

지역기술혁신사업 기획연구과제 최종보고서

R&D/08지 역기술 혁신B-01

환경친화적 연안역 개발기술

2008. 11

주관연구기관 / 공 주 대 학 교

국 토 해 양 부
한국건설교통기술평가원

제 출 문

국토해양부장관(한국건설교통기술평가원장) 귀하

본 보고서를 “지역기술혁신사업 기획연구과제-충청권”의 최종보고서로 제출합니다.

2008. 11.

주관연구기관 : 공주대학교

총 장 : 김 재 현

■ 총괄연구책임자 / 수석연구원	정 상 만	총괄연구책임자
■ 주관연구기관 참여연구원 / 선임연구원	강 현	기획위원회 책임연구원
선임연구원	윤 중 태	기획위원회 책임연구원
선임연구원	이 병 식	기획위원회 책임연구원
선임연구원	김 성 길	기획위원회 책임연구원
선임연구원	김 기 동	기획위원회 책임연구원
선임연구원	임 남 형	기획위원회 책임연구원
선임연구원	이 규 세	기획위원회 책임연구원
선임연구원	윤 계 영	기술위원회 책임연구원
선임연구원	김 운 태	기술위원회 책임연구원
선임연구원	김 이 형	기술위원회 책임연구원
선임연구원	이 선 하	기술위원회 책임연구원
선임연구원	박 종 섭	기술위원회 책임연구원
선임연구원	최 계 진	기술위원회 책임연구원
선임연구원	조 계 춘	기술위원회 책임연구원
선임연구원	윤 길 립	사업성평가위원회 책임연구원
선임연구원	윤 강 훈	사업성평가위원회 책임연구원
선임연구원	양 금 철	사업성평가위원회 책임연구원
선임연구원	안 우 영	사업성평가위원회 책임연구원
선임연구원	송 용 선	사업성평가위원회 책임연구원
선임연구원	김 대 규	사업성평가위원회 책임연구원
선임연구원	이 관 호	사업성평가위원회 책임연구원

요 약 문

I. 제 목

환경친화적 연안역 개발기술

II. 연구개발의 목적 및 필요성

1) 연구개발 목적

본 연구의 목적은 연안역의 환경 보전 및 지속가능한 개발을 도모할 수 있는 환경 친화적 건설기술을 개발하여 연안역 개발로 인해 심화될 가능성이 있는 환경재해를 최소화시킴으로써 국민 삶의 질 향상을 모토로 하는 신국토관리전략 추진에 기여함에 있음.

2) 연구개발 필요성

□ 사회적 필요성

- 환경적으로 건전하고, 지속가능한 개발(ESSD: Environmentally Sound and Sustainable Development)의 개념은 동경선언(1987)에서 교토의정서, 리우환경회의(1992) 및 Ramsar 총회(2008)에 이르기까지 전 지구적 환경위기에 대처하고 인류의 지속적 발전을 보장하기 위한 개념으로 인식되고 있음.
- 우리나라의 국토개발에 있어서도 이제는 환경파괴적인 '양 중심 개발'로부터 '질 중심의 개발'이라는 환경친화적 개발로의 전환이 요구되고 있음.
- 최근 대규모 국가기간시설물 및 관광벨트 조성 등의 개발 수요가 연안역에 급증하고 있으며 연안역 이용이 증가되면서 연안역 자연환경에 대한 사회적 관심이 증대되고 있음.

□ 기술적 필요성

- 쾌적하고 풍요로운 삶의 터전으로서의 연안역을 조성하기 위해서는 일련의 연안역 개발에 있어서 연안역의 환경 보전 및 지속가능한 개발을 도모할 수 있는 환경 친화적 건설기술의 적용이 필연적으로 요구됨.
- 연안역의 산업화 및 개발욕구는 최근의 태안 기름유출사고와 같은 인적재난, 대기오염 및 자연재해, 자연생태계 파괴 등 다양한 재해·재난에 직면할 가능성이 높지만 이를 극복할 수 있는 환경친화적 연안역 개발 기술의 국내 수준은 다른 건설기술 분야와 비교하여 상대적으로 낮은 편으로 이에 대한 투자

가 요구됨.

3) 충청권 권역과제로서의 필요성

□ 지리적 측면

- 충남의 연안역은 최근 들어 대중국 교역 및 수도권의 확대 영향으로 산업단지, 물류시설, 간척지 등과 같은 대규모 국가기간시설물 개발과 해안, 갯벌과 사구 등 천혜의 생태공간을 이용한 관광벨트 조성 등 개발 수요가 급증하고 있는 지역임.
- 해양, 연안, 생태, 휴양 등의 해양 휴양 관광벨트 개발의 적지인 보령, 태안, 서천의 해양관광권을 선진국형 수변공간으로 개발 유도할 수 있는 친환경 연안역 개발기술 필요.

□ 환경적 측면

- 충남 연안역의 독특한 자연적 특성(갯벌, 사구, 해안습지 등 생태환경의 보고)을 고려한 친환경 연안역 개발기술 필요.
- 충남 연안역은 다른 지역에 비해 대규모 간척, 매립으로 인한 해양생태계 변화 피해에 현저히 노출되어 있으며 최근 개발속도가 가속화되는 추세에 있어, 청정 해양환경에 대한 국민적 욕구를 만족시킬 수 있는 개발을 위해서는 친환경 연안역개발기술을 시급히 적용하여야 함.

□ 기술적 측면

- 충청권 서해안을 동북아 물류중심기지로 개발하기 위한 친환경 연안역개발 기술 필요.
- 충남 연안역의 해양관광권을 선진국형 수변공간으로 개발 유도할 수 있는 친환경 연안역 개발기술이 필요.

III. 연구개발의 내용 및 결과

□ 연구개발의 내용

- 본 연구의 비전을 달성하기 위한 대상 구조물 및 대상 기술은 연안역의 녹색 조성, 해안 시설물, 그리고 해안도로로 설정되었음.
- 각 대상 구조물 및 대상 기술은 계획, 설계 및 시공, 유지·관리의 3단계로 구분하여 구성되었음.
- 세세부과제는 각 세부과제의 개발단계에서 현재까지 개발 수준이 미비할 뿐만 아니라 기존 연구와 중복성이 배제된 조건의 환경 친화적 연안역 건설기술로 구성되었음.

환경친화적 연안역 개발기술



□ 연구개발의 결과

- 본 연구개발의 최종 성과물은 “충청남도 서해안 연안역의 환경친화적 개발기술”임.
- 최종성과물은 “친환경 해안도로 건설기술”, “친환경 연안 안전시설의 건설기술”, “친환경 호안구조물 건설기술”, “연안역의 친환경 조성 기술”, “연안역의 녹색 물순환 시스템 구축 기술” 등의 세부기술로 구성됨.

IV. 연구개발결과의 활용계획

본 연구에서 개발한 충청권 연안역의 지역적, 자연적 특성을 고려한 환경친화적 연안역 개발기술은 다음과 같은 측면에서 활용성이 높음

□ 기술적 측면

- 건설, 방재, 환경이 융합된 미래형 환경친화적 개발기술로서 활용
- 환경친화적 연안역 시설물 조성으로 인간과 자연이 함께 어우러지는 자연친화적 환경에서 살아갈 수 있는 공간을 제공하는 기술로서 활용.
- 수변 주변 공간 시설물 계획과 보행자의 보행환경 개선 및 유희 공간 활용으로 인하여 수변공간의 다양한 공간체험을 제공할 수 있는 기술로서 활용.

□ 사회·경제적 측면

- 연안 환경에 악영향을 최소화할 수 있는 친환경 개발로 해양관광산업의 활성화 및 해안 생태계 보전에 기여함으로써 지역경제 활성화에 기여하는 기술로서 활용
- 건설기술에 환경성과 방재성을 겸비함으로써 재난복구비용, 환경개선 및 복원 비용 등에 대한 경제적 편익을 제공하는 기술로서 활용
- 지구온난화에 대비하고 연안역 개발의 생산성 향상과 연안 시설물의 내구성을 향상시키는 연안역 조성 기술로서 활용

SUMMARY

I. Title

Environmentally Low Impact Construction Techniques to Develop Waterfront and Coastal area

II. Objectives and Necessities of the R&D

1) Objectives

Development of "the clean construction techniques" for sustainable development and conservation of environment to minimize any possible environmental hazards resulting from inappropriate development of water front and coastal area, and to contribute to "the new strategy of land management" in pursuit of improving the quality of national welfare

2) Necessities

Social Necessities

- Recognize the Environmentally Sound and Sustainable Development(ESSD) as the key concept to secure the continuous development of mankind, and to prepare the environmental crisis of the entire earth, from the World Commission on Environment and Development(WCED)(1987), the Tokyo Conference on Conservation of the Global Environment(1989), the Rio Conference on Environment and Development(1992), to the Ramsar COP(Conference of the Contracting Parties)10(2008) to the Convention on Wetlands(Ramsar, Iran, 1971)
- Needs to transfer the direction of national land development from the environmentally destroyable development emphasis on "quantity" to the sustainable development weighted on "quality"
- Increasing needs of development on coastal area for the enormous social overhead capital and the tourism industry belts, and social concerns on environment of coastal area

Technical Necessities

- Inevitable needs of environmentally low impact construction techniques to build up waterfront and coastal areas as the pleasant and affluent basis of livelihood, which could provide the conditions of environment conservation and sustainable development in waterfront and coastal area
- Require the investment on domestic construction techniques on sustainable development of water front and coastal area, because those technical level is relatively low, even though the possibilities of various disasters, such as the oil spill accident in Tae An, air pollution, natural hazards, and destruction of ecology, are increasing due to the increasing desire of industrialization and development of coastal area

3) Necessities as a Local Area(Chung Choeng Province) R&D

Geographical Reasons

- Increasing necessities of development in the Chung Cheong coastal area for the reason of the expanding of capital area as well as the busy trade with China, resulting vast construction of SOC, such as industrial complex, trading bases and land reclamation, and also resulting construction of the tour belts using natural ecological resources, such as beach, sandbank, sand dunes
- Require the sustainable construction techniques to elevate the level of ocean tourism resources of Bo Ryong, Tae An, and Seo Cheon to the level of the waterfronts in advanced nations

Environmental Reasons

- Require the sustainable development techniques considering the particular natural characteristics of Chung Cheong coastal areas, such as sandbank, sand dunes, and coastal wet lands which are treasures of an ecological environmental system
- Needs to rapid application of the sustainable development techniques to satisfy the people's admire to the clean coastal environments caused by the fact that Chung Cheong coastal area is confronted with the hazards from the alteration of coastal ecologic system due to the enormous land reclamations and fills.

□ Technical Reasons

- Require the sustainable development technique to develop Chung Cheong as the center of trading base of north-east Asia
- Require the sustainable development technique to conduct the coastal tourism belts to the water front in the level of advanced nation's

III. Contents and scope of R&D

□ Contents of R&D

- Established the main objectives of R&D as "Coastal area", "Coastal safety facilities", and "Coastal road system"
- the theme-topics of this R&D are then to study sustainable development techniques for each objectives in three phases, such as : "Planing", "Design and Construction", and "Maintenance and Management".
- Details of contents are as follows :



□ Results of R&D

- The final output of this R&D is the environmentally sustainable development techniques of waterfront and coastal area of Chung Cheong Province.

- The final output is consisted of environmentally sustainable planing, design and construction, and maintenance techniques for coastal roads, coastal safety facilities, shore protection structures, green area and wet land, and wate circulation system,

V. Plans to Utilize R&D Results

The environmentally sustainable development techniques developed in this R&D considering the particular local and natural characteristics of Chung Cheong Province could be utilized effectively on the following aspects.

Technical Aspects

- Utilized as the next generation hybrid sustainable development techniques merging construction, disaster prevention, environmental techniques
- Provides the nature environmental space, where the human and nature are joined together, by constructing sustainable development of coastal area
- Provide various space experiences in waterfront by constructing safety facilities and improving working safety and wide spaces with advanced design techniques

Social and Economical Aspects

- Activate the local economy by vitalizing the coastal tourism industries and conserving the coastal ecology system as a result of sustainable development minimizing the hazards on costal environment
- Provides benefits by reducing costs on disaster rehabilitation, environmental improvement and recovery as a result of combination of construction technique with sustainable development and disaster prevention
- Utilized as the construction techniques of coastal area preparing the green house effects and improving the productivity of coastal area development

목 차

제 1장 서론	1
1절 환경친화적 연안역 개발사업의 필요성	1
2절 환경친화적 연안역 개발사업의 비전 및 구성	17
3절 환경친화적 연안역 개발사업의 유사성 검토	19
제 2장 국내외 기술개발 현황	27
1절 국내외 관련분야에 대한 기술개발 현황	27
2절 연구결과가 국내외 기술개발 현황에서 차지하는 위치	34
제 3장 연구개발 수행 내용 및 결과	35
1절 연구를 위한 분석	35
2절 기술 수요 도출	39
3절 기획회의 및 전문가 자문	43
4절 최종 연구목표 설정	48
5절 연구내용 및 계획 수립	49
5.1 연구내용 총괄	49
5.2 세부과제별 연구내용	54
5.3 연구추진체계 및 전략	77
5.4 소요연구비 산정	82
5.4.1 연차별 세부과제별 예산	82
5.4.2 예산 산출근거	82
제 4장 추진전략 및 방법	87
1절 추진전략	87
2절 추진방법	89
제 5장 기대효과 및 전망	94
1절 기대효과	94

2절 경제성 분석	96
-----------------	----

제 6장 연구개발과정에서 수집한 해외과학 기술정보99

1절 연안역 녹색조성기술(1세부과제) 관련	99
-------------------------------	----

2절 연안역 경관자원형 해안안전시설물 개발기술(2세부과제) 관련	107
---	-----

3절 연안역 관광자원형 해안도로시스템 기술(3세부과제) 관련	109
---	-----

제 7장 참고문헌118

[부록 1] 본-과제 과제제안요구서(RFP)	121
--------------------------------	-----

[부록 2] 현장실사 및 현장수요조사	137
----------------------------	-----

[부록 3] 특허 및 논문현황 조사 자료	163
------------------------------	-----

■ 특허현황	164
--------------	-----

■ 관련 논문조사	189
-----------------	-----

[부록 4] 기획위원회 회의록	202
------------------------	-----

[부록 5] 자문위원 의견	221
----------------------	-----

C O N T E N T S

Chapter 1 Introduction	1
1. Necessities of Research	1
2. Vision and Composition of Research	17
3. Review of Related Research	19
Chapter 2 Overview of Domestic and Oversea's Technical Development	27
1. Overview of Domestic and Oversea's Technical Development	27
2. Result of Domestic and Oversea's Technical Development	34
Chapter 3 Research Procedure and Results	35
1. Analysis for Research	35
2. Survey Questionnaire	39
3. Result of Panning and Discussion	43
4. Final Research Objectives	48
5. Plan of the Main Research	49
5.1 Generalization of Research	49
5.2 Detail Plan of the Research	54
5.3 Organization and Strategies for the Study	77
5.4 Research Cost for Study	82
5.4.1 Details on the Research Cost	82
5.4.2 Reasons for the Research Cost Calculated	82
Chapter 4 Organization and Strategies	87
1. Organization	87
2. Strategies	89
Chapter 5 Effectiveness and Future	94
1. Effectiveness	94

2. Cost Analysis	96
Chapter 6 Scientific Technique Information of Foreign Countries	99
Chapter 7 References	118
[Appendices]	121

제 1 장 서 론

1절 환경친화적 연안역 개발사업의 필요성

1.1 배경

1.1.1 환경친화적 개발의 국내외 배경

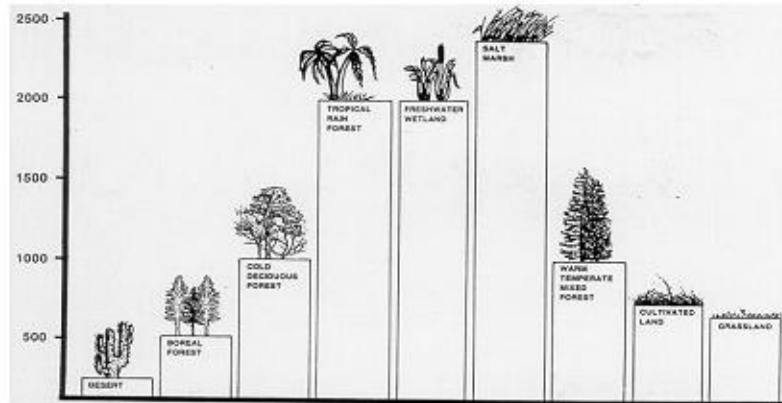
- 환경적으로 건전하고, 지속가능한 개발(ESSD; Environmentally Sound and Sustainable Development)의 개념은 동경선언(1987)에서 교토의정서, 리우환경회의(1992) 및 Ramsar 총회(2008)에 이르기까지 전 지구적 환경위기에 대처하고 인류의 지속적 발전을 보장하기 위한 개념으로 인식되고 있음.
- 우리나라의 국토개발에 있어서도 이제는 환경파괴적인 '양 중심 개발'로부터 '질 중심의 개발'이라는 환경친화적 개발로의 전환이 요구되고 있음. 즉 국토개발 및 건설행위 자체에 친환경성을 부여하고 고양함으로써 국민의 환경수요에 부응하고 결과적으로 풍요롭고 안전하며 쾌적한 국토를 조성하여야 한다는 것임.

1.1.2 연안역 개발과 연안역 습지의 생태적 및 경제적 가치

- 2000년대 이후 충청권은 국내에서 개발욕구가 가장 높은 지역으로 집중적인 개발이 이루어지고 있고, 특히 우리나라의 주요 무역상대국중의 하나인 중국과의 지리적인 이점을 가지고 있는 서해안연안의 개발 수요가 급증하고 있는 추세임. 충청남도의 대표적인 연안지역인 당진, 서산 등에 각종 중화학공장 등의 증설이 크게 증가되고 있는 실정임.
- 연안역 습지의 생태적·경제적 가치는 다음 표와 같음.

표 1.1 연안역 습지의 생태적·경제적 가치(해양수산부, 갯벌총서, 2004)

구분	연안역 습지의 가치
생태적 가치	- 생물체 서식지와 식량자원의 조달 - 수질정화 기능 - 자연재해방지와 기후조절 기능 - 심미적·문화적 기능
경제적 가치	- 자연생태계의 기초생산력(g/m ² /년, 자료: NOAA, Fish and Wildlife Service, 1984)



- 미국연안습지의 지역별 경제적 가치(자료 : NOAA, Fish and Wildlife Service, 1984)

지역	에이커당 가치(\$)
North Atlantic	28,454
Mid Atlantic	15,059
South Atlantic	12,826
Strait of Florida	12,468
Eastern Gulf of Mexico	12,110
Central Gulf of Mexico	13,847
Western Gulf of Mexico	14,270
Southern California	24,610
Central California	20,898
Northern California	58,280
Washington and Oregon	26,381
평균	21,746

1.2 충청남도 연안역 현황

1.2.1 충청남도 연안역 개발계획 현황

□ 대외적 입지여건

○ 환황해권 요충지에 위치한 결절지역

- 충남은 중국의 관문항인 대련항·청도항과 최단거리에 입지하고 있어 높은 교류잠재력을 보유
- 해양과 내륙을 연계시킬 수 있는 항만개발 적지를 다수 보유하여 동북아 교류거점 구축 용이



그림 1.1 충청남도의 대외적 입지여건

○ 충남지역 외부로부터의 발전 파급효과를 효과적으로 수용하고, 권역별 특성과 자원 잠재력 활용을 극대화하며, 환황해 경제권의 중심적 역할을 수행할 수 있는 발전축을 설정

- 대외적으로는 중국, 유럽대륙, 동남아시아와 연계될 수 있는 교류축 구상
- 대내적으로는 수도권과 서남부 해안권과의 연결축 구축으로 지역간 연계·제휴 도모

○ 충청남도 내부적으로는 지역간 균형발전과 개발의 시너지 효과를 극대화하기 위하여 거점간 연계교통·정보망을 구축하고 발전축별 특화기능을 부여

□ 발전축별 개발방향

○ 발전축별로 특화기능에 따라 지역별 전략산업 및 지연산업을 육성

- 북부축은 첨단산업복합지대로, 서해안축은 해양관광·국제교역지대로 육성

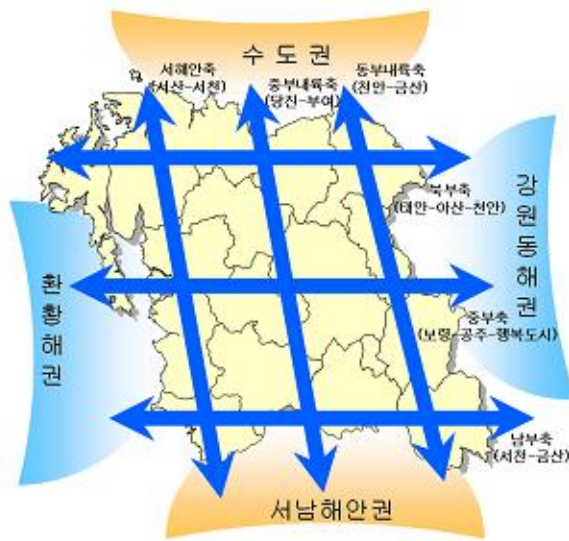


그림 1.2 남한의 발전축

○ 충청남도의 연안역의 발전축별 연계지역과 개발방향은 다음 표와 같음.

표 1.2 충청남도 연안역의 발전축별 개발방향

충청남도의 연안역 개발축	구분	축별 연계지역	개발 방향
	북부축	태안-천안 (태안-서산-당진-아산-천안)	<ul style="list-style-type: none"> 내륙 및 임해형 첨단신산업 복합지대 국제교류 및 서해안 개발의 교두보
	서해안축	서산-서천 (서산-홍성-보령-서천)	<ul style="list-style-type: none"> 국제교역·교류 거점 및 해양관광지대 연안개발·관리 및 산업구조 고도화지역

□ 관광벨트별 개발방향

○ 2차 관광개발기본계획에서 충남은 「서해안 해양관광 중심지역으로 육성」이라는 목표 아래 다음 표와 같이 보령, 태안, 서천 해양관광권을 해양, 연안, 생태, 휴양 등의 해양휴양관광지역 개발

표 1.3 충청남도 연안역의 관광벨트별 개발방향

문화·관광 네트워크형 광역 관광벨트	구분	해당 코스	개발 방향
	서해안문화 관광벨트	당진-서산-태안(태안해안국립공원)-홍성-보령-서천	해양자원과 내포 문화권을 연계한 국제교류지대 형성

○ 충청남도 연안역의 관광분야 세부추진시책과 주요개발사업은 다음 표와 같음.

표 1.4 충청남도 연안역의 관광분야 추진계획

추진시책	사업유형	세부시책 및 개발사업
관광권역별 관광거점과 대도시 배후 테마관광지 개발	대도시 배후 관광지와 국제관광도시 조성	<ul style="list-style-type: none"> 안면도국제관광지(6,115천㎡) 태안관광레저형 기업도시 건설(14,612천㎡)
새로운 관광수요에 대응한 관광자원 개발 및 이벤트 개최	레포츠형 위락 및 웰빙체험관광 개발	<ul style="list-style-type: none"> 마리너시설 조성(보령, 서천, 홍성, 당진 등 서해안 지역) 태안그린웰빙파크 조성(태안 원북, 694천㎡)
	메가이벤트의 정기 개최와 시군 협력 관광자원 개발	<ul style="list-style-type: none"> 서해안 Sea Food 페어 (보령, 서산, 태안, 홍성, 당진, 서천 등)

관광개발 구상도



□ 지역생활권 및 중심지체계

- 충청남도 연안역 지역의 지역생활권 및 중심지체계는 다음 표와 같음.
- 생산·교역기능에 R&D기반, 산업클러스터, 지식네트워크 기능을 추가한 지식창조형 경제특구를 건설하여 대중국 생산기지 및 수출입 전진기지로 육성
- 첨단생산과 연구개발에 중점을 두어 수도권과 비수도권을 연계하는 네트워크형 허브 개발방식을 도입
- 지역생활권은 기존 생활권체계, 생활권 내부의 지역간 기능적 연계성 및 공공서비스 공급의 효율성 확보, 지역생활권간 균형발전을 도모하기 위하여 6개로 구분함
- 서해안권은 남북으로 길게 펼쳐져 있는 지형적 특성과 기존 시·군지역들의 사회·경제적인 특성을 고려하여 2개의 광역적 지역생활권(북부해안권, 서남부권)으로 구분

표 1.5 충청남도 연안역 지역의 지역생활권 및 중심지체계

지역생활권	중심지체계			대상지역
	광역중심지	시·군중심지	기초중심지	
북부해안권	서산	당진, 태안	대산, 합덕, 안면	서산, 당진, 태안
서남부권	보령	부여, 서천	음천, 장항	보령, 부여, 서천

지역 내 주요 물류권역 설정	지역생활권과 중심지 계층

- 동북아 관문으로 물류 및 비즈니스 거점항만기능 확충
 - 권역거점 및 지역항만의 확충으로 대중국 교역창구 역할을 강화하고, 환황해권 교역의 전진기지 구축
 - 기존 「동북아 물류중심화」 전략에서 고부가가치 「화물 창출형」 항만으로 전환
- 지역생활권의 설정
 - 지역생활권에 포함된 시·군간 광역시설의 합리적 배치와 공동이용체계 구축으로 운영 효율성 제고
- 충청권 연안역 지자체 종합계획상의 시·군별 발전방향 및 주요사업
 - 충청권 연안역 지자체 종합계획상의 시·군별 발전방향 및 주요사업은 다음 표와 같음.

표 1.6 충청권 연안역 지자체의 발전방향 및 주요사업
(해양수산부, 2002년 습지의날 워킹 자료, 2002)

지역	시군별 발전 방향	주요사업	
충청남도	당진군	첨단 시설농업, 임해형 산업, 물류, 교역 중심지역	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 환황해권의 중요한 생산, 교역지대로서 항만, 철도, 고속도로 등의 광역교통체계를 구축, 산업단지와 배후지역간 연계교통망 형성 및 원활한 물동량 수송을 위한 종합유통단지 조성 ◦ 생태자원, 역사·문화재, 온천, 체험형 테마 해안관광지 등을 연계한 문화·관광기반을 구축하고, 골프장을 비롯한 각종 관광휴양시설 등을 공급·정비하여 서해안권 남단의 관광거점지역으로 육성
	보령시	해양휴양, 관광기반의 환황해권교류중심도시	
	서산시	역사·문화, 해양생태자원이 어우러진 임해산업·교역도시	
	서천군	해양관광 자원을 갖춘 환황해권의 산업·교역 중심지역	
	홍성군	서해안 배후지역	
태안군	국제적 관광휴양기반의 청정해양지역		

1.2.2 충청남도 연안역 환경보전 계획 현황

- 충청남도 연안역 환경보전 추진전략
 - 안전하고 살기 좋은 생활환경 조성, 지속가능하고 활력 있는 자연생태 보전, 자연자원 보전과 효율적·순환적 이용, 환경을 지키는 경제, 경제를 살리는 환경, 환경 형평성 구현 기반구축, 동북아 환경보전 및 환경협력 강화, 지구적 지속가능한 발전의 선도를 주요 추진전략으로 채택하였음. 권역별 계획에서는 국토의 환경용량 보전 차원에서 5대 환경관리 대권역 중 하나인 충청남도에 대한 환경계획 전략을 다음과 같이 제시함.

- 남북 광역생태축의 구축과 복원관리 강화
- 지역특성별 대기오염 관리방안 추진
- 서해연안 및 도서 생태환경의 보전관리 강화

□ 주요사업

- 동서~남북 광역생태축 구축과 복원·관리 강화
 - 대둔산~계룡산, 속리산~금강 하구를 잇는 동서~남북 광역생태축을 토대로 생태네트워크를 구축하고 훼손지역의 복원관리 강화 등을 추진
- 지역특성별 대기오염 관리방안 추진
 - 서산, 당진, 아산 등의 화력발전소, 산업단지 등의 확장에 따른 서해연안 대기오염 광역화 관리방안의 수립 추진
- 서해연안 및 도서 생태환경의 보전·관리 강화
 - 충남 태안군 안면읍, 원북면, 소원면 등의 양호한 연안생태자원 및 해양수질(1등급)을 유지·보전하기 위한 도서·연안 자연환경보전계획을 수립 추진
- 서해안 습지 및 철새도래지 보호
 - 가로림만·천수만 등 연안습지 생태계가 우수한 지역을 정밀조사하고, 보전상태 및 생물다양성에 따라 습지별 등급체계를 도입하여 관리
 - 국내 최대의 철새도래지인 서산A·B지구와 금강하구 등의 조류분포·개체수·서식지 변화상태를 주기적으로 관찰하고, 철새보호를 위한 관리방안 마련
- 통합적 연안 환경관리 강화
 - 해양환경·생태계의 보전·육성, 수산경제의 활성화, 해양·해저 에너지자원의 개발, 해양지식산업의 육성 등
- 수역내 유입되는 오염물질량과 수역의 자정능력을 고려한 환경용량에 의한 총량규제
 - 연안환경의 총량규제를 위한 기본계획 수립
 - 연안 토지이용의 관리, 산업단지·양식장 등의 해양수질오염방지, 해양폐기물 투기 방지, 갯벌보호구역의 지정 및 갯벌 생태지도 작성
 - 해양 폐기물투기 억제 및 폐기물 수거를 위한 해양정화선 도입
- 해수면 상승에 따른 해수율류 및 방조제 유실피해 방지위한 조사·연구 및 대응책 마련
- 연안수역 보호를 위하여 홍보매체를 이용한 대국민 계몽 실시

1.2.3 충청남도 연안역의 인문·사회·환경 현황

- 충청남도의 연안역은 3개 시(보령시, 아산시, 서산시)와 4개 군(서천군, 홍성군, 태안군 및 당진군) 등 총 7개 시·군으로 형성되어 있음.
- 충남의 연안역은 최근 들어 대중국 교역 및 수도권의 확대 영향으로 수많은 국가 및 지방산업단지의 계획과 건설이 이루어지고 있음. 또한 다양한 갯벌 생태환경으로 인하여 많은 관광지가 건설되고 있음.

표 1.7 충청남도 연안역에 위치하는 지자체별 인문·사회 환경 현황(단위:명,가구,동, km)

구분	보령시	아산시	서산시	서천군	홍성군	태안군	당진군	
인구	97,176	208,415	144,091	57,875	82,793	58,739	113,267	
가구	35,184	68,921	50,538	22,966	30,445	21,782	40,596	
주택	35,885	67,398	47,398	23,916	28,801	22,512	41,589	
토지 지목 현황	계	568,330	542,308	739,397	357,857	443,806	504,846	663,478
	전	43,428	61,135	78,152	32,950	60,762	63,407	70,316
	답	106,184	139,189	198,635	108,141	102,655	109,127	204,645
	과수원	1,088	8,931	433	263	3,145	185	1,465
	목장용지	2,301	2,347	2,164	526	3,144	6,007	3,280
	임야	335,186	222,285	313,541	149,139	205,658	242,017	245,583
	광천지	0	1	0	0	0	0	0
	염전	792	0	5,973	847	128	8,419	5,845
	대지	13,690	18,109	14,156	11,860	13,304	9,114	16,029
	공장용지	2,412	11,726	9,260	1,387	1,205	2,348	11,376
	학교용지	943	2,042	1,168	806	1,015	821	1,192
	주차장	44	121	61	10	24	21	76
	주유소용지	49	69	109	35	39	47	59
	창고용지	61	381	270	233	127	128	160
	도로	16,979	15,328	19,514	14,273	13,780	12,442	25,243
	철도용지	1,213	510	0	1,046	495	0	0
	하천	6,007	15,213	9,272	11,235	8,067	1,645	8,919
	제방	1,639	1,516	2,949	1,239	1,541	1,634	2,406
	구거	12,893	14,431	19,668	12,447	13,486	11,697	28,351
	유지	13,915	22,395	43,053	5,903	10,385	20,624	30,793
	양어장	36	31	695	12	0	233	41
	수도용지	456	492	290	93	208	5	408
	공원	185	165	57	92	23	27	662
	체육용지	73	710	156	0	0	11	9
유원지	0,289	28	0	31	0	15	6	
종교용지	138	175	225	106	104	146	171	
사적지	22	378	135	0	10	12	3	
묘지	1,782	1,542	2,746	1,986	2,074	904	1,955	
잡종지	6,814	3,052	15,714	3,194	2,416	13,808	5,484	

표 1.8 충청남도 연안역에 위치하는 지자체별 시설물 및 자연환경 현황

구분	보령시	아산시	서산시	서천군	홍성군	태안군	당진군	
산업 및 농공 단지 면적	계 (km ²)	7,998	8,284	17,013	15,409	642	105	19,616
	국가공단(km ²)	4,749	-	915	14,712	-	-	18,623
	지방공단(km ²)	2,442	7,561	6,029	-	-	-	-
	농공단지(km ²)	807	723	1,276	697	642	105	993
	기타(km ²)	-	-	8,793	-	-	-	-
공원	개소	46	89	88	27	36	20	51
	면적(m ²)	38,731	6,262	10,570	2,741	2,304	291,707	1,718

구분		보령시	아산시	서산시	서천군	홍성군	태안군	당진군
도로	합계(km)	528.4	776.9	734.3	366.1	311.1	312.2	308.0
	포장률(%)	74.6	53.5	49.5	77.8	86.3	74.5	84.8
	고속도로(km)	43.3	0.0	23.2	22.3	15.6	0.0	22.7
	일반국도(km)	106.4	121.2	94.4	65.1	71.4	70.0	80.7
	지방도(km)	97.1	131.3	98.2	121.8	77.7	65.4	182.6
	시군도(km)	281.6	524.4	518.5	156.9	146.4	172.6	161.6
도로 시설 물 개소/ 연장 (m)	보도육교	-	13/382, 7	4/86	1/19.5	3/67.2	-	2/38
	지하보도	-	3/205	-	-	-	-	-
	지하차도	-	3/230	-	-	30/177.5	-	-
	고가도로	-	-	-	-	-	-	-
	차도육교	-	4/222	-	-	1/300	-	-
	지하상가	-	-	-	-	-	-	-
	터널	-	1/200	-	-	2/770	-	-
해안선(km)		250.9	-	196.2	76.7	50	530.8	113
도서수(개)		79	-	27	15	11	119	8
생태 보전 지역	개소	1	-	-	-	-	1	-
	면적(km ²)	0.121	-	-	-	-	0.639	-
습지 보호 지역	개소	-	-	-	-	-	1	-
	면적(km ²)	-	-	-	-	-	0.065	-
문화재(개)		42	49	43	32	45	22	31
지방어항(개)		8	-	1	2	3	12	3
소규모어항(개)		15	-	5	4	2	28	4
어촌정주어항지정수(개)		2	-	-	3	-	14	-

1.2.4 충청권 연안역에 존재하는 습지의 특징 및 파괴현황

□ 서해안 연안역 습지의 중요성

- 황해의 평균 수심이 약 50m에 불과한 전형적인 대륙붕이며 조석운동이 매우 강한 지역 습지의 형성에 최적 조건
- 반 폐쇄적인 지형과 얕은 수심은 조석의 조차를 크게 하여 물이 육지에 막혀 더 이상 흐르지 못하므로 층층이 퇴적물이 쌓여 습지 형성
- 서해안 습지는 캐나다동부 해안, 미국동부 조지아 해안, 북해연안 및 남아메리카 아마존강 하구역과 더불어 세계 5대 습지 중에 포함

□ 서해 연안역 습지의 분포현황

○ 우리나라 서·남해의 갯벌분포 및 면적은 다음 표와 같음.

표 1.9 서·남해의 갯벌분포 및 면적
(해양수산부, 갯벌생태계조사 및 지속가능한 이용방안연구, 2003)

구 분	면 적(km ²)	비 율(%)	비 고
합 계	2,550.2	100	서해 : 2,109.7km ² (전체 갯벌의 83%) 남해 : 442.5km ² (전체 갯벌의 17%)
경기(인천) 해역	914.9	36	
충청남도 해역	367.3	14	
전라북도 해역	132.0	5	
전라남도 해역	1,019.4	40	
경상남도(부산·제주) 해역	118.6	5	

○ 우리나라의 연안습지(갯벌) 분포도는 다음 그림과 같으며 연안습지의 면적은 간척과 매립 등의 개발로 지속적으로 감소하고 있음.(1987년 이후 10년간 25.3%가 상실)



그림 13 우리나라의 연안습지(갯벌) 분포도

○ 충청남도 연안역의 비 친환경적 매립으로 인한 연안 습지의 파괴현황은 다음 표와 같음.

표 1.10 충청남도 연안 습지의 파괴현황(농어촌진흥공사, 한국의 간척, 1994)

년 도	구 분	위 치	매립면적(ha.)
'76. 12~'79. 11	삼교천	충청남도 아산	5,109
'80~'95	서산	충청남도	15,409
'81. 4~'85. 9	대호	충청남도 당진	7,648
'87~'98	석문방조제	충청남도 당진	3,740
'91. 10~	홍보(홍성)	충청남도 홍성	512
'91. 10~	홍보(보령)	충청남도 보령	1,134
합 계			33,552

○ 충청권 연안역 습지의 관광지 지정현황은 다음 표와 같음.

표 1.11 충청권 연안역 습지의 관광지 지정현황
(건설교통부, 2002년도 국토이용에 관한 연차보고서, 2002)

지역	명칭	면적(ka ²)	주요 자원	
충청 남도	보령시	대천해수욕장	2,150	해수욕장, 대천어항, 남포방조제
		무창포해수욕장	0,310	해수욕장, 낙도, 성주산
		죽도	0,073	수림, 낚시터, 해안경관
	서천군	금강하구둑	0,178	금강호, 방조제, 무량사
		춘장대해수욕장	0,299	동백나무숲, 백사장, 아까시나무, 해안경관
	태안군	안면도	3,815	태안해안국립공원, 꽃지해수욕장, 천리포수목원
	당진군	삼교호	0,170	방조제, 호수
		난지도	0,140	태안해안국립공원
		왜목마을	0,132	삼교호관광지, 대호방조제, 장구항포구
	서산시	간월도	1,150	가야산, 태안해안국립공원

○ 충청권 연안역 습지 주변지역의 개발계획 현황을 살펴보면, 주로 연안에 입지한 특성을 살려 해양관광분야, 산업 및 물류, 배후지 기능, 해안도로의 개설 등과 관련하여 개발 위주의 발전방향 제시.

1.3 타당성

1.3.1 필요성

- 국제적 환경
 - 리우환경회의 “의제21”을 통하여 연안역 개발의 중요성이 부각됨.
 - 기후변화에 대응하기 위한 연안역 개발 연구가 활발하게 진행되고 있음.
- 국내적 환경
 - 대규모 국가기간시설물 및 관광벨트 조성 등의 개발 수요가 연안역에 급증하고 있음.
 - 기후변화 대응을 新 국가발전의 계기로 활용하고 있음.
- 기술적 상황
 - 연안역의 산업화 및 개발욕구는 최근의 태안 기름유출사고와 같은 인적재난, 대기오염 및 자연재해, 자연생태계 파괴 등 다양한 재해·재난에 직면할 가능성이 높지만 이를 극복할 수 있는 환경친화적 연안역 개발 기술의 국내 수준은 다른 건설기술 분야와 비교하여 상대적으로 낮은 편으로 이에 대한 투자가 요구됨.
 - 기후변화에 대응하기 위한 국내의 기술수준은 선진국 대비 약 50%임.
- 국민적 정서
 - 연안역 이용이 증가하고 있으며 연안역 자연환경에 대한 관심이 증대되고 있음.
 - 삶의 질 향상과 환경개선에 대한 욕구가 증대되고 있음.



그림 1.4 과제의 필요성

1.3.2 충청권 권역과제로서의 적절성

□ 지리적 측면

- 환황해권 요충지에 위치하여 대 중국 교역의 중심에 있으며 해양과 내륙을 연계시킬 수 있는 항만 적지를 다수 보유한 충청권 서해안을 동북아 물류중심기지로 개발하기 위한 친환경 연안역개발 기술 필요.
- 해양, 연안, 생태, 휴양 등의 해양 휴양 관광벨트 개발의 적지인 보령, 태안, 서천의 해양관광권을 선진국형 수변공간으로 개발 유도할 수 있는 친환경 연안역 개발기술 필요.

□ 환경적 측면

- 충남 연안역의 독특한 자연적 특성(갯벌, 사구, 해안습지 등 생태환경의 보고)을 고려한 친환경 연안역 개발기술 필요.
- 충남 연안역은 다른 지역에 비해 대규모 간척, 매립으로 인한 해양생태계 변화 피해에 현저히 노출되어 있으며 최근 개발속도가 가속화되는 추세에 있어, 청정 해양환경에 대한 국민적 욕구를 만족시킬 수 있는 개발을 위해서는 친환경 연안역개발기술을 시급히 적용하여야 함.

□ 기술적 측면

- 충남의 연안역은 최근 들어 대중국 교역 및 수도권의 확대 영향으로 산업단지, 물류시설, 간척지 등과 같은 대규모 국가기간시설물 개발과 해안, 갯벌과 사구 등 천혜의 생태공간을 이용한 관광벨트 조성 등 개발 수요가 급증하고 있는 지역임.
- 충남 연안역의 해양관광권을 선진국형 수변공간으로 개발 유도할 수 있는 친환경 연안역 개발기술이 필요함.



그림 1.4 충청권 권역과제로서의 적절성

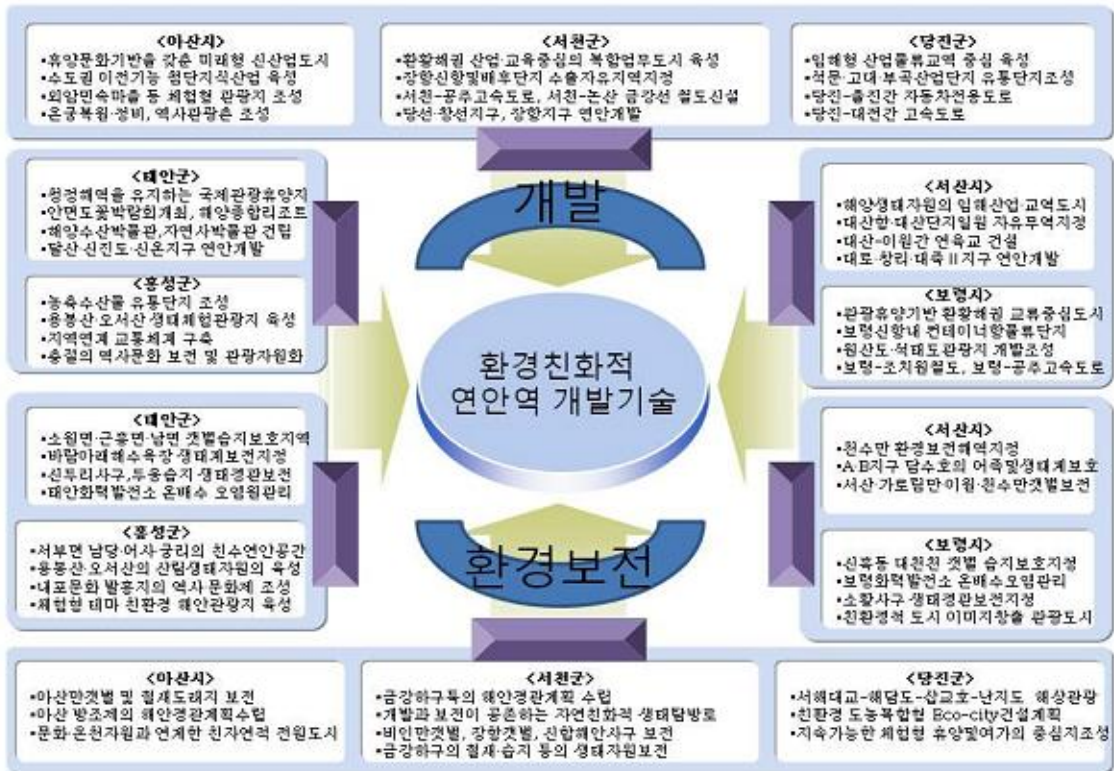


그림 1.5 충청권에서의 환경친화적 연안역 개발의 타당성

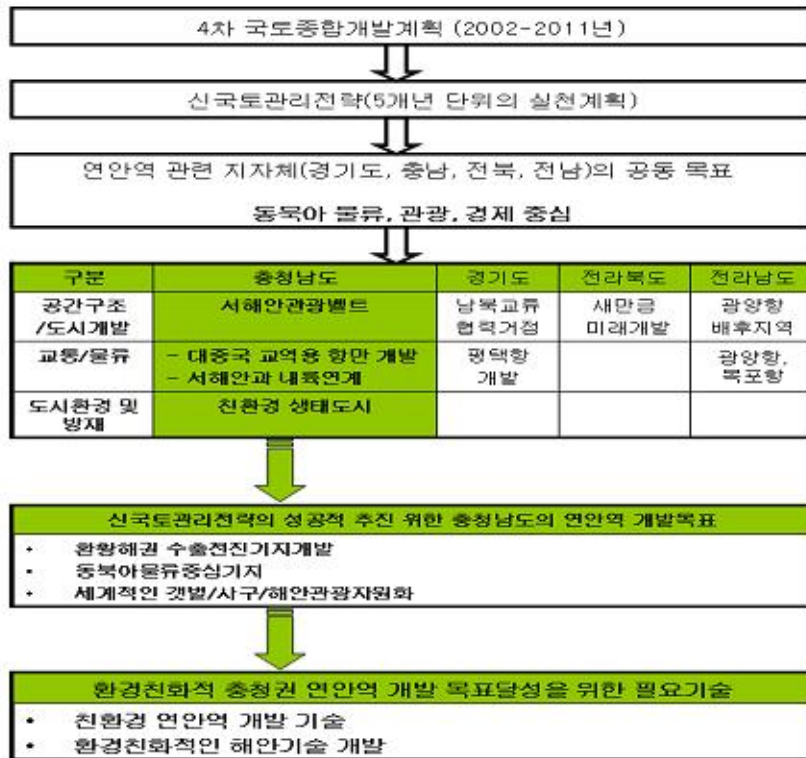


그림 1.6 환경친화적 연안역 개발기술의 충청권 과제로서의 당위성

1.3.3 건설 R&D과제로서의 적합성

- 지속가능한 개발(ESSD)
 - 전 지구적 환경위기에 대처하고 인류의 지속적 발전을 보장하기 위한 개념임.
- 기후변화 대응
 - 기후변화에 대응하기 위한 녹색성장의 열쇠는 완화와 적응의 적절한 조화임.
- 연안역 대상의 복잡성
 - 건설분야 이외의 부문에서도 산발적인 연구들이 수행되었거나 진행되고 있음.
 - 특정 분야에 치우치는 경향이 있고 건설 및 개발에 대해 실질적, 포괄적으로 적용할 수 있는 연구는 미비함.
- 건설기술자의 책무
 - 과거의 무분별한 개발에서 탈피하여 '지속가능한 개발기술'을 적용함으로써 '환경친화적 국토개발'을 선도할 책무를 가지고 있음.
- 건설기술자들이 친환경 개발기술에 대한 포괄적, 총체적 연구를 수행하여 그 결과를 현장에서 적용할 수 있는 역할을 담당하여야 함.

2절 환경친화적 연안역 개발사업의 비전 및 구성

2.1 비전

- “연안역”이라 함은 연안해역과 연안육역을 포함하는 영역으로서 특히 연안관리법에서 지정한 바닷가(만조수위선으로부터 지적공부에 등록된 지역까지의 사이)의 해역 더불어서 연안해역의 육지쪽 경계선으로부터 500미터 범위안의 육지지역으로서 연안통합관리계획에서 정한 지역을 말함.
- 쾌적하고 풍요로운 삶의 터전으로서의 연안역을 조성하기 위해서는 일련의 연안역 개발에 있어서 연안역의 환경 보전 및 지속가능한 개발을 도모할 수 있는 환경 친화적 건설기술의 적용이 필연적으로 요구됨.
- 따라서 본 연구의 비전은 연안역의 환경 보전 및 지속가능한 개발을 도모할 수 있는 환경 친화적 건설기술을 개발하여 연안역 개발로 인해 심화될 가능성이 있는 환경재해를 최소화시킴으로써 국민 삶의 질 향상을 모토로 하는 신국토관리전략 추진에 기여함에 있음.



그림 1.5 환경친화적 연안역 연구개발 사업의 비전

2.2 구성

- 본 연구의 비전을 달성하기 위한 대상 구조물 및 대상 기술은 연안역의 녹색조성, 해안 시설물, 그리고 해안도로로 설정되었음.
- 각 대상 구조물 및 대상 기술은 계획, 설계 및 시공, 유지·관리의 3단계로 구분하여 구성되었으며 각 세부과제의 구성은 다음 표와 같음.

표 1.12 세부과제 구성

과제명	세부과제	세부과제명
환경친화적 연안역 개발기술	1	연안역 녹색조성기술
	2	연안역 경관자원형 해안안전시설물 개발기술
	3	연안역 관광자원형 해안도로시스템 기술

- 세 세부과제는 각 세부과제의 개발단계에서 현재까지 개발 수준이 미비할 뿐만 아니라 기존 연구와 중복성이 배제된 조건의 환경 친화적 연안역 건설기술로 구성되며 세부내역은 다음 그림과 같음.



그림 16 연구개발의 세부내역

3절 환경친화적 연안역 개발사업의 유사성 검토

- 주요 관련 과제는 차세대 해안공간확보기술(국토해양부), 해안도로의 설계 및 시공기술 선진화를 위한 연구(국토해양부), 연안침식방지 기술개발(해양수산부), 연안 생태환경공간 복원/조성 기술(해양수산부), 해안선 복원을 위한 사구식물의 번식기술 개발(환경부) 등으로 조사됨.
- 그러나 진행되었거나 현재 진행 중인 과제의 연구목표는 연안역 개발에서 조울할 수 있는 다양한 문제들에 대해서 특정 목적에 국한되어 집중되어 있음. 또한 연안역의 공간적인 개발 의미에서 총체적 체계를 갖춘 종합 연구는 수행되고 있지 않음.
- 특히, 충청남도 연안역은 다른 지역의 연안역과 비교하여 매우 독특한 자연적, 지리적 특성을 띠고 있지만 이러한 특성을 고려한 연안역개발과 관련한 연구는 전무함.
- 충남도의 연안역 개발과 관련하여 서해안권 관광개발계획, 충남도종합개발계획 등 정책적인 개발연구는 수행하였으나, 이러한 개발계획의 무분별한 추진은 생태계 파괴 등의 친환경적 개발과는 다른 결과를 초래할 수 있음.

3.1 1세부과제의 유사성 검토

표 1.13 1세부과제의 유사성 검토

세부과제	세세부과제	사업단(연구단)/연구과제	연구목표 및 주요 연구내용	유사성	비고
1. 연안역 녹색조성기술	1-1 연안습지공 및 녹지공간 조성 계획기술 개발	환경부의 비점오염원시범사업	-연안역은 연안지역에 존재하는 연안습지의 조성 및 복원기술 개발로 한강수계 시범사업이 추진하는 내륙습지와는 상호 연관성이 없음 -특히 연안역은 염수에 의한 습지로 하천수 및 강우유출수를 처리하는 내륙습지와는 기본적으로 조성기술이 다름	중 없음	
		환경부의 수생태복원사업단의 효율적 비점오염원관리기술개발	-연안역은 연안지역에 존재하는 연안습지의 조성 및 복원기술 개발로 한강수계 시범사업이 추진하는 내륙습지와는 상호 연관성이 없음 -특히 연안역은 염수에 의한 습지로 하천수 및 강우유출수를 처리하는 내륙습지와는 기본적으로 조성기술이 다름	중 없음	

세부과제	세세부과제	사업단(연구단)/연구과제	연구목표 및 주요 연구내용	유사성	비고
	1-2 기후변화를 고려한 연안 지역 구성 기술개발	이산화탄소 저감 및 처리 기술 개발사 업단	-CO ₂ 저감기술 : 기업주 도로 상용화기술 개발 -CO ₂ 처리기술 : 정부주 도로 핵심원천기술 개 발	본 연구는 기 후변화에 대한 적응 연구임.	완화
		기후변화 모 니터링 및 예 측을 위한 요 소기술 개발 (한국해양연 구원)	-동해에서의 해수면 변 화에 대한 상승률 산정 -기후변화에 따른 동해 순환 변동성 평가모델 개발 및 민간도 제시 -지구온난화에 기인한 극해역 특성변화와 이 에 의한 동해 표층수온 변동성 반응 시나리오 제시	본 연구는 기 후변화로 인한 해수면 상승 및 해안유입을 고려한 서해 연안역 조성하 기술을 개발하 는 것임.	적응
		이상기후 대 비 시설기준 연구단	-이상홍수 대비 수공구 조물 설계기준 개선 -이상기상 대비 구조물 의 내충설계기준 및 개 발	본 연구는 기 후변화에 적응 하기 위한 연 안역 조성 기 술을 개발하는 것임.	적응
		차세대 해안 공간 확보기 술(지역특성 화 연구개발 사업)	-태풍해일 및 범람 수치 모의체계구축 -해일 및 범람에 취약한 해안 저지대 결정 및 방호 수준 결정 -방호구조물의 입지선정 및 형식개발	본 연구는 환 경친화적인 서 해안 연안역을 개발하기 위해, 기후변화에 적 응하는 연안역 전체 조성 기 술을 개발하는 것임.	적응
1-3 연안역 개 발에 따른 오염저 감시 스 스템 개발	황해연안오염 저감대책연 구원 (한국해양연 구원)	-한·중 공동 오염물질 분석기술 비교 및 상호검교정은 중금속, 유기염소계 잔류농약, PCB, 다 환방향족탄화수소(PAH) 등을 대상으로 하였으며 2002년에는 생물 표준시료의 교환에 의한 상호검교정을 실시하고 분석방 법의 문제를 검토 -생물체에 축적된 오염물질, 조 간대 퇴적물의 오염물질농도를 이용한 환경평가기술을 구축하 기 위해 각각 서해중남부와 대 련동쪽해역의 조간대에서 해 수, 갯벌, 바지락 체내의 중금 속, PCB, 유기염소계 농약, 방 향족탄화수소(PAH)의 성분을 분석, 비교	중 복 없 음		
		DGT를 이용	-시간적인 농도 변화가 심한 연	중복	

세부과제	세세부과제	사업단(연구단)/연구과제	연구목표 및 주요 연구내용	유사성	비고
		한 새로운 형태의 연안오염 모니터링 방법개발(한국기초과학지원연구원)	안 해수의 중금속 오염 정도를 하루, 일주일, 한 달 등의 장시간 평균적인 값으로 모니터링하는 방법으로 DGT (Diffusive Gradients in Thin films)를 이용 -오염된 해역과 청정 해역에서의 모니터링 방법 적용 -채취된 금속의 해수중의 종(species) 분석 -생물체에 의한 중금속 축적과 껍데에 의한 모니터링 결과	없음	
		연안 오염물질의 평가를 위한 어류 생화학, 면역학 및 분자생물학적 지표개발(부경대학교)	-어류의 환경성질병 진단을 위한 생화학 및 면역독성학적 지표의 개발 -어류의 환경성질병 진단을 위한 분자생물학적 지표의 개발 -개발된 지표의 현장 적용을 통한 과학적인 환경성질병 진단 기술 개발	중복 없음	
		해저지하수에 의한 육상오염물질유입이 연안생태계에 미치는 영향(서울대학교)	-가막만, 마산만, 영일만에서 해저 지하수 유출에 의한 오염 부하량 측정 -지하수 기원 과잉 영양염류와 적조와의 상관관계 연구 -갯벌 사질 퇴적물을 통한 지하수 유출량 및 생태계 반응 측정 -기타 주요 지역 (제주도 주변 해저 및 담수호)에서 지하수 유출에 따른 생태계 반응 측정	중복 없음	


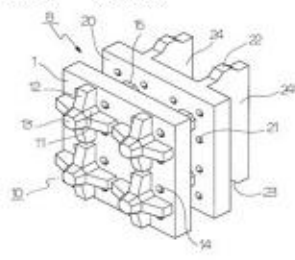
¹¹⁾ 지구온난화에 따른 해수면 상승에 대한 대응은 다음과 같이 완화와 적응으로 분류할 수 있다.

- 온실가스를 전 지구적으로 완화(mitigation)
- 해수면 상승에 대한 영향을 최소화 하고자 하는 적응(adaptation)
- 기후변화에 가장 좋은 대처 방안은 적응과 완화의 조화임

3.2 2세부과제의 유사성 검토

표 1.14 2세부과제의 유사성 검토

세부과제	세세부과제	사업단(연구단)/연구과제	연구목표 및 주요 연구내용	유사성	비고	
2 연안역 경관 자원 환경 안전 시설 개발 기술 개발 기술	2-1 특성을 고려한 안전 시설 개발	도로 안전도 평가모형 개발 연구	-도로 선형과 주행안전성과의 상관관계를 통계적으로 분석한 연구이며, 본 연구는 기존 및 신규도로의 안전성 향상 및 확보를 위한 다양한 교통안전시설에 대한 포괄적인 요구분석을 수행한다는 점에서 차별화됨.	중복 없음		
		시선 유도 시설 설치 기준 및 개선 연구	-지능형교통시스템(ITS)과의 연관성에 초점을 맞춘 교통표지 체계의 구성에 초점을 맞춘 특성화된 연구로, 본 연구는 시설 선정 및 기능수준 결정을 위한 포괄적 분석기법을 다룬다는 점에서 차별화됨.	중복 없음		
		야간 시인성 증진을 위한 도로안전 시설 개발 연구	-교통표지의 야간인식능 향상을 위한 기능적 문제에 대한 특성화된 연구로, 본 연구의 포괄적 성격과는 많은 차이가 있음.	중복 없음		
	2-2 해안 안전 시설물 개발 및 시공 기술 개발	도로 안전도 평가모형 개발 연구(한국 도로공사)	-도로 선형과 주행안전성과의 상관관계를 통계적으로 분석	본 연구는 기존 및 신규도로의 안전성 향상 및 확보를 위한 다양한 교통안전시설에 대한 포괄적인 요구분석을 수행함.		
		도로안전 시설 설치 및 관리 지침	-도로 관련법의 적용측면과 관련된 시설 분류 및 용어 정의 등에 중점을 둔 연구이며, 본 연구는 개별 시설들에 대한 필요분석 및 성능수준 분석기법과 그 결과에 기반한 설치기준을 제시한다는 점에서 차별화됨.	중복 없음		
		도로안전 시설 설치 및 관리 지침 (건설교	-도로 관련법의 적용측면과 관련된 시설 분류 및 용어 정의 등에 중	본 연구는 개별 시설들에 대한 필요분		

세부과제	세세부과제	사업단(연구단)/연구과제	연구목표 및 주요 연구내용	유사성	비고
		통부)	점을 둔 연구	석 및 성능수준과 분석기법과 그 결과에 대한 기준을 제시함.	
		시선유도시설 설치 및 관리 기준 개선연 구(교통안전 공단)	-지능형 교통시스템(ITS) 과의 연관성에 초점을 맞춘 교통표지체계의 구성에 초점을 맞춘 특 성화된 연구	본 연구는 시 선정수준 및 결 과분석기 법을 위한 분석 기 를 다 름.	
		야간 시인성 증진을 위한 도로안전시 설개발 연구(한 국건설기술연 구원)	-교통표지의 야간인 지성 향상을 위한 기능적 문제에 대한 특성화된 연구	중복 없음.	
	2-3 서해안 호 안 구조물 리 모델링 기술 개발	해안의 경사면에 설치되는 복합적인 기능의 친수호안블록 개발(주식회 사 한길)	-친수호안블록 특허 	본 특허는 호 안블록의 활 용 예로서 친수화적 안블록의 모델링이 요하다.	
		해안을 보호하기 위한 호안블록 개발(양원회)	-해안세굴방지 용 친수 공간 확보형 	본 특허는 친 수공간 확보 호안블록 예 로 활용 예 로 친수화 적 호안블 록 모델링 이 필요하다.	

3.3 3세부과제의 유사성 검토

표 1.15 3세부과제의 유사성 검토

세부과제	세세부과제	사업단(연구단)/연구과제	연구목표 및 주요 연구내용	유사성	비고
3 연관 도로 시스템 기술	3-1 친환경 해안 계획 개발	친환경, 지능형 도로설계 기술개발 (2005~2010)	-2005년 국가 건설 핵심사업 (CTRM)으로 선정되어 한국도로공사, 한국건설기술연구원 등이 참여하여 연구가 진행 중임 -주요 개발과제는 첨단 IT 기술을 이용한 "도로설계 통합프로그램"과 "도로부대시설물 성능향상 기술개발"임 -친환경성, 경제성을 융합·접목·통합 시켜 차세대 도로설계 기술을 실용화 하는 기술로 본 연구에서 개발코자하는 해안도로 경관을 고려한 도로선형 계획기술과는 차별화됨	중복 없음	
		SMART Highway 구조시설기준 및 Test Bed 구축 (2005~2010)	-국가핵심기술사업 R&D과제로 한국도로공사 스마트하이웨이 사업단에서 연구가 진행 중임 -스마트하이웨이 건설을 위한 평면선형, 종단선형 등 지능형 도로설계에 필요한 기술을 개발하는 것으로 본 연구와는 연관성 없음	중복 없음	
	3-2 연안 강한 도로 기술 개발	환경친화적인 배수성 아스팔트 포장을 위한 고점도 첨단 개질제 개발 (인천대학교)	-배수성포장의 핵심적인 재료인 고점도 개질 첨가제 개발, 첨가제를 생산하는 장비 개발	중복 없음	
		친환경 4S 포장 시스템 개발 연구(중앙대학교)	-기층용으로 저수축 투수 시멘트 안정처리 기층을, 표층용으로 내구성을 지닌 투수 아스팔트 혼합물을 개발 -내구성이 높은 재료 개발과 투수 가능한 기층까지 개발하는 새로운 아스팔트 포장 시스템 개발 -포장 표면의 탈리 현상을 방지하는 등 내구성을 현저히 증진시킬 수 있는 기술을 개발 -공극 막힘 현상에 대한 관리방안을 도출	중복 없음	
		장수명 아스팔트포장공법	-장수명 포장의 수명주기 비용분석	중복 없음	

세부과제	세세부과제	사업단(연구단)/연구과제	연구목표 및 주요 연구내용	유사성	비고
		개발 (세종대학교)	-현장 시험시공 및 결과 분석 -공용성 및 경제성을 고려한 장수명 포장의 최적 단면 최종안 제시 -장수명 포장의 설계, 시공, 품질관리, 유지관리 지침안 확보		
	장수명 친환경 도로포장 재료 및 시공 기술 개발 (도로교통기술원)	환경 도로포장 설계 기술 개발 (도로교통기술원)	-심지 열섬저감 및 친환경성을 고려한 도로포장의 해석 및 설계기술 개발, 콘크리트 포장으로서 고내구성 장점을 살리면서도 소음저감 등을 가능하게 하는 보강기술의 개발, 버스전용차로, 도심지 주 교차로 등지에서 유지보수 등을 최소화 시키면서도 도심지 미관에 어울리는 초속경 칼라 콘크리트 포장 및 블록포장 기술의 실용화 -유지보수 비용의 획기적 절감을 위한 고내구성 장수명 포장의 실용화, 동절기 도로안전 및 포장내구성을 증진시킬 수 있는 설해방지 시스템의 실용화, 조기파손이 빈번한 교량 접속부 포장 개선방안의 실용화 -유지관리시 교통체증 및 지체비용을 최소화하면서도 보수품질을 안정적으로 확보할 수 있는 실용적인 조기개방형 포장보수공법의 개발, 폐콘크리트를 활용한 재생 아스팔트 포장공법의 실용화, 중소도시 도로관리의 효율화 및 최적 포장공용성 확보를 위한 도로 포장 유지관리 기술 개발	중복 없음	
	장수명 저소음 포장 노면 개발 연구 (중앙대학교)	장수명 저소음 포장 노면 개발 연구 (중앙대학교)	-주거지 주변 도심도로 및 고속도로에 저소음 포장 적용 -도로 위치별, 등급별 최적의 포장 노면 표면처리 공법을 통한 교통소음 감소와 내구성, 평탄성 등 공용성의 향상으로 인한 포장수명의 연장	중복 없음	
	해안 도로의 설계 및 시공 기술 선진화를 위한 연구 (목포해양대학교)	해안 도로의 설계 및 시공 기술 선진화를 위한 연구 (목포해양대학교)	-해안도로의 계획 및 설계지침 작성 및 제시 -해안도로 기반 안정성 기법 개발 -해안의 방어체계개발 (도로를 포함하는 해안전체에 대한 재난방지 및 안정성 증진방안 제시)	중복 없음	
	소음과 배기가스를 흡입하는 콘크리트	소음과 배기가스를 흡입하는 콘크리트	-교통소음저감 환경 친화 콘크리트의 개발연구 -배기가스저감 환경 친화 콘크리트	중복 없음	

세부과제	세세부과제	사업단(연구단)/연구과제	연구목표 및 주요 연구내용	유사성	비고
		트 개발에 관한 연구(한양대학교)	트 개발연구 -저소음 콘크리트포장의 설계 및 공용성 평가		
	3-3 연안역 로 유지 리 기술 관 개 발	S M A R T Highway 구조 시설 기준 및 Test Bed 구축 (2005~2010)	-국가핵심기술사업 R&D과제로 한국도로공사 스마트하이웨이 사업단에서 연구가 진행 중임 -스마트하이웨이 건설은 초고속(평균주행속도 160km/h) 주행을 위한 도로건설기술과 안전성을 확보하기 위한 차량, 도로, 관리 시스템등이 유기적인 통신망으로 연계되는 것으로 본 연구에서 지향하는 연안지역의 도로건설개념과는 상당히 차이가 있다.	중복 없음	
		친환경 포장 시스템 개발 연구(중양대학교)	-기층용으로 저수축 투수 시멘트 안정처리 기층을, 표층용으로 내구성을 지닌 투수 아스팔트 혼합물을 개발. -내구성이 높은 재료 개발과 투수 가능한 기층까지 개발하는 새로운 아스팔트 포장 시스템 개발. -포장 표면의 탈리 현상을 방지하는 등 내구성 증진기술 개발.	중복 없음	

제 2 장 국내외 기술개발 현황

1절 국내외 관련분야에 대한 기술개발 현황

1.1 국내 기술개발 현황

□ 연안역 조성

- 환경부는 연안 및 내륙습지를 보호하기 위하여 2007년 습지보전기본계획을 수립하였으며, 아래와 같은 절차를 통하여 '습지보호지역지정'을 하고 있음.
- 국내 연안역 개발과 습지 관리와의 문제점은 다음과 같음.
 - 습지보호지역 지정/관리에 대한 지역주민 반발 증가 추세
 - 부처간 이해관계 대립 등으로 인한 정책추진 장애요인 상존
 - 사유지 매입, 습지보전/이용시설 설치 확대 등에 예산지원의 미흡
 - 각종 간척과 매립으로 인한 연안습지의 자연해안선이 감소함에 따라 해양생물의 서식지 훼손과 생태계 교란을 유발
 - 도시화 및 산업화 등 개발로 인한 습지의 훼손 및 상실
 - 습지보호지역 이외 지역에 대한 체계적인 관리 미흡
 - 습지보호 및 관리를 위한 조직 및 인력 부족
 - 연안습지 이용을 둘러싼 갈등구조의 심화
- '99년부터 4차에 걸쳐 기후변화에 대한 종합대책을 수립·추진하였으나, 기후변화 대응을 新국가발전의 계기로 활용하려는 노력은 미흡.
- 신정부에서는 구체적 실천과제를 포괄하는 기후변화대응 종합대책(5개년, '08년~'12년) 수립·추진.
- 국무총리실 기후변화대책기획단에서는 '기후변화대응 종합기본계획'을 2008년 9월에 수립함.
- 기후변화에 대응하기 위한 방법으로 온실가스를 완화시키기 위해 "이산화탄소 저감 및 처리기술 개발사업단"이 운영되고 있음.
- 동해안의 기후변화 모니터링 및 예측을 위한 요소기술을 개발(한국해양연구원)하고 있음.
- 태풍해일 및 범람을 고려한 "차세대 해안공간 확보기술" 연구가 추진되고 있음.

□ 연안역 물순환 시스템

- 1996년부터 연안역에서의 오염물질유입저감을 위한 총량규제 방안에 관한 연구를 통해 총량규제의 기준 설정 및 효율적인 관리방안을 제시.
- 2001년 특정기초 연구지원 사업의 일환으로 DGT를 이용하여 연안역에서의

- 증금속 오염모니터링 기술을 개발.
- 2002년 해양환경보전 연구개발 사업의 황해연안오염저감대책연구에서 한국과 중국이 공동으로 황해 전 연안해역에 적용할수 있는 환경평가기술을 개발.
- 연안 오염물질 평가를 위한 여러 생물학적 지표의 연구 개발을 시행중에 있음.
- 국내에서는 비점오염원의 평가를 위해 주로 외국 모델을 국내에 적용하는 수준이며, 중요오염원 지역 파악 및 최적관리대안 평가 부분은 연구 미흡. 또한 사전제어 및 차폐를 위한 위치를 선정하는 데 필요한 평가 기술은 개념 정립 단계임.
- 국내에서 수질 자동측정장치가 국산화되고, 유역관리에 적용되기 시작하였으나 비점오염 추적자나 비점오염 처리시설 평가는 초기 단계임.
- 국내 비점오염 특성 및 강우강도에 적합한 사전제어/유입 차단 기술 개발은 국내에서 아직 적용되지 못한 실정으로 초보단계임.
 - 처리시스템 설계, 설치, 운용 기술은 초보단계
 - 외국 기술을 도입하거나, 변형하여 파일럿 처리 시설을 설치 운영하면서 시험중
 - 국내에서도 기술을 개발중이나 차별성이 크지 않음

□ 연안 안전시설

- 현재 국내에서 진행된 연구는 해안도로용이나 특별한 지형의 도로안전시설에 대해서는 진행된 바가 없음.
- 또한, 해안가의 안전시설물 즉 대피소, 난간 등에대한 연구는 독립적으로 수행된 바가 없는 실정임. 다만 경관지역에 관광목적으로 방호시설이 개발되고 있으나 이는 서해안의 해안환경을 고려하여 친환경적으로 개발되고 있지는 못하고 있음.

□ 호안구조물

- 해양수산부의 "연안침식방지 기술개발 연구(2005. 6~2009. 12)"에 의하면 연안침식방지를 위해 양빈, 복합방호기법, 인공수초, 돌망태 등을 이용한 해역별 현장실험 및 결과를 분석하여 해안침식을 신속하고 효율적으로 저감할 수 있는 연안침식 방지대책이 수립 중에 있음. 하지만 해안침식 저감을 위한 호안구조물 설계기술의 구체적인 내용은 제시되고 있지 않음.
- 차세대 해안공간확보기술 연구단에서는 양빈 및 바이퍼싱 시스템을 통한 해안선의 안정성 유지기술 및 철재형 이안제 개발을 통한 환경친화적 해안유지 및 확보기술을 개발 중에 있음(2005. 6~2010. 7).
- 또한, 해안 배후지의 식생대 조성을 통한 경관 및 비사 방지 대책 기술을 개발 중에 있음.

- 해상수산부의 “해안선 복원을 위한 사구식물의 번식기술 개발(2002. 6~2005. 5)” 연구를 통해 기존의 콘크리트 제방이나 인공 호안에 의한 해안사구 보존 방안 대신에 사구식물 번식기술을 통한 사구 보존방안기법이 제시되었음.
- 현재 국내 호안구조물에 대한 연구는 파압(wave pressure)에 따른 안정성 평가/검토 연구가 대부분을 차지하고 있음.
- 환경친화형 친수호안블록 개발과 관련한 실험이 일부 진행되었으나 대부분이 급경사 호안으로 해양 친수공간 확보에 한계가 있음.
- 연안 매립공간 확보를 위해 완경사 호안 및 보강토 제방 설계기술에 대한 연구가 일부 수행 중에 있고 개인회사 등에서 환경친화적 호안블록 개발이 이루어지고 있으나, 호안구조물 설계에 있어 생태, 친수, 표사 등을 고려한 종합적 설계기준은 미비함.
- (주)한길에서 환경친화적 호안블록으로 개발한 ES블록은 반사율이 0.024~0.4로 P.P.T에 비해 침식방지효과가 탁월하고 접근성을 강화한 계단식 시공을 통해 현장의 경사각도에 따라 맞춤형 설계가 가능하다는 점이 최대 특징이며, 자체 개발해낸 내염해 콘크리트를 블록에 특수 배합하여 내해수성, 내구성, 안정성 등을 현격히 향상 시킨 기술임.

□ 해안도로

- 지난 2001년부터 진행중인 “한국형 포장설계법 개발 및 성능개선연구”를 통해 국내의 도로포장설계법의 자립을 도모하고 있으며 이를 통한 도로관련 분야의 기술수준 향상을 도모하고 있음.
- 도로포장성능개선 연구분야에서는 주로 소성변형 저감을 위한 지침, 건설폐자재 재활용 포장 지침, 아스팔트 포장재료 및 품질관리 지침, 새로운 포장공법 적용 기준 정립, 콘크리트 포장성능 개선 연구 및 품질관리 기준 정립, 포장하부구조 다짐관리 기준정립 등이 있음.
- 포장하부 다짐관리 기준정립분야에서는 우리나라의 동결지수선도 재설정, 다짐관리 특성치 비교분석에 의한 시험방법, 탄성계수 개념에 근거한 한층 다짐 두께의 현실화 기준방안 등이 포함되어 있음.
- 현재 국내에서는 미국의 AASHTO 포장설계법 또는 일본의 TA 설계법을 적용하고 있다. 이러한 기존의 포장 설계기법은 노상(subgrade layer)을 포장 시스템에서 차량하중을 지지하는 최하부층으로 취급하여 노상 아래에 연약지반이 존재하는 것을 별도의 방법으로 고려하고 있지 못함.
- 이로 인한 단·장기 침하량 발생으로 인한 상부 도로포장체의 심각한 구조적·기능적 파손을 유발할 가능성이 상당히 크지만 설계 단계에서 이러한 조건을 합리적으로 반영할 설계시스템이 없고, 현재 국내에서 연약지반상의 도로건설에 장기침하를 고려하여 단계적 시공법(Stage Construction)을 적용한 아스팔트 포장공법을 주로 적용하고 있는 실정임.

- 도로교통연구원원의 '연약지반 구간 고속도로 개통 후 침하평가 및 관리방안 연구'에 따르면 연약지반상에 건설된 고속도로 노선의 현황과 포장체 침하 현황, 노면상태 및 주변구조물 변형상태 등을 종합적으로 평가하기 위해 연약지반 구간 전 노선에 걸쳐 노선 답사(조사)와 현재의 포장면에 대한 수준측량, 포장체의 두께를 평가하기 위한 지하 레이더 탐사(ground penetration radar, 이하 GPR) 및 코어 채취를 실시하였음.

1.2 국외 기술개발 현황

□ 연안역 조성

- 미국정부에서는 아래와 같은 정책을 통하여 연안역의 개발을 최소화하고 있으며, 개발시 친환경적인 연안역 개발이 되도록 유도하고 있음.
 - 국가적으로 중요한 습지보호를 위한 지속적인 국가 정책의 기반 조성
 - 연방정부, 주정부 및 지방정부의 습지보전정책 강화
 - 충분한 인력, 감시, 위반 단속 등을 통하여 기존의 정책과 법제도의 적절한 집행
 - 습지의 배수로 건설에 대한 정부 지원 배제
 - 민간이 습지보호에 기여할 수 있는 세금체계 및 유인체계의 수립
 - 보호지역 지정 습지에 대한 매입 증가
 - 연방정부나 주정부가 소유한 습지의 관리 및 개선
 - 불가피한 습지개발의 감소와 습지복원사업의 증가
 - 습지목록사업을 완성하여 습지의 변화를 감시
 - 다양한 매체를 이용하여 습지에 대한 공공의 인식제고
- 일본에서는 지구온난화에 의한 태풍, 집중호우, 폭설 등 극단현상의 변화가 초래하는 자연재해에 대한 영향을 평가하는 모델을 개발하고 있음.
- 미국에서는 기후변화 영향평가 및 적응방안에 대한 연구와 대책마련이 1990년대 초반부터 활발하게 이루어지고 있으며, 기후변화 시나리오를 이용한 21세기 기후전망 뿐만 아니라 자연재해, 해양환경, 수문환경에 대한 영향을 예측하는 연구가 다수 진행되고 있음.

□ 연안역 물순환 시스템

- 미국에서는 연안 비점오염문제를 해결하기 위하여 '90년 연안역 관리법을 개정하여 34개주에 대해 연안역 관리 프로그램에서 비점오염관리를 시행.
 - '95년에 연안주는 연안비점오염관리계획을 수립하여 해양대기청(NOAA)과 환경청(EPA)의 승인을 받았으며, '04년까지 1단계 사업을 시행했으며 '09년까지 2단계 사업 시행중
- 미국의 경우 National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES)에 강우 유출수 관리(stormwater management)를 포함시켰으며, '99년 12월 집중강우 2단계 최종법안(Phase II rules)을 마련하여 오염물질 유입 통제.
 - 오염원, 위치, 기후에 적합한 BMPs를 적용하여 시행하도록 강제화
- 미국 해양대기청과 환경청은 연안 비점오염원의 관리방안에 관한 지침(Guidance Specifying Management Measures for Sources of Nonpoint Pollution in Coastal Waters, EPA 840-B-92-002, 1993)에 따라 각종 최적관리방안 시행.

- 농업 유출(agricultural runoff), 도시 유출(urban runoff), 산림 유출(forestry runoff), 해양활동, 수로(channelization), 수로 변경(channel modification), 댐, 강둑, 해안 침식, 습지, 강변 지역, 식생 처리 시스템 등으로 범주화하여 연안 비점오염을 관리
- '04년 유럽연합 25개국의 점오염원 12,000개소에 대한 연간 배출량 정보를 EPER (European Pollutant Emission Register)에 구축한데 이어, European PRTR (Pollutant Release and Transfer Register)에는 비점오염원 정보 수록.
 - 유럽연합에서는 비점오염원에 대한 유럽 전체에 대한 연구와 모델링을 수행하는 EUROHARP 프로젝트를 시작하여 기후, 토양, 수리, 토지이용, 농업 등이 다른 17개 대표적인 유역에서 비점오염부하 추정 연구 수행
- 일본은 1979부터 동경만, 이세만, 세토내해 등 반폐쇄성 해역에 대해 총량규제를 실시해 왔으며, 2000년부터 질소, 인을 관리대상 항목에 추가하여 연안 유역으로부터 비점오염부하 저감 노력중임.

□ 연안 안전시설

- 해외 사례를 살펴보면 해안용 도로안전시설 기준이 별도로 마련되어 있지 않으며, 일반적인 도로안전시설물 설계기준(National Cooperative Highway Research Program Report 350)에 준하여 설계 및 시공 되고 있음.
- 그러나 특별한 경우 Washington 주립공원 Route 20의 경우 1930년대부터 설치되어온 통나무를 빔으로 사용하는 가드레일을 보존하고자 지역사회 구성원들의 합의를 거쳐 특별한 가드레일을 개발하고, 안전기준을 통과하여 사용한다 예가 있음.
 - 프랑스의 경우 경관지구용 목재 가드레일을 제품화 하여 도로 및 관광지에 널리 시공하기도 하였음.

□ 호안구조물

- 미국의 경우 연안 호안구조물의 안정성 검토에 대한 연구가 Tompson & Shuttler(1975)에 의해 최초로 수행된 이후 지금까지 호안구조물 안정성 평가/검토 연구가 다수 수행되고 있음.
- 일본의 경우 호안구조물의 안정성과 더불어 해양경관 및 생태계와 연계된 친수호안 설계 연구가 일부 수행되고 있으며, 친수호안 블록 개발과 관련된 연구는 대부분 국가적 차원이 아닌 개인회사 등에서 수행하고 있음.
- 일본의 동아시아 건설은 안전, 재활용, 환경을 키워드(Keyword)로 호안을 진단해 미래의 호안을 창조하는 '호안 진단 재생시스템'을 개발하였으며, 항만호안 진단 서비스를 제공함으로써 적절한 유지관리방법이나 새로운 개념의 생물공생 호안을 제안하였음. 이러한 생물공생 항만호안은 다양한 생물 서식을 촉진하고, 주변 환경과의 조화를 도모함과 동시에 호안의 안정성 향상이나 부식·열화의 진행 방지에 효과가 있음.

- 일본의 고요 건설은 친환경적이고 주변 수질을 정화하는 항만구조물인 사석 제방타입 생물공생호안, 친수성생물공생호안, 블록타입 생물공생호안 설계기술을 개발 중에 있음.
- 일본 가시마의 기술연구소/하야마 수역 환경연구실은 새우나 게 등이 서식할 수 있도록 호안 패널이라고 한 콘크리트제의 부재를 개발하였으며, 게의 생존에 필요한 환경을 만드는 WET 콘크리트를 해안에 적용하고 있음.
- 일본의 도다건설은 2000년 4월부터 하천 호안 등의 녹화에서 효과가 검증된 VegeCrete와 내염성 식물을 이용해 해안이나 연안 지역의 콘크리트 구조물을 식생 콘크리트로 녹화하는 기술을 개발 중에 있음.

□ 해안도로

- 미국 North Carolina주에서는 연약지반구간의 도로건설을 위해 나무말뚝기초와 경량콘크리트를 이용한 도로포장단면을 시공하였음.
- 이러한 시공방법은 기존의 연약지반상의 도로건설시 발생하는 압밀침하 저감을 위한 연약지반처리공 및 이의 시공과정이 최소 2년 이상 소요된다. 나무말뚝과 경량콘크리트를 이용한 연약지반상의 도로시공은 이러한 연약지반 처리시공기간을 획기적으로 줄일 수 있고, 또한, 지반의 잔류침하에 따른 도로포장체의 파손을 저감하고, 도로파손의 유지관리에 소요되는 비용을 획기적으로 줄일 수 있는 것으로 제시하였음.
- 미국의 AASHTO 2002 Design Guide 설계지침에 노상에 대한 상세한 시험법 및 설계입력변수에 대한 내용이 포함되어 있으나, 우리나라의 매립지, 대규모 평야지대 및 해안가도로 건설에서 자주 볼 수 있는 연약지반상의 도로건설을 위한 도로설계법에 대한 구체적인 내용은 제시되고 있지 않음.
- 미국을 제외한 나머지 외국의 경우는 압밀에 대한 근본적인 방지대책에 대한 연구는 활발히 이루어지지 않았을 뿐 더러 기술의 개발도 미미한 실정임.
- 미국의 경우 North Carolina 주의 동부해안고속도로(Hwy-64) 공사에 적용되었다. 이구간의 지반은 도로하부에 유기질을 포함한 연약지반층이 10-20m 정도분포하고 있으며, 도로공사 후 수십 년에 걸쳐 2차압밀로 인한 지속적인 지반침하문제를 발생시키고 있는 실정이다. 이로 인하여 도로의 유지관리에 막대한 비용이 소모되었다. 따라서 주정부에서는 인접구간의 도로공사에 근본적인 해결책을 강구하게 되었으며 연구결과를 바탕으로 2003년에 공사가 착공되어 2005년에 완공되었으며, 현재 성공적으로 개통 중에 있음.

2절 연구결과가 국내외 기술개발 현황에서 차지하는 위치

2.1 국내외 기술개발과의 차이점 및 장단점

- 환경친화적으로 연안역을 개발하기 위해서는 개발하고자 하는 연안역의 환경, 지리, 인공적 조건을 모두 고려하여야 함.
 - 본 연구는 충청남도 서해안 연안역의 환경, 지리, 인공적 조건을 고려한 환경친화적 연안역 개발의 프로토타입을 개발하는 것임.

- 연안역의 수변공간 환경 및 지리적 조건은 내륙의 수변공간과 상이함.
 - 본 연구는 충청남도 서해안 연안역의 수변공간을 친환경적으로 개발하는 기술을 도출하는 것임.

- 환경친화적으로 연안역을 개발하기 위해서는 연안역 개발에서 조우할 수 있는 다양한 문제들을 동시에 해결할 수 있도록 연안역의 공간적인 개발 의미에서 총체적 체계를 갖춘 종합 연구가 수행되어야 함.
 - 본 연구는 연안역 개발의 기저를 담당하고 있는 건설기술자들이 친환경 개발 기술에 대한 원론적, 포괄적, 총체적 연구를 수행하는 것임.

- 환경적으로 건전하고, 지속가능한 개발(ESSD: Environmentally Sound and Sustainable Development)의 개념은 동경선언(1987)에서 교토의정서, 리우환경회의(1992)에 이르기까지 전 지구적 환경위기에 대처하고 인류의 지속적 발전을 보장하기 위한 개념으로 인식되고 있음.
 - 본 연구는 연안역의 환경 보전 및 지속가능한 개발을 도모할 수 있는 환경친화적 건설기술을 개발하여 연안역 개발로 인해 심화될 가능성이 있는 환경재해를 최소화시킴으로써 국민 삶의 질 향상을 모토로 하는 新 국토관리전략 추진에 기여하는 것임.

제 3 장 연구개발 수행 내용 및 결과

1절 연구를 위한 분석

1.1 As-Is / To-Be 분석

1.1.1 국내 연안역의 현황분석(As-Is 분석)

- 국내 연안역에서 발생되고 있는 각종 현안을 문헌 분석하였으며 충청남도 서해안 연안역에서 발생되고 있는 각종 현안을 분석하기 위하여 현장조사와 각 지자체 담당자의 설문을 실시하였음.

- 국내 연안역의 현황(As-Is)은 다음과 같음.
 - 기상이변과 난개발에 의한 갯벌훼손, 해안침식, 사빈쇄굴, 육역-해역 생태계 단절 발생
 - 무분별한 연안역 개발로 인한 해안경관 훼손
 - 연안역 수질상태 악화
 - 연안역을 생태 관광자원화하면서 관광객 및 운송수단의 안전성 확보 결여
 - 획일적 연안정비사업으로 인한 연안역 수변공간의 차별화 미흡

1.1.2 국내 연안역의 미래 지향적 모델(To-Be 모델)

- 국내 연안역 현황에 대한 As-Is 분석결과와 국내외 연안역 개발 추세를 분석하여 다음과 같은 국내 연안역의 미래 지향적 모델(To-Be 모델)을 도출하였음.
 - 육역과 해역의 생태계 훼손을 최소화하는 친환경적 연안역 개발
 - 어메니티/경관성이 고려된 연안역의 관광자원화
 - 연안역 개발에 따른 오염저감을 위한 물순환시스템
 - 각종 재해로부터의 안전성을 확보한 연안역의 생태관광자원화
 - 지역적 특성을 반영하는 종합적(계획, 설계 및 시공, 유지관리) 연안역 개발 기술

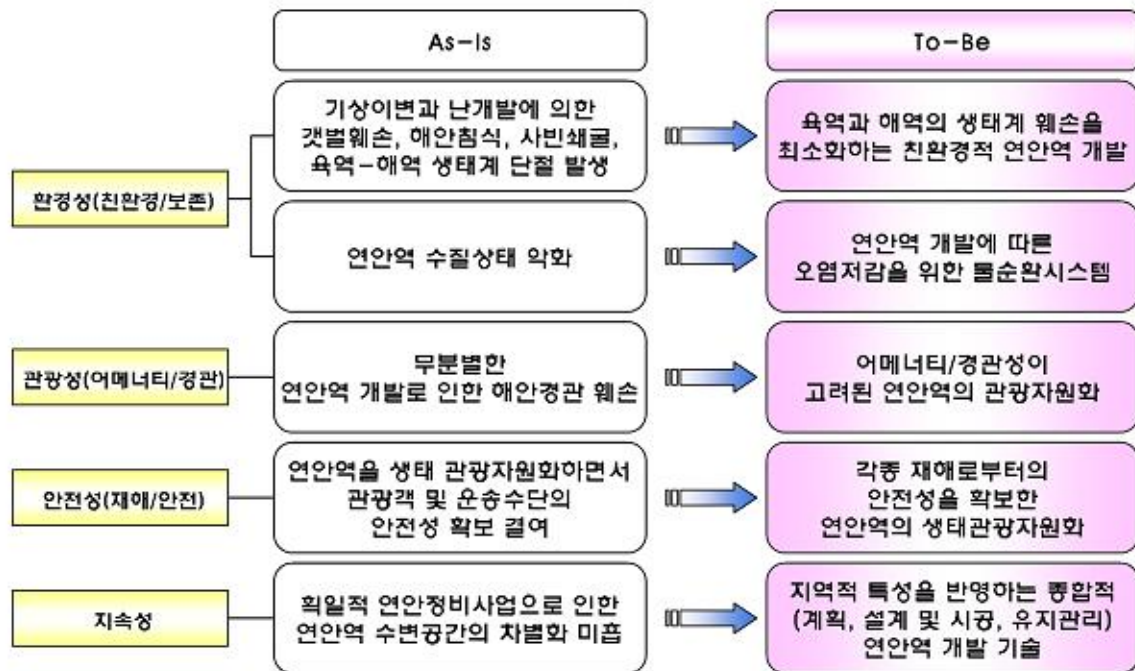


그림 3.1 연안역 개발의 As-Is/To-Be

1.1.3 충청남도 서해안 연안역의 SWOT 분석

- 충청남도 서해안 연안역의 내부환경을 강점(Strength)과 약점(Weakness)으로 그리고 외부환경을 기회(Opportunity)와 위협(Threat)으로 분석하였음.
- 충청남도 서해안 연안역의 강점(Strength)
 - 해양, 연안, 생태, 휴양 등의 해양 관광벨트의 최적지
 - 독특한 자연적 특성(갯벌, 사구, 해안습지 등 생태환경의 보고) 보유
 - 동북아 물류, 관광, 경제의 중심지로 부각
- 충청남도 서해안 연안역의 약점(Weakness)
 - 대규모 간척 및 매립으로 인한 해양생태계 변화 가속
 - 개발속도가 가속화되고 있으나 뚜렷한 친환경적 연안역 개발기술 미흡
 - 획일적 연안정비사업으로 인한 지역 특성화 전략 차질
 - 기후변화에 기인한 해수면 상승 취약도가 타 지역보다 큼
- 충청남도 서해안 연안역의 기회(Opportunity)
 - 리우환경회의 “의제 21”을 통하여 연안역 개발의 중요성 부각
 - 기후변화에 대응하기 위한 녹색성장이 新 국가발전의 계기로 활용됨
 - 연안역 이용이 증가하고 있으며 연안역 자연환경에 대한 관심 증대
 - 친환경적 연안역 개발을 위한 실질적이고 포괄적인 개발 기술 전무

□ 충청남도 서해안 연안역의 위협(Threat)

- 환경친화적 연안역 개발을 위한 특정분야에 대한 연구가 타 지역에서 진행되고 있음
- 국제적으로 환경친화적 연안역 개발 연구가 활발히 진행되고 있음

□ 분석된 내부 및 외부환경을 근거로 강점-기회 전략(SO 전략), 강점-위협 전략(ST 전략), 약점-기회 전략(WO 전략), 그리고 약점-위협 전략(WT 전략)을 도출하였음.



그림 3.2 충청남도 서해안 연안역의 SWOT 분석을 통한 전략

1.1.4 GAP 분석

- 충청남도 서해안 연안역의 SWOT분석 내용을 근거로 과 As-Is와 To-Be 모델과의 GAP 분석을 실시하였음.

표 3.1 충청남도 서해안 연안역 개발을 위한 GAP 분석

이슈	주요 내용
환경성(친환경/보존)	<ul style="list-style-type: none"> - 훼손된 연안생태계의 효율적인 복원기술 부재 - 오염저감을 위한 효율적인 연안역 물순환시스템 부재 - 환경성을 극대화한 연안역 개발의 프로토타입 부재로 인한 국제적 경쟁력 약화
관광성(쾌적/경관)	<ul style="list-style-type: none"> - 관광성을 훼손하지 않는 최적의 연안역 개발기술 부재
안전성(재해/안전)	<ul style="list-style-type: none"> - 관광객 및 운송수단의 안전성을 확보한 연안역의 관광자원화기술 부재 - 기후변화에 적극적으로 대응하기 위한 연안역 조성기술 부재
지속성	<ul style="list-style-type: none"> - 연안역 개발사업의 총체적 체계(계획, 설계 및 시공, 유지관리 등 사후관리) 부재 - 독특한 자연환경 등 지역적 특성을 충분히 활용하는 연안역 개발기술 부재

2절 기술 수요 도출

2.1 충청권의 기술수요

- 환경적으로 건전하고, 지속가능한 개발(ESSD: Environmentally Sound and Sustainable Development)의 개념은 동경선언(1987)에서 교토의정서, 리우환경회의(1992)에 이르기까지 전 지구적 환경위기에 대처하고 인류의 지속적 발전을 보장하기 위한 개념으로 인식되고 있음.
- 각종 국가기간 시설의 개발을 주도하여 그 중심축의 역할을 담당하는 건설분야의 기술자들은 과거의 무분별한 개발기술에서 탈피하여 '지속가능한 개발기술'을 적용함으로써 '질 중심의 환경친화적 국토개발'을 선도해 나가야 할 책무를 가지고 있음.
- 본 과제에서 다루는 연안역은 대상의 복잡성으로 인하여 건설분야 이외의 부문에서도 산발적인 연구들이 수행되었거나 진행되고 있지만, 연구가 매우 전문적이고, 국한적인 특정 분야에 치우치는 경향이 있고 건설 및 개발에 대해 실질적, 포괄적으로 적용할 수 있는 연구결과는 많지 않음.
- 따라서 연안역 개발기술에 대해서는 개발의 기저를 담당하고 있는 건설기술자들이 친환경 개발기술에 대한 원론적, 포괄적, 총체적 연구를 수행하여 그 결과를 실제로 현장에서 적용할 수 있도록 개발하는 역할을 담당하여야 함. 이러한 배경에서 본 과제는 건설 R&D 과제로서 필히 수행되어야 할 중요한 과제로 판단됨.
- 한편 본 기획과제 추진 과정에서 시행된 충청남도와 연안 6개 시군 지자체 연안역 실무담당자에 대한 설문 조사 결과 다양한 연안역 정비 및 개발 사업들(태안 신두리 사구 해안 보호구역 관리사업, 서천 갯벌 습지보전 계획 수립, 친수호안 블록 시공, 제1차 연안정비사업, 공유수면 매립을 통한 해안도로, 공원 조성사업 추진, 안면도 국제 관광지 조성사업, 춘장대-홍원항 연결도로 개설 등)이 활발히 추진 중에 있는 것으로 조사되었으며, 이러한 사업들의 원활한 추진과 지속가능한 개발 결과를 유도하기 위해서는 충남 연안역 지역특성을 고려한 친환경적 연안역 개발기술의 수요가 더욱 증대될 것으로 예상됨.

2.2 국가 전략과의 연관성

2.2.1 기술이전으로 인한 전략산업 육성

- 본 연구는 환경친화적 연안역 개발 기술로서 삼면이 바다로 둘러싸인 우리나라의 경우 기술개발이 매우 필요한 분야임.
- 기술개발 및 실용성을 증진시키기 위하여 과제의 구성이 계획, 설계 및 시공, 유지관리라는 순환사이클 형태로 구성되어있으며 이러한 구성을 통해 개발되는 기술이 현장에 바로 적용이 가능한 형태의 결과물로 도출될 수 있도록 하였음.
- 개발되는 기술은 연안역 개발의 중추적인 요소인 연안역 개발, 해안도로, 해안안전시설물 등을 포함하고 있음.
- 본 연구를 통해 개발되는 이러한 기술들은 건설 및 관련분야에 새로운 시장을 만드는 기초가 될 것이고, 향후 다양한 기술 개발 및 이전을 통해 상용화 및 실용화의 가능성을 높일 수 있다고 판단됨.

2.2.2 지역발전을 통한 국토균형 발전 도모

- 우리나라는 3면이 바다로 구성되어 해안 및 연안역 개발이 필요한 국토조건을 가지고 있다. 동해안의 경우 산악지형과 해수욕장을 아우르는 연안개발이 필요한 반면에, 서해안의 경우 주로 낮은 평지지형의 갯벌, 해수욕장등을 고려한 연안개발이 필요함.
- 특히, 우리나라의 서해안은 세계적으로 보기 드문, 갯벌과 해수욕장을 겸할 수 있는 조건으로 도로 개발시 갯벌해안의 생태계의 균형을 유지하고, 천연의 자연경관의 훼손을 최소화하여야 함.
- 또한, 서해안은 우리나라의 경제성장과 더불어 중국 및 동남아 지역의 무역수출 전진기지로서의 기능을 위하여 해안지대에 다수의 산업단지 및 항만물류를 위한 시설이 건설되고 있음.
- 충청남도 연안지역은 매년 자연재해 등으로 인한 피해가 많이 보고되고 있음.
- 최근 기상이변으로 인한 폭설, 폭우, 태풍, 해일 등에 의한 피해가 자주 발생하고 있어 연안시설물 및 연안도로에 대한 재해예방에 대한 연구들이 관련기관에서 이루어지고 있지만, 언제나 근본적인 문제에 대한 해결보다는 재해발생 후 보완에 대한 연구가 이루어지고 있는 실정임.
- 그러나 본 연구가 성공리에 이루어지면 연안역지역의 특성을 고려한 다양한 시스템을 구축할 수 있어 국가시책인 국토균형 발전에도 크게 기여할 것으로 예상됨.

2.3 충청남도 서해안 연안역의 친환경적 개발을 위한 혁신 아젠다(Agenda)

- 충청남도 각 지자체의 현장 및 설문조사를 토대로 다음 표와 같이 각 이슈별 해결기술이 적용되는 대상 구조물 및 기술을 도출하였음.

표 3.2 이슈와 대상구조물/기술 관계

이슈 구조물/기술	환경성 (친환경/보존)	관광성 (쾌적/경관)	안전성 (재해/안전)	지속성
연안역 조성	◎	도로 및 안전시설물에 서 확보	◎	◎
해안도로	◎	◎	안전시설물에 서 확보	◎
해안안전시설물	◎	◎	◎	◎

- 1.1.4의 GAP 분석내용과 충청남도 각 지자체의 현장 및 설문조사를 토대로 To-Be를 위한 혁신 아젠다를 도출하였음.

표 3.3 혁신 아젠다(Agenda)

이슈	혁신 아젠다	혁신 아젠다 내용	비고
환경성 (친환경/보존)	연안역 녹색조성	습지 및 녹지공간 조성 계획 기술	
		오염저감 문슬환 시스템 기 술	
		훼손된 연안생태 복원기술	타 과제의 결과 활용(중복성 검토 결과)
		해안선 복원 기술	타 과제의 결과 활용(중복성 검토 결과)
	친환경 안전시설물 건설	친환경 소재를 활용한 해안 안전시설물 기술	
		친환경 호안구조물 건설기술	타 과제의 결과 활용(중복성 검토 결과)

이슈	혁신 아젠다	혁신 아젠다 내용	비고
		친환경 호안구조물 리모델링 기술	
	친환경 해안도로 건설	환경피해 저감을 위한 해안도로 계획기술 해안도로에 의한 침식저감기술	타 과제의 결과 활용(중복성 검토 결과)
관광성 (패적/경관)	관광성 향상을 위한 호안구조물 건설	해안경관 최소화를 위한 호안구조물 설계기술 해안경관 최소화를 위한 호안구조물 리모델링 기술	타 과제의 결과 활용(중복성 검토 결과)
	관광성이 향상된 해안도로 건설	해안경관을 고려한 해안도로 계획 기술	
안전성 (재해/안전)	기후변화 대응 기술	기후변화에 의한 충남 서해안 영향 분석 기후변화에 대한 충남 서해안 연안역 대응기술	타 과제의 결과 활용(중복성 검토 결과)
	안전성 향상을 위한 안전시설물 설치	도로안전시설물 건설기술 관광객 안전을 위한 안전시설물 건설 기술	타 과제의 결과를 일부 활용(중복성 검토 결과)
지속성	연안역 개발의 총체적 체계	계획, 설계 및 시공, 유지관리 3단계의 일괄적인 개발 체계	
	지역특성을 반영한 연안역 개발 기술	대상 구조물 및 기술의 지역 특성 반영 기술	

3절 기획회의 및 전문가 자문

- 본 기획연구에서는 연구기간 동안 총 9차례의 기획회의를 통해 과제의 원활한 추진을 도모하였음. 핵심과제 도출에 있어서는 3개의 세부과제와 도출한 각 세부과제의 핵심요소기술 개발을 위한 세세부과제를 선정하였음. 또한, 전체 연구과제의 추진방법, 예산 기획, 성과물 관리방안 등의 연구과제 세부추진 전략 수립하였음.
- 기획연구 결과에 대한 자문을 위해 관련 분야 전문가들로 자문위원회를 구성하였으며 자문결과를 최종기획연구결과를 보완 및 수정에 반영하였음.

3.1 기획회의

- 사업수행 기간동안 시행한 기획회의 결과의 주요 사항을 연구과제 도출을 중심으로 정리하면 다음과 같음.
 - 1차 기획회의 : 2008. 07. 10(목)
 - 착수보고에 대해 발주처 요구사항 반영을 위한 연구내용 검토 및 재정립함
 - 과제도출을 위해서 연구단이 이미 축적하고 있는 국내외 환경분석, 사전타당성 조사 등의 연구자료를 근거로 세부과제(1차안)을 도출하고 연구진 연구분담을 시행함
 - 수요자 요구사항 반영을 위한 현장실사 및 지자체 면담 등을 계획함
 - 2차 기획회의 : 2008. 07. 25(금)
 - 세부과제(1차안)에 대한 연구결과 검토
 - 충청권의 특성을 고려한 연안역 개발에 초점을 맞추어 "계획", "개발/설계", "유지관리"를 연구의 전체적인 구조로 추진할 수 있도록 세부과제를 조정하고, 각 세부과제에 대한 세세부과제는 상호 유기적으로 연결되도록 조정 → 세부과제 및 세세부과제(2차안)
 - 3차 기획회의 : 2008. 08. 07(목)
 - 각 세부과제에 대해 시행한 연구내용을 발표하고 의견을 수렴하여 과제 보완 → 세부과제 및 세세부과제(3차안)
 - 4차 기획회의 : 2008. 08. 22(금)
 - 충청남도 서천군 일원 연안역 현장답사를 통해 지자체 실무담당자 의견수렴 및 연안역 현장의 실태 조사를 수행함으로써 보다 현실적인 결과를 얻을 수 있는 과제 도출
 - 세부과제 및 세세부과제(3차안)에 대한 견기평 제안 자료 수렴 및 연구결과 검토 → 세부과제 및 세세부과제(4차안)

- 5차 기획회의 : 2008. 08. 26(화)
 - 4차 회의 시에 결정한 세부 및 세세부과제 재검토 후 중간보고를 위한 과제 최종 확정 → 세부과제 및 세세부과제(5차안)
- 6차 기획회의 : 2008. 10. 8(수)
 - 중간보고 시행, 세부과제 개발 기술 간의 유기적 연계성 결여 문제가 지적되었으며 이에 대한 보완 연구 시행
 - 세부과제 개선안 논의 및 의견수렴 → 세부과제 및 세세부과제(6차안)
- 7차 기획회의 : 2008. 10. 24(금)
 - 현장수요 조사를 시행한 결과를 반영한 세부과제 검토
 - 6차 회의 시 문제가 된 세부과제에 대해 중복성 배제, 상호관계 유지 등의 조건을 고려하여 토의 후 세부과제 확정 → 세부과제 및 세세부과제(7차안 : 최종안)
- 8차 기획회의 : 2008. 11. 10(월)
 - 과제 연구비 산정 및 추진 전략 논의
 - 최종보고 준비 및 최종보고서 작성
- 9차 기획회의 : 2008. 11. 26(수)
 - 기획과제 최종보고서 검토

3.2 자문회의 결과 반영

□ 본 기획연구에서 계획한 연구과제와 추진전략, 예산 등 제반 연구결과에 타당성을 점검하기 위해 관련분야 전문가로 구성된 자문위원회의 자문을 수검하였다. 주요 자문결과와 최종연구결과에 반영한 조치사항은 다음과 같음.

□ 자문결과 및 반영내용

(1) 자체자문회의

(자문위원 1)

- 대상지역에서 발생하는 재난의 발생유형에 따른 연구내용을 포함 고려
 - 백중사리 등에 의한 침수피해가 발생하는 것에 대한 도로나 오염발생의 저감 기술
 - 도로의 결빙에 의한 미끄럼방지 기술이나, 안개발생에 의한 도로 설계속도의 유지기술
 - 사구의 자연생성에 따른 도로의 매몰(특히, 꽃지해수욕장 일원) 등과 관련된 설계기술
- ☞ 1세부과제 도로 건설기술의 세부연구 내용 조정하여 반영

(자문위원 2)

- 도로와 관련하여 보다 구체적인 계획 포함 바람
 - 성능모니터링과 관련해서는 평탄성 측정 데이터 활용의 극대화 도모
 - Wavelet 기법을 이용한 표면파 측정기법 개발
 - 배수성(저소음) 포장개발: 습지지대 배수시스템 개선 및 철새지역에 소음을 저감시키는 포장기술 개발
 - 친환경 도로건설에 Eco-bridge 관련 내용이 없는 이유
 - CO₂, NOX 저감을 위한 증온저소음 포장공법 개발 등
- ☞ 연구과제 중복성을 고려하여 일부 내용을 1세부과제 도로 건설기술의 세부연구 내용 조정하여 반영

(자문위원 3)

- 해수면 상승에 따른 연안역 조성기술에 대해서
 - 3차원 GIS로 구축해야 하는데, 매년 1억 정도의 연구비로는 충분한 정밀도와 규모로 충남 연안역의 3D GIS를 구축하기는 어려움

- 충청 연안역은 역사적으로 태풍과 해일 피해가 다른 해안지역보다 빈번한 곳
이므로, 취약도 평가 모델의 개발 부분에서도 사회적 위험뿐만 아니라 태풍,
해일 등 자연적 위험에 대한 평가도 중요하게 다루어야 함
- ☞ 연구범위 및 타 연구과제와의 중복성 배제를 고려하여 세부연구 내용에 일부
반영

(자문위원 4)

- 「첨단신소재를 이용한 내염해/내해풍 콘크리트 포장시스템 개발」 과제는 서해
안의 특성상 연약지반이 많은 관계로 연약지반에 적합한 신소재개발 또는 활용
방안, 연약지반에서 콘크리트 포장설계 및 시공방법에 대한 심도 깊은 연구가
필요
- 친환경 해안도로 건설기술 중 「노면결빙 저감형 표면처리기술 개발」은 강설시
포장면의 결빙에 의한 교통사고, 지체 등을 방지하기 위한 연구로서 기존의 제
설방법을 대체할 새로운 아이디어가 필요한 과제
- 「광촉매를 이용한 유지보수 저감형 도로시설 기술 개발」은 그동안 국토해양
부 국책과제에서도 많이 검토된 연구과제
- ☞ 타 연구과제와의 중복성 배제를 위해 세부연구내용 조정

(자문위원 5)

- 최근 연안해역은 부영양화와 저산소 현상 등이 심화되고 있으며, 특히 강우시 유
출되는 비점오염에 취약하기 때문에 연안개발시에는 비점오염의 영향을 사전에
방지하는 저영향개발(Low Impact Development)이 반드시 필요
- 본 연구의 결과가 연안의 저영향 개발과 스마트 성장을 위해 실질적으로 사용
되기 위해서는 개발로 인한 불투수성의 증가가 우수유출 및 오염부하 증가에
미치는 영향을 정량적으로 예측할 수 있는 도구를 확보하여야 함
- 본 과제에서 결과물로 제시하고 있는 최적 저감기술의 설계는 site specific한
특성이 있으므로 중요오염원 지역(critical source area)의 도출과 배수구역별
BMPs의 선정 및 설계를 보다 과학적인 기반에서 할 수 있도록 기술 개발이
필요
- ☞ 3세부과제의 세부연구 내용 도출을 위해 자문사항을 반영

(2) 한국건설교통기술평가원 자체자문회의(2008. 12. 10) 결과 반영

(자문의견 1)

- 충청권 기획연구의 핵심과제를 도출함에 있어 서해안 연안역 개발에 요구되는
상위 Needs/Issues의 설정, Needs/Issues의 우선분야 도출, 문제 해결을 위한
과제도출이라는 기획 프로세스가 빈약함

- 서해 연안역 개발/보전이 충청권 나름의 이슈로 인정한다고 볼 때, 우선 고려해야 할 Needs/Issues는 설정, 이에 상응하는 시설종류/영역별 확보해야 할 핵심 요소기술을 발굴, 해당 Needs/Issues를 타개하기 위한 기술개발 목표와 내용으로 구성함이 타당함
- Needs/Issues를 친환경/보존, 어메니티/경관, 재해/안전, 서비스 등으로 보고, 이에 대한 대응 분야를 시설종류/영역별로 도로, 연안역, 수변공간(습지 등), 물류기지 등으로 나눌 때, 그 예를 Matrix로 표현하면 다음과 같음

시설종류/영역 \ 니즈/이슈	친환경/보존	어메니티/경관	재해/안전	서비스
도로	○	○	○	○
연안역	○	○		
수변공간	○	○		
물류기지			○	○

- 결과적으로 연안역 개발에 필요한 핵심 Needs/Issues를 시설종류/영역별로 설정하고, 각 영역에서 해결해야 할 핵심문제와 그를 타개하는 데 요구되는 핵심 요소기술을 개발하는 그림을 그리는 프로세스가 보완되어야 함

☞ 서해안 연안역 개발에 요구되는 핵심과제 도출을 위한 기획 프로세스 보완

(자문의견 2)

- 세부과제의 구성에서 계획, 설계 및 시공, 유지관리의 3단계로 구분(횡적구성)하는 것이 어느 정도 의미가 있겠지만, 도출된 핵심 Needs/Issues별로 구분(종적구성)하여 타개하는 것이 더 현실적임

☞ 세부과제/세세부과제의 구성을 종적구조로 조정하여 반영

(자문의견 3)

- 해안도로와 관련한 세부과제의 주제설정에서 경관적인 측면으로의 접근이 필요함

☞ 3세부과제 해안도로 건설기술의 세부 연구내용 조정하여 반영

(자문의견 4)

- 제출된 예산안은 과제 성격별 특성(연구와 개발/시제품 제작 등)이 충분히 감안된 것이 아니라 일반적인 연구과제에 대해 단순 배분한 것처럼 보임

☞ 소요연구비 산정 내용을 조정하여 반영

4절 최종 연구목표 설정

- 쾌적하고 풍요로운 삶의 터전으로서의 연안역을 조성하기 위해서는 일련의 연안역 개발에 있어서 연안역의 환경 보전 및 지속가능한 개발을 도모할 수 있는 환경 친화적 건설기술의 적용이 필연적으로 요구됨.
- 따라서 본 연구의 목표는 연안역의 환경 보전 및 지속가능한 개발을 도모할 수 있는 환경 친화적 건설기술을 개발하여 연안역 개발로 인해 심화될 가능성이 있는 환경재해를 최소화시킴으로써 국민 삶의 질 향상을 모토로 하는 신국토관리전략 추진에 기여함에 있음.



그림 3.3 연구목표

5절 연구내용 및 계획 수립

5.1 연구내용 총괄

- 충남의 연안역은 최근 들어 대중국 교역 및 수도권권의 확대 영향으로 산업단지, 물류시설, 간척지 등과 같은 대규모 국가기간시설물 개발과 해안, 갯벌과 사구 등 천혜의 생태공간을 이용한 관광벨트 조성 등 개발 수요가 급증하고 있는 지역임.
- 이러한 연안역의 산업화 및 개발육구는 최근의 태안 기름유출사고와 같은 인적 재난, 대기오염 및 자연재해, 자연생태계 파괴 등 다양한 재해·재난에 직면할 가능성이 높지만 이를 극복할 수 있는 환경친화적 연안역 개발 기술의 국내 수준은 다른 건설기술 분야와 비교하여 상대적으로 낮은 편으로 이에 대한 투자가 요구됨.
- 따라서 연안역의 환경친화적 개발을 유도하여 국민의 환경수요에 부응하고 안전하며 쾌적한 국토 조성에 기여할 수 있는 충청권의 지역특성을 반영한 환경친화적 연안역 기술을 개발하는 본 과제의 필요성은 매우 높다고 할 수 있음.

5.1.1 최종 성과물과 성과요소

- 본 연구과제는 개발되는 대상구조물 및 기술의 현장 적용성 및 실용성을 증진 시키고자 각 세부과제별로 계획, 설계 및 시공기술, 유지관리기술 등 3개의 세부과제로 구성되었음.
- 구성된 과제는 연안역의 개발과 관련하여 서로 유기적으로 연결되어 연안역 녹색조성, 연안역 물순환시스템, 연안안전시설, 호안구조물, 해안도로 등 핵심기술 개발을 가능케 하고, 이를 통해 충청남도 서해안 연안역 개발을 위한 녹색개발 기술의 신기원을 이룩하고자 함.
- 본 연구과제의 성공적 완수를 통해 산출되는 최종 성과물은 “충청남도 서해안 연안역의 녹색개발기술”이며 이와 같은 최종 성과물을 도출하기 위한 성과요소로는 “연안역의 녹색 물순환 시스템”, “연안 안전시설의 녹색건설”, “연안역의 녹색조성”, “호안구조물의 녹색건설”, 그리고 “해안도로의 녹색건설”로 구성됨.

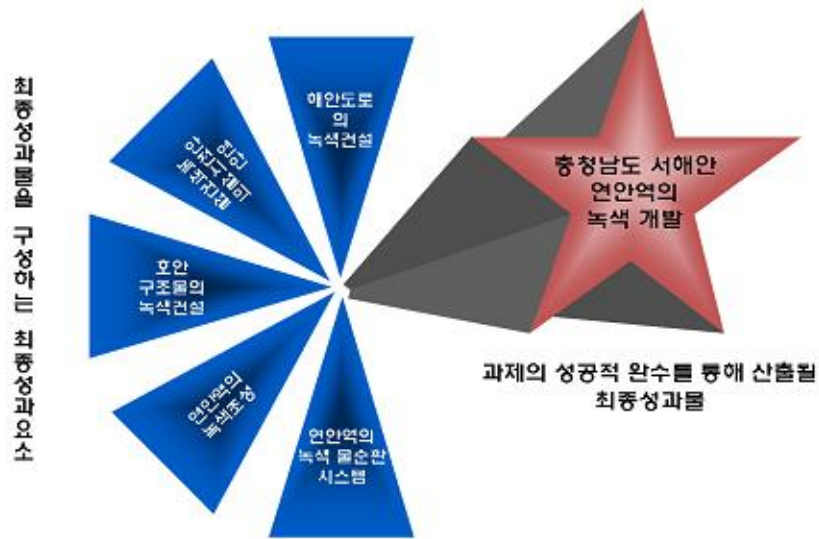


그림 3.4 최종 성과물과 성과요소

5.1.2 성과물의 하위구성

- 본 연구과제의 최종 성과물인 “충청남도 서해안 연안역의 녹색개발기술”을 성공적으로 도출하기 위해서는 세부과제별 그리고 세세부과제별로 다음 그림과 같은 성과물들을 도출하여야 함.

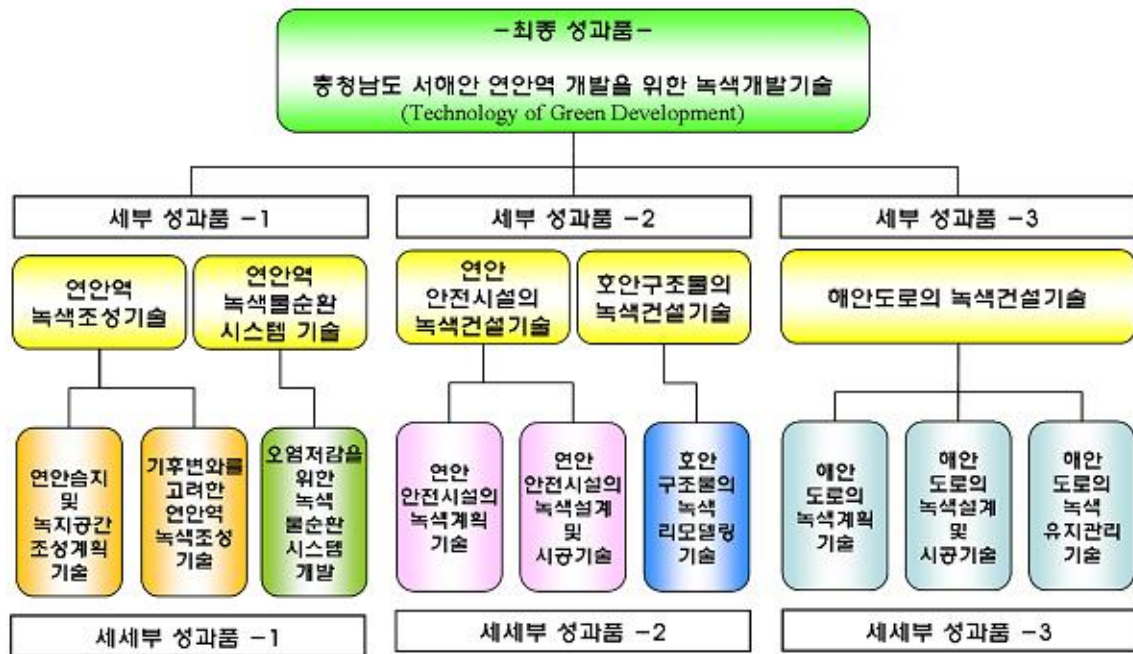


그림 3.5 성과물의 하위구성

5.1.3. 세부과제별 목표 및 로드맵

(1) 1세부연구 : 연안역 녹색조성기술

표 3.4 1세부과제의 단계별 목표

1단계 (핵심기술개발)			2단계 (적용 및 실용화)	
1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도
<ul style="list-style-type: none"> · 습지보존기술, 자연 및 인공습지 연계기술을 개발 계획에 적용하는 기법 개발 · 지구 온난화에 대응하기 위한 연안역 재해평가기법 개발 · 연안역 특성을 고려한 오염저감시설의 설계기술 개발 			<ul style="list-style-type: none"> · 연안역 개발시 녹지공간 보존 및 조성기술 개발 · 기후변화에 대응하기 위한 연안역 조성기술 개발 · 연안역 개발에 따른 오염저감 물순환시스템 개발 	

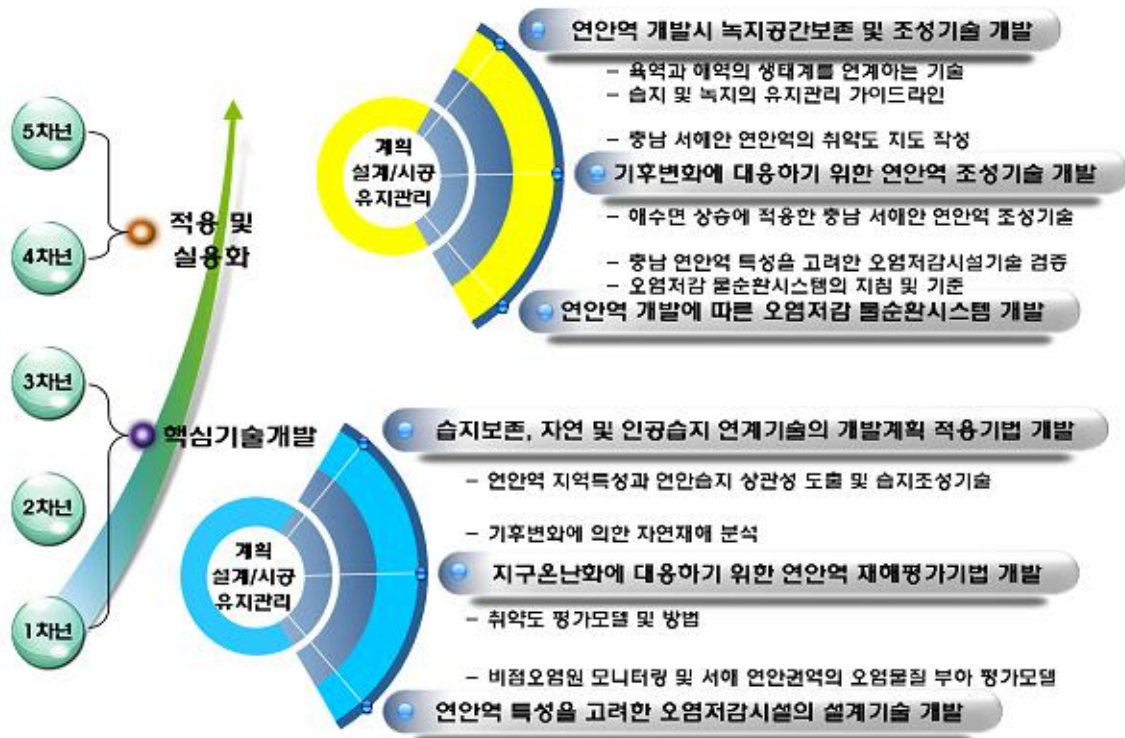


그림 3.6 1세부과제의 로드맵

(2) 2세부연구 : 연안역 경관자원형 해안시설물 개발기술

표 3.5 2세부과제의 단계별 목표

1단계 (핵심기술개발)			2단계 (적용 및 실용화)	
1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도
<ul style="list-style-type: none"> · 필요 안전시설의 종류 및 설치 기준 개발 · 연안역 기후 및 지형조건에 적합한 안전시설물 개발 · 친환경적 연안호안 설계기술 개발 			<ul style="list-style-type: none"> · 안전시설의 설계기준개발 · 해안안전시설물 시공 및 유지관리지침 개발 · 연안호안 유지관리지침 개발 	

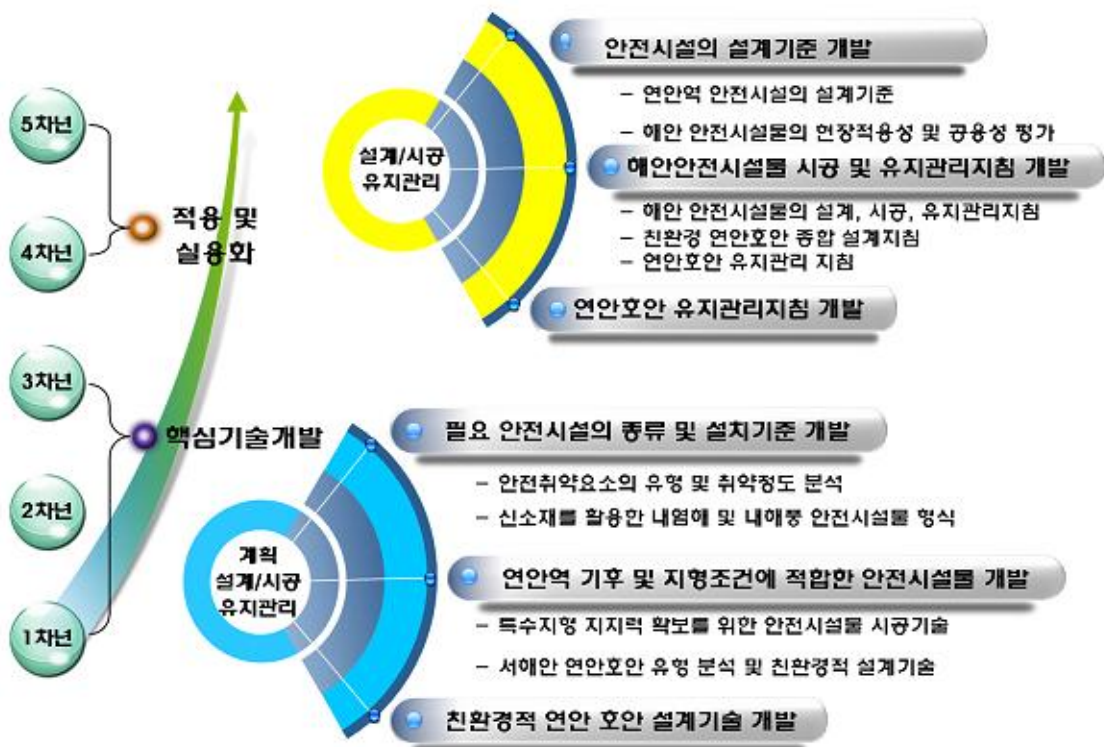


그림 3.7 2세부과제의 로드맵

(3) 3세부연구 : 연안역 관광자원형 해안도로시스템 기술

표 3.6 3세부과제의 단계별 목표

1단계 (핵심기술개발)			2단계 (적용 및 실용화)	
1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도
<ul style="list-style-type: none"> · 환경친화적 해안도로건설의 조성계획 및 설계기법 개발 · 내염해 및 내해풍 포장시스템 기술(콘크리트포장, 경량포장) 개발 · 신소재를 활용한 노면결빙 저감형 표면처리기술 개발 			<ul style="list-style-type: none"> · 다기능성 도로포장의 공용성 평가 및 경량포장도로의 시공 및 유지관리 지침 개발 · 연안역 해안도로의 유지관리 기술 및 가이드라인 개발 	

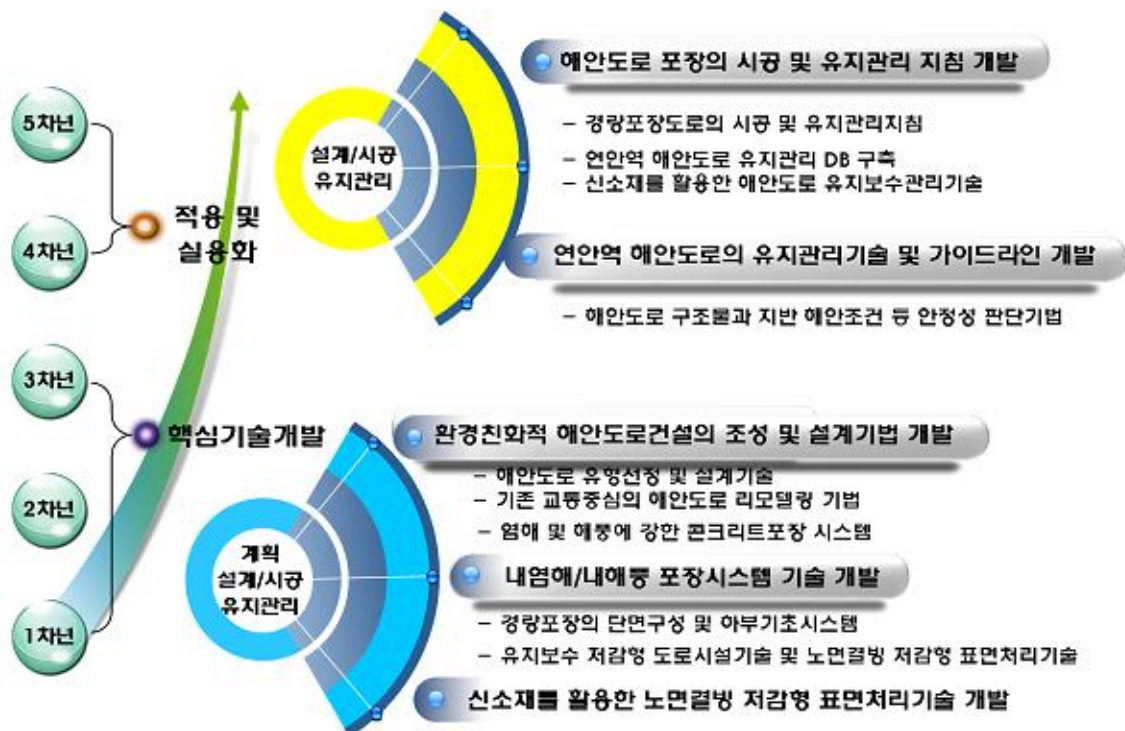


그림 3.8 3세부과제의 로드맵

5.2 세부과제별 연구내용

5.2.1 1세부과제 : 연안역 녹색조성기술

(1) 연구개발의 필요성

□ 1-1세부과제(연안습지 및 녹지공간 조성계획기술 개발)

- 우리나라의 국토개발에 있어서도 이제는 환경파괴적인 '양 중심 개발'로부터 '질 중심의 개발'이라는 환경친화적 개발로의 전환이 요구되고 있음. 즉 국토개발 및 건설행위 자체에 친환경성을 부여하고 고양함으로써 국민의 환경수요에 부응하고 결과적으로 풍요롭고 안전하며 쾌적한 국토를 조성하여야 한다는 것임.
- 2000년대 이후 충청권은 국내에서 개발욕구가 가장 높은 지역으로 집중적인 개발이 이루어지고 있고, 특히 우리나라의 주요 무역상대국중의 하나인 중국과의 지리적인 이점을 가지고 있는 서해안연안의 개발 수요가 급증하고 있는 추세임. 충청남도의 대표적인 연안지역인 당진, 서산 등에 각종 중화학공장 등의 증설이 크게 증가되고 있는 실정임.
- 충청권 연안역은 국내 여타 지역에 비하여 각종 개발계획 및 개발활동이 왕성한 지역이며, 이러한 활동으로 인한 연안역의 생태계 및 습지의 훼손과 해양오염은 필연적으로 나타날 수 밖에 없기에 충청권 연안역의 지역특성을 반영하는 환경친화적 연안역 개발 기술에 대한 기술연구가 필요함.

□ 1-2세부과제(기후변화를 고려한 연안역 조성 기술개발)

- 21세기 말까지 기후변화는 가속화될 전망이며 생태계, 산업-경제 및 생활양식 전반에 광범위한 파급효과가 발생할 것으로 예상됨. (IPCC)
- 반기문 유엔 사무총장 취임후 기후변화문제가 유엔의 최우선 아젠다로 추진하고 있음.
- '99년부터 4차례 걸쳐 기후변화에 대한 종합대책을 수립·추진하였으나, 기후변화 대응을 新국가발전의 계기로 활용하려는 노력은 미흡함.
- 신정부에서는 구체적 실천과제를 포괄하는 기후변화대응 종합대책(5개년, '08년~'12년)을 수립하여 추진하고 있음.
- 국무총리실 기후변화대책기획단에서는 「기후변화대응 종합기본계획」을 2008년 9월에 수립함.
- 해수면 상승은 지구온난화로 인한 기후변화 중 인간사회에 가장 큰 악영향을 주는 요소 중의 하나임.
- 「기후변화대응 종합기본계획」의 목표 중 하나인 "국민의 삶의 질 제고와 환경개선"을 위하여 "해수면 상승에 따른 연안 재해관리 시스템 구축"의 필요성

- 이 대두됨.
- 지난 20세기, 즉 100년 동안 전 지구 평균 해수면은 17cm 상승한 것으로 추정되고 있음. 특히 '61년부터 '03년까지 해수면 상승률은 연간 1.8mm, '93년부터 '03년까지 최근에는 연간 3.1mm로 보다 빠른 속도로 상승하고 있음.
 - 21세기 말, 해수면 상승은 0.18~0.59m로 예상되고 있으며 전세계 해안의 30% 가량 침수 가능. (IPCC 제4차 보고서)
 - 해수면 상승의 직접적인 영향을 받는 지역은 연안역이며 연안역의 취약성은 다음과 같음.
 - 지구온난화로 인한 해수면 상승 및 태풍, 강수변동 등의 증첩으로 피해 증가 예상
 - 대체 불가능한 자연생태계 보유, 수송-산업시설-자원-관광 등 인간과 밀접
 - 그러므로, 환경친화적 연안역을 개발하기 위해서는 예상되는 기후변화에 적응하기 위한 연안역 조성 기술 개발이 필요함.
- 1-3세세부과제(연안역 개발에 따른 오염저감 물순환 시스템 기술개발)
- 연안역은 습지, 하천 및 해안이 만나는 곳으로 연안생태계의 보고이자 관광자원으로서의 가치가 매우 높음.
 - 그러나 각종 개발계획이 연안으로 집중되어 있기에 현재 및 미래 연안역의 생태적 및 경제적 가치에 심각한 문제를 야기시킬 가능성이 높음.
 - 연안역의 생태적 및 경제적 가치는 원활한 물순환을 통해 유지될 수 있으나, 연안역의 개발은 자연적 물순환 균형을 깨뜨리고 있으며, 이와 더불어 토지이용에서 발생하는 다양한 비점오염물질의 유출이 증대되고 있는 실정임
 - 그러나, 현재 연안 해역으로 유입되는 비점오염원에 대해 규제나 처리가 이루어지지 않고 있으나, 연안이 내수면보다 비점오염의 영향이 더 크므로 비점오염관리가 곧 시작될 것으로 예정.

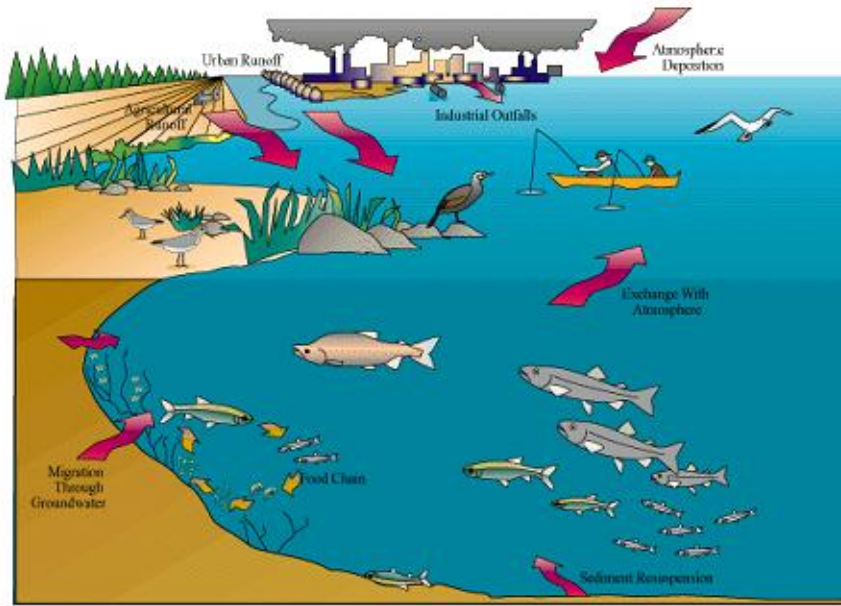


그림 3.9 연안 비점오염물질의 유입 경로

- 국내의 경우, 외국과는 강우·유출 패턴이 다르고 비점오염부하 발생량이 많은 우리나라 특성에 적합한 물순환시스템 구축 및 비점오염원 관리기술 개발이 절실히 요구됨

(2) 충청권역과제로서의 적절성

□ 충청권 연안역의 기후변화 특성

- 서해안 해수면 변화율은 $-0.8\text{mm} \sim 6.3\text{mm}/\text{년}$ 으로 예상되고 있음. (동해안 $-0.6\text{mm} \sim 1.9\text{mm}/\text{년}$, 남해안 $1.5\text{mm} \sim 6.9\text{mm}/\text{년}$)
- 해수면 1m 상승 시 해역별 침수가능 면적 및 침수가능 인구를 비교하면 서해안이 동·남해안에 비해 월등히 크게 평가되고 있으므로 해수면 상승에 의한 취약도는 서해안이 크다고 할 수 있음.

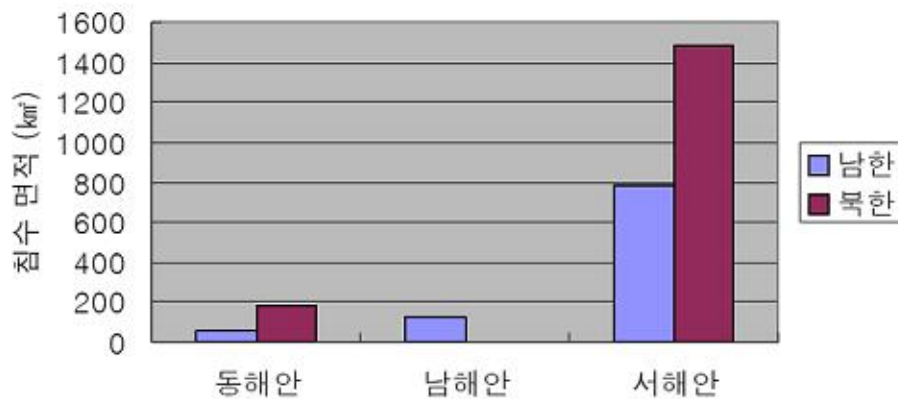


그림 3.10 해수면 1m 상승 시 해역별 침수가능 면적

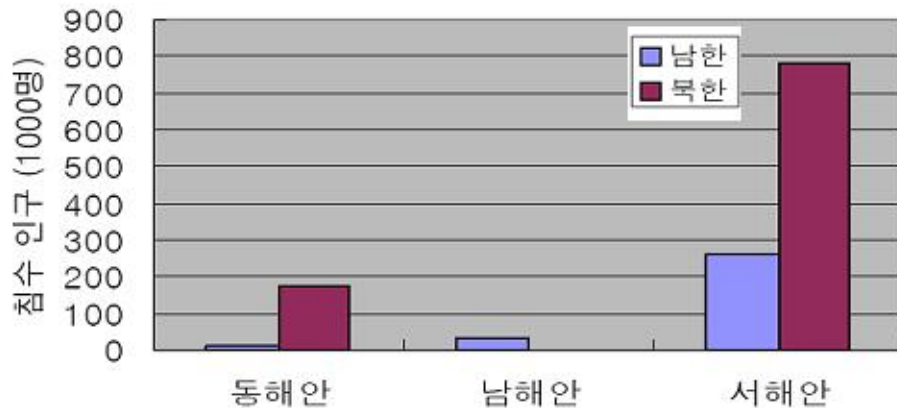


그림 3.11 해수면 1m 상승 시 해역별 침수가능 인구

- 충청남도 서해안 연안역을 모델로 이와 같은 기후변화 적응기술을 개발하면 국내뿐 아니라 통일을 대비하여 북한 서해안 연안역 개발에 대한 파급효과가 상당할 것으로 판단됨.
- 또한 기후변화 대처를 위한 국제사회 노력을 선도할 수 있을 것으로 예상됨.

□ 충청권 연안역의 경제적 중요성 및 연안역의 훼손 현황

- 충청권 연안역은 최근 들어 대중국 교역 및 수도권 외곽의 확대 영향으로 대규모 국가기간시설물 개발과 해안, 갯벌과 사구 등 천혜의 생태공간을 이용한 관광벨트 조성 등 개발 수요가 급증하고 있는 지역임.
- 그러나, 70년대 이후 서해 연안개발 사업에 의해 방조제 축조 및 매립사업, 연안도시 및 대규모 공단의 개발, 항만 및 공항건설, 농경지 형성 등의 많은 개발이 이루어짐에 따라 연안역의 훼손이 증가
 - 아산만의 경우, 방조제 건설과 간척지 개발로 인한 해안선의 변화와 항만 건설에 따른 준설작업으로 인한 수심의 변화가 생겼으며 개발지역과 연결되는 서해안 고속도로의 건설로 인하여 심각한 훼손
 - 태안반도에는 대호 및 석문 방조제건설, 가로림만 주변의 공단 조성, 서산 간척·매립 사업 등의 개발이 추진되고 있기에 추가적인 연안역 훼손이 우려
 - 천수만의 경우, 해조류 및 어패류 모두 간척사업 이후로 생산량이 계속 감소하여, 이제는 거의 생산되지 않으며, 아산호 및 삼교호의 경우도 마찬가지로 1980년대 말 이후 어획량이 계속 감소하여 1989년~1994년 사이에 어획량의 약 80%가 감소

□ 충청권 연안역 개발기술의 필요성

- 충청남도는 연안역에 대한 다양한 개발계획을 수립하고 있는데, 여기에는 충청남도 서해안 천혜의 관광지인 태안 해안국립공원, 안면도 국제관광지, 서산 A·B 지구 철새도래지, 대천해수욕장, 남포, 부사방조제 및 춘장대 해수욕장으로 이어지는 서해안관광도로를 구축한다는 내용이 포함되어 있기에, 이에 따른 연안역의 훼손이 우려되고 있음.
- 특히, 사계절을 불문하고 레크레이션과 관광지로서의 어메니티(amenity) 공간을 제공하고 있는 서해안은 지난 수십 년간 성장위주의 경제정책으로 인위적인 개발의 대상이 되어왔으며 특히, 충청남도 서해안의 연안침식 방지를 위한 호안 구조물은 인위적이고 획일적으로 정비되어 있어 연안친수공간을 확보하지 못하고 있는 실정임.
- 따라서, 해안, 연안, 생태, 휴양 등의 해양 휴양 관광벨트 개발의 적지인 보령, 태안, 서천의 해양관광권을 선진국형 수변공간으로 개발 유도할 수 있는 친환경 연안역 녹색조성기술 필요.

(3) 1세부과제의 구성

□ 1세부과제는 3개의 세세부과제와 12개의 단위연구로 구성됨.

표 3.5 1세부과제의 구성

세부 과제	세세부 과제의 단위 연구내용			
	세세부 과제	연구목표	단위 연구	단위연구내용
1. 연안역 녹색조 성기술	1-1 연안 습지 녹지 간 계획 기술 개발	충청권 연안역은 국내 여타 지역에 비하여 각종 개발계획 및 개발활동이 왕성한 지역이며, 이러한 활동으로 인한 연안역의 생태계 및 습지의 훼손과 해양오염은 필연적으로 나타날 수 밖에 없기에 충청권 연안역의 지역특성을 반영하는 환경친화적 연안역 개발 기술에 대한 로드맵을 구축하고자 함	1-1-1	자연습지 및 인공습지 조성계획 기술
			1-1-2	생태보전, 재해방지 녹지공간 조성 계획 기술
	1-2 기후 변화 를 연 안 역 조 성 기술 개발	충청남도 서해안을 중심으로 기후변화(해수면 상승)에 적응하기 위한 연안역 조성 기술의 프로토타입을 개발하고 전국으로 기술 확산	1-2-1	지구온난화로 인한 해수면 상승과 조석, 태풍해일 효과를 함께 고려한 충청남도 서해안 해수면 변화 시나리오 구성
			1-2-2	충청남도 서해안 연안역의 물리적 상황(지형, 인프라 시설물 등)으로 대표되는 환경조건에 관한 DB 구축 및 GIS 정보 구축
			1-2-3	기후변화와 환경조건을 결합해 재해 발생의 변화를 예측하고 사회적 위험을 평가하는 취약도 평가(Vulnerability Assessment) 모델 및 방법 개발
			1-2-4	해수면 상승에 의한 충청남도 서해안 연안역의 취약도 평가를 통한 취약도 지도 작성
			1-2-5	해수면 상승에 적응하기 위한 충청남도 서해안 연안역의 조성 기술 개발 (적응이 필요한 지역, 적응 방법 등)
	1-3 연안역 개발에 따른 오염 저감 물순 환 시스템 기술 개발	연안역의 인위적인 개발에 의해 증가된 우수유출에 의한 비점오염원에 의한 오염물질을 효율적으로 저감하는 기술을 개발	1-3-1	국내외 연안역 우수유출 저감시설 및 비점오염원 모니터링 기법 조사
			1-3-2	모니터링을 통한 서해 연안권역의 오염물질 부하 특성 파악 및 평가 모형 개발
			1-3-3	지역특성을 고려한 저감시설의 설계 인자 제시
			1-3-4	연안역 개발에 따른 물순환 시스템의 지침 및 기준 제시
			1-3-5	연안역 개발에 따른 오염저감 물순환 시스템 기술개발 완료 및 보고서 작성

(4) 세세부과제의 주요 연구내용

□ 1세부과제를 구성하는 3개의 세세부과제별 주요 연구내용은 다음 표와 같음.

표 3.6 1세부과제의 세세부과제별 주요 연구내용

세세부 과제번 호	세세부 과제명	세부 연구내용
1-1	연안습지 및 녹지공간 조성 계획기술 개발	<p><자연습지 및 인공습지 조성계획 기술></p> <ul style="list-style-type: none"> · 충청권 연안이 보유하고 있는 연안습지의 특성을 반영하여 지역의 생태계를 확장할 수 있는 습지 조성 기술 개발 · 연안역 개발계획 수립시 습지 현황 파악, 보존기술, 기존습지와 인공습지와의 연계기술을 개발계획에 적용하는 기법 개발 <p><생태보전, 재해방지 녹지공간 조성계획 기술></p> <ul style="list-style-type: none"> · 연안역 개발시 육역과 해역의 생태계를 연계하는 기술을 개발 · 연안역 개발시 녹지공간 보존 및 조성 기술 개발
1-2	기후변화를 고려한 연안역 조성 기술	<ul style="list-style-type: none"> · 지구온난화에 의한 해수면 상승, 조석, 태풍 해일 등의 극단적 변화가 초래하는 자연재해에 대한 서해안 연안역의 취약도(Vulnerability)를 평가(Assessment)하기 위한 모델 및 방법 개발 · 해수면 상승에 기인한 이상 범람에 적응(Adaptation)하기 위한 서해안 연안역 조성 기술 개발
1-3	연안역 개발에 따른 오염저감 물순환 시스템 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> · 연안지역 기후, 지형, 토양과 사회경제적 여건에 맞는 화학, 물리, 생물학적 모니터링 기법의 개발 · 모니터링을 통한 연안특성에 맞는 평가모형의 선정 · 연안역 개발 유형에 따른 오염저감 설계인자 정량화 · 모형에 의한 연안역 개발 유형에 맞는 최적 오염저감 시설의 방안 도출 · 연안 개발유형에 따른 최적 오염 저감기술의 지침 및 기준방안의 제시

(5) 1세부과제의 연차별 연구내용

□ 1세부과제의 연차별 연구내용은 다음 표와 같음.

표 3.7 1세부과제의 연차별 연구내용

세부과제	연구내용				
	세세부 과제	단위 연구	연차	연차별 연구내용	
1. 연안역 녹색 조성기술	1-1 연안습지 및 녹지 공간 조성 계획기술 개발	1-1-1	1	· 관련자료 및 연구 문헌조사 · 연안역 지역특성과 연안습지 상관성 도출	
			2	· 지역의 생태계를 확장할 수 있는 습지 조성 기술 개발	
			3	· 연안역 개발계획 수립시 습지 현황 파악, 보존기술, 기존습지와 인공습지와의 연계기술을 개발계획에 적용하는 기법 개발	
		1-1-2	3	· 연안역 개발시 육역과 해역의 생태계를 연계하는 기술을 개발	
			4	· Test-Bed를 통한 기술의 평가 및 기술 검증 · 유지관리 가이드라인 도출	
			5	· 연안역 개발시 녹지공간 보존 및 조성 기술 개발	
	1-2 기후변화를 고려한 연안역 조성기술 개발	1-2-1	1	· 지구온난화로 인한 충청남도 서해안의 해수면 상승과 조석, 태풍해일 효과 분석	
			2	· 충청남도 서해안 해수면 변화 시나리오 구성	
		1-2-2	1	· 충청남도 서해안 연안역의 물리적 상황(지형, 인프라 시설물 등) 분석	
			2	· 충청남도 서해안 연안역의 환경조건에 관한 DB 구축 및 GIS 정보 구축	
		1-2-3	1	· 기후변화와 환경조건을 결합해 재해 발생의 변화를 예측기술 분석	
			2	· 사회적 위험을 평가하는 취약도 평가(Vulnerability Assessment) 모델 개발	
			3	· 사회적 위험을 평가하는 취약도 평가(Vulnerability Assessment) 방법 개발	
		1-2-4	4	· 해수면 상승에 의한 충청남도 서해안 연안역의 취약도 평가	
			5	· 충청남도 서해안 연안역의 취약도 지도 작성	
		1-2-5	4	· 해수면 상승에 적응하기 위한 충청남도 서해안 연안역의 조성 기술 개발 (적응이 필요한 지역)	
			5	· 해수면 상승에 적응하기 위한 충청남도 서해안 연안역의 조성 기술 개발 (적응 방법)	
		1-3 연안역 개발에 따른 오염저감 물순환 시스템 기술 개발	1-3-1	1	· 국내외 연안역 우수유출 저감시설 조사
				2	· 비점오염원 모니터링 기법 조사
			1-3-2	2	· 모니터링을 통한 서해 연안권역의 오염물질 부하 특성 파악 및 평가 모형 개발
				3	· 서해 연안권역의 오염물질 부하 평가 모형 개발
	1-3-3		1	· 지역특성을 고려한 저감시설의 설계인자 연구	
			2	· 지역특성을 고려한 저감시설의 설계기술 개발	
			3	· 지역특성을 고려한 저감시설 기술의 검증	
	1-3-4		4	· 연안역 개발에 따른 물순환 시스템의 지침 및 기준 제시	
			5		
	1-3-5		4	· 연안역 개발에 따른 오염저감 물순환 시스템 기술개발 완료 및 보고서 작성	
5					

(6) 1세부과제의 도출 결과물

□ 1세부과제를 통해 도출되는 결과물은 다음 표와 같음.

표 3.8 3세부과제의 도출 결과물

구분		도출 연구결과물	
세부과제	세세부 과제	단위 연구	결과물
1. 연안역 녹색 조성기술	1-1 연안습지 및 녹지공간 조성 계획기술 개발	1-1-1	지역특성 반영된 인공습지 및 녹지공간 설계인자 도출
		1-1-2	녹지공간 보존 및 조성 기술
	1-2 기후변화를 고려한 연안역 조성 기술 개발	1-2-1	충청남도 서해안 해수면 변화 시나리오
		1-2-2	충청남도 서해안 연안역의 환경조건 DB 및 GIS 정보
		1-2-3	충청남도 서해안 연안역의 취약도 평가 모델 및 방법
		1-2-4	충청남도 서해안 연안역의 취약도 지도
		1-2-5	충청남도 서해안 연안역 조성 기술
	1-3 연안역 개발에 따른 오염저감 물순환 시스템 기술 개발	1-3-1	국내외 연안역 우수유출 저감시설 및 비점오염원 모니터링 기법
		1-3-2	모니터링을 통한 서해 연안권역의 오염물질 부하 특성 파악 및 경가 모형 개발
		1-3-3	지역특성을 고려한 저감시설의 설계인자
		1-3-4	연안역 개발에 따른 물순환 시스템의 지침 및 기준
		1-3-5	연안역 개발에 따른 오염저감 물순환 시스템 기술 개발

5.2.2 2세부과제 : 연안역 경관자원형 해안안전시설물 개발기술

(1) 연구개발의 필요성

□ 2-1세세부과제(서해특성을 고려한 연안 안전시설 계획기술 개발)

- 안전시설의 확보는 도로교통의 안전성 향상에 핵심적 요소이며 도로교통의 안전성 확보 및 향상을 위해서는 인간적 요소와 공학적 요소가 통합적으로 고려되어야 함.
- 안전시설의 정비와 확충은 양호하고 효율적인 도로교통환경의 확보라는 차원에서 공학적 요소의 중요한 부분으로 기능(노관섭 & 윤여환 1998)하며, 이를 위한 제반 기술의 발전은 도로교통의 안전성을 향상시킬 수 있는 핵심적 요소를 구성한다고 할 수 있음.
- 교통안전측면에서 불리한 서해안의 기후특성 : 충청권, 특히 서해안 지역은 서해의 영향 등으로 인해 교통안전에 부정적 영향을 미치는 기후조건(안개, 서리, 결빙, 적설 등)이 빈번히 발생함.
- 1999년부터 2007년까지의 기상청 기상연보에 의거, 연안역의 대표적 지역인 서산과 같은 충청권의 대전, 그리고 서울, 대구, 부산 등의 대도시들에서 나타나는 부정적 기후일수를 비교해보면 연안역 지역이 대도시 지역은 물론 같은 충청권의 대전에 비해서도 교통안전과 관련한 기후조건이 현저히 좋지 않은 것으로 확인됨. 따라서, 서해의 불리한 기후적 조건을 고려한 도로 안전시설의 계획, 설계, 설치기준의 연구의 필요성은 매우 높음.
- 향후 주요 발전목표인 관광중심지역으로서의 특성에 적합한 도로안전시설의 필요성은 다음과 같음.
 - 제2차 관광개발기본계획에서 충남은 「서해안 해양관광 중심지역으로 육성」이라는 목표 아래 공주-부여를 중심으로 백제역사문화 관광기능을 지속적으로 수행하도록 설정되어 있으며, 태안-보령-서천의 서해안지역은 안면도 국제관광지 개발과 함께 가족형 휴양지 조성으로 해양휴양관광 기능을 발전시키는 것으로 되어 있음.
 - 관광지역으로서의 개발 및 발전과 승용차 보유의 일반화가 맞물릴 경우 해당지역의 지리적 특성에 익숙하지 않은 교통수요의 증가는 불가피하며, 이는 교통사고 발생의 위험성이 크게 늘어나게 됨을 뜻함. 따라서 도로 교통의 안전성 확보를 위한 안전시설 계획기술의 개발의 필요성은 매우 높다고 할 수 있음.

□ 2-2세세부과제(해안 안전시설물 개발 및 시공기술 개발)

- 2008년 5월 4일 9명이 숨지고 14명이 다친 충남 보령시 죽도 사고 등 전국 곳곳에서 해수범람 및 너울성 파도에 의한 인명피해가 많이 발생되고 있음.
- 최근 지차제마다 친수공간 확대를 위해 해안 개발을 확대하고 있지만 너울성 파도나 해수범람 등에 대비한 방파제, 선착장, 갯바위 등의 안전체계는 전무한 실정임.
- 최근 친수공간 확보를 위한 지방자치단체에서의 해안관광 개발이 활발해짐에 따라 해안안전시설물 계획, 설계, 시공 및 유지관리 등의 체계적인 관리시스템 및 해안안전시설물 설계 및 시공방법에 대한 필요성이 대두되고 있음.

□ 2-3세세부과제(서해안 호안 구조물 리모델링 기술 개발)

- 기존의 인위적인 호안 구조물은 불량한 해안경관 및 생태계 단절을 유발하고 있는 실정이므로 이에 대한 문제를 효율적으로 극복하기 위해서는 친환경적 연안호안 복원기술에 대한 연구개발이 절실히 요구됨.
- 따라서, 서해특성을 반영한 친환경적 연안호안 설계기술에 대한 충청지역의 기술수요 도출, 국내·외 기술동향 및 수준분석, 연구개발 내용 및 범위 설정 및 연구 추진전략을 수립할 필요가 있음.

(2) 충청권역과제로서의 적절성

□ 2-1세세부과제(서해특성을 고려한 연안 안전시설 계획기술 개발)

- 타 도지역에 비해 높은 사고발생율 및 인명피해율 : 충청지역은 다른 도지역과 비교할 때 교통사고 발생건수와 사고 발생 시 부상을 및 사망률이 상대적으로 높은 것으로 나타나고 있음. 도로교통안전관리공단(현 도로교통공단)의 자료에 따르면 1990년부터 2006년까지 17년간의 사고수의 단순누계를 비교할 때 충북, 충남은 중위권에 위치하고 있으나 인구(2004년 기준) 백명당 발생건수 또는 사고자 수를 검토해보면 경북, 강원에 이어 가장 높은 수준을 보이고 있음. 경북, 강원이 험준한 산악지형이 많은 지리적 특성을 가지고 있음을 고려할 때, 충청지역의 사고율은 타 도지역에 비해 높게 나타나고 있으며, 이는 도로 안전시설의 계획, 설계, 설치기준의 연구의 필요성이 높음을 시사하고 있는 증거임.
- 사고발생에 취약한 도로망 특성 : 우리나라 도로의 종류는 관리주체에 따라 일반국도, 지방도, 특별/광역시도, 시/군도, 고속국도로 나눌 수 있음. 도로 종류에 따른 1990년에서 2006년까지의 교통사고 구성비를 분석한 교통안전관리공단(2007)의 자료에 따르면 교통사고 발생건수의 경우 시/군도가 34.2%, 특별/광역시도가 27.4%, 일반국도가 24.6%, 지방도가 8.3%를 차지하고 있으며 사망자의 경우 일반국도 38.3%, 시/군도가 25.8%, 지방도가 12.6%, 특별/광역시도가 12.4%를 차지하고 있는 것으로 나타났음. 그런데 금번 과제의 대상지

역인 충청권 연안역 지역(보령시, 아산시, 서산시 및 서천군, 홍성군, 태안군, 당진군)의 도로 구성비를 보면 사고의 위험이 높은 시/군도(56.5%), 지방도(22.3%), 일반국도(17.5%)가 전체의 96.3%를 차지하고 있음. 이는 충청권의 도로망이 사고발생에 취약한 구성을 가지고 있음을 의미하며, 이를 보완하기 위한 도로 안전시설의 계획, 설계, 설치기준의 연구의 필요성이 매우 높다고 할 수 있음.

□ 2-2세세부과제(해안 안전시설물 개발 및 시공기술 개발)

- 연안역에 위치한 관광시설 및 사회 인프라 시설물에 설치되는 안전시설물은 해당 지역의 연안환경이나 지반 특성에 따라 구조물 형식, 재료, 그리고 시공 방법을 달리할 필요가 있음.
- 충청남도 서해안 지역은 서해의 영향 등으로 인해 안전에 부정적 영향을 미치는 기후조건 즉 안개, 서리, 결빙, 적설 등이 빈번히 발생되고 있음.
- 따라서 많은 안전시설의 종류에 따른 관련 기준 및 시공법을 서해안 연안역 특성에 맞게 보완·정비·개발하고 지자체 관계자와 안전시설 설계자 및 시공자들이 시설물 설치에 어려움이 없도록 제도적 장치를 마련할 필요가 있음.

□ 2-3세세부과제(서해안 호안 구조물 리모델링 기술 개발)

- 충청남도는 연안역에 대한 다양한 개발계획을 수립하고 있는데, 여기에는 충청남도 서해안 천혜의 관광지인 태안 해안국립공원, 안면도 국제관광지, 서산 A·B 지구 철새도래지, 대천해수욕장, 남포, 부사방조제 및 춘장대 해수욕장으로 이어지는 서해안관광도로를 구축한다는 내용이 포함되어 있기에, 이에 따른 연안역의 훼손이 우려되고 있음.
- 특히, 사계절을 불문하고 레크레이션과 관광지로서의 어메니티(amenity) 공간을 제공하고 있는 서해안은 지난 수십 년간 성장위주의 경제정책으로 인위적인 개발의 대상이 되어왔으며 특히, 충청남도 서해안의 연안침식 방지를 위한 호안 구조물은 인위적이고 획일적으로 정비되어 있어 연안친수공간을 확보하지 못하고 있는 실정임.
- 따라서, 해안, 연안, 생태, 휴양 등의 해양 휴양 관광벨트 개발의 적지인 보령, 태안, 서천의 해양관광권을 선진국형 수변공간으로 개발 유도할 수 있는 친환경 연안역 개발기술 필요.

(3) 2세부과제의 구성

□ 2세부과제는 3개의 세세부과제와 12개의 단위연구로 구성됨.

표 3.9 2세부과제의 구성

세부 과제	세세부 과제의 단위 연구내용			
	세세부 과제	연구목표	단위 연구	단위연구내용
2. 연안역 경관자원 형 해안 안전시 설물 개 발기술	2-1 서해 특 성을 고 려한 연 안 안전 시설 계 획 기술 개발	본 연구는 연안역 지역의 신규도로 건설 및 기존도로의 개선과정에서 서해안 지역의 기후적, 지형적, 지리적 특성 등을 반영함으로써 도로 이용의 안전성을 향상시킬 수 있는 각종 교통안전시설의 유형, 기능, 성능수준 등을 포함하는 요구분석기법의 개발과 이에 기반하는 계획 기술 개발을 목표로 함.	2-1-1	도로안전, 대피 및 관광안전시설물 계획 및 설치 기술
	2-2 해안 안 전 시설 개발 시 공 기술 개발	충청남도 서해안 연안역의 관광자원화를 위해 연안기후 및 지형에 강한 해안안전시설물 건설기술 개발	2-2-1	충청남도 서해안 연안역 기후와 지형에 적합한 환경친화적 안전시설물 형식 개발
			2-2-2	첨단신소재를 이용한 내염해/내해풍 안전시설물 개발
			2-2-3	충청남도 서해안 연안역 지반에 적합한 안전시설물 지지력 확보 기술 개발
			2-2-4	안전시설물의 고기능성/고내구성 평가
			2-2-5	충청남도 서해안 연안역 특성에 적합한 안전시설물의 설치, 설계, 시공 지침안 개발
	2-3 서해 안 호안 구 조물 리 모델링 기술 개 발	호안 구조물의 안정성과 더불어 해양경관, 생태계 등이 종합적으로 고려된 친환경적 연안호안 설계기술을 개발	2-3-1	서해안 연안호안의 실태조사 및 유형화
			2-3-2	선진 기술 분석 및 연안호안 설계인자 제시
			2-3-3	친환경적 연안호안 설계기술 개발
			2-3-4	친환경 연안호안 종합 설계지침 개발
			2-3-5	연안 호안 유지관리 지침 작성

(4) 세세부과제의 주요 연구내용

□ 2세부과제를 구성하는 3개의 세세부과제별 주요 연구내용은 다음 표와 같음.

표 3.10 2세부과제의 세세부과제별 주요 연구내용

세세부 과제번호	세세부 과제명	세부 연구내용
2-1	서해특성을 고려한 연안 안전 시설 계획기술 개발	<도로안전, 대피 및 관광안전시설물 계획 및 설치 기술> · 안전시설의 필요 여부 및 요구기능 결정의 핵심변수인 연안역 지역의 기후 및 지형조건에 대한 자료조사 중심의 연구 수행 · 기후 및 지형조건 등을 고려한 기존 및 신규도로의 교통안전성 강화를 위한 안전취약요소 분석기법 · 최종적인 연안역 개발지역에서의 도로안전시설 요구 분석 및 설치 기준 개발
2-2	해안 안전시설물 개발 및 시공기술 개발	· 염해/해풍에 강한 신소재를 적용한 환경친화적 안전 시설물 개발 및 서해안 연안역 지형에 적합한 안전시설물 지지력 확보 기술 개발 · 안전취약요소의 유형 및 정도에 따른 필요 안전시설의 성능에 대한 기준 정립 · 충청남도 서해안 연안역 특성에 적합한 안전시설물의 설계 및 시공 지침안 개발
2-3	서해안 호안 구조물 리모델링 기술 개발	· 서해안 호안 구조물 실태조사 및 유형화 · 조사 자료를 이용한 연안호안 설계인자 및 설계기술 개발 · 친환경 연안호안 설계지침 개발 · 종합적인 호안 유지관리 지침 작성

(5) 2세부과제의 연차별 연구내용

□ 2세부과제의 연차별 연구내용은 다음 표와 같음.

표 3.11 2세부과제의 연차별 연구내용

세부과제	연구내용			
	세세부 과제	단위 연구	연차	연차별 연구내용
2 연안역 경	2-1 서해특성을 고	2-1-1	1	· 연안역 지역의 기후 및 지형조건에 대한 자료조사 중심의 연구

세부과제	연구내용				
	세세부 과제	단위 연구	연 차	연차별 연구내용	
관 자 원 형 해 안 안 전 시 설 물 개 발 기 술	려한 연안 안 전시설 계획기 술 개발		2	· 기존 및 신규도로의 교통안전성 강화를 위한 안전취약요소 분석기법	
			3	· 안전취약요소의 유형 및 정도에 따른 필요 안전시설의 종류 및 설치에 대한 기준 정립	
	2-2 해안 안전시설 물 개발 및 시 공기술 개발	2-2-1	1	· 해안안전사고 현황분석 및 해안도로의 안전시설물 검토	
			2	· 연안지역의 안전시설물 파손 현황 분석 및 기존의 방재시스템 분석	
			3	· 자연친화적 안전시설물 형식 개발	
		2-2-2	1	· 건설신소재 개발 현황, 안전시설 적용사례 검토	
			2	· 첨단신소재를 이용한 안전시설물 내구성 및 성능 평가	
			3	· 염해 및 해풍에 강한 안전시설물 시공 기술 개발	
		2-2-3	1	· 특수지형 안전시설물 현황분석	
			2	· 특수지형 지지력 확보 방안	
			3	· 특수지형 지지력 확보를 위한 시공기술 개발	
		2-2-4	4	· Test를 통한 기술의 평가 및 검증	
			5	· 친환경적 해안안전시설물 현장적용성 평가 및 공용성평가	
		2-2-5	4	· 자연친화적 안전시설물 설계기술 개발	
			5	· 해안안전시설물 시공 및 유지관리지침 개발	
		2-3 서해안 호안 구조물 리모델 링 기술 개발	2-3-1	1	· 서해안 연안호안의 실태조사
				2	· 서해안 연안호안의 유형화
	2-3-2		1	· 연안 호안에 대한 선진 기술 분석	
			2	· 친환경적 연안호안 설계인자 제시	
	2-3-3		1	· 친환경적 연안호안 설계기술 개발	
2			· 친환경적 연안호안 설계기술 검증		
3			· 친환경적 연안호안 설계기술 보완 및 개발완료		
2-3-4	4		· 친환경 연안호안 종합 설계지침 개발		
	5				
2-3-5	4		· 연안 호안 유지관리 지침 작성		
	5				

(6) 2세부과제의 도출 결과물

□ 2세부과제를 통해 도출되는 결과물은 다음 표와 같음.

표 3.12 2세부과제의 도출 결과물

구분		도출 연구결과물		
세부과제	세세부과제	단위 연구	결과물	
2. 연안역 경관 자원형 해안 안전 시설물 개발기술	2-1. 서해특성을 고려한 연안 안전시설 계획기술 개발	2-1-1	- 기후 및 지형조건 등을 고려한 기존 및 신규 도로의 교통안전성 강화를 위한 안전취약요소 분석기법	
			- 안전취약요소의 유형 및 정도에 따른 필요 안전시설의 종류 및 설치에 대한 기준	
	2-2. 해안 안전시설물 개발 및 시공기술 개발	2-2-1	충청남도 서해안 연안역 기후와 지형에 적합한 환경친화적 안전시설물 형식	
			2-2-2	첨단신소재를 이용한 내염해/내해풍 안전시설물 형식 및 염해방지시스템
			2-2-3	충청남도 서해안 연안역 지반에 적합한 안전시설물 지지력 확보를 위한 시공기술 및 제품
			2-2-4	안전시설물의 고기능성/고내구성 평가를 위한 현장적용 및 안전시설물 성능평가 기술
			2-2-5	충청남도 서해안 연안역 특성에 적합한 안전시설물의 설치, 설계, 시공 지침(안)
	2-3. 서해안 호안 구조물 리모델링 기술 개발	2-3-1	서해안 기존 호안의 문제점 평가 및 개선방안	
			2-3-2	서해특성에 적합한 연안호안 설계인자
			2-3-3	친환경적 연안호안 개발방향 정립
2-3-4			서해특성에 적합한 친환경적 연안호안 설계기술	
2-3-5			친환경적 연안호안 설계매뉴얼 및 연안호안 유지관리 지침	

5.2.3 3세부과제 : 연안역 관광자원형 해안도로시스템 기술

(1) 연구개발의 필요성

□ 3-1세세부과제(친환경 해안도로 계획 기술 개발)

- 충청권 중 특히 서해안 지역은 안개, 서리, 결빙, 적설 등 서해의 영향 등으로 인해 교통안전에 부정적 영향을 미치는 기후조건을 갖고 있음.
- 최근 서해 대교 상에서 짙은 안개 속에서 30중 추돌사고로 11명이 사망하고 50명이 부상하는 참사가 발생하였음.
- 이와 같이 자연재해 상에서 발생하는 교통사고는 치사율이 높고 연쇄추돌사고로 발생하기 때문에 연안역에 위치한 해안도로의 건설 위치 등 인프라 시설물들과 지형조건 및 기후조건 등을 고려한 사전피해 위험도 분석 기술이 필요함.
- 지금까지 국내에서는 해안도로 특성에 대한 인식부족으로 자연경관, 해안경관, 도로경관 등을 고려한 설계보다는 해안을 따라 부분적으로 연결된 일종의 해변도로라 할 수 있는 도로가 내륙도로 설계기준에 의해 건설되어 운영되고 있음.
- 따라서 해안도로는 교통소통을 위한 단순목적 보다는 연안재해로부터 국토를 보전하고 산업기반 시설보호 및 지역주민의 생활안정을 도모하며, 관광자원으로서의 기능을 발휘 할 수 있는 친환경적인 도로선형 계획 기술이 필요함.
- 이러한 특성을 고려하여 본 세세부 과제에서는 서해 연안역 특성을 고려한 친환경적 도로 계획 기술을 개발하고자 함.
- 개발하는 주요 기술로서는 연안역에 위치하는 각종 인프라 시설물들과 지형 조건 및 기후 조건과 해안도로의 건설 위치 등을 고려한 자연재해 위험도 분석 기술, 관광자원으로서의 해안도로 활용을 위해 해안 경관을 고려한 도로선형 계획 기술 등 임.

□ 3-2세세부과제(연안기후 및 지형에 강한 해안도로 건설기술개발)

- 우리나라는 천혜의 해양국가로서 남한국토 면적의 3배가 넘는 넓은 대륙붕과 긴 해안선을 갖고 있음.
- 긴 해안선을 끼고 발달된 주거지역간의 이동을 위한 도로망의 연결은 매우 필요한 부분임.
- 최근에 지방자치단체에서는 해안관광 개발을 목적으로 건설된 해안도로는 해안특성을 전혀 고려하지 않고 단순한 내륙도로 설계 개념에 의해서 건설하고 있음.
- 이로 인해 해안도로의 조기 붕괴, 해안옹벽 설치에 따른 갯벌, 사구의 손실이 발생되면서 해안 생태계의 변화에 의한 자연 재해가 발생되고 있음.

- 그러므로 환경친화적인 해안도로는 해안도로가 입지할 연안역의 기후 및 지형에 대한 충분한 내구성을 확보되어야 함.

□ 3-3세세부과제(연안역 도로 유지관리 기술 개발)

- 국내의 자동차산업의 급속한 발전과 더불어 삶의 질이 윤택해지면서 자동차의 보유량이 매년 크게 증가하였고, 현재 약 천만대 이상의 각종 차량이 도로위를 운행하고 있음.
- 특히 수출입과 관련된 물류수송의 대부분을 차량에 의존하고 있고, 물류수송을 위한 운송수단이 대형화하고 있는 상황
- 이에 비해, 국내의 도로망의 증가율을 도로건설예산의 제약으로 인하여 단위 길이당 도로위의 교통량이 매우 크게 증가하고 있는 상황이며, 그 결과로 국내의 고속도로 및 국도의 포장수명이 설계수명에 다다르기 전에 파손이 되어 빈번한 보수공사가 시행되고 있는 실정.
- 해안도로의 파손원인은 일반도로의 파손원인과 상당히 다른 것으로 보고되고 있는데, 해안도로의 파손은 기상 및 기후조건, 해안지형특성과 매우 밀접한 상관관계가 있음.
- 해안도로의 주요 파손원인으로는 해일 및 태풍, 염해, 겨울철 노면 결빙, 안개, 해안의 연약지반 등이 있음.
- 지금까지 국내에서는 해안도로 특성에 대한 인식부족으로 내륙도로 설계기준에 의해 건설되어 운영되고 있으나, 실제적으로 해안도로란 관광과 물류라는 두 가지 조건을 모두 해결할 수 있어야 함.

(2) 충청권역과제로서의 적절성

□ 3-1세세부과제(친환경 해안도로 계획기술 개발)

- 충청남도 서해안 천혜의 관광지인 태안 해안국립공원, 안면도 국제관광지, 서산 A·B지구 철새도래지, 대천해수욕장, 남포, 부사방조제 및 춘장대 해수욕장으로 이어지는 서해안관광도로를 구축하여 관광객 접근성 제고 및 지역균형 발전을 도모 할 것임.
- 해안지역은 일반내륙 지방에 비해 특수한 기후조건을 보이며 특히 해풍, 해일, 조수간만의 차이 등은 각종 인프라 시설물들에게 심각한 영향을 미치고 있음. 특히, 충청지역은 다른 지역과 비교할 때 교통사고 발생건수와 사고 발생시 부상을 및 사망률이 타 지역에 상대적으로 높은 것을 고려할 때 연안지역 특성을 고려한 사전피해 위험도 분석기법은 자연재해로 인한 피해를 저감 시키는데 크게 기여 할 것임.

□ 3-2세세부과제(연안기후 및 지형에 강한 해안도로 건설기술개발)

- 동해안의 경우 산악지형과 해수욕장을 아우르는 도로개발이 필요한 반면에,

- 서해안의 경우 주로 낮은 평지지형의 갯벌, 해수욕장등을 고려한 도로개발이 필요함.
- 서해안은 세계적으로 보기 드문 갯벌과 해수욕장을 겸할 수 있는 조건이므로 도로 개발 시 갯벌해안의 생태계 균형을 유지하고, 천연의 자연경관 훼손을 최소화할 필요가 있음.
 - 서해안은 우리나라의 경제성장과 더불어 중국 및 동남아 지역의 무역수출 전진기지로서의 기능을 위하여 연안역에 다수의 산업단지 및 항만물류를 위한 시설이 건설되고 있음.
 - 충청남도는 최근 급증하는 교통수요와 토지이용변화에 적극적인 대처를 하기 위하여 2001년 10월에 도로정비기본계획을 수립하였음.
 - 충청남도에 위치한 42개 상시조사지점 교통량 분석결과, 주말과 여름철 평균 교통량이 연평균일교통량(AADT)의 120%를 초과하는 지점은 대부분 해안 주변에 위치한 해안도로로 분석되었음.
 - 따라서, 관광수요를 고려한 해안도로의 확충 및 정비방안 검토가 매우 시급한 상황임.
 - 충청남도는 태안 해안국립공원, 안면도 국제관광지, 서산 A·B지구 철새도래지, 대천해수욕장, 남포, 부사방조제 및 춘장대 해수욕장으로 이어지는 서해안 관광도로를 구축하여 관광객 접근성 제고 및 지역균형발전을 고려한 도로건설을 추진하고 있음.
 - 이와 같이 충청남도 서해안 연안역의 경제적, 사회적관점이 개발과 보존이라는 상충되는 요소를 가지고 있으므로 서해안 연안역 기후 및 지형에 강한 해안도로 건설 기술 개발은 매우 시의적절한 것으로 판단됨.

□ 3-3세세부과제(연안역 도로 유지관리 기술 개발)

- 충청남도는 연안역에 대한 다양한 개발계획을 수립하고 있는데, 여기에는 충청남도 서해안 천혜의 관광지인 태안 해안국립공원, 안면도 국제관광지, 서산 A·B지구 철새도래지, 대천해수욕장, 남포, 부사방조제 및 춘장대 해수욕장으로 이어지는 서해안관광도로를 구축한다는 내용이 포함되어 있기에, 이에 따른 연안역의 훼손이 우려되고 있음.
- 또한 충청권 중 특히 서해안 지역은 안개, 서리, 결빙, 적설 등 서해의 영향 등으로 인해 교통안전에 부정적 영향을 미치는 기후조건을 갖고 있음. 특히, 자연재해 상에서 발생하는 교통사고는 치사율이 높고 연쇄추돌사고로 발생하기 때문에 연안역에 위치한 해안도로의 건설 위치 등 인프라 시설물들과 지형조건 및 기후조건 등을 고려한 도로건설기술의 개발 및 유지관리기술개발이 시급한 상황.
- 이와 더불어, 연안지역은 일반내륙 지방에 비해 특수한 기후조건을 보이며 특히 해풍, 해일, 조수간만의 차이 등은 각종 도로구조물 및 시설물들에게 심각한

한 영향을 미치고 있음. 특히, 서해안의 경과특성과 수출전진기지로서의 기능을 충분히 가질 수 있도록, 경관자원의 효율적인 활용과 증하중 교통에 대한 충분한 내구성을 가지는 도로기술개발이 필요.

(3) 3세부과제의 구성

□ 3세부과제는 3개의 세세부과제와 12개의 단위연구로 구성됨.

표 3.13 3세부과제의 구성

세부과제	세세부 과제의 단위 연구내용			
	세세부 과제	연구목표	단위 연구	단위연구내용
3. 연안역 관광자원형 해안도로 시스템 기술	3-1 친환경 해안도로 계획 기술 개발	관광자원으로서의 해안도로 활용을 위해 해안 경관을 고려한 도로선형 계획 기술 등을 개발하는 것을 목표로 함.	3-1-1	해안경관 고려 도로계획 기술
	3-2 연안기후 및 지형에 강한 해안도로 건설기술 개발	충청남도 서해안 연안역에 위치하는 해안도로의 건설시 발생하는 문제점을 해결하기 위하여 연안기후 및 지형에 강한 해안도로건설기술 개발	3-2-1	첨단신소재를 이용한 내염해/내해풍 콘크리트 포장 시스템 개발
			3-2-2	충청남도 서해안 연안역 특성에 부합되는 경량포장 시스템 개발 및 시공/유지관리 지침 개발
			3-2-3	신소재 재료를 이용한 다기능성 도로포장 기술 개발
	3-3 연안역 도로 유지관리 기술 개발	연안역에 건설되는 도로의 효율적인 유지관리를 위해 연안도로의 성능모니터링과 파손모형개발, NT기술 등을 접목한 신소재를 활용한 도로시설물 보수 및 보강기술 개발	3-3-1	효율적인 예측시스템 구축 및 연안도로 파손모형개발
			3-3-2	신소재를 활용한 노면결빙 저감형 표면처리기술 개발
			3-3-3	신소재를 활용한 도로유지보수관리기술 개발

(4) 세세부과제의 주요 연구내용

□ 3세부과제를 구성하는 3개의 세세부과제별 주요 연구내용은 다음 표와 같음.

표 3.14 3세부과제의 세세부과제별 주요 연구내용

세세부 과제번호	세세부 과제명	세부 연구내용
3-1	친환경 해안도로 계획 기술 개발	<해안경관 고려 도로계획 기술> · 해안 경관자원 요소를 고려한 도로 유형선정 및 설계기술 개발

세세부 과제번호	세세부 과제명	세부 연구내용
		<ul style="list-style-type: none"> · 기존 교통중심의 해안 도로 리모델링 기법 개발 · 해안관광, 마리나, 친수공간 등 환경친화적 해안도로시설의 조성계획 및 설계기법 개발
3-2	연안기후 및 지형에 강한 해안 도로 건설기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> · 첨단신소재를 이용한 내염해 및 내해풍 콘크리트 포장시스템 개발 및 도로내구성 향상 기술 개발 · 경량포장 시스템의 개발(포장단면구성, 하부구조기초시스템, 경량포장층, 저소음 배수성 표층용 포장, 설계입력변수의 정량화 등) 및 경량포장체의 시공 지침안 개발 · 다기능성 관광자원용 도로포장 기술 개발
3-3	연안역 도로 유지관리 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> · 연안도로의 성능 모니터링을 위한 주요 계측시스템의 구축 및 활용방안 · 나노재료를 활용한 겨울철 노면결빙에 효과적인 표면처리 공법 및 유지관리기술 · 계측된 자료를 이용한 연안도로의 파손모형개발 및 설계자료 활용을 위한 DB구축

(5) 3세부과제의 연차별 연구내용

□ 3세부과제의 연차별 연구내용은 다음 표와 같음.

표 3.15 3세부과제의 연차별 연구내용

세부과제	연구내용			
	세세부 과제	단위 연구	연 차	연차별 연구내용
3 연안역 관광자원 형 해안 도로 시스템 기술	3-1 친환경 해안도로 계획기술 개발	3-1-1	1	· 해안 경관자원 요소를 고려한 도로 유형선정 및 설계기술 개발
			2	· 기존 교통중심의 해안 도로 리모델링 기법 개발
			3	· 해안관광, 마리나, 친수공간 등 환경친화적 해안 도로시설의 조성계획 및 설계기법 개발
	3-2 연안기후 및 지형에 강한 해안도로 건설기술개발	3-2-1	1	· 건설신소재 개발현황, 도로적용사례 검토 및 국내에 적용 가능한 기술수준 검토
			2	· 염해 및 해풍에 강한 포장 배합설계 및 역학 특성 검토
			3	· 염해 및 해풍에 강한 포장의 내구성 평가
			4	· 첨단 신소재를 이용한 고기능성 포장체 개발 및 특성 평가
			5	· 첨단 신소재를 이용한 고기능성 포장의 내구성 평가

세부과제	연구내용				
	세세부 과제	단위 연구	연 차	연차별 연구내용	
		3-2-2	1	· 경량포장의 단면구성 및 기본물성평가	
			2	· 경량포장 하부기초 시스템 기술 및 저소음 배수성 표층용 아스팔트 기술 개발	
			3	· 하중저감용 기층, 보조기층 포장재료 개발 및 역학적 특성 평가	
			4	· 경량포장체의 모형실험을 통한 검증	
			5	· 경량포장도로의 시공 및 유지관리지침 개발	
		3-2-3	4	· 신소재를 이용한 다기능성 도로포장단면개발	
			5	· 다기능성 도로포장의 현장적용성 평가 및 공용성평가	
		3-3 연안역 도로 유지관리 기술 개발	3-3-1	1	· 효율적인 계측시스템구축 및 연안도로 파손유형 평가
				2	· 연안역도로의 파손모형개발
				3	· 연안역 도로 유지관리기술 설계자료 활용을 위한 DB구축
	3-3-2		3	· 신소재를 활용한 노면결빙 저감형 표면처리기술 개발	
			4	· 표면처리기술 현장적용성 시험 및 평가	
	5	· 시공지침서 및 유지관리 가이드 라인			
	3-3-3	4	· 신소재를 활용한 도로유지보수관리기술 개발		
		5	· 신소재를 활용 도로유지보수관리기술 가이드라인 작성		

(6) 3세부과제의 도출 결과물

□ 3세부과제를 통해 도출되는 결과물은 다음 표와 같음.

표 3.16 3세부과제의 도출 결과물

구분		도출 연구결과물	
세부과제	세세부 과제	단위 연구	결과물
3 연안역 관광자원형 해안	3-1 친환경 해안 도로 계획 기술 개발	3-1-1	-경관요소 고려한 도로 유형선정 및 설계기술 -해안도로 리모델링 기법 -기상조건 변화에 따른 영향분석과 주변 경관과의 조화를 고려한 설계기법

구분		도출 연구결과물	
세부과제	세세부과제	단위 연구	결과물
도로 시스템 기술	3-2 연안기후 및 지형에 강한 해안도로 건설기술개발	3-2-1	첨단신소재를 이용한 콘크리트 포장의 배합설계 및 내염해/내해풍 콘크리트 포장 시스템
		3-2-2	충청남도 서해안 연안역 특성에 부합되는 경량포장 시스템 및 경량포장체의 시공 및 유지관리 지침
		3-2-3	신소재를 이용한 다기능성 도로포장 기술
	3-3 연안역 도로 유지관리 기술 개발	3-3-1	효율적인 계측시스템 구축 및 연안도로 파손모형 개발
		3-3-2	신소재를 활용한 노면결빙 저감형 표면처리기술 개발
		3-3-3	신소재를 활용한 도로유지보수관리기술 개발

5.3 연구추진체계 및 전략

5.3.1 연구개발 추진체계

표 3.17 추진체계

핵심 과제명	세부 과제명	세세부과제명	핵심주관 기관공모	세부과제 분리공모	세세부과제 분리공모
환경친화적 연안개발 기술 개발	1. 연안 녹색 역안 색역 성기술 개발	1-1 연안습지 및 녹지공 간 조성계획기술	○	/	/
		1-2 기후변화를 고려한 연안역 조성기술 개 발		/	/
		1-3 연안역 개발에 따른 시 오염저감 기술 순환 시 스템기술 개발		/	/
	2. 연안 환경 안전 기술 개발	2-1 서해 특성을 고려한 연안 안전시설 계획 기술 개발		/	/
		2-2 해안 안전시설물 개 발 및 시공기술 개발		/	/
		2-3 서해안 호안구조물 리모델링기술 개발		/	/
	3. 연안 환경 안전 기술 개발	3-1 친환경적 해안도로 계획기술개발		/	/
		3-2 연안기후 및 지형에 강한 해안도로 건설 기술 개발		/	/
		3-3 연안역 도로 유지관 리기술 개발		/	/

- 각 세부과제간 연계성이 밀접하고 성과물이 유기적인 관계를 가지고 있으므로 핵심관계 연구책임자가 모든 세부과제에 대한 연구진 구성 및 책임 운영할 수 있도록 핵심주관기관 공모가 바람직함.
- 세부과제 또는 세세부과제에 따라 학제간(Inter-disciplinary) 연구진 구성이 필요하며, 법제도, 표준 및 실용화를 위한 조직체계 및 인력투입방안 제시 필요.
- 연구진은 연구책임자, 참여연구진, 참여기업, 위탁연구진, 협동연구진 등으로 구성될 수 있음.
- 실용화 및 사업화를 목표로 연구개발에 참여하는 기업이 있는 경우에는 정부의 연구개발비 출연기준을 준수해야함.

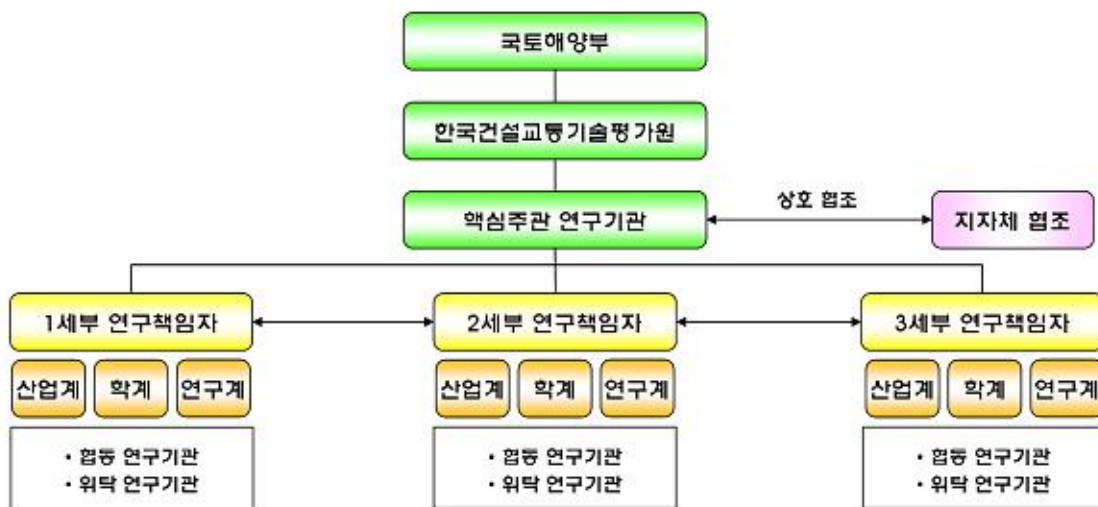


그림 3.12 연구개발 전체체계

5.3.2 추진전략

□ 1세부과제의 추진전략은 다음 그림과 같음.

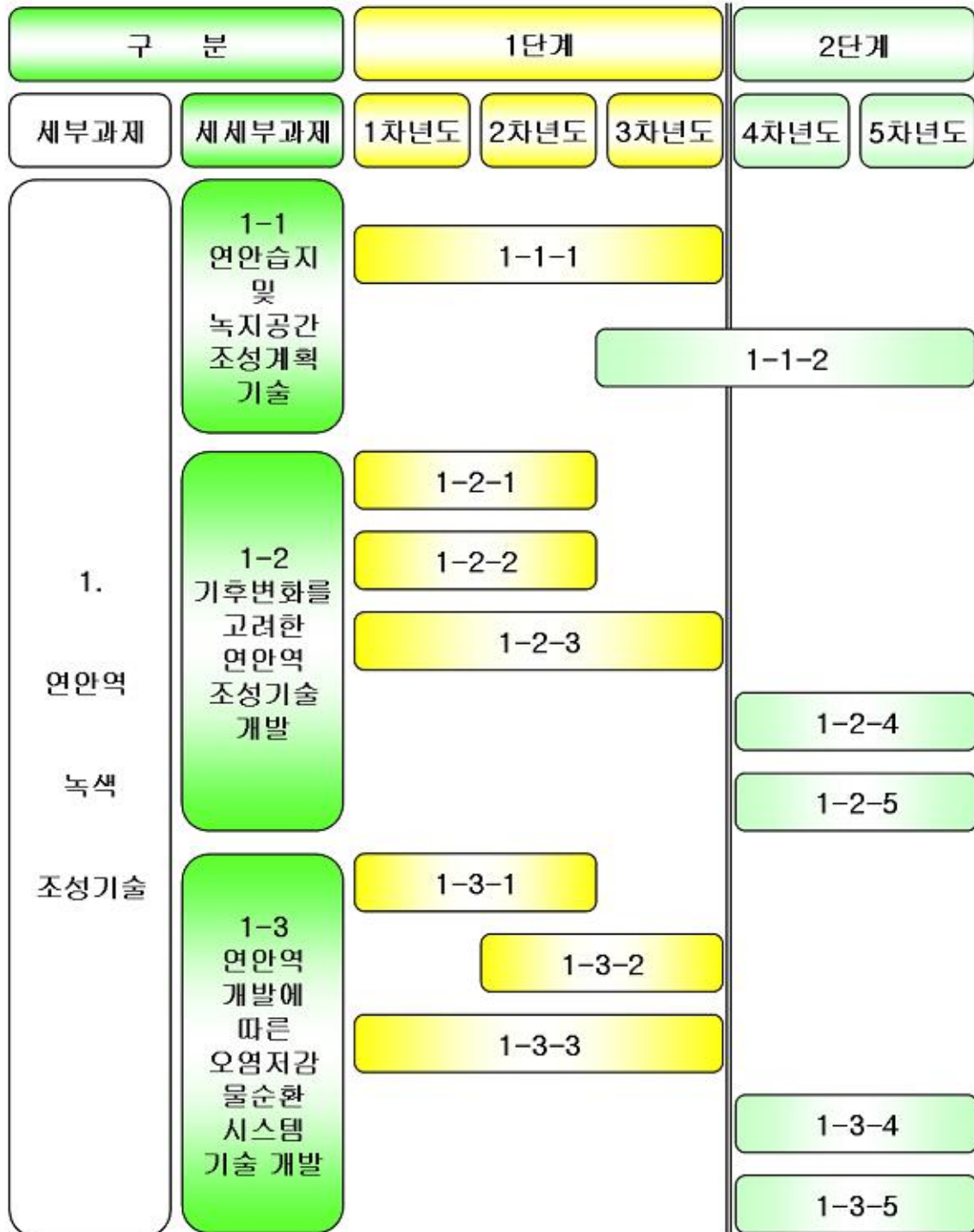


그림 3.13 1세부과제의 추진전략

□ 2세부과제의 추진전략은 다음 그림과 같음.

구 분		1단계			2단계	
세부과제	세 세부과제	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도
2. 연안역 해안시설물 개발기술	2-1 서해 특성을 고려한 연안 안전시설 계획기술 개발	2-1-1				
	2-2 해안 안전시설물 개발 및 시공기술 개발	2-2-1				
		2-2-2				
		2-2-3				
					2-2-4	
	2-3 서해안 호안구조물 리모델링 기술 개발	2-3-1				
		2-3-2				
		2-3-3				
					2-3-4	
					2-3-5	

그림 3.14 2세부과제의 추진전략

□ 3세부과제의 추진전략은 다음 그림과 같음.

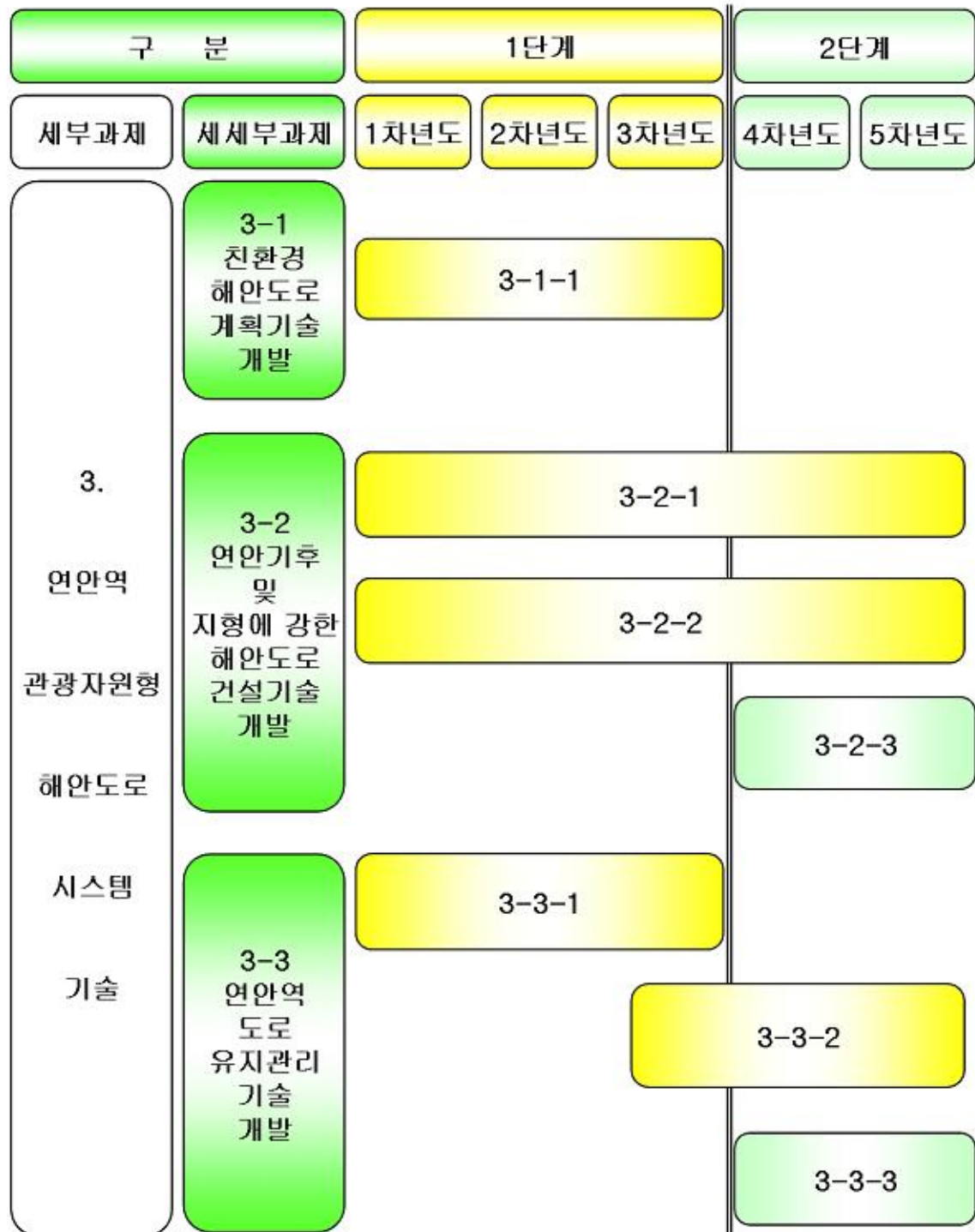


그림 3.15 3세부과제의 추진전략

5.4 소요연구비 산정

5.4.1 연차별 세부과제별 예산

(단위 : 백만원)

총연구개발비 내역							
연도	연구비 확보			연구비 배정			
	정부 출연금	민간 부담금	합계	1세부	2세부	3세부	합계
2009	305	45	350	110	120	120	350
2010	1,250	205	1,455	440	550	465	1,455
2011	1,270	205	1,475	440	550	485	1,475
2012	1,090	195	1,285	455	440	390	1,285
2013	990	195	1,185	455	340	390	1,185
합계	4,905	845	5,750	1,900	2,000	1,850	5,750

5.4.2 예산 산출근거

(1) 세부과제1

요소기술별 항목별 연구내용 및 연구비

(단위 : 백만원)

요소기술	세부 항목	세세부 항목별 연구내용 및 연구비	항목별 총연구비
1-1 연안습지 및 녹지공 간 조성 계 획기술 개 발	1-1-1	지역특성 반영된 인공습지 및 녹지공간 설계인자 도출	125
	1-1-2	기술의 평가 및 검증 기준	200
	1-1-3	기술의 설계 및 유지관리 가이드라인을 작성	200
1-2 기후변화를 고려한 연 안역 조성 기술 개발	1-2-1	충청남도 서해안 해수면 변화 시나리오	130
	1-2-2	충청남도 서해안 연안역의 환경조건 DB 및 GIS 정보	130
	1-2-3	충청남도 서해안 연안역의 취약도 평가 모델 및 방법	130
	1-2-4	충청남도 서해안 연안역의 취약도 지도	130
	1-2-5	충청남도 서해안 연안역 조성 기술	130

요소기술	세부 항목	세세부 항목별 연구내용 및 연구비		항목별 총연구비
1-3 연안역 개발에 따른 오염저감물순환 시스템 기술 개발	1-3-1	국내외 연안역 우수유출 저감시설 및 비점오염원 모니터링 기법	125	725
	1-3-2	모니터링을 통한 서해 연안권역의 오염 물질 부하 특성 파악 및 경가 모형 개발	150	
	1-3-3	지역특성을 고려한 저감시설의 설계인 자	150	
	1-3-4	연안역 개발에 따른 물순환 시스템의 지침 및 기준	150	
	1-3-5	연안역 개발에 따른 오염저감 물순환 시스템 기술개발 완료 및 보고서	150	
연구비총액			1,900	1,900

□ 시작품 제작 및 기자재 예상

(단위 : 천원)

연구기자재비							
구분	품 명	규격	단위	수량	단가	금 액	비 고
구입	현장조사용 시험기기 모듈		개	1	40,000	40,000	
구입	자동강수량측정기		개	1	20,000	20,000	
구입	자동시료채취기		개	1	40,000	40,000	
구입	자동유량측정기		개	2	20,000	40,000	
합 계						140,000	

(단위 : 천원)

시작품 제작비							
품 명	규격	단위	수량	단가	금 액	내부제작 /외주가 공여부기 재	비고
합 계						0	

(2) 세부과제 2

□ 요소기술별 항목별 연구내용 및 연구비

(단위 :백만원)

요소기술	세부 항목	세세부 항목별 연구내용 및 연구비		항목별 총연구비
2-1 서해특성을 고려한 연 안 안전시 설 계획기 술 개발	2-1-1	-기후 및 지형조건 등을 고려한 기존 및 신규도로의 교통안전성 강화를 위한 안전취약요소 분석기법 -안전취약요소의 유형 및 정도에 따른 필요 안전시설의 종류 및 설치에 대한 기준 정립	220	220
2-2 해안 안전 시설물 개 발 및 시공 기술 개발	2-2-1	충청남도 서해안 연안역 기후와 지형에 적합한 환경친화적 안전시설물 형식	170	870
	2-2-2	첨단신소재를 이용한 내염해/내해동 안 전시설물 형식 및 염해방지시스템	170	
	2-2-3	충청남도 서해안 연안역 지반에 적합한 안전시설물 지지력 확보를 위한 시공기 술 및 제품	180	
	2-2-4	안전시설물의 고기능성/고내구성 평가를 위한 현장 적용 및 안전시설물 성능평가 기술	180	
	2-2-5	충청남도 서해안 연안역 특성에 적합한 안전시설물의 설치, 설계, 시공 지침(안)	170	
2-3 서해안 호 안 구조물 리 모델링 기술 개발	2-3-1	서해안 기존 호안의 문제점 평가 및 개선 방안	180	910
	2-3-2	서해특성에 적합한 연안호안 설계인자	180	
	2-3-3	친환경적 연안호안 개발방향 정립	180	
	2-3-4	서해특성에 적합한 친환경적 연안호안 설 계기술	180	
	2-3-5	친환경적 연안호안 설계매뉴얼 및 연안호 안 유지관리 지침	190	
연구비총액				1,830

□ 시작품 제작 및 기자재 예상

(단위 : 천원)

연구기자재비							
구분	품명	규격	단위	수량	단가	금액	비고
구입	현장조사용 영상 및 사진기록장비		개	1	20,000	20,000	
임차	해석프로그램		개	1	10000	10,000	임차
구입	호안시설물평가 시험기		개	1	40,000	40,000	
구입	호안구조물평가 모듈		개	1	40,000	40,000	
합계						110,000	

(단위 : 천원)

시작품 제작비							
품명	규격	단위	수량	단가	금액	내부제작 /외주가 공여부 기재	비고
내염해 시설물 시험체 및 시작품 제작		개	1	30,000	30,000	내부제작	
안전시설안전성/내구성평가시험체제작			1	40,000	40,000	외주가공	
안전시설프로토타입 제작		개	1	30,000	30,000	외주가공	
호안구조물 프로토타입제작		개	2	20,000	40,000	외주가공	
호안구조물 제작		개	1	30,000	30,000	외주가공	
합계					170,000		

(3) 세부과제 3

□ 요소기술별 항목별 연구내용 및 연구비

(단위 :백만원)

요소기술	세부 항목	세세부 항목별 연구내용 및 연구비		기술별 합계
3-1 친환경적 해	3-1-1	경관요소 고려한 도로 유형선정 및 설계기술 해안도로 리모델링 기법	210	210

요소기술	세부 항목	세세부 항목별 연구내용 및 연구비		기술별 합계
안도로 계획 기술 개발		기상조건 변화에 따른 영향분석과 주변 경관과의 조화를 고려한 설계기법		
3-2 연안기후 및 지형에 강한 해안도로 기술	3-2-1	첨단신소재를 이용한 콘크리트 포장의 배합 설계 및 내염해/내해동 콘크리트 포장 시스템	400	950
	3-2-2	충청남도 서해안 연안역 특성에 부합되는 경량포장 시스템 및 경량포장체의 시공 및 유지관리 지침	400	
	3-2-3	신소재를 이용한 다기능성 도로포장 기술	150	
3-3 연안역 도로 유지관리 기술 개발	3-3-1	효율적인 계측시스템구축 및 연안도로 파손 모형 개발	230	690
	3-3-2	신소재를 활용한 노면결빙 저감형 표면처리 기술 개발	230	
	3-3-3	신소재를 활용한 도로유지보수관리기술 개발	230	
연구비 총액				1,850

□ 시작품 제작 및 기자재 예상

(단위 : 천원)

연구기자재비							
구분	품 명	규격	단위	수량	단가	금 액	비 고
구입	모형챔버 및 계측시스템	-	개	1	50,000	50,000	
구입	선회다짐기	-	개	1	60,000	60,000	
합 계						110,000	

제 4 장 추진전략 및 방법

1절 추진전략

1.1 연구개발 및 발전방안

- 환경 친화적 연안역 개발을 위한 ELID기술의 개발
 - 환경파괴적인 '양 중심 개발'로부터 '질 중심의 개발'이라는 환경친화적 개발로의 전환이 요구되어지고 있으므로 국토개발 및 건설행위 자체에 친환경성을 부여하고 고양함으로써 국민의 환경수요에 부응하고 결과적으로 풍요롭고 안전하며 쾌적한 국토조성을 위한 기반 구축.
 - 연안역 개발의 전 단계인 계획, 설계 및 시공, 유지·관리에 있어서 환경친화적 ELID(Environment Low Impact Development)기술을 개발하여 연안역에 대한 다양한 건설 및 환경 재해를 방지하고자 함.
 - 기술개발 성공 시 파급효과 증대 및 대규모 시장선점이 가능한 연안시설물의 자연재해에 대한 구조적 안전과 함께 경제적인 문제를 고려한 최적의 솔루션 검토.
- 개발된 기술의 설계 기준 및 유지 관리를 위한 지침 제안
 - 개발과 보존이라는 상충되는 요소를 고려하여 연안기후 및 지형을 고려한 환경친화적 설계 및 시공기술개발, 연안개발용 친환경 공법개발, 연안환경을 고려한 안전시설 개발 및 시공기술 지침 제안.
 - 친환경 해안 유지 및 관리를 위해 연안역 도로 유지관리 기술, 연안호안 구조물 리모델링기술, 오염저감을 위한 물순환 시스템 기술을 개발함으로써 서해 연안역의 효율적인 유지·관리 방향을 제시.

1.2 연구개발 전략

- 실용화 및 사업화 성과 목표를 구체적으로 제시하고, 그 성과 지표를 증명할 수 있는 테스트 베드 구축 등의 사업을 포함하도록 추진.
- 해외 선진기술이나 특정 기술분야의 각 분야별 전문가와 교류를 통한 기술의 습득 분석 및 개발기술의 보완.
- 1단계에서 단위요소기술에 대한 실험실 규모 실험을 통한 기술의 타당성 확인과 실용화 기술을 개발하고 이를 바탕으로 2단계에서 충청남도 서해안 연안역 특성에 적합한 설치, 설계, 시공 및 유지관리 지침안 작성.

1.3 연구개발의 차별화 전략

- 본 연구는 충청남도 연안역에 대한 다양한 분석을 통해 그 특성에 맞는 개발 및 연구를 충실히 수행하여 양질의 결과를 얻을 수 있는 최적의 결론 도출
 - 충청권 연안역의 인문·사회 환경 현황 조사를 통한 지역 특성 분석
 - 연안역의 자연여건(기상현황, 섬, 생태, 지질, 해류, 하천, 상수원, 환경, 방조제에 의한 인공호수 등) 조사
 - 연안역의 인문·사회환경(해안공원, 해안문화재, 해안도시 현황, 해안도시의 하수도 현황 등) 조사
 - 연안역의 특정시설물(연안역의 산업단지, 해안도로, 항만, 해양 및 해안 구조물-교량-방파제-방조제 등) 조사
 - 특정재해 및 환경분석(해일현황, 기름유출사고, 환경재해, 자연재난 등) 조사
 - 연안역 근해의 자연환경(생태, 해양구조, 지역의 특수성 등) 조사

- 환경친화적 방재개념의 연안지역 도입을 통한 ELID 기술 세부 분야별 연구
 - 환경친화적 저오염 연안역 도로 및 물순환 시스템 개발 기술,
 - 자연재해에 의한 인명피해를 최소화 하기 위한 안전시설 설계 기술,
 - 조수 등 서해 특성을 고려한 호안 구조물 리모델링 기술,
 - 기후변화에 대응하기 위한 연안역 조성 기술

2절 추진방법

2.1 추진체계 구축

2.1.1 사업 관리 체계

- 각 세부과제간 연계성이 밀접하고 성과물이 유기적인 관계를 가지고 있으므로 핵심과제 연구책임자가 모든 세부과제에 대한 연구진 구성 및 책임 운영할 수 있도록 핵심주관기관 공모가 바람직함.
- 세부과제 또는 세세부과제에 따라 학제간(Inter-disciplinary) 연구진 구성이 필요하며, 법제도, 표준 및 실용화를 위한 조직체계 및 인력투입방안 제시 필요.
- 연구진은 연구책임자, 참여연구진, 참여기업, 위탁연구진, 협동연구진 등으로 구성될 수 있음.
- 실용화 및 사업화를 목표로 연구개발에 참여하는 기업이 있는 경우에는 정부의 연구개발비 출연기준을 준수해야함.

2.1.2 사업 수행 체계

- 본 연구의 주관연구기관은 충청남도에 위치한 대학이어야 하며 협동 및 위탁연구기관들은 충청남도에 위치한 산·학·연으로 구성되는 것이 바람직함.(단, 특수한 연구 및 개발 분야에 대해서는 타 지역의 산·학·연을 포함시킬 수 있다.)
- 본 사업단은 실용화 중심의 연구개발 사업으로 산학연 공동연구를 기본원칙으로 하며, 필요시 연안역 개발 및 해안도로분야에서 선도적 위치에 있는 해외 주요 기관 및 전문가와 공동연구를 추진.
- 과제성격에 따라 학제간 연구진 구성이 필요하며, 법제도, 표준 및 실용화를 위한 조직체계 및 인력 투입방안 제시 필요.

2.1.3 협력 및 지원 조직

- 본 연구는 충청남도 서해안 연안역의 환경친화적 개발을 목적으로 하고 있으므로 충청남도 서해안에 위치하고 있는 각 지자체와의 협력이 필요함.
- 기타 지원 체계 구축 : 사업에 필요한 기반기술, 응용기술, 등 기술적 협력 및 지원을 수행하는 전문가 그룹을 구성하여 자문 등을 수행함.
- 전문성 활용 : 각 기관별 전문분야에 대한 효율적인 역할분담 및 전체사업에 대한 책임의 공유.
- 연구 인프라 공유 : 시설, 장비, 보유기술의 공유 및 주관 및 협동연구기관의 전문가 교환시스템을 이용한 인적자원의 공유.
- 상호보완적 연구 : 분기별 워크숍 및 회의에 의해 연구목표의 공유와 체계적인 연구추진.

- 관련분야의 대학, 학회 및 관련부처와 지방자치단체 등 전문가 네트워크를 구성하여 상호 의견을 교환하여 수요자 중심의 실용화 기술 개발.
- 현장 실증테스트를 잠재적 활용고객과 공동으로 추진하고, 확보된 원천기술은 산업재산권 확보 및 실용화 추진.

2.2 성과 관리 방안

2.2.1 연구생산효율 향상을 위한 확산 지향적 연구개발 추진

- 개발된 기술의 실용화를 고려하여 성과관리와 평가를 추진하는 한편, 사업추진과 함께 정량화된 성과관리 체계 도입

2.2.2 성과지표 및 성과측정

- 본 사업은 국가연구개발사업 조사·분석·평가의 성과지표를 참조하여 기본지표로 설정.
- 공통적인 성과부분을 평가하고, 각 사업 분야별 특성화된 성과부분을 추가 지표로 설정하여 성과를 효과적으로 측정.
- 사업 분야별로 지표에 가중치(점수) 부여를 다르게 설정하여 성과측정을 더욱 효과적으로 도출토록 함.
- 도출된 성과지표는 고정된 것이 아니며, 추후에 지속적인 검토를 통해 더 효율적이고 적합한 성과지표로 수정·보완할 필요가 있음.
- 본 사업은 연안역 시설물에 대한 기상이변을 극복할 수 있는 방재시스템 개발을 목적으로 함에 따라, 개발 기술의 기술이전, 인력양성 효과와 적합성 평가 기반 마련 등의 성과에 대한 평가가 필요함.

표 41 1세부과제 성과지표

구분	성과 목표	지표 구분	성과지표	단계별 목표치		최종 목표치	가중치		
				I (1-3차년)	II (4-5차년)				
결과	실용화 사업 및 극대화	핵심	환경친화적 연안역 개발기술 관련 설계기법, 설계인자, 성능서, 기술 사례 작성 건수		3	3건	0.2	0.4	
		일반	현장 적용 실적		1	1건	0.2		
	사업경제적 효과 증대	핵심	연구개발 관련 홍보 건수	2	2	4건	0.2	0.3	
		일반	민간투자 유인효과(R&D 참여기업의 기업부담금)	0.75억원	3억원	3.75억원	0.1		
	인프라 구축 및 고도화	일반	환경친화적 연안역 개발기술 관련 DB 구축	3	3	6건	0.1	0.1	
	과학기술적 연구 성과 향상	핵심	학술지 게재 논문 건수(국내외)	3	3	6건	0.075	0.2	
		일반	학술회의 발표 논문 건수(국내외)	9	6	15건	0.025		
		일반	특허출원 건수(국내외)	1	2	3건	0.1		
	합계							1.0	

표 42 2세부과제 성과지표

구분	성과 목표	지표 구분	성과지표	단계별 목표치		최종 목표치	가중치		
				I (1-3차년)	II (4-5차년)				
결과	실용화 사업 및 극대화	핵심	환경친화적 연안역 개발기술 관련 설계기법, 설계인자, 성능서, 기술 사례 작성 건수		3	3건	0.2	0.4	
		일반	현장 적용 실적		2	2건	0.2		
	사업 경제적 효과 증대	핵심	연구개발 관련 홍보 건수	2	2	4건	0.2	0.3	
		일반	민간투자 유인효과(R&D 참여기업의 기업부담금)	0.75억원	3억원	3.75억원	0.1		
	인프라 구축 및 활용도화	일반	환경친화적 연안역 개발기술 관련 DB 구축	3	3	6건	0.1	0.1	
	과학기술 연구 성과 향상	핵심	학술지 게재 논문 건수(국내외)	3	3	6건	0.075	0.2	
		일반	학술회의 발표 논문 건수(국내외)	9	6	15건	0.025		
		일반	특허출원 건수(국내외)	1	2	3건	0.1		
	합계							1.0	

표 43 3세부과제 성과지표

구분	성과 목표	지표 구분	성과지표	단계별 목표치		최종 목표치	가중치		
				I (1-3차년)	II (4-5차년)				
결과	실용화 및 사업 확대 화	핵심	환경친화적 연안 역 개발기술 관련 설계기법, 설계인 자, 성능서, 기술 사례 작성 건수		3	3건	0.2	0.4	
		일반	현장 적용 실적		1	1건	0.2		
	사업 경 제적 파 급 효과 증대	핵심	연구개발 관련 흥 보 건수	2	2	4건	0.2	0.3	
		일반	민간투자 유인효 과(R&D 참여기 업의 기업부담금)	0.75억원	3억원	3.75 억원	0.1		
	인 프 라 구축 및 고 활용 도화	일반	환경친화적 연안 역 개발기술 관련 DB 구축	3	3	6건	0.1	0.1	
	과학 기 술적 연 구 성과 향상	핵심	학술지 게재 논문 건수(국내외)	3	3	6건	0.075	0.2	
		일반	학술회의 발표 논 문 건수(국내외)	9	6	15건	0.025		
		일반	특허출원 건수(국 내외)	1	2	3건	0.1		
	합계							1.0	

제 5 장 기대효과 및 전망

1절 기대효과

1.1 기술적 측면

- 충청권 연안역이 가지고 있는 지역적(관광, 산업, 방조제 등) 및 자연적(조수, 해일, 지진, 해양기름유출, 해안습지, 태풍 등) 특성을 고려한 연안역 환경저부하개발(ELID, Environmental Low Impact Development)은 미래환경친화적 개발기술(건설기술+방재기술+환경기술)이라 할 수 있음.
- 연안역 시설물 조성으로 인간과 자연이 함께 어우러지는 자연친화적 환경에서 살아갈 수 있는 공간을 제공할 수 있음.
- 수변 주변 공간 시설물 계획과 보행자의 보행환경 개선 및 유희공간 활용으로 인하여 수변공간의 다양한 공간체험을 제공할 수 있음.

1.2 사회·경제적 측면

- 기존 연안 생태계를 보존하며 연안역을 개발함으로써 어촌 및 지방 활성화에 기여할 수 있음.
- 해양의 환경에 악영향을 최소화할 수 있는 환경친화 해안시설 기술개발에 따른 해양관광산업의 활성화 및 해안 생태계 보전할 수 있음
- Environment Low Impact Development(ELID) 연안역 개발 기술은 해안역으로 집중되는 개발 수요를 환경친화적 및 방재가 어우러진 개발로 유도할 수 있음
- ELID 연안역 개발 기술은 건설기술에 환경성과 방재성을 겸비함으로써 재난복구비용, 환경개선 및 복원 비용 등에 대한 경제적 이득이 있으며, 이러한 기술은 한국의 기술이 선진국으로 진출할 수 있는 기초가 될 것임
- 연안역 조성기술 개발에 따른 경제적 효과는 인간의 건강과 지구온난화에 예방적인 차원으로 대비하고 연안역 개발의 생산성 향상이나 시설물의 내구성 향상 등의 효과가 있음
- 수변공간을 활용한 수상교통 및 생태적 연안역 개발로 인한 관광수요 창출이 가능함
- 수질환경 개선으로 인한 국민들의 여가선용 기회 부여 및 삶의 질 향상, 수질생태계의 보호효과가 있음

- 연안역 개발에 비점오염원 관리방안에 관한 본 연구의 결과를 접목함으로써 환경선진국 및 관광자원화를 기대할 수 있음. 또한 개발되는 비점오염원 관리방안 설계 및 유지관리 지침서는 동남 아시아시아를 비롯한 국외에 국내 환경 및 건설기술을 수출할 수 있는 계기를 마련함으로써 개발 기술의 국제화를 기대할 수 있음

2절 경제성 분석

2.1 연안정비사업에 대한 정부예산의 절감 효과

□ 연안역 시·군의 해안도로, 호안정비, 침식방지, 침수방지, 갯벌보전, 해역복원 등에 소요되는 연도별 지원금이 <표 1, 2>와 같음. 2000-2009년까지의 매년 97,628.9백만원 중 약 8.3%에 해당하는 8,103.2백만원이 충남의 연안역에 지원될 것이다. 친환경적인 침식방지용 호안건설 및 해안도로기술 도입시, 연안사업비용의 30%를 절감한다고 가정하면, 매년 29,288.67백만원의 예산을 절감할 수 있음

<표 1> 연도별 연안정비사업의 지원계획

(단위: 백만원)

구분	계	2000년	2001년	2002년	2003년	2004~2009	
사업량	590개소	22개소	33개소	40개소	29개소	502개소	
계	976,289	15,027	26,784	39,478	48,790	846,210	
국가사업	국 고	97,629	3,535	3,215	3,256	6,480	81,143
지자체사업	국 고	439,330	5,746	11,785	18,111	21,155	382,533
	지방비	439,330	5,746	11,784	18,111	21,155	382,533

※ 지자체시행사업 지원비율 : 국고 50%, 지방비 50%

<표 2> 2003년 시도별 자금지원 예정내역

(단위: 백만원)

구분	합계	연안보전사업						해역개천사업			연구개발
		계	호안정비	침식방지	침수방지	해안도로	비사방지	계	갯벌보전	해역복원	
계	27,635	23,341	3,873	11,195	2,000	6,005	250	3,944	928	3,016	350
부산	2,240	2,240	335	1,905							
인천	2,566	1,638				1,638		928	928		
강원	5,027	5,027	150	1,984		2,893					
충남	2,299	2,299	1,000	1,299							
전남	4,529	4,529	120	3,335		1,074					
경북	1,025	1,025	275	750							
경남	2,719	2,719	879	1,422		400					
제주	250	250					250				
목포청	3,016							3,016		3,016	
군산청	2,000	2,000			2,000						
대산청	1,114	1,114	1,114								
기타	500			500							
연구개발	① 350										350

2.2 지역 경기 회복에 기여

□ 해풍 및 염해에 강한 도로시스템의 저소음도로 공사에 의한 생산 효과
국내 일반도로 공사의 시장규모(계약고 기준)는 2007년 기준으로 55,898억원임(대한건설협회 건설통계자료). 2003년부터 2007년까지 5년간의 국내 일반도로 공사의 시장규모는 아래와 같음.

(단위: 십억원)

년도	2003	2004	2005	2006	2007
금액	5,688.0	6,855.9	4,926.7	5,901.9	5,589.8

전체 일반도로 공사 중 저소음도로의 적용이 요구되는 비율을 3%로 추정하면, 위 표에서 5년간의 평균 일반도로 공사 시장규모는 57,925억원 정도이므로 연평균 저소음도로 공사의 시장규모는 약 1,738억원 정도로 평가됨.

□ 해안안전시설물 설계 및 시공기술에 의한 지역 생산효과
전반적인 신규건설 공사는 감소하는 양상을 보이거나, 도로관리비용은 증가하고 있으며, 도로관리가 차지하는 비중이 점차 커지고 있음.

<최근 5년간 도로부문 투자현황>

(단위: 억원)

구분	2004	2005	2006	2007	2008
국도건설	42,700	38,514	33,604	33,298	34,862
도로관리	7,058	7,860	7,854	8,029	7,652
비율	16.5%	20.4%	23.4%	24.1%	21.9%

*출처 : 건설교통부

도로관리 부분중 도로시설안전개선 사업에 투자는 비교적 꾸준히 이루어지고 있으며, 기존 노후 시설물들을 안전기준에 맞게 개량하거나 재 설치할 수요가 많으므로 꾸준히 증가하여 연간 2천억 이상의 시장규모를 유지하거나 증가할 것임.

<최근 5년간 국도시설안전개선 현황>

(단위: 억원)

구분	2004	2005	2006	2007	2008
안전개선	1,474	1,263	1,461	1,585	1,435

*출처 : 건설교통부

<도로안전시설 보수비 현황>

(단위:백만원)

구분		2004	2005	2006	2007
고속 국도	방호책	7,136		4,046	1,074
	도로안전시설	5,437	27,036	10,894	3,086
	소계	12,573	27,036	14,940	4,160
국도	방호책	13,282	954	11,596	20,801
	도로안전시설	45,923	49,757	21,049	35,596
	소계	59,205	50,711	32,645	56,397
합계		71,778	77,747	47,585	60,557

*출처 : 건설교통부

제 6장 연구개발과정에서 수집한 해외과학 기술정보

1절 연안역 녹색조성기술(1세부과제) 관련

1. LID(Low Impact Development)기술

(1) 물의 저류 및 침투기술

도시는 포장지역(주차장, 도로, 교량 등)과 주거지역(단독주택, 밀집주거지역 등), 상업지역, 공공지역 및 산업지역 등으로 다양한 토지이용으로 구성되어 있다. 이러한 토지이용은 앞서 밝힌바와 같이 다양한 환경수리학적 문제점들을 내포하여 도시환경수리학적 문제를 야기하기에 다양한 LID 기술(물의 저류, 이용 및 침투기술)을 건축 및 건설기술에 접목하여 도시내 건전한 물 순환 구조창출을 이루어야 한다. 이러한 LID 기술은 다음과 같은 기술들이 있다.

- 저류형 기술: 저류조, 인공습지, 연못 등
- 침투형 기술: 침투도랑, 유공포장, 침투조 등
- 여과형 기술: 모래여과 등
- 식생형 기술: 식생수로, 식생여과대 등
- 물의 이용 기술: 지하 저장고, 지상저장고 등

(2) LID 중에서 Better Site Design(BSD) 기술

Better Site Design(BSD) 기술은 LID 기술의 대표적인 예이다. 더 좋은 디자인 기술은 건축물의 배치, 계획, 도로의 형태 및 구조, 배수관망의 구조와 배열 및 배치, 주차 공간 및 주차장 설계기술, 조경기술의 배열과 설계, 소규모 단위의 지구단위 계획 등에 유용하게 적용되는 기술이다. 전통적인 건설 및 건축기술을 접목한 경우과 LID의 BSD 기술을 접목하였을 경우의 비교를 보이고 있다. LID 기술은 기본적으로 물의 저류 및 침투기술과 이용기술이 접목된 기술이며, 이를 통해서 환경수리학적으로 도시화가 내포한 문제점을 많은 부분 감소할 수 있다.

Better Site Design Techniques

- ❑ **Reduce clearing and grading** - only clear what is necessary to build, allow access and fire prevention.
- ❑ **Preserve native vegetation** - conserve existing native vegetation at the site and plant additional trees where possible.
- ❑ **Protect stream buffers** - maintain a buffer of native vegetation along both sides of streams and protect this area throughout the construction process (see Stream Buffers fact sheet).
- ❑ **Reduce impervious cover associated with streets** – reduce street and right-of-way width and street length.
- ❑ **Reduce impervious cover associated with turnarounds** – reduce size and number of cul-de-sacs, use alternative turnarounds.
- ❑ **Use vegetated open channels** – these channels will convey and treat stormwater runoff from roads.

Conventional



Typical site is mass cleared



Typical excessively wide road



Typical 100-ft diameter cul-de-sac



Typical curb and gutter street

Better Site Design



Site with minimal clearing and native vegetation preserved



Narrow street is just wide enough for travel lanes



Cul-de-sac with vegetated island



Vegetated open channel

그림 6.1 전통적인 건설 및 건축기술과 LID의 BSD 기술의 비교 1

(3) LID 중에서 Aquatic Buffer 기술

LID 중에서 Aquatic Buffer 기술은 토지와 물이 만나는 수변 완충지역을 특별한 보호를 받을 만한 중요한 지역으로 정하여 보호하고 개발하는 기술이다. 완충지는 하천이나 해안선을 따라 혹은 자연 상태의 습지근처에 위치할 수 있는데, 이들 지역은 여러 용도로 사용될 수 있고 여러 가지 환경수리학적 장점이 있다. Aquatic Buffer 기술의 1차적인 사용도는 하천을 보호하고 하천, 호수, 습지 수로를 장래의 재해나 침식으로부터 유리시키는 것이다.

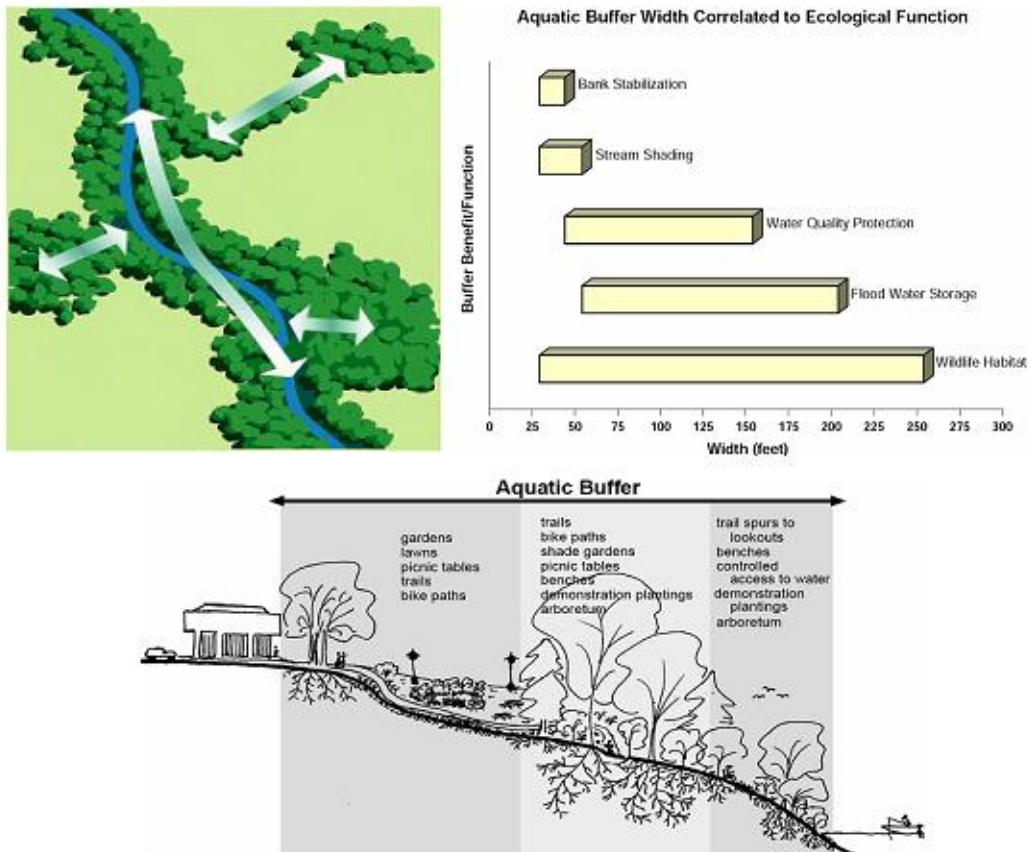


그림 6.2 LID 중에서 Aquatic Buffer 기술 적용 예 1(환경부, 2003)

(4) 기타 다양한 LID 기술

위에 언급된 다양한 기술 외에도 LID에는 다음과 같은 다양한 미래 기술들이 포함되어 적용되고 있다:

- Bioretention 기술
- Green Roofs 기술
- Permeable Pavers 기술
- Rain Barrels and Cisterns 기술
- Tree Box Filter 기술

2. 물순환시스템

- 미국에서는 1987년 맑은물법(Clean Water Act)을 개정하여 비점오염관리 프로그램을 추가하고, 유역차원에서 종합적인 수질관리를 수행하고 있음
 - 유역관리(watershed management)는 행정구역의 경계가 아닌 수계(또는 유역)라는 수리적으로 구분되는 지역을 대상으로 통합관리를 통해 수질을 개선하고 생태계를 보전하고자 함
- 미국의 경우 National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES)에 강우 유출수 관리(stormwater management)를 포함시켰으며, '99년 12월 집중강우 2단계 최종법안(Phase II rules)을 마련하여 오염물질 유입 통제
 - 오염원, 위치, 기후에 적합한 BMPs를 적용하여 시행하도록 강제화
- 유럽에서는 질소, 인 등 영양염류의 연안유입을 막기 위해 EU 차원에서 도시하수처리법(EU Directive 91/271/EEC), 질산염법(EU Directive 91/676/EEC)을 시행하고, 북해와 발틱해 연안의 육상기인 해양오염을 막기 위해 파리협약과 헬싱키협약을 체결하여 질소와 인의 저감목표를 50%로 수립했으며, 지중해 보호협약(Medpol)과 흑해 복원·보호 전략계획에서도 영양염류 감축 목표 수립(EEA, 2000)
- '04년 유럽연합 25개국의 점오염원 12,000개소에 대한 연간 배출량 정보를 EPER (European Pollutant Emission Register)에 구축한데 이어, European PRTR (Pollutant Release and Transfer Register)에는 비점오염원 정보 수록
 - 유럽연합에서는 비점오염원에 대한 유럽 전체에 대한 연구와 모델링을 수행하는 EUROHARP 프로젝트를 시작하여 기후, 토양, 수리, 토지이용, 농업 등이 다른 17개 대표적인 유역에서 비점오염부하 추정 연구 수행
- 일본은 1979년부터 동경만, 이세만, 세토내해 등 반폐쇄성 해역에 대해 총량규제를 실시해 왔으며, 2000년부터 질소, 인을 관리대상 항목에 추가하여 연안유역으로부터 비점오염부하 저감 노력중
- 중요 오염원지역의 분포를 파악하기 위해 유역모델을 이용하여 유역의 수문 과정 및 오염물질의 거동을 모의해 왔는데, 준분포형(semi-distributed) 모델로는 SWMM (Huber and Dickinson, 1988; Hossman, 2005), LASCAM (Viney et al., 2000), HSPP (Bicknell et al., 1997), AnnAGNPS (Cronshey and Theurer, 1998; Theurer and Cronshey, 1998), SWAT-2000 (Neitsch et al., 2001), INCA (Whitehead et al., 1998; Wade et al., 2002), SLAMM(Pitt, 1988) 등이 개발되어 사용됨
 - 이들 준분포형 모델은 대상 유역을 소유역으로 분할하거나(e.g. LASCAM 및 SWMM) 소유역을 더 세분하여 HRUs (hydrologic response units) 등으로 구분하는데(e.g. HSPP, AnnAGNPS, SWAT-2000 및 INCA), 각 소유역 또는 HRU를 기본 계산단위로 사

용하므로 주요염원지역 파악이나 오염물질 거동 파악에 기술적 한계가 있음

- 정방형 격자를 계산단위로 사용하는 분포형(distributed) 모델로는 ANSWERS-2000 (Bouraoui and Dillaha, 2000), ACRU2000 (Campbell et al., 2001), SHETRAN (Bathurst, 1995; Birkinshaw and Ewen, 2000) 및 MikeSHE (DHI, 1998) 등 개발됨
 - 국외에서 개발된 기존 모델들은 모두 우리나라의 전형적인 토지이용 형태중 하나인 논에서의 수문, 수질 현상을 모의할 수 없는 단점이 있음
- 강우시 오염발생원의 위치와 유출경로, 부하량 파악, 중요 오염지역 파악 및 관리우선순위 설정, 각 중요 오염지역별 최적관리대안 도출 등을 수행하기 위해 유역모델과 GIS, 의사결정 지원 시스템이 결합된 형태로 개발되고 있음
- 최적관리기법은 크게 생태, 공학적 기술에 바탕을 둔 구조적 방법과 법적, 제도적 장치에 바탕을 둔 비구조적 방법으로 구분
- 미국 해양대기청과 환경청은 연안 비점오염원의 관리방안에 관한 지침 (Guidance Specifying Management Measures for Sources of Nonpoint Pollution in Coastal Waters, EPA 840-B-92-002, 1993)에 따라 각종 최적관리 방안 시행
 - 농업 유출(agricultural runoff), 도시 유출(urban runoff), 산림 유출(forestry runoff), 해양활동, 수로(channelization), 수로 변경(channel modification), 댐, 강둑, 해안 침식, 습지, 강변 지역, 식생 처리 시스템 등으로 범주화하여 연안 비점오염을 관리
- 미국, 캐나다, 일본 등에서는 불투수도 개선, 식생 여과, 저류연못, 초기강우 처리장치, 대규모 지하 저류시설 등을 도입하여 적극적으로 강우 유출수를 관리하고, 합류식 하수관거인 구도시 지역에서는 분류식화와 병행하여 월류수 처리시설을 설치
 - 면오염 형태로 유입되는 지역에서는 식생완충대를 이용한 제어, 배출토 구 등 점유입 형태로 유입되는 도시내 비점오염원에 대해서는 저류시설, 침투시설 또는 장치형 시설에 의한 제어에 대한 연구를 주로 수행
- 외국에서 개발된 장치형 처리시설은 CDS(Continuous Deflective Separation), BaySaver, Stormvault, Downstream Defender, EcoSep, StormFilter, AquaFilter, HydroKleen filter, UltraUrban filter, V2B1, AquaLogic, Zeta filters, Vortechinics, StormTreat 등 여러 종류가 있으나, 현장 적용시 입자성 물질의 제거능력, 처리용량, 처리유속 등에서 큰 차이가 있음
- 일본의 경우 유역관리를 위해 1998년 이후 범 부처간의 협력을 통해 기술개발 및 실용화를 주도하고 있으며, 건설교통성 주관의 SPIRIT 21(하수도 기술개발 프로젝트)를 통해 합류식 하수도의 개선에 관한 기술개발을 수행하고 있음. 합류식 하수도의 개선기술과 월류대책, Swirl Regulator, 우수저류지와 관내 유입

- 수 방재대책 등이 활발히 연구되고 있음
- 호주에서는 CSIRO의 주도하에 유역의 유출 및 비점오염원 관리를 위한 의사결정지원시스템으로 EMSS 및 ICMS를 개발하여 실무에서 사용하고 있으며, 도시 유역의 비점오염원관리 및 계획수립을 위하여 MUSIC을 개발
 - 국내 연구개발 동향 및 선진국과의 기술격차
 - 1996년부터 연안역에서의 오염물질유입저감을 위한 총량규제 방안에 관한 연구를 통해 총량규제의 기준 설정 및 효율적인 관리방안을 제시
 - 2001년 특정기초 연구지원 사업의 일환으로 DGT를 이용하여 연안역에서의 중금속 오염모니터링 기술을 개발
 - 2002년 해양환경보전 연구개발 사업의 황해연안오염저감대책연구에서 한국과 중국이 공동으로 황해 전 연안해역에 적용할수 있는 환경평가기술을 개발
 - 연안 오염물질 평가를 위한 여러 생물학적 지표의 연구 개발을 시행중에 있음
 - 국내에서는 비점오염원의 평가를 위해 주로 외국 모델을 국내에 적용하는 수준이며, 중요오염원 지역 파악 및 최적관리대안 평가 부분은 연구 미흡. 또한 사전제어 및 차폐를 위한 위치를 선정하는 데 필요한 평가 기술은 개념 정립단계임
 - 국내에서 수질 자동측정장치가 국산화되고, 유역관리에 적용되기 시작하였으나 비점오염 추적자나 비점오염 처리시설 평가는 초기 단계
 - 국내 비점오염 특성 및 강우강도에 적합한 사전제어/유입 차단 기술 개발은 국내에서 아직 적용되지 못한 실정으로 초보단계(처리시스템 설계, 설치, 운용 기술은 초보단계; 외국 기술을 도입하거나, 변형하여 파일럿 처리시설을 설치 운영하면서 시험 중; 국내에서도 기술을 개발중이나 차별성이 크지 않음)

기술 항목	국내 연구개발 동향 및 선진국 기술격차 분석
비점오염원 평가 및 유역관리 기술	<ul style="list-style-type: none"> - 외국에서는 다양한 유역 모델 개발 및 적용됨 - 국내에서는 주로 외국 모델을 국내에 적용하는 수준이며, 중요오염원 지역 파악 및 최적관리대안 평가 부분은 연구 미흡 - 사전제어 및 차폐를 위한 위치를 선정하는 데 필요한 평가 기술은 개념 정립단계임 - GIS/RS 이용 토지이용변화분석 및 유역 공간 특성을 반영한 오염원조사기법 연구 등은 선진국 수준에 근접함 - 유역에서 수문/물질순환 연구는 국외의 프로그램을 이용하여 적용하는 단계
비점오염 평가 및 모니터링 기술	<ul style="list-style-type: none"> - 외국에서 수질 자동 측정장치 및 시스템이 개발되어 현장 측정소 운영중 - 국내에서도 수질 자동측정장치가 국산화되고, 유역관리에 적용되기 시작 - 비점오염 추적자나 비점오염 처리시설 평가는 초기 단계
비점 오염물질 처리기술	<ul style="list-style-type: none"> - 국내 비점오염 특성 및 강우강도에 적합한 사전제어/유입 차단 기술 개발은 국내에서 아직 적용되지 못한 실정으로 초보단계 - 처리시스템 설계, 설치, 운용 기술은 초보단계 - 외국 기술을 도입하거나, 변형하여 파일럿 처리 시설을 설치 운영하면서 시험중 - 국내에서도 기술을 개발중이나 차별성이 크지 않음

3. 해양모니터링 시스템

- 해양모니터링시스템이 가장 발달된 미국에서 대표적으로 미국의 NOAA에서는 국가해양모니터링부이센터(NDBC, National Data Bouy Center)를 운영하면서 대서양, 태평양, 멕시코만과 5대호에서 Dial-A-Buoy 시스템을 통하여 연안에서의 기상관측 자료를 제공하고 있다. 이 Dial-A-Buoy는 65개 buoy와 54개 자동 연안 해양모니터링 네트워크(C-MAN, Coastal-Marine Automated Network)를 통해서 풍속과 풍향에 대한 자료를 전화로 받을 수 있는 시스템을 운용하고 있다.
- 또한 미국 대서양해양대기연구소 (Atlantic Oceanographic and Meteorological Laboratory)에서는 해양모니터링표류부이를 주기적으로 플로리다주 남부 해양에서 표류시켜 인공위성을 이용하여 실시간으로 연안해수의 흐름패턴을 모니터링하고 있다.

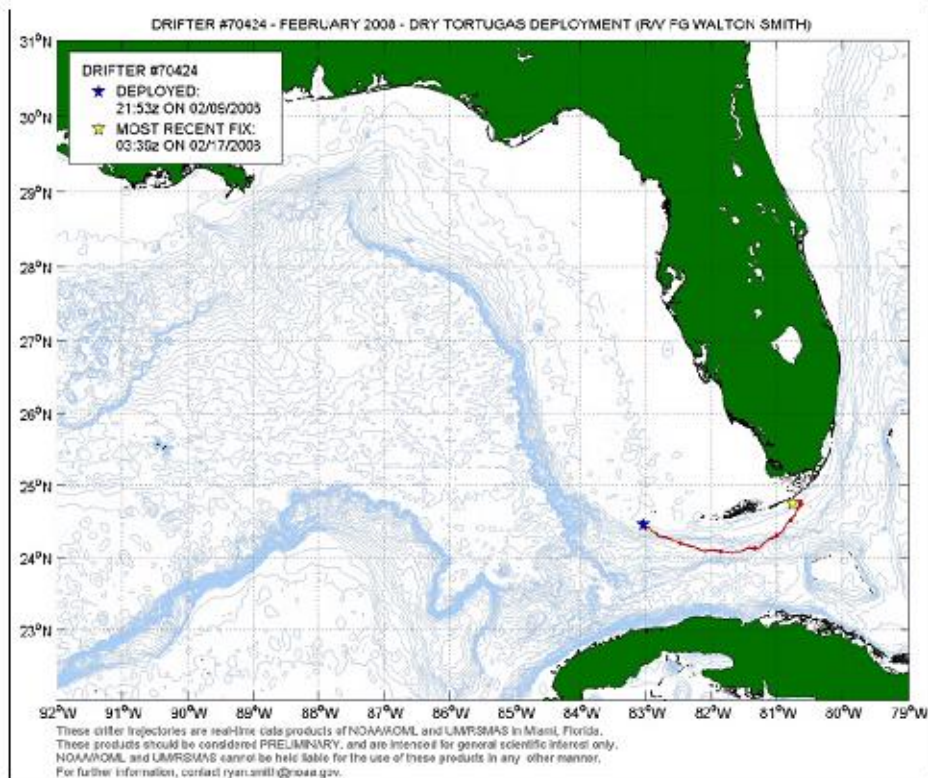


그림 6.3 대서양해양대기연구소에서 운영하고 있는 해양모니터링표류부이(AOML, 2006)

- The Southeast Atlantic Coastal Ocean Observing System은 애틀란타 해안의 해양모니터링과 해양모델링 결과를 통합적으로 서비스하고 있으며, 풍향, 풍속, 해수온도, 해수면변동 등의 관측자료를 서비스하고 해양모델링을 통해 현재 및 84시간 후까지의 해양예보를 서비스하고 있다.
- Physical Oceanographic Real Time System(PORTS)은 National Ocean Service (NOS)에서 제공하는 해양물리 관측시스템으로 해양교역의 급속한 증가와 선박의 대형화 및 고속화에 따른 해양사고의 증대에 따라 이를 방지하고자 개발된 시스템이다.
- 일본은 그 지리적 특성으로 인하여 오랫동안 해양모니터링을 수행하여 왔으며, 다양한 모니터링 시스템을 구축하여 운영해오고 있으며, 1970년부터 가동되어 온 아이찌현의 자동수질 모니터링시스템은 연안해양수질관측소 3개소를 포함하여 총 22개의 수질 연속모니터링 스테이션을 운영하고 있으며 수온, pH, COD, DO, 염분 및 탁도 등 15종의 관측데이터를 제공하고 있다.
- 유럽에서는 주로 항만의 안전한 통항지원을 위해 항만 주변에 여러 대의 기상 관측센서, 파고계 및 유향/유속 측정센서를 설치하여 실시간 기상예보, 조위관측 및 조석관측을 수행하고 있다.

- 우리나라에서는 해양환경의 효율적 이용과 관리에 대한 중요성이 증대됨에 따라 해양수산부는 해양의 현황을 실시간 또는 준실시간으로 관측할 수 있는 국가해양관측망 기본계획(해양수산부, 2001)을 설립하였다.
- 이에 따라 한국해양연구원, 국립수산물과학원, 국립해양조사원, 기상청 등을 중심으로 종합해양과학기지, 등표해양관측소, 조위관측소, 부이, 여객선 항로 등을 활용한 실시간 관측을 수행하여 인터넷을 통해 자료를 공개하고 있다
(무선 IT 기술에 기반한 해양모니터링시스템의 개발, 한국과학기술정보연구원)

2절 연안역 경관자원형 해안안전시설물 개발기술(2세부과제) 관련

1. 해안안전시설물 설계 및 시공기술

- 해외 사례 살펴보면 해안용 도로안전시설 기준이 별도로 마련되어 있지 않으며, 일반적인 도로안전시설물 설계기준에 준하여 설계/시공 되고 있다. .
- 하지만 특별한 경우 Washington 주립공원 Route 20의 경우 1930년대부터 설치되어 온 통나무를 빔으로 사용하는 가드레일을 보존하고자 지역사회 구성원들의 합의를 거쳐 특별한 가드레일을 개발하고, 안전기준을 통과하여 사용하는 예가 있으며, 프랑스의 경우 경관지구용 목재 가드레일 을 제품화 하여 유럽에 널리 시공되는 실정이다.
- 현재 국내에는 해안도로용이나 특별한 지형을 위한 설계기준은 존재하지 않으며, 일반적인 도로안전시설에 관한 기준에 의거하여 설치되고 있는 실정이다. 해안도로 및 산악도로 등은 일반도로와는 통행량, 도로선형, 주행속도, 주변환경 등이 상이 하여 이에 맞는 별도의 기준이 필요하다.
- 현재 경관지역에 설치 목적으로 방호시설이 개발되고 있으나 이는 특별히 해안환경을 고려하고 있지는 않다.

2. 호안구조물

- 미국의 경우 연안 호안구조물의 안정성 검토에 대한 연구가 Tompson & Shuttler(1975)에 의해 최초로 수행된 이후 지금까지 호안구조물 안정성 평가/검토 연구가 다수 수행되고 있음.
- 일본의 경우 호안구조물의 안정성과 더불어 해양경관 및 생태계와 연계된 친수 호안 설계 연구가 일부 수행되고 있으며, 친수호안 블록 개발과 관련된 연구는 대부분 국가적 차원이 아닌 개인회사 등에서 수행하고 있음.
- 일본의 동아시아 건설은 안전, 재활용, 환경을 키워드(Keyword)로 호안을 진단해 미래의 호안을 창조하는 '호안 진단 재생시스템'을 개발하였으며, 항만호안

진단 서비스를 제공함으로써 적절한 유지관리방법이나 새로운 개념의 생물공생 호안을 제안하였음. 이러한 생물공생 항만호안은 다양한 생물 서식을 촉진하고, 주변 환경과의 조화를 도모함과 동시에 호안의 안정성 향상이나 부식·열화의 진행 방지에 효과가 있음.

- 일본의 고요 건설은 친환경적이고 주변 수질을 정화하는 항만구조물인 사석제 방타입 생물공생호안, 친수성 생물공생호안, 블록타입 생물공생호안 설계기술을 개발 중에 있음.
- 일본 가시마의 기술연구소/하야마 수역 환경연구실은 새우나 게 등이 서식할 수 있도록 호안 패널이라고 한 콘크리트제의 부재를 개발하였으며, 게의 생존에 필요한 환경을 만드는 WET 콘크리트를 해안에 적용하고 있음.
- 일본의 도다건설은 2000년 4월부터 하천 호안 등의 녹화에서 효과가 검증된 VegeCrete와 내염성 식물을 이용해 해안이나 연안 지역의 콘크리트 구조물을 식생 콘크리트로 녹화하는 기술을 개발 중에 있음.

○ 국내 실정

- 해양수산부의 “연안침식방지 기술개발 연구(2005. 6~2009. 12)”에 의하면 연안침식방지를 위해 양빈, 복합방호기법, 인공수초, 돌망태 등을 이용한 해역별 현장실험 및 결과를 분석하여 해안침식을 신속하고 효율적으로 저감할 수 있는 연안침식 방지대책이 수립 중에 있음. 하지만 해안침식 저감을 위한 호안구조물 설계기술의 구체적인 내용은 제시되고 있지 않음.
- 차세대 해안공간확보기술 연구단에서는 양빈 및 바이패싱 시스템을 통한 해안선의 안정성 유지기술 및 철재형 이안제 개발을 통한 환경친화적 해안유지 및 확보기술을 개발 중에 있음(2005. 6~2010. 7).
- 또한, 해안 배후지의 식생대 조성을 통한 경관 및 비사 방지 대책 기술을 개발 중에 있음.
- 해양수산부의 “해안선 복원을 위한 사구식물의 번식기술 개발(2002. 6~2005. 5)” 연구를 통해 기존의 콘크리트 제방이나 인공 호안에 의한 해안사구 보존방안 대신에 사구식물 번식기술을 통한 사구 보존방안기법이 제시되었음.
- 현재 국내 호안구조물에 대한 연구는 파압(wave pressure)에 따른 안정성 평가/검토 연구가 대부분을 차지하고 있음.
- 환경친화형 친수호안블록 개발과 관련한 실험이 일부 진행되었으나 대부분이 급경사 호안으로 해양 친수공간 확보에 한계가 있음.
- 연안 매립공간 확보를 위해 완경사 호안 및 보강토 제방 설계기술에 대한 연구가 일부 수행 중에 있고 개인회사 등에서 환경친화적 호안블록 개발이 이루어지고 있으나, 호안구조물 설계에 있어 생태, 친수, 표사 등을 고려한 종합적 설계기준은 미비함.
- (주)한길에서 환경친화적 호안블록으로 개발한 ES블록은 반사율이 0.024~

0.4로 P.P.T에 비해 침식방지효과가 탁월하고 접근성을 강화한 계단식 시공을 통해 현장의 경사각도에 따라 맞춤형 설계가 가능하다는 점이 최대 특징이며, 자체 개발해낸 내염해 콘크리트를 블록에 특수 배합하여 내해수성, 내구성, 안정성 등을 현격히 향상 시킨 기술임.

3절 연안역 관광자원형 해안도로시스템 기술(3세부과제) 관련

1. 두꺼운 습지지층의 도로포장시공법 (2003, Moczar)

○ 배경·목적

본 기술은 헝가리 남부, Kaposvar의 북쪽 도로시공구간상 약 150m 구간에 최고 7m 두께의 습지대를 통과하여 하하는 도로의 경제적이고, 안전성 높은 시공공법을 결정하는 것이다. 본 구간의 도로시공을 위해 강제치환방식은 치환량이 많아져서, 비경제적인 시공이 된다. 효과적인 시공을 위하여 단계시공(Stage Construction)을 적용하였고, Counter-Weight Beam을 이용하였다.

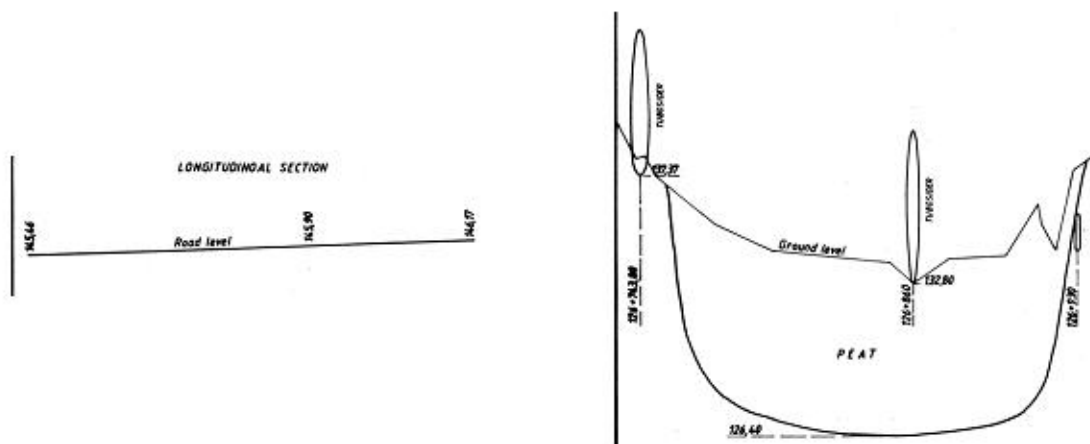


그림 6.4 시공구간의 개요도

○ 성과의 내용·특징

연약한 지반조건을 고려하여 다양한 도로시공방법이 검토되었다. Viaduct의 시공은 공사비가 과중하여 고려대상에서 제외되었고, 전체지반의 강제치환방법은 경제성이 떨어지는 것으로 나타났다. 폭파공법을 이용한 연약지반 개량공법은 환경문제와 시방기준서상에 제시되지 않아 제외되었다. 결과적으로 기존의 연약지반을 그대로 놓아둔채 단계별시공법을 적용하는 것이 최선의 대안이 되었다. 아래의 그림은 단계별 시공을 위한 도로단면을 나타낸 것이다.

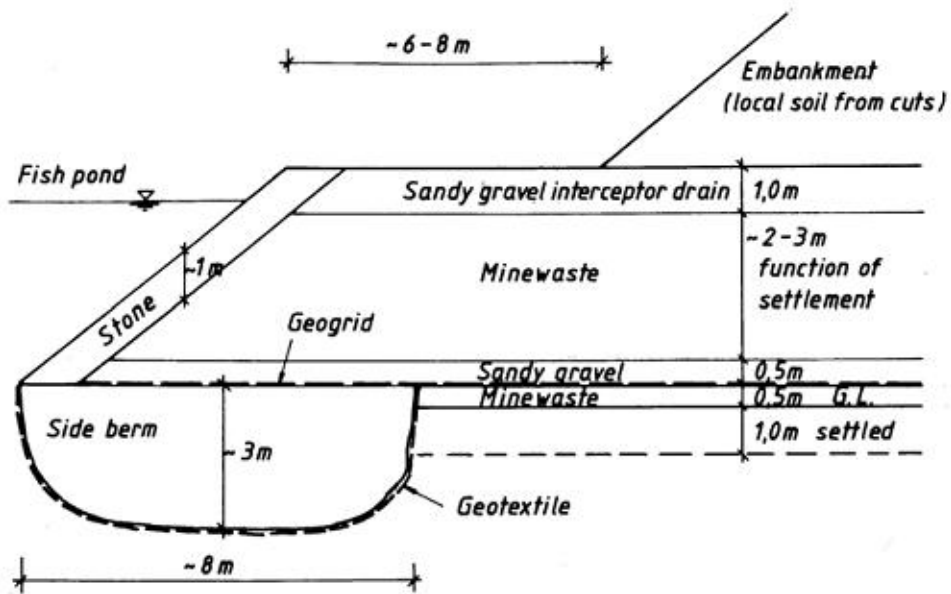


그림 6.5 단계별 시공을 위한 도로단면 구성

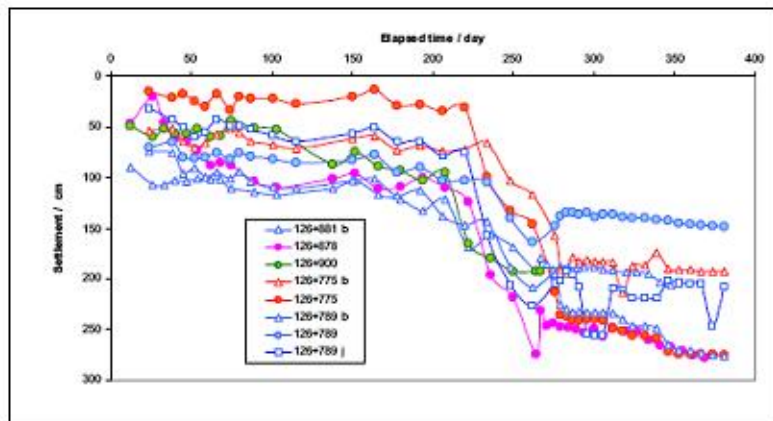


그림 6.6 단계별 시공시 계측한 도로의 침하량

○ 성과의 활용·유의점

본 기술은 광범위한 연약지반상에 도로건설시 매우 유용한 단계별 시공공법으로 Counter-Weight Beam을 이용으로, 시공중 및 시공후 발생하는 침하량을 관리하는데 매우 효율적인 방법임이 검증되었다.

2. 말뚝기초를 이용한 도로제방시공법(FHWA, 2004)

○ 배경·목적

본 기술은 광범위하게 존재하는 연약지반상의 도로건설시 발생하는 단기 및 장기적인 공용성 저하 문제를 해결하기 위하여 개발된 것이다. 기존의 연약지반처리는 주로 비교적 비용은 저렴하나, 연약지반처리에 많은 기간이 필요한 상황으로, 짧게는 6개월에서 길게는 약 4-5년정도 소요된다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 말뚝기초를 이용한 공법을 개발하였다.

○ 성과의 내용·특징

말뚝기초를 이용한 도로 및 도로제방의 건설은 약 60여년 전부터 이용된 공법이다. 1960년대 유럽에서는 쇄석골재를 이용한 Stone Column 기술을 적용하였다. 이러한 기술은 영국, 스웨덴 및 독일등에 modern pile supported embankment 형식으로 개발되어, 설계기준으로 활용되고 있다. 본 과업을 위해 사용된 말뚝기초를 활용한 도로 및 도로제방공사는 다음과 같은 형식을 적용하였다.

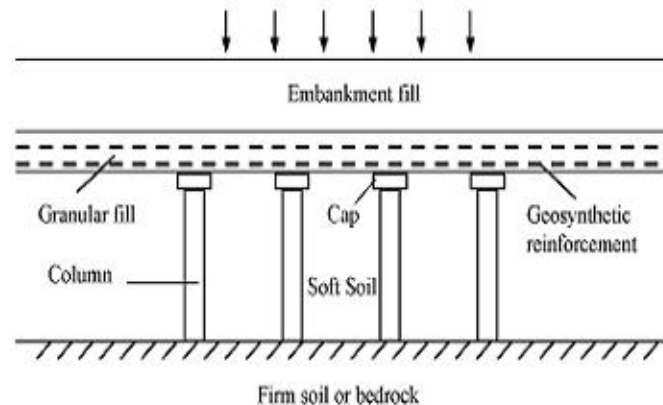


그림 6.7 말뚝기초를 이용한 도로설계 기본 개념

○ 성과의 활용·유의점

본 기술은 경제성, 시공기간의 단축을 통한 시공성, 침하량 관리, 도로구조물의 신뢰성, 시공상의 QC/QA 및 환경친화적인 공법으로 향후 유사한 연약지반 도로공사에 적극 활용할 수 있다.

3. 연약지반상의 도로건설 비용 절감형 시공공법(Tan, 2002)

○ 배경·목적

연약지반상의 도로건설시 그림과 같이 다양한 문제가 발생한다. 그림에서 나타난 것과 같이 연약지반상에 건설된 도로의 교량구조물 및 Culverts의 부등침하가 매우 심하게 나타난 것을 볼 수 있다. 이러한 침하는 일차압밀 침하와 이차압밀침하로 구성되면, 흙의 종류에 따라 2차 압밀침하가 크게 나타난 경우가 더욱 위험한 구간이다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 본 시공구간에서는 말뚝기초를 적극 활용하였다.



그림 6.8 연약지반상에 건설된 도로구조물의 각종 파손형태

○ 성과의 내용·특징

연약지반상에 건설되는 공장 또는 도로의 하부기초 안전성을 증진시키기 위하여 말뚝기초를 적극 활용하였다. 특히, 선단지지말뚝시스템 대신 마찰말뚝지지시스템을 이용하여 경제성을 크게 확보할 수 있었다.

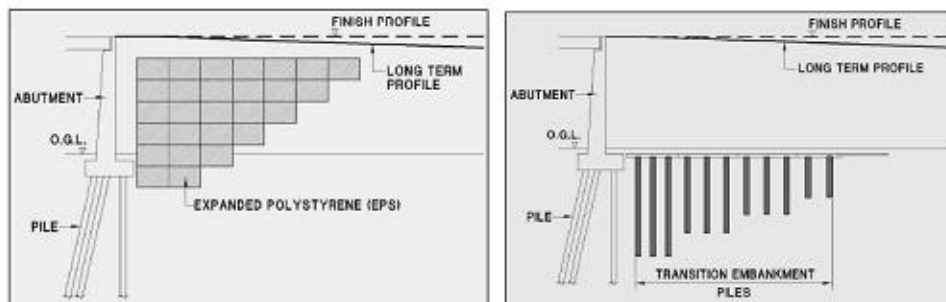


그림 6.9 말뚝기초를 이용한 연약지반상의 도로시공법

○ 성과의 활용·유의점

본 기술은 향후 유사한 연약지반 도로공사에 적극 활용할 수 있다.

4. 연약지반상의 도로건설을 위한 현장시험평가(Edil, 2002)

○ 배경·목적

연약지반상의 도로건설을 위해 사용되는 다양한 지반개량공법을 평가하기 위하여 위스콘신주 고속도로 1.4km에 시험도로를 건설하였다. 사용된 지반개량공법은 재활용재료 활용과 토목섬유 등을 이용하였다. 재활용재료에는 폐주물사, 주물사, 바텀애쉬, 플라이애쉬 등이 보조기층용 재료로 활용되었다. 비교평가를 위하여 일반적인 도로포장구간을 시공하여 다양한 지반개량공법을 이용한 구간과 비교분석하였다.

○ 성과의 내용·특징

시험시공구간은 사용된 재활용 재료를 변화시켜 다음과 같은 단면을 적용하였다. 시험시공시 부터 차량 개방 후 약 3년 동안 대기온도 및 상대습도, 포장체 표면온도, 함수비 등을 측정하였다. 구조적 성능평가를 위해 FWD(Falling weight deflectometer)시험을 수행하였다.

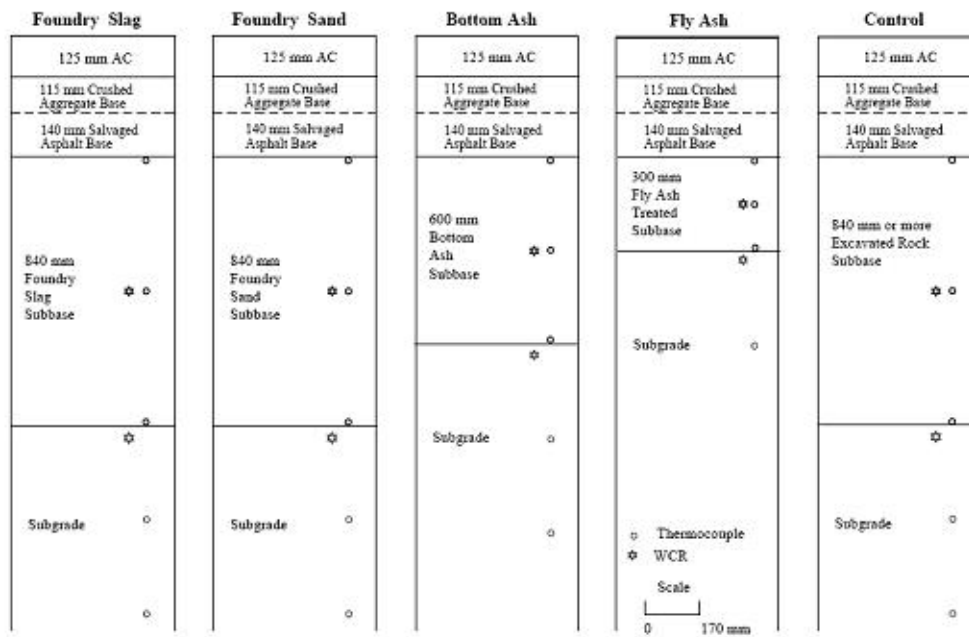


그림 6.10 시험시공구간의 재활용재료별 도로포장단면구성

○ 성과의 활용·유의점

본 기술은 도로건설에 다양한 재활용 재료의 활용을 위한 기본평가를 수행하였고, 또한, 연약한 노상토로 인한 효과를 비교 및 평가하였다.

5. 해안지역 초연약지반의 대규모 개량이 가능한 DJM공법기술

- 심층혼합처리공법은 석회나 시멘트계 등의 개량재를 덩어리나 가루, 슬러리 형태로 원 위치의 얇은 층에서부터 깊은 층까지 연속적으로 첨가하여 강제적으로 원위치토와 교반 혼합시켜 흙과 개량재의 화학적인 반응으로 토질성상을 안정시키고 동시에 강도를 높이는 공법이다. 이 공법은 사용되는 개량재의 종류와 교반방법에 따라 여러 공법으로 세분되는데, 먼저 석회에 의한 방법이 개발되어 65년도 후반에 실용단계에 들어갔다. 그 후, 시멘트계 개량재를 슬러리 형태로 주입 교반하는 공법이 개발되어 항만지역에서 널리 사용되게 되었다.
- 해안도로 하네다 지구에 채용된 DJM공법은 건설성 토목연구소와 (사)일본건설기계화 협회가 중심이 되어 건설성 종합기술 개발프로젝트 「신 지반개량 기술의 개발」(75년~79년)의 일환으로 개발된 기술을 기초로 한 것으로 75년도 후반에 실용화되기 시작한 새로운 공법이다. 그림-4와 같이 공기로 이송된 개량재는 교반날개 부근에서 날개의 회전에 의하여 생기는 공극 쪽으로 토출된다. 토출된 개량재는 교반날개의 회전에 따라서 궤적(軌跡)의 전면에 균등하게 산포되어 다시 원위치토와 교반 혼합된다. 개량재를 분리한 후의 공기는 교반축을 따라서 축과 흙의 간극을 통하여 지표로 방출된다. 또한 흙과 혼합된 석회나 시멘트 등의 개량재는 포졸란반응, 수화반응 등에 의하여 단시간에 안정된 고결토를 형성한다.

6. 일본의 해협횡단도로 프로젝트

○ 배경·목적

한정된 국토의 효율적인 이용과 균형 잡힌 국토구조를 구축하기 위해 새로운 교통 시스템의 형성에 목적이 있다.

○ 성과의 내용·특징

1). 츠가루 해협 연결도로

혼슈와 홋카이도를 연결하는 츠가루 해협의 연결도로가 일본 국토의 장기개발 계획안에 상정되었으며, 건설추진을 위한 기본적인 검토가 진행되고 있다. 츠가루 해협의 연결도로는 東西의 2개의 루트로 계획되고 있으며, 그 구조로서는 교량, 터널, 수중터널 등의 계획안이 검토되고 있는데, 여기서 교량에 의한 東루트안(해협폭 18km, 최대 수심 약 270m)의 개요는 다음과 같다. 가능한 대수심 해역에서의 하부공 설치수를 감소시키는 것과 동시에, 국제 해협의 항로로서는 폭2000m, clearance 70m를 확보해야하므로, 중앙경간 3000m를 초과하는 규모이다. 계획되고 있는 교량안은, 중앙부의 2경간이 3000~4000m인 초장대 4경간 현수교이다. 하부공의 설치위

치의 최대 수심은 200~250m으로서, 과거에는 찾아볼 수 없는 대수심에의 도전이라고 할 수 있다.

2). 토교만구 도로

토교만구의 도로는, 카나가와현과 치바현을 연결하는 총연장 약 17km의 해협횡단 도로이다. 토교만구 도로의 필요성으로서, 우선 국토레벨에 있어서는 토교만구 도로는 북동국토축과 서일본국토축의 연결점에 위치하고, 동일본과 서일본을 도심을 경유하지 않고 주행하는 수요가 증대되고 있기 때문이다. 다음으로, 수도권레벨에 있어서는 도심으로부터 약 50km권의 광역환상도로이고, 토교만안지역 레벨에 있어서는 1997년 12월에 개통한 토교만 아쿠아라인 등과 함께 토교만을 8자로 연결하는 토교만 환상도로를 구성할 수 있다. 이에 따라, 토교만안의 도시를 비롯한 수도권 도시들의 교류 및 연대를 강하게 하고, 수도권 전체를 균형있게 발전시키며, 지역의 활성화에도 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

3). 이세만구 도로

시즈오카현으로부터 이세탄만구를 횡단하여 미에현에 이르는 총연장90km, 그중에서 약 20km가 해상부인 이세만대교로 계획중이다.

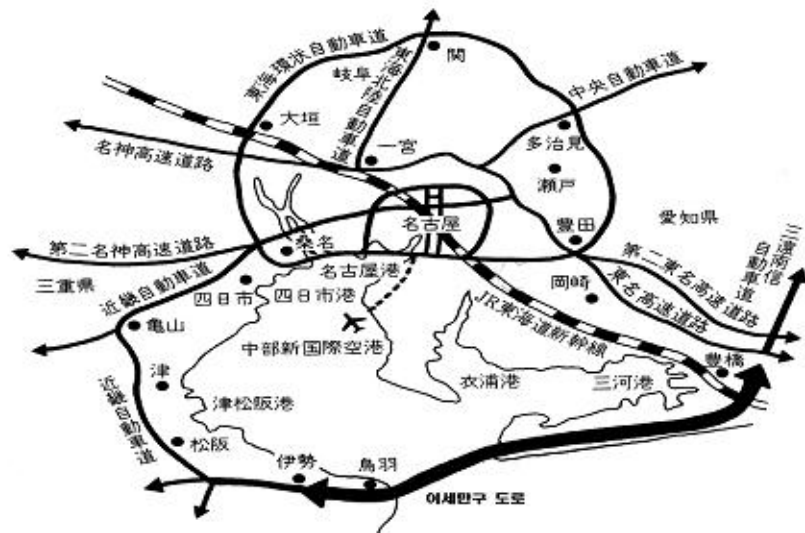


그림 6.11 아세만구 도로

4). 키탄 연결도로

키탄 연결도로의 건설은, 단순히 와카야마시와 아와지섬을 연결하는 의미만을 갖고있지는 않다. 메이지시대 이래 토교를 정점으로 한 一極一軸 집중의 효율성의 한

총 길이는 50.45km(해저 구간은 38km)로서 3개의 터널로 구성되어 있다. 직경 7.6m인 양쪽 터널은 여객 열차(유로스타) 전용의 단선 철도이다. 서비스 터널인 직경 4.8m의 중간 터널은 화물차와 승용차 등을 운송하는 특수 제작된 셔틀 열차가 운행된다. 비상 사태에 대비해 3백75m 길이마다 환기 및 유지 관리용 연결 통로가 설치되어 있다. 주 터널의 간격은 30m인데 해저 지층의 평균 45m 깊이에서 땅파기가 이루어졌다. 샤넬터널합동자문위원회의 연구 결과에 따르면 유로터널 건설은 이전에 2시간이었던 횡단 시간을 30분으로 단축시키면서 연간 3만8천여 명의 고용 창출, 도버 해협 횡단 교통 요금 20% 절감 등의 효과를 가져왔다. 하지만 1996년 터널 내에서 대형 화재가 발생해 6개월간의 복구 기간과 3억5천만 달러 상당의 복구비가 소요된 바 있어 향후 화재 등의 재해에 대한 근본적인 대책 마련을 촉구하는 목소리가 높아지고 있다.

○ 외레순드(Oresund) 해저터널

덴마크의 코펜하겐과 스웨덴의 말뫼를 연결하는 터널로써 스칸디나비아 반도와 유럽 본토의 원활한 물류 및 여객 운송을 위해 약 6년간의 공사 끝에 2000년 7월 개통했다. 길이 405km의 도로 및 철도 겸용 터널로 세계에서 가장 긴 침매(沈埋) 터널이다. 침매 터널은 지상에서 철근 콘크리트나 강철을 써서 만든 관을 물 밑에 파놓은 기초에 차례로 놓아 연결한 다음 물을 퍼내어 터널을 완성하는 방식이다. 이 사업에서는 해협의 횡단 구조물 길이가 16km에 달하기 때문에 해저터널 외에 4km 길이의 인공 섬과 8km의 현수교가 추가로 시공되었다. 22개의 침매함을 연결하는 데 많은 어려움을 겪은 것으로 알려져 있다.

제 7 장 참고문헌

1. 공주대학교 산학협력단, "지역기술혁신사업 기획연구(환경친화적 연안역 개발기술) 연구개발계획서", 2008
2. 기상청 (1999~2007), 각년도 기상연보
3. 도로교통안전관리공단, "교통사고통계분석", 2007-0232-080, 2007
4. 통계청, "각 시도 주민등록인구통계연보", 2004
5. 노관섭, 윤여환 "도로안전정책과 도로기술, 책임연구보고서 98-128", 한국건설기술연구원, 1998
6. 건설교통부, "2002년도 국토이용에 관한 연차보고서", 2002
7. 건설교통부, "2002년 습지의 날 워크숍 자료", 2002
8. 한국해양연구소, "갯벌보전과 이용의 경제성 평가 연구보고서", 1996
9. 농어촌진흥공사, "한국의 간척", 1994
10. 해양수산부, "갯벌생태계조사 및 지속가능한 이용방안연구", 2003
11. 해양수산부, "갯벌총서", 2004
12. 환경부, "습지보전기본계획", 2007
13. NOAA, "Fish and Wildlife Service", 1984
14. 국무총리실 기후변화대책기획단, "기후변화대응 종합기본계획", 2008
15. IPCC 제4차 보고서
16. 기후변화과학대책과, "선진국 기후변화 동향 보고서", 2008
17. 과학기술부, 한국과학기술기획평가원, "2007년도 기후변화대응기술 기술영향평가 보고서", 2008
18. 조광우 외, "지구온난화에 따른 한강도 주변의 해수면 변화와 그 영향에 관한 연구 I", 한국환경정책평가연구원, 2001
19. 조광우 외, "지구온난화에 따른 한강도 주변의 해수면 변화와 그 영향에 관한 연구 II", 한국환경정책평가연구원, 2002
20. 조광우 외, "해안도로의 환경적 문제점과 개선방안", 한국환경정책평가연구원, 2005
21. 환경부, "기후변화협약 대응체제연구", 2002
22. Beard J. S., The vegetation of the Moora and Hill River area, Western Australia : Map and explanatory memoir, Vegetation Survey of Western Australia, Vegmap publications, Perth., 1979
23. CALM, Nambung National Park Management Plan 1998 - 2002, Department of Conservation and Land Management, Government of Western Australia, 1998.

24. CALM, Wedge and Grey Draft Master Plan 1999, Department of Conservation and Land Management, Government of Western Australia, 1998
25. EPA, Environmental Protection of Native Vegetation in Western Australia: Clearing of native vegetation with particular reference to the agricultural area, Environmental Protection Authority Position Statement No. 2, Environmental Protection Authority, Government of Western Australia, 2000.
26. MRWA, Lancelin to Cervantes Coastal Road", Main Roads Western Australia, Government of Western Australia, October 2000.
27. Alexander, F. and Heaney, A., Potential Impact of Saline Irrigation Water on the Grape Industry in the Murray Darling Basin, Final Report to the Grape and Wine Research and Development Corporation, ABARE eReport 03.6, 2003
28. Austroads, Impact of Climate Change on Road Infrastructure, Sydney, 148pp, Austroads Publ'n No., AP-R243/04, 2004
29. CSIRO, Climate projections for Australia, Climate Impact Group, CSIRO Atmospheric Research, Melbourne, 8 pp., 2001
30. Gordon, H. B., Rotstayn, L. D., McGregor, J. L., Dix, M. R., Kowalczyk, E. A., O'Farrell, S. P., Waterman, L. J., Hirst, A. C., Wilson, S. G., Collier, M. A., Watterson, I. G., and Elliott, T. I., The CSIRO Mk3 Climate System Model, CSIRO Atmospheric Research, (CSIRO Atmos. Research technical paper: No. 60), 130pp, 2002
31. IPCC, Special Report on Emission Scenarios - A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge., 2000
32. IPCC, Climate Change 2000: The Science of Climate Change, Summary for Policymakers and Technical Summary of Working Group, Cambridge University Press, 98 pp, 2001
33. Matzarakis, A., H. Mayer, M.G. Iziomon, Applications of a universal thermal index: physiological equivalent temperature, Int. J. Biometeorol, 43, 76-84, 1999
34. McGregor, J.L., C-CAM geometric aspects and dynamical formulation, (CSIRO Atmospheric Research Technical Paper: 70) Aspendale, Vic.: CSIRO Atmospheric Research, 43 p., 2005
35. Mears, C.A., and F.J. Wentz, The effect of diurnal correction on satellite-derived lower tropospheric temperature, "The Week that Was", August 11, 2005
36. Milne, M., Estimating public costs of natural disasters in Queensland, AusGeo News, December 2005

37. Phillips, D.W. and R.B. Crowe, Climate Severity Index for Canadians, Atmospheric Environment Service, Environment Canada CLI-1-84 43 pp., 1984
38. Thornthwaite, C.W., An Approach Toward a Rational Classification of Climate, The Geographical Review 38(55), American Geographical Society: New York, pp.55-94, 1948

[부록 1] 본-과제 과제제안요구서(RFP)

□ 1세부과제

연구과제명	연안역 녹색조성기술
1. 연구개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해안, 연안, 생태, 휴양 등의 해양 휴양 관광벨트 개발의 적지인 충남 연안역의 해양관광권을 선진국형 수변공간으로 개발 유도할 수 있도록 지속적인 친환경 서해 연안역 계획, 설계 및 유지·관리 기술 개발을 목표로 함
2 연구개발 필요성 및 기술 동향	<p>□ 연구개발의 필요성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 충청권 연안역은 최근 들어 대중국 교역 및 수도권외 확대 영향으로 대규모 국가기간시설물 개발과 해안, 갯벌과 사구 등 천혜의 생태공간을 이용한 관광벨트 조성 등 개발 수요가 급증하고 있는 지역임. ○ 해안, 연안, 생태, 휴양 등의 해양 휴양 관광벨트 개발의 적지인 보령, 태안, 서천의 해양관광권을 선진국형 수변공간으로 개발 유도할 수 있는 친환경 연안역 개발기술 필요. ○ 서해 연안역이 가진 다양한 습지는 람사르(Ramsar)에서 보존의 가치를 제기할 정도로 생태적 및 경제적 가치가 높은 지역이기에 개발 이전에 계획단계에서부터 지속가능한 개발이 되도록 유도할 수 있는 기술 개발이 필요. ○ 따라서 [인위적 개발에 따른 서해 연안역 계획, 설계 및 유지·관리 기술]의 연구가 필요하며, 여기에는 다음과 같은 세부 기술개발이 필요. <ul style="list-style-type: none"> - 연안 습지 및 녹지공간 조성 계획기술 개발 - 기후변화를 고려한 연안역 조성기술 개발 - 연안역 개발에 따른 오염저감 물순환 시스템 기술 개발 <p>□ 기술동향</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 유럽국가와 일본 및 미국의 경우, 연안역 개발시 연안역에 위치하는 각종 생태계의 경제적 및 생태적 가치를 인정하여 개발계획 이전 단계에서부터 친환경적이고 지속가능한 개발이 이루어지도록 기술을 개발하여 접목하고 있음. ○ 특히 미국, 호주 및 뉴질랜드의 경우 연안역 개발계획단계에서 저영향개발기술이라는 LID(Low Impact Development) 기술을

	<p>개발하여 접목하고 있음.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 한국의 경우, 삼면이 바다로 둘러싸여 친환경적인 LID 기술의 개발이 시급한 실정이며, 본 기술은 향후 세계적인 친환경 연안역 개발 계획기술로 시장성이 매우 큰 분야임. ○ 미국에서는 연안 비점오염문제를 해결하기 위하여 '90년 연안역 관리법을 개정하여 34개주에 대해 연안역 관리 프로그램에서 비점오염관리를 시행. ○ 04년 유럽연합 25개국의 점오염원 12,000개소에 대한 연간 배출량 정보를 EPER (European Pollutant Emission Register)에 구축한데 이어, European PTRR (Pollutant Release and Transfer Register)에는 비점오염원 정보 수록
--	---

3. 전체 연구개발 내용	
----------------------	--

	<p>■ 연안습지 및 녹지공간 조성 계획기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 자연습지 및 인공습지 조성계획 기술 <ul style="list-style-type: none"> · 충청권 연안이 보유하고 있는 연안습지의 특성을 반영하여 지역의 생태계를 확장할 수 있는 습지 조성 기술 개발 · 연안역 개발계획 수립시 습지 현황 파악, 보존기술, 기존습지와 인공습지와의 연계기술을 개발계획에 적용하는 기법 개발 - 생태보전, 재해방지 녹지공간 조성계획 기술 <ul style="list-style-type: none"> · 연안역 개발시 육역과 해양의 생태계를 연계하는 기술을 개발 · 연안역 개발시 녹지공간 보존 및 조성 기술 개발 <p>■ 기후변화를 고려한 연안역 조성기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 지구온난화에 의한 해수면 상승, 조석, 태풍해일 등의 극단적 변화가 초래하는 자연재해에 대한 서해안 연안역의 취약도 (Vulnerability)를 평가(Assessment)하기 위한 모델 및 방법 개발 <ul style="list-style-type: none"> · 지구온난화로 인한 해수면 상승과 조석, 태풍해일 효과를 함께 고려한 충청남도 서해안 해수면 변화 시나리오 구성 · 충청남도 서해안 연안역의 물리적 상황(지형, 인프라 시설물 등)으로 대표되는 환경조건에 관한 DB 구축 및 GIS 정보 구축 · 기후변화와 환경조건을 결합해 재해 발생의 변화를 예측하고 사회적 위험을 평가하는 취약도 평가(Vulnerability Assessment) 모델 및 방법 개발 - 해수면 상승에 기인한 이상 범람에 적응(Adaptation)하기 위한 서해안 연안역 조성 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> · 해수면 상승에 의한 충청남도 서해안 연안역의 취약도 평가를 통한 취약도 지도 작성 · 해수면 상승에 적응하기 위한 충청남도 서해안 연안역의 조성 기술 개발 (적응이 필요한 지역, 적응 방법 등)
--	--

■ 연안역 개발에 따른 오염저감 물순환 시스템 기술 개발

- 서해 연안권역의 오염물질 부하특성파악 및 오염 저감시설의 설계인자 정량화
 - 연안지역 기후, 지형, 토양과 사회경제적 여건에 맞는 화학, 물리, 생물학적 모니터링 기법의 개발
 - 모니터링을 통한 연안특성에 맞는 평가모형의 선정
 - 연안역 개발 유형에 따른 오염저감 설계인자 정량화
- 연안역 물순환 시스템 지침 및 기준 제시
 - 모형에 의한 연안역 개발 유형에 맞는 최적 오염저감 시설의 방안 도출
 - 연안 개발유형에 따른 최적 오염 저감기술의 지침 및 기준방안의 제시

4 연구개발 추진 방법

추진 전략

- 1단계 : (1차년-3차년도)
 - 관련자료 및 연구문헌 조사
 - 연안역 지역특성과 자연재해 상관성 도출
 - 연안역 지역에 대한 자연환경 분석
 - 연안역 지역특성과 연안습지 상관성 도출
 - 연안역 개발과 생태 녹지공간 연계기법 연구
 - 연안 모니터링을 통한 연안특성 평가모형 선정 및 제시
 - 연안역 개발 유형에 따른 오염저감 설계인자 정량화
- 2단계(4차년-5차년)
 - 자연습지 및 인공습지 조성기술 개발
 - 생태보전, 재해방지 녹지공간 조성기술 개발
 - 최적 오염 저감기술 개발 및 지침서, 기준서 제시
 - 친환경 연안역 개발계획 기술의 지침 및 가이드라인 작성
 - 최종보고서

추진 체계

- 세부과제 및 세세부과제간 연계성이 밀접하고 성과물이 유기적인 관계를 가지고 있으므로 핵심관계 연구책임자가 모든 세부과제에 대한 연구진 구성 및 책임 운영할 수 있도록 핵심주관기관 공모가 바람직함.
- 세부과제 또는 세세부과제에 따라 학제간(Inter-disciplinary) 연구진 구성이 필요하며, 법제도, 표준 및 실용화를 위한 조직체계 및 인력투입방안 제시 필요.
- 연구진은 연구책임자, 참여연구진, 참여기업, 위탁연구진, 협동연구진 등으로 구성될 수 있음.
- 실용화 및 사업화를 목표로 연구개발에 참여하는 기업이 있는 경우에는 정부의 연구개발비 출연기준을 준수해야함.

- 본 연구의 주관연구기관은 충청남도에 위치한 대학이어야 하며 협동 및 위탁연구기관들은 충청남도에 위치한 산·학·연으로 구성함.(단, 특수한 연구 및 개발 분야에 대해서는 타 지역의 산·연을 포함시킬 수 있음.)

5. 사업기간 및 소요예산

- 총사업기간 : 5년
- 총사업예산 : 1,900백만원

(단위 : 백만원)

	2009 (1차년도)	2010 (2차년도)	2011 (3차년도)	2012 (4차년도)	2013 (5차년도)	계
정부	95	380	380	380	380	1,615
기업	15	60	60	75	75	285

6. 기대효과

- 국가적 차원의 친환경적인 연안역 개발 기술은 서해안뿐만 아니라 전국 연안에 적용될 수 있는 친환경 기술로 보급될 것임.
- 연안역의 지속가능한 친환경적 설계지침서, 유지관리 매뉴얼 및 처리/저감 시스템 개발 등은 현장적용성이 높아 개발 완료시 건설시장에서 적극적으로 활용 기대.
- 연안역 물순환계의 건전성을 회복하고 더불어 침투시설과 같은 최신 LID 기술을 도입함으로써 연안유역으로부터 유입되는 오염물질 부하량을 저감시킴으로서 연안 환경 및 생태계 유지 관리에 기여하게 될 것임.

□ 2세부과제

연구과제명	연안역 경관자원형 해안안전시설물개발기술
1. 연구개발 목표	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 서해연안지역의 기후 및 지형조건을 반영한 연안역 개발 설계 및 시공기술을 제공하기 위하여, 서해특성을 고려한 연안 안전 시설 계획기술 개발, 해안 안전시설물 개발 및 시공 기술 개발, 서해안 호안 구조물 리모델링 기술 개발 및 염해방지용 고기능성 안전시설물 기술 등을 개발하는 것을 목표로 함.
2 연구개발 필요성 및 기술 동향	
□ 연구개발의 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 충청권 연안역은 수도권 의 과밀화로 인한 개발욕구가 높은 지역이며, 대중국 교역의 중심지로써 연안역이 가진 다양한 습지와 환경을 보호하고 환경친화적 개발을 유도하기 위한 연안역 친환경 개발계획 기술이 요구. ○ 충청권, 특히 서해안 지역은 서해의 영향 등으로 인해 교통안전에 부정적 영향을 미치는 기후조건 즉 안개, 서리, 결빙, 적설 등이 빈번히 발생하고 있음. 서해안에 위치한 도로나 도로안전 시설물은 해당 지역의 해안환경이나 지반 특성에 따라 구조물 형식이나 시공방법을 달리할 필요가 있음. 따라서 많은 안전시설의 종류에 따른 관련 기준 및 시공법을 서해안 특성에 맞게 보완, 정비, 개발하고 시설 설계자들이 시설물 설치에 어려움이 없도록 제도적 장치를 마련하여야함. ○ 해안도로에 설치되는 안전시설물에 대한 시설 기준이나 설계지침이 제대로 된 것이 아직 없으며, 해안의 특성상 염해피해 최소화 및 연안특성 고려한 안전시설물 재료에 대한 연구가 필요한 실정임.
□ 기술동향	<p><국내기술동향></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 연안기후와 관련된 주요 기술로는 철근콘리트 구조물(교량, 방호벽 등)의 품질 과 관련된 각종 염해피해 및 염해저감 기술이 개발되었고, 콘크리트 구조물의 염해 내구성 설계방법은 설계수준에 따라 사양설계, 결정론적 설계(부분계수설계), 확률론적 설계(2007년) 등이 있음.

- 현재 국내에서 진행된 연구는 해안안전시설물 및 해안도로용, 특별한 지형의 안전시설에 대해서는 진행된 바 없음. 또한, 해안가의 안전시설물 즉 대피소, 난간 등에 대한 연구는 독립적으로 수행된 바 없는 실정임. 다만 경관지역에 관광목적으로 방호시설이 개발되고 있으나 이는 서해안의 해안환경을 고려하여 친환경적으로 개발되고 있지는 못하고 있음.
- 본 연구와 관련된 최근 특허의 특징은 경관지구용 가드레일, 염해방지용 기술, 해안 대피시설 등의 관점으로 구분하여 살펴볼 수 있음. 경관지구용 가드레일에 대한 몇 가지 특허가 등록되어 있으며, 콘크리트 염해 및 중성화 방지기술에 대한 건설신기술을 지정 받은바 있음.
- 경관지구용 방호울타리 특허는 설치 요소별 상세설치기법에 대해서만 기술하고 있어 서해안의 특징에 부합하는 미적이고 고기능성인 해안안전시설 및 도로시설물로는 개선이 많이 이루어져야 함.
- 국내 호안구조물 연구는 파압(wave pressure)을 받는 호안구조물의 안정성 평가/검토 연구가 대부분임.

<국외기술동향>

- 해외 사례를 살펴보면 해안용 도로안전시설 기준이 별도로 마련되어 있지 않으며, 일반적인 도로안전시설물 설계기준(National Cooperative Highway Research Program Report 350)에 준하여 설계/시공 되고 있음. 그러나 특별한 경우 Washington 주립공원 Route 20의 경우 1930년대부터 설치되어 온 통나무를 빔으로 사용하는 가드레일을 보존하고자 지역사회구성원들의 합의를 거쳐 특별한 가드레일을 개발하고, 안전기준을 통과하여 사용한 예가 있음. 프랑스의 경우 경관지구용 목재 가드레일을 제품화 하여 도로 및 관광지에 널리 시공하기도 하였음.
- 일본에서 호안구조물의 안정성과 더불어 해양경관 및 생태계와 연계된 친수호안 설계 연구를 일부 수행함.

3. 전체 연구개발 내용

- 서해특성을 고려한 연안 안전시설 계획기술 개발
 - 도로안전, 대피 및 관광안전시설물 계획 및 설치 기술

- 안전시설의 필요 여부 및 요구기능 결정의 핵심변수인 연안역 지역의 기후 및 지형조건에 대한 자료조사 중심의 연구 수행
- 기후 및 지형조건 등을 고려한 기존 및 신규도로의 교통안전성 강화를 위한 안전취약요소 분석기법
- 안전취약요소의 유형 및 정도에 따른 필요 안전시설의 종류 및 설치에 대한 기준 정립

■ 해안 안전시설물 개발 및 시공 기술 개발

- 연안기후와 지형에 적합한 자연친화형 안전시설물 기준 및 시공기술 개발

- 해안안전사고 현황분석, 연안지역의 안전시설물 파손 현황 분석 및 기존의 방재시스템 분석
- 자연친화적 안전시설물 형식 개발
- 서해안 기상조건을 고려한 안전시설 설계 기술 정량화
- 자연친화적 안전시설물 시공기술 개발 및 모형실험을 통한 검증
- 친환경적 해안안전시설물 현장적용성 평가 및 공용성평가

- 염해방지용 고기능성 안전시설물 개발

- 건설신소재 개발 현황, 안전시설 적용사례 검토
- 첨단신소재를 이용한 안전시설물 내구성 및 성능 평가
- 염해 및 해풍에 강한 안전시설물 시공 기술 개발
- 신소재 해안안전시설물 공용성평가 및 시방지침개발

- 서해 연안지반에 적합한 특수지형 안전시설물 지지력 확보기술 개발

- 특수지형 지지력 확보를 위한 시공기술 개발
- 현장적용을 통한 기술의 평가 및 검증
- 해안안전시설물 시공 및 유지관리지침 개발

■ 서해안 호안 구조물 리모델링 기술 개발

- 국내외 연안호안 실태조사, 설계인자 제시 및 설계기술 개발
 - 서해안 호안 구조물 실태조사 및 유형화
 - 조사 자료를 이용한 연안호안 설계인자 및 설계기술 개발
- 친환경 연안호안 종합 설계지침 개발 및 호안 유지관리 지침 작성
 - 친환경 연안호안 설계지침 개발
 - 종합적인 호안 유지관리 지침 작성

4 연구개발 추진 방법																						
□ 추진 전략	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1단계 : (1-3차년) <ul style="list-style-type: none"> - 안전, 대피 및 관광안전시설물 계획 - 안전시설 설치 기준 개발 - 서해안 호안구조물 실태 조사, 유형화 및 DB구축 - 연안호안 설계인자 정량화 및 설계기술 개발 ○ 2단계(4차년-5차년) <ul style="list-style-type: none"> - 신소재 활용 유지보수비용 저감형 안전시설 적용 기술 개발 및 실용화 - 안전시설 설계 및 성능 기준 개발 - 종합적인 호안 유지관리 지침 작성 																					
□ 추진 체계	<ul style="list-style-type: none"> ○ 세부과제 및 세세부과제간 연계성이 밀접하고 성과물이 유기적인 관계를 가지고 있으므로 핵심관계 연구책임자가 모든 세부과제에 대한 연구진 구성 및 책임 운영할 수 있도록 핵심주관기관 공모가 바람직함. ○ 세부과제 또는 세세부과제에 따라 학제간(Inter-disciplinary) 연구진 구성이 필요하며, 법제도, 표준 및 실용화를 위한 조직체계 및 인력투입방안 제시 필요. ○ 연구진은 연구책임자, 참여연구진, 참여기업, 위탁연구진, 협동연구진 등으로 구성될 수 있음. ○ 실용화 및 사업화를 목표로 연구개발에 참여하는 기업이 있는 경우에는 정부의 연구개발비 출연기준을 준수해야함. ○ 본 연구의 주관연구기관은 충청남도에 위치한 대학이어야 하며 협동 및 위탁연구기관들은 충청남도에 위치한 산·학·연으로 구성함.(단, 특수한 연구 및 개발 분야에 대해서는 타 지역의 산·연을 포함시킬 수 있음.) 																					
5. 사업기간 및 소요예산																						
<ul style="list-style-type: none"> ○ 총사업기간 : 5년 ○ 총사업예산 : 2,000백만원 <p style="text-align: right;">(단위 : 백만원)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>2009 (1차년도)</th> <th>2010 (2차년도)</th> <th>2011 (3차년도)</th> <th>2012 (4차년도)</th> <th>2013 (5차년도)</th> <th>계</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>정부</td> <td>105</td> <td>470</td> <td>470</td> <td>380</td> <td>280</td> <td>1,705</td> </tr> <tr> <td>기업</td> <td>15</td> <td>80</td> <td>80</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>295</td> </tr> </tbody> </table>			2009 (1차년도)	2010 (2차년도)	2011 (3차년도)	2012 (4차년도)	2013 (5차년도)	계	정부	105	470	470	380	280	1,705	기업	15	80	80	60	60	295
	2009 (1차년도)	2010 (2차년도)	2011 (3차년도)	2012 (4차년도)	2013 (5차년도)	계																
정부	105	470	470	380	280	1,705																
기업	15	80	80	60	60	295																

6. 기대효과

- 해안역의 도시, 도로, 교량, 방파제, 방조제, 산업단지, 관광지 등의 각종 개발을 환경친화적으로 유도
- 연안지역의 기후 및 지형특성을 고려한 해안안전시설물설계 및 시공기술 고도화
- 신소재를 활용한 고기능성 해안안전시설물 활용기술 업그레이드
- 해안안전시설물의 고내구성 관광자원용 특성을 혼합한 멀티기능의 해안안전시설물 설계 및 시공 기술 확보

□ 3세부과제

연구과제명	연안역 관광자원형 해안도로시스템 기술
1. 연구개발 목표	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 서해연안지역의 기후 및 지형조건을 반영한 연안도로시스템을 구축하기 위하여 필요한 계획, 설계 및 시공, 유지관리기술을 제공하기 위하여, 친환경 해안도로 계획 기술 개발, 연안기후 및 지형에 강한 해안도로 건설기술, 연안역 도로 유지관리 기술 개발 기술등을 개발하는 것을 목표로 함.
2. 연구개발 필요성 및 기술 동향	
□ 연구개발의 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 최근에 지방자치단체에서는 해안관광 개발을 목적으로 건설된 해안도로는 해안특성을 전혀 고려하지 않고 단순한 내륙도로 설계 개념에 의해서 건설되고 있음. 그로인한 피해로서 해안을 따라 도로의 조기 붕괴는, 물론 해안옹벽 설치에 따른 것별, 사구의 손실이 발생되면서 해안 생태계의 변화에 의한 자연 재해가 발생되고 있음. ○ 충청남도 서해안 천혜의 관광지인 태안 해안국립공원, 안면도 국제관광지, 서산 A·B지구 철새도래지, 대천해수욕장, 남포, 부사방조제 및 춘장대 해수욕장으로 이어지는 서해안관광도로를 구축하여 관광객 접근성 제고 및 지역균형발전을 고려한 도로건설이 시급한 실정임. ○ 충청권, 특히 서해안 지역은 서해의 영향 등으로 인해 교통안전에 부정적 영향을 미치는 기후조건 즉 안개, 서리, 결빙, 적설 등이 빈번히 발생하고 있음. 서해안에 위치한 도로는 해당 지역의 해안환경이나 지반 특성에 따라 도로포장형식이나 시공방법을 달리할 필요가 있음. ○ 전국 법정도로 102,293km(2006년말 기준) 중에서 75%가 2차로 도로이며, 국도는 58%, 지방도는 93%가 2차로 이하의 도로이며 서해안 연안도로의 대부분이 2차로 도로임. 법정도로를 총괄하는 국토해양부 도로국이 일반국도의 건설과 관리에만 매달리다 보니, 지방도 및 군도 등은 시설이 열악한 수준임. 특히 서해안 지방도와 군도는 행정자치부와 각 지자체에서 관리하는 도로이

지만, 기술적으로나 예산 측면에서 많은 한계가 있음. 따라서 해안도로에 대한 시설 기준이나 설계지침이 제대로 된 것이 아직 없으며, 해안의 특성상 염해피해 최소화 및 연안특성 고려한 도로건설 재료에 대한 연구가 필요한 실정임.

□ 기술동향

<국내기술동향>

- 연안기후와 관련된 주요 기술로는 철근콘리트 구조물(교량, 방호벽 등)의 품질 과 관련된 각종 염해피해 및 염해저감 기술이 개발되었고, 콘크리트 구조물의 염해 내구성 설계방법은 설계수준에 따라 사양설계, 결정론적 설계(부분계수설계), 확률론적 설계(2007년) 등이 있음.
- 지난 2001년부터 진행중인 “한국형포장설계법 개발 및 성능개선 연구”를 통해 국내의 도로포장설계법의 자립을 도모하고 있으며 이를 통한 도로관련 분야의 기술수준 향상을 도모하고 있음.
- 도로포장성능개선 연구분야에서는 주로 소성변형 저감을 위한 지침, 건설폐자재 재활용 포장 지침, 아스팔트 포장재료 및 품질 관리 지침, 새로운 포장공법 적용 기준 정립, 콘크리트 포장성능 개선 연구 및 품질관리 기준 정립, 포장하부구조 다짐관리 기준 정립 등이 있음.
- 현재 국내에서는 미국의 AASHTO 포장설계법 또는 일본의 TA 설계법을 적용하고 있음. 이러한 기존의 포장 설계기법은 노상(subgrade layer)을 포장 시스템에서 차량하중을 지지하는 최하부층으로 취급하여 노상 아래에 연약지반이 존재하는 것을 별도의 방법으로 고려하고 있지 못함.
- 이로 인한 단·장기 침하량 발생으로 인한 상부 도로포장체의 심각한 구조적·기능적 파손을 유발할 가능성이 상당히 크지만 설계 단계에서 이러한 조건을 합리적으로 반영할 설계시스템이 없고, 현재 국내에서 연약지반상의 도로건설에 장기침하를 고려하여 단계적 시공법(Stage Construction)을 적용한 아스팔트 포장공법을 주로 적용하고 있는 실정임.
- 현재 NT기술을 이용한 건설기술은 주로 항공, 전자, 의학 분야 등 한정적인 분야에서 활발히 연구되고 있으나, 건설 분야의 연구는 아직 활성화 되지 않은 실정임. 다만, 최근 건설분야의 응용에 관한 연구가 일부 추진 중에 있고, 핵심(대형) 연구사업을

통해 집중화 연구는 추진단계로 현재까지 한정된 분야의 응용 연구가 시행되고 있는 실정임. NT 기술의 건설분야 적용은 보다 우수한 첨단 건설소재의 개발 및 기존 제품의 한계성능을 초과하는 성능향상을 도모할 수 있고, 기존의 건설소재에 대한 부정적인 사회적 인식 및 환경문제를 동시에 해결할 수 있는 대안이 될 것임.

<국외기술동향>

- 미국 North Carolina주에서는 연약지반구간의 도로건설을 위해 나무말뚝기초와 경량콘크리트를 이용한 도로포장단면을 시공하였음. 이러한 시공방법은 기존의 연약지반상의 도로건설시 발생하는 압밀침하 저감을 위한 연약지반처리공 및 이의 시공과정이 최소 2년 이상 소요됨.
- 나무말뚝과 경량콘크리트를 이용한 연약지반상의 도로시공은 이러한 연약지반 처리시공기간을 획기적으로 줄일 수 있고, 또한, 지반의 잔류침하에 따른 도로포장체의 파손을 저감하고, 도로파손의 유지관리에 소요되는 비용을 획기적으로 줄일 수 있는 것으로 제시하였음.
- 일본은 미국이 NNIN을 발표한 이후 곧이어 2001년에 기본계획을 수립하고 나노 소재·소자 등을 5개 전략 분야에서 미국과 경쟁해 오고 있음. 특히 재료기술에 대한 튼튼한 기초기술을 확보하고 있는 일본에서는 나노기술재료분야 추진전략을 확정하여 “국제산업경쟁력의 강화와 지속적인 경제발전”, “환경에너지문제” 등, 일본사회의 요구사항에 맞는 중점영역을 설정하고 이에 대응하는 기술로 “차세대정보통신 시스템용 나노 디바이스재료”, “환경보전에너지 이용 고도화재료”, 영역을 설정하여 5-10년 후의 실용화 및 산업화를 목표로 추진하고 있음.

3. 전체 연구개발 내용

- **친환경 해안도로 계획 기술 개발**
 - 해안 경관자원 요소를 고려한 도로 유형선정 및 설계기술 개발
 - 기존 교통중심의 해안 도로 리모델링 기법 개발
 - 해안관광, 마리나, 친수공간 등 환경친화적 해안도로시설의 조성 계획 및 설계기법 개발
- **연안기후 및 지형에 강한 해안도로 건설기술**
 - 신소재를 이용한 도로포장체 내구성 향상 및 관광자원용 도로 기술

- 건설신소재 개발 현황, 도로적용사례 검토 및 국내에 적용 가능한 기술수준 검토
- 첨단신소재를 이용한 콘크리트 포장배합설계 및 역학특성 평가
- 염해 및 해풍에 강한 콘크리트포장시스템기술
- 신소재를 이용한 다기능성 도로포장단면개발
- 다기능성 도로포장의 현장적용성 평가 및 공용성평가
- 연안관광자원 활성화를 위한 해안용 경량도로포장기술
 - 해안도로의 포장형식 및 포장단면의 장단점 및 문제점 도출
 - 연안기상조건을 고려한 포장형식 선정기술
 - 경량포장의 단면구성 및 기본물성평가
 - 경량포장 하부기초 시스템 기술 개발
 - 경량포장체의 모형실험을 통한 검증
 - 경량포장도로의 시공 및 유지관리지침 개발

■ 연안역 도로 유지관리 기술 개발

- 해안도로의 파손유형 평가 및 파손모형개발
 - 연안도로의 성능 모니터링을 위한 주요 계측시스템의 구축 및 활용방안
 - 연안도로의 파손유형별 파손원인 저감 대책
 - 계측된 자료를 이용한 연안도로의 파손모형개발 및 설계자료 활용을 위한 DB구축
- 신소재를 활용한 신소재를 활용한 노면결빙 저감형 표면처리 기술 및 도로유지보수관리기술 개발
 - NT기술을 활용한 겨울철 노면결빙에 효과적인 표면처리공법 및 유지관리기술
 - 신소재 이용한 유지보수비용 저감형 도로유지관리 기술

4 연구개발 추진 방법

□

추진
전략

- 1단계 : (1차년-3차년)
 - 관련자료 및 연구문헌 조사
 - 연안역 지역특성과 자연재해 상관성 도출
 - 해안 경관을 고려한 도로선형 계획기술 개발
 - 염해 및 해풍에 강한 콘크리트포장시스템기술
 - 신소재를 이용한 다기능성 도로포장단면개발
 - 경량포장의 단면구성 및 기본물성평가
 - 경량포장 하부기초 시스템 기술 개발
 - 연안도로의 파손유형별 파손원인 및 저감 대책 작성
 - 신소재 활용 노면결빙 저감형 표면처리 기술 개발 및 실용화

○ 2단계(4차년-5차년)

- 다기능성 도로포장의 현장적용성 평가 및 공용성평가
- 경량포장체의 모형실험을 통한 검증
- 경량포장도로의 시공 및 유지관리지침 개발
- 연안도로 파손모형개발 및 설계 활용 DB구축
- 친환경 연안역 개발계획 기술의 지침 및 가이드라인 작성
- 최종보고서 작성

□ 추진 체계

- 세부과제 및 세세부과제간 연계성이 밀접하고 성과물이 유기적인 관계를 가지고 있으므로 핵심관계 연구책임자가 모든 세부과제에 대한 연구진 구성 및 책임 운영할 수 있도록 핵심주관기관 공모가 바람직함.
- 세부과제 또는 세세부과제에 따라 학제간(Inter-disciplinary) 연구진 구성이 필요하며, 법제도, 표준 및 실용화를 위한 조직체계 및 인력투입방안 제시 필요.
- 연구진은 연구책임자, 참여연구진, 참여기업, 위탁연구진, 협동연구진 등으로 구성될 수 있음.
- 실용화 및 사업화를 목표로 연구개발에 참여하는 기업이 있는 경우에는 정부의 연구개발비 출연기준을 준수해야함.
- 본 연구의 주관연구기관은 충청남도에 위치한 대학이어야 하며 협동 및 위탁연구기관들은 충청남도에 위치한 산·학·연으로 구성함.(단, 특수한 연구 및 개발 분야에 대해서는 타 지역의 산·연을 포함시킬 수 있음.)

5. 사업기간 및 소요예산

- 총사업기간 : 5년
- 총사업예산 : 1,850백만원

(단위 : 백만원)

	2009 (1차년도)	2010 (2차년도)	2011 (3차년도)	2012 (4차년도)	2013 (5차년도)	계
정부	105	400	420	330	330	1,585
기업	15	65	65	60	60	265

6. 기대효과

- 국제적 수준의 연안역 저영향개발(LID, Low Impact Development)로 해안도로시스템의 미래 환경 친화적 개발기술(건설기술+방재기술+환경기술)을 구축할 수 있음.
- 연안역의 해안도로시스템의 친환경적 계획 및 위험도분석 기술, 경량도로포장시스템 기술, 다기능성 콘크리트포장기술 및 신소재를 이용한 유지관리 시스템 기술 개발 등은 현장적용성이 높아 개발 완료시 건설시장에서 적극적으로 활용 기대.
- 연안역에 대한 친환경적 도로시스템 기술에 관련된 가이드라인 및 지침서는 동남아시아를 비롯한 국외에 국내 건설기술을 수출할 수 있는 계기를 마련함으로써 개발 기술의 국제화를 기대.

[부록 2] 현장실사 및 현장수요조사

1. 현장조사

1.1 “환경친화적연안역 개발기술” 현장조사계획

- 일 시 : 2008년 08월 19일(화)
- 장 소 : 서천군 일대
- 주요 조사 내용
 - 서천군 송림동 해변 친수공간 개발 문제
 - 연안정비사업 답사
 - 한성리 : 해안 침식방지, 모래 유실, 사석 현황 조사
 - 춘장대 : 해변도로의 친환경개발, 모래 유실 현황 조사, 공사구간 내 암반조간대 처리, 효율적인 관광지 개발 문제 등
 - 지역의 연안정비사업 답사
- 서천군청 담당자
 - 해양수산물 김진호 계장 (950-4416 Fax 950-4456)

1.2 현장조사 사전 자료 (서천군 제공)

< 서천군 연안역 개발 현안 >
가. 춘장대~홍원항 연결도로 개설사업
□ 사업개요
○ 위 치 : 서천군 서면 도둔리 지내
○ 사업량 : 도로개설 L=1,351m, B=5m, V=40km/hr
○ 사업비 : 3,552백만원
○ 사업기간 : 2009 ~ 2013
□ 사업의 필요성
○ 홍원항으로 양육된 어획물의 원활한 운송로 확보 등 어항 기반시설 확충
○ 춘장대해수욕장에서 홍원항으로 이어지는 경관을 활용한 관광개발
○ 연안 침식방지 및 재해예방
□ 사전환경성검토 협의 의견(금강유역환경청)
○ 도로개설 계획 구간은 구역에 따라 사빈, 바위, 자갈, 펄 등 다양한 형태의 해안으로 구성되어 있으며, 자연상태로 잘 보존되어 있는 지역임

- 특히 사업 시행을 인해 직접적인 훼손이 예상되는 암반조간대는 해양생태계적으로 매우 중요한 조간대 부착생물의 서식공간으로서
 - 연체동물이 높은 밀도로 다양하게 서식하며, 여러 종류의 해조류 및 무척추동물도 안정된 생태계를 유지하고 있음
 - 또한 주변의 조간대가 개발사업 등으로 인해 이미 훼손되어 있음을 고려할 때 동 지역은 더욱 보존가치가 높음
- 계획대로 사업을 시행할 경우 암반, 사빈 및 갯벌 조간대를 매립함으로 인해 저서생물의 서식지가 파괴되고 장기적으로 주변해역의 해양환경이 크게 악화될 가능성이 높음
 - 동 지역은 해양-육상생태계가 연결되어 있는 지역으로 도로개설로 인해 생태계 연결성이 단절되고, 이로 인해 매립이 이루어지는 부분뿐만이 아니라 조간대 및 조하대에 이르기까지 해양환경에 미치는 영향의 범위가 매우 크며,
 - 계획노선이 해안선에 지나치게 근접하고 있어 갯벌이 상당부분 훼손될 수 있고, 낙석, 침식, 연안오염, 생태계 파괴, 해일피해 등 환경문제뿐만 아니라 도로 이용 상의 안전성 문제도 나타날 수 있음
- 아울러 현재의 일부 침식현상은 자연적인 현상으로 크게 문제가 되지 않으나, 해안도로를 건설할 경우에는 호안조성으로 인해 오히려 해안 침식이 가중되고, 주변 사빈이 쇠굴될 우려 또한 있음
- 따라서 자연상태인 사빈과 암반조간대 등을 매립하여 도로를 개설하는 것은 환경적으로 바람직하지 않으므로 부득이 도로를 개설하고자 할 경우에는 내륙 쪽의 기존 도로를 활용하는 방안 및 산림부에 위치한 임도 활용 등 대안 노선 검토

□ 연구과제

- 금강유역환경청의 사전 환경성 검토 협의 결과 해안으로의 도로개설은 사업의 목적에 비해 사빈 및 암반조간대 훼손등 해양경관과 해양생태계에 부정적 영향이 과다하므로 바람직하지 않다는 의견이므로 사빈 및 암반조간대의 훼손 등을 최소화 할 수 있는 도로개설 방법
- 임도를 활용 도로를 개설할 경우 관광성 및 운송로로서의 역할을 함께 할 수 있는 도로개설 방법과 침식이 진행되고 있는 지역에 대한 환경친화적 연안정비 방법

나. 한성리 연안정비사업

□ 사업개요

- 위 치 : 서천군 마서면 한성리, 송석리 지내
- 사 업 량 : 사석경사식 호안시설 L=805m(19,670㎡)
- 사 업 비 : 1,712백만원
- 사업기간 : 2006 ~ 2013

□ 사업의 필요성

- 연안 침식방지 및 재해예방
- 환경친화적 친수공간 조성으로 자연 학습공간을 제공하고 연안접근권향상으로 관광객과 지역주민의 휴식공간 제공

□ 문 제 점

- 해안을 따라 일정하게 사석경사제를 시설하는 방식으로 설계 2006년도에 국토해양부(구 해양수산부)의 실시계획 승인을 받았으나 사업구역의 대부분이 모래 및 암반으로 구성되어 있어 매립될 경우 자연적으로 조성된 모래 및 암반이 훼손되어 오히려 경관을 해치고 해양생태계에 영향을 줄 우려가 있으며,
- 수심이 낮고 변화가 적은 곳으로 해수를 인수하여 사용하고자 갯벌을 굴착하고 인수관을 설치하여 안전사고의 위험과 해안 경관 저해 요인이 되고 있음
- 지금까지 서천군 연안이 사석경사식의 획일적 연안정비사업으로 같은 모양을 하고 있음

□ 연구과제

- 모래 등 자연자원을 최대한 보존하면서 연안을 정비할 수 있는 친환경적 시설방법
- 연안정비사업으로 해수인수를 위하여 굴착된 웅덩이 및 해수인수관을 정비할 수 있는 방법

다. 산단지구 연안정비사업

□ 사업개요

- 위 치 : 서천군 장항읍 송림리, 마서면 남전, 죽산리 지내
- 사 업 량 : 친수연안조성 86,000㎡(L=3,700m)
 - 장항읍 송림리 : 산림욕장과 연계한 친수연안조성(L=1,500m)
 - 마서면 남전리 : 해수 범람 방지시설(L=1,500m)
 - 마서면 죽산리 : 침식방지 및 바다진입로 설치(L=700m)
- 사 업 비 : 50,000백만원
- 사업기간 : 2009 ~ 2014(6년간)

□ 사업의 필요성

- 노후된 호안의 친환경적 정비 및 연안침식 방지로 토지 보호 및 재해예방
- 환경친화적 친수공간 조성으로 생태자원의 관광화로 지역발전의 새로운 성장 동력 확보 및 지역주민의 휴양공간 제공

□ 현장특징

- 장항읍 송림리는 매년 모래의 날 행사가 열리는 곳으로 모래밭이 발달되어 있고, 일부 구간이 침식이 진행되고 있으며, 군부대에서 설치한 철책선이 부식 및 붕괴된 상태로 방치되어 있음
- 마서면 남전리는 사업구간 대부분에 갈대가 자라고 있으며, 오래전에 개인이 시설한 제방이 낮아 해수가 범람하는 경우가 있고, 견고하지 않아 재해 위험 및 경관 저해 요인이 되고 있음
- 마서면 죽산리는 사업구간이 모래밭이 발달되어 있으나 빠르게 침식되고 있는 지역으로 산단에정지역 이외의 구간은 사석경사식구조로 연안정비사업을 완료한 상태임

□ 연구과제

- 장항읍 송림리는 모래를 보존하고, 침식을 방지하면서 뒤쪽의 산림욕장과 연계하여 관광자원화 할 수 있는 정비 방법
- 마서면 남전리는 갈대밭을 보전하면서 환경친화적으로 해수범람방지시설을 하고 접근권을 향상시켜 갈대밭을 기점으로 생태관광자원화 시킬 수 있는 정비 방법
- 마서면 죽산리는 모래밭을 보전하면서 기 완공된 시설 및 주변의 돌출암과 조화를 이룰 수 있고, 바다진입로는 주변 환경을 정확하고 주변과 어우러질 수 있게 시설할 수 있는 방법

1.3 현장조사 분석

□ 목적

- 충청남도 서천군 일원 연안역 현장답사를 통해 지자체 실무담당자 의견수렴 및 연안역 현장의 실태 조사를 수행함으로써 보다 현실적인 결과를 얻을 수 있는 환경친화적 연안역 개발 연구과제를 도출하기 위함.

□ 조사 지역

- 충청남도 서천군 산단지구 연안정비 사업지역
- 충청남도 서천군 한성리 연안정비 사업지역
- 충청남도 서천군 춘장대~홍원항 연결도로 개설 사업지역
- 충청남도 서천군 소항사구 생태경관 보전지역

□ 조사 결과

가. 충청남도 서천군 산단지구 연안정비 사업지역

1) 현장 실태

- 산림욕장 등 주변공간과 자연해안선(모래밭)의 공간계획 연계성이 미흡함.
- 해안선 뒤편에 조성된 산림욕장의 해양경관 창출을 위한 공간 활용성이 매우 낮음.
- 자연해안선(모래밭)에 조성된 갈대밭으로의 접근시설이 미흡함.
- 조수차로 인해 해안선을 따라 많은 침식이 진행되고 있는 실정임.





그림 2 산단지구 연안정비 사업지역 및 주변 모습

2) 개선 방향

- 산림욕장 등 주변공간과 자연해안선(모래밭)이 연계된 공간계획 수립 필요.
- 자연해안선(모래밭)은 자연 그대로 최대한 보존하고 해안선 뒤편에 조성된 산림욕장의 공간계획을 수립할 필요가 있음.
- 자연해안선(모래밭)에 조성된 갈대밭으로의 친환경적 접근로 조성 필요.

나. 충청남도 서천군 한성리 연안정비 사업지역

1) 현장 실태

- 사석경사제 설치로 인한 인위적인 매립으로 자연해안선의 모래 및 암반 훼손이 심하게 발생되었음.
- 인위적인 호안시설로 인해 자연해안선이 감소되어 연안생태계의 단절이 심화됨.
- 획일적인 호안시설이 불량한 해안경관을 창출하고 있음.
- 일부 해안선에서는 많은 침식이 발생되고 있음.



그림 3 한성리 연안정비 사업지역 및 주변 모습

2) 개선 방향

- 자연해안선과의 생태계 단절 방지를 위한 연안호안의 친환경적 복원기술 필요.
- 자연해안선 침식방지를 위한 연안호안의 설계기술 필요.

다. 충청남도 서천군 춘장대~홍원항 연결도로 개설 사업지역

1) 현장 실태

- 연결도로 사업의 일부 시행으로 인해 연안 생태계의 단절이 심화되었음.
- 연결도로 개설 사업을 계속 시행할 경우 해안 매립으로 인해 해안선 주변에 조성된 암반조간대의 직접적인 훼손이 불가피함.





그림 4 춘장대~홍원항 연결도로 개설 사업지역 및 주변 모습

2) 개선 방향

- 해양 생태계 및 연안특성을 고려한 친환경적 도로계획 수립 필요.
- 해안도로 개설사업 인·허가에 대한 제도적 규제 방안 필요.

라. 충청남도 서천군 소항사구 생태경관 보전지역

1) 현장 실태

- 보전지역 내 군부대에서 설치한 철책선 등이 부식된 상태로 방치되어 있음.
- 사구 생태경관 보전지역으로써 유지관리가 미흡한 실정임.
- 자연해안선(모래밭)에 조성된 사구 보전지역으로의 접근시설이 미흡함.





그림 5 소항사구 생태경관 보전지역 및 주변 모습

2) 개선 방향

- 해안사구 생태경관 보전지역의 지속적인 유지관리가 필요.
- 자연해안선(모래밭)에 조성된 해안사구 보전지역으로의 친환경적 접근방안이 마련되어야 함.

2. 환경친화적 연안역 개발 연구과제 현장 수요조사

2.1 현장수요 조사 계획

□ 목 적

- 도출한 총괄과제 및 세부과제에 대해서 관련 업무담당 실무자들의 의견을 수렴하여 반영
- 지역 내 연안역 개발 현안 파악 및 현안을 반영한 연구 수행
- 연구사업과 관련한 지자체 실무담당자와의 인적네트워크를 구축하여 향후 사업추진 시 성과 제고

□ 조사 방법 및 내용

(1) 지자체의 연안역 관련 부서에서 당 연구사업과 관련하고 있는 주요 업무는 다음과 같음

- 우리 연구사업과 관련도가 높은 업무
 - 연안 통합관리 및 지역계획 관련 사업
 - 연안정비사업, 습지관련업무
 - 습지보전, 해양생태계 보존지역 유지관리
 - 연안정보관리 및 지리정보시스템 운영
- 우리 연구사업 연관도가 낮은 업무
 - 연안 항만 및 유통, 수산자원 및 어업관련, 수산해양, 해양개발, 수상레저사업, 도서 개발, 관련 인허가 등

(2) 조사대상자의 담당업무를 이해하고 우리 사업과 관련하여 다음과 같은 예시 사항들에 대한 의견을 청취

(아래 사항은 예시이며 더욱 창의적이고 효과적인 내용의 조사가 이루어질 수 있을 것으로 예상)

가. 연안역 개발과 관련한 지역의 주요 현안은?

나. 최근 수행되고 있거나 계획 중인 주요 연안역 개발사업은?

다. 통합연안관리계획에 의거한 지역연안관리계획 관련 추진사항들에

대한 문의

라. 연안역 개발과 관련하여 국가지원 연구사업을 통해서 보완 혹은 개발되어야 할 연구과제는?

마. 기 도출된 세부 및 세세부과제에 대한 의견 청취 (필히 포함 요망)

바. 기타

2.2 현장수요 조사 설문지

<환경친화적 연안역 개발을 위한 현장수요조사>

안녕하십니까!

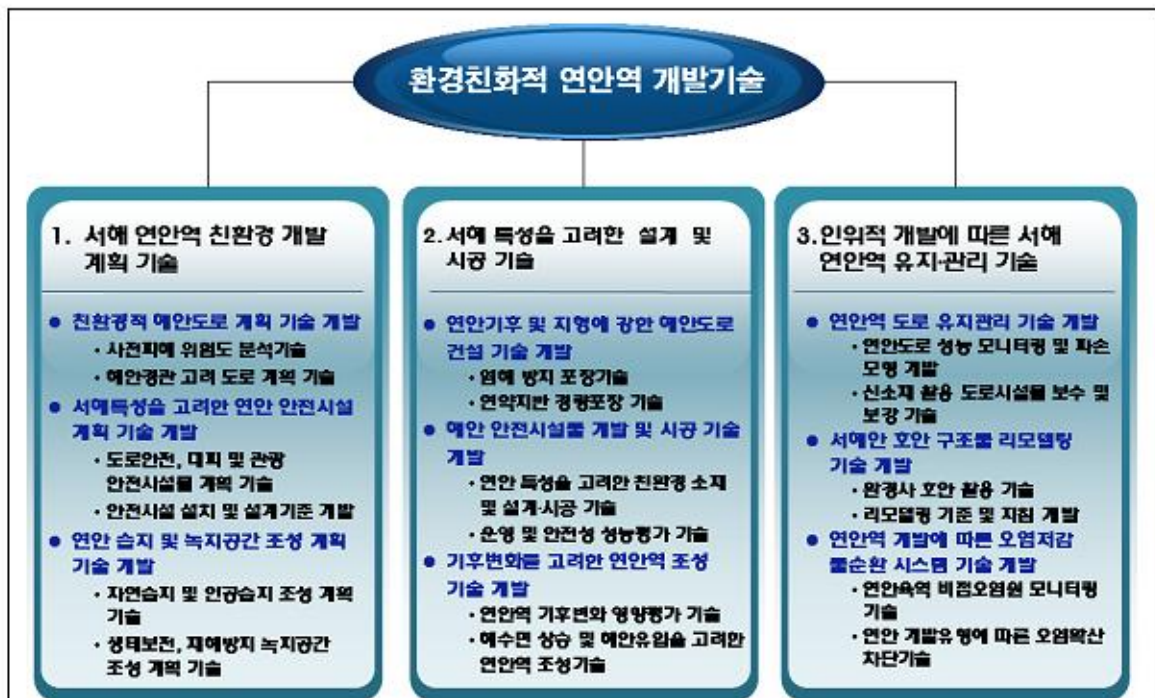
본 현장수요조사는 국토해양부(한국건설교통기술평가원)에서 실시하고 있는 연구·개발과제의 하나인 「환경친화적 연안역 개발기술」의 기획을 위한 조사입니다. 본 과제의 성공적인 기획을 위해서는 현장에서 다양한 기술적 및 행정적 경험을 가진 많은 분들의 도움이 있어야 합니다. 본 기획과제를 통해 산출되는 연구 및 개발과제의 수행 주체는 충청권내에 있는 산·학·연·관이 될 것으로 예상하고 있으며 이러한 연구 및 개발과제를 통해 충청권이 명실상부한 환경친화적 연안역 개발의 모태가 될 수 있을 것으로 예상하고 있습니다.

부디 귀하신 시간을 할애하시어 충청권에 도움이 되는 훌륭한 연구 및 개발과제가 창출될 수 있도록 협조해 주시면 감사하겠습니다.

환경친화적 연안역 개발기술 기획연구단
연구단장 공주대학교 정상만 교수

◆ 본 기획과제의 연구 목표와 도출된 연구 및 개발 내용은 다음과 같습니다.

□ 충청권 연안역 개발로 인해 향후 심화될 가능성이 있는 환경재해를 최소화하기 위한 목적으로 연안역 개발에 있어서 충청권의 특성을 고려한 친환경 건설기술의 수준 향상



□ 본 연구 및 개발과제를 통해 산출될 최종 연구 및 개발 성과품은 “환경친화적 연안역 개발을 위한 계획, 설계 및 시공, 그리고 유지관리 기술”이며 이를 통해 연안역 개발을 위한 일련의 모든 과정을 해결할 수 있도록 하고자 합니다.

□ 최종 연구 및 개발 성과품인 “환경친화적 연안역 개발을 위한 계획, 설계 및 시공, 그리고 유지관리 기술”을 성공적으로 완수하기 위한 세부 연구 및 개발 성과품으로는 다음과 같은 3개의 성과품과 각 세부 성과품 당 필요한 세세부 성과품이 도출되었습니다.

- ① 서해 연안역 친환경 개발 계획 기술
 - ; 연안역을 개발하고자 할 때 구축되어야 하는 다양한 사회 인프라 시설물들의 입지조건 및 설치 계획에 관련된 계획 기술.
 - ; 세세부 성과품은 다음과 같음.
 - ① 친환경적 해안도로 계획 기술
 - 해안도로의 무분별한 건설로 인한 환경재해를 저감시키고 태풍 및 기후변화와 같은 자연재해로 인한 해안도로의 피해를 저감시키는 계획이 필요.
 - 연안역에 위치하는 각종 인프라 시설물들과 지형조건 및 기후조건과 해안도로의 건설 위치 등을 고려한 자연재해 위험도 분석 기술.

- 관광자원으로서의 해안도로 활용을 위해 해안 경관을 고려한 도로선형 계획 기술.

㉔ 서해특성을 고려한 연안 안전시설 계획 기술

- 연안역 개발을 통한 연안역의 관광자원화를 위해서는 경제적이고 안전한 안전시설의 계획이 필요.
- 해안도로에 설치되는 안전시설, 위급한 상황을 대비한 대피시설, 그리고 관광용 난간 등 관광 안전시설물의 입지조건 및 설치 계획 기술.
- 이와 같은 다양한 안전시설에 대한 설치 및 설계기준.

㉕ 연안습지 및 녹지공간 조성 계획 기술

- 연안역 개발 시 환경친화성과 재해저감성이 반드시 고려되어야 하며 이를 위해서는 해안 생태계를 최대한 보전하면서 해안 생태계를 자연재해의 방어물 수단으로 활용하는 기술이 필요함.
- 연안역 개발에 따른 재해저감을 위한 자연습지의 활용기술 및 인공습지 조성 계획 기술.
- 녹색성장과 재해방지를 위한 연안역의 녹지공간 조성 계획 기술.

② 서해 특성을 고려한 설계 및 시공 기술

; 환경친화적이며 재해저감형 사회 인프라 시설물을 건설하기 위한 설계 및 시공기술.

; 세세부 성과품은 다음과 같음.

㉑ 연안기후 및 지형에 강한 해안도로 건설 기술

- 해안 생태계(갯벌, 습지 등)의 피해를 최소화하고 염해에 의한 도로 포장체의 내구성을 증진시키기 위한 건설 기술이 필요.
- 염해에 의한 해안도로 포장체의 내구성 향상을 위한 염해 방지 포장기술.
- 갯벌, 습지 등에 위치할 해안도로를 위한 연약지반 경량포장 기술.

㉒ 해안 안전시설물 개발 및 시공 기술

- 연안역의 관광자원화를 위해서는 연안역에 위치하는 각종 안전시설물에 대한 설계 및 시공 기술이 필요함.
- 서해 연안역 특성을 고려한 친환경 안전시설물 소재 개발 그리고 안전시설물의 설계 및 시공 기술.
- 연안역 안전시설물에 대한 안전성을 평가하기 위한 안전시설물 성능평가 기술.

㉔ 기후변화를 고려한 연안역 조성 기술

- 기후변화에 의한 해수면 상승과 같은 이상 현상들이 서해안에 많이 발생할 것으로 예상되고 있으므로 이러한 기후변화를 고려한 연안역 조성 기술이 필요함.
- 서해 연안역의 지리적, 환경적 조건과 각종 사회 인프라 시설물 등의 입지환경들을 고려하여 예상되는 기후변화에 의한 자연재해 영향도를 평가하는 기술.
- 기후변화에 의한 여러 가지 이상 현상 중에서 해수면 상승과 해안유입 현상을 고려한 연안역 조성 기술.

③ 인위적 개발에 따른 서해 연안역 유지관리 기술

; 연안역 개발에 따른 인위 및 자연재해를 저감시키기 위한 유지관리 기술.

; 세세부 성과품은 다음과 같음.

㉕ 연안역 도로 유지관리 기술

- 연안역에 위치하는 해안도로의 성능을 평가하고 친환경적 보수 및 보강 기술의 개발이 필요함.
- 해안도로의 성능을 평가하기 위한 상시 모니터링 시스템 및 해안도로 파손 모형 개발 기술.
- 해안도로의 시설물의 성능을 확보하기 위한 친환경 신소재를 활용한 보수 및 보강 기술.

㉖ 서해안 호안 구조물 리모델링 기술

- 기존에 설치된 각종 호안 구조물의 성능을 향상시키고 친환경성과 재해저감성을 증대시키기 위한 리모델링 기술 개발이 필요함.
- 환경사 호안의 성능을 향상시키기 위한 리모델링 기술 및 활용 기술.
- 각 종 호안 구조물의 리모델링 기준 및 지침 개발.

㉗ 연안역 개발에 따른 오염저감 물순환 시스템 기술

- 연안역 개발에 따라 연안육역의 오염물질이 순식간에 다량으로 연안해역으로 유출될 수 있으므로 이에 대비한 연안역의 물순환 시스템의 개선이 필요.
- 연안육역의 비점오염원 모니터링 기술.
- 연안역 개발유형에 따른 오염확산 차단 기술.

◆ 도출된 연구 및 개발 내용에 관한 현장수요조사

본 기획과제의 연구목표와 도출된 연구 및 개발 내용을 읽어보시고 본 설문에 임해주시면 감사하겠습니다.

괄호 안에 해당하는 번호를 기입해 주시면 되며 의견을 묻는 항목에서는 의견을 써주시면 됩니다.

(1) 본 기획과제를 통해 도출된 3개의 세부 성과품("서해 연안역 친환경 개발 계획 기술", "서해특성을 고려한 설계 및 시공기술", "인위적 개발에 따른 연안역 유지관리 기술")에 대한 귀하의 의견은? ()

- ① 매우 만족
- ② 만족
- ③ 보통
- ④ 불만족
- ⑤ 매우 불만족

(2) (1)번 설문항목에서 "보통"이하로 응답한 경우, 그 이유는 무엇입니까?

(3) (1)번 설문항목에서 "보통"이하로 응답한 경우, 3개의 세부 성과품 중에서 개편되어야 할 성과품은 무엇이며 추가로 필요한 세부 성과품이 있으면 기입해 주십시오.

(4) 본 기획과제를 통해 도출된 3개의 세부 성과품("서해 연안역 친환경 개발 계획 기술", "서해특성을 고려한 설계 및 시공기술", "인위적 개발에 따른 연안역 유지관리 기술")을 구성하는 세세부 성과품에 대한 귀하의 의견은? ()

- ① 매우 만족
- ② 만족
- ③ 보통
- ④ 불만족
- ⑤ 매우 불만족

(5) (4)번 설문항목에서 "보통"이하로 응답한 경우, 그 이유는 무엇입니까?

(6) (4)번 설문항목에서 “보통”이하로 응답한 경우, 여러개의 세세부 성과품 중에서 개편되어야 할 성과품은 무엇이며 추가로 필요한 세세부 성과품이 있으면 기입해 주십시오.

◆ 기타 연안역 개발에 관한 현장수요조사

(7) 귀하께서 소속된 기관 및 지역의 연안역 개발 관련 주요 현안은 무엇입니까?

(8) 귀하께서 소속된 기관 및 지역에서 최근에 수행되고 있거나 계획중인 연안역 개발사업은 무엇이며 주요 개발내용은 무엇입니까?

(9) 통합연안관리계획에 의거한 지역연안관리계획의 추진사항 중, 귀하께서 소속된 기관 및 지역의 특성이 반영된 독자적인 연안관리계획은 무엇이며 그 내용은 무엇입니까?

(10) 연안역 개발과 관련하여 국토해양부의 연구사업을 통해 해결할 필요가 있는 사항은 무엇입니까?

귀하신 시간을 할애해 주셔서 대단히 감사합니다. 귀하의 고견은 향후 충청권에서 추진될

「환경친화적 연안역 개발기술」의 연구 및 개발 내용으로 적극 활용될 것입니다.

마지막으로 부탁의 말씀드리겠습니다. 본 기획과제의 내용은 아직 확정된 것이 아니므로 연구 및 개발 내용에 관해서는 보안을 부탁드립니다.

환경친화적 연안역 개발기술 기획연구단
연구단장 공주대학교 정상만 교수

2.3 현장수요 조사 설문 응답

가. 충청남도

번호	설문내용	설문응답내용
1	연안역 개발과 관련한 충남지역의 주요 현안은?	- 안면도 종합개발사업 및 연육교 건설 - 가로림만 조력발전소 건설 - 국립해양생물자원관 건립
2	최근 수행되고 있거나, 계획 중인 주요 연안역 개발사업은?	- 제1차연안정비사업 연안 6개시군 69지구 사업추진 - 태안(신두리사구) 해안보호구역관리사업 - 서천갯벌 습지보전계획 수립연구
3	통합연안관리계획에 의거한 지역연안관리계획 관련 추진사항들에 대한 문의	- 서천, 보령, 홍성, 당진, 가로림만 수립완 료 - 태안, 천수만(태안지역) 수립중
4	연안역 개발과 관련하여 국가지원 연구사업을 통해서 보완 혹은 개발되어야 할 연구과제는?	- 서해안 유류유출사고로 해양생태계 심각 한 피해와 지역경제에 큰 손실을 안겨주 어 대책이 필요한 상태 - 본 연안역 개발에 관한 연구가 환경친화 적 연안역 개발로 서해연안의 아름다운 관광자원과 조화되어 지역관광산업과 연 계될 수 있도록 연구
5	기 도출된 세부 및 세세부과제에 대한 의견	- 연안역 개발 기술 초안대로 충남도 발전 에 큰 도움이 될 수 있는 과업이 되었으 면 합니다.

나. 보령시

◆ 도출된 연구 및 개발 내용에 관한 설문조사

① 본 기획과제를 통해 도출된 3개의 세부 성과품("서해 연안역 친환경 개발 계획 기술", "서해특성을 고려한 설계 및 시공기술", "인위적 개발에 따른 연안역 유지관리 기술")과 세부 성과품을 구성하는 세세부 성과품에 대한 에 대한 귀하의 의견은? (만족)

② 본 기획과제를 통해 도출된 3개의 세부 성과품("서해 연안역 친환경 개발 계획 기술", "서해특성을 고려한 설계 및 시공기술", "인위적 개발에 따른 연안역 유지관리 기술")을 구성하는 세세부 성과품에 대한 귀하의 의견은? (만족)

◆ 기타 연안역 개발에 관한 현장수요조사

① 소속된 기관 및 지역의 연안역 개발 관련 주요 현안

- 대천해수욕장과 대천항을 연계한 친환경 신축지구연안정비사업의 조속한 추진
- 대천항(연안항)을 이용한 관광 허브항 개발(마리나 조성 등)
- 지방관리 6개 항을 국가어항으로 승격 개발
- 대천천 하류 갯벌(습지)지역의 친수생태공간 조성 및 관찰 동선 확보

② 최근에 수행되고 있거나 계획중인 연안역 개발사업과 주요 개발내용

- 대천해수욕장 관광지 3지구 조성사업 → 테마파크 조성 등
- 죽도 관광지 개발사업 → 편익시설 조성 등
- 외연도 가고싶은섬 조성 사업 → 동선확보 등
- 보령 - 안면간 연육교 개설 공사 → 교량 건설
- 석대도 관광지 개발사업 → 경관조성 등
- GS 영보산단조성사업 → 부두건설, 가스관 매설 등
- 무창포 어촌관광단지 조성사업 → 수산물센타 조성 등

③ 보령시에서의 독자적인 연안관리계획과 통합연안관리계획에 의거한 지역연안관리계획의 추진사항

<권역별 관리구역 및 관리방향 설정>

- 제1권역 (사호·화성 지구) → 청정해역의 살기좋은 정주연안 조성
- 제2권역 (오천·보령항 지구) → 친환경 항만중심의 거점지역으로 개발
- 제3권역 (대천천 하구 및 주교 지구) → 도시형 생태연안 조성
- 제4권역 (대천해수욕장 및 남포 지구) →세계속의 종합해양관광지 조성

- 제5권역 (웅천 지구) → 미래 연안자원으로 보전
- 제6권역 (원산도 지구) → 어촌문화가 어우러진 도서관관의 메카로 조성
- 제7권역 (호도·녹도 지구) → 아름답고 역동적인 해상공원 조성
- 제8권역 (외연도 지구) → 무인도서 중심의 해양생태공원으로 개발
- ※ 절대보전, 준보전, 이용, 개발조정·개발유도연안으로 관리계획 수립

- ④ 연안역 개발과 관련하여 국토해양부의 연구사업을 통해 해결할 필요가 있는 사항
- 연안역은 국민의 생명과 재산보호 및 생태계 보전 등을 위해 절대 필요한 지역임
 - 그동안 개발방향을 보면 개발주체의 편익위주와 관광지로 개발방향을 설정하고 개발함으로써 생태환경보전 등을 고려하지 않은 경향이 많음
 - 또한 환경성과 생물다양성 보전 방안 등을 충분히 검토하고 환경친화적인 연안개발이 되도록 하여야 하나 적은 예산으로 많은 부분에 대한 개발을 추진함으로써 개발 후 생태계가 변화되는 오류가 발생함
 - 앞으로는 다양한 분야에 대한 검토가 충분히 이루어진 후 환경친화적이고 국민의 삶의질이 향상 될 수 있는 방향으로 개발되도록 하여야 하고 충분한 예산을 반영하여 양 위주가 아닌 질 위주의 개발이 되도록 하여야 할 것임.

다. 서산시

◆ 도출된 연구 및 개발 내용에 관한 현장수요조사

- (1) 본 기획과제를 통해 도출된 3개의 세부 성과품("서해 연안역 친환경 개발 계획 기술", "서해특성을 고려한 설계 및 시공기술", "인위적 개발에 따른 연안역 유지관리 기술")에 대한 귀하의 의견은? (만족)
- (4) 본 기획과제를 통해 도출된 3개의 세부 성과품("서해 연안역 친환경 개발 계획 기술", "서해특성을 고려한 설계 및 시공기술", "인위적 개발에 따른 연안역 유지관리 기술")을 구성하는 세세부 성과품에 대한 귀하의 의견은? (만족)

◆ 기타 연안역 개발에 관한 현장수요조사

- (7) 귀하께서 소속된 기관 및 지역의 연안역 개발 관련 주요 현안은 무엇입니까?
-연안역 개발 대상지는 공유수면 부분에 대하여 지원하고 있음. 연안역 개발사업 대상지는 공유수면 뿐만 아니라 개인 사유지인 경우가 많음

-연안역 정비사업이 필요하기는 하나 사유지가 포함되는 경우, 국가사업으로 사유재산을 보호해 주는 경우가 되어 사업추진을 할 수가 없음

(8) 귀하께서 소속된 기관 및 지역에서 최근에 수행되고 있거나 계획중인 연안역 개발사업은 무엇이며 주요 개발내용은 무엇입니까?

-계획중인 연안역 개발사업 : 오지지구 연안정비사업

-주요 개발내용 : 환경친화형 친수호안블럭(ES블럭)

(9) 통합연안관리계획에 의거한 지역연안관리계획의 추진사항 중, 귀하께서 소속된 기관 및 지역의 특성이 반영된 독자적인 연안관리계획은 무엇이며 그 내용은 무엇입니까?

-2006. 7. 28.(해양수산부고시 제2006-52호)로 가로림만연안관리지역계획이 수립 되었음

-가로림만연안관리지역계획의 특성은 연안관리목표를 설정하고, 목표를 달성하기 위한 수단으로 연안을 특성에 따라 절대보전연안, 준보전연안, 이용연안, 개발조정연안, 개발유도연안으로 구분하여

-개별 연안구역 내에서 권장하거나 지원 되어야 할 행위를 제시하고 있음

(10) 연안역 개발과 관련하여 국토해양부의 연구사업을 통해 해결할 필요가 있는 사항은 무엇입니까?

-연안역 정비사업의 설계 및 시공지침, 사후관리 계획 등 체계구성

다. 아산시

< 답 변 1 >

◇ 도출된 연구 및 개발 내용에 관한 현장수요조사

(1) 본 기획과제를 통해 도출된 3개의 세부 성과품("서해 연안역 친환경 개발 계획 기술", "서해특성을 고려한 설계 및 시공기술", "인위적 개발에 따른 연안역 유지관리 기술")에 대한 귀하의 의견은? (**만족**)

(4) 본 기획과제를 통해 도출된 3개의 세부 성과품("서해 연안역 친환경 개발 계획 기술", "서해특성을 고려한 설계 및 시공기술", "인위적 개발에 따른 연안역 유지관리 기술")을 구성하는 세세부 성과품에 대한 귀하의 의견은? (**만족**)

◇ 기타 연안역 개발에 관한 현장수요조사

(7) 귀하께서 소속된 기관 및 지역의 연안역 개발 관련 주요 현안사항은 무엇입니까?

○ **우리시 연안(약 150만평)에 대하여 공유수면을 매립하여 해양항만시설 및 산업단지, 관광단지 등을 조성하기 위하여 「국토의계획및이용에관한법률」 및 「공유수면매립법」 등에 의한 토지의 이용절차를 진행중 에 있음(아산시⇒국토해양부)**

(8) 귀하께서 소속된 기관 및 지역에서 최근에 수행되고 있거나 계획중인 연안역 개발사업은 무엇이며 주요 개발내용은 무엇입니까?

○ **현재 일부 공유수면을 매립하여 해안도로, 공원 등의 조성을 위하여 「공유수면매립법」 에 의거 매립에 따른 인가절차를 진행 중에 있음.**

1. 위 치 : 충청남도 아산시 인주면 문방리, 공세리 지선 공유수면

2. 면 적 : 169,226.7㎡(면허면적)

3. 용 도 : 도로, 편익시설, 공원·녹지 등

(9) 통합연안관리계획에 의거한 지역연안관리계획의 추진사항 중, 귀하께서 소속된 기관 및 지역의 특성이 반영된 독자적인 연안관리계획은 무엇이며 그 내용은 무엇입니까?

○ **아산시 연안관리지역계획수립내용을 살펴보면 전체 연안은 17.13㎢(육역 3.80㎢, 해역 13.33㎢)으로 개발조정연안이 83.9%(14.37㎢)로 가장 많으며, 준 보전연안 12.0%, 이용연안 2.7%, 개발유도연안 1.4% 임.**

○ **아산시 연안은 항만법에 의하여 전부가(100%) 항만구역으로 지정되어 있어 위에서 열거한 바와 같이 향후 항만시설이나 항만배후단지 등으로 개발하고자 계획중에 있으며 현재 개발전략을 수립하고 있음.**

(10) 연안역 개발과 관련하여 국토해양부의 연구사업을 통해 해결할 필요가 있는 사항은 무엇입니까?

○ **우리시의 연안역 개발계획이 반영될 수 있도록 학계차원의 적극적인 협조를 부탁드립니다.**

< 답 변 2 >

◆ 도출된 연구 및 개발 내용에 관한 현장수요조사

(1) 본 기획과제를 통해 도출된 3개의 세부 성과품(“서해 연안역 친환경 개발 계획 기술”, “서해특성을 고려한 설계 및 시공기술”, “인위적 개발에 따른 연안역 유지관리 기술”)에 대한 귀하의 의견은? (보통)

(2) (1)번 설문항목에서 “보통”이하로 응답한 경우, 그 이유는 무엇입니까?

다음 분야에 대한 과제 선정이 필요함.

1. **친환경적 해상 교통 방안**
2. **기방 이후의 해상교통 안전기술**

(4) 본 기획과제를 통해 도출된 3개의 세부 성과품(“서해 연안역 친환경 개발 계획 기술”, “서해특성을 고려한 설계 및 시공기술”, “인위적 개발에 따른 연안역 유지관리 기술”)을 구성하는 세세부 성과품에 대한 귀하의 의견은? (보통)

◇ 기타 연안역 개발에 관한 현장수요조사

(7) 귀하께서 소속된 기관 및 지역의 연안역 개발 관련 주요 현안은 무엇입니까?

1. **아산만 및 삼교호 수질 악화**
2. **문방공세지구 공유수면 매립 계획 추진**
3. **황해경제자유구역 조성사업 추진**

(8) 귀하께서 소속된 기관 및 지역에서 최근에 수행되고 있거나 계획중인 연안역 개발사업은 무엇이며 주요 개발내용은 무엇입니까?

1. **문방공세지구 공유수면 매립 계획 추진**
2. **황해경제자유구역 조성사업 추진**

(9) 통합연안관리계획에 의거한 지역연안관리계획의 추진사항 중, 귀하께서 소속된 기관 및 지역의 특성이 반영된 독자적인 연안관리계획은 무엇이며 그 내용은 무엇입니까?

아산시 연안관리지역계획(2008.1.) - 내용은 별도 요청시 제공 가능

(10) 연안역 개발과 관련하여 국토해양부의 연구사업을 통해 해결할 필요가 있는 사항은 무엇입니까?

아산시 연안관리지역계획 및 문방공세지구 공유수면 매립 계획 추진이 원활히 추진될 수 있도록 협조 요망

라. 태안군

◇ 도출된 연구 및 개발 내용에 관한 현장수요조사

(1) 본 기획과제를 통해 도출된 3개의 세부 성과품(“서해 연안역 친환경 개발 계획 기술”, “서해특성을 고려한 설계 및 시공기술”, “인위적 개발에 따른 연안역 유지관

리 기술")에 대한 귀하의 의견은? (만족)

(4) 본 기획과제를 통해 도출된 3개의 세부 성과품("서해 연안역 친환경 개발 계획 기술", "서해특성을 고려한 설계 및 시공기술", "인위적 개발에 따른 연안역 유지관리 기술")을 구성하는 세세부 성과품에 대한 귀하의 의견은? (보통)

(5) (4)번 설문항목에서 "보통"이하로 응답한 경우, 그 이유는 무엇입니까?

○ 기존 호안 구조물에 대한 리모델링 기술도 필요하지만 신규 호안 구조물에 대한 설계 및 시공기술 필요

(6) (4)번 설문항목에서 "보통"이하로 응답한 경우, 여러개의 세세부 성과품 중에서 개편되어야 할 성과품은 무엇이며 추가로 필요한 세세부 성과품이 있으면 기입해 주십시오.

○ 지형에 맞는 호안 구조물의 설계 및 시공 기술 추가(만, 모래, 갯벌지역의 차별화)

◇ 기타 연안역 개발에 관한 현장수요조사

(7) 귀하께서 소속된 기관 및 지역의 연안역 개발 관련 주요 현안은 무엇입니까?

○ 우리군은 해수욕장 등 관광자원이 풍부한 곳으로 관광지 개발 필요

(8) 귀하께서 소속된 기관 및 지역에서 최근에 수행되고 있거나 계획중인 연안역 개발사업은 무엇이며 주요 개발내용은 무엇입니까?

○ 안면도 국제 관광지 조성 ⇒ 테마파크, 콘도, 리조트, 골프장 등

○ 어촌종합개발 ⇒ 친수공간 조성, 휴게공간 조성 등

○ 어촌체험마을 ⇒ 체험시설, 체험편의시설 등

(9) 통합연안관리계획에 외거한 지역연안관리계획의 추진사항 중, 귀하께서 소속된 기관 및 지역의 특성이 반영된 독자적인 연안관리계획은 무엇이며 그 내용은 무엇입니까?

○ 지역특색을 고려하여 북부-중부-남부의 3개 권역으로 설정함

- 북부 : 에너지 산업의 집적으로 계획

- 중부 : 수산업기증이 중심인 전통적인 연안조성으로 계획
- 남부 : 관광지 기반으로 계획

(10) 연안역 개발과 관련하여 국토해양부의 연구사업을 통해 해결할 필요가 있는 사항은 무엇입니까?

- 훼손된 연안생태계 복원을 위한 해양생물 서식, 산란지의 회복방안 마련
- 연안 생태, 지형, 경관 관리체계 마련
- 태안해안국립공원 등 태안군 보호구역 통합관리체계 구축

[부록 3] 특허 및 논문 현황 조사 자료

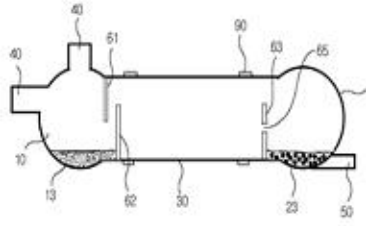
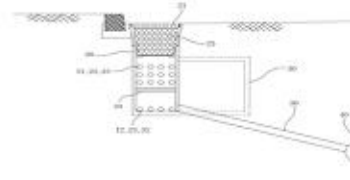
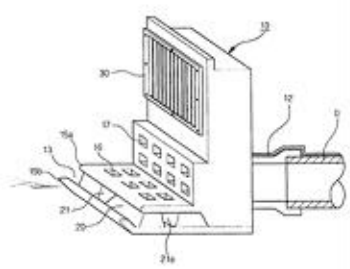
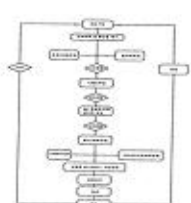
■ 특허연황

○ 국내 특허 연황

(1) 연안역 녹색조성기술(1세부과제) 관련

출원번호	특허명칭	출원인
1020080021285	연안 습지 복원용 블록 키트 및 이를 이용한 연안 습지복원 방법(A BLOCK KIT FOR RESTORATION OF COASTAL WET LAND AND METHOD FOR RESTORATION OF COASTAL WET LAND USING THE SAME)	주식회사 한국종합환경연구 소
1020060081199	인공습지 조성 방법 및 장치(METHOD AND DEVICE FOR COMPOSING ARTIFICIAL WET LANDS)	주식회사 에스디알앤디 , 정순우 , 광동엔지니어링 주식회사
1020000051020	인공습지를 이용한 자연정화 촉진방법 및 그 장치(the nature purify method for a damp area to be madeartificially and that equipment)	최원영
1020060124965	수처리용 위한 인공습지(Construction of artificial wetland for wastewater treatment)	주식회사 아첨
1020060036309	친환경 녹지공간의 생태계 보호용 보도(A GREEN ZONE FOOTPATH)	(주)경동기술공사
2020040036135	식생기반용 매트(Mat for vegetation base)	주식회사 시내 & 들
1019940004656	염해지의수목식재방법(CULTIVATING METHOD IN RECLAIMED LAND)	김영구
1020060071316	식생 녹화블록(A tree-planting block for vegetation)	(주) 경화엔지니어링 , (주)이젠리버텍 , (주)아름다운 세상
1020050013171	연안해역의 수질 관리 시스템(System and Method for Coastal Water Quality Management)	인하대학교 산학협력단 , 주식회사 선도소프트
1020050088011	해양지리 정보 구축 및 서비스 방법(METHOD FOR SERVING AND CONSTRUCTING A SEA NAVIGATIONINFORMATION)	지나비정보기술 주식회사
1020050062913	염해 예보 및 물관리 장치와 염해 예보 및 물관리 방법(An apparatus and a method for predicting salt damageand controlling water)	한국농촌공사
1020060006076	인공습지용 여과사(Sands of Constructed Wetland for the Treatment ofWastewater)	주식회사 성일엔텍

출원번호	특허명칭	출원인
1020060038637	비점오염원 초기우수 유출수 정화처리장치(A sanitation facility of first rainwater-spilled water)	나상철 , 나현덕
1020070015491	초기 강우 유출수 처리장치 및 이를 이용한 초기 강우유출수 처리방법(Water treatment equipment and method for purifying the polluted water including the storm water runoff)	한국과학기술연구원
1020040037887	비점오염원 모니터링 방법 및 시스템(Monitoring method and system of non-point sources)	(주)웹솔루스
2020060006368	우수유출저감용 투수블럭(The water permeable block which restraining water)	신동현 , (주)에코애포라스
1020060022173	우수유출저감용 투수블럭 및 그 제조방법(The manufacturing method and the water permeable whichrestraining water)	신동현 , (주)에코애포라스
1020000057041	오염된 연안 바다의 저질 개선방법(A reform material method for bottom material)	양한춘
1020070012641	연안저질개선장치 및 그 방법(COASTAL BOTTOM MATERIAL IMPROVEMENT APPARATUS AND METHOD)	주식회사 코아마
1020050096544	해양퇴적물 및 수질 오염 진단키트 및 이를 이용한 오염진단방법(Diagnostic kit for ocean sediment and water pollutionand Diagnostic method using the same)	한국해양연구원
1020020035715	연안바다의 저질토 및 수질 개선제(The substance make improvement seawater and bottom ofthe coast)	양한춘
1019880009482	연안매립장해역의오염방지방법	주식회사 포스코
1020000002617	도시 내 물순환 복원을 위한 우수저류·침투못 시스템 및 그의 조성공법(Rain reservoir·infiltration pond system for restoringthe circulation of the water in a city and itsconstructing method)	대한민국(서울대학교 총장) , 삼성에버랜드 주식회사
1020057017722	물정화재료, 물정화재, 물정화장치 및 물순환이용시스템(WATER CLARIFICATION MATERIAL, WATER CLARIFICATIONMEMBER, WATER CLARIFICATION APPARATUS AND SYSTEM FORCIRCULATION AND UTILIZATION OF WATER)	텍 컨설턴트 가부시키가이샤 , 가부시키가이샤 인터게이즈
1020030076264	빗물 저수장치(APPARATUS FOR RESERVING AND REUSING RAINFALL)	한국과학기술연구원

개발 대상 핵심 기술	특허명	출원인	개요도/특허증
<p>우수유출 저감 시스템에 있어서, 지중에 매설되어 지상의 용지를 활용할 수 있는 지중매설용 우수유출 저감 시스템</p>	<p>지중매설용 우수유출 저감 시스템</p>	<p>재단법인 포항산업과학연구원, 주식회사 포스코</p>	
<p>급작스런 강우유출에 의한 저지대 또는 상습침수구역의 침수피해를 해결하기 위한 기술</p>	<p>우수유출 저감장치 (Apparatus for reducing rainwater outflow)</p>	<p>주식회사 동인</p>	
<p>건물의 옥상 벽체에 설치된 홈통과 연결되어 옥상에 떨어진 우수(雨水)를 배수하게 한 홈통연결 우수유출 저감배수트랩에 관한 기술</p>	<p>홈통연결 우수유출 저감배수트랩(Trap for draining rainwater of roof)</p>	<p>최승도</p>	
<p>우천 시 우수를 투수(透水)시키는 투수성 블록 및 그 제조방법에 관한 기술</p>	<p>우수유출저감용 투수블록 및 그 제조방법</p>	<p>신동현, (주)에코앤포라스</p>	

개발 대상 핵심 기술	특허명	출원인	개요도/특허증
<p>투수 콘크리트 블록의 제조방법, 및 이에 의하여 제조된 투수 콘크리트 블록에 관한 기술</p>	<p>투수 콘크리트 블록의 제조방법, 및 이에 의하여 제조된 투수 콘크리트 블록</p>	<p>(주)자연과환경</p>	
<p>급우시 도시 홍수로 인한 피해 방지 및 지하수 자원 확보를 위하여 제조한 매립형 우수(雨水) 침투 시설에 관한 기술</p>	<p>경량골재를 이용한 매립형 침투 시설</p>	<p>한국건설기술연구원</p>	

(2) 연안역 경관자원형 해안안전시설을 개발기술(2세부과제) 관련

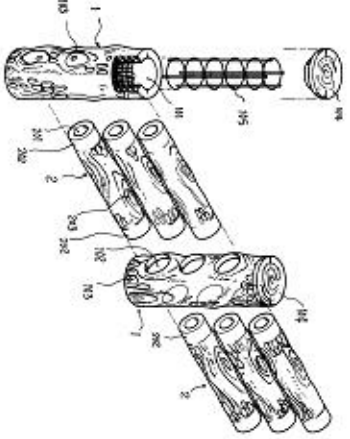
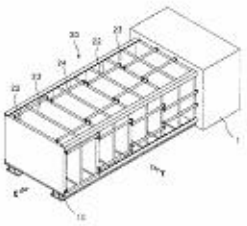
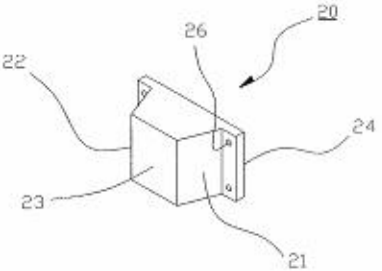
출원번호	특허명칭	출원인
1020050036959	해안침식방지를 위한 소파기능이 포함된 해안선 피복구조체 시공방법(Method for constructing the coastline coveringstructures having a buffering function preventing thecoastal erosion)	이근희
1020070138132	경관지구용 방호울타리(guard fence of viewable zone)	동아에스텍 주식회사
1020070052782	안전유도라인의 유무선통신 제어시스템(WIRE AND WIRELESS COMMUNICATION CONTROL SYSTEM OF SAFETY GUIDE LINE)	조문채
1020060005814	지오그리드 보강 채석기둥과 이를 이용한 구조물 시공방법(The structure construction method of having usedgeogrid reinforced stone column and this)	지에스건설 주식회사
1020070007098	매립호안 전면 세굴방지 블록(Prevention block from digging for shore protection formed by reclaiming from the sea)	주식회사 대영엔지니어링
1020050093422	친환경적인 생태형 호안 블록 구조(EMBANKMENT BLOCK STRUCTURE OF RIVER ^수)	케이에스엠기술 주식회사
1020050030567	해수유통구가 형성된 친수호안블럭 및 그 시공방법(HYDROPHILIC REVETMENT BLOCK HAVING SEAWATER FLOW PORTSAND CONSTRUCTION METHOD THEREOF)	주식회사 하은산업 , 주식회사 한길
2020040027809	환경친화형 연안 세굴방지용 블록(Friendly Environmental Block for Preventing fromBreakdown on the Coast)	충남대학교산학협력단
2020010005819	해안 및 항만구조물용 소파 콘크리트 피복석 블록(Wave absorbing concrete armor stone block for coastal& port facilities)	박영우
1019930024635	호안축조제및,이를이용한호안시공방법(CELL BLOCK AND SHORE BANK PROTECTION WORKING METHOD BY MAKING USE OF CELL BLOCK)	주식회사 포스코
1020070035026	재해를 방지하여 주는 작용과 식물들이 용이하게 자랄 수있도록 구성되는 친환경 호안제방공법(Nature-friendly bank protection engineering method)	한상관
1020070027851	친환경 호안공법(Nature-friendly bank protection engineering method)	한상관

출원번호	특허명칭	출원인
2020050017636	투시 완충형 2단 가드레일(see through guard rail with shock upsorber)	(주)창광이앤씨
2020010005619	해안 및 항만구조물용 소파 콘크리트 피복석 블록(Wave absorbing concrete armor stone block for coastal & port facilities)	박영우
2020050006592	환경친화형 친수호안블록(ENVIRONMENTAL AFFINITY TYPE HYDROPHILIC REVETMENT BLOCK)	주식회사 한길
1020050020442	환경친화형 친수호안블록 및 그 시공방법(ENVIRONMENTAL AFFINITY TYPE HYDROPHILIC REVETMENT BLOCK AND CONSTRUCTION METHOD THEREOF)	주식회사 한길
2020010027091	유기 및 무기질 부영양원의 흡수분해기능을 갖는 천연부식성의 호안부재(Natural shore protection material capable of abosbing and degrading contaminated nutrients)	주식회사 케이,찌리버텍
2020020017591	조위차를 이용한 호안분수시설구조(The revetment fountain structure using water level)	양 원 회
1020070061818	인공어초를 겸비한 방파제용 소파블록 및 이의 시공방법(THE BREAKWATER SOFA BLOCK WHICH HAS BOTH THE ARTICIAL FISH SHELTER AND CONSTRUCTIVE METHOD THEREOF)	(주)다인건설 문지훈 김정현
2020060032609	식생용 옹벽블록(THE BLOCK FOR A BREAST WALL WITH GRASS GROWING STRUCTURE)	정은호
2020010007862	피복석 대체용 호안블럭을 이용한 호안구축구조(Bank protection building structure by means of seawall block substituted for covering stone.)	양 원 회
2020010040434	배수구조를 갖는 호안용 블록(the embankment block with drain structure)	이동열
2020040014843	생태계 보호용 호안시설물(ECOLOGICAL EMBANKMENT CONSTRUCTION OF RIVER OR HARBORS)	김길평
1020040038161	생태계 보호용 호안시설물(ECOLOGICAL EMBANKMENT CONSTRUCTION OF RIVER OR HARBORS)	주식회사 남원건설엔지니어링

출원번호	특허명칭	출원인
1020010072274	연안구조물의 피복구조(COVERING STRUCTURE OF COASTAL CONSTRUCTION)	권혁민
1020050030818	수초분 블록(Vase for water-grass)	강정음
1020050085385	생태복원용 복층형 표면처리 입상비료의 제조방법 (Manufacturing Method of Double Layer Treatment Granular-Fertilizer for Ecological Restoration)	충남대학교산학협력단
1020020021407	수지처리 입상비료를 이용한 고기능 식생용 포러스 콘크리트의 제조방법 (Manufacturing Methods of High Performance Planting Porous Concrete Utilizing Resined Granular Fertilizer)	박승범
1020020036265	재생골재 및 부순돌과 시멘트 표면처리 입상비료를 이용한 식생용 포러스콘크리트의 제조방법 (Manufacturing Methods of Planting Porous Concrete Utilizing Cement Coated Granular Fertilizer and Recycled Aggregate and Crushed Aggregate)	박승범
1019940030510	생물착생가능한 호안부재 및 자연형 호안 시공방법	이명훈
2020050030813	호안 블록 및 호안 블록 조립체(A Block and block assembly for an embankment)	박준성, 이화
2020010000360	호안 블록(bank protection block)	이근희
2020040021118	계단이 구비된 호안(Retevment that stair is formed)	양원희
2020030022454	호안 블록 설치 구조(Construction structure of shore protection block)	두산중공업 주식회사
2020050037193	조립식 호안기초블록(The prefabricated revetment base block)	극동엔지니어링(주)
1020040067267	호안 공사용 식재 가능한 호안 사면 보호대(A protective blanket for embankment capable of plant growth)	한국건설기술연구원, 한림에코텍 주식회사
2020010033260	경사면 공사용 호안 블록(Embankment Block and Building Method Thereof)	주식회사 도화종합기술공사

출원번호	특허명칭	출원인
2020010039463	식재용 호안 블록(EMBANKMENT BLOCK FOR PLANTING)	주식회사 건일엔지니어링
1020040067271	인공호안 녹화용 식생포트 및 이를 이용한 호안 녹화공법(Vegetation port for embankment capable of plant growth and method of embankment vegetation using the same)	한국건설기술연구원
1019940004341	호안 공사용 지그재그형 섬유대 및 이를 이용한 호안공사방법	송재헌
1020040043555	호안시설물 보강구조(REINFORCE CONSTRUCTION OF EMBANKMENT)	김길평
2020040004444	호안 블록을 이용한 해안 구조물 축조 구조(SEASHORE CONSTRUCTURE USING EMBANKMENT BLOCK)	심교성
1020050111177	친환경적인 하천 호안 시설물(Retevment institution for pro-environment)	주식회사 한국 종합엔지니어링
2020030027137	호안구조물의 전도 방지를 위한 앵커블럭이 매설된 호안(Retevment that anchor block for fall prevent of revetment structure is laid under the ground)	양원희
1020000036670	호안식생매트(Vegetation Matrix of Bank)	신정섭
2020000024981	호안 피복용 조립식 블록(The prefabricated block for covering embankment)	양원희
1020030056744	호안 구조물 및 그 제조방법(Bank Protection Block, Manufacturing and Construction Method Thereof)	진랑규
2019990021321	호안 잔디블록 시공용 부직 매트(Base mat for paving interlocking block)	주식회사서호건설
2020040019585	친환경적인 하천 호안 블록의 설치구조(MOUNTING STRUCTURE OF EMBANKMENT BLOCK FOR RIVER)	(주)화신엔지니어링
2020010001406	호안기초 및 옹벽 겸용 블록(a block using for a base for bank protection and a breast wall)	강정용

출원번호	특허명칭	출원인
2020040016857	친환경적인 호안시설물(ECOLOGICAL EMBANKMENT CONSTRUCTION)	김길평
1019980031511	하안의 호안녹화 시공용 테트라포트	이영렬
2020020019819	하천용 식물재 호안의 구조물(A plant embankment of a construction for river)	동부엔지니어링 주식회사
2020020023152	호형 범면 구축용 호안 블록(EMBANKMENT BLOCK FOR COSTRUCTING NORMAL SURFACE OF ARC TYPE)	정재천
1019980034021	기초보강 호안공사용 튜브형 섬유대 및 이를 이용한 호안공사방법	주식회사 건설기술개발공사, 송재현
1020020088345	호안공사를 위한 갯펄 차단막공법 및 그 것을 위한 복합 파일(Intercption wall method for a shore protection works and it's multi-pile)	박일순
2019990016221	방파제 또는 호안 피복블럭(A covering block of breakwater or protecting the banks)	양원희
1020050084917	생태계 보호용 호안박스 옹벽구조물(ECOLOGICAL EMBANKMENT CONSTRUCTION OF RIVER OR HARBORS)	주식회사 건화
1020050030567	해수유통구가 형성된 친수호안블럭 및 그 시공방법(HYDROPHILIC REVETMENT BLOCK HAVING SEAWATER FLOW PORTSAND CONSTRUCTION METHOD THEREOF)	주식회사 하은산업, 주식회사 한길
2020010005619	해안 및 항만구조물용 소파 콘크리트 피복석 블록(Wave absorbing concrete armor stone block for coastal& port facilities)	박영우
1019930024635	호안축조제 및 이를 이용한 호안시공방법(CELL BLOCK AND SHORE BANK PROTECTION WORKING METHOD BY MAKING USE OF CELL BLOCK)	주식회사 포스코
1020070035026	재해를 방지하여 주는 작용과 식물들이 용이하게 자랄 수 있도록 구성되는 친환경 호안제방공법(Nature-friendly bank protection engineering method)	한상관
2020040008600	사면 보호용 나무틀 호안 구조물(A STRUCTURE OF WOOD FOR INCLINATION FACE)	최식중

개발 대상 핵심 기술	특허명	출원인	개요도/특허증
철근콘크리트 제로 성형된 도로용 안전시설물	도로용 안전시설물	김승균	
고정지지물의 전방에 설치되는 충격흡수시설	차량의 충격흡수장치 Apperatus for absorption of impact in vehicle	김선남	
고강도 플라스틱 재질로 곡선도로 반사면을 가진 가드레일	식별을 용이한 반사표시물이 부착된 가드레일 guard rail with reflection indicator being easy todiscriminate road safety facilities	주식회사 부창기술	

(3) 연안역 관광자원형 해안도로시스템 기술(3세부과제) 관련

출원번호	특허명칭	출원인
1020050036959	해안침식방지를 위한 소파기능이 포함된 해안선 피복구조체 시공방법(Method for constructing the coastline coveringstructures having a buffering function preventing thecoastal erosion)	이근희
1020070059922	해안도로의 오징어 건조 울타리(FENCE OF SEASIDE ROAD)	주식회사 한백조경
1020050023675	안개 방재 시스템(FOG PREVENTING SYSTEM)	주식회사 화흥도로안전씨스 템
1020050088011	해양지리 정보 구축 및 서비스 방법(METHOD FOR SERVING AND CONSTRUCTING A SEA NAVIGATIONINFORMATION)	지나비정보기술 주식회사
2020020036145	발광다이오드용 이용한 넥손 교통 안전 표지물(nexon traffic safety sign)	박영구
2020040027203	항만 도로용 안전펜스 잠금구조(Locking Structure of Safety Fence for A Harbor-road)	(주)동명기술공단 종합건축사사무소
1020060004029	안개 상습 출몰구간의 도로 안전진단시설물(The misty habitual appears and disappears section is asafe diagnostic institution thing as before)	주식회사 한국국토안전연구 원
1020050055633	콘크리트의 방수, 방식, 내염, 중성화 방지용 조성물의제조방법(Preparation method of composition for water-proof,erosion-proof, halotolerance or protection fromneutralization of concrete)	윤세근
1019980050992	알루미늄 산화피막에 의한 콘크리트의 방수, 방식 및 내염을 위한 공법 (METHODS FOR WATER PROOF AND ANTI-CORROSION,ANTI-SALT BY ALUMINUM OXIDING FILM)	주식회사 삼주에스엠치
1020050003198	콘크리트 구조물의 피복재 및 이를 이용한 시공 방법(A coating material for concrete structure and aconstruction method using the same)	최희천 , 주식회사 한국종합기술 , (주)삼성건업
1020070020382	고내구성 콘크리트용 내염해성 증진제 조성물과 이를이용한 콘크리트 조성물(SALT DAMAGE-PREVENTING ADDITIVE FOR CONCRETE HAVING HIGH DURABILITY AND CONCRETE COMPOSITION USING IT)	주식회사 포스코건설 , 주식회사트라이포 드, 주식회사 삼표

출원번호	특허명칭	출원인
1020040043395	해양 콘크리트용 차염성 시멘트 조성물(CHLORIDE-SHIELDING CEMENT FOR MARINE CONCRETE AND ITS COMPOSITION)	창용양회공업(주)
1020050015642	토양 응결용 경화제 조성물(Hardener composition for soil congelation)	서동혁
1020060103718	화학적 합성에 의한 미립자 시멘트의 제조방법 및 이를 이용한 콘크리트 제조방법(METHOD FOR MANUFACTURING CEMENT HAVING MINUTE PARTICLE BY CHEMICAL SYNTHESIS AND METHOD FOR MANUFACTURING CONCRETE USING THEREOF)	한양대학교 산학협력단
2020040020604	도로 안전 시설의 시선유도 장치(The line of vision incitement system for a roadsafety establishment)	주식회사 선엔지니어링
1020060036940	친환경 도로 안전시설구조(Safety establishment structure of road)	(주)경동기술공사
1020060027362	콘크리트 구조물 및 강 구조물의 내구성 증대 및 중성화와 염해방지를 위한 속경화 피막 형성 공법(Fast curing coating layer formation method for enhanced durability and preventing neutralization and salt damage of concrete structure and steel structure)	세기하이테크건설 주식회사 , 김의연 , 주식회사 한진이엔지
1020070047762	탄성 고분자 복합 소재를 이용한 콘크리트 및 강구조물의 염해, 중성화방지 및 방수, 방식 기능의 친환경표면보호공법(Environmentally-friendly surface protection layer formation method for enhanced durability, preventing salt damage of concrete structure and steel structure and neutralization, waterproofing, and anticorrosion using elastic polymer complex material)	세기하이테크건설 주식회사
1020010032314	콘크리트구조물의 중성화 및 염해의 방지를 위한표면도장재료 및 그의 도장방법(Coating material for the protection from the salt attack and the carbonation of concrete structures and coating method thereof)	김성수 , 윤정배

출원번호	특허명칭	출원인
1020040101663	수용성 속건형 유/무기 복합 도료를 이용한 콘크리트염해와 중성화 방지 및 오염 방지 코팅용 수용성나노세라믹 조성물 및 이를 이용한 보호피막 형성 공법(Aqueous nanoceramic composition for preventing injury from salt, neutralization and contamination of concrete using aqueous quick-drying typeorganic/inorganic complex paint and and process forforming a protective layer using the same)	주식회사 슈퍼무기코리아
1020020021103	콘크리트 염해와 중성화 방지 및 방수를 위한 금속 혼합물함유 조성물 및 이를 이용한 산화알루미늄 피막 점착공법(Composition containing metal mixture for preventing injury from salt and neutralization of concrete andwaterproofing and process for forming a aluminiumoxide coating layer using the same)	주식회사 삼주에스엠치
1020050100712	비디오 카메라를 이용한 실시간의 파랑 및 해안선 변화의정보 추출 시스템(System for analyzing information of real-time waves andcoastline change using camera)	(주)지오시스템리서치
1020020056124	도로의 결빙방지용 용빙액 분사장치(In order to prevent freezing of the road the systemwhich jet the liquid which melts the ice)	주식회사 리트코
1020000014792	산악 및 다설 지역의 도로, 터널, 교량 및 공항 등에 대한 노면결빙 감지 및 방지 시스템(DETECTING AND THAWING SYSTEM FOR ROAD, TUNNEL, BRIDGE IN AREA OF MOUNTAIN OR HIGH SNOWFALL AND AIRPORT)	주식회사 리트코
1020020012781	환원된 분진슬래그와 열용사 코팅을 이용한 도로 결빙방지 시스템(System for the protection of road freezing usingreduced steel powder slags and thermal spray coating)	주식회사 프릭사
1020060023752	도로 보수 방법(Repairing Method Of The Load)	김성태
1020050129977	도로의 유지관리를 위한 친환경 중앙분리대 제작설치구조(Manufacture Installation Structure of Median Strip forRoad)	주식회사 드림이엔지
1020070010603	도로의 포장상태 자동 조사장치(CONSTRUCTION OF Aautomatic measurement system for road pavement surface condition)	위성동 , (주)한국도로기술
1020060002865	도로보수공법(Slaa jabking methoc)	(주)청조엔지니어링

출원번호	특허명칭	출원인
10200701111100	도로보수공법(A method of construction for mending road)	(주)청조엔지니어링
1020050107788	초속경화형 도로 보수재(FAST HARDEN TYPE A ROAD REPAIR MATERIAL)	미래피앤씨(주)
1020000012851	콘크리트 구조물의 뒷채움 시공 방법 (METHODS FOR CONSTRUCTING A BACKFILL OF CONCRETESTRUCTURES)	한국도로공사
1020070002933	저소음 배수성 아스팔트 혼합물과 그 제조방법 (Asphalt concrete mixture for porous and quiet pavement ?? method of preparation)	한국투수개발 주식회사, 김광우

○ 국외특허 현황

(1) 미국 특허 현황

특허 명칭	출원번호	출원일자	분류	초록
Sea wall revetment system	6394706	20020528	해안호 안구조 물	The system of invention includes a pipe-like conduit, open at both of its ends; a cap-like protective structure that is insertable over an end of said conduit; a filter assembly comprised of a sleeve-like enclosure and a filter which is situated within said sleeve-like enclosure; and an a rod-like implement insertable within said pipe-like conduit and engageable with said sleeve-like enclosure.
Revetment grids and mats	4370075	19830125	호안구 조물	A cellular precast grid and mat for use as revetment. The grid, which may typically be cast of concrete, is substantially rectangular, having a flat bottom and, in its middle, two optional vertical openings of rectangular cross section with two inwardly sloping sides. The grid also has two vertical U-shaped channels on each longer opposed side and a two-tier vertical channel on each shorter opposed side, which vertical channel can accept projecting portions of the shorter side of two like grids positioned in abutting relationship, thereby permitting arrangement of grids into revetment of abutting staggered interlocking rows of grids.
System of structures to resist hydrodynamic forces	3990247	19761109	호안구 조물	A catch basin may be retrofit for isolating/diverting spills and/or initial storm runoff for the subsequent treatment or recycling of the collected material. A sloping, peripheral trough is provided in the catch basin and is connected to one or more storage or recovery tanks or the like.
Revetment for protecting the inclined surfaces of beaches, shores, rivers or channels, and of structures	4465398	19840814	해안/하 천 호안구 조물	The revetment comprises a plurality of heavy and thick plate bodies located side by side and directly on the inclined surfaces of the coast. Each plate body comprises at a first pair of opposite ends hinge pins (1", 1") for a flexible securing of the plate body to the adjacent plate body. Furthermore, the plate body comprises a plurality of substantially vertical water penetration holes (4", 4") as well as two hinge openings (2", 2") located at a second pair of opposite ends of said body. The hinge openings are shaped in such a manner that they beyond penetration of water also may receive pins (1", 1") of he adjacent plate bodies.
Revetment panel methods	4502815	19850305	호안시 공방법	A revetment panel for installation along embankments and other earthen structures, including structures partially or fully covered by water, which utilizes a fabric web having a plurality of compartments separated by selvage. The web is formed of two fabric layers, which are woven separately on the same loom to form the compartments, and interwoven to form the selvage. The fabric layers are separately woven to form slots in the selvage which allow cables to pass through the web, and which allow filler material to flow between compartments during filling. The compartments in the web are then inflated with the filler material, which may be cementitious slurry or mortar consisting in part of sand and gravel found near the installation site, or simply a mixture of sand, gravel, and water. The resulting matrix of forms interconnected by fabric and cable provides a durable, economical and flexible erosion control layer. Later, the fabric may wear away leaving a highly articulable mat of hardened forms interconnected by cable or other connecting means.

특히 명칭	출원번호	출원일자	분류	초록
Revetment system for preventing bluff erosion	4655637	19870407	호안시공방법	A method and related revetment system for preventing shoreline slope erosion due to wave and hydrostatic forces. The revetment system includes an elongate, grid-like frame structure of predetermined shape which is set into an excavation in the slope of substantially complementary shape. A filter fabric liner is disposed to overlie the surface of the slope excavation so as to line the excavation beneath the frame structure. The filter fabric liner is sufficiently porous to allow water to pass therethrough while preventing the movement of the soil material of the slope therethrough.
Revetment panel with staggered compartments	4592675	19860603	호안시공방법	A revetment panel for installation along embankments and other earthen structures, including structures partially or fully covered by water, which utilizes a fabric web having a plurality of compartments. The compartments are staggered in relation to each other and separated by selvage. The web is formed of two fabric layers, which are woven separately to form the compartments and fastened together to form selvage separating them. Slots are formed in the selvage which allow cables to pass longitudinally through the web and interlock the compartments, and which allow filler material to flow between compartments during filling.
Shoring structure for embankments	4000622	19770104	호안재방공법	An embankment shoring structure is made up of a number of vertical prefabricated reinforced concrete panels having vertical stiffening ribs on their inside faces and anchored to a concrete foundation cast on site by a bed of cast reinforced concrete, the lower end of each rib terminating in a face inclined to the horizontal through which the reinforcing rods of the panels pass into the bed.
Fluid wave energy dissipating and absorbing structure	4362432	19821207	해안호안구조물	The gutter guard is formed with louvre type slots to permit rain to pass therethrough to said gutter for runoff but prevent leaves or other debris from passing through the guard. The guide groove is located in a plane below the plane of the adjoining surfaces of said guard and the clip can be moved through the groove.
Shoreline breakwater	4913595	19900403	해안호안구조물	A modular artificial reef effective to prevent shoreline erosion is constructed of base modules placed in side-by-side contact adjacent the shoreline and locked together by superposed reef-forming modules, preferably having a triangular prismatic shape presenting a gently sloping face to the sea, which contact is at least two base modules and are in side-by-side contact with each other.
Seawall construction	5125765	19920630	해안호안시공방법	A seawall system comprising a concrete seawall and means for providing a footing upon which the seawall rests. The seawall has a lower portion provided to be below the normal water level and an upper portion provided to be above the normal water level, a top, a bottom to rest upon the footing means, a back to face the earth and away from the water, and a front to face the water. The front has an upper front panel above the normal water level and a lower front panel below the normal water level. The seawall is formed to have a plurality of recesses in the lower front panel providing nesting places and habitats for marine life and other wildlife normally found in the water environment.

특허 명칭	출원번호	출원일자	분류	초록
Revetment, revetment system and method for the banks of waterways	5641244	19970624	호안제 방공법	The invention relates to a revetment and a revetment system and method for the protection of the banks of water courses, canals, flowing and still water bodies or the like. The revetment consists of chambers with a net-like encasement on all sides, filled with particulate substrate material and bound together into a single unit.
Revetment unit and method for protecting shoreline or waterway	5176466	19930105	해안호 안시공 방법	A revetment unit for protecting shoreline or waterway embankments from erosion comprising a generally L-shaped web having first and second arm portions converging at an apex and forming a 90° right angle. Each of the first and second arm portions terminate at end portions. Identical cylinder members are associated with the web and extend above and below the plane of the web. The cylinder members have a height substantially less than their width and a single cylinder member is positioned at each of the end portions and at the apex. The web has a width slightly less than the diameter of the cylinder members yet greater than the radius of the cylinder members. The end portion cylinders are equally spaced from the apex cylinder a distance between about 0,10 to about 0,25 of the diameter of the cylinders.
Sand trap for erosion control	6158922	20001212	침식조 결	A system for combating coastal erosion comprised of a sufficient number of sand trapping assemblies that include a conical member and a hexagonal base. The conical member has upper and lower ends with respective openings for receiving and discharging the sand brought by the water currents. Contiguous assemblies are disposed so that the entire bottom surface is covered. The hexagonal base interlocks the different assemblies. If necessary, one way stakes can be used to further secure the assemblies to the bottom of the body of water being protected.
Erosion retardation structure	6164867	20001226	침식방 지	An erosion retardation structure to reduce erosion of an underlying granular base at a coastal property, the structure including a plurality of generally rigid material panels, each having a first end, second end, first face and second face, and structured to be coupled to an adjacently disposed panel at generally their corresponding first and second ends so as to define a wall section wherein a first face of a first panel and a second face of a second panel are positioned relative to one another so as to define a front face of the wall section. Defined generally at coupled first and second ends of the adjacently disposed panels is a coupling assembly which secures the panels at a predetermined angular orientation of generally between about 75-115 degrees relative to one another, and at a predetermined angular vertical orientation relative to a horizontal plane of the underlying granular base so as to define a rearwardly sloped configuration of the panels relative to an oncoming movement of a wave of fluid.
Shoreline erosion control and refurbishing means	5176468	19930105	해안선 침식조 결	This invention is an erosion control device in the form of a plurality of nested, triangular-in-cross-section modules forming units. These units can be interconnected to form erosion control device of any desired length. These erosion control and refurbishing devices are preferably made from recycled plastic and can be sand colored to blend with the natural scenery. They also will not harm the environment nor injure people who come into contact with the same.

특히 명칭	출원번호	출원일자	분류	초록
Sloping blocks and revetment structure using the same	4813812	19890321	호안구조물	A stair-like revetment structure is formed by using sloping blocks. At the rear end of the block main body having an approximately rectangular and a rearwardly sloping flat top are provided rear engagement pods opening like a wedge at the rear of the main body and front engagement pods having an approximately same shape as the rear engagement pods extending adjacent a concave portion at the center bottom of the front of the main body, the concave portion being provided between the front and the rear engagement pods. The thus structured sloping blocks are arranged next to each other on a sloping foundation, the front engagement pods of the sloping blocks of one layer being inserted into an engagement concave portion between the rear engagement pods of the adjacent block to successively cover the sloping foundation in a zig-zag and step-wise fashion.
Erosion control system	6267533	20010731	침식방지	An erosion control system for protecting a shoreline is provided comprising a first row of starter elements in contact with one another and fixedly attached to the shoreline; a second row of standard elements in contact with one another and matably engaged with the first row, such that the second row is closer to the shoreline and overlaps the first row in an interlocking manner; a third row of standard elements in contact with one another and matably engaged with the second row, such that the third row is closer to the shoreline and overlaps the second row; and wherein each successive row of standard elements is laterally offset from a previous row of standard elements.
Shoreline erosion barrier	7029200	20060418	침식방지	A barrier for reducing erosion along shorelines includes a barrier body formed as a unitary, molded plastic structure. In one embodiment, the barrier body has at least one elongate passage extending through it, between oppositely disposed first and second sides, and an interior reservoir. The barrier further includes at least one anchor formed into a side of the barrier body and associated with the passage to control shrinkage of the barrier body as it is being molded. In another embodiment, a method of making the barrier body includes placing plastic material in a mold, manipulating the mold to distribute the plastic material within the mold and thereby form the barrier body as a unitary piece, and reducing the shrinkage of the molded barrier body with the anchor.
Beach erosion control device	4711598	19871208	해안침식방지방법	A concrete module for at least partial submergence in the surf to dissipate the energy of wave action and to promote the deposition of beach-restoring sand and pebbles comprises a series of passages which converge toward the shore-facing side of the module and terminate in an upwardly-directed opening which deflects the incoming water flow upward to further dissipate the wave energy and to create a reaction force on the module which tends to rotate or tilt it toward the shore. This tendency aids in neutralizing the natural tendency of barriers to rotate toward the sea as a result of sand being scoured out from beneath the seaward side of the barrier as a result of downwardly-deflected incoming wave energy.

특허 명칭	출원번호	출원일자	분류	초록
Fractionating apparatus	197708556 19	19771129	비점오 염 처리 장치형	A fractionating apparatus for separating fine fibers from coarse fibers in water containing a certain amount of air. A spray nozzle is arranged in a vessel and directed towards a screening cloth. The excess pressure is provided by the air released from the liquid when it is sprayed from the nozzle.
Land imprinter	197708660 79	19771230	비점오 염 처리 장치형	The land surface is imprinted by means of imprint capsules of alternating geometries--one being a water-runoff-directing geometry; the other, a water-infiltration-enhancing geometry. The method prevents water runoff and enhances water infiltration into the soil in areas where high moisture levels would be desirable, such as in seed beds and at the base of growing plants.
Catch basin interceptor	197808939 05	19780405	비점오 염 처리 장치형	A catch basin may be retrofit for isolating/diverting spills and/or initial storm runoff for the subsequent treatment or recycling of the collected material. A sloping, peripheral trough is provided in the catch basin and is connected to one or more storage or recovery tanks or the like.
Storm drainage systems	197809642 47	19781127	비점오 염 처리 장치형	A flow restricting device is located in the trough passage for restricting the flow of water through the trough passage to a flow which is substantially less than the unrestricted flow capacity of the downspout whereby the rate at which water is conveyed to the municipal sewer drainage system in storm conditions is limited to that which the sewer drainage system can accommodate from each pitched roofed structure.
Storm drain catch basin	197900621 56	19790726	비점오 염 처리 장치형	The basin includes a standpipe where the accumulated water is held thereby allowing the larger particles to settle out into the lower portion of the standpipe before the water flows through the slots into an outer chamber. The filter element removes suspended lighter solids and any remaining grease or oil not removed in the standpipe. The cleansed runoff finally is discharged through an outflow pipe.
Storm drainage systems	198001349 10	19800328	비점오 염 처리 장치형	A flow restricting device is located in the trough passage for restricting the flow of water through the trough passage to a flow which is substantially less than the unrestricted flow capacity of the downspout whereby the rate at which water is conveyed to the municipal sewer drainage system in storm conditions is limited to that which the sewer drainage system can accommodate from each pitched roofed structure.
Apparatus for equalization of overflow water and urban runoff in receiving bodies of water	198001856 84	19800910	비점오 염 처리 장치형	A tank separated from the body of water is arranged so that the tank volume or parts thereof are alternately filled by polluted water and by water from said body of water. This tank is divided into a series of compartments by means of similar intermediate walls. A first compartment communicates with an inlet for polluted water, and a last compartment communicates with the body of water surrounding the tank.

개발 대상 핵심 기술	특허명	출원인	개요도/특허증
billboard advertising system	Overhead highway billboard and marketing method	Eckley Keach (Las Vegas NV:US)	
anchoring off-shore structures	Method of, and apparatus for, anchoring off-shore structures	Ostgaard, John T. Abbott, Phillip A.	
changeable message outdoor advertising sign or the like, comprising a generally rectangular frame forming	Changeable message outdoor advertising sign	Allen-Morri son, Inc.	

(2) 유럽 특허 현황

특허 명칭	출원번호	출원일자	분류	초록
METHOD OF STABILIZING SUBMARINE GROUND AGAINST OCEAN WAVES, BY USING WATER-PERMEABLE COLUMN	20060263076	20060927	침식방지	There is provided a method of stabilizing the submarine ground for stabilizing the submarine ground against ocean waves by arranging a column having good water permeability on the submarine ground. The method takes into consideration a mutual action between a solid phase (soil particles) and a fluid phase (pore fluid), and is carried out based on a finite element method. There is also provided a method of applying the water-permeable column for stabilizing various structures such as a revetment and a breakwater, in a harbor, a coastal zone, and an oceanic area, against ocean waves.

특허 명칭	출원번호	출원일자	분류	초록
Hydrophilic Revetment Block Having Seawater Flow Ports And Construction Method Thereof	20050574728	20051012	친수호안 구조물	The present invention relates to a stairs-type hydrophilic revetment block having seawater flow ports and a construction method thereof. However, because of occlusiveness of their structure, seawater flow is significantly reduced and pollutants are accumulated without being diffused to the open sea. The stairs-type hydrophilic revetment block having seawater flow ports of the present invention provides easy access for people, reduces reflected waves, pacify the sea areas, maximizes improvement of seawater quality through smooth inflow and outflow of seawater and reduces cost needed for setup and protection of mound. The hydrophilic revetment block of the present invention comprises a base block, an intermediate block and an intermediate block having reservoirs.
REVTMENT BLOCK STRUCTURE FOR RIVER LEVEE TO PROTECT UNDERWATER ECOSYSTEM	20030049699	20030721	호안제방 공법	The revetment block structure for a river levee comprises the steps of building revetment blocks(400) on footing concrete(100) in multistage, placing primary back-filling concrete(500) and secondary back-filling concrete(600) on the backside of each revetment block(400) to prevent the subsidence of coastal soil toward rivers or the sea when building the revetment blocks(400), and placing levee protective concrete(700) on the uppermost part of the revetment block(400)
STEEL REVTMENT STRUCTURE, AND METHOD OF REPAIRING STEEL REVTMENT STRUCTURE	20040066235	20040309	호안구조물 시공방법	According to the steel revetment structure, a hydrated hardened body 7 made of slug as a main raw material, which is generated in a steel manufacturing procedure, is set on a contact surface of a steel sheet pile 3 forming the revetment with water. Further, an indented portion is formed on a surface of the hydrated hardened body 7. Specifically, the indented portion is formed on the surface of the hydrated hardened body 7, by sticking, to the surface, massive slug generated in the steel manufacturing procedure, or a massive carbonated solid made of the slug as the main raw material, which is generated in the steel manufacturing procedure.
STRUCTURE ARRANGED ON REVTMENT, AND REVTMENT STRUCTURE	20040066234	20040309	호안구조물	The box structure 1 arranged on a revetment 3 and serving as a habitat for aquatic organisms, has an opening 9 functioning as an entrance for water, and a daylighting opening 8.
Method of repairing an aperture and defect in a part with welding using an insert with top and runoff plates and backing	2007254275	20071029	비검오염 처리 장치형	The invention relates to a method of repairing an aperture and adjacent defect in a part, which is started by removing one or more defects adjacent an aperture in a base material. The material is removed to create a weld searn that extends past an area of high stress concentration on the aperture. Excess material is removed from the insert to obtain an aperture containing a profile essentially the same as the profile of the aperture prior to initiating the repair.
Cleaning of fluids using filtration	2006120995	20060920	비검오염 처리 장치형	Apparatus for cleaning stormwater runoff comprises a tank for receiving the water to be cleaned, an inverted tank located in the tank, a stormwater filter located in the inverted tank and trough which the water to be cleaned must pass as the water level rises in the inverted tank, an output conduit for receiving the water that has passed through the filter, a valve in the output conduit for allowing and preventing flow through the conduit, and a float responsive to the level of the water in the inverted tank for controlling the valve.

특허 명칭	출원번호	출원일자	분류	초록
Inlet in roads or floors with retaining device for light liquids	2004019037	20040811	비점오염 처리 장치형	The drain has a perforated lid flush with the surface of the roadway. The collar fits inside a cylindrical container for collecting runoff water with internal partitions and curved siphon pipe to take off water at the bottom. Water flows from the top chamber into a filter chamber with a coalescence filter.
System for removing metals from roof runoff waters	2004006315	20040317	비점오염 처리 장치형	Rain water from a roof drains through a down-pipe containing a filter which removes metal particles. The down-pipe has an outer jacket. The gap between the inner pipe and outer jacket has a metal ion-absorbing filter material which is preceded by a pre-filter. The bottom end of the filter terminates in a funnel to the slotted walls of the inner pipe.
Flood surface waste water treatment device and tubular water treatment unit	2001934349	20010525	비점오염 처리 장치형	The invention provides a runoff water purification system for removing pollutants accumulating on the road surfaces, reducing the workload of the sewage water treatment plants and preventing environmental water pollution. Runoff water flows into the maintenance tank and to the treatment tank, through the connecting conduit where pollutants are removed, and discharged to the sewage pipe.
Apperatus and method for treating storm water runoff	1997922529	20000000	비점오염 처리 장치형	
Plant for treatment of urban runoff water	1985850138	20000000	비점오염 처리 장치형	A plant for treatment of urban runoff water where a body of water is separated from a water recipient by means of a flexible curtain extending between the bot-tom and the surface of the water recipient. The bot-tom end of the curtain is anchors to the bottom while the surface end is provided with float means being mov-able across the surface to change the volume of the body of water.

(3) 일본 특허 현황

특허 명칭	출원번호	출원일자	분류	초록
Drainage filter for preventing runoff of earth	1984255 964	19841 204	장치형	To simplify mounting of a filter, by a method wherein a skirt-shaped firm adhering part is formed in a protruding manner to the outer periphery of a cover part having a number of filter holes provided therein, and the firm adhering part is cut from the skirt side to form slits.
Drainage filter for preventing runoff of sediment	1988254 546	19881 007	장치형	A mesh-shaped porous plate molded integrally with synthetic resin to perform firm engagement and prevent engaged sections from falling off by forming a notchless cylindrical shell section on the periphery of a porous plate, and by providing the outer periphery of the shell section, with engaged sheet sections extending in the inserted direction to be engaged with a drainage slot through elastic deformation.
Ground made of artificial lawn	1996321 426	19961 202	장치형	A cushion layer is laid on a base layer, and artificial lawn is laid on a base fabric to prevent the runoff of sand surely even at the time of the small grain size of sand by disposing filtering bodies being formed in height lower than the height of the lawn leaves of artificial lawn and obstructing the passage of sand to the base fabric of the artificial lawn in the vicinity of a side ditch, etc.
System for preventing runoff of soil and prevention of runoff of soil	1997194 300	19970 718	토사관 리	This system is composed by successively laying a waterproof sheet having uneven parts for imparting root resistance and waterproofness and a netlike material, to simply execute a slope of a roof garden and prevent soil from running off.
Rain water storage and penetration equipment	1998024 399	19980 205	장치형	A storage layer and an infiltration layer divided by a partition wall is provided in a container to restrict a sudden runoff of rain water to a drain gutter by infiltrating rain water overflowing from a storage layer storing rain water into the ground through an infiltration hole and then discharging rain water from an orifice at a higher level above the infiltration hole to the external.
Covering sheet for face of slope of bank for reclamation	1998151 996	19980 515	토사관 리	Caissons are installed at adequate intervals to prevent breakage of a cover sheet by giving a plurality of stripes of loose portion almost in parallel with the shoulder of the face of slope and sewing the loose portions in such a manner that the strength of the loose portions gradually decreases from the portion near the shoulder of slope to the portion at the bottom of water.
Square-shaped gabion	2000018 394	20000 127	장치형	A square-shaped gabion, in which the runoff preventive effect of fillers having a small diameter is improved, without reducing the meshes of rhombic wire netting itself and superposing other net members having small meshes and which has a simple structure and is also executed easily.
Erosion prevention mat and its laying method	2000065 839	20000 310	토사관 리	A thermoplastic resin tape to provide an erosion prevention mat and its laying method which is a netting body capable of preventing the erosion of the face of slope of a levee due to running water while greening the face of slope, of avoiding the runoff of vegetation, of reducing the cost of work execution and also providing good appearance.
Planting wall	2000147 338	20000 519	장치형	The equipment is made up with a hollow lid that covers an upper opening of a tank for storm water storage can simply purify rain water taken at an intake part of rain water installed in the middle of a down pipe by purifying members and can be cleaned easily even when trash, fallen leaves, and sand pile up on the purifying members.

특허 명칭	출원번호	출원일자	분류	주요 내용
Catch basin deodorant and purifying agent, and catch basin	2000379016	20001213	장치형	Catch basin deodorant and purifying agent are placed in a bag body made of nonwoven fabric to prevent the occurrence of a malodor and purify drain water by removing polluted substances such as oil contents, organic matters causing a malodor from a catch basin.
Unit type earth retaining fence and earth retaining construction method	2001169146	20010605	토사관리	A slope frame composition never distorted due to excellent strength, capable of preventing runoff of the surface soil of a slope by providing an impervious member closely fitted to the slope, and capable of being laid by connecting frame members successively with excellent workability.
Permeable type check dam	2001340480	20011106	자연형	This permeable type check dam is provided with multiple column materials To catch a first debris flow (main flow), to prevent the downward flow of gravels of silted deposit (soil) by re-runoff phenomenon, and to catch a second and a third debris flow.
Filtration tank	2003394596	20031125	장치형	A filtration tank capable of highly maintaining a cleaning performance of a filter medium without performing the maintenance of a diffuser pipe for a long period of time. In the filtration tank, one part of the treated water is passed through the circulation path and water is supplied to the diffuser pipe during the filtration of the raw water.
Artificial soil mat	2004232453	20040809	장치형	A filtration tank capable of highly maintaining a cleaning performance of a filter medium without performing the maintenance of a diffuser pipe for a long period of time. In the filtration tank, one part of the treated water is passed through the circulation path and water is supplied to the diffuser pipe during the filtration of the raw water.
Diaper runoff prevention device	2004258896	20040906	장치형	Maintain runoff suppressing functions of rainwater and readily change the installation and uninstallation of a temporary storage part. A water storage layer is provided under a planting layer and used as greening equipment equipped with a temporary storage layer temporarily storing rainwater under the water storage layer.
Rainwater runoff suppressing device and side plate member used for the same	2005054701	20050228	장치형	This rainwater runoff suppressing device is excellent in soil pressure resistance, preventing a space for storage from being increased when stored in a stacked state, and excellent in construction efficiency, and a side plate member used for the rainwater runoff suppressing device.
Red soil runoff preventive method	2006237493	20060901	장치형	This rainwater runoff suppressing device is excellent in soil pressure resistance, preventing a space for storage from being increased when stored in a stacked state, and excellent in construction efficiency, and a side plate member used for the rainwater runoff suppressing device.

■ 관련 논문조사

제 목	상징경관을 고려한 해안도로 계획으로의 접근-목포시 유달산 순환도로를 대상으로-		
저 자	배현미, 정일현	연 도	2000
출 처	목포대학교 연안환경연구소		
연구내용	목포시 유달산 순환도로를 대상으로 경사면 처리공법 개발, 하 프터널시스템 소개, 해안도로 및 호안공간의 재고, 신경관요소 소 개를 통한 해안도로 계획		

제 목	해안도시의 조망경관 형성에 있어서 Open Space 역할에 관한 연구		
저 자	이재진	연 도	2003
출 처	부경대학교 도서관		
연구내용	해안도시의 조망경관 형성에 있어서 조망을 위한 가시권역확보 방안과 Open Space의 역할과 활용방법에 대한 연구		

제 목	都市街路邊 建築物 外部色彩 現況에관한研究		
저 자	문석준	연 도	2004
출 처	제주대학교 중앙도서관		
연구내용	가로경관을 형성하는 가로변 건축물을 대상으로 외부색채 분포 를 조사하여 가로경관 색채의 문제점을 추출하고 합리적인 개선 방향을 모색하기 위한 기초자료를 제공		

제 목	해안개발사업에 따른 해안침식 영향 저감방안 연구		
저 자	조광우, 명준호, 주용준, 신현화, 김규한	연 도	2006
출 처	한국환경정책·평가연구원		
연구내용	해안침식을 유발할 수 있는 개발 사업에 대하여 합리적인 영향평 가와 저감방안을 마련하기 위하여 해안침식을 유발할 수 있는 개 발사업의 유형을 조사하고, 이들 사업유형에 대한 환경영향평가 및 저감방안에 대한 조사		

제 목	연안침식방지 기술개발 연구용역, 제2차년도 보고서		
저 자	염기대, 윤서성, 김홍선, 윤재욱, 이정태	연 도	2006
출 처	해양수산부		
연구내용	수리·퇴적환경특성 및 침식원인별 침식방지기술을 개발하고, 과학기술기반의 연안침식관리·방지기술 지침서를 수립·보급함으로써 효율적이고 과학적인 연안침식 대응전략을 마련함.		

제 목	준정적 실험에 의한 교량의 고속도로 기존 교량의 내진성능평가		
저 자	김훈	연 도	2002
출 처	증양대학교 1캠퍼스 도서관		
연구내용	연성도를 파악하기 위해 교량의 유형별 분석을 통해 휨파괴, 휨-전단파괴, 전단파괴가 가능한 대표적인 시험체를 제작하여 준정적 실험에 의한 실물 실험을 실시하고 실험결과를 분석하여 기존 비내진 교량의 연성도와 내진성능을 평가		

제 목	해상재해방지를 위한 국가관리체계 개선방안 연구		
저 자	조동오	연 도	2001
출 처	한국해양수산개발원		
연구내용	우리나라 해상재해방지를 위한 국가관리체계의 취약점을 분석하고 이의 개선점을 제시		

제 목	연안역 해저 구조물의 안전에 관한 연구		
저 자	김동수	연 도	2000
출 처	한국해양대 대학원(부산)		
연구내용	조류에 의한 해저의 침식, 닳에 의한 해저충격력, 닳의 파주깊이를 현장자료 등에 기초하여 해저구조물의 안전성을 평가		

제 목	도로 안전시설 및 부대시설의 설계 기준 개선방안		
저 자	노관섭, 김용석	연 도	2003
출 처	대한토목학회지		
연구내용	안전시설 및 부대시설과 관련된 기준은 지금까지 여러기관에서 연구를 통해 정립된 바 있지만, 제 기준들의 위계 설정 없이 각각 독립적으로 작성되어 기준 적용에 적지 않은 혼란을 가져오고 있어 체계적인 기준을 마련하기 위한 연구		

제 목	부산 연안의 Waterfront 개발 방향에 관한 연구		
저 자	이정환	연 도	2002
출 처	동아대학교 대학원 토목공학과		
연구내용	워터프론트 개발에 대한 외국의 개발유형, 전망, 기법들을 고찰하여 부산의 워터프론트 개발방향을 설정		

제 목	연안습지의 자연현황 분석 및 그 활용에 관한 연구		
저 자	이동근, 방광자, 강현경	연 도	1998
출 처	한국환경영향평가학회		
연구내용	충남 태안 신두리 지역을 대상으로 주변현황 및 식물군집구조분석을 통하여 자연환경을 파악하고 의식조차에 기초한 기연구자료를 토대로 지역의 특성에 따른 관리방안 제시		

제 목	연안습지보전에 관한 입법론적 고찰		
저 자	공경자	연 도	2005
출 처	한국해양대학교 대학원		
연구내용	연안습지보전 관련법과 비교하면서 분석·검토하고 그것의 습지보전능력의 한계 내지 문제점을 지적하면서, 연안습지 생태계의 효율적인 보전과 환경권의 실현을 위한 입법론 내지 기존 실정법의 정비·보충방안 제시		

제 목	습지의 보전 및 관리 법제에 관한 연구		
저 자	윤익준	연 도	2007
출 처	한양대학교 법과대학원 법학		
연구내용	습지의 순손실방지는 습지의 보전과 관리를 위한 정책적 목표로서 우선적으로 국가의 습지정책 수립에 반영되어야 한다. 특히 습지를 훼손하는 또는 훼손할 우려가 있는 개발사업을 허가함에 있어, 대체습지의 조성을 의무화하거나 사업자에게 생태계보전협력금과 같은 대체습지 조성비용을 납부하도록 하는 방법을 통해 습지은행 프로그램을 국내법제에 수용하는 방안을 모색		

제 목	인천 연안 갯벌의 환경친화적 보전에 관한 연구		
저 자	이찬구	연 도	2004
출 처	고려대학교 정책대학원 국토계획경제학과		
연구내용	인천이 보전하여야 할 중요한 자연자원의 하나가 갯벌이라는 인식을 바탕으로 갯벌의 국립공원 추진 배경과 이를 효과적으로 보전·관리할 수 있는 방안을 수립하려 하였으며, 갯벌에 대한 정보가 부족한 현시점에서 무조건적 개발이나 절대보전을 주장하기보다는 체계적 기초연구를 통해 정보를 축적한 후에 책임 있는 보전 또는 환경친화적 개발사업이 시행되어야 한다는 데 초점을 두고 있음		

제 목	축진 및 침전시험에 의한 혼화재 혼입 콘크리트의 내염성능 평가 연구		
저 자	유재강, 김동석, 박상준, 원철	연 도	2004
출 처	학술발표회논문집, 한국구조물진단학회		
연구내용	혼화재 혼입 콘크리트에 대하여 전기적인 압력을 가함으로서 비교적 단기간에 염화물 침투저항성을 평가할 수 있는 축진시험과 1년에 걸친 염수침지시험을 통해, 혼화재 종류 및 치환율이 콘크리트의 내염성에 미치는 영향을 축진시험과 침지시험을 통해 평가		

제 목	노후항만 활성화를 위한 워터프론트 디자인에 관한 연구 : 소월미도를 중심으로		
저 자	양승모	연 도	2006
출 처	홍익대학교 건축도시대학원 조경설계전공		
연구내용	노후항만의 기능분담, 공간의 개방, 미적·질적 부분 개선과 여가 시설의 도입 등을 통하여 시민이용공간으로서 재활용하는 것을 제시		

제 목	첨단 나노시멘트 개발 및 나노시멘트 콘크리트 특성분석에 관한 실험적 연구		
저 자	박종빈	연 도	2007
출 처	한양대학교 토목공학		
연구내용	시멘트 제조과정 중 소성과정에서의 CO ₂ 발생을 방지하고, 나노 크기의 시멘트 입자를 통하여 구조적 치밀성을 유지하여, 고강도화·내구성에 유리한 건설재료를 개발하기 위한 일환으로 기존 소성과정을 통한 시멘트 제조방식과 달리, 화학적 방법을 통해 Bottom-up 방식으로 나노 크기의 새로운 개념의 건설재료를 개발		

제 목	파형강판 지중구조물의 설계 및 시공분석을 통한 문제점 개선		
저 자	김창원	연 도	2008
출 처	홍익대학교 대학원 토목공학과 구조전공		
연구내용	서울-춘천 민자 고속도로에 적용된 파형강판 지중구조물의 시공 과정을 통해 발생할 수 있는 문제점을 도출하였으며, 그에 대한 적절한 대책을 마련하였고, 이와 같이 축조된 구조물에 대해 유지관리 측면에서 발생하는 문제점 및 개선방향에 대해 논의		

제 목	制雪材의 影響을 받는 橋梁바닥판의 適正 橋面防水工法 選定에 關한 研究		
저 자	신승문	연 도	2007
출 처	서울산업대학교 산업대학원 건축·토목협동과정		
연구내용	제설제가 사용되는 △△교량을 대상으로 상기의 조건을 충분한 고려와 현장조사, 성능분석 및 평가를 통해 교면방수층이 교량바닥판 내구성에 미치는 영향을 분석하여 적정한 교면 방수개념 및 공법을 제시		

제 목	강원지역 자연생태계 보전방안에 관한 연구; 동해안 석호 생태계를 중심으로		
저 자	남미란	연 도	2003
출 처	연세대학교 정경대학원 환경관리학과		
연구내용	석호는 동해안에 분포하고 있는 화진포호, 송지호, 청초호, 영랑호, 매호, 경포호, 향호 등 7개를 대상으로 하였으며, 석호별 유역특성, 수리 및 수문환경, 생물 및 서식환경, 오염원 및 오염부하량, 수질 및 생태, 개발현황 및 향후 개발계획 등을 조사하여 환경특성을 고찰하였으며, 문제점을 파악하여 향후 석호 환경관리방안을 제시		

제 목	연안 재해 방재시스템에 관한 연구		
저 자	홍원식	연 도	2008
출 처	한양대학교 공학대학원 수자원 및 항만공학 전공		
연구내용	기존 폭풍해일의 피해사례를 연구하여 폭풍해일로부터 근본적으로 피해를 예방할 수 있는 소프트웨어적 방재시스템에 관하여 제시. 이는 기존에 피해를 입었던 지역의 침수흔적도를 작성하고 천문조와 기상조를 고려한 수치모형의 예측을 통해 침수 예상구역을 산출하여 이를 바탕으로 실제 폭풍해일의 발생 시 피해예상지역 밖으로 대피할 수 있는 객관성 있는 방재대책을 수립.		

제 목	염해환경하의 콘크리트 교량의 내구성 설계기법에 관한 연구		
저 자	손민기	연 도	2004
출 처	한경대학교 산업대학원 토목공학과		
연구내용	콘크리트 구조물에서 발생 가능한 여러 가지 성능저하 과정 중에서 염해와 관련한 내구성을 확보하기 위한 국내외의 내구성 설계기법에 대한 광범위한 검토를 통해 가장 합리적인 방안을 도출한 후 이를 국내 콘크리트 교량에 적용하여 도출된 내구성 설계기법을 검증		

제 목	船舶접안에 따른 돌핀의 舉動 特性에 관한 研究		
저 자	윤경석	연 도	2006
출 처	중앙대학교 대학원 토목공학과 하천및해안공학전공		
연구내용	인천 연안에서의 설계 파고와 최대 파고에 대한 하부 구조가 말뚝으로 지지되어 있는 돌핀구조물의 거동 특성과 선박재하톤수 (DWT)별 접안에 따른 돌핀구조물의 거동 특성		

제 목	해양환경하의 콘크리트 구조물의 잔존내구수명예측		
저 자	김중수	연 도	2006
출 처	연세대학교 대학원 : 토목공학과		
연구내용	기존 콘크리트 구조물이 염해환경하에서 공용되고 있는 경우, 환경조건과 콘크리트 구조물의 상태를 평가하여 콘크리트 구조물의 잔존내구수명을 해석적으로 예측하는 알고리즘을 제안. 공용중인 콘크리트 구조물의 현 상태의 열화정도와 현재 염해환경을 정량적으로 파악하여 구조물 건설 당시의 염해환경과 콘크리트 구조물의 초기 내구특성치를 추정		

제 목	연안침식 방지를 위한 친수호안 블록의 개발		
저 자	한재명	연 도	2008
출 처	한밭대학교 산업대학원 토목공학과		
연구내용	사람들의 접근성이 좋으면서 연안침식 방지 능력이 우월한 친수 호안블록을 개발하였고, 개발된 친수호안 블록에 관한 반사율, 안정성, 월파량, 월파고 및 현장 시험시공을 통한 결과를 분석		

제 목	한반도 서해안 실시간 해수면 예측 수치실험 연구		
저 자	오임상, 윤용훈, 문일주	연 도	2000
출 처	한국기상학회		
연구내용	한반도 서해안의 실시간 해수면 예측이 관찰조수자료 및 coupled wave · tide · surge model을 이용해서 STIPS에 의해 연구		

제 목	연안역통합관리를 위한 GIS 기반 해양정보학		
저 자	김종규	연 도	2004
출 처	한국수산해양교육학회		
연구내용	MGIS의 경계를 분류하기 위한 MGIS관련 용어를 정의하고 해양과 연안역의 성질을 고찰		

제 목	지구온난화로 인한 해수면 상승에 따른 충남 서해안의 해안선과 연안역 변화에 관한 연구		
저 자	전미숙	연 도	1997
출 처	공주대학교 교육대학원 지리교육전공		
연구내용	지구온난화, 해수면 상승, 충남서해안, 해안선, 연안역, Landsat영상 자료, GIS, 지리정보시스템		

제 목	Web GIS를 이용한 연안위험취약지역 정보시스템 구축		
저 자	박현철, 김형섭, 조명희	연 도	2005
출 처	한국지리정보학회		
연구내용	전국연안지역을 대상으로 태풍, 해일 범람, 침식등의 피해 자료를 수집하고, GIS분석 기법과 고해상위성영상등의 공간정보기술을 이용하여 실시간으로 Web상에서 3차원 위성영상 및 공간정보관리를 수행할 수 있는 3차원 Web GIS기반 연안 위험취약지역 정보시스템을 개발		

제 목	연안역 패류어장 생태환경 조성을 위한 시설공학적인 연구		
저 자	신동일	연 도	1997
출 처	부경대학교 대학원: 해양공학과		
연구내용	연안, 패류어장, 생태, 환경		

제 목	한국의 TCR 활용전략에 대한 연구 : TCR과 TKR의 연계를 중심으로		
저 자	이현탁	연 도	2007
출 처	경희대학교 경영대학원 중국비즈니스학과		
연구내용	급변하는 동북아 물류 환경의 여건 속에서 대륙 철도 연계사업과 관련한 향후 우리 정부 및 기업의 사회적 효과를 분석하고, 이와 관련하여 이미 중국 사업의 꿈을 펼치고 있거나 대 중국 사업 진출을 기회로 삼는 국내 기업에게 시사점을 제공		

제 목	制雪材의 影響을 받는 橋梁바닥판의 適正 橋面防水工法 選定에 關한 研究		
저 자	신승문	연 도	2007
출 처	서울산업대학교 산업대학원 건축·토목협동과정		
연구내용	상대적으로 미비한 현재의 품질 및 성능기준을 보완하여 교량조건, 기후조건, 경제적 조건에 부합하는 교면방수공법을 선정하고자 하는 것으로, 앞으로 교면방수의 하자를 최소화		

제 목	다차로 아스팔트 포장도로에서 차로 특성을 고려한 포장 파손 예측 모형		
저 자	오동규	연 도	2005
출 처	서울대학교 대학원 지구환경시스템공학부		
연구내용	도로포장관리시스템, 포장조사, 포장균열, 포장보수, 포장보수시기, Pavement Management System(PMS), Pavement Survey, Crack, Rehabilitation		

제 목	GIS와 UML을 이용한 도로시설물 관리시스템 개발 : 대구광역시를 사례로		
저 자	허영진	연 도	2005
출 처	경일대학교 대학원: 도시정보·측지지적공학과		
연구내용	도로시설물 관리 체계를 효율적으로 수행하기 위하여 최근 급격히 발전하고 있는 공간정보 기술인 GIS(Geographic Information System)와 효율적인 시스템 개발 기술인 UML(Unified Modeling Language)을 이용하여 도로시설물 관리시스템을 개발		

제 목	수명주기비용분석기법을 적용한 교량유지관리 방안에 관한 연구		
저 자	최길대	연 도	2001
출 처	중앙대학교 대학원 지역개발학과 도시 및 지역계획		
연구내용	도로교량의 유지관리체계의 과학화와 효율화, 선진화를 위하여 교량유지관리에 수명주기비용(Life-Cycle Cost : LCC) 분석기법 도입의 필요성과 우리나라의 현재 유지관리상의 문제점을 도출하고 그 개선 방안을 제시		

제 목	연약지반에 설치된 호안구조물의 안정해석에 관한 연구		
저 자	박주원	연 도	1997
출 처	조선대학교 대학원 토목공학과		
연구내용	호안구조물의 설계에 따른 원지반의 개량에 있어 일반적으로 많이 이용되어지고 있는 대표적인 호안 연약지반처리공법인 강제치환방식과 최근 그 적용이 활발한 C.G.M공법을 동시에 적용한 4개지역의 설계자료를 토대로 파랑, 수비, 지반 및 지형등의 자연조건에 따라 원호활동과지반지지력에 대한 각각의 안정성을 비교·검토		

제 목	생태복원을 위한 친환경적 하천 정비에 관한 연구		
저 자	김창현	연 도	2005
출 처	단국대학교 산업경영대학원 환경조경학과		
연구내용	우리나라의 하천관리가 이수와 치수에 중점을 두고 관리하여 오면서 하천이 황폐화되고, 산업의 발달로 경제규모가 커지면서 여러 가지 오염물질이 수질을 오염시켜 본래의 하천의 모습을 잃어가고 있는 실정에서 하천 본래의 모습으로 되돌리고자, 생태적 복원을 통한 자연형 하천 정비를 수립 인식, 그러기 위해선 하천 생태계의 이해를 바탕으로 하천 정비 계획을 정립하여 친환경적 공종과 공법의 적용이 요구		

제 목	호안 구조물의 안정해석에 관한 연구		
저 자	황천복	연 도	1995
출 처	경기대학교 대학원 토목공학과 토질및기초공학전공		
연구내용	인공사면에 축조되는 증력식 구조물에 대해서 벽체의 활동, 전도, 기초지반의 지지력 등을 고려하고, 외력으로는 상재하중, 체체 중량, 토압 및 파압, 간류수압, 부력 등을 적용하여 호안 구조물의 안전성을 검토		

제 목	河川施設物 安定性 評價 및 維持管理 改善에 관한 研究		
저 자	최동필	연 도	2005
출 처	서울시립대학교 도시과학대학원 토목공학과		
연구내용	하천시설물에 대한 유지관리를 효율적으로 하여 재난재해의 방지와 함께 투자재원 효율성 증대하는 차원에서 이에 대한 정기적인 점검은 대단히 중요하다. 유지관리 업무개선과 관련하여 특별히 고려하여야 할 사항은 예산의 증가, 기획, 일정계획, 재정과 작업 관리체계, 범위와 기준, 사용재료와 공법, 그리고 담당 부서 간의 협조 등이다		

제 목	농지 개량과 정비, 농촌유역 비점오염의 모니터링 및 모델링 기술 개발		
저 자	박승우	연 도	2000
출 처	농업생명과학연구 (Annual report of research in agriculture and life)		
연구내용	농지개량과 정비, 농촌유역의 비점오염 모니터링과 모델링기술 개발과 관련하여 "농촌유역수문 및 수질모니터링", "중소유역의 관 개회귀수량 모니터링 및 모델링", "농업생태환경모니터링 및 종합적 환경관리시스템 개발"과 "새만금사업지구의 농업비점오염 모델링과 저감대책의 평가" 그리고 농지자원의 보전과 관련하여 "농지의 개량과 정비기술개발에 관한 연구"와 "방조제 축조후 갯벌형성과 관한 연구" 등을 시행		

제 목	동진강 상류 도원천 소유역의 수질 모니터링 및 SWAT 모형에 의한 오염부하량 추정		
저 자	김영주	연 도	2007
출 처	전북대학교 대학원 농공학(농업수리),		
연구내용	수질 모니터링, 유출, 오염부하, 비점오염, SWAT, 장기강우, 폭우 사상		

제 목	농업유역 비점원오염 저감을 위한 인공습지 설계인자 평가		
저 자	장정렬	연 도	2005
출 처	서울대학교 대학원 농공학과 농업토목전공		
연구내용	자유수면형 인공습지, 농업유역, 비점원오염, 체류시간, 연못-습지, 오염물질 저감효율		

제 목	유출수 저류·침투를 위한 자연배수체계 설계 지침에 관한 연구 : 잔디도랑(bio-swale)과 우수녹지를 이용한 생태적 도시 물순환 체계를 중심으로		
저 자	권경호	연 도	1999
출 처	서울대학교 대학원 생태조경학과		
연구내용	자연배수체계, 잔디도랑, 우수녹지		

제 목	우리나라 해수면 상승 대응방향에 관한 소고		
저 자	조광우, 맹준호	연 도	2007
출 처	한국해양환경공학회지		
연구내용	해수면 상승현황 및 영향에 대한 검토를 토대로 해수면 상승의 효율적 대응을 위한 기초적인 방향 제시		

제 목	기후변화 적응방안 연구-해수면 상승을 중심으로-		
저 자	조광우, 맹준호, 김해동, 오영민, 김동선, 김무찬, 윤종휘	연 도	2004
출 처	해양환경안전학회		
연구내용	21세기 기후변화에 대한 적응전략을 해수면 상승 관점에서 검토		

제 목	MIKE 21 모형을 이용한 목포해역 해일/범람모의 Numerical Simulations of Storm Surge/Coastal Flooding at Mokpo Coastal Zone by MIKE21 Model		
저 자	문승록, 박선중, 강주환, 윤종태	연 도	2006
출 처	한국해안해양공학회지		
연구내용	MIKE21 모형을 이용하여 해일/범람 모형을 수립하고, 목포지역에 침수피해를 발생시킨 태풍에 적용		

제 목	서남해안의 해수면 상승과 해일고 증가 경향		
저 자	강주환, 박선중, 박민원	연 도	2008
출 처	한국해안해양공학회지		
연구내용	서남해안에 위치한 기준검조소 자료를 대상으로 1990년 이후의 조위자료 분석을 통해 지구온난화에 따른 해수면 변화 경향을 고극 조위에 주안점을 두고 고찰		

[부록 4] 기획위원회 회의록

1차 기획회의 회의록

연구책임자	정 상 만	연 구 기 간	2008. 06. 30 ~ 2008. 11. 29
회 의 일 시	2008. 07. 10(목) 16:00 ~ 19:00		
회 의 장 소	공주대학교 공과대학 건설환경공학부 세미나실		
참 석 자	정상만, 강현, 김대규, 박종섭, 임남형, 윤재영, 최재진, 송홍선, 김기동, 김성길, 안우영, 양금철, 이병식, 신광섭(대학원생), 이주희(사무원)		
회 의 내 용 (의견사항)	<p>□ 정상만 사업단장</p> <ul style="list-style-type: none"> • 착수보고 등 기획과제 경과 설명 • 연구조직 및 예산 점검 • 착수보고에 대한 건기평 요구사항 반영을 위한 연구내용 검토 및 재정립 필요성 설명 <p>□ 강 현(수원대)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 기획과제의 대외홍보 및 대관, 대민 의견반영을 활성화할 수 있는 방안을 추진하여 과제에 대한 관심도 향상 및 예산 확보에 일조할 필요성이 있음 • 일반 기획 및 타당성 조사 등에 대한 전문가 활용방안 모색 필요 <p>□ 임남형(충남대)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 연구진행에 있어서 기존 세부과제별로 팀 구성 후 팀별 기초 연구를 추진하는 방법 제안 		
회 의 내 용 (결정사항)	<p>□ 위원회 구성</p> <ul style="list-style-type: none"> • 과제제안서에 명기된 위원회 별 참여연구진의 소속을 연구종료 시 까지 유지 		

회의 내용 (결정사항)	□ 연구추진 방법 <ul style="list-style-type: none"> • 회의자료에 제시한 2개안 중 제 1안에 근간을 두고, 잠정 핵심과제에 대해 연구진 연구분담을 통해 추진토록 함 • 잠정 세부과제 별 연구분담 																			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">핵심과제(잠정)</th> <th style="width: 45%;">세부과제(잠정)</th> <th style="width: 30%;">연구원</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>○ 환경친화적 저오염 연안역 개발 기술</td> <td>- 해협항단도로 개발 기술 - 친환경·관광자원형 연육교 개발 기술 - 해안도로 설계 및 개발기술 - 생태계 교란 최소화 간석 및 매립 기술</td> <td>최재진, 김성길, 안우영, 김기동, 박종섭, 이관호, 이선하</td> </tr> <tr> <td>○ 조수 등 서해 특성을 고려한 부두설계 기술</td> <td>- 조수차를 고려한 환경친화적 접안 및 안벽 설계 기술 - 조력·파력을 이용한 자가발전형 연안 구조 기술</td> <td>윤종태, 조계춘, 김대규, 이병식</td> </tr> <tr> <td>○ 인위적 개발에 따른 갯벌 및 사빈의 환경 유지 기술</td> <td>- 오염 훼손된 갯벌 및 사빈 복원 기술 - 하구 및 담수호 수질 개선 및 관리 기술 - 해안선 정화 기술 - 해안 침식 억제 기술</td> <td>양금철, 송용선, 윤재영, 강 현, 김문태, 윤길림</td> </tr> <tr> <td>○ 해상재해 방재 기술</td> <td>- 연안재해 실시간 모니터링 기술 - 해상 오염물 확산 예측 기술 - 오염물 제거 및 정화 기술</td> <td>임남형, 정상만, 이규세, 김이형, 윤강훈</td> </tr> </tbody> </table>					핵심과제(잠정)	세부과제(잠정)	연구원	○ 환경친화적 저오염 연안역 개발 기술	- 해협항단도로 개발 기술 - 친환경·관광자원형 연육교 개발 기술 - 해안도로 설계 및 개발기술 - 생태계 교란 최소화 간석 및 매립 기술	최재진, 김성길, 안우영, 김기동, 박종섭, 이관호, 이선하	○ 조수 등 서해 특성을 고려한 부두설계 기술	- 조수차를 고려한 환경친화적 접안 및 안벽 설계 기술 - 조력·파력을 이용한 자가발전형 연안 구조 기술	윤종태, 조계춘, 김대규, 이병식	○ 인위적 개발에 따른 갯벌 및 사빈의 환경 유지 기술	- 오염 훼손된 갯벌 및 사빈 복원 기술 - 하구 및 담수호 수질 개선 및 관리 기술 - 해안선 정화 기술 - 해안 침식 억제 기술	양금철, 송용선, 윤재영, 강 현, 김문태, 윤길림	○ 해상재해 방재 기술	- 연안재해 실시간 모니터링 기술 - 해상 오염물 확산 예측 기술 - 오염물 제거 및 정화 기술	임남형, 정상만, 이규세, 김이형, 윤강훈
	핵심과제(잠정)	세부과제(잠정)	연구원																	
	○ 환경친화적 저오염 연안역 개발 기술	- 해협항단도로 개발 기술 - 친환경·관광자원형 연육교 개발 기술 - 해안도로 설계 및 개발기술 - 생태계 교란 최소화 간석 및 매립 기술	최재진, 김성길, 안우영, 김기동, 박종섭, 이관호, 이선하																	
	○ 조수 등 서해 특성을 고려한 부두설계 기술	- 조수차를 고려한 환경친화적 접안 및 안벽 설계 기술 - 조력·파력을 이용한 자가발전형 연안 구조 기술	윤종태, 조계춘, 김대규, 이병식																	
○ 인위적 개발에 따른 갯벌 및 사빈의 환경 유지 기술	- 오염 훼손된 갯벌 및 사빈 복원 기술 - 하구 및 담수호 수질 개선 및 관리 기술 - 해안선 정화 기술 - 해안 침식 억제 기술	양금철, 송용선, 윤재영, 강 현, 김문태, 윤길림																		
○ 해상재해 방재 기술	- 연안재해 실시간 모니터링 기술 - 해상 오염물 확산 예측 기술 - 오염물 제거 및 정화 기술	임남형, 정상만, 이규세, 김이형, 윤강훈																		
<p>※ 적색으로 표기된 핵심과제에 대해서는 발주처의 의견을 고려하여 개선되어야 할 필요가 있음.</p> <p>※ 청색 표기 연구원은 금회 회의 불참석을 나타냄.</p> <p>※ 굵은 표기 연구원은 각 연구그룹의 책임자를 나타냄.</p>																				
□ 차기 기획회의 계획 등 <ul style="list-style-type: none"> • 2차 기획회의: <ul style="list-style-type: none"> - 일시 : 7월 25일(금), 오후 2시 (공주대학교 천안캠퍼스) - 연구진 준비 요망 사항 <ul style="list-style-type: none"> + 핵심과제명, 개념 및 목적, 세부과제 도출, 세부과제별 개략 내용, 과제의 특징점 혹은 특성, 차별성 등 + 과제 중복성 검토, 특허 검토 + 타당성 조사계획, 범위 등 • 현장실사 및 지자체 면담 등 계획 (책임자: 양금철) 																				
작성 자	공주대학교 이병식	작성일	2008년 7월 11일	확인자	연구책임자 (인)															

2차 기획회의 회의록

연구책임자	정 상 만	연구기간	2008. 06. 30 ~ 2008. 11. 29
회의일시	2008. 07. 25(금) 14:00 ~ 18:00		
회의장소	공주대학교 공과대학 건설환경공학부 세미나실		
참석자	정상만, 윤종태, 박종섭, 윤길림, 김대규, 조계춘, 윤재영, 임남형, 최재진, 김기동, 이선하, 송용선, 김성길, 안우영, 양금철, 박래상(건기평), 허준호(대학원생), 이주희(사무원)		
회의내용 (의견사항)	<p>□ 정상만 사업단장</p> <ul style="list-style-type: none"> • 착수보고 등 기획과제 경과 설명 • 연구조직 및 예산점검 • 착수보고에 대한 건기평 요구사항 반영을 위한 연구내용 검토 및 재정립 필요성 설명 • 충청권의 특성을 고려한 연안역 개발에 초점을 맞추어 각 세부과제에 대한 협동과제가 유기적으로 연결되어야 함. <p>□ 박래상(연구원)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1차 기획회의 세부과제(잠정)의 기존과제와 중복성 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 친환경·관광자원형 연육교 기술 개발 - 연안생태계 교란 최소화 간석 및 매립기술 개발 - 조수차를 고려한 환경친화적 접안 및 안벽 설계기술 - 연안개발에 따른 친환경준설매립 기술 • 기획보고 작성 시 고려사항(최종기획보고서에 반영할 것) <ul style="list-style-type: none"> - 기존에 추진된 과제와의 중복성 검토 - 충청권 과제로서 충청권의 특성이 반영되어야 함 		

회 의 내 용 (의견사항)	<p>□ 박래상(연구원)-계속-</p> <ul style="list-style-type: none"> • 과제제목, 세부과제, 협동과제의 유기적인 구성이 되어야 함. • 환경, 재해부분 보다 건설기술개발에 중점을 두어야 함. • 지역기술혁신사업은 타 사업에 비해 예산확보의 어려움이 있는 실정임. • 현재(2008년) 진행되고 있는 지역기술혁신사업의 예산규모는 3년에 30~40억(민간부담 포함), 5년에 70~80억(민간부담 포함)정도 수준임. <p>□ 임남형(총남대)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ‘연안역 관련과제 정보확인’에 관한 자료제시 <ul style="list-style-type: none"> - 연안역 관련 27과제를 통한 중복성 검토의견 제시 • 중복성 검토에 많은 시간이 소요될 것으로 보임. • 각 지역별 특성을 고려한 해안 지역의 안전시설물 설치 및 설계기준에 따른 친수공간 위치 방안 제시 <p>□ 윤길림(해양원)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ‘연안·항만기술개발 현황 및 분석’ 자료를 통한 기존과제와의 중복성 분석 실시 <ul style="list-style-type: none"> - 동북아 중추항만 건설을 위한 핵심기술 개발 - 환경친화적인 연안·항만기술 개발 - 연안·항만 기반기술 및 취약기술 확보 - 연안·항만구조물의 최적 설계 및 시공 시스템 개발 - 연안·항만시설의 안정성 및 내구성 향상 기술개발 - 미래 연안·항만수요기술의 전략적 개발 • 서해안 특성에 맞는 연안역 개발에 초점을 두어야 할 것임.
---------------------------------	---

<p>회의 내용 (의견사항)</p>	<p>□ 김성길(공주대)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 관광 레저용 공간기술개발(관광 시설물 입지표준도)은 지역 산업을 육성시키는 연구가 되어야 함. • 서해안 특성을 고려한 해안연안 공간계획 기술(안) 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 관광 레저용 공간기술개발(관광시설물 입지표준도) - 연안 산업단지 최적공간 모형 <p>□ 이관호(공주대)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 친환경 해안도로 건설기술 부문에 대한 자료제시 <ul style="list-style-type: none"> - 관광도로교통용 통합관리시스템, 해풍 및 염해에 강한 도로시스템, 해안침식 제어프로그램 구현, 항만기초의 세굴 방지시스템을 협동과제로 선정.
<p>회의 내용 (결정사항)</p>	<p>□ 세부과제별 연구원 재편성 및 연구원 재편성</p> <ul style="list-style-type: none"> • 서해특성은 고려한 연안공간계획 기술 등 3개의 세부과제와 이에 따른 각각의 협동과제를 잠정적으로 선정함(<표1>잠정 세부과제 별 연구분담 참고) • 연구그룹의 책임자와 연구원을 잠정적으로 결정함(<표1>잠정 세부과제 별 연구분담 참고) • 친환경적인 연안역 건설기술개발을 위해 창의적인 아이디어를 창출할 필요가 있음.

회 의 내 용 (결정사항)	□ 연구추진 방법 • 회의자료에 제시한 세부과제(잠정)에 근간을 두고, 협동과제(잠정)에 대한 연구진 연구분담을 통해 추진토록 함. <표1> 잠정 세부과제 별 연구분담																
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">세부과제(잠정)</th> <th style="width: 40%;">협동과제(잠정)</th> <th style="width: 30%;">연구원</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>○ 서해특성을 고려한 연안공간계획 기술</td> <td>- 관광 레저용 공간기술개발(관광 시설물 입지표준도) - 연안산업단지 최적공간 모형</td> <td>김성길, 안우영, 조계춘</td> </tr> <tr> <td>○ 서해 특성을 고려한 친환경 해안도로 및 연안구조물 개발기술</td> <td>- 관광도로교통용 통합관리시스템 - 해풍 및 염해에 강한 도로시스템 - 서해특성을 고려한 연안시설물 설계 및 시공기술(환경사 호안 설계 기술, 등등) - 해안 안전시설물 설치 및 설계기준</td> <td>이관호, 최재진, 김기동, 박종섭, 이선하, 윤종태, 김대규, 이병식, 윤길림</td> </tr> <tr> <td>○ 인위적 개발에 따른 서해 연안역 환경 유지 관리기술</td> <td>- 훼손된 갯벌 및 사빈 복원을 위한 실사례 연구 - 해안침식 제어프로그램 구현 - 항만기초의 세굴방지시스템 - 연안재해 실시간 모니터링 기술 - 수중구조물의 효용성 검증 및 실시간 모니터링</td> <td>임남형, 양금철, 송용선, 윤재영, 강 현, 김윤태, 정삼만, 이규세, 김이형, 윤강훈</td> </tr> </tbody> </table>					세부과제(잠정)	협동과제(잠정)	연구원	○ 서해특성을 고려한 연안공간계획 기술	- 관광 레저용 공간기술개발(관광 시설물 입지표준도) - 연안산업단지 최적공간 모형	김성길, 안우영, 조계춘	○ 서해 특성을 고려한 친환경 해안도로 및 연안구조물 개발기술	- 관광도로교통용 통합관리시스템 - 해풍 및 염해에 강한 도로시스템 - 서해특성을 고려한 연안시설물 설계 및 시공기술(환경사 호안 설계 기술, 등등) - 해안 안전시설물 설치 및 설계기준	이관호, 최재진, 김기동, 박종섭, 이선하, 윤종태, 김대규, 이병식, 윤길림	○ 인위적 개발에 따른 서해 연안역 환경 유지 관리기술	- 훼손된 갯벌 및 사빈 복원을 위한 실사례 연구 - 해안침식 제어프로그램 구현 - 항만기초의 세굴방지시스템 - 연안재해 실시간 모니터링 기술 - 수중구조물의 효용성 검증 및 실시간 모니터링	임남형, 양금철, 송용선, 윤재영, 강 현, 김윤태, 정삼만, 이규세, 김이형, 윤강훈
	세부과제(잠정)	협동과제(잠정)	연구원														
	○ 서해특성을 고려한 연안공간계획 기술	- 관광 레저용 공간기술개발(관광 시설물 입지표준도) - 연안산업단지 최적공간 모형	김성길, 안우영, 조계춘														
○ 서해 특성을 고려한 친환경 해안도로 및 연안구조물 개발기술	- 관광도로교통용 통합관리시스템 - 해풍 및 염해에 강한 도로시스템 - 서해특성을 고려한 연안시설물 설계 및 시공기술(환경사 호안 설계 기술, 등등) - 해안 안전시설물 설치 및 설계기준	이관호, 최재진, 김기동, 박종섭, 이선하, 윤종태, 김대규, 이병식, 윤길림															
○ 인위적 개발에 따른 서해 연안역 환경 유지 관리기술	- 훼손된 갯벌 및 사빈 복원을 위한 실사례 연구 - 해안침식 제어프로그램 구현 - 항만기초의 세굴방지시스템 - 연안재해 실시간 모니터링 기술 - 수중구조물의 효용성 검증 및 실시간 모니터링	임남형, 양금철, 송용선, 윤재영, 강 현, 김윤태, 정삼만, 이규세, 김이형, 윤강훈															
※ 본 세부과제(잠정)과 협동과제는 발주처의 의견을 고려하여 개선된 사항임. ※ 청색 표기 연구원은 금회 회의 불참석을 나타냄. ※ 붉은 표기 연구원은 각 연구그룹의 책임자를 나타냄.																	
□ 차기 기획회의 계획 등 • 3차 기획회의: - 일시 : 8월 7일(목), 오후 2시 (공주대학교 천안캠퍼스 제5공학관 209호 세미나실) - 연구진 준비 요망 사항 + 세부과제명, 개념 및 목적, 세부과제 도출, 협동과제별 개략 내용, 과제의 특징점 혹은 특성, 차별성 등 + 과제 중복성 검토, 특히 검토 + 타당성 조사계획, 범위 등 • 현장실사 및 지자체 면담 등 계획 (책임자: 송용선·양금철)																	
작성자	공주대학교 양금철	작성일	2008년 7월 25일	확인자	연구책임자 (인)												

3차 기획회의 회의록

회의 일시	2008. 08. 7(목) 14:00 ~ 16:30
회의 장소	공주대학교 공과대학 건설환경공학부 세미나실
참석자	정상만, 강현, 윤종태, 김대규, 박종섭, 조계춘, 송용선, 김기동, 김성길, 안우영, 양금철, 이관호, 이병식, 신광섭(대학원생) (14명)
회의 내용	<p>□ 세부과제(감정)별 추진사항 검토</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1, 2세부과제에 대한 추진내용 발표 및 의견 수렴함 • 3세부과제의 세세부과제 문제점 논의함 <ul style="list-style-type: none"> - 3세부과제는 지자체 등 관련기관의 의견반영이 절대적임 - 가장 어려운 과제 • 과제 선정에 대한 의견 종합 <ul style="list-style-type: none"> - 설문조사, 현장조사 등을 통한 세세부과제 선정의 필요성 - 연구예산에 걸맞은 과제 선정 - 현실적 결과를 얻을 수 있는 과제 - 연구범위의 적정성을 확보한 과제 - 연구의 전체적인 틀로 정한 “계획”, “개발/설계”, “유지관리”를 유지하는 과제 선정 - 단지 특성 별로 구분하여 1과제에서 서해안특성에 대해 고려할 사항들에 대해 검토 → 2과제 → 3과제로 유도 (?) - 현장조사 시 연구수요조사 시행 필요 : 3과제인 유지관리 부분에 대해서 지자체(충남도를 중심으로) 협조를 추진 • 3 세부과제 수정안 논의 및 세부과제 간 과제 조정(아래 과제 조정결과표 참조) <p>□ 결정사항 및 향후 추진계획</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 연구의 원활한 수행을 위해 상세추진계획의 검토가 요구되고, 기획위원회에서 이를 검토할 것 2) 중간보고 9월2일로 예정, 이에 대한 준비 시행(세부과제별 기획연구 적극 추진, 차기 기획회의 시 결과 수합, 중간보고 자료로 활용할 수 있도록 함) 3) 현장답사 - 8월 19일(화) 서천군 일원, 연구진 적극 참여 요망

회의 내용	4) 과제 조정 결과				
	세부과제(잠정)	세세부 과제(잠정)	연구원		
	○ 서해특성을 고려한 연안공간계획 기술	- 관광 레저용 공간기술개발(수정 요)* - 연안산업단지 최적공간 모형(수정 요)*	김성길 안우영, 조계준		
	○ 서해 특성을 고려한 친환경 해안도로 및 연안구조물 개발기술	- 해중 및 염해에 강한 도로시스템 - 서해특성을 고려한 연안시설물 설계 및 시공기술(완경사 호안 설계 기술 등) - 해안 안전시설물 설치 및 설계기준 (항만기초의 세굴 방지 기술)	이관호 , 최재진, 김기동, 박종섭, 윤종태, 김대규, 이병식, 윤길림		
○ 인위적 개발에 따른 서해 연안역 환경 유지·관리 기술	- 관광도로교통용 통합관리시스템** - 훼손된 갯벌 복원기술 - 해안침식(사빈, 사구 등) 방지기술 (대책공법) - 항만수역시설 유지관리기술*** - 연안재해 실시간 모니터링 기술(?) - 수중 구조물의 효율성 검증 및 실시간 모니터링(?)	임남형 , 이선하** , 양금철, 송용선, 윤제영, 강현, 김윤태, 정상만, 이규세, 김이형, 윤강준			
<p>주) * : 세부과제간의 연계성을 고려하여 조정 필요 ** : 세세부과제 및 연구진 이동 *** : 신규제안 과제 ? : 연구내용 모호하여 검토 및 수정 필요</p>					
5) 3차 기획회의					
<ul style="list-style-type: none"> - 일시 : 8월 22일(금), 오후 3시 (공주대학교 천안캠퍼스) - 연구진 준비 요망 사항(필수) : 각 세부과제별로 선정된 세세부과제를 제검토하고, 2세부과제에서 금일 발표한 내용의 기술 목차를 반영하여 과제별 자료를 작성하여 참석 바람. <p>※ 금일 검토한 과제별 자료는 사업단 웹하드(사업단홈-사업추진-기획회의-3차)에 탑재되어 있음.</p>					
작성자	공주대학교 이병식	작성일	2008년 8월 8일	확인자	연구책임자 (인)

4차 기획회의 회의록

회의 일시	2008. 08. 22(금) 15:00 ~ 17:00
회의 장소	공주대학교 공과대학 건설환경공학부 세미나실
참석자	정상만, 윤길림, 이병식, 김기동, 이관호, 윤재영, 김성길, 양금철, 안우영, 신광섭(대학원생) (10명)
회의 내용	<p>□ 세부과제별 추진사항 검토</p> <ul style="list-style-type: none"> • 세부과제 논의 <ul style="list-style-type: none"> - 3차 기획회의 자료와 건기평 제안 자료 비교 검토 - 세부과제별 추진사항 검토 - 기획연구 세부추진계획 검토(중간보고회 준비 관련) - 현장답사 결과 검토(충청남도 서천군 일원) • 2세부과제 세세부과제 제안 <ul style="list-style-type: none"> - 해안도로 시설물 방재기술 - 해안도로 건설용 친환경 대체 매립재 확보 기술 • 3세부과제 세세부과제 제안 <ul style="list-style-type: none"> - 연안역 개발을 위한 기후변화 적응 기술 - 연안역 비점오염원 관리기술, 연안구역의 저영향 개발(LID) 기술 - 연안호안 복원기술 개발, 연안방조제 운영 및 관리 기술 개발 • 세세부과제 제안 검토 의견 <ul style="list-style-type: none"> - 연안역 비점오염원 관리기술은 유출저감을 통한 방재기술 등 타 분야와의 연관 관계를 보임으로써 중복 연구(환경부)가 아닌 것으로 설득 가능(??) - 기술적으로 대응하여 연구진의 의견을 반영하는 방향으로 추진할 필요, 구체적 목표 제시 - 예산확보 측면에서 정부 담당자들을 설득할 수 있는 연구결과가 도출되어야 함. <p>□ 결정사항 및 향후 추진계획</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 중간보고 준비를 위한 각 세부과제별 세세부과제 잠정 확정(과제 조정 결과표 참조) 2) 중간보고(9월2일)에 대한 준비 시행(세세부과제별 기획연구 적극 추진, 차기 기획회의 시 결과 수합, 중간보고 자료로 활용할 수 있도록 함)

회의 내용	3) 과제 조정 결과				
	세부과제(책임)	세세부과제(잠정 확정)	연구원		
	○ 서해특성을 고려한 연안공간계획 기술(김성길)	- 연안 해수욕장 등을 연계한 수변공간 조성기술	조계준, 김이형		
		- 서해특성을 고려한 연안산업단지 최적입지 및 공간 모형	안우영, 김성길		
	○ 서해 특성을 고려한 친환경 해안도로 설계 및 시공기술 개발(이관호)	- 해중 및 염해, 연약지반에 강한 환경친화적 해안도로 설계 시공 및 안정성 확보 기술	최계진, 이병식, 이관호		
		- 사빈 및 암반조건대 훼손 최소화 도로설계 기술 개발	김대규, 이선하		
		- 해안도로 건설용 친환경 대체 매립재 확보 기술*	윤길림, 김윤태		
		- 해안도로 안전시설 개발 및 시공 기술**	박종섭, 김기등		
	○ 인위적 개발에 따른 서해 연안역 환경 유지·관리기술(임남형)	- 해안 도로 및 교량 개발에 따른 해안 침식 방지기술 및 대책 공법	양금철, 송용선, 임남형		
		- 서해안 호안 구조물 리모델링 기술 개발**	정상만, 이규세, 윤종태, 윤강훈		
- 연안역 개발에 따른 효율적인 우수 유출 저감기술 개발*		윤제영, 강현			
<p>주) * : 신규제안 세세부과제 ** : 수정제안 세세부과제</p>					
4) 5차 기획회의					
<ul style="list-style-type: none"> - 일시 : 8월 26일(화), 오후 3시 (공주대학교 천안캠퍼스) - 연구진 준비 요망 사항(필수) : 각 세부과제별로 1세부과제 및 2세부과제 정리 자료의 기술 목차를 반영하여 과제별 자료를 작성하여 참석 바람. 					
<p>※ 1세부과제 및 2세부과제 정리 자료는 사업단 웹하드(사업 단홈-사업 추진-기획회의-4차)에 탑재되어 있음.</p>					
5) 중간보고회 준비					
<ul style="list-style-type: none"> - 날짜 : 8월 26일(화)~30일(토) <p>※ 중간보고회 준비 관련 세부일정은 차후 논의.</p>					
작성자	공주대학교 이병식	작성일	2008년 8월 22일	확인자	연구책임자 (인)

5차 기획회의 회의록

회의 일시	2008. 08. 26(화) 15:00 ~ 16:30																								
회의 장소	공주대학교 공과대학 건설환경공학부 세미나실																								
참석자	이규세, 강현, 최재진, 송용선, 이병식, 김기동, 이관호, 김성길, 양금철, 신광섭(대학원생) (10명)																								
회의 내용	<p>□ 세부과제 잠정안 확정</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4차 회의 시에 결정한 세부 및 세세부과제 재검토 후 중간보고를 위한 과제 최종 확정 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="text-align: center;">세부과제(책임)</th> <th style="text-align: center;">세세부과제(잠정 확정)</th> <th style="text-align: center;">연구원</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">○ 서해특성을 고려한 연안공간계획 기술(김성길)</td> <td>- 연안 해수욕장 등을 연계한 수변공간 조성기술</td> <td>조계준, 김이형</td> </tr> <tr> <td>- 서해특성을 고려한 연안산업단지 최적입지 및 공간 모형</td> <td>안우영, 김성길</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">○ 서해 특성을 고려한 친환경 해안도로 설계 및 시공기술 개발(이관호)</td> <td>- 해중 및 염해, 연약지반에 강한 환경친화적 해안도로 포장 기술*</td> <td>최재진, 이관호</td> </tr> <tr> <td>- 차안 및 양안포수대 같은 과포화 도로연계 기술 기반 연안개발용 친환경 가도공법 개발**</td> <td>김대규, 이병식, 이선하</td> </tr> <tr> <td>- 해안도로 건설용 친환경 대체 매립재 확보 기술</td> <td>윤길림, 김운태</td> </tr> <tr> <td>- 해안도로 안전시설 개발 및 시공 기술</td> <td>박종섭, 김기동</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">○ 인위적 개발에 따른 서해 연안역 환경 유지·관리기술(임남형)</td> <td>- 해안 도로 및 교량 개발에 따른 해안 침식 방지기술 및 대책 공법</td> <td>양금철, 송용선, 임남형</td> </tr> <tr> <td>- 서해안 호안 구조물 리모델링 기술 개발</td> <td>정상만, 이규세, 윤종태, 윤강훈</td> </tr> <tr> <td>- 연안역 개발에 따른 효율적인 우수 유출 저감기술 개발*</td> <td>윤계영, 강현</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-top: 10px;">주) * 제목 변경 ** 신규 과제</p> <p>□ 세부과제별 기술 목차(안) 논의 및 확정</p> <p style="text-align: center;"><< 중간보고용 세부 및 세세부과제 목차 (안) >></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 연구개요 2. 연구개발의 배경 및 목표 3. 국내외 기술(연구)동향 및 수준 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 각 부문별 관련기술의 연관성 - SWOT 분석 - 관련기술의 특허 및 신기술 자료 - 국내외 관련 기술 및 산업동향 	세부과제(책임)	세세부과제(잠정 확정)	연구원	○ 서해특성을 고려한 연안공간계획 기술(김성길)	- 연안 해수욕장 등을 연계한 수변공간 조성기술	조계준, 김이형	- 서해특성을 고려한 연안산업단지 최적입지 및 공간 모형	안우영, 김성길	○ 서해 특성을 고려한 친환경 해안도로 설계 및 시공기술 개발(이관호)	- 해중 및 염해, 연약지반에 강한 환경친화적 해안도로 포장 기술*	최재진, 이관호	- 차안 및 양안포수대 같은 과포화 도로연계 기술 기반 연안개발용 친환경 가도공법 개발**	김대규, 이병식, 이선하	- 해안도로 건설용 친환경 대체 매립재 확보 기술	윤길림, 김운태	- 해안도로 안전시설 개발 및 시공 기술	박종섭, 김기동	○ 인위적 개발에 따른 서해 연안역 환경 유지·관리기술(임남형)	- 해안 도로 및 교량 개발에 따른 해안 침식 방지기술 및 대책 공법	양금철, 송용선, 임남형	- 서해안 호안 구조물 리모델링 기술 개발	정상만, 이규세, 윤종태, 윤강훈	- 연안역 개발에 따른 효율적인 우수 유출 저감기술 개발*	윤계영, 강현
세부과제(책임)	세세부과제(잠정 확정)	연구원																							
○ 서해특성을 고려한 연안공간계획 기술(김성길)	- 연안 해수욕장 등을 연계한 수변공간 조성기술	조계준, 김이형																							
	- 서해특성을 고려한 연안산업단지 최적입지 및 공간 모형	안우영, 김성길																							
○ 서해 특성을 고려한 친환경 해안도로 설계 및 시공기술 개발(이관호)	- 해중 및 염해, 연약지반에 강한 환경친화적 해안도로 포장 기술*	최재진, 이관호																							
	- 차안 및 양안포수대 같은 과포화 도로연계 기술 기반 연안개발용 친환경 가도공법 개발**	김대규, 이병식, 이선하																							
	- 해안도로 건설용 친환경 대체 매립재 확보 기술	윤길림, 김운태																							
	- 해안도로 안전시설 개발 및 시공 기술	박종섭, 김기동																							
○ 인위적 개발에 따른 서해 연안역 환경 유지·관리기술(임남형)	- 해안 도로 및 교량 개발에 따른 해안 침식 방지기술 및 대책 공법	양금철, 송용선, 임남형																							
	- 서해안 호안 구조물 리모델링 기술 개발	정상만, 이규세, 윤종태, 윤강훈																							
	- 연안역 개발에 따른 효율적인 우수 유출 저감기술 개발*	윤계영, 강현																							

회의 내용	<p>4. 기존의 연구개발 사례 및 중복성 검토</p> <p>5. 연구개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> - 세세부 과제 구성 - 사업단 목표에 대한 세부과제의 연계성 <p>6. 파급효과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 시장 현황 및 예측 - 경제적, 사회적, 기술적, 행정적 파급효과 <p>7. 연구 추진계획 및 방법</p> <p>8. 연차별 추진계획 (로드맵)</p> <p>9. RFP</p> <p>주) 목차 1~5까지는 필히 작성, 목차 6~9는 optional이지만 최대한 작성</p> <p><input type="checkbox"/> 결정사항 및 향후 추진계획</p> <p>1) 세부과제별로 정해진 목차에 따라 보고서 내용을 최대한 준비하여 29일(금) 17:00 까지 송부하여 주기로 결정. (월하드/사업단홈/사업추진/04세부과제별 제안서에 업로드 가능)</p>				
	작성자	공주대학교 이병식	작성일	2008년 8월 26일	확인자

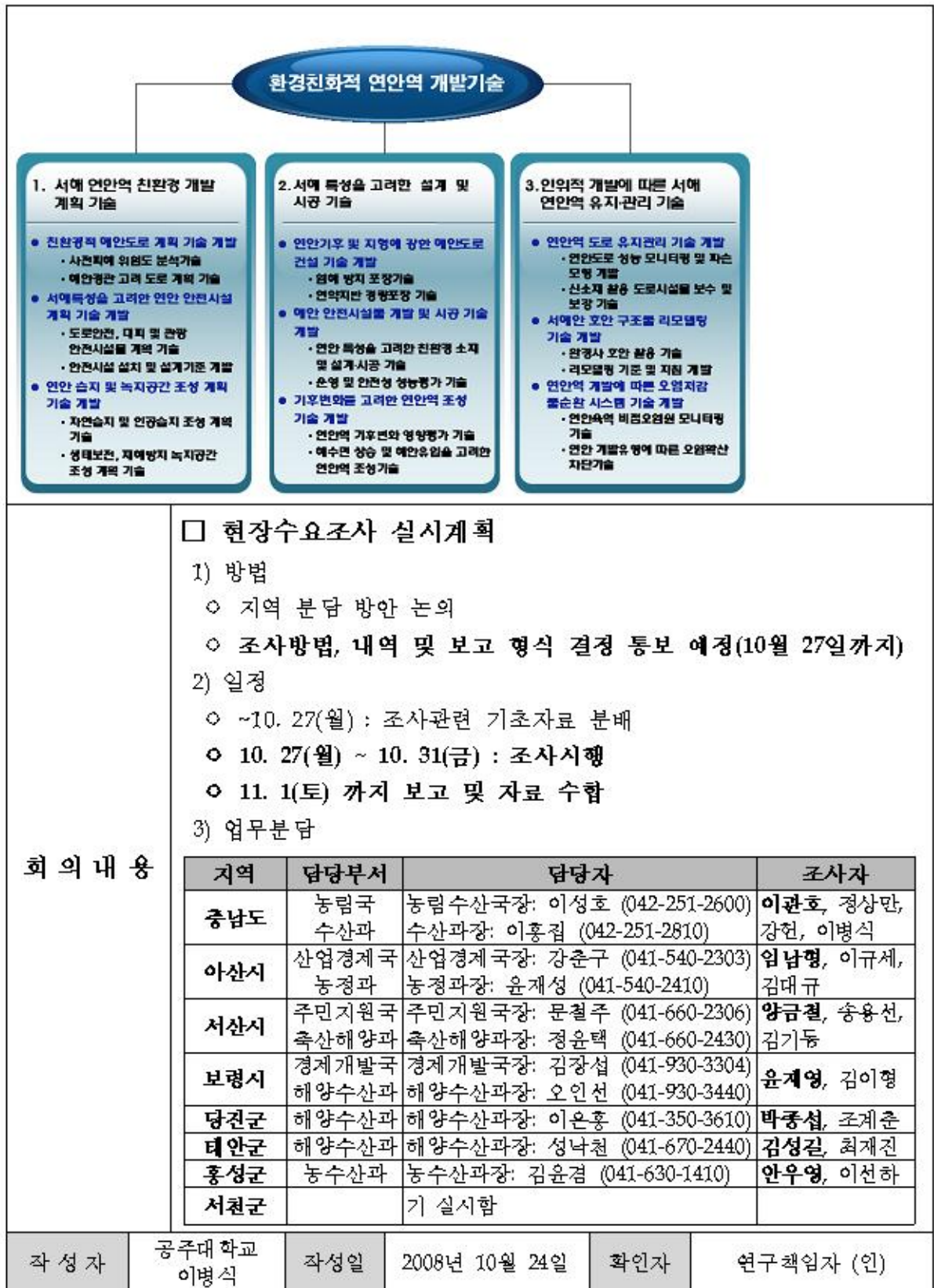
6차 기획회의 회의록

회의 일시	2008. 10. 8(수) 14:00 ~ 16:00														
회의 장소	한국건설교통기술평가원 건설사업본부 건설3실 3회의실														
참석자	정상만, 최재진, 윤길림, 강현, 김기동, 김성길, 박래상 연구원 신광섭(대학원생) (8명) 참관 : 정진관 사무관님(국토해양부 연안계획과) (1명)														
회의 내용	<p>□ 세부과제 잠정안 결정(중간보고 결과 반영)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 중간보고회 결과(중점: 개발기술간 유기적인 연계성 고려)를 반영하여 세부 및 세세부과제를 결정(잠정)한 후 6차 기획회의 시 논의 자료로 활용. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">세부과제(잠정)</th> <th style="width: 50%;">세세부과제(잠정)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">○ 서해 연안역 친환경 개발계획 기술(계획)</td> <td>- 친환경적 해안도로 계획 기술</td> </tr> <tr> <td>- 서해 특성을 고려한 연안 안전시설물 계획 및 설계</td> </tr> <tr> <td>- 친환경적 연안역 수변공간 개발계획 기술</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">○ 서해 특성을 고려한 설계 및 시공 기술(개발)</td> <td>- 연안기후 및 지형에 강한 해안도로 포장 기술</td> </tr> <tr> <td>- 해안 안전시설 개발 및 시공 기술</td> </tr> <tr> <td>- 수변공간 건설용 친환경 대체 매립재 확보 기술</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">○ 인위적 개발에 따른 서해 연안역 유지·관리 기술(유지관리)</td> <td>- 연안역 개발에 따른 침식 방지기술 및 대책 공법</td> </tr> <tr> <td>- 서해안 호안 구조물 리모델링 기술 개발</td> </tr> <tr> <td>- 연안역 개발에 따른 해변 오염 방지 기술</td> </tr> </tbody> </table> <p>□ 논의사항 및 향후 추진계획</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 중간보고 시 세부과제 구성보다 '개발기술간 연계성' 측면에서 진전되었으나, 일부 세세부과제의 중복성에 대한 검토 필요. 2) 1-3, 3-1, 3-3 세세부과제는 현재 국토해양부에서 수행 중에 있는 "연안침식방지기술 개발사업(2005~2009)", "연안재해대응기술 개발사업(1998~2011)"의 과업내용과 상당 부분 중복되므로 검토 요망.(중복내용: 수변공간, 연안침식 방지, 해변 오염 방지) 3) 2-3 세세부과제는 영남권 과제인 "차세대 해안공간 확보기술(2005~2009)"의 내용과 중복되므로 검토 요망.(중복내용: 매립재 확보) 	세부과제(잠정)	세세부과제(잠정)	○ 서해 연안역 친환경 개발계획 기술(계획)	- 친환경적 해안도로 계획 기술	- 서해 특성을 고려한 연안 안전시설물 계획 및 설계	- 친환경적 연안역 수변공간 개발계획 기술	○ 서해 특성을 고려한 설계 및 시공 기술(개발)	- 연안기후 및 지형에 강한 해안도로 포장 기술	- 해안 안전시설 개발 및 시공 기술	- 수변공간 건설용 친환경 대체 매립재 확보 기술	○ 인위적 개발에 따른 서해 연안역 유지·관리 기술(유지관리)	- 연안역 개발에 따른 침식 방지기술 및 대책 공법	- 서해안 호안 구조물 리모델링 기술 개발	- 연안역 개발에 따른 해변 오염 방지 기술
세부과제(잠정)	세세부과제(잠정)														
○ 서해 연안역 친환경 개발계획 기술(계획)	- 친환경적 해안도로 계획 기술														
	- 서해 특성을 고려한 연안 안전시설물 계획 및 설계														
	- 친환경적 연안역 수변공간 개발계획 기술														
○ 서해 특성을 고려한 설계 및 시공 기술(개발)	- 연안기후 및 지형에 강한 해안도로 포장 기술														
	- 해안 안전시설 개발 및 시공 기술														
	- 수변공간 건설용 친환경 대체 매립재 확보 기술														
○ 인위적 개발에 따른 서해 연안역 유지·관리 기술(유지관리)	- 연안역 개발에 따른 침식 방지기술 및 대책 공법														
	- 서해안 호안 구조물 리모델링 기술 개발														
	- 연안역 개발에 따른 해변 오염 방지 기술														

회의 내용	<p>4) 2-3 세세부과제의 제목(매립재 확보)이 영남권 과제와 중복되거나 연구 내용 및 성격이 다르므로 제목 수정 결정.(2-3: 훼손된 갯벌 토사를 활용한 친수공간 확보 기술)</p> <p>5) 각 연구원별로 지역을 할당하여 조속한 시일 내에 수요조사를 실시할 예정이며, 수요조사 결과를 세세부과제명 결정 및 연구내용에 적극 반영할 것임.</p> <p>6) 최종보고회를 11월 7일(금)이나 14일(금)에 실시할 예정이므로 일정을 고려하여 차질 없이 준비 요망.(확정일자 추후 공고 예정)</p> <p>7) 과제 조정결과(안)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">세부과제</th> <th style="text-align: center;">세세부과제</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">○ 서해 연안역 친환경 개발계획 기술(계획)</td> <td>- 친환경적 해안도로 계획 기술</td> </tr> <tr> <td>- 서해 특성을 고려한 연안 안전시설물 계획 및 설계</td> </tr> <tr> <td>- 친환경적 연안역 수변공간 개발계획 기술*</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">○ 서해 특성을 고려한 설계 및 시공 기술(개발)</td> <td>- 연안기후 및 지형에 강한 해안도로 포장 기술</td> </tr> <tr> <td>- 해안 안전시설 개발 및 시공 기술</td> </tr> <tr> <td>- 훼손된 갯벌 토사를 활용한 친수공간 확보 기술**</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">○ 인위적 개발에 따른 서해 연안역 유지·관리 기술(유지관리)</td> <td>- 도로 및 교량 개발에 따른 영향 검토***</td> </tr> <tr> <td>- 서해안 호안 구조물 리모델링 기술 개발</td> </tr> <tr> <td>- 연안역 개발에 따른 해양환경 변화 및 대응기술 개발****</td> </tr> </tbody> </table> <p>주) * 추후조정-김성길교수 조정 예정 ** 조정결과(안)-윤길림박사 최종조정 예정 *** 조정결과(안)-이병식교수 최종조정 예정 **** 조정결과(안)-강헌교수 최종조정 예정</p> <p>8) 수요조사 실시</p> <ul style="list-style-type: none"> - 계획(안) : 팀 구성, 지역 할당, 동시 다발적으로 수요조사, 관학 협력기반 구축 → 조사결과 수합 및 분석, 가치 평가 → 연구과제 도출에 참고; 10월 중 실시 <p>※ 충남 연안역 수요조사 일정은 빠른 시일 내에 통보 예정.</p> <p>9) 7차 기획회의</p> <ul style="list-style-type: none"> - 일시 : 10월 17일(금), 오후 3시 (공주대학교 천안캠퍼스) - 연구진 준비 요망 사항(필수) : 6차 기획회의 시 중복성 측면에서 지적된 <u>세세부과제명에 대한 조정결과</u> 필히 제시 요망(과제 조정 결과포 참조) 					세부과제	세세부과제	○ 서해 연안역 친환경 개발계획 기술(계획)	- 친환경적 해안도로 계획 기술	- 서해 특성을 고려한 연안 안전시설물 계획 및 설계	- 친환경적 연안역 수변공간 개발계획 기술*	○ 서해 특성을 고려한 설계 및 시공 기술(개발)	- 연안기후 및 지형에 강한 해안도로 포장 기술	- 해안 안전시설 개발 및 시공 기술	- 훼손된 갯벌 토사를 활용한 친수공간 확보 기술**	○ 인위적 개발에 따른 서해 연안역 유지·관리 기술(유지관리)	- 도로 및 교량 개발에 따른 영향 검토***	- 서해안 호안 구조물 리모델링 기술 개발	- 연안역 개발에 따른 해양환경 변화 및 대응기술 개발****
	세부과제	세세부과제																	
○ 서해 연안역 친환경 개발계획 기술(계획)	- 친환경적 해안도로 계획 기술																		
	- 서해 특성을 고려한 연안 안전시설물 계획 및 설계																		
	- 친환경적 연안역 수변공간 개발계획 기술*																		
○ 서해 특성을 고려한 설계 및 시공 기술(개발)	- 연안기후 및 지형에 강한 해안도로 포장 기술																		
	- 해안 안전시설 개발 및 시공 기술																		
	- 훼손된 갯벌 토사를 활용한 친수공간 확보 기술**																		
○ 인위적 개발에 따른 서해 연안역 유지·관리 기술(유지관리)	- 도로 및 교량 개발에 따른 영향 검토***																		
	- 서해안 호안 구조물 리모델링 기술 개발																		
	- 연안역 개발에 따른 해양환경 변화 및 대응기술 개발****																		
작성자	공주대학교 이병식	작성일	2008년 10월 9일	확인자	연구책임자 (인)														

7차 기획회의 회의록

회의 일시	2008. 10. 24(금) 11:00 ~ 16:00			
회의 장소	공주대학교 공과대학			
참석자	정상만, 이규세, 강천, 김이형, 양금철, 김기동, 임남형, 박종섭, 송용선, 이병식, 이관호, 대학원생 및 조교 (13명)			
회의 내용	□ 세부과제 논의 1) 문제가 된 세부과제에 대해 중복성 배제, 상호관계 유지 등의 조건을 고려하여 토의 후 세부과제안 확정함 2) 금번 회의에서 확정된 세부과제안 을 발주처와 논의하여 최종 확정 추진 (10월 31일 한) 3) 세부과제 및 세부과제별 요소기술 개발 계획(안)			
	세부과제	세세부과제		
	○ 서해 연안역 친환경 개발 계획 기술		- 친환경적 해안도로 계획 기술 개발	
			- 서해 특성을 고려한 연안 안전시설 계획 기술 개발	
			(친환경적 연안역 수변공간 개발계획 기술) → - 연안 습지 및 녹지공간 조성 계획 기술 개발*	
	○ 서해 특성을 고려한 설계 및 시공 기술		- 연안기후 및 지형에 강한 해안도로 건설 기술 개발	
			- 해안 안전시설물 개발 및 시공 기술 개발	
			(훼손된 갯벌 토사를 활용한 친수공간 확보 기술) → - 기후변화를 고려한 연안역 조성 기술 개발*	
	○ 인위적 개발에 따른 서해 연안역 유지·관리 기술		(도로 및 교량 개발에 따른 영향 검토) → - 연안역 도로 유지관리 기술 개발**	
			- 서해안 호안 구조물 리모델링 기술 개발	
		(연안역 개발에 따른 해양환경 변화 및 대응기술 개발) → - 연안역 개발에 따른 오염저감 물순환 시스템 기술 개발**		
	* 변경 과제 ** 제목 개선 과제			



8차 기획회의 회의록

회의 일시	2008. 11. 10(월) 16:00 ~				
회의 장소	공주대학교 공과대학				
참석자	정상만, 이규세, 강현, 김이형, 양금철, 박종섭, 송용선, 이병식, 이관호, 대학원생 및 조교 (11명)				
회의 내용	□ 최종 보고회 준비 및 업무분담 <ul style="list-style-type: none"> - 세부과제 확정 - 과제 연구비 산정 및 추진 전략 논의 - 최종보고 준비 및 최종보고서 작성 				
	세부과제	세세부과제	연구원		
	서해 연안역 친환경 개발 계획 기술 김성길 윤길림	- 친환경적 해안도로 계획 기술 개발	안우영, 이선하, 이관호		
		- 서해 특성을 고려한 연안 안전시설 계획 기술 개발	조계준 , 윤길림 (OK)		
		- 연안 습지 및 녹지공간 조성 계획 기술 개발	김이형 , 김성길, 양금철 (OK)		
	서해 특성을 고려한 설계 및 시공 기술 임남형 최계진	- 연안기후 및 지형에 강한 해안도로 건설 기술 개발	최계진 , 이관호, 김운태 (OK)		
		- 해안 안전시설물 개발 및 시공 기술 개발	박종섭 , 김기동, 송용선,		
		- 기후변화를 고려한 연안역 조성 기술 개발	임남형 , 이병식,		
	인위적 개발에 따른 서해 연안역 유지·관리 기술 이관호 강현, 이규세	- 연안역 도로 유지관리 기술 개발	김대규, 이관호		
		- 서해안 호안 구조물 리모델링 기술 개발	정상만 , 이규세, 윤종태, 윤강훈 (OK)		
- 연안역 개발에 따른 오염저감 물순환 시스템 기술 개발		윤계영 , 강현			
작성자	공주대 학교 이병식	작성일	2008년 11월 10일	확인자	연구책임자 (인)

9차 기획회의 회의록

회의일시	2008. 11. 26(수) 14:00 ~ 15:00				
회의장소	공주대학교 공과대학				
참석자	정상만, 강현, 최재진, 송용선, 김기동, 이관호, 이병식, 김성길 (8명)				
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 최종기획보고서 수정 및 보완 <ul style="list-style-type: none"> - 보고서 목차 점검 - 내용 점검 ○ 기획과제 종료 대비 제반 사항 점검 				
작성자	공주대학교 이병식	작성일	2008년 11월 26일	확인자	연구책임자 (인)

[부록 5] 자문위원 의견

자 문 의 견 서

연구과제명	환경친화적 연안역 개발 기술 기획연구(충청권)		
연구책임자	정 상 만	연구기간	2008. 06. 30 ~ 2008. 11. 29

검 도 내 용

기획연구로서 필요한 내용이 시기적절하며 전반적인 내용을 총괄적으로 포함 되어 있습니다. 환경친화적 연안역 개발기술이라면 대상지역에서 발생하는 재난의 발생유형에 따른 연구내용이 포함되면 어떨까 합니다. 이지역의 특성상 백중사리, 도로결빙과 안개발생, 사구의 자연적인 생성등과 같이 다른 지역과 차별화되는 현상들이 있습니다. 이러한 현상에 대한 관련 기술을 예를 든다면 아래와 같습니다.

- 1) 백중사리 등에 의한 침수피해가 발생하는 것에 대한 도로나 오염발생의 저감기술
- 2) 도로의 결빙에 의한 미끄럼방지 기술이나, 안개발생에 의한 도로 설계속도의 유지기술
- 3) 사구의 자연생성에 따른 도로의 매몰(특히, 꽃지해수욕장 일원) 등과 관련된 설계기술

끝.

작성자 : 자문위원 박 무 종

자 문 의 견 서

연구과제명	환경친화적 연안역 개발 기술 기획연구(충청권)		
연구책임자	정 상 만	연구기간	2008. 06. 30 ~ 2008. 11. 29

검 토 내 용

본 연구는 총 3개의 세부과제로 되어 있고 여기서 다시 3개의 세세부 과제로 구성 되어 있음. 도로와 관련해서는 나노기술을 이용하여 신소재를 적용하고 효율적인 유지관리를 위해 성능모니터링 및 파손모델개발이 주된 항목으로 거론되고 있습니다. 그러나 좀 더 구체적인 언급이 필요하다고 생각합니다. 특히 아래와 같은 기술을 접목하면 괜찮지 않을까 사료됩니다.

- 성능모니터링과 관련해서는 정기적인 포장의 평탄성 측정을 통해 유지보수 결정 알고리즘 개발, 평탄성과 소성변형의 상관관계 도출, 평탄성과 피로파괴 모형과의 상관관계 도출 등을 통해 평탄성 측정 데이터 활용의 극대화 도모
- Wavelet 기법을 이용한 표면파 측정기법 개발: 최종 기술자가 사용하기 편리하도록 하나의 통합된 측정장비를 개발하여 포장의 건전성 평가
- 배수성(저소음) 포장개발: 습지지대 배수시스템 개선 및 철새지역에 소음을 저감시키는 포장기술 개발
- 친환경 도로건설에 Eco-bridge 관련 내용이 없는 이유가 있는 궁금합니다.
- CO2, NOX 저감을 위한 중온저소음 포장공법 개발 등이 언급되면 좋겠다고 생각합니다.

작성자 : 자문위원 문 성 호

자 문 의 견 서

연구과제명	환경친화적 연안역 개발 기술 기획연구(충청권)		
연구책임자	정 상 만	연구기간	2008. 06. 30 ~ 2008. 11. 29

검 도 내 용

우리나라 서해안은 조석 간만의 차가 세계적으로 가장 큰 곳에 속하고 해안선의 기물기가 완만하고, 해안선 형태가 복잡하여, 기후변화로 인한 해수면 상승 효과의 피해 영향을 받을 수 밖에 없으므로, 세세부과제 2-3 '기후변화를 고려한 연안역 조성기술 개발'은 충청권의 서해안 개발에 있어서 가장 기본적이고 필수불가결한 중요한 연구가 될 것 입니다.

이 2-3 세부과제에는 지구온난화로 인한 해수면 상승 효과, 태풍해일 효과, 조석 효과 등을 복합적으로 고려하고, 지형 및 시설을 GIS로 구축하고, 재해 발생 예측과 취약도 평가의 내용과, 해수면 상승에 적응하기 위한 연안역 조성 기술을 개발하는 연구로 구성되어 있습니다.

이 과제의 기본적인 데이터베이스는 GIS를 사용할 계획인데, 해수면 상승, 조석, 취약도 평가를 위한 지형 및 시설물 등을 다루기 위해서는 평면 GIS가 아니고, 3차원 GIS로 구축해야 하는데, 매년 1억 정도의 연구비로는 충분한 정밀도와 규모로 충남 연안역의 3D GIS를 구축하기는 어렵습니다. 예산의 증액이 바람직하나, 만약 어렵다면, 충남 연안역에서도 중요한 일부 지역에 한정하여 충분한 정밀도로 3D GIS 데이터베이스를 구축하는 방안과 정밀도가 좀 낮은 수준으로 전체를 구축하는 방법 중 택일해야 될 것으로 생각합니다.

마지막 연도의 연구개발 목표인 해수면 상승에 적응하기 위한 충남연안역 조성기술 개발은 취약도 평가 모델 및 취약도 지도 외에도 토목 건설 기술에 대한 전반적이고도 전문적인 지식이 요구되므로 관련분야 전문가의 공동연구 참여, 또는, 토목 건설 부문을 제외하고 목표를 집중시키는 것이 필요합니다.

충청 연안역은 역사적으로 태풍과 해일 피해가 다른 해안지역보다 빈번한 곳이므로, 취약도 평가 모델의 개발 부분에서도 사회적 위험뿐만 아니라 태풍, 해일 등 자연적 위험에 대한 평가도 중요하게 다루어 주십시오.

취약도 평가 모델과 취약도 지도가 2-3과제의 가장 중요한 연구결과물로 제시될 텐데, 이의 활용에 대한 충분한 요구분석을 거쳐서 연구 방향과 결과물의 형식을 정립해야 하며, 마지막 연도에 방재, 산업개발 등의 타 분야에 취약도 지도의 활용 방안에 대한 연구를 포함시키고, 대신 해수면 상승 적응 방법 등 토목 건설적인 일부 내용을 제외하는 것도 연구의 내실을 기할 수 있는 좋은 방안이 될 것 같습니다. 감사합니다.

작성자 : 자문위원 조성익

자 문 의 견 서

연구과제명	환경친화적 연안역 개발 기술 기획연구(충청권)		
연구책임자	정 상 만	연구기간	2008. 06. 30 ~ 2008. 11. 29

검 토 내 용

- 전반적으로 지역기술 혁신사업을 위한 기획연구과제 보고서로 잘 정리되었습니다. 연안역 개발을 위해서 꼭 필요한 연구과제가 선별된 것으로 생각합니다.

- 2세부과제중 「첨단신소재를 이용한 내염해/내해풍 콘크리트 포장시스템 개발」 과제는 서해안의 특성상 연약지반이 많은 관계로 연약지반에 적합한 신소재개발 또는 활용 방안, 연약지반에서 콘크리트 포장설계 및 시공방법에 대한 심도깊은 연구가 필요할 것으로 생각합니다.

- 3세부과제중 「노면결빙 저감형 표면처리기술 개발」 은 강설시 포장면의 결빙에 의한 교통사고, 지체 등을 방지하기 위한 연구로서 기존의 제설방법을 대체할 새로운 아이디어가 필요한 과제인 것으로 판단됩니다. 다만 제설제를 대체하는 표면처리기술은 비용적인 측면과 제설효과(노면결빙 저감효과) 등에 대하여 경제성, 사용성, 구조물의 내구성에 미치는 효과 등을 종합적으로 고려할 필요가 있을 것으로 판단됩니다.

- 3세부과제중 「광촉매를 이용한 유지보수 저감형 도로시설 기술 개발」 은 그동안 국토해양부 국책과제에서도 많이 검토된 연구과제입니다. 현재 도로시설물에 광촉매를 적용하는 것은 SOx, NOx 저감효과에 의한 배기가스 정화측면보다는 도로시설물 오염방지 측면에서 검토되고 있습니다. 이점 참조하시어 기존 연구과제 결과에 대한 문제점 분석과 실용화 방안에 대하여 충분히 검토해 주시기 바랍니다.

작성자 : 자문위원 김 진 철 (인)

자 문 의 건 서

연구과제명	환경친화적 연안역 개발 기술 기획연구(충청권)		
연구책임자	정 상 만	연구기간	2008. 06. 30 ~ 2008. 11. 29

검 토 내 용

도시개발은 연안 지역의 물 순환 시스템을 변화시키고, 기후변화는 집중강우와 가뭄 등을 심화시키고 있어, 연안역에서의 친환경 개발기술 확보는 매우 시급한 실정입니다. 본 연구의 세부과제 3-3 '연안역 개발에 따른 오염저감 물순환 시스템 기술 개발'은 충청권의 서해안 개발과 관련하여 스마트한 성장(smart growth)을 달성하는 초석이 될 것으로 생각됩니다. 최근 연안해역은 부영양화와 저산소 현상 등이 심화되고 있으며, 특히 강우시 유출되는 비점오염에 취약하기 때문에 연안개발시에는 비점오염의 영향을 사전에 방지하는 저영향개발(Low Impact Development)이 반드시 필요합니다. 최근 우리나라의 도시지역 하수처리율은 90%를 상회하고 있어, 점오염원보다는 비점오염원의 관리가 시급한 실정이나 비점오염 저감사업은 현장에서 많은 시행착오를 거듭하고 있는 실정입니다.

도출된 3-3 세부과제는 연안역의 우수 유출 저감기법과 비점오염원 모니터링 관련 기술을 확보하고, 서해 연안권역의 오염물질 부하 특성 파악을 통해 연안개발시 오염부하의 증가를 예측함으로써, 지역특성을 고려한 저감시설의 설계인자를 제시하는 내용으로 구성되어 있습니다.

본 연구의 결과가 연안의 저영향 개발과 스마트 성장을 위해 실질적으로 사용되기 위해서는 개발로 인한 불투수성의 증가가 우수유출 및 오염부하 증가에 미치는 영향을 정량적으로 예측할 수 있는 도구들 확보하여야 합니다. 외국에서 개발되어 현재 국내에서 적용되고 있는 몇가지 모형들은 국내의 실정에 적합치 않은 문제점이 있고, 강우시 모니터링 자료들 통해 충분히 검교정이 되지 못하여 최적관리기법의 설계에 오류를 초래할 가능성이 높으므로 모형의 선정과 검교정에 세심한 검토가 필요합니다. 또한, 본 과제에서 결과물로 제시하고 있는 최적 저감기술의 설계는 site specific한 특성이 있으므로 중요오염원 지역(critical source area)의 도출과 배수구역별 BMPs의 선정 및 설계들 보다 과학적인 기반에서 할 수 있도록 기술 개발이 필요합니다.

본 사업의 결과물로 지역특성에 맞는 물순환 시스템 구축 지침과 기준을 제시하는 것은 매우 바람직하다고 사료되며, 이러한 지침이 도나 시군의 조례로 지정될 수 있는 수준까지 개발될 필요가 있습니다.

작성자 : 자문위원 강성현 (인)

< 한국건설교통기술평가원 자체자문회의 결과 및 의견 >

1) 세부과제의 구성 및 연구내용의 적절성

1. 연안역 개발이 충청권의 의제로 삼을만한가? 삼을만하다면 연안역 개발에 필요한 범위/대상을 구체적으로 설정할 필요가 있음
2. 지역 특성화 사업은 해당 지역에 그런 기술 개발 수요가 있을 것에 대비해 핵심 요소기술을 개발, 지역 특성화 기술을 확보, 적용케 하는 것인바,
3. 서해 연안역 개발/보전이 충청권 나름의 이슈라고 인정한다고 볼 때, 우선 고려해야 할 이슈나 needs는 무엇이며, 그에 상응하게 시설 종류/분야별로 확보해야 할 핵심 요소기술을 발굴, 그를 타개하기 위한 기술개발 목표와 내용으로 구성함이 타당함
4. needs나 이슈를 친환경/보존, 어메니티/경관, 재해/안전, 물류기지 등으로 보고, 이에 대한 대응 영역을 시설 종류/부문별로 도로, 연안역, 수변공간(습지 등), 물류 등 서비스지역 등으로 나눌 때, 그 예를 Matrix로 표현해보면,

시설종류/영역 \ 니즈/이슈	친환경/보존	어메니티/경관	재해/안전	서비스
도로	○	○	○	○
연안역	○	○		
수변공간	○	○		
물류기지			○	○

5. 결과적으로 연안역 개발에 필요한 핵심 Needs/Issues와 그 구성 시설별로 설정하고, 각 영역에서 해결해야 할 핵심문제와 그를 타개하는 데 요구되는 핵심 요소기술을 개발하는 그림을 그리는 것이 연구기획의 기본 프로세스!
6. 그러한 흐름에 따라 기획된 결과를 검토해보면,
 - 서해안 연안역 개발에 요구되는 상위 니즈/이슈가 분명하게 설정되어 있지 않으므로, 도출된 연구과제의 목표가 불분명한 수밖에 없고, 그에 따라 해당 이슈를 타개하는 데 도움이 안 됨
 - 그 결과로 도출된 연구 내용/과제들도 그러한 주요 이슈를 타개하는 데에 직접적인 연관성이 없어, 논리적 적정성을 확보하고 있지 못함

ex1) 도로 분야의 경우 도로안전시설이 연안역 개발에 특이성이 얼마나 있을까? 경관에 어울리는 것이 안전시설에 요구되는 기능을 넘어서는 것일 정도인가? 오히려 도로 경관 측면의 주제가 더 적절해 보임

ex2) 도로분야의 경우 해안도로 계획기술, 도로안전시설이 연안역 개발에 특이성 얼마나 있는지? 경관에 어울리는 것이 안전시설에 요구되는 기능을 넘어서는 것일 정도인가? 오히려 해안도로 경관 측면의 주제가 더 적절해 보임

ex3) 도출 아이템이 분명하게 이슈 지향적으로 잘 설정되어 있다면, 설계, 시공, 유지관리로 구분하는 것이 어느 정도 의미가 있겠지만, 이슈별로 구분하여 타개하는 것이 더 현실적임

- 당연한 결과이지만, 도출된 과제 목록은 하고 싶은, 할 수 있는 과제의 단순 나열로밖에 보이지 않으며, 특화 부분이 불명확한 탓으로 도출된 대부분의 과제가 기존 과제의 재론에서 크게 벗어나지 못하고 있음(70-80% 이상 중복)
- 충청권 해안의 특징인 백사장, 갯벌, 사구 등에 대한 연구의 추가 필요

2) 투자가치 측면에서 과제의 타당성 검토

1. 연안역 개발을 충청권의 아젠다로 인정한다고 할 때, 연안역 개발에 필요한 주 **핵심 이슈**를 도출하고 그에 상응하는 문제 해결을 위한 핵심기술개발이라는 논리적 연결이 매우 빈약하기 때문에 도출된 과제로는,
 - 연안역 개발 이슈를 타개할만한지 그 적정성을 논할 수 없고,
 - 논리적 연결을 무시하고서라도 그 내용상 상당부분 기존 과제들의 재론, 중복이며,
 - 그에 따라 충청권 특성화 과제로서 id를 확보하기 어렵다고 판단됨
2. 따라서, 본 기획연구과제는 다음 절차에 따라 전면적으로 재검토하여 논리성과 지역적 특성화 기술을 확보할 필요가 있음
 - 지역 아젠다 : “연안역 개발”
 - 연안역 개발에 요구되는 핵심 이슈/니즈 설정 : 친환경/보존, 어메니티/경관/관광, ...
 - 핵심이슈/니즈 해결을 위한 핵심 (요소)기술 설정 : 핵심과제들

3) 산정 연구비의 타당성 및 적정성

1. 세부 항목별 연구비 산정의 타당성 및 적정성
 - 앞의 검토의견에 따라 재검토, 재설정된 연구과제에 대해 연구비 타당성을 검토해야 함
 - 제출된 예산안은 과제 성격별 특성(연구와 개발/시제품 제작 등)이 충분히 감안된 것이 아니라 일반적인 연구과제에 대해 단순 배분한 것처럼 보임