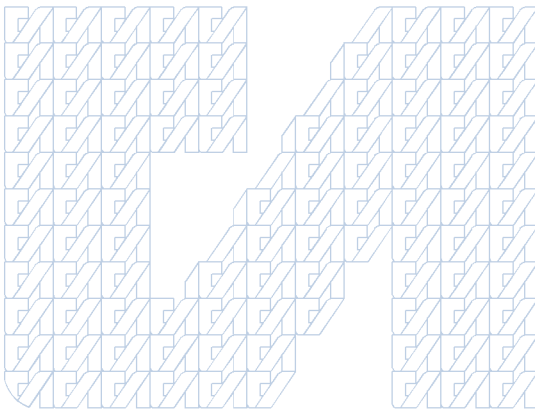


세종시 물복지 향상을 위한 정책방향과 중점과제 발굴

송양호 외



연구책임

- 송양호 / 세종연구실 연구위원

공동연구

- 안용준 / 세종연구실장
- 이자은 / 세종연구실 연구위원
- 김영일 / 충남연구원 선임연구위원
- 최한주 / K-water 연구원 수석연구원

정책연구 2023-55

세종시 물복지 향상을 위한 정책방향과 중점과제 발굴

발행인 김 영 진

발행일 2023년 11월

발행처 대전세종연구원

34051 대전광역시 유성구 전민로 37(문지동)

전화: 042-530-3500 팩스: 042-530-3508

홈페이지: <http://www.dsi.re.kr>

인 쇄 국보문화사

이 보고서의 내용은 연구책임자의 견해로서 대전광역시와 세종특별자치시의 정책적 입장과는 다를 수 있습니다.

출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수 있으나 무단 전재나 복제는 금합니다.

요약 및 정책제언

■ 서론

□ 연구의 배경 및 목적

- 그 간 경제성장 과정에서 원동력이 된 한국의 물인프라 수준은 완성 단계로 평가받고 있으나 가뭄, 홍수, 수질오염 사고 등 다양한 물문제가 발생하고 있으며 물 인프라의 혜택도 지역, 계층에 따라 불평등이 존재하고 있음
 - 보편적 물복지 실현을 위한 물관리 필요성의 증대됨에 따라 물관리 분야에서도 포용적 성장 실현을 위한 전략과 정책이 필요한 시점임
 - 사회 구조와 정책의 복잡성이 증대됨에 따라 공공 및 정부 정책 추진에 객관적 증거로 활용하기 위한 데이터 증거 기반 정책 연구가 필요
- 세종시 물관리 현황에 대한 비판적 고찰을 통한 정책방향 설정 필요
 - (문제의식① 표면적 리스크) 자체수원 부족, 타 지자체에 의존하고 있는 수도 공급, 가뭄과 같은 물부족 문제에 대한 우려 등 지역 내 수자원 부족량 스트레스와 함께 세종보 재가동 등 사회적 관심 고조
 - (문제의식② 잠재적 리스크) 인구와 인구밀도의 급증, 폐수배출원 증가, 기후변화로 인한 지하수원 부족 및 홍수피해 증가 등 기후·환경 위기로 인한 미래에 발생할 복합재난의 잠재 위험성이 크게 증가하고 있음
- 세종시 물관련 종합계획 수립 필요
 - 「물관리기본법」 제5조(국가와 지방자치단체의 책무)에 따라 지방자치단체는 국가의 물관리 정책과 관할 구역의 지역적 특성에 맞는 물관리 계획을 수립하여 시행할 책무가 있음
- 본 연구는 현재 세종시 물관리정책의 키워드인 ‘물복지’에 대한 지수 산정으로 통해 현행 물관리 체계의 현황과 문제점을 분석한 후, 이에 대한 물 관련 담당자들을 대상으로 인식조사를 통해 지역에 필요한 물관리 정책방향과 중점과제를 발굴하고자 하였음

■ 물복지 지수의 이해와 분석방법

□ 물복지의 개념과 구성요소

- ‘물복지’라는 용어는 통상적으로 물부족 지역에 대한 공급 확대 등에 국한되어 사용되어 왔으나 국제 사회 등 국내외적으로 합의된 공시적 정의가 존재하지 않음
 - 물복지는 일반적인 사람들을 위해 보편적으로 일종의 인프라로서 수자원을 보편적으로 공급하여 능력이 되는 사람은 누구든지 이용할 기회를 제공하는 것으로 정의함
- 물복지 지수는 법 및 물관리기본법 기본이념에 따라 형평성, 안정성, 건강성 세 가지 요소로 구성됨
 - ‘형평성’은 지역, 소득, 계층, 세대 등에 관계없이 공평하게 물을 이용할 수 있는 것을 가리킴
 - ‘안정성’은 기후변화를 비롯한 재해로부터 언제나 안정적으로 안심하고 편리한 물 혜택을 제공받는 것을 의미함
 - ‘건강성’은 쾌적한 물 생태환경과 건강한 물공급 서비스를 제공받아 국민의 행복이 증진되는 것을 의미함

□ 물복지 진단 체계 및 방법론

- 물복지 지수는 P-S-R 체계를 통한 인과관계 접근방식과 형평성, 안정성, 건강성 등 주제 접근방식을 함께 고려하여 지표가 구성되었음
 - 물복지 프레임워크는 세 개의 핵심가치인 형평성, 안정성, 건강성의 하위에 각각 압력(P), 상태(S), 대응(R)지표가 있고, 그 하위는 개별지표로 구성됨

■ 세종시 물복지 지수 산출 및 물복지 향상을 위한 정책방향

□ 세종시 물복지 지수 산출

- 세종시 물복지 지수는 타 특·광역시와 비교하여 중간 수준에 위치하였으나 전국 평균 대비 물복지 수준은 평균적으로 우수한 것으로 나타났음

- 형평성 부문 물복지 지수는 매년 점진적으로 향상되고 있는 것으로 나타났으며, 다만 재정건전성은 매우 양호하였으나 도농복합도시의 특성으로 지자체 거주여건은 상대적으로 열악한 것으로 나타남
- 안정성 지수는 특·광역시 가운데 1개 시를 제외하고 가장 낮은 수준을 보였으며, 특히 하천정비율이나 내수배제시설 능력도 다른 특·광역시와 비교하여 낮은 수준으로 해당 부문에 대한 관심이 필요함
- 건강성 지수는 특·광역시 가운데 1개 시를 제외하고 가장 우수한 것으로 나타났으며, 다만 하천의 보호능력을 의미하는 보호면적 비율은 다른 지자체와 비교하여 낮아 수원함양구역이나 습지구역 등과 같은 보호면적 지정을 통해 수생태계 보호능력 증진의 노력이 필요함

□ 세종시 물복지 향상을 위한 정책방향

- 세종시의 물복지 개선을 위해서는 안정성과 건강성 역량 증진에 집중할 필요가 있음
 - 세종시 물복지 지표 분석 결과에 따라 우선적으로 검토해야 할 정책은 형평성의 경우 요금 현실화를 개선, 안정성의 경우 가뭄 및 홍수 방어 능력 개선, 건강성의 경우 하천의 수질 부하 개선과 수질기준 관리 등에 역량을 집중해야 할 것으로 판단됨

■ 세종시 물관리정책 방향 설정

□ FGI를 통한 세종시 물관리 쟁점 도출

- 본 연구는 세종시에 근무 중인 물관련 부서 공무원들의 행정경험을 토대로 내재된 지역현안 및 당면 시책 업무 추진과정의 애로사항을 알아보기 위해 표적집단면접법(Focus Group Interview, FGI)이라는 질적연구방법을 사용하였음
 - 인터뷰에는 전·현직 환경녹지국 물관리정책과·환경정책과, 시민안전실 자연재난과, 상하수도사업소 수도운영과·상수도과·하수도과, 경제산업국 농업정책과, 세종보건환경연구원의 62명이 참석하였음

- 인터뷰 결과를 물이용, 물환경, 물재해, 행정·업무 분야로 분류하여 아래와 같이 요약하였음

〈물이용 분야〉				〈물환경 분야〉					
내 외 국	이 계	용수공급 안정성 검토	지하수 모니터링	대체수자원 발굴 등을 통한 물자금을 절고	이 계	지하수 부존량 검토	하수관로 불경수 유입 방지대책 수립	세종시 물환경모니터링 운영	
	중 계	사체 정수장 건립 운영방안 검토	물 관련 정책 대신인 홍보 및 교육 강화	하수재이용 활성화	중 계	지하수 이용 수막재배설 관리방안 마련	수질오염총량 관리제 재검토	오수침수 방지대책 마련 (지하저류조 연계)	
	외 국	물관리 전 분야 취약성 검토	물 산업 육성 및 지원초대 세정	신수공간 조성 활용계획 수립	외 국	미량오염물질 제거 대책 마련	공공하수 처리시설 처리효율 제고 대책 수립	폐수배출시설 집중 관리	
		낮음	보통	높음			낮음	보통	높음
시급성				시급성					

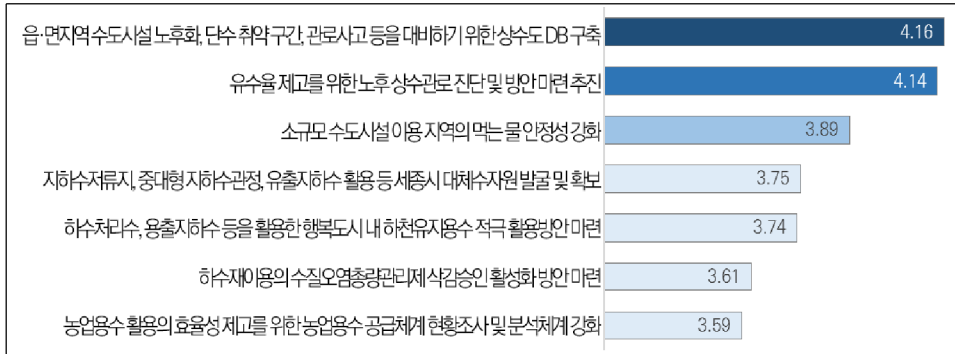
〈물재해 분야〉				〈행정·업무 분야〉					
내 외 국	이 계	세종시 지역수리권 검토 및 수자원 확보대책 수립	하천사무 지방이양에 따른 예산 확보방안	하천 수문조사 및 하도변화 모니터링	이 계	하천 거버넌스 운영 등 시민참여플랫폼 구축	물 관련 조직개편	물 분야 환경 연구직렬 충원	
	중 계	세종시 맞춤형 가뭄 대응전략 마련	도시침수 예방사업 확대	홍수피해 예측 및 예경보시스템 고도화	중 계	물 관련 예산 배분 및 유용 효율성 검토	업무담당자 역량 강화 프로그램 운영	물 관련 주요 시책사업 대신인 홍보 및 여론조사	
	외 국	자연재해위험 개선지구 지정 확대	지하공간 침수 우려지역 발굴 및 대책 수립	농경지 침수대책 마련	외 국	인접 지자체 간 물관리 공동 위원회 운영	물 관련 부서 정보공유 및 협력의제 발굴	물 관련 부서의 중장기 대책 수립	
		낮음	보통	높음			낮음	보통	높음
시급성				시급성					

[그림] FGI를 통한 이해관계자 인식 종합

□ 정책설계 목적의 담당자 대상 설문조사

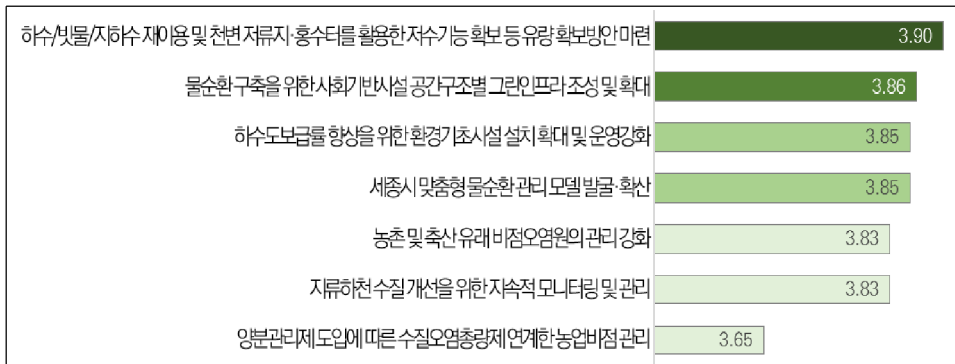
- 「물관리기본법」을 살펴보면 국가물관리위원회는 국가물관리기본계획의 수립을 통한 이행상황 및 물관리 전반에 대한 평가의 책무가 있으며, 유역물관리위원회의 경우 유역물관리종합계획을 수립하고 지방자치단체의 장이 제출한 유역 내 물관리 관련 계획의 해당 유역계획과의 부합 여부를 심의·의결하도록 명시하고 있음

- 제5조(국가와 지방자치단체의 책무)에 따라 지방자치단체는 국가의 물관리 정책과 관할 구역의 지역적 특성에 맞는 물관리 계획을 수립하여 시행할 책무가 있음을 명시하고 있음
- 따라서 세종시 역시 물관리기본법에서 의무화된 지역 물관리 계획의 일환인 가칭 「세종특별자치시 물관리종합계획」의 수립이 필요함
- 본 연구에서는 물관리 정책방향 설정과 중점과제 발굴을 위해서 최한주 등(2021)의 연구와 현재 수립 중인 「제1차 금강유역물관리종합계획 (2021~2030)(안)」을 토대로 설문조사 항목을 구성하였음
 - 설문조사에는 전·현직 환경녹지국 물관리정책과·환경정책과, 시민안전실 자연재난과, 상하수도사업소 수도운영과·상수도과·하수도과, 경제산업국 농업정책과, 세종보건환경연구원의 109명이 참석하였음
- ‘핵심가치’ 인식조사 결과를 살펴보면 ‘기후에 안전한 사회’를 1순위로 응답한 비율이 가장 많았으며, 1+2순위를 합산한 경우에도 가장 높은 순위를 차지하였음
 - 뒤를 이어 ‘물 이용 합리성’, ‘사람과 자연의 공존성’ 순으로 나타남
- ‘중점가치’ 인식조사 결과를 살펴보면 핵심가치와 동일하게 ‘기후에 안전한 사회’가 1순위로 32.1%로 가장 많았으며, 1+2순위를 합산한 경우 ‘사람과 자연의 공존성’이 55.0%로 가장 높은 순위를 차지하였음
 - 뒤를 이어 ‘물 이용 합리성’ 23.9% 순으로 나타났음
- 물이용 분야는 2개 전략과 5대 추진과제를 중심으로 7개 세부과제로 구성하였으며, 인식조사에 따른 중요도 척도와 중점과제의 우선순위 도출 결과를 아래와 같이 나열하였음



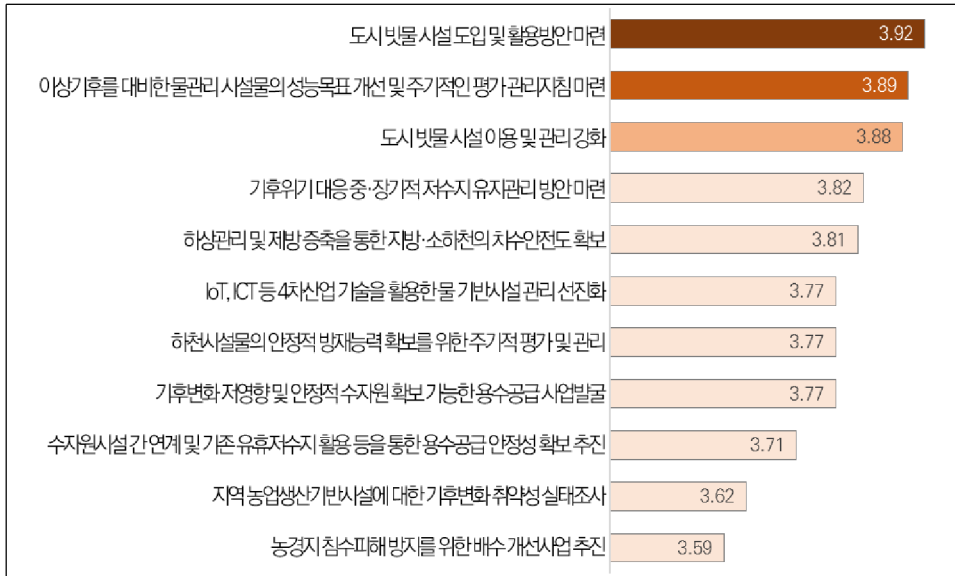
[그림] 물이용 분야 중점과제 우선순위 도출

○ 물환경 분야는 2개 전략과 5대 추진과제를 중심으로 7개 세부과제로 구성하였으며, 인식조사에 따른 중요도 척도와 중점과제의 우선순위 도출 결과를 아래와 같이 나열하였음



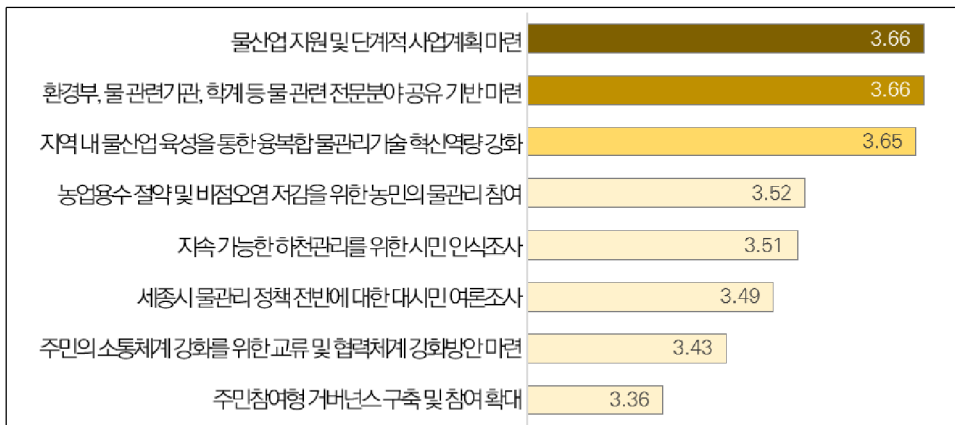
[그림] 물환경 분야 중점과제 우선순위 도출

- 물재해 분야는 2개 전략과 7대 추진과제를 중심으로 11개 세부과제로 구성하였으며, 인식조사에 따른 중요도 척도와 중점과제의 우선순위 도출 결과를 아래와 같이 나열하였음



[그림] 물재해 분야 중점과제 우선순위 도출

- 기타 분야는 3개 전략과 7대 추진과제를 중심으로 11개 세부과제로 구성하였으며, 인식조사에 따른 중요도 척도와 중점과제의 우선순위 도출 결과를 아래와 같이 나열하였음



[그림] 기타 분야 중점과제 우선순위 도출

□ 세종시 물 재이용 활성화 방안

- 물복지 지수 산정 결과, FGI를 통한 세종시 관계자들의 의견 그리고 설문조사의 결과까지 대체로 기후변화에 따른 세종시의 수자원 확보방안의 키워드가 반복적으로 등장하고 있음
 - 특히, 물 재이용과 대체수자원 발굴 등 지역 내 물순환 안정성 확보를 중요하게 인식하고 있는 것으로 나타났음
 - 물 재이용의 중요성에 대해 살펴보고 세종시 물 재이용 현황 및 문제점을 진단하고 물 재이용 활성화 방안에 대해 살펴보았음
- 물순환체계를 고려한 물 재이용 통합계획 수립 및 추진
 - 세종시 차원의 물순환체계를 고려한 물 재이용에 대한 통합계획 수립 및 추진이 필요함
- 「세종특별자치시 물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 조례」 개정 추진
 - 「세종특별자치시 물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 조례」 내용에는 하·폐수처리수를 재이용하는 것에 대한 다양한 기준과 인센티브 등은 제시되어 있으나 빗물이용시설 및 중수도시설의 설치는 권고사항으로 설치에 따른 지원방안이 전무함
 - 하·폐수처리수를 재이용과 동일하도록 다양한 인센티브 방안을 마련하기 위한 조례 개정이 필요함
- 물 재이용시설 운영 효율화 및 설치 확대
 - 빗물이용시설은 매년 지속적으로 확대된 반면 연간사용량은 상당히 낮은 수준을 보이고 있기에 빗물이용량 확대를 위한 방안 마련이 필요함
 - 중수도시설 설치 및 운영을 확대하기 위한 적극적인 인센티브 제도를 마련하여야 함
 - 하수처리수 재이용 사업이 활발히 추진하고 있으므로 유역관리 차원에서 유역 내 다양한 수자원을 활용하는 차원에서 하수처리수 재이용을 위한 다양한 방안 마련이 필요함
 - 우수유출저감시설(저류시설)을 빗물이용시설로도 적극적으로 활용하기 위한 노력이 필요함

- 물 재이용을 위한 교육 및 홍보활동 적극 추진
 - 다양한 매체를 활용한 지속적인 홍보를 통해 물 재이용의 당위성을 제고하기 위한 노력이 필요함
 - 물 재이용 활성화를 위한 교육활동을 적극적으로 추진하여야 함

■ 정책제언

□ 세종시 물관리정책 업무에 부합하는 성과지표 운영

- 서울시의 경우 급속한 도시화와 기후변화, 수자원 고갈 등으로 도시의 물순환 관리 현안을 고려하여 국내 최초로 런던, 뉴욕 등 세계 57개 도시에서 활용하고 있는 물순환 지수(Blue City Index)¹⁾를 도입해 물순환 관리 역량 향상을 기울이고 있음
 - 물순환 지수 산정을 통해 런던, 뉴욕 등 해외 도시와의 비교 평가를 통해 지역의 물순환 관리 역량을 파악하는 한편, 다른 도시의 모범적인 물순환 정책을 벤치마킹해 지속가능한 물순환 시스템을 구축·운영 계획을 수립하는 데 활용하고 있음
 - 또한 물순환 지수 산정을 통해 도시물순환 시스템 구축과 운영을 위한 정책적·재정적·기술적 우선순위를 결정하고, 자원을 효율적으로 집중해 효과적인 물순환 정책을 펼치고자 노력하고 있음
- 세종시 역시 지역 내 물 관련 현황 및 성과를 나름의 방식대로 관리하기 위한 성과지표 운영이 필요해 보임
 - 해당 성과지표는 새로운 것을 개발하기보다 지역의 물 관련 현안과 밀접한 지표를 선정하고 활용함으로써 지역의 강점과 약점을 파악하고, 지속가능한 물관리 체계 마련을 위한 정책 수립의 기초자료 구축이 이루어져야 함

1) 네덜란드 KWR 물순환연구소에서 도시의 통합 물순환 관리의 지속 가능성을 평가할 수 있도록 개발, 유럽물혁신평가원(EIP-Water)에서 보급한 지수로 수질 및 하수처리, 폐기물 처리, 기반시설, 기초 물 서비스, 기후변화 내구성, 거버넌스 등 총 7개 분야 25개 항목을 0~10점으로 점수화한 것

- 이러한 내용은 본 연구 과정에 실시한 관계자 인터뷰 과정에서도 비슷한 요구가 있었는데, 담당업무 부서인물관리정책과는 세종시 물관리 전략목표를 설정하고 해당 목표를 중심으로 성과관리를 할 필요가 있다는 의견이 제안되었음
- 매년 새로이 설정되는 목표도 중요하지만 환경 분야 특성상 주요 성과목표별로 대표성 있는 성과지표를 설정하고, 가급적 단기 목표보다는 중·장기적 연차별 목표 수준 설정과 함께 이들을 달성하기 위한 체계와 이해과정 이 선행되어야 하며 무엇보다 이러한 것들을 뒷받침할 수 있는 예산이 지원되어야 함
- 물관리 분야의 경우 기후적인 요소의 영향을 크게 받는 특성상 외생변수와 같이 다양한 외부요인의 영향이 있을 가능성을 고려, 설정하고자 하는 목표의 인과성과 연속성을 확보하기 위한 준비과정이 필요함

□ 물관리정책의 적극 이행을 위한 행정체계 개선

- 물관리정책과 담당 사무 이외 물 관련 부서의 사업을 전수 조사, 유사사업을 통합하거나 정비하고 이에 근거하여 중복되거나 상충되는 사업에 대한 점검을 통해 물관리 정책의 이행 방향과 예산 등 점검 필요
- 물관리정책과의 경우 하천 중심의 부서 운영은 결국 한 분야의 접근방식으로 보임
- 세종시 내부 현안이 아닌 인접 지자체와의 상·하류 이슈를 정리하고 다양한 형태의 물문제를 통합적으로 고려하기 위한 노력이 필요함
- 나아가 물관리기본법의 성격에 부합하는 세종시 물관련 조례의 제정 및 점검을 통해 세종형 통합물관리 정책 사업 이행 기반 조성 필요

□ 정책에 대한 이행평가 및 환류체계 조성을 위한 거버넌스 활성화 필요

- 본 연구를 통해 살펴본 내용 역시 세종시의 전반적인 현안을 다루었다고 판단하기 어려움
- 현장에서 물문제가 있는 지역 전문가, 시민사회단체, 공무원 등으로 구성된 물관리 거버넌스를 구성하여 문제해결을 위한 사업을 발굴이 적극 필요함

- 물관리정책과는 매년 물관리 거버넌스 회의 개최를 통해 다양한 형태의 사업을 취합하고 우선적으로 자체 이행이 가능한 사업을 도출함
- 이외 정부의 지원 및 인접 지자체와의 협력이 필요한 사업의 경우 금강유역 물관리위원회에 제안하는 적극 행정체계를 구성함으로써 현안에 대한 모니터링 및 관리가 필요함
- 위 과정에서 필요시 세종시가 주도가 되어 연구 사업을 추진하거나 매년 발주되는 물 관련 R&D 사업의 테스트베드를 제공함으로써 현장 문제해결에 직접적으로 나설 필요가 있음

차 례

제1장 서론	3
제1절 연구의 배경 및 목적	3
1. 연구의 배경 및 필요성	3
2. 연구의 목적	9
제2절 연구의 내용 및 방법	10
1. 연구의 내용	10
2. 연구의 방법	12
제2장 물복지 지수의 이해와 분석방법	15
제1절 물복지의 개념과 구성요소	15
1. 물복지의 개념과 정의	15
2. 물복지의 구성요소	18
제2절 물복지 진단 체계 및 방법론	19
1. 물복지 진단을 위한 지표 작성 과정	19
2. 물복지 진단을 위한 지표 개발 과정	20
제3장 물복지 지수 산출 및 지수 향상방안	33
제1절 세종시 물복지 지수 산출	33
1. 종합 결과 및 구역별 물복지 지수	33
2. 주요 광역시와 세종시 물복지 지수 비교 분석	36
제2절 물복지 지수 향상방안	45
1. 세종시 물복지 진단 결과	45
2. 물복지 결과 기반의 정책 발굴	46

제4장 세종시 물관리정책 방향 설정	51
제1절 FGI를 통한 세종시 물관리 쟁점 도출	51
1. FGI 조사 개요	51
2. FGI의 질적 분석 결과 및 시사점	55
제2절 정책설계 목적의 설문조사	76
1. 담당자 설문조사 개요	76
2. 물복지 지수의 중요도 인식조사 결과	81
3. 세종시 물관리 정책방향과 중점과제 설문조사 결과	90
제3절 세종시 물 재이용 활성화 방안	101
1. 물 재이용의 중요성	102
2. 세종시 물 재이용 현황 및 문제점 진단	105
3. 세종시 물 재이용 활성화 방안	117
제5장 결 론	125
제1절 종합	125
제2절 정책제언	134
참고문헌	137
부록	139

표 차례

[표 2-1] 물복지의 구성 요소	18
[표 2-2] 주요 기관별 지표 선정 원칙과 평가 기준: 기관 및 지수별 분류	22
[표 2-3] 물복지 진단을 위한 형평성 부문 지표 체계	24
[표 2-4] 물복지 진단을 위한 안정성 부문 지표 체계	25
[표 2-5] 물복지 진단을 위한 건강성 부문 지표 체계	26
[표 2-6] 물복지 세부 지표별 가중치 산정 결과	29
[표 3-1] 유역별 물복지 종합지수 결과('17~'19)	34
[표 3-2] 세종시 지역적 특성('19년 기준)	36
[표 3-3] 주요 특·광역시 물복지 종합지수 추이	37
[표 3-4] 특·광역시별 물복지 지수의 등급별 변화 추이	38
[표 3-5] 주요 특·광역시 물복지 형평성 지수 추이	38
[표 3-6] 2019년 형평성 세부 지표 비교	39
[표 3-7] 주요 특·광역시 물복지 안정성 지수 추이	41
[표 3-8] 2019년 안정성 세부 지표 비교	42
[표 3-9] 주요 특·광역시 물복지 건강성 지수 추이	43
[표 3-10] 건강성 지표의 유역별 평균 비교	44
[표 3-11] 전국평균 대비 물복지 수준	45
[표 3-12] 세종시 물복지 개선 요인	45
[표 3-13] 형평성 강화를 위한 정책 방향 및 대안	46
[표 3-14] 안정성 강화를 위한 정책 방향 및 대안	47
[표 3-15] 건강성 강화를 위한 정책 방향 및 대안	48
[표 4-1] FGI 진행을 위해 사전 배포된 질문지(계속)	53
[표 4-2] 물환경 모니터링의 종류와 역할	70
[표 4-3] 지방하천 정비관련 변경사항	72
[표 4-4] 추진 여건 분석의 시사점	77

[표 4-5] 담당자 설문조사 개요	79
[표 4-6] 형평성 부문 지표 구성항목	81
[표 4-7] 형평성 부문 지표별 중요도 인식 결과	81
[표 4-8] 형평성 부문 인식조사의 주요 시사점	82
[표 4-9] 안정성 부문 지표 구성항목	84
[표 4-10] 안정성 부문 지표별 중요도 인식 결과	84
[표 4-11] 안정성 부문 인식조사의 주요 시사점	85
[표 4-12] 건강성 부문 지표 구성항목	87
[표 4-13] 건강성 부문 지표별 중요도 인식 결과	87
[표 4-14] 건강성 부문 인식조사의 주요 시사점	88
[표 4-15] 비전 수립을 위한 핵심가치와 키워드	91
[표 4-16] 세종시 물관리 정책의 중점가치와 키워드	91
[표 4-17] 물이용 분야 중요도 척도 및 중점과제 도출	94
[표 4-18] 물환경 분야 중요도 척도 및 중점과제 도출	96
[표 4-19] 물재해 분야 중요도 척도 및 중점과제 도출	98
[표 4-20] 기타 분야 중요도 척도 및 중점과제 도출	100
[표 4-21] 전국 빗물이용시설 설치 및 연간사용량 연도별 현황	105
[표 4-22] 전국 빗물이용시설 설치 및 연간사용량 연도별 현황	106
[표 4-23] 세종시 빗물이용시설 현황(계속)	107
[표 4-24] 전국 중수도시설 설치 및 이용률 연도별 현황	109
[표 4-25] 세종시 중수도시설 설치 및 이용률 연도별 현황	110
[표 4-26] 빗물이용시설과 우수유출저감시설의 비교	120
[표 4-27] 세종시 우수유출저감시설(저류시설) 현황	121

그림 차례

[그림] FGI를 통한 이해관계자 인식 종합	4
[그림] 물이용 분야 중점과제 우선순위 도출	6
[그림] 물환경 분야 중점과제 우선순위 도출	6
[그림] 물재해 분야 중점과제 우선순위 도출	7
[그림] 기타 분야 중점과제 우선순위 도출	7
[그림 1-1] 세종 금남교 지점 수질 현황('13~'22)	5
[그림 1-2] 세종 폐수배출사업장 및 공공하수처리량 현황('13~'20)	6
[그림 1-3] 세종 수도·하수·폐기물처리·원료재생업 및 광제조업 현황('13~'20)	6
[그림 1-4] 조천 수생태계 현황 조사 및 건강성 평가 결과(환경부, 2015)	7
[그림 1-5] 세종 지하수 관련 현황('13~'21)	7
[그림 1-6] 세종 지하수 관련 현황('13~'21)	8
[그림 2-1] 물복지의 개념	15
[그림 2-2] 물인권, 물안보, 물복지 개념도	17
[그림 2-3] 일반적인 지표 작성의 단계	19
[그림 2-4] 물복지 지수의 PSR 체계	21
[그림 2-5] 최종 물복지 지수 구성 체계	27
[그림 3-1] 물복지 지수 결과('17~'19)	33
[그림 3-2] 유역별 물복지 종합지수 결과	35
[그림 3-3] 특·광역시별 물복지 종합 지수 추이('17~'19년)	37
[그림 3-4] 2019년 형평성 세부 지표 비교	40
[그림 3-5] 2019년 안정성 세부 지표 비교	42
[그림 3-6] 2019년 안정성 세부 지표 비교	44
[그림 4-1] 물이용 분야 이해관계자 인식 종합	68
[그림 4-2] 물환경 분야 이해관계자 인식 종합	71
[그림 4-3] 물재해 분야 이해관계자 인식 종합	73

[그림 4-4] 기타 분야 이해관계자 인식 종합	75
[그림 4-5] 설문 응답자 특성	80
[그림 4-6] 형평성 부문 지표별 중요도 인식 결과	82
[그림 4-7] 형평성 부문 중요도 인식 결과	83
[그림 4-8] 안정성 부문 지표별 중요도 인식 결과	85
[그림 4-9] 안정성 부문 중요도 인식 결과	86
[그림 4-10] 건강성 부문 지표별 중요도 인식 결과	88
[그림 4-11] 건강성 부문 중요도 인식 결과	89
[그림 4-12] 핵심가치 인식조사 결과	92
[그림 4-13] 중점가치 인식조사 결과	92
[그림 4-14] 물이용 분야 중점과제 우선순위 도출	93
[그림 4-15] 물환경 분야 중점과제 우선순위 도출	95
[그림 4-16] 물재해 분야 중점과제 우선순위 도출	97
[그림 4-17] 기타 분야 중점과제 우선순위 도출	99
[그림 4-18] 수자원 전망과 물 재이용 현황	101
[그림 4-19] 전국 빗물이용시설 설치 및 연간사용량 연도별 변화	105
[그림 4-20] 세종시 빗물이용시설 설치 및 연간사용량 연도별 변화	106
[그림 4-21] 전국 중수도시설 설치 및 이용률 연도별 변화	109
[그림 4-22] 세종시 중수도시설 설치 및 이용률 연도별 변화	110
[그림 4-23] 전국 하수처리수 재이용률 연도별 변화	111
[그림 4-24] 전국 하수처리수 연도 및 용도별 재이용량 변화	112
[그림 4-25] 전국 하수처리수 용도별 재이용 현황	112
[그림 4-26] 전국 자치단체별 하수처리수 재이용률 현황('21년 기준)	113
[그림 4-27] 세종시 하수처리수 재이용률 연도별 변화	113
[그림 4-28] 세종시 하수처리수 연도 및 용도별 재이용량 변화	114
[그림 4-29] 세종특별자치시 하수처리수 용도별 재이용 현황	114
[그림 5-1] FGI를 통한 이해관계자 인식 종합	128
[그림 5-2] 물이용 분야 중점과제 우선순위 도출	130

[그림 5-3] 물환경 분야 중점과제 우선순위 도출 130
[그림 5-4] 물재해 분야 중점과제 우선순위 도출 131
[그림 5-5] 기타 분야 중점과제 우선순위 도출 131



서 론

제1절 연구의 배경 및 목적
제2절 연구의 내용 및 방법

1장

제1장 서론

제1절 연구의 배경 및 목적

1. 연구의 배경 및 필요성

□ 보편적 물복지 실현을 위한 물관리 필요성의 증대

- 국민의 삶의 질을 개선하는 문제가 국가 경제정책의 주요 의제로 떠오르면서 성장률 자체보다는 성장의 질을 개선하자는 논의가 지속적으로 제기되고 있음
 - 우리나라는 대기업 중심의 경제성장 정책을 통하여 빠른 경제 발전을 이루었으나 성장 과정에서 경제적 불평등과 양극화가 심화되는 문제가 발생하였음
 - 이에 따라 과거 성장 방식의 한계를 극복하기 위한 정책으로 선별적 복지를 넘어 보편적 복지 정책 혹은 사회적 포용성 기반의 지속가능발전 전략 필요성이 증대하고 있음
- 그 간 경제성장 과정에서 원동력이 된 한국의 물 인프라 수준은 완성 단계로 평가받고 있으나 가뭄, 홍수, 수질오염 사고 등 다양한 물 문제가 발생하고 있으며 물 인프라의 혜택도 지역, 계층에 따라 불평등이 존재하고 있음
 - 물관리 분야에서도 포용적 성장을 실현하기 위한 다양한 전략과 정책이 필요한 시점임
- 세종시는 신도시와 읍면지역이 구분되는 도농복합도시이므로, 도시와 농촌에서 각각 발생하는 물 문제도 복합적으로 발생하고 있음
 - 세종시 행정구역에서 동지역이라 일컫는 행복도시와 읍·면지역은 매우 다른 특성을 지님

- 세종시 읍·면지역은 불투수면적 비중이 낮아 홍수 발생시 침수위험이 낮지만, 동지역은 불투수면적 비중이 높아 침수에 따른 피해 발생 위험이 존재함
 - 또한 읍·면지역에서 발생하는 농·축산 폐수는 관내 하천의 수질오염에 영향을 미치며, 농업용수 공급을 위한 지하수원 관리 등 다른 지역 대비 물관리가 여건이 어렵다고 볼 수 있음
 - 따라서 물관리 분야에 있어서도 포용적 성장과 보편적 복지 실현을 위한 정책 추진을 위해서는 합리적 의사결정을 위한 정책 분석이 필요한 상황임
- 무엇보다 사회 구조와 정책의 복잡성이 증대됨에 따라 공공 및 정부 정책 추진에 객관적 증거로 활용하기 위한 데이터 증거 기반 정책 (Evidence-Based Policymaking)의 연구가 필요함
- 정책 결정에 있어 과학적 근거에 의해 산출되는 정부 공식 통계나 빅데이터 등의 객관적 데이터에 기반한 증거가 합리적 정책의 중요한 요소가 되기 때문임
 - 데이터 증거 기반 정책은 정책을 만들 때 정책의 투명성과 과학성을 위해 엄밀한 정책 분석에 바탕을 두어야 함²⁾
 - 선진국의 중앙 및 지방정부에서도 정책과정에 증거에 기반한 정책추진을 지속적으로 확대하여 활용을 모색하고 있음³⁾
 - 우리나라 정부에서도 정책의 기반이 되는 필요 통계지표를 갖추으로써 통계와 정책의 연계를 강화하고자 통계기반 정책평가 제도를 2008년부터 운영하고 있음⁴⁾

2) 국가공무원인재개발원(2019), 「데이터 기반 정책결정 사례」, 국가공무원인재개발원 연구보고서.

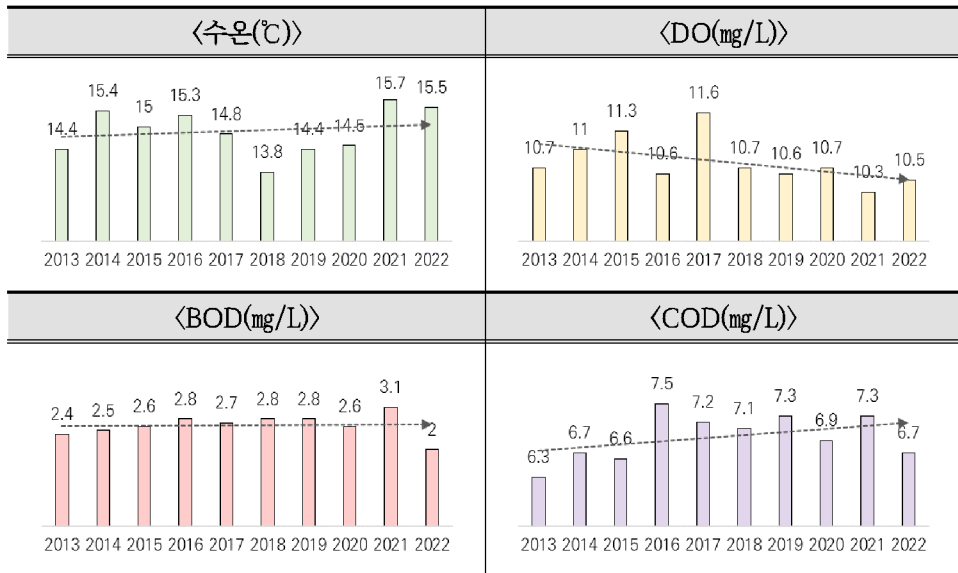
3) 이병기 외(2022), 「데이터 기반 정책평가 체계 연구」, 한국지방행정연구원 정책연구 보고서.

4) 통계청(2022), 「통계기반정책평가지침」.

□ 세종시 물관리 현황에 대한 비판적 고찰을 통한 정책방향 설정 필요

○ (문제의식① 표면적 리스크) 자체수원 부족, 타 지자체에 의존하고 있는 수도 공급, 가뭄과 같은 물부족 문제에 대한 우려 등 지역 내 수자원 부족량 스트레스와 함께 세종보 재가동 등 사회적 관심 고조

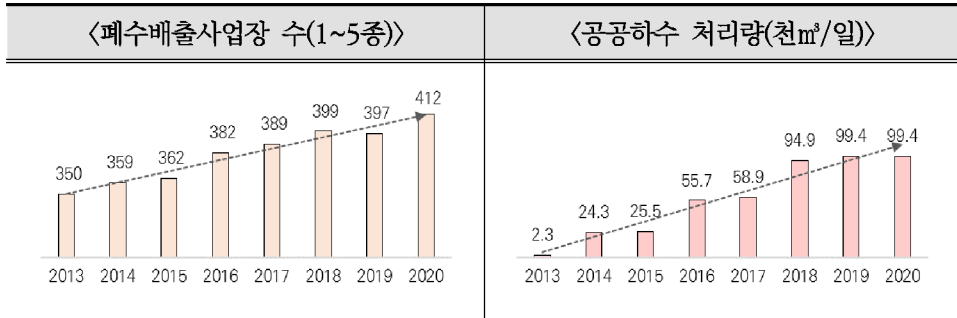
- (물 자급률) 지자체가 지역 주민에게 공급하는 수돗물 총량 가운데 자체 취수원에서 공급되는 수돗물의 비율로 세종시는 수원~정수 과정이 없어 산정이 불가함(해당 수치가 낮다는 것은 인근 지자체 취수원에 대한 의존도가 높다는 것을 가리킴)
- 지역의 수자원을 효율적으로 연계시키고 통합적으로 관리 필요
- (지역격차 해소) 관내 수도요금의 평준화, 농어촌 지역에 대한 교차보조효과 등으로 지역 간 서비스의 격차를 줄이기 위한 정책이 필요함
- (세종보) 생태계 변화 등을 검토를 바탕으로 4대강 보 해체 결정, 이행시기와 방식은 해당 지자체가 결정('21) → 기존 금강·영산강의 '5개 보 해체 및 상시개방 결정'을 취소('23) 등 철회와 유지 논쟁 과정에 지자체 수질개선 및 수량 확보 관련 정책 발굴 및 이행 부족



자료: 물환경정보시스템(<http://water.nier.go.kr/>)의 자료를 바탕으로 작성.

[그림 1-1] 세종 금남교 지점 수질 현황('13~'22)

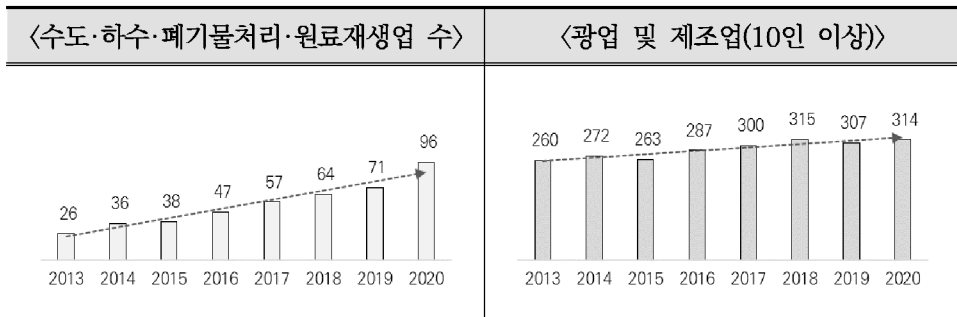
- (문제의식② 잠재적 리스크) 인구와 인구밀도의 급증, 폐수배출원 증가, 기후변화로 인한 지하수원 부족 및 홍수피해 증가 등 기후·환경 위기로 인한 미래에 발생할 복합재난의 잠재 위험성이 크게 증가하고 있음
 - (물환경) 2013년부터 2020년까지 관내 폐수배출사업장 수(1~5종)는 약 18%, 공공하수 처리량은 약 430% 가까이 증가하였음



자료: 세종특별자치시(2021), 「제9회 세종통계연보」의 자료를 바탕으로 작성.

[그림 1-2] 세종 폐수배출사업장 및 공공하수처리량 현황('13~'20)

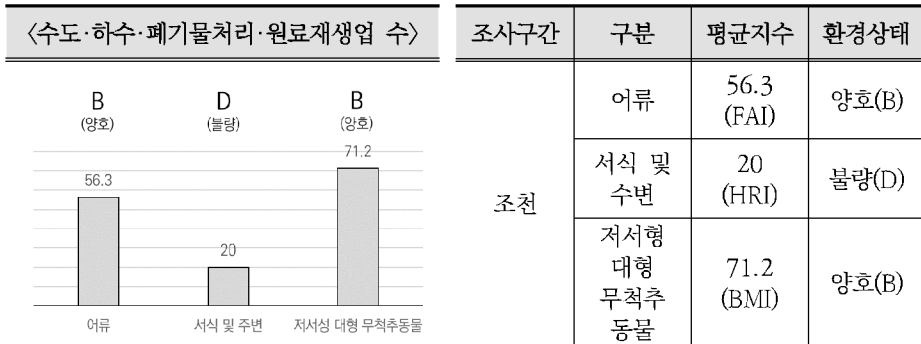
- (물환경) 2013년부터 2020년까지 수도·하수·폐기물처리·원료재생업 수는 약 370%, 광업 및 제조업(10인 이상)은 약 20% 이상 증가, 용수공급에 대한 안정적 확보와 함께 수질관리 대책에 대한 정책 마련이나 제도 지원을 위한 정책이 필요함



자료: 세종특별자치시(2021), 「제9회 세종통계연보」의 자료를 바탕으로 작성.

[그림 1-3] 세종 수도·하수·폐기물처리·원료재생업 및 광제조업 현황('13~'20)

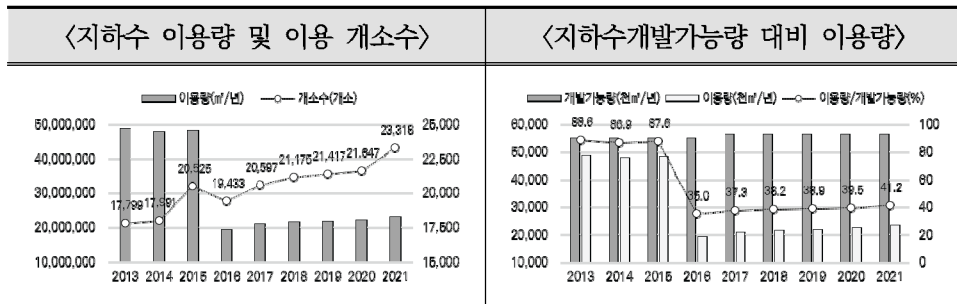
- (물환경) '수생태계 건강성 회복'은 국가 물환경관리 기본계획의 핵심목표 중 하나로 세종시 역시 수생태계 건강성 및 생태가치에 대한 시민들의 관심과 관리 요구가 증가하고 있으나, 조천을 비롯한 미호강 하류지역에 대한 환경상태에 대한 지속적인 추적과 관리가 필요



자료: 물환경정보시스템(<http://water.nier.go.kr/>)의 자료를 바탕으로 작성.

[그림 1-4] 조천 수생태계 현황 조사 및 건강성 평가 결과(환경부, 2015)

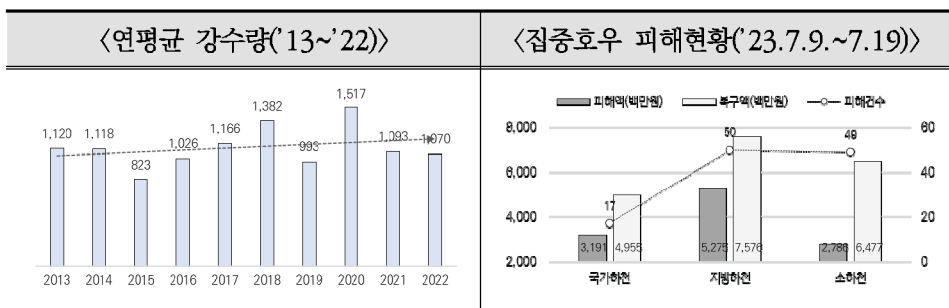
- (물이용) 지하수 이용량의 경우 '16년을 기점으로 약 40% 감소, 이용개소는 약 20% 가까이 증가하여 불균형 문제를 초래할 우려가 있으며, 지하수의 이용량 대비 개발가능량 역시 낮은 수준을 보이고 있음



자료: 세종특별자치시(2021), 「제9회 세종통계연보」의 자료를 바탕으로 작성.

[그림 1-5] 세종 지하수 관련 현황('13~'21)

- (물재해) 세종시 연강수량의 경우 매년 증감이 있는 편이나 최근 10년간의 강수량 자료만으로 볼 때 점진적으로 증가추세인 것으로 보임
- 그러나 최근 10년간 큰 홍수피해가 없었던 것과 달리 '23년도 여름철 집중호우로 인한 하천 주변지역에서 대규모 피해가 발생하였음
- 저지대 배수 불량, 도시화에 따른 불투수면적 증가, 직접유출 제어 및 기저유출 증가 등 문제를 해결하기 위한 대책 마련과 함께 도심 전체를 아우르는 물관리 대책 수립이 필요함



자료: (좌)세종특별자치시 재난안전대책본부(<https://www.sejong.go.kr/safety/index.do>)의 자료를 바탕으로 작성, (우) 세종특별자치시 내부자료.

〔그림 1-6〕 세종 지하수 관련 현황('13~'21)

□ 세종시 물관련 종합계획 수립 필요

- 「물관리기본법」 제5조(국가와 지방자치단체의 책무)에 따라 지방자치단체는 국가의 물관리정책과 관할 구역의 지역적 특성에 맞는 물관리 계획을 수립하여 시행할 책무가 있음
 - 「제1차 국가물관리기본계획('21~'30)」의 수립('21.6) 이후 「제1차 금강유역물관리종합계획('21~'30)」이 수립을 앞두고 있음
 - 세종시 역시 지역 내 주민, 전문가, 관계기관 등의 다양한 의견 청취 과정을 거쳐 지역의 현안 해결정책 및 미래비전을 담은 가치 「세종특별자치시 물관리종합계획」의 수립과 함께 매년 이행평가체계가 마련되어야 함

2. 연구의 목적

- 국내외에서 '기후변화(Climate change)' 대신 '기후위기(Climate crisis)'에 대한 정밀한 정책이 기본계획 및 종합계획 수립의 주안점으로 거론되고 있음
 - 세종시 역시 기후변화로 인한 물 스트레스 증가로 환경·보건·농업·기술·예산 그리고 정치 등 다수의 문제들이 엮여 복합재해 발생 위험과 함께 사회안전망 정책의 효율성을 저하시킬 우려가 있음
 - 특히, 급격한 도시화의 진전으로 물에 대한 수요가 확대되고 있는 반면 깨끗하고 안전한 물의 공급은 한정됨에 따라 그 어느 때보다 그리고 어느 지역보다 물관리의 중요성이 부각되고 강조되어야 함
- 세종시 물관리 정책 발굴 및 이행을 담당하는 행정체계의 경우 기존의 치수방재과에서 담당하는 하천 중심의 방재대책 위주의 성격이 강해 통합물관리 취지에 부합하는 정책 발굴 및 이행을 위한 점검이 필요함
 - 물과 관련된 업무가 경제산업국(농업정책과), 시민안전실(자연재난과), 환경녹지국(물관리정책과), 상하수도사업소(수도운영과, 상수도과, 하수도과) 등으로 분산되어 있음
 - 이러한 구조는 물과 관련된 주요 업무의 조정과 통합이 어렵고, 효율성이 떨어지는 문제가 지속될 우려가 있으며 더 나아가 지역의 최상위 물관련 정책의 수립 및 이행의 큰 걸림돌로 작용할 우려가 있음
- 본 연구는 현재 세종시 물관리정책의 키워드인 '물복지'에 대한 지수산정으로 통해 현행 물관리 체계의 현황과 문제점을 분석한 후, 이에 대한 물 관련 담당자들을 대상으로 인식조사를 통해 지역에 필요한 물관리 정책방향과 중점과제를 발굴하고자 하였음

제2절 연구의 내용 및 방법

1. 연구의 내용

□ 세종시 물복지 지수 산출을 위한 기초 분석

- 본 연구에서는 물복지 지수의 형평성, 안정성, 건강성 세 가지 분야별 압력(P), 상태(S), 대응(R) 분야로 구분된 하위 세부지표에 대한 설명과 함께 지수를 산정하였음
 - 산정 과정에 세종시의 상태를 진단하기 위한 특·광역시 전체를 산정하였으며, 타 지자체와의 비교를 통해 문제점을 진단하였음
 - 다만 분석을 통해 제시한 지수에 포함된 자료의 경우 전국단위 확보 여부, 공개 여부, 가공 등에 따라 과거 3개년(17~19)의 자료만을 활용하였다는 한계점이 있음
- 물복지 정책목표 달성을 위한 합리적 정책 기준 수립을 위해서는 객관적 데이터에 기반하여 현황 진단, 개선점 도출, 개선요인을 고려한 최적 정책 방향을 제시하는 것이 필요함
 - 정책목표 달성을 위한 합리적 의사결정을 위해서는 지표를 개발하여 모니터링 및 환류 과정을 통해 정책 방향을 제시하고 성과를 창출하는 것이 일반적임
 - 본 연구는 물복지 지표 체계를 이용하여 세종시 물복지 수준 진단을 통해 개선 요인을 도출하고 세종시에 부합하는 정책 방향을 제시하고자 하였음

□ 세종시 물관리 쟁점 도출을 위한 물관련 부서 전·현직 담당자 인터뷰 진행

- 세종시에 근무 중인 물 관련 부서 공무원들의 행정 경험을 토대로 내재된 지역 현안 및 당면 시책 업무 추진과정의 애로사항을 알아보기 위해 물 관련 부서 전·현직 담당자 인터뷰 진행

- 담당자 전문가 의견 조사에 활용하는 질문지는 「제1차 국가물관리기본 계획(’21~’30)」 및 「제1차 금강유역물관리종합계획(안)」의 내용을 활용 하였음
- 다만, 물이용·물환경·물재해 이외에 물관련 행정·업무 분야 관련 내용들을 포함하였음

□ 세종시 물관리 정책방향과 중점과제 발굴을 위한 설문조사 실시

- 향후 세종시 물관리 종합계획 수립을 고려한 비전 및 중점가치에 대한 설문 항목을 반영하였음
 - 국내 물 관련 기본·종합계획에서의 비전과 미션, 핵심가치에 대한 검토 작업을 수행하였음
 - 설문조사지 작성 과정에 관련분야 전문가 자문회의 및 담당 공무원들의 의견 수렴을 통해 배포용 설문조사지를 작성함
- 설문조사를 통한 정책방향과 중점과제 발굴과 더불어 물관련 중점과제 선정 과정에 아래의 사항들을 고려하였음
 - 주요 중점과제에 대한 선정 배경에 대한 근거를 제시하고, 해당 과제들을 시급성과 중요성을 고려하여 우선 추진해야 할 목록을 작성함
 - 주요 정책 영역(혹은 과제) 제시 시 5년 이후 어떠한 것들이 달라질 것인지에 대한 비전을 제시하는 방식을 고려하였음

□ 세종시 물 재이용 활성화 방안

- 물복지 지수 산정, 인터뷰와 설문조사를 통해 반복적으로 언급되는 키워드는 ‘기후변화에 따른 세종시의 수자원 확보방안’임
 - 물 재이용과 대체수자원 발굴 등 지역 내 물순환 안정성 확보를 중요하게 인식하고 있는 것으로 나타났음
 - 물관리 정책방향과 중점과제 도출에서 나아가 반복적으로 등장하는 키워드에 대해 그 필요성이 강조되는 이유를 살펴보고자 하였음

2. 연구의 방법

□ 물복지 지수 산정과정

- 국내·외 물관련 지수에 대한 사례 조사 경험이 있는 외부 전문가의 원고 집필을 활용
 - 물관련 지수에 대한 시사점 파악, 물복지 지수 산정과정과 결과에 대한 타당성 검토 등 공동연구진 형태로 활용

□ 인터뷰 질문지와 설문조사지 구성 및 시사점 도출 과정

- 물관련 정책 자료 분석
 - 「제1차 국가물관리기본계획(‘21~’30)」 및 「제1차 금강유역물관리종합계획(안)」에 포함되어있는 분야별 정책 과제의 내용 및 목표 분석
- 담당자 대상 의견조사 및 설문조사 문항의 경우 「제1차 국가물관리기본계획(‘21~’30)」 및 「제1차 금강유역물관리종합계획(안)」의 내용과 부합해야 해당 자료들을 토대로 의견수렴을 진행하였음
 - 의견조사의 경우 62명, 설문조사의 경우 109명 참여
- 의견조사 및 설문조사 결과를 토대로 학계 전문가 대상 자문회의 운영
 - 물과 관련된 다양한 이해관계와 내재된 현안을 정리하고, 향후 세종시 물관련 정책에 포함시켜야 하는 과제 도출 목적의 자문단 운영
 - 이해관계자들의 원활한 의견 개진과 효과적인 정책과제 도출을 위해 이해관계자 유형별로 자문회의를 구성하여 운영함
 - 자문회의는 물이용, 물환경, 물재해 및 행정·업무의 영역에서 관련 내용을 중점적으로 논의하기 위한 구조로 운영

□ 물 재이용 활성화 방안 고찰 과정

- 관련분야 외부 전문가와의 공동연구를 통해 세종시 물 재이용 현황 및 문제점 진단 및 활성화 방안을 도출하였음

물복지 지수의 이해와 분석방법

제1절 물복지 지수의 이해와 분석방법

제2절 물복지 진단 체계 및 방법론

2장

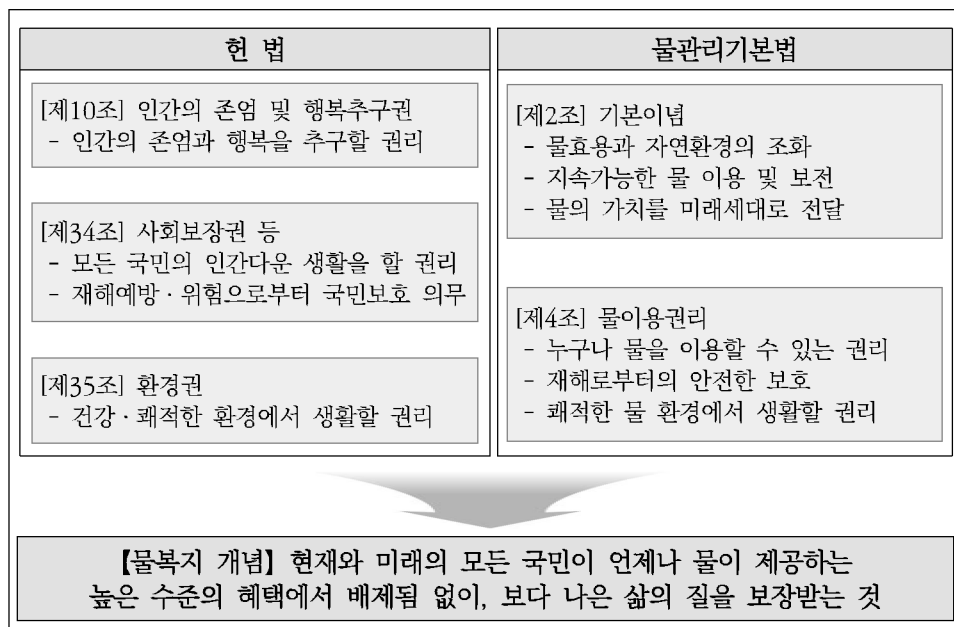
제2장 물복지 지수의 이해와 분석방법

제1절 물복지의 개념과 구성요소

1. 물복지의 개념과 정의

□ 물복지의 개념

- ‘물복지’라는 용어는 통상적으로 물부족 지역에 대한 공급 확대 등에 국한되어 사용되어 왔으나 국제 사회 등 국내외적으로 합의된 공시적 정의가 존재하지 않음
- K-water(2020)에서는 물복지 수준을 진단하기 위한 지표 체계를 구성하기에 앞서 물복지에 대한 개념을 아래 그림과 같이 프레임을 구축하였음



출처: K-water(2020), 「국민 물복지 지수 연구」.

[그림 2-1] 물복지의 개념

- 물복지 개념은 헌법에서 보장하고 있는 국민의 삶의 질 향상과 관련된 기본추구권과 물관리기본법의 기본이념에서 도출된 개념에 해당함
 - 우리나라 헌법은 모든 국민이 건강하고 쾌적한 환경에서 생활할 권리에 해당하는 ‘환경권’과 인간의 존엄과 행복을 추구할 권리에 해당하는 ‘행복추구권’, 모든 국민의 인간다운 생활을 할 권리 및 국가의 재해 예방·위험으로부터 국민 보호 의무에 해당하는 ‘사회보장권’ 등을 규정하고 있음
 - 물관리기본법은 누구나 물을 이용할 수 있는 권리, 재해로부터의 안전한 보호, 쾌적한 물 환경에서 생활할 권리 등을 기본이념으로 보장하고 있음
 - 헌법과 물관리기본법의 기본이념을 바탕으로 ‘현재와 미래의 모든 국민이 언제나 물이 제공하는 높은 수준의 혜택에서 배제됨 없이, 보다 나은 삶의 질을 보장받는 것’으로 제시함
- 물복지의 개념은 인프라 구축을 통해 일반 국민들이 욕구 충족을 통해 행복할 수 있는 기회까지 제공하는 것을 의미하므로 물안보, 물인권 등의 유사개념보다 더 넓은 범위를 포괄함
 - 물인권은 생존 차원에서 안전하고 깨끗한 물에 접근할 권리로 UN(2010)⁵⁾은 모든 사람에게 깨끗한 물과 위생에 대한 접근권을 보장하는 것으로 정의함
 - 물안보는 물 관련 문제로부터 삶과 환경을 보호하는 사회적 능력으로 OECD(2014)⁶⁾는 사회의 안정과 국가의 존립을 위해 필요한 생활, 공업 및 농업용수의 확보와 가뭄, 홍수 등 물 재해 등으로부터의 수용가능한 피해만큼 예방할 의무를 의미한다고 정의하였음

5) UN(2010), 「UN 총회 결의문(Resolution) 69/292 The human right to water and sanitation A/RES/64/292」.

6) OECD(2014), 「Water Security for Better Lives」.

물복지	현재와 미래의 모든 국민이 언제나 물이 주는 높은 수준의 혜택에서 배제됨 없이, 보다 나은 삶의 질을 보장받는 것
물안보	4대 물 위험(물부족, 풍수해, 오염, 생태계 악화)으로부터 수용 가능한 수준을 획득·유지
물인권	모든 사람의 깨끗한 물과 위생에 대한 접근보장

출처: UN(2010), 「UN 총회 결의문(Resolution) 69/292 The human right to water and sanitation A/RES/64/292, OECD(2014) Water Security for Better Lives」, K-water(2020), 「국민 물복지 지수 연구」.

[그림 2-2] 물인권, 물안보, 물복지 개념도

□ 물복지의 이론적 토대

- 물복지 개념을 토대로 구성요소를 도출하기에 앞서 복지적 관점에서의 물복지에 대한 이론 검토가 필요하며, 물복지 복지적 관점에서 해석하기 위해서는 사회복지에 대한 이해가 선행되어야 함
 - 일반적으로 수용되고 있는 사회복지 정의는 사회 유지에 기본이 되는 사회·경제·교육·건강의 욕구를 충족시켜주는 프로그램, 급여 및 서비스에 대한 국가체계를 의미함
 - 이와 함께 공동체 또는 사회의 집합적 안녕의 상태를 지향하는 것으로 정의하고 있음(Barker, 2003)
 - 이러한 개념 정의를 통해 사회복지가 불안이 없고 만족한 상황이라는 '상태(wellbeing)'로 보거나, 만족하도록 욕구를 충족해주는 '개입행위(welfare)'로 이해할 수 있음
- 반면 복지의 개념은 모든 사람이 자신의 욕구 충족을 위해 필요한 자원을 스스로의 힘으로 확보해서 활용함으로써 행복해지는 것을 의미하는 것으로 국가가 하는 모든 활동은 국민의 복지를 위한 것이라고 할 수 있음(이준영, 2021)
- 따라서 물복지는 일반적인 사람들을 위해 보편적으로 일종의 인프라로서 수자원을 보편적으로 공급하여 능력이 되는 사람은 누구든지 이용할 기회를 제공하는 것으로 정의하고자 함

2. 물복지의 구성요소

□ 물복지의 구성요소

- K-water(2020)는 헌법 및 물관리기본법 기본이념에 따라 3가지로 요소로 도출하였음
- ‘형평성’은 지역, 소득, 계층, 세대 등과 관계없이 공평하게 물을 이용할 수 있는 것을 가리킴
 - 누구나 물이 주는 혜택을 공평하게 받고 있는가를 평가하는 과정을 가리키며, 도시와 농촌 등 지역 간 물이용, 요금 수준, 시설물 사용에 있어서 격차가 발생하고 있는지에 대한 검토가 필요함
- ‘안정성’은 기후변화를 비롯한 재해로부터 언제나 안정적으로 안심하고 편리한 물 혜택을 제공받는 것을 의미함
 - 기후변화를 비롯한 물재해로부터 언제나 안정적으로 안심하고 편리한 물 혜택을 제공받는 것을 의미함
- ‘건강성’은 쾌적한 물 생태환경과 건강한 물공급 서비스를 제공받아 국민의 행복이 증진되는 것을 의미함
 - 쾌적한 물생태 환경과 건강한 물공급 서비스 수준의 평가가 필요함

[표 2-1] 물복지의 구성 요소

구성요소	개 념
형평성	• 지역, 소득, 계층, 세대 등과 관계없이 공평하게 물을 이용할 수 있는 것
안정성	• 재해로부터 언제나 안정적으로 안심하고 편리하게 물 혜택을 제공받는 것
건강성	• 쾌적한 물 생태환경과 건강한 물공급 서비스로 국민 행복이 증진되는 것

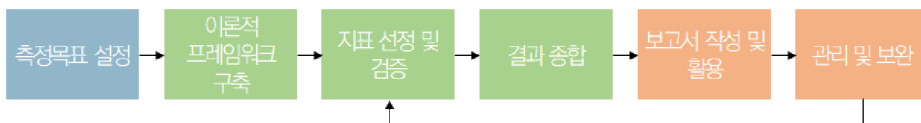
출처: K-water(2020), 「국민 물복지 지수 연구」.

제2절 물복지 진단 체계 및 방법론

1. 물복지 진단을 위한 지표 작성 과정

□ 물복지 지표 작성의 단계 구분

- 물복지 향상을 위한 정책방향 설정을 위해서는 세종시에 대해서만 검토하는 것이 아닌 국내 모든 지자체에 대한 물복지 수준의 진단 및 평가가 함께 이루어져야 함
 - 다만 물복지 수준을 대표할 수 있는 정책지표의 개발을 통하여 측정이 가능함
 - 정책지표란 다양한 경제·사회·환경 지표들 가운데 특별히 정책 지향성을 가지는 지표로서, '정책적 가치와 소망성에 비추어 정책문제를 정의하고 정책 대안을 선택하는 과정에서 활용되는 통계 지표'를 의미함(통계개발원, 2019)
- 일반적으로 지표의 작성 과정은 ①목표 설정 단계, ②이론적 프레임워크 구축 단계, ③지표 선정 및 검토 단계, ④결과 종합 단계, ⑤보고서 작성 및 활용 단계, ⑥관리 및 보완 단계 등 총 6단계로 나누어 볼 수 있음(통계개발원, 2019)
 - 통계개발원(2019)이 제시한 정책 지표작성 기준에 의거하여 물복지 지표 개발 과정을 측정 목표 및 설정(1단계), 이론적 프레임워크 구축(2단계), 지표 선정 및 검증(3단계), 결과 종합(4단계)로 나누어 다음 절에 관련 내용을 서술하였음



출처: K-water(2020), 「국민 물복지 지수 연구」.

[그림 2-3] 일반적인 지표 작성의 단계

2. 물복지 진단을 위한 지표 개발 과정

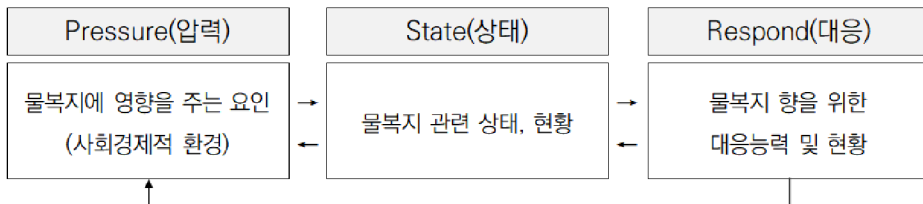
□ 1단계 : 측정 목표의 설정

- 물복지 수준 즉, 측정하고자 하는 목적과 대상을 구체적이고 명확하게 설정이 필요함
 - 앞서 서술한 바과 같이 헌법과 물관리기본법을 통하여 물복지에 대한 개념적 정의와 구성요소를 도출하였음

□ 2단계 : 이론적 프레임워크 구축

- 어떤 시스템을 평가하는 지표를 구성할 때에는 지표의 성격과 연구자의 목적에 따라 프레임워크를 구축해야함
 - 대표적인 프레임워크 구축 방식은 주제 접근방식과 인과관계 접근방식으로 구분할 수 있음(김정석 외, 2013)
- 주제 접근방식은 평가하고자 하는 현상을 크게 주제별로 구분한 후 각각의 정책목표에 따라 하위 분야로 세분화하고 이에 따라 관련 지표를 선정하는 방식으로 관련 사례로는 국가발전지표 프레임워크, 국민 삶의 질 프레임워크가 대표적임(통계개발원, 2019)
- 인과관계 접근방식은 어떤 시스템에서 현상이 발생하게 되는 영향 요인, 상태, 반응 결과를 고려하는 방법으로 시스템 내에서 인과 관계를 성립하는 구조를 가정함(김종호 외, 2014).
 - 이러한 접근방법의 대표적 프레임워크가 1993년 OECD에서 발표한 압력-상태-반응(Pressure-State-Response, P-S-R) 구조로 국제기구나 각국의 지표 설정에 널리 이용되고 있음(OECD, 2003; 김충기 외, 2017, 통계개발원, 2019)
 - 위 프레임워크는 특정한 현상(결과)에 대해 관련 인자들을 압력·상태·대응 요인으로 구분하므로 평가 결과에 대한 원인, 현재 상태, 대응 역량을 체계적으로 분석할 수 있는 것이 장점임

- 물복지 지수는 P-S-R 체계를 통한 인과관계 접근방식과 형평성, 안정성, 건강성 등 주제 접근방식을 함께 고려하여 지표가 구성되었음
 - 즉, 최종적으로 도출된 프레임워크는 물복지 세 개의 핵심가치인 형평성, 안정성, 건강성의 하위에 각각 압력(P), 상태(S), 대응(R)지표가 있고, 그 하위는 개별지표로 구성됨
 - 이러한 방식은 주제 접근 방식과 인과 관계 접근 방식 모두 고려함으로써 물복지의 핵심가치를 구성하고 있는 형평성, 안정성, 건강성의 인과관계를 파악할 수 있다는 장점이 있음



출처: K-water(2020), 「국민 물복지 지수 연구」.

[그림 2-4] 물복지 지수의 PSR 체계

□ 3단계 : 지표의 선정 및 검증

(1) 지표 체계의 구성

- 물복지 수준을 진단 및 평가하기 위한 프레임워크가 구축되었으면 해당 프레임에 따라 지표 체계를 구성할 수 있음
- 물복지 지표를 프레임워크에 따라 구성하기 위해서는 지표에 대한 개념과 선정하기 위한 원칙이 수립되어야 함
 - 일반적으로 지표는 측정 대상(주로 사회 경제적 현상)의 상태나 수준 등을 나타내는 개념이자 측정 도구를 의미(통계개발원, 2019)하는 것으로 여러 부분의 관측값 중에서 현상을 잘 설명할 수 있어야 함
 - 현상을 잘 설명할 수 있는 지표 선정원칙과 평가 기준에 대해서는 이미 많은 연구가 이루어져 왔으며 다양한 국내외 기구(OECD, World Bank, WHO, 한국개발연구원)와 연구자들은 아래 표와 같이 정리한 바 있음

- 많은 연구자들이 지표의 측정가능성(데이터 이용가능성)과 함께 적합성(대표성, 중요성)을 선정원칙으로 제안하고 있음
- 물복지 지표의 대표성을 확보하기 위해 지표의 중요성과 적절성에 대하여 전문가 조사를 통해 우선순위를 설정하였고, 데이터 이용가능성은 161개 지자체(수도사업자 기준) 통계 자료가 확보가능 여부를 검토하여 최종적으로 물복지 지표를 선정하였음

[표 2-2] 주요 기관별 지표 선정 원칙과 평가 기준: 기관 및 지수별 분류

구 분	지표 선정 원칙 및 평가 기준
OECD	<ul style="list-style-type: none"> • 해석의 용이성, 시간 경과에 따른 추세 반영 가능성, 기술적·과학적 관점에서 생성, 합리적인 비용, 자료 가용성, 조건 변화 민감성
World Bank	<ul style="list-style-type: none"> • 측정 가능성(Measurable), 관리 유용성(Useful to management), 실용성(Practical), 신뢰성(Reliable), 적절성(Relevant), 직접성(Direct), 민감성(Sensitive), 반응성(Responsive), 객관성(Objective)
WHO	<ul style="list-style-type: none"> • 구체성(Specific), 측정 가능성(Measurable), 자료 가용성(Achievable), 적절성(Relevant), 시의성(Time-bound)
국민 삶의 질 지표 (통계청)	<ul style="list-style-type: none"> • 공식 통계, 포괄 범위, 시계열, 액면 타당도, 산출 지표, 이해 용이성, 정책 반응성, 국내 상황 적합성, 정치적 중립성
한국개발연구원	<ul style="list-style-type: none"> • 측정 가능성, 개선 가능성, 통제 가능성, 상대적 중요도, 충분성, 비교 가능성
국가지속가능발전위원회	<ul style="list-style-type: none"> • 적합성, 측정 가능성, 측정 비용, 적용 가능성, 비교 가능성, 이해 관계자와 최종 사용자 지향성

출처: 김정석 외(2013), 「지표체계안 개발을 위한 제언: 출산환경 및 행태지표를 중심으로」, 조사연구, 제14권 제3호, 한국조사연구학회; 통계개발원(2019), 「지표작성방법론-정책지표 설계와 활용」.

- K-water(2021)은 물복지 구성요소를 설명하는 다양한 후보 지표군 가운데 대표성, 적절성등을 고려하기 위하여 물관리 전문가 대상 설문조사⁷⁾를 실시하였음
 - 이후 전문가 자문회의를 통한 지표의 대표성, 데이터 이용가능성 등을 추가적으로 검토하여 최종적으로 18개 지표를 선정하였음
 - 물복지 지표는 단일 요소로 구성되기도 하지만, 단일 요소만으로 해당 지표를 대표하기 어려운 경우 2~3개의 세부 평가 요소로 측정할 수 있도록 구성한 결과 3개 분야, 18개 지표, 33개 세부 평가요소로 구성된 물복지 지수를 도출하였음
 - 분야별 각 세부지표에 대한 설명을 이어지는 표에 나열하였음

7) 2020년 4월 23~24일 동안 물관리 전문가 19명을 대상으로 물복지 지표의 대표성과 적절성에 대한 설문 조사 수행

[표 2-3] 물복지 진단을 위한 형평성 부문 지표 체계

구분	세부지표	세부구상항목	정 의	부호	산출식	출 처
P (2)	재정건전성	▶ 재정자립도	지자체 총예산(세입) 중 자체 예산의 비중	△	자체예산/총세입예산 × 100	행안부, 통계청
		▶ 非도시화율	지자체 면적 중 비도시 면적이 차지하는 비중	△	비도시면적 /행정구역면적 × 100	행안부
	재정상태	▶ 총괄원가	지자체의 상수도 생산원가	△	생산원가	환경부, 상수도통계
		▶ 요금현실화율	지자체 상수도 생산원가 대비 수도요금 비중	△	평균요금/생산원가 × 100	환경부, 상수도통계
S (2)	시설관리 상태	▶ 누수율(유수율)	총급수량 중 누수량이 차지하는 비중	▼	누수량/생산량 × 100	환경부, 상수도통계
		▶ 상수도 보급률	지자체 총인구 중 광역·지방상수도 급수인구 비중	△	상수도보급인구 /총인구 × 100	환경부, 상수도통계
	서비스 대응능력	▶ 하수도 보급률	지자체 총인구 중 하수도서비스 인구 비중	△	하수도보급인구 /총인구 × 100	환경부, 하수도통계
		▶ 공무원 수	지자체 총인구 수 대비 물관리 공무원 수	△	공무원수/총인구 × 만명	환경부, 상수도통계; 하수도통계
R (2)	재정 및 인적능력	▶ 물관리 재정 = 상수도 요금 수입 + 하수도 요금 수입 + 수계기금(지출)	지자체 인구 만명당 상수도 수입(금액) 지자체 인구 만명당 하수도 수입(금액) 지자체에 사용된 인구 만명당 수계기금	△	예산/총인구 × 100	환경부, 상수도통계
				△		환경부, 하수도통계
				△		환경부, 수계기금통계

형 평 성

[표 2-4] 물복지 진단을 위한 안정성 부문 지표 체계

구분	세부지표	세부구성항목	정 의	부호	신출식	출 처	
P (2)	가뭄노출위험도	▶ 월별 가뭄 예경보 횟수	월별가뭄예경보횟수(기상+농공+생공)	▼	가뭄 경보 횟수	국가기름정보센터	
			▶ 한시간 최대 강수량	한시간 최대 강수량(연중 최대값)	▼	mm	기상청
	홍수노출위험도	▶ 집중호우빈도	일 강수량 180mm 이상인 날의 횟수	▼	day	기상청	
S (2)	가뭄피해	▶ 가뭄피해인원	지자체 총 인구 중 제한급수를 받은 인구 수	▼	%	국가기름정보센터	
	홍수피해	▶ 우심피해액	풍수로부터 인한 피해액	▼	won/person	환경부, 재해연보	
안 정 성	가뭄대응능력	▶ 비상급수보유능력 = f(민방위시설용량, 재이용 시설, 배수지저류시간)	인구천명 당 민방위 시설 용량	△	m ³ /1000person	행안부	
			인구천명 당 재이용시설 용량	△	재이용시설용량/인구	환경부, 하수도통계	
			상수도가 지자체 배수지에서 저류되는 평균 시간				환경부, 상수도통계
			지자체 행정면적 중 불투수면적의 비율	△	불투수 면적/행정면적×100		
			내수배제시설용량/인구밀도	▼	m ³ /min/person /1000m ³		환경부, 하수도통계
R (2)	홍수대응능력	▶ 하천정비율	지자체 국가 및 지방 하천 정비율	△	기개수/요개수×100	환경부, 하천일람	

[표 2-5] 물복지 진단을 위한 건강성 부문 지표 체계

구분	세부지표	세부구성항목	정 의	부호	신출식	출 처
P (2)	상수도 환경부하	▶ 수질관리 초과횟수	수질관리 초과횟수 수준을 점수화	△	점수	환경부, 수도사업자실태조사
		▶ 관내오염 위험도 (노후관비율)	노후관로길이(30년)/총관로길이 × 100	▼	%	환경부, 상수도통계
	하천환경부하	▶ 하·폐수배출량	하수발생량+폐수방류량	▼	m ³ /day	환경부, 하수도통계, 오염원조사
		▶ 농림분야 오염원	논·밭 면적 비료 사용량	▼	ton	농림부
		▶ 축산분야 오염원	축산폐수 가축분뇨 발생량	▼	ton/day	환경부, 오염원조사
	상수도 수질상태	▶ 수질민원건수	인구 천명당 상수도 수질민원 건수	▼	times/1,000person	환경부, 상수도통계
하천환경상태		▶ 호소·하천 TOC	호소 및 하천의 TOC 농도	▼	mg/L	환경부, 국립환경과학원
	상수도 대응능력	▶ 수생태계 건강성	수생태계 건강성 등급(1. 매우 좋다~5. 매우 나쁨)	▼	수생태건강성 지표 평균 등급	환경부, 국립환경과학원
R (2)		하천환경 보호능력	▶ 상수도 노후관 개량률	20년 이상 노후관 중 관로 신설 및 개체율	△	%
	▶ 보호구역 면적 비율		지자체 면적 만㎡ 당 수원함양, 상수원보호, 습지 면적	△	10,000㎡	환경부

건강성

(2) 부문별 세부 지표의 특성

- 형평성은 누구나 물이 주는 혜택을 공평하게 받고 있는지를 의미하며, P-S-R 프레임워크에 따라 형평성은 공평한 물이용을 위협하는 압력 요인과 현재의 물이용 상황을 의미하는 상태 요인, 지속가능한 물이용을 보장하는 대응 요인으로 구분됨
 - 압력 요인으로는 물 이용에 제약에 영향을 미치게 되는 지자체의 재정 여건(재정자립도)과 거주 여건(도시화율)을 고려하였음
 - 상태 요인에 대해서는 물이용과 관련된 재정관리와 시설관리 수준으로 구성하고 요금현실화율과 총괄원가를 지자체의 재정관리를 파악할 수 있는 지표로, 지자체의 상수도 시설적인 측면에서의 관리 수준을 파악할 수 있는 지표로 우수율을 고려하였음
 - 대응 요인 가운데 물관련 서비스 대응 수준을 파악할 수 지표로 상·하수도 보급률, 재정과 인적 역량을 대표하는 지표로 물관리 재정(수도 및 하수도 지출액과 수계기금 지출액), 물관리 공무원 수(상수도 및 하수도 통계상의 직원 수)를 고려하였음

	압력(P)	상태(S)	대응(R)
형평성	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 재정건전성 ▪ 거주여건 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 재정상태 ▪ 시설관리상태 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 서비스대응능력 ▪ 재정·인적능력
안정성	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 가뭄노출위험 ▪ 홍수노출위험 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 가뭄피해 ▪ 홍수피해 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 가뭄대응능력 ▪ 홍수대응능력
건강성	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 상수도 환경부하 ▪ 하천 환경부하 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 상수도수질상태 ▪ 하천환경상태 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 상수도대응능력 ▪ 하천환경보호능력

출처: 최한주 외(2021), 「보편적 물복지 구현을 위한 물복지 지수 고도화 연구」, K-water 연구보고서.

[그림 2-5] 최종 물복지 지수 구성 체계

- 안정성 기후변화를 비롯한 물재해로부터 언제나 안정적으로 안심하고 편리한 물 혜택을 제공받는 것을 가리킴
 - 압력 요인은 가뭄과 홍수로부터의 위험 수준을 의미함. 가뭄 위험 수준은 국가가뭄정보센터에서 매월 발표하고 생활·공업용수 가뭄, 농업용수 가뭄, 기상 가뭄 예·경보 월별 횟수를 합산하여 가뭄 위험 지표로 활용하였음
 - 홍수 위험을 나타내는 압력 요인으로 AWS와 ASOS의 기상관측 데이터를 이용하여 당해연도 일 강수량이 180mm 이상인 날의 횟수와 한 시간 최대강수량 지표를 세부요소로 고려하였음
 - 상태 지표는 가뭄과 홍수로 인한 피해 상태를 의미함. 가뭄 상태 수준은 국가가뭄정보센터에서 제공하고 있는 제한급수 인원, 홍수 상태 수준은 재해연보의 우심피해 정보를 활용함
 - 가뭄에 대한 대응 지표는 비상급수보유량, 배수지 저류시간, 재이용시설 용량으로 구성하고, 홍수에 대한 대응 지표는 하천정비율, 불투수면적비율, 내부배제시설능력 등으로 구성하였음
- 건강성은 쾌적한 물생태 환경과 건강한 물공급 서비스 수준을 평가함
 - 압력 요인은 물공급 및 하천 환경에 부하를 주는 것을 의미하는 데 물공급 환경의 부하 지표로 수질검사 위반 횟수, 관내 오염 위험도를 선정하였으며 하천환경의 수질 부하 요인으로 하천환경의 오염원이 되는 하·폐수 배출량, 비료사용량, 축산분뇨 배출량을 지표로 구성하였음
 - 상태 요인은 물 공급 과정에서의 수질 수준으로 수질민원건수를 선정하였고 하천의 수질관리 상태를 의미하는 지표로 호소 및 하천의 TOC 농도, 수생태계 건강성 평균 등급을 고려하였음
 - 대응 요인은 상수도 공급 역량과 하천 환경 보호 역량으로 각각 노후관로개대체 비율과 하천에 대한 보호 능력을 의미하는 수원함양 면적, 상수원보호구역 면적, 습지 면적을 고려하였음

(3) 부호값의 설정과 가중치 산정

- 지표가 선정되면 각각의 세부지표가 물복지와 정(+)의 관계에 있는지 역(-)의 관계에 있는지에 대한 부호 값이 결정되어야 함
- 다음으로 물복지를 구성하고 있는 지표 및 부호 값이 확정되면 각 지표에 대한 중요도를 결정해야 함
 - 지표의 중요도나 가중치를 선정할 때 주로 이용되고 있는 AHP(Analytic Hierarchy Process) 설문조사를 수행하여 다음과 같은 물복지 지표에 대한 가중치를 산출함

[표 2-6] 물복지 세부 지표별 가중치 산정 결과

부문별 가중치	PSR 가중치	세부 가중치	PSR적용 가중치	부분, PSR 적용 최종가중치
형평성 0.283	P 0.280	1. 재정압력	0.623	0.175
		2. 거주환경	0.377	0.105
	S 0.284	3. 시설관리상태	0.675	0.192
		4. 요금격차	0.325	0.092
	R 0.436	5. 물공급대책	0.537	0.234
		6. 재정 및 행정역량	0.463	0.202
안정성 0.334	P 0.280	7. 가뭄위험도	0.786	0.220
		8. 홍수위험도	0.214	0.060
	S 0.284	9. 가뭄피해	0.775	0.220
		10. 홍수피해	0.225	0.064
	R 0.436	11. 가뭄대책	0.782	0.341
		12. 홍수방어대책	0.218	0.095
건강성 0.383	P 0.280	13. 물공급 수질 부하	0.484	0.136
		14. 하천의 수질부하	0.516	0.144
	S 0.284	15. 상수도 수질관리 상태	0.536	0.152
		16. 수질·수생태 상태	0.464	0.132
	R 0.436	17. 관로관리 대책	0.533	0.232
		18. 하천환경보호대응	0.467	0.204

출처: 최한주 외(2021), 「보편적 물복지 구현을 위한 물복지 지수 고도화 연구」, K-water 연구보고서.

□ 4단계 : 결과 종합화

- 세부요소들의 지표간 부호 값과 가중치가 결정되면 지표값을 종합화(종합 지수화)하는 과정이 필요한 데 이를 위해 서로 단위가 다른 변수들 간의 연산을 위해서는 자료의 표준화가 선행되어야 함
- 물 복지 지표 간 표준화의 방법으로 스케일 재조정법(최대-최소법)을 선정하였음
 - 해당 방식은 지표(통계 수치)를 전체 자료 범위 내에서 등수에 따라 일렬로 세우는 방식으로 대표적인 표준화기법에 해당함
 - 스케일 재조정 기법은 해당 변수의 최대값과 최소값을 이용하여 지표를 동일한 범위인 0~1로 표준화 할 수 있어 서열화에 용이한 장점이 있음
 - 서로 각기 다른 단위 값을 표준화하기 위한 산출식은 상향지표인 경우 $\frac{(x_{ij} - \min_j)}{(\max_j - \min_j)}$, 하향지표의 경우 $\frac{(\max_j - x_{ij})}{(\max_j - \min_j)}$ 와 같이 나타낼 수 있으며, i 는 지자체, j 는 물복지 세부 지표를 가리킴
- 지표에 대한 표준화를 완료하면, 앞서 산출한 지표간 가중치를 적용하여 중요도가 반영된 물복지 지수를 최종적으로 산출할 수 있음

세종시 물복지 지수 산출 및 지수 향상방안

제1절 물복지 지수 산출

제2절 물복지 지수 향상방안

3장

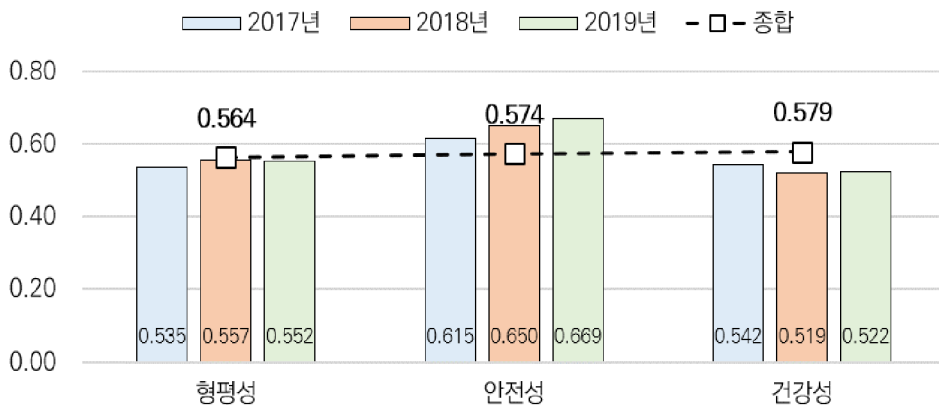
제3장 물복지 지수 산출 및 지수 향상방안

제1절 세종시 물복지 지수 산출

1. 종합 결과 및 유역별 물복지 지수

□ 종합 결과

- 2019년 기준 전국평균 물복지 지수는 0.579로 2017년 이후 지속적으로 증가하고 있는 것으로 나타났음⁸⁾
 - 종합지수를 살펴보면 지난 3년간 지속적 상승세에 있으나, 물복지 지수를 구성하고 있는 형평성·안전성·건강성 지수는 부문별 특성에 따라 격차가 존재하는 것으로 확인되었음⁹⁾



[그림 3-1] 물복지 지수 결과(17~19)

8) 물복지 지수 분석과정에 포함된 자료의 경우 전국단위 확보 여부, 공개 여부, 가공 등에 따라 과거 3개년(17~19)의 자료만을 활용하였다는 한계점이 있음
 9) 물복지 종합지수를 구성하고 있는 각각의 부문지수는 AHP를 이용한 가중치 분석결과에 따라 형평성 0.283, 안전성 0.334, 건강성 0.383이 각각의 부문 점수 만점이지만, 해석의 편의상 각각의 부문점수 만점을 1점으로 하여 표현함.

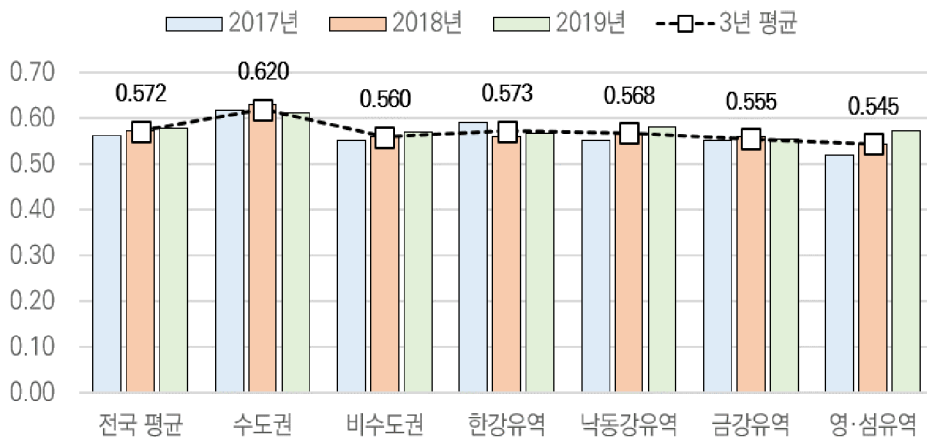
□ **유역별 물복지 지수**

- 물복지 지수 분석 결과를 유역별로 살펴보면 수도권의 물복지 지수는 2019년 2018년보다 상대적으로 하락했지만, 비수도권의 물복지 지수는 2017년 이후 지속해서 증가한 것으로 나타났음
 - 한강(비수도권), 낙동강, 금강, 영산강·섬진강 유역 등 비수도권 4개 권역 가운데 한강(비수도권)을 제외하고 2017년 이후 물복지 수준은 향상되었음
 - 비수도권 4개 권역 모두 전국 평균보다 물복지 수준이 낮았으며, 영·섬유역의 물복지 지수는 3개년 평균 기준 0.545로 5대 권역 가운데 물복지 수준이 가장 낮은 것으로 나타났음
 - 한편 지난 3년간(2017~2019년) 수도권의 물복지 지수 수준은 전국 평균 대비 106~110%, 비수도권 대비 107~113%로 상대적으로 우수한 것으로 나타났음
 - 국가균형발전 정책의 주요 기조로 비수도권 지역의 물복지 향상을 위한 정책 이행 및 투자 확대가 필요한 것으로 나타났음

[표 3-1] 유역별 물복지 종합지수 결과('17~'19)

지역구분 \ 기준연도	2017	2018	2019	3년 평균	격차	
	1)	2)	3)		3)-1)	3)-2)
전국 평균	0.564	0.574	0.579	0.572	0.015	0.005
한강(수도권)	0.617	0.630	0.613	0.620	-0.004	-0.017
비수도권	0.551	0.559	0.570	0.560	0.019	0.011
한강(비수도권)	0.592	0.560	0.568	0.573	-0.024	0.008
낙동강	0.552	0.569	0.582	0.568	0.030	0.013
금강	0.552	0.560	0.554	0.555	0.053	0.030
영·섬	0.520	0.543	0.573	0.545	0.002	-0.006

- 2019년 기준 유역별·부문별 물복지 지수 결과를 요약하면 아래와 같음
 - 한강(수도권)은 종합지수를 비롯하여 형평성·안정성이 전반적으로 우수한 것으로 나타났으나, 하천환경과 관련이 깊은 건강성은 타 유역 대비 낮은 상태인 것으로 나타났음
 - 한강(비수도권) 유역은 종합지수를 비롯하여 형평성·안정성 등은 열악하였으나, 건강성은 타 유역 대비 상대적으로 우수한 것으로 나타났음
 - 낙동강 유역은 종합지수와 안정성 지수가 전국 평균을 상회하였으나, 형평성·건강성은 타 유역 대비 상대적으로 열악한 것으로 나타났음
 - 금강 유역은 종합지수를 비롯하여 형평성·건강성·안정성 등이 모두 낮게 평가되어 종합지수도 유역 가운데 가장 낮은 것으로 나타났음
 - 영·섬 유역은 형평성 부문의 물복지 지수가 열악한 것으로 평가되었으며 안정성과 건강성은 전국 평균을 상회하는 것으로 나타났음
- 위와 같이 유역 특성에 따라 물복지 수준에 차이가 존재하므로 지자체의 여건과 특성을 고려하여 물복지에 대한 투자 우선순위를 결정하는 것이 필요함
 - 즉, 지자체의 물복지 수준을 파악하여 개선요인과 우수요인에 따른 물복지 투자 및 정책 우선순위를 선별하는 과정이 매우 중요하다고 볼 수 있음



[그림 3-2] 유역별 물복지 종합지수 결과

2. 주요 광역시와 세종시 물복지 지수 비교 분석

□ 세종시 특성

- 세종시는 금강유역에 속해 있는 지역으로 2012년 정부청사의 이전에 따라 형성된 대표적인 행정도시에 속함
- 행정구역 대부분이 과거 충청남도 연기군, 일부 공주시와 청원군으로 편입되어 형성되었으며, 행정·공공기관 등이 들어선 세종 도심 지역인 행정중심복합도시와 기존의 읍면지역으로 구분되어 있음
 - 이에 따라 세종시는 도시와 농촌의 특성을 모두 갖고 있어 각각의 물관리 문제도 복합적으로 나타나고 있는 것이 특징임
 - 계획된 도시임에도 불구하고 도농복합도시라는 특징 때문에 전체 행정면적 가운데 약 9.1%만이 용도구역 기준으로 도시화된 면적임
- 재정자립도의 경우 특광역시 가운데 66.6%로 서울시의 62.6%를 상회하고 있으며, 다른 광역시와 비교해서 20~30% 재정자립도가 높아 재정건전성 측면에서 우수한 지역임
 - 지자체 수준은 도시화율이 낮고, 상수도 보급률이 100%에 미치지 못에도 불구하고, 재정자립도가 높기 때문에 동일한 규모의 인구 수를 가진 지역과 비교했을 때 물복지 사업 추진을 위한 역량은 상대적으로 유리할 것으로 판단됨

[표 3-2] 세종시 지역적 특성('19년 기준)

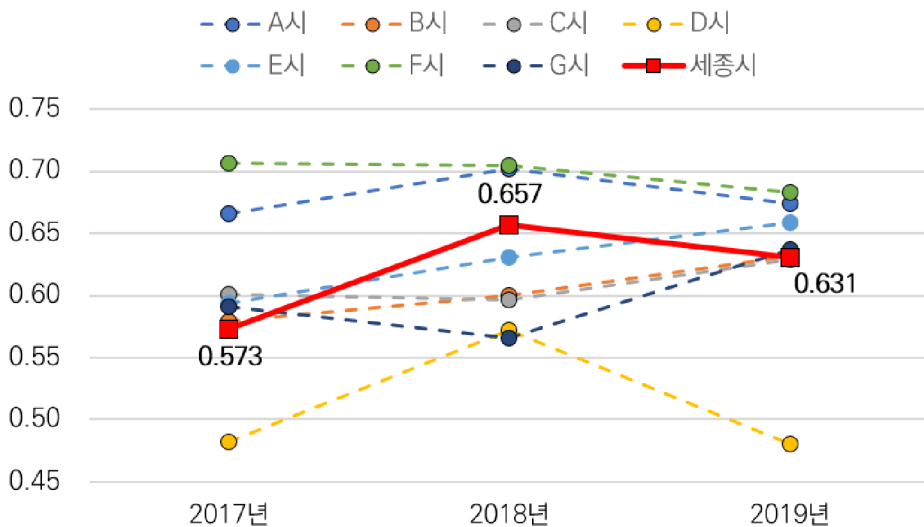
지역구분	인구 (명)	도시화율 (%)	재정자립도 (%)	물관리인력 (명/인구1만명)	수도보급률 (%)	수도요금 (원/㎥)
금강	340,575	9.1	66.6	4.6	96.8	788.0

□ 종합지수

- 지난 2017~2019년 3년 평균 세종시의 평균 물복지 지수는 0.620으로 8개 특광역시 가운데 세 번째로 높은 순위를 기록하였음
- 연도별로 살펴보면 2019년 세종시 물복지 지수는 0.631로 2017년과 비교하여 향상되었으나 2018년 대비 후퇴한 것으로 추정되었음
- 타 특·광역시와 비교하여 중간 수준에 위치하였으나 전국 평균과 비교했을 때는 물복지 수준은 평균적으로 우수한 것으로 나타났음

[표 3-3] 주요 특·광역시 물복지 종합지수 추이

지자체명	2017년	2018년	2019년	3년 평균
세종시	0.573	0.657	0.631	0.620
A시	0.666	0.702	0.674	0.681
B시	0.579	0.600	0.632	0.604
C시	0.601	0.596	0.629	0.608
D시	0.482	0.572	0.480	0.512
E시	0.594	0.631	0.659	0.628
F시	0.706	0.705	0.683	0.698
G시	0.591	0.566	0.637	0.598
전국 평균	0.564	0.574	0.579	0.572



[그림 3-3] 특·광역시별 물복지 종합 지수 추이('17~'19년)

- 세종시의 물복지 종합등급은 전반적으로 양호한 상태로 나타났으며, A시와 F시의 경우 종합등급이 상대적으로 다른 지자체와 비교하여 우수한 것을 확인할 수 있었음
- A시나 F시와 같이 물복지 수준이 우수한 지역의 수준을 기준으로 하여금, 세종시의 물복지 성과관리 목표 설정 시 활용할 필요가 있음

[표 3-4] 특·광역시별 물복지 지수의 등급별 변화 추이

지자체명	2017년	2018년	2019년	3년 평균
세종시	보통	매우양호	양호	양호
A시	매우양호	매우양호	매우양호	매우양호
B시	보통	양호	양호	양호
C시	양호	양호	양호	양호
D시	심각	보통	심각	심각
E시	보통	양호	매우양호	양호
F시	매우양호	매우양호	매우양호	매우양호
G시	보통	보통	양호	양호

□ **형평성 부문지수**

- 2017~2019년 세종시 물복지 형평성 지수는 0.712로 A시와 F시를 제외하고 높은 수준인 것으로 나타났음
- 연도별로 살펴보면 2019년 세종시의 형평성 부문 물복지 지수는 0.731로 2017년, 2018년과 비교하여 향상된 것으로 나타남

[표 3-5] 주요 특·광역시 물복지 형평성 지수 추이

지자체명	2017년	2018년	2019년	3년 평균
세종시	0.702	0.704	0.731	0.712
A시	0.803	0.811	0.810	0.808
B시	0.653	0.681	0.714	0.683
C시	0.645	0.682	0.715	0.681
D시	0.507	0.663	0.665	0.612
E시	0.696	0.737	0.696	0.710
F시	0.737	0.767	0.722	0.742
G시	0.666	0.668	0.676	0.670

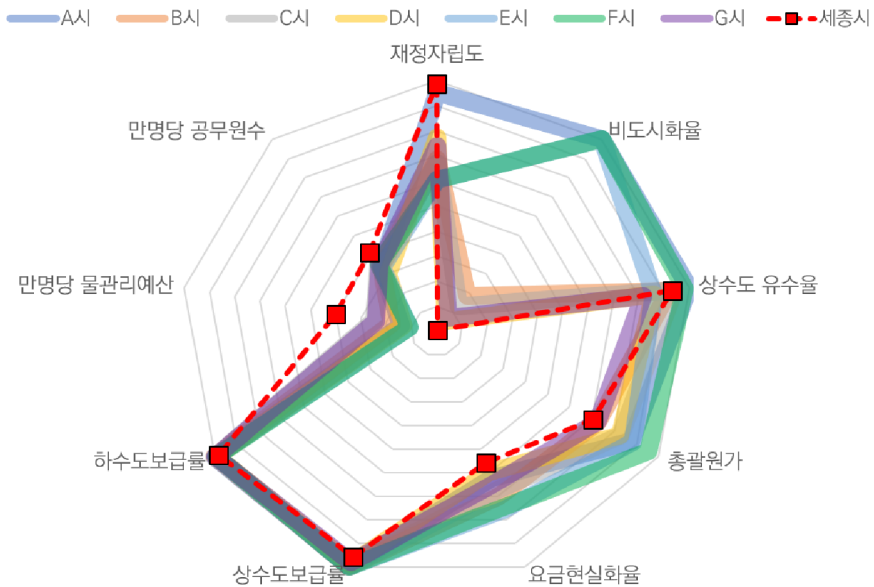
- 압력 요인 가운데 재정건전성은 매우 양호하였으나, 도농복합도시의 특성으로 지자체 거주여건은 상대적으로 열악한 것으로 나타났음

- 상태 요인 중 상수도유수율을 가리키는 시설 및 관리상태 수준의 경우 A시, C시, F시를 제외하고 양호한 것으로 나타났음
 - 재정상태를 구성하고 있는 요소인 총괄원가나 요금현실화율은 특광역시 가운데 열악한 것으로 나타났음
 - 세종시의 경우 인근 대전과 청주에서 지방상수도와 광역상수도를 통해 수도를 공급받고 있는 상황에서 수도요금현실화율을 개선하기 위한 노력이 필요한 것으로 사료됨
- 대응 요인 중 상하수도 보급률을 의미하는 서비스대응능력은 특·광역시 모두 전반적으로 우수한 것으로 나타났음
 - 재정 및 행정역량은 특·광역시 모두 전반적으로 양호한 수준은 아니었으나, 세종시는 다른 특·광역시 대비 상대적으로 양호하였음
- 정부청사의 이전과정에 형성된 신도시로, 도시의 개발이 지속되고 있어 물관리 재정 및 행정역량이 타 지역과 비교하여 우수한 것으로 판단됨
 - 세종시 형평성 부문의 물복지 지표를 개선하기 위해서는 요금현실화율 향상을 통해 재정상태를 보완하는 것이 필요함
 - 지자체 거주 여건 등이 열악한 것으로 판단되지만, 해당 지표의 경우 물관리 정책 당국의 개선 의지만으로는 관리할 수 없는 지표이므로 본 연구에서는 통제 불가능한 외생변수로 가정하였음

[표 3-6] 2019년 형평성 세부 지표 비교

P-S-R 지표명	P		S			R			
	재정 건전성 재정 자립도	지자체 거주여건 비 도시화율	시설 관리상태 상수도 유수율	재정상태 총괄원가	요금 현실화율	서비스대응능력 상수도 보급률	하수도 보급률	재정·행정역량 만명당 물관리예산	만명당 공무원수
세종시	0.987	0.005	0.932	0.704	0.556	0.957	0.985	0.400	0.409
A시	0.951	1.000	1.000	0.878	0.622	1.000	1.000	0.141	0.340
B시	0.685	0.184	0.921	0.725	0.703	1.000	0.999	0.179	0.337
C시	0.672	0.132	0.941	0.830	0.678	1.000	0.997	0.249	0.354
D시	0.774	0.053	0.860	0.825	0.597	0.987	0.993	0.133	0.297
E시	0.605	1.000	0.858	0.885	0.759	0.999	0.998	0.106	0.333
F시	0.607	1.000	0.984	0.955	0.748	0.999	0.994	0.106	0.351
G시	0.740	0.072	0.819	0.723	0.649	0.982	0.998	0.241	0.346
전국평균	0.432	0.168	0.592	0.573	0.464	0.838	0.939	0.470	0.423

주: 가중치 적용전 표준화 결과



[그림 3-4] 2019년 형평성 세부 지표 비교

□ 안정성 부문지수

- 2017~2019년 세종시 물복지 안정성 지수는 0.568로 특·광역시 가운데 D시를 제외하고 가장 낮은 수준을 보였음
- 연도별로 살펴보면 2019년 세종시의 안정성 부문 물복지 지수는 0.604로 2017년과 비교하여 향상되었음
- 안정성 가운데 압력 지표는 기후 여건에 해당하므로 물관리 정책 당국에서 통제할 수 없는 지표이며, 대응 수준에 등에 따라 동일한 압력(기후여건의 열악성이 높더라도) 가뭄 및 홍수 피해의 크기는 달라질 수 있음
- 따라서 가뭄 및 홍수와 관련된 사전 예방·대응 중심의 정책이 필요함

[표 3-7] 주요 특·광역시 물복지 안정성 지수 추이

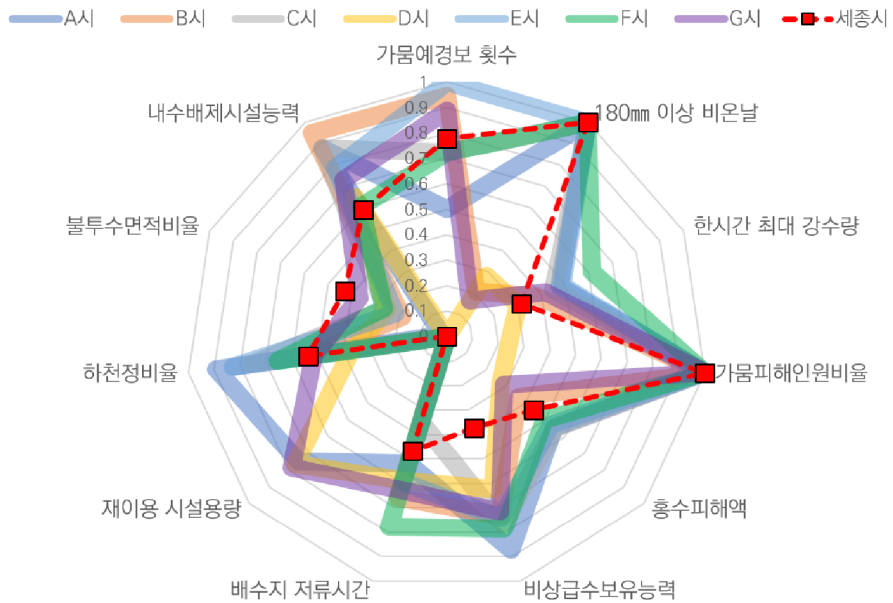
지자체명	2017년	2018년	2019년	3년 평균
세종시	0.398	0.701	0.604	0.568
A시	0.686	0.824	0.710	0.740
B시	0.495	0.550	0.682	0.576
C시	0.571	0.557	0.645	0.591
D시	0.507	0.654	0.355	0.505
E시	0.467	0.554	0.729	0.583
F시	0.768	0.739	0.685	0.731
G시	0.563	0.511	0.746	0.607

- 2019년 기준 세종시는 압력 요인 가운데 호우경보 기준인 180mm 이상 비온 날의 횟수는 한 번도 없었으나 한시간최대강수량 수치가 높아 홍수위험도가 다른 지역에 비하여 상대적으로 높을 것으로 예상됨
 - A와 D시 비교했을때 가뭄의 압력요인이 낮은 것으로 나타났으나, 그 외 특·광역시와 비교해서는 가뭄위험도가 높은 것으로 나타났음
- 상태요인 가운데 가뭄으로 인한 피해는 거의 없는 것으로 나타났으나 B시, E시, G시를 제외하고 홍수로 인한 피해는 다른 특·광역시보다 큰 것으로 나타났음
- 특히 홍수 방어 능력 가운데 불투수면적 비율이 높아 집중호우 발생시 큰 피해가 우려되므로 이에 대한 대응책 마련이 필요함
 - 하천정비율이나 내수배제시설 능력도 다른 특·광역시와 비교하여 낮은 수준으로 안정성 부문 물복지 향상을 위해서는 해당 정책을 우선적으로 추진할 필요가 있음
- 가뭄에 대한 압력이나 피해 수준은 거의 없었으나 가뭄 대응 능력도 비상급수 보유능력이나 배수지 저류시간, 재이용 시설용량은 평균 미만으로 나타났음
 - 기후변화로 인한 극단적인 가뭄이 빈번하게 발생하고 있으므로 대체수자원을 이용한 용수보급 능력 확대 등의 대책을 선제적으로 실시할 필요가 있음
 - 후술할 종합적인 개선 요인 결과해서도 가뭄 대응 능력이 상대적으로 열악한 것으로 분석되었음

[표 3-8] 2019년 안정성 세부 지표 비교

P-S-R	P			S		R					
지표명	가뭄 위험도	홍수위험도		가뭄 피해	홍수 피해	가뭄대응			홍수방어		
	가뭄 예경보 횟수	180mm 이상 비온날	한시간 최대 강수량	가뭄피해 인원비율	홍수 피해액	비상급수 보유능력	배수지 저류시간	재이용 시설용량	하천 정비율	불투수 면적비율	내수배제 시설능력
세종시	0.778	1.000	0.314	1.000	0.441	0.372	0.468	0.000	0.538	0.431	0.594
A시	0.500	1.000	0.474	1.000	0.545	0.875	0.518	0.752	0.891	0.020	0.880
B시	0.944	0.210	0.384	1.000	0.364	0.732	0.661	0.000	0.528	0.188	0.953
C시	0.722	1.000	0.449	1.000	0.549	0.767	0.348	0.000	0.757	0.256	0.881
D시	0.000	0.282	0.303	0.241	0.276	0.623	0.588	0.766	0.370	0.249	0.650
E시	1.000	1.000	0.485	1.000	0.529	0.744	0.596	0.000	0.829	0.216	0.787
F시	0.722	1.000	0.613	1.000	0.497	0.787	0.777	0.000	0.653	0.266	0.608
G시	0.889	0.167	0.418	1.000	0.290	0.717	0.629	0.786	0.516	0.367	0.731
전국평균	0.754	0.778	0.441	0.951	0.378	0.654	0.594	0.313	0.472	0.522	0.671

주: 가중치 적용전 표준화 결과



[그림 3-5] 2019년 안정성 세부 지표 비교

□ 건강성 부문지수

- 2017~2019년 세종시 물복지 건강성 지수는 0.601로 F시를 제외하고 특·광역시 가운데 가장 우수한 것으로 추정되었음
 - 연도별로 살펴보면 2019년 0.588로 2017년 0.631보다 하락하였으나 다른 특·광역시와 비교하여 상대적으로 우수하였음

[표 3-9] 주요 특·광역시 물복지 건강성 지수 추이

지자체명	2017년	2018년	2019년	3년평균
세종시	0.631	0.584	0.588	0.601
A시	0.547	0.517	0.539	0.534
B시	0.597	0.582	0.564	0.581
C시	0.594	0.565	0.579	0.579
D시	0.443	0.435	0.466	0.448
E시	0.628	0.621	0.548	0.599
F시	0.628	0.628	0.626	0.627
G시	0.559	0.537	0.535	0.544

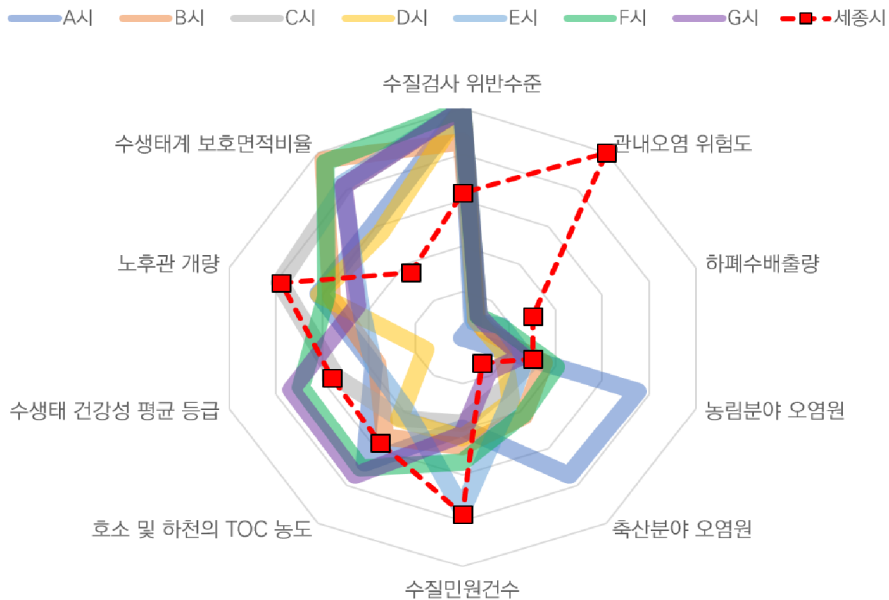
- 세종시는 압력 요인 가운데 상수도 환경부하를 구성하는 관내오염위험도는 가장 우수한것으로 나타났으나, 수질위반수준의 경우 다른 지자체와 비교하여 낮은 점수를 받았음
 - 또한 관내오염도는 상수도 노후관의 비중을 의미하는데 세종시로 연결되는 상수도통계의 시계열이 단절됨에 따른 효과일 수 있으므로 유의해야 함
- 압력요인 가운데 하천의 수질부하를 의미하는 축산분야 오염원은 특광역시 가운데 가장 열악하였음
 - 농림분야 오염원과 하폐수배출량의 경우 특·광역시 가운데는 비교적 양호하였지만 전국 평균을 하회하고 있는 것으로 나타났으며, 건강성 부문 중 하천의 수질부하 요인 개선 노력이 필요한 것으로 나타났음
- 수생태계 건강성 등급과 호소 및 하천의 TOC 농도는 특·광역시 가운데 비교적 양호한 수준이었으며, 상수도 민원건수와 관련한 상수도 수질상태는 특·광역시 가운데 가장 좋은 점수를 받았음
 - 그러나 하천의 보호능력을 의미하는 보호면적 비율은 다른 지자체와 비교하여 낮은 것으로 나타났음

- 따라서 수원함양구역이나 습지구역 등과 같은 보호면적을 지정하여 수생태계 보호능력을 증진시킬 필요가 있다고 판단됨

[표 3-10] 건강성 지표의 유역별 평균 비교

지표명	P		S					R		
	상수도 환경 부하		하천의 수질부하			상수도 수질 상태	하천의 수질 관리 상태		상수도 대응 능력	하천 보호 능력
	수질검사 위반수준	관내 오염 위험도	하폐수 배출량	농림 분야 오염원	축산 분야 오염원	수질 민원 건수	호소 및 하천의 TOC 농도	수생태 건강성 평균 등급	노후관 개량	보호 면적 비율
세종시	0.635	1.000	0.302	0.300	0.137	0.772	0.568	0.559	0.775	0.355
A시	1.000	0.069	0.000	0.751	0.741	0.393	0.678	0.380	0.616	0.615
B시	0.856	0.097	0.098	0.349	0.426	0.475	0.535	0.366	0.560	0.963
C시	1.000	0.104	0.113	0.302	0.278	0.371	0.432	0.541	0.783	0.822
D시	1.000	0.099	0.097	0.172	0.340	0.437	0.437	0.160	0.614	0.567
E시	1.000	0.085	0.170	0.271	0.336	0.753	0.388	0.380	0.437	0.833
F시	1.000	0.112	0.163	0.403	0.417	0.545	0.704	0.692	0.582	0.947
G시	1.000	0.117	0.125	0.260	0.181	0.421	0.742	0.733	0.450	0.820
전국평균	0.872	0.191	0.406	0.328	0.254	0.605	0.615	0.595	0.447	0.630

주: 가중치 적용전 표준화 결과



[그림 3-6] 2019년 안정성 세부 지표 비교

제2절 물복지 지수 향상방안

1. 세종시 물복지 진단 결과

□ 세종시 물복지 수준 종합

- 세종시의 부문지수 합계는 0.631로 형평성(0.731) 부문이 안정성(0.604) 및 건강성(0.588)에 비해 상대적으로 우수함

[표 3-11] 전국평균 대비 물복지 수준

구 분	전국 평균	세종시	비 고
종합지수	0.579	0.631	108.9%
형평성 부문	0.552	0.731	132.3%
안정성 부문	0.669	0.604	90.4%
건강성 부문	0.522	0.588	112.7%

□ 개선 요인

- 지자체별 물복지 개선요인을 찾기 위해 161개 지자체의 지표별 물복지 순위를 각각 산정하고 산정된 순위 중 역순으로 개선요인을 도출함
 - 세종시의 물복지 개선을 위해서는 안정성과 건강성 역량 증진에 집중할 필요가 있음
 - 해당 지표는 비상급수보유능력, 보호면적 비율 및 수질 검사 위반 건수 등으로 이를 개선 정책 사례를 아래 표에 정리하였음

[표 3-12] 세종시 물복지 개선 요인

구 분	1순위	2순위	3순위
개선요인 (종합)	가뭄대응능력 향상 (안정성)	보호면적비율 향상 (건강성)	수질검사위반 향상 (건강성)
	배수지저류시간 (안정성)	내수매제시설 능력 (안정성)	하폐수배출량 (건강성)

2. 물복지 결과 기반의 정책 발굴

- 본 절에서는 물복지 향상을 위해 형평성, 안정성, 건강성 개선을 위한 단기적 장기적 대책을 아래 표를 통해 정리하고 제안하고자 함
 - 세종시 물복지 지표 분석 결과에 따라 우선적으로 검토해야 할 정책은 형평성의 경우 요금 현실화를 개선, 안정성의 경우 가뭄 및 홍수 방어 능력 개선, 건강성의 경우 하천의 수질 부하 개선과 수질기준 관리 등에 역량을 집중해야 할 것으로 판단됨

□ 형평성 강화방안

[표 3-13] 형평성 강화를 위한 정책 방향 및 대안

세부항목	세부지표	정책방향	1차 대안(단기적)	2차 대안(장기적)
상수도 유수율	상수도 시설관리 상태	상수도 유수율 제고	- 주기적 누수탐지	- 블록시스템 등 SWM(Smart Water Management) 도입
총괄원가	상수도 재정상태	요금격차 해소	- 생산원가 분석, - 초기 자립기반 마련을 위한 정부 재정지원	- 급수인구 조정(수도통합, 운영 효율화 등)을 통한 요금격차 해소, - 누진제도 개선 등 요금체계 개편
요금 현실화율			- 요금현실화를 대비 적정요금 여부 검증 - 무수수량 현황 및 요금부과방식 조사·분석 - 절수캠페인 실시	
상수도 보급률	서비스 대응능력	물공급 확대	- 급수취약 지역 조사 및 급수체계 조정 - 마을상수도 등 간이급수시설 음용수 통합관리	- 광역상수도 직접공급 등 비상연계 시스템 구축 - 분산형 용수공급 시스템구축
하수도 보급률			- 노후시설 현대화	- 하수처리시설 지하화 및 친환경적 하수처리시설 확대 - 친환경적 하수처리 - 시설보급을 위한 약취관리 기준 재정립
물관리 예산	재정 및 행정 역량	재정 및 행정 역량 강화	- 자체수입 증대를 위한 물관련 수익 사업 실시	- 물분야 특별회계 구축
물관리 공무원수			- 물관리인력 교육체계 구축, - 유역수도지원센터 역할 강화	- 물관리전문대학원 - 워터 캠퍼스(물관련 민관학 연계 실무교육) 등 역량 강화

□ 안정성 강화방안

[표 3-14] 안정성 강화를 위한 정책 방향 및 대안

세부항목	세부지표	정책방향	1차 대안(단기적)	2차 대안(장기적)
가뭄예경보 횟수	가뭄위험도	외생변수	- 분산형 정수장 도입 검토 - 물 수요관리 - 수자원 시설 비상연계방안 마련	- 대체수자원 개발(강변여과수, 복류수 등) - 댐별 가뭄대응계획 수립
집중 호우빈도	홍수 위험도	외생변수	- 내수배제시설 및 하천정비 관리 강화 - 저류지 및 홍수터 등 조성	- 홍수재해통합관리 시스템 구축, - 저영향개발(LID, Low- impact Development)
한시간 최대강우량		외생변수	- 물재해 대응력 강화 - 스마트물순환(위터와이즈시티등) 추진	- 상습도시침수지역 하수도시설 확충 - 우수하수도 관망완비 - 홍수 재해통합 관리 시스템 구축 - 생활밀착형 예보추진
가뭄피해 인원	가뭄 상태	외생변수	- 비상 수원 현황 분석 및 비상 급수 시설 확보 - 지역내 수자원 시설간 비상연계방안 마련 - 가뭄발생시 대응 체계 구축	- 지하수댐 등 급수능력 강화, - 건물별 저류시설확보 기준 강화, - 다양한 대체수자원 개발(강변여과수, 복류수 등), - 댐별 가뭄대응계획 수립
풍수해 피해액	홍수 상태	홍수 대응 능력 강화	- 내수배제시설 및 하천정비 관리 강화 - 저류지 및 홍수터 등 조성 - 물재해 대응력 강화 - 스마트물순환(위터와이즈시티등) 추진	- 홍수재해통합관리 시스템 구축 - 저영향개발 실시 - 상습도시침수지역 하수도시설 확충 - 우수하수도 관망완비, - 홍수 재해통합 관리 시스템 구축 - 생활밀착형 예보추진
민방위급수 능력	비상급수 능력	가뭄 대응 능력 강화	- 비상 수원 현황 분석 및 비상 급수 시설 확보 - 지역내 수자원 시설간 비상연계방안 마련 - 가뭄발생시 대응 체계 구축	- 지하수댐 등 급수능력 강화, - 건물별 저류시설확보 기준 강화, - 다양한 대체수자원 개발(강변여과수, 복류수 등) - 가뭄대응계획 수립
배수지저류 시간			- 배수지 능력 향상 - 분산형 정수장 도입 검토	- 분산형 용수 공급시스템 구축
재이용시설 용량			- 물 수요관리 - 수자원 시설 비상연계방안 마련	- 다양한 대체수자원 개발(강변여과수, 복류수 등)
하천정비율	홍수방어 능력	홍수방어 능력 강화	- 지역 내 하천정비 현황 정밀조사 및 모니터링 - 강우빈도 등 고려 하천정비 시급지역 분석 - 지역 내 지방·소하천 정비	- 국가하천 설계빈도 고려 지방하천 정비방안 마련 - 기후변화 고려 하천정비 기준마련, 상하류 통수능력 고려 유역치수계획 수립
불투수면적 비율			- 불투수면 유출 특성 및 관리 기준 마련	- '빗물 저장시설' '옥상녹화' '투수블록' 등 그린인프라 시설 도입 및 확대
내수배제 능력			- 지자체 내수배제능력 점검 - 상습 침수지역 및 침수위험도 분석 - 하수도시설 확충 및 우수하수도 관망 정비	- 대신도 관리강화 - 홍수빈도-실시설계 일치성 확보

□ 건강성 강화방안

[표 3-15] 건강성 강화를 위한 정책 방향 및 대안

세부항목	세부지표	정책방향	1차 대안(단기적)	2차 대안(장기적)
수질검사 접수	상수도 환경 부하	상수도 수질관리 개선	- 원수 및 정수에 대한 수질 모니터링 강화	- 원수 최소수질기준 강화, 필수 수질검사 항목 확대
관내오염 위험도		노후시설 개량	- 노후관로 등급 등 정밀조사, 주기적 점검정비·교체 등 관리	- 실시간 수도공급현황 감시 등 SWM(Smart Water Management) 추진 - 관망관리 역량 강화
하폐수 방류량	하천의 수질 부하	하수처리 역량 강화	- 고도하수처리 도입	- 물재이용(폐수무방류 등) 확대 - 스마트 하수도 시스템 도입
농림분야 오염원		오염원 관리 강화	- 오염원 수질영향 조사·분석 및 정보공개 - 농민 대상 비점오염원 영향 교육 및 친환경농법 홍보, - 지역 내 비점오염원 저감을 위한 거버넌스 구축	- 지류총량제(소유역 중심 맞춤관리) - 친환경 보조금지급 등 인센티브 도입을 통한 자발적 비료사용량 저감 유도
축산분야 오염원		오염원 관리 강화	- 지자체 비점오염원 배출기준 강화 - 오염원 수질영향 분석 및 정보공개 - 지역 내 비점오염원 저감을 위한 거버넌스 구축	- 양분관리제 - 축산폐수 교체화(연료생산)
수질민원 건수	상수도 수질 관리 상태	상수도 수질관리 강화	- 민원 중점관리지역 지정, - 선제적 모니터링, 민원대응체계 구축(민원전담 조직신설, 민원내용분석등), - 수질상태공시(요금고지서, 스마트폰앱등활용)	- 옥내배관 관리 강화 - 수도물 안심확인제(워터코드, 워터닥터 등) 확대
호소·하천 TOC	하천의 수질관리 상태	하천 수질관리 강화	- 지류 및 지천 수질측정망 확대, - 수질자동측정기 도입, - 하천 미량물질 관리, - 조류예보제 기준 강화	- 하천 방류기준 강화 - 생태유량 활용방안 마련
수생태계 건강성		수생태계 건강성 강화	- 생물종 다양성 증진을 위한 모니터링 강화 및 지점 확대, - 외래종 조사 및 고유종 서식지 조성	- 생태벨트 조성 시범사례 벤치마킹 - 생태유량 확보
노후관 개량	상수도 관리 대응 능력	노후시설 개량	- 노후현황조사 및 노후관개량 현대화사업 실시, - 노후관 개량 예산확보	- 경제적 개대제 기준 적용 및 상수도 자산관리 시스템 도입
수생태계 보호면적 비율	수생태계 보호 능력	수생태계 보호 역량 강화	- 수생태계 건강성 종합 등급 개발 - 수생태계 종합 정보망의 구축 운영 - 수생태계관리 및 보호구역 설정 기준마련	- 수생태계 보호 구역의 지정 및 관리 - 수생태계 보호역량 평가 및 복원 대책 마련, - 환경생태유량 활용방안 마련



세종시 물관리정책 방향 설정

제1절 FGI를 통한 세종시 물관리 쟁점 도출

제2절 정책설계 목적의 설문조사

제3절 세종시 물 재이용 활성화 방안

4장

제4장 세종시 물관리정책 방향 설정

제1절 FGI를 통한 세종시 물관리 쟁점 도출

1. FGI 조사 개요

□ 참여자 선정 및 특성

- 본 연구는 세종시에 근무 중인 물 관련 부서 공무원들의 행정경험을 토대로 내재된 지역 현안 및 당면 시책 업무 추진과정의 애로사항을 알아보기 위해 표적집단면접법(Focus Group Interview, FGI)이라는 질적연구방법을 사용하였음
 - FGI를 통해서 세종시 물관리정책이 어떠한 방향성을 가져야 한다고 생각하는지를 청취함과 동시에 정책 집행의 실효성을 높이기 위해 이해관계자 입장과 시각을 살펴보고자 하였음
 - FGI는 짧은 시간에 많은 자료를 모을 수 있고, 아직 이해가 부족한 분야에 대한 통찰을 얻을 수 있으며, 동기화와 같은 상대적으로 복잡한 인지과정을 이해할 수 있고, 집단적인 상호작용을 통해 구체화되는 창조적인 통찰력을 얻을 수 있다는 강점을 지님¹⁰⁾
- 물관련 부서의 경우 환경·기술·연구 직렬의 공무원들이 유관부서에서 장기근무자가 다수 있으며, 지역적 현안에 대한 행정·현장 경험과 그 경험을 통해 도출된 정책적 함의점을 중심으로 정책의 구성 및 집행이 이루어진다는 특징을 지님
 - 물관련 이해관계자들의 행정·현장 경험을 이해한다는 것은 지역의 물관련 정책의 형성과정을 다양하고 심도 있게 파악할 수 있음

10) 신인순(2018), 「청소년의 체험활동과 공동체의식에 대한 FGI 연구」, 한국사회과학연구, 제37권 3호, 175~207쪽.

- 무엇보다 지역 전문가들의 관점과 개개인이 갖는 대응 기술(비결)을 의미화함으로써 양적연구와 달리 심도 있는 의견청취를 통해 물관리 현안에 대한 전반적 관점 그리고 공무원 근무 부서 간의 행정·업무 처리의 개선방안을 들여다볼 수 있었음

□ 의견 청취 방법

- FGI를 진행함에 있어 물관리 현안에 대하여 충분한 지식과 경험을 가지고 있고, 이를 잘 설명해 줄 수 있는 대상을 의도적으로 선정하고자 유의추출법(purposive sampling)을 사용하였음
 - 먼저 세종시 물관련 전·현직 부서 근무자들을 대상으로 FGI 참석 여부 조사하였음
- 인터뷰에는 전·현직 환경녹지국 물관리정책과·환경정책과, 시민안전실 자연재난과, 상하수도사업소 수도운영과·상수도과·하수도과, 경제산업국 농업정책과, 세종보건환경연구원의 62명이 참석하였음
 - 인터뷰를 진행하기에 앞서 가장 중요시했던 것은 인터뷰를 응해준 공무원들이 자유로이 의견을 개진하는 환경을 마련함으로써 행정·현장 경험에 대한 내용을 가감없이 청취하고자 하였음
 - 따라서 인터뷰 추진방식을 대상그룹별 개별 인터뷰 및 부서별 집단 인터뷰를 병행하였으며, 추진 그룹은 총 4단계로 과장급·팀장급·주무그룹으로 세분화하여 실시하였음
 - 먼저 전·현직 부서장 인터뷰의 경우 부서장 개개인 면담을 통해 진행하였으며, 팀장그룹 인터뷰 그리고 부서별 주무그룹 인터뷰를 분리하여 진행함으로써 다양한 목소리를 듣고자 하였음
 - 정책적 현안 외에도 이들이 겪는 물관련 행정·업무의 한계점 등 심층인터뷰를 통해 다층적인 자료수집과 분석을 시도하였음
- 의견청취 과정에 참여자들에게 연구목적과 질적연구에 대해 설명하고 녹취에 대해 동의를 얻은 후 면접 시 녹취를 하여 자료를 수집하고, 기다리며 작성한 응답지를 더하여 원자료로 사용하였음

- 인터뷰를 진행하면서 명확하게 이해하지 못했던 내용은 인터뷰 진행간 보충 설명을 요청하였고 지표나 수치적인 확인이 필요한 내부자료의 열람을 동의하에 진행 후 이후 진행될 설문조사 항목에 활용함
- 물관리 현안에 대한 상·하위 주제들을 발견하기 위해서 귀납적접근법을 사용하였으며, 반구조화된 질문지를 작성하고 인터뷰 진행에 앞서 배포하였음
- 인터뷰 결과의 경우 필기, 녹취 그리고 개별적으로 제출한 의견서를 바탕으로 정책의 세부 실천과제를 추진하기 위해 물이용·물환경·물재해 그리고 기타 행정·업무 분야로 구분하여 범주화하였음
- 인터뷰 주요 질문 내용은 아래와 같음

[표 4-1] FGI 진행을 위해 사전 배포된 질문지(계속)

<p>□ 물관리정책 미래비전 및 정책 관점(5개 항목)</p> <p>1-1. 정부정책(통합물관리, 국가·유역물관리)등을 고려할 때 현재 세종시 물관리에서 가장 중요하게 직면한 정책 이슈는 무엇이라고 생각하십니까? <i>(키워드 중심)</i></p> <p>1-2. 세종시 물관련 정책 업무를 평가할 시 어떤 부문을 가장 고려해야 한다고 생각하십니까? <i>(공공성 증대, 환경성 개선, 시민만족도 개선 등)</i></p> <p>1-3. 향후 세종시 물관련 정책에서 새롭게 다루어야 할 부문은 무엇이라고 생각하십니까? 또는 어떠한 기능이 더 중점적으로 필요하다고 생각하십니까? <i>(물관련 계획 및 사업들의 종합적 관리, 물관련 업무 담당체계 개선, 자체 연구·조사 역량 강화, 시민의 공감대 형성 등)</i></p> <p>1-4. 세종시 물관리정책과 개편 초기인 현 미래 비전은 안정<i>(기존 정책과 운영방식을 고수)</i>과 도전<i>(지역 내 문제의 적극적 발굴, 정보공유 확대)</i> 중 어느 방향으로 나아가야 한다고 생각하십니까?</p> <p>1-5. 세종시 물관리정책 미래비전 수립을 위해 가장 중요한 키워드는 무엇이라고 생각하십니까? <i>(물의 공공성, 건전한 물순환, 수생태환경 보전, 물의 배분, 수요관리 정확성, 비용분담, 기후변화 대응, 시민참여 거버넌스, 물복지 등)</i></p>

[표 4-1] FGI 진행을 위해 사전 배포된 질문지

□ 정책부서 내부 업무 관점(6개 항목)

- 2-1. 현재 물관련 부서의 당면한 핵심 현안은 무엇이라고 생각하십니까?
그리고 담당 조직의 현안 해결을 위해 우선적으로 보완·개선되어야 하는 것은 무엇이라고 생각하십니까? *(전문인력 확충, 재정 지원 확대, 관계 부서 및 조직간 정보공유 강화, 관련부서 T/F 추진, 세종시 data 축적 및 종합관리 등)*
- 2-2. 단기적으로 세종시 물관련 업무 진행을 위해 행정적으로 보완이 필요한 부분이나 강화되어야 할 부분은 무엇이라고 생각하십니까? *(제도 인력, 조직, 예산, 사업예산, 담당인력의 전문성 등)*
- 2-3. 세종시 물관련 행정부서 및 조직 간의 관계가 어떠하다고 생각하십니까? *(경쟁적, 협력적, 갈등적, 단절적, 기타)*
- 2-4. 물관련 업무에 대한 시민 민원이 있습니까? 해당 민원의 내용은 무엇입니까?
- 2-5. 대·내외적인 환경변화를 감안할 때, 물관련 부서의 향후 사업추진 방향 및 계획에 있어 가장 중요한 것은 무엇입니까? *(세종시 자체 대책수립과 같은 신규사업 추진, 기존 대책·사업의 확대/강화/폐지, 대시민의 물관련 이용만족도 조사용역 발주 등)*
- 2-6. 물관련 부서의 업무·사업을 평가하는 새로운 지표를 구성한다고 가정할 때, 반드시 고려되어야 할 성과지표는 무엇이라고 생각하십니까?
(수질개선 관련, 재해 경감 관련, 지하수량 확보 관련 등)

부문	형평성			안정성			건강성		
	입력	상태	대응	입력	상태	대응	입력	상태	대응
지표	재정 건전성	재정 건전성	서비스 대응능력	가뭄노출 위험	가뭄피해	가뭄대응 능력	상수도 환경부하	상수도 수질 상태	상수도 대응능력
	거주여건	거주여건	재정·인적능력	홍수노출 위험	홍수피해	홍수대응 능력	하천 환경부하	하천 환경 상태	하천환경 보호능력

□ 기타(2개 항목)

- 3-1. 세종시 물관련 정책 수행을 위해 수행되었으면 하는 연구 주제가 있으시면 말씀해 주십시오.
- 3-2. 그 외 본 물관련 부서업무를 수행함에 있어 비중 있게 다루어야 하는 사항이 있으시면 자유롭게 말씀해 주십시오.

2. FGI의 질적 분석 결과 및 시사점

1) 물이용 분야 결과

□ 지속가능한 지하수자원의 안정적인 수량 확보 및 수질개선 노력 필요

- 비닐하우스 중심의 특작 농산물(금남면 발산리 일원, 연동면 문주리 일원)을 위한 국지적인 지하수량 부족 문제에 대한 관심이 필요함
 - 지하수량의 의존도가 높은 원예특작 시설 대한 안정적인 용수공급 대책 수립이 병행되어야 함
- 현재 운영 중인 지하수관측망 중 보조관측망(지역지하수 관측시설)은 암반 대수층만을 대상으로 운영하고 있으며, 충적층까지 확대하여 관내 지하수 관정에 대한 오염상태를 실시간으로 모니터링이 필요함
 - 상세 지하수 정보지도(보존층, 함양층 등) 작성을 통해 지하수 보전·이용을 위한 농촌지하수 관리사업, 모니터링 사업, 지하수관리 계획 수립 등 지하수자원 확보 및 보존에 대한 중장기적인 대책 마련이 필요함

□ 비상수원, 친환경적 대체수자원 등 세종시 고유 수자원 발굴 필요

- 세종시의 경우 생활용수 대부분을 타 지자체(대전의 지방상수도, 청주의 광역상수도)에서 공급받고 있어 의존율이 매우 높으며 물자급률 매우 낮은 문제를 개선하기 위한 고민이 필요함
 - 기후위기로 용수확보의 불안정성이 증대되고 있는 상황에서 향후 인접 지자체와 수리권 분쟁이 발생할 우려가 있으며, 용수를 안정적으로 취수하기 위한 중장기적 대책이 필요함
 - 수원다변화와 같은 필요성에 대해서도 접근이 필요하며, 별도의 연구를 통해 세종시 자체의 전략이 수립되어야 함
 - 자체수자원 확보를 위한 땅속에 차수벽을 만들어 물을 저장하는 지하댐 등 건설과 같은 대체수자원으로 인정되는 자원확보가 필요함

- 세종시의 지속된 발전과정에서 스마트 국가산업단지, 공업단지와 같은 시설
입주로 인하여 추가적인 용수공급이 필요할 경우 안정적인 확보가 가능할
것인지에 대한 검토와 함께 구체적인 대책 수립이 필요함

□ 세종시 물관리 기본조례 제정

- 타 시도의 경우 물관리 기본조례 제정을 통해 수자원의 안정적 확보와
수생태계의 보전·관리 및 풍수해와 가뭄에 효율적으로 대비하는 등
지속가능한 물순환체계의 확립을 내세우고 있음
- 시민의 물복지 향상에 기여하고, 시책 추진의 기반 마련을 위해 세종시
물관리에 필요한 기본적인 사항을 검토하고 규정이 필요함
 - 물관리 기본조례 제정과정에서 타 시도에서 운영 중인 지역 물환경센터
운영의 필요성, 수질측정망의 안정적이고 장기적인 운영을 위한 근거가
명시되어야 함

□ 행복도시 내 중수도시설의 적극적인 활용계획 수립

- 행복도시 조성 과정에 중수도시설¹¹⁾을 포함한 환경기초시설이 매우 잘
구축되어 있어 중수도를 공공용으로 재활용하기 위한 정책이 필요함
 - 공공기관 청사 내 활용, 정원수, 미세먼지 저감을 위한 도로 청소용수 활용,
노면 살수를 통한 여름철 도시열섬현상 저감 등의 목적으로 활용할 수 있음

□ 하수처리수의 재이용 활성화 방안 모색 및 연계 방안 마련 필요

- 하수처리시설을 통해 정화된 처리수의 방류량을 행복도시 내 유지용수(제천,
방축천)로 활용이 가능하며 도심하천 물 부족 문제 해소의 대책으로 연계할
수 있음
 - 막대한 양의 하수처리수를 하천으로 방류하지 않고 다양한 용도로 재이용할
경우, 유입 부하량 감소로 하천의 수질개선 도모가 가능함

11) 물재이용법 시행령 제11조에 따라 연면적 6만㎡ 이상인 업무시설 등 중수도 사용 의무

- 재이용량을 수질오염총량제의 성과평가 과정에 배출부하량의 삭감여력으로 연계하거나 수도요금 감면 등과 연계하는 방안에도 대해서도 고민해 볼 수 있음

□ 세종시 이수분야에 대한 중장기 정책 및 실행계획 필요

- 세종시 물관련 대책 그리고 행정부서의 구성 및 운영의 경우 대부분 치수 분야에 치우침
- 기후변화 대응방안 수립을 위한 수자원 부존량, 물순환, 이수대책, 이수안전도 평가에 관한 연구를 바탕으로 구체적인 사업계획 수립이 필요함

□ 물관리 전 분야에 대한 기후위기 대책 차원의 위험도 평가 및 취약분야 발굴, 취약분야 중심의 대책 수립

- 기후위기로 인한 수자원의 부존 문제로 인하여 극한가뭄·용수공급 문제 발생 등 대규모 재난이 발생할 때를 대비한 대책 마련 필요
- 상수도의 경우 타 지자체에 의존적인 상황이므로 심각한 재해·재난 상황 발생을 대비하기 위한 비상관로, 비상급수 연계 등에 대한 구체적인 실행계획 차원의 전략 마련 필요

□ 물 관련 정책에 대한 시민 홍보 및 교육 강화

- 먹는 물, 물 관련 정책, 하천 수질 등 시민들이 갖는 부정적 인식 개선을 위한 대시민 홍보·교육 프로그램 운영 필요

□ 물자급률¹²⁾ 향상을 위한 대책 수립 필요, 자체적인 정수장 건립 및 운영방안 검토

- 자체 취수원이 없는 상황에서 물 부족 문제에 대한 불확실성이 증가하고 있으며, 중앙부처의 유역별 통합물관리 취지로 수도사업 통합을 제안받고 있음(취수원이 없어 외부적인 압력에 근거 제시 필요)
- 수자원 부존량과 관련하여 지자체 간의 갈등에 대한 대처방안 검토

12) 물 자급률=(관내 지자체사업자 취수량+관내 수공 취수량)/지자체 총 상수도 원수량*100

□ 세종시 물 산업 육성 및 지원 조례 제정 필요

- 세종시 관내에 물 관련 기술을 보유한 업체가 다수 있음에도 불구하고, 이들 지역업체의 물 산업 활성화를 위한 지원 근거가 없음
 - 조례 제정을 통해 수자원의 지속 가능한 이용과 보전을 위한 물 산업의 발전 기반을 조성하고 지역경제 활성화를 위하여 물 산업 육성 및 지원에 필요한 사항 규정 필요
- 물 산업의 건전한 육성을 통하여 수자원을 효율적으로 관리하고 물 산업의 선진화 및 경쟁력 강화를 위한 시책을 마련 필요
 - 타 시도의 경우 K-water와 함께 물 산업 혁신기술의 발굴 및 인재 양성 사업을 추진하고 있어 세종시 역시 시책 차원에서 관심을 가져가야 함

□ 상수도 관망시설의 안정화를 위한 기술진단 및 유지관리 계획 수립

- 충청권 지자체 가운데 세종시의 상수관 노후율과 누수율이 높은 편이며, 누수율 제고 및 유수율 개선에 대한 중요성이 부각 되어야 함
 - 세종시는 정수된 물을 전량 타 지자체에서 공급받고 있기에 물이 세는 것은 땅 속으로 돈이 세는 것과 같은 이치임

□ 도심 속 하천의 친수공간 조성 및 활용에 대한 사업 추진

- 하천변 둔치 공간을 적극 활용하여 시민친화적 정책 추진 필요함
 - 다만 시민친화라는 용어에 여러 시설을 도입하는 것이 아닌 시민들이 걷고, 쉬고, 노닐 수 있는 쾌적한 도심하천 조성에 대한 고민이 필요
 - 도시하천의 친수공간 관련 제도 및 지자체의 정책 분석 연구 필요함

2) 물환경 분야 결과

□ 세종시 물환경모니터링 운영

- 관내 국가하천(금강)에 미호강이 직접 유입되며, 미호강의 경우 금강 권역에서 수질오염등급이 가장 높은 편에 속함
 - 미호강의 수질 문제에 대한 대책이 선행되지 않은 상황에서 세종시 국가하천 구간을 중심으로 추진 중인 친수사업 및 세종보 가동 시 수질오염 및 하천생태계 파괴 등 사회적인 문제로 이어질 수 있음
 - 지방하천의 수질 모니터링 확대 운영을 통한 비점오염원 발생원 관리 연계를 통해 수질개선 의지(비전)와 비용(제원)이 마련되어야 함
- 관내 산단하천을 중심으로 특정수질유해물질 배출에 대한 조사를 통해 폐수배출업소의 무단방류, 폐수관거 오점 및 노후 관거 파손 등에 대한 중장기적 수질개선 대책이 마련되어야 함

□ 지하수 수질에 대한 오염실태 조사 및 분석결과 기반의 개선대책(수질개선, 보전구역 지정 확대) 수립

- 지하수 부존량은 한정되지만 가뭄에 대비하기 위한 비상용수의 확보, 지하수를 활용한 농업기술의 개발 등으로 지하수에 대한 개발·이용 수요가 증가하고 있으며, 관내 비닐하우스 재배농가수 역시 지속적으로 증가하고 있음
 - 지하수에서 방사성물질인 라돈의 기준치 초과문제에 대한 문제 인식과 함께 수막재배 시설에 대한 관리방안 마련 필요
 - 현재 운영 중인 지하수 관리 대책에 대한 점검이 필요함(무분별한 관정 허가요청, 폐기처분 미신고 등에 대한 관심 필요)
- 지하수 총량에 대한 관리와 추적 등을 통해 매년 DB구축 필요
 - 지하수 부존량에 대한 추산 및 변화량 추적을 통해 오염과 남용에 대한 모니터링이 이루어져야 함

□ 특정수질유해물질 폐수배출시설에 대한 집중 관리

- 세종시 폐수 배출업소의 경우 425개¹³⁾ 이상이며, 매년 증가추세임
 - 수질오염물질 측정의 신뢰성 제고를 위해 미세플라스틱과 같은 신규 항목을 추가 지정하고 명확한 유해물질 제거를 위해 의약품질 항목 등을 검토하고 필요시 추가가 필요함
 - 미량오염물질을 효율적으로 제거하는 기술 및 흡착물질의 도입을 적극적으로 고려해야 함

□ 수질오염총량관리제 효율적 시행을 위한 추진방향 개선

- 세종시의 경우 수질오염총량관리제를 시행한 지 8년 이상 경과하였음
 - 시 자체적으로 모니터링을 운영하고 있지 않아 관내 하천 및 오염원 등을 발굴하기 위한 기초자료 부재 등 원시자료의 신뢰도를 기대하기 어려움
- 수질오염총량제의 신뢰도 제고를 위한 수계 합류·경계지점의 검토, 목표수질 검토, 미처리인구 지역 관리, 축산폐수(고농도 오염수) 집중 관리, 산업계 미량오염물질 등 세종시의 지역맞춤형 운영방안에 대한 고민을 통해 추진대책이 재수립되어야 함
 - 공장오수·가축분뇨 등 오염원이 밀집한 조천유역 불명 오염원 관리가 매우 시급함

□ 공공하수처리시설 불명수 유입 방지 대책 수립

- 하수관거에 유입되어야 할 오수 이외 유입수(지하수, 우수, 하천유입수 및 무허가 배출수 등)가 다량 발생하여 관거·펌프장·하수처리장 용량 부족과 함께 유입수질의 저하로 하수처리 효율 감소 문제가 심각함
 - 수질복원센터 A의 경우 처리효율에 대한 개선이 필요하며, 불명수량 발생지점 파악을 위한 모니터링 연구·용역이 시급함

13) 세종특별자치시 수질오염물질 배출업소 현황(2021.8.19. 기준)

- 불명수량이 월류되는 오수침수 문제는 시민들의 위생적인 문제로 직결되는 매우 중요한 문제임
 - 수질복원센터, 공공하수처리시설에 인접한 활용도 낮은 우수지를 지하저류조화하는 방식 등을 강구하여 적극적인 개선대책 마련이 필요함
 - 지하저류지의 설치 위치 및 규모 설정에 대한 검토가 병행되어야 함

3) 물재해 분야 결과

□ 하천에 대한 정기적인 수문조사 및 하도변화 모니터링을 통한 하상관리

- 지류하천의 하상바닥고가 지속적으로 상승하고 있는지에 대한 모니터링이 필요함
 - 하상고의 지속적인 상승은 하천 통수능 저감에 따른 풍수해 문제로 이어질 우려가 있으며, 하천재해 예방 측면에서 하상관리에 대한 추가적인 예산과 인력 투입이 필요함
 - 하상관리는 정기적으로 시행되어야 하나 수생태계 건강성 악화로 이어질 우려와 민원 등으로 진행에 어려움이 있음

□ 하천사무 지방이양 등 재정분권 지방하천 정비사업에 대한 관심 필요

- 하천사무의 지방이양에 따른 지역의 자율성과 책임성이 강조되고 있으며, 자체적인 하천 관리예산 확보방안에 대한 고민이 필요함
 - 국가에서 지방으로 지방하천 정비 권한이 이양된 이후 관련 사업의 예산 및 실적 등에 대한 모니터링이 되지 않을 우려가 있으며 이는 관리 소홀로 이어질 수 있음
- 세종시 하천정비율 역시 저조한 상황에서 하천재해 발생에 대한 위험도 관리가 필요함

□ AI·IoT 기반의 홍수피해 예측 및 예경보시스템 고도화 등 신기술 적극 도입

- 재난 전담인력의 양성 및 배치를 통한 재해예방시설물의 운영·관리도 중요하지만 첨단기술의 도입이 적극적으로 장려되어야 함
 - 하천의 경우 상·하류 관계성을 고려하여 골든타임을 확보하기 위한 디지털 의사결정 체계의 도입이 필요함

□ 하천 수계를 중심으로 하는 상·하류 인접 지역간 물분쟁 발생에 대책 수립

- 가뭄 등 수리권 확보에 대한 선제적인 관심과 노력이 필요
 - 물 분쟁 발생시 그 피해는 고스란히 지역이 아닌 시민이 부담하게 되어 형평성 결여로 이어짐

□ 세종시 맞춤형 가뭄대응전략 마련

- 가뭄과 같은 물 부족 문제를 겪고 있는 상황에서 세종시의 경우 자체 취수원이 없어 가뭄재해에 대한 취약성을 개선하기 위한 구체적인 대책과 실행계획 수립이 필요함

□ 도시침수 예방사업의 확대를 통한 상습침수지역 문제 해결

- 조치원 일대 이외에 침수위험지역에 대한 개선대책 및 예산 수립 필요
- 세종시 도시침수사업의 경우 현재 하수도특별회계를 통해 지원하고 있으며, 일반회계의 지원으로 변경이 반드시 필요함
 - 하수도 특별회계로 대규모 사업이 지속될 경우 특별회 현실화율이 하락하여 결국 하수도 사용자 부담으로 귀결됨

□ 자연재해위험개선지구 지정의 확대

- 침수위험지구, 유실위험지구, 고립위험지구, 취약방재시설지구, 붕괴위험지구, 해일위험지구 등 6개의 유형에 속하거나 복합재해 위험지구에 대한 지속적인 검토를 통해 위험개선지구의 지정이 확대되어야 함

□ 지하공간 침수 발생 지역에 대한 전수조사

- 지하공간을 포함하고 있는 공동주택, 반지하 등 대한 조사와 함께 연구를 통한 해당 지역의 내수재해 위험도가 검토되어야 함
 - 위험지역에 대한 차수판, 차수벽 설치와 같은 대책과 함께 대책이 발현되어야 할 수방기준 목표가 수립되어야 함(필요시 용역 발주 필요)
 - 물 관련 부서와 재난담당 부서 그리고 건축물·주택 부서와 협의 필요

□ 과거 자료에 대한 철저한 관리, 물 관련 인프라에 대한 공간정보 DB 구축

- 과거 침수이력에 대한 철저한 관리 필요, 과거 이력과 분석자료의 병합을 통해 위험지역 관리가 이루어져야 함
 - 물 관련 자료의 관리가 미흡하며 이해관계자의 자유로운 접근이 가능한 DB가 구축되어야 함
- 물 관련 부서 간의 정보공유체계에 대한 논의가 필요함

□ 농경지 침수 문제에 대한 시책 차원의 예방사업 추진 필요

- 물 문제 발생 후 대응책이 아닌 지역 내 물 문제 위험도 평가를 통해 예방사업의 우선순위 검토 필요
 - 농경지 침수를 포함한 위험지역을 지속 발굴하고 개량 대책을 수립해야 함

□ 기후위기로 인한 극한재난 발생에 대한 중장기적인 대책 수립 필요

- 타 시도의 경우 극한재난, 복합재난에 대한 연구를 바탕으로 물 재해 분야에 대한 중장기적인 정책 및 사업계획을 마련하고 있음
- 극한재난, 복합재난에 대한 세종시의 대응능력을 면밀히 검토하고 탄력적으로 대응하기 위한 절차 및 제반 조치사항을 새로이 점검해야 할 시기라 판단됨

4) 기타(행정·업무 등) 분야 결과

□ 물 관련 환경·연구직렬의 충원 및 물 관련 부서의 조직개편 필요

- 물관리정책과, 상하수도사업소 등 부서 조직개편 과정에 부서의 현실적인 의견에 대한 청취 부족으로 개편 이후의 업무 효율성이 크게 나타나지 않고 있음
 - 조직개편 과정에 내부부서 인원의 인터뷰 없이 일률적인 개편으로 인한 불만 상당수로 존재함(조직·인사 업무에 대한 특성이 반영되어 있지 않음)
 - 물 관련 부서의 추가적인 개편을 통해 정책업무와 시행·관리업무에 대한 명확한 분리(행정체계 개편) 필요
 - 물관리일원화에 따른 중앙정부 부서 특성을 지자체 온전히 담아 운영할 수는 없겠으나 정책과 시행부서의 업무분장이 재검토 되어야 함
- 잦은 인사이동에 대한 물 관련 전문성 향상을 기대하기 어려우며, 관련 자료의 관리가 안 되고 있음
 - 지도·단속업무에 치우쳐 있지 않고 정책업무 본연에 집중하기 위한 구조개편 필요
- 부서 특성을 감안하여 현안 대응 인력 이외에 중·장기적인 정책 발굴을 통한 새로운 발전동력 창출을 위한 논의 필요

□ 물 관련 부서 간 정보공유 및 협력의제 발굴

- 물 관련 부서의 원활한 정보공유 차원의 T/F 운영이 필요함
 - 명확한 관리주체 논의를 통한 기본계획-관리계획-실행계획 업무 분장의 재조정이 필요하며, 물 관련 자료에 대한 DB화가 필요함

□ 물 관련 정책 업무 외에 시행·관리 업무를 전문적으로 이행하기 위한 전문 담당기관 설립

- 하천에 대한 업무를 전문적으로 담당하는 하천관리사업소의 신설 및 운영이 필요함

- 상수도 업무를 처리하는 상수도사업본부 및 하수도 관련 업무를 담당하는 환경공단으로 개편

□ **물 관련 부서의 중장기 대책 수립**

- 대부분 단기대책 중심의 운영, 물 환경을 개선할 중장기 대책과 목표와 근본적인 로드맵이 부재함
 - 정책을 조정하고 통합할 전문적 컨트롤타워 운영과 함께, 계획-실행-검토-보완의 환류과정 필요함

□ **수계 중심의 인접 지자체 간의물관리 공동 위원회 운영**

- 인접 지자체와의 물관리 협조체계 구축 필요
 - 지자체 간의 이해관계자 논의와 의사결정이 가능한 협조체계 구성을 통해 불필요한 사회경제적 지출 비용을 절감하기 위한 노력이 필요함

□ **세종시 하천 거버넌스 운영 지원을 통한 시민참여 플랫폼 구축**

- 세종시민 포함 실질적인 이해관계자가 참여하고, 책임지는 거버넌스 체계 구축이 필요함
 - 시민참여 활성화를 위한 구체적인 계획과 제원이 마련되어야 함
 - 민·관 협력적 거버넌스 확립으로 시민 체감형 물관리 서비스 체감 및 갈등·분쟁에 대한 합리적 조정 체계로 이어져야 함

□ **물 관련 주요 시책사업 대한 대시민 홍보 및 정기적 여론조사 실시**

- 환경 안전성 검증을 위한 장기모니터링, 시민 공감대 형성 노력(홍보 등) 확대 필요함
 - 향후 세종보 존치·가동 등 의사결정 과정에 대한 대시민 이해와 설득을 위한 과정이 사전에 마련되어야 함

□ **업무 담당자의 역량 강화를 위한 전문교육 프로그램 운영**

- 국내에서 조명되고 있는 신기술·신공법에 대한 자료 공유·교육과 더불어 직원들의 교육을 통해 전문성 함양이 되어야 함
 - 관망 유지관리, 원격진단, 하천관리, 홍수예경보, 수질개선, 공공하수처리 시설 운영 등 물관리 분야에 대한 신기술의 적극적 도입과 우수사례 벤치마킹 필요

□ **연구시설에 대한 인프라 확대 및 효율적 업무를 위한 인력운영 검토**

- 타 시도 보건환경연구원의 경우 8개 분야에 대한 시험·검사체계를 운영하고 있음(먹는 물, 토양, 대기, 악취, 실내공기질, 환경유해인자, 수질, 폐기물)
 - 세종시의 경우 6개 분야를 운영 중이며, 먹는 물과 폐기물 2개 분야 확대가 필요함
 - 이외에도 수질측정망 운영 확대를 위한 인력과 장비 등의 예산이 추가적으로 마련되어야 함

□ **물 관련 공무(직원) 및 연구(직)원 정원 증원**

- 환경직렬 공무원·연구직·관리직의 경우 순환이 되지 않아 전문성 강화를 위한 교류 및 별도 프로그램 운영 필요(본청 부서와 교류로 업무 관계 강화 필요, 타 지자체와의 교류 등)
 - 관내 폐수배출시설의 경우 425개 이상인데 반해 인·허가 담당자 1명에 그치고 있음

□ **물 관련 예산의 적정 자원 배분방안 및 재정운용의 효율성 검토**

- 현재 하천은 일반회계, 관망은 특별회계를 이용하고 있으며, 하천사무의 지방이양에 따른 예산 부족 문제가 더욱 커질 전망이다
 - 재해위험지구의 추가적인 지원을 통한 균특회계 확보와 함께 해당 업무를 뒷받침할 수 있는 인력지원이 필요

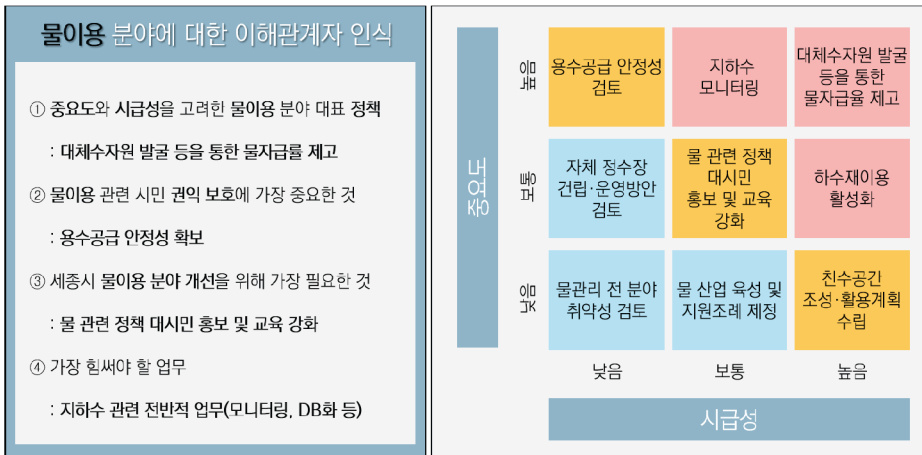
5) 분야별 시사점

- 세종시 물관리정책을 정책을 수립하는 데에는 관련 부서 공무원들의 직접적인 의견을 반영하여 기초 삼는 것이 중요하다고 판단되었음
 - 따라서 본 연구는 세종시 공무원을 대상으로 세종시 현안에 대한 의견청취 및 역량 함양에 도움이 되기 위하여 물 관련 부서의 업무 경험과 행정적인 문제점들이 어떻게 인식되고 있는지, 전문 의식을 높이기 위해서 정책방향은 어떠한 방향성을 가져야 한다고 생각하는지를 공무원들의 입장과 시각에서 이해하고 질적으로 파악함으로써 정책 수립에 시사점을 도출하고자 하였음

□ 물이용 분야 시사점 도출

- FGI를 통해 물이용 분야에 대한 인터뷰 결과를 중요도와 시급성 그리고 키워드의 반복성에 따라 분류한 결과, '대체수자원 발굴 등을 통한 물자급률 제고'로 나타났음
 - 물자급률을 제고하기 위해 대체수자원 발굴 및 활용은 중요한 전략적 접근 방법으로 빗물, 하수재이용수와 같은 대체수자원의 식별이 우선되어야 함
 - 대체수자원 발굴과 활용은 비단 시책 차원으로 접근이 아닌 산업체, 학계, 시민사회 등 다양한 이해관계자들 간의 협력과 함께 지속적인 투자재원이 마련되어야 가능함
 - 무엇보다 대체수자원 개발 및 활용 과정에서 환경적인 악영향을 최소화하는 것이 중요하며 장기적 지속가능성을 구현하기 위한 고민을 통해 솔루션의 구현이 필요함
- '하수재이용 활성화' 및 '지하수 모니터링' 역시 중요도와 시급성이 높게 나타났으며, 두 가지 모두 지속가능한 물 공급 안정성 확보라는 공통점이 있음
 - 하수재이용수를 도심하천 유지용수로 활용하거나 재이용수를 사용하는 기업과 개인에게 경제적인 인센티브를 제공함으로써 정책의 활성화 방안 마련이 필요한 것으로 나타났음

- 지하수 모니터링은 지하수 보존, 오염관리, 농업용수 공급 등 다양한 목적을 지닌 관리 도구에 해당함
- 지하수 모니터링 과정에 지하수 품질평가, 지하수위 변동 모니터링, 오염원 추적 등과 같이 모니터링 목적을 명확히 설정하고, 모니터링 센서 설치 지점 선정 및 지하수위, 온도, 전기온도도와 같은 측정 데이터에 대한 범위를 단계적으로 확대해 나아가야 함
- ‘친수공간 조성·활용계획 수립’과 관련하여 현재 시책으로 추진 중인 ‘비단강 금빛 프로젝트’와 밀접한 연관이 있음
 - 기후위기로 인하여 친수공간은 홍수와 같은 재해에 노출된 지역으로 인식이 필요하며, 친수공간 설계 단계에서부터 자연재해 대응방안이 함께 고려되어야 함
 - 지형에 대한 명확한 이해와 친수공간 조성 이후 생태학적 복원책 마련을 통해 도시 개발과 환경 보전간의 균형을 맞추는 것이 중요함



[그림 4-1] 물이용 분야 이해관계자 인식 종합

□ 물환경 분야 시사점 도출

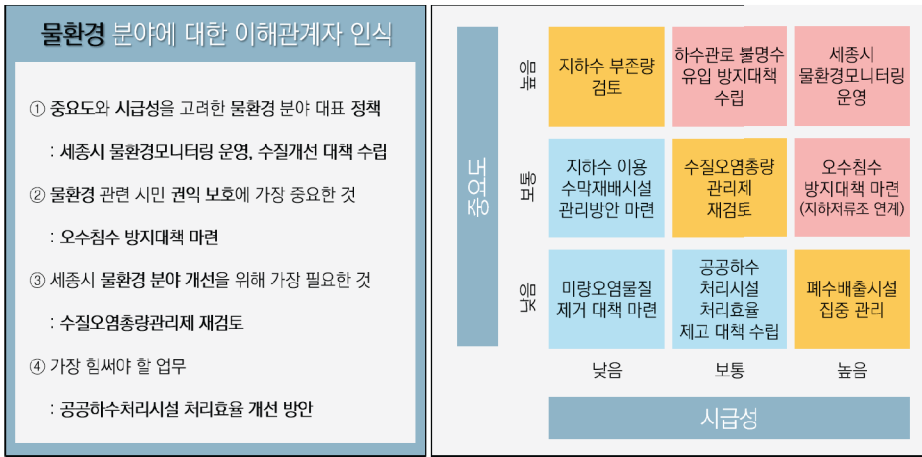
- FGI를 통해 물환경 분야에 대한 인터뷰 결과를 중요도와 시급성 그리고 키워드의 반복성에 따라 분류한 결과, ‘세종시 물환경모니터링 운영’으로 나타났음

- 현행 수질오염총량관리제에서 가장 중요한 물환경 모니터링의 경우 국가하천을 중심으로 환경부에서 통합적으로 운영하고 있음
 - 그러나 환경부에서 통합적으로 운영하고 있는 총량측정망은 대부분 본류를 중심으로 이루어지고 있어 지류하천에 대한 상세자료는 구축되지 못하고 있음
 - 물관리 일원화 이후 유역단위 물환경 관리계획을 지향하는 하천관리의 패러다임의 변화 대응을 위해 지류·지천 관리 중요성에 대한 인식이 증가하고 있음
 - 구체적인 세종시 지류·지천의 수질 및 수생태계 개선계획을 마련하기 위해서는 대부분의 하천에서 수질 및 생태 등 환경 현황에 대한 기초자료가 필요하나 부족한 실정임
 - 세종시 금강 본류 구간, 미호천 및 지류·지천의 개선대책 마련을 위한 기초자료 확보를 위하여 금강과 미호천 본류 직접 유입지류 및 국가하천의 유입지천 등 조사대상 하천을 선정하여 이들 지류·지천에 대하여 일반현황 조사 및 물환경 통합 모니터링을 시행하여 주요 비점오염원 발생원 발굴에 따른 해결책 마련으로 이어져야 함
- 물환경 모니터링은 수질, 수량, 수생태계 등 물 관련 환경을 지속적으로 관찰하고 평가하는 과정이며, 물환경의 상태를 이해하고 보호하기 위한 기반을 조성하는 데 중요한 역할을 함
- 아래 표는 물환경 모니터링에 관련된 주요 내용과 방법을 나열하였음

[표 4-2] 물환경 모니터링의 종류와 역할

구 분	내 용
수질 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> 하천수의 품질을 평가하는 과정으로 유체 내 물질 농도, 오염 물질, pH, 온도, 용존산소, 수소이온농도 등을 측정함 수질 모니터링을 통해 물의 오염 정도를 파악함으로써 유역 내 수질 개선을 위한 대응책 마련이 가능함
수량 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> 하천수량과 흐름을 관찰하는 과정으로 강수량, 유출량 등을 추적하고 하천수의 양적 상태를 파악하는데 필요한 기초자료를 수집함 수량 모니터링은 하상 검토, 홍수 예측 및 관리, 물 공급 및 농업용 물 공급 계획 등에 필요한 정보를 제공함
수생태계 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> 하도 내 생물군집의 다양성과 건강 상태를 측정하는 과정 민감한 생물종의 유무와 개체의 풍부성, 동·식물 등의 생태 환경을 평가하여 수생태계의 건강을 추적하고 복원 계획을 수립하는 데 필요한 정보를 제공함
오염원 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> 수질오염의 주요 발생 오염원을 추적하는 과정 공단, 농업, 하폐수 처리 시설 등에서의 오염 물질 배출을 모니터링하며 배출로 인한 수역의 물환경 영향을 평가함

- ‘하수관로 불명수 유입 방지대책’ 및 ‘오수침수 방지대책 마련’ 역시 중요도와 시급성이 높게 나타났으며, 두 가지 모두 강우 시 불명수량 유입에 따른 공공하수처리시설의 효율성 및 하수관로 본래의 오수처리 기능 확보라는 공통점이 있음
 - 불명수 유입의 경우 유입을 감시·통제하기 위한 모니터링 체계의 구축이 필요하며, 이를 위해 관로 내부에 카메라, 센서 등 IoT 기반의 장비를 활용하여 감지하는 체계가 구축되어야 함
 - 노후관로의 파손을 우려한 개량과 함께 인접 우수관로의 오염에 대한 문제에 대해서도 확인 작업이 병행되어야 함
 - 오수침수 역시 강우 시와 청천 시 수질·수량 모니터링을 통해 우수의 유입 여부와 불명수량과의 관계 추적이 필요함



[그림 4-2] 물환경 분야 이해관계자 인식 종합

□ 물재해 분야 시사점 도출

- FGI를 통해 물재해 분야에 대한 인터뷰 결과를 중요도와 시급성 그리고 키워드의 반복성에 따라 분류한 결과, '하천 수문조사 및 하도변화 모니터링'으로 나타났음
 - 하천 수문조사는 홍수 예방과 하상 관리를 위해 필요한 기초조사 과정으로 지역의 홍수 크기, 발생 빈도 및 영향을 평가하고 대응책 마련을 위해 필요한 근본적인 행위에 속함
 - 하천 내에 위치하는 수로 시설의 상태와 유지보수에 필요한 사항을 파악함으로써 하도시스템의 안전성을 평가함
 - 최근 하상관리를 위해 하도 내 준설이 언급되고 있으며 준설은 하천의 수생태 환경에 큰 영향을 주기 때문에 영향을 최소화 하기 위한 노력이 필요함
 - 하상 준설은 필요한지에 대한 논의과정이 선행되어야 하며 준설 구간의 선정에 대한 적합성 판단, 작업 이후의 유지관리 및 모니터링 계획까지 마련되어야 함

- 중요도가 높게 나타난 '하천사무 지방이양에 따른 예산 확보방안'의 경우 기존의 지방하천정비사업 예산이 국고보조사업으로 추진되어온 것에 반해 지방재정 자립을 위한 재정분권 추진을 위해 지방사무로 이양된 것에 관한 것임
 - 물관리기본법, 수자원법, 정부조직법 개정 등 여건변화와 하천법령 개편흐름과 재정분권에 따른 지방하천 정비사업의 지방사무 이양에 맞추어, 기존 국토교통부에서 일괄 수립하던 지자체 하천정비 기본계획 등관련사무가 지방사무로 전환되었음¹⁴⁾
 - 지방하천 정비사업의 국고보조금과 지방비에 해당하는 적정 예산을 확보하기 위한 적극적인 대응이 필요함

[표 4-3] 지방하천 정비관련 변경사항

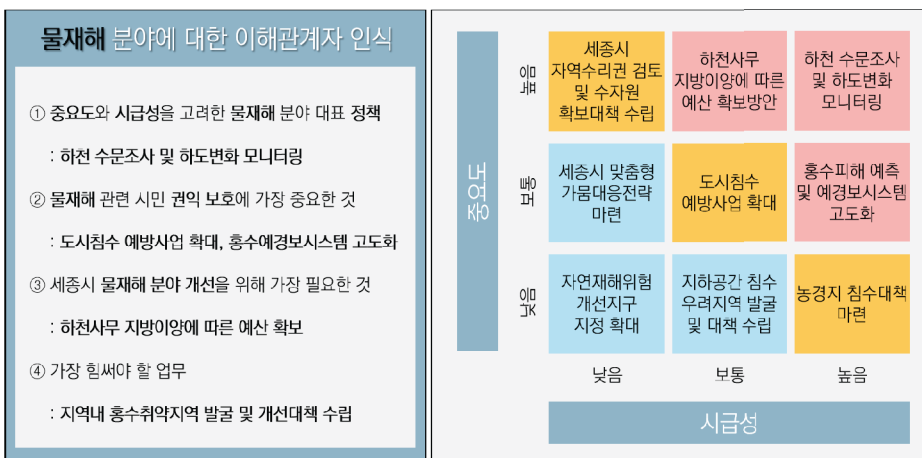
업 무		당 초	변 경
하천 기본계획	145개 권역+8대강 본류	지방청이 수립	현행 유지
	41개 독립수계	시·도지사가 수립	
지방하천 정비사업	M/P 수립, 예산 편성	국토부장관이 수립	시·도지사가 시행
	사업 시행	시·도지사가 시행	
	예산 지원	국비 50% 지원	지방세 전환
유지관리	지방하천 유지관리	시·도지사가 시행	현행 유지
재해복구	재해복구비 부족분 지원	국토부 일부 지원	지원 불가

자료: 조성, 이상진(2019), 「재정분권 지방하천 정비사업 발전방향」, 충남연구원 현안보고서.

- 시급성이 높게 나타난 '홍수피해 예측 및 예·경보시스템 고도화'의 경우 홍수로 인한 피해를 최소화하기 위해 홍수피해 예측 및 예·경보시스템을 구축·운영하고 있으나 정밀 지역정보(하수관망 등)에 대한 부정확성과 위험 발생 상황에 대한 사전인지 및 즉각적 대응이 이루어지는 체계로의 개선이 필요함
 - 배수문/빗물펌프장의 내·외배수를 위하여 자동운영 시스템을 도입·운영하고 있으나 유수지 내부-하천 수위 관측자료만을 활용하여 시작 수위 기준으로 펌프 시설을 운전하고 있는 실정임

14) 조성, 이상진(2019), 「재정분권 지방하천 정비사업 발전방향」, 충남연구원 현안보고서.

- 인력부족이나 기술적 제한 등으로 실제 현장에서 확보하기 어려운 수문 변동성 계측 없이 강우자료만으로 홍수발생의 위험도를 추정하는 것은 큰 불확실성을 내포하고 있음
 - 일부 광역지자체(서울, 부산, 대전, 대구 등) 및 연구기관을 중심으로 디지털 기술을 활용한 도시홍수 예측시스템을 구축, 운영하고 있음
 - 세종시도 유역단위 홍수예경보 서비스를 구축이 필요하며, 방재시설물(펌프장, 우수지) 기반 자동운영시스템을 연계함으로써 세그먼트 기반 홍수 대응 서비스를 제공하기 위한 정책이 필요함
- '농경지 침수대책 마련'과 관련하여 내수재해 저감을 위한 다양한 사업을 시행하고 있음에도 불구하고 도시지역과 함께 농경지 침수피해는 매년 반복되고 있음
- 재해위험 후보지 지정 및 예산투입과 같은 지자체 사업의 우선순위 선정과정 간 농경지 침수개선에 대한 대책은 후순위로 밀리고 있음
 - 세종시는 신도시와 읍면지역으로 확연히 구분되는 도농복합도시로 논을 이용한 쌀 중심 사업지역이 다수 있으며, 최근에는 소득이 높은 타작물 재배로 확대되고 있음
 - 반복적인 농경지 침수로 인한 타작물 침수피해를 최소화하기 위한 농경지 침수예방사업의 추진이 필요하다고 판단됨



[그림 4-3] 물재해 분야 이해관계자 인식 종합

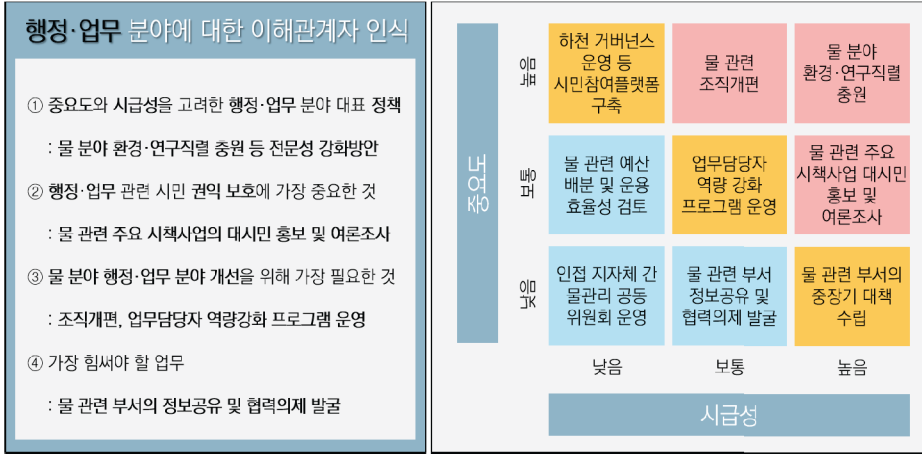
□ 기타(행정·업무) 분야 시사점 도출

- FGI를 통해 기타(행정·업무) 분야에 대한 인터뷰 결과를 중요도와 시급성 그리고 키워드의 반복성에 따라 분류한 결과, '환경·연구직렬 담당자 총원', '물 관련 부서의 조직개편'으로 나타났음
 - 앞서 서술한 바와 같이 물관리정책과, 상하수도사업소 등 부서 조직개편 과정에 부서의 의견 청취 과정 없이 이루어진 조직개편과 혼재된 행정업무 및 의사결정 과정에 대한 개선이 필요해 보임
 - 물 관련 업무에 이해도가 높은 인력을 증원·배치하는 것과 더불어 정책부서와 시행부서의 업무분장 조정에 대한 검토가 이루어져야 함
- '하천 거버넌스 운영 등 시민참여플랫폼 구축'과 관련하여 거버넌스의 사전적 의미는 지역주민(해당구역의 기업체도 포함), 시민사회단체, 전문가, 공무원 등이 지역의 현안을 해결하기 위해 문제의 분석과 해결방안의 도출의 전 과정에 관여하는 것을 가리킴¹⁵⁾
 - 그러나 현실은 유역 거버넌스를 '하천이나 호소를 중심으로 활동하는 시민사회단체'라는 의미로 대부분의 사람들이 받아들이고 있음
 - 시에서 물 관련 계획이나 사업 등을 추진할 때 보고회나 자문회의 등을 개최하여 해당 지역의 시민사회단체 소속의 구성원을 불러 의견을 수렴하는 등의 노력을 하고 있으나 이는 주로 법으로 정해진 계획이나 사업으로 형식적인 참여 수준을 벗어나지 못하고 있음¹⁶⁾
 - 앞서 물환경 모니터링과 관련하여 현재 세종시에서도 세종시 물환경모니터링 타당성에 대한 연구용역이 수행 중이며, 충청권 특별지방자치단체의 광역협력사무에 상·하류 물환경 모니터링 및 유지관리 체계 구축의 내용이 반영되어 있음
 - 그러나 물환경 모니터링 사업은 매해 필요성이 제기되었음에도 예산 등의 문제로 당장의 실행 가능성을 확인하기 어려움

15) 이기영, 한송희(2019), 「중소유역 거버넌스 활성화를 위한 통합물관리 사업 모델 연구」, 경기연구원 정책연구보고서.

16) 이기영, 한송희(2019), 「중소유역 거버넌스 활성화를 위한 통합물관리 사업 모델 연구」, 경기연구원 정책연구보고서.

- 수질개선 활동이나 친수공간 조성 사업은 지역 주민의 참여와 지지가 매우 중요하기에 물 관련 사업의 추진과정에 시민들의 참여를 사업계획서 내에 반영하고, 모니터링과 유지관리에 주민이나 시민사회단체가 참여토록 체계를 구축하는 것이 바람직함



[그림 4-4] 기타 분야 이해관계자 인식 종합

제2절 정책설계 목적의 설문조사

1. 담당자 설문조사 개요

□ 세종시 물관리 정책 추진 여건

- 세종시 물관리 정책 업무는 경제산업국, 상하수도사업소, 세종보건환경연구원, 시민안전실, 환경녹지국 내 여러 부서별로 산재되어 있음
 - 경제산업국 농업정책과는 농업용수양·배수장 관리, 농업용수(관정)개발·유지관리, 수리시설 개·보수, 저수지(소류지) 유지관리 등 농업용수의 개발 및 공급에 관한 업무 위주로 구성되어 있음
 - 상하수도사업소 상수도과는 상수도 검침, 수도사업 인가, 용수공급계획 수립, 스마트 관망관리사업, 배수지·가압장 시설유지관리 업무 등 상수도 보급률 제고 및 배·급수시설 관리 업무 위주로 구성되어 있음
 - 상하수도사업소 하수도과는 공공하수처리시설 및 가축분뇨처리시설의 운영·관리, 하수관로 유지관리 등에 필요한 기술진단 및 개·보수 등 하수처리시설 유지관리 업무 위주로 구성되어 있음
 - 세종보건환경연구원 수질분석과는 먹는물 검사기관 인증 지원, 폐수 검사, 물환경측정망(하천수)운영관리, 하천수 및 호소수 검사, 방류수 검사 등의 업무를 담당함
 - 시민안전실 자연재난과는 호우·태풍·가뭄 등 자연재난 대응 및 복구 그리고 재난예경보 시설의 구축·운영 등 자연재난의 위기대응 실무 위주로 구성되어 있음
 - 환경녹지국 물관리정책과는 도시 물순환 회복 및 촉진 정책, 물 수요관리 계획, 상수원 보호구역 지정·관리, 지하수의 개발·이용·관리, 수질오염총량제 운영, 방재시설 운영, 국가하천·지방하천·소하천의 유지관리 등의 업무를 담당하고 있음
 - 현재 물관리정책과의 조직도상 업무특성을 살펴보면 기존 시민안전실 치수방재과에서 담당하던 하천관리 업무가 이관되었기에 여전히 하천관리 업무를 담당하는 인력 배치의 편제가 발생하고 있음

- 「물관리기본법」¹⁷⁾을 살펴보면 국가물관리위원회는 국가물관리기본계획의 수립을 통한 이행상황 및 물관리 전반에 대한 평가의 책무가 있으며, 유역물관리위원회의 경우 유역물관리종합계획을 수립하고 지방자치단체의 장이 제출한 유역 내 물관리 관련 계획의 해당 유역계획과의 부합 여부를 심의·의결하도록 명시하고 있음
- 제5조(국가와 지방자치단체의 책무)에 따라 지방자치단체는 국가의 물관리 정책과 관할 구역의 지역적 특성에 맞는 물관리 계획을 수립하여 시행할 책무가 있음을 명시하고 있음
- 따라서 세종시 역시 물관리기본법에서 의무화된 지역 물관리 계획의 일환인 가칭 「세종특별자치시 물관리종합계획」의 수립이 필요함
- 향후 세종시의 물관리계획이 수립과정에 필요한 정책 추진 여건에 관하여 세종시 담당자 면담 조사 결과를 아래와 같이 정리함

[표 4-4] 추진 여건 분석의 시사점

구 분	상 세 내 용
물순환	<ul style="list-style-type: none"> • 세종시 물순환 관리목표 설정, 관리체계 확립방안 마련 • 행복도시 빗물 저류시설의 구체적 활용방안, 구체적 활용방안 마련 • 행복도시 불투수면적 저감 및 저영향개발 기법의 보급·확대
물이용	<ul style="list-style-type: none"> • 대체수자원 개발 및 물재이용 활성화 등 지역 내 물그릇 확보 • 세종시 물 공급 및 수자원 보존량 추정 • 읍면지역 수도보급시설 확충, 빗물저류시설의 활용계획 수립 • 농업용수 확보 및 원활한 이용을 위한 관리체계 정비계획 마련
물환경	<ul style="list-style-type: none"> • 행복도시 월류하수 문제, 불명수량 유입 등 처리장 효율 개선방안 마련 • 지류하천 물환경 모니터링 체계 구축, 중장기 비점오염원관리 대책 수립 • 산단하천 미량 유해물질 모니터링, 지하수 수질관리체계 강화 • 오염총량제 도입을 고려한 소유역별 목표수질 설정 및 이행체계 구축
물재해	<ul style="list-style-type: none"> • 우수관거를 비롯한 치수시설물 유지관리 계획 마련 • 홍수총량제 도입을 고려한 소유역별 유출분담 및 처리방안 강구 • 하천사무 지방이양에 따른 중소하천 유지관리 계획 마련 • 읍면지역 도시침수 예방사업 확대
물 산업 및 물 관련 기반시설	<ul style="list-style-type: none"> • 물관리 전문인력 양성 및 전문교육 프로그램 운영 • 물이용-물환경-물재해 통합 플랫폼 구축 및 모니터링 기능 활성화 • 노후 기반시설물에 대한 AI·IoT 등 신기술 도입, 효율성 극대화 • 중소하천 내 수리구조물 평가를 통한 불필요 시설 단계적 감축

17) 물관리기본법 일부개정 2021. 1. 5. [법률 제17841호, 시행 2021. 7. 6.] 환경부

□ 설문조사 항목 선정의 타당성

- 앞서 3장에서는 물복지 진단 체계 및 방법론을 설명하였으며, 물복지 지수 진단에 필요한 지표에 대한 상세 설명을 수록하였음
 - FGI를 통해 세종시에 필요한 물관련 정책 분야와 기존의 현안들은 구들은 문제 발생 이후의 단계에서 대책 위주의 내용이 주를 이룸
 - 세종시 특성에 부합하는 물관리 정책의 설계에 앞서 명확한 목표(비전, 중점가치) 설정이 필요하며, 이러한 과정은 정책목표를 통해 문제를 해결하는 방식과 어떠한 결과로 나타날지 유추가 가능함
 - 따라서 앞서 서술하였던 FGI 과정 및 결과들은 물관리 정책을 설계하기 위해 세종시에 잠재된 문제 발굴 및 배경을 이해하는 과정에 속함
 - 그러나 FGI의 결과만을 가지고 비전과 중점가치의 선정 그리고 분야별 세부과제와 우선순위의 도출까지 끌어내기엔 무리가 있음
- 물관리 정책방향 설정과 중점과제 발굴을 위해서 최한주 등(2021)¹⁸⁾의 연구와 현재 수립 중인 「제1차 금강유역물관리종합계획(2021~2030)(안)」을 토대로 설문조사 항목을 구성하였음
 - 최한주 등(2021)의 연구는 앞서 3장에서 세종시 물복지 지수 산정을 위해 활용하였으며 다만 설문조사 과정에는 물관련 담당자들을 대상으로 세종시 물관리 정책의 영역과 개념 인식을 위해 형평성, 안정성, 건강성 부문 총 18개 지표에 대한 중요도 인식조사를 실시하였음
 - 국가의 물관리 정책과 관할 구역의 지역적 특성에 맞는 지자체별 물관리 계획 수립에 따라 세종시의 경우 금강권역에 속하기에 「제1차 금강유역 물관리종합계획(2021~2030)」과 같은 상위계획과의 연관성과 일치성 그리고 부합성 검토가 필요함
 - 따라서 정책방향 설정 및 중점과제 발굴에 필요한 지표는 「제1차 금강유역 물관리종합계획(2021~2030)(안)」의 내용을 토대로 작성하였으며, 설문 조사지는 부록에 수록하였음

18) 최한주 등(2021), 「보편적 물복지 구현을 위한 물복지 지수 고도화 연구」, K-water 연구원.

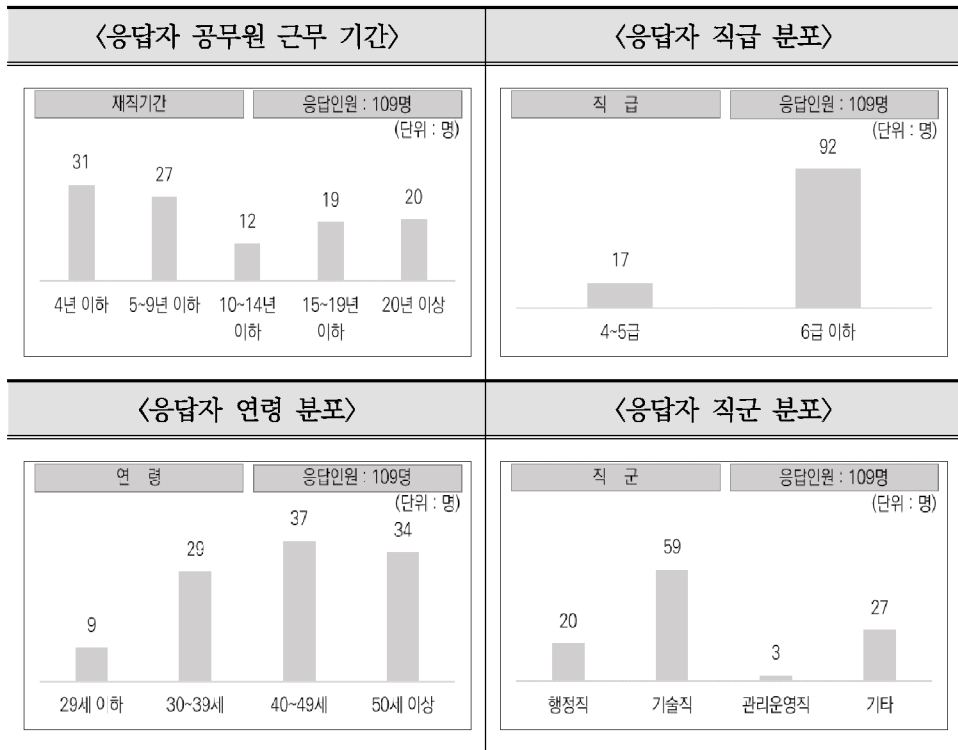
[표 4-5] 담당자 설문조사 개요

구 분	내 용	
조사대상	• 세종시청 물관련 부서 담당자	
조사시점	• 2023년 6월 5일 ~ 6월 16일	
조사방법	• 구조화된 설문에 의한 서면 조사	
표본규모	• 총 150표본(95% 신뢰구간에서 최대허용 표본오차 ±5%)	
조사내용	세종시 물관리정책의 영역 및 개념 인식	<ul style="list-style-type: none"> • 형평성 부문 : 지역, 소득, 계층, 세대 등에 관계 없이 공평하게 물을 이용할 수 있는 것 • 안정성 부문 : 기후변화를 비롯한 재해로부터 언제나 안정적으로 안심하고 편리하게 물 혜택을 제공받는 것 • 건강성 부문 : 쾌적한 물 생태환경과 건강한 물공급 서비스를 제공받아 시민의 행복이 증진되는 것 • 기타 부문 : 세종시(행복도시 및 읍·면지역) 물 관련 현안을 고려하여 반영이 필요하다고 판단되는 지표
	세종시 물관리 계획수립 방향	<ul style="list-style-type: none"> • 10년 후 미래를 내다 본 세종시 물관리정책의 '비전(Vision)'으로 적합한 핵심가치와 키워드 • 세종시 물관리 정책의 '중점가치'로 적합한 핵심가치와 키워드
	세종시 물관리 정책의 세부과제 우선순위 조사	<ul style="list-style-type: none"> • 물이용 세부과제 우선순위 조사(7개) • 물환경 세부과제 우선순위 조사(7개) • 물재해 세부과제 우선순위 조사(11개) • 기타 세부과제 우선순위 조사(8개)

□ 설문조사 응답 특성

- 물복지 향상을 위한 정책방향과 중점과제 발굴을 위해 세종시청 및 관할 사업소에 근무하는 물관련 담당자들을 대상으로 의견수렴을 위해 설문조사를 실시하였음
- 설문조사 역시 FGI에서 특정했던 전·현직 환경녹지국 물관리정책과·환경정책과, 시민안전실 자연재난과, 상하수도사업소 수도운영과·상수도과·하수도과, 경제산업국 농업정책과, 세종보건환경연구원 담당자를 대상으로 진행하였음

- 대면 인터뷰 방식으로 진행한 FGI의 경우 62명이 참석하였으며, 서면방식의 본 설문조사 응답인원은 109명으로 집계되었음
 - 전체 응답인원 중 약 53%가 공무원으로서 재직기간이 10년 미만인 것으로 나타났으며, 10~14년 이하 11%, 15년 이상은 약 36%로 확인되었음
 - 전체 응답인원 중 약 84%가 6급 이하의 공무원이며, 5급 이상의 전문인력이 약 16% 응답한 것으로 집계되었음
 - 연령대로는 30~40대가 전체 응답인원의 약 61%로 나타났으며, 응답자의 약 73%가 행정직과 기술직군에 속한 것으로 확인되었음



[그림 4-5] 설문 응답자 특성

2. 물복지 지수의 중요도 인식조사 결과

□ 물복지 지수의 형평성 부문 인식

- 물복지 형평성이란 지역, 소득, 계층, 세대 등에 관계 없이 공평하게 물을 이용할 수 있는 것으로, 형평성 부문에 대한 담당자들의 중요도 인식조사 결과를 아래와 같이 나열하였음

[표 4-6] 형평성 부문 지표 구성항목

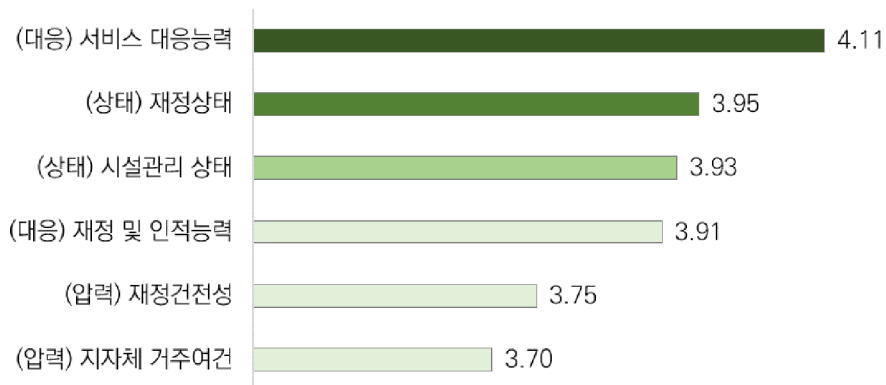
요인	세부지표	세부 구성항목
압력	재정건전성	• 재정자립도(%) = 자체예산/세입예산×100
	지자체 거주여건	• 非도시화율(%) = 비도시지역면적/행정면적×100
상태	재정상태	• 수도 총괄원가(원/㎥) • 수도요금 현실화율(%) = (평균요금/총괄원가)×100
	시설관리 상태	• 상수도 누수율(유수율)(%) = 유수수량/총급수량×100
대응	서비스 대응능력	• 상수도 보급률(%) = 광역·지방 급수인구/인구×100 • 하수도 보급률(%) = 하수처리구역 내 인구/인구×100
	재정 및 인적능력	• 물관리공무원수(명/만명) = (상수도공무원수+하수도공무원수)×만명 • 물관리에산(백만원/만명) = (상수도예산+수계기금+하수도예산)/인구×만명

[표 4-7] 형평성 부문 지표별 중요도 인식 결과

단위 : 명, %

구 분	중요도 척도					평균 (5점만점)	
	매우낮음	낮음	보통	중요	매우중요		
압력	재정건전성	0명 (0.0%)	7명 (6.4%)	34명 (31.2%)	47명 (43.1%)	21명 (19.3%)	3.75
	지자체 거주여건	0명 (0.0%)	5명 (4.6%)	39명 (35.8%)	49명 (45.0%)	16명 (14.7%)	3.70
상태	재정상태	1명 (0.9%)	1명 (0.9%)	24명 (22.0%)	59명 (54.1%)	24명 (22.0%)	3.95
	시설관리 상태	0명 (0.0%)	7명 (6.4%)	20명 (18.3%)	56명 (51.4%)	26명 (23.9%)	3.93
대응	서비스 대응능력	0명 (0.0%)	1명 (0.9%)	20명 (18.3%)	54명 (49.5%)	34명 (31.2%)	4.11
	재정 및 인적능력	3명 (2.8%)	7명 (6.4%)	19명 (17.4%)	48명 (44.0%)	32명 (29.4%)	3.91

- 형평성 부문 6개 지표의 인식조사 결과 지표 대부분에 대해 중요하다는 인식이 높게 나타났음
 - 6개 지표에 대해 전반적으로 5점척도 평균 기준 3.70~4.11점 수준의 중요도로 나타났음
 - 요인별로는 ‘대응’, ‘상태’, ‘압력’ 순으로 중요도가 높게 나타났으며, 세부 구성 항목별로는 ‘서비스 대응능력’, ‘재정상태’, ‘시설관리 상태’ 순으로 중요도가 높게 나타났음

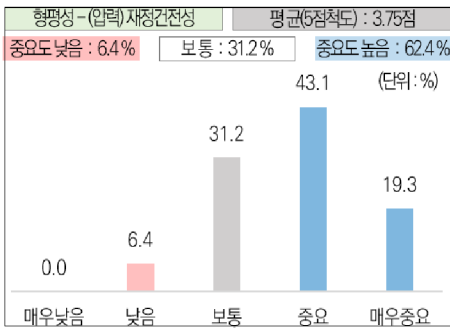


[그림 4-6] 형평성 부문 지표별 중요도 인식 결과

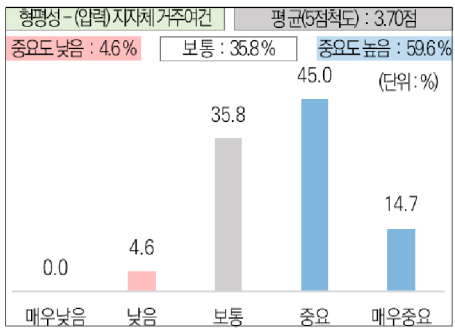
- 형평성 부문 인식조사 결과의 주요 시사점을 아래와 같이 정리하였음

[표 4-8] 형평성 부문 인식조사의 주요 시사점

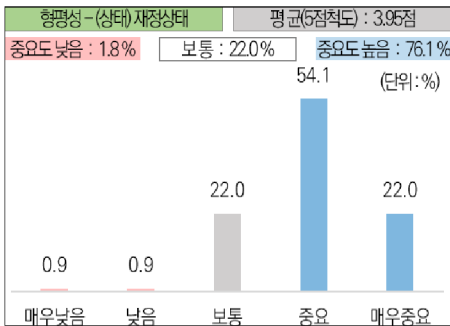
주요 세부지표	주요 시사점
서비스 대응능력	<ul style="list-style-type: none"> • 읍면지역 중심의 상하수도 보급률 향상을 통해 소외지역(마을상수도 및 소규모 급수시설로 급수인구) 개선 • 기후변화에 따른 물환경 정책수요 변화를 고려한 시설 확충
재정상태	<ul style="list-style-type: none"> • 매년 수도요금 요금인상에도 불구하고 여전히 낮은 요금현실화율, 요금인상요인 제거를 위한 원가보상체계 검토 • 지속적인 도시화에 따른 하수도환경 악화(관리비용 증가)
시설관리 상태	<ul style="list-style-type: none"> • 수도보급률 뿐만 아닌 유수율 관리 필요 • 수도요금 상승, 가뭄 등 불구 누수율이 높아 관리 필요 • 누수율 저감을 위한 상수관망정비사업 추진 필요



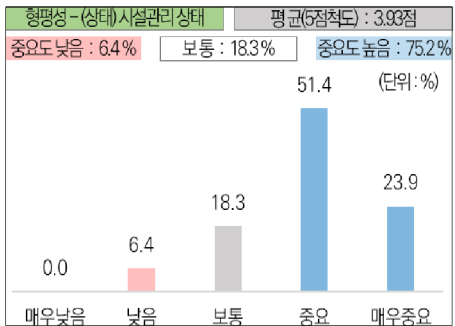
(a) 재정건전성 중요도 인식



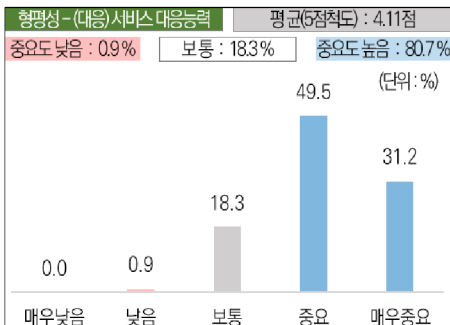
(b) 지자체 거주여건 중요도 인식



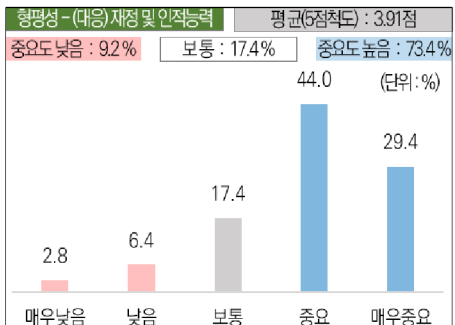
(c) 재정상태 중요도 인식



(d) 시설관리상태 중요도 인식



(e) 서비스 대응능력 중요도 인식



(f) 재정 및 인적능력 중요도 인식

[그림 4-7] 형평성 부문 중요도 인식 결과

□ 물복지 지수의 안정성 부문 인식

- 물복지 안정성이란 기후변화를 비롯한 재해로부터 언제나 안정적으로 안심하고 편리하게 물 혜택을 제공받는 것으로, 안정성 부문에 대한 담당자들의 중요도 인식조사 결과를 아래와 같이 나열하였음

[표 4-9] 안정성 부문 지표 구성항목

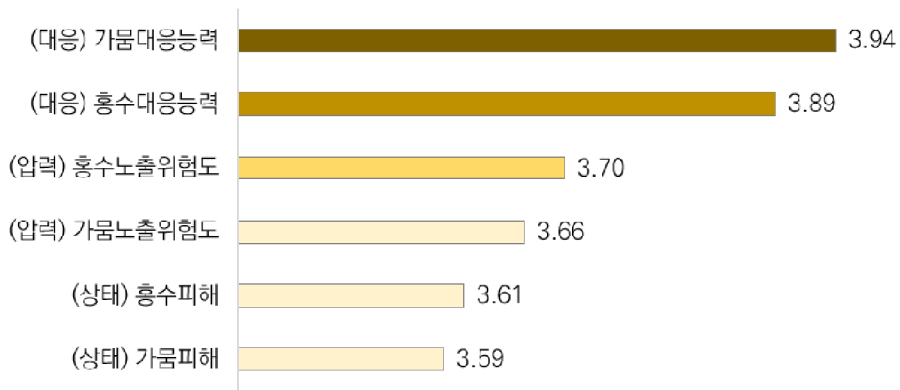
요인	세부지표	세부 구성항목
압력	가뭄노출위험도	<ul style="list-style-type: none"> 가뭄예경보 횡수(관심단계 이상) = 월별가뭄예경보횡수(기상+농공+생공)
	홍수노출위험도	<ul style="list-style-type: none"> 한시간 최대강수량(mm) = 한시간 최대 강수량(연중 최대값) 집중호우빈도(일) = 일 강수량 180mm 이상인 날 횡수
상태	가뭄피해	<ul style="list-style-type: none"> 가뭄피해인원비율(인구만명당) = 제한급수 경험 비율
	홍수피해	<ul style="list-style-type: none"> 홍수피해액(천원/천명) = 풍수피해액/인구
대응	가뭄대응능력	<ul style="list-style-type: none"> 비상급수보유능력(톤/천명) = 민방위 시설 용량/인구 배수지저류시간(시간) 재이용시설용량(톤/일/천명) = 재이용시설용량/인구
	홍수대응능력	<ul style="list-style-type: none"> 불투수면적(%) = 불투수 면적/행정면적×100 내수배제시설능력(m³/분)/(명/천m²) = 내수배제시설 처리용량/인구밀도 하천정비율(%) = 기개수/요개수×100

[표 4-10] 안정성 부문 지표별 중요도 인식 결과

단위 : 명, %

구 분		중요도 척도					평균 (5점만점)
		매우낮음	낮음	보통	중요	매우중요	
압력	가뭄노출 위험도	3명 (2.8%)	5명 (4.6%)	34명 (31.2%)	51명 (46.8%)	16명 (14.7%)	3.66
	홍수노출 위험도	2명 (1.8%)	7명 (6.4%)	36명 (33.0%)	41명 (37.6%)	23명 (21.1%)	3.70
상태	가뭄피해	2명 (1.8%)	8명 (7.3%)	39명 (35.8%)	44명 (40.4%)	16명 (14.7%)	3.59
	홍수피해	0명 (0%)	10명 (9.2%)	41명 (37.6%)	40명 (36.7%)	18명 (16.5%)	3.61
대응	가뭄대응 능력	0명 (0%)	5명 (4.6%)	24명 (22.0%)	52명 (47.7%)	28명 (25.7%)	3.94
	홍수대응 능력	0명 (0%)	5명 (4.6%)	28명 (25.7%)	50명 (45.9%)	26명 (23.9%)	3.89

- 안정성 부문 6개 지표의 인식조사 결과 '홍수피해' 지표를 제외한 5개 지표에 대해 중요하다는 인식이 높게 나타났음
 - 6개 지표에 대해 전반적으로 5점척도 평균 기준 3.59~3.94점 수준의 중요도로 나타났음
 - 요인별로는 '대응', '압력', '상태' 순으로 중요도가 높게 나타났으며, 세부 구성 항목별로는 '가뭄대응능력', '홍수대응능력', '홍수노출위험도' 순으로 중요도가 높게 나타났음

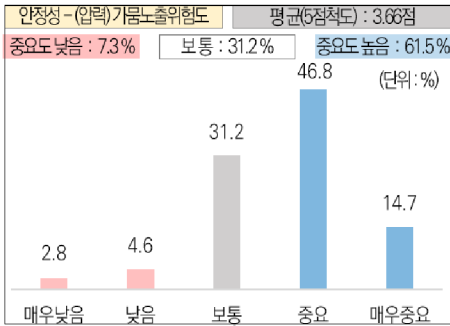


[그림 4-8] 안정성 부문 지표별 중요도 인식 결과

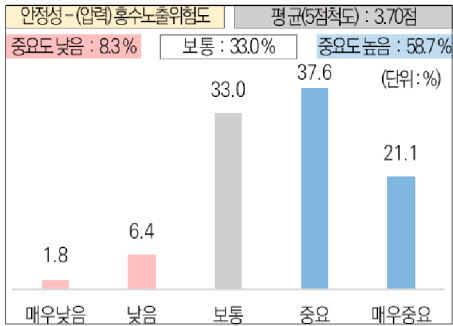
- 안정성 부문 인식조사 결과의 주요 시사점을 아래와 같이 정리하였음

[표 4-11] 안정성 부문 인식조사의 주요 시사점

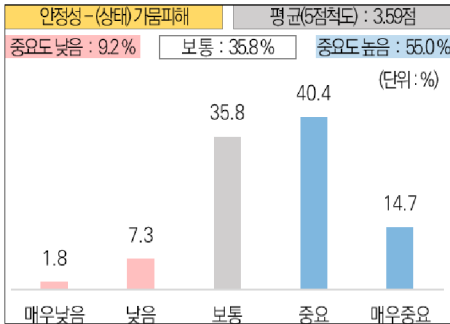
주요 세부지표	주요 시사점
가뭄대응능력	<ul style="list-style-type: none"> • 전용상수원이 없는 문제를 심각하게 인지 필요 • 대체수자원 개발가능 수량 및 자원 조사(지하댐, 강변여과수 등) 필요
홍수대응능력	<ul style="list-style-type: none"> • 행복도시와 조치원을 불투수면적 문제 대응책 마련 • 하천사무 지방이양에 따른 지방하천 관리 예산 확보책 마련 • 관내 중·소규모 하천에 대한 제방정비율 제고 노력 필요
홍수노출위험도	<ul style="list-style-type: none"> • 집중호우 발생에 따른 2023년도 막대한 재산피해 발생 • 반복적인 집중호우에 대비한 지능형 예경보 체계 마련 • 농경지 침수 반복 발생지역에 대한 대비·개선책 마련



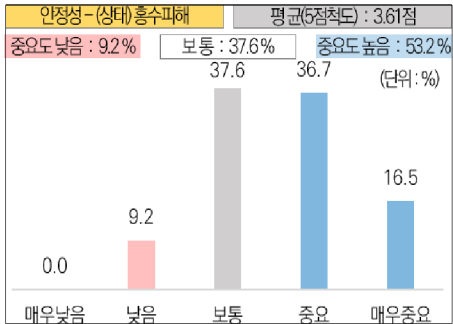
(a) 가뭄노출위험도 중요도 인식



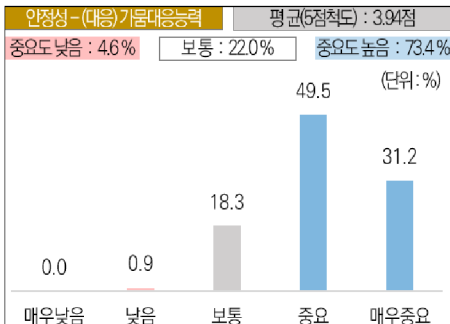
(b) 홍수노출위험도 중요도 인식



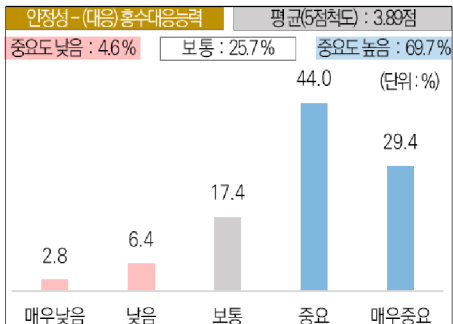
(c) 가뭄피해 중요도 인식



(d) 홍수피해 중요도 인식



(e) 가뭄대응능력 중요도 인식



(f) 홍수대응능력 중요도 인식

[그림 4-9] 안정성 부문 중요도 인식 결과

□ 물복지 지수의 건강성 부문 인식

- 물복지 건강성이란 쾌적한 물 생태환경과 건강한 물공급 서비스를 제공받아 시민의 행복이 증진되는 것으로, 안정성 부문에 대한 담당자들의 중요도 인식조사 결과를 아래와 같이 나열하였음

[표 4-12] 건강성 부문 지표 구성항목

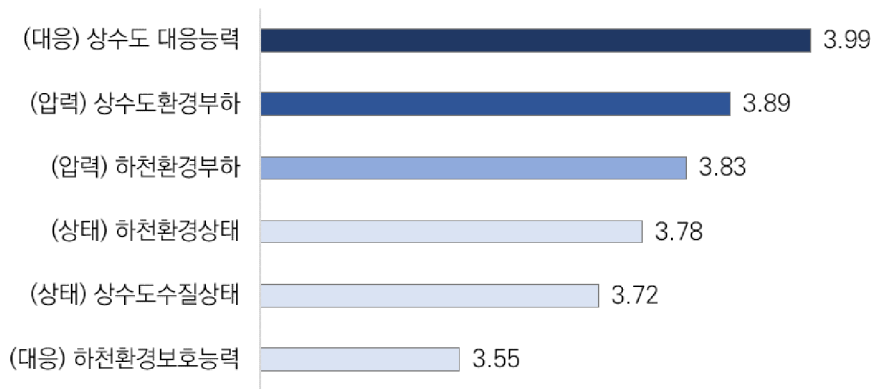
요인	세부지표	세부 구성항목
압력	상수도환경부하	<ul style="list-style-type: none"> • 수질관리 초과횟수(환경부 자료, 4점만점) • 관내오염 위험도(노후관비율)(%) = 노후관로길이(30년)/총관로길이×100
	하천환경부하	<ul style="list-style-type: none"> • 하·폐수배출량 (m³/일) = 하수발생량+폐수방류량 • 농림분야 오염원(톤) = 비료 사용량 • 축산분야 오염원(톤/일) = 가축분뇨 발생량
상태	상수도 수질상태	<ul style="list-style-type: none"> • 수질민원건수(건/천명) = 수질민원건수/인구
	하천환경상태	<ul style="list-style-type: none"> • 호소 및 하천의 TOC 농도(mg/L) • 수생태계 건강성(어류, 저서동물, 부착돌말류, 서식 및 수변환경)(1.매우좋다~5.매우나쁨) = 수생태건강성 지표 종합 등급(평균)
대응	상수도 대응능력	<ul style="list-style-type: none"> • 노후관 개량률(%) = 개대체 관로 길이/노후 관로 길이×100
	하천환경보호능력	<ul style="list-style-type: none"> • 보호구역 설정률(만km²당 보호 면적) = 수원함양+상수원보호+습지/면적×10,000

[표 4-13] 건강성 부문 지표별 중요도 인식 결과

단위 : 명, %

구분		중요도 척도					평균 (5점만점)
		매우낮음	낮음	보통	중요	매우중요	
압력	상수도 환경부하	0명 (0.0%)	4명 (3.7%)	29명 (26.6%)	51명 (46.8%)	25명 (22.9%)	3.89
	하천 환경부하	0명 (0.0%)	3명 (2.8%)	31명 (28.4%)	56명 (51.4%)	19명 (17.4%)	
상태	상수도 수질상태	0명 (0.0%)	9명 (8.3%)	34명 (31.2%)	44명 (40.4%)	22명 (20.2%)	3.72
	하천 환경상태	2명 (1.8%)	2명 (1.8%)	33명 (30.3%)	53명 (48.6%)	19명 (17.4%)	
대응	상수도 대응능력	0명 (0.0%)	2명 (1.8%)	23명 (21.1%)	58명 (53.2%)	26명 (23.9%)	3.99
	하천환경 보호능력	3명 (2.8%)	5명 (4.6%)	43명 (39.4%)	45명 (41.3%)	13명 (11.9%)	

- 건강성 부문 6개 지표의 인식조사 결과 지표 대부분에 대해 중요하다는 인식이 높게 나타났음
 - 6개 지표에 대해 전반적으로 5점척도 평균 기준 3.55~3.99점 수준의 중요도로 나타났음
 - 요인별로는 ‘압력’, ‘대응’, ‘상태’ 순으로 중요도가 높게 나타났으며, 세부 구성 항목별로는 ‘상수도대응능력’, ‘상수도환경부하’, ‘하천환경부하’ 순으로 중요도가 높게 나타났음

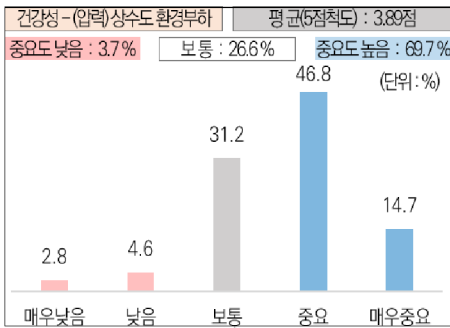


[그림 4-10] 건강성 부문 지표별 중요도 인식 결과

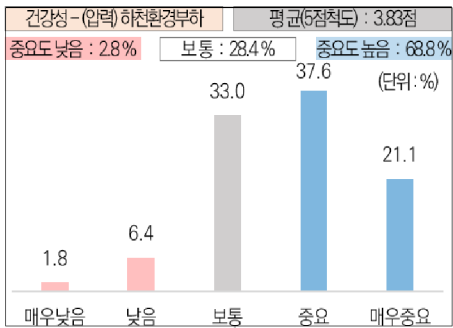
- 건강성 부문 인식조사 결과의 주요 시사점을 아래와 같이 정리하였음

[표 4-14] 건강성 부문 인식조사의 주요 시사점

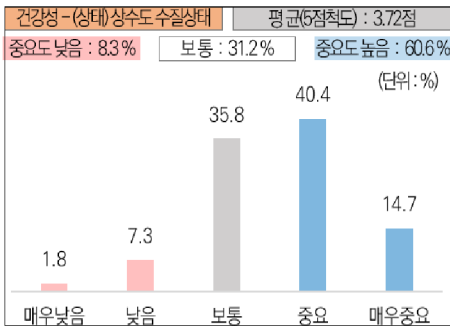
주요 세부지표	주요 시사점
상수도대응능력	• 2020년 기준 세종시 관로 경년 기준 10년 이하 송수 및 배수관로 각각 64%, 67%, 관로시설이 노후도는 양호
상수도환경부하	• 노후 소규모급수시설, 마을상수도 개량사업 지원, 스마트 관망 관리 인프라 구축사업, 관망관리 고도화사업의 사업비 증액에 대한 관심 필요
하천환경부하	• 농·축산 비점오염 문제 증가, 비점오염원 발굴을 위한 지류 하천 물환경모니터링 필요 • 수질오염총량관리제 적극 이행, 비점오염저감시설 사업 확대, 공공하·폐수처리시설 신·증설, 하수관거정비사업의 추진 확대 등 환경부하에 대한 관심 필요



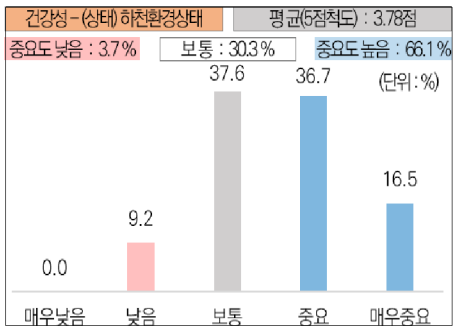
(a) 상수도환경부하 중요도 인식



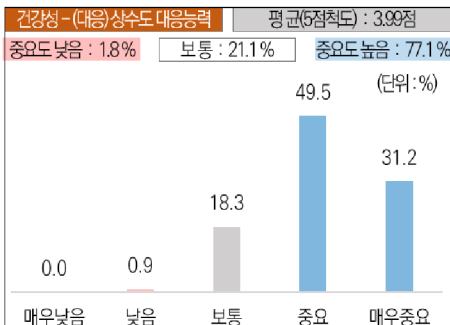
(b) 하천환경부하 중요도 인식



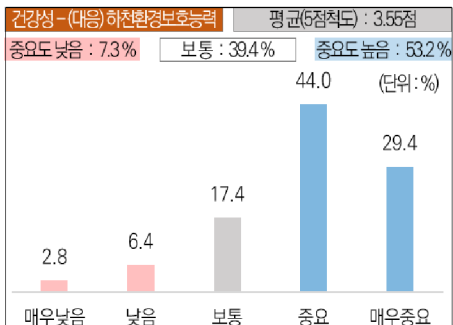
(c) 상수도수질상태 중요도 인식



(d) 하천환경상태 중요도 인식



(e) 상수도대응능력 중요도 인식



(f) 하천환경보호능력 중요도 인식

[그림 4-11] 건강성 부문 중요도 인식 결과

3. 세종시 물관리 정책방향과 중점과제 설문조사 결과

□ 세종시 물관리 정책의 비전 수립을 위한 핵심가치와 중점가치

- 세종시의 물관리정책을 아우르는 기본계획을 수립한다고 가정할 때, 기본계획은 종합적, 장기적인 성격의 미래비전 전략수립이 목적이므로 물관리 정책방향 진단과 목표수립 그리고 중점과제 발굴을 통한 세부과제가 마련되어야 함
- 관련 최상위 계획인 「제1차 국가물관리기본계획(2021~2030)」¹⁹⁾의 비전은 ‘자연과 인간이 함께 누리는 생명의 물’ 임
 - 6대 분야별 추진전략으로는 ‘① 물환경의 자연성 회복’, ‘② 지속가능한 물 이용 체계 확립’, ‘③ 물 재해 안전 체계 구축’, ‘④ 미래 인력양성 및 물 정보 선진화’, ‘⑤ 물 기반시설 관리 효율화’, ‘⑥ 물산업 육성 및 국제협력 활성화’ 임
 - 추진전략 중 ①~③은 전통적 물관리 3대 분야별(수질·수생태, 이수, 치수) 전략에 해당하며, ④~⑥은 3대 분야별 전략을 효과적으로 추진하기 위한 기반·역량 강화 전략에 해당함
- 「제1차 금강유역물관리종합계획(2021~2030)(안)」²⁰⁾의 비전은 ‘자연과 사람이 함께 누리는 금강유역의 물’ 임
 - 6대 핵심가치로는 ‘① 물 이용 합리성’, ‘② 기후에 안전한 사회’, ‘③ 유역과 하천의 자연성’, ‘④ 사람과 자연의 공존성’, ‘⑤ 물 환경 개선’, ‘⑥ 지속가능한 물산업’ 임
- 본 연구에서는 「제1차 금강유역물관리종합계획(2021~2030)(안)」의 핵심가치의 내용을 활용하여 10년 후 미래를 내다 본 세종시 물관리정책의 ‘비전(Vision)’으로 적합한 ‘핵심가치’와 ‘중점가치’를 설정하기 위한 인식조사를 실시하였음

19) 관계부처 합동(2021), 「제1차 국가물관리기본계획(2021~2030)」

20) 금강유역물관리위원회(2022), 「제1차 금강유역물관리종합계획(2021~2030(안)」

- ‘핵심가치’ 인식조사는 물관리정책과를 비롯한 세종시가 물관리에 있어 가장 중요하게 여기는 원칙과 가치관을 설정하고 이를 통해 비전 수립과 같은 방향성을 수립하는 데 의의가 있음
- ‘중점가치’ 인식조사는 광범위한 물관련 담당자 개개인의 역량과 경험을 토대로 세종시가 중점을 두고 추진해야 하는 분야를 조사하는 데 의의가 있음

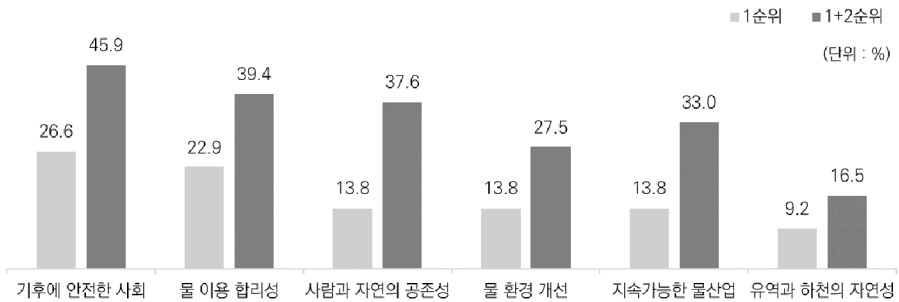
[표 4-15] 비전 수립을 위한 핵심가치와 키워드

핵심가치	키 워 드
물 이용 합리성	수량 및 생태계를 고려하는 통합물관리 기반 구축
기후에 안전한 사회	기후변화 대응을 위한 물관리 회복 탄력성 설정
유역과 하천의 자연성	하천을 중심으로 살아가는 수생태계의 자연성 회복
사람과 자연의 공존성	오염원 관리와 건전한 유역 물순환 체계 구축
물 환경 개선	이해관계자 간의 합의와 실행력 갖춘 물관리 시스템 구축
지속가능한 물산업	물복지 실현을 위한 물 서비스 공공성 강화

[표 4-16] 세종시 물관리 정책의 중점가치와 키워드

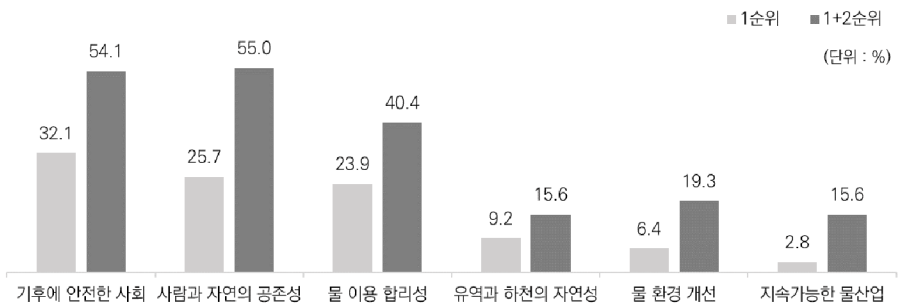
중점가치	키 워 드
물 이용 합리성	유역 내 물 확보방안 마련, 물이용의 합리적 방안 마련
기후에 안전한 사회	기후변화 대응능력 향상, 가뭄 및 홍수 재해예방
유역과 하천의 자연성	하천의 종적 연속성 및 횡적 연결성 확보, 유역 맞춤형 자연성 강화
사람과 자연의 공존성	지속적인 물 환경관리 추진, 건전한 물순환체계 구축
물 환경 개선	주민참여 거버넌스 체계 확립 및 역량강화, 물환경 교육 및 물문화 창달
지속가능한 물산업	물산업 기술개발 및 혁신, 물산업 기반 확대

- ‘핵심가치’ 인식조사 결과를 살펴보면 ‘기후에 안전한 사회’를 1순위로 응답한 비율이 26.6%로 가장 많았으며, 1+2순위를 합산한 경우에도 45.9%로 가장 높은 순위를 차지하였음
- 그 뒤를 이어 ‘물 이용 합리성’ 22.9%, ‘사람과 자연의 공존성’ 13.8% 순으로 나타났음



[그림 4-12] 핵심가치 인식조사 결과

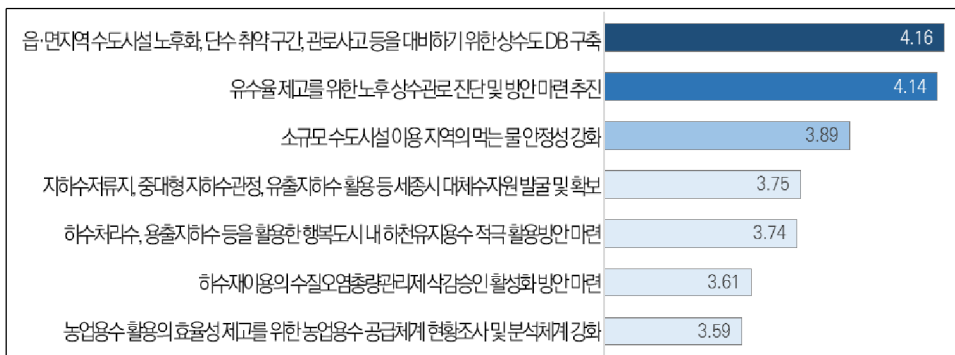
- ‘중점가치’ 인식조사 결과를 살펴보면 핵심가치와 동일하게 ‘기후에 안전한 사회’가 1순위로 32.1%로 가장 많았으며, 1+2순위를 합산하였을 때 ‘사람과 자연의 공존성’이 55.0%로 가장 높은 순위를 차지하였음
- 그 뒤를 이어 ‘물 이용 합리성’ 23.9% 순으로 나타났음



[그림 4-13] 중점가치 인식조사 결과

□ 세종시 물관리 분야별 중점과제 우선순위 도출

- 물이용 분야는 2개 전략과 5대 추진과제를 중심으로 7개 세부과제로 구성하였으며, 인식조사에 따른 중요도 척도와 중점과제의 우선순위 도출 결과를 아래와 같이 나열하였음
 - 물이용 분야에서 가장 필요한 추진과제로 담당자들은 '읍·면지역 수도시설 노후화, 단수 취약 구간, 관로사고 등을 대비하기 위한 상수도 DB 구축'으로 응답하였음
 - 다음으로는 '유수율 제고를 위한 노후 상수관로 진단 및 방안 마련 추진', '소규모 수도시설 이용 지역의 먹는 물 안정성 강화' 순으로 나타났음
- 전반적으로 물공급 기반시설의 노후화 그리고 이에 따른 공급의 안정성의 현안을 가장 중요한 문제로 인식하고 있는 것으로 나타났음
 - 읍·면지역 수도시설 노후화, 단수 취약 구간, 관로사고 등을 대비하기 위해서는 기존시설을 정기적으로 평가하고 모니터링하여 발생 가능한 문제를 조기에 감지하는 것이 필요함
 - 기반시설의 재투자 여력이 충분치 않은 상황에서 수도시설의 정기적인 유지보수를 통해 시설의 내구연한을 최대한 확보하고 이를 통한 공급의 안정성을 확보하는 것이 중요함
 - 이외에도 관로시설에 대한 파손사고가 발생할 경우를 대비하여 긴급 대응계획 등을 사전에 수립하고 정기적으로 점검하는 노력이 필요함



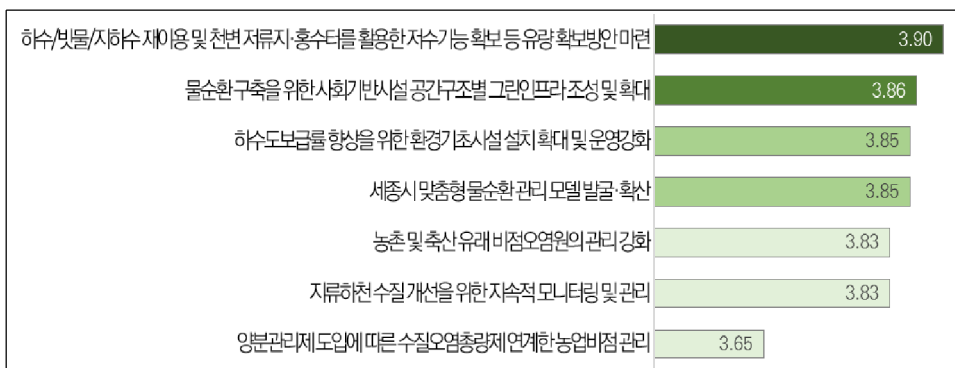
[그림 4-14] 물이용 분야 중점과제 우선순위 도출

[표 4-17] 물이용 분야 중요도 척도 및 중점과제 도출

단위 : 명, %

전략	추진과제	세 부 과 제	중요도 척도					평균 (5점만점)	중점 과제
			전혀 불필요	별로 불필요	보통	다소 필요	매우 필요		
1. 물 확보방안 마련	1.1. 지역 내 상수원 확보 및 대체수원 활용을 통한 물 공급불 제고	1-1-1. 지하수저류지, 중대형 지하수관정, 유출지하수 활용 등 세종시 대체수자원 발굴 및 확보	0명 (0.0%)	7명 (6.4%)	35명 (32.1%)	45명 (41.3%)	22명 (20.2%)	3.75	
		1-1-2. 하수처리수, 용출지하수 등을 활용한 행복도시 내 하천유지용수 적극 활용방안 마련	0명 (0.0%)	7명 (6.4%)	37명 (33.9%)	42명 (38.5%)	23명 (21.1%)		
	1.2. 농업용수 관리 개선	1-2-1. 농업용수 활용의 효율성 제고를 위한 농업용수 공급체계 현황조사 및 분석체계 강화	0명 (0.0%)	8명 (7.3%)	46명 (42.2%)	38명 (34.9%)	17명 (15.6%)	3.59	
2. 물 이용의 합리적 방안 마련	1.3. 물 재이용 확대를 위한 관리체계 정비 추진	1-3-1. 하수재이용의 수질오염총량관리제 삭감승인 활성화 방안 마련	1명 (0.9%)	4명 (3.7%)	49명 (45.0%)	37명 (33.9%)	18명 (16.5%)	3.61	
		2-1-1. 읍·면지역 수도시설 노후화, 단수 취약 구간, 관료사고 등을 대비하기 위한 상수도 DB 구축	0명 (0.0%)	1명 (0.9%)	19명 (17.4%)	51명 (46.8%)	38명 (34.9%)	4.16	●
	2-1-2. 우수를 제고를 위한 노후 상수관로 진단 및 방안 마련 추진	0명 (0.0%)	2명 (1.8%)	18명 (16.5%)	52명 (47.7%)	37명 (33.9%)	4.14	●	
	2.2. 안전한 수도물 공급과 물 이용 요금의 합리화	2-2-1. 소규모 수도시설 이용 지역의 먹는 물 안정성 강화	0명 (0.0%)	5명 (4.6%)	33명 (30.3%)	40명 (36.7%)	31명 (28.4%)	3.89	●

- 물환경 분야는 2개 전략과 5대 추진과제를 중심으로 7개 세부과제로 구성하였으며, 인식조사에 따른 중요도 척도와 중점과제의 우선순위 도출 결과를 아래와 같이 나열하였음
 - 물환경 분야에서 가장 필요한 추진과제로 담당자들은 ‘하수/빗물/지하수 재이용 및 천변 저류지·홍수터를 활용한 저수기능 확보 등 유량 확보방안 마련’으로 응답하였음
 - 다음으로는 ‘물순환 구축을 위한 사회기반시설 공간구조별 그린인프라 조성 및 확대’, ‘하수도보급률 향상을 위한 환경기초시설 설치 확대 및 운영강화’와 ‘세종시 맞춤형 물순환 관리 모델 발굴·확산’ 순으로 나타났음
- 세종시 점·비점오염원 처리효율 증대 그리고 저조한 물자급률 등의 현안을 가장 중요 문제로 인식하고 있는 것으로 나타났음
 - 다중수원(하천, 호소, 지하수, 재이용수, 빗물 등) 확보를 통한 세종시 수자원 안정성의 확보가 필요한 것으로 나타났음
 - 공간구조별 그린인프라 조성 및 확대는 빗물의 환경친화적인 저류 및 활용, 침투 그리고 증발산을 통해 도시 배수 기능 이외에 생태적인 도시 물순환을 유도하는 관리방안을 가리킴
 - 우수유출저감시설 정비사업 확충, 물순환·물재생을 위한 공공하수처리수 활성화 사업 등 물자급률 제고를 위한 시책을 적극 추진해야함



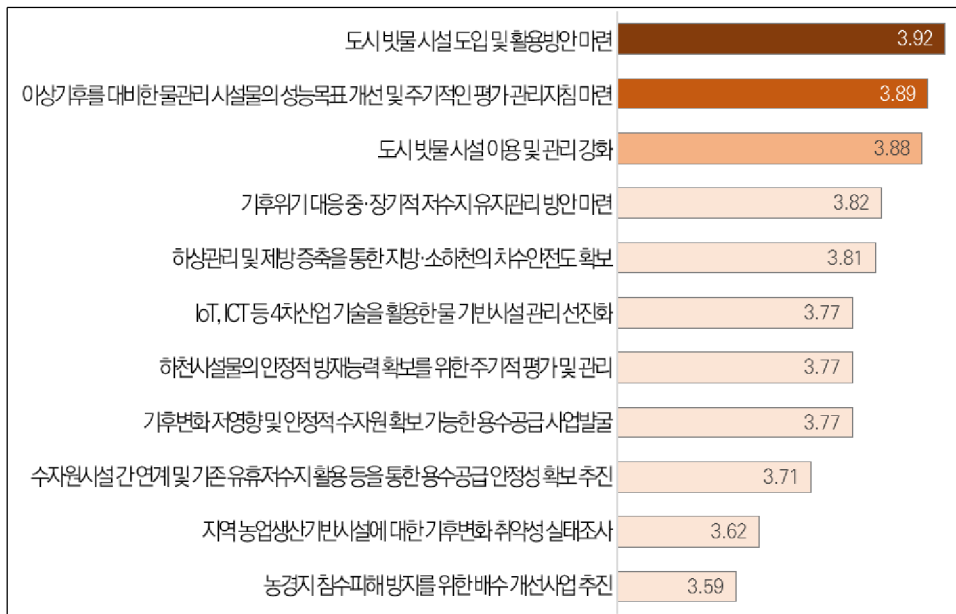
[그림 4-15] 물환경 분야 중점과제 우선순위 도출

[표 4-18] 물환경 분야 중요도 척도 및 중점과제 도출

단위 : 명, %

전략	추진과제	세 부 과 제	중요도 척도					평균 (5점만점)	중점 과제
			전혀 불필요	별로 불필요	보통	다소 필요	매우 필요		
1. 지속적인 물 환경관리 추진	1.1. 환경기초시설 설치·확대 방안 마련	1-1-1. 하수도보급률 향상을 위한 환경기초시설 설치 확대 및 운영강화	0명 (0.0%)	4명 (3.7%)	32명 (29.4%)	49명 (45.0%)	24명 (22.0%)	3.85	●
	1.2. 농촌 및 축산 유래 오염원 관리	1-2-1. 농촌 및 축산 유래 비점오염원의 관리 강화	0명 (0.0%)	3명 (2.8%)	36명 (33.0%)	47명 (43.1%)	23명 (21.1%)	3.83	
		1-2-2. 양분관리제 도입에 따른 수질오염총량제 연계한 농업비점 관리	0명 (0.0%)	5명 (4.6%)	46명 (42.2%)	40명 (36.7%)	18명 (16.5%)	3.65	
2. 건전한 물순환 체계 구축	1.3. 지류하천 오염원 관리 강화	1-3-1. 지류하천 수질 개선을 위한 지속적 모니터링 및 관리	0명 (0.0%)	3명 (2.8%)	37명 (33.9%)	45명 (41.3%)	24명 (22.0%)	3.83	
	2.1. 도시 불투수면 관리로 물순환 회복	2-1-1. 물순환 구축을 위한 사회기반시설 공간구조별 그린인프라 조성 및 확대	1명 (0.9%)	4명 (3.7%)	30명 (27.5%)	48명 (44.0%)	26명 (23.9%)	3.86	●
		2-1-2. 세종시 맞춤형 불순환 관리 모델 발굴·확산	0명 (0.0%)	4명 (3.7%)	34명 (31.2%)	45명 (41.3%)	26명 (23.9%)	3.85	●
	2.2. 안정적 취수를 통한 물순환 안정성 확보	2-2-1. 하수/빗물/지하수 재이용 및 친변 저류지·홍수터를 활용한 저수 기능 확보 등 유량 확보방안 마련	0명 (0.0%)	5명 (4.6%)	28명 (25.7%)	49명 (45.0%)	27명 (24.8%)	3.90	●

- 물재해 분야는 2개 전략과 7대 추진과제를 중심으로 11개 세부과제로 구성하였으며, 인식조사에 따른 중요도 척도와 중점과제의 우선순위 도출 결과를 아래와 같이 나열하였음
 - 물재해 분야에서 가장 필요한 추진과제로 담당자들은 ‘도시 빗물 시설 도입 및 활용방안 마련’으로 응답하였음
 - 다음으로는 ‘이상기후를 대비한 물관리 시설물의 성능목표 개선 및 주기적인 평가 관리지침 마련’, ‘도시 빗물 시설 이용 및 관리 강화’ 순으로 나타났음
- 반복적인 홍수 문제 그리고 가뭄 발생시 지속기간 장기화에 따른 대책으로 빗물 관리방안을 중요 문제로 인식하고 있는 것으로 나타났음
 - 빗물의 침투와 저류를 통한 유출량 저감은 도달시간 지연에 따른 홍수피해를 줄여 줄 뿐만 아니라 지하수 복원, 증발산에 의한 대기 냉각 및 습도 조절, 그리고 생물다양성 보전까지 고려가 가능함



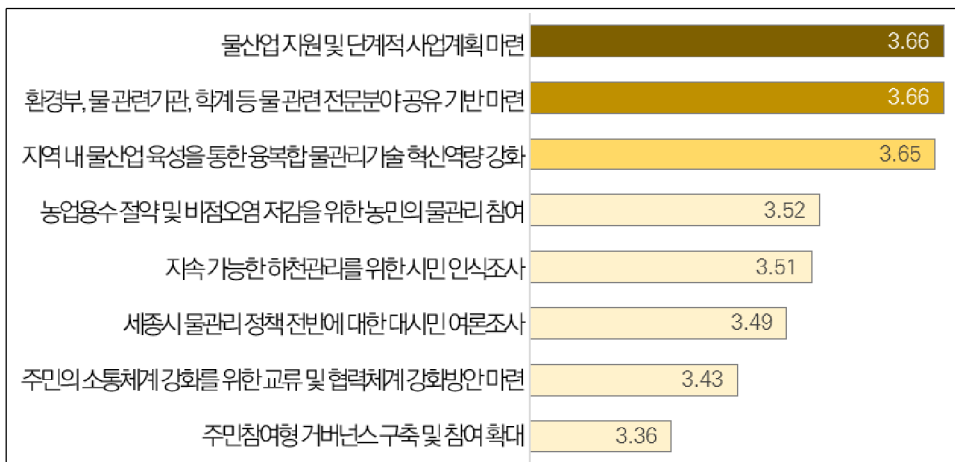
[그림 4-16] 물재해 분야 중점과제 우선순위 도출

[표 4-19] 물재해 분야 중요도 척도 및 중점과제 도출

전략	추진과제	세 부 과 제	중요도 척도					평균 (5점만점)	중점 과제	
			전혀 불필요	별로 불필요	보통	다소 필요	매우 필요			
			1명 (0.9%)	3명 (2.8%)	32명 (29.4%)	44명 (40.4%)	29명 (26.6%)			
1. 기후변화 대응능력 향상	1.1. 물관리시설물의 기후변화 취약성 개선	1-1-1. 이상기후를 대비한 물관리 시설물의 성능목표 개선 및 주기적인 평가 관리지침 마련	0명 (0.0%)	9명 (8.3%)	41명 (37.6%)	41명 (37.6%)	18명 (16.5%)	3.89	●	
		1-1-2. 지역 농업생산기반시설에 대한 기후변화 취약성 실태조사	0명 (0.0%)	5명 (4.6%)	35명 (32.1%)	49명 (45.0%)	20명 (18.3%)			
	1.2. 이상강우 대응능력 향상	1-2-1. IoT, ICT 등 4차산업 기술을 활용한 물 기반시설 관리 선진화	0명 (0.0%)	2명 (1.8%)	30명 (27.5%)	56명 (51.4%)	21명 (19.3%)	3.88	●	
		1-2-2. 도시 빗물 시설 이용 및 관리 강화	0명 (0.0%)	2명 (1.8%)	38명 (34.9%)	52명 (47.7%)	17명 (15.6%)			
2. 가뭄 및 홍수재해 예방	1.3. 기후변화 대응 물관리시스템 개발 및 구축	1-3-1. 하천시설물의 안정적 방재능력 확보를 위한 주기적 평가 및 관리	0명 (0.0%)	4명 (3.7%)	42명 (38.5%)	45명 (41.3%)	18명 (16.5%)	3.71		
		2-1-1. 수자원시설 간 연계 및 기존 유휴저수지 활용 등을 통한 용수공급 안정성 확보 추진	0명 (0.0%)	3명 (2.8%)	39명 (35.8%)	47명 (43.1%)	20명 (18.3%)			
	2.1. 가뭄 및 홍수 대응 물관리시설물 연계 운영	2-1-2. 기후변화 저영향 및 안정적 수자원 확보 가능한 용수공급 사업발굴	0명 (0.0%)	0명 (0.0%)	0명 (0.0%)	0명 (0.0%)	0명 (0.0%)	3.77		
		2-2-1. 하상관리 및 제방 증축을 통한 지방·소하천의 치수안전도 확보	0명 (0.0%)	4명 (3.7%)	36명 (33.0%)	46명 (42.2%)	23명 (21.1%)			
	2.3. 재해 위기 대처 능력 제고	2.3-1. 농경지 침수피해 방지를 위한 배수 개선사업 추진	2-3-1. 농경지 침수피해 방지를 위한 배수 개선사업 추진	1명 (0.9%)	5명 (4.6%)	48명 (44.0%)	39명 (35.8%)	16명 (14.7%)	3.59	
			2-3-2. 기후위기 대응 중·장기적 저수지 유지관리 방안 마련	0명 (0.0%)	5명 (4.6%)	36명 (33.0%)	42명 (38.5%)	26명 (23.9%)		
		2.4. 빗물 활용성 제고를 위한 저류시설 도입 확대	2-4-1. 도시 빗물 시설 도입 및 활용방안 마련	0명 (0.0%)	1명 (0.9%)	36명 (33.0%)	43명 (39.4%)	29명 (26.6%)	3.92	●
				0명 (0.0%)	0명 (0.0%)	0명 (0.0%)	0명 (0.0%)	0명 (0.0%)		

단위 : 명, %

- 기타 분야는 3개 전략과 7대 추진과제를 중심으로 11개 세부과제로 구성하였으며, 인식조사에 따른 중요도 척도와 중점과제의 우선순위 도출 결과를 아래와 같이 나열하였음
 - 기타 분야에서 가장 필요한 추진과제로 담당자들은 '물산업 지원 및 단계적 사업계획 마련'으로 응답하였음
 - 다음으로는 '환경부, 물 관련기관, 학계 등 물 관련 전문분야 공유 기반 마련', '지역 내 물산업 육성을 통한 융복합 물관리기술 혁신역량 강화' 순으로 나타났음
- 세종시는 지속적인 도시화, 인구구조 변화, 경제성장 등에 따른 물 수요가 증가할 것으로 예상되며, 물 재이용과 대체수자원 발굴 등 물산업의 활성화를 중요하게 인식하고 있는 것으로 나타났음
 - 물산업은 공공성이 강하고 규제에 의해 영향을 많이 받는 특성이 있지만 향후 기후변화에 대한 신규 수자원 확보, 홍수예방, 친수공간 개발 등 새로운 시장이 민간 중심의 사업으로 방향 전환이 필요함
 - 세종시의 경우 가칭 「세종특별자치시 물산업 육성 및 지원 조례」 제정을 통해 기후테크 중심으로 일컫는 물산업 분야에 대한 육성 지원의 근거 마련과 함께 지역 내 구매연계 기술개발사업 등을 고려해볼 필요가 있음



[그림 4-17] 기타 분야 중점과제 우선순위 도출

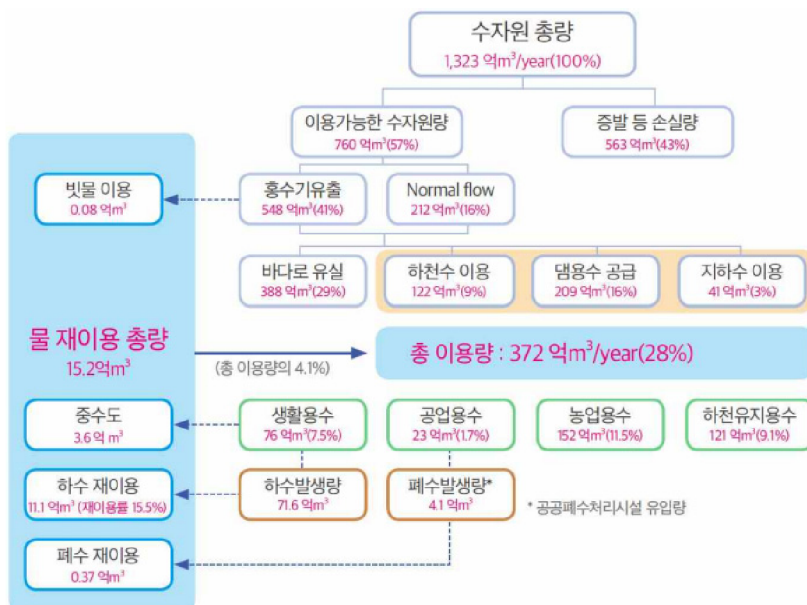
[표 4-20] 기타 분야 중요도 척도 및 중점과제 도출

전략	추진과제	세 부 과 제	중요도 척도					평균 (5점만점)	중점 과제
			전혀 불필요	별로 불필요	보통	다소 필요	매우 필요		
1. 주민참여 거버넌스 구축 및 체계 확립 및 역량 강화	1.1. 주민참여 거버넌스 구축 및 활동	1-1-1. 주민참여형 거버넌스 구축 및 참여 확대	1명 (0.9%)	16명 (14.7%)	47명 (43.1%)	33명 (30.3%)	12명 (11.0%)	3.36	
		1-1-2. 농영용수 절약 및 비점오염 저감을 위한 농민의 물관리 참여	1명 (0.9%)	11명 (10.1%)	43명 (39.4%)	38명 (34.9%)	16명 (14.7%)		
	1.2. 거버넌스의 역량 강화	1-2-1. 주민의 소통체계 강화를 위한 교류 및 협력체계 강화방안 마련	3명 (%)	12명 (11.0%)	44명 (40.4%)	35명 (32.1%)	15명 (13.8%)	3.43	
		2-1. 물산업 협력 확대 및 협력 제고	0명 (0.0%)	2명 (1.8%)	46명 (42.2%)	49명 (45.0%)	12명 (11.0%)		
2. 물산업 기반 확대	2.2. 통합물관리 추진을 위한 물산업 기반 마련	2-2-1. 지역 내 물산업 육성을 통한 응복합 물관리기술 혁신역량 강화	0명 (0.0%)	3명 (2.8%)	44명 (40.4%)	49명 (45.0%)	13명 (11.9%)	3.66	●
		2-2-1. 물산업 지원 및 단계적 사업계획 마련	0명 (0.0%)	7명 (6.4%)	38명 (34.9%)	49명 (45.0%)	15명 (13.8%)		
3. 물정책 성과 진반에 대한 성과 진단	3.1. 물 관련 주요 시책사업 대한 대시민 홍보 및 여론조사 실시 진단	2-3-1. 환경부, 물 관련기관, 학계 등 물 관련 전문분야 공유 기반 마련	0명 (0.0%)	9명 (8.3%)	51명 (46.8%)	36명 (33.0%)	13명 (11.9%)	3.49	
		3-1-1. 세종시 물관리 정책 진반에 대한 대시민 여론조사	1명 (0.9%)	5명 (4.6%)	51명 (46.8%)	41명 (37.6%)	11명 (10.1%)		
		3-1-2. 지속 가능한 하천관리를 위한 시민 인식조사	0명 (0.0%)	5명 (4.6%)	51명 (46.8%)	41명 (37.6%)	11명 (10.1%)	3.51	

단위 : 명, %

제3절 세종시 물 재이용 활성화 방안

- 앞서 살펴보았듯이 물복지 지수 산정 결과, FGI를 통한 세종시 관계자들의 의견 그리고 설문조사의 결과까지 대체로 기후변화에 따른 세종시의 수자원 확보방안의 키워드가 반복적으로 등장하고 있음
 - 특히, 물 재이용과 대체수자원 발굴 등 지역 내 물순환 안정성 확보를 중요하게 인식하고 있는 것으로 나타났음
- 본 연구의 목적은 세종시 물관리 방향과 정책과 중점과제를 발굴하는데에 초점이 맞추어져 있으나, 반복적으로 등장하는 키워드에 대해 그 필요성이 강조되는 이유를 살펴보고자 하였음
 - 본 절에서는 물 재이용의 중요성에 대해 살펴보고 세종시 물 재이용 현황 및 문제점을 진단하고 이를 바탕으로 물 재이용 활성화 방안에 대해 살펴보았음



자료: 환경부(2021), 「제2차 물 재이용 기본계획(2021~2030)」.

[그림 4-18] 수자원 전망과 물 재이용 현황

1. 물 재이용의 중요성

□ 기후위기와 물 재이용

- 기후변화에 따른 물관리 여건 변화로 지속가능한 물관리 필요성이 제기
그리고 강조되고 있음
 - 이상기온과 급변하는 강수량 등 기후변화로 인해 물관리 여건을 악화시켜
홍수, 가뭄과 같은 재해뿐만 아니라 용수공급, 물 안보, 물-에너지 등에
문제를 발생
 - 이러한 기후변화로 인해 변화된 강수량 패턴, 증가한 온도 및 빈번한 가뭄과
같은 영향으로 인해 지속가능한 물관리 방법의 필요성이 강조되고 있음
- 기후변화에 따른 안정적인 물 이용에 대한 한계가 우려되고 있음
 - 'UN 세계 물 개발 보고서 2023'에 따르면, 전세계 물 사용량은 지난 40년
동안 매년 약 1%씩 증가하여 전세계 인구의 약 10%가 물 스트레스가
높은 국가에 사는 것으로 파악되었으며, 인구증가와 개발에 힘입어
가속화되었음
 - 전세계 도시인구의 약 10억 명이 물 부족에 직면하고 있으며, 향후 30년
내 17억 명에서 24억 명으로 증가할 것으로 관측되나 도시의 물 수요는
2050년까지 80% 증가할 것으로 예상됨
 - 안전한 식수에 접근할 수 없는 인구는 약 20억 명으로 전세계 인구의 26%
정도는 안전한 식수를 공급받지 못하고 있으며, 30억 명(46%)은 안전하게
관리되는 위생시설을 이용하고 있지 못하고 있음
- 기후위기로 인한 물 부족 심화로 물 재이용 중요성 부각되고 있음
 - 기후위기로 인한 강수량의 불규칙한 변화와 기온 상승이 증가하여 일부
지역에서는 물 부족이 심화되고 있어 물 자원을 효율적으로 활용하는 방법
중 하나로 물 재이용이 부각되고 있음
 - 세계적으로 물 부족 문제가 심각해지면서 물 절약은 중요한 과제가
되었는데, 물 재이용을 통해 신규 수원을 찾는 대신 기존 수원을 적극적으로
활용하는 것이 중요함

- 물을 처리하고 운반하는 과정에 많은 에너지가 소비되고 온실가스 배출량의 증가도 발생하므로 물 재이용은 이러한 에너지 소비를 줄이고 온실가스 배출량을 감소시킬 수 있는 대안임
- 기후위기로 가뭄이 발생하는 지역에 물 자원의 부족이 큰 문제로 대두되고 있어 이러한 지역에 물 재이용은 물을 보다 효과적으로 관리하고 활용할 수 있는 수단 가운데 하나로 활용 가능함
- 한정적인 수자원 활용 측면에서 물 재이용은 미래 세대를 위한 지속가능한 물 공급을 보장하는데 도움을 줄 수 있음
- 기후위기와 물 재이용은 종합적으로 접근하여야 하는데, 기후변화에 대응하면서 물의 지속가능한 이용을 보장하기 위해서는 강우 패턴 변화와 같은 기후적 영향을 고려한 물관리 전략의 수립이 필요함

□ 물 재이용의 중요성

○ 수자원 보전 및 지속가능성 확보

- 기후위기로 인해 지역 간 강수량 변화가 커지면서 물 부족 문제가 지역별로 심화되고 있는 현실을 감안할 때 물 재이용은 신규 물 공급원 개발 및 대체가능한 수자원 확보에 도움을 주어 지역적으로 한정된 물 자원을 효율적으로 활용하여 지속가능한 물 관리체계 구축이 가능함
- 기후변화 및 지역적 수자원이 부족한 상황에서 물 재이용은 재난 관리 및 비상상황 대응능력을 향상시킬 수 있으며, 수자원을 보존하여 미래세대에 안정적인 물 공급을 확보하고 지속가능한 물 관리를 실현할 수 있음

○ 탄소중립 실현을 위한 탄소배출 감소

- 일반적으로 물의 처리 및 운반과정에서 많은 양의 에너지가 소비되어 탄소배출이 증가하나, 물 재이용은 물의 사용과 처리에 필요한 에너지 소비를 줄여 궁극적으로 탄소배출을 감소할 수 있음
- 물을 처리하고 배출하는 과정에서 발생하는 오염물질을 최소화함으로써 수질오염을 방지하고 물을 처리하기 위해 사용되는 화학물질 사용량도 감소할 수 있음

○ 자원 보존과 생태계 보호

- 물 재이용은 한정된 자원인 물의 과도한 사용을 줄여주어 물환경을 지속하는데 도움이 되며, 수생태계에 미치는 영향을 최소화하면서 필요한 물을 공급할 수 있음

○ 경제적 가치 창출

- 물은 농업, 산업, 에너지 생산 등 다양한 분야에 필수적으로 사용되기 때문에 물 재이용은 물의 가치를 높이고 경제적 가치 창출이 가능함
산업 분야에서는 물을 재이용하여 생산 과정에서 발생하는 비용을 줄이고, 농업 분야에서는 물을 보다 효과적으로 사용할 수 있음

○ 사회적 대응 및 적응 능력 강화

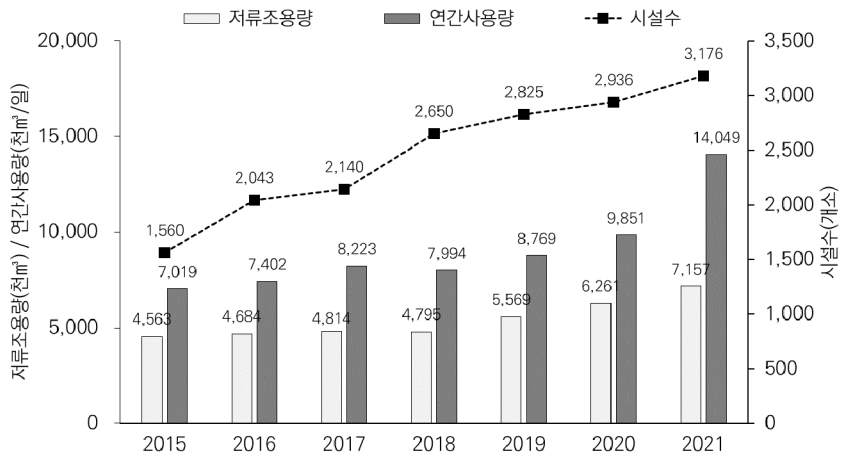
- 기후위기로 인한 재난과 물 부족으로 인한 사회적 문제 해결 차원에서 물 재이용은 지속가능한 물 공급을 유지함으로 사회적 안정성을 강화하고, 재난 상황에서도 물 공급을 유지함으로써 사회적 복구 능력을 향상시킬 수 있음

2. 세종시 물 재이용 현황 및 문제점 진단

□ 빗물 이용현황

○ 전국적으로 빗물이용시설 설치 및 재이용량(사용량)은 지속적으로 증가하였음

- 전국적으로 빗물이용시설은 2015년 1,560개소에서 2021년 3,176개로 약 2배 증가하였고, 저류조 용량은 4,563천 m^3 에서 7,157천 m^3 , 연간사용량은 7,019천 m^3 /일에서 14,049천 m^3 /일로 시설 수 증가에 따라 저류조 용량 및 연간사용량도 유사한 수준으로 증가하였음



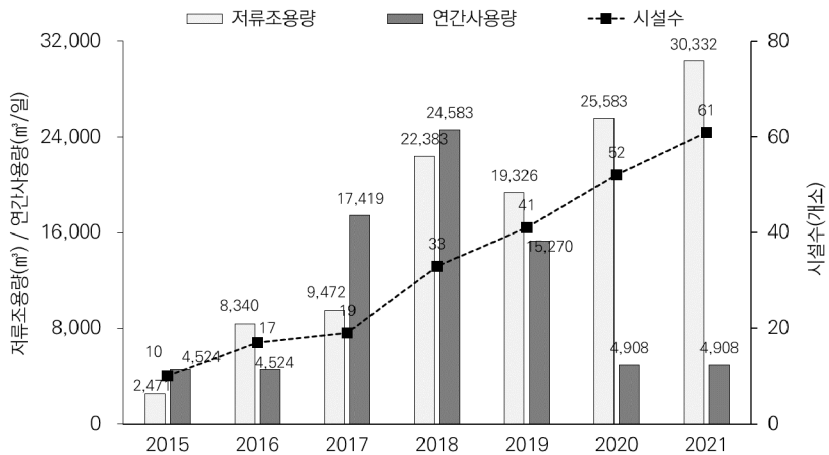
[그림 4-19] 전국 빗물이용시설 설치 및 연간사용량 연도별 변화

[표 4-21] 전국 빗물이용시설 설치 및 연간사용량 연도별 현황

구 분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
시설수(개)	1,560	2,043	2,140	2,650	2,825	2,936	3,176
저류조용량(천 m^3)	4,563	4,684	4,814	4,795	5,569	6,261	7,157
연간사용량(천 m^3 /년)	7,019	7,402	8,223	7,994	8,769	9,851	14,049

자료: 환경부(2016~2022), 「2015~2021 하수도통계」.

- 세종시의 빗물이용시설은 시설 수가 급격히 증가한 반면, 재이용량(사용량)은 2018년 이후 대폭 감소하는 경향을 보였음
 - 세종특별자치시의 빗물이용시설은 2015년 10개소에서 2021년 61개로 약 6배 증가하였음
 - 저류조 용량은 2,471m³에서 30,3327m³, 연간사용량은 4,524m³/일에서 2018년 24,583m³/일로 크게 증가하였다가 2018년 24,583m³/일까지 급격히 증가한 이후 2021년 4,908m³/일로 대폭 감소하는 경향을 보였음



[그림 4-20] 세종시 빗물이용시설 설치 및 연간사용량 연도별 변화

[표 4-22] 전국 빗물이용시설 설치 및 연간사용량 연도별 현황

구 분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
시설수(개)	10	17	19	33	41	52	61
저류조용량(m ³)	2,471	8,340	9,472	22,383	19,326	25,583	30,332
연간사용량(m ³ /년)	4,524	4,524	17,419	24,583	15,270	4,908	4,908

자료: 환경부(2016~2022), 「2015~2021 하수도통계」.

[표 4-23] 세종시 빗물이용시설 현황(계속)

연번	구 분	설치년도	저류조용량 (m ³)	연간사용량 (m ³ /년)	법적시설 여부
1	정부종합청사 1동(국무조정실)	2012	380.0	413.0	대상
2	정부청사 2,4,5,6동(1단계)	2012	3,892.4	816.0	대상
3	청사경비대	2016	180.0	9.0	대상
4	세종컨벤션센터	2014	600.0	47.0	대상
5	한국정책방송원(B블록)	2014	433.1	93.0	대상
6	국세청(A블록)	2014	475.4	541.0	대상
7	NH농협 세종통합센터	2014	85.0	18.3.0	미대상
8	대통령기록관	2015	450.0	68.0	대상
9	종촌동 복합커뮤니티센터	2015	85.0	0.0	대상
10	어진동 소방서	2015	76.0	0.0	대상
11	정부종합청사 10동(보건복지부)	2015	273.0	54.0	대상
12	정부종합청사 11동(고용노동부)	2015	159.0	130.0	대상
13	정부종합청사 12,13동(산자부)	2015	300.0	225.0	대상
14	정부종합청사 14,15동(교육부)	2015	300.0	483.0	대상
15	정부종합청사 7,8동(국민권익위)	2015	658.0	144.5	대상
16	정부종합청사 9동(국가보훈처)	2015	140.0	61.0	대상
17	고운동 복합커뮤니티센터	2016	250.8	0.0	대상
18	보람동 복합커뮤니티센터	2016	212.0	18.0	대상
19	세종시청	2016	520.0	54.0	대상
20	새뜸마을 1단지	2016	613.3	0.0	미대상
21	새롬동 광역복지지원센터	2016	266.0	407.0	대상
22	새뜸마을 4단지	2017	283.0	28.0	미대상
23	대평동 복합커뮤니티센터	2017	190.0	203.0	대상
24	소담동 복합커뮤니티센터	2018	230.0	0.0	대상
25	가온마을 1단지	2018	939.9	0.0	대상
26	가온마을 3단지	2018	1,014.0	451.0	대상
27	가온마을 6단지	2018	840.0	0.0	대상
28	해들마을 4단지	2018	650.0	0.0	대상
29	해들마을 6단지	2018	290.5	192.0	대상
30	새샘마을 1단지	2018	710.0	0.0	대상
31	가락마을 19단지	2019	741.6	63.0	대상
32	수루배마을 3단지	2019	679.8	13.0	대상
33	지방자치회관	2019	69.0	0.0	대상

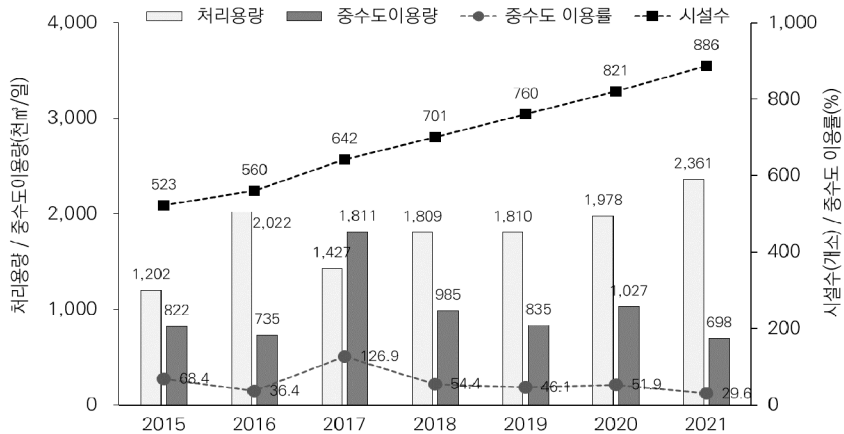
[표 4-23] 세종시 빗물이용시설 현황

연번	구 분	설치년도	저류조용량 (㎥)	연간사용량 (㎥/년)	법적시설 여부
34	연동면 복합커뮤니티센터	2019	130.0	102.0	대상
35	해들마을 5단지	2019	544.8	0.0	대상
36	한솔동 복합커뮤니티센터	2019	132.0	1.0	대상
37	수루배마을 1단지	2019	333.1	0.0	대상
38	수루배마을 4단지	2019	829.5	0.0	대상
39	SR파크센텀	2019	180.0	0.0	미대상
40	복합편의시설(문화관)	2019	160.0	0.0	대상
41	교육정보시스템 통합재해복구센터	2020	103.0	3.0	대상
42	장영실고등학교	2020	298.0	0.0	대상
43	다정동 복합커뮤니티센터	2020	230.8	0.0	대상
44	반곡고등학교	2020	323.9	87.0	대상
45	보람동 광역복지지원센터	2020	225.0	183.0	대상
46	해밀중학교	2020	610.0	0.0	대상
47	관세평가분류원	2020	68.0	0.0	대상
48	해밀마을 2단지	2020	2,062.0	0.0	대상
49	해밀마을1단지	2020	1,599.0	0.0	대상
50	해밀초등학교	2020	620.3	0.0	대상
51	창업진흥원	2020	117.1	0.0	미대상
52	나릿재마을4단지	2020	702.5	0.0	대상
53	농림수산물교육 문화정보원	2021	74.0	0.0	대상
54	나릿재마을2단지	2021	783.0	0.0	대상
55	등기전산정보센터	2021	112.8	0.0	대상
56	지식산업센터	2021	374.8	0.0	미대상
57	한뜰마을6단지	2021	826.0	0.0	대상
58	어진동 복합편의시설	2021	580.0	0.0	대상
59	세종남부경찰서	2021	173.0	0.0	대상
60	새나루마을2단지	2021	182.5	0.0	미대상
61	새나루마을1단지	2021	970.5	0.0	대상

자료: 환경부(2022), 「2021 하수도통계」.

□ 중수도 이용현황

- 전국적으로 중수도시설은 점진적으로 증가한 반면, 중수도 이용률은 상당히 낮은 수준을 보임
 - 전국적으로 중수도시설은 2015년 523개소에서 매년 점진적으로 증가하여 2021년 886개소로 약 69%가 증가하였음
 - 중수도 이용량은 2015년 822천m³/일에서 2017년 1,811천m³/일로 약 2배 이상 증가한 이후 2021년 698천m³/일로 전반적으로 감소하는 추세를 보였음
 - 중수도 이용률 또한 2015년 68.4%에서 2018년 126.9%로 급격히 증가한 이후 2021년 29.6%로 매년 점진적으로 감소하였음



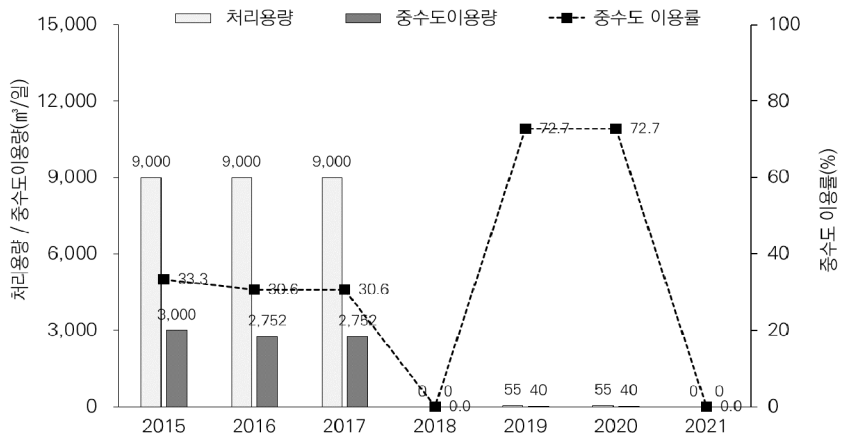
[그림 4-21] 전국 중수도시설 설치 및 이용률 연도별 변화

[표 4-24] 전국 중수도시설 설치 및 이용률 연도별 현황

구 분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
시설수(개)	523	560	642	701	760	821	886
처리용량(천m ³ /일)	1,202	2,022	1,427	1,809	1,810	1,978	2,361
중수도 이용량(천m ³ /일)	822	735	1,811	985	835	1,027	698
중수도 이용률(%)	68.4	36.4	126.9	54.4	46.1	51.9	29.6

자료: 환경부(2016~2022), 「2015~2021 하수도통계」.

- 세종시의 중수도시설은 거의 전무한 실정이며, 중수도 이용량도 매우 낮은 수준을 보이고 있음
 - 세종시의 중수도시설은 2015년 2개소에서 2021년 0개소로 중수도시설 자체가 전무한 실정임
 - 중수도 이용량 또한 2015년 3,000m³/일 2017년 2,752m³/일로 거의 유사한 수준을 보였다가 2019년과 2020년 40m³/일로 급격히 감소한 이후 2021년에는 0m³/일로 나타났음



[그림 4-22] 세종시 중수도시설 설치 및 이용률 연도별 변화

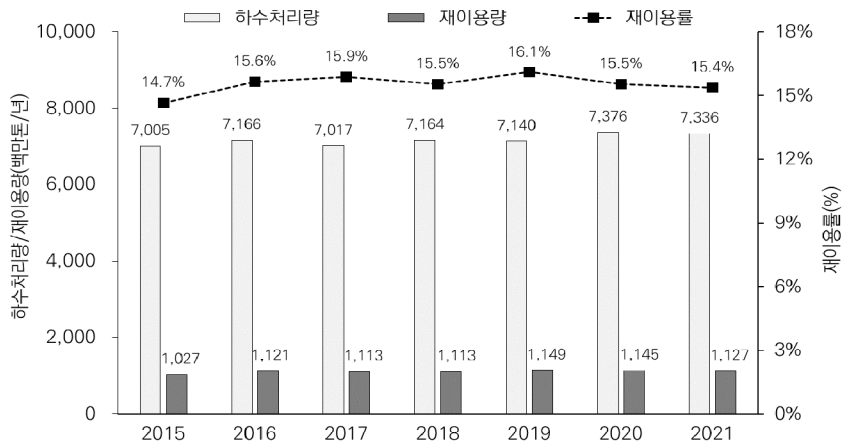
[표 4-25] 세종시 중수도시설 설치 및 이용률 연도별 현황

구 분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
시설수 (개)	2	2	2	0	1	1	0
처리용량 (m³/일)	9,000	9,000	9,000	0	55	55	0
중수도 이용량 (m³/일)	3,000	2,752	2,752	0	40	40	0
중수도 이용률 (%)	33.3	30.6	30.6	0.0	72.7	72.7	0.0

자료: 환경부(2016~2022), 「2015~2021 하수도통계」.

□ 하수처리수 재이용 현황

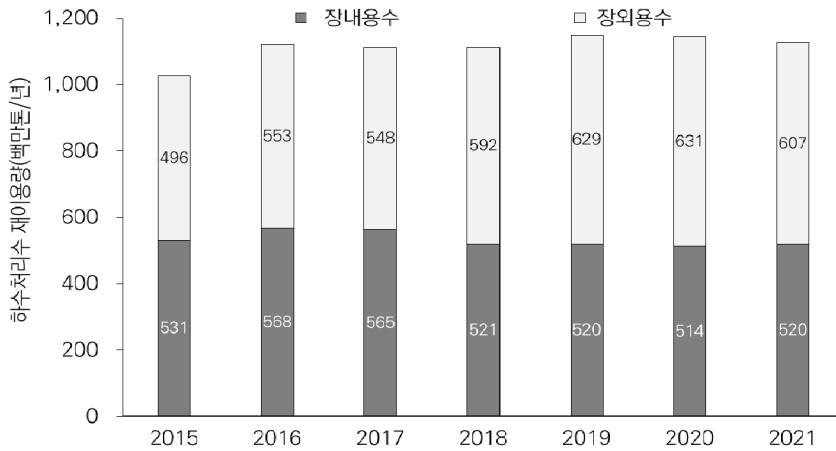
- 전국적으로 하수처리량과 재이용량은 매년 증가하였으나, 하수처리수 재이용률은 거의 변화가 없음
 - 전국적으로 하수처리량은 2015년 7,005백만톤/년에서 2021년 7,336백만톤/년으로 증가하였음
 - 재이용량 또한 2015년 1,027백만톤/년에서 2021년 1,127백만톤/년으로 증가하여 전체적으로 재이용률은 2015년 14.7%에서 2021년 15.4%로 약간 증가하는 추세를 보였음



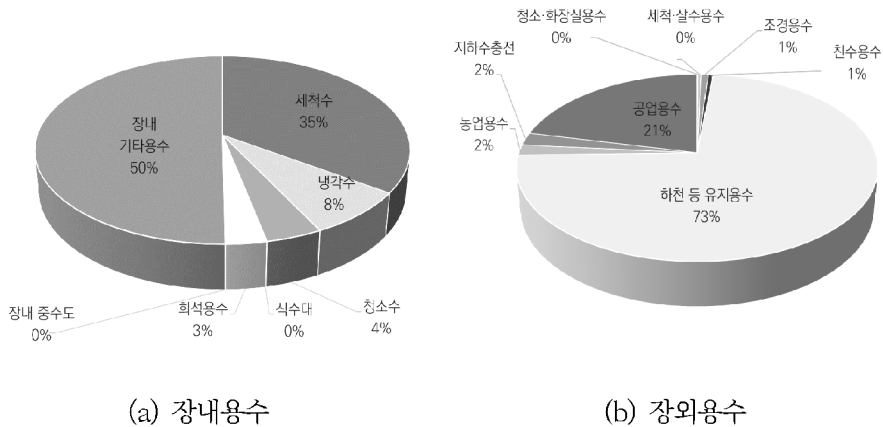
[그림 4-23] 전국 하수처리수 재이용률 연도별 변화

- 하수처리수 재이용량 가운데 장내용수는 2015년 531백만톤/년에서 2016년 568백만톤/년으로 증가하였다가 2021년 520백만톤/년으로 감소한 반면, 장외용수는 2015년 496백만톤/년에서 2021년 607백만톤/년으로 점진적으로 증가하였음
 - 2015년에는 전체 하수처리수 재이용량의 51.7%를 장내용수로 활용한 반면, 2021년에는 전체 하수처리수 재이용량의 53.8%를 장외용수로 사용하여 해가 갈수록 장내용수 비율은 감소한 반면 장외용수 비율은 점진적으로 증가하는 추세를 보였음

- 2021년 기준 하수처리수 용도별 재이용 현황을 살펴보면, 장내용수는 세척수와 장내 기타용수가 가장 많은 부분을 차지하였으며, 장외용수는 대부분 하천 등 유지용수로 이용된 반면, 공업용수 및 농업용수 등으로 이용된 비율은 장외용수 전체의 약 23.1%(전체 하수처리수 재이용량의 약 12.5%)를 차지하는 것으로 나타났음

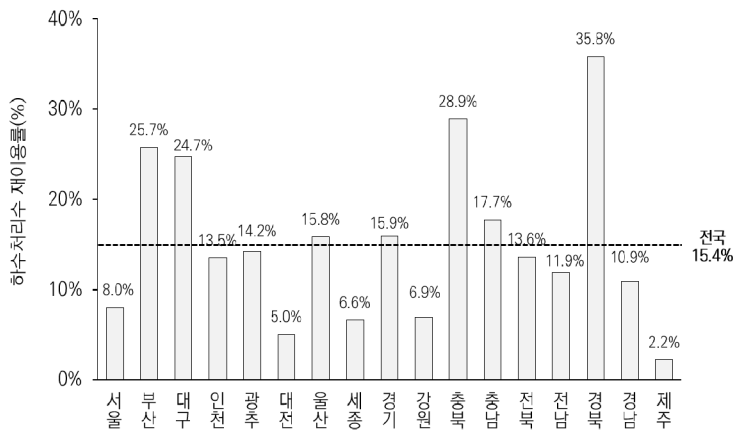


[그림 4-24] 전국 하수처리수 연도 및 용도별 재이용량 변화

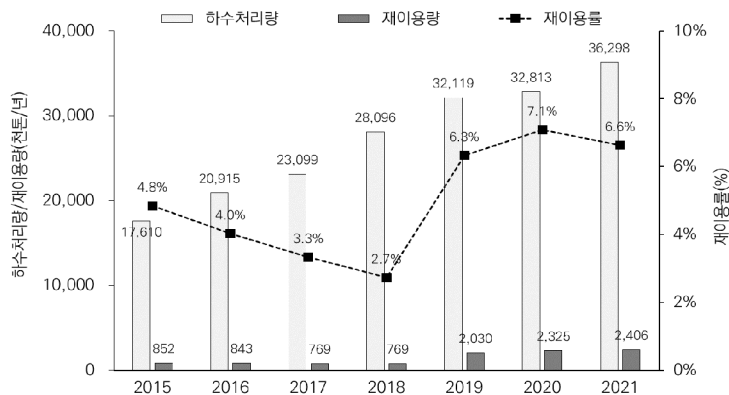


[그림 4-25] 전국 하수처리수 용도별 재이용 현황

- 세종시의 하수처리수 재이용률은 전체적으로 증가 추세이기는 하나, 전국 평균에 비해 상당히 낮은 수준을 보이고 있음
 - 세종특별자치시의 하수처리수 재이용률은 6.6%로 전국 평균 15.4%에 비해 상당히 낮은 수준이며, 광역시 가운데 대전광역시 다음으로 낮은 수준을 보이고 있음
 - 하수처리량은 2015년 17,610천톤/년에서 2021년 36,298천톤/년, 재이용량은 2015년 852천톤/년에서 2021년 2,406천톤/년으로 증가하여 하수처리수 재이용률은 2015년 4.8%에서 2021년 6.6%로 약간 증가하는 추세를 보였음



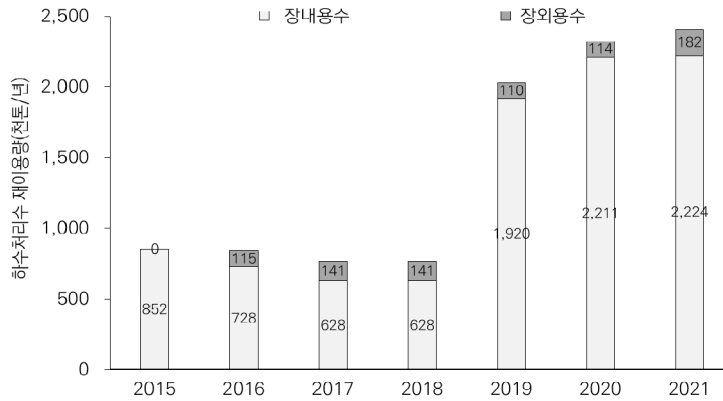
[그림 4-26] 전국 자치단체별 하수처리수 재이용률 현황('21년 기준)



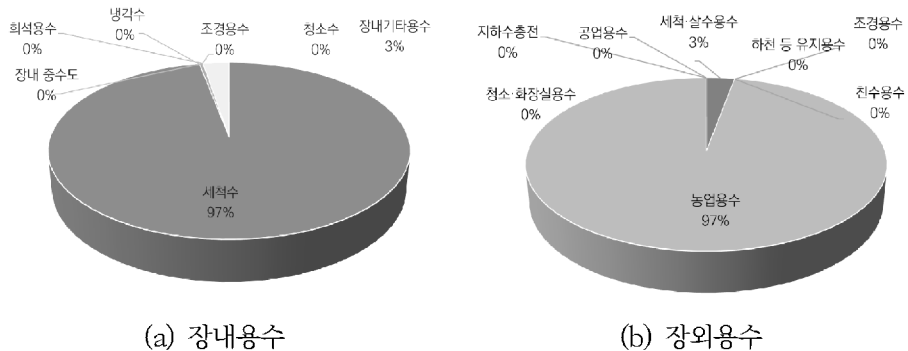
[그림 4-27] 세종시 하수처리수 재이용률 연도별 변화

○ 하수처리수 재이용량 가운데 장내용수는 2015년 852천톤/년에서 2018년 628천톤/년으로 감소하였다가 2021년 2,224천톤/년으로 급격히 증가한 반면, 장외용수는 2015년 0천톤/년에서 2021년 182천톤/년으로 크게 증가하였음

- 2015년에는 전체 하수처리수 재이용량의 100.0%를 장내용수로 활용한 반면, 2021년에는 전체 하수처리수 재이용량의 92.4%를 장내용수로 사용하고 있어 장내용수 비율이 압도적으로 큰 경향을 보였음
- 2021년 기준 하수처리수 용도별 재이용 현황을 살펴보면, 장내용수는 대부분 세척수(장내용수의 97%)로 활용하였고, 장외용수는 대부분 농업용수(장외용수의 97%)로 활용한 것으로 나타났음



[그림 4-28] 세종시 하수처리수 연도 및 용도별 재이용량 변화



[그림 4-29] 세종특별자치시 하수처리수 용도별 재이용 현황

□ 세종시 물 재이용의 문제점 진단

- 빗물이용시설의 저류조 용량과 시설 수는 급격히 증가한 것에 비해 사용량은 상당히 낮은 수준임
 - 빗물이용시설 설치 확대를 위한 노력을 통해 빗물이용시설의 저류조 용량과 시설 수 증가에도 불구하고 실제 빗물이용량은 상당히 낮은 수준을 보이고 있으므로 이에 대한 원인 분석을 통해 개선방안 마련이 필요함
 - 세종시 내 빗물이용시설의 연간사용량 수치가 통계오류인지 실제 이용량이 자체가 줄어든 것인지에 대한 면밀한 분석을 통해 빗물이용시설 확대 및 활용을 위한 방안을 마련하는 것이 중요함
- 중수도시설은 거의 전무한 실정이며, 이용량 역시 매우 낮은 수준임
 - 대규모 도시개발사업 추진으로 인해 중수도시설 설치가 가능한 시설이 많을 것으로 예상됨에도 불구하고 중수도시설이 설치되어 있는 시설이 거의 없는 실정임
 - 중수도시설 설치가 거의 전무한 실정에 대한 명확한 분석을 통해 중수도시설 설치 확대를 위한 방안 마련이 필요한 것으로 판단됨
- 하수처리수 재이용률이 전국 평균에 비해 상당히 낮고, 재이용 용도에 있어서도 대부분 장내용수로 활용하고 있어 장외용수 활용 비율이 상당히 낮은 수준임
 - 하수처리수 재이용률을 대부분 장내용수(세척수)로 활용하고 있고, 전체 재이용량의 일부를 장외용수(대부분 농업용수)로 활용하고 있어 장외용수 활용 비율이 현저히 낮은 수준을 보이고 있음
 - 하수처리수 재이용 확대를 위해 장외용수로 활용하기 위한 다양한 수요처를 발굴하기 위한 노력이 필요하며, 일정 규모 이상의 공공하수처리시설은 강제적으로 장외용수로 활용하도록 정책 및 제도적인 장치 마련이 필요한 것으로 판단됨

- 세종시의 빗물이용, 중수도, 하수처리수 재이용 등 물 재이용에 대한 분석이 전무함
 - 세종시 물 재이용시설의 지속가능한 활용을 위해서는 물 재이용시설의 설치, 운영 및 관리에 대한 전반적인 분석을 통해 구체적인 계획 수립, 설치 및 운영관리 등이 체계적으로 분석되어야 하지만 관련 내용이 추진된 바가 없음
 - 물 재이용 확대를 위해서는 기존 시설에 대한 정확한 분석을 통해 향후 물 재이용시설 설치를 위한 구체적인 계획을 수립하는 것이 선행되어야 함
- 세종시 차원의 물순환체계를 고려한 물 재이용에 대한 통합목표가 설정되어 있지 않음
 - 세종시 물 재이용 관리계획은 수립되어 있으나, 물순환체계를 고려하여 빗물이용, 중수도, 하수처리수 재이용 등에 대한 통합적인 목표가 설정되어 있지 않음
 - 빗물이용, 중수도, 하수처리수 재이용 등 개별적인 물 재이용도 중요하지만 통합적인 차원에서 물 재이용을 어떻게 할 것인지에 대한 구체적인 계획을 수립하기 위한 과정이 필요하다고 판단됨

3. 세종시 물 재이용 활성화 방안

□ 물순환체계를 고려한 물 재이용 통합계획 수립 및 추진

- 세종시 차원의 물순환체계를 고려한 물 재이용에 대한 통합계획 수립 및 추진이 필요함
 - 지역 내 다양한 수원을 확보하지 못한 세종특별자치시 현황을 감안할 때, 향후 기후변화 등에 대비하기 위한 다양한 수원 확보 차원에서 빗물이용, 중수도, 하수처리수 재이용 등을 포함하여 물순환체계를 고려한 물 재이용에 대한 통합적인 계획을 수립하는 것이 필요함
 - 특히, 물 재이용에 있어 빗물이용, 중수도, 하수처리수 재이용 등에 대해 구체적인 목표를 설정하고 통합계획 수립 및 시행 등을 포함하는 구체적이고 중장기 물 재이용 로드맵 구축이 필요함

□ 「세종특별자치시 물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 조례」 개정 추진

- 「세종특별자치시 물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 조례」 개정을 통해 물 재이용시설 설치 확대를 위한 노력이 필요함
 - 「세종특별자치시 물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 조례」 내용에는 하·폐수처리수를 재이용하는 것에 대한 다양한 기준과 인센티브 등은 제시되어 있음
 - 그러나 빗물이용시설 및 중수도시설의 설치는 권고사항으로 설치에 따른 지원방안이 전무하므로 하·폐수처리수를 재이용과 동일하도록 다양한 인센티브 방안을 마련하기 위한 조례 개정이 필요함
 - 특히, 빗물이용시설 및 중수도시설 등을 설치하는 경우에는 상하수도요금 감면, 설치비 지원 등을 포함하는 다양한 인센티브 제도를 마련하여 시설 설치를 촉진하여야 함
 - 조례 개정을 통한 다양한 인센티브 마련으로 물 재이용시설(우수유출저감 시설, 빗물이용시설, 중수도시설, 하수처리수 재이용시설 등)의 설치 확대를 추진하여야 함

□ 물 재이용시설 운영 효율화 및 설치 확대

- 빗물이용시설은 매년 지속적으로 확대된 반면 연간사용량은 상당히 낮은 수준을 보이고 있기에 빗물이용량 확대를 위한 방안 마련이 필요함
 - 빗물이용시설이 대부분 공공시설에 집중적으로 설치되어 있으므로 공공시설 이외에 설치 조건을 만족하는 다양한 민간시설(공동주택, 민간 다중이용시설, 공공기관, 교육기관 등)에도 설치를 확대하기 위한 노력이 필요함
 - 빗물이용시설의 지속적인 사용 및 설치확대를 위한 효과적인 동기부여 차원에서 사용자에 대한 상하수도요금 감면 등이 포함되도록 「세종특별자치시 물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 조례」 개정을 통한 제도적 장치를 마련하는 것이 필요함
 - 빗물이용시설의 운영에 대한 현장 지도점검을 정기적으로 추진하여 문제점 개선방안 마련을 통한 효율적인 시설이용 및 유지관리가 가능하도록 관리체계 구축이 필요함
 - 빗물이용시설 설치 및 유지관리에 대한 내용으로 매뉴얼을 작성 및 보급하여 시설이 효율적으로 운영 및 유지관리가 될 수 있도록 노력이 필요함
- 중수도시설 설치 및 운영을 확대하기 위한 적극적인 인센티브 제도를 마련하여야 함
 - 「세종특별자치시 물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 조례」에 연면적 6만제곱미터 이상인 건축물을 설치하는 경우에 중수도의 설치·운영을 권장하고 있으나 강제 조항이 아니라서 중수도시설 설치가 미흡한 것으로 판단되므로 적극적인 설치 유도를 위한 지원방안 마련이 필요함
 - 특히, 신규로 건설되는 상가 건물에 중수도시설을 적극적으로 설치할 수 있도록 상하수도요금 감면, 시설운영비 지원 등 인센티브 강화를 통한 시설 설치 확대 유도 필요
- 하수처리수 재이용 사업이 활발히 추진하고 있으므로 유역관리 차원에서 유역 내 다양한 수자원을 활용하는 차원에서 하수처리수 재이용을 위한 다양한 방안 마련이 필요함

- 하수처리수 재이용 확대를 위해 농업 및 공업용수 등 장외용수로 활용하기 위한 다양한 수요처 발굴이 필요하며, 일정 규모(5,000m³/일)를 초과하는 공공하수처리시설은 강제적으로 장외용수로 활용하도록 정책 및 제도적인 장치 마련이 필요한 것으로 판단됨
- 특히, 산업단지 조성에 있어 공업용수를 하수처리수 재이용수를 우선적으로 활용하도록 세종특별자치시 차원의 조례 개정 및 제도적 장치 마련이 필요함
- 우수유출저감시설(저류시설)을 빗물이용시설로도 적극적으로 활용하기 위한 노력이 필요함
 - 「물 재이용시설 설계 가이드라인(2022)」에 의하면 우수유출저감시설이 빗물이용시설의 저류시설 기준을 충족할 경우 빗물이용시설의 저류시설을 설치한 것으로 인정하고 있기 때문에 세종특별자치시에 기설치 및 설치 예정인 30개 우수유출저감시설(저류시설) 가운데 빗물이용시설의 저류시설 기준을 충족하는 시설은 빗물이용시설로 운영하는 방안을 고려하는 것이 필요함
 - 특히, 설치 예정인 우수유출저감시설(저류시설)은 「물 재이용시설 설계 가이드라인(2022)」의 빗물이용시설의 저류시설 기준을 충족할 수 있도록 설치하는 것이 시설 활용의 다양성 측면에서 보다 효율적인 방안인 것으로 판단됨

[표 4-26] 빗물이용시설과 우수유출저감시설의 비교

구분	빗물이용시설	우수유출저감시설
근거	물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률	자연재해대책법
목적	물 자원의 효율적 이용, 물 절약	도시침수 등 재해예방
설치 대상	종합운동장, 실내체육관, 공공청사 지붕면적 1,000 이상 공동주택(건축면적 4,000㎡ 이상), 학교, 골프장(부지면적 10만㎡ 이상), 「유통산업발전법」 제2조제3호에 따른 대규모점포 : '14.7.17부터 시행	관광단지, 산업단지, 골프장, 택지개발사업, 건축법에 따라 대지면적 2,000㎡ 이상 또는 건축연면적 3,000㎡ 이상 건축물 등
빗물 집수면	지붕면(골프장 제외)	지표면
빗물이용 용도	조경용수, 화장실, 청소용수 등	하천 방류 및 하수처리장 유입
종류	집수시설	침투시설 : 침투통, 침투측구, 침투트렌치, 투수성 포장 등 저류시설 : 쇄석공극 저류시설, 운동장저류, 공원저류, 주차장저류, 단지 내 저류 등
용량	지붕집수면적 × 0.05(m) 지붕집수면적 × 0.03(m) *지붕집수면적 × 0.02(m)에 해당하는 투수면적 연계시설 설치 시 연간 물 사용량의 40% 이상을 활용 가능한 용량(골프장)	(용량에 대한 언급 없음)

자료: 환경부(2022), 「물 재이용시설 설계 가이드라인」.

[표 4-27] 세종시 우수유출저감시설(저류시설) 현황

연번	시설명		위 치	설치년도	면적 (㎡)	저류용량 (㎡)
	저류지명	번호				
1	저1-4	R15	도담동 405	2014년	29,888	78,567
2	저2-1	R09	다정동 640	2017년	35,876	99,102
3	저2-2	R03	한솔동 958	2013년	10,711	32,693
4	저2-3	R02	한솔동 979	2013년	7,543	27,200
5	저2-6	R04	한솔동 1249	2013년	8,053	23,235
6	저2-5	R05	연기면 세종리 551-121	-	4,292	11,853
7	저3-1	R46	대평동 580-5	2016년	4,769	13,769
8	저3-2	R45	대평동 215-12	2017년	2,983	7,568
9	저3-6	-	대평동 645	2016년	14,085	86,095
10	저3-7	-	대평동 644	2016년	17,510	-
11	저3-3	R44	보람동 664-185	2019년	6,523	18,826
12	저3-4	RG07	보람동 659-1	2019년	5,665	14,881
13	저3-5	R43	소담동 510-1	2020년	14,747	54,227
14	저4-1	R42	반곡동 771-120	2020년	5,266	16,552
15	저4-2	R41	반곡동 735	2020년	7,482	26,427
16	저4-3	R38	반곡동 51-3	공사중	37,209	119,624
17	저4-4	R37	연기면 세종리 26-118	-	3,526	10,167
18	저4-5	R40	반곡동 13-36	공사중	6,525	14,727
19	저4-6	R39	금남면 집현리 883-95	공사중	17,985	36,397
20	저5-1	R36	연동면 합강리 388	공사중	6,002	18,307
21	저5-2	R35	연기면 세종리 24-57	공사중	19,240	74,733
22	저5-3	R34	연동면 합강리 10-25	-	7,642	15,638
23	저5-6	R30	연동면 용호리 955	-	27,982	94,332
24	저5-8	-	연동면 용호리 952	-	24,785	-
25	저6-1	R26	연기면 누리리 201-46	-	13,798	48,465
26	저6-4	R24	연기면 한별리 317-33	-	31,259	95,411
27	저S-2	R20	연기면 세종리 542-5	공사중	17,187	30,232
28	저S-3	R19	연기면 세종리 858-1	공사중	14,811	51,909
29	저S-4	R18	연기면 세종리 879-1	공사중	17,032	61,704
30	저S-6	R01	가람동 965	2019년	8,349	25,705
총 계			30개소	-	428,725	1,208,346

□ 물 재이용을 위한 교육 및 홍보활동 적극 추진

- 다양한 매체를 활용한 지속적인 홍보를 통해 물 재이용의 당위성을 제고하기 위한 노력이 필요함
 - 언론보도(신문, 방송), 전문잡지, 홈페이지, 학술활동, 홍보물 제작 배포 등 다양한 매체를 활용하여 물 재이용의 필요성에 대한 적극적인 홍보활동을 추진하여야 함
 - 공동주택을 대상으로 입주자대표회의 및 부녀회 등을 중심으로 홍보활동을 통해 지역 주민들이 물 재이용에 적극 동참할 수 있도록 다양한 노력이 필요함
- 물 재이용 활성화를 위한 교육활동을 적극적으로 추진하여야 함
 - 시민단체를 중심으로 지역 NGO단체 등의 예산지원을 통해 어린이집, 유치원, 초·중등학교 등 지역주민을 중심으로 물 재이용에 대한 교육활동을 주기적으로 실시하는 것이 중요함
 - 교육기관을 중심으로 물 재이용에 대한 체험학습용 시설 구축을 확대하는 것이 필요함



결 론

제1절 종합
제2절 정책제언

5장

제5장 결 론

제1절 종합

■ 서론

□ 연구의 배경 및 목적

- 그 간 경제성장 과정에서 원동력이 된 한국의 물인프라 수준은 완성 단계로 평가받고 있으나 가뭄, 홍수, 수질오염 사고 등 다양한 물문제가 발생하고 있으며 물 인프라의 혜택도 지역, 계층에 따라 불평등이 존재하고 있음
 - 보편적 물복지 실현을 위한 물관리 필요성의 증대됨에 따라 물관리 분야에서도 포용적 성장 실현을 위한 전략과 정책이 필요한 시점임
 - 사회 구조와 정책의 복잡성이 증대됨에 따라 공공 및 정부 정책 추진에 객관적 증거로 활용하기 위한 데이터 증거 기반 정책 연구가 필요
- 세종시 물관리 현황에 대한 비판적 고찰을 통한 정책방향 설정 필요
 - (문제의식① 표면적 리스크) 자체수원 부족, 타 지자체에 의존하고 있는 수도 공급, 가뭄과 같은 물부족 문제에 대한 우려 등 지역 내 수자원 부족량 스트레스와 함께 세종보 재가동 등 사회적 관심 고조
 - (문제의식② 잠재적 리스크) 인구와 인구밀도의 급증, 폐수배출원 증가, 기후변화로 인한 지하수원 부족 및 홍수피해 증가 등 기후·환경 위기로 인한 미래에 발생할 복합재난의 잠재 위험성이 크게 증가하고 있음
- 세종시 물관련 종합계획 수립 필요
 - 「물관리기본법」 제5조(국가와 지방자치단체의 책무)에 따라 지방자치단체는 국가의 물관리 정책과 관할 구역의 지역적 특성에 맞는 물관리 계획을 수립하여 시행할 책무가 있음

- 본 연구는 현재 세종시 물관리정책의 키워드인 ‘물복지’에 대한 지수 산정으로 통해 현행 물관리 체계의 현황과 문제점을 분석한 후, 이에 대한 물 관련 담당자들을 대상으로 인식조사를 통해 지역에 필요한 물관리 정책방향과 중점과제를 발굴하고자 하였음

■ 물복지 지수의 이해와 분석방법

□ 물복지의 개념과 구성요소

- ‘물복지’라는 용어는 통상적으로 물부족 지역에 대한 공급 확대 등에 국한되어 사용되어 왔으나 국제 사회 등 국내외적으로 합의된 공식적 정의가 존재하지 않음
 - 물복지는 일반적인 사람들을 위해 보편적으로 일종의 인프라로서 수자원을 보편적으로 공급하여 능력이 되는 사람은 누구든지 이용할 기회를 제공하는 것으로 정의함
- 물복지 지수는 법 및 물관리기본법 기본이념에 따라 형평성, 안정성, 건강성 세 가지 요소로 구성됨
 - ‘형평성’은 지역, 소득, 계층, 세대 등에 관계없이 공평하게 물을 이용할 수 있는 것을 가리킴
 - ‘안정성’은 기후변화를 비롯한 재해로부터 언제나 안정적으로 안심하고 편리한 물 혜택을 제공받는 것을 의미함
 - ‘건강성’은 쾌적한 물 생태환경과 건강한 물공급 서비스를 제공받아 국민의 행복이 증진되는 것을 의미함

□ 물복지 진단 체계 및 방법론

- 물복지 지수는 P-S-R 체계를 통한 인과관계 접근방식과 형평성, 안정성, 건강성 등 주제 접근방식을 함께 고려하여 지표가 구성되었음
 - 물복지 프레임워크는 세 개의 핵심가치인 형평성, 안정성, 건강성의 하위에 각각 입력(P), 상태(S), 대응(R)지표가 있고, 그 하위는 개별지표로 구성됨

■ 세종시 물복지 지수 산출 및 물복지 향상을 위한 정책방향

□ 세종시 물복지 지수 산출

- 세종시 물복지 지수는 타 특·광역시와 비교하여 중간 수준에 위치하였으나 전국 평균과 비교했을 때는 물복지 수준은 평균적으로 우수한 것으로 나타났음
 - 형평성 부문 물복지 지수는 매년 점진적으로 향상되고 있는 것으로 나타났으며, 다만 재정건전성은 매우 양호하였으나 도농복합도시의 특성으로 지자체 거주여건은 상대적으로 열악한 것으로 나타남
 - 안정성 지수는 특·광역시 가운데 1개 시를 제외하고 가장 낮은 수준을 보였으며, 특히 하천정비율이나 내수배제시설 능력도 다른 특·광역시와 비교하여 낮은 수준으로 해당 부문에 대한 관심이 필요함
 - 건강성 지수는 특·광역시 가운데 1개 시를 제외하고 가장 우수한 것으로 나타났으며, 다만 하천의 보호능력을 의미하는 보호면적 비율은 다른 지자체와 비교하여 낮아 수원함양구역이나 습지구역 등과 같은 보호면적 지정을 통해 수생태계 보호능력 증진의 노력이 필요함

□ 세종시 물복지 향상을 위한 정책방향

- 세종시의 물복지 개선을 위해서는 안정성과 건강성 역량 증진에 집중할 필요가 있음
 - 세종시 물복지 지표 분석 결과에 따라 우선적으로 검토해야 할 정책은 형평성의 경우 요금 현실화를 개선, 안정성의 경우 가뭄 및 홍수 방어 능력 개선, 건강성의 경우 하천의 수질 부하 개선과 수질 기준 관리 등에 역량을 집중해야 할 것으로 판단됨

■ 세종시 물관리정책 방향 설정

□ FGI를 통한 세종시 물관리 쟁점 도출

- 본 연구는 세종시에 근무 중인 물관련 부서 공무원들의 행정경험을 토대로 내재된 지역현안 및 당면 시책 업무 추진과정의 애로사항을 알아보기 위해

표적집단면접법(Focus Group Interview, FGI)이라는 질적연구방법을 사용하였음

- 인터뷰에는 전·현직 환경녹지국 물관리정책과·환경정책과, 시민안전실 자연재난과, 상하수도사업소 수도운영과·상수도과·하수도과, 경제산업국 농업정책과, 세종보건환경연구원의 62명이 참석하였음
- 인터뷰 결과를 물이용, 물환경, 물재해, 행정·업무 분야로 분류하여 아래와 같이 요약하였음

〈물이용 분야〉				〈물환경 분야〉					
내 여 KIO	예 제	용수공급 안정성 검토	지하수 모니터링	대체수자원 발굴 등을 통한 물자급을 제고	예 제	지하수 부존량 검토	하수관로 불경수 유입 방지대책 수립	세종시 불환경도 모니터링 운영	
	배 려	자체 정수장 건립·운영방안 검토	물 관련 정책 대시민 홍보 및 교육 강화	하수재이용 활성화	배 려	지하수 이용 수리재배설 관리방안 마련	수질오염총량 관리제 재검토	오수침수 방지대책 마련 (지하저류조 연계)	
	요 구	물관리 전 분야 취약성 검토	물 산업 육성 및 자원조례 제정	친수공간 조성·활용계획 수립	요 구	미량오염물질 제거 대책 마련	공공하수 처리시설 처리효율 제고 대책 수립	폐수배출시설 집중 관리	
		낮음	보통	높음			낮음	보통	높음
시급성				시급성					
〈물재해 분야〉				〈행정·업무 분야〉					
내 여 KIO	예 제	세종시 지역수리권 검토 및 수자원 확보대책 수립	하천사무 자방이양에 따른 예산 확보방안	하천 수문조사 및 하도변화 모니터링	예 제	하천 거버넌스 운영 등 시민참여플랫폼 구축	물 관련 조직개편	물 분야 환경 연구개발 증진	
	배 려	세종시 맞춤형 기동대응전략 마련	도시침수 예방사업 확대	홍수피해 예측 및 여경보시스템 고도화	배 려	물관리 예산 배분 및 운용 효율성 검토	업무담당자 역량 강화 프로그램 운영	물관리 주요 시책사업 대시민 홍보 및 여론조사	
	요 구	자연재해위험 개선지구 지정 확대	지하공간 침수 우려지역 발굴 및 대책 수립	농경지 침수대책 마련	요 구	인접 지자체 간 물관리 공동 위원회 운영	물관리 부서 정보공유 및 협력의제 발굴	물관리 부서의 중장기 대책 수립	
		낮음	보통	높음			낮음	보통	높음
시급성				시급성					

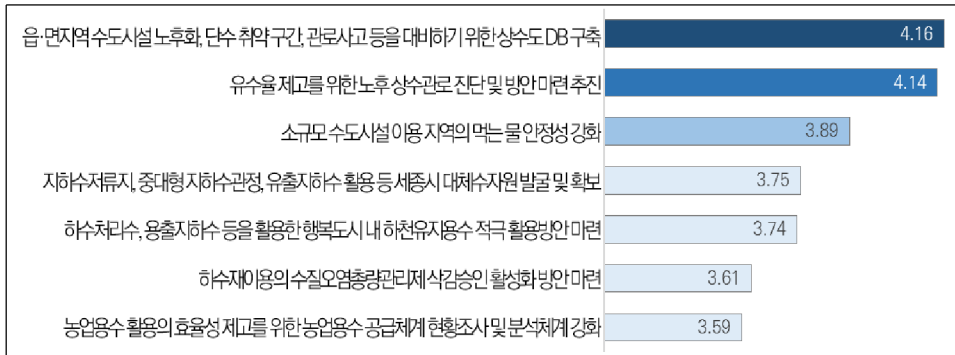
[그림 5-1] FGI를 통한 이해관계자 인식 종합

□ 정책설계 목적의 담당자 대상 설문조사

- 「물관리기본법」²¹⁾을 살펴보면 국가물관리위원회는 국가물관리기본계획의 수립을 통한 이행상황 및 물관리 전반에 대한 평가의 책무가 있으며, 유역물관리위원회의 경우 유역물관리종합계획을 수립하고 지방자치단체의 장이 제출한 유역 내 물관리 관련 계획의 해당 유역계획과의 부합 여부를 심의·의결하도록 명시하고 있음
 - 제5조(국가와 지방자치단체의 책무)에 따라 지방자치단체는 국가의 물관리 정책과 관할 구역의 지역적 특성에 맞는 물관리 계획을 수립하여 시행할 책무가 있음을 명시하고 있음
 - 따라서 세종시 역시 물물관리기본법에서 의무화된 지역 물관리 계획의 일환인 가칭 「세종특별자치시 물관리종합계획」의 수립이 필요함
- 본 연구에서는 물관리 정책방향 설정과 중점과제 발굴을 위해서 최한주 등(2021)의 연구와 현재 수립 중인 「제1차 금강유역물관리종합계획(2021~2030)(안)」을 토대로 설문조사 항목을 구성하였음
 - 설문조사에는 전·현직 환경녹지국 물관리정책과·환경정책과, 시민안전실 자연재난과, 상하수도사업소 수도운영과·상수도과·하수도과, 경제산업국 농업정책과, 세종보건환경연구원의 109명이 참석하였음
- ‘핵심가치’ 인식조사 결과를 살펴보면 ‘기후에 안전한 사회’를 1순위로 응답한 비율이 가장 많았으며, 1+2순위를 합산한 경우에도 가장 높은 순위를 차지하였음
 - 뒤를 이어 ‘물 이용 합리성’, ‘사람과 자연의 공존성’ 순으로 나타남
- ‘중점가치’ 인식조사 결과를 살펴보면 핵심가치와 동일하게 ‘기후에 안전한 사회’가 1순위로 32.1%로 가장 많았으며, 1+2순위를 합산한 경우 ‘사람과 자연의 공존성’이 55.0%로 가장 높은 순위를 차지하였음
 - 뒤를 이어 ‘물 이용 합리성’ 23.9% 순으로 나타났음

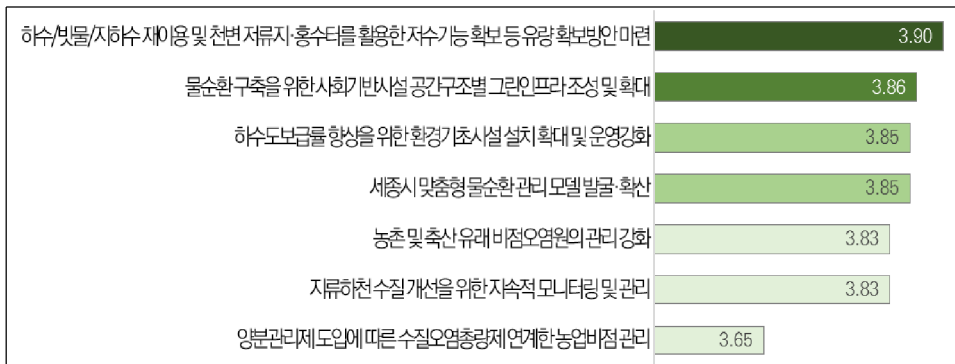
21) 물물관리기본법 일부개정 2021. 1. 5. [법률 제17841호, 시행 2021. 7. 6.] 환경부

- 물이용 분야는 2개 전략과 5대 추진과제를 중심으로 7개 세부과제로 구성하였으며, 인식조사에 따른 중요도 척도와 중점과제의 우선순위 도출 결과를 아래와 같이 나열하였음



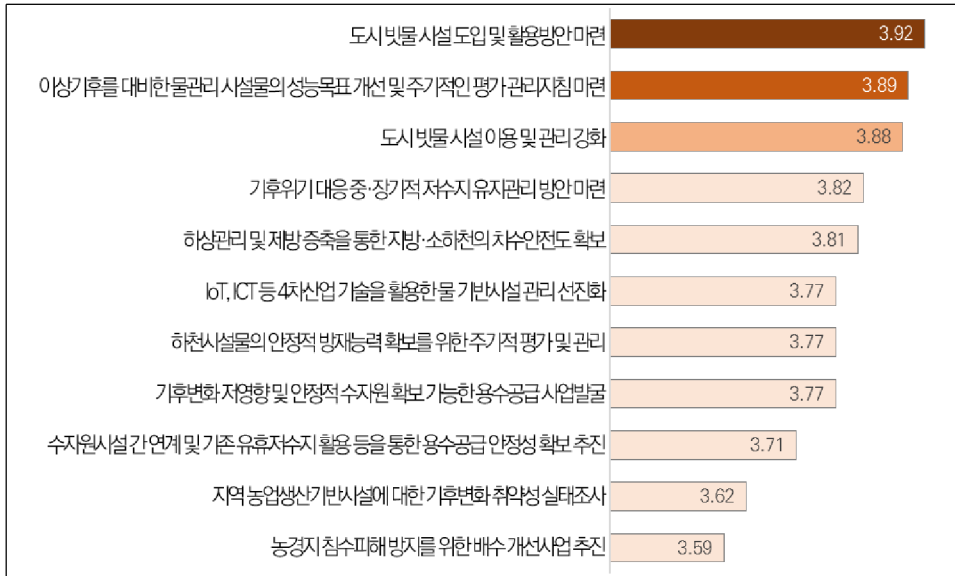
[그림 5-2] 물이용 분야 중점과제 우선순위 도출

- 물환경 분야는 2개 전략과 5대 추진과제를 중심으로 7개 세부과제로 구성하였으며, 인식조사에 따른 중요도 척도와 중점과제의 우선순위 도출 결과를 아래와 같이 나열하였음



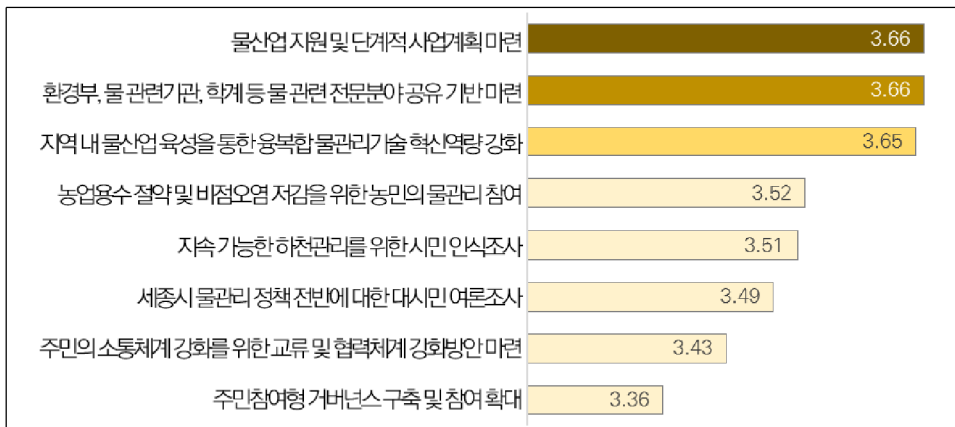
[그림 5-3] 물환경 분야 중점과제 우선순위 도출

- 물재해 분야는 2개 전략과 7대 추진과제를 중심으로 11개 세부과제로 구성하였으며, 인식조사에 따른 중요도 척도와 중점과제의 우선순위 도출 결과를 아래와 같이 나열하였음



[그림 5-4] 물재해 분야 중점과제 우선순위 도출

- 기타 분야는 3개 전략과 7대 추진과제를 중심으로 11개 세부과제로 구성하였으며, 인식조사에 따른 중요도 척도와 중점과제의 우선순위 도출 결과를 아래와 같이 나열하였음



[그림 5-5] 기타 분야 중점과제 우선순위 도출

□ 세종시 물 재이용 활성화 방안

- 물복지 지수 산정 결과, FGI를 통한 세종시 관계자들의 의견 그리고 설문조사의 결과까지 대체로 기후변화에 따른 세종시의 수자원 확보방안의 키워드가 반복적으로 등장하고 있음
 - 특히, 물 재이용과 대체수자원 발굴 등 지역 내 물순환 안정성 확보를 중요하게 인식하고 있는 것으로 나타났음
 - 물 재이용의 중요성에 대해 살펴보고 세종시 물 재이용 현황 및 문제점을 진단하고 물 재이용 활성화 방안에 대해 살펴보았음
- 물순환체계를 고려한 물 재이용 통합계획 수립 및 추진
 - 세종시 차원의 물순환체계를 고려한 물 재이용에 대한 통합계획 수립 및 추진이 필요함
- 「세종특별자치시 물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 조례」 개정 추진
 - 「세종특별자치시 물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 조례」 내용에는 하·폐수처리수를 재이용하는 것에 대한 다양한 기준과 인센티브 등은 제시되어 있으나 빗물이용시설 및 중수도시설의 설치는 권고사항으로 설치에 따른 지원방안이 전무함
 - 하·폐수처리수를 재이용과 동일하도록 다양한 인센티브 방안을 마련하기 위한 조례 개정이 필요함
- 물 재이용시설 운영 효율화 및 설치 확대
 - 빗물이용시설은 매년 지속적으로 확대된 반면 연간사용량은 상당히 낮은 수준을 보이고 있기에 빗물이용량 확대를 위한 방안 마련 필요
 - 중수도시설 설치 및 운영을 확대하기 위한 적극적인 인센티브 제도를 마련하여야 함
 - 하수처리수 재이용 사업이 활발히 추진하고 있으므로 유역관리 차원에서 유역 내 다양한 수자원을 활용하는 차원에서 하수처리수 재이용을 위한 다양한 방안 마련이 필요함
 - 우수유출저감시설(저류시설)을 빗물이용시설로도 적극적으로 활용하기 위한 노력이 필요함

○ 물 재이용을 위한 교육 및 홍보활동 적극 추진

- 다양한 매체를 활용한 지속적인 홍보를 통해 물 재이용의 당위성을 제고하기 위한 노력이 필요함
- 물 재이용 활성화를 위한 교육활동을 적극적으로 추진하여야 함

제2절 정책제언

□ 세종시 물관리정책 업무에 부합하는 성과지표 운영

- 서울시의 경우 급속한 도시화와 기후변화, 수자원 고갈 등으로 도시의 물순환 관리 현안을 고려하여 국내 최초로 런던, 뉴욕 등 세계 57개 도시에서 활용하고 있는 물순환 지수(Blue City Index)²²⁾를 도입해 물순환 관리 역량 향상을 기울이고 있음
 - 물순환 지수 산정을 통해 런던, 뉴욕 등 해외 도시와의 비교 평가를 통해 지역의 물순환 관리 역량을 파악하는 한편, 다른 도시의 모범적인 물순환 정책을 벤치마킹해 지속가능한 물순환 시스템을 구축·운영 계획을 수립하는데 활용하고 있음
 - 또한 물순환 지수 산정을 통해 도시물순환 시스템 구축과 운영을 위한 정책적·재정적·기술적 우선순위를 결정하고, 자원을 효율적으로 집중해 효과적인 물순환 정책을 펼치고자 노력하고 있음
- 세종시 역시 지역 내 물 관련 현황 및 성과를 나름의 방식대로 관리하기 위한 성과지표 운영이 필요해 보임
 - 해당 성과지표는 새로운 것을 개발하기보다 지역의 물 관련 현안과 밀접한 지표를 선정하고 활용함으로써 지역의 강점과 약점을 파악하고, 지속가능한 물관리 체계 마련을 위한 정책 수립의 기초자료 구축이 이루어져야 함
 - 이러한 내용은 본 연구 과정에 실시한 관계자 인터뷰 과정에서도 비슷한 요구가 있었는데, 담당업무 부서인 물관리정책과는 세종시 물관리 전략 목표를 설정하고 해당 목표를 중심으로 성과관리를 할 필요가 있다는 의견이 제안되었음

22) 네덜란드 KWR 물순환연구소에서 도시의 통합 물순환 관리의 지속 가능성을 평가할 수 있도록 개발, 유럽물혁신평가원(EIP-Water)에서 보급한 지수로 수질 및 하수처리, 폐기물 처리, 기반시설, 기초 물 서비스, 기후변화 내구성, 거버넌스 등 총 7개 분야 25개 항목을 0~10점으로 점수화한 것

- 매년 새로이 설정되는 목표도 중요하지만 환경 분야 특성상 주요 성과목표별로 대표성 있는 성과지표를 설정하고, 가급적 단기 목표보다는 중·장기적 연차별 목표 수준 설정과 함께 이들을 달성하기 위한 체계와 이해과정 이 선행되어야 하며 무엇보다 이러한 것들을 뒷받침할 수 있는 예산이 지원되어야 함
 - 물관리 분야의 경우 기후적인 요소의 영향을 크게 받는 특성상 외생변수와 같이 다양한 외부요인의 영향이 있을 가능성을 고려, 설정하고자 하는 목표의 인과성과 연속성을 확보하기 위한 준비과정이 필요함

□ 물관리정책의 적극 이행을 위한 행정체계 개선

- 물관리정책과 담당 사무 이외 물 관련 부서의 사업을 전수 조사, 유사사업을 통합하거나 정비하고 이에 근거하여 중복되거나 상충되는 사업에 대한 점검을 통해 물관리 정책의 이행 방향과 예산 등 점검 필요
 - 물관리정책과의 경우 하천 중심의 부서 운영은 결국 한 분야의 접근방식으로 보임
 - 세종시 내부 현안이 아닌 인접 지자체와의 상·하류 이슈를 정리하고 다양한 형태의 물문제를 통합적으로 고려하기 위한 노력이 필요함
 - 나아가 물관리기본법의 성격에 부합하는 세종시 물관련 조례의 제정 및 점검을 통해 세종형 통합물관리 정책 사업 이행 기반 조성 필요

□ 정책에 대한 이행평가 및 환류체계 조성을 위한 거버넌스 활성화 필요

- 본 연구를 통해 살펴본 내용 역시 세종시의 전반적인 현안을 다루었다고 판단하기 어려움
 - 현장에서 물문제가 있는 지역 전문가, 시민사회단체, 공무원 등으로 구성된 물관리 거버넌스를 구성하여 문제해결을 위한 사업을 발굴이 적극 필요함
 - 물관리정책과는 매년 물관리 거버넌스 회의 개최를 통해 다양한 형태의 사업을 취합하고 우선적으로 자체 이행이 가능한 사업을 도출함

- 이외 정부의 지원 및 인접 지자체와의 협력이 필요한 사업의 경우 금강유역 물관리위원회에 제안하는 적극 행정체계를 구성함으로써 현안에 대한 모니터링 및 관리가 필요함
 - 위 과정에서 필요시 세종시가 주도가 되어 연구 사업을 추진하거나 매년 발주되는 물 관련 R&D 사업의 테스트베드를 제공함으로써 현장 문제해결에 직접적으로 나설 필요가 있음

참고문헌

■ 단행본

- K-water(2020), <국민 물복지 지수 개발 연구>, K-water 연구원.
- OECD(2013), *OECD Environmental Indicator: Development, Measurement and Use*.
- OECD(2014), *Water Security for Better Lives*.
- Robert L. Barker(2003), *The Social Work Dictionary(Fifth Edition)*, Washington DC. NASW Press. National Association of Social Workers.
- UN(2010), *The human right to water and sanitation A/RES/64/292(UN 총회 결의문(Resolution) 69/292)*.
- UNESCO(2023), *Partnerships and cooperation for water*, The United Nations World Water Development Report 2023.
- 국가공무원인재개발원(2019), <데이터 기반 정책결정 사례>, 국가공무원인재개발원.
- 국립환경과학원(각년도), <전국오염원조사>.
- 김영일·김영준(2018), <충청남도 빗물활성화 추진계획 수립>, 충남연구원.
- 김영일·정우혁(2016), <기후변화에 따른 가뭄극복을 위한 충청남도의 수자원 활용방향 및 과제>, 충남연구원.
- 김영일·정우혁(2017), <충청남도 가뭄극복을 위한 자체수원 확보방안>, 충남연구원.
- 김종호·추장민(2014), <환경복지 지표 및 기준개발에 관한 연구>, 한국환경정책·평가연구원.
- 김충기·홍현정·이현우·주우영(2017), <생태계서비스 기반의 자연자본 지속가능성 지수 개발 연구(II)>, 한국환경정책·평가연구원.
- 이병기·박현욱(2022), <데이터 기반 정책평가 체계 연구>, 한국지방행정연구원.
- 이원태, 김성범, 박수형(2014) 충청남도 물 재이용체계 구축방안(기획연구 2014-1), 충남연구원.
- 이원태·김영일(2015), <충청남도 특성에 적합한 물재이용 체계 구축방안>, 충남연구원.
- 이준영(2021), <사회복지와 물복지>, K-water 연구원.
- 최한주·조윤정·류문현·최효연(2021), <보편적 물복지 구현을 위한 물복지 지수 고도화 연구>, K-water 연구원.
- 통계개발원(2019), <지표작성방법론 : 정책지표 설계와 활용>.
- 통계청(2022), <통계기반정책평가지침>.
- 통계청(각년도), <농림어업총조사>.

한국수자원공사(2020), <하폐수 재이용 활성화를 위한 정책방안 연구>.
 행정안전부(각년도), <자연재해통계연보>.
 환경부(2021), <제2차 물재이용 기본계획>.
 환경부(2022), <물 재이용시설 설계 가이드라인>.
 환경부(각년도), <4대강 수계기금 통계>.
 환경부(각년도), <상수도통계>.
 환경부(각년도), <수도사업자실태조사>.
 환경부(각년도), <하수도통계>.
 환경부(각년도), <하천일람>.


■ 학위논문, 학술지 논문

김영일(2016), <지속가능한 물 재이용 체계 구축방안>, 저널물정책·경제 제27호, K-water 연구원.
 김정석·황선재·송유진·김혜영(2013), <지표체계안 개발을 위한 제언:출산환경 및 행태 지표를 중심으로>, Vol, 14, No. 3, 79~114.

■ 웹페이지·기타

기상청 기상자료개방포털(<https://data.kma.go.kr/>).
 물의재이용촉진및지원에관한법률, <<https://www.law.go.kr/법령/물의재이용촉진및지원에관한법률>>.
 세종특별자치시 물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 조례, <<https://www.law.go.kr /LSW/ordinInfoP.do?ordinSeq=1268135>>.
 통계청 국가통계포털(<https://kosis.kr/>)
 한국환경연구원 기후변화취약성 평가도구 시스템(<https://vestap.kei.re.kr/>).
 행정안전부 지방재정365(<https://www.lofin365.go.kr/>).
 환경부 국가가뭄정보포털(<https://www.drought.go.kr/>).
 환경부 국가수자원관리종합정보시스템(<http://www.wamis.go.kr/>).
 환경부 물환경정보시스템(<http://water.nier.go.kr/>).
 환경부 환경공간정보서비스(<https://egis.me.go.kr/>).

부록 설문조사지

<p>응답하신 내용은 통계법 제33조에 따라 엄격히 보호되며 통계 작성 목적 외 다른 용도로 사용되지 않으니 성실히 응답하여 주시기 바랍니다.</p>	<p>「세종시 물복지 향상을 위한 정책방향과 중점과제 발굴」 설문조사 (이해관계자를 중심으로)</p>	
<p>안녕하십니까?</p> <p>대전세종연구원은 “시민행복과 도시성장을 견인하는 지식플랫폼”이란 비전을 바탕으로 시정 전반에 관한 과제에 대하여 체계적으로 조사·분석하여 구체적인 정책 대안을 제시함으로써, 세종시 발전과 세종시민의 삶의 질 향상을 목적으로 하는 종합정책연구기관입니다.</p> <p>물관리기본법에는 국가와 지자체가 물관리 정책을 수립·시행할 때 고려하여야 하는 물관리의 기본이념과 원칙을 규정하고, 제5조(국가와 지방자치단체의 책무)에 지방자치단체는 국가의 물관리 정책과 관할 구역의 지역적 특성에 맞는 물관리 계획을 수립하여 시행할 책무가 있음을 명시하고 있습니다.</p> <p>이 설문조사는 “세종시 물복지 향상을 위한 정책방향과 중점과제 발굴” 연구의 일환으로 시행하고자 합니다. 해당 연구는 세종시 물복지 수준 검토 및 물 분야 지역현안 조사를 통한 문제점을 살펴보고, 중점과제 발굴을 통해 세종시 맞춤형 물관리 체계를 확립하기 위하여 추진되고 있습니다.</p> <p>귀하의 설문 참여는 세종시 물 관련 정책 및 계획 전반에 대해 이해관계자의 관점을 정확하게 반영하는데 매우 중요합니다.</p> <p>설문조사에는 약 20분 내외의 시간이 소요될 것으로 판단됩니다. 설문조사의 결과는 세종시 물 관련 시책 추진의 체계적인 근거 활용과 함께, 보다 유효한 정책 개발을 위한 기초자료로 활용될 수 있도록 노력하겠습니다.</p> <p>귀하께서 응답하신 내용은 무기명으로 전산 처리되며, 통계법(제33조, 제34조)에 따라 비밀이 보장됩니다. 또한 응답내용은 연구 외의 다른 목적으로는 절대 사용되지 않을 것을 약속드립니다.</p> <p>바쁘시더라도 한 문항도 빠짐없이 솔직하고 성실하게 응답하여 주시기 바랍니다. 귀중한 시간을 내주셔서 진심으로 감사드립니다.</p> <p style="text-align: center;">2023년 6월 대전세종연구원 세종연구실</p>		
<p>연구수행기관 및 연구진</p>	<p>대전세종연구원 세종연구실 송양호 연구위원, 안용준 실장, 이자은 연구위원</p>	
<p>문의 및 연락처</p>	<p>044-550-3551, ysong@dsi.re.kr</p>	

설문에 들어가며

본 설문은 크게 “Ⅰ. 통계처리 관련 기초문항”, “Ⅱ. 세종시 물관리 정책의 영역 및 개념 인식(물복지 지수별 중요도 평가)”, “Ⅲ. 세종시 물관리 현안 조사(인터뷰)를 통한 중점과제 도출” 그리고 “참고자료 (세종시 이해관계자 인터뷰 의견)”으로 구성되어 있습니다.

본 설문에는 정답이 없습니다. 귀하께서 생각하시는 대로 편하게 판단하시면서 질문에 응답해 주시면 됩니다. 다소 내용이 길지만, 귀하의 기탄없는 의견을 부탁드립니다.

Ⅰ 통계처리 관련 기초문항

1. 귀하께서는 현재 물 관련 부서에서 근무 중입니까? “그렇다”는 1-1 문항, “아니다”는 1-2 문항

1-1. 귀하께서는 다음 중 어디 부서에서 근무하고 계십니까? ()

- ① 물관리정책과 ② 환경정책과 ③ 자연재난과 ④ 수도운영과 ⑤ 상수도과
⑥ 하수도과 ⑦ 농업정책과 ⑧ 세종보건환경연구원

1-2. 귀하께서 근무하셨던 물관련 부서는 어디십니까? ()

※ 조직개편 이전의 물 관련 부서(치수방재과, 상하수도과 등)에 근무하셨을 경우 당시 부서를 선택하시길 바랍니다.
1-1, 1-2 문항에 명시되지 않은 부서에서 근무 중이거나 근무하셨을 경우 “⑦ 기타부서”를 선택하시길 바랍니다.

- ① (前)치수방재과 ② (前)상하수도과 ③ (前)시설관리사업소(상수도시설과·하수도시설과)
④ 환경정책과 ⑤ 자연재난과 ⑥ 농업정책과 ⑦ 기타부서

2. 귀하께서 공무원으로 근무한 기간은 어느정도 되십니까? ()

- ① 4년 이하 ② 5~9년 이하 ③ 10~14년 이하 ④ 15~19년 이하 ⑤ 20년 이상

3. 귀하의 직급은 어떻게 되십니까? ()

- ① 3급 이상 ② 4~5급 ③ 6급 이하

4. 귀하의 연령은 어떻게 되십니까? ()

- ① 29세 이하 ② 30~39세 ③ 40~49세 ④ 50세 이상

5. 귀하의 직군은 어떻게 되십니까? ()

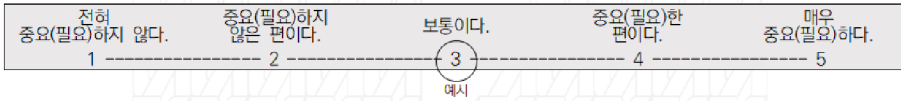
- ① 행정직 ② 기술직 ③ 관리운영직 ④ 기타

II 세종시 물관리 정책의 영역 및 개념 인식

※ 세종시 물관리정책의 주요 목표인 물복지란?

- 물복지는 “현재와 미래의 시민이 언제나 물이 제공하는 높은 수준의 혜택에서 배제됨 없이, 보다 나은 삶의 질을 보장받는 것”으로 정의됩니다.
- 건강하고 쾌적한 물은 모든 시민들이 동등하게 향유해야 할 필수재이기 때문에 물 서비스는 보편적 복지에 해당하며, 혜택 수준의 진단을 통한 맞춤형 정책이 필요합니다.

1. 다음은 세종시 물복지 향상을 위해 조사·관리가 필요하다고 연구진이 검토한 항목입니다. 귀하의 항목별 중요도 판단으로 하여금 세종시민의 물복지 혜택 수준을 높일 수 있는 근거로 잘 활용될 수 있다고 생각하시는 정도를 아래 점수표(예시)를 참고하셔서 항목별로 체크(○)해 주시기 바랍니다.



1-1. 형평성 부문 : 지역, 소득, 계층, 세대 등에 관계 없이 공평하게 물을 이용할 수 있는 것

요인 (항목수)	세부지표	세부구성항목	중요도 정도				
			매우 낮음	낮음	보통	중요	매우 중요
입력 (2)	재정건전성	▶ 재정자립도	1	2	3	4	5
	지자체 거주여건	▶ 비도시화율	1	2	3	4	5
상태 (2)	재정상태	▶ 수도 총괄원가 ▶ 수도요금 현실화율	1	2	3	4	5
	시설관리 상태	▶ 상수도 누수율(유수율)	1	2	3	4	5
대응 (2)	서비스 대응능력	▶ 상수도 보급률 ▶ 하수도 보급률	1	2	3	4	5
	재정 및 인적능력	▶ 공무원 수 ▶ 물관리 재정 = 상수 + 하수 + 수계기금	1	2	3	4	5

1-2. 안정성 부문 : 기후변화를 비롯한 재해로부터 언제나 안정적으로 안심하고 편리하게 물 혜택을 제공받는 것

요인 (항목수)	세부지표	세부구성항목	중요도 정도				
			매우 낮음	낮음	보통	중요	매우 중요
입력 (2)	가뭄노출위험도	▶ 가뭄예경보 횟수(관심단계 이상)	1	2	3	4	5
	홍수노출위험도	▶ 한시간 최대강수량 ▶ 180mm/이상일수	1	2	3	4	5
상태 (2)	가뭄피해	▶ 가뭄피해인원	1	2	3	4	5
	홍수피해	▶ 우심피해액	1	2	3	4	5
대응 (2)	가뭄대응능력	▶ 비상급수보유능력= 민방위시설용량+제이용+배수지저류시간	1	2	3	4	5
	홍수대응능력	▶ 불투수면적 ▶ 내수배제시설능력 ▶ 하천정비율	1	2	3	4	5

1-3. 건강성 부문 : 쾌적한 물 생태환경과 건강한 물공급 서비스를 제공받아 시민의 행복이 증진되는 것

요인 (항목수)	세부지표	세부구성항목	중요도 정도				
			매우 낮음	낮음	보통	중요	매우 중요
입력 (2)	상수도환경부하	▶ 수질관리 초과횟수(환경부 자료) ▶ 관내오염 위험도(노후관비율)	1	2	3	4	5
	하천환경부하	▶ 하·폐수배출량 ▶ 농림분야 오염원 = 밭 논 면적 ▶ 축산분야 오염원 = 축산폐수	1	2	3	4	5
상태 (2)	상수도 수질상태	▶ 수질민원건수	1	2	3	4	5
	하천환경상태	▶ 호소·하천 TOC ▶ 수생태계 건강성 (어류, 저서동물, 부착물말류, ▶ 서식 및 수변환경)	1	2	3	4	5
대응 (2)	상수도 대응능력	▶ 노후관 개량률	1	2	3	4	5
	하천환경보호능력	▶ 보호구역(수원함양+상수원보호+습지) 설정률	1	2	3	4	5

2. 앞서 제시된 18개 지표 이외에 세종시(행복도시 및 읍·면지역) 물 관련 현안을 고려하여 지표로 반영이 필요하다고 판단되는 지표가 있으면 자유롭게 작성해주세요(이유 포함).

예1) 농업용수 저수율 (이유: 세종시는 도농복합도시 특성에 따라 가뭄문제 발생시 농축산업의 큰 피해가 발생함)
 예2) 지하수량 (이유: 세종시는 정수장(물그릇)이 없어 주변지역 물 부족으로 공급문제 발생시 즉각적인 재난으로 이어짐)

추천 지표 (조사·검토·관리 필요 항목)	추천 사유 (조사·검토·관리 필요 이유)	없음

III 세종시 물관리 현안 조사(인터뷰)를 통한 중점과제 도출

- 본 조사의 목적은 세종시 통합물관리 정책수립을 목표로 세종시 이해관계자의 의견을 청취해, 현안 기반의 물 문제 핵심 내용을 파악하고 시사점 도출을 통해 시책을 뒷받침하기 위한 핵심 중점과제를 도출하는 데 있습니다.
 - 저희 연구진은 물 관련 부서별 업무 담당자 64명을 대상으로 '23년 4월 한 달간 12회의 표적그룹 인터뷰(FGI)를 실시하였습니다.
 - 의견 청취의 대상자는 세종시청 소속 공무(직)원(물관리정책과, 환경정책과, 자연재난과, 수도운영과, 상수도과, 하수도과, 세종보건환경연구원 등)입니다.
 - 인터뷰 대상자의 근무부서 특성과 대·내외 현안을 다각적으로 파악하기 위해, 직위·직책·직급을 구분하여 의견을 청취하고 집단 간 견해를 비교·분석하여 정리하였습니다.
 - 직위·직책·직급이 구분된 표적그룹 인터뷰 진행을 통해 핵심 현안 및 업무 환경 등에 대한 자유로운 의견을 청취하고자 하였으며, 궁극적으로는 세종시 물관련 현안 문제를 해결하고 합리적인 의사결정이 이루어지도록 기여하고자 하였습니다.
 - 세종시 통합물관리 계획수립을 위해서는 비전 수립과 세부 중점과제에 대한 도출이 필요합니다.
 - 미래 기후변화의 흐름과 대응방안, 시급한 핵심 정책과제들과 세부 정책의 우선순위에 대하여 응답해주시기 바랍니다.
 - 세부항목은 세종시 이해관계자 인터뷰 내용, 국가물관리기본계획, 유역물관리종합계획(안)의 내용을 토대로 구성하였습니다.
 - 중점과제 발굴에 대한 설문조사 응답(5~8쪽)에 앞서 표적그룹 인터뷰를 통해 제안된 세종시 물 관련 정책추진 여건과 시사점에 관한 이해관계자 의견(9~12쪽)을 먼저 살펴봐 주시기 바랍니다.
 - 인터뷰 결과는 물 3대 분야(이용, 환경, 재해) 그리고 기타(행정·업무 등)로 구분하였습니다.
- * 「국가물관리기본계획(2021~2030)」의 내용을 토대로 전통적 물관리 3대 분야(수질·수생태, 이수, 차수)가 아닌 3대 분야별 전략을 효과적으로 추진하기 위한 기반·역량 강화 전략(물 이용, 물 환경, 물 재해)을 동일하게 반영

1. 10년 후 미래를 내다 본 세종시 물관리정책의 '비전(Vision)'으로 적합한 핵심가치와 키워드는 무엇입니까? 순서대로 2개까지만 선택해주세요. (1순위 :) (2순위 :)

핵심가치	키워드	체크(○)
물 이용 합리성	수량 및 생태계를 고려하는 통합물관리 기반 구축	①
기후에 안전한 사회	기후변화 대응을 위한 물관리 회복 탄력성 설정	②
유역과 하천의 자연성	하천을 중심으로 살아가는 수생태계의 자연성 회복	③
사람과 자연의 공존성	오염원 관리와 건전한 유역 물순환 체계 구축	④
물 환경 개선	이해관계자 간의 합의와 실행력을 갖춘 물관리 시스템 구축	⑤
지속가능한 물산업	물복지 실현을 위한 물 서비스 공공성 강화	⑥

2. 세종시 물관리 정책의 “중점가치”로 적합한 것은 무엇입니까? 순서대로 2개까지만 선택해주세요.
(1순위 :) (2순위 :)

핵심가치	키워드	체크(○)
물 이용 합리성	유역 내 물 확보방안 마련, 물이용의 합리적 방안 마련	①
기후에 안전한 사회	기후변화 대응능력 향상, 가뭄 및 홍수 재해예방	②
유역과 하천의 자연성	하천의 종적 연속성 및 횡적 연결성 확보, 유역 맞춤형 자연성 강화	③
사람과 자연의 공존성	지속적인 물 환경관리 추진, 건전한 물순환체계 구축	④
물 환경 개선	주민참여 거버넌스 체계 확립 및 역량강화, 물환경 교육 및 물문화 창달	⑤
지속가능한 물산업	물산업 기술개발 및 혁신, 물산업 기반 확대	⑥

3. 다음은 세종시 통합물관리를 위한 계획수립과 정책추진이 필요하다고 연구진이 검토한 항목입니다. 귀하의 항목별 중요도 판단으로 하야금 세종시민의 물복지 혜택 수준을 높일 수 있는 세부과제의 중요성에 대하여 아래 점수표(예시)를 참고하셔서 항목별로 체크(○)해 주시기 바랍니다.

전혀 중요(필요)하지 않다.	중요(필요)하지 않은 편이다.	보통이다.	중요(필요)한 편이다.	매우 중요(필요)하다.
1	2	3	4	5

예시

3-1. 물이용 세부과제 우선순위 조사

전략	추진과제	세부과제	배점				
			전혀 불필요	별로 불필요	보통	다소 필요	매우 필요
1. 물 확보방안 마련	1.1. 지역 내 상수원 확보 및 대체수원 활용을 통한 물 자급률 제고	1-1-1. 지하수저류지, 중대형 지하수관정, 유출지하수 활용 등 세종시 대체수자원 발굴 및 확보	1	2	3	4	5
		1-1-2. 하수처리수, 용출지하수 등을 활용한 행복도시 내 하천유지용수 적극 활용방안 마련	1	2	3	4	5
	1.2. 농업용수 관리 개선	1-2-1. 농업용수 활용의 효율성 제고를 위한 농업용수 공급체계 현황조사 및 분석체계 강화	1	2	3	4	5
	1.3. 물 재이용 확대를 위한 관리체계 정비 추진	1-3-1. 하수재이용의 수질오염총량관리제 식감승인 활성화 방안 마련	1	2	3	4	5
2. 물 이용의 합리적 방안 마련	2.1. 안전한 수돗물 공급과 물 이용 요금의 합리화	2-1-1. 읍·면지역 수도시설 노후화, 단수 취약 구간, 관로사고 등을 대비하기 위한 상수도 DB 구축	1	2	3	4	5
		2-1-2. 유수율 제고를 위한 노후 상수관로 진단 및 방안 마련 추진	1	2	3	4	5
	2.2. 안전한 수돗물 공급과 물 이용 요금의 합리화	2-2-1. 소규모 수도시설 이용 지역의 먹는 물 안정성 강화	1	2	3	4	5

3-2. 물환경 세부과제 우선순위 조사

전략	추진과제	세부과제	배점				
			선여 불필요	별로 불필요	보통	다소 필요	매우 필요
1. 지속적인 물 환경관리 추진	1.1. 환경기초시설 설치·확대 방안 마련	1-1-1. 하수도보급률 향상을 위한 환경기초시설 설치 확대 및 운영강화	1	2	3	4	5
		1-2-1. 농촌 및 축산 유래 비점오염원의 관리 강화	1	2	3	4	5
		1-2-2. 양분관리제 도입에 따른 수질오염총량제 연계한 농업비점 관리	1	2	3	4	5
2. 건전한 물순환 체계 구축	2.1. 도시 불투수면 관리로 물순환 회복	2-1-1. 물순환 구축을 위한 사회기반시설 공간구조별 그린인프라 조성 및 확대	1	2	3	4	5
		2-1-2. 세종시 맞춤형 물순환 관리 모델 발굴·확산	1	2	3	4	5
		2-2. 안정적 취수를 통한 물순환 안정성 확보	2-2-1. 하수/빗물/지하수 재이용 및 천변 저류지·홍수터를 활용한 저수 기능 확보 등 유량 확보방안 마련	1	2	3	4

3-3. 물재해 세부과제 우선순위 조사

전략	추진과제	세부과제	배점					
			선여 불필요	별로 불필요	보통	다소 필요	매우 필요	
1. 기후변화 대응능력 향상	1.1. 물관리시설물의 기후변화 취약성 개선	1-1-1. 이상기후를 대비한 물관리 시설물의 성능목표 개선 및 주기적인 평가 관리지침 마련	1	2	3	4	5	
		1-1-2. 지역 농업생산기반시설에 대한 기후변화 취약성 실태조사	1	2	3	4	5	
		1-2-1. IoT, ICT 등 4차산업 기술을 활용한 물 기반시설 관리 선진화	1	2	3	4	5	
2. 가뭄 및 홍수 재해예방	2.1. 가뭄 및 홍수 대응 물관리시설물 연계 운영	1-2-2. 도시 빗물 시설 이용 및 관리 강화	1	2	3	4	5	
		1-3. 기후변화 대응 물관리시스템 개발 및 구축	1-3-1. 하천시설물의 안정적 방재능력 확보를 위한 주기적 평가 및 관리	1	2	3	4	5
		2-1. 가뭄 및 홍수 대응 물관리시설물 연계 운영	2-1-1. 수자원시설 간 연계 및 기존 유류저수지 활용 등을 통한 용수공급 안정성 확보 추진	1	2	3	4	5
2. 가뭄 및 홍수 재해예방	2.2. 지방하천 구간의 치수안전도 확보	2-1-2. 기후변화 저영향 및 안정적 수자원 확보 가능한 용수공급 사업발굴	1	2	3	4	5	
		2.2. 지방하천 구간의 치수안전도 확보	2-2-1. 하상관리 및 제방 증축을 통한 지방·소하천의 치수안전도 확보	1	2	3	4	5
		2.3. 재해 위기 대처 능력 제고	2-3-1. 농경지 침수피해 방지를 위한 배수 개선사업 추진	1	2	3	4	5
2. 가뭄 및 홍수 재해예방	2.3. 재해 위기 대처 능력 제고	2-3-2. 기후위기 대응 중·장기적 저수지 유지관리 방안 마련	1	2	3	4	5	
		2.4. 빗물 활용성 제고를 위한 저류시설 도입 확대	2-4-1. 도시 빗물 시설 도입 및 활용방안 마련	1	2	3	4	5

3-4. 기타 세부과제 우선순위 조사

전략	추진과제	세부과제	배점				
			선하 불필요	별로 불필요	보통	다소 필요	매우 필요
1. 주민참여 거버넌스 체계 확립 및 역량 강화	1.1. 주민참여 거버넌스 구축 및 활동	1-1-1. 주민참여형 거버넌스 구축 및 참여 확대	1	2	3	4	5
		1-1-2. 농업용수 절약 및 비점오염 저감을 위한 농민의 물관리 참여	1	2	3	4	5
	1.2. 거버넌스의 역량 강화	1-2-1. 주민의 소통체계 강화를 위한 교류 및 협력체계 강화방안 마련	1	2	3	4	5
2. 물산업 기반 확대	2.1. 물산업 협력 확대 및 활력 제고	2-1-1. 지역 내 물산업 육성을 통한 융복합 물관리기술 혁신역량 강화	1	2	3	4	5
	2.2. 통합물관리 추진을 위한 물산업 기반 마련	2-2-1. 물산업 지원 및 단계적 사업계획 마련	1	2	3	4	5
	2.3. 물 관련 기관·대학 등을 연계한 인재 발굴 및 양성	2-3-1. 환경부, 물 관련기관, 학계 등 물 관련 전문분야 공유 기반 마련	1	2	3	4	5
3. 물정책 성과 전반에 대한 성과 진단	3.1. 물 관련 주요 시책사업 대한 대시민 홍보 및 여론조사 실시	3-1-1. 세종시 물관리 정책 전반에 대한 대시민 여론조사	1	2	3	4	5
		3-1-2. 지속 가능한 하천관리를 위한 시민 인식조사	1	2	3	4	5

▶▷ 설문에 끝까지 응답해 주셔서 대단히 감사드립니다. ◀◀

※ 설문조사지 작성간 참고문헌

1. 관계부처 합동(2021), <제1차 국가물관리기본계획(2021~2030)>.
2. 금강유역물관리위원회(2022), <제1차 금강유역물관리종합계획(2021~2030)(안)>.
3. 최한주 등(2021), <보편적 물복지 구현을 위한 물복지 지수 고도화 연구>, K-water연구원 보고서.
4. 원종석 등(2022), <서울시 환경보건지표 개발과 운용방안>, 서울연구원 보고서.

참고자료(세종시 이해관계자 인터뷰 의견)

표. 표적그룹 인터뷰의 시사점 : 물 이용 분야

분야	구분	상세 내용(부연 설명)
물 이용	지속가능한 수자원으로서 지하수의 안정적인 수량, 수질 확보	<ul style="list-style-type: none"> - 비닐하우스 중심의 특작 농산물(금남면 발산리 일원, 연동면 문주리 일원)을 위한 국지적인 지하수량 부족 문제에 대한 관심 필요(지하수량의 의존도가 높은 원예특작 시설 대한 안정적인 용수공급 대책 수립) - 관내 지하수 보조관측망 운영의 경우 압박 대수층만을 대상으로 운영·관리, 충적층에 대한 모니터링 필요 - 세종시 상세 지하수 정보지도(보존층, 함양층 등) 작성을 통한 관리 필요
	비상수원, 친환경적 대체수자원 등 세종시 고유 수자원 발굴	<ul style="list-style-type: none"> - 세종시의 경우 생활용수 대부분을 타 지자체에서 공급받고 있어 물자급률이 현저히 낮아 의존비율이 매우 높음 - 세종시의 지속된 발전과정에서 스마트 국가산업단지, 공업단지와 같은 시설 입주로 인하여 추가적인 용수공급이 필요할 경우 안정적인 확보가 가능할 것인지에 대한 사전 검토가 필요함 - 기후위기로 향후 인접 지자체와 수리권 분쟁이 발생할 우려가 있으며, 용수를 안정적으로 취수하기 위한 중장기적 대책이 필요 - 수원다변화와 같은 필요성에 대해서도 접근이 필요하며, 연구를 통해 시에서 활용전략이 수립되어야 함 - 자체수자원 확보를 위한 지하덤 운영 등도 함께 고민되어야 함
	세종시 물관리 기본조례 제정	<ul style="list-style-type: none"> - 타 시도의 경우 물관리 기본조례 제정을 통해 수자원의 안정적 확보와 수생태계의 보전·관리 및 풍수해와 가뭄에 효율적으로 대비하는 등 지속가능한 물순환체계의 확립을 내세우고 있음 - 시민의 물복지 향상에 기여하고, 시책 추진의 기반 마련을 위해 세종시 물관리에 필요한 기본적인 사항을 검토하고 규정이 필요함 - 해당 조례 안에 타 시도에서 운영 중인 지역 물환경센터 운영의 필요성, 수질측정망의 안정적이고 정기적인 운영을 위한 근거가 명시되어야 함
	행복도시 내 중수도시설의 적극적인 활용계획 수립	<ul style="list-style-type: none"> - 행복도시 조성 과정에 중수도시설*이 잘 반영되어 있어 해당 시설을 적극적으로 활용할 필요가 있음 * 물재이용법 시행령 제11조에 따라 연면적 6만㎡이상의 업무시설 등 중수도사용 의무 - 공공기관 청사 내 활용, 정원수, 미세먼지 저감을 위한 도로 청소용수 활용, 노면 살수를 통한 여름철 도시열섬현상 저감 등의 목적으로 활용
	하수처리수의 재이용 활성화 방안 모색 및 연계방안 마련 필요	<ul style="list-style-type: none"> - 하수처리시설을 통해 정화된 처리수의 방류량을 행복도시 내 유지용수(제천, 방축천 등)로 활용(도심하천 물 부족 문제 해소) - 막대한 양의 하수처리수를 하천으로 바로 방류하지 않고 다양한 용도로 재이용할 경우, 유인 부하량 감소로 하천의 수질개선도 가능 - 재이용량을 수질오염총량제의 성과평가 과정에 배출부하량의 삭감여력으로 연계 또는 수도요금 감면 등과 연계방안 발굴 필요
	세종시 이수분야에 대한 중장기 정책수립 필요	<ul style="list-style-type: none"> - 세종시 물관련 대책의 경우 대부분 치수에 대해 집중되고 있음 - 기후변화 대응방안 수립을 위한 수자원 부존량, 물순환, 이수대책, 이수안전도 평가에 대한 연구를 통한 구체적인 사업계획 수립이 필요
	물관리 전 분야에 대한 기후위기 대책 차원의 위험도 평가 및 취약분야에 대한 전략 수립	<ul style="list-style-type: none"> - 기후위기로 인한 수자원의 부존 문제로 인하여 극한가뭄·용수공급 문제 발생 등 대규모 재난에 대한 고민 필요 - 상수도의 경우 타 지자체에 의존적인 상황이므로 심각한 재해·재난 상황 발생을 대비하기 위한 비상관로, 비상급수 연계 등에 대한 전략 필요
	물 관련 정책에 대한 시민 홍보 및 교육 강화	<ul style="list-style-type: none"> - 먹는 물, 물 관련 정책, 하천 수질 등 시민들이 갖는 부정적 인식 개선을 위한 대시민 홍보·교육 프로그램 운영 필요
	물자급률 향상을 위한 대책 수립 필요, 자체적인 정수장 건립 및 운영	<ul style="list-style-type: none"> - 물 자급률=(관내 지자체사업자 취수량+관내 수공 취수량)/지자체 총 상수도 원수량*100 - 자체 취수원이 없는 상황에서 물 부족 문제에 대한 불확실성이 증가하고

		있으며, 중앙부처의 유역별 통합물관리 취지로 수도사업 통합을 제안받고 있음(취수원이 없어 외부적인 입력에 근거 제시 필요)
	세종시 물 산업 육성 및 지원 조례 제정 필요	<ul style="list-style-type: none"> - 수자원 부존량과 관련하여 지자체 간의 갈등에 대한 대처방안 검토 - 세종시 관내에 물관련 기술을 보유한 업체가 다수 있음에도 불구하고, 이들 지역업체의 물 산업 활성화를 위한 지원 근거가 없음 - 조례 제정을 통해 수자원의 지속 가능한 이용과 보전을 위한 물 산업의 발전기반을 조성하고 지역경제 활성화를 위하여 물 산업 육성 및 지원에 필요한 사항 규정 필요 - 물 산업의 건전한 육성을 통하여 수자원을 효율적으로 관리하고 물 산업의 선진화 및 경쟁력 강화를 위한 시책을 마련 필요 - 타 시도의 경우 K-water와 함께 물 산업 혁신기술의 발굴·양성을 위한 사업을 적극 추진하고 있어 세종시 시책 차원에서 관심을 가져가야 함
	상수도 관망시설의 안정화를 위한 기술진단 및 유지관리 계획 수립	<ul style="list-style-type: none"> - 충청권 지자체 가운데 상수도관 노후 등으로 인한 누수율이 가장 높은편임 - 정수된 물이 세는 것은 땅 속으로 돈이 세는 것과 같음
	도심 속 하천의 친수공간 조성 및 활용에 대한 사업 추진	<ul style="list-style-type: none"> - 하천변 둔치 공간을 적극 활용하여 시민친화적 정책 추진 필요 - 도시하천의 친수공간 관련 제도 및 지자체의 정책 분석 연구 필요

표. 표적그룹 인터뷰의 시사점 : 물 환경 분야

분야	구분	상세 내용(부연 설명)
물 환경	관내 지류하천에 대한 수질모니터링 지점 확대 운영	<ul style="list-style-type: none"> - 관내 국가하천(금강)에 미호강이 직접 유입되며, 미호강의 경우 금강 권역에서 수질오염농도가 높은 편에 속함 - 미호강의 수질 문제가 선행되지 않은 상황에서 세종시 국가하천 구간을 중심으로 진행 예정인 사업 이행 시 더 큰 문제로 귀결될 수 있음 - 세종시 지방하천의 수질 모니터링 확대 운영을 통한 비점오염원 발생원 관리 연계를 통해 수질개선 의지(비전)와 비용(재원)이 마련되어야 함
	지하수 수질에 대한 오염 실태 조사 및 분석결과 기반의 개선대책(수질개선, 보전구역 지정 확대) 수립	<ul style="list-style-type: none"> - 지하수 부존량은 한정된 반면 가뭄에 대비하기 위한 비상용수의 확보, 지하수를 활용한 농업기술의 개발 등으로 지하수에 대한 개발·이용 수요가 지속적으로 증가, 관내 비닐하우스 재배농가의 증가 - 지하수에서 방사성물질인 라돈의 기준치 초과문제에 대한 문제 인지 필요(수익재배 시설에 대한 관리) - 지하수 관리 대책이 미흡(무분별한 관정 허가요청, 폐기처분 미신고 등) - 지하수 총량에 대한 관리와 추적 등을 통해 매년 DB구축 필요 - 지하수 부존량에 대한 추산 및 변화량 추적 필요(오염과 남용에 대한 관리)
	특정수질유해물질 폐수배출시설에 대한 집중 관리	<ul style="list-style-type: none"> - 세종시 폐수 배출업소의 경우 약 300여개 이상이며, 매년 증가추세임 - 미세플라스틱과 같은 수질검사 항목에 없음을 고려하고, 제거를 위한 의약품질 항목 등 추가 필요 - 미량의 약물질을 효율적으로 제거하는 기술 및 흡착물질의 도입 고려
	수질오염총량제 운영에 대한 개선을 통한 결과 신뢰도 제고	<ul style="list-style-type: none"> - 세종시의 경우 수질오염총량제 시행이 8년 이상 경과, 기초자료의 누락 및 신뢰도를 기대하기 어려움 - 수질오염총량제의 신뢰도 제고를 위한 수계 합류·경계지점의 검토, 목표수질 검토, 미처리인구 지역 관리, 축산폐수(고농도 오염수) 집중 관리, 산업계 미량오염물질 등 세종시 맞춤형 운영방안이 재수립되어야 함 - 공장오수·가축분뇨 등 오염원이 밀집한 조천유역 불명 오염원 관리 필요
	공공하수처리시설 불명수 유입 방지	<ul style="list-style-type: none"> - 하수관거에 유입되어야 할 오수 이외 유입수(지하수, 우수, 하천유입수 및 무허가 배출수 등)가 다량 발생하여 관거·펌프장·하수처리장 용량 부족과 함께 유입수질의 저하로 하수처리 효율 감소 - 수질복원센터 A의 경우 처리효율에 문제가 심각 - 불명수량이 월류되는 문제는 위생적인 문제로 귀결됨 - 세종시 불명수량 발생지점 파악을 위한 모니터링 연구 영역이 필요 - 하수처리장에 인접한 활용도 낮은 유수지를 지하저류조화 하여 활용하는 방안 등을 고민(설치위치 및 규모설정에 대한 검토 필요)

표. 표적그룹 인터뷰의 시사점 : 물 재해 분야

분야	구분	상세 내용(부연 설명)
물 재해	하천에 대한 정기적인 수문조사 및 하도변화 모니터링을 통한 하상관리	<ul style="list-style-type: none"> - 지류하천 바닥고가 지속적으로 상승하는 문제는 풍수해로 이어질 우려가 있으며, 하천재해 예방 측면에서 하상관리를 통한 하천 통수능 확보 필요 - 하상관리는 정기적으로 시행되어야 하나 수생태계 건강성 악화로 이어질 우려와 민원 등으로 진행에 어려움이 있음 - 세종시 하천정비율 역시 저조한 상황에서 하천재해 발생에 대한 위험도 관리가 필요
	AI·IoT 기반의 홍수피해 예측 및 예경보시스템 고도화 등 신기술의 적극적 도입	<ul style="list-style-type: none"> - 전문인력을 통한 재해예방시설물의 운영·관리도 중요하지만 첨단기술의 도입이 적극 장려되어야 함 - 하천의 경우 상·하류 연계성을 고려하여 골든타임을 확보하기 위한 디지털 의사결정 체계의 도입이 필요함
	하천 수계를 중심으로 하는 상·하류 인접지역간 물분쟁 발생에 대책 수립	<ul style="list-style-type: none"> - 가뭄 등 수리권 확보에 대한 선제적인 관심과 노력이 필요 - 물 분쟁 발생시 그 피해는 고스란히 지역이 아닌 시민이 부담하게 되어 형평성 결여로 이어짐
	세종시 맞춤형 가뭄대응전략 마련	<ul style="list-style-type: none"> - 가뭄과 같은 물 부족 문제를 겪고 있는 상황에서 세종시의 경우 자체 취수원이 없어 가뭄재해에 대한 취약성을 개선하기 위한 대책 수립 필요 - 조치원 이외에 침수위험지역에 대한 개선대책 및 예산 수립 필요
	도시침수 예방사업을 통한 상습침수지역 문제 해결	<ul style="list-style-type: none"> - 세종시 도시침수사업의 경우 현재 하수도특별회계를 통해 지원, 일반회계의 지원으로 변경이 필요 - 하수도 특별회계로 대규모 사업이 지속될 경우 특별회 현실화율이 하락하여 결국 하수도 사용자 부담으로 귀결됨
	과거 자료에 대한 철저한 관리, 물 관련 인프라에 대한 공간정보 DB 구축	<ul style="list-style-type: none"> - 과거 침수이력에 대한 철저한 관리 필요, 과거 이력과 분석자료의 병합을 통해 위험지역 관리가 이루어져야 함 - 물 관련 자료의 관리가 미흡하며 이해관계자의 자유로운 접근이 가능한 DB가 구축되어야 함 - 물 관련 부서 간의 정보공유체계에 대한 논의가 필요함
	농경지 침수 문제에 대한 사책 차원의 예방사업 추진 필요	<ul style="list-style-type: none"> - 물 문제 발생 후 대응책이 아닌 지역 내 물 문제 위험도 평가를 통해 예방사업의 우선순위 검토 필요 - 농경지 침수를 포함한 위험지역을 지속적으로 발굴하고 개량 대책을 수립
	기후위기로 인한 극한재난 발생에 대한 중장기적인 대책 수립 필요	<ul style="list-style-type: none"> - 타 시도의 경우 극한재난, 복합재난에 대한 연구를 바탕으로 물 재해 분야에 대한 중장기적인 사업계획을 수립을 마련
	자연재해위험개선지구 지정 확대	<ul style="list-style-type: none"> - 침수위험지구, 유실위험지구, 고립위험지구, 취약방재시설지구, 붕괴위험지구, 해일위험지구 등 6개의 유형에 속하거나 복합재해 위험지구에 대한 검토를 통한 지정 확대
지하공간 침수 발생 지역에 대한 전수조사	<ul style="list-style-type: none"> - 지하공간을 포함하고 있는 공동주택, 반지하 등 대한 조사와 함께 연구를 통한 해당 지역의 내수재해 위험도가 검토되어야 함 - 위험지역에 대한 치수관, 치수벽 설치와 같은 대책과 함께 대책이 발원되어야 할 수방기준 목표가 수립되어야 함(필요시 용역 발주 필요) - 물 관련 부서와 재난담당 부서 그리고 건축물·주택 부서와 협의 필요 	

표. 표적그룹 인터뷰의 시사점 : 기타(행정·업무 등)

분야	구분	상세 내용(부연 설명)
기타	물 분야 연구직렬의 보완 물 관련 부서 조직 개편 필요	<ul style="list-style-type: none"> - 물 관련 정책에 대한 시 차원의 관심도 부족, 부서 내부의견에 대한 청취 부족으로 효율성 저하, 전문성 결여로 이어짐 - 물 관련 부서 개편을 통해 정책업무와 시행·관리업무에 대한 명확한 분리(행정체계 개편) 필요 - 물관리일원화에 따른 중앙정부 부서 특성을 지자체 온전히 담아 운영할 수는 없겠으나 정책과 시행부서의 업무분장이 재검토 되어야 함 - 조직개편 과정에 내부부서 인원의 인터뷰 없이 일률적인 개편으로 인한 불만 상당수로 존재(조직·인사 업무에 대한 특성이 반영되어 있지 않음) - 잦은 인사이동에 대한 물 관련 전문성 향상을 기대하기 어려우며, 관련 자료의 관리가 안되고 있음 - 지도·단속업무에 치우쳐 있지 않고 정책업무 분야에 집중하기 위한 구조개편 필요 - 부서 특성을 감안하여 현안 대응 인력 이외에 중·장기적인 정책 발굴을 통한 새로운 발전동력 창출을 위한 논의 필요
	물 관련 부서 간 정보공유 및 협력의제 발굴	<ul style="list-style-type: none"> - 물 관련 부서의 원활한 정보공유 차원의 T/F 운영 - 명확한 관리주체 논의를 통한 기본계획-관리계획-실행계획 업무 분장의 재조정 반드시 필요
	물 관련 정책 업무 외에 시행·관리 업무를 전문적으로 이행하기 위한 전문담당기관 설립	<ul style="list-style-type: none"> - 하천에 대한 업무를 전문적으로 담당하는 하천관리사업소의 신설 및 운영 - 상수도 업무를 처리하는 상수도사업본부 및 하수도 관련 업무를 담당하는 환경공단으로 개편
	물 관련 부서의 중장기 대책 수립	<ul style="list-style-type: none"> - 대부분 단기대책 중심의 운영, 물 환경을 개선할 중장기 대책과 목표와 근본적인 로드맵의 부재 - 정책을 조정하고 통합할 전문적 컨트롤타워 운영 필요 - 계획-실행-검토-보완의 환류과정 필요
	수계 중심의 인접 지자체 간의 물관리 공동 위원회 운영	<ul style="list-style-type: none"> - 인접 지자체와의 물관리 협조체계 구축 필요 - 지자체 간의 이해관계자 논의와 의사결정이 가능한 협조체계 구성을 통해 불필요한 사회경제적 지출 비용 절감
	세종시 하천 거버넌스 운영 지원을 통한 시민참여 플랫폼 구축	<ul style="list-style-type: none"> - 실질적인 세종시 이해관계자가 참여하고, 책임지는 거버넌스 체계 구축 - 시민참여 활성화를 위한 구체적인 계획과 지원 마련 - 민·관 협력적 거버넌스 확립으로 시민 체감형 물관리 서비스 체감 및 갈등·분쟁에 대한 합리적 조정
	물 관련 주요 시책사업 대한 대시민 홍보 및 여론조사 실시	<ul style="list-style-type: none"> - 환경 안전성 검증을 위한 장기모니터링, 시민 공감대 형성 노력(홍보 등) 확대 필요 - 세종보 준치·가동 등 향후 의사결정에 대한 대시민 이해 중요
	업무 담당자의 역량 강화를 위한 전문교육 프로그램 운영	<ul style="list-style-type: none"> - 국내에서 조망되고있는 신기술·신공법에 대한 자료 공유·교육과 더불어 직원들의 교육을 통해 전문성 함양이 되어야 함 - 수질개선을 위한 신기술의 적극적 도입 사례 등 소개 필요
	연구시설에 대한 인프라 확대 및 효율적 업무를 위한 인력운영 검토	<ul style="list-style-type: none"> - 타 시도 보건환경연구원의 시험·검사 분야는 8개입(먹는 물, 토양, 대기, 악취, 실내공기질, 환경유해인자, 수질, 폐기물) - 세종은 6개 항목(먹는 물, 폐기물 2개분야 보완 필요)
	물 관련 공무(직)원 및 연구(직)원 정원 증원	<ul style="list-style-type: none"> - 환경연구원의 연구관리직의 경우 순환이 되지 않아 전문성 강화를 위한 교류 및 별도 프로그램 운영 필요(본청 부서와 교류로 업무 관계 강화 필요, 타 지자체와의 교류 등) - 관내 폐수배출시설의 경우 약 450여 개, 인·허가 담당자 1명 - 하천은 일반회계, 관망은 특별회계를 이용, 하천의 지방이양에 따른 예산 부족 문제가 더 커질 전망 - 지방하천에 대한 사무의 지방이양으로 인한 하천관리 예산 문제 발생 - 재해위험지구의 추가적인 지원을 통한 균등회계 확보와 함께 해당 업무를 뒷받침 할 수 있는 인력지원이 필요



34051 대전광역시 유성구 전민로 37(문지동)
TEL. 042-530-3500 FAX. 042-530-3528
www.dsi.re.kr

ISBN 979-11-6075-420-9 93350