제 공급량 기준(일부 제외)으로 변경

※ 1인당 이용 가능한 수자원량 : 1,507m³/년*

* 연평균 유출량 771억³m³(북한 유입포함) ÷ 총인구 5,116만명('18년 기준, 제주도 제외)

- 인구밀도 등의 영향으로 한강이 가장 낮고, 영산강·섬진강이 가장 높음

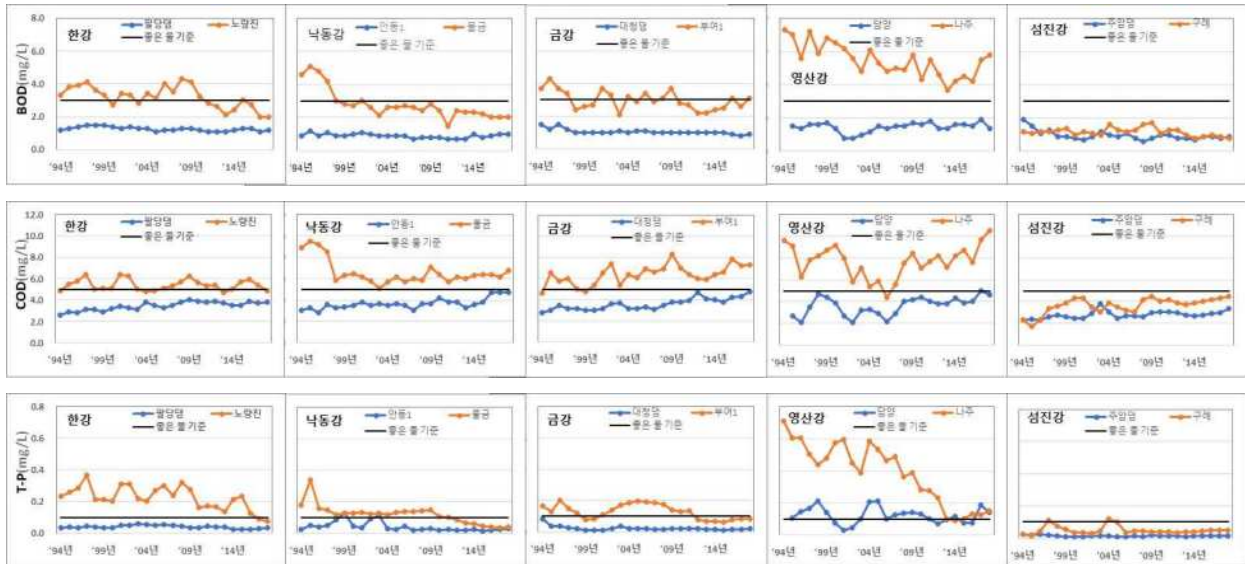
< 표 2-1 > 유역별 1인당 이용 가능한 수자원량(단위: m³/년·인)

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

4 물환경 현황(수질 및 수생태계)

- (하천·호소) 5대강 상류(주 취수지점)는 양호(II 등급 이상) 수준 지속, 하류(섬진강 제외)는 BOD 및 T-P는 개선, COD는 악화 추세

- * (상류지점) 팔당댐(한강), 안동1(낙동강), 대청댐(금강), 주암댐(섬진강), 담양(영산강)
- * (하류지점) 노량진(한강), 물금(낙동강), 부여1(금강), 구례(섬진강), 나주(영산강)



자료: 물환경정보시스템(국립환경과학원, 2020)

- (지하수) '18년 기준 지하수 수질검사 적합률은 음용지하수 96.9%, 비음용지하수 85.7% 수준이며 '08~'18년 기간 평균 수준

구분(%)	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	평균
음용 생활	6.5	6.4	2.6	1.1	2.5	2.5	1.9	3.0	3.6	5.1	3.1	3.5
비음용 생활	-	-	-	14.2	12.8	11.8	13	11.7	14.4	14.8	14.3	13.4

자료: 지하수관리기본계획 수정계획(2017~2026), 지하수조사/관측연보(2019)

- (수생태) '08~'18년 기간 하천·하구 대부분 평균 C등급(보통) 수준

< 하천 수생태계 건강성 변화추이 ('08~'18) >

구분	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	평균(등급)
FAI	57.1	55.2	53.8	56.0	57.8	58.8	58.4	57.1	58.1	51.9	52.9	55.6 (C)
TDI	60.6	57.9	53.2	56.3	57.9	59.2	61.1	60.1	61.2	59.1	58.2	58.6 (C)
BMI	66.3	65.8	68.6	68.2	68.5	68.5	67.5	67.0	67.0	59.7	61.8	66.3 (B)
HRI	62.0	62.9	61.7	60.0	52.2	52.1	53.8	53.4	55.7	51.3	52.0	56.1 (C)

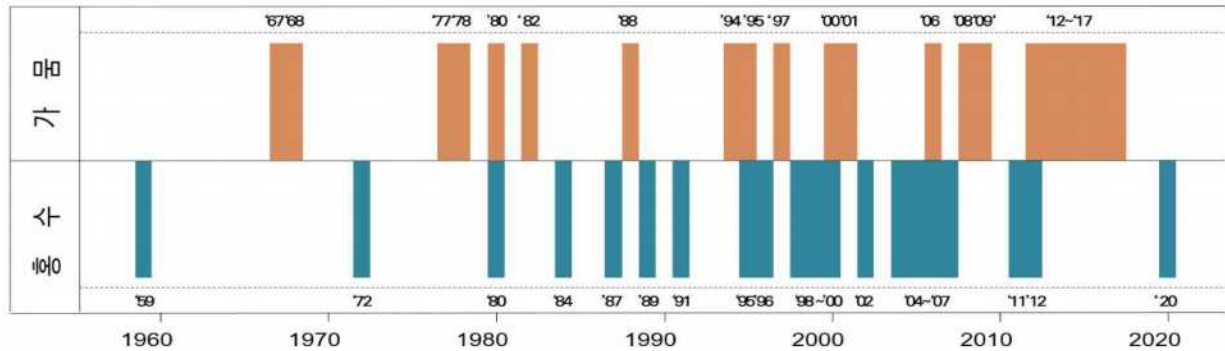
자료: 국립환경과학원(2019)

FAI: 어류평가지수, TDI: 부착돌말지수, BMI: 서식수변환경지수, HRI: 저서동물지수

5 홍수·가뭄 등 물재해 현황

- (발생 현황) 홍수는 1980년~2010년대에 큰 빈도로 발생하였으며, 가뭄은 1950년대 이후로 지속적으로 증가하는 추세

< 전국 연도별 가뭄·홍수 발생 현황 >

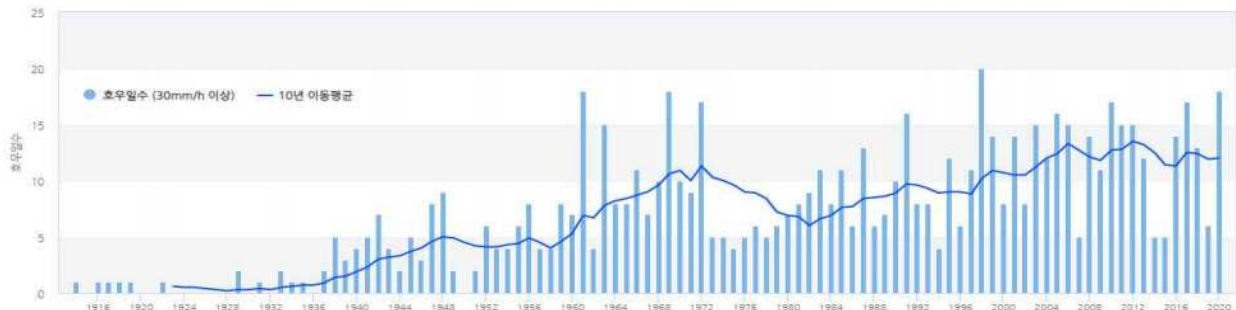


자료: 국가가뭄정보센터(www.draught.or.kr) “국내가뭄사례” 및 물과 미래(환경부, 2020)

- (홍수) 집중호우(시간당 30mm 이상 등)는 증가 추세

○ 0.7일(1910년대) → 6.9일(1970년대) → 12.0일(2010년대) 증가 경향

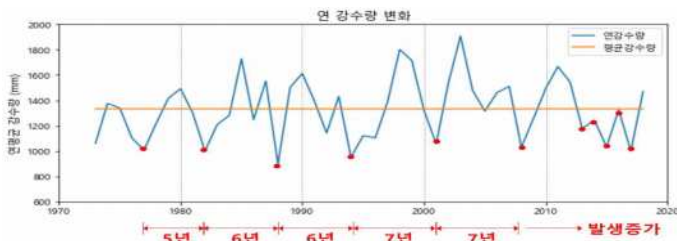
< 우리나라 호우일수 변화(1912~2020) >



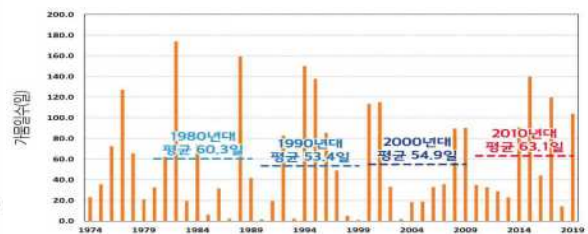
* 자료: 기상청(2020) 기후정보포털 종합 기후변화감시정보

- (가뭄) '70년대 이후 5~7년 주기로 가뭄 발생, 강도 심화 추세

< 가뭄발생 주기 >



< 가뭄일수(6개월 이동평균) >



자료: 기상청 기상자료개방포털(data.kma.go.kr) 및 2019년 이상기후보고서(관계부처합동, 2020)

6 물 산업 현황

- '19년 기준 국내 물산업 업체 약 17천개사에 약 19만여명이 종사하고 전체 매출액은 46.2조원 규모이며, 이중 수출액은 3.9% 수준임

< 물산업 추이('13~'19) >

구분	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년
산업체 수(개사)	10,537	11,035	11,746	12,085	12,995	15,473	16,540
종사자 수(명)	127,532	129,152	124,054	132,843	163,122	183,793	193,480
매출액(억원)	347,656	306,751	313,939	369,719	360,343	432,515	462,017
수출액(억원)	19,793	16,503	12,687	17,496	17,185	19,306	18,180

자료: 2019년 기준 물산업 통계조사 보고서(환경부, 2020), 2017년 기준 물산업 통계조사 보고서(환경부, 2018)

- 물산업 업종별 매출액 규모는 제조업이 25.7조원(55.6%)으로 가장 크며, 두 번째로 건설업이 12.6조원(27.2%) 규모를 차지

< 업종별 물산업 규모('19) >

구분	사업체 수(사)	종사자(명)	매출액(조원)	수출액(조원)
계	16,540	193,480	46.2	1.9306
제품 제조업	5,399 (32.6%)	64,114 (33.1%)	25.7 (55.6%)	1.62 (89.3%)
건설업	8,491 (51.3%)	71,524 (37.0%)	12.6 (27.2%)	0.11 (6.2%)
시설운영, 청소 및 정화업	1,292 (7.8%)	21,481 (11.1%)	3.9 (8.5%)	0.08 (4.3%)
과학기술, 설계, Eng. 서비스업	1,358 (8.2%)	36,362 (18.8%)	4.0 (8.7%)	0.002 (0.1%)

< 참고 > 국가별 물시장(투자) 규모

- 2018년 글로벌 물시장 조사기관인 GWI(Global Water Intelligence)의 Global Water Market에 따르면, 국가별 물시장 투자규모는 미국(1위), 중국(2위), 일본(3위) 순이며, 우리나라는 12위에 해당

< 국가별 물시장(투자) 규모(GWI 2018) >

구분	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
1인당 규모(\$/인)	462	74	694	394	298	107	152	15	294	628	221	250

7 물 기반시설 현황

주요 하천시설

- (댐·저수지) '19년 기준 댐·저수지는 총 17,405개소, 총 213억³의 저수용량을 가지며, 용수공급(생활·공업·농업), 홍수조절, 발전 등에 활용

< 국내 댐·저수지 시설 현황(2019년 기준) >

구 분	총저수량 (백만 ³)	유효저수용량 (백만 ³)	물공급능력 ¹⁾ (백만 ³ /년)	홍수조절능력 (백만 ³)	발전용량 (천kW)	비 고
총 계	21,346.7	13,503.6	16,385.7	5,595.0	29,256.8	-
다목적댐 ²⁾	12,923	9,110	11,305.2	2,294	1,056	소양강댐 등 20개
홍수전용댐·조절지	2,979.7	-	-	2,981.7	-	평화의댐 등 5개
농업용저수지 ³⁾	2,962.5	2,856.0	3,122.6	19.0	23,000	토교저수지 등 17,238개
발전전용댐	1,843.0	992.0	1,050.0	276.8	5,199	화천댐 등 16개
생공용수전용댐	638.5	545.6	907.9	23.5	1.8	광동댐 등 127개

- (제방·다기능보) 총 34,778km(소하천 제외)의 제방을 통해 홍수피해를 방지하고, 4대강 본류에 16개의 다기능 보를 구축·운영 중

- '18년 기준 국가·지방하천 제방정비 현황은 51.2%를 완료하였으며, 보강 필요(24.6%), 제방 신설 필요(24.2%)로 파악(한국하천일람, 2020)

* 소하천의 경우 제방정비 완료 45.5%, 제방보강 필요 26.9%, 제방신설 필요 27.6%

- '18년 기준 16개 보의 총 저수량은 6.3억³, 발전량은 50.8천kW 수준

- (농업용 양배수시설) 양·배수장 8,723개소에서 최대 84천³/초 양(배)수가 가능하며, 취입보 17,955개에서 최대 797³/초 이용 가능

< 농업용 양·배수시설 현황('18년) >

구 분	계	양수장	양배수장	배수장	취입보
개소	26,678	7,485	125	1,113	17,955
최대 양(배)수량(³ /초)	85,232	32,934	882	50,619	797

1) 댐 기본계획 고시물량 또는 유효저수용량 등 기준

2) K-water(2019), 물관리 실무편람 기준이며, 안동-임하연결 효과(23.7백만³/년) 포함

3) 농림축산식품부, 한국농어촌공사(2019), 2018년 농업생산기반정비 통계연보 기준

- (하굿둑 및 담수호) 3개 하굿둑 및 22개 담수호에 총 25.5억^{m³}의 저수용량 확보, 40억^{m³}/년의 용수 공급능력 보유

< 하굿둑 및 담수호 현황('18년) >

구 분	총저수량(백만 ^{m³})	유효저수용량(백만 ^{m³})	물공급능력 ⁴⁾ (백만 ^{m³} /년)	비 고
하굿둑 및 담수호	2,529.2	1,898.7	4,010.3	낙동강하굿둑 등 25개

상수도 및 기타 물이용 시설

- (광역·공업, 지방상수도) '18년 기준 지방·광역 상수도 공급을 위해 취수시설 503개, 정수장 484개, 상수관로 21.7Km를 구축·운영 중
- (취수시설) 총 503개, 시설용량 32.9백만^{m³}/일이 운영중이며, 광역·공업용상수도는 42.3%, 지방상수도 57.7%로 구성
 - * 취수원별 취수시설 용량('18년): 하천수 51.8%, 댐 45.1%, 지하수 1.8% 등
 - (정수시설) 총 484개, 시설용량 27,323백만^{m³}/일이 운영중이며, 광역·공업용상수도는 26.4%, 지방상수도 73.6%로 구성
 - (상수관로) 총 20.9Km 중 광역·공업용은 2.6%, 지방상수도 97.4%로 구성

< 광역·공업 및 지방상수도 취수시설, 정수시설, 상수관로 현황('18년) >

구분	취수시설		정수시설		상수관로 (km)
	개소 (개)	시설용량 (천 ^{m³} /일)	개소 (개)	시설용량 (천 ^{m³} /일)	
계	503	32,861	484	27,323	217,150
광역·공업상수도	29	13,916 (42.3%)	38	7,224 (26.4%)	5,379 (2.5%)
지방상수도	474	18,945 (57.7%)	446	20,099 (73.6%)	211,771 (97.5%)

- (소규모 수도시설) 도심 이외의 취약지역 중심으로 마을상수도, 소규모급수시설, 전용상수도 등을 설치·운영 중

< 소규모 수도시설 현황('18년) >

구 분	계	마을상수도	소규모급수시설	전용상수도
시설용량 (천 ^{m³} /일)	1,361 (100%)	482 (35.4%)	314 (23.1%)	565 (41.5%)
시설수 (개소)	14,933 (100%)	5,213 (34.9%)	9,129 (61.1%)	591 (4.0%)

4) 낙동강, 금강, 영산강하굿둑에서 1,439백만^{m³}/년 아산호 등 22개 담수호에서 2,751백만^{m³}/년 물 공급능력 확보

□ (지하수) '18년 기준 지하수 이용 시설 1,640천개소에서 2,915만^{m³}/년 규모의 지하수를 이용하며, 농어업용, 생활용수가 대부분을 차지

< 용도별 지하수 시설 현황('18년) >

연도별		계	생활용	공업용	농·어업용	기 타
시설수 (천개)	계	1,640	832	13	792	3
	총적	927	465	4	457	1
	암반	713	367	9	335	2
이용량 (만 ^{m³} /년)	계	2,915	1,229	174	1,485	27.5
	총적	1,172	453	41	673	5
	암반	1,743	776	133	812	22.6

□ (해수담수화) 도서지역 중심으로 소규모 102개소 시설(9,242^{m³}/일)을 운영 중이며, 3개 지역에 산업단지 용 중·대규모 시설(580천^{m³}/일) 구축

< 해수담수화시설 구축·운영 현황('18년) >

구분	계	소규모(102개소)	중·대규모		
			광양	기장(미운영)	대산(건설중)
용량(^{m³} /일)	589,242	9,242	30,000	450,000	100,000

하수도

□ (하수처리시설) '18년 기준 공공시설은 총 4,495개소(처리용량 26,165천 ^{m³}/일)이며, 정화조 등 개인하수처리시설은 2,731천개소 운영 중

○ 하수관로 총 연장은 156천km이며, 합류식(44천km), 오수관로(65천km), 우수관로(47천km)로 구성

< 공공하수처리시설 개소 및 처리 용량 현황('18년) >

구 분	공공하수처리시설				개인하수처리시설	
	계	하수처리장	분뇨처리장	공공폐수	오수	정화조
개소	4,505	4,111	186	208	490 (23.1%)	2,241 (41.5%)
시설용량(천 ^{m³} /일)	27,984	26,124	41	1,819	-	-

조사·관측 시설 및 정보시스템 현황

- (수문조사) 홍수통제소, 기상청, 수자원시설 운영 공공기관 등에서 강수량, 수위, 유량, 유사량, 토양수분량, 증발산량 관측시설 2,048개 운영

< 수문관측시설 현황('18년 기준, 한국수문조사연보(한강FCO)) >

구분	계	강수량	수위	유량	유사량	토양수분량	증발산량
관측시설 수 (개소)	2,048	715	775	515	25	8	10

- (수질 및 수생태 조사) 국립환경과학원, 환경청, 시도, 공공기관 등에서 수질측정망, 총량측정망, 자동측정망 등 6,625개 설치·운영

< 수질관측시설 현황('18년 기준, 물환경측정망 운영계획) >

구분	계	수질 측정망	총량측정망 (일반병행)	자동 측정망	퇴적물 측정망	방사성 측정망	생물 측정망	비점오염물질 측정망
관측시설 수(개소)	6,625	1,936	337 (106)	70	306	90	3,884	2

- (지하수) 국립환경과학원, 환경청, 지자체, 공공기관 등에서 국가 측정망(관리, 오염, 농촌지하수), 지역 측정망 5,700개소 설치·운영

< 지하수 관측시설 현황('18년 기준, 지하수 수질측정망 운영결과) >

구분	계	국가 지하수 측정망			지역 지하수 측정망		보조 관측망
		지하수관리	지하수오염	농촌지하수 (농촌/해수)	오염우려	일반	
관측시설 수 (개소)	5,700	599	822	627 (446/181)	781	1,240	1,631

- (정보시스템) 정부부처 및 공공기관에 약 23개의 정보시스템 구축·운영 중

운영 기관명	운영 시스템
환경부	물관리정보유통시스템, 물환경정보시스템, 국가수자원관리종합시스템, 하천수 사용 관리시스템, 수질총량정보시스템 등 9개 시스템
행안부	재난관리업무포털
국토부	하천관리지리정보시스템
기상청	기상자료개방포털, 수문기상가뭄정보시스템
국토지리정보원	국토정보플랫폼
국립농업과학원	농업날씨365, 토양환경지도
한국환경정책평가연구원	국토환경성평가지도
한국수자원공사	가뭄정보포털, 국가지하수정보시스템, 국가상수도정보시스템
한국농어촌공사	농촌용수종합정보시스템, 농촌지하수관리시스템, 농지공간포털지도서비스
한국환경공단	국가하수도정보시스템, 수질오염방제정보시스템

8 행정조직 및 법령·계획 현황

물 관리 행정조직

□ 환경부 등 5개부처, 지방자치단체, 6개 공공기관에서 물관리 업무 수행

* '22년 1월 국토부 하천시설 관리업무 이관 예정

환경부			국토부	행안부			농식품부	산자부	해수부		
하천수량관리, 댐, 광역·공업·지방수도, 하수도, 먹는샘물, 지하수, 친수구역 개발, 오염원 규제, 수질보전, 수변녹지, 습지·생물다양성, 생태하천 복원			하천시설 관리	소하천정비 재해방지 및 수해복구 온전			농업용수 농지배수 하굿둑	수력발전	해양심층수 연안수질		
물통합 정책국	물환경 정책국	수자원 정책국	국토정책관	자연대응 정책관	예방안전 정책관	지역발전 정책관		에너지혁신 정책관	해양 정책관	해양환경 정책관	
물정책총괄과 물이용기획과 토양지하수과	물환경정책과 수질관리과 수생태보전과 생활하수과	수자원정책과 수자원관리과 물산업협력과		하천계획과	자연재난 대응과	재난경감과	지역발전과	농업기반과 간척지농업과	전력산업과	해양개발과	해양환경 정책과
기상청 유역지방환경청(8개), 홍수통제소(4개)				지방국토 관리청(5개)			산림청				
지방자치단체											
한국수자원공사, 한국환경공단, 한국환경 산업기술원, 한국수자원조사기술원							한국농어촌 공사	한국수력 원자력			

물 관련 법령 및 계획

□ '19년 기준 7개 부처, 29개 법률에 약 97개*의 물 관련 계획 존재

* 물과 관련 정도, 계획의 성격, 구분 방법 등에 따라 계획의 개수는 달라질 수 있음

- (통합물관리) 물관리 기본법에 근거하여 '국가물관리기본계획' 및 '유역물관리종합계획' 수립
- (물이용) 수자원법, 수도법, 물재이용법, 농어촌정비법 등 5개 부처 9개 법률에서 약 24종류 계획 수립
- (물환경) 환경부의 물환경보전법, 수도법, 하수도법, 4대강수계법, 가축분뇨법, 농식품부의 농어촌정비법에 근거한 약 29종류 계획 수립
- (물재해) 수자원법, 댐건설법, 하천법, 재난안전법, 자연재해대책법 등 4개 부처 10개 법률에 근거하여 약 30종류 계획 수립
- (조사·측정) 수자원법, 물환경보전법 등에 근거하여 수문조사기본 계획, 물환경측정망운영계획, 수생태계현황조사계획 등을 수립
- (물산업) 물산업진흥법에 따라 물기술산업육성계획(기본·실행)을 수립

9 물 관련 예산 현황

□ '20년 공공부문(중앙정부+지자체+공공기관) 물 관련 예산은 총 18.7조원

○ (기관별) 중앙정부 8.2조원(44%), 자치단체 7.6조원*(41%), 공공기관 2.8조원*(15%)

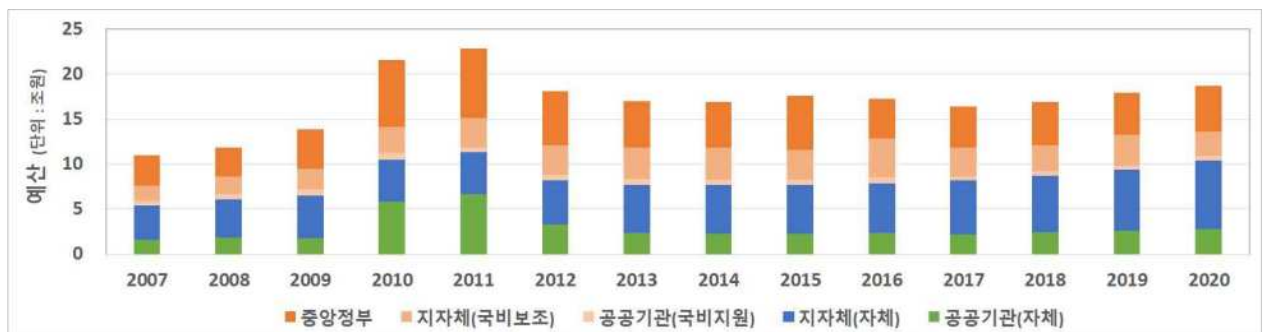
* 자치단체에 대한 국가 보조 2.7조원, 공공기관에 대한 국가지원 0.5조원 제외

< '20년 기준 공공부문 물관련 예산 현황 (단위: 조원) >

	중앙 정부 (A)	자치단체			공공기관			공공부문 전체 (D=A+b+d)
		계 (B=a+b)	국가보조 (a)	자체재원 (b)	계 (C=c+d)	국가지원 (c)	자체재원 (d)	
예산규모	8.2	10.3	2.7	7.6	3.3	0.5	2.8	18.7

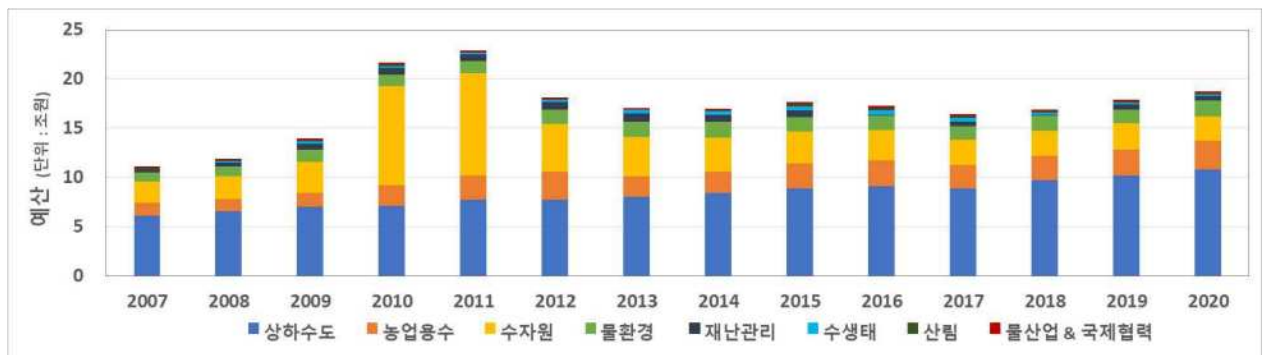
- (중앙부처별) 8.2조원 중 환경부 5조원(61%), 농식품부 2.6조원(32%, 산림청 포함), 국토교통부 0.6조원(7%), 행안안전부 0.1조원(1%) 순

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



○ (기능별) '20년 기준 상하수도 10.8조원(57.8%), 농업용수 2.9조원(15.5%), 수자원 2.4조원(12.8%), 물환경 1.6조원(0.9%) 순

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



< 참 고 > 공공부문 물 관련 예산 자료 개요

1. 자료 개요

- (기간·기준) 2007~2020년, 국회(의회, 이사회)확정 예산 기준
- (자료 출처) 중앙정부: 한국재정정보원 홈페이지
자치단체·공공기관: 각 기관들로부터 취합
- (자료 범위) 중앙정부: 환경·국토·농식품·행안·산림 등 물 관련 행정기관
자치단체: 17개 광역자치단체
공공기관: 한국수자원공사, 한국농어촌공사, 한국수력원자력

구분	포함기관	사업 범위
중앙정부	환경부	‘수자원’, ‘물환경’ 부문 내 사업 전체
	국토부	‘수자원’ 부문 내 사업 전체
	농식품부	‘농업·농촌’ 부문 내 ‘농업생산기반정비’, ‘농업생산기반확충’, ‘농가경영안정(농업보험)’ 프로그램 물관련 사업
	행안부	소하천정비, 풍수해보험, 재난대책비
	산림청	사방사업
자치단체	17개 시·도	상하수도, 하천정비, 생태하천, 소하천, 수질개선, 농업기반정비, 지하수 등
공공기관	한국수자원공사	수자원, 수도, 국가하천 등 건설 및 관리
	한국농어촌공사	농업수리시설관리
	한국수력원자력	발전용댐관리

2. 예산 추이

< 중앙, 지방, 공공기관 물관련 예산 추이(단위: 조원) >

구분	‘20	‘19	‘18	‘17	‘16	‘15	‘14	‘13	‘12	‘11	‘10	‘09	‘08	‘07
계	18.7	17.9	16.9	16.4	17.2	17.6	16.9	17.0	18.0	22.8	21.6	13.8	11.8	11.0
중앙정부	8.2	8.4	8.1	8.2	9.3	9.9	9.2	9.3	9.8	11.4	11.0	7.3	5.6	5.5
지자체(전체)	10.3	10.3	9.2	9.1	10.0	8.7	9.0	8.8	8.2	8.0	7.6	7.0	6.2	5.5
지자체(자체)	7.6	6.8	6.3	6.0	5.5	5.4	5.4	5.3	4.9	4.7	4.7	4.8	4.3	3.8
공공기관(전체)	3.3	3.1	2.9	2.9	3.1	2.9	2.9	3.1	3.9	7.2	6.6	2.5	2.5	2.3
공공기관(자체)	2.8	2.7	2.5	2.3	2.4	2.3	2.3	2.4	3.3	6.7	5.9	1.8	1.9	1.6

< 중앙, 지방, 공공기관 물관련 기능별 예산 추이(단위: 조원) >

구분	‘20	‘19	‘18	‘17	‘16	‘15	‘14	‘13	‘12	‘11	‘10	‘09	‘08	‘07
계	18.7	17.9	16.9	16.4	17.2	17.6	16.9	17.0	18.0	22.8	21.6	13.9	11.8	11.0
상하수도	10.8	10.2	9.8	8.9	9.2	8.9	8.5	8.1	7.8	7.8	7.2	7.1	6.6	6.2
수자원	2.4	2.7	2.6	2.5	3.1	3.2	3.5	4.1	4.9	10.4	10.1	3.1	2.3	2.2
농업용수	2.9	2.6	2.4	2.4	2.6	2.5	2.1	2.1	2.8	2.5	2.1	1.4	1.2	1.3
물환경	1.6	1.4	1.5	1.4	1.4	1.5	1.6	1.5	1.5	1.2	1.2	1.2	1.0	1.0
재난관리	0.5	0.5	0.1	0.5	0.1	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.4	0.3
수생태	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0
산림	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	0.2	0.1	0.1
물산업 등	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

2. 물관리 정책 변천, 성과 및 한계

1 정책의 변천

1980년 이전

- ☐ ('45년 이전) 대규모 수력댐(북한), 농업용수댐(남한) 건설
- ☐ ('60년 이전) 6.25 동란으로 입은 피해 복구과정에서 외국 원조를 받아 하천개수, 수력발전사업, 상수도 복구, 농업용저수지 건설에 집중
- ☐ ('60~'80년대) 수자원종합개발 10개년 계획('65년), 4대강 유역 종합개발계획('71년) 등을 통해 유역 개발 및 다목적 수자원 개발 본격 추진

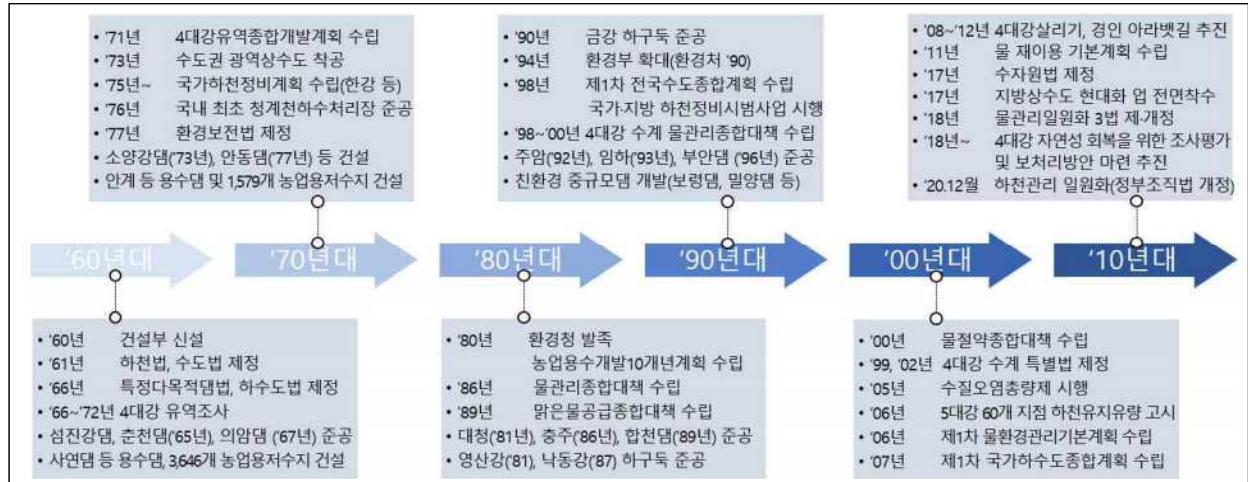
1980년~2000년

- ☐ 헌법내 환경권 신설 및 환경청 발족('80년), 맑은물공급종합대책 수립·추진('89, '93년), 4대강 수계 물관리 종합대책 수립('98~'00년)
- ☐ 건설부 상하수도, 보사부 음용수 업무 환경부 이관(하수 '91년, 상수 및 음용수 '94년), 제1차 전국수도종합계획 수립·시행('98년)
- ☐ 대규모 다목적댐 반대 심화(환경 이슈), 하천법에 하천환경 요소 규정('99년)

2000년 이후

- ☐ 4대강 수계법 제정('99년 '02년), 오염총량제 및 물이용부담금제도 도입, 제1차 물환경관리기본계획('06년), 제1차 국가하수도종합계획('07년) 수립
- ☐ 4대강 살리기 사업 추진('08~'12년), 경인아라뱃길 사업 준공('12년)
- ☐ 1차 물 재이용 기본계획 수립('11년), 지방상수도 현대화사업 착수('17년)
- ☐ 물관리일원화 3법(물관리기본법, 물산업법, 정부조직법) 국회 통과('18.6월)
 - 국가물관리위원회 출범('19.8월), 4개 유역물관리위원회 출범('19.9월)
- ☐ 4대강 자연성 회복을 위한 조사·평가 및 보 처리방안 마련 추진('18년~)
 - 금강·영산강 5개 보 처리방안 확정('21.1월, 국가물관리위원회)
- ☐ 하천관리 업무 환경부로 일원화(정부조직법 개정 '20.12.9., 시행 '22.1월)

< 우리나라 물 정책 변천사 >



< 주요 물관리 정책 변천 120년사 요약 >

시기	주요 수자원 정책	주요 수도 및 물환경 관리 정책
	근대적 물관리 체계 도입	도시 우수배제용 상·하수사업 도입
'60년 이전	▷ 발전용댐 및 저수지 개발 - 1911~1943년 3차에 걸친 수력조사 실시 - 1914~1944년 10개 수력발전 댐건설 * 부전강댐, 수풍댐, 보성강댐, 장진강댐, 화천댐, 청평댐 등 - 1957년 5개년 전원개발계획 수립 및 괴산댐 준공 - 1906~1959년 10,803개 농업용 저수지 건설 ▷ 치수 - 1915~1939년 2차에 걸친 하천조사 실시 및 조사하천 치수계획 수립·정비 - 1945~1960년 직할하천 19개, 지방하천 44개소 치수장기계획 수립	▷ 상수도 건설 사업 도입 - 1903년 상수도 특허권, 민간 수도 사업 시작 - 1908년 우리나라 최초의 독점정수시설 완공, 서울, 인천, 평양, 부산 등에 부분적 급수 추진 - 1945년 국내 최초 수도관 생산 시작 - 1945년 83개 도시, 267천m³/일(2백만명) 수도공급 ▷ 하수도 - 1918년 제1기 하수도개수계획 수립 - 1918~1943년 총 225km 간선·지선 하수도 건설 - 1954년 전쟁복구사업으로 하수도 개수 시작
'60년대	수자원 종합 개발 착수 시기 ▷ 유역조사 및 하천관리 - 1966~1972년 4대강유역조사 시행, 한국하천조사서 발간 - 홍수·가뭄 피해방지를 위한 하천종합개발 추진 - 1961년 하천관리를 위한 「하천법」 제정 ▷ 전국적 수자원 개발 착수 - 1960년 건설부 신설 - 1965년 수자원종합개발 10개년 계획('66~'75) 수립 - 1966년 「특정다목적댐법」 제정, 한국수자원개발공사 설립 - 섬진강 다목적댐 준공('65), 3,646개 농업용저수지 건설 - 선암·사연 용수댐, 한강수계 춘천댐, 의암댐 등 완공	수질 및 위생관리 태동기 ▷ 상수도 - 1961년 「수도법」 제정 ▷ 하수도 등 오염원관리 - 1960년 제 1, 2차 경제개발계획에 따른 급속한 공업화 및 도시화에 따른 하천오염 문제 제기 - 1961년 「오물청소법」 제정 - 1966년 「하수도법」 제정 1960년대부터 본격적인 하수도 사업 도입
'70년대	수자원 종합개발 정착 시기 ▷ 이·치수 사업 시행 - 1971년 이·치수를 겸한 하천법 개정 - 1971년 4대강유역종합개발계획 수립 - 1974년부터 5대강 수계 치수사업 착수 - 1975년부터 국가하천정비기본계획 수립(한강, 낙동강, 금강) - 다목적댐 건설(소양강댐, 안동댐 등), 안계·연초·수어 용수댐 건설, 농업용 저수지 1,579개	수질 및 위생관리 도입 시기 ▷ 상하수도 - 1970년대 수도권 광역상수도(1단계~) 사업 추진 - 1976년 국내 최초 청계천하수처리장 준공(15만m³/일) ▷ 오염원·수질 관리 - 1971년 「공해방지법」 내 폐수관리 강화 - 1971년 국내 최초 성산분뇨처리장 완공 - 1976년 국내 최초 중량 물체생센터(15m³/일) 설립 - 1977년 「환경보전법」 제정
'80	수자원 종합개발 고도화시기	수질 관리기반 조성 시기

년대	▷ 댐 등 수자원 개발사업 지속 추진 - 1980년 수자원장기종합개발계획('81~'01) 수립 - 다목적댐 건설(대청댐, 충주댐, 합천댐 등) - 하굿둑 준공(낙동강, 영산강) - 1981년 농업용수개발10개년계획 수립 - 1988년 방재대책 중장기계획 수립 ▷ 하천환경 개선 및 친수공간 개념 도입 - 친수환경 조성 한강종합개발사업('82~'86) 추진	▷ 상수도 - 수도권 광역2단계, 낙동강, 금강 광역상수도 준공 ▷ 수질관리 - 1980년 헌법내 '환경권' 신설 및 환경청 발족 - 1982~1985년 유역환경보전종합계획사업' 시행 - 1986년 물관리종합대책 수립·시행 - 1987년 '전국 환경보전 장기종합계획' 수립 - 1989년 '맑은물공급종합대책' 수립
	친환경 수자원 관리 태동기	본격적 물환경 관리 시대
'90년대	▷ 중소규모 다목적 댐건설 등 - 주암댐, 임하댐, 부안댐 준공 - 환경영향 등 대규모 다목적댐 건설 반대 심화로 친환경적 중규모댐 개발(보령댐, 밀양댐 등) - 1990년 수자원장기종합계획('91~'11) 수립 - 1996년 수자원장기종합계획('97~'11) 보완·수립 ▷ 친환경 하천관리 - 1998년부터 오산천, 경안천, 경천 등 7개 국가 및 지방하천 하천환경 정비사업 시행 - 1999년 하천환경을 고려한 하천법 전문개정	▷ 상수도 - 1998년 제1차 전국수도종합계획 수립·시행 ▷ 하수도 등 수질대책 강화 - 1991년 「환경보전법」 6개법으로 분법 - 낙동강 페놀사고('91), 유기용제사고('94) 등으로 환경청이 환경처('90), 환경부('94)로 확대 - 건설부 상하수도 업무, 보사부 음용수 업무 환경부 이관(하수도'91, 상수도'94, 음용수 '94) - 1993년 맑은물공급종합대책 수립·시행 - 1996년 물관리종합대책 수립·시행 - 1998~2000년 4대강 수계 물관리 종합대책 수립
	친수관리, 친환경 하천관리 기반조성 시기	유역물관리 체계 도입
'00년대	▷ 중·소규모 댐건설 등 - 2001년 수자원장기종합계획(WaterVision2020) 수립 - 2006년 수자원장기종합계획 제1차 수정계획 수립 - 중소규모 댐건설(평림댐·감포댐·군위댐·부항댐 등) ▷ 친환경 하천관리 - 2006년 5대강 60개 지점 하천유지유량 고시 - 2005년 국가하천환경 정비사업 및 2009년 지방하천 생태하천 조성사업 본격 추진 ▷ 대규모 하천사업 시행 - 4대강 살리기 사업, 경인 아라뱃길 사업추진	▷ 상수도 - 2000년 물절약종합대책 수립 - 2001년 수도물수질관리종합대책 수립 - 2007년 제2차 전국수도종합계획, 물수요관리종합대책 수립 ▷ 수질관리 등 - 1999년, 2002년 4대강 수계 특별법 제정 - 오염원총량제, 수변구역 지정, 물이용부담금 등 도입 - 2006년 제1차 물환경관리기본계획 수립 - 수계권역별 목표수질 제도 도입 등 - 2007년 농어촌 마을하수도 업무가 환경부로 이관 - 2007년 제1차 국가하수도종합계획 수립
	기후변화적응형 물관리 체계 태동	물순환 관리 태동 시기
'10년 ~ '17년	▷ 기후변화를 고려한 수자원계획 수립 및 시행 - 2011년 수자원장기종합계획 제2차 수정계획 수립 - 4대강 살리기 사업, 경인아라뱃길 준공 - 2010년 친수구역 활용에 관한 특별법 제정 - 2011년 수자원장기종합계획 제3차 수정계획 수립 ▷ 하천환경 관리 고도화 - 한강 자연성 회복 및 관광자원화 추진방안 마련	▷ 상·하수도 등 - 2011년 물 재이용 기본계획 수립('11~'20) - 2012년 유역하수도정비계획 수립('12~) - 2016년 제2차 국가 하수도 종합계획('16~'25) - 제3차 전국수도종합계획 수립 - 2017년 지방상수도 현대화사업 전면착수 ▷ 물환경 - 2015년 국가물환경관리기본계획 제2차 계획 수립
	통합물관리의 시대 진입	
'18년~	▷ 통합물관리 비전 포럼('17.7~) ▷ 물관리일원화 관련 3법 제·개정 - 물관리일원화 정부조직법('18.6.8 공포·시행) - 물관리기본법('18.6.13. 제정, '19.6.13. 시행) - 물관리기술 발전 및 물산업 진흥에 관한 법률('18.6.12. 제정, '18.12.13. 시행) ▷ 물관리위원회 출범(국가, '19.8.27, 유역 '19.9.16) ▷ 하천관리 일원화(정부조직법 개정, '20.12.9.)	

2 주요 성과

◇ 안정적 물이용 체계 구축 → 경제성장 뒷받침 및 국민 물복지 확대

□ 댐·저수지, 상수도 등 시설 확충을 통해 안정적 물 공급 기반 마련

○ '65년 용수이용량 51억 m^3 대비 '18년 246억 m^3 으로 4.8배 증가

< 물관리 시설 현황(2018년 기준) >

저류 구조물		용수 공급시설	
다목적댐	20개	취·정수시설	987개
용수전용댐	127개	배수지	2,253개
발전용댐	15개	상수관로	217천Km
대규모하굿둑	25개	소규모수도시설	14,933개
농업용저수지	17,240개	농업용 양·배수시설	8,723개
지하수저류지	6개	지하수시설	1,640천개

□ 국민 대다수가 물 걱정 없이 양질의 수돗물을 이용할 수 있는 체계를 구축하고, 광역상수도 확충 등을 통해 산업 발전에 기여

○ 상수도 보급률은 22%('65년)에서 97%('18년, 마을상수도 포함시 99%) 까지 상승

- 1일 정수시설용량은 517천 m^3 ('60년)에서 27,545천 m^3 ('18년)로 약 63배 확대

○ 일일 광역상수도 시설용량은 1,507천 m^3 ('80년)에서 17,709천 m^3 ('18년)로 확대

< 상수도 보급률 및 1인당 GDP변화 추이 >



◇ 수질 오염 규제, 환경기초시설 설치 → 공공수역 수질 회복에 기여

- 수질오염총량제 도입 등 수질관리를 위한 합리적 규제 노력 지속
 - '오염총량제' 시행('05년)으로 단순 농도 중심에서 총량 관리 체계로 전환
 - 조류(녹조), 난분해성 물질 관리를 위해 T-P('06년), TOC('12년) 항목 추가
 - 가축분뇨법 제정('06년), 공공처리시설 대상을 전체 축산농가로 확대('11년)
 - 산업단지 등 오염원이 집중된 지역 비점오염관리지정제도 도입('07년)

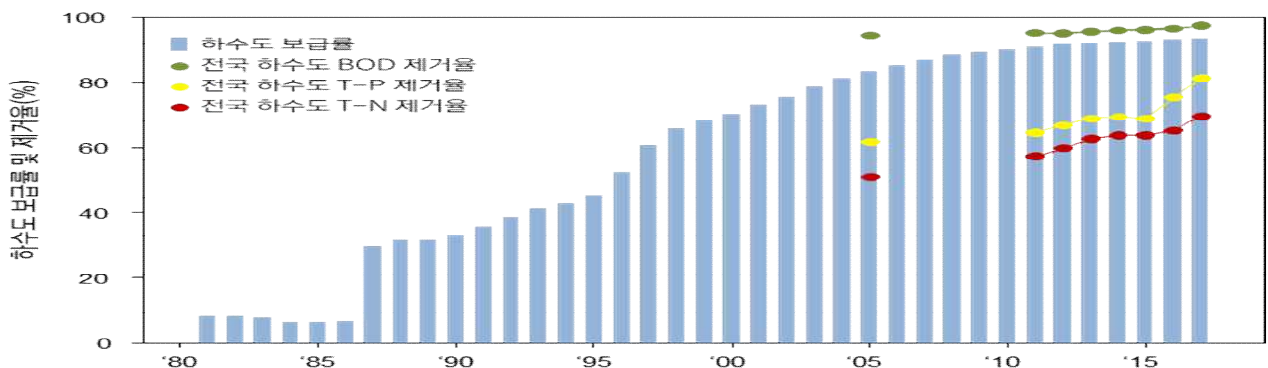
< '06~'18년 하천과 호소의 좋은물 달성률 >

단위 (%)		'06년	'07년	'08년	'09년	'10년	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년
하천	BOD	74.6	74.6	78.1	73.7	85.1	81.6	86.0	85.1	79.8	83.3	84.3	80.9	84.3
	TP	-	-	58.8	57.0	62.3	77.2	76.3	79.8	78.1	78.9	79.1	79.1	77.4
호소	COD ¹⁾	75.5	75.5	63.3	61.2	61.2	65.3	67.3	77.6	71.4	65.3	89.8	87.8	87.8
	TP	-	-	-	-	-	-	-	71.4	79.6	79.6	71.4	73.5	67.3

1) 호소 좋은물 달성 기준은 '06~'15년도에는 COD 기준, '16년부터 TOC를 기준으로 함

- 하수처리장 등 환경기초시설 확충을 통한 하·폐수 오염부하 저감
 - 하수도 보급률 '80년 8%에서 '18년 93.9%로 대폭 확대
 - * 공공하수처리시설 총 4,111개소 중 671개(500m³/일 이상)가 전체용량의 99% 차지
 - 공공하수도의 효율적인 운영·관리를 위해 유역하수도관리체계 도입('12년)
 - * 전국 29개 권역별 유역하수도정비계획수립 완료('12~'18년)

< 하수도보급률 및 전국하수도 오염부하 제거율 >



자료: 2018 하수도통계(환경부, 2020)

◇ 하천복원 및 친수공간 관리 → 하천 환경성 회복 및 친수공간 효율화

- 하천 환경생태 기능 강화를 위해 자연친화적 하천정비 방식 도입
 - 자연친화적 하천관리지침 제정 및 하천정비기본계획 수립 규정 개정('96), 경안천·오산천·경천 등 7개 지구 하천환경정비 시범사업 실시
 - '생태하천복원 중기 종합계획*' 수립 등을 통해 생태하천 복원 노력
 - * 제1차 계획('10.8월), 제2차 계획('16.2월)

- 하천 고유의 기능을 유지하기 위한 하천유지유량 제도 도입 및 확대
 - 하천유지유량의 법적 근거 마련(하천법 반영, '99) 및 수계별 하천유지유량 산정 연구('99) 수행
 - 「하천유지유량 산정요령」 제정('00), 하천유지유량 고시(국가하천 위주, '06), 「하천법」 개정*('07), 고시 지점 확대(주요지류, '15)
 - * 「하천법」 및 「하천유지유량 산정요령」 주요내용 : ① 현재 확보가능량 및 확보가 필요한 양을 구분하여 고시 ② 국가의 하천유지유량 확보 노력 명시

- 친수 목적의 하천 공간 활용도 제고를 위한 노력 지속
 - 하천환경 등의 보전 또는 복원이나 하천공간의 활용 등을 위하여 보전지구, 복원지구 및 친수지구 지정 제도 도입('07년)
 - 국민들의 여가·건강·레저·교육 등의 기반확충을 위해 역사경관, 지역경관, 구조물경관, 순수생태거점 등 357개 친수지구 조성
 - 하천 시설설치 허가시 공공성, 환경성, 이치수 영향 등을 보다 체계적으로 심사하기 위해 하천 점용허가 세부기준 개정('14년)
 - 하천 이용도 조사를 통해 활용도가 저조한 친수지구를 복원*하고, 과학적 친수지구 이용도 모니터링** 본격 시행('17년~)
 - * '14년 말 169.6Km², 357개소 → '16년 말 66.7Km², 297개소로 축소·복원
 - ** 현장 육안집계 및 단순 추정 방식 → 통신·빅데이터 기반의 유입인구 집계 방식

◇ 사전 예방적 홍수 방어체계 구축 → 국민의 생명과 재산 보호

□ 홍수조절용량 확보, 하천 정비, 예보 능력 제고, 하수도 정비 등을 통해 홍수 예방 및 도시침수 방지 노력 지속

○ 다목적 댐(20개), 홍수조절지(5개) 등으로 홍수조절용량 총 56억 m^3 확보

○ 국가·지방하천·소하천 정비를 통해 하천유역 홍수피해 방지

* 제방정비 완료 현황(%): 국가하천 81.4, 지방하천 48.1 소하천 45.5

○ 홍수위험지도 제작, 홍수특보지점 확대('20년 66개소)로 홍수정보 제공 체계를 고도화하고, 예보정확도 향상 위한 강우레이더* 도입

* 임진강('01년), 비슬산('09년), 소백산('12년), 모후산('15년), 서대산('14년), 가리산('16년), 삼척·울진('18년), 예봉산('19년) 등 모두 9개 레이더 구축 완료

○ 도심 상습침수구역에 대해 '하수도정비 중점관리지역'으로 지정하고, 지역별 특성을 반영하여 선제적 도시침수 대응사업 추진('13년~)

* '13~'19년간 88개소 하수도정비 중점관리지역 지정

□ '91~'19년 기간 중 홍수에 따른 인명피해, 재산피해는 모두 감소* 추세

* 홍수 피해는 강수량 등 기상조건에도 크게 영향을 받으므로 동 기간 홍수 피해 감소가 온전히 정부 정책의 효과만을 의미하는 것은 아님

< 홍수 인명피해 및 재산피해 추이 >

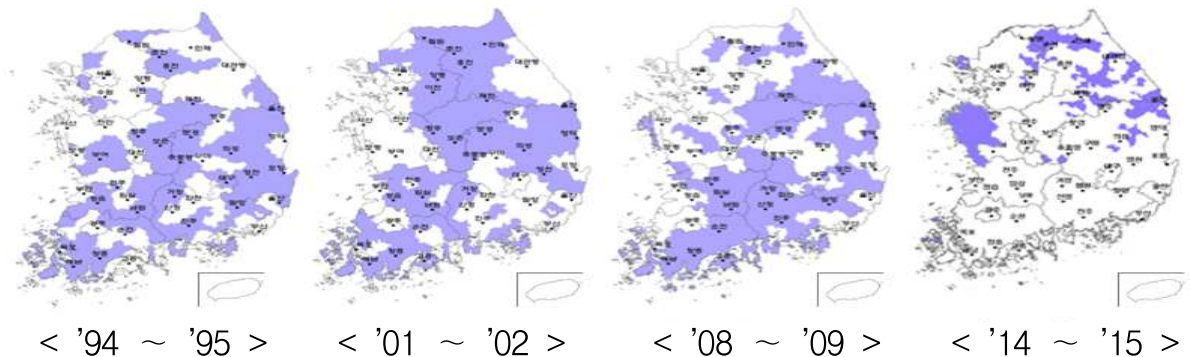


자료: 물과 미래(환경부, K-water, 2021), 재해연보 등

◇ **예방 중심의 가뭄 대응 기반 마련 → 가뭄 시 국민 불편 최소화**

- 댐-보-저수지 연계운영 등 기 확보된 수자원시설의 효율적 활용, 가뭄 예·경보제 시행 등 대응 노력으로 가뭄 피해 감소 추세
 - 댐-보-저수지 상시 연계운영 제도 도입('12년) 및 12개 수계로 확대('16년), 강수량 부족 시 댐 용수를 비축하는 '댐 용수공급 조정 기준' 마련('15.3월)
 - 물부족 사전 예방을 위해 '가뭄예경보제' 도입('16.3월), 국내 최초로 절수인센티브 제도 시행(보령시 등 7개, '15.10~'16.1월)
 - 『농업·농촌 부문 가뭄대응 종합대책』('15.12월) 등 농업부문 선제적 가뭄 대응체계 구축
 - * 농업가뭄발생 우려에 따른 긴급 수계연결 추진으로 농업용수 안정적공급 및 가뭄피해 최소화('16년 한강·금강도수로, '17년 아산호-금광·마둔)
 - 항구적 가뭄 극복을 위해 관계부처 합동 가뭄종합대책 매년 수립('17~)

< 과거 가뭄 시 비상급수 등 불편 발생지역 현황 >



◇ **24년 만의 물관리 일원화 실현 → 물관리 효율성 제고 기반 마련**

- 수질(환경부)-수량(국토부) 일원화, 국가 및 유역의 통합물관리 거버넌스 체계 확립 등 유역 중심의 통합물관리 추진 기반 마련
 - 물관리 일원화 3법* 제·개정('18.6월), 하천관리 기능 환경부 이관('20.12월)
 - * 「정부조직법」, 「물관리기본법」, 「물관리기술 발전 및 물산업 진흥에 관한 법률」
 - 국가물관리위원회('19.8월) 및 유역물관리위원회 출범('19.9월)

3 한 계

◇ 인간 중심의 물관리 → 유역 자연성 및 수생태계 건강성 훼손

- 종적(댐, 보 등)·횡적(제방, 도로 등) 인공 구조물의 필요 이상의 과도한 설치로 하천 상·하류 생태계 단절, 자연경관 훼손 등 문제 야기
 - * 전국 하천의 0.9Km마다 인공 구조물(33,914개의 보, '19년)이 설치되어 있고, 파손·방치된 보가 5,800여개 수준이며, 어도 설치 비율은 약 15.4%에 불과
 - ** 전국 총 463개 하구 중 49%가 하굿둑으로 인해 해수 순환을 차단
- 택지, 도로, 산업단지 등의 확대에 의해 하천 수변 및 습지 등 수생태계 서식지 지속 감소
 - * 전국 지방하천(26,822km) 중 약 35%가 생태적 훼손된 것으로 추정(환경부, '16년)

⇒ 불필요한 구조물 철거, 인간과 생태계 공존을 위한 하천관리 필요

◇ 점오염원 중심 수질 관리 → 비점오염원에 의한 수질 오염 지속

- 도시지역 불투수면의 증가, 강우시 하수관거 유출수, 농경지의 비료·토사 등 비점오염원이 전국 수질오염물질 배출량의 대부분을 차지
 - '18년 5대강 비점오염원 배출부하량은 전국 수질오염물질 배출량의 BOD 67.7%, T-P 72.1% 수준(제3차 강우유출비점오염원관리종합대책, 2020)
- 특히, 그 간 농촌 비점오염 저감 노력에도 불구하고, 농촌지역의 비점오염원 배출량은 여전히 높은 수준
 - 전체 비점오염원 중 농촌지역의 축산계(BDO 54.7%, T-P 49.2%), 토지계(BOD 39.3%, T-P 48.6%)가 대부분을 차지

⇒ 유역 기반의 강우유출수 관리 등 물순환을 고려한 비점오염원 관리체계를 확립하고, 농촌지역 비점오염원 관리 강화 필요

◇ 높은 취수율, 지역간 분쟁 심화 → 물이용의 지속가능성 불확실

- 좁은 국토, 많은 인구 등으로 상대적으로 물스트레스가 높은 편
 - 우리나라 1인당 이용가능한 수자원량 대비 물이용량(취수량)의 비율은 약 33%('11~'15년)로 OECD 국가 중에서 6번째로 높은 수준
- 생활·공업용수 중심의 물 수요관리제도(수도법)를 도입·운영 중이나, 목표달성 여부에 따른 보상 체계 부재 등으로 실질적 효과 미미

구 분	'09년	'10년	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년
1인당 물 사용량(L)	274	277	279	278	282	280	282	287	289	295	295

- 수질오염, 물 부족 우려 등으로 맑은 물 확보를 위한 지역 간 갈등 지속
 - 댐 용수 배분, 맑은 물 확보, 수리권 분쟁, 상수원 보호지역 문제 등 상수원을 중심으로 물과 관련한 갈등 지속 발생

⇒ 수요관리 효과 제고 및 협력·소통 중심의 물 갈등 해결구조 마련 필요

◇ 지속되는 수돗물 관련 사고 → 먹는 물에 대한 국민 신뢰 부족

- 미량유해물질, 적수 사태, 유충 등 먹는 물 관련 국민 불안 요인의 지속적인 발생으로 수돗물에 대한 국민 인식과 음용률은 낮은 수준
 - 팔당호 조류('17년), 대구 과불화화합물('18년), 인천 등 적수(赤水)('19년), 수돗물 유충('20년) 등 수돗물 관련 이슈 지속
 - '수돗물 먹는 실태조사(환경부, '17년)' 결과 수돗물 직접 음용률은 7.2% 수준에 불과

⇒ 수돗물 생산-공급-유지관리 전 과정의 혁신을 통한 국민신뢰 회복 긴요

◇ 과거 기상 조건의 홍수가뭍 대응 → 커지는 미래 불확실성 대응 곤란

□ 홍수·가뭄 관련 현행 법령*은 기후변화에 따른 불확실성 반영규정 불비

* 수자원법, 댐건설법, 하천법, 하수도법 등

○ 과거의 강우 패턴을 토대로 수립한 홍수·가뭄 방어계획이 기후변화에 따른 강수량 변화 양상을 반영하지 못하는 문제 발생

□ 기후변화에 따른 위험요소(홍수량 가중치 등)에 대한 구체적 기준 부재

* 주요 선진국은 기후변화에 따른 강수량·홍수량 변화를 제방이나 재해저감시설 등에 반영하도록 구체적 가이드라인을 제시

⇒ 기후위기 등으로 겪어보지 못한 홍수·가뭄이 오더라도 피해를 최소화할 수 있는 대응체계 구축 필요

◇ 물순환 관리에 대한 통일된 개념 부재 → 물순환 효과 제고 어려움

□ 「물관리기본법」 제정에 따라 물순환 체계 기반은 마련되었으나 정의, 방향, 범위 및 주체 등에 대한 공통인식 및 미래상 개념 부재

○ 법령 및 지자체 자치법규 내에서는 물순환을 자연적 물순환 또는 자연계 물순환과 인공계 물순환까지 포함하는 2가지 형태로 정의

□ 기존의 물순환 관리목표는 직접(표면)유출량 저감을 위한 빗물 저류 및 침투시설 설치 사업들 위주로 추진되어 정책효과 제한

○ 불투수면적 및 비점오염원 저감을 위한 도시 물순환 정책에서 확장하여 물관리 전반을 포괄할 수 있는 유역 물순환 목표 설정 필요

⇒ 물순환 개념을 명확히 하고, 진단·평가체계 구축 등 실효적인 물순환 관리체계 확립 방안 마련 필요

◇ 국가 주도, 이해관계자 참여 부족 → 현장 맞춤형 정책 수립 곤란

- 그 간 물 관련 정책수립은 정부 주도의 하향식 위주로 이루어짐에 따라 다양한 이해관계자의 의견 수렴 부족 문제 지속 제기
 - 중앙정부, 지자체, 공공기관, 민간 등 매우 다양한 거버넌스 형태가 존재하나 기능 중복, 책임성 모호, 상호연계 미흡 등으로 효과 제한적

⇒ 실질적 이해관계자가 참여하고, 책임지는 거버넌스 체계 구축 필요

◇ 미완의 행정체계 개편 → 물관리 일원화 성과 도출 한계

- 물관리위원회 발족, 환경부로 수량-수질관리 일원화 등 유역 중심의 통합물관리를 위한 행정체계 개편이 일부 이루어졌으나,
 - 중앙행정기관의 유역별 소속기관, 광역·기초 자치단체의 행정체계가 여전히 과거 체계를 유지하고 있어 통합물관리 성과 창출 한계

⇒ 중앙, 지방 행정조직의 통합물관리체계 전환 조속 추진 필요

◇ 내수·공공시장 중심 물산업 구조 → 인프라 성숙에 따른 시장 절벽 우려

- 상하수도 보급률이 완성기('18년말 상수도 99.2%, 하수도 93.9%)에 이르러 시장이 포화됨에 따라 설계, 건설, 운영 등 물산업 전반의 지속가능성 약화
 - 글로벌 물산업 시장은 기후변화에 따른 물부족 심화 등으로 가파른 규모 확대가 예상되나, 민-관-학을 연계한 전략적 대응체계 부재

⇒ 정부와 민간, 대기업과 중소기업의 협력하는 해외진출 모델 마련 필요

3. 미래 여건 변화

◆ 기후변화, 인구감소, 저성장, 국민의식 변화, 사회다변화, 기술혁신 등 메가 트렌드 이슈와 정책 여건 변화를 고려

※ 제5차 국가환경종합계획(2020-2040), 제5차 국토종합계획(2020-2040), 제2차 기후변화대응기본계획(2020-2040), 제4차 국가지속가능발전기본계획(2021-2040) 등 관련 계획과 연계하여 검토

◇ 기후 변화 가속화 → 극한 가뭄·홍수 심화 등 물관리 여건 악화

□ 기후 변화 시대를 지나 기후 위기의 시대 도래

- 우리나라 연평균기온은 최근(2011~2019년)이 과거(1912~1920년)보다 1.8 °C 상승, 강수의 양극화 현상 심화(강한 강수 ↑, 약한 강수 ↓)
- 21세기 후반(2071~2100년) 한반도 연강수량은 현재(1981~2010년) 대비 5.5~13.1% 증가 전망
- '50년 기준 홍수량은 전국적으로 약 12% 증가 예측

유역명	전국	한강	낙동강	금강	영산강	섬진강
홍수량 증감(%)	11.8	△9.5	27.0	20.7	50.4	29.6

□ '2050 탄소 중립' 선언 → 물 분야도 적극적인 탄소 중립 참여 필요

- 물 분야는 에너지 소비주체이면서, 재생(또는 친환경)에너지 공급 주체
 - * 수돗물 생산시 발생하는 탄소배출량 약 175gCO₂/m³, 일평균 약 1,100만m³ 공급에 따라 연간 약 703 천tCO₂ 탄소배출

⇒ 기후 위기에 따른 수재해 대응력 제고 방안, 물 분야의 탄소저감 방안, 기후변화의 불확실성을 감안한 低 매몰비용 대책 (No-Regret) 등을 종합적으로 강구할 필요

◇ 인구·산업·농업 구조의 변화 → 물 수급 구조의 구조 변화 예상

- 저출산·고령화, 1인 가구 증가 등 인구구조의 변화는 정부 정책의 목표와 전략 우선순위에 많은 변화를 초래할 것으로 예상
 - '18년부터 우리나라는 합계 출산율 1명 이하 시대로 진입하였으며, '40년에는 고령자 비율이 전체 인구의 약 34% 정도를 차지할 전망
- 경제산업구조는 농림어업과 제조업의 비중이 점점 낮아지는 반면, 서비스업의 구성비가 지속적으로 높아질 전망
 - 특히, 우리나라 용수 사용량의 절반 이상을 차지하는 농업분야의 경우 쌀 수급 여건 변화 등에 따른 논 재배면적 축소* 등으로 농업 용수 수요는 감소할 것으로 예측
 - * 논 재배면적: ('20년) 689천ha → ('25년) 669천ha → ('30년) 644천ha (△6.5%)
 - ※ (출처) 농촌경제연구원 경지면적 정보를 활용하여 한국농어촌공사가 재산정(2020년)

⇒ 중장기 물 수요의 패턴 변화에 효과적 대응 방안을 모색할 필요

◇ 사회·국민의식 여건 변화 → 물 서비스의 질적 수준 제고 요구 증가

- 삶의 질 향상 추구 및 환경가치에 대한 높아진 인식
 - 국민의식조사(2018, 국토부) 결과, 국토미래상 실현을 위해 핵심적으로 추구해야할 가치로 삶의 질, 친환경 등을 중시해야 할 가치로 선정
- 소통 및 참여 확대 등 새로운 물관리 거버넌스 요구 증가
 - SNS 등 다양한 소통 도구를 통해 국가 및 지자체 정책추진과정에 국민들이 직접 참여하는 문화 확산
- 미세플라스틱, 맛·냄새 유발물질, 신종미량유해물질 등 미래의 식수 안전 위협요인에 선제적 대응체계 구축 요구 증대 예상

⇒ 국민들의 높아진 인식과 정책 참여 요구에 부응하는 거버넌스 체계 확립 필요

◇ 기반시설 노후화 & 기술혁신 → 기존 시설 효율화 요구 증가

□ '30년 전체 물 인프라의 70% 이상이 내용연수 초과 전망

○ 인프라 노후화로 안전사고 위험 증대 및 서비스 수준 저하 우려

* 상수관로: 총 연장 217km('18), 노후화 관로 68천km('16) → 164천km('30)

하수관로: 총 연장 156km('18), 노후화 관로 55천km('16) → 115천km('30)

농업저수지: 총 17,240개 중 14,488개(84%)가 50년 이상 노후화

□ 4차 산업혁명 시대에 첨단기술이 일반화된 사회 형성

○ IoT, AI, 빅데이터, 5G 등 첨단기술 발달은 타 분야와의 융합, 물관리 체계의 지능화를 가속화시킬 전망

⇒ 첨단기술과 연계한 운영관리 등 기반시설 관리체계 대전환 필요

◇ 저성장 시대 도래 → 물 관련 재정여건 악화 전망

□ 잠재성장률 하락, 경직성 지출(복지지출) 증가 등 국가 재정여건 악화의 영향 등으로 물 관련 재정 여건은 갈수록 어려워질 전망

○ '30년 국내 잠재성장률은 1.9 수준까지 하락할 전망(국회예산정책처, '18)으로 국가 재정의 세입 여건은 악화될 것으로 예상

○ 고령화 및 사회안전망 확충에 따른 의무지출 증가가 불가피한 상황에서 타분야(물 분야 포함) 지출규모 관리 압력 증가*할 전망

* 유사·중복, 저성과, 집행부진 사업 중심으로 과감한 구조 조정을 실시하고, 관행적 출연·보조사업의 존속 필요성을 원점에서 재검토(기재부 장기재정전망, '20.9월)

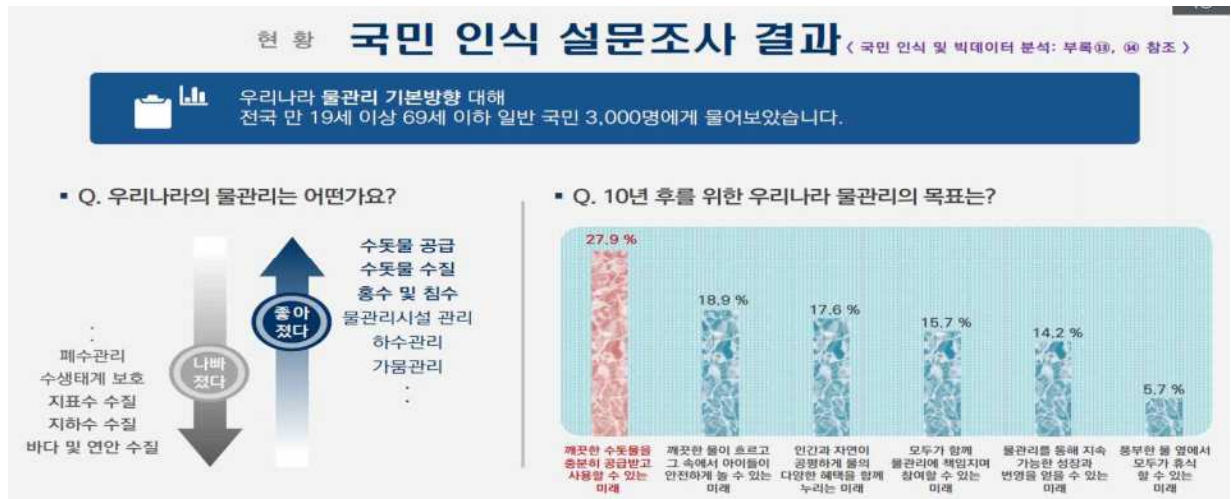
⇒ 지속가능한 물 서비스 제공을 위한 합리적 재정 구조를 모색하고, 중장기적으로 물 분야 재정 자립화 체계 구축을 위해 노력할 필요

< 참 고 > 국민 인식 설문조사 결과

□ 설문개요 : 만 19세 이상 일반 국민 3,000명에게 질문(기간 : '20.4월~5월)

□ 설문결과

- ① (총론) 수돗물 공급, 수돗물 수질, 홍수 및 침수 대응 능력은 좋아진 반면, 폐수관리, 수생태계 보호, 지표수·지하수 수질은 악화된 것으로 인식



- ② (기본법 12대 원칙별 현재 수준) 물의 배분(66.7), 수도·하수도(66.4)는 상위권, 수생태 환경보전(53.5), 기후변화 대응(53.2), 물관리정책참여(52.9)이 최하위권

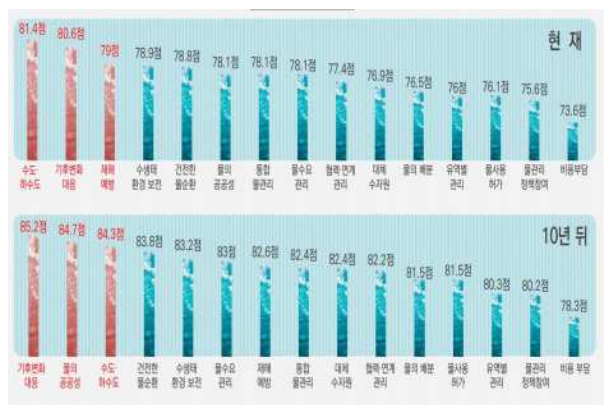
- ③ (기본법 12대 원칙 중 우선순위)

- (현 재) 수도·하수도 > 기후변화 대응 > 재해예방 순으로 상위권 구성, 물관리정책참여 > 비용부담은 하위권으로 답변
- (10년 뒤) 기후변화 대응 > 물의 공공성 > 수도·하수도 순으로 상위권 변화, 물관리 정책참여 > 비용 부담 등 하위권은 큰 변화 없음

< 12가지 기본원칙 현재수준(100점 만점) >



< 12가지 기본원칙 중요성(현재 vs. 10년뒤) >



4. 해외 물관리 동향

통합물관리

- 통합물관리(Integrated Water Management)는 물위기 및 물안보 측면에서 물문제 극복을 위해, '92년 영국 더블린 선언, 브라질 리우 정상회담 이후 新 물관리 패러다임으로 등장

- ◆ (정 의) 유역전체를 하나의 유기체로 통합관리함으로써 효율성, 공정성, 지속가능성 측면의 시너지를 극대화 되도록 유역단위로 물을 관리하는 것
- ◆ (개 념) 이해관계자 합의 과정을 통해서 물의 지속가능성, 효율적 활용, 공정성을 달성하는 과정 (협력적인 물문화 추구)

- '02년 지속가능한 발전에 대한 세계정상회의(WSSD)에서 지속가능한 개발을 달성하기 위한 주요 요소에 통합물관리(IWRM) 포함
- '09년 제5회 세계물포럼에서 IWRM 가이드라인 발표 (UNESCO)
- '12년 UN water 조사결과, 전세계 국가의 68% 이상이 IWRM을 도입 중이며, '18년 조사에서는 대부분의 국가에서 통합 물관리를 위한 법·제도적 토대가 마련되었다고 평가
 - (EU) 1950년대부터 국가별 물기본법 제정을 통해 통합물관리 실천 기반 마련, 2000년부터 27개국 전역을 대상으로 공동 도입을 추진중
 - (호주) Murray Darling Basin(6개 연방 및 주정부) Agreement을 통해 물 정책 및 프로그램 통합 후 '08년부터 MD유역청을 설치하여 연방정부 차원에서 통합물관리 시행 중
 - (미국) 주별로 유역단위 IWRM 로드맵 수립
 - * 캘리포니아주(2002), 오레곤주(2009~2012), 워싱턴주(2009~2011) 등
 - (일본) '14년 「물순환 기본법」을 제정, '15년 물순환기본계획 발표 하였으며, 통합물관리 7대 시책*과 정책을 개발·시행 중
 - * 1. 유역협력, 2. 저류 및 함양, 3. 물의 유효이용, 4. 교육, 5. 민간단체 활동, 6. 국제 협력 및 연대, 7. 인재육성

스마트 물관리

- ICT, IoT, 빅 데이터, 인공지능(AI), 디지털트윈 등 4차산업 첨단 융합기술을 물 관리에 도입하는 스마트 물관리 확산 중
- 세계 각국은 스마트 기술을 물관리 전반에 적용하여 실시간으로 물 생산과 수요, 분배를 분석·예측하여 물관리를 효율적으로 관리하는 스마트워터그리드(SWG)를 구축하고 있음
 - (호주) SWG를 통해 수자원을 발굴하고 기존 수자원을 재활용함으로써 지역 간 물 부족 문제 해결
 - (미국) 국가단위의 효율적 물공급 네트워크를 구축하는 방향으로 SWG를 추진, 이를 통해 물 관련 사회적비용을 효과적으로 절감
 - (유럽) 미래도시의 물관리를 위해 12개국이 참여하는 SWG 사업 추진
- 최근에는 디지털 기술 발달 등으로 글로벌 ‘디지털 워터 플랫폼’ 선점을 위한 다양한 주체들의 경쟁이 본격화



- 베올리아, Waternet, 메코롯, PUB 등 글로벌 또는 강소 물기업들은 기존 물산업 영역을 뛰어넘어 ‘디지털 워터 플랫폼’에 본격 진출 중
- 유럽연합(EU)은 민관합작투자사업(PPP)으로 개발한 오픈소스 기반의 스마트시티를 위한 클라우드 플랫폼 구축을 추진 중

탄소중립과 물관리

- 국제사회는 기후변화 문제의 심각성을 인식하고 이를 해결하기 위해 선진국에 의무를 부여하는 교토의정서 채택('97)에 이어, '15년에 선진국과 개도국이 모두 참여하는 파리협정을 채택 ('16.11.4 협정 발효)

* '기후변화에 관한 정부간 패널(IPCC)'은 2100년까지 지구 평균온도 상승폭을 1.5℃ 이내로 제한하기 위해 2030년까지 이산화탄소 배출량을 2010년 대비 최소 45% 이상 감축, 2050년에는 탄소중립(Netzero) 달성을 제시

- 효율적 물관리는 각 단계별로 온실가스를 최소 20%에서 최대 100%까지 감축이 가능하며, 전 세계 탄소중립 달성목표의 최대 20%를 감당할 수 있는 핵심분야 중 하나로 평가



출처: The Roadmap to a Low-Carbon Urban water Utility(by WaCCLIM, '18.07)

- 이에 따라 각국에서는 자체적인 탄소중립 계획을 수립하여 실행 중
 - 영국 상하수도협회는 영국정부 목표(2050년) 보다 앞선 2030년 탄소중립 달성을 선언('20.3)하였으며, 실행계획을 구체화하여 Net zero 2030 Route Map 발표('20.11)
 - 미국은 California water plan에서 물 이용에서 탄소 발자국 (Carbon footprint)의 저감을 목표로 제시하였으며 세부전략으로 물관리 시설의 에너지 절감방안 및 효율 개선 기준 등을 제시 (2018)

< 참 고 > 주요국별 물관리 동향

1. 국제연합(UN)

- UN회원국은 2015년 제70차 총회에서 만장일치로 “2030 지속가능발전 의제(Sustainable Development Goals, SDGs)”를 채택
 - 2030 SDGs는 총 17개 목표로 구성, 이중 목표6은 “모두를 위한 물과 위생의 가용성과 지속 가능한 관리를 보장하는 것”임
- UN은 목표 달성을 위한 프레임으로 “물의 지속가능한 관리를 위한 통합 접근 방법”(Integrated approaches to Water Resource management)”을 제시
 - 대다수의 국가(80%)가 통합 물관리를 위한 법·제도적 토대가 마련되었다고 판단 * Progress on Intergrated Water Resources management, 2018

2. 미 국

- 현재 미국의 수자원관리 임무는 연방정부, 주정부, 전문기관인 미공병단, 개척국, 지질조사국, 환경청(EPA) 등으로 산재되어 있음
 - * (연방정부) 최상위계획수립·물 배분 총괄 / (주정부) 수자원정책 수립·적용 (기술지원) 환경청 및 전문기관(공병단, 개척국, 지질조사국 등)
 - 미국은 주정부 단위로 통합물관리가 시행되고 있으며, 중앙기관이 수질 관련 규제를 관장하고, 집행은 주 정부에 의해 이루어지는 구조
 - 물관리 권한은 대부분 주정부에 있고 연방정부의 권한은 약한 실정
- 최근 물관리 중요성과 수자원 관련 대형 사업 시행의 필요성이 대두 되어, 연방정부 차원의 물관리가 중요해지고 있으며,
 - 미국 국가물위원회(National Water Commission)는 최근 권고안으로 물관련 기관들에게 통합 운영 지침을 내림
 - 또한, 에너지정책법, 에너지 및 수자원 통합법 등 에너지-물 넥서스에 관심을 가지고 관련DB 등의 자료를 수집하고, 법제 개선을 추진 중

3. 일 본

- 일본은 2014년 「물순환 기본법」을 제정하고, 2015년 물순환기본계획을 발표하여 통합물관리 정책을 시행 중
 - 물순환기본계획을 통해 7대 시책*과 관련된 정책을 개발·시행
 - * 1. 유역협력, 2. 저류 및 함양, 3. 물의 유효이용, 4. 교육, 5. 민간단체 활동, 6. 국제 협력 및 연대, 7. 인재육성
- 물순환기본법 제정은 주도적인 물 제도개혁으로 평가받고 있음
 - 다만, 물순환관리청과 유역연합의 설치가 무산되어 통합물관리를 위한 기본 원칙과 방향이 일부 후퇴되었다는 평가 상존

4. 영 국

- 영국은 기후변화법(2008년 제정)을 통해 기반시설, 환경, 사회, 경제정책을 통합하는 정부차원의 종합적인 기후변화 대응정책의 필요성을 강조
 - 2013년 기후변화에 민감한 수자원/농업부문 등의 리스크·경제효과 분석을 통해 제1차 국가적응계획(National Adaptation Plan)을 발표
- 영국 환경청은 물관리 전략 및 계획의 가이드라인을 제시하고, 각 부처별로 업무의 전문성을 감안한 물관리 정책을 시행 중
 - 최근 해수면 상승으로 인한 홍수피해에 대응 등을 위해 '2100 프로젝트'를 수립하여 제방/저류지/수문 증설 등을 추진 중

5. 호 주

- 호주는 2000년대부터 정부가 물관리를 총괄하되, 물 공급은 민간에서 담당하는 이원화 체계를 구축
- 호주는 잦은 가뭄 등으로 물 절약을 생활화
 - 물이 많이 드는 조경용수 사용 가능시간을 정하고, 세탁기 등에 물 효율(Water Rating) 라벨 도입 등
- 효율적인 수자원 확보 및 물 공급, 수질정화 효율성 증대 등을 목표로 4차 산업을 물 산업에 도입하여 개선하고 있는 대표적인 국가

4. 2030 물수급 및 수질 전망 결과

2030년 물수급 전망

◆ 2030년 국가적 물 부족 가능성은 높지 않을 전망(일부 취약지역은 물부족 예상)

* 평상시 물 부족 문제는 없을 것으로 예상되나 지역·권역·용도별 편차가 우려되며, 하천유지 등 자연생태계까지 고려할 경우 수자원 부족량에 대한 세심한 검토 필요

- 그 간 물인프라 확충에 따른 물 공급능력 증대 등의 영향으로 대도시 지역의 생활·공업용수 공급에는 지장이 없을 것으로 분석
- 도서·해안 및 일부 산간 지역 등 취약지역 중심으로 물부족 발생 전망

□ (용수수요) 농업 수요 감소 등으로 '20년 대비 4.6억³/년(△1.9%) 감소 전망

○ (생·공용수) 산업수요 증가 등으로 '20년 대비 4.5억³/년(+4.8%) 증가

- 인구(+15만명)*, 급수보급률(+0.8%p)** 변화 등으로 수요량 2.7억³/년 증가, 유수율 제고(+3%p)***에 따라 손실량(수요량) 2.4억³/년 감소

* 인구(만명): ('20년) 5,178 → ('28년) 5,194 → ('30년) 5,193(통계청, 2019년)

** 보급률(%): ('20년) 98.2 → ('30년) 99 (국가물관리기본계획 연구진, 2020년)

** 유수율(%): ('20년) 87 → ('30년) 90 (국가물관리기본계획 연구진, 2020년)

- 산업계 수요량*(정수+원수+침전수)은 +4억³/년(+24%) 증가할 전망

* 고덕국제화계획지구일반산업단지(+1.2억³/년), 청주테크노폴리스(SK하이닉스) (+0.8억³/년), 파주LCD일반산업단지(+0.5억³/년) 등

○ (농업용수) 쌀수급 여건변화(수요감소, 초과공급)에 따른 재배면적(논) 감소* 등으로 '20년 대비 9억³/년(△5.9%) 감소 전망

* 논 재배면적: ('20년) 689천ha → ('25년) 669천ha → ('30년) 644천ha (△6.5%)

※ (출처) 농촌경제연구원 경지면적 정보를 활용하여 한국농어촌공사가 재산정(2020년)

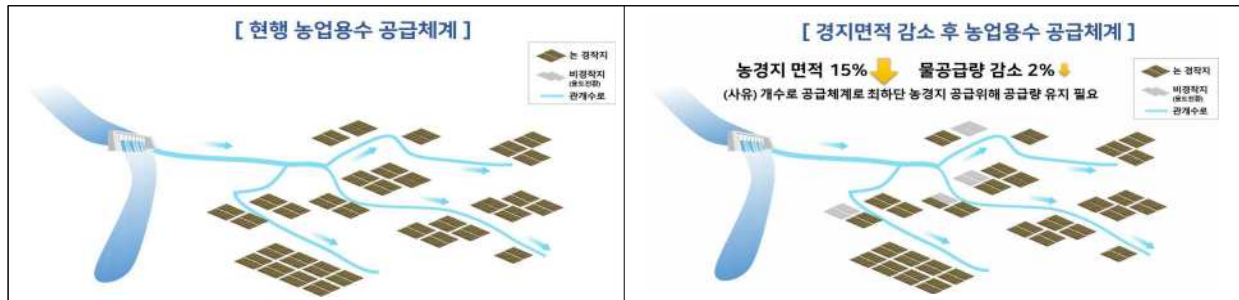
< 2030년 물수요 전망 결과(단위 : 억³/년) >

구분	'20년 (A)	'25년	'30년 (B)	('20년 대비)	
				증감(B-A)	%
계	248.3	248.0	243.7	△ 4.6	△1.9
생활·공업용수	93.7	97.8	98.2	+ 4.5	+ 4.8
농업용수	154.6	150.2	145.5	△ 9.1	△ 5.9

※ (참고) 농업용수 공급 특성

- 경지면적 감소 등으로 농업용수 수요는 '20년 대비 9억^{m³} 감소한 145억^{m³}/년 수준으로 추정되나, 관개체계의 한계로 실수요는 이보다 커질 가능성 상존
 - 개수로 방식의 용수공급체계로 인하여 공급량 대비 사용량(벼의 생육에 사용된 수량)의 비율이 48%에 불과하고 농경지 상류와 하류의 공급량 격차가 크며 경지면적 감소가 공급 필요량 감소로 연결되지 않아 장래 수요량(공급량) 감소분은 적어질 가능성 → 용수공급체계의 효율화·선진화 필요
- * 서산 신창지역 논면적 15%(199ha→169ha) 감소시 용수공급량 2.5%(2.8→2.7백만^{m³}/년)만 감소

<그림 3-55> 개수로 방식 농업용수 공급체계의 한계 예시



- (하천유지유량) 하천법에 의거 71개 하천, 114개 지점에 하천유지유량 고시, 총 122억^{m³}/년(하천별 최하단 고시지점의 유량 합) 유량 필요

* 대하천 본류 36개 지점, 지류 66개 지점, 독립 수계 12개 지점 고시

- (물공급) 하천수, 댐·저수지·하굿둑, 지하수 등으로 물 공급

- (하천수 유출량) 분석기간('67~'18년) 유출량은 약 771억^{m³}/년*이며, 71%가 홍수기(6~9월)에 유출되어 가용량은 이보다 적을 것으로 예상

* 임진강, 북한강 북한지역 유입량 39억^{m³} 및 홍수기 유출량 545억^{m³}/년(71%) 포함

- 하천수를 활용한 댐·저수지·하굿둑의 공급 능력은 약 204억^{m³}/년 추정

- (지하수) 지하수 개발가능량은 약 129.9억^{m³}/년(지하수기본계획, '17년), 실제 이용량은 약 29억^{m³}/년으로 파악('18년 기준, 2019 지하수조사연보)

- (물수급) 대도시 지역의 생활·공업용수 공급에는 지장이 없을 전망

- (용수수급) 일부 취약 지역(도서·해안, 접경지역, 지류 상류지역 등) 중심으로 기상 상황 등에 따라 약 1.0억^{m³}/년~2.57억^{m³}/년 수준 부족할 가능성

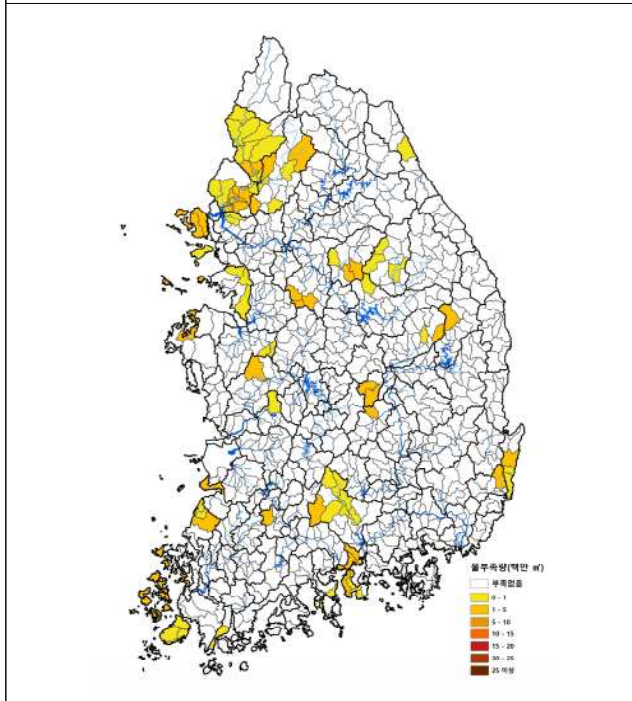
* 생·공용수는 0.7~6.6백만^{m³}/년 수준, 농업용수는 103.5~250.3백만^{m³}/년 수준 부족 전망

- (하천유지유량) 114개 중 70개 지점 충족, 대하천 본류(36지점)는 모두 충족, 지류 66개 중 30개, 독립수계 12개 중 4개 지점 충족 전망

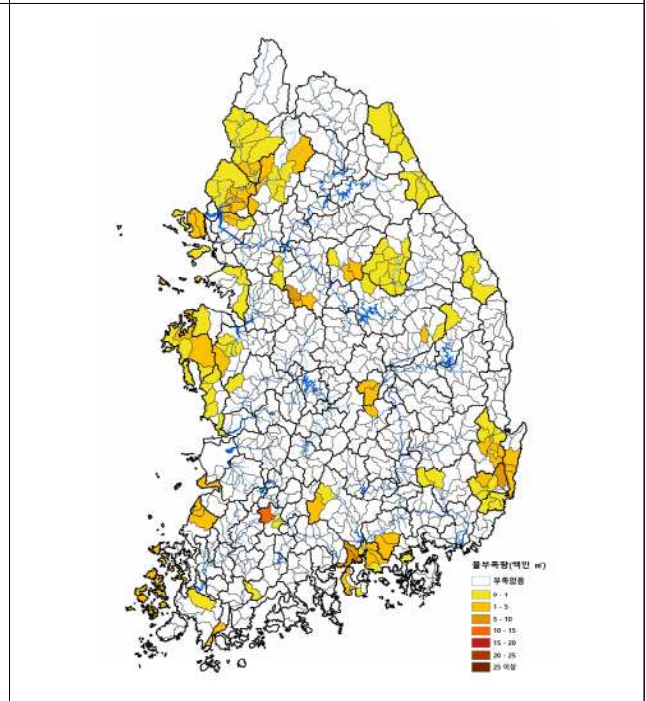
< 2030년 물수급 분석 결과 총괄표(단위 : 백만 m^3 /년) >

구분		10년빈도가뭍시		25년빈도가뭍시		과거최대가뭍시 (약 50년빈도)	
■ 물부족량 (생·공/농)		104.2	(0.7/103.5)	174.0	(9.0/165.0)	256.9	(6.6/250.3)
권역별	한 강 (생·공/농)	49.7	(0.5 /49.2)	64.1	(0.2 /63.9)	82.9	(1.2 /81.7)
	낙동강 (생·공/농)	28.1	(- /28.1)	65.6	(- /65.6)	67.9	(0.6 /67.3)
	금 강 (생·공/농)	7.9	(- /7.9)	11.2	(7.9 /3.3)	27.7	(0.1 /27.6)
	영·섬 (생·공/농)	18.5	(0.2 /18.3)	33.1	(0.9 /32.2)	78.4	(4.7 /73.7)

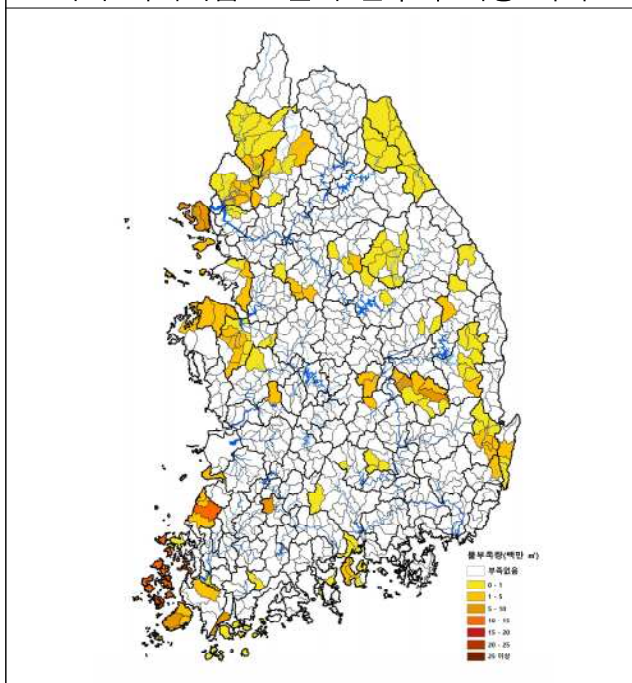
< 10년빈도 가뭍시 물부족 예상 지역 >



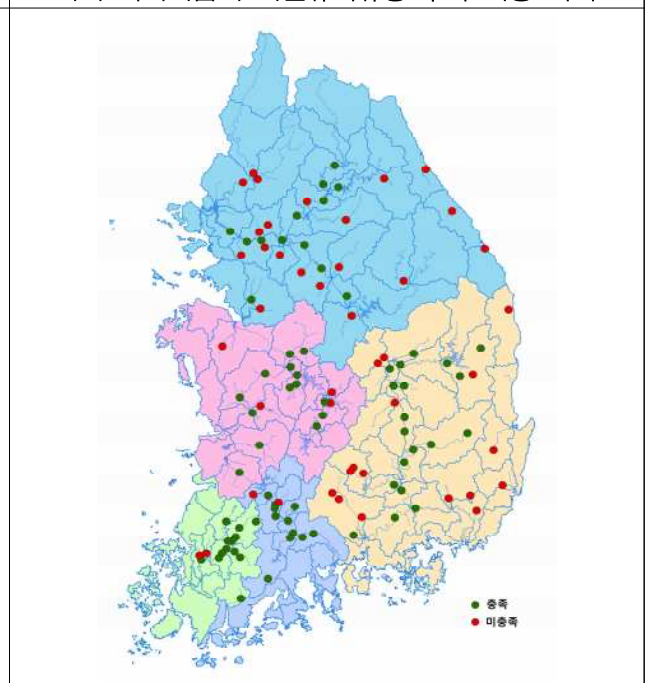
< 25년빈도 가뭍시 물부족 예상 지역 >



< 과거 최대가뭍 조건시 물부족 예상 지역 >



< 과거 최대가뭍시 하천유지유량 부족 예상 지역 >



2030년 수질 전망

- (오염원) '30년 5대강 본류 환경기초시설 처리수 14.5백만 m^3 /일
방류 및 배출·유달 부하량* BOD 634천 kg /일, T-P 41천 kg /일 전망

* (4단계 총량 기본대책 부하량) 자연증감 배출량+지역별 개발사업·삭감사업 고려

< 2030년 유역별 오염원 배출 전망 >

구분		계	한강	낙동강	금강	영산강	섬진강
환경 기초시설	개소	568개소	223개소	156개소	116개소	43개소	30개소
	방류량	1,447 만 m^3 /일	831 만 m^3 /일	287 만 m^3 /일	202 만 m^3 /일	88 만 m^3 /일	40 만 m^3 /일
배출 부하량	BOD	634 천 kg /일	272천 kg /일	191천 kg /일	101 천 kg /일	42천 kg /일	28천 kg /일
	T-P	41천 kg /일	17.0 kg /일	13.1 kg /일	6.6 kg /일	2.5 kg /일	1.8 kg /일

- (수질전망) 75개 중권역 대상 수질목표기준(Ia~III) 대비, '30년 53개 중권역(71%)에서 목표기준 달성 전망

- (등급별) Ia 28지점의 68%, Ib 34지점 82%, II 9지점 44%, III 4지점 50% 달성

< 2030년 중권역별 목표기준 전망(연평균 기준) >

구분	계	한강	낙동강	금강	영산강	섬진강
전체 중권역 수	75개	22개	22개	14개	8개	9개
목표 기준 (기준별 중권역 수)	Ia(28), Ib(34) II(9), III(4)	Ia(12), Ib(8) II(1), III(1)	Ia(8), Ib(12) II(2)	Ia(6), Ib(4) II(3), III(1)	Ib(3) II(3), III(2)	Ia(2), Ib(7)
달성 중권역 수	53개 (71%)	17개 (77%)	12개 (55%)	10개 (71%)	5개 (63%)	9개 (100%)
목표 기준 (기준별 목표달성 중권역 수)	Ia(19), Ib(28) II(4), III(2)	Ia(8), Ib(7) II(1), III(1)	Ia(3), Ib(8) II(1)	Ia(6), Ib(4) II(-), III(-)	Ib(2) II(2), III(1)	Ia(2), Ib(7)

< 참 고 > 물수급·수질 분석 특징

- 「수자원장기종합계획」 물수급(수량) 전망분석과 「국가물환경기본계획」 수질 전망분석을 최초 연계 수행, 하위계획과 공동 활용체계 마련

< 2030 물수급 및 수질 전망 분석 체계 개요 >

항목	물수급전망분석	수질전망분석
분석목표	생활·공업·농업 용수 및 하천유지유량 장래(‘30년) 수요에 따른 물 과부족 검토	장래(‘30년) 오염부하-물수급 전망을 연계한 5대강 수질(BOD, TOC, T-P) 전망
분석모델/기간	MODSIM / ’66.10월 ~ ’18.9월	HSPF 유역모델 / ’13.1월 ~ ’18.12월
분석네트워크	표준유역(833개) + 주요지점(960개)	5대강 본류 및 유입지류 표준유역
연계방법	(기상) 종관기상관측소, AWS 관측소 등 동일 자료 사용 (시설운영) 물수급 분석에 따른 시설(댐, 취양수장 등) 운영현황 수질모형 반영	

□ 물수급 분석

- (개선) 분석단위 세분화(중권역 → 표준유역), 실 수요-공급 체계 반영, 행정·유역단위 물수급 결과 동시 제공, 계획간 전망 자료 통일성 제고



□ 수질 분석

- (개선) 분석단위 세분화(표준유역, 환경기초시설, 토지계 비점 등), 물수급 예측결과와 수질모델 연계, 분석결과 물환경정책 공간범위로 표출



※ 4대강 보 개방 효과 미반영, 5년후 수정계획 수립시 보 개방 처리방안 결과 고려 예정

제3장 계획의 비전, 목표, 혁신 방향

1. 2030 비전, 목표, 3대 혁신 정책방향
2. 통합물관리 3대 혁신 정책방향의 중점 과제

1. 2030 비전, 목표, 3대 혁신 정책방향

□ 비 전 : 자연과 인간이 **함께 누리는 생명의 물**

- **함께 누리는**: “인간 중심”에서 “자연과 인간의 균형점”을 지향하고, 인간 사회의 지역 간, 소득수준 간 물복지 격차의 해소를 추구
- **생명의 물**: 모든 생명의 근원인 물을 안전하고, 건강하고, 풍부하게 하여 인간과 자연 모든 삶의 번영이 지속되도록 관리

□ 목 표 : **건전한 물순환 달성** (물관리기본법 목적 및 기본이념)

- (기본목표 1) 유역 공동체(인간과 자연) 모두의 건강성 증진
- (기본목표 2) 지속가능한 물이용 체계 확립으로 미래 세대 물이용 보장
- (기본목표 3) 기후위기에 강한 물안전 사회 구축

□ 3대 혁신 정책방향

① 물순환 전 과정의 통합물관리 체계 구축

- 지표수와 지하수, 하천과 하구·연안, 수량·수질·수생태, 가뭄·홍수, 물관리와 국토개발 등을 통합적으로 접근하여 물순환 건전성 제고

② 참여·협력·소통 기반의 유역 물관리

- 유역 기반의 협력 거버넌스 확립·확산으로 소통 중심의 시민체감형 물서비스를 강화하고 물로 인한 갈등을 합리적으로 조정

③ 기후위기 시대 국민 안전 물관리

- 물관리 전 과정의 탄소 저감, 4차 산업기술을 통한 물관리 체계 확립 등을 통해 기후변화로 인한 물관리 전 과정의 취약성을 최소화

< 제1차 국가물관리기본계획(2021-2030) 비전 체계도 >

비 전

자연과 인간이 함께 누리는 생명의 물

목 표

건전한 물순환 달성

3대
기본목표



유역 공동체의
건강성 증진



미래 세대의
물 이용 보장



기후위기에 강한
물안전사회구축

통합물관리
3대
혁신정책



혁신 1
물순환 전 과정의
통합물관리



혁신 2
참여·협력·소통
기반의유역물관리



혁신 3
기후위기 시대
국민 안전 물관리

6대 중점과제
(20개
세부과제)

- ① 물순환 전과정 연계
- ② 법령, 계획, 조직 정비

- ③ 유역공동체참여·협력강화
- ④ 합리적 물 갈등 조정

- ⑤ 물분야탄소중립이행
- ⑥ 4차 산업 기술 활용

6대
분야 별
추진 전략
(27개 전략과제)

전략 01

물환경의 자연성 회복

- ① 오염원관리강화를 통한 목표수질달성
- ② 안전한 상수원 확보 및 지하수 보전
- ③ 유역자연성회복및수생태계건강성확보
- ④ 유역특성을 고려한 강문화 창출
- ⑤ 물환경 관리기준 및 체계 개선

전략 02

지속가능한 물이용체계 확립

- ① 미래 물부족 대비 수요관리 강화
- ② 물 공급시설 효율화 및 수원 다변화
- ③ 합리적 물 배분 기반 마련
- ④ 신뢰받는 수도물 공급체계 구축
- ⑤ 물 복지 사각지대의 물 기본권 보장

전략 03

물재해 안전체계 구축

- ① 가뭄관리선진화 및 메가 가뭄 대응 준비
- ② 물기반시설 홍수안전 강화
- ③ 기후변화에 따른 극한 홍수 대응
- ④ 홍수에 보체계 고도화
- ⑤ 도시 홍수 관리체계 강화

전략 04

미래인력양성 및 물정보선진화

- ① 물관리 전문인력 양성 및 일자리 창출
- ② 물 관련 정보화 관리 체계 지능화
- ③ 측정망, 조사분석기반 고도화
- ④ 세계 최고 수준의 물관리 기술 확보

전략 05

물 기반시설 관리 효율화

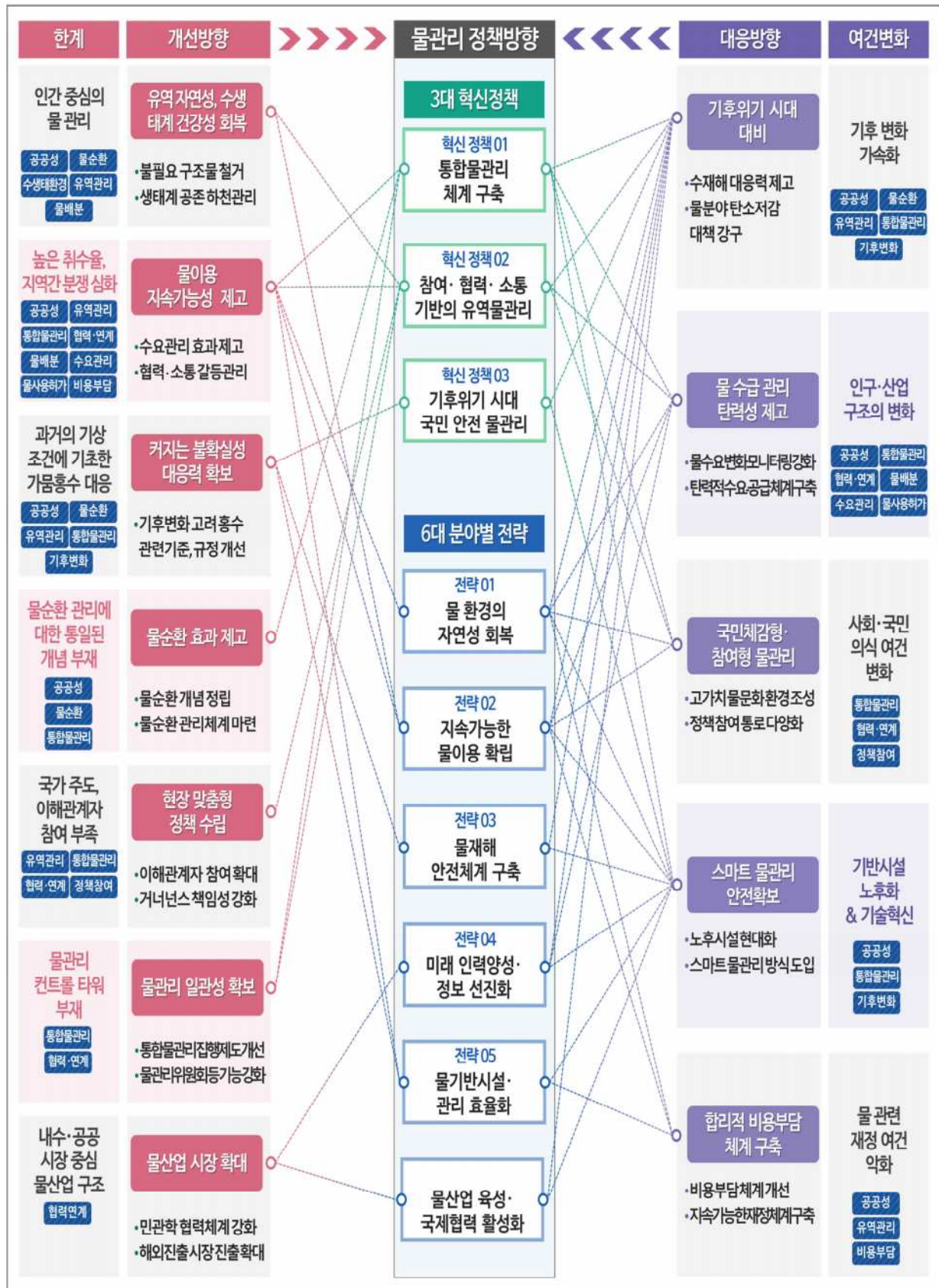
- ① 선제적 예방 관리체계 마련
- ② 생활안전 관리수준 향상
- ③ 스마트 유지관리 및 평가 고도화
- ④ 선진 물 기반시설 장비의 도입 및 확충

전략 06

물산업육성 및 국제협력 활성화

- ① 물관련 글로벌 선도국가 도약 기반 마련
- ② 물산업 육성 생태계 조성 및 활력 제고
- ③ 물기업 해외 진출 확대 및 전략적 국제협력
- ④ 남북 공유하천 관리 및 북한 물 자원 조사·분석체계 구축

< 참 고 > 물관리원칙, 이슈, 혁신정책, 추진전략과의 관계도



2. 통합물관리 3대 혁신정책의 중점 과제

혁신 ①

물순환 전 과정의 통합물관리

중점과제	① 물순환 전 과정의 통합·연계 체계 구축
세부 과제	■ 물순환 관리를 위한 기반체계 구축 ■ 도시 및 도시외 지역 맞춤형 물순환 관리 모델 발굴·확산 ■ '물 계정' 구축 등 물순환 전 과정의 통합관리를 위한 선진분석기법 도입 ■ 지표수-지하수 통합·연계관리 기반 마련 ■ 하천-하구·연안 통합관리 강화 ■ 하천 허가제 관리 강화 및 수리권체계 정비 ■ 수질-수량-수생태를 동시 고려하도록 하천 및 하천시설 제도 정비
중점과제	② 통합물관리를 위한 법령·계획·제도·조직 정비
세부 과제	■ 물 관련 법령·계획 효율화·체계화 ■ 중앙정부, 지방자치단체, 공공기관 등 물 관련 행정체계 개편 ■ 통합물관리를 위한 재정체계 구축

혁신 ②

참여·협력·소통 기반의 유역물관리

중점과제	① 유역 공동체의 참여·협력·소통 기반 강화
세부 과제	■ 대·중·소 유역별 유기적 거버넌스 체계 확립 ■ 유역 내 시민 참여 플랫폼 구축 및 소통 기반 강화
중점과제	② 물 갈등 및 물 분쟁 조정·해소 체계 구축
세부 과제	■ 물관리기본법 중심으로 물 분쟁 조정체계 정비 ■ 유역 특성을 고려한 물 갈등 조정 방안 마련

혁신 ③

기후위기 시대 국민안전 물관리

중점과제	① 물 분야 탄소중립 이행으로 기후위기 적극 대응
세부 과제	■ 물 부문 온실가스 관리 목표 설정 및 물관리 에너지 효율 제고 ■ 수변생태벨트, 생태마을 조성 등 탄소 흡수 생태공간 확충 ■ 수열, 수상태양광, 하수 등 물 관련 재생에너지 생산기반 확대
중점과제	② 신기술 개발·활용 및 기반시설 관리 강화 등으로 국민안전 확보
세부 과제	■ 분야별(상하수도, 수자원, 물환경, 농업용수 등) 최적 물관리 기술 개발 지속 ■ IoT, ICT 등 4차산업 기술을 활용한 물 기반시설 관리 선진화 ■ 사용자 중심의 물 기반시설 안전 문화 확산

혁신 ①

물순환 전 과정의 통합물관리

◆ (정책방향 ①) 물순환 전 과정의 통합·연계 체계 구축

□ 물순환 관리를 위한 기반체계 구축

- 해외 사례, 우리나라 여건 등을 감안하여 물순환 관리의 개념 및 목표를 정립하고, 물순환 상태진단, 정책 우선순위 도출, 성과평가 체계 구축
- 체계적 물순환 관리를 위해 법률 및 자치단체 조례 등을 정비*하고, 이를 뒷받침 할 조직·재정체계 개편**도 함께 추진

* 물관리기본법을 중심으로 자연계 및 인공계 연결성을 고려하여 기존 법률을 정비하고, 도시·농촌·산림 등 유역특성을 감안하여 신규법률 제정 검토

** 중앙정부, 지방정부의 기존 물관리 조직을 물순환 중심으로 재편하고, ‘물순환 특별회계(지자체) 설치’ 등 물순환관리 재정기반 마련 검토

□ 도시 및 도시外 지역 맞춤형 물순환 관리 모델 발굴·확산

- (도시) 도시계획과 물관리를 연계한 도시형 물순환 관리체계 구축
 - 불투수층 증가에 따른 지표 유출량에 대한 공공·민간 책임 강화*
 - * 물순환 회복을 위한 지구단위계획 구역 지정, 민간개발 시 물순환 사전협의제 도입, 지자체 월류 하수 및 분류식 우수유출 관리 의무화, 물순환 시설 및 기법 인증제 도입 등
 - 신규 도시 조성시 기존도시와 연계한 ‘유역내 물중립’ 제도 도입
 - * 물중립(water neutrality): 유역내 신규 도시·택지개발 시 물순환 왜곡(ex. 물수요 & 불투수면적 증가)을 기존도시와 함께 물순환 사업으로 제로화한다는 개념
- (농·산촌) 농업용수 관리 패러다임을 농산물 생산에서 농촌 정주여건 개선으로 전환하고, 산림정책 수립시 물순환 요소 고려 체계 마련
 - 지역 농정 거버넌스 구축·소통을 통해 농촌형 통합물관리 사업 모델을 발굴하고, 관련 법률·조직 기반 마련
 - 탄소저감, 수원함양, 홍수방지, 친수기능(계곡) 등을 고려한 산림 정책 추진 및 산림청·환경부·지자체 등 관계부처 협력체계 강화

□ ‘물 계정’ 구축 등 물순환 전 과정의 통합관리를 위한 선진 분석기법 도입

- 물순환 전 과정의 물리적 물의 양을 파악하고, 물-경제-환경 정책이 서로간에 미치는 정량적 효과분석 등을 위한 ‘물 계정’ 개발 추진
 - 물 계정 개발 연구 및 표준 매뉴얼 우선 마련 후 물 계정 구축
 - * 국가의 수자원량(부존량, 수리권 등 물에 대한 권리, 실제 사용량 등)을 파악하고, 실제 사용량(경제 영역)을 통한 물의 화폐가치를 추정하여 경제적 효과 분석

□ 지표수-지하수 통합연계관리 기반 마련

- 유역 자급률 제고를 위한 지표수-지하수 통합공급관리 체계 구축
 - * 유역 내 지표수-지하수 연계이용 최적화를 통한 물공급의 효율 극대화 및 지하수원 발굴 추진, 지하수댐 및 분산형 또는 중대형 공공관정 보급을 통한 유역 내 자급률 제고
- 유역별 하천 기저유출량, 오염부하량 등 하천-지하수 연계관리 기반 마련
 - 하천 기저유출량 조사평가 추진, 기저유출을 고려한 공공수역 수질관리, 유역 지하수 수요 및 함양 관리 강화, 하천변 지하수 적정관리체계 마련*
 - * 하천변 수막재배시설 지하수 함양의무 법적근거 마련 추진, 하천-대수층 순환형 수막재배 기술개발 및 지원방안 마련 등

□ 하천-하구·연안 통합관리 강화

- 하구의 물이용, 수질 개선, 생태계 복원 통합 관리체계 구축
 - 환경부·해수부의 통합모니터링체계 구축 등 부처간 통합·연계 관리를 강화하고, 법·제도 기반 마련
 - 지방하천 해수유통 시범사업 등 하구 복원 효과 모니터링 노력 확대
- 연안특별관리해역으로 유입되는 연안하천의 수질·수생태계 관리 강화를 위해 단계적 투자 강화방안 마련

□ 하천 허가제 관리 강화 및 수리권체계 정비

- 생활·공업·농업용수 및 그 밖의 물 사용에 관한 권리관계를 「하천법」상 허가제도 중심으로 정비 추진

* 하천수 사용시설 허가 등록, 실제 사용량에 기반한 하천수 허가량 조정(용수 공급에 지장을 주지 않는 범위), 가뭄시 유역별 하천수 배분 우선순위 결정, 기득 물량 재평가 및 조정 등

□ 수질-수량-수생태를 동시 고려하도록 하천 및 하천시설 제도 정비

- 자연기반해법(NBS)의 분산형 저류공간 확대를 위한 제도 기반 마련
 - 홍수충량제 법제화 등을 통해 자연기반해법을 촉진하고, 자연기반해법과 기존 댐·제방·상하수도 등과 연계관리 방안(연구개발) 마련
- 농업용저수지*, 수력발전전용댐 등 단일목적 시설의 다목적 활용체계 구축
 - * 농업용수 이용의 지장을 초래하지 않는 범위에서 농업용 저수지의 다목적(생·공용수, 하천유지유량, 치수 목적 등) 기능 강화
- 인간과 생태계를 함께 고려하기 위해 하천유지유량 관리체계 정비*
 - * 하천유지유량 산정법 개선·고도화 및 산정지점 확대, 환경생태유량과의 통합관리, 이행 및 영향평가 체계 구축, 댐(하천)의 하천유지용수(유량) 우선순위 조정안 마련
- 지방하천 상류 기점 조정* 등 하천수 통합관리체계 구축 추진
 - * 일정 규모 이상의 지자체 생·공용수 저수지를 대상으로 우선 추진 검토

< 자연기반해법 개념 >

- 자연기반해법(Nature-based Solution, NBS)은 자연의 기능과 공정을 모방한 생태적 설계 기법으로 하나의 시설이 수자원확보, 오염물질저감, 홍수방어, 생태복원 등 수량-수질-수생태의 다기능·다혜택 서비스 제공



◆ (정책방향 ②) 통합물관리를 위한 법령·계획·제도·조직 등 정비

□ 물 관련 법령·계획 효율화·체계화

- ‘국가물관리기본계획’ 및 ‘유역물관리종합계획’을 국가와 유역단위의 최상위 계획으로 위상을 정립하고, 하위법정계획 체계 정비
- 법정계획 간 연계를 강화하고, 유사·중복 계획은 통·폐합
- 정부정책 여건 변화, 기술 변화 등을 반영한 새로운 계획은 신설

< 물 관련 법정계획 기본원칙 및 정비방향 >

기본원칙	정비방향
① 물관리기본법 체계에 부합	① 국가기본계획 중심 국가전략계획 통폐합
② 유역 중심의 통합물관리 정신 고려	② 유역종합계획 중심 1유역-1계획 체계 확립
③ 법령 개정, 예산확보 등 실행가능성 확보	③ 수립시기·절차, 계획명칭, 수행체계 효율화

□ 중앙정부, 지방자치단체, 공공기관 등 행정체계 개편

- 중앙 및 지방정부 공공기관의 물 관리 조직체계를 물순환 전과정을 고려한 통합물관리가 가능하도록 재편
 - 정부조직법 개정('20.12월) 및 시행('22.1월)에 따른 하천관리조직 일원화에 맞추어 중앙정부 및 그 소속기관 체계 정비 추진
 - 지방자치단체는 물 관련 행정조직을 중앙정부의 체계와 효과적으로 연동할 수 있도록 개편(해당 지자체의 여건에 따라 자율적으로 추진)
 - 물 관련 공공기관 운영 성과의 정부정책과의 통일성, 공공기관 간 연계·협력 체계 강화를 위한 모니터링 체계 구축
- 물관리위원회, 수자원관리위원회, 수계관리위원회, 소하천관리위원회 등 물 관련 정부위원회 간 위상 정립, 기능 분담 및 상호연계 방안 마련

□ 통합물관리를 위한 재정체계 구축

- 중앙정부, 지자체, 산하기관을 아우르는 공공부문 물 분야 전체 예산(수입·지출) 현황의 모니터링 및 주기적 평가체계 구축
- 물 사용료, 물 관련 부담금 등을 재원으로 유역내 물 문제를 유역 공동체가 스스로 해결하는 ‘(가칭)유역관리기금’ 제도 도입 방안 검토

혁신 ②

참여·협력·소통 기반의 유역물관리

◆ (정책방향 ①) 유역 공동체의 참여·협력·소통 기반 강화

□ 대·중·소 유역별 유기적 거버넌스 체계 확립

- 4대 유역물관리위원회를 중심으로 유역내 중·소 유역별 특성을 반영한 유역 거버넌스 운영기반 및 재정 확보방안 마련

□ 유역 내 시민 참여 플랫폼 구축 및 소통 기반 강화

- ‘(가칭) 중소유역 시민참여센터*’ 구축 등 시민참여 플랫폼 마련
 - * 중소유역 내 여러 공동체의 소통과 협력의 공간으로 유역주민들의 물 관리에 대한 관심 제고 및 이해 증진, 공동 이슈 발굴 및 유역물관리정책 방향 제언 등의 장으로 활용
- 중·소유역 물 인프라 관리에 주민이 참여할 수 있는 프로그램 개발
 - * (예시) 일본 비와호유역의 경우 농촌지역 주민들이 농수로-수로 개보수, 생물조사, 어도 설치, 관련 활동 연구 및 계획 수립 등에 대해 직접 참여(지자체 예산 지원)
- 물 데이터 표준화 및 카탈로그 기반*의 물 데이터 유통체계를 마련하고, ‘내 지역 물 데이터’ 등 위치기반의 통합 검색·활용 서비스 제공
 - * 기관별로 보유한 데이터의 현황인 카탈로그(데이터맵)을 구축 및 공유, 실제 데이터는 생산기관에서 관리하고 필요기관에 직접 전송하는 방식

◆ (정책방향 ②) 물 갈등 및 물 분쟁 조정·해소 체계 구축

□ 물관리기본법 중심으로 물 분쟁 조정 체계 정비

- 물관리기본법, 환경분쟁조정법, 하천법 등의 물분쟁 조정 내용을 각각의 역할에 맞게 체계적으로 정비
- 물관리기본법 상 물분쟁 조정제도의 구속력 확보 및 조정절차 구체화

□ 유역 특성을 고려한 물 갈등 조정 방안 마련

- 유역 내 용수 사용 유형, 수질 현황 및 문제, 개발과 환경영향 등 유역 특성을 고려한 갈등 분석 및 조정체계 구축

혁신 ③

기후위기 시대 국민안전 물관리

◆ (정책방향 ①) 물 분야 탄소중립 이행으로 기후위기 적극 대응

□ 물 부문 온실가스 관리 목표 설정 및 물관리 에너지 효율 제고

○ 물관리 전 과정의 온실가스 발생량 산정 및 감축 목표량 설정

* '18년 기준 상수도 급수, 하·폐수 처리, 가정내 온수사용효과를 합산할 경우 온실가스 배출량은 국가 총 배출량의 2.2% 수준 추정(국가물관리기본계획 연구단)

○ 유수율 제고, 물 재이용, 수돗물 음용률 제고* 등 수요관리를 통해 용수 공급 에너지를 절감하고, 물 기반시설 에너지 효율화도 지속 추진

* 생활용수 일일 탄소발생량(gCO_2/m^3 , 단국대 2014) :

수돗물 300(1배), 먹는샘물 238,000(704배), 정수기 512,000(1,482배)

□ 수변생태벨트, 생태마을 조성 등 탄소 흡수 생태공간 확충

○ 댐·하천과 주변 토지를 연계한 친환경 수변완충지대로 복원하여 오염원 자연정화 및 탄소 흡수, 생태·문화기능 증진 도모

○ 수변구역 매수토지, 간접보상용지, 댐 홍수터 및 유입하천을 연계, 에너지 순환과 자연기반 해법의 에너지자립(RE100) 마을 조성

□ 수열, 수상태양광, 하수 등 물 관련 재생에너지 생산기반 확대

○ 수변지역 주변 신도시·산업단지 등의 수열 활용이 활성화 되도록 도시계획과 연계를 강화하고, 요소기술 기술력 확보 노력 지속

* 강원 수열융복합 클러스터 조성 추진(~27년) 등으로 2030년 500MW 설비용량 확보

○ 환경성과 주민 수용성을 고려한 친환경 수상태양광 지속 보급

* 환경 안전성 검증을 위한 장기모니터링, 국민 공감대 형성 노력(홍보 등) 지속

○ 하수찌꺼기, 하수열 등 하수의 재생에너지 활용방안 확대

○ 자연성 회복을 고려한 수력발전댐 운영 고도화 및 현대화 사업 추진

◆ (정책방향 ②) 신기술 개발·활용 및 기반시설 관리 강화 등을 통해 기후위기에 따라 증가하는 물 위험으로부터 국민 안전 확보

□ 분야별(수자원, 상하수도, 물환경, 농업용수 등) 최적 물관리 기술 지속 개발

- 정수장 및 하수처리장에 유입되는 신종오염물질의 최적관리기술, 하·폐수 자원화 기술 등 상하수도 혁신 기술개발 추진
- 수생태계 위협요인 관리, 한국형 수생태계 건강성 평가 및 건강성 변화예측·관리 등 수생태계 건강성 확보 기술개발
- 수재해 예측능력을 제고하고, 동북아시아 지역 수재해 정보능력 제고를 위해 한국형 수자원/수재해 전용 위성 시스템 개발
- 디지털 기술(IoT, 인공위성 등)을 통한 용수 효율적인 발 관개기술 개발

□ IoT, ICT 등 4차산업 기술을 활용한 물 기반시설 관리 선진화

- 물 관리 기반시설(댐·저수지, 상·하수도, 하천, 지하수 시설 등)에 IoT, ICT 기반 원격 모니터링 및 AI 분석 기술 등을 도입
 - 재난 발생을 사전에 예측하고, 재난 발생 시 즉시 대응체계 구축
- 신기술 및 장비의 신속한 현장 적용을 위한 테스트베드 지원 및 성능 적정성 평가체계 구축

□ 사용자 중심의 물 기반시설 안전 문화 확산

- 댐, 하천, 상하수도, 지하수 등 주요 시설의 안전정보를 폭넓게 공개하여 국민 불안감 해소
- 국민 스스로 시설물을 점검하고 사전 대비, 신고 등 간단한 조치 등이 가능하도록 물 기반시설 서비스 어플리케이션* 개발·보급

* 상수도 모니터링 정보 실시간 제공, 도심 속 하수 악취 스마트관리시스템 구축·운영, 하천이용객 보호 및 불법감시 등을 위한 하천경보시스템 구축 등

3. 2030 통합물관리의 미래상



제4장 분야별 전략 및 추진 과제

1. 물환경의 자연성 회복
2. 지속가능한 물 이용 체계 확립
3. 물 재해 안전 체계 구축
4. 미래 인력양성 및 물 정보 선진화
5. 물 기반시설 관리 효율화
6. 물 산업 육성 및 국제협력 활성화

1 물환경의 자연성 회복

□ ‘물환경’ 개념 및 관리 방향

- 개념 : 하천, 호소, 하구, 연안 등 공공수역을 쾌적하고 건강하게 유지하기 위해 오염원, 수질, 수생태, 수변공간 등을 관리하는 과정
- 방향 : (과거) 이화학적 요인(수질 지표) 중심
(미래) 이화학적 요인 + 생물학적 요인 + 물리적 서식환경 + 친수요인(역사·문화·경관 등) 등을 종합적으로 고려

□ 2030년 목표

- 공공수역의 깨끗한 수질 확보를 위한 노력을 지속하면서, 수생태계 건강성 확보, 종 다양성 회복, 서식처 복원에 보다 힘쓰고, 국민이 안심하고 즐길수 있는 하천 공간을 지속적으로 확대

□ 추진 전략

전략 ①	전략 ②	전략 ③	전략 ④	전략 ⑤
오염원 관리 강화를 통한 목표 수질 달성	안전하고 깨끗한 상수원 확보 및 지하수 보전 관리	하천유역의 자연성 회복 및 수생태계 건강성 확보	수변공간 관리체계의 정비 및 강 문화 활성화	물환경 관리 기준 및 관리체계 개선

□ 주요 지표

주요 관리 지표	현행지표	차세대지표*
	 하천·호소의 목표수질 달성률 하천(BOD): 69.6%(‘18), 하천(T-P): 53.0%(‘18) 호소(TOC): 32.7%(‘18)	 종합물환경지표 수질, 수생태, 수량, 친수 등 종합평가지표
	 수생태계 건강성 B등급 이상 비율 FAI 40 %, ‘18	 하천유지유량 달성률 환경 생태유량과 통합된 하천유지유량 목표 달성률

추진전략별 세부과제

전략 ① 오염원 관리 강화를 통한 목표 수질 달성

추진 과제	① 양분관리제 도입 등을 통한 가축분뇨 관리 체계 선진화
	② 비점오염원관리 종합대책 추진 등으로 수질개선 효과 제고
	③ 유역 특성을 고려한 맞춤형 하수처리시설 관리
	④ 산업폐수 유해물질 관리 및 수질오염사고 대응 강화
	⑤ 문제해결형 오염총량제 도입 및 유역단위 지하수 수질관리 전략 마련

전략 ② 안전하고 깨끗한 상수원 확보 및 지하수 보전 관리

추진 과제	① 상수원 내 미량 유해물질 및 유해조류 선제적 관리
	② 유역단위 통합형 수질관리체계 구축 및 참여형 거버넌스 구축
	③ 상수원 및 지하수 입지 규제 제도의 합리화
	④ 오염취약지역 지하수 수질관리 강화

전략 ③ 하천유역의 자연성 회복 및 수생태계 건강성 확보

추진 과제	① 과학적인 원인 진단에 기초한 수생태계 건강성 회복 추진
	② 하천의 연속성 확보
	③ 하천 지형의 자연성 회복 및 댐 홍수터 관리 강화
	④ 자연 유황 회복, 서식처 보전 및 생물종 다양성 회복
	⑤ 수생태계 건강성 홍보·교육 강화

전략 ④ 수변공간 관리체계의 정비 및 강 문화 활성화

추진 과제	① 도시하천 부지 관리체계 정비 및 회복력을 고려한 수변공간 조성·관리
	② 하천의 장소성을 살리는 우리 강 문화 활성화
	③ 시민과 공동체가 함께 참여하는 하천 관리체계 확산
	④ 하천 현황 평가체계 구축

전략 ⑥ 물환경 관리 기준 및 관리체계 개선

추진 과제	① 자연과 인간을 함께 고려하는 차세대 물환경 기준 마련
	② 수질-수생태-수량의 통합관리체계 마련 및 관리지표 평가 기반 확대
	③ 지표수-지하수 연계 수질 및 수생태계 관리체계 구축

전략 ①

오염원 관리 강화를 통한 목표 수질 달성

◆ (정책목표) 하천, 호소의 목표 수질 달성률을 약 10%p 이상 개선

* 하천(BOD) ('19) 75.6% → ('30) 85%, 하천(T-P) ('19) 48.7% → ('30) 60%
호소(TOC) ('19) 36.7% → ('30) 60%

□ 양분관리제 도입 등을 통한 가축분뇨 관리 체계 선진화

- 가축분뇨 퇴·액비의 과잉 살포에 따른 지표수·지하수 수질오염을 예방하기 위해 양분관리제 도입 추진
 - * 양분수지 산정·공표 및 우수사례 모델화(~'21년), 양분수지 산정에 필요한 양분 관리정보시스템 구축('21년~), 양분관리제 시행('22년~), 평가 및 환류('26~'28년)
- 가축사육시설 허가제도 개선 및 가축분뇨 발생-처리-배출 관리 강화
 - 가축사육시설 허가시 발생 분뇨에 대한 처리방안 및 관리방안 수립을 의무화하고, 전자인계시스템 관리 정보 확대 및 실효성 확보
- '국가가축분뇨관리계획' 수립('21년)을 통한 자치단체의 가축분뇨 관리 기본·세부계획 이행력 제고
 - * 국가계획과 자치단체 계획의 연계성·정합성 확보를 위해 지속적으로 지도·감독

□ 비점오염원관리 종합대책 추진 등으로 수질개선 효과 제고

- 물순환목표제 이행체계 구축 및 저영향개발(LID) 기법 보급·확대
 - 시도별·소권역별 물순환 목표 달성을 위한 세부 이행계획* 수립 추진
 - * 불투수율 25%이상 지역 등의 관리대책 및 이행평가 방안 등
- 제조공장 집약지역, 노후 산업단지의 비점관리지역 지정*을 통한 지원 강화 등 산업시설 비점오염원 중점관리
- 순환관개 및 배수장-인공습지 연계 도입 검토 등 농업에서 유래하는 비점오염원 관리 강화(시범사업 후 단계적 확대 검토)
- 광산폐석 유실방지사업 및 노후화된 광산 유출수 정화시설 개보수 중점 추진 등 폐광지역 비점오염원 지속 관리
 - * 광산지역 수질관리 등을 위한 제4단계('22~'26) 광해방지기본계획 수립 예정('21, 산업부)

□ 유역 특성을 고려한 맞춤형 하수처리시설 관리

- 유역내 수질에 큰 영향을 주는 대규모 하수처리장을 중심으로 고도처리 등 성능 향상 및 수질기준 강화
- 유역 단위 하수도관리체계 강화를 통한 하수도 관리 효율성 제고
 - ‘유역하수도정비계획’을 ‘유역물관리종합계획’의 부합성 심사 대상으로 변경하여 전략-실행-지자체 계획 연계 체계 강화
 - * 현재 유역하수도정비계획은 국가물관리기본계획 부합성심사 대상(물기본법 시행령 개정)
- 산업폐수 연계처리 유입·방류수 수질 감시 강화를 위해 연계처리 유입수 상시 감시체계 구축 및 방류수 기준 강화
- 하천 주변의 노후된 대규모 하수처리장을 신설·이전 시 도심내 분산형 소규모 하수처리장으로 전환하는 방안 검토
 - * 하수관로 설치 및 유지비용 절감, 방류수를 도시하천 건천화 예방 등에 활용

□ 산업폐수 유해물질 관리 및 수질오염사고 대응 강화

- 과불화화합물 3종, 황상 이온, 염소 이온 등 미량 유해물질을 수질오염물질로 지정하고, 배출허용기준 설정 추진
- 산업단지 배출 미량물질에 대한 인벤토리 구축*으로 감시항목을 확대하고, 특정수질유해물질 배출량 조사 및 검증(매년)
 - * 낙동강 유역(‘19~‘22년, 18개소) 조사 후, 낙동강 외 유역으로 확대(‘22년~)
- 수질오염사고에 대해 현장대응 및 전문성 확보를 위한 통합-지역 방제 센터*를 구축(‘25)하고, 본류·지류 통합감시망 구축으로 감시체계 강화
 - * (통합센터) 종합상황실 운영, 전문방제 교육·훈련 등, (지역센터) 현장사고 신속 대응

□ 문제해결형 오염총량제 도입 및 유역단위 지하수 수질관리 전략 마련

- 난분해성물질 오염도*가 높은 지류에 대해 지역적 특성을 고려하여 TOC 총량제 시범 도입 후 단계적 확산
 - * (‘22~‘24년) 시범사업 추진, (‘25~‘26년) 이행실적 평가 및 전국 확대여부 검토
- 유역 내 지하수 수질을 종합적으로 관리할 수 있도록 목표수질을 설정하고, 관리전략* 및 이행체계 구축
 - * 효율적인 지하수 관리를 위한 중앙-지자체의 역할 정비 및 재정확보 전략 수립

전략 ②

안전하고 깨끗한 상수원 확보 및 지하수 보전 관리

◆ (정책목표) 새로운 유해물질의 위협에도 국민 걱정 ZERO

□ 상수원 내 미량 유해물질 및 유해조류 선제적 관리

- 미량 유해물질의 모니터링 항목*을 선진국 수준으로 확대하고, 먹는 물 수질기준 강화

* 유해물질 모니터링 항목 : (한국) 32개, (일본) 40개, (미국) 126개(우선관리)

- 녹조 감시·대응을 효율화하고, 정보제공 확대 추진

- 녹조 우심지역에 IoT 기반 녹조 자동 모니터링 지점을 확대하고, 드론·위성영상 등을 활용하여 녹조 발생 현황 등을 신속히 공개
- 지능형 측정·감시 기술 및 독성 측정기술 지속 개발

□ 유역단위 통합형 수질관리체계 구축 및 참여형 거버넌스 구축

- 상수원 댐을 중점관리 호소로 지정하고, 오염저감 사업 확대 추진

* 환경부의 '상수원 상류 거점형 오염저감 시범사업(~'24년)' 성과를 감안, 단계적 확대

- 상수원 유역 내 지역사회·이해관계자가 참여하는 거버넌스를 구축·운영하여 해당 상수원 관리 대책의 실행력 확보

□ 상수원 및 지하수 입지 규제 제도의 합리화

- 상수원보호구역, 특별대책지역, 수변구역 등 상수원 입지규제 개선 검토

- 지역주민 재산권 침해, 중첩된 행위제한 등의 문제 해소방안 마련

- 지하수보전구역 지정제도 표준화 방안 마련 및 보전구역 확대 추진

□ 오염취약지역 지하수 수질관리 강화

- 마을상수도, 소규모급수시설의 지하수 관정 관리를 강화하고, 수처리 시설 도입 등을 통해 음용수 수질 관리 역량 제고

- 대규모 농축산지역의 질산성 질소관리 체계를 마련하고, 가축매몰지 및 산업단지 등 오염 우려 지역의 사전·사후 관리체계 강화

전략 ③

하천유역의 자연성 회복 및 수생태계 건강성 확보

◆ (정책목표) 우리 강의 자연성 회복 및 수생태계 건강성 증진

□ 과학적인 원인 진단에 기초한 수생태계 건강성 회복 추진

- 지역별 훼손하천 복원 우선순위 선정을 위한 ‘국가 훼손하천 목록’을 작성하고, 자치단체 생태하천복원사업에 대한 가이드 제시

< 훼손 원인 진단을 통한 건강성 회복 방안 >

- (유량 부족) 상류 농업용 저수지 등 유허 수량 이용 생태유량 확보
- (농업비점) 축분 및 양분관리 등 강화
- (횡단구조물) 횡단구조물 철거 또는 어도 설치 등을 통해 건강성 회복

□ 하천의 연속성 확보

- “우리 강 자연성 회복 구상(부록 2)”에 따라 한강·낙동강 보 처리방안을 마련하고, 금강·영산강은 국가토 결정에 따라 자연성 회복 추진
 - 한강·낙동강 11개 보는 사회·경제, 이수·치수, 수질·생태 등 다양한 측면의 모니터링과 면밀한 평가를 통해 보 처리방안 마련
 - 금강·영산강 5개 보는 국가토 의결(‘21.1.18)에 따라 보 해체(부분 해체)·개방 등 자연성 회복 추진
- 중소형 보, 낙차공 등 수리구조물에 대한 주기적 평가를 시행하고, 철거 및 개선(자연형 낙차공, 여울형 징검다리 등)을 통해 단계적으로 감축
 - 철거·개량에 대한 사업지침 마련 및 시범사업(‘21년)을 거쳐 점진적 확대
- 기수역 형성과 하구 생태계 복원·보전을 위해 법·제도 기반 마련 및 주요 하천의 하구관리 프로그램 개발 추진
 - 우선, 낙동강 하구 개방 효과를 모니터링 및 평가한 이후 다른 유역의 하굿둑 개방의 점진적 확대 방안을 검토·추진

□ 하천 지형의 자연성 회복 및 댐 홍수터 관리 강화

- 하안의 연속성 개선, 제방의 후퇴, 낮아진 하상의 회복 등을 통한 횡방향 역동성과 연속성 확보를 추진
 - * 하도의 단면 형상 복원, 홍수터 복원, 환경사 제방, 천변저류지 조성 등을 통해 자연스러운 물길의 사행(蛇行)을 유도하고, 침식이 심한 댐 직하류와 대규모 준설 등으로 낮아진 하상의 회복을 위해 유사이동·공급 등의 조치를 장기에 걸쳐 추진
- 댐 홍수터 불법 경작지 등 불법 점용*을 해소하고, 유역생태계 복원을 통해 수질 개선 및 수생태계 건강성 제고
 - * 댐 저수구역 점용면적(17.7km²) 중 약 16%(2.8km²)가 불법 점용 중인 것으로 파악
 - 댐 내 불법점용 실태 전수조사 및 관리대책을 마련하고, 훼손된 '댐 유역 생태계 복원 기본계획' 수립 및 복원* 추진
 - * 훼손이 심한 곳, 생태복원 효과가 높은 곳 2개 지역 시범사업 추진('21년)

□ 자연 유황 회복, 서식처 보전 및 생물종 다양성 회복

- 계절적 특성과 수요변화를 고려하여 하천유지유량을 재설정하고, 이·치수에 부담이 없는 한도에서 댐·저수지 등의 방류 패턴 개선
- 하천별 특성과 다양한 수요를 고려하되, 과도한 수준의 식생을 방지할 수 있도록 식생조사와 육역화 예측·방지 병행
- 기후변화 취약 수생태계, 보호종 서식 지역, 참조하천 등을 대상으로 수생태 보호지역 지정제도 도입
- 수생태계 생물종 보전에 대한 종합계획을 수립하고, 멸종위기종 보전을 위한 위탁보관 및 관리제도 마련

□ 수생태계 건강성 홍보·교육 강화

- 수생태계 건강성 지도*를 바탕으로 수생태계 건강성 우수지역의 생태정보·강문화 등을 포함하는 홍보자료 제작
 - * 지류·지천의 수생태계 건강성 정보 제공을 위한 '수생태계 건강성 지도 구축'('20년)
- 초·중등 학생 및 교사 대상 수생태계 건강성 교육콘텐츠를 개발하고, 수생태계 건강성 조사평가 현장체험 등을 지속 추진
 - * 국립생태원 등 수생태계 건강성 교원연수 프로그램 및 학생 체험프로그램 운영

< 참 고 > 금강·영산강 보 처리방안 결정 내용(국가물관리위원회, '21.1.18)

- 위원회는 국민의 공감과 이해가 중요하다는 사실을 전제로 다음과 같이 결정합니다. 해체 또는 부분 해체의 시기는 중앙정부와 지방정부, 지역주민 등이 협의하여 가능한 조속히 결정하고, 그 결과를 국가 및 유역물관리위원회에 보고하여 주시기 바랍니다. 보 처리 이행 과정에서는 농업용수와 지하수 이용, 관광과 경관 등 유역물관리위원회의 제안사항을 포함하여 위원회의 검토과정에서 제안된 사항들이 함께 추진되어야 합니다.
- 세종보는 해체하되, 시기는 자연성 회복 선도사업의 성과 및 지역 여건 등을 고려하여 정합니다. 다만, 전반적인 수질 개선을 위해 주변 유입 오염 부하량의 근본적 저감 노력을 병행하여, 자연성 회복 효과를 배가시켜야 합니다.
- 공주보는 공도교를 유지하도록 부분 해체하되, 시기는 상시 개방하면서 지역 여건 등을 고려하여 정합니다. 유입 지천의 오염 부하량 저감, 수질·수생태 지표의 개선 및 지역 갈등 해소를 위한 노력을 병행하여야 합니다.
- 백제보는 상시 개방합니다. 향후 지속적인 모니터링으로 수질·수생태 관련 자료를 확보하고, 하천 수위와 지하수 수위 간 영향 관계를 파악하여야 합니다. 나아가 주변 농민들의 물 이용 대책을 마련하고 물 순환의 건전성을 강화하기 위한 대책도 함께 수립할 필요가 있습니다.
- 승촌보는 상시 개방하되, 갈수기에 물 이용 장애가 없도록 개방 시기를 적절히 설정하며 조속히 지하수 및 양수장 등 용수공급 관련 대책을 추진하여야 합니다. 수질 및 지하수 수위 변화추이를 모니터링하며, 하천 용수공급 기능과 수질 관리 대책을 병행하여야 합니다.
- 죽산보는 해체하되, 시기는 자연성 회복이라는 장기적 안목과 지역 여건을 고려하여 정합니다. 다만 정수성이 유지되는 상황을 고려하여 개방 모니터링을 지속하면서 수질·수생태 개선 효과를 검토하여야 합니다.
- 위원회는 이번 보 처리방안 결정이 금강과 영산강의 자연성 회복과 물 순환의 건전성 확대, 유역 물관리의 발전에 중요한 계기가 되길 바랍니다. 그리고 금강 유역의 수질·수생태의 개선 및 물 배분의 합리화, 영산강 유역의 과도한 타 수계 용수에 대한 의존과 수질 오염 문제의 해법을 모색하는 데에도 기여하길 바랍니다.
- 마지막으로 위원회에서 검토하는 과정에서 적용했던 「물관리 기본법」의 기본원칙 및 평가체계·방법 등의 한계와 제안된 대안들을 토대로 한강·낙동강에서의 보 처리방안이 마련되기를 기대합니다. 본 위원회가 결정한 보 처리방안이 향후 4대강의 자연성 회복의 토대가 되고, 사회적 수용성이 높은 보 처리대안 마련을 위한 절차로 활용되기를 기대합니다.

전략 ④

수변공간 관리체계의 정비 및 강 문화 활성화

◆ (정책목표) 하천 공간관리 체계의 정비와 시민이 앞장서는 강 문화

□ 도시하천 부지 관리체계 정비 및 회복력을 고려한 수변공간 조성관리

- 도시하천의 생태적서비스와 문화적 가치를 제고하는 방향*으로 하천공간의 계획, 조성, 운영체계 등을 정비
 - * 자연성 회복 강화, 각종 공사에 대한 감독, 소규모 사업들에 대한 지침 제시 등
- 전국 도시하천의 이용 실태조사 및 개선방안 도출 우선 추진
- 하천시설과 하천공간을 관리하기 위한 매뉴얼 제작 등을 통해 자치단체들의 권한과 책임을 명확히 하고, 관리체계 효율화
- 강우시 토양 저류, 하천·호소로 유출되는 비점오염원 정화, 생물 서식처, 여가공간 등 복합 기능을 하는 수변 친수공간*을 조성
 - * 하천, 호소주변의 생태적 여과대 기능을 수행하는 제방숲, 하반림, 습지, 초지 등
- 부산 EDC 등 대규모 친수 개발사업 추진시 물순환, 철새서식지 복원, 수변생태벨트, 수열에너지 등 친환경기법 실행·적용

□ 하천의 장소성을 살리는 우리 강(江) 문화 활성화

- '강 문화'의 개념*을 확립하고, 각 지역의 전통과 역사 등을 고려한 강 문화 활성화 방향 수립
 - * (예시) 강의 고유성·역사성·장소성이 드러나고, 강의 생물학적 다양성과 인간의 문화적 다양성을 모두 확대할 수 있는 문화
- 지역별 강(江)의 생태문화자원 조사 및 다양한 서비스 개발 추진
 - 지방자치단체, 시민단체, 민간기업 등이 함께하는 강문화 활성화 거버넌스 사례 발굴 및 확산

- 도시재생, 균형발전, 도시민 전원 수요 및 농촌 활성화 등
국가 차원의 정책과 연계하여 지역경제 발전 거점 공간으로 활용
- 기존 시설(댐 문화관, 유역 강문화관, 자전거 도로, 생태공원 등)에 대한
재평가와 활용도 개선 추진

□ 시민과 공동체가 함께 참여하는 하천 관리체계 확산

- 시민과 공동체가 강과 수변의 관리에 참여할 수 있는 제도적 근거*
및 활성화 방안 마련
 - * (예시) 일본의 지정관리자제도, 뉴욕 센트럴파크 컨서번시 등
- 시민들과 단체들의 자발적 하천관리 활동에 대한 지원·육성 강화
 - 정부는 시민과 지자체들의 강문화 활성화를 지원하기 위한 플랫폼을
구축하고, '강 안내자' 또는 '강 지킴이' 인력의 체계적 육성 노력
 - * 4대강 지킴이, 하천관리인 제도의 통합 및 실효성 제고 방안을 마련하고,
자발적인 시민 활동 단위들과 연계·활용 체계 구축
 - '한국 강의 날' 대회 등 시민과 단체들의 자발적 강 가꾸기 활동,
교육, 모니터링, 콘텐츠 발굴 등에 대한 정부·지자체의 지원 강화

□ 하천 현황 평가체계 구축

- 전국 하천의 현황에 대한 종합적·안정적인 모니터링 체계*를 구축
하고, 지속가능한 관리방안 강구
 - * 평상시의 하천부지 관리체계 확립, 목적 없는 벌목과 풀베기 위주의
관리체계 개선, 생태교란종 관리 및 하천부지 쓰레기 관리 강화 등
- 하천 이용도에 대한 안정적 모니터링 체계를 구축하고, 이를 기반
으로 친수지구(297개) 활용도 평가 등을 통해 관리·운영 효율성 제고
- 하천정비, 하천관리 사업의 핵심 성과지표에 자연성 회복의 정도,
하천의 고유성·장소성 발굴 정도 등을 추가하는 방안 마련

전략 ⑤

물환경 관리 기준 및 관리체계 개선

- ◆ (정책목표) 다음 세대(2030년 이후)를 위한 물환경 관리 기준을 마련
 * 제2차 국가물관리기본계획 수립시 목표 지표로 활용

□ 자연과 인간을 함께 고려하는 차세대 물환경 기준 마련

- 환경정책기본법의 물환경 기준*('02년 수립)을 사회·경제·환경 변화 및 통합물관리 여건을 종합적으로 고려하여 개선
 - * 환경정책기본법의 물환경 기준은 '74년 최초 수립 후 '02년 1회 변경(30년 소요)
- 새로운 기준은 배출기준 등 규제기준과 연계하여 실효성 제고

□ 수질-수생태-수량의 통합관리체계 마련 및 관리지표 평가 기반 확대

- 이화학적요인(수질), 생물학적 요인(생물), 물리적 서식환경(서식지, 유량 등), 친수환경 등을 종합적으로 고려한 관리지표 마련
 - 특히, 유황(갈수기, 저수기, 평수기, 풍수기)에 따른 수질 및 수생태계 조사 및 평가체계를 우선 구축
- 하천 평가 지점을 현행 중권역(116개 지점)에서 소권역(표준유역)까지 점차적으로 확대하고, 목표기준 대상 호소도 지속 확대
- 새로운 물환경기준 및 관리지표를 제2차 국가물관리기본계획 수립 시 목표 지표로 활용

□ 지표수-지하수 연계 수질 및 수생태계 관리체계 구축

- 공공수역의 수질·수생태계 관리 측면에서 기저유출과 지표수의 관계를 규명하고, 효과적인 오염원 관리 체계 마련
 - * 오염물질 유입 감시를 위한 지하수-지표수 상시 통합모니터링 체계 구축 등
- 하천특성에 따른 지표수-지하수 혼합대 분포 현황 조사 및 DB구축

2 지속가능한 물 이용 체계 확립

□ '물 이용' 개념 및 관리 방향

- 개념 : 인간이 자연과 함께 공존하면서 물을 확보(수자원)하고, 적재적소에 공급(수도 등)하여 사용(수요)하기까지의 모든 과정
- 방향 : (과거) 인구 증가, 경제성장 뒷받침을 위해 적극적 수원 확보 (미래) 기후 위기(탄소), 인구 감소, 대규모 신규 수원 확보 한계 등을 감안, 확보된 수자원을 최대한 아끼고 효과적으로 배분

□ 2030년 목표

- 국민 모두가 깨끗한 물을 지속적으로 이용할 수 있게 보장하고, 국민 스스로 물을 아끼고, 국민 서로가 이웃과 자연을 함께 고려하는 차세대 물 이용 체계 완성

□ 추진 전략

전략 ①	전략 ②	전략 ③	전략 ④	전략 ⑤
미래 물부족 대비를 위한 수요관리 강화 기반 조성	공급시설 효율화 및 수원 다변화를 통한 수자원 확보	서로 배려하는 합리적 물 배분 기반 마련	국민에게 신뢰받는 수돗물 공급체계 구축	물 복지 사각지대에 있는 취약지역의 물 기본권 보장

□ 주요 관리지표

주요 관리 지표	현행 지표	차세대 지표*
	*차세대지표란 : '25년까지 지표 산정방법을 설정하여 향후 관리해야 하는 지표	
	 수돗물 만족률 61.5%, '13	 유역 이수안전도 유역의 물수요량을 충족시킬 수 있는 물공급의 안전성
	 가뭄피해 (운반, 제한급수) 인구 5.9 %, '16~'18 평균	 유역의 물절약량 및 탄소저감량

추진전략별 세부과제

전략 ① 미래 물부족 대비를 위한 수요관리 강화기반 조성

추진 과제	① 물 사용과 탄소배출을 연계한 수요관리 전략 마련
	② 농업용수 이용 효율화를 위한 관리체계 정비
	③ 지하수 공공성 강화 체계 마련
	④ 물 이용 관련 계획 수립 시 수요관리 고려 체계 확립

전략 ② 공급시설 효율화 및 수원 다변화를 통한 수자원 확보

추진 과제	① 기존 댐·저수지 등의 용수 사용 탄력성 제고
	② 상수도 연계 체계를 통해 용수공급의 효율성 및 안정성 제고
	③ 물 자급률을 고려한 지역별 맞춤형 신규 수자원 확보
	④ 지하수 공공용수 확보 및 도심 등의 유출 지하수 관리 강화
	⑤ 대체수자원 개발 및 물재이용 활성화

전략 ③ 서로 배려하는 합리적 물 배분 기반 마련

추진 과제	① 하천수 관리제도 고도화를 위한 기반 구축
	② 댐·저수지, 하천 등의 기득 물량 재배분 기준 마련
	③ 수자원 사용의 합리적 비용 부담 원칙·기준 마련
	④ 물 분쟁 조정 원칙 확립 및 물분쟁 조정제도의 실효성 강화

전략 ④ 국민에게 신뢰 받는 수돗물 공급체계 구축

추진 과제	① 국민 눈높이를 고려한 수도시설 위생 기준 강화
	② 적수 발생, 유출 유입 등 수도사고 방지를 위해 시설 보강
	③ 신기술, ICT 장비 도입 등을 통한 수돗물 관리 효율성 제고
	④ 관리인력 보강 및 운영인력 전문성 강화 등을 통한 운영체계 개선
	⑤ 시민들이 직접 참여하고, 소통하는 수돗물 관리체계 구축

전략 ⑤ 물 복지 사각지대에 있는 취약지역의 물 기본권 보장

추진 과제	① 농어촌 지역 상수도 보급률 제고
	② 마을상수도, 소규모 급수시설 안전관리 강화
	③ 지방·광역상수도의 연계·통합을 통한 운영체계 효율화

전략 ①**미래 물부족 대비를 위한 수요관리 강화기반 조성**

◆ (정책목표) 수요관리를 통해 유역내 물 부족량*의 50% 이상을 절감

* 제2장 물수급 전망의 유역별 부족량 결과 기준('67년 이후 최대가뭄 조건)

□ 물 사용과 탄소배출을 연계한 수요관리 전략 마련

- 물 생산-공급 과정의 탄소 배출량을 과학적으로 규명하고, 자치단체의 수요관리 목표량과 탄소 저감량 연계관리체계 구축
- 물 절약이 탄소 저감 및 기후위기 대응에 미치는 효과 등과 연계하여 초·중등 교육 및 국민 홍보 적극 시행

□ 농업용수 이용 효율화를 위한 관리체계 정비

- '농어촌용수이용 합리화계획'에서 농업용수 이용 효율화 목표를 제시하도록 하고, 국가물관리기본계획과 연동하여 실행력 강화
 - * 농업용수 용수관리 자동화, 정밀한 수요량 조사체계 구축 시기 등과 연계 검토
- 농어촌용수 관리 목적의 신규 법률 제정 등 농업용수의 효율적 관리기반 마련

□ 지하수 공공성 강화 체계 마련

- 무분별한 지하수 남용을 방지하고, 지하수 수질오염 문제 등을 해결하기 위해 현행 허가·신고제를 점진적으로 허가제로 전환 추진
- 공공 수요와 연계한 지하수 공급관리계획 수립 등을 통해 지하수 수요관리 내실화

□ 물 이용 관련 계획 수립 시 수요관리 고려 체계 확립

- 국가 및 자치단체가 수자원의 개발·공급에 관한 계획 수립 시 용수 절약 및 물손실 감소 방안 등을 우선 고려하는 체계 마련
 - * 물관리기본법 제27조 및 28조에 따른 국가기본계획 및 유역종합계획과 그 하위계획과의 부합성심사 기준에 수요관리 우선 고려 체계 반영

전략 ②

공급시설 효율화 및 수원 다변화를 통한 수자원 확보

◆ (정책목표) 유역단위의 용수확보-관리체계를 구축하여 공급 효율성 제고

□ 기존 댐·저수지 등의 용수 사용 탄력성 제고

- 인구·산업구조·자연조건 변화 등을 감안하여 기존 댐·저수지 등의 용수공급 능력을 재평가*하고, 과부족 시설 간 연계체계 구축
 - * 한국수자원공사가 관리·운영 중인 준공후 10년 이상 경과된 다목적댐(16개), 용수댐(14개) 재평가 결과 대부분 댐에서 이수안전도가 하락한 것으로 평가('20년)
- 수력댐, 농업저수지의 여유용량을 타용도로 전환하는 방안*도 함께 검토
 - * 농업용수 관수로화를 통한 손실을 저감 방안, 농업용수 수요·공급량 정량적 분석을 통한 효율적 이용방안 등
- 기후변화 대비 효율적 수자원 활용을 위해 댐 용수공급계획 고도화
 - * 기상, 하천 등 댐 유역 상황을 맞춤형으로 자동분석하는 '(가칭) 댐 용수공급 분석시스템' 개발 등을 통해 용수공급 의사결정 시간 단축(7시간→1시간)

□ 상수도 연계 체계를 통해 용수공급의 효율성 및 안정성 제고

- 광역상수도과 지방상수도의 비상 연계 활성화로 용수공급 안정성을 제고하고, 신규 수도시설 등 불필요한 투자를 최소화
 - * 경남서부권 지방상수도 통합운영 등 시범사업 결과를 바탕으로 자치단체 수요 등을 종합적으로 고려하여 확대 방안 검토('22년~)
- 단수 등 유사사고를 대비해 안정성 확보가 필요한 곳을 중심으로 도·송수관로 복선화 등 단계적 추진

□ 물 자급률을 고려한 지역별 맞춤형 신규 수자원 확보

- 유역별 물자급률 조사·관리 및 물공급 배분원칙 등을 반영하여 수도정비기본계획 수립지침 개정

* (예시) 유역내 다양한 상수원(하천, 호소, 지하수, 해수 등)의 유기적 연계·활용, 유역간 물이동 최소화 등

- 지역 특성을 고려한 중·소규모의 지역건의 댐 건설, 친환경 다목적 저류지* 활성화 지하수자원 확보시설 등을 통해 유역내 자급률 제고

* 치수 중심의 강변저류지 및 조절지에 이수, 환경, 친수 등의 기능을 추가

□ 지하수 공공용수 확보 및 도심 등의 유출 지하수 관리 강화

- 상습 물부족 지역, 수질사고, 지형·지질 등 지역 및 수요 특성에 맞는 공공지하수 급수량 확보 및 공급 추진
 - 유역별 지하수 기초조사를 통해 지하 수원 발굴을 지속 추진하고, 발굴된 지하수를 공공용수로 활용할 수 있는 공급체계 구축
- 도심 및 해안·도서지역의 유출지하수 활용도 제고를 위한 용도 다변화 방안 강구
 - 지하공간 개발에 따른 지하수 유출량, 수위, 수질변화 모니터링 추진
 - 유출지하수를 하천유지용수, 지하수 함양 등에 활용하는 방안을 강구하고, 다양한 수요처 발굴 추진

□ 대체수자원 개발 및 물재이용 활성화

- 강변여과수, 지하수저류지, 해수담수화 등 대체수자원 활성화를 위한 법·제도 기반 마련 및 기술개발, 대상지점 확보 노력 지속
- 빗물저류시설을 빗물이용시설로 활용할 수 있도록 수질기준을 마련하고, 현황조사 등을 거쳐 관련 법령 개정 추진
- 수도법 등에 하수재이용수의 공업용수도 활용 근거를 마련하고, 수자원법에 하·폐수 처리수를 ‘수자원’의 개념으로 포함 추진
 - 도시하수처리장 신규 또는 확장 시 재이용시설설치 의무화

전략 ③

서로 배려하는 합리적 물 배분 기반 마련

◆ (정책목표) 다음 세대를 위한 유연한 물 배분 구조 확립

□ 하천수 관리제도 고도화를 위한 기반 구축

- 수리권 전수조사('11.5.~'15.12월) 등을 통해 파악한 하천수 사용시설에 대해 허가 등록작업 조속 추진
 - * '20.6월 현재 총 33,769개의 사용시설 중 6,734개소(19.9%) 허가 등록 완료
- 등록된 허가량 등을 통해 수요 맞춤형 물 배분체계를 구축*하고, 용수 공급 효율화를 통한 여유수량을 하천유지유량 등에 활용
 - * 실시간 물수지 분석, 가용수량 전망, 평가 및 배분체계 구축 등을 지원하는 정보시스템 구축 사업으로 12대 수계 구축을 위한 용역 추진 중('20.11월~)
- 지역 거버넌스 등과 연계하여 해당지역의 자연·사회적 특성을 반영한 하천수 배분 우선순위 결정 제도 도입 검토
 - * 현행 하천법에는 용수배분 우선순위를 생활>공업>농업>기타순으로 규정
- 하천유지유량 고시 지점을 점차 확대하고, 고시 유량 재검토* 추진
 - * 계절적 특성과 수요변화를 고려하여 하천유지유량을 재설정 검토 필요

□ 댐·저수지, 하천 등의 기득 물량 재배분 기준 마련

- 인문·사회·자연 여건 변화를 감안한 댐·저수지 용수 재배분 기준 마련
 - 실제 공급량과 수요량에 기반한 재배분 기준을 마련하고, 기득 수리권자의 장래 용수부족 불확실성을 해소하는 방안*을 함께 검토
 - * 예시) 용수 재배분 시기를 정례화하여 여건 변화 현행화율을 지속적으로 제고함으로써 기득수리권자로부터 신뢰를 확보하는 방안 등
- 하천수 허가 시설물의 허가량과 실제 사용량과의 비교를 통해 허가량을 조정하는 등 물 배분 효율성을 제고하는 방안 검토

□ 수자원 사용의 합리적 비용 부담 원칙·기준 마련

- 물관리기본법의 비용부담 원칙(제17조)과 국제기구 권고 및 해외사례 등을 토대로 수자원 사용의 비용 부담 원칙 및 기준을 마련하고, 하천수, 지하수, 해양심층수 등 물 관련 비용부담 체계 정비 추진

□ 물분쟁 조정 원칙 확립 및 물분쟁 조정제도의 실효성 강화

- 국내 물분쟁 사례, 타분야 및 해외의 분쟁조정 사례 등을 토대로 물분쟁 조정 원칙을 확립하고, 필요시 물관리기본법 등에 반영
- 하천법, 환경분쟁조정법, 물관리기본법 등의 물분쟁 조정 내용을 각각의 역할에 맞게 체계적으로 정비
 - * (예시) 하천법(하천수 사용), 환경분쟁조정법(수질오염 및 지하수 관리), 물관리기본법(물과 관련하여 이해관계 범위가 넓고, 국가적으로 중대한 분쟁)
- 물 분쟁 제도의 실효성 제고를 위해 물관리기본법 상 물분쟁 조정 제도의 법적 구속력 확보 및 물분쟁 조정절차 구체화
 - * 물관리위원회의 조정 결정에 당사자가 이의 신청 없을 경우 확정 판결과 같은 효력을 부여하여 물분쟁 해결의 실효성 확보 필요
- 국내외 물 갈등관리 사례를 수집·분석하여 갈등 해소 모델을 마련 하는 등 갈등관리를 위한 연구 강화

< 우리나라 주요 물분쟁 사례 >

분쟁 사례	주요쟁점 사항
서울시 물값 갈등	팔당호 물값 징수권, 수질관리비용부담 등
춘천시 물값 갈등	댐소재지와 하천하류지역 물값 경감
경남부산 광역상수도사업	남강댐 물 유역 이동에 대한 반대
대구·경북 취수원 이전	구미 하천 수량 및 오염부하량 감소
광양만 어업피해 민원	하천수량 감소로 인한 어업 피해
원주 지방상수도 폐쇄	횡성군 상수원 보호구역 지정 등 규제
속초시 가뭄 관련 물 공급	고성-양양 남는물로 속초 가뭄 해소

전략 ④

국민에게 신뢰 받는 수돗물 공급체계 구축

◆ (정책목표) 식품위생 수준의 수돗물 관리로 국민 먹는물 안전 보장

□ 국민 눈높이를 고려한 수도시설 위생 기준 강화

- 적수, 유충 등 수돗물 관련 국민 불안 요소에 대한 관리기준 마련
 - 전문가 연구용역 등을 통해 ‘이물질’에 대한 관리항목 및 관리 방법 등을 구체화하고, 수질 관리항목으로 도입 추진
- 정수장 특정구역(입상활성탄지, 정수지 등)을 청정구역으로 설정하고, 식품위생 수준의 위생관리 인증제* 도입 추진

* ISO 22000, HACCP 등 식품안전관리제도의 위해요소 관리 기준 중 정수장에 적용 가능한 위생 관리 기준을 활용하여 한국형 정수장 위생안전 인증제 도입

□ 적수 발생, 유충 유입 등 수도사고 방지를 위해 시설 보강

- 1차 노후상수관 정비사업을 조기에 완성('28년→'24년)하고, 전국 조사(~'22년)를 거쳐 모든 지자체의 노후관을 추가 정비
- 정수장 활성탄지 여과 기능을 강화(설계기준 개정, ~'22년)하고, 시설 여건 등을 고려하여 유충 유입 차단시설 설치(123개 정수장)

□ 신기술, ICT 장비 도입 등을 통한 수돗물 관리 효율성 제고

- 취수장, 정수장, 배수지, 상수관로 등 수도 시설물의 최적교체 및 정비시기 등을 예측관리 할 수 있는 생애주기 관리기법 도입
 - * 12개 자치단체 시범사업(~'21년)을 통해 관리기법 표준화 후 확대 추진
- 수돗물 공급全过程를 실시간 감시하고, 사고 시 신속한 자동관리가 가능한 스마트상수도관리체계를 전국 자치단체에 보급

- 빅데이터 및 인공지능 플랫폼 기반의 AI 정수장 도입으로 고품질 수돗물 생산 및 공정별 최적 운영체계 구축

* 광역상수도 정수장(43개)은 '23년까지 도입 완료, 자치단체 정수장은 '22년부터 도입 추진

□ 관리인력 보강 및 운영인력 전문성 강화 등을 통한 운영체계 개선

- 자치단체 정수장 규모별 최소 인력 가이드 라인을 마련하고, 충족 여부 등을 주기적으로 공개하여 실효성 확보
- 고도정수처리시설 운영을 위한 전담 연구사를 확충하고, 자치단체 관리인력의 전문성을 제고하기 위해 전문기관과 교환근무제도 도입
- 수돗물 유충 관련 “정밀역학조사반”을 구성하여 유충 의심민원의 발생원인을 규명하고, 국민 불안을 적기에 해소

* 특·광역시는 지역 전문가와 함께 자체적으로 운영하고, 일반 시·군은 유역수도 지원센터(한국수자원공사)에서 역학조사반을 구성하여 지자체 요청시 적극 지원

- 관리능력 부족으로 중대한 사고 등을 야기한 자치단체의 경우에는 전문기관에 수도 운영을 위탁하도록 유도

* '20년말 기준, 전국 161개 수도사업자 중 27개 자치단체에서 전문기관 위탁 중

□ 시민들이 직접 참여하고, 소통하는 수돗물 관리체계 구축

- 수도사고 발생시 지역 인터넷 커뮤니티와 시민단체에 대응 상황을 공유하고, 민원사항*에 대한 조치사항 신속 안내

* 저수조 청소 등 위생 관리 상태 점검 강화, 유충 발생 시 행동 요령 등

- 수돗물평가위원회에 시민 참여 비율을 의무화하고, 시민의 목소리가 수도정책 전반에 반영되도록 자문 범위 확대

전략 ⑤

물 복지 사각지대에 있는 취약지역의 물 기본권 보장

◆ (정책목표) 급수 취약지역의 먹는물 여건 개선 및 관리효율성 제고

□ 농어촌 지역 상수도 보급률 제고

- 농촌, 산간 지역 중심으로 소규모 분산형 용수공급 체계* 도입 추진 (4개 군 지역 시범 도입 후 전국 확대 검토, '22년~)

* 물이용 취약지역 인근 소규모 수도시설을 통합 후, 무인 원격 운영되는 고도·표준화된 정수시설을 통해 수돗물 공급

- 상습 물부족을 겪고 있는 지역에는 지하저류지 등 대용량 지하수를 통한 용수확보 방안 마련

* 현재 추진 중인 대규모지하저류지 사업 3개를 정상 추진하고, 도서·해안, 내륙지역의 단계별 지하저류지 추진계획 수립 및 설치 확대

□ 마을상수도, 소규모 급수시설 안전관리 강화

- 노후시설, 수량-수질 문제시설에 대한 맞춤형 시설개량 유도

- 전국적인 수질기준 초과여부 및 관리실태를 점검*하고, 수질기준 초과시 제재 및 기술지원 등을 통한 관리방향 제시

* 전국 13,184개소 소규모 급수시설에 대한 전수조사 실시 완료('20년)

□ 지방·광역상수도의 연계·통합을 통한 운영체계 효율화

- 자치단체의 용수공급 안정성을 확보하고, 자치단체간 수도요금 및 서비스 격차 해소를 위해 지방상수도 통합운영 추진

- 경남서부권(사천, 고성, 통영, 거제) 통합('20년) 사례 등을 감안하여 '22년까지 중권역 단위로 3~5개 시범사업 추진

- 중권역 시범사업 성과분석 등을 토대로 대형화 가능성 검토

3 물 재해 안전 체계 구축

□ ‘물 재해’ 개념 및 관리방향

- 개념 : 가뭄·홍수 등으로 인해 국민의 생명과 재산이 침해받는 상황
- 방향 : (과거) 시설 중심, 과거 기상 여건, 하천등급 위주 획일적 관리
(미래) 기후변화에 따른 미래 불확실성을 고려하고,
예상 피해 지역, 피해 규모 등을 고려한 선택과 집중 관리

□ 2030년 목표

- 겪어보지 못한 가뭄·홍수가 오더라도 국민들의 피해 최소화

□ 추진 전략

전략 ①	전략 ②	전략 ③	전략 ④	전략 ⑤
가뭄관리체계 선진화 및 극한가뭄 대응체계 구축	기반시설 홍수안전 강화 및 예방 투자 확대	기후변화에 따른 극한홍수 대응체계 구축	홍수예보 체계 고도화	도시침수 관리체계 강화

□ 주요 지표

주요 관리 지표	현행 지표	차세대 지표*
	 홍수 피해 인구 및 홍수피해액 홍수피해인구('18누적): 75인 홍수피해액('18누적): 237,369억	 유역 홍수안전도 유역내하천범람및내수·침수등에대한안전도

추진전략별 세부과제

전략 ① 가뭄관리체계 선진화 및 극한가뭄 대응체계 구축

추진 과제	① 국가 차원의 가뭄 모니터링, 예보, 대응, 평가 종합 관리체계 확립
	② 지역 중심의 맞춤형 가뭄 대응이 가능하도록 자치단체 역량 강화 지원
	③ 겪어보지 못한 극한가뭄(메가가뭄)에 대한 적응 체계 마련

전략 ② 댐·하천·저수지 등(기반시설) 홍수안전 강화 및 예방 투자 확대

추진 과제	① 다목적댐의 홍수조절용량 확대 검토
	② 댐 및 댐 하류 지역의 홍수관리 제약 여건 적극 해소
	③ 댐 운영 의사결정 고도화 및 주민참여형 홍수 관리체계 구축
	④ 하천 시설 안전기준 강화
	⑤ 하천 시설 예방 투자 확대
	⑥ 저수지 및 배수장 등 위기 대처 능력 제고

전략 ③ 기후변화에 따른 극한홍수 대응체계 구축

추진 과제	① 기후위기 대응 홍수 방어기준 상향
	② 국가 주요시설 홍수방어 목표 차등화
	③ 유역 단위 홍수관리체계 구축

전략 ④ 홍수 예보체계 고도화

추진 과제	① 홍수 특보지점 확대 및 예보 능력 강화
	② 강우레이더 확충 등을 통한 국지성 돌발홍수 예측력 제고
	③ 예보기관 협업체계 강화 및 홍수예보 전담인력 보강·조직 설계

전략 ⑤ 도시 침수 관리체계 강화

추진 과제	① 도심 홍수방어 기준 강화
	② 도시침수 대응사업 확대
	③ 방재시설 유지관리 강화
	④ 침수 우려지역 대피·통제시스템 구축

전략 ①

가뭄관리 체계 선진화 및 극한가뭄 대응 체계 구축

◆ (정책목표) 경험 못한 극한 가뭄시에도 국민 불편 최소화

□ 국가 차원의 가뭄 모니터링, 예보, 대응, 평가 종합 관리체계 확립

- 부처별 각각 수집·관리되는 계획·정보 등 가뭄 통합관리체계 구축
 - 각 부처(산하기관 포함)의 고유 기능은 유지하되, 국가 차원의 통합 가뭄관리가 가능하도록 ‘(가칭)통합가뭄정보센터’ 구축·운영 추진
- 가뭄 예·경보 정확성 확보를 위한 평가방법을 개발하고, 정부와 자치단체의 가뭄 대응력 강화를 위한 제도개선* 및 종합대책 수립 추진
 - * 정부 및 자치단체의 가뭄통계조사, 비상대비계획 수립 등을 위한 법률근거 마련

□ 지역 중심의 맞춤형 가뭄 대응이 가능하도록 자치단체 역량 강화 지원

- 국가는 가뭄 통계집과 가뭄취약지도*를 발간·작성하여 자치단체 등에 배포하고, 자치단체는 이를 활용하여 지역 맞춤형 가뭄대응전략 마련
 - * 생·공용수, 농업용수 등 분야별·지역별 취약성 분석 후 물 공급 여건 정보 제공
- 자치단체 가뭄 담당자의 전문교육 이수 의무화 등을 통해 전문성을 제고하고, ‘(가칭)통합가뭄정보센터’에 자치단체 가뭄지원 역할 추가 검토

□ 겪어보지 못한 극한가뭄(메가가뭄)에 대한 적응 체계 마련

- 극한(메가)가뭄 대응체계* 마련을 위한 연구개발사업을 추진(행안부)하고, 연구결과를 바탕으로 분야별, 단계별, 요소별, 주체별 대응체계 구축
 - * 예상피해규모, 지역별 가뭄위험도, 비상대처계획, 가상가뭄훈련체계 등
- 극한가뭄시 비상수원으로 활용할 대규모 지하수원 발굴 및 활용체계 구축, 국민 물절약 동참 확대를 위한 홍보서비스 강화
 - * 국내 지역별 대응량 지하수 분포 및 비상용수 활용방안 연구(’21~)

전략 ②

댐·하천·저수지 등 홍수안전 강화 및 예방 투자 확대

◆ (정책목표) 홍수관리 시설 적정 투자 및 최적 운영체계 구축

댐

□ 다목적댐의 홍수조절용량 확대 검토

- 섬진강댐 홍수기 제한수위를 하향하여 시범운영('21년) 후, 그 결과를 토대로 다른 다목적댐 홍수조절용량 확대 검토
 - 용수 공급에 지장이 없는 범위에서 댐 사용권 재배분 검토

□ 댐 및 댐 하류 지역의 홍수관리 제약 여건 적극 해소

- 댐 방류시설(수문, 여수로 등) 전수조사 후 성능 개선을 추진('21년~) 하고, 설계목표보다 저수용량이 감소한 댐의 퇴적토 제거
- 사전방류에 지장이 되는 세월교 등에 대해 전수조사를 실시하고, 우회로 마련, 토지매수 등 적극적 해소 대책 추진
- '수문방류 예고제' 도입, 재난대응 문자 및 비상대처계획 제공방법 다양화 등 댐 방류정보 전달체계 강화
- 공중·수중 드론을 이용한 3차원 영상 분석 및 계측자료의 빅데이터화 등 댐 안전관리 스마트화 추진

□ 댐 운영 의사결정 고도화 및 주민참여형 홍수 관리체계 구축

- 홍수기 전 댐 하류의 방류 제약사항을 주민 및 자치단체와 합동 조사하고, 개선방안을 협의하는 주민참여형 홍수 관리 시행
 - * 배수로 정비상태, 배수통문 정상 작동 여부, 세월교 현황, 하천제방 취약부 등
- 홍수 대응 단계(홍수기 사전준비, 의사결정, 정보공유 등)별 개선 사항을 반영한 댐 관리규정 및 댐 별 운영 매뉴얼 개선
- 홍수 전과과정을 시각화한 시뮬레이션 시스템 및 AI 기반 의사결정 지원 시스템 등을 구축하여 합리적 의사결정 지원

하천

□ 하천 시설 안전기준 강화

- 제방 내부의 토질, 다짐도, 투수 능력 등에 대한 종합평가(비파괴 검사, 원격탐사 등)제 도입('21년) 등 제방 구조안전성 점검체계 개선
- 관광 등 다양한 목적으로 하천에 설치하는 부유식 시설물에 대한 하천 점용허가 기준 도입(현재 선박계류시설만 안전기준 적용, '21년)
- 하천 불법 점용으로 인한 재해 피해를 예방하기 위해 불법영업행위 등에 대한 변상금 및 벌칙 강화(소하천정비법 개정, '21년)

□ 하천 시설 예방 투자 확대

- 국가하천 취약지점 전수 조사 및 지점별 맞춤형 대책* 마련
 - * 합류부·협착부, 횡단시설물, 배수시설, 습지 관리 및 육역화 방지 방안 등
- 주요 지방하천을 국가하천으로 승격하고, 국가하천 수위에 영향을 받는 지방하천은 국가가 정비하는 등 국가의 관리영역 확대
- 자치단체가 관리하는 소하천에 대한 예방 투자 확대를 유도하기 위해 자치단체 예산 편성 의무화(「소하천정비법」 개정, '21년)
 - * 재난 취약분야에 대한 자치단체의 선제적 재정투자 유도를 위해 '지방자치단체 재난안전예산 사전 검토제' 도입 추진('21년 시범운영, '22년 시행)
- 수변구역, 상수원 보호구역 등을 대상으로 매수한 하천변 토지를 다기능 홍수터로 복원하여 홍수량 분담 및 유속 저감 효과 제고

저수지·배수장

□ 저수지 및 배수장 등 위기 대처 능력 제고

- 자치단체 저수지 노후도 조사 및 노후 저수지 긴급 보수·보강
- 침수 우려 농경지의 배수장 확충 및 펌프 교체 등 설비 보강
- 농어촌공사 관리시설 중 수문 없는 저수지의 홍수 대응능력 강화를 위하여 수문 설치, 물넘이 확장, IoT 기반 계측기 설치 등 추진

전략 ③

기후변화에 따른 극한홍수 대응체계 구축

◆ (정책목표) 유역 홍수 방어능력 확충으로 유역 내 홍수피해 최소화

□ 기후위기 대응 홍수 방어기준 상향

- 기후변화에 따른 홍수 증가량을 홍수방어시설 설계 등에 반영
 - 증가된 홍수량 등 위험요소에 대한 정부대응 가능수치를 분석하고, 주기적으로 홍수량 증가 정도를 고시하도록 법제화
 - 댐 관리 및 하천 정비 등 각종 홍수 관련 계획 수립 시 증가된 홍수량을 반영하도록 의무화하고, 댐·하천 설계기준 개정

□ 국가 주요시설 홍수방어 목표 차등화

- 국가하천 주변의 사회·경제적 가치 평가 후 중요지역의 방어목표 대폭 상향(200년 → 최대 500년 빈도) 등 차등화된 방어목표 적용
 - 사회·경제적 가치 평가방식 마련 및 등급별 설계빈도 세분화, 권역별 하천기본계획을 통해 新 제도를 단계적 적용
 - * 현행 하천설계기준은 하천 주변지역의 이용현황에 따라 차등화하고 있으나, 사회·경제적 가치를 고려하지는 않고 있음

□ 유역 단위 홍수관리체계 구축

- 이상호우와 도시개발 등으로 증가하는 홍수량을 유역 내에서 효과적으로 관리하기 위해 ‘(가칭)유역홍수분담제’ 도입 방안 검토
 - 유역물관리종합계획 및 하천유역수자원관리계획 수립 과정에서 유역별 홍수분담제 도입 방안을 강구
- 본류-지류 합류부(소하천-지방하천, 지방-국가하천)에 대한 통합관리체계 구축
 - * 국가하천 및 지방하천은 둘 이상의 시·군·구를 관통하여 흐를 경우, 「특정 하천유역치수계획」으로 특별관리하고 있으며, 소하천-지방하천-국가하천 접합구간은 행안부의 「풍수해 생활권 종합정비사업」으로 추진 중

전략 ④

홍수 예보체계 고도화

◆ (정책목표) 홍수 발생 정보를 피해 예상 지역에 정확하고 신속하게 전달

* 홍수 특보: ('18) 국가하천 3시간 선행 → ('30) 국가 + 지방하천 6시간 선행

□ 홍수 특보지점 확대 및 예보 능력 강화

- 하천의 홍수특보지점을 대폭 확대(현재 66개 → 100개)하고, 홍수피해 우려가 높은 전국 지류하천 등을 대상으로 수위관측소 추가설치
- AI 기반의 홍수예보기술 개발 및 홍수예보 플랫폼을 구축하고, 시범운영을 거쳐 본격 운영
- 홍수 예보관 제도 마련 및 홍수기 홍수통제소의 비상근무 인력 중 홍수 예보 전문인력 보강

□ 강우레이더 확충 등을 통한 국지성 돌발홍수 예측력 제고

- 대형 레이더 저층의 관측공백 해소와 국지성 돌발홍수 예측성 향상을 위해 소형 강우레이더 확대 설치(2기 → 9기, ~ '25년)
- 도심·돌발홍수 정보 제공을 위한 강우레이더 활용기술 개발, 시범운영 및 확대 적용

□ 예보기관 협업체계 강화 및 홍수예보 전담인력 보강·조직 설계

- 기상청의 예측 강수 정보를 환경부(홍수통제소)에 제공을 확대(5종 → 8종)하고, 홍수기에 두 기관의 합동근무 방식을 도입
- 위성영상 모니터링 체계 고도화 등을 통한 접경지역 댐 운영체계 개선
- 대규모 홍수가 예상되는 경우 댐 운영과 하천상황을 종합적으로 고려하여 조치할 수 있는 조직체계 구축
 - 現 한강홍수통제소의 수자원정보센터와 4개 홍수통제소의 댐 관리·감독 강화 및 예보인력 보강
 - 섬진강 수계 홍수통제 기능 강화를 위한 전담부서 신설 추진

전략 ⑤

도시 침수 관리체계 강화

◆ (정책목표) 도심내 홍수 방어 체계 강화를 통한 침수 피해 저감

□ 도심 홍수방어 기준 강화

- 자치단체별 방재성능목표 및 이행 체계를 재점검하고, 증가하는 강우량과 강우 패턴을 고려하여 필요한 지역 방재성능목표 상향

□ 도시침수 대응사업 확대

- 펌프장(행안부), 하수도(환경부), 하천(국토부) 등 종합 정비가 필요한 지역에 대한 마을 단위 풍수해 생활권 종합정비사업 확대

* '19~'20년 20개소 시범사업 후 '21년 15개소 신규 추진 예정

- 하수도정비 중점관리지역 지정 확대* 및 하수관 키우기, 대규모 저류·펌프시설 확충 등 지역 통수능력 제고

* ('13~'19년) 매년 10~12개소 지정(총 88개) → ('20년~) 매년 약 20개소 지정

□ 방재시설 유지관리 강화

- 국가·지자체의 방재시설* 가동상태 점검 및 보수·보강 이행 실적 평가

* (환경부) 댐, 수문, 하수관로 등, (국토부) 고속도로·국도 내 터널·배수로 등, (행안부) 소하천 제방 등, (자치단체) 지방도 내 배수로, 저수지 등

- 실시간 하수관로 유량 모니터링, 빗물펌프장 자동운전 관리 등을 위하여 ICT 기반의 「스마트 하수관로 관리시스템」 시범구축('21~'23년)

□ 침수 우려지역 대피·통제시스템 구축

- 신속한 대응을 위해 재난사태 선포권자* 및 대피명령 발령권자** 확대

* (현행) 시·도지사 건의로 행안부 장관이 선포 → (확대) 시·도지사도 선포 가능

** (현행) 자치단체장·소방서장 → (확대) 경찰서장 추가

- 도로 통제상황 정보제공(내비게이션), 지하철도 및 둔치주차장 자동 통제, IoT기반 침수 위험지구 주민 사전제공(휴대폰 등) 체계 구축

- 대피·통제 기준 명확화 등을 위해 침수 우려지역 국지 돌발홍수 예측 정보의 고도화 추진

4 미래 인력양성 및 물 정보 선진화

□ ‘물 관리기술’ 개념 및 관리 방향

- 개념 : 물 관리 기초조사, 정보처리 및 연계, 활용기술 선진화 및 혁신을 통한 유역 기반의 통합적인 물관리 지원
- 방향 : (과거) 기관별 및 목적별 측정·조사·연구개발, 인력 양성
(미래) 통합 측정·조사·연구개발, 4차산업분야 전문성 강화 및 경제·정책·기술 융합형 인력 양성

□ 2030년 목표

- 고품질 물정보 생산, 첨단기술 기반 연구 및 전문인력 양성으로 물관리 기술기반 선진화

□ 추진 전략

전략 ①	전략 ②	전략 ③
물관리 전문인력 양성 및 일자리 창출	물관련 조사·분석·정보화 관리 체계 지능화	세계 최고 수준의 물관리 기술(R&D) 확보

□ 주요 지표

주요 관리 지표	현행 지표	차세대 지표*
	 물관리 R&D 예산 1,171억원 '18	 물조사·정보자료 품질선진화율 전체 대비 품질관리 목표를 100% 달성한 비율
	 수량-수질-수생태 통합측정 중권역 비율	 물분야 창의융합형 인력양성 역량 물분야 전문인력 중 창의융합형 인력 비율

추진전략별 세부과제

전략 ① 물관리 전문인력 양성 및 일자리 창출

추진 과제	① 현장 중심의 수요 맞춤형 인력 양성
	② 물산업 혁신 창업 생태계 조성 등을 통한 일자리 창출

전략 ② 물관련 조사·분석·정보화 관리 체계 지능화

추진 과제	① 물관련 조사 질적·양적 수준 확대 및 첨단 기술 개발 지속
	② 물 정보 품질관리 표준화 및 통합 플랫폼 구축
	③ 물 정보-산업 통합모니터링 및 의사결정지원시스템 구축

전략 ③ 세계 최고 수준의 물관리 기술(R&D) 확보

추진 과제	① 분야별(수자원, 상하수도, 물환경 등) 최적 물관리 기술 지속 개발
	② 유역·통합물관리 체계 정착 및 효과 극대화를 위한 유망기술 발굴
	③ 물-에너지-식량-토지의 최적 연계를 위한 미래형 융복합 기술 개발
	④ 국제 공동연구 활성화 등을 통한 기술경쟁력 제고

전략 ①

물관리 전문인력 양성 및 일자리 창출

◆ (정책목표) 물관리 혁신을 이끌어갈 전문인력 양성

□ 현장 중심의 수요 맞춤형 인력 양성

- 워터캠퍼스(국가물산업클러스터 內) 운영 활성화, 물산업 PM 양성 등을 통해 산업계, 중소기업에 필요한 맞춤형 인력 육성
- 물전문대학원(석·박사 학위과정) 설립을 통해 통합물관리, 물관련 융·복합 기술개발 등 장래 물관련 이슈를 주도할 전문인력 양성
- 국제환경 전문가 양성 과정*(IEETP) 등을 통해 환경 분야 국제기구에 물 관련 전문가 진출을 확대하는 등 글로벌 인재 육성
 - * 매년 일정 규모의 인턴을 국제기구(UNDP, OECD 등)에 파견, 글로벌 물관리 협력을 위한 인적자원의 확충 및 국제사회 네트워크 강화(환경공단)
- 물 관련 공공인력 역량 강화를 위해 국·내외 연수 프로그램 개발·운영
 - * (사례) JET 프로그램(The Japan Exchange & Teaching Program) : 일본 자체의 국제화 추진 등을 도모하기 위해, 32년간 추진한 인적교류 사업

□ 물산업 혁신 창업 생태계 조성 등을 통한 일자리 창출

- 중소벤처기업부 등 유관기관의 단계별 창업기업 발굴·육성 프로그램*과 연계하여 청년 예비창업자 발굴·육성
 - * (사례) K-water는 중기부의 예비창업패키지 및 창업도약패키지 주관기관으로 스마트시티(물·환경·에너지 특화) 분야 창업기업 발굴·지원 중('19.5)
- 공공기관 전문기술인력을 매칭하여 멘토링하고, 공동과제 수행, Test-bed 및 사무공간 제공, 판로개척 지원 등(매년 30개)
- 벤처·창업 성장에 마중물 투자 확대를 위한 공공분야의 물산업 벤처 투자펀드 조성 확대

전략 ②

물관련 조사·분석·정보화 관리체계 지능화

◆ (정책목표) 빈틈없는 모니터링으로 물 정보 조사·분석·활용 체계 구축

□ 물관련 조사 질적·양적 수준 확대 및 첨단 기술 개발 지속

- 국가수문조사망 및 물환경측정망을 획기적으로 확대하고, 한국산업 표준(KS)과 국제표준기구(ISO)간 연계 강화 등 질적 수준 제고
- 돌발홍수 대응능력 향상을 위한 소형 강우레이더 확충(2→9기) 및 한국형 수자원 전용위성(차세대 중형위성 5호)을 통한 홍수·가뭄·녹조·적조 등에 대한 체계적 감시 강화
- 농업용수 용·배수 계통 정밀조사 및 공간자료 재구축 등을 통한 빅데이터 구축하여 농업용수 관리 정보의 정확성 제고

□ 물 정보 품질관리 표준화 및 통합 플랫폼 구축

- 수량-수질, 지표수-지하수 등 분야별 데이터 품질관리 지침을 수립하고, 이를 아우르는 국가 물 관련 데이터 품질관리 기준 마련
- 데이터 공유·유통 활성화를 위한 국가 물정보 유통플랫폼을 구축하여 민·관·학·연 및 대국민 물 정보서비스 수준 제고
 - * 물관리 기관 모두가 참여하는 데이터/정보 협의체를 구축하여 유통·공유 공감대를 형성하고, 데이터 표준, 표준화 지침, 유통 표준 포맷 마련

□ 물 정보-산업 통합모니터링 및 의사결정지원시스템 구축

- 환경정보 융합 빅데이터 플랫폼(환경부) 및 환경 비즈니스 빅데이터 플랫폼(과기부) 연계를 통한 수질·수량 관측정보에서 물산업 정보까지 통합의사결정 시스템 구축
- 물 관련 주요 대책 및 법정계획 수립 시 공통 기초자료 활용체계를 구축하여 물 관리 정책의 일관성·효율성 제고 체계 마련
 - * 물 관련 법정계획 수립시 정보 공동활용 가이드라인 마련('21년) 등

전략 ③

세계 최고 수준의 물관리 기술(R&D) 확보

◆ (정책목표) 첨단 기술의 물리적·화학적 결합으로 지속가능한 물관리에 기여

□ 분야별(수자원, 상하수도, 물환경 등) 최적 물관리 기술 지속 개발

- 정수장 및 하수처리장에 유입되는 신종오염물질의 최적관리기술, 하·폐수 자원화 기술 등 상하수도 혁신 기술개발 추진
- 수생태계 위협요인 관리, 한국형 수생태계 건강성 평가 및 건강성 변화예측·관리 등 수생태계 건강성 확보 기술개발
- 수재해 예측능력을 제고하고, 동북아시아 지역 수재해 정보능력 제고를 위해 한국형 수자원/수재해 전용 위성 시스템 개발
- 디지털 기술(IoT, 인공위성 등)을 통한 용수 효율적인 발 관개기술 개발

□ 유역통합물관리 체계 정착 및 효과 극대화를 위한 유망기술 발굴

- 수질-수량-수생태 통합 모니터링, 지표수-지하수 연계 강화 방안, 수요 기반의 물공급 최적화 기술 등 통합물관리 기술 개발 추진
- 분야별로 분산되어 추진되던 R&D과제의 연계·효율화 방안 마련, 통합물관리 R&D를 선도할 수 있는 중점연구과제 도출 등을 위해 국가 물관리 R&D 중장기 로드맵 수립

□ 물-에너지-식량-토지의 최적 연계를 위한 미래형 융복합 기술 개발

- 각 자원의 순환 과정 해석기술, 자원 간 연계운영 최적화 방안, 거버넌스 및 법·제도 개선 등을 위한 연구 개발 추진

□ 국제 공동연구 활성화 등을 통한 기술경쟁력 제고

- 국가간 협력의제 발굴(정부관계자) 및 공동기획(전문가)을 거쳐 국제 공동연구 추진(연구기관·기업)

5 물 기반시설 관리 효율화

□ ‘물 기반시설’ 개념 및 관리 방향

- 개념 : 「지속가능한 기반시설 관리 기본법」에 따른 기반시설 중 물 관리 관련 시설 (ex. 댐·저수지, 하천, 상·하수도 등)
- 방향 : (과거) 개별법에 따른 시설별 사후 복구 위주 관리
(미래) 전략과 계획에 따른 선제적·효율적 유지관리

□ 2030년 목표

- ‘기반시설관리기본계획(국토부)’을 토대로 물 기반시설의 안전을 우선 확보하고, 시설별 관리 전략 및 생애주기 자산관리체계 구축으로 유지관리·성능개선의 경제적 효율성 제고

□ 추진 전략

전략 ①	전략 ②	전략 ③
선제적 예방 관리체계 마련	생활안전 관리수준 상향	스마트 기술을 통한 유지관리 성능 고도화

□ 주요 지표

주요 관리 지표	현행 지표	차세대 지표*
	-	*차세대지표란 : 25년까지 지표산정방법을 설정하여 향후관리해야하는 지표  물관리 시설의 안전등급 확보를 물관리시설안전 B등급 달성비율

추진전략별 세부과제

전략 ① 선제적 예방 관리체계 마련

추진 과제	① 종합적 유지관리 계획 체계 구축
	② 선제적 유지관리를 통한 관리수준 상향
	③ 관리계획 이행 모니터링 및 기반시설 관리 의사결정 지원체계 마련
	④ 유지관리 자원 마련을 위한 성능개선충당금 적립 및 활용 강화

전략 ② 생활안전 관리수준 상향

추진 과제	① 소규모 시설 포함 기반시설 안전등급 보통 이상으로 관리
	② 기반시설 안전 관련 규정 합리화
	③ 상·하수도, 지하수 시설 등 지하시설물 안전관리 강화
	④ 기후위기 대비 안정적인 물 서비스 기반 마련
	⑤ 사용자 중심의 안전문화 확산

전략 ③ 스마트 기술을 통한 유지관리 성능 고도화

추진 과제	① 물 인프라 총조사(기반시설 실태조사) 시행
	② 물 기반시설 통합관리시스템 구축·운영
	③ 신기술 개발 및 실증·활용체계 구축
	④ 유지관리 일자리 확대

전략 ①

선제적 예방 관리체계 마련

◆ (정책목표) 물 기반시설의 선제적 유지관리 및 이행 모니터링 체계 구축

□ 종합적 유지관리 계획 체계 구축

- 기반시설관리기본계획*에 따라 물관리 기반시설 관리감독기관(중앙행정기관 및 광역지자체 등)은 5년 주기의 관리계획을 수립

* 「지속가능한 기반시설 관리 기본법」(’20.1.1일 시행) 제8조에 근거하여 국토부 장관이 수립하여 20.5월 고시

- 관리계획을 바탕으로 관리주체가 1년 단위의 실행계획을 수립하여 ‘기본계획-관리계획-실행계획’의 입체적 관리체계 구축

- 댐, 저수지, 하천, 상하수도 등 관리주체별 관리계획 및 실행계획 수립

□ 선제적 유지관리를 통한 관리수준 상향

- 관리감독기관은 국토교통부가 수립한 성능개선 공통기준에 적합한 시설별 최소유지관리 및 성능개선 기준을 설정하여 관리 실시

- 관리감독기관이 시설별 ‘유지관리·성능개선 업무 표준매뉴얼’을 사례 기반으로 작성하고 관리주체에게 보급·교육 실시

- 시설물의 점검·진단에 있어 안전성·내구성·사용성을 모두 평가하는 성능평가 매뉴얼을 마련하여 점검수준을 상향 (관리감독기관, ’21)

- 물 기반시설 자산관리시스템 도입 및 유지관리 전략 수립을 통한 전 생애 위험요소 파악, 생애주기 연장, 유지비용 절감 노력

- 댐, 저수지 노후도 및 잔존수명 평가와 자산관리의 연계를 통한 시설의 선제적·예방적 유지관리 전략 수립

- 상하수도시설에 자산관리체계를 도입하여 최적 운영관리체계 정착

- 수계단위 역할분담 재정립으로 협력적·계획적 하천관리체계 구축

□ 관리계획 이행 모니터링 및 기반시설 관리 의사결정 지원체계 마련

- 관리감독기관이 관리계획에서 정한 관리주체의 유지관리 이행을 모니터링하고, 기반시설관리위원회 분과위원회를 통해 점검·확인
 - 관리계획 수립시, 성과지표를 설정하여 시행효과 분석 및 개선방향을 도출하여 기반시설 관리의 선순환 체계 마련
 - 관리계획 수립 이후, 기초지자체 등 관리주체를 대상으로 기반시설 유지관리 정책설명회 등의 홍보를 통한 제도 조기 정착·이행
- 유지관리 범위, 투자 우선순위 등 기반시설 관리 의사결정 방법을 표준화하고, 지침·매뉴얼을 개발하여 관리주체에 보급
 - 기반시설관리 통합시스템 구축을 통해 위험요소, 유지보수 소요, 비용 등을 DB화하여 의사결정 지원
- 15종 기반시설 관리를 종합하는 성과지표 개발에 대비하여 물관련 기반시설의 종합성과지표 개발
 - * (예시) 물관리 기반시설 평균 안전등급, 관리 미흡으로 발생한 재해율 등

□ 유지관리 자원 마련을 위한 성능개선충당금 적립 및 활용 강화

- 국가·지자체는 선제적 안전투자 확대를 중기재정계획에 반영하고, 공공기관·민간은 자율적 중장기 계획을 통해 안전투자 확대
- 기반시설 노후화에 대비하여 관리계획에 따라 성능개선에 필요한 재원을 확보하기 위하여 관리주체가 성능개선충당금 적립
 - * 충당금의 재원은 기반시설 관리·운영 수입금 또는 관리주체의 운영 효율화를 통한 자금으로부터 확보
- 관리주체가 필요에 따라 유지관리·성능개선에 필요한 자원 조성을 위해 사용료(운임·통행료등)에 기반시설 사용 부담금을 부과·징수
 - 부담금 사용료의 10% 범위에서 부과하되, 관리감독기관이 근거 법률과 「부담금관리 기본법」에 따른 심의를 거쳐 해당 기반시설 관계법령에서 구체화*
 - * 부담금 산정 방법, 부과요율, 부과·징수방법 납입절차 등

전략 ②

생활안전 관리수준 상향

◆ (정책목표) 안전·유지관리 규정 강화, 제도개선 등으로 사각지대 해소

□ 소규모 시설 포함 기반시설 안전등급 보통 이상으로 관리

- 모든 물 기반시설 관련 개별 법령 또는 규정에 정밀점검 및 안전등급 부여 의무화
 - 소규모 시설도 「시설물안전법」 점검·관리체계에 포함하여 관리
- 경과연수가 아닌 관리 상태를 기반으로 시설별 안전등급이 “보통” 이상으로 유지되도록 지속 투자·관리
 - * 관리감독기관은 최소유지관리 기준에 따라 안전등급을 지정하고, 주기적으로 안전등급을 평가하여 유지관리 이력 관리

【 물관리 주요 기반시설 유지관리 목표 】

◇ 방재시설

- (하천) 제방 등 하천시설물 보통 이상으로 관리, 수문 자동화 성능개선 추진
- (저수지) 보통 이상으로 관리, 저수용량 5~30만톤 소규모 시설 정밀안전진단 시행
- (댐) 90% 이상을 안전등급 양호 이상으로 관리

□ 기반시설 안전 관련 규정 합리화

- 이상기후·지진 대비, 점검 신기술 반영, 기반시설관리법 및 관련 규정에 맞춰 기존 시설별 점검·유지관리 실시지침 마련·정비
 - * 특히, 집중호우·폭설·지진 등으로 지하시설물 주변 지반의 약화로 땅꺼짐이 발생할 우려가 크므로 이에 대비한 점검·보수 요령 정비
- 안전사고에 대해 관리주체가 사고조사, 원인분석과 대책을 수립하고, 관리감독기관은 설계·시공단계로 환류하는 시스템 마련

□ 상·하수도, 지하수 시설 등 지하시설물 안전관리 강화

- 준공 후 10년이 초과한 지하시설물은 정밀안전점검 시행(매 5년 원칙)
- 30년 이상 경과한 상수·하수관, 지하수 공공시설 등 지하시설물은 성능개선 또는 교체 원칙*으로 관리
- * 시설 특성, 안전도, 사고발생 시 영향, 주변 시설물과의 관계 등을 감안하여, 관리계획 및 최소유지관리·성능개선 기준에 따라 관리감독기관이 원칙 설정
- 땅꺼짐 및 누수 사고예방을 위해 20년 이상 경과한 지하시설물의 정밀조사를 실시하고, 긴급보수 대상의 교체·보수 추진

□ 기후위기 대비 안정적인 물 서비스 기반 마련

- 기후·환경 변화, 기술수준 향상 등 현시점에서 요구되는 설계기준에 맞춰 홍수방어능력 증대사업, 댐·저수지 안전성 강화사업 등 지속 추진
- 가뭄 및 수질사고 발생 시 안정적 물공급을 위한 광역상수도 이중화·네트워크화 추진
- 대규모 홍수피해 예방을 위하여 제방평가제를 도입하고, 사전조사 및 점검으로 누수 및 파이프 우려가 있는 구간의 보수·보강 추진

□ 사용자 중심의 안전문화 확산

- 댐, 하천, 상·하수도, 지하수 등 주요 시설의 안전정보를 폭 넓게 공개하여 국민 불안감 해소
- 국민 스스로 시설물을 점검하고 사전 대비, 신고 등 간단한 조치 등이 가능하도록 물 기반시설 서비스 어플리케이션 개발·배포
 - 스마트상수도관리시스템 모니터링 정보를 실시간 제공
 - 도심 속 하수 악취 스마트관리시스템 시범구축 및 운영
 - 취약시간 하천이용객 보호, 불법감시 등을 위한 하천경보시스템 구축

전략 ③

스마트 기술을 통한 유지관리 성능 고도화

◆ (정책목표) 빅데이터 · 드론 · 미래기술 등 스마트 관리방식의 도입을 통한 기반시설 관리의 저비용 · 효율화

□ 물 인프라 총조사(기반시설 실태조사) 시행

- 인프라 총조사를 통해 시설제원, 노후도, 점검 · 보수보강 이력 등을 DB화하고, 구축된 자료를 바탕으로 빅데이터 분석 등을 통해 취약 지역 · 시설요소를 과학적으로 규명
 - 기존 관리시스템 자료를 최대한 활용 · 검증하고, 시설별 관리계획에 따른 투자현황, 점검 · 보수 결과 등을 주기적으로 업데이트
- 인프라 총조사를 바탕으로 기반시설 건강진단서*(Report Card)를 정기 발행하여 정책 지원 및 홍보 자료로 활용
 - * 시설물별 안전·성능상태, 이용 수요(용량) 변화와 미래예측 잔존수명 평가, 예산 상황, 유지관리 및 성능개선에 소요될 향후 재정규모 등 선제적 투자효과 검토

□ 물 기반시설 통합관리시스템 구축 · 운영

- 기반시설의 유지관리·성능개선 현황정보를 체계적으로 수집·관리·활용하기 위해 물 기반시설 통합관리시스템 구축
 - 기존 시설별 시스템은 유지하면서 플랫폼 형태로 정보를 통합 관리 하고, 제공 가능한 범위에서 정보 공개
 - * 물 인프라 총조사를 통해 수집된 자료를 DB화하여 물관련 행정기관의 의사 결정지원 시스템으로 개발하고, 이용자별 정보 접근 수준을 부여하여 보안성 강화
- 시설별 기존 시스템을 고도화하고, 플랫폼을 통한 정보통합관리를 위해 기반시설 정보관리 공통기준 마련

□ 신기술 개발 및 실증·활용체계 구축

- 댐·저수지, 상·하수도, 하천관리, 지하수 시설 등 안전관리 스마트화
 - 드론기반 안전점검 및 모니터링, 빅데이터를 활용한 AI 분석 등 스마트 댐·저수지 안전관리 체계 구축
 - 실시간 수질·수량 정보 모니터링, 수질사고 징후의 사전 예측, 신속 대응 또는 원격 제어 등을 위한 국가스마트상하수도 플랫폼 구축
 - * (상수도) 스마트 정수장 인프라 구축, 실시간 국가 상수도 통합 모니터링체계 구축, 빅데이터 기반의 대국민 물 정보 서비스 제공, 차세대 도시 용수공급시스템 구축 등
 - * (하수도) 공공하수처리장 지능화, ICT기반 도시침수 대응체계 구축, 하수 악취 스마트 관리시스템(관로), 자산관리 체계 등
 - 하천변 저지대 침수발생 저감을 위한 IoT 기반 스마트 홍수관리 시스템 도입·확대
 - 지하수 시설 안전관리 강화를 위한 신기술 개발 및 실증체계 강화
- 소규모 안전취약 시설물(안전등급 D·E 등)에 대해 IoT, ICT 기반 원격 모니터링 기술을 도입하여 즉시 대응체계 기반 구축
- 스마트 진단·유지관리 신기술 및 장비의 신속한 현장적용을 위한 테스트베드 지원 및 성능 적정성 평가방안 마련

□ 유지관리 일자리 확대

- 일자리 창출을 위해 기반시설 정보개방*, 기술지원, 창업경진대회, 창업활동 지원 등 기반시설 유지관리 스타트업 활성화 추진
 - * 스마트 계측, IoT, 빅데이터 등은 정보개방·활용을 통해 고부가가치 창출 가능
- 드론·로봇·IoT 등 첨단 진단·유지관리기술교육* 프로그램 개발을 통한 신규인력 육성 및 양질의 일자리 창출
 - * 공학과 IT 등 융합 교육 프로그램 신설 및 분야별·등급별 재교육 과정 개발

6 물 산업 육성 및 국제협력 활성화

□ '물 산업' 및 '국제협력' 관리 방향

< 물 산업 >

- (과거) 공공에서 발주되는 물 관련 기반시설 설치 중심, 소규모·분절화 등으로 해외시장 진출 구심점 부재
- (미래) 수요자 맞춤형 서비스, 시설유지관리 분야를 적극 육성하고, 분야별 토털 솔루션 체제를 통한 우리기업 해외시장 진출 뒷받침

< 국제협력 >

- (과거) 국가 의제 부족, 정부-학계-기업 개별 추진, 소극적 참여
- (미래) 국제적 의제 선점, 민-관-학 협력체계 구축, 적극적 참여

□ 2030년 목표

- 국제적 물 이슈에 적극적·주도적으로 참여하여 국격을 제고하고, 우리기업 경쟁력 극대화를 통한 글로벌 물산업 선도국가로의 도약

□ 추진 전략

전략 ①	전략 ②	전략 ③	전략 ④
물 관련 글로벌 선도국가 도약을 통한 국제 위상 제고	물산업 육성 생태계 조성 및 활력 제고	국내기업 해외 진출 활성화	남북 공유하천 관리 및 북한 수자원 조사·분석체계 구축

□ 주요 관리 지표

주요 관리 지표	현행지표	차세대지표*
	 물산업 매출액 中 수출액 비중 45%, '18	 국내 물산업 해외시장 점유율 전체 세계 물시장 대비 국내 물산업 규모
	 대한민국 주도 국제협력 의제	

추진전략별 세부과제

전략 ① 물 관련 글로벌 선도국가 도약을 통한 국제 위상 제고

추진
과제

- ① 우리나라 대표 의제 발굴 및 회의 주도, 양·다자간 협력체계 강화
- ② 물 관련 ODA 비중 확대 등을 통한 수원국의 물복지 제고
- ③ 글로벌 국제협력 전문성 및 협력체계 강화

전략 ② 물산업 육성 생태계 조성 및 활력 제고

추진
과제

- ① 새로운 수요(재이용, 대체수자원 등)와 연계한 신시장 창출 및 내수시장 확대
- ② 혁신형 물기업 육성 및 우수제품 사업화 지원
- ③ 지역 거점별 물산업 진흥 역량 강화 및 물산업 기반 개편

전략 ③ 국내기업 해외 진출 활성화

추진
과제

- ① 물기업 해외진출 진입장벽 해소
- ② 글로벌 네트워크 구축 및 해외시장 진출 민·관 통합형 모델 개발
- ③ ODA, 물펀드 활과 연계하여 우리기업 개도국 진출 지원

전략 ④ 남북 공유하천 관리 및 북한 수자원 조사·분석체계 구축

추진
과제

- ① 남북 공유하천 위기대응 체계 구축 및 공동관리 추진
- ② 북한 수자원의 정기적인 조사·분석체계 구축

전략 ①

물 관련 글로벌 선도 국가 도약을 통한 국제 위상 제고

◆ (정책목표) 대한민국 주도의 국제협력 확대 및 글로벌 협력체계 강화

□ 우리나라 대표 의제 발굴 및 회의 주도, 양·다자간 협력체계 강화

○ 글로벌 물 관련 주요 회의·행사*의 물관련 의제 주도 방안 마련

* 세계물포럼('22, 3년 주기), 아시아('24, 3년 주기)·싱가포르('22, 2년 주기)·스톡홀름(매년) 국제물주간 및 UN·OECD 등 주관 국제행사

○ 대한민국 국제물주간(KIWW)을 세계 3대(싱가포르·스톡홀름) 국제물주간 행사로 격상하여 국제 물문제 해결을 선도토록 범정부 지원 강화

○ 신남방 국가 등과 양·다자간 협력 강화를 통한 물문제 해결 지원

- 고위급 양자면담, 공동위원회 운영 등을 통한 물분야 친선관계 증진

* 한-태국 물관리 공동위원회('19.10.) 시 위성 기반 물관리시스템 구축사업 등 논의

□ 물 관련 ODA 비중 확대 등을 통한 수원국의 물복지 제고

○ GCF, GGGI 등 국내 유치 국제기구와 AWC 등 국제협의체를 적극 활용하여 개도국 물복지 사각지대 해소 등에 기여

○ 국가별 니즈와 우리나라의 강점을 고려한 ODA 사업지역 및 분야 선정

* (예시) 인니측 협력 수요(발리섬 노후상수도 개선)와 강점(ICT 기반 스마트 물관리) 매칭 ⇒ 인니 덴파사르 스마트물관리 사업('21년 신규 ODA)

○ ODA 사업 추진 시 현지 담당자 교육 등을 통한 사후관리 역량 증진

□ 글로벌 국제협력 전문성 및 협력체계 강화

○ 전문관 제도 내실화 및 국제협력 포털 구축 등으로 물 분야 국제 협력의 전문성·지속성* 확보

* 다양한 국제협력 경험·노하우 축적, 기관·인적 네트워크 유지·강화 등

○ 물분야 국제협력 범부처 협력체계 구축 및 참여기관간 역할 체계화

* 정부부처(환경부, 농식품부, 외교부, 행안부 등), 전담조직, 공공기관 등 협력체계 강화

전략 ②

물산업 육성 생태계 조성 및 활력 제고

◆ (정책목표) 신기술을 통한 새로운 시장 창출 및 지역 거점 기반 마련

□ 새로운 수요(재이용, 대체수자원 등)와 연계한 신시장 창출 및 내수시장 확대

- 하수재이용*, 해수담수화 등 미래 물부족 대응 기술 확산 지원
 - * 기존 공업용수도의 대체 수자원으로 하수재이용수를 원수로 공급할 수 있는 제도를 마련하고, 민간도 전용공업용수도 사업이 가능토록 제도 개선 검토
- 노후 기반시설 관리 효율화를 위한 스마트 물관리 산업, 기후위기 대응을 위한 수열 및 넥서스 산업* 등 새로운 물산업 육성
 - * 하수열 회수, 유기성폐기물 에너지화 등 핵심기술 국산화를 통한 물(처리)-에너지(발전)-자원(회수)간 한국형 넥서스 모델 개발(~'25)

□ 혁신형 물기업 육성 및 우수제품 사업화 지원

- 기업이 개발한 수처리 기술·제품의 실증화 시설 등을 지원*하고, '혁신형 물기업 지정 제도'를 통해 기술선도형 강소기업 육성
 - * 물산업클러스터 실증화시설('19.6 준공)을 활용하여 물기업이 개발한 수처리 기술·제품의 성능확인(~'25. 150개) 및 기술자문 지원(계속)
- 물산업 우수제품의 공공 조달시장 진입을 촉진하고, 해외현지화 시범사업 및 우수제품 표준화* 등을 통해 이용·보급 활성화 지원
 - * 분야별 표준개발로드맵 마련(~'21), 국제표준 신규 제정(~'30, 누적 20건)

□ 지역 거점별 물산업 진흥 역량 강화 및 물산업 기반 개편

- '물산업클러스터'를 국내 물산업 허브로 육성 지속
 - * 물기업의 기술개발부터 해외진출까지 전주기 지원하기 위한 단계별 프로그램 운영
- 지역 인프라 및 특성을 활용한 권역별 물산업랜드마크 구축 추진
 - * 수열 등 물-에너지(강원), 해수담수화(부산), 스마트 물관리(대전) 등
- 물산업의 정확한 경쟁력 진단 및 진흥 전략 마련을 위해 통계품질 개선
 - * 물산업 실태조사 통계품질 향상으로 국가승인 통계화 추진

전략 ③

국내기업 해외 진출 활성화

◆ (정책목표) 우리나라 물 기업의 해외시장 점유율 제고

□ 물기업 해외진출 진입장벽 해소

- 해외 6개 권역별 물시장 주요 정보를 조사하고, '물기술종합정보 시스템'을 통해 관련 정보 통합 제공
 - 민·관 협력체계를 강화하여 국가 물산업 마케팅 교두보로 활용, 물기업 애로사항 해결 및 맞춤형 홍보 지원
 - 한국물산업협의회를 국가 물산업 마케팅 교두보로 활용, 물기업 애로사항 해결 및 맞춤형 홍보 지원
- * 계약 관련문서 현지 통번역 서비스, 현지통관 컨설팅과 영문·현지 언어로 번역한 맞춤형 홍보물 제작·발송 지원(계속)

□ 글로벌 네트워크 구축 및 해외시장 진출 민-관 통합형 모델 개발

- 국제기구(UNESCO, OECD, UNDP 등)의 프로그램을 활용하여 해외 사업을 발굴하고, '대한민국국제물주간(KIWW)' 등 양자협력*을 통한 해외 진출 모색
- * 일본, 모로코, 파라과이, 태국, 페루, 알제리, 중국 등 총 18개국과 MOU를 체결, UAE 등과 협력회의를 정기 개최 중이며, '23년까지 20개국으로 확대 추진
- 정부-공공기관-물기업이 협력체계를 구축하여 안정적 투자개발 사업 발굴, 대기업-중소기업 동반 진출 모색

□ ODA, 물펀드 등과 연계하여 우리기업 개도국 진출 지원

- 유·무상 ODA, 신탁기금, 해외 물 시장 개척자금 등을 개도국 물산업 진출의 시드(Seed)로 활용, 후속 사업추진*을 위한 전략 마련
- * 국내 핵심 물기술 접목, 단계별(정책→계획수립→사업화→운영·관리) 후속사업 확대

전략 ④

남북 공유하천 관리 및 북한 수자원 조사·분석체계 구축

- ◆ (정책목표) 남북관계를 고려하여 공유하천(북한강, 임진강)의 위기대응 체계를 구축하고, 북한 수자원의 정기적 조사·분석 추진

□ 남북 공유하천 위기대응 체계 구축 및 공동관리 추진

- 비상시를 대비한 남북 공유하천 위기대응 체계 구축
 - 북한 상류댐 무단방류, 불안정성 등에 대한 구조적 대응 능력 확보
 - * (임진강) 황강댐 무단방류('09)로 하류 피해발생 (사망 6명, 차량 침수 21대)
군남 홍수조절지 준공('13) 및 한탄강 홍수조절댐 건설 준공('16)
 - 관련기관(중앙정부·지자체·군부대 등)이 참여하는 남북 공유하천 재해 모니터링 시스템 구축·운영
- 공유하천, 접경지역 지하수 등 교류협력 강화 및 공동관리 방안 추진
 - 남북관계 개선에 대비하여 공유하천·지하수 교류 협력 강화
 - 공유하천 교류협력 추진·지원을 위한 「남북 공유하천 포럼」 운영
 - 관리·운영분야 민간, 중앙정부 및 지자체 교류협력 촉진과 대응책 모색
 - 환경부, 통일부, 행안부, 통일원, 국토원, 국립재난안전원 등 유관기관간 협력 강화
 - 남북한 접경지역 지하수 대수층 통합관리 및 활용방안 마련
 - 정부의 민족공동체 통일방안(1단계 화해·협력, 2단계 남북연합, 3단계 통일국가)과 연계하여 단계별 공유하천 관리방안 추진

□ 북한 수자원의 정기적인 조사·분석체계 구축

- '(가칭)한반도 물 정보센터*'를 신설하여 북한 수자원의 기초자료를 조사·수집하고, 지속적인 모니터링·분석을 통해 남북관계 변화에 대비
 - 조사·분석 결과를 토대로 북한과의 물-에너지-식량 연계 등 남북 협력 사업 아이템을 지속 발굴하고, 시범사업 모델 구축도 병행 추진

제5장 계획의 이행 방안

1. 계획 이행계획 수립 및 평가체계 구축
2. 국가·유역·부문 계획의 연계·관리 강화
3. 소통과 참여의 거버넌스 구축
4. 중장기 예산 투자 방향

1. 이행계획 수립 및 평가체계 구축

◇ 국가물관리기본계획의 실행력 제고를 위해 이행·평가 체계 확립 필요

※ 물관리기본법 제27조 및 동 법 시행령 제13조①항4호는 국가물관리기본계획 수립 시 연도별 이행상황 평가에 관한 사항을 제시하도록 규정

□ 이행계획 수립

- 환경부 및 관련 중앙행정기관은 국가물관리기본계획 확정·공고 후 90일 이내에 기본계획의 세부 과제에 대한 이행계획(5년 단위)을 수립
- 4대 유역물관리위원회 및 각 지자체는 유역물관리종합계획을 통해 국가물관리기본계획의 정책방향을 구체화
 - 유역물관리종합계획 이행계획 및 각 지자체 물 관련 계획에 이를 반영하여 실행력을 담보

□ 이행지표 마련

- (지표 발굴) 환경부 및 중앙행정기관의 장은 국가물관리기본계획의 세부과제를 이행하기 위한 정책지표 또는 이행지표를 지속적으로 발굴하고, 이행계획 수립 시 이를 반영
 - 지표는 정부의 물관리 서비스 공급 관점의 지표와 국민들이 체감할 수 있는 수요자 체감형·참여형 지표를 균형있게 구성토록 노력
- (유역단위 분석구조 확립) 환경부 및 중앙행정기관의 장은 이행 지표에 활용될 물 관련 정보자료의 유역단위(표준유역)로 전환을 추진하고, 기존 행정구역 중심의 정보자료와 연계 체계를 확립
 - 중·장기적으로 유역단위 정보를 기초로 한 이행지표 체계를 구축

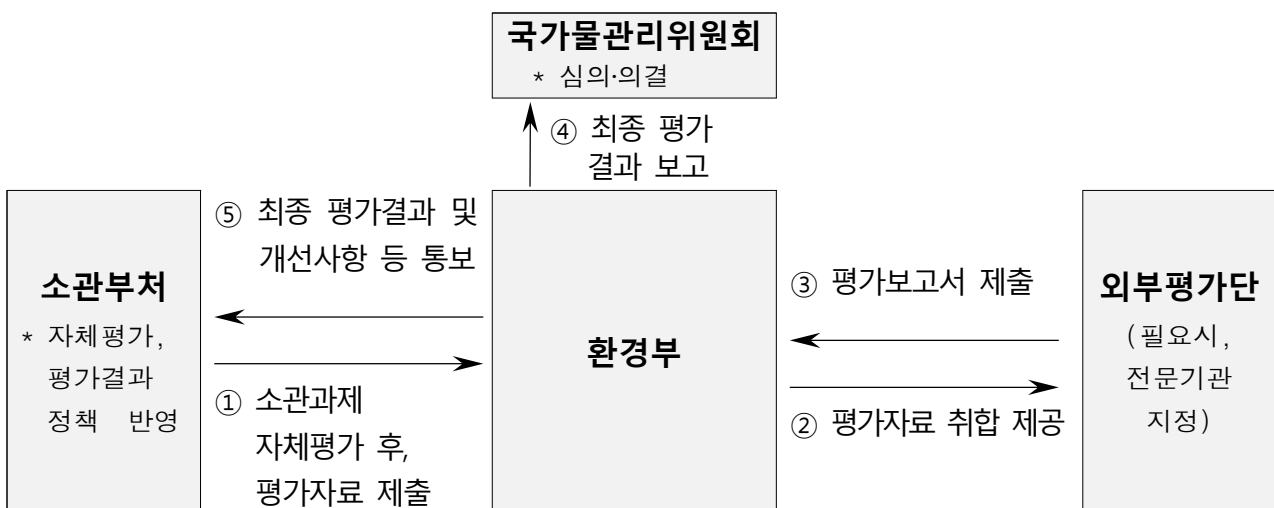
□ 이행평가 실시

- 환경부는 이행계획에 대해 연차별 평가를 실시하고, 국가물관리위원회는 연차별 평가 결과를 심의·의결
 - (이행상황 제출) 중앙행정기관의 장은 전년도 이행상황 실적 보고서를 환경부 장관에게 제출(~2월말)
 - (이행상황 평가) 환경부장관은 중앙행정기관의 이행상황 실적을 토대로 전문기관에 의뢰하여 이행상황 평가 후 국가위 제출(~5월말)
 - (이행상황 심의·의결) 국가물관리위원회는 환경부의 이행상황 평가결과를 심의·의결(~6월말)
- 중앙행정기관의 장은 이행평가 과정에서 제시된 개선 조치사항 등을 정책에 반영하고, 차기 연도 이행실적보고서에 관련 내용 반영
- ※ 제1차 국가물관리기본계획의 경우 이행계획 수립 가능 시점('21.10월) 등을 고려하여 최초 연차별 평가는 '22회계연도에 대해 '23년부터 실시

□ 이행평가 체계 제도개선

- 환경부는 이행평가 사항과 관련하여 물관리기본법 등에 법적 근거를 명확히 하고, 이행평가 관련 세부사항에 대한 가이드라인을 마련

< 이행평가 업무절차도(안) >



2. 국가·유역·부문 계획의 연계·관리 강화

◇ 국가물관리기본계획을 중심으로 물 관련 계획들의 연계체계를 강화하고, 각 분야별 계획 체계 정비를 통해 효율성·합리성 제고

□ 국가·유역단위 계획 간 위계 확립 및 관련 계획 연계 강화

- 국가물관리기본계획을 중심으로 중앙정부의 전략(정책)계획 통폐합
 - 수자원장기종합계획, 물환경관리기본계획은 국가물관리기본계획으로 통합
 - 유역물관리종합계획은 국가물관리기본계획의 정책 방향에 부합해야 하며, '유역물관리종합계획 수립 기본방침(부록 1)' 내용을 준수할 필요
- 유역물관리종합계획 중심으로 유역단위 계획을 재편(1유역-1계획 원칙*) 하고, 유역물관리종합계획과 중앙·지방정부의 계획 간 연계 강화
 - * 4대 유역별 최상위 전략계획은 유역물관리종합계획이며, 중앙정부의 유역단위 계획 및 지자체 계획들은 유역물관리종합계획의 물관리 방향에 부합할 필요

□ 물관리 분야별 계획 체계 효율화·합리화

- 이원화 체계로 운영중인 수도 관련 법정계획*을 단일 체계로 정비
 - * 전국수도종합계획, 광역공업수도정비기본계획
- 물수요-물공급-재이용 등 물이용 관련 계획* 중복 해소 및 연계 강화
 - * 수도정비기본계획, 물수요관리계획, 물재이용계획, 하수도정비계획
- 하천기본계획 내 생태복원기능을 강화하고, 계획수립기간 장기화 해소 및 지자체 계획 수립률 제고 등을 위한 효율화 방안 마련

□ 조사정보 통합계획 신설, 물 정보 분석 체계 선진화

- 수문, 유역, 물환경, 수생태, 지하수 등의 조사 체계를 아우르고, 이들 조사 결과를 효과적으로 정보화하기 위한 중장기 계획체계 확립
- 각 종 물관련 계획의 조사·분석 업무의 통일성·효율성을 제고하기 위해 물관련 조사·분석 전담 기구 신설 추진

3. 물 관리 협력 체계 강화 및 국민참여 활성화

◇ 중앙정부 및 지자체 등 물관리 주체간 협력 체계를 강화하고, 물 관련 계획 및 정책 수립 과정에서 다양한 이해관계자 참여 확대

* 물관리기본법 제13조(협력과 연계 관리), 제19조(물관리 정책 참여)

□ 중앙행정기관 간 협력 체계 강화

- 중앙행정기관은 물 관련 정책 수립 및 집행 과정에서 물순환 전 과정이 통합적으로 고려될 수 있도록 기관 간 소통·협력 강화

□ 중앙행정기관과 지방자치단체의 협력체계 강화

- 중앙행정기관과 지방자치단체는 물관리 정책을 수립하고 집행함에 있어 있어 유역 전체의 공동체를 고려할 수 있도록 협력
- 유역·지역 간 연대체계를 구축하여 어느 한 지역의 물관리 여건 변화가 다른 지역의 물순환 건전성에 나쁜 영향을 미치지 않도록 관리

□ 물 관련 계획 수립 및 집행 과정에서 국민 참여 확대

- 중앙행정기관 및 지방자치단체는 물 관련 중장기 계획 및 정책 수립 과정에서 온-오프라인 방식을 통해 국민의 직접 참여 방식을 다양화
- 물 관련 계획들의 이행상황 모니터링·평가 과정에서 국민이 직접 참여하여 의견을 개진하고, 이를 정책에 환류할 수 있는 체계 마련

□ 다양한 주체 간의 물 관련 갈등을 합리적으로 조정·관리 노력

- 중앙행정기관 및 지방자치단체는 물 관련 다양한 주체와 이념, 지역, 계층 등의 복잡한 갈등에 대한 민주적 해결 방식을 지속적으로 강구
- 물 관련 정책 수립 및 집행 과정에서 갈등 발생 가능성이 높은 사안은 예방적 갈등관리 체계를 도입하고, 조정 노력 강화

4. 중장기 예산 투자 방향

투자 방향

- 국민 물 복지 향상, 기후위기 대응, 유역공동체의 건강성 확보 등을 위해 중앙·지방정부 물 관련 예산 지속 확대
 - 기후위기 대응을 위한 정부정책(탄소중립, 그린뉴딜 등)에 우선 투자
 - 물 관리 기반시설 유지관리 등 국민안전 확보에 우선 투자
 - 물순환·수자원·물환경·상하수도·농업·지하수 등 물관리 전 분야에 최첨기술(IoT, AI 등)을 통한 과학적·효율적 관리체계* 구축에 적극 투자
 - * 자동 통합 조사·측정, 선진 분석기법·평가체계 구축, 기반시설 선제적 자산관리 등
 - 국가 경제의 역동성 회복에 기여하기 위해 물산업·인력양성 투자 확대
 - 미래 기술력 확보를 위해 물관리 조사·연구 및 기술개발에 지속 투자

재정구조 개편 및 재원 확보 방향

- 물의 공공성 등을 감안하여 물 분야 예산의 중앙·지방 역할을 재정립하고, 필요시 보조율 체계 정비 및 지방이양 사업 국가사업 전환 재검토
- 수계기금 운영 효율성 및 유역주민 만족도 제고 방안 마련
 - * 중앙정부 및 자치단체의 기능 분담, 책임을 강화하는 방향으로 개편하고, 수계기금 도입 목적을 고려하여 주민지원 강화
- 중·장기적으로 사용료·부담금 등을 통합하고, 이를 통해 유역단위의 통합물관리가 가능하도록 ‘(가칭)유역관리기금’ 제도 도입 검토
- 상·하수도 요금 등 사용료 현실화 및 부담금 징수율 제고 노력
- 효율적인 물관리 사업 추진 체계 확립

< 물관리 사업 효율화 방안 예시 >

- 새로운 물 문제 해결을 위해 기존 시설·사업 활용 여부를 우선 검토
- 신규사업 추진 시 물 분야를 통합적으로 고려하여 복합·다가능 사업(또는 기술)을 먼저 검토하고, 미래 불확실성에 따른 매몰비용을 최소화

부록 1: 유역물관리종합계획의 기본방침(안)

I. 유역물관리종합계획 기본 원칙

- ① 유역 내 모든 시민이 공평하게 물을 이용할 수 있도록 하며, 자연환경 및 미래세대를 고려하여 수립되어야 한다.
- ② 환경보전·경제성장·사회발전의 조화와 균형을 이루면서 물순환 왜곡을 최소화하고, 물수요 관리, 대체 수자원 개발 등 다양한 방법을 통해 유역내 물순환 건전성을 회복하도록 작성되어야 한다.
- ③ 수량-수질-수생태, 상류-하류, 물이용-물공급, 토지이용-물관리, 지표수-지하수, 자연계-인공계 물순환, 생활-공업-농업용수 등 다양한 수준과 요소의 통합물관리 방향을 고려하여야 한다.
- ④ 기후변화로 인한 물관리 취약성을 최소화 하며, 가뭄·홍수 등으로 인하여 발생하는 재해를 효율적으로 예방하기 위한 유역 단위의 통합관리방안을 포함하여야 한다.
- ⑤ 수생태계 개선 및 복원 등을 위해 종횡적 연결성 회복, 수질 및 유량관리 등의 방안을 제시하여야 한다.
- ⑥ 유역별 현황·특성·쟁점 등 그 공동체의 물 가치를 반영하고 유역 주민을 포함한 다양한 이해관계자의 참여 및 폭넓은 의견 수렴을 통하여 수립되어야 한다.
- ⑦ 유역별 수요관리를 고려한 물 공급체계를 확립하고, 물 사용자와 오염원인자의 합당한 비용 부담방안 및 모아진 재원을 물관리에 활용할 수 있는 방안 등을 포함하여야 한다.
- ⑧ 유역내, 유역간 물분쟁 발생시 갈등 해소방안을 제시하여야 한다.
- ⑨ 물에 관한 시민의 이해 증진방안, 미래 인재 육성을 위한 학교 교육 및 사회교육 방안 등을 제시하여야 한다.

Ⅱ. 유역물관리종합계획의 개요

- (계획의 성격) 4대 유역(또는 대권역) 대상의 10개년 종합계획이자, 이행 평가*를 계획에 반영하는 환류 계획

* 물관리기본법 시행령 제14조제①항제2호

- (수립 주체) 유역물관리위원장(기본법 제28조제①항)

* 유역위원장은 국가계획을 기초로 중앙행정기관의장 및 지방자치단체의 장과 협의하고, 국가물관리위원회와 유역물관리위원회의 심의를 거쳐 유역계획을 수립

- (심의 주체) 유역물관리위원회에서 심의·의결(기본법 제24조제1호)

* 국가물관리기본계획과의 부합성 심사(국가물관리위원회)

- (포함 내용) 물관리기본법 제28조와 동법 시행령 제14호 포함 사항

- 유역의 물관련 여건의 변화 및 전망
- 유역 수자원의 개발·보전·다변화와 물의 공급·이용·배분
- 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 방안
- 유역 물관리 비용의 추계와 재원조달 방안
- 지역주민을 포함한 이해당사자의 참여 및 물문화 창달
- 유역 내 물산업의 진흥에 관한 사항
- 연도별 이행 상황 평가에 관한 사항

- (타 계획과의 관계) ① 국가기본계획에 유역계획이 부합 필요(기본법 제29조),
 ② 지자체장이 수립하는 물관리 계획의 기준 역할(기본법 제30조제①~②호),
 ③ 중앙정부 계획이 유역계획과 미부합시 조정 요구 가능(법 30조 ③항)

Ⅲ. 유역물관리종합계획 수립 기본방침

1. 기본 구조

- ☐ (공간 범위) 물관리기본법에 따른 4대 유역(또는 권역)
 - 필요시, 4대 유역 내에서 중·소유역 계획 별도 목차 구성 가능
- ☐ (시간적 범위) 계획기간 2021~2030년(목표연도 2030년, 10년 계획)
 - (목표연도) 2030년 기준(다만, 단계별 목표 제시를 위해 2025년도 함께 제시)
 - (기준연도) 2020년을 원칙으로 하되, 자료 수집의 한계가 있을 경우 최근 연도 자료 확보 기준
- ※ 최하위 계획까지의 계획 수립 기간, 과제 이행에 따른 정책효과 발생 시차 등을 감안하여 가능하다면 유역의 2040년 모습을 연상하며 수립
- ☐ (분석 단위) 원칙적으로 4대 유역 내 중권역별(또는 주요 하천별)로 수립 하되, 하류 중권역은 상류 중권역과 연계 수립 필요

2. 계획 내용

- ☐ (기본 이념) 물관리기본법의 기본 이념을 최우선 가치로 반영

* 물관리기본법 제2조(기본 이념) 물은 지구의 물순환 체계를 통하여 얻어지는 공공의 자원으로 모든 사람과 동·식물 등의 생명체가 합리적으로 이용하여야 하고, 물을 관리할 때에는 그 효용은 최대한으로 높이되 잘못 쓰거나 함부로 쓰지 아니 하며, 자연환경과 사회·경제 생활을 조화시키면서 지속적으로 이용하고 보전하여 그 가치를 미래로 이어가게 함을 기본이념으로 한다.

- ☐ (기본 원칙) 물관리기본법의 12대 기본 원칙(제8조~제19조)을 준수

* 물의 공공성, 건전한 물순환, 수생태환경의 보전, 유역별 관리, 통합물관리, 협력과 연계관리, 물의 배분, 물수요관리 등, 물 사용의 허가 등, 비용부담, 기후변화 대응, 물관리 정책 참여

- ☐ (기본 목표) 향후 10년 동안의 유역물관리 목표 및 종합 청사진 제시

- 계획의 이행을 통해 달성하고자 하는 객관적·정량적 목표를 제시하고, 효과적인 목표 달성을 위한 과제별 우선순위 설정, 합리적 자원배분 도모

- ☐ (기존 계획 평가) 4대 유역(권역)내 수질-수량-수생태계 등 기존 물 관련 계획들을 전수 파악하고, 계획별 그간 이행상황 등에 대한 평가 실시

- 하천기본계획, 오염총량계획 등 물 관리와 직접 관련된 계획뿐만 아니라 도시·군 기본계획 등 국토 이용계획과의 관계성 등도 함께 평가
- 평가 결과 등에 기반하여 장래 유역별 물관련 계획 체계 개편안 제시
- (조사·분석·대책) 4대 유역(권역)별 심도 있는 기초자료 조사를 실시하고, 수질·수량·물이용 통합분석 등을 통해 실효적이고 이행 가능한 대책 마련
 - (조사) 자연 및 인문사회 현황, 물순환·물이용·물환경·물안전·물산업·물관리 기반시설 등 유역내 물 관련 자료를 총 망라하여 조사·수집
 - 관련 법령에 따른 조사사업¹⁾, 기존 계획들의 조사 결과²⁾, 정보시스템³⁾ 자료 등을 우선 활용하되, 필요시 직접 조사 사업도 적극 실시
 - 1) 「수자원법」, 「물환경보전법」 등에 따른 하천유역조사, 수생태계 현황조사, 수질조사 등
 - 2) 하천기본계획, 오염총량계획, 농촌용수합리화계획 등 유역내 물 관련 모든 계획
 - 3) WAMIS(국가수자원관리종합정보시스템), WEIS(물환경정보시스템), WINS(물관리유통정보시스템), RAWRIS(농촌용수종합정보시스템) 등
 - (분석) 수질·수량 연계분석 등을 통해 유역내 물순환, 물이용, 물수급, 수질변화, 수생태 변화, 홍수량 산정 결과 등을 제시
 - (대책) 조사·분석 결과 등을 토대로 대책을 마련하되, 실제 재정사업 형태로 추진이 가능하도록 세부사업 수준으로 제시
- (부합성) 상·하위 계획 등 관련 계획간 부합성 확보
 - (상위계획) 국가물관리기본계획 주요 정책 방향과 연계성 확보
 - (하위계획) 유역종합계획 목표의 효과적 이행을 위해 유역별 하위 계획(부합성심사 대상)들이 준수해야 할 정략적 목표 또는 지표 제시
- (추진체계·이행·평가) 추진과제를 이행할 주체(중앙 또는 지자체 등)와 시기를 명확히 하고, 재원조달 방안 및 이행평가 방안 등을 함께 제시
 - 특히, 유역경계와 행정구역 단위의 불일치 시 발생할 수 있는 부작용(권한남용·책임회피 등)을 최소화하기 위한 추진체계 마련
- (유역별 특성 고려) 유역별 적용 법률, 자연·경제·사회여건, 취약성, 분쟁요소 등을 고려한 대책 마련

참고 1

유역물관리종합계획 수립 목차(예시)

※ 아래 목차는 단순 참고용. 유역별 특성을 감안하여 목차 설정 가능

제1편. ○○유역물관리종합계획 개요

제1장 계획수립 배경

제2장 계획의 성격 및 특징

제2편 ○○유역 물관리 현황·특성 및 기존 물관리 평가

제1장 ○○ 유역 개황 및 특성 (지리적 특성, 사회적 특성, 중소권역 현황 등)

제2장 ○○ 유역 기존 물관리 계획 실태 (중앙정부 및 지자체의 기존 계획 평가 등)

제3장 ○○ 유역 물관리 거버넌스 현황 (중앙정부, 지자체, 공공기관, 민간단체 등)

제4장 ○○ 유역 물관리 평가 (물순환, 물환경, 수자원, 기후위기 취약성 등)

제3편 ○○유역 물관련 주요 현안, 미래 여건변화 및 전망

제1장 ○○ 유역 주요 물 관련 현안 (주요 현안 및 과제)

제2장 ○○ 유역 미래 여건변화 및 전망 (중앙정부 정책방향 및 국가기본계획 분석 등)

제4편 ○○유역 비전 및 목표

제1장 ○○ 유역 물관리 기본원칙

제2장 ○○ 유역 물관리 비전 및 목표

제3장 ○○ 유역 통합물관리를 위한 계획별 연계방안

제5편 ○○유역 추진전략 및 주요과제

※ 해당 유역의 비전 및 목표에 맞게 구성(자연성 회복, 오염원 관리방안, 지속가능한 물 이용, 홍수·가뭄 대비, 새로운 물가치 창출, 물거버넌스 및 물문화 창달 등)

제6편 ○○유역 계획 이행 로드맵 및 이행평가

제1장 ○○ 유역 종합계획의 추진 일정 및 추진체계

제2장 ○○ 유역 과제별 추진 계획과 재원조달 방안

제3장 ○○ 유역 종합계획의 이행평가 방안

부록 2: 우리 강 자연성 회복 구상

※ '20.5월 국가물관리위원회에 보고 및 제출

우리 강 자연성 회복 구상



차 례

요 약	i ~ v
-----------	-------

I 서론

1.1 강(江)의 의미	1
1.2 우리 강의 특성	2
1.3 강 관리 성과 및 현황	5

II 자연성 회복의 필요성

2.1 강 관리 정책의 변화	12
2.2 자연성 회복의 필요성	13

III 우리 강 자연성 회복 구상

3.1 우리 강 회복의 방향과 원칙	16
3.2 자연성 회복의 비전 및 목표	18

IV 목표별 추진전략

4.1 더불어 사는 강	20
4.2 맑은 물이 흐르는 강	25
4.3 살아 움직이는 강	30
4.4 생명이 숨쉬는 강	35

V 유역별 구상(안) 및 제도적 기반

5.1 유역별 자연성 회복 구상(안)	40
5.2 제도적 기반 마련	44

요약

우리 강 자연성 회복 구상(안)

I 서론

- (강의 의미) 좁은 의미의 하천*을 넘어 상류의 산에서부터 하류의 바다에 이르기까지 모든 생태계를 연결하는 통로이자 자연과 사람의 삶의 터전

* 지표면에 내린 빗물 등이 모여 흐르는 물길(하천법)

- (강의 역할) ① 사람·자연의 생존에 필요한 물 공급원, ② 사람의 삶과 생태계 유지의 터전, ③ 생태계서비스, 친수·역사성 등 문화의 원천

- 그간의 강 관리 노력과 성과

- ① (강의 개발과 이용) 적극적인 수자원개발로 경제성장의 기반
- ② (하천정비 및 홍수관리) 지속적인 하천정비로 홍수조절·침수대응력 강화
- ③ (맑은 물 관리) 수질관리 정책과 환경인프라 확충으로 수질개선
- ④ (수생태계 보전) 생태하천 복원사업 등 수생태계 회복 노력

II 자연성 회복의 필요성

- ▶ 열악한 여건에도 불구하고 강을 이용·개발하여 안정적 물이용 여건과 경제성장을 달성했으나, 지나친 이용과 과도한 변형으로 자연성 훼손

- (사람과 멀어지는 강) 획일화되고 상업화된 강문화, 지역 고유의 역사와 개성을 잃은 강은 공동체의 터전이 되지 못하고 갈등이 지속
- (맑은 물이 부족한 강) 사람의 과다한 물이용과 토지이용으로 유량이 감소하고 건천화되는 등 유역의 물순환 건전성 하락
- (단절되고 막힌 강) 각종 구조물로 인해 곳곳에서 단절·통제되어 호소화되고 역동성과 연속성을 상실, 하상 저하와 육역화 발생
- (생명을 잃어가는 강) 연결성 훼손과 수변 서식처 감소로 생물 다양성 감소, 유해화학물질 증가로 사람과 자연의 건강성 훼손

⇒ 생태계 서비스와 강의 **풍요로움**을 되돌려 **미래세대까지 누릴 수 있는 지속가능한 강**을 위해 강의 자연성 회복이 필요

Ⅲ 우리 강 자연성 회복 구상

1. 우리 강 회복의 방향과 원칙

- (기본방향) 자연적인 모습에 가까워지며 회복력(resilience)을 높여 교란된 강의 생태계가 스스로 조정·적응 가능하도록 함

※ 회복은 특정 시점에서의 회귀를 의미하는 복원과는 다름

- (회복의 원칙)

- ① 자연의 질서를 존중하고 그 질서 안에서만 인위적 개입을 허용
- ② 강 자체뿐 아니라 유역 전체를 포함한 회복을 추진
- ③ 사람과 자연의 상생을 위해 생태계 및 이·치수 기능 조화 추구
- ④ 유역구성원의 참여와 소통을 기반으로 사회적 합의를 거쳐 추진

2. 자연성 회복의 비전 및 목표



※ 구상의 범위

- (시간적) : 제1차 국가물관리기본계획(‘21~’30)과 같이 향후 10년을 범위로 하되, 그 이후의 장기적 정책 방향까지 고려함
- (공간적) : 발원지에서 하구까지, 대·중·소유역을 모두 포함

IV 목표별 추진전략

1. 더불어 사는 강

- (유역 거버넌스 통한 사람의 관계 회복) 유역물관리위원회의 실질적 권한 확대 및 유역참여거점센터 마련 등 참여기반 거버넌스 강화
 - 소유역 단위 농업·환경부문 협력을 위해 맞춤형 소통 발굴·확대
- (시민이 가꾸고 즐기는 강의 회복) 강길 트레킹, 강 체험 프로그램 등 지역의 고유성·역사성을 고려한 시민 참여형 친수서비스 강화
- (강에 대한 이해와 소통의 회복) 정보의 쌍방향 공유 확대를 위한 분산·참여형 플랫폼 마련, 드론·IoT 등 4차 산업혁명 기술 활용 관측 확대

(기대효과) 유역거버넌스 통한 물 관련 갈등의 원활한 해소, 강을 토대로 한 경제생태계 창출, 시민들의 강에 관한 관심 증대

2. 맑은 물이 흐르는 강

- (유역 저류량 및 침투량 회복) 도시지역 빗물저류 및 침투 시설 등 그린인프라(GI)·저영향개발기법(LID) 확대 통해 도시물순환 강화 추진
 - 비도시지역은 습지·천변저류지·물덤벙 등 저류공간 조성으로 갈수기 기저유출 증대 및 유량 공급, 수종변경 및 간벌 등 산림관리
- (물 재이용 및 수원 다변화 확대) 하·폐수 재이용, 중수도, 빗물 등 대체수자원 활용 증진, 댐·저수지 등 운영 효율화를 통한 유량증대
- (유역 맞춤형 수질관리 강화) 유역별 차별화된 하·폐수 처리장 방류수 기준 마련, 농촌지역 가축분뇨 관리, 친환경 농법 도입 등 비점오염 저감

(기대효과) 기저유출량 증가로 유역 물순환 건전성 회복 및 건천화 방지, 수질관리 여건 및 가뭄대응 능력 향상

3. 살아 움직이는 강

- (강의 연속성 회복) 수생태와 강의 구조적 측면을 고려한 연속성 회복 전략을 수립하고 수리구조물에 대한 평가를 거쳐 개선 또는 철거
- (강 지형의 자연성 회복) 하안의 연속성 개선(복단면 → 단단면, 환경사 제방 등), 제방 후퇴, 홍수터 복원 등을 통해 강의 횡적 연속성 확보
 - 유사 공급이 단절되어 침식이 심한 지역과 대규모 준설지역은 장기간에 걸쳐 유사이동 조치 및 모니터링 통해 하상 회복
- (자연유황의 회복) 계절적 특성과 수요를 고려한 하천유지유량 설정, 물이용 범위 내 댐·저수지 방류패턴 개선, 식생관리 통한 육역화 방지

(기대효과) 강의 연속성과 역동성을 회복하고, 다양한 생물의 서식처 확보, 홍수터 회복을 통한 홍수피해 저감 및 경관 회복 기대

4. 생명이 숨쉬는 강

- (서식처 보전 및 연결성 회복) 수생태 보호지역 지정 등 서식처 보전, 하구복원 노력, 어도·생태통로 설치를 통해 서식처간 이동성 증진
 - ※ 하굿둑이 없고 농경지 활용이 적으며, 연어 등 회유성 어종이 있는 동해안 등의 강을 선정하여 발원지부터 바다까지 끊임없이 연결하는 시범사업 추진
- (수생태계 생물종 보전 및 다양성 회복) 수생태계 생물종 보전을 위해 생물 분류군별 맞춤형 서식처 발굴 및 체계적인 종 복원·관리
- (수생태계 위해물질 관리 강화) 신규·기존 위해물질 배출원 추적 및 확산 경로 파악, 사용자 책임 강화 및 처리기준 강화 등 관리 강화

(기대효과) 수생태계 건강성 회복과 더불어 시민들은 생태체험 관광, 경제성 어종 회복 등 다양한 생태계서비스 향유 및 지역경제 기여

V 유역별 구상(안) 및 제도적 기반

1. 유역별 자연성 회복 구상(안)

- ▶ 향후 유역별 자연성 회복 논의 추진을 위해 각 유역의 특성과 현황을 고려한 자연성 회복 구상(안) 예시적 제안

유역	특성 및 구상(안)
한강	• (특성) 넓은 유역면적, 상류는 강원도의 산림, 하류는 수도권 대도시 입지 ▶ 도시지역 LID 및 강원도 산림 관리, 생태관광과 강 문화 복원, 하구 습지보전, 제방도로에 생태통로 설치, 동해안 석호 관리 강화 등
낙동강	• (특성) 길고 좁은 유역, 강을 따라 중상류까지 도시와 산업단지 분포, 먹는 물 이용, 과다한 준설로 하상 저하 ▶ 제방 후퇴 등 홍수터 복원, 유사이동·하상회복, 구조물 철거·개선, 하수처리장 분산화, 유해물질 관리, 하구 해수유통을 통한 기수역 확보 등
금강	• (특성) 중류에 대도시 위치, 높은 비점오염원 비중, 높은 하구 단절율 ▶ 중소형 구조물 및 대형 보 철거·개선 등 연속성 회복, 도시지역 LID 및 축산 비점오염원 관리 강화, 하구 해수유통을 통한 기수역 확보 등
영산·섬진강	• (영산) 작은 유역면적과 수량 부족, 많은 농경지와 농업용수 사용 (섬진) 유역외 도수로 인한 유량 부족, 하구 염해 피해 발생 등 ▶ 농업용저수지 운영개선, 하수처리시설 확충 및 하수처리기준 강화, 농업 비점오염원 관리, 섬진강 유지유량 확보 통한 하구 염해 방지 등

2. 제도적 기반 마련

- ☐ 수량·수질(환경부), 하천공간(국토부)으로 이원화 된 강 관리 일원화, 관련법령 및 법정계획의 유기적 연계 통해 지속적 통합물관리 추진
- ☐ 수자원시설 통합관리와 탄력운행을 통해 유황 회복의 기반 마련
- ☐ 사람과 자연 간 물이용의 조화를 위해 기존 수리권 정비 및 조정, 수요관리 확대를 통해 과도한 취수 지양, 효율적 물 사용 촉진
- ☐ 물관리 기본원칙 및 자연성 회복 이념을 각 법률에 반영하여 정비

I 서론

1.1 강(江)의 의미

1) 강의 정의

- ☐ 강(江)은 좁은 의미에서는 지표면에 흐르는 물길 중 넓고 큰 것을 의미한다(河). 이보다 작은 내(川)를 망라해 하천(河川)이라 부른다. 넓은 의미에서는 강은 하천을 통칭하는 의미로도 사용한다.
- ☐ 그러나 우리의 인식상 강은 단순히 물이 흐르는 공간을 넘어 상류인 산에서부터 하류인 바다에 이르기까지 모든 생태계를 연결시켜 주는 통로이며 유역 내 사람들의 삶의 터전이자 과거의 자취를 간직한 생태·역사·문화적 공간이다(가장 넓은 의미의 강).

본 구상에서의 강과 하천

하천의 법적 정의는 다음과 같다. “지표면에 내린 빗물 등이 모여 흐르는 물길로서 공공의 이해에 밀접한 관계가 있어 하천법에 따라 국가하천 또는 지방하천으로 지정된 것을 말하며, 하천구역과 하천시설을 포함한다.”

본 구상에서는 “강”을 가장 넓은 의미에서 사용하되, 통계와 현황 등은 목적과 상황에 따라 하천개념과 유역개념을 각각 활용하고 있다.

2) 강의 기능과 역할

- ☐ 강은 기본적으로 사람과 못 생명의 생존에 필요한 물의 공급원이며 현대사회로 오며 농경과 산업의 용수공급기능이 강화되어 왔다. 역사적으로는 문명을 잉태하는 시작점이었으며, 나아가 사람들의 삶과 생태계 유지의 터전이 되어왔다.
- ☐ 나아가 강은 자연의 혜택을 생태계와 사람에게 공평하게 제공하고, 홍수·가뭄 등 자연의 위협을 완화하는 가교로서도 기능하여 왔으며, 강에 살아가는 수많은 각종 생물들은 생태계 서비스의 원천이 되고 있다. 또한, 강은 아름답고 자연스러운 경관 제공과 친수의 공간, 역사를 간직한 공간으로서 문화의 원천이 되어준다.

1.2 우리 강의 특성

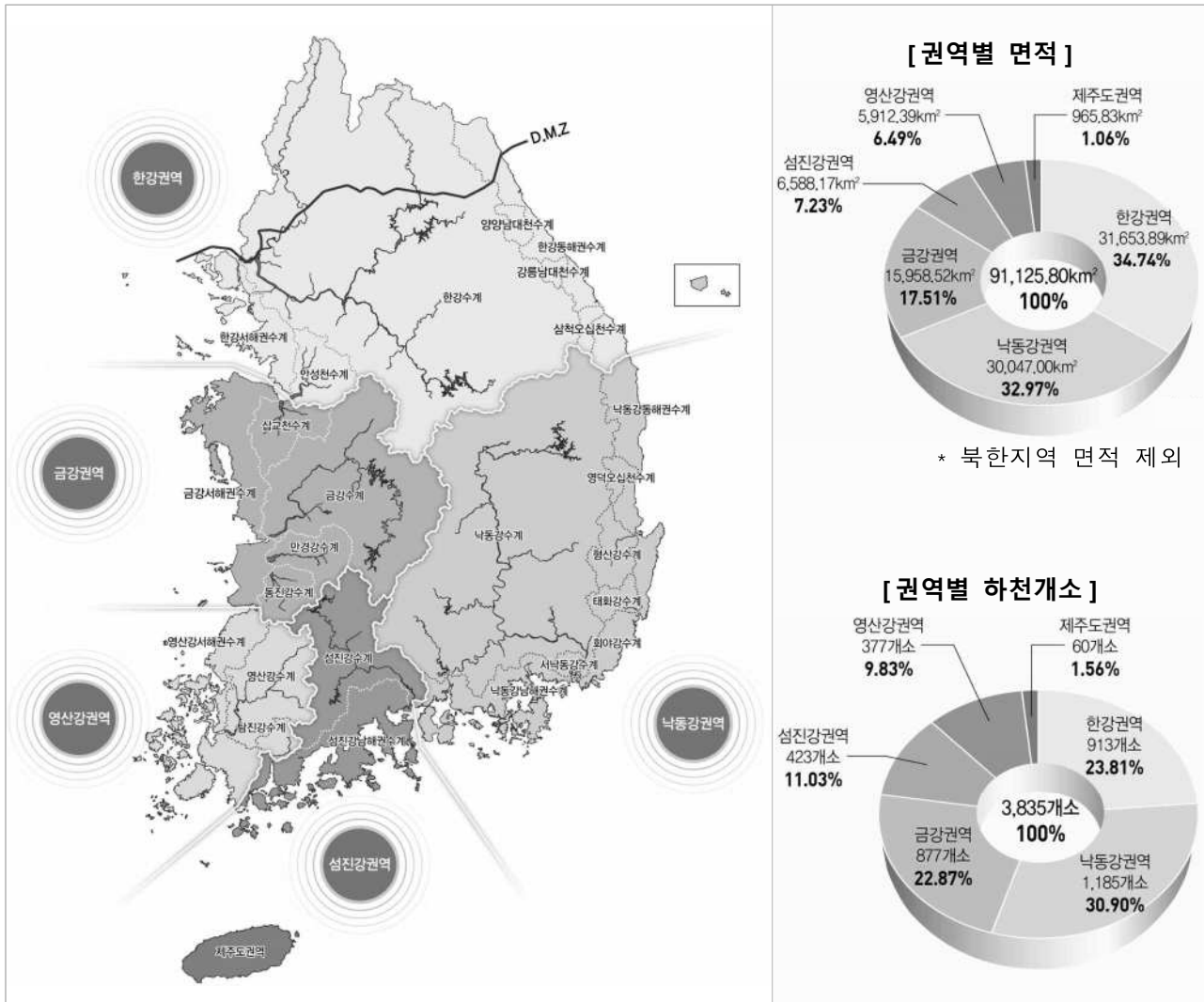
- 우리 나라(한반도 남쪽)는 5개의 큰 강을 중심으로 유역이 형성되어 있고, 각 유역은 많은 강과 내가 혈관처럼 수계로 연결되어 생태계와 인간사회에 생명수를 공급하고 있다.
- 강의 길이를 모두 합하면 29,784km에 이르며, 각 수계의 하천들은 효율적인 관리를 위해 구간을 정해서 국가하천, 지방하천, 소하천으로 분류하고 있으며 이렇게 구분된 강의 수는 26,500여개에 달한다. 우리나라의 역사와 문화는 강을 따라 형성되어 왔고, 대도시들은 대부분 강의 중류 및 하류에 위치하고 있다.
- 규모별로는 하천법에 따른 국가하천 62개(2,995km), 지방하천 3,773개(26,789km), 소하천정비법에 따른 소하천 22,664개(35,815km)이다.

구 분	합 계		국가하천		지방하천	
	개소	연장(km)	개소	연장(km)	개소	연장(km)
전 국	3,835	29,783.74	62	2,995.14	3,773	26,788.60
한강 권역	913	8,566.89	19	917.83	894	7,649.06
낙동강권역	1,185	9,626.64	17	931.74	1,168	8,694.90
금강 권역	877	6,105.40	17	682.18	860	5,423.22
영산강권역	377	2,253.11	6	225.39	371	2,027.72
섬진강권역	423	2,626.64	3	238.00	420	2,388.64
제주도권역	60	605.05	-	-	60	605.05

※ 자료 : 한국하천일람(국토교통부, 2014.12.31. 기준)

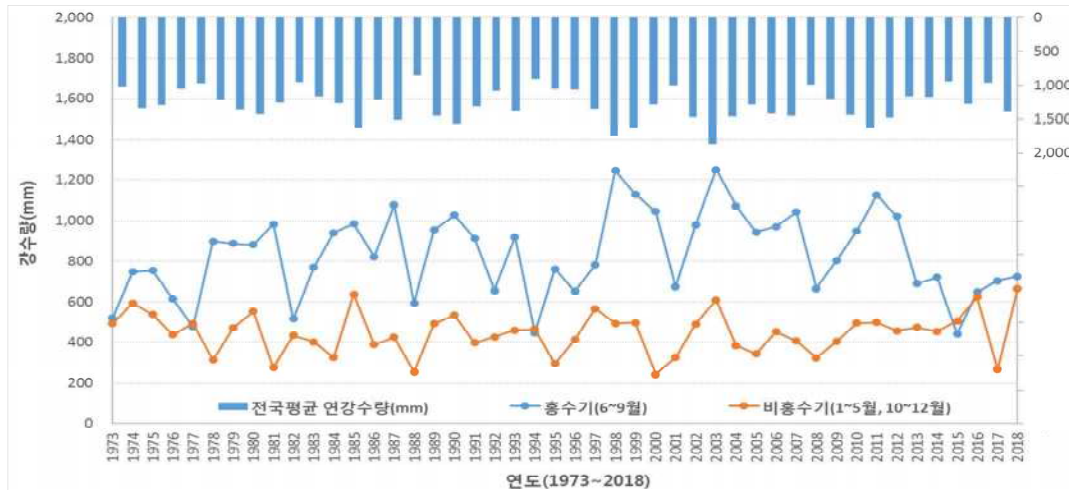
- 동아시아 몬순기후대에 속하는 우리나라는 큰 연교차와 여름철에 집중된 강수량 등으로 시기별·지역별로 유출량의 편차가 심하다.
- 지형적 특성으로 강의 경사가 급하여 홍수 시에 한꺼번에 유출되고 갈수기에는 유출량이 적어 유량변동계수*가 매우 큰 편이다.
- * 하천에 흐르는 물이 가장 많을 때와 가장 적을 때의 일 유량 비율을 의미
- * 우리나라 주요 강의 유량변동계수는 71~272로, 템즈강 등 외국(8~110)에 비해 상당히 커서 물관리가 상대적으로 곤란(2016년 수자원장기종합계획)

【권역·수계별 유역 현황】



- 계절별로 큰 유량의 차이는 우리나라 강 생태계의 생물 다양성을 풍부하게 하고, 우리 강 특유의 아름다운 모습을 만들어 왔다.
- 그러나 도시화·산업화를 거치면서 강에 많은 시설물을 설치하고 강 본래의 기능과 다른 목적으로 점용하는 등 우리 강은 큰 변화를 겪었으며, 댐에 의한 유출량 조절 등으로 계절별 유량의 차이도 크게 줄어들었다.
- 최근에는 기후변화로 인해 강수의 패턴이 많이 달라지고 있으며, 앞으로도 강우강도와 변동성은 더욱 커질 것으로 전망되고 있다 (기상청, 2017).

【1970년대 이후 연 강수량】



※ 자료 : 기상청 강우자료

- 기후변화에 따른 강수현상의 변동은 홍수·가뭄의 발생위험을 증가시키고, 기온상승의 영향으로 갈수기 유량이 감소하고 수온이 상승하는 등 수질 및 수생태 건강성을 악화시킬 것으로 예상된다.

한반도 미래 기후변화 전망 분석 결과

2100년경의 한반도 기온은 현재보다 1.8℃ 증가하고 연강수량은 현재보다 5.5% 증가 할 것으로 전망되었으며(RCP 2.6 시나리오 기준), 이는 전 지구 예측결과보다 기온 0.5℃, 강수량 3.1% 만큼 더 높게 나타난 것이다*.

* 자료 : 신기후체제 대비 한반도 기후변화 전망보고서(기상청, 2017)

※ RCP 2.6 시나리오

- “지구 스스로가 회복 가능할 정도로 인간 활동의 영향이 적은 경우”로서 2100년 기준 CO₂ 농도는 420ppm, 대기가 온실가스에 의해서 받는 추가 에너지량(복사강제력)은 2.6W/m²

- 사회적으로는 강 주변으로 도시 및 산업이 발달하였고 인구밀도*가 높다. 농업사 위주 농업특성** 등으로 물 수요가 크고 강에 대한 의존도가 높은 편이며, 1인당 공원면적***은 작은 편이어서 강에 대한 친수 수요 또한 높다고 할 수 있다.

* 2016년 주민등록 인구 기준 인구밀도 512명/km²으로 지난 45년간 1.7배 증가, 수계별로는 한강 829, 낙동강 414, 금강 367, 영산강 323, 섬진강 133

** 밭농사 증가, 농업인구 고령화 등에 따라 논 면적이 줄어드는 추세(2016년 수자원 장기종합계획 : 1,126천ha('03) → 934천ha('14))이나, 여전히 비중은 높은 편

*** 2016년 기준 우리나라 도시의 1인당 공원면적은 9.2m²/인으로 뉴욕(18.6), 런던(26.9), 파리(11.6) 등 외국에 비해 낮은 수준(국토교통부 도시계획현황)

1.3 강 관리 성과 및 현황

1) 강의 개발과 이용

□ “한강의 기적”으로 불리는 우리나라의 발전은 적극적인 수자원개발이 토대가 되었다. 댐과 광역상수도의 개발로 대도시와 산업단지들에 물을 공급할 수 있게 되었다.

○ 우리나라의 연평균 강수량은 1,300mm(1986~2015)로 세계 평균의 1.6배이나, 1인당 연간 강수총량은 2,546m³로 세계 평균의 약 1/6에 불과해 다른 나라에 비해 수자원 여건이 불리한 형편이다.

○ 그러나 지속적인 수자원 개발을 통해 용수 이용량*은 1965년 51억m³에서 2014년 251억m³으로 50년간 5배 증가해 같은 기간 인구증가**를 크게 앞질렀으며, 상수도 보급률*** 또한 1960년 22%에서 2017년 96.8%로 5배 증가했다(2016년 수자원장기종합계획, 2017년 상수도통계).

* 2014년 용수이용량 : 생활 76억 m³/년, 공업 23억 m³/년, 농업 152억 m³/년

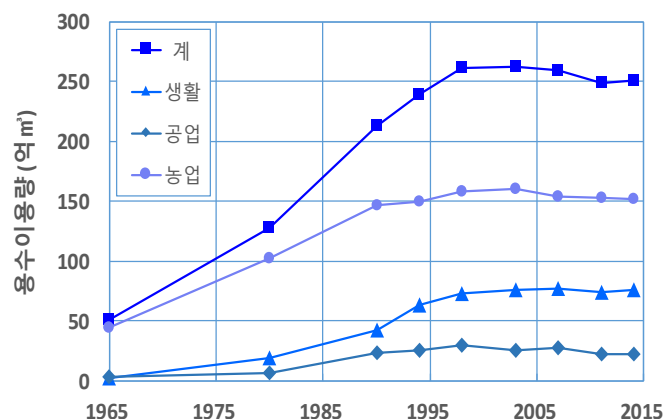
** 1965년 2,870만명에서 2014년 5,074만명으로 1.7배 증가(인구총조사, 통계청)

*** 상수도 보급률 : 22%('60) → 67%('85) → 87.1%('00) → 96.5%('15) → 96.8%('17)

【세계 평균 대비 우리나라 강수량】



【용수 이용량 변화('65~'14)】



□ 우리나라는 지속적인 수자원 개발을 통해 선진국 수준의 용수공급 능력을 확보한 것으로 평가된다. 다만 시기와 지역에 따라 물부족이 발생하기도 한다.

- 다목적댐 등 수자원시설의 유효저수용량 약 145억^{m³}, 광역·지방 상수도 등 수도시설의 시설용량 0.29억^{m³}/일이며, 이에 따른 생활·공업·농업 용수공급능력은 1940년대 연간 15억^{m³}에서 2016년 209억^{m³}으로 확대되었다(2016년 수자원장기종합계획, 2017년 상수도통계).
- 한편으로는 하천생태계 및 수환경 보전을 위해 국가하천 및 주요지류에 하천유지유량을 점진적으로 고시 및 확대*하고 있다.

* 25개 하천 60개소('06), 66개 하천 76개소('15), 71개 하천 114개소('18) 고시

주요 물 공급 시설의 규모

□ 수자원시설

구 분	합계	다목적댐	생·공용수댐	발전용댐	농업용저수지
개 소	17,378	20	54	15	17,289
유효저수용량 (백만 ^{m³})	14,518	9,170	536	993	3,819
	100%	63.2%	3.7%	6.8%	26.3%

※ 자료 : 물관리 실무편람(K-water, 2018), 2017년 농업생산기반정비 통계연보(농림축산식품부, 2018)

□ 상수도시설

구 분	광역상수도		지방상수도		소규모 수도시설		
	취수장	정수장	취수장	정수장	마을 상수도	소규모 급수시설	전용 상수도
개 소	29	38	471	445	5,672	9,366	600
시설용량 (천 ^{m³} /일)	13,916	7,121	18,916	20,424	502	326	542

※ 자료 : 2017년 상수도 통계(환경부, 2018)

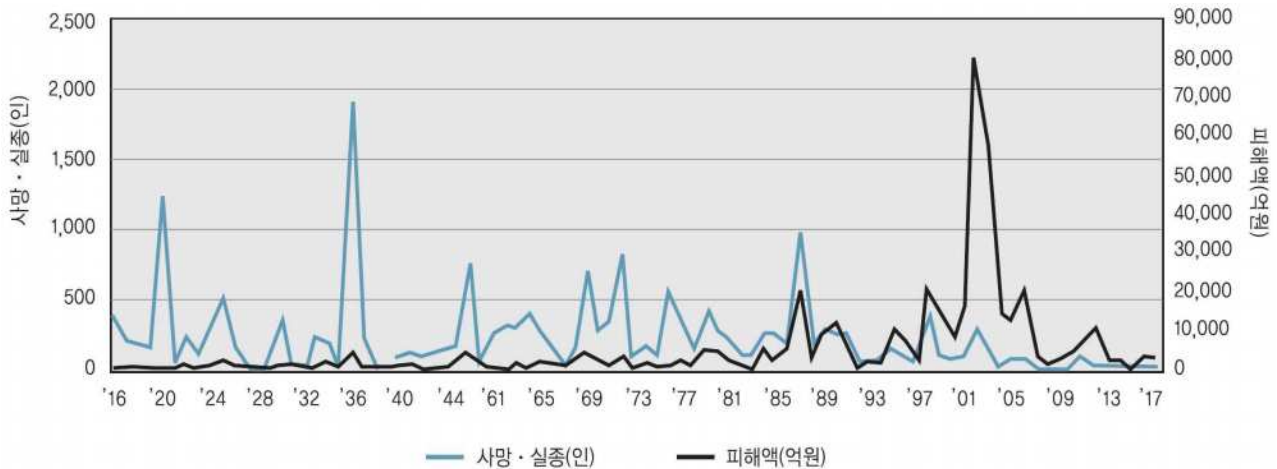
3) 홍수피해 저감을 위한 하천정비

- 침수 측면에서는 지속적인 하천정비로 침수안전성이 개선되어 침수면적*과 인명피해는 감소하고 있으나, 경제발전에 따른 자산증가로 피해액은 증가하는 경향이 나타난다(2016년 수자원장기종합계획).

* 침수피해면적 : ('03년) 51,412ha → ('06년) 34,759ha → ('11년) 14,892ha

- 2013년 이후에는 큰 태풍 및 홍수 등이 없어 피해액이 적었으나, 기후변화로 인한 강우특성 변화, 도시화·산업화 등으로 홍수위험에 대한 취약성이 증가할 것으로 보여 지속적인 주의가 필요하다.

【지난 100년간 홍수피해 현황(1916~2017)】

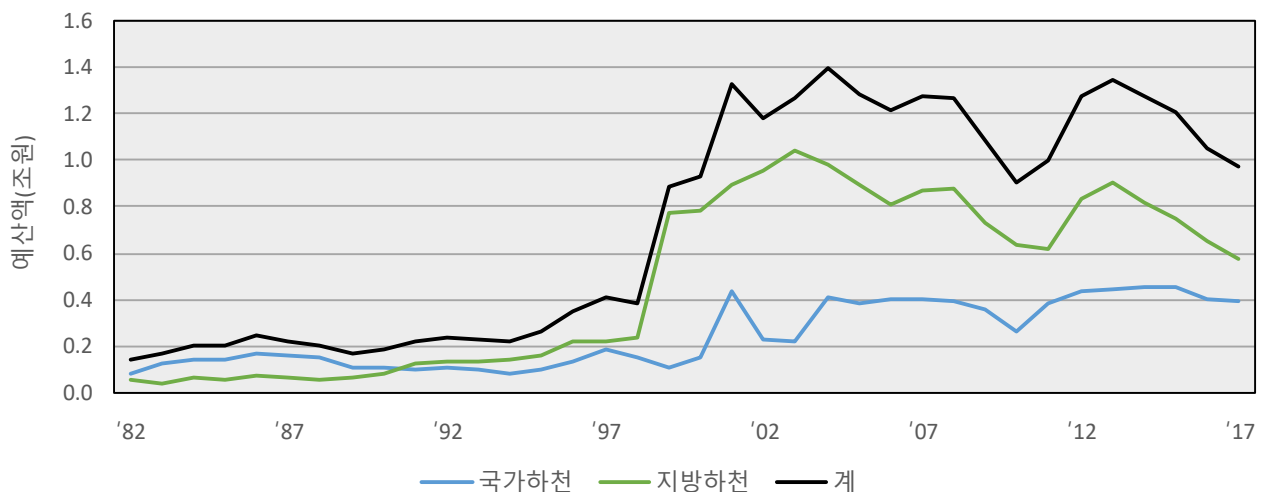


※ 자료 : 2017년 재해연보(행정안전부, 2018). 피해액은 2017년 환산가격 기준

- 그간 하천정비에 대한 지속적인 투자*로 국가 및 지방하천의 제방 정비율(정비완료 및 보강필요)은 76.7%에 이르며, 상류 댐의 홍수조절 용량 확보와 병행해 도시지역의 침수 대응력도 강화되고 있다.

* 1999년 이후 하천정비 예산은 연평균 1.2조원 수준이나, 2013년 이후 감소 추세

【연도별 하천정비 예산 현황('82 ~ '17)】



※ 2017년 환산가격 기준

- 하천정비가 필요한 구간 중 제방정비 완료구간의 비율은 국가하천 80.7%(2,575km), 지방하천 48.6%(14,357km)로 상대적으로 지방하천의 정비율은 낮은 편이다(한국하천일람, 2014.12.31., 국토교통부).

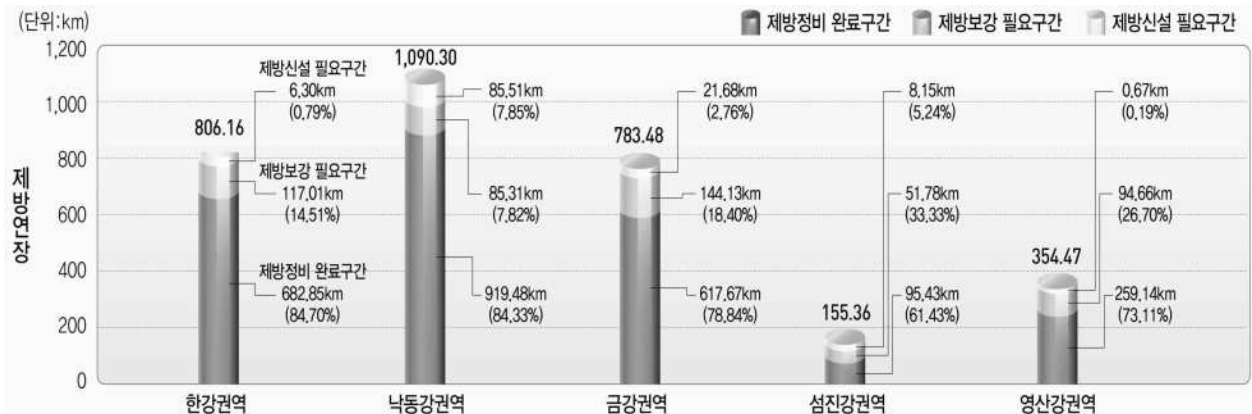
※ 하천기본계획 수립율은 국가하천 99.1%, 지방하천 82.3%로 국가·지방하천 3,835개의 84%인 3,239개

【하천정비(제방) 연장】

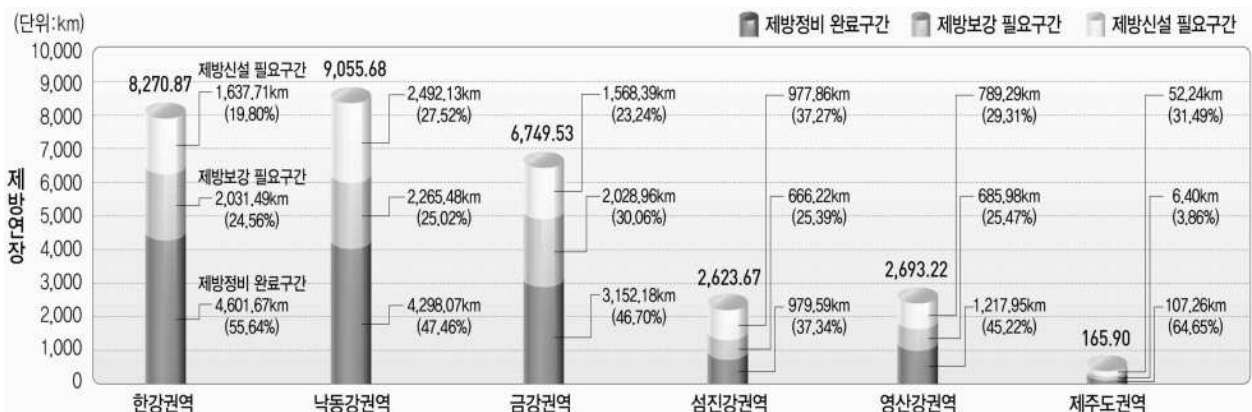
구 분	요정비 (km)	제방정비 완료구간		제방보강 필요구간		제방신설 필요구간	
		연장(km)	비율(%)	연장(km)	비율(%)	연장(km)	비율(%)
합 계	32,748.6	16,931.3	51.7	8,177.4	25.0	7,639.9	23.3
국 가	3,189.8	2,574.6	80.7	492.9	15.5	122.3	3.8
지 방	29,558.8	14,356.7	48.6	7,684.5	26.0	7,517.6	25.4

※ 자료 : 한국하천일람(국토교통부, 2014.12.31. 기준)

【권역별 국가하천정비(제방) 현황】



【권역별 지방하천정비(제방) 현황】



※ 자료 : 한국하천일람(국토교통부, 2014.12.31. 기준)

- 다목적댐, 발전용댐, 농업용 저수지, 홍수조절용댐 및 홍수조절지의 홍수조절용량은 2016년 기준 총 55.7억m³이며, 대규모 댐이 많은 한강권역이 전체의 78.3%를 차지하고 있다(2016년 수자원장기종합계획).
- 도시지역의 침수 대응을 위하여 빗물을 배제하는 시설로 하수(우수) 관로 87,653km, 저류시설 680개소, 빗물펌프장 141개소 등을 설치하였다(2017년 전국유역조사, 환경부).

3) 맑은 물을 위한 시설확충 및 제도개선

□ 우리나라 강의 수질은 1980년 환경청 발족 이후 4대강 물관리 종합대책(1998~2005), 제1차 물관리 기본계획(2006~2015) 등에 의한 환경인프라 확충의 성과로 비약적으로 개선됐다.

○ 전국의 좋은물 달성률*은 2018년 기준 BOD 84.3%, TP 77.4%로 지난 10년간 BOD 달성률은 약 10%, TP 달성률은 약 20% 증가했다.

* 115개 중권역 지점 중 연평균 BOD 3mg/L, 총인 0.1mg/L 이하 지점의 비율

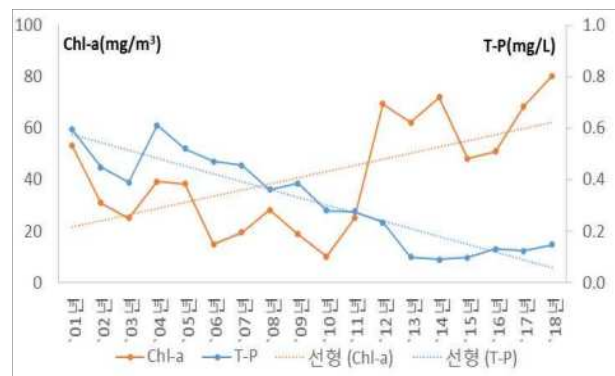
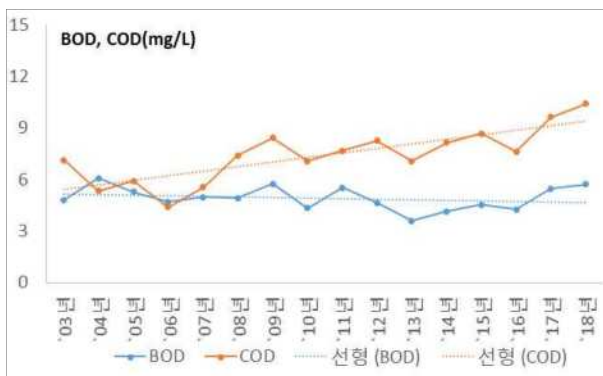
【2018년 전국 하천 좋은물 달성률 현황】

구 분	계	한 강	낙동강	금 강	영산·섬진강
BOD	84.3%	89.7%	100.0%	57.1%	81.8%
	(97/115)	(26/29)	(32/32)	(12/21)	(27/33)
TP	77.4%	79.3%	96.9%	57.1%	69.7%
	(89/115)	(23/29)	(31/32)	(12/21)	(23/33)

※ () : 달성 중권역 수/전체 중권역 수, 자료 : 2019 환경백서(환경부, 2019.9)

○ 다만, 조류 및 난분해성유기물질을 측정하는 COD는 지속적인 증가 추세이며, 체류시간이 긴 저·갈수기를 중심으로 녹조(綠潮)현상 등 조류발생이 증가하고 있다.

【 BOD, COD, 조류(Chl-a), TP 농도 영산강(나주) 지점 예시 】



□ 그간 환경시설에 대한 지속적인 투자로 하수도 보급률이 2017년 기준 93.6%로 증가하는 등 선진국 수준의 인프라를 구축하였으며, 수질 기준도 강화하여 하천수질은 상당부분 개선되었다.

- 하·폐수처리시설은 2017년 기준 4,072개소(26,107천 m^3 /일)이고, 그 중 500 m^3 /일 이상 공공하수처리시설(660개소)이 전체 용시설량의 99%를 차지하고 있다. 하수관로 연장은 계획연장의 80.7%(149,030km) 수준으로 분류식 관로가 전체의 71%(105,820km)를 차지하고 있다.

【2000~2017년 하수처리 시설 개수 및 용량】

구 분	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08
시설수(개소)	172	184	207	1,120	1,421	1,698	2,025	2,262	2,394
시설용량(천 m^3 /일)	18,400	19,230	20,233	20,954	21,618	22,568	23,273	23,946	24,568
구 분	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17
시설수(개소)	2,770	3,064	3,363	3,613	3,774	3,757	3,907	3,963	4,072
시설용량(천 m^3 /일)	24,925	25,118	25,228	25,297	25,330	25,000	25,398	25,671	26,107

- 아울러 공공하수처리시설 중 재이용 의무가 있는 시설(5천 m^3 /일 이상)에서 매년 1,113백만 m^3 을 재이용(연평균 하수처리량 7,017백만 m^3 의 약 16%)하여 하수처리수의 수자원으로서의 가치를 높여가고 있다.
- 시설투자 외에 제도적인 노력으로 전국에 비점오염원관리지역 14곳(관리대상물질 : BOD, TP, 탁수유발물질) 상수원 보호구역 285개소(110개 시·군 1,135,466천 m^3)를 지정 관리하고 있다.

4) 강 생태계 보전을 위한 노력

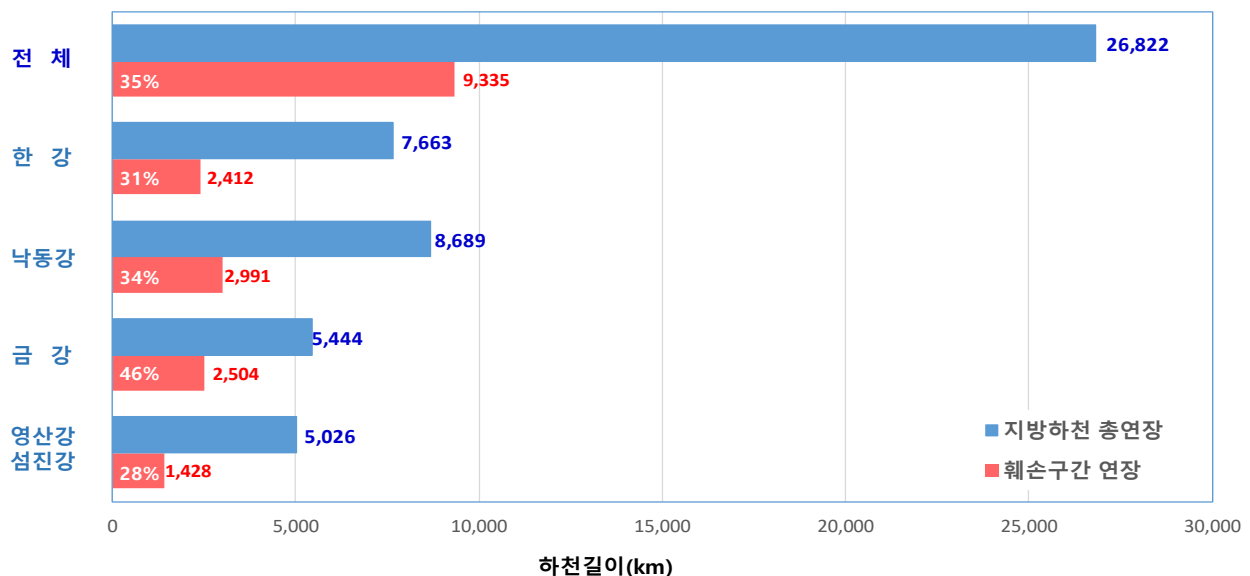
- 우리나라의 강 관리는 1960~1980년대까지 개발 일변도의 정책이었으나, 1990년대부터 수질개선 정책이 주를 이룬 가운데 생태계에 대한 고려까지 확장되는 인식의 전환이 시작되었다.
- 1987년부터 생태하천 복원을 지속적으로 추진하여 2002~2018년까지 1,704개* 사업에 국고 2조 5,288억원을 투입하였으며, 2019년에는 71개 생태하천 복원사업을 919억원의 예산으로 추진하고 있다.
 - * 복원된 하천길이는 1,538km이며 지방하천 전체길이 26,789km의 5.7%에 해당
- 또한, 2017년부터 4대강 보 개방 및 평가를 통해 수생태 회복을 위한 노력을 하고 있으며, 물환경보전법 개정을 통해 수생태계 연속성 및 환경생태유량 확보를 위한 법적 기반을 마련하였다.

□ 그러나 생태하천복원사업 등 노력에도 불구하고, 개선효과는 미흡한 상황이다. 그 원인으로 생태계 기능 부여보다 조정·공원화 중심의 예산 투자, 사후변화에 대한 모니터링 부실 등의 문제가 지적된다.

- 하천자연도*에 의한 자연성 평가 결과, 종적·횡적 연속성 단절로 인한 수생태계 서식 및 주변 환경 악화와 건천화 등으로 지방하천 전체길이의 약 35%에서 수생태계 건강성이 훼손된 것으로 나타나고 있다(하천자연도 4, 5등급을 훼손하천으로 평가(환경부, 2016)).

* 하천자연도는 수로의 발달, 종·횡단면, 하상구조, 저수로변 구조, 하천주변을 고려하여 총 6개 부문 19개 항목으로 하천의 자연성을 평가

【5대강 지방하천 훼손 현황】



* 자료 : 환경부(2016). 생태하천복원사업 중기 종합계획, p.3

- 수생태계 서식 및 주변환경과 함께 수질·수리 조건, 생물 다양성 등 종합적인 수생태계 건강성 평가* 결과, 과거 10년간('08~'18년) 우리나라 하천·하구의 수생태계 건강성은 전반적으로 '보통' 수준에 불과하며, '나쁨'~'매우나쁨' 수준이 20~50%에 이르고 있다.

* 물환경을 생태계로 인식하고 생태계 본연의 기능회복을 목표로 하천복원 계획 수립에 참고하기 위해 실시하며 부착돌말류, 저서성 대형무척추동물, 어류, 서식 및 주변환경 등의 항목들을 5등급(A.매우 좋음, B.좋음, C.보통, D.나쁨, E.매우나쁨)으로 평가

※ 자료 : 국립환경과학원 수생태계 건강성 평가 결과(2018)

Ⅱ 자연성 회복의 필요성

2.1 강 관리 정책의 변화

- 우리의 강 관리 패러다임은 시대별 요구에 맞춰 지속적으로 변화해 왔다. 1962년 치수사업 4개년 계획을 수립하는 등 하천개수사업이 시작되어 1972년부터 하천정비기본계획(現 하천기본계획)을 수립하는 등 60~70년대에는 홍수로부터 안전한 강이 정책의 최우선 과제였다.
 - 이후, 1980년대부터 환경적 관심이 증가하며 하천환경 개선과 친수 공간 개념을 도입한 하천정비가 시작되었으나, 자연과 생태계를 고려하는 것보다는 공원하천 개념에 가까웠다.
- 1990년대부터는 오산천, 경안천 등 하천환경정비 시범사업 수행 등 복원사업이 태동하였고, 2000년대 오염하천 정화사업에 자연형 하천 개념을 제도적으로 도입하고, 2010년 ‘생태하천복원사업 중장기 추진 계획’을 수립하는 등 본격적인 하천복원사업이 추진되었다.
 - 그러나 기후변화 대응 및 하천복원을 표방한 「4대강 살리기 사업」(2009~2012)은 시작부터 많은 논란과 함께 추진되며 대규모 준설과 보 건설 등 하천환경에 큰 변화를 주었고, 녹조빈발, 생태계 교란 등의 문제점을 드러내며 사회적 논란과 갈등을 유발하였다.
- 최근에는 기후변화 적응형 물관리, 통합물관리, 강의 자연성 회복 등 지속가능성에 기반한 강 관리 정책에 대한 논의가 활발해 지고 있다.
 - 이러한 논의는 그동안 강을 분야별로 분절적으로 바라봐온 우리의 시각을 바꾸어 다시금 하나로 보게 되는 새로운 패러다임의 시작점이라고 할 수 있다.

<참고문헌>

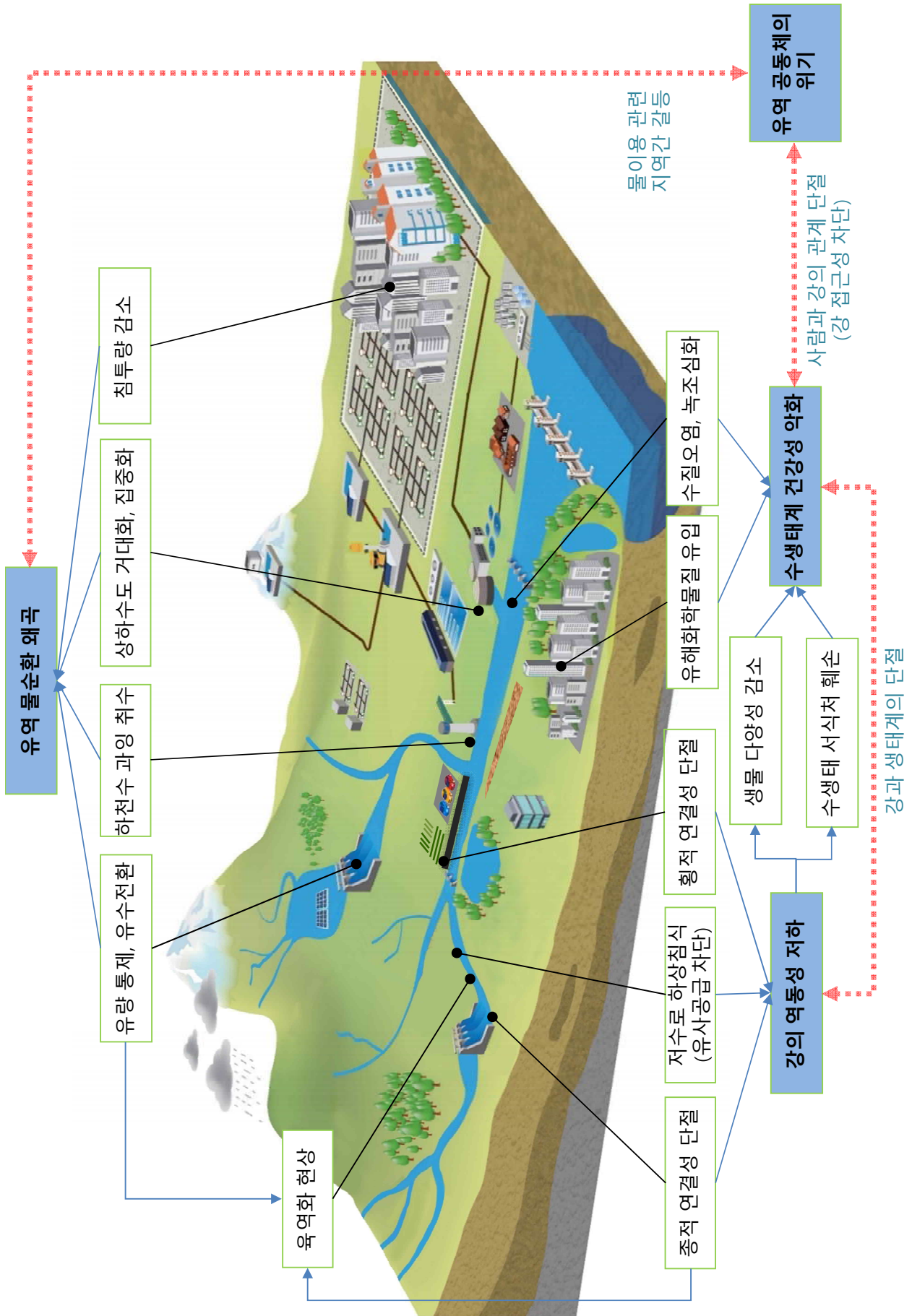
- 한국수자원 100년의 발자취와 교훈(K-water, 2015)
- 2016년 수자원장기종합계획(국토교통부)
- 제2차 물환경관리 기본계획(환경부, 2016)

2.2 자연성 회복의 필요성

- 그 동안 우리는 열악한 여건에도 불구하고 강을 활용하고 개발한 덕분에 한강의 기적이라 불리는 경제성장과 안정적인 물사용 여건, 홍수와 가뭄으로부터 안전한 사회를 구축할 수 있었다.
 - 지속적인 수자원확보와 인프라 확대로 상·하수도 보급률은 세계적으로도 높은 수준에 달하고 있으며,
 - 농업·도시·산업 등 수자원 이용, 홍수터 개발 및 토지의 이용, 공원·주차장·도로 등 수변개발과 유람선·자전거 도로와 같은 친수시설 등 강을 개발함으로써 많은 혜택을 누려왔다.
- 그러나 계속된 급속도의 개발과 변형으로 인해 강은 자연적인 모습에서 점차 멀어져 강의 지속가능성이 위협받고 있다.
 - 강을 개발하여 얻을 수 있었던 이득에 비해 지나친 이용, 과도한 변형 등 강의 자연성을 훼손함으로써 우리와 미래세대가 누릴 수 있는 많은 가치를 잃고 있지 않은지 성찰이 필요한 시점이다.
- 먼저 흐르는 강 본연의 모습에 비추어 볼 때 우리 강은 곳곳에서 댐, 보 등 수많은 수리 구조물의 설치로 인해 막혀 호소화되고 있다.
 - 강은 단절되고 통제되어 그 역동성과 연속성을 잃고, 토사 공급이 단절되어 하상이 저하되고 홍수터는 육역화* 되어가고 있다.
 - * 육역화(陸域化) : 하도 내 수역(水域)의 일부가 식생역(植生域)으로 천이가 진행되면서 최종적으로 수생태계에서 육지생태계로 변화하는 현상
- 강을 토대로 살아가는 생물의 다양성은 감소하고, 자정 능력이 약화하여 강 본연의 생명력을 잃어가고 있다.
 - 하도 직강화와 호소화, 수리 구조물의 설치와 홍수터의 변형(도로, 주차장, 공원 등)으로 인한 서식처 교란 및 서식처 간 연결성 단절은 생물서식처의 질적 저하와 수생태계 생물 다양성 감소를 유발하였다.

- 도시화에 따른 불투수층 증가로 인한 기저유출(基底流出) 감소, 과도한 취수 등은 갈수기 유량 부족과 건천화 현상을 일으켜 물이 없는 강이 되어 가고 있다.
 - 이는 물순환을 왜곡하고, 강의 역동성과 경관을 해치며, 물흐름과 사주·수심의 다양성 소실로 인한 수질·수생태계 악화를 초래한다.
- 강을 즐기고 느끼는 강 문화는 주로 수변공원에서 이루어지는 것으로 획일화되고 상업화되었고, 강을 중심으로 그 지역에서 소중한 게 계승되어 온 문화와 고유의 아름다운 경관은 사라지고 있다.
 - 또한, 강을 둘러싼 갈등은 치유되지 않고 방치되면서 점차 그 갈등의 골이 깊어지고 해결책을 찾기 어려워지고 있다.
- 대부분이 강의 고유한 모습인 자연성을 잃어가면서 발생한 부작용이며, 사람의 과도한 강 이용이 결정적인 원인으로 작용했다.
 - 이러한 문제가 악화하면 강을 터전으로 살아가는 생물들이 사라지고 생태계가 파괴되며, 사람은 강이 주는 풍요로움을 잃게 될 것이다.
- 1990년대 이후 하천복원 노력이 시작되었지만, 일관된 철학과 방침 없이 다양한 주체들이 각자 추진하는 등 시행착오도 겪어 왔다.
 - 강의 자생력을 스스로 키워주는 것보다 인위적인 자연형 하천을 만드는 데 치중하는 경우가 많았고, 기존 하천 개발의 방식에 일부 환경적 요소를 가미하는 데 그치는 경우가 많았다.
 - 특히, 「4대강 살리기 사업」은 자연성 회복 측면에서 깊은 고민 없이 또 다른 개발사업으로 진행되어 강에 큰 변형을 불러오고 여러 부작용을 낳은 것으로 평가되고 있다.
- 훼손된 강의 자연성을 회복시키는 데에는 많은 시간과 비용이 든다. 더 큰 문제는 자연성을 잃은 강이 사람과 단절되고, 강의 혜택을 잃어버린 사람들이 강을 다시 훼손시키는 지속가능성의 위기이다. 이제라도 강의 자연성 회복, 강과 사람의 관계 회복이 필요한 이유다.

【지속가능성의 위기를 맞은 강】



Ⅲ 우리 강 자연성 회복 구상

3.1 우리 강 회복의 방향과 원칙

- 지속가능한 강을 만들어 미래세대까지 강이 주는 풍요를 누리게 하려면 강의 자연성 회복이 필요하다.
 - 자연성 회복을 통해 우리가 바라는 강의 모습은 단순히 어느 한 시점으로의 회귀나 복원이 아니다. 몇 년 전의 강이 지금보다 건강했다는 보장이 없으며, 설령 그렇다 해도 사람의 개입을 모두 지우고 원래로 돌아가는 것이 올바른 방향은 아니며 가능하지도 않다.
- 우리가 바라는 강의 자연성 회복은 자연적인 모습에 가까워지며, 스스로 회복력(resilience)을 높여, 교란된 강의 생태계가 스스로 조정·적응 할 수 있도록 하는 것이다.
 - 강의 자연적인 모습은 종적·횡적으로 역동적이고, 다양한 생명체가 살며, 맑은 물이 마르지 않고 흐르는 강이다. 또한, 사람의 이용과도 조화가 되어 사람과 자연 모두에게 삶의 터전이 되어야 한다.
- 강의 자연성 회복을 추진하면서 지켜야 할 원칙*은 다음과 같다.
 - 자연의 질서를 존중하고, 인위적 개입은 그 질서 안에서 이루어지며, 스스로 힘으로 건강성을 유지할 수 있는 강으로 회복한다(§8·§9·§10).
 - 강 자체뿐 아니라 유역 전체를 포함한 회복을 추진한다(§11·§13).
 - 사람과 자연의 상생을 위해 기후변화에 적응할 수 있도록 생태계 및 하천 환경과 이·치수 기능의 조화를 추구한다(§12·§14·§15·§18).
 - 유역구성원의 참여와 소통을 기반으로 사회적 합의를 거쳐 추진한다(§16·§17·§19).

* 자연성 회복 원칙은 물관리기본법의 12개 물관리 기본원칙을 토대로 제시하며, 기본법의 관련 조항을 괄호 안에 표기

물관리기본법의 물관리 기본이념 및 원칙

☐ 기본이념(물관리기본법 제2조)

물은 지구의 물순환 체계를 통하여 얻어지는 공공의 자원으로 모든 사람과 동·식물 등의 생명체가 합리적으로 이용하여야 하고, 물을 관리함에 있어 그 효용은 최대한으로 높이되 잘못 쓰거나 함부로 쓰지 아니하며, 자연환경과 사회·경제 생활을 조화시키면서 지속적으로 이용하고 보전하여 그 가치를 미래로 이어가게 함을 기본이념으로 한다.

☐ 기본원칙(물관리기본법 제8조~제19조)

물관리기본법(법률 제15653호, 2019. 6. 13. 시행)에서는 지속가능한 물순환 체계를 구축하고 국민의 삶의 질 향상에 이바지함을 목적으로 다음과 같은 12개 기본원칙을 제시하고 있다.

기본원칙		내 용
제8조	물의 공공성	공공이익, 국가정책, 물환경 영향을 최소화하는 범위에서 이용
제9조	건전한 물순환	물 순환과정에서 생태계 및 인간 활동을 위한 기능 유지
제10조	수생태환경의 보전	수생태계 건강성 훼손 시 개선·복원 등 노력
제11조	유역별 관리	유역단위로 관리하고 유역 간 조화와 균형 추구
제12조	통합 물관리	물 순환 과정의 균형, 수량·수질·재해·자연환경·경제·사회 등 영향 종합고려
제13조	협력과 연계 관리	물관리 정책 시행 시 지역간 상호 영향 등 유역 전체 고려
제14조	물의 배분	합리적이고 공평한 물 배분, 생태계 건강에 필요한 물 고려
제15조	물 수요관리 등	물 수요관리, 대체수자원 개발, 재해예방기술 개발
제16조	물 사용의 허가 등	허가에 의한 물 사용 원칙
제17조	비용부담	물관리 비용의 사용자 부담, 장애의 원인자 부담 원칙
제18조	기후변화 대응	기후변화로 인한 물관리 취약성 최소화
제19조	물관리 정책 참여	물관리 정책 결정 시 다양한 이해관계자 참여

3.2 자연성 회복의 비전 및 목표



- 본 구상의 비전은 “사람과 자연이 하나되어 살아가는 우리 강”이며, 자연성 회복이 추구하는 강의 네 가지 모습을 분야별로 살펴보면,
- **더불어 사는 강** : 사람과 자연이 조화를 이루고, 사람과 사람의 갈등을 치유하며 더불어 살아가는 강
 - **맑은 물이 흐르는 강** : 맑은 물이 마르지 않고 항상 흘러, 이수적, 환경적 기능을 유지할 수 있는 강
 - **살아 움직이는 강** : 강의 연속성과 지형을 회복하고 역동적인 모습과 자연적 기능이 회복되는 강
 - **생명이 숨쉬는 강** : 그 안에 살아가는 생명들이 건강하고 지속가능한 삶을 영위하는 강

본 구상의 범위

- **시간적 범위** : 제1차 국가물관리기본계획(‘21~’30)과 같이 **향후 10년을** 범위로 하되, 그 이후의 장기적 정책방향까지 고려함
- **공간적 범위** : 발원지에서 하구까지, 대·중·소유역을 모두 포함

복원과 회복의 개념

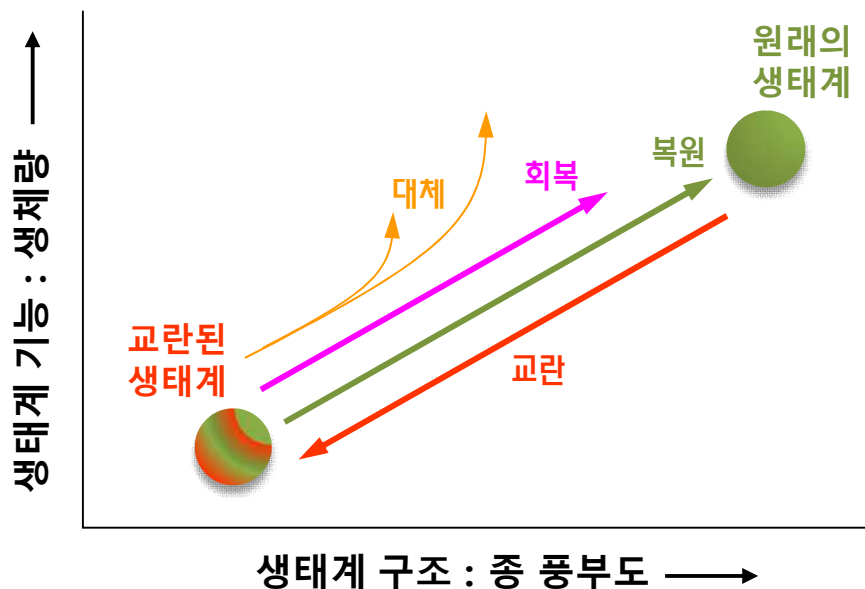
☐ 복원(restoration)

훼손된 강의 생물 서식처, 자정, 경관과 친수성 등 강의 환경적 기능을 되살리기 위해 하도와 강변을 원래의 자연 상태에 가깝게 되돌리는 것

☐ 회복(rehabilitation)

훼손된 강의 생태계 구조와 기능이 자연적으로 살아나서 다시 지속될 수 있도록 형태적, 수문학적으로 안정된 상태를 만들어 주는 것

※ 대체(replacement) : 교란이 심해 복원 또는 회복이 어려운 구간에서 사람들의 이용을 고려해 원래의 자연 상태와는 다른 형태의 생태계로 대신하는 것



※ 참고자료

- 우효섭 등(2002). 하천복원 가이드라인, 환경부
- Bradshaw, A.D.(1984). "Ecological principles and land reclamation practice"

IV 목표별 추진전략

4.1 더불어 사는 강

1) 현황 및 문제점

- 강은 본래 공존과 공영, 협력과 상생의 상징*이었다. 사람과 생물이 더불어 살게 하는 삶의 원천이었으며, 협력을 통한 공존을 이루지 못한 곳은 문명과 생명의 터전이 되지 못하였다.

* 영어로 경쟁자(Rival)의 어원은 같은 강(River)을 이용하는 사람을 뜻하며, 무찔러야 할 적(Enemy)이 아니라 공유와 공생을 해야 하는 경쟁자라는 의미

- 그러나 지속가능성을 넘어서는 과도한 개발로 인해 우리 강은 자연성을 잃고, 갈등의 공간으로 변모하고 있다.

- 대구 위천공단 조성을 둘러싼 낙동강 상하류간 갈등, 동강댐 건설에 대한 사회적 논란, 대구지역 취수원 이전 관련 지자체 간 이견, 소양강 물 값 분쟁사례 등 강을 둘러싼 갈등이 끊이지 않았다.
- 개발과 생태보전의 가치관 갈등, 용수이용 목적간의 갈등, 상·하류 갈등 속에서 강을 이용하는 공동체의 위기, 즉 사람과 사람간의 관계도 여러 방면에서 지속가능성이 위협받고 있다.

- 그 간 우리의 강에 대한 접근이 항상 잘못된 것만은 아니었다. 1990년대 말부터 2000년대까지는 건강한 하천 복원에 대한 시민들의 관심과 요구가 증가하며, 다양한 강 관련 거버넌스가 활성화*되었다.

* 전주천 생태계모니터링, 남강 생태탐사, 금강 및 영산강 탐사활동 등 하천 조사 및 정화활동에 시민 참여와 무심천, 양재천, 안양천, 전주천, 태화강 등 하천의 자연성 회복 운동, 그리고 대구 신천, 대전 및 포항의 도시하천, 수원천 복원 등 수변경관 복원 운동 등

- 1990년대 이후 소하천정비법, 4대강 수계 특별법 등이 제정되어 유역관리의 기반이 마련되었고, 유역 차원에서 물 문제 해결을 위한 노력이 시작되었다.

- 각 법률에 근거한 거버넌스*는 전문가와 시민 참여의 기반을 구축하였으나, 분야간 소통 부족, 정책철학에 대한 논의를 충분히 담보하지 못하는 등 한계점도 있었으며, 「4대강 살리기 사업」으로 인해 정부와 시민간의 협력적 분위기가 중단된 점도 아쉬운 부분이다.

* 국가수자원관리위원회, 4대강 수계관리위원회, 소하천관리위원회 등

□ 강과 사람의 관계도 점차 멀어져 왔다. 그 간 친수활동공간 마련을 위해 많은 개발이 있었지만, 강을 온전하게 즐기고 느끼기보다는 공원 용지로 활용되거나 유람선을 타는 등 상업적이고 단편적인 경우가 많았다.

- 여름철 강수욕을 즐기고, 겨울철엔 썰매를 타는 등 강을 직접적으로 즐기는 모습은 사라지고, 이는 강에 대한 사람들의 관심이 줄어드는 결과를 가져왔다.
- 한강몽땅여름축제, 금강환경캠프 등 최근의 새로운 시도가 있지만, 시민참여가 일상화 되는 강문화 활성화 단계에는 이르지 못하고 있다.

【 과거 금강의 강수욕 문화 】



<신탄진 수영장(1960년대 말)>



<공주 곰나루 모래사장(1980년대)>

- 강을 둘러싼 사람과 사람, 강과 사람 사이의 새로운 관계는 이해와 공감에서 시작하며, 이는 정보의 생산과 유통 방식의 변화를 요구한다.
- 그간 다양한 분야의 모니터링과 정보관리체계가 구축되고, 수많은 시스템이 만들어져왔다. 그러나 양적 성장에도 불구하고 아직 생산기관 중심의 정보, 분절되고 중복된 정보, 개방과 공유의 부족한 한계로 지적되고 있다.

【강 관련 각 부처의 정보시스템】



2) 추진전략 및 기대효과

(유역 거버넌스를 통한 사람의 관계 회복)

- 유역 거버넌스는 이해관계자를 포함한 다양한 주체의 책임성 있는 참여를 보장하여 단순한 공청회의 참여 뿐 아니라 계획수립, 실행 과정에까지 참여할 수 있도록 확대해 나간다.
- 중앙정부·전문가 위주의 정책결정 거버넌스 수준을 넘어, 유역 등 자치공간 차원에서 현장과 밀착한 실행 거버넌스를 지향한다.
- 물관리기본법 시행으로 구성된 각 유역물관리위원회는 실질적 유역 단위 거버넌스의 계기가 될 수 있을 것으로 기대되며, 유역물관리 위원회의 실질적 권한 확보(물분쟁 조정, 재원관리 등) 방안도 적극적으로 마련하여 추진한다.
- 아울러 주민참여형 의제 발굴, 강 자연성 회복을 위한 장기적 비전 및 행동계획 수립, 유역 내 과제 도출과 논의를 위한 공론화의 장으로 “유역참여센터” 설치, 주민·기초단체의 기획·실행역량 강화 등 중소 유역 단위*의 실질적 참여를 촉진하기 위한 장치 마련도 추진한다.
- * 중소유역은 많은 오염원에 비해 인력부족으로 관리가 어렵고, 홍수·가뭄 등 재해위험은 높으며 활용가능한 자원은 부족한 반면, 실질적 주민참여가 가능

- 특히 소유역 단위에서 주민참여로 큰 기대효과를 가져올 수 있는 농업과 환경부문의 협력을 촉진하기 위해서는, 시민들의 눈높이에 맞는 소통과 공유 방식*을 발굴한다. 또한 유역주민들의 자발적 기여를 촉진하는 행동경제학적 기법(넛지 방식 안내문 등) 등 추진 방식에 대한 개선도 병행한다.

* 달력, 마을소식지, 농업신문 활용, 정보통역자 육성 등

(시민이 가꾸고 즐기는 강의 회복)

□ 행정기관의 ‘기획’을 통해 강을 즐기는 것이 아니라 시민들의 ‘참여’를 통해 직접 가꾸고 누리는 방식으로 친수 패러다임을 바꾸어간다.

- 이를 위해 강 문화와 관련된 연구와 시민참여 프로그램을 확대하고, 강과 관련한 다양한 형태의 활동(사회적 기업, 자발적 모임 등)에 대한 지원 등을 시작한다.
- 시민들의 창발적인 기획을 지원하여 생태체험, 생태관광 등 생태 기반 활동을 활성화하고, 각 유역의 전통과 강 문화를 살리기 위해 광범위한 기초조사를 추진하고 이를 통해 지역 특성에 맞는 다양한 서비스 개발로 이어지도록 한다. 기존 시설(댐문화관, 유역강문화관, 자전거도로, 생태공원 등)들에 대한 재평가와 활용개선을 추진한다.
- 특히, 강길 트레킹 마련*, 강 체험과 레포츠 등의 발굴과 지원 등으로 직접 강을 즐기고 배울 수 있는 활동을 촉진하며, 시민들이 직접 강과 수변을 가꿀 수 있는 기회를 부여하고, 이러한 활동을 지원할 수 있는 전문 인력을 양성한다.

* 4대강 걷는 길을 조성하여 육상의 생태탐방로 등과 연계(국가생태탐방로 계획)

【 강길 트레킹 사진 예시(금강 천리 트레킹) 】



(강에 대한 이해와 소통의 회복)

□ 공감과 공생의 강이 되기 위해서는 강을 제대로 이해하고 지식의 공유와 소통이 필요하다. 정보 생산자에 의한 일방적인 공개보다 정보를 이용하는 사람들의 관점에서의 소통을 추진한다.

- 강과 관련된 정보는 시민들이 이해하고 접근하기 쉬운 형태로 제공하고, 시민들이 정보의 소비자이자 동시에 생산자가 될 수 있도록 한다.
- 이는 급속도로 발전하고 있는 4차 산업혁명 기술*의 활용 강화와 분산·참여형 플랫폼** 마련 등을 통한 실현이 가능하다.

* IoT·위성·레이더·드론·AI·빅데이터·클라우드컴퓨팅 등 첨단기술을 활용한 관측자료 등 공공정보 생산 및 개방

** 시민의 안전하고 편안한 강의 활용과 이해, 강을 중심으로 홍수·가뭄, 환경생태, 관광, 문화 등 스마트 쌍방향 정보 공유 플랫폼 구축

(기대효과)

□ 주민참여와 사회적 합의 형성을 위한 거버넌스, 소통의 장 등이 마련되면 유역 사이의 갈등, 상·하류 간 갈등 해소의 실마리가 되어 보다 원활하게 갈등을 해소할 수 있을 것으로 기대된다.

- 강을 직접 가꾸고 즐기는 문화는 강에 대한 시민들의 관심과 애착을 높일 뿐 아니라 강을 토대로 한 다양한 경제생태계 창출과 지역경제 활성화(관광 및 일자리 등)에 이바지할 것이다.
- 또한, 시민 주도의 강 생태문화의 복원은 미래세대까지 지속해서 강 보전의 자발적 참여를 끌어낼 수 있는 토대가 될 것이다.

3) 고려사항

- 유역으로 권한과 책임이 분권화되는 과정에서 발생할 수도 있는 전문성 부족에 대한 보완과 투명성 확보 노력이 병행되어야 한다.
- 각종 강 문화 활성화 정책이 과거와 유사한 단순 개발사업으로 전락하지 않도록 시민과 함께 공론의 장을 마련하고 모니터링 체계를 구축하여야 하며, 과도한 이용이 발생하지 않도록 유역 전체 또는 국가 차원의 조율도 지속한다.

4.2 맑은 물이 흐르는 강

1) 현황 및 문제점

- 지난 수십 년간 강의 갈수기 유량이 급속히 줄어 상당수의 지류에서 물이 마르고 흐름이 단절되는 건천화가 진행되고 있다. 본류 또한 유량감소로 인해 체류시간 증가 및 수질 악화가 초래되고 있다.

※ 건천화 평가 등급 ‘보통’(한달 이상 불만족) 이하 비율은 본류 중권역 81개 중 32.1%(26개), 지류는 50개 중권역 중 54.0%(27개)를 차지(K-water, 2012)

【강의 건천화 현상】



<한강 도림천>



<금강 미호천 상류>

- 도시화로 인한 상·하수도 시설 거대화·집중화는 지표수 직접유출을 막고, 불투수층* 증가는 빗물의 토양침투를 막아 지하수위를 낮추고 기저유출을 감소시키는 등 도시하천 유량 감소의 주된 원인이다.

* 불투수층 면적은 수계와 임야를 제외한 국토의 22.4%(물환경관리기본계획, 2016)

- 상류 댐·저수지의 유역 전환, 하천수와 지하수의 과도한 관개용수 이용, 산림 밀도의 과도한 증가로 인한 증발산 손실 등으로 산간·농업지역 등 비도시지역의 하천도 건천화가 심각하다.

※ 전국 농업용 저수지 17,289개, 유역면적 31,141km²로 국토면적의 31%(2017 농업생산기반정비 통계연보)로 지류 건천화에 큰 영향(하천건천화 평가 및 개선방안 연구, 국토교통부, 2009)

- 이에 더해, 수리·관개 시설의 경직된 운영과 노후화, 절수 정책의 효과 부진* 등도 과잉 취수의 원인이 되어 건천화를 가속시킨다.

* 1인당 1일용수사용량이 '08년 275L에서 '17년 289L로 증가(2017 상수도통계, 환경부)

- 반면, 용수 수요 추정의 불확실성과 실사용량에 대한 정보체계 부족으로 효율적인 공급체계 구축이 어렵고, 생활용수 절수기기 보급, 용수 저소비형 제품생산 및 공정개발을 유도하는 경제적 유인책도 부족한 실정이다.
- 유량감소 및 건천화는 강의 역동성과 경관을 해치고, 하천 단면 감소와 흐름 단절로 서식처가 줄어들고 생태적 연속성이 저하되어 결과적으로 종과 개체 수 감소를 초래한다.
- 더불어 기후변화로 강우의 편중 경향이 커지게 되면 홍수기 과도한 토사유출과 갈수기 지류 건천화가 점차 심화될 것으로 예상된다.
- 또한, 유량 감소는 하수처리장 등 점오염원의 영향을 증가시키고, 각종 구조물 설치로 인한 영향과 더불어 체류시간을 증가시켜, 녹조현상 등 조류 발생 증가와 수질악화를 초래하고 있다.

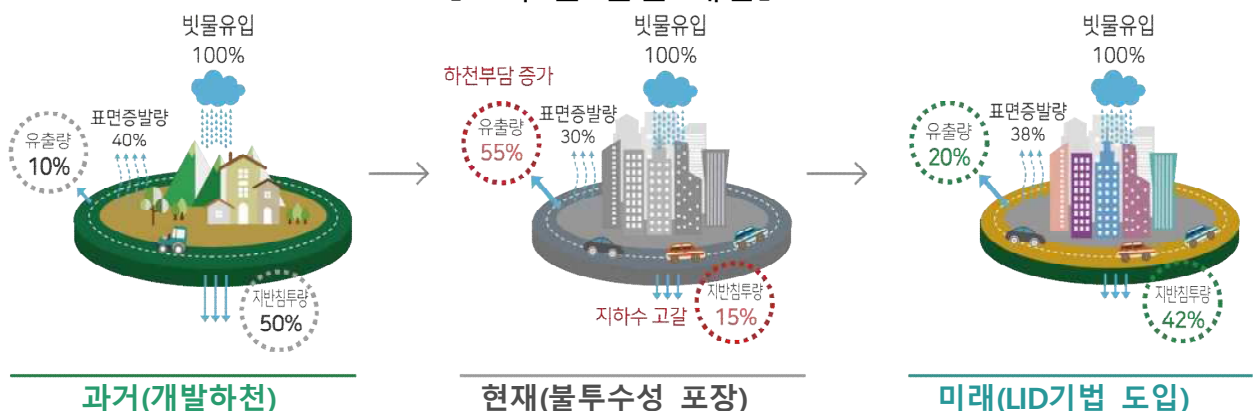
2) 추진전략 및 기대효과

(유역 저류량 및 침투량 회복)

- 유역의 건전한 물순환 회복과 강의 유량감소 방지를 위해 유역 저류량 및 침투량을 증가시켜 기저유출량을 회복한다.
- 도시지역의 경우 물순환 확대를 위해 그린인프라(GI)*, 저영향개발(LID) 등 도입을 확대하고 경제적 유인책을 마련한다.

* 가정 혹은 마을단위의 빗물저류 시설, 소규모 저수지, 습지, 레인가든(rain garden), 식생수로 등 환경 친화적 빗물 저류 및 침투 시설 등

【도시 물 순환 개념】

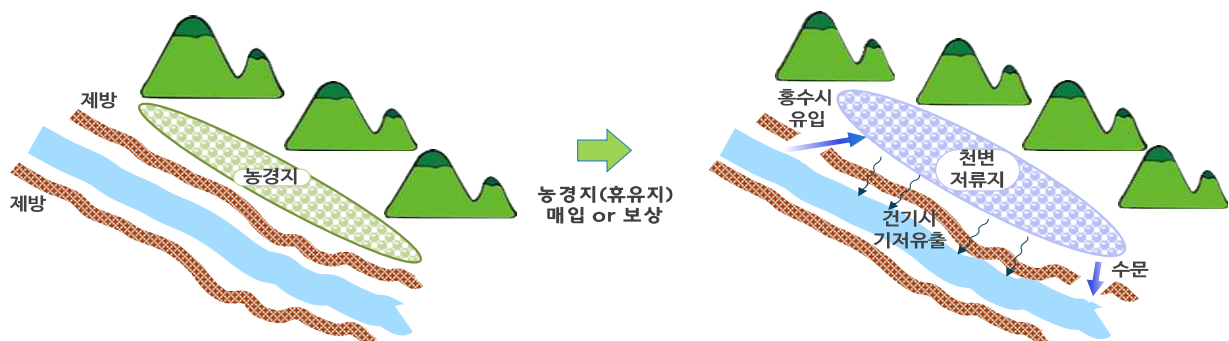


도시 물순환 구축을 위한 정책적 노력

- 환경부는 「물환경보전법」에 불투수면적률이 높은 도시에 대한 물순환 구축을 명시하고 2016년 5개 “물순환 선도도시”를 선정하여 LID 시범사업 추진 중
* 5개 물순환 선도도시는 대전광역시, 울산광역시, 광주광역시, 김해시, 안동시
- 미국은 저영향개발(LID), 영국은 SUDS(Sustainable Urban Drainage System), 호주는 WSUD(Water Sensitive Urban Design), 독일은 분산형 빗물 관리, 중국은 스펀지 시티 등을 통해 도시 물순환 구축 노력

- 비도시지역의 경우 친자연적 습지, 천변저류지, 물덤병 등 소규모 저류공간을 조성하여 갈수기 하천에 유량 공급을 추진하고, 간벌 등 산림관리를 통해 국토의 75%를 차지하는 산림지역의 침투 및 저류량을 늘리는 방안도 병행한다.

【휴경지 매입을 통한 저류지 조성사업 예시】



- 또한, 유역 물순환 저해 요인과 회복방안 등을 평가할 수 있도록 물순환 건전성 영향평가 기법 등을 꾸준히 연구·발전시킨다.

(물재이용 및 수원 다변화 확대)

- 하·폐수 처리수 재이용, 중수도·빗물 이용 등 대체수자원의 활용을 높이고, 댐·저수지 등 대형 물그릇의 운영 효율화와 관리기관이 서로 다른 시설물들의 연계·통합 운영을 통한 유량증대 등 수원의 다변화도 추진한다.
- 아울러 하류의 대형 하·폐수처리장 분산 배치, 지방·마을 상수도 확충 및 통폐합 등을 통해 공급 유연성 확보 및 특정 구간의 유량 부족 집중도 방지한다.

【 하수재이용 개념 】



- 상수도 누수저감*, 용수절약 등 수요관리로 용수사용의 비효율을 개선하면 실질적으로 물그릇이 확대되는 효과도 있다.

* 전국평균 누수율은 10.5%(6.8억 m³)이며, 누수율 20%가 넘는 지역(전남, 전북, 경북, 제주)에 대한 우선 투자 필요(2017 상수도통계, 환경부)

- 또한 약 40%로 추정되는 관개용수 손실 방지를 위한 관개수로망 정비와 농작물-용수 생산성 제고 등 농업용수 효율화도 추진한다.

※ 농업용수 93억 m³의 관개용수 손실을 10% 줄일 경우 4억 m³/년 절수 가능

(유역 맞춤형 수질관리 강화)

- 녹조 등 조류발생 저감과 수질개선을 위해 소유역별로 현재 하천 상태를 종합적으로 진단하고, 토지이용-오염원-지역사회 여건 등 유역별 특성을 고려한 맞춤형 관리를 추진한다.

- 유역별로 차별화된 하·폐수처리장 방류수 기준을 마련하고, 유입 유량의 변동이 크고 효율성이 낮은 마을단위 소규모 시설은 인공 습지 등 자연기반해법(NBS) 기반 시설로 개량을 추진한다.

자연기반해법(Nature-based Solutions, NBS)

NBS는 수문학과 생태 간의 상호작용에 초점을 맞춘 통합과학인 생태수문학(Eco- hydrology)을 이용하며, 인프라 설계에 생태계 원리(물질순환, 에너지 흐름)와 생태계 구성요소(식물, 토양, 물, 동물 등)를 연계하는 생태적 설계 기법

- 합류식 관거 정비 등 강우시 월류수와 미처리 하수 저감, 저영향 개발(LID)을 통한 도시지역 비점오염 저감 노력과 함께, 가축분뇨 관리 선진화(바이오가스화 등 공공처리시설 확충)와 양분관리제, 친환경 농법* 보급 등 농촌지역 비점오염 저감을 위한 종합대책을 마련한다.

* 시비량 및 물꼬 관리, 지표 피복, 얇은 물 써레질 등 친환경농법(최적관리기법) 보급

(기대효과)

- 이러한 정책의 시행으로 유역 물순환의 건전성이 회복되면 건천화 개선에 따른 생물의 서식환경이 개선되고, 강의 자정작용의 증가로 수질관리 여건도 향상될 것이다. 무엇보다 기후변화로 인한 환경적 불확실성으로부터 유역의 적응능력이 한층 높아질 것이다.
- 토양 침투능 향상으로 유역 함수율이 증가하면 토양 내 미생물 활성도가 높아지면서 식생 건강성이 개선되는 등 생태계가 선순환 하는 구조로 바뀔 것이다.
- 또한 침투능력 향상은 홍수시에는 토양저류를 통해 침투유출량을 감소시켜 홍수피해를 줄이고, 높아진 유역 함수율은 기저유출량 증가로 이어져 가뭄대응 능력도 향상시키는 등 결국 사람의 물 이용도 개선되는 효과를 얻을 것으로 기대된다.

3) 고려사항

- 물순환 회복을 위한 대책들은 하천보다 범위가 넓은 유역차원에서 토지이용, 수리권 등 민간의 재산권에 영향을 미칠 수 있다. 따라서 합리적인 규제 뿐 아니라 각종 경제적 유인책을 마련해 장기적인 정책추진 동력을 확보하는 것이 중요하다.
- 또한, 국가 및 유역물관리위원회 뿐 아니라 주민의 실직적 참여를 끌어내고 유역 거버넌스의 성공적인 운영을 통해 사회적 합의에 기반한 유역 내 물순환 회복을 이루어 나간다.

4.3 살아 움직이는 강

1) 현황 및 문제점

- 우리 강에는 수자원확보나 이용, 발전 등을 위해 강의 연속성을 차단하는 다양한 수리 구조물*이 설치·운영되고 있다.

* 염수 침입 방지 등을 위해 낙동강, 금강, 영산강 등에 설치된 하굿둑, 농업용수 등의 확보를 위해 하천에 설치된 33,893개의 보(국가어도정보시스템, 2018) 및 다수의 하상유지공, 「4대강 살리기 사업」으로 설치된 16개 대형 보 등

- 그러나 필요 이상으로 과도하게 많이 설치되고, 목적과 기능을 상실한 다수의 수리 구조물이 방치되어* 강의 연속성이 저해되고 있다.

* 파손된 채 방치된 보 5,800여 개, 서류상 폐기된 보 3,800여 개가 있으나 방치되고 있음(국가어도정보시스템, 2018)

【중소하천에 방치된 보, 낙차공 등 기능을 상실한 수리구조물】



<세종시 백천의 농업용 보>



<구미시 신곡천의 낙차공>

- 홍수방어·토지이용 목적의 제방 설치 및 하도 직강화, 저수로와 홍수터(둔치)를 분리하는 복단면 조성*, 홍수터를 공원·농경지·주차장 등으로 활용하는 등 강의 지형은 고착화 되었다.

* 평상시 흐르는 물의 양이 적은 우리나라의 특성에 대응하기 위해 저수로와 홍수터를 구분하여 평상시에는 저수로에만 물이 흐를 수 있도록 조성

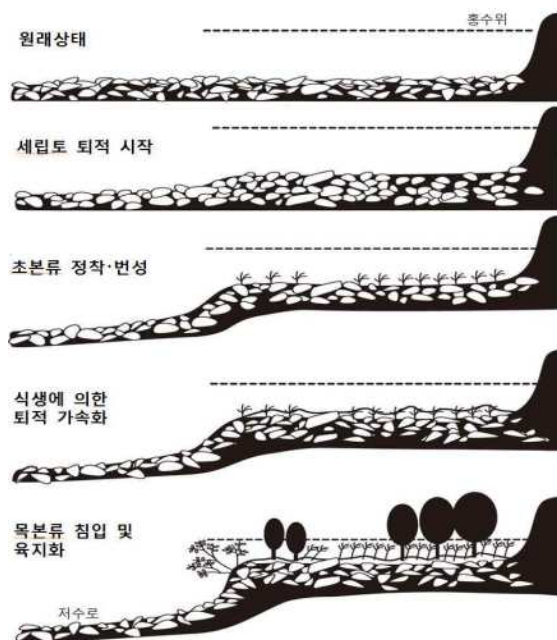
- 또한, 상류의 댐·저수지에서 방류량을 조절해 중·소규모의 홍수가 줄어들는 등 하천 흐름의 변화를 나타내는 유황*(流況)이 단순해져 하상변화 감소, 식생 침입 등 강의 육역화 현상이 심화되고 있다.

* 하천 흐름의 상황. 하천 유량의 연간 변화로서, 일반적으로 갈수기, 저수기, 평수기, 풍수기 등이 주기적으로 번갈아 나타나는 상태나 상황을 의미

※ 2013년 기준 62개 국가하천의 식생점유면적은 33.8%(한국건설기술연구원, 2015)

※ 안동댐('76년 완공), 임하댐('92년 완공) 건설 전 낙동강 안동댐 하류 구간의 모래사주 비율은 84%('71년)이었으나, '09년 31%로 감소(국토해양부, 2011)

【하천 육역화 발달 단계 및 사례】



<홍수터 육역화 과정>



(1998년 한강수계 섬강)



(2015년 동일지점 모습)

<육역화 사례>

※ 자료 : 이삼희 등(1999),
본고에서 문구 등 일부 수정

※ 모래가 많은 강(white river)이 식생이
점유하는 강(green river)으로 변화

- 이렇게 강에 대한 과도한 통제는 수질·수생태에 부정적인 영향을 미치고 홍수방어 측면에서도 문제를 드러내고 있다.

- 물흐름의 정체와 부유물 퇴적으로 인해 녹조현상이 심화되고 강의 자정능력은 저하되고 있다. 또한 수생태 측면에서는 상·하류간 생태계가 단절되어 생물종의 다양성과 건강성이 저하되고 있다. 자연유황의 상실은 유사(流砂) 이동과 강의 역동성을 감소시켜 어류를 포함한 다양한 생물들의 서식처와 산란처가 사라지고 있다.

- 또한, 유황의 단순화로 강에 과도한 식생이 유입되고, 이로 인해 홍수위 상승 등 홍수방어력이 저하될 뿐 아니라, 자연경관 훼손과 사람의 접근성 저해도 문제가 될 수 있다.
- 횡적 변화가 차단됨으로써 저수로에 물흐름이 집중되어 하상의 지속적인 저하문제도 발생하며, 이로 인해 지하수위 저하, 육역화 등의 문제가 더욱 고착·심화하고 있다.

2) 추진전략 및 기대효과

(강의 연속성 회복)

- 중소형 보, 낙차공 등 수리구조물에 대한 주기적 평가를 시행하고, 철거 및 개선(자연형 낙차공, 여울형 징검다리 등)을 통해 단계적으로 수를 줄여나간다. 아울러 4대강 16개 대형 보에 대해 사회·경제, 이수·치수, 수질·생태 등 다양한 측면의 모니터링과 면밀한 평가를 통해 철거 또는 개선(개방 및 탄력운영 등) 등의 조치를 추진한다.

【곡릉천 곡릉2보의 철거 과정】



<철거 전>

<철거 중>

<철거 후>

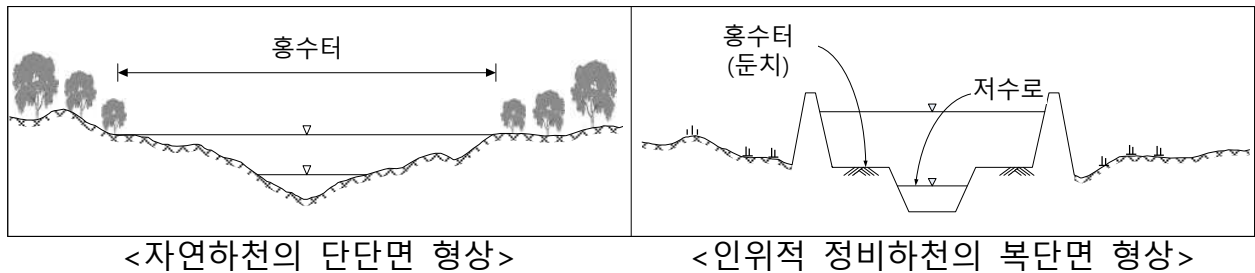
※ 1970년대 설치된 경기도 고양시 소재 농업용 취수보(길이 76m, 높이 1.5m)로서 주변지역 토지이용 변화로 기능 상실

- 지속적인 추진동력 확보를 위해 수생태와 강의 구조적 측면을 모두 고려한 연속성 회복 전략을 수립하여 추진한다. 이를 위해 강의 자연성 회복을 중심으로 이수·치수·환경성을 종합적으로 고려한 평가기준을 마련하여 지속적 평가를 진행한다.
- 이와 더불어 강의 연속성을 훼손하지 않고도 안정적 취수가 가능한 새로운 기술의 개발도 병행할 필요가 있다.

(강 지형의 자연성 회복)

- 하안의 연속성 개선, 제방의 후퇴, 낮아진 하상의 회복 등을 통한 횡방향 역동성과 연속성 확보를 추진한다.
- 복단면 형상의 하도는 강 특성을 고려하여 이용·완충·보존 공간 등으로 구분하고 단면 형상 복원(단단면·완경사 등)을 추진한다.

【자연하천과 인위적 정비하천의 하도 내 단면 형상】



- 휴경지 매입 등을 통해 강폭을 좁게 가두고 있는 제방을 후퇴시켜 홍수터를 복원하고, 완경사제방, 천변저류지 등을 조성하여 홍수를 예방함과 동시에 자연스러운 물길의 사행(蛇行)을 유도하여 역동성을 회복하고 수생태계 서식처를 확보한다.
- 유사 공급이 단절되어 침식이 심한 댐 직하류, 장기간의 골재 채취, 「4대강 살리기 사업」의 대규모 준설 등으로 낮아진 하상에는 유사이동 및 하상회복 조치를 장기간에 걸쳐 추진하고, 이를 위해 하상 회복 기법 개발 및 모니터링을 병행한다.

(자연유황의 회복)

- 강의 역동성과 생태계 건강성을 위해 유황의 회복을 추진한다. 이를 위해 계절적 특성과 수요에 따라 변동 가능한 하천유지유량(환경생태유량)을 설정하고, 이에 따라 이·치수에 부담이 없는 한도에서 댐·저수지 등의 방류패턴을 개선한다.
- 또한, 육역화를 막기 위해 강별 특성과 수요에 맞추어(홍수방어, 경관유지, 친수, 생태계 보존 등) 과도한 수준의 식생을 방지할 수 있도록 식생 조사와 육역화 예측·방지 등 적정수준의 관리를 병행한다.

미국 글렌캐년(Glen Canyon) 댐의 인공홍수 사례 (2012. 11)

미국 애리조나주(州)정부가 24시간동안 글렌캐년 댐 하부 배사문을 개방하여(1200m³/초 방류) 댐 상류에 퇴적된 약 5억m³ 규모의 토사 및 침전물을 방출하고, 하류 수위를 약 5일 동안 높게 유지하는 등 중·소규모 홍수를 인공적으로 일으키는 실험을 실시하였다.

실험 결과, 단기적으로는 하류의 어류와 수력발전 감소 등 단점도 있으나, 장기적으로는 자연적 사주생성 등 환경에 이로운 효과가 있는 것으로 나타났다.



- 자연유황 회복을 위해서는 4.2절에서 자세히 서술한 바와 같이 건전한 물순환 체계 마련을 위한 유역차원의 대책들이 수반되어야 하며, '자연적인 홍수는 일정부분 허용'하는 패러다임 변화도 필요하다.

(기대효과)

- 상기 방안들의 추진을 통해 강 자체의 역동성과 생태적 건강성을 키울 수 있을 것으로 기대된다.
 - 강을 종적·횡적으로 단절시키는 구조물을 줄이고, 제방으로 막힌 강폭을 늘리면, 강이 스스로 물길을 형성하고 여울과 소 등 다양한 수심변화가 나타나 강이 한층 역동적인 모습으로 돌아올 것이다.
 - 이러한 역동성의 회복은 다양한 생물들의 서식처와 산란처를 만들어 주어 수생태계 건강성이 증진될 것이다. 또한, 자정능력 향상에 따른 수질개선, 홍수피해 저감 및 자연경관 회복 등이 기대된다.

3) 고려사항

- 하천 구조물을 개량하거나 철거할 때 강 주변의 이용자들과 사회적 공감대를 바탕으로 추진한다.
 - 하천의 구조적 변화는 면밀한 예측과 사전 모니터링을 거쳐야 하며, 환경에 대한 저영향 기술개발 및 지속적 사후 모니터링을 병행한다.
- 유황의 회복은 점진적으로 가용한 범위 내에서 추진하며, 일정 범위 내에서 홍수를 허용하는 패러다임의 변화 노력과 더불어 추진한다.

4.4 생명이 숨쉬는 강

1) 현황 및 문제점

- 그동안의 강 관리는 이·치수 기능 위주로 진행되어 종적·횡적 단절로 인한 수생태계 서식처의 교란 및 훼손이 심화하였다.
 - 빠른 홍수소통을 위한 하도 직강화 및 일정한 하폭 유지 등 획일화된 강의 모습은 수변 서식처를 교란해 생물다양성을 감소시켰다.
 - 하천 주변 토지를 도로, 주차장 및 공원 등으로 활용하는 과도한 점용과 인공구조물로 정비된 호안은 수변 서식처를 파괴하였다.

【다양한 형태의 횡적 단절 상태의 하천】



- 아울러 종적·횡적 단절은 강을 따라 이어지던 서식처들 간의 원활한 생물이동을 방해하고 있다.
 - 보는 하천흐름을 종적으로 단절시켜 생물 이동을 차단할 뿐 아니라, 상·하류간 구간이 짧아져 서식처의 단순화도 유발하고 있다.
 - ※ 전국 하천에 보 33,893개, 어도설치율 약 15.5%(국가어도정보시스템, 2018)
 - 또한 제방과 도로, 홍수터 및 제내지 토지이용, 콘크리트 호안 등은 서식처의 횡적 연결성을 단절시켰다.

【유량감소로 어도기능 상실된 보(左), 어도 미설치 보(右)】



- 강의 서식처 감소와 연결성 단절은 수생태계 건강성을 훼손하여 멸종위기종 수의 증가* 및 생물 다양성 감소를 유발하고 있다.

* 멸종위기종수 증가 : 92('89)→203('96)→221('05)→246('12)→267('17)

* 하천 서식 멸종위기야생생물 I 급은 어류 11종, 무척추동물 2종, II 급은 어류 16종, 수서곤충 5종, 무척추동물 2종, 수서식물 5종(국립생물자원관, 2019)

- 외래종 유입 등 생태계 교란 생물의 지속적 증가*도 생물 다양성 감소의 요인 중 하나이며, 종 다양성 변화에 대한 모니터링이 멸종 위기종 등 제한적으로 진행되어 광범위한 조사가 필요한 상황이다.

* 1998년 황소개구리, 큰입배스, 블루길 등 최초 지정후 현재 21종(동물7, 식물14)

- 또한, 생태계 다양성 및 경제성 측면에서도 가치가 큰 뱀장어나 연어 등 회유성 어종들이 감소하거나 자취를 감추고 있다.

- 회유성 어종 변화에 초점을 맞춘 전문적 연구나 조사는 부족하나, 각종 문헌에 따르면 하굿둑과 보 등이 설치된 낙동강, 영산강, 금강에서 은어, 바다빙어, 황어, 뱀장어, 칠성장어, 황복, 웅어 등 다양한 회유성 어종이 사라진 것으로 확인된다.

【대표적 회유성 어종인 은어(左)와 뱀장어(右)】



※ 사진제공 : 사단법인 한국민물고기생태연구소

- 이러한 문제들을 치유하고 강의 생태적 기능을 회복하기 위해 1987년부터 생태하천복원사업*을 추진해 오고 있다.

* 1987년 오염하천정화사업(수질개선 중점)으로 추진, 2002년 자연형 하천복원 사업 및 2009년 생태하천복원사업으로 전환(수생태계 건강성 회복에 초점)

* 2012~2018년까지 총 1,704개 사업 추진, 복원실적 1,538km(환경부, 2019)

- 그러나 여전히 친수위주 개발, 증식·방류 위주의 생물복원, 사후 모니터링 부실, 사후관리 부실 등이 지속되고 있으며, 생태계 기능 보다는 조경 및 공원화에 많은 사업비가 투자되는 등의 문제와 한계도 나타나고 있다.

- 최근에는 산업활동 등에 기인한 유해화학물질의 유입이 수생태계와 사람의 건강에 또 하나의 큰 위협요인이 되고 있다.
 - 유해화학물질*은 하천의 자정활동에 의해 분해되기 어려우며 생물 축적이 되는 경우가 많아 사람과 동식물의 비정상적 생리작용 및 기형발생, 내성균의 발생 등 문제를 일으킬 소지가 있다.
 - * POPs, 내분비계장애물질(환경호르몬), 의약품 및 개인용품(PPCP), 살생물제(biocides), 미세플라스틱 등
 - 또한 위험성과 현황 파악이 되지 않은 새로운 화학물질의 유입이 지속적으로 증가하고 있다.

2) 추진전략 및 기대효과

(서식처 보전 및 연결성 회복)

- 수생태계의 특성을 고려하여 하천-하구-연안역에 이르는 생태계 보전 네트워크 형성이 필요하다. 이를 위해 수생태 보호지역(Sanctuary, Reserve) 제도를 도입하여 참조하천, 기후변화 취약 수생태계, 보호종 서식지역 등을 대상으로 수생태 보호지역 지정을 추진한다.
 - ※ 생물다양성협약은 '20년까지 육상의 17% 보호지역 지정 권고, 우리나라 15.6%(18년말 기준)
- 특히, 단기적으로는 중·소하천을 중심으로 하천구역 내 사유지를 보상하고 서식처 복원에 활용하는 방안을 추진한다.
- 하구복원은 갯벌과 기수역 형성, 수질·수생태 개선 및 이로 인한 생태관광 증대 효과가 기대된다. 따라서 기수역 형성과 하구생태계 복원·보전을 위해 국가 하구법 제정 및 각 주요 강의 하구관리 프로그램 개발을 추진하고 점진적으로 하구 해수유통 및 염해피해 영향 연구를 확대한다.
- 기존 생태하천복원사업도 실효성 증대를 위해 호안 및 제방 부분을 자연적 구조물로 조성하여 수변부 서식처로 활용되도록 하고, 지자체를 위한 지침개선, 사전-사후 모니터링 강화 등을 추진한다.

- 어도 및 생물 이동통로 설치, 불필요한 구조물 제거 등 서식처간 이동을 보장하여 생태계의 종적, 횡적 연결성 확보가 필요하다.
- 회유성 어류뿐 아니라 다양한 생물들이 이용할 수 있는 어도의 개발이 필요하며, 기 설치된 어도에 대해서도 지속적인 모니터링을 통해 필요한 경우 개선해야 한다. 어도는 강의 규모와 형태, 다양한 생물의 이용가능성 등을 고려하고 최저유량에도 기능을 유지할 수 있도록 하여야 한다.
- 특히, 하굿둑이 없고 농경지 활용이 적으며, 연어 등 회유성 어종이 서식하는 동해안의 강을 선정하여 보 철거 및 어도 설치 시범사업을 추진하여 발원지부터 바다까지 지속적으로 연결성이 확보되는 가시적인 모델을 구축한다.

(수생태계 생물종 보전 및 다양성 회복)

- 수생태계 중 다양성 증진을 위해 생물 분류군별 관리와 효율성 제고를 추진한다.
- 현재의 육상 생태계 중심 보전 및 복원사업에서 벗어나 수생태계 멸종위기종과 고유종에 적합한 복원 및 관리체계를 체계적으로 추진해 나간다.

【 고유어종 방류사업: 미유기(左)와 어름치(右) 】



※ 사진제공 : 사단법인 한국민물고기생태연구소

- 이를 위해 수생태계 생물종 보전에 대한 종합계획 수립과 환류체계를 정착시키고, 멸종위기종과 고유종 증식·관리 및 모니터링 기법을 개발하여 현장에 적용한다.

- 또한 멸종위기종 보전을 위한 위탁보관 및 관리제도 마련 및 서식여부 파악을 위한 새로운 과학적 모니터링기법(환경유전자 등)도 개발·도입한다.

(수생태계 위해물질 관리 강화)

- 유해화학물질은 배출원 추적 및 물질 확산 경로 파악과 병행해 사용자 부담 방식을 통한 유입량 감소 등 관리를 강화해 나간다.
- 현 모니터링 체계에서 신규화학물질, 내분비계 장애물질 등 분석항목 확대와 수생태 축적성 조사를 병행하고, 반감기가 긴 과불화화합물(PFCs) 등은 퇴적토에서의 잔류량 파악도 필요하다.
- 지속적인 모니터링과 생명 위해성에 대한 연구를 확대하여 위험성이 입증된 물질에 대해서는 처리기술 개발과 함께 엄격한 입지 제한 및 사용제한, 사용자 책임 강화, 처리기준 강화 등으로 수생태계와 사람의 건강성을 담보한다.

(기대효과)

- 이러한 정책의 시행으로 우리 강은 자연스런 서식처에서 다양한 생물들이 자유롭게 이동하는 등 수생태계 건강성을 회복하고 생태계 서비스 가치를 실현하게 될 것으로 기대된다.
- 또한, 국민의 생태관광 수요를 충족시키고, 멸종위기종의 복원 및 경제성 어종 등이 회복되어 지역의 경제에도 도움을 줄 수 있을 것이다.

3) 고려사항

- 수생태계 보호지역 지정은 기존 토지 이용과 관련하여 사회적 합의를 바탕으로 갈등을 최소화 하는 방향을 모색해 나간다.
- 특히 생태계 건강성 강화를 위한 대책이 또 다른 개발 사업화 되지 않도록 철저한 관리가 필요하다.

V 유역별 구상(안) 및 제도적 기반

5.1 유역별 자연성 회복 구상(안)

각 유역별 특성과 현황을 고려하여 유역별로 강의 자연성 회복을 위한 구상(안)을 다음과 같이 제시한다. 다만, 각 유역의 자연성 회복은 유역 내 공동체에서 논의하여 지속적으로 발굴 및 추진해야 하는 것으로, 아래 내용은 논의의 시작을 위해 일부 전문가와 선정한 예시적 제안임을 밝혀둔다.

(한강 유역)

- 한강은 넓은 유역면적에 상류는 강원도의 넓은 산림으로, 하류는 서울 등 대도시로 이루어진 특성을 가졌다. 중상류에 다수의 댐과 보가 설치되어 있으며, 하구는 4대강 중 유일하게 하굿둑이 설치되지 않았다.
- 높은 불투수율을 보이는 하류의 대도시 지역은 빗물 침투·저류능력 회복을 추진하고, 상류의 넓은 산림지역은 수원림으로 활용될 수 있도록 산림 관리와 고랭지 밭에서 발생하는 흙탕물 등 비점오염원 관리를 강화한다.
 - 하구의 습지들에 대한 체계적인 조사와 관리를 추진하고, 중상류의 물길을 따라 조성된 제방 도로에 생태통로 설치사업을 추진한다.
 - 또한, 한강 유역은 인구의 절반이 거주하여 친수·여가 수요가 많고 역사문화자원이 풍부한 지역으로, 강의 생태계 서비스를 증진하기 위해 한강 트레킹 길 조성 등 생태관광을 확대하고, 강 문화를 활성화하기 위해 노력한다.
 - 그간 상대적으로 관심과 관리가 부족했던 동해안 수계는 국내 유일의 자연호수이자 기수호(汽水湖)인 석호(潟湖)에 대한 수질 및 수생태계 관리를 추진하고, 동해안 중소규모의 강을 선정하여 발원지부터 하구까지 끊임없이 연결성을 확보하는 회유성 어종 시범사업을 추진한다.

(낙동강 유역)

- 낙동강은 길고 좁은 유역에 상류부터 하류까지 강을 따라 여러 도시가 위치하고 있다. 다수의 댐과 보가 상류부터 하류까지 설치되어 있으며 하구는 하굿둑이 설치되어 있다.
- 유로가 긴 특성상 수변부가 많이 분포하나, 기존 치수목적 위주의 하천정비로 많은 구간의 횡적 연결성이 훼손되었으므로 제방 후퇴, 천변저류지·홍수터 확충 등 수변서식처 회복을 우선적으로 추진한다.
 - 강 본류에서 직접 취수를 하여 생활용수를 활용하는 비율이 높으나 강 전역에 걸쳐 다수의 산업단지, 도시가 분포하여 유해화학물질의 유입에 취약하므로 유해화학물질 관리 강화, 하수처리장 분산화, 방류수 수질기준 강화 등을 추진이 필요하다.
 - 또한 「4대강 살리기 사업」의 과도한 준설로 인해 하상이 큰폭으로 낮아졌으며, 본래 모래가 많은 강 특성을 살리기 위해 하상회복 조치를 장기간에 걸쳐 추진한다.
 - 원활한 유사 순환 등 강 지형의 회복과 더불어 흰수마자과 같은 멸종위기 담수어류의 인공증식 및 방류, 여울·소 등 미소서식처 복원을 병행한다.
 - 타 유역에 비해 긴 유로를 따라 설치되어 있는 다수의 농업용 보 등 구조물에 대한 평가를 통해, 철거 또는 개선 등 연속성 회복을 추진한다.

권역	보	어도	개보수 대상 어도	권역	보	어도	개보수 대상 어도
한강	7,096	1,339	998	금강	7,197	876	577
낙동강	12,145	1,624	1,096	영산강	5,064	895	711

※ 자료 : 국가어도정보시스템(2018, www.fishway.go.kr)

- 또한, 하류지역에서 관심과 요구가 증가하고 있는 하구 해수유통을 통해 낙동강 하구의 기수생태계 회복을 추진한다.

(금강 유역)

- 금강은 우리 강 중 유역면적을 기준으로 세 번째로 큰 강이며, 강 중류에 대도시가 위치하고 있다. 상류부터 2개의 댐(용담댐, 대청댐)과 3개의 대형 보, 하굿둑까지 직렬로 연결된 특징을 지닌다.
- 농업용 보 등 구조물에 대한 평가를 통해 철거 및 개선을 추진하고, 대형 보의 개방이나 해체(부분)로 연속성 회복을 추진한다.
 - 높은 불투수면적비율을 보이는 도시지역의 빗물 침투·저류능력 증진사업을 통해 물순환 회복을 추진한다.
 - ※ 불투수면적비율 : 한강 9.22%, 금강 9.19%, 낙동강 7.45%, 영산강·섬진강 7.88%(금강 대권역 물환경관리계획 수립 연구, 금강수계관리위원회, 2017)
 - 금강 유역의 오염물질 부하량(T-P) 중 70%가 비점오염원에 기인*하고 있어, 특히 가축분뇨 및 농업비점에 대한 관리를 강화하여 축산·토지계 비점오염원 저감을 추진한다.
 - * 금강 대권역 물환경관리계획 수립 연구(금강수계관리위원회, 2017)
 - 바다로 이어지는 크고 작은 강들의 91%가 하구순환이 단절된 인공하구이며, 금강하굿둑 조성 이후 수질·수생태계 악화, 어족자원 고갈 등으로 지역 내 갈등이 지속되고 있다. 이에, 금강하굿둑 개방 또는 해수유통을 통한 기수역 회복을 추진하여 지속가능한 어업·농업 활동 영위가 될 수 있도록 한다.
 - ※ 인공하구 비율* : 금강 91%, 영산강 81%, 섬진강 54%, 한강 49%, 낙동강 29%
 - * 자료 : 하구역 습지훼손지역 복원 및 관리 기술개발 연구, 환경부, 2011, p.43

(영산·섬진강 유역)

- 영산강은 비교적 작은 유역면적과 짧은 유로연장의 지형특성으로, 수량 확보와 활용에 구조적으로 취약한 상황임에도, 농경지 비율(유역면적의 29%)이 높고 농업 중심의 물이용* 체계가 고착화되어 있다(상류에는 대형 농업용 댐, 하굿둑 등). 이에 따라 부족한 유량과 농업용수 사용, 수질문제 등으로 섬진강 유역의 물을 끌어와 식수원으로 활용하고 있다.
 - * 영산강권역 2017년 물이용량(2,898백만 m^3) : 농업 84.2%, 생활 12.9%, 공업 2.9%

- 영산강 유역은 상류 대형 농업용 댐(광주댐, 담양댐, 장성댐, 나주댐)과 과다한 용수사용으로 인해 유량이 부족하여 농업용 댐과 저수지의 운영방식 개선 등을 통해 우선적으로 유량의 회복이 필요하다.
 - 적은 유량 대비 높은 비중을 차지하는 중류의 대도시 하수처리시설의 분산화와 기준 강화를 통해 수질 개선도 병행하여 추진하여야 하며, 하수처리시설 확충, 높은 비율을 보이는 농경지의 비점오염원 관리 강화도 지속적으로 추진한다.
 - 산재되어 있는 소규모 및 개인 하수처리시설로 인한 관리 사각지대 해소를 위해 자연기반해법(NBS)을 활용한 공공 처리시설 확충 등 근본적 개선책을 강구한다.
 - 높은 비중을 보이는 농경지에서의 비점오염원 관리를 위해 농촌 비점오염 저감 방안을 추진한다.
 - 아울러 영산강 하굿둑의 통합관리 및 개선방안 연구를 추진하여 해수 유통 등 타당성 검토 및 논의를 본격화한다.
- 섬진강은 상류 댐들의 유역 외 용수공급으로 하천유지유량이 부족해 하구 염분농도가 증가하는 등 어업피해(재첩 등)가 발생하고 있다.
 - 상류 댐들의 물 배분 조정과 댐 관리 일원화에 의한 통합운영 등 본류 방류량을 증가시켜 부족한 하천유지유량 확보를 추진하며, 지역주민을 포함한 유역 내 다양한 이해당사자들 간 소통과 합의를 통해 건전한 물순환 체계를 회복해 나간다.
- 제주권역은 화산섬의 특성상 하천이 한라산에서 해안까지 방사형으로 형성되어 있고 강수의 침투가 빨라 지표수 활용보다 지하수 위주의 물관리가 이루어져 왔다.
 - 지표수-지하수 연계 등 통합물관리 시스템 구축을 추진하고, 이에 기반이 되는 수문환경 조사·연구도 지속적으로 병행 추진한다.

5.2 제도적 기반 마련

1) 현황 및 문제점

□ 강의 자연성 회복은 오랜 기간에 걸쳐 다양한 주체의 참여와 숙의(熟議)를 통해 추진되어야 하는 과제로서, 관련 법과 제도가 뒷받침되어 지속적인 추진이 담보되어야 한다.

- 그러나 지금까지의 강 관련 법과 제도는 자연에 대한 일관된 철학에 기반하지 못하고 이용과 개발 중심으로 되어있거나, 개별적인 대책에 머물러 통합되지 못했다.

□ 그 동안의 하천관리는 수량과 수질이 이원화되어 있었고, 환경을 고려하기 위한 노력*들이 지속되어 왔으나 여전히 이수계획과 치수계획의 경직된 제약 내에서만 추진된 측면이 있으며, 강 본연의 자연성 보다는 이용이나 친수구역 개발 등에 초점이 맞춰져 왔다.

* 하천기본계획은 자연친화적 관리·보전에 관한 내용(「하천법」 제44조 등)을 포함하고 있지만 주된 내용은 여전히 전통적인 이수와 치수 중심

- 수량과 수질을 통합하는 물관리일원화는 시작되었으나, 여전히 강을 이루는 구조 측면의 하천관리와 내용 측면의 물(수량, 수질)관리는 이원화된 상태이다.

- 복원 노력 또한 유역의 물순환 개선이나 강 전체의 자연성 회복보다 특정 구간에 집중하여 수질개선 시설 설치나 하천환경을 정비하는 공원화 중심, 대규모 예산 투입 공사 중심으로 진행된 측면이 있다*.

* 생태하천복원사업 또한 하천법이 정하고 있는 구역지정과 하천기본계획의 틀을 벗어날 수 없기 때문에 사업의 대상과 내용이 제한적

- 아울러, 물을 아끼거나 효율적으로 이용하여 취수량을 줄이는 등의 종합적 관점보다는 수자원개발을 통해 하천유지유량을 확보하는 것에 초점을 맞춰, 수요관리와 수리권 조정 등 대안적 방안 모색에 미흡하였다.

※ 가뭄시 물이용 우선순위는 하천유지유량이 후순위(생활→공업→농업→그 밖의 용수)

2) 추진 방향

- 관련 제도를 정비하여 우리강의 자연성을 회복함과 동시에 미래세대 까지 지속가능한 관리체계를 공고히 하도록 한다.
- 먼저 강을 관리하는 원칙과 철학이 투영될 수 있도록 강 관리의 통합을 지속 추진한다.
 - 수량·수질 관리와 하천관리를 통합하고, 이 과정에서 국가물관리 기본계획 및 유역물관리종합계획과 같은 최상위 계획에 자연성 회복의 가치를 담아내어, 그 틀 속에서 자연성 회복과 관련한 다양한 사업과 정책을 구체화하여 추진한다.
 - 단기적으로는 실제 현장에 가장 큰 영향을 미치는 하천기본계획 또한 국가물관리기본계획 및 유역물관리종합계획에 부합되도록 수립하여 계획간의 연계성을 강화하고, 이·치수와 자연성회복이 하나의 계획에서 조화롭게 구현될 수 있도록 한다.
- 유역차원의 댐과 보, 저수지 등 수자원시설을 통합관리하고 탄력적으로 운영함으로써 유량 회복, 유황 회복에 활용하고 유역을 종합적으로 고려한 운영이 될 수 있도록 한다.

미국의 지속가능한 하천 프로젝트(SRP)

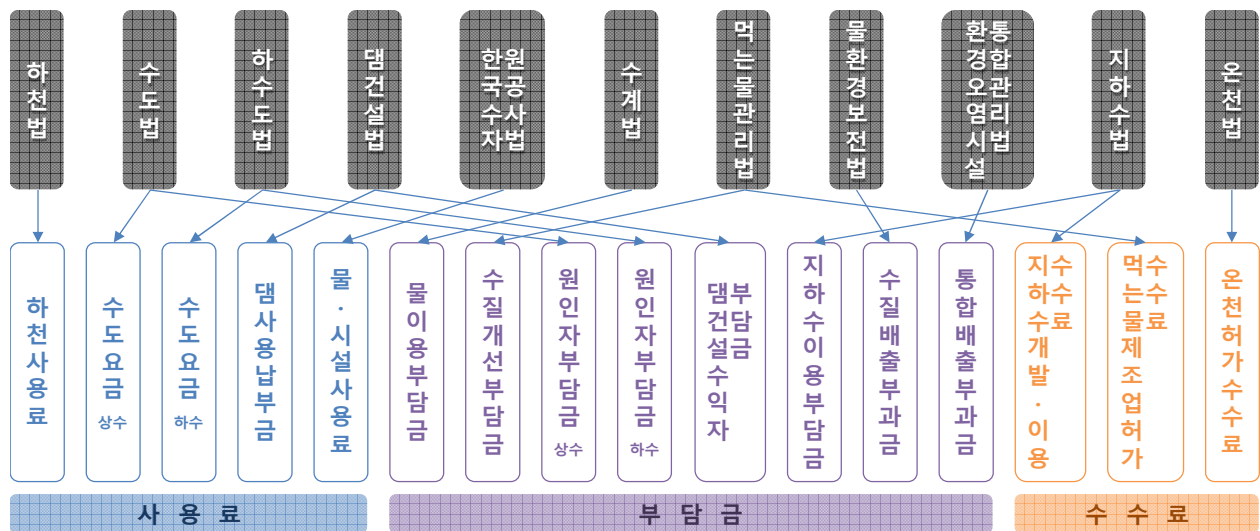
미공병단과 자연보호협회는 2002년 지속가능한 하천 프로젝트(SRP)를 시작하여 하천 건강성 회복을 위한 “seasonal flow” 개념을 도입하였다. 이를 통해 저수지의 홍수조절용량을 조금 줄이고, 겨울과 봄의 저류량을 조정하여 홍수 위험을 높이지 않으면서 생태계에 더 유리하게 할 수 있는 방안을 도출하였다.

- 사람의 물이용과 자연의 물이용의 조화를 위해 수리권 조정 및 수요 관리를 확대한다.
 - 하천유지유량(환경생태유량) 확보를 위해 어느 정도 사람의 이용을 줄이거나 양보하는 것이 필요하며, 이는 하천수 사용료 부과제도 개선과 병행하여 과도한 물이용과 취수를 지양하도록 한다.

호주의 환경생태유량

호주정부는 2007년 “지속가능한 취수 한계”라는 개념을 제도적으로 도입하여 환경유량을 보장하고 남은 양의 범위에서만 인간 이용이 가능하도록 하였다. 이러한 조치는 유역 전체에서 취수량을 줄임으로써 농업부문의 반발을 일으켰는데, 수리권 거래제도와 정보기술을 활용하여 물 손실을 줄이고 적절한 보상 등을 통해 환경유량과 농업용수 간 갈등을 해결하였다.

- 하천수 사용료 부과제도는 분절적 부과·징수체계의 물 관련 재정(수입·지출)을 전반적으로 통합하는 방향으로 개선을 추진한다.



- 다만, 수리권 조정과 물 값 조정은 점진적으로 이해관계자와의 합의를 바탕으로 추진되어야 하므로 사회적 논의를 시작하고, 유역 내 거버넌스를 통한 의사결정이 될 수 있도록 지원한다.
- 수요관리의 실질적 성과를 위하여 현행 절수설비 등급제를 통해 절수제품의 개발 보급을 촉진하는 한편, 지자체 수요관리계획 수립을 내실화하기 위한 지침을 보급하고, 계획 이행실적을 보다 체계적으로 평가하는 방안을 추진한다.

※ 환경부 절수설비 등급제

(예: 대변기 1등급)

- 우수 절수제품의 소비를 촉진하기 위해 절수등급을 부여하고 이를 표시할 수 있게 한 제도
- 수도법 제15조제4항 및 시행규칙 제3조의3에 따라 대변기, 소변기의 사용수량을 1~3등급으로 구분

● 절수등급 : 1등급			
절수등급	1등급	2등급	3등급
사용수량 (리터/회)	40이하	50이하	60이하

① 각국의 우수 물 절약 제품 및 물 사용 효율등급 라벨



미국의 물 절약 인증
라벨(WaterSense)



중국의 물 절약 인증
라벨(절수인증인증)



샤워기의 물 효율
등급(영국, WEPLS)



세차장의 물 절약
등급(호주, WSR)

□ 마지막으로, 강의 자연성 회복을 위한 노력이 지속적으로 추진될 수 있도록 관련법의 정비도 필요하다.

- 최근 제정된물관리기본법의 물관리 원칙(같은 법 제8조 내지 제19조)과 본 구상에서 제시된 자연성 회복의 이념이 물관리기본법, 국가물관리기본계획 뿐 아니라 물환경보전법, 하천법 등 강 관리에 직접 적용되는 관련 법령에 투영될 수 있도록 정비를 추진한다.

※ 각 법률에 따른 물환경관리 기본계획, 하천기본계획 수립시 필수 고려항목으로서 자연성 회복의 이념과 원칙을 반영하거나, 별도의 자연성 회복계획을 수립하도록 하는 등의 개정방안 검토 추진

① 일본의 자연재생추진법(自然再生推進法)과 하천복원

일본정부는 2003년 「자연재생추진법」을 제정, 자연재생 기본방침을 수립하고 본격적인 자연재생사업을 추진하고 있다. 「자연재생추진법」은 1990년대부터 추진해오던 다자연형 하천 만들기 사업이 획일적인 복원사업으로 추진된 것을 반성하고, 생육환경이나, 토사, 영양염류 등의 ‘물질순환시스템’을 포함한 강 본래의 시스템과 네트워크, 인간과 강의 조화, 외래종 대책 등을 포함한 하천 시스템의 재생사업을 추진하기 위한 것이다.