

大 韓 民 國

北坪港建設計畫調查報告書

一九五〇年二月

協和洋行

は し が き

日本国政府は、大韓民国政府の要請にもとづき、同国の北坪港建設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（当時）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（当時）木内政鋭氏を団長とする調査団を、1974年7月10日から7月27日まで、現地に派遣し、北坪港建設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。

この報告書が北坪港建設計画策定に役立ち、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日本大使館の方々、調査団の派遣に御尽力頂いた外務省、運輸省、その他関係諸団体、及び調査団員各位に対し厚く御礼申しあげる。

昭和50年1月

国際協力事業団

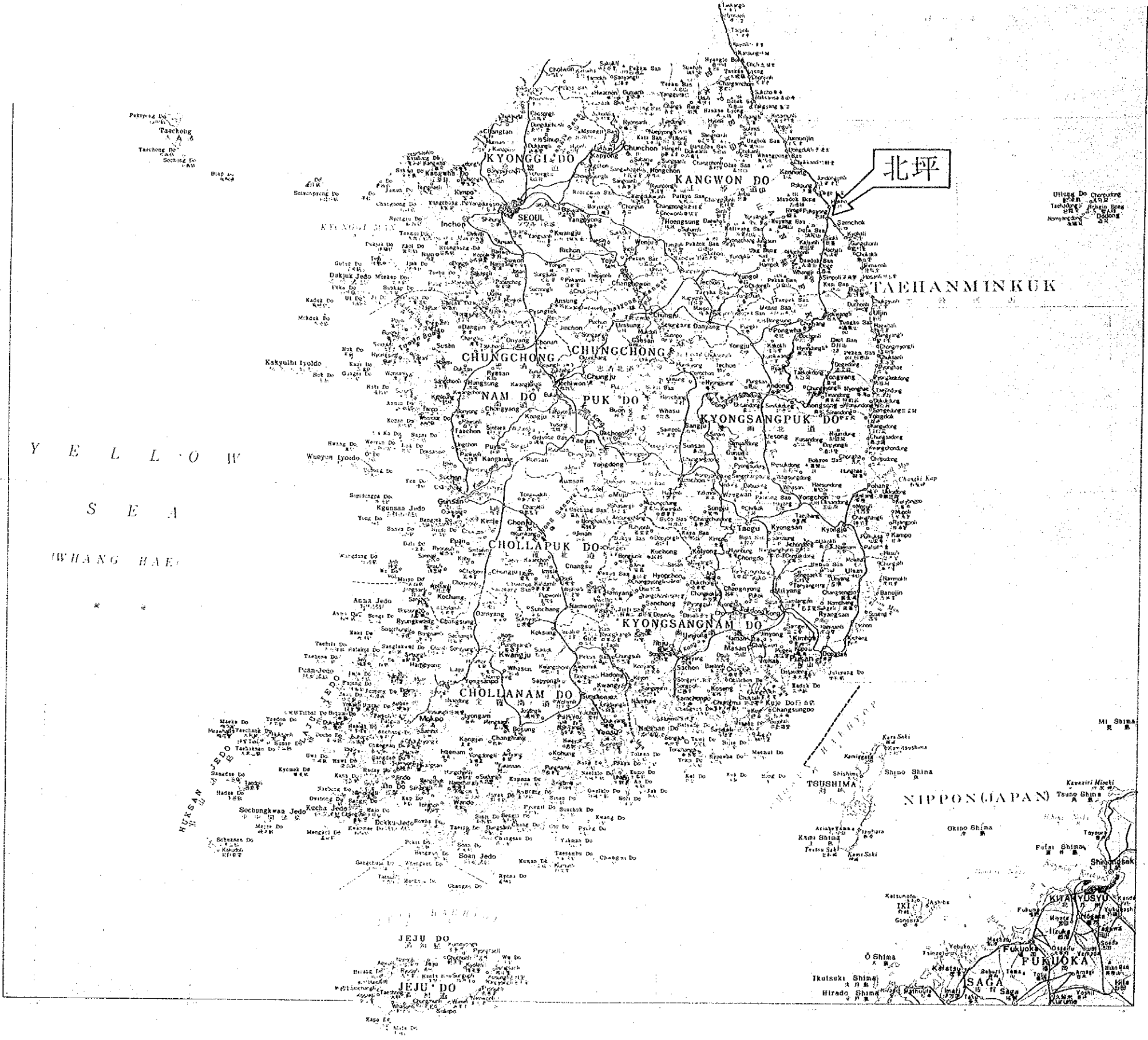
理事長 法眼晋作

国際協力事業団	
受入 月日	87.2.24
登録 No.	08350
	110
	61.7
	SD

JICA LIBRARY



1048649[6]



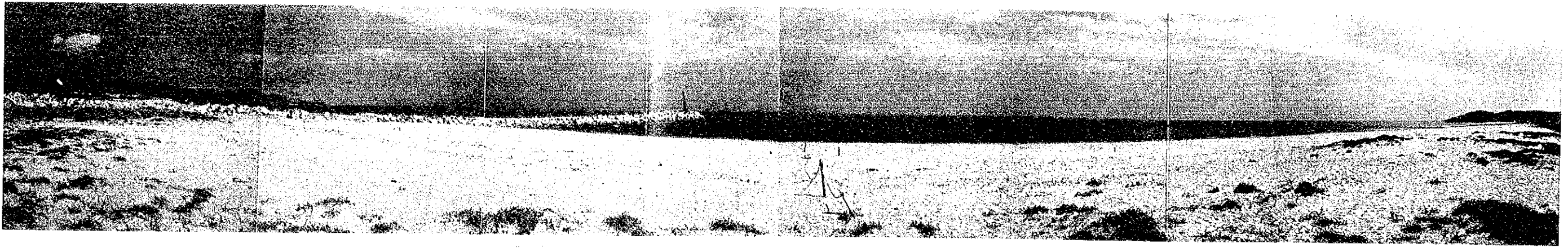
北坪

YELLOW
SEA
HWANG HAI

NIPPON (JAPAN)

FUKUOKA

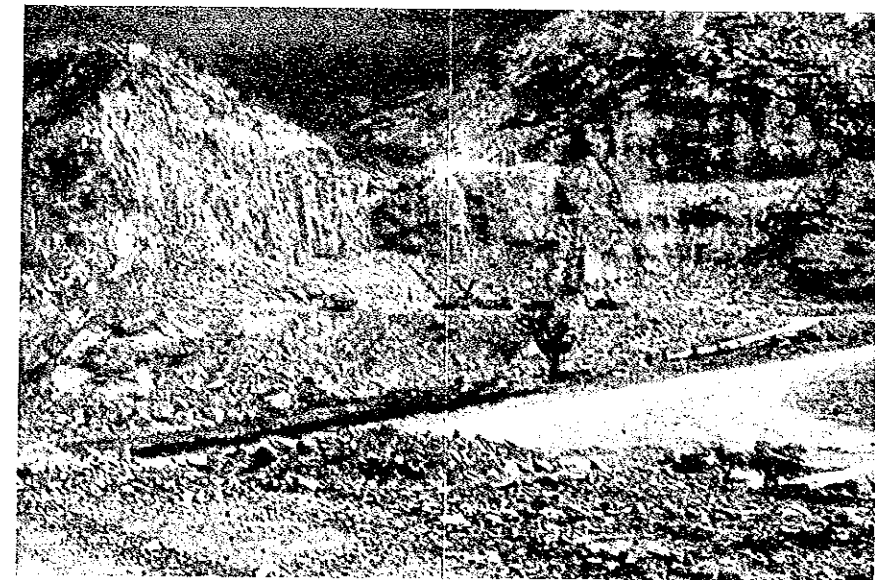
SAGA



北坪港建設予定地全景



箭川



石灰石山

目 次

要約と勧告	1
(序 論)	4
第1章 韓国経済の概況	13
1-1 経済の現況	13
1-2 経済計画	15
第2章 港湾計画	17
2-1 北坪地区の現況	17
2-2 自然条件	20
2-3 計画の基本方針	23
2-4 港湾取扱貨物量の推計	23
2-5 港湾施設計画	31
2-5-1 基本的な考え方	31
2-5-2 施設計画	32
第3章 港湾施設の建設計画	36
3-1 土木施設および管理, 運営施設	36
3-1-1 設計条件	36
3-1-2 主要施設の構造	38
3-1-3 建設計画	62
(a) 施工方針	62
(b) 施工別整備の考え方	62
(c) 施工工程計画と施工管理体制	64
3-1-4 建設費	72
(a) 積算の前提条件	72
(b) 建設費	72
3-2 関連荷役機械施設	75
3-2-1 設計条件	75
3-2-2 主要施設の能力, 配置, 組合せ	75
3-2-3 建設計画	82

第4章 費用便益分析	89
4-1 開発の意義	89
4-2 国民経済的分析	89
4-3 費用便益分析	94
4-4 港湾計画分析	96
第5章 今後の課題	98

要約と勧告

1. 北坪港建設計画の背景

韓国政府は同国の経済繁栄政策の一環とし産業の開発を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遂げている。中でも江原道は近年まで開発が遅れていたが、この地域には良質な石灰石が豊富に埋蔵されていることから、同国有数のセメント会社が進出し、本地域の開発を促進している。

上記のセメント会社は、従来同国東海岸に位置する墨湖あるいは三陟港をその積出し港として利用してきた。しかしながら両港における取扱貨物量は、近年の世界的なセメント需要の増大の傾向を反映して急激に伸びており、すでにその施設能力は限界に近い状態である。このため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を整備する必要が生じてきた。

韓国政府はこの状態に鑑み、新港を建設することを決定し、その候補地として北坪地区を選定した。

北坪港建設予定地は今は自然の砂浜であるが、現在の港湾技術で港を建設する事は可能である。この地点は既存の墨湖、三陟港の中間にあり、ここに韓国政府の希望する港湾施設が出来れば、これら三港は一つの港の港区を形成する形となり、将来の機能分担を明確にし、総合的に港湾施設機能の協調を計ることにより、韓国東海岸北部における重要な拠点港湾となる。

2. 北坪港開発の効果・目的

北坪港開発の効果・目的は以下のとおりである。

- (1) 主として、江原道一帯の豊富な地下資源の開発を可能ならしめ、当地域の鉱工業の発展に寄与すること。
- (2) 本港背後地域の開発に伴って需要の増大が予測される消費物資、建設資材等の移輸入に資すること。
- (3) 臨海性工業の新規立地に資すること。
- (4) フェリー基地として整備することにより高速道路網の整備と連携して、江原道から首都ソウルに到る国際観光ルート開設の役割を果すこと。

3. 計画の基本方針

- (1) 北坪港と近接する墨湖港、三陟の三港を有機的に一体の港と考え、その一環として北坪港の計画を立てる。

(2) 開発は、第一次計画と第二次計画に分けて進めるものとする。

第一次計画の計画期間を1974～1977年とし、第二次計画は、1978年以降とする。

(3) 第一次計画においては、セメントの輸出を主体とした港湾整備を計る。

(4) 第二次計画においては、鉄工業に係る貨物、消費物資、建設資材等に対応する港湾整備、および大型フェリー基地の整備を図る。

4. 取扱貨物量

1981年における北坪港の取扱貨物量を約1,350万トン、うち第一次計画に対応する量を約900万トンと想定する。

また、同年次における墨湖港、三陟港を合せた三港の取扱貨物量を約2,150万トンと想定する。

5. 施設計画

(1) 外郭施設

防波堤1,930m、防砂堤580mを第一次計画で完成させるものとする。

(2) 水域施設

航路泊地、約100万 m^2 を整備する。堀込部は幅員400mで、第一次計画で約920m、第二次計画で更に約350m掘り込む。

最大50,000DWT級大型船の廻頭のため、港口部にターニングベーンをつくる。

(3) 繫留施設

第一次計画では、主に、セメント工業に係る貨物を対象に-11.0m岸壁4バース・-9.0m岸壁1バース・-7.5m岸壁2バースを整備する。

(4) 工業用地造成

浚渫土砂の処分を兼ねて、北坪港の北部海岸地先に約50haの工業用地を造成する。

6. 建設費用

北坪港建設および工業用地造成に必要な費用は、約532億ウォン、うち、第一次計画分は、約375億ウォンと見込まれる。

7. 費用便益分析

内部収益率は、第一次計画で14.2%、全体計画で12.8%、便益費用比は、割引率を10%

とすると、第一次計画で1.33、全体で1.21となり、本計画は、第一次計画、全体計画ともに充分フィージブルと考えられる。

7. 今後の課題

北坪港の開発および管理運営に関する今後の課題は以下のとおりである。

- (1) 北坪港における埠頭の荷役機械及び荷裁き施設について、その設置主体及び関連施設との区分を早急に調査検討する必要がある。
- (2) 港湾機能のより一層の効率化を図るために、北坪・墨湖・三陟、三港の総合的且つ一元的な管理運営を行なうことが望まれる。
- (3) 北坪港の貨物取扱能力を充分発揮させるためには、入出港手続・検査業務の簡素化および配船計画の確立とその実施等・海運・港運・陸運の一貫した物流の円滑化を図る必要がある。
- (4) 波浪観測等の自然条件関係の技術資料の充実を図る必要がある。

序 論

調査の目的と範囲

今回の調査の目的は、韓国政府の要請に基づき、同国が進めている北坪港の建設計画について現地調査を行ない、そのフィー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、以下に掲げる大韓民国政府より在韓日本大使館を経由して提出された要請書の各項目に対して行なわれた。

Attached

* Specification for the post

A. Number of Experts

Chief	Port Planner	1
Members	Economist	1
"	Port Structural Engineer	1
"	Cost Estimator	1
"	Expert for Marine Transportation & Shipping Analysis	1
Total		5

B. Duties & Scope of Work

1. Analysis of effect of port development
 - (a) Relationship between Buggyung Port development and its relevant industries
 - (b) Connection with long term economic development plan
(Objectives: optimum size of ships, number of berths and cargo handling equipment)
 - (c) Benefit of the development of Buggyung Port in relation to cement export plan
2. Analysis of engineering feasibility
 - (a) Design criteria
 - (b) Types of breakwater and quay-wall
3. Analysis of economic feasibility
 - (a) Forecast of project benefits
 - (b) Cost analysis
 - (c) Direct rate of return
 - (d) Indirect rate of return
4. Financial analysis
5. Relationship between nearby ports and ports of Mugho and Samcheog, particularly as related to cement export in connection with the development of Buggyung Port.

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 the Development of Buggyung Port

- 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 academie 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).

With the abundant lime-stone deposits in the Buggyung-Samcheog area of the east coast of the Korean peninsula, two large cement plants, Ssang Yong and Tong Yang are going to expand their existing annual production capacity of 3.8 million tons to 13 million tons by 1980.

Out of 13 million tons, about 12 million, corresponding to 92% of the total, will be transported by ship and will be handled at the proposed new port near the plants. The construction of the new port able to accommodate several large vessels simultaneously, has been expedited.

As the result of a preliminary port study performed in 1973, the port of Buggyung has been selected as the best location for cement handling, the Government has decided to develop the port so that it can handle 10 million tons of cement.

The total construction cost is estimated at 12.6 billion won on the basis of 1973's price, and the Government is going to induce foreign capital to allot the necessary foreign currency and will invest 1.2 billion won for this project in 1974.

In connection with the loan for the project, the Government wishes to invite Japanese port experts through Colombo Plan to perform a study of the optimum ship size, financial analysis and the scheme for future port development with regard to the development of Buggyung Port.

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 effect of port development
- 2. Analysis of engineering feasibility
- 3. Analysis of economic feasibility
- 4. Financial analysis
- 5. Relationship between nearby ports and ports of Mugho and Samcheog

Ministry of Construction

More than 8 years after graduation of college

Details are attached.

- 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 provided by Ministry of Construction.

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

<p>4. Terms and conditions of appointment:</p> <p>(a) Duration</p> <p>(b) Actual place of employment, nearest town and post office</p> <p>(c) If living accommodation to be provided, state whether furnished or unfurnished, and whether suitable for married man with family:</p> <p>(i) Daily allowance for food if accommodation only provided</p> <p>(ii) Daily rate for accommodation and food if kind</p> <p>(d) Daily and nightly rates of subsistence payable when away from base on duty</p> <p>(e) Are costs of internal travel paid or car provided?</p> <p>(f) What leave arrangements are suggested?</p> <p>(g) Extent to which free hospital and medical treatment is to be provided for the expert and his accompanying dependents, if any</p> <p>(h) Is expert free from income tax?</p> <p>(i) Will personal effects imported on first arrival be cleared free of custom duty?</p> <p>(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?</p> <p>(k) Approximate date on which the expert is required to arrive in receiving country.</p> <p>(l) Any other information</p>	<p>Two weeks (in May '74)</p> <p>Seoul and Bogyung, Korea.</p> <p>These expenses will be reimbursed in full by the Colombo Plan and the Government of Japan.</p> <p>See above.</p> <p>Cars necessary to carry out the work will be provided.</p> <p>None</p> <p>No</p> <p>Yes</p> <p>Free, but subject to their being taken out of the country upon completion of their consultation.</p> <p>Any such damage award will be paid by the Government of Japan.</p>
<p>5. Proposals for apportionment of costs of salary and allowance and passages</p>	<p>The cost of salary, allowances and passages will be paid by the Government of Japan.</p>
<p>6. Previous steps, if any, to fill the post:</p> <p>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:</p> <p>(a) To whom application was addressed, with date</p> <p>(b) Result or present stage of negotiations</p> <p>(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?</p>	<p>Kim, Hyung Ki Director Technical Cooperation Bureau Ministry of Science and Technology Seoul 110, Korea</p>
<p>7. Correspondence:</p> <p>Name, postal and telegraphic address of official to whom correspondence regarding this application should be forwarded</p>	<p>Signed: <i>Kim Hyung Ki</i></p> <p>On behalf of the Government of the Republic of Korea</p>

Date: Mar. 23, 1974

For use only by Donor Government

Application accepted/rejected/withdrawn

Date:

On behalf of the Department of

調査の経緯

大韓民国政府は、同国の経済発展政策の一環として、特に輸出の振興に力を入れているが、中でも代表的なものとしてのセメント産業は、近年の世界的なセメント需要の増大の傾向を反映して、今後更に増強されるすう勢にある。

このため、同国政府は、セメント搬出のため当初墨湖港の拡張計画を立案し、その計画実現のため1973年6月日本国政府に協力を要請した。日本国政府は、その要請に答えて、1973年夏同港建設計画のフィージビリティ検討のため調査団を同国に派遣した。しかしながら、その後大韓民国政府は、当初の計画を変更して、セメントの移輸出のみならず、開発のおくれている江原道地域の産業開発にも寄与しうる多目的な利用を目的として北坪地区に港湾を建設したい旨の要請を、1973年12月に開催された日韓定期関係会議の席上で提出した。

日本国政府は、この要請に対し、墨湖港建設計画調査団の報告書に述べられているように、北坪地区に港湾を建設することは、現在この地区に軍民共用の飛行場、背後に人口1万人を擁する松帝里ならびに海水浴場があり、それらの移転あるいは閉鎖の問題等解決すべき問題が多いとして検討の必要性を強調した。

これに基き、大韓民国政府は、1974年3月日本国政府に対し、北坪港建設のための技術協力を要請し、これに対し、日本国政府は同年5月調査団の派遣を決定するとともに、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。

調査団の構成

本調査団は、次の6名により構成された。

区分	氏名	業務分担
団長	木内 政鋭（総括）	運輸省第一港湾建設局長
副団長	近藤 基（荷役機械）	運輸省港湾技術研究所機材部長
団員	浦江 恭知（設計・工務）	運輸省第三港湾建設局神戸調査設計事務所長
”	大堀 晃一（輸送経済）	運輸省第一港湾建設局新潟調査設計事務所調査課長
”	塩沢 俊彦（港湾計画）	運輸省港湾局計画課第二計画係長
”	鬼頭 平三（業務調整）	運輸省港湾局建設課技術基準係

なお、職名は、調査当時におけるものである。

調査日程

1974年7月10日より7月27日までの間、現地調査、資料の収集および関係機関との意見交換等を行なって、中間報告をとりまとめ韓国政府に提出した。

調査の日程は大略次のとおりである。

月	日	曜	
5	27	(月)	調査団編成
7	10	(水)	東京発、ソウル着、在韓日本大使館挨拶、打合せ
7	11	(木)	建設部、交通部、外務部訪問
7	12	(金)	建設部と調査内容および日程打合せ、建設部国立建設研究所視察
7	13	(土)	資料収集
7	14	(日)	仁川港視察、ソウル発江陵着
7	15	(月)	北坪港建設予定地ならびに双竜セメント工場視察
7	16	(火)	東洋セメント工場、三陟港ならびに建設用骨材採取場視察
7	17	(水)	箭川河口ならびにニュータウン建設予定地視察、墨湖港視察、中間報告とりまとめ
7	18	(木)	資料収集ならびに中間報告とりまとめ 北坪発東草着
7	19	(金)	東草港視察、江陵発ソウル着
7	20	(土)	港湾計画について関係者と討議
7	21	(日)	第1班 中間報告とりまとめ 第2班 ソウル発慶州着
7	22	(月)	牙山臨海工業地帯視察 1 浦項製鉄所 蔚山関連施設視察
7	23	(火)	中間報告とりまとめ 釜山港視察 釜山発ソウル着
7	24	(水)	中間報告とりまとめ
7	25	(木)	中間報告書に対して日本大使館と打合せ
7	26	(金)	関係省庁に対して中間報告書提出
7	27	(土)	ソウル発東京着

第1章 韓国経済の概況

1-1 経済の現況

韓国の国土面積は、98,477 km²、人口は3,236万人（1972年）で、人口密度329人/km²である。

韓国の主要経済指標の推移は表1-1-1に示すとおりである。

就業人口構造についてみると、全就業人口に占める第一次産業の比率は51%と過半数を占め、第二次および三次産業はそれぞれ14%、35%となっており、特に第二次産業の就業人口が低くなっている。

国民総生産は1973年には4兆8,836億¹⁾wonに達し、1人当り国民総生産は約15万wonである。近年における経済の実質成長率は1965~70年の12.0%、71年の9.2%、72年の7.1%、73年の16.9%と高い水準を維持している。

産業別の国民総生産は、第一次産業25.5%、第二次産業26.3%、第三次産業48.2%となっており、就業人口率で51%を占める第一次産業が、国民総生産ではその半分の25.5%となっている。

第一次産業の就業人口は、第二次、第三次産業に吸収され年々減少しているが、第一次産業の生産所得は増加しており、生産性は向上している。しかしながら、就業人口の過半数を占めているにもかかわらず、主穀の自給ができず、外国から1960年代末には200万トンの米穀を輸入しており、韓国の財政を圧迫する一因となっている。

鉱産資源には、それほど恵まれているとはいえないが、比較的豊富に産出するものとしては無煙炭、石灰石などがあり、その他にはタングステン、鉛、亜鉛、鉄鉱石、重石、滑石、高嶺土、螢石などがある。石炭の開発は、原油輸入による国際収支の負担を相対的に軽減するため、促進されており、一部は日本へも輸出されている。資源賦存が比較的良好で国内工業原材料として需要が大きく、輸出の見通しが明るい鉄鉱、銅鉱、鉛、亜鉛、重石、滑石、高嶺土等の開発、セメント工業原料の石灰石の開発も進んでいる。

製造業部門は1964~70年には年平均21.7%と高い成長率を示している。軽工業と重化学工業の生産額比率は、1970年で64.1%対35.9%で、軽工業中心となっている。1960年代には繊維、紙類、肥料、セメント、精油等の輸入代替産業の伸展、繊維類、合板等工産品の輸出の増大が著しかった。最近では石油精製、造船等の重化学産業の伸びが著しい。

註：1) wonは韓国の通貨単位である。1974年7月現在ではwonの対米ドルレートは1\$≒400wonである。

表 1-1-1 韓国の主要経済指標の推移

経済指標	単位	1960年		1965年		1970年		1972年		備考
		値	構成比	値	構成比	値	構成比	値	構成比	
総人口	千人	24,989	%	28,377	%	31,317		32,359		
就業人口	千人			8,522	1000	9,574	1000	10,026	1000	
第一次産業				5,000	587	4,834	505	5,078	506	
第二次産業				879	103	1,369	143	1,423	142	
第三次産業				2,643	310	3,371	352	3,525	352	
国民総生産	10億won	247	1000	806		2,562	1000	3,841	1000	
第一次産業			369			728	284	1,104	287	
第二次産業			157			555	217	933	243	
第三次産業			474			1,279	499	1,804	470	
経済成長率	%			1965~70年	12.0%					7.1%
貿易輸出	百万弗							1,676		
貿易輸入								2,254		
貿易収支								△578		

1-2 経済計画

韓国は1972年から1976年を目標とする第三次経済開発5ヶ年計画を実施中で、その基本方針は以下のとおりである。

- (1) 安定した基盤の上で成長をなし遂げ、同時に開発の効果が農漁民と低所得層を含めた全国民に広く普及できるようにして、国民の福祉を向上する。
- (2) 産業構造の高度化と国際収支の改善および主穀の自給を実現することにより「自立的経済構造」の達成をはかる。
- (3) 四大江流域開発・道路網の大巾な拡充等国土の総合的な開発を一層促進し、「地域開発の均衡」を期する。

同計画は重点を「農漁村経済の革新的開発、輸出の画期的な増大および重化学工業の建設」におくとしている。

目標年次の1976年における主要経済フレームの目標は表1-2-1に示すとおりである。

経済成長率は実質9.5%とし、国民総生産は1972年の1.43倍、第一次産業生産は1.20倍、第二次産業生産は1.85倍、輸出金額は3.2倍、輸入金額は2.9倍の規模に達することになる。

第三次経済開発計画の目標年次以降の計画としては、1981年を目標とする長期経済計画がある。この目標とする主要経済フレームは表1-2-1に示すとおりである。

同計画によると、1977年以降の経済成長率は11.0%で国民総生産は1972年の2.4倍に達し、国際収支も輸出の著しい伸展により黒字に転換することになっている。

表1-2-1 韓国の経済計画の主要フレーム

経済指標	単 位	1972年		1976年		1981年	
			構成比				
総人口	千人	32,359	%	34,345		36,709	
就業人口	千人	10,026	100.0	11,304	100.0	13,355	100.0
第1次産業		5,078	50.6	4,892	43.3	4,674	35.0
第2次産業		1,423	14.2	2,119	18.7	3,088	23.1
第3次産業		3,525	35.2	4,293	38.0	5,593	41.9
国民総生産	10億won	3,027	100.0	4,351	100.0	7,331	100.0
第1次産業		771	25.5	928	21.3	1,167	15.9
第2次産業		796	26.3	1,473	33.9	3,145	42.9
第3次産業		1,460	48.2	1,950	44.8	3,019	41.2
経済成長率	%1年			9.5		11.0	
貿易輸出	百万弗	1,676		4,407		10,970	
貿易輸入		2,254		4,798		10,289	
貿易収支		△578		△3.91		681	
製造業生産	10億won	2,371	100.0	4,441	100.0	9,571	100.0
重工業		834	35.2	1,856	41.8	4,881	51.0
軽工業		1,537	64.8	2,585	58.2	4,690	49.0

註) 1) 1976年は第3次5カ年計画の目標フレームである。

2) 1981年は長期計画の目標フレームである。

3) 金額は1970年価格である。

第2章 港湾計画

2-1 北坪港の現況

掘込式港湾建設の予定地である北坪地区は北緯 $37^{\circ}29'$ 東経 $129^{\circ}08'$ の韓国の東海岸江原道に位置する砂浜海岸である。(図2-1-1)

砂浜海岸の延長は約2.4 Kmあり、その両端には岩礁海岸になっている。砂浜海岸の南端部には箭川があり、砂の補給源となっている。海岸線とはほぼ平行に約100 m陸側に軍民併用の飛行場滑走路があったが、本港建設のために閉鎖された。箭川河口から北側約200 mの海浜には、43軒のビーチハウスがあり、海水浴場として利用されていたが、本港建設のため閉鎖され、逐次立退き中である。掘込予定地区は水田が多く、隣接して人口約1万人の松亭里がある(附図-3)

(1) 背後地域の産業

周辺地区の主要な工業は、表2-1-1に示すとおりである。双竜セメント東海工場、東洋セメント工場は輸出に特化した工場として増設する計画である。

背後地域は豊富な鉱産資源に恵まれており、主要なものとして、石灰石、石炭、鉄鉱石、銅、黒鉛、螢石、珪砂等がある。石灰石はセメント原料として利用されており、石炭は、一般家庭用、発電用に利用されており、一部輸出されている。鉄鉱石は浦項製鉄所に搬出されている。

(2) 交通条件

本地区の北約6 Kmに墨湖港、南約18 Kmに三陟港がある。墨湖港の現有繫船施設は1万DWT級岸壁2バース、5千DWT級岸壁1バース、5千DWT級棧橋1バース、3千DWT級棧橋1バース、物揚場約780 mで、石炭、セメント、油類、米穀、鉄石類等の貨物272万トン(1972年)が取扱われており、ほぼ能力の限界である。三陟港は物揚場約810 mを有し、セメント、油類、水産品等の貨物量約52万トン(1970年)が取扱われている。5千DWT級岸壁1バースを建設中でさらに1バースを建設する計画である。

ソウルから江陵までの高速道路は今年完成の予定であり江陵から墨湖までの高速道路は現在建設中で、墨湖から北坪までは完成している。この道路の完成により、北坪、ソウルは約4時間30分で結ばれることになる。将来、釜山と結ぶ高速道路の建設も計画されている。

鉄道はソウルおよび釜山方面から榮州および当地を経由して江陵に至っているが、単線であり、輸送力は弱い。

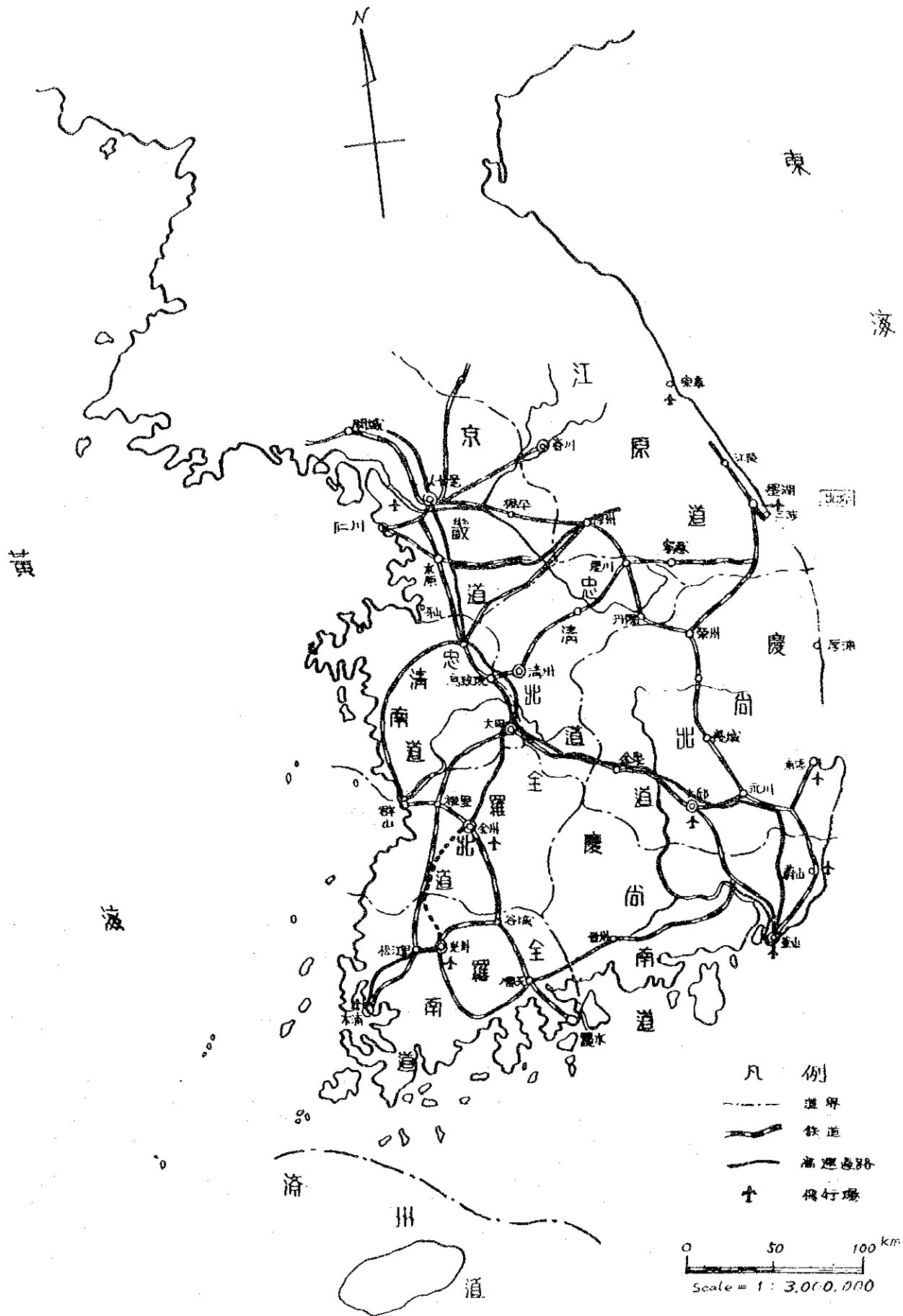


图 2 - 1 - 1 北坪地区の位置图

(3) 工業用水

南漢江上流の臨溪に洪水調節用のダムを建設し、箭川上流に北坪ダム、上月ダムを建設し、導水する計画がある。

これにより水力115万kW，工業用水79万 m^3 /日の供給が可能となる。

表 2-1-1 北坪背後の主要工場

工場名	地区	生産品目
三 涉 産 業	北 坪	硅素鉄，カーバイト，石灰窒素肥料，マンガン鉄，シリカマンガン鉄，酸素，アセチレン，電極，生石灰，氷，硅酸窒素肥料
双竜セメント 東海工場	北 坪	セメント
同進化学	北 坪	炭酸カルシウム
東光燃料	北 坪	マクセリン
東国製鋼	北 坪	生石灰
東洋セメント 第1工場 第2工場	三 陟	セメント スレイト
三 涉 火 力	三 陟	電 力
三 接 冷 凍	三 陟	製 氷
大元工業社	三 陟	クレットサラ，各種機械，附属品，シャットウコンベアローラ，セメントネン，ドローラ，鉄骨構造物
永 豊 商 社	三 陟	缶 詰
三 涉 総 合 食 品	三 陟	冷凍品，製氷，魚粉，魚類，スルメ

2-2 自然条件

北坪港計画地点周辺の気象，海象，地象等の自然条件の概要は表2-2-1～2-2-3に示すとおりである。

表2-2-1 気象条件

項目	内容	備考	
気 温	年平均気温	16.8℃	「墨湖港自然調査 台帳(1972)」 (墨湖港管理事務所)による
	最高気温	35.0℃(8月)	
	最低気温	-10.4℃(12月)	
	最低気温が0℃以下の月	11～4月	
風	卓越風風向	W～NW (春～夏期にかけては，W～NWと共にSE～SSEの風向もかなり見られる。)	
降雨及び降雪	年間降雨量	1,387.7mm	
	月別最多降雨量	448.2mm(8月)	
	月別最多降雪量	86.5mm(2月)	
霧	霧の多発時期	冬期及び春～夏期 (特に2, 6, 7, 12月)	

表 2 - 2 - 2 海 象 条 件

項 目	内 容	備 考
波 浪	<p>設計波</p> <p>波高 (H%) 7.5 ~ 8.0 m</p> <p>周期 (T%) 15 sec</p> <p>波向 NE~ENE</p> <p>既往観測最大波 (1972. 9.19)</p> <p>波高 (H%) 6.3 m</p> <p>周期 (T%) 15 sec</p>	<p>墨湖港における 1972年1月~ 12月の観測記録 による。</p>
漂 砂	<p>比較的静穏時における漂砂の状況</p> <p>浮遊砂 0.13 gr/ℓ</p> <p>海底砂の移動 5.3 Kg/day・m</p> <p>(墨湖港における漂砂による港内埋設量は、 約8万 m³/年と推計されている。)</p>	<p>「建設部調査 (1973.7)」による。</p>
潮 流	<p>落潮時 汀線付近で10 cm/sec, 汀線より300~500 mの位置で 15~20 cm/secの北西流</p> <p>漲潮時 汀線付近で10 cm/sec, 汀線より300~500 mの位置で 18 cm/secの南東流</p>	<p>「建設部調査 (1973.7)」による</p>
潮 汐	<p>H. H. W. L. 36.1 cm</p> <p>H. W. L 26.8 cm</p> <p>M. W. L 18.0 cm</p> <p>L. W. L 9.2 cm</p>	

表 2 - 2 - 3 地 象 条 件

項 目	内 容	備 考
位 置	北 緯 3 7° 2 9' 東 経 1 2 9° 0 8'	
地 形	港湾建設予定地点付近の海岸線は、幅 2.4 Km の砂浜となっており、その背後地には幅 2 ~ 4 Km の狭隘な平地が連っている。 平地の両側（南北端）には、標高数十mの丘陵が存在し、南側の平地と丘陵の境界部には流量 2,520 m ³ /sec の箭川が流れている。	
地 質	- 20 m 程度の深さまで砂層が続き、砂層の下は、厚さ 2 ~ 4 m の風化岩帯層をはさんで岩層に至っている。	
地 震	過去において構造物に被災を生ずる程度の規模の地震の発生記録はない。	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

北坪港開発の基本方針は以下のように考える。

- 1) 北坪港，墨湖港，三陟港の三港は至近の距離にあり，取扱う貨物も密接な関係がある。したがって，三港は機能的に一体の港と考える。
- 2) 計画は第1次計画と第2次計画とに分けて実施するものとし，第1次計画においては，国際的な需要の高まっているセメントの輸出を主体に港湾施設の整備をはかる。
- 3) 第2次計画においては，背後の幹線道路の整備に伴い，需要が誘発される生活必要物資，建設資材等に対する港湾の施設の整備をはかる。
- 4) 新たに立地する工業に対応した港湾施設の整備をはかる。
- 5) あわせて，国際的な観光コースの開発が予想されるので大型フェリーバースの整備をはかる。

2-4 港湾取扱貨物量の推計

前節の基本方針に従って，北坪港，墨湖港，三陟港の港湾取扱貨物量を品目別に推計すれば以下の通りとなる。

(1) 石 炭

本地域背後にある三陟，江陵，寧越などの鉱区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，1972年には98万トンが墨湖港から搬出され，一部日本にも輸出されている。

現在，IBRD (International Bank for Reconstruction and Development) 事業により，本港石炭棧橋の能力増強計画が実施されており，1981年の石炭取扱量は200～300万トンと推定される。

第3次経済計画に述べられている「国内資源の活用と国際収支の負担を相対的に軽減する」という観点および商工部の「1981年の全国石炭生産量は1,600万トンと1971年の全国生産量の1.25倍になる」という長期展望からみて，1981年の移出195万トン，輸出35万トンは妥当と考えられ，墨湖港から搬出するものとする。

(2) セメント，セメント副原料

本地域背後にある双竜セメント東海工場および東洋セメント工場の年間生産能力は，現在それぞれ290万トン，100万トンである。

両セメント工場は，豊富な石灰石山を所有しており（双竜セメントの鉱区の石灰石埋蔵量約200億トン，東洋セメント：約12億トン），臨海工場である利点をいかして，輸出に特

化した工場として、今後、表2-4-1に示す設備増強を計画している。

製品の搬出計画は表2-4-2に示すとおりである。

表2-4-1 双竜セメント東海工場および
東洋セメント工場の設備増強計画

(単位：千トン)

		1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
双竜 セメント 東海工場	生産能力	1,700	2,900	2,900	5,700	8,500	8,500	8,500	8,500	8,500
	設備増強		1,200		2,800	2,800				
東洋 セメント 工場	生産能力	1,000	1,000	2,700	2,900	3,600	3,600	3,600	4,500	4,500
	設備増強			1,700	200	700			900	
計		2,700	3,900	5,600	8,600	12,100	12,100	12,100	13,000	13,000

註) 生産能力、設備増強はクリンカーベースである。出荷額は生産量の10%増となる。

表2-4-2 双竜セメント東海工場および東洋セメント
工場のセメント出荷の内容(1981年)

(単位：千トン)

品目	双竜セメント東海工場				東洋セメント工場			
	輸 出		内 需		輸 出		内 需	
	直輸出	仲継輸出	海送	陸送	直輸出	仲継輸出	海送	陸送
バルク	2,000	0	2,600	0	600	0	1,500	} 1,200
クリンカー	2,000	0	0	0	1,000	0	0	
パック	1,000	1,000	0	700	400	0	300	
計	5,000	1,000	2,600	700	2,000	0	1,800	1,200

註) 双竜セメントの仲継輸出は、当地区からバルクセメントで分工場に海送され、分工場でパックされて輸出されるものである。

現在、両工場のセメントの海上搬出は、双竜セメントが墨湖港を、東洋セメントが三陟港をそれぞれ利用して行なわれている。

墨湖港でセメントの搬出には、1万DWT級岸壁2バースを主に、5千DWT級重油岸壁1バースが補助的に使用されている。取扱可能貨物量はバルクおよびクリンカー260万トン程度である。

三陟港は、現在1千DWT級岸壁が2バースあり、5千DWT級岸壁1バースが建設中で計画のもの他に1バースある。ここでのセメント取扱可能量はバルクおよびクリンカー90万トン、パックスセメント30万トン程度と推定される。

従って、1981年の海上輸送需要1,240万トン（双竜セメント：860万トン、東洋セメント：380万トン）のうち既存の港湾で取扱える貨物量は380万トンとなり、残りの860万トンは新港で取扱うことになる。

北坪港、墨湖港および三陟港のセメント貨物量は表2-4-3のとおり推定する。

表2-4-3 北坪港、墨湖港および三陟港の
セメント搬出量(1981年)

(単位：千トン)

品 目	北 坪 港			墨 湖 港			三 陟 港			計
	輸出	移出	計	輸出	移出	計	輸出	移出	計	
バ ル ク	2,000	1,000	3,000	—	2,600	2,600	—	—	—	5,600
	600	600	1,200	—	—	—	—	900	900	2,100
ク リ ン カ ー	2,000	—	2,000	—	—	—	—	—	—	2,000
	1,000	—	1,000	—	—	—	—	—	—	1,000
パ ッ ク	1,000	—	1,000	—	—	—	—	—	—	1,000
	400	—	400	—	—	—	—	300	300	700
計	7,000	1,600	8,600	0	2,600	2,600	0	1,200	1,200	12,400

- 註) 1. 上段は双竜セメント、下段は東洋セメントの搬出量である。
2. 北坪港の双竜セメントの移出は仲継輸出分である。

上記の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

$$\text{双竜セメント} \quad 8,500 \text{ 千トン} \times 28 \frac{\text{Kg}}{\text{トン}} = 240 \text{ 千トン}$$

$$\text{東洋セメント} \quad 4,500 \quad \times 28 \quad = 130$$

(東洋セメントの鉄鉱石の所要量のうち、5万5千トンは工場付近で産出する鉄分を含

んだ粘土を利用する。)

○石膏

双竜セメント $8,500 \text{ 千トン} \times 22 \text{ Kg/トン} \Rightarrow 190 \text{ 千トン}$

東洋セメント $4,500 \times 22 \Rightarrow 100$

○重油

双竜セメント $8,500 \text{ 千トン} \times 96 \text{ l/トン} \Rightarrow 820 \text{ 千トン}$

東洋セメント $4,500 \times 96 \Rightarrow 440$

(東洋セメントの場合は、セメント2次製品工場で使用される分として更に60千トンが必要である。)

双竜セメント関係副原料のうち、重油は墨湖港の5千DWT級岸壁で取扱い、その他の貨物は北坪港で取扱うものとする。東洋セメント関係の副原料は三陟港で取扱うものとする。なお、セメント貨物のバルク、クリンカー、パツクの区別は、セメント業者の出荷計画資料より表2-4-3のように推定したが、世界経済の動向により仕向地の変更がおりうること、仕向地の港湾施設と荷役は、密接な関係を有することもあり、流動的に考えなければならぬ。これに対応して、北坪港の港湾施設も弾力的に計画してゆかなければならぬ。

(3) セメント2次製品

現在、東洋セメント工場にはセメント2次製品工場がある。現在の規模はスレート年産750万枚(約7万5千トン)で、1976年には2倍の1,500万枚(約15万トン)に増設する計画である。

今後、農村近代化の進展に伴い農業用水用の側溝、住宅用スレート等のセメント2次製品の需要が増大すると見込まれるので、さらに北坪港に造成される工業用地にも同程度の規模のセメント2次製品工場の立地を想定する。

東洋セメント工場からのセメント2次製品の搬出は三陟港から、北坪港立地のセメント2次製品工場からの搬出は北坪港から行なうものとする。

(4) 石灰石

浦項製鉄所の生産規模の拡張計画と副原料としての石灰石の需要量は表2-4-4に示すとおりである。

現在、浦項製鉄所への石灰石の供給は内陸石灰石山から陸送されている。将来は厚浦港に石灰石積出し用バースを建設する予定となっているが、港湾施設の規模からみてその取扱能力は小さく、また、陸上輸送能力にも限界があると考えられる。したがって、北坪港が建設されれば、本港周辺の石灰石を搬出する可能性は大きく、石灰石需要量300万トンのうち

200万トンと想定する。

表2-4-4 浦項製鉄所の拡張計画と
北坪港の石灰石搬出量

(単位：千トン)

	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
所要石灰石量	300	450	780	1,050	1,500	2,100	2,500	3,000
北坪港搬出石灰石量	—	—	—	—	—	1,100	1,500	2,000

(5) 鉄鉱石, その他鉱石

本地域に立地している産業の原材料として、墨湖港で鉄鉱石、燐鉱石、イルミナイトなどが輸入され、桂石などが輸出されているが、量的には少ない。従来の実積程度の5万トンを墨湖港で見込むものとする。

(6) 米穀類

現在、アメリカ合衆国、カナダから小麦、米が輸入されている。食糧の増産にもかかわらず60年代の初めには50~60万トンに過ぎなかった米穀輸入は60年代末には200万トンに達し、国際収支上の負担を加重した。

第3次経済開発計画においては、食糧の増産と主穀の自給が農業における主要施策となっており、全国的には従来への輸入増大のテンポは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280万トンに対して1981年には410万トンと1.5倍の規模に見込まれている。

本地域においても、今後観光開発、工業開発が促進されるので、少なくとも全国水準程度の伸びが予想される。

$$\begin{aligned} \text{米穀類の輸移入量} &= (\text{輸移入実積(墨湖港1972年)}) \times (\text{全国輸入の伸び率}) \\ &= 31 \text{千トン} \times 1.5 = 47 \sim 50 \text{千トン} \end{aligned}$$

輸移入量は5万トンとし、輸入3万トン、移入2万トンと想定し、従来通り墨湖港で取扱うものとする。

(7) 機械類, 鉄鋼材

現在は工場立地(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と

予想される。したがって、以下のとおり想定する。

・機械類の輸移入量 = (既往最大輸移入量) × (長期計画における鉱工業の拡大率)

$$= \begin{cases} \text{輸入: } 17 \text{ 千トン} \times 4.4 \text{ 倍} \Rightarrow 70 \text{ 千トン} \\ \text{移入: } 17 \text{ 千トン} \times 4.4 \text{ 倍} \Rightarrow 70 \text{ 千トン} \end{cases}$$

輸入 70 千トン, 移入 70 千トンと想定し、北坪港で取扱うものとする。

(8) 建設資材, 石材

北坪港開発工事により石山が開発され、工事終了後も供給能力が残ると予想されるので、輸出 30 万トン, 移出 15 万トンを想定する。

さらに、建設資材として鋼材, 線材, 建設用金属製品等の移入を以下のように想定する。

$$\begin{aligned} \text{建設用資材の移入量} &= (\text{全国の鋼材需要量}) \times (\text{建設資材のシェア}) \\ &\quad \times (\text{江原道の鉱工業活動のシェア}) \times (\text{海送依存度}) \\ &= 8,770 \text{ 千トン} \times 0.45 \times 0.06 \times 0.20 \\ &\Rightarrow 50 \text{ 千トン} \end{aligned}$$

建設資材, 石材とも北坪港で取扱うものとする。

(9) 水産品

墨湖港, 三陟港の水産品の最大取扱実績はそれぞれ 2 万トン程度である。今後もこの量は変らぬものとする。

すなわち、墨湖港の輸出 1 万トン, 移出 1 万トン, 三陟港の輸出 1 万トン, 移出 1 万トンと想定し、北坪港では取扱わないものとする。

(10) 新規立地工業関係貨物

工業用地が約 50ha 造成されるので、港に近い利点を生かした臨海型工業の立地を想定する。

$$\begin{aligned} \text{原料輸入} &= (\text{工場敷地面積}) \times (\text{原料原単位})^1) \\ &= 527 \text{ 千}m^2 \times 0.8 \text{ トン}/m^2 = 422 \text{ 千トン} \Rightarrow 420 \text{ 千トン} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{製品輸出} &= (\text{工場敷地面積}) \times (\text{製品原単位})^2) \times (\text{輸出比率})^3) \\ &= 527 \text{ 千}m^2 \times 0.4 \text{ トン}/m^2 \times 0.8 = 168 \text{ 千トン} \Rightarrow 170 \text{ 千トン} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{製品移出} &= (\text{工場敷地面積}) \times (\text{製品原単位}) \times (\text{内需比率})^4) \times (\text{海送依存度})^5) \\ &= 527 \text{ 千}m^2 \times 0.4 \text{ トン}/m^2 \times 0.2 \times 0.8 = 34 \text{ 千トン} \Rightarrow 30 \text{ 千トン} \end{aligned}$$

註: 1), 2) 日本における合板工場の実例

3) 韓国における 1970 年の木製品の実績

4) 韓国における 1970 年の木製品の実績

5) 韓国における 1970 年の木材輸送の実績

(11) フェリー

フェリーバースの需要については、今後検討を行なう必要があるが、北坪港にフェリーバースを建設することにより、背後の高速道路の完成と相まって、ソウルの東海方面への玄関が開かれることになり、観光ルートの一環としておよび雑貨輸送のための基地の役割りが期待できる。

ここでは一応1万GT級岸壁3バース分の需要、すなわち100万トンを見込むものとする。

(12) その他

その他の港湾取扱貨物量については、全国の国内貨物輸送需要の海送分の伸び率と等しいと考える。

すなわち

$$\text{内貨} : 10 \text{ 千トン} \times \frac{42,689 \text{ 千トン}}{8,786 \text{ 千トン}} \Rightarrow 50 \text{ 千トン}$$

$$\text{外貨} : 10 \text{ 千トン} \times \frac{42,689 \text{ 千トン}}{8,786 \text{ 千トン}} \Rightarrow 50 \text{ 千トン}$$

(13) 推計結果のまとめ

以上の結果をまとめると表2-4-5のようになる。また、参考までに年次別の港湾取扱貨物量の推移を示すと概ね表2-4-6のようになる。

表2-4-5 港灣取扱貨物量の推計(1981年)

(単位:千トン)

品目	北坪港		墨湖港		三陟港		合計		
	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨	内貨	
(1) 石							350	1,950	2,300
(2) セメント及び副原料									
セメント・クリンカー	7,000	1,600		2,600		1,200	7,000	5,400	12,400
鉄鉱石		240				130		370	370
石膏		190				100		290	290
重油				820		500		1,320	1,320
(3) セメント2次製品		200*		200*		150		350	350
(4) 石灰石		2,000*		2,000*				2,000	2,000
(5) 鉄鉱石その他鉱石			20	10			20	10	30
(6) 米穀類			30	20			30	20	50
(7) 機械類									
鋼材類	70*	70*						70	140
(8) 建設資材, 石材	300*	200*					300	200	500
(9) 水産品			10	10		10	20	20	40
(10) 新規立地工業貨物	590*	30*					590	30	620
(11) フォトリ	700*	300*					700	300	1,000
(12) その他			50	50			50	50	100
合計	7,000	2,030							
第1次計画分	1,660*	2800							
第2次計画分	8,660	4,830	460	5,460	10	2,090	9,130	12,380	21,510
計	13,490	13,490	5,920	5,920	2,100	2,100	12,380	12,380	21,510

註) *印は第2次計画分を表わす。

表 2-4-6 港湾取扱貨物量の推移（北坪港）

（単位：千トン）

品 目	1978	1979	1980	1981
(1) 石 炭	--	--	--	--
(2) セメント及び副原料				
セメント・クリンカー	7,600	7,600	8,600	8,600
鉄 鉱 石	240	240	240	240
石 膏	190	190	190	190
重 油	--	--	--	--
(3) セメント 2 次製品	--	200*	200*	200*
(4) 石 灰 石	--	1,100*	1,500*	2,000*
(5) 鉄鉱石, その他鉱石	--	--	--	--
(6) 米 穀 類	--	--	--	--
(7) 機械類・鋼材類	--	140*	140*	140*
(8) 建設資材・石材	--	500*	500*	500*
(9) 水 産 品	--	--	--	--
(10) 新規立地工場貨物	--	620*	620*	620*
(11) フ ェ リ ー	--	1,000*	1,000*	1,000*
(12) そ の 他	--	--	--	--
計	8,030	11,590	12,990	13,490
第 1 次 計 画 分				9,030
第 2 次 計 画 分				4,460

*は第2次計画分

2-5 港湾施設計画

2-5-1 基本的な考え方

施設計画の基本的な考え方は以下のとおりである。

(1) 計画目標年次, 規模等

- 1) 当面緊急を要するセメント埠頭, セメント副原料埠頭の整備を第1次計画とし, 1978年以降開港後需要の生ずると思われる石灰石, 機械類, 鋼材類, 建設資材, 石材等に対する埠頭およびフェリーバースについては第2次計画とする。

第1次計画についてはすみやかに着手し, できるだけ急速に工事を進めるものとする。

第2次計画については, 着手までに詳細な調査を必要とすること, あるいは工程上第1次計画の整備がある程度進んでからでないと着手できないこともあり, 概ね1978年以降着手するものとする。

第1次計画および第2次計画の1981年における取扱貨物量は以下のとおりである。

第1次計画: 903万トン

第2次計画： 446万トン

計 1,349万トン

2) 最大対象船舶はセメント輸出用2万DWT級船舶とし、今後の船舶の大型化に対応できるようにある程度増深できる構造とし、また、将来5万DWT級岸壁の建設が可能なようにする。

(2) 法線計画

- 1) 箭川からの流下土砂による港内埋没を防ぐため、港湾と箭川とを分離する。
- 2) 計画対象船型2万DWT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。また、将来5万DWT級船舶のターニングベースンも確保できるように考慮する。
- 3) 本港における最高の波（再現期間50年の有義波高：8m）はNE方向であるので、また入船時の風向との関係を考慮して、港口は南側に設ける。
- 4) 防波堤屈曲部は、手戻りおよび災害を少なくするため、砕波帯を越えた地点とする。
- 5) 岸壁法線は、最多強風がW方向であることを考慮して、離着岸の便、係留の安全のため、できるだけ風向と平行にする。

(3) 土地利用

岸壁直背後に隣接して、荷捌き用地、貯留用地を造成する。あわせてその背後にクリンカー粉碎工場およびコンクリート2次加工業用地を造成する。

本港北防波堤の北側海浜地に浚渫土を利用して埋立地を造成し、臨海型工業の立地を計画する。

(4) 係留施設

埠頭の取扱い能力は、高能率な荷役機械の整備、船舶の大型化、配船の均一化、一貫した近代的かつ合理的な港湾の管理、運営による在港時間の短縮がなされるものとして決める。

埠頭の配置は埠頭間の関連性と緊急性を考慮して決める。

(5) その他

港内における大型船舶の操船は曳船の授けを得るものとする。

2-5-2 施設計画

(1) 外部・水域施設

静穏かつ操船上必要な泊地を確保するため、防波堤、防砂堤を以下のとおり整備する。

防波堤 1,930 m

防砂堤 580 m

（第1次計画で全延長を完成する。）

大型船の廻頭は港口部で行なうこととし、港口部に十分な船廻し用水域を確保する。中小型船の廻頭は掘り込み部で行なうこととし、そのための十分な水域を確保するため、掘り込みの幅員は400mとする。

(2) 係留施設

係留施設は第1次計画と第2次計画とに分けて整備するものとし表2-5-1のとおり計画する。(図2-5-1参照)

表2-5-1 係留施設整備計画一覧表

区分	諸元			取扱貨物量 (千トン)	主要取扱品目	
	水深(m)	延長(m)	バース数			
第1次計画	第1埠頭	(-)11.0	220	2	5,000	バルク, クリンカー
	第2埠頭	(-) 9.0	165	1	700	バック
	第3埠頭	(-) 7.5	130	2	730	バック, 鉄鉱石, 石膏
	第4埠頭	(-)11.0	220	2	2,600	バルク, クリンカー
第2次計画	第5埠頭	(-)13.0	270	1		バルク, クリンカー
	第6埠頭	(-) 7.5	130	3	1,500	石灰石
	第7埠頭	(-) 5.5	490	-	500	石灰石
	第8埠頭	(-) 7.5	130	4	650	建設資材, 石材, 石灰石
	第9埠頭	(-) 9.0	180	3	1,000	フェリー
	第10埠頭	(-) 7.5	130	2	620	新規立地工業用

(3) 曳船, 通信連絡施設等

出入港船舶の離着岸作業を支援するために、強力な推進力を持つ曳船を整備して、出入港船舶の能率向上を助ける。

また、強風時波浪の時の出入港作業を迅速かつ安全に行なって、港湾荷役能力の増大に努める。

出入港船舶の航行管制, 航行安全確保の為に、無線通信, 連絡施設及び管制用の管理塔を建設整備して、北坪, 墨湖, 三陟の3港一体としての総合的管理運営をして全体としての能率増大, 安全確保に努める。

(4) 用地造成

用地造成は表2-5-2のとおり計画する。

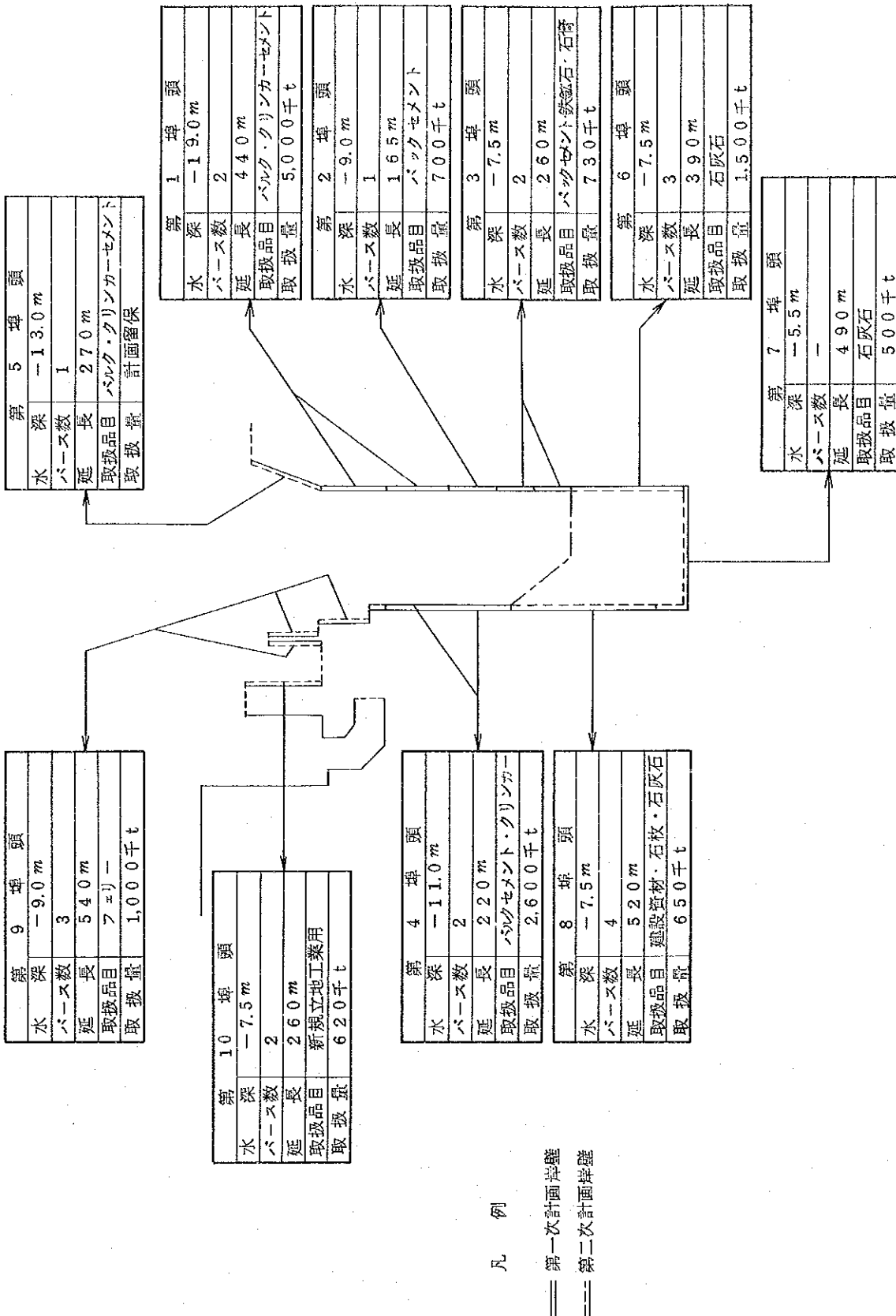


図 2-5-1 北坪港繫留施設位置図 (scale=1:20,000)

凡 例

- == 第一次計画岸壁
- === 第二次計画岸壁

表 2-5-2 用地造成計画

(単位：千㎡)

区 分	全 体	第1次計画	第2次計画
造成用地	1,428	394	1,034
埠頭用地	585	151	434
工業用地	641	114	527
道路用地	116	82	34
鉄道用地	3	3	-
緑 地	83	44	39

註) 埠頭用地：エプロン、野積場、上屋、サイロ等用地

(5) 関連計画（貯蔵，荷役等）

セメントクリンカー，バルクセメント，石灰石等の特殊な貨物については専用の貯蔵施設，荷役機器が必要である。

埠頭を利用する企業の配置，埠頭までの輸送方式，出荷計画と密接な関係をもって埠頭配置を考える。

貯蔵施設，荷捌き施設，荷役機械等の配置・整備をはかる必要がある。

(6) 計画図

本港の第1次および第2次計画は附図-1に示すとおりである。

第3章 港湾施設の建設計画

3-1 土木施設および管理運営施設

3-1-1 設計条件

主要施設のうち外郭施設・繫留施設についての設計条件を下記の通りに設定する。

(1) 外郭施設（防波堤・防砂堤）の設計条件

表3-1-1 外郭施設の設計条件

項目	北防波堤		防砂堤	
	函塊堤部	捨石堤部	函塊堤部	捨石堤部
水深				
建設地点水深	(-)10~(-)20m	~(-)9m	(-)8~(-)12m	~(-)7m
海底勾配	1/70	1/70~1/50	1/70~1/50	1/50
設計波				
沖波				
波高(H%)	8.0m			
周期(T%)	15.0sec			
波向	NE, ENE			
防波堤前面				
波高(H%)	7.0~8.0m	限界波高	6.0m	限界波高
周期(T%)	15.0sec		15.0sec	
波向	NE~ENE	NE~ENE	ENE~E	ENE~E
波の入射角(β)	0°	55°	25°	55°
設計潮位	+0.36m	+0.36m	+0.36m	+0.36m
防波堤型式	函塊式混成堤	捨石堤	函塊式混成堤	捨石堤
防波堤天端高	+5.5m	+4.0m	+4.0m	+4.0m
基礎				
捨石支持力	45 t/m ²	45 t/m ²	45 t/m ²	45 t/m ²
地盤条件	砂	砂	砂	砂

(2) 繫留施設（岸壁・物揚場）の設計条件

繫留施設の設計条件は、表3-1-2の通りである。

表 3 - 1 - 2 繫留施設の設計条件

項 目	第 一 次 計 画				第 二 次 計 画		
	20,000 DWTバース	10,000 DWTバース	5,000 DWTバース	物 場 場	50,000 DWTバース	10,000 DWTバース	2,000 DWTバース
形状条件							
標準バース長	220m	165m	130m	-	270m	165m	-
天 端 高	+2.00m	+2.00m	+2.00m	+2.00m	+2.00m	+2.00m	+2.00m
計 画 水 深	(-)1.10m	(-) 9.0m	(-) 7.5m	(-) 4.5m	(-)1.30m	(-) 9.0m	(-) 5.5m
(設計水深)	(-)1.20m	(-) 9.0m	(-) 7.5m	(-) 4.5m	(-)1.30m	(-) 9.0m	(-) 5.5m
エプロン幅員	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m
エプロン勾配	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
外力条件							
対 象 船 舶	DWT 20,000	DWT 10,000	DWT 5,000	~700	DWT 50,000	DWT 10,000	DWT 2,000
取 扱 貨 物	バルクセメント トクリンカー	袋詰 セメント他	袋詰セメント 石灰石、鉱石	建設資材他	クリンカー	フェリー	雑貨他
上 載 荷 重	2 t/m ²	2 t/m ²	2 t/m ²	2 t/m ²	2 t/m ²	2 t/m ²	2 t/m ²
設 計 震 度	Kh, Kv=0	0	0				
海象条件							
H.W.L	+0.30m	+0.30m	+0.30m	+0.30m	+0.30m	+0.30m	+0.30m
L.W.L	+0.10	+0.10	+0.10	+0.10	+0.10	+0.10	+0.10
残 留 水 位	+0.20	+0.20	+0.20	+0.20	+0.20	+0.15	+0.15
土質条件							
基 礎	砂 φ=30°~35°	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
裏 込 材	砂 φ=30°	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
防 衝 工							
接 岸 速 度	15cm/sec	同 左	同 左	同 左	同 左		
接岸エネルギー	40.0 t-m	12.5 t-m	6.0 t-m	0.86 t-m	54.4 t-m		
繫 船 柱							
曲 柱	50 t	35 t	25 t	10 t			
直 柱	150	100	70	-			
防 蝕 工	流電陽極法	同 左	同 左	同 左	同 左		

なお、第二次計画の5,000 DWT、10,000 DWT（一般雑貨対象）バースの設計条件は、第一次計画に準ずる。土質条件は、事前調査（北坪港土質調査報告書1973建設部）によれば、大略砂質土であるが、一部（-）15~25m付近に層厚5~10mの硬質粘性土（N=10~20）が介在し、塑性指数Ip=10~20という土性を示していること、又岩盤も（-）15m付近に出現の可能性があることなどから、実施設計に際しては、計画法線について更に詳細な調査が必要である。

3-1-2 主要施設の構造

主要施設の構造は表3-1-3の通りである。

表3-1-3 主要施設の構造一覧表

工期区分	施設名	摘要
第一次計画	外郭施設	図3-1-1
	防波堤	図3-1-2, 3, 5-7及び9-11
	防砂堤	図3-1-2, 3, 5及び8
	波除堤	図3-1-2, 4
	繫留施設	図3-1-12
	20,000DWT級岸壁	図3-1-13
	10,000DWT級岸壁	図3-1-14
	5,000DWT級岸壁	図3-1-15
	700DWT級岸壁	図3-1-16
	埋立護岸	
護岸	図3-1-17	
第二次計画	繫留施設	図3-1-12
	50,000DWT級岸壁	図3-1-18
	10,000GT級岸壁	図3-1-19, 20
	5,000DWT級岸壁	図3-1-21, 22
	2,000DWT級岸壁	図3-1-23

なお、第二次計画の繫留施設のうち、港口部正面、堀込水路奥部の施設の一部に消波機能を配慮する。構造詳細については、水理実験等の結果を参考にして決定する。

(註) 使用鋼材の材質についてはJIS (Japanese Industrial Standard) の規定によっているが、同等以上の材質であれば特に指定はしない。

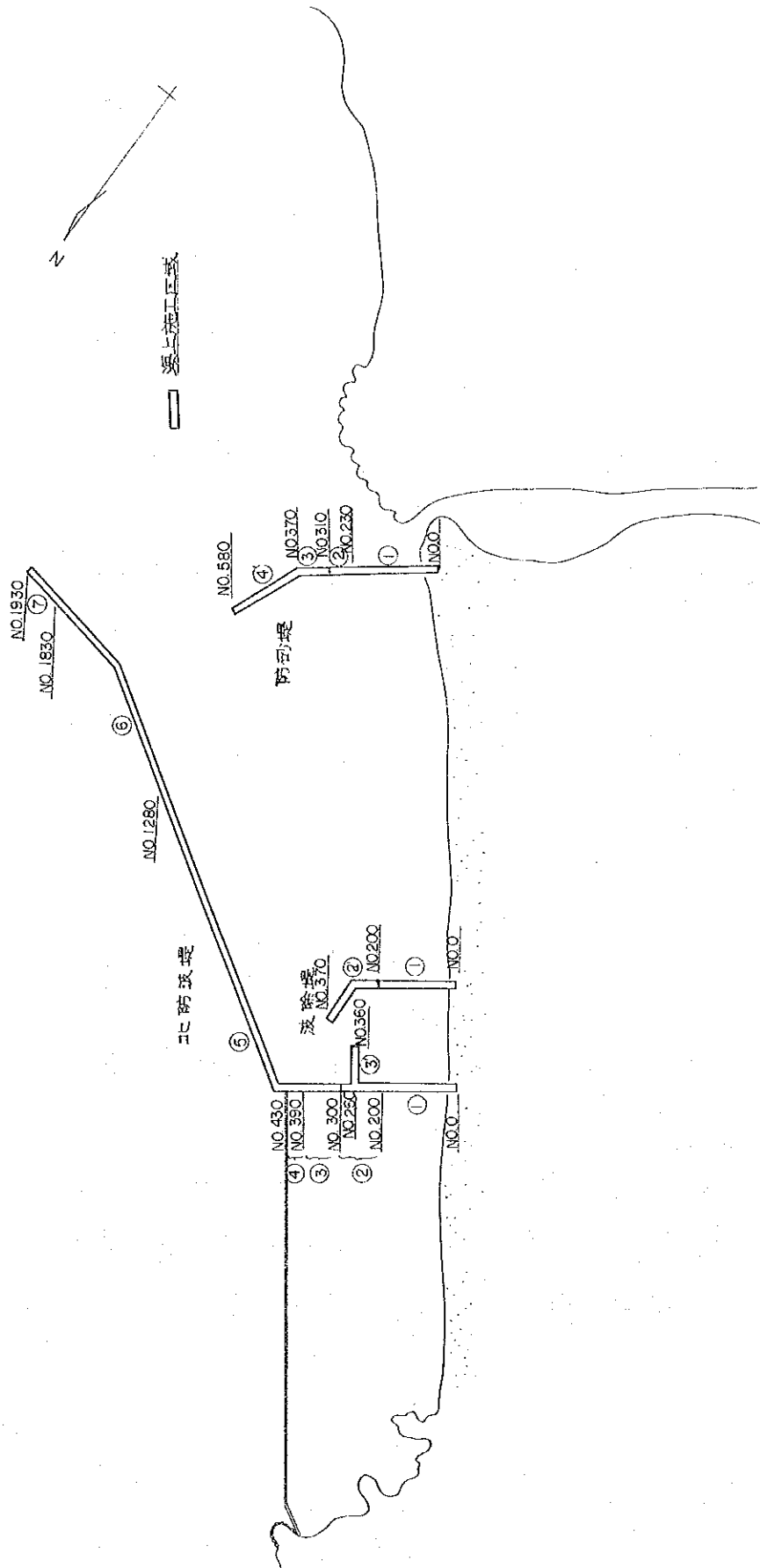


图 3-1-1 防波堤设计平面图

- 北防護堤 ① (NO.0 ~ NO.200)
- 波除堤 ① (NO.0 ~ NO.200)
- 防砂堤 ① (NO.0 ~ NO.230)

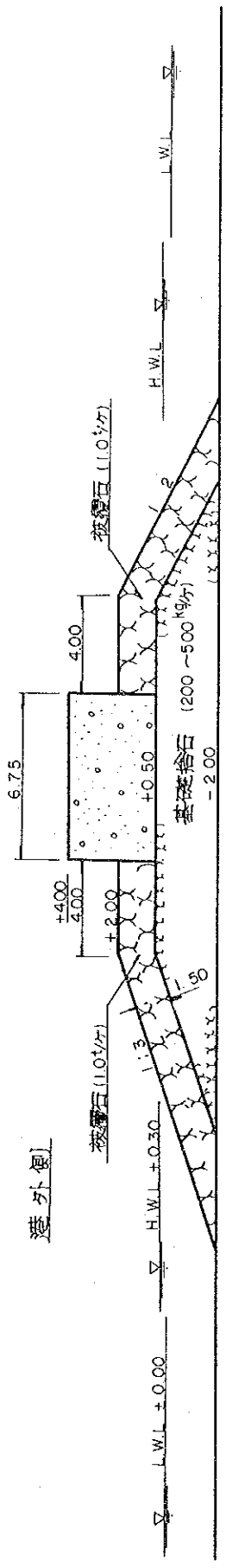


図 3 - 1 - 2 外部施設標準断面図(1)

北防波堤 ② (NO.200 ~ NO.300)

防石堤 ② (NO.230 ~ NC.310)

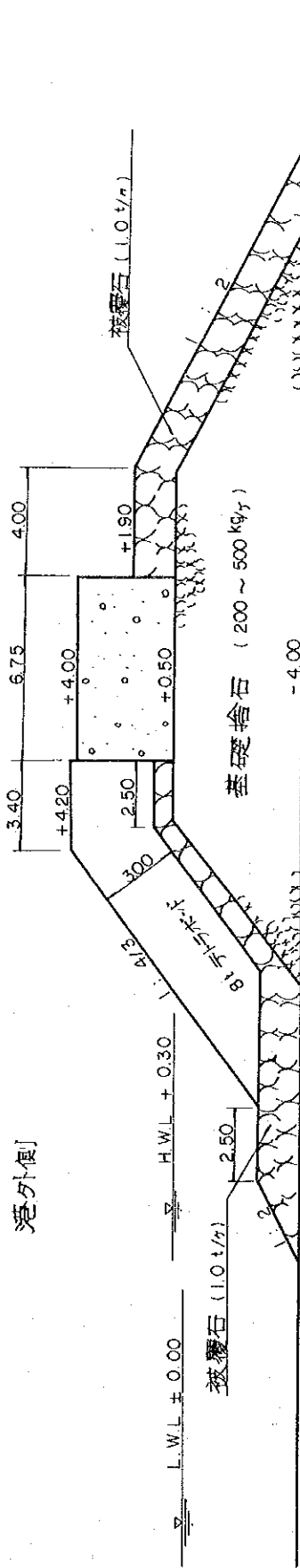


图 3-1-3 外部施設標準断面图(2)

波除堤 ② (NO. 200 ~ NO. 370)

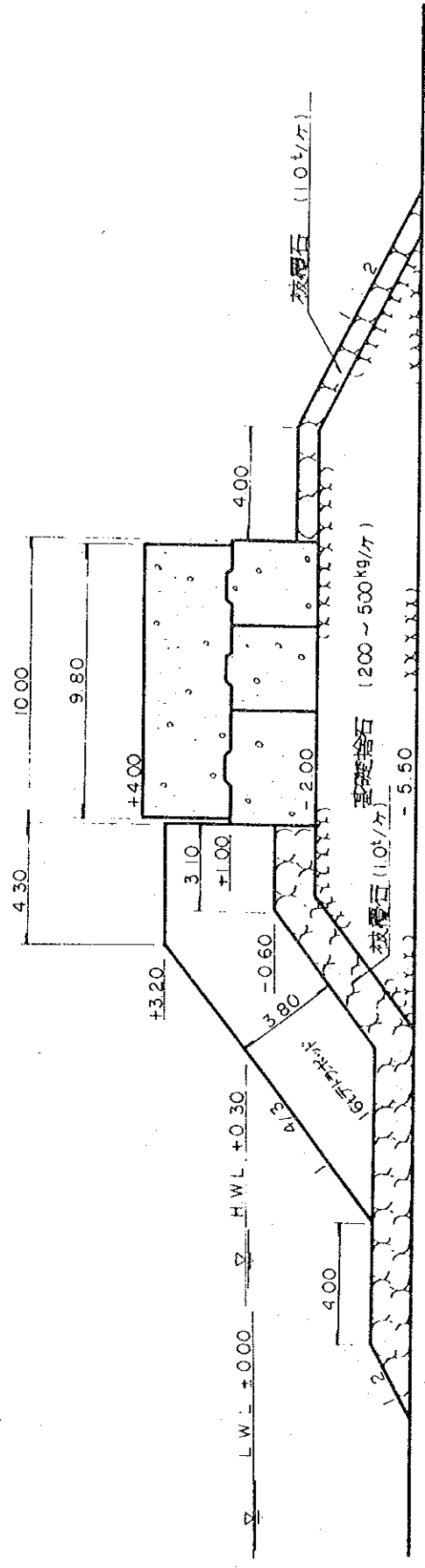


図 3-1-4 外郭施設標準断面図(3)

北防波堤 ③ (NO.300 ~ NO.390)
 防石砂堤 ③ (NO.310 ~ NO.370)

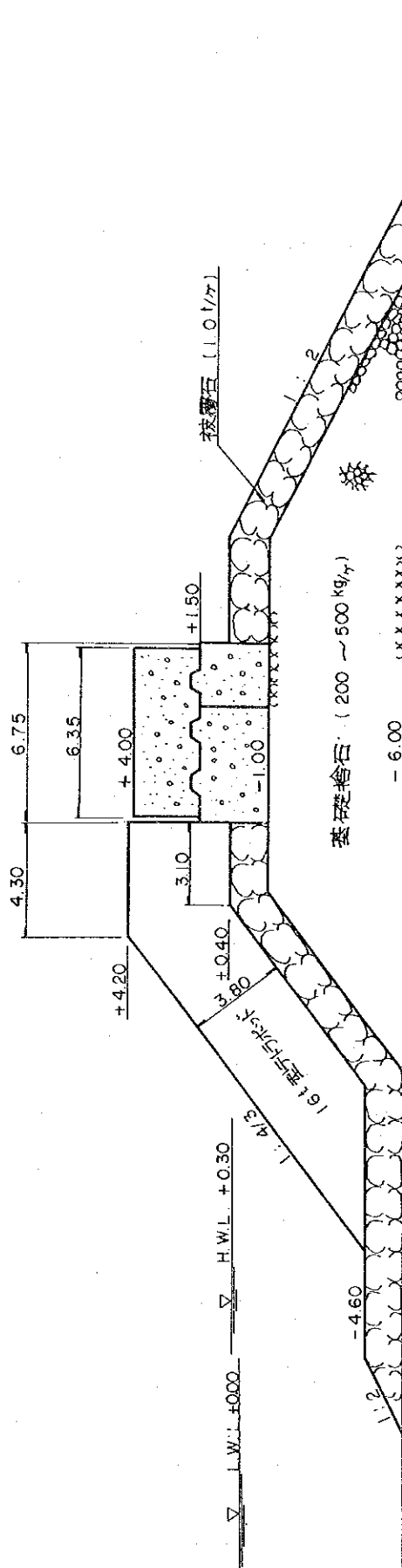


图 3-1-5 外郭施設標準断面图(4)

北防波堤 ③ (NO.260~NO.360)

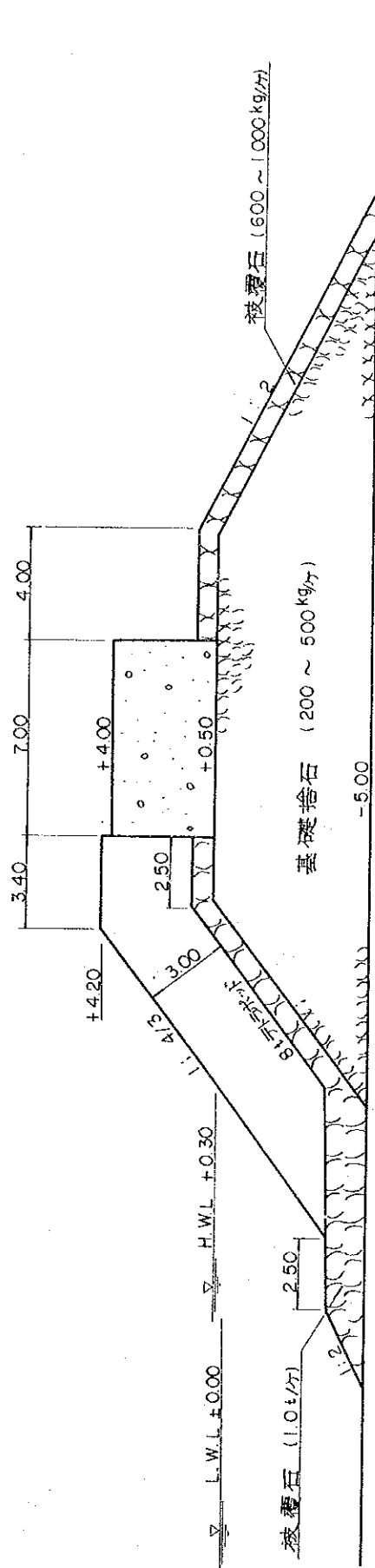


図 3-1-6 外部施設標準断面図(5)

北防波堤④ (NO.390 ~ NO.430)

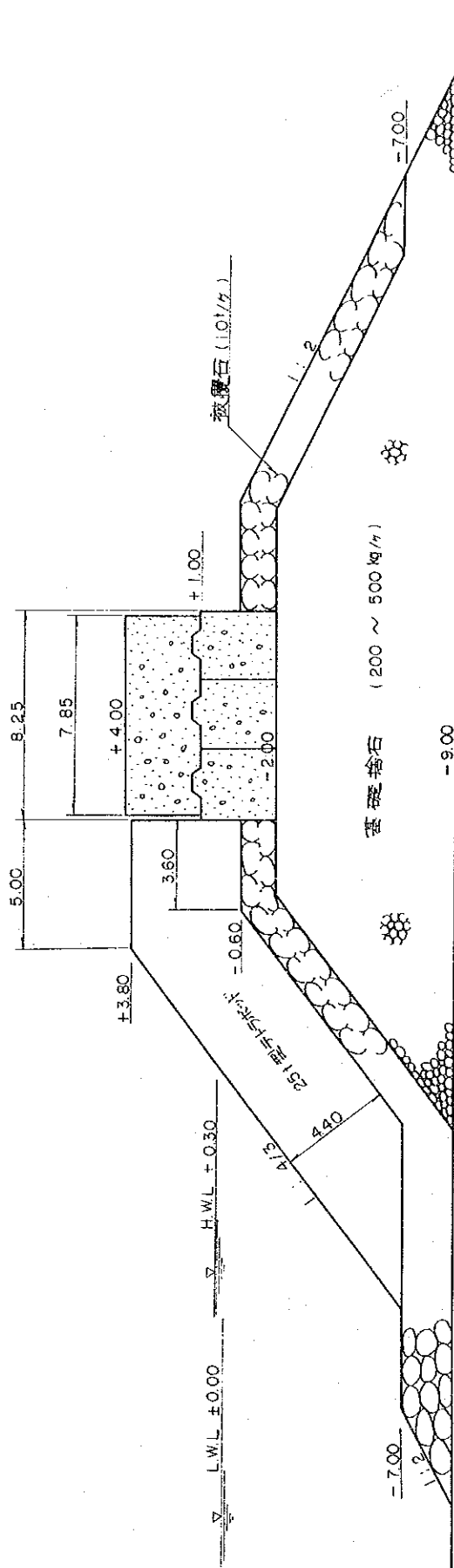


図 3-1-7 外郭施設標準断面図(6)

防砂堤 ④ (NO. 370 ~ NO. 580)

(ケトン側壁0.40, 高さ0.20, ハラ0.20)

3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65
3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40
15.00									
16.00									

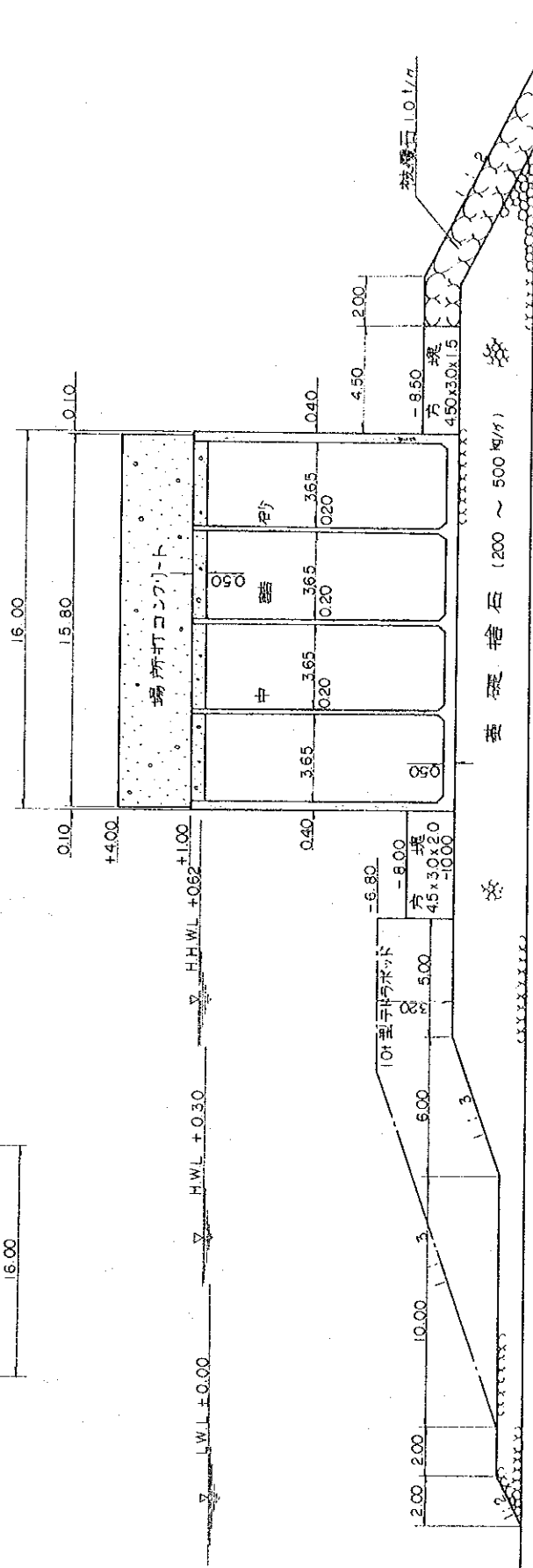


図 3-1-8 外部施設標準断面図(7)

北防護堤⑤ (NO.430 ~ NO.1280)

(ケーソ脚径0.40、構型0.80ハナ0.20)

											15.00
						3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40
						3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68
						20.00					

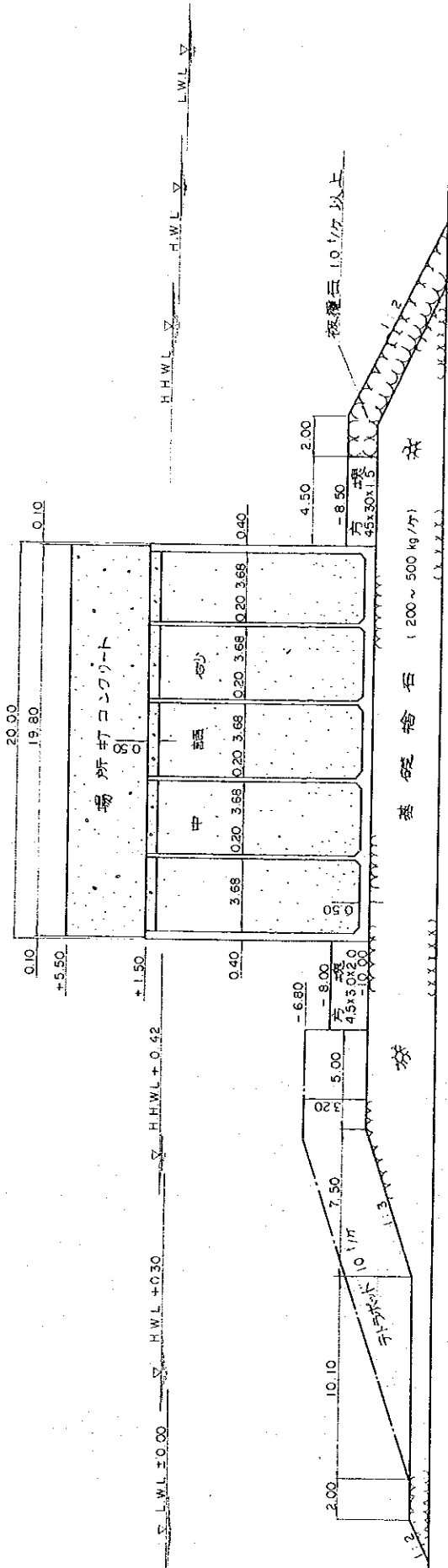


図3-1-9 外郭施設標準断面図(8)

(ケルソノ原産0.5, 時産0.2, ハシチ0.2)

北に防護堤⑥ (NO.1280 ~ NO.1830)

21.80					
4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40
15.00					

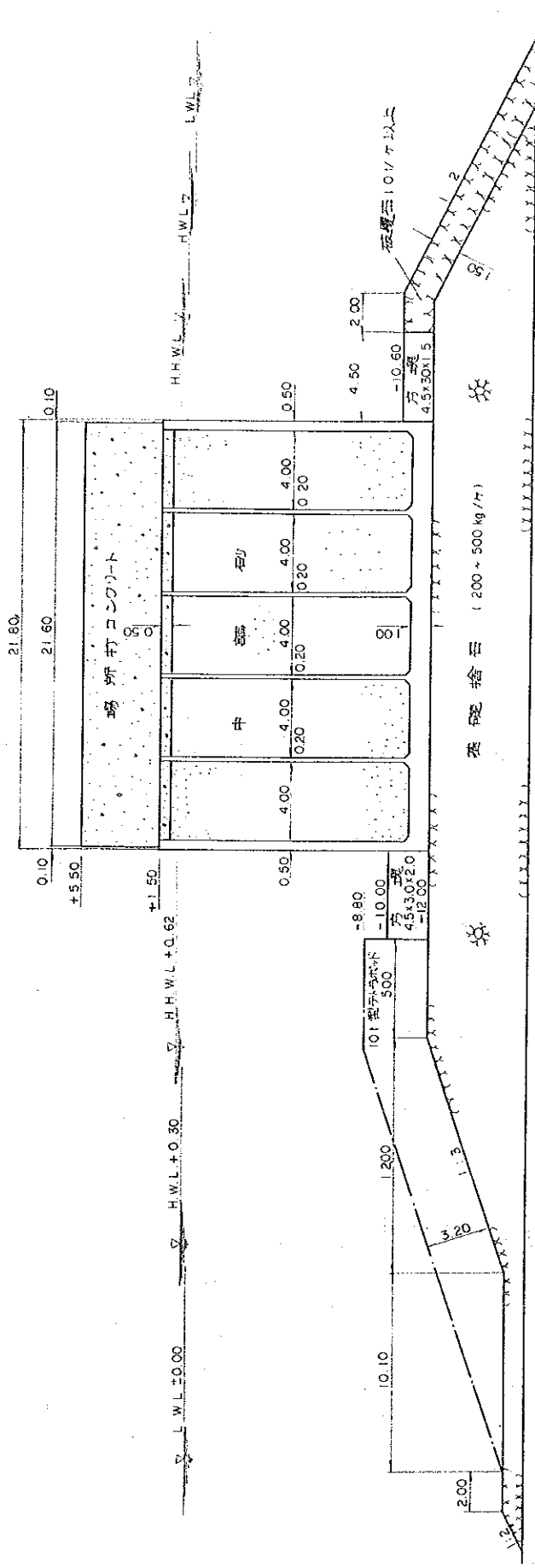
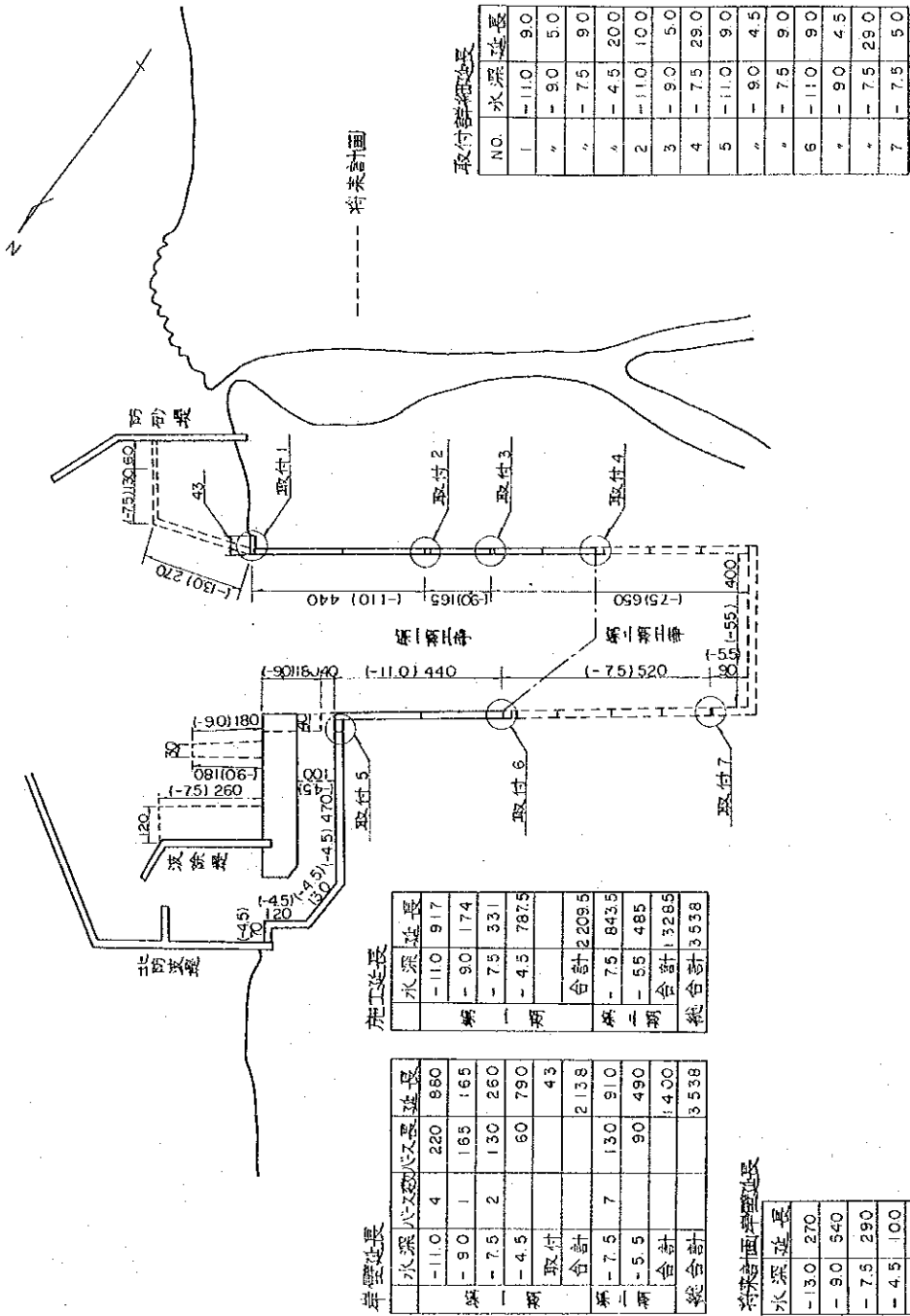


図3-1-10 外部施設標準断面図(9)



岸壁延長

水深	延長	取付	合計
-11.0	4	220	880
-9.0	1	165	165
-7.5	2	130	260
-4.5		60	790
取付			43
合計			2138
第一期			1300
第二期			838
合計			1400
總合計			3538

加工延長

水深	延長	取付	合計
-11.0	917		917
-9.0	174		174
-7.5	331		331
-4.5	787.5		787.5
合計			2095.5
第一期			843.5
第二期			495
合計			1328.5
總合計			3538

特殊平面岸壁延長

水深	延長	取付	合計
-13.0	270		270
-9.0	540		540
-7.5	290		290
-4.5	100		100
取付	290		290
合計			1490

取付詳細延長

NO.	水深	延長
1	-11.0	90
"	-9.0	50
"	-7.5	90
"	-4.5	200
2	-11.0	100
3	-9.0	50
4	-7.5	290
5	-11.0	90
"	-9.0	4.5
"	-7.5	90
6	-11.0	90
"	-9.0	4.5
"	-7.5	290
7	-7.5	50

圖 3-1-1-12 岸壁計畫平面圖

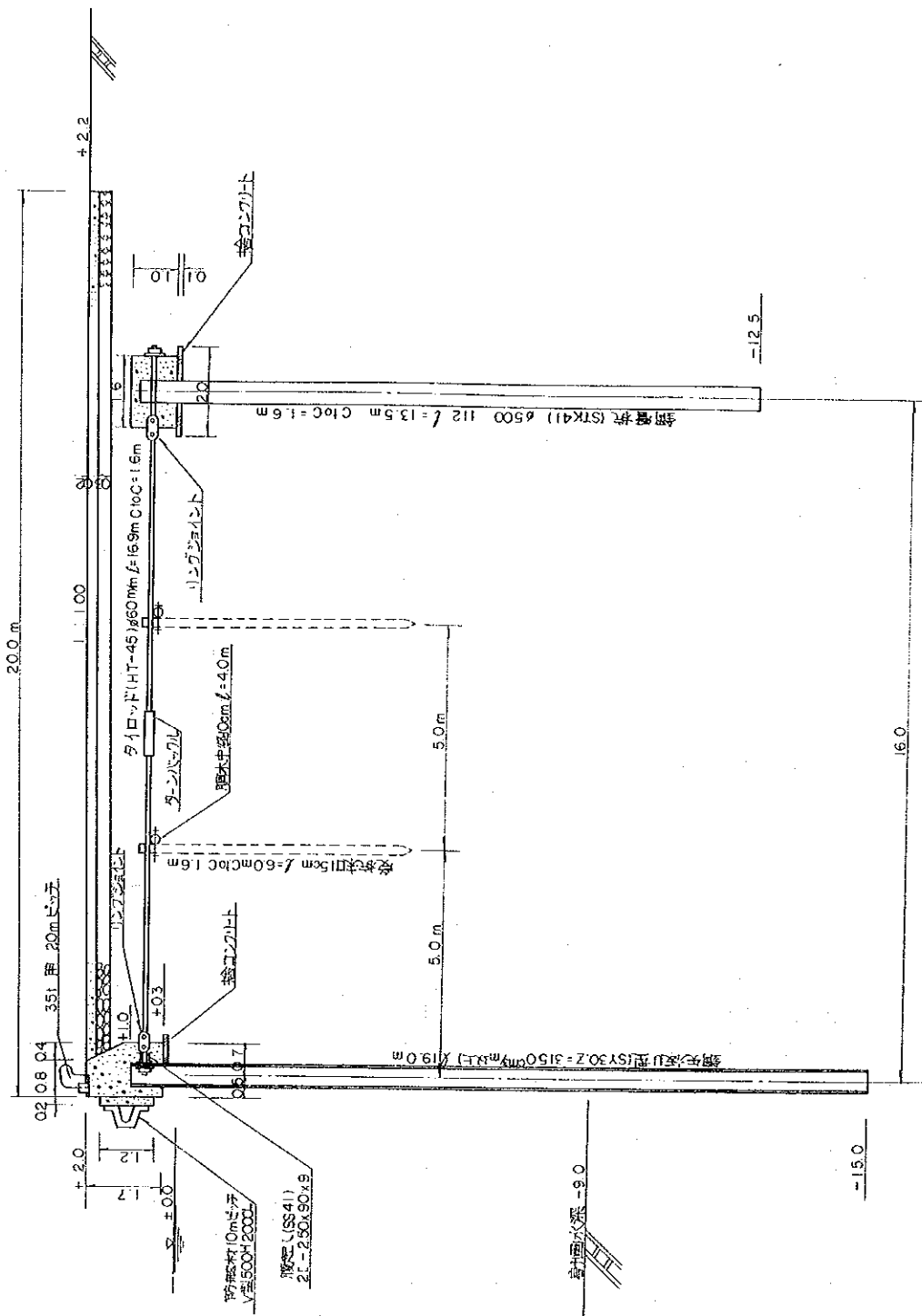


図 3-1-14 10,000 DWT 級岸壁標準断面図

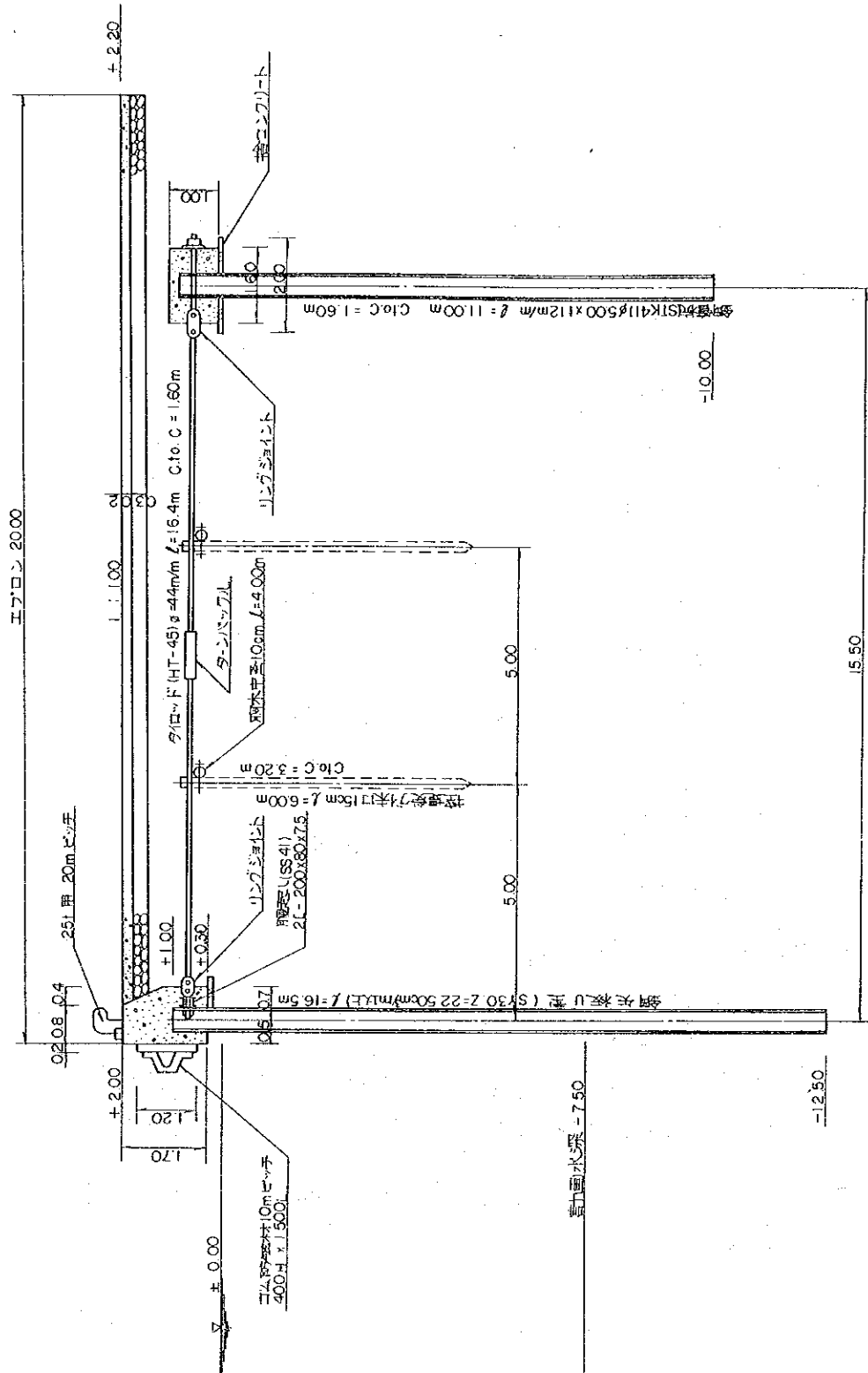


図 3-1-15 5,000 DWT 級岸壁標準断面図

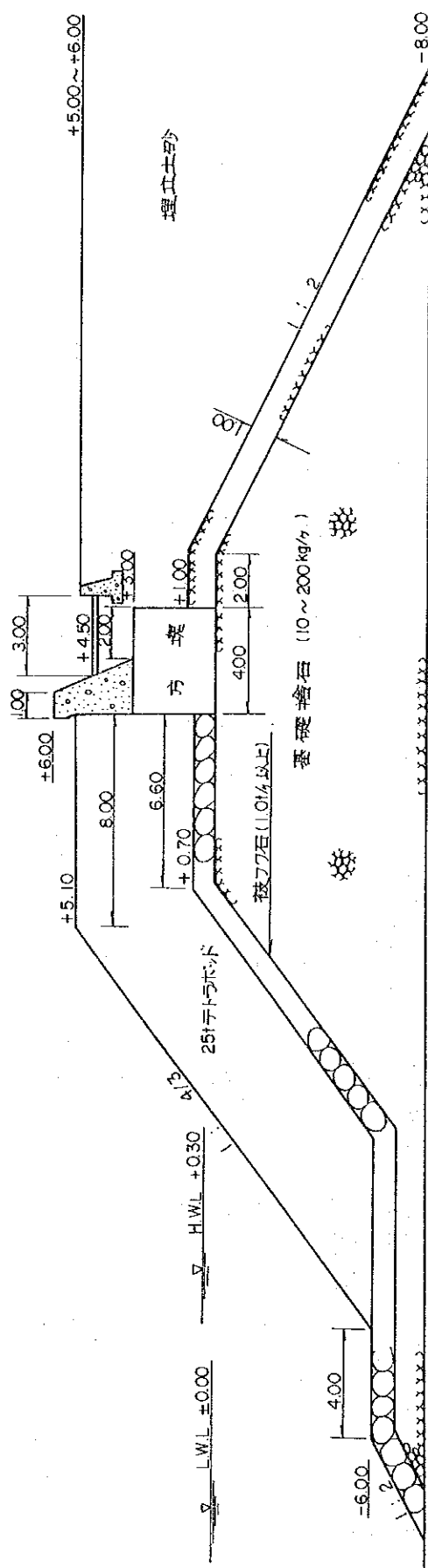


図 3-1-17 埋立用護岸標準断面図

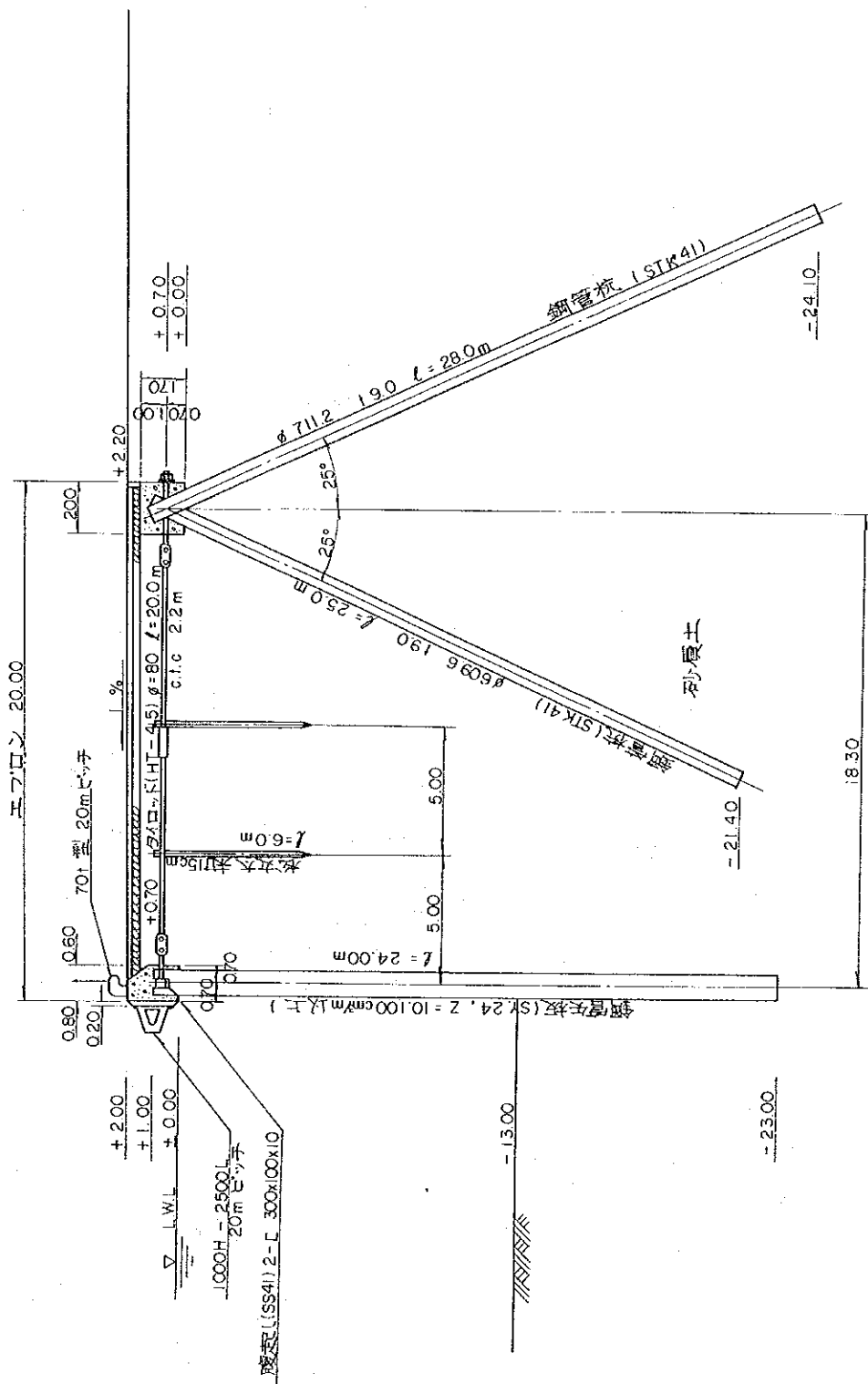


図 3-1-18 50,000 DWT級 (-13M) 岸壁標準断面図

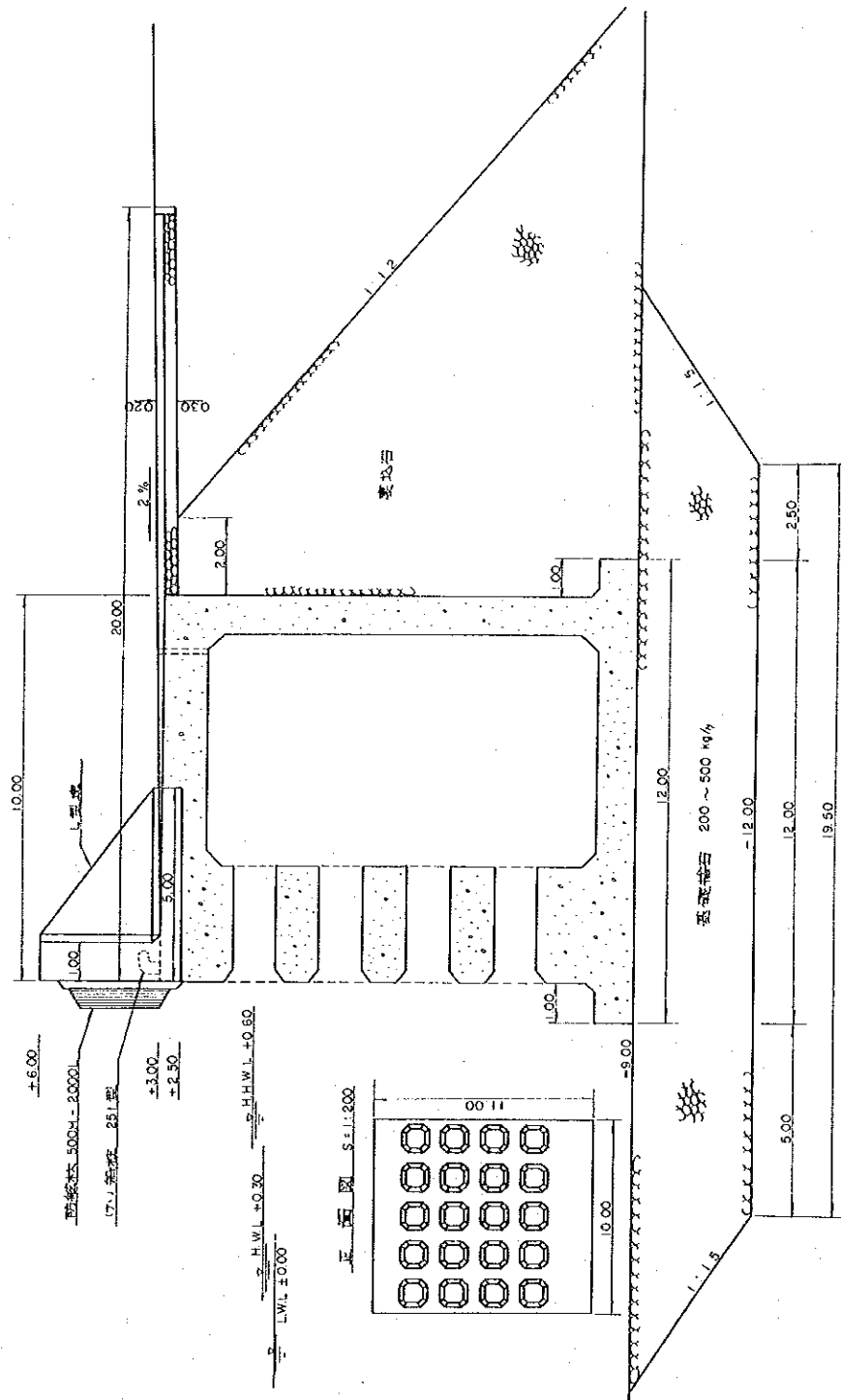


図 3-1-19 10,000GT 級フェリ岸壁標準断面図(1)

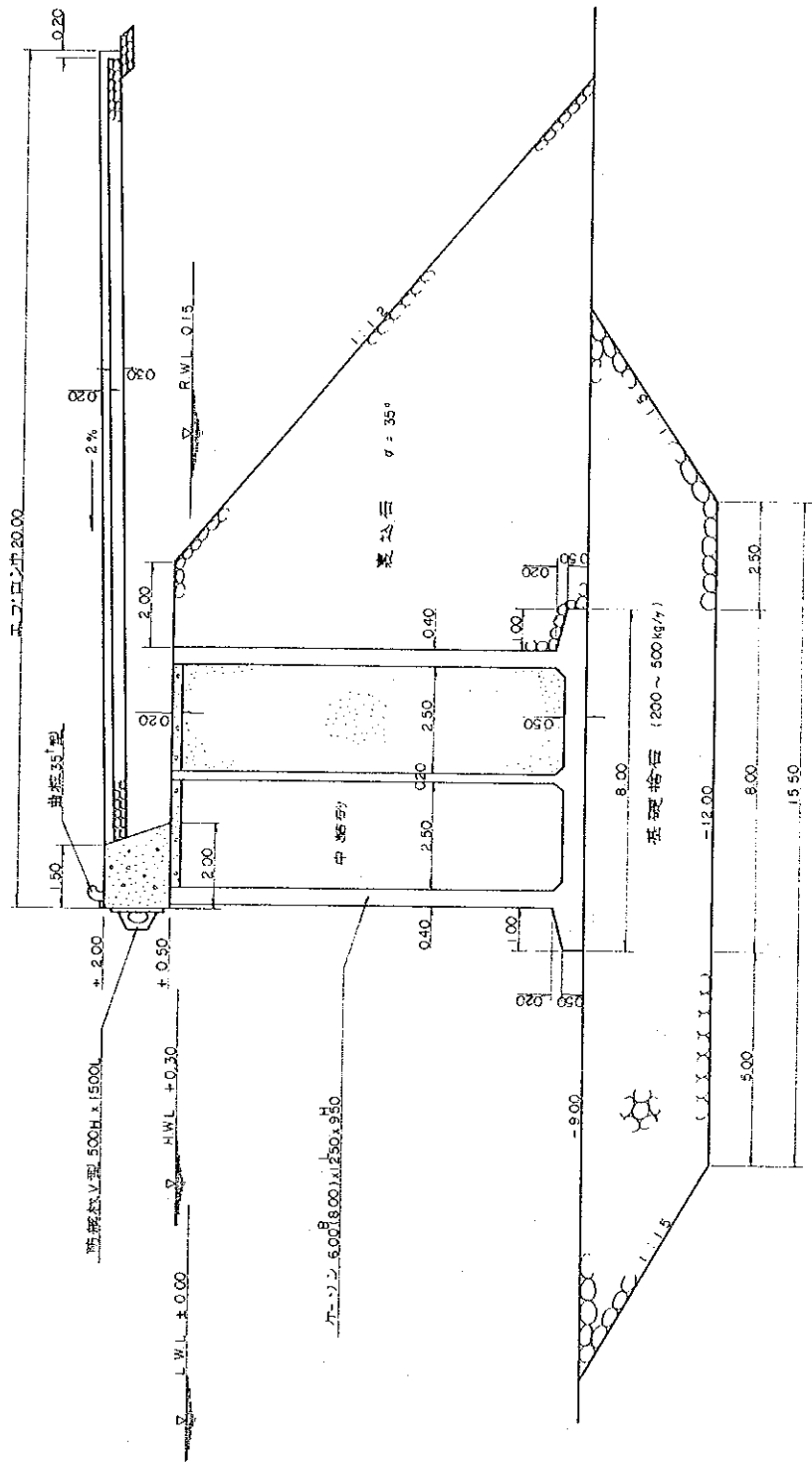


図 3-1-20 10,000DWT 級岸壁 (ケーンン構造) 標準断面図 (2)

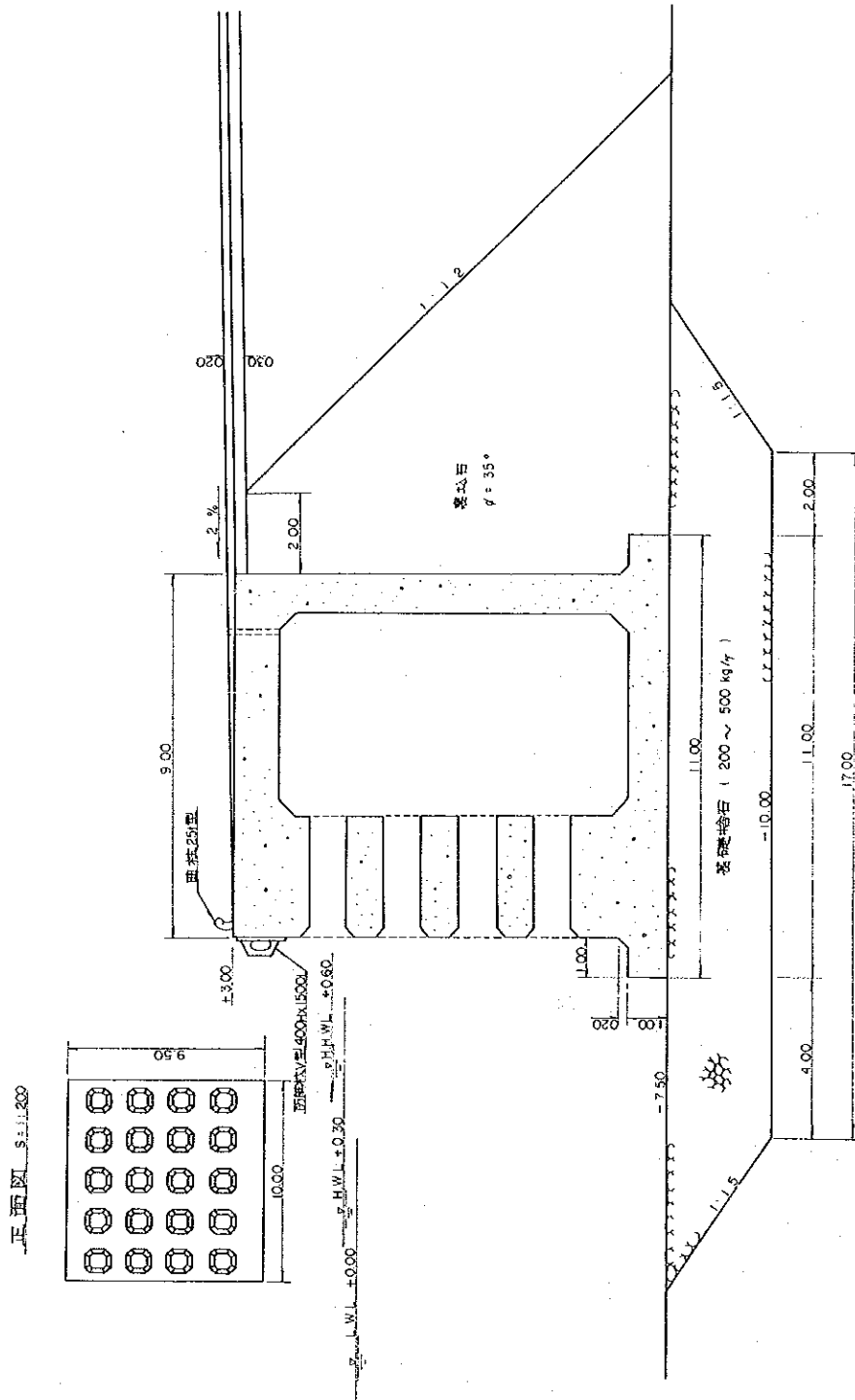


图 3-1-21 5,000 DWT 级岸壁 (直立消波构造) 标准断面图(1)

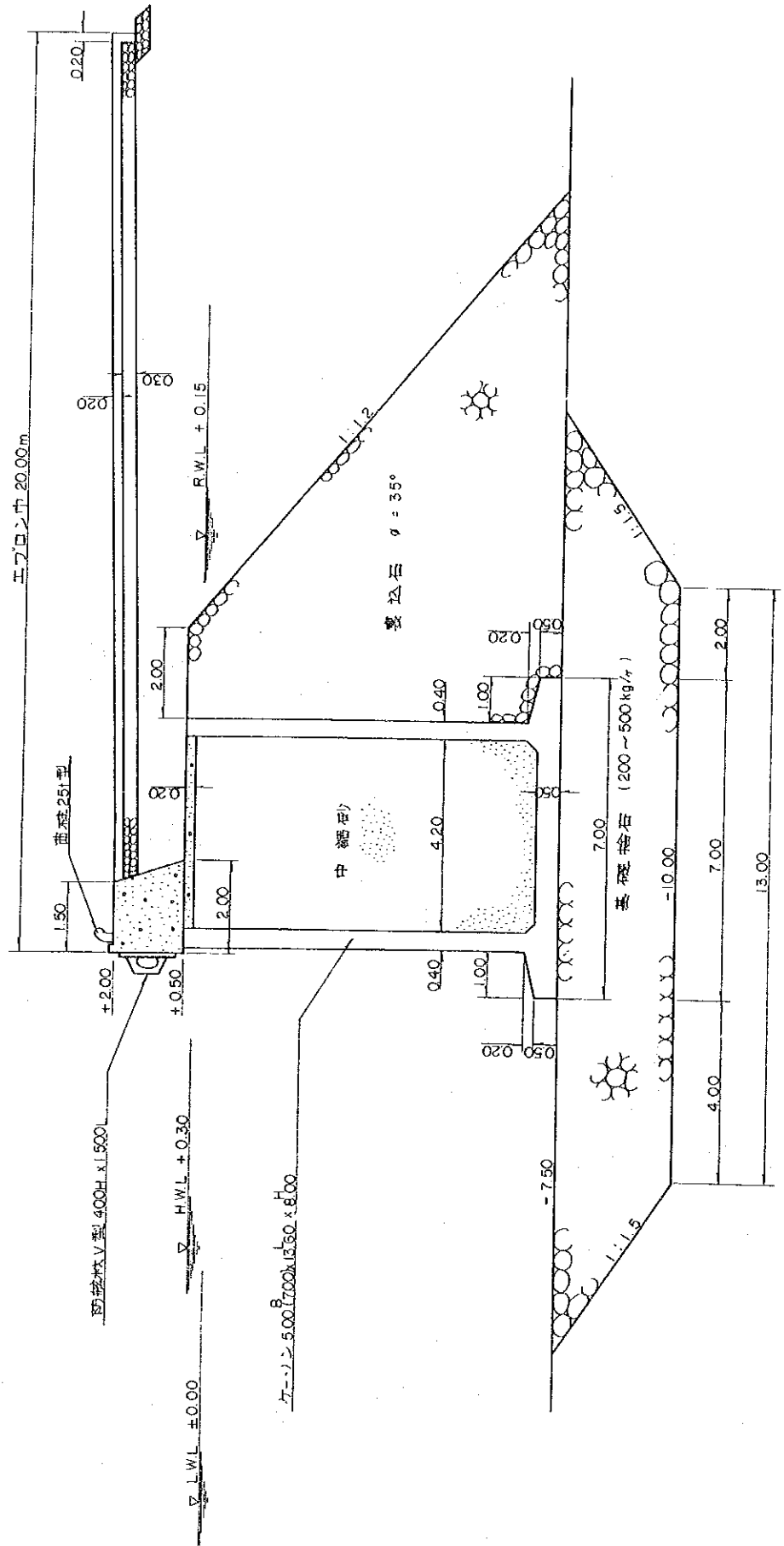


図 3-1-22 5.000DWT 級岸壁 (ケelson 構造) 標準断面図(2)

正面图 s=1:200

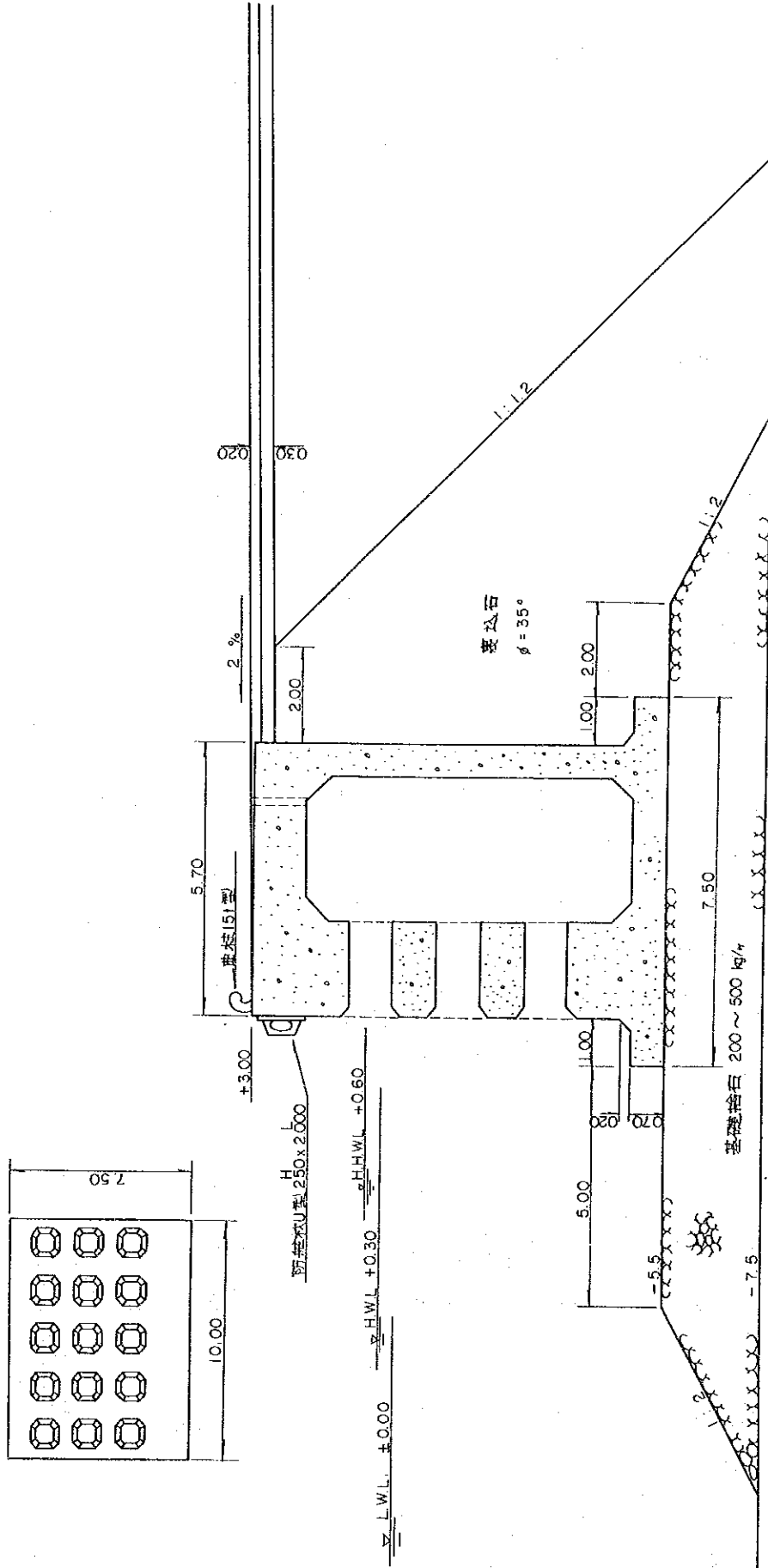


图 3-1-23 2.000 DWT 级岸壁 (直立消波构造) 标准断面图

3-1-3 建設計画

北坪港の全体計画は附図-1のとおりであり、これを緊急度に応じ二期に分けて建設する。第一次計画は、1974～1977年とし、背後に立地するセメント工場よりの発生貨物を取扱う主要施設は、1975～1977年の3ケ年に集中的に建設する。

第二次計画は、基礎的調査が終了し次第、事業内容を調整し着工する。概ねその時期は1978年とする。

(a) 施工方針

- 1) 工事用船留りを先行して建設し、石材・中詰材・コンクリートブロック等の工事用資材の積出しに当てる。また工事用船舶の基地とする。これによって荒海に直面する海浜において、計画的にかつ安全に工事を進めることができる。
- 2) 工事用船留りの防波堤・波除堤は、捨石およびコンクリートブロックによって築造する。
- 3) 防波堤用函塊は掘込部砂浜上で製作し、浚渫船により浚渫しながら進水させる。
- 4) その浚渫船は当初工事用船留りに入れ、その船留りの奥部から中央の水路予定地内に掘進み、逐次内水面を拡げてゆく。
- 5) その後浚渫砂はあらかじめ概成した工事用船留りの北側防波堤の外側に排土する。
- 6) 北防波堤が延びて、十分に遮蔽される水域ができてから中央水路汀線部の開口浚渫を実施する。
- 7) 函塊の進水ならびに仮置きの内水面の水深は概ね-6mとし、必要に応じて工事用船留りに曳航し、さらに打継ぎを行なう。
- 8) 急速施工を計画的に管理するため、海象予測に万全を期する。
- 9) 岸壁は矢板式構造を主体に考える。陸上施工の矢板打ちが終了後前面を浚渫し、充分タイロッドを緊張させた後、矢板上部工を施工する。

(b) 施設別整備の考え方

(1) 防波堤

防波堤は新規開発港湾の整備に当り最も重要な基本施設であり、工程の許す限り早期着工・急速施工が要求されるものである。工程検討の結果、3ケ年で建設するのが適当と考える。中でも特に建設基地（工事船留り、資材積出し施設）周辺は先行的に着工し、短期間に遮蔽効果をあげるようにしなければならない。

構造様式は施工中の手戻りが少なく急速施工に適する函塊式混成堤を主体にするが、浅水域については、捨石堤を採用した。防波堤屈曲部は、碎波帯より沖側に設定し手戻り災害を最小にするよう配慮した。

施工順序は捨石堤部を陸上より着工し、次に函塊混成堤部を最浅部より順次沖側先端部に向い施工する。特に捨石堤部から函塊混成堤部に移行する部分は災害をうけ易いので一連続工期をもって施工する。施工中の災害を防ぎ越波による港内攪乱を極力押える為に完成断面に近い状態で施工を進めることが望ましい。

(2) 岸 壁

岸壁の整備は使用開始時期のほかに防波堤の遮蔽の程度施工の条件等を勘案して表3-1-4 施工工程計画表の通り決定した。

岸壁の構造様式は、鋼矢板式とした。それは陸上施工が可能なことと、着工時期に制約が少ないこと、並行作業が可能な利点があるからである。但し岸壁上部工は、前面浚渫後、タイロッドの緊張終了後に実施する必要がある。汀線部の20,000 DWT 級岸壁の上部工は浸入波浪の影響を考え防波堤の建設が進みある程度の港内静穏度が期待出来るようになる後半に実施するものとする。

20,000 DWT 級岸壁の建設に際し、(-)1.5 m 付近に岩盤の出現が予測される場所があるので、施工にあたっては詳細な調査を実施する必要がある。

(3) 物揚場（兼建設資材積出施設）

工船用船留りと共に、施工資材の積出施設の整備は急速施工の成否の鍵を握るものである。この施設は本港北側水際部に配置する。

完成時にはそのまま近隣港湾との移出入貨物対象の物揚場にあてると共に、港内巡視船、曳船、交通船、給水船等の小型船舶の繫留施設に利用する。

構造は陸上施工を前提とした矢板構造を主体にし、一部コンクリートブロック構造も採用するが、対象水深は(-)4.5 m とし、先行的に着工する。

(4) 陸上掘削

建設工事用地・埠頭用地の整備ならびに浚渫区域の表土処理として陸上掘削を実施する。

(5) 浚渫および埋立

浚渫工程は岸壁の築造工程、防波堤の進捗度、埋立工程との斉合が要求される。埋立護岸の築造は埋立工程に先行することが望ましいが、斉合し難い点を配慮し、微粒子の少ない砂質土を先行的に海中に直接投棄し、埋立護岸のマウンド造成に利用する。シルト質分を有する土砂については土堰堤による仮設土砂処分場の造成等の処置を行ない、汚濁を防ぎ防波堤など他の施設の施工条件の悪化を防ぎ、合わせて環境保全に努める。

浚渫計画は計画地点北側工船用船留り奥部より最小幅員（水面幅約 100 m）の進水路で内陸部へ掘り込み、併せ行なう函塊の進水工程を配慮しつつ、逐次内水面を拡げる

よう計画し、矢板式岸壁の築造工程、防波堤の築造工程に合わせ最後に、港口汀線部の浚渫を実施する。浚渫船は浚渫深度、排送距離を考慮し、D-4,000Ps級以上の能力を想定した。

(6) 道 路

埠頭用地の整地が完了した部分より砂利道にて使用し、工事用幹線道を除き舗装工は最終年度に括めて実施する。

(c) 施工工程計画と施工管理体制

工種別施工工程計画は表3-1-4、図3-1-24～29の如く考える。

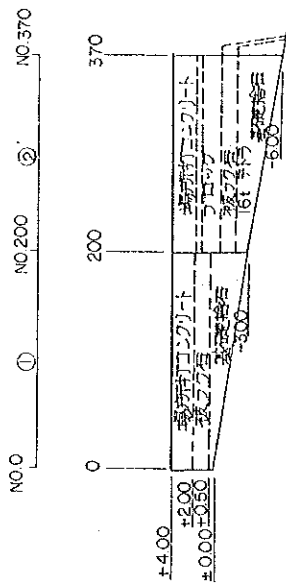
建設は早期供用を目標に港湾の基本施設、荷役機械類の基礎工事等各種の工事が同時並行作業として実施される。しかもこれらの2種間には夫々斉合性を要求されるものが多く、一方の作業工程の動向が、そのまま関係工種への影響となって現われる。このような建設現場に於いては、一元化された強力な施工管理体制のもとに計画的に工事が実施されることが必要であり又各現場の動向把握とその分析結果の早期伝達網の確立も必要である。工程は理想的な工程であって1974年に起工し、資金調達に支障がなく、また工事も順調に進捗することを前提としている。

表 3 - 1 - 1 - 4 (1) 第一次計画工學工程計画

施設名	構造様式	工種	数量	五ヶ年工程計画				
				1 (1974-5)	2 (1976)	3 (1977)	4	5
防波堤	重力式防波堤	基礎工	m ³ 520 663 (118 044)	281,888 m ³ (60,564 m ³)	181,600 m ³ (32,695 m ³)	70,680 m ³		
		本体工	m ³ 125 438	75,038 m ³ (16,751 m ³)	39,958 m ³ (8,446 m ³)	5442 m ³		
		上部工	m ³ 156 667	12,666 m ³	8,009 m ³	103,992 m ³		
		根固工	m ³ 26 934	2,197 m ³ (503)	4,589 m ³ (1,033)	192,338 m ³		
		消波工	m ³ 76 311	19,338 m ³ (4,375 m ³)	27,898 m ³ (6,182 m ³)	29,532 m ³ (6,595 m ³)		
埋立護岸	前面消波壁式	基礎工	m ³ 270 050	145,210 m ³	124,840 m ³			
		本体工	m ³ 13 200	6,600 m ³	6,600 m ³ (1,377)			
岸壁	箱式岸壁	上部工	m ³ 8 360		3,950 m ³			
		消波工	m ³ 50 490		50,490 m ³			
		鋪装工	m ³ 1 210		1,210 m ³			
		基礎工	m ³ 4 385 m ³ 3 393	3,565 m ³ (797 m ³)	527 m ³ 2,893 m ³			
波	ポン式波梁	上部工	m ³ 3 923	1,500 m ³	1,202 m ³			
		鋪装工	m ³ 7 684	4,004 m ³	3,680 m ³			
		付属工	式 1	0.21 式	0.21 式	0.34 式		
陸上掘削	掘削	深	m ³ 6 100 000	3,000,000 m ³	2,000,000 m ³			
		掘削	m ³ 200 000	120,000 m ³				
道路	アスファルト	鋪設	m ³ 90 000			90,000 m ³		

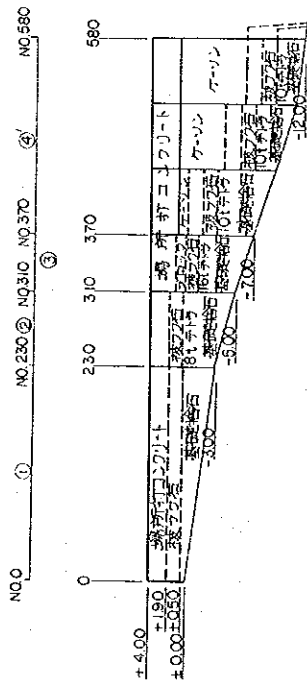
表 3-1-4 (2) 第二次計画工事工程計画

施設名	構造様式	工種	単位数量	五ヶ年工程計画					
				1 (1978)	2 (1979)	3 (1980)	4 (1981)	5	
岸壁	重力式	基礎工	21,868 延	8940	70165	21180			
		本体工	100,505 延		47,968	13710			
		裏込工	73,671 延	27778	44,893	1811			
		上部工	112,655 延		1,042	50550	440	881	
		舗装工	1321 延			1194	2785	795	814
		付属工	4,956 延		042	1587		021	
岸壁	鋼表板式	基礎工							
		本体工	2,342 板	2342					
		控工	774 本	774					
		上部工	3,213 延		3213				
		舗装工	4,212 延			4212			
		付属工							
浚渫	重力式	浚渫工	2,400,000 m³	1300000					
		埋削工	600,000 m³						
埋削	重力式	舗装工	30,000 m²					30000	
		土捨て場整理	750,000 m³	150000					
		裏埋工	1,000,000 m³					900000	



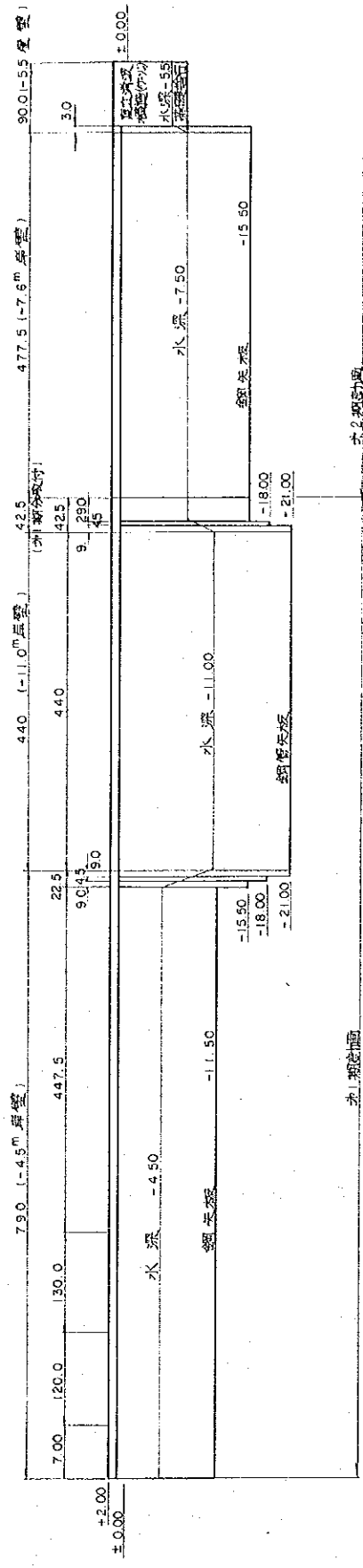
砕石	1	1
砕石	1	1
砕石(体底工)製作		
・ 摺付		
方塊(体底工)製作		
・ 摺付		
上部5層砕石コンクリート		

図 3-1-26 波除堤工程図



砕石	1	1	1	1
砕石	1	1	1	1
方塊(体底工)製作				
・ 摺付				
方塊(体底工)製作				
・ 摺付				
方塊(体底工)製作				
・ 摺付				
上部5層砕石コンクリート				

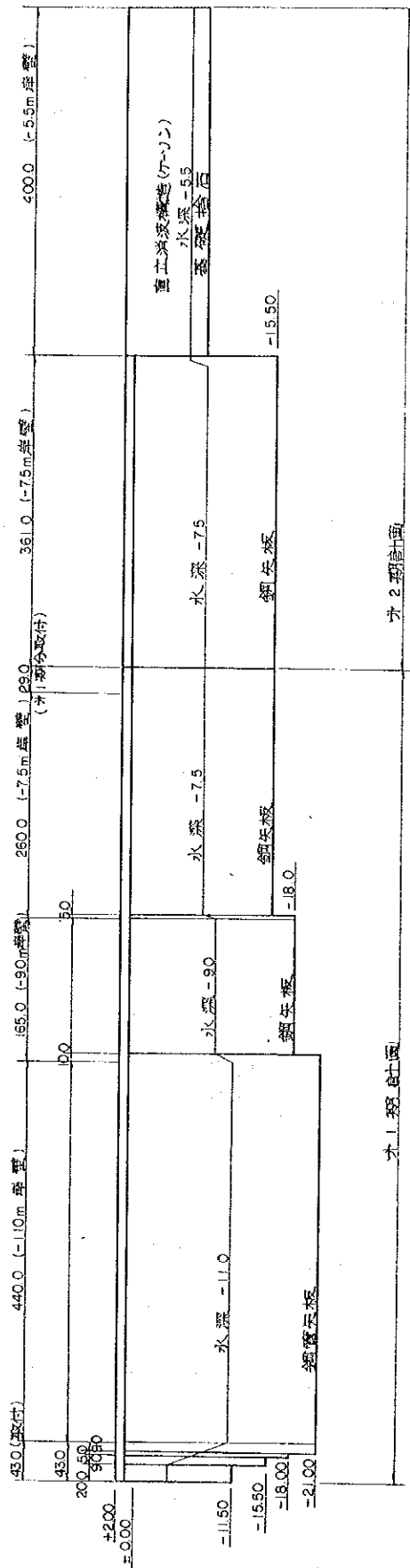
図 3-1-25 防砂堤工程図



砕石	
コンクリート	
鉄筋	
その他	

鋼筋板			
コンクリート			
鉄筋			
その他			
計	2	2	3

図 3-1-27 岸壁（北側）工程図



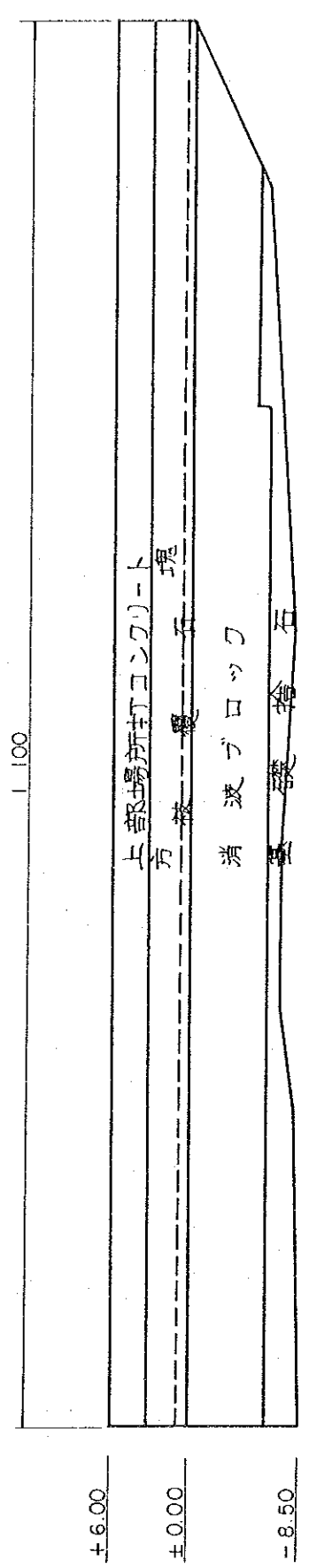
才1期計画

才2期計画

砕石
コンクリート
鋼管
鋼板

鋼管矢板	1	2	3	3	3
鋼板	1	1	1	1	1
掘削機	1	1	1	1	1
タイロッド	1	1	1	1	1
上部コンクリート	2	3	3	3	3
鋼管	2	3	3	3	3

図 3-1-28 岸壁（南側）工程図



+6.00
±0.00
-8.50

捨	石	2	3
被	覆		
異	型		
方	塊	2	3
場	所		
打	コン		
クリ	ート		
鋪	設		
コ	ン		
クリ	ート		

図 3-1-29 埋立護岸工程図

3-1-4 建設費

(a) 積算の前提条件

建設費の積算にあたり、前提条件を次の通り考える。

- (1) 建設に伴う漁業および用地補償・家屋移転費等は計上しない。
- (2) 韓国において調達不能又は困難な機械、資材については日本より調達する。
- (3) 日本より調達する事を予定した資材（鋼材等）に対し25%の輸入税を考慮し、内資に計上する。
- (4) 韓国内は調達資材の単価・労務単価は国内価格を採用する。
- (5) 機械の損料については、日本に於ける機械の損料率を計上する。
- (6) 石材類の供給施設、資材運搬の為に専用道路の建設費等は特に計上しない。
- (7) 用役費として設計費・施工管理費を計上する。
- (8) 積算価格は1974年5月時価格を基準とし、物価上昇分を考慮して計最する事にする。
- (9) 予備費として全体事業費の5%を計上する。

(b) 建設費

所要建設費の概算は表3-1-5の通りである。

第一次計画に必要な投資額は375億wonであり、内177.4億won（4,435万USドル）が外資となる。（外資の占める比率は約47%に相当）第一次計画分についての工種別建設費は表3-1-6であり、年度別資金計画表は表3-1-7の通りである。なお、北坪港がその機能を発揮するためには、埠頭における荷役機械、荷捌施設が同時に整備完了しなければならない。その設置主体については検討を要するので、今回の建設事業一覧表には計上していないが、荷役機械、荷捌施設を同時に整備するならば、これに必要な外資は2,000~2,500万ドル程度である。

表 3-1-5 建設費一覽表

(單位：百万 won)

区 分	工 事 費			摘 要
	第一次計画	第二次計画	計	
全事業費	37,500	15,700	53,200	防波堤, 防砂堤, 岸壁, 物揚場 埋立護岸, 道路, 線路, 泊地浚渫等 曳船, 通信施設
土木工事費	32,100	13,500	45,600	
管理・通信 運 營 費	1,800	-	1,800	
用 役 費 予 備 費 等	3,600	2,200	5,800	

表 3-1-6 北坪港事業費 (第一次計画分)

(單位：百万 won)

工 種	事業費	外資分	摘 要
全事業費	37,500	17,740	(外資分 4,435 万ドル)
土木工事	32,100	14,030	
防波堤等	12,500	3,020	
岸壁・道路	7,500	4,040	
浚渫埋立	11,300	6,500	
仮設・ 回航	800	470	
管理・運管施設	1,800	1,710	
用役・予備費等	3,600	2,000	

表3-1-7 施設別年度別資産計画表(第一次計画分)

(単位:百万won)

工種	年度	計	1974~1975	1976	1977
	資金別				
防波堤	計	12,500	4,783	4,361	3,356
	外資	3,020	1,156	1,056	810
	内資	9,480	3,627	3,307	2,546
岸壁	計	6,800	3,351	2,667	782
	外資	4,040	2,401	1,620	19
	内資	2,760	950	1,047	763
埋立海岸	計	4,100	358	737	3,005
	外資	400	—	63	337
	内資	3,700	358	674	2,668
渚及掘削 陸上掘削	計	7,200	2,814	2,193	2,193
	外資	6,100	2,033	2,033	2,034
	内資	1,100	781	160	159
道路	計	700	—	—	700
	外資	—	—	—	—
	内資	700	—	—	700
その他	計	800	565	—	235
	外資	470	235	—	235
	内資	330	330	—	—
管理運営 設備費	計	1,800	600	600	600
	外資	1,710	570	570	570
	内資	90	30	30	30
準備・用役 予備費等	計	3,600	1,200	1,200	1,700
	外資	2,000	667	667	666
	内資	1,600	533	533	534
計	計	37,500	13,671	11,758	12,071
	外資	17,740	7,062	6,007	4,671
	内資	19,760	6,609	5,751	7,400

3-2 関連荷役機械施設

3-2-1 設計条件

関連荷役機械の設計条件は次の通りとする。

表 3-2-1 関連荷役機械の設計条件

条件	20,000 D.W.T バース	20,000 D.W.T バース	10,000 D.W.T バース	5,000 D.W.T バース	5,000 D.W.T バース	5,000 D.W.T バース
取扱品目	クリンカー	バルクセメント	袋セメント	袋セメント	副資材	石灰石
年間取扱量	2,000,000 t	最大 3,000,000 t	700,000 t	300,000 t	440,000 t	500,000 t
稼働時間	16 h/日	24 h/日	16 h/日	16 h/日	16 h/日	16 h/日
稼働日数	240日/年	240日/年	240日/年	240日/年	240日/年	240日/年
その他		非常に難しいので 終夜運転を必要とする。				

保管設備として、クリンカー、バルクセメントはサイロを設置する。約2船分、6日間の貯蔵をする。バルクセメントでは最大扱量の時は入港隻数が増すので5日弱の保管量となるので背後の工場から補給、又は貯蔵を支援する必要がある。

袋詰セメントは袋詰して上屋に保管し、入港船にジブクレーンで積込むと共に、袋詰め積込機で同時に袋詰め船積みの作業を行なうこととした。

3-2-2 主要施設の能力、配置、組合せ

主要荷捌施設、荷役機械の能力及び配置、組合せは次の通りとする。

(1) 荷捌施設

- 1) クリンカー積出し用岸壁の背後には荒天時における船舶運航の遅れ等を考慮して、20,000 t 岸壁には15千tサイロ3基を計画する。(図3-2-1)
- 2) バルクセメント積出し用岸壁の背後には、荒天時における船舶運航の遅れと、荷役作業の便利さを考慮して、20,000 t 岸壁には、5千tサイロ4基からなる貯蔵施設を2群、合計40千tのサイロを計画する。(図3-2-2)
- 3) 袋詰めセメント積出し用岸壁の背後には袋詰めセメント貯蔵用2階建て上屋1棟、包装作業用上屋1棟及びバラセメント貯蔵サイロ1基を計画する。(図3-2-3)
- 4) 石灰石積出し用岸壁の背後に石灰石のストック・パイル7,000 m³を計画する。(図3-2-4)

5) セメント副原料陸上げ用岸壁の後方には、鉄鉱石、石膏用の野積場を計画する。(図 3-2-5)

(2) 荷役機械

1) セメントクリンカーの船積み用としては、ベルトコンベヤ式船積み機を用い、貯蔵用サイロよりベルトフィーダ、引出しコンベヤ縦送りコンベヤ、横送りコンベヤを用い、ベルトコンベヤ式船積み機を各岸壁につき各々1系列計画する。(図 3-2-1)

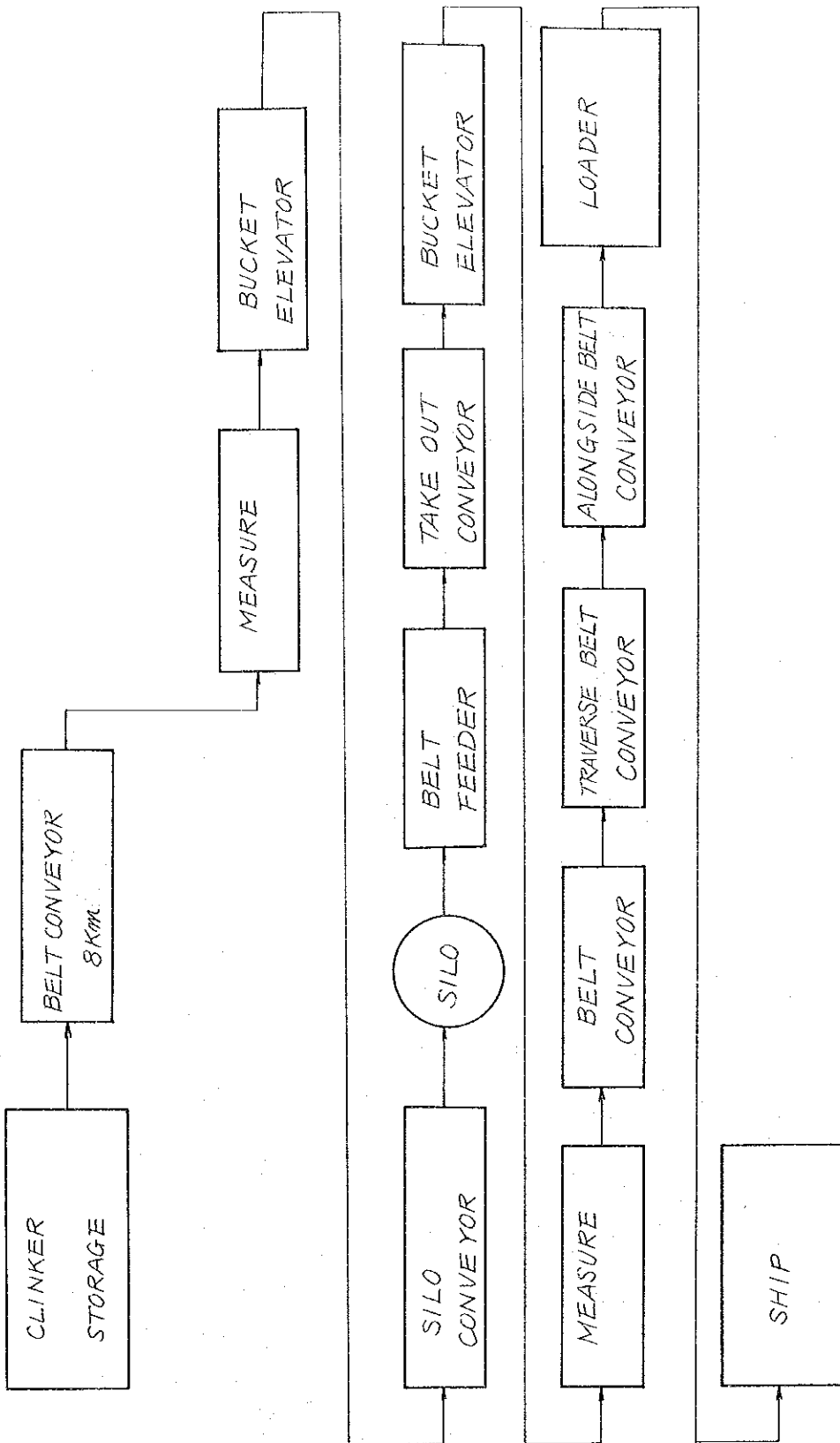
2) バルクセメントの船積み用荷役機械としてはエヤスライドを用いた旋回式船積み機を用い、各岸壁に2台の船積み機を計画する。

貯蔵用セメントサイロよりエヤスライド式にて取出し、バケットエレベーターとエヤスライドにて船積み機に供給し、旋回式の船積み機にて船積み荷役をする2系列の船積み荷役機械を各岸壁に計画する。(図 3-2-2)

3) 袋詰めセメント積出し用岸壁では、バラセメント貯蔵用サイロのセメントを自動包装機4台にて、作業用上屋内にて自動的に袋詰めして貯蔵用2階建て上屋に格納する。船積みは5 t ジブクレーンを2台設置して船積み荷役をする計画とする。(図 3-2-3)

4) 石灰石積出し用岸壁では、高架コンベヤにてストックパイルに搬入し、トリッパーにてストックする。船積み作業は、ストックパイルよりホイールローダにて場内コンベヤ、横送りコンベヤを経てシャトル型旋回式の船積みコンベヤに補給する。岸壁に1系列の船積み機を計画する。(図 3-2-4)

5) セメント原料陸上げ用岸壁には、レール走行式水平引込みジブクレーン、吊上げ荷量7.5 t を計画して陸上げ作業をする。後方輸送はトラック輸送による。(図 3-2-5)



WITH MEASURE

图 3-2-1 水泥熟料装船线

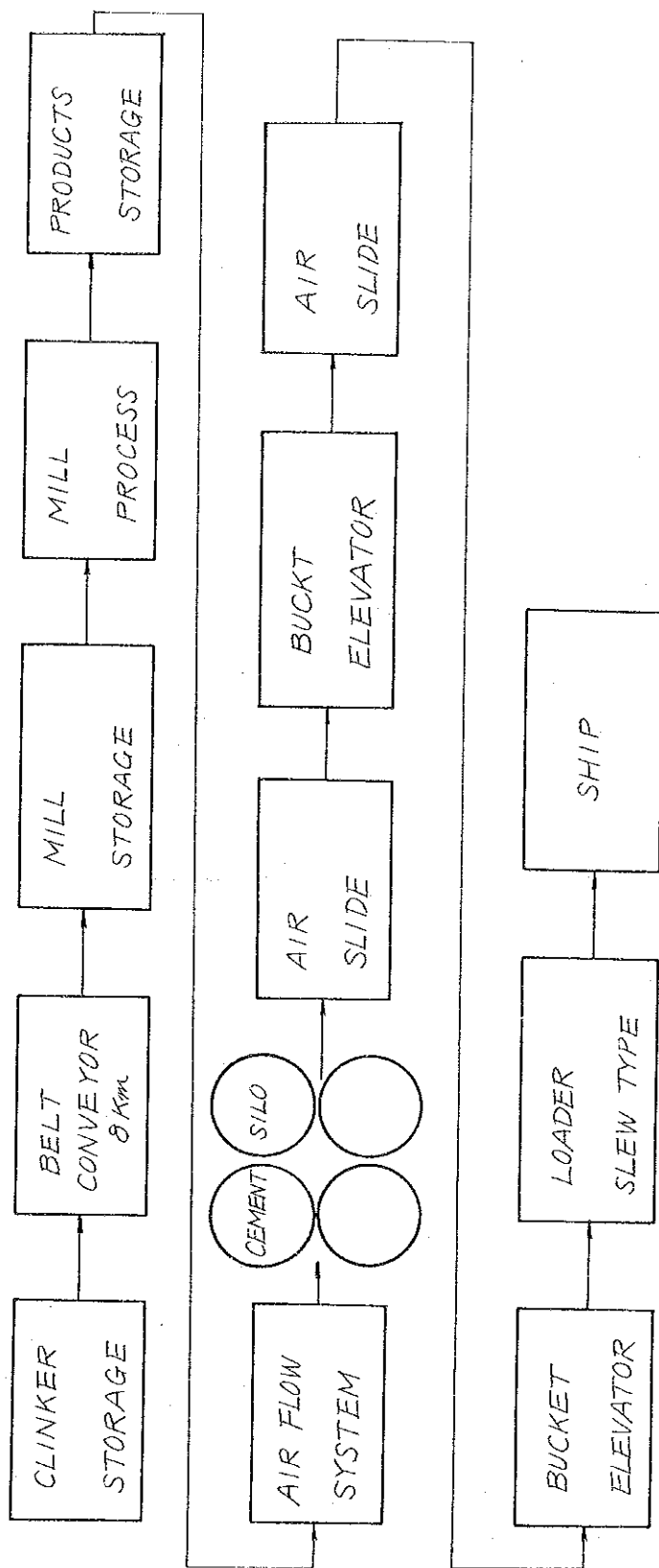


图 3-2-2 散装水泥运输线

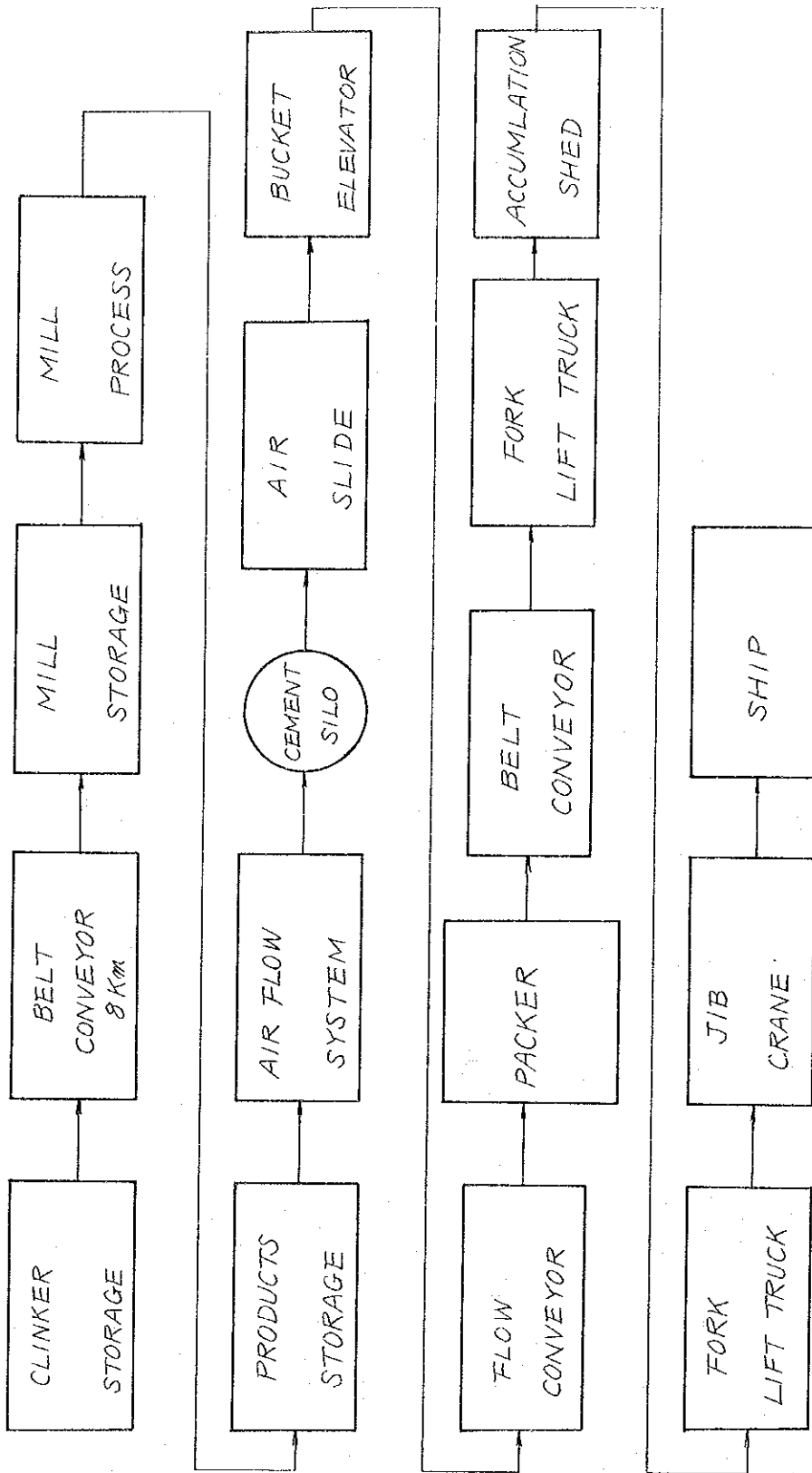
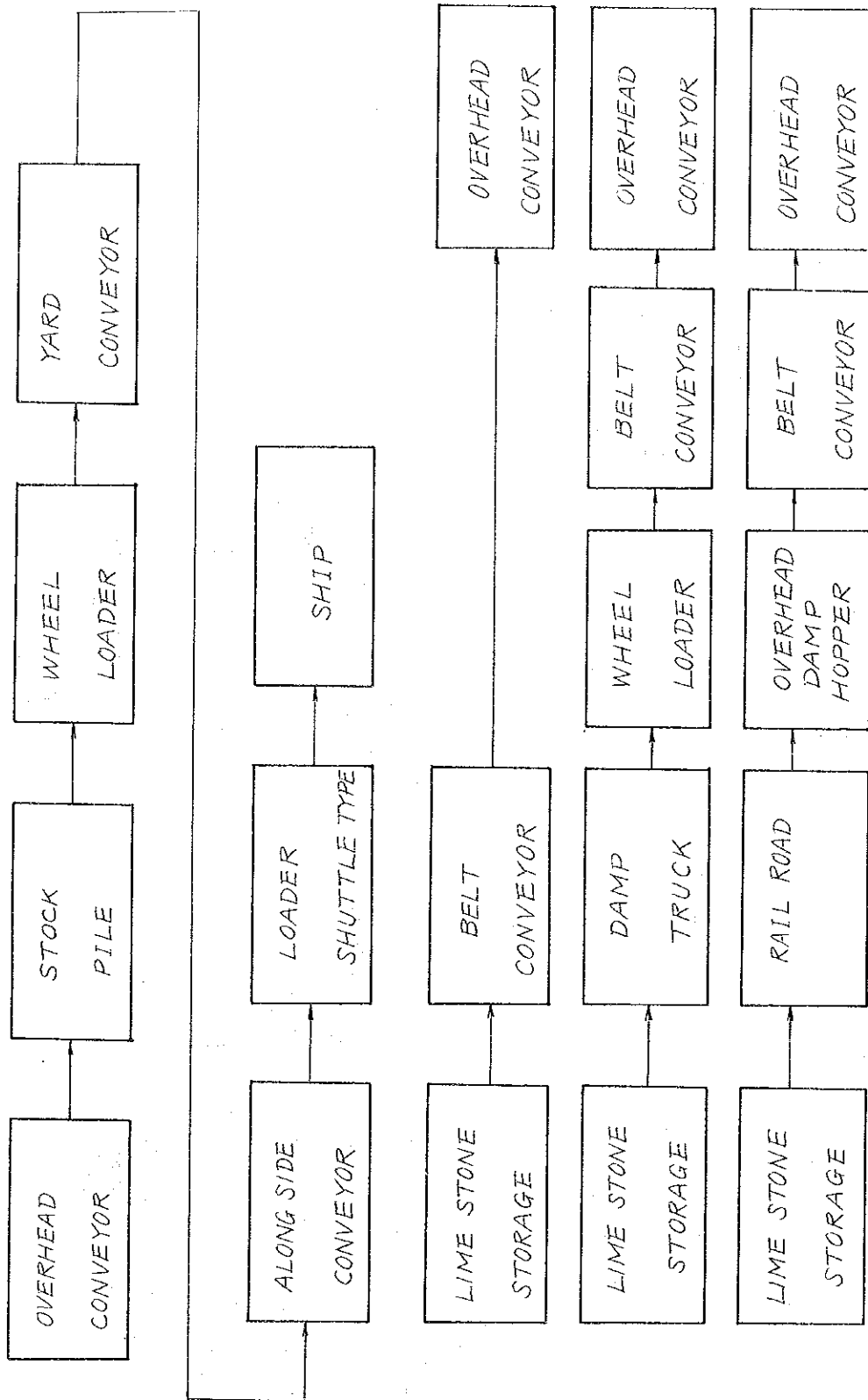


图 3 - 2 - 3 袋 水泥 运输 线



3 - 2 - 4 LIME STONE SHIPPING LINE

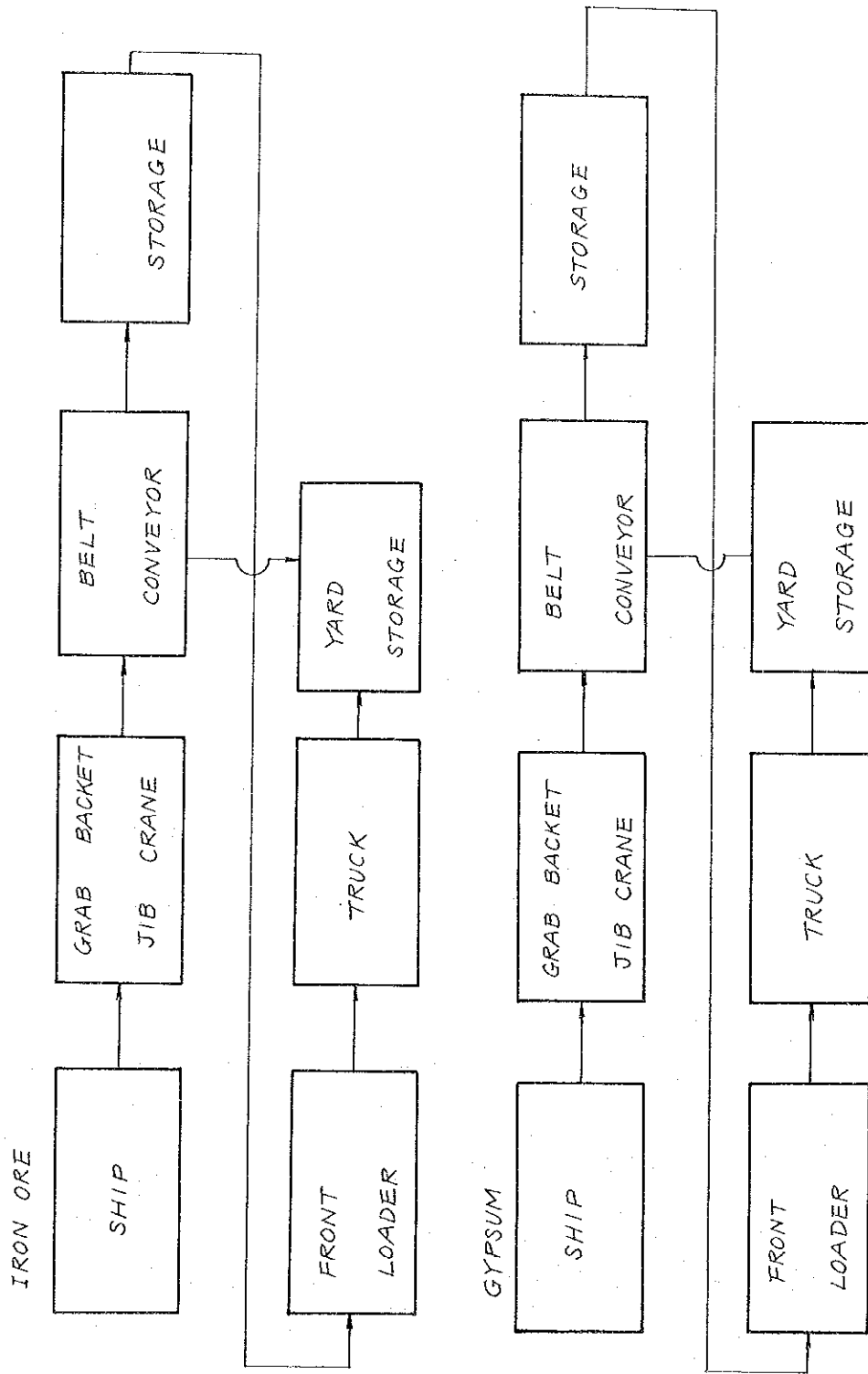


FIG 3 - 2 - 5 CEMENT SUB MATERIALS RECEIVING LINE

3-2-3 建設計画

主要荷捌施設、荷役機械、管理運営施設の建設計画は次の通りとする。

但し基礎工事の建設は岸壁工事終了後、岸壁上部工事施行時、又は舗装工事施行時以前に行なうものとする。

(1) 荷捌施設

- 1) セメントクリンカ積出し用サイロおよびバラセメント積出し用サイロの建造は、鉄筋コンクリート構造なので、現地においてヤードの舗装に工程を合わせて建設する。
- 2) 袋詰めセメント貯蔵用2階建て上屋、および包装作業用上屋の所要工期は表3-2-2の通りで、鉄筋およびスレートの加工は工場において行ない、現地での建設作業は現地ヤードの舗装作業の工程に合わせて建設する。
- 3) 石灰石のストックパイル、セメント原料の野積場等は、現地の舗装作業の工程と合わせて行なう。

(2) 荷役機械

- 1) セメントクリンカ船積み用のベルトフィーダ、引出しコンベヤ、ベルトコンベヤ、縦送りコンベヤ、ベルトコンベヤ式船積み機の建造工期は表3-2-3の通りであるが、この工程に合わせて製造工場にて製造し、試運転完了後、分解輸送して現場の作業工程に合わせて、現場組立て工事、完成空荷試運転および載荷試運転作業を完成する。
- 2) バルクセメント船積み用荷役機械としては、セメントサイロよりエヤスライドにて取出し、バケットエレベーターとエヤスライド式輸送機によって、旋回式船積み機に供給する各荷役機械、船積み機械の建造工期は、表3-2-4の通りである。

この工程に合わせて製造工場にて、製作、組立て、試運転を完了後分解して現地に輸送する。現地の埋設、舗装等の作業工程に合わせて現地組立て工事を完了し、完成後空荷重試運転および載荷試運転をして建設作業を完了する。

- 3) 袋詰めセメント積出し用岸壁のセメント自動包装作業および格納作業、船積み作業用の荷役機械は、エヤスライド、バケットエレベーター、フローコンベヤ、自動袋詰め機、コンベヤ、フォークリフトトラック、倉庫内フォークリフト、袋物用船積み機で建造工期は表3-2-2の通りである。

この工程に合わせて製造工場にて製作組立て、試運転を完了後、分解して現地に輸送する。現地の埋設、舗装等の作業工程に合わせて基礎工事を施工し、現地組立て工事を完了後、試運転を行なう。トラック、自動袋詰め機のような既製品で小型のものは分解の必要もなく、現地試運転のみでもよい。

4) 石灰石積出し用荷役機械としてのホイールローダ、場内コンベヤ、横送りコンベヤ、シャトル型旋回式船積み機の建造工期は表3-2-5の通りである。この工程に合わせて製造工場にて製作組立て、試運転完了後分解して現地に輸送する。

現地の埋設、舗装等の作業工程に合わせて基礎工事を施工し、現地組立て完了後試運転を行なう。

表 3-2-2 BAG(PACKED) CEMENT 積出し施設建造工程

機 種	能 力	台 数	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	備 考
AIRFLOW SYSTEM	130t/h	6					工場より
S I L O	10,000t, 5,000t	2+1					
AIR SLIDE	150t/h	6					
BUCKET ELEV.	150t/h	6					
FLOW CONV.	150t/h	6					
P A C K E R	1,000BAG/h	12					
BELT CONV.	150t/h	12					
FOLK LIFT	1.5t	18					
S H E D	3,700㎡	6					袋詰機上屋 を含む
J I B C R A N E	5t	6					

(例)

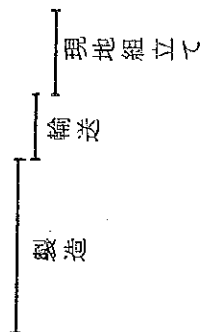


表 3-2-3 CEMENT CLINKER 積出し設備建造工程

機 種	能 力	台 数	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	備 考
BELT CONV.	1,250t/h	1					
"	585t/h	1					
BUCKET ELEV.	1,000t/h	2					
SILO CONV	1,000t/h	2					
S I L O	15,000 t	6					トリッパ付 CONCRETE
BELT FEEDER	500t/h	48					
TAKE OUT CONV.	500t/h	4					
BELT CONV.	500t/h	4					
TRAVERSE BELT CONV.	1,000t/h	2					
ALONGSIDE BELT CONV.	1,000t/h	2					
SHIP LOADER	1,000t/h	2					

表 3-2-4 BULK CEMENT 積出し設備建造工程

機 種	能 力	台 数	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	備 考
AIR FLOW SYSTEM	130t/h	6					
S I L O	5,000 t	16					
AIR SLIDE	600t/h	4					
BUCKET ELEV.	600t/h	4					
AIR SLIDE	600t/h	4					
BUCKET ELEV.	600t/h	4					
SHIP LOADER	600t/h	4					工場より CONCRETE

表 3-2-5(1) 石灰石積出し設備建造工程

機 種	能 力	台 数	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	備 考
OVER HEAD CONV.	SWICH OVER 600t/h	1					山元より 舗装のみ
STOCK PILE		(各1)					
WHEEL LOADER	126 t	10					
YARD CONV.	300 t/h	10					
ALONGSIDE CONV.	600 t/h	5					
SHIP LOADER	600 t/h	5					

表 3-2-5(2) 石屑, 銅がらみ陸上げ設備建造工程

機 種	能 力	台 数	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	備 考
GRAB UNLOADER	7.5 t	3					
BELT CONV.		2					
WHEEL LOADER		3					
DAMP TRUCK		(30)					
STOCK PILE							

3-2-4 建設費

関連荷役機械施設の所要建設費の概算は次の通りである。

表3-2-6 建設費一覧表

(単位 百万WON)

区 分	工 事 費			摘 要
	第一次計画	第二次計画	計	
関 連 機 械	19,000	2,000	21,000	

表3-2-7 建設費内訳(第一次計画分)

(単位 百万WON)

工 種	内 容	事業費	外資分	摘 要
陸 上 げ 設 備	セメント副資材	2,000	2,000	
保管, 貯蔵, 設備	クリンカサイロ	4,500	0	
	バラセメントサイロ	4,000	0	
	袋セメントサイロ	1,000	0	
	“ “ 上 屋	1,500	0	
荷役, 船積, 設備	セメントクリンカ	2,600	2,600	
	バラセメント	2,200	2,200	
	袋セメント	1,200	1,200	
合 計		19,000	8,000	

表3-2-8 施設別年度別資金計画表(第一次計画分)

(単位 百万WON)

工 種	内 容	年度	計	1975	1976	1977	
		資金別					
陸 上 げ 設 備	セメント副資材	計	2,000	0	660	1,340	
		外 資	2,000	0	660	1,340	
		内 資	0	0	0	0	
保 管 , 貯 蔵 , 設 備	ク リ ン カ サ イ ロ	計	4,500	0	1,500	3,000	
		外 資	0	0	0	0	
		内 資	4,500	0	1,500	3,000	
	バ ラ セ メ ン ト サ イ ロ	計	4,000	0	1,330	2,670	
		外 資	0	0	0	0	
		内 資	4,000	0	1,330	2,670	
	袋 セ メ ン ト サ イ ロ	計	1,000	0	330	670	
		外 資	0	0	0	0	
		内 資	1,000	0	330	670	
	袋 セ メ ン ト 上 屋	計	1,500	0	0	1,500	
		外 資	0	0	0	0	
		内 資	1,500	0	0	1,500	
	荷 役 , 船 積 み , 設 備	セ メ ン ト ク リ ン カ	計	2,600	0	860	1,740
			外 資	2,600	0	860	1,740
			内 資	0	0	0	0
バ ラ セ メ ン ト		計	2,200	0	730	1,470	
		外 資	2,200	0	730	1,470	
		内 資	0	0	0	0	
袋 セ メ ン ト		計	1,200	0	400	800	
		外 資	1,200	0	400	800	
		内 資	0	0	0	0	
合 計		計	19,000	0	5,810	13,190	
		外 資	8,000	0	2,650	5,350	
		内 資	11,000	0	3,160	7,840	

第4章 費用便益分析

4-1 開発の意義

北坪港の建設により、以下の効果が期待される。

- (1) セメント工業の国際競争力が強化され、外貨獲得に寄与するとともに、著しい伸びを示しているセメント製品の国内需要に対して安定的、且つ低廉な供給が図られる。
- (2) 北坪港周辺地域において、臨海工業の立地を可能ならしめ、周辺地域開発の主導的役割を果たす。
- (3) 江原道の開発に伴って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) フェリー施設の整備により本港を中継点とする新しい観光ルートの形成を可能ならしめ、地域開発、外貨獲得に寄与する。

4-2 国民経済的分析

国民経済的見地から本プロジェクトの費用・便益分析を行ない、本プロジェクトの経済的妥当性を検討する。

(1) 分析の方法

費用便益分析には、幾種類かの方法があるが、ここでは便益費用比および内部収益率による方法を用いる。なおプロジェクトに伴って発生する費用、便益の範囲は、間接的経済効果、環境の変化など実際、広範なものであるが、計量の困難なこともあり、ここでは輸送費の節減などの直接的費用、便益を算定の対象とする。

分析は全体計画及び第一次計画について、プロジェクト・ライフを25年として行なった。

(2) 費用

費用としては、第一次計画及び第二次計画の施設整備費（防波堤、岸壁などの基本施設及び荷役機械、サイロなどの機能施設の整備費等）及び管理運営費をとることとする。

表4-1-1 年次別費用（割引前）

	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1981~98 各年	合計
第1次計画	1,116	15,754	14,958	24,671	375	375	375	375	375	45,374
第2次計画	—	—	—	—	6,793	7,535	2,333	1,040	157	18,369
全体計画	1,116	15,754	14,958	24,671	7,168	7,910	2,708	1,415	532	63,743

註： 1) 割引前の値である。
2) 1974年価格。

(3) 便 益

北坪港の建設により低減する貨物輸送費および立地が予想される鋳工業の出荷額等より求める。即ち、北坪港取扱貨物のうちセメント関連の貨物および機械類、鉄鋼材、建設資材の貨物は、北坪港建設のいかんにかかわらず発生するものと仮定し、北坪港を建設した場合としない場合のこれら貨物の輸送コストの差を便益とする。

また、セメント製品は北坪港が建設されない場合は、他の港を利用して積出されることとし、従ってそのために生じる滞船、滞貨による損失を、北坪港建設に伴う便益として計上する。

一方、石灰石鉱山の開発、臨海工業の立地およびフェリー航路を軸とした観光ルートの開設などは、北坪港の建設が前提条件であるものと考え、各業程における付加価値のうち港湾投資に対応する分〔出荷額×付加価値率〕をもって、便益と見做す。

イ) 輸送費の節減による便益

○ 陸上輸送費の節減

本港が建設されない場合、セメント製品のうちクリンカー、バルクセメント、セメント2次製品およびセメント副原料、機械類、鉄鋼材、建設資材などについては、すべて消費地、生産地あるいは主要港湾と北坪地区との間を結ぶ鉄道によって輸送されるものと想定し、北坪港利用による海上輸送費と鉄道輸送費の差を便益として算定する。なお、既存の鉄道施設の能力では、上記貨物の全量を輸送することは困難であるが、この計算では施設が增強されたと仮定した。

○ 荷役費の節減および荷役時間短縮による船費節減

本港が建設されない場合、バックセメントは墨湖港および三陟港を利用した舢舨荷役によって船積みするものとする。北坪港利用の場合は、繫岸荷役によるため、単位貨物量当りの荷役費が安く、かつ、荷役時間が短縮されるため、その分船費が節減される。

表4-1-2 北坪港建設の有無に伴う貨物流動の比較(1981年)

品目	北坪港 取扱貨物量	輸送手段	
		北坪港を建設する場合	北坪港を建設しない場合
セメント(輸出) バルクセメント	(千トン) 2,000	工場から北坪港までベルトコンベアーまたは鉄道により輸送。同港から海上輸送。(最大利用船舶は2万DWT級)	工場から蔚山港及び釜山港へ鉄道輸送。同二港より海上輸送(最大利用船舶は1万DWT級)
クリンカー	2,000	同上	同上
バッグセメント	1,000	工場から北坪港までベルトコンベアーまたは鉄道により輸送。同港から海上輸送。	工場から鉄道で墨湖港へ輸送。舁取りにより同港から海上輸送。或いは直接三陟港から舁取りにより海上輸送
セメント(移出) バルクセメント	1,000	工場から北坪港までベルトコンベアーまたは鉄道により輸送。同港から海上輸送。	工場から蔚山, 釜山, 馬山へ鉄道輸送。
セメント副原料 鉄鉱石(移入)	240	温山から北塚港へ海上輸送。同港から工場まで鉄道輸送。	温山から工場まで鉄道輸送。
石膏(移入)	190	同上	鎮海及び蔚山から工場へ鉄道輸送。
セメント2次製品 (輸出, 移入)	200	工場から北坪港へ鉄道輸送。同港から海上輸送。	工場から釜山港へ鉄道輸送。同港から海上輸送。
機械類, 鋼材類 (輸出, 移入)	140*	北坪港まで海上輸送。	釜山から北坪港まで鉄道輸送。
建材・資材 (輸入, 移入)	100*	同上	同上

註) 1) 石灰石, 石材, 新規立地工場貨物は, 北坪港を建設しない場合には発生しないものとする。
2) *印は第2次計画に対応する貨物。

なお, 荷役時間の短縮による船費の節減額は次式による。

$$\begin{aligned}
 (\text{船費の節減額}) &= \sum (\text{船型別入港隻数}) \times (\text{船型別荷役時間の短縮}) \\
 &\quad \times (\text{船型別時間当り船費})
 \end{aligned}$$

表 4-1-3 鉄道輸送費と海上輸送費の差

(単位: Won/t)

品 目	仕向地・仕出地・中継地	鉄道輸送費	海上輸送費	差
セメント(輸出)	蔚山港	809	49	760
	釜山港	906	89	817
セメント(移出)	蔚山	809	595	214
	釜山	906	765	141
	馬山	906	795	111
セメント2次製品(移出)	釜山	906	765	141
鉄 鉱 石(移入)	温山	748	748	0
石 膏(移入)	蔚山	809	595	214
	鎮海	748	748	0
機械鋼材類(輸入)	釜山	906	89	817
機械鋼材類(移入)	釜山	906	765	141

表 4-1-4 繫岸荷役時間と解荷役時間の差
(バッグセメントの場合)

船 型	解荷役時間	繫岸荷役時間	荷役時間の差
5,000	72 hr	28 hr	44 hr
10,000	144	45	99

○ 船型の大型化による海上輸送費の節減

本港は、セメント製品用として、20,000DWT 級岸壁を4バース整備するので、大型船による輸送が可能となる。一方、本港を建設しない場合、クリンカー、バルクセメントは、鉄道で蔚山港および釜山港へ運ばれ、そこから輸出されるものとするが、この場合、両港の施設状況から勘案して、使用船舶の小型化は避けられないと考えられ、従って、船舶大型化による輸送費節減を便益として算定する。

船舶の大型化による輸送費の節減額は次式による。

(船舶の大型化による輸送費の節減額)

$$= \Sigma V_1 \cdot \left\{ \frac{C_1}{\alpha} \times \frac{\left(\frac{D}{v_1} + T_1\right) \times 2}{S_1 \times \beta} - \frac{C_2}{\alpha} \times \frac{\left(\frac{D}{v_2} + T_2\right) \times 2}{S_2 \times \beta} \right\}$$

但し、

V : 船舶の輸送費

C : 船費

D : 輸送距離

v : 航行速度 (16 ノット)

T : 入港時間

S : 船型

α : 船の稼働率 (0.92)

β : 船の積載率 (0.9)

添字 1, 2 : 各々 1 万 DWT, 2 万 DWT 級船舶に対応することを示す。

ロ) 鉱工業の開発による便益

○ 臨海工業立地に伴う便益

北坪港建設に伴って造成される埋立地 (約 50 ha) に臨海型工業を立地させるものとするが、本港が建設されない場合はこの立地は不可能と考えられるため、既存の施設による輸送費との比較によって便益を評価するのは適当でない。

従って、臨海型工業の生産活動に伴う付加価値額に、生産関連投資に占める港湾投資の比率を乗じたものを、本港建設による発生便益とする。

即ち、

便益 = 付加価値額 (出荷額 × 付加価値率) × 港湾投資比率

○ 鉱産資源の開発に伴う便益

石灰石、石材の鉱山開発も、本港の建設を前提として初めて可能であるものと考え、上記“臨海工業立地に伴う便益”と同様の方法で便益を算定する。

ハ) 他港における滞船、滞貨回避による便益

北坪港における大宗貨物であるバルクセメント、クリンカーセメントは同港が建設されない場合は、釜山港、蔚山港などから積出されるものと想定する。この場合、上記代替港においてこれらの新規参入貨物による滞船、滞貨状況の悪化が考えられるが、これは北坪港建設によって解消されるのであるから、この為の損失額を北坪建設に伴う便益の一部と

考える。

4-3 費用便益分析

年次別の費用便益はそれぞれ表4-3-1、表4-3-2の通りである。便益・費用比は割引率を10%とすると、全体計画で1.21、第一次計画では1.33となる(表4-3-2参照)。また内部収益率は、全体計画で12.8%、第一次計画では14.2%となる(表4-3-1参照)。従って当プロジェクトは全体計画、第一次計画とも国民経済的に健全といえる。

表4-3-1 北坪港開発の年次別便益

(単位:百万Won)

年次	便益	係岸荷役による荷役費の節減	陸上輸送費の節減	荷役時間短縮による船費の節減	船型大型化による輸送費の節減	他港には場滞船、滞貨の回費	鉾産資源の開発便益	工業開発等の便益	合計
1978		537	4253 (4,253)	398 (398)	2,266 (2,266)	1,448 (1,448)			8,902 (8,902)
1979		537	4,362 (4,253)	398 (398)	2,266 (2,266)	1,448 (1,448)	195	800	10,306 (8,902)
1980		618	4,802 (4,694)	467 (467)	2,508 (2,508)	1,982 (1,982)	245	"	(11,422 10,269)
1981		"	"	"	"	"	308	"	11,829 (10,269)
1982	}	"	"	"	"	"	"	"	
1993									

註) 括弧内は、第一次計画分に対する便益を表わす。

表 4-3-2 費用と便益

(単位：百万 Won)

年次	割引率 10 %			割引率 15 %			割引率 12 %		
	全体計画		一次計画	全体計画		一次計画	全体計画		一次計画
	便益	費用	便益	費用	便益	費用	便益	費用	
1974	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116
75	14,321	14,321	13,699	13,699	13,699	14,065	14,065	14,065	14,065
76	12,355	12,355	11,308	11,308	11,308	11,922	11,922	11,922	11,922
77	18,528	18,528	16,234	16,234	16,234	17,566	17,566	17,566	17,566
78	6,080	4,896	6,080	4,100	5,090	5,657	4,559	5,657	239
79	6,212	4,912	5,527	3,931	4,425	5,677	4,485	5,051	213
80	6,447	1,527	5,797	1,170	4,440	5,787	1,373	5,203	190
81	6,070	725	5,270	532	3,860	5,351	640	4,645	170
82	5,518	248	4,791	463	3,357	4,778	215	4,147	152
83	5,017	226	4,355	402	2,919	4,266	192	3,703	135
84	4,561	205	3,959	350	2,538	3,809	171	3,306	121
85	4,146	186	3,599	304	2,207	3,401	153	2,952	108
86	3,769	170	3,272	265	1,919	3,036	137	2,636	96
87	3,426	154	2,975	231	1,669	2,711	122	2,353	86
88	3,115	140	2,704	200	1,451	2,420	109	2,101	77
89	2,832	127	2,458	174	1,262	2,161	97	1,876	69
90	2,574	116	2,235	151	1,097	1,930	87	1,675	61
91	2,340	105	2,032	132	954	1,723	78	1,496	55
92	2,128	96	1,847	115	830	1,538	69	1,335	49
93	1,934	87	1,679	99	722	1,373	62	1,192	44
94	1,758	79	1,526	86	627	1,226	55	1,065	39
95	1,598	72	1,388	75	546	1,095	49	950	35
96	1,453	65	1,262	65	474	978	44	849	31
97	1,321	60	1,147	57	413	873	39	758	28
98	1,201	54	1,043	50	359	779	35	677	25
合計	73,500	60,495	64,946	55,210	41,159	60,569	57,358	51,990	46,604
便益費用比	1.21		1.33	0.84	0.94	1.05		1.15	

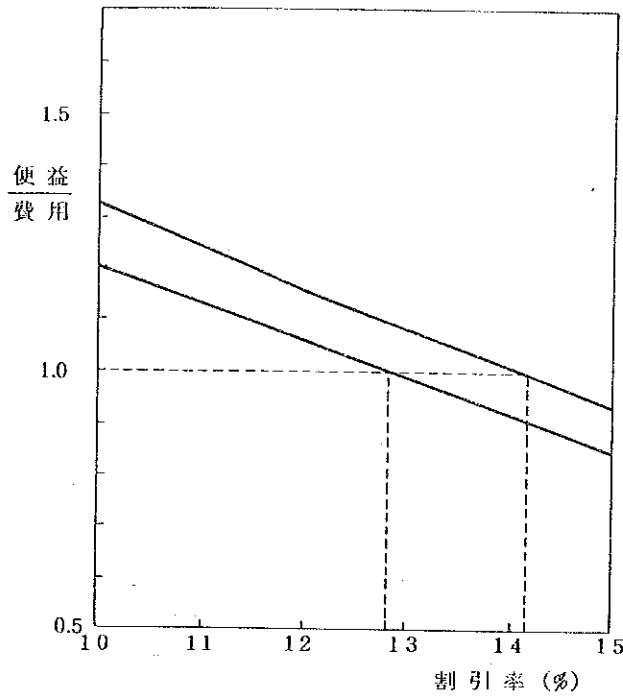


図 4-3-1 割引率と便益費用比の関係

4-4 港湾経営分析

ここでは、第一次計画についてのみ分析することとする。支出としては、港湾建設費の償還、維持補修費及び管理費が必要である。建設費の償還条件は、1971年から15年間の定額支払いとし、金利は4.5%、5.5%の2種類を想定する。また維持補修費、管理費は年間建設費の1%とする。収入は表4-4-1に示す施設利用料金をもとに算定する。年次別の港湾の収支は、表4-4-2に示すとおりである。

表 4-4-1 港湾利用料金

利用料の種類		単 位	単 価	
			現 行 改 訂 額 (1967年以降)	
既存利用料			Won	Won
1.	岸壁使用料	1G/T 24時間当り	24	4.0
2.	倉庫使用料	1日1㎡当り	5.0	15.0
3.	曳船使用料	1,000HP 1時間当り	15,000	28,000
4.	野積場使用料	1日1㎡当り	12	2.0
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	5.0
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

表4-4-2 第一次計画における港湾財政収支

(単位:百万Won)

年次	借入金返済		管理費 維持補修費	港湾収入	収 支	
	金利4.5%	金利5.5%			金利4.5%	金利5.5%
1974						
75						
76						
77			375	522	147	147
78			"	522	△3,345	△3,589
79	3,492	3,736	"	585	△3,282	△3,526
80	"	"	"	"	"	"
81	"	"	"	"	"	"
82	"	"	"	"	"	"
83	"	"	"	"	"	"
84	"	"	"	"	"	"
85	"	"	"	"	"	"
86	"	"	"	"	"	"
87	"	"	"	"	"	"
88	"	"	"	"	"	"
89	"	"	"	"	"	"
90	"	"	"	"	"	"
91	"	"	"	"	"	"
92	"	"	"	"	"	"
93	"	"	"	"	"	"