

보령호 현황 및 연안·하구생태복원 추진방안

2017. 11

제 출 문

충청남도지사(미래정책과장) 귀하

본 보고서를 “보령호 현황 및 연안·하구생태복원 추진방안”에 대한 정책
지원과제 최종보고서로 제출합니다.

2017년 11월 30일

연 구 기 관 : 충남연구원 서해안기후환경연구소
연구책임자 : 김 영 일 연구위원
공동연구자 : 정 우 혁 책임연구원

목 차

1. 연안 및 하구생태복원의 필요성	1
1.1 연안 및 하구현황	1
1.2 연안 및 하구의 문제점	3
1.3 연안 및 하구생태복원의 필요성	5
2. 하구생태복원 대상지선정 및 타당성 검토	8
2.1 복원대상지 선정절차 및 기준	8
2.2 복원가능대상지 발굴	10
2.3 복원가능대상지 타당성 검토	16
2.4 복원대상지 선정	20
3. 보령호 생태복원방안	21
3.1 복원목표	21
3.2 보령호 인근지역 현황	22
3.3 해수순환에 따른 농업용수 확보방안	23
3.4 보령호 주변 지역주민 의견수렴	32
4. 보령호 생태복원계획	34
4.1 비전 및 목표	34
4.2 단계별 접근전략	35
4.3 보령호 생태복원 기본계획	36
4.4 투자계획 및 재원확보방안	37
4.5 기대효과	42

1. 연안 및 하구생태복원의 필요성

1.1 연안 및 하구현황

- 연안¹⁾과 하구²⁾의 지속적인 개발압력과 훼손으로 해안선 길이 및 갯벌 면적 감소, 수생태 환경 파괴
 - 지난 25년간 갯벌 716km² 감소 : '87(3,203km²)→ '13(2,487km²)
 - ※ 충남 갯벌면적(km²) : 434.2km²('87년) → 357.0km²('13년) <감소 77.2km²>
- 우리나라는 용지공급(농경지, 산업용지 등), 용수확보(농·공업용수), 재해 예방(수해) 등을 위해 간척사업과 방조제를 건설
 - 방조제 건설로 인한 물 순환 차단으로 용존산소 농도의 감소, 유기물질 증가 등 수질문제 대두
 - ※ 전국 방조제 현황 : 1,611개소(전남 989개소, 충남 279개소 순)
- 하구가 용수이용 목적(농업용수, 공업용수 및 생활용수)으로 이미 개발되어 공간생명 가치가 훼손됨
 - 전국 463개 하구 가운데 228개소(약 49%)가 방조제, 항만개발 및 매립 등으로 하구 물 순환 차단 및 생태계 단절
 - 열린 하구(235개소)도 개발압력(산업단지, 집약적 농업, 도시개발사업 등)이 높은 상태로 최소한의 보호대책 마련이 시급
- 금강권역은 하구 67개소 가운데 61개소(약 91%)가 닫힌 하구로 전국에서 가장 높은 비율을 보임

<표 1> 금강권역 하천 및 하구현황

구분	하천			하구		
	국가하천	지방하천	계	국가하천	지방하천	계
금강권역	17	859	876	4	63	67

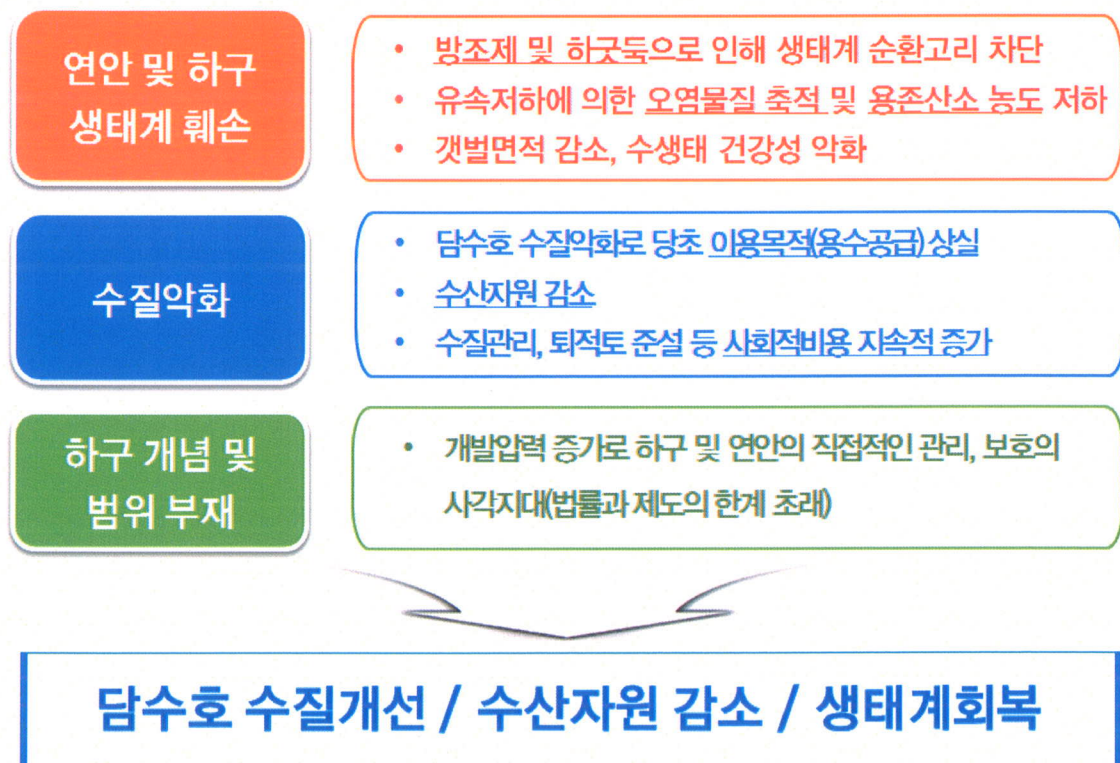
- 1) 연안(연안관리법) : 연안해역과 연안육역을 말함. 연안해역은 '바닷가 및 바다', 연안육역은 '무인도서 및 연안해역의 육지쪽 경계선으로부터 500미터 이내의 육지지역'
- 2) 하구(estuary, 河口) : 외해와 연결되어 해류의 순환이 있으면서 하천의 담수가 유입되는 곳으로 개방해역과 연결되어 있고 담수 하천과 해수가 혼합되는 전이수역으로서 담수에 의한 염분의 희석(기수역)과 조석의 영향을 받는 지역(감조구역)을 말함

<표 2> 금강권역의 하구 세부현황

권역	하구명	하천명	비고
계	21개소	67개소	
금강 권역	가로림만	갈두천, 반계천, 삭선천, 어은천(팔봉)	태안, 서산
	간월호	기포천, 도간천, 도당천, 둔당천, 소정천, 신상천, 야당천, 와룡천,중리천, 청지천	서산 홍성
	교성천	교성천	보령 오천면
	금강	경포천(군산), 금강, 솔리천, 송내천	서천, 군산
	남포천	남포천	보령 남포면
	당정,판교	당정천, 판교천(서천)	서천
	대천	궁촌천, 대천천, 봉당천, 신대천	보령
	대호호	마중천, 명천천, 사동천, 성연천,염술천, 예덕천, 원천천, 천의천	당진
	방길천	방길천	서산 팔봉면
	보령호	광천천, 진죽천	홍성
	부남호	상옥천, 장검천, 진장천, 태안천,흥인천	태안, 서산
	비인천	비인천	서천 비인면
	상황,차동,송천	상황천, 송천천, 차동천	홍성 서부면
	새만금	금광천, 대광계천, 동진강, 만경강, 문수동천, 주상천, 직소천	전북
	서원천	서원천	당진 송악읍
	서천방조제	웅천천, 주교천	부여, 보령
	석문호	백석천, 역천	당진, 서산
	아산만	밀두천, 삽교천, 초대천	아산, 당진
	용요천	용요천	태안 근흥면
	종천천	종천천	서천 판교면
	홍성호	금리천, 대판천, 읍내천, 판교천(홍성)	홍성

1.2 연안 및 하구의 문제점

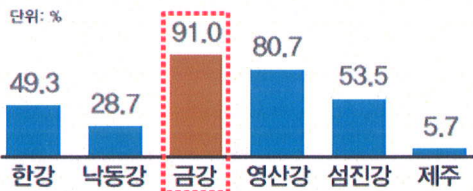
- 방조제 및 하굿둑 건설로 연안 및 하구지역에 다양한 문제 발생
 - 생태계 순환 고리 차단, 유속저하에 의한 산소용해율 저하 및 오염물질 축적, 육상기원 조립질 퇴적물 차단으로 인한 연안침식 발생, 연안 수질 악화 및 생태계 오염 유발 등
- 연안 및 하구생태계가 훼손되고 수산자원이 감소
 - 방조제 건설로 인한 기수역 상실 및 갯벌 매립으로 생물서식지 감소로 인한 연안 및 하구생태계 훼손 가속화
 - 하천과 바다의 생태계가 단절되면서 단기적으로 서식처가 교란되고 장기적으로 수산자원 감소 유발
- 하구호(담수호) 수질악화로 수질관리 비용이 지속적으로 증가
 - 오염물질에 취약한 하구호는 당초 이용목적(농업용수 및 공업용수) 유지를 위해 상류유역 규제, 오·폐수처리시설 확충, 퇴적토 준설, 인공습지 조성 등 각종 사회적 비용 유발



전국 달하하구
비율 1위



[전국 달하하구 비율 1위]



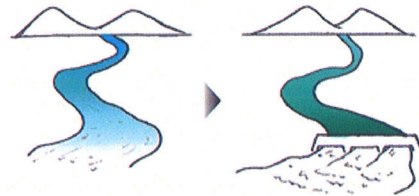
충남 연안의 직선화

폐염전의 지속적 증가

[염전 경쟁력 악화]



[담수호 수질 및 생태환경 악화]



연안 및 하구 생태환경 악화

수산자원 감소

[생물다양성 및 수산자원 감소]



1.3 연안 및 하구생태복원의 필요성

- 과거 국토확장 및 농경지 확보를 위해 방조제를 건설해왔으나, 농업이 점차 쇠퇴하고 하구환경이 훼손됨에 따라 하구관리 패러다임이 변화하고 있음



[그림 1] 하구관리 패러다임의 변화

- 하구(estuary)에 건설한 하굿둑 및 방조제는 자연재해에 대한 강력한 방어 수단이었으나, 하굿둑, 방조제 등에 의한 물 순환 단절, 수질오염, 매립이나 간척사업 등으로 하구 본래의 기능이 크게 악화되어 가고 있는 실정임
- 최근 하구 담수호의 수질오염으로 인한 많은 문제를 인식하고 방조제와 하굿둑의 갑문운영 및 구조개선 등을 통한 해수순환에 대한 국민적 관심이 증가하고 있으며, 주요 선진국들은 이미 하구 복원 및 갯벌 복원사업을 추진되었거나 추진 중에 있음
- 이미 주요 선진국에서는 하구와 갯벌이 해양생물의 산란장, 자연정화, 연안보호 등 환경적으로 중요한 역할을 하는 곳으로 생태적·경제적 가치를 환산할 수 없을 만큼 무궁무진하다는 사실을 인식하여 국가차원에서 하구복원을 위한 체계를 마련하고, 다양한 복원 및 관리기술을 개발하고 있음

< 연안 및 하구의 생태·경제적 가치 >

- (Nature, '97) 기수역의 단위 면적당 생태적 가치는 농경지의 250배, 갯벌의 단위 면적당 생태적 가치는 농경지의 100배

※ 1km²당 가치(US\$) : 기수역 2,283,200 / 갯벌 990,000 / 농경지 9,200

- (해양수산부, '13) 우리나라 갯벌의 연간 총 경제적 가치는 약16조원, 단위 면적(1km²)당 연간 제공 가치는 63억원

< 단위 : 억원 / km² / 년, '12. 12월 기준 >

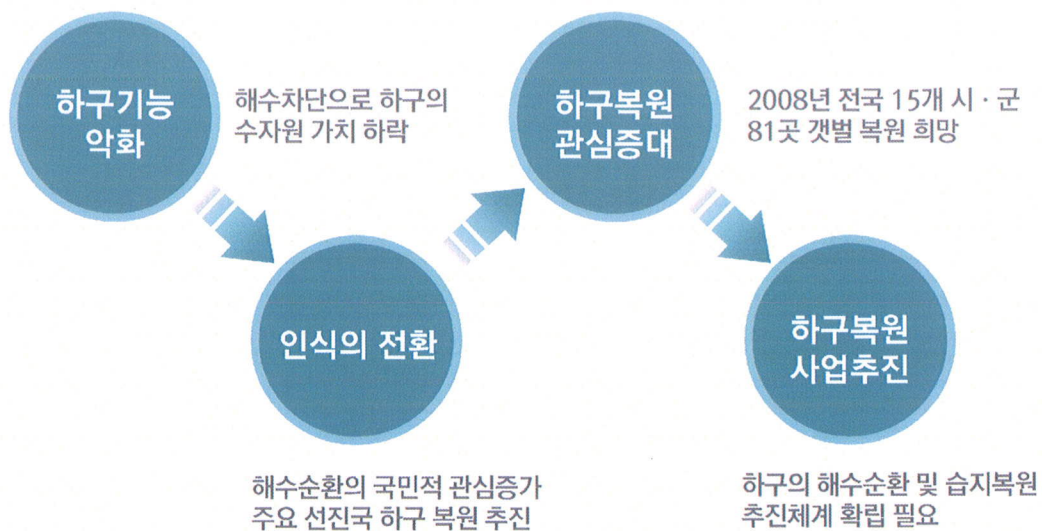
합계	수산물 생산기능	수질 정화기능	여가 제공기능	서식처 제공기능	재해방 지기능	보존 가치
63.1	17.5	6.6	2.5	13.6	2.6	20.3

▶ 권역별 연간 경제적 가치 산정 결과

< 단위 : 억원 / 년, '12. 12월 기준 >

항목	인천/경기	충남	전북	전남(서부)	전남(동부)	경상/제주
경제 가치	55,155	22,676	7,439	47,476	18,056	'13년 산출예정

- 우리나라에서도 2008년 하구 및 갯벌복원 대상지를 조사하여 전국 15개 시·군 81곳(32.12 km²)을 갯벌로 복원할 것을 희망하였는데, 그 중에서 전남이 42건(22 km²)으로 가장 많았음. 복원사업대상지 가운데 전북 고창과 경남 사천 등이 우선 사업대상지로 선정되어 갯벌 복원사업이 완료된 상태임



2. 하구생태복원 대상지 선정 및 타당성 검토

2.1 복원대상지 선정절차 및 기준

○ 복원대상지 선정절차 및 방법

- 달힌하구는 3단계로 평가하여 복원대상지를 선정하였는데, 1단계에서 담수호 존재 유무에 따라 담수호가 존재하는 않은 달힌하구는 제척하였음(예를 들면, 간척용 방조제)
- 2단계로 담수호가 존재하는 달힌하구를 대상으로 복원대상지 선정기준에 의해 우선순위 선정
- 3단계로 관계전문가 및 행정전문가 공동 답사팀의 현장답사를 통해 최종 복원대상지를 선정

○ 달힌하구를 대상으로 담수호 유무를 평가하여 담수호가 없는 방조제는 제척하고, 담수호가 존재하는 방조제를 대상으로 물리·환경, 경제 및 사후활용, 사회·정책부분 등 총 15개 평가인자에 따라 평가하였음

- 물리·환경측면으로는 담수호의 수질, 종다양성, 서식처 적정면적, 물막이 기간, 접근용이성, 복원난이도 등을 고려하였음
- 경제 및 사후활용 면에서는 현재 경제활동 규모, 수산자원 감소여부, 복원 후 활용가능면적, 효율성, 소득다원화 등을 고려하였음
- 사회·정책면에서는 지역 공무원 및 주민의 추진의지, 복원사업의 인지도 등을 평가인자로 고려하였음
- 평가결과를 점수화하기 위하여 평가인자별로 5점 척도를 적용하여 점수를 부여하였고, 상대적으로 중요한 인자인 “물막이 기간” 항목에 가중치(전체 비중의 10%)를 부여하였음

〈표 3〉 달천하구 복원대상지 선정기준

1단계	평가 항목	평가 기준		평가 결과				
	담수호 유무	예	아니오	아닌 지역 제척				
2단계		점수 높음-----점수 낮음					해당사항 및 자료 없음	비고
대분류	중분류	5	4	3	2	1	0	
물리·환경	담수호의 수질 (나뽀수록 높은 점수)	5 (나뽀)	4	3 (보통)	2	1 (좋음)	0	
	제방 또는 폐염전의 종 다양성(해양, 해양생자도)	5 (많음)	4	3 (보통)	2	1 (적음)	0	
	제방 또는 폐염전의 종 다양성(육역, 비오름, 생자도)	5 (많음)	4	3 (보통)	2	1 (적음)	0	
	물막이 완료 후 담수화가 진행되지 않은 기간	5 (10년이상)	4	3 (5년)	2	1 (2년)	0	전체 비중 중 10% 가중
	복원대상지로의 접근 용이성 (주요 간선도로로부터의 거리)	5 (0.5km)	4	3 (1km)	2	1 (1.5km)	2km이상	
	기능을 유지할 수 있는 대체지의 다양성	5 (많음)	4	3 (보통)	2	1 (적음)		
	복원의 난이도	5 (어려움)	4	3 (보통)	2	1 (쉬움)		
경제 및 사후 활용	제방 전면부의 경제활동 면적 또는 규모	5 (작음)	4	3 (중간)	2	1 (큼)	0	
	사후관리비용	5 (큼)	4	3 (중간)	2	1 (작음)	0	
	복원을 통한 경제적 기대치	5 (큼)	4	3 (중간)	2	1 (작음)	0	
	과거에 비해 수산자원이 얼마나 감소하였나?	5 (많음)	4	3 (중간)	2	1 (적음)	0	
	복원 후 활용 가능한 주변 면적	5 (넓음)	4	3 (보통)	2	1 (좁음)		
	복원 후 사업의 효용성	5 (높음)	4	3 (보통)	2	1 (낮음)	0	
	복원 후 주민소득 다원화 정도	5 (높음)	4	3 (보통)	2	1 (낮음)	0	
사회·정책	시·군 정책자의 추진의지	5 (높음)	4	3 (보통)	2	1 (낮음)	0	
	해당지역주민들 호응도 (각 지역별 대상지)	5 (높음)	4	3 (보통)	2	1 (낮음)	0	
	복원사업의 인지도	5 (높음)	4	3 (보통)	2	1 (낮음)	0	

2.2 복원가능대상지 발굴

○ 생태복원대상지 선정기준 및 절차에 따라 평가하여 단한하구 상위 5개소를 발굴하였음

- 복원가능대상지는 보령호, 홍성호, 부남호, 이원호, 석문호 순으로 평가되었음

구 분		관리주체	위치	평가점수
1	보령호	국가	보령시 천북면 하만리	79.5/85
2	홍성호	국가	홍성군 서부면 신리	78.5/85
3	부남호	민간(현대)	서산시 부석면 창리	55.0/85
4	이원호	국가	태안군 이원면 관리	52.3/85
5	석문호	국가	당진시 송산면 가곡리	52.0/85



○ 보령호 평가점수

평가항목		평가	점수
물리·환경	담수호의 수질	호소수질등급 IV등급	5
	방조제 외측 해양 중 다양성	해양생태도 1등급지역	5
	방조제 내측 육지 중 다양성	국토환경성평가지도 3등급	3
	물막이 후 담수화가 진행되지 않은 기간	2001년 방조제 준공이후 물막이가 진행되지 않음	5.5
	복원대상지로의 접근 용이성	국도 40호선과 대상지가 연결되어 접근이 용이함	5
	기능을 유지할 수 있는 대체지 다양성	현재 용수로 사용되고 있지 않으며, 금강하류의 수원을 용수로 활용 가능함	5
	복원의 난이도	현재 수문이 개방되어 있어 갑문조작으로 가능함	5
경제 및 사후 활용	방조제 전면부의 경제활동 규모	마을어업 11.6ha(4개소)로 파악됨	5
	사후 관리 비용	배수갑문 조작에 대한 관리비용이 발생할 것으로 예상됨	3
	복원을 통한 경제적 기대치	복원으로 수질 개선 및 주변 퇴적지의 활용으로 경제적 가치가 비교적 높음	5
	수산자원의 감소여부	해수순환이 차단되어 수산자원이 감소할 것으로 판단됨	5
	복원 후 활용 가능 면적	과거 갯벌지역이 해수 차단으로 인해 육지화된 지역이 있음	5
	사업의 효용성	해수순환으로 수질개선 및 수산자원이 증가할 것으로 판단됨	5
	주민소득 다원화 정도	복원 후 어족자원이 풍부해지고 생태관광으로 수익이 증대할 것으로 판단됨	5
사회·정책	7개 시군 단체장의 추진의지	수질악화로 인해 해수순환을 통한 수질개선을 원하고 있음	5
	지역주민의 호응도	수질이 계속적으로 악화되어 수질개선을 원하고 있음	5
	복원사업 인지도	대부분의 지역주민이 복원사업에 대해 인지하고 있음	3
합계			79.5

○ 홍성호 평가점수

평가항목		평가	점수
물리·환경	담수호의 수질	호소수질등급 IV등급	5
	방조제 외측 해양 중 다양성	해양생태도 2등급지역	3
	방조제 내측 육지 중 다양성	국토환경성평가지도 3등급	3
	물막이 후 담수화가 진행되지 않은 기간	2001년 방조제 준공이후 물막이가 진행되지 않음	5.5
	복원대상지로의 접근 용이성	국도 40호선과 대상지가 연결되어 접근이 용이함	5
	기능을 유지할 수 있는 대체지 다양성	현재 용수로 사용되고 있지 않으며, 백제보의 수원을 용수로 활용 가능함	5
	복원의 난이도	현재 수문이 개방되어 있어 갑문조작으로 가능함	5
경제 및 사후 활용	방조제 전면부의 경제활동 규모	마을어업 4ha(1개소)로 파악됨	5
	사후 관리 비용	배수갑문 조작에 대한 관리비용이 발생할 것으로 예상됨	2
	복원을 통한 경제적 기대치	해수순환을 통한 복원으로 수질개선 및 생태관광자원화가 가능할 것으로 예상됨	5
	수산자원의 감소여부	해수순환이 차단으로 수산자원이 많이 감소했을 것으로 판단됨	5
	복원 후 활용 가능 면적	과거 갯벌지역이 해수 차단으로 인해 육지화된 지역이 있음	5
	사업의 효용성	해수순환으로 수질개선 및 수산자원이 증가할 것으로 판단됨	5
	주민소득 다원화 정도	복원 후 어족자원이 풍부해지고 생태관광으로 수익이 증대할 것으로 판단됨	5
사회·정책	7개 시군 단체장의 추진의지	수질악화가 심하여 해수순환을 통한 수질개선을 원하고 있음	5
	지역주민의 호응도	수질이 계속적으로 악화되어 수질개선을 원하고 있음	5
	복원사업 인지도	대부분의 지역주민이 복원사업에 대해 인지하고 있음	5
합계			78.5

○ 부남호 평가점수

평가항목		평가	점수
물리환경	담수호의 수질	호소수질등급 IV~V등급	5
	방조제 외측 해양 종 다양성	해양생태도 2등급지역	3
	방조제 내측 육지 종 다양성	국토환경성평가지도 1등급	5
	물막이 후 담수화가 진행되지 않은 기간	물막이 후 담수화가 진행되었음	0
	복원대상지로의 접근 용이성	지방도 96호선과 연결되어 있어 접근이 용이함	5
	기능을 유지할 수 있는 대체지 다양성	서산A지구를 활용하여 용수를 대체할 수 있음	3
	복원의 난이도	주변으로 기업도시가 계획되어 있으며, 담수호 종류부에 보가 설치되어 있어 비교적 복원이 용이함	3
경제 및 사후 활용	방조제 전면부의 경제활동 규모	방조제 전면부에 규모가 작은 어장이 일부 분포하고 있음	3
	사후 관리 비용	기업도시가 계획되어 있어 관리비용은 크지 않을 것으로 판단됨	4
	복원을 통한 경제적 기대치	해수순환을 통해 주변 기업도시와의 시너지 효과로 인한 경제적 기대치가 있음	3
	수산자원의 감소여부	해수의 차단으로 과거에 비해 수산자원이 감소되었을 것으로 판단됨	3
	복원 후 활용 가능 면적	기업도시와 연계하여 활용가능할 것으로 판단됨	3
	사업의 효용성	해수순환을 통해 생태환경이 개선되면 기업도시에도 도움이 될 수 있음	3
	주민소득 다원화 정도	복원을 통하여 관광소득이 증대할 것으로 예상됨	3
사회정책	7개 시군 단체장의 추진의지	담천하구의 해수순환에 대해 추진할 의사가 있음	3
	지역주민의 호응도	지역주민 복원사업에 대해 찬성하는 경향이 있음	3
	복원사업 인지도	많은 주민들이 복원사업에 대해 인지하고 있음	3
합계			55

○ 이원호 평가점수

평가항목		평가	점수
물리·환경	담수호의 수질	용수로 사용되지 않고 있어 수질 측정자료가 없음	0
	방조제 외측 해양 중 다양성	해양생태도 1등급지역	5
	방조제 내측 육지 중 다양성	국토환경성평가지도 3등급	3
	물막이 후 담수화가 진행되지 않은 기간	담수화를 진행하였지만 염분농도가 높아 용수로 활용되지 않음	3.3
	복원대상지로의 접근 용이성	국도 및 지방도와 직접적으로 연결되지 않아 접근성이 떨어짐	0
	기능을 유지할 수 있는 대체지 다양성	저수지와 직접 연결되어 있으며, 주변으로 대체용수가 없음	1
	복원의 난이도	주변으로 농경지가 넓게 분포하고 있어 염해 및 수위조절에 대한 어려움이 있음	3
경제 및 사후 활용	방조제 전면부의 경제활동 규모	방조제 전면부에 마을어업, 양식어업 등이 분포하고 있음	3
	사후 관리 비용	주변 농경지에 대한 관리비용이 소요될 것으로 판단됨	2
	복원을 통한 경제적 기대치	해수순환으로 수질이 개선될 것으로 예상되며, 생태관광자원으로 활용 가능함	3
	수산자원의 감소여부	과거에 비해 수산자원이 많이 감소했을 것으로 판단됨	3
	복원 후 활용 가능 면적	현재 용수로의 활용이 비교적 적어 담수호의 개방을 통해 활용가능한 면적이 넓음	5
	사업의 효용성	복원을 통한 갯벌 복원으로 수산자원의 증대가 기대됨	5
	주민소득 다원화 정도	생태관광을 통해 일부 소득이 증대될 것으로 기대됨	3
사회·정책	7개 시군 단체장의 추진의지	시군에서는 복원에 대한 의지가 높음	5
	지역주민의 호응도	많은 지역주민들이 복원사업에 대해 의지를 가지고 있음	5
	복원사업 인지도	주민들이 복원사업에 대해 인지하고 있음	3
합계			52.3

○ 석문호 평가점수

	평가항목	평가	점수
물리·환경	담수호의 수질	호소수질등급 V등급	5
	방조제 외측 해양 중 다양성	해양생태도 1등급지역	5
	방조제 내측 육지 중 다양성	국토환경성평가지도 3등급	3
	물막이 후 담수화가 진행되지 않은 기간	물막이 후 담수화가 진행되었음	0
	복원대상지로의 접근 용이성	국도 38호선과 연결되어 있어 접근이 용이함	5
	기능을 유지할 수 있는 대체지 다양성	주변으로 대체 용수지가 없음	0
	복원의 난이도	용수로 활용하고 있으며, 주변 농경지에 대한 염해방지가 어려움	1
경제 및 사후 활용	방조제 전면부의 경제활동 규모	방조제 전면부에 일부 어장이 분포하나 면적이 작음	5
	사후 관리 비용	농경지가 주변으로 넓게 분포하고 있어 염해에 대한 관리비용이 발생함	1
	복원을 통한 경제적 기대치	복원을 통해 담수호의 수질개선이 가능하여 생태관광자원으로 활용 가능함	3
	수산자원의 감소여부	해수순환의 차단으로 인한 수산자원의 변화가 있었을 것으로 판단됨	3
	복원 후 활용 가능 면적	주변으로 농경지가 분포하고 있어 복원 후 활용가능 면적이 적음	1
	사업의 효용성	해수순환으로 수질개선은 가능하며, 수산자원의 증대가 기대됨	4
	주민소득 다원화 정도	복원 후 어족자원의 증대로 주민소득이 일부 증가할 것으로 예상됨	3
사회·정책	7개 시군 단체장의 추진의지	해수순환을 통한 복원을 원하고 있음	5
	지역주민의 호응도	대부분의 지역주민 복원사업에 대해 찬성하는 것으로 파악됨	5
	복원사업 인지도	많은 주민들이 복원사업에 대해 인지하고 있음	3
합계			52

2.3 복원가능대상지 타당성 검토

2.3.1 연안·하구생태복원의 정책적 타당성 검토

- 충남 연안·하구의 생태복원대상지의 정책적 타당성 확보를 위해서는
 - ① 상위계획과의 부합성, ② 자치단체의 사업추진 의지, ③ 지역주민의 지지도로 구분하여 설명할 수 있음
 - 정책적 타당성은 국가지역이 추진하는 정책의 일관성과 부합성을 검토하고, 사업추진기관의 역량과 의지, 지역주민의 지지도로 구분하여 설명할 수 있음
- 상위계획과의 부합성은 충남 연안·하구 생태복원 정책방향에 관한 법률적 근거와 관련 계획과의 일관성 등을 검토하여 정책적 타당성을 확보하고자 함
- 사업추진기관의 역량 및 의지는 본 사업의 이행가능성을 확보하기 위해서는 실질적으로 사업을 추진하고자하는 기관의 역량과 의지여부를 검토하고자 하는 것임
- 생태복원 등과 관련된 사업은 지역갈등을 유발할 수 있는 여지가 있는 부문으로 본 사업이 불필요한 갈등 없이 순차적으로 추진하고, 지역주민의 자발적 참여를 유도할 수 있는지에 대한 여부를 확인하기 위해서는 지역주민의 지지도는 중요한 검토사항이라 할 수 있음

〈표 4〉 충남 연안·하구 생태복원대상지 관련 정책적 타당성 검토사항

구분	주요내용
상위계획과의 부합성	충남 연안·하구 생태복원과 관련된 국가 법·계획과의 부합성과 일관성
사업추진기관의 역량 및 의지	광역·지자체 사업추진 기관의 정책 수립·이행 역량과 의지
지역주민의 지지도	복원 대상지의 지역주민의 선호도 및 의지

- 하구담수호 복원의 정책적 타당성 검토를 위해 ‘상위계획과의 부합성’, ‘사업추진기관의 역량 및 의지’, ‘지역주민의 지지도’로 구분하여 각각에 대해 검토하였음
 - ‘상위계획과의 부합성’은 훼손된 자연환경과 생물다양성에 관한 가치 복원을 통한 생태계서비스의 증진은 국제적 추세로, 이는 이미 우리나라의 연안관리, 해양생태계 보전·관리정책, 습지복원정책 등에 반영이 되어 있고 해양수산부와 환경부가 주도하여 추진 중에 있으므로, 보령호를 대상으로 한 담수호 수질개선 및 생태복원 사업은 상위계획과의 부합성과 일관성이 확보되었다고 판단됨
 - ‘사업추진기관의 역량 및 의지’ 차원에서 하구생태복원 대상지가 있는 보령시는 우선, 보령방조제 조성으로 생겨난 보령호로 주변 가축 분뇨 등 오염원이 지속적으로 유입됨에 따라 그 오염정도가 심각하여 농업용수로 활용하기 어려워 연안·하구생태복원이 필요하다고 판단하고, 지역주민의 의견수렴 등을 통해 최종 결정해야 함을 강조하였을 뿐만 아니라 보령호 주변을 순천만을 모델로 하여 국가정원 및 지방정원으로 지정하려는 의지를 가지고 있음
 - ‘지역주민의 지지도’를 보면 하구생태복원 대상지 지역주민의 의견수렴 등을 위해 제1차와 제2차 공청회, 주민참여 거버넌스 1.2차 협의회를 실시한 결과, 지역주민은 수질개선을 통한 복원의 요구와 장기간 시간과 비용이 투자되더라도 복원을 찬성하는 의견이 많아 지역주민의 지지는 확보되었다고 판단됨

2.3.2 연안·하구생태복원의 경제적 타당성 검토

○ 보령호 생태복원사업의 비용 및 편익

- 보령호 복원사업의 경우, 보령호 해수순환을 통한 생태복원과 생태관광자원 활성화를 목적으로 하고 있으며, 이 사업을 통해 기대할 수 있는 사회적 편익은 다음과 같음

- ① 보령호의 해수순환을 통하여 해양 수질환경평가지수 1등급으로 개선시킬 것을 목표로 하고 있어 현재 주민들이 겪고 있는 심각한 수질오염 피해가 저감될 수 있을 것으로 보임
- ② 습지 및 서식처 조성을 통한 생물다양성을 확보하는 등 생태환경 개선편익을 들 수 있음
- ③ 개선된 수질 및 생태환경을 기반으로 염생식물군락지, 습지공원 등 생태관광지를 조성하여 잠재적 관광수요자 및 주민들에게 생태관광 기회를 제공하며, 지역주민들에게는 관광소득을 창출할 수 있게 됨
- ④ 수질오염을 저감시키고 생태계가 복원됨으로써, 어업, 농업, 관광업 등을 통한 지역주민의 소득을 증대시키는 효과 외에도 지역주민의 정주여건을 개선시키는 효과가 발생함

〈표 5〉 보령호 복원사업의 비용 및 편익

구분		복원사업
비용	사적 비용	• 건설비용, 유지·운영비용, 보상비, 예비비, 공사중 혼잡비용
	사회적 비용	• 인공시설물 설치로 인한 자연경관 훼손비용 • 생태관광시설의 수용능력 초과이용으로 인한 환경 비용
편익	사적 편익	• 탐방시설 및 생태공원 이용료 및 입장료 수입 • 수산물 생산 증대 편익
	사회적 편익	• 수질개선 편익(해양수질 1등급) • 갯벌 복원·염습지조성 등을 통한 생태 개선 편익 • 생태탐방로, 습지생태공원 조성을 통한 관광 및 레저 편익 • 정주여건 개선 효과
간접 효과		• 고용증대효과 • 지역경제 활성화 효과(건설, 운영) • 주변 관광자원과의 연계 파급 효과

○ 보령호 생태복원의 경제적 효과

- 과거 문헌의 경제적 가치를 물가상승률을 고려하여 2013년 12월 기준으로 환산하여 복원대상지에 적용하였음
- 관리수위를 설정하여 관리하면 약 130ha의 갯벌이 복원될 것으로 파악되며, 관리수위 없이 개방할 경우에는 약 320ha의 갯벌이 복원되는 것으로 파악되었음
- 관리수위를 설정한 경우에는 연간 약 120.7억원의 경제적 가치가 발생하며, 상시 개방할 경우에는 약 297.1억원의 경제적 가치가 발생됨
- 중앙부에 일부 방조제를 제거하고 개방할 경우에는 약 420ha의 갯벌이 복원되어 약 390억원의 경제적 가치가 발생함

	수산물 생산기능	수질정화 기능	여가기능	서식지 제공 기능	재해방지 기능	보전가치
연간 경제적 가치 (2013년 12년 기준)	연간 17,716천원/ha	연간 6,697천원/ha	연간 2,577천원/ha	연간 13,793천원/ha	연간 2,587천원/ha	연간 49,501천원/ha
관리수위 적용 (약 120.7억원)	연간 약 23억원	연간 약 8.7억원	연간 약 3.3억원	연간 약 17.9억원	연간 약 3.4억원	연간 약 64.4억원
상시개방 (약 297.1억원)	연간 약 56.7억원	연간 약 21.4억원	연간 약 8.2억원	연간 약 44.1억원	연간 약 8.3억원	연간 약 158.4억원
중앙부 방조제 개방 (약 390.0억원)	연간 약 74.4억원	연간 약 28.1억원	연간 약 10.8억원	연간 약 57.9억원	연간 약 10.9억원	연간 약 207.9억원

[그림 2] 보령호 복원사업의 경제적 효과

2.4 복원대상지 선정

2.4.1 복원대상지 선정경위

- 생태복원사업을 추진하기 위한 최종 복원대상지 선정을 위해 복원가능 후보지 선정기준에 따라 발굴된 담수호를 대상으로 타당성 검토 및 현장조사, 자치단체 및 지역주민 의견수렴 등을 통해 최종적으로 복원대상지를 선정하였음
 - 연구 추진방향 설정을 위한 자문단 토론회(2015. 4. 28)
 - 복원대상지 선정기준 마련을 위한 전문가 토론회(2015. 7. 24, 10. 23)
 - 연안 및 하구 생태복원 국제포럼(2015. 8. 20~21)
 - 보령호 자치단체 및 지역주민 의견 수렴(2016. 1. 4~8, 11)
 - 복원대상지 현장조사(2016. 1. 11~12)
 - 복원대상지 현황자료 수집 및 분석(2016. 1~2)
 - 수산자원, 어촌관광 및 관광활성화 워크숍(2016. 2. 24, 4. 28)
 - 복원대상지 주민공청회(2016. 3. 29~30, 5. 23~24)
 - 복원대상지 주민참여 거버넌스 협의회(2016. 4. 26, 6.14)
 - 복원대상지 복원계획에 대한 자문단 토론회(2016. 6. 29)

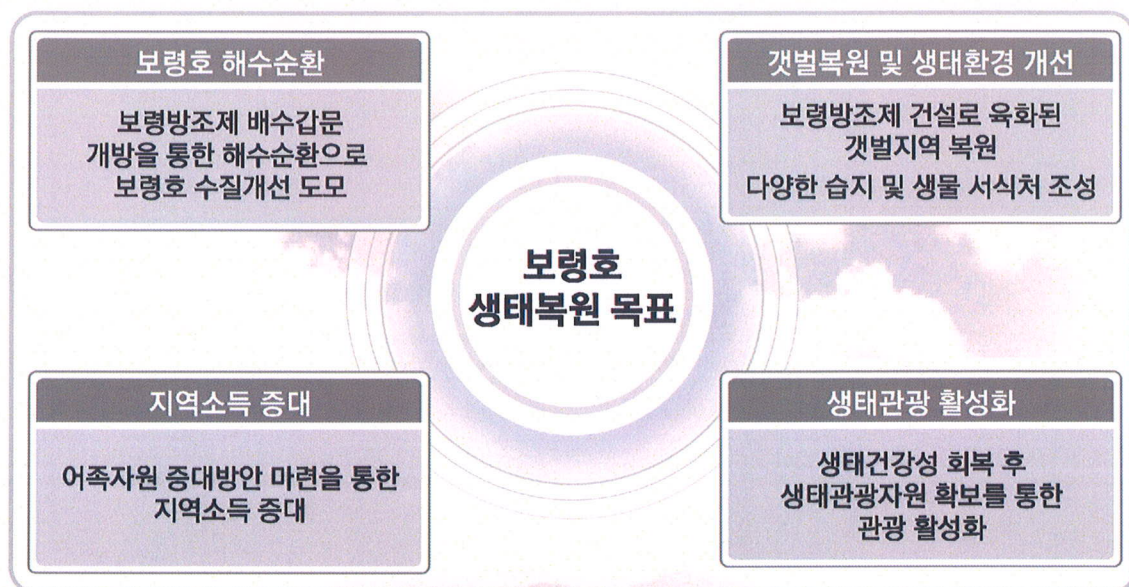
2.4.2 복원대상지 선정결과

- 복원가능후보지 선정기준에 따른 평가, 타당성분석 및 현장조사, 자치단체 및 지역주민 의견수렴 등을 총괄적으로 검토하여 보령방조제(보령호)를 최종 복원대상지로 선정하였음

3. 보령호 생태복원방안

3.1 복원목표

- 보령호 생태복원의 최우선 목표는 배수갑문 개방에 따른 해수순환을 통한 수질개선으로 설정하고, 이를 통해 갯벌복원 및 생태환경이 개선되고 어족자원의 증대 및 생태관광의 활성화로 인해 지역경제에 이바지하도록 하는 것임



“수질개선 및 생태건강성 회복을 통한 보령호 생태복원”

「보령호의 수질 개선 및 생태환경개선을 통한 어족자원 증대 및 생태관광 활성화」



해수순환



갯벌 복원



어족자원 증대



생태서식공간 확보



생태체험활동

[그림 3] 보령호 생태복원 목표

3.2 보령호 인근지역 현황

- 보령호는 홍보지구 대단위농업종합개발사업으로 1991년 사업을 착수하여 2016년 완공을 목표로 사업이 진행되었으며, 2001년 방조제가 완공되었음
- 2015년부터 담수화를 시작하여 현재 수질개선을 위하여 인공습지 및 침강지를 조성하고 있으나 그 효과는 미미한 것으로 파악됨
- 보령호 유역내 생활하수 발생량은 약 4,395m³/일, 축산농가에서 배출되는 폐수량은 약 1,988m³/일, 산업폐수는 약 878.2m³/일로 파악되었음
- 보령호 유역에서 발생하는 오염물질은 BOD 10,821.8kg/일, T-N 4,728kg/일, T-P 817.0kg/일로 파악되었으며, 축산으로 인해 가장 많이 배출하는 것으로 조사되어 대규모 축산시설의 적정 처리 및 소규모 축산시설의 지속적인 관리가 필요함



[그림 4] 보령호 일반현황도

3.3 해수순환에 따른 농업용수 확보방안

3.3.1 여건분석

- 과거보다 수자원 활용이 어려워짐에 따라 물 공급의 다원화 및 안정적인 수자원 확보가 필요하고 향후 보령방조제 내측 보령호의 복원으로 인하여 보령호내 해수가 유통됨에 따라 농업용수로 사용하고자 했던 당초 계획의 차질이 불가피하게 됨에 따라 대체용수 공급방안이 필요하게 됨
- 보령호 수혜지역에 필요 농업용수량을 충족시킬 수 있는 풍부한 유량의 수원 확보가 필요함
- 보령호는 인근 농경지에 농업용수를 공급하기 위하여 조성되었으나 현재 담수의 수질이 악화로 농업용수로 사용하고 있지 않기에 안정적인 수질이 확보될 수 있는 수원이 필요함
- 현재 보령호 인근 농업용수는 농업용저수지(소류지) 및 농사용 관정 등 자체 수리시설을 통하여 공급하고 있고 한국농어촌공사에서는 보령호의 담수를 농업용수로 공급하기 위하여 기반시설인 양수장 및 용수로를 조성하고 있어서 이 시설들이 사장되지 않도록 매몰비용이 최소화될 수 있는 활용방안 모색이 필요함

3.3.2 대체용수 발굴

- 금강 백제보의 수자원을 활용하여 보령호 인근 농업용수를 공급하는 방안에 대해 금강 백제보의 유입·유출량 분석 및 용수 수요량 산정 등 물수지 분석을 통해 대체용수로의 타당성을 검토하였음
 - 백제보의 연간 활용가능수량은 방류량 기준 2,034백만 m^3 /년에서 용수수요량(농업용수, 생·공용수, 하천유지유량) 1,239.4백만 m^3 /년을 뺀 794.6백만 m^3 /년으로 분석됨
 - 백제보의 활용가능수량(794.6백만 m^3 /년)이 보령호의 농업용수 필요량(35백만 m^3 /년)을 충분히 상회하여 대체농업용수로 적합함

3.3.3 금강~홍보지구 연결방안

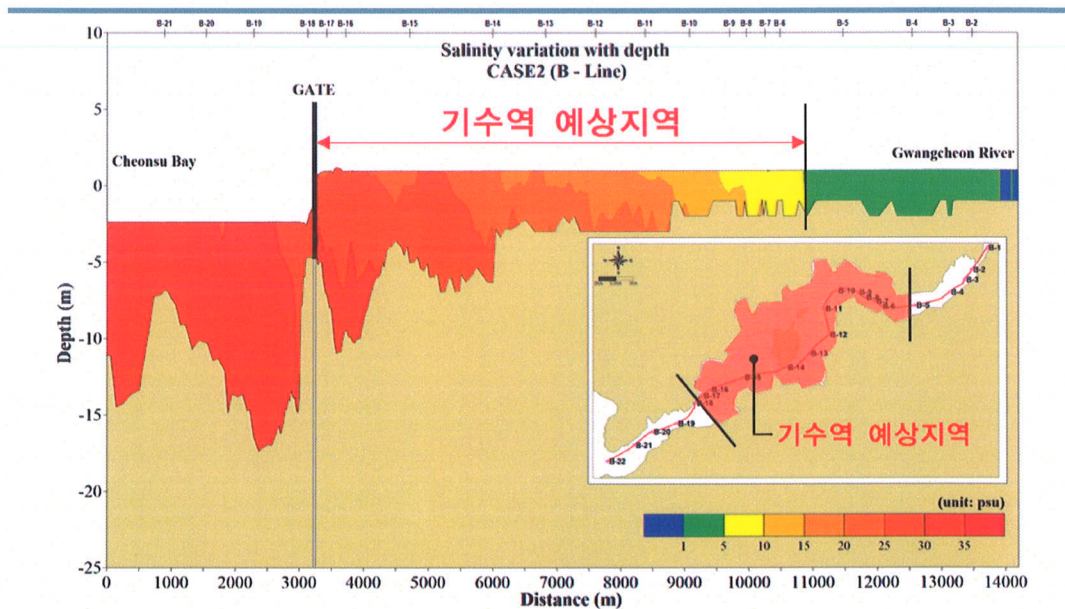
- 2015년 충남 서북부지역 물 부족 문제 해결을 위해 금강하류 물을 보령댐으로 보내는 도수관로에서부터 농업용수 공급관로를 연장하여 보령호 인근 농경지에 농업용수를 공급하는 방안을 검토하였음
 - 도수관로를 현재 시공 완료된 오천양수장의 흡입수조로 연결하여 설치된 시설들을 활용하고, 현재 설계만 진행된 천북양수장은 계획을 변경 광천천에서 양수하여 농업용수를 공급하는 것이 현실적 방안임
 - 총 관로 연장은 보령댐 상류 반교천으로부터 약 35km로 산정됨
 - 보령호 연간 필요 농업용수량은 3,500만 m^3 (한국농어촌공사)으로 급수일수는 관개기 시기와 벼의 생육기간을 고려하여 연간 150일로 적용하여 평균 일일 필요 농업용수량은 23.3만 m^3 으로 산정함
 - 보령호 수혜지역의 일일 평균 필요 농업수량은 23.3만 m^3 으로 보령댐 도수관로 건설사업의 하루 공급량인 11.5만 m^3 으로는 약 11.8만 m^3 의 수량이 부족할 것으로 예상되기에 부족분에 관한 공급방안이 추가로 마련되어야 함



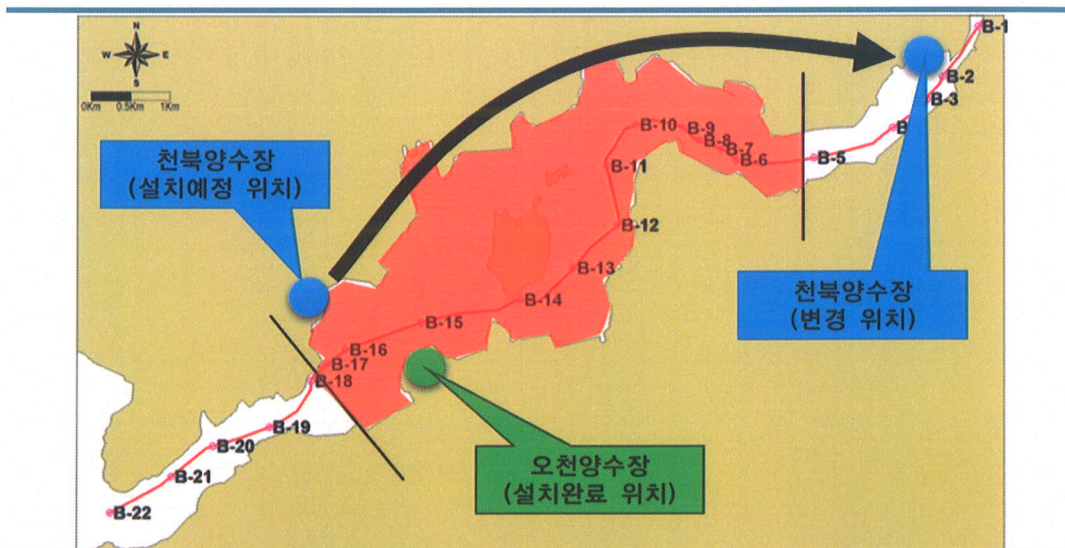
[그림 5] 대체농업용수 공급방안(반교천~청북, 오천양수장)

○ 부족한 농업용수 공급방안

- 부족한 농업용수 공급방안은 현재 설계만 진행된 천북양수장의 위치를 보령호 상류(광천천 하류부)로 옮겨서 농업용수를 공급하는 방안이 있음
- 광천천의 연간 유출량은 3,720만 m^3 으로 공급가능 수량은 충분한 것으로 판단되며, 수질 또한 BOD 기준 6.2로 수질등급 IV등급을 나타내 농업용수로 사용가능한 것으로 판단됨



[그림 6] 해수순환시(갑문개방) 기수역 예상지역(염분확산지역)



[그림 7] 천북양수장 위치변경 모식도(오천양수장)

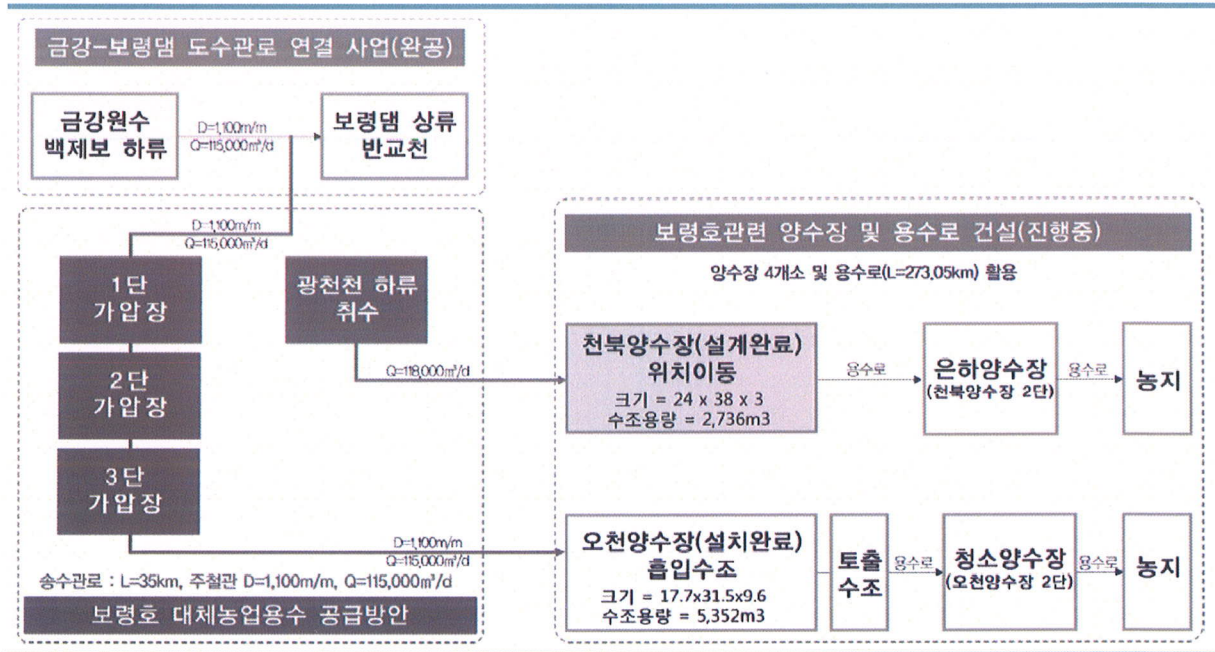
- 현재 갑문크기를 유지한 채 해수순환시 염분은 보령호 상류부(B5)까지 이동되는 것으로 예측되므로 보령호 상류부에 해수의 염분에 영향이 없는 위치로 천북양수장을 옮긴다면 매몰비용 최소화와 함께 부족분 농업용수를 공급할 수 있을 것으로 판단됨
- 농업용수 사용 특성상 관개기에 사용량이 급증하기에 관개기 사용량 급증을 대비하여 보령호 인근 9개 저수지의 저수율을 일정수준이상으로 유지하도록 비관개 기간에 농업용수를 인근 저수지에 공급해두는 방안도 필요함

<표 6> 보령호 인근 저수지 현황

연번	시설명	위치			수혜면적(ha)	총저수량(천ton)	유효저수량(천ton)
합계					1,217.30	6,733.70	6,424.80
1	성연	보령시	청소면	성연리	275.70	1,789.00	1,789.00
2	신송	보령시	청소면	신송리	40.70	122.00	122.00
3	야현	보령시	청소면	야현리	3.30	14.00	14.00
4	장곡	보령시	청소면	장곡리	17.30	58.40	50.00
5	죽림	보령시	청소면	죽림리	43.00	177.20	168.00
6	진죽	보령시	청소면	진죽리	101.30	684.00	654.00
7	장곡	홍성군	장곡면	죽전리	255.40	1,317.00	1,284.00
8	천태	홍성군	장곡면	행정리	246.10	1,488.00	1,290.00
9	홍동	홍성군	장곡면	지정리	280.00	1,084.10	1,053.80

○ 개략사업비

- 보령댐에서 오는 공급관로는 설치완료 된 오천양수장의 흡입수조로 연결하여 매몰비용을 최소화하고, 설계진행 중인 천북양수장과 은하양수장 인근 수혜지역에는 천북양수장의 위치 변경을 통하여 농업용수를 공급함



[그림 8] 금강~홍보지구 대체용수 공급계통도

- 관로연결에 필요한 가압장 위치 및 필요 수량, 관로 등은 향후 기본 및 실시설계 진행시 정확히 제시되어야 할 것이며, 금번 연구용역에서는 유사사업인 “공주보예당지 농촌용수이용체계재편사업(2016.6)”을 참고하여 가압장의 수량 및 관경, 관종 등을 선정하여 개략사업비를 산출함
- 송수관로의 제원 선정은 “보령댐 도수관로 연결공사($11.5\text{만m}^3/\text{일}$)”와 “공주보예당지 농촌용수이용체계재편사업(2016.6)”에서 적용된 직경과 경제적 효율성을 고려하여 직경 $1,100\text{m/m}$ 주철관으로 검토함
- 가압장의 필요 수량은 “보령댐 도수관로 연결공사(총연장 21.9km) 가압장 2개소”, “공주보예당지 농촌용수이용체계재편사업(총연장

27.4km) 가압장 3개소”의 사례를 검토하여 관로연장 10km당 1개소씩 반영하여 가압장 3개소 조성을 기준으로 산정함

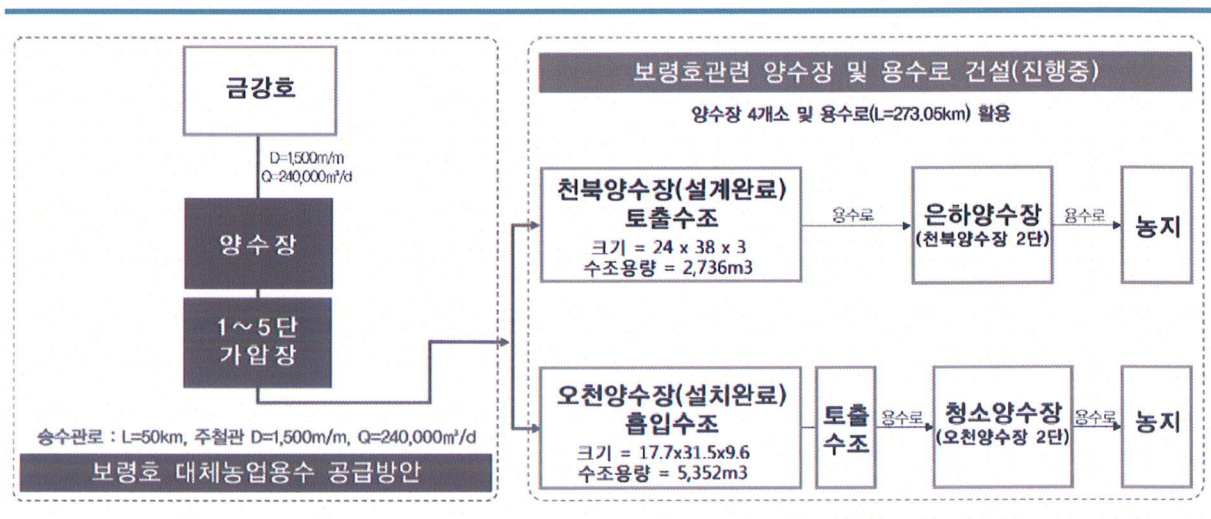
- 가압장 조성단가는 용량10만 m^3/d ,양정H=100m 기준으로 산정함
- 양수장 조성단가는 용량15만 m^3/d ,양정H=100m 기준으로 산정함
- 기타 조경 및 부대공 등은“공주보예당지 농촌용수이용체계재편사업(2016.06)”에서 적용된 단가 기준으로 산정하였음

<표 7> 금강~홍보지구 대체용수 공급방안 개략사업비(안)

구 분		단 위	수 량	단 가(백만원)	금 액(백만원)
토목공사	송수관로(D=1,100m/m)	m	35,000	1.6	56,000
	가압장	식	3	1,600	4,800
	양수장	식	1	3,150	3,150
	환경공사	식	1	3,030	3,030
	기타공사	식	1	4,300	4,300
건축공사	가압장	식	3	1,100	3,300
	양수장	식	1	3,000	3,000
기계공사	가압장	식	3	1,900	5,700
	양수장	식	1	2,400	2,400
전기 및 계측제어공사	가압장	식	3	2,500	7,500
	양수장	식	1	1,330	1,330
조경공사		식	1	400	400
부대공사		식	1	1,500	1,500
사업비 총계					96,410

3.3.4 금강~보령호 농업용수 공급방안

- 기존 도수관로 사용을 배제하고 직접 백제보 인근에 양수장을 설치하여 보령호 인근까지 도수관로를 연결하여 보령호 수혜지역에 농업용수를 공급하는 방안을 검토함
- 도수관로는 도로를 따라서 현재 설치가 완료된 오천양수장은 흡입수조로 연결하여 설치된 시설들을 활용하고, 현재 설계만 진행된 천북양수장은 계획된 토출수조로 연결하여 농업용수를 공급하는 방안이 타당한 것으로 판단됨
- 총 관로 연장은 백제보에서 도로를 따라 약 50km로 산정되었음
- 보령호 수혜지역의 일 필요농업수량은 23.3만 m^3 으로 일일 공급수량은 24만 m^3 으로 선정하여 일일 필요량을 충족시킬 수 있도록 하였음



[그림 9] 금강~보령호 대체용수 공급계통도

○ 개략사업비

- 관로연결에 필요한 가압장 위치 및 필요 수량, 관로 등에 대해 개략적으로 사업비를 산출하였음
- 송수관로의 제원 선정은 “보령댐 도수관로 연결공사(11.5만m³/일)”와 “공주보예당지 농촌용수이용체계재편사업(2016.06)”에서 적용된 직경과 경제적 효율성을 고려하여 직경1,500m/m 강관으로 검토하였음
- 가압장의 필요수량은 “보령댐 도수관로 연결공사” 및 “공주보예당지 농촌용수이용체계재편사업”의 사례를 검토하여 관로연장 10km당 1개소씩 반영하였음
- 가압장 조성단가는 용량10만m³/d, 양정H=100m 기준으로 하였음

<표 7> 금강~보령호 대체용수 공급방안 개략사업비(안)

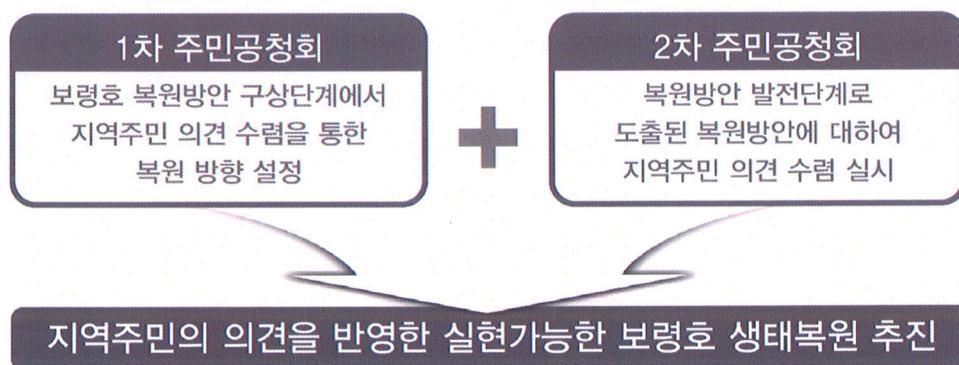
구 분		단 위	수 량	단 가(백만원)	금 액(백만원)
토목공사	송수관로(D=1,500m/m)	m	50,000	2.8	140,000
	양수장	식	1	5,700	5,700
	가압장	식	5	4,200	21,000
	환경공사	식	1	3,000	3,000
	기타공사	식	1	4,300	4,300
건축공사	양수장	식	1	4,800	4,800
	가압장	식	5	4,800	24,000
기계공사	양수장	식	1	4,400	4,400
	가압장	식	5	4,400	22,000
전기 및 계측제어공사	양수장	식	1	1,600	1,600
	가압장	식	5	1,600	8,000
침사지	Q=300,000m ³ /d	식	1	1,520	1,520
조경공사	-	식	1	400	400
부대공사	-	식	1	1,500	1,500
사업비 총계					242,220

3.3.5 대안의 종합

- 실제 농업용수 공급이 필요한 수혜지역의 위치 및 면적은 대체농업용수 공급방안을 결정하는 중요한 인자이기에 가장 먼저 검토 및 분석이 이루어져야 할 것이며, 검토된 수혜지역에 따라 필요 농업용수량 재산정이 우선적으로 이루어져야 함
 - 금강~홍보지구 농업용수 공급방안은 기존 시설을 최대한 활용하는 방안으로 매몰비용 최소화 및 재원의 중복투입을 줄이는 방안일 수 있으나 안정적인 농업용수량 확보 차원에서는 금강~보령호 공급방안에 비해 제약사항들이 많음
 - 금강~보령호 농업용수 공급방안은 안정적이고 충분한 농업용수 공급에는 최적의 방안이지만 재원의 투입이 과다하며, 기 투입된 재원으로 인한 매몰비용이 증가함
 - 2가지 대안 모두 필요 농업용수량이 제시된 연간 3,500만 m^3 에서 변하게 되면 재검토가 필요하게 될 것이며 각 방안별 장단점 등도 현재 제시된 방안과는 달라질 수 있으므로, 향후 복원사업 진행시 면밀한 검토 및 분석 후 이루어져야 할 것임

3.4 보령호 주변 지역주민 의견수렴

- 복원방안에 대한 의견 및 복원방향에 대한 지역주민의 의견수렴을 위해 2차례에 걸쳐 주민공청회를 추진하였음
 - 1차 주민공청회에서는 복원방안 구상에 대해 지역주민이 생각하는 복원방안에 대한 의견을 들었고, 2차 주민공청회에서는 1차 도출된 복원방안에 대한 지역주민의 의견을 수렴하였음



3.4.1 1차 주민공청회 주요내용

- 1차 주민공청회의 주요 내용은 배수갑문의 상시개방을 통하여 수질개선 및 어족자원의 회복을 기대하고 있었음
 - 대부분 주민은 해수의 차단으로 인해 수질이 악화가 심각해졌으며, 주변 축산단지의 오폐수의 유입에 대한 해결책이 필요하다는 의견을 제시하였음
 - 과거 수산자원이 풍부한 지역이었으나 방조제의 건설로 인해 현재는 수산자원이 대부분 사라지고 있다는 의견이 있었음
 - 배수갑문을 개방할 경우, 만조시 주변 농경지의 피해에 대한 우려가 있어 이에 대한 해결책이 필요함
 - 배수갑문 개방만으로 보령호의 수질개선이 어려움이 있어 방조제의 갑문 확장 및 배수갑문의 상시개방이 필요함

- 일부 주민들의 보령방조제를 철거하고 다리로 조성하여 주변관광자원의 연계를 통하여 관광명소화 할 필요가 있음
 - 보령시에서는 보령호 주변을 순천만을 모델로 하여 국가정원 혹은 지방정원으로 지정하고자 함
- 지역주민 대부분의 보령호 해수순환에는 찬성입장을 보였으며, 해수순환 정도에 대한 의견 차이는 있었음

3.4.2 2차 주민공청회 주요내용

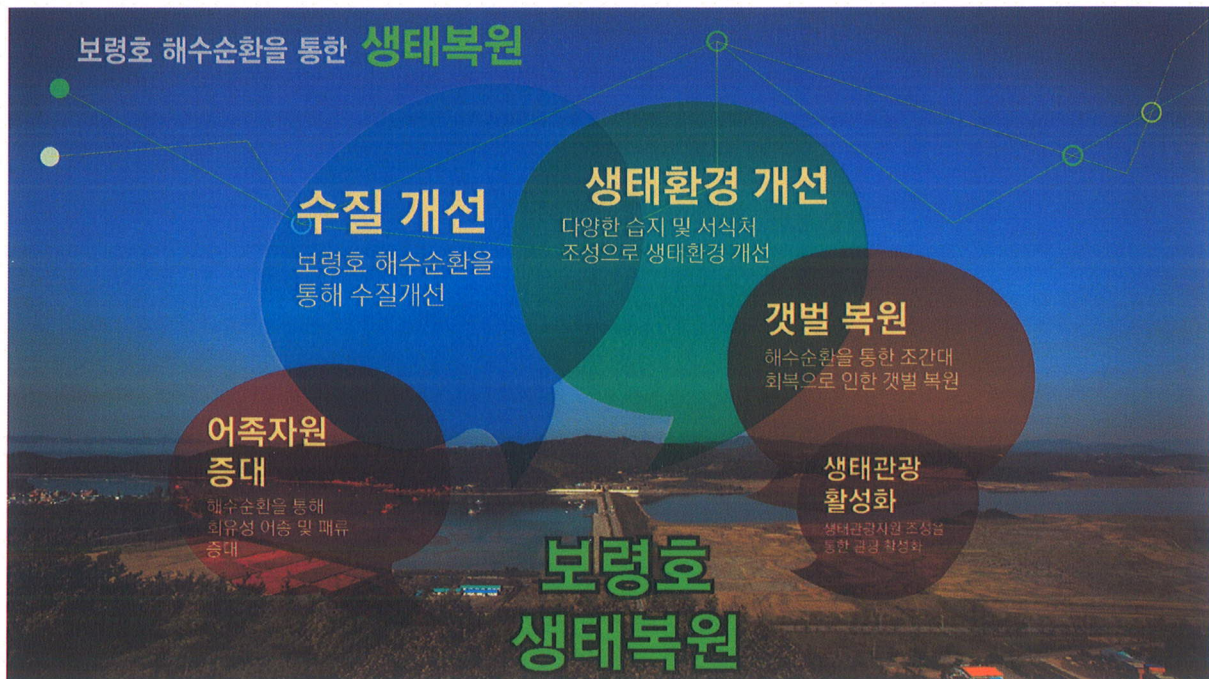
- 2차 주민공청회의 주요 내용은 배수갑문의 운영방안별 장단점 및 복원추진의 문제점 등에 대한 해결방안이 필요하다는 내용이 주를 이루었음
- 해수차단에 의한 어족자원의 감소는 1차와 마찬가지로 많은 지역주민의 의견이 있었으며, 빠른 시일내에 보령호의 개방이 이루어져야 한다는 의견이 많았음
 - 해수수치모형 실험의 결과에 대한 장단점 분석하여 배수갑문의 운영방안을 채택하는 것이 바람직함
 - 현재 배수갑문의 개방만 이루어질 경우 방조제 외측의 해수의 와류가 발생하여 선박 등에 대한 피해가 있을 것임
 - 보령호는 농림축산식품부, 해양수산부, 국토교통부, 환경부 등 다양한 부처가 관여하고 있으며, 농림축산식품부의 거부감이 큰 것으로 알고 있는데 이에 대한 해결방안에 대해 제시할 필요가 있음
 - 한국농어촌공사가 관리하고 있는데 보령호 개방에 대해서 반대 입장이 큰 것으로 알고 있어 이에 대한 해결방안 또한 필요함

4. 보령호 생태복원계획

4.1 비전 및 목표

- 보령호 생태복원을 위하여 수질개선, 생태환경개선, 갯벌 복원, 어족자
원 증대, 생태관광 활성화를 목표로 설정하였음
 - 복원을 위한 최우선 목표로 수질개선을 설정하였으며, 해수순환을
통한 수질개선을 통해 단계적으로 환경개선, 수산자원증대, 생태관
광활성화 등의 목표를 달성할 수 있도록 단계적으로 복원을 추진하
도록 하였음
 - 생태복원에 인위적인 요소를 최대한 배제하며, 자연천이를 유도하여
순응적인 복원이 이루어질 수 있도록 하였음

하구복원의 첫 걸음 “보령호 생태복원”



[그림 10] 보령호 생태복원 비전 및 목표

4.2 단계별 접근전략

- 보령호의 성공적인 생태복원을 위해 단계별 접근전략을 수립하였음
- 보령방조제의 개방범위에 대한 범위를 설정하기 위하여 여러 가지 대안의 수치모형실험으로 수위, 해수의 흐름 및 유속, 염분분포에 대한 변화를 검토하도록 하였음
- 보령호의 해수순환이 이루어지고 생태환경이 개선되면 다양한 서식처 조성 및 자연천이를 통한 갯벌복원 등으로 생물다양성을 확보하도록 하였음
- 보령호의 생태환경이 안정화 단계에 도달되면 생태환경을 훼손하지 않는 범위에서 체험공간을 조성하여 생태관광 활성화 및 지역이미지 개선을 도모하였음

1단계 보령호 해수순환



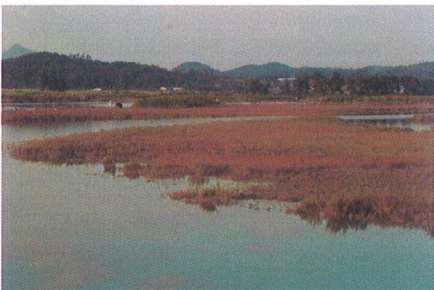
해수순환으로 인한 **수질개선** +

생태환경 개선(갯벌면적 증대)으로 인한 **어족자원 증대** +

최적의 해수순환방안 모색

수질 및 환경 개선으로 주민 소득 증대

2단계 생물다양성 확보



다양한 서식처 조성을 통한 **생물다양성 확보** +

인위적인 복원이 아닌 **자연천이 확산 유도**

서식공간 확보를 통한 생물다양성 확보

3단계 체험, 홍보공간 확보



생태관광자원 확보를 통한 **생태관광 활성화** +

보령호 복원과정 홍보를 통한 **지역이미지 개선**

생태관광 활성화 및 지역이미지 개선

[그림 11] 보령호 생태복원을 위한 단계별 접근전략

4.3 보령호 생태복원 기본계획

- 방조제 건설 및 담수화 등 보령호에 대한 인간의 간섭으로 인하여 육역화 및 갯벌 생태의 분포 및 생물다양성이 줄어드는 등 생태 환경이 훼손되고 있음
- 천수만지역 생태계의 안정을 위한 복원 및 생물서식공간에 대한 인간의 간섭을 최소화하기 위한 복원 방안을 구상하여, 자연과 사람간의 공존을 위한 보령호를 조성하도록 계획을 수립하였음

<표 8> 보령호 기본계획(안) 종합

복원 전략		내용	도입시설
전략1	보령호 해수 순환	<ul style="list-style-type: none"> • 보령호 배수갑문 개방을 통한 보령호 해수순환 • 염해 및 재해방지를 위한 내부 제방 보강 	<ul style="list-style-type: none"> • 배수갑문 개방 및 보강 ⇒ 상시개방을 통한 해수순환 실시 • 보령호 내부 제방 보강 ⇒ 제방 보수를 통해 재해 방지
전략2	갯벌복원 및 염습지 조성	<ul style="list-style-type: none"> • 해수순환으로 인한 수위상승으로 갯벌 복원 • 염습지 조성을 통한 육상부와의 완충공간 조성 	<ul style="list-style-type: none"> • 갯벌 복원 ⇒ 해수순환으로 조성된 조간대 지역 순응적 갯벌 복원 • 물골조성 및 염생식물지 조성 ⇒ 해수의 원활한 유입을 위한 물골 및 염생식물지 조성 • 염습지 조성 ⇒ 농경지와 갯벌사이 완충공간 조성
전략3	생물다양성 증진	<ul style="list-style-type: none"> • 야생동물 서식처 조성을 통한 생물다양성 증진 • 조류의 특성을 고려한 서식처 복원 	<ul style="list-style-type: none"> • 조류 서식처 조성 ⇒ 하중도를 활용한 조류 휴식공간 조성 ⇒ 빙도 외측 습지 지역을 조류 서식 공간으로 활용
전략4	생태체험공간 조성	<ul style="list-style-type: none"> • 갯벌생태공원 및 갯벌생태 체험장 조성을 통한 탐방객 유도 • 양식장 조성을 통한 지역 소득 증대 및 체험공간으로 활용 	<ul style="list-style-type: none"> • 갯벌생태공원 조성 • 갯벌체험공간 조성 • 양식장 조성 및 체험공간 활용 • 어류 및 패류 복원
전략5	생태관광활성화	<ul style="list-style-type: none"> • 인공습지를 활용한 생태 학습장 조성 • 빙도지역을 활용한 휴식 공간 제공 	<ul style="list-style-type: none"> • 생태환경교육장 조성 • 에코힐링공간 조성



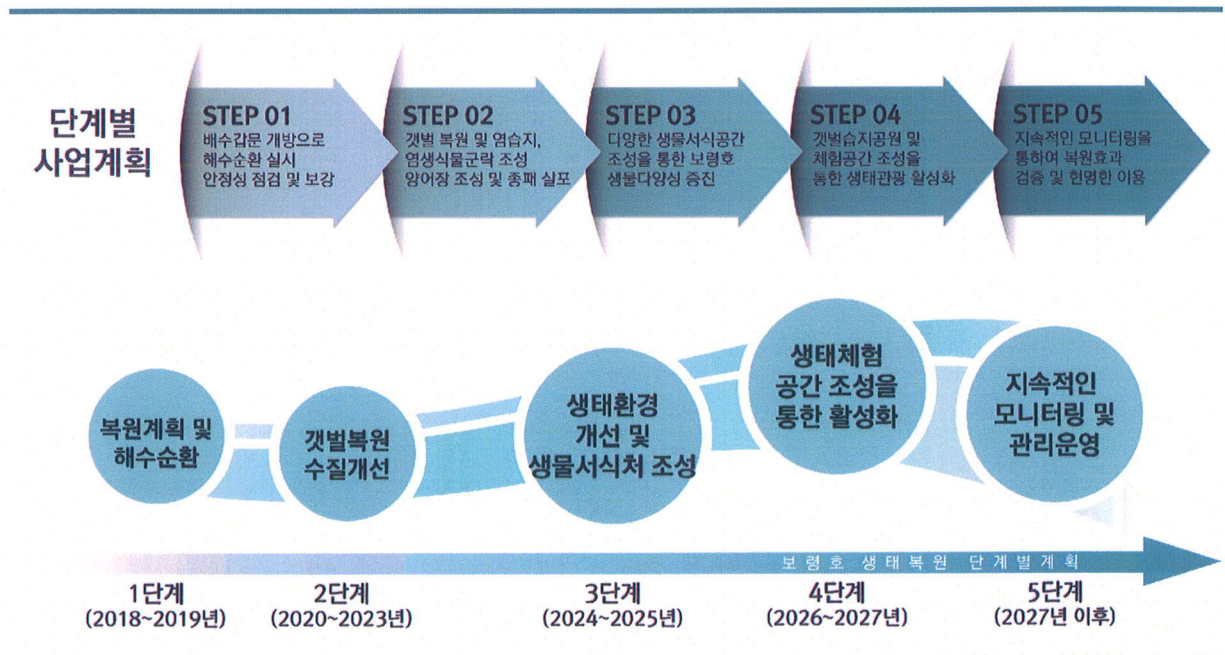
4.4 투자계획 및 자원확보방안

4.4.1 단계별 사업계획

- 보령호 생태복원사업의 최종목표년도는 2027년로 설정하여 사업계획을 추진하도록 하고, 사업수행에 있어 생태적·환경적·경제적 우선순위를 고려하여 지구별, 단계별 사업계획을 수립하여야 함
 - 사업계획은 보령호 지역의 전체차원에서 장기적이고 통합적인 관리의 관점에서 단계적 사업추진 체계를 수립하도록 하며, 향후 이용환경변화에 따라 대처할 수 있도록 수립하여야 함
 - 보령호 주변지역의 발전을 위하여 지역주민의 능동적 참여확대를 고려할 수 있는 추진전략의 수립이 필요함

4.4.2 단계별 사업계획 수립

- 사업계획의 일정수준 이상의 완성도 및 사업의 효율성 등을 고려하여 보령호 생태복원사업은 5단계에 걸쳐서 추진하도록 함



[그림 13] 보령호 생태복원사업의 단계적 사업추진방안

4.4.3 투자계획

○ 부문별 사업비

- 보령호 생태복원 사업비는 약 399억원이 소요되는 것으로 산출되었으며, 해수순환비용은 57억원, 갯벌복원 및 염습지 조성비용은 218억원, 생태체험공간 조성비용은 110억원, 생태관광 활성화 부문비용은 1.5억원, 기타비용 13억원이 소요됨

〈표 9〉 부문별 사업투자계획

구분	도입요소	규모	단가(천원)	금액(천원)
보령호 해수순환	배수갑문 보강	1식	-	5,000,000
	보령호 내부 제방 보강	7,000m	100	700,000
	소 계			5,700,000
갯벌복원 및 염습지 조성	갯벌 복원	1,000,000m ²	4	4,000,000
	물골조성 및 염생식물지	685,000m ²	10	6,850,000
	탐방데크	2,600m	400	1,040,000
	염습지	330,000m ²	30	9,900,000
	소 계			21,790,000
생물다양성 증진	조류서식처 조성	1식	-	2,000,000
생태체험공간 조성	갯벌생태공원	1식	-	5,000,000
	갯벌체험공간	1식	-	3,000,000
	양식장 및 체험공간	1식	-	1,000,000
	소 계			11,000,000
생태관광 활성화	생태환경교육장	1식	-	50,000
	에코힐링공간	1식	-	100,000
	소 계			150,000
기타	기본설계	1식		300,000
	실시설계	1식		500,000
	모니터링(10년)	1식		500,000
	소 계			1,300,000
합계				39,940,000

○ 연차별 사업비

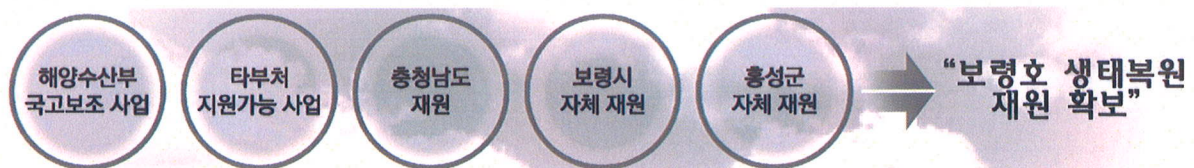
- 보령호 생태복원은 10년을 목표로 사업투자계획을 수립하였으며, 생태환경을 먼저 개선한 이후 체험활동 및 관광을 위한 최소한의 시설을 투입하고자 함

<표 10> 부문별 연차별 사업투자계획

구분	도입요소	2018 ~2019년	2020 ~2021년	2022 ~2023년	2024 ~2025년	2026 ~2027년	금액(천원)
보령호 해수순환	배수갑문 보강	5,000,000					5,000,000
	보령호 내부 제방 보강	700,000					700,000
갯벌복원 및 염습지 조성	갯벌 복원		2,000,000	2,000,000			4,000,000
	물골조성 및 염생식물지		2,000,000	4,850,000			6,850,000
	탐방데크					1,040,000	1,040,000
	염습지		5,000,000	4,900,000			9,900,000
생물다양성 증진	조류서식처 조성				2,000,000		2,000,000
생태체험공간 조성	갯벌생태공원				2,000,000	3,000,000	5,000,000
	갯벌체험공간				3,000,000		3,000,000
	양식장 및 체험공간					1,000,000	1,000,000
생태관광 활성화	생태환경교육장					50,000	50,000
	에코힐링공간					100,000	100,000
기타	기본설계	300,000					300,000
	실시설계	500,000					500,000
	모니터링(10년)	100,000					500,000
합계		6,600,000	9,000,000	11,750,000	7,000,000	5,190,000	39,940,000

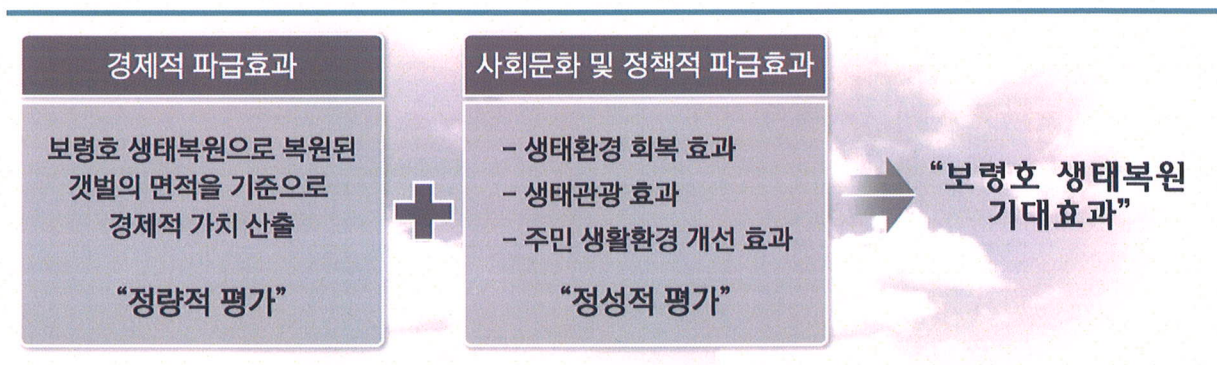
4.4.4 재원확보방안

- 보령호 생태복원사업의 경우 소요되는 비용의 규모가 크며, 국가관리 방조제로서 한국농어촌공사에서 관리를 하고 있어 충청남도의 자체적인 예산으로 사업을 시행함에 있어 무리가 따름
- 보령호 생태복원사업의 효과가 충청남도 도민에게만 서비스 제공을 하는 것이 아니라, 생태적 가치가 증가라고 국내외 관광객 등에도 서비스 제공 영향을 미치므로 이에 관련한 비용을 분담하는 방안을 제시하여야 함
- 보령호는 하구에 위치하여 본 사업을 진행할 수 있는 법률이 존재하지 않으며, 다양한 정부부처가 관련되어 있어 충청남도 자체 사업으로 진행하는데 어려움이 있어 법률의 제정 및 부처 간의 협의를 통하여 재원을 확보하는 것이 바람직함
- 해양수산부, 환경부, 농림축산식품부 등의 부처의 국고지원사업에 대하여 지원 가능한 부분을 검토하여 재원을 확보하는 방안이 모색되어야 함
- 해양수산부의 해양생태계 복원사업, 환경부의 수질개선사업 등에 대한 검토를 통하여 보령호에 적용 가능한 방안을 마련할 필요가 있음
- 보령호 생태복원사업의 재원은 해양수산부 등의 중앙정부 국고지원을 통한 재원과 충청남도 및 각 지자체 자체 재원으로 구분할 수 있음
- 국고보조사업 시 국비지원 비율 및 금액에 따라서 사업의 규모는 변경될 수 있으며, 재원분담은 추후 지속적으로 국고보조사업 등에 대한 지속적 모니터링을 수행하여 다양한 측면에서 재원확보가 가능하도록 추진해야 함



4.5 기대효과

- 보령호 생태복원사업을 통한 파급효과는 크게 갯벌복원을 통한 경제적 가치 증대 효과와 어업기반시설 및 소득증대시설 조성으로 인한 사회문화 및 정책적 파급효과로 구분할 수 있음
- 경제적 파급효과는 갯벌로 복원 면적을 경제적 가치로 환산하여 파급효과를 정량적으로 분석할 수 있음
- 사회문화 및 정책적 파급효과는 보령호 생태복원사업 활성화를 통하여 발생할 수 있는 다양한 사회문화적 파급효과를 정성적으로 분석할 수 있음



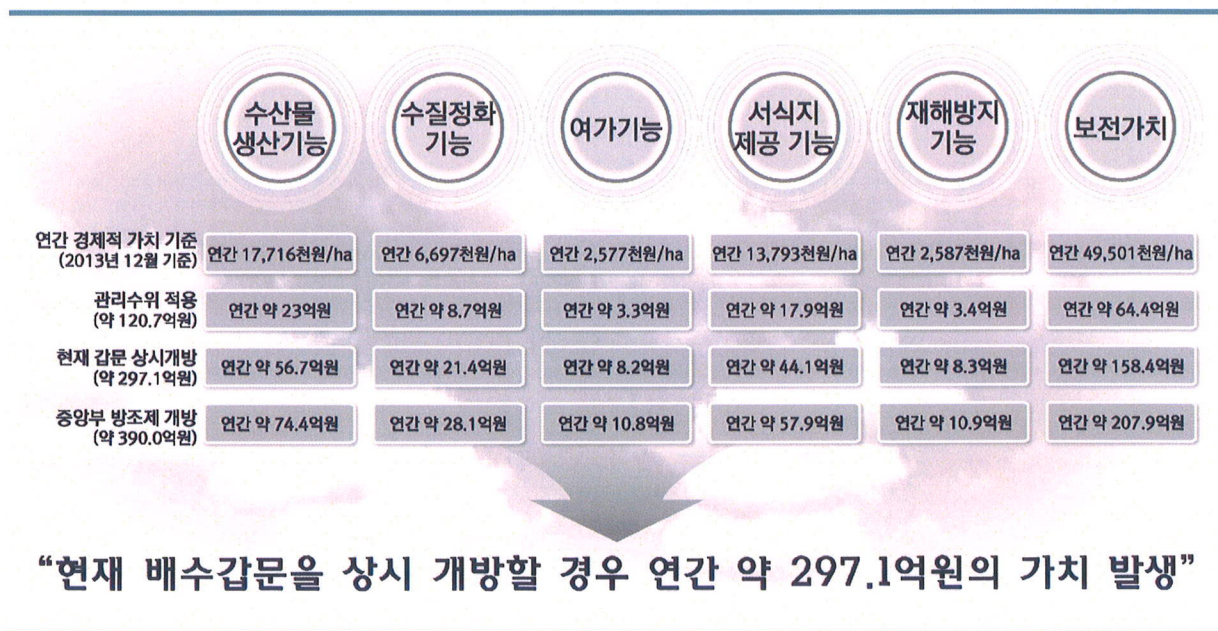
[그림 14] 파급효과 분석의 개요

4.5.1 경제적 파급효과

- 갯벌 복원을 통한 경제적 가치
 - 2013년 연안습지 기초조사(해양수산부, 2014)를 살펴보면, 갯벌 가치를 수산물 생산가치, 수질정화가치, 여가가치(심미적), 서식지 제공기능, 재해방지기능, 보전가치 등으로 구분하여 그 가치를 추정하였음
 - 보령방조제의 배수갑문 운영을 통한 최고수위 설정 운영을 적용하여 개방할 경우 약 120.7억원 연간 발생되면, 상시 개방할 경우 갯벌로 복원되는 면적은 약 320ha로 파악되었으며, 연간 경제적 가치를 환

산할 경우 약 297.1억원이 연간 발생하는 것으로 분석됨

- 보령호를 관리하고 있는 한국농어촌공사에는 2013년 홍보지구 수질 개선사업을 착공하여 보령호내 인공습지 10개소(1,227,000m²)와 침강지 1개소(65,000m²)를 조성하고 있음
- 인공습지 및 침강지를 조성하는데 소요된 총 사업비 약 277억원이 투입되었으나 아직 수질개선의 효과가 미미한 상태이기 때문에 지속적으로 수질개선 비용이 투입될 것으로 예상되므로 해수순환의 통한 복원을 통하여 보령호 수질을 개선하는 것이 바람직함



[그림 15] 갯벌복원에 따른 경제적 가치

4.5.2 사회문화 및 정책적 파급효과

○ 생태환경의 회복

- 보령호 생태복원으로 해수순환이 이루어지면 현재 담수호수질은 5~6등급의 나쁨수준에서 해수수질등급지수 2등급으로 개선될 것으로 기대됨
- 해수의 차단으로 수산자원이 많이 훼손되었지만, 해수가 유입되어 갯벌이 복원되고 생태환경이 복원되면서 다양한 수산자원이 증가가 기

- 대되고 이로 인해 지역주민의 소득이 증대될 수 있을 것으로 예상됨
- 광천천을 비롯한 주변 하천의 영양염류가 바다로 유입되어 보령호 인근의 연안지역의 생태건강성이 증대될 수 있을 것으로 기대됨
 - 보령호의 해수순환으로 인해 기수화가 이루어지면서 황복, 뱀장어 등의 회유성 어종과 갯벌지역에 서식하는 조개류가 증가할 것으로 기대됨
 - 또한, 보령호 생태복원사업을 통하여 다양한 생물의 서식공간이 확보되어 생물다양성이 증진될 수 있으며, 하구복원의 선두주자로서의 지역 이미지 개선 효과를 볼 수 있음

○ 관광업

- 보령호 주변으로 관광자원(오천항, 충청수영성, 해안경관전망대 등)이 풍부하여 휴식, 생태체험, 어촌체험 등 권역 내 관광객을 유인할 수 있는 요소가 많음
- 향후 빼어난 자연경관을 적극 개발하여 관광상품화하고, 친수체험시설 등을 통하여 낚시, 바지락, 굴 등 수산물을 이용한 보양음식과 청정한 자연환경을 부각할 경우 장기적으로는 관광객 유치를 기대해 볼 수도 있을 것임

○ 생활환경

- 보령호 주변의 대부분의 어업인들은 생활여건에 보통정도의 만족도를 가지고 있고 정주의지가 높은 것으로 조사되었지만, 담수화로 인한 어업자원의 감소로 인한 소득에 대한 걱정을 가지고 있음
- 보령호 주변지역의 생활환경을 개선하기 위해서는 과거 소득의 대부분이 어업활동에 치중된 개발에서 벗어나 관광산업과 같은 새로운 소득자원을 발굴하여 어민의 소득창출을 도모해야 함
- 본 대상지와 같은 어촌에서는 인구 규모에 맞게 별도의 생활환경개선사업, 소득창출사업 등을 발굴하여 이를 통해 지역 생활환경 개발 패러다임에 맞는 환경 계획의 수립이 요망됨
- 보령호 생태복원을 통하여 다각적인 관광환경을 지속적으로 구축해 나간다면 주변 지역의 생활환경은 크게 개선될 것으로 판단됨