

# 日, 獨特한 消波工法 개발

## 杭基礎人工라부工法, 魚礁효과도期待

신일본제철(주) 철구(鐵構) 해양사업부는 이번에 세계에서 처음으로 독특한 소파공법(消波工法)에 의해서 경사판식 소파구조물(傾斜板式消波構造物)을 이 회사의 千棄縣·君律제철소의 서쪽 호안에 준공했다.

새로운 소파공법은 PSR(杭基礎人工라부)공법이라고 하는 것인데 이 공법은 어항기술개발연구회(제7부회=철강부문)의 개발 테마로서 수산청과 동대(東大)해양항만연구실 등 관계기관의 지도하에 지난 1986년 7월부터 개발연구에 착수하였다.

PSR공법은 모래바닥에 밀려오는 파도가 자연히 소멸되는 것과 같이 인공적으로 저(渚)를 만들어 파도를 소멸시키는 것으로서 정수면 부근에 완만한 경사각(20도)을 갖는 SRC평판(철골철근콘크리트판)을 강관항(鋼管杭), 강제자켓등으로 지지고정시키고 입사파(入射波)를 쇄파감쇠(碎波減衰)시킴으로써 소파효과를 올린다는 것이다. 이것은 종래에는 전혀 없던 새로운 소파구이며, 어초로서도 효과가 기대되고 있다.

따라서 이 회사에서는 종래의 방파제, 이안제 등 어항관계시설 뿐만 아니라 광범위한 정온수역 조성에 의한 어개류의 양식, 해양위락시설, 어초 등 자연과 조화된 다기능형 소파구조물로서 보급할 계획이다.

더욱이 PSR공법은 ①깊은 수심, 연약지반에서의 경제성 발휘 ②해수의 교환성이 우수해 항만내의 환경보전 ③공기의 단축 등 특징이 있다.

### 外國建設업체進出對處 日, 業體實態조사나서

일본 건설성은 건설업의 국제화가 급속도로 진전됨에 따라 외국 건설업체들의 일 건설 시장 진출이 잇따를 것으로 판단, 이에 대처하기 위해 내년까지 미국을 비롯한 EC제국 등의 건설시장에서 활동중인 외국업체의 실태를 조사하기로 했다.

건설성은 또 미국 EC 등의 건설시장에 진출한 업체들의 진출형태, 생산방식, 업무내용, 공공공사의 수주현황, 현지기업과의 협력관계 등을 조사한 다음 연구회를 설치, 이들 국가의 건설업체도 및 상관습 등을 연구하기로 했다.

특히 건설성은 미일건설합의를 계기로 미국건설업체들의 일본진출이 두드러지고 있음에 따라 건설관련 정보체계를 정

비, 이에 적극 대처해 나가기로 했다.

건설성은 공공투자 10개년계획에 430조엔을 계상하는 등 일본건설시장 규모가 미국이나 EC를 상회, 앞으로 미국이외의 건설업체들이 진출을 서두를 것으로 보고 있다.

건설성은 이들 외국 건설업체가 자국의 건설업체도 및 상관습을 전제로 각종 요구를 할 가능성이 높은 것으로 판단하고 있다.

이에 따라 건설성은 EC제국이나 미국내에서 활동중인 다른 선진국 건설회사들의 실태를 파악, 활용키로 한 것.

EC 및 미국에서 활동중인 외국건설업체들의 진출형태는 지사 지점 현지법인이 주류를 이루고 있는데 건설성은 이들의 생산방식 공공공사 수주실적 지자체와의 협력관계 등을 조사할 예정이다.

또 진출업체들이 EC 및 미국의 제도나 상관습에 대해 어떤 요구를 하고 있고 자국의 풍습이나 제도와 차이점을 어떻게 극복하고 있는지도 조사할 계획이다.

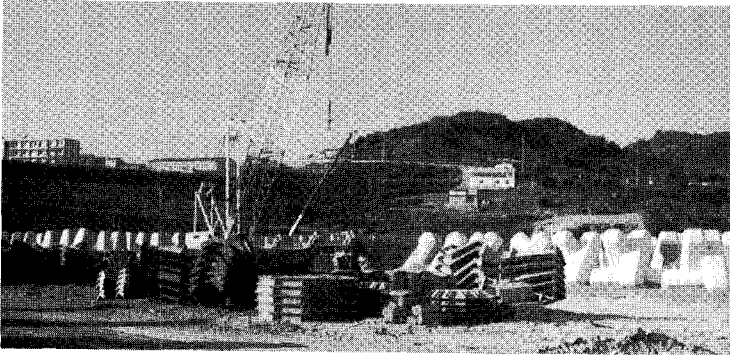
건설성은 내년말까지 조사를 완료하고 이를 바탕으로 민·관으로 구성된 연구회를 설치, 외국업체의 진출에 대비한 정보를 축적할 계획이다.

## 海底퇴적물을 無公害埋立材로 改良

### 1個月이내 歩行이 可能

특수고화제를 사용해서 항만이나 호소 등의 바닥에 쌓여있는 퇴적물을 무공해 매립재로

개량, 유효하게 이용할 수 있는 수중매립공법 '퀵 공법'이 일본에서 개발됐다.



후지다공업 미츠이조선 소노다케미켄 原田總合토목등 4개 회사가 공동 개발한 이 공법은 타설에 따른 물의 오탐이 발생치 않기 때문에 환경을 보호할 수 있을 뿐 아니라 1개월이내로 지반을 안정시킬 수 있어 매립지의 조기이용이 가능하다.

이 공법은 준설퇴적물에 새로 개발한 시멘트계, 특수고화재를 혼입(퇴적물 1㎡당 50kg), 개량하는 것으로 고화재를 혼입한 퇴적물은 유동성이 높아지나 1개월이내에 성인이 걸어도닐 수 있을 정도로 안정된 지반으로 변한다.

시공은 △준설된 퇴적물의 함수율을 조정, 고압공기로 타설대선까지 압송한 다음 △타설대선위에서 퇴적물과 고압공기를 분리해서 고화재를 혼입 △반송펌프를 이용하여 수중타설장치까지 연속적으로 공급, 수중타설하는 순서로 한다.

수중타설장치는 강제타설이 가능한 스크류를 내장하고 끝부분에는 개폐기구가 부착돼 있는데 이 장치를 수중콘크리트와 동일한 요령으로 해저면에서 타설한다.

이 공법을 사용하면 사회문

제로 대두되고 있는 항만 및 호소의 퇴적물을 쉽게 처리할 수 있을뿐 아니라 고화재를 혼입한 흙이 물에 녹지않아 무공해매립이 가능하다.

더욱이 퇴적물로 조성한 매립지는 지반이 안정되기까지 1~5년 안 방치했던 종전과는 달리 1개월이내에 성인의 보행

## 물吸收하지 않는 콘크리트開發 자연양생에 비해 2배나 강해

일본 滿尾總合연구소는 北見공업대학과 공동으로 물을 흡수하지 않는 내구성콘크리트를 개발했다.

이 콘크리트는 藥品을 사용하지 않고 양생법만 개량, 제조하는 것으로 이 기술을 이용하면 자연양생에 비해 2배나 강한 강도를 단기간에 얻을 수 있다.

또 지금까지는 불가능했던 백화억제도 가능해 염해나 산성비로 인한 열화방지, 원자로 폐기물처리시설 등에 효과가 클 것으로 기대된다.

'신MK법'으로 명명된 이 콘크리트제조기술은 물의 컨트롤과 수산화칼슘을 효율적으로

이용할 정도로 안정됨에 따라 매립지를 조기에 이용할 수가 있다.

특히 고화재의 가격이 1톤당 약 2만엔으로 저렴해 채산성도 높다.

1시간당 타설능력이 35~50㎡인 플랜트를 사용, 성능을 실험한 결과 고화재의 혼입량을 늘일 경우 혼입후 24시간만에 성인이 걸어도닐 수 있을 정도로 안정됐다.

또 타설량을 늘이려면 타설장치를 증가시키면 되는 것으로 확인됐다.

한편 이들 4개회사는 이번 실험결과를 바탕으로 보다 큰 장치를 개발, 실제공사에 적용할 계획이다.

이용한 것으로 단기간에 밀도가 높은 탄산칼슘을 생성할 수가 있다.

특히 종전의 증기양생이 조기강도 확보에 중점이 두어져 있는데 비해 새로 개발된 기술은 조기강도 및 장기강도 모두를 충족시켰다.

일반적으로 콘크리트의 강도를 확보하고 저흡수성화하는 데는 △콘크리트의 밀도를 높이는 방법 △표면에 조개껍질 같은 뽁뽁한 칼슘층을 만드는 기술 △콘크리트표면에 백분을 뿜어 백화를 억제하는 기술 등이 있다.

저흡수성화 또는 난흡수성화한 콘크리트는 염해방지 및 동

결융해방지, 산성비에 의한 열화방지 등에 적합한 것으로 알려지고 있다.

또 백화를 억제함으로써 미려한 콘크리트제도가 가능하고 공장생산의 경우 시멘트에 안료를 가해 도로로 사용할 수가 있다.

이연구소가 흡수성을 조사키 위해 배합비율을 바꿔가면서 건조율을 측정한 결과 0.05% 1.8%, 9.5%로 나타나 건조상태가 양호한 것으로 판명됐다.

이밖에 6시간후의 강도는 17kg으로 나타났는데 양생시간이 길수록 강도는 더욱 높은

것으로 확인됐다.

한편 滿尾總合연구소는 이 콘크리트를 국제특허협력조약에 국제특허출원, 본격적으로 보급할 예정인데 현장타설콘크리트 외에 2차제품 등에 적용해나갈 방침이다.

## 케이슨沈設化로 傾斜크게抑制

### 日, 大成建設 새 施工管理시스템개발

일본 大成建設은 케이슨의 침설에 따른 경사를 종전 시스템에 비해 10분의 1 정도로 억제할 수 있는 시공관리시스템을 개발, 실용화했다.

6일 외신에 따르면 大成建設은 수도고속도로공단과 공동으로 뉴메틱 케이슨공법으로 시공중인 鶴見航露橋 기초공사에 이 시스템을 적용, 경사 1천분의 0.01~1천분의 1.1의 정밀한 침설을 실현했다는 것.

이 시스템은 침하시의 경사·침하량·마찰 등을 정량적으로 파악, 시공관리에 반영시킬 수 있음에 따라 지금까지 불가능했던 침하예측이 가능하게 됐을뿐 아니라 안전성도 크게 향상되게 됐다.

뉴메틱케이슨은 케이슨의 몸체 중량과 작업실로 전해지는 압축공기의 압력, 몸체벽면에 작용하는 마찰력, 절삭날 끝부분의 지반지지력간 균형을 맞춰가면서 침설하는 공법이다.

따라서 하중균형의 관리가 정확해야 하는데 大成建設은 지금까지 주류를 이뤘던 케이슨몸체의 자세관리에다 하중관

리시스템과 침설작업중 감압침하시 지반안정성 검토를 일체화시킨 종합시스템을 개발 적용함으로써 시공의 정확도 및 안전성을 비약적으로 제고시켰다.

이번에 개발된 시공관리시스템의 특징은 케이슨에 작용하는 여러가지 힘을 즉시 화면으로 표시하는 동시에 침하시의 하중균형으로부터 마찰력을 구한다는 점이다.

종전 시스템의 경우 마찰계 등으로 데이터를 구해왔는데 측정의 정확도가 떨어지는 것

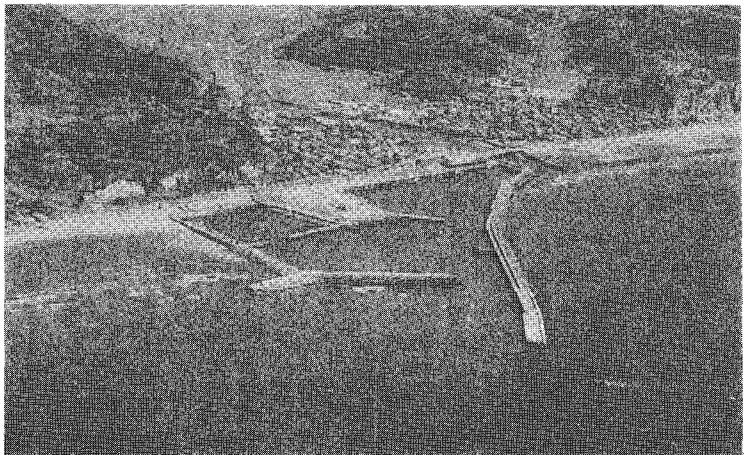
으로 알려지고 있다.

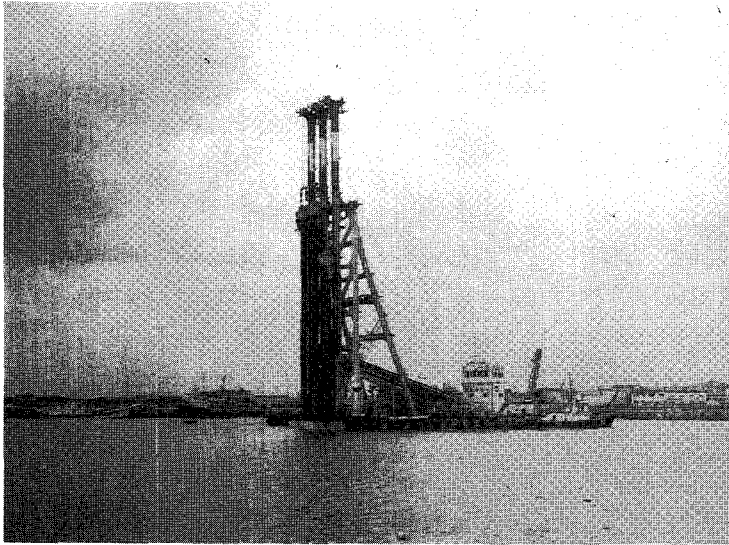
이에 따라 大成建設은 침하량의 하중균형에서 마찰력을 구하도록 했다.

또 보다 정확한 데이터를 산출, 이를 즉시 침설관리에 피드백시켜 시공에 활용할 수 있도록 했다.

특히 종전시스템은 자세관리밖에 할 수 없는데 비해 새로 개발된 시스템은 미리 침하를 예상해서 대응할 수 있도록 돼 있다.

한편 시공관리시스템을 적용한 鶴見航露橋는 중앙경간이 510m(교량길이 1천20m)인 斜張橋로 기초구조는 부유식 대형뉴메틱케이슨 4기로 구성돼 있다.





## 【着座型탬퍼식 사석고르기 開發】 水深40m 서 200m<sup>2</sup> 사석처리가능

일본 東洋建設은 수심 40m에서 하루(8시간) 동안 200m<sup>2</sup>의 사석고르기를 할 수 있는 着座型탬퍼식 사석고르기기계를 개발했다.

동양건설이 효고縣의 기술센터에서 육상 및 해중실험을 실시한 결과 起振機를 내장한 면적 9m<sup>2</sup>의 탬퍼가 원주 윗쪽을 돌며 1회 착좌당 25m<sup>2</sup>를 균일하게 다진 것으로 나타났다.

또 10kg~200kg까지의 사석에도 대응할 수 있고 플러스 마이너스 5cm의 高精度 시공이 가능한 것으로 확인됐다.

방파제나 호안, 또는 케이슨 설치에 따른 수중기초공사는 대형화·대수심화되는 추세를 보이고 있으나 사석고르기는 주로 잠수부의 수작업에 의해 이뤄지고 있는데 작업효율이 낮아 수심 30m 현장의 경우 하루 시공량은 최대 2m<sup>2</sup>에 불과

한 실정이다.

더욱이 최근들어선 잠수부의 고령화가 심화돼 시공효율이 떨어질뿐 아니라 노동력마저 태부족, 기계화 및 로봇화가 시급한 형편이다.

현재 개발돼 있는 수중사석고르기공법은 수중불도저나 로봇같은 수평력회전력을 사용한 방식, 수직력을 사용한 방식, 슈트방식, 착좌견인방식 등이 있는데 이번에 개발된 기계는 수직력을 사용한 방식인 것으로 알려졌다.

착좌형 탬퍼식 사석고르기기계의 구조는 탬퍼와 이를 떠받쳐 회전시키는 가이드링, 자세 제어용으로 신축 가능한 4本の 다리를 갖춘 가대 등으로 구성돼 있다.

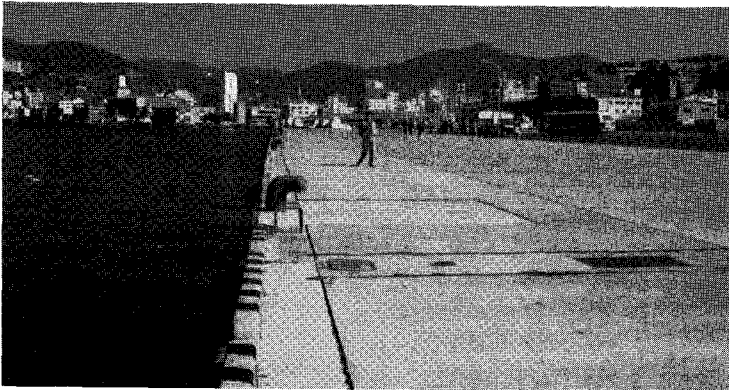
이 기계의 전체무게는 138톤(수중 80톤)이고 규격은 길이 9.9m×폭 8.1m×높이9.25m이

현재 개발돼 있는 수중사석고르기공법은 수중불도저나 로봇같은 수평력회전력을 사용한 방식, 수직력을 사용한 방식, 슈트방식, 착좌견인방식 등이 있는데 이번에 개발된 기계는 수직력을 사용한 방식인 것으로 알려졌다.

다. 이밖에 탬퍼는 90도씩 4회에 걸쳐 회전하는데 1회전을 하는 동안 25㎡의 다짐작업을 할 수가 있다. 기계의 조작은 원격집중으로

하며 컴퓨터의 디스플레이에는 몸체의 경사각도, 탬퍼의 위치, 시공현장의 깊이가 표시돼 탬퍼가 항시 수평을 유지하도록 제어할 수가 있다. 특히 사석면에 착좌하여 작

업하기 때문에 조류변화 등에 의한 영향을 적게 받아 작업의 정확도를 크게 높일 수 있다. 東洋建設은 앞으로 이 기계를 해상공항이나 해상비축기지 공사 등에 적용할 방침이다.



## 鋼矢板 등 檢査用로봇개발

### 板두께 등 초음파사용 正確히 計測

일본 운수성은 五洋建設 미츠비시 중공업 등 민간회사와 공동으로 항만의 여러가지 구조물을 떠받치고 있는 鋼矢板이나 강관말뚝의 열화상태를 점검, 보수하는 검사용 로봇을 개발했다.

이에 따라 지금까지 다이버 등 인적 작업에 의존해왔던 판두께 계측 등을 초음파를 사용해서 0.1mm 단위의 정확도로 측정할 수 있게 됐다.

또 위험하고 열악한 작업환경을 크게 개선하는 동시에 작

업효율도 종전에 비해 4배가 향상할 수 있게 됐다.

이 로봇은 구조가 간단한 검사유니트를 탑재한 무인잠수기를 선상이나 육상에 설치한 제어장치를 사용해서 운전하도록 돼있는데 로봇과 제어장치는 신호케이블로 연결돼 있다.

또 검사유니트에는 구조물에 부착돼 있는 각종 물질을 제거할 수 있도록 청소장치와 초음파에 의한 판두께 계측장치를 갖췄다.

무인잠수기는 원격조작에 의

한 3차원 조종운동이 가능하고 검사할 때 대상물에 고정돼 있는 파지장치도 움직일 수 있는 기능을 지니고 있다.

이에 따라 구조물 사이를 최대 1노트의 속도로 遊泳하면서 소정의 장소로 이동, 대상구조물을 파악한 다음 청소 판두께 계측 등 일련의 작업을 할 수 있다.

로봇의 주된 측정대상 해양 구조물은 현재 가장 열화문제가 심각한 직경 500mm~800mm 짜리 강관으로 파고가 0.5m이 내일 경우 해상 0.5m 수심 30m 위를 안정되게 측정할 수 있다.

특히 판두께 계측센서와 모니터에 의해 즉시 판두께를 파악, 신뢰도가 높은 데이터를 얻을 수 있을 뿐만 아니라 유영 파지 청소 판두께 계측이 원활하게 이행됨에 따라 작업능률은 종전의 인적작업에 비해 무려 4배나 뛰어나다.

운수성은 오사카항의 해역에서 실험로봇을 가동한 결과 성능이 뛰어난 것으로 확인됨에 따라 곧 실용로봇(1.2m×1.0m×1.0m, 무게 300kg)을 제작, 현장에 투입하기로 했다.

**불법어업 근절하여 수산자원 보호하자**

# 日, 전국海岸사업促進大會

## 第5次 5個年計劃 사업비確保 등 促求

일본 전국어항협회 등 4개단체로 구성된 「전국해안사업촉진연합회」는 지난 12월 13일 도쿄, 기구마찌에 있는 도조회관에서 제18회 전국해안사업촉진대회를 열고 ① 제5차해안사업 5개년계획의 사업비 확보 ② 1991년도 예산기산요구 및 생활관련화사업비 요망액의 확보 ③ 「공공투자기본계획」에 의한 해안사업비의 확대를 결의하고 정부와 관계기관에 강력하게 진정할 것을 결의했다.

제5차 해안사업 5개년계획은 1991년도에서 1995년까지 총사업비 1조3천4백억엔을 투자하도록 되어 있어 이 중 1991년도는 국비로서 1천11억엔을 요구했다.

### 세시엘漁港사업 支授 日, 6億4千萬엔無償協力

일본정부는 세-시엘 공화국

에 대하여 「어항개수계획」사업을 지원하기 위해 6억4천만엔을 한도로 하는 무상자금협력을 행하도록 했다.

이 나라의 수도 빅토리아 현 지주재 대사와 이 나라 농림·수산상 간에 서한 교환이 있었다.

세-시엘은 가다랭이 참치 등의 어업자원이 풍부하여 이 어업자원을 개발해 나가는 것이 중요한 과제다.

그러나 빅토리아 어항은 이

나라의 어업의 중심기지이나 기존안벽이 파손되고 어항전체의 안벽수도 부족하기 때문에 어선의 계선이 어려운 실정으로 매우 혼잡하고 어획물의 양륙 전재 및 선박의 항행에 지장이 많은 어항이며 또한 제빙시설의 능력부족으로 어선들이 이름을 충분히 공급받기가 어렵고 선도유지에도 지장이 많다.

이에 따라 이 나라 정부는 어항개수계획을 책정하여 이 계획에서 필요한 어항의 안벽, 제빙시설 등의 건설에 대한 일본정부에 무상자금협력을 요청해 왔었다.

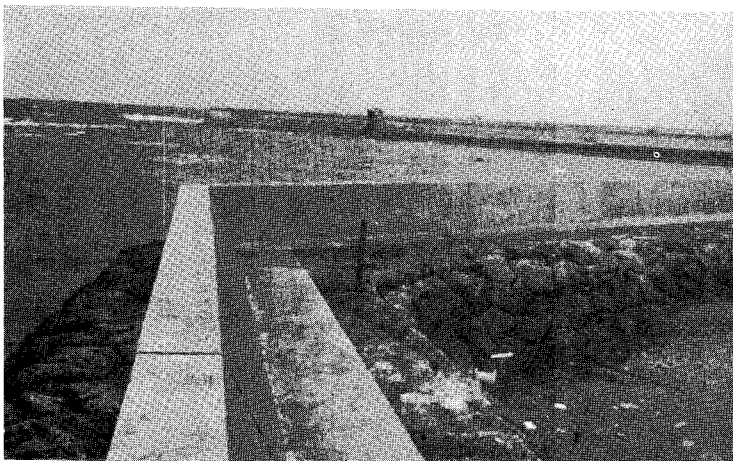
## 靜穩度유지위한防波堤배치 등 研究

### 日, 水産工學研究所연구事業

어항·항만·해안 등의 건설기술에 관한 시험연구기관은 국가기관, 대학, 민간 등 많은 연구기관이 있으나 국립 주요 연구기관으로는 수산공학연구소(어항·어장등 수산토목시

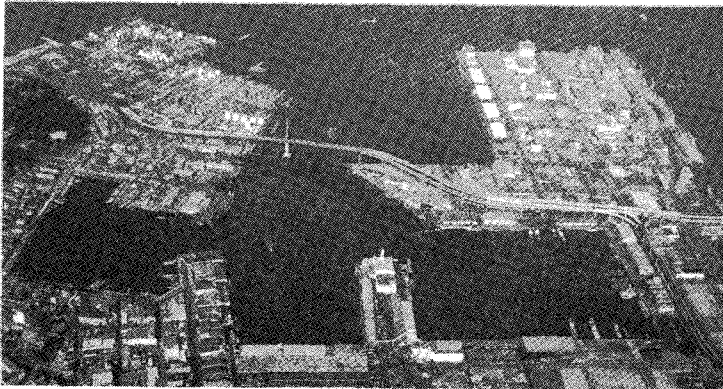
설 등에 대한 연구), 농업토목시험장(해안·간척에 관한 연구), 항만기술연구소(항만·해안에 관한 연구), 토목시험소(북해도 어항·항만·해안에 관한연구) 등이 있으나 이 중 어항에 대하여 가장 밀접한 연구기관이 수산공학연구소의 수산토목공학부이다.

이 수산토목공학부에서는 어항공학연구에 있어서 국내전역의 어항정비에 관한 기술적 문제를 연구하며 그 주된 내용을 소개하면 항내의 정온도 유지를 위한 방파제배치, 항내수질 보존, 표사에 의한 매몰대책, 파력이나 월파 등의 어항수몰에 관한 연구를 행하며, 어항시설의 기초연구로서 특히 연약지반대책 또는 깊은 수심의



구축물에 대한 지반(地盤)조사 등을 연구하여 어항설계기준의 개선이나 사업지구에서

설계, 시공지도와 연안어장 정비개발사업 등의 기술기반으로서 활용하고 있다.



## 日, 主要어항關聯研究團體의 活動狀

### 새 시스템開發, 地域진흥 등 寄與

#### ○ 어항이용조정시설운영 연구회

(어선과 유어선의 원만한 관리 운영을 위하여)

해양성 레크리에이션에 대한 수요가 증가함으로써 이러한 수요에 충족할 공간·시설이 현저하게 부족한 실정이다. 이러한 해양성 레크리에이션의 안전성을 확보하고 또 이러한 해면이용면에서 경합하는 어업과의 조정을 도모하여 양자의 건전한 발전을 도모함이 긴급한 과제로 대두되고 있을 뿐만 아니라 산업의 정체와 고령화 등으로 지역의 활력이 저하되고 있는 곳이 적지 않기 때문에 해양성 레크리에이션을 유도하여 지역활성화를 기하기 위하여 이 운동이 활발하게 전개되고 있다.

이에 따라 수산청에서는 어항내에 있어서 어선과 유어선

등의 분쟁을 방지하고 어업발전도 기할 수 있도록 1987년도부터 '어항이용조정사업'을 실시하고 있다.

이 사업에 의해서 정비되는 시설의 관리운영 등에 대하여는 종래의 지방공공단체의 어항시설관리운영방법과 매우 틀리기 때문에 이러한 검토를 하기 위하여 '어항이용조정시설 운영연구회'가 작년도에 설립되었다.

수산청은 이 연구회에 대하여 계획·관리·운영면에 대한 기술, 법률적인 면에 대하여 지원함과 아울러 이 연구회에서 얻은 성과는 행정면에 반영시키도록 되어 있다.

#### ○ 漁港技術開發研究會

(부체식(浮體式) 방파제, 신형 방현재 등 성과거양)

다양화하는 어항·어촌정세에 대응하는 적절한 시설을 정

비해 나가기 위하여 필요한 기술의 연구·개발에 민간이 활력을 결집하여 어항 등의 계획·건설에 관한 새기술의 연구개발을 적극적으로 추진하여 이용하기 쉬운 안전한 어항건설에 기여하기 위하여 1985년부터 '어항신기술개발연구회'가 설립되어 만 5년이 경과되었다.

사업내용은 ① 새소재·재료에 관한 자료·정보의 수집제공 ② 새구조물에 관한 기술개발 ③ 세계획조사기술에 관한 기술개발과 기술기준의 작성 ④ 기타어항에 관련된 새기술의 개발 등이다.

지금까지의 연구를 통하여 부체식 방파제, 어항용신형방현재, 부체식계선안 등의 연구개발과 실용화가 행해지고 있으며 계속 그 성과를 올리고 있다.

#### ○ 漁港·漁村建設技術研究所 (어항어촌에 관한 지역진흥의 창조적 조사연구 조성)

어항어촌 건설기술연구소는 어항어촌지역의 정비에 관한 조사연구와 그 성과의 보급을 하는 공익법인체이다.

이 연구소는 연구활동의 일환으로 금년도부터 어항어촌지역의 진흥에 관한 정책, 계획, 역사, 문화 또는 사회제도 등에 관한 창조적인 연구를 하기 위하여 연구구성 후보대상자를 넓게 모집하고 있다.

연구는 단년도 뿐만 아니라 2년도에 걸쳐 실시하는 것도 가능하며 조성금은 1건에 50만엔에서 150만엔 정도로서 2년에 걸쳐 실시하는 연구에 있어서는 300만엔 정도 이내이다.▲