



환경부



한국환경산업기술원

기후변화 적응 수재해 관리 기술개발사업

공청회

2024. 9. 9. ~ 9. 11.

• 목 차

Chapter

I

▣ 사업 추진 개요

Chapter

II

▣ 주요 동향

Chapter

III

▣ 사업 추진 방향

Chapter

IV

▣ 세부 사업별 주요내용

Chapter

V

▣ 기대효과

I 사업 추진 개요

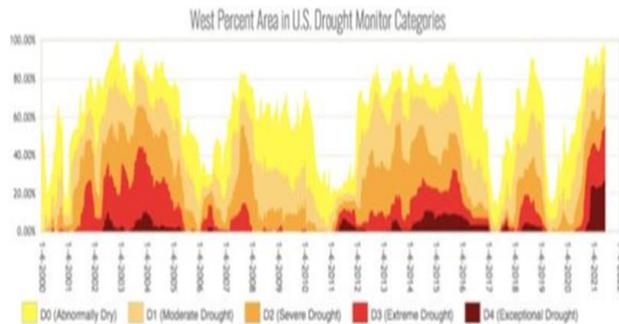
- 1 사업 추진 필요성
- 2 사업 추진 시급성
- 3 물순환 관점의 사업 추진 대상
- 4 정부 지원 필요성

이상기후 변화로 인해 미국, EU 및 일본의 가뭄 피해 범위 및 정도는 심화되고 있으며 앞으로 수치를 갱신한 이례적인 가뭄이 지속될 전망

미국의 가뭄 현황

미국 서부의 심화하는 가뭄 양상

- 기후변화로 인해 가뭄이 더 넓은 범위에 강한 강도로 발생하고 있으며 2000년도 이후로 가장 강력한 가뭄 단계인 'D4(예외적인 가뭄)'의 비율이 증가
- 전문가들은 극심한 가뭄이 널리 빠르게 심화되고 있으며 앞으로 수치를 갱신한 이례적인 가뭄이 지속될 것으로 전망

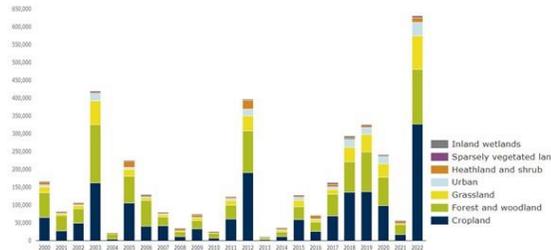


출처: National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA

EU의 가뭄 현황

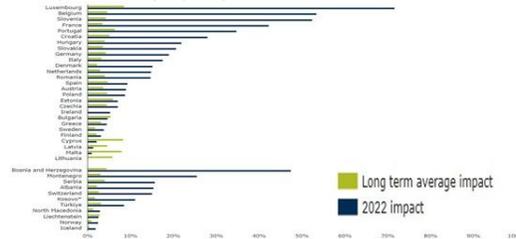
'식물 생산성 영향' 및 가뭄 영향 지역

- '가뭄으로 '00~'22년 EU 식물 생산성에 영향을 주는 면적은 증가 추세



출처: 유럽환경청(European Environment Agency)

- '30년까지 가뭄 피해 지역은 줄지 않을 것으로 전망이며 '00~'22년 가뭄 영향 면적은 증가 추세

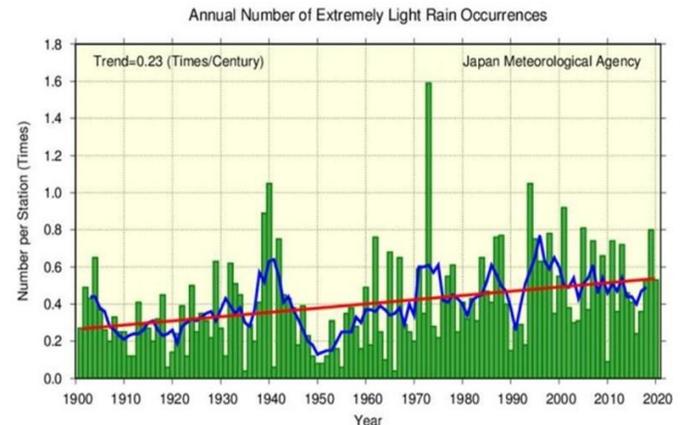


출처: 유럽환경청(European Environment Agency)

일본의 가뭄 현황

일본의 극히 건조한 달 발생 현황

- 일본은 비교적 가뭄 위험이 낮은 국가에 해당하지만, 이상 기후변화로 인해 극히 건조한 달이 증가하는 추세
- 일본 기상청은 건조한 날과 폭우 발생일 수 증가로 앞으로 가뭄 및 홍수 피해가 더 커질 것으로 전망



출처: Climate Change Monitoring Report 2020, Japan Meteorological Agency

단기간에 많은 양의 비가 내리는 폭우 및 돌발 홍수의 빈도 증가에 따라 미국, EU 및 일본 주요국 홍수 피해가 심화 될 전망



미국 홍수 현황

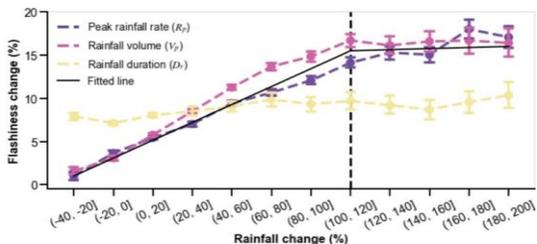
미국의 '폭우' 및 '돌발홍수' 양상

- 1910년~2023년까지 미국 48개 주 '1일 폭우' 증가 추세



출처: United States Environmental Protection Agency(EPA)

- 전문가들은 2100년까지 미국 전반에 돌발홍수가 7.9% 더 자주 발생할 것이라 예견



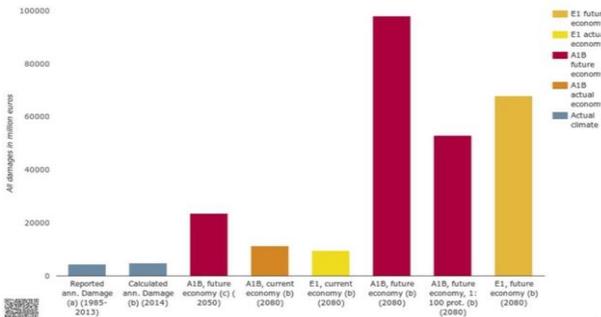
출처: Li et al(2022)



EU 홍수 현황

EU의 홍수 피해 규모 및 빈도 양상

- 유럽환경청은 '50년까지 EU의 홍수 손실 및 피해는 5배 증가할 것으로 예측
- 유럽환경청은 '80~'10년까지 37개 유럽국가의 총 3,563건의 홍수가 발생했으며 '80년까지 17배 증가할 것으로 전망



출처: 유럽환경청(European Environment Agency)

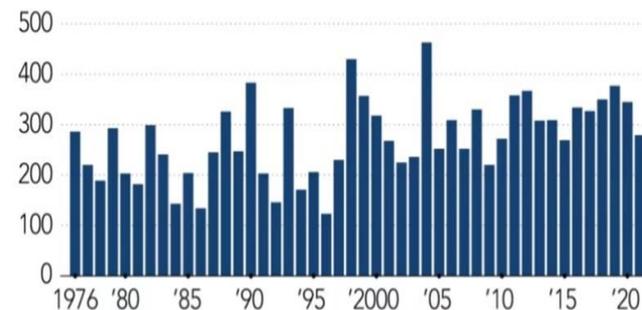


일본의 홍수 현황

일본의 홍수 양상

- 1990년부터 2009년까지 일본의 연평균 홍수 피해는 약 1,000건이었으나, '10년 이후 연평균 1,500건이 발생하며 증가추세
- 일본 정부는 홍수 피해 심각성과 빈도가 증가할 것으로 전망하고 관련 연구개발 확대

Japan's rising rainfall (Number of times at least 50 mm per hour of rain fell per year)



출처: Japan Meteorological Agency

가뭄, 홍수의 빈도와 규모가 과거에 비하여 심화되면서 과거와 같은 패턴의 연구활동이 아닌 새로운 재해를 준비하는 연구활동 시급

기후변화에 따른 극한 수재해로 국민 안전 위협

- ✓ 기후변화 가속화 되면서, 다양한 지역에서 가뭄, 홍수 재해의 빈도와 규모의 증가로 국민 안전 위협
- ✓ 현재의 가뭄, 홍수 관리역량으로 커져가는 위협요인 대응에 한계

지역 사회 경제적 영향

- ✓ 물부족 지역간 긴장의 원인으로 발생하면서, 물공급에 대한 경쟁 요인 발생
- ✓ 수재해 발생 후 복구에 소요되는 경제비용의 증가에 비하여 적절한 조기대응 활동으로 인하여 발생하는 비용 이익

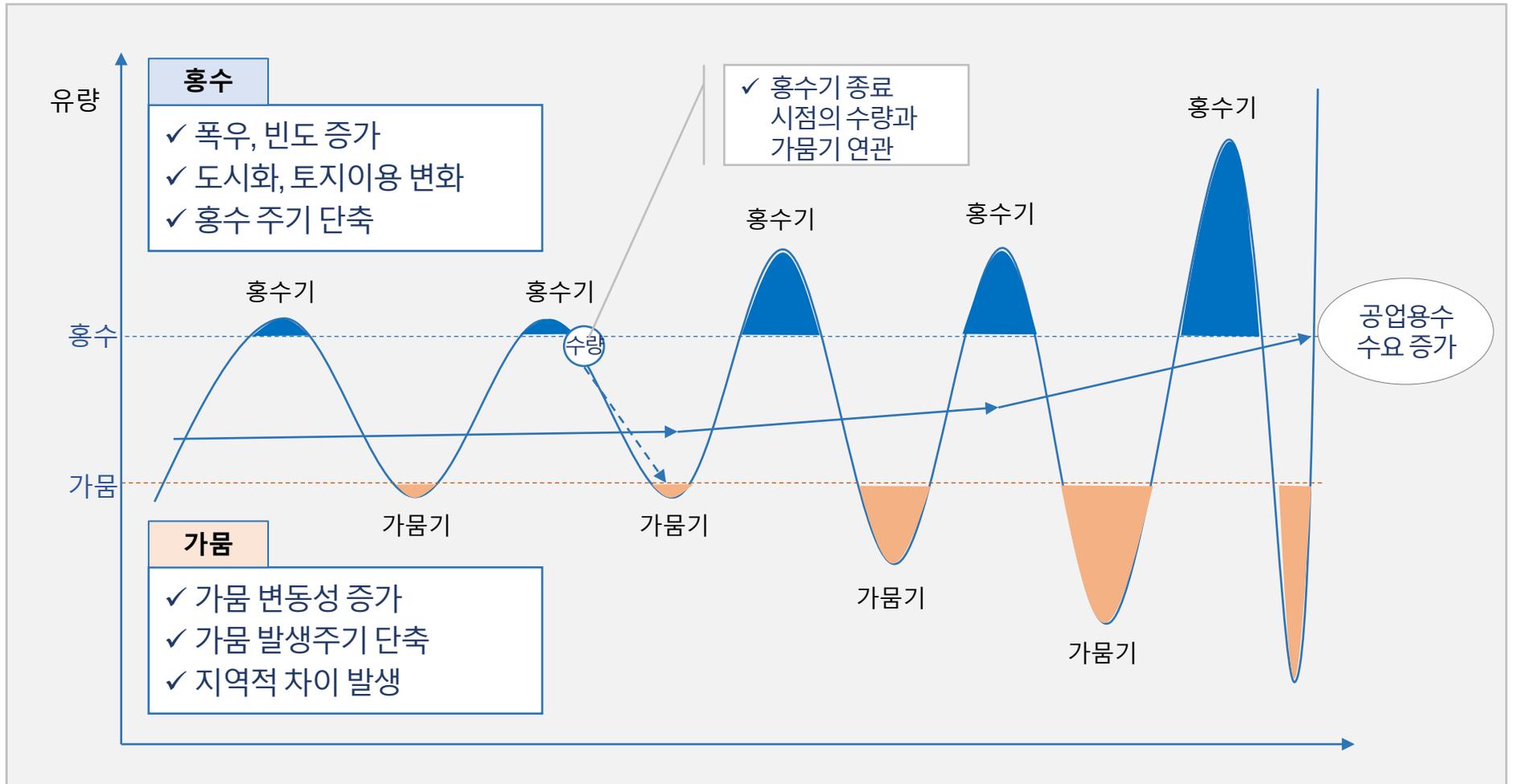
수재해 영향 생태계 회복 심각

- ✓ 가뭄, 홍수로 인한 생태계를 손상시키고, 생물다양성 손실, 토양 악화, 삼림 벌채 등 피해 심각
- ✓ 효과적인 개입을 연구하는 데 늦을수록 자연 생태계, 인간 사회에 돌이킬 수 없는 피해 발생 우려

새로운 패턴의 수재해 대응하는 연구활동

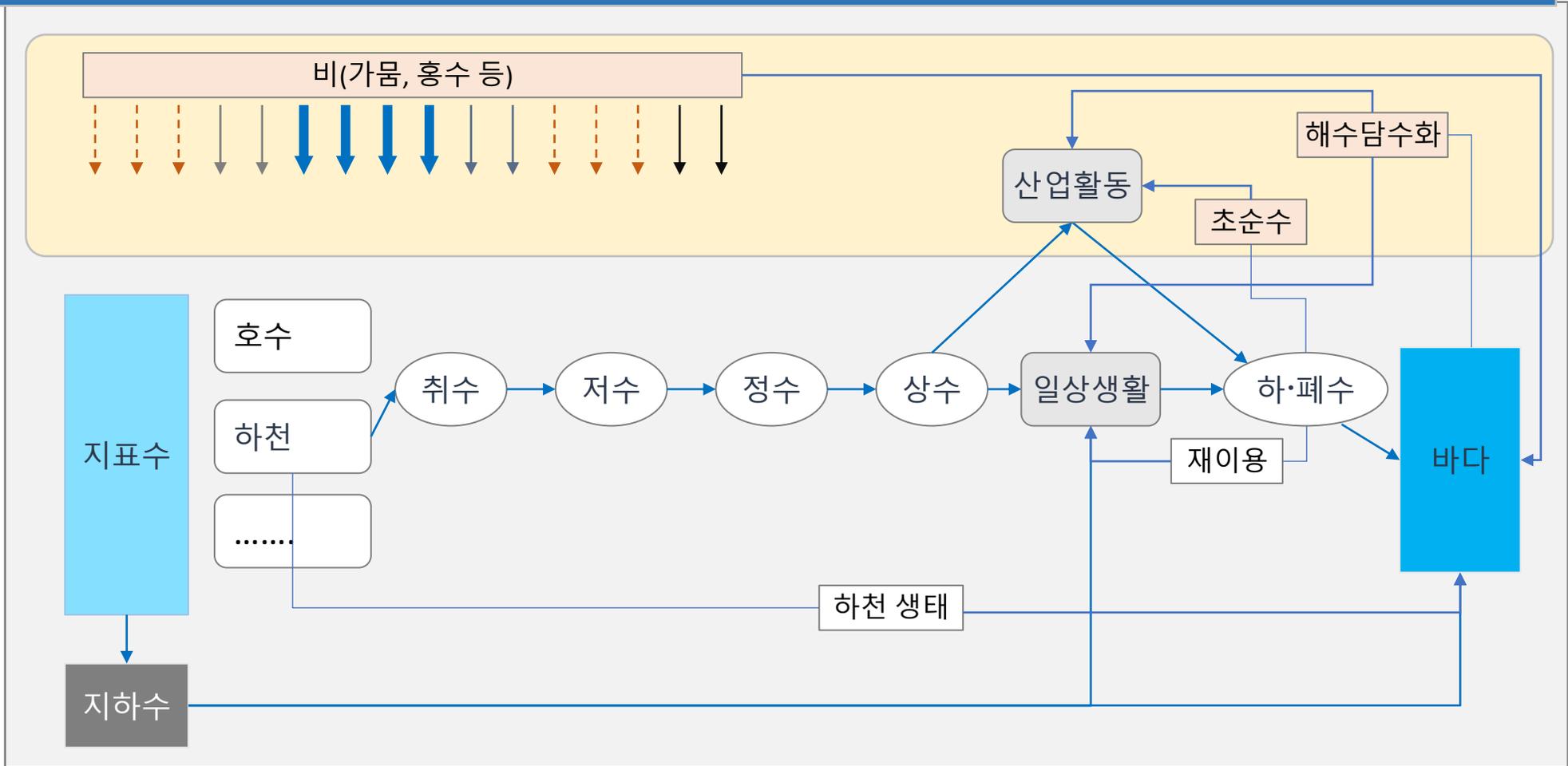
- ✓ 기존 가뭄, 홍수 등의 규모, 빈도 증가에 대응하는 연구활동은 기존 연구활동에서 새로운 예측, 분석을 지원할 수 있는 연구 접근 시급
- ✓ 산업 구조 변화에 따른 물수요 증가에 대응할 수 있는 수자원 확보 대응 필요

규모와 빈도가 증가하는 수재해 대응을 위하여 홍수기 뒤의 가뭄기를 연계적으로 관리할 수 있도록 수환경 인프라를 함께 고려하고, 농업용수 수요를 함께 대응할 필요가 있음



물순환 관점에서 자연재해(물부족, 초과 공급)와 산업 물부족에 대응할 수 있는 R&D 사업 필요성 증가

물순환 관점에서 본 사업의 주요 범위



가뭄, 홍수 대응 연구와 산업용수 물부족 대응을 위한 연구는 국가 전체 파급성, 수환경 인프라, 정보시스템의 공공성 및 기후변화 대응을 위한 장기 관점의 연구활동으로 정부 지원 필요

국가, 지역 등 대규모 영향 평가

- ✓ 가뭄/홍수 등 수재해의 영향은 지역, 국가 전체에 영향을 주고 있어서 이에 대응하는 연구활동 필요
- ✓ 수재해 저감, 대응을 위한 연구활동은 수재해 발생 후 필요한 경제적 비용을 절감

하천 인프라 공공성

- ✓ 수재해를 대응하는 하천 인프라인 댐, 제방 및 보 등은 민간이 관리하기 어렵고, 공공분야에서 관리, 운영 필요
- ✓ 가뭄, 홍수 관련 정보는 국가 전체적으로 공유되어야 하는 정보로서, 민간이 이익을 위하여 독과점 관리하기 어려움

기후변화 적응의 국가 책무

- ✓ 기후변화에서 발생하는 위협요인은 국가 전체 영향을 미치는 부분으로 국가 내부 잠재적 갈등요인
- ✓ 변화하는 기후체계에서 생태계 영향, 수자원 안정화를 위한 연구활동의 공공성

국가차원의 R&D 투자 필요

- ✓ 가뭄, 홍수 대응 기술개발 활동 성과의 경제성
- ✓ 수환경 인프라 운영 관리 및 공공 정보 제공을 위한 연구활동의 공공성
- ✓ 수재해의 생태계 영향, 수자원 안정화 등 파급성

II 주요 동향

- 1 국내외 수재해 정책 동향
- 2 국내 수재해 관리 체계
- 3 국내외 수재해 관련 기술개발 동향
- 4 수재해 분야별 특허·논문 동향

기후변화로 인해 복잡해지고 대형화되는 가뭄과 홍수에 대비하고, 산업의 물 수요에 효과적으로 대응, 수원 다변화, 비구조적 대책 하기 위한 기술개발에 대한 정책적 수요가 있음



기후변화로 인해 빈번해지고 강해지고 있는 가뭄과 홍수에 대응하기 위해 각국은 관련 R&D와 더불어 국가차원의 수재해 피해를 최소화할 수 있는 정책을 시행

가뭄 대비 정책



- 연방정부 차원에서 NIDIS(National Integrated Drought Information System)를 통한 **국가 가뭄 모니터링** 담당
- 주정부는 NDMC(National Drought Mitigation Center)의 지원으로 가뭄 발생 특성 및 수자원 인프라 현황에 맞춰 **중장기 계획수립**
- 캘리포니아주는 늘어나는 물수요에 대응하기 위해 **인공강우, 지하수, 담수화, 재사용수**를 활용



- 수자원 변동성 대비 전략을 수립하고, 수자원 소비의 미래 시나리오 작성을 통해 수자원 변동성에 대응하기 위해 노력하며, **주요 하천, 강 대상으로 가뭄 관리 방안 마련**



- 물순환 기본계획을 통해 수자원의 불균형이 생긴 경우, 지역의 실정과 이해관계자의 상호 이해에 기반해 **수자원 용도를 전환**하여 사용(농업용수를 타 용수로 전환)

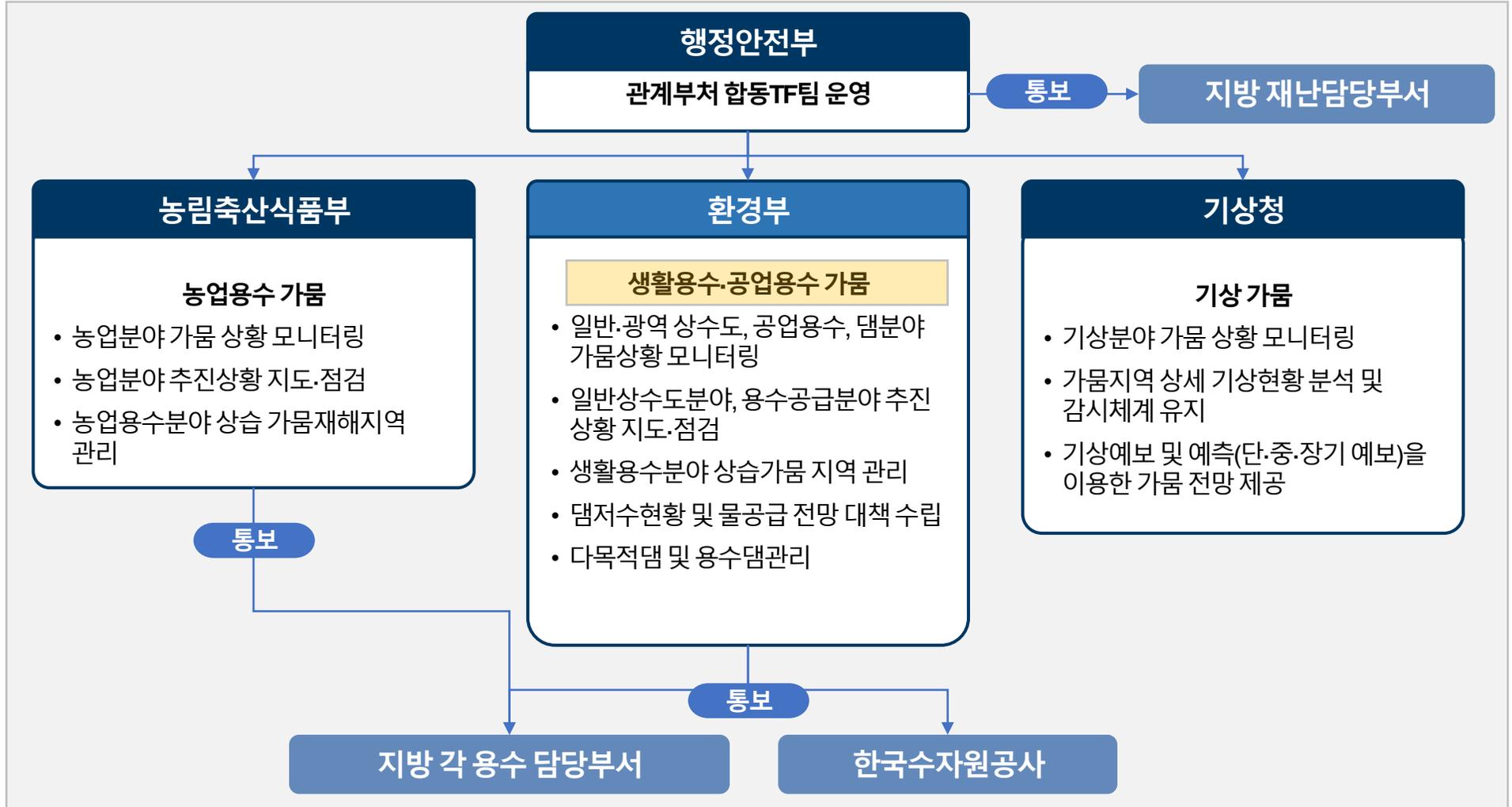
홍수 대비 정책

- (연방정부) 연방재난관리청(FEMA)은 홍수 관련 정책 마련, USGS는 **홍수 침수지도 프로그램**을 작성하여 홍수 위험 관리 지원, NOAA는 대규모의 수문학 데이터로 홍수 발생 예측
- (주정부) 홍수 피해 저감을 위한 보조금 지원 프로그램 또는 대규모 **홍수 대응 인프라 건설** 추진

- (EU) Flood Directive를 통해 **홍수 위험 평가관리 기준**을 제공하며, 홍수 위험 관리 거버넌스에 대한 프로젝트 수행
- (영국) 도시 계획 과정에 홍수 위험을 고려하는 것을 포함해 **유역 기반 홍수 위험 관리 및 장기적 홍수 예방 계획**을 수립
- 태풍과 홍수로 인한 피해에 대응하기 위한 R&D 정책과 인프라 관련 정책 시행

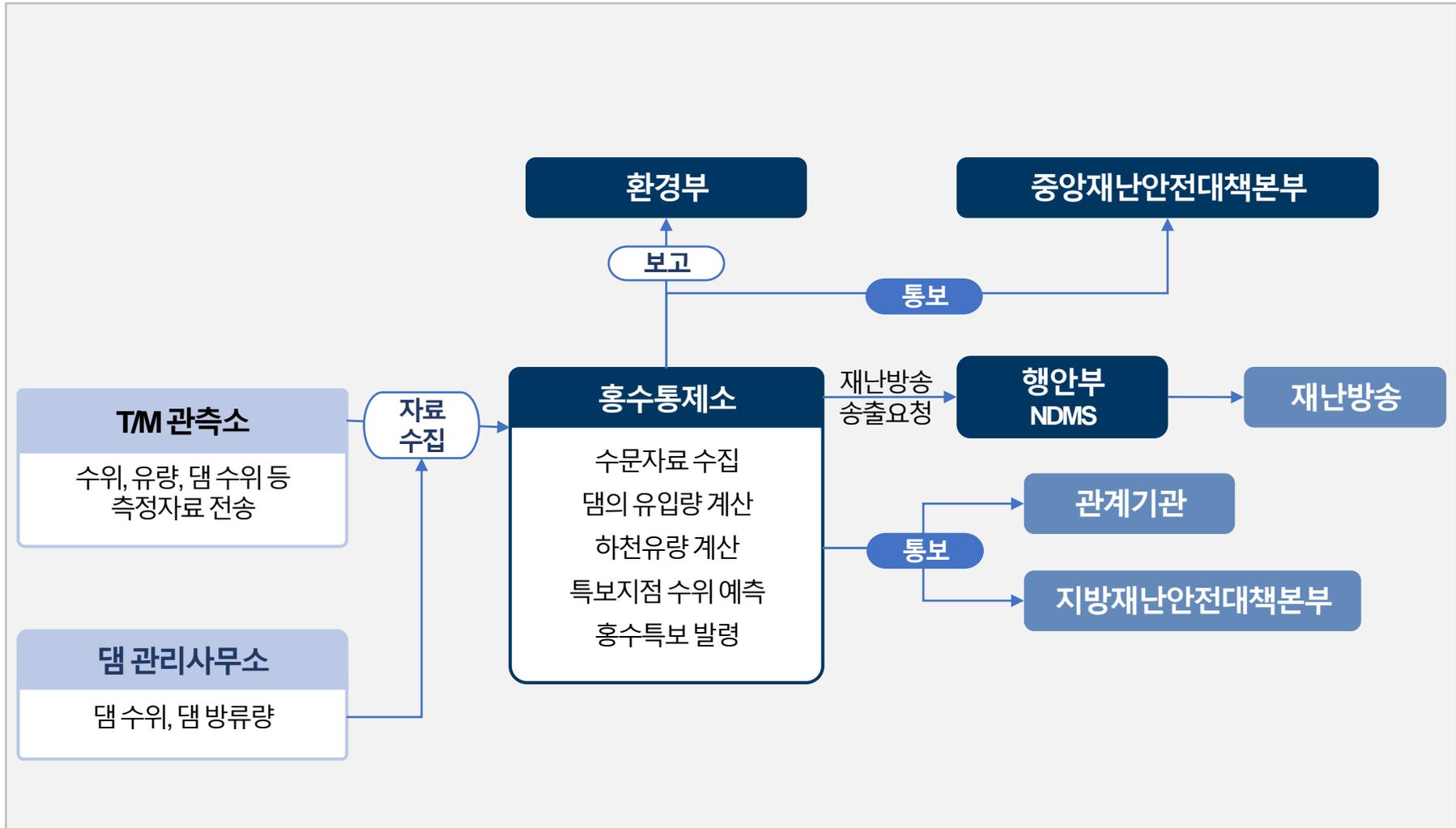
- 태풍과 홍수로 인한 피해에 대응 R&D 정책과 인프라 관련 정책 시행
- 내각부와 국토교통성의 프로젝트를 통해 **홍수 관측과 시뮬레이션, 홍수 인프라 관리 기술 연구**
- **도시침수 예방 및 대처를 위한 구조적 대책**(지하터널, 수로, 저류시설 등)과 **비구조적 대책**(기상 및 침수예보, 홍수위험 지도 작성 등)을 마련

환경부는 일반 국민의 생활과 산업 활동을 지원하기 위한 생활용수, 공업용수를 관리하는 가뭄관리 체계를 구축, 운영



홍수 피해 저감을 위한 홍수 관리 체계

환경부는 물관리기관의 협조를 받아서 홍수통제소 중심의 홍수관리체계를 구축, 운영



국가 통합 가뭄 정보 시스템을 구축하고, 인공지능을 활용한 가뭄 예측 모형 개발을 통한 가뭄의 감시 및 예측과 물수급 변화에 대비한 다양한 기술 등을 활용

가뭄, 산업 기술개발

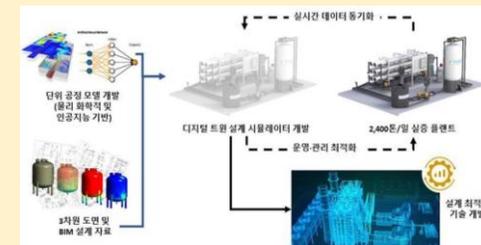
- **국가통합가뭄정보시스템(NIDIS)** 구축하여 토양수분, 갈수량, 예보경보, 피해현황 및 다양한 정보 제공('25년 시범 서비스 예정)
- **중장기 가뭄 예측 연구**(1년 예측 목표)
- **인공위성 관측 변수 기반 새로운 통합 지수 개발**
- **가뭄 주요인자인 토양 수분 모니터링 시스템 구축 연구**
- **'디지털 가람 플러스'**를 통한 3D 가상 공간 기반 실시간 모니터링, 분석, 예측
- **물이용 패턴에 따른 물부족량 변화 연구**
- **디지털트윈과 연계 가능한 전국 물수급 전자지도 개발연구**
- **농진청** 기후변화에 따른 농업 생산기반의 취약성 평가 기법 등 재해 대응 피해저감기술 개발
- **초순수 생산 시설의 설계·시공·운영 기술**
- **저에너지 해수담수화 플랜트 설계·시공·운영 기술**



<국가 통합 가뭄정보 시스템>



<디지털 가람 플러스>



<초순수 생산공정 국산화 사업>

스마트 강우-침수 계측 센서, 스마트 홍수 관리 시스템, 디지털 가람 플러스 등 다양한 디지털 기술을 활용한 홍수 대비 및 의사결정 지원 관련 기술 등 연구

홍수 기술개발

- '스마트 강우-침수 계측 센서' 연구(강우, 지표면, 지표하 유출 센서)
- 도시침수 모니터링 빅데이터 플랫폼을 통한 실시간 계측 데이터 및 시각화 자료 제공
- '도심지 홍수 모니터링 빅데이터 개방 플랫폼'
- '전자파 표면유속계'로 연속적인 수위, 유속, 유량 정보를 홍수 시에도 안정적 획득
- '디지털 가람 플러스' 활용 댐, 하천 수위 변화 등 감지하여 의사결정 지원
- '긴급 방류시스템'을 개발하여 저수지 붕괴 위험 시 신속한 방류를 통한 재해 예방
- '스마트 홍수 관리 시스템'을 구축하여, ICT 기술을 통해 하천 수위 및 수문을 실시간 확인 및 수문 개폐 원격 제어
- 대심도 빗물터널 설계·시공



<스마트 강우-침수 계측 센서>



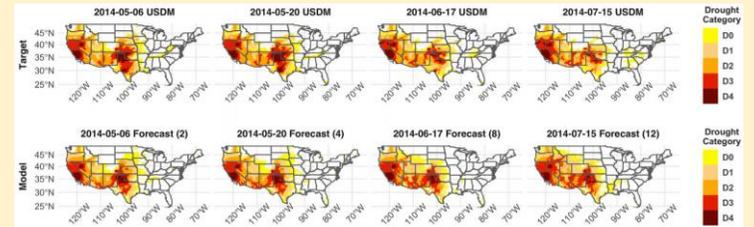
<스마트 홍수관리 시스템>

가뭄 모니터링 및 예측 기술이 이뤄지고 있으며, 가뭄 대응을 위한 디지털 트윈과 같은 디지털 전환에 대한 기술도 발전 중이며, 산업 물수요 대응을 위해 반도체 폐수 재이용, 신재생 에너지 등 기술 개발

가뭄, 산업 기술개발



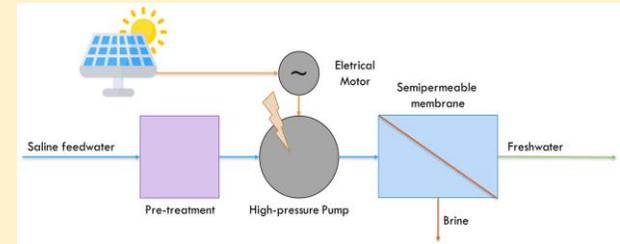
- '20년부터 가뭄 모니터링 시스템(U.S. Drought Monitor, USDM)을 진행
- USDM 기반의 **DroughtCast**를 통한 가뭄 발생 가능성 예측
- 실시간 물 분배 네트워크 모니터링과 데이터 분석을 통한 데이터 기반 의사결정
- 반도체 폐수 재이용과 유용 자원 회수



<USDM과 DroughtCast 비교>



- '07년부터 유럽 가뭄 관측소를 통해 가뭄 모니터링과 데이터 수집 및 분석
- 가뭄 위험 지도를 제작해 이해관계자에게 가뭄 상황 전달
- 신재생 에너지 활용 담수화 시스템 개발



<태양광 활용 RO 담수화 장치>



- 하천 유역별 가뭄 예측, 수자원 관리를 위한 저수관리시스템을 운영하고, 유량 미래 예측과 실제 가뭄 빈도 조사를 통한 최악의 가뭄을 예측
- 인공위성을 활용하는 **Global Satellite Mapping for Precipitation(GSMaP)**으로 강우량 모니터링, 홍수 경고 및 경고 등 활용
- 물관리 디지털 전환을 위한 개방형 디지털 플랫폼 개발

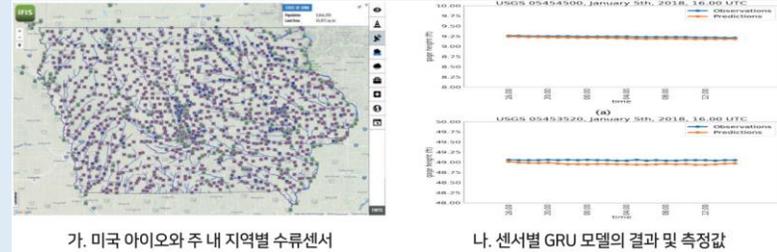


<GSMaP 개념>

레이더 강우 관측을 통한 도시 침수 예측 및 경보 기술과 스마트 펌프, 빗물 저류 시설과 같은 홍수 대응 시설 등에 대한 기술 개발



- **지역별 특성**(지형, 토지이용, 토양수분 및 역사적 홍수 패턴 등)을 고려하여 맞춤형 지역모델의 딥러닝 시스템을 개발하여 홍수 예측에 활용
- Xylem은 차세대 스마트 펌프인 'Flygt Bibox' 를 개발하여 홍수사고에 대응하는 응급서비스, 공공인프라 프로젝트에 활용되는 이동형 홍수 대응 펌프기술



<지역별 특성 고려 홍수 예측 딥러닝>



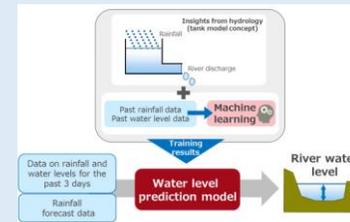
- EFAS(유럽 홍수인식시스템)은 최대 10일 전 진행 중 또는 예상 홍수에 대한 정보 제공을 위하여 **AI, 머신러닝, 기상, 모니터링 및 정보센터** 등과 협력하여 홍수예측기술 활용
- 실시간 홍수 등 재해 예측을 위한 **Anywhere 프로그램**에서 다중 위험 조기 경보 및 운영 관리를 위하여 실시간 기상, 수문, 예측 도구를 통합하여 홍수 등 극한기상에 비상 대응 기술



<Anywhere 제공 홍수 등 정보>



- 후지쯔 협력 개발하여 **AI기반 하천수위 위험 실시간 모니터링, 예측 기술**을 '19년 모델 개발, '20년 이후 실증 테스트 보완 중
- 실시간 모니터링과 예측을 위하여 소형 레이더, 우량계 및 하수관 내 수위계를 이용한 **기술 활용**
- 일본은 극한 호우 시 264m³의 빗물을 저장하는 **지하터널** 등 저류 시설 설치



<후지쯔 AI기반 하천수위 예측 개념도>

<지하저류시설>

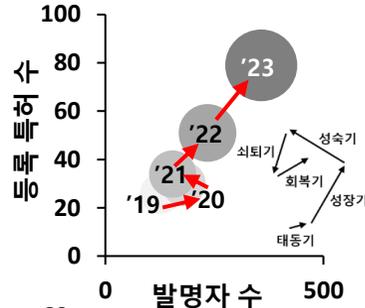
수재해 감시·예측 기술의 특허는 점차 발명자 수와 특허 수가 증가하는 성장기 단계로 판단되며, 논문 수 역시 연평균 성장률이 대부분 10~15%로 점차 증가하는 추세임

특허

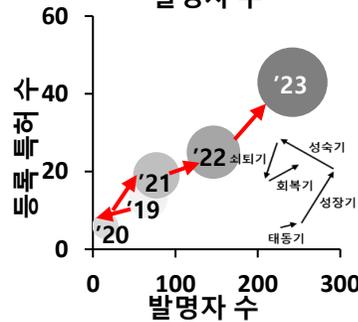
논문

가뭄 감시·예측 기술

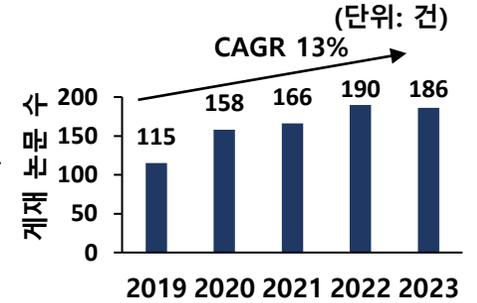
- 특허 수는 최근 5년간 증가 추세를 보이며, 성장기 단계로 분석
- '23년 기준, 피인용 횟수가 많은 연구 키워드는 가뭄 관련 머신러닝 연구 포함



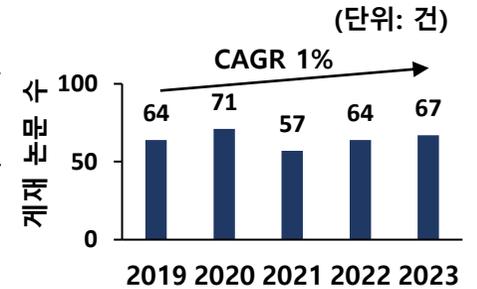
- 특허 수는 최근 5년간 증가 추세를 보이며, 성장기 단계로 분석
- '23년 기준, 피인용 횟수가 많은 연구 키워드는 수문 전망 관련 머신러닝 연구 포함



- 논문 수는 지난 5년간 연평균 성장률 13%로 점차 증가
- '23년 기준, 피인용 횟수가 많은 연구 키워드는 가뭄 관련 머신러닝 연구 포함

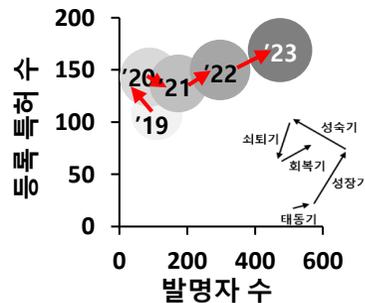


- 논문 수는 지난 5년간 연평균 성장률 1%로 점차 증가
- '23년 기준, 피인용 횟수가 많은 연구 키워드는 수문 전망 관련 머신러닝 연구 포함

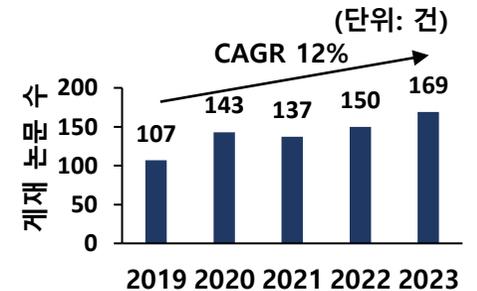


홍수 감시·예측 기술

- 특허 수는 최근 5년간 증가 추세를 보이며, 태동기 또는 성장기 단계로 분석
- '23년 기준, 피인용 횟수가 많은 연구 키워드는 홍수 관련 머신러닝 연구 포함



- 논문 수는 지난 5년간 연평균 성장률 12%로 점차 증가
- '23년 기준, 피인용 횟수가 많은 연구 키워드는 홍수 관련 머신러닝 연구 포함

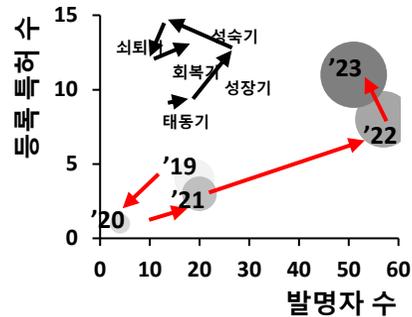


홍수 대응능력 강화기술의 특허는 발명자 수와 특허 수가 증가하는 성장기 단계로 판단되며, 논문 수 역시 연평균 성장률이 8~16%로 점차 증가하는 추세임

특허

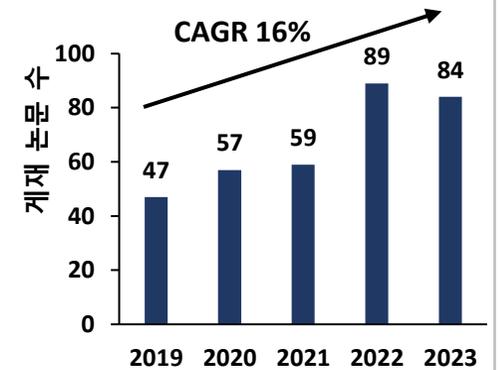
유역 맞춤형 홍수 대응 기술

- '19년 부터 '20년까지 소폭 감소한 뒤 '21년 비슷한 수준으로 회복했으며 '21년부터 '23년까지 큰 증가세를 보이며 성장기 형태의 경향



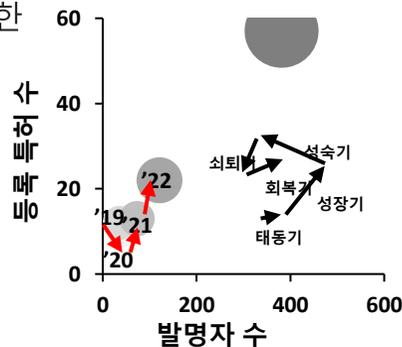
논문

- 논문 수는 지난 5년간 연평균 성장률 16%로 점차 증가
- 홍수 위험 평가, 강유역 관리, 홍수 예측 모델링 등이 주요 키워드로 도출

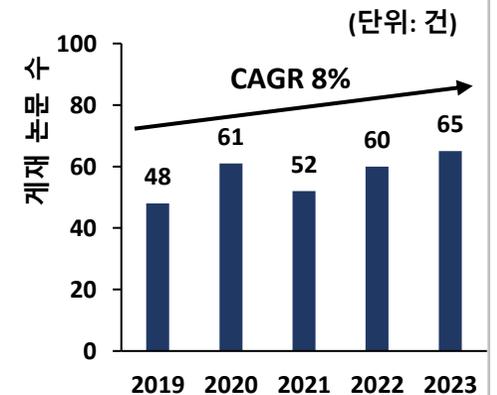


도시침수 대응기술

- '19~'21년까지 완만한 증가세를 보이다 '22년 급격한 증가로 보아 태동기를 지나 성장기 형태의 경향



- 논문 수는 지난 5년간 연평균 성장률 8%로 점차 증가
- 경보 시스템, 홍수 관리, 배수 등이 주요 키워드로 도출

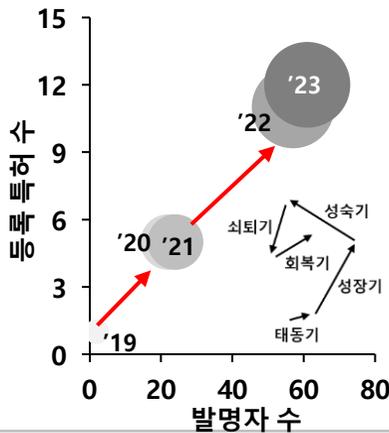


물수요 대응 기술 특허는 점차 발명자 수와 특허 수가 증가하는 성장기 단계로 판단되며, 논문 수 역시 연평균 성장률이 10~15%로 점차 증가하는 추세임

가뭄 물수요 대응 기술

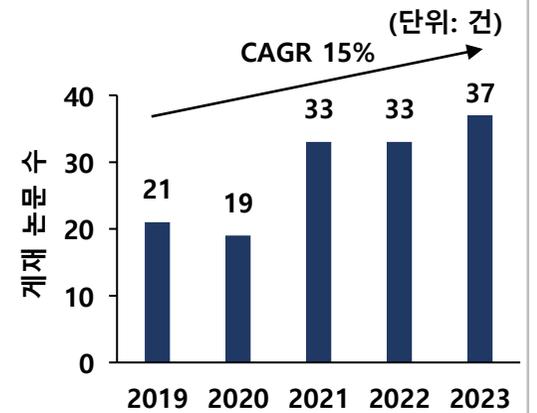
특허

- 특허수는 최근 5년간 증가 추세를 보이며, 성장기 단계로 분석
- '23년 기준, 피인용 횟수가 많은 연구 키워드는 지하수 내 염수 침투 해결 방안 연구 포함



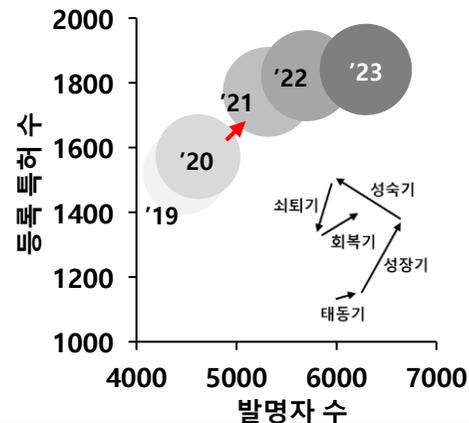
논문

- 논문 수는 지난 5년간 연평균 성장률 15%로 점차 증가
- '23년 기준, 피인용 횟수가 많은 연구 키워드는 가뭄 모델링 연구 포함

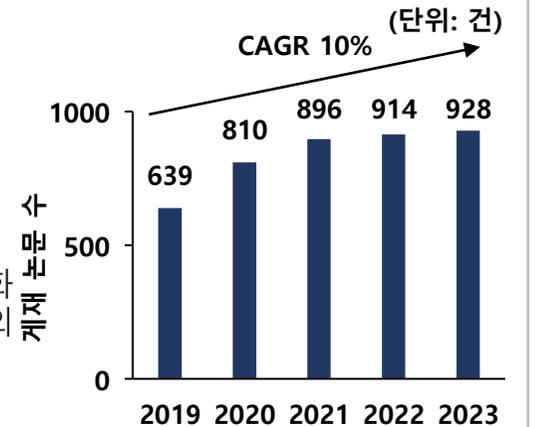


산업 물수요 대응 기술

- 특허수는 최근 5년간 증가 추세를 보이며, 성장기 단계로 분석
- '23년 기준, 피인용 횟수가 많은 연구 키워드는 신재생 에너지를 이용한 해수 담수화 포함



- 논문 수는 지난 5년간 연평균 성장률 10%로 점차 증가
- '23년 기준, 피인용 횟수가 많은 연구 키워드는 해수담수화 공정에서 나노기술의 활용 포함

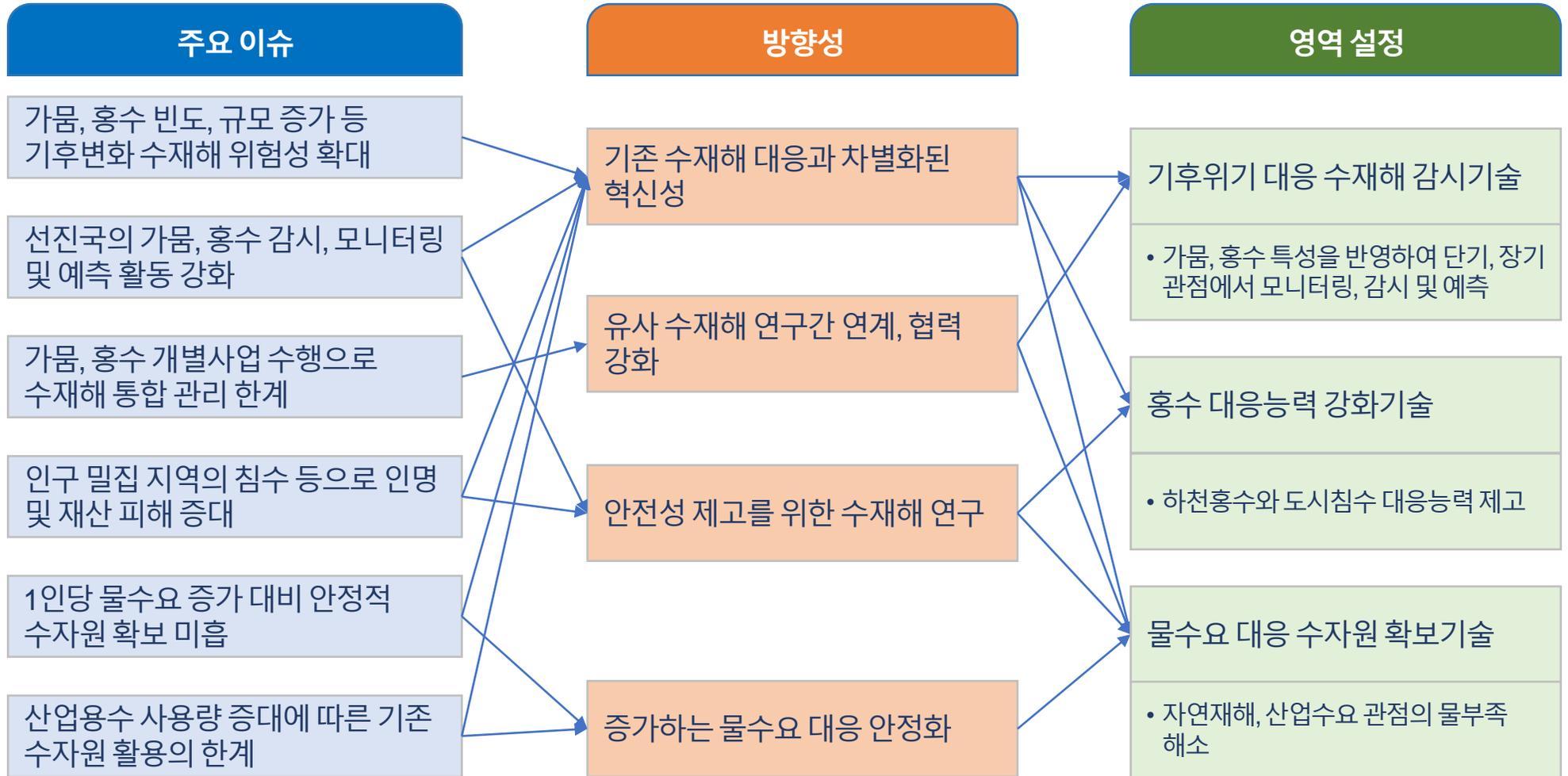


수재해 관련 정책, 기술개발 동향을 통하여 새로운 이상기후 대응 정책, 데이터 기반 실시간 분석 및 예측 등 사전예측의 정확성 및 활용성 향상 등 필요

구분	동향분석 주요 시사점	요약
정책	새로운 이상기후 적응, 위험 대응과 회복력 향상을 위한 정책 수립, 추진	새로운 이상기후 대응 정책 수립
	정확한 데이터 기반의 정책 결정을 위한 데이터기반 예측기술 활용과 시스템 구축, 운영	
	수재해 대응 준비시간을 위한 조기경보 정확성과 실시간 데이터 수집, 분석을 위한 정책	
기술	실시간 모니터링, 분석 및 예측 기술의 정확성 향상	재해 발생시 실시간 대응 기술개발
	홍수 발생 실시간 데이터 확보, 분석 역량 강화	
	AI, 빅데이터, 인공위성 및 레이더 등 다양한 혁신기술 활용	재해발생 대비를 위한 사전예측기술
	기존 댐, 보, 제방 등 인프라 운영 효율성 향상기술 필요	
	논문, 특허 등 지속적인 증가 추세이나 규모 확대를 위한 지원 필요	기존 인프라 활용성 제고 기술

Ⅲ 사업추진방향

- 1 주요이슈 대응 중점방향 도출
- 2 기후변화 적응 수재해 관리 기술개발사업 추진 대상
- 3 비전 및 사업 체계도



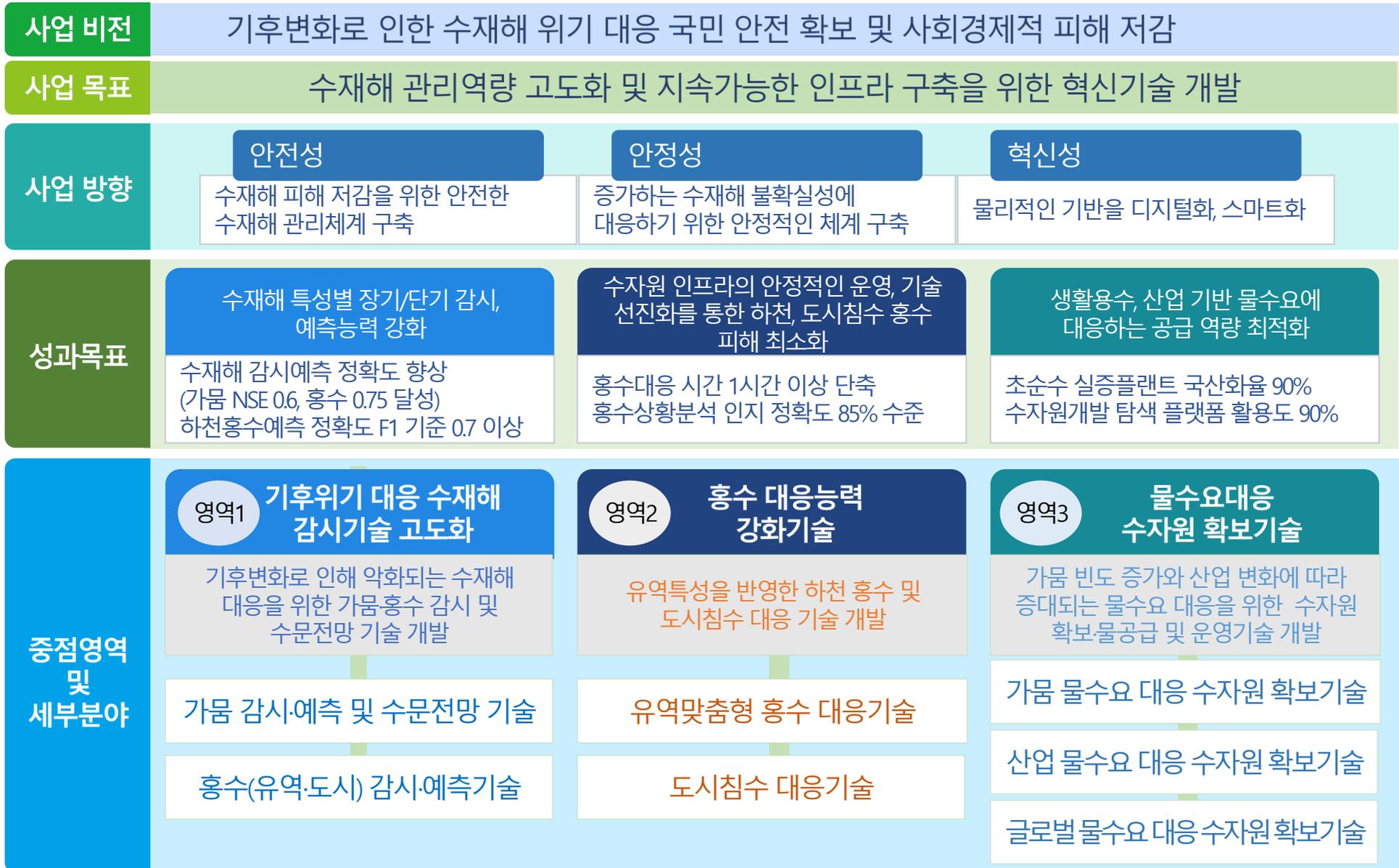
‘기후변화 적응 수재해 관리 기술개발사업’ 추진 대상

기존 가뭄, 홍수 등 관련 사업들을 연계하여 ‘기후변화 적응 수재해 관리 기술개발사업’으로 통합하여 수재해 감시·예측 강화, 홍수 대응능력 고도화, 물수요 대응 수자원 확보 분야를 추진 대상으로 설정

‘기후변화 적응 수재해 관리 기술개발사업’

환경부 추진사업		본 사업기획 예상범위									
사업명	추진현황	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
물관리연구 (내역: 지능형 수자원 관리, 안정적 수자원 확보, 기후변화 대응 수재해 예방)	종료										
가뭄대응 물관리 혁신기술 개발	추진 중										
물관리연구 (내역: 지속가능한 하천 관리, 기후변화대응 수재해 예방)	종료										
기후위기대응 홍수방어능력 혁신 기술개발	추진 중										
물관리연구 (내역: 기후변화 대응 수재해 예방)	종료										
도시홍수시설의 계획, 운영, 유지관리 최적화 기술개발	추진 중										
플랜트 연구 (내역: 담수화 기술, 플랜트 O&M 서비스, 플랜트 건설 지원 인프라 기술)	종료										
고순도 공업용수 생산공정 국산화 기술개발	추진 중										

사업명	기후변화 적응 수재해 관리 기술개발사업
사업 목적	기후변화, 산업구조 변화 등 환경변화에 대응하기 위한 가뭄·홍수 등 관리, 대체수자원 확보 등 지속가능한 수재해 적응 기술개발
사업 기간	'26~계속
사업 규모	1,602억 원(5년 간 사업비 합계) <ul style="list-style-type: none"> 정부출연금 1,323억 원 민자 279억 원
추진 체계	<ol style="list-style-type: none"> ① 수재해 감시·예측 고도화 ② 홍수 대응능력 강화 ③ 물수요 대응



*NSE: Nash-Sutcliffe model efficiency coefficient

IV 세부사업별 주요 내용

중점 1 기후위기 대응 수재해 감시기술 고도화

중점 2 홍수 대응능력 강화기술

중점 3 물수요 대응 수자원 확보기술

중점영역

기후변화로 인해 악화되는 수재해 대응을 위한 가뭄·홍수 감시 및 수문전망 기술 개발

기술범위

가뭄 감시·예측

수문전망

홍수예보(하천)

도시 침수 예보

세부분야

1-1 가뭄 감시·예측 및 수문전망 기술

1-2 홍수(유역·도시) 감시·예측기술

1-1-1 기후위기 회복력 확보를 위한 극한 가뭄 및 돌발가뭄 감시·예측기술 (70억원 내외)

1-1-2 기후·사회·수문 관계 기반 중장기 수자원 전망 기술개발 (40억원 내외)

1-2-1 홍수특보지점 확대와 기후위기 대응을 위한 사·물리 기반 하이브리드 홍수예측기술 (75억원 내외)

1-2-2 도시 복합정보 기반 도시침수 감지 및 예보기술 개발 (75억원 내외)

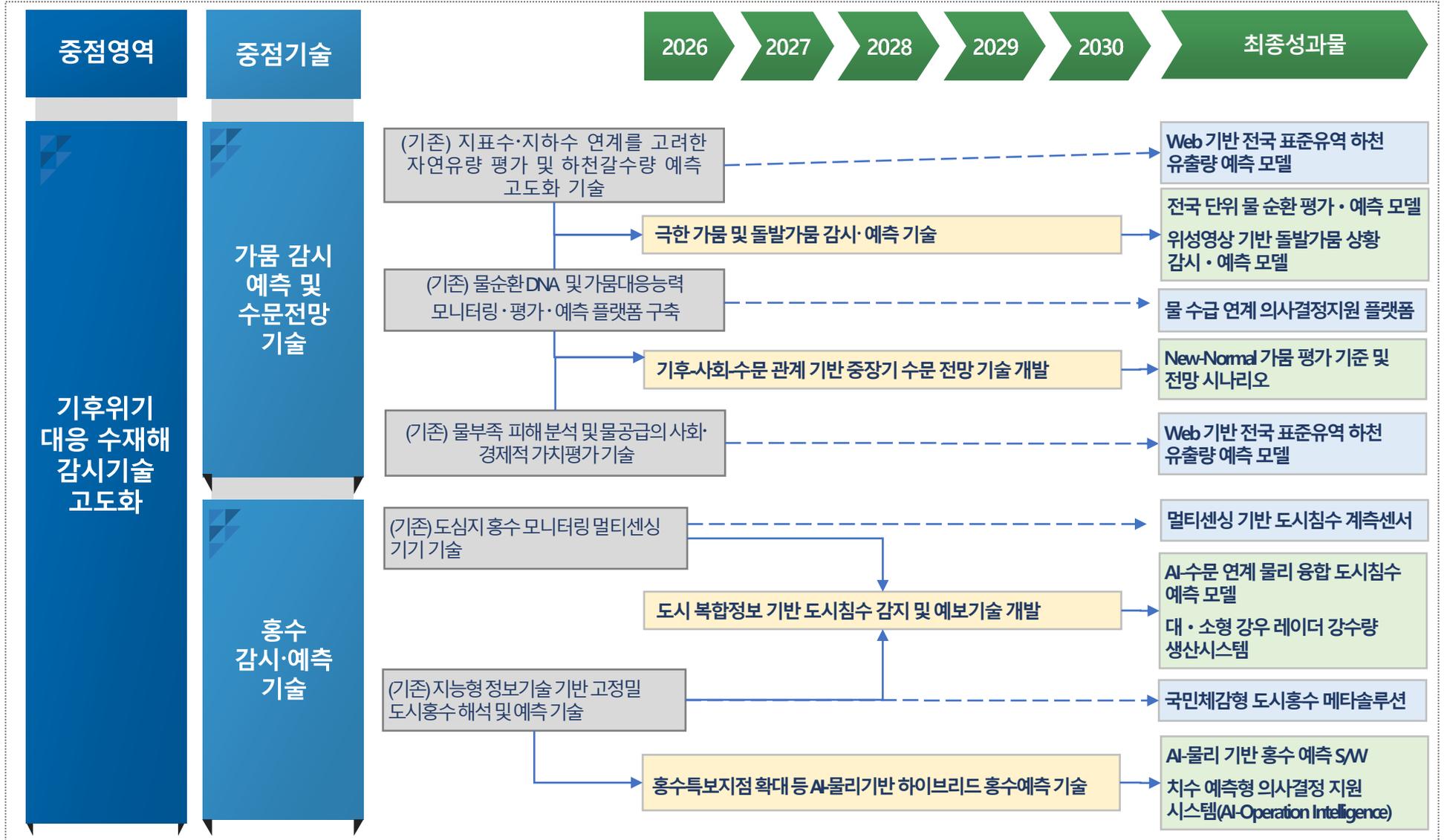
세부기술 주요내용

- (대상) 기후변화로 발생하는 새로운 유형의 가뭄 감시·예측 기술 개발
- (특징) 기후 위기 대응 가뭄 감시·예측 기술

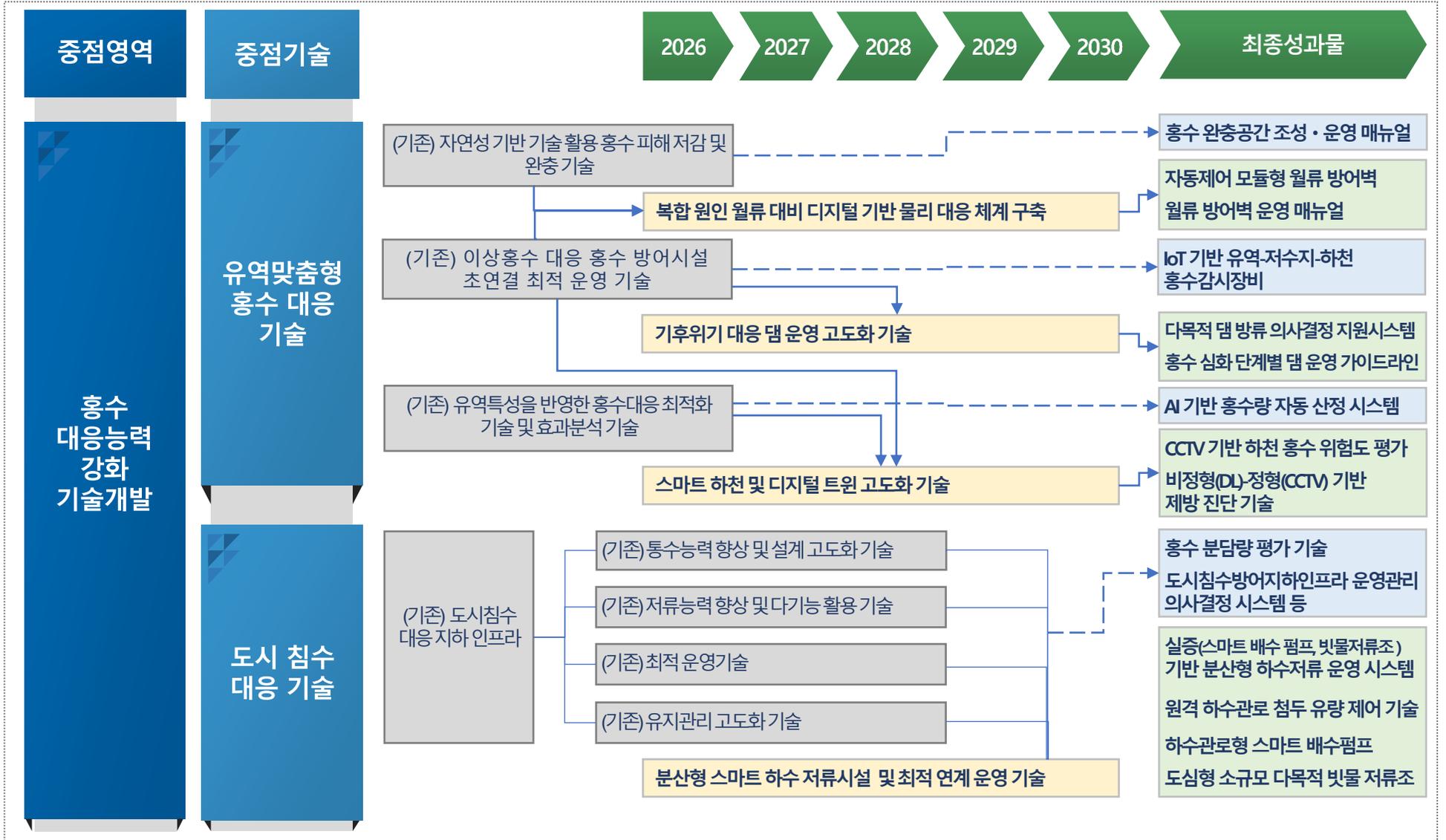
- (대상) 기후변화 및 물이용 변화에 따른 가뭄 및 물 부족 대응을 위한 수문 전망 기술 개발
- (특징) 기후 변화 대응 수문 전망 기술

- (대상) 기후변화로 증가하는 홍수 예측 기술 개발
- (특징) 기후 위기 대응 홍수 예보 고도화 기술

- (대상) 기후변화로 증가하는 도시 침수 예측 기술 개발
- (특징) 기후 위기 대응 도심지 홍수 예보 고도화 기술



중점영역	유역특성을 반영한 하천홍수 및 극한 도시침수 대응 기술 개발			
기술범위	댐 운영기술	월류 방어벽 관련기술	디지털트윈기술	분산형 저류시설
세부분야	2-1 유역 맞춤형 홍수 대응 기술			2-2 도시침수 대응 기술
세부기술 주요내용	<p>2-1-1 기후위기 대응 홍수기 댐 운영 혁신 및 고도화 기술 (70억원 내외)</p>	<p>2-1-2 복합 원인 월류 대비 디지털 기반 물리 대응 체계 구축 (75억원 내외)</p>	<p>2-1-3 하천 홍수재해 대응(안전성 확보) 및 유지관리를 위한 스마트 하천 및 디지털 트윈 고도화 기술개발 (50억원 내외)</p>	<p>2-2-1 분산형 도시침수 대응을 위한 스마트 하수저류 시설 개발 및 최적 연계운영 기술 개발 (80억원 내외)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> (대상) 계측·미계측 유역 댐 유입량 예측 모델, 댐 상·하류 실시간 및 단기 피해 예측 기술, 다목적 댐 비상 방재 운영 기술 (특징) AI와 디지털 트윈 기술을 활용한 댐 유입량 예측, 홍수 피해 예측 및 최적 댐 운영 개발 댐과 하천의 연계 시스템 향상, 홍수 피해 최소화에 중점 	<ul style="list-style-type: none"> (대상) 월류 방어벽 및 차단 운영 기술 개발 및 고도화, 유형별 최적 운영기술 개발, 월류·범람 방지 물리 대응 인프라 제안 및 디지털화 (특징) 모듈러 및 자동제어 방식의 월류 방지벽 개발 및 디지털 트윈, IoT기반 실시간 제어 시스템 활용 	<ul style="list-style-type: none"> (대상) CCTV, UAV로 홍수시 하천 상황 평가, 홍수 후 제방 상태변화 및 안전 대응, 제방 유지·보수 목적 모니터링 기술 (특징) 고해상도 영상과 드론 활용 실시간 하천 상황 분석 및 평가 시스템 개발 AI와 초분광 영상 기술 기반 하천 제방 및 시설물의 이상 징후 신속 탐지 및 평가 	<ul style="list-style-type: none"> (대상) 하수처리 성능개선 요소 기술, 분산형 하수저류 시스템 요소기술 (특징) 분산형 하수저류시스템 최적화, 스마트 배수펌프와 소규모 빗물저류조와 같은 요소 기술을 개발



중점 영역

- 물수요 대응 수자원 확보기술 중에서 가뭄 물수요 대응과 글로벌 물수요 대응

기술범위

디지털 물관리 기술

지하수 저류댐 운영기술

최적지 평가

세부분야

3-1 가뭄 물수요 대응 수자원 확보 기술

3-3 글로벌 물수요 대응 수자원 확보

세부기술
주요내용

3-1-1 장래 기후 및 사회적 변화를 고려한 AI 기반 물 공급 및 물 수요기술
(60억원 내외)

3-1-2 지하수 저류댐 장기적 운영관리 효율화 기술
(13억원 내외)

3-3-1 국내외 수자원개발을 위한 최적지 평가 기술
(60억원 내외)

- (대상) 물 부족 현상 대비 시나리오 구성과 AI, IoT 등을 활용한 미래지향적 관리체계 구축
- (특징) AI 물 수요 예측 모형 구축, 수자원 연계 운영, 동적 평가 및 진단, 디지털 물관리 자동화

- (대상) 가뭄 취약 지역의 수자원 확보를 위한 지하수 저류댐의 운영 관리 및 유지보수 기술
- (특징) 실시간 통합 스마트 모니터링 시스템, 지하댐 유지관리 무인 자동화, 지하수 재충전 효율 개선, 지하댐 장기 성능평가 시스템

- (대상) 국내외 댐 적지 예비분석을 위한 수문 기초 DB 제공과 댐 적지 분석 플랫폼
- (특징) 수자원개발 적지 분석을 위한 국내외 수자원 정보 DB 구축, 미계측 유역 수자원 분석기술, 수자원 잠재 후보지 탐색 및 종합평가 기술, 수자원 개발 후보지 탐색 플랫폼 개발

중점 영역

- 물수요 대응 수자원 확보기술 중에서 3-2 관련 기술

기술범위

하수 재이용 초순수 공정

초순수 생산 국산화

유입수 다변화 담수화

신재생에너지 연계

세부분야

초순수

담수화

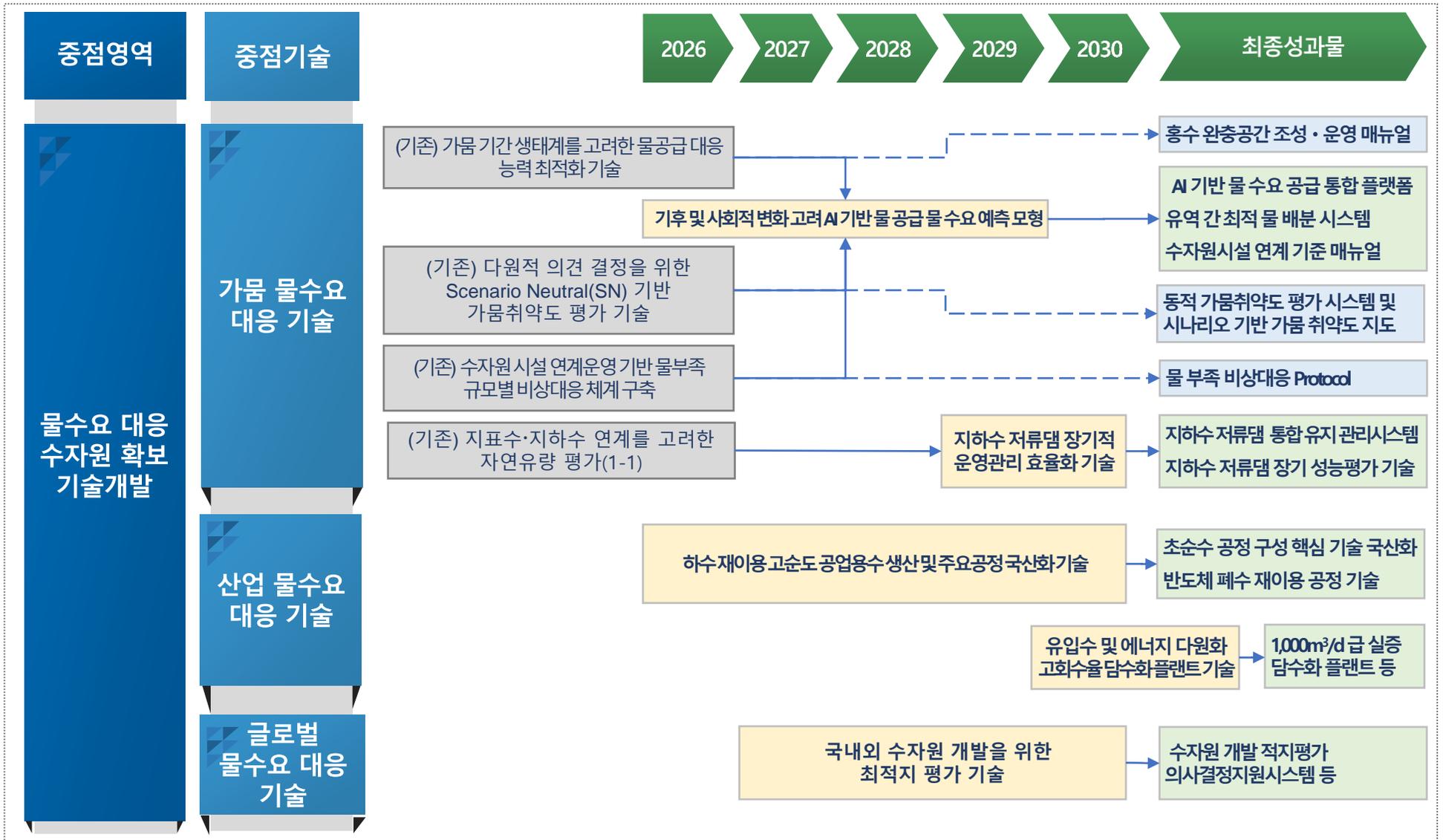
주요내용

3-2-1 하수 재이용 고순도 공업용수 생산 및 주요공정 국산화 기술
(260억원 내외)

3-2-2 유입수 및 에너지 다원화 기반 저탄소 고회수율 담수화 플랜트 기술
(30억원 내외)

- (대상) 하수 재이용 초순수 생산 공정 기술, 초순수 생산 핵심 기술 및 분석기술 국산화
- (특징) 하수 재이용을 위한 전처리 기술, 잔류Urea 고효율 제거, Final UF 모듈, 초순수 공급배관, 수질 분석, 실증화 기술 개발

- (대상) 단일 수원에 의존하지 않는 담수화 공정과 환경 영향 최소화 방안
- (특징) 유입수 수질 변동에 따른 탄력 운영 고회수율 담수화, 신재생 에너지 연계 저탄소 담수화, 1000m³/d 이상의 담수화 실증 플랜트 개발



• 목 차

Chapter

I

▶ 사업 추진 개요

Chapter

II

▶ 주요 동향

Chapter

III

▶ 사업 추진 방향

Chapter

IV

▶ 세부 사업별 주요내용

Chapter

V

▶ 기대효과

- ✓ 수재해 관련 기술역량 경쟁력 강화
- ✓ 향상된 가뭄·홍수 예측, 조기 경보시스템 기술 확보
- ✓ 데이터 기반 분석, 정보 제공

- ✓ 공공 안전 역량 향상, 인명 피해 감소
- ✓ 수재해 관련 지역간 갈등 요인 저감

- ✓ 수재해 대응, 복구비용 절감
- ✓ 수재해 인명, 재산 피해 비용 절감

과학기술적
파급효과

사회적
파급효과

경제적
파급효과

기후변화 적응 수재해 관리 기술개발사업



// 기후변화 적응 수재해 관리 기술개발사업 //

감사합니다.