

실무자는 위험부담으로 인하여 적극적으로 행하지 못한다는 점이다.

이것을 개선하기 위해서는 관련 법규를 수정해야 한다.

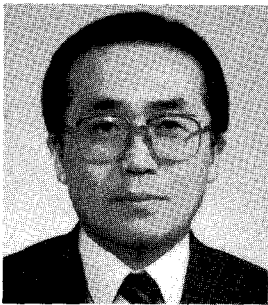
넷째, 전문 인력 양성이 어렵다는 것은 항만기술의 기본적인 교육이 학교에서 이루어져야 한다. 그러나 각 대학에서 현재 항만 공학을 선택과목으로 하여 4년간 26시간~52시간을 교육하고 있는데, 이런 정도의 시간으로는 항만에 관

한 전문 용어도 올바르게 이해하지 못한다.

다음은 참고 서적인데 현재 시중에 유통되고 있는 항만공학 참고서는 5~6종이 있으나 상당히 오래된 것들이다. 현재 전국적으로 항만 기술자 수를 살펴보면 관청에 400~500명, 용역사 500명, 시공업계 1000~2000명 정도로 총3000여명 정도로서 이중 책을 쓸 사람과 책을 필요로 하는 사람은 몇명 되지 않고 있다. 결국 책의 수

요가 적기 때문에 참고서적이나 나오지 않고 있는 실정으로 필자도 원고는 서너권 써 두었으나 출판을 하지 못하고 있다.

끝으로 신기술 도입에서 가장 중요한 것 중의 하나인 해외기술 연수부분인데 단기간 또는 장기간 많은 사람이 해외견학 연수를 하여 하루 빨리 우리나라 기술수준을 외국선진 수준으로 향상시키는데 필요한 여론의 저변확대와 공감대가 형성되어야 할 것이다. ㉔



### 外國의例

## 新型消波構造物 등 活潑

### 基本技術에 社會的 要請·副應

### 老朽化 對應策 연구도 한 課程

安 熙 道 <韓國海洋研究所 海洋工學研究室長>

#### 1. 일본의 수산업 개요

본고에서는 선진외국중에서 일본국에 국한시켜 최근의 어항건설과 관련된 기술현황에 대해 살펴보기로 한다. 우선 일본에서의 수산업에 대해 개략적으로 살펴본 후, 이와 관련된 일본의 어항계획과 어항의 정비기술 및 건설기술에 대

해 약술하고자 한다.

제2차 세계대전 이후 일본의 어업생산량은 어선의 대형화·동력화 및 어군탐지기·합성섬유의 어망 등 새로운 어업용 장비의 개발에 힘입어 증가추세에 있다. 1972년에 1,000만톤의 어업생산량이 1987년에는 1,200만톤으로 증가, 현재까지 매년 1,200만톤상당의 규모를 유지하

고 있는 가운데 세계전체 어업 생산량의 13%를 차지하고 있다.

또한 어업생산액은 해외어장에서 조업 제약증대와 자원상태의 악화등으로 인해 고부가가치 어종의 생산량 감소와 일부 어종의 생산과잉에 따른 가격저하 등의 이유 때문에 1985년이후 감소추세에 있으며 1989년에는 2조 6000억엔의 생산액에 머물고 있다. 반면 수산물의 수입은 양과 금액 모두 크게 증가경향이다. 1989년의 수입금액은 1조 2천 3백억엔으로 일본국내 어업생산액 2조6천억엔의 약 절반 수준에 이르고 있다.

한편 어업 생산체제로서의 어업경영체 수는 이의 대부분을 차지하는 연안어업경영체 수의 감소에 의해 매년 쇠퇴경향에 있어 1989년에는 19만5천 경영체에 이르렀고, 이와 더불어 어업취업자 수도 어업을 둘러싼 주변환경이 매년 악화일로에 있음을 반영하듯 1989년에는 41만명으로 감소하였다. 또한 어항에서의 해수

〈표 2〉 어항시설을 분류

분 류		시 설 명
기본시설	외곽시설	방파제, 방사제, 방조제, 도류제, 호안, 돌제, 수문, 개문, 제방 및 흙벽
	계류시설	안벽, 물양장, 잔교, 계선부표, 부잔교 및 선양장
	수역시설	항로 및 박지
기능성시설	수송시설	철도, 도로, 주차장, 교량, 운하 및 해리포트
	항행보조시설	선로표지 및 어선의 입출항을 위한 신호시설, 조명시설
	어항시설용지	각종어항시설의 부지
	어선어구 보전시설	어선보관시설, 어선수리장 및 어구보관 수리시설
	보급시설	어선을 위한 급수, 급빙, 급유 및 급전시설
	증식 및 양식용시설	수산종묘 생산시설, 양식용 이료보관 조정시설, 양식용 작업시설 및 폐기물 처리시설
	어획물의 처리저장 및 가공시설	하역장소, 하역기계, 축양시설, 수산창고, 야적장, 제빙, 냉동 및 냉장시설과 가공장
	어업용 통신시설	육상무선전신, 육상무선전화 및 기상신호소
	어항후생시설	어항관계자의 숙박소, 목장, 진료소, 기타 복리후생시설
	어항관리시설	관리사무소, 어항관리용 자재창고, 선박보관시설, 기타 어항의 관리를 위한 시설
	어항정화시설	공해의 방지를 위한 도수시설 기타 정화시설
	폐유처리시설	어선내에서 생긴 폐유의 처리를 위한 시설
폐선처리시설	어선의 파쇄 기타 처리를 위한 시설	
어항환경정비시설	광장, 조림, 휴게소, 기타 어항 환경의 정비를 위한 시설	

의 규모별로 보면 5~20톤의 소형어선이 증가 경향이고 20~100톤의 대형어선은 감소

추세에 있다.

## 2. 일본의 어항현황

〈표 1〉 어항의 종류와 지정어항수

종 류	지정어항수	성 격
제1종어항	2,226개항	이용의 범위가 현지의 어업을 주로 한 것
제2종어항	513개항	이용의 범위가 제1종 어항보다 넓고 제3종어항에 속하지 않는 것
제3종어항	114개항	이용의 범위가 전국적인 것
제4종어항	100개항	낙도·기타 어장의 개발 또는 어선의 피난상에 특히 필요한 것
계	2,953개항	

일본에서는 어항법의 규정에 의해 지정된 항을 어항이라고 한다. 어항법은 1950년에 제정된 법률로서 어항의 지정, 어항의 정비 및 유지관리를 비롯한 어항과 관련되는 기본적인 사항을 정한 법률로 어항행정의 기본법으로 되어 있다. 1990년 4월 현재 일본에서의 어항은



것이 하천어항의 하나의 예이다. (그림-1 참조)

### 3. 어항의 정비계획

한편 어항법 제17조의 규정에 의거 농림수산대신은 「어항의 정비계획」을 책정하지 않으면 안된다. 그 책정절차가 <그림 2>에 나타나 있다. 우선 수산업의 장래전망을 파악하여 전국규모로서의 어항정비의 방침, 목표를 설정한 후 전국적인 정비의 방침과 목표에 따라 각 어항별로 정비목표 및 어항시설의 계획등을 검토한다. 이를 근거로 앞으로의 어항정비의 방침, 정비대상 어항, 각 어항별로 주요 정비시설 등을

명확히 한 전국의 어항정비 계획안을 수립한다. 어항의 정비계획은 어항심의회의 심의를 거쳐 각의에서 확정된 후 국회승인을 거쳐 발효하게 된다.

일본에서의 어항정비계획은 어항법이 발효한 1951년부터 제1차계획이 착수된 이래 수차례의 개정을 거쳐 현재의 제8차계획에 이르고 있다. 제8차 어항정비장기계획은 1988~1993년의 6개년간에 걸쳐 1,410억엔을 투자하여 어항을 정비하는 계획이다. 주요사업계획으로는 광역적 종합정비, 기르는 재배어업의 진흥, 수산유통가공의 고도화, 어항의 안정성·기능성·쾌적성의 강화, 어촌의 환경개선 사업

등이 중점과제이며, 전국의 모든 어항을 정비하는 것이 최종적인 목표이나 예산에 한정이 있어 전체의 어항을 정비한다는 것은 불가능하여 필요성이 높은 어항부터 선정하여 정비할 방침이다. 예를들면, 어업세력이 큰 항, 지역의 특성으로 인해 새로이 개발할 수 없는 항, 피난항 등을 우선적으로 선정한다.

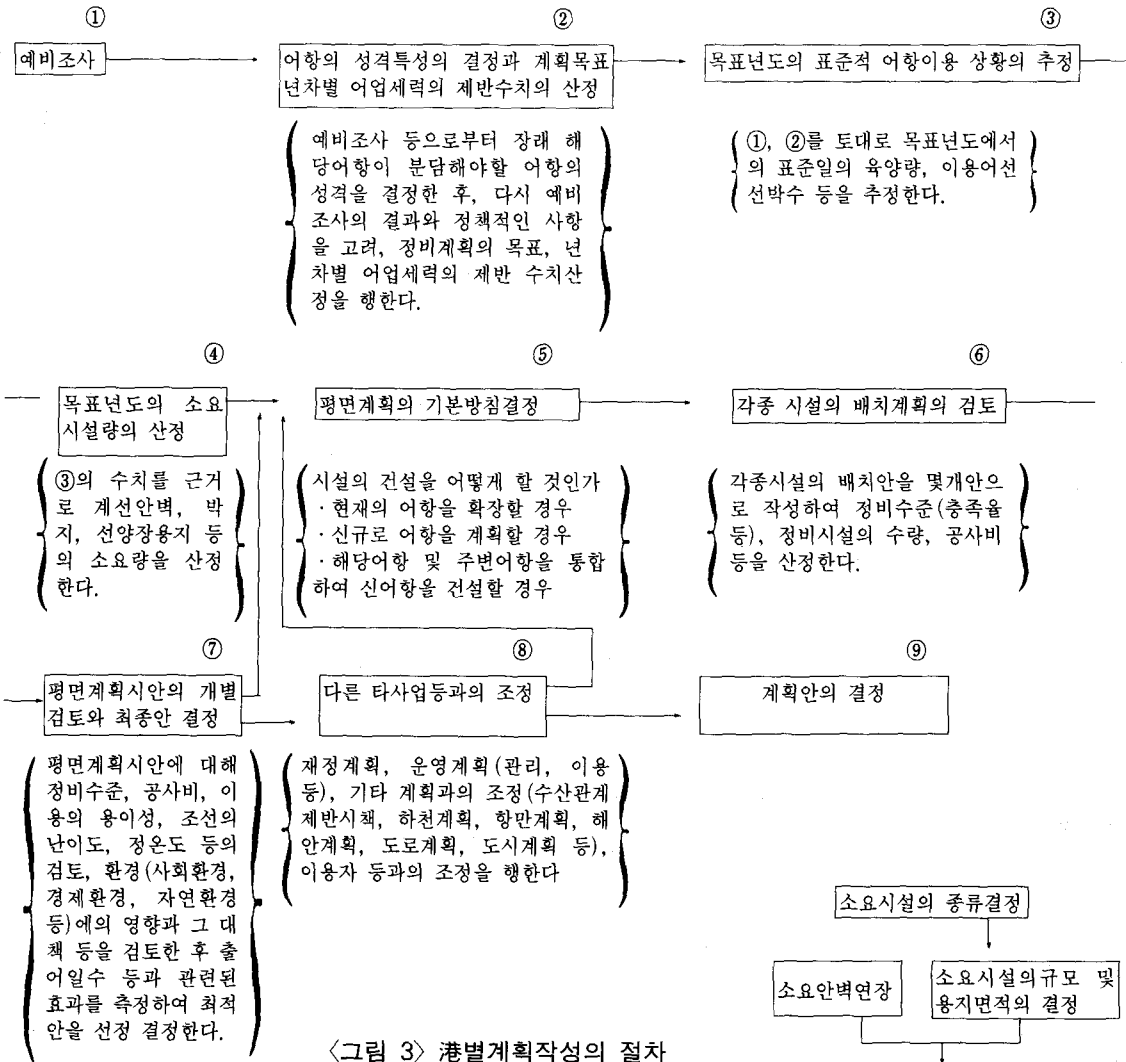
#### 3-1 항별계획

각 어항별 정비계획은 우선 예비조사의 실시로부터 시작된다. 다음으로 계획목표년도의 어업세력(어획량, 어선척수)이나 어항의 이용상황에 대해 예측하고 필요로하는 시설의 종류나 양을 산출하여 총사업비를 고려하여 평면계획을 결정한다. 이때 이용자나 타사업과의 조정이 필요하다. 예비조사는 매년 육양량·수산물취급량, 어선척수·톤수, 어선의 어항 이용방법 등 어업조건에 관한 데이터, 배후지의 이용형태나 도로 등 사회 조건에 관한 데이터 등 광범위하게 조사할 필요가 있다.

어업조건 데이터는 매년 실시되고 있는 「어항의 港勢集」이나 5년마다의 「어업센서스」 등으로 출간되고 있지만 계획을 수립함에 있어서 신규로 조사하지 않으면 안되는 항목도 있다. 자연조건 데이터는 계획단계에서는 개략적으로 파악하고 실시단계에서 더욱 상세한 조사를 실시한다. 이와 같은 항별 계획 작

<표 3> 최적안의 선정시에 고려할 사항

사 항	구 체 적 내 용
시설의 소요기능 발휘	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 항구부에서의 어선의 操船 용이성</li> <li>○ 박지의 정온도(평상시, 이상기상시)</li> <li>○ 박지에서의 조선의 안전성(항내에서 선박이 폭주하는 장소가 아닌지의 검토 등)</li> <li>○ 계선안벽의 배치(풍향, 日照, 조류 등)</li> <li>○ 육상기능시설의 기능적 배치</li> <li>○ 임항도로의 기능적 배치(자재의 반출입은 용이하게 행해질 수 있는지)</li> </ul>
기존권익 및 타사업등과의 조정	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 어업권, 광업권 등 기존권익과의 조정 용이성</li> <li>○ 지역주민과의 조정 용이성</li> <li>○ 항만, 해안, 하천, 도로 등 기타 공공사업과의 조정용이성</li> </ul>
주변환경에 대한 배려	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 배후주거지역에 대한 영향(어항에서의 소음, 악취, 급유탱크의 만일의 사고 등)</li> <li>○ 주변의 경관, 해수오염, 표사, 조류, 파랑 등 자연현상, 생물에 미치는 영향</li> </ul>
건설 및 건설후의 유지관리 등의 용이성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 건설의 용이성</li> <li>○ 건설코스트의 저렴성</li> <li>○ 사업효과의 조기발휘</li> <li>○ 시설완성후의 유지·관리 용이성</li> <li>○ 장래의 발전가능성 유무</li> </ul>



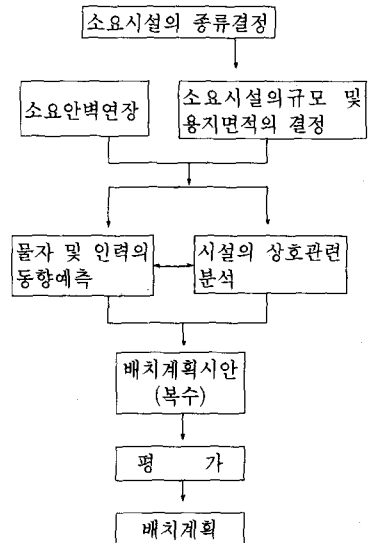
〈그림 3〉 港별계획작성의 절차

성의 절차가 〈그림 3〉에 도시되어 있으며, 또한 최적안 선정시에 고려해야 할 사항이 〈표-3〉에 나타나 있다.

### 3-2 어항시설(기능시설)의 배치계획

해당어항에 필요한 어항시설(기능시설)의 종류와 필요면적을 먼저 산정한다.

배치계획안은 시설상호의 관련성을 고려하여 복수작성하여 이들을 비교검토하여 결정한다. 각 어항시설에는 각각의 특징이 있어 예를들어 안벽에의 접근 필요성, 제1선 용지(안벽의 바로 배후에 있는 용지)에의 배치의 필요성, 근접도가 높은 주요시설 등에 대해 심분 고려하면서 〈그림 4〉와



〈그림 4〉 배치계획작성의 절차

같은 절차를 거쳐 배치계획을 최종 확정한다.

#### 4. 어항 정비기술

기술은 그 시대의 상황에 따라 내용과 질이 변화하여 발전하여 간다. 어항 정비기술에 있어서도 마찬가지이다. 1960년대까지는 필요최소한의 어항기능(어획물의 육양, 출어준비, 어선의 계선 등)을 유지하기 위한 시설을 정비하기 위해서 자연조건(파랑, 표사, 연약지반 등)을 극복하기 위한 기술개발이 급선무였다. 현재는 사회의 성숙과 더불어 이들의 기본적인 기술외에 새로운 요청에 대응한 기술개발이 요구되고 있다.

어항어촌에 관계되는 기술적인 과제의 구체적인 예를 열거하면, 먼저 소프트(Soft)기술로서는 수산업의 진흥을 핵심으로 한 어촌지역의 활성화를 도모하기 위한 기술개발을 주 대상으로 하여 길러서 키우는 재배어업의 활성화를 위한 어항정비기술, 어항도시정비기술, 광역 어항어촌권 정비기술, 환경보전형 어항정비기술, 도시와 어촌의 교류를 위한 어항정비기술, 어촌의 생활환경 정비기술 등이 그 주요 과제이며, 하드(Hard)분야로서는 항내정온도 향상을 위한 기술, 표사에 의한 항내매물 방지기술, 항내 수질오탁 방지기술, 연약지반에서의 구조물 건설기술, 대수심에서의 구조물 건설기술, 구조물의 노후화 대책 및

신소재 개발 등의 과제를 들 수 있다.

한편, 수심 20m를 넘는 대수심의 개소에 방파제를 건설할 경우에는 종래의 케이슨혼성체를 그대로 확대 적용한 것이 아닌, 지금까지의 방파제의 건설과는 다른 단면설계를 행하여 경제적으로 건설하는 것이 과제이다. 또한 주변수역에 미치는 환경영향 특히 수산자원이나 어업활동에의 악영향을 최소화하며 배후에 조성된 정온수역을 어패류의 양식이나 해양성 레크레이션에 활용하는 방안도 검토되고 있다. 이와 더불어 소파블록을 내장한 방파제의 개발과 철강을 소재로 한 경사형 소파제, 하이브리드(hybrid) 케이슨 등의 신형 소파구조물의 개발도 병행하고 있다.

그밖에 어항구조물을 건설후 상당기간이 경과된 어항이 증가하고 있어 이의 노후화대책을 연구하는 것도 과제의 하나이다.

#### 5. 어항 건설기술

어항구조물의 시공은 신속하면서 안전하게 실시되어야 한다. 어항구조물의 설계가 최적이므로 채택되어야 한다는 것은 당연한 사실이지만, 전국 약 3,000여개 어항에서의 어항구조물을 都道府縣이나 市町村이 사업주체로 되어 건설하고 있는 실정을 고려하면 이의 설계법은 간단해야 할 필요가 있다. 이같은 개념하에 「어항구조물 표준 설계법」을 제정하여

현장에서 도입 실시되고 있으나 여러가지 보정할 필요가 생겨 기초연구를 지속 수행중에 있다. 일례로 방파제의 배치연장 등은 아직 경험에 의해 결정되고 있다.

최근, 민간의 기술력을 결집하여 어항의 계획·건설에 관한 기술을 적극적으로 개발하여 일본의 수산업 및 어촌지역의 발전에 기여하기 위해 어항에 관계하는 민간 여러 회사가 모여 「어항신기술 개발연구회」를 조직하여 연구개발활동을 전개하고 있다.

현재 이 연구회에서 주로 실시하고 있는 연구사업 내용은 부체식 방파제와 어선용 방현재의 개발이다. 고정식 방파제의 개발수심은 얕아 지반이 연약하고 수심이 깊은 해역에서 방파제를 건설할 경우, 종래의 중력식 방파제로는 방대한 사업비가 든다. 따라서 철강이나 콘크리트로 된 부체식 방파제의 형상이나 계류에 관한 설계를 어떻게 할 것인가는 앞으로의 검토과제이다.

한편 어선은 주로 20톤 이하의 소형의 것이 많아 안벽에의 접안속도나 접안방법이 대형선박과는 다르다. 예를들면 어선의 접안속도는 대형선박보다 상당히 빠르며 또한 안벽에의 접안방법도 횡방향 뿐만 아니라 종방향으로 접안할 경우도 많다. 따라서 방현재에 관해서도 대형선박용의 것을 그대로 소형에 적용하기에는 여러 불편함이 따라 어선용 방현

