

SMART 수자원 · 하천 관리를 위한 미래정책 및 기술 제안

2019. 11



사단
법인 한국수자원학회
KOREA WATER RESOURCES ASSOCIATION

한국하천협회
Korea River Association

인사말



물은 생명에 필수적인 유한재로서 건강하고 행복한 삶을 위한 필수적인 요소입니다. 최근 기후변화, 물관리 일원화, 물로 인한 갈등 등 자연적·사회적 변화에 대응하기 위한 체계적인 물관리 필요성이 점차 증가하고 있습니다. 이러한 여건변화에 안정적으로 정착하기 위해서는 산·학·연·관 수자원 전문가들의 협력과 상생을 바탕으로 국민이 원하고 체감할 수 있는 미래 비전과 지속가능한 관리방안을 모색해야 할 필요가 있습니다.

한국수자원학회는 2013년 5월부터 물관리의 안정성, 건강성 그리고 효율성을 확보하기 위해 하천관리포럼위원회를 운영하고 있으며 그간 3회에 걸쳐 정책·기술제안서를 발간하였습니다. 1기 하천관리포럼(2013년~2014년)에서는 “Smart한 하천관리를 위한 미래전략 및 기술제안”을 주제로, 2기 하천관리포럼(2015년~2016년)에서는 “Smart한 물관리를 위한 수자원가치 및 이수관리 재조명”을 주제로, 3기 하천관리포럼(2017년~2018년)에서는 “Socio-Hydrology, 수자원, 과거에서 미래의 길을 묻다”를 주제로 총 57개의 과제를 통해 효과적인 물관리를 위한 미래방향을 논의하였습니다.

이번 “SMART 수자원·하천 관리를 위한 미래정책 및 기술 제안”은 통합적이고 체계적인 수자원·하천 관리를 위해 한국하천협회와 한국수자원학회가 협업하여 발간하게 되었습니다. 학회와 협회에서 활동하고 있는 많은 수자원 전문가들의 끊임없는 열정과 노력, 지속적인 연구와 토론을 통해 완성된 이 제안서가 우리나라 물관련 정책과 연구의 참고자료로 활용될 수 있기를 바랍니다. 향후 정책·기술제안서에서 제안된 다양한 이슈들은 심층 연구와 검토, 기술적·사회적 합의 등을 통해 보다 발전된 기술과 정책으로 도출될 수 있기를 기대합니다.

2019. 11.

한국수자원학회 회장 전 경 수



발간사



물관리는 일반적 관리·전략적 관리·창조적 관리 수준으로 나눌 수 있습니다. 일반적 관리는 현재의 물문제 해결을 위해 단편적으로 무엇을 해야 하는가에 중점을 두는 것이고, 전략적 관리는 현재의 물문제 해결을 위해 종합적으로 무엇을 할 수 있는가에 중점을 두는 것입니다. 마지막으로 창조적 물관리는 현재와 미래의 물문제에 대해 무엇이 이루어져야 하는가에 중점을 둔 물관리입니다.

과거 우리나라가 수량이 부족하면 양적인 공급확대를, 수질이 불량하면 처리시설의 확충을 시도하는 등 일반적 물관리로 문제를 해결하고자 하였다면, 지금은 물관리기본법(2018년), 국가물관리기본계획, 새로운 국가물관리 체계 등을 통해 창조적 물관리로 문제를 해결해 나가고 있습니다.

그러나 여전히 홍수에 안전한 물 관리, 생태·환경을 보전하는 지속가능한 물 관리는 시대적 화두이며, 한정된 물자원의 효율적 관리는 국가적 현안이 되고 있습니다. 최근에는 삶의 질 향상으로 하천환경에 대한 의식이 개선되고 통합물관리가 이슈화 되면서 수자원·하천에 대한 국민적 관심이 그 어느 때보다 높아진 상황입니다. 이에 한국하천협회와 한국수자원학회는 바람직한 하천관리에 대한 담론을 선도하고 미래정책 제안을 통해 물환경 변화에 능동적으로 대처하고자 2019년 4월부터 “특별전문위원회(TF팀)”를 운영하게 되었습니다.

이러한 활동의 결과로 새로운 수자원·하천관리 정책을 담은 정책·기술제안서를 발간하게 되었으며, 국내 최고 물 관련 전문가들의 열정적인 연구와 토론의 결과물인 본 제안서가 아름답고 풍요로운 미래의 하천을 만들어 가는데 기여하길 바랍니다.

2019. 11.

한국하천협회장 방 승 우



목 차 C/O/N/T/E/N/T/S

- ▶ 인 사 말
- ▶ 발 간 사

[미래정책 및 기술 제안 요약] 9

I 개 요 15

II 비전 및 목표 21

III 분야별 세부추진 과제 25

1. 법·제도·정책 분야 31

2. 치수 분야 91

3. 이수 분야 121

4. 생태·환경 및 친수·문화 분야 147

5. 물가치 혁신 분야 185

[별첨] 과제별 실행계획 207

【 미래정책 및 기술 제안 요약 】

1. 제안의 배경

1) 「물관리기본법」 등 통합물관리의 기반은 마련되었으나 일부 물관리 기능과 관리는 여전히 소관부처에서 시행

- 물관련 법, 제도, 정책 등을 통합적으로 개편하고 부처별 물관리 업무에 대한 전문성 강화 및 지속가능한 협력체계를 마련할 필요
- 국토 상위법령과 물관리 법령 체계를 고려하여 「수자원법」, 「하천법」 등 관련 제도, 기술기준, 하위 세부기준, 관리체계 등에 대한 전반적인 개정이 필요한 실정

2) 국민이 바라는 물관리 미래비전을 위해 노력할 필요

- 현재 환경부에서 수립 중인 국가물관리기본계획과 연계하여 통합물관리, 물안전 확보, 먹는물 관리, 물가치 창출 등 4대 추진전략을 구체화하기 위한 노력이 요구
- 하천분야는 투자에 대한 효율성과 유지관리의 필요성이 지속적으로 강조
 - 하천정비 차원의 단편적인 투자를 넘어 하천관리를 통해 주민이 체감할 수 있는 서비스 품질(피해감소, 편익, 경관·이용가치, 지역경제 기여 등)을 확보할 필요

3) 기후변화 대응, 스마트 물관리 국토·지역·도시 연계 등 가치창출 비전 및 미래전략을 제시할 필요

- 수자원·하천 관리도 국민의 안전과 행복, 하천복원과 환경성 강화, 선순환형 구조 정립, 통합 및 연계, 거버넌스 등을 고려한 혁신정책이 요구
- ICT, AI, 드론, 인공위성 등을 접목한 스마트 물관리 기술을 고도화하고 통합모델로 발전시켜 최적화, 안정화, 효율화를 동시에 확보
- 대형사고로 이어지는 노후 SOC 손상·붕괴 등을 방지하기 위해 댐, 저수지, 하천 등 인프라 시설에 대한 관리를 보다 강화할 필요
- 물관리 일원화의 성과를 조직 및 체계 개편을 통해서 달성하기 보다는 미래 수자원·하천 가치의 창출과 관리의 혁신을 중심으로 노력할 필요
- 국민이 체감할 수 있는 물에 대한 안전, 수량, 수질, 생태 등의 건강성 회복이 중요

2. 기본방향

1) 물관리 여건변화 적응을 위한 법·제도·정책의 개선

- 통합 물관리 체계의 정착을 위해 「물순환 기본법」을 신규로 제정하거나 「수자원법」, 「하천법」 등을 보완하여 연계성과 협업체계 등을 강화
 - 수자원·하천 분야의 조사체계, 계획체계, 이행평가, 유지관리 등 선순환형 관리를 위한 포괄적이고 구체적인 제도개선 연구가 반드시 필요
- 「건설기술 진흥법」에 따른 하천관련 기술기준 체계에 대한 장기전략과 세부연구를 추진하여 미래가치 창출을 위한 기술력을 확보

2) 기후변화 시대의 이·치수 관리 강화

- 댐, 저수지, 하천시설물 등에 대한 안전관리 및 투자를 강화하고 갈수·가뭄 해결을 위한 안정적인 용수공급 기반을 확충
 - 제방시설물 평가제도, 시설물 내구연한 연구, 비상대처계획 도입, 제방관리 기술 및 위험도 평가체계 등을 통해 유지관리 및 안전관리 체계를 강화
- 저류시설 재평가, 수리권 제도의 재정립, 지하댐 개발, 분산형 유량공급시설 등의 연구를 통한 수자원 확보의 다변화 실현
 - 물 수요관리, 기존 저류시설 활용, 신규 수자원 확보, 대체 수자원 등

3) 하천환경의 지속적인 개선 및 혁신과제 발굴

- 하천의 다양한 기능과 지역발전 전략이 연계되어 국민이 공감하고 하천과 지역이 함께 발전하는 융합모델을 제시
 - 하천의 공간가치 제고 및 지역활성화를 위한 기본전략이 필요
- 하천의 자연성 회복을 위한 생태·환경 분야의 개선방안을 도출하고 수자원·하천의 미래가치 창출을 위한 과제를 발굴
- 하천의 여유부지, 지하공간, 옛 물길 복원 등을 통해 도랑에서 하구까지 통합적인 관점에서 자연성 회복을 위한 하천관리방안 마련
- BIM, 선순환형 유지관리체계, 물관리 기술 해외전략 등을 마련하여 수자원·하천분야의 혁신을 위한 기반 및 체계를 조성

3. 비전, 목표, 추진전략

정책비전

비 전 ◆안전하고 건강한 미래 수자원 · 하천 가치의 재조명

추진목표

목 표

- ◆법령 및 제도의 개선으로 통합물관리 체계의 정착
- ◆바람직한 이 · 치수관리, 수질 및 생태 · 환경을 고려한 유역관리 등을 통해 건전한 물순환 도모
- ◆혁신과제를 통해 수자원 · 하천 관리의 효율화와 새로운 물가치 미래를 창출

추진전략

전 략

- ◆수자원 · 하천 법령 및 제도의 체계화
- ◆바람직한 치수관리를 통한 기후변화 적응
- ◆이수관리를 통한 건전한 물순환기반 마련
- ◆수질 및 생태 · 환경을 고려한 유역의 건강성 강화
- ◆수자원 · 하천의 미래가치 재조명



4. 분야별 세부 추진과제

분 야	추진과제
5개 분야 / 62개 단위과제	
① 법·제도·정책	① 통합 하천조사 제도의 도입 및 실시
	② 사전하천영향성 평가제도 도입
	③ 기술기준 체계 정립을 위한 마스터플랜 수립
	④ 지속가능한 물순환 정책을 위한 체계 마련
	⑤ 하천 계획체계 개선
	⑥ 하천·수자원 분야 계획 이행평가 도입
	⑦ 하천 비상대처계획 도입
	⑧ 제방시설물 평가제도 도입
	⑨ BIM 기술의 활용을 위한 가이드라인 마련
	⑩ 댐 및 주변지역 친환경 보전 및 활용을 위한 체계 마련
	⑪ 지속가능한 선순환형 하천관리체계 도입
	⑫ 감조하천 구간의 종합관리계획 마련
	⑬ 하천경제조사 평가방법 개선
	⑭ 하천등급 평가지표 개발 및 활용
	⑮ 여건변화에 따른 수자원정책 연구
	⑯ 가뭄관리 계획체계 개선방안 연구
	⑰ 하천별 유지관리계획 수립방안 연구
② 치수분야	① 하천시설물 내구연한 추정 연구
	② Risk-Informed 제방관리 기술 및 위험도 평가체계 구축
	③ 사회·경제적 가치를 고려한 홍수위험지도 개선
	④ 수자원·하천 관리목표 전환 연구
	⑤ 도시침수예방사업의 효율화 연구
	⑥ 하천 조도계수 산정기준 마련
	⑦ 하천보의 물받이공 설계 가이드라인 연구
	⑧ 감조하천의 계획홍수위 산정 가이드라인
	⑨ 하천시설물 내진설계 기법 연구
	⑩ 하천 횡단시설물의 안정성 평가기법 연구
	⑪ 보 상류 수위관측소의 수위-유량 관계식 개발
	⑫ 지역특성을 고려한 적정 설계빈도 설정
	⑬ 미계측 유역의 하도추적 모형 매개변수 추정
	⑭ 장기 하상안정성 확보를 위한 하천단면 결정방안 연구

분 야	추진 과제
3 이수분야	① 저류시설 재평가를 통한 수자원 확보 ② 농업용수, 환경용수의 가치 평가 ③ 우리나라 수리권 제도의 재정립 연구 ④ 가뭄의 경제성 평가기법 개발 ⑤ 지하댐 개발계획 마련 ⑥ 하천의 건천화 평가 기법 개발 및 최적 유량확보 방안 마련 ⑦ 다변량 가뭄빈도 분석기법 개발 및 시범연구 ⑧ 지역맞춤형 수자원 최적 운영방안 ⑨ 지하수자원 관리를 통한 지역별 최적 취수원 확보방안 연구 ⑩ 통합 모니터링 기반 분산형 유량공급시설 마스터플랜 수립
4 생태·환경 및 친수·문화	① 하천의 공간가치 제고 및 지역활성화를 위한 기본구상 ② 국가하천 마스터플랜 및 제안공모 ③ 하천 여유부지의 친환경 활용방안 ④ 하천공간 생활 SOC 도입방안 연구 및 시범사업 추진 ⑤ 다목적 저류지 활성화 및 개발 ⑥ 지역문화와 조화로운 하천공간 조성 ⑦ 수리학적 개념을 적용한 하천의 옛물길 복원 연구 ⑧ 복개하천 복원사업의 평가지표 및 편익연구 ⑨ 하도 육역화 구간의 하도정비사업 ⑩ 친수시설 설계 가이드라인 및 안전도 평가기법 개발 ⑪ 도시 수변공간의 종합적인 개발계획 ⑫ 해수면 상승에 따른 염해방지 대책 ⑬ 한강하구 하상변동 조사 및 분석
5 물가치 혁신 분야	① 한국형 수자원 소프트웨어 패키지 개발 ② 물산업 클러스터 기반 수자원·하천 연구 ③ 남북 공유하천 통합관리 연구 ④ 한국형 물관리 기술 해외진출 추진 ⑤ 하천위험도 맵핑기술 개발 ⑥ 하천·수자원분야 드론 교육프로그램 개발 ⑦ IoT 멀티센서를 활용한 하천 재해 관리 체계 선진화 ⑧ 도시홍수-교통네트워크 영향정보 예측기술 개발

SMART 수자원 · 하천 관리를 위한 미래정책 및 기술 제안

I. 개 요

1. 제안배경
2. 기본방향
3. 추진경과
4. 범위 및 제안근거

I. 개 요

1. 제안의 배경

1) 「물관리기본법」 등 통합물관리의 기반은 마련되었으나 일부 물관리 기능은 아직도 소관부처에서 관리

- 물관련 법, 제도, 정책 등을 통합적으로 개편하고 부처별 물관리 업무에 대한 전문성 강화 및 지속가능한 협력체계를 마련할 필요
- 국토 상위법령과 물관리 법령 체계를 고려하여 「수자원법」, 「하천법」 등 관련 제도, 기술기준, 하위 세부기준, 관리체계 등에 대한 전반적인 개정이 필요한 실정
 - 각 부처의 역할에 맞게 「수자원법」, 「하천법」 등 관련법령을 개선하되 연결성과 발전성, 정합성 등을 동시에 고려할 필요
 - 기존의 제도, 기준, 계획 등은 유역관리와 적응관리를 고려하여 계획 시에는 유역 전반의 상황을 고려하되 세부적인 사항은 지속적으로 조정할 수 있게 개선

2) 국가차원의 통합 물관리 체계로 나아가기 위한 제도적인 기반을 바탕으로 국민이 바라는 물관리 미래비전을 위해 노력할 필요

- 종전의 수질, 수량, 하천환경 등 분야별 물관리계획을 통합·재편한 물분야 최상위 계획인 국가물관리기본계획이 현재 수립 중에 있음
 - 국가 물관리계획과 연계하여 통합물관리, 물안전 확보, 먹는물 관리, 물가치 창출 등 4대 추진전략을 구체화하기 위한 노력이 요구
 - 수량↔수질↔수생태, 유역관리, 물에 대한 수요↔공급, 지표수↔지하수, 물순환 등 통합물관리 체계의 정착을 위한 세부 연구가 필요
- 하천사업에 대한 투자 효율성과 지속적인 유지관리의 필요성이 강조
 - 하천정비 차원의 단편적인 투자를 넘어 하천관리를 통해 주민이 체감할 수 있는 서비스 품질(피해감소, 편익, 경관·이용가치, 지역경제 기여 등)을 확보할 필요
 - 물관리의 구체적 비전과 전략을 실현하고 국민들이 물관리 일원화의 효과를 체감할 수 있도록 속도감 있게 정책을 추진하되 투자에 대한 효율성을 제고할 필요

3) 기후변화 대응, 국토·지역·도시 연계, 하천공간 가치창출 등 유역의 협력과 상생의 가치 등을 고려한 비전 및 전략이 필요

- 수자원과 하천을 이·치수, 생태, 문화 등 다양한 측면으로 접근하고 있으나 이에 대한 전략 및 가치창출 비전은 아직 부족한 실정
 - 하천이나 수자원 계획에서 국토·지역·도시 부문과 하천공간의 연계를 고민할 필요
 - 국민의 다수가 하천에 연접하여 생활하는 한국의 특성 상 국토·지역계획에 따라 ‘Cultural River’를 중심으로 생활근린환경을 조성할 필요
 - 생태환경축과 네트워크축에 따라 국민의 휴식·여가·레저활동을 위한 하천공간을 특성화하고 도시활력과 재생을 위한 계획수단으로 활용
- 수자원·하천 관리도 국민의 안전과 행복, 선순환형 구조 정립, 통합 및 정보화 등 연계와 협력을 바탕으로 전반적으로 효율성을 높이는 것이 중요
 - 계획의 철학을 통합유역관리(유역전반을 고려)와 적응관리(지역중심 성과분석과 이를 고려한 전략·계획·사업의 유기적이고 지속적인 조정)로 전환
 - 일상적인 홍수 및 도시침수 예방, 갈수 및 가뭄 등을 해결하기 위해 보다 지속적이고 안정적인 관리정책이 요구
 - 중요 계획수단으로 비구조적 피해저감 대책(홍수터 관리, 하천변 저지대 방재 등)을 배후지역 특성에 맞게 고려하는 등 다변화된 치수정책이 요구
 - 유역단위 거버넌스를 통해 지역의 물갈등 해결을 위한 체계 구축방안을 마련하고 협력과 상생을 통한 사회적 합의가 도출될 수 있도록 노력할 필요

4) 스마트 물관리 기술과 정보와 인프라를 연계한 통합모델이 요구

- ICT, AI, 드론 등을 접목한 스마트 물관리 기술을 개발하고 통합모델로 발전할 필요
 - 이러한 물 관련 혁신기술을 활용한 유지·보수 강화를 통해 하천기능을 최적화하고 하천의 안정성과 효율성을 동시에 확보
- 대형사고로 이어지는 노후 SOC 손상·붕괴 등을 방지하기 위해 댐, 저수지, 하천 등 인프라 시설에 대한 관리를 보다 강화할 필요
 - 하천(치수시설 외에도 친수시설 고려)의 장수명화, 이용도에 따른 친수지구 관리 적정화, 허가공작물 사후관리 등을 위한 정책 추진 본격화

5)물관리 일원화의 성과를 조직 및 체계 개편을 통해서 달성하기 보다는 수자원·하천 정책 전반의 효율성과 효과성을 제고할 필요

- 일방적인 기능의 조정과 통합은 미래 수자원·하천 가치의 창출과 관리에 혁신에 걸림돌로 작용할 우려
 - 체계나 재정의 간소화보다는 국민이 체감할 수 있는 물에 대한 안전, 수량, 수질, 생태 등의 건강성 회복이 중요
- 향후 세계적인 물산업 강국으로의 도약기반을 마련하기 위하여 물산업 혁신기반을 조성하고 핵심기술을 확보할 필요
 - 글로벌 유망 물산업의 핵심기술을 중점 육성하고 물가치 창출과 혁신을 위한 미래 정책 및 기술과제 발굴이 무엇보다 중요

2. 기본방향

1) 물관리 여건변화 적응을 위한 법·제도·정책의 개선

- 통합 물관리 체계의 정착을 위해 「물순환 기본법」을 신규로 제정하거나 「수자원법」, 「하천법」 등을 보완하여 연계성과 협업체계 등을 강화
 - 수자원·하천 분야의 조사체계, 계획체계, 이행평가, 유지관리 등 선순환형 관리를 위한 포괄적이고 구체적인 제도개선 연구가 반드시 필요
- 「건설기술 진흥법」에 따른 하천관련 기술기준 체계에 대한 장기전략과 세부연구를 추진하여 미래가치 창출을 위한 기술력을 확보

2) 기후변화 시대의 이·치수 관리 강화

- 댐, 저수지, 하천시설물 등에 대한 안전관리 및 투자를 강화하고 갈수·가뭄 해결을 위한 안정적인 용수공급 기반을 확충
 - 제방시설물 평가제도, 시설물 내구연한 연구, 비상대처계획 도입, 제방관리 기술 및 위험도 평가체계 등을 통해 유지관리 및 안전관리 체계를 강화
- 저류시설 재평가, 수리권 제도의 재정립, 지하댐 개발, 분산형 유량공급시설 등의 연구를 통한 수자원 확보의 다변화 실현
 - 물 수요관리, 기존 저류시설 활용, 신규 수자원 확보, 대체 수자원 등

3) 하천환경의 지속적인 개선 및 혁신과제 발굴

- 하천의 다양한 기능과 지역발전 전략이 연계되어 국민이 공감하고 하천과 지역이 함께 발전하는 융합모델을 제시
 - 하천의 공간가치 제고 및 지역발전을 위한 기본전략이 필요
- 하천의 자연성 회복을 위한 생태·환경 분야의 개선방안을 도출하고 수자원·하천의 미래가치 창출을 위한 과제를 발굴
- 하천의 여유부지, 지하공간, 옛 물길 복원 등을 통해 도랑에서 하구까지 통합적인 관점에서 자연성 회복을 위한 하천관리방안 마련
- BIM, 선순환형 유지관리체계, 물관리 기술 해외전략 등을 마련하여 수자원·하천분야의 혁신을 위한 기반 및 체계를 조성

3. 추진경과

- 2014년 12월 : 하천분야 미래정책 제안(한국하천협회)
- 2018년 12월 : 하천관리포럼 정책·기술 제안(한국수자원학회)
 - ※ 1차(2014년), 2차(2016년), 3차(2018년) 등 3회 발간
- 2019년 4월 : 특별전문위원회(TF팀) 구성
 - ※ 한국수자원학회, 한국하천협회 분야전문가 참여
- 2019년 9월 : 정책보고서 초안 작성
- 2019년 11월 : 자문회의 개최, 관계기관 협의, 발표·홍보 및 의견수렴
- 2019년 12월 : 정책보고서 배부

4. 범위 및 제안근거

- 시간적 범위 : 2020년 ~ 2024년 [5개년]
- 제안의 근거
 - 「한국수자원학회 정관」 제4조제1호(물에 관련되는 모든 학문 분야의 연구)
 - 「한국하천협회 정관」 제6조제2호(하천에 관련된 제도·정책개발 및 연구)

SMART 수자원 · 하천 관리를 위한 미래정책 및 기술 제안

II. 비전 및 목표

1. 정책비전
2. 추진목표
3. 추진전략

II. 비전 및 목표

정책비전

비 전

- ◆ 안전하고 건강한 미래 수자원 · 하천 가치의 재조명

추진목표

목 표

- ◆ 법령 및 제도의 개선으로 통합물관리 체계의 정착
- ◆ 바람직한 이 · 치수관리, 수질 및 생태 · 환경을 고려한 유역관리 등을 통해 건전한 물순환 도모
- ◆ 혁신과제를 통해 수자원 · 하천 관리의 효율화와 새로운 물가치 미래를 창출

추진전략

전 략

- ◆ 수자원 · 하천 법령 및 제도의 체계화
- ◆ 바람직한 치수관리를 통한 기후변화 적응
- ◆ 이수관리를 통한 건전한 물순환기반 마련
- ◆ 수질 및 생태 · 환경을 고려한 유역의 건강성 강화
- ◆ 수자원 · 하천의 미래가치 재조명



SMART 수자원 · 하천 관리를 위한 미래정책 및 기술 제안

Ⅲ. 분야별 세부 추진과제

1. 법·제도·정책 분야
2. 치수 분야
3. 이수 분야
4. 생태·환경 및 친수·문화 분야
5. 물가치 혁신 분야

Ⅲ. 분야별 세부 추진과제

1. 법·제도·정책 분야

과 제 명	주 요 내 용	구 분
① 통합 하천조사 제도의 도입 및 실시	<ul style="list-style-type: none"> • 통합 하천조사 제도의 도입 및 실시를 위한 기본연구 • 하천조사 결과 이용 및 관리체계 마련 	(연구) (사업)
② 사전하천영향성 평가제도 도입	<ul style="list-style-type: none"> • 사전하천영향성 평가제도 도입 • 제도의 합리적 추진 및 지속적 관리를 위한 체계 및 기준 마련 	(연구)
③ 기술기준 체계 정립을 위한 마스터플랜 수립	<ul style="list-style-type: none"> • 하천분야 기술기준 체계 정립을 위한 마스터플랜 수립 • 단계별 추진계획 및 하위기술기준 제정 • 기술기준 상시 관리체계 마련 	(연구)
④ 지속가능한 물순환 정책을 위한 체계 마련	<ul style="list-style-type: none"> • 지속가능한 물순환 제도 및 관리체계 마련 • 물순환 관리를 위한 기술기준 제시 	(연구)
⑤ 하천 계획체계 개선	<ul style="list-style-type: none"> • 하천의 계획·관리 체계 개선방안 마련 • 하천계획 사례연구 및 수립기준 제시 • 기타 법·제도 개선방안 마련 	(연구)
⑥ 하천·수자원 분야 계획 이행평가 도입	<ul style="list-style-type: none"> • 하천·수자원 분야 이행평가제도 도입 • 이행평가 제도의 지속적인 관리를 위한 체계 및 기준 마련 	(연구)
⑦ 하천 비상대처계획 도입	<ul style="list-style-type: none"> • 하천 비상대처계획 도입을 위한 체계 마련 • 사례연구 및 수립기준 제시 	(연구) (사업)
⑧ 제방시설물 평가제도 도입	<ul style="list-style-type: none"> • 제방시설물 평가 기준·체계 마련 • 사례연구 및 제방관리시스템 구축방안 제시 	(연구) (사업)
⑨ BIM 기술의 활용을 위한 가이드라인 마련	<ul style="list-style-type: none"> • BIM 도입을 위한 법·제도 개선방안 마련 • BIM 설계 가이드라인 마련 및 시범사업 추진 	(연구)
⑩ 댐 및 주변지역 친환경 보전 및 활용을 위한 체계 마련	<ul style="list-style-type: none"> • 댐 및 주변지역의 친환경 활용 및 개발을 위한 체계 정립 및 기준 마련 • 마스터플랜 및 시범사업 추진 	(연구) (사업)
⑪ 지속가능한 선순환형 하천관리체계 도입	<ul style="list-style-type: none"> • 체계적인 선순환형 하천관리체계 구축 • 선순환형 하천관리를 위한 법·제도·기준 개선 	(연구)
⑫ 감조하천 구간의 종합관리계획 마련	<ul style="list-style-type: none"> • 감조하천 관리를 위한 기술기준 마련 • 감조하천 종합관리계획 연구 	(연구) (사업)

과 제 명	주 요 내 용	구 분
⑬ 하천경제조사 평가방법 개선	<ul style="list-style-type: none"> • 하천사업의 종합적인 경제성 분석방법 개발 • 경제성 평가방법 가이드라인 마련 	(연구)
⑭ 하천등급 평가지표 개발 및 활용	<ul style="list-style-type: none"> • 하천등급 평가지표 개발 • 사례연구 및 평가지표 활용방안 연구 	(연구)
⑮ 여건변화에 따른 수자원정책 연구	<ul style="list-style-type: none"> • 수자원분야 정책방향 연구 • 수자원 관리체계 개선 	(연구)
⑯ 가뭄관리 계획체계 개선방안 연구	<ul style="list-style-type: none"> • 효율적 가뭄관리 체계 연구 • 분야별 가뭄관리 개선방안 연구 	(연구)
⑰ 하천별 유지관리계획 수립방안 연구	<ul style="list-style-type: none"> • 하천유지관리계획 체계 연구 • 시범하천 하천유지관리계획 실시 	(연구) (사업)

2. 치수 분야

과 제 명	주 요 내 용	구 분
① 시설물 내구연한 추정 연구	<ul style="list-style-type: none"> • 시설물 적정 내구연한 평가모형 개발 • 내구연한을 고려한 시설물 관리 가이드라인 마련 	(연구)
② Risk-Informed 제방관리 기술 및 위험도 평가체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 하천제방 위험도, 회복도, 신뢰도 최적화를 위한 Risk-Informed 관리기술 개발 • 하천제방의 위험도 평가체계 구축 	(연구)
③ 사회·경제적 가치를 고려한 홍수위험지도 개선	<ul style="list-style-type: none"> • 사회·경제적 가치를 고려한 홍수위험도 평가방안 마련 • 기존 홍수위험지도 보완 	(연구) (사업)
④ 수자원·하천 관리목표 전환 연구	<ul style="list-style-type: none"> • 하천관리 기본방침(목표 및 기준) 설정방안 연구 • 수자원·하천 계획 및 관리 적용방안 제시 	(연구)
⑤ 도시침수예방사업의 효율화 연구	<ul style="list-style-type: none"> • 부처협업 방안 및 차별화 전략 연구 • 도시침수예방사업 효율적 추진체계 마련 	(연구)
⑥ 하천 조도계수 산정기준 마련	<ul style="list-style-type: none"> • 시험하천에 대한 조도계수 추정 • 조도계수 적용 가이드라인 마련 	(연구)
⑦ 하천보의 물받이공 설계 가이드라인 연구	<ul style="list-style-type: none"> • 수리모형실험 실시기준 제시 • 하천보 물받이공 산정방법 검증 	(연구)
⑧ 감조하천의 계획홍수위 산정 가이드라인	<ul style="list-style-type: none"> • 감조하천에서 부정류 모형 사용방법 및 조위조건에 따른 계획홍수위 산정방안 • 하굿둑 배수문 운영조건을 고려한 수치해석 방법 	(연구)

과 제 명	주 요 내 용	구 분
⑨ 하천시설물 내진설계 기법 연구	• 내진설계 대상시설물 범위 및 기준 연구 • 내진성능기준 및 지진해석방법 연구	(연구)
⑩ 하천 횡단시설물의 안정성 평가기법 연구	• 하천 횡단시설물의 안전성 평가기법 • 국부세굴 최소화를 위한 대책 제시	(연구)
⑪ 보 상류 수위관측소의 수위-유량 관계식 개발	• 수위-수문개폐-유량 관계 결정방법 연구 • 주요지점 수위-유량 관계식 개발	(연구)
⑫ 지역특성을 고려한 적정 설계빈도 설정	• 국내 하천의 적정 설계빈도 평가기준 마련 • 설계빈도 설정 가이드라인 제시	(연구)
⑬ 미계측 유역 하도추적 모형 매개변수 추정	• 유역분할에 따른 홍수량 변화 평가 • Muskingum 모형의 매개변수 추정방법 개발	(연구)
⑭ 장기 하상안전성 확보를 위한 하천단면 결정방법 연구	• 하천단면 형상에 따른 유사거동 특성 연구 • 하천단면 결정방안 제시	(연구)

3. 이수 분야

과 제 명	주 요 내 용	구 분
① 저류시설 재평가를 통한 수자원 확보	• 용도전환 농업용저수지 활용방안 연구 • 저류시설 재평가를 통한 수자원 확보	(연구) (사업)
② 농업용수, 환경용수의 가치 평가	• 안정적인 농업용수 확보를 위한 유역수자원 관리기술 개발 • 생태환경을 고려한 환경용수의 배분과 공급을 위한 유역관리 기술 개발	(연구) (사업)
③ 우리나라 수리권 제도의 재정립 연구	• 수리권에 대한 법·제도 개선방안 연구 • 유역 수리권관리계획 도입방안 마련	(연구)
④ 가뭄의 경제성 평가기법 개발	• 가뭄피해액 등 가뭄의 경제성 평가기법 연구 • 경제성 평가모형 개발 및 시범지역 평가	(연구)
⑤ 지하댐 개발계획 마련	• 전국 지하댐 개발 마스터플랜 수립 • 지하댐 관리를 위한 체계 마련	(연구) (사업)
⑥ 하천의 건천화 평가 기법 개발 및 최적 유량확보 방안 마련	• 하천건천화 평가기법 개발 • 사례연구 및 평가등급에 따른 최적 유량확보 방안 마련	(연구) (사업)
⑦ 다변량 가뭄빈도 분석기법 개발 및 시범연구	• 가뭄자료 구축 및 가뭄빈도 해석 표준체계 마련 • 가뭄빈도 해석 소프트웨어 개발 및 전국 분석	(연구) (사업)

과 제 명	주 요 내 용	구 분
⑧ 지역맞춤형 수자원 최적 운영방안	<ul style="list-style-type: none"> 지역별 수자원특성 분석 기후변화 시나리오를 적용한 가뭄위험지역 평가기법 개발 지역별 수자원 이용 최적 시나리오 작성 	(연구)
⑨ 지하수자원 관리를 위한 지역별 최적 취수원 확보방안 연구	<ul style="list-style-type: none"> 기존 취수원-지표수-지하수 연계를 통한 지하수자원 확보방안 제시 지역 지하수 보호·관리 대책 마련 	(연구)
⑩ 통합 모니터링 기반 분산형 유량공급시설 마스터플랜 수립	<ul style="list-style-type: none"> 수량-수질-생태 통합 모니터링 체계 구축 및 기술개발 연구 분산형 유량공급시설 설치를 위한 마스터플랜 	(연구) (사업)

4. 수질 및 생태·환경 분야

과 제 명	주 요 내 용	구 분
① 하천의 공간가치 제고 및 지역활성화를 위한 기본구상	<ul style="list-style-type: none"> 하천관리정책 기본구상 지역활성화 하천사업 전략 및 추진체계 하천공간 이용관리계획 시범사업 	(연구) (사업)
② 국가하천 마스터플랜 및 제안공모	<ul style="list-style-type: none"> 국가하천 마스터플랜 수립 하천분야 제안공모 추진 	(연구) (사업)
③ 하천 여유부지의 친환경 활용방안	<ul style="list-style-type: none"> 폐천부지(여유부지) 활용을 위한 실태조사 하천 여유부지 관리체계 마련 	(연구) (사업)
④ 하천공간 생활 SOC 도입방안 연구 및 시범사업 추진	<ul style="list-style-type: none"> (R&D) 스마트 하천 지하공간 활용을 위한 최적 모델 및 요소기술 개발 (사업) 하천공간 생활 SOC 도입을 위한 기본계획 수립 및 시범사업 추진 	(연구) (사업)
⑤ 다목적 저류지 활성화 및 개발	<ul style="list-style-type: none"> 다기능 저류시설 활성화 방안 마련 다기능 저류시설 개발 및 관리체계 마련 	(연구) (사업)
⑥ 지역문화와 조화로운 하천공간 조성	<ul style="list-style-type: none"> 하천 주변공간과 연계된 수변공간 조성 수변공간 활성화를 통한 지역경제 발전방향 제시 지역주민과 지자체가 적극 참여한 하천사업 체계 	(연구) (사업)
⑦ 수리학적 개념을 적용한 하천의 옛물길 복원 연구	<ul style="list-style-type: none"> 수리학적 개념을 접목한 하천 규모의 계획·설계 기준안 제시 옛 물길 복원사업 시범사업 및 기본계획 수립 	(연구) (사업)
⑧ 복개하천 복원사업의 평가지표 및 편익연구	<ul style="list-style-type: none"> 복개하천 복원사업 평가지표 개발 복개하천 복원 가이드라인 및 시범사업 추진 	(연구) (사업)

과 제 명	주 요 내 용	구 분
⑨ 하도 육역화 구간의 하도정비사업	<ul style="list-style-type: none"> • 하도 육역화 구간 관리체계 정립 • 건전한 생태환경 보존과 복원을 위한 육역화 관리 대책 제시 	(연구) (사업)
⑩ 친수시설 설계 가이드라인 및 안전도 평가기법 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 하천 친수시설 설계 가이드라인 작성 • 친수활동 안전도 평가기법 제시 	(연구)
⑪ 도시 수변공간의 종합적인 개발계획	<ul style="list-style-type: none"> • 도시 수변공간 조성 가이드라인 마련 • 리버프런트 개념을 도입한 도시재생 추진계획 	(연구)
⑫ 해수면 상승에 따른 염해방지 대책	<ul style="list-style-type: none"> • 해수면 상승에 따른 해수침투 범위, 피해지역 현황 파악 • 지역맞춤형 해수침투방지대책 수립 	(연구)
⑬ 한강하구 하상변동 조사 및 분석	<ul style="list-style-type: none"> • 한강 및 임진강 하류 하천조사 방법론 검토 • 한강하구에 대한 하상변동 원인 및 개선방안 • 사회적 합의방안 제시 	(연구) (사업)

5. 물가치 혁신 분야

과 제 명	주 요 내 용	구 분
① 한국형 수자원 소프트웨어 패키지 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 국가 표준 수자원·하천 소프트웨어 패키지 개발 • 실무에 적용가능한 프로그램 개선·배포 및 교육 	(연구)
② 물산업 클러스터 기반 수자원·하천 연구	<ul style="list-style-type: none"> • 물산업 클러스터 구축 기반 수자원·하천분야 연구 • 물산업 육성을 위한 R&D 과제 도출 	(연구)
③ 남북 공유하천 통합관리 연구	<ul style="list-style-type: none"> • 남북 공유하천의 종합적인 활용·관리를 위한 연구 • 공유하천 유역수자원관리계획 연구 	(연구)
④ 한국형 물관리 기술 해외진출 추진	<ul style="list-style-type: none"> • 해외시장 개척을 위한 한국형 물관리 모델 개발 • 해외진출 지원체계 마련 및 지원 	(연구) (사업)
⑤ 하천위험도 맵핑기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 강우사상에 따른 확률적 홍수위험도 평가모델 및 의사결정 기준 연구 • 확률적 홍수위험도 분석 모델 및 위험도 맵핑 알고리즘 개발 	(연구)
⑥ 하천·수자원분야 드론 교육프로그램 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 드론기반 하천조사를 위한 교육프로그램 개발 • 드론기반 하천지형조사 작업지침 마련 	(연구) (사업)
⑦ IoT 멀티센서를 활용한 하천재해관리체계 선진화	<ul style="list-style-type: none"> • 하천재해관리를 위한 IoT 멀티센서 및 예측시스템 연구 • 하천재해관리 플랫폼 개발 	(연구)
⑧ 도시홍수-교통네트워크 영향정보 예측기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 도시홍수로 인한 교통망 장애영향 분석 및 정보제공 콘텐츠 연구 • 도시홍수-교통네트워크 정보시스템 개발 	(연구)

[과제 1] 법·제도·정책 분야

1-1 통합 하천조사 제도의 도입 및 실시

1) 배경 및 필요성

- 「수자원의 조사·계획 및 관리에 관한 법률(약칭 : 수자원법)」의 제정(2017. 1. 17.)에 따라 종전에 「하천법」에서 규정하던 유역조사, 홍수피해상황조사, 홍수예보, 수문조사 관련 내용을 「수자원법」으로 이관
- 환경부에서는 「수자원법」 제6조에 따라 유역조사를 실시하여 하천유역의 관리 및 국가개발계획의 수립 등에 필요한 정보를 제공하고 있으나
 - 하천의 계획이나 유지관리에 필요한 기초자료로의 활용은 어려운 실정
 - 또한 하천계획 체계의 변화, 하천공간 가치 제고, 유지·보수 강화, 성과 모니터링 등 하천관리 여건변화에 따른 조사항목의 다변화*가 요구
- * 일본의 하천 데이터북은 국가가 활용가능한 하천관련 자료를 조사하는 것으로 1990년도부터 5년마다 하천에 대한 법령, 일반사항, 사업, 특성, 재해 등에 대하여 전수조사를 실시
- 4차산업 시대에 대비하여 스마트 하천관리에 필수적 요소인 하천정보의 지속적인 생산·분석·제공을 위해서는 하천조사의 도입 및 실시가 반드시 필요

2) 과제목표

- 통합 하천조사 제도의 도입 및 실시를 위한 기본연구
- 하천조사 결과 이용 및 관리체계 마련

3) 개선방안 및 사업내용

- 통합 하천조사 제도의 도입 및 실시를 위한 기본연구
 - 통합 하천조사의 원칙 및 조사항목 선정
 - 통합 하천조사 시범실시 및 지침 마련
 - 유역조사와의 연계방안 제시

SMART 수자원·하천 관리를 위한 미래정책 및 기술 제안

- 하천조사 이용 및 결과 관리체계 마련
 - 하천조사 이용 및 활용방안 제시
 - 통합 하천조사 데이터 관리방안 마련

3) 기대효과

- 통합 하천조사의 결과를 데이터베이스화하고 필요 요소별 빅데이터화를 통해 하천계획, 유지 관리, 사업 등에 효율적으로 활용
- 국토자원의 하천정보 빅데이터 생성 및 제공으로 국가정책에 다양하게 활용
- 하천정보의 표준화, 품질관리, 연계·통합으로 신뢰도 제고 및 활용성 극대화

4) 소요예산

- 1000(백만원) / 2년
- 매년 통합 하천조사 실시 및 통계자료집 발간

참고1 일본 하천 데이터북(2019) 목차(하천분야 발췌)

I. 법령

- 1-1 법령요약(물관리·국토보전국 관계)
- 1-2 하천법 관계 법령 체계
- 1-3 치수 관계 법률별 대조표
- 1-4 하천관리 구분 일람표

II. 일반지침

- 2-1 인구
 - 2-1-1 전국 인구의 추이
 - 2-1-2 1급수계 내 인구의 추이
- 2-2 취약한 국토
 - 2-2-1 각국과 일본의 하천 중간 구배의 비교
 - 2-2-2 홍수 지속시간 및 단위유역면적당 홍수유량
 - 2-2-3 3대 만의 제로미터 지대의 인구·면적
 - 2-2-4 세계 진도 6 이상의 진원분포
 - 2-2-5 세계 활화산의 분포
 - 2-2-6 일본의 활화산 목록
- 2-3 강수량 등
 - 2-3-1 과거의 강우실적
 - 2-3-2 최근 주요 태풍의 경로도
 - 2-3-3 레이더 우량계의 정비상황
- 2-4 수해·토사재해 등
 - 2-4-1 최근의 홍수 피해 발생 상황
 - 2-4-2 지난 10년간의 토사 재해 발생 상황
 - 2-4-3 주요 가뭄 피해
 - 2-4-4 전후의 수해 피해액 등의 추이
 - 2-4-5 지난 10년간의 도도부현별 수해 피해액
 - 2-4-6 지난 20년간 하천 등 종류별 수해 피해액
 - 2-4-7 지난 20년간 원인별 일반 자산 등 피해액
 - 2-4-8 지난 20년간의 자산별 일반 자산 피해액
 - 2-4-9 국민소득대비 수해 피해액 비율의 추이
- 2-5 재해 관련 지역 지정 등
 - 2-5-1 홍수침수상정구역도 공표상황
 - 2-5-2 토사 재해 경계 구역 등의 지정상황
 - 2-5-3 도도부 현별의 기초조사 완료 수 및 구역 지정 수

SMART 수자원·하천 관리를 위한 미래정책 및 기술 제안

- 2-5-4 기초조사 완료 예정 연도
- 2-5-5 토사 재해 위험지도의 공표상황(전국)
- 2-5-6 도도부현별 눈사태 위험
- 2-5-7 해일 침수 상정의 설정, 해일 재해 경계 구역의 지정 및 추진 계획의 작성 상황

Ⅲ. 사업

- 3-1 예산
 - 3-1-1 공공사업비의 추이
 - 3-1-2 치수사업비의 추이
 - 3-1-3 2019년도 국토교통성 관계 예산
 - 3-1-4 2019년도 물관리·국토보전국 관계 예산
- 3-2 사회자본정비 중점계획
 - 3-2-1 제4차 사회자본정비 중점 계획(개요)
 - 3-2-2 사회자본정비 중점 계획 지표 일람표
- 3-3 사업평가
 - 3-3-1 계획단계 평가 실시사업
 - 3-3-2 신규 사업 채택 시 평가 건수의 추이
 - 3-3-3 신규 채택 시 평가 실시 사업
 - 3-3-4 재평가·중단 사업 건수의 추이
 - 3-3-5 완료 후 사후평가 실시 건수의 추이

Ⅳ. 하천

- 4-1 하천의 개요
 - 4-1-1 하천 지정 현황
 - 4-1-2 하천 수 등
 - 4-1-3 도도부현별 하천 연장
 - 4-1-4 1급 하천의 개요
 - 4-1-5 2급 하천의 개요
 - 4-1-6 준용 하천의 개요
 - 4-1-7 1급 수계의 현황
 - 4-1-8 1급수계 하천정비 기본방침 및 하천정비계획 책정 상황
 - 4-1-9 2급수계 하천정비 기본방침 및 하천정비계획 책정 상황
 - 4-1-10 하천환경관리기본계획 책정 상황
 - 4-1-11 장기수명화계획 책정 상황
 - 4-1-12 종합적인 토사관리의 대처 상황
- 4-2 주요 하천 관리 시설의 제원
 - 4-2-1 1급 수계 하천정비기본방침의 제원 일람표

- 4-2-2 직할하천 제방 정비 상황 등
- 4-2-3 하천 방재 스테이션 목록
- 4-3 하천 개수 사업의 개요
 - 4-3-1 하천사업 시행 하천수
 - 4-3-2 하천 사업비 목록(비목별)
 - 4-3-3 고규격제방의 경위·실시개소 목록
 - 4-3-4 고규격제방의 진행률
 - 4-3-5 하천재해대책 특별 긴급사업 목록
 - 4-3-6 하천재해복구 등 관련 긴급사업 목록
 - 4-3-7 침수대책 특별 긴급사업 목록
 - 4-3-8 하천 등 재해복구 사업비 목록(직할)
 - 4-3-9 하천 등 대규모 재해 관련 사업비 목록(직할)
 - 4-3-10 하천 등 재해관련 긴급사업비 목록(직할)
 - 4-3-11 대규모 개량공사 사업 실시 하천 목록
 - 4-3-12 종합치수대책 특정하천사업실시 하천 목록
 - 4-3-13 종합내수긴급대책 특정하천사업실시 하천 목록
 - 4-3-14 특정 구조물 개축사업 실시 하천 목록
 - 4-3-15 토지 이용 일체형 물방재 사업 실시 하천 목록
 - 4-3-16 종합 치수·특정 도시 하천 목록
 - 4-3-17 100mm 안심 플랜 사업 목록
 - 4-3-18 사업간 연계 하천 사업 목록(2019년도 예산)
 - 4-3-19 대규모 특정하천 사업 목록(2019년도 예산)
- 4-4 환경사업의 개요
 - 4-4-1 종합 수계 환경정비 사업비 목록
 - 4-4-2 하천마을만들기 등록 현황
 - 4-4-3 아이의 물가 재발견 프로젝트
 - 4-4-4 물가의 학교 프로젝트
 - 4-4-5 하천 수변의 국제조사 실시 상황
 - 4-4-6 하천부지의 점용허가준칙에 의거한 도시·지역재생 등 이용구역 지정수·개소
 - 4-4-7 하천의 골재 등 채취량 목록
 - 4-4-8 하천의 수난사고 건수
 - 4-4-9 국가관리 구간의 하천관리자 및 시민단체 등에 의한 쓰레기 등 회수 실적

(기타) 재해복구, 협력단체, 위기 관리·대응 등

1-2 사전하천영향성 평가제도 도입

1) 배경 및 필요성

- 하천 점용, 하천내 시설물 설치, 오염수 방류 등으로 하천에 영향을 미치는 행위의 경우에는 사전 기술검토 및 하천영향 최소화를 위한 대책이 필요하나 이에 대한 명확한 규정이 없는 실정
 - (사례 1) 개별 법령에 따른 「하천법」 의제사항에 대해서는 사전 협의조건 미이행 등으로 하천을 훼손하거나 하천에 영향을 미치는 시설물이 설치될 우려
 - (사례 2) 하천점용에 있어서도 하천관리청 담당자의 주관적인 판단에 따라 수리적 영향평가, 구조검토, 수질 검토 등의 자료를 점용허가서류와 함께 요구
- 최근 하천이용에 대한 수요는 급증하고 있으나 하천점용허가 시 이를 검토할 수 있는 인력 및 기술, 표준적인 방법 등이 미흡하여 하천내 각종 행위로 인한 영향을 개별적으로 기술 심사를 하기는 어려운 실정
 - 과거에는 하천의 이·치수, 하천환경 등에 대한 우려로 공작물의 설치나 하천 친수공간 조성 등을 최대한 제한
 - 하천의 친환경적 이용, 지역 및 주민의 민원, 과도한 규제 등과 맞물려 과학적인 기술평가 수요가 점점 증가하고 있는 실정

2) 과제목표

- 사전하천영향성 평가제도 도입
- 제도의 합리적 추진 및 지속적 관리를 위한 체계 및 기준 마련

3) 개선방안 및 사업내용

- 사전하천영향성 평가제도를 마련
 - 하천에 영향을 미치는 행정계획의 수립, 개발사업의 허가, 하천점용허가 등을 하고자 할 경우에는 사전협의 절차를 이행
 - 수요자는 하천활용에 대한 결과를 합리적 기준에 의해 파악할 수 있어 대안설정이 가능하고 공급자(하천관리청)는 민원에 대해 기술적 대처가 가능

- 사전하천영향성 평가제도 시행에 따른 체계 및 기준 마련
 - 하천법에 포함되어야 할 내용, 현행 제도와의 정합성, 협의대상, 협의절차(협의주체, 협의기간, 중점 검토항목, 협의결과 이행에 관한 사항 등) 등 체계를 마련
 - 법·제도 개선방안, 사전하천영향성 평가제도의 도입목적, 주요내용, 평가대상, 관리체계 등 주요 원칙을 제시
 - 사전하천영향성 평가검토서 작성방법 등 기준 마련

■ 재해분야 입법 사례

- 2005년 1월 개정된 「자연재해대책법」에 사전재해영향성검토 협의제도를 포함
- 구체적인 시행을 위하여 2005년 8월 같은 법 시행령을 개정 공포하여 사전재해영향성검토 협의제도를 본격 시행
- 「자연재해대책법」 제4조
 - 관계중앙행정기관 장, 시·도지사, 시장·군수·구청장 및 특별지방행정기관의 장은 자연재해에 영향을 미치는 행정계획을 수립·확정하거나 개발사업의 허가 등을 하고자 하는 경우에는 해당 행정계획 및 개발사업의 확정·허가 등을 하기 전에 「재난 및 안전관리기본법」 제14조의 규정에 의한 중앙재난안전대책본부 본부장 또는 「재난 및 안전관리기본법」 제16조의 규정에 의한 지역재난안전대책본부의 본부장과 재해영향의 검토에 관한 사전협의를 받도록 함(2005. 1. 27. 개정)

4) 기대효과

- 하천관리청 재량만으로 하천이용 수요를 억제하기가 곤란하며 하천이용을 위한 개발행위(점용, 시설물 설치, 식재 등)의 기술적·객관적 판단이 가능
 - 하천공사는 하천설계기준을 통해 적정성을 쉽게 판단할 수 있으나, 점용허가에 대해서는 평가도구가 없어 하천관리청에 따라 판단하는 기준이 다른 실정
 - 하천의 하도특성 등을 고려하여 이·치수, 환경 등 하천에 미치는 영향을 평가할 수 있도록 분석자료, 분석방법, 심사기준, 심사절차 등을 마련할 필요
 - 전문기관에서 담당하여 객관성과 타당성을 담보하고 하천관리청이나 신청인의 부담도 완화할 필요

SMART 수자원·하천 관리를 위한 미래정책 및 기술 제안

- 사전하천영향성 평가제도를 통한 하천관리의 효율화 증대
 - 하천이용 수요 증가에 따른 하천점용허가 및 하천시설물 설치 시 하천에 미치는 영향을 체계적·객관적으로 평가가 가능하고 타당성을 확보
- 사전하천영향성 평가제도의 주요 원칙 및 실무지침 등을 제시함으로써 체계적인 하천관리를 기대

5) 소요예산

- 총 500(백만원) / 1년

참고1 사전재해영향성검토 협의 주요 내용

◇ 제4조(사전재해영향성 검토협의)

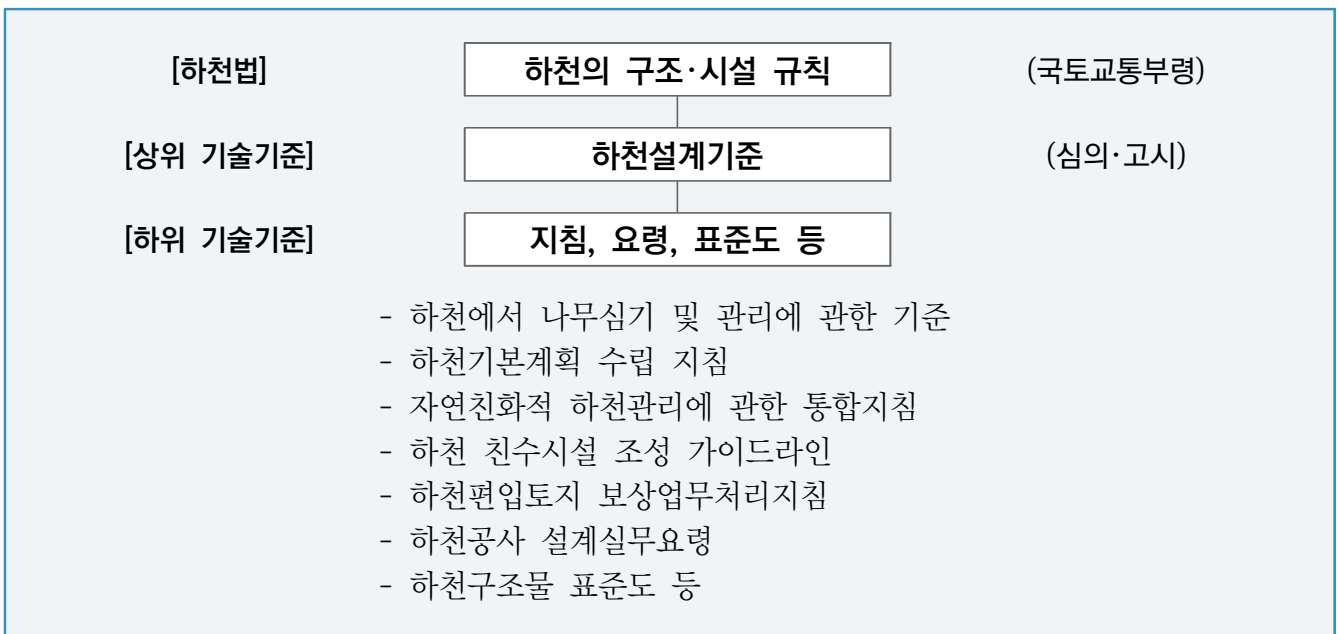
- ① 관계 중앙행정기관의 장, 시·도지사, 시장·군수·구청장 및 특별지방행정기관의 장(이하 "관계 행정기관의 장"이라 한다)은 자연재해에 영향을 미치는 행정계획을 수립·확정(지역·지구·단지 등의 지정을 포함한다. 이하 같다)하거나 개발사업의 허가·인가·승인·면허·결정·지정 등(이하 "허가 등"이라 한다)을 하려는 경우에는 그 개발계획 등의 확정·허가 등을 하기 전에 행정안전부장관과 재해영향의 검토에 관한 사전협의(이하 "사전재해영향성 검토협의"라 한다)를 하여야 한다.
- ② 관계행정기관의 장은 제1항에 따라 사전재해영향성 검토협의를 완료한 개발계획 등이 취소 또는 지연 등의 사유로 실효되어 해당 개발계획 등의 확정·허가 등을 다시 하여야 하는 경우로서 기존의 개발계획 등이 다음 각 호의 요건들을 모두 갖춘 경우에는 그 완료한 사전재해영향성 검토협의로 제1항에 따른 사전재해영향성 검토협의를 갈음할 수 있다.
 1. 해당 개발계획 등의 내용이 변경되지 아니하였을 것
 2. 해당 개발계획 등에 제4항에 따라 통보받은 사전재해영향성 검토협의 결과가 반영되었을 것
 3. 제4항에 따라 사전재해영향성 검토협의 결과를 통보받은 날부터 대통령령으로 정하는 기간이 지나지 아니하였을 것
- ③ 관계행정기관의 장이 사전재해영향성 검토협의를 하려는 경우에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 해당 개발계획 등으로 인한 재해 영향을 검토하는 데 필요한 서류를 갖추어 사전재해영향성 검토협의를 요청하여야 한다.
- ④ 행정안전부장관은 관계행정기관의 장으로부터 제1항에 따라 개발계획 등에 대하여 사전재해영향성 검토협의를 요청받았을 때에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 관계행정기관의 장에게 사전재해영향성 검토협의 결과를 통보하여야 한다.
- ⑤ 행정안전부장관은 사전재해영향성 검토협의 요청 사항을 전문적으로 검토하기 위하여 사전재해영향성 검토위원회를 구성·운영할 수 있고, 위원회의 구성·운영에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.
- ⑥ 행정안전부장관은 사전재해영향성 검토, 재해의 예방·복구 등 재해 경감업무의 전문성 확보와 효율적 추진을 위하여 필요하면 방재 안전관리에 관한 전문기관을 설립할 수 있다.

1-3 기술기준 체계 정립을 위한 마스터플랜 수립

1) 배경 및 필요성

- 하천과 하천시설을 효율적으로 설치·관리하기 위해서는 체계적인 기준 정립과 제정 및 운영이 필요
 - 우리나라는 건설공사 기술성·환경성 향상 및 품질 확보, 공사 관리를 위하여 「건설기술 진흥법」에 설계기준, 표준시방서 등의 건설기준을 정하도록 규정
 - 하천분야의 건설기준은 하천설계기준 및 하천공사 표준시방서가 있으며 국가건설기준센터에서 2016년 6월 코드화 작업을 완료(기술기준 개정 無)
- 하천분야는 규칙(법령)-상위 기술기준-하위 기술기준으로 이어지는 기술기준 체계는 마련되어 있으나 타 분야와 비교하여 구성, 내용 등이 미흡한 실정
 - 기술기준 1종, 표준시방서 1종, 하위 기술기준 8종 등으로 분야별 하위 기술기준의 제정과 체계의 정립이 필요한 실정
 - * (도로분야) 도로, 도로교, 터널 등 설계기준 8종과 시방서 7종, 하위기술기준 65종, 하위 시공지침 29종 등이 마련되어 설계·시공·관리에 활용
 - * (일본 하천분야) 하천사방기술기준 아래 약 30여개 하위기술기준을 마련
 - 또한, 규칙과 상·하위 기술기준과의 정합성, 연계성 등이 부족하여 단순 개정보다는 장기 계획에 따른 상시·통합 관리로의 전환이 필요한 실정

■ 현 하천분야 기술기준 체계



2) 과제목표

- 하천분야 기술기준 체계 정립을 위한 마스터플랜 수립
- 단계별 추진계획 및 하위기술기준 제정
- 기술기준 상시 관리체계 마련

3) 개선방안 및 사업내용

- 하천 기술기준 체계정립을 위한 마스터플랜(장기전략)을 수립하여 규칙, 상위 기술기준, 하위 기술기준 간의 정합성 및 연계성을 정립
 - 「하천법」 제13조에 따른 하천의 구조·시설 기준(규칙)은 기후변화, 도시홍수, 기술발전, 하천환경, 기술기준 등을 고려하여 보다 발전적인 원칙을 제시
 - 설계기준은 하천설계기준과 하천 조사·계획 기준으로 분리하고 하천설계기준에는 「건설기술 진흥법」, 「하천법」 등에 따른 하천공사 설계기준을 제시하고 조사·계획 기준에는 하천의 계획 및 관리를 위한 기준을 제시
- 하위 기술기준이 필요한 사항을 도출하고 하위 기술기준 개정을 위한 단계별 상시·통합 전략을 마련
 - 장기전략에 따라 하위 기술지침을 개선하고 상시 관리
 - 업무위탁에 관한 사항도 고려

4) 기대효과

- 체계적인 하천 기술기준 정립 및 장기전략을 통한 상시·통합 관리의 기반을 마련
- 신기술, 해외기술, R&D 등의 선진기술, 기술적 요구사항 및 보완사항 등에 신속하게 대처하고 기술발전에 따른 변화에 선제적으로 대응
- 규칙-기술기준-기술지침으로 이루어지는 기준체계간 정합성 및 연계성 확보

5) 소요예산 및 연차별 추진계획

- 총 500(백만원) / 2년
- 하위 기술기준 마련을 위한 연구는 마스터플랜에 따라 추진 및 상시 관리

참고1 도로분야 기술기준 및 기술지침

구 분		기 준 명		
설 계 기 준 (8)		도로설계기준	강구조 설계기준	
		도로교설계기준	구조물기초설계기준	
		교량 내진설계기준	조경설계기준	
		터널 내진설계기준	콘크리트 구조 기준	
하위 기술 기준 (65)	설계지침 (44)	접도구역 관리지침	2+1차로 도로 설계지침	
		도로상 작업구 설치 및 관리지침	강도로교 상세부설계 지침	
		사설안내표지 설치 및 관리지침	고령자를 위한 도로설계 가이드라인	
		교통정온화 시설 설치 및 관리지침	국도 설계업무 매뉴얼	
		졸음쉼터 설치 및 관리지침	국도의 노선계획 설계지침	
		도로표지 제작설치 및 관리지침	도로계획지침	
		도로교통량 조사지침	도로교 하부구조 설계지침	
		도로명 안내표지 제작·설치지침	도로동상방지층 설계지침	
		고속국도 표지 제작·설치 지침	도로비탈면 녹화공사의 설계 및 시공 지침	
		도로표지규칙	도로와 다른 도로 등과의 연결에 관한 규칙	
		도로명 안내체계 표지 제작·설치 지침	도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙	
		도로 안전시설 설치 및 관리지침	보도 설치 및 관리 지침	
		도시부 소형차 전용터널 방재시설 설치 및 관리지침	산악지 도로설계 매뉴얼	
		자동차전용도로 지정에 관한 지침	암반구간 포장설계 지침	
		도로 건설사업명 관리지침	유지관리를 고려한 교량의 설계 및 시공지침	
		환경친화적인 도로건설 지침	입체교차로 설계지침	
		도로기반시설물의 정보 및 시스템 유지관리 지침	출구정보 안내표지 제작 설치 지침	
		도로터널 방재시설 설치 및 관리지침	자전거 이용시설 설치 및 관리 지침	
		자동차·도로교통분야 ITS 사업시행 지침	지능형교통체계 표준 노드·링크 구축 관리지침	
		차량 사고원인자의 도로시설물 복구 업무 처리 지침	터널내 포장설계 지침	
		도로 배수시설 설계 및 관리지침	평면교차로 설계 지침	
		도로 비점오염저감시설 설치 및 관리지침	회전교차로 설계지침	
		설계편람 (4)	도로설계편람	차량방호 안전시설 실물충돌시험 업무편람
			도로용량편람	환경친화적인 도로건설 편람
	설계요령 (5)	ITS 업무요령	도로포장 구조 설계 요령	
		국도건설공사 설계실무요령	인장강도비 시험요령	
		환경친화적 도로건설 요령		
	표 준 도 (4)	도로 부대시설 표준도	도로옹벽 표준도	
도로암거표준도		방음벽 기초 표준도		

구 분	기 준 명
시 방 서 (7)	도로공사 표준시방서
	터널 표준시방서
	콘크리트 표준시방서
	강구조공사 표준시방서
	토목공사표준일반시방서
	조경공사표준시방서
	일반국도공사 전문시방서
도로 시공 관리 관련 기준 (36)	아스팔트 혼합물 생산 및 시공 지침
	콘크리트공사표준안전작업지침
	SMA 포장 생산 및 시공 지침
	가열 아스팔트 혼합물 배합설계 지침
	건설폐자재 재활용 도로 포장 지침
	교면포장 설계 및 시공 잠정지침
	교면 포장 및 품질관리 매뉴얼
	노면 불연속 구간 포장파손저감 잠정지침
	도로건설실무매뉴얼
	도로공사 노천발파 설계시공 지침
	도로공사장 교통관리지침
	도로의 유지보수 등에 관한 규칙
	도로포장 설계시공 지침
	배수성 아스팔트 혼합물 생산 및 시공 잠정지침
	산업부산물 재활용 도로포장 지침
	시멘트 콘크리트 포장 배합설계 지침
	시멘트 콘크리트 포장 생산 및 시공 지침
	아스팔트 포장 설계시공 지침
	암발파 설계 및 시험발파 잠정지침
	암파쇄 방호시설 설치지침
	저탄소 중온 아스팔트 혼합물 생산 및 시공 잠정지침
	콘크리트 교량 가설용 동바리 설치지침
	포장 하부구조 다짐관리 잠정지침
	포장 하부구조 안정처리 잠정지침
요 령 (5)	강도로교 시공검사 실무 요령
	강도로교 용접 및 도장 요령
	아스팔트 플랜트의 품질관리 요령
	일반국도포장 유지보수공사 실무요령
	하절기 콘크리트 포장 초기균열 방지를 위한 시공 관리 요령

참고2 일본 하천분야 기술기준

구 분	기 준 명	
하 천 분야	하천 사방 기술 기준	공작물 설치 허가 기준
	댐·보 시설 기술 기준	허가 공작물 기술 심사 지침
	위험 수위 및 범람 위험 수위 설정 요령	하천 구역내에서 수목의 벌채·식수 기준
	중소 하천의 특별 경계 수위 설정 요령	효과적·효율적인 하천 유지관리의 추진
	홍수예보 하천의 피난 판단 수위 설정 요령	하도 및 하천관리시설의 장기수명화 계획 책정 지침
	중소하천의 핫라인 활용 지침	하천 해일 대책
	하천 구조물의 내진 성능 검토 지침	하천 관리 시설 등 응급대책기준
	하천 제방 설계 지침	허가 공작물에 관한 시설 유지 관리 기술 지침
	배수공 설계 매뉴얼	하천 관리 시설의 점검·평가 요령
	하류 하천 토사 환원 매뉴얼	하천의료기록(공사, 관리, 점검 등)의 작성요령
	하천 수질 조사 요령	
방 재 및 환경 분야	홍수 침수 상정 구역도 작성 매뉴얼	하천의 외래식물 대책 지침
	내수 침수 상정 구역도 작성 매뉴얼	하천 경관 지침 “하천 경관의 형성과 보전의 생각”
	해일 침수 상정 구역도 작성 지침	기수역 하천환경 파악방법에 관한 지침
	침수상정의 작성 등을 위한 상정 최대 외력의 설정 방법	물고기가 올라오기 쉬운 강 만들기 지침
	침수 상정 구역도 데이터 전자화 지침	자연 재생 “계획에서 실시까지 사고 방식”
	수해 위험지도 작성 지침	가까운 수역 어류 등의 서식환경 개선을 위한 사업 협력 방안 지침
	중소하천 홍수 침수 상정 구역도 작성 지침	다자연하천 조성 기본 지침
	지역의 수해 위험주지 지침	다이옥신류 조사의 품질관리 매뉴얼
	중소하천의 간이적인 수해 위험 정보 작성 지침	강, 호수 저질 중 다이옥신류 간이 측정 매뉴얼
	강우 홍수 특별 경계수위 설정 요령	강, 호수 등의 다이옥신 상시 감시 매뉴얼
	해일 특별 경계수위 설정 요령	강, 호수 등의 저질 다이옥신류 대책 매뉴얼
	지하상가 등의 침수방지시설 정비 지침	향후 하천 수질 관리 지표
	지하상가 등에 관한 피난 확보·홍수방지 계획 작성 지침	향후 호수 수질 관리 지표
피난 확보 계획 작성 지침	정상유량 검토 지침	
대규모 공장 등에 관한 침수방지계획 작성지침		
수방계획 작성지침		
기 술 정보 분야	홍수 등에 관한 방재정보체계의 재검토 실시 요령	하천환경 정보지도 지침
	하천 기반 지도 지침	하천 정기적 종합단 데이터 작성 지침
	유역 지반 환경 데이터 작성 지침	항공레이저 측량에 의한 하천 및 유역의 입체 전자지도 작성 지침
	하천환경 데이터베이스 표준 사양	

참고3 하천 기술기준 개선을 위한 장기전략(안)

구 분		현 기준체계	개선(안)
규 칙		하천의 구조·시설에 관한 규칙	하천의 구조·시설기준에 관한 규칙 규칙 해설집(필요시)
	기 술 기 준	하천설계기준	하천 기술기준(조사편, 계획편, 설계편) 하천유지관리 기준 기타 설계기준
하 위 기 술 지 침	지 침	유역종합치수계획 및 하천기본계획 수립 지침	하천조사 지침 종합계획, 기본계획, 정비계획 수립 지침
		하천에서 나무심기 및 관리에 관한 기준	하천 기본설계 지침 하천 치수시설 설계지침(시설물별) 하천 이수시설 설계지침 하천 환경시설 설계지침 하천 치수시설 설계지침 기타 하천시설 설계지침
		자연친화적 하천관리에 관한 통합지침	자연친화적 하천관리에 관한 통합지침 하천에서 나무심기 및 관리에 관한 지침
		하천 친수시설 조성 가이드라인	하천 친수시설 조성 가이드라인
		하천편입토지 보상업무처리지침	하천편입토지 보상업무 처리지침
	편람		하천 설계편람 등
	요령	하천공사설계실무요령 등 하천표지의 제작·설치	하천공사설계실무요령 등 하천표지의 제작·설치 요령 하천의 유지·보수 및 안전점검에 관한 매뉴얼
	표준도	하천구조물 표준도	하천시설물 표준도

참고4 하천 기술기준 개선을 위한 단계별 추진계획(안)

주요내용	합 계	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년
국가건설기준 체계 정비 (국가건설기준센터)	-					(계속)
하천기술기준 체계 정립을 위한 마스터플랜 수립	-					
하천의 구조·시설에 관한 규칙	-					
하천공사 표준시방서 하천공사 설계실무요령	-					
하천설계기준 일부 개정	-					
하천 하위 기술지침 재정	-					
(1) 하천 설계지침(예시)						
- 하도정비 및 제방 설계지침						
- 호안·수제 설계지침						
- 배수통문 및 통관 설계지침						
- 보·수문·어도 설계지침						
- 우수지·배수펌프장 설계지침						
- 저류지·방류하천 설계지침						
- 유사 및 토석류 관리지침						
(2) 기타 설계기준(예시)						
(3) 하천시설물 표준도(예시)						

1-4 지속가능한 물순환 정책을 위한 체계 마련

1) 배경 및 필요성

- 최근 기후변화와 도시화로 인한 홍수피해 최소화, 대체수자원의 확보, 수환경 개선 및 물순환 건전화 등을 위해 저영향개발을 통한 효율적 물관리 정책이 필요
 - 현재 「저영향개발을 통한 물순환 회복 및 촉진에 관한 법률」이 국회에 계류 중
- 개별법에서는 저영향개발 개념을 단편적으로만 적용(예 : 물환경보전법은 비점오염 저감에만 초점)하고 있으므로 물순환과 물환경 전반을 고려한 체계적 저영향개발을 위한 단일법 제정 및 체계 마련이 필요
 - 개별법에 담겨져 있는 저영향 개발개념을 통합적으로 연계
 - 향후 법 제정 및 체계 개편에 따라 저영향개발 기본계획 및 시행계획을 수립하여 종합적이고 체계적인 저영향개발 정책을 실현

2) 과제목표

- 지속가능한 물순환 제도 및 관리체계 마련
- 물순환 관리를 위한 기술기준 제시

3) 개선방안 및 사업내용

- 지속가능한 물순환 제도 및 관리체계 마련
 - 기존 물순환 관련 법·제도 및 계획의 통합 및 차별화 전략 연구
 - 물순환 정책목표의 관리 및 확대 방안
 - 도시계획 등 관련 계획을 고려한 정책·사업의 연계성 확보방안
 - 지역여건을 반영한 합리적 반영수단 연구
 - 지속가능한 물순환 제도의 관리체계 마련
 - 저영향개발을 통한 물순환 회복 및 촉진에 관한 법률(안) 개선
- 물순환 관리를 위한 기술기준 제시
 - 저영향개발 기본계획 및 시행계획 지침 마련
 - 빗물관리 및 저영향개발·그린인프라 시설 설치 기준, 관리·모니터링에 관한 지침 등 효율적 물순환 관리를 위한 기술기준 마련

4) 기대효과

- 저영향 개발 활성화를 통해 기후변화에 대응할 수 있는 효율적인 물관리 정책 마련
- 물순환과 물환경 전반을 고려한 체계적인 저영향개발 정책 추진으로 지속가능한 물순환체계 구축

■ 저영향개발(LID, Low Impact Development)의 개념

- 개발과 강우 관리에 대한 개념으로, 신속한 우수유출수의 배수와 장치형 위주의 비점(非點) 오염원 관리에만 치중된 물관리 정책을 보완하고, 지역 전체의 건전한 물순환시스템을 구축하기 위하여 도시계획분야에서 대두된 최적개발기법
- 개발에 의해 물순환과 물환경에 미치는 영향을 최소화하기 위해 신도시개발 또는 기존 도시 재생시 기존의 빗물펌프장이나 하수처리장 등의 집중형물관리 개념에서 벗어나, 자연 상태와 유사한 수문특성이 구현될 수 있도록 저류, 침투, 여과, 증발산 등을 통해 유출량을 관리하는 시설 및 설계방법으로 도시 유역 및 발생원에서부터의 물순환 시설설치 및 관리를 통하여 도시물순환을 복원하고 도시홍수, 비점오염 등을 저감하는 물관리 기법
- LID기법에 대한 정의는 국가나 도시, 기관 등에 따라 다양하지만 개발로 인해 변화하는 물순환 특성을 개발 전의 상태와 최대한 유사하도록 복원·유지하는 것을 목적으로 한다는 점에서 공통점을 가지고 있음
 - (비구조적 기법) 단지설계, 토양개량, 도시 물길 개선, 불수수역감소 등의 토지이용 계획 단계에서 도시물순환을 고려
 - (구조적 기법) 도로·교통시설, 주거·산업 단지, 공공부지 등의 도시 인프라에 물순환기능(증발, 침투 및 저류)을 부여하는 옥상 녹화, 빗물 정원, 투수성 포장, 식생도랑, 침투 트렌치 등의 물순환 시설 활용

5) 소요예산

- 총 350(백만원) / 2년

참고1 저영향개발을 통한 물순환 회복 및 촉진에 관한 법률안

◇ 계획 수립 등

- (기본계획) 국토부장관은 10년마다 저영향개발정책의 기본목표 및 추진방향, 주요시책, 물순환 체계 회복을 위한 강우유출수 관리 등 저영향개발기본계획 수립
- (시행계획) 시·도지사, 시장·군수는 기본계획에 따라, 지역·시설별 관리 필요량, 저영향개발 관리시설 구축 등에 관한 시행계획을 수립함
- (계획 간의 연계) 기본계획을 국토종합계획에 부합하도록 함

◇ 저영향개발관리시설 설치·인증

- (저영향개발관리시설 설치) 공공시설, 공공·문화체육시설, 유통시설 등 일정규모 이상의 시설물 건축 또는 대수선시 저영향개발관리시설을 의무적으로 설치·관리를 의무화
- (저영향개발관리시설 인증) 저영향개발관리시설을 설치하려는 자는 국토부장관으로부터 인증을 받도록 하고, 저영향개발관리시설의 인증은 인증기관을 지정하여 운영하되, 인증기준은 국토부장관이 정하여 고시

◇ 조세·부담금 감면

- (조세 감면) 저영향개발관리시설의 인증을 받은 자는 법인세·소득세·취득세·등록면허세 및 재산세 등의 조세 및 개발부담금, 환경개선부담금, 기반시설설치비용을 감면할 수 있도록 함
- (수도요금 등 감면) 저영향개발관리시설을 인증받은 자는 법인세 등 조세, 부담금, 수도요금 등을 경감할 수 있도록 함

◇ 단체의 설립 및 국제 협력사업 등

- (단체설립) 저영향개발 관련 조사연구, 기술개발 및 교육·홍보 등을 위한 단체설립
- (국제협력) 국가와 지방자치단체는 저영향개발 분야 기술·제품 개발 등을 위해 외국의 국제기구 등과 협력사업 등 추진 내진설계기준이 우리 실정에 얼마나 잘 부합하는지가 검증되지 않아 구체적인 내용에 대한 연구를 통해 합리적인 설계기준 및 지침 마련이 필요

참고2 일본 물순환기본법의 개요

◇ 목적(제1조)

- 물순환 관련 시행책을 종합적이고 일체적으로 추진하고, 더욱 건전한 물순환을 유지, 또는 회복시켜, 우리나라의 경제 및 사회의 건전한 발전과 국민 생활의 안정 개선에 기여할 것

◇ 정의(제2조)

- (물순환) 물이 증발, 강하, 유하, 침수를 통해 해역에 도달하는 과정으로, 지표수·지하수로서 하천의 유역을 중심으로 순환하는 것
- (건전한 물순환) 인간의 활동과 환경보전에 대한 물의 기능이 적절하게 보존된 상태의 물 순환

◇ 기본이념(제3조)

- (물순환의 중요성) 물순환 과정은 지구상의 생명을 육성하고, 국민 생활과 산업 활동에 중요한 역할을 담당하는 것으로, 건전한 물 순환 유지 또는 회복을 위한 활동을 적극적으로 추진해야 함
- (물의 공공성) 물은 국민이 공유하는 귀중한 재산으로 공공성이 높은 것으로, 물의 적절한 이용을 수행 하고, 모든 국민이 그 혜택을 미래에도 누릴 수 있도록 해야 함
- (건전한 물순환) 물이용 시 물 순환에 미치는 영향을 회복하거나 최소화하여, 건전한 물순환이 유지되도록 노력해야함
- (유역 통합 관리) 물은 물 순환 과정에서 발생한 사건이나 그 후 과정에 대해서도 영향을 미치는 것으로, 유역 관련 물 순환에 대해서 유역으로서 종합적이고 체계적으로 관리해야 함
- (물순환 관련 국제협력) 건전한 물 순환 유지 또는 회복은 인류 공통 과제로, 물 순환 관련 활동 추진은 국제적 협력 하에 시행해야 함

◇ 기본시행(제14조~제21조)

- 저류·함양 기능 유지와 개선, 물의 적정·유효한 이용과 촉진, 유역 연계 추진 등
- 건전한 물순환 관련 교육 추진, 민간단체 등의 자발적인 활동을 촉진하기 위한 조치, 물순환 시행책 책정에 필요한 조사 시행, 과학기술 진흥 등
- 국제적 연계 확보와 국제협력 추진

참고3 저영향개발 입법 사례

◇ 「녹색건축물 조성 지원법」

- 「저탄소 녹색성장 기본법」에 따른 녹색건축물의 조성에 필요한 사항을 정하고, 건축물 온실가스 배출량 감축과 녹색건축물의 확대를 통하여 저탄소 녹색성장 실현 및 국민의 복리향상에 기여함을 목적으로 함
- 녹색건축 인증기준에 물순환 관리부분의 하위지표로서 빗물이용시설 포함

◇ 「도시·군관리계획 수립지침」, 「도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치의 기준에 관한 규칙」

- 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따라 기반시설의 세분 및 범위에 관한 사항을 규정
- 계획 수립 및 시설 설치시 자연상태의 물순환 회복을 고려하고, 도시내 빗물의 저류 및 침투를 유도하는 빗물관리시설(그린인프라)을 설치하도록 규정

◇ 「친수구역 조성지침」

- 「친수구역 활용에 관한 특별법」 및 「친수구역 활용에 관한 특별법 시행령」에서 환경부장관이 정하도록 하는 사항을 구체화하고, 친수구역조성사업을 체계적이고 계획적으로 시행하기 위하여 필요한 세부적인 사항을 규정
- LID 및 GI의 적용을 통해 유출저감 및 오염원 배출이 최소화되도록 명시

◇ 「지속가능한 신도시 계획기준」

- 저류나 침투의 빗물관리시설을 두어 빗물을 관리하여 수자원을 효율적으로 관리 및 이용하도록 규정

◇ 「물환경보전법 시행규칙」

- 개발사업 등으로 인하여 불투수층에서 발생하는 강우유출을 최소화하고 자연의 상태에서 물순환 회복에 기여할 수 있는 기법 등을 고려하여 비점오염원 저감 계획서 작성

1-5 하천 계획체계 개선

1) 배경 및 필요성

- 최근 기후변화, 물관리일원화, 지방분권 등 하천분야 여건변화에 효율적으로 대응하기 위해 하천계획 체계에 대한 재정립이 요구
 - 현재「하천법」상 하천 정비·관리 계획은 하천기본계획과 실시설계가 전부인 실정
 - 물관리일원화에 따라 하천기본계획이 국토종합계획과 국가물관리기본계획의 하위 계획으로 어떠한 역할을 수행해야 하는지 다각도로 모색할 필요
- 現 하천기본계획은 국토계획에 속한 타분야 계획과 계획체계가 상이하고 계획의 범위도 너무 넓어 계획수립 비용이 다소 과다한 실정
 - (하천)기본계획→실시설계→공사 / (타분야)기본계획→기본설계→실시설계→공사
 - (내용) 조사·분석, 홍수량 등 관리목표 설정, 정비계획, 경제성 평가, 사업시행 계획, 유지관리계획, 하천구역 지정·고시 등
- 하천계획의 체계나 범위도 명확하지 않아 비효율적인 측면이 많음
 - (계획체계) 기본설계 단계가 하천기본계획이나 실시설계에 포함되지 않아 공사비, 최적안 등에 대한 검토가 다소 미흡
 - (계획범위) 하천기본계획 단계에서 하천 정비·관리 전단계를 검토하여 내용, 기간, 민원 등의 측면에서 많은 문제점*을 내포
 - * (내용) 하천기본계획 단계에서 사업계획, 사업비 등에 대한 검토가 부족하여 실시설계 발주단계에서 별도의 추가검토가 요구
 - * (기간) 기본계획(5~7년), 실시설계(2~3년) 등 사업시행을 위한 검토기간이 권역별 하천 기본계획 고려 시 최대 10년 이상 소요
 - * (민원) 하천구역을 기본계획 단계에서 고시하여 사유재산권을 침해

2) 과제목표

- 하천의 계획·관리 체계 개선방안 마련
- 하천계획 사례연구 및 수립기준 제시
- 기타 법·제도 개선방안 마련

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 하천의 계획·관리 체계 개선방안 마련
 - 하천의 정비·관리를 효율화하기 위한 하천계획 체계 재정립 방안을 마련
 - 관련법령 간의 정합성을 고려한 비전, 추진목표, 추진전략 제시
 - 계획별 위상 및 위계, 역할 등 정립, 계획별 구성체계와 내용범위 제안
 - 종합계획(장기전략)→기본계획(하천유역별 기본방침)→정비계획(하천별 기본설계)→실시설계 및 공사→하천 유지관리 등 선순환형 체계로 하천관리 효율화를 도모
- 하천계획 사례연구 및 수립기준 제시
 - 시범유역에 대한 계획수립 및 방법론에 대한 실증 검토
 - 종합계획, 기본계획, 정비계획 등 수립기준(안) 및 표준품셈(안) 마련
 - 하천계획의 단계별 추진방안
- 기타 제도개선방안 마련
 - 하천관리 주요 쟁점(하천등급, 하천구역, 지구지정, 제내지 연계 등)의 적용방안 검토
 - 하천법 등 제도개선(안) 마련

4) 기대효과

- 하천계획 체계의 재정립을 통해 하천정비·관리의 효율화를 도모하고 기후변화 등 여건변화에 효율적으로 대응

5) 소요예산

- 총 600(백만원) / 2년

참고1 하천분야-도로분야-하수도분야 계획체계 비교



참고2 일본의 하천기본계획 체계

- ◇ 하천법 개정(1997년)을 통해 기존의 하천기본계획을 「하천정비기본방침」과 「하천정비계획」으로 분리
 - (기본방침) 계획홍수량 등 관리목표 및 하천 정비·관리 기본방향
 - (정비계획) 구체적인 하천정비 목표 및 실시에 관한 사항

- ◇ 2016년말 기준으로 기본방침은 1급수계 109개 완료(100%), 정비계획은 1급수계 101개 완료

기 존	변 경
<p>〈기본계획〉</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 하천의 종합적인 보전과 이용에 관한 기본방침 <ul style="list-style-type: none"> - 홍수, 고조 등 재해 발생 방지와 경감 - 하천 이용 및 유수 기능 유지 2. 하천공사 실시 기본 계획 <ul style="list-style-type: none"> - 기본홍수 및 하도 홍수조절시설 배분 - 주요지점 계획홍수량 - 주요지점 유지유량 3. 하천공사 실시 <ul style="list-style-type: none"> - 주요 지점 계획홍수위, 계획 횡단형 등 - 주요 하천공사 목적, 종류 시행 장소 - 주요 하천관리시설의 기능 	<p>〈하천정비기본방침〉</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 하천의 종합적인 보전과 이용에 관한 기본방침 <ul style="list-style-type: none"> - 홍수, 고조 등 재해 발생 방지와 경감 - 하천 이용 및 유수기능 유지 - 하천환경 정비와 보전 2. 하천정비 기본 사항 <ul style="list-style-type: none"> - 기본홍수 및 하도 홍수조절시설 배분 - 주요지점 계획홍수량 - 주요지점 유지유량 - 주요지점 계획홍수위, 계획횡단형, 하폭 <hr/> <p>〈하천정비계획〉</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 하천정비 목표 2. 하천정비 실시 <ul style="list-style-type: none"> - 하천공사 목적, 종류, 시행 장소 - 하천관리시설의 기능 - 하천유지의 목적, 종류, 시행 장소

1-6 하천·수자원 분야 계획이행평가 도입

1) 배경 및 필요성

- 국가나 지자체에서 수립하는 주요 계획은 목표를 달성하기 위하여 세부 추진과제별로 시행계획을 제시
 - 수자원·하천 계획에서 제시한 시행계획이나 관리계획의 추진, 사업의 성과 등을 객관적으로 평가하여 설정된 목표를 효율적으로 달성할 필요
 - 「수자원법」 제21조에서도 수자원계획의 제때 시행을 위한 조치 규정을 마련하여 수자원의 계획이 제때에 시행될 수 있도록 노력하고 협조하도록 규정
- 시설간의 최적 연계가 필요한 하천·수자원 분야에서는 홍수방어, 수자원 확보, 환경 및 수질 개선, 예산의 합리적 활용 등에 필수적인 요소
 - 계획수립 단계에서 계획수립의 적정성과 성과계획의 적정성, 계획의 집행단계에서 시행과정의 효율성과 적정성, 성과단계에서 목표의 달성도를 평가할 필요
 - 수질오염총량제(환경부)의 경우 목표수질을 설정하고 광역지자체의 오염총량관리 기본계획, 기초지자체의 오염총량관리시행계획을 통해 오염부하량을 할당하고 이행평가를 통해 조치 계획을 수립하거나 시행계획을 이행

2) 과제목표

- 하천·수자원 분야 이행평가제도 도입
- 이행평가 제도의 지속적인 관리를 위한 체계 및 기준 마련

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 수자원·하천 분야 이행평가제도 도입
 - 국가나 지자체의 주요 계획들의 목표, 전략, 주요 계획 등의 주요 내용을 파악하고 사업시행 여부, 시설간의 최적 연계, 사업의 성과 등을 평가
 - 하천유역수자원관리계획, 특정하천유역치수계획, 지역수자원관리계획, 권역별 하천기본계획, 하천기본계획 등
 - 계획수립 주체, 관계 행정기관의 장, 시·도지사가 참여하는 협의체를 통해 조치할 방안이나 예산지원 방안 등도 모색

- 이행평가 제도의 지속적 관리를 위한 체계 및 기준 마련
 - 수자원·하천 계획의 평가 및 관리를 위한 DB시스템 구축
 - ▶ 현재 운영되고 있는 WAMIS, RIMGIS 등을 활용하여 계획의 전주기를 관리
 - ▶ 사업의 사회·경제·생태·환경의 효과를 과학적으로 평가할 수 있는 지표(단기 및 장기 성과지표) 개발하여 사업성 평가를 위한 도구로 활용
- 사업의 사후관리를 위한 중·장기 발전 방안 마련
 - 사업의 최적 사후관리 및 평가를 위한 중·장기 발전방안(거버넌스 및 교육·홍보, 예산, 행정 추진 방향 등) 제시
 - 지속 가능한 사업관리를 위한 중·장기 기술개발(R&D) 로드맵 마련

4) 기대효과

- 각 부처간 협의회, DB시스템 등을 통해 사업이행 평가를 시행하고 평가자료 및 사후관리 현황 정보 등을 제공하여 최적 운영관리를 위한 기반을 마련하고 갈등사항 및 원인을 사전에 해소
- 또한, 대국민을 대상으로 사업의 일반현황, 추진사항, 사업효과 등의 정책자료를 제공하고 주민 참여기회 확대, 접근성 강화 등 국민과 함께하는 계획 및 시설물 관리기반을 마련

5) 소요예산

- 총 800(백만원) / 3년

1-7 하천 비상대처계획 도입

1) 배경 및 필요성

- 비상대처계획(EAP)은 댐 및 저수지 붕괴 등 비상상황이 발생하였을 때 피해지역의 생명과 재산 손실을 최소화하기 위하여 「하천법」, 「자연재해대책법」, 「농어촌정비법」 등에 규정
 - 댐 및 저수지의 운영·관리 책임자가 극한 홍수 및 지진발생 조건하에서 댐·저수지의 물리적, 지형적, 구조적 특성에 따라 발생 가능한 비상상황을 예측
 - 이에 효율적으로 대처하기 위한 가능한 최적의 사전계획을 수립

■ 비상대처계획 수립 대상시설물

- 「자연재해대책법 시행령」 제30조 규정에 의한 대상시설물
 - 다목적댐, 발전용댐, 총 저수용량이 30만톤 이상인 댐
 - 그 밖에 노후화 등으로 붕괴가 우려되어 중앙재난안전대책본부장(행정자치부장관) 및 지역 재난안전대책본부장이 비상대처계획의 수립이 필요하다고 인정하여 고시하는 댐 및 저수지
- 「하천법 시행령」 제25조 규정에 의한 대상시설물
 - 다목적댐, 발전용댐
 - 총저수용량이 30만 톤 이상인 댐
- 「농어촌정비법 시행령」 제27조 규정에 의한 대상시설물
 - 총 저수용량 100만 톤 이상의 저수지
 - 「방조제관리법」 제2조제3항의 규정에 의한 포용저수량 3천만 톤 이상의 방조제
 - 그 밖의 저수지 및 방조제 중 붕괴시 인명·재산의 피해가 예상되는 시설로서 농림부장관이 비상대처계획의 수립이 필요하다고 인정하여 고시하는 시설

- 중앙정부, 지방자치단체, 유관기관 등이 재해에 대하여 신속하게 대처할 수 있도록 비상대처 계획(EAP, Emergency Action Plan)을 작성하도록 하고 있으나, 아직까지 전문가의 연구를 통한 도시유역을 관류하는 하천에 대한 EAP 수립은 전무한 실정
 - 도시하천 구간에 제방이 붕괴되거나 파제되었을 경우 제내지의 사회·경제적 규모에 따라 댐이나 저수지의 파괴와 동일하거나 그 이상의 피해를 가져올 우려

- 물관리일원화에 따라 댐의 관리가 환경부로 이관됨에 따라 국토부는 고유업무인 제방파제 시 국민의 생명과 재산손실을 최소화하기 위한 대책을 마련할 필요
 - 이미 홍수위험지도도 전국 국가하천 단위로 수립되어 있고 지방하천으로 확대·적용하는 단계이므로 이를 활용한 비상대처계획의 수립을 추진할 필요

2) 과제목표

- 하천 비상대처계획 도입을 위한 체계 마련
- 사례연구 및 수립기준 제시

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 하천 비상대처계획 추진을 위한 체계 마련
 - 홍수위험지도 등 관련계획과의 연계방안
 - 하천 비상대처계획 도입 및 시행방안 연구
- 시범연구를 통한 수립기준 마련
 - 시범유역에 대한 홍수범람 시나리오 구축 및 수치해석 실시
 - 홍수범람구역 위험도 평가방안 연구
 - 비상대처계획 세부 수립항목 등 지침 및 활용방안 연구
 - 하천법 등 관련 제도 개선방안

4) 기대효과

- 극한 홍수 등 비상상황 발생 시 중앙정부, 지방자치단체, 유관기관, 지역주민 등이 재해에 신속하게 대처 가능
- 비상대처계획 수립을 통해 비상상황에 효율적으로 대처하고 국민의 생명과 재산의 손실은 최소화

5) 소요예산

- 총 250(백만원) / 1년

참고1 비상대처계획(EAP) 수립 근거 및 대상

◇ 법적 근거

- 「자연재해대책법」 제37조, 동법 시행령 제30조, 제31조
- 「농어촌정비법」 제20조, 동법 시행령 제27조
- 「하천법」 제26조, 동법 시행령 제25조

◇ EAP 수립대상 및 현황

구 분	계	저수지			댐				기타
		소계	농어촌	지자체	소계	수자원공사	수력원자력	지자체	지자체
전체 현황	17,480	17,313	3,403	13,910	159	36(다목적19, 용수14, 홍수3)	21 (발전용)	102 (상수용)	8
수립대상	1,379	1,254	1,183	71	119	36	21	62	6
수립현황	1,361	1,254	1,183	71	103	36	21	46	4
미 수 립	18	-	-	-	16	-	-	16	2

[주1] 기타는 농업용저수지 용도폐지 후 기능 전환된 저수지 등

[주2] 경남 하동 대송지(용도폐지 예정) 전북 임실 섬진댐(수자원공사 수립) 등 제외

[주3] EAP 별도 수립(4개소) : 영주댐, 주암(조), 담양홍수조절지, 화순홍수조절지

◇ 세부내용

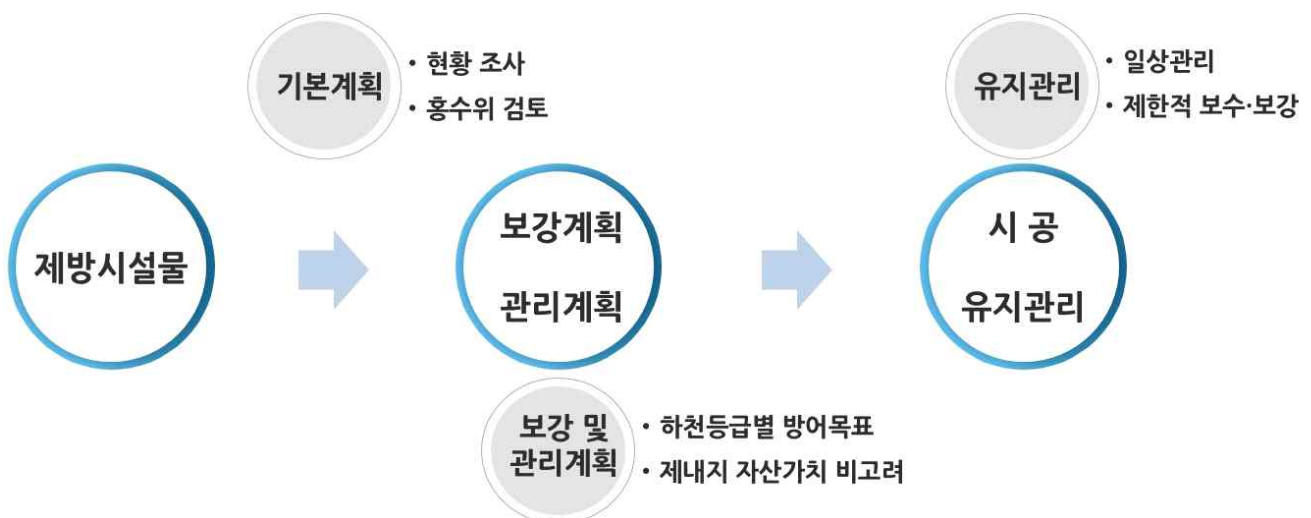
구 분	자연재해대책법(행안부) (시행령 제30조)	농어촌정비법(농식품부) (시행령 제27조)	하천법(국토부) (시행령 제25조)
수립원인	태풍·지진·해일 등 자연현상	농업생산기반시설의 붕괴 등을 발생시킬 수 있는 현상	하천시설의 붕괴 등을 발생시킬 수 있는 현상
수립대상	대규모 인명 또는 재산피해가 우려되는 시설물 또는 지역 1. 내진설계대상시설물 2. 해일 하천범람, 호우 태풍 등 피해 우려 시설물·지역 3. 댐 및 저수지 4. 자연재해위험개선지구 중 비상대처계획의 수립이 필요하다고 지방자치단체장이 인정하는 지역 등	농업생산기반시설 1. 총저수용량 30만 ^m ³ 이상 저수지 2. 포용조수량이 3천만 ^m ³ 이상 방조제 3. 그 밖에 저수지 및 방조제 중 붕괴될 경우 인명이나 재산의 피해가 예상되는 시설	하천시설 1. 다목적 댐 2. 발전용 댐 3. 그 외 총 저수용량 30만톤 이상인 댐
수립주체	관리자	농업생산기반시설을 설치하려는 자	하천시설물을 설치하는 자

1-8 제방시설물 평가제도 도입

1) 배경 및 필요성

- 우리나라는 1960년대 이후 주요 국가·지방하천을 중심으로 제방축조 사업을 본격적으로 시작하여 노후화된 제방시설물이 다수
 - 전국 국가·지방하천의 제방 필요구간 중 약 77%*(약 25,000km)가 축조
 - * 『한국하천일람(2014, 국토부)』기설제방 연장 기준
 - 그러나 제방시설물의 대부분은 30년 이상이 경과하여 노후화된 실정이며, 기후변화에 따른 잠재적인 위험성은 점점 높아지고 있는 실정
- 제방은 홍수를 방어하기 위한 가장 효율적인 시설물로 구조물적인 가치는 낮으나 보호하는 제내지의 사회·경제적 가치를 고려한다면 잠재적인 재화가치는 무한
 - 시간이 축적될수록 인구·재화의 집중, 도시의 발전 등으로 제방의 가치는 상승
 - 이러한 관점에서 현재 건설되는 제방보다 과거 우선순위에 의해 축조된 제방가치가 상대적으로 높아 기존제방의 관리를 위한 기술개발 및 스마트 관리가 필수적
- 현재 하천관리 구조는 시설물 설치단계까지만 치중, 이후 계획 재수립 단계까지의 평가 및 모니터링, 유지관리, 정보관리 등에 이르는 선순환 구조가 미흡한 실정
 - 하천시설물의 대부분을 차지하는 제방의 경우도 마찬가지로 해당 구조물의 특성을 반영하지 못하고 일상 관리, 제한적 보수·보강, 수해복구에 국한

Ⅰ 현 제방관리 시스템



- 조사, 계획, 건설, 모니터링 및 평가, 유지관리, 정보관리 등 선진국형 선순환 구조체계의 정착이 필요
 - 제방 구조, 범람구역의 사회·경제적 가치를 고려한 제방시설물 평가등급제 실시로 차별화된 치수정책을 도입하고 보강 및 유지관리 계획을 수립할 필요
 - 「기반시설 관리법」의 유지관리체계와도 연계방안 모색

2) 과제목표

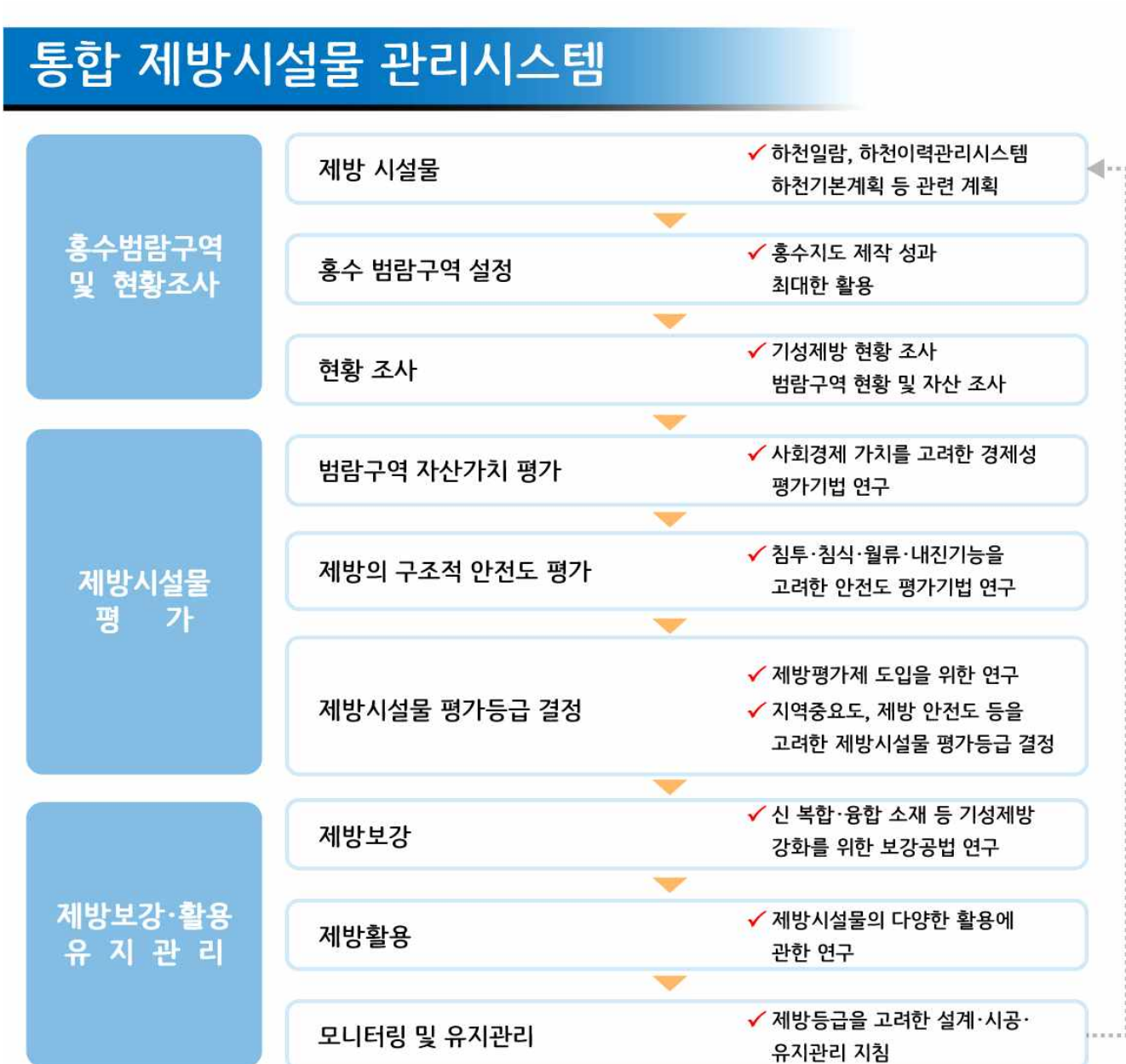
- 제방시설물 평가 기준·체계 마련
- 사례연구 및 제방관리시스템 구축방안 제시

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 제방시설물 평가기준 및 제도 마련
 - 사회·경제 평가기법을 통한 자산가치 분석 기법 마련
 - ▶ 기존 시설물 및 제내지의 자산가치, 주요 기간시설의 국가적 중요도 등 경제성 평가를 통하여 현 시설물의 자산가치 재평가 기법 마련(환경, 친수기능 고려)
 - 제방의 구조적 안전도 평가 기준 수립
 - ▶ 제방의 내침투, 내침식, 내월류, 내진기능을 고려하여 구조적 특성 및 지반조건에 따른 안전도 조사·평가 수행 기법
 - ▶ 물리탐사기법에 따른 구조적 안전성 조사 및 평가 기법
 - ▶ UAV, 첨단센서, ICT 및 빅데이터 등 최신 기술 적용 방안 검토
 - 제방시설물의 평가등급 설정 및 관리지침 마련
 - ▶ 제내지의 사회·경제적 가치, 제방의 구조적 안전성 등을 고려하여 제방시설물 가치등급 설정 및 평가등급에 따른 설계·시공·유지관리 지침 마련
- 시범지구 제방시설물 평가 실시 및 관리 시스템 구축
 - 제내지 홍수범람 해석 및 조사
 - ▶ 하천시설물의 규모별 홍수범람구역 설정 (홍수지도 제작 성과 활용)
 - ▶ 시설물 제원, 피해이력, 공사이력과 제내지 토지이용, 주요 시설물 등 조사
 - 제방시설물의 자산가치 및 안전도 평가

- ▶ 시범지역의 제방시설물 자산가치 재평가
- ▶ 제방 구조적 특성 및 지반조건에 따른 안전도 평가 수행 및 평가등급 설정
- 제방 평가에 따른 보강 및 유지관리계획 수립
- 제방시설물 관리 시스템 구축
 - ▶ 제방시설물 제원, 평가등급 및 그에 따른 구성요소, 사업에 대한 이력관리 등 효율적 유지관리를 위한 시스템 마련

■ 제방시설물 평가시스템



4) 기대효과

- 제방 시설물의 자산가치 재평가를 통해 신개념 치수정책(지역 중요도를 고려한 방어수준 결정, 정비·관리 방안 마련 등)의 도입을 위한 기초자료 제공
 - 홍수범람 해석을 통해 하천시설물이 보호·관리해야 할 제내지 범위 결정
- 제방분야에 대한 제방시설물 평가제도 도입에 따른 선순환 구조체계의 완성으로 효율적 하천 관리 실현
 - 제방시설물 평가와 이를 통한 지역중요도 중심의 치수정책 도입, 제방의 보강 및 활용, 모니터링 및 유지관리 기술의 발전, 관리체계 구축 등으로 지속가능한 하천기술의 발전을 도모

5) 소요예산

- 총 2,500(백만원) / 5년 소요

1-9 BIM 기술의 활용을 위한 가이드라인 마련

1) 배경 및 필요성

- 우리나라 건설산업 생산성은 제조업 대비 53.2% 수준으로 노동시간당 부가가치*는 선진국에 비해 저조한 반면에 건설인력 감소는 빠르게 진행
 - * (노동시간당 부가가치) 스페인 43달러, 프랑스 37달러, 독일 32달러, 한국 18달러
 - 생산성, 부가가치, 인력감소 등에 따라 건설분야의 디지털화·자동화는 반드시 필요
- “제6차 건설기술진흥기본계획(2018~2022년)”에서는 건설 ENG의 노동시간 20% 단축 및 해외시장 확대를 위해 기술개발 및 고부가가치 산업 육성을 추진과제로 설정
 - 4차 산업혁명 대응 스마트 건설기술 개발(인프라 BIM을 활용한 가상시공 등 도입)
 - 분야간 융·복합을 통한 경쟁력 강화를 위한 기준의 정비 및 2020년까지 500억원 이상 도로 사업에 BIM 적용을 의무화
- 하천분야에서도 BIM 기술 적용을 위한 정책의 추진이 필요
 - 전세계 BIM 시장은 지속적으로 증가(2016년 40억 \$ → 2022년 117억 \$), 연평균 19.3%
 - 그러나 국내의 BIM 기술 성숙도는 주요 선진국의 레벨 2단계에 못 미치는 레벨 1 단계* 수준
 - * 레벨 1단계는 2D와 BIM을 병행하는 수준, 레벨 2단계는 통합 BIM 플랫폼 기반 구축
 - 해외는 건설인프라 부문 위주로 정부주도형 BIM 정책을 추진 중
 - * 싱가포르(2014년), 영국(2016년) 등은 이미 건설인프라 공사에 BIM 기술을 의무화

2) 과제목표

- BIM 도입을 위한 법·제도 개선방안 마련
- BIM 설계 가이드라인 마련 및 시범사업 추진

3) 개선방안 및 사업내용

- BIM 도입을 위한 법·제도 개선방안 마련
 - 국내외 BIM 적용 사례 분야 및 관련 법·제도·기준 검토
 - 각 분야별 BIM 기술의 한계점 및 보완점 분석

SMART 수자원·하천 관리를 위한 미래정책 및 기술 제안

- 하천분야 BIM 기술개발 필요성 및 타당성 분석
- 한국형 BIM 기술 관리체계 마련
- 하천의 BIM 도입을 위한 기본계획 수립
 - BIM 도입을 위한 단계별 추진계획
 - BIM 도입 관련 법·제도·가이드 개선방안
- BIM 설계 가이드라인 마련 및 시범사업 추진
 - 계획단계 BIM, 설계단계 BIM, 유지관리단계 BIM으로 구분된 설계기준 마련
 - 설계단계부터 BIM을 활용한 건설자동화 통합기술 적용을 위한 테스트베드 추진

4) 기대효과

- BIM 공법 적용을 통한 효율적인 공정관리 가능
- 설계자가 아닌 사용자(감독, 시공사 등)는 BIM 기술을 통해 효율적인 공사 진행 및 감리가 가능
- 해외사업 추진 시 BIM 기법 적용을 통한 해외시장의 기술력 우위 확보

5) 소요예산

- 총 500(백만원) / 2년

1-10 댐 및 주변지역 친환경 보전 및 활용을 위한 체계 마련

1) 배경 및 필요성

- 최근 댐 및 댐 주변지역의 수질 및 수생태계 등 자연환경을 체계적으로 보전·관리하고 댐 주변 지역의 경제를 진흥시키기 위한 「댐 주변지역 친환경 보전 및 활용에 관한 특별법 (약칭 : 댐주변친환경보전법)」이 제정(2019. 6. 12.)
- 이에 따라 댐, 수면, 댐 주변지역을 연계한 지역경제 활성화 사업, 댐 친환경 활용, 환경·수질 보전을 고려한 친환경 사업 등의 추진이 가능해짐에 따라 보전에 관한 원칙, 환경보전 및 친환경 활용 계획 등의 체계적인 기준 정립과 운영이 필요
 - 현재 지속가능한 발전, 관광활성화를 통한 자생적인 경제 촉진 등을 목적으로 8개 특별법이 시행 중으로 구역지정에 관한 사항은 있으나 원칙은 미비한 실정

■ 지속가능한 발전 등을 위한 분야별 특별법 사례

구 분	법 률 명
농 어 촌 지 역	<ul style="list-style-type: none"> • 농어업인 삶의 질 향상 및 농어촌지역 개발촉진에 관한 특별법 • 어촌특화발전 지원 특별법 • 농업생산기반시설 및 주변지역 활용에 관한 특별법
해 안 내 률 지 역	<ul style="list-style-type: none"> • 동서남해안 및 내륙권 발전 특별법 • 서해5도 지원 특별법 • 해양산업클러스터의 지정 및 육성 등에 관한 특별법
수 변 및 특 수 구 역	<ul style="list-style-type: none"> • 친수구역 조성에 관한 특별법 • 접경지역 지원 특별법

2) 과제목표

- 댐 주변지역 친환경 활용 및 개발을 위한 체계 마련
- 지역의 수요조사를 고려한 마스터플랜 수립
- 시범사업 추진 및 관리계획 마련

3) 개선방안 및 사업내용

○ 체계 및 기준 마련 연구

- 댐 주변지역의 다양한 친수활용 가치를 활용한 지역경제 활성화 전략
- 자연환경 보전과 국토의 지속가능 발전이 함께할 수 있도록 개발계획이나 관리계획 수립 시 고려되어야 할 세부요소* 정립

* 환경, 경관, 재난방지, 수질, 토지 확보 및 처분, 토지이용, 교통계획, 공원녹지계획, 자원조달계획 및 연차별 투자계획, 추정수익, 유지관리계획 등의 내용을 포함

- 댐 주변지역의 환경규제 완화, 지속가능 개발 등을 고려한 체계 및 기준 마련
- 국가는 댐 친환경 활용사업을 통합 관리하고 개발·활용·보전 방안을 제시하되 사업은 지자체·공공기관에서 추진할 수 있도록 댐 주변지역 개발·활용·보전을 위한 효율적인 체계 및 기준 마련

○ 마스터플랜 수립 및 시범사업 추진

- 지역에서 계획되어 있거나 신규수요가 있는 댐 주변지역 사업들을 ‘댐 친환경 활용 사업’으로 통합하고 사업간·지역자원간 연계성 확보, 지속가능한 추진, 사업 경제성 확보 등을 위한 장기전략을 마련
- 개발가능성이 높은 지역을 선정하고 지역과 협업하여 댐 친환경 활용 계획에 대한 사업 추진모델을 제시

4) 기대효과

- 댐 및 댐 주변지역의 수질 및 생태계 등 자연환경을 체계적으로 보전·관리하고 댐 주변지역의 경제를 진흥시켜 지역 균형발전과 국토의 지속가능발전에 이바지
 - 댐 주변경관활용사업, 소득증대사업, 복지사업 공공시설, 자연휴양림·숲길·휴양마을, 관광지·관광단지·관광농원 조성 등을 통한 지역발전
- 국가지원 근거를 마련하여 투자재원 확보와 동시에 이익금은 유지관리 재원으로 활용해 친환경 보전을 고려한 지속가능한 지역발전이 가능

5) 소요예산

- 총 2,000(백만원) / 2년

참고1 댐 주변지역 친환경 보전 및 활용에 관한 특별법 주요 내용

◇ 제정이유

- 가. 댐 주변지역은 자연환경이 잘 보전되어 있어 휴양, 생태관광 등 다양한 친수활용 가치를 내재하고 있으나 각종 규제로 인해 지역경제 활성화에 한계가 있다는 지적이 있음.
- 나. 이에 댐 주변지역의 수질 및 생태계 등 자연환경을 보전하는 한편, 지역의 지속가능한 경제 진흥 여건을 조성하기 위하여 체계적인 댐 주변지역의 친환경 활용을 할 수 있도록 특별법을 제정함으로써 댐 주변지역의 생태계·자연경관 보전과 국토의 지속가능발전에 이바지하려는 것임.

◇ 주요내용

- 가. 댐 및 댐 주변지역의 수질 및 생태계 등 자연환경을 체계적으로 보전·관리하고 댐 주변 지역의 경제를 진흥시켜 지역의 균형적 발전과 국토의 지속가능발전에 이바지하는 것을 목적으로 함(제1조).
- 나. 국토교통부장관은 댐 친환경 활용 계획을 승인하려면 대통령령으로 정하는 바에 따라 주민의견을 들은 후 관계 중앙행정기관의 장 및 시·도지사 또는 시장·군수·구청장과 협의하여야 하며, 댐 친환경 활용 계획에 「공유수면 관리 및 매립에 관한 법률」에 따른 공유수면매립 기본계획 수립 또는 변경 대상이 되는 개발사업이 포함되어 있는 경우에는 공유수면매립 기본계획에 반영되도록 해양수산부장관에게 요청하도록 함(제5조).
- 다. 댐 친환경 활용 구역 안에서 건축물의 건축, 공작물의 설치, 토지의 형질변경, 토석·자갈·모래의 채취, 토지분할 및 물건을 쌓아놓는 행위, 수산동식물의 포획·양식, 식물재배 등의 행위를 하려는 자는 시·도지사 또는 시장·군수·구청장의 허가를 받도록 함(제8조).
- 라. 댐 친환경 활용 계획 및 실시계획의 내용 중 「환경영향평가법」에 따른 전략환경영향평가, 환경영향평가 또는 소규모 환경영향평가 협의 대상이 되는 계획이 포함되어 있는 경우에는 「환경영향평가법」에 따른 환경영향평가등의 협의를 실시하도록 함(제12조).
- 마. 국가는 대통령령으로 정하는 바에 따라 예산의 범위에서 댐 친환경 활용 사업의 시행에 사용되는 기반시설 설치비용의 전부 또는 일부를 보조할 수 있도록 함(제21조).
- 바. 국가 및 지방자치단체는 댐 친환경 활용 사업의 시행을 위하여 필요한 경우에는 사업시행자에게 「개발이익환수에 관한 법률」 및 「하천법」으로 정하는 바에 따라 개발부담금, 하천점·사용료를 감면할 수 있도록 함(제22조).

1-11 지속가능한 선순환형 하천관리체계 도입

1) 배경 및 필요성

- 현재의 하천관리 체계는 시설물 계획단계까지만 집중되고 건설, 유지관리, 정보관리 등 계획 재수립 단계까지의 선순환형 하천관리체계 확립이 미흡
 - 하천관리의 구조체계 내에서 조사, 유지관리 및 평가 결과를 향후 계획에 반영할 수 있는 선순환형 구조가 필요
- 해외 선진국 및 국내 타분야(하수도)의 경우 과거 조사·계획이나 사업 모니터링 결과, 기존 시설물의 평가결과 등을 신규 계획에 반영하는 등 선순환 구조체계의 정립으로 하천관리 효율화를 도모
 - (사례) 하수관거 정비사업(BTL)의 경우 하수처리장에 대해 50% 이상을 위탁하여 관리하고 있는 실정(1997년 하수도법 개정을 통해 위탁근거 마련)
- 최근 하천을 포함한 기반시설의 체계적인 유지관리와 성능개선을 통해 안전하고 편리하게 기반시설을 이용할 수 있도록 「지속가능한 기반시설 관리 기본법(약칭 : 기반시설법)」이 제정(2020.1.1.)
 - 국민의 삶의 질 향상과 하천공간의 가치향상으로 하천 이용이 증대되고 있으므로 지속가능한 하천관리를 위한 선순환형 하천관리체계의 확립이 필요

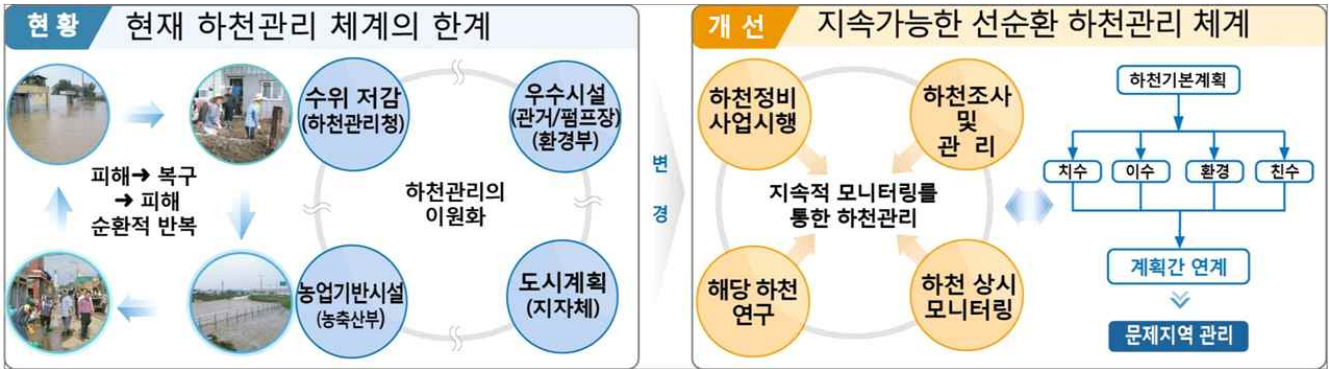
2) 과제목표

- 체계적인 선순환형 하천관리체계 구축
- 유지관리, 성능 평가 및 개선을 주요 과제 설정
- 선순환형 하천관리를 위한 법·제도·기준 개선

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 선순환형 하천관리체계 구축 연구
 - 지속적인 모니터링을 통한 하천의 지속가능한 선순환형 유지관리 체계(위탁시행)
 - 하천법상 위탁 또는 관리대행에 대한 규정 마련, 위탁사업 평가방안 검토

■ 유지관리체계 전환 기본방향



■ 하수도법 위탁 근거 규정(일부)

○ 하수도법 제74조(권한 또는 업무의 위임·위탁 등)

- ③ 지방자치단체의 장은 공공하수도에 관한 공사 또는 관리에 관한 업무를 대통령령이 정하는 관계 전문기관에 위탁할 수 있다.
- ④ 제3항의 규정에 따라 공공하수도의 관리업무를 위탁받은 기관의 장과 소속 임직원으로서 그 관리업무를 담당하는 자는「형법」제129조 내지 제132조의 적용에 있어서는 이를 공무원으로 본다.
- ⑥ 제3항에 따라 지방자치단체의 장이 공공하수도 관리업무를 위탁할 때에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 위탁계약을 체결하여야 한다.

○ 유지관리, 성능 평가 및 개선을 주요 과제 설정

- 기초조사 항목 설정
 - ▶ 자연생태 환경변화 모니터링 시행, 하천의 종단·횡단·평면 변화 조사 등
 - ▶ 수위-유량·유사량(수자원조사기술원 협업), 홍수 흔적조사
- 하천시설물 점검·유지보수 설정
 - ▶ 분기 또는 홍수기 전·후 시설물 점검
 - ▶ 유지보수 방안 제시 등
- 하천시설물 성능평가 및 성능 개선방안 마련
- 무단 점용 및 불법 경작 등 감시, 하천점용 허가 업무지원(기술적 평가)
 - ▶ 드론 및 CCTV, 현장 수시 점검을 통한 감시활동(하천보수원 협업 시행)

SMART 수자원·하천 관리를 위한 미래정책 및 기술 제안

- 유지관리 실태 보고서 작성
- 선순환형 하천관리를 위한 법·제도·기준 개선방안 연구

4) 기대효과

- 하천부문 기초 자료의 조사·관리 체계 확립 → 기본계획 및 하천정비사업 활용
- 전문가 그룹의 하천관리 수행으로 체계화된 하천관리 가능
- 하천관리의 지속성 및 선순환형 체계확립(하천시설물 점검, 유지관리, 보수·보강의 연속성 확보 → 선 예방관리로 인한 예산 절감 가능)

5) 소요예산

- 총 350(백만원) / 1년

참고1 **지속가능한 기반시설 관리 기본법(일부 발췌)**

약칭 : 기반시설관리법 / 제정 : 2018.12.31., 시행 : 2020.1.1.

제4조(적용대상) ① 이 법의 적용대상은 다음 각 호의 요건을 모두 충족하는 기반시설로 한다.

1. 관리주체가 관리하는 기반시설
2. 체계적인 관리와 예산의 지원이 필요한 기반시설

제5조(국가 등의 책무) ① 국가와 지방자치단체는 국민의 안전하고 편리한 기반시설 이용을 도모하기 위하여 필요한 종합적인 시책을 수립·시행하여야 한다.

- ② 국가와 지방자치단체는 기반시설의 유지관리와 성능개선에 필요한 예산을 확보하고, 중기재정계획에 반영하여야 한다.
- ③ 관리주체는 국가와 지방자치단체의 시책에 적극 협력하여야 하며 기반시설의 유지관리와 성능개선에 필요한 재원을 마련하여야 한다.

제8조(기반시설 관리 기본계획) ① 국토교통부장관은 기반시설의 체계적인 유지관리 및 성능개선을 위하여 기반시설 관리에 관한 기본계획(이하 "기본계획"이라 한다)을 5년 단위로 수립·시행하여야 한다.

- ② 기본계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.
 1. 기반시설의 현황, 여건변화 및 미래 전망에 관한 사항
 2. 기반시설 유지관리 및 성능개선에 관한 기본목표 및 기본방향
 3. 기반시설 관련 법령의 정비 등 제도개선에 관한 사항
 4. 기반시설 관리에 필요한 기술의 연구·개발 및 인력의 양성
 5. 기반시설 관리를 위한 정보체계의 구축
 6. 기반시설 관리에 필요한 재원의 조달 및 운용에 관한 사항

제9조(기반시설 관리계획) ① 관리감독기관의 장은 기본계획에 따라 소관 기반시설에 대한 관리계획(이하 "관리계획"이라 한다)을 5년 단위로 수립·시행하여야 한다. 다만, 다른 법령에 따라 기반시설 관리에 관한 계획이 수립된 경우에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 이 법에 따른 관리계획이 수립된 것으로 본다.

제10조(유지관리) ① 관리주체는 소관 기반시설을 제11조에 따른 최소유지관리기준 이상으로 유지관리하여야 한다.

- ② 관리주체는 「건설산업기본법」에 따라 등록된 유지관리업자 등 대통령령으로 정하는 자에게 기반시설의 유지관리를 대행하게 할 수 있다.

제11조(최소유지관리기준의 설정) ① 관리감독기관의 장은 소관 기반시설의 유형별로 최소한의 유지관리수준에 관한 지표를 설정·고시하여야 한다.

② 국토교통부장관은 최소유지관리기준에 공통적으로 적용될 수 있는 공통기준(이하 "최소유지관리 공통기준"이라 한다)을 설정·고시할 수 있다.

③ 최소유지관리기준은 최소유지관리 공통기준에 적합하여야 하며, 최소유지관리기준을 설정·고시하려는 기관의 장은 국토교통부장관 및 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여야 한다. 고시된 기준을 변경(대통령령으로 정하는 경미한 사항을 변경하는 경우는 제외한다)하려는 경우에도 또한 같다.

제12조(성능평가) ① 관리주체는 소관 기반시설에 대하여 관계 법령으로 정하는 성능평가를 실시하여야 한다.

② 관리주체는 성능평가 결과를 관리감독기관의 장에게 제출하여야 하며, 관리감독기관의 장은 그 결과를 관리계획 수립 시 반영하여야 한다.

제13조(성능개선기준의 설정) ① 관리감독기관의 장은 소관 기반시설의 유형별로 관리주체가 유지관리보다는 성능개선이 더 유리한지에 대해 판단할 수 있도록 기준(이하 "성능개선기준"이라 한다)을 설정·고시하여야 한다.

② 국토교통부장관은 성능개선기준에 공통적으로 적용될 수 있는 공통기준(이하 "성능개선 공통기준"이라 한다)을 설정·고시할 수 있다.

제14조(기반시설 실태조사) ① 국토교통부장관, 관리감독기관의 장 및 관리주체는 다음 각 호와 관련하여 대통령령으로 정하는 사항에 대하여 기반시설 실태조사(이하 "기반시설 실태조사"라 한다)를 실시할 수 있다.

1. 기본계획 및 관리계획의 수립·변경
2. 기반시설의 건설, 운영 및 유지관리현황
3. 최소유지관리기준의 충족 여부
4. 성능평가 시행계획 또는 그 결과
5. 성능개선기준의 충족여부 및 성능개선의 타당성
6. 그 밖에 기반시설 관리 실태 파악을 위하여 필요한 사항

② 국토교통부장관, 관리감독기관의 장 및 관리주체는 기반시설 실태조사를 대통령령으로 정하는 기관이 대행하게 할 수 있다.

③ 그 밖에 실태조사의 방법 및 절차 등은 국토교통부장관이 정하여 고시한다.

참고2 하수도법(권한의 위탁 근거)

법 제74조(권한 또는 업무의 위임·위탁 등)

- ③ 지방자치단체의 장은 공공하수도에 관한 공사 또는 관리에 관한 업무를 대통령령이 정하는 관계 전문기관에 위탁할 수 있다.
- ④ 제3항의 규정에 따라 공공하수도의 관리업무를 위탁받은 기관의 장과 소속 임직원으로서 그 관리업무를 담당하는 자는「형법」제129조 내지 제132조의 적용에 있어서는 이를 공무원으로 본다.
- ⑥ 제3항에 따라 지방자치단체의 장이 공공하수도 관리업무를 위탁할 때에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 위탁계약을 체결하여야 한다.

시행령 제42조(권한의 위탁) ① 법 제74조제2항에서 "대통령령이 정하는 관계전문기관"이란 다음 각 호의 구분에 따른 기관을 말한다.

1. 제38조제1항제1호 및 제2호에 해당하는 인력에 대한 교육 : 국립환경인력개발원 또는 「수도법」 제56조에 따른 한국상하수도협회
2. 제38조제1항제3호 및 제4호에 해당하는 기술인력 및 기술관리인에 대한 교육: 「환경정책기본법」 제59조에 따른 환경보전협회

② 법 제74조제3항에서 "대통령령이 정하는 관계전문기관"이란 다음 각 호의 기관을 말한다.

1. 한국환경공단
2. 「한국수자원공사법」에 따른 한국수자원공사
3. 「한국토지주택공사법」에 따른 한국토지주택공사
5. 「지방공기업법」에 따른 지방공사 및 지방공단
6. 「한국농어촌공사 및 농지관리기금법」에 따른 한국농어촌공사
7. 하수도시설을 운영·관리할 능력이 있는 기관으로서 환경부령으로 정하는 기관(관리에 관한 업무의 위탁으로 한정한다)
8. 그 밖에 다른 법령에 따라 공공하수도의 공사를 위탁받을 수 있는 기관

1-12 감조하천 구간의 종합관리계획 마련

1) 배경 및 필요성

- 바다로 방류되는 감조하천은 완만한 하상경사와 외수역 특성(막힘, 퇴적, 이수활용, 외조위, 하천환경_습지보호 구역 등)에 따라 관리계획의 차별화가 요구
 - 현재의 하천기본계획 범주 안에서 다루어지기에는 한계
 - 국토부, 해수부, 환경부 등 관리주체가 이원화되어 있고 관리기준도 혼용되어 있어 하천의 정비 및 관리 사업의 추진이 어려움
- 최근 변경된 “하천설계기준(18.12)”에서는 감조하천 구간에 대한 홍수위 산정방법(부정류)을 신규로 개정하여 제시
 - 기타 감조하천 특성에 따른 세부적인 항목에 대해서는 전무한 실정
 - 외해의 조위 특성에 따른 하천특성(치수·이수·생태환경)의 변화를 종합적으로 고려하여 감조하천 특성별 종합관리계획의 수립이 필요

2) 과제목표

- 감조하천 관리를 위한 기술기준 마련
- 감조하천 종합관리계획 연구

3) 개선방안 및 사업내용

- 감조하천 관리를 위한 체계 및 기술기준 마련
 - 기후변화, 감조하천 현황, 지형학적 특성현황, 기술발전 등을 종합적으로 고려한 감조하천 관리 기본방향 연구
 - 감조하천 관리를 위한 체계 및 기술기준 마련
 - ▶ 하구 퇴적구간의 수리적·물리적·화학적 모니터링을 통한 하도의 환경영향 변화분석으로 오염토 관리방안 제시, 재퇴적 기준, 준설심도, 단계별 준설시행 구간 등
 - ▶ 감조하천 구간 하도변화 조사(사주생성, 수층부 및 만곡부 위치 변화, 하상 세굴 등)를 통해 하천시설물의 안전성 검토와 대책(준설, 도류제 및 수제설치, 제방보강 등)
 - ▶ 하천별 하구 특성과 조위영향과의 상관성을 고려한 설계조위
 - ▶ 제방의 포락과 퇴적 등을 고려한 제방 안전성의 기준 및 하구막힘 방지

- ▶ 하구 습지, 하구둑 등의 순기능과 역기능을 종합적으로 고려한 하천관리계획
 - ▶ 태풍이나 폭풍이 동반하는 해일에 대해 안전한 하구처리계획 수립
 - ▶ 고조 및 파랑, 해안침식등 해안보전을 위한 대책 수립 및 공법 개발
- 감조하천 관리 종합계획 연구
- 계획홍수량 소통, 유지관리, 감조하천 생태계, 주운, 용수이용 등 감조하천 관리를 위한 종합계획 연구
 - 사례연구를 통한 감조하천 시범구역 종합관리계획 수립
 - 전국 감조하천을 대상으로 한 단계별 추진계획 마련

4) 기대효과

- 감조하천 구간 관리에 대한 역할분담 등 관리체계 확립
- 감조하천 구간의 기준 및 체계 정립
- 감조하천 구간 치수·이수·생태 환경 기능 개선

5) 소요예산

- 총 1,500(백만원) / 3년

1-13 하천경제조사 평가방법 개선

1) 배경 및 필요성

- 하천이 가진 치수, 이수, 환경, 친수, 역사·문화 등 다양한 기능이 사회현상과 접목됨에 따라 최근 하천사업은 하천의 기본적인 기능과 생활환경 개선을 고려하여 복합적으로 실시
 - (치수) 하천정비사업, 재해예방사업, 도시침수 위험지구 정비사업, 자연재해 위험개선지구 정비사업 등
 - (이수) 물순환형 하천정비사업, 하천유지용수 공급사업 등
 - (환경) 하천환경정비사업, 생태하천복원사업, 오염토 준설사업 등
 - (친수·문화) 고향의강 조성사업, 자전거 또는 산책로 조성사업, 하천공원사업 등
 - (생활환경) 풍수해 생활권 종합정비사업 등
- 하천의 계획이나 사업에 대한 경제성 분석은 현재 치수분야에 국한되어 하천의 종합적인 기능을 고려한 평가가 어려운 실정
 - 현재 하천의 치수, 이수, 환경, 친수 등을 종합적으로 고려한 하천정비사업이 시행 중이나 평가방식은 치수기능에만 국한
 - 하천의 경제성 평가는 '04년에 연구된 다차원법이 활용되고 있으나 간접효과, 분석기법의 적용성 등에 대한 객관적인 기준이 미흡한 실정
 - * (간접피해액) 홍수피해액 등 직접효과는 평가가 가능하나 자산증가, 교통·사업 편익, 응급대책 편익 등의 간접효과에 대한 객관적 평가가 어려움
 - * (다차원법) 침수면적, 침수심 등이 중요인자이나 구축 지형자료(1m 단위), 기술적인 한계 등으로 인해 정확한 분석이 불가능
- 4대강 사업 등에서는 하천환경정비의 효과를 제시하였으나 체계적인 방법론의 부재로 신뢰성 측면에서 문제가 되었으므로 편익에 대한 평가자 간 편차를 줄이고 하천사업에 대한 이해와 사회적 합의를 위해서는 표준화된 방법론이 필요
- 외국(일본 등)의 경우 하천경제조사는 치수경제조사와 하천환경경제조사로 구분하고 사업에 따른 편익을 객관적으로 평가하여 사업의 당위성을 높이고 있음
 - (사례) 일본 하천환경정비의 경제평가 기준(본편, 별책): 2010년 제정, 2016년 개정

2) 과제목표

- 하천사업의 종합적인 경제성 분석방법 개발
- 경제성 평가방법 가이드라인 마련

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 하천사업의 경제성 분석방법 개발
 - 통계정보, 침수해석·피해함수 모형의 통합 구현 등 홍수피해액 추정을 위한 방법론 개발 (치수, 이수, 환경, 기타편익 뿐만 아니라 간접편익 등도 고려)
 - 하천환경 경제조사 및 평가기법 개발
 - 사회적 평가요소인 효율성과 공평성, 경제적 평가요소인 투자효율성 등을 종합적으로 고려할 수 있는 방법론 개발
- 경제성 평가방법 가이드라인 마련
 - 사례연구를 통한 경제성 평가방법 적정성 검토
 - 경제성 평가방법 기준 및 지침 마련

4) 기대효과

- 하천의 종합적인 기능을 고려한 경제 분석방법의 개발로 하천사업을 효율적으로 추진하고 사회적 갈등을 사전에 해소
- 치수적인 편익 외에도 하천환경적인 편익과 역사 및 문화활동 보존 또는 복원에 따른 비용과 편익을 산정하는 방법을 연구·개발하여 하천사업 예산의 근거 제시

5) 소요예산

- 총 300(백만원) / 1년

참고1 일본의 하천환경정비 경제평가 기준(목차)

◇ 제1편 개설

1. 본 책자의 목적
2. 하천과 관련된 환경정비 경제평가
 - 2.1 하천 행정에 있어서의 환경정비의 자리 매김
 - 2.2 공공사업의 경제평가 경위
 - 2.3 하천환경과 관련한 경제평가의 자리 매김
 - 2.4 하천 환경의 편익
3. 하천환경정비사업의 비용편익분석 개요
 - 3.1 경제평가에 있어서의 편익계측
 - 3.2 편익계측방법
 - 3.3 조사범위
 - 3.4 사회적 할인율
 - 3.5 잔존가치
 - 3.6 평가기간의 설정
 - 3.7 비용의 계측
 - 3.8 비용편익분석 실시
4. 감도분석
 - 4.1 목적
 - 4.2 감도분석 실시
 - 4.3 감도분석결과 취급
5. 비용편익 분석에 관한 보고서의 작성
6. 데이터 및 분석결과 등의 공개, 축적

◇ 제2편 하천과 관련되는 환경정비의 편익 계측 방법

7. CVM의 특징과 제약, 중요사항
 - 7.1 CVM(Contingent Valuation Method: 가상적 시장평가법)
 - 7.2 CVM의 특징과 제약
8. TCM의 특징과 제약, 중요사항
 - 8.1 TCM (Travel Cost Method: 여행비용법)
 - 8.2 TCM의 특징과 제약
9. 대체법의 특징 및 중요사항

◇ 제3편 향후의 과제

◇ 참고 자료(용어집, 참고문헌)

1-14 하천등급 평가지표 개발 및 활용

1) 배경 및 필요성

- 최근 하천관리는 홍수에 강한 사회기반 구축, 자연과 조화된 하천환경 조성, 사람과 자연이 바라는 지속가능한 하천 등을 기본목표로 치수, 이수, 하천환경 등을 종합적으로 고려
- 하천관리도 사회-경제시스템, 자연시스템, 가치시스템 등의 변화에 따라 과거와 다른 패러다임을 받아들여 많은 변화가 발생
 - 이러한 변화는 하천관리 정책의 추진력으로 작용하며 이들의 목표를 달성하기 위하여 하천관리 실행방안이 추진
 - 최종적으로 관련기관과 사용자의 노력, 이들의 합의와 참여에 의해서 하천 상태가 개선되며 추진력과 상태, 반응 사이에는 인과관계가 성립
- 하천분야 있어서는 2020년부터 지방하천정비사업이 지자체로 이양되어 다른 사업에 대비하여 우선순위가 낮을 가능성이 높음
 - 이에 따라 현재의 사업추진 및 하천관리 논리인 하천정비율을 이·치수, 하천환경, 지역주민 등을 종합적으로 고려한 다양한 지표로 발전시킬 필요
 - 하천관리 수준의 등급화 지표 개발 및 지속적인 평가를 통해 하천의 현재 수준을 제시하고 실행을 통해 변화된 수준을 확인하는 선순환형 체계를 유지

2) 과제목표

- 하천등급 평가지표 개발
- 사례연구 및 평가지표 활용방안 연구

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 하천등급 평가지표 개발
 - 이수, 치수, 친수, 생태, 환경, 정비율, 모니터링, 재난발생 및 재난관리시스템, 주민 만족도 등 다양한 항목으로 구성된 평가 지표를 개발
 - 등급(우수-보통-미흡 또는 1등급-2등급-3등급) 기준 및 하천등급에 따른 관리방안
 - 정비율이 높은 하천이라도 보통(2등급)이나 미흡(3등급)이 나온 경우 적극적으로 하천정비 예산을 투입할 수 있도록 유도

SMART 수자원·하천 관리를 위한 미래정책 및 기술 제안

- 하천의 등급지표 평가를 통한 하천관리 개선방안 도출
 - 국내 하천등급화 유사사례 조사 분석
 - 국내 타 분야의 각종 지표 개발 및 적용 사례 분석
 - ※ 환경 분야의 경우 1급수 하천, 2급수 하천 등으로 평가
- 사례연구 및 평가지표 활용방안 연구
 - 해외 우수사례 조사 및 평가
 - 미래 하천관리를 위한 필요항목 도출
 - 하천등급 평가를 위한 지표 개발
 - ※ 국내 유사사례, 타 분야 지표, 해외 우수사례, 미래 하천관리 항목 등 반영
 - 개발된 지표를 이용한 시범지역 평가 및 분석
 - 평가시스템 정착을 위한 법·제도 개선방안 마련
 - 등급 제고를 위한 중장기 소요 예산 추정

4) 기대효과

- 하천의 관리등급을 지속적으로 평가하여 현재 하천의 이·치수, 친수, 환경, 관리, 위험도, 주민 만족도 등을 하천관리에 반영하여 건강하고 안전한 하천 조성
- 하천등급에 따른 적극적인 관리로 지자체의 관심제고 및 예산투입 유도
- 하천의 안전성, 건강성, 생태 및 환경 등을 개선하기 위한 방법론으로 활용 가능

5) 소요예산

- 총 250(백만원) / 1년

1-15 여건변화에 따른 수자원정책 연구

1) 배경 및 필요성

- 물관리 일원화에 따라 통합물관리에 대한 기반은 마련되었으나 기후변화, 국토정책의 변화, 유역 협력과 상생, 안전국토, 환경성 강화 등을 위해 변화된 수자원정책이 요구
 - 부처별 물관리 업무를 고려하여 수자원 업무에 대한 전문성을 강화하고 협력체계를 마련할 필요
 - 저성장, 인구감소, 지역불균형 등 국내 이슈뿐만 아니라 기후변화 등 다가올 위기를 고려한 수자원 정책방향을 고민할 필요
- 하천유역 기반의 수자원과 하천 연계 및 통합을 위해서는 기술적 요소도 중요하나 법적·제도적 개선이 우선 필요
- 현재 환경부의 「수자원법」은 물관리일원화에 따라 급하게 개정되었으며 수자원의 미래 전략이나 정책적인 요소에 대한 고려가 미흡
 - 「수자원법」은 조사, 계획이 중심으로 계획 수립 이후에 사업, 계획·시설물 관리에 대한 체계는 미흡한 실정
 - 물관리 계획과의 정합성, 하천관리 계획과의 연계성, 수자원시설의 장수명화 등을 고려한 수자원 관리체계 발전방향을 연구할 필요
 - 치수·이수·하천환경 목표를 넘어 지역과 주민이 실제 체감할 수 있는 기능과 품질 확보를 위한 정책이 필요

2) 과제목표

- 수자원분야의 정책방향 마련 및 제도 개선요소 연구
- 수자원분야의 조사, 계획, 사업, 유지관리, 이행체계 등을 종합적으로 고려한 제도 개선방안 마련

3) 개선방안 및 사업내용

- 수자원분야 정책방향 연구
 - 부처별 물관리 업무, 국토정책의 변화(저성장, 인구감소, 지역불균형 등), 유역의 협력과 상생, 국민체감 등을 고려한 정책방향 및 추진전략 마련

SMART 수자원·하천 관리를 위한 미래정책 및 기술 제안

○ 수자원 관리체계 개선

- 조사, 계획, 설계, 사업, 유지관리, 이행평가 등 선순환형 관리체계 구축하고 계획 및 사업의 다변화를 고려한 법·제도 개선방안 마련
- 법에 포함되어야 할 내용, 현행 제도와와의 정합성, 협의대상, 협의절차(협의주체, 협의기간, 중점 검토항목, 협의결과 이행에 관한 사항 등) 등 체계를 마련
- 주요 계획별 기준 및 지침 마련

4) 기대효과

- 다원화된 수자원 패러다임, 내외적인 여건변화 등을 고려한 수자원 관리기반 마련
- 각종 법·제도 등을 통한 수자원관리의 효율화 증대
- 수자원 제도의 주요 원칙 및 실무지침 등을 제시하여 효율적인 수자원관리 기대

5) 소요예산

- 총 500(백만원) / 1년

1-16 가뭄관리 계획체계 개선방안 연구

1) 배경 및 필요성

- 물관리 기후변화에 따라 가뭄이 지속적으로 불규칙하게 발생하고 있으며 국지적인 가뭄이 증가 추세
 - 다원화된 업무체계 등으로 가뭄에 대한 예방→대비→대응→복구 등 선순환형 구조가 미흡한 실정
- 가뭄에 효율적으로 대응하기 위해서는 정부차원에서 부처협업을 통하여 예방중심의 국가 가뭄관리 계획체계를 마련할 필요
 - 정부 차원에서 가뭄에 대한 전략계획(Strategic Plan) → 종합계획(Master Plan) → 실행계획(Action Plan)의 최적 연계방안을 마련하는 등 가뭄유형에 따라 부처별 전문성 및 협력체계의 강화가 요구

2) 과제목표

- 효율적 가뭄관리 업무체계 제시
- 가뭄정보의 확대생산 및 지속적 관리방안 마련

3) 개선방안 및 사업내용

- 가뭄관리 특성
 - 가뭄의 분류 및 특성, 부처별 가뭄관련 업무(법·제도, 가뭄 예·경보, 가뭄단계별 대응체계) 등, 가뭄관리 해외사례 검토(법령, 관리체계 및 정책 등)
 - 업무체계, 물관리 정책, 건전한 물순환 등 시사점 도출
- 분야별 가뭄관리 개선방안
 - (업무체계) 부처별 가뭄업무의 전문성 및 협력체계 강화방안
 - (물관리 정책) '공급'에서 '수요' 중심의 물관리 정책으로 전환하고 지하수 등 대체수자원 유지·관리 정책 제시하고 예산투입에 대한 타당성, 기후변화 등을 고려한 중장기 대책 수립방안 연구
 - (가뭄정보 구축) 가뭄특성, 가뭄피해액, 복구비용 등 가뭄정보를 체계적으로 구축·관리하기 위한 업무체계 마련

SMART 수자원·하천 관리를 위한 미래정책 및 기술 제안

○ 가뭄관리 계획체계 개선방안

- 국가물관리체계 내에서 전략계획, 종합계획, 실행계획 간의 위상 및 역할 정립
- 국가물관리종합계획(Strategic Plan) → 부처별 가뭄관리 계획(Master Plan) → 자연재해저감 종합계획(Action Plan) 등 최적 연계방안 제시

4) 기대효과

- 현행 사후극복 중심의 가뭄정책을 사전예방 중심으로 전환하여 효율적인 가뭄관리 기반을 마련
- 다목적댐 건설 등 수자원 공급위주의 물관리 정책의 한계에서 벗어나 수요관리 중심, 지역 수자원 중심으로 전환
- 가뭄업무의 연속성 및 협력체계 강화로 각 부처별 가뭄대책의 혼재로 인한 한계를 극복하고 효율적으로 연계

5) 소요예산

- 총 500(백만원) / 1년

1-17 하천별 유지관리계획 수립방안 연구

1) 배경 및 필요성

- 다변화된 하천의 기능에 맞춰 하천의 유지·보수 개념을 재정립하고 생애주기를 고려하여 하천시설의 장수명화 및 안전관리를 강화할 필요
 - 하천관리에 대한 계획→사업→유지관리→평가 등 선순환형 구조가 미흡한 실정
 - 최근 하천을 포함한 기반시설의 체계적인 유지관리와 성능개선을 통해 안전하고 편리하게 기반시설을 이용할 수 있도록 「기반시설법」이 제정(2020.1.1.)
- 하천의 도시구간은 국토·지역·도시계획과 연계한 주요 생활 SOC로서 역할을 수행할 수 있도록 지역의 수요와 연계한 계획이 필요
 - 하천을 중심으로 생태환경축과 네트워크축을 만들고, 그 공간은 국민의 휴식·여가·레저 활동을 위한 생활공간으로 활용
- 하천에 대한 조사, 시설물 점검, 성능평가, 유지관리, 하천점용 등 직간접적으로 기술검토가 필요한 부분이 있으나 분야별 개별적 시행으로 효율성 측면에서 미흡

2) 과제목표

- 하천별 유지관리계획 수립·관리 체계 마련
- 시범하천 하천유지관리계획 실시

3) 개선방안 및 사업내용

- 하천유지관리계획 체계 마련
 - 기반시설관리법, 시설물안전법, 타 SOC 관리법령 등을 참고하여 하천유지관리계획 기본방향 설정
 - 계획의 구성체계, 내용범위, 수립절차 및 방법론 제시
 - 하천 유지관리 소요재원 추정방안
 - 유지관리 성과(annual report)를 기초로 5년마다 수립하고, 시행계획은 매년 현장상황을 반영하여 기본방침을 현행화하는 방안 검토
 - 하천조사, 성능평가, 하상변동조사, 하천일람, 하천점용, 하천공간 관리 등의 세부요소가 포함되도록 하천유지관리계획의 체계를 제시

○ 시범하천 하천유지관리계획 실시

- 지방청·지자체 업무협의를 통해 시범하천 선정
- 성능평가 및 실태조사 실시
- 하천유지관리계획 적용성 검토
- 하천법령에서 계획 수립과 관련된 관리청 등의 의무사항을 정의하는 등 전반적인 법·제도 개선방안 제시

4) 기대효과

- 안전·안심국토를 위한 종합적인 하천 유지·보수체계를 마련하여 생활안전 위협요인을 조기에 발굴·해소
- 최소관리기준 등 선제적인 투자·관리를 통해 하천을 보다 안전하고 효율적으로 관리

5) 소요예산

- 총 500(백만원) / 1년

■ 일본의 기반시설 유지관리계획 체계

구 분	[기본계획]	[행동계획]	[개별시설계획]
수립주체	국가	관리감독부처	관리주체
대상시설	모든 기반시설	계획수립 주체가 결정	행동계획에서 계획수립 주체가 결정
계획의 성격	국가의 방향성·제도·정책 로드맵	소관 기반시설 관리 및 기준·제도 정비 방향	소관 기반시설 유지관리의 실행계획
주요 구성체계	<ul style="list-style-type: none"> - 서론과 목표설정 - 기본 방향 - 행동계획과 개별 시설계획의 수립 방향 	<ul style="list-style-type: none"> - 서론과 부처역할 - 대상시설·기간 설정 - 대상시설 현황·과제 - 중장기 유지관리비용 - 필요시책의 방향성 - 후속계획 	<ul style="list-style-type: none"> - 서론과 주체역할 - 대상시설·기간 설정 - 대책 우선순위 선정 - 개별시설의 상태 - 대책내용과 실시일정 - 대책 추진비용

참고1 유지관리분야 해외사례(일본)

■ 일급하천 유지관리 계획의 사례 : 모가미가와 종류

"5년 단위 유지관리 계획을 기초로 실시"

〈모가미가와 종류 유지관리 계획〉

河川維持管理計画

〈最上川中流〉

平成24年度
東北地方整備局
新庄河川事務所

자료 : 동북지방정비국 신조하천사무소 (2012)

1. 하천의 개요
 - 1.1 하천의 유역연장 등
 - 1.2 유역의 자연·사회적특성
 - 1.3 하천특성·재해 이력등의 상황
 - 1.4 하상변동
 - 1.5 하천공간의 이용 등 관리에 유의할 하천환경의 상황
2. 하천 유지관리에 유의해야 할 사항 특성
 - 2.1 하천특성
 - 2.2 지역특성
 - 2.3 하천시설 등의 상황
3. 하천구간구분
4. 하천 유지관리 목표
 - 4.1 하천 하류단면의 확보
 - 4.2 시설기능 유지
 - 4.3 하천구역 등의 적정한 이용
 - 4.4 하천환경의 정비와 보전
5. 하천의 상태 파악
 - 5.1 기본 데이터의 수집
 - 5.2 제방 점검 등을위한 환경 정비
 - 5.3 하천순찰
 - 5.4 점검
 - 5.5 출수 및 지진에 따른 순시·점검
 - 5.6 하천카르테
 - 5.7 하천의 상황 파악분석, 평가
6. 유지관리 세부대책
 - 6.1 하천의 유지관리 대책
 - 6.1.1 하천 하류 단면의 확보·하상 저하 대책
 - 6.1.2 유역 대책
 - 6.1.3 수목 대책
 - 6.2 시설의 유지관리 대책
 - 6.2.1 제방
 - 6.2.2 호안
 - 6.2.3 근고공수제공
 - 6.2.4 통문
 - 6.2.5 보
 - 6.2.6 배수펌프장
 - 6.2.7 하천 시설의 조작
 - 6.2.8 허가 공작물
 - 6.3 하천구역 등의 유지관리 대책
 - 6.3.1 불법행위에 대한 대책
 - 6.3.2 하천의 적정한 이용
 - 6.4 하천환경의 유지관리 대책
 - 6.5 수방 등을위한 대책
 - 6.5.1 수방 대책
 - 6.5.2 수질사고 대책
7. 지역 연계 등
 - 7.1 시정촌 등과의 연계·조정
 - 7.2 NPO, 시민단체 등과의 제휴·협동
8. 효율성 개선을위한 노력

* 계획의 주요 내용 : 시설, 공간, 환경, 수방 등을 종합적으로 고려

■ 일본 국토교통성의 하천 애호 프로그램 운영의 예시

-쓰레기 등의 불법투기는 경관저해뿐만 아니라 환경에도 큰 영향을 미치므로 지역 주민들과 협심하여 하천애호의 계발과 보급을 중시하고 있음




〈모코카미 쓰레기 버스터즈 대작전〉

지역 쓰레기 버스터즈 실행위원회가 중심이 되어 강변주민을 비롯해 4개 초교 아동, 자원 봉사자 등의 참여로 강변에 퇴적 쓰레기 청소 활동을 매년 봄에 실시




〈모나미가와 쓰레기 맵〉




출처 : <http://www.thr.mlit.go.jp/yamagata/river/gmap2005/index.htm>

[과제 2] 치수 분야

2-1 하천시설물 내구연한 추정 연구

1) 배경 및 필요성

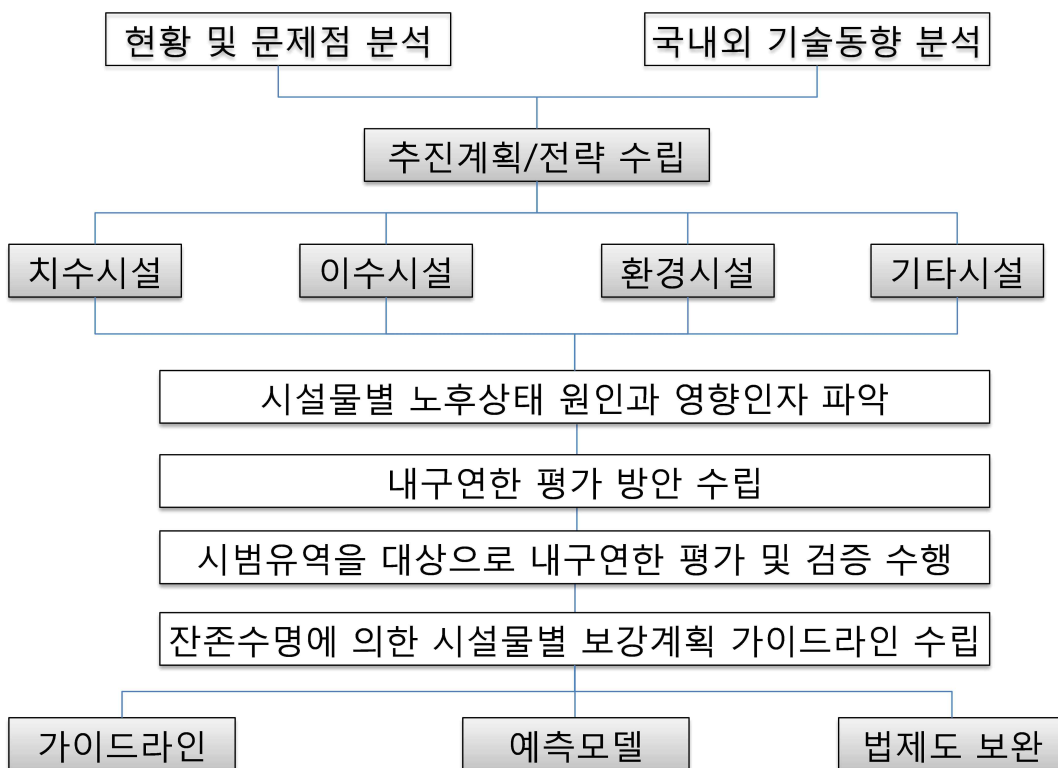
- 현재 우리나라 국가·지방하천에 설치된 하천시설물의 대부분은 노후화, 기후변화, 하천환경 변화 등으로 구조적·기능적 안정성의 저하가 우려*되는 실정
 - * 시설물 유형별 고령화율(제1종 및 제2종시설물 평균)은 댐, 하천, 상하수도 순이며 하천 고령화율은 17.6% 수준('17.12월 기준)
 - 현재 하천 시설물은 설치 이후 대부분 30년을 초과(전체의 40% 차지)
- 해외도 경제개발 시기에 건설된 SOC 시설의 노후화로 인하여 시설물 유지·보수 또는 성능개선 비용이 급증하는 추세
 - (미국) 사회기반시설에 대한 유지보수 투자의 적정시기를 놓쳐 최근 들어 대규모 예산투입의 필요성을 제시
 - (일본) 사회기반시설의 상당수가 노후하여 ‘인프라 장수명화(長壽命化) 기본계획(2014~2020)’을 수립·시행하는 등 국가 차원의 대책을 마련
- 최근 사회기반시설을 자산의 개념으로 보고 효율적이면서 경제적인 인프라 자산의 운용 및 유지관리를 위한 사회기반시설 자산관리(IAM, Infrastructure Asset Management) 개념이 선진국을 중심으로 도입 혹은 운영
 - 하천시설의 기능 및 안정성 유지·개선을 위해서는 하천시설의 내구연한 추정이 필요하나 이에 대한 연구는 제한적인 실정
 - 노후화, 설계빈도, 중요도 등과 연계한 위험도 평가 및 내구연한 추정기법 개발, 이와 연계한 안전성 강화방안을 도입할 필요

2) 과제목표

- 시설물의 내구연한 평가모형 개발
- 내구연한을 고려한 하천시설물 보강계획 가이드라인 마련

3) 개선방안 및 사업내용

- 시설물별 내구연한 산정 방안을 제시하고, 노후시설에 대한 보수 및 보강 등 합리적인 보강 계획 수립에 필요한 근거를 마련
- 사회인프라분야 내구연한 설정현황 및 기준 조사
 - 내구연한 조사대상 항목 선정(제방, 호안, 수제, 댐, 하구둑, 저류지, 수문 등)
 - 국내 및 해외의 내구연한 기준 현황 조사
- 하천시설 내구연한 평가를 위한 DB 구축 및 조사체계 수립
 - 경과 연도별, 시설물별, 재료별 대표 시설물 관리현황 파악
- 하천시설의 적정 내구연한 평가 모형 수립
 - 수문통계학적, 재료 및 구조적 관점에서 내구연한 추정방안
 - 시범유역을 대상으로 내구연한 평가 및 검증 수행
- 시설물별 잔존수명 평가 방안 수립
 - 사용재료 별 수명저하 요인 평가
- 하천시설의 내구연한을 고려한 보강계획 수립 가이드라인 개발
 - 시설물별 보강계획 시기 결정 및 계획 수립을 위한 가이드라인 제시



4) 기대효과

- 시설물 내구연한 설정을 통해 기후변화에 대비하여 하천시설물의 체계적인 투자계획 및 보강 계획 수립
- 한정된 예산안에서 효율적인 하천시설물 운영 및 유지관리 계획의 수립으로 예산절감 가능
- 하천시설의 종합적인 가치평가 모델을 제공하여 국가자산관리 체계에 편입되어 향후 유지관리 측면에서 타 사회기반시설과의 형평성 제고

5) 소요예산

- 총 350(백만원) / 1년

참고1 기존 연구에 따른 하천시설물의 목표 내구연한

시설물		구분	핸드북 (a)	분석기준 (b)	투자심사 (c)	설계편람 (d)	설계편람 (e)
저수지		흙댐	60	60	60	60	60
		콘크리트댐	80				
보		콘크리트	50	40	40	40	40
		돌쌓기	40				
수로	용수로	콘크리트블럭	40	40	40	40	40
		돌(찰, 메)쌓기	20~30				
		흙수로	10~20				
	터널	콘크리트	50		70	70	70
		라이닝					
		막파기	40				
		수로교	철근콘크리트		50		
	암거	철근콘크리트	50	30	30	30	
	잠관	흙관	40				
		콘크리트관	30				
간척		방조제	100	100	100	100	100
		배수갑문	50	40	40	40	40
		배수문	30	-	-	-	-
도로	노면	간선	25	-	50	50	50
		지선	15		50	50	50
	교량	콘크리트	50	-	-	-	-
양배수장		토목공사		40	40	40	40
		펌프, 원동기	20	-	40	40	40

[주] a) : 농업토목핸드북 (1982, 농수산부, 농어촌진흥공사)
 b) : 농업경제조사·분석기준(2000, 농업기반공사)
 c) : 투자심사편람(농업부문)(1982, 경제기획원)
 d) : 농촌용수계획설계편람(1998, 농어촌진흥공사)

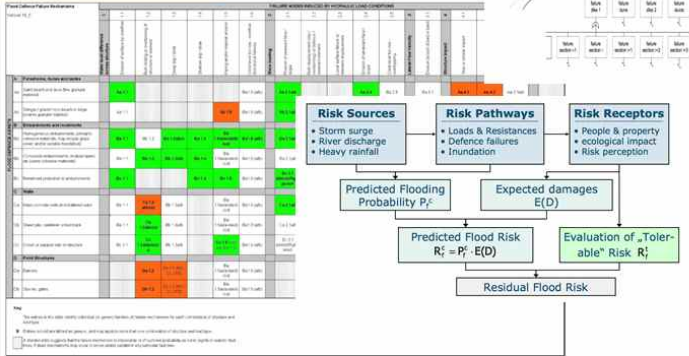
2-2 Risk-Informed 제방관리 기술 및 위험도 평가체계 구축

1) 배경 및 필요성

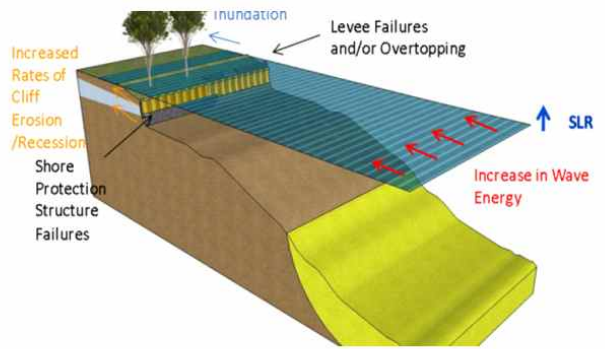
- 최근 기후변화로 인한 해수면 상승, 태풍의 강도 및 빈도가 증가하고 있어 과거 수문량을 기준으로 과거 하천제방의 안정성을 재검토해 볼 필요
 - 미국 오르빌댐 같이 대형 수공구조물의 파괴로 인한 막대한 사회·경제적 피해가 발생하고 있어 기존 설계기준에 따른 상태평가 위주의 수공구조물의 안정성 평가로는 다양한 위험요인을 고려하기 어려운 단점이 있음
 - 최근 수공구조물의 안전성 관리는 “Risk-Based Management” 에서 “Risk-Informed Management” 로 전환되고 있으며 세계 주요 선진국에서 실무매뉴얼 개발과 심층 분석이 이루어지고 있음
- 계측자료 활용 및 선제적인 안전관리 시스템의 미흡으로 제체에 대한 안정성 저하와 같은 내부요인 변화와 기상학적 변동성 증가 및 하천수위 상승 등의 외부환경 변화에 능동적으로 대처하는데 한계가 있음
 - 계측자료의 실질적인 활용이 매우 부족하며 정보의 생산, 가공, 활용 등의 측면에서 현재의 계측정보 구축체계를 점검하고 최적화할 필요가 있음
 - 하천제방의 안전관리도 제한적인 시나리오에 근거하여 현재의 상태만을 모니터링 하는 다소 소극적인 개념에서 접근하고 있음
- 기계학습 기반의 계측정보 활용기술 개발 및 선진국형 안전관리 체계 도입 필요
 - 하천제방의 계측정보로부터 특이정보 추출, 이를 활용한 위험요소 Detection 기술 등 기계학습기반의 AI 기법의 적용 및 활용이 요구
 - 모니터링 위주의 안전도 평가체계에서 다양한 시나리오를 기준으로 평가되는 위험도(risk), 회복도(resilience), 신뢰도(reliability) 등 안전과 관련된 3개의 지표(3R)를 동시에 평가하고 최적화를 수행하는 체계가 유럽을 중심으로 도입되어 구조물 안전관리에 운용되고 있음
 - 내부제체의 안정성을 종합적으로 평가할 수 있는 다양한 위험도 평가 시나리오 개발과 표준화 과정이 요구

■ 제방관리기술 개념도

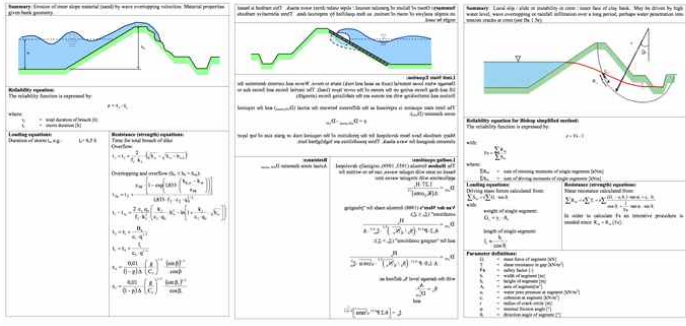
위험도 요인 파악



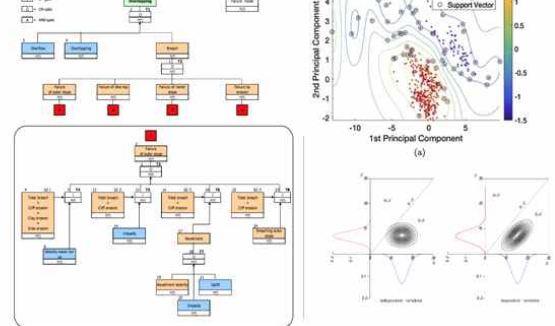
하천제방의 위험 시나리오 개발



50개 이상의 하천제방 위험도 관련 시나리오 개발 및 정량화 기술



AI 기반 계측자료 활용기술 개발



2) 과제목표

- 하천제방 위험도, 회복도, 신뢰도 최적화를 위한 Risk-Informed 관리기술 개발
- 하천제방의 위험도 평가체계 구축

3) 개선방안 및 사업내용

- 하천제방 관리기술 개발
 - 하천제방의 주요 안정성 평가 구조물 결정(제방, 수문, 호안 등)
 - 수리학적·수문학적 Loading 평가 및 DB 구축
 - 계측정보의 시공간적 보완기술 개발 및 위험도 평가 연계기술 개발
 - 시간에 따른 변화요소 (기후변화, Aging) 파악 및 모델링 방법 개발
- 하천제방의 위험도 평가체계 구축
 - 위험도 매트릭스 구축 및 3R 평가모델(Fault Tree, BayesNet 등) 구축

- 다양한 파괴시나리오 구축(30~70 Items) 및 한계상태 모델 구축
- 하천제방의 SafeTop 시스템 구축 및 실용화
- 하천제방 가치 및 의 SafeTop 시스템 구축 및 실용화

4) 기대효과

- 위험도, 회복도, 신뢰도 평가기법 개발 등을 통해 기후변화에 능동적 대처 가능
- 수리학적·수문기상학적 모델링의 불확실성을 정량화할 수 있는 위험도 해석으로 결과의 신뢰성 확보
- 하천제방 위험인자 간 상호작용을 고려할 수 있는 기법 마련으로 복합적인 안정성 저해 요인의 효과적인 처리 가능
- 확률통계학적 접근으로 보수보강 우선순위 결정을 위한 다양한 의사결정 Metric 제공 가능
- 하천시설물의 안정성을 극대화하는 시스템의 구축으로 구조물의 기능저하 및 붕괴 등으로 인한 사회·경제적 피해를 사전에 예방할 수 있는 솔루션 제공

5) 소요예산

- 총 2,000(백만원) / 3년

2-3 사회·경제적 가치를 고려한 홍수위험지도 개선

1) 배경 및 필요성

- 현재 홍수피해에 대한 구조물적 대책의 한계를 극복하기 위해 2000년대 이후 국가 하천 및 주요 지방하천을 대상으로 홍수위험지도를 제작
 - 홍수에 대한 취약지구 파악, 홍수의 예방·복구 계획의 수립, 홍수피해 경감, 지역의 도시개발 등에 활용
- 미국, 일본, 유럽 등 주요 국가들은 재해발생 경향, 피해유형, 범람구역의 사회·경제적 특성을 고려하여 정부 또는 민관합동으로 홍수위험지도를 제작
 - 홍수위험지도를 시스템이나 각종 계획을 통해 공유하여 국민의 홍수위험 인식을 제고하고 치수안전도를 고려한 토지 이용규제 등에 활용
 - 유럽에서는 사회·경제적 가치를 고려한 홍수위험도 평가를 실시하여 치수사업의 우선순위 등을 결정
- 우리나라도 홍수위험지도의 사회적 공개를 확대하고 홍수위험에 대한 국민 인식을 제고함은 물론 홍수위험지도를 합리적으로 활용할 수 있는 방법론을 마련할 필요

2) 과제목표

- 사회·경제적 가치를 고려한 홍수위험도 평가방안 마련
- 기존 홍수위험지도 보완

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 사회·경제적 가치를 고려한 홍수위험도 평가방안 마련
 - 기존 홍수빈도별 범람규모 중심의 홍수위험지도를 사회·경제적 가치를 고려한 위험도 개념으로 접근하여 제작기준을 마련
 - 홍수범람구역에 대한 인구밀도, 도시화율, 사회기반시설 등 사회·경제적 특성을 반영할 수 있는 공간정보를 구축하고 범람구역의 가치평가 방안을 제시
- 기존 홍수위험지도 보완·제작
 - 기존 홍수위험지도의 홍수범람구역을 활용
 - 범람구역의 세분화된 공간자료를 활용하여 홍수피해 잠재능, 치수단위구역 중요도 분석 등

범람구역의 중요도 및 위험도를 평가

- 범람구역의 사회·경제적 가치가 포함된 홍수위험지도 보완 제작

○ 홍수위험지도 활용방안 제시

- 홍수위험지도의 사회적 공개방안을 연구

- 홍수인식 제고, 치수사업의 우선순위, 재해예방, 도시개발 등 홍수위험지도를 능동적으로 활용할 수 있는 체계 마련

4) 기대효과

○ 범람구역의 인구, 재산, 사회기반시설 등 사회·경제적 가치가 내재된 전국단위의 홍수위험 지도를 제공하여 효과적인 하천사업 추진 및 홍수피해액 경감

○ 하천기본계획, 자연재해위험저감종합계획, 재해정보지도, 풍수해보험 등 각종 계획 및 지도 작성 등에 활용하여 객관성 확보

5) 소요예산

○ 총 900(백만원) / 2년

2-4 수자원·하천 관리목표 전환 연구

1) 배경 및 필요성

- 일관된 하천관리를 위해서는 하천관리의 기본방침(목표 및 기준)을 먼저 정립하고, 이에 맞추어 홍수예방, 이수관리, 하천환경관리 등을 위한 필요대안을 도출 필요
 - 現 계획홍수량에 근거한 계획홍수위 기준의 관리는 너무 많은 변화요소를 내포하고 있는 실정(관리기준 정립 → 홍수량 분담을 위한 계획시설물 도입 필요)
- 지속가능하고, 연속성이 확보된 체계적인 하천관리체계 확립을 위해서는 하천계획 및 관리의 목표 설정에 대한 패러다임의 전환 필요
 - 주요 지점 또는 지역에 대한 치수안전도(목표강우량 또는 계획빈도)에 맞는 계획홍수위를 설정
 - 이에 맞게 증가된 수문량을 분담할 수 있는 유역분담 시설계획과 하도 통수능 확보를 위한 하도정비 계획 및 제방 등의 하천시설물 설치계획의 수립이 필요
 - ▶ (현재) 홍수량 → 유역·하도분담 계획 → 계획홍수위 설정 → 시설물 설치 및 하천유지 관리 기준 정립
 - ▶ (변경) 하천관리 기본방침(목표강우량, 계획홍수위) → 계획홍수량 결정 → 유역 및 하도 분담계획 → 시설물 설치 및 하천유지관리 기준 정립

2) 과제목표

- 하천관리 기본방침(목표 및 기준) 설정방안 연구
- 수자원·하천 계획 및 관리 적용방안 제시

3) 개선방안 및 사업내용

- 하천관리 기본방침 설정(하천유역수자원관리계획 또는 지역수자원관리계획 등)
 - 지역중요도, 피해잠재성, 과거기록 등을 고려하여 각 유역별 목표강우량(치수안전도)을 설정하고 홍수량을 추정
 - 제내지의 지형여건 등을 감안한 주요 지점의 목표홍수위 설정
 - 목표강우량, 목표홍수량, 목표홍수위 등을 고려한 기본방침 설정방안 연구

- 수자원·하천 계획 및 관리 적용방안 제시
 - 목표홍수량 또는 홍수위를 초과할 것으로 판단되면, 종래의 제방증고 대신에 하도확장, 유역 내 조절지 등을 통한 홍수처리 방식으로 치수사업 전환
 - 목표홍수위 변동 발생 요인에 대해 지속적인 모니터링 시행
 - 하천 점용시설 도입시 목표홍수위 초과 또는 불만족 여부 점검 시행

4) 기대효과

- 지속가능하고, 연속성이 확보된 체계적인 하천관리체계 확립
- 제방증고 위주의 하천사업에서 벗어나 다변화된 하천사업의 유도 가능
 - * 제방증고 → 하도확장, 하도정비, 유역분담 시설 도입
- 하천시설, 하천횡단시설물 등 기준변화에 따른 재설치 비용 절감

5) 소요예산 및 연차별 추진계획

- 총 300(백만원) / 1년

2-5 도시침수예방사업의 효율화 연구

1) 배경 및 필요성

- 부처별 개별법에 의해 도시침수예방을 위한 계획이 수립 중에 있으나 협의·조정 기능의 부재, 사업중복에 따른 사업비 과다소요, 사업시행 지연 등 문제점 발생
 - 하천기본계획(국토부), 자연재해저감종합계획(행안부), 특정하천유역치수계획(환경부) 등
- 이에 '17.12월 감사 후속조치의 일환으로 국토부·행안부·환경부와 공동으로 홍수에 취약한 도시하천 유역을 선정하고, 범부처 종합대책을 마련
 - 그러나 부처간 통합 사업추진체계의 부재로 각 사업에 대한 추진력이 미흡하고 기존 계획과의 차별화가 부족한 실정

■ 도시침수예방과 관련된 법정 계획 현황

구분	자연재해저감 종합계획	하수도정비기본계획	특정하천 유역치수계획	하천기본계획
소 관 부 처		환경부	환경부	국토부
수 립 근 거	자연재해대책법 제16조	하수도법 제5조	수자원법 제20조	하천법 제25조
관 련 지 침	시·군 등 자연재해저감종합계획 수립기준	하수도정비기본계획 수립지침	특정하천유역치수 계획 수립 지침	하천기본계획수립 지침
수 립 목 적	풍수해 위험요인을 종합적으로 조사, 분석하여 피해예방을 위한 구조, 비구조적 대책 수립	오염물질을 체계적으로 이송 처리하고, 강우 시 우수배제를 통해 도시 내수침수 예방	도시지역의 침수피해 예방 및 침수피해 최소화 등을 위해 구조, 비구조적 대책 수립	하천의 이용 및 자연친화적 관리에 관한 기본사항을 결정
수 립 대 상	하천, 하수관거, 우수저류시설 등	하수관거, 빗물펌프장, 우수저류시설 등	도시하천 유역	국가 및 지방하천

- 부처별 설계기준이 다소 상이하어 침수해소 대책 및 사업계획의 차이가 발생
 - 하수도시설기준의 경우에는 강우, 유출분석 등 침수해석 방법에서 타분야의 설계 기준·지침과 다소 상이

■ 부처별 설계기준 및 관련지침

구 분	하천설계기준 (2009)	하수도 시설기준 (2011)	우수유출저감시설의 종류·구조· 설치 및 유지관리기준(2018)
강 우 자 료	• 일반적으로 30년 이상	• 최소 20년 이상	• 최소 20년 이상
강 우 분 석	• 지역빈도 해석 • 지점빈도 해석 • PWM, Gumbel 분포	• 지점빈도 해석 • Thomas plot법	• 지점빈도 해석 • PWM, Gumbel 분포
강우시간 분 포	• Huff 방법	• 기준 미제시 • 하수도중점관리지역 설계 교호블럭방법	• Huff 방법
유 출 분 석	• 자연 및 도시하천 유역을 구분하여 유출모형 적용 • Clark 단위도법 • SWMM, RRL, ILLUDAS 등	• 합리식 • 도시유출모델	• 자연 및 도시하천 유역을 구분하여 유출모형 적용 • Clark 단위도법 • SWMM, RRL, ILLUDAS 등

2) 과제목표

- 부처협업 방안 및 차별화 전략 연구
- 도시침수예방사업의 효율적 추진체계 마련

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 부처협업 방안 및 차별화 전략 연구
 - 관계부처, 전문가 등이 참여하는 협의체를 구성하여 주요 정책에 관해 지속적으로 논의하고
특정하천유역에 대한 방재목표 상향, 홍수방어대책 다변화, 사업 추진체계 정립, 신규예산
협의, 부처간 역할분담 등을 협의할 수 있는 체계 마련
 - 기후변화에 대비해 특정하천유역에 대해서는 방재목표를 시간당 80~100mm 수준으로 상향할
수 있는 경제성 논리를 마련하고 차별화 전략도 제시
 - ▶ 최근 도시하천 피해양상(시간당 100mm이상 강우)을 고려
 - ▶ 시간당 60~80mm 수준(30년 빈도)의 방재목표(행안부 고시)를 특정하천유역에 대해서는
시간당 80~100mm 이상(80~100년 빈도)으로 상향 조정

- 소규모 시설대책과 함께 집중형 시설로의 홍수대책 다변화 필요
 - ▶ 매년 발생하는 강우규모에 비해 치수시설의 방어목표가 낮아 기존의 소규모 홍수대책에서 벗어나기 어려운 실정
 - ▶ 집중형 저류·방류시설은 대심도 터널, 지하조절지, 상류저류지, 방수로 등을 의미하며 홍수량 분담효과가 크나 사업비가 대규모로 소요
 - ▶ 서울시의 경우 기후변화대응 침수피해 저감대책(11년)을 통해 대심도 배수터널을 7개 이상을 계획하였으며 부지확보, 지장물 등을 해결하여 공사비 최대 50% 수준 절감
 - ▶ (예시) 신월 대심도(15만m³) = 소규모 저류지(0.1만m³, 600개)

○ 도시하천침수예방사업의 효율적 추진을 위한 체계 마련

- 사업간 연계, 부처간 유기적 협업, 효과 극대화를 위해 계획과 설계를 동시에 진행하고 부처별 역할을 명확하게 구분하게 재정립할 필요



○ 도시하천 침수해석의 기술기준 재정립

- 도시하천 유역의 침수해석을 위한 기술기준을 연구하고 단기 강우해석 및 도시 유출해석을 위한 표준화된 방법론 마련

4) 기대효과

- 부처별 도시침수예방사업에 대한 체계 마련 및 기술기준 정립을 통해 사업의 지속가능한 추진을 위한 기반을 마련
- 설계강우, 침수피해 유형, 도시침수 해석모형, 해외사례 등을 고려한 새로운 기술기준 제시로 효과적인 침수대책 마련

5) 소요예산

- 총 350(백만원) / 1년

2-6 하천 조도계수 산정기준 마련

1) 배경 및 필요성

- 최근 우리나라는 하천의 경관 보존, 생태, 환경적 기능을 중요시함과 동시에 친수성을 강조하는 쪽으로 하천관리 방향이 변화
 - 이에 따라 하천부지에 친수시설, 수목 등 홍수 소통에 지장을 주는 다양한 시설물이 설치되어 하천의 치수능력을 저하시킬 우려
- 하천의 홍수위를 예측하기 위해서는 대상하도의 조도계수를 정확히 산정하는 것이 매우 중요하나 이제까지는 하천 및 하도의 구성으로만 판단
 - 국내하천은 대부분 복단면, 사행하천, 하상 구성요소, 하상계수 등으로 인한 하도의 다양성 등으로 인하여 조도계수* 산정에 어려움이 많음
 - * 조도계수는 수로의 표면조도, 하도의 식생, 장애물, 유량, 만곡, 하상재료, 세굴, 퇴적, 수로의 크기, 형태, 계절적 변화 등으로 인하여 영향
- 조도계수에 관한 연구는 대부분 부정류 모형을 활용하여 실측수위와 계산수위의 차이를 최소화하는 방향으로 추진
 - 실무에서는 관측자료 부족 등으로 인하여 하천설계기준에서 제시한 방법을 적용
 - 하천설계기준에서 제시된 조도계수*는 하천특성별 값의 범위가 상당하여 임의적으로 적용될 여지
 - * 평야 소하천 0.025~0.033, 산지하천 0.030~0.050, 대하천 0.018~0.035
- 현재 국내 하천설계의 홍수위 산정에 사용되고 있는 수리학적 모형은 부등류 모형인 HEC-RAS 모형이 주로 사용되고 있으며, 적용되는 조도계수의 불확실성으로 인하여 계획홍수위 산정 시 부정확한 수위를 산정할 우려가 높음

2) 과제목표

- 시험하천에 대한 조도계수 추정
- 조도계수 적용 가이드라인 마련

3) 개선방안 및 사업내용

- 국내·외 조도계수 적용 기준 및 산정 현황 분석
 - 조도계수 산정 방법 검토 및 국내외 조도계수 산정 체계(미국, 일본, 유럽 등)
- 하도형태 및 하상재료 현장 조사를 통한 하도구간 유형화
 - 국내 하천의 하상재료, 단면형상, 하상경사 및 하도상태 등을 고려한 유형화
 - 유형을 고려한 하도구간 구분방안 제시
- 하도구간 유형별 조도계수 특성 분석
 - 하도구간 유형별 조도계수 추정 및 유량규모에 따른 조도계수 영향 분석
- 시험하천 운영을 통한 조도계수 산정방법의 적용성 검토
 - 대표 유형으로 선정된 시험하천의 하도구간 조도계수 추정
 - 실측 홍수사상을 이용한 조도계수 산정방법 검증 및 하천수위 민감도 분석
- 실무 활용을 위한 조도계수 적용 가이드라인

4) 기대효과

- 실무에서 손쉽게 사용가능한 조도계수 적용방안을 제시하여 하천계획 및 설계에 객관적이고 일관성 있는 홍수위 산정이 가능
- 다양한 시나리오별 조도계수 적용방안을 마련하여 하천의 이수·치수·환경을 고려한 수위산정이 가능

5) 소요예산

- 총 680(백만원) / 2년

2-7 하천보의 물받이공 설계 가이드라인 연구

1) 배경 및 필요성

- 최근에 개정된 “하천설계기준(2018. 12)”에서는 하천의 도수길이를 고려하여 보의 물받이 길이를 산정하는 방법이 추가로 제시
 - 미국의 경우에는 하천 보 설계 시 감세지를 설치하도록 되어 있으며, 추가로 수리모형실험도 강제하고 있음
 - 그러나, 보 설계 시 감세지를 설치하고 수리모형실험을 수행하는 것은 사업비의 상당한 증가를 요구함
- 이에 따라 수리모형실험이 필요한 보의 규모와 하도 조건을 미리 설정하여 사업의 효율성을 필요
 - 하천설계기준에 추가된 도수를 고려한 물받이 길이 산정방법에 대하여도 수리모형실험 및 수치모의를 통한 적정성 검토가 요구

2) 연구목표

- 수리모형실험이 필요한 보의 규모와 하도 조건 설정
- 하천설계기준 물받이공 산정방법 검증

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 하천 보 설계에 대한 주요 나라의 설계기준 조사 및 평가
 - 미국, 유럽, 일본 등의 사례
- 수리모형실험이 필요한 보의 규모와 하도 조건 설정
 - 하천설계기준을 준용하는 경우에 대한 문제점 검토
 - 도출된 문제점을 회피하는 수준의 하천 보 규모 및 하도 조건 설정
- 하천설계기준에 제시된 보의 물받이 길이 산정방법에 대한 검증
 - 특히 대하천에 설치된 대규모를 중심으로 수리모형 실험·수치해석을 동시 실시

4) 기대효과

- 하천설계기준 상 소규모 보에 국한된 기준을 보다 확장적이고 안정적으로 평가·검증하여 보다 객관적이며 경제적인 설계기법 제시
- 하천보 물받이공 설계기준의 검증으로 불확실성을 해소

5) 소요예산

- 총 600(백만원) / 2년

2-8 감조하천의 계획홍수위 산정 가이드라인

1) 배경 및 필요성

- 감조하천 구간에 대한 설계홍수위 결정방법이 별도로 없어 실무에서는 기점홍수위를 고극조위, 대조평균만조위, 약최고만조위 등의 값을 적용함으로써 홍수위가 과소·과대 평가되는 문제점을 노출
 - 개정 하천설계기준(2018년)에는 감조하천 구간에 대한 계획홍수위 산정방안을 신설하고 부정류 모형, 조위조건에 따른 홍수위 산정, 하굿둑의 배수문 운영 등을 반영
- 그러나 감조하천 구간에 대한 계획홍수위 산정의 구체적인 방법이 제시되지 않아 실무 차원의 적용상 미흡한 점이 많음
- 이에 감조하천 구간에 대한 계획홍수위 산정 가이드라인을 마련하여 실무자들의 이해를 높이고 경제적인 치수설계가 가능하도록 할 필요

2) 과제목표

- 감조하천 구간에서의 홍수위 산정방안 제시

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 감조하천에서 부정류 모형 사용방법 및 조위조건에 따른 계획홍수위 산정방안
- 하굿둑 배수문 운영조건을 고려한 수치해석 방법

4) 기대효과

- 감조하천 구간에서의 하도, 조위, 시설물 등을 고려한 계획홍수위 산정방법 가이드라인 제시로 경제적이고 객관적인 치수설계가 가능

5) 소요예산

- 총 200(백만원) / 1년

2-9 하천시설물 내진설계 기법 연구

1) 배경 및 필요성

- 국내에서는 하천시설물의 내진설계에 대한 구체적인 연구가 부족한 실정
 - 2018년에 개정된 하천설계기준에서는 내진설계 공통기준, 국내외 자료, 전문가 자문을 토대로 하천 내진설계에 대한 기준을 마련하여 제시
- 자료를 토대로 설정된 현재의 하천 내진설계 기준이 우리나라 실정에 얼마나 적합한지에 대한 실증론적 연구가 필요
 - 보다 구체적인 연구를 통해 합리적인 설계기준 및 지침 마련이 필요

2) 과제목표

- 내진설계 대상시설물 범위 및 기준 연구
- 내진성능기준 및 지진해석방법 연구

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 내진설계 대상 하천시설의 범위 재설정
 - 현재 하천설계기준에서 내진대상 하천시설은 ①하구둑, ②높이가 5m 이상인 국가하천의 다기능보와 수문, ③통수단면적이 50m² 이상인 수로터널, ④ 위 ①, ②, ③의 시설물이 있는 국가하천의 제방으로 규정
 - 내진대상 시설물의 범위를 국가차원의 내진정책에 부합한 내진에 대한 안전성을 확보할 수 있도록 국가예산 확보가 가능한 적정한 시설 범위 재설정
- 하천시설별 내진등급 재설정
 - 현재 하천설계기준에서 내진대상 하천시설별 내진등급을 규정
 - 국가차원의 내진정책에 부합한 내진 안전성을 확보하고, 국가예산 확보가 가능한 적정한 범위 내에서 시설별 내진등급 재설정
- 하천시설의 내진성능수준
 - 국가에서는 내진성능수준을 “기능수행수준”, “즉시복구수준”, “장기복구/인명보호수준”, “붕괴방지수준” 등 4가지로 분류
 - 하천시설의 내진성능과 수준의 정의, 평가절차, 평가방법, 거동한계 등을 규정

○ 하천시설별 지진해석방법 연구

- 액상화 해석방법
- (하구둑) 지진해석 방법
- (제방) 하천제방에서 지진거동, 지진에 따른 침하, 안전율 설정방법, 옹벽형 및 강널말뚝형 특수제의 지진해석 방법
- (보, 수문, 통문) 지진해석 방법, 문짝의 변위량 산정 방법과 허용변위량
- (수로터널, 배수펌프장) 지진해석 방법 등

4) 기대효과

- 하천시설물 내진설계 과정의 혼란 방지 및 일관성 유지를 통한 내진성능 확보
- 하천시설물 내진설계의 경제성 및 합리성 확보

5) 소요예산

- 총 1,000(백만원) / 3년

2-10 하천 횡단시설물의 안전성 평가기법 연구

1) 배경 및 필요성

- 4대강 사업을 통해 대규모 하천 횡단시설물이 다수 설치되었으나 흐름의 변화에 따라 시설물 본체, 물받이공, 바닥보호공, 하상유지공 등에 시설물 피해가 발생
 - 하천 횡단시설물 설치에 따른 유사·세굴·퇴적 문제, 시설물의 기능과 안정성 문제, 홍수 흐름의 문제 등 수리학적 변화에 대한 국민의 관심도 증대
 - 하천 횡단시설물 주위의 세굴문제는 복잡한 유수흐름으로 인해 과학적인 방법보다는 경험적인 방법에 주로 의존
- 하천 횡단시설물로 인한 복잡한 흐름 및 국부세굴의 수리학적 예측을 통하여 횡단시설물 안전성 평가 및 대책을 마련할 필요

2) 연구목표

- 하천 횡단시설물의 안전성 평가기법
- 국부세굴 최소화를 위한 대책 제시

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 하천 횡단시설물의 안전성 평가기법
 - 하천 횡단시설물 피해현황 조사
 - 하천 횡단시설물 흐름 및 국부세굴 특성에 관한 조사
 - 하천 횡단시설물 주변 국부세굴 방지대책 검토
 - 주요 구조물 구간에 대한 흐름 해석(2차원, 3차원 등)
- 국부세굴 최소화를 위한 대책 제시
 - 국부세굴, 유사 거동, 하상변동 해석(2차원, 3차원 등)
 - 흐름 및 국부세굴 해석을 통한 유형별 횡단시설물 안전성 평가
 - 국부세굴 발생 최소화를 위한 방지대책 마련

4) 기대효과

- 홍수 시 하천 횡단시설물의 안전 및 하천의 안정성 확보
- 돌발홍수 발생 및 홍수량 증가에 대응하여 하천의 치수능력 제고
- 하천환경 관리를 위한 횡단시설물의 기능 유지

5) 소요예산

- 총 800(백만원) / 3년

2-11 보 상류 수위관측소의 수위-유량 관계식 개발

1) 배경 및 필요성

- 현재 수위-유량 관계는 수위 및 유량측정 성과로부터 도출
 - 내재적인 불확실성, 측정에 따른 오차 등으로 개발된 관계식마다 차이가 발생하는 등 불확실성이 매우 큼
 - 부정류 계산모형을 이용한 검증 및 보완이 필요한 실정
- 4대강 본류 수위관측소는 보의 배수영향을 받기 때문에 고유한 수위-유량 관계를 도출할 수 없으며, 이들 관측소들의 수위관측 결과를 활용하기 위해서는 새로운 관계식의 개발이 필요
 - 수위 관측소는 보들의 배수위 영향구간 상류에 위치하는 것이 바람직하나 현실적으로 어려운 측면이 있음
 - 배수위 영향이 미치지 않는 지점에 대해서는 부정류 계산모형의 계산결과를 이용한 수위-유량 관계식 유도가 가능
- 배수위 영향구간 내의 관측소에 대한 유량관계식 개발이 요구

2) 과제목표

- 수위-수문개폐-유량 관계 결정방법 연구
- 주요지점 수위-유량 관계식 개발

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 수위-수문개폐-유량 관계 결정방법 연구
 - 4대강 본류에 대한 수위 및 유량 측정자료, 보 수문 운영자료 수집
 - 부정류 계산모형을 이용한 수위-수문개도-유량 관계 결정방법 연구
 - 4대강 본류에 대한 부정류 계산모형 수립 및 홍수 모의계산 수행
- 주요지점 수위-유량 관계식 개발
 - 보 상류 주요지점에 대한 관측자료 및 모형 계산결과를 이용한 관계식 개발

4) 기대효과

- 유량관측에 의하여 수위-유량 관계를 도출하는데 소요되는 시간과 비용을 절약하고, 4대강 본류구간 주요지점에 대한 수위-유량 관계를 확보
- 댐, 보 등 하천 횡단구조물 상류의 배수영향 구간에 위치한 수위관측 지점에 대한 유량 관계식 개발
- 계산모형을 이용한 수위-유량 관계 결정방법은 4대강 외 하천의 기존 수위관측소 수위-유량 관계식의 검증 및 보완에도 활용 가능

5) 소요예산

- 총 400(백만원) / 2년

2-12 지역특성을 고려한 적정 설계빈도 설정

1) 배경 및 필요성

- 기후변화에 따른 기상이변 등으로 인해 강우강도와 집중호우의 발생빈도가 증가하고 있는 최근의 경향에 따라 하천의 설계빈도를 지역의 특성에 맞게 보완하고 치수 안전성을 확보할 필요가 있음
- 충청남도에서는 「충청남도 지방하천 적정설계빈도 결정방안(2017)」을 마련하여 충남지역 지방하천에 대한 설계빈도 결정방안에 활용
 - 계층화 분석방법(Analytic Hierarchy Process, AHP)의 적용에 따라 주관적인 응답이 주요한 요소로 작용하여 결과가 편중될 우려
- 기술적 객관성을 기반으로 지역별·하천별 치수안전성을 고려한 설계빈도의 산정 방안을 전국적으로 확장할 필요

2) 과제목표

- 국내 하천의 적정 설계빈도 평가기준 마련
- 설계빈도 설정 가이드라인 제시

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 기후변화에 따른 설계수문량의 변화 분석 및 치수 평가인자 및 평가기준 도출
- 치수안전도 개념을 도입한 적정 설계빈도의 결정방안 가이드라인 작성

4) 기대효과

- 설계자의 주관적·경험적 판단 개입을 최소화한 적정 설계빈도의 적용으로 객관성 확보 및 예산 절감 효과 기대

5) 소요예산

- 총 400(백만원) / 2년

2-13 미계측 유역의 하도추적 모형 매개변수 추정

1) 배경 및 필요성

- 현재 설계홍수량 산정 과정에는 강우빈도해석, 임의시간 환산계수, 면적감소계수, 강우 시간 분포, 침투량 산정, 단위도, 하도홍수추적 등이 포함
 - 이들 과정이 단계적으로 적용됨에 따라 어느 한 과정에서의 오류는 다른 과정은 물론 최종적인 홍수량 추정치의 왜곡을 초래
 - 최근 환경부에서는 홍수량 산정 표준지침을 마련하였으며 지역빈도 해석의 도입, 한국형 Clark 매개변수 추정 등을 제시함
 - 하도홍수추적 방법으로 가장 많이 채택되고 있는 Muskingum 방법은 여전히 개선되지 못하고 있는 실정
- 하도구간의 특성과 관계없이 특정 매개변수를 일괄 적용하는 Muskingum 하도추적 모형의 매개변수 추정을 위한 방법론 마련이 필요

2) 과제목표

- 유역분할에 따른 홍수량 변화 평가
- Muskingum 모형의 매개변수 추정방법 개발

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 이론적 해석 및 방법론 개발
 - Muskingum 하도홍수추적 모형은 선형시스템 가정에 근거한 홍수추적방법으로 선형하천과 선형저수지 개념을 결합한 모형임
 - 유역의 강우-유출과정을 선형시스템으로 모형화 하는 경우 집중시간(concentration time)과 저류상수(storage coefficient)가 각각 선형하천 및 선형저수지의 특성을 대변하는 매개변수임
 - Muskingum 하도홍수추적 모형의 매개변수에 대한 이론적 해석 및 매개변수 추정 방법론을 개발
- 유역분할에 따른 홍수량 변화 평가
 - 유역을 소유역으로 분할하게 되면 상류유역에서의 유출을 유역 출구로 전달하는 과정이 필요하며, 이 때 하도 홍수추적이 도입

SMART 수자원·하천 관리를 위한 미래정책 및 기술 제안

- 하도홍수추적의 특성(즉, 매개변수)은 전체유역의 특성과 상류유역의 특성을 고려하여 결정되며 소유역 분할에 따른 홍수량의 변화 문제도 이러한 측면에서 평가

○ 제안된 방법론의 검증

- 하천의 유입량·유출량 자료가 가용한 하도구간에 대한 자료 수집
- 전통적인 방법과 제안된 방법의 비교를 통한 검증

○ Muskingum 모형의 매개변수 결정

- 대유역 홍수예경보시스템의 소유역 분할 자료 수집
- 홍수량 산정 주요 지점에 대한 소유역 분할 및 관련 자료 수집
- 국가하천 및 지방하천 전체 하도구간에 대한 Muskingum 모형의 매개변수 결정

4) 기대효과

- 홍수량 산정과정의 불확실성 제거 및 Muskingum 모형의 매개변수 추정값 제시로 홍수량 산정과정의 편의성 제공

5) 소요예산

- 총 400(백만원) / 2년

2-14 장기 하상안정성 확보를 위한 하천단면 결정방안 연구

1) 배경 및 필요성

- 현재의 하천 계획 및 설계는 설계홍수량을 기준으로 하천단면을 결정
 - 하천단면 관련 연구도 홍수량을 소통하기 위한 하천단면 확보와 제방의 구조적인 안전성 확보 위주로 이루어짐
 - 유사 관련 연구도 수공구조물 관리를 위한 세굴과 퇴적 문제 위주로 진행
- 그러나 현재의 방법론은 장기간에 걸친 하천지형의 변화 및 안정성, 침식·퇴적에 따른 유지 관리는 고려하기 어려움
 - 하천주변 토지활용을 중점적으로 고려하여 좁고 깊은 하천단면이 주로 계획·설계되어 자연 하천의 모습을 반영하지 못함
- 장기 하상 안정성을 고려한 하천단면 결정은 치수와 자연성을 동시에 확보하고자 하는 우리나라 하천관리 철학에 적합
 - 지형학적으로 건강하고 자연친화적인 하천과 주변지역 관리를 위한 유사친화적인 하천단면 결정 패러다임이 필요

2) 과제목표

- 하천단면 형상에 따른 유사거동 특성 연구
- 하천단면 결정방안 제시

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 하천단면 형상에 따른 유사거동 특성 연구
 - 해외 유사거동 특성 사례연구
 - 국내 시범하천에 대한 하도, 수리, 수문 등에 따른 유사거동 양상 분석
- 하천단면 결정방안 제시
 - 하천단면 형상(하천폭 등)에 따른 유사거동 특성 파악
 - 하천 유사를 고려한 하천단면 결정방안 제시

4) 기대효과

- 제방 증고와 준설 위주의 하천관리에서 벗어나, 치수와 자연성을 동시에 고려한 새로운 하천 단면 패러다임 수립

5) 소요예산

- 총 300(백만원) / 1년

[과제 3] 이수 분야

3-1 저류시설 재평가를 통한 수자원 확보

1) 배경 및 필요성

- 기상학적·수문학적 불확실성과 불균형, 용수수요 증가 등에 능동적으로 대처하기 위해서는 수자원확보를 위한 신규 댐 등 수원확보 사업이 필요
 - 지역주민 및 NGO 반대에 따른 환경적·사회적 갈등으로 인해 사업을 추진하는데 많은 어려움을 겪고 있는 실정
- 농업용 저수지의 경우 도시화에 따른 농경지 면적 감소 등으로 인해 해마다 평균 50여개 저수지의 용도가 전환되거나 폐지
 - 농업용 저수지의 관리전환(농업용수→생공용수, 하천유지유량 등)에 따라 수원을 맞춤형으로 활용할 수 있는 관리방안 마련이 필요하며 저수지와 주변지역을 자연 생태공간으로 창출하기 위한 복원방안도 제시할 필요

■ 농업용 저수지 폐지 현황

년도	2013	2014	2015	2016	2017	5년평균
개 소	69	40	95	21	45	54
면적(ha)	394.3	438.4	563.2	348.2	281.6	405.14

[자료] 2017년도 농업생산기반정비 통계연보(2018, 농림부)

- 또한, 여건 변화(수요 및 공급량, 토지이용 변화, 저수지 재퇴적 등)를 고려한 국내 농업용 저수지 등에 대한 재평가 및 용량 재분배를 통한 수원 확보방안 마련 필요

2) 과제목표

- 용도전환 농업용저수지 활용방안 연구
- 저류시설 재평가를 통한 수자원 확보

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 용도폐지된 저수지 재개발을 통해 치수능력(홍수조절용량) 증대 및 수원확보 등 신규 수자원 확보사업을 추진
 - 전국 농업용 저수지 중 경제성이 높은 저수지를 대상으로 저수지 재평가를 수행, 개발방안을 마련하는 기본계획(마스터플랜)을 수립
 - 용도전환된 농업용 저수지의 관리정책 마련
- 관리부처(환경부, 농축산부, 산업통상자원부 등)별 저류시설에 대한 재평가를 통해 가용 수자원량 등을 파악
- 가용 수자원을 효율적으로 활용하기 위한 지역맞춤형 방법론(홍수조절, 용수공급, 건천화 방지 등) 제시

4) 기대효과

- 용도폐지된 농업용 저수지의 효율적 활용으로 수자원 추가 확보
- 기존 저수지의 능력을 재평가하고 적정 활용방안을 제시하여 국민의 물복지 향상, 환경성 회복 및 기후변화에 능동적으로 대응
- 신규 저류시설 건설에 따른 사회적 갈등요인 최소화 유도 가능
- 지역경제 활성화 유도를 위한 공간조성 사업과 연계 가능

5) 소요예산

- 총 2,000(백만원) / 3년

3-2 농업용수, 환경용수의 가치 평가

1) 배경 및 필요성

- (국내) 농업용수 및 환경용수가 자원재라는 인식보다는 무상으로 제공되는 자연재라는 인식이 강함
 - (해외) 통합수자원관리의 효율적인 실행을 위해 지표수 위주의 수자원 관리에서 지표수, 지하수, 보조 수자원을 통합하여 관리하는 방식으로 운영 방법을 전환
- 국내에서 용수에 대한 가치평가 실무적용은 전무한 실정으로 해외 실무적용 사례 조사를 통하여 용수 가치평가의 적용가능성을 파악할 필요
- (농업용수) 일본 홋카이도 앓사부천 관개배수사업의 경우 식량의 안정공급과 농업의 지속적인 개발을 편익항목으로 설정하고 편익 효과액*을 산정
 - * 약 33억엔의 편익효과를 나타내는 것으로 분석
 - (환경용수) 미국 Elhwa River Restoration Projection의 경우 댐 건설로 인한 수질악화 등 환경문제가 발생함에 따라 4가지 대안별로 발생하는 비용과 편익*을 분석
 - * 댐 철거 시 편익이 약 250억\$, 댐 유지 시 약 9백만\$ 편익효과가 있는 것으로 분석
- 농업용수, 환경용수의 가치 평가의 지원 필요성
- 농업용수 및 환경용수와 관련된 기술은 공공성이 강함
 - 용수 가치평가 기술들의 경제적 가치를 추정함으로써 기술개발의 당위성을 확보
 - 기술평가를 위한 기본 가치평가방법 분석, 개별기술평가를 통한 개발기술의 가치분석 및 경제·사회적 파급효과 분석을 통한 가치평가 기술의 당위성 평가가 필요
 - 경제적 가치를 정량적으로 평가
 - 농업용수 및 환경용수의 경제적 기능과 가치를 수량으로 환산
 - 용수배분 원칙을 수립하거나 제도, 가격 등 각종 용수 관련정책 입안에 도움

2) 과제목표

- 안정적 농업용수 확보를 위한 유역수자원 관리기술 개발
- 생태환경을 고려한 환경용수의 배분과 공급을 위한 유역관리 기술 개발

3) 개선방안 및 사업내용

- 기후변화에 따른 유역 농업수자원 영향평가 기술
 - 유역 농업수자원 및 환경생태 해석기술 조사
 - 기후변화에 따른 농업수자원(하천, 저수지, 지하수) 해석 기술
 - 유역 수자원 변화에 따른 환경생태 영향평가
- 안정적 농업용수 확보를 위한 유역수자원 관리기술 개발
 - 기후변화에 따른 농업용수 수요량 산정 및 공급량 영향평가 기술
 - 표준유역, 중권역별 농업용수 공급 안정성 평가 기술
- 생태환경을 고려한 환경용수의 배분과 공급을 위한 유역관리 기술 개발
 - 수질 및 생태건전성을 기반으로 한 환경용수의 산정 및 기후변화 영향평가 기술
 - 표준유역, 중권역별 생태건전성을 고려한 환경용수 수질기준 제시
- 농업용수 확보와 환경용수 배분을 위한 유역관리 적응전략 도출
 - 국가 및 지역의 특성에 맞는 적합한 유역관리 관련 기술 개발
 - 지역별 농업용수 공급 및 환경용수 배분을 위한 실행프레임워크를 정립

4) 연구 추진전략

- 유역 농업수자원 평가를 위해 유역 수문 및 수질모의가 가능한 장기 수문/수질모형을 선정하여 미래 기후시나리오 및 지형 및 수문기상 자료를 구축하고 저수지 연계모의를 통해 모형의 적용성을 평가
- 기후변화에 따른 유역의 농업수자원(하천, 저수지, 지하수) 변화를 해석하고, 각각의 변화요소가 농업수자원 시스템에 미치는 영향 평가 및 변화요인을 분석
- 농업용수 안정성 및 생태계 건전성을 기반으로 한 환경용수 개념 정립 및 국·내외 농업용수 및 환경용수 산정에 관한 사례조사를 통해 평가를 위한 세부인자를 도출하고, 농업용수 및 환경용수 산정기법을 개발
 - 기후변화에 따른 농업용수 수요량 산정 및 공급량 영향평가, 수질 및 생태건전성을 기반으로 한 환경용수의 선정 및 영향평가를 수행

4) 기대효과

- 유역 농업수자원 평가 기술은 잠재 농업수자원의 이용 가능량 및 지속가능한 농업수자원 개발을 위한 사업우선순위 결정, 취약지역에 대한 유역관리 등 평가지표를 통한 의사결정 지원이 가능
- 기후변화에 따른 농업수자원의 시·공간적 변화 현상을 구명하여 우리나라 유역별 농업수자원 취약성을 정량적으로 평가하여 적응전략을 세울 수 있을 것으로 판단
- 유역물관리종합계획, 하천유역수자원관리계획, 국가수자원 시설물 적응계획 수립, 수자원관리 정책 수립, 국제 수자원 적응정책 수립 등과 관련된 핵심기술에 활용

5) 소요예산

- 총 2,500(백만원) / 5년

3-3 우리나라 수리권 제도의 재정립 연구

1) 배경 및 필요성

- 2018년 6월 「물관리 기본법」 제정에 따라 물관리 이념과 기본원칙 등을 마련
 - 물의 공공성, 물의 배분, 물분쟁의 조정에 대한 기본적인 규정은 마련되었으나 물 사용에 대하여 「민법」, 「하천법」, 「댐건설 및 주변지역 지원에 관한 법률」, 「지하수법」, 「농어촌 정비법」 등에 따른 다양한 형태와 종류의 수리권이 산재
 - 수자원의 개발·분배·이용·보전·이전(거래) 등에 이르기까지 전 과정에서 수리권에 대한 명확한 기준과 원칙, 구체적인 제한 및 규제사항의 명시는 전무한 실정

■ 물관리 기본법과 관련된 수리권의 종류



- 물의 공공성 실현과 사회적 합의에 기초로 물분쟁 해소 및 지속가능하고 건전한 물순환체계 구축을 위해 수리권 관리체계를 확립할 필요
 - 현행 수리권에 대해 관행적으로 대처할 경우 향후 물분쟁의 법적 제도화에 따른 과도한 물분쟁을 야기
 - 분쟁조정 시 사회공동체간 극심한 대립의 발생이 우려되며 지속적인 물분쟁 발생 시 관리 체계의 부재로 사회적인 갈등이 내재될 우려
 - 현재의 수리권 관리는 수리권 일제조사의 결과를 토대로 하천수사용관리시스템을 통해 관리하고 있으나 물관리를 위한 계획 수립 시에는 수자원 사용에 대한 합리적 비용 및 분담의 원칙, 이에 대한 기준 등이 미흡한 실정

2) 과제목표

- 수리권에 대한 법·제도 개선방안 연구
- 유역 수리권관리계획 도입방안 마련

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

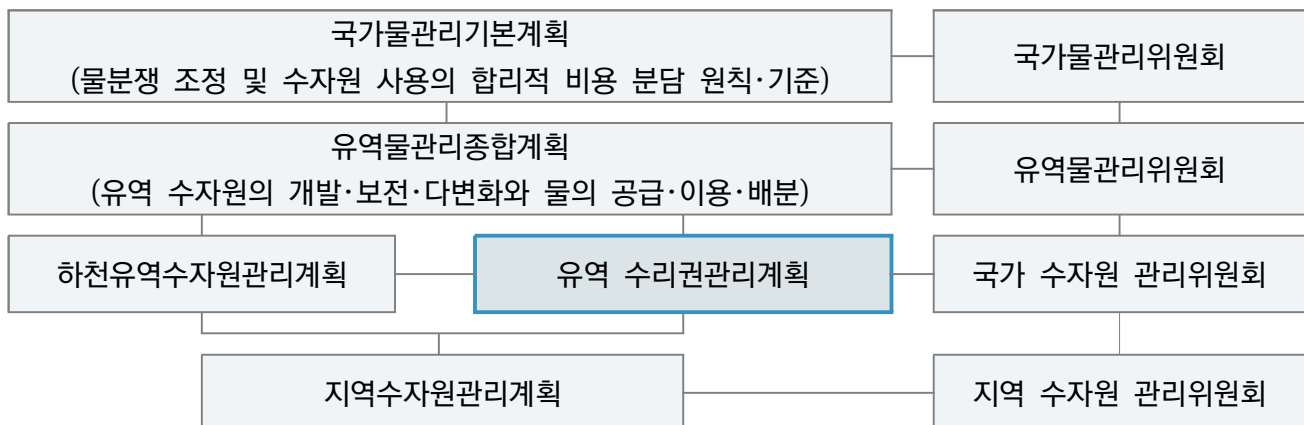
- 수리권 개념의 정립 및 수리권 관리를 위한 기본연구를 통해 수리권에 대한 법·제도 개선 방안을 제안
 - 국내외 수리권 현황 및 특성, 수리권 개념 정립, 수리권 관련 법률 및 제반 규정, 수자원 사용의 합리적 비용 부담 기준, 유역 수리권 결정, 유역 공개토론회 등

■ 물관리 기본법 개선(안)

수자원법	관 련 규 정 (안)
제2조 [6호 추가] (정의)	· ‘수리권(水利權)’이란 물을 배타적이고 계속적으로 사용할 수 있는 권리를 말한다.
제4조 [⑥항 추가] (수자원 관리의 원칙)	· 국가와 지방자치단체는 수리권을 합리적으로 공정하게 설정하여야 한다. 다만 공공의 이익을 위하여 필요한 경우에는 관계 법률로 정하는 바에 따라 제한 할 수 있다.
제17조 [변경] (유역 수리권 관리계획)	· 환경부장관은 수리권을 합리적으로 공정하게 설정하기 위해 유역 수리권 관리계획을 수립하여야 한다.

- 관련 계획과의 정합성·연계성 확립을 위한 체계연구를 통해 물 분야계획과의 위상을 정립하고 유역 수리권 관리계획 수립을 위한 시범연구를 추진

■ 관련계획과의 연계성 확립(안)



4) 기대효과

- 수리권에 대한 명확한 기준과 원칙, 구체적인 제한, 규제사항 등을 정립
- 물분쟁 조정의 근거 마련 및 물분쟁에 따른 사회적인 갈등 방지
- 지속적인 수리권 관리체계 확립을 통해 수자원의 개발·이용·배분의 효율화

5) 소요예산

- 총 1,000(백만원) / 3년

참고1 법률상의 수리권 관련 조항

법령	조문명	내용
민법	제231조 (공유하천 용수권)	공유하천의 연안에서 농·공업을 경영하는 자는 이에 이용하기 위하여 타인의 용수를 방해하지 아니하는 범위내에서 필요한 인수를 할 수 있으며, 인수를 하기 위하여 필요한 공작물을 설치할 수 있다.
	제232조 (하류 연안의 용수권보호)	인수나 공작물로 인하여 하류연안의 용수권을 방해하는 때에는 그 용수권자는 방해의 제거 및 손해의 배상을 청구할 수 있다.
	제233조 (용수권의 승계)	농·공업의 경영에 이용하는 수로 기타 공작물의 소유자나 물리자의 특별승계인은 그 용수에 관한 전소유자나 물리자의 권리의무를 승계한다.
	제235조 (공용수의 용수권)	상린자는 그 공용에 속하는 원천이나 수도를 각 수요의 정도에 응하여 타인의 용수를 방해하지 아니하는 범위 내에서 각각 용수할 권리가 있다.
하천법	제4조 (하천관리의 원칙)	하천 및 하천수는 공적자원으로서 국가는 공공이익의 증진에 적합한 방향으로 적절히 관리하여야 한다.
	제34조 (기득하천사용자의 보호)	하천관리청은 하천점용허가를 할 때 이미 하천점용허가를 받은 자 등 대통령령으로 정하는 하천에 관한 권리를 가진 자[기득하천사용자]가 그 허가로 인하여 진출입 제한, 환경 피해 등이 야기되어 기존의 하천에 관한 권리행사가 현저히 곤란해지는 등 손실을 받게 됨이 명백한 경우에는 해당 신청인으로 하여금 기득하천사용자의 동의를 얻도록 하여야 한다.
	제49조 (하천수 사용 및 배분의 원칙)	하천수는 타인의 권리와 공공의 이익을 침해하지 아니하고 물 관리에 지장이 없는 범위 안에서 사용되어야 하며, 모든 국민이 그 혜택을 고루 향유할 수 있도록 배분되어야 한다.
	제50조 (하천수의 사용허가)	생활·공업·농업·환경개선·발전·주운(舟運)등의 용도로 하천수를 사용하려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 국토교통부장관의 허가를 받아야 한다.
	제52조 (하천수의 사용 및 관리)	대통령령으로 정하는 하천수 사용자는 그 사용량을 확인할 수 있는 계측시설을 설치하고 국토교통부령으로 정하는 사항을 기록하여 보관하여야 한다. 하천수 사용자는 그 사용계획 및 사용실적을 국토교통부장관에게 통보하여야 한다. 국토교통부장관은 제3항의 사용실적을 평가하여 제53조에 따른 하천수 사용조정에 활용하여야 한다.
	제53조 (하천수 사용의 조정)	국토교통부장관은 하천수의 상태가 하천수의 적정관리에 지장을 줄 경우에는 하천수 사용자의 사용을 제한하거나 허가수량을 조정하는 등 필요한 조치를 할 수 있다.

법령	조문명	내용
댐건설 및 주변지역 지원에 관한 법률	제24조 (댐사용권의 설정)	댐사용권은 다목적댐의 저수를 특정용도에 사용하려는 자의 신청을 받아 국토교통부 장관이 설정한다.
	제26조 (특정용도를 위한 하천점용의 제한)	다목적댐의 저수를 특정용도에 사용하려는 자는 「하천법」 제33조에 따른 하천의 점용허가와 같은 법 제50조에 따른 하천수의 사용허가를 받고 제 24조에 따른 댐사용권을 설정받아야 한다.
	제29조 (댐사용권의 성질)	댐사용권은 물권(物權)으로 보며, 이 법에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 부동산에 관한 규정을 준용한다.
지하수법	제7조 (지하수개발·이용의 허가)	지하수를 개발·이용하려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 미리 시장·군수·구청장의 허가를 받아야 한다.
	제7조의2 (하천 인근에서의 지하수개발·이용허가)	국토교통부장관은 지하수개발·이용이 하천의 수량에 영향을 미친다고 인정하는 경우에는 취수량·취수기간의 제한 및 취수 금지 등을 요청할 수 있으며, 시장·군수·구청장은 특별한 사유가 없으면 요청에 따라야 한다. 이 경우 국토교통부장관은 해당 허가로 인하여 기득하천사용자(既得河川使用者)가 손실을 받을 것이 명백한 경우에는 허가를 신청한 자가 기득하천사용자로부터 동의를 받도록 하여야 한다.
	제7조의3 (지하수개발·이용 허가의 유효기간)	지하수개발·이용허가의 유효기간은 5년으로 한다.
농어촌정비법	제15조 (농어촌용수 이용 합리화계획 등)	농림축산식품부장관은 농어촌용수를 체계적으로 개발하고, 합리적으로 이용하며, 수질을 관리·보전하기 위하여 농어촌용수구역을 설정하여 운용할 수 있다.
	제23조 (농업생산기반시설의 사용허가)	농업생산기반시설관리자가 농업생산기반시설이나 용수를 본래 목적 외의 목적에 사용하려 하거나 타인(他人)에게 사용하게 할 때에는 시장·군수·구청장의 사용허가를 받아야 한다. 농업생산기반시설관리자는 농업생산기반시설이나 용수를 사용허가 받아 사용하는 사용자로부터 농업생산기반시설을 유지하거나 보수하는 데에 필요한 경비의 전부 또는 일부를 사용료로 징수할 수 있다.

참고2 **국내 주요 수리권 분쟁 사례**

구 분		내 용
대 구 , 구 미 수 리 권 분 쟁	개 요	<ul style="list-style-type: none"> - (대구) 현 낙동강 취수원은 구미공단에 의해 수질악화, 취수원을 구미시 해평취수장 근방으로 옮기는 것을 요구 - (구미) 가뭄시 수량이 줄면서 수질이 나빠질 우려가 있어 반대
	발 단	<ul style="list-style-type: none"> - 2009년 1월 1,4-다이옥신 구미공단 낙동강 유출
	진 행	<ul style="list-style-type: none"> - 2012년 03월 대구시, 국토부에 취수원 이전 의사 전달 - 2014년 국토부, 취수원이전 종합계획 검토 용역 진행 - 2015년 01월 구미시, 본격 반대 의사 “취수원 이전 안된다.” - 2015~2018년 민관협의회 등 구성하여 10차례 이상회의 - 2018년 06월 낙동강 수계에 신종유해화학물질 검출 확인 - 2018년 10월 구미시를 제외하고 대구시와 환경부가 용역(무방류시스템, 해평취수장 공동사용 연구)수립, 구미시 반발 - 2018년 10월 구미시가 구미산단 무방류시스템 설치이후 결과점검 뒤 취수원 이전 여부 결정 요구 ~분쟁 계속 진행중
소 양 강 댐 수 리 권 분 쟁	개 요	<ul style="list-style-type: none"> - (수자원공사) 소양강댐 취수하는 춘천시에 댐용수 사용료 요구 - (춘천시) 댐 건설이전부터 소양강물 이용, 기득수리권 주장
	발 단	<ul style="list-style-type: none"> - 1995년이후 소양강댐에서 춘천시가 종전보다 4만㎥ 많은 하루 7만㎥의 물을 취수. 수자원공사는 증가분에 대해 댐용수 사용료를 내라고 요구
	진 행	<ul style="list-style-type: none"> - 2011년 수자원공사는, 춘천시 30년전 인정된 기득수리권 이상 취수량에 대해 물값 요구 - 2014년 취수원을 소양강댐 안으로 이전 협약 체결, 물값 인하 (취수원 이전시 현행방식보다 장기적으로 생산비용 절감)
	조 정 결 과	<ul style="list-style-type: none"> - 2018년 6월 ‘안정적인 맑은 물 공급사업을 위한 실시협약 체결’ - 취수원은 소양강댐 안으로 이전, 춘천시 기득수리권 소멸

3-4 가뭄의 경제성 평가기법 개발

1) 배경 및 필요성

- 가뭄은 국민생활 및 경제 등에 막대한 손실을 초래하고 사회기능에 심각한 영향을 끼칠 수 있는 재해
 - 미국 해양기상청(NOAA)이 선정한 20세기 최대 자연재해 중 상위 5위의 수준으로 피해와 영향력은 막대함
- 가뭄피해 최소화를 위해서는 사후대책(단기대응, 복구지원 등)에서 벗어나 사전대비 및 예방개념으로의 정책전환이 필요
 - 현재의 가뭄피해 평가는 가뭄피해의 범위와 형태가 광범위하고 피해추정을 위한 세부적인 기준이 정립되지 못해 재해조사에 머무르는 수준
 - 가뭄정책의 전환을 위해서는 가뭄에 경제적 평가기법이 반드시 필요
- 국내에서는 기상학적·농업적·수문학적 가뭄 등 지수화된 지표를 이용하여 가뭄평가를 수행하고 있으나 가뭄의 경제성 평가기법은 시범연구 수준임
 - 가뭄피해 자료에서 피해액으로의 전환이 어렵기 때문에 급수차 지원, 관정개발 등 사후복구비 위주의 일부 자료만이 피해금액으로 제시되고 있는 실정
 - 제한급수·단수피해에 대한 지역 및 기간, 농작물 피해면적, 피해가축에 대한 두수 등 피해 상황에 대한 조사만이 이루어진 사례가 대부분
- 해외에서는 가뭄의 경제적 영향에 대한 평가기법을 정립하여 피해액을 추정
 - (미국 1) 가뭄 발생에 따른 지출을 기반으로 가뭄피해를 농업용수, 생활용수, 레크리에이션 등 부문별 접근법을 이용하여 분석
 - (미국 2) 농업생산량 감소에 의한 가뭄전후 조사 및 설문, 물수지 분석 모델을 이용하여 가뭄의 경제적 영향평가를 실시
 - (일본) 생활·공업·농업 등 용도별 평상시 취수량 대비 절수율에 따른 피해액 원단위를 통해 피해액을 추정
- 우리나라도 해외사례를 기반으로 국내의 여건에 맞는 가뭄의 경제성 평가기법을 개발하여 피해액을 추정하고 이에 따른 대책을 경제적 논리로 접근할 필요

2) 과제목표

- 가뭄피해액 등 가뭄의 경제성 평가기법 연구
- 경제성 평가모형 개발 및 시범지역 평가

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 가뭄에 대한 선제적 대응을 위해 객관적이고 정량적인 가뭄피해액 추정 기준 등 경제성 평가 기법 개발
 - 국내외 가뭄피해액 추정 등 경제성평가 기법 선행연구 고찰, 과거 가뭄기록 조사 등 피해 정보 조사를 통한 주요 피해유형 및 피해인자 검토 및 분류
 - 생활용수, 공업용수, 농업용수 등 직접 피해액 추정에 필요한 항목 및 기준 등 유형별 피해액 추정기법 개발
 - 가뭄대응 및 복구지원과 사회·환경 피해 등 2차적 피해를 포함한 간접피해액 산정을 위한 항목 및 기준 등 추정기법 개발
- 가뭄의 경제성 평가시스템 마련 및 시범지역 평가
 - 피해분야 및 유형별 항목 체계화 및 가뭄피해 정보의 표준화를 통한 가뭄의 경제성 평가 모형 개발
 - 시범지역 가뭄피해액 추정 등 경제성 평가를 통한 적용성 검증 후 평가기준 마련

4) 기대효과

- 가뭄피해에 대한 정량적 평가를 통하여 가뭄대책 효율성 제고 및 지속가능한 가뭄정책 수립에 적극 활용
- 가뭄피해저감 사업의 경제적 효과에 대한 정량적 분석 가능

5) 소요예산

- 총 600(백만원) / 2년

3-5 지하댐 개발계획 마련

1) 배경 및 필요성

- 도서·해안지역은 수자원 이용에 제약이 많고 해수면 상승에 따른 염해 피해에 노출되어 있어 재해에 취약한 지역으로 대부분의 지역이 단일 용수원에 의존
 - 최근 관광인구 증가 및 산업 발달 등 생활패턴의 변화로 인하여 물수요는 갈수록 증가되고 있으나, 개발편익에 따른 우선순위에 밀려 단기 가뭄에도 수원 고갈로 상습적인 가뭄이 발생하는 등 단일수원 위주의 물공급 체계의 한계가 발생
 - 실제로 2012년 충남 서부지역(서산, 태안 등), 2014~2015년 인천 강화도, 2016년 전남 및 인천 일부 도서지역 등 극심한 가뭄 발생
 - 특히 강화도 등 일부 해안·도서지역은 염수침해로 인해 용수의 안정적인 공급이 어려운 실정
- 우리나라의 경우 과거 80년대에 농업용수 확보를 위한 지하댐 5개소, 취수원 확보를 위한 지하댐을 설치하여 운영하고 있음

■ 국내 지하댐 개발 현황

댐 명	위치	하천명	제체길이(m)	계획양수량(m ³ /일)	개발년도	관리기관
이 안	경북·상주·이안	이안천	230	24,000	1983	농어촌공사
남 송	경북·영일·홍해	곡강천	89	23,600	1986	농어촌공사
옥 성	충청·공주·우성	유구천	482	27,900	1986	농어촌공사
고 천	전북·정읍·태인	정읍천	192	25,110	1986	농어촌공사
우 일	전북·정읍·정우	정읍천	778	16,200	1986	농어촌공사
쌍 천	강원·속초·도문	쌍 천	800	33,000	1998	속 초 시

- 일본, 중국, 인도, 아프리카 등 해외에서는 70년대부터 본격적으로 지하댐을 개발해 농업용수와 생활용수로 활용
 - 일본은 70년대 나가사키현과 오키나와현에 지하댐을 건설하여 효능을 입증한 후 도서지방의 생활용수 및 농업용수 확보를 위해 많은 지하댐을 건설하여 운영 중
 - 브라질, 케냐 등에서는 건기에 대비하여 하천을 따라 연속적으로 지하댐을 설치 운영하고 있음
 - 중국의 경우 염수침투 억제를 위한 지하댐 계획과 자연적으로 존재하는 지하저류층을 활용한 지하댐을 설치·운영

- 인도 등에서는 소규모 지하댐을 통해 일부 농촌지역의 농업용수와 생활용수를 60년대부터 공급하고 있음
- 우리나라는 지하댐 개발·활용에 대한 시작단계로 지속가능한 개발을 위한 전략이 필요한 실정
 - 상습 가뭄지역인 해안·도서지역에 대해서는 지하댐과 같은 중장기적 용수확보 대책을 마련하여 국민물복지를 실현할 필요

2) 과제목표

- 지하댐 개발 마스터플랜 수립 및 관리체계 마련

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 지하댐 개발 마스터플랜 수립
 - 도서·해안지역의 수원 현황, 물사용 패턴 등 기초 자료 수집 및 DB 구축
 - 지하댐 대상지역 선정을 위한 정량적인 평가 및 모델 개발
 - 지역특성, 물수급, 개발가능량 분석 등 지하댐 개발 종합계획 및 기본방향 설정
 - 단계별 사업추진 계획 마련
- 지속가능한 지하댐 관리를 위한 체계 마련
 - 지하댐 관리를 위한 법·제도 개선방안 마련
 - 지속가능한 관리전략 제시

4) 기대효과

- 도서·해안지역의 용수공급원 다원화와 안정적인 수원확보로 국토 물복지 향상

5) 소요예산

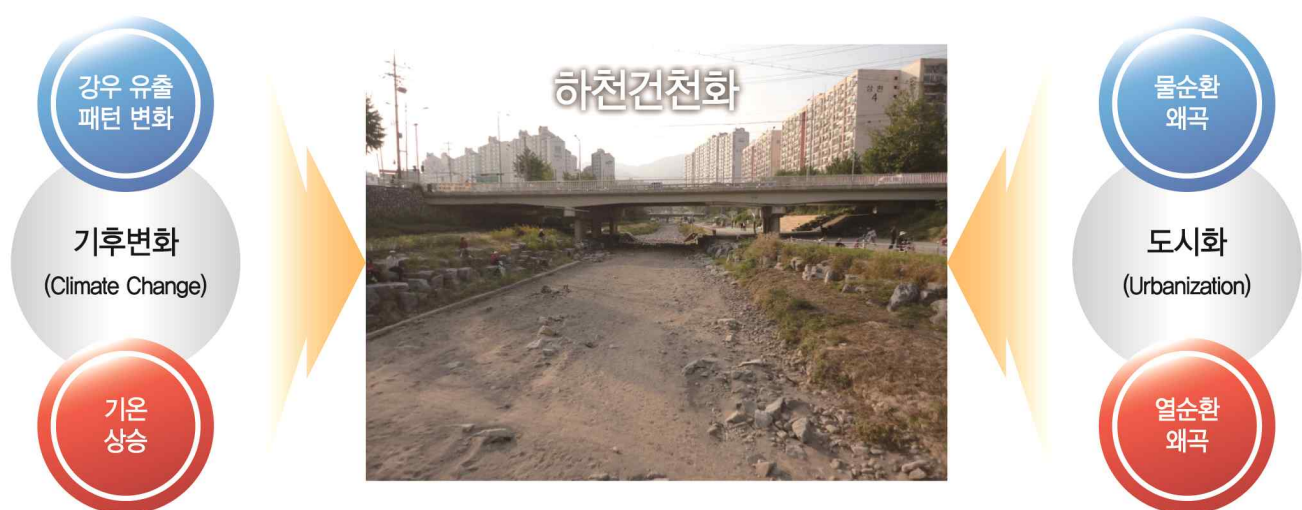
- 총 800(백만원) / 2년

3-6 하천의 건천화 평가기법 개발 및 최적 유량 확보 방안 마련

1) 배경 및 필요성

- 「수자원의 조사·계획 및 관리에 관한 법률」 제3조에는 하천의 건천화(乾川化)와 홍수피해를 방지하기 위하여 건전한 물순환에 필요한 시책에 대해 명시하고 있음
- 최근 극심한 기후변화에 따른 강우의 불규칙성과 편중성, 급격한 도시화 및 산업화로 인한 토지이용의 변화와 수자원 이용량의 증가로 하천의 건천화 현상은 더욱 심각해지고 있는 실정
 - 다목적댐 하류 및 산간지역을 제외한 대부분 지방하천은 건천화 현상에 직면
 - 과거 조사자료에 따르면 전국의 지방하천 건천화율은 15% 수준
- 우리나라의 경우 하천 건천화의 심각성은 정성적으로 인지하고 있으나 건천화를 정량적으로 평가할 수 있는 지표, 방법 등의 개발이 미흡한 실정임
 - 국내에서는 과거 '03년과 '08년에 관련된 연구가 진행되었으나 설문조사 위주의 주관적인 평가기준으로 건천화를 파악
- 이에 위성영상, 토지피복 분류, 증발산 등 지형 및 수문인자를 복합적으로 활용한 객관적이고 정량적인 하천건천화 평가기법을 개발하고 건전한 물순환을 위한 제도 개선 및 계획 체계를 마련할 필요

■ 기후변화 및 도시화에 따른 하천건천화



2) 과제목표

- 하천건천화 평가기법 개발
- 사례연구 및 평가등급에 따른 최적 유량확보방안 마련

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 하천건천화 평가기법 개발
 - 하천 건천화를 정량적으로 평가할 수 있는 지표, 방법 등을 개발하고 이에 따른 우리나라 하천의 건천화 현황을 재정립
 - 위성영상 등 다양한 최신 기술을 활용한 정량적인 분석과 건천화에 대한 기초적인 데이터 베이스 구축
- 시범구간에 대한 하천건천화 방지대책 마련
 - 건천화 방지가 필요한 구간에 대한 다목적 저류지, 농업용 저수지, 물이동 및 물순환, 강변 저류지, 빗물저류시설, 하도내 저류증진 등 최적 유량확보 대책 마련
 - 환경개선용수에 대한 인식 제고, 하수처리장 방류수의 안전한 수질관리, 분류식 하수관거 정비 사업의 확대 등의 추가 대책 제시

4) 기대효과

- 하천건천화 평가기준 마련을 통해 우리나라의 건천화 수준을 파악하고 필요구간에 대한 안정적인 유량공급을 통해 하천환경을 개선
- 하천공간의 핵심은 수량과 수질을 확보하여 국민의 하천이용 수요에 부응

5) 소요예산

- 총 450(백만원) / 2년

3-7 다변량 가뭄빈도 분석기법 개발 및 시범연구

1) 배경 및 필요성

- 강우빈도 해석은 수자원의 계획·관리 관점에서 가장 기본적인 수문해석 절차로서 국가차원에서 강우빈도해석 소프트웨어(FARD)를 개발
 - * Frequency Analysis of Rainfall Data Program(2006, 행안부)
- 홍수량, 홍수위 등 다른 항목의 분석 프로그램은 미공병단 자료를 활용하고 있으나 강우분석 프로그램은 하천 및 수자원설계 실무에서 표준으로 활용
- 최근 가뭄(2014-2015년) 이후 수자원관리 분야에 다양한 계획이 수립되고 있으며 가뭄빈도 해석에 대한 수요가 크게 증대
 - 강우빈도 해석과는 달리 가뭄빈도 해석에 대한 표준화된 절차 및 관련 소프트웨어 부재로 실무에서의 합리적인 해석이 어려운 측면이 있음
 - 강우량만을 대상으로 이루어지는 강우빈도 해석에 비해 가뭄빈도해석은 가뭄심도, 가뭄지속 기간, 가뭄강도 등 2개 이상의 변량을 대상으로 이루어지는 다변량 분석 체계의 특징을 가지고 있어 분석프로그램이 반드시 필요

2) 과제목표

- 가뭄자료 구축 및 가뭄빈도 해석 표준체계 마련
- 가뭄빈도 해석 소프트웨어 개발 및 전국단위 분석

3) 개선방안 및 사업내용

- 가뭄빈도 해석 지침 마련기준
 - 기후변화로 인해 증가하는 가뭄위험도에 효율적으로 대응하기 위한 가뭄자료 구축 및 가뭄빈도 해석 표준절차 및 실무지침 마련
 - 가뭄자료 구축 방안 수립
 - 가뭄빈도 해석을 위한 방법론 개발
 - 사례연구를 통한 가뭄빈도해석 절차 검증 및 표준안 마련
- 가뭄빈도 해석 소프트웨어 개발 및 보급
 - GUI 형태의 가뭄빈도해석 소프트웨어 개발 및 검증

- 가뭄빈도해석 소프트웨어 매뉴얼 작성
 - 하천 및 수자원설계 실무자를 위한 교육프로그램 실시
 - 가뭄빈도 해석 활용을 위한 제도개선 방안
- 전국 지역별·유역별 가뭄빈도 해석 및 결과 제시

4) 기대효과

- 표준화된 가뭄빈도 해석을 통해 국가 계획의 일관성 확보
- 기후변화, 4차산업 시대에 적용가능한 새로운 기술의 적용이 가능하도록 국가차원 가뭄분석 프로그램 보급을 실무에서의 유연성 확보 및 기술력 향상
- 지속적인 유지관리를 통해 모형의 안정성 및 효율성 확보

5) 소요예산

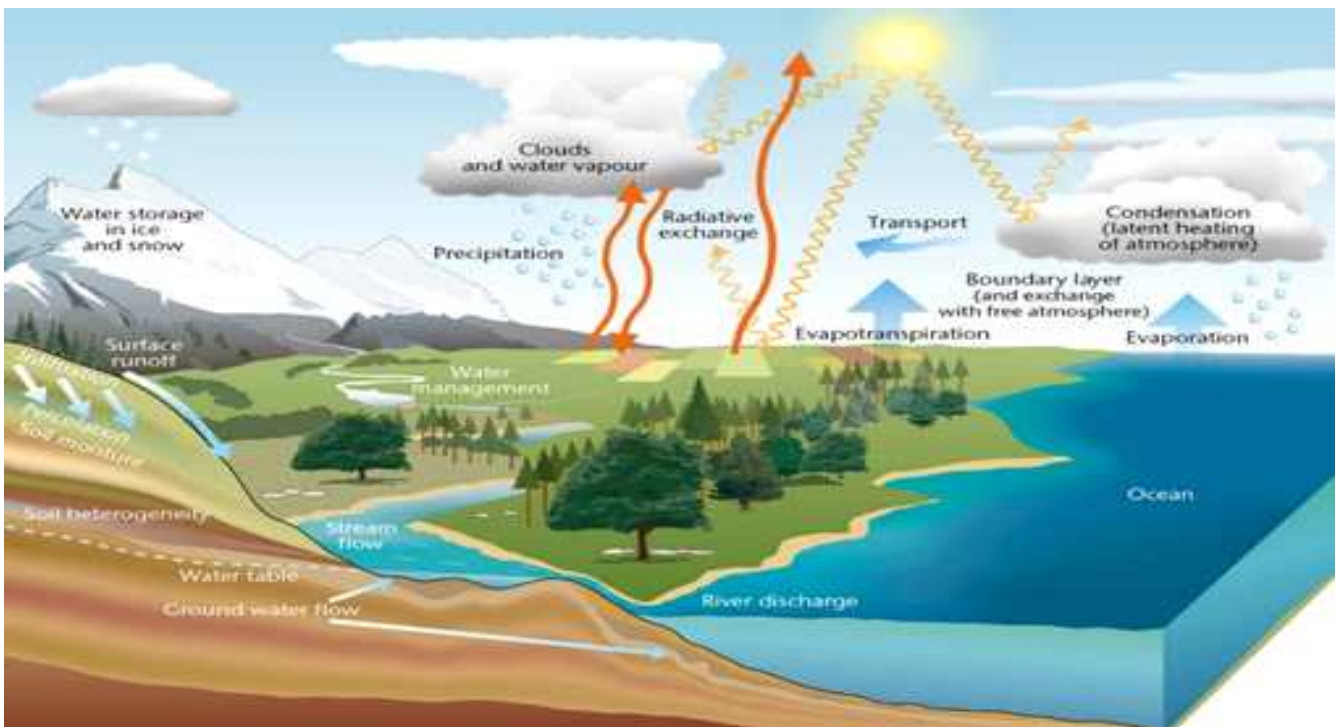
- 총 700(백만원) / 2년

3-8 지역맞춤형 수자원 최적 운영방안

1) 배경 및 필요성

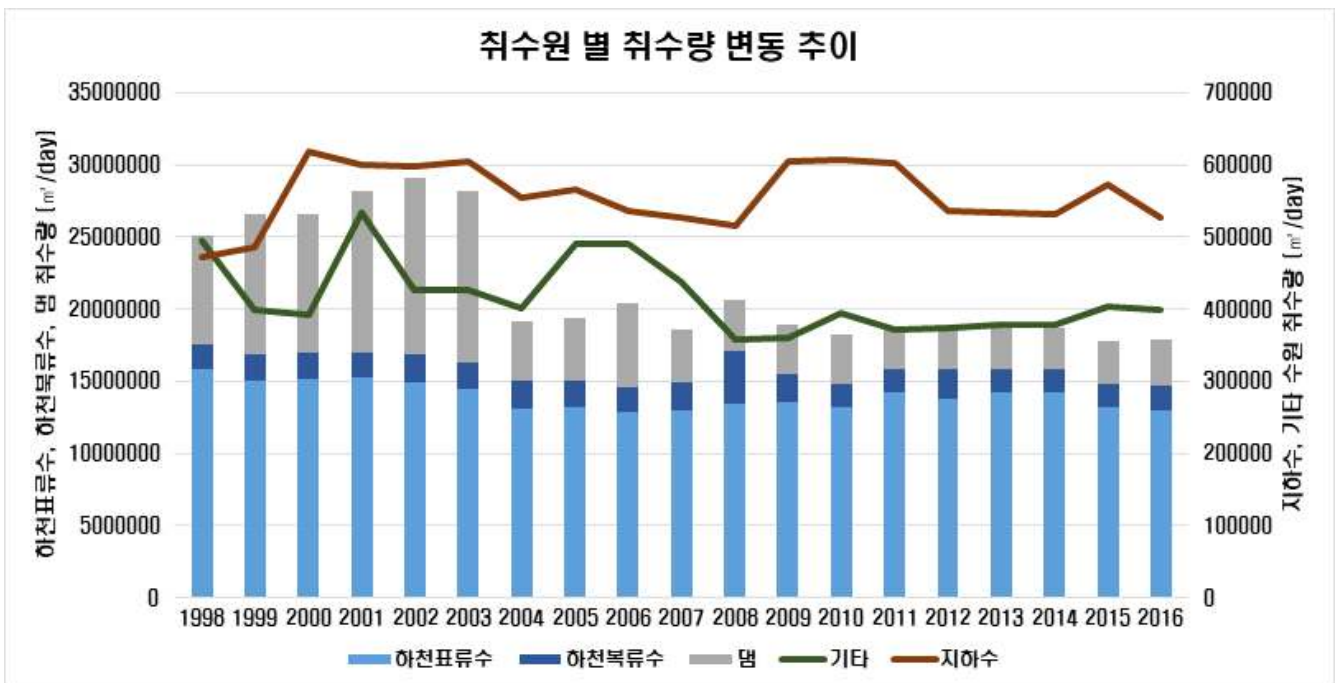
- 최근 전 세계적으로 기후변화에 따라 물이용과 관련한 국가 간 또는 지역 간의 갈등이 고조되고 있는 실정
 - 국내는 과거에 비하여 물이용과 물갈등에 대한 문제가 점차 증가하는 추세로 건전한 물순환을 고려한 물이용에 대한 관심이 증대되고 있는 상황
 - 최근 계절별 강수 부족으로 다목적 댐 및 용수댐, 농업용 저수지를 포함한 용수 공급 수원들의 저수량 확보 부족으로 물 공급에 차질이 발생
- 우리나라의 가뭄은 매년 국지적으로 발생하였으나 최근에는 장기적인 가뭄이 발생함에 따라 상수도 미급수지역 뿐만 아니라 급수지역까지도 추가 용수방안을 통해 지역의 물이용 문제를 해결
 - 기후변화를 피할 수 없는 현 상황에서 미래에 기후변화로 인한 강수량 부족으로 가뭄이 더 빈번히 발생
- 지속적이고 안정적인 물 이용을 위하여 가뭄에 대한 예측과 지표수자원 뿐만이 아닌 안정된 용수 수요량 공급을 위한 수자원 가용성 확보 방안 개발이 필요

■ 물 순환 모식도(USGS)



- 지하수는 건전한 물순환 측면에서 안정적인 지표수 흐름 유지에 반드시 필요
 - 가뭄으로 인한 지표수 흐름이 불안정하거나 고갈되는 상황이 발생해도 지하수 대수층이 충전되어 있다면 비교적 적은 강수에도 지표수 흐름이 안정화
 - 우리나라의 취수원 중 지하수가 차지하는 비율은 적지만 안정적인 취수원으로서의 역할이 점차 증대될 것으로 예상되며 미래의 물이용에서 지하수의 비중은 점차 중요해질 것으로 예측

■ 취수원 별 취수량 변동 추이(한국수문조사연보)



2) 과제목표

- 지역별 지표수 및 지하수자원의 이용 및 개발 특성분석
- 기후변화 시나리오를 적용한 가뭄위험지역 평가기법 개발
- 지역별 수자원 이용 최적 시나리오 작성

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 가뭄현황을 파악하고 미래 가뭄 심화지역을 평가하는 기법을 개발하고 지표수자원과 지하수 자원을 고려한 지역 맞춤형 수자원 이용 최적 시나리오 작성 및 제공

SMART 수자원·하천 관리를 위한 미래정책 및 기술 제안

- 기존 수자원 정책은 주로 지표수 개발 및 이용에 편중되었고, 지하수자원과 관련된 연구개발 사업 또한 지하수만을 이용한 안정적인 수량 확보에 목적
- 지역별 지표수 및 지하수자원의 이용 및 개발 특성분석
 - 전국 단위 수문환경 관측자료(강수, 하천수, 지하수 등) 수집 및 분석
 - 지역별 지표수자원 특성 및 지하수자원 특성 분석
 - 지역별 미래 용수사용량 산정 및 물수지분석을 통한 용수 공급가능량 산정
- 지역별 수자원 이용 최적 시나리오 작성
 - 지역 별 시간단위 고려 지표수 및 지하수자원 변동 특성 분석
 - 지역 맞춤형 최적 수자원 이용 및 개발 운영 시나리오 작성
 - 운영 시나리오 적정성 평가 실시

4) 기대효과

- 기존의 수자원 이용 및 개발 정책 패러다임 변화
- 지역 맞춤형 월별 수자원 이용 및 개발 최적 운영시나리오 제공을 통한 지역 내 물 순환 건전화
- 지역 별 수자원 이용 최적 운영 시나리오 제공을 통해 지역별 수자원 이용 관련 정책의 효율화를 도모

5) 소요예산

- 총 600(백만원) / 2년

3-9 지하수자원 관리를 통한 지역별 최적 취수원 확보방안 연구

1) 배경 및 필요성

- 우리나라의 물공급 능력은 지표수 수자원 연간 1,297억㎥ 중 이용가능한 수자원은 58%인 753억㎥으로 추정
 - 과거 최대 가뭄에는 이용가능한 수자원이 평년의 45% 수준인 337억㎥
 - 기후변화로 인해 미래 기후 시나리오에서는 강수량의 증가에도 불구하고 홍수기인 6~8월 강수량은 감소할 것으로 전망되고 있으며 최대 22% 감소할 것으로 예측
- 가뭄발생 시 대규모 수원 확보는 시간적·비용적 문제로 인해 용이하지 못해 실제로는 공급지 인근에서의 무분별한 암반 지하수 개발이 주를 이루고 있어 체계적인 기술 마련이 요구
 - 기존 대용량 지하수 시설(100㎥/일 이상 취수 가능시설: 전국 73,000공)을 효율적으로 활용하는 체계가 미흡해 가뭄발생 시 효율적으로 대처하지 못함
 - 마을상수도 및 소규모 급수시설의 수원 형태를 보면 지하수 취수시설이 전체의 79.4%를 차지하고 있어 극한 가뭄에 대한 대응능력에 한계를 보이기도 함
 - 소규모 수도시설은 낮은 수질 안전성과 상대적으로 가뭄에 취약한 특성을 가지기 때문에 이들 시설이 집중된 도시지역 등에 지하수를 연계한 안정적 용수관리 체계에 대한 검토가 필요하나 이에 대한 연구는 전무한 실정

2) 과제목표

- 농어촌 지역특성을 고려한 지하수자원과 대체수자원 시설과의 연계방안
- 안정적 용수 확보체계 구축
- 기존 시설물과 지표수-지하수의 연계를 통한 용수 관리
- 지속적이고 안정적인 수원확보를 위한 지역별 지하수자원 보호·관리 대책 마련

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 기존 취수원-지표수-지하수 연계를 통한 지하수자원 확보방안 제시
 - 가뭄 등에 대비한 기존 용수공급 체계의 문제점 파악
 - 기존 수자원 공급 시설과 지표수자원, 지하수자원을 연계한 용수공급 가능량 평가

SMART 수자원·하천 관리를 위한 미래정책 및 기술 제안

- 기존 시설물을 이용한 추가 취수원 확보 기술 개발
- 지역 구분에 따른 신규 시설물 적용 및 기존 시설물과의 연계를 통한 취수원 확보 기술 개발
- 지표수-지하수를 연계한 최적 운영 지침 개발
- 지역 지하수 보호·관리 대책 마련
 - 기존 시설물과 신규 시설물과의 연계를 통한 지하수자원 확보방안 연구

4) 기대효과

- 전국 가뭄 취약성 평가 및 서비스 시스템 구축을 통한 상시 가뭄지역 대응력 강화
- 기존 지표수 중심의 가뭄 평가 및 대응 정책보다 신뢰성 높은 지하수 활용 정책을 병행할 수 있으며 용수 수요 예측을 통한 경제적 손실 최소화 기여
- 소규모 지자체의 가뭄을 대비한 대용량 지하수 확보를 통해 지역 단위의 수자원 공급 체계망을 구축하고 저수지, 댐의 건설 대체, 기존 시설물 이용을 통한 저비용 지역 단위 별 가뭄 대비 수자원 생산성 및 효율성 증대 가능

5) 소요예산

- 총 600(백만원) / 2년

3-10 통합 모니터링 기반 분산형 유량공급시설 마스터플랜 수립

1) 배경 및 필요성

- ‘물관리 일원화’에 따라 하천의 수량과 수질을 통합적으로 관리
 - 치수중심적인 유역종합치수계획의 한계를 벗어나 이수 및 환경 기능을 포괄하는 하천유역 수자원관리계획이 도입
 - 수량-수질-생태를 통합 모니터링 할 수 있는 체계 및 기술개발 연구가 필요
- 우리나라 도시하천 유역은 지속적인 도시화로 인해 유역환경이 변화하여 홍수기에는 침투유량이 증가하고, 갈수기에는 유출량이 감소하여 유황의 개선이 절실
 - 기후변화로 인한 불규칙한 강우와 계절적인 편중, 용수 사용의 증가, 도시화에 따른 불투수 지역의 확대로 건천화 현상이 점차 증가 추세
- 수질개선 및 하천의 생태환경 회복을 위해 유역 내 다양한 유량공급시설이 필요
 - 도심지 구간의 분산형 저류시설의 도입이 요구되는 추세이며 다목적 활용을 위한 방안도 모색할 필요
 - 이와는 별도로 시설목적 상실한 농업용 수리시설(농업용 저수지, 보 등)의 활용방안에 대한 연구도 필요

2) 과제목표

- 수량-수질-생태 통합 모니터링 체계 구축 및 기술개발 연구
- 분산형 유량공급시설 설치를 위한 마스터플랜

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 수량-수질-생태 통합 모니터링 체계 구축 및 기술개발 연구
 - ICT 기반 수량-수질-생태 통합관리 체계 구축
 - 빅데이터 구축, 무인비행시스템 활용, 자동정밀측정기술 개발 등을 접목한 수량-수질-생태 통합 모니터링 체계 연구
 - 기후변화, 도시화 등에 의한 수질악화 및 생태 변화 양상 예측, 유량확보 시설의 계획용량 결정 및 개선 효과를 정량적으로 판단할 수 있는 고도화된 모델링 개발
 - 사업추진을 위한 ‘수자원의 개발사업 시행계획’ 등 법·제도 개선(안) 마련

SMART 수자원·하천 관리를 위한 미래정책 및 기술 제안

- 분산형 유량공급시설 마스터플랜 수립 및 시범사업 실시
 - 유역, 하천특성 등에 따른 수질, 생태 유량 공급시설 도입기준 마련
 - 전국 농업용 저수지, 취수보에 대한 재평가 및 개발방안을 포함한 MP 수립
 - 하천 유역내 설치된 분산형 저류시설에 대한 다양한 활용방안 계획 수립
 - 신규 분산형 저류시설(건물, 주차장, 운동장, 차도, 녹지 등)설치 공간 발굴
 - 수질, 생태 환경 개선 효과 분석 및 투자우선 순위 선정
 - 시범사업 실시

4) 기대효과

- 건전한 물순환체계 구축을 통해 생태환경, 역사·문화, 도시경관, 주민활용, 관광자원 등 도시 공간 활성화 및 지역발전
- 기존 이수시설, 그린인프라 표준모델, 물순환 제도 등과 연계한 지역참여형 수자원관리 실현을 통해 지역주민의 삶의 질 향상 및 행복 실현

5) 소요예산

- 총 3,000(백만원) /5년

[과제 4] 생태·환경 및 친수·문화 분야

4-1 하천의 공간가치 제고 및 지역활성화를 위한 기본구상

1) 배경 및 필요성

- 하천사업의 대국민 만족도 제고, 국토자원으로 정체성 재조명, 유역의 협력과 상생 가치 증진, 하천 복원과 환경성 강화, 안전·안심국토에 기여 등이 주요한 하천관리 현안과제로 부상
 - 국가하천 정비가 완료수준에 접어들면서 사업성과와 투자효율성 관련 이슈가 대두
 - 하천관리청의 하천정비실적 뿐만 아니라 공급편익, 경관·이용가치, 지역경제 기여 등 주민 체감이 보다 강조
- 국민 다수가 하천에 근접해 주거·생활하는 한국 특성상 도시하천 구간은 국토·지역·도시계획과 연계한 주요 생활SOC로서 도시재생·활력의 계획수단
 - 하천을 중심으로 생태환경축과 네트워크축을 만들고, 그 공간은 국민의 휴식·여가·레저활동을 위한 둘레길 등으로 특화하며, 하천의 가치와 활용도를 제고할 필요
 - 또한 하천공간과 하천에 연접한 배후지역은 국토자원으로서 도시재생·지역 활성화 등을 위한 국토자원으로 활용

2) 과제목표

- 하천관리정책 기본구상
- 지역활성화 하천사업 전략 및 추진체계
- 하천공간 이용관리계획 시범사업

3) 개선방안 및 사업내용

- 하천관리정책 기본구상
 - 하천의 이·치수 기능을 넘어 도시정책과의 연계, 지역활성화, 건전한 하천이용, 하천환경 복원 등 지역과 주민이 반기는 하천관리의 정책방향과 목표를 설정
 - 그간 친수기능 강화를 위해 추진되었던 정책·사업에 대한 종합평가 실시
 - 지역·주민의 하천이용 수요를 면밀하게 분석·예측할 수 있는 방법론 개발

SMART 수자원·하천 관리를 위한 미래정책 및 기술 제안

- 하천공간 계획·관리를 위한 전략 및 제도개선 방안 마련
- 기반시설관리법에 따른 국가하천 유지관리방안
- 하천분야 국제협력 추진을 위한 근거 마련 및 협력사업 추진
- 지역활성화 하천사업 전략 및 추진체계
 - 하천분야 생활 SOC 도입을 위한 하천사업
 - 지역활성화를 위한 하천사업
 - 하천복원과 환경성 강화를 위한 하천사업
 - 국민행복을 위한 하천사업
- 하천공간 이용관리계획 시범사업
 - 도시재생, 지역활성화, 하천의 문화, 지역자원 등을 고려한 하천공간 이용관리계획 시범사업 추진

4) 기대효과

- 하천의 친수적 가치를 재조명하고 지역과 국민이 원하고 바라는 하천사업을 추진하여 지역 활성화와 주민행복을 동시에 실현
- 하천공간에 대한 체계적인 정비·관리 계획을 마련하여 하천의 친수 및 친환경 활용을 도모하고 지역맞춤형 하천사업을 통해 지역발전 유도

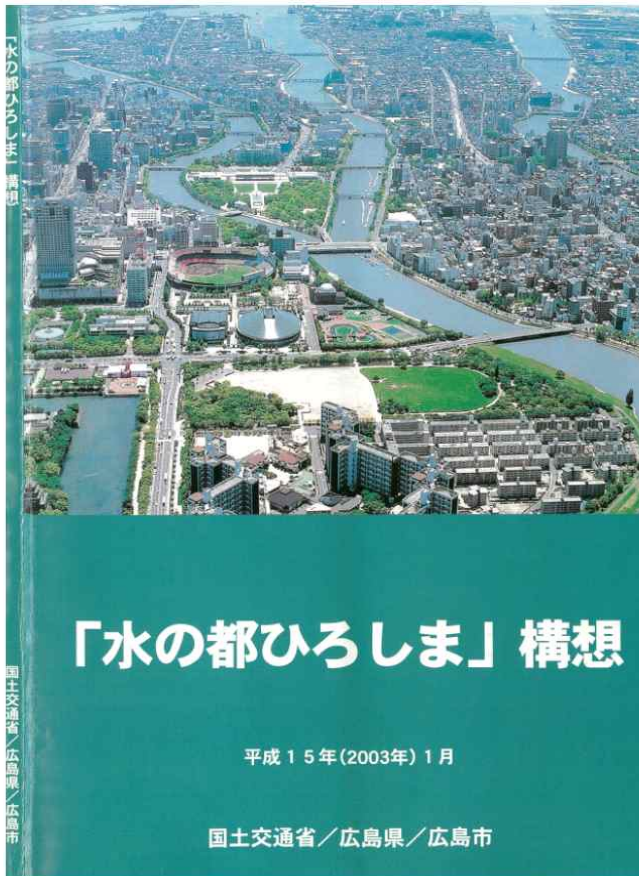
5) 소요예산

- 총 1,500(백만원) / 2년

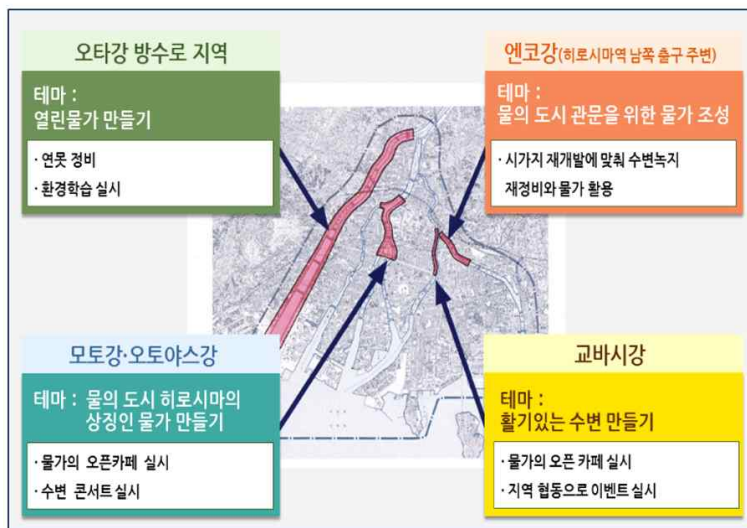
참고1 일본의 도시재생사업계획

◇ 하천의 친수기능에 특화된 계획(예시) : 일본의 도시재생사업계획

- 「물의도시히로시마(2003)」 : 일본에서 도시정책과 하천관리정책의 연계를 통해 지역경제 활성화를 추진하는 특화계획의 효시가 되었으며, 이후 국토교통성 하천정책을 변화시키고, 친수사업을 일본 전역으로 확대



제장. 물의 도시 히로시마의 특성			
1. 역사	2. 수변	3. 공간	4. 도시
5. 수변이용	6. 물의 도시 히로시마의 특성과 과제		
제장. 물의 도시를 만들기 위한 기본방침			
1. (사용하다) 시민에 의한 수변 활용			
2. (만들다) 수변공간의 정비와 마을 만들기의 일체화			
3. (아우다) 수변네트워크와 물의 도시 구조(계획) 만들기			
제장. 물의 도시 실현 지침			
1. 중점적인 계획			
(1) 물의 도시 모델지구, 모델 사업 설정과 실험적인 계획의 추진			
(2) 수변공간 이용규칙 만들기 와 확산			
(3) 물의 도시를 위한 전개와 조직체계			
2. 시민기업·행정의 역할 분담			
(1) 시민의 역할, (2) 기업의 역할, (3) 행정의 역할			
제Ⅳ장. 모델지구계획			
1. 모델지구계획의 취지와 지구 설정			
(1) 모델지구계획 취지, (2) 모델지구 설정			
2. 모델지구계획			
(1) 엔코우 강 히로시마역 남쪽출구주변지역			
(2) 교바시가와 우안지구			
(3) 구 오오타강			
(4) 오오타강 방수로지구			



국토연구원 세계도시정보 <https://ubin.krihs.re.kr>

참고2 우리나라의 하천공간관리계획

◇ 한강변 관리 기본계획(서울시)

- 「2030 서울플랜」에 근거하여 한강과 그 주변지역을 자연문화유산으로 특별 관리해 나가기 위해 수립한 최초의 한강 관련 기본계획
- 한강 중심의 도시공간 관리방향을 구체화함과 동시에 서울에서의 한강이 가진 중요성을 고려하여 한강을 시민생활의 중심으로 되돌리고 100년 후에도 빛나는 자산으로서의 역할을 할 수 있도록 종합적으로 관리할 수 있도록 기본적인 방향과 실제적인 전략을 제시하는 계획



[출처=서울시] 한강변 관리 기본계획

'부문별 계획'에서는 자연성, 토지이용, 접근성, 도시경관이라는 4대 부문별로 총 12개 관리원칙과 세부 계획방향을 제시합니다.

4대 부문, 12개 관리원칙			
자연성	토지이용	접근성	도시경관
1. 생태환경 개선	4. 다양한 수변활동 특화	7. 녹색교통 접근성 강화	10. 한강변 조망기회 확대
2. 맑은 물 회복	5. 역사·문화자원 복원·연계	8. 보행접근성 개선	11. 스카이라인 다양성 창출
3. 친환경 이용	6. 시민이용 공간 확충	9. 주변과의 녹지연계 강화	12. 아름다운 건축계획 유도

4-2 국가하천 마스터플랜 및 제안공모

1) 배경 및 필요성

- 그간 하천사업은 이·치수 기능 중심의 하천정비, 생태복원, 친수공간 조성 등 하천 본래의 기능 회복에만 집중
 - 하천사업을 통한 하천가치의 향상, 하천과 도시의 연계, 하천과 지역자원의 융합, 국민과 지역의 공감대 형성에는 상대적으로 소홀
- 하천기능의 향상과 더불어 하천과 지역이 함께 발전하고 하천이용자가 공감하는 하천사업을 추진할 필요
 - 하천의 다양한 기능과 도시, 지역발전 전략이 연계될 경우 시너지 효과가 기대되는 융합 모델 발굴·추진이 필요
- 그간 국가하천에 대한 종합정비계획은 `11년은 지류하천 살리기의 일환으로 `16년은 치수안전도 중심으로 수립
 - 하천 제안공모는 지방하천을 중심으로 `15년, `17년 2회에 걸쳐 시행하여 지방하천정비사업으로 추진

2) 목표 및 기본방향

목표	◇ 하천은 더욱 건강해 지고 지역은 발전하는 창의적이고 미래지향적인 하천사업 발굴 ◇ 지역발전 전략과 연계된 하천사업 추진으로 예산 절감, 효율성 증대, 공감대 형성 등 시너지 효과 극대화
기본방향	① 지역과 국민이 공감하는 하천사업의 정착 ② 투자효율성 극대화 - 하천기능과 지역자원을 연계·활용한 ‘패키지형 하천사업’ 추진 ③ 다양한 하천사업 유도 - 하천공간·시설의 다목적 활용, 하천변 노후지역의 재활용, 지역 맞춤형 사업 등 (도시-여가·친수, 비도시-생태·레저 등) ④ 하천가치 향상 제고 - 도시·문화·관광·생태·산업 자원 등과 연계한 다양하고 실현 가능성이 높은 사업 발굴로 하천을 더욱 가치있게 활용

3) 개선방안 및 사업내용

○ 국가하천 마스터플랜

- 여건변화에 유연하게 대처할 수 있는 기존 종합정비계획을 보완
- 지역관점에서 공공복리 향상을 위한 다양한 하천사업을 발굴
- 하천의 가치를 향상시키고 홍수에 안전함과 동시에 그 주변 도시발전 등과 조화하며 지역이 함께 발전할 수 있는 지역공감형 하천사업을 도출
- 대국민 만족도, 하천의 자원화, 유역의 협력과 상생, 하천 복원과 환경성, 안전·안심국토, 등을 종합적으로 고려한 국가하천 마스터플랜 수립

○ 하천분야 제안공모 추진

- 국민과 지역이 직접 ‘디자인’에 참여하는 전략적 수변공간 창출로 하천사업에 대한 공감대 형성, 하천이용 활성화로 하천가치 향상

4) 기대효과

- 하천이 홍수에 안전함과 동시에 그 주변 도시발전 등과 조화되고 문화, 자연, 레저 등을 즐길 수 있는 복합공간으로 개선



국내사례(진주 남강, 역사·문화 자원 연계)



해외사례(미국 트리니티강)

* (진주 남강) 하천 내 콘크리트 구조물을 철거하고 강변공원, 대나무 숲길, 다목적 광장 등을 조성해 지역 문화자원인 축석루와 함께 시너지 효과 창출

* (미국 트리니티강) 홍수방지, 생태복원과 더불어 주변 지역을 주거, 업무, 상업 등 다양한 용도로 개발해 하천 중심의 도시로 재탄생

- 하천과 주변 공간의 연계성 확보를 통해 하천사업이 지역발전의 마중물 역할을 수행하여 하천환경 개선과 지역발전을 동시에 추구
- 중앙부처와 지자체가 협업하여 하천과 지역의 자원·문화·산업이 다양하게 연계된 ‘패키지형’ 사업 추진으로 사업효과 극대화

5) 소요예산

- 총 2,800(백만원) / 2년

참고1 제안공모 복합사업 유형

① 하천과 도시기능의 융합

- 도시재생과 하천사업의 융합, 하천과 주변지역의 통합적인 환경개선 및 연계성 확보 등으로 하천가치 향상과 도시발전을 동시에 추구



울산 여천천(사업전후)



울산 여천천(고래분수)

- (여천천) 도심의 새로운 문화공간으로 자리매김, 도시 재생·활성화 마중물 역할

② 지역의 역사·문화·관광 자원과 연계

- 하천과 지역(국공립공원 등 자연자원, 문화·역사 자원 등)을 연계한 맞춤형 하천정비 및 생태·문화시설 조성으로 하천과 주변지역의 관광 자원화



엠서강 뉘스부르크 환경공원



양산천 선유동계곡 나들길

- (엠서강) 하천변 옛 제철소를 개조해 뉘스부르크 환경공원을 조성, 다양한 문화행사 등이 수시로 개최되는 등 연간 700만명의 관광객이 방문
- (양산천) 고운 최치원도 극찬한 선유동천 옛길을 옛추억길, 황토길, 데크로드길, 숲길, 수변 감상길 등 아름다운 풍경을 즐길 수 있는 다양한 테마로 복원

③ 하천공간의 활용성 제고를 통한 경제 활성화 기여

- 전략적인 수변공간 창출로 지역의 생태·문화·경제 활성화
- 지역특성에 맞는 특색있는 수변공간은 지역의 생태·문화 공간이자 도시·관광 활성화 자원 등으로 중추적 역할을 수행
- (도시지역) 하천 생태·문화 공원 조성, 각종 여가·체육 시설 설치 등을 통해 도시 내 부족한 문화 및 친환경 휴식공간을 제공
- (비도시지역) 캠핑장, 레프팅, 카누, 낚시터 등 다양한 레저 및 수익시설을 조성하여 지역경제 활성화 도모



태화강 대공원



태화루 복원

- (태화강) 하천변의 노후지역, 경작지, 숲, 쇠퇴상업 등을 하천으로 편입하거나 하천과 연계 하여 홍수, 생태, 문화공간 등 다목적으로 복원



북한강 자라섬 전경



자라섬 오토캠핑장

- (자라섬) 하천 내 농경지로 이용되고 있는 하중도를 생태·레저·캠핑·체험·축제 등이 어우러진 녹색 관광자원으로 조성(국내 최대규모 오토캠핑장 등)

4-3 하천 여유부지의 친환경 활용방안

1) 배경 및 필요성

- 폐천부지는 하천구역에서 제외된 토지(국유 또는 공유지)로 폐천부지 발생일로부터 3년 이내에 고시하여야 하며, 하천관리청은 관리계획을 수립(「하천법」 제84조)
 - (보전지역) 치수 및 하천환경, 기타 보전이 필요한 구역에 대해서는 폐천부지를 고시한 후 하천관리청에서 관리
 - (처분지역) 보전이 필요없는 지역에 대해서는 총괄청(기획재정부 장관)에 인계(국유재산법 제9조)
- 한강, 낙동강 등 주요 국가하천 구간은 하천기본계획 수립 시 폐천부지를 설정한 후 관리계획을 수립
 - 수립시 하천구역 및 홍수관리구역만 고시하고 폐천부지는 미고시한 실정
 - 지자체 및 민원 발생 시 부분적으로 폐천부지를 고시하고 처분 실시
- 폐천부지는 무단점유, 관리체계 미흡, 활용을 위한 제도의 한계 등으로 하천관리청이 관리와 운용에 대해 적극적이지 않은 분야로 인식
 - 국공유지 관리의 패러다임이 기존의 단순 유지 및 보전에서 적극적 계획 및 관리로 전환되고 있어 이에 대한 적절한 대응전략이 필요
 - 국가하천 내에 산재되어 있는 폐천부지 관리 실태를 조사하고 활용가치를 파악
 - 대부분의 폐천부지는 특별한 경우를 제외하고 일반적으로 관리계획 수립 시 보전지역으로 지정하고 있으나 지역특성에 따라 충분한 활용 가치를 지님

2) 과제목표

- 폐천부지(여유부지) 활용을 위한 실태조사
- 하천 여유부지 관리체계 마련

3) 개선방안 및 사업내용

- 폐천부지 활용을 위한 실태조사
 - 국가하천 구간 내 폐천부지 등 여유부지 조사
 - 폐천부지 분포 현황 및 활용·관리 실태 분석

- 폐천부지 유형별 활용방안 제시
- 폐천부지 관리체계 정립
 - 현행 폐천부지 활용체계와 법·제도의 현황 진단
 - 폐천부지 관리에 관한 국내외 사례 및 활용·개발 방안 분석
 - 폐천부지 관리·활용에 관한 전문가 설문조사
 - 폐천부지 관련 법·제도 개선방안 마련
 - 국가하천 여유부지별 활용·관리방안 제시

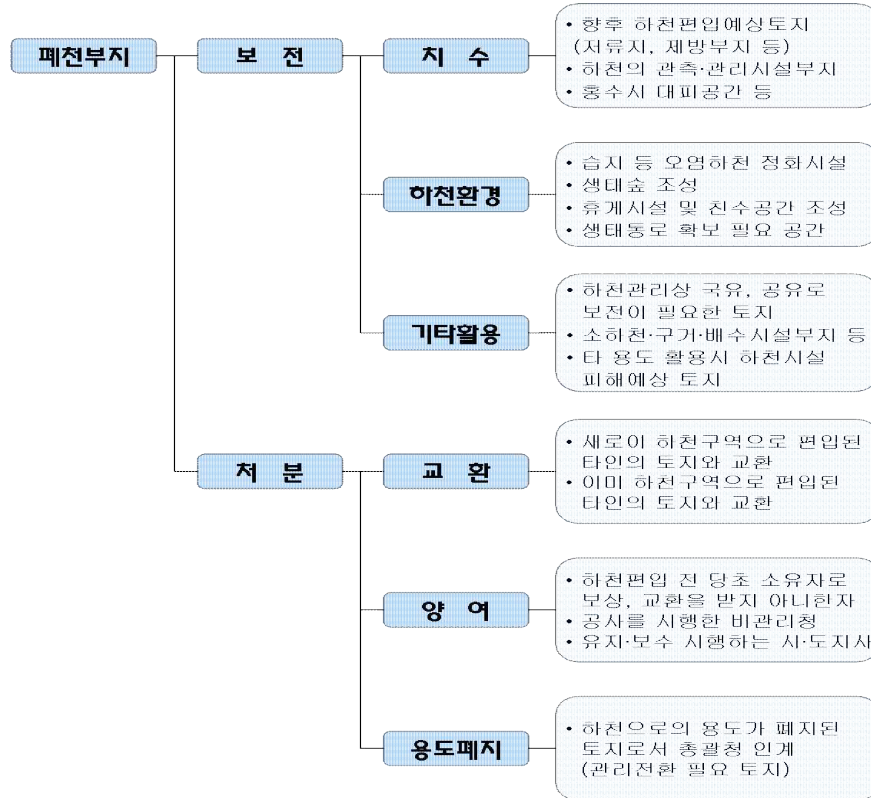
4) 기대효과

- 폐천부지에 대한 실태조사 및 DB 자료를 활용하여 국가하천 여유부지에 대한 유지 관리 및 향후 활용계획 수립을 위한 기초자료로 활용
- 폐천부지에 대한 체계적인 개발 및 관리계획을 마련하여 하천을 친환경 활용을 도모하고 지역맞춤형 개발사업을 통해 지역발전 유도

5) 소요예산

- 총 350(백만원) / 1년

참고1 폐천부지 처리 절차



구분	내용	관련규정
폐천부지 관리계획	- 하천관리청은 하천구역에서 제외된 토지에 대해 보전 및 처분 등 관리계획을 작성하여야 고시	하천법 시행규칙 제39조
↓	(관리계획 수립시 처분지역에 대해서만 아래와 같이 시행)	
관리계획 승인요청	- 시·도 관리재산 관리기관은 관리청의 처분에 따른 폐천부지 관리계획 요청	국유재산법제9조
↓		
관리계획 취합 제출	- 관리청은 관리계획 승인사항을 취합 작성하여 총괄청(기획재정부 장관)에 제출(매년 12월31일)	국유재산법제9조
↓		
국유재산 관리계획 수립·심의·승인	- 총괄청은 관리계획을 종합조정하여 수립·심의 및 승인 후 관리청에 시달(매년 2월 말일)	국유재산법제9조
↓		
관리계획 집행	- 관리청은 통보된 관리계획에 따라 집행	국유재산법제9조
↓		
교환·양여 처분	- 폐천부지등의 교환·양여에 대한 증서발급	하천법시행규칙제40조
↓		
등기이전	- 인수기관은 등기이전	국유재산관리규정 제13조
↓		
용도폐지	- 처분되지 않은 재산은 하천관리청의 협의를 거쳐 용도폐지하고 총괄청에 인계	국유재산관리규정 제13조

4-4 하천공간 생활 SOC 도입방안 연구 및 시범사업 추진

1) 배경 및 필요성

- 도시구간의 교통정체 및 주차공간 부족은 고질적인 사회적 문제로 이를 해결하기 위해서는 예산소요와 더불어 사회적 합의가 필요
 - 그러나 토지이용 조밀화 및 권리관계의 복잡화로 인해 시설의 설치를 위한 용지 확보가 어렵고 토지소유자와의 갈등으로 사업추진이 어려운 실정
 - 도시지역의 치수대책과도 마찬가지로 주변 토지이용의 고도화 등으로 기후변화에 대비한 홍수방어대책의 추진에는 많은 시간이 소요되고 예산확보도 어려움
- 지상공간이 매우 부족한 도심지의 도로 및 하천 등의 공유지 아래에 다기능 복합 지하공간을 개발하여 부족한 생활형 SOC 시설을 확대할 필요
 - 복합지하공간은 주민편의시설, 주차장 등으로 활용하고 최하층에 우수지를 배치함으로써 도시홍수에 적극적으로 대비
 - 지상공간은 지역주민을 위한 수변공간으로 활용하여 하천을 도시와 삶의 새로운 공간으로 재생
- 특히, 미래에 많은 수요가 예상되는 수소충전소의 경우 지상에 배치하는 것보다 지하공간에 설치하고 폭발에 대한 저항성이 높은 건설재료를 사용한다면 국민의 눈높이와 안정성 측면에서 최적 대안이 될 수 있음

2) 개선방안 및 사업(연구)내용 - R&D

- 다기능 복합지하공간 개발을 위한 건설재료 개발
 - 누수 및 균열문제를 해결할 수 있는 스마트 건설재료 개발
 - 수소충전소 및 대피소 등의 특수 시설물에서 폭발에 대한 저항성이 우수한 방호건설재료 개발
- 제한된 지하공간의 효율적 활용을 위한 공간적합형 최적화 설계모델 개발
 - 스마트 또는 방호 건설재료를 적용한 멀티스케일 구조 안정성 분석 및 예측
 - 다양한 외부 조건을 반영할 수 있는 가상공간 모델링 및 기능성 구조해석을 통한 신뢰성 분석기술 개발
- 지하공간 개발을 위한 환경적 요인 및 성능적 평가 조사

SMART 수자원·하천 관리를 위한 미래정책 및 기술 제안

- 수압 및 토압을 고려한 복합지하공간 설치 위치 선정 모델 개발
- 지하공간 개발에 필수적인 내외수 처리방안 및 하수로 배치의 지능형 분석시스템 개발
- 지형적 특수상황에서의 공간개발 분석시스템 구축
- 데이터 분석 및 가상구현을 통한 생활 SOC 개발 플랫폼 구축
 - 인공지능을 활용한 지하공간 설계시스템 개발
 - 실제 계측 데이터를 활용한 지하공간 유지관리 시스템 구축
 - 안정성, 효율성, 경제성 및 환경적 영향을 통합한 최적화 설계 플랫폼 구축
- 하천 지하공간을 활용하여 지하 수변공간 구축을 위한 요소 기술 개발
 - 도시활동 연계를 위해 미세면지로부터 안전한 지하 수변공원 조성 방안 도출
 - 지상과 지하공간을 연계하여 정화능력을 갖춘 도시하천 복원 기술 개발
- 테스트 베드를 통한 핵심 개발 요소들의 구현 가능성 확인
 - 신공법 및 친환경 건설재료 등을 활용한 지하공간 모델 구현
 - 효과적인 공정관리를 통해 개발 플랫폼의 적용 가능성 확인

3) 개선방안 및 사업(연구)내용 - 관리계획 및 시범사업 추진

- 하천의 지상 및 지하 공간을 종합적으로 고려한 하천공간관리계획 수립 방안 마련
 - 블루인프라 관리계획(Blue infrastructure management planning)을 통한 하천의 자연성 확보 및 효율적 공간관리 전략을 마련
- 우선사업 추진을 위한 마스터플랜 수립
 - 하천 내 주차장, 불법시설물 등을 조사하고 의견수렴을 통해 사업 대상지구 결정
 - 지역의 요구를 고려한 하천공간 정비계획 수립
 - 단계별 추진을 위한 마스터플랜 수립 및 맞춤형 적응관리 방안 마련

4) 기대효과

- 하천 등의 공유지 아래에 지하공간을 개발하여 토지이용 고도화에 따른 주차공간 및 주민 편의시설 부족 문제 해소
- 복합지하공간의 최하층에 저류지, 우수지 등 이·치수 관리를 위한 시설을 배치하여 기후변화에 따른 도시지역의 적극적 홍수방어대책 마련

5) 소요예산

- 다기능 복합지하공간 개발을 위한 R&D 추진
- 마스터플랜 - 총 2,000(백만원) / 2년

4-5 다목적 저류지 활성화 및 개발

1) 배경 및 필요성

- 기후변화에 대비하여 도시구간의 국가하천이나 저류 지방하천에 대하여 지속가능한 예방투자 필요
 - 전 세계적인 기후변화로 집중호우 강도와 위험성이 증가하여 국내 홍수피해 규모도 급격히 증가하는 추세('80년대 대비 약 2.5배 증)
 - 4대강 사업으로 정비가 완료된 주요 국가하천에 비해 저류하천에 홍수피해 집중(지방하천 도심구간, 국가하천 합류부 등)
 - * 지속시간이 짧은 집중호우/태풍으로 지방하천 도시구간에서 주로 피해 발생
 - * 수해복구액(10년 누적) : 국가하천 2,377억원, 지방하천 14,724억원
- 최근 도시지역을 중심으로 대표적인 오픈스페이스인 도시공원에 방재기능을 도입하여 다목적 으로 활용
 - 대규모 침수피해 발생을 저감할 수 있는 우수저류시설을 설치해 침수예방은 물론 운동시설, 생태습지, 주차장 등을 조성하여 주민들의 여가·편의시설로 활용
 - 강변저류지는 도시공원보다 홍수 대응성, 주민 활용성의 측면에서 우수하며 복합적으로 활용할 경우에는 획기적인 토지이용 전략으로 발전될 가능성이 높음

■ 다기능 저류시설 예



저류지(시흥 갯골생태공원)
: 저류+생태공원+야외수영장



유수지(서울 가양유수지)
: 저류+복합문화시설+체육시설



지하저류조(군포 양지공원)
: 지하(저류+주차장), 지상(공원)

- 또한 도시지역 특성에 맞게 소규모 자연친화적 저류시설을 적재적소에 설치하여 홍수뿐만 아니라 생태, 수질, 친수 등에 적극적으로 대응
 - 홍수 시, 최대 유출량 저감 및 지속시간 지연으로 도시침수를 억제하고, 평상 시, 공원·주민 센터·주차장 등 시민 편의시설에 활용(저류지·유수지·지하저류조 등)

2) 과제목표

- 다기능 저류시설 활성화 방안 마련
- 다기능 저류시설 개발 및 관리체계 마련

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 중규모 다기능 저류시설 적극 발굴
 - 저류지 조성의 목표를 대하천 중심에서 도시하천 소유역 단위로 설정하여 중규모 분산형 저류시설을 적극 발굴
 - 생태·습지, 친수·체육시설 조성, 공공·민간시설 유치 등 지역특성과 저류지 규모를 고려한 다기능 저류지 개발모델 마련
 - 전국 중규모 다기능 저류지 조성을 위한 지자체 공모 추진
- 용도폐기 농업용 저수지를 상류 저류지로 전환
 - 목적을 상실한 지자체 관리 농업용 저수지를 대상으로 저수량, 하류 도시부 영향 등을 고려하여 저류지로 리모델링 추진
 - 전국 대상으로 저수지 10여개를 시범 선정하고, 지자체와 협의하여 준설·독개선·수문설치 등 저류지 전환계획 마련
- 기존 저류지 활성화 계획 마련
 - 친수문화형, 다목적활용형 등 홍수기 이외에 저류지 공간활용을 높이기 위한 활용 및 운영 모델 마련
 - 생태습지, 체육시설, 농경지 활용, 다목적 활용(테마파크, 골프장, 수변공원, 태양광 에너지 등
- 입체적 활용을 통한 공공·민간시설 활성화
 - 지하방수로, 저류지 등의 하천구역을 상하 공간으로 나눠 하천구역 상부공간을 공공시설 개발 등에 적극 활용
 - 입체하천 도입 시범사업 시행을 위한 지자체 공모 추진
- 다기능 저류지 조성 및 관리를 위한 제도정비
 - 행위제한 완화, 지역권 설정(기 소유권 인정), 민간사업자 참여유도 등을 포함한 저류지 활성화를 위해 하천법 개정(안) 마련
 - 기존 치수시설과 최적연계를 위한 저류지의 계획, 설치, 관리·운영에 대한 기준 마련

SMART 수자원·하천 관리를 위한 미래정책 및 기술 제안

- 지역참여형 저류지 계획·개발·운영 체계 마련
 - 지역주민이 참여하는 유역협의체를 중심으로 계획단계부터 지역이 환영하는 저류지 계획이 수립될 수 있도록 사전참여제 도입
 - 지역특성과 저류지 건설 후 운영을 종합적으로 고려한 지역주민이 참여를 기초로 민·관 합동 저류지 조성 모델 마련(2018.6.)

4) 기대효과

- 대규모 재정소요로 인한 사업추진 어려움, 홍수방지 이외의 종합적 활용가치 미흡 등 기존 저류시설의 문제점을 해결하고 경제성을 확보
- 지역주민의 참여를 기초로 저류지를 생태공원, 민간·공공시설로 적극 개발하여 주민복지와 수익성 문제의 동시 해결
- 홍수피해 방지는 물론 수질오염 완충, 친수문화 공간, 생태계 복원·생물다양성 등 도시의 오픈공간으로 활용하여 지역의 발전에 기여

5) 소요예산

- 총 2,500(백만원) / 3년

4-6 지역문화와 조화로운 하천공간 조성

1) 배경 및 필요성

- 국민소득 증대 등 사회·경제적 여건변화와 도시화·기후변화에 따른 하천정책 변화로 인한 하천 기능에 대한 국민적 요구사항이 변화
- 이에, 과거부터 현재까지 하천분야에 대한 계획·관리 정책과 정비사업에 대한 패러다임에도 많은 변화(이수·치수 → 하천환경 → 친수 등)

▮ 하천사업의 패러다임 변화



- 그러나, 국민적 기대와 하천사업의 패러다임의 변화에 불구하고, 하천 정책의 공간적 범위는 확대되지 못하고, 하천구역내로 국한되어 왔으며,
- 친수공간의 하천구역내 집약화와 제내측 역사·문화, 생태환경 공간과 이원화된 획일적인 수변공간으로서의 모습을 갖추고 있는 실정
 - * 구 도심지 하천주변 밀집화 → 도시침수 발생의 주요원인
 - ** 역사·문화(문화재, 축제 등) 공간과의 단절 → 하천과 지역문화의 고유성 상실
- 하천의 기능적 관점에서 하천의 제내측과 조화를 이루는 제외측 구간의 하천환경 조성의 인식변화가 필요
- 하천구역 내에 국한된 하천 공간조성에서 탈피 하여 도시재생과 연계성 확보, 역사·문화공간과의 조화로운 하천환경의 조성이 필요

2) 과제목표

- 하천 주변공간과 연계된 수변공간 조성
- 수변공간 활성화를 통한 지역경제 발전방향 제시
- 지역주민과 지자체가 적극 참여한 하천사업체계 마련

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

가. 기본방향

- 하천 주변공간과 조화로운 하천환경 조성을 통한 하천의 고유성 증진을 통한 자연생태 보존 및 복원, 하천의 친수성·접근성 개선

【 기본방향 】

- | | |
|-----------------------------|---------------|
| ○ 치수·환경이 조화되는 맞춤형 하천정비 | → 안전한 하천환경 조성 |
| ○ 함께 공유하고 같이 소통하는 하천환경 조성 | → 친수성·접근성 향상 |
| ○ 지역문화와 특색이 조화된 안전한 수변공간 조성 | → 지역경제 활성화 도모 |

- 지역별 하천특성과 생태환경, 역사(문화재 등) 및 지역문화(축제 및 행사 등)와 연계된 하천환경 조성 시행을 통한 지역경제 활성화 도모
 - (자연생태형) 하천 본연의 자연스럽게 형성된 자연성을 활용한 하천환경 조성
 - (도시+자연) 하천 고유의 자연·역사·문화와 주변 경관을 고려한 하천환경 조성
 - (도시연계형) 관광자원으로서의 경관을 고려한 하천환경 조성(친수성 강화)

나. 세부실행 방안

○ 추진단계

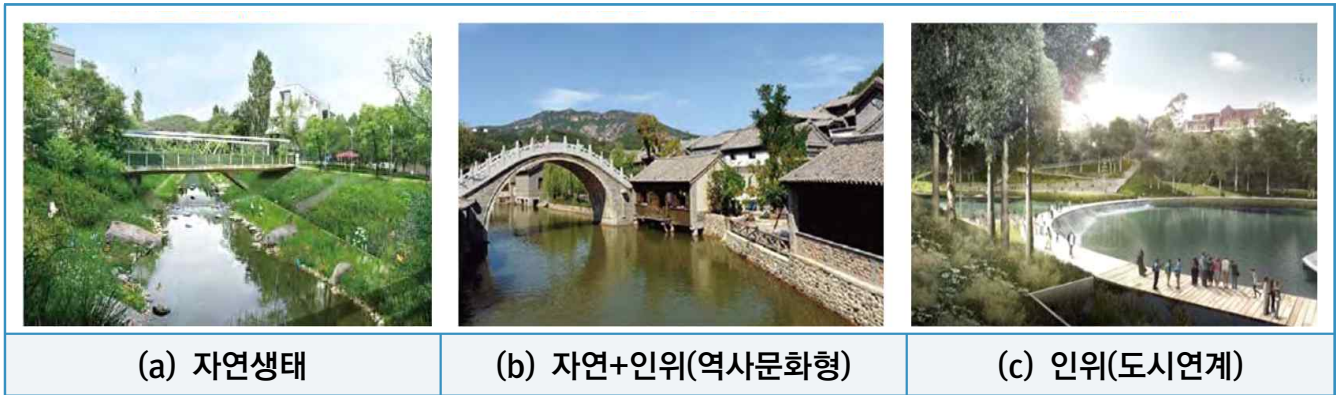
- (1단계) 사업 시행을 위한 법적·제도적 장치 마련(하천법 일부 개정)
- (2단계) 수변공간 조성 종합계획(MP) 및 하천기본계획 수립·반영
- (3단계) 선도사업 지구 선정*(국가하천 우선시행), 국가 및 지방하천 확대
 - * 지자체 의견 수렴 및 공모시행(지자체 사업시행 희망 구간 우선시행)

- 지역과 거버넌스과 주도하며 도시계획과 하천계획을 함께 수립할 수 있는 신사업 체계를 마련하고 시범지역을 선정하여 도시와 하천의 복원을 동시에 계획

※ 미국의 LA강 복원사업은 지역과 거버넌스, 사기업 등이 함께 도시와 하천을 함께 공유하는 복원계획을 수립하고 사업을 진행

- 유형별 정비지침(자연생태, 도시, 도시연계 등)을 마련하고 도시공간과 조화로운 하천공간 복원을 통해 자연생태 보존 및 복원, 도시의 자연성 향상, 도시와 하천의 자연·역사·문화와 주변 경관을 고려한 하천환경 조성 등 지역발전을 도모

■ 지구별 공간조성 방향



○ 제도적 보완

- 하천법상 수변공간 활성화 지역 또는 준하천 구역 도입
 - * 하천구역과 같이 행위제한 미포함, 수변공간 조성의 범위 및 내용 제시
 - ** 해외 선진사례 조사(일본의 경관하천 조성사업, 강마을 만들기 사업 등)
- 하천기본계획 수립지침 개정 및 지역주민·지자체 의견수렴 제도 마련
- 수변공간 조성 활성화를 위한 공모제도 도입(참여 지자체 확대)

4) 기대효과

- 하천의 고유성 증진을 통한 생태환경, 역사·문화 공간 창출
- 도심과 하천의 경관 증진을 통한 지역주민의 삶의 질 향상 및 행복 실현
- 관광자원화 유도를 통한 지역경제 활성화

5) 소요예산

- 총 2,000(백만원) / 2년

참고1 국내 관련법 현황 및 제도 보완사항

◇ 국내 관련법 현황 및 검토

- 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 제6조(국토의 용도 구분)
 - (자연환경 보전지역) 생태계 보존, 수질오염 방지 위주, 도시지역의 하천경관과 관련된 조항 미미
- 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 제37조(용도지구의 지정)
 - (경관지구) 행위제한 사항만 규정(건축제한, 건폐율, 용적율 등에 대한 규제내용)
- 경관법 제7조(경관계획의 수립권자 및 대상 지역)
 - 하천 중심의 경관계획이 아닌 지구단위 중심의 경관계획 수립의 한계
- 농어촌정비법 제5조(농어촌 경관의 보전관리), 자연환경보전법 제12조(생태·경관보전지역)
 - 관리 및 규제에 관한 제한 위주의 규정

◇ 제도 보완사항

- 국토법 및 경관법 상 하천 경관에 대한 계획을 포함
 - 시·도 도시계획 시설결정시 도시기본계획과 연계된 하천경관 조성방안 마련
 - 행위제한에 국한된 경관관리 또는 보전지구 관리 지양, 구체적인 하천경관관리 가이드라인 제시 필요
- 수자원법 및 하천법에 경관하천 조성을 위한 기본계획을 포함
 - 도시기능 연계를 위한 준하천구역 제도 도입 등
 - 수자원법이나 하천법 상 하천공간의 효율적 활용을 위한 체계 마련
 - 하천기본계획(하천법)상 경관 보전계획 및 조성계획 부문 포함
- 친수구역 활용에 관한 특별법의 일부 개정을 통해 지방하천 구간 포함
 - 무분별한 사업시행 방지를 위한 제도적 장치 보완

참고2 일본 경관하천 조성 사례

◇ 일본 동경도 하천경관 가이드라인

① 하천에서 수변환경 향상에 관한 사업의 조사, 계획, 설계, 유지관리 중심의 하천경관에 관한 기술적인 유의사항에 대한 정립 → 경관의 시점으로 사람과 하천과의 관계 증진 목적으로 지침 마련
 → 현재 조성된 동경 시내 조성된 도시하천의 하천 경관(풍경) 조성의 모티브

② 동경도 경관계획(2011)中 하천경관 부문

- ① 경관계획의 부재로 “아름답고 품격있는 동경의 재생”을 설정하고, 경관 계획 수립
- ② 동경도 도심 관류하천에 대해서는 1991년 마련한 하천경관 가이드라인의 틀안에서 하천경관 조성
- ③ 하천경관 형성 기준 설정 → “수변경관 형성 특별지구” 지정 및 관리(조례로 지정 법제와 시행)
 - 물과 녹지 의 일체감이 연속하여 느껴지는 하천경관/ 녹지축이 풍부한 하천변 보행자 공간 창출
 - 역사적, 문화적 경관자원을 살린 경관 형성/ 하천과 주변지역이 조화된 마을 경관 형성

<하천경관 형성 기준>



◇ 동경 스미다강

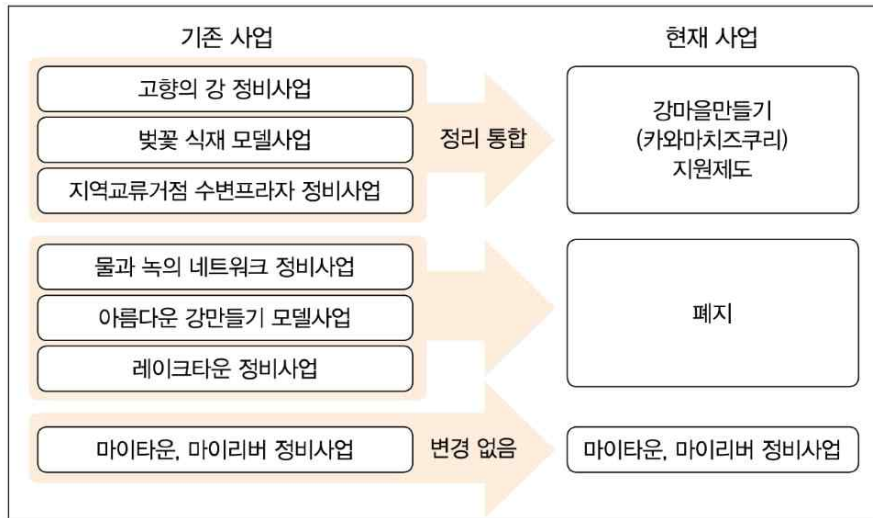


참고3 일본 강마을 만들기 지원정책(2009년 신설)

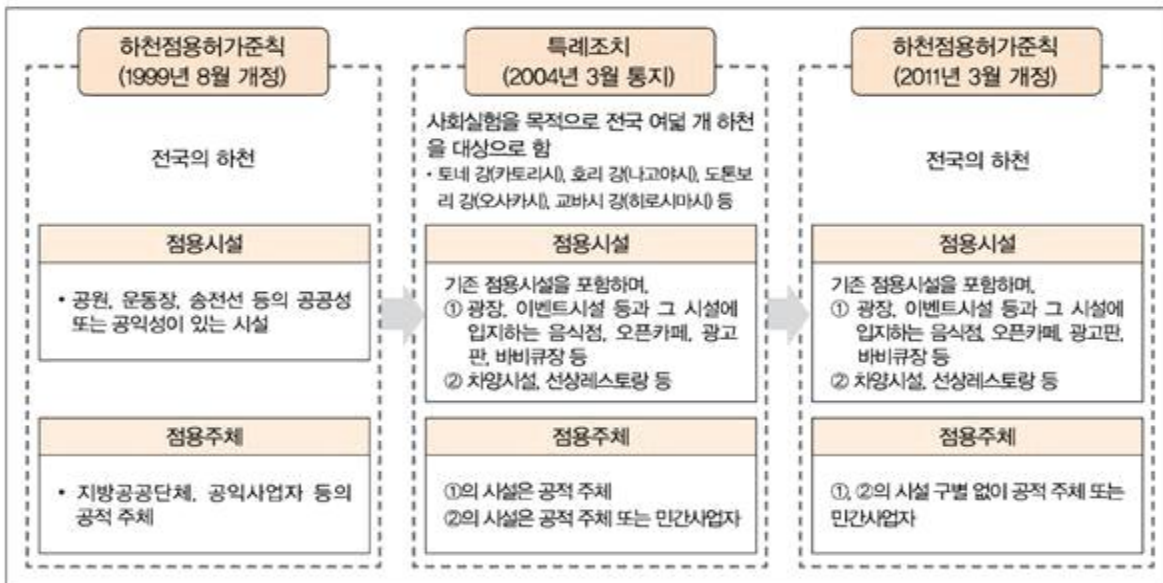
◇ 강마을 만들기(타와마치즈쿠리) 지원 정책

- 하천의 수변 공간을 주변지역과 연계하여 양호한 공간 조성을 목표로 지방자치단체, 지역주민, 하천관리자 등 관련 주체들이 지역의 경관, 역사, 문화, 관광 등 다양한 자원과 지역 커뮤니티의 아이디어를 활용하여 수변정지·이용에 관한 사업을 계획하고 추진할 수 있도록 지원하는 정책
- 기존의 수변공간 조성 사업 등을 통합하여 2009년부터 강마을 만들기 지원제도를 마련하고 시범지역에 대한 평가를 거쳐 2011년 전국의 하천으로 확대 시행

◇ 강마을 만들기 지원제도



출처: 水辺のまちのソーシャルデザイン懇談會 2015.



출처: 水辺のまちのソーシャルデザイン懇談會 2015.

4-7 수리학적 개념을 적용한 하천의 옛물길 복원 연구

1) 배경 및 필요성

- 현재 하천의 계획과 설계 분야에 있어서 하천의 형상 및 규모를 결정하는 요소는 단순하게 홍수량을 중심으로 결정
 - 하천 규모를 수문학적 개념에서 접근하고 제내지 토지활용을 중점으로 계획하여 현재의 하천은 일정 하폭과 높이를 가진 인공수로의 형상으로 변형
 - (예시) 하천의 설계·계획 시 하천·하천시설의 규모는 하폭 및 경사, 수리특성 등을 무시하고 홍수량만을 고려한 수문학적 개념으로 접근
- 국민들의 환경에 대한 인식, 삶의 질 향상에 대한 욕구 향상 등으로 일상생활에서 하천에 대한 관심 증대
 - 그간의 하천공간 중심의 생태하천이 홍수터, 구하도, 제내지 등을 함께 고려하여 지속가능한 하천 생태환경 복원사업 구상
 - 하천직강화로 사라진 옛 물길(폐천 및 구하도)을 과거의 자연하천으로 되살리고 생태 연결성 확보, 하천 생물종 증대, 하천 고유의 역동성 회복, 홍수터 확보 등 도모
 - 기후변화 및 자연재해, 생물다양성 위기, 삶의 질 개선 등 글로벌 이슈에 대응·적응하기 위한 새로운 하천사업의 전략적 방향 모색

2) 과제목표

- 하천의 계획 및 설계 기준안 제시
- 옛 물길 복원사업 기본계획 수립

2) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 하천의 계획 및 설계 기준안 제시
 - 하천 형상에 따른 홍수위, 유사이동 등 수리·수문학적 특성 연구, 수리모형 실험, 수치해석 등
 - 치수와 자연성을 동시에 만족하고 하천의 형상을 자연과 가깝게 복원하기 위한 하천 계획·설계 기준(안)을 제시
 - 하천의 특성을 고려한 계획하폭 및 여유고 기준 및 하상의 장기 안정성을 고려한 하도 계획·관리 기준 제시 등

SMART 수자원·하천 관리를 위한 미래정책 및 기술 제안

○ 옛 물길 복원사업 기본계획 수립

- 기존문헌, 고지도, 위성영상 등을 통해 옛 물길에 대한 전국 현황조사 실시
- 지자체와 협업하여 복원사업에 대한 추진의사 및 아이디어 수립
- 옛 물길 복원사업의 방향, 유형 등 기본방향 설정
- 하폭 및 선형의 재자연화, 수생태 보전 및 복원, 홍수조절, 수질정화 등 하천의 다양한 기능, 지역의 특성 등을 고려한 단계별 투자계획 마련

4) 기대효과

- 하천의 하폭, 경사, 수위, 유속 등 수리학적 특성을 고려한 적정 기준의 마련으로 안전하고 건강한 하천환경 조성
- 옛 물길 복원을 통해 국민인식을 환경중심으로의 전환하고 지속가능한 생태적 하천관리를 위한 전략적 기반을 마련

5) 소요예산

- 총 450(백만원) / 1년

4-8 복개하천 복원사업의 평가지표 및 편익 연구

1) 배경 및 필요성

- 과거 급속한 도시화 과정에서 토지의 집약적 이용을 위해 하천을 복개 또는 다양한 시설물을 하천 내에 설치함에 따라 치수안전성 저하, 생태계 단절, 수질악화 및 수생식물의 생육곤란 등 다양한 문제를 야기
- 청계천의 성공적인 복원과 함께 삶의 질에 대한 높아진 관심으로 하천복원에 대한 관심이 커진 상황
- 복개하천 복원과 관련하여 다양한 사업들이 추진하였으나 대체도로 확보, 인근 주민들과의 사회적 합의, 교통영향 대책, 사업비 확보 등의 문제로 인해 사업이 지연되거나 사업이 변경 되는 경우가 대부분
- 복원 타당성 및 가능성을 고려한 현실적인 복원 우선순위 결정방법 부재
- 하천복원 시 발생하는 수질 및 생태계 개선 등에 대한 환경개선 편익 산정이 제대로 이루어 지지 않아 복원으로 인한 경제적 편익이 과소 산정되는 경우가 있으므로 치수적 측면과 더불어 생태환경, 경관 등을 고려한 편익 추정방법이 필요

2) 과제목표

- 복개하천 복원사업 평가지표 개발
- 복개하천 복원 가이드라인 및 시범사업 추진

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 전국 복개하천 현황 및 복원 타당성 조사
- 복개하천 복원사업 평가지표 개발
 - 토지이용, 생태계, 수환경, 교통평가, 사전 행정절차, 이주대책 및 보상금 등을 고려한 현실성 있는 복원 평가지표 개발
- 복개하천 경제편익 추정방법 연구
 - 편익 산정을 위한 DB 최신화(인구, 물가 등)
 - 기 복원된 하천들의 복원효과 평가

SMART 수자원·하천 관리를 위한 미래정책 및 기술 제안

- 다양한 측면(치수, 이수, 생태환경, 경관 등)을 고려하여 복개하천 복원사업 경제적 편익 추정방법 연구

○ 복개하천 복원 가이드라인 마련

- 공종별 적용기준, 방법, 하천관리 주안점 등 제시
- 복개하천 복원 시 수반되는 전반적인 문제점에 대한 개선방안 제시
- 유지용수 공급, 친수공간 조성, 생태공간 조성 등 다양한 하천유지관리 기법 제시

4) 기대효과

○ 복개하천 복원사업의 평가지표 개발을 통해 단계별 사업추진을 위한 기반 마련

○ 경제적 편익추정을 통한 복개하천 복원사업 효과 제시

- 무형적인 편익, 환경적 가치 등을 합리적으로 추정하여 하천복원의 정당성 확보

○ 복개하천 복원을 통한 자연재해 감소 및 주변환경 개선

- 도시구간 홍수피해 예방, 수질 및 수생태계 복원, 녹색 생활공간 등으로 주변지역 경제 활성화에 기여

5) 소요예산

- 총 1,200(백만원) / 3년

4-9 하도 육역화 구간의 하도정비사업

1) 배경 및 필요성

- 유역 내 댐, 보, 수문 등 인공시설물의 도입, 강우의 불균형, 관리 미흡 등으로 인하여 하도의 육역화 현상은 점차 증가하고 있는 실정
 - 하도 육역화는 통수능 잠식으로 홍수관리에도 큰 부담으로 작용하고 있으며, 물길의 변화와 하도 내 건천으로 인해 수생태계의 건강성을 크게 훼손
 - 또한 수역으로 고려되었던 수생태계가 식생역을 거치게 되면서 급격한 생태계의 천이과정을 수반하게 되고 최종적으로 나타나게 되는 육역의 고착화로 인하여 수생태계의 건강성 측면에서도 악영향
- 수질측면에서 하도 육역화는 사수역의 형성으로 수질을 악화시키는 원인이 되고 있으며, 홍수기 부유잡물 등이 정체되어 2차적인 하천오염을 가중
- 하천관리 측면에서 하도 육역화 구간의 관리는 반드시 필요하나 생태계 교란 등의 사유로 시민단체 등의 반대가 심해 하도정비사업의 시행이 어려운 실정
- 하천의 홍수예방, 하천환경 보호, 수질 개선 등을 위해 하도 육역화 구간의 물길 복원사업을 위한 전략을 검토하고 단계적 개선방안을 마련할 필요

■ 하도 육역화 진행사례(황강)



일반적인 하도(육역화 이전단계)



하상 교란 하도(육역화 진행단계)

2) 과제목표

- 하도 육역화 구간 관리체계 정립
- 건전한 생태환경 보존과 복원을 위한 육역화 관리 대책 제시

3) 개선방안 및 사업내용

- 하도 육역화 관리기술 및 체계 연구
 - 일본, 유럽(독일, 오스트리아 등) 등 하도 육역화 관리공법 검토
 - 국내 관련기술 개발·적용 사례 검토
 - 하도육역화 관리체계 및 세부 관리기술 연구
- 하도 육역화 구간 관리를 위한 기본계획 수립 및 시범사업 추진
 - 합류구간, 사행구간, 교각 하부구간, 하중도 구간 등 전국 하천을 대상으로 육역화 현황 조사 및 수생태 및 수환경, 수질 등 조사
 - 하도 평면변화 분석을 통한 자연적·인위적 원인 도출
 - 하도 육역화 구간 관리를 위한 지구 선정 및 단계별 추진계획 마련
 - 시범 대상지구 선정 → 사후 모니터링 시행 → 관리기술 보완
- 전국 하천 대상으로 확대 시행

■ 하도 육역화 관리사례(독일)



〈그림 6〉 뮌헨시 지역 하도 전경



(1) 거석 및 수제 설치



(2) 친자연형 하상유지공



(3) 복원 이후 시주 발달

4) 기대효과

- 하도의 물길복원을 통한 하천환경 개선
- 건전한 수생태계 보전 및 복원, 정체 사수역 개선에 따른 수질개선
- 하도 통수능 확보에 따른 치수안정성 확보

5) 소요예산

- 총 1,500(백만원) / 3년

4-10 친수시설 설계 가이드라인 및 안전도 평가기법 개발

1) 배경 및 필요성

- 하천친수 시설편과 계획편은 개정 “하천설계기준(2018. 12)” 에서 신설된 코드
- 그러나, 아직 설계 실무차원에서는 타 기준과의 연계성, 이용자의 안전, 유지보수 등을 고려한 시설별 구체적인 설계 세부사항까지는 제시하지 못하고 있는 실정
 - 각각의 시설별로 구체적인 설계 세부사항이 제시되어야 경제적이고 안전한 설계가 가능하며 유지보수 등에도 적극적으로 활용할 수 있음
- 친수시설 이용자들의 안전을 제고하고자 하는 목적으로 수질 기준과 수리 기준을 종합한 친수활동 안전도 지수를 산정할 필요

2) 과제목표

- 하천 친수시설 설계 가이드라인 작성
- 친수활동 안전도 평가기법 제시

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 하천 친수시설의 선정 및 이용자의 안전을 고려하는 세부 설계조건 제시
 - 유지보수 및 경제성을 반영한 세부 설계 가이드라인 작성
 - 수리기준(최대 허용 수위, 유속, 유량 등), 수질기준 설정 기법 개발
- 수리기준 및 수질기준을 결합한 친수활동 안전도 지수 산정체계 정립
- 시범 하천구간의 선정 및 적용 평가

4) 기대효과

- 친수시설 설계 및 평가에 대한 개념 및 세부사항 제시로 경제성 및 표준화 달성

5) 소요예산

- 총 500(백만원) / 1년

4-11 도시 수변공간의 종합적인 개발계획

1) 배경 및 필요성

- 최근 도시화의 확대 진행에 따른 인구의 증가 및 무분별한 개발에 의한 수변공간의 감소로 도시주변의 자연생태계가 파괴
 - 도시의 온도조절기능의 저하로 삶의 질의 저하가 우려되고 있는 상황에 도달해 가고 있는 실정
- 대규모 하천의 홍수 및 가뭄대책의 일환으로 다양한 방법으로 하천의 개발 및 보수 등의 계획이 진행
 - 인간의 삶에 대한 바람직한 관계를 고려한 가치와 지속개발이 가능한 종합적인 개발방향의 제시가 부족한 상황으로 개발되고 있음
- 이를 해결하기 위해서는 공공공간(Public space)인 수변공간에 대한 목적 있는 계획의 수립이 필요한 시점
 - 미국과 유럽 및 일본을 비롯한 선진국에서 진행 중인 Waterfront 및 Riverfront 개념을 근거한 하천 및 도시 수변공간의 종합적인 개발계획의 수립이 필요한 시점

2) 과제목표

- 도시 수변공간 조성 가이드라인 마련
- 리버프런트 개념을 도입한 도시재생 추진계획

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 도시의 개발계획 검토시 수변공간을 포함한 녹색공간(Green-Infra)의 조성으로 도시 입지환경의 종단적인 변화 등의 검토를 통해 미래 지구환경의 변화에 대응하는 계획의 수립을 위해 수변공간 및 녹색공간 조성 가이드라인의 제시
- Riverfront개념의 도입을 통해 수변역과 토지이용의 상관성 분석을 통해 수변공간과 녹색공간의 보전과 재생의 의미를 찾고, 법적으로 어떠한 관리가 필요한가에 대해 검토 및 대안 제시
- 홍수와 가뭄으로 몸살을 앓고 있는 하천과 주변지역의 수변역 관리 방안 및 재생방안에 대한 검토와 대책방안 제시

SMART 수자원·하천 관리를 위한 미래정책 및 기술 제안

- 유역단위 협력체계 구축방안과 수변과 도시지역의 관리자가 참고로 할 수 있는 가이드라인 제시
- Waterfront 및 Riverfront 선진 사례집, 지속가능한 수변역 재생 및 관리 가이드라인, Riverfront 개념을 도입한 하천재생 추진계획(안) 제시

4) 기대효과

- 도시개발 및 재개발 추진 시 고려해야 할 수변역 개념을 정립하여 도시 수변공간의 지속가능한 개발에 도움
- 하천의 관리체계를 기능성, 환경성 및 사용성 등의 다양한 검토가 가능한 리버프런트 개념을 도입함으로써 원활한 물순환이 가능하여 건전한 수생태 환경의 하천의 기능성 회복 및 미래형으로의 진화기를 마련
- 세계 각국의 Waterfront 및 Riverfront의 성공 사례조사를 통해 국내환경에 적합한 LID(Low Impact Development) 계획 및 시공을 유도함으로써 국민의 삶의 질 향상과 국가 경쟁력 향상에 기여

5) 소요예산

- 총 700(백만원) / 2년

4-12 해수면 상승에 따른 염해방지 대책

1) 배경 및 필요성

- IPCC(2013)은 전 세계 평균 해수면 상승률은 2.0mm/yr로 발표하였고, 이에 따라 국내 해수면 상승률은 평균 2.48mm/yr 로 조사
 - 우리나라의 경우 남해 2.56mm/yr, 동해 2.69mm/yr, 서해 1.31mm/yr로 나타나 동해안의 해수면 상승률이 가장 높은 것으로 나타남
- 도시면적 증가에 따른 지하수 함양량 감소와 인구 증가에 따른 수자원 이용량의 증가로 인하여 지하수 이용량이 약 5.94% 증가한 것으로 조사됨
- 우리나라 연안 및 도서지역은 삶의 질 향상에 따라 농어촌 체험 시설 및 휴양시설의 신규 설치가 지속적으로 증가 추세를 보이고 있고, 이에 따른 수자원 확보가 절실한 상황
- 연안지역의 해수면 상승과 과잉 양수에 따른 지하수위의 하강은 내륙 방향으로의 지하 대수층 오염을 가속화 시킬 수 있고, 이는 음용수, 농업용수 등의 목적으로 활용이 불가능하게 되어 가용 수자원을 감소시키는 결과를 초래함

2) 과제목표

- 국내 남·동·서해 권역 연안지역 행정구역 별 지하수자원 분포 및 변동특성 파악 및 해수면 상승에 따른 해수침투 범위, 피해지역 현황 파악
- 미래 해수면 상승 시나리오에 따른 예상 해수침투 피해 범위 산정 기술 개발 및 지하수자원 확보 기술과 연계한 지역맞춤형 해수침투방지대책 수립

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 전국단위 연안지역에 대한 염해 현황 파악 및 미래 염해 예상 지역 선정을 통하여 지역 맞춤형 대책을 제시
 - 기존 염해방지 관련 연구·기술개발 사업은 주로 국내 연안지역 중 소규모 지역에 대한 신규 염해방지 구조적·비구조적 대책에 따른 효과 분석에 한정
 - 최근 신규 지하수 주입정 설치, 지하댐 설치에 대한 연구가 진행되고 있으나 주로 대도시 인근 지역에 관련한 연구가 진행되고 있어, 실제로 염해에 따른 피해가 클 것으로 예상되는 중소규모 도서·연안지역에 대한 대책이 미비한 상황

○ 주요 연구내용

- (현황) 지하수자원 현황 파악 및 염해지역 범위 산정
 - ▶ 국내 연안지역 52개 시·군 행정구역 대상 지하수자원 변동 특성 확인을 위한 수문 환경 관측 자료(지형, 강수, 하천수, 지하수 등) 수집 및 분석
 - ▶ 연안지역에 대한 행정구역 별 수자원 개발 및 이용시설 현황 파악 및 분석
 - ▶ 국내 연안지역에 대한 과거 해수면 자료 수집 및 지하수 대수층 내 염분농도 수치해석을 이용하여 해수침투에 따른 연안 지역 별 해수침투 피해 지역 현황 확인
- (미래 시나리오) 미래 수자원 현황 및 해수면 상승 시나리오 적용
- (피해 예상지역) 미래 해수침투피해 예상범위 설정
- (대책 수립) 지역 수자원 현황 및 수자원 이용시설을 고려한 지역맞춤형 염해방지 대책 수립
- (적정성 평가) 국내 수문환경 관측자료의 지속적인 데이터 축적을 고려하여 수립된 대책에 대한 지속적인 지역 맞춤형 염해 방지 대책 적정성 평가 방법 개발

4) 기대효과

- 국내 연안지역의 행정구역 별 지하수자원 및 염해지역 파악을 통한 국내 해수침투 피해 현황 확인
- 미래 예상피해지역 및 지역별 염해방지대책 제안을 통한 해당지역 담당자의 정책 결정에 대한 정량적인 근거 제공

5) 소요예산

- 총 600(백만원) / 2년

4-13 한강하구 하상변동 조사 및 분석

1) 배경 및 필요성

- 2000년대 이후 한강 하류부 및 임진강 하류부의 하상퇴적 심각
 - 2015년 조사 결과(추정), 약 25.3km의 퇴적 발생(면적 17.6km², 폭 1.2km 등)
 - 특히 문발제 구간에서는 길이 3.5km, 폭 700m의 거대사주 생성
 - 임진강 하류부도 전반적으로 하상의 퇴적이 진행 중이며, 문산천 합류부의 사주는 고착화되어 하구폐색 우려
- 한강 하구는 급격한 하상변동으로 홍수위 상승에 따른 치수안전도 저해, 하천시설물 안전성 저하, 내수면 어업장애, 환경문제가 지속적으로 발생
 - 신곡수중보 하류부 약 5.5km 구간에서 제방의 여유고 부족 발생
 - 하천유심부 사중형성에 따른 2차류 흐름으로 하안침식 피해
 - 2011년 일산 문발제 구간에서는 호안 함몰 및 체체 전도 발생
 - 어로선 확보 및 접안곤란으로 김포시에서는 퇴적토 준설을 요청
- 사주규모가 커서 준설하기도 어렵고 사주가 고착화될 경우 사실상 대안이 없기 때문 선제적인 대책 필요
 - 유사 공급원, 이동경로, 원인 등에 대한 조사 및 연구가 요구(10년 이후 미시행)
 - 임진강 유사 공급, 서해안 부유사의 한강 유입, 하천유량 감소, 신곡수중보 영향, 상류 댐 등의 영향 등 다각적인 검토가 필요

2) 과제목표

- 한강 및 임진강 하류 하천조사 방법론 검토
- 한강하구에 대한 하상변동 원인 및 개선방안

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 하상변동 조사의 즉시 시행 및 정기화로 자료의 축적
- 원인규명 및 대책방안에 대한 산학연 공동 연구 시행
 - 조사 및 대책부분은 기술용역, 원인규명은 연구용역으로 수행

SMART 수자원·하천 관리를 위한 미래정책 및 기술 제안

- 한강 및 임진강하류 하상변동 원인 및 대책 제시
- 한강 및 임진강하류 접경지역 하천조사 방안 검토
- 예상 문제점 및 대응방안
 - 준설 시 환경파괴에 대한 환경단체 반발
 - 3개 지자체(김포시, 고양시, 파주시) 이해관계 상충

4) 기대효과

- 상대적으로 취약한 유사분야 자료 및 기술의 축적
- 한강 하구에서 개발 또는 보전 대안의 수립 및 평가에 활용
- 하구의 안정하도 유지 및 바람직한 하천관리 등에 활용

5) 소요예산

- 총 5,000(백만원) / 10년

[과제 5] 물가치 혁신 분야

5-1 한국형 수자원 소프트웨어 패키지 개발

1) 배경 및 필요성

- 국내 수자원·하천 분야 계획 및 설계 업무에서는 대부분 미공병단에서 제작·보급한 HEC 프로그램과 세부분야별 별도의 프로그램을 혼용해서 활용
 - 그간 국가 R&D 사업을 통해 다양한 모형이 개발되었으나 기능제약 및 유지관리 부족으로 실제 활용은 미흡한 실정
- 계획·설계 업무에 사용되는 각 모형의 입출력 DB의 차이로 인해 업무간 연계과정*에서 데이터 검토, 분석시간, 결과 검·보정 등 비효율적 요소 발생
 - * 기초자료-강우-유출-홍수위-하상변동 등 업무간 단절, 분석·검토 시나리오에 따른 검증 및 효과 분석에 과도한 시간소요
- 해외의 경우 표준화된 고유의 패키지모형을 개발·운용*하고 신기술 개발, 최신 분석기법 등을 적재적소에 반영하여 모형을 유지관리
 - * 미국(HEC 패키지), 영국(ISIS 패키지), 덴마크(MIKE 패키지) 등
 - 또한, 해외사업에 패키지모형을 이용하고 상호협력을 통해 기술을 보급

2) 과제목표

- 국가 표준 수자원·하천 소프트웨어 패키지 개발
- 실무에 적용가능한 프로그램 개발·배포 및 교육

3) 개선방안 및 사업내용

- 한국형 수자원 소프트웨어 패키지 개발방향 연구
 - 세부 프로그램* 연구
 - * 강우(지점·지역빈도, 이동강우 해석), 기저유출, 한국형 단위도, 하상변동 분석, 도시유출 모형, BIM 등
 - 기존 수자원 개발모형 분석 및 현행화
 - 분야별 모형의 개발 및 최적화 방안 설정

SMART 수자원·하천 관리를 위한 미래정책 및 기술 제안

- 한국형 수자원 소프트웨어 패키지 개발
 - 강우분석, 가뭄분석 분야(PMP, 강우, 가뭄 등)
 - 장기유출, 홍수량, 물수지 등 수문분야
 - 홍수위 등 수리분야
 - 소프트웨어 패키지 개발
- 사례연구 및 한국형 수자원 소프트웨어 검증
 - 실제 유역 및 하천의 적용성 검토
 - 기존 프로그램과의 비교
 - 실제 홍수·가뭄 사상과의 검·보정

4) 기대효과

- 우리나라 지역조건과 기술조건을 반영·연동할 수 있는 표준 프로그램 개발을 통해 기술의 안정성 확보 및 지속가능한 유지관리 가능
- 실무에서 기술적 적용성·유연성 확보 및 적용 등으로 사회 전체적인 비용 절감을 도모할 수 있으며 해외시장에서의 기술력 확대를 위한 기반을 마련

5) 소요예산

- 총 1,500(백만원)/5년

참고1 수자원 패키지 프로그램 개발방향

◇ 분야별 모형의 개발 및 개선

가. 강우분석 분야

- 연구용역 진행 중으로 보완 활용
- 지역빈도해석의 적용

나. 홍수량 분야

- 현재 실무에서는 미 공병단의 HEC-1/HEC-HMS 모형을 활용
- 기 개발모형인 DeFLOOD, 건기연 보유 모형의 보완
- 저수지 홍수추적 및 하도추적 모듈 개발, 단위도법 추가, 사용자 편의성 확보 등

다. 홍수위 분야

- 현재 실무에서는 미 공병단의 HEC-RAS 모형을 활용
- 실무 적용성을 고려하여 1차원 상용모형의 범용 수치해법 적용
- 우리나라 하천특성을 고려한 내부경계조건(다기능 보 등) 개발
- 국내 하천조사 결과로 분석한 한국형 하상변동공식 적용

라. 기타

- 하상변동 등 기타 필요모형 개발 및 통합 패키지화

◇ 패키지 프로그램 개발방향

분야	현황	개발 필요성	국내 모형현황	개발방향
강우, 가뭄	FARD	- 지역빈도해석 추가 - 가뭄빈도해석 추가	개발중	모듈 보완
장기유출, 홍수량	HEC-HMS TANK	- 해외모형 - 국내 R&D 개발	KICT 모형	전체 보완 및 적용
홍수위 물수지	HEC-RAS K-WEAP	- 해외모형 - 국내모형 활용 중	KICT 모형	전체 보완 및 적용
GUI	- 기타 필요모형 개발 - 한국형 패키지 모형 개발 - 계획·설계 체계화 및 효율화		-	신규

5-2 물산업 클러스터 기반 수자원·하천 연구

1) 배경 및 필요성

- 대한민국 신성장 동력으로 물산업 육성을 위해 정부합동으로 “스마트 물산업 육성전략(2016년 11월)”을 수립하고 국가 물산업 클러스터를 조성(2019년 7월)

■ 스마트 물산업 육성 전략의 비전·목표·핵심전략



- 「물관리기술 발전 및 물산업 진흥에 관한 법률(2018년 12월)」의 시행에 따라 현재 “물관리 기술발전 및 물산업 진흥 기본계획 수립 연구”를 진행 중

- 지속가능한 물이용을 위해서는 물순환 체계를 고려한 물산업 클러스터 필요
 - 현재의 국가 물산업 클러스터는 상하수도 및 수질 관련 산업에 집중
 - 물 순환체계의 공급원이 되는 하천 및 수자원 분야의 중요성을 제고할 필요
 - 광역별·지역별로 차별성 있는 물산업 클러스터 확대 및 연계 구축 요구

2) 과제목표

- 물산업 클러스터 구축 기반 수자원·하천분야 연구
- 물산업 육성을 위한 R&D 과제 도출

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 물산업 클러스터 구축 기반 수자원·하천분야 연구
 - 물순환 체계를 포함한 물산업(빗물, 하천수, 지하수, 해수담수화 등)의 규정 개선 및 신규 물산업 분류를 제안
 - * 현재의 물산업 분류는 환경부 물시장 종합정보센터에서 산업활동 특성에 의한 분류로 구축하여 제시
 - 기후변화 대비 지속가능한 물 공급·이용을 위한 수자원 분야 클러스터 구축 방안, 홍수 예방을 위한 하천분야 클러스터 구축방안 등 제시
- 물산업 클러스터 구축기반 물산업 육성을 위한 R&D 과제
 - 광역 및 지역 특성을 고려한 물공급 산업 클러스터 확대 및 연계 방안
 - 인력 고용, 수입 및 부가가치세 창출, 해외 수출 등을 고려한 지역경제 활성화를 위한 물공급 산업 클러스터 구축
 - 기상·기름정보 분석, 홍수통합관리 기술 등을 위한 물산업 클러스터 구축 방안

4) 기대효과

- 물순환 체계 전반을 반영한 국가 물산업 클러스터의 성공적인 구축 및 운영
- 경쟁력 있는 국내 물순환체계 확립 및 물산업 육성을 통한 신 산업동력 발굴
- 기후변화 및 4차 산업혁명을 대비하여 물 부족국가에서 물 강국 국가로의 전환

5) 소요예산

- 총 400(백만원) / 1년

참고1 물산업에 대한 규정

◇ 물관리기술 발전 및 물산업 진흥에 관한 법률(약칭: 물산업진흥법) 제2조

○ "물산업"이란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사업을 말한다.

가. 「수도법」 제3조제17호에 따른 수도시설과 관련된 기술사업

나. 「하수도법」 제2조제3호에 따른 하수도를 설치·관리하는 사업

다. 「먹는물관리법」 제3조제9호에 따른 먹는물관련영업

라. 「수도법」 제3조제32호에 따른 해수담수화시설과 관련된 사업

마. 「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률」 제2조제1호에 따른 물의 재이용과 관련된 사업

바. 「물환경보전법」 제2조제4호에 따른 폐수를 처리 또는 이용하는 사업

사. 「지하수법」 제2조제1호에 따른 지하수의 개발·이용·정화 등과 관련된 사업

아. 「농어촌정비법」 제2조제3호에 따른 농어촌용수의 개발·이용 등과 관련된 사업

자. 「하천법」 제2조제5호에 따른 하천공사

차. 「소하천정비법」 제2조제4호에 따른 소하천 등 정비

카. 「댐건설 및 주변지역지원 등에 관한 법률」 제2조제1호에 따른 댐의 건설·이용·관리 등과 관련된 사업

타. 그 밖에 관계 법률에 따라 물을 이용 또는 관리하는 사업 중 대통령령으로 정하는 사업

파. 가목부터 타목까지의 사업과 관련된 설계, 건설, 운영, 부품·소재·장치·기기·약품의 시험·검사·인증, 제조·판매·유통 및 컨설팅 등에 관한 사업

참고2 물산업 분류

업종	코드	대분류명	코드	중분류명	코드	세분류명
제 조 업	01	병물	01-01	병물(먹는샘물, 해양심층수 등)	01-01-01	병물(먹는샘물, 해양심층수 등)
	02	약품	02-01	이온교환수지	02-01-01	이온교환수지
			02-02	수질정화 약품	02-02-01	응집제
					02-02-02	활성탄
					02-02-03	방식/스케일 제거제 (부식 억제제)
					02-02-04	pH 조절제 및 기타
					02-02-05	소독용 약품(살균 소독제)
	03	장치	03-01	Media여과시스템 (막, 활성탄 제외)	03-01-01	Media여과시스템 (막, 활성탄 제외)
			03-02	플라스틱관	03-02-01	플라스틱관
			03-03	콘크리트관	03-03-01	콘크리트관
			03-04	금속관	03-04-01	주철관
					03-04-02	강관
					03-04-03	동관
					03-04-04	기타 비철금속관
			03-05	유량계	03-05-01	유량계
			03-06	제어/주입 시스템 (수처리제어, 약품주입)	03-06-01	제어/주입 시스템
			03-07	이온처리 및 소독/산화	03-07-01	이온교환/EDI
					03-07-02	소독/산화시스템(UV, Ozone 등)
			03-08	펌프	03-08-01	펌프
			03-09	밸브	03-09-01	밸브
03-10	여과장치	03-10-01	스크린 설비			
		03-10-02	하수고도처리장치			
		03-10-03	멤브레인			
		03-10-04	정수기			
03-11	표준처리 장치 및 시스템	03-11-01	표준처리 장치 및 시스템			
03-12	슬러지 처리장치	03-12-01	슬러지 처리장치			
03-13	급수설비장치	03-13-01	수도꼭지			
		03-13-02	저수조			
건설 및 시공업	04	건설 및 시공	04-01	건설 및 시공	04-01-01	종합건설(수자원)
					04-01-02	종합건설(수질오염방지업)
					04-01-03	상하수도설비공사업
					04-01-04	기계설비업
운영업	05	상하수도시설 운영	05-01	상하수도시설 운영	05-01-01	정수장시설 운영
					05-01-02	하수처리장 운영, 하폐수처리운영
					05-01-03	개인하수처리시설 관리 및 운영
					05-01-04	하폐수재이용 운영
					05-01-05	축산분뇨처리시설 운영
	06	상하수도시설 유지보수	06-01	상하수도시설 검사 및 유지보수	06-01-01	측량
					06-01-02	구조물 검사
					06-01-03	수도관 갱생
					06-01-04	시설물 유지관리
					07	분뇨, 오니 수집 및 운반
08	정화 및 청소	08-01	저수조 청소	08-01-01	저수조 청소	
				08-02	지하수 정화	08-02-01
09	슬러지 처리	09-01	슬러지 처리	09-01-01	슬러지 처리	
설계 및 컨설팅업	10	설계, 컨설팅 및 진단	10-01	설계, 컨설팅 및 진단	10-01-01	설계(상하수도시설)
					10-01-02	컨설팅
					10-01-03	진단
					10-01-04	조사업(CCTV, 누수탐사 등)
	11	수질시험 및 분석	11-01	수질시험 및 분석	11-01-01	수질시험 및 분석

[자료] 물산업 활동 특성에 따라 분류(환경부 물시장종합정보센터)

참고3 국가 물산업 클러스터 구축 현황

분산형 테스트베드 지원

대구환경공단이 관리하는 환경기초시설을 물산업 클러스터 실증화단지라 연계하여 분산형 테스트베드로 활용 지원
 *대구시 환경기초시설 16개소(정수정6, 폐수처리장5, 하수처리장5)

에너지 감량·자원화 실증 단지

서부 또는 신천하수처리장
 · 하·폐수 재이용 (먹는 물 수준 처리)
 · 탈기성 소화기술
 · 슬러지 감량 및 자원화 기술 등



고도수처리 실증화단지

달서천 또는 북부하수처리장
 · 난분해성 미량오염물질 고도수처리기술
 · 하수처리장 연계저리기술 등

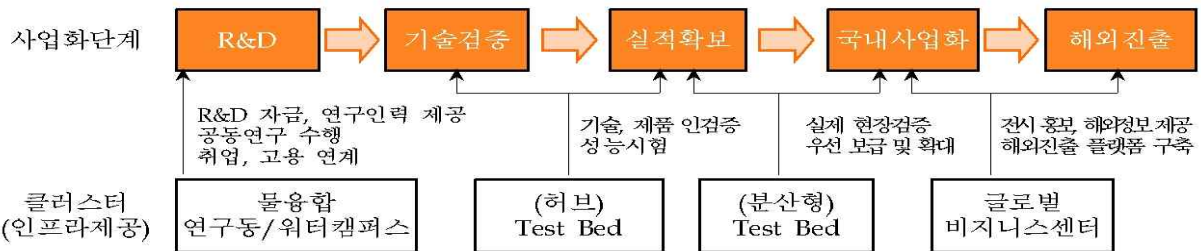


물산업 실증화시설

구분	실증플랜트 구역	수요자 설계구역	야외 실험 구역
시설 개요	정수, 하수 등 분야별 실증플랜트 설치 · 1계열: 표준공정(대조군) · 2계열: 유망기술	기업이 공정·설비 설치부 자유실험 · 전기, 원수 등 필요 유틸리티 제공	종합관망 시험구역 · 다양한 관종 및 관경의 관망 구성 및 밸브류, 기타 부대시설 설치 ▶ 관망 유지관리기술 개발
시설 용량 (톤/일)	정수	2,000 (1,000 x 2계열)	야외 실험구역 · 컨테이너 박스, 대형시설 설치 등 기업 수요에 따른 탄력 운영
	하수	1,000 (500 x 2계열)	
	폐수	1,000 (500 x 2계열)	
	재이용	1,000 (500 x 2계열)	
적용 가능 분야	부품·장치의 성능시험(예: UV·독, 탈수기 등) 공정(산기술) 인·검증		



클러스터 구축 체계



물산업 클러스터 시설

구분	주요시설	부지면적(m ²)	비 고
물산업 진흥시설	물융합연구동, 위터캠퍼스 글로벌 비즈니스 센터	62,248	9.90 %
실증화시설	정수·하수·폐수·재이용 Test Bed	80,961	12.50 %
기업집적단지	기업 입주공간(산업단지)	481,070	74.10 %
상용시설	공업용수 정수장	22,800	3.50 %
합 계		649,079	

국가 물산업 클러스터 조성사업

위치 대구국가산업단지 내
기간 2015년~2018년 (4년)
규모 65만㎡ (20만평) / 2,950억원
시설 물산업 진흥시설 (7만㎡),
실증화단지 (10만㎡), 집적화단지 (48만㎡)
시행주체 환경부



대구국가산업단지

위치 대구 달성군 구지면 일원
면적 8,549,000㎡ (259만평)
사업기간 2009 ~ 2020년
1단계 2009 ~ 2016년, 2단계 2015 ~ 2020년
사업 시행자 한국토지주택공사, 대구도시공사
임주업종
차세대 전자 물산, 첨단기계, 미래형자동차,
신재생에너지, 물산업

주변연관 산업단지

대구테크노폴리스 | 국가산업단지 배후 연구개발복합단지
연구 및 산업 주거 교육·문화·레저기능이 조화된 미래
첨단복합단지
- 규모 : 7,265천㎡ (연구 5만여평 규모의 자족도시)
- 자동차, 기계 및 메카트로닉스, 전기·전자, 연구기관 등
성서산업단지 & 달성산업단지 | 도심산업단지
- 섬유, 염색기공, 기계·소재 등
명색산업단지 | 도심산업단지
- 섬유·의류, 염색기공 등



주요 사업 내용

클러스터 기반조성

- 운영실적 확보형 테스트베드 구축
- 물기업 집적단지 조성
- 물산업 진흥시설 조성

물기업 경쟁력 강화

- 물산업 전주기 지원체계 조성
- 연구소 유치, 산학연 등 물산업 역량 집중을 통한 랜드마크화
- 기술 인·검증 인프라 및 기술개발 (R&D) 지원

협력 네트워크 강화

- 글로벌 물산업 선도도시와 교류 협력 강화
- 물기업 중심 물산업 네트워크 운영사업 추진
- 국제적인 물산업 홍보, 해외 협력 및 수출지원 강화

물산업 클러스터 조성사업 기본계획 조감도



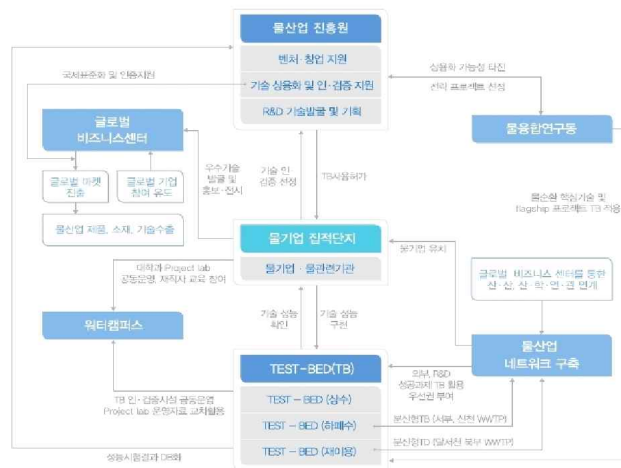
물산업 진흥시설



물산업 실증화시설



- 국가 물산업 클러스터 내 물산업 진흥원, 글로벌 비즈니스센터, 물융합연구동 등 입주
- 100여개 물 관련 시설 Total 집적지 조성



물산업 진흥원 : 국가 물산업 클러스터 입주기업의 one-stop 종합지원체제 구축 - 벤처/창업 지원(금융, 마케팅, 법률), 기술 상용화 및 인·검증 지원, R&D기술발굴 및 기획

글로벌비즈니스센터 : 물산업 기업의 해외 시장 진출 상시 지원 및 기술 홍보 시설 구축

워터 캠퍼스 : 물산업 기업 인력지원 및 신규 물산업 인력 창출 - 계약학과, 프로젝트 랩(공동 R&D수행), 현장실습 프로그램 등 운영

실증화 단지(TB) : 실증화 단지 운영을 통한 레퍼런스(운영실적) 확보, 기업체 보유 기술의 신기술 인·검증기간 단축 및 절차 간소화 - 정수, 하폐수 TB의 경우, 실적 인정기준의 10~100배 초과용량 수용 가능

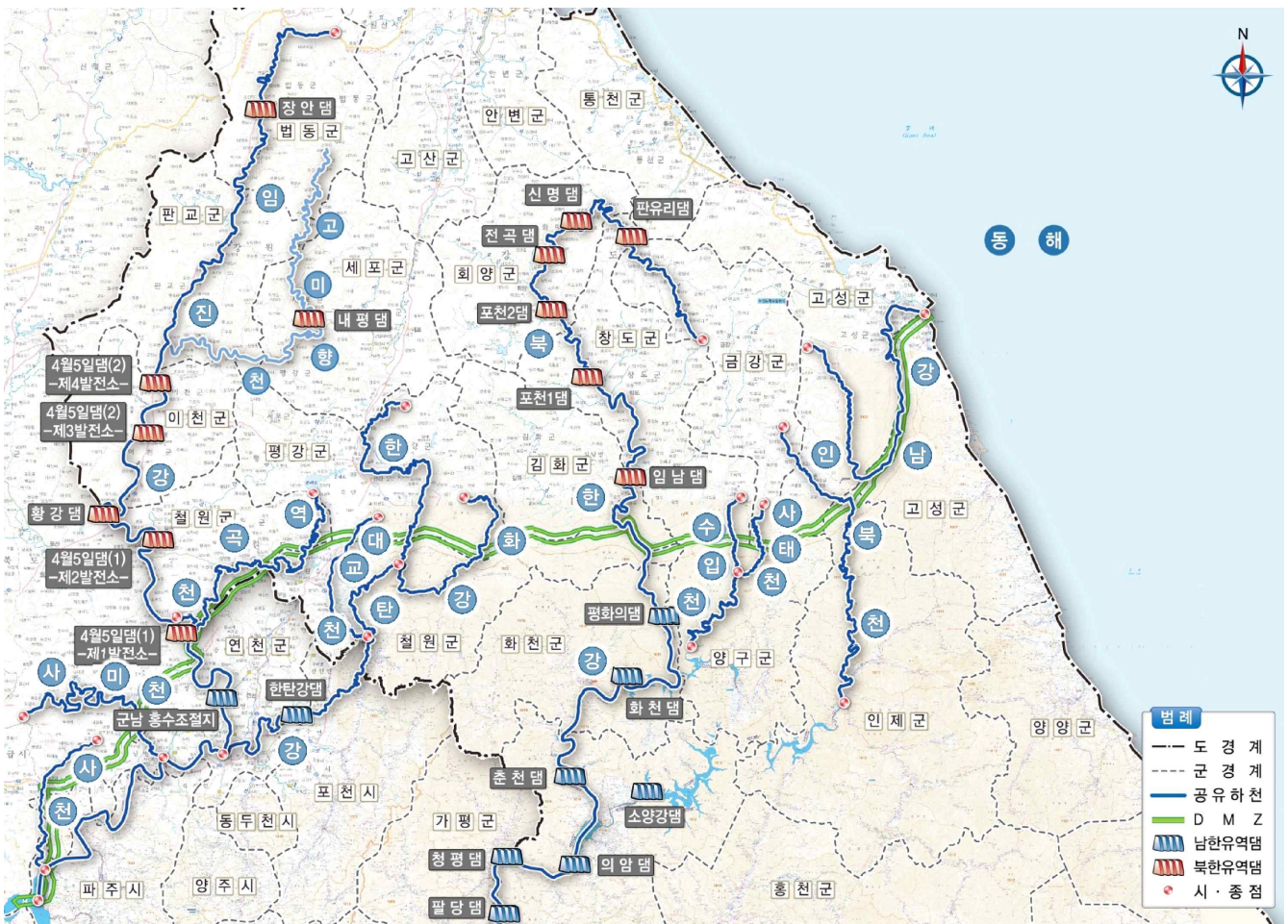
물기업 집적단지 : 물산업 기업 및 관련 기관의 집적화 단지 조성을 통한 기업활동의 시너지 효과 극대화 - 상호 지식, 정보, 인력 교류 및 협력 활동 지원

5-3 남북 공유하천 통합관리 연구

1) 배경 및 필요성

- 남북한의 접경을 이루는 하천은 서부지역에는 한강 하류와 임진강이 있고, 동부지역에는 북한강 상류가 있음
 - 임진강은 유역의 2/3 정도가, 북한강은 상류 일부분이 북한에 위치
 - 이 지역들은 휴전협정으로 인하여 설정된 비무장 지대를 경계로 하고 있어 정확한 수리·수문조사가 불가능한 실정
 - DMZ 인근 공유하천을 세부적으로 검토하면 총 12개소이며 행정구역별로는 경기 3개소, 강원 9개소 등

DMZ 인근 남북 공유하천 현황



구 분	하천명		연장 (km)	등급	기본계획 수립년도	시군
	남한	북한				
계	9개		813.7			
1	북한강	북한강	307.4	국가	2012	화천군
2	한탄강	한탄천	139.2	지방	1998	철원군
3	대교천	상류천	33.1	"	1998	철원군
4	화 강	남대천	41.9	"	-	철원군
5	수입천	수입천	42.1	"	2011	양구군
6	인북천	소양강	76.4	"	1997	인제군
7	역곡천	역곡천	7.5	미지정	-	철원군
8	남 강	남 강	75.2	"	-	고성군
9	사태천	직동천	26.9	"	신규	양구군
계	3개		359.0			
1	임진강	임진강	273.5	국가	2011	파주군
2	사미천	사미천	55.5	지방	2017	연천군
3	사 천	사 천	30.0	"	-	파주군

- 북한의 임남댐(북한강), 황강댐(임진강)으로 인한 분쟁의 가능성
 - 무단방류로 인하여 하류 남한측 인명 및 재산 피해 발생
 - 상류(북한측) 공유하천 댐 유역변경에 따른 하류(남한측) 유량감소(수리권 분쟁)
 - 남한 지역 용수공급 및 수력발전소 편익 감소
 - 하천유지유량 감소로 수질악화, 생태계 파괴 등의 지속적 환경문제 발생
- 공유하천 분쟁 발생 시 조정을 위한 국제법 및 기구 부재
 - 북한은 정치·군사적으로 절대 영토주권주의(영토내의 물은 자유롭게 이용할 권리)
 - 70년의 남북 단절로 공유하천에 대한 자료의 접근성 및 구축, 공유의 어려움
- 남북한 평화기류에 발맞추어 하천 및 수자원 분야의 협력을 준비할 필요가 있으며 남북 공유 하천에 대한 공동 활용 및 관리방안을 연구할 필요

2) 과제목표

- 남북 공유하천의 종합적인 활용·관리를 위한 연구
- 공유하천 유역수자원관리계획 연구

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 남북 공유하천의 종합적인 활용·관리를 위한 연구 추진
 - 공동활용의 기본원칙 등 가칭 “공유하천 특별법” 제정(안) 연구
 - 남북 유역관리 위원회, 남북공동사무국, 실무위원회 구성 및 운영방안 연구
 - 공유하천 관리 마스터플랜(장기전략) 수립
- 공유하천 유역수자원관리계획 수립
 - 공유하천 유역에 대한 수자원관리계획 연구
 - 세부유역별 단계별 사업시행 및 관리방안 마련(조사, 이수, 치수, 환경, 공간관리)

4) 기대효과

- 남북 공유하천과 관련된 협력체계 마련으로 정보의 공유
- 홍수예보 시스템 구축 등 홍수예방 및 효율적 계획을 통한 수자원의 활용성 증대
- 생태환경이 우수한 DMZ의 성공적인 보전 및 이용, 개발방안 수립 등이 가능

5) 소요예산

- 총 3,400(백만원) / 3년

참고1 남북 공유하천 유역별 사업시행(예시)

◇ 기본방향 설정

- 단기적으로는 유역별 협력사업을 우선 추진하면서 공유하천의 공동관리를 위한 원칙 합의를 유도
- 장기적으로는 공동관리협정을 체결하고 공동관리기구를 구성
 - 이를 위해 수문정보 교환, 공동조사, 홍수예보시스템 및 산림조성 등 합의가 쉽고 시행이 용이한 사업부터 우선 추진

◇ 남북 공동 수리·수문 및 생태조사 추진

- 공유하천 유역에 대한 공동 수리·수문·생태·환경 조사 실시

◇ 공유하천 DMZ 유역에 수문·기상관측소 설치를 통한 관측망 형성

- 현재 북한 기상자료는 세계기상기구(WMO)에서 기상통신망(GTS)를 통해 제공

◇ 평화의 댐 기능전환

- 평화의댐에서 임남댐까지 이어지는 북한강 평화의 물길을 개발하여 중·소규모의 유람선을 도입해 관광객을 유치
- 남한 유량확보-북한 전력공급 등 수자원 공유 및 협력방안 수립

◇ 공유하천 유역의 기존댐 평가를 통한 댐 활용방안 제시

- 북한의 기존 70개 댐 중 40년 이상 경과 댐은 57개소로 약 81% 차지
- 기존 댐 노후화에 따른 안전확보 대책 및 유역 간 연계 운영방안 마련 필요

◇ 남북한 공동사업으로 전문용어 및 개념 통일화사업 추진

- 중·장기적으로 “남북하천용어통일사전” 편찬 사업 추진

◇ 공간자원 활용방안 모색

- 공유하천 및 DMZ 공동 활용 연구
- 관광용도의 Trail 조성
- 각종 문화시설 발굴 및 이용방안 연구
 - 남북 전문가 참여하여 공동조사단 구성 및 학술조사 실시, 지표조사, 발굴조사를 거쳐 복원계획 수립 추진

5-4 한국형 물관리 기술 해외진출 추진

1) 배경 및 필요성

- 최근 기후변화로 인하여 세계 각지에서 홍수, 가뭄 등 기상이변 현상이 자주 발생하고 있으며 재해에 대한 취약성이 증가
 - 예방중심 수자원 및 치수 관리가 세계적인 물관리 현안사항으로 도출
 - 세계 각국에서 안전한 물 확보와 물로 인한 재해로부터 국민들을 보호하려는 노력은 점차 커지고 실정
 - 이에 따라 한국형 물관리 기술의 해외진출 잠재력은 점점 높아짐
- 현재 물 산업은 상하수도 및 수처리만을 위한 좁은 의미가 아닌 수자원 및 하천관리 등을 포함한 인프라 중심의 물 산업으로 범위가 확대
 - 첨단 IT 기술과의 융합으로 해외시장 규모가 더욱 확대될 전망
 - 대다수 선진국은 이미 수자원, 하천관리 등의 물 산업을 전략적으로 육성하는 한편 해외진출을 위한 지원체계를 구축
 - 국내에서는 그간 발전된 물관리 기술을 바탕으로 해외진출을 추진
 - 막강한 자본력, 정보력, 지원 시스템 등을 가지고 있는 선진국 및 글로벌 기업과 비교할 때 아직 경쟁력이 부족한 실정임
- 국내 물관리 기술의 해외시장으로의 진출을 위해서는 한국형 물 관리 산업의 체계정립을 통한 한국형 브랜드 구축과 해외진출 지원을 위한 시스템 구축이 필요
 - 아직 부족한 국내 물관리 기술의 발전, 네트워크 구축 등을 위해 정부 주도의 발전전략 및 사업추진을 위한 예산지원이 필요
 - 그간 축적된 수자원 및 하천 분야 물 관리 기술 역량을 기반으로 한국형 물 관리 사업모델 체계를 정립하여 브랜드화할 필요
 - 주요 중점협력국을 대상으로 한국형 물 관리 사업모델의 패키지 형식의 지원 사업 개발을 통한 물 강국 브랜드 제고
 - 국내 기업의 경쟁력 강화를 위해 국가차원의 해외 수자원 정보 제공 및 국제 협력 시스템 구축과 해외 진출 지원 관련 법·제도 개선이 요구

2) 과제목표

- 해외시장 개척을 위한 한국형 물관리 모델 개발
- 해외진출 지원체계 마련 및 지원

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 국내외 물 관련 시장 및 국제협력 동향 조사
 - 수자원 및 하천 관련 글로벌 현안사항, 국제협력 및 산업 동향 조사
 - 주요 수자원 및 하천 산업 강국의 물 관리 기술 및 사업 모델 조사
 - 해외진출 지원 관련 법·제도 현황 및 우수사례 조사
- 해외시장 개척을 위한 한국형 물관리 사업 모델 개발
 - 유역조사, 하천관측 조사·분석, 유역종합개발, 하천계획 및 정비, ICT 기술과 융합한 정보시스템, 법률 및 기준 등을 포함하는 한국형 물관리 사업모델 체계 정립
 - 최근 신남방 정책과 북방 정책 등 정부정책과 연계한 진출 전략 수립
- 해외진출 지원체계 마련 및 지원
 - 해외 지역별·국가별 수자원 정보 및 시장동향 등 통합정보 제공
 - 정부, 공공기관, 국제기구 등과의 네트워크 구축 및 기술지원
 - 우리나라 기업의 해외진출을 위한 수원국 필요사업(국가 및 유역차원의 MP, 신도시 구간에 대한 정비계획 등) 지원체계 마련

4) 기대효과

- 국내기업의 글로벌 기술경쟁력 강화 및 한국형 물 관리기술의 세계시장 선도
- 물관리 시장의 다변화 및 부가가치 제고
- 물관리 시장의 일자리 창출 및 미래성장동력 등 경제정책 기조 실현에 기여

5) 소요예산

- 총 1,000(백만원) / 2년

5-5 하천위험도 맵핑기술 개발

1) 배경 및 필요성

- 하천 관리는 홍수기에 발생할 수 있는 하천 시설물의 유지·보수뿐만이 아니라 복합 수재해 대응에 있어서도 매우 중요한 단계로, 능동적이고 체계적인 관리 계획을 수립하여 접근하여야 한다.
- 최근 드론, 인공위성 등의 원격탐사 기술의 발전에 따라 보다 다양한 특성을 가진 관측 자료를 수집하는 것이 가능해졌으며, 이를 활용하기 위해서는 수문순환을 보다 정확히 이해하고 활용 목적에 따라 정밀하게 보정된 D/B를 구축하는 것이 필수적이다.
- 관측자료 각각의 특성과 인자들의 수리학적·수문학적 역할을 이해하여 적절하게 보정된 D/B는 하천 유역의 주변 지형과 수리 구조물의 특성 분석을 통해 수리·수문 변동을 파악하는데 매우 효과적이며 하천을 보다 적극적으로 체계적으로 관리하기 위한 계획을 수립할 수 있다.

2) 과제목표

- 강우사상에 따른 확률적 홍수위험도 평가모델 및 의사결정 기준 연구
- 확률적 홍수위험도 분석 모델 및 위험도 맵핑 알고리즘 개발

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 유역별 각 수리·수문인자들의 지리적, 지형적 특성에 따른 변동성을 분석하고 유역 특성에 따라 관리 계획을 수립하기 위한 국내 기상자료 및 원격탐사 기법을 결정하여 자료수집 및 전처리 과정을 통해 실질적 하천 분석 D/B를 구축
- 기계학습, 추계학적 기법을 통해 각 자료의 불확실성을 최소화하고 융합하여 보다 정확한 결과를 추정할 수 있게 함으로써, 강우, 선행토양수분, 증발산량, 유출의 메커니즘을 분석하고 강우 사상에 따른 확률적 홍수 위험도 평가 모델 개발
- 국내 하천 유역의 지리적, 지형적, 수문학적 특성을 기반으로 전국의 하천 별 분석결과를 활용 목적에 따른 목표 공간해상도로 제공하는 지도 형태로 표출하게 하는 시스템을 구축하여 보다 체계적이고 능동적인 하천 관리 계획 수립을 위한 의사결정 기준을 제시
- 유역 특성을 고려한 지점 및 원격탐사 수문인자의 보정 D/B 구축, 유출 메커니즘 분석을 통한 확률적 홍수위험도 분석 모델 개발, 위험도 맵핑 알고리즘 개발 등

4) 기대효과

- 지점 관측 자료와 원격탐사 자료의 융합으로 국내에서 확장될 수 있는 다양한 자료들의 불확실성 문제를 해소할 수 있는 기법을 정립함으로써, 지속적으로 보다 정확한 자료를 생산할 수 있음
- 다양한 수리·수문인자들의 D/B를 구축하고 하천에서 요구되는 수문 순환 메커니즘을 이해하게 되므로, 보다 효율적인 하천관리가 가능함
- 전국적 하천 현황을 한 눈에 볼 수 있는 자료를 통해 하천 관리의 계획을 수립하는 것이 가능해지므로, 체계적으로 하천 세부 관리 계획을 수립할 수 있는 기준을 제시할 수 있음

5) 소요예산

- 총 400(백만원) / 1년

5-6 하천·수자원분야 드론 교육프로그램 개발

1) 배경 및 필요성

- 2016년 하천법이 개정되면서 체계적이고 선제적 하천관리를 위해 시·공간적 변동특성에 대한 정기적인 조사를 시행토록 명문화(하천법 제21조의 2)
 - 동시에 하천측량·하상변동조사 등에 무인기도입을 추진하고, 수재해/하천관리분야에 원격탐사기법의 활용을 확대할 수 있는 법·제도적 근거가 마련
- 하천법에서는 하상변동조사 실시를 위한 종사자에 대한 교육 및 훈련을 명시하고 있지만 체계적인 교육프로그램이 이루어지지 못하거나 미흡한 상황
 - 하상조사를 포함한 하천조사 전반에 있어서 계측의 효율과 커버리지 등을 획기적으로 제고할 수 있는 드론 등 무인기의 활용을 위한 교육과정은 부재한 실정
 - 4차산업 혁명기술의 활용을 위한 하천계측 분야의 관련 전문인력 양성에 지장을 초래할 가능성이 높음
- 한국수자원학회에서는 2019년 드론원격탐사기술분과위원회가 신설
 - 학회를 중심으로 하천조사분야에 있어서의 드론 등 무인기활용 기술수요를 파악
 - 효율적 교육프로그램을 통해 전문인력을 양성하기 위한 교육인프라를 구축할 필요

2) 과제목표

- 드론기반 하천조사를 위한 교육프로그램 개발
- 드론기반 하천지형조사 작업지침 마련

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 하천조사를 위한 드론 원격탐사의 기초이론 및 임무장비의 종류, 조사목적별 드론 성능요구 사양, 드론종류별 비행능력에 대한 교육
- 광학영상, Lidar, 다분광/초분광영상 등 센서별 원리와 조사목적별 센서의 선택요령에 대한 교육
- 초경량비행장치의 민간자격/국가자격 비행실습교육
- Photogrametry, NDVI, 열화상영상 등 후처리/데이터처리기법교육
- 상기내용의 교육을 위한 기초/응용과정 교육프로그램 및 교재개발

- 교육프로그램 개발/운영보고서, 교육교재 등 작성
- “드론기반 하천지형조사 작업지침” 개정(안) 마련

4) 기대효과

- 하천분야 드론활용 인력양성을 위한 교육인프라 구축
- 국내 4차 산업혁명 기술의 활용을 위한 하천계측분야 전문인력 양성
- 드론기반 하천조사 작업지침 업데이트를 통한 하천분야 드론제도 정착에 기여

5) 소요예산

- 총 400(백만원) / 2년

5-7 IoT 멀티센서를 활용한 하천 재해 관리 체계 선진화

1) 배경 및 필요성

- 현재 우리나라는 주요 국가하천 이외에서는 충분하게 홍수 등으로 인한 제방 및 하천 재해를 감시할 수 없음
 - 단시간, 국지적 집중 호우로 인한 하천 감시·예측·정보전달 기술이 부족한 실정
- 소형의 다기능 멀티센서를 활용하여 홍수 및 침수 등으로 인한 실증 가능한 하천 위험정보 생산이 필요
- 국가 및 지방 하천의 홍수·침수로 인한 재해 및 위험 예측 표준 기법의 개발 필요

2) 과제목표

- 하천재해관리를 위한 IoT 멀티센서 및 예측시스템 연구
- 하천재해관리 플랫폼 개발

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 국가 및 지방하천 홍수 및 침수 재해 관리를 위한 IoT 멀티센서 개발
- 국가 및 지방하천 홍수 및 침수 재해 예측시스템 개발
- 국가 및 지방하천 홍수 및 침수 재해 관리플랫폼 개발
 - 재해관리 표준기법 및 매뉴얼, 재해관리 플랫폼 등

4) 기대효과

- 검증 가능한 국가 및 지방 하천 홍수 및 침수 재해 관리 체계의 구축을 통한 안전하고 효율적인 하천관리 가능
- 최근 IT 기술을 접목하여 보다 편리하고 효율적인 하천 관리의 표준 플랫폼 구축

5) 소요예산

- 총 900(백만원) / 3년

5-8 도시홍수-교통네트워크 영향정보 예측기술 개발

1) 배경 및 필요성

- 최근 국지성 호우로 인한 도시돌발홍수 및 도로 침수로 인해 피해가 급증하고 있어 이로 인한 사회·경제적인 피해가 가중되고 있음
 - 특히 도시홍수로 인한 침수는 교통흐름 정체 및 교통사고 발생, 도로 통행 제한 또는 교통 장애, 운행시간 증가와 같은 혼란 증가시키는 등 여러 피해와 결부되어 도시의 복합재해를 야기 시켜 사회적 문제로 대두
 - 최근 우리나라는 기후변화로 인해 도시하천의 범람 가능성이 증가 되고 이로 인한 도로의 복합재해 가능성이 계속하여 증가 되는 추세임. 이에 도심지 하천관리와 도시의 중용한 기능인 교통을 연계한 평가 및 관리 방안 수립이 매우 중요함
- 집중호우 시 도시하천의 침수를 예측하고 도로배수 불량으로 인한 침수 예측과 이로 인한 직간접적 교통네트워크 장애를 평가할 수 있는 기술개발이 필요

2) 과제목표

- 도시홍수로 인한 교통망 장애영향 분석 및 정보제공 콘텐츠 연구
- 도시홍수-교통네트워크 정보시스템 개발

3) 개선방안 및 사업(연구)내용

- 도시홍수로 인한 침수를 모의할 수 있는 Grid To Grid 기반의 Source - Pathway - Receptor 개념의 도시침수 모의 기법의 개발
- 도로침수심별 차량별 차량속도 관계식 개발
- 기상관측자료, 기상특보·예보자료, 도로망, 실시간 교통량 국토교통부 유관기관의 정형 빅데이터와 페이스북, 트위터, 인스타그램 등 비정형 빅데이터를 이용한 실시간 교통흐름 빅데이터 분석체계 구축
- 도로망 구조에 기반한 교통네트워크 구축 및 교통량 데이터를 이용한 교통 네트워크의 매개중심성(Betweenness Centrality) 분석체계 구축
- 도심침수로 인한 교통 정체·지연 등 교통망 장애영향분석 및 영향정보제공 콘텐츠 개발

- 도시홍수-침수-차량속도 관계 노모그램, 도시홍수로 인한 교통망 장애 영향 평가지표, 빅데이터 기반 도로침수 시 교통망 장애 영향평가 분석프로그램, 웹/앱 기반의 도시홍수-교통망 장애 영향정보 제공시스템

4) 기대효과

- 도시하천의 범람 및 도시침수를 실시간으로 모의하고 도로침수정보와 안전한 우회도로 정보를 통해 시민에게 신속하고 정확한 재난안전정보를 제공
- 전국적으로 수천만대의 자동차가 운행되고 전 세계적으로 교통량이 계속하여 증가한다는 점을 고려할 때 이 기술개발을 통한 사업의 확장성이 매우 높음

5) 소요예산

- 총 600(백만원) / 2년

[별첨] 과제별 실행계획

1. 법·제도·정책 분야

과 제 명	과 제 내 용	부 처
① 통합 하천조사 제도의 도입 및 실시	<ul style="list-style-type: none"> 통합 하천조사 제도의 도입 및 실시를 위한 기본연구 하천조사 결과 이용 및 관리체계 마련 	국토부 환경부
② 사전하천영향성 평가제도 도입	<ul style="list-style-type: none"> 사전하천영향성 평가제도 도입 제도의 합리적 추진 및 지속적 관리를 위한 체계 및 기준 마련 	국토부
③ 기술기준 체계 정립을 위한 마스터플랜 수립	<ul style="list-style-type: none"> 하천분야 기술기준 체계 정립을 위한 마스터플랜 수립 단계별 추진계획 및 하위기술기준 제정 기술기준 상시 관리체계 마련 	국토부
④ 지속가능한 물순환 정책을 위한 체계 마련	<ul style="list-style-type: none"> 지속가능한 물순환 제도 및 관리체계 마련 물순환 관리를 위한 기술기준 제시 	환경부
⑤ 하천 계획체계 개선	<ul style="list-style-type: none"> 하천의 계획·관리 체계 개선방안 마련 하천계획 사례연구 및 수립기준 제시 기타 법·제도 개선방안 마련 	국토부
⑥ 하천·수자원 분야 계획 이행평가 도입	<ul style="list-style-type: none"> 하천·수자원 분야 이행평가제도 도입 이행평가 제도의 지속적인 관리를 위한 체계 및 기준 마련 	국토부 환경부
⑦ 하천 비상대처계획 도입	<ul style="list-style-type: none"> 하천 비상대처계획 도입을 위한 체계 마련 사례연구 및 수립기준 제시 	국토부
⑧ 제방시설물 평가제도 도입	<ul style="list-style-type: none"> 제방시설물 평가 기준·체계 마련 사례연구 및 제방관리시스템 구축방안 제시 	국토부
⑨ BIM 기술의 활용을 위한 가이드라인 마련	<ul style="list-style-type: none"> BIM 도입을 위한 법·제도 개선방안 마련 BIM 설계 가이드라인 마련 및 시범사업 추진 	국토부 환경부
⑩ 댐 및 주변지역 친환경 보전 및 활용을 위한 체계 마련	<ul style="list-style-type: none"> 댐 및 주변지역의 친환경 활용 및 개발을 위한 체계 정립 및 기준 마련 마스터플랜 및 시범사업 추진 	국토부 환경부
⑪ 지속가능한 선순환형 하천관리체계 도입	<ul style="list-style-type: none"> 체계적인 선순환형 하천관리체계 구축 선순환형 하천관리를 위한 법·제도·기준 개선 	국토부
⑫ 감조하천 구간의 종합관리계획 마련	<ul style="list-style-type: none"> 감조하천 관리를 위한 기술기준 마련 감조하천 종합관리계획 연구 	국토부

과 제 명	주 요 내 용	부 처
⑬ 하천경제조사 평가방법 개선	<ul style="list-style-type: none"> • 하천사업의 종합적인 경제성 분석방법 개발 • 경제성 평가방법 가이드라인 마련 	국토부 환경부
⑭ 하천등급 평가지표 개발 및 활용	<ul style="list-style-type: none"> • 하천등급 평가지표 개발 • 사례연구 및 평가지표 활용방안 연구 	국토부
⑮ 여건변화에 따른 수자원정책 연구	<ul style="list-style-type: none"> • 수자원분야 정책방향 연구 • 수자원 관리체계 개선 	환경부
⑯ 가뭄관리 계획체계 개선방안 연구	<ul style="list-style-type: none"> • 효율적 가뭄관리 체계 연구 • 분야별 가뭄관리 개선방안 연구 	환경부
⑰ 하천별 유지관리계획 수립방안 연구	<ul style="list-style-type: none"> • 하천유지관리계획 체계 연구 • 시범하천 하천유지관리계획 실시 	국토부

2. 치수 분야

과 제 명	주 요 내 용	부 처
① 시설물 내구연한 추정 연구	<ul style="list-style-type: none"> • 시설물 적정 내구연한 평가모형 개발 • 내구연한을 고려한 시설물 관리 가이드라인 마련 	국토부 환경부
② Risk-Informed 제방관리 기술 및 위험도 평가체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 하천제방 위험도, 회복도, 신뢰도 최적화를 위한 Risk-Informed 관리기술 개발 • 하천제방의 위험도 평가체계 구축 	국토부
③ 사회·경제적 가치를 고려한 홍수위험지도 개선	<ul style="list-style-type: none"> • 사회·경제적 가치를 고려한 홍수위험도 평가방안 마련 • 기존 홍수위험지도 보완 	환경부
④ 수자원·하천 관리목표 전환 연구	<ul style="list-style-type: none"> • 하천관리 기본방침(목표 및 기준) 설정방안 연구 • 수자원·하천 계획 및 관리 적용방안 제시 	국토부 환경부
⑤ 도시침수예방사업의 효율화 연구	<ul style="list-style-type: none"> • 부처협업 방안 및 차별화 전략 연구 • 도시침수예방사업 효율적 추진체계 마련 	환경부
⑥ 하천 조도계수 산정기준 마련	<ul style="list-style-type: none"> • 시험하천에 대한 조도계수 추정 • 조도계수 적용 가이드라인 마련 	국토부
⑦ 하천보의 물받이공 설계 가이드라인 연구	<ul style="list-style-type: none"> • 수리모형실험 실시기준 제시 • 하천보 물받이공 산정방법 검증 	국토부 환경부
⑧ 감조하천의 계획홍수위 산정 가이드라인	<ul style="list-style-type: none"> • 감조하천에서 부정류 모형 사용방법 및 조위조건에 따른 계획홍수위 산정방안 • 하굿둑 배수문 운영조건을 고려한 수치해석 방법 	국토부

과 제 명	주 요 내 용	부 처
⑨ 하천시설물 내진설계 기법 연구	• 내진설계 대상시설물 범위 및 기준 연구 • 내진성능기준 및 지진해석방법 연구	국토부 환경부
⑩ 하천 횡단시설물의 안정성 평가기법 연구	• 하천 횡단시설물의 안전성 평가기법 • 국부세굴 최소화를 위한 대책 제시	국토부
⑪ 보 상류 수위관측소의 수위-유량 관계식 개발	• 수위-수문개폐-유량 관계 결정방법 연구 • 주요지점 수위-유량 관계식 개발	환경부
⑫ 지역특성을 고려한 적정 설계빈도 설정	• 국내 하천의 적정 설계빈도 평가기준 마련 • 설계빈도 설정 가이드라인 제시	국토부 환경부
⑬ 미계측 유역 하도추적 모형 매개변수 추정	• 유역분할에 따른 홍수량 변화 평가 • Muskingum 모형의 매개변수 추정방법 개발	국토부 환경부
⑭ 장기 하상안전성 확보를 위한 하천단면 결정방법 연구	• 하천단면 형상에 따른 유사거동 특성 연구 • 하천단면 결정방안 제시	국토부

3. 이수 분야

과 제 명	주 요 내 용	부 처
① 저류시설 재평가를 통한 수자원 확보	• 용도전환 농업용저수지 활용방안 연구 • 저류시설 재평가를 통한 수자원 확보	환경부
② 농업용수, 환경용수의 가치 평가	• 안정적인 농업용수 확보를 위한 유역수자원 관리기술 개발 • 생태환경을 고려한 환경용수의 배분과 공급을 위한 유역관리 기술 개발	환경부
③ 우리나라 수리권 제도의 재정립 연구	• 수리권에 대한 법·제도 개선방안 연구 • 유역 수리권관리계획 도입방안 마련	환경부
④ 가뭄의 경제성 평가기법 개발	• 가뭄피해액 등 가뭄의 경제성 평가기법 연구 • 경제성 평가모형 개발 및 시범지역 평가	환경부
⑤ 지하댐 개발계획 마련	• 전국 지하댐 개발 마스터플랜 수립 • 지하댐 관리를 위한 체계 마련	환경부
⑥ 하천의 건천화 평가 기법 개발 및 최적 유량확보 방안 마련	• 하천건천화 평가기법 개발 • 사례연구 및 평가등급에 따른 최적 유량확보 방안 마련	국토부 환경부

과 제 명	주 요 내 용	부 처
⑦ 다변량 가뭄빈도 분석기법 개발 및 시범연구	<ul style="list-style-type: none"> 가뭄자료 구축 및 가뭄빈도 해석 표준체계 마련 가뭄빈도 해석 소프트웨어 개발 및 전국 분석 	환경부
⑧ 지역맞춤형 수자원 최적 운영방안	<ul style="list-style-type: none"> 지역별 수자원특성 분석 기후변화 시나리오를 적용한 가뭄위험지역 평가기법 개발 지역별 수자원 이용 최적 시나리오 작성 	환경부
⑨ 지하수자원 관리를 위한 지역별 최적 취수원 확보방안 연구	<ul style="list-style-type: none"> 기존 취수원-지표수-지하수 연계를 통한 지하수자원 확보방안 제시 지역 지하수 보호·관리 대책 마련 	환경부
⑩ 통합 모니터링 기반 분산형 유량공급시설 마스터플랜 수립	<ul style="list-style-type: none"> 수량-수질-생태 통합 모니터링 체계 구축 및 기술개발 연구 분산형 유량공급시설 설치를 위한 마스터플랜 	환경부

4. 수질 및 생태·환경 분야

과 제 명	주 요 내 용	부 처
① 하천의 공간가치 제고 및 지역활성화를 위한 기본구상	<ul style="list-style-type: none"> 하천관리정책 기본구상 지역활성화 하천사업 전략 및 추진체계 하천공간 이용관리계획 시범사업 	국토부
② 국가하천 마스터플랜 및 제안공모	<ul style="list-style-type: none"> 국가하천 마스터플랜 수립 하천분야 제안공모 추진 	국토부
③ 하천 여유부지의 친환경 활용방안	<ul style="list-style-type: none"> 폐천부지(여유부지) 활용을 위한 실태조사 하천 여유부지 관리체계 마련 	국토부 환경부
④ 하천공간 생활 SOC 도입방안 연구 및 시범사업 추진	<ul style="list-style-type: none"> (R&D) 스마트 하천 지하공간 활용을 위한 최적 모델 및 요소기술 개발 (사업) 하천공간 생활 SOC 도입을 위한 기본계획 수립 및 시범사업 추진 	국토부 환경부
⑤ 다목적 저류지 활성화 및 개발	<ul style="list-style-type: none"> 다기능 저류시설 활성화 방안 마련 다기능 저류시설 개발 및 관리체계 마련 	환경부
⑥ 지역문화와 조화로운 하천공간 조성	<ul style="list-style-type: none"> 하천 주변공간과 연계된 수변공간 조성 수변공간 활성화를 통한 지역경제 발전방향 제시 지역주민과 지자체가 적극 참여한 하천사업 체계 	국토부
⑦ 수리학적 개념을 적용한 하천의 옛물길 복원 연구	<ul style="list-style-type: none"> 수리학적 개념을 접목한 하천 규모의 계획·설계 기준안 제시 옛 물길 복원사업 시범사업 및 기본계획 수립 	국토부
⑧ 복개하천 복원사업의 평가지표 및 편익연구	<ul style="list-style-type: none"> 복개하천 복원사업 평가지표 개발 복개하천 복원 가이드라인 및 시범사업 추진 	국토부

과 제 명	주 요 내 용	부 처
⑨ 하도 육역화 구간의 하도정비사업	<ul style="list-style-type: none"> 하도 육역화 구간 관리체계 정립 건전한 생태환경 보존과 복원을 위한 육역화 관리 대책 제시 	국토부
⑩ 친수시설 설계 가이드라인 및 안전도 평가기법 개발	<ul style="list-style-type: none"> 하천 친수시설 설계 가이드라인 작성 친수활동 안전도 평가기법 제시 	국토부
⑪ 도시 수변공간의 종합적인 개발계획	<ul style="list-style-type: none"> 도시 수변공간 조성 가이드라인 마련 리버프런트 개념을 도입한 도시재생 추진계획 	국토부 환경부
⑫ 해수면 상승에 따른 염해방지 대책	<ul style="list-style-type: none"> 해수면 상승에 따른 해수침투 범위, 피해지역 현황 파악 지역맞춤형 해수침투방지대책 수립 	환경부
⑬ 한강하구 하상변동 조사 및 분석	<ul style="list-style-type: none"> 한강 및 입진강 하류 하천조사 방법론 검토 한강하구에 대한 하상변동 원인 및 개선방안 사회적 합의방안 제시 	국토부 환경부

5. 물가치 혁신 분야

과 제 명	주 요 내 용	부 처
① 한국형 수자원 소프트웨어 패키지 개발	<ul style="list-style-type: none"> 국가 표준 수자원·하천 소프트웨어 패키지 개발 실무에 적용가능한 프로그램 개선·배포 및 교육 	국토부 환경부
② 물산업 클러스터 기반 수자원·하천 연구	<ul style="list-style-type: none"> 물산업 클러스터 구축 기반 수자원·하천분야 연구 물산업 육성을 위한 R&D 과제 도출 	국토부 환경부
③ 남북 공유하천 통합관리 연구	<ul style="list-style-type: none"> 남북 공유하천의 종합적인 활용·관리를 위한 연구 공유하천 유역수자원관리계획 연구 	국토부 환경부
④ 한국형 물관리 기술 해외진출 추진	<ul style="list-style-type: none"> 해외시장 개척을 위한 한국형 물관리 모델 개발 해외진출 지원체계 마련 및 지원 	국토부 환경부
⑤ 하천위험도 맵핑기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> 강우사상에 따른 확률적 홍수위험도 평가모델 및 의사결정 기준 연구 확률적 홍수위험도 분석 모델 및 위험도 맵핑 알고리즘 개발 	국토부 환경부
⑥ 하천·수자원분야 드론 교육프로그램 개발	<ul style="list-style-type: none"> 드론기반 하천조사를 위한 교육프로그램 개발 드론기반 하천지형조사 작업지침 마련 	국토부 환경부
⑦ IoT 멀티센서를 활용한 하천재해관리체계 선진화	<ul style="list-style-type: none"> 하천재해관리를 위한 IoT 멀티센서 및 예측시스템 연구 하천재해관리 플랫폼 개발 	국토부
⑧ 도시홍수-교통네트워크 영향정보 예측기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> 도시홍수로 인한 교통망 장애영향 분석 및 정보제공 콘텐츠 연구 도시홍수-교통네트워크 정보시스템 개발 	환경부

미래정책 및 기술 제안 집필위원 및 자문위원

분야	성명	소속	비고
총괄	유철상 위원장	한국수자원학회	부회장
	박진원		기술정책분과 위원장
	이상열 위원장	한국하천협회	부회장
	박종호		정책개발위원회 위원장
집필위원	양정석	한국수자원학회	수자원분과 위원장 (국민대학교 교수)
	백경록		수문분과 위원장 (고려대학교 교수)
	백중철		수리분과 위원장 (강릉원주대학교 교수)
	신창건	한국하천협회	정책개발위원회 위원 (주)삼안 이사
	김동우		정책개발위원회 위원 (주)유신 이사
	황종훈		정책개발위원회 위원 동부엔지니어링(주) 부장
	손수영		정책개발위원회 위원 (주)한국종합기술 부장
	김태식		정책개발위원회 위원 (주)도화엔지니어링 부장
자문위원	김형수	인하대학교 교수	
	이재응	아주대학교 교수	
	이창해	대진대학교 교수	
	오규창	(주)이산 부사장	
	전세진	(주)도화엔지니어링 부사장	
	송석근	(주)삼안 부사장	
	오윤근	(주)유신 부사장	