

BSPE00211 - 343 - 7

沿近海域의 效率的 開發方向 研究

- 人工섬 및 人工구조물 개발사례를 중심으로 -

A Study on the Efficient Development of
Coastal Waters

02

1991. 4.

韓國海洋研究所

提 出 文

韓國海洋研究所長 貴下

本 報告書를 “沿近海域의 效率的 開發方向 研究”의 最終報告書로 提出합니다.

1991年 4月 30日

韓國海洋研究所

研究責任者；金 成 貴

要 約 文

I . 題 目

沿近海域의 效率的 開發 方向 研究(인공섬 및 인공구조물 개발사례를 중심으로)

II . 研究開發의 目的 및 重要性

本 研究는 현재의 인공섬 및 海上構造物 개발 사례를 중심으로 세계 각국의 海洋開發動向과 추세를 살펴보고 우리나라에서의 沿岸 開發方向을 제시하는데 그 目的이 있다.

특히 현재 우리나라에서도 인공섬과 각종 海洋開發構想이 발표되고 있어 본 연구는 세계 각국의 유사한 선행적 개발에 대한 참고자료집으로서 큰 의의가 있다.

III . 研究開發의 내용 및 범위

인공섬, 해상구조물 등의 開發動向을 살펴보고 관련된 개발활동을 간척매립, 해상공항, 해상플랜트, 해상발전소 등을 세부적으로 나누어 분석하였으며 海洋觀光開發 분야에서도 해상쿠루즈, 마리나, 수족관, 해저잠수관광, 해중전망탑, 해상호텔 등 연안레저 활동을 다루도록 하였다.

주로 日本, 美國 등의 사례가 많이 소개되었으며 우리나라에서의 動向이 아울러 소개되도록 하였다.

IV . 研究開發 結果

해상구조물은 石油試錐施設에서 발전된 기술이 많이 응용이 되고 있으며 海洋空

間利用設備, 해양레저설비 등으로 많이 이용되고 있다. 海洋空間利用으로는 해상 플랜트, 해상발전소, 해상공항, 해상비축 등의 예를 들 수 있고 해양레저설비로는 해중공원, 수족관, 해저잠수정, 마리나, 해상호텔 등이 많이 나타나고 있다.

인공섬의 개발은 日本 등 國土가 협소한 地域에서 많이 構想・計劃되었으며 현재도 활발히 건설되고 있는데 宅地, 港灣, 發電所, 備蓄地 등으로 많이 활용되고 있다.

우리나라에서도 釜山 인공섬 구상, 永宗島 국제공항건설 등 해양개발구상 발표가 활발히 이루어지고 있어 이에 따른 資料와 技術蓄積 등이 시급히 이루어져야 할 것이다.

Summary

I . . Title of the Study

A study on the efficient development of coastal waters.

II . Objectives and Significance of the Study

The objectives of this study are to review the world trends and current state of the development of the ocean space by the artificial islands and offshore structures and to suggest the direction of the ocean development in our country.

Construction of man-made island and other development projects in the Korean waters are now actively discussed or publicized. Therefore, This study deals with worldwide developments in the ocean, and is intended to be used as a guide for the future ocean development of the country.

III . Contents and Scope of the Study

First of all, the worldwide trend of development of the artificial islands and offshore structures is reviewed and then related details about land-fill and reclamation, offshore airport, floating plant, electric utility or storage system are also analysed.

Marine recreation is also dealt with and it covers the cruise of passenger boats, mariner, aquarium, subsea recreation by submersible or marine observatory tower, floating hotel and restaurant, etc., which will be promising in the future in Korea.

Many cases of developed countries such as Japan, U.S.A, etc., are also introduced

in each part to easily explain and current state of our country is also mentioned to compare with these of other countries.

IV . Results of the Study

Application of offshore structures becomes more and more increased for the diversified use of the ocean space, using the developed technology of the oil-rig system.

Floating plant, offshore electric utility, storage system and the airport on the reclaimed land began to appear since 1975 when Aquapolis, the first offshore housing system, was constructed in Okinawa International Ocean Exhibition.

For the recreational use, marine park, aquarium, mariner, submersible, floating hotel, etc., appeared in the marine-oriented countries since 1970's.

Man-made Islands have been constructed in highly populated area in Japan to overcome the shortage of land space and are now used for housing, port, seaside park, power plant, etc.

Korea is also now planning to construct a man-made island at the offshore in Pusan and international airport on the Young-Jong island near Inchon.

For these projects including other ocean development activities, related data and information of the similar projects in other countries must be accumulated, which can be used as a guide for those projects.

目 次

第 I 章 序 論	1
第 1 節 研究의 目的	1
第 2 節 研究의 方法 및 範圍	1
第 II 章 海上 人工構造物 開發	3
第 1 節 概 觀	3
第 2 節 海洋構造物의 種類	4
第 3 節 海洋構造物 建設技術	8
第 4 節 各國이 開發事例	11
第 III 章 人工島 開發	14
第 1 節 人工島의 概觀	14
第 2 節 人工島배후의 正은해역이용	15
第 3 節 人工都市 構造	16
第 4 節 各國의 開發動向	18
第 IV 章 海洋觀光 開發	29
第 1 節 概 觀	29
第 2 節 海上遊覽	29
第 3 節 마리나	37
第 4 節 觀光用 잠수정	42
第 5 節 水族館	49

第 6 節	海上낚시공원	52
第 7 節	海上호텔 및 海上레저시설	54
第 8 節	海中展望塔	57
第 9 節	海洋博物館 및 博覽會	62
第 V 章	沿岸 空間 利用 및 開發	66
第 1 節	干拓・埋立	66
第 2 節	쓰레기 埋立	67
第 3 節	海上空港	68
第 4 節	海上플랜트 및 海上發電所	72
第 5 節	海上 및 海中 備蓄	77
第 6 節	海底터널	79
第 7 節	潛水調査船	84
第 VI 章	結 論	87
附 錄		91

表 目 次

〈表 2-1〉 海洋 利用 形態와 主된 海洋構造物	4
〈表 2-2〉 日本 海洋構造物의 年代別 建設 件數	12
〈表 2-3〉 海洋開發事業 事例 一覽表	13
〈表 3-1〉 日本의 人工島 試工事例	19
〈表 3-2〉 구미제국의 人工島 計劃	26
〈表 3-3〉 釜山 海上人工閃 開發 概要	28
〈表 4-1〉 世界遊覽觀光船의 國別 保有現況	33
〈表 4-2〉 世界 遊覽船의 噸級別 現況	34
〈表 4-3〉 外國 遊覽船의 主要施設 現況	35
〈表 4-4〉 全世界에 취항중의 觀光잠수정 現況	44
〈表 4-5〉 觀光잠수정의 形式	45
〈表 4-6〉 現在의 잠수정 運營狀況(日本, 오키나와)	48
〈表 4-7〉 日本의 水族館 一覽表('88年 6月末 現在)	50
〈表 4-8〉 水族館 設置數	51
〈表 4-9〉 3大 水族館 施設比較	51
〈表 4-10〉 既建造된 浮遊式 海上레저시설(日本)	55
〈表 4-11〉 우리나라 海上觀光호텔業의 登錄基準	57
〈表 4-12〉 半潛水船과 從來의 글래스보우트와의 比較	59
〈表 4-13〉 日本 海中展望塔 一覽表	60
〈表 4-14〉 與次郎ヶ海浜레스토랑 概要	61
〈表 4-15〉 EXPO '75 日本政府館 概要	64

〈表 5-1〉	用途別 海岸埋立 基本計劃	66
〈表 5-2〉	長崎空港과 關西國際空港의 概要	71
〈表 5-3〉	日本の barge式 플랜트 建設實績	73
〈表 5-4〉	人工島 形式과 原子力發電所 構想	75
〈表 5-5〉	日本の 海上石油備蓄施設 比較	78
〈表 5-6〉	靑函터널의 概要	81
〈表 5-7〉	도버해협터널의 概要	82
〈表 5-8〉	潛水船 및 關聯 潛水機器 隻數의 推移	85
〈表 5-9〉	世界の 深海潛水船	85

그림 목차

[그림 2-1]	代表的 海洋構造物의 設置水深例	6
[그림 2-2]	建設技術(하드 側面)의 利用 水深例	11
[그림 3-1]	人工島과 海域利用패턴	15
[그림 3-2]	人工島의 發展段階	15
[그림 3-3]	人工島의 構造形態	16
[그림 3-4]	埋立式 人工島(日本)	17
[그림 3-5]	日本의 人工島 정비역사	18
[그림 3-6]	코오베港內 人工島 建設圖	20
[그림 3-7]	코오베의 人工島들	21
[그림 3-8]	日本의 近海人工島 整備構想地域	24
[그림 3-9]	近海人工島 鳥瞰圖	25
[그림 3-10]	釜山 人工島 平面配置 最適(案)	27
[그림 4-1]	海岸觀光 遊覽船 運航可能코스	31
[그림 4-2]	日本오사카灣에서 運航中인 호화유람선 큐나드호	32
[그림 4-3]	世界의 主要 크루즈地域과 國籍別 크루즈 人口	34
[그림 4-4]	마리나 施設	39
[그림 4-5]	日本의 보트 보유척수 추이	40
[그림 4-6]	國民所得과 보트 보유척수	41
[그림 4-7]	충무 도남觀光團地 計劃圖	42
[그림 4-8]	오키나와 觀光잠수정의 船隊運營	48
[그림 4-9]	Atlantis시리즈 觀光用 잠수정	49

[그림 4-10]	神戸市立 해상낚시공원 棧橋 평면도	53
[그림 4-11]	浅虫 해상낚시공원(日本, 青森市)	53
[그림 4-12]	浮遊式 海上호텔	56
[그림 4-13]	日本の 해중공원 위치도	60
[그림 4-14]	日本勝浦 해중전망탑 구조	61
[그림 4-15]	日本の 海事關係 박물관 분포도	62
[그림 4-16]	오키나와의 아쿠아폴리스	65
[그림 5- 1]	우리나라의 主要 干拓 埋立 地域	67
[그림 5- 2]	圏域別 해안쓰레기 매립예정지	68
[그림 5- 3]	金浦쓰레기 매립장 土地利用 계획도	69
[그림 5- 4]	關西國際空港 鳥瞰圖(日本)	70
[그림 5- 5]	永宗島 開發 계획도	70
[그림 5- 6]	海上火力發電所(日本)	74
[그림 5- 7]	美國 OPS社 海上原子力發電所시스템 예상도	75
[그림 5- 8]	溫度差 발전시스템의 概要圖	76
[그림 5- 9]	日本の 上五島 석유비축기지	79
[그림 5-10]	日本の 青函터널 개요도	80
[그림 5-11]	도버 해협 地下터널 구조	82
[그림 5-12]	한일 海底터널의 縱斷面圖	84

第 I 章 序 論

第 1 節 研究의 目的

현재 우리나라는 88올림픽의 성공적 수행과 國民所得 5,000천불시대를 맞이하여 선진국 水準에 더욱 접근해 가고 있는 중이다. 이와 아울러 새로운 資源의 공급원으로서 海洋에 대한 인식이 더욱 새로워지고 있다. 더우기 최근에는 우리나라에도 해양 관련 개발사업이 전보다 훨씬 활성화되어 釜山人工島 개발 구상, 영종도 국제공항건설, 서해안 개발에 따른 각종 港灣, 干拓, 埋立事業, 沿岸廢棄物 處理場 建設 등 많은 구상이 발표되고 있어 그 어느 때 보다도 海洋開發의 요청이 쇄도하고 있다. 日本이 동경 올림픽이후 코오베 포트아일랜드 건설, 靑函해저터널 건설 등 海洋開發事業이 활발히 추진된 것을 고려할 때 우리나라도 비슷한 趨勢를 따라 海洋開發의 다양화, 고도화 등이 예견되는 바이다. 특히 육상공간이 협소한 관계로 海洋空間 開發利用이 보다 촉진될 것이며 이에 따른 정부와 기업들의 역할이 크게 기대되고 있다.

本 研究의 목적은 해양구조물, 인공섬 등 해양공간 이용을 중심으로 세계적인 개발추이와 현황을 분석하여 미래의 개발방향을 제시하고 우리나라 沿岸海域에서 이루어 질 수 있는 海洋開發利用 활동에 대한 가능성을 검토해 보려는데 있다.

第 2 節 研究의 方法 및 範圍

본 보고서는 최근에 발표되거나 계획된 각종 海洋空間開發構想을 종합적으로 檢討・分析하고 이를 통하여 우리나라에서의 가능성과 미래 계획 수립에 도움이 될 수 있도록 작성하였다. 따라서 이에 맞게 국내외에서 기발표된 구상이나 계획 등

을 많이 收集・分類하여 정리하고 가능한 경우 국내외의 상황비교가 가능토록 하여 정부에서 고려해야 하거나 기업적 측면에서 고려되어야 할 과제들이 수록되도록 하였으며 海洋開發에 대한 manual의 역할도 겸하도록 가능한 한 많은 資料를 수록하고자 하였다.

주요내용으로 해양구조물, 인공섬 등에 대해 역사적 배경을 곁들여 일반적인 概觀을 하였고 간척 매립사업과 關連활동, 해양관광개발 關連사업, 기타 海洋開發 활동 등으로 구분하여 순차적으로 다루어졌으며 國內外的 開發상황을 중심으로 내용을 전개하였다.

아울러 부록에는 沿岸 海域 開發과 關連된 자료를 수록하여 開發지침으로 삼을 수 있도록 하였다.

第 II 章 海上 人工構造物 開發

第 1 節 概 觀

바다의 이용은 社會人口의 증가와 경제의 증대 그리고 건설기술의 진보에 수반하여 지난 1세기 동안 비약적으로 증대하였다. 특히 第2次 世界大戰後부터 현재까지의 해양이용은 종래의 淺海域으로부터 해안에서 떨어진 깊은 海域으로 확대되었고 더불어 石油需要의 증대에 따른 수심 수백m 해역까지의 해저유전개발은 해양개발 기술축적을 유도하여 본격적인 海洋開發의 촉진제가 되었다. 현재까지의 해양개발은 지금까지 잘 이용되어져 온 沿岸域의 육지와 해안전면의 수심 20m 정도까지의 비교적 얕은 해역으로부터 近海의 수심 200~300m까지의 대륙붕해역의 이용 그리고 코발트 및 망간단괴 채취와 같이 수심 수천m에 미치는 深海까지의 넓은 범위도 확대되어 가고 있다.

현재까지의 바다의 利用을 ① 港灣, 都市・工業用地로서의 매립과 해상석유비축기지 등 바다를 공간으로서 이용하는 해양공간이용 ② 파도와 조류, 해면과 해저의 온도차를 利用하여 발전 등의 해양에너지 이용 ③ 채취어업, 기르는 어업 등의 해양생물자원 利用 ④ 海底石油와 심해의 코발트 및 망간단괴의 채취로 대표되는 해양광물자원이용의 네분야로 分類된다.

이 네가지 분야에서의 이용 형태와 주된 해양구조물의 일람표가 <表 2-1>에 나타나 있다.

海洋利用의 구체적 시설로서는 海洋空間分野에서 인공도・해상가교・해저터널・씨-버스 등과 해저광물자원의 채취를 목적으로 한 해저석유굴삭용 플랫폼이 대표적인 것이다.

(表 2-1)

海洋利用 形態와 主된 海洋構造物

분 야	이 용 형 태	주 된 해 양 구 조 물
해 안 공 간	공 업 · 생 활	매립인공도, 호안, 안벽, 씨-버스, 해수취배수시설, 해저파이프라인, 해저터널, 부유식호텔, 해상가교
	교 통 · 수 송	씨-버스, 해상공항, 해상가교, 해저터널, 해저파이프라인
	레 크 리 에 이 셴	마리나, 해중전망탑, 낚시잔교, 인공해변
	폐 기 물	매립인공도, 호안
	저 장	저장선, 계류돌핀, 씨-버스, 방파제
해 양 에 너 지	파 력	파력발전(방파제, 부체구조물)
	온 도 차	온도차(大口徑파이프, 터널, 부체구조물)
	조 석 · 조 류	조석·조류발전(縮切堤, 導流堤)
해양생물자원 (수 산)	어장정비·해양목장	인공어초, 인공해저, 인공해저제방, 심층수취수관, 浮消波堤
해양광물자원	해저석유·천연가스	플랫포움, 해저파이프라인, 씨-버스, 해저저유탱크
	해 수 · 해 저 자 원	심해저 망간채광장치

본 장에서는 주로 海洋開發에서 많이 이용되는 인공구조물을 중심으로 설명하고 인공섬을 다음 장에서 설명하고자 한다.

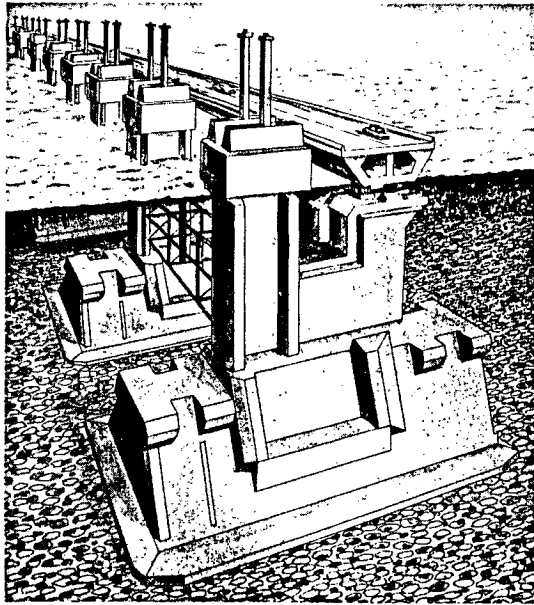
第2節 海洋構造物의 種類

해양구조물은 여러가지 用途의 것이 있으며 갖가지 환경을 기초로 건설되어 그 종류는 실로 다양하다고 할 수 있다.

그 분류방법에도 여러가지가 있지만, 구조물과 해저와의 연결방식에 의해 着底

式, 有脚式, 浮體式으로 대별된다.

着底式은 콘크리트 덩어리와 같이 重量이 대단히 커다란 것을 海底에 설치하여 그 무게로서 구조물을 안정시키는 것이다. 착저식 구조물은 보통 육상의 야드 등에서 제작하여 목표장소까지 운반하여 미리 정지한 海底面에 고정시킨다. 본체는 콘크리트製 혹은 鋼製로서 형태는 목적에 따라 여러가지이지만 일반적으로 상자모양의 것이 많고 해저면에 평평하게 하여야 안정을 시킬 수 있게 된다. 重量이 대단히 크므로서 船舶 등에 선적하여 운반하기보다 물의 부력을 利用하여 띄워서 운반하는 경우가 많다. 着底後 가운데에 모래·콘크리트·해수 등을 채워 무게를 증가시켜 안정시킨다.

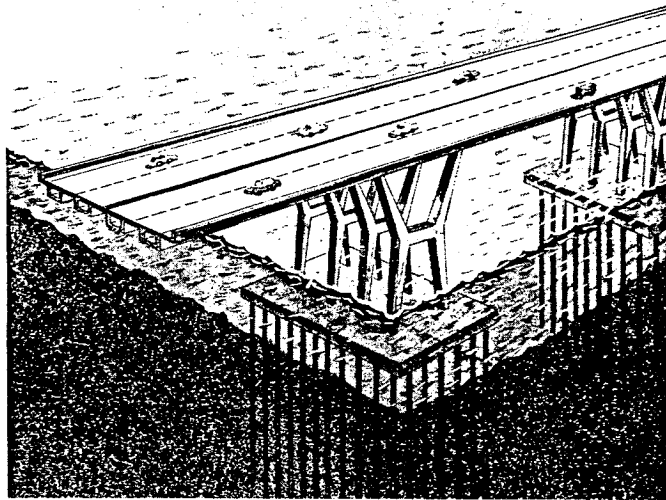


着底式 구조물의 예

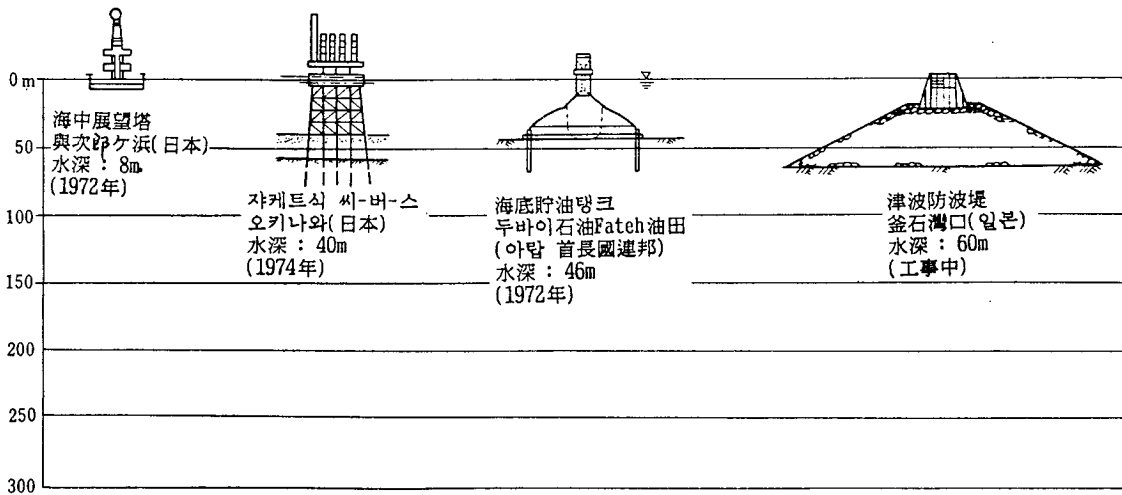
이런 형식의 構造物은 防波堤 및 안벽 등의 港灣構造物, 매립지 주위를 에워싸는 호안, 콘크리트제 석유굴삭 플랫폼, 교량기초 등이 있다.

또한 특수한 구조물 원형의 콘크리트 상자를 海底에 부착시켜 이것을 연결하여 自動車 등을 통행시키는 沈埋터널이 있다.

有脚式은 해저지반에 박은 柱狀의 脚(일반적으로 기둥)에 의해 구조물을 海底에 고정시키는 것이다. 이 구조물을 떠바치는 기둥의 크기는 한계가 있어서 극히 무



有脚式 구조물의 예



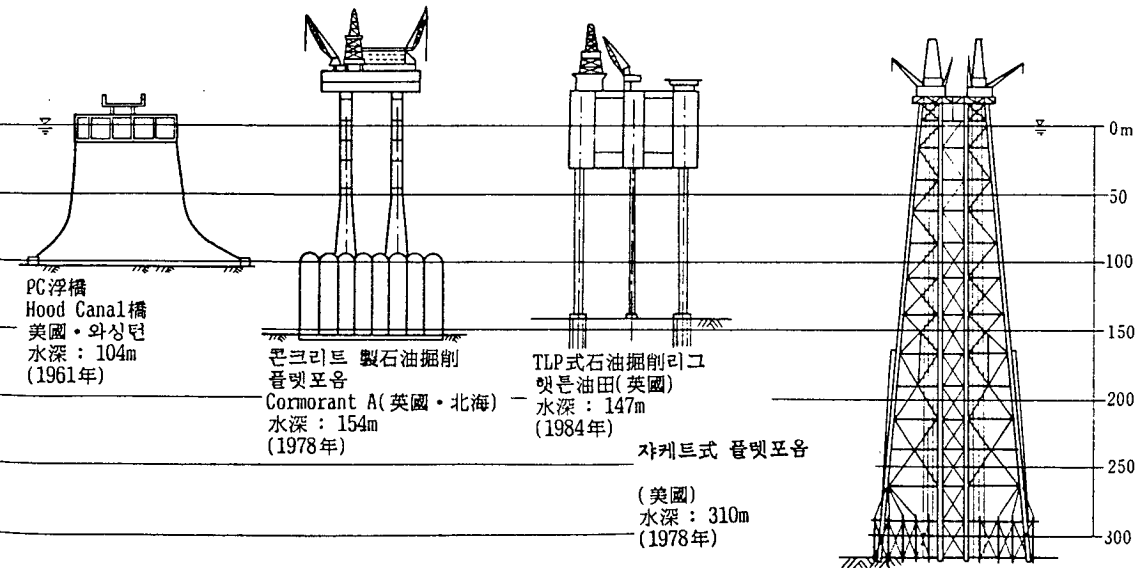
[그림 2-1] 代表的 海

거운 構造物에 이 方法을 적용하기는 어렵다.

또한 수심이 깊어서 海面部까지 돌출한 길이가 길어지면 약간의 水平力에 의해 서도 크게 변형한다. 이 때문에 일반적으로는 기둥과 기둥을 옆으로 혹은 비스듬히 엮어서 전체로서의 강성(剛性)을 높이고 있다. 구조물의 重量을 기둥에 의해, 해중의 깊은 곳에 있는 地반(강한 압반)에 전달하므로 地반이 연약한 곳에도 건설이 가능하다.

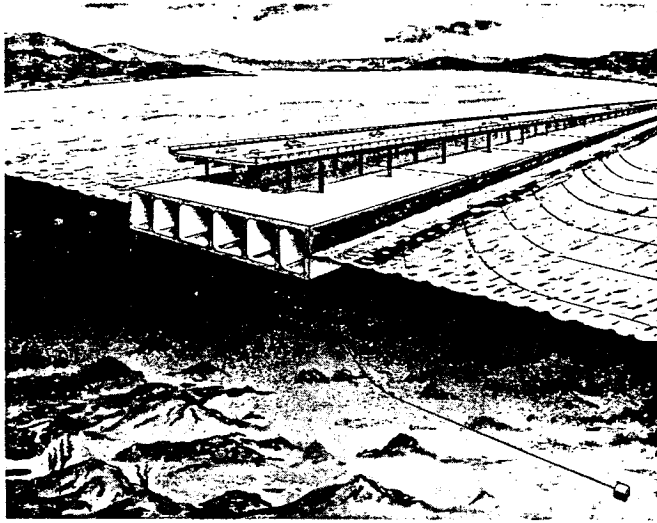
有脚式 構造物을 건설할 경우는 목표장소에 먼저 基礎가 되는 기둥을 海上에서 박아 내려 이것을 결합하여 전체를 하나로 결합하고 그 위에 구조물을 건조한다. 선박을 계류하는 棧橋, 橋梁基礎, 석유굴삭플랫폼 등은 이러한 형식이 많다. 특수한 예로서 棧橋의 상부를 공항으로서 이용하고 있는 예도 있다.

浮體式은 밀폐한 상자형의 부유체를 海上에 띄워 구조물의 重量을 부력으로 균형을 유지시켜 파도 등에 의해 구조물에 작용하는 水平力을 체인 등을 통해 海底



構造物의 設置 水深例

에 설치된 앵커에서 받아주는 형식이다. 이 형식의 난점은 파도 등 외력을 받는 경우 上下, 左右의 동요가 크고 사용목적에 따라서는 적용불가능한 것도 있다. 그러나 수심이 깊은 경우에는 다른 형식과 比較하여 보다 經濟的이라 할 수 있다.



浮體式 구조물의 예

浮體式도 着底式과 같이 육상야드 등에서 제작하여 목표장소까지 띄운 상태로 운반(曳航)하여, 미리 설치한 앵커에 체인 혹은 와이어로프 등으로 계류한다.

浮體式은 콘크리트 및 鋼製의 것이 많다. 그 형식은 구상중의 것을 포함하면 여러가지 변화에 따른 특이한 용도의 것이 있어 관광호텔, 헬리포트, 해상공항, 업무용빌딩, 係船岸, 방파제, 부교(浮橋), 석유굴삭플랫포움 등이 있다.

현재, 어떠한 해양구조물이 어떤 깊이에 건설되어 있는가하는 대표적인 예가 [그림 2-1]에 표시되어 있다.

第3節 海洋構造物 建設技術

가. 特 色

일반적으로 海洋에 구조물을 건설하는 경우에는 목표장소에서 구조물을 조립하

거나 (혹은 건설하거나), 기타의 장소에서 구조물을 제작하여 건설장소에 운반하여 설치하거나 혹은 양자를 병행하는 방법이 있다. 여하튼 海上 또는 海中에서 건설작업을 행하기 위하여서는 작업장이 되는 설비를 설치하던가 혹은 작업선을 계류시켜 이것을 이용하지 않으면 안된다.

海洋環境은 육상환경과 달라 여러가지 면에서 대단히 가혹한 것은 전술한 바와 같다. 따라서 당연히 海洋에 있어서의 建設工事도 우리가 매일 보는 육상공사와 比較가 되지 않을 정도의 어려움을 수반하게 된다.

또한 최근의 海洋構造物은 건설되는 장소의 水深이 깊어가고 있고 육상으로부터 멀리 떨어진 近海에 건설되는 경우도 있어 작업환경은 한층 더 가혹해지고 있다. 깊은 水深에서 행하기 위해서는 큰 수압에 견딜 수 있는 設備나 機械가 필요하여 파도나 바람이 강한 장소에서 대단한 波力, 風力에 대해서도 안전하게 작업선을 계류시키는 技術이 요구된다.

그러나 海洋 建設工事의 잇점은 해수의 부력을 이용할 수 있다는 것이다. 해중의 물체는 그것이 밀어낸 해수의 重量만큼 가볍게 되므로 이 원리를 利用하면 수만톤의 구조물도 띄워서 쉽게 운반하는 것이 가능하고 해중에 있는 무거운 것을 쉽게 끌어올리는 것도 가능하다.

海洋에 있어서 建設技術의 特色을 요약하면 다음과 같다.

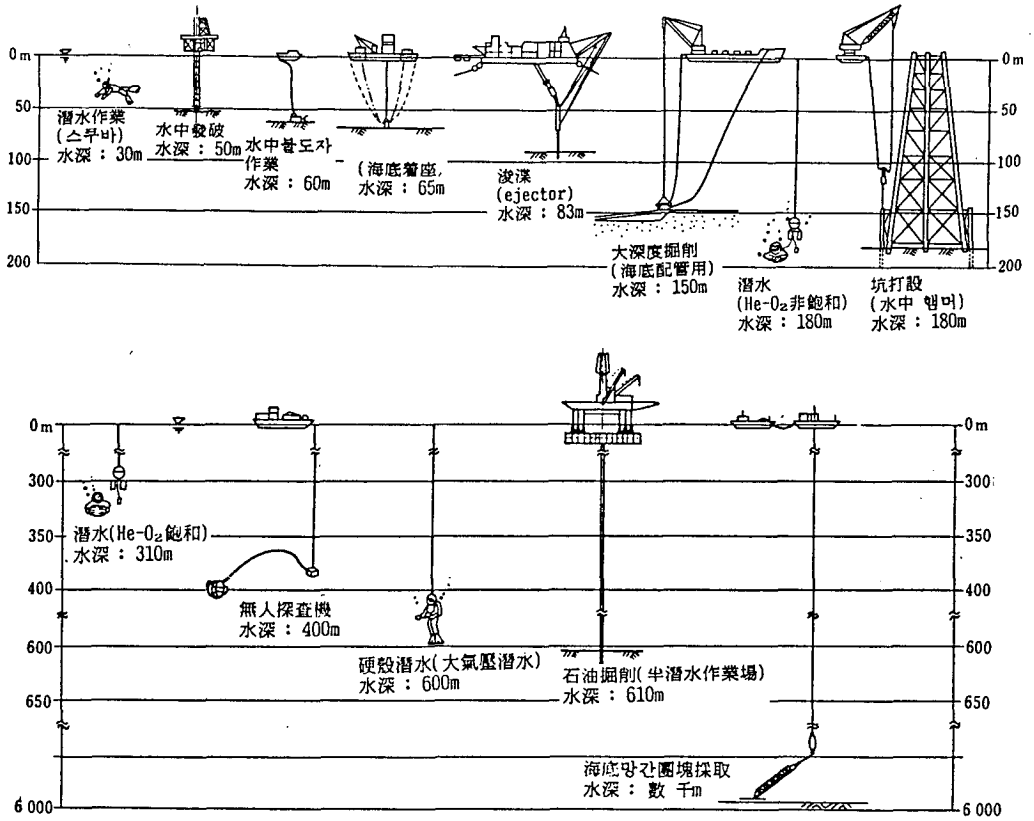
- 環境이 가혹하므로 補修가 용이하지 않아 質料의 내구성(내부식성 포함)이 요구된다.
- 강대한 파랑과 조류에 대해서 안전하게 작업을 할 수 있는 準備와 對策이 필요하다.
- 海面下의 작업에는 潛水, TV카메라 이외에는 직접 볼 수 없는 부분이 있다.

- 海面下の 작업에는 耐壓性이 요구된다.
- 공법, 공정, 공사비는 기상, 해상조건의 영향이 극히 크다.
- 海水의 부력을 이용한 대형작업선을 투입할 수 있다.

나. 建設技術의 現況

해양토목건설기술이라하면 일반인들은 해중의 토사를 퍼내거나, 기둥 등을 박고, 무거운 것을 크레인선을 이용하여 운반·설치하는 것 등을 상상하게 된다. 이것들은 확실히 海洋土木建設技術 중 중요한 부분이지만 그것이 전부는 아니다. 다시 말해 海中에 구조물을 建設하는 경우, 그 위치를 결정하여 거기에 정확히 목적물을 건설하는 測量技術이 필요하다. 육상이라면 측량 기둥을 쳐서 위치가 용이하게 결정되지만 海上에서는 그렇게 간단히 말 할 수 없다. 하물며 海中에서의 작업이 되면 더욱 어렵게 된다. 또한 방파제 등에 부딪히는 波力을 설계상 어떻게 고려해야 하는가 하는 設計技術上的 문제도 있다. 또한 海中에 자리잡은 구조물의 영향으로 海水의 흐름이 변하고 이 때문에 토사가 운반되기 때문에 해안선이 후퇴하는 砂濱이 된다든지 반대로 모래가 移動하여 河口나 港口가 묻히기도 한다. 이러한 환경에의 영향은 시뮬레이션 등에 의해 어느 정도 예측가능하다. 이러한 기술도 넓은 의미에서의 建設技術이다. 이와같이 우리가 建設技術로 부르고 있는 것에는 하드 측면(시공기술)과 소프트한 측면(조사설계기술)이 있어 일반인은 建設技術이라고 말하면 하드 측면을 곧 상상하겠지만 소프트한 측면도 이에 못지 않게 중요한 것이다.

[그림 2-2]에 현재 建設技術의 하드 측면이 어떤 깊이에서 이용되고 있는가의 대표적인 예를 보이고 있다.



[그림 2-2] 건설기술(하드 측면)의 利用 水深例

第4節 各國의 開發事例

海洋開發이 활발한 日本의 경우에 人工섬을 포함한 海洋관련시설물에 대한 建設件數를 살펴보면 <表 2-2>와 같다.

건설된 海洋構造物을 年代別로 보면 명치시대부터 2차 대전까지는 좁은 國土의 擴張을 바다에서 구한 埋立이 중심이여서 이 埋立에 의한 人工島를 빼면 대표적인 海洋構造物의 대부분이 소와 30년대(1955~1964년사이)에 들어서 건설되고 있다.

지금까지 日本海洋開發의 특징은 임해부의 매립에 의한 토지조성이 주류가 되고 있다. 특히 戰後의 경제부흥과 그후에 계속된 經濟發展은 매립에 의한 임해공업

〈表 2-2〉

日本海洋構造物의 年代別 建設 件數

施設의 種類		年 代	昭和20年 30年 40年 50年 60年					例	
			明治33年~						
人工島 埋 立	離岸 距離	3.0km以上	1			1	1	1	關西國際空港
		3.0~0.1km以上	3	2	3	9	2		神戶포트아일랜드
		0.1km以內	7	3	6	4	1		羽田空港擴張
海 上 大 橋				1	13	21	5		本四連絡橋
海 底 터 널			1		2	12	2	2	多摩川海底터널
씨 - 버 스					12	45	13		出光苫小牧씨-버스
파 이 프 라 인						15	16		東京灣橫斷파이프라인
海 中 展 望 塔						6	2		龍串海中展望塔
낙 시 공 원						1	6		須磨낙시공원
海底石油掘削用파이프라인					2	3	2		阿賀沖海洋플랫폼

지대의 개발을 중심으로 진전되어 1950년대에 이르면 이 때립지에 대한 접근로서 海上架橋・海底터널의 건설이 비약적으로 증가하였다.

씨-버스 및 파이프라인은 원유수입의 增大에 따라 1955~1975년 사이에 걸쳐 다수가 建設되었다.

美國에서는 海洋의 石油開發掘削用 플랫폼이 海洋開發의 발전역사를 대표하지만 日本에서는 석유의 생산이 比較的 적어서 建設된 件數는 적은 편이다.

國民生活의 다양화에 의해 해양레크리에이션의 需要가 일어나 海中展望塔과 해상낙시공원이 출현하기도 하였다.

80년이후부터 지금까지 세토대교, 관서국제공항, 동경만 횡단도로와 같은 본격적인 해양개발프로젝트가 진전되고 또한 近海 人工島 建設構想도 활발히 추진되고 있다.

기타 이와 관련된 세계각국의 構想이나 計劃을 종합하여 살펴보면 〈表 2-3〉과 같다.

〈表 2-3〉

海洋開發事業 事例 一覽表

分 類	名 稱	事業主體 및 提案者	場 所	時 期	
1	沖 合 人 工 島	清水沖合人工島(日)	運輸省第五港灣建設局・ 靜岡縣・清水市	靜岡縣 清水市	構 想
		外海型人工島(日)	(社)日本海洋開發建設協 會	太 平 洋 沿 岸 沖合 5km	"
2	海 空 上 港	關西國際空港(日)	關西國際空港(株)	大 阪 灣 泉 州 沖 5km	建 設 中
		浮體式 헬리포트(일)	(社)日本造船工業會	靜穩海域	試 設 計
3	海 中 터 널	멧시나海峽水中橋梁	이태리아連絡公園	멧시나海峽	構 想
		지브롤터海峽 세미서브터널	스페인・모로코共同調査 機關	지브롤터海 峽	"
4	마 리 조 트	마이아미비스케이灣 리조트人工島(美)	코건스・윗서其他	마이아미	1986年~
		밋션베이파크(美)	산티에고市	산티아고河口	1971年~
		浮遊式호텔	그레이트베리어리프홀딩 스社	호 주 타 운 빌 沖合 70km	1988年
5	食 糧 備 蓄	流通倉庫台船(日)	(株)日立造船	沿岸域	試 設 計
		岩盤低溫倉庫(日) (大谷石採掘跡)	(有)屏風岩石材部	栃木縣 宇都宮市	1983年~
6	海 洋 에 너 지	랑스潮汐發電所(佛)	랑스電力公社	프랑스 윌타류	1966年
		나우르共和國海洋溫度差 發電플랜트	東京戰力(株) 東電設計(株)	나우르島	1981年
7	海 中 牧 場	大分縣海洋牧場(日) (마리노폴리스計劃)	大分縣海洋牧場開發協議 會	豊後水道	1984年
		深層水利用에 의한 海洋生 物資源生産技術研究開發	하와이州立自然에너지研 究所	하와이島	1951年
8	運 河	파나마運河(파)	파나마運河管理委員會	파나마共和國	1914年
		스에즈運河(이집트)	스에즈運河管理委員會	이집트	1869年
9	水 際 線 開 發	사우스스트리트 씨-포트	뉴-욕市・州博物館 하우 스社	뉴욕	1980年
		볼티모어港인너하-버再 開發	볼티모어市 찰즈센터인너하-버管理 會社	볼티모어	1960年
10	石 油 備 蓄	上五島石油備蓄基地(日)	上五島石油備蓄(株)	長崎縣 上五島町	建 設 部
		志布志石油備蓄基地(日)	志布志石油備蓄(株)	鹿兒島縣 東串良町	"

第Ⅲ章 人工島 開發

第1節 人工島의 概觀

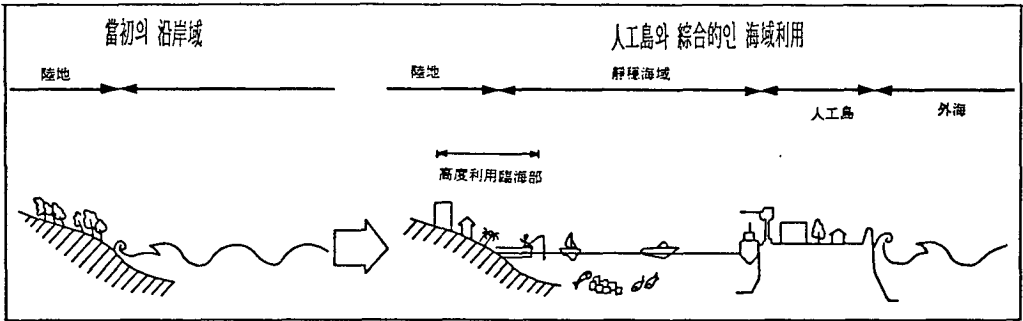
인공도의 이용에 있어서는 여러 이용형태를 생각할 수 있다. 해양공간 이용에 관한 기존의 조사를 보면 지역진흥의 일환으로서, ①공업진흥, ②어업진흥, ③관광산업진흥, ④자원·에너지 대응 등 경제활동 활성화의 도모를 목적으로 하는 이용, 기반정비를 목적으로 한 ①유통시설정비, ②교통시설정비, ③도시시설정비를 생각할 수 있다.

이들 이용형태는 모두 도시기능이나 토지이용을 해결하면서 자연환경이나 주거환경의 개선을 도모함에 따라, 여유와 쾌적성의 추구에 기인한 사회적 동기, 그외 에너지정비 등 국가정책 차원에서의 이용이 주된 것이다.

각종 사례 연구 가운데 인공도의 주목적 이용으로서의 구상을 고른다면 다음과 같다.

- 1) 각종 유통기지
- 2) 관광·레크레이션기지
- 3) 교육·학술연구기지
- 4) 도시(거주, 호텔)
- 5) 공업개발 및 이전 재개발지
- 6) 해저광산물기지
- 7) 에너지기지
- 8) 농수산기지
- 9) 방재기지

10) 대수심 해양구조물 건설기지



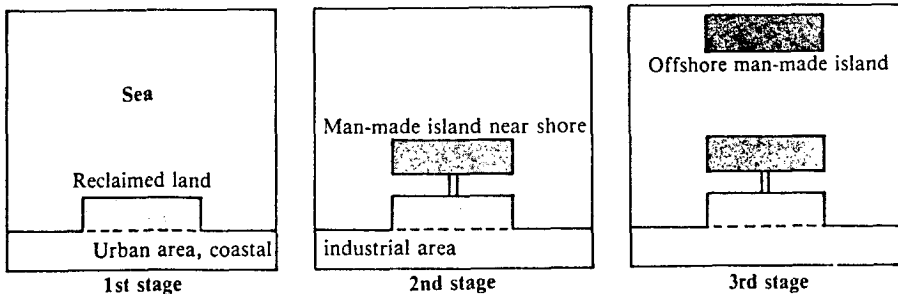
[그림 3-1] 인공도와 해역이용 패턴

인공도 이용에 있어서는 단일 목적만의 이용이 아니고 여러 이용을 조합시키는 것이 유리할 것이다. 즉, 인공도 건설에 의해 발생하는 인공도-정온해역-육지와 공간을 하나로 하고 이것을 다목적으로 이용하는 것이 중요하다.

第2節 인공도배후의 정온해역이용

인공도배후와 육지간에 생기는 정온한 해역에 대해서는 풍부한 이용가능성이 있고, 또 인공도나 주변의 육해역 주변과의 일체적인 이용도 가능하다.

해역이용을 도모한 뒤의 파랑의 제어는 대단히 중요한 과제이다. 외해에 면하는 연안지역에 있어서는, 이 파랑의 존재에 따라 해역의 이용은 상당히 제한되어



[그림 3-2] 인공도의 발전단계

있다. 이러한 해역에서는 근해인공도나 방파제 등을 해안에서 꽤 먼 거리의 근해에 건설하고, 해당시설과 해안간에 인공적으로 정온한 해역을 창출하여 그 유용한 이용을 촉진하는 것이 가능하다.

第3節 인공도의 구조

인공도에 적용 가능한 구조물 형식으로는 [그림 3-3]과 같은 종류를 생각할 수 있다.

① 매립식

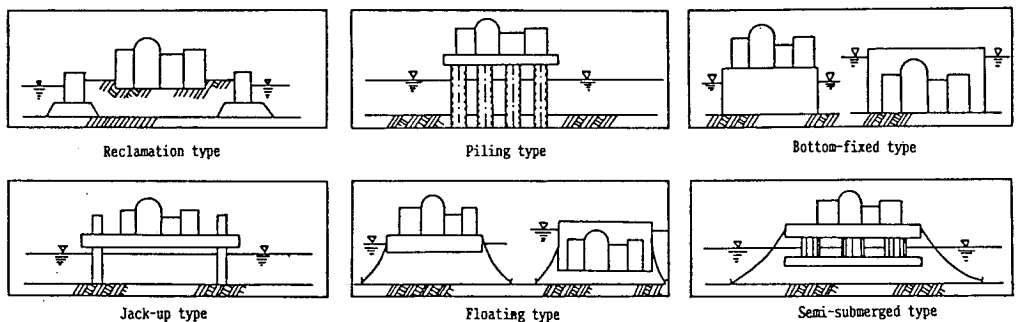
케이슨이나 綱矢板이중마감 등의 호안으로 구분된 해역을 매립하여 인공도를 만든 것으로, 지진의 영향은 받으나 파랑의 영향은 받지 않는다.

② 말뚝(杭)식

해저에 말뚝을 박워 넣어 그 위에 플랫폼을 건설하고 구조물을 건축한다. 파랑의 영향은 적으나 지진의 영향은 받기 쉽다.

③ 착저식

케이슨이나 浮體에 구조물을 구축하는 것으로, 설치장소까지 부상시킨 채 曳航(다른 선박이나 물건을 끌고 항해함)하고, 沈設(해저에서 쓰는 여러시설을 수중에 설치함)한다. 이 방식은 비교적 평탄한 천해역에 적합한데 침설에 앞서 해저의



[그림 3-3] 인공도의 구조형태

정지(땅을 고르게 만듦)가 필요하다.

④ 잭업(작은 기중기로 들어 올림)식

浮體上에 구조물을 구축하는 것으로, 설치장소까지 부상시킨 채 曳航하고 다리를 내려뜨려 浮體를 잭업하여 고정한다. 다리가 뺏어나는 정도나 잭업 능력에 따라 구조물의 중량을 제한한다.

⑤ 부채식

부체에 구조물을 구축하는 것으로, 설치장소까지 예항하고 계류한다. 이 방식은 파랑에 따라 동요하지만 지진의 영향은 적다.

⑥ 반잠수식

부체의 일부를 잠수시켜 부체의 동요를 줄이도록 고안한 것으로, 구조물의 중량 변화에 따라 홀수(배의 아랫부분이 물에 잠기는 깊이) 변화가 크다.

인공도 건설에 있어서는 인공도의 용도, 건설면에서의 조건 등을 고려하여 가장 적당한 구조가 선정되어야 한다.



[그림 3-4] 매립식 인공도 (일본)

第4節 各국의 개발 동향

가. 일본

1) 개관

일본의 인공도 건설의 역사는 19세기초경 동경만의 방위 목적으로 인공도가 건설되었던 것이 최초이다. 1950년대 고도성장기에 들어오면 각지에서 공업용 매립지가 조성되고, 계속해서 환경에 대한 배려로부터 연안인공도 형성 매립조성으로 옮겨온 최근의 인공도 매립조성은, 마침내 대수심해역, 연약한 기반이라는 열악한 자연조건을 갖춘 해역에도 시공하게 되었다.

	年 代	1900	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	
主要한 事例	離岸距離 3.0km	第1,2海堡		三池第1,2人工島		코오베 포트아일랜드	靑島製鐵所	長崎空港	御坊火力	東京港中防
	離岸距離 3km超過	第3海堡			三池第3人工島	艾田		東京灣橫斷道路換氣塔	關西國際空港	
水深	10m	第1,2海堡		三池第1,2人工島		池第3人工島, 東京港中防, 艾田				
		第3海堡				神戸, 御坊, 靑島, 長崎空港, 關西國際空港				東京灣橫斷道路換氣塔
要請		國防		海底炭礦			工業(火力, 製鐵等)	輸送(飛行場等)	廢棄物, 土砂處分	레크리에이션

[그림 3-5] 일본의 인공도 정비역사

2) 코오베의 인공섬 建設

뒤에는 산, 앞은 바다뿐인 인구 1백43만명의 코베시는 일본 제1의 무역항으로서 지리적으로 시가지 뒤쪽은 로코(六甲)산이 가로막혀 있어 바다쪽이 아니면 뻗어나갈 곳이 없다. 코베시는 이같은 문제를 사전에 예견, 23년전인 지난 66년에

〈表 3-1〉

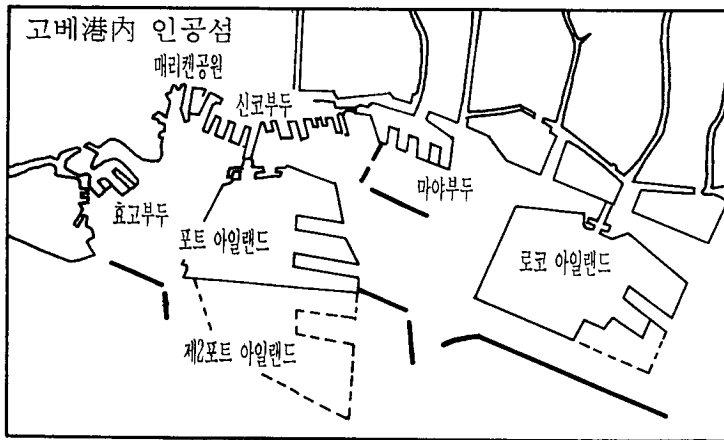
일본의 인공도 시공사례

인공도 명칭	장 소	이용분야	자연조건		건설년도	면적 (万km)	공사비(억엔) 인공도건설 소요경비
			수심(m)	이안거리 (km)			
東京港 中央防波堤	동경항	폐기물처리장 (도시개발용지, 공원)	5~10	1.0	1969'80	314	-
아오시마 매립공사	神奈川縣· 東扇島	공업용지	0~15	0.4	'66-'70	515	870
東扇島 매립공사	神奈川縣· 東扇島	항만시설용지·도시개발용지	0~10	0.7	'67-'79	434	870
요코하마 오오쿠로 부두	요코하마市· 大黒	부두용지·공원·녹지	12	0.5	'58-'80	321	913
요코하마 本牧 부두	요코하마市· 本牧	부두·공업용지·폐기물처리장	2~12	1~25	'58-'80	594	994
나고야항 보트 아일랜드	受知縣	토사처분장	6~75	1.2	'70-'82	114	186
나고야항 금성부두	受知縣	무역부두·국제전시장·녹지	0~5	1.4	'58-'80	191	668
四日市霞ヶ浦	三重縣· 四日市	부두·공업용지	45~12	0.1	'62-'83	387	708
御坊火力發電所	지가산현·어방	발전소 용지	5~18	0.2	'75-'78	35	-
오오사카 남항	大阪市·남항	물류시설·주택·업무 등 녹지·스포츠·레크레이션시설	8	0	'53-'79	937	970
大阪北港	大阪市·북항	폐기물처리장·항만시설 공업용지	10	0.45	'67-'88	615	-
고오베 포트- 아일랜드	神戸市	부두·항만시설·도시개발용지	10~12	0.2	'61-'76	436	2,300
六甲아일랜드	神戸市	부두·항만시설·도시개발용지	10~14	0.4	'66-'85	580	5,400
카리타埋立地	福岡縣·카리타정	준설토사처분장·임해공원	7.5	3.5	'72-'81	153	-
나가사키 공항	長崎縣· 大村市	공항	10~18	1.5	'66-'69	163	104
三井三池人工島 (第3)	福岡縣· 대모전市	수갱기지	10	6.0	'64-'65	0.6	-
關西國際空港	大阪·泉州 앞바다	공항	12	5.0	計劃'80 ~	1,200	-

이미 고베의항에 1백30만평 규모의 인공섬 축조를 계획해 14년만인 지난 80년 포트아일랜드를 건설했다.

고베시는 당시 매립비만 2천 3백억엔을 들여 육로 및 바다로 17km이상 떨어진 다카쿠라(高倉) 등의 야산에서 8천만입방m (8t짜리 트럭으로 1천만대분)의 흙을 운반해 포트아일랜드를 매립한 것이다.

이 인공섬 바다쪽에는 컨테이너 부두를 비롯한 항만관련회사 144개사가 입주, 전체 매립면적의 19%인 26만 3천 6백여만평을 차지하고 있고 1백여평을 시민들을 위한 도시로 개발했으며 아파트단지, 학교, 스포츠센터, 국제전시장, 세계무역센터, 업무지구, 패션타운 등이 들어 서 있다. 고베시는 지난 82년에 착공, 87년까지 매립공사를 끝낸 로코아일랜드와 지난해부터 시작한 제2포트아일랜드는 이미 건설한 포트아일랜드의 미비점을 보완하여 오는 96년까지 1백 17만평을 매립할 계획이다. 고베의 포트아일랜드에 이웃해 만들고 있는 로코아일랜드는 1백 74만평의 규모로서 포트아일랜드보다는 1백여만평이 더 크고 부산시가 계획하고 있는 남항의 인공섬 1백 85만여평보다는 10여만평이 작으며 매립비가 5천 4백억엔이다. 로코아일랜드 매립에는 1억 2천만입방m의 흙이 들어갔으며 수마(須磨)의 요코오



[그림 3-6] 코오베 항내 인공섬 建設圖

(橫尾) 지역에서 10km정도의 콘베이어 벨트를 설치, 해안까지 운반했다.



[그림 3-7] 고오베의 人工島들

3) 近海 人工島 구상

서기 2000년까지 日本의 人口는 1억 3천 7백만명에 이르고 국민 총생산은 2배 이상으로 되며, 그 경우의 국토 수요는 현재의 국토 면적을 3백만 ha 이상 이용할 것으로 試算되고 있고 또 다른 試算으로는 150만 ha의 공간이 부족하다고도 한다.

한편 國土廳의 조사에 따르면 사면이 바다로 둘러싸인 일본에서 沿岸으로부터 水深 20~25m까지의 해역면적은 3백 8만 ha나 되며 이것은 시코쿠(四國) 총면적의 두배에 필적하며 그중 50%가 연안어업, 임해공업지대를 비롯한 항만 활동에 이용되고 있다. 3천 8백만에 이르는 전 국토중 거주 가능한 面積이 불과 20%인 日本에 있어서 “海洋空間資源”이용은 절실한 문제가 되고 있다.

지금까지 일본은 토지 수요에 대한 “海洋空間資源”의 이용에서는 海岸線을 埋立

하는, 결국 앞바다를 메꾸는 형식에서 만족해 왔다. 그것은 「東京灣 構想」과 오사카만에서도 볼 수 있듯이 앞으로도 지속될 것이다.

한편으로 이 발상을 변형시켜 기존 해안선에서 상당거리 떨어진 근해에 섬모양의 “新陸地”를 조성하려는 것이 近海人工島 구상이다. 여기서는 沿岸埋立 方式과 비교하여 다음과 같은 장점·이점을 생각할 수 있다.

즉, 이것은 앞바다 埋立 方式과 달리 이미 상당히 高密度로 이용되고 있는 해안선 주변에 새삼스러운 부담을 주지 않는다. 다음으로 人工島가 防波堤 역할을 담당하기 때문에 인공도와 기존 해안선간은 정온수역이 되어 이 수역이 다양하게 이용될 수 있다는 점, 예를 들면 어패류 양식 등의 水産進興이나 쾌속선이 질주하는 수역, 해수욕장 등의 해양레크리에이션 수역을 조성할 수 있다. 또한 인공도 주위가 모두 새로운 해안선이 될 것이므로 앞바다 매립방식에 비해 긴 海岸線을 확보할 수 있다는 점, 이에 따라 새로운 港口建設이나 어선의 碇泊地, 마리너나 레저(환경, 거주적 쾌적성) 공간 등 多目的으로 이용할 수 있다.

近海 人工島 整備構想에 대해서는 運輸省 및 항만관리자와 공동으로 조사한 木更津, 横須賀, 清水, 玉野, 倉敷, 下關의 5해역외에 和歌山, 葛西·浦安 해역에서도 여러 구상이 樹立되어 가고 있다.

1. 木更津 근해인공도

東京灣 木更津(키사라즈) 앞바다의 인공도를 정비하고, 국외 및 국내인들이 모여드는 문화교류·레크리에이션 교류장의 창출, 物流(생산으로부터 소비에 이르기까지의 물자의 유통)혁신에의 대응, 안전한 선박항행의 확보를 위해 콘벤션, 문화, 레크리에이션, 수산, 물류 등의 각 시설 및 避舶시설의 도입을 도모한다.

2. 葛西·浦安 근해인공도

東京灣 葛西(카사이)와 浦安(우라야스) 앞바다의 인공도를 정비하고, 親水性이

풍부한 스포츠교류 거점을 정비하고 동경만 내부에서의 레크리에이션, 리조트기능을 한층 충실히 강화함에 따라 수도권의 親水性 레크리에이션에 부응하는 것이다.

3. 橫須賀 근해인공도

橫須賀(요코쓰카)市 주변 3해역의 인공도를 정비하고, 東京灣에서는 상업, 업무, 주거, 문화, 고도 물류기지 등의 기능을 갖는 해상신도시를, 金田灣에서는 마린랜드, 마리너, 수산연구기지 등에 의한 해양개발연구도시를, 相模灣에서는 마리너를 중심으로 한 레저시설, 수산관련시설에 의한 해양문화 리조트도시 정비를 도모한다.

4. 清水 근해인공도

清水(시미즈)市 앞바다의 인공도를 정비하고, 清水市와 靜岡縣의 발전을 꾀하는 중심핵으로서 21세기를 상징하는 종합적 해양문화 공간의 형성을 도모한다. 이를 위해 국제물류 터미널, 물류·정보관리 센터, 해양연구시설이나 국내외인들이 즐기는 스포츠·레크리에이션 기능으로서의 콘벤션, 마리너 등 또한 그 외 수산자원 생산개발센터 등의 정비를 계획한다.

5. 和歌山 마리너 시티

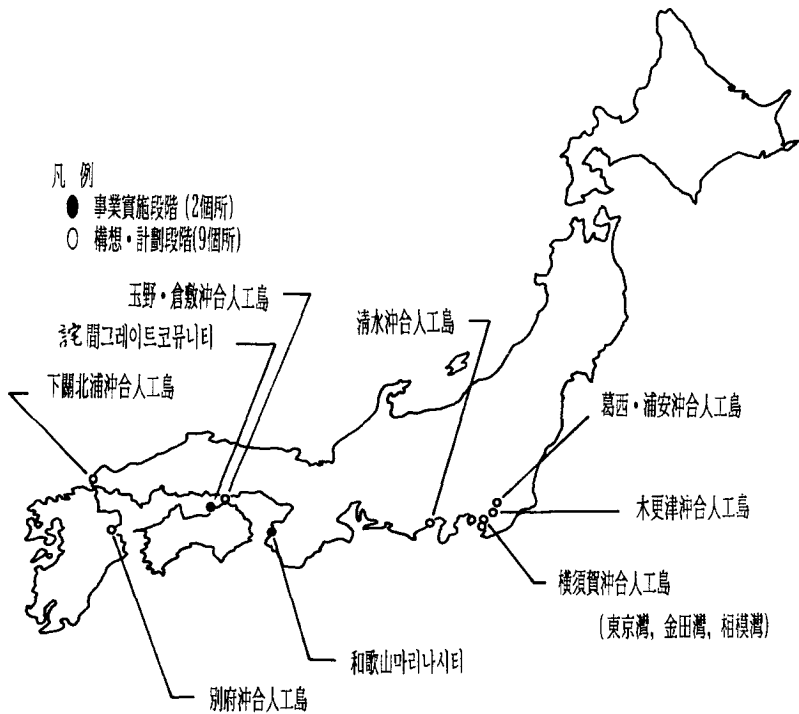
和歌山(와카야마) 下津(시모쓰)港 毛見(게미) 지구에서 마리너를 중심으로 한 국제급 해양성 레크리에이션 기지를 정비한다. 마리너 외에 각종 스포츠시설, 교통, 교류, 숙박, 주거 등의 시설도입을 도모한다.

6. 玉野·倉敷 근해인공도

兒島(코지마)·澁川(시브가와) 앞바다 해역의 인공도를 정비하고, 세또우찌(內戸內海와 그 연안 지방)국제해양 리조트도시 형성을 계획한다. 이 때, 마리너, 浮體심벌, 호텔, 인공해변의 스포츠·레크리에이션기능, 포트 터미널, 콘벤션기능, 패션관련 등 지방산업(그 지방 특유의 산업) 연구개발기능의 도입을 계획한다.

7. 下關 근해인공도

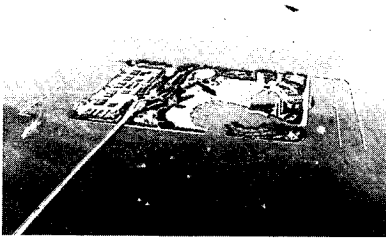
下關(시모노세키)市 北捕(키따우라)해역의 人工島를 정비하고, 동아시아의 종합적인 교류의 장으로 형성한다. 이를 위해 국제 페리종합기지, 컨테이너터미널, 국제교류 정보시설 등의 運輸, 物流 複合體와 동아시아 국제해양목장센터, 수산가공장 등 해양산업복합체, 국제회의장, 전시시설, 해양레저랜드 등 技術·文化의 交流 複合體의 형성을 圖謀한다.



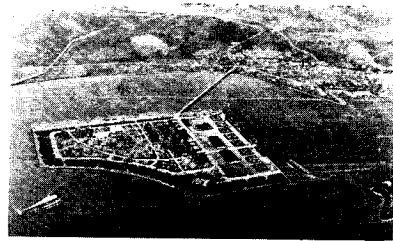
[그림 3-8] 日本의 근해 인공도 정비구상지역

나. 歐美諸國의 구상

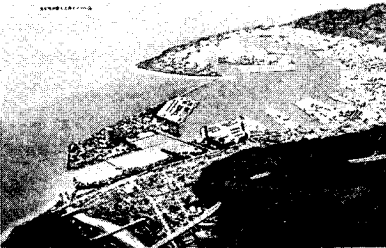
美國에 있어서는 原子力發電所의 근해구상수가 비교적 많다. 그 이점으로서 생각할 수 있는 것은 ①用地問題의 緩和, ②環境에 대한 影響 減少, ③취수·방수의 용이함, ④船舶 荷役의 용이함 등이다. 計劃으로는 經濟性 뿐만 아니라 安全性에



東京湾沖合人工島構想(木更津沖)



横須賀沖人工島構想(東京湾)



清水沖合人工島構想



玉野・倉敷沖人工島構想

[그림 3-9] 근해 인공도 조감도

대한 檢討와 海岸 景觀을 포함한 環境問題에 대한 檢討가 충분히 실시되고 있다. 이 결과로서 Bolsa island와 같이 계획이 中止된 예도 있다.

미국, 서독, 네델란드, 벨기에 등의 모든 국가에서는 工業用·대수심항만용의 人工島 구상이 제안되고 있다. 이들 구상은 近海立地에 따라 船舶을 위한 수심 확보와 環境문제 완화를 도모함과 동시에 公業의 효율적인 立地를 고려하고 있다. 건설 가능성의 評價는 經濟的·技術的으로 충분히 가능한데 離岸거리가 클 경우엔 大륙붕처리에 관한 法律의 정비가 필요하다.

미국의 다목적 인공도 구상은 델라웨어大學 해양학부가 중심이 되고 국립과학재단(National Science Fouondation) 기금을 받아 대서양 및 멕시코만의 수심 18m 수역에 대규모 公業용 인공도를 건설하려는 것이다. 구상에서는 석유관련시설, 항만시설, 발전, 폐기물처리 등의 각종 플랜트 및 주택용지, 레크리에이션 용지를 겸비한 多目的 인공도이고, 면적은 약 1,200ha, 離岸거리 13km이며 육지와 연결은

〈表 3-2〉

구미제국의 인공도 계획

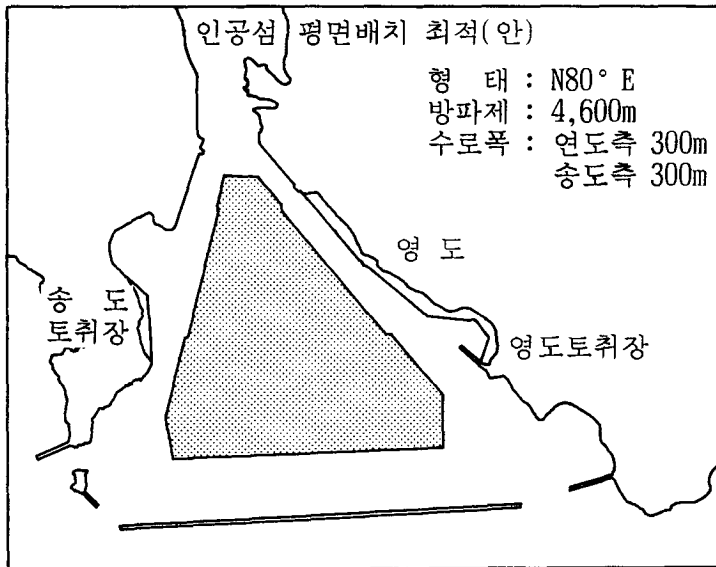
번호	명칭	장소	건설 기술	규모(ha)	수심(m)	용도	제안자	개발 상황
1	Bolsa Island	미국 캘리포니아 앞바다 1km	매립식 인공도	14.6	10	원자력 발전소 900MW×2 해수 담수화	남캘리포니아 수도국(MWD)	1967년에 계획 중지
2	다목적 공업용 인공도	미국 대서양연안 대륙붕	매립식 인공도 해저터널	728	18	다목적 공업·거주 도시	Delaware대학	계획
3	Atlantic Generating Station	미국 뉴저지 앞 바다 5km	강제 부채식 방파제	플랫포움 115m × 122m × 15m × 2개	9.2 ~ 12.8	원자력 발전소 1,150MW × 2	Offshore Power System Ins.	플랜트 면허 심사중
4	내진성 원자력 발전소	미국 현탕본 앞 바다 840m	준설 방파제 콘크리트 바지	-	9.1	원자력 발전소 1,000MW	오블릿지 국립연구소	연구
5	하와이 해상도시	미국 하와이 앞 바다	콘크리트 부채	45.4		해양박람회시설 연구실험도시	J.P.Craven	해양 박람회 (1976)중지
6	Neuwerk / Scharhön 공업용 항구	서독 엘베하구	매립식 인공도 접근은 댐(16km)	1,200		공업용지, 대수 심항만		설계
7	북해 다목적 인공도	홀랜드 후크에서 50km, 뉘트 댐에서 70km	매립식 인공도 (준설공사 이용)	용지 3,300 항만 1,700	25	공업용지 거주, 도시	B.V.Hydronomic	계획
8	Trapegeer Island	벨기에 근해 3km	매립식 인공도 (준설공사 이용)	1차 140 2차 240	4	원자력 발전소 5,000 ~ 10,000MW	N.V.Heacon	계획
9	필킹톤 해상도시	영국 헤이스블로시 근해 24km	말뚝식 플랫포움	140	9	해상도시	필킹톤 갈라스 회사	연구
10	해상원자력발전소	영국 근해	매립식 인공도	약 20		원자력발전소 1,250MW×2	영국 중앙 발전청	연구
11	Maplin해상공항	영국 런던 동방 80km의 Foulness섬 근해	매립식 인공도 (준설공사 이용)	4,400		공항, 공업, 항만, 도시	Thames Aeroport Group Ltd.	1974년에 계획 중지
12	영불해협 횡단 터널	영불해협 도버근교, 칼레 근교	해저 터널	철도 터널 2개 환기용 터널 1개	max. 55	횡단철도	CTG (해협터널 그룹)	건설중

해저터널이 제안되고 있다.

북해의 다목적 인공도 구상은 네델란드 기업 그룹에 의해 1973년에 시작되어 1975년에 발표되었다. 人工島는 네델란드의 혹크 앞바다 50km에 位置하며 水深 25m의 海역을 매립식으로 구축할 것을 계획하고 있다. 인공도에 입지하는 업종은 석유, 화학, 금속, LNG저장, 중공업이 주체이다. 인공도의 面積은 3,300ha(神戶포트아일랜드의 약 8배)로 노동자 2,700명, 전력 195만Kw가 필요한 것으로 추정되고 있다.

다. 國內 事例

釜山市가 내년쯤 착공, 오는 96년말 완공할 계획인 「남향앞바다 해상신시가지」 계획은 부산시와 영도사이 陸地로부터 700m 떨어진 남향 앞바다 백 85만평을 매립, 현재 영도의 절반크기인 人工섬을 만들어 컨테이너부두와 헬리포트, 증권거래소, 은행 등을 유치하고 국제회의장, 무역 및 수산센터와 상설전시장을 建設할 계획으로서 豫想事業費는 1조 3천 2백억원으로 추산된다.



[그림 3-10] 부산 인공섬 평면배치 최적(안)

부산이외에도 群山지역에서 70년대초부터 해상인공섬 구상이 거론되어 왔으며 仁川지역에서 松島지역을 매립한 松島海上新市街地 계획이 발표되어 머지않아 着工될 예정이다.

〈표 3-3〉 부산 해상 인공섬 開發 概要 波浪에너지

- 위치 : 부산남항 앞바다 250만평
(인공섬 185만평, 토취장 65만평)
- 사업비 : 13,100억원
- 시행방법 : 민간자본 유치(이익금은 시민을 위해 재투자)
- 남북에 육상과의 循環대고속도로 건설(도로 50km, 교량 2개소)
- 상주인구 : 4만명 (1일 유동인구 19만명)

第Ⅳ章 海洋觀光開發

第1節 概 觀

海岸觀光資源은 바다의 眺望美와 더불어 해안 스포츠·레저활동을 가능케 하는 해양성 복합자원이며 표현대로 복합성을 가지는 것은 기온, 해풍, 맑은 공기, 바다 빛깔, 주위환경, 촌락형태 등을 포함하기 때문이며 이것이 관광의 대상이 되는 것이다. 海岸資源의 觀光價値인 藝術性和 有用性を 최대한 활용하면서 종교성과 학문성에까지 근접하는 노력이 바람직하다. 藝術性에는 경관미, 조망미, 해안선의 변화미, 대양에서의 진출성, 다도해의 회화성, 어촌의 서정, 백사장의 낭만성, 일출 일몰의 경관미, 복합적인 통일성 등이 포함되며 다분히 자연경관 및 주위환경과 조화되어 이루어질 수 있는 것이다. 有用性에는 해안스포츠·레저의 다양성이 포함되며 여기에는 해수욕, 낚시, 보우트, 수상스키, 스쿠버다이빙, 해녀작업, 潮汐감상, 해중관광 등이 포함되며 그외 해안시설, 보건, 요양성이 포함된다. 이것은 人爲的인 開發로써 이루어지며 藝術性的 바탕위에서 그 지역 고유의 어촌민속풍물 등의 宗教性を 開發해 풍어제나 각종 굿 등 어촌의 민속신앙도 훌륭한 觀光資源이 된다. 이에 民俗博物館을 통한 어촌풍물소개와 각종 행사로 漁村文化 存續에도 기여하게 될 것이다.

이하에서는 세부 분야별 해양 관광의 현황과 개발 추세를 살펴보고자 한다.

第2節 해상 유람

가. 國內

해상 관광객의 교통수단으로 운항되고 있는 船舶으로는 일반적으로 카페리와 쾌

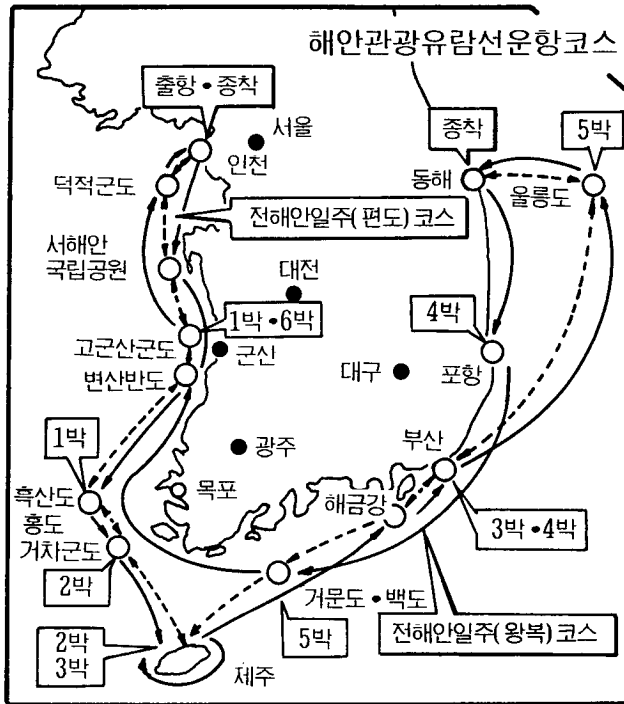
속선을 들 수 있으며 이들의 항해기능을 살펴보면 카페리는 장거리 運航路線으로서 대규모의 여객을 수송하며 항해속도가 17노트 정도여서 탑승객이 항해중 선상에서 주변 島嶼, 해안 등 관광자원을 觀望할 수 있으며 쾌속선은 비교적 단거리 항해코스를 쾌속(30노트)으로 질주하는 선박으로 100톤 미만의 소형선박이 대부분으로 빠른 시간에 여객을 목적지에 도착시키기 위해 運航하는 船舶이라 할 수 있다. 현재 쾌속선은 부산, 여수, 충무, 목포 등 海岸都市에서 한려해상, 다도해 등 해안관광지 순회와 主要島嶼間을 취항하고 있다.

카페리 경우는 제주도를 중심으로 부산, 목포, 완도지역과 포항에서 울릉도 지역간 등 주요 해안지역을 거점으로 운항하는 장거리 운항노선이다. 船舶規模는 1,500톤에서 4,000여톤급으로 搭乘人員이 500~1,000인에 달하는 대형선박으로 선내에 침실(특등실, 1등실, 2등실) 및 객실(1등실~3등실) 등 모두 6등급의 숙박시설이 구비되어 있으며 그밖의 관광객의 편의시설로 샤워 및 세면시설, 화장실, 휴게시설, 식당 등이 있고 오락 및 레크리에이션시설로서 디스크장과 전자오락실이 설치되어 있다. 카페리는 국내 해상교통수단중 숙박이 가능한 유일한 선박으로 해상 관광객에 각광을 받고 있다.

국내 여객선의 年度別 就航事例를 보면 1970년에 부산과 일본을 왕래하는 일본국적의 관부 페리호가 취항하였고 부산과 여수를 연결하는 快速船이 국내 최초로 (1971년) 등장하여 여객수송 및 해안관광을 목적으로 운항되기 시작하였다. 그 이후 1981~1985년에는 완도~제주, 포항~울릉도 간의 대형 카페리 선박이 새로이 취항하고 부산~제주간에 대형카페리(3척)가 증설되었으며 부산, 목포, 제주, 충무 등 주요항구도시와 해안관광지역에서는 소형(100톤급), 중형(500~800톤급)의 쾌속선이 就航하게 되었다. 최근(1986년 이후)에는 국내호화유람선으로 숙박, 레스토랑, 회의장 등 각종시설을 갖춘 올림피아88호(9천 9백톤)가 부산과 오사까

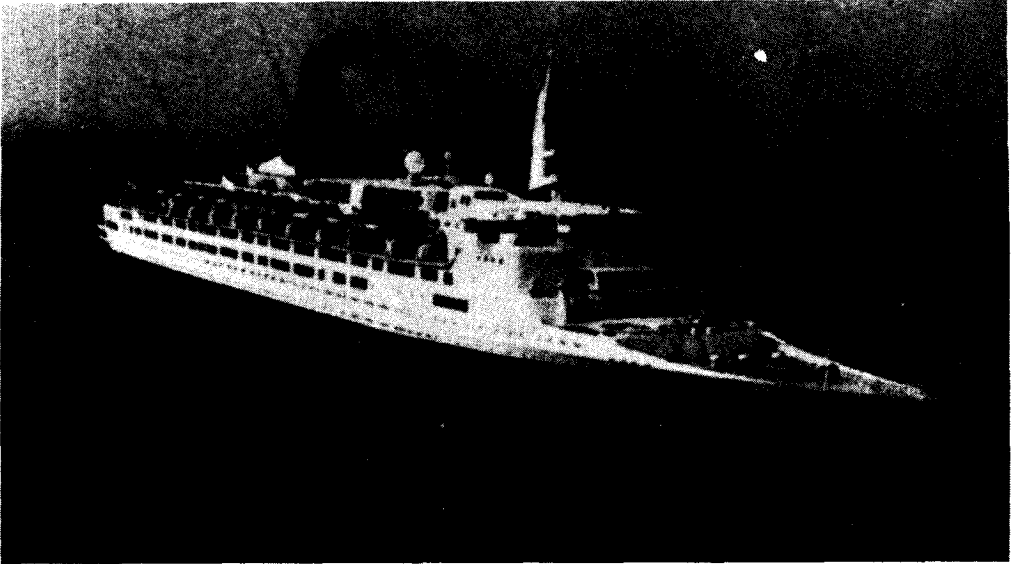
간을 연결하여 國際航路時代를 맞이하게 되었으며 이와 아울러 서해안, 남해안 구간 및 전국해안을 일주하는 유람선 운항계획이 꾸준히 추진되고 있다([그림 4-1]참조).

이외에도 부산~고베(단노호, 9천 8백톤), 부산~하카다(큐슈) 등의 對日本 新 設노선이 생기고 있고 일부 회사에서는 홍콩-동남아-남태평양(피지, 사모아섬 등) 노선 등도 고려하고 있어 앞으로 對中共, 對東南亞 등 國際觀光旅客船路線이 보다 확대될 전망이다.



資料：韓國觀光公社, 海岸觀光遊覽船 運航 妥當性 分析

[그림 4-1] 海岸觀光 遊覽船 運航可能 코스



[그림 4-2] 日本 오사카灣에서 運航中인 豪華遊覽船 큐나드號

나. 외국사례

초고속시대의 제트항공기 등장과 더불어 한때 斜陽事業으로 간주되던 해안순항 (Cruise) 觀光產業은 최근 가장 성장속도가 빠른 動的 관광여행 상품으로 각광을 받는 것이 세계적인 추세로서 최근(1982~1985년)의 해안유람 관광사업은 가히 “해안여행의 革命(Cruise revolution)”이라 일컬을 만큼 크게 발전하여 왔다.

과거의 해안 탐방 여행자들은 시간과 경제적 여유를 가진 50대 이상 연령층이 대부분이었으나 1980년대 이후에는 연령의 제한없이 전연령층으로 시장이 점차 확대되어 가는 추세에 있으며 여기서 고급순항(Cruise)상품의 개발판매 가속화와 중산층 대상의 低價 순항(Cruise)상품의 개발 판매로 유람관광객의 수요는 앞으로 도 계속 증가될 것으로 예상된다.

이러한 수요의 증가와 더불어 관광객들은 보다 안락하고 쾌적한 해운순항 여행을 선호하고 있어 既存의 유람선회사들이 고객유치를 위해 1970년대 이후부터 보

다 넓은 공간과 다양한 시설을 갖춘 쾌속의 유람선에 많은 자본을 투자하며 경쟁적으로 건조되고 있다.

〈表 4-1〉 세계유람관광선의 국별 보유현황

順位	國 別	隻數	順位	國 別	隻數
1	소 련	39	11	중 국	5
2	파 나 마	25	12	네 델 란 드	3
3	그 리 스	21	13	프 랑 스	3
4	노 르 웨 이	16	14	덴 마 크	3
5	바 하 마	11	15	서 독	2
6	이 탈 리 아	10	16	유 고 슬 라 비 아	2
7	미 국	10	17	폴 란 드	1
8	영 국	9	18	키 프 로 스	1
9	일 본	6	19	포 르 투 갈	1
10	리 베 리 아	5	20	나 우 즈 공 화 국	1
			계		174

資料：社團法人 日本旅客船協會，1987.

1985년말을 기준으로 세계 순항여객선의 선박추이를 〈表 4-1〉에서 보면 총174척이며 국별 보유현황은 소련(39척), 파나마(25척), 그리스(21척), 노르웨이(16척), 바하마(11척) 등의 순이며 아시아국가에서는 일본(6척), 중국(5척)순이다.

여객선의 톤급별 현황을 보면 〈表 4-2〉에서와 같이 1~2만톤의 선박이 48척(38%)로 가장 많고 다음이 5천톤이하급 41척(16.6%), 2만톤이상~3만톤급이 34척(22.7%)순이며 3만톤 이상의 대형 선박도 무려 19척(10.9%)이나 되는 것으로 나타났다.

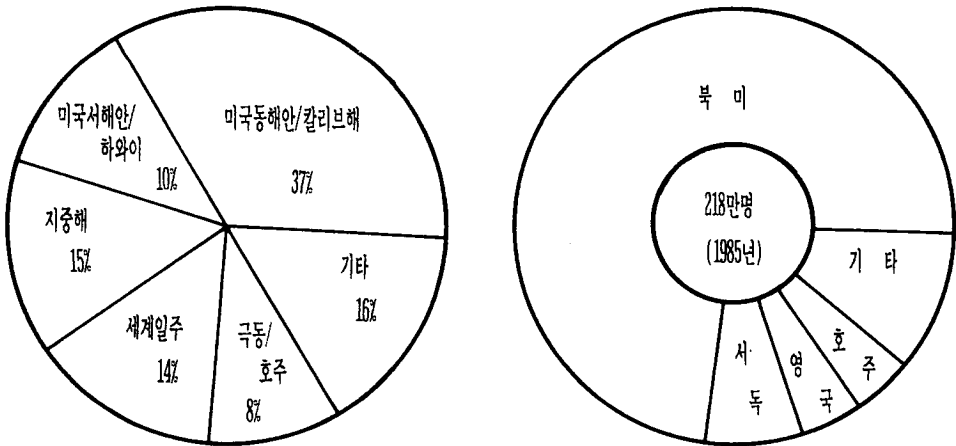
〈表 4-2〉

세계 유람선의 톤급별 현황

톤 급 별	척수	톤 급 별	척수
7만톤 이상	1	2만톤 이상~3만톤 미만	34
6만톤 이상~7만톤 미만	1	1만톤 이상~2만톤 미만	48
4만톤 이상~5만톤 미만	6	5천톤 이상~1만톤 미만	32
3만톤 이상~4만톤 미만	11	5천톤 이하	41

資料：社團法人 日本旅客船協會, 1987.

외국 유람선내에 설치되어 있는 주요시설은 〈表 4-3〉에서 보는 바와 같이 일반적으로 宿泊, 運動, 娛樂 및 休息施設과 공공편의 및 기타시설로 구분되는데 船舶의 規模 즉, 톤급과 데크(층)에 따라 시설의 종류와 크기 수준면에서 급격한 차이를 보이고 있다.



[그림 4-3] 世界の 主要크루즈地域과 國籍別 크루즈 人口

일본 海運振興會가 조사한 바에 따르면 세계의 大型旅客船 크루징(Cruising)은 퀸엘리자베스 II와 룩텔담호 등의 세계 일주항로를 포함하여 아홉개 海域에 집약되고 있다.

<表 4-3>

外國 遊覽船의 主要施設 現況

선박명	국적	선박의제원					주요시설	
		여객정원 (인)	톤수 (톤)	전장(m)	폭 (m)	속력 (노트)		
3만톤이상	캐버라 (Canberra)	영국	2,000	45,000	245	31.0	16	<ul style="list-style-type: none"> ○ 숙박시설: 객실5등급으로 구분 ○ 운동시설: 산책로, 조깅트랙, 일광욕, 수영장, 테니스코트, 탁구장, 헬스크림 ○ 오락시설: 영화관, 카지노, 바, 피아노라운지, 카드실, 연스플, 무도장 ○ 휴식 및 편의시설: 레스토랑, 사우나, 온천 ○ 공공시설: 안내실, 방송실, 병원, 약국, 사무실 ○ 기타시설: 면세점, 기념품 판매점, 이·미용실, 세탁소, 사진관, 아동실
	송오브아메리카 (Song of America)	노르웨이	600	37,580	212	28.6	16	
	오이제니오 (Eugenio C.)	그리스	1,100	30,567	218	29.0	21	
1만톤이상~3만톤미만	선댄스크루즈 (Sundance Cruises)	미국	1,500	27,000	182	22.0	21	<ul style="list-style-type: none"> ○ 숙박시설: 객실 4~5등급 ○ 운동시설: 야외트랙, 풀장, 헬스크림, 체육관 ○ 오락시설: 극장, 카지노, 바, 나이트클럽, 디스크로럼, 카페 ○ 휴식 및 편의시설: 사우나, 레스토랑 ○ 공공시설: 안내실, 의료시설, 강연실 연주공연실 ○ 기타시설: 도서실, 면세점, 이·미용실
	노르딕프린스 (Nordic Prince)	노르웨이	1,300	23,200	191	24.0	16	
	신사쿠라마루	일본	550	16,430	175	25.0	16	
	오션프린세스 (Ocean Princess)	덴마크	460	12,000	133	19.0	23	
	오리엔트익스프레스 (Orient Express)	영국	750	12,340	153	19	22	
5천톤이상~1만톤미만	올림피아 88호	한국	502	9,995	165	21	27	<ul style="list-style-type: none"> ○ 숙박시설: 객실 3~4등급 ○ 운동시설: 풀장, 사우나, 헬스크림 ○ 오락시설: 씨름, 레스토랑, 카드룸, 바, 극장 ○ 휴식 및 편의시설: 사우나, 휴게실, 식당, 레스토랑 ○ 공공시설: 강당, 안내소, 라운지, 의료실, 대중탕 ○ 기타시설: 이·미용실, 매점, 공중전화, 세탁, 세면
	닛본마루	일본	530	9,745	150	20	16	
	선후라워 (Sun Folwer)	일본	794	8,000	125	18	25	
	베르린 (Berlin)	서독	330	7,813	123	18	17	
	선후라워세븐 (Sun Flower 7)	일본	971	7,262	127	17	19	
1천톤이상~5천톤미만	오션아이랜드 (Ocean Island)	덴마크	250	5,000	112	15	16	<ul style="list-style-type: none"> ○ 운동시설: 풀장 ○ 오락시설: 디스크바, 피아노바, 영상시스템 ○ 휴식 및 편의시설: 레스토랑, 살롱, 커피숍, 사우나, 스넥코너 ○ 공공시설: 안내소, 방송실, 이·미용실 ○ 기타시설: 도서실, 편지쓰는 방
	씨넴프 (Sea Nymph)	그리스	130	2,500	83	13	15	
	은하	일본	120	1,000	52	9.4	14	

資料: 社團法人日本旅客船協會, 韓國觀光公社 海外支社 1987.

(1) 세계일주 크루즈

QE II, 롯데담, 로얄 바이킹씨 등의 豪華客船과 오뎃사, 카자후스탄號 등의 에코노미(economy) 형식이 있고, 요금도 1일 60~850달러의 격차가 있다.

크루즈 일수는 1월~4월로 100일 전후이고, 이들 선박은 4월 이후 大西洋航路에 就航하거나 여름에는 스칸디나비아·북해 크루즈, 가을 이후에는 지중해·에게해 크루즈에 就航하여 1년 내내 운항되고 있다.

(2) 캐나다·알래스카 크루즈

여름(5월 하순~8월 하순)에만 운항되고, 7~10일간 1일 200~250달러가 든다. 각 선박 모두 한 계절에 10~13회정도 운항되고 있다.

(3) 미국 서안·멕시코 크루즈

7~10일 정도로 1일 150~200달러가 든다. 연중무휴 운항선박과 여름은 캐나다·알래스카 크루즈에, 다른 계절에는 미국 서안·멕시코 크루즈에 취항하는 선박이 있다.

(4) 카리브해 크루즈

가장 인기있는 해역으로 다채로운 크루즈 여행을 할 수 있다. 3~4일간, 4~5일간의 것과 8일간의 것이 많은데, 특히 3~4일간의 여행이 인기가 있다. 1일 요금은 100~250달러의 폭이 있고, 15,000톤급에서 70,000톤급까지 船舶이 다양하다. 발착은 마이애미가 대부분인데 산후안 등 카리브해 리조트지 발착, 뉴욕, 뉴올리안즈에서의 발착도 있다.

(5) 지중해 크루즈

사우샘프턴이나 리스본에서 나폴리·필레우스까지의 크루즈인데, 연간 10~13회 運航으로 기간은 2주간 전후, 시기는 5월~8월이다. 1일 요금은 100~250달러의 수준이다.

(6) 에게해 크루즈

일본인에게도 인기를 모으고 있는 크루즈여행인데 하루코스, 1박 등의 단기 여행에서 2주일까지 종류가 다양하다. 1만톤급 크루즈선박이 就航하고 있고, 1일 요금도 100달러 전후로 손쉽게 즐길 수 있는 크루즈이다.

(7) 스칸디나비아·북해 크루즈

6~8월에만 취항하고 있고, 1주간의 스칸디나비아 크루즈와 2주간의 스칸디나비아 북해 크루즈가 있다. 그중 스칸디나비아 크루즈는 1만톤급으로 1일 100달러, 북해를 포함한 크루즈는 3만톤급이 취항하고 1일 200~250달러가 든다. 운항회수는 한 계절당 2주간 형태가 11회, 1주간 형태가 8회이다.

(8) 일본 근해 크루즈

일본-홍콩과 중국대륙 각지에 기항하는 크루즈가 연간 10여회 운항되고 있는 것 이외엔 새롭게 新사쿠라마루, 선플라워號 등을 이용한 여행회사의 기획 크루즈가 있을 뿐이다. 또한 일본 각지에 대한 세계 취항 크루즈의 기항은 2~3년에 1회로 되어있다.

(9) 남태평양·산호해 크루즈

카리브해와 견줄만한 해양리조트이다. 배후 시장에 큰 차이가 있기 때문인지 카리브해와 같이 다종다양하지는 않다. 현재는 2만톤급 크루즈 선박에 의한 2주간 크루즈 여행(시드니 발착)과 100척이 채 못되는 선박의 1주간 여행(파페테 발착)만으로 되어 있다.

第3節 마리나

마리나(Marina)라 함은 “遊船(Pleasure boat)을 위한 碇泊地 또는 中繼港으로서의 施設 및 管理體系를 갖춘 곳”을 말하는데 美國 NAEBM(National Association

of Engine and Manufactures)의 정의에 따르면 “Pleasure boat를 위한 수변 (해변, 강변, 호변) 시설을 총칭 (광의)”한다고 하며, 일본항만협회는 “Pleasure boat를 안전, 확실히 수용하고 동시에 Pleasure boat를 매체로 하여 해안레크레이션을 즐기는데 필요한 각종 서서비스를 제공함으로써 행동적 해안레크레이션 제공장소가 되는 항만”을 말한다고 규정하고 있다. 마리나는 요트하버(Yacht harbor)로 불리기도 한다.

기본적 시설에는 선박출입을 위한 外廊施設, 碇泊地, 繫留施設, 艇庫(배를 넣어 보관하는 장소), 급유급수시설, 수리장, 구난사무소, 관리사무소, 정화시설 및 각종 有關設備가 있다. Pleasure boat는 帆船(요트), 동력선(모터보우트), 카누, 牽引船(로우 보우트), glassbottom boat, catamaran, cabin cruiser등이고 각종 정보제공(기상예보 포함), 샤워장, 세탁소, 상점(음료수, 얼음, 낚시미끼, 낚시도구), 스낵바 및 안내, 시설이용 등이 갖추어져야 한다.

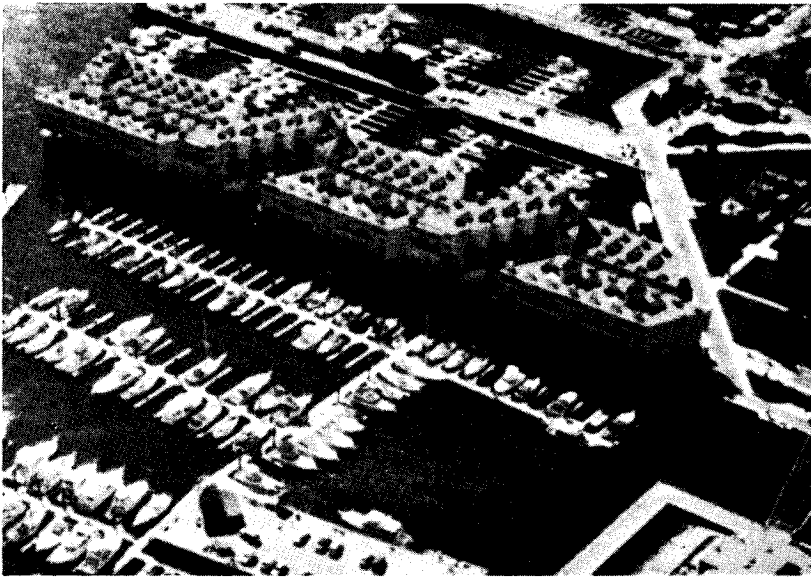
마리나이용은 선진국에서는 날로 증가하고 있다. 특히 미국의 경우 해양성 관광이 크게 성행하고 있다. 미국에서는 遊船과 관계된 지출경비는 야구관람, 골프, 기타 레크레이션 경비의 합계보다도 많다고 한다. 육상레저에는 자가용차가 주종을 이루듯이 해상레저에서는 보우트가 주종을 이루는 수단이 되었다.

마리나설치에 있어서 가장 중요한 기본요소로는 위치, 성격, 규모, 시설내용, 배치이다. 마리나 적지선정에 있어서 검토해야 할 조건은 자연조건과 사회조건이 있다. 구체적으로 검토조건과 내용을 말하자면 아래와 같다.

마리나 개설은 해안선이 길고 적지가 많으면 별다른 문제가 없으나 국토가 협소하고 적지가 별로 없을 때는 개발에 상당한 문제점이 있게 된다. 레크레이션항이 따로 없어 漁港을 사용하는 경우도 있을 것이고 조수간만의 차가 심하거나 인근지역에 공장, 商港이 있을때는 휴양객의 안전에도 위협을 준다. 천연의 적지가 없는

경우에도 기존항을 공용하는 경우와 불모지를 매립하여 개발하는 경우가 있다. 불모지를 매립하는 경우 마리나 총건설비중 30~80%가 매립에 투입되므로 상당한 무리가 따른다. 그리고 漁港을 마리나수역으로 이용할 때는 어민들과의 마찰도 야기되므로 어업보호에 관심을 갖고 개발해야 한다.

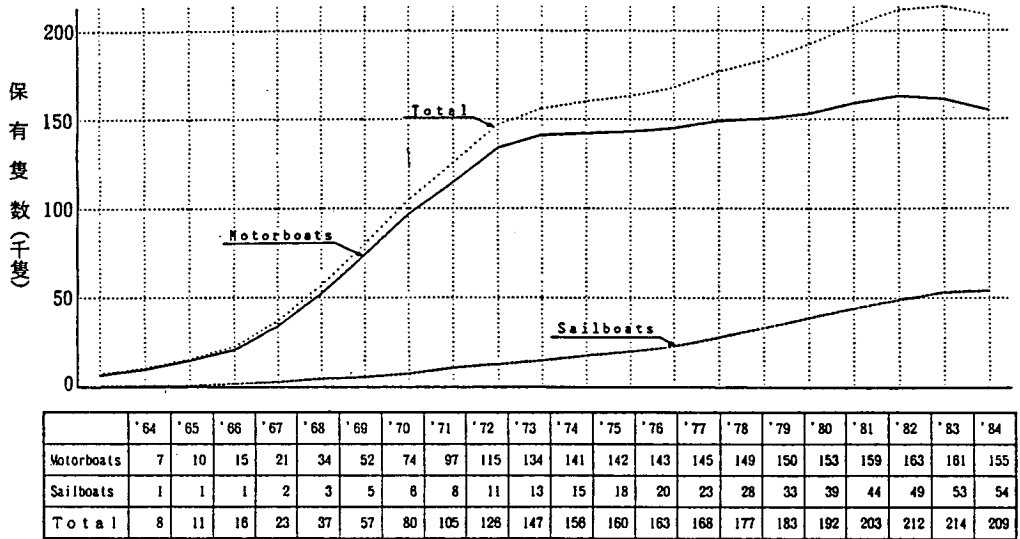
마리나가 잘 개발되어있는 지역은 ‘카리브’연안의 島嶼國(‘바하마’등) 및 미국 ‘플로리다’주, ‘멕시코’만, 그리고 태평양지역의 ‘캘리포니아’주, ‘하와이’등이다. 아세아에서는 일본이 비교적 잘 갖추어져 공공마리나 33항, 민간마리나 330항 등 총 363개소의 마리나가 있고 ‘유럽’에서는 섬이 많은 ‘그리스’가 비교적 마리나 시설이 잘 발달되어 있다.



[그림 4-4] 마리나 시설

日本の 추세를 보면 소득의 증가에 따라 보트, 요트 등 pleasure boat의 수도 크게 증가하였으며 이것이 마리나 시설 수요 증가에 크게 영향을 미쳤다. 특히 日本의 예에서 보면 동경 올림픽을 전후한 1960-1970년 사이에 모터보트의 수가

급격히 증가하였다. ([그림 4-5] 참고) 서울올림픽을 끝낸 우리나라의 사정도 비슷하며 가처분소득 증가와 여가시간의 증대로 차후에는 마리나를 중심으로 보다 차원높은 해양레저문화 형성이 예견된다.



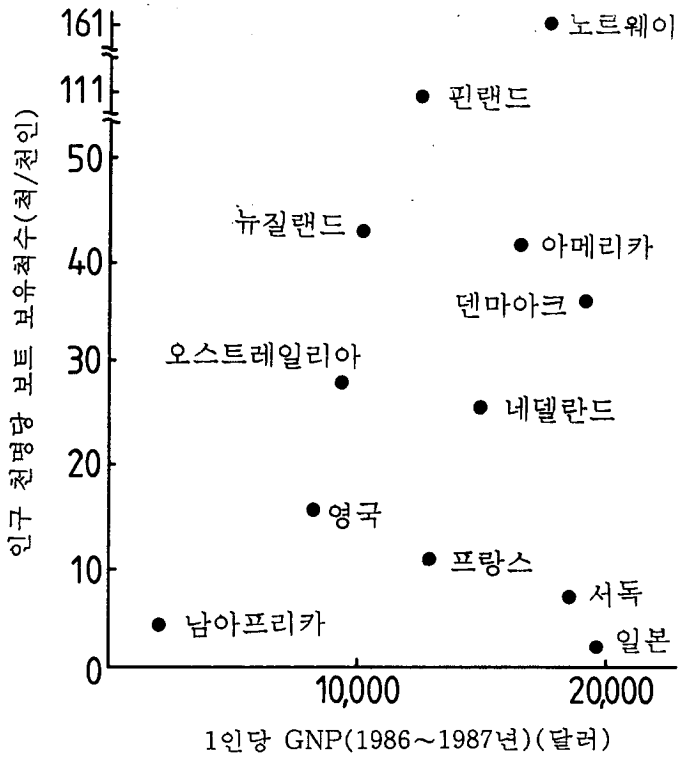
자료 : (社)日本舟 工業會조사

[그림4-5] 일본의 보트 보유척수 추이

마리나 시설이 수용되는 보트의 보유척수는 크게 두가지 요인에 의해 좌우된다고 본다. 그것은 국민소득, 해양지양 민족성 등과 관련되며 노르웨이, 핀란드, 뉴질랜드, 덴마크 등 북구 혹은 도서국의 보유비율이 높으며 국민소득과도 정(正, +)의 상관관계가 있는 것으로 보인다.

우리나라에서는 충무의 도남단지가 마리나시설을 갖춘 최초의 본격적인 종합 해양 레저시설로서 현재의 진행상황을 보면 다음과 같다.

도남관광단지는 한국관광공사가 경상남도의 위탁을 받아 지난 84년부터 87년말 까지 1백4억7천만원의 사업비를 투입하여 해안매립 등으로 조성한 8만6천평의 부지에 道路, 造景, 電氣, 通信施設 등을 완비하고 항만청이 1986~1988년까지 39억

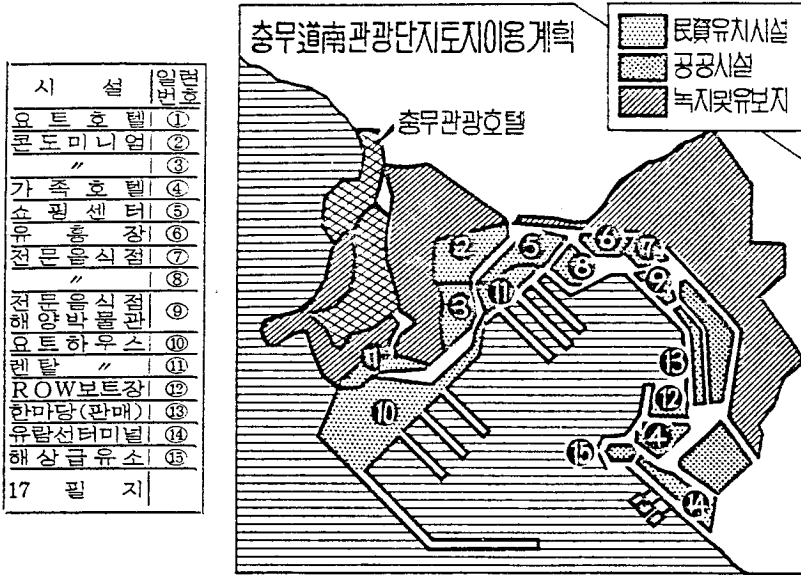


[그림 4-6] 국민소득과 보트 보유척수

3천만원을 들여 방파제 (627m)를 축조한데 이어 경상남도가 15억1천만원을 들여 上·下水道, 管理事務所, 주차장을 설치하는 등 모두 159억1천만원의 사업비가 투입되어 기반시설이 완료되었다.

금호그룹은 경상남도로부터 매입한 2만4천평의 부지에 92년까지 약 3백억원의 사업비를 투입, 요트호텔·콘드미니엄·가족호텔등 숙박시설 4동, 요트하우스·보트장 등 위락시설 5동, 유람선 터미널·해상급유소등 터미널시설 3동 등을 건설할 계획이다.

이외에도 부산 수영만의 올림픽 요트 경기장 등이 마리나 시설로서 이용되고 있다.



[그림4-7] 충무 도남관광단지 계획도

第 4 節 관광용 잠수정

가. 필요성

육상의 水族館은 해중의 일정한 空間世界를 실내에 설치하여 사람이 창너머로 해양생물의 움직임을 볼 수 있도록 해 놓은 것이다. 좀 더 훈련된 사람들은 해중 마스크 및 다이빙 장비를 이용하여 제한된 시간과 거리내에서 海中을 감상할 수 있다. 완전한 海中世界의 체험을 위하여는 스쿠버다이빙을 할 필요가 있는데 水深과 酸素充塡量 및 다이버의 숙련도에 의해 수분에서 1시간 정도 海中으로 들어가 다닐 수 있다. 그런데 이것은 많은 훈련이 필요하고 일정 이상의 장비와 자격이 있어야 한다. 또한 위기를 극복할 수 있는 담력과 두려움을 이길 수 있는 용기까지 갖추어야 한다. 관광용 잠수정은 이에 대하여 많은 훈련이나 다이빙에 따르는 위험없이 많은 사람에게 海中公園을 제공해 줄 수 있는 것이다. 안전하고

쾌적한 초근대적인 관광용 잠수정은 일반인들을 海中空間이라고 하는 水中世界로 재미있고 안락하게 안내해 줄 수 있는 장점이 있어서 이것이야말로 새로운 해양레크리에이션 시장을 개척할 수 있는 장점을 지니고 있다. 더우기 국민 소득수준의 향상과 意識構造의 변화로 보다 미지에 가득차고 신비로운 세계에 대한 동경심을 유발시키는 것으로써 대단히 인기가 높을 것이다.

나. 현 황

현재 항구적인 관광용 잠수정은 케이만 제도의 Grand Cayman島에 본사를 둔 RSI(Research Submersibles Limited)가 최초로서 북해작업을 끝낸 작업용 잠수정을 구입하여 과학조사 및 일부관광용으로 사용하고 있고 그 후 세계 최대의 유인 잠수정의 소유주 및 운용자가 되었다. 캐나다 Sub Aquatics Development社가 1983년에 설립되어 ATLANTIS라 불리는 I호(28인승, 1986, 케이만도 취항), II호(28인승, 바베이도스섬 취항), III호(승객 42인, 선원 2인, 버어진제도의 세인트 토마스 취항)로서 티켓의 가격은 1인당 1시간(실제 잠항시간 45분)에 40~50달러이며 Grand Cayman島에서의 총매상고는 년 250만달러로서 이것은 잠수정 자체의 건조비와 동일한 액수이므로 ROI(Return on Investment)가 높은 편이다. 이에 힘입어 동사는 8기의 ATLANTIS 시리즈를 건조하였다. (<表 4-4>참조)

ATLANTISⅢ의 제원	MARIEA-I의 제원
선장 ; 46피트	전장 ; 55ft(16.5m)
승선인원 ; 46명	전폭 ; 12ft(3.6m)
건조비 ; 250만 달러	전고 ; 12ft(3.6m)
요금 ; 48달러(시간당)	총중량 ; 89톤
해중잠항속도 ; 1.5Kt	정원 ; 48명
	잠수심도 ; 250ft (75m)
	설계 ; RSL사
	건조 ; 파루스텐 社(핀란드, 건조비 약 50억원)

또한 스코틀랜드의 Fluid Energy社에서는 핀란드의 Wartsilla조선소라는 대기업

〈表 4-4〉

전세계에 취항중의 관광잠수정 현황

Name	Operator	Builder	Passengers	Location	Delivery
Atlantis I	Sub Aquatics Development	Sub Aquatics	28	Grand Cayman	1985
Atlantis II	"	"	28	Barbados	1986
Atlantis III	"	"	46	St. Thomas	1988
Atlantis IV	Atlantis Submarine	American Boiler Works	46	Hawaii	1988
Atlantis V	Baba Development Corp.	Sub Aquatics	46	Guam	1988
Atlantis VI	Sub Aquatics	"	46	Bahamas	1990
Atlantis VII	Atlantic Submarine	American Boiler Works	46	Hawaii	1990
Atlantis VIII	Sub Aquatics	Sub Aquatics	46	Bahamas	1990
LG50-1	Submarine Tours	Fluid Energy	48	St. Thomas	1988
LG50-2	Looking Glass Cruises	"	48	Bermuda	1989
Mariea I	Dosa Submarine	Wartsila	48	Saipan	1988
Mariea II	Finnish Submarine Tours/	"	48	Finland/ Canary I slands	1987
Mariea III	Dosa Submarine	"	48	South Korea	1988
Mariea IV	Uemura-Gumi	"	48	Amami Oshima, Japan	1989
Moglyn	Submarine Tours	Mitsubishi	40	Okinawa, Japan	1989

의 자회사인 Laivateollisus조선소에서 2척의 48인승(+선원 2명) 관광용 잠수정을 설계하여 MARIEA라고 명명, I호를 태평양 북 마리아나 제도의 사이판에 취항시키고 있고 II호는 북부 핀란드의 호수에 취항시키고 있다.

이 잠수정은 좌우 전망창문 22개와 블록형의 후면 전망창문 1개를 갖추고 있어 관광객들이 바다속을 속속들이 들여다 볼 수 있도록 만들어졌다. 또 코스중간에 관광객들의 흥미를 끌도록 고기집과 먹이를 주는 장치를 고안하고 잠수선이 지나갈 때는 고기떼가 따라 다니게 하는 등 승객들에게 다양한 볼 거리를 제공할 수 있도록 각종 설비를 갖추기도 한다. 특히 이 관광잠수정은 해저생태계 연구와 해저목장개발을 위한 해저탐사용으로도 활용할 계획으로 2척의 건조비는 대충 220만 달러 정도이다.

〈表 4-5〉 관광 잠수정의 형식

項 目		캐나다 初期 유형	캐나다 最近 유형	Looking Glass
길이·幅·높이(m)		15.2 × 4.0 × 5.3	19.8 × 4.0 × 5.3	18.3 × 3.9 × 6
排 水 量		49톤	80톤	106톤
乘 客 定 員		28人	46人	46人
最大潛水深度		約 46m	約 46m	約 75m
最大速度(前進)		不明	2.5노트	2.0노트
窓 數		17	27	24
슬러스터數	上 下	2	2	4
	前 後	2	2	4
	左 右	1	1	2

이외에도 상기의 스코틀랜드의 프로이드·에너지社가 북해유전의 탐사기술을 활용해 개발·설계한 「루킹·그라스」라 불리는 관광잠수선이 사이판의 산호초의 해중관광에 사용되고 있고, 많은 관광객(거의 일본 관광객)을 모으고 있다. 앞부분과 뒷부분에 커다란 등근창이 있고 또한 배의 양측에도 등근창이 설치되어 있어

자리에 앉아서 밖을 볼 수 있게 되어 있다. 현재의 운항잠수심도는 15~20m이고, 자연광으로 산호 및 물고기를 감상할 수 있다. 프랑스의 COMEX는 아크릴수지로 된 투명선체를 해저에 부설한 레일위를 주행케하는 관광잠수선을 개발했다고 발표하였다. 일본에서는 앞에서 언급한 미쓰비시 등 造船各社가 각각 관광잠수선의 개발·설계를 하고 있다. 앞에서 말한 루킹·그라스보다 보다 개량된 '서브마린 Jr'이라는 glass boat를 三井조선(株)에서 개발하였다.

그외에 HYCO, COMEX (불란서), Rauma-Repola社(핀란드) 등의 회사가 관광잠수정개발에 참여하고 있다. 국내에서는 대륙해저관광社에서 서귀포 앞바다에 관광용 잠수정을 1988년 9월부터 취항시켜 하루 8항차에 250명~300명이 이용하고 있다. 특히 바강스철에 항공권, 호텔숙식, 제주도 일주 관광, 잠수정 탑승 등을 패키지로 하여 연계되고 있어 상당히 인기를 끌고 있다. 이 관광잠수정은 상기 핀란드社가 제작한 MARIEA시리즈 중의 하나로 이름은 마리아Ⅲ호이며 승무원 2명을 포함하여 모두 48명의 승객이 탈 수 있다.

MARIEAⅢ호의 제원 : 길이 ; 18.3m, 무게 ; 3.91m, 높이 ; 5.7m, 무게 ; 106ton, 최대시속 ; 3.7km, 최대잠항수심 ; 75m, 최대잠수기간 ; 7일

다. 잠수정의 현황과 관련문제

관광용 잠수정은 얕은 해역에서만 운항(약 30~50m)하므로 정교한 장비가 필요치 않아 1회당 잠항시간도 짧다. 효율적인 운항에 필요한 점은 안전성 및 해상에 있어서 타고 내리는 것이 원활히 이루어져야 한다는 것이다. 이 점을 고려하면 관광용 잠수정은 이동식의 토털시스템의 일부가 되는 것이다. 특이한 운항해역을 왕래하므로 특히 모선에 의한 support가 필요하고 해안까지 승객을 이동시키기 위한 텐더보트, 잠항중의 통신을 유지케 하는 Safety boat 등이 필요하다. 모

선은 당연히 잠수정의 비상 운행시에 있어서 보수, 점검, 유지 업무의 역할을 한다.

이 분야에 있어서의 다음과 같은 몇가지의 중요한 문제점에 대하여 신중한 검토를 가할 필요가 있다.

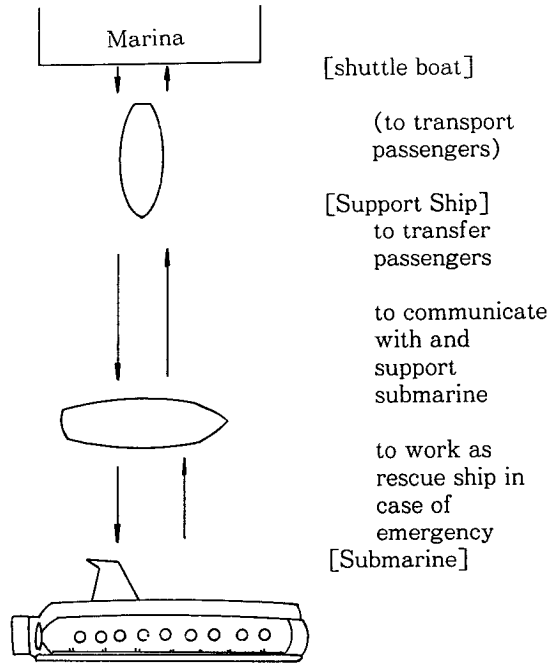
- ① 해양레저를 즐기는 관광객 중 관광잠수정 승선 비율
- ② 일과성의 흥미만족에만 그치지 않는 수요의 지속적 발굴 여부
- ③ 우리나라 수준과 경영에 맞는 요금 수준
- ④ 현지의 지원업무를 위한 사회간접자본시설 (호텔, 항구, 등)의 존재여부
- ⑤ 최적운행을 위해 계절적인 운항해역의 이동 등을 위한 잠수정의 배치계획

라. 관광 잠수정 사업의 개요

관광용 잠수정 운항의 전형적인 케이스는 30~50인승으로 약 1시간의 잠수관광에 최대 수심 약 50m까지 승객에게 해중세계를 안내할 수 있는데 해양생물, 산호초, 침몰선, 해중지형 등을 감상시킬 수 있다.

이 사업을 전개한다고 할 경우, 1시간의 잠수관광은 1일당 10회까지 실시하고 요금은 50달러(3만원 전후), 승객 수용 능력 50인일 경우 1일 매상고는 2,500달러(180만원 수준)이다. 전형적인 시스템 구성은 잠수정, 모선, 지원항구, 텐더보트 및 소요 計裝類一式으로서 약 450~600만 달러로서 추산되고 있어 시장성 및 ROI가 높은 편이다.

오키나와에서는 미쓰비시가 최근 건조한 잠수정 'Moglyn'을 1989년 12월부터 운영하고 있으며 이 관광 잠수정의 운영사례를 살펴보면 선대는 3척의 배, 왕복선(Shuttle boat), 보조선(Support ship) 및 잠수정(Submarine)으로 구성되어 있으며 선대 운영은 [그림 4-8]과 같다.

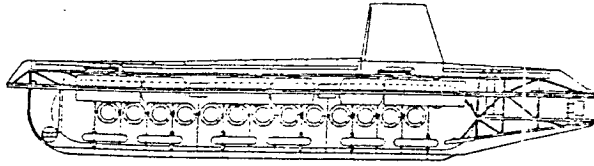


[그림 4-8] 오키나와 관광 잠수정의 선대운영

이에 따른 운영현황은 <表 4-6>과 같으며 사업의 성패는 판촉활동 (Sales Promotion), 운영기간 연장 및 승선을 제고도, 안전운행 등으로 보고 있다.

<表 4-6> 현재의 잠수정 운영상황 (일본, 오키나와)

- Location : Off Maeda Misaki, Onna, Village, Okinawa
- Operating Tempo : 7 Dives per day
- Staff(Management & Crew) . . . 28
- Ticket Price . . . (Adults) ₩9,800
(Children) ₩4,900
- Average Load Factor . . . abt. 75%



[그림 4-9] Atlantis 시리즈 관광용 잠수정

第5節 水族館

水族館은 陸上에서도 魚類 등의 바다生物과 海中의 세계를 體驗함으로써 바다에 대하여 친숙함을 增大시키는 機會를 가져다 주는 場所로서 우리나라는 최근에 建設된 63빌딩의 水族館이 代表的이며 그 歷史가 일천한 편이나 日本의 경우에는 全國 각지에 50여개소의 水族館이 있다.

최근 日本의 水族館을 살펴보면 機能을 高度化하고 있고, 大回流水槽와 수중터널을 設置하고 있거나 海中 水族館을 선보이고 있고, 또 고래, 돌고래, 강치, 아자라시, 펭귄 등의 해수류나 회귀어의 쇼를 선보이고 있는 곳도 있다. 또한 일부에서는 이들 쇼에 관객이 참가할 수 있는 機會가 주어지고 있고, 물고기가 있는 푸울도 등장하고 있다. 앞으로 해수나 물고기의 조교기술이 발전함에 따라 보다 적극적인 관객 참가경향이 높아질 것으로 예상된다.

대회유수조는 최근 각지 水族館으로부터 注意가 맞추어져 심레스 구조로 水槽를 意識하기 힘든 것이나 直徑 10m, 깊이 6~8m의 規模가 큰 水槽가 등장하고, 수천 마리의 魚群을 마치 진짜 바다 속에서 보고 있는 듯한 느낌이 들게 한다. 바다속에 있다는 現場感을 더욱 고조시키는 것이 수중터널이고 현재 淺虫水族館에서는 길이 15m의 수중터널로 水槽의 魚群을 觀覽할 수 있게 되어 있다. 또한 바다속의 現場感을 살리고 있는 것으로서 바다속에 水族館을 設置한 海中 水族館으로서 日本 新潟縣 寺泊町立水族館이 있다.

(表 4-7)

日本の水族館一覽表('88年 6月末 現在)

No.	水族館名	郡道府名	No.	水族館名	郡道府名
1	市立室蘭水族館	北海道	29	東海大學海洋科學博物館	靜 鋼
2	小樽水族館公社		30	蒲 郡 市 竹 島 水 族 館	愛 知
3	오호츠크水族館		31	南知多비치랜드	
4	노사프寒流水族館		32	碧南海浜水族館・ 碧南市青少年海의科學館	三 重
5	廣尾海洋水族科學館		33	鳥 羽 水 族 館	
6	산피아자水族館		34	志 摩 마린랜드	
7	青森縣營淺虫水族館		青 森	35	夫婦岩파라다이스水族館
8	松 島 水 族 館	宮 城	36	滋賀縣立琵琶湖文化館	兵 庫
9	秋田縣男鹿水族館	秋 田	37	信戶市立須磨海浜水族園	
10	莊內藏加浜水族館	山 形	38	姫 路 市 立 水 族 館	
11	大 洗 水 族 館	茨 城	39		和 歌 山
12	縣立사이다마水族館	埼 玉	40	京 都 大 學 白 浜 水 族 館	
13	犬吠崎마린파크	千 葉	41	太地町立 구지라노의 博物館 마리나괴음	
14	鴨 川 씨 - 율 드		42		
15	선샤인國際水族館	東 京	43		岡 山
16	요미우리랜드海水水族館	神 奈 川	44	玉野市立玉野海洋博物館	
17	京急油壺마린파크		45	宮島町立宮島水族館	廣 島
18	江 / 島 水 族 館	新 瀉	46	下關市立下關水族館	山 口
19	新瀉市新瀉水族館		47	屋島山上水族館	香 川
20	寺泊町立水族館		48	宿毛市海洋博物館	高 知
21	上越市立水族博物館	49	高知縣立足摺海洋管		
22	魚 津 水 族 館	富 山	50	柱 浜 水 族 館	長 崎
23	金 澤 水 族 館	石 川	51	西海橋遊園地水族館	
24	노도지마臨海公園水族館		52	長 崎 水 族 館	
25	越前松島水族館	福 井	53	天草海底自然水族館	熊 本
26	伊豆三津씨-파라다이스		54	마린 - 팔레 스	大 分
27	淡島마린파크-크	靜 鋼	55	國營沖繩海洋博覽會 記念公園水族館	沖 繩
28	下田海中水族館				

資料：(社)日本動物園水族館協會調查

또한 最近의 生物學, 특히 바이오 테크놀러지와 養殖工學의 發展과 呼應하여 아쿠아폴리스(오키나와)의 [마린라마]나 디즈니랜드의 映像施設과 같이 視聽覺에 依存하여 海洋과 海洋生物에 관한 情報에 接하는 施設, 렉처 룸, 研究室을 갖춘 水族館이 增加하고 있다.

〈表 4-8〉 水族館 設置數

設立機關	入 場 者 規 模				計
	20万以下	20~50万	50~100万	100万以上	
縣, 市, 町	11	9	3	2	25
公益財團	4	1	1	—	6
株式會社	5	11	4	3	23
合 計	20	21	8	5	54

* 黑字經營水族館：約 50%

〈表 4-9〉 3大 水族館 施設比較

區 分	鴨 川 SEA WORLD	SUN SHINE 國際水族館	別 府 MARINE PALACE
所 在 地	千葉縣 鴨天市	東京都 東池袋	大 分 市
經 營 者	三井觀光開發(株)	(株)SUN SHINE	二宮 吉男
總 面 積	39,322㎡	5,665㎡	5,073㎡
職 員 (動物飼育員)	133名 (34名)	39名 (16名)	52名 (7名)
飼育動物總數	385種 4,281點	523種 15,704點	265種 5,248點
魚 流	272種 3,096點	423種 13,487點	211種 5,001點
無 척 추 類	88種 1,048點	77種 2,097點	50種 210點
哺 乳 類	15種 88點	9種 34點	4種 17點
鳥類 및 其他	10種 49點	14種 86點	3種 20點
入 場 料 (大 人)	1,960¥	1,440¥	1,050¥
立 場 者 數	1,062,000名	1,381,000名	540,000名
所 在 都 市 人 口	31,000名	12,000,000名	400,000名
特 徵	SHOW공연 위주 水族館, 博物館 겸비	전시 위주 (都市 BLD.內)	전시 위주 (海 邊)

日本の水族館 중에는 주로 縣, 市, 町 單位의 地方公共團體나 一般會社 등이 主로 設立者의 主류를 이루고 있으며, 그중 約 50%가 黑字經營을 하고 있다고 한다.(〈表 4-8〉參照)

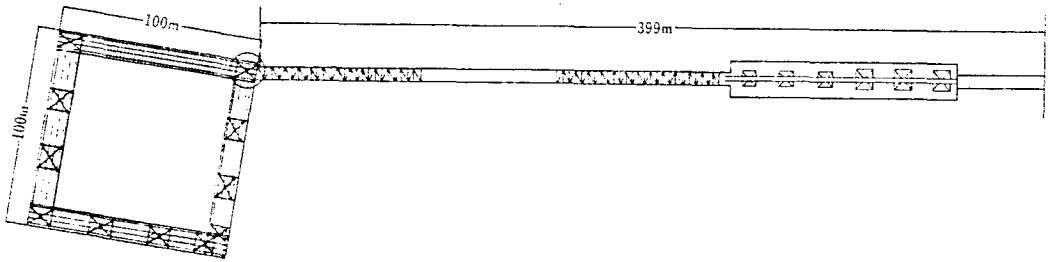
日本の 代表的 黑字經營 水族館을 들면 〈表 4-9〉와 같다.

第6節 海上낚시公園

낚시人口 增大와 더불어 사고의 增加나 漁業者와의 摩擦이 問題가 된다. 이 問題를 回避할 낚시施設로서 日本의 ‘神戶市立海上낚시公園’을 들 수 있다. 그곳은 [그림 4-10]과 같이 海岸線에서 바다로 約 500m, 水深 15~20m까지 떨어진 낚시잔교(낚시받침대)와 관리탑 및 해양방목장으로 이루어지고, 陸地에서 낚시받침대까지 徒步로 가며, 깊이에 對應해 전갱이, 고등어의 小漁까지 낚시가 可能하다. 周邊에는 魚礁를 만들어 물고기 양식을 計劃하고 있는데 특히 海洋牧場에서는 참돔, 붉돔 등을 管理하면서 고급어 낚시의 묘미를 느끼게 해 준다.

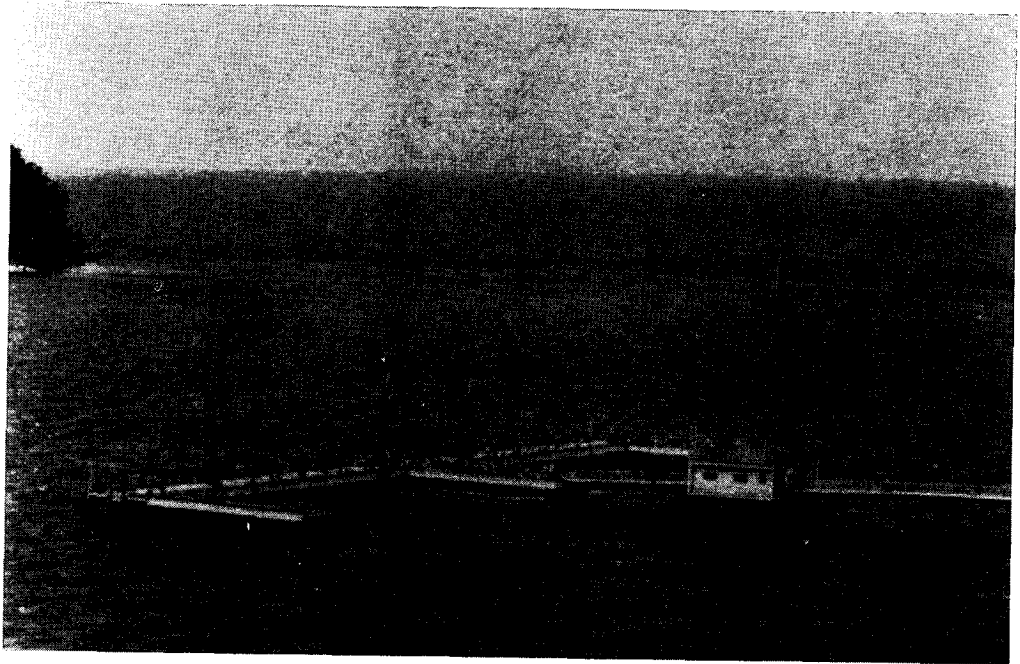
낚시客들에 대한 서비스로서 관리탑내에 간이食堂, 낚시밥, 낚시도구, 매점 등을 設置하고 긴급시 待避施設로서 병용하고 있고, 또 擔當者의 낚시지도를 받을 수도 있다.

낚시받침대의 構造形式은 鋼管材, H鋼 등을 이용한 鋼材棧橋로 관리탑은 자켓方式으로 되어 있다. 그 周邊에 多數의 魚礁를 配置해 물고기 增殖에 配慮하고 있고, 어느정도 管理된 觀光漁業의 色彩를 띄고 있다. 이러한 積極的인 낚시 레크리에이션으로의 接近은 낚시人의 管理, 물고기 管理를 하기 쉽게 하고 現在 問題가 되고 있는 漁業者와 낚시人 間의 摩擦을 減少시키고, 더욱이 魚群參加에 의한 共存關係가 열리게 될 것이다.



[그림 4-10] 神戸市立 海上낚시公園 棧橋平面圖

이와 같은 낚시施設은 특히 漁場에 바로 接하기 힘든 都市近郊에서 유용하다고 볼 수 있다. 日本에서는 이와 같은 「바다낚시公園」으로 낚시施設을 整備하여 가볍게 즐길 수 있도록 낚시터를 造成하는 運動이 擴散되어 日本 全國에 30個所가 海上낚시施設로 利用되고 있고 港灣施設을 整備하여 낚시公園으로 活用할 수 있도록 港灣環境整備事業이 推進되는 곳도 8個所에 이른다.



[그림 4-11] 淺虫 海上낚시公園(日本, 青森市)

第7節 海上호텔 및 海上레저施設

任務를 마치고 故障으로 隱退한 호화객선은 고철덩어리로 賣却되는 것이 一般의 인데, 그 중에는 다시 단장되어 脚光받는 경우도 적지 않다. 그 좋은 예가 戰爭에서 마지막까지 살아남아 전후에도 일본에서 단 한척의 外航客船으로서 太平洋航路에서 증사했던 日本 郵便線 「氷川丸」이다.

1960年 日本 郵便線이 客船에서 退役한 후 廢船이 될 것을 神奈川縣과 横〇市の 要請으로 横浜傘下公園앞 海上에 繫留되어 지금도 유스호스텔을 兼하면서 市民과 친숙해져 있다.

마찬가지로 横浜에는 호화객선은 아니지만, 메이지 이후 일본의 햇병아리 船員을 태우고 바다를 질주했던 연습선 「日本線」도 繫留되어 있다

또한 그리이스의 호화객선인 기관범선 「스칸디나비아호」가 靜岡縣 沼津市 海岸에 繫留되어 高級호텔과 레스토랑으로 쓰이고 있다.

靑函連絡船 8척중 「大雪丸」(5,375톤)도 千葉縣 浦安의 東京디즈니랜드 옆에 位置한 岸壁에 海上호텔로서 餘生을 보낼 豫定이다. 이미 日本鋼管 鶴見造船所에서 개장을 끝냈는데 千葉縣과 浦安市가 「한 企業에 一般海面을 占有하게 하는 것은 全國적으로 前例가 없다.」라는 理由로 許可하지 않았다.

같은 靑函連絡船인 「八甲田丸」은 靑森縣 등이 設立한 團體가 買入하여 靑函박람회시엔 繫留되어 海上호텔로, 박람회 개최후엔 海洋博物館, 研究所로 使用되고 있다.

일찌기 “흰 귀부인”이라 일컬어졌던 英國의 호화객선 「Oriana號」(41,920톤, 1959~86年)가 現在 別府港에 繫留되어 있다. 이 船舶은 레스토랑, 다목적 홀 등 海上레저 施設로서 利用되고 있다.

이외에도 日本에서의 海上 부유식 레저施設을 綜合적으로 살펴보면 <表 4-10>

〈表 4-10〉

既 建造된 浮遊式 해상레저시설(일본)

No.	Name	Opened	Purpose	Location	Properties	Capacity*
1	Hikawa Maru	1961	Restaurant	Yokohama	12,000GT, 163m	331p.
2	Kanawa	1962	Restaurant	Hiroshima	27m	
3	Hiroshima	1965	Restaurant	Hiroshima	21m	
4	Show Boat	1969	Theater	Ishikawa	54m	459p.
5	Scandinavia Maru	1970	Hotel	Numazu	5,105GT, 127m	113p.
6	Hoo Maru	1973	Restaurant	Matsushima	16m	24p.
7	Hoo Maru	1973	Restaurant	Matsushima	16m	56p.
8	Brasil Maru	1974	Restaurant	Toba	10,216GT, 156m	2,000p.
9	Aquapolis	1975	Exhibition	Okinawa	104×100×32m	
10	Ryugu	1976	Restaurant	Nojiri Lake	25m	150p.
11	Shioji	1978	Restaurant	Toba	180GT, 39m	102p.
12	Soya	1979	Museum	Tokyo	2,734GT, 83m	
13	Aquarium ship	1982	Aquarium Ship	Amakusa	50m	1,500p.
14	Manbo	1983	Restaurant	Saga	22m	250p.
15	Sun Urashima	1984	Restaurant	Toba	350GT, 26m	160p.
16	(Restaurant)	1985	Restaurant	Tamano	28m×20m	100p.
17	(Floating Pier)	1985	Restaurant	Toya Lake	28m	120p.
18	Fuji	1985	Museum	Nagoya	5,250GT, 100m	521p.
19	Prince Willem	1985	Exhibition	Nagasaki	1,460GT, 73m	300p.
20	Oriana	1987	Restaurant	Beppu	41,920GT, 245m	6,650p.
22	(Floating Pier)	1987	Mooring	Inwashiro	12×10.4×2m	
23	Marine Pavilion	1989	Exhibition	Yokohama	40×34.6×5m	
24	Floating Island	1989	Exhibition	Onomichi	130×40×5m	

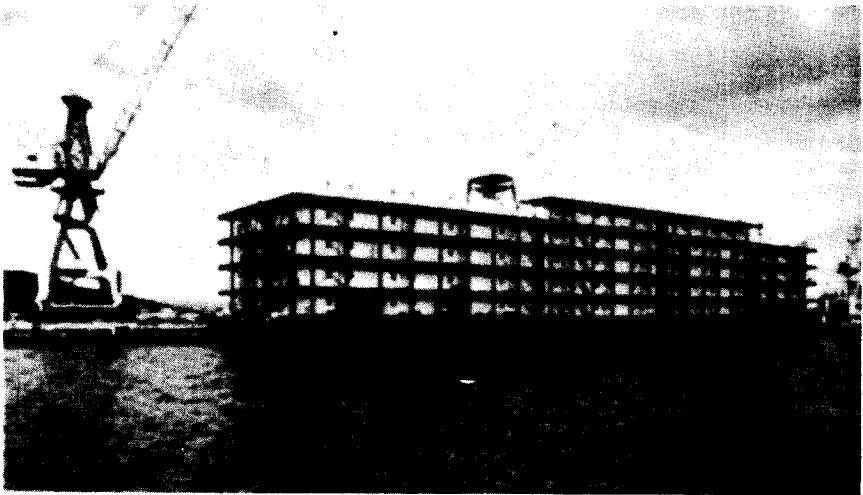
Notice : Blank in the column of the capacity means unknown

*수용인원

과 같으며 히카와마루와 같은 12,000톤급의 호화객선도 利用되고 있다.

이들은 주로 레스토랑, 博物館, 展示場 등으로 活用되고 있다. 아쿠아폴리스(오키나와 해양박람회때 건조, 1975년)와 비슷한 目的으로 새로이 건조된 것으로는 사카이가하마 海洋公園의 Floating Island와 팔각형 構造를 갖는 Marine Pavilion 등도 있다.

濠洲 오스트레일리아의 그레이프 배리어 리프(Great Barrier Reef) 홀딩스社에서는 濠洲 퀸즈랜드州 타운즈빌 근해 북동쪽 約 70km의 대산호초상에 뜬 세계 최초의 부유식 호텔을 運營하고 있다. 이의 主要施設은 客室 200실, 레스토랑, 바아, 디스크로, 컨벤션 홀, 테니스 코트, 헬리포트, 水中觀光船 등으로 構成되어 있다.



[그림 4-12] 浮遊式 海上호텔

우리나라에서는 釜山의 大淵觀光開發과 馬山의 동현건설 등이 中古旅客船을 들여와서 海上觀光호텔을 建設할 計劃이었으나 商工部 등의 中古旅客船 導入禁止 規程과 海上汚染防止 關聯 環境規程때문에 포기하였다. 따라서 關係機關의 協助만 잘 이루어진다면 海上호텔을 우리나라에서 보게 될 날도 멀지 않을 것이다.

<表 4-11>

우리나라 海上觀光호텔業의 登錄基準

區 分	登 錄 基 準
가. 構 造	觀光客의 利用에 適合한 構造 및 施設을 갖춘 構造物 또는 船舶을 海上에 固定시키거나 繫留시킬 것.
나. 客 室	觀光호텔의 客室基準에 準하는 客室이 50室 以上 일 것.
다. 현 관	收容人員에 適合한 현관로비가 있을 것.
라. 發 電 設 備	非常發電設備을 할 것.
마. 駐 車 施 設	收容人員에 適合한 駐車施設을 確保할 것.
바. 海洋汚染防止施設	海洋汚染을 防止하기 위한 汚水貯藏 및 處理施設과 廢棄物處理施設을 할 것.

第 8 節 海中展望塔

沿岸海域의 海洋生物 資源保護와 海中의 景觀을 保存하기 위해 設置하려는 海中公園이다. 1962년에 시애틀에서 開催된 第1回 世界國立公園會議의 勸告를 받아 各國에서 設置가 進行되고 있고 日本에서도 1970년에 海中公園法이 成立해 正식으로 設置에 着手했다. 海中公園은 주로 岩石海岸으로 海中의 景觀이 아름답고, 動植物의 種類와 양이 풍부하고 海水의 투명도가 높은 곳에 設置되게 되어 있고, 生物類의 採取 및 포획이 禁止되며 埋立 및 海水의 오탁 등에 대해서는 嚴格히 規制되고 있다. 우리나라에서는 海上國立公園이 指定되어 있으나 해중공원까지 포함하여 적용시키고 있으나 이용율이 낮고 現在 日本에는 海中公園이 23公園(57個所)에 이르고 있다. 아름다운 海中의 光景을 感想하는 手段으로서 배밑에 유리부분을 設置한 유리보트 및 海中展望塔 등이 이들 각 公園에 準備되어 있다. 유리로 海中을 觀覽케 할 수 있는 글래스보우트가 많이 開發되어 利用되고 있는데 最

近에는 日本 三井造船(株)에서 1983년부터 開發한 반잠수형 글래스보우트 “서브마린 Jr”를 完成하여 오키나와의 호텔 등에 配置하여 運航시키고 있다. 從來의 글래스보우트와 比較하면 이는 〈表 4-12〉와 같으며 ‘서브마린 Jr’은 거의 잠수정과 같은 霧圍氣를 낸다는 것이 특색이다.

海上에 設置된 施設物을 通하여 海中을 觀覽하는 海中展望塔은 主로 日本에서 發達하고 있으며 和歌山(와카야마)縣의 白浜(시라하마)와 串本(구시모도), 沖繩(오키나와)縣의 部瀨名, 佐賀(사가)縣의 鎮西鎮(진제이쥬우), 千葉(찌바)縣의 勝浦(가쓰우라), 高知(고우찌)縣의 足摺(아시즈리)등 6個所에 設置되어 있다(〈表 4-13〉 參照.) 海中레스토랑 및 海中散策路 등의 構想은 있지만 安全性 등의 問題때문에 아직 實現되고 있지 않다.

鹿兒島(가고시마) 現 錦江灣 물가에 與次郎ヶ浜 海中레스토랑이 있다. 이것은 閉鎖된 水泳場속에 設置해 海中의 霧圍氣를 만들어낸 것으로 外洋에 設置된 것은 아니지만 他地域에 類似한 施設이 없기 때문에 人氣가 높다.

많은 사람에게 바다를 보일 수 있는 海中展望塔은 比較的 小規模로서 海底觀光이나 周邊의 물고기들을 보일 수 있는 단일의 目的으로 建設되고 있기 때문에 바다속에서 더 오래 머물고 싶은, 보다 많은 것을 알기 원하는 要求에 어떻게 對應할 지가 앞으로의 課題이다.

海中展望塔에 關한 需要는 國內에서도 漸次 커지고 있으나 安全性등 考慮되어야 할 요소가 몇가지 있다.

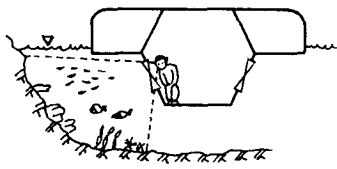
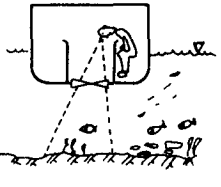
① 최적한 構造形式의 檢討

現在의 日本의 海中展望塔은 全部 固定式이나 海中회랑식・부유식도 생각할 수 있다.

② 耐久性

<表 4-12>

반잠수형과 종래의 글래스보트와의 비교

	서브마린 Jr	從來의 글래스보트
斷 面 形 象	斷面圖 반잠수형 	
흘 수	깊다(1.2m)	얕다(약 0.5m)
水 中 窓	1인당 1개(56cm 사각)	0~00인당 1개
水 中 窓 位 置	객실 양측면	객실 아랫부분
視 野 方 向	양측 경사 아랫부분	바로 아래
水中窓 또는 乘客의 離 距	가깝다(0~30cm)	멀다(약 1m 이상)
視 野	立體的이어서 넓다. 水面 가까운 곳에서부터 海底까지로 視野가 넓고, 水面에서 가까운 물고기와 海底景觀을 잘 볼 수 있고, 유리 屈折率 關係에서 물고기나 산호가 한꺼번에 크고 가깝게 보이고 다이내믹(動的)하다.	平面的이어서 좁다. 배 바로 아래의 一部 海底灣을 볼 수 있을 뿐 배 양끝이나 水面에서 가까운 물고기는 볼 수 없다.
客 室 位 置	水中部 水中部의 客室 兩側 外部는 부력탱크로 되어 있고, 客室에서 부터는 수면위의 바깥景致, 水面이 보이지 않기 때문에 실제로는 얕은 곳인데도 깊이 潛水하고 있는 듯한 느낌이 든다.	거의 水面部 客室에서 바깥 景致나 水面이 보이기 때문에 하코메가네로 水中을 보고 있는 듯한 느낌이 들어 곧 지루해진다.

〈表 4-13〉

日本 海中展望塔 一覽表

名 稱 (設置場所)	竣工年月	設置水深 (m)	主體構造	海中展望臺 收容人員	海中展望臺 直徑(m)	全 高 (m)	海中窓 直徑mm/個×個數
天 山 閣 (和歌山縣白浜町)	'64-7	6.0	全鋼製 円筒殻構造	25	5.0	16.88	300×25
部 瀬 名 (沖繩縣西岸)	'65-8	8.2	全鋼製 円筒殻構造	24	5.0	17.88	300×24
鏑 浦 (和歌山縣串本町)	'66-1	7.8	全鋼製 円筒殻構造	40	7.6	14.00	300×40
足 摺 (高知縣三崎町)	'66-12	8.8	全鋼製 円筒殻構造	60	10.0	24.46	600×16
玄 海 (佐賀縣鎮西町)	'69-12	7.3	全鋼製 円筒殻構造	60	9.0	20.40	長 700 ×24 短 400
勝 浦 (千葉縣勝浦市)	'75-10	8.2	全鋼製 殻構造	50	(8角形) 12.73	26.70	長 700 ×24 短 400

出典：運輸省・鋼材俱樂部



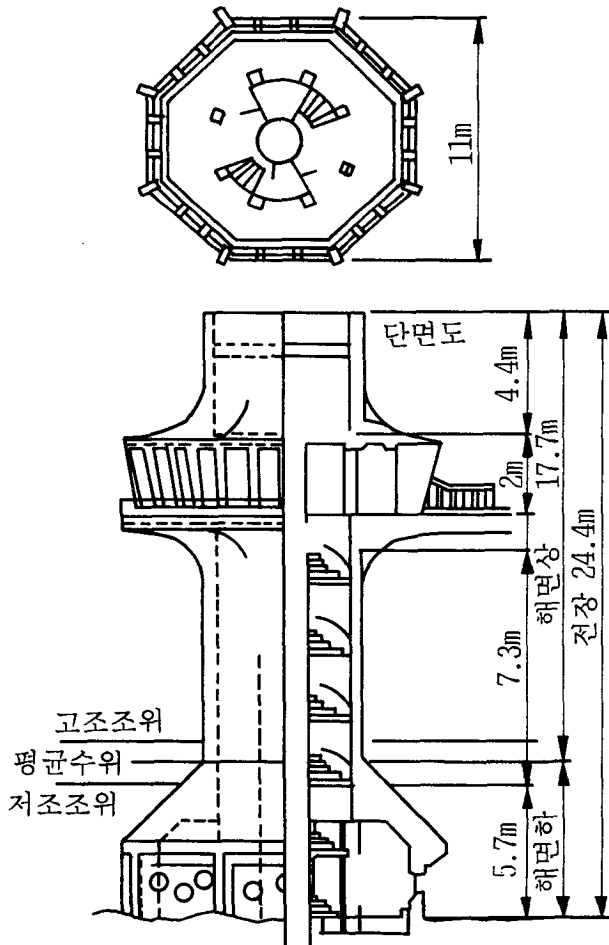
[그림 4-13] 日本의 海中公園 位置圖

〈表 4-14〉

與次郎ヶ 海濱레스토랑 概要

用 途	構造形式	完成時期	設置場所	水深	規 格
레스토랑 겸 海中展望	着底式	1972	鹿兒島縣與次郎ヶ浜	4.4m	海中部 φ27,200 높이 56.08m

海中展望塔을 일단 海中에 設置하고 海底에 固定하면 최저 50年の 耐用 年數가 可能할 것이다. 따라서 構造材料로서 50年以上의 耐久性이 必要하다.



[그림 4-14] 日本 勝浦海中展望塔 構造

③ 沈水事故나 塔內 火災時의 待避計劃

만일 沈水事故가 있을 경우나 塔內에 火災가 發生한 경우 塔內의 사람을 迅速하게 해면 위까지 脫出시키고, 陸上으로 移動시켜야 하므로 待避가 순조롭게 進行되도록 塔內施設을 보다 安全하게 維持할 必要가 있다.

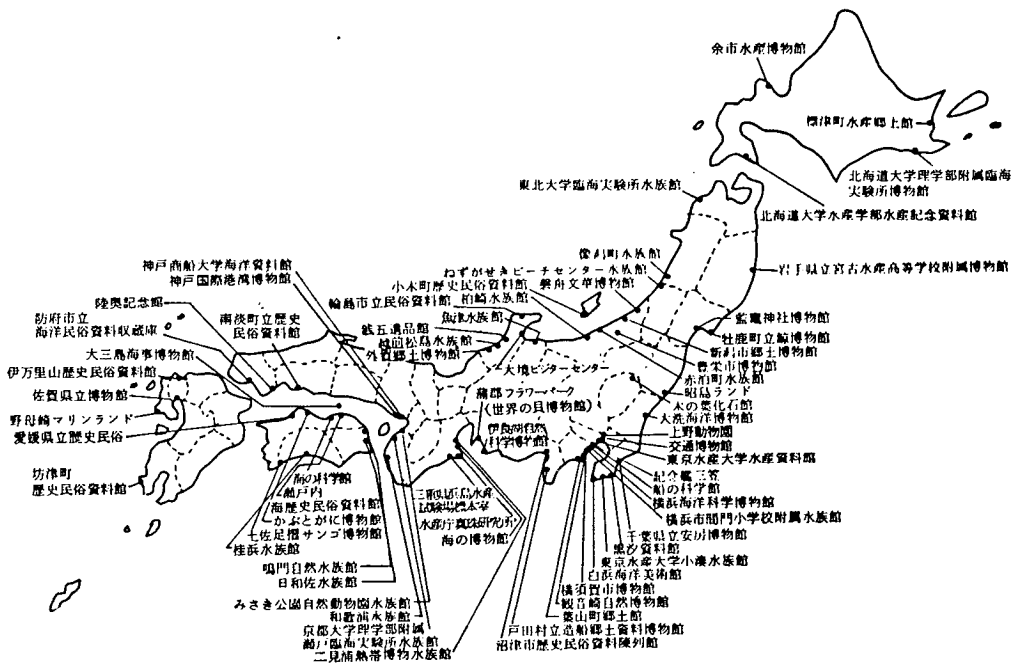
④ 창문재, 창틀의 開發

海水에 견딜 수 있는 우수한 창문재와 창틀의 開發이 要望된다.

第9節 海洋關係博物館 및 博覽會

가. 海事關係 博物館

바다에 관한 博物館은 船舶 및 港口, 漁業 등 바다에 관한 여러가지 분야의 歷



資料: 「全國博物館総覧」昭和56年(社)日本博物館協會

[그림 4-15] 日本의 海事關係 博物館 分布圖

史・資料・風俗 및 科學 등을 見學하여 바다에 관한 지식을 심화시키는 귀중한 장소의 역할을 한다. 우리나라의 경우에는 바다를 전문으로 하는 博物館은 거의 전무하다시피 하며 있다고 하여도 대학부설 등으로 展示內容도 質・量的인 면에서 빈약한 경우가 많다. 靑少年 및 가족동반 등 많은 시민이 바다에 관한 바른 지식을 갖고 바다에 대하여 친근감을 갖게 되므로 보다 매력있는 博物館, 資料館 및 科學館이 海岸地域에 존재할 필요가 있다.

나. 오끼나와 國際海洋博覽會(Expo '75)

1) Expo '75 概要

1975년 7월 20일부터 1976년 1월 18일까지 183일 동안에 걸쳐 오끼나와의 아름다운 자연속에서 전개된 오끼나와 國際海洋博覽會는 [바다-그 바람직한 미래]를 테마로 하여 우리나라를 비롯한 세계 37개 국가와 3개 國際機構의 참가를 얻어 보다 풍요하고 보다 바람직한 바다의 모습을 紿明하고 인간과 바다와의 바람직한 관련을 이루어 나가고자 하는 인류의 공통적인 命題를 안고 개최되었다. 그리고 이 海洋博覽會를 계기로 인류공통의 재산인 바다, 광대하고 신비한 보석인 바다를 인류의 지혜를 모아 彩色하고 세계의 평화와 번영에 기여하고자 하는 日大祭典으로 전개되었다.

- 公式名稱：오끼나와 國際海洋博覽會
- 種類：國際博覽會條約에 의한 “海洋”이라는 特定分野를 대상으로 하는 特別博覽會
- 主 題：바다-그 바람직한 미래
- 開催期間：1975년 7월 20일-1976년 1월 18일
- 開催場所：日本오끼나와현 모토후반도
- 規 模：約 100万㎡

- 主 觀：財團法人, 오끼나와 國際海洋博覽會協會
- 參加現況：37개국, 3개 國際機構

2) 日本政府館

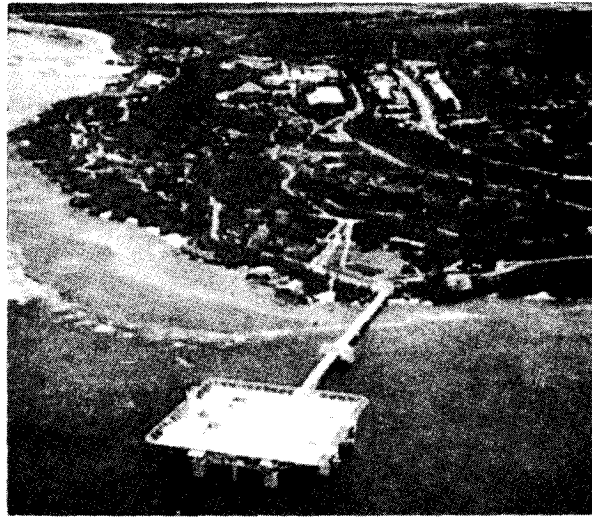
인간과 바다와의 관련을 探究하는 基本方針 아래 <表 4-15>와 같이 海洋生物園(水族館：돌고래의 나라), 海洋文化館, 海洋公園, 海洋牧場, 海洋都市(Aquapolis)의 다섯부분으로 출전하였다.

<表 4-15>

EXPO '75 日本政府館 概要

區 分		概 要	主 要 展 示 物
해양생물원	수족관	<ul style="list-style-type: none"> • 受容人員：1,000명~1,500명 • 對地面積：약 27,250㎡ (돌고래나라 포함) • 延面積：약 6,970㎡ • 3개의 대수조로 구성 	<ul style="list-style-type: none"> • 아크릴 수지관(두께 15~20cm)의 대수조에 각종 珊瑚, 熱帶魚 등 깊이에 따른 해저 세계 재현
	돌고래관	<ul style="list-style-type: none"> • 室內 돌고래 스튜디오 屋外 돌고래 극장으로 구성 	<ul style="list-style-type: none"> • 室內：直徑 14m, 깊이 3m의 원형수조에서 공개훈련, 수중 Show 등이 행해지고 音響의 파형이나 반응동작이 브라운관에 透映됨.
해양公園		<ul style="list-style-type: none"> • 전체 넓이：약 27万㎡ (全體面積의 約 1/4) • 公園地區(約 24万㎡)와 海邊地域(約 3万㎡)로 구분 • 終了後에도 熱帶性 植物公園으로 쓰임. 	<ul style="list-style-type: none"> • 물의 계단; 斜面을 이용한 人工瀑布/기존의 자연물 • EXPO Beach; 約 3,000명의 海水浴人口 수용 • 植物栽培 • 照明設備; 관객의 유도, 保安面에 중점 • 瀑布
해양文化館		<ul style="list-style-type: none"> • 垜地面積：約 12,600㎡ • 延面積：約 8,140㎡ • 收容人員：9,000名(1日) • 건물은 길이 150m/폭 43.5m, 바닥층은 2층부분은 거울면유리 • 內部는 Entrance hall/영상 hall/展示部分으로 구성 	<ul style="list-style-type: none"> • 플라네타리움, 35mm영사기 슬라이드로 인간과 바다와의 관련 재현 • 船舶, 民俗, 信仰, 漁具등 다채로운 蒐集品 전시

區 分	概 要	主 要 展 示 物
海洋牧場	<ul style="list-style-type: none"> • 미래의 食糧生産 시스템의 일부를 실현 • 廣場과 아쿠아폴리스를 잇는 다리를 낀 海域(52,000㎡)을 망으로 둘러싸 물고기 방류사육 	<ul style="list-style-type: none"> • 이들 물고기를 사육하는 기술의 소개→3대의 수중천연색 TV攝影機로 아쿠아폴리스에 無線送信
아 쿠 아 폴 리 스 (海上都市)	<ul style="list-style-type: none"> • 收容人員：2,400명 • 所要時間：1時間 • 建造費：123억엔 • 海洋博覽會의 심볼로 세계최대의 반잠수식 海洋構造物 	<ul style="list-style-type: none"> • 에스컬레이터튜브：바다의 신비한 음과 조명의 조화 등으로 신비감 조성 • 深海를 느끼게 한 공간：音響과 映像으로 표현(애니메이션, 필름 등) • 海中映像의 전개 • 48대의 TV로 바다의 氣象, 海洋牧場의 미래상 보임.



[그림 4-16] 오키나와의 아쿠아폴리스

第 V 章 沿岸 空間利用 및 開發

第 1 節 干拓・埋立

현재까지 우리나라가 干拓・埋立으로 國土擴張을 이룩한 面積은 總 1000km²에 달하며 특히 1960년 이후 工業用 干拓埋立을 중심으로 실시되어 왔으나 70년대 이후에는 工業發展과 함께 임해공단 용지조성에도 많이 힘써 왔다. 최근에는 식량의 自給自足은 물론 米穀의 과잉재고로 인하여 농업용 干拓埋立에 대한 수요는 거의 全無하고 반면 工業用地 수요가 海城쪽에서 급격히 늘어나고 있다.

따라서 정부는 1990년 6월 新規工業用地의 60%를 海岸埋立으로 확보한다는 방침을 세운데 이어, 올해부터 오는 2001년까지 總 10조 5천억원을 투입해 전국 2백 61개 地區의 3억 7천 3백만평에 달하는 海岸을 埋立하여, 農・工業用地, 都市用地, 發電所 建設 및 쓰레기처리장 등으로 사용하는 것을 主要內容으로 하는 「海岸埋立 基本計劃」을 수립했다(表 5-1 참조).

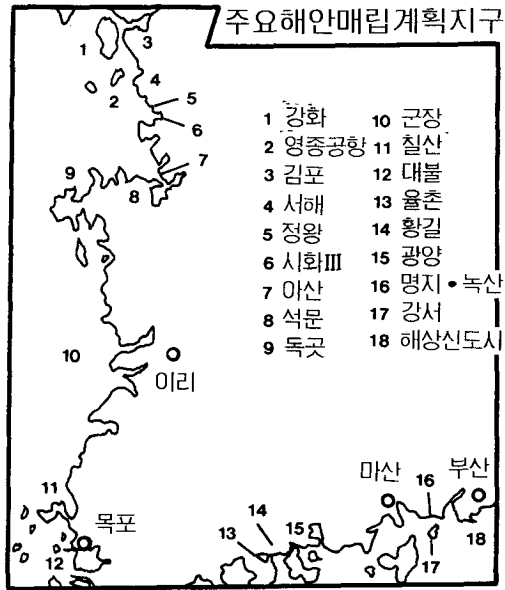
〈表 5-1〉

用途別 海岸埋立 基本計劃

단위 : 백만평

區 分	2001년까지		施 工 中		91年 着手		92年 以後 着手	
	地區數	面 積	地區數	面 積	地區數	面 積	地區數	面 積
農 業 用 地	20	243	20	243				
工 業 用 地	72	42	21	23.4	17	4.6	34	14
都 市 用 地	156	75.7	33	8.2	75	17.8	48	49.7
發 電 用 地	8	6.2	3	1.9			5	4.3
쓰레기用地	6	6.1	1	2.2			4	3.9
計	261	373	78	278.7	92	22.4	91	71.9

※ 農業用地 일부는 工業用地 등으로의 전환을 검토중임.



[그림 5-1] 우리나라의 주요 干拓 埋立 地域

이 계획에 의하면 釜山의 海上人工島, 永宗島 國際空港, 金浦 쓰레기처분장 등 새로운 용도의 干拓·埋立이 담겨져 있어 앞으로 海洋空間이 종래의 農業用 干拓 埋立 위주에서 보다 다양한 용도로 이용될 것을 암시해 주고 있다.

第2節 쓰레기 埋立

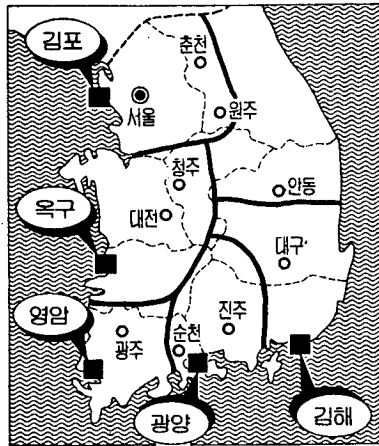
이와 아울러 産業發展에 따른 廢棄物의 급격한 증가로 海안쓰레기 埋立地에 대한 수요도 각 지역별로 크게 늘고 있다. 이에따라 環境處에서는 南西海岸 5개지역에 총 1천 8백만평 규모의 海岸埋立地를 오는 2천년까지 조성키로 하는 長期쓰레기處理計劃을 마련하여 추진하고 있다.

이 계획에 따르면 京畿의 金浦, 全北 沃溝, 全南 靈巖, 光陽, 慶南 金海 등 5개 지역 海岸에 쓰레기埋立地를 조성하고 이를 중심으로 전국을 5개 쓰레기 收去圈으로 나뉘 쓰레기를 처리토록 한다는 것이다.

5개 圏域은 京畿, 江原一部를 金浦圏域([그림 5-2] 참조), 忠南, 全北, 忠北一部는 沃溝圏域, 全南圏域, 전남동부와 京畿서부를 포함하는 光陽圏域, 釜山 慶南東部, 慶北南部를 포함하는 金海圏域으로 나뉘며 이 圏域에 포함되지 않는 江原, 忠北, 慶北 內陸地域은 溪谷埋立方式을 택하게 된다.

環境處는 海岸埋立의 경우 현재처럼 쓰레기를 버리고 그대로 覆土하는 것이 아니라 쓰레기를 고열처리해 부피를 5분의 1로 압축시켜 시멘트로 包裝, 벽돌처럼 만든 다음 海岸埋立地域의 干拓資材로 활용토록 하는 固形化 處理方式을 취한다.

固形化 處理方式은 압축공장을 별도로 건립해야 하나 燒却處理보다 비용이 덜 들고 2차오염 발생이 없으며 쓰레기를 干拓資材로 쓸 수 있는 이점이 있다.

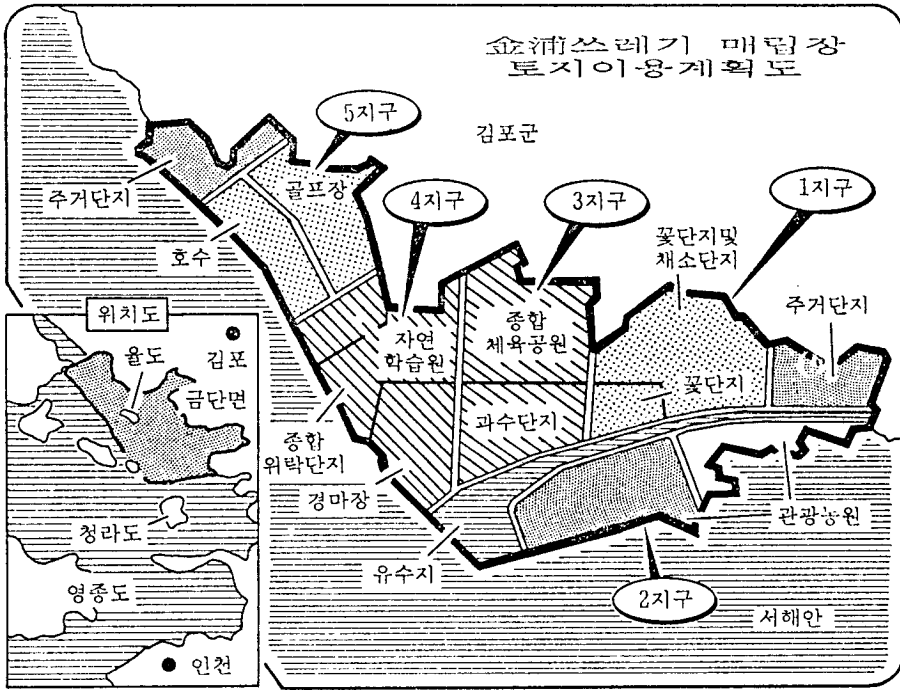


[그림 5-2] 圏域別 海岸쓰레기 埋立豫定地

日本에서는 東京灣과 오사카灣에서 인근의 쓰레기를 처분하여 人工島를 築造하는 「東京灣 Phonex計劃」과 「大阪灣 Phonex計劃」이 계획되고 있다.

第3節 海上空港

海上空港은 騒音公害, 航空障害, 電波障害 등을 고려하면 都市近郊 立地가 곤란



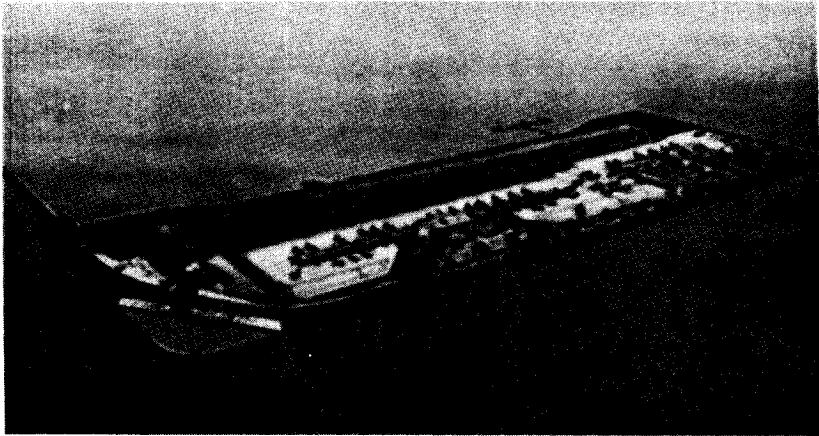
[그림 5-3] 金浦 쓰레기 埋立場 土地利用 計劃圖

하고, 都市에서 가까운 海洋에 立地하기를 원하는 경향이 늘어나고 있다.

종래 육지의 연장으로 해상에 입지했던 例로서 뉴욕, 라가디아 空港(杭基礁上 콘크리트판), 香港 哲德空港(海底 埋立)을 들 수 있고, 특히 海底埋立 방식이 가장 흔히 실시되고 있는 방식이다. 埋立에 의한 近海空港으로서는 日本의 長崎空港이 세계 최초의 例이며 현재 日本 오사카灣의 關西國際空港 建設工事が 한창 진행중이다(〈表 5-2〉 參考).

우리나라에서는 永宗島 國際空港 建設計劃이 발표되어 추진되고 있다. 90년도 부터 永宗島 앞바다를 埋立, 30백평규모의 敷地를 마련하여 94년까지 신국제공항을 완공할 계획이다.

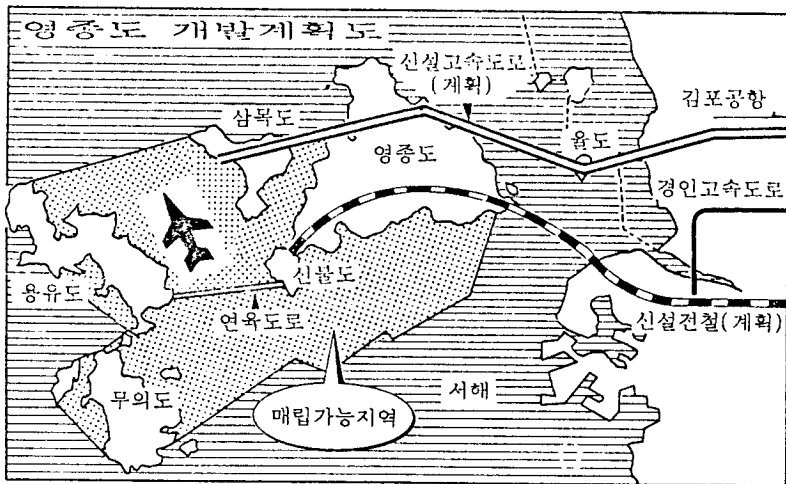
政府는 또 永宗島의 國際空港建設과 함께 仁川과 永宗島를 잇는 2.4km의 懸垂橋



[그림 5-4] 關西國際空港 鳥瞰圖(日本)

를 架設, 서울都心과 永宗島를 1時間 距離로 연결시키고 지난해 연육교를 建設한 永宗島와 龍游島에 대규모 海上觀光地도 개발할 계획이다. 또 仁川의 소월미도~ 永宗島를 잇는 往復 4차선의 海底터널(길이 3.5km, 幅 15m)도 建設할 예정이다.

永宗島에 새 國際空港이 建립되면 金浦國際空港은 國內線 專用空港으로 바뀌게 된다.



[그림 5-5] 永宗島 開發 計劃圖

〈表 5-2〉

長崎空港과 關西國際空港의 概要

項 目	長 崎 空 港	關 西 國 際 空 港
位 置	長崎縣大付灣上	大阪灣泉州 海上
離 岸 距 離	1.5km	5km
造 成 方 式	埋 立 箕島の 掘削土利用	埋 立 淡路度, 大阪府南地區, 和歌山縣 加太地區 土 砂 使用
空 港 敷 地	(第1期) 154ha	(第1期) 511ha
水 深	12~15m	平均 約18m
埋 立 土 砂 量	1942万 m ³	1億 5000万 m ³
第 1 期 計 劃		
滑 走 路	2500m 1本	3500m 1本
着 工	昭和 46年(1971) 12月	昭和 62年(1987) 1月
完成(供用開始)	昭和 50年(1975) 5月	平成 5年(1993) 豫定
事 業 費	310億円(이중 用地造成費 104億円)	約 1兆円 豫定
第 2 期 計 劃		
滑 走 路	2500m 300m 延長	4000m 主滑走路 2本
空 港 敷 地	154ha→162.9ha	511ha→1200ha
完成(供用開始)	昭和55年(1980) 4月	
空 港 接 近 度	箕島大橋 7.5m幅×970m길이 (大村空港과의 連絡에 水上機用離 發着 水面이 있다.) 船(홀란드村, 佐世保, 時津町)	連絡橋 船(神戸港, 淡路島)

아울러 釜山 加德島 인근에는 金海國際空港을 대체할 새로운 國際空港이 埋立을 통하여 조성될 계획으로 있다(交通部 발표 및 釜山直轄市 都市基本計劃 參照).

第4節 海上플랜트 및 海上發電所

1970년대에 世界各國에서는 barge상에 생산플랜트를 건조해 목적지로 曳航繫留해 해상에서 生産加工하는 해상플랜트 개발이 주목되어, LNG 메타놀, 암모니아등의 각종 해상플랜트의 구상이 발표되었고, 더우기 日本의 石川島播磨重工業(株)이 브라질에 펄프·플랜트를 barge상에 건조해 納入한 것이 화제가 되기도 하였다. 日本에서 건조한 해상플랜트중 海洋石油·가스생산설비를 제외하고, 위의 펄프·플랜트와 같이 육상에 설치된 것 및 모르타르·플랜트와 같은 작업선에 가까운 것도 포함하면 <表 5-3>에 열거한 바와 같다. 이중에서도 海上發電所는 陸上發電所에 비해 環境汚染이 줄어들 뿐 아니라 發電所의 敷地確保에 따른 지역주민들의 반발도 解消할 수 있어 새로운 에너지확보원으로 각국 에너지개발 기술진 사이에 큰 反響을 일으키고 있다.

海上發電所는 육상에서 發電機, 물탱크 등 갖가지 발전시설을 갖춘 바지선(浮船發電施設 : Barge Mounted Power Plant)을 건조해 이들 전력이 필요한 지역의 강이나 바닷가 등으로 끌고 가 인근 주민에게 전기를 공급하는 발전 양식을 말한다.

따라서 造船所내에서 최신설비를 이용, 건조되기 때문에 建設工事期間이 陸上發電所 건설보다 최소한 3분의 2에서 2분의 1까지 줄어 든다. 工事期間短縮으로 投資費回數가 빨라지는 등 갖가지 조건을 감안하면 대체로 建設單價가 30~40% 절감된다.

현재 전세계에는 4기의 海上發電所가 운용중이다. 80년 2월 日本 이시하타사가 방글라데시에 세운 28MW급의 海上火力 發電所가 효시이며 이어 日本의 NKK社

가 泰國 카눔에 75MW급을, 히타치사가 필리핀에 32MW급을 건설 가동중이며 우리나라 大字도 88년도말 日本 NKK의 發電所와 同型船인 75MW급 火力發電所를 건조해 泰國 카눔에 세워진 NKK사의 發電所와 나란히 연결시켜 시험가동중이다. 大字의 海上發電所는 길이 90cm, 幅 40cm, 높이 10cm 크기의 바지선으로 濟州島 정도의 전력수요를 충당할 수 있는 발전시설이다.

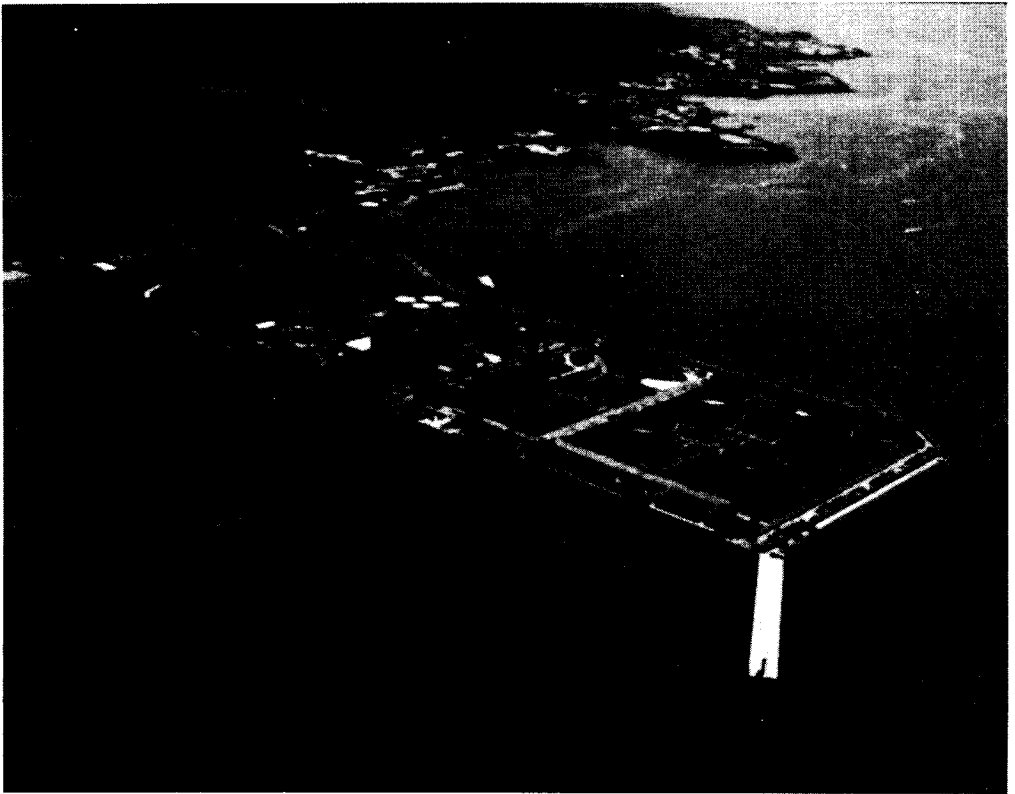
(表 5-3) 日本의 barge式 플랜트 建造 實績

플랜트	施設場所	建造會社	바지寸法(m) 길이×幅×높이	플랜트能力	完成年度
폴리에틸렌플랜트	알젠틴, 하천	IHI	89×22.5×6	폴리에틸렌 12,000톤/年	1981
펄프 플랜트	브라질, 陸上	IHI	230×45×14.5	펄프 750톤/日	1978
과 위 플랜트	브라질, 陸上	IHI	220×45×14.5	發電 55,000kW 動力보일러 回收보일러	1978
發電 플랜트	방글라데시	IHI	45.6×16.4×4	發電常用 56,000kW	1980
發電 플랜트	필리핀	日立造船 日本銅管	65×30.4×7	8,000kW×4	1981
發電 플랜트	자마이카	三菱重工業	45×30.4×10	25,000kVA×2 (40MW)	1985
淡水 플랜트	사우디아라비아	川崎重工業 笹倉機械	65×20×6	淡水 682톤/日×3	1977
모르타르플랜트	本四架橋工事	三井造船	90×32×7.5	모르타르常用 240m ³ /時	1978
콘크리트· 팻 짜 플랜트	本四架橋工事	大成建設	62×23×10	콘크리트 150m ³ /時	1982
下水處理設備	熱海市	大成建設 IHI	130×42×14.4	-	1979

자료: 運輸省, 새로운國土의 創造: 沖合人工島에 關한 調査報告書(Ⅶ) (1979年 6月), 기타의 資料로부터 作成

이러한 海上發電所는 강이나 바다는 公有水面이라 敷地選定이 쉽고 發電設備移動이나 發電所 閉鎖도 容易하다. 특히 石炭을 이용한 海上火力發電所는 바지선내의 밀폐된 공간을 활용하기 때문에 石炭粉塵의 유출을 막아 公害問題를 줄일 수 있는 잇점이 있다.

이외에도 海上原子力 發電施設의 구상이 1950년 후반부터 발표되기 시작하여 1960년 이후 현재까지 美國, 英國, 佛蘭西, 蘇聯, 日本 등의 세계 각국에서 검토되어오고 있지만 아직까지 실현되지 않았다(〈表 5-4〉 參照).

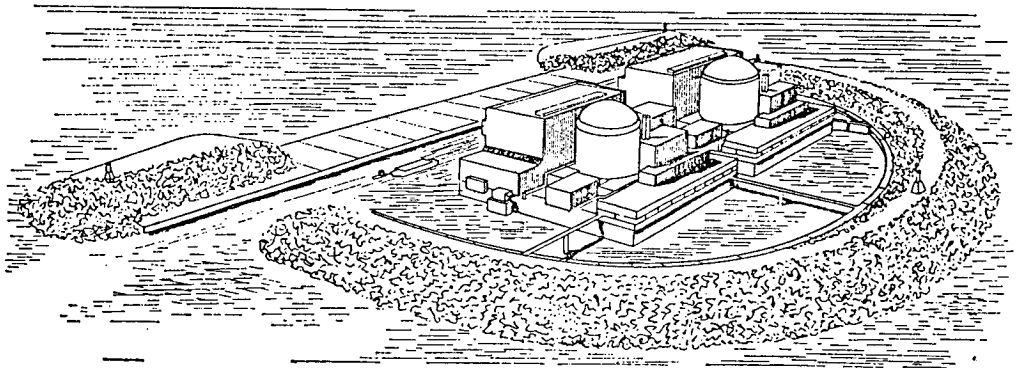


[그림 5-6] 海上火力發電所(日本)

[表 5-4]

人工島 형식과 原子力發電所 구상

형 식	해저와 의접촉	시공방법	비 고	비 고
매 립 식	정지식	현지시공	<ul style="list-style-type: none"> • 미국 ORNL에 의한 다목적 해상원자력 발전 구상 • 일본 MOSES 계획 	
착 저 식	”	공장제작형	<ul style="list-style-type: none"> • 미국 ORNL에 의한 다목적 원자력발전 구상 • 일본 MOSES 계획 	
부 체 식	부상식		<ul style="list-style-type: none"> • 미국 OPS사 계획 • 미국 ORNL사 계획 	
반잠수식			<ul style="list-style-type: none"> • 일본 NUFIS 계획 • 신발전방식, 종합조사위원회에 의한 조사 연구(日本) 	



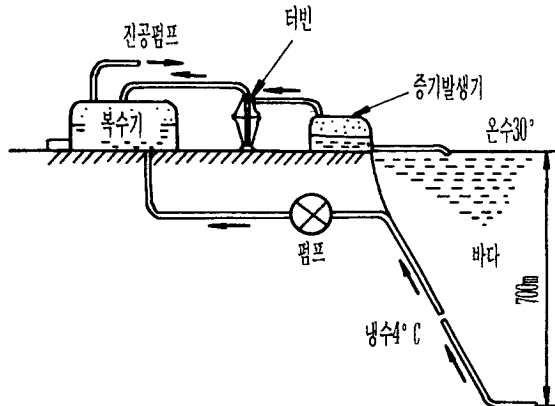
[그림 5-7] 미국 OPS社 海上原子力 發電시스템 豫想圖

외양(外洋)의 부유식플랜트에 관해서는 장치운전의 安定性 및 安全性 등 해결해야 할 기술적문제가 많다. 海上의 空間을 이용한 PRSHE(Plan of Raft System for Hydrogem Economy)란 계획은 橫濱(요코하마) 國立大學의 太田교수의 제안에 의

해 적도 바로 밑의 南太平洋에 태양에너지를 모으는 거대한 뗏목을 띄우고, 모아진 태양에너지로 海水에서 水素를 만드는 구상이다. 이 구상은 1976년에 日·佛 공동의 民間計劃으로 정비되고, 1978년부터는 東京動力, 關西動力등 민간25사가 모여 研究會가 만들어져 조사가 계속되고 있다.

또한 신에너지산업기술총합개발구상(NEDO)에서는 清水建設, 샤아프, 大分(오오이타)현의 협력을 얻어 1986년 8월에 大分縣 佐伯灣(사에키만)에 해상태양광발전소를 건설, 테스트를 개시했다. 直徑 16m, 높이 3.8m의 원판형 barge상에 출력 10Kw의 태양전지 Panel群을 설치하고, 이 전력을 모두 開設後의 海洋牧場에 자동 급이(自動給餌)장치등에 이용하려는 것이다.

南太平洋 나우루 共和國에서는 서스펜션식 浮遊曳船法에 의해 海水의 온도차를 이용한 海洋溫度差 發電을 하고 있다. 發電出力(送電端出力 10Kw)은 100Kw이며 터빈 1대, 發電機(공냉식) 1대, 냉수취수관 1,093m, 온수취수관 118m, 냉온수 배수관 140m 등으로 구성되어 있다([그림 5-8]參照). 對象地域은 남서제도로서 각 섬 주변에 海岸 傾斜가 30° 정도로 급하고 海岸에서 1200m 지점 떨어진 곳에 水深 700m 이상되어 海水溫度 7°C 정도의 냉수와 취수가 가능하여 海洋溫度差 발전의 최적지이다.



[그림 5-8] 溫度差 發電시스템의 概要圖

第5節 海上 및 海中備蓄

에너지의 거의를 輸入에 의존하고 있는 우리나라에 있어서는 그 중심에너지인 石油의 備蓄은 극히 중요한 의미를 갖고 있다.

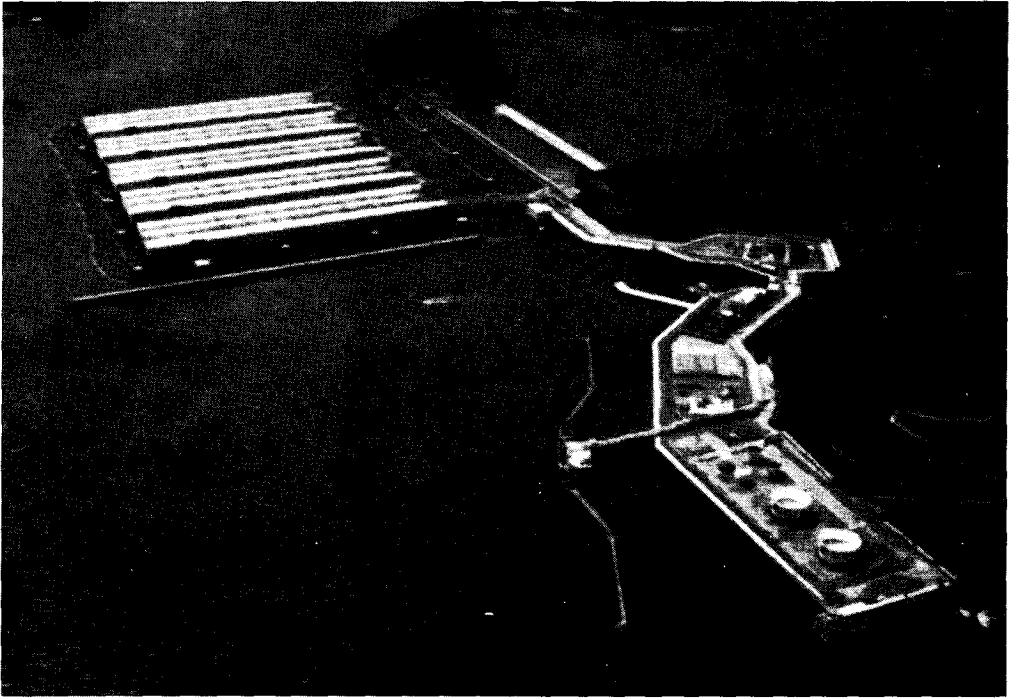
우리나라보다 에너지 確保가 유리한 미국에서 316일, 서독에서 133일분을 備蓄하고 있다는 사실로 봐도 우리나라의 國家備蓄 目標은 그 보다 높지 않다. 그러나 비축을 위한 土地確保에는 문제가 많고, 그것을 위해 地下備蓄, 海上備蓄, 海中備蓄등이 檢討되기도 한다. 이 문제에 관해 많은 고민을 거듭한 日本은 地下備蓄에 관해서는 愛媛(에히메)현 菊間(기쿠마)에 있는 岩盤地下貯藏設備에 의한 貯藏實驗이 계속되고 있고, 더욱 새로운 設備가 建設中이다. 海上備蓄에 관해서는(社) 日本海洋開發產業協會에서 委員會를 설치해 부체구조의 탱크를 해면상에 늘어놓는 석유비축의 방식에 관해 調査研究하고, 그 方式이 具體化되어 上五島(가미고도우섬), 白島(시라섬)에 설치가 되고 있으며 이 양지구의 概要를 〈表 5-5〉에 정리하였다. 海中設備에 관한 세계적인 실적으로는 아라비아 近海에 미국 CBI社가 건설한 직경 90m, 높이 70m 逆갈대기형의 貯油탱크를 水深 50m에 沈設(沈設)하고, 해상에 노출되어 있는 先端部를 하역용터널로 사용하고 있다. 또한 북해에서는 生産設備를 搭載한 콘크리트·플랫폼의 海中部를 貯藏施設로 사용하고 있다. 日本도 각종 海中備蓄方法이 檢討되어, (社)日本海洋開發產業協會에서 플라스틱레스·콘크리트製の 탱크를 海底에 沈設시켜 석유 및 LNG를 비축하는 방식의 研究調査를 행했지만 구체화되고 있지 않다. 그 밖에 LPG 및 LNG를 海水壓力과 균형시킴으로써 저장탱크의 두께를 얇게 하는 안, 海水와 격막(隔膜)해 石油을 貯藏하는 案, 목은 쌀을 海中에 보관하는 案 등, 여러가지 提案이 있지만 실현된 것은 아직 없다.

〈表 5-5〉

日本の海上石油備蓄施設比較

	上五島石油備蓄	白島石油備蓄
場 所	長崎縣南松浦郡上五島	福島縣北九州市若松九白島
民間出資會社	三菱石油(10%) 日本郵船(5%)	코스모石油(6%) 山下新日本汽船(5%)
備 蓄 量	90萬KL海上탱커×7隻 計 630萬KL (단 현재는 5隻 450萬KL)	70萬KL海上탱커×8隻 計 560萬KL
基地面積 Ha	陸域 12(內 6.9는 海面埋立) 海域 40	陸域 14(모두 海面埋立) 해역 60
탱커以外の施設	30萬DWT탱커用 씨-버-스 西防波堤 450m 南防波堤 600m 東防波堤 950m 北防波堤 650m	30萬DWT탱커用 씨-버-스 씨-바지配管場 800 m 北護岸 475 m 北防波堤 648.8m 東防波堤 918.2m 南防波堤 672.6m 船溜防波堤 425 m 西護岸 965.5m
總事業費	2,100億円 (5隻分에 1,700億円)	1,700億円
工事期間	昭和 58年着工 昭和 63年 5隻分 完成	昭和 59年着工
豫想取扱量	輸 入 200萬KL/年 輸 出 200萬KL/年	

資料：臨・空프로젝트要覽(昭和 63年 度版)土木通信社
其他資料에 의해 作成



[그림 5-9] 日本의 上五島 石油備蓄基地

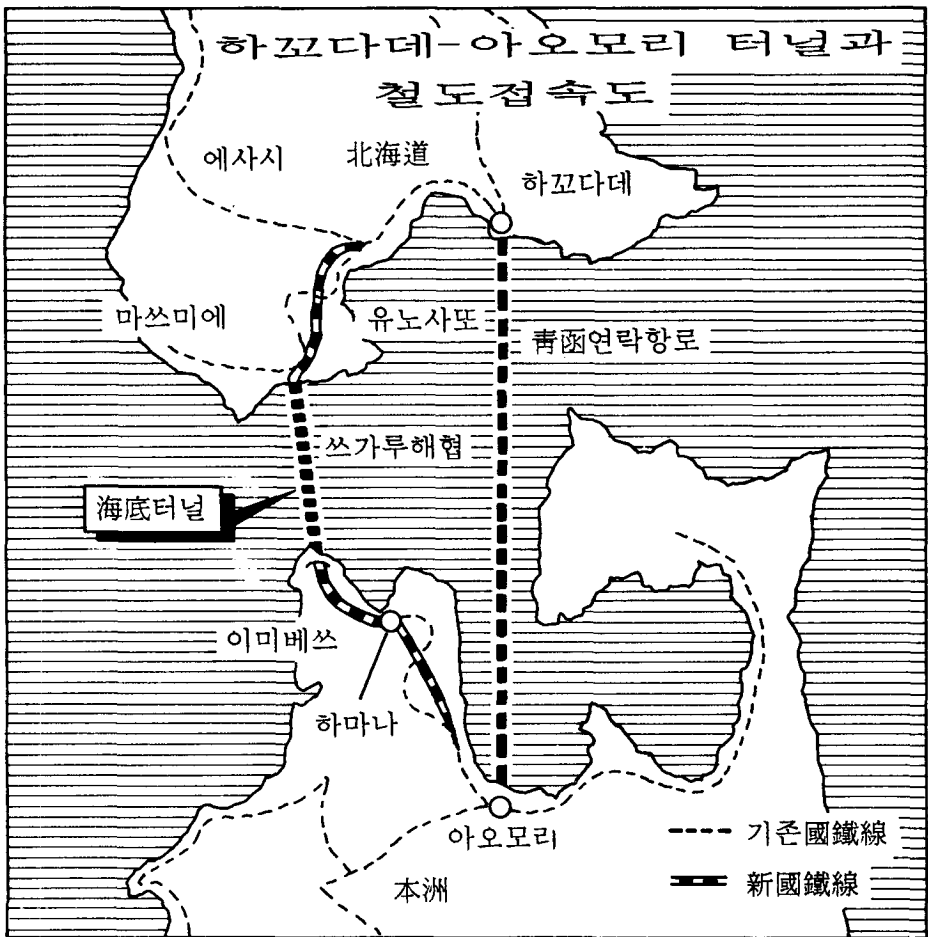
第 6 節 海底터널

바다, 河川, 湖水 등 水底를 통과하는 터널의 역사는 오래되어 기원전 유프라테스 강에 터널을 뚫은 기록이 있지만 근대에 들어와서 런던의 템스강에 원시적 shield 공법에 의해 높이 6.5m, 폭 10.8m, 연장 460m의 河底터널을 1843년에 완성시킨 것이 본격적인 水底터널의 시초일 것이다. 이것은 착공에서 완공까지 20년을 필요로 하였다.

현재 세계최대의 日本세이칸(靑函)터널은 水深 1백 40m의 바다 밑바닥에서 다시 1백m를 내려가 地下掘削作業으로 완공시킨 難工事로 總工事費는 7천억엔이 들었으며 그동안의 完工에 所要된 總費用은 1조 5백원엔이나 된다. 총길이 53.85km

에 이르는 이 터널은 혼슈 북쪽끝에 있는 아오모리와 홋카이도의 하코다테를 연결하는 것으로, 착공 24년만에 완공된 일본 昭和時代 최대의 프로젝트이다.

이 工事에서 터널관통 때의 測定에 의하면 길이는 豫測值보다 19mm 길어졌을 뿐, 海底部 23km에 대한 오차는 8/1,000만이라는 경이적인 精密度를 記錄, 터널공사의 높은 수준을 보이고 있다.



[그림 5-10] 日本의 青函터널 概要圖

〈表 5-6〉

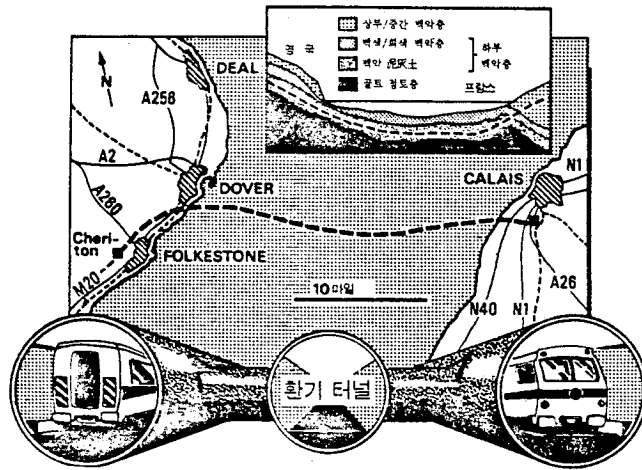
青函터널의 概要

區 間	青森縣今別町～北海道知內町	
用 途	JR海峽線 (青森縣・中小國～北海道・木古內間 87.8km)	
全 長	53.85km	
海底部길이	23.3km	
最 深 部	水深 140m의 海底下 100m	
工 期	昭和21年(1946年) 地質調査開始 昭和39年(1964年) 着工 昭和63年(1988年) JR海峽線開業(약24년소요)	
工 事 量	掘削土砂量	633萬 m ³
	打設콘크리트量	151萬 m ³
	鋼材使用量	16萬800
	火藥使用量	2860
總 費 用	7000億圓	

세계적인 화제가 되고 있는 영불해협터널(도버해협터널)이 있다. 이는 구체적으로 1973년 히스 영국수상과 폼피두 프랑스대통령간에 이 조인되어 着工한 것이 始初이다. 그러나 2년후에 環境問題와 天文學의인 資金이 이유가 되어 계획은 동결되었다. 1984년 12월 대처영국수상과 미테랑프랑스 대통령이 파리에서 회담했을 때, 도버해협연결구상의 실현에 양국이 협력하기로 함으로써 실현되게 되었다.

1993年 5월에 完工豫定이며 최근에 영국이 수행한 가장 큰 규모의 공사로 전적으로 民間資本에 의해 수행되고 있으며 그 위험과 補償은 오로지 유로터널 컨소시엄과 그 株主들이 負擔하게 된다.

영국과 프랑스의 두 鐵道는 잉글랜드 서남부의 포크스톤 근처의 체리톤과 프랑



[그림 5-11] 도버해협 지하터널 구조

<表 5-7>

도-버 海峡터널의 概要

터널形式	채널·터널方式에 의한 2本の 鐵道專用터널 (自動車를 搭載한 列車가 往復함)
區間	英國·첼링톤~프랑스·상가테間
全長	約 50km(海底部 38km)
工期	1986年 2月 建設認可의 契約締結 1987年 着工 1993年 完成豫定
事業主體	유로·터널(本社런던)
總工費	47億파운드(모두民間資金)

imidas(1989) 集英社 기타資料에 의해 作成

스 海岸의 칼래에 가까운 프레통을 길이 49km의 海底 터널 두 가닥으로 연결한다.

25Kv-50Hz로 전화되는 이 철도는 두가지 서비스-즉 영국철도, 프랑스철도, 벨기에 鐵道가 運營하는 一般旅客 및 貨物列車 서비스와 유로터널이 運營하는 特

別往復列車 서비스를 하게 된다. 이 特別往復列車은 두 터미널 사이에 자동차를 실어 나르는 서비스이다.

이렇듯 단축된 시간과 훨씬 더 믿을 수 있고 편리한 고정 도항(渡航)의 잇점은 재래의 철도여행뿐 아니라 노상수송의 旅客 및 貨物을 크게 증가시키게 될 것이다. 프랑스측이 TGV-Nord 鐵道 建設 計劃의 一部로서 구상하고 있는 高速鐵道가 建設되면, 런던과 파리 혹은 브뤼셀 사이의 여행시간은 약 3시간으로 단축될 것이다.

掘擗作業은 最近 프랑스의 상가데에 판 깊이 70m의 거대한 수직갱과 영국의 포크스톤 근처의 세익스피어 벼랑에 있는 과거 준비공사때 판 갱과 새로 파는 갱에서 모두 11대의 機械를 使用하여 1988년초에 동시에 개시되었다.

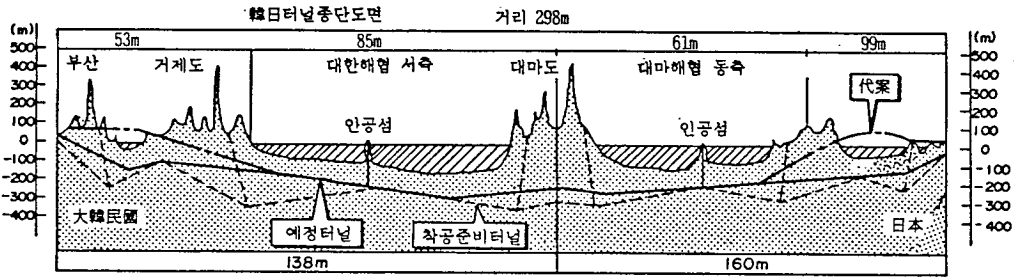
工事計劃에 맞추기 위한 平均 進度는 時間當 1.6km이며, 모든 굴착작업은 1991년 중간까지는 完了된다. 유로서비스터널은 언제나 본 터널보다 몇 km 앞서 가면서 전방과 양쪽의 지층을 조사한다.

우리나라에서는 충무시와 미륵도를 연결하는 약 400여m 남짓한 해저터널이 있으며 이것은 일제시대에 건설한 것으로서 현재는 바닷물이 새어들어와 사용치 못하고 있다.

현재 순수 民間團體에 한일터널연구회에서는 한일간에 해저터널에 관한 연구가 되어지고 있다. 주로 일본측에서 많이 연구되고 있으며 일본의 후쿠오카-대마도-거제도-부산 등으로 연결하고 중간에 2개의 인공섬, 그리고 양국경계에는 세관 등이 설치되며 각 대안에 따라 2층구조의 해저터널 250~300여km 정도로 구상하고 있다고 한다. 특히 국내구간에서 釜山-巨濟 區間이나 일본 큐우슈우 區間에서 해저터널과 해상대교 등의 안이 동시에 검토되고 있고 總 工事費는 약 8조엔 정도로 推算하고 있다. 일본에서는 현재 대마도까지 모든 地質調查를 完了하고

있다고 하나 아직 우리나라에서 이와 관련된 구체적인 조사는 없다.

또한 영국도 國際空港 建設時에 仁川市 중구 소월미도와 영종도를 잇는 길이 3.5km, 폭 15m의 往復 4차선의 해저터널 공사가 발표되고 있으나 구체적인 계획은 아직 나오지 않고 있다.



[그림 5-12] 韓日 해저터널의 縱斷面圖

第7節 潛水調査船

潛水調査船의 최초는 1932년 스위스의 물리학자 피카알에 의한 FNRS-1이다. 이것은 기구와 같은 생각에 의한 것으로, 가솔린을 튜브같은 유연한 구조물에 채우고 인간은 그 밑에 메달린 gondola에 타고 필요한 調査・觀測을 한 것으로, 「바치스커프」라 불리며, 이 형식에 의한 바치스커프 潛水調査船은 1984년에 「트리에스트」가 은퇴하기까지 오랜기간에 걸쳐 활약했다. 그 사이 트리에스트호에 의해 1960년 마리아나 해구에서 10,916m의 잠수기록을 남기고 있다. 바치스커프는 길이가 약 20m나 되고 무게도 수십톤부터 100톤을 넘는 대형으로, 기동성이 약하고 또한 가솔린을 가득 채우고 있다는 위험성이 있었다. 이것에 대신해 소형이고 기동성도 뛰어난 근대적 잠수조사선으로 미국에서 1964년에 「앨빈호」가 건조되었다. 직경 약 2m의 내압각(耐壓殼)에 3명을 태우고 잠항하는 것으로, 길이 약 7m, 폭 약 4m, 높이 약 4m로, 潛水深度는 당초 1800m(그후 개조에 의해 潛水深度

〈表 5-8〉

潛水船 및 關聯潛水機 隻數의 推移

種類 \ 年	1960	1965	1970	1975	1980	1983
潛水船	8	19	41	63	69	70
內 1000m 未滿	5	15	29	44	54	55
Lock out 潛水船	0	0	3	16	28	29
潛水機	0	0	1	4	13	14
有索有人潛水機 (ADS, TOMS 등)	0	0	0	3	24	60
無 人 機 (有索自航式)	1	2	8	27	158	388

資料：(社)日本機械工業聯合會, 海洋開發技術의 現狀 將來展望

〈表 5-9〉

世界의 深海潛水船

船 名	所 有 國	深 度(m)	建 造 年
AVALON★	미 국	1,524	1970
MYSTIC★	미 국	1,524	1971
SEVER 2	소 련	2,000	1969
신카이 2000	일 본	2,000	1981
PISCES IV	캐나다	2,012	1971
PISCES V	英	2,012	1972
PISCES VI	미 국	2,012	1976
PISCES VII	소 련	2,012	1975
PISCES XI	"	2,012	1976
DEEP QUEST	미 국	2,438	1967
CYANA	불란서	3,000	1974
TURTLE★	미 국	3,048	1968 (1983)
ALVIN	불란서	4,000	1964 (1971)
NAUTILE(SM-97)	불란서	6,000	1984
SEA CLIFF★	미 국	6,096	1968 (1984)

註：1. ★는 軍事用

2. ()는 改造 年度

4000m가 된다)이다. 앨빈호는 해저열수광상의 발견으로 잘 알려져 있다. 日本에서는 1960년에 건조된 「신카이 2000」이 최초가 된다. 심해에 관한 각국의 관심은 급속히 고조되고 거기에 호응해 세계최고의 잠수심도를 지향하는 「신카이 6500」이 1989년 진수해 완성되었다. 現在 미국·불란서에서도 6,000m급 심해 잠수정을 보유하고 있다.

제 VI 장 結 論

현재 해양공간개발은 주로 沿岸地域에서 활발히 利用되고 있으며 연안공간 이용을 위하여 干拓埋立하는 방식이 일반적인 것이었으나 oil rig 건조기술와 해저석유 試錐事業에서 개발된 다양한 海洋構造物 건조기술의 발전으로 그 이용형태가 꽤 다양해지고 있다. 그 일례로 해상플랜트, 해상발전소, 해상비축기지, 해상레저시설 등의 활용을 들 수 있으며 앞으로 기술발전에 따라 상당히 폭넓게 상용화될 수 있는 분야로 예견된다. 특히 조선산업이 불황기에 처한 일본, 유럽등의 造船業體들에서는 附加價値가 높은 이들 분야에 적극 참여하고 있는 것으로 알려지고 있다.

기존에는 干拓·埋立도 농업용이 주종이었으나 현재는 모자라는 주택 및 산업용지의 충족을 위하여 주로 이루어지고 있으며 특히 廢棄物處理, 空港建設, 發電施設 용지 등의 신규용도로도 많이 계획되고 있다. 또한 해양공항 기술의 발전에 따라 국내외적으로 많은 매립식 인공섬 건설이 구상되고 있는 중이다.

해양레저 분야에서는 선진국에서 마리나, 해중관광, 수족관, 해상낚시, 해상호텔 등 많은 레저활동들이 전개되고 있으며 여기에 해양 구조물이나 노후여객선등을 응용하는 경우도 많이 늘어 나고 있다. 현재 우리나라에서는 해수욕이 해양레저의 주종이나 國民所得增大에 따라 연안레저 활동이 보다 다양해 질 것으로 판단되어 先進國의 사례에 대한 면밀한 검토와 이에 따른 대비가 하루 속히 이루어져야 할 것이다. 특히 政府·研究機關·產業體 등이 공동으로 이에 대한 研究와 開發을 할 수 있는 시스템을 構築해야 할 것이다.

〈참 고 문 헌〉

1. 國內文獻

- ① 嚴基哲 等, 海岸便覽, 국토개발연구원, 1990. 12
- ② 科學技術政策研究評價센터, 海洋開發推進基盤 構築에 관한 연구, 1988. 4
- ③ 과학기술처, 해양기술개발과 산업화 전략연구, 1988. 3
- ④ 金東暉 著, 건설문화는 이렇게 자란다. 서울, 한마음사. 1990. 3
- ⑤ 한국과학기술원 해양연구소, '93 국제무역산업박람회 전시기본계획 수립을 위한 연구, 1990. 2
- ⑥ 한국관광공사, 해양관광 유람선 운항타당성 분석, 1987.
- ⑦ 한국석유개발공사, 日本의 石油備蓄近況 : 石油, 제40호, 1989. 6

2. 日本文獻

- ① 大規模 マリンリゾート 開發 研究會 等, 大規模 マリンリゾート 開發研究會(第1期 報告書), 東京, 事務局, 1988. 3
- ② 運輸省 등, 新じいれ國土의 創造(沖合人工島ニ 關する 調査報告書(I~VI), 東京, フジビ出版 株式會社
- ③ 運輸省, 沖合人工島(홍보용팜플렛), 1988.
- ④ 日本工業時事通信社, 海洋開發版, 각호.
- ⑤ 日本海事廣報協會, 海洋 レクリエーション의 現狀と 展望, 東京, 李研社, 1988. 11
- ⑥ 日本海洋開發 建設協會, 21世紀に 向けて これからの 海洋開發, 東京, 山海堂, 1988.
- ⑦ 日本 海洋開發産業協會, 海洋開發産業 實態 基礎調査 報告書, 1989. 3.

- ⑧ 海洋産業研究會. 海洋産業研究資料, 제88호, 1988. 동경
- ⑨ 佐藤文生, 日本의 海洋戰略, 東京, サイユル 出版會 1988. 6

3. 西洋文獻

- ① Okayama, T., Tourist Submarine Industry and Their Prospects in Okinawa; Proceedings of the 4th Pacific Congress on Marine Science and Technology Vol II, Tokyo, Japan, July, 1990.
- ② Vadus, J.R., et.al., The Potential of Ocean Energy Conversion Systems For Island and Coastal Applications; Proceedings of The 2nd Interational Syposium on Coastal Ocean Space Utilization (COSU II), Long Beach, California, Apr. 1991.
- ③ Yamaguchi, A., A Design Manual for Floating Structures in Japan; Proceedings of The 2nd International Symposium on Coastal Ocean Space Utilization(COSU II), Long Beach, California, Apr. 1991.

附 録

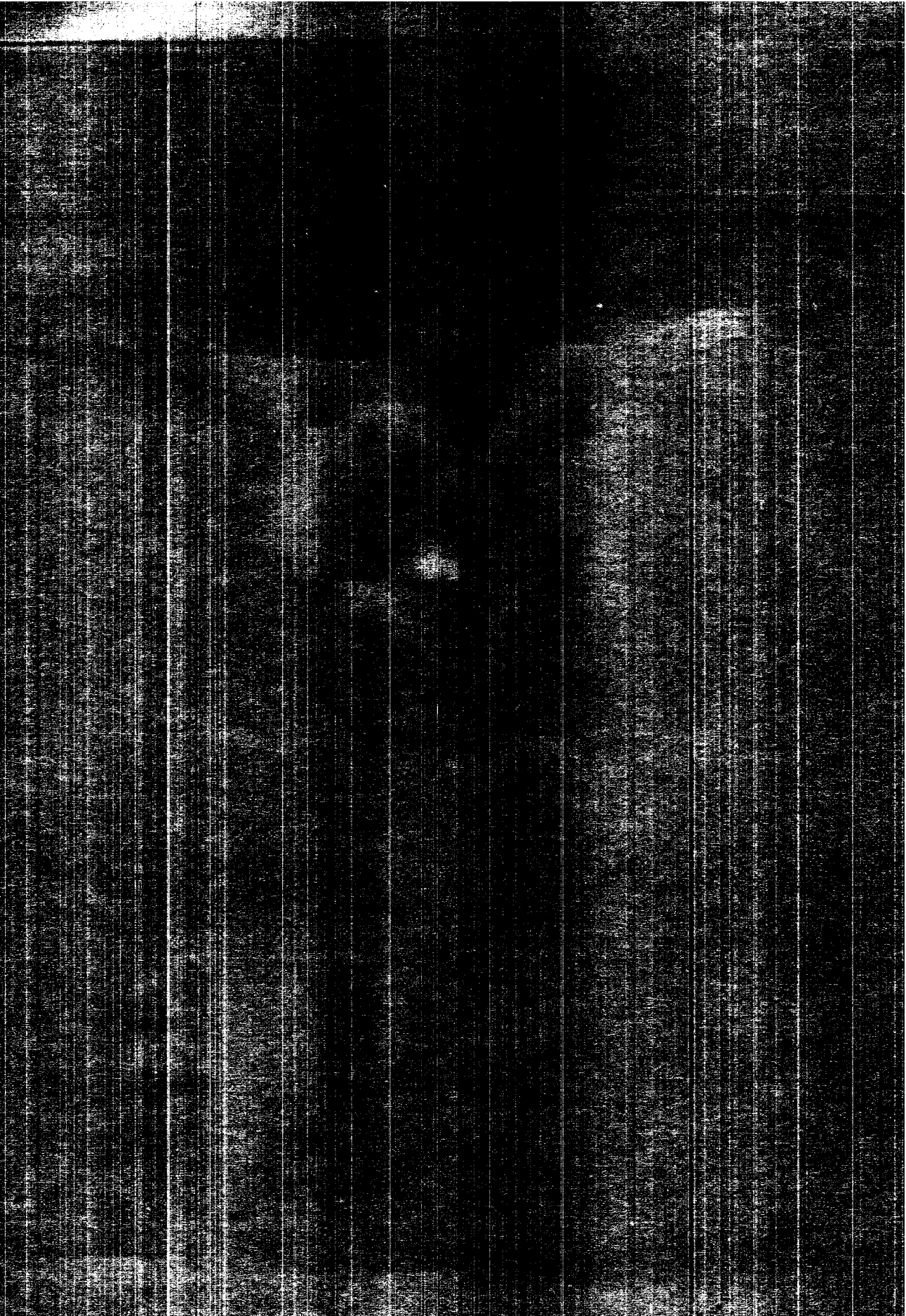


表 目 次

〈表 1〉 세계의 해양공간 개발사업	95
〈表 2〉 대형여객선 건조실적	97
〈表 3〉 해양은도차 발전사업	99
〈表 4〉 주요 조력발전 개발사업	99
〈表 5〉 주요 波浪 에너지 개발사업	100
〈表 6〉 塩度差發電 잠재력	100

〈表 1〉

세계의 해양공간개발 사업

<u>Project Name</u>	<u>Country</u>	<u>Plan(P) Constr(C)</u>	<u>Area (ha)</u>	<u>Dist (km)</u>	<u>Depth (m)</u>	<u>Structure Type</u>
<u>Industrial Use</u>						
Nagova-Port No.9 Yokohama Honmoku Port	Japan	1961-C	218	2	3	Reclam
Yokkaichi Kasumigaura	Japan	1963-C	594	2.5	12	Reclam
Oogishima Artificial ls.	Japan	1967-C	387	0.1	12	Reclam
Osaka North Port	Japan	1971-C	515	0.4	15	Reclam
Industrial ls. in the North Sea	Japan	1972-C	615	0.5	10	Reclam
Multipurpose Offshore Industrial-Port ls.	NLD	1973-P	50	50	25	Reclam Reclam
Akita-Wan Artificial ls. Shimonoseki Kitaura	USA	1975-P	728	13	18	Reclam/ Pile/Jacket
	Japan	1982-P	780	7	35	Reclam
	Japan	1984-P	750	1.0	30	
<u>Oil-Gas Development</u>						
Thums Island	USA	1965-C	16	2	12	Reclam
Ubarana Concrete Platform	Brazil	1967-C	0.2	12	15	Gravity
Roberts Bank Development	Canada	1968-P	90	4.8	21	Reclam
Porto de Areia Blanca	Brazil	1973-C	1.8	1.4	7	Reclam
Namorado Platform	Brazil	1973-C	0.3	90	146	Pile/Jacket
Fisherman Island	Australia	1977-C	600	0.7	0	Reclam
Statford Platform	Norway	1980-C	1.3	150	145	Gravity
Tarsiut Island	Canada	1981-C	1	40	22	Reclam
Shirashima Floating Oil Storage	Japan	1986-C	60	8	4	Float
<u>Power Plants</u>						
Bolsa Island Project	USA	1970-P	15	1	20	Reclam
Atlantic Generating Sta	USA	1970-P	75	4.8	17	Float
Offshore Coal Pwr Plant Floating os.-Coal Power Plant	Japan	1980-P	120	7	25	Reclam
Nuclear Power Plant	Japan	1980-P	2.25	30	100	Float
Gobou Power Plant	Japan	1980-P	2.96	5	100	Float
	Japan	1980-C	35	0.2	18	Reclam

<u>Project Name</u>	<u>Country</u>	<u>Plan(P) Constr(C)</u>	<u>Area (ha)</u>	<u>Dist (km)</u>	<u>Depth (m)</u>	<u>Structure Type</u>
<u>Airports</u>						
Oita Airport	Japan	1970-C	103	0.1	4	Reclam
Nagasaki Airport	Japan	1971-C	163	1.5	18	Reclam
Boston New Airport	USA	1971-P	735	16	15	Reclam
Honolulu Airport	USA	1973-C	400	0.4	9	Reclam
Lake Erie Int' Airport	USA	1973-P	0734	13	14	Reclam
Chicago Lake Airport	USA	1975-P	4450	9	17	Reclam
L.A. Offshore Airport	USA	1975-P	4047	8	23	Reclam
Takamatsu Airport	Japan	1978-P	141	1	20	Float
Kansai Int'l Airport	Japan	1988-C	1159	5	20	Reclam
San Diego Airport	USA	1989-P	800	6	600	Float
<u>Recreation Use</u>						
Nagoya Port Kinjyuou Futou	Japan	1963-C	141	1.4	5	Reclam
Tampa Harbor Project	USA	1967-C	240	3.5	5	Reclam
Yokohama Daikoku Futou	Japan	1971-C	321	0.5	12	Reclam
Hart Miller Island	USA	1976-C	40	1.2	5	Reclam
Karita Artificial Island	Japan	1981-C	153	3.5	8	Reclam
<u>City & Residential Use</u>						
Port Island-Kobe	Japan	1966-C	436	0.4	13	Reclam
Monaco Offshore Is.	France	1968-P	6	4.8	300	Float
Hawaii Floating City	USA	1970-P	45.4	5	1000	Float
Rokko Is.-Kobe	Japan	1971-C	583	0.2	14	Reclam
Kawasaki Higashi Oogishima	Japan	1972-C	434	0.7	10	Reclam.
Okinawa Aqua-Polis	Japan	1974-C	1	0.3	50	Float
Man-made Is. Complex	Japan	1985-P	3000	2	25	Reclam
Offshore Is. Project	Japan	1985-P	3400	5	30	Reclam
City Complex Is.	Japan	1985-P	5000	5	30	Reclam
Shimizu Artificial Is.	Japan	1986-P	230	0.5	10	Reclam
Oomura-Wan Manmade Is.	Japan	1988-P	1000	2.4	22	Reclam

Abbreviations : Island-Is.; Power-Pwr; and Station-Sta; Netherlands-NLD.

〈表 2〉

大型旅客船 建造實績

〈2萬總噸以上の 大型客船〉

船 名	運 航 者	建 造 者	竣工年	總 噸	旅客數
Noga①	Unknown	Newport-News	1940	26,353	2,294
Achille Lauro	Lauro, Achille, etc	De Schelde	1947	23,629	1,097
Independence	American Global	Bethehem	1950	20,220	750
Constitution	American Global	Bethehem	1951	20,269	800
Philippines	Ocean King Navi	Adriatico	1952	27,090	1,186
United States	U.S. Cruises	Newport-News	1952	38,216	1,930
L. Sobinov	USSR(Black)	John Brown	1954	21,846	929
F. Shalyapin	USSR(Far East)	John Brown	1955	21,406	800
Fairstar	Shpg Manage.	Fairfield	1957	21,619	1,300
Rhapsody	Nouv. Paquebots	Wilton	1957	24,413	650
Rotteram	H. A. L	Rotterdamsche	1959	38,644	1,100
Margarita L	Panama	Cammell L	1960	36,277	852
Oriana	P&O	Vickers	1960	41,920	1,700
Canberra	P&O	H&W	1961	44,807	1,702
Festivale	Carnival	John Brown	1961	26,632	1,432
Norway	Klosters	Atlantique	1961	70,202	2,400
Costa Riviera	Costa Armatori	Adriatico	1963	28,137	984
Galileo	Chandris	Adriatico	1963	17,534	1,700
Ivan Franko	USSR(Black)	Mathias-thesen	1964	20,064	750
A. Pushkin	USSR(Baltic)	Mathias-thesen	1965	20,502	763
Michelangelo	Iran Navy	Adriatico	1965	45,911	1,775
Oceanic	Soc. Gestion Evge	Adriatico	1965	27,645	1,562
Raffaello	Iran Navy	Adriatico	1965	45,933	1,775
Sagafjord	Cunard	Mediterranee	1965	24,108	509
Eugenio C.	Costa Armatori	Adriatico	1966	30,567	1,603
Sea Princess	P&O	John Brown	1966	27,670	720
T. Shevchenko	USSR(Black)	Mathias-Thesen	1966	20,027	650
S. Rustaveli	USSR(Black)	Mathias-Thesen	1968	20,499	650
M. Gorkiy	USSR(Black)	HDW	1969	24,981	600
Q. E. 2	Cunard	Upper Clyde	1969	67,139	1,877
Song of Norway	PCCL	Wartsila	1970	23,005	1,196
Nordic Prince	PCCL	Wartsila	1971	23,200	1,194
Pacific Princess	P&O	R. Nordseewerke	1971	20,636	600
M. Lermontov	USSR(Baltic)	Mathias-Thesen	1972	20,352	700

船名	運航者	建造者	竣工年	總噸	旅客數
Royal Viking Star	Royal Viking	Wartsila	1972	28,221	812
Royal Viking Sea	Royal Viking	Wartsila	1973	28,018	812
Royal Viking Sky	Royal Viking	Wartsila	1973	28,078	812
Vistafjord	Cunard	Swan Hunter	1973	24,116	670
Finnjet	Finnlines	Wartsila	1977	25,042	1,812
Europa	Hapag Lloyd	Bremer Vulcan	1981	33,819	758
Tropicale	Carnival	Aalborg	1981	22,919	1,422
Song of America	RCCL	Wartsila	1982	37,584	1,575
Nieuw Amsterdam	H. A. Line	Atlantique	1983	33,930	1,374
Faircky	Shpg Hanage	Nor Hed	1984	22,120	1,600
Noordam	H. A. Line	Atlantique	1984	33,933	1,210
Royal Princess	P&O	Wartsila	1984	44,348	1,260
Hariella	Viking Line	Wartsila	1985	36,400	2,500
Holiday	Carnival	Aalborg	1985	46,052	1,794
Svea	Silja Line	Wartsila	1985	33,800	2,000
Birka Princess	Birka Line	Valmet	1986	21,000	1,400
Homeric	Home Lines	Meyer Werft	1986	35,000	1,132
Jubilee	Carnival	Kockums	1986	48,000	1,800
Koningin Beatrix	Zeeland	V. d. Giessen	1986	30,000	2,100
Peter Pan	T T Sage	Seebeck	1986	30,000	1,500
Wellamo	Silja Line	Wartsila	1986	33,800	2,000
Not yet	Slite	Wartsila	1986	37,800	
Celebration	Carnival	Kockums	1987	48,000	1,800
Niel Holgerson	T T Sage	Seebeck	1987	30,000	1,500
Sovereign of the Seas	RCCL	Atlantique	1987	74,000	2,550
Not yet	European F.	Unterweser	1987	20,000	2,400
Not yet	European F.	Unterweser	1987	20,000	2,400
Not yet	Jagre Line	Wartsila	1987	24,000	
Not yet	NSF(Nedlloyd)	NKK	1987	31,000	1,258
Not yet	SNF(P&O)	Govan	1987	31,500	1,258
Not yet	Safmarine	HDW	1987	20,000	650
Crown Odyssey	RCL	Meyer Werft	1988	40,000	990
Not yet	RCL	Meyer Werft	1988	40,000	990
MACS	Under design	NKK		85,000	2,000
Maxi-cruiser	Under design	Kockums			3,204
Not yet	Stena	Poland		20,000	2,250

〈表 3〉

海洋温度差 發電事業

Country	Location	Year	Size(kW)	Type Cycle	Comments
USA	Hawaii	1979	50	Closed	Mini-OTEC(Built & Tested)
USA	Hawaii	1981	1,000	Closed	OTEC-1(Thermal Exch Test Only)
USA	Hawaii	1984	40,000	Closed	Proposed(Inactive)
USA/UK/CAN	Hawaii	1991	180	Closed	Planned
USA	Hawaii	1993	165	Open	Experimental(DOE)
Japan	Nauru	1981	100	Closed	Built & Tested
Japan	Kyushu	1982	25	Closed	Built & Tested
Japan	Tokunoshima	1982	50	Closed	Built & Tested
Japan	Univ of Saga	1985	75	Closed	Thermal Exch Test Only
Taiwan	East Coast	1991	5,000	Closed	Proposed(Inactive)
France	Tahiti	1985	5,000	Closed/Open	Proposed(Inactive)
France	Africa	1985	3,000	Closed	Proposed(Inactive)
UK	Caribbean	1982	10,000	Closed	Proposed(Inactive)
UK	Hawaii	1989	500	Closed	Proposed(Inactive)
Sweden	Jamaica	1983	1,000	Closed	Proposed(Inactive)
Netherlands	Bali	1982	250	Closed	Started(Inactive)

〈表 4〉

主要 潮力發電 開發事業

Country	Location	Mean Tide Range(M)	Output(MW)	Initial Operation
China	Shashan	5.1	0.04	1959
France	La Rance	8.5	240.0	1966
USSR	Kislayan Gulf	3.9	0.4	1968
China	Jingang Creek	5.1	0.165	1970
China	Yuepu		0.15	1971
China	Ganzhutan		5.0	1974
China	Haishan		0.15	1975
China	Liuhe		0.15	1976
China	Beisakou		0.96	1978
China	Jiangxia Creek	5.1	3.2	1980
Japan	Kurushima		0.002	1983
Canada	Annapolis Royal	7.1	19.1	1984
China	Xingfuyang	5.1	1.28	1989
Canada	Bay of Fundy	15.2	1,428.0	Proposed
Canada	Minas Basin	15.2	5,338.0	Proposed
USA	Maine-Cobscook	5.4	300.0	Proposed
USA	Alaska-Cook Inlet	9.4	1,440.0	Proposed
UK	Sevem Barrage	11.0	7,200	Proposed
UK	Mersey Barrage	6.5	620	Proposed
India	Gujurat	12.4	1,100.0	Proposed
Korea	Garolim-Inchon	4.8	480.0	Proposed
USSR	Mezenskaya	20.0	15,000.0	Proposed
Argentina	Puerto Gallegos	7.7	400.0	Proposed
Australia	Walcou Inlet	12.0	1,300.0	Proposed

〈表 5〉

주요 파랑에너지 開發事業

Country	Locations	Wave Power		Rating(Kw)	Comments
		(KW/M)	Technology		
Norway	Toftestallen	7.0	Multiresonant OWC	500	Operated('85~'89)
Norway	Toftestallen	7.0	Tapered Channel	350	Operating('86)
Norway	Java	20-25	Tapered Channel	1,500	Operation('92)
Norway	Tasmania	30-32	Tapered Channel	1,500	Operation('92)
Denmark	Hanstholm	9.0	heaving Buoy	45	Tested 1990
UK	Islay	5-15	Shore-based OWC	75	Operation('91)
UK	Mauritius		Shore-based-OWC	500	Proposed(Inactive)
India(UK)	Madras		Offshore OWC	5,000	Proposed(Inactive)
India	Southwest Coast		Offshore Caisson OWC	150	Pending
Japan	Yura		KAIMEI, Barge-mounted OWC	125	Operated('78~'80 & '85~'86)
Japan	Sanze		Shore-based OWC	40	Operated('83~'84)
Japan	Sakata Port		Breakwater OWC	60	Operating('89)
Japan	Kujukuri		Shore-based OWC	30	Operating('88)
Japan	Mashike		Breakwater Pivoting Flap	20	Operating('83)
Sweden	Gottenberg		Heaving Buoy	30	Tested 1989
Spain(Sweden)	Atlantic coast		Heaving Buoy	1,000	Proposed(Inactive)
Portugal	Azores		Shore-based OWC	300	Proposed
USSR	Makhachkala		Heaving Buoy	50	Tested
China	Dawan Island		Shore-based OWC	8	Constructing
USA	Puerto Rico		Heaving Buoy	350	
			Desalination Project	(GPD)	Operating('89)

*OWC=Oscillating Water Column

〈表 6〉

鹽度差 發電 潛在力

Source	Country	Flow Rate (10 ⁴ m/sec)	Pressure (atm)	Power (10 ⁶ Kw)
Run-Off	Global	110.0	24.0	2,600.0
Run-Off	USA	5.3	24.0	130.0
Amazon River	Brazil	20.0	24.0	470.0
La Plata-Parana River	Argentina	8.0	24.0	190.0
Congo River	Congo/Angola	5.7	24.0	130.0
Yangtze River	China	2.2	24.0	52.0
Ganges River	Bangladesh	2.0	24.0	47.0
Mississippi River	USA	1.8	24.0	42.0
Salt Lake	USA	0.0125	300.0	1.8
Dead Sea	Israel/Jordan	0.0038	300.0	1.8
Wastewater to Ocean	USA	0.05	22.5	1.1