

최종
연구보고서

갯벌조업 효율화를 위한 운반기 개발
The Development of High Efficiency
Transportation Machinery for Mud flat Working

2006. 9.

주관연구기관 : 목포해양대학교

농림수산식품자료실



0014491

해양수산부

00

410733
410733
45

최 종 보 고 서

2006년도 수산특정연구개발사업에 의하여 완료한
“갯벌조업 효율화를 위한 운반기 개발”에 관한 연구의 최종보고를 붙임과 같이
제출합니다.

- 첨부 : 1. 최종보고서 8부
2. 최종보고서 디스켓 1매
* 최종보고서 파일은 인터넷(<http://kimst.re.kr>)으로 제출함

2006 년 9 월 일

총괄연구책임자 : 목포해양대학교 교수 백 신영 (인)

주관연구기관장 : 목포해양대학교 산학협력단장 김 광수 (직인)

해 양 수 산 부 장 관 귀 하

제 출 문

해양수산부 장관 귀하

본 보고서를 “갯벌조업 효율화를 위한 운반기 개발” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2006 년 9 월 일

주관연구기관명 : 목포해양대학교

총괄연구책임자 : 교수 백 신 영

세부연구책임자 : 교수 백 신 영

연 구 원 : 교수 김 도 희

연 구 원 : 교수 안 병 원

요 약 문

I. 제 목

“ 갯벌조업 효율화를 위한 운반기 개발 ”

II. 연구개발의 목적 및 중요성

1. 기술적 측면

육상이나 수상과는 달리 이질함량이 높은 갯벌이나 늪지에서의 이동수단으로는 고가 항공 엔진이나, 프로펠러구동에 의한 호버크래프트가 있으나, 고가의 장비이며 조作的 곤란하고 어촌에서 조업하는 사람이 고령화 추세와 부녀자 중심으로 되어 있을 뿐아니라 젊은 사람들이 도시로 계속 유출되고 실제 작업 노동력이 감소하고 있는 추세에서 갯벌작업에서의 운반기로는 도입하는데 부적절하다. 이를 위해 공기부양력에 의한 고가의 추진장비보다는 갯벌이나 늪지 등에서도 추진되는 신개념의 추진방식을 도입해야 하나, 수상에서와는 달리 점착력이 높고, 갯벌에서는 스크류, 캐노 방식, 워터젯방식에 의해서는 추진이 불가능한 점을 감안하여, 이를 대체 할 수 있는 신개념의 갯벌 조업 효율화를 위한 운반기 개발이 절실하게 요구되고 있는 실정이다.

2. 경제·산업적 측면

산업적으로 국내 갯벌의 자원적 가치는 농지에 비해 10-20배의 가치를 지녔다. 세계적인 갯벌면적으로 캐나다 동부해안, 미국동부해안, 아마존강유역, 덴마크-독일-네덜란드바덴해 등이 있으며, 한국은 갯벌면적이 2,393km²로 세계 5위에 속하며, 서남해안에 걸쳐 천혜의 자연경관과 더불어 잘 발달된 갯벌습지에서의 자원적 가치는 무한하다고 할 수 있을 것이다. 그러나 최근 무분별한 간척 사업으로 많은 갯벌과 습지가 사라지고 있다. 개발과 보존이라는 차원에서 나머지 갯벌을 최대한 생산성을 최대로 상승 시키고, 생태관광자원화를 해야 할 것이다. 갯벌에서 조업하는 인력 현황은 노령화추세와 부녀자 중심으로 되고 있다. 갯벌에서 작업종사자들이 쉽게 사용하고 운반이나 정비도 간편하게 할 수 있는 갯벌이동수단 즉 갯벌조업 효율화를 위한 운반기 개발을 하여야만 어획작업의 효율화와 노동력향상을 도모 할 수 있을 것이다.

3. 사회·문화적 측면

최근 서남해안 고속도로와 더불어 고속전철이 개통되어 전국이 1일 생활권으로 탈바꿈하고 있으며, 주 5일제근무도입의 추세에 따라, 갯벌습지의 활용가치는 무척 높아졌다. 아울러 갯벌 어가들의 줄어든 생활터전을 보존하고, 갯벌 생태 마을을 조성함에 있어서 이동 수단은 필수적이며 이러한 취지에서 신개념의 갯벌 조업 효율화를 위한 운반기를 개발하여야 한다.

이와 같은 장비를 개발하면 부가적으로 갯벌추진 메카니즘에 따른 갯벌탐사선, 갯벌보트, 갯벌 스쿠터 등의 레저 장비산업의 발달을 도모할 뿐만아니라 갯벌어가들의 어획작업 조력은 물론 국내 서남해안 잘 발달된 천혜의 관광자원과 더불어 갯벌관광자원화의 극대를 위한 촉매제가 될 것이다.

4. 국내·외 관련연구의 현황과 문제점

국내외적으로 갯벌에서의 작업 효율 및 사용이 간편하고 이동성이 좋은 갯벌 이동수단에 대한 연구가 없이 오랫동안 전래되어온 장비를 이용하여 조업하고 있는 실정이다. 따라서 이동이 간편한 관련 운반기는 사질갯벌과 이질함량이 높은 이질갯벌에서의 운반작업기로 구분하여 각각의 갯벌 형태에 따라 운반기의 유형을 검토해야 하는데, 먼저 사질갯벌의 경우는 사람이 걸기에 지장이 없기 때문에, 주로 인력에 의한 원시적인 채취방식이 주로 사용되며 채취된 어패류의 운송수단 역시 인력이나 차량, 리어카 및 경운기 등에 의존하고 있다. 그러나 무릎이상 심지어 수 미터씩 빠지는 늪지와 같은 예를 들면 인천의 여차리 갯벌, 벌교지역 장암리 일대의 이질갯벌에서는 보행이나 농작업기 등의 접근이 불가능하다. 따라서 지금은 많이 사라졌으나, 이런 지역에서의 갯벌 작업이나 운송운반기로는 너비 50센티, 길이 2미터 정도의 보드를 이용한 운송도구로 ‘널’, 또는 ‘빨배’에 의한 작업이 수백년의 맥을 이어가고 있으며, 이러한 널이 인근 일본 녹도지역에까지 전래되기도 하였다. 따라서 이질갯벌에서의 현대적인 작업운송수단은 오랜 세월에도 불구하고 개발이 거의 진전되지 못하고 있는 실정이다.

5. 앞으로 전망

본 갯벌 조업 효율화를 위한 운반기의 연구개발은 당장에는 갯벌조업종사자들의 조업도구나 어획물운반 및 이동수단으로 유효하게 이용될 것이나, 뒤이어 갯벌탐사선, 갯벌보트, 갯벌스쿠터, 갯벌바이시클, 갯벌보드 등으로 개량화가 확장되면 이용도가 증가 될 것으로 전망되어, 관련 장비제조산업과 새로운 갯벌 레저관광수입원의 창출과 더불어 갈수록 고령화되어가며, 부녀자중심의 어촌에서 노동력을 향상시켜 갯벌어가들의 어가소득증대에도 많은 기여를 할 것으로 전망된다.

6. 기술도입의 타당성

갯벌조업의 특수성과 갯벌어가의 경제성, 갯벌 노동력의 성비 및 연령비를 감안한다면 항공 엔진이나 프로펠러의 구동에 의한 호버크라프트에 의한 기술은 경제성이 없을 것으로 분석되며, 아직은 초보적인 수준이다. 국내외적으로 본 개발과제를 수행함으로써 실용적인 기술이 거의 전무한 실정에서 기술도입보다는 현재 사용되고 있는 갯벌 운송수단을 개량 발전시켜, 조작이 간편하면서도 이동이 쉽고, 해풍, 해수 등의 갯벌조업 환경을 감안한 실용성과 내구성을 지닌 운반기를 지원 개발하는 편이 경제적인 면에서 더욱 효율적일 것으로 판단된다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

1. 연구개발 내용

- 1) 갯벌 분포도 작성
- 2) 빨배의 개량작업
- 3) 반자동식 패류 채취기
- 3) 동력용 갯벌 운송 수단 개발

2. 연구개발 범위

- 1) 서해안 등 각 지역별로 가장 적합한 갯벌운반기개발을 위한 기초 조사
- 2) 노령화와 부녀자 중심의 갯벌어업종사자를 감안하여 이동과 조작이 간편하면서도 가격이 기존의 이동수단과 비교하여 저렴하면서도 기동성이 좋은 최적 운반기 설계
- 3) 조업시 밀물 실종사고가 잦은 점과 해풍, 해수에 노출되어 사용환경이 가혹한 점을 감안하여 기동성과 내구성이 뛰어난 운반기 개발
- 4) 갯벌조업 효율화를 위한 운반기 개발을 위하여 이질이나 사질 등의 빨 조건에 맞는 운반기 개발을 위하여 갯벌조업 효율화를 위해 갯벌과 관련된 기 조사된 자료 및 문헌을 참고하여 빨의 분포도 작성
- 5) 현장 답사 및 어민들의 의견을 반영하여 조업시 갯벌자원에 미치는 영향을 규명
- 6) 개발 후 사용예정(구입) 수요량(레저용 등 목적 외 사용 포함) 등의 경제성 분석

IV. 연구개발 결과

본 과제수행에 의해 개발된 결과는 다음과 같다.

- 1) 갯벌 분포도 작성 --- 문헌 및 현장답사
- 2) 빨배의 개량작업 --- 기존 목판에서 FRP로 대체
- 3) 동력용 갯벌 운송 수단 개발 --- 3.5마력급 및 7마력급(100kg 탑재)
- 4) 갯벌에서 패류 채취 기구 개발 --- 반자동식 채취

V. 연구 결과 활용 계획

본 과제수행에 의해 개발된 갯벌 이동기구, 개량 FRP 빨배, 반자동 꼬막 채취기 및 갯벌 분포도 등을 활용하면 다음과 같은 분야에서 활용이 가능할 것으로 기대된다.

- 1) 갯벌에서 조개류, 미역류 등의 채취에 필요 채취기
- 2) 채취한 어획물들의 운반기
- 3) 갯벌감시용
- 4) 갯벌 탐사용
- 5) 갯벌에서의 레저용
- 6) 갯벌보트
- 7) 갯벌오토바이
- 8) 갯벌 키펠드 등의 분야에 적용

S U M M A R Y

It is very important the development of transportation machinery in mud-zone. Although the transportation systems were developed for sea or shore area, such as the water jet, hovercraft etc. they were can't applicable in mud-zone due high viscosity of mud.

In this study, the transportation systems were developed on the basis of low purchasing cost, easy handling method and high corrosion resistant material.

The attained results are as follows;

- 1) The distribution map of mud was made by searching literature and on location study.
- 2) Developed mud-zone flat by wood to FRP material.
- 3) Motor driven mud-zone vehicle was developed with 3.5HP and 7.5HP.
(for 100kgs loading)
- 4) The shell capture apparatus was developed with semi-automatic system.

CONTENTS

Briefing of Study -----	3
I. Content -----	3
II. The purpose and importance of study -----	3
1. Technical point of view -----	3
2. Economic and industrial point of view -----	4
3. Social and culture point of view -----	4
4. The present study with this field and weak point -----	4
5. Forecast of this study -----	4
6. The need for acceptance technical assistance -----	5
III. The contents and field of this study -----	5
1. The contents -----	5
2. The fields -----	5
IV. The results of this study -----	6
V. The schedule for application of this study -----	6
Summary -----	7
Content -----	8
Chapter 1. The Brief content and needs of this study -----	12
1-1. Technical point of view -----	13
1-2. Economic and industrial point of view -----	13
1-3. Social and culture point of view -----	13
1-4. The present study with this field and weak point -----	13
1-5. The need for accept technical assistance -----	13
1-6. The contents and field of this study -----	14
Chapter 2. The present study with this field and weak point in domestic -----	15
Chapter 3. The results of this study -----	16
3-1. Compare of Plan and results per year -----	16
3-1-1. First year -----	16
3-1-2. Second year -----	16
3-1-3. The Proceeding result for plan -----	20
3-2. The distribution of Mud Flat in domestic -----	21
3-2-1. The definition and formation mechanism of mud flat -----	21
3-2-2. The kinds of mud flat -----	22
3-2-2-1. Sand flat -----	22
3-2-2-2. Mud flat -----	22

3-2-2-3. Mixed flat -----	23
3-2-3. The Distribution of mud flat in Korea -----	23
3-2-4. The distribution of mud flat by district -----	27
3-2-4-1. The distribution of mud flat in Kyoungki and Inchon -----	27
3-2-4-2. The distribution of mud in Choongchung -----	28
3-2-4-3. The distribution of mud in Chonbook -----	28
3-2-4-4. The distribution of mud in Chonnam west side -----	31
3-2-4-5. The distribution of mud in Shinan -----	32
3-2-4-5-1. Mud flat in Chido -----	33
3-2-4-5-2. Mud flat in Imjado -----	33
3-2-4-5-3. Mud flat in Amtae-Jaeun -----	33
3-2-4-5-4. Mud flat in Bikum-Docho -----	34
3-2-4-5-5. Mud flat in Haeuido -----	34
3-2-4-5-6. Mud flat in Chengdo -----	35
3-2-4-6. Mud flat in Chunnam south area -----	35
3-2-4-7. Mud flat in Kyoungnam, Busan area -----	37
3-2-4-8. The trend of Mud flat surface in Korea -----	38
3-3. Reform of mud flat -----	40
3-4. Development of Transportation vehicle for mud zone -----	43
3-5. Development of Shell catcher -----	45
3-6. Development of Boat for Mud zone -----	36
 Chapter 4. The contribution and achievement of purpose -----	 48
 Chapter 5. The Schedule for Usage of this project -----	 51
 Chapter 6. The result of this Project -----	 52
6-1. The insertion record of Thesis -----	52
6-2. The proceeding record -----	52
6-3. The record on Mass communication -----	52
 Chapter 7. References -----	 53

목 차

요 약 문 -----	3
I. 제 목 -----	3
II. 연구개발의 목적 및 중요성 -----	3
1. 기술적 측면 -----	3
2. 경제·산업적 측면 -----	4
3. 사회·문화적 측면 -----	4
4. 국내·외 관련연구의 현황과 문제점 -----	4
5. 앞으로 전망 -----	4
6. 기술도입의 타당성 -----	5
III. 연구개발 내용 및 범위 -----	5
1. 연구개발 내용 -----	5
2. 연구개발 범위 -----	5
IV. 연구개발 결과 -----	6
V. 연구 결과 활용 계획 -----	6
Summary -----	7
Content -----	8
목차 -----	10
제 1 장 연구개발과제의 개요 및 연구개발의 필요성 -----	12
1-1. 기술적 측면 -----	13
1-2. 경제·산업적 측면 -----	13
1-3. 사회·문화적 측면 -----	13
1-4. 앞으로의 추세 -----	13
1-5. 기술도입의 타당성 -----	13
1-6. 연구 개발의 범위 및 목표 -----	14
제 2 장 국내·외 관련연구의 현황과 문제점 및 기술개발 -----	15
제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과 -----	16
3-1. 연차별 계획과 비교 -----	16
3-1-1. 1년차 -----	16
3-1-2. 2년차 -----	16
3-1-3. 계획대비 진도표 -----	20
3-2. 우리나라 갯벌의 분포도 -----	21
3-2-1. 갯벌의 정의와 형성과정 -----	21

3-2-2. 갯벌의 종류 -----	22
3-2-2-1. 모래갯벌(sand flat) -----	22
3-2-2-2. 펄갯벌(mud flat) -----	23
3-2-2-3. 혼성갯벌(mixed flat)-----	23
3-2-3. 전국의 갯벌 분포도 -----	23
3-2-4. 지역별 갯벌 분포도 -----	27
3-2-4-1. 인천·경기 지역의 갯벌분포 현황 -----	27
3-2-4-2. 충남 지역의 갯벌분포 현황 -----	28
3-2-4-3. 전북 지역의 갯벌분포 현황 -----	29
3-2-4-4. 전남 서해지역의 갯벌 분포 현황 -----	31
3-2-4-5. 신안군 갯벌의 현황 및 특징 -----	32
3-2-4-5-1. 지도 갯벌 -----	33
3-2-4-5-2. 임자도 갯벌 -----	33
3-2-4-5-3. 암태-자은 갯벌 -----	33
3-2-4-5-4. 비금-도초 갯벌 -----	34
3-2-4-5-5. 하의도 갯벌 -----	34
3-2-4-5-6. 증도 갯벌 -----	35
3-2-4-6. 전남 남해지역의 갯벌분포 현황 -----	35
3-2-4-7. 경남·부산지역의 갯벌분포 현황 -----	37
3-2-4-8. 갯벌의 변화추이 -----	38
3-3. 빨배의 개량 -----	40
3-4. 갯벌 운송기구 개발 -----	43
3-5. 꼬막채취기 개발 -----	45
3-6. 갯벌용 보트 개발 -----	46
제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도 -----	48
제 5 장 연구개발결과의 활용계획 -----	51
제 6 장 연구성과 -----	52
6-1. 논문게재 실적 -----	52
6-2. 학술회의 발표실적 -----	52
6-3. 매스컴 취재, 발표 -----	52
제 7 장 참고문헌 -----	53
부록 : 수산특정연구개발사업 연구 결과 활용계획서 -----	54

제 1 장 연구개발과제의 개요 및 연구개발의 필요성

1-1. 기술적 측면

육상이나 수상과는 달리 이질함량이 높은 갯벌이나 늪지에서의 이동수단으로는 고가 항공엔진이나, 프로펠러구동에 의한 호퍼크래프트가 있으나, 이러한 장비는 고가이고 조작이 곤란하여 사용하기가 어렵다. 또한 어촌에서 조업하는 사람들이 젊은 사람들이 도시로 계속 유출되므로 고령화 되고 부녀자중심으로 되고 있을 뿐아니라 실제 작업 노동력이 감소하고 있는 추세에서 갯벌 작업에서의 운반기로 도입하는데 부적절하다. 아래 그림 1은 현재 많이 사용되고 있는 빨배를 이용한 조업 장면이다.



그림 1. 현재 사용하고 있는 빨배
이를 위해 공기부양력에 의한 고가의 추진장비보다는 갯벌이나 늪지 등에서도 추진되는 신개념의 추진방식을 도입해야 하나, 수상에서와는 달리 점착력이 높고, 갯벌에서는 스크류, 웨도방식, 워터제트방식에 의해서는 추진이 불가능한 점을 감안하여, 이를 대체 할 수 있는 신개념의 갯벌 조업 효율화를 위한 운반기 개발이 절실하게 요구되고 있는 실정이다.

1-2. 경제·산업적 측면

산업적으로 국내 갯벌의 자원적가치는 농지에 비해 10-20배의 가치를 지녔다고 보고되고 있다. 세계적인 갯벌로는 캐나다 동부해안, 미국동부해안, 아마존강유역, 덴마크-독일-네덜란드바덴해를 비롯한 한국 인근 해안으로서 한국연안의 갯벌면적이 2,393평방키로메타로 세계 5위에 속하며, 서남해안에 걸쳐 천혜의 자연경관과 더불어 잘 발달된 갯벌습지에서의 자원적 가치는 무한하다 할 것이다. 그러나 최근 무분별한 간척사업으로 많은 갯벌과 습지가 사라지고 있다. 개발과 보존이라는 차원에서 나머지 갯벌을 최대한 생산성을 향상시키고 생태 관광 등으로 자원화하여야 한다. 동시에 노령화추세와 부녀자 중심으로 된 갯벌 작업 종사자들이 쉽게 사용하고 운반이나 정비도 간편하게 할 수 있는 갯벌이동수단 즉 갯벌조업 효율화를 위한 운반기 개발을 하여 어획작업의 효율화와 노동력향상을 도모 할 수 있을 것이다.

1-3. 사회·문화적 측면:

최근 서남해안 고속도로와 더불어 고속전철이 개통되어 전국이 1일생활권으로 탈바꿈하고 있으며, 주 5일제근무도입의 추세에 따라, 갯벌습지의 활용가치는 무척 높아졌다. 아울러 갯벌 어가들의 줄어든 생활터전을 보존하고, 갯벌생태마을을 조성해 함에 있어서 이동 수단은 필수적이며 이러한 취지에서 신개념의 갯벌 조업 효율화를 위한 운반기를 개발하고 부가적으로 갯벌 추진메카니즘에 따른 갯벌탐사선, 갯벌보트, 갯벌스쿠터 등의 레저장비산업의 발달을 도모할 뿐만아니라 갯벌어가들의 어획작업 조력은 물론 국내 서남해안의 잘 발달된 천혜의 관광자원과 더불어 갯벌관광자원화의 극대를 위한 촉매제가 될 것이다.

1-4. 앞으로의 추세

본연구의 갯벌 조업 효율화를 위한 운반기의 연구개발은 당장에는 갯벌조업종사자들의 조업도구나 어획물운반 및 이동수단으로 유효하게 이용될 것이나, 뒤이어 갯벌탐사선, 갯벌보트, 갯벌스쿠터, 갯벌바이스클, 갯벌보드 등으로 개량화가 확장되면 이용도가 증가 될 것으로 전망되어, 관련 장비제조산업과 새로운 갯벌 레저관광수입원의 창출과 더불어 갈수록 고령화되어가며, 부녀자중심의 어촌에서 노동력을 향상시켜 갯벌 어가들의 소득증대에 많은 기여를 할 것으로 전망된다.

1-5. 기술도입의 타당성

갯벌조업 효율화를 위한 운반기로 이용할만한 선진기술로서 항공엔진이나 프로펠러의 구동에 의한 호버크래프트 등의 기술을 갯벌운반기를 도입 할 수도 있으나, 갯벌조업의 특수성과 갯벌어가의 경제성, 갯벌 노동력의 조건 및 연령 등을 감안하면 상기 기술은 경제성이 없고 신뢰성도 낮다. 국내외적으로 이 개발과제를 수행함으로써 실용적인 기술이 거의 전무한 실정에서 기술도입보다는 현재 사용되고 있는 갯벌 운송수단을 개량 발전시켜, 조작이 간편하면서도 이동이 쉽고, 해풍, 해수 등의 갯벌조업 환경을 감안한 실용성과 내구성을 지닌 운반기를 지원 개발하는 편이 경제적인 면에서 더욱 효율적일 것으로 판단된다.

1-6. 연구 개발의 범위 및 목표

- 1) 현지설문조사를 통해 동해안 남해안, 및 서해안 등 각 지역별로 가장 적합한 갯벌운반기 개발을 위한 기초 조사 와 관련어구 최적설계
- 2) 노령화와 부녀자 중심의 갯벌어업종사자를 감안하여 이동과 조작이 간편하면서도 가격이 기존의 이동수단과 비교하여 저렴하면서도 기동성이 좋은 최적 운반기 설계
- 3) 조업시 밀물 실종사고가 잦은 점과 해풍, 해수에 노출되어 사용환경이 가혹한 점을 감안하여 기동성과 내구성이 뛰어난 운반기 개발
- 4) 갯벌조업 효율화를 위한 운반기 개발을 위하여 이질이나 사질 등의 뺄 조건에 맞는 운반기 개발을 위하여 갯벌조업 효율화를 위해 갯벌과 관련된 기 조사된 자료 및 문헌을 참고하여 뺄의 분포도 작성
- 5) 해양 환경 전문가를 연구원으로 보강 참여시켜 현장 답사 및 어민들의 의견을 반영하여 조업시 갯벌자원에 미치는 영향을 연구 규명
- 6) 개발 초기에 이촌의 어민, 기타 실 수요자 및 기존 이동 수단 판매업 종사자들과의 조사를 통해 개발이 완료되었을 때 즉 개발 후 사용예정(구입) 수요량(레저용 등 목적 외사용 포함) 등의 경제성 분석

제 2 장 국내·외 관련연구의 현황과 문제점 및 기술개발

국내외적으로 갯벌에서의 작업 효율 및 사용이 간편하고 이동성이 좋은 갯벌 이동수단에 대한 연구가 거의 없이 오랫동안 전래되어온 장비를 이용하여 조업하고 있는 실정이다. 따라서 이동이 간편한 관련 운반기는 사질갯벌과 이질함량이 높은 이질갯벌에서의 운반작업기로 구분하여 각각의 갯벌 형태에 따라 운반기의 유형을 검토하여야 하며, 먼저 사질갯벌의 경우는 사람이 걸기에 지장이 없기 때문에, 주로 인력에 의한 원시적인 채취방식이 주로 사용되며 채취된 어패류의 운송수단 역시 인력이나 차량, 리어카 및 경운기 등에 의존하고 있다. 그러나 무릎이 상 심지어 수미터씩 빠지는 늪지와 같은 갯벌, 예를 들면 인천의 여차리 갯벌, 벌교지역 장암리 일대의 이질갯벌에서는 보행이나 농작업기 등의 접근이 불가능하다. 이런 지역에서의 갯벌 작업이나 운송운반기로는 너비 50센티, 길이 2미터 정도의 보드를 이용한 운송도구로 ‘널’, 또는 ‘빨배’에 의한 작업이 수백년의 맥을 이어가고 있으며, 이러한 널이 인근 일본 녹도지역에까지 전래되기도 하였다. 따라서 이질갯벌에서의 현대적인 작업운송수단은 오랜 세월에도 불구하고 개발이 거의 진전되지 못하고 있는 실정이다.

국내에서 실용화되지는 않았으나 갯벌이동수단으로 보드하방에 모터축에 직결된 외스크루를 동작시켜 추진한다는 참고기술이 있었으나, 수렁에 빠진 차바퀴와 같이 추진력을 내지 못한 사례도 있었으며, 또 국내 한 건설사에 의해 개발된바 있는 중작업기로 간척지에 갯골 내거나 지반을 다질목적으로 제작된 기술로서 나선스크루식 중공추진체를 구동시키는 방식의 경우는 담수시킨 갯벌을 조기에 물을 빼고 지반이 다져진 이후에 사용 할 수 있도록 제작된 것으로서 어느 정도 염분이 증발해 지반이 다져진 갯벌에서는 이용이 가능하나, 역시 이질 함량이 높은 갯벌에서의 이동수단이나 작업기로 사용하기에는 실용적이지 못한 실정이다.

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

연구 개발 기간은 2년으로서 연차적인 계획에 의한 결과는 다음과 같다.

3-1. 연차별 계획과 비교

3-1-1. 1년차

개발을 위한 기초 조사를 중심으로 진행하였다.

- 현지탐방 조사를 통해 동해안 남해안, 및 서해안 등 각 지역별로 가장 적합한 갯벌운반기 개발을 위한 기초 조사
- 갯벌조업 효율화를 위한 운반기 개발을 위하여 이질이나 사질 등의 뺄 조건에 맞는 운반기 개발을 위하여 국내 현장탐사와 갯벌과 관련된 기 조사된 자료 및 문헌을 참고하여 뺄의 분포도를 조사 작성
- 해양 환경 전문가를 연구원으로 보강 참여시켜 현장 답사 및 어민들의 의견을 반영하여 조업시 갯벌자원에 미치는 영향을 연구 규명
- 노령화와 부녀자 중심의 갯벌어업종사자를 감안하여 이동과 조작이 간편하면서도 가격이 기존의 이동수단과 비교하여 저렴하면서도 기동성이 좋은 최적 운반기 설계를 위하여 지금까지 사용하고 있는 뺄배의 분석 및 이와 유사한 용도의 서핑보드, 윈드서핑, 이양기의 프룻, 등을 분석 연구하여 이동수단으로 이용 가능성 검토하여 내구성 및 추진효율을 감안한 각종 운반기의 모델 선정 및 개발
- 조업시 밀물 실종사고가 잦은 점과 해풍, 해수에 노출되어 사용 환경이 가혹한 점을 감안하여 기동성과 내구성이 뛰어난 운반기 개발
- 개발 초기에 이촌의 어민, 기타 실 수요자 및 기존 이동 수단 판매업 종사자들과의 조사를 통해 개발이 완료되었을 때 즉 개발 후 사용예정(구입) 수요량(레저용 등 목적외 사용 포함) 등의 경제성 분석.
- 지금까지 주로 이용되어온 이동 수단을 개량화하기 위하여 이들의 성능을 보다 효율적이고, 경량화, 하기 위하여 서핑보드, 유원지의 낚싯배, 모심기용 이양기 플로트 등을 분석하여 조작이 간편한 조향장치 개발 및 연구

3-1-2. 2년차

구체적인 데이터 및 시제품을 제작하였다.

- 해풍, 해수에 강한 내부식성의 재질을 제작 연구하고 내구성 및 추진효율을 감안한운반기 개

선 및 데이터 확보

- 사용이 간편하고 이동 수단 및 운반체의 크기, 톤수와 선적화물량에 맞는 사양의 표준화 설계
 - 선체바닥의 내성을 감안한 선체바닥 재료의 기본 선택의 표준화 및 모듈화
 - 용도별 선체디자인 및 어구의 개발. 갯벌조업용은 채취 및 운반 등의 조업여건이나, 채취에 필요한 각 선체 및 어구 개발에 중점을 둠
 - 밀, 썰물 간조시의 조업여건을 감안한 안전장치 및 기동성 향상을 위한 연구 부품 개발
 - 각 부문별 검증된 자료에 준해 시험 제작된 장치에 의한 시험 운반기를 건조해 각 지역별 갯벌에서의 주행테스트를 통하여 문제점 및 개량방안 설정 - 선체톤수와 선적화물량에 맞춰 운반기의 표준사양을 구하기 위한 모델별 비교반복시험을 통한 내구성과 한계수명, 단위면적당 마찰부하와 추진효율과의 상관관계 이론 정립
- 이와 같은 사항을 도표로 정리하면 표 1과 같다.

표 1 연차별 계획

년 차	목 표
1 년차	<ul style="list-style-type: none"> - 국내 갯벌과 관련된 기 조사된 자료 및 문헌을 참고하여 뺨의 분포도를 작성 - 현지설문조사를 통해 동해안 남해안, 및 서해안 등 각 지역별로 가장 적합한 갯벌운반기 개발을 위한 기초 조사 - 조작이 간편하면서도 가격이 기존의 이동수단과 비교하여 저렴하면서도 기동성이 좋은 조향장치나 기계적인 조합 연구 및 설계 - 해양 환경 전문가를 연구원으로 보강 참여시켜 현장 답사 및 어민들의 의견을 반영하여 조업시 갯벌자원에 미치는 영향을 연구규명 - 개발 후 사용예정(구입) 수요량(레저용 등 목적외 사용 포함) 등의 경제성 분석 - 내구성 및 추진효율을 감안한 각종 운반기의 모델 개발
2 년차	<ul style="list-style-type: none"> - 해풍 해수를 감안하여 내구성이 강한 기계 재질 연구 - 내구성 및 추진효율을 감안한 운반기 개선 및 데이터 확보 - 선체톤수와 선적화물량에 맞는 운반기 표준사양 설계 - 선체바닥의 내성을 감안한 선체바닥의 모듈화 - 용도별 선체디자인 및 어구의 개발 - 밀, 썰물 간조시의 조업여건을 감안한 안전장치 및 기동성 향상을 위한 연구 개발 - 어업인의 안전을 위하여 작업시 안전장치 및 안전사고 방지를 위한 연구 - 각 장치별 워킹모델 제작 및 시제품 건조

연차별 진행 계획은 다음과 같았다.

표 2 추진계획서

추진항목	1단계			비고
	정보수집	표준설계	3단계	
1년차	1월			갯벌물리환경표본조사 어획물, 어구조사 현장애로 및 수요예측
	2월			
	3월			
	4월			시험대상물 확보 및 어구조사 빨배 분석 빨분포지도 작성
	5월			
	6월			주행실태를 감안한 분석 재료와 형태의 분석 서핑보드, 프로트 분석 모듈 제작
	7월			
	8월			
	9월			개량 빨배의 분석 표준 사양을 제작 시제품 생산을 위한 기초 조사, 특허출원
	10월			
	11월			
	12월			구동방식 및 선체사양별 표준안검토
1월				
2년차	2월			주행지마찰계수, 점도감안 한 선체바닥설계 및 안정성검통, 관련어구개발
	3월			
	4월			
	5월			운반기, 표준선체, 어구 등의 모듈화
	6월			
	7월			
	8월			시제품건조
	9월			
	10월			
	11월			주행테스트 및 보완
	12월			

3-1-3. 계획대비 진도표

세부과제 및 연구내용	추진일정 제1차년도 (월차별)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
- 국내갯벌의 뺨의 분포 지도를 작성	←→			←→								
- 현지설문조사를 통해 갯벌운반기 개발을 위한 기초 조사	←→			←→								
- 기존 갯벌 이동수단과 분석	←→					←→						
- 조업시 갯벌자원에 미치는 영향을 연구 규명						←→					←→	
- 개발 후 사용량의 예측 및 경제성 분석						←→						
- 내구성 및 추진효율을 감안한 각종 운반기의 모델 개발						←→						

○ 진도설명 ○ 당초계획은←→, 진도는 표시←→

세부과제 및 연구내용	추진일정 제2차년도 (월차별)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
- 국내갯벌의 뺨의 분포 지도를 작성	←→			←→								
- 현지설문조사를 통해 갯벌운반기 개발을 위한 기초 조사	←→			←→								
- 기존 갯벌 이동수단과 분석	←→					←→						
- 조업시 갯벌자원에 미치는 영향을 연구 규명						←→					←→	
- 개발 후 사용량의 예측 및 경제성 분석						←→						
- 내구성 및 추진효율을 감안한 각종 운반기의 모델 개발						←→						

○ 진도설명 ○ 당초계획은←→, 진도는 표시←→

3-2. 우리나라 갯벌의 분포도

3-2-1. 갯벌의 정의와 형성과정

갯벌을 지칭하는 말로 ‘개펄, 갯빨, 개빨, 간석지, 간사지, 해택’ 등 다양한 동의어들이 사용되어 왔으나 최근 순 우리말인 ‘갯벌로 일반화 되어 가고 있다. 갯벌이란 조석의 차이로 인하여 드러나는 ‘갯가의 넓고 평평하게 생긴 땅’으로 연안습지의 일부분이다. 습지보전법에 정의된 내용을 보면 연안습지는 간조와 만조차이로 드러나는 해안의 공간으로 내륙 습지와 대비되는 의미로 사용되고 있다. 이 정의에 의하면 연안습지는 해안의 바위해안, 모래해안, 갯벌을 모두 포함하고 있지만 갯벌이 그 중 가장 큰 규모를 차지하고 있다.

만조 때에는 물속에 잠기고 간조 때에는 공기 중에 노출되는 갯벌은 육상과 해양이라는 거대한 두 개의 생태계가 접하는 곳으로 두 생태계의 완충 작용 뿐만 아니라 연안생태계의 모태로서의 역할을 맡고 있다. 갯벌 지형은 해안육지 - 염 습지 식생 - 갯벌의 순으로 바다로 발달하는데 이 때 갯벌 상부에 발달하는 염 습지는 육지로부터 영양염이 지속적으로 유입되기 때문에 생산력이 매우 높아 주요한 수산물의 생산지이며 지구상에서 가장 생산력이 높다고 알려진 열대 우림이나 산호초 해역과 비교도 안될 만큼 높은 생산력을 가진 것으로 밝혀지고 있다

일반적으로 갯벌의 형성은 육지의 하천 등에서 유입되는 토사와 해안에서 해수 침전물질 등이 침전, 퇴적되어 형성되는데, 우리나라는 조석간만의 차가 큰 경기만 주변에 대규모로 발달되어 있으며, 남쪽으로 갈수록 조석간만의 차가 적어 단위면적이 적어지고 있음을 알 수 있다. 그림 2는 갯벌을 조사하는 정경이고 그림 3은 갯벌이 형성되는 모식도이다.



그림 2 갯벌 토질 조사장면

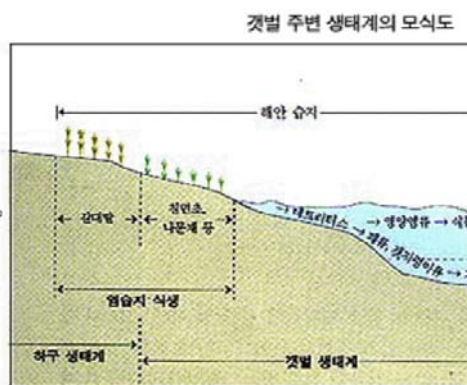


그림 3 갯벌의 모식도

갯벌이 형성되려면 후미나 내만(內灣)으로 어느 정도 폐쇄되어 해안을 침식하는 파랑의 작용이 약하게 발생하거나 육지로부터 퇴적물질들이 유입될 수 있는 강이나 하천이 바다와 접하고 있어 빨이나 모래 같은 작고 가벼운 입자들이 있어야 한다.

이 과정 속에서 유입하천은 토사를 운반하면서 육지로부터 풍부한 영양염류나 기타 해산동물(海産動物)의 먹이가 되는 유기쇄설물(有機碎屑物)을 갯벌에 공급하는 매우 중요한 역할을 수행하기도 한다. 또한, 물이 빠졌을 때(간조) 드러나는 평평한 부분에 넓게 펼쳐지려면 밀물과 썰물 때 나타나는 해수면의 차이 즉, 조차가 크고 평탄한 지형과 이들이 쌓일 수 있는 오랜 시간이 필요하다.

그렇다면 서해 바다의 갯벌을 구성하는 많은 뺨 입자는 어디서 왔을까? 이들은 대부분 육지의 흙이 비에 의해 침식되어 강이나 하천으로 운반되어지고 그 중 가벼운 입자들이 강 하구로 유입되면서 바다까지 흘러들어 간다. 이런 경로를 통하여 유입된 퇴적물들이 쌓여서 8천년의 역사를 가진 서해 바다와 갯벌을 만들어 왔다. 또 중국의 양자강과 황하, 우리나라의 한강 등으로부터 유입된 퇴적물들이 황해의 갯벌을 형성하는 데 큰 역할을 하였다.

3-2-2. 갯벌의 종류

갯벌은 퇴적물의 구성에 따라 모래갯벌(sand flat)과 펄갯벌(mud flat)로 구분되고, 두 가지 특성이 함께 나타나는 것을 혼성갯벌이라고 한다. 표1은 입자의 크기에 따른 갯벌의 분류를 나타낸다. 또한 위치에 따라 해변 갯벌과 하구역 갯벌로 구분할 수 있다. 퇴적물 구성을 해안의 물리적인 특성에 따라 좌우되기 때문에 해수유동이 심한 노출된 해안에서는 모래갯벌이, 보호된 해안에서는 펄 갯벌이 우세하다. 이렇게 형성된 갯벌들의 물리, 퇴적학적 환경 차이는 생물상이나 생물생산뿐만 아니라 물질순환에도 커다란 영향을 미치게 된다.

3-2-2-1. 모래갯벌(sand flat)

모래갯벌은 바닥이 주로 모래질로 형성되어 있다. 해수의 흐름이 빠른 수로주변이나 해변에 나타나는데 해안경사가 급하고 갯벌의 폭이 좁아 보통 1km정도이다. 모래갯벌은 입자의 직경이 0.0625mm 이상을 미세립사, 0.125mm 이상을 세립사, 0.25mm 이상을 중립사, 0.5mm 이상을 조립사, 2mm 이상을 모래로 구분하고 있다. 유기물 함량은 1, 2퍼센트 정도로 적은 편이고 미사와 점토 성분이 차지하는 이질(泥質) 함량의 비율도 대체로 4퍼센트를 넘지 않는다. 모래갯벌에는 주로 바지락, 동죽, 서해비단고둥, 갯고둥 등이 서식한다.

3-2-2-2. 펄갯벌(mud flat)

개흙질이 많은 펄갯벌은 흐름이 완만한 내만이나 강 하구의 후미진 곳에 형성된다. 펄갯벌은 경사가 더 완만한 편으로 벌판의 폭도 넓어 어떤 곳에는 5km가 넘는다. 펄갯벌에는 수로가 많은 것이 특징이기도 하다. 펄갯벌은 입자의 직경이 0.0039mm 이상을 실트, 그 이하의 입자를

점으로 구분하고 있다. 이질 함량이 비교적 높은 펄갯벌에서는 모래갯벌보다 퇴적물의 간극이 좁아 산소나 먹이를 포함하는 바닷물이 펄 속 깊이 침투하기가 어렵다. 따라서 이곳에 서식하는 생물들은 지표면에 구멍을 내거나 관을 만들어 이를 통해 바닷물이 흘러들도록 한다. 펄갯벌에서는 모래갯벌에 비해 퇴적물식을 하는 갯지렁이류와 게 종류가 서식한다.

3-2-2-3. 혼성갯벌(Mixed flat)

모래펄갯벌이라고도 하는데 모래와 펄이 각각 90퍼센트 미만으로 섞여 있는 퇴적물로 구성된 갯벌이다. 대개는 세 가지 유형의 갯벌들이 한 지역에서 동시에 나타난다. 즉 저조선 부근에는 모래갯벌이 고조선 부근에는 펄갯벌이 그리고 그 사이에 혼합갯벌이 존재한다. 강화도의 경우, 동검도 주변은 펄갯벌이나 서쪽으로 갈수록 혼합갯벌 또는 모래갯벌로 바뀐다. 이것은 모두 물의 흐름이나 움직임과 밀접한 관계가 있는 것이다.

주요 생물상으로 저서동물로는 상부에서는 칠게가, 중부에서는 동죽이나 맛 조개가, 하부에서는 가시땃 해삼이 많다(홍재상, 1998).

3-2-3. 전국의 갯벌 분포도

1987년 12월 건설부에서 발간된 “해안현황조사 및 정책방향연구”에서는 인공위성 LANDSAT에서 얻어진 영상자료를 분석하여 갯벌의 면적을 선정하였으나, 촬영 당시의 기후 조건이나 영상자료의 분석기법과 전문가의 능력에 따라 다르고, 지역마다 각기 다른 시점에서 인공위성의 영상자료를 이용하여 면적 결과를 구했기 때문에 약간의 오차가 발생하였다.

1998년 3월 조사는 국립해양조사원에서 1994년 9월부터 1997년 12월까지 발행된 축척 75,000분의 1의 해도를 기본 자료로 하여 갯벌의 면적을 산정하였다. 조사방법은 해도에 갯벌로 표시된 지역을 디지털 면적계산기(구적기)를 이용하여 면적을 측정하였다. 조사결과, 갯벌의 전체 면적이 2,393 km²으로 산정되었다(표 4).

1987년 건설부 조사이후 1998년까지 우리나라의 갯벌면적의 변동 현황과 및 갯벌 면적 변동의 사유는 표 3과 같다. 갯벌면적 변동사유는

- 우리나라 갯벌면적은 건설부의 갯벌조사현황(1987)과 1998년 해양수산부의 우리나라의 갯벌 자료를 비교·분석하여 볼 때 10여년 동안 갯벌의 소실과 증가 면적을 알 수 있다.

- 1998년의 조사결과는 1987년에 비해 약 15%에 해당하는 총 422.4km²가 감소되었고, 이에 대한 주요 원인은 정부주도의 간척·매립에 기인 함(표 5). - 시화지구와 새만금지구 등 대규모 주요 간척·매립으로 인해 소실된 갯벌면적은 810.5km²이고 지역적인 소규모 간척·매립의 면적을 감안한다면 사라진 총 갯벌면적은 2배 이상이 될 것으로 추정할 수 있다.

표 3. 입자크기에 따른 분류

입자 크기(직경)	입자 구분	메시	파이(Φ)
256 mm이상	왕자갈(boulder)		-5
64 mm이상	왕자갈(cobble)		-4
4 mm이상	자갈(pebble)	5	-2
2 mm이상	왕모래	10	-1
1 mm이상	조립사	18	0
1/2 mm이상 (0.5 mm)	조립사	35	1
1/4 mm이상 (0.25 mm)	중립사	60	2
1/8 mm이상 (0.125 mm)	세립사	120	3
1/16 mm이상 (0.0625 mm)	미세립사	230	4
1/256 mm이상 (0.0039 mm)	실토		5
1/256 mm이하	점토(clay)		6

(파이는 $-\log_2(\text{입자직경})$ 과 같이 구한다. 메시는 길이 1인치에 들어가는 눈의 수)

한편, 2003년도에 국립해양조사원에서 GPS tool를 이용하여 해도에 나타난 갯벌 면적을 조사한 결과, 우리나라에는 약 6,990개의 갯벌이 있으며, 전체 면적이 2,550 km²가 된다고 보고하였다 (표 5). 이 면적은 1998년 당시에 조사된 2,393 km² 보다는 약 160 km²가 넓게 조사된 것인데, 그 원인은 갯벌이 늘어 났다기 보다 면적산출 방법의 차이와 약 6,600여개에 달하는 소규모 갯벌(면적 약 200 km²)이 포함, 반영되었기 때문으로 추정된다.

표 4. 우리나라의 갯벌현황(시·도별) (단위 : km²)

시·도별	시·군·구별	면적	시·도별	시·군·구별	면적
인천광역시	28.6 %	685.0	전라남도	44 %	1054.1
	서구	2.6		영광군	137.1
	중구	150.8		무안군	204.7
	연수구	44.1		목포시	6.9
	옹진군	148.0		신안군	331.1
	강화군	339.5		진도군	17.3
경기도	6.4 %	153.5		해남군	49.2
	김포군	49.0		완도군	49.7
	화성군	81.7		고흥군	110.5
	안산시	5.2		강진군	78.8
	평택시	17.6		여천군	65.9
충청남도	13 %	304.2		광양시	2.9
	당진군	28.4	경상남도	2.47 %	59.0
	서산시	67.9		하동군	14.1
	태안군	102.1		사천시	19.4
	홍성군	9.8		고성군	5.3
	보령시	32.7		남해군	17.3
	서천군	63.3		마산시	2.9
전라북도	5 %	113.6	부산광역시	0.99 %	23.6
	군산시	22.3		강서구	23.6
	부안군	16.9			
	고창군	74.4	총 계	100 %	2393.0

※ 자료근거 : 우리나라의 갯벌(해양수산부, '98. 3)

표 5. 갯벌 면적 변동현황

구 분	1987		1998(C) (%)	증감면적 및 비율				비고
	건설부 (A)	추정치 (B)		C-A	C-B			
					%	%		
합 계	2,815.4	3,203.5	2,393.0 (100)	△422.4	△15.0	△810.5	△25.3	서해안 1,980km ² 남해안 413km ²
경기(인천)	1,076.6	1,179.5	838.5 (35)	△238.1	△22.1	△341.0	△28.3	
충 남	502.9	434.2	304.2 (13)	△198.7	△39.5	△130.0	△29.9	
전 북	218.9	321.6	113.6 (5)	△105.3	△48.1	△208.0	△64.7	
전 남	946.6	1,179.1	1054.1 (44)	107.5	11.4	△125.0	△10.6	
경남(부산)	70.4	89.1	82.6 (3)	12.2	17.3	△ 6.5	△ 7.3	

- 1) 1987년 건설부자료(A)는 인공위성 영상자료 판독. 최저조위가 96cm를 기준으로 작성
- 2) 1998년 자료(C)는 75,000분의 1축척 해도를 디지털면적 계산기로 작성
- 3) 1987년 추정치(B)는 1998년 자료(C)에 1987년 이후 상실면적('나')을 합산하여 산출

표 6. 지역별 갯벌 감소 원인

시·도별	상 실 내 역	상실면적(km ²)	비 고
경기(인천)	영종도신공항건설	45	공사 완료
	송도신도시	16	추진중
	시화지구	180	공사 완료
	대부도·제부도부근간척	40	추진중
	남양만간척	60	"
	소 계	341	
충 남	당진군 석문지구간척	38	공사 완료
	태안신진지구간척	15	추진중
	서산A·B지구간척	77	공사 완료
	소 계	130	
전 북	새만금지구간척	208	추진중
	소 계	208	
전 남	영산강Ⅲ-1지구간척	52	공사 완료
	영산강Ⅲ-2지구간척	40	추진중
	해남지구간척	33	추진중
	소 계	125	
경남(부산)	명지·녹산지구	6.5	공사 완료
	소 계	6.5	
총 계		810.5	

※ 갯벌상실면적은 완공시점 기준 추정치임

표 7. 우리나라 갯벌의 증감과 그의 원인

구분	1987(A)	1998(B)	증△감(A-B)	%	증감의 주요 원인
경기	1,076.6	838.5	△238.1	22.1	시화호, 영종도신공항, 송도신도시
충남	502.9	304.2	△198.7	39.5	서산·석문·대호방조제
전북	218.9	113.6	△105.3	48.1	새만금지구
전남	946.6	1,054.1	107.5	11.4	조사방법의 차이 실제로 감소 (영산강하구둑, 금호·영암·고천 암방조제)
경남	70.4	82.6	12.2	17.3	-
합계	2,815.4	2,393.0	△422.4	15.0	간척·매립에 의해 30%이상 감소

표 8. 전국 갯벌 분포현황

구분	1998년	2003년	비고
갯벌면적	2,393km ²	2,550km ²	157km ² 차이

3-2-4. 지역별 갯벌 분포도

3-2-4-1. 인천·경기 지역의 갯벌분포 현황

인천광역시와 경기도 갯벌은 914.9 km²로 남한 갯벌의 36 %를 차지하고 있다. 이 지역은 경기만 해역으로서 황해의 해수가 한강, 임진강, 예성강 등을 통하여 유출되는 담수에 의하여 희석되어지는 하구환경이며, 갯벌의 발달형태 또한 복잡하게 나타나고 있다 (표 9). 경기도의 갯벌분포에서 보듯이 대부분의 갯벌은 한강 하구유역에 인접한 강화군에 속하는 강화도, 석모도, 불음도 등의 섬 주변과 인천광역시 중구에 속하는 장봉도, 영흥도, 자월도, 덕적도, 대부도 등 외해와 직접 연하여 있는 서쪽해역에는 독립적인 갯벌이 산재되어 있다. 한강 하구 일대에는 조석간만의 차가 최고 9 m이상으로 크고 드넓은 갯벌이 존재할 수 있는 조건을 갖추고 있다 (그림 3).



그림 3. 인천·경기지역 갯벌분포

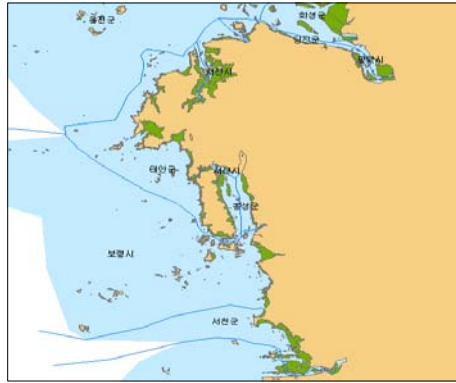


그림 4. 충남지역 갯벌분포 현황

표 9. 인천·경기지역 갯벌분포 현황

구분	인천광역시			경기도				합계
	강화	옹진	중구 등	김포	화성	안산	평택	
갯벌면적(km ²)	234.6	299.8	202.7	25.8	68.7	64.6	18.7	914.9

※ '98년 인천·경기지역 갯벌면적 : 838.5km²

3-2-4-2. 충남 지역의 갯벌분포 현황

충청남도 갯벌은 전체의 14 % 정도를 차지하고 있다. 이 지역의 갯벌은 태안군의 안면도를 중심으로 해안에 고르게 분포되어 있으며, 가로림만 내측의 소규모 만에는 비교적 넓게 분포되어 있다. 천수만의 입구는 갯벌이 형성되어 있지는 않으나 내측 수로를 따라 올라가면 내측 깊숙이 남북방향으로 독립된 갯벌이 분포되어 있다 (표 10). 아산만의 갯벌들은 70년대 중반에 완공된 아산방조제와 삼교방조제로 막혀져 지금은 농토나 산업단지 개발용지로 전환되었다. 대호 석문단지가 들어선 갯벌도 아산만 갯벌의 일부였으며, 서산 간척지 A,B 지구가 속한 곳도 천수만 안쪽의 전형적인 내만 갯벌이었다. 그리고 태안 화력발전소 배후 부지로 매립되었던 이원 갯벌도 작지만 내만 갯벌이라 할 수 있다 (그림 4).

표 10. 충남지역 갯벌분포 현황

구분	충청남도						
	당진	서산	태안	홍성	보령	서천	계
갯벌면적(km ²)	31.8	65.3	143.6	13.3	44.5	68.8	367.3

※ '98년 충남 지역의 갯벌면적 : 304.2km²

3-2-4-3. 전북 지역의 갯벌분포 현황

전라북도에는 전체 갯벌의 5%를 차지하고 있다. 이 지역은 서해안에서 제일 단조로운 해안선을 이루고 있으나 금강, 만경강, 동진강 등 큰 강의 하구가 있어 전형적인 하구 갯벌들이 잘 발달해 있다. 줄포만(곰소만) 주변지역은 만내에 비교적 넓은 갯벌이 존재하며, 만 입구의 남북으로 해안선을 따라 길게 분포되어 있다 (표 11). 금강 하구는 하구댐의 영향 및 군산, 장항 항만개발 사업이 계속적으로 추진 중에 있으므로 이 부근은 앞으로 갯벌조성에 많은 변화가 있을 것으로 예상된다. 특히 만경강과 동진강의 하구와 고군산군도를 연결하여 새만금지구라고 하는 세계 최장의 방조제를 건설하는 간척사업이 1991년부터 진행되고 있다 (그림 5).

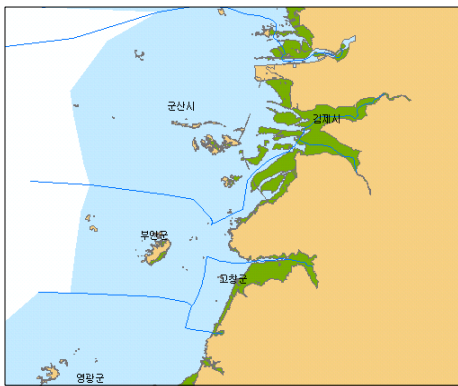


그림 5. 전북지역 갯벌분포

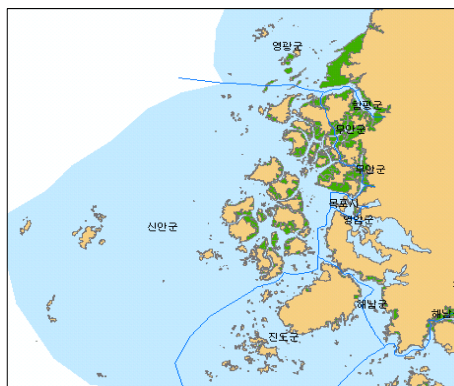


그림 6. 전남 서해지역 갯벌분포

표 11. 전북지역의 갯벌분포 현황

구분	전라북도			
	군산	부안	고창	계
갯벌면적(km ²)	30.9	30.2	70.9	132

※ '98년 전북 지역의 갯벌면적 : 113.6km²

이 지역은 서해안에서 가장 단조로운 해안선을 이루고 있고 금강, 만경강, 동진강의 집수구역이라 할 수 있으며, 금강 하구는 하구댐의 영향 및 군산·장항 항만개발 사업이 지속적으로 추진중에 있으므로 이 부근은 앞으로도 갯벌 조성에 많은 변화가 있을 것으로 예상된다.

변산, 고사포 및 격포 해수욕장 주변의 변산반도 부근에는 해빈과 모래 갯벌이 발달되어 있고, 송포리는 펄 갯벌로 형성되어 있으며, 고리포, 구사포, 구시포, 장호리 및 용두 갯벌은 모래 갯벌(0.0625-2mm)이 우세하며, 동호해수욕장과 동호선창 및 만돌리에는 펄이 많이 함유하고

있다. 특히, 곰소만 안쪽에는 아주 세립한 펄(<2mm)로 형성되어 있다.(표 12, 13)

표 12. 금강 갯벌의 조성 분포 (2003. 1월)

n=4

St. No.	Sediment composition (%)		
	Sand+Gravel	Sand	Silt
A	0.974	25.84	73.18
B	0.784	29.81	69.41
C	3.718	31.98	64.31
Mean	1.83	29.21	68.97

St. No.	Sediment composition (%)		
	Sand+Gravel	Sand	Silt
A	0.34	30.37	69.28
B	0.47	27.79	71.73
C	0.78	30.21	69.00
Mean	0.53	29.46	70.00

표 13. 곰소만 갯벌의 입도조성 결과 (2003. 4월)

n=4

St. No.	모래 + 자갈(%)	모래(%)	점토(%)
A	0.15	20.9	79.0
B	6.69	49.7	79.0
C	15.2	8.48	77.4
D	1.60	9.50	88.9
E	4.69	39.6	55.8
Mean	5.67	25.6	68.7

표 13-1. 곰소만 갯벌의 입도조성 결과 (2003. 8월)

n=4

St. No.	모래 + 자갈(%)	모래(%)	점토(%)
A	1.4	23.7	75.0
B	10.4	25.8	63.8
C	0.24	15.6	84.2
D	0.17	14.9	84.9
Mean	3.05	20.0	77.0

표 13-2. 곰소만 갯벌의 입도조성 결과 (2003. 11월)

n=4

St. No.	모래 + 자갈(%)	모래(%)	점토(%)
A	0.04	22.1	77.4
B	0.98	37.1	62.0
C	0.16	17.9	81.9
E	0.12	16.5	83.3
Mean	0.32	23.40	76.15

3-2-4-4. 전남 서해지역의 갯벌 분포 현황

전라남도는 지형상 서해와 남해안을 포함하고 있으며, 해남군 해남각을 기준으로 서해안과 남해안을 구분한다. 전라남도는 전국에서 가장 넓은 갯벌을 가지고 있으며, 면적이 1,054 km²로 전국의 44 %를 차지하고 있다. 전남 서해 지역은 서해안에서 가장 복잡한 해안을 형성하는 다도해역으로서 진도를 비롯하여 크고 작은 만들과 섬들이 산재하여 매우 복잡한 양상을 띠고 있다(표 14). 이 해역에는 임자도, 증도, 자은도, 암태도, 안좌도, 압해도, 비금도, 도초도, 하의도, 상태도, 하조도 등 크고 작은 섬들과 만이 있으며, 이들 주위에는 넓은 갯벌이 분포되어 있다(그림 5).

표 14. 전남 서해지역 갯벌분포 현황

구분	전남 서해지역						
	영광	무안	목포	신안	진도	해남	계
갯벌면적(km ²)	130.1	146.5	5.7	346.8	31.8	34.6	695.5

※ '98년 전남 서해지역의 갯벌면적 : 723.8km²

- 전남지역에서는 지금까지 연안갯벌을 중심으로 크고 작은 간척·매립이 활발하게 진행되어 왔으나 최근 영산강 4단계 개발계획의 취소되고 주요 간척·매립은 영산강하구둑, 영암·금호·고천암방조제, 광양제철소, 여천 및 울촌산단 등이 있으며, 또한 해안지역을 중심으로 소규모의 간척·매립사업이 이루어 졌음.
- 이와 같은 크고 작은 갯벌의 간척·매립사업으로 인해 전남지역의 갯벌은 지금까지 많은 부분이 상실되었음.
- 전남의 서해안 갯벌은 총 723.8km²이며, 이중 신안군과 무안군이 74%로 전남서해 갯벌의 약 3/4을 차지함. 시·군별 갯벌의 현황은 표14와 같고 각시군에 대해서는 표15와 같이
 - 신안군의 해안 및 도서를 중심으로 331.1km²
 - 무안군의 해안을 중심으로 204.7km²

- 영광군의 단조로운 해안을 중심으로 137.1km² - 해남군의 해안을 중심으로 26.7km²
- 진도군의 도서를 중심으로 17.3km² - 목포시의 해안을 중심으로 6.9km² 순서임

표 15. 전남 연안 시·군의 갯벌현황

연안 시·군		갯벌면적(km ²)	주요 특성
서해	영광	137.1	해안을 따라 대규모로 형성
	함평	-	함평만내에 해안을 따라 형성
	무안	204.7	함평만과 탄도만을 중심으로 해안에 발달
	영암	-	매우 국부적으로 해안을 따라 형성 (영암방조제 건설 후 갯벌상실)
	목포	6.9	해안선을 따라 형성
	신안	331.1	크고 작은 도서를 중심으로 대규모적으로 형성
	진도	17.3	도서의 해안에 소규모적으로 형성
	해남	26.7	해안을 따라 형성
남해	해남	22.5	해안을 따라 형성
	완도	49.7	도서의 해안을 따라 형성
	강진	78.8	강진만내의 해안을 따라 형성
	장흥	-	해안을 따라 소규모적으로 발달
	보성	-	득량만의 해안을 따라 형성
	고흥	110.5	득량만과 여자만, 그리고 도서의 해안을 따라 형성
	순천	-	순천만의 해안을 따라 형성
	광양	2.9	광양만의 내륙부인 선진강의 하구쪽에 형성
	여수	65.9	여자만에 집중되어 있으며, 도서해안선을 따라 국부적으로 발달

3-2-4-5. 신안군 갯벌의 현황 및 특징

- 신안군은 829개의 수많은 연안도서로 구성되어 있으며, 해안을 따라 형성되어 있는 갯벌은 331.1km²로 전국의 14%와 전남의 32%를 차지함.
- 신안갯벌을 구성하고 있는 퇴적물의 입도별 특성에 따라 크게 두 형태로 구분되는데, 주로 도서로 둘러싸여 있는 거의 폐쇄된 해역에는 이질 갯벌이 형성되어 있는 반면 서쪽 부분의 서해와 열린 쪽에는 사질 갯벌이 잘 발달하고 있음.
- 이질 갯벌은 임자도의 북동부 끝에서 증도 - 자은도 - 암태도 - 비금도 - 도초도 - 하

의도 - 상태도를 잇는 동쪽해역에 잘 발달하고 있는 반면 사질갯벌은 도서를 잇는 서쪽 해역의 해안을 따라 잘 발달되어 있어 천연적인 해수욕장으로 이용되고 있으며 지역별로는 다음과 같은 특성이 있다.

3-2-4-5-1. 지도갯벌

- 지도갯벌의 퇴적물은 주로 이질로 구성된 갯벌로서 갯지렁이, 낙지, 조개 등 갯벌생물과 망둥어와 짱둥어 등의 연안생물이 서식하고 있음.
- 퇴적물의 입도조성은 점토 21 - 25%, 실트 72 - 74%, 그리고 세립질 모래 5%이하로 평균입도는 6.4 - 6.8파이(Phi) 즉 1/64mm - 1/128mm이며, 삼각다이아그램에 의한 퇴적상은 실트(Z)임.
- 갯벌퇴적물을 구성하고 있는 주요 지화학성분은 벤토나이트, 산화제 2철, 산화칼륨이 상대적으로 높은 함량을 보이고 있는 반면 인체에 유해한 미량원소는 코발트, 크롬, 구리, 니켈, 바나듐과 아연이 상대적으로 높게 나타남.

3-2-4-5-2. 임자도갯벌

- 임자도는 지도읍에서 선편을 이용하여 접근이 가능하며, 남동쪽의 복잡한 해안에는 이질갯벌, 북서쪽의 단조로운 해안에는 모래로 구성된 사질갯벌이 광활하게 형성되어 해수욕장으로 이용되고 있음. 사질갯벌에는 게, 이질갯벌에는 갯지렁이, 낙지 등이 서식하고 있음.
- 해수욕장으로 이용되고 있는 갯벌퇴적물의 구성성분은 거의 100% 중립 내지 세립질 모래이며, 전장포갯벌은 사질 25%, 실트질 64%, 점토질 12%로 구성되어 있음.
 - 대광해수욕장의 갯벌퇴적상은 모래(Sand)로 평균입도는 2.3파이(1/4mm-1/8mm)이며, 전장포갯벌은 모래를 포함한 실트(sandy Silt; sZ)로 평균입도는 5.2파이(1/64mm-1/128mm)임.

3-2-4-5-3. 암태-자은갯벌

- 암태-자은은 연도교에 의해 두 도서가 상호 연결되었으며, 암태도와 자은도의 동쪽부분에는 이질갯벌이 광활하게 형성되어 있고 서·남쪽부분에는 해안을 따라 8~9개의 사질갯벌이 형성되어 특히 여름철에 해수욕장으로 각광받고 있음.
- 암태도와 자은도 해안을 따라 발달되어 있는 갯벌에는 굴, 대합, 맛 등의 패류, 주변해역에는 병치, 민어, 농어 등의 어류, 그리고 낙지 및 새우 등 풍부하고 다양한 수산생물들이 서식하고 있음.
- 암태갯벌의 퇴적물 구성성분은 5%이하의 사질, 80% - 74%정도의 실트질, 15% - 21%

정도의 점토질로 구성되어 있음.

- 갯벌퇴적상은 점토(Z; Silt)로 평균입도는 6 - 6.5파이(1/64mm-1/128mm)임.
- 주요 지화학성분은 모두 상대적으로 낮지만 미량 및 중금속원소인 크롬, 구리, 아연, 납이 상대적으로 높게 나타남.

3-2-4-5-4. 비금-도초 갯벌

- 비금도과 도초도는 연도교로 상호 연결되어 있으며, 두 도서의 동쪽부분에는 이질갯벌이 잘 발달되어 있는 반면 서쪽부분에는 해안절벽과 모래사장 등 자연경관이 탁월하여 주위 연안도서인 우의도 및 대야도 등과 와 함께 다도해국립공원으로 지정되어 있음.
- 비금-도초의 갯벌에는 갯지렁이, 낙지 등과 연안해역에는 숭어, 장어, 우럭 등의 연안생물들이 서식하고 있음.
- 비금-도초갯벌의 퇴적물 구성성분은 12%- 27%정도의 사질, 74% - 67%정도의 실트질, 14% - 16%정도의 점토질로 구성되어 있음.
- 갯벌퇴적상은 사질을 포함한 실트(sZ; sandy Silt)로 퇴적물의 평균입도는 5.8파이(1/32mm-1/64mm)임.
- 주요 지화학성분은 산화칼슘이 상대적으로 높게 나타나며, 미량 및 중금속원소는 납 성분이 상대적으로 높게 나타남.

3-2-4-5-5. 하의도 갯벌

- 하의도는 상치도와 인접하여 있고 주변에 형성되어 있는 이질갯벌은 많은 면적이 염전으로 이용되고 있음. 특히 약 300ha에 이르는 하의도와 북쪽의 장병도 및 옥도와 하의도사이의 갯벌은 이질갯벌로 광활하게 발달하여 있음.
- 이질갯벌에는 낙지, 게, 갯지렁이 등과 주변 연안해역에는 돔, 장어, 숭어 등의 연안생물이 서식하고 있음.
- 하의갯벌의 퇴적물 구성성분은 2%정도의 사질, 74%정도의 실트질, 24%정도의 점토질로 구성되어 있음.
- 갯벌퇴적상은 실트(Z; Silt)로 평균입도는 6.7파이(1/64mm-1/128mm)임.
- 하의갯벌은 주요 지화학성분, 미량원소, 그리고 환경원소중 납과 니켈을 제외하고는 상대적으로 가장 높은 함량을 보이며, 특히 납은 상대적으로 가장 적은 함량이 포함되어 있음.

3-2-4-5-6. 증도 갯벌

- 증도의 서남부지역에는 사질갯벌이 대단위로 형성되어 특히 여름철이면 많은 사람들이 즐겨 찾고 있는 해수욕장으로 이용되고 있고 북서부지역은 해안절벽으로 자연경관이 우수한 반면 동쪽과 동남부지역은 이질갯벌이 형성되어 있음.
- 사질로 구성된 우전해수욕장의 북쪽만에는 이질갯벌이 발달하고 있어 우전해수욕장을 중심으로 갯벌축제 등 다양한 이벤트행행사가 여름철에 개최되고 있음.
- 우전해수욕장의 북쪽에 형성된 이질갯벌의 바다쪽에는 해태양식시설이 설치되어 있음.
- 증도갯벌에는 백합, 대룡, 개울 등과 연안생물로 송어 등이 서식하고 있음.

3-2-4-6. 전남 남해지역의 갯벌분포 현황

전라남도 남해 지역은 육지근처의 작은 만들과 크고 작은 섬들이 산재하여 비교적 복잡한 양상을 띠고 있으며, 전라남도 남해를 행정구역(시, 군, 구)별로 구분하면 해남군 해남 각 동측을 포함한 완도군, 강진군, 고흥군, 여천군 지역으로 구분한다. 해남군과 강진군은 육지해안을 따라 갯벌이 분포되어 있고, 완도 북측과 인접한 해남군 육지해안에는 비교적 넓은 갯벌이 분포되어 있다 (표 16).

또한 고금도, 조약도, 신지도 등 주변의 섬에도 크고 작은 갯벌이 분포되어 있다. 소안·청산지구, 나로도지구, 금오도지구, 거문·백도지구는 다도해해상국립공원으로 지정되어 있고 완도지구, 고금지구, 득량만지구, 여자만지구, 여호지구, 강산지구는 수산자원보전지구로 지정되어 있다(그림 7).

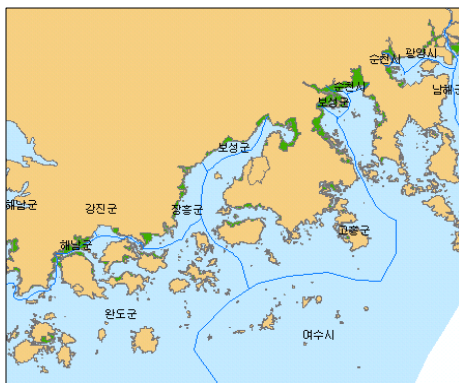


그림 7. 전남 남해지역 갯벌분포

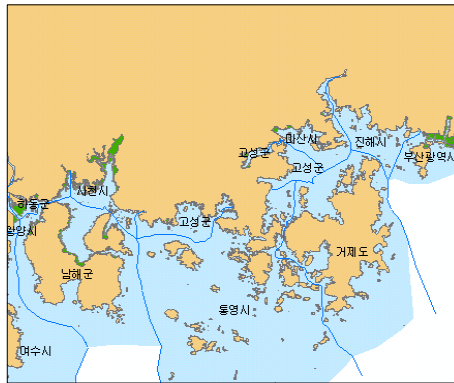


그림 8. 경남·부산지역 갯벌분포

표 16. 전남 남해지역 갯벌분포 현황

구분	전남 남해지역									
	해남	완도	장흥	보성	고흥	강진	순천	여수	광양	계
갯벌면적(km ²)	29.8	64.8	25.0	37.3	81.6	2.9	26.4	40.4	15.7	323.9

※ '98년 전남 남해지역의 갯벌면적 : 330.3km²

표 17 -1. 강진만 갯벌 조성 (2002. 9월)

n=4

지점 번호	퇴적물 조성		
	자갈+모래(%)	모래(%)	점토(%)
S1	4.25	4.74	91.01
S4	14.45	3.98	81.57
1	35.75	35.57	28.69
2	2.20	36.65	61.15
3	1.03	43.34	55.63
4	2.51	34.34	63.16
5	0.69	34.35	64.69
7	13.06	40.49	46.45
10	0.66	23.11	76.23
11	1.89	18.96	79.15
12	1.28	12.67	86.05
13	38.15	34.23	27.62
14	0.32	28.69	70.99
15	4.92	19.11	75.97

장흥군, 보성군, 고흥군이 인접하고 있는 득양만(374 ha)은 바깥쪽에는 모래(0.062-2 mm) 및 혼합갯벌이고 중간 지점에는 혼합갯벌, 안쪽에는 펄 갯벌로 형성되어 있다. 한편, 가막만(112 km²)은 여수시와 여천 인근에는 일부는 자갈이나 대부분 모래 갯벌이 우세하고 돌산도 서측에는 혼합갯벌이 분포하고 있다. 완도 주변과 금당도, 평일도 해역의 갯벌은 거의 펄로 형성되어 있다.

표 17-2 강진만 갯벌 조성 (2002. 12월)

n=4

지점 번호	퇴적물 조성		
	자갈+모래(%)	모래(%)	점토(%)
S1	0.26	22.43	77.31
S2	2.28	19.64	78.08
S3	0.19	39.22	60.59
S4	0.10	25.98	73.93
1	-	-	-
2	11.62	30.43	57.95
3	4.60	16.71	78.69
4	2.64	9.71	87.65
5	31.67	37.50	30.83
6	9.42	37.43	53.14
7	1.18	32.75	66.08
10	35.47	43.50	21.02
11	1.50	26.75	71.76
12	1.18	24.24	74.59
13	6.76	19.96	73.28
14	4.22	23.10	72.69
15	44.88	21.51	33.61

퇴적물의 조성을 분석한 결과 9월에는 자갈과 모래 성분이 0.69~38.2±13.7 % (평균 8.54 %)을 함유하고 있었고, 모래 성분이 12.7~40.5±9.6 % (평균 30.1 %), 점토 부분은 28.7~86.1±18.9 % 로 평균 61.3 % 이었다. 12월에는 자갈과 모래 성분이 1.50~44.9±15.3 % (평균 12.9 %)을 함유하고 있었고, 모래 성분이 9.71~37.5±9.7 % (평균 27.0 %), 점토 부분은 21.0~87.7±21.2 % 범위로 평균 60.1 % 을 함유하고 있었다. 이는 다른 해역에 비해 모래 성분이 비교적 많이 함유하고 있어 이 해역의 갯벌은 갯지렁이형 갯벌이라기보다는 바지락, 꼬막 등의 이패류가 서식하기 좋은 퇴적물임을 알 수 있었다.(표17)

3-2-4-7. 경남·부산지역의 갯벌분포 현황

경남 부산 지역은 우리나라 갯벌면적의 약 3%인 82.6km²가 분포되어 있다. 해안에 비하여 조석간만의 차가 작고 조류 및 해류의 영향으로 갯벌이 발달할 수 있는 여건이 아니기 때문에 그다지 많은 갯벌이 분포되어 있지는 않으나, 비교적 해안의 굴곡이 심한 리아스식 해안으로 대. 소규모의 만들이 형성되어 있어 소규모의 갯벌이 산재되어 있다(표 18).

또한, 이 해역은 자연경관이 수려하여 남해군, 통영시, 거제시의 일부 및 부근 해역이 한려해상 국립공원으로 지정되어 있으며, 창선, 통영, 한산만, 진동만지구 등 대부분의 해역이 수산자원 보전지구로 지정되어 있는 자연환경보전지역이다. 이 지역은 간척자원도 충분하지 않아 대규모의 간척사업은 없으나 소규모 매립공사가 부분적으로 시행되고 있다. 바다와 인접한 낙동강 하구에는 퇴적물이 쌓여 비교적 규모가 큰 갯벌이 분포되어 있었으나 도시와 공업단지 개발로 대부분 유실되었다. 그러나 현재에도 하구로는 유일하게 겨울 철새보호지역으로 지정된 곳이다 (그림8).

표 15. 경남·부산지역 갯벌분포 현황

구분	경남·부산 지역									
	하동	사천	고성	남해	마산	통영	진해	거제	부산	계
갯벌면적(km ²)	11.8	28.3	9.5	20.5	4.7	8.7	1.3	6.6	27.2	118.6
※ '98년 경남·부산 지역의 갯벌면적 : 82.6km ²										

기타지역의 갯벌분포는 다음과 같다.

표 19. 기타지역 갯벌 분포현황

구분	기타 지역				계
	제주	새만금	남양만	한강하구	
갯벌면적(km ²)	24.1	236.9	58.0	18.3	337.3

3-2-4-8. 갯벌의 변화추이

지역별로 갯벌의 상실요인을 분석하면,

경기도(인천광역시 포함)의 갯벌면적은 838.5km²로서 1987년 자료보다 238.1km²의 갯벌이 상실되었는데 이는 시화호, 영종도 신공항, 송도신도시 매립지 조성 등이 주원인임을 알 수 있다.

충청남도의 갯벌면적은 304.2km²로서 1987년과 비교할 때 198.7km²의 갯벌이 상실되었으며, 주요원인은 천수만 내측 서산 A·B지구 및 석문·대호방조제 등의 대규모 간척사업이라 하겠다.

전라북도의 갯벌면적은 113.6km²로 조사되었으나 이는 2001년 물막이공사가 끝나게 될 새만금 지구의 갯벌면적을 제외한 수치이며 완공시 상실될 것으로 예상되는 갯벌면적 208km²를 더하면 현재의 갯벌면적은 321.6km²이다.(표 19)

전라남도의 갯벌면적은 1,504.1km²로서 1987년과 비교하여 107.5km²가 증가되었다. 이 지역은

영산강 간척사업 등 대규모의 간척 · 매립이 있었음에도 불구하고 갯벌면적이 늘어난 것은 1987년의 인공위성 영상자료에 의한 조사로는 해안선의 굴곡이 심하고 대 · 소군도들이 산재되어 있는 신안군의 갯벌면적을 정확하게 조사할 수 없었기 때문인 것으로 추정된다.

경상남도(부산광역시 포함) 의 갯벌면적은 82.6km²로서 1987년보다 12.2km²가 증가된 것으로 나타났다.

3-3. 뺨배의 개량

지금까지 갯벌 조업에서 조개류 낙지 등을 채취하거나 수확물을 이동 및 운반기구는 그림 9에서 보는 바와 같은 뺨배를 주로 사용하였으며 조업후 이송은 그림 10.11에 보이는 바와 같이 모두 인력에 의존하며 채취한 꼬막 등은 그림 12와 같이 중량을 어촌계에서 계량 한후 그림13에서와 같이 모두 인력으로 수송하고 있다. 추진에 있어서 뺨이 아주 깊은 곳에서는 그림 14와 같이 긴 장대를 사용하여 추진을 하는 경우도 있다.

그러나 이 뺨배는 나무로 만들어 뺨에 들어가면 물기를 흡수하여 중량이 증가한다는 단점이 있고 마찰력도 비교적 커서 추진을 할려면 많은 인력이 소모되었다. 이러한 단점을 보완하기 위하여 뺨배를 개량하였다. 지금까지 갯벌조업에 사용하는 뺨배와 개량형을 비교하면 다음과 같다.

나무 재질의 기존 뺨배

- 1) 크기 : 보통 폭 500mm x 길이 2000mm 두께 20mm
- 2) 재료 : 나무
- 3) 형상 머리부분을 높여 전진시 저항을 줄임
- 4) 문제점 :
 - 가. 나무재질이므로 물에 젖으면 무게가 증가함
 - 나. 나무이므로 저항이 크다.
 - 다. 무게가 무겁다.

개량뺨배

- 1) 크기: 폭 500mm x 길이 2000mm 두께 5mm
- 2) 재료 :FRP
- 3) 형상: 머리 및 꼬리부분을 저항이 적게 함
- 4) 기존 뺨배에 대한 장단점
 - 가 FRP 재질이므로 물에 젖지 않는다.
 - 나. 장기간 보존이 가능하다.
 - 다 이동시 저항이 적다.
 - 라. 무게는 비슷하다.
 - 마. 제작에 약 7일 정도 소요된다.
 - 바. 제작시 약간 성형기술 필요하다.



그림 9. 일반적으로 사용하는 뺨배



그림 10. 이동 사진



그림 11. 뺨배 이동 장면



그림 12. 채취한 꼬막 개량

개량 작업에서는 크게 재질의 변화와 저면 형태에 대한 검토가 있었다. 재질은 FRP가 많이 사용되므로 우선적으로 단가를 낮추기 쉬워 검토하였다. FRP의 장점은 물에 젖지 않는다는 점이고 비교적 두께를 줄여도 필요한 강도를 얻을 수 있다는 것이다.

저면 형태는 반경 1000mm 정도의 굴곡에 의한 선수 형상과 구상선수 형상으로 제작하였다. 그림15는 기존 사용하던 뺨배와 개량된 2가지 형태의 사진이다. 제일 앞쪽에 보이는 것이 구상선수형이고 가운데가 선수를 약간 경사지게 만든 개량 뺨배이다. 그림 16는 끌기 시험 준비 상태이고 그림 16은 예인 로프 연결 작업과정, 그림 18은 예인시 발생하는 응력을 기록하기 위한 시험장비로서 기존의 뺨배, 그림 19는 개량된 뺨배의 시험 장면이다.

시험 결과는 그림 20과 같다. 예인 속도는 4km/hr 로 하였다. 기존에 사용하던 뺨배는 저항이 초기에 많이 걸리며 약 0.7초를 경과 한 이후에는 저항이 감소하였으며 약 4초 후에는 예인력이 4kgf(36N)정도로 일정하였다.



그림 13. 꼬막 이송



그림 14. 빨배 이동시 장대 이용



그림 15. 개량된 빨배



그림 16. 개량된 빨배의 시운전 준비



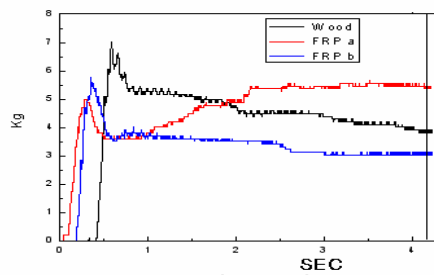
그림 17. 빨배의 저항 시험 준비



그림 18. 빨배의 저항 측정 시험



그림 19. 빨배 시험 정리



Wood - 기존목선
 FRP a - 바닥이 둥근 형태
 FRP b - 바닥이 평평한 형태

그림 20. 빨배 저항 시험 결과

한편 구상선수형인 적색의 그래프에서는 초기에는 저항이 적어 잘 출발하나 시간이 경과 할수록 저항이 증가하며 4초 후에는 약 5.5kgf(50N) 정도가 소요된다. 이점은 구상선수형태로 하더라도 빨을 계속파고 들어가 저항이 증가하였다. 푸른색의 평평한 형태의 FRP 빨배는 초기 저항이 나무재질 보다는 적고 구상 선수 형태와 비슷하였으나 약 4초 후에는 3kgf(27N) 정도로 소요되었다 이는 기존의 나무 재질보다 저항이 25%정도 감소하는 것을 나타낸다. 따라서 비슷한 중량에서 저항이 적고 물을 흡수하지 않으므로 충분히 대체 할 수 있다고 생각된다.

3-4. 갯벌 운송기구 개발

지금까지 갯벌에서 조개류 등을 채취하거나 채취한 수확물을 아송시키기 위해서는 주로 빨배를 이용하였으나 순수 인력에 의한 가동이므로 작업 효율이 아주 낮았다. 이러한 점을 보완하기 위하여 동력을 이용한 이동 기구를 제작하였다.

그림 21은 이동 기구의 전면, 그림 22는 이동기구의 측면, 그림 23은 후면을 나타낸다. 개발은 3.5마력급과 7.5마력급 2종으로 진행하였으며 3.5마력급은 약 사람이 1인 승차하고 60kg 정도 화물을 적재 할 수 있으며 속도는 시속 4km/hr 정도이다. 한편 7.5마력급은 1인이 승차하고 화물 약 100kg을 실을 수 있으며 속도는 4km/hr 정도이다.(그림 24-30)



그림 21. 갯벌 이동기계 전면



그림 22. 갯벌 이동기계 측면



그림 23. 갯벌 이동기계 후면



그림 24. 시운전을 위한 준비



그림 25. 1인이 승차하고 시운전



그림 26. 2인이 승차하고 시운전



그림 27. 1인 승차하고 시운전(뒷면)



그림 28. 깊은 뺨에서 회전 시험



그림 29. 뺨에서 정지 재출발 시험



그림 30. 시험 종료후

3-5. 꼬막채취기 개발

갯벌에서 생산되는 꼬막을 채취하기 위해서 손으로 잡거나 또는 인력에 의한 그림 31과 같은 기구를 이용하고 있다.



그림 31. 기존 수동 꼬막 채취기



그림 32. 개량형 조개채취기 전면



그림 33. 개량형조개채취기 후면



그림 34. 개량형조개채취기 측면

이 기구의 길이는 약 1.5m, 폭은 채취날을 포함하여 15cm, 채취날 사이의 거리는 약2cm이다. 이 기구를 동력을 사용하여 반자동화 채취기구로 개조하였다. 이 개량된 시제품 기구의 길이는 약 1.0m, 폭은 채취날을 포함하여 20cm, 채취날 사이의 거리는 약2cm이다. 그림 32-34와 같은 채취 기구는 자동으로 할 경우 기구가 매우 복잡하여지고 중량도 증가하며 가격도 상승하게 되어 반자동식으로 개발함으로써 쉽게 사용 할 수 있고 고장의 염려도 적다.

3-6 갯벌용 보트개발

본 갯벌추진보트는 갯벌이나 늪지, 수상 등 수륙양용으로 추진되는 갯벌추진보트로서, 서남해안에 걸쳐 잘 발달 되어 있는 갯벌에서 조업이나 운반기구로 특별히 고안, 제작되었다. 국내 갯벌 중 특히 강화도나 남해안 벌교 및 고흥 등의 갯벌은 점토질로 주로 구성되어 갯벌에서의 유용한 이동 및 작업도구로는 폭 30cm, 길이 2.3m 정도로 바닥이 넓적한 판자에 한쪽 무릎을 꿇고 다른 한발로는 갯벌을 차고 이동하는 널, 또는 빨배에 의존 하고 있다. 이와같은 빨배는 패류양식어가라면 1척 이상은 보유하며 연중 9개월 정도 사용하고 있다. 빨배를 이용한 갯벌작업풍경은 낭만적으로 보이나, 실제 50~60대의 부녀자들이 20~30kg 의 패류에 체중까지 가중된 상태로 1~2km를 이동하기란 매우 중노동에 해당된다. 갯벌보트에 적용되는 그림 35와 36의 주 추진방식은 주 동력축의 회전운동을 연속적인 직선운동으로 변환시켜 줌으로써 갯벌의 주 특성인 무른 진흙을 박차고 추진하기에 적합하도록 새로운 형태의 추진시스템을 갖추고 있다. 그림 5-38은 개발된 보트의 도면이고 표 20은 재원을 나타낸다. 재원에서 보트의 전장은 4.3m, 전폭 1.4m, 전고 1.6m 및 흘수는 0.3m이고, 주 추진 기관의 마력은 15HP로서 최대 20km/hr로 전진 할 수 있도록 설계하였다.



그림 35. 갯벌보트 측면

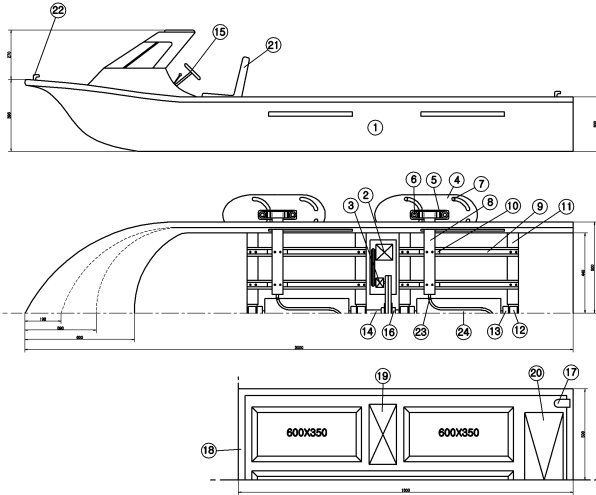


그림 36. 갯벌보트 전면

표 20. 갯벌보트 선체 재원

최대속도	40km/hr	선체중량	1.5ton
최대적재량	250kg	적재중량	350kg
변속범위	저, 중, 고속	전장	4.3m
선체	FRP	전폭	1.4m
최대출력	15HP	높이	1.6m
승선인원	2인	흘수	0.3m

선체 정면측면 갑판 데크도



품번	품명	재질	규격	수량	비고
1	선체	FRP	3*1m	1	적층
2	엔진		15hp	1	기성품
3	변속기	1,2,중립			
4	추진보드	AL합금		4	주물
5	속업쇼버대	AL합금	95*210	4	주물
6	속업쇼버	S-ST	150*46	8	
7	추진패널캡	KSB1026	M8	16	
8	추진보드아암	S-ST	700*15	4	주물
9	슬라이더레일	ST	600*70	8	주물
10	슬라이더	ST	100*47	8	17t
11	레일받침	ST	150*65	8	5t
12	원통캠반침	ST	300*100*50	4	5t
13	원통캠축로라블릭	ST	90*92	4	주물
14	스플라인	ST	180*35	1	가공
15	운전대			1	기성품
16	스플라인플리	ST	M90,V	1	가공
17	머플러	S-ST		1	기성품
18	데크	FRP	1.8*1M	1	적층
19	센터해치	FRP		2	적층
20	선미해치	FRP		1	적층
21	운전석	시트		1	기성품
22	훅크	S-ST		1	기성품
23	원통캠주행로라	CF8UU	19*12	4	기성품
24	원통캠	크롬강	450*160	2	주물

척도	단위	mm	투상	삼각법
제도	설계	검도	승인	
주)엔티마 04.10.30			갯벌추진모터보트	
관계도번		도면번호	1	

그림 38. 갯벌보트 도면

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

이 연구에서 년차별로 아래와 같은 계획을 하였으며 진행 결과는 다음과 같다.

4-1. 1년차

1) 국내갯벌의 분포도 작성

- 현장을 조사하고 기존 문헌을 참고하여 갯벌 분포도 작성 완료

2) 각 지역별로 갯벌운반기 개발을 위한 기초 조사

- 갯벌은 주로 서해안에 분포하고 있으며 사질 갯벌이나 갯벌의 깊이가 10cm 이하에서는 기존에 사용하던 경운기 등으로 사용하고 갯벌이 깊은 곳에서는 기존의 나무 빨배 대신에 소형인 경우는 FRP 빨배를 이용하고 규모가 크거나 기계화를 할 경우는 이 연구를 통하여 개발한 갯벌 이동 기구(일명 빨차, Mud Car)를 사용하는 편이 바람직스럽다.

3) 조향장치나 기계적인 조합 연구 및 설계

- 빨에서 동력운반 기구에서 조향장치는 이중으로 구성되었다. 첫째는 하부 대판이 이중으로 구성되어 있어 선수부를 핸들로 회전시키면 좌우회전이 가능하며, 클러치에 의한 조향은 양쪽 바퀴가 각각 분리되어 작동한다. 예를들면 오른쪽으로 회전하려면 오른쪽 바퀴의 동력을 차단하고 왼쪽바퀴를 회전시키면 오른쪽으로 회전하게 된다. 뒤로 갈려면 클러치에서 바퀴를 반대로 회전시키면 후진을 하게된다.

4) 조업시 갯벌자원에 미치는 영향을 연구 규명

- 개량 FRP 빨배는 기존 사용하던 것과 같으므로 영향은 같고 동력을 사용하는 운반기구의 갯빨 접지 면적이 기존의 빨배와 거의 같으나 단지 좌우의 동력 바퀴가 있는 것만 차이가 발생하므로 갯벌자원에 미치는 영향은 기존의 나무 빨배와 유사하다고 할 수 있다.

5) 개발 후 예정(구입) 수요량 등의 경제성 분석

- 나무빨배를 개량한 FRP 빨배는 개당 가격이 약 20만원 정도 예상되며 기존 나무 빨배의 가격 약 10만원보다는 약간 고가인 편이다. 하지만 저항이 적고 부식에 강하고 습기를 흡수하는 점이 없으므로 이 가격 차이를 충분히 상쇄 할 것으로 예상되어 연간 약 50 - 100대 정도의 판매가 예상된다.

한편 동력을 사용하는 운반기구는 개발시 시제품의 경우 3.5HP 엔진을 탑재한 소형이 약 300만원 정도, 7마력 엔진인 중형의 경우 약 400만원 정도 개발비가 소요되었으나 대량 생산을 하면 소형 약 200만원 중형 약 300만원 정도로 판매를 할 수 있을 것으로 예상된다. 연간 수요는 홍보가 잘된다면 약 100-300대 정도 판매를 할 수 있을 것으로 예상된다.

6) 각종 운반기의 모델 개발

- 인력에 의한 개량 FRP와 동력에 의한 3.5HP와 7.0HP급으로 모델을 개발하였다.

4-2. 2년차

1) 내구성이 강한 기계 재질 연구

- 기존 빨배를 개량한 인력에 의한 형태는 나무에서 FRP 재료로 재질을 변경하였다.

2) 운반기 개선 및 데이터 확보

- 빨배를 인력과 동력으로 동력은 3.5HP급과 7.0HP으로 시제품을 생산하였다.

3) 선체톤수와 선적화물량에 맞는 운반기 표준사양 설계

- 인력에 의한 빨배는 약 60kg 정도 탑재가 가능하고 3.5HP급은 60kg 정도 7.0HP급은 100kg 정도 탑재 후 시속 4km 정도 운반이 가능하다.

4) 선체바닥의 내성을 감안한 선체 바닥의 모듈화

- 선체 바닥은 저항이 적어야 하고, 마찰시 마모가 적어야하며 염분에 의한 부식도 적고 어느 정도 강도와 가벼워야 한다는 조건을 만족시켜야 한다. 이 조건을 만족시키기 위하여 중공부 구조로 하고 외부는 FRP, 내부는 폴리우레탄을 발포하였다.

5) 용도별 선체디자인 및 어구의 개발 - 완료

6) 조업여건을 감안한 안전장치 및 기동성 향상을 위한 연구 개발

- 동력 이동기구(빨차)는 주로 개별과 육지를 이동하고 부력이 없다. 그러므로 빨에서 작업시 안전을 위하여 동력을 사용하고 동력이 없는 경우 예를 들면 기관 고장의 경우 기존 빨배에 기관 무게 약 40kg 정도가 추기되므로 안전상 문제는 없다. 마약을 대비하여 예인용 로프를 준비하면 육지에서 로프를 이용하여 구조를 할 수 있을 것이다.

7) 작업시 안전장치 및 안전사고 방지를 위한 연구

- 기존의 빨배와 같아 문제점이 적다.

8) 각 장치별 워킹모델 제작 및 시제품 건조 - 건조 완료

이상 설명한 바와 같이 처음에 계획한 예상보다 개량 FRP 빨배, 갯벌 운송 기구, 반자동 꼬막 채취 장비 개발, 갯벌 분포도 작성 등을 함으로써 목표를 상회하였다.

4-3. 개발한 운반기구의 장점

이 연구 과제를 통하여 개발한 운반기구의 장점은 다음과 같다.

1) 갯벌이나 동력을 사용하여 늪지에서 자유로이 이동 할 수 있다.

2) 장비의 가격이 저렴하다. 일본에서 개발된 전차궤도나 탱크 등의 추진 개념인 무한궤도 방

식의 경우 대당 약 2,500만원 정도의 가격에 비하면 상대적으로 저렴하다 고할 수 있다.

- 3) 조작이 용이하다. 비교적 진후진, 좌우 이동의; 기구가 간단하여 10여분의 사용법 교육으로 누구든지 쉽게 사용 할 수 있다.
- 4) 마력에 비하여 중량이 가볍다. 3.5마력의 경우 기관과 선체 무게가 약 30kg 정도, 7.5마력급의 경우 약 40kg 정도이므로 콤팩트한 구조로 되어 있다.
- 5) 조작이 용이하므로 고령 인력이나, 부녀자 등이 쉽게 사용 할 수 있어 노동력의 활용을 극대화 할 수 있다.
- 6) 인력 대신에 동력을 대체 할 수 있어 갯벌의 활용가치를 높일 수 있다.
- 7) 갯벌을 생태관광자원화 할 수 있다.
- 8) 어획작업의 효율화가 가능하다.
- 9) 인력이 절감되므로 노동력향상을 도모할 수 있다.
- 10) 어가의 소득을 증대 시킬 수 있다.
- 11) 갯벌 생태마을을 조성하여 교육적 가치를 높일 수 있다.
- 12) 해양레저나 관광 사업을 증대시킬 수 있다.
- 13) 최근 무분별한 간척사업으로 많은 습지가 사라졌으나 효율적인 관리를 함으로서 효과를 보충 할 수 있다.
- 14) 갯벌의 활용도를 증대시킬 수 있다.
- 15) 갯벌의 패류 생산량을 증대시켜 식량자원을 확대시킬 수 있다.
- 16) 갯벌의 산업화 등에 기여 할 수 있다.
- 17) 어획물을 빠른 시간내에 조속히 운반 할 수 있어 선도가 유지되고 판매가격도 높아질 것으로 기대된다.
- 18) 갯벌 작업중 사고나 태풍 등 자연재해 등이 발생시 위급한 상황에 대처 할 수 있다.

제 5 장 연구개발 결과의 활용계획

본 과제수행에 의해 개발된 갯벌 이동기구, 개량 FRP 빨배, 반자동 꼬막 채취기 및 갯벌 분포도 등을 활용하면 다음과 같은 분야에서 기여 할 것으로 기대된다.

- 1) 갯벌에서 조개류, 미역류 등의 채취에 필요 채취기
- 2) 채취한 어획물들의 운반기
- 3) 갯벌감시 및 탐사용
- 4) 갯벌에서의 레저용
- 5) 갯벌보트, 오토바이
- 6) 갯벌체험 장비

제 6 장 연구성과

6-1. 논문게재 실적

제 목	발표자	학술지명	통권, 호	년, 월	발행기관
갯벌조업 효율화를 위한 운반기 개발	백신영, 김도희, 안병원	목포해양대학교 논문집	제8권 2호	2005.12	목포해양대학교

6-2. 학술회의 발표실적

제 목	발표자	학술회의명	호	발표년월일	발행기관
갯벌조업 효율화를 위한 운반기 개발	백 신영	한일공동심포지움		2005. 2. 25	목포해양대학교
해양오염에 따른 갯벌 생물의 생산성과 갯벌 조업 운반기 개발	백 신영	한일공동심포지움		2006. 6. 7	목포해양대학교

6-3. 매스컴 취재, 발표

- 1) 2006년 6월 7일 MBC 저녁 9시 뉴스
- 2) 2006년 6월 5일 해사신문
- 3) 2006년 6월 5일 연합뉴스
- 4) 2006년 6월 5일 호남뉴스라인
- 5) 2006년 6월 7일 해운항공신문
- 6) 2006년 6월 7일 무등일보
- 7) 2006년 6월 7일 전남일보
- 8) 2006년 6월 7일 목포해양대학교 홈페이지

제 7 장 참고문헌

1. 살아 있는 갯벌, Lamar, 최영진, 진디지털닷컴 2004년
2. 갯벌생태와 환경, 이병구, 일진사 2005년
3. 새만금(갯벌에 기댄 삶), 허철희. 창조문화사, 2003년
4. 한국의 갯벌, 고철환, 서울대학교편집부, 2001년
5. 갯벌(갯벌탐사 지침서), 백용해, 창조문학, 2000년
6. 시원한 여행 갯벌 속으로(강화 석모도편), 백용해, 창조문화, 2001년
7. 갯벌환경과 생물, 이학곤, 아카데미서적, 2002년

수산특정연구개발사업 연구결과활용계획서

1. 기술(연구)개발 현황

가. 연구목표 및 대비 결과(요약)

당초 연구 목표	당초 목표 대비 연구결과
각 지역별로 가장 적합한 갯벌운반기개발을 위한 기초 조사 와 관련어구 최적설계	지역별로 가장 적합한 갯벌운반기개발을 위한 기초 조사 와 관련어구 최적설계 완료
기존의 이동수단과 비교하여 저렴하면서도 기동성이 좋은 최적 운반기 설계	저렴하면서도 기동성이 좋은 최적 운반기 설계 완료
기동성과 내구성이 뛰어난 운반기 개발	기동성과 내구성이 뛰어난 운반기 개발 완료
갯벌과 관련된 기 조사된 자료 및 문헌을 참고하여 벨의 분포도 작성	기 조사된 자료 및 문헌을 참고하여 벨의 분포도 작성 완료

나. 기술(연구)개발 목적(1개만 선택하여 v표시하여 주십시오)

- 산업화(기술이전) 기술보급 정책활용(제도개선 등)
 타연구활용(기초연구) 기타()
 미활용(사유 :)

다. 기술개발수준(기술개발과제에 한하여 1개만 선택하여 v표시하여 주십시오)

- 기초연구단계(특정 용도를 위한 신기술을 얻거나 기술적 가능성을 탐색하는 단계)
 응용연구단계(기술적 가능성의 실증, 잠재적 실용화 가능성의 입증 등 실험적 확인단계)
 개발연구단계(Prototype 제작, Pilot Plant Test 등을 행하는 단계)
 실시준비단계(기업화, 기술이전을 위한 기술확보단계)
 실시완료단계(상품화 완료단계)

2. 연구수행결과 현황(연구종료시점까지)

가. 핵심 기술(노하우) 또는 연구결과

1) 서해, 남해의 갯벌분포도 작성 2) 갯 벨배의 개량 3) 갯벌 운송용 운반기 개발
--

※ 간략히 요약하여 기술

나. 산업재산권(특허, 실용신안, 의장, 프로그램 등)

구 분	기 술 명 칭	출원(공고, 등록) 번호	출원(공고, 등록) 일자	발명자 (출원인)	출원국	비 고
실용신안	갯벌운송기구 개발	출원 중			한국	

다. 논문게재 실적

제 목	발표자	학술지명	통권, 호	년, 월	발행기관
갯벌조업 효율화를 위한 운반기 개발	백신영, 김도희, 안병원	목포해양대학교 논문집	제8권 2호	2005.12	목포해양대학교

라. 학술회의 발표실적

제 목	발표자	학술회의명	호	발표년월일	발행기관
갯벌조업 효율화를 위한 운반기 개발	백 신영	한일공동심포지움		2005. 2. 25	목포해양대학교
해양오염에 따른 갯벌 생물의 생산성과 갯벌 조업 운반기 개발	백 신영	한일공동심포지움		2006. 6. 7	목포해양대학교

마. 발생품 및 시작품 내역

- 1) 갯벌배 개량 --- 기존 나무재질의 뿔배를 FRP로 변경 -- 선형을 개량함
- 2) 갯벌조개(주로꼬막)채취기 개발 --- 지금까지 수동 인력에서 반자동 동력식으로 개조
- 3) 갯벌운반기구 --- 뿔배를 기본으로 선체의 저항을 줄이는 동시에 기관을 거치하고 방향전환 및 전후진이 가능하도록 제작
- 4) 갯벌운반선 --- 지금까지 선박은 주로 수상을 대상으로 하였으나 뿔에서는 부력보다는 지지력으로 하중을 지탱하여야하며 추진도 프로펠러 형태가 아닌 독특한 구조로 제작되었음.

바. 정책활용실적 --없음

사. 기타 활용실적

매스컴 관련 발표

- 1) 2006년 6월 7일 MBC 저녁 9시 뉴스
- 2) 2006년 6월 5일 해사신문
- 3) 2006년 6월 5일 연합뉴스
- 4) 2006년 6월 5일 호남뉴스라인
- 5) 2006년 6월 7일 해운항공신문
- 6) 2006년 6월 7일 무등일보
- 7) 2006년 6월 7일 전남일보

3. 핵심기술(연구내용) 수준 및 활용유형

핵심기술 (연구내용)	핵심기술(연구내용) 수준					기술(연구결과) 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장애로 해결	정책 자료	기타
갯벌배 개량		0					0	0		
갯벌조개(꼬막) 채취기 개발		0					0	0		
갯벌운반기구	0						0	0		
갯발운반선		0					0	0		

※ 해당 내용에 대해서만 표기

4. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술(연구내용)	활 용 계 획(활용시기, 활용방법 등을 요약하여 기재)
갯벌배 개량	기존 나무재질의 뿔배를 FRP로 변경 -- 선형을 개량함, 즉시 상용화 가능함
갯벌조개(꼬막)채취기 개발	갯벌에서 조개 채취(꼬막종류)는 주로 인력에 의한 수동 채취방식이었으나 동력사용이 가능하므로 반자동 시스템 채용-- 즉시 실용화 가능함, 자동으로 할 수 있으나 기능이 복잡하고, 중량이 증가하며 가격도 높아짐.
갯벌운반기구	뿔배에 기관(엔진)을 거치하고 추진시스템을 개발하여 동력을 전달함, 방향전환 및 전후진이 가능하도록 제작 --- 간편하면서도 취급용이 - 갯벌탐사, 갯벌레저, 갯벌 인명구조, 갯벌작업 등에 활용-즉시 상용화 가능함.
갯발운반선	지금까지 선박은 주로 수상을 대상으로 하였으나 뿔에서는 부력보다는 지지력으로 하중을 지탱하여야 하며 추진도 프로펠러 형태가 아닌 독특한 구조로 제작되었음. --상용화 가능

5. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

핵심기술명	갯벌운반기구 -- 구조간단, 경량, 취급용이		
이전형태	<input type="checkbox"/> 무상 <input checked="" type="checkbox"/> 유상	최저기술료(예정)	2,000천원
이전방식	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input checked="" type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타()		
이전소요기간	2년 개월	실용화예상시기	2007년도
기술이전시 선행조건	없음		

- * 1) 핵심기술이 2개 이상일 경우에는 각 핵심기술별로 위의 표를 별도로 작성
 2) “기술이전시 선행요건”은 기술이전(실시계약체결)을 위해 실시기업에서 사전에 준비해야 할 사항(기술지도, 설비 및 장비 등 확보 등)을 기재
 3) “실용화예상시기”는 상품화인 경우 대표적인 제품이 최초로 생산되는 시기, 공정개선인 경우 공정개선 완료시기 등

주 의

1. 이 보고서는 해양수산부에서 시행한 수산특정연구개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 해양수산부에서 시행한 수산특정연구개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안됩니다.