

## 第5章 今後の課題

北坪港の開発及び管理運営における今後の課題は以下のとおりである。

- (1) 北坪港がその機能を発揮するために必要な埠頭の荷役機械及び荷捌施設については、その設置主体及び関連施設との区分が本調査の段階で明確になし得なかった。

従って、この問題につき早急に調査検討を行なう必要がある。

- (2) 北坪，曇湖，三陟の三港は、総合的且つ一元的に管理運営されることが望ましい。

三港は至近の距離にあり、貨物のソース、中間陸上輸送手段並びに港湾施設との関係からみて三港の有機的協調によって、港湾機能のより一層の効率化が図られるものと思われる。

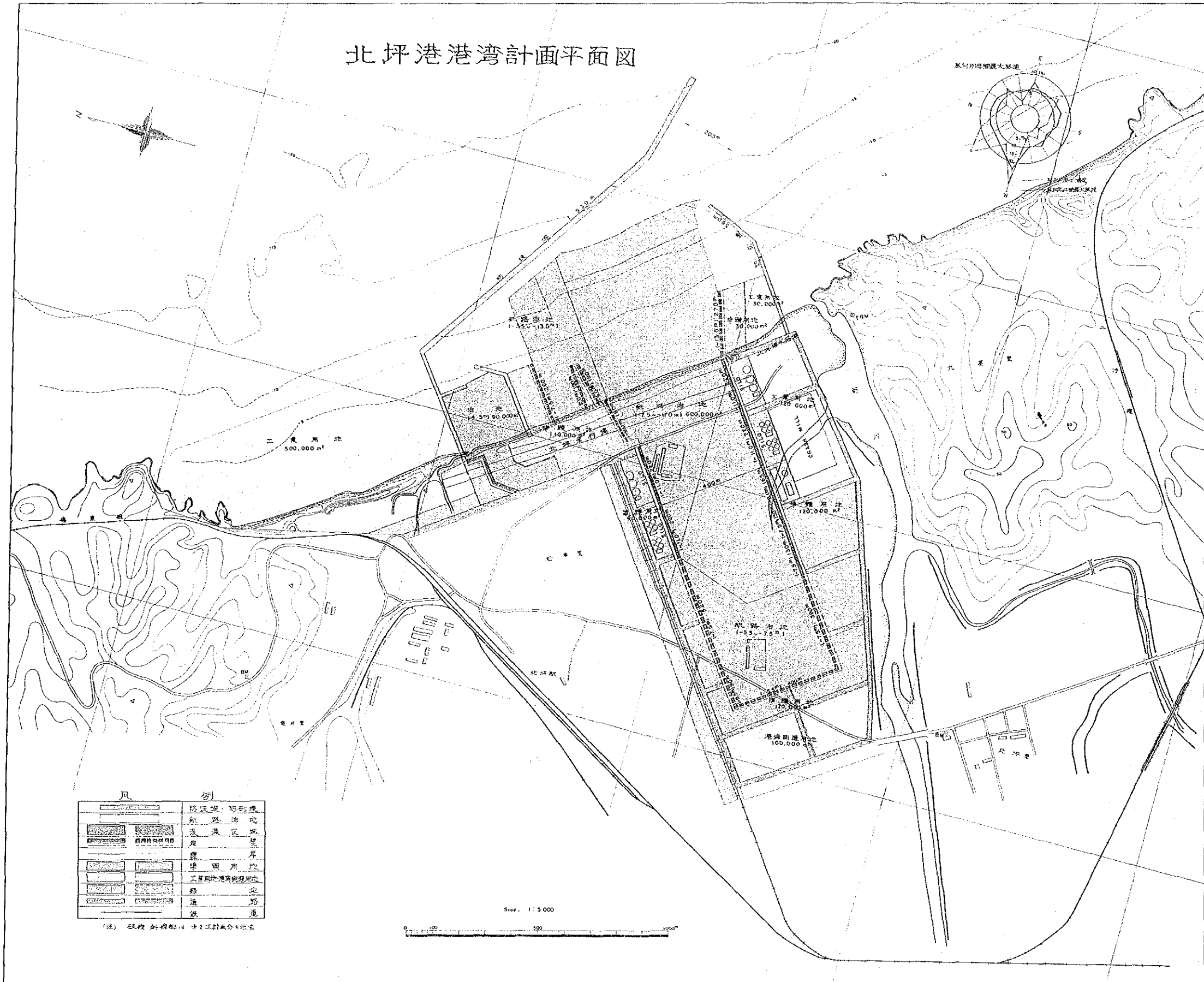
- (3) 本計画で採用したバースの取扱い能力は船舶の係留時間の短縮化など、理想的な運営を前提としたものである。

従って、入出港手続、検査業務の簡素化及び配船計画の確立と実施等、官民協力して物流の円滑を図る必要がある。

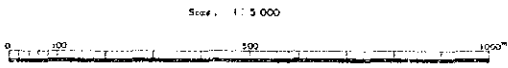
- (4) 波浪観測を初めとして、各種自然条件調査の蓄積が必ずしも充分ではないため、今後ともこれらの調査を続け、データの充実に努める必要がある。



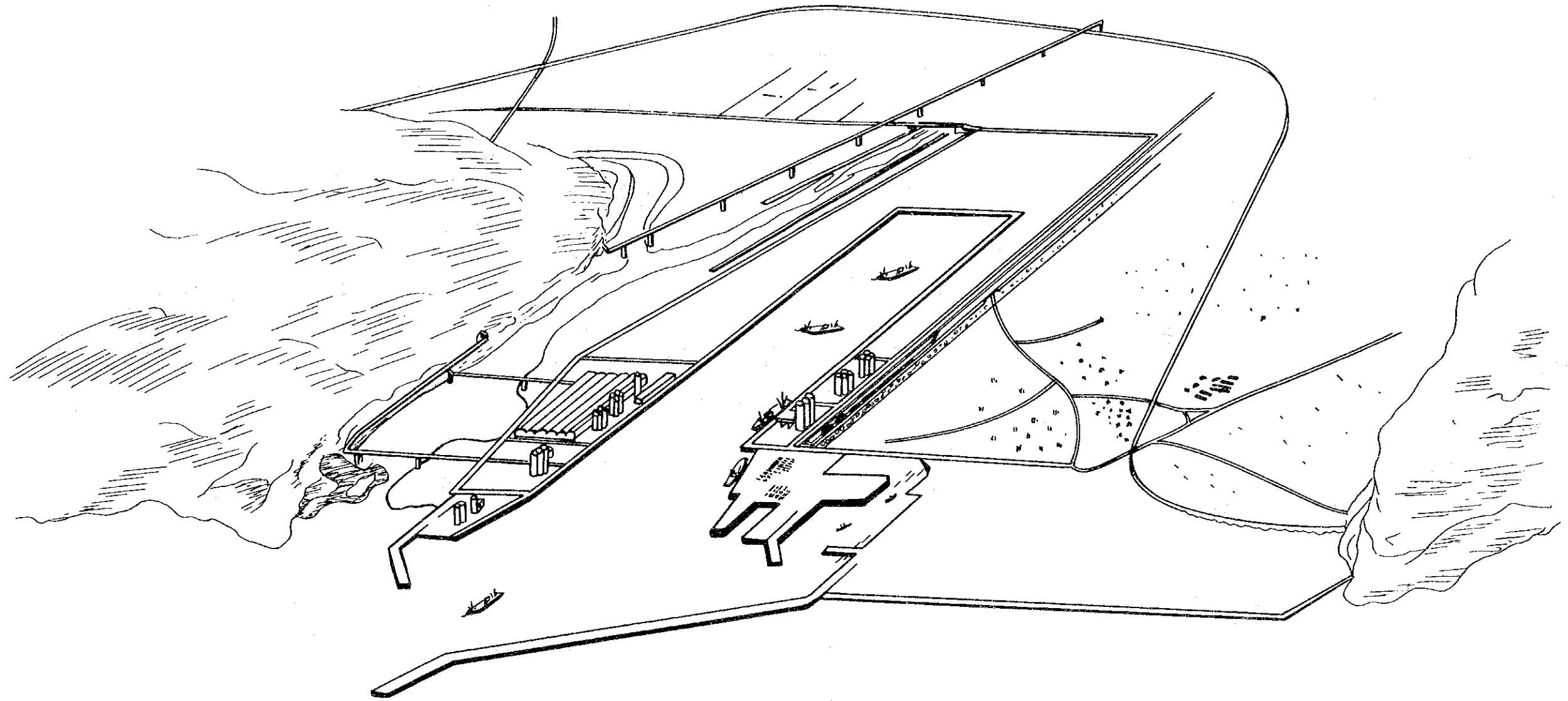
# 北坪港港湾計畫平面圖



(注) 碼頭 防浪堤 係 1:2 比例圖中 1:5000

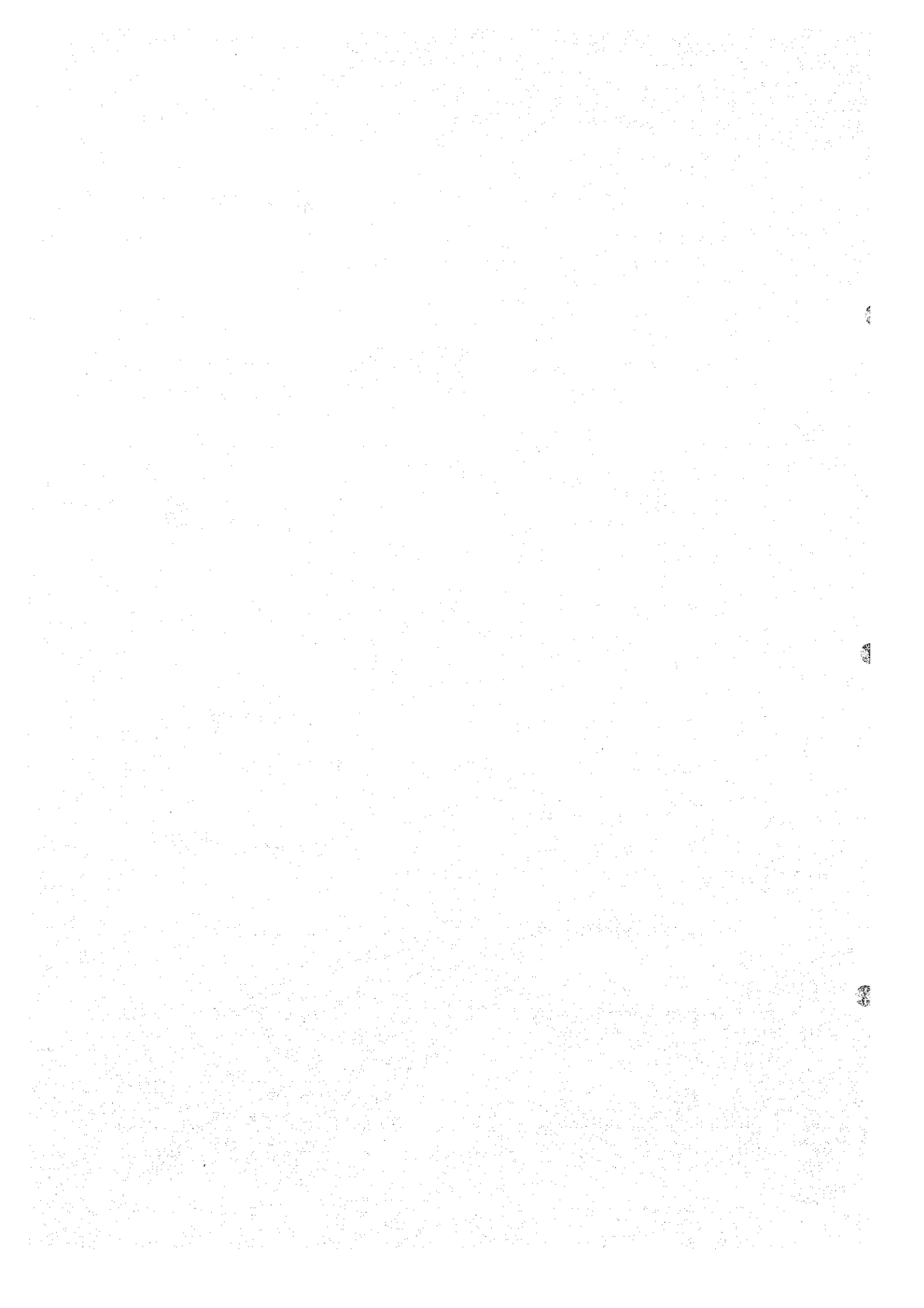


鳥 瞰 図





# 資料編



# 目 次

I	韓国経済の現況関係資料	107
	§ 1. 韓国経済の概況	107
	§ 2. 鉱産資源	108
	§ 3. 地域別経済指標	109
	§ 4. 第3次経済開発5ヶ年計画の主要経済指標	109
	§ 5. 長期経済計画(1981年目標)の主要経済指標	109
	§ 6. 国土総合開発計画	109
	§ 7. 港湾配置	109
II	港湾計画(北坪地区の現況)関係資料	123
	§ 8. 墨湖港の現状	123
	§ 9. 北坪港背後地域の立地工業の現状	123
	§ 10. 工業用水	123
III	港湾計画(自然条件)関係資料	133
	§ 11. 気 温	133
	§ 12. 風	133
	§ 13. 降雨および降雪	134
	§ 14. 霧	136
	§ 15. 波 浪	138
	§ 16. 潮 位	142
	§ 17. 潮 流	143
	§ 18. 漂 砂	143
	§ 19. 河川流下土砂	143
	§ 20. 地 質	145
	§ 21. 地 震	146
IV	港湾計画(港湾取扱貨物量の推計)関係資料	157
	§ 22. セメント需給の推移	157
	§ 23. セメント地域別需要	157
	§ 24. セメント需要見通し	157
	§ 25. 双竜セメント東海工場および東洋セメント工場の生産・出荷計画	157



V	港湾計画（港湾施設計画）関係資料	166
§26.	北坪港セメント輸出の船級別出荷パターン	166
§27.	所要バース数の決定根拠	166
§28.	工業用地発生貨物量原単位の例	168
§29.	セメント関係施設の配置	168
§30.	港湾管理・運営用施設	170
§31.	出入港船舶の支援作業用曳船の計画（例）	171
§32.	航行管制，安全確保のための通信施設の整備計画（例）	173
VI	港湾施設の建設計画関係資料	174
§33.	施工管理体制と海象予測	174
§34.	海上における作業可能日数	174
§35.	使用資材の調達	175
§36.	建設資材の仮置，積出施設および作業用地	175
§37.	函塊の製作方法および仮置場所	176
§38.	作業船類の係留場所および荒天時の退避場所	178
§39.	作業機器類の動力源	179
§40.	港湾管理・運営用施設	180
VII	費用便益分析関係資料	201
§41.	北坪港建設の効果	201
§42.	船型別船費	203
§43.	船型の大型化による海上輸送コストの節減	203
§44.	鉾工業生産における付加価値率	204

# I 韓国経済の現況関係資料

## § 1. 韓国経済の概要

経済の実質成長率は10%程度の高い水準にあるが、1人当りのGNPは約250ドル程度となっている。

表-1 韓国経済の概要

主要経済指標	単 位	1960	1965	1970	1972	平均伸率	備 考
総 人 口	千 人	24,989	28,377	31,317	32,359	22%	
就 業 人 口	"		8,522	9,574	10,026		
第一次産業	"		5,000	4,834	5,078		
第二次産業	"		879	1,369	1,423		
第三次産業	"		2,643	3,371	3,525		
失 業 人 口	"	434		446	457		
国 民 総 生 産	10億won	247	806	2,562	3,841	44%	名 目
第一次産業	"			728	1,104		
第二次産業	"			555	933		
第三次産業	"			1,279	1,804		
1人当りGNP	won	9,884	28,403	81,809	118,700		
賃 金	won/月	2,600		14,150			製 造 業
物 価(卸 売)	指 数	100		322			
" (消費者)	"	100		178			
貿 易 輸 出	百万ドル			882	1,676		
貿 易 輸 入	"			1,129	2,254		
貿 易 収 支	"			△ 247	△ 578		
外 貨 保 有 高	"	157		610	584		
鉱工業生産指数	指 数	70		258			
石 炭	万 t	535		1,239			
綿 糸	"	4,914		7,194			
セメント	"	43		581			
粗 鋼	"	5		48			
合 板	万 m <sup>3</sup>			113			

## § 2. 鉱産資源

### (1) 石 炭

石炭生産は、原油輸入による国際収支の負担を相対的に減少させ、エネルギーの不足を補うため増産されており、1970年には1,239万トンに達し、長期計画によると1981年には1,600万トンに達する。

北坪港背後地域には、67個所の石炭採掘所があり、その埋蔵量は10億トンといわれ、全国生産量の10～13%が墨湖港から搬出され、家庭用燃料、火力発電所などの需要にむけられ、一部日本へも輸出されている。(図-1)

### (2) 石 灰 石

セメントの主原料である石灰石は豊富に埋蔵されている。図-2はその分布状況を示したものであり、北坪港背後の太白山地域にその鉱区の多くが分布している。

北坪地区のセメント工場は、背後に豊富な石灰石資源を有し、港に近いので、輸出基地としては極めて有利な条件にある。

また、石灰石はセメントの主原料のみならず、製鉄の副原料としても不可欠なものである(粗鋼1トンを作るためには石灰石0.3トンが必要である)。浦項製鉄所の生産規模が1979年には粗鋼ベースで700万トンと想定されており、敷地面積(230万坪)からすると1,000万トンの生産も可能である。そうすると、浦項製鉄所の石灰石だけで年間300万トン必要となり、現在の生産規模103万トンに対する供給体制が不十分であり、陸上輸送には限界があるため、当地域からの海上輸送の可能性は極めて大きい。

### (3) 鉄鉱石, その他鉱石

鉄鉱石、銅鉱石、鉛、亜鉛鉱等の資源は比較的豊富であり、その分布状況は図-3～6に示すとおりである。これら資源は国内工業原料としての需要も大きく、輸出の見通しも明るく、重点的に開発されている。

表-2 主要鉱産資源の生産見通し

種 類	単 位	1970	1976	1981
鉄 鉱 石	千 M/T	571.0	2,410.0	11,150.0
銅 鉱 石	"	41.7	226.0	379.7
鉛・亜鉛 鉱	"	79.9	188.2	2,614.0
重 石	"	3.7	4.6	
滑 石	"	83.9	200.0	
高 嶺 土	"	194.6	300.0	
石 炭	"	12,394.0	17,810.0	16,000.0

### § 3. 地域別経済指標

全国は、ソウル、釜山の特別市と9つの道で構成されているが、江原道における人口および生産活動は、それぞれ対全国比6%、5%と低い水準にある。(表-3参照)

### § 4. 第三次経済開発5か年計画の主要経済指標

現在、1972年を初年度とし、1976年を目標とする経済開発5か年計画を実施中であり、その重点は鉱工業の開発に置かれ、計画期間中の経済成長率は実質9.5%と見込まれている。その主要な経済指標は表-4のとおりである。

### § 5. 長期経済計画(1981年目標)の主要経済指標

第三次経済開発5か年計画以降の計画としては、1981年を目標とする長期計画があり、経済成長率は1977~1981年で実質年平均11.0%と見込まれている。その主要な経済指標は表-5に示すとおりである。

### § 6. 国土総合開発計画

1981年を目標とした国土総合開発の概要は図-9に示すとおりである。全国を結ぶ高速道路網、鉄道の電化、工業地帯の造成が全国的に計画されている。

### § 7. 港湾配置

全国の港湾配置は、図-10に示すとおりである。北坪は墨湖港と三陟港の中間に位置する。

番号	礦山名
1	長谷炭礦 (JANG-SUNG)
2	道溪 * (DO-KYE)
3	成白 * (HAM-BACK)
4	密越 * (YONG-WOL)
5	和順 * (WHA-SUN)
6	思城 * (UN-SONG)
7	羅田炭礦 (RA-JEON)
8	聖庄 * (SUNG-JU)
9	東原 * (DONG-WON)
10	珍 * (SAM-CHUK)
11	佑川 * (WOO-JEON)
12	江陵 * (KANG-RUNG)
13	開慶 * (MUN-KYONG)
14	楡洞 * (HOI-DONG)
15	湖南 * (HO-NAM)
16	江源炭礦 (KANG-WON)
17	減大 * (HAM-TAE)
18	豐岐 * (PUNG-JEON)
19	大明 * (DAE-MYONG)
20	黃池 * (WHANG-JI)
21	穴岩 * (HYOL-AM)
22	第 * (JE-IL)
23	魚龍 * (EO-RYONG)
24	針束 * (JEONG-DONG)
25	東正 * (RONG-KO)
26	江陵 * (KUNG-RUNG)
27	興國 * (HUG-KUK)
28	玉淵 * (OK-DONG)
29	鳳陽 * (BONG-YANG)
30	鳳鳴 * (BONG-MYONG)

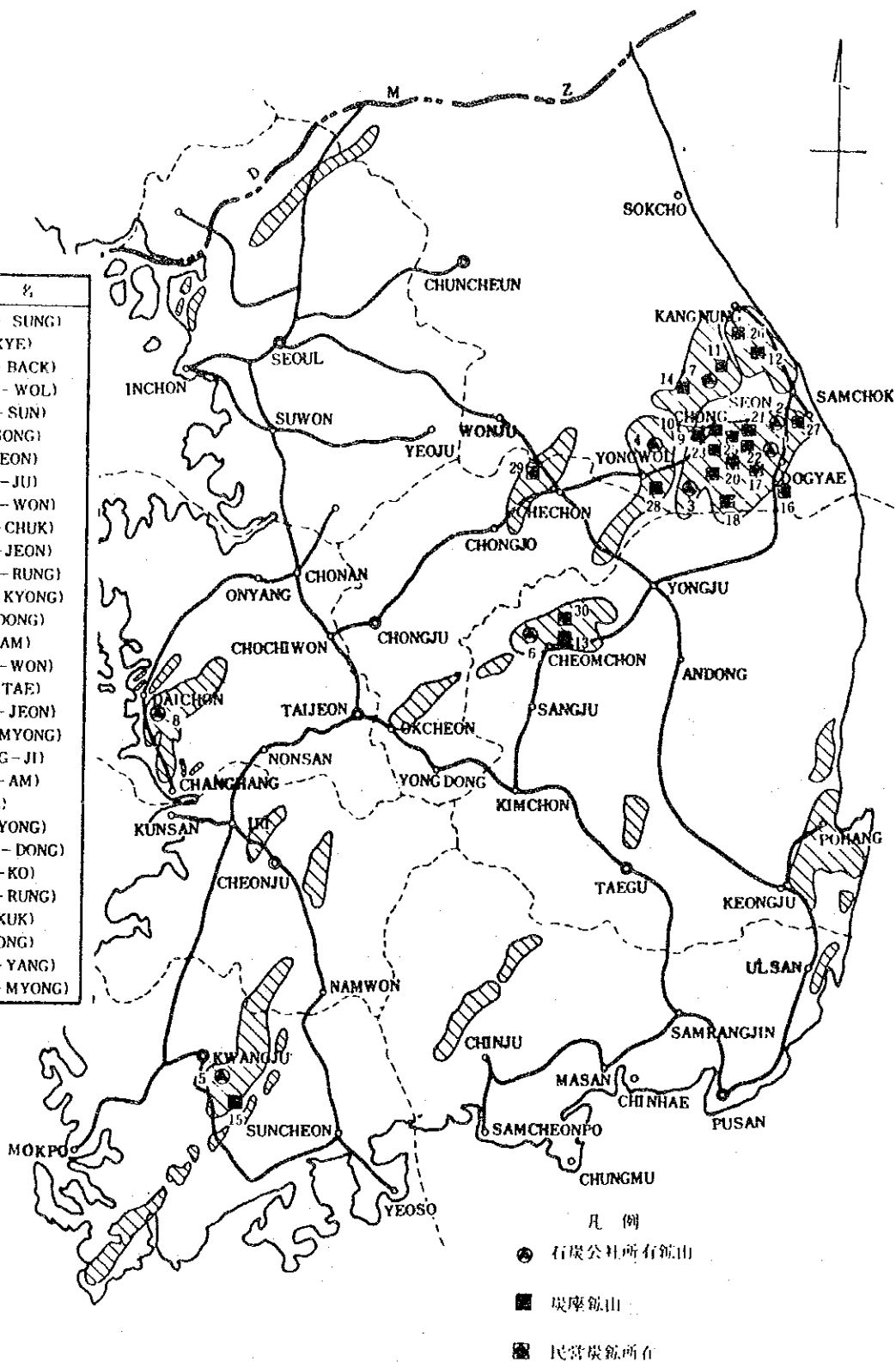


図-1 主要石炭鉱山の分布

番号	産山名
1	京畿化学CO (KYONGKI - CHEMICAL)
2	丹陽洋灰 (TANYANG - CEMENT)
3	東海 (DONG - HAE)
4	韓洋灰 (HANIL - CEMENT)
5	忠北 (CHOONG - BUK - CEMENT)
6	長城 (JANG - SUAG)
7	開慶 (MOONKYONG - CEMENT)
8	友泉 (WOO - SUAG)
9	東洋 (DONGYANG - CEMENT)
10	双竜 (SANGYONG - CEMENT)
11	寧越龍山 (YONG - WOL)
12	安養 (AN - YANG)
13	南嶽嶺 (NAMTEA - RYUNG)
14	龍政府 (EJONG - BU)
15	長川 (JANG - CHON)
16	金泉 (KIM - CHUN)
17	富岩 (BU - AM)
18	東新 (DONG - SHIN)
19	長川 (JANG - CHUN)
20	上馬 (OK - MA)
21	忠州 (CHOONG - JU)
22	宮村 (GOONG - CHON)
23	知礼 (JI - RE)
24	浮石 (BOO - SUR)
25	白岩 (BEAK - AM)
26	梅山 (YANG - KU)
27	安眠島 (ANMIN - DO)

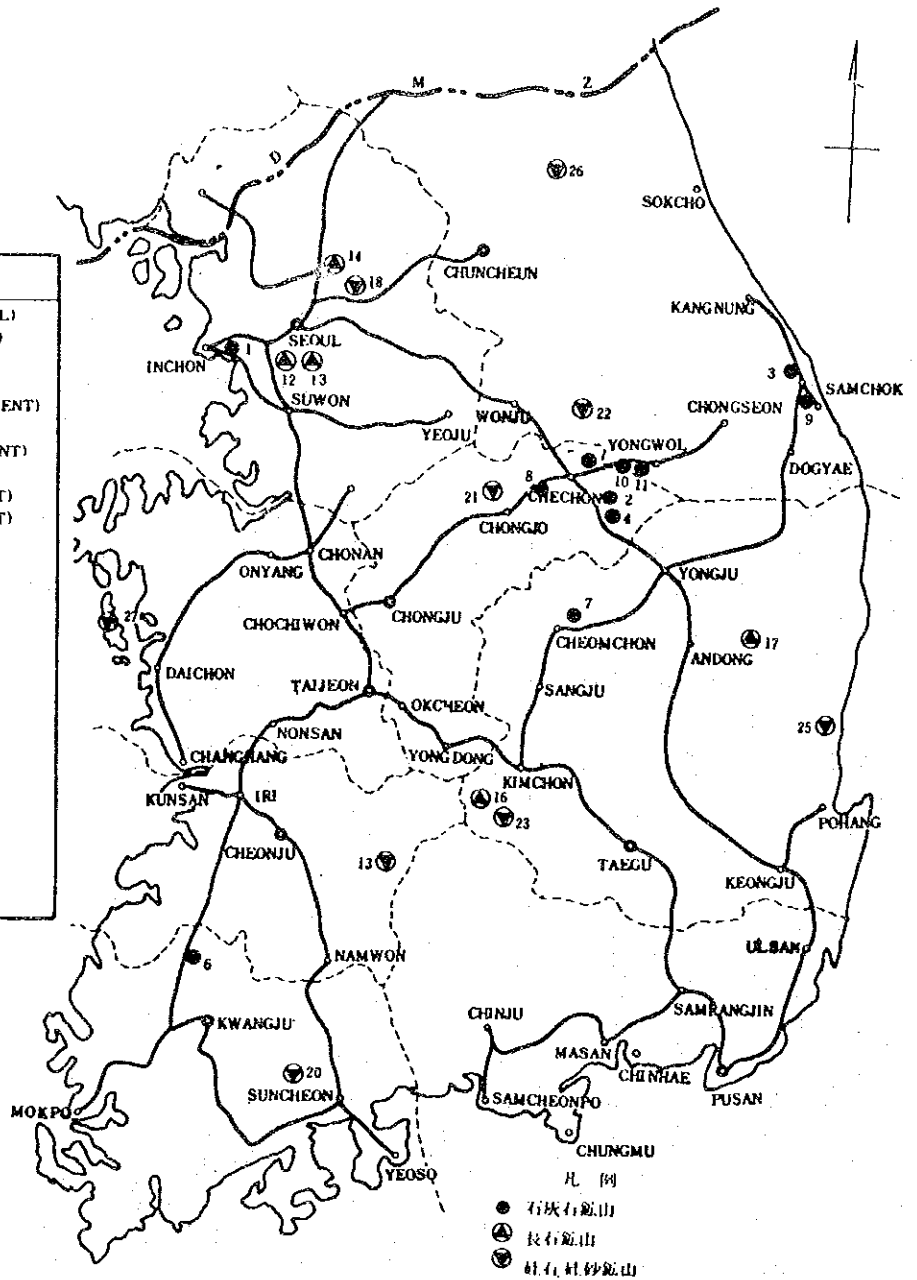


図-2 石灰石, 長石, 珪石産山の分布

番号	鉄山名
1	宗谷山 (KYONG-IN)
2	小豆坪島鉄山 (SOYEONPYONG-DO)
3	山首島 (BOLUM-DO)
4	塚山 (SEO-SAN)
5	松川 (PHO-CHON)
6	忠州 (CHUNG-JU)
7	金谷 (KUM-KOK)
8	倉湖 (CHANG-DONG)
9	柳梁 (EO-REA)
10	山 (SAM-SAN)
11	丹陽 (DAN-YANG)
12	連守湖 (YEON-SU-DONG)
13	沃川 (OK-CHON)
14	瓦湖 (OK-DONG)
15	洪川自陸 (CHAUN)
16	洪川 (HONG-CHON)
17	塚石 (SU-SUK)
18	川原 (KANG-WON)
19	襄陽 (YANG-YANG)
20	九竜 (KOO-RYONG)
21	平道 (KEO-DO)
22	院洞 (WON-DONG)
23	正東 (JEONG-DONG)
24	東南 (DONG-NAM)
25	栗谷 (YOUL-KOK)
26	勿琴 (MUL-KUM)
27	蔚山 (UL-SAN)
28	華岳 (YANG-SEONG)
29	人南 (DEA-NAM)
30	馬山 (MA-SAN)

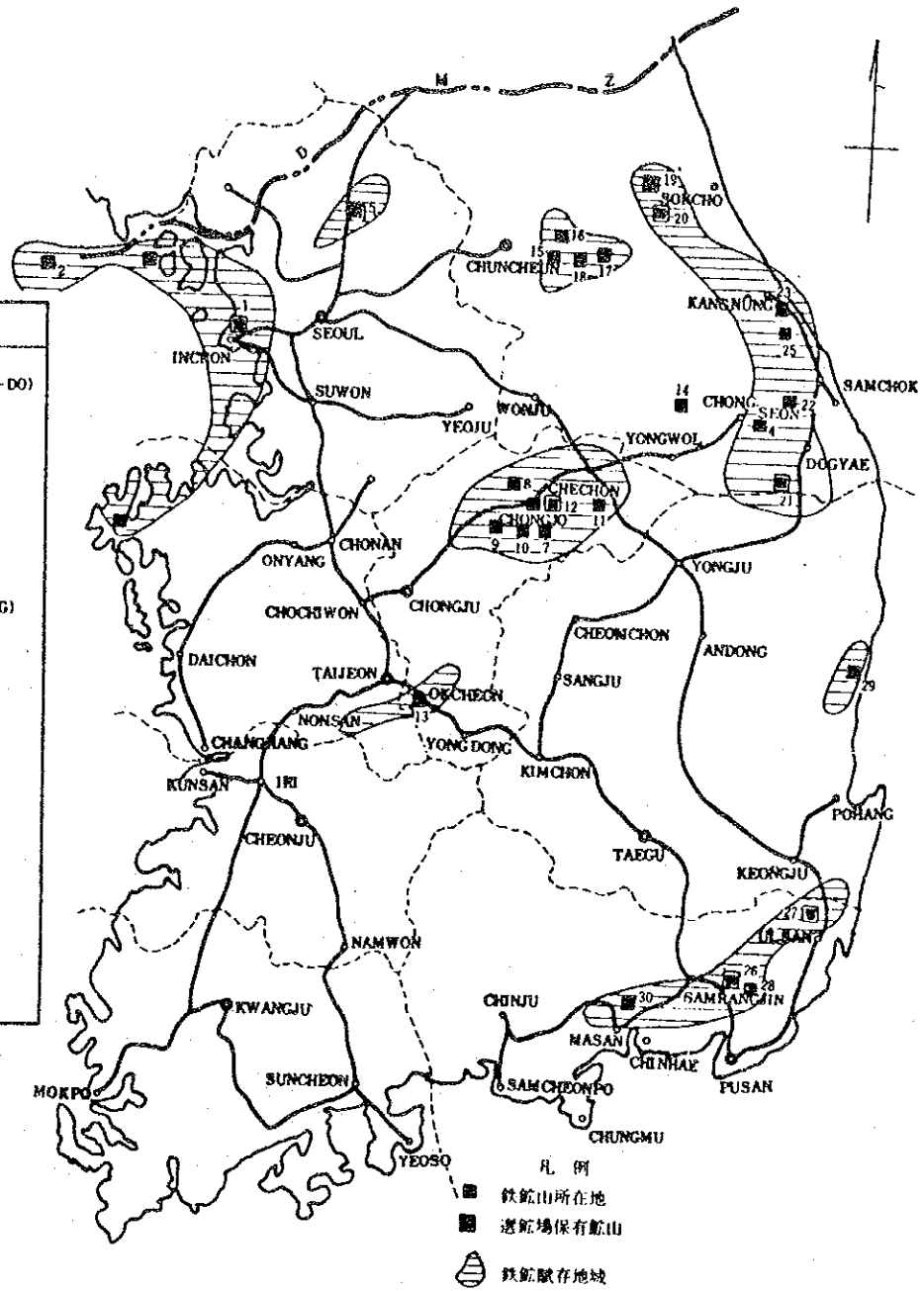


図-3 主要鉄鉱山の分布

番号	鉱山名
1	始興鉱山 (SHI-HUNG)
2	銀谷 (EUN-KOK)
3	福山 (BOK-SOO)
4	瑞草 (SEO-SONG)
5	長項製錬所 (CHANGHANG-SMELTER)
6	蔚山鉱山 (SEO-BOK)
7	蓮花 (YEON-WHA)
8	蔚珍 (WOOL-JIN)
9	内谷 (SEO-JUM)
10	敬成 (KUK-WEE)
11	多樂 (DA-LAK)
12	白月 (BEAK-WOL)
13	貴明 (KUI-NYONG)
14	新礼美 (SHIN YE MI)

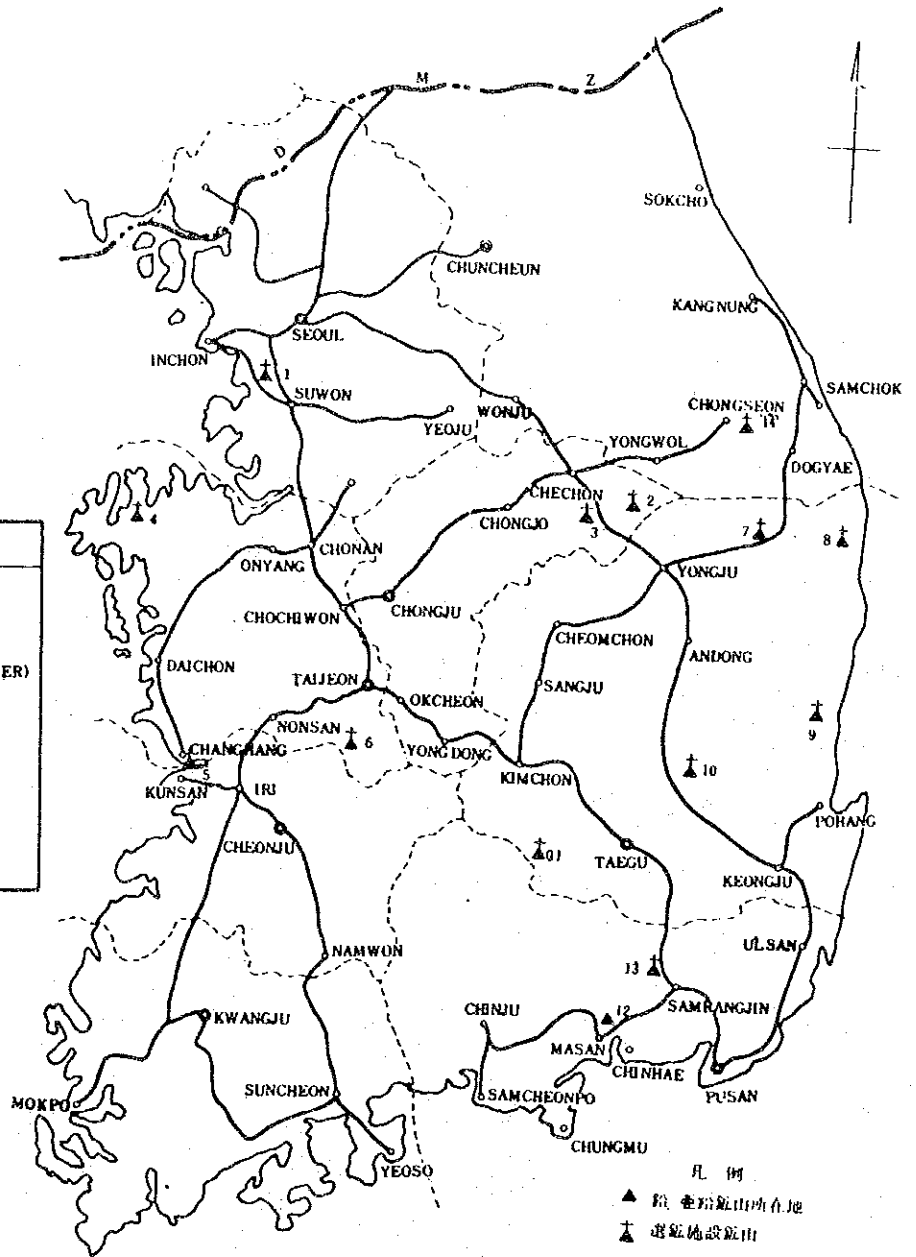


図-4 主要鉛、亜鉛鋅山の分布



番号	鉱山名
1	上東鉱山 (SANG-DONG)
2	達成 (DAL-SONG)
3	E 房 (OK-BANG)
4	月岳 (WEOL-AK)
5	竹陽 (CHUNG-YANG)
6	松野 (SONG-KE)
7	水東 (SOO-JOONG)
8	大華 (DEA-WHA)
9	長水 (JANG-SU)
10	新水 (CHANG SOO)
11	栗石家 (SAMYOUL-SOBO)
12	韓興 (HAN-HUNG)
13	藏財 (JANG-JEA)
14	王蔚堂 (WOANG-PYRI)
15	三徳 (SAM-DUK)
16	多大 (DA-DEA)
17	韓村家 (SAMHAN-JANG KUN)
18	上利我 (TO-LY-A)
19	釜山製鉄所 (PUSAN DRESSING)
20	ソウル製鉄所 (SEOUL-SMELTER)
21	新乳英 (SIN YE MI)
22	七宝 (CHILL BO)
23	東家光 (DONG BO KWANG)

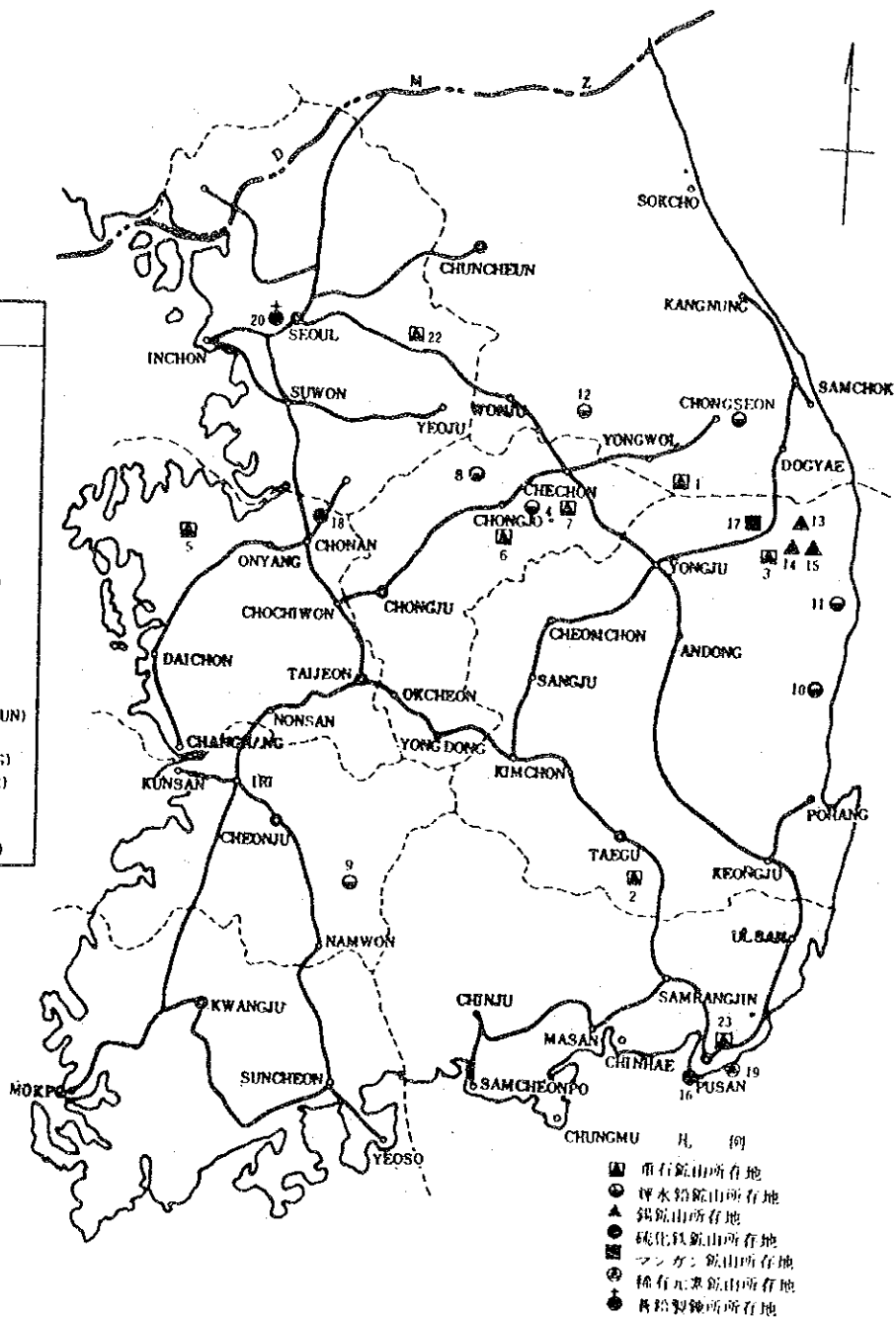


図-5 重石，その他金属鉱山の分布

一連 番号	鉱山名
1	始興鉱山 (SHI-HUNG)
2	平武 (PYONG-TAEK)
3	洪城 (HOAG-SUNG-SAM-BO)
4	鳳鳴鉱山 (BONG-MYONG)
5	鳳陽 (BONG-YANG)
6	馬老 (MA-RO)
7	月明 (WOL-MYONG)
8	錦林 (KE-LIM)
9	東洲 (DONG-JU)
10	龍谷 (RYONG-KOK)
11	侍子 (JANG-JA)
12	咸島 (HAM-CHANG)
13	東洋 (DONG-YANG)
14	クム (KUM-DONG)
15	九尾 (KOO-MEE)
16	春川新洞 (CHUNCHON-SHINPO)
17	史内 (SA-NEA)
18	昌雄 (CHANG-WOL)
19	道田 (DO-JEON)
20	扶桑 (BOO-SSANG)
21	錦山遊艇場 (KUMSAN-MILL PLANT)
22	松野鉱山 (SONG-KYE)
23	第二道田 (Ja-E-do-JUN)

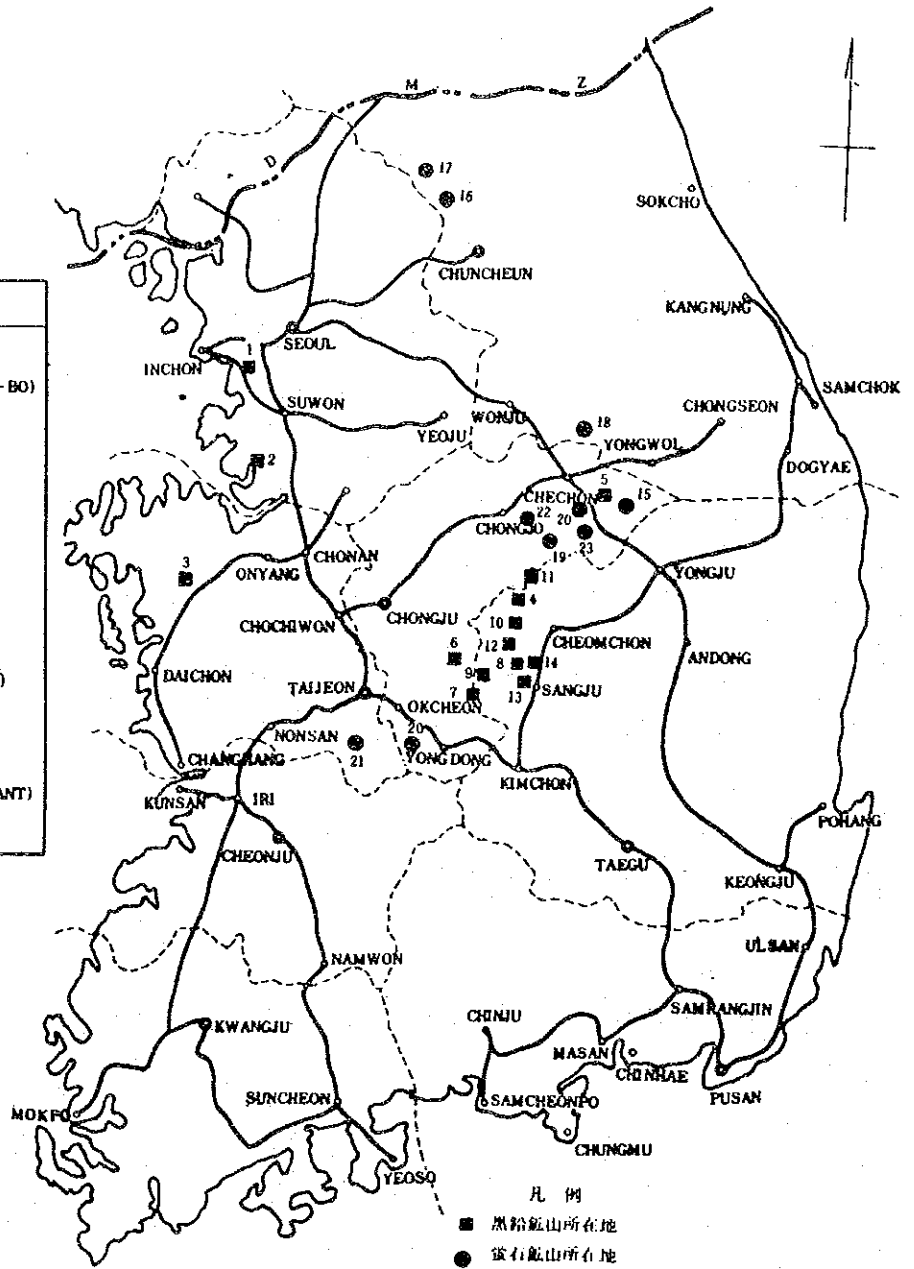


図-6 黒鉛，螢石鉱山の分布

連番	地名
1	丹城山 (DAN SUNG)
2	桶谷 (O-BU)
3	牛草 (SEANG CHO)
4	花溪 (WHA KYE)
5	石光 (YU KWANG)
6	河東 (HA-DONG)
7	雲平 (UN-LI)
8	川樓 (WOL-HOENG)
9	新野 (SHIN-HAN)
10	虎 (HO ILL)
11	德山 (DUK-SAN)
12	船 (HONG-ILL)
13	特平 (TUK-LI)
14	九龍浦 (KURYONGPO-BAKTO)
15	法水 (BUB-SOO)
16	東海 (DONG-HEA-BAK-TO)
17	神平 (YEE-LI)
18	石川 (PHO-CHON)
19	東洋滑石 (DONG-YANG)
20	茂桑 (MOO-JOO)
21	平安 (PYONG-AN)
22	清寺 (CHUNG-DANG)
23	新宮 (SHIN-BO)
24	匡州 (KWANG-JU)
25	永春鑛石 (YONG-CHUN)
26	濟山 (SUNG-SAN)
27	黃山 (WHANG-SAN)
28	玉押山 (OKMEA-SAN)
29	莞島 (WAN-DO)
30	芦山 (SUNG-SAN)
31	仏國寺 (BOOL-KOOK-SA)
32	東萊 (DONG-REA-YONG-CHUN)
33	千仙山 (CHUN-BOOL-SAN)
34	諫東 (UONG-YONG)
35	叶谷 (JOOK-KOK)
36	脚堂 (MOO-YON)
37	世井 (SEA-JUNG)
38	上東 (SANG-DONG)

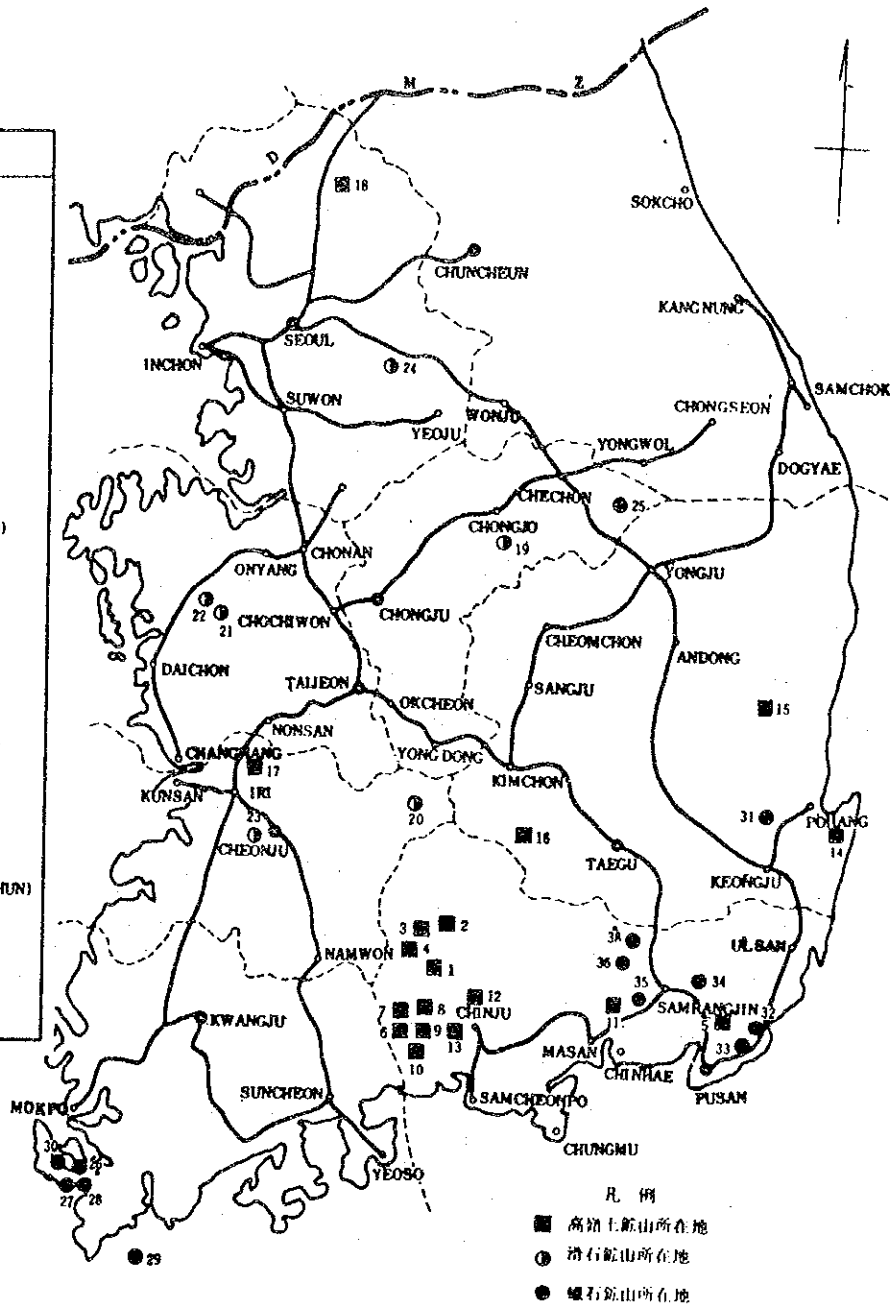


図-7 高嶺土，滑石，蠟石鉱山の分布

番号	鉱山名
1	始興鉱山 (SEI-HUNG)
2	永中 (YONG-JUNG)
3	明宗 (MYONG-BO)
4	益平 (BOO-PYOUNG)
5	長谷製錬所 (JANG HANG SMELTER)
6	九峰鉱山 (KOO-BONG)
7	結城 (KYOL-SONG)
8	中央 (JUNG-ANG)
9	永社 (YONG-WANG)
10	林川 (LIM-CHON)
11	宝興 (BO-HUNG)
12	寿福 (SOO-BOK)
13	無福 (MOO-KUK)
14	茶昌 (TEA-CHANG)
15	月窟 (WOL-YOU)
16	福山 (BOK-SOO)
17	八公 (PAL-KONG)
18	全州 (JEON-JU)
19	白雲 (BEAK-WOON)
20	東嶺 (DONG-JIN)
21	蟬岩 (BAN-AM)
22	安 (SAM-AN)
23	光陽 (KWANG-YANG)
24	雄力 (EOK-MAN)
25	德萬 (DEK-EUM)
26	牛藏 (WOO-JANG)
27	蔚珍 (WUL-JIN)
28	達城 (DAL-SONG)
29	高英 (KO-RYONG)
30	軍威 (KUN-WEE)
31	統營 (TONG-YOUNG)
32	郁北 (KUN-BUK)
33	熊川 (JEIL-KUN-BUK)
34	固城 (KO-SEONG)
35	山第 (SAM-SAN-JEIL)
36	漢安 (HAM-AN)
37	大德 (DEA-DEK)
38	日光 (TEL-KWANG)
39	鳳湖 (RYONG-HO)
40	九毛 (KOO-RYONG)
41	松川 (SONG-CHON)
42	華興 (WHA-PYO)
43	漣泉 (JOO-CHUN)
44	普尺社 (GOLJI-EI)
45	巨浸 (KEO-DO)

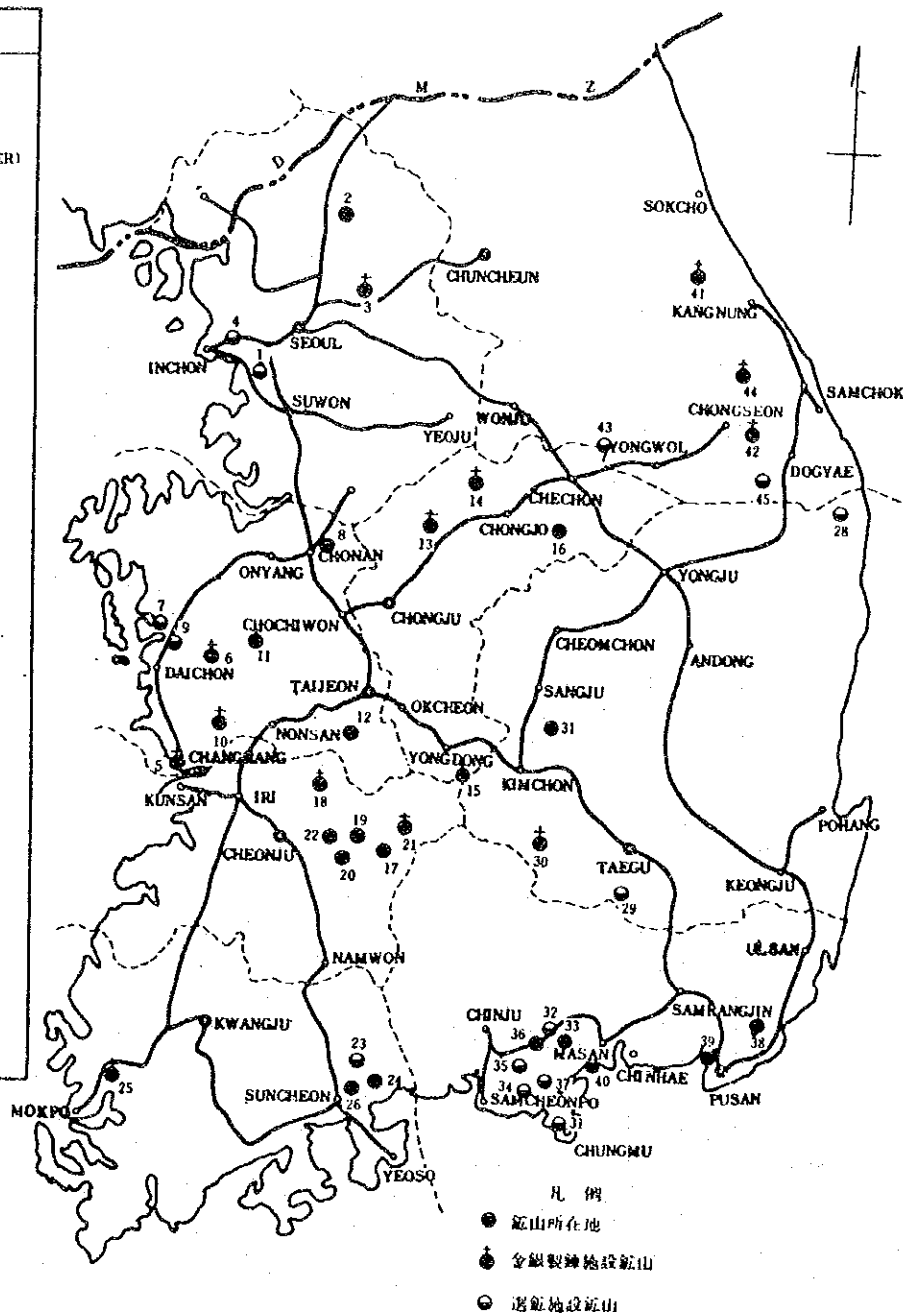


図-8 主要金, 銀, 銅鉱山の分布

表一 3 表域別経済指標

(1970年)

	人口		生産価値						構成比			対全 国比	伸び率 (65年 =100)	
	実数	対国比	付加			価値			合計	1次	2次			3次
			合計	1次	2次	3次	合計	1次						
全国	3,1461	100	百万Won 1,795,686	百万Won 701,164	百万Won 383,507	百万Won 711,015	100	39.0	21.4	39.6	%	100	297	
Seoul	5,510	17.5												
釜山	1,879	6.0	223,143	7,827	92,853	122,463	100	3.5	41.6	54.9	9.1	392		
京畿	3,362	10.7	255,942	95,104	62,048	98,790	100	37.2	24.2	38.6	10.4	362		
江原	1,874	6.0	119,948	35,865	26,924	57,159	100	29.9	22.4	47.7	4.9	296		
忠北	1,483	4.7	103,562	47,426	19,563	36,573	100	45.8	18.9	35.3	4.2	283		
忠南	2,864	9.1	182,763	89,172	29,293	64,298	100	48.8	16.0	35.2	7.5	288		
全北	2,434	7.7	149,321	78,984	18,521	51,816	100	52.9	12.4	34.7	6.1	262		
全南	4,009	12.7	226,331	114,355	30,781	81,195	100	50.5	13.6	35.9	9.2	271		
慶北	4,564	14.5	281,029	116,370	53,848	110,811	100	41.4	19.2	39.4	11.5	260		
慶南	3,117	9.9	229,644	104,655	47,643	77,346	100	45.6	20.7	33.7	9.4	296		
济州	365	1.2	24,003	11,406	2,033	10,564	100	47.5	8.5	44.0	1.0	240		

資料出典「墨湖港開発事業のための基礎資料」1973.6.

表-4 第三次経済開発5か年計画の主要指標

(1970年価格)

	単 位	1970年(A)	1976年(B)	(B/A) × 100
国民総生産	10億won	2,562	4,257	} 166.2
	百万\$	6,994	13,353	
1人当りGNP	won	81,809	123,951	} 151.5
	\$	223	389	
人 口	千 人	3,131.7	34,345	109.7
国民総生産				
第一次産業	10億won	727.8	955.2	131.2
第二次産業	"	555.3	1,186.6	213.7
第三次産業	"	1,278.9	2,115.3	165.4
輸 出	10億won	431.7	1,260.4	292.0
貿易輸出	"	287.0	1,090.2	379.9
貿易外	"	144.7	170.2	117.6
輸 入	10億won	667.8	1,407.6	210.8
貿易輸入	"	550.4	1,194.9	217.1
貿易外	"	117.4	212.7	181.2
雇 傭 人 口	千 人	9,941	11,792	118.6
第一次産業	"	4,753	4,442	93.5
第二次産業	"	1,596	2,413	151.2
第三次産業	"	3,592	4,937	137.4
失 業 率	%	4.6	4.0	

表-5 長期経済計画(1981年目標)の主要経済指標

(1970年価格)

	単 位	1972 (A)	1981 (B)	(B/A) × 100
国民総生産	10億won	3,027	7,331	242
1人当りGNP	千won	119	393	330
	\$	302	983	
人 口	千 人	32,359	36,709	113
国民総生産				
第一次産業	10億won	771	1,167	151
第二次産業	"	796	3,145	395
第三次産業	"	1,460	3,019	207
輸 出	10億won	867	5,039	581
貿易輸出	"	646	4,388	679
貿易外	"	221	651	295
輸 入	10億won	1,114	5,003	449
貿易輸入	"	907	4,116	454
貿易外	"	207	887	429
雇 傭 人 口	千 人	10,026	13,355	133
第一次産業	"	5,078	4,674	92
第二次産業	"	1,423	3,088	217
第三次産業	"	3,525	5,593	159
失 業 率	%	4.5	3.0	





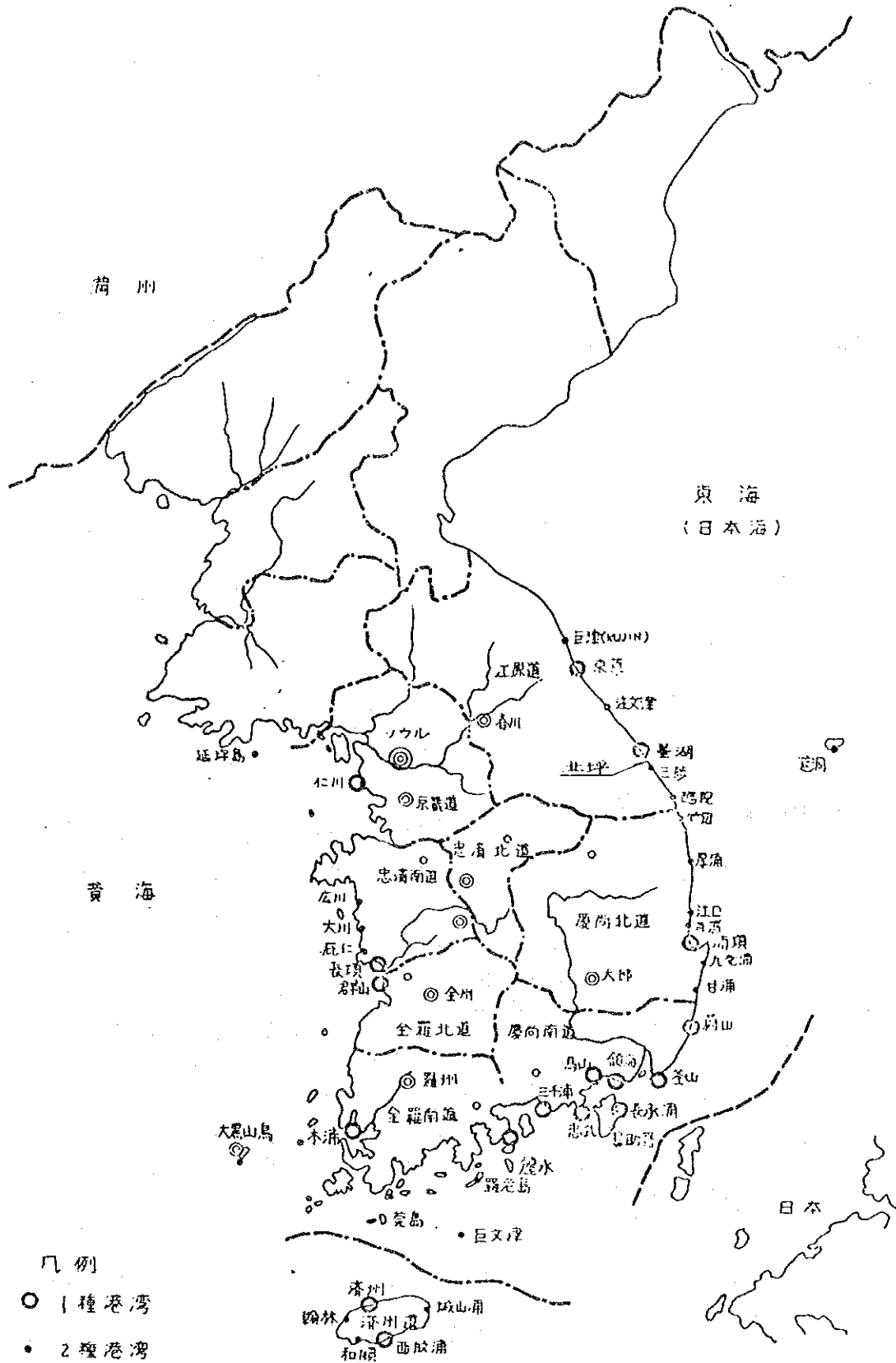


图-10 全国港湾配置

主要港（一種港湾）の港湾取扱貨物量は表-6に示すとおりである。

表-6 主要港の港湾取扱貨物量（1970年）

港名	貨物量	港名	貨物量
仁川	8,029	長承浦	6
長項	210	馬山	761
群山	900	鎮海	519
木浦	324	釜山	9,240
麗水	6,566	蔚山	10,646
濟州	365	浦項	223
西皎浦	-	墨湖	2,960
三千浦	30	東草	322
忠武	77		

## II 港湾計画（北坪地区の現況）関係資料

### § 8. 墨湖港の現況

墨湖港の港湾施設の現況および港湾取扱貨物量は、図-11、表-7、表-8に示すとおりである。墨湖港の主要な港湾取扱貨物は、石灰、セメントであり、その取扱量は港湾施設の能力の限界に近い。

### § 9. 北坪港背後地域の立地工業の現況

北坪港背後地域の立地工業は表-9に示すとおりである。主要な立地工場としては、双竜セメント、東洋セメント、三陟火力等がある。

### § 10. 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、上月ダムを建設し、1.5 Kmの導水路により導水する計画がある（図-12参照）



表-7 墨湖港の港湾施設の現状

種類	規模				備考
係留施設	水深	延長	対象船型	船席	
東物揚場	-4.0 m	170 m			主要取扱品目：水産物
第1物揚場	-2.0 ~-3.0 m	340 m			" "
第2物揚場	-4.0 m	130 m	300 DWT 100 DWT	5隻 20隻	" "
中央埠頭	-7.0 m	133 m	3,000 DWT	1隻	" 石炭, 鉄石, 雑貨
第1埠頭A	-6.5 m	87 m	3,000 DWT	1隻	" 石炭
第1埠頭B	-8.0 m	100 m	5,000 DWT	1隻	" 石炭
第3埠頭	-9.5 m	330 m	10,000 DWT	2隻	" セメント, 重油
第4埠頭	-7.5 m	130 m	5,000 DWT	1隻	建設中
合計		1,440 m		31隻	
外郭施設	延長				
防波堤	1,024 m				
防砂堤	266 m				
護岸	188 m				
上屋倉庫	数量	面積			
倉庫	6棟	2,184 m <sup>2</sup>		水産物用	
上屋	2棟	1,070 m <sup>2</sup>		双竜セメント所有	
サイロ	10,000 t×4基			双竜セメント所有	
野積場					
野積場		160,363 m <sup>2</sup>		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, 双竜セメント所有	
クリンカー用 ベルトコンベア	400 t/hr	1基		第3埠頭, 双竜セメント所有	

表-8 墨湖港の港湾取扱貨物量

(単位：千t)

(1972)

品 目	取 扱 貨 物 量		
	外 貿	内 貿	計
(1) 石 炭	217	735	952
(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
鉄 鋳 石	30		30
石 膏			
重 油		156	156
(3) 石 灰 石			
(4) 鉄 鋳 石 ・ その他 鋳 石			
鉄 鋳 石	8		8
そ の 他 鋳 石	20	4	24
(5) 米 穀 類	24	13	37
(6) 機 械 類 , 鉄 鋼 材	1	1	2
(7) 建 設 資 材 , 石 材			
(8) 水 産 品	3	8	11
(9) そ の 他	10	10	20
合 計	641	2,104	2,745

表-9 北坪港背後地域の主要立地工業の現状

工場名	位置	生産品目	生産数量	工場敷地	主副原料	工業用水	電力	其他	備考
三 陟 産 業	北坪	桂 素 鉄	4,845T/年	建物 40,000坪	硅 石	15,340ton/日	15,340kW/月	従業員 445名	
		カーバイド	4265 "	工場敷地 230,000坪	石 灰			生石灰工場	
		石灰窒素肥料	36,400 "	計 270,000坪	カーバイド			6 基	
		マンガン鉄	7,000 "		マンガン鉄石			7,500 KOA 1 基	
		シリコ	2,000 "		マンガン鉄石			6,000 KOA 2 基	
		マンガン鉄	27,288本/年		硅			石灰窒素肥料	
		酸 素	8,175 "		窒 気 分 類			窒 火 炉 14 基	
		アセチレン	263噸/年		カーバイド			電極工場 1 基	
		電 極	32 "		黒 鉛			酸 素 工 場 2 基	
		生 石 灰	536 "		石 灰			アセチレン工場 1 基	
氷	9,000噸/3個月		水			冷凍工場 1 基			
硅酸窒素肥料			鉄製スラグ						
双 電 メ ト 東 海 場 工		セメント	1,800,000噸/日	340,000坪	石 灰 石	4,000噸/日	36,000 噸	従業員 829名	1 次産業
			工場 180,000坪	鉾山 160,000坪	3,500,000噸/年				パンカーシー 油 600 TDR/日

(前頁より続く)

工場名	位置	生産品目	生産数量	工場敷地	主副原料	工業用水	電力	其他	備考
國進化学Co.	北坪	炭酸 カルシウム	3,300吨/年	10,700坪	石 灰 石	10吨/日	5,500kWh/月	従業員 79名 無煙炭 100吨 重油 200D/R	
東光燃料	北坪	マセクリン	60,000吨/年	40,000坪	無 煙 炭	-	-	休業中	
東國製鋼Co.	北坪	生 石 灰	5,400吨/年	46,966坪	石 灰 石	-	22,000kWh/月	従業員 4名 銑鉄工場は休業中	
東洋セメント	三歩	セメント	1,000,000吨/年 70,000 "	88,000坪 48,000 " 48,000 "	石 灰 石 セメント 石 炭 パルプ	9,000吨/日	850,000kWh	従業員 917名 第1工場 717名 第2工場 200名	現在160万吨増設 中75年竣工予定
韓国電力Co. 三歩火力発電所	三歩	電 力	55,000kWh/時	417,769坪	パンカーシ-油 無 煙 炭 ・ 水	海 水	-	従業員 143名 石 炭	
三歩冷凍工場	三歩	製 氷	40,000吨/年	104坪	水	-	25,000kWh/月	従業員 9名	急性冷凍施設1日 8吨増設計划
大元工業社	三歩	クレトサラ 各種機械 シヤクロコン ベヤローラ セメントネン ドロ-ラ	24噸/年 15 " 6,000個 5噸/年	450坪 - - - -	散 古 鉄 鑿類鋼(丸鉄) パイプ(鉄) 散 古 鉄 塊 炭	- 1噸/日 - - -	- - 3,500kWh - -	従業員 90名 - - - -	- - - - -





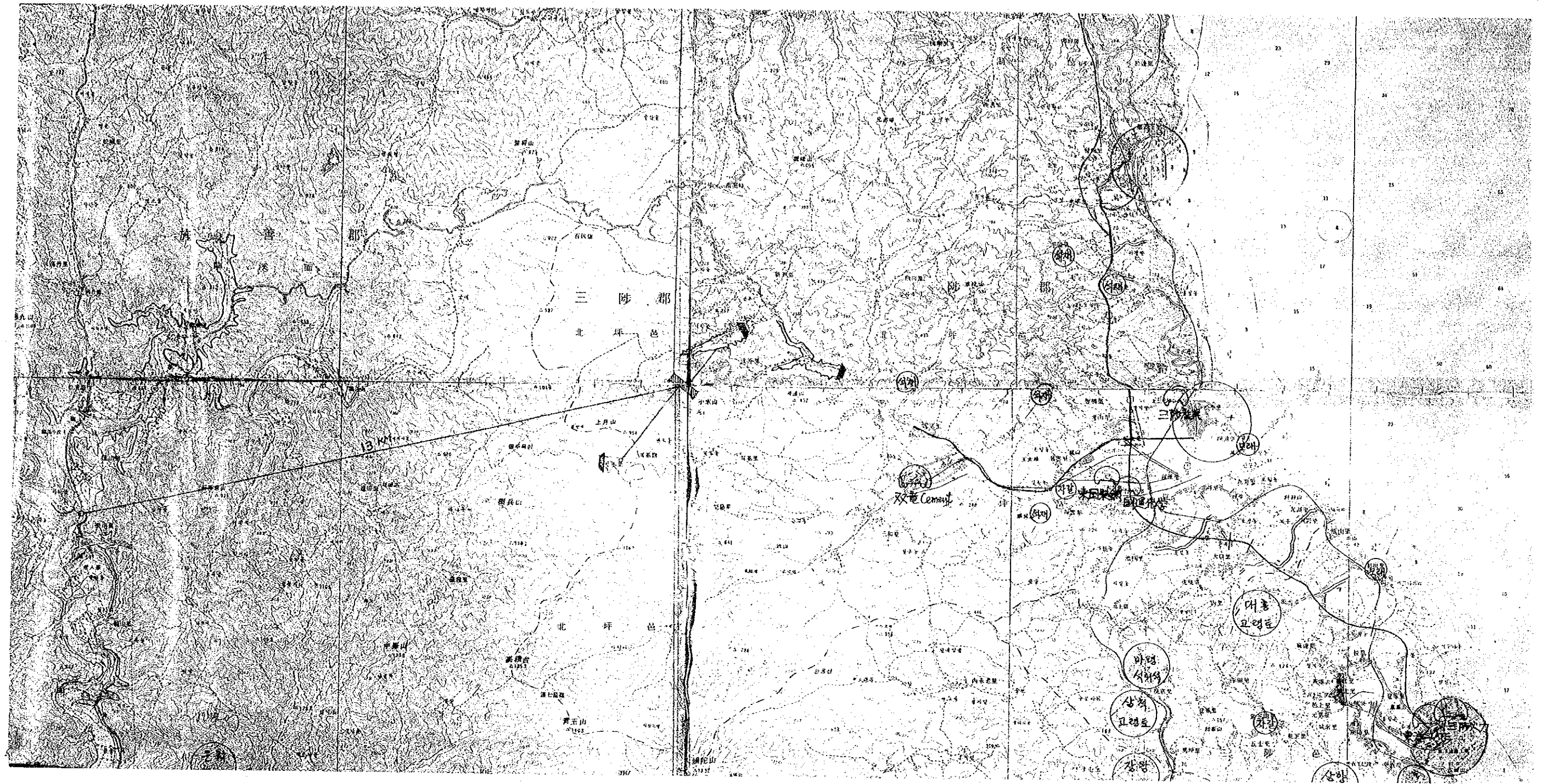


图-12 ダム建設計画



### Ⅲ 港湾計画（自然条件）関係資料

北坪港の計画地点は、韓国東海岸北部北緯 37°29′ 東経 129°08′ に位置する。

当地点は、東海岸の一般的特徴である出入りのない単調な海岸線を有し、直接外海に面した位置にある。

現在までのところ北坪地区における自然条件については、調査の蓄積が充分ではなく、従って、漂砂、潮汐、地質を除いては、主として隣接する墨湖港における調査結果を参考にする。

墨湖港は北坪港計画地点に近接しており（北方約 5 Km）、地形その他周辺的环境も北坪港計画地点と著しく異なるものではない。従ってその自然条件も概ね同一の傾向にあるものと考えられ、墨湖港の調査結果をもとに北坪港計画地点の自然条件を推し図ることは差支えないと史料される。

#### § 1 1. 気 温

月別気温は表-10のとおりである。11～4月にかけては月別最低気温が 0℃を割り、一方、6～9にかけては月別最高気温が 30℃を超え、寒暖の差がやや大きい。

#### § 1 2. 風

墨湖港では1日8回風の観測が行なわれているが、これから1日最大風速の年間風向別発生頻度および風向別年間最大風速を示したのが図-13、14である。これによれば、年間を通じるとW～NWの風向が卓越するが、春～夏期にかけてはW～NWと共にS E～S S Eの風もかなりみられる。

特に風速 10 m/sec 以上の強風について見ると、年間を通じてW方向が卓越するが春～夏期にかけてはS～S E方向も見られる。

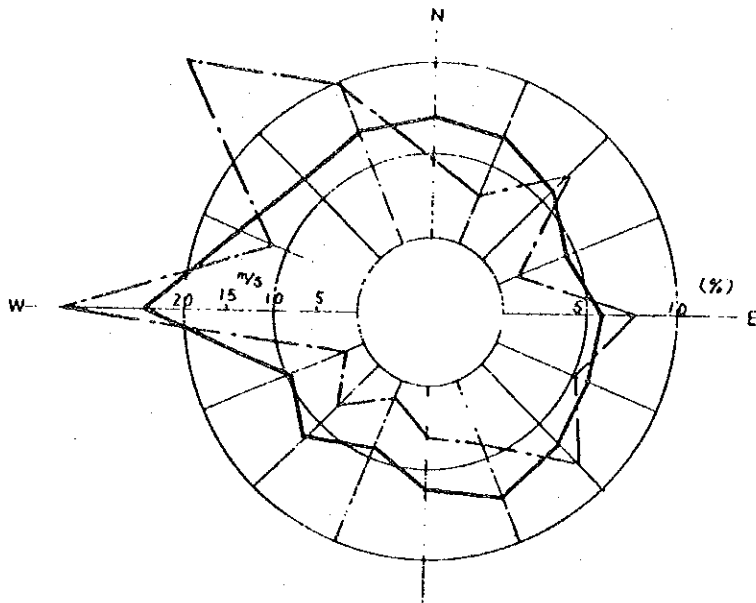
表-10 月別気温

(1972. 1~12 墨湖港観測結果)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間値
最高気温	12.2	7.4	20.4	29.6	27.4	33.2	33.2	35.0	30.3	25.2	18.5	17.4	35.0℃
平均気温	6.8	3.7	8.6	15.5	20.6	23.8	26.8	28.1	23.3	20.8	12.4	9.4	16.8℃
最低気温	-5.0	-6.8	-6.6	3.0	4.6	5.4	10.8	11.2	1.0	3.9	-6.4	-10.4	-10.4℃

図-13 風向別年間最大風速

(年間1972 1~12  
墨湖港 観測結果)



風向別発生頻度  
風向別年間  
最大風速

§ 13. 降雨および降雪

年雨量は表-11に示す如く、1,100~1,700 mm/年程度である。

表-11 年間降雨量(江陵測候所観測結果)

(単位: mm/年)

年 別	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
年 雨 量	1,119	1,693	1,142	1,505	1,223	1,197	1,315	1,387	1,415	1,510

月別の降雨量は、表-12の通りであり、台風シーズンの8月、9月に集中的に降雨がある。この傾向は江陵測候所の記録にも一致する。

表-12 月別降雨量(1972年1月~12月墨湖港観測結果)

(単位: mm/年)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
降雨量	1333	822	1100	463	889	289	95.9	4482	2263	330	630	30.7	13877

月別、階級別降雨日数を示したのが図-15である。積雪は1月~3月にみられ、降雨量は平均300 mmである。墨湖港に於ける1972年の記録によれば月別積雪量は図-16の通りである。

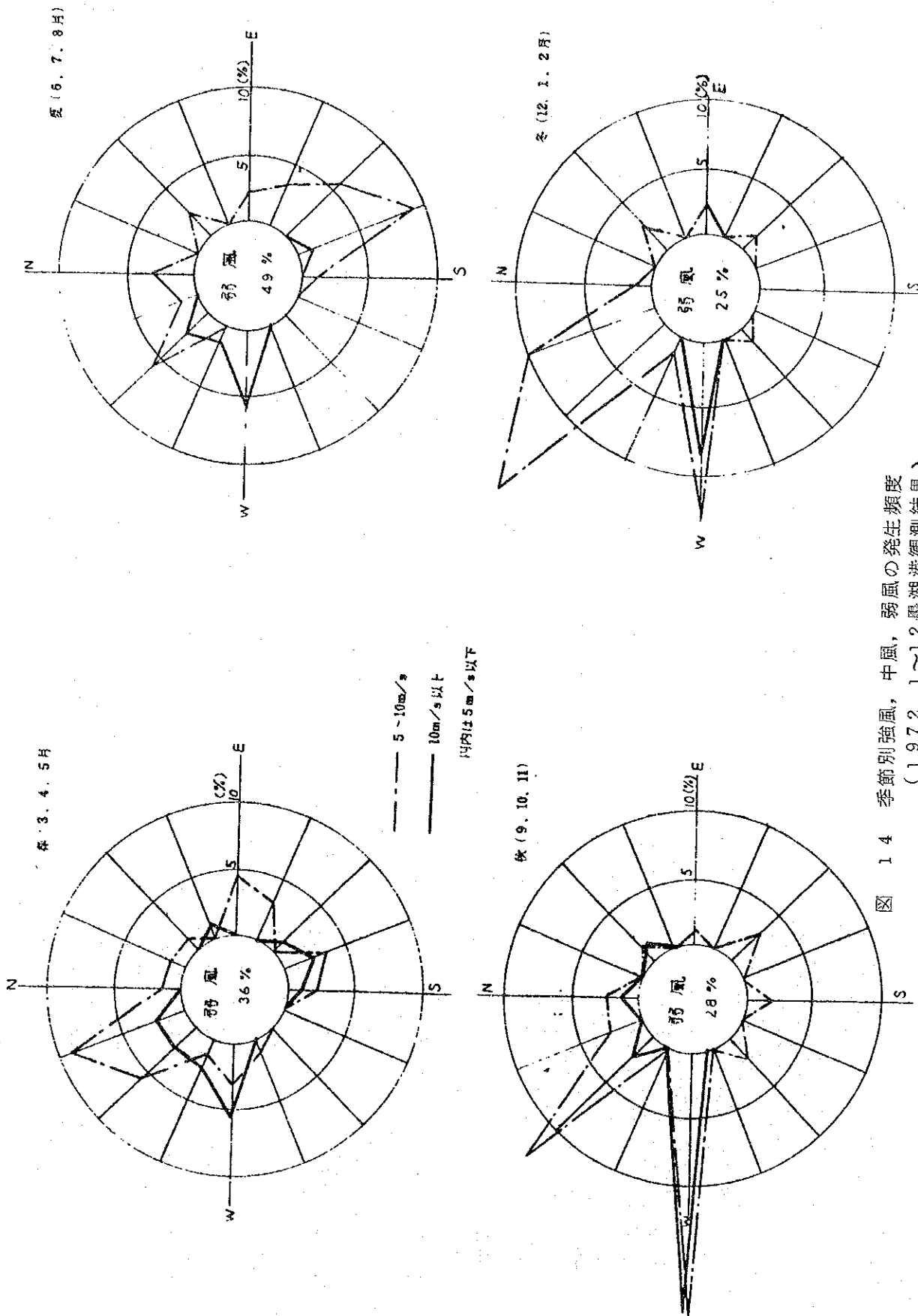


図 14 季節別強風, 中風, 弱風の発生頻度  
(1972. 1~12 墨湖港観測結果)

§ 1 4. 霧

霧は、冬期および春～夏期にかけて発生し易いが、特に霧の発生数の多い月は6、7、12月で2～3日に1回の割合で発生する。霧の発生は早朝が多く、半日以上継続することが多い。墨湖港に於いては、霧の発生状況に応じ同港灯台から霧笛を発しているが、その実績より求めた年間の霧の発生状況を表-13に示す。

表-13 (A)月別の霧発生時刻

発 生 時 刻	時 0~4	4~8	8~12	12~16	16~20	20~24	月 間 発 生 日 数
1月	日	2日	日	1日	1日	日	4日
2	5	2	3	1			11
3	3	1			1		5
4							
5							
6	7		2				9
7	4	3			1		8
8							
9							
10							
11	2		1				3
12	12	2	1				15

(B)月別の霧継続時間

継 続 時 間	時間 0~4	4~8	8~12	12~16	16~20	20~24	月 間 合 計 日 数
1月	日	2日	1日	1日	日	日	4日
2	1	1	4	2	3		11
3		2		1		2	5
4							
5							
6			2	1		6	9
7			3	2	3		8
8							
9							
10							
11			1	2			3
12				1	1	13	15

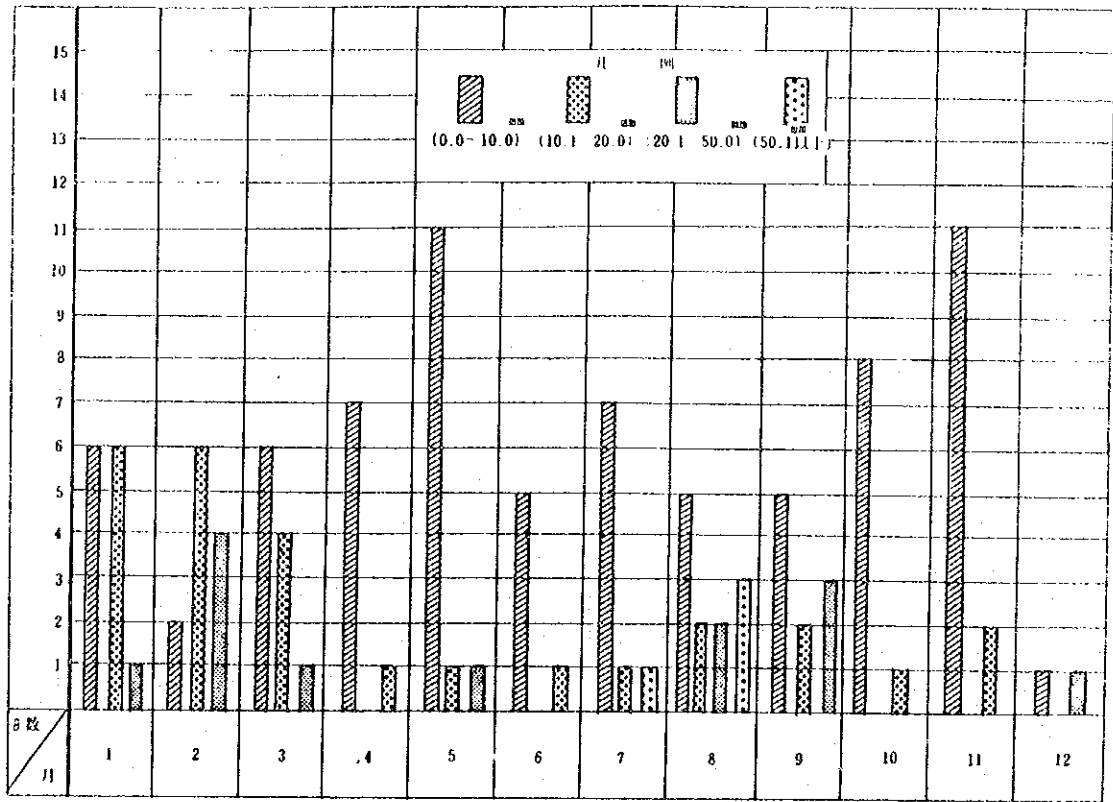


图-15 月別階級別降水日数(1972. 1~12 墨湖港観測結果)

(A) 月別階級別積雪日数

(B) 月別積雪量

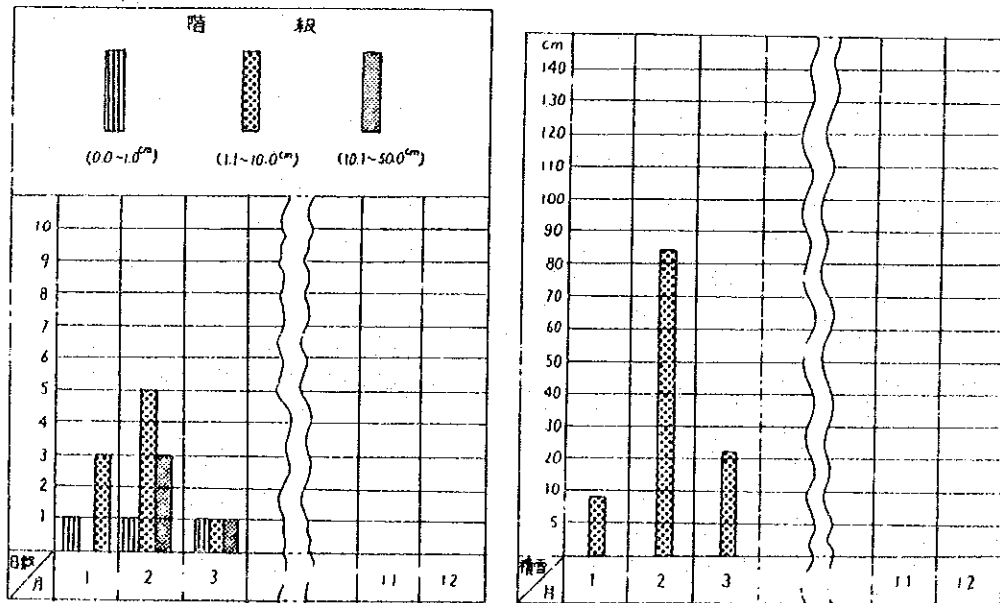


图-16 月別積雪量(1972. 1~12 墨湖港観測結果)

## § 15. 波 浪

### (1) 波の一般的特性について

波浪については墨湖港において1962年以来、波高および波向の観測が継続されており、特に1971年8月以降は、水深-16mの地点において、SG型波高計による1日4回(4, 10, 16, 22時)の定期的計器観測が実施されている。

1972年1月から12月までの波浪観測結果から月別の波高発生頻度分布を求めると図-17の通りであり、この結果によれば春期から夏期にかけて海上は静穏な日が多く、この傾向は風の資料からも推察出来る。秋期は台風の影響により、高波が来襲することがあり、また冬期は波高1m(有義波高)以上の波の発生頻度が高く、50~70%に達する。

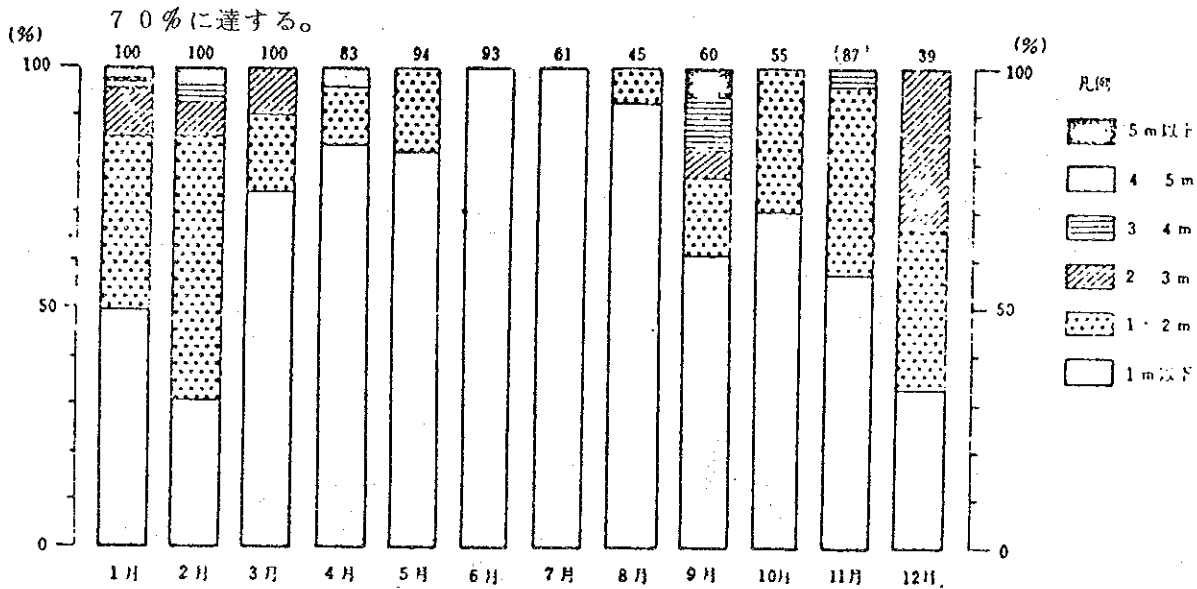


図-17 月別波高発生頻度 (1972. 1~12 墨湖港観測結果)

季節別、波向別の波高発生頻度を図-18に示す。波高1m以上の高波の波向はNE~Eに卓越し、特にE方向が多い。(総体的にE方向が多くなっているが、海岸線の方角と目視観測法によっている点を配慮する必要がある。) )

### (2) 設計波の諸元

設計波の諸元を決定するには、長期に亘る波の観測資料が必要であるが、一般的に長期期間の高精度観測資料は求めにくい。従って、限られた観測結果から諸元を推定せざるを得ない。

前述の如く、北坪港計画地点の観測資料がないので、墨湖港の波高観測結果を利用し推算を行なう。

1972年の1~12月の年間観測結果を用い、年間を5日間毎に区切って、その間で



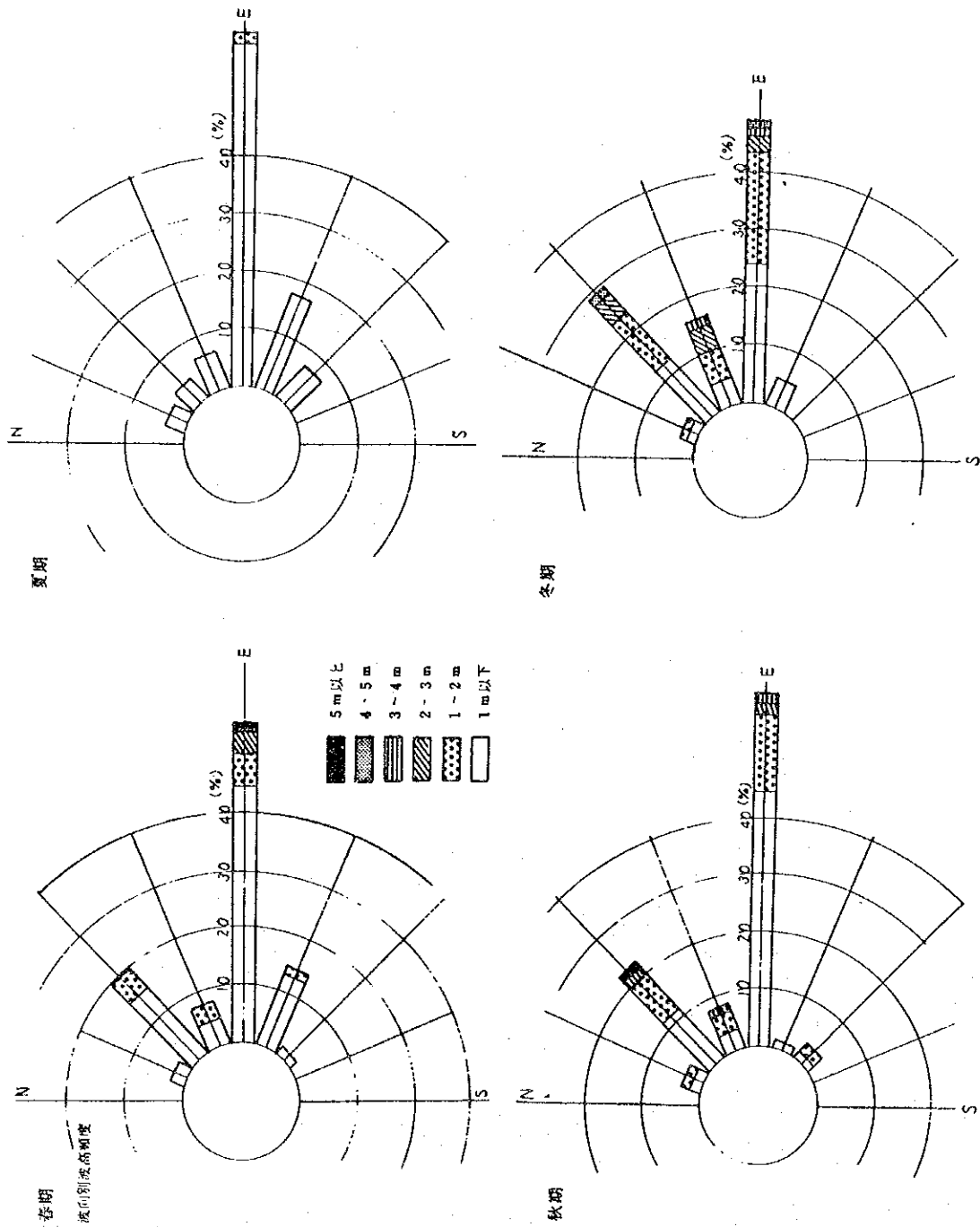


圖-18 季節別波向別波高發生頻度(1972. 1~12 墨湖港觀測結果)

の最大有義波を求め、これから超過出現率曲線を利用してある出現率を有する波高を推定する。

超過出現率曲線は、図-19の通りであり、これより各出現率に対する波高は次のように求まる。

再現期間	1年	10年	30年	50年
波高(H%)	5.0~5.5 m	6.5~6.8 m	7.3~7.7 m	7.5~8.0 m

設計に於いて重要な構造物に対する設計条件は一般に再現期間を50年程度に考えるのが望ましい。

墨湖港の観測結果による既往最大波は、1972年9月19日に記録した $H\% = 6.3\text{ m}$ 、 $T\% = 15.0\text{ sec}$ 、波向NEである。(これは再現期間5年に相当する。)

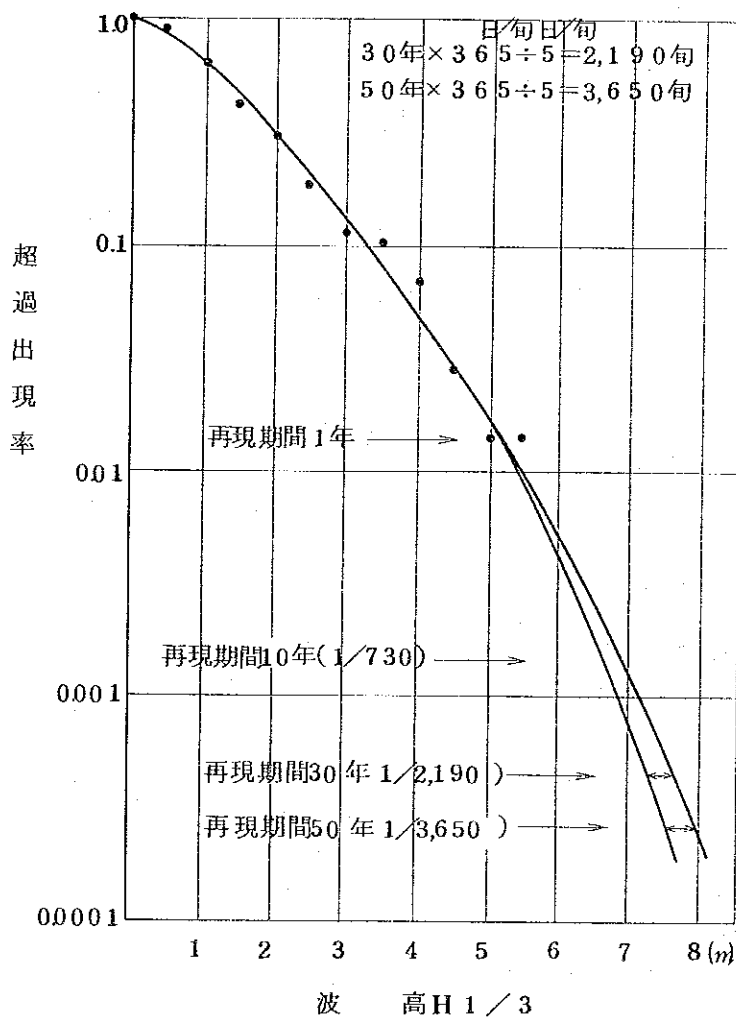


図-19 超過出現率

一方周期について波高との相関をみると図-20の如くなり、波高( $H\%$ )  $> 5.0$  m に対応する周期( $T\%$ )は15 sec程度が多い。この点については対岸距離がNE方向に対し1,500 Km, ENE方向に1,100 Kmと相当に長く、発達した波が途中からうねり性の波となり到達するものと想定される。

以上の墨湖港の観測資料をもとに推算した結果を、そのまま北坪港の設計波として採用する事について特に不都合な点は見あたらない。

従って、北坪港に対する設計波を以下の通りとする。

沖波波高( $H\%$ ) : 7.5 ~ 8.0 m  
 周期( $T\%$ ) : 15 sec  
 波 向 : NE ~ ENE

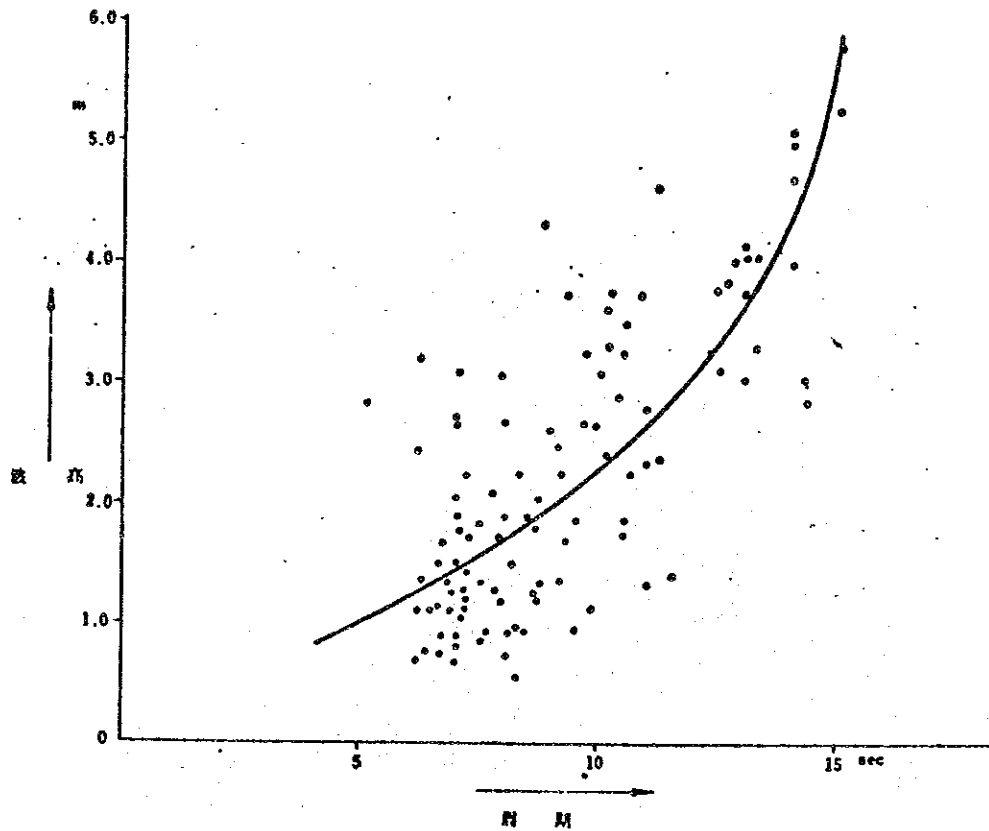


図-20 有義波高と有義波周期の関係

§ 16. 潮 位

北坪港の潮位は観測記録から図-21の通り求められており、その潮差は小さい。

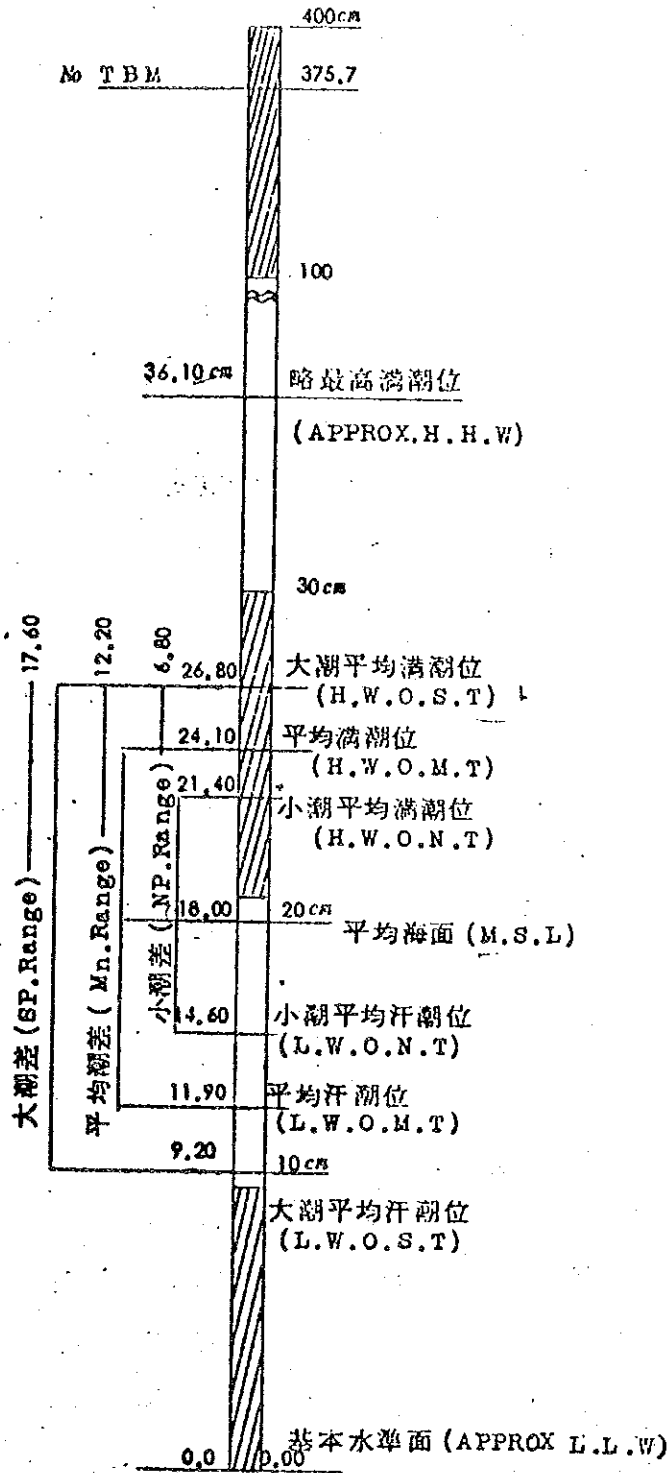


図 2 1 潮 位 図

## § 17. 潮 流

北坪港計画地点付近の沿岸流況については、3定点3層13時間連続観測（エックマン・メルツ流速計による流向・流速観測）が更に海岸線から200～500mの範囲について浮標による追跡調査が行なわれている。

その結果は表-14、図-22の通りであり、比較的流況は穏かである。

表-14 潮流の状況（1973年建設部調査）

方 向	汀線付近	300m	500m	備 考
北 西 流	10 $\frac{cm}{sec}$	15 $\frac{cm}{sec}$	20 $\frac{cm}{sec}$	落 潮 時
南 東 流	10	12	18	漲 潮 時

## § 18. 漂 砂

北坪港計画地点に於ける海岸線付近の底質は砂で平均粒径は0.5mm程度である。

漂砂調査結果（1973年7月建設部実施）によれば、海水中の浮遊砂の量は、表層・下層とも0.13 gr/l程度を示しており、海底砂の移動状況は幅1m当りで5.3 kg/dayである。但し、調査時の海象は比較的平穏な状態であった為、荒天時の漂砂状況は不明である。

なお、墨湖港における深淺測量結果から求められた同港の港内埋没量は約8万m<sup>3</sup>/年である。

## § 19. 河川流下土砂

北坪地区には洪水流量2,520 m<sup>3</sup>/sec（流域面積125 km<sup>2</sup>）の箭川が流入しているが流下土砂については観測記録がなく推定しにくい。<sup>註)</sup>この箭川の流下土砂量を年比推砂量と流域面積の関係（図-23，類似地方として年降水量および地質を考慮し，瀬戸内～山陰のデータを採用）を利用し，極く概略的数値として100～500 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>・年を想定する。

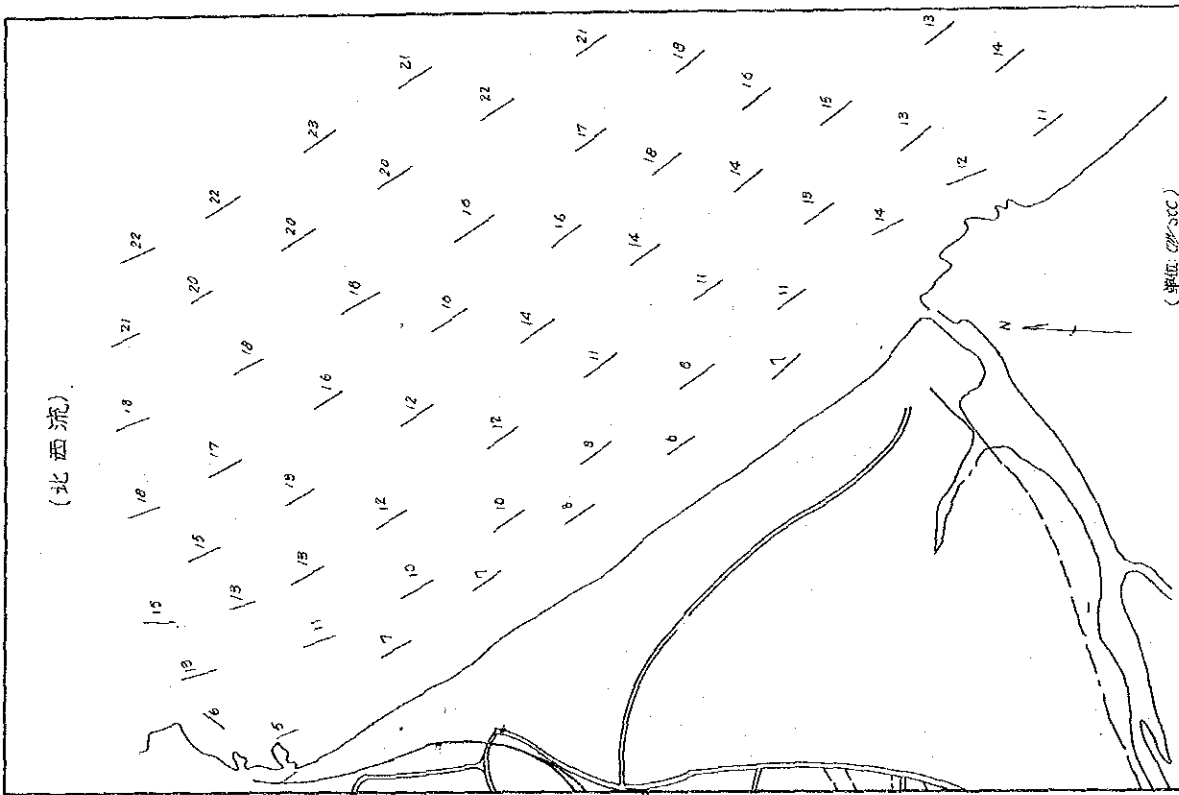
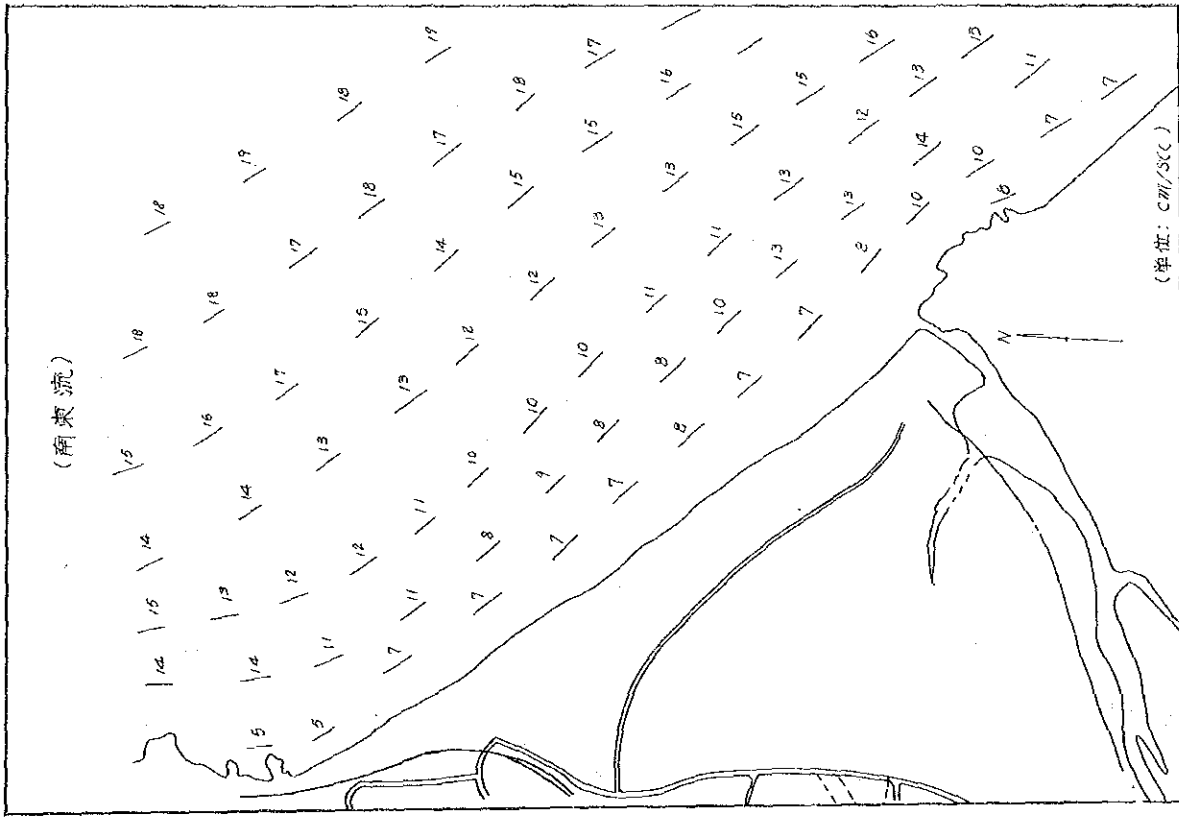
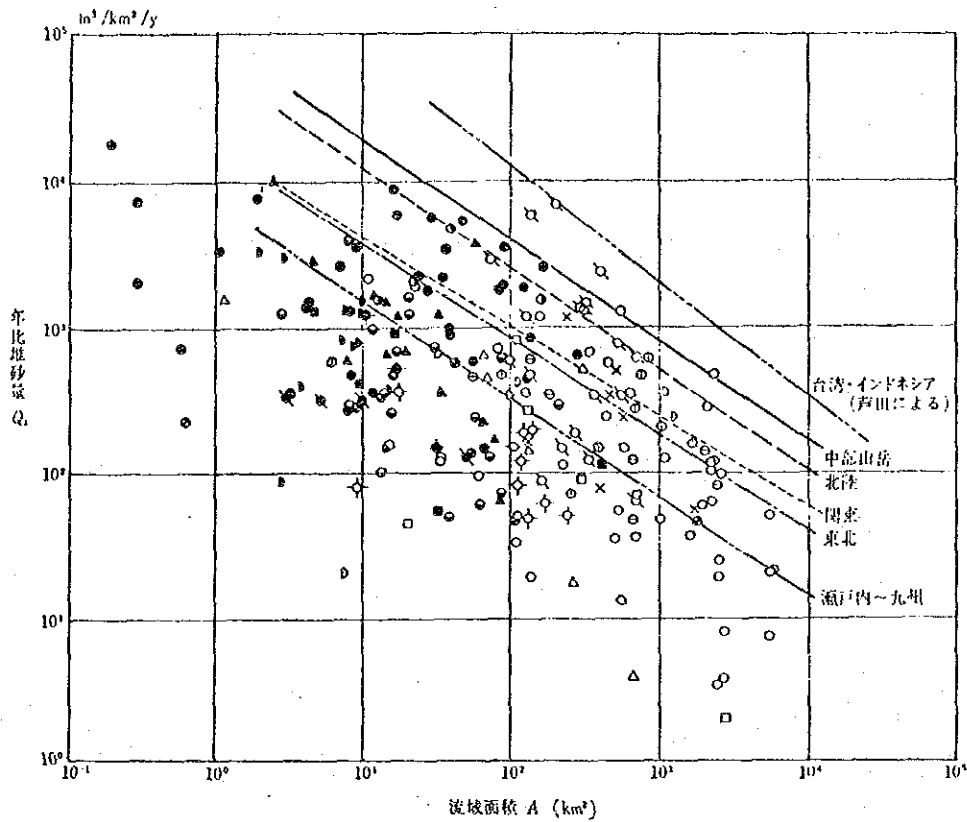


图-22 潮流流况图



区域	砂防ダム	発電ダム	区域	砂防ダム	発電ダム
北海道			中部山岳		
東北			山陰		
北陸			瀬戸内		
関東			九州		
東海			南海		

図-23 年比堆砂量と流域面積との関係

註) 港内の堆積に関係するところが大きく、今後の現地観測による資料収集が必要である。

## § 20. 地 質

### (1) 概 要

浜州郡墨湖邑から三陟郡三陟邑に至る一帯は、花崗岩、石灰岩、頁岩等の基盤が広域に存在し、いわゆる沖積層の発達は少い。その中において北坪港計画地点は、比較的基盤深度が深く、表層に砂層が存在する。

## (2) 土 質

北坪港計画地点に於ける土質調査の結果を図-24, 25に示す。これによると陸上海上共20m程度の深さまで中細粒砂層で占められており、そのN値は10~50に分布し、平均値はN=30程度である。

砂層の下はN値40~50以上の風化岩帯層2~4mをはさんで岩層に至っている。岩質は大部分が石灰石であり、 $140\text{Kg/cm}^2$ 、基層で $610\text{Kg/cm}^2$ 程度の圧縮強度を示している。

なお、計画地点北側深度(-)15~(-)30m付近に層厚5~10mのレンズ状シルト質土が存在する。N値10~20の硬質土であるが液性限界(L.L.)38~42%、塑性指数(P.I.)8~20%と特異な性質を示している。全体的な基礎安定解析上は、特に問題はないと考えられるが、構造物基礎の個々の設計に当っては配慮する必要がある。

## (3) 海底部の地形および岩盤深度

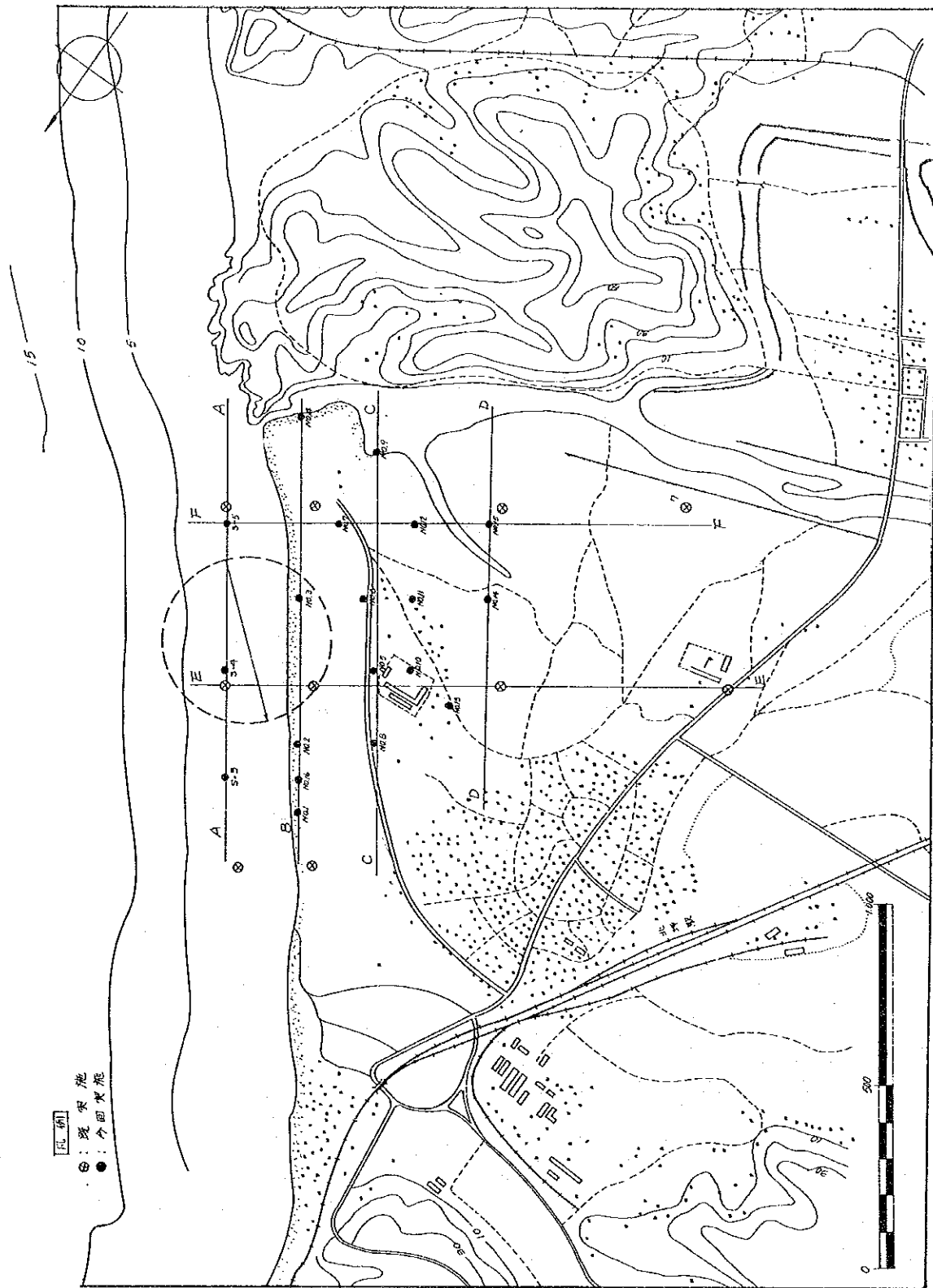
海底地形については、建設部により深淺測量が行なわれており、この結果を図-26に示す。

また、港湾建設上、特に配慮すべき岩盤深度については、同じく建設部が海上部の長さ4.5km、幅1.0kmの区域について調査を実施しており、その結果を図-27に示す。

## § 2 1. 地 震

韓国では地震は皆無ではないが、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。従って、韓国内での土木構造物は、設計基準の定めに従って耐震設計に関する検討は行なわないことになっている。





图一24 北坪港土質調査位置平面图

Ⓐ ——— Ⓑ

Ⓒ ——— Ⓓ

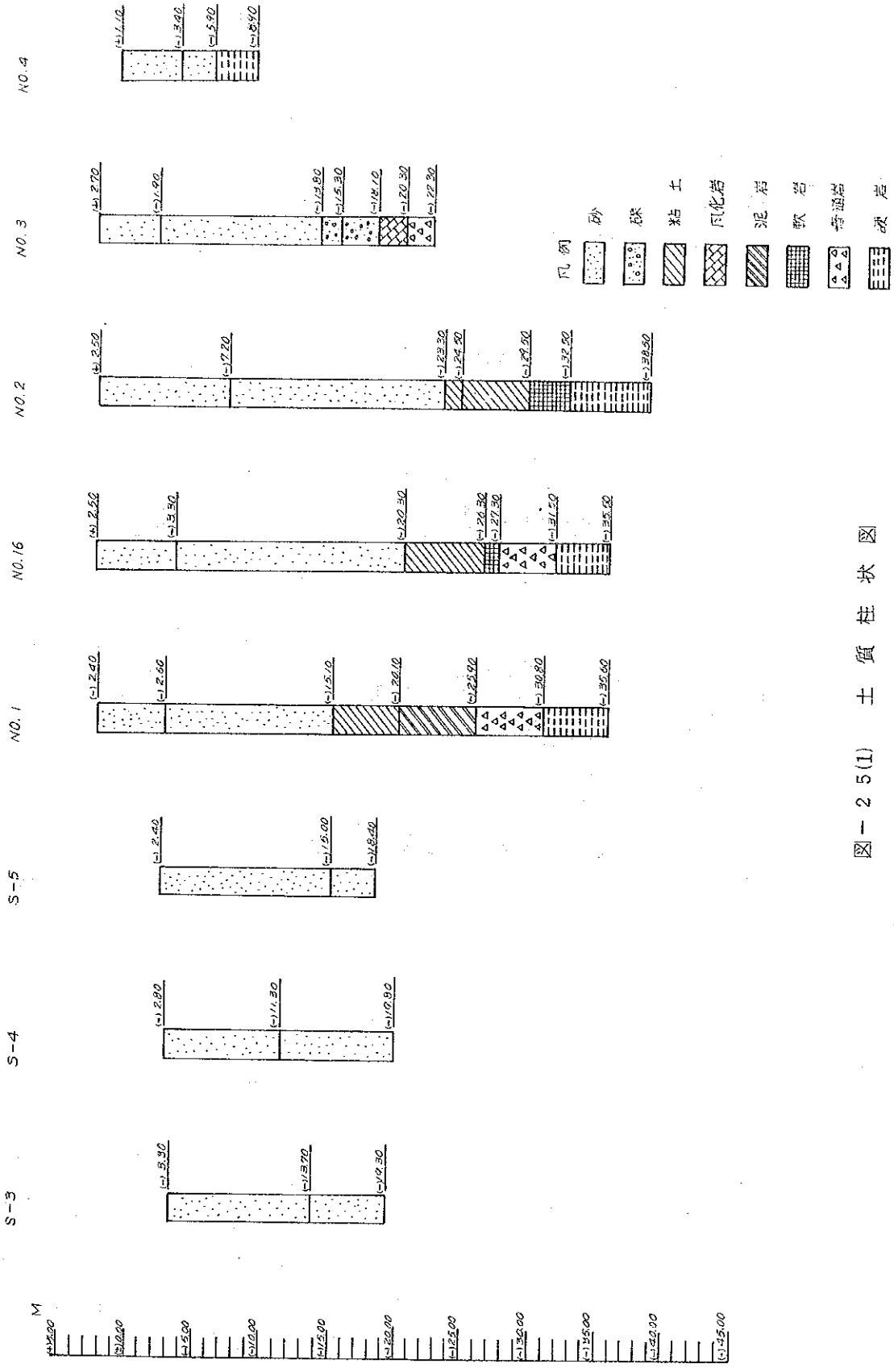
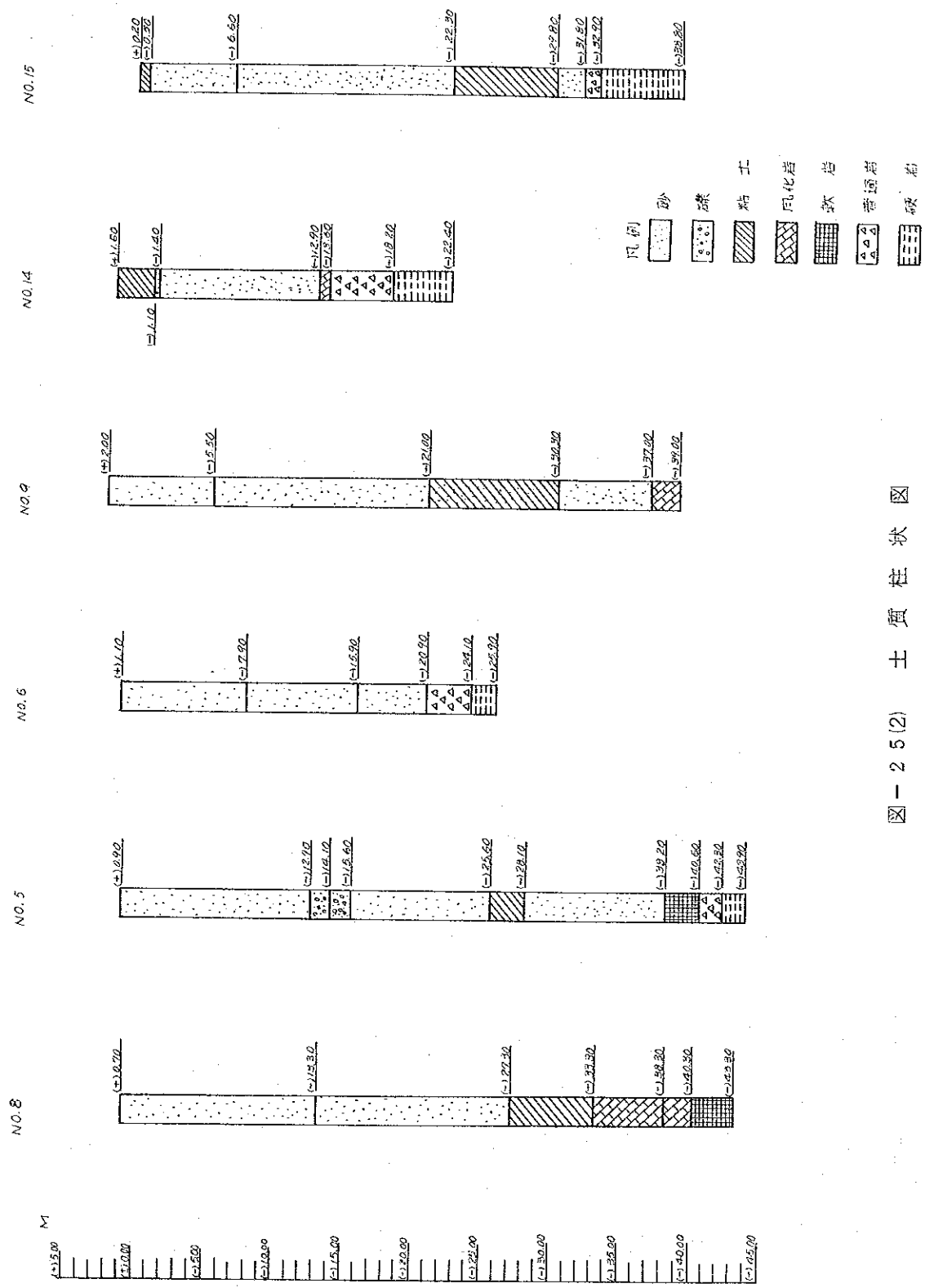


图-25(I) 土质柱状图

② — ②



图一 2 5 (2) 土质柱状图

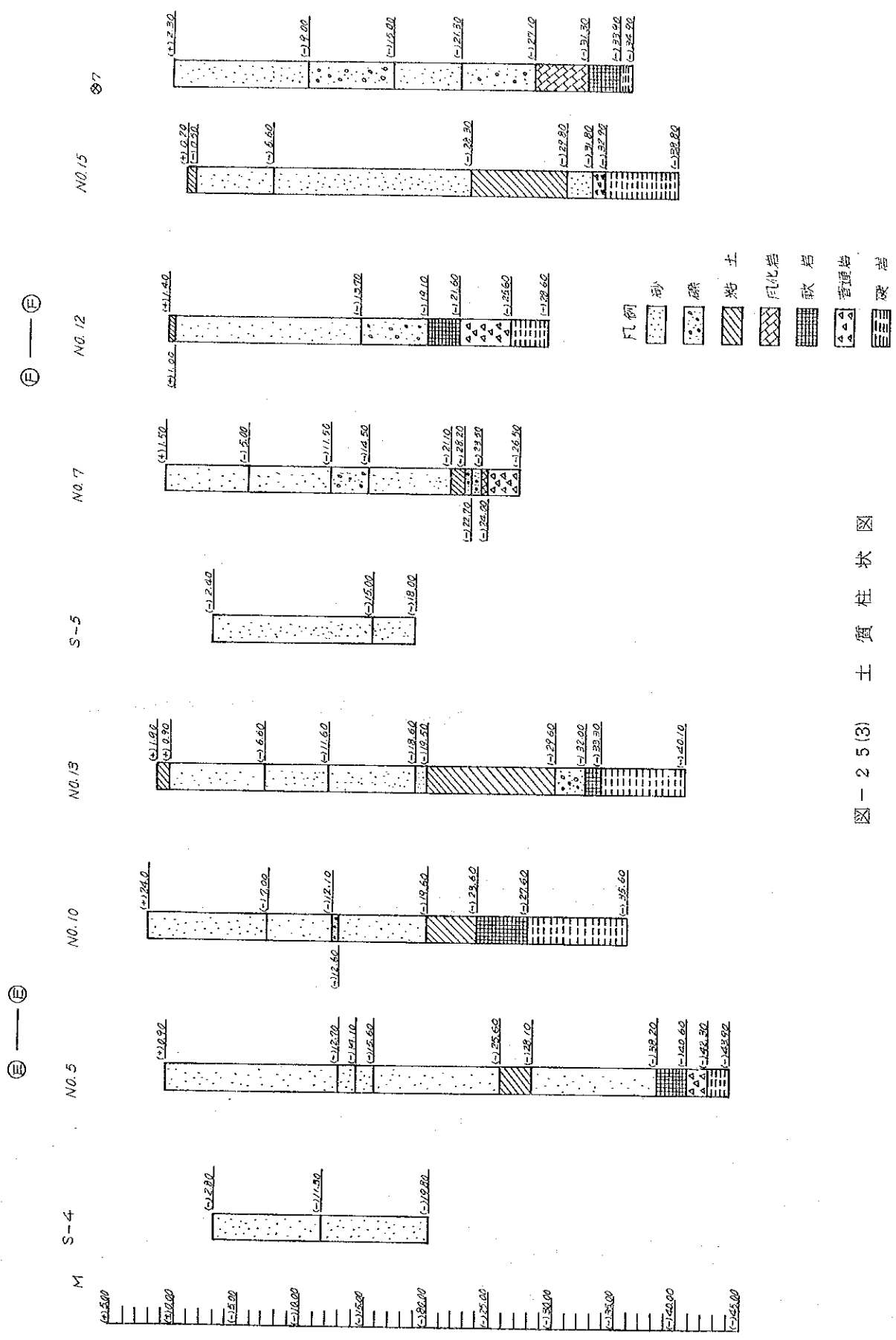


图-25(3) 土质柱状图



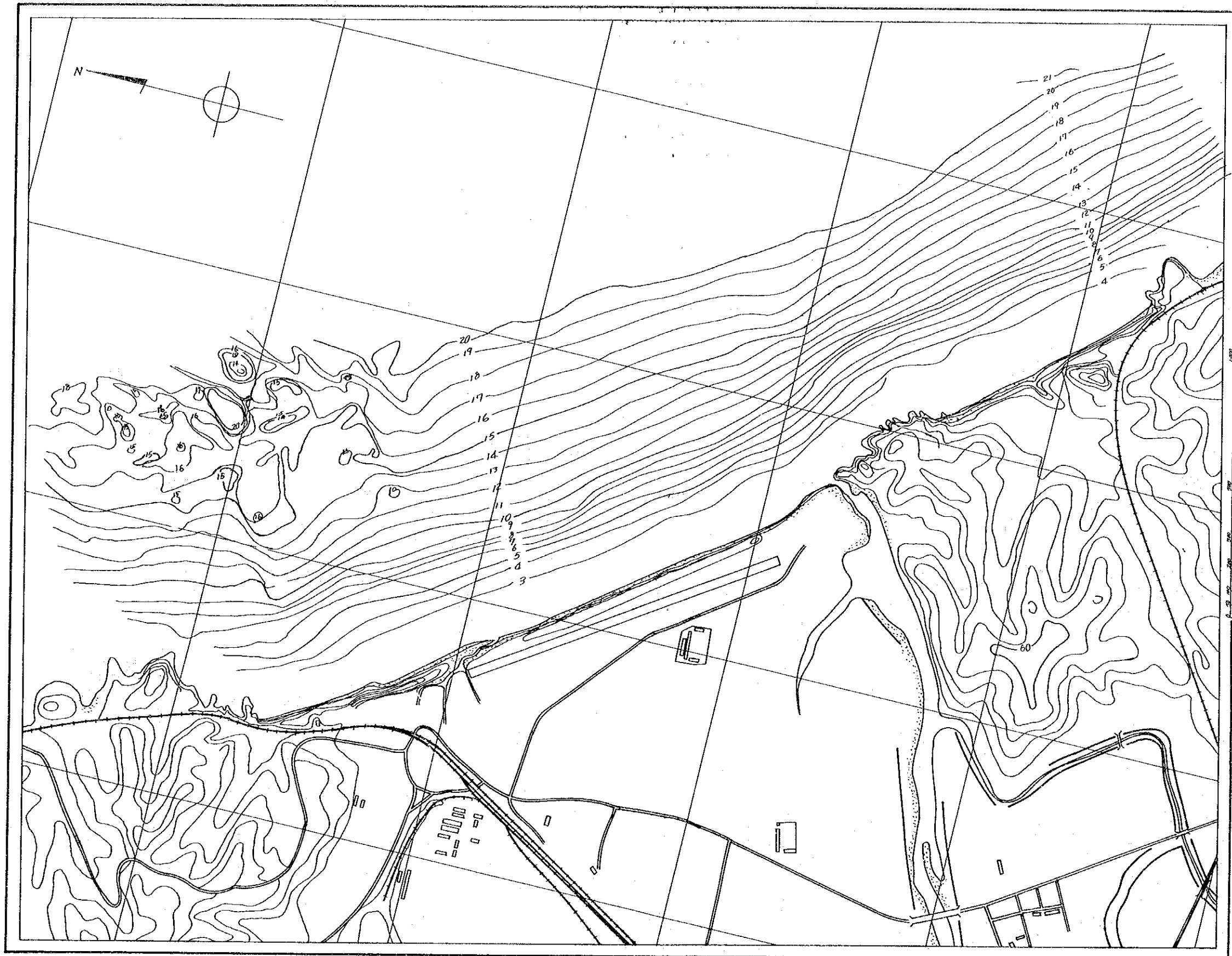


图-26 深 浅 图



図-27(1) 海底地層の概況

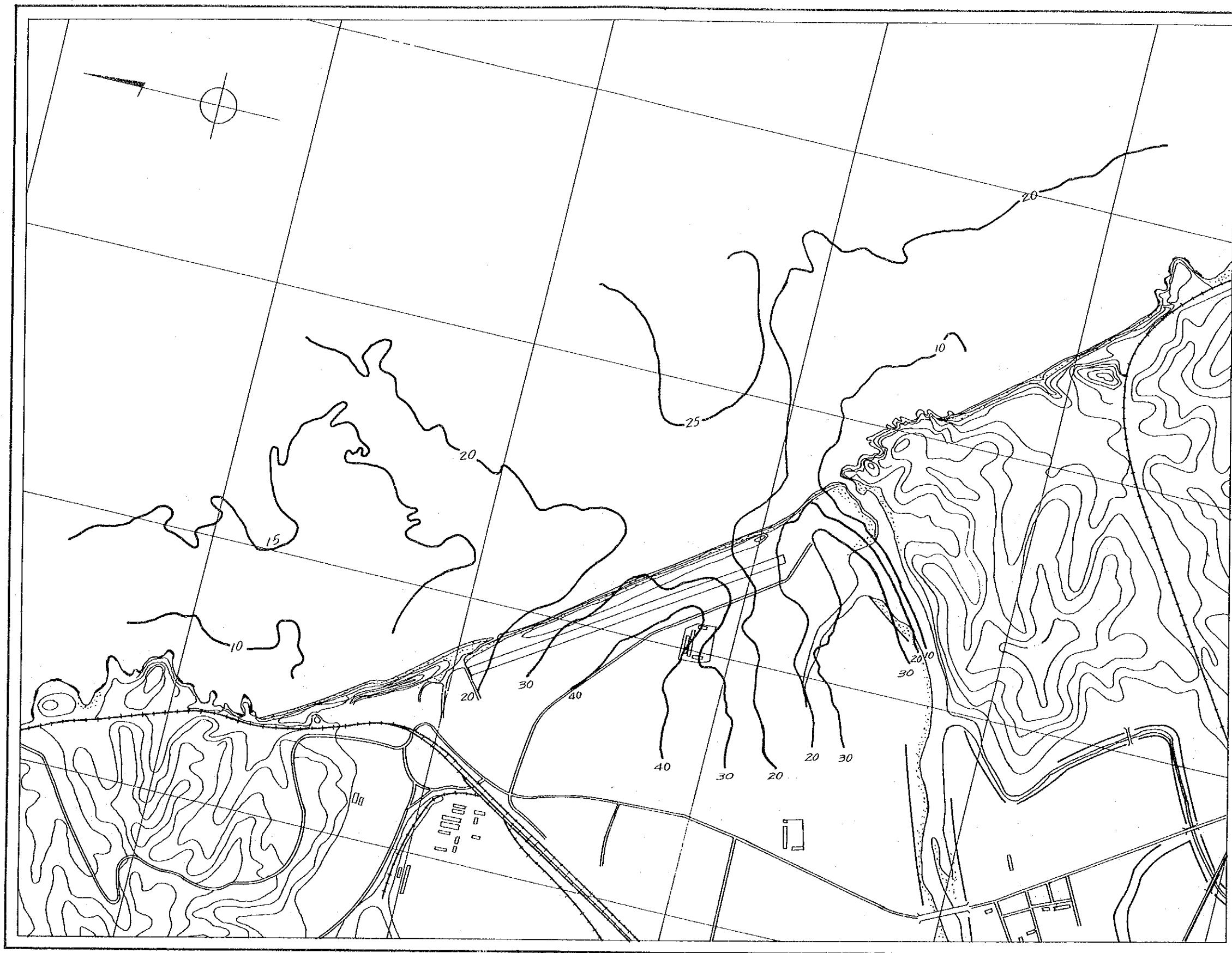


图-27(2) 岩盤深度图





## IV 港湾計画（港湾取扱貨物量の推計）関係資料

### § 2.2. セメント需給の推移

セメント生産能力は、国内需要の伸び以上に増大しており、1968年までは、輸入量は輸出量を上まわっていたが、1969年に逆転した。

1970年以降、輸入は完全になくなり、輸出の伸びが著しく全生産額の17%に達している。（表-15，図-28）

### § 2.3. セメントの地域別需要

セメント国内需要は経済成長に対応して大都市における建設需要が活発で表-16に示すように、ソウルを中心とする京畿道に5.5%、釜山を中心とする慶尙南道に14%と集中している。

セメントの地区別消費高とセメント工場の関連を見ると図-29に示すように太白山系内陸部と北坪地域にセメント工場が多く、臨海工場は北坪地域の2工場のみである。したがって、今後の輸出の見通しからして北坪地域の臨海工場は輸出に特化し、内陸工場は国内需要に特化していくものと考えられる。

### § 2.4. セメント需要の見通し

セメント国内需要は、今後も経済成長にともない道路、鉄道、港湾等の社会資本の整備、住宅、工場建設、農漁村の開発等に対応して、活発な増大が期待できる。長期計画では、1981年には1972年の2.5倍の規模に見込んでいる。

セメント輸出は最近急激に増大しており、先進国における公害問題等からの生産規模の拡大の困難性、発展途上国におけるセメント需要の活発化等が予想され、今後も引き続き増大が期待される。長期計画では1981年の輸出需要を1972年の6.3倍の規模に見込んでいる。

### § 2.5. 双竜セメント東海工場および東洋セメント工場の生産・出荷計画

双竜セメント東海工場および東洋セメント工場の生産・出荷計画はそれぞれ表-19、20に示すとおりである。

双竜セメント東海工場の出荷規模は1981年には930万トンになり、そのうち65%の600万トンを輸出することになっている。また海送分は860万トンで全出荷量の92%を

占めている。

東洋セメント工場の出荷規模は1981年には500万トンに達し、そのうち40%の200万トンが輸出される。海送分は76%の380万トンである。

表-15 韓国のセメント需給推移表

(単位：t)

暦年	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
公称生産能力	720,000	1,720,000	1,720,000	2,120,000	2,880,000	5,030,000	6,800,000	6,800,000	6,800,000	7,800,000
生産高	744,886	1,271,878	1,536,340	1,831,818	2,451,548	3,461,703	4,918,538	6,266,413	6,637,151	6,579,040
セメント	778,298	1,242,784	1,614,141	1,884,353	2,441,026	3,573,598	4,864,797	5,821,604	6,872,289	6,486,323
国内	785,529	1,154,441	1,479,368	1,711,980	2,232,731	3,264,337	4,275,733	5,330,952	6,101,859	5,672,163
軍納		15,429	83,822	147,590	145,446	263,797	264,287	119,777	60,001	22,134
工場出荷高		22,509	52,424	232,12	53,899	17,165	327,610	491,782	1,034,385	1,168,964
計	785,529	1,192,379	1,615,614	1,882,782	2,432,076	3,545,299	4,867,630	5,942,511	7,196,245	6,863,261
輸入高				190,325	533,736	106,281	12,000			
国内消費高	1,063,266	1,154,441	1,479,368	1,902,395	2,766,467	3,370,618	4,287,733	5,330,952	6,101,859	5,672,163

(注) 1. 軍納には南ベトナム向け出荷量が含まれる。

資料出典：韓国セメント協会資料

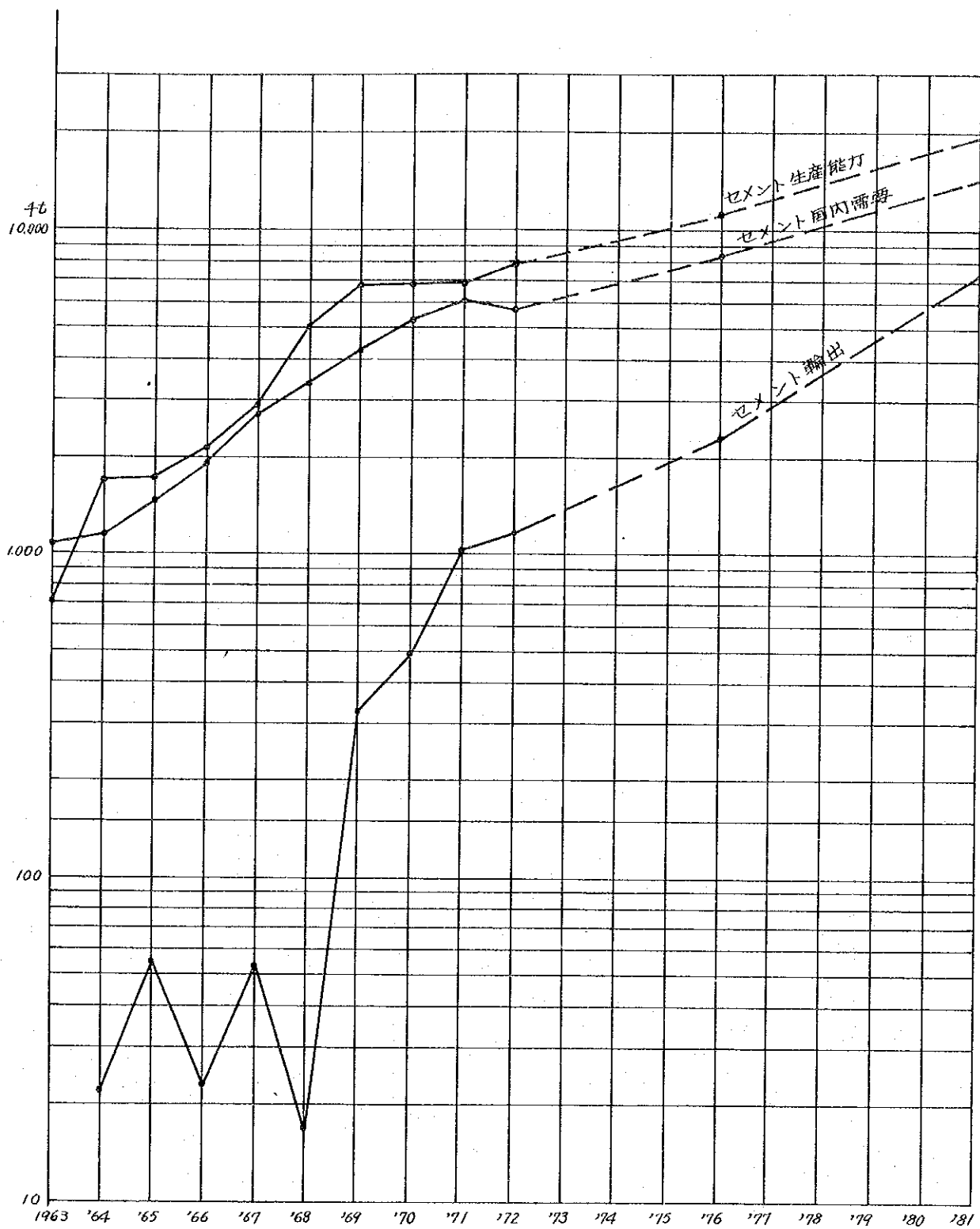


図-28 韓国のセメントの需給の推移

表-16 地域別セメント消費高

(単位: 1,000 t)

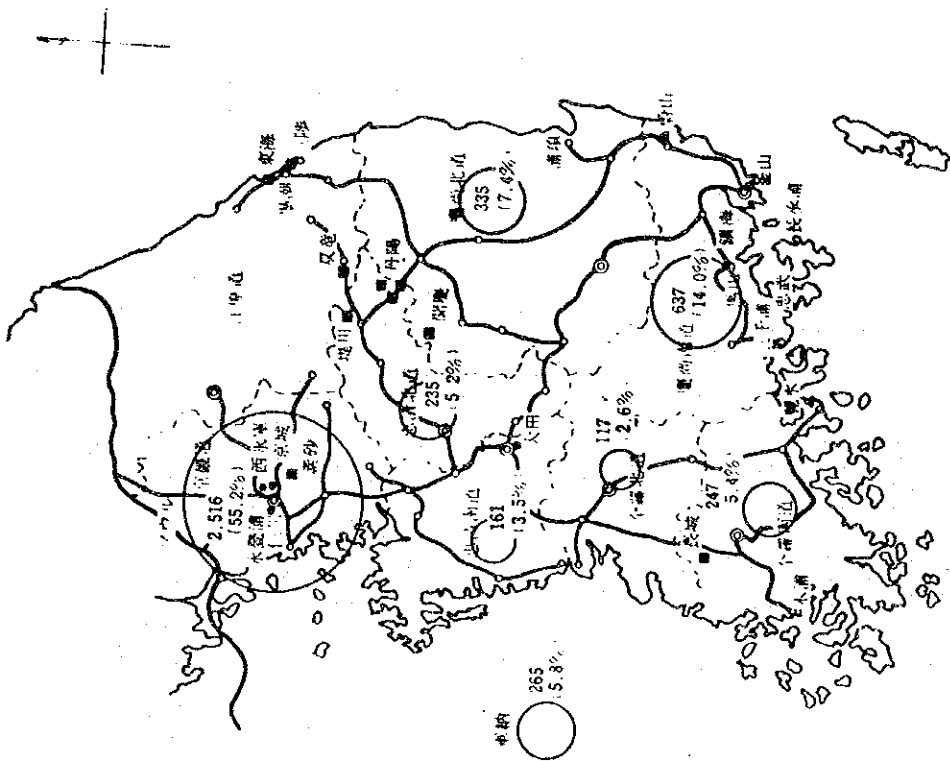
地域	1965		1966		1967		1968		1969	
	1965	%	1966	%	1967	%	1968	%	1969	%
京城	835	53.4	1191	60.1	1556	53.4	1985	55.7	2516	55.2
忠北	53	3.4	75	3.8	116	4.0	138	3.9	235	5.2
忠南	90	5.8	89	4.5	119	4.1	143	4.0	161	3.5
慶北	132	8.4	150	7.6	226	7.8	302	8.5	335	7.4
慶南	221	14.1	212	10.7	450	15.4	489	13.7	637	14.0
全北	58	3.7	74	3.7	89	3.1	96	2.7	117	2.6
全南	81	5.2	99	5.0	194	6.7	191	5.3	247	5.4
済州	9	0.6	13	0.6	16	0.5	24	0.7	41	0.9
軍納	84	5.4	80	4.0	146	5.0	196	5.5	265	5.8
計	1563	100.0	1983	100.0	2912	100.0	3564	100.0	4554	100.0

資料出典: 「韓国セメント協会資料」

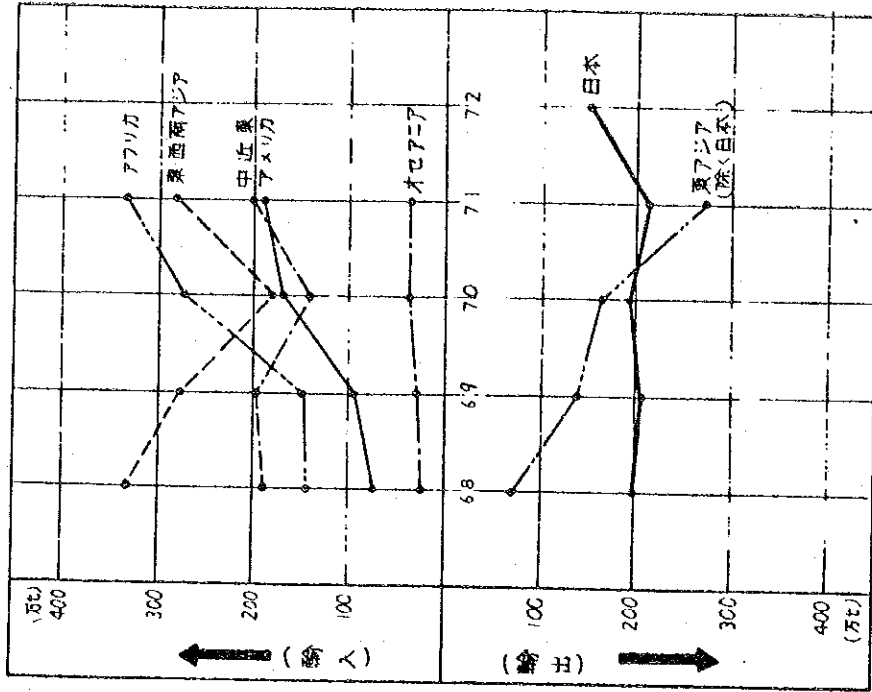
表-17 韓国のセメント需給の見通し

(単位: 千M/t)

	1972(A)	1976	1981(B)	B/A
需要	6,890	10,714	21,700	3.1
内需	5,710	8,414	14,300	2.5
輸出	1,180	2,300	7,400	6.3
施設計画	7,630	11,260	19,260	2.5



図一29 地区別セメント消費高および  
セメント関連工場配置図



資料出典「日本セメント協会資料」

図一30 世界諸国のセメントの需給パターン

表-18 仕向地別セメント輸出高推移

(単位:t)

仕向地	年 度											
	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
東 南 ア ジ ア	Hong Kong (Clinker)											
	19,720	40,329	74,143	46,651	77,152	200,000	318,927	369,750	281,890			
東 南 ア ジ ア	S. Vietnam											
							49,800	10,200				
東 南 ア ジ ア	Singapore (Clinker)											
					10,000	101,900	34,250	42,800	84,225			
東 南 ア ジ ア	Philippines											
			94,444	7,248								
東 南 ア ジ ア	Cement											
		4,784	5,000									
東 南 ア ジ ア	Clinker											
		100										
東 南 ア ジ ア	Malaysia											
東 南 ア ジ ア	Brunei											
			1,500			20,000	5,600					
東 南 ア ジ ア	Indonesia											
						20,000	65,000	204,428	278,650			
東 南 ア ジ ア	Khmer											
			10,000						22,000			
東 南 ア ジ ア	Bangladesh											
									92,300			
東 南 ア ジ ア	Total											
	19,720	55,213	90,087	53,899	87,152	323,900	535,377	873,979	946,074			
中 近 東	Kuwait											
								9,000	94,450			
中 近 東	Saudi Arabia											
									50,250			
中 近 東	Total											
								9,000	144,700			
大 洋 州	Guam											
						4,573		17,686	19,769			
大 洋 州	Australia											
							10,735	20,000				
大 洋 州	Cement											
大 洋 州	Clinker											
								1,000	49,469			
大 洋 州	Total											
						4,573	10,735	38,686	69,238			
そ の 他	U.S.A. (Alaska)											
							118					
そ の 他	Kenya (Clinker)											
								18,700				
そ の 他	Tanzania (Zanzibar)											
									21,500			
そ の 他	Total											
							118	18,700	21,500			
G.R.A.N.D	Cement											
	19,720	50,429	85,087	53,899	77,152	226,573	400,380	620,864	860,809			
G.R.A.N.D	Clinker											
		4,784	5,000		10,000	101,900	145,850	319,501	320,703			
G.R.A.N.D	Total											
	19,720	55,213	90,087	53,899	87,152	328,473	546,230	940,365	1,181,512			

資料出典：「韓国セメント協会資料」



表-19 双竜セメント東海工場の生産、出荷計画

(単位：千トン)

		1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	備考
生	産 量	2,900	2,900	2,900	5,700	8,500	8,500	8,500	8,500	クリンカーベース
	出 荷 量	3,000	3,000	3,000	6,300	9,300	9,300	9,300	9,300	生産量×1.1＝出荷量
輸 出	三湖 ・北 ・坪 ・港	バルグセメント ( 400 )	( 400 )	( 400 )	(1,000)	(2,000)	(2,000)	(2,000)	(2,000)	
	クリンカー	( 900 )	( 900 )	( 900 )	(1,200)	(2,000)	(2,000)	(2,000)	(2,000)	
	バルグセメント	( 100 )	( 100 )	( 100 )	( 500 )	(1,000)	(1,000)	(1,000)	(1,000)	
	分工場輸出	( 500 )	( 500 )	( 500 )	(1,500)	(1,000)	(1,000)	(1,000)	(1,000)	分工場まではバルグで海送
内 需	海 送 分	(1,000)	(1,000)	(1,000)	(1,400)	(2,500)	(2,600)	(2,600)	(2,600)	バルグ
	陸 送 分	( 100 )	( 100 )	( 100 )	( 700 )	( 700 )	( 700 )	( 700 )	( 700 )	
海 送 分		2,900	2,900	2,900	5,600	8,600	8,600	8,600	8,600	分工場輸出を含む
輸 出 分		(1,900)	(2,000)	(2,000)	(4,200)	(6,000)	(6,000)	(6,000)	(6,000)	
移 出 分		(1,100)	(1,100)	(1,100)	(2,100)	(3,300)	(3,300)	(3,300)	(3,300)	

表-20 東洋セメント工場の生産、出荷計画

(単位：千トン)

	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	備 考
生 産 量	1,000	1,600	2,700	3,200	3,600	3,600	4,500	4,500	クリンカーベース
出 荷 量	1,100	1,800	3,000	3,500	4,000	4,000	5,000	5,000	生産量×1.1 = 出荷量
輸 出	バルグセメント	0	0	150	350	350	600	600	
	クリンカー	200	200	500	600	700	1,000	1,000	
	バッグセメント	0	0	0	200	200	400	400	
内 海 送 分 陸 送 分	400	800 ( 100)	1,100 ( 300)	1,350 ( 300)	1,550 ( 300)	1,550 ( 300)	1,800 ( 300)	1,800 ( 300)	海送分はバルグ及びバッグセメントである。( )内はバッグセメント。
	500	800	1,400	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	
海 送 分	600	1,000	1,600	2,300	2,800	2,800	3,800	3,800	
輸 出 分	200	200	500	950	1,250	1,250	2,000	2,000	
移 出 分	900	1,600	2,500	2,550	2,750	2,750	3,000	3,000	

## V 港湾計画（港湾施設計画）関係資料

### § 2.6. 北坪港セメント輸出の船級別出荷パターン

北坪港からのセメント輸出の仕向地・船型分布は、企業の出荷計画、世界諸国のセメント需給、セメント専用船の船型分布等を考慮して表-21のとおり想定した。

### § 2.7. 所要バース数の決定根拠

所要バース数の決定根拠は表-22に示すとおりである。特に、セメントバースの稼働率が高く、セメント船の待ち時間が長くなるおそれがあるので、高能率荷役機械の導入による荷役時間の短縮、入出港手続き、検査業務等の簡素化、配船の平均化等を図る必要がある。

特に、双竜セメントのバルクセメントバースの稼働率が高くなっているが、墨湖港の1万 DWT 級 2 バースと分併して稼働するので、待ち時間は少なくなる。

バース数 = S	1	3
平均接岸時間 = $1/\mu$ (指数分布)	1/0.04	1/0.04
平均到着時間間隔 = $1/\lambda$ (フェーズ3のアーラン分布)	1/0.026	1/0.026
$\rho = \lambda/S\mu$	0.65	0.65
平均待ち隻数	1.2	0.77

表-21 北坪港セメント輸出の船級別出荷パターン(1981年)

(単位:千トン/年)

貨物	船級	仕向地					合計
		東南アジア	中近東	太平洋州	日本	アメリカ	
ク リ ン カ ー	5,000	190			100		290
	10,000	370			770	170	1,310
	20,000	190		150	190	870	1,400
バ セ ム ン ト	5,000	260			110		370
	10,000	260		320	110		690
	20,000		520	260	220	540	1,540
バ セ ム ン ト	5,000	510	700				1,210
	10,000	190					190
	20,000						0
合 計	5,000	960	700		210		1,870
	10,000	820		320	880	170	2,190
	20,000	190	520	410	410	1,410	2,940
総 計		1,970	1,220	730	1,500	1,580	7,000

表一 2 2 所要バース数の決定根拠

	外内の別	品目	取扱量 (千トン)	船型 (DWT)	取扱量 (千t)	在港時間 (hr)		年間入港 隻	年間総在 港時間(hr)	所要 バース数	稼働 率(%)	備考
						荷役	入出港 合計					
第一次計	外	バルクセメント	280	5	4.6	5	13	18	61	2	72	第1埠頭
			540	10	9.2	10	15	25	59			
	内	バルクセメント	1,180	20	18.4	19	22	41	64	2	72	第1埠頭
			800	5	4.6	5	4	9	174			
	外	クリンカー	200	10	9.2	10	4	14	10	1.5	4.5	第2および 第3埠頭
			200	5	4.6	6	13	19	43			
	外	バッグセメント	870	10	9.2	12	15	27	95	1.5	4.5	第2および 第3埠頭
			930	20	18.4	24	22	46	51			
	内	鉄 鉱 石	140	10	9.2	30	15	45	187	1.5	1.6	第2および 第3埠頭
			240	5	4.6	19	4	23	52			
内	石 膏	190	5	4.6	19	4	23	42	1.5	1.6	第2および 第3埠頭	
		190	5	4.6	19	4	23	42				
第二次計	外	バルクセメント	90	5	4.6	5	13	18	20	2	53	第4埠頭
			160	10	9.2	10	15	25	17			
	内	バルクセメント	350	20	18.4	19	22	41	109	2	53	第4埠頭
			500	5	4.6	5	4	9	109			
	外	クリンカー	100	10	9.2	10	4	14	20	2	53	第4埠頭
			90	5	4.6	6	13	19	20			
	外	バッグセメント	440	10	9.2	12	15	27	48	2	53	第4埠頭
			470	20	18.6	24	22	46	26			
	外	バッグセメント	350	5	4.6	15	13	28	76	2	24	第10埠頭
			50	10	9.2	30	15	35	5			
第二次製品	外	セメント	200	3	2.8	12	4	16	72	3	33	第6埠頭
			1,500	5	4.6	19	4	23	326			
	内	灰 石	500	2	1.8	19	4	23	278	5	15	第7埠頭
			500	2	1.8	19	4	23	278			
	外	機械類、鋼材類	70	5	4.6	19	13	32	16	4	12	第8埠頭
			70	5	4.6	19	4	23	16			
	内	建設資材、石材	300	5	4.6	19	13	32	66	4	12	第8埠頭
			200	5	4.6	19	4	23	44			
	外	新規立地工業	590	5	4.6	19	13	32	129	2	24	第10埠頭
			30	5	4.6	19	4	23	7			
内	フ ェ リ	700	10	7.0	19	13	32	129	2	24	第10埠頭	
		300	10	7.0	19	4	23	7				

## § 28. 工業用地発生貨物量原単位の例

工業用地の単位面積当りの発生貨物量の日本における1例を示すと、表-23のとおりである。

表-23 工業用地発生貨物量原単位の例

業 種	主 要 製 品	立地地区	原材料(t/m <sup>2</sup> )	製品(t/m <sup>2</sup> )
木材・木製品	製 材 ・ 製 板	富 山	0.3	0.15
	製 材 品	新 居 浜	1.08	1.06
	建 設 材	新 潟	2.89	2.49
	パ ー チ ク ル ボ ー ド	八 戸	0.58	0.24
	合 板	"	0.80	0.40
	合 板 製 材 品	今 治	0.83	0.43
パ ル プ	パ ル プ	劔 路	1.00	0.20
	紙	静 岡	1.17	0.33
化 学	熔 成 り ん 肥	小 名 浜	1.68	0.93
	セメント, ソーダ灰肥料, カ性ソーダ	徳山下松	3.22	1.62
	塩 安	小 名 浜	1.09	0.84

## § 29. セメント関係施設の配置

北坪港埠頭配置計画に於て、北岸に東洋セメント工業用の岸壁を置き、南岸に双竜セメント工業東海工場用の岸壁を配置する場合の利害得失について考察してみる。

### (1) セメント分塊工場を北坪港臨港地区に置く事の利点

#### (イ) 東洋セメント工業について

1981年の総生産量500万トンの内、北坪港より輸送されるセメントは、260万トンであり、その内クリンカーのまま輸送される100万トンを除くとクラッシュを必要とするものは160万トン/年である。量が少なく分塊工場を臨港地区に分離独立させる利益が少ない。

また、会社の計画でも分塊工場を分離させる計画は全くない。

#### (ロ) 双竜セメント東海工場について

クラッシュミルを港頭に配置することにより貨物の輸送がクリンカー一種類となり、長距離コンベア一本で良くなり、バルクセメント、クリンカー、袋物セメントと別々に輸送した場合に比較して非常に経済的になる。

例えば、

幅：850%，長さ：8,000 m，640 KWモーター2系列のベルトコンベア（300万t/年×2）を1系列として（600万t/年×1）幅：1,100%，長さ8,000 m，1,100 KWモーターとすることにより

$$25 \text{ 億円} \times 2 - 35 \text{ 億円} = 15 \text{ 億円} \quad (1)$$

の節約となる。

(2) 北岸に東洋セメント工業を、南岸に双竜セメント工業東海工場を置くことの利害得失について

(イ) 東洋セメント工業について

(i) 臨港地区に分塊工場を置かないので特に地盤の問題、騒音、埃塵による公害の問題は北岸において発生しない。

(ii) 北岸となるために約18 Km輸送距離がのびる。鉄道建設費も増大する。

$$10 \text{ 万円/m} \times 1,800 \text{ m} = 18 \text{ 億円} \quad (2)$$

の損失となる。但し距離増大による運転経費の増大、運転時間の増大による年間輸送量の問題は、1981年の場合においても、260万トン/年においては大きな問題ではない。

(iii) 鉄橋建設工事が不要となる。（国鉄の鉄橋を越えてから分枝する）

$$100 \text{ 万円/m} \times 300 \text{ m} = 3 \text{ 億円} \quad (3)$$

の節約となる。

(iv) 山地を直接オープンカットする場合の掘削工事が不要となる。（鉄橋を越えてから田園の中へ引込み線をひくから）

$$400 \text{ 円/m}^2 \times 7.1 \text{ 万m}^2 = 2.84 \text{ 億円} \quad (4)$$

の節約となる。

(v) 水田地帯に引込み線をひくために基礎地盤改良工事が必要となる。

$$4,000 \text{ 円/m}^2 \times 6 \text{ m} \times 3 \text{ m} \times 1,800 \text{ m} = 1.3 \text{ 億円} \quad (5)$$

の損失となる。

(ロ) 双竜セメント東海工場について

(i) 南岸の地盤は北岸より基礎地盤が浅くて強いので、分塊工場を建てる場合に、振動を生ずることが少なく工場の基礎工事が容易である。

$$(130 \text{ 万円} - 80 \text{ 万円}) \times 50 \times 20 = 5 \text{ 億円} \quad (6)$$

の節約となると思われるが更に十分な基礎地盤の調査を必要とする。

(iii) 岸壁後方は川および山となり、住民が居ないので騒音、埃塵対策費が少なくてすむ。

$$2 \text{ 億円 (騒音)} + 1 \text{ 億円 (埃塵)} = 3 \text{ 億円} \quad (7)$$

の節約となると思われるが、環境基準、騒音防止の基準は更に詳細な調査、計画が必要である。

(iii) ベルトコンベヤも住宅の少ない所を通過するので、騒音防止対策費が少なくなる。

但し、これは住宅の全域に亘る分布をよく調べていないので計算から除外する。

(iv) セメント用副原料の輸送費が不要となる。

$$2,000 \text{ 万円/年}$$

の節約となる。但し、今の場合 Initial cost のみを比較して Running cost は比較していないので省略する。

(v) 工場用地の単価が山元に工場を作る場合より臨港地区に作る場合は増大する。

例えば

$$\text{臨港地区} \quad 20,000 \text{ 円}/m^2$$

$$\text{山元地区} \quad 1,000 \text{ 円}/m^2$$

とすると

$$(20,000 - 1,000) \text{ 円}/m^2 \times 50,000 \text{ } m^2 = 9.5 \text{ 億円} \quad (8)$$

の支出増となる。

(3) 以上の様な仮定のもとに概略計算をしてみると次のようになる。

(i) 東洋セメント工業について

- (2) + (3) + (4) - (5), 即ち, 損失, 支出増は(-), 節約は(+)として計算すると,

$$- 1.8 + 3 + 2.84 - 1.3 = + 2.74 \text{ (億円)}$$

即ち, 東洋セメントは初期投資において約 2.7 億円の節約となる。

(ii) 双竜セメント東海工場について

$$+ (1) + (6) + (7) - (8)$$

$$+ 1.5 + 5 + 3 - 9.5 = 1.35 \text{ 億円}$$

の節約となる。

(4) 以上の計算により両者共に節約となり, 利益を得るように配置を決めた。

### § 30. 港湾管理運営用施設

1) 大型船舶の出入港に備えて, 出入港作業の迅速化と安全性の確保のために, 2,000 PS 級タグボートと 1,000 PS 級タグボートを設備して, 離接岸作業の能率化を計る。

- 2) 夜間, 濃霧時, 荒天時の船舶の出入港安全確保のため, 通信連絡用超短波無線 (V. H. F), 短波, 中波無線および監視制御室を計画する。
- 3) 構内照明 (新設時 30 ルックス), 建造物照明, 監視, 通信連絡用装置用電源, 荷役機械用動力, 照明電源として受電, 変電および配電設備を計画する。

### § 3.1. 出入港船舶の支援作業用曳船の計画 (例)

- 1) 出入港の船舶の離着岸作業用曳船は通常の天候では 2 隻使用される。特に大型船の時, 吃水が浅くて風圧面積が大きくなっている船の場合は更に 1 隻を増す。この追加された曳船は普通は航洋船の舷側について, いわゆる siding を行なう (図-31 参照)。
- 2) 本港の場合, 通常の場合は 2 隻で充分であるが, 軽吃水で風の強い場合は 3 隻とする。
- 3) 北坪・墨湖・三陟港の一体管理を考えて, 三港の取扱い隻数を合計する。

北坪: 20,000 DWT	100 隻 × 3 = 300 隻	}	520 隻
10,000	100      100		
7,000	120      120		
墨湖: 10,000 DWT	100 隻 × 2 = 200	}	340 隻
5,000	140      140		
三陟: 5,000 DWT	140      140	}	140 隻
2,000	曳船を使用せず		
1,000	"		
合 計			1,000 隻/年
出入港合計	$\frac{1,000 \times 2}{365}$	=	5.5 隻/日

出入港の離着岸作業 2.5 時間/回として

$$2.5 \times 5.5 = 13.7 \text{ 時間/日}$$

変動率 (安全率) 1.3 をみると

$$13.7 \times 1.3 = 17.9 \text{ 時間/日} = 18 \text{ 時間/日}$$

1 日 18 時間の作業は難しいので, 曳船舶団は 2 船団として

$$18 \div 2 = 9 \text{ 時間/日}$$

の作業時間とする。

- 4) 出入港時の最大風速 12.5m/sec を考えて, 必要推進力は約 30 トンとする。(図-32)

この推進力は, コルトラダ, Z ベラ等の推進器を用いれば 3,000 PS の曳船でよい。

故に, 2,000 PS と 1,000 PS の 2 隻の船団を 2 組整備して,

$$\text{北坪港} \quad 2,000 \text{ PS} \times 1, \quad 1,000 \text{ PS} \times 1$$



墨湖港 2,000PS×1

三陟港 1,000PS

として常時使用する。

風の強い時の出入港には、2,000PS×2隻を使って、20,000DWTの空船の着岸作業をする。

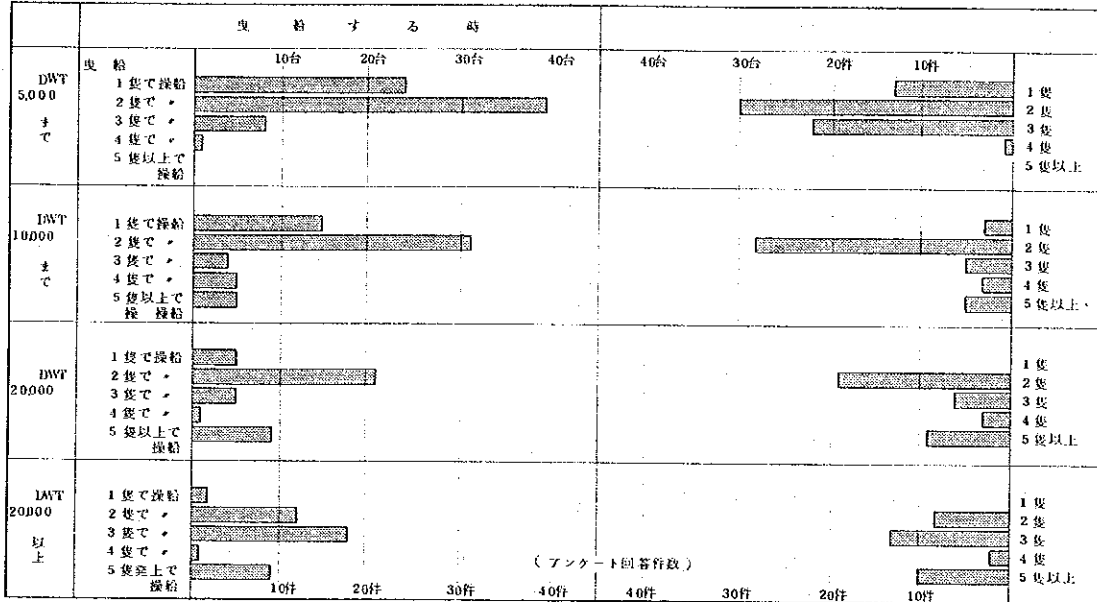


図-31 船の大きさ・積貨重量吨と使用される曳船の隻数

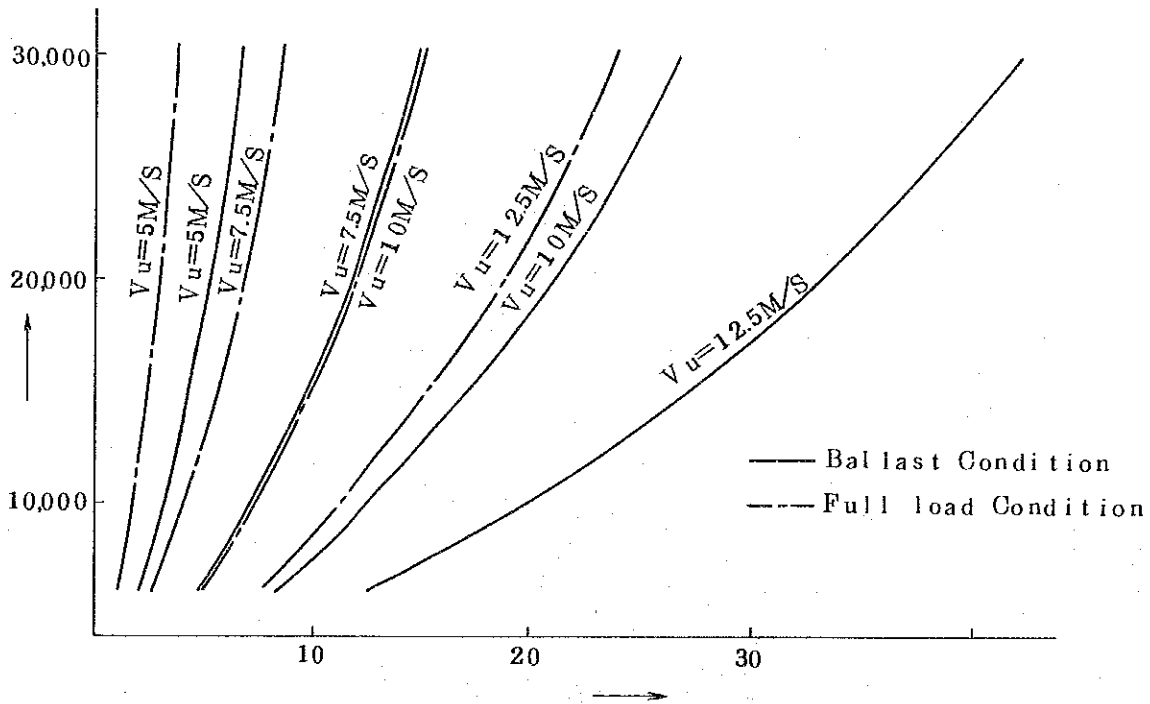


図-32 風圧抵抗 (Tanker)

### § 3 2. 航行管制 安全確保のための通信施設の整備計画 (例)

(1) 北坪，墨湖，三陟の三港を一体として管理運営して，総合的能率を向上させるために，次の様な通信施設を整備運営する。

- 1) 船舶の出入港を統制し，錨泊地，接岸岸壁を指定し，能率的運営を行なう。
- 2) 港内運航の指示統制をして，秩序維持，安全確保を図る。
- 3) 港内関係各機関，会社との連絡を密にして能率的運営をする。
- 4) 海上，港内の航行の安全確保のための気象通報・連絡通信の作業をする。

(2) 以上の様な目的のために，次の様な通信施設を整備する。

1) 超短波通信機	基地用	4 台
	船舶用	3 台
2) 気象 FACSIMILE 受信装置		1 式
3) テレタイプライタ (英・韓国語用)		3 台
4) 気象測器		1 式
5) 録音機		2 台
6) 拡声装置		1 式
7) 非常用発電機 (ディーゼル発電機)		1 台
8) 試験計器		1 式
9) 交換機		1 式
10) 中波通信機 (出力増強)		2 式

(3) 北坪，墨湖，三陟の各港に以上の様な通信施設を整備し，それらを運営するための管理塔を建設して管理運営する。

## VI 港湾施設の建設計画関係資料

### § 3.3. 施工管理体制と海象予測

新規開発港湾の施工は早期供用を目標に多工種の同時並行作業となることは必須である。しかもこれら並行作業の工種間に夫々相関関係が伴うことは稀ではなく、一方の作業工程の動向がそのまま関係工種の工程への影響を伴うというのが普通である。この様な建設現場に於いては、一元化された管理体制の確立が必要で、各現場の動向把握とその検討結果の早期反映を期する情報網の樹立が重要課題である。

また、海上において大量の急速施工を計画的に実施するためには、海象予測が不可欠であり、上述の情報網を利用した気象、海象予報、現場情報の交換により不測の事態を未然に防ぐ体制を確立する必要がある。

### § 3.4. 海上における作業可能日数

海上における主要工事は防波堤工事および浚渫工事である。

浚渫工事は当初の水際線から内陸部への進入時が最も海象条件に影響され易いが施工期間が短いので施工時期を考慮すれば解除できるものと考えられる。従って、防波堤工事が終始海象条件に左右されることになるが、函塊の据付作業等を除けば一応有義波高1m以下で作業可能と考えられ、雨霧の発生も考慮して海上の作業可能日数を年間200日と想定した。

表-24 月別波高別波浪発生状況

(単位：日)

月別 波高別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
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

1972年墨湖港観測記録

波高：有義波高

### § 3 5. 使用資材の調達

鋼材以外の建設に必要な主要材料，セメント，砂利，砂，石材等は現地に於いて充分確保可能と考えた。

各資材の調達予定場所は以下に示すとおりである。（附図-2）

1. 石 材	北坪邑 泉谷里	3.5 Km
	“ 智興里	6.0
	“ 平陵里	6.5
	“ 帰雲里	7.8
	“ 泥老里	11.2
2. 骨 材		
a) 粗 骨 材	溟州郡 王溪面山溪里	16.0 Km
	三陟郡 五士里	14.0
	北坪邑 帰雲里（箭川中流）	5.0
b) 細 骨 材	“ 松亭里海岸	0.5 Km
	“ 泉谷里 “	4.0
	三陟郡 上猛芳里 “	23.0
	北坪邑 浦項洞 “	1.5
3. セメント	双竜セメント東海工場	6.0 Km
	東洋セメント（三陟工場）	15.0 Km

### § 3 6. 建設資材の仮置，積出施設および作業用地

建設資材は大半が陸上搬入による海上積出しの形態になる。この場合，気象海象予測を前提とした計画施工を行なうためにも水際線付近にかなりの規模のストックヤード並びに方塊製作等の作業用地を確保する必要がある。また，多工種の作業が並行して同時施工されることになるので夫々の目的別の資材積出施設も必要である。資材積出施設として小型繫船岸を先方的に完成し活用するが，施工計画上必要な場合は大型繫船岸も活用する他，仮施設を掘込水路に考慮する。目的別作業用地並びに資材積出施設の規模は次のとおりである。

#### 1) 捨石・被覆石等石材類の仮置場および積出施設

防波堤および護岸等に使用する石材類の合計は約32万 $m^3$ /年程度であり，仮置場の年間の回転率を5～6回/年，資材の積置高を通路等も含めて平均2mと想定すれば，

仮置場の所要面積は、約29千 $m^2$ となる。この場合の積出施設の延長は単位施設当り取扱いを660 $m^3/m$ /年と考えると約480mを必要とする。

搬入時のトラック台数は8,000台/月程度におよぶので専用道路の必要性がでてる可能性がある。

#### ii) 方塊類の製作用地ならびに積出施設

実績によれば製作用地は、年間20回転程度と考えた場合、コンクリート扱量1 $m^3$ 当り、0.5 $m^3$ 程度を必要とし、積出施設は扱量500個程度の場合で150～200mを必要とする。

#### iii) 異型方塊の製作用地ならびに積出施設

8トン～25トン程度の異型方塊の製作実績によれば、18～20回転/年としてコンクリート扱量1 $m^3$ あたり2 $m^3$ 程度を必要とする。製作用地12,500 $m^2$ 、積出施設150～200mが必要である。

#### iv) コンクリートプラント船用材料(セメント・砂・砂利)の仮置および積出施設

防波堤上部工等のコンクリート扱量は、10,000 $m^3$ /月程度であり、そのための仮置用地は9,000 $m^2$ 、積出施設は延長50m程度が必要である。

#### v) コンクリートプラント用地

岸壁上部工、コンクリート方塊類、道路舗装等に使用するコンクリートの扱量は15,000 $m^3$ /月程度である。プラントはそのために192 $m^2$ 級3～4基が必要で、その所要プラント用地は3,300 $m^2$ /基である。

#### vi) その他の資材船舶用燃料等の仮置場、積出施設

防波堤函塊用中詰材、マット類、型枠類、岸壁用鋼材等の仮置場、積出施設、また、作業機械の部品、燃料等の積出施設が必要である。

註) 日本における作業用地の利用実績を表-25に示す。

### § 3.7. 函塊の製作方法および仮置場所

函塊の製作方法と函塊の仮置場所の選定は重要事項の1つである。函塊の製作方法としては一般に次のような方式が考えられる。

- a) 函台斜路方式
- b) ドライドック方式
- c) フローティングドック方式
- d) 陸上製作+クレーンによる吊卸方式
- e) 陸上製作+浚渫による進水方式
- f) a)～e)方式による一部製作+海上打継方式

表-25 日本における作業ヤードのスペースの例

拾石	港名	ヤード面積 $m^2$	1回のストック量 $m^3$	年間捨石量 $m^3$	年間回転数	積出護岸延長m	m当り取扱量 $m^3$	摘	要
石	秋田港	10,000	14,000	116,900	8回	250m	470 $m^3/m$	ヤード面積 $m^2$ =年間捨石量 $m^3$ ÷(6×2)回転m	積出護岸m=年間捨石量÷660
	酒田港	12,500	24,800	110,000	5回	115m	960 $m^3/m$		
	金沢港	3,100	6,000	26,400	5回	30m	880 $m^3/m$		
	福井港	4,560	9,120	51,160	5.5回	160m	320 $m^3/m$		
	平均	8,000	15,000	76,000	5回	140m	660 $m^3/m$		
方塊	港名	ヤード面積 $m^2$	方塊の個数	型枠組数	総コンクリート量	ヤード回転数	$m^2$ 当り面積 $m^2$	摘	要
	秋田港	2,000	144	40	2,357	3.6	0.85 $m^2/m^2$	積出護岸延長 200m " 150m " 170m	
	酒田港	1,600	597	25	7,514	2.4	0.21 $m^2/m^2$		
	金沢港	210	200	12	3,600	1.7	0.06 $m^2/m^2$		
	福井港	3,924	486	30	7,407	1.6	0.53 $m^2/m^2$		
平均						0.4 $m^2/m^2$			
異型方塊	港名	ヤード面積 $m^2$	方塊の個数	型状寸法	総コンクリート量	ヤード回転数	$m^2$ 当り面積 $m^2$	摘	要
	秋田港	3,500	3,546	8t~32t	19,723	12回	1.8 $m^2/m^2$	積出延長 80m " 50m コンクリート量1 $m^2$ に対し2 $m^3$	
	酒田港	7,300	1,570	8t~10t	5,320	26回	1.2 $m^2/m^2$		
	金沢港	4,370	7,459	1t~25t	17,039		2.5 $m^2/m^2$		
	福井港						1.8 $m^2/m^2$		
平均									
マット類	港名	ヤード面積 $m^2$	年間製作数	総面積 $m^2$	積出護岸延長	1回の製作枚数	$m^2$ 当り面積 $m^2$	摘	要
	秋田港	3,900	284枚	13,200	80m	10	0.3 $m^2/m^2$		
	酒田港								
	金沢港	400							
	福井港	5,550	310	18,612	45		0.3 $m^2/m^2$		
平均									
その他	港名	ヤード面積 $m^2$	年間取扱量	ストック量	積出護岸延長m	回転数	m当り取扱量	摘	要
	秋田港	4,800	34,750 $m^3$	2,500 $m^3$	80	13.9	435 $m^3/m$	プラント船主機関係 "	
	酒田港	2,600	23,900		65		370 $m^3/m$		
	金沢港								
	福井港								
平均									

本港の場合は以下の理由で、c) e)を主体にf)を補助的手段に考える。すなわち、新規開発港湾においては外郭施設の短期整備が必須であり、a) b)方式は施設整備に2年の工期を要するほか建設費も相当の額となることから、他に大規模な建設事業が継続的に考えられるような場合を除き適切な方法とはならない。また自然海浜に計画する場合には適地の選定も困難である。

d)の方式は大型クレーン(3,000トン級)の導入が必要で、回航等を考えるにしても1回の吊卸基数を相当量計画せざるを得ないところから水深-5m程度の水際線を有する相当延長の製作場所を確保する必要がある。

本港のような掘込式の港湾においては、e)浚渫による進水方式が考えられる。過去に実績もあり進水手段に工夫をこらせば有利な工法である。ただ、計画的施工管理を実施する場合に製作と仮置は対であり進水後の曳船、仮置の水域確保が問題となる。

建設初期においては仮置場所を海上に求めることは困難で、内陸部の製作場所附近に求めざるを得ない。この場合、据付場所までの曳船水路の維持は、水路幅員を100m程度と考え、-6m程度迄は充分期待できるのでこの方式の函塊製作は、吃水6m程度のものとする。

吃水の深い大型函は、c)のフローティングドック方式か、f)の一部e)方式+海上打継方式によるのがよいと考える。一般的に言えば、フローティングドック方式が施工管理も容易であり、特に現地に固定施設を必要としないことから、静穏な水域が確保できる場合には最適である。

しかし、この方式の場合、フローティングドックの確保、回航等の問題があり、簡易な施設の築造と施工管理を充分行なうことで施工可能なf)方式を採用する。いずれにしても同工法による函塊製作のためには、静穏な水域と充分な仮置場の確保が必要である。この様な水域を北坪港に求めるには、北側建設基地内に設定する他なく充分な水域とはいいたい。従って、限られた狭い水域の有効利用について充分な検討が必要である。

### § 3 8. 作業船類の繋留場所および荒天時の待避場所

多工種を併行して施工する結果、相当数の作業船が同時に稼動することになり、常時の繋留場所と荒天時の待避場所の選定が問題となる。特に、建設初期の選定においては、熱帯性低気圧の通過等急激な海象の変化に対処出来るよう海象情報をうけて行動し、充分待避可能な位置に事前に待避場所を決定しておく必要がある。

本港の場合、内港への掘込水路が充分に確保できる迄は隣接する墨湖・三陟港の泊地を

期待する他ないであろう。

§ 3 9. 作業機器類の動力源

新規開発地区において電力等動力源を外部に求める事は容量的にも困難な事が多い。できるかぎり動力源内蔵の機器を採用するのが望ましい。

表-26 使用船舶機械材料一覧表(第一次計画)

名 称	能 力	単 位	数 量	現地調達の難易			使用工種名・摘要
				容易	難	否	
ポンプ式浚渫船	D4,000PS	隻	1~2		○		航路並びに泊地浚渫,海上排砂管3,000m共 航路並びに泊地浚渫 岸壁前面浚渫,その他 防波堤捨石,函塊中詰 防波堤蓋,上部コンクリート 函塊,根固方塊,TPP据付 TPP据付 防波堤基礎均し,捨石 テトラホッド運搬 根固方塊運搬,その他 台船曳航 " , 上運船曳航 ミキサ-船曳航(0.7m <sup>2</sup> ) " (1.5m <sup>2</sup> ) 函塊曳航 岸壁前面浚渫 通船,バイブレーター 揚水ポンプ,ウインチ
揚 錨 船	15t吊	"	1~2		○		
クラブ式浚渫船	6m <sup>2</sup>	"	1~2		○		
ガ ッ ト 船	300m <sup>2</sup> 積	"	10		○		
ミキサ-船	0.70,1.5m <sup>2</sup> 強制	"	2		○		
起 重 機 船	100t吊	"	2		○		
"	50t吊	"	8		○		
潜 水 夫 船	D30PS	"	40	○			
台 船	50t積	"	12	○			
"	100t積	"	8	○			
引 船	D80PS	"	6	○			
"	D180PS	"	5	○			
"	D250PS	"	1	○			
"	D350PS	"	1	○			
"	D1,000PS	"	1	○			
土 運 船	200m <sup>2</sup>	"	2~3		○		
通 船		"	若 干	○			
そ の 他							
陸 上 機 械		台	所要台数				
トラクターショベル		"			○	陸上掘削,その他 岸壁本体工,その他 函塊製作,その他 " "	
ブルドーザー		"			○		
ダンプトラック		"			○		
クローラ式抗打機	D-70型	"	4~5		○		
	D-32型	"	4~5		○		
クローラ式クレーン	20~25t吊	"	10	○			
コンクリートプラント	2.8切×2基 (19.2m/d)	"	3~4		○		
コンクリートポンプ車	40m <sup>3</sup> /h	"	3		○		



名 称	能 力	単 位	数 量	現地調達の難易			使用工種名・摘要
				容易	難	否	
モーターグレーダー タイヤローター マカダムローラー				○			道路舗装, エプロン舗装, その他
鋼製型枠		m <sup>2</sup>	20,000			○	函塊上部工, 根固方塊, その他
” 足場		”	19,000				
鋼製型枠 (TTP)		”	8,000		○		TTP
鉄 筋		t	7,900		○		函塊, 岸壁本體工, その他
鋼 矢 板		枚	3,300		○		岸壁用
鋼 管 U		本	1,200			○	
鋼 管 杭		”	1,400			○	
タイロッド		組	1,400			○	”
その他鋼材		t	170		○		”
岸壁付帯工 (繫船柱, 防舷材)		式	1		○		”
電気防蝕 (陽極)		組	1,100			○	”
セメント		t	131,000	○			コンクリート用
砂		m <sup>3</sup>	210,000	○			”
砂 利		”	377,000	○			”
A E 剤		t				○	”
捨 石	200~500Kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	684,000	○			防波堤用
被 覆 石	1,000Kg/m <sup>3</sup>	”	108,000	○			”
中 詰 用 砂		”	321,000	○			”

#### § 40. 港湾管理運営用施設

出入港作業用のタグボート, 港湾の安全確保のための超短波無線装置, 構内照明用および動力源用電源の受電, 変電, 配電設備の建造工期は, 表-27の通りである。

この工程に合わせて製造工場にて製作し, 工場試運転完了後, 現地の他の舗装, 埋設, 配管等の工程に合わせて基礎および建造物の建設を行ない, 現地設置後に組立て完了, 調整を行なって試運転を完了する。

表-27 管理運営建造工程

機 種	能 力	台 数	第1年	第2年	第3年	第4年	備 考
TUGBOAT	2,000, 1,000PS						
SUB STATION	15,000KVA	1					
YARD LIGHTING	30 lux	1					
WIRELESS SYSTEM	H.R. V.H.F.	1					

表-28 第1次計画工種別工程計画

施設名	構造様式	工種	種類	単位	数量	五ヶ年工程計画					
						(1974~1975)	2 (1976)	3 (1977)	4	5	
北防波堤①	捨石式板併堤	底0~底200	捨石	m	200						凡列
					(1,560)	19,880	1,580	(投入) 350 m <sup>3</sup> /日, 均し 80 m <sup>3</sup> /日			一捨石
					10,880		8,500	(投入) 350 m <sup>3</sup> /日, 均し 120 m <sup>3</sup> /日, 均し 12 m <sup>3</sup> /日 × 10組			
					(6,400)		4,726	(打設) 236 m <sup>3</sup> /日			海上休止率 0.45
北防波堤②	"	底200~底300	捨石	m	100						海上休止率 0.2
					(780)	10,610	780	(投入) 350 m <sup>3</sup> /日, 均し 40 m <sup>3</sup> /日			
					1,0610		2,170	(投入) 350 m <sup>3</sup> /日, 均し 80 m <sup>3</sup> /日, 均し 12 m <sup>3</sup> × 5組			
					(1,580)		2,362	(打設) 236 m <sup>3</sup> /日			
北防波堤③	"	底300~底390	捨石	m	90						
					(702)	9,521	702	(投入) 1,000 m <sup>3</sup> /日, 均し 8 m <sup>3</sup> /日 × 4組			
					9,621		5,035	(投入) 600 m <sup>3</sup> /日, 均し 2 m <sup>3</sup> /日 × 5組			
					(3,852)		3,852	(打設) 236 m <sup>3</sup> /日			
北防波堤④	"	場所打コンクリート	"	"	1,428						
					1,428		1,428	(ミキサー 1 船 1 59 m <sup>3</sup> /日)			
					1,519		1,519				
					1,519		76	(挿付) 16 m <sup>3</sup> /日			
北防波堤⑤	"	底形ブロック製作	"	"	2,592						
					2,592		2,592				
					411		411	(挿付) 24 m <sup>3</sup> /日			
					411		411				









施設名	構造様式	工種	単位	数量	五ヶ年工程計画																																																																					
					2 (1976)		3 (1977)		4	5																																																																
					(1974~1975)																																																																					
防砂堤③	格石式傾斜堤	格石	m	60	6,414	2,568	2,568	1,013	1,013	(投入1,000㎡/日,均し8㎡/日×4組)																																																																
											被覆	石	3,390	2,568	2,568	1,013	1,013	(投入600㎡/日,均し12㎡/日×5組)																																																								
																			場所打コンクリート		952	952	952	952	952	(ミキサー船159㎡/日)																																																
																											方塊製作		1,013	1,013	1,013	1,013	1,013	(ミキサー船159㎡/日)																																								
																																			運搬据付	ケ	50	50	50	50	50	(船付16ヶ/日)																																
																																											真形ブロック製作	㎡	1,728	1,728	1,728	1,728	1,728	(船付16ヶ/日)																								
																																																			運搬据付	ケ	274	274	274	274	274	(船付24ヶ/日)																
																																																											ケーンン製作		8,018	8,018	8,018	8,018	8,018	(投入1,000㎡/日,均し8㎡/日×6組)								
																																																																			丸配据付	頭	14	14	14	14	14	(投入600㎡/日,均し12㎡/日×5組)
上部コンクリート		9,954	9,954	9,954	9,954	9,954	(30日×0.55=16日 2日×1日据付した割合=1ヶ月8頭)																																																																			
								方塊製作		3,308	3,308	3,308	3,308	3,308	(ミキサー船99㎡/日)																																																											
																運搬据付	ケ	138	138	138	138	138	(ミキサー船350㎡/日)																																																			
																								真形ブロック製作	㎡	5,900	5,900	5,900	5,900	5,900	(船付16ヶ/日)																																											
																																運搬据付	ケ	1,371	1,371	1,371	1,371	1,371	(船付24ヶ/日)																																			



施設名	構造様式	工種	単位	年度工程計画					
				I (1974~1975)	2 (1976)	3 (1977)	4	5	
埋立橋昇北	前高波重力式		m	1,100					
		捨	m <sup>3</sup>	(5,500) 24,200	1,251,200	95,800			
		敷	m <sup>2</sup>	(37,250) 28,050		5,500			(投入2,000m <sup>2</sup> /日,均し6m <sup>2</sup> /日×8組)
		方	m <sup>3</sup>	13,200	6,800	27,200			(投入600m <sup>3</sup> /日,均し20m <sup>3</sup> /日×15組)
		"	ケ	737		1,737			(都合15ヶ/日)
		25t	m <sup>2</sup>	50,490					
		25t	ケ	5,335		15,335			(都合24ヶ/日×2組)
		目	m <sup>2</sup>	20,460		20,460			(投入800m <sup>2</sup> /日)
		加	m <sup>3</sup>	1,210		1,210			
		場	m <sup>2</sup>	8,360		8,360			(打込90m <sup>2</sup> /日)

施設名	構造形式	工 種	単 位	数 量	五 ヶ 年 工 程 計 画				
					1 (1974~1975)	2 (1976)	3 (1977)	4	5
(一) 4.5 m岸壁	鋼矢板式		m	787.5					
		床	m <sup>2</sup>	36,146	(2,000m <sup>2</sup> /日)				
		鋼 矢 板	枚	1,969	(打込13枚/日×3台)				
		鉄 鋼 杭 本	本	496	(打込65本/日×1台)				
		風 起	m	787.5	(取付15m/日)				
		ス イ ロ ッ ト	組	496	(取付10組/日)				
		脚 木	本	394	(布設10本/日)				
		鋤定コンクリート	m <sup>2</sup>	945	(打込10B 60m <sup>2</sup> /日)				
		上部コンクリート	m <sup>2</sup>	1,221	(打込8B 162m <sup>2</sup> /日)				
		鉄 筋	kg	42,722					
		路 盤	m <sup>2</sup>	3,355	(250m <sup>2</sup> /日)				
		舗装コンクリート	m <sup>2</sup>	2,252	(打込8B 40m <sup>2</sup> /日)				
		け い 給 柱 基	基	39					
		防 炬 材	kg	79	79				
		車 止 金 物	m	787.5					
		電 気 防 食	kg	189	189				
		瓦 埋 土	m <sup>2</sup>	13,939	(1,000m <sup>2</sup> /日)				

施設名	構造様式	工種	単位	数量	五ヶ年工事計画									
					1 (1974~1975)		2 (1976)		3 (1977)	4	5			
(1) 7.5 m 塔盤	鋼矢板式		m	331										
		床	m <sup>2</sup>	14,034	(1,000m <sup>2</sup> /日)									
		鋼矢板	枚	828	(打込9.2枚/日×2台)									
		埋鋼杭	本	209	(打込5.1本/日×1台)									
		腹	m	331	(取付1.5m/日)									
		タイロッド	組	209	(取付1.0組/日)									
		脚	本	166	(布設1.0本/日)									
		鋪設コンクリート	m <sup>2</sup>	530	(打設8B 64m <sup>2</sup> /日)									
		上部コンクリート	m <sup>2</sup>	629	629	(打設8B 76m <sup>2</sup> /日)								
		鉄筋	kg	2,2012	22,012									
		路盤	m <sup>2</sup>	1,887	1,887	(250m <sup>2</sup> /日)								
		鋪設コンクリート	m <sup>2</sup>	1,264	1,264	(打設8B 40m <sup>2</sup> /日)								
		けい給柱	基	17	17									
		防振材	ヶ	33	33									
		車止金物	m	331	331									
		電気防食	ヶ所	146	146									
		蒸気土	m <sup>2</sup>	6,223	6,223	(1,000m <sup>2</sup> /日)								

施設名	構造様式	工種	単位	数量	五ヶ年工程計画				
					年度				
					1 (1974~1975)	2 (1976)	3 (1977)	4	5
(1) 9.0 m 岸壁	鋼矢板式		m	174					
	床		m <sup>2</sup>	5,986	(1,000 m <sup>2</sup> /日)				
	鋼矢板		枚	414	(打込8.1枚/日×3台)				
	控線杭		本	110	(打込4.1本/日×2台)				
	縦		m	174	(取付15 m/日)				
	タイロッド		組	110	(取付10組/日)				
	刷		本	87	(布設10本/日)				
	鋪設コンクリート		m <sup>2</sup>	278	(打設8日 6.4 m <sup>2</sup> /日)				
	上部コンクリート		m <sup>3</sup>	331	301 (打設8日 7.6 m <sup>3</sup> /日)				
	鉄筋		kg	11,571	11,501				
	路		m <sup>2</sup>	992	992 (2,510 m <sup>2</sup> /日)				
	舗装コンクリート		m <sup>3</sup>	665	665 (打設8日 4.0 m <sup>3</sup> /日)				
	けい船柱		基	9	9				
	防振材		kg	17	17				
	車止金物		m	174	174				
	電気防食所		ヶ所	92	92				
	灰漿土		m <sup>2</sup>	3,271	3,271 (1,000 m <sup>2</sup> /日)				





表-29 第2次計画工種別工程計画

施設名	構造形式	工種	単位	数量	年 工 程 計 画				
					1 (1978)	2 (1979)	3 (1980)	4 (1981)	5
(+)5.5 m 堤防	直立消波式		m	485					
		基礎石	m <sup>2</sup>	(4,508) 1,7945	17,945				
		ケーソン製作	個	1,3095	4,608				凡例
		基礎掘削	個	49					掘削
		基礎石	m <sup>2</sup>	28,227					掘削
		基礎土砂	m <sup>3</sup>	25,075					掘削
		けい船柱	基	24					
		防根材	ヶ	49					
		車止	m	485					
		鎖	m	1,387					

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	
7.5 m 塔型	塔型		m	838.5						
		鋼 矢 板	枚	2,096						
		控 鋼 杭 本	本	528						
		腹	m	838.5						
		ク イ ロ ッ ド	個	528						
		鋼 梁	m <sup>2</sup>	1,342						
		上 部	m <sup>2</sup>	1,593						
		鉄 筋	kg	55,760						
		配 盤	m <sup>2</sup>	4,780						
		鋼 筋	m <sup>2</sup>	3,186						
		け い 給 柱	基	42						
		防 振 材	kg	84						
		車 止	m	838.5						
		電 気 防 火	m <sup>2</sup>	838.5						



施設名	構造様式	工種	単位	数量	五ヶ年工現計				
					1 (1978)	2 (1979)	3 (1980)	4 (1981)	5
(一) 7.5 m 岸壁	ケーソン式		m	190					
	床		m <sup>2</sup>	7,980	7,980				
	基礎捨石		m <sup>3</sup>	( 17,110 ) 7,980	7,980	7,980			
	ケーソン製作		m <sup>2</sup>	2,299	1,979	1,710			( 投入 10,000 m <sup>2</sup> 、焼し 8 m <sup>2</sup> /日 × 8 組 ) ( 48 m × 2 基、48 m × 5.5 / 3.0 = 10 分月 )
	・ 曳船艇付		艘	13		13			
	・ 塞コンクリート		m <sup>2</sup>	57		57			( 3 日 113 m <sup>2</sup> /日 )
	上部コンクリート		m <sup>2</sup>	494		494			( 2 日 7.8 m <sup>2</sup> /日 )
	裏込石		m <sup>3</sup>	10,260		10,260			( 600 m <sup>3</sup> /日 )
	裏込土砂		m <sup>3</sup>	10,450		10,450			( 10,000 m <sup>3</sup> /日 )
	けい船柱		基	10		10			
	防舷材		ヶ	19		19 (19)			
	車止		m	190		190			
	備		m <sup>2</sup>	703		703			( 打込 8 日 40 m <sup>2</sup> /日 )





施設名	構造様式	工 種	単位	数 値	五 ケ 年 工 程 計 画				
					1 (1978)	2 (1979)	3 (1980)	4 (1981)	5
(+) 90m岸壁	直立消波式		m	480					
		床	㎡	34,560	34,560				
		基礎砕石	㎡	(57,200) 34,560	34,560				(投入 1,000㎡/日, 約18日/回×8組)
		ケーソン製作	ヶ	28,320	28,320	6,720			(48ヶ=10ヶ 48日×4.8/30=7.5ヶ月)
		曳船用付	箇	48	48				(30ヶ×4.8=24ヶ 毎日製作2ヶ/日)
		裏込石	㎡	42,720	42,720				(投入 600㎡/日)
		裏込土砂	㎡	33,600	33,600	88,800			(1,000㎡/日)
		けい船柱	基	24	24				
		防舷材	ヶ	48	48				
		車止	m	480	480				
		船殼	㎡	960				960	
(+) 130m岸壁	鋼矢板式 (橋及組杭)		m	270					
		鋼管矢板	本	246	246				(打入 1.5本/日×2台)
		鋼管杭	ヶ	246	246				(打入 1本/日×1台)
		風碇	m	270	270				(取付 1.5本/日)
		タイロッド組	組	122					
		上部コンクリート	㎡	1,620	1,620				(打込 7.6㎡/日)
		けい船柱	基	14	14				
		防舷材	ヶ	27	27				
		車止	m	270	270				
		電気防食	m	270	270				
		船殼	㎡	1,026	1,026				(打込 8本 40㎡/日)

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
汲	ポンプ式汲給	汲	m <sup>3</sup>	2,400,000	1,300,000	1,100,000	(稼働 6,700 時/日)		
浄上	レバウ、ダブラスク								
土結場	築造	掘	m <sup>3</sup>	600,000	600,000	(4,000 時/日)			
土	埋	築	m <sup>3</sup>	750,000	150,000				
道	舗								
	アスファルト	舗	m <sup>2</sup>	300,000					30,000
築	埋	築	m <sup>3</sup>	1,000,000	100,000	900,000			