

大 韓 民 國  
墨湖港建設計画調査報告書

昭和48年11月

海外技術協力事業団

JICA LIBRARY



1048689[2]

大 韓 民 國

墨 湖 港 建 設 計 画 調 查 報 告 書

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 21	10
登録No. 01172	72.8
	KE

## は し が き

日本国政府は、大韓民国政府の要請にもとづき、同国の墨湖港拡張計画について調査を行なうこととし、その実施を海外技術協力事業団に委託した。

当事業団は、この調査の万全を期するため、政府関係機関の協力を得て、運輸省第一港湾建設局長木内政鋭氏を団長とする調査団を、1973年7月25日から8月18日まで、現地に派遣して墨湖港拡張計画について、フィジビリティ調査を実施した。

調査は、大韓民国政府関係者各位のひとかたならぬ御協力により、極めて順調に行なわれ、帰国後、その成果をとりまとめてここに報告書提出の運びとなった。

この報告書が、墨湖港の整備促進に役立ち、ひいては、日韓両国の友好親善の一助ともなれば、これにまさる喜びはない。

おわりにあたり、本調査の実施に際し、積極的に御協力頂いた大韓民国政府関係者各位ならびに在韓大使館の方々、また、調査団の派遣に御尽力頂いた外務省、運輸省、その他関係団体、及び調査団員各位に対し、厚く御礼申しあげる。

昭和48年11月

海外技術協力事業団

理事長 田 付 景 一



## 調 査 の 経 緯

韓国政府は、同国の経済発展政策の一環として、産業の開発、輸出の増大などをとりあげて、強力に推進しており、同国の重化学工業は、近年めざましい成長を送っている。

同国東海岸の墨湖港は、背後に良質な石灰石の産地を擁し、韓国有数のセメント工場が進出したため、セメントの積出し港として近年ますます重要性を高め、時代の脚光を浴びるようになった。

一方、世界的なセメント需要の増大に対応して、韓国におけるセメント産業は、今後更に増強されるすう勢にある。

これに伴ない、墨湖港の取扱貨物量は、近年急激に伸びており、既に施設能力の限界に近い状態であるが、今後予想されるセメント生産の増大に対処するため緊急に、港湾施設の拡張充実を図る必要が生じてきた。

韓国政府は、同港に大型船を対象とした埠頭の増設計画を樹て、この計画の実現について、わが国の協力を要請してきた。

日本国政府は、1973年6月韓国政府と、調査項目、調査期間等について、打合せを行ない、同年7月、調査団の派遣を決定し、業務を、日本国政府の実施機関である海外技術協力事業団に委託した。

## 調査の目的と範囲

今回の調査の目的は、韓国政府の要請にもとづき、同国が進めている墨湖港の拡張計画について、現地調査を行ない、そのフィジビリティを検討することである。

また、この調査の範囲は、次にかかげる一連の日韓両国政府の往復文書によって、とりきめられたものであり、調査団は、これらの各項目について調査を行なった。

- (1) 1973.6.21 在日韓国大使館よりの口上書
- (2) 1973.7.10 韓国政府より日本大使館を經由して提出された要請書
- (3) 1973.7. 上記要請書の調査項目について日本側の修正要求

### (1) Proposed Scope of Feasibility Study for the Development Plan of Mukho Port

1. Analysis of Economic Potentiality
  - (1) Analysis of Relationship between Development of Mukho Port and Related Industries
  - (2) Relationship with the Long Term Economic Development Plan
  - (3) Estimate of Scale of Existing Facilities and Facilities to be Expanded
  - (4) Effect to Cement Export after Expansion of Mukho Port
2. Technical Feasibility and Construction Plan
  - (1) Basis of Plan
  - (2) Review of Construction Plan
3. Analysis of Economic Feasibility
  - (1) Estimate of Benefits accruing from the Project
  - (2) Costs Analysis
  - (3) Analysis of DRS (Direct Rate of Return)
  - (4) Analysis of ARR and SRR (Associated Rate of Return and Social Rate of Return)



4. Financial Analysis

- (1) Analysis of Capital Investment
- (2) Analysis of Long Term Financial Structure

Attached #

Components of the Survey Mission

Chief Consultant	General field	1
Member	Economic Analysis	1
"	Construction Plan	1
"	" (Special Berth)	1
"	Facilities and Water Engineering	1
"	Nature of Soil, Designer	1
"	Coordinator	1
	Total	7

Duties & Scope of Work

1. Analysis of Mukho harbour economic potential
  - 1) Input-output analysis of inter-industries for harbour development
  - 2) Co-relation with economic development plan
  - 3) Forecast of required facilities
  - 4) Effectiveness after completion of the project
2. Technical feasibility study and construction plan
3. Economic and financial feasibility analysis
  - 1) Benefit and cost analysis
  - 2) Internal rate of return
  - 3) Direct rate of return
  - 4) Associated rate of return and social rate of return
  - 5) Analysis of financial structure in long term

THE COLOMBO PLAN  
COUNCIL FOR TECHNICAL CO-OPERATION IN SOUTH AND SOUTH-EAST ASIA

APPLICATION FOR EXPERT

By the Government of The Republic of Korea to the Government of Japan  
for an expert in Port Development and Extension of Mukho Harbour

Notes.—(a) This form has been devised for the general guidance of co-operating countries in order to facilitate the supply of relevant information and data necessary to afford an adequate appreciation of the nature of the technical assistance required. Full and accurate completion of this application form will avoid much reference back and lead to speedier action.

(b) The requisite number of copies of the Form A1, including a copy for the Colombo Plan Bureau, duly endorsed by the appropriate Foreign Aid Department of the requesting government should be forwarded to the donor government concerned through the appropriate channels.

1. Background Information

This section should show as precisely as possible the general nature of the project for which the expert is required, stating whether it comes within the Government's development programme. It is important to indicate whether the project is a new enterprise or whether it was started previously. In the latter case, any assistance received under other technical co-operation programmes (e.g. under United Nations auspices) should be stated. With regard to industrial enterprises, some impression of the size is important and the output and number of workers to be employed are useful indications. The type of process, make and age of industrial or scientific equipment with which the expert will be concerned should be specified. In the case of academic establishments, it is an advantage to know the number of annual intake of students, their level of attainment, numbers and status of existing staff and details of any research facilities and the level of research being undertaken. (Copies of brochures, annual reports, financial statements, calendars, syllabus of instruction etc. should be attached where applicable).

1. Considering the present condition of Mukho harbour, there will probably be a bottleneck in handling export-cement because of the rapid growth of volume of the export-cement business as compared with the harbour's capacity.
2. The maximum quantity of cement which can be handled at Mukho harbour is 2,144 thousand tons but the increasing trend of cement export will reach 2,890 thousand tons in 1974, 4,300 thousand tons in 1976, and 8,400 thousand tons in 1981 as compared with 1,860 thousand tons in 1973. This is, therefore, a critical problem for the government.
3. In connection with this, we are setting up a plan for the development and extension of Mukho harbour and it requires experts who do feasibility studies of the economic, technical, and financial aspects of the project.

2. Specification for the post:\*

- (a) post title
- (b) duties for which the expert will be responsible. These should preferably be listed, and it is important to give as much detail as possible
- (c) authority to whom expert will be responsible
- (d) qualification and experience required and approximate age limits
- (e) number of personnel required

Details are attached

1. Analysis of Mukho harbour economic potential
2. Construction plan and technical feasibility study
3. Economic and financial feasibility analysis

Ministry of Transportation

Details of qualification and experience required are given in the attached.

7 Experts are required to carry out the mission described in attached sheet.

3. In the case of continuous projects, give name and particulars of understudy or counterpart who is to work with the expert

Counterparts to work with the experts will be officials of Ministry of Transportation

4. Terms and conditions of appointment:

- (a) duration
- (b) actual place of employment, nearest town and post office
- (c) if living accommodation to be provided, state whether furnished or unfurnished, and whether suitable for married man with family:
  - (i) daily allowance for food if accommodation only provided
  - (ii) daily rate for accommodation and food if neither are provided in kind

1 month (July 15-August 15)

Seoul and Mukho, Korea

These expenses will be paid in full by the Colombo plan and the Japanese government.

See above

See above

\*It is essential that full particulars should be given. If the space provided is inadequate, they should be given on a separate sheet.

4. Terms and conditions of appointment—(Contd.)	See above
(d) daily and nightly rates of subsistence payable when away from base on duty	
(e) are costs of internal travel paid or car provided?	Cars necessary to carry out work will be provided.
(f) what leave arrangements are suggested?	
(g) extent to which free hospital and medical treatment is to be provided for the expert and his accompanying dependents, if any	Personal effects, brought into the country by experts will be cleared through customs duty free.
(h) is expert free from incometax?	Yes
(i) will personal effects imported on first arrival be cleared free of custom duty?	The equipment and materials being brought by the experts can be cleared free of customs duty in accordance with the existing Laws and Regulations of receiving country subject to their being taken out of the country upon completion of the work.
(j) does host government undertake to indemnify expert in respect of damages awarded against him for actions performed in the course of his official duties?	Any such damage award will be paid by the Japanese government.
(k) approximate date on which the expert is required to arrive in receiving country	Before July 15, 1973
(l) any other information	
5. Proposals for apportionment of costs of salary and allowance and passages	The costs of salary, allowances and passages will be paid by government of Japan.
6. Previous steps, if any, to fill the post: If any previous attempt has been made to fill the post under the Colombo Plan (including ICA) or from any external source (UN, Specialised Agency or other) please indicate:	
(a) to whom application was addressed, with date	
(b) result or present stage of negotiations	
(c) are other experts working in this area in associated projects or have there been experts working in this field previously? If so, are any reports by these experts available?	
7. Correspondence: Name, postal and telegraphic address of official to whom correspondence regarding this application should be forwarded	Kim, Hyung Ki Director Technical Cooperation Bureau Ministry of Science and Technology Seoul 110, Korea

Date: JUN 26 1973

Signed:   
on behalf of the Government of The Republic of Korea

For use only by Donor Government

Application accepted/rejected/withdrawn

on behalf of the Department of \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

## 調査団の構成

本調査団は、次の8名により構成された。

区分	氏名	職名
団長	木内政鋭	運輸省第一港湾建設局長
団員	近藤基	運輸省港湾技術研究所機材部長
"	勝部弘	運輸省第一港湾建設局工務課長
"	宇野俊泰	運輸省第一港湾建設局新潟調査設計事務所次長
"	坂井順行	運輸省第三港湾建設局企画課長
"	入江功	運輸省第一港湾建設局新潟調査設計事務所調査課長
"	大堀晃一	運輸省第一港湾建設局新潟調査設計事務所建設専門官
"	梶山久司	海外技術協力事業団開発調査部

なお、職名は、調査当時におけるものである。

## 調査日程

現地調査は、1973年7月25日より8月18日までの間、現地踏査、資料の収集および関係機関との意見の交換等を行なって、中間報告をとりまとめ、韓国政府に提出した。

現地調査の日程は、大略次のとおりである。

月	日	曜	
7	17	火	調査団編成
7	25	水	東京発ソウル着、韓国駐在大使館挨拶、打合せ
7	26	木	建設部、交通部訪問、調査内容および日程打合せ
7	27	金	午前中調査、午後ソウル発釜山着
7	28	土	釜山駐在領事館挨拶、釜山港湾管理庁にて打合せ、馬山港視察
7	29	日	釜山港視察、午後釜山発墨湖着
7	30	月	墨湖港湾管理事務所と打合せ 双龍セメント工場及び墨湖港三陟港、北坪視察、資料収集調査
7	31	火	墨湖港湾管理事務所関係者と打合せ、調査
8	1	水	港湾計画について関係者と討議
8	2	木	墨湖発、束草着、襄陽鋳業所採石場等を視察して江陵着
8	3	金	江陵発慶州着

8. 4 土 慶州発，浦項製鉄所，浦項港，尾浦港，現代造船，蔚山港を視察して釜山  
着
8. 5 日 釜山発ソウル着
8. 6 月 中間報告とりまとめ
8. 7 火 中間報告とりまとめ，団長経済企画院訪問，大使館と打合せ
8. 8 水 交通部関係者と打合せ，討議
8. 9 木 中間報告作成
- 8.10 金 交通部長官へ報告説明
- 8.11 土 木内団長他3名帰国，残留班日程打合せ
- 8.12 日 報告書作成について打合せ
- 8.13 月 交通部担当者へ中間報告の細部説明，討議
- 8.14 火 仁川港および建設研究所視察
- 8.15 水 報告書作成（工費概算）
- 8.16 木 " ( " )
- 8.17 金 交通部担当者と財政計画等について打合せ，討議
- 8.18 土 ソウル発帰国



写真 墨湖港全景

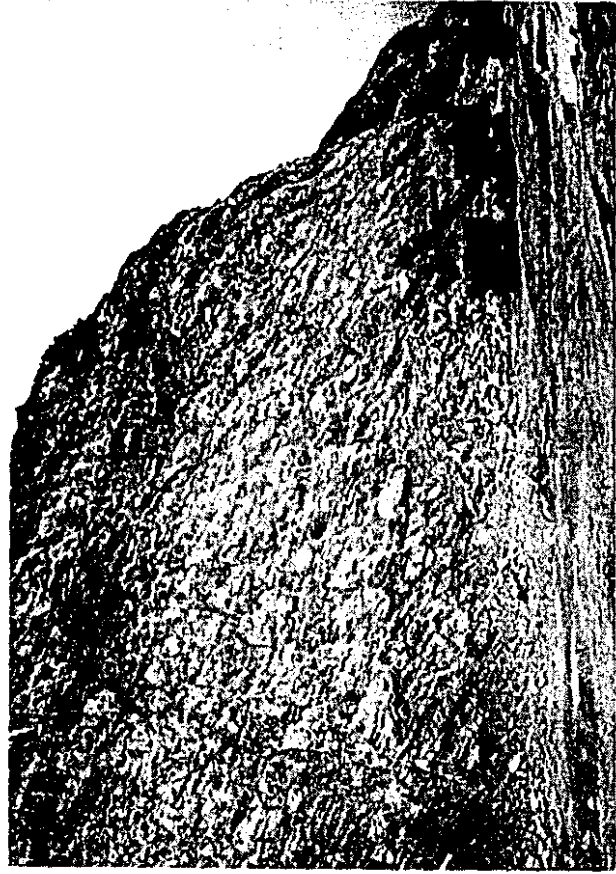


写真 石灰石山の状況



# 目 次

要 約 .....	15
序 .....	16
第 1 章 墨湖港の沿革 .....	17
第 2 章 港 湾 計 画 .....	19
2 - 1 港 湾 の 現 況 .....	19
2 - 2 自 然 条 件 .....	23
2 - 3 計 画 の 基 本 方 針 .....	25
2 - 4 港 湾 取 扱 貨 物 量 の 推 計 .....	26
2 - 5 港 湾 施 設 計 画 .....	33
2 - 5 - 1 施 設 配 置 に 関 す る 基 本 的 な 考 え 方 .....	33
2 - 5 - 2 施 設 計 画 .....	34
第 3 章 港 湾 施 設 の 建 設 計 画 .....	43
3 - 1 主 要 施 設 の 設 計 .....	43
3 - 1 - 1 主 要 施 設 の 設 計 条 件 .....	43
3 - 1 - 2 主 要 施 設 の 構 造 .....	45
3 - 2 港 湾 施 設 の 建 設 計 画 .....	54
3 - 2 - 1 施 設 整 備 の 考 え 方 .....	54
3 - 2 - 2 工 事 施 工 方 法 .....	56
3 - 2 - 3 工 程 計 画 .....	60
3 - 2 - 4 施 工 計 画 上 の 問 題 点 .....	60
3 - 3 建 設 費 .....	64
3 - 3 - 1 積 算 の 前 提 条 件 .....	64
3 - 3 - 2 建 設 費 .....	65
第 4 章 費 用 便 益 分 析 .....	67
4 - 1 開 発 の 意 義 .....	67
4 - 2 国 民 経 済 的 分 析 .....	67
4 - 3 港 湾 経 営 的 分 析 .....	75
第 5 章 今 後 の 課 題 .....	77

## 図 表 目 次

章	節	図番号	標 題	ページ
1		1-1-1	墨湖港の位置図	18
2	1	2-1-1	墨湖港の現状	21
	5	2-5-1	バックセメントの払出し設備の系統図	36
		2-5-2	輸送需要量と貨物取扱能力との関係(第1次計画)	38
		2-5-3	墨湖港開発計画図	39
		2-5-4	第1次計画および第2次計画図	41
3	1	3-1-1	墨湖港防波堤標準断面図	45
		3-1-2	墨湖港20,000 DWT級岸壁標準断面図	46
		3-1-3	墨湖港10,000 DWT級岸壁標準断面図	46
		3-1-4	墨湖港5,000 DWT級岸壁標準断面図	47
		3-1-5	墨湖港仮護岸区間割図	47
		3-1-6	墨湖港仮護岸標準断面図(1)	48
		3-1-7	墨湖港仮護岸D区標準断面図(2)	49
		3-1-8	墨湖港仮護岸E区標準断面図(3)	49
		3-1-9	墨湖港5,000 DWT級栈橋標準断面図	50
		3-1-10	墨湖港消波護岸標準断面図	51
		3-1-11	墨湖港防砂堤区間割図	51
		3-1-12	墨湖港防砂堤標準断面図(1)	52
		3-1-13	墨湖港防砂堤標準断面図(2)	53
3	2	3-2-1	埋立地造成年度別区分図	56
		3-2-2	石材、骨材位置図	58
		3-2-3	防波堤縦断図	62
		3-2-4	岸壁縦断図	63
4	2	4-2-1	割引率を変えた場合の費用と便益	72
章	節	表番号	標 題	
2	1	2-1-1	港湾施設の現状	20
		2-1-2	墨湖港入港船舶数の実績	20
		2-1-3	墨湖港港湾取扱貨物量の実績	22



章	節	表番号	標 題	ページ
	2	2-2-1	墨湖港の自然条件(気象) .....	23
		2-2-2	墨湖港の自然条件(海象) .....	24
		2-2-3	墨湖港の自然条件(地象) .....	25
	4	2-4-1	墨湖港石炭取扱量の推移と全国生産量との関係 .....	27
		2-4-2	セメント出荷の内容(1981年) .....	27
		2-4-3	浦項製鉄所の生産規模と墨湖港石灰石の搬出量 .....	28
		2-4-4	港湾取扱貨物量の推計 .....	31
		2-4-5	港湾取扱貨物量の推移 .....	32
	5	2-5-1	外部施設整備計画 .....	34
		2-5-2	係留施設整備計画一覧表 .....	35
		2-5-3	用地造成計画 .....	36
		2-5-4	輸送需要量と貨物取扱能力の関係(第1次計画) .....	37
3	1	3-1-1	防波堤の設計条件 .....	43
		3-1-2	岸壁の設計条件 .....	44
		3-1-3	主要施設の構造一覧表 .....	45
	2	3-2-1	主要施設 .....	55
		3-2-2	月別波高別発生日数 .....	57
		3-2-3	使用船舶一覧表 .....	59
		3-2-4	ケーソン製作工程 .....	60
		3-2-5	第1段階工程計画表 .....	61
	3	3-3-1	工事費一覧表 .....	64
		3-3-2	墨湖港事業費(第1次計画分) .....	65
		3-3-3	建設書年度別内資外資表 .....	66
4	2	4-2-1	年度別建設費 .....	67
		4-2-2	墨湖港を開発した場合と開発しない場合の貨物流動 (1981年) .....	69
		4-2-3	鉄道輸送費と海上輸送費の差 .....	70
		4-2-4	墨湖港を整備した場合と湄, 釜山港利用の場合 との荷役時間の差 .....	70

4	2	4-2-5	石灰石, 鉄鉱石, 石材の単価 .....	72
		4-2-6	墨湖港開発の年次別使益 .....	73
		4-2-7	割引率を10%とした場合の費用と使益 .....	74
	3	4-3-1	港湾利用料金 .....	75
		4-3-2	第1次計画における港湾の収支 .....	76

## 要 約

本文の要旨をまとめると以下のとおりである。

1. 墨湖港が韓国経済の発展、江原道地域の開発のために担うべき役割は以下のとおりである。
  - (1) 背後のセメント工業製品の輸出の振興、国内への低廉供給を計る。
  - (2) 背後の太白山系に豊富に埋蔵されている鉍山資源を開発し、鉍工業を振興する。
  - (3) 江原道地域の経済活動の伸展に対応して、建設資材、一般消費貨物の搬入に資する。
  - (4) 墨湖邑の3分の1を占める漁業関係住民の民生安定に資する。
2. 計画は目標年次を1981年とし、セメント関係の施設整備を第1次計画とし1974年から着手するものとする。石灰石、鉄鉍石、石材等関係の港湾施設の整備は第2次計画として、実施のための詳細な調査が完了次第、第1次計画に引き続き着手するものとする。
3. 1981年までの港湾需要に応えるためには、第1次計画として、20,000DWT級岸壁2バース、5,000DWT級岸壁4バース、防波堤1,200mおよび航路、泊地、荷捌施設、荷役機械、曳船、通信連絡施設、電気施設、工業用地等の整備が必要である。第2次計画としては、10,000DWT級岸壁1バース、5,000DWT級埠頭7バースおよび防砂堤、荷捌施設、荷役機械等の整備が必要である。

第1次計画に対応する施設整備は1977年までに完了しなければならない。

以上の施設の整備に要する事業費は、第1次計画177億won、第2次計画91億wonである。
4. 費用便益分析の結果、内部収益率は全体計画で16%、第1次計画で15%、便益費用比は割引率を10%とすると全体計画で1.46、第1次計画で1.42となり、本プロジェクトは全体計画、第1次計画とも充分フィージブルである。
5. 港湾の経営分析の結果でてくる赤字を補う方法としては、国庫補助によるか、特別利用料により、港湾施設の利用者より使用料を特別に徴収するか、いずれかの方法を探る必要がある。
6. 今後検討すべき課題は以下のとおりである。
  - (1) 第2次計画に関する本港よりの積出し物資のうち、石灰石、鉄鉍石、石材等の分布状況、搬出計画等特に浦項製鉄所関連の石灰石、鉄鉍石の本港からの積出し計画
  - (2) 本港背後にあるセメント工場設備の1981年以降における拡張の可能性と積出し港との関係
  - (3) 本港で採用したバースの取扱能力は、理想的な港湾運営を前提としたので、目標の貨物量を取扱うためには、入出港手続、検査業務の簡素化ならびに配船の平均化等を図ること。
  - (4) 漁港の計画と建設は商港と一元的に行なう体制とすること。

## 序

墨湖港は、江原道唯一の大型船舶対象の港湾であるが、将来拡張の可能性が充分にあり、韓国東海岸北部地域の門戸として、今後更に重要度が加わるものと考える。

墨湖港の役割は、主として江原道地域太白山系一帯に眠る豊富な地下資源<sup>1)</sup>を開発し、鉍工業を盛んならしめ、韓国経済発展に寄与することにある。あわせて、本港背後地域の消費材、あるいは建設材の輸移入のため、また墨湖邑の3分の1を占める漁業関係住民の民生安定に資するものと考える。

本港背後の太白山系一帯には、石灰石、石炭、鉄鉍石、タングステン、鉛、花崗岩など鉍産資源が豊富に埋蔵されているが、港湾、道路、鉄道など輸送施設の整備が遅れているため未開発の状態にあり、この地域の鉍工業活動はそれ程活発ではないが、セメント工業のみが最近の世界的なセメント需要の増加に対応してようやく増産の動きを見せている。

本港の現有主要港湾施設は、石炭積出し埠頭、セメント積出し埠頭、セメント副原材料揚げ埠頭、漁港施設などであるが、いずれも能力の限界近くまで使用されており、今後本港背後地域の経済発展を推進するためには、抜本的な改修を必要とする。また本港背後の道路改修が進めば、その沿線地域は、本港と結ばれることにより経済的立地条件が高まり開発が促進されることになろう。

---

注：1) 資料編15参照

## 第1章 墨湖港の沿革

墨湖港は北緯 $37^{\circ}32'$ 、東経 $129^{\circ}07'$ の韓国の東海岸に位置する海湾である。(図-1-1)

本港は1935年頃までは、小型帆船20隻程度が出入する小規模な漁港にすぎなかった。

1935年頃から、本港背後圏の江原道太白山系の石炭資源の開発、三陟、北坪地区の工業開発が進み、石炭の積出し、工業製品、原材料の搬出入のため、墨湖港の整備が必要となった。これらの要請に応じて、1937年から、港湾の改修事業が開始され、1945年までに防波堤 $716m$ 、防砂堤 $266m$ 、 $3,000DWT$ 級石炭棧橋A号1基、物揚場 $130m$ が築造された。

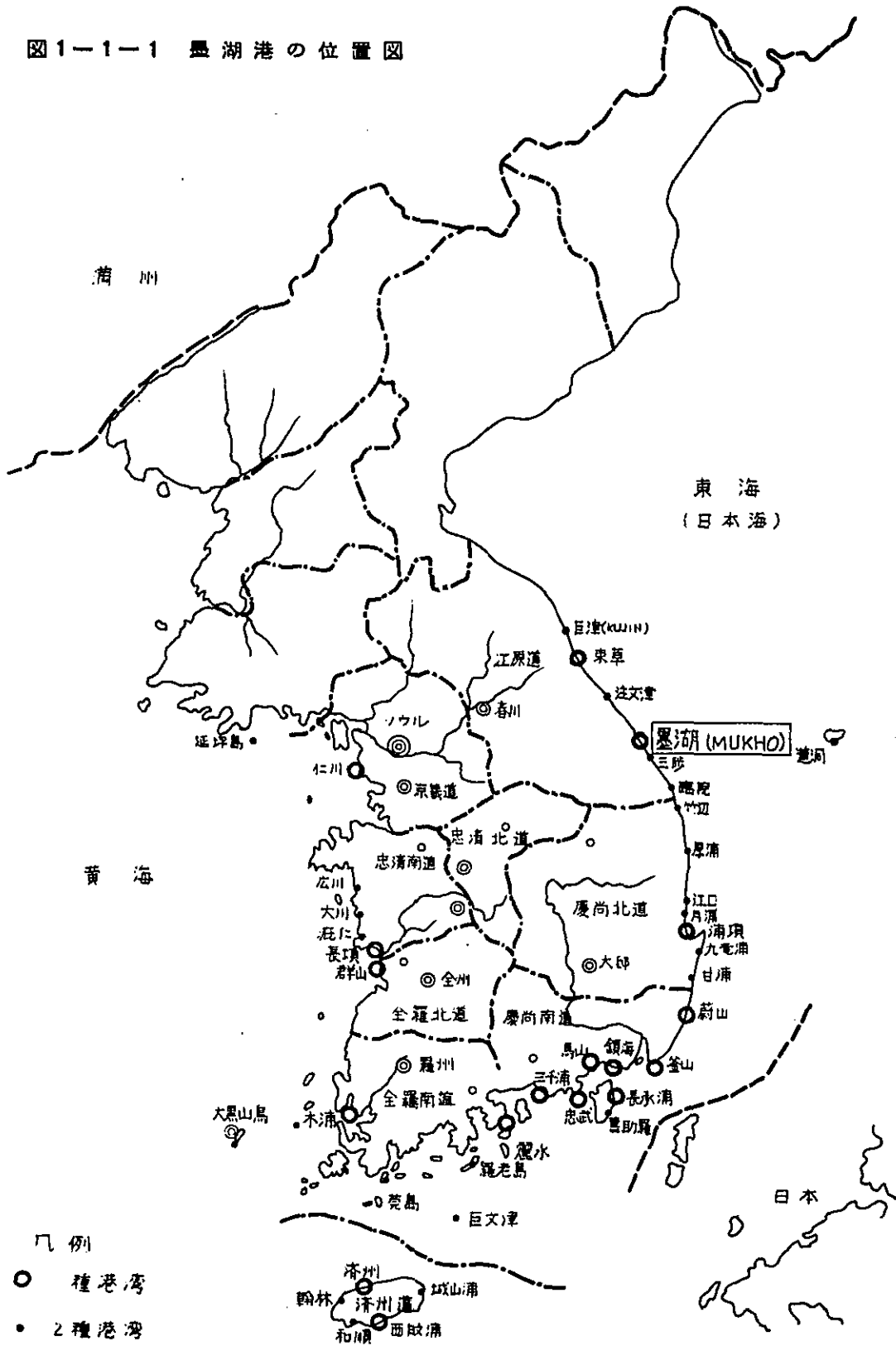
1945年以降は、諸般の事情から工事は中断されたが、1947年には開港に指定され、1955年再び本格的な拡張工事に着手することになり、1963年に $3,000DWT$ 級中央埠頭 $133m$ 、1966年に $5,000DWT$ 級石炭棧橋B号1基が完成した。

1966年には、太白山系に豊富に埋蔵されている石灰石を原料とするセメント工場の建設に対応して、セメント積出しのため第3埠頭として $10,000DWT$ 級岸壁 $330m$ の建設に着手し、1968年に $165m$ を、1969年に残り $165m$ を完成した。

さらに、第3埠頭南側に1972年から $5,000DWT$ 級岸壁 $140m$ を1973年12月完成を目途に建設中である。

1973年6月には、IBRDと借款協定を締結し、1973年から1978年までに、港湾の運営および財政管理の改善、近代的な荷役機械および荷役方法の導入、既存施設の改良等により港湾の能力の増強を図ることとなっている。

図1-1-1 墨湖港の位置図



## 第2章 港湾計画

### 2-1 港湾の現況

墨湖港は石炭、セメントの積出し港として発展してきたが、今後も石炭、セメントの生産は伸びる見通しにあり、墨湖港の拡張が望まれている。

港湾施設の現状は表2-1-1および図2-1-1に示すとおりである。防波堤は現在1,024mであるが、天端高が+2.0m～+3.0mと低いため、荒天時には越波により港内の静穏度が悪くなることが多く、IBRD借款により+5.0mに嵩上げする計画である。係留施設としては10,000DWT級岸壁2ベース、5,000DWT級棧橋1ベース、3,000DWT級棧橋1ベース3,000DWT級岸壁1ベース、物揚場620mを有しており、この他に5,000DWT級岸壁1ベースを建設中である。

東物揚場および第1物揚場は漁船が利用しており、最盛期には約1,500隻が入港している。漁獲は主にイカ、メンタイ、サヨリで、1972年には200千t、9億2千万won<sup>1)</sup>の水揚げがあった。<sup>2)</sup>

漁船用施設は港内最奥部にあるので、港口までの距離が長く、また最盛期には港内の混雑が生じており、何らかの対策が必要であろう。

1969年と1971年の入港船舶数の実績は表2-1-2に示すとおりである。100t以下の船舶の入港隻数が最も多いが、これはほとんど漁船である。

港湾取扱貨物量の実績は表2-1-3に示すとおりである。港湾取扱貨物量は1968年には1,352千tであったが、1972年にはその2倍の2,715千tに達した。港湾取扱貨物のうち、セメント関係の貨物(セメント、重油、石膏、鉄鉱石(銅がらみ))の伸びが著しく、1968年には全体の4%不足であったのが、1972年には61%を占めるまでに増加した。セメント関係以外の貨物はほとんど横ばいである。1972年の貨物の内訳はセメント55%、石炭35%、セメント製造用燃料の重油6%で、これら以外の米穀、鉱石、鮮魚等は4%にすぎない。

---

注：1) wonは韓国の通貨単位である。1973年8月現在では、wonの対米ドルレートは1\$⇔400wonである。

2) 資料編16参照

表 2 - 1 - 1 港湾施設の現状

種 類	規 模				備 考
	水 深	延 長	対象船型	船 席	
係留施設					
東物揚場	-4.0m	170m			主要取扱品目に水産物
第1物揚場	-2.0 ~3.0m	340m			" "
第2物揚場	-4.0m	130m	300DWT 100DWT	5隻 20隻	" "
中央埠頭	-7.0m	133m	3,000DWT	1隻	" 石炭, 鉱石, 雑貨
第1埠頭A	-6.5m	87m	3,000DWT	1隻	" 石炭
第1埠頭B	-8.0m	100m	5,000DWT	1隻	" 石炭
第3埠頭	-9.5m	330m	10,000DWT	2隻	" セメント, 重油
第4埠頭	-7.5m	130m	5,000DWT	1隻	建設中
合計		1,440m		31隻	
外郭施設	延 長				
防波堤					1,024m
防砂堤					266m
護岸					188m
上屋倉庫	数 量	面 積		備 考	
倉庫	6棟	2,184 m <sup>2</sup>		水産物用	
上屋	2棟	1,070 m <sup>2</sup>		双龍セメント所有	
サイロ	10,000t × 4基			双龍セメント所有	
野積場					
野積場					160,363 m <sup>2</sup>
野積場					貯炭場を含む
荷役機械	能 力	数 量			
石炭用ベルトコンベア	225 t/hr	4基		第1埠頭A, B, 弘益会所有	
セメントニューマ	300 t/hr	2基		第3埠頭, 双龍セメント所有	
クリンカー用 ベルトコンベア	400 t/hr	1基		第3埠頭, 双龍セメント所有	

表 2 - 1 - 2 墨湖港入港船舶数の実績

	100t以下	500	3,000	5,000	7,000	10,000	20,000	計
1969	26,113 <sup>隻</sup>	1,169	612	167	18	11	1	28,091
1971	10,981 <sup>隻</sup>	1,654	594	283	1	14	3	13,530



図2-1-1 墨湖港の現状 (S=1/4,000)

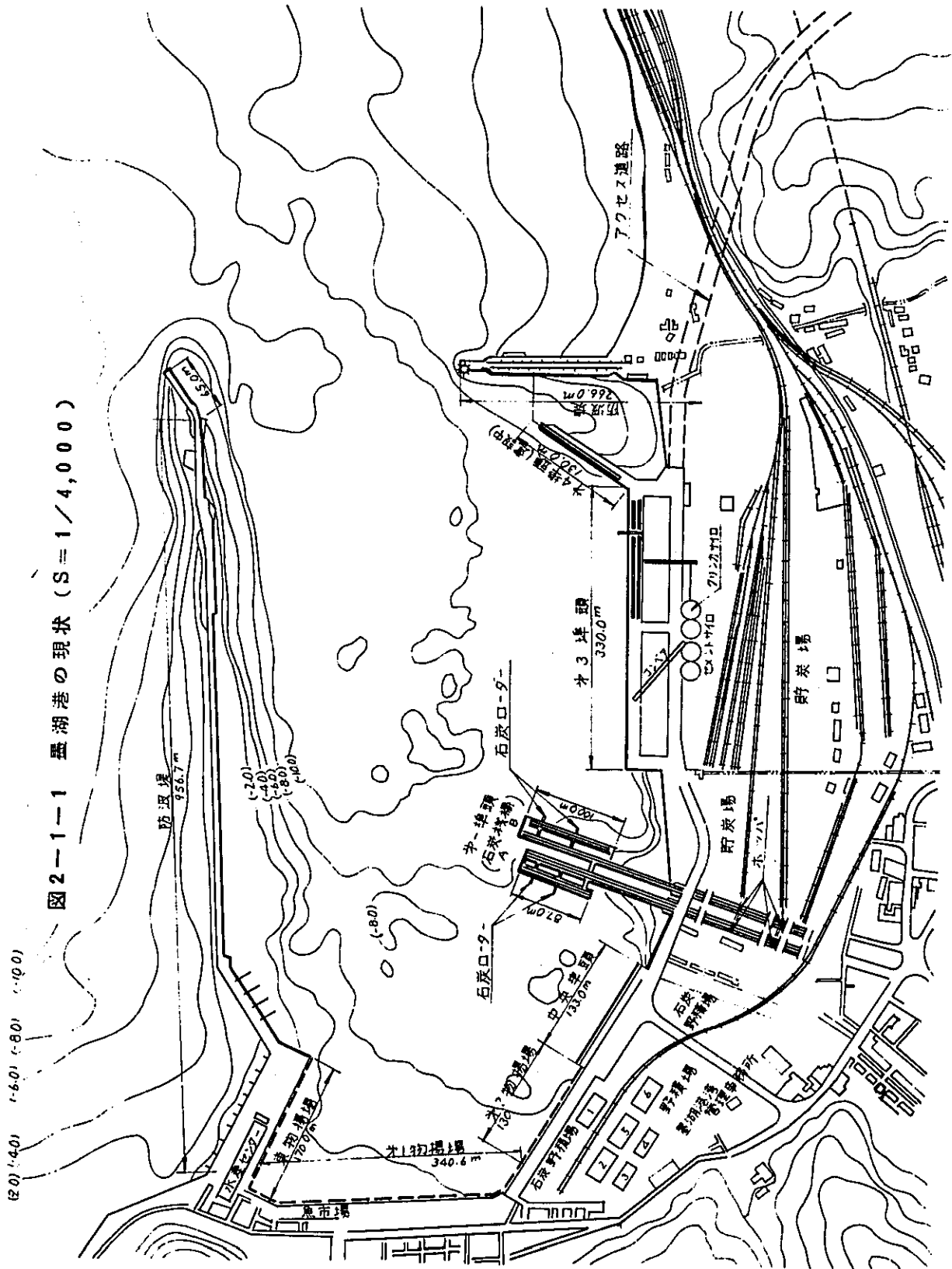


表 2 - 1 - 3 豊湖港湾取扱貨物量の実績

(単位：t)

品名	船		米穀	油類	肥料	セメント	無煙炭	有機炭	木材	生絲	木炭加工	活炭	鉄鉱石	燐光石	其他鉱石	機械類	鉄材	其他	計
	入	出																	
68	外買	入 182	37086		7028		3585	3987	1728					3539		16922		10854	56598
	内買	出 177	37670		5000	172311							4270					80	181961
	計	入 2108	1154796	2978	31166	7986	1472	31285	3227	4015	1744	692	4369			16942	718	11873	304415
69	外買	入 2036	1145852	3597	5557				1971	307	717	4270					155	6861	1010616
	内買	出 2290	1588822	2378	31166	14964	1472	20820	5748	1744	692	4369			38864	718	28725	160008	
	計	入 2218	1522058	3596	5557	2712	46206	1115774	1971	307	717	8540				15070	155	6941	1192476
70	外買	入 230	492447	3203				400	324			630						14356	41088
	内買	出 234	506162	5642	12028	189790	222588					1360		6000			482		370106
	計	入 2620	1456056	8845	12028	3045	268		701	442	152	595		2018		2018	562	38623	174021
71	外買	入 2576	1454267	3337	5653				3465	486	441	278				548	1387	8528	1606877
	内買	出 2840	1946505	14845	12028	3045	268		1525	442	162	1225		17086		17086	562	63579	213104
	計	入 2810	1964429	3877	5653	1501	796632	1146394		3465	486	441	278	6000		548	1387	8960	1976932
72	外買	入 232	346217	10718								290		18685	2041		1390	3661	31785
	内買	出 242	384281	3991	102782	180946	305332					1		100					492979
	計	入 2962	1854418	5991	102782	362			371		212	280		1660		485		18616	141308
73	外買	入 2914	1698318	2018	1051				1532		315	1						11831	2292904
	内買	出 3194	2197685	20709	102782	362			371		212	520		15195	2466		1390	22276	178048
	計	入 3166	2083099	2018	1051	485	1116866	1645061		1532		315	1	100				11831	2766663
74	外買	入 311	608751	32158	20680			4150			2808	2325	16120	4650		3650		66679	170070
	内買	出 380	654552			876398	328754				2118	114	8580	1450					703359
	計	入 2687	1376549	1917	160110						50	427				554	207	26987	180102
75	外買	入 2604	1828015	3678	2418				1144		30	190						7018	2266782
	内買	出 2868	2484299	33370	170790			4160			2358	2752	16120	4650		10104	207	98616	350172
	計	入 2884	2482667	3678	2413				1144		2148	304	3540	1450				7018	2978091
76	外買	入 192	346666	24024				1920				6872		18974	821			6842	68968
	内買	出 206	408722			328413	215907				1446	778		900				34	544478
	計	入 1376	1644627	7069	113696						2632			3500	738			9378	173012
77	外買	入 1943	1668881	6182	6880				205			688		150	600			2556	4928379
	内買	出 2168	1981292	31093	148695			1920				9304	7700	22474	1569			16220	283965
	計	入 2147	2093103	6182	6880	20	1505669	950911	205			1306		160	1500			2589	2476862

2-2 自然条件

墨湖港周辺の気象、海象、地象等の自然条件は、表2-2-1~2-2-3のとおりである。<sup>1)</sup>

表2-2-1 墨湖港の自然条件(気象)

項目	内容	備考
気温	年平均温度： 16.8℃ 最高気温： 35.0℃(8月) 最低気温： -10.4℃(12月) 最低気温が零度以下となる月： 11月~4月	「墨湖港自然条件調査台帳(1972)」 (墨湖港湾管理事務所) による。
風	卓越風の風向 W~NW 春季~夏季にかけてSE~SSEの風向もかなり観測されている。 強風(風速15m/sec以上)の風向：W	
降雨および降雪	年降雨量 1,387.7mm 月別最多降雨量 448.2mm(8月) 月別次最多降雨量 226.3mm(7月) 月別最大積雪量 86.5cm(2月)	
霧	霧の多発時期：冬及び夏(12月, 2月, 6月, 7月) 最多発生期には2~3日に1回発生し、その継続時間も半日以上継続する場合が多い。	

注：1) 自然条件の詳細については資料編17~30参照

表 2-2-2 墨湖港の自然条件(海象)

項 目	内 容	備 考
波 浪	設計波 波 高 $H_{1/3} = 7.5 \sim 8.0 m$ 周 期 $T_{1/3} = 15 \text{ sec}$ 波 向 NE~ENE 防波堤の遮蔽効果で問題となる波向(E)からの最大波高 $H_{1/3} = 5.0 m$	既記観測値最大波 (1972.9.19) $H_{1/3} = 6.3 m$ $T_{1/3} = 15 \text{ sec}$ 波向=NE
漂 砂	旧港の港内埋設量=約8万 $m^3$ /年 このうち、半分以上の埋設土砂が港口からの侵入漂砂であると推定されるので、新計画による港が完成すれば、港口からの漂砂はかなり減少するものと考えられる。	底質の平均粒径 $D_m = 0.2 \sim 0.3 \text{ mm}$ 1971~1972年の深淺測量の結果により検討
潮 流	本港沖合の流れ 上げ潮時: 20~30 $cm/sec$ の北流 下げ潮時: 10~15 $cm/sec$ の南流 港 内 5~10 $cm/sec$ の時計廻り方向の流れ	
潮 汐	HHWL +0.73 $m$ HWL +0.32 $m$ MWL +0.23 $m$ LWL +0.13 $m$	1966~1972年の記録より平均水面を算定し、この平均水面を基準に検討
副 振 動	旧港は副振動の生じ易い形であり、港湾の平面計画が矩形状に拡大されればされる程、その傾向は増大される。	観測値(1972.9.19) 振 幅 1 $m$ 周 期 13 $min$

表 2 - 2 - 3 墨湖港の自然条件（地象）

項 目	内 容	備 考
位 置	北 緯 37°32' 東 経 129°07'	新潟県と同緯度
地 形	海岸線はなだらかな山が海に迫っており、小河川の流入する所には小規模な砂浜がある。	
地 質	石灰石、頁岩、砂岩、花崗岩等よりなる地層に薄く砂が堆積している。	
土 質 条 件	基礎地盤は、表面砂層（1～2m）の下部は岩盤であるので、地耐力上は問題はない。	
地 震	ほとんど無い。	韓国の土木構造物設計基準の規定では、地震時の検討は行なわれていない。

### 2 - 3 計画の基本方針

墨湖港における港湾整備の基本方針は以下のように考える。

- (1) 背後の太白山系一帯に埋蔵されている石灰石、石炭、鉄鉱石、タングステン、鉛、花崗岩など鉱山資源<sup>1)</sup>の活用を図るため、積極的に港湾施設を整備し、鉱業の振興を促進する。
- (2) 現在背後のセメント工場の増産計画<sup>2)</sup>に対応して、とくにセメント製品の輸出基地としての機能を充分発揮させるため、大型船を対象とした港湾施設の整備を行なう。
- (3) 背後の鉄道、道路等の幹線となる交通施設の整備<sup>3)</sup>に伴ない、急激な背後地域の開発が予想されるので、背後の経済活動に対応した、建設資材、一般消費貨物等の輸出入のための港湾施設の整備を行ない、将来、大規模な拠点港湾として発展しうよう施設配置に際しては、段階的に実施可能な余地を残す。
- (4) 港湾の開発整備に際しては漁港施設についても、一体的に計画、建設を行なうべきである。

注：1） 資料編15参照

2） 資料編7～13参照

3） 資料編2、3参照

漁港施設の整備については資源の活用、民生の安定、所得の再配分等の観点から別途検討すべきであるが、今回の実施計画の中には含めない。しかしながら将来漁港施設の整備拡張に際しても支障のないよう配慮する。

#### 参 考 北坪地区の港湾立地条件に対する評価

北坪地区は、墨湖港の南約7kmに位置し、港湾開発の候補地とされている。当調査団は、墨湖港を調査したが、参考のため北坪地区の視察も行なった。その結果の北坪地区の港湾立地条件に対する評価は以下のとおりである。

- (1) 現存する軍民併用の飛行場を移転せねばならない。
- (2) 海水浴場がなくなる。
- (3) 松亭里、北坪里の住居環境が損なわれる。
- (4) 川からの流下土砂の処理を考えねばならない。
- (5) 双龍セメントの設備拡張に伴い急速に増加する貨物を扱うためには、港湾施設の整備を早急に行なわねばならない。
- (6) 管理事務所を新設することが必要である。

上記の諸点を考えると、現在開港中の墨湖港を拡張した方が、当面对応するに便利であるとの結論に達した。

#### 2-4 港湾取扱貨物量の推計

前節で述べた基本方針に従って品目ごとの港湾取扱貨物量を推計すれば以下のとおりとなる。

##### (1) 石 炭

陝、江陵、寧越など背後地域にある多数の鉱区<sup>1)</sup>では、無煙炭が採鉱されており、火力発電所用、一般家庭用等の需要に対応して墨湖湾から1972年には983千tが搬出され、一部日本にも輸出されている。

現在石炭出荷棧橋の能力増強については、IBRD借款事業が決定されており、1981年には本港の石炭取扱量は2,000～3,000千tと推定されている。

また、尙L部の全国石炭生産の長期展望と、本港での石炭取扱量の実績を対比して示すと、表2-4-1に示すとおりとなる。これと、第三次経済計画に述べられている「国内資源の活

---

注：1) 資料編15参照

用と国際収支の負担を相対的に軽減する」という観点からみて、1981年の移出1,950千t、輸出350千tは妥当と考える。

表2-4-1 墨湖港石炭取扱量の推移と全国生産量との関係

(単位：千t, %)

	1967	1968	1969	1970	1971	1976	1981
全国生産量	12,436	10,242	10,273	12,394	12,785	15,200	16,000
墨湖港搬出量	1,553	943	923	1,339	1,146	1,500	1,950
対全国比	12.6	9.3	9.0	10.8	9.0	9.9	12.2

(注) 墨湖港搬出量は内貿のみである。

(2) セメント及びセメント副原料

双龍セメント東海工場のセメント製品の生産計画は以下に示すとおりであり、墨湖港からの製品の搬出計画は表2-4-2に示すとおりである。<sup>2)</sup>

生産量 : 8,500千t/年 (既設1,700, 一次拡張1,200, 二次拡張5,600千t/年, クリンカーベース)

出荷量 : 9,300千t/年 (8,500 × 1.1 = 9,300, セメントベース換算)

表2-4-2 セメント出荷の内容(1981年)

(単位：千t)

品目	直輸出	仲継輸出	内 貿	
			海送分	陸送分
パルク	2,000	-	2,600	-
クリンカー	2,000	-	-	-
パック	1,000	1,000	-	700
	5,000	1,000	2,600	700

また上記生産計画に対応した副原料の所要量は以下のとおりである。

○ 鉄鉱石(銅がらみ)

$$8,500 \text{ 千t} \times 2.8 \text{ Kg/t} = 23,800 \approx 24,000 \text{ 千t}$$

注：2) 資料編12, 18参照

○ 石 膏

$$8,500 \text{ 千 t} \times 22 \text{ Kg/t} = 187 \div 190 \text{ 千 t}$$

○ 重 油

$$8,500 \text{ 千 t} \times 96 \text{ l/t} = 816 \div 820 \text{ 千 t}$$

(3) 石灰石

浦項製鉄所の副原料としての石灰石需要量の3分の2を墨湖港より搬出する<sup>3)</sup>として表2-4-3のように想定する。

表 2-4-3 浦項製鉄所の生産規模と墨湖港石灰石の搬出量

(単位：千 t)

	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
粗鋼生産高	1,030	1,500	2,600	3,500	5,000	7,000	8,500	10,000
所要石灰石	300	450	780	1,050	1,500	2,100	2,500	3,000
墨湖石灰石搬出量	-	-	-	-	700	1,400	1,700	2,000

(4) 鉄鉱石、その他鉱石

墨湖港の背後には正東、栗谷鉱山<sup>4)</sup>があるが、墨湖港が整備され、これらの鉱山と港とを結ぶ輸送施設が整備されれば、浦項製鉄所への搬出および輸出が経済的に可能になる。すなわち、現在襄陽鉱山から東草港まで約29kmの陸路とはしけ取りして年間100千tの粉鉱石が浦項に搬出されており、船積までの経費に約1,000won/tの経費を要しているが、本港の場合は短距離なのでベルトコンベア等の大量輸送方式をもってすれば、船積までの搬出コストは1/5~1/10になる。

したがって今後詳しく調査しなければならないが、日本への輸出300千t、浦項への移出700千t、合計1,000千t程度と想定する。なお輸出分については、東草からの実績程度を見込んだ。

また、鉄鉱石以外の鉱石としては、燐鉱石、イルミナイトなどが輸入、珪石などが輸出されているが、量的には少なく従来の実績程度年50千tの取扱量を見込んだ。

(5) 米穀類

現在、アメリカ、カナダより小麦、米が輸入されている。食糧の増産にもかかわらず、60年代の米穀需給は好転せず、60年代の初めには500~600千tに過ぎなかつた米穀輸入

注：3)、4) 資料編15参照



は70年代に入って2,000千tに達し、主穀である米についても1970年には6000千tの輸入量に達し、国際収支上の負担が大きくなった。

第3次経済計画においては食糧の増産と主穀の自給が農業における主要政策になっており、全国的には従来の輸入テンポは大巾に低下することが期待されている。

長期計画においても、米穀類の輸入は1972年の2,800千tに対して1981年には4,100千t、倍率において約1.5倍の規模に見込まれている。墨湖港周辺においても、今後観光開発、工業開発が促進され、少なくとも全国水準の伸びはみておかなければならない。

$$\begin{aligned} \text{米穀の輸移入量} &= \text{輸移入実績(1972)} \times \text{全国輸入の伸び率} \\ &= 31千t \times 1.5 = 47 \div 50千t \end{aligned}$$

すなわち、墨湖港の米穀の輸移入量は50千tとし、輸入30千t、移入20千tと想定する。

#### (6) 機械類

現在、工場立地(セメント工場、カーバイト工場、冷凍工場等)に伴う機械、機器が、断続的に輸移入されている程度であるが、背後の鉱工業の開発に対応して輸送需要は増大するものと予想される。したがって以下のような考え方より、輸入70千t、移入70千t、合計140千tと想定した。

$$[\text{既応最大の輸移入量}] \times \text{第3次経済計画の鉱工業の生産水準の拡大率} \times 2^*$$

$$\therefore \text{輸 入} : 16千t \times 2.30 \times 2 = 73 \div 70千t$$

$$\text{移 入} : 16千t \times 2.30 \times 2 = 73 \div 70千t$$

(注) : \*第3次経済計画の倍率が10年間続くものとして2とした。

#### (7) 建設資材、石材

現在は取扱われていないが、本港の港湾工事により、背後の骨材、石材が開発され、港湾整備が終了しても輸出余力がある程度出ることが予想されるので、輸出500千t、移出300千tを想定する。さらに建設資材として鋼材、線材、建設用金属製品の搬入、および港頭地区でのコンクリート2次製品の搬出を以下のように想定する。

##### ○ 鋼材、線材等

$$\begin{aligned} \text{全国建設資材の推計} &= \text{全国鉄鋼材の需要量(1970)} \times \text{第3次経済計画の鉄鋼材} \\ &\quad \text{(1981)} \quad \text{の伸び率} \times 2 \times \text{鋼材の建設部門及び2次製品部門のシェア} \text{—}^5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{墨湖港の取扱量の推計} &= \text{全国建設資材(1981)} \times \text{江原道の鉱工業活動シェア} \text{—}^6) \\ &\quad \times \text{墨湖港海送依存度} \end{aligned}$$

注：5)、6) 鋼材の建設部門の消費シェアは45%、2次製品の消費シェアを15%とし、江原道の鉱工業の生産活動シェアは対全国比で6%と見込んだ。

$$\begin{aligned} \therefore \text{全国建設資材の需要量} &= 1,500 \text{千t} \times 2.67 \times 2 \times (0.45 + 0.15) \\ &= 4,800 \text{千t} \end{aligned}$$

$$\text{墨湖港の取扱量} = 4,800 \text{千t} \times 0.06 \times 0.20 = 57.6 \div 60 \text{千t}$$

○ コンクリート2次製品

$$\text{製品搬出量} = [\text{工場敷地面積}] \times [\text{原単位}] \times [\text{海送依存度}]$$

$$\therefore \text{墨湖港搬出量} = 60 \text{千m}^2 \times 2 \text{t/m}^2 \times 0.3 = 36 \div 40 \text{千t}$$

(8) 水産品

基本方針(2-3)で述べたように、今後の検討にまたなければならないが、ここでは一応従来の実績程度を見込んだ。<sup>7)</sup>

(9) その他

その他の貨物については既存分と新規分に分けて推計した。すなわち既存分については、全国の国内貨物輸送需要の海送分の伸びと等しいと考えた。さらに新規分については、現在墨湖港の背後の道路整備が進行中であり、農漁村の近代化が促進され、さらには鉱工業の開発などが急激に展開される可能性があるため、背後の開発テンポに対応した輸送需要に弾力的に対応できるように一般雑貨の搬出、搬入量として100千tを想定し、それに対応する一般公共バースとして10,000DWT級の岸壁1バースを考えるものとする。

すなわち、

$$\text{既存分 内 貿} \quad 10 \text{千t} \times \frac{42,689 \text{千t} (1981 \text{の海運輸送量})}{8,786 \text{千t} (1972 \text{の "})}$$

$$= 49 \div 50 \text{千t}$$

$$\text{外 貿} \quad 10 \text{千t} \times \frac{42,689 \text{千t}}{8,786 \text{千t}}$$

$$= 49 \div 50 \text{千t}$$

$$\text{新規分} \quad 100 \text{千t}$$

(10) 推計結果のまとめ

以上の結果をとりまとめると表2-4-4のようになる。また参考までに年度別の港湾取扱貨物量の推移はおおよそ表2-4-5のようになる。

---

注：7) 資料編16参照

表 2-4-4 港灣取扱貨物量の推計

(単位：千t)

品 目	1972			1981		
	外 貿	内 貿	計	外 貿	内 貿	計
(1) 石 炭	217	735	952	350	1,950	2,300
(2) セメント及びセメント副原料						
セメントクリンカー	328	1,117	1,505	5,000	3,600	8,600
鉄 鋳 石	30		30	240		240
石 膏					190	190
重 油		156	156		820	820
(3) 石 灰 石					2,000	2,000
(4) 鉄鋳石・その他鋳石						
鉄 鋳 石	8		8	300	700	1,000
そ の 他 鋳 石	20	4	24	40	10	50
(5) 米 穀 類	24	13	37	30	20	50
(6) 機械類, 鉄鋼材	1	1	2	70	70	140
(7) 建設資材, 石材				500	400	900
(8) 水 産 品	3	8	11	10	10	20
(9) そ の 他	10	10	20	100	100	200
合 計	641	2,104	2,745	6,640	9,870	16,510

表 2 - 4 - 5 港 湾 取 扱 貨 物 量 の 推 移

(単位:千t)

	1 9 7 4	7 5	7 6	7 7	7 8	7 9	8 0	8 1
(1) 石 炭	1,650	1,750	1,750	1,900	1,900	2,250	2,250	2,300
(2) セメント, 副原料	2,640	3,310	3,310	6,450	9,850	9,850	9,850	9,850
セメント, 副原料	2,300	2,900	2,900	5,600	8,600	8,600	8,600	8,600
鉄 鉱 石	70	80	80	160	240	240	240	240
石 膏	50	70	70	130	190	190	190	190
油 重	220	260	260	560	820	820	820	820
(3) 石 灰						(1,400)	(1,700)	(2,000)
(4) 鉄 鉱 石	20	20	40	40	40	950	1,050	1,050
鉄 鉱 石	20	20	40	40	40	(900)	(1,000)	(1,000)
その他 鉱 石	30	30	40	40	50	50	50	50
(5) 米 穀 類	10	20	40	60	80	100	120	140
(6) 機 械 類					500	700	900	900
(7) 建 設 資 材					(400)	(600)	(800)	(800)
石 建 設 資 材					(100)	(100)	(100)	(100)
(8) 水 産 品	20	20	20	20	20	20	20	20
(9) その他	20	20	40	40	60	80	150	200
第 1 次 計 画	4,390	5,170	5,240	8,550	12,000	12,400	12,490	12,610
第 2 次 計 画	0	0	0	0	(6,200)	(3,000)	(3,600)	(3,900)
合 計	4,390	5,180	5,250	8,550	13,200	15,400	16,090	16,510

(注): ( )は第2次計画

## 2-5 港湾施設計画

### 2-5-1 施設配置に関する基本的な考え方

#### (1) 計画目標, 規模

○ 目標年次は1981年とするが, 計画規模決定に際してはセメント輸出埠頭, セメント副原料搬入埠頭を第1段階とし, その他開発の可能性は充分考えられるが, 石灰石, 鉄鉱石, 石材等の分布状況, 搬出計画等についての基礎調査が未完なものについては, 第2段階とし, 計画を第1次計画と第2次計画に分ける。

港湾取扱貨物量は以下のとおりである。

第1次計画(1974~81年)	12,610千t
第2次計画( ~81年)	3,900千t
合計	16,510千t

○ また最大対象船型としては20,000DWT級のセメント専用船とする。現在就船しているセメント専用船の中には, 20,000DWT級以上のものもあるので, 船廻し泊地, 防波堤の位置, 航路等の配置に際しては, 今後の船型の大型化にも対応可能なように配置する。航路, 泊地の水深については標準岸壁水深に50cmの余裕を見込む。

#### (2) 法線計画

- 岩盤掘削を可能な限り少量にするため, 埋立法線を沖側に出す。
- 計画対象船型20,000DWT級のターニング・ベースンを充分とれるよう防波堤を配置する。
- 港外が荒れていても, 港内で船舶が安全に係留できるよう, 防波堤の所要延長を決める。<sup>1)</sup>

#### (3) 土地利用

荷捌き用地, 貯留用地として十分な土地造成を行ない, あわせてクリンカー粉砕工場およびコンクリート2次加工業の立地を可能ならしめる土地利用を考える。

#### (4) 係留施設

- 埠頭の取扱能力は荷役機械の能力と対象船型及び隻数を考慮して必要なバース数を決めるとともに埠頭間の関連性と緊急度を考慮して埠頭の配置を決める。
- 大宗貨物は搬出ではセメント製品, 搬入ではセメント副原料であるのでできる限り品目別に同一法線上に集約し, 背後の荷役機械と一体的な荷役が可能にようにする。

#### (5) その他

○ 旧港は, 相当大きな副振動<sup>2)</sup>があるが, これを拡大しないため, 新防波堤は島堤とし, あわせて漁船等の小型船の出入口とする。

なお, 旧防波堤基部を撤去して新たな漁船用の港口を設けることは, 副振動を減少せしめる

注: 1) 防波堤は中間報告よりも100m延長した。決定根拠は資料編2.2参照

のに効果があると考える。

○ 主港口附近の突堤は、棧橋方式とし、基部は傾斜式の消波構造として港口からの進入波の減衰を早めさせる。

#### 2-5-2 施設計画

##### (1) 外郭・水域施設

静穏且つ操船上必要な泊地を確保するのに必要な防波堤、防砂堤<sup>3)</sup>を整備する。

表 2-5-1 外郭施設整備計画

施設名	全体	第1次計画分	第2次計画分
防波堤	1,600m	1,200m	400m
防砂堤	550m	-	550m

##### (2) 係留施設

所要の貨物量を取扱うため必要な係留施設<sup>4)</sup>は、表2-5-2のとおりである。

なお、包装セメント輸出用の新埠頭<sup>6)</sup>は10,000DWT級の船舶の係留が可能なおくしておく。

##### (3) 荷捌施設

イ) 新埠頭<sup>6)</sup>3の背後に、荒天時における船舶の遅れ等を考慮して、バルクセメント用として15千tサイロ3基、クリンカー用として15千tサイロ3基を計画する。<sup>5)</sup>

ロ) 新埠頭<sup>6)</sup>2に、包装セメント貯蔵用およびセメント包装作業場用として、上屋1棟を計画する。

ハ) 新埠頭<sup>6)</sup>1の背後に、鉄鉱石(銅がらみ)、石膏用の野積場46千 $m^2$ を計画する。

ニ) ばら物、雑貨用上屋2棟、鉄鉱石、石材、石灰石用野積場62千 $m^2$ を第2次計画として考える。

##### (4) 荷役機械、曳船、通信連絡施設、電気施設等

イ) 第3埠頭のバルクセメント船積装置については、最近の輸送需要の急増に対処するため、600t/hrのエアースライド式ローダー1系列の増設を計画する。<sup>6)</sup>

ロ) 第3埠頭で取扱われている重油は、第4埠頭の完成後には、第4埠頭に集約するので、別途第4埠頭に配管しておく必要がある。

注：2) 資料編27参照 4) 資料編31参照

3) 資料編22参照 5)~9) 資料編82参照

表 2 - 5 - 2 保留施設整備計画一覽表

区	分	諸 元		既 設	改 良	新 設 (I)	新 設 (II)	取 扱 貨 物 量 (千 t)	主 要 取 扱 品 目
		水 深 延 長 m	対 象 船 型 (DWT)						
第 一 次 計 画	第 1 埠 頭	-8.0	135×2 <sup>m</sup>		○			2,300	石 炭
	第 2 埠 頭		100~200	○				100	石炭その他鉱石
	第 3 埠 頭	-9.5	165×2		○			3,600	セメント(移出)
	中 央 埠 頭	-7.0	133×1	○				100	その他鉱石
	第 4 埠 頭	-7.5	140×1			○		820	○重油
	新 埠 頭 係 1	-7.5	130×2			○		590	セメント原料その他
	新 埠 頭 係 2	-7.5	130×2			○		1,500	包装セメント
	新 埠 頭 係 3	-11.0	210×2			○		3,500	セメント(輸出)
	新 埠 頭 係 4	-9.0	165×1				○	200	一般雜貨 1 パース
第 二 次 計 画	新 埠 頭 係 5	-9.0	130×1						石灰石 3 パース
	新 埠 頭 Pier 1	-7.5	130×2						鉄鉱石 2 パース
	新 埠 頭 Pier 2	7.5	130×2						石 材 1 パース
	新 埠 頭 Pier 3	-7.5	130×2						建設資材・鋼材 2 パース

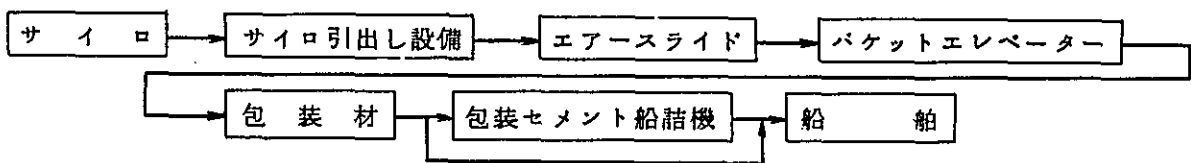
(注): 1 第1埠頭の改良はIBRD借款事業である。

2 第4埠頭は現在建設中である。

ハ) 新埠頭<sub>原</sub>3においては、バルクセメント船積用として600 t/hr のエアースライド式ローダー2系列およびクリンカー船積用として500 t/hr のベルトコンベア式ローダー2系列を計画する。7)

ニ) 新埠頭<sub>原</sub>2の上屋にセメントを包装し直接船積みできる包装機5台(50 t/hr台)および包装セメント船積機2台(100 t/hr台)、包装作業用小型バルクセメントホッパー1台を計画する。8) さらにバルクセメント船積用600 t/hr のエアースライド式ローダー1系列を計画する。9)

図2-5-1 バックセメントの払出し設備の系統図



ホ) サイロへの搬入装置として、バルクセメント用に170 t/hr のエアースライド式装置を3系列、クリンカー用として1,000 t/hr のベルトコンベア装置を1系列計画する。10)

ヘ) 新しく埠頭が増設され、出入港船舶が増大するので、2000 PS級タグポート2隻を設備して離着岸作業の能率化を計る。11)

ト) 夜間、濃霧、荒天時等の船舶の出入港の安全を計るため、センチ波ミリ波切換式の監視用レーダー装置(レーダータワーを含む)、超短波無線(V.H.F.)による通信装置を計画する。

チ) 新設する荷役機械、構内照明(約30ルクス)、建造物照明、監視、通信連絡用装置等の電源として9,000 K.V.Aの受電、変電および配電設備を計画する。

リ) 鉄鉱石積出し用ベルトコンベア及び船積装置2系列、石灰石積出し用ベルトコンベアおよび船積装置3系列、石材積出し用クレーン等は、第2次計画として考える。

(5) 用地造成

用地造成は表2-5-3のとおり計画する。

表2-5-3 用地造成計画 (単位: 千 $m^2$ )

施設名	全体	第1段階	第2段階
造成面積	446	316	140
埠頭用地	280	230	60
道路用地	59	41	18
港湾関連用地	107	45	62

(注)

埠頭用地: エプロン、  
上屋、野積場等  
港湾関連用地: 加工場用地等



表 2-5-4 輸送需要量と貨物取扱い能力との関係(第1次計画)

(単位:千t)

年 度		1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	備 考
輸 送 需 要 量	セメント製品搬出量	1,800	2,300	2,900	2,900	5,700	8,600	8,600	8,600	8,600	
	セメント副原料搬入量	260	340	420	420	850	1,250	1,250	1,250	1,250	
	(鉄鉱石)	(50)	(65)	(80)	(80)	(160)	(240)	(240)	(240)	(240)	
	(石ころ)	(40)	(55)	(65)	(65)	(130)	(190)	(190)	(190)	(190)	
	(重油)	(170)	(220)	(275)	(275)	(560)	(820)	(820)	(820)	(820)	
	計	2,060	2,640	3,320	3,320	6,550	9,850	9,850	9,850	9,850	
施 設 整 備 量	第 3 埠 頭	2,000	2,800	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	荷役機械の改良
	第 4 埠 頭		820	820	820	820	820	820	820	820	73/12に完成予定
	新埠頭 1/6				240	540	590	590	590	590	1パース(75年中に完成) 1パース(76年中に完成)
	新埠頭 2/6						1,200	1,500	1,500	1,500	2パース(77年中に完成)
	新埠頭 3/6 (南側)					1,400	1,750	1,750	1,750	1,750	1パース(76年中に完成)
	新埠頭 3/6 (北側)					1,400	1,750	1,750	1,750	1,750	1パース(77年中に完成)
	計	2,000	3,620	4,420	4,660	7,760	9,710	10,010	10,010	10,010	

(6) 関連計画

以上の港湾計画との関連で、イ)工業用資材の運搬用の道路、ロ)セメント運搬用の鉄道、ハ)臨港地区の需要に見合う電力供給施設、ニ)船舶給水のための上水道等の整備が別途必要である。

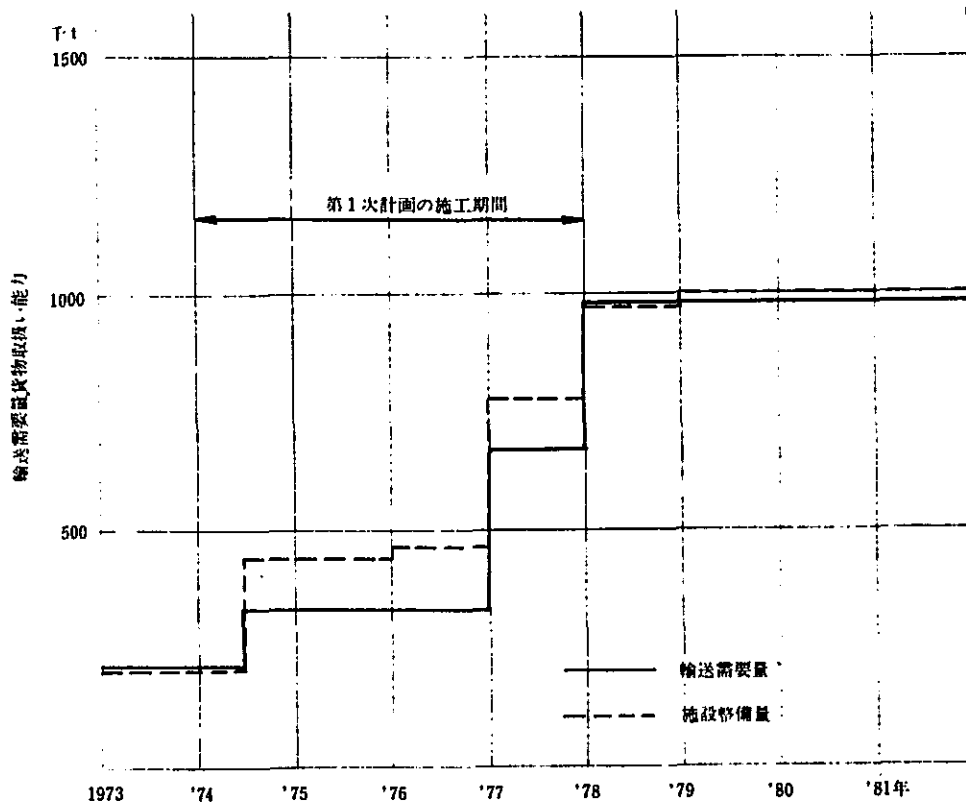
(7) 輸送需要量と施設整備量との関係

第1次計画の輸送需要量と貨物取扱能力との関係は表2-5-4に示すとおりである。これを図化すると図2-5-2のとおりである。

備考：双龍セメント東海工場の設備増強計画

区分	公称生産能力	合計	完成時期	備考
現在	1,700千t/年	1,700千t/年		
1次増強	1,200	2,900	1974.3	現在建設中
2次増強(1期)	2,800	5,700	1976.6	1974年着工
"(2期)	2,800	8,500	1977.6	"

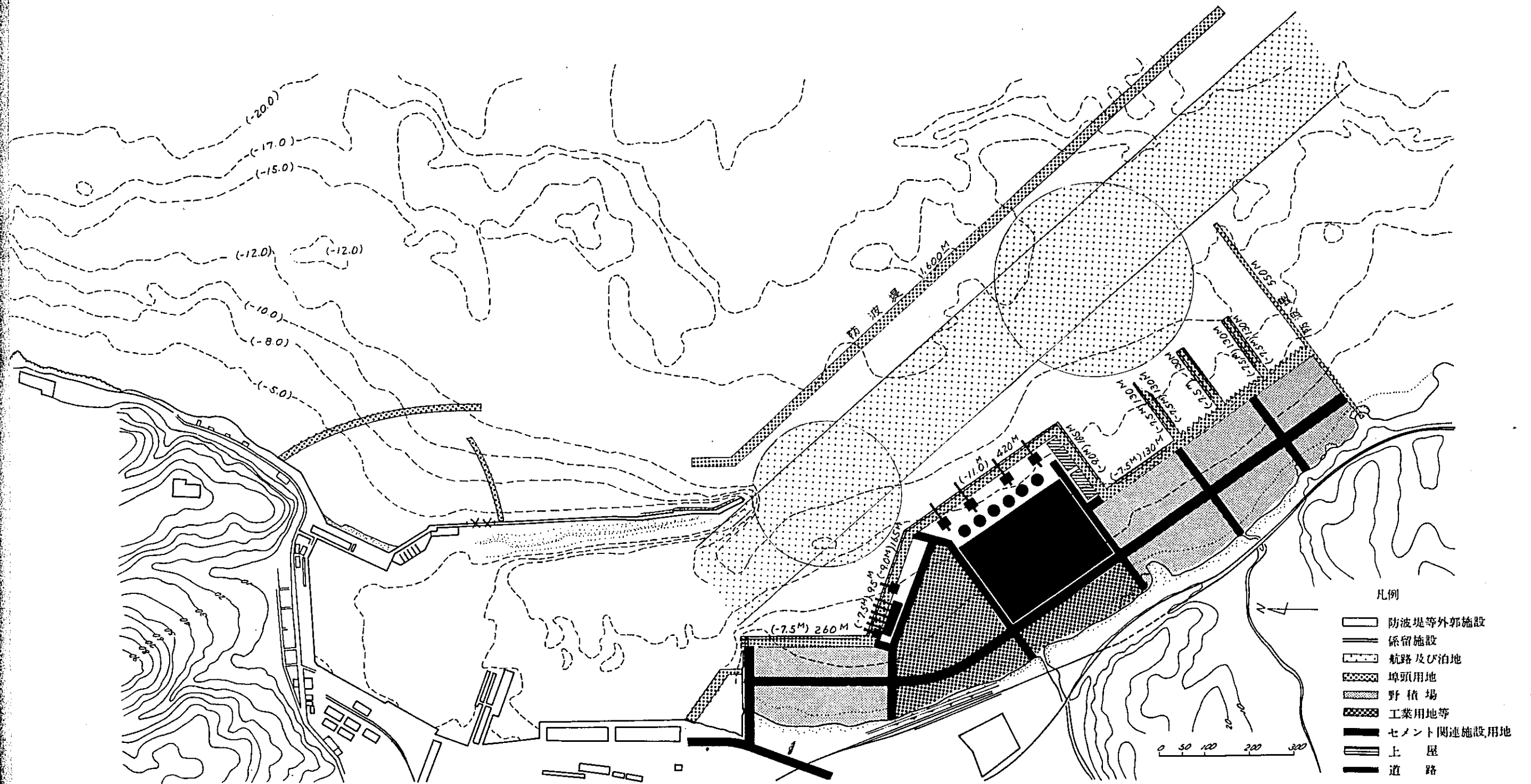
図2-5-2 輸送需要量と貨物取扱能力との関係(第1次計画)



(8) 計画図

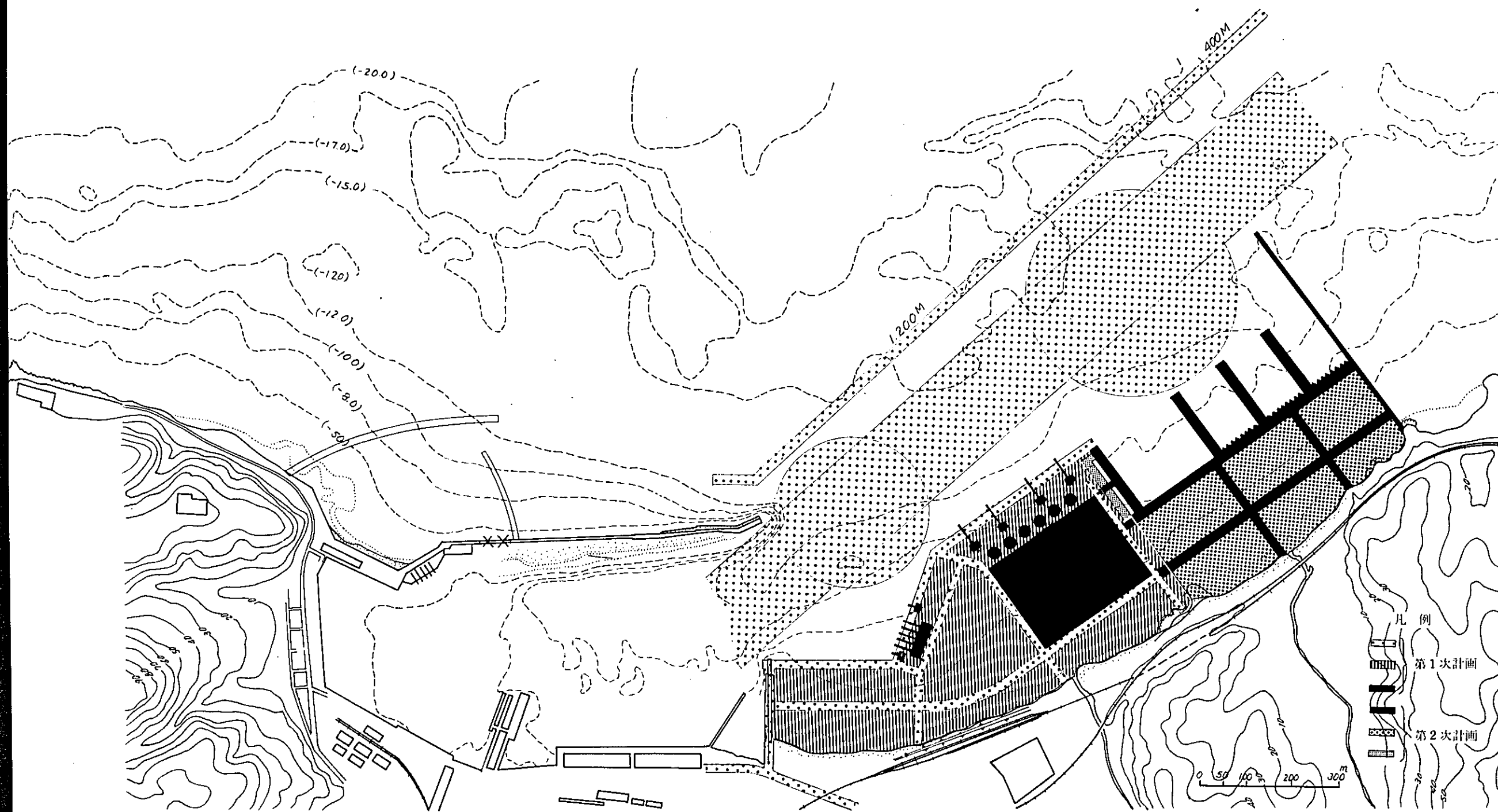
本港の全体計画は図2-5-3に、第1次計画、第2次計画は図2-5-4に示すとおりである。

圖 2-5-3 墨湖港開發計畫圖



- 凡例
- 防波堤等外郭施設
  - 係留施設
  - 航路及び泊地
  - 埠頭用地
  - 野積場
  - 工業用地等
  - セメント関連施設用地
  - 上屋
  - 道路

図 2-5-4 第 1 次計画および第 2 次計画図





### 第3章 港湾施設の建設計画

#### 3-1 主要施設の設計

##### 3-1-1 主要施設の設計条件

主要施設のうち、防波堤および岸壁の設計条件は表3-1-1、3-1-2のとおりである。<sup>1)</sup>

表3-1-1 防波堤の設計条件

項 目	設 計 値	備 考
水 深		
防波堤建設位置の水深 設計水深	-1.4 ~ -1.6 m -1.6.0 m	平均水深 -1.5.0 m
海 底 勾 配	1/100	
設計波		
沖 波		
波 高 (H <sub>1/3</sub> )	8.0 m	
周 波 (T <sub>1/3</sub> )	15 sec	
波 向	NE, ENE	
防波堤前面波		
波 高 H <sub>1/3</sub>	8.0 m	
周 期 T <sub>1/3</sub>	15 sec	
波 向	NE, ENE	
波の入射角 β	0°	直 角
設 計 潮 位	+0.5.0 m	
防 波 堤 形 状		
防波堤天端高	+5.5.0 m	
ケーソン天端高	+1.5.0 m	
マウンド天端高	-1.2.0 m	
基 礎		
捨石支持力	45 t/m <sup>2</sup>	
在来地盤	岩 盤	

注1) 資料編27参照

表 3 - 1 - 2 岸壁の設計条件

項 目	20,000 DWT 級 岸壁	10,000 DWT 級 岸壁	5,000 DWT 級 岸壁	備 考
形状条件				
標準バース長(m)	210	165	130	
天端高(m)	+2.0	同 左	同 左	
計画水深(m)	-11.0	-9.0	-7.5	
設計水深(m)	-11.0	-9.0	-7.5	
エプロン巾(m)	20.0	同 左	同 左	
エプロン勾配(%)	2	"	"	
外力条件				
対象船舶 (DWT)	20,000	10,000	5,000	
埠頭名	新埠頭/No.3	新埠頭/No.4 新埠頭/No.2	新埠頭/No.1 新埠頭/No.5	新埠頭/No.2
取扱貨物	セメント	一般雑貨 セメント	鉄鉱石、石灰石、砂利、建設資材	セメント
上載荷重 (t/m <sup>2</sup> )	2.0	4.0* 2.0	4.0 2.0	
設計震度	k <sub>h</sub> =0, k <sub>v</sub> =0	同 左	同 左	
海象条件				
HWL(m)	+0.30	同 左	同 左	
LWL(m)	+0.10	"	"	
残留水位(m)	+0.15	"	"	重力式岸壁
付帯工				
けい船柱				
曲柱(t)	50	35	25	
直柱(t)	150	100	70	
防衝工				
接岸速度 (cm/s)	10	同 左	同 左	
接岸エネルギー (tm)	12	8	6	
土質条件				
裏入材	φ=35°	同 左	同 左	
基礎	岩盤	"	"	

\* 対象取扱の貨物は一般雑貨であるが、港湾建設中は過渡的に、鉄鉱石、石灰石、砂利、建設資材等を取扱う可能性があるため、上載荷重は4.0 t/m<sup>2</sup>とした。

3-1-2 主要施設の構造

主要施設の構造は表3-1-3のとおりである。

表3-1-3 主要施設の構造一覧表

Ⅰ. 期区分	施設名	図面番号
第一段階	防波堤	図3-1-1
	岸壁	
	20,000 DWT 岸壁	図3-1-2
	10,000 "	図3-1-3
	5,000 "	図3-1-4
	仮護岸 (A~E断面)	図3-1-5~3-1-8
第二段階	棧橋	図3-1-9
	消波護岸	図3-1-10
	防砂堤 (A~E断面)	図3-1-11~3-1-13

図3-1-1 墨湖港防波堤標準断面図 (S=1/200)

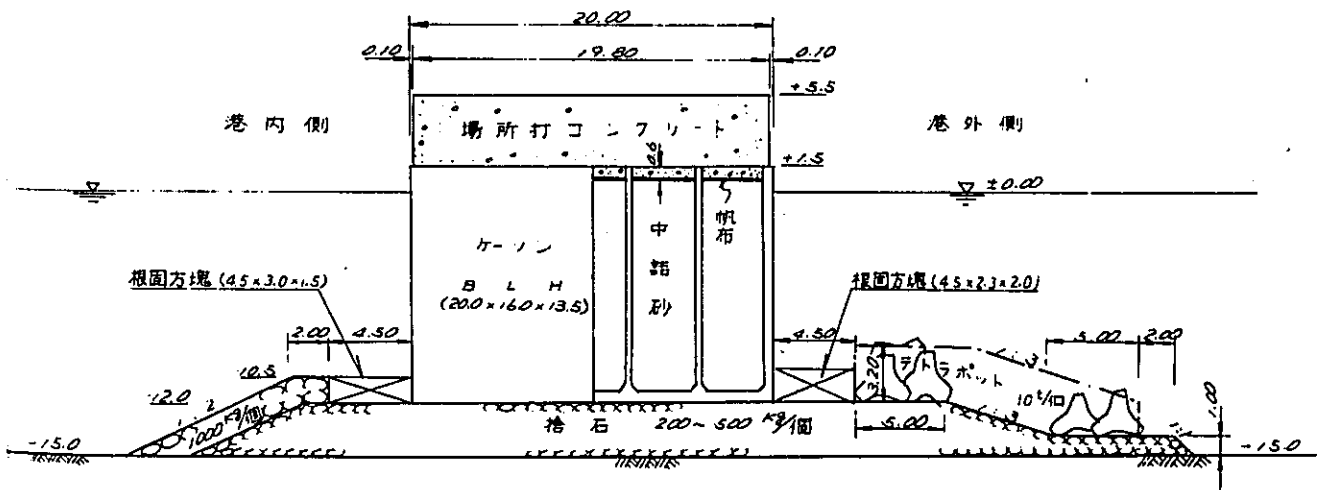




图 3-1-2 墨湖港 20,000 DWT 級岸壁標準断面図 (S=1/100)

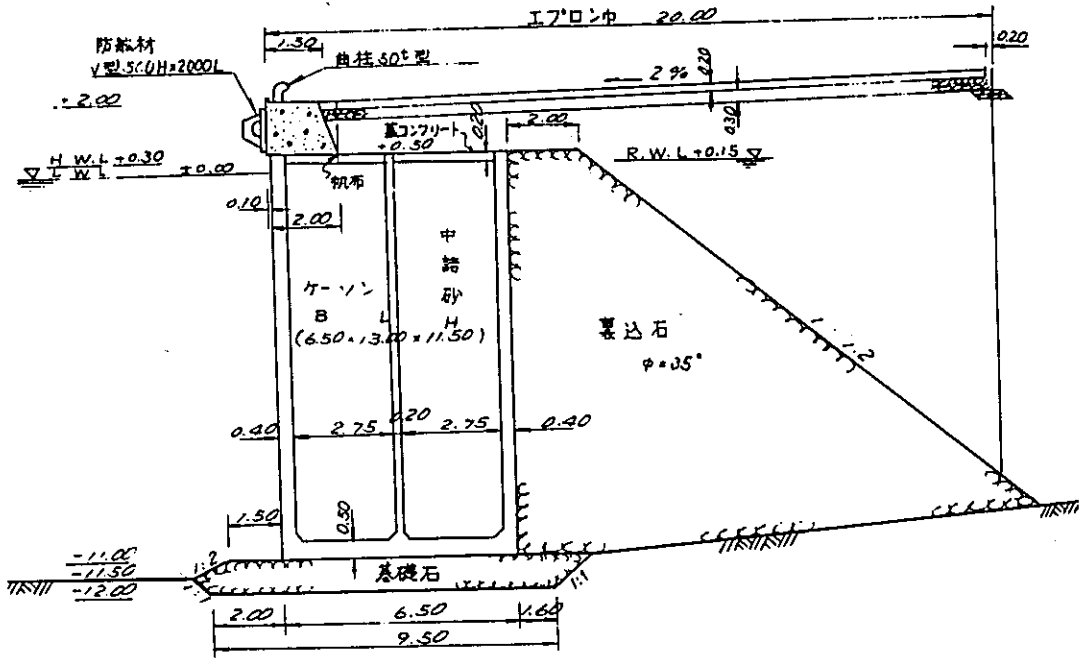


图 3-1-3 墨湖港 10,000 DWT 級岸壁標準断面図 (S=1/100)

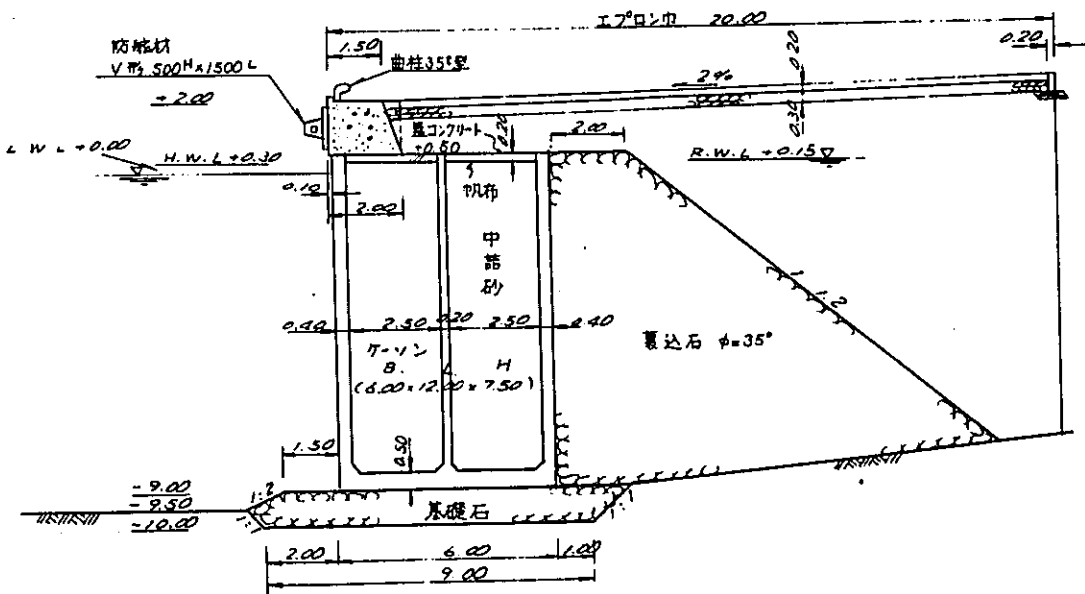


图 3-1-4 墨湖港 5,000 DWT 级岸壁标准断面图 (S=1/100)

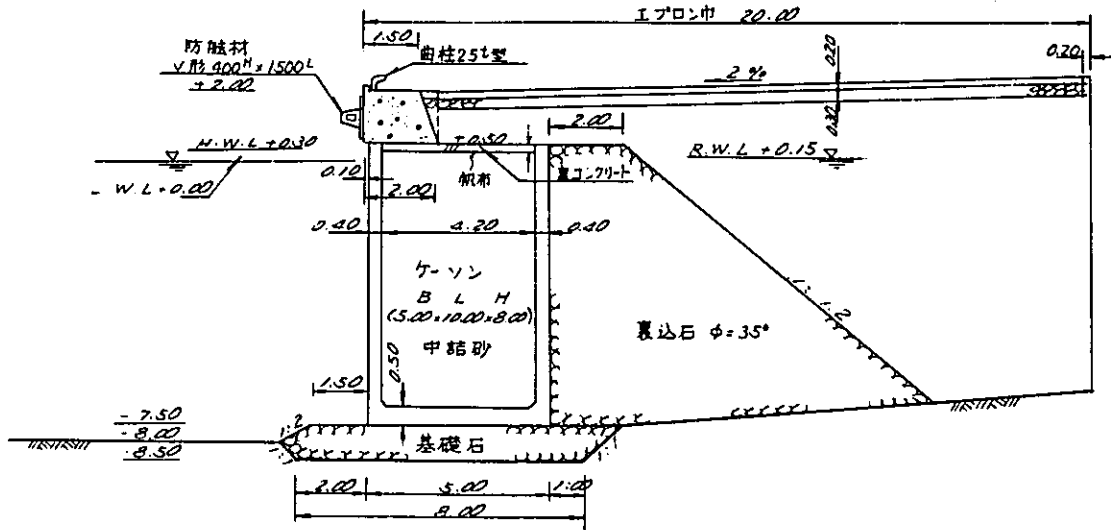


图 3-1-5 墨湖港仮護岸区間割

区間名	A区	B区	C区	D区	E区
延長(m)	90.0	70.0	70.0	70.0	120.0
追加距離(m)	90.0	160.0	230.0	300.0	420.0
天端高(m)	+2.0	+2.0	+2.0	+4.0	+4.0
原地盤水深(平均)(m)	±0~-3.0(-1.5)	-3.0~-5.0(-4.0)	-5.0~-7.0(-6.0)	-7.0~-9.0(-8.0)	-7.0~-11.0(-10.0)

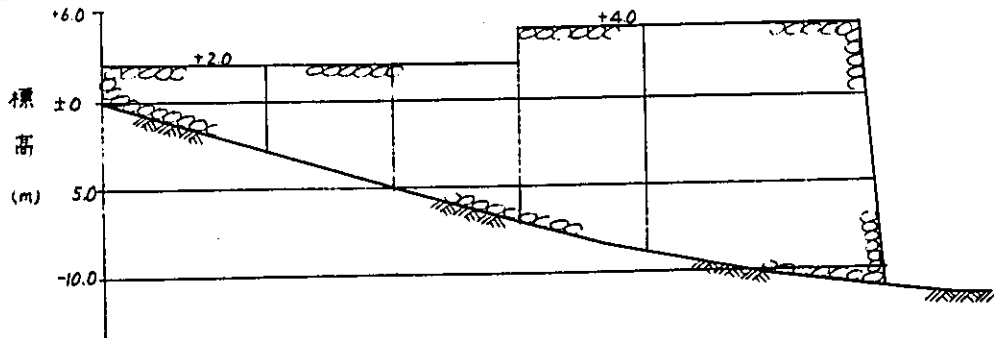


图 3-1-6 墨湖港假防护岸标准断面图 (1) (S=1/200)

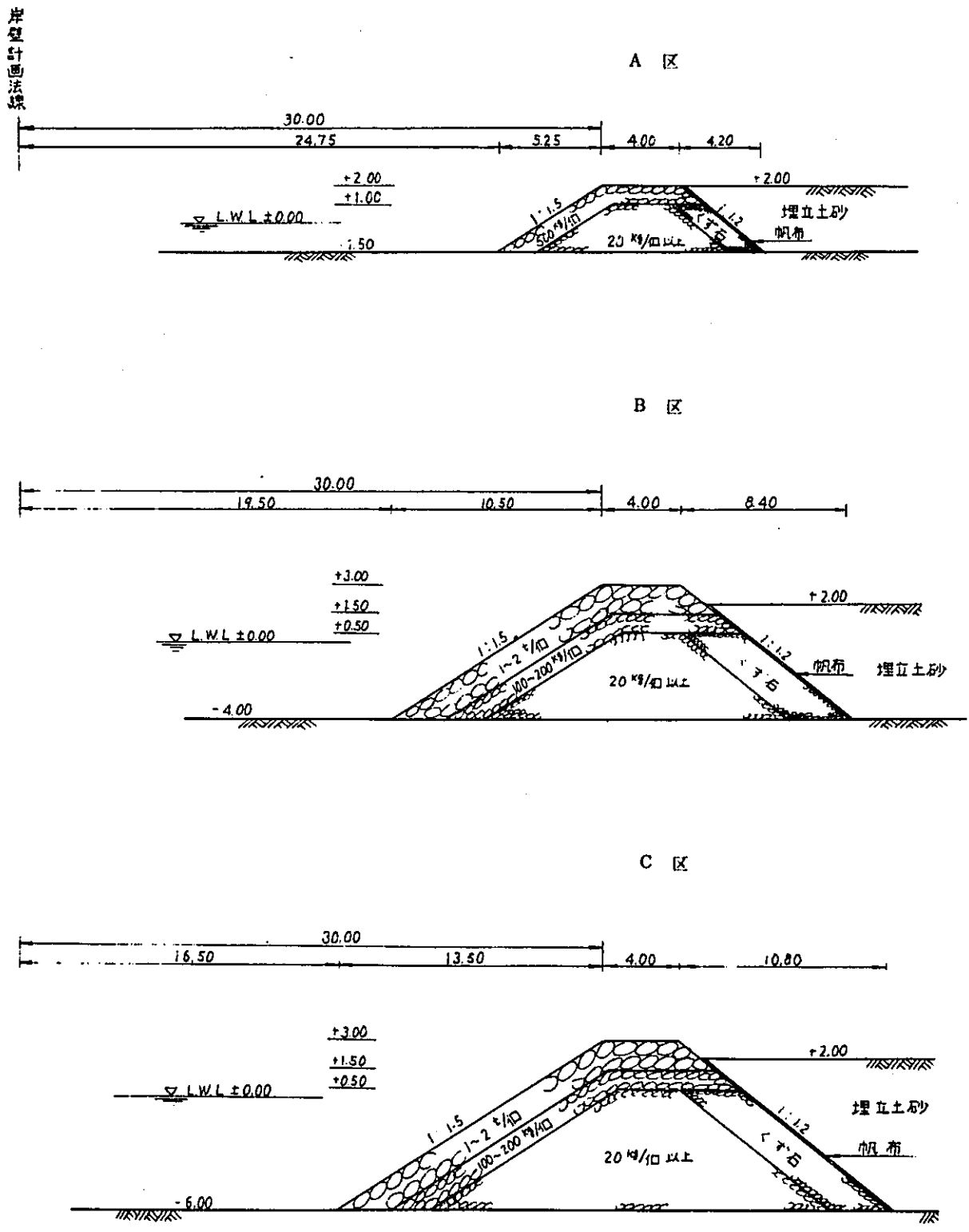


图 3-1-7 墨湖港佞護岸 D 区標準断面图 (2) (S = 1/200)

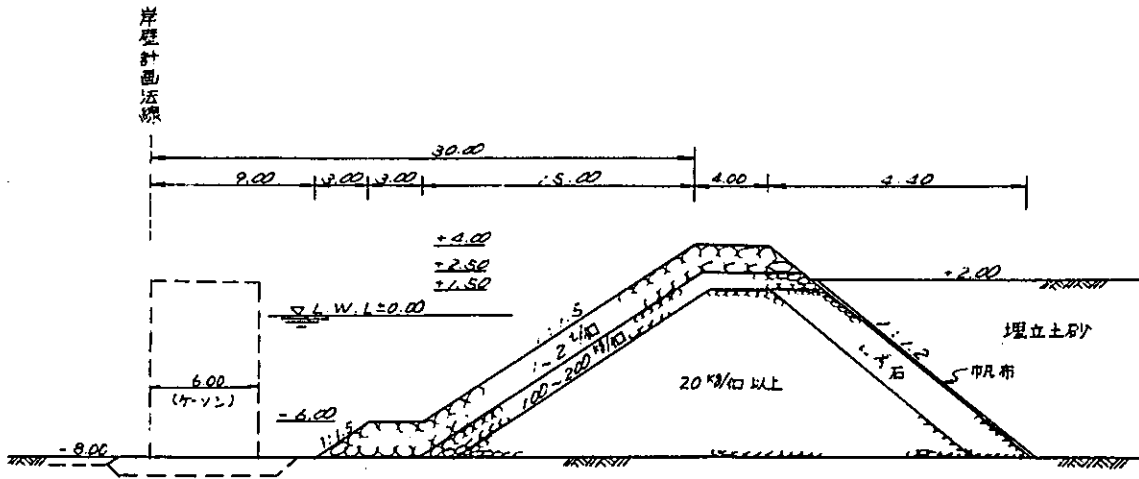
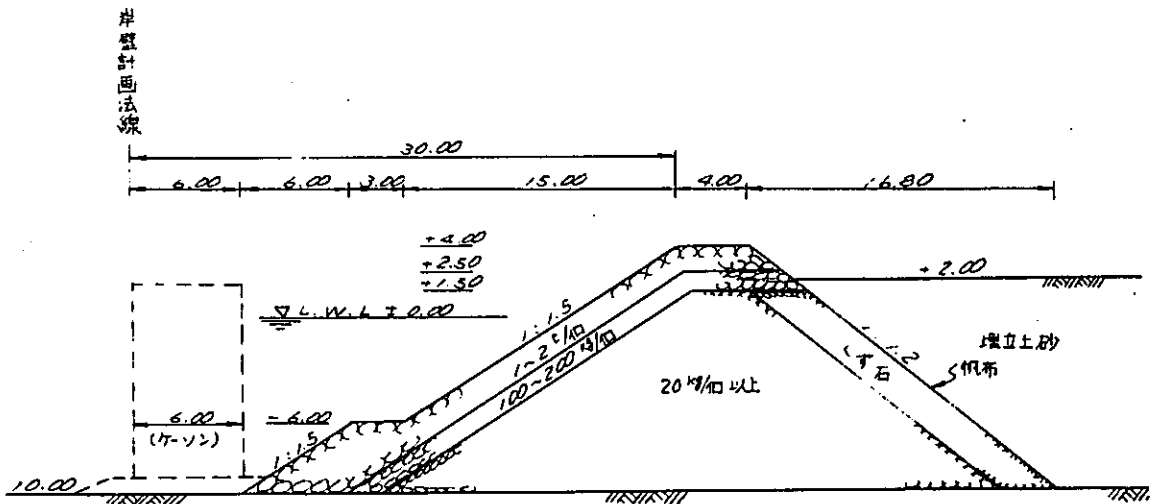


图 3-1-8 墨湖港佞護岸 E 区標準断面图 (3) (S = 1/200)



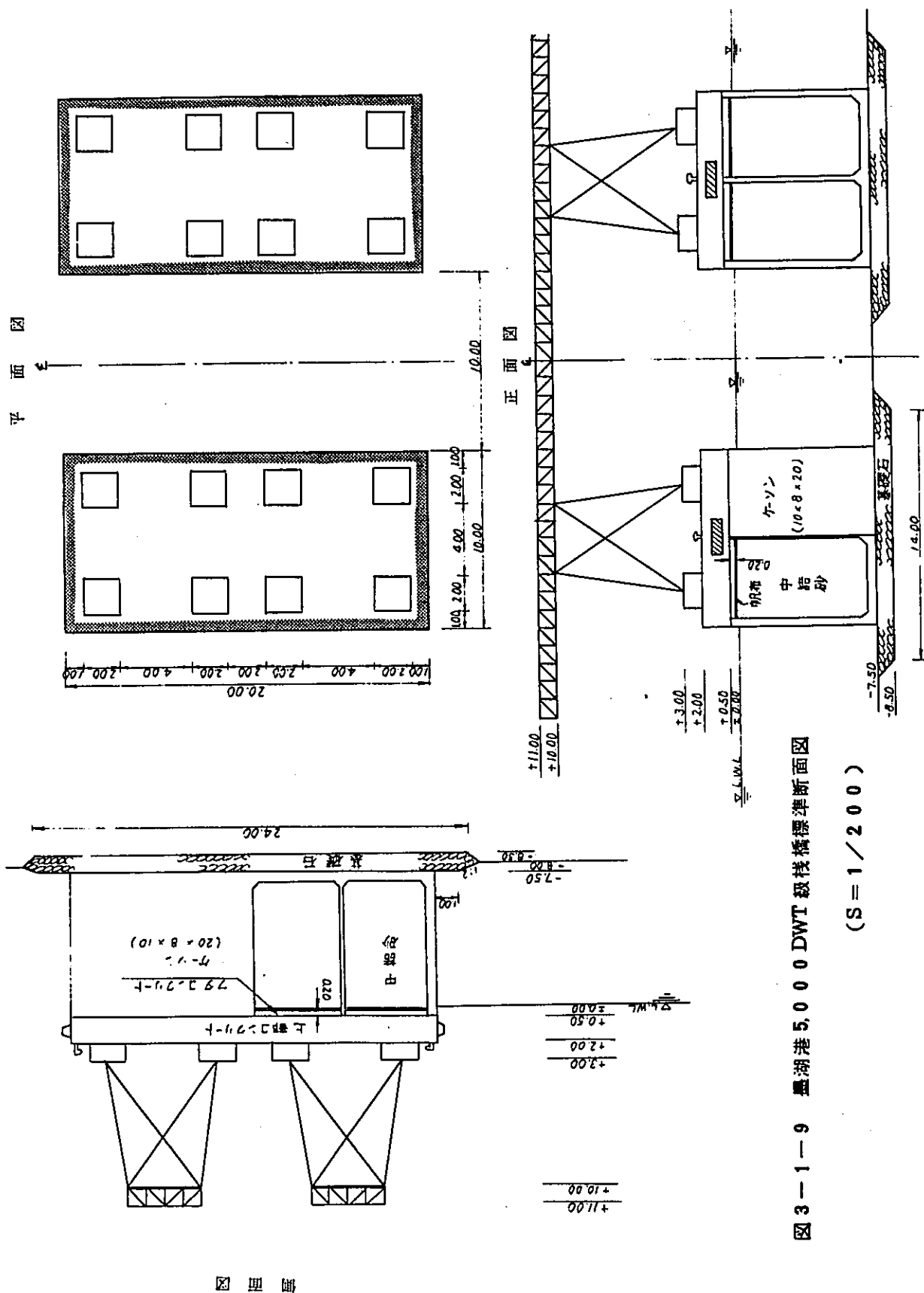


図3-1-1-9 墨湖港5000DWT級橋標準断面図  
(S=1/200)

图 3-1-10 墨湖港防波護岸標準断面图 (S=1/200)

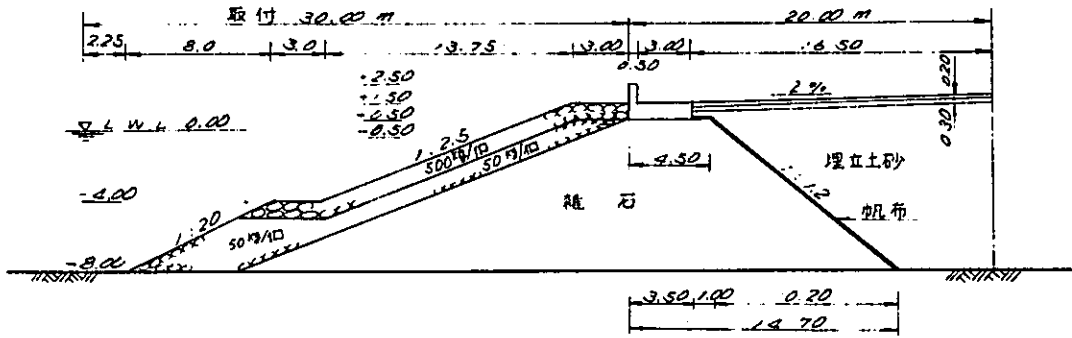


图 3-1-11 墨湖港防砂堤区間割

区間名	A区	B区	C区	D区	E区
延長(m)	100.0	80.0	70.0	70.0	230.0
追加距離(m)	100.0	180.0	250.0	320.0	550.0
天端高(m)	+4.0	+4.5	+4.5	+74.5	+4.5
マウンド水深(m)	+1.0	-1.5	-3.5	-5.5	-7.5
原地盤水深(平均)(m)	-0.5 ~ -4.5 (-2.5)	-4.5 ~ -6.5 (-5.5)	-6.5 ~ -8.5 (-7.5)	-8.5 ~ -10.5 (-9.5)	-10.5 ~ -12.5 (-11.5)

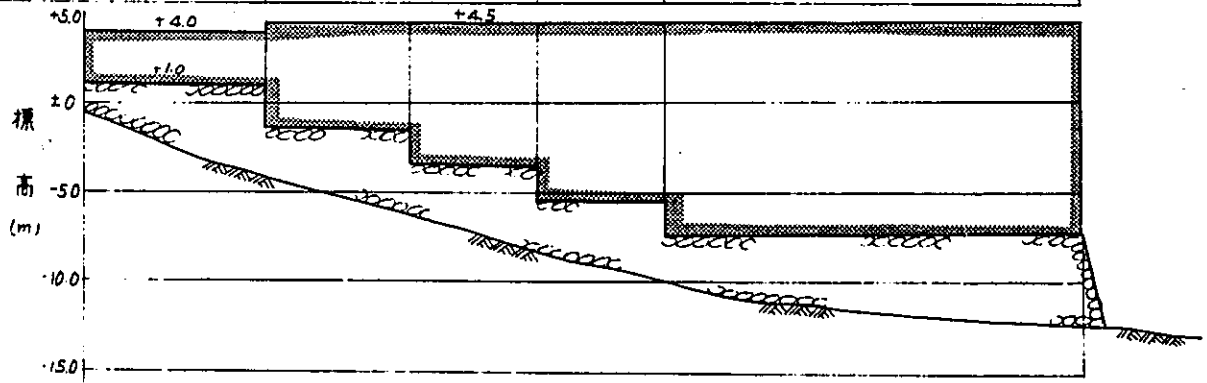


图 3-1-12 墨湖港防砂堤标准断面图 (1) (S=1/200)

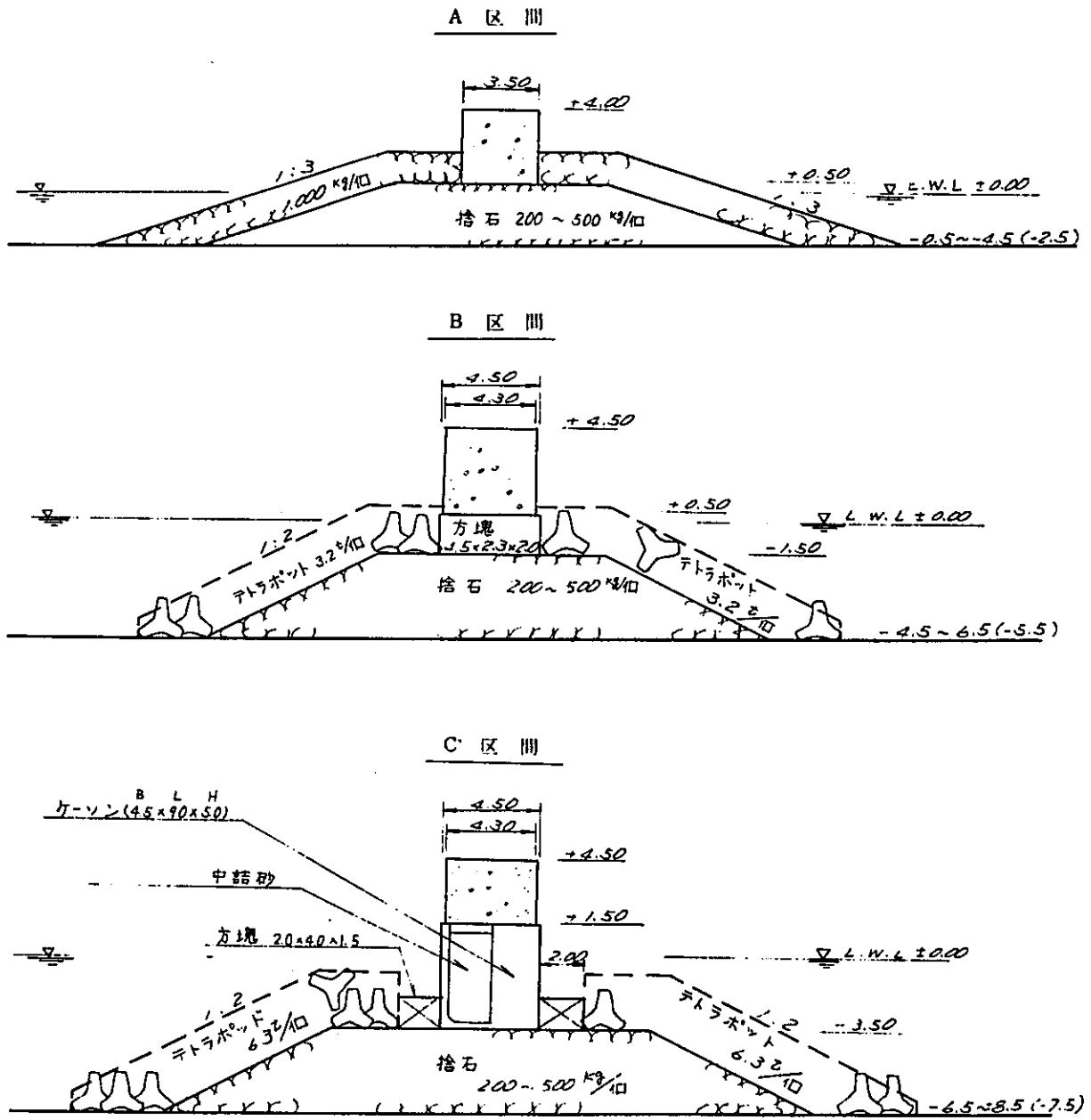
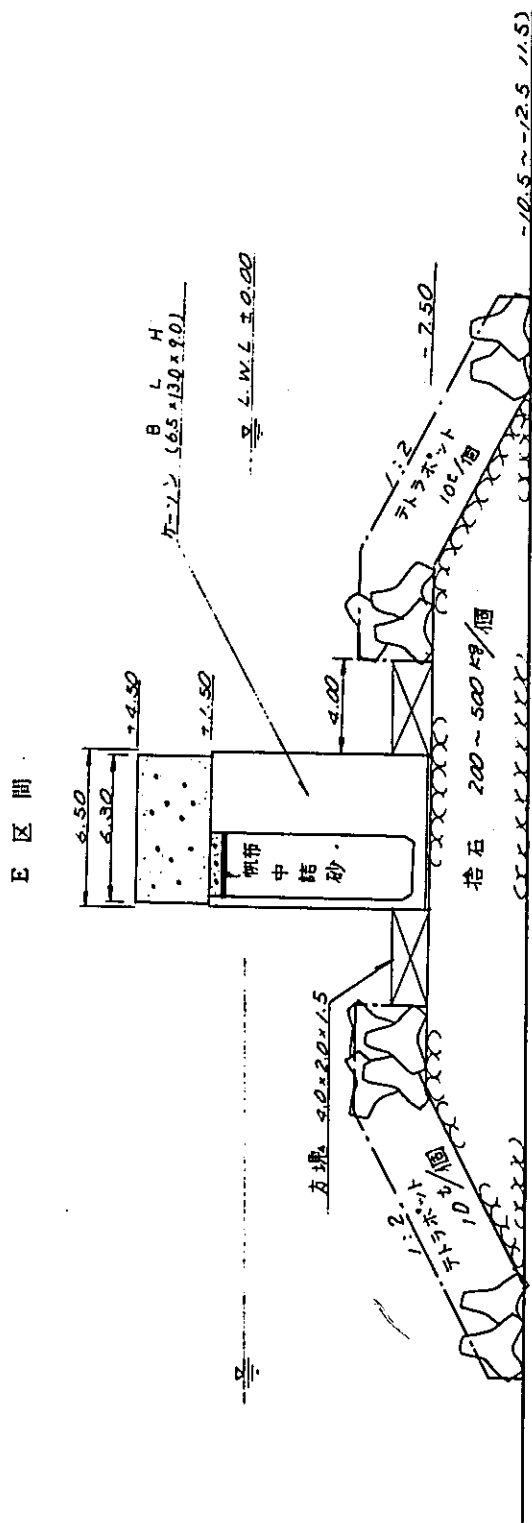
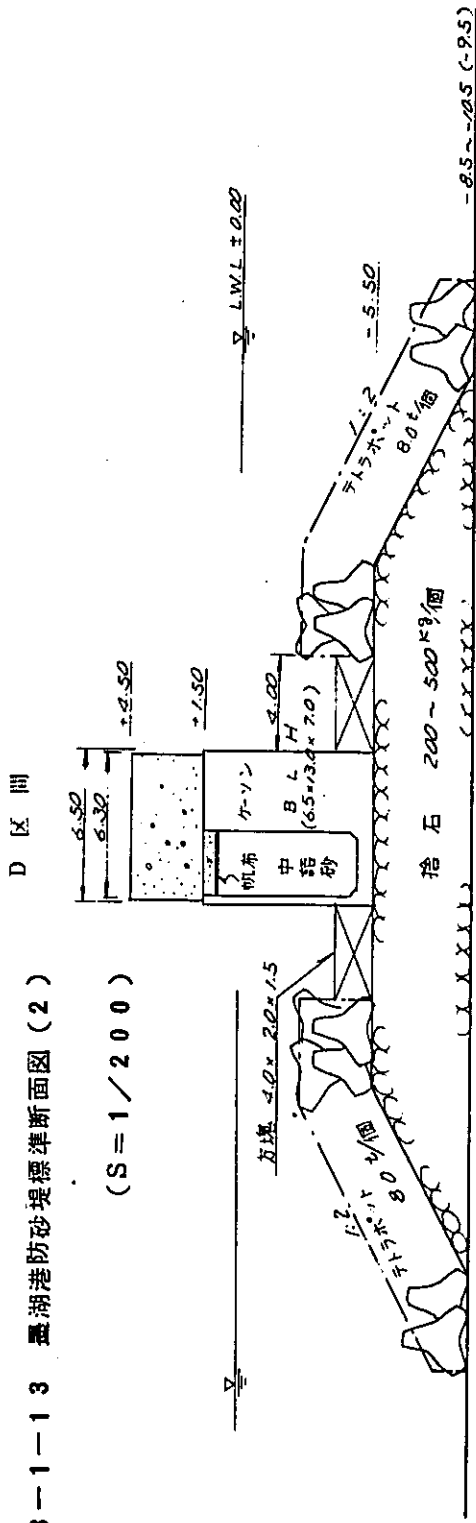


图 3-1-1-3 蠡湖港防砂堤标准断面图 (2)

(S=1/200)





### 3-2 港湾施設の建設計画

墨湖港の全体計画は図2-5-3のとおりであり、これを緊急度に応じて、2期間（第1段階、第2段階）に分けて建設する。

第1段階は1974年～1977年とし、主として背後セメント工場の発生貨物に対応した整備をはかる。

第2段階は前述の2-5-1で述べた基礎調査が完了し次第出来るだけ早く着工するものとする。

第1段階、第2段階毎の主要な施設は表3-2-1のとおりである。

#### 3-2-1 施設整備の考え方

##### (1) 防波堤

本港整備のための最も重要な基本施設である防波堤については、4ケ年をもって整備する。

防波堤は本港の最も基本的な施設であるから、出来るだけ早く完成する必要がある。このため手戻りも少なく、急速施工に適するケーソン混成堤を採用することとし、あわせてマウンド法尻が航路に近づくことを極力抑えることとした。

防波堤は災害を防ぐと共に、越波による港内の擾乱を無くすため、完成断面にて施工することを考えた。

防波堤曲部よりSWの方向に施工を進め、極力岸壁地点の静穏をはかることとし、工程に余裕のある最終年度に屈曲点の異型ケーソンの製作据付及びN方向100mを完成する。

##### (2) 岸壁

岸壁の整備は出来る限り貨物の要請に応えるように計画する。

岸壁の整備順序は、貨物の要請、防波堤等のしゃ蔽の程度、実際の施工の条件を勘案し、最も急がれる副原料揚の新埠頭№1（5,000DWT級岸壁2バース）を1975年末迄に、またセメント積出し用の20,000DWT級岸壁は仮護岸の建設年度及び防波堤によるしゃ蔽等の技術的問題と旧港第3埠頭の荷役機械の能力増強による貨物取扱能力増を勘案し、1976年末迄に整備する。

新埠頭№2（-9.0m構造を含む、5,000DWT級岸壁2バース）については、施工能力（ケーソン製作工程）及び物理的な施工の順序から最終の1977年度に整備するものとする。

##### (3) 仮護岸

第1段階の最終端部の埋立護岸となると共に、岸壁施工の際の波除堤の役目を果たす重要な施設である。従って、施工順序も早くするものとし、当初より着工し1974年、1975年で完了することとする。

表 3 - 2 - 1 主 要 施 設

工 種	第 1 段 階	第 2 段 階	備 考
防 波 堤	1,200 m	400 m	
5,000 DWT 級岸壁	540 m	190 m	内取付 1st stage 20m 2nd " 60m
(内10,000 DWT級構造)	(165 m)		
10,000 DWT 級岸壁		195 m	内取付 30m
20,000 DWT 級岸壁	420 m		
5,000 DWT 級栈橋		480 m	4 バース
仮 護 岸	420 m		
消 波 護 岸		300 m	
防 砂 堤		550 m	
浚 渫	岩 19,400 m <sup>3</sup> 砂 79,200 m <sup>3</sup>	4,500 m <sup>3</sup>	
埋 立	31.6 ha (2,600,000 m <sup>3</sup> )	14.0 ha (1,010,000 m <sup>3</sup> )	
道 路	40,700 m <sup>2</sup>	18,130 m <sup>2</sup>	

(4) 浚渫及び岸壁床掘り

岩盤等の掘削は岸壁の施工順序を考慮して実施するものとし、1974年には新埠頭№1の床掘及びその前面水域、75年には残量全部を浚渫する。

(5) 埋 立

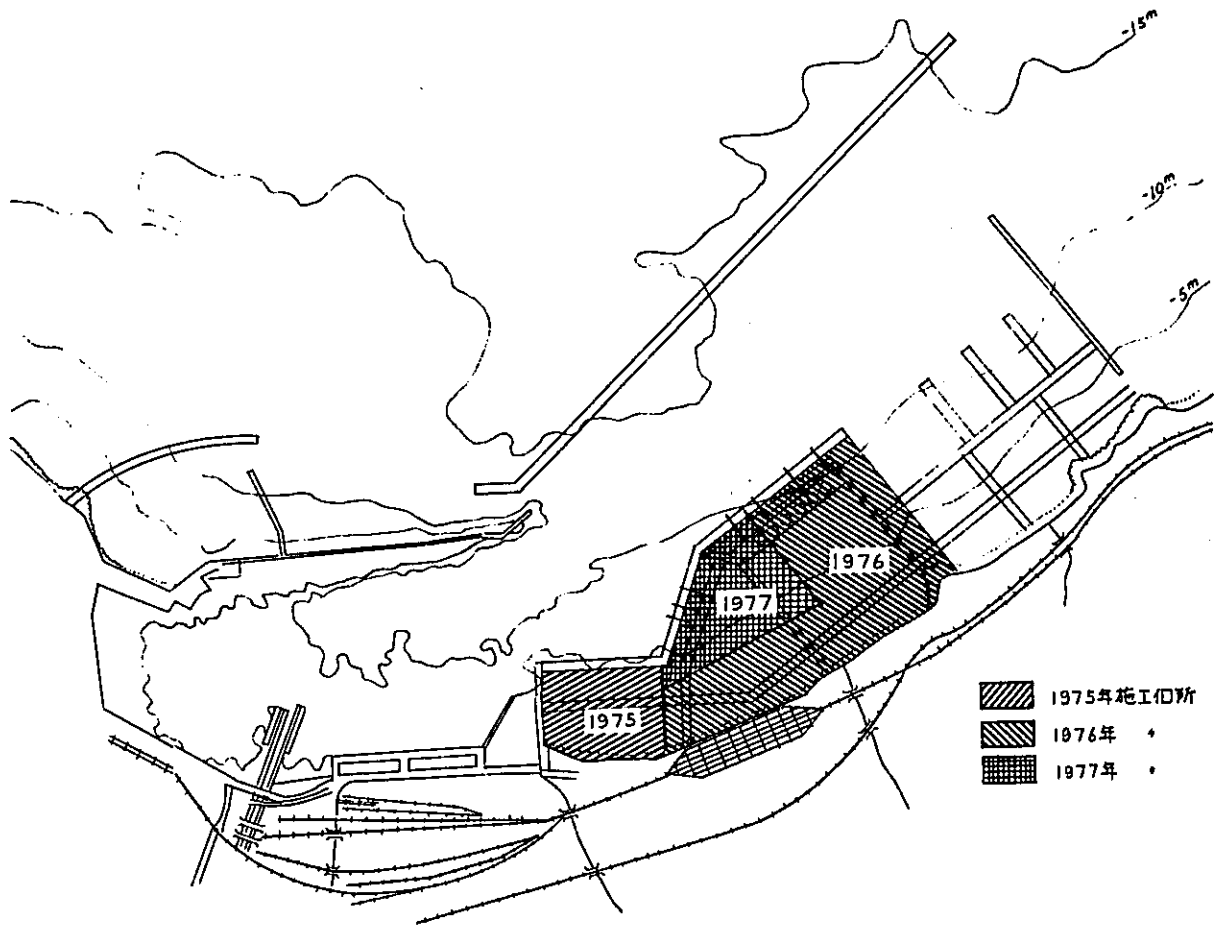
岸壁施工に併行して実施するものとし、完成岸壁が利用可能な状態まで背後を埋立てる。

従って1975年には新埠頭№1の背後、1976年には現海岸線沿いに道路敷部分と、新埠頭№3背後を埋立て、1977年には新埠頭№2の背面を埋立て完成する。(図3-2-1参照)

(6) 道 路

埋立が出来た部分から砂利道にて道路を作り、最終年度に舗装を施工し完成するものとする。

図 3-2-1 埋立地造成年度別区分図



### 3-2-2 工事施工方法について

#### (1) 海上における作業可能日数

当港における作業可能日数は、作業内容によって異なるが、表 3-2-2 を参考に 3 月～11 月の間でおおむね 200 日と仮定した。

#### (2) 使用資材の調達

建設に必要な捨石、砂、砂利は現地において確保出来るものと考えた。

#### (3) 施工方法及び施工機械

防波堤及び岸壁の施工に際して最も問題となるのは、防波堤 75 函、岸壁 85 函、計 160 函にのぼるケーソンの製作である。

ケーソン製作については普通、一般的な方法として㊸～㊾の方式がある。

㊸ 函台斜路方式

㊾ 斜路方式

- ㉔ ドライドック
- ㉕ フローティングドック
- ㉖ フローティングクレーン
- ㉗ 砂浜における製作（浚渫により進水）

しかし以下の理由により㉔㉕㉖㉗は対象外とした。

その理由は以下のとおりである。

㉔㉕は波の来ない場所に斜路を建設することが必要である。また陸上の作業用地面積を広く要する。建設に2年位の年月がかかる。

㉖は波の来ない場所にドックを建設することが必要である。また陸上の作業用地面積を広く要する。建設に2年位の年月がかかる。建設費が高い。

㉗は大型（3,000t級）クレーンを要する。函塊製作のための広い水際線を要する。

㉘はポンプ船で浚渫可能な広い砂浜がない。

フローティングドックは

- ㉙ 特に現地に固定施設を必要としない。
- ㉚ 水際線も長い区間を要しない。（場合によっては台船上に型枠、足場、鉄筋等を搭載して、水際線の無い場所でも製作可能）
- ㉛ 工事終了次第他港へ流用出来る。（撤去工事不要）

の点より利用可能な水際線が極端に少く、建設の急がれる本港に於ては最も有効な方法である。

表3-2-2 月別、波高別、発生日数

単位：日（1972年観測値、有義波）

月別 波高別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	摘要
1.0 m以下	15	8	23	22	25	30	31	28	16	18	17	10	243	
0.75 m以下	9	3	18	20	22	25	25	26	12	14	10	5	189	
0.5 m以下	4	1	6	16	13	18	18	25	8	12	7	4	132	

主たる工種別に使用船舶を表3-2-3のように考えた。

(4) 作業用地及び水際線

- ① 作業用地については捨石の積出し水際線及びそれに接した貯留用地
- ② 方塊製作積み出し水際線
- ③ テトラポット製作場及び積み出し水際線

图 3-1-2 石材、骨材 位置图

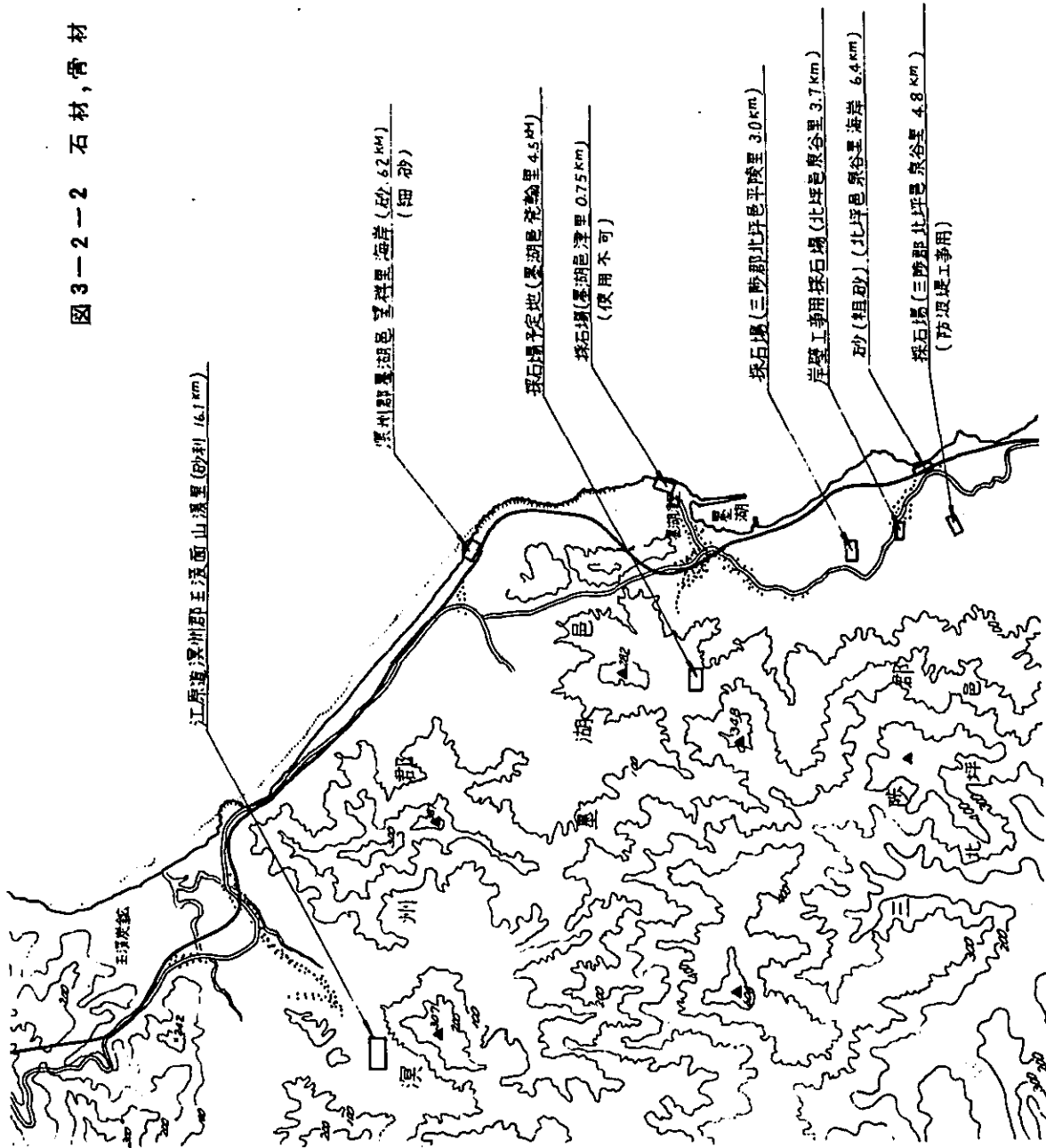


表 3 - 2 - 3 使用船舶一覧表

名 称	能 力	単 位	数 量	現地調査の可否	使用工種名	摘 要
フローティングドック	5,000 t	隻	2	否	防波堤函塊製作	フローテックドック
"	2,500 t	"	1	"	岸壁用函塊製作	
砕 岩 船	重垂30 t	"	1	"	岸壁床掘砕岩用	ダイナマイトで砕岩 を行う場合は必要な し
グラブ、浚渫船	4.0 m <sup>3</sup>	"	1		床掘用(岸壁)	
土 運 船	200 m <sup>3</sup>	"	2		" ( " )	
ガ ッ ト 船	300 m <sup>3</sup>	"	4		防波堤捨石, 函塊中詰工 3隻, 岸壁捨石, 中詰工 1隻	現地調査の運搬船の 能力により検訂の要 あり
プラント船	1.5 m <sup>3</sup>	"	1	否	函塊中詰, 蓋, 上部コン クリート	急速施工であり絶対 必要
起重機船	50 t吊	"	2		函塊据付, 方塊据付	
"	15 "	"	2		テトラポット据付	50 t起重機船を 使用すれば必要ない
台 船	350~450 t積	"	2		方塊据付, テトラ据付	
"	100 t積	"	2		型枠等	
引 船	1,000 PS	"	1		防波堤函塊曳航用	
"	450 "	"	1	可	プラント船曳航用	
"	250 "	"	2	可	起重機船曳航, 台船曳 航	
"	180 "	"	1	可	土運船曳航	
"	40 "	"	2	可	通船, 連絡用	
そ の 他	パイプレータ ー, 揚水ポン プ, ウィンチ	"	若干	可		
陸 上 機 械	各 種		所要 台数	可	各工種の資材の採取, 運搬, 積込	陸上機械は現地調達が 出来るものとする

- ④ コンクリートプラント船の材料積み込み（セメント，砂，砂利）水際線
  - ⑤ レミコンプラント用地
  - ⑥ フローテングドック用水面及び水際線（型枠，足場，鉄筋置場の陸上面積も含む。）
  - ⑦ 函塊仮置きのための水面
- 等を必要とする。1)

### 3-2-3 工程計画

ケーソン製作工程を表3-2-4のように考える。

また，ケーソン製作の工程を基本として，各工種毎の工程は表3-2-5，図3-2-3，図3-2-4のように考えた。

表3-2-4 ケーソン製作工程

種別	口数	74年												75年												76年												77年									簡要
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
防波堤 20×16×17.5m W=2600t	75	回航準備 4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4 8												4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4 16 8												4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4 16 8												4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4 16 8									
岸壁(11m) 4.5×13×11.5 W=600t	33													4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4 20												4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4 13																					
" (-9m) 6×12×9.5 W=420t	14																									3,4,4,3,4,4,4,4,4,4,4,4 14																					
" (-7.5m) 5×10×8 W=750t	38	4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4 16												4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4 12																								4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4 10									

1. 製作期間 3・11月の9ヶ月とする
2. 1サイクル 防波堤45日 岸壁(-11m)40日 岸壁(-9m)30日 岸壁(-7.5m)20日
3. 防波堤の掘付数，8月末製作分は当年度掘付けるとする
4. 施設 防波堤FD-5000t 2隻 岸壁FD-2,500t 1隻

### 3-2-4 施工計画上の問題点

#### (1) 使用資材

捨石，砂，砂利等の使用が大量となるので，事前に採取方法及び運搬手段を十分検討しておく必要がある。

#### (2) 作業用地

現在利用出来る水際線及び用地は非常に限定されている。

一方港湾の建設資材はすべて陸上より水際線を経て海上に積み出されるので，水際線附近にはかなりのストックヤード及び作業場用地を必要とする。

注1) 日本の例を資料編34に示す。

表 3-2-5 第 1 段階工程計画表

	74年												75年												76年												77年												備 考
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
防波堤																																																	
ケーソン製作	8 函												16 函												16 函												16+3=19												延長1200m分75函
マウント架造	400 <sup>M</sup> (77,640 <sup>M</sup> <sup>3</sup> )												400 <sup>M</sup> (78,000 <sup>M</sup> <sup>3</sup> )												400 <sup>M</sup> (78,000 <sup>M</sup> <sup>3</sup> )												抱石塊、マウント先端保護												
据付													4 函/月×6 月(=24 函)												4×6(=24 函)												4×7(=27 函)												1/4 函 350 <sup>M</sup> <sup>3</sup>
上部工													350 <sup>M</sup> ×8×96 <sup>M</sup> (33,600 <sup>M</sup> <sup>3</sup> )												350×96(=33,600 <sup>M</sup> <sup>3</sup> )												350×108 <sup>M</sup> (=37,800 <sup>M</sup> <sup>3</sup> )												…… 1日打設量
岸 壁																																																	ケーソン製作はケーソン製作 工程表による  3日に1回据付
-7.5 <sup>M</sup> (バス) 床堀	280 <sup>M</sup>												280 <sup>M</sup>																																				
据付													280 <sup>M</sup>																																				
-9.0 <sup>M</sup> 部 床堀													280 <sup>M</sup>																																				
本体部																									----												----												
-11.0 <sup>M</sup> 部 床堀													420 <sup>M</sup>																																				
本体部																									420 <sup>M</sup> ----																								
仮護岸	A~DE 300 <sup>M</sup> (45,420 <sup>M</sup> <sup>3</sup> )												120 <sup>M</sup> (47,880 <sup>M</sup> <sup>3</sup> )																																				
埋 立													(540,000 <sup>M</sup> <sup>3</sup> )												(1,500,000 <sup>M</sup> <sup>3</sup> )												(450,000 <sup>M</sup> <sup>3</sup> )												
浚 渫													(40) 79,200 <sup>M</sup> <sup>3</sup> 19,400 <sup>M</sup> <sup>3</sup> )																																				
道 路																																																	
荷受け設備																																																	クリンカー荷受用設備 セメント荷受用設備
貯蔵設備																																																	クリンカー用サイロ、付属機械 セメント用サイロ、 上層
船積み設備																																																	クリンカー船積み装置 バルクセメント、 袋装セメント、袋詰機
管理運営設備																																																	船舶 受電所(建屋を含む) ハブ・ローダー、通信装置

好天候が続き、海上作業が連続してフルに行なわれる場合に、資材の不足から作業船が手待ちにならないような面積を確保する必要がある。

場合によっては作業用仮設護岸を事前に作る必要があるのではないかと考えられる。

(3) 水 際 線

現在の限定された水際線を背後の利用可能な用地面積と見比べ用途を決定し、対象作業船に十分な水深を確保する必要がある。2)

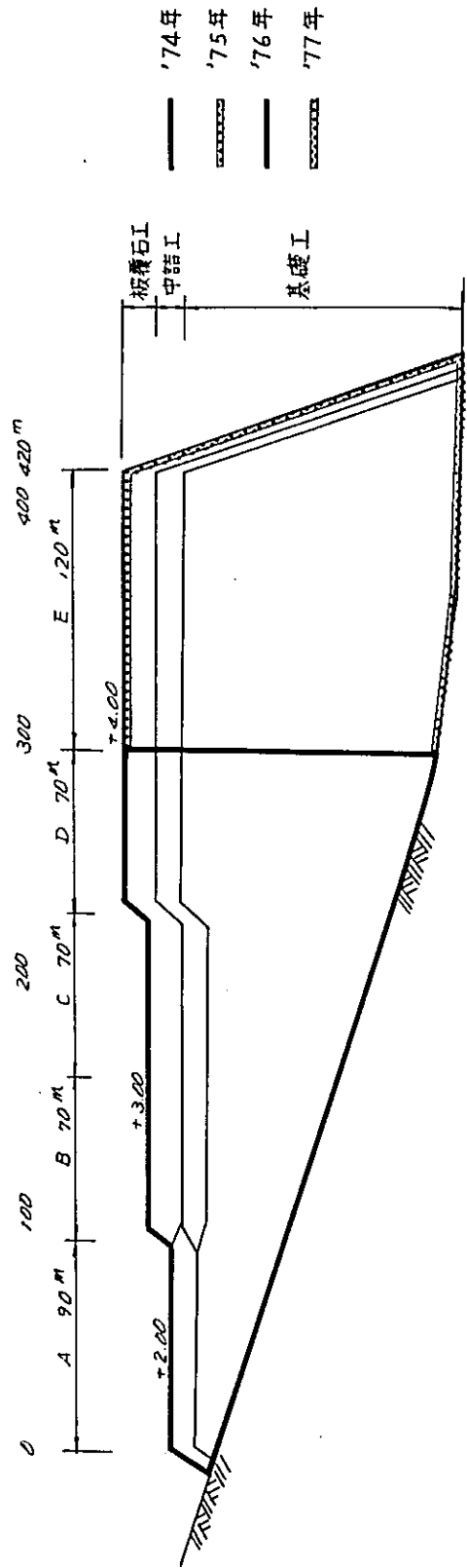
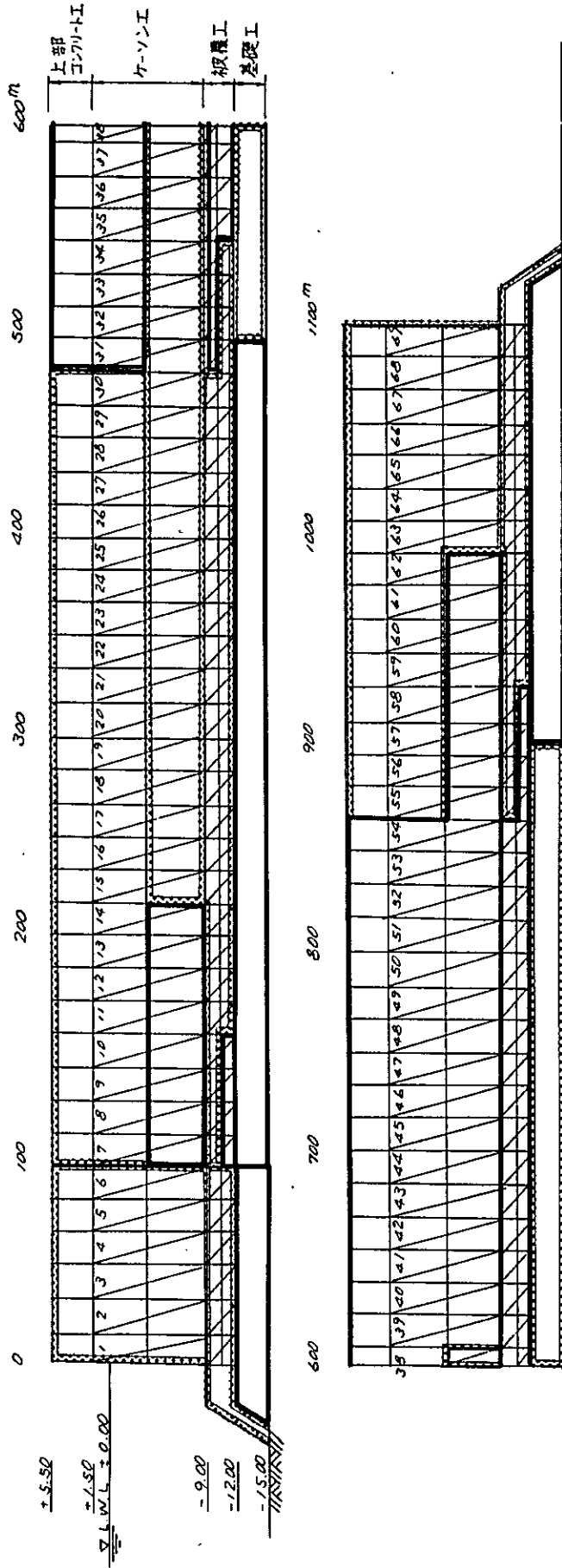
(4) 埋 立

埋立材料は内陸の山を対象として考えたが、土質等を実施にあたっては十分検討する必要がある。

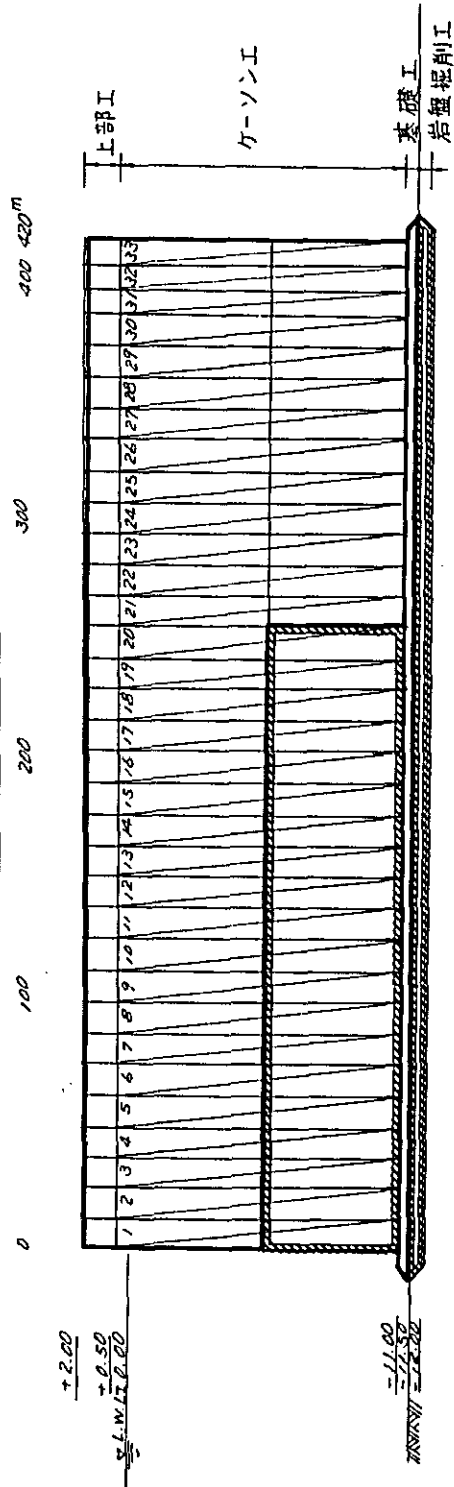
なお、1975、1976年度の埋立は埋立護岸の完全に出来ない状態での埋立となるので、手戻り浚渫をある程度覚悟する必要がある。



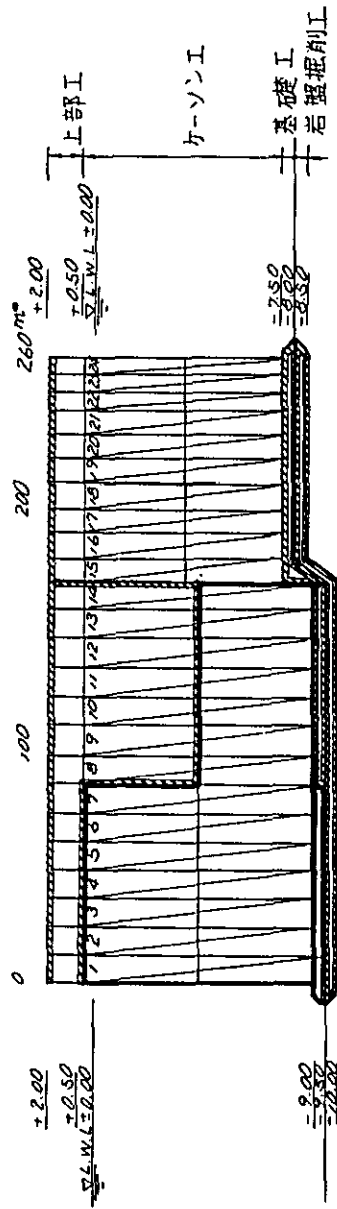
図 3-2-3 防波堤縦断面図



20,000 DWT 岸壁縦断面図



10,000 DWT 岸壁縦断面図



5,000 DWT 岸壁縦断面図

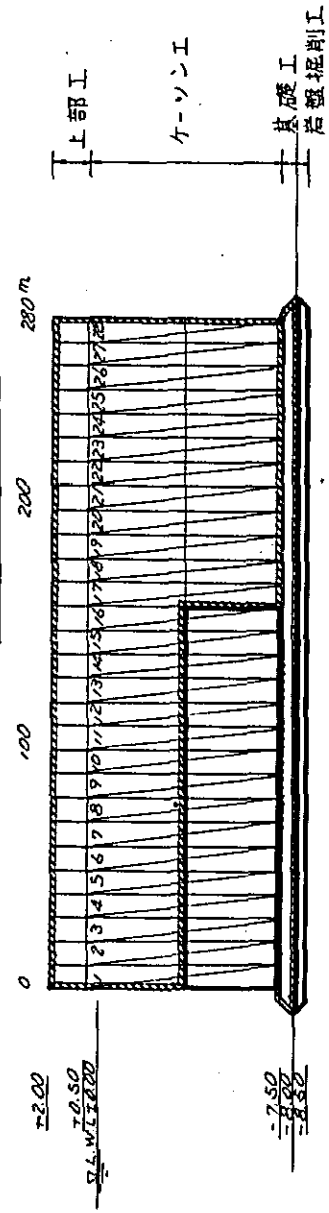


図 3-2-4

岸壁縦断面図 20,000 DWT 岸壁断面図

- '74年
- ▨ '75年
- '76年
- ▨ '77年

### 3-3 建設費

建設費の積算は次の前提をおいた。

#### 3-3-1 積算の前提条件

- (1) 韓国にて調達不能の機材，資材については日本より輸入するものとした。
- (2) 日本より輸入するものと考えた外資の中には，輸入税，事業税等は含まれていない。
- (3) 建設に伴う漁業及び用地補償，家屋移転費等は計上しなかった。
- (4) 石山の開発，資材運搬のための道路建設費は特別には見込んでいない。
- (5) 労務単価，主要資材の単価については韓国の価格を用いて積算した。（1973年6月）

表 3-3-1 工事費一覧表

(単位：百万 won)

区 別	工 事 費			摘 要
	第1次計画	第2次計画	計	
全事業費	17,700	9,100	26,800	
土木工事費	11,630	6,000	17,630	防波堤，岸壁，仮護岸，栈橋，消波護岸，防砂堤
設備工事費	4,150	2,200	6,350	工事用重機械，作業船，浮船渠，荷役機械，曳船，ハーバーレーダー，通信施設
用 役 費	1,000	500	1,500	
予 備 費	920	400	1,320	

注2) 墨湖港において考えた工事のための水際線等の利用計画の1例を参考までに示すと，資料編85のようになる。

表 3 - 3 - 2 墨湖港事業費（第一次計画分）

（単位：百万won）

工 種	事 業 費	う ち 外 資
全 事 業	1 7, 7 0 0	9, 8 0 0 ( 2 4, 5 0 0 千弗)
土 木 工 事	1 1, 6 3 0	5, 2 4 0
防 波 堤	7, 5 3 1	3, 4 9 6
岸 壁, 仮 護 岸	1, 9 5 4	7 3 3
浚 渫, 埋 立 道 路	2, 1 4 5	1, 0 1 1
設 備 工 事	4, 1 5 0	3, 2 3 0
用 役 費	1, 0 0 0	8 0 0
予 備 費	9 2 0	5 3 0

時点価格)

物価上昇は見込まなかった。

(6) 機械の損料については日本の損料をwonに換算した。

(7) 予備費は全体事業費の5%程度を見込んだ。

### 3 - 3 - 2 建設費

本計画の所要建設費を概算すると、表3-3-1のとおりである。

第1次計画に必要な投資額は総額177億wonであり、うち98億won(24,500千US弗)が外資となる。したがって第1次計画において外資の占める比率は55%強である。

第1段階の工種別の建設費は表3-3-2のとおりであり、年度別の建設費は表3-3-3のとおりとなる。

表 3 - 3 - 3 建設費年度別内資外資表

(単位:百万won)

工 種		年度 資金	74	75	76	77	計
土	防 波 堤	計	3,092	1,680	1,680	1,079	7,531
		外 資	2,495	360	360	281	3,496
		内 資	597	1,320	1,320	798	4,035
岸 壁	岸 壁	計	521	458	541	138	1,658
		外 資	462	106	111	54	733
		内 資	59	352	430	84	945
木	仮 覆 岸	計	147	149			296
		外 資	0	0			0
		内 資	147	149			296
工	浚 渫	計		370			370
		外 資		291			291
		内 資		79			79
奉	埋 立	計	720	180	495	225	1,620
		外 資	720	0	0	0	720
		内 資	0	180	495	225	900
費	道 路	計		31	62	62	155
		外 資		0	0	0	0
		内 資		31	62	62	155
計	計	計	4,480	2,868	2,778	1,504	11,630
		外 資	3,677	757	471	335	5,240
		内 資	803	2,111	2,307	1,169	6,390
股	荷 受 け 設 備	計		35	131	110	276
		外 資		35	131	110	276
		内 資		0	0	0	0
備	貯 蔵 設 備	計		165	528	387	1,080
		外 資		15	68	77	160
		内 資		150	460	310	920
工	給 積 込 設 備	計	50	197	566	747	1,560
		外 資	50	197	566	747	1,560
		内 資	0	0	0	0	0
奉	監 理 ・ 運 営 設 備	計		221	632	381	1,234
		外 資		221	632	381	1,234
		内 資		0	0	0	0
計	計	計	50	618	1,857	1,625	4,150
		外 資	50	468	1,397	1,315	3,230
		内 資	0	150	460	310	920
用	役 費	計	545	170	170	115	1,000
		外 資	495	120	120	65	800
		内 資	50	50	50	50	200
予	備 費	計	280	200	260	180	920
		外 資	230	80	120	100	530
		内 資	50	120	140	80	390
合	計	計	5,355	3,856	5,065	3,424	17,700
		外 資	4,452	1,425	2,108	1,815	9,800
		内 資	903	2,431	2,957	1,609	7,900

## 第4章 費用便益分析

### 4-1 開発の意義

墨湖港を開発することによって、以下の効果が期待できる。

(1) セメント工業の国際競争力の強化による外資獲得の増大およびセメント製品の国内への低廉供給ができる。

(2) 太白山系一帯の鉱産資源の開発が可能となり、外貨の獲得、節減、国内への低廉供給ができる。

(3) 江原道の開発に伴ない増大が予測される一般雑貨、建設資材等の流通貨物の輸送の合理化ができる。

(4) 開発の波及効果として、関連産業への効果、雇用効果等がある。

したがって、当プロジェクトは韓国経済、江原道地域の発展に寄与するところ大となる。

### 4-2 国民経済的分析

開発効果には、直接効果と間接効果とがある。間接効果の計測には産業関連分析をはじめとする種々の手法がある。しかし、今まで得られたデータからは、本港についての間接効果を定量的に分析することは不可能であるので、ここでは直接効果についてのみ分析することとした。

費用便益分析には種々の方法があるが、ここでは便益・費用比および内部償還率によることとした。

分析は全体計画および第1次計画についてプロジェクトライフを20年、割引率を10%として行なった。

#### (1) 費用

費用としては第1次計画および第2次計画の建設費（土木工事費、設備費、用役費）をとることとした。第2次計画の年度別の建設費については表4-2-1に示すとおり想定した。

表4-2-1 年度別建設費

(単位：百万won)

年 度	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981 ~ 1993	合 計
第1次計画	5,355	3,856	5,065	3,424	0	0	0	0	17,700
第2次計画	0	0	0	1,300	3,000	3,000	1,800	0	9,100
全体計画	5,355	3,856	5,065	4,724	3,000	3,000	1,800	0	26,800

## (2) 便 益

便益としては、墨湖港を開発した場合と開発しない場合の差をとることとした。墨湖港を開発した場合と開発しない場合の1981年における貨物流動は表4-2-2に示すとおりと考えられる。<sup>1)</sup> この場合の墨湖港の開発の便益としては舁荷役費、陸上輸送費の節減、荷役時間の短縮による船費の節減、船舶の大型化による海上輸送費の節減、鉍産資源の開発等がある。このほかに、工業用地造成の便益がある。輸送時間の短縮、船舶の沖待ち時間の短縮の便益については省略した。

年次別の便益は、年次別に墨湖港を開発した場合と開発しない場合の貨物流動を求めて<sup>2)</sup> 計算した。

### イ) 舁荷役費の節減

本港が開発されない場合、舁荷役となるのは1981年でバックセメントの500千tと建設資材の100千tである。舁荷役費と接岸荷役費の差は約433 won/t である。したがって、節減額は260百万won/年となる。

年次別の舁荷役費の節減額は表4-2-6に示すとおりである。

### ロ) 陸上輸送費の節減

本港が開発されない場合、陸上輸送になるのは1981年でセメントの輸出2500千t、移出3600千t、鉄鉍石(銅がらみ)の輸入170千t、石膏の移入190千tである。陸上輸送は、自動車輸送より鉄道輸送の方が輸送コストが安いので、鉄道輸送による。

鉄道輸送コストと海上輸送コストの差は、表4-2-3に示すとおりである。

年次別の陸上輸送費の節減額は表4-2-6に示すとおりである。

### ハ) 荷役時間の短縮による船費の節減

本港は高能率な荷役が可能なように整備されるので、舁利用あるいは釜山港利用の場合に較べて著しく荷役時間が短縮される。蔚山港利用の場合は本港と同程度の能率で荷役できると考えられる。

荷役時間短縮は表4-2-4のように推定した。

荷役時間の短縮による船費の節減額は次式によった。

$$\begin{aligned} \text{船費の節減額} &= \sum_{\text{船型}} \text{船型別入港隻数} \times \text{船型別荷役時間の短縮 (hr)} \\ &\quad \times \text{船型別 1 日当りの船費}^3) / 24 \text{ hr} \end{aligned}$$

注：1)、2) 資料編86参照

3) 資料編87参照

表4-2-2 墨湖港を開発した場合と開発しない場合の貨物流動(1981年)

品 目	開発した場合	開 発 し な い 場 合	
	墨湖港の貨物量	輸 送 手 段	貨 物 量
石 炭	2,300 <sup>千t</sup>	墨湖港の既存施設利用	2,300 <sup>千t</sup>
セメント(輸出)	5,000	" "	2,000
(パルク)		蔚山港まで鉄道利用, 蔚山港から輸出	1,200
(クリンカー)		釜山港 " 釜山港 "	1,300
(バック)		墨湖港で解荷役	500
セメント(移出)	3,600	鉄道輸送	3,600
(パルク)			
(クリンカー)			
セメント副原料			
鉄鉱石(輸入)	240	墨湖港の既存施設利用	70
		釜山港で揚げ鉄道輸送	170
石 膏(移入)	190	鉄道輸送	190
重 油(移入)	820	墨湖港の既存施設利用	820
*石 灰 石	2,000	貨物量は発生しない	0
*鉄 鉱 石	1,000	" "	0
そ の 他 鉱 石	50	墨湖港の既存施設利用	50
米 穀 類	50	" "	50
機械類, 鉄鋼材	140	" "	140
*石 材	800	貨物量は発生しない	0
*建 設 資 材	100	墨湖港で解荷役	100
水 産 品	20	墨湖港の既存施設利用	20
そ の 他	200	" "	200

(注): \*は第2次計画分である。



表 4 - 2 - 3 鉄道輸送費と海上輸送費の差

品 目		鉄道輸送費	海上輸送費	差
セメント (輸出)	蔚山港まで	won/t 776	won/t 49	won/t 727
	釜山港まで	873	89	884
セメント (移出)	蔚山	776	750	16
	釜山	873	735	138
	麗水	1,261	935	326
	馬山	873	833	40
鉄鉱石 (銅がらみ) (輸入)	釜山港から鉄道	873	292	581
石膏 (移入)	鎮海	748	748	0

(注) : 1 輸出入の場合の海上輸送費は、墨湖港利用の方が他港利用より輸送距離が長くなるので、その間の船費を輸送コストから引いた。

表 4 - 2 - 4 墨湖港を整備した場合と舩, 釜山港利用の場合との荷役時間の差

品 目	船 型	舩あるいは釜山港の荷役時間		開発された場合の墨湖港の荷役時間	荷役時間の差	
		舩	釜山港			
セメント	バルク (輸出)	DWT 5,000	23 hr	釜山港	18	5
		10,000	35	"	25	10
		20,000	68	"	56	12
	クリンカー (輸出)	5,000	25	"	19	6
		10,000	39	"	27	12
		20,000	74	"	60	14
バック (輸出)	5,000	72	舩	28	44	
	10,000	53	釜山港	45	8	
鉄鉱石 (銅がらみ) (輸入)	5,000	22	"	22	0	

年次別の荷役時間の短縮による船費の節減額は表2-4-6に示すとおりである。

ニ) 船舶の大型化による海上輸送費の節減

本港は20,000DWT級岸壁を2バース整備するので、大型船による輸送が可能となる。すなわち、本港が開発された場合の20,000DWT級船舶による輸送量は2,000千tと推定され、蔚山港の20,000DWT級岸壁で扱える1,200千tを越すので、墨湖港が開発されない場合は船舶は小型化する。

船舶の大型化による輸送費の節減額<sup>4)</sup>は次式によった。

船舶の大型化による輸送費の節減額

$$\begin{aligned}
 &= \sum_{\text{仕向他}} \text{仕向地別20,000DWT級船舶の輸送量} \left\{ \frac{\text{1日当り20,000DWT級船舶の船費}}{\text{船舶の稼働率(0.92)}} \right. \\
 &\times \left. \frac{\left( \frac{\text{仕向地と墨湖港との距離}}{\text{船舶の速度} \times 24 \text{ hr}} + \text{入港時間} \right) \times 2}{\text{船型(20,000)} \times \text{積載率(0.9)}} - \frac{\text{1日当り20,000DWT級船舶の船費}}{\text{船舶の稼働率(0.92)}} \right. \\
 &\times \left. \left. \frac{\left( \frac{\text{仕向地と墨湖港との距離}}{\text{船舶の速度} \times 24 \text{ hr}} + \text{入港時間} \right) \times 2}{\text{船型(10,000)} \times \text{積載率(0.9)}} \right\}
 \end{aligned}$$

年次別の船舶の大型化による輸送費の節減額は表4-2-6に示すとおりである。

ホ) 工業用地造成の便益

工業用地造成の便益としては、用地生産性を買却単価の10%と見込み、これを採用することとした。買却単価は造成費の2倍とした。

年次別の工業用地造成の便益は、表4-2-6に示すとおりである。

ヘ) 鉍産資源の開発による便益

石灰石、鉄鉍石、石材は墨湖港が利用できない場合には、その輸送費が高く、開発されないと考えられる。したがって、これらの貨物については、既存の輸送施設による輸送費との差を便益とするのは適当でない。ここでは、付加価値額で評価することとした。

韓国全体の鉍業では付加価値率は給与支給額を除くと約30%(1971年)であるので、これを採用し、これに鉍産品の墨湖における市場価格を乗じて便益とした。

石灰石、鉄鉍石、石材の単価は表4-2-5に示すとおりである。

年次別の鉍産資源の開発による便益は表4-2-6に示すとおりである。

注：4) 資料編37, 38参照

表 4 - 2 - 5 石灰石、鉄鉱石、石材の単価

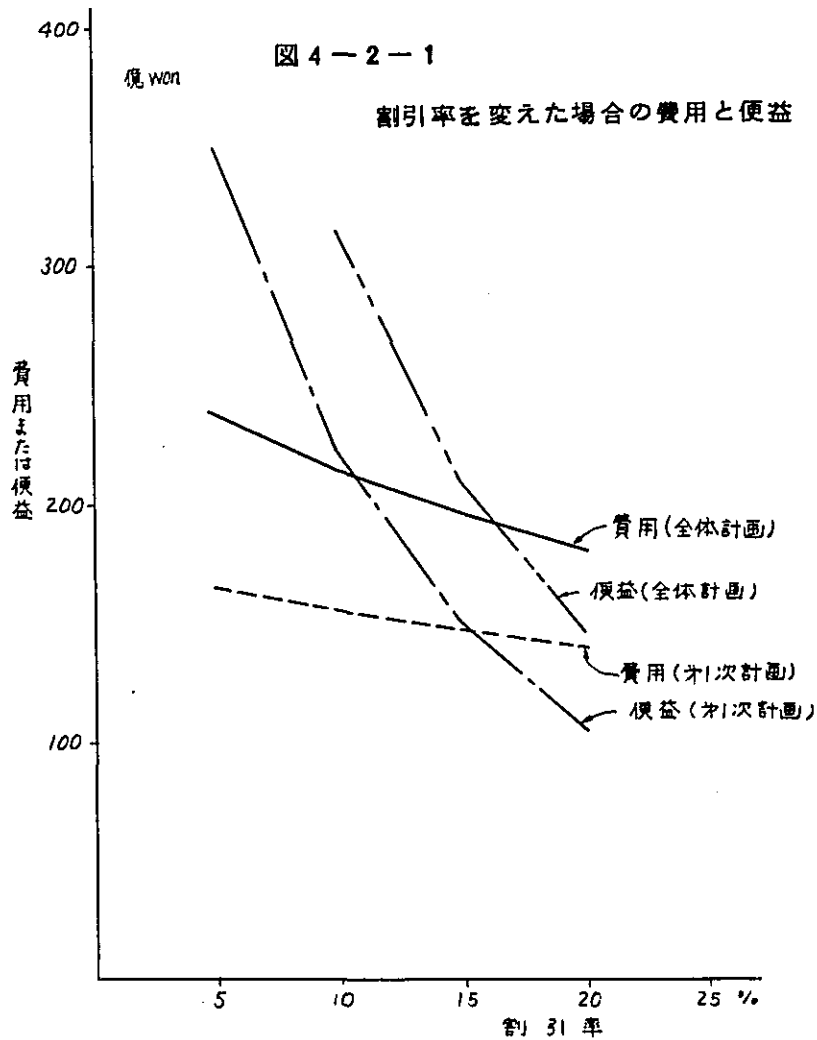
品 目	石 灰 石	鉄 鉱 石	石 材
単 価	1,400 won/t	1,700 won/t	1,200 won/t

(3) 費用便益分析

年次別の費用、便益はそれぞれ、表 4 - 2 - 1、表 4 - 2 - 6 のとおりである。

便益・費用比は割引率を 10% とすると、全体計画で 1.46、第 1 次計画で 1.42 となる (表 4 - 2 - 7 参照)。内部収益率は全体計画で 16%、第 1 次計画で 15% である。<sup>5)</sup> (図 4 - 2 - 1 参照)。

したがって、当プロジェクトは全体計画、第 1 次計画とも充分健全であるといえる。



注：5) 資料編 39 参照

表 4-2-6 豊湖港開発の年次別便益

(単位：百万 won)

	全		体				画		第 1 次 計				画	
	解荷役費	陸上輸送費	荷役時間の短縮による利益	船舶の大型化による海上輸送費	工業用地造成	鉱産資源	計	解荷役費	陸上輸送費	荷役時間の短縮による利益	船舶の大型化による海上輸送費	工業用地造成	計	計
1974		13					13		13				13	
1975		25					25		25				25	
1976		25					25		25				25	
1977		1,083		84	170		1,337		1,083		84	170	1,337	
1978	260	2,265	267	700		438	4,100	217	2,265	239	700		3,591	
1979	260		267			1,263	4,925							
1980	304		295			1,512	5,246							
1981						1,688	5,872							
1982														
1983														
1984														
1985														
1986	同	同	同	同	同	同	同	同	同	同	同	同	同	同
1987														
1988														
1989														
1990														
1991														
1992														
1993														
計	4,776	3,738.6	4,664	1,128.4	2,890	2,450.7	8,550.7	3,472	3,738.6	3,824	1,128.4	2,890	5,885.6	

表 4 - 2 - 7 割引率を 10%とした場合の費用と便益

(単位：百万 won)

n	年次	費用		便益	
		全体計画	第1次計画	全体計画	第1次計画
1	1974	5,355	5,355	13	13
2	1975	3,505	3,505	23	23
3	1976	4,186	4,186	21	21
4	1977	3,549	2,573	1,005	1,005
5	1978	2,049	0	2,800	2,452
6	1979	1,863		3,058	2,229
7	1980	1,016		2,961	2,026
8	1981	0		2,756	1,842
9	1982			2,505	1,675
10	1983			2,278	1,522
11	1984			2,071	1,384
12	1985			1,882	1,258
13	1986			1,711	1,144
14	1987	同じ	同じ	1,556	1,040
15	1988			1,414	945
16	1989			1,286	859
17	1990			1,167	781
18	1991			1,063	710
19	1992			966	646
20	1993			878	587
計		21,523	15,519	31,414	22,162

#### 4-3 港湾経営的分析

ここでは、第1次計画についてのみ分析することとする。

費用としては、港湾建設費の償還、維持補修費、管理費が必要である。港湾建設費の償還は金利を4.5%、5.5%と仮定し、1979年から1993年までの15年間、毎年一定額ずつ償還するものとした。維持補修費、管理費は現在の費用<sup>1)</sup>を貨物量に比例させ第1次計画分は貨物のシェアで配分した。

収入は表4-3-1に示す施設利用料金をもとに算定した。

年次別の港湾の収支は表4-3-2に示すとおりである。

韓国の港湾の利用料金は、現在公共施設として低料金であるが、IBRDの勧告に従って、1976年から利用料金を上げて独立採算性に移行することになっている。しかしながら、建設費まで償還するためには、特にベネフィットの大きいセメントに対して、金利4.5%の場合には130 won/t程度、5.5%の場合150 won/t程度の特別利用料を徴収することか、国が建設費の一部を補助するかすることが必要である。

表4-3-1 港湾利用料金

利用料の種類		単 位	単 価	
			現 行	改 訂 額 1976年以降
既存利用料	1. 岸壁使用料	1G/T 24時間当り	2.4 <sup>won</sup>	4.0 <sup>won</sup>
	2. 倉庫使用料	1日1m <sup>3</sup> 当り	4.0	15.0
	3. 曳船使用料	1,000HP1時間当り	15,000	28,000
	4. 野積場使用料	1日1m <sup>2</sup> 当り	1.2	2.0
	5. 標式使用料			
新設利用料	1. 埠頭使用料	1日1t当り	—	5.0
	2. サイロ使用料	1日1t当り	—	10.0
	3. 入港税	外航船1DWT当り	30.0	50.0
	4. 導船収入	パイラー収入	—	5%
	5. 荷役機械使用料	1t当り		30.0

注：1) 資料編40参照

表 4 - 3 - 2 第 1 次計画における港湾の収支

(単位：百万 won )

年	建設費の償還		維持補修 管理費	港湾収入	港湾における収益	
	年利 4.5 %	年利 5.5 %			建設費償還 年利 4.5 %	建設費償還 年利 5.5 %
1974			6	12	6	6
75			12	31	19	19
76			15	95	80	80
77			95	382	287	287
78			165	786	621	621
79	1842	2029	165	786	△1,221	△1,408
80						
81						
82						
83						
84						
85						
86						
87	同 じ	同 じ	同 じ	同 じ	同 じ	同 じ
88						
89						
90						
91						
92						
93						

## 第5章 今後の課題

曇湖港に残された今後の課題は以下のとおりである。

- (1) 浦項製鉄所関連の石灰石、鉄鉱石の本港からの積出し計画については早急に検討する必要がある。
- (2) セメント工場設備の1981年以降における拡張の可能性と港との関係については、今後検討を要する。
- (3) この計画で採用したバース毎の取扱能力は、理想的な運営を前提に算定したものである。すなわち、具体的には内航船の荷役以外の所要入出港時間は4時間、外航船は12～24時間と考えるなど、極めて厳しい条件を前提とした。従って入出港手続、検疫業務等の簡素化ならびに配船の平均化等官民協力して物流の円滑化を図る必要がある。
- (4) 一つの港の計画と建設は、一元的に行なり方がよい。漁港について、その計画と建設の実施体制をこの観点から検討する必要がある。
- (5) 波の観測は今後も継続して行なりが必要であるが、観測方法、観測地点については検討を要する。



LIE