

大 韓 民 國
墨湖港建設計画調査報告書
— 資 料 編 —

昭和48年11月

海外技術協力專業団

JICA LIBRARY



1048690[0]

國際協力事業団

'84. 5. 27	110
No. 01173	728 KE

ま え が き

本報告書本文においては、報告書の主旨を明確にするため、結論的な事項についてのみ記述した。本資料編は本文に記載されなかつたが、本文記載事項の決定根拠等重要な事項についてとりまとめたものである。

目 次

	ページ
第1編 港湾計画関係資料	5
§ 1 経済条件関係資料	5
1 韓国経済の概要	5
2 国土総合開発計画の概要	5
3 高速道路建設計画	5
4 地域別経済指標	5
5 地域別人口分布	5
6 主要港湾の港湾投資と取扱貨物量の現況	5
7 セメント工業の社別設備投資の現況	5
8 墨湖港のセメント出荷量の月別変動状況	6
9 セメント工業の現況	6
10 セメントの国内需要見通し	6
11 セメントの輸出展望	7
12 双竜セメント東海工場の増設計画	7
13 双竜セメント東海工場の出荷計画	7
14 墨湖港セメント輸出の出荷パターン	7
15 鉱業の現況と将来	7
16 漁業の現況と将来	11
§ 2 自然条件関係資料	12
17 気 温	12
18 風	12
19 降雨および降雪	12
20 霧	12
21 波（一般的特性）	13
22 計画防波堤の波の遮蔽能力	13
23 設 計 波	14
24 漂 砂	15
25 潮 流	15

26	潮 汐	.....	16
27	副 振 動	.....	16
28	地 質	.....	16
29	土 質 条 件	.....	16
30	地 震	.....	16
§ 3 計画関係資料			17
31	所要バース数の決定根拠	.....	17
32	荷役機械の能力算定	.....	17
33	セメント荷役施設の配置	.....	20
第2編 港湾施設の建設計画関係資料			21
34	日本における作業ヤードのスペースの例	.....	21
35	作業場配置の1例	.....	21
第3編 費用便益分析関係資料			22
36	墨湖港を開発しない場合の貨物流動	.....	22
37	船型別1日当り船費	.....	22
38	船舶の大型化による海上輸送コストの節減	.....	22
39	割引率を変えた場合の費用と使益	.....	23
40	墨湖港湾管理事務所支出現況	.....	23

第1編 港湾計画関係資料

§1 経済条件関係資料

1. 韓国経済の概要 (表-1 韓国経済の概要)

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

2. 国土総合開発計画の概要 (図-1 国土総合開発計画の概要)

全国を結ぶ高速道路網、鉄道の電化、工業地帯の形成が全国的に計画されている。

3. 高速道路建設計画 (図-2 高速道路建設計画)

高速道路は現在655kmが完成し、366kmが建設中である。原州～江陵～墨湖の高速道路も計画されている。

4. 地域別経済指標 (表-2 地域別経済指標)

全国はソウル、釜山の特別市と9つの道から成立しているが、江原道における生産活動は対全国比で約5%を占め、伸び率も比較的高い水準にある。(但し、生産活動の対全国比は、ソウルを除くものである)

5. 地域別人口の分布 (図-3 地域別人口分布)

韓国の全人口は3,100万人(1970)強であり、その4分の3は西海岸を中心に分布している。墨湖港のある江原道においては187万人と全国の約6.0%を占めている。

6. 全国主要港湾の概況 (表-3 主要港湾の港湾投資と取扱貨物量の現況, 図-4 第1種港湾の港湾取扱貨物量(1972))

韓国には第1種港湾18港、第2種港湾21港、合計39港があるが、商港として仁川、釜山、工業港として蔚山、麗水港など、いずれも年間1千万t前後の貨物が取扱れており、これら4港で全国港湾貨物取扱量の約87%を占めている。なお墨湖港の港湾取扱貨物量は277万tで、対全国比は約5%程度となっている。

7. セメント工業の社別設備投資の現況 (表-4 セメント工業の社別設備投資額)

韓国セメント工業の設備投資に対する外資依存度は、全国平均で70%に達している。また社別の投資規模では全社の44%が双竜セメントで占められている。

8. 墨湖港のセメント出荷量の月別変動状況 (図-5 墨湖港のセメント出荷量の月別変動状況)

双竜セメント東海工場の生産規模が増強中であること、需要の季節変動の影響をうけて、月別の出荷変動が著しい。

9. セメント工業の現況 (表-5 韓国のセメント需給推移表, 図-6 地区別セメント消費高およびセメント関連工場配置図(1969))

第1次経済開発5ヶ年計画(1962~66)間にセメント工業は戦略産業として、わずかの間に大きな発展を遂げた。しかしかかる大巾な増強にもかかわらず国内需要に充分対応できず、1966年には19万t、67年には53万tの緊急輸入を余儀なくされた。

また、第2次経済開発5ヶ年計画(1967~71)間においては、生産設備の拡張が積極的に促進されるとともに、同時に輸送体系の合理化が進められた。すなわち、図-6に示すように主要港湾と主要消費地にクリンカー粉砕工場、包装工場を建設し、ハラ輸送に重点を置き、需要の最盛期でも従来のように鉄道輸送への集中化は避けられるようになり、セメント業界の隘路であった輸送難は除々に解決されるようになった。第1次~第2次5か年経済計画期間中、生産及び消費の増加率は下記のように極めて高水準である。

セメント生産・消費の年平均増加率

	生産	消費
第1次5ヶ年計画	29.9%	27.2%
第2次	29.6%	26.2%
1962~1971	29.7%	26.7%

10. セメントの国内需要見通し (表-6 地区別セメント消費高)

第1次及び第2次経済開発5か年計画期間中には、セメントの国内需要は、年平均26~27%という世界でも類のない伸びを続け、国内経済もまた高度成長を維持してきた。また、市場構成としては建築土木等の建設部門の占める割合は約70%に達し、とくに大都市の建設需要が極めて旺盛なため、表-6に示すように国内需要の55%がソウルに偏在している。今後引き続き道路、鉄道、港湾等の社会資本の整備をはじめ、住宅工場建設、農漁村開発などに対応

して旺盛なセメント需要が予想され、70年代には60年代と同じ急激な増加は期待できないものの、商工部では年率10%の内需があるものと見込んでいる。

セメント内需伸び率とGNP成長率との関係

	GNP成長率	セメント内需伸び率
第1次5ヶ年計画	8.3%	27.2%
第2次5ヶ年計画	11.6%	26.2%
第3次5ヶ年計画	8.6%	
72~81年	9~11%	10.0%

注) (i) GNP成長率(72~81)は国土開発10ヶ年計画の暫定フレーム
 (ii) セメント内需伸び率(72~81)は商工部見通し

11. セメントの輸出展望 (表-7 仕向地別セメント輸出高推移, 図-7 世界諸国のセメント需給パターン, 表-8 韓国のセメント輸出の展望)

韓国においては、1964年南ベトナム向けに処女輸出(19.7万t)が実現して以来今日まで順調な伸びを示している。とくに1969年には政府の強力な輸出振興策に支えられて表-7に示すごとく1972年には輸出量は100万tを突破し、輸出国も東南アジアを中心に16ヶ国に達している。セメント産業は、肥料、繊維工業等と並んで重要な輸出産業として急激な発展を展開しているが、今後は製鉄、機械、石油化学、造船等の重化学工業の建設が推進される過程で中間需要の供給産業としての重要な役割を演ずることになる。

セメントの外貨獲得率は1968年の韓国生産性本部の調査資料によれば89%と陶磁器の90.4%に次ぐ高率であり、輸出産業としての期待は大きい。

また最近の世界的なセメントの需要増加は著しいものがあるが、一般的なセメント市場に対する展望として以下のような傾向がうかがえる。

- (i) 先進国(アメリカ・日本など)では環境問題、公害防止のための規制の強化などのため、需要に対応した拡張が充分行なわれていない。
- (ii) とくに新規立地の場合は、原石の確保、生産全工程における粉塵、騒音、あるいは輸送問題など制約条件が多い。
- (iii) とくに先進国では合理化の余地が少なく、資本装備率が極めて高い割には収益性が少ないため、必ずしも他の産業に比べて投資効率がよいとはいいがなく、設備の拡張にややもすれば消極的にならざるを得ない。
- (iv) 図-7からも明らかなように、アメリカにおいては、輸入量は暫増の傾向にあり、日

本では輸出量は横ばい状態であり、生産量との相対的な関係では輸出余力は低下しつつある。また日本を除く東アジア（北朝鮮・韓国・台湾・中共・香港・フィリピン・マカオ等）では輸出余力が出来たため、アジア全体のセメントの自給率は向上しているが、西アジア（中近東）、東南アジア、西南アジアでの市場に対するセメント需要は当分続くものと考えられる。

(v) 中近東・アフリカについては遠距離ではあるが、輸出量は今後とも継続して増加することが予想できる。

(vi) 東南アジア（タイ・ベトナム・カンボジア・ラオス・シンガポール・マレーシア・インドネシア）については、タイ・マレーシアを除き輸出量は充分見込まれる。また西南アジア（インド・ネパール・バキスタン・バングラデシュ・セイロン・アフガニスタン・ビルマ）については、バングラデシュに対しては実績もあり、引き続き輸出量は期待できよう。

以上、輸出市場の情勢から1981年までの輸出量を各地域に展望すれば、表-8のようになろう。

12. 双竜セメント東海工場の増設計画（表-9 双竜セメント東海工場の増設計画）

東海工場では現在1次増設拡張工事を行っており、1974年3月には、生産能力は290万tになる。引き続き2次増設を行ない、1977年6月末には、さらに140万tキルンが4基追加され、生産能力は850万tとなる。

13. 双竜セメント東海工場の出荷計画（表-10 双竜セメント東海工場の生産出荷計画）

東海工場の1次、2次増設拡張計画に対応し1978年より、全出荷量は、930万t（生産量×1.1）となり、うち、陸送内需分70万tを除く、860万tが墨湖港から移輸出されることになる。

14. 墨湖港セメント輸出の船級別出荷パターン（表-11 墨湖港セメント輸出の船級別出荷パターン（1981））

東海工場より直輸出されるセメント輸出は、500万t、分工場より輸出されるものは100万t、合計600万tである。船型別の輸出量を表-11のように想定した。

15. 鉱業の現況と将来（図-8 主要石炭鉱山の分布、図-9 石灰石、長石、珪石鉱

山の分布，図 - 10 主要鉄鉱山の分布，図 - 11 主要鉛，亜鉛鉱山の分布，
図 - 12 重石，その他金属鉱山の分布，図 - 13 黒鉛，螢石鉱山の分布，
図 - 14 高嶺土，滑石，蠟石鉱山の分布，図 - 15 主要金，銀，銅鉱山の分布)

(イ) 石 炭

全国の石炭生産は1960年代の前半に引続き増加し，1967年には年産1,200万tに達したが，深部採掘に伴う生産不振と輸送の隘路で1968～69年には減産を余儀なくされた。その後石炭鉱業育成に関する臨時措置法により，石炭鉱業に対する支援は強化された。

墨湖港の背後には67個所の石炭採掘所があり，その埋蔵量は10億tと言われ，全国の生産量の約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，一部日本にも輸出されている。墨湖港から搬出される石炭は無煙炭であり，4500Kcal程度の低品位であるが，現在韓国における総エネルギー需要の約30%は石炭が占めており，経済の伸展に伴ない固体燃料から液体燃料へと移行するものの，第3次経済開発計画の中でも，原油輸入による国際収支の負担を相対的に減じて，国内資源の活用を増すため石炭開発を促進して，エネルギーの不足分を油類等その他の供給源で充当することとしている。

商工部の鉱山局の見通しによると石炭の全国生産量は1981年には1600万tに達するものと推定されている。したがって墨湖港においても，これら全国的な出荷計画に対応した港湾整備を行なうべく，現在I.B.R.Dの借款事業として，石炭の積出し施設の改良が進められようとしている。

(ロ) 石灰石

セメントの主原料である石灰石は豊富であり，埋蔵量は地質学的には400億tと言われているが，最近国立地質研究所で調査したところによれば，セメント原料に適したものはつぎのとおりであった。

調査対象区域：37ヶ所（開慶地区を除く）

石灰石の品質：CaO 45%以上，MgO 3%以下

埋 蔵 量：34億トン

また，図-9に示すごとく石灰石は墨湖周辺の太白山地域に62億tと最も多く，その他，忠南錦山地区，慶南馬山地区に分布している。とくに双竜セメント所有の11の鉱山には約21億tの埋蔵量があり，品質もCaOの含有率48～52%以上と言われている。また，韓国のセメント工場10社のうち8社は内陸にあり，残る2社，すなわち東洋セメント，双竜セメントが臨海部より10km前後のところにある。このことは，背後に豊富な資源を有し，港に近いため輸出基地としては極めて有利な条件にあると言えよう。

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。す

なわち、粗鋼1 t を作るためには、鉄鉱石1.5 t ，石灰石0.3 t ，その他、石炭，屑鉄が必要である。しかし同じ石灰石でも製鉄用のものはSiO₂ 分の少ないものが必要である。

すなわち、浦項製鉄所の生産規模が1979年には粗鋼ベースで700万 t と想定されており、敷地面積(230万坪)からすると1,000万 t の生産も可能である。そうすると、浦項製鉄用の石灰石だけでも年間300万 t 必要となる。現在の生産規模103万 t に対する石灰石の供給体制も不十分で、とくに鉄道の輸送力に限界があるため緊急輸入を余儀なくされているのが実態である。したがって墨湖港の背後の調査を早急に行なうことにより、石灰石の海送大規模輸送は船型と港湾施設を改善することによって極めて有利になる。

(イ) 鉄鉱石，その他鉱石

墨湖港，東草港および三陟港の背後には，正東，栗谷，襄陽，丸竜など7つの鉱山があり，年間34万 t 程度の鉄鉱石が産出されている。現在主に採鉱されているのは襄陽鉱山であり東草港まで陸路27kmをトラック輸送し，貯積して日本の大阪，水島へ輸出されており，その取扱量は年間30万 t 前後である。また現在，浦項製鉄所が完成したことにより，年間10万 t の粉鉱石を浦項へ新たに搬出する計画があり，一部実際に搬出が行なわれている。

襄陽鉱山の埋蔵量は1.2億 t と言われ，うち採掘可能量として確認されたものは3,000万 t でうち1,600万 t は掘削済みと考えられている。

鉄鉱石の今後の見通しとしては，第3次経済開発計画によれば，下記のように，1970年には全国で57万 t であったのが76年には165万 t の年間生産量が見込まれている。今後，東草 - 墨湖 - 三陟間の道路整備が促進され，墨湖港の整備が進められれば，新たに鉱山開発が行なわれ，新規需要が発生することが充分予想される。

鉄鉱石の需要と供給の見通し(全国)

(単位：千トン)

		1970	1976	倍率 (76/70)
鉄 鉱 石	需 要	571	24,100	4.2
	供 給	571	16,500	2.9

注) 需要供給の将来値は第3次経済開発計画の目標値である。

16. 漁業の現況と将来

墨湖港は今から約40年まえに漁港としての整備が始められた港である。現在、墨湖邑の全就業者の約30%に当る6300人が漁業に従事しており、6組合を構成している。その経営内容はほとんどが沿岸漁業で、墨湖港の船籍隻数554隻のうち60%は無動力船であり、わずかにタラ・ニシンを対象とした北洋漁業用の700t級のものが2隻在籍している。

墨湖・東草港の漁船の船籍隻数

	船籍隻数	総トン数	備 考
墨湖港	554 (隻)	12,136 (t)	(墨湖港) 20t以上40%・20t以下60%
東草港	890	11,813	

墨湖港周辺は、寒流暖流の合流点にあたり、漁種は比較的豊富であるが、主なものは、いか・めんたい・さより・等である。1972年の生産高、漁獲高は下記に示すとおりであり、背後には冷凍加工工場が7工場あり、味つけ、干物加工が行なわれ、日本にも輸出されており、輸出額は130万\$とこの地域としては重要な産業である。

墨湖邑における漁船活動の現況(1972)

	い か	めんたい	さより	わかめ	その他	合 計
漁獲量	(t) 10,908	5,118	2,330	425	2,505	199,886
生産高	(千won) 198,834	558,650	105,325	104	59,268	922,181

また、漁期としてはめんたいが12~2月、いかが8~9月であり、とくにいかの漁期には墨湖港への漁船の入港隻数はピーク時に1500隻に達する場合がある。

水産業は全国的には、沿岸漁業を主体とする経営形態から遠洋漁業および、養殖漁業が60年代を通じ、大巾に拡大され、地域的には釜山、馬山、麗水など南海岸などの地域および仁川などの大都市周辺部での伸びが著しい。

今後全国的に、沿岸漁業開発拡大のための漁船の建造及び動力化による生産性の向上、近海漁業においては底引、トロール漁船の拡大がすすめられることが予想され、当然墨湖港においても、船型の大型化への対応、さらには、水産物の流通加工の近代化のための諸施設の整備等が必要となろう。

§ 2 自然条件

17. 気 温 (表-12 月別最高, 最低, 平均気温)

墨湖港は、韓国東海沿岸の北緯 $37^{\circ}32'$ 、東経 $129^{\circ}07'$ に位置し、日本の新潟県と同緯度であるが、年間平均気温はそれよりやや暖かく、日本の山陰、九州北部地方に より近い。本港における月別最高最低平均気温を表-12に示す。月最低気温が 0°C 以下になるのは、11月から翌年の4月までであるが、その間の月平均気温が高いことから、日中は気温が相当あがるものと思われる。

18. 風 (図-16 気象海象観測位置図, 図-17 風向別年間最大風速,

図-18 季節別強風, 中風, 弱風の風向別発生頻度)

墨湖港では、図-16の気象海象観測位置図に示すように、標高 58.6m の位置で、1日8回の風の観測整理がおこなわれているが、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図示したのが図-17である。風は、W~NWが卓越するが、またE~SEの風も比較的多い。しかし、風速 15m/s 以上の強風は、Wからのみ観測されている。

図-18は、1日最大風速から四季別の強風 (10m/sec 以上)、中風 ($5\sim 10\text{m/sec}$) 弱風 (5m/sec 以下) の風向別発生頻度を求めたものである。春季~夏季にかけて、W~NWの風とともに、SE~SSEの風が多いことは、本港の港口の向きからみて注目すべきである。秋季には、Wからの強風の発生頻度が非常に高い。

19. 降雨および降雪 (表-13 月別降水量, 表-14 月別階級別降水日数,

図-19 月別階級別降水日数, 図-20 月別積雪量)

月別降水量は、表-13に示す通りである。雨は台風シーズンである8~9月に非常に多い。これを月別階級別日数として示したのが、表-14, 図-19である。

日本では、梅雨期である7月に最も雨量が多いのに比し、本港では8月が最も多く、台風の影響が大きいことを示している。図-20は、月別積雪量を示すが、1~3月の降雪期のうち、2月が最も多く、積雪量 86.5cm を記録している。

20. 霧 (表-15(A)月別の霧発生時刻, (B)月別の霧継続時間)

本港では、冬季および春~夏季にかけて霧がよく発生する。図-16に示す灯台の灯台長が必要と認めるときは、そこから霧笛を発し、航行する船舶に位置を知らせているが、その一年

間の実績を、表-15に示す。霧笛が必要と認められる濃度の霧が発生した時刻と日数を月別に示したのが表-15(A)であり、その霧の継続時間と日数を示したのが表-15(B)である。霧発生日数が多いのは2月、6月、7月、12月であり、2日～3日に1回発生している。霧は、早朝に発生し、半日以上継続することが多い。

21. 波 (一般的特性)

(図-21 月別波高発生頻度, 図-22 季節別, 風向別波高発生頻度)

本港では、1962年以來、波高及び波向の観測が継続されてきた。ただし、1962年から1971年までの波高観測は、波高桿を用いた目視観測によるものであり、波高計による波浪観測は、1971年8月から開始された。図-16に示すように、水深-16mの位置に、SG型波高計を設置し、1日4回(04, 10, 16, 22時)の観測がおこなわれている。また、波向は、本港旧防波堤が丁度南の方向を向いていることを利用して、この防波堤に波が作用する様子を観察し目視で波向を観測している。

1972年1月から12月までの波浪観測結果から本港の月別波高発生頻度を求めたのが、図-21である。各月の棒グラフの上段に、測得率を示し、各月の測得されたデータ数を100%として示した。

本港では、春季から夏季にかけて、海上は静穏な日が多いが、秋に入ると台風の影響で高波が来襲する。冬季は、波高 $H_{1/3} = 1m$ 以上の日が多い。

これを、季節別、波向別に示したのが、図-22である。全期間を通じて、Eからの波が非常に多くなっているが、これは、前述の波向の目視観測法自体が、E方向の波と判断しやすいことも一因であろう。年間を通じて、高波の波向は、NE～Eとなつている。

22. 計画防波堤の波のしゃへい能力 (図-23 港内静穏度の検討位置と防波堤延長,

図-24 第1段階の岸壁前面波高分布, 図-25 第2段階完成時の港内波高)

本港の拡張計画は、第一段階、第二段階の2段階に分けられているので、各段階における防波堤の波に対するしゃへい能力について検討してみよう。図-22に示したように、本港における大きな波の波向は、NE～Eであるが、計画防波堤の方向および港口の向きからみて、防波堤のしゃへい能力に対して問題となるのはEからの波である。そこで、E方向から $T = 12$ secの波が来襲したとき、図-23に示す岸壁前面位置で波高がどの程度に落ちるかを第1段階および第2段階の防波堤延長計画に分けて、調べてみる。

図-24は、第1段階において、新設防波堤延長 $L = 1100m, 1200m, 1300$

mの3段階に変えたときの岸壁前面での沖波に対する波高分布を示したものである。

波高分布は折返し作図法により求め、岸壁の波の反射率は1.0とした。

本計画では、第1段階の工事完了に引続き、第2段階の工事がすぐ着工されることになっているので、第1段階の工事完了後の状態が長く続くわけではない。しかし、数年に1回生ずるような大きな波に対し、岸壁前面波高が少なくとも1.5m以下になるよう、防波堤を長くしておく必要がある。図-22によれば、1972年に観測されたE方向からの最大波は、5m以下であった。そこで、 $H_{1/2} = 5m$ に対し、岸壁前面波高を、1.5m以下、すなわち、波高比 $H/H_0 = 1.5m/5.0m = 0.3$ となるよう防波堤長さを求めると、図-24から、 $L=1200m$ 以上の延長が必要であることがわかる。

もし、第一期工事完了後から、第2段階工事が始まるまでの期間が非常に長くなるときは、E方向からさらに大きな波が来襲する確率も大きくなるので、防波堤長はさらに1000mだけ伸ばし、 $L=1300m$ 程度にしておく必要がある。

第2段階工事完了後の埠頭、岸壁前面の波高を、図-25に示した。これも折返し作図法を用いたが、計算に際しては、透過式埠頭の波の反射率、透過率、および消波工の反射率をすべて、0.3と仮定した。防波堤が、 $L=1500m$ のときは、とくにB点での波が非常に大きい。

しかし、これからさらに1000m延長することにより、全体的に静穏度が著るしくよくなる。したがって、第二期工事完了後の防波堤 $L=1600m$ とする必要がある。

本港の港口は、SE方向へ開口しているため、この方向からの波のしゃへい能力はほとんどない。

図-22によれば、春季に、ESEから $H_{1/2} = 1 \sim 2m$ の波が来ている。また、図-18によれば、春～夏季にかけて、SSE～SEの強風があるが、これらのうち、最も大きい場合でも、平均 $9m/sec$ の風が7時間吹送する程度であるので、波高が、 $H_{1/2} = 1m$ 位に発達するのみである。したがって、これらの波向の波については、港内静穏度の問題はない。

2.3. 設計波 (図-2.6 墨湖港超過確率, 図-2.7 有義波高と有義波周期の関係)

設計波を正確に求めるには、長期にわたる波の観測資料が必要である。本港では、1962～1972年までの波浪観測がなされてきたが、1972年の1年間分の他は、目視観測によるものなので、多少精度が落ちるであろう。そこで、波高計により観測された1972年の1年間のデータを用い、年間を5日間毎に区切って、その間での最大有義波をとり、これから超過確率曲線を求めて、確率波を求める。超過確率曲線は、図-26のようになる。これより

$$1 \text{年確率波は, } H_{1/2} = 5.0 \sim 5.5 m.$$

$$30 \text{年確率波は, } H_{1/2} = 7.3 \sim 7.7 m.$$

50年確率波は、 $H_{1/3} = 7.5 \sim 8.0 \text{ m}$

となる。設計波として、50年確率波をとるとすれば、 $H_{1/3} = 7.5 \sim 8.0 \text{ m}$ が設計波高となる。

既往観測最大波は、

1972年9月19日 13:30～14:00

$H_{1/3} = 6.3 \text{ m}$ $T_{1/3} = 15.0 \text{ sec}$ 波向 NE

であるが、図-26によれば、これは、5年確率波に相当する。つぎに波浪観測結果から、有義波高 $H_{1/3}$ と有義波周期 $T_{1/3}$ との相関を求めると、図-27のようになる。 $H_{1/3} = 5 \text{ m}$ 以上の波は、ほとんどが $T_{1/3} = 14 \sim 15 \text{ sec}$ となっているが、これは、本港の対岸距離がNE方向に1,500m、ENE方向に1,100mと相当に長く、その途中まで非常に大きく発達した波が、ウネリ性の波となって、本港へ到達するためであろう。

したがって、設計波の周期としては、 $T_{1/3} = 15 \text{ sec}$ を考えておく必要がある。設計波の波向きは、NE～ENEとし、その中から危険側のものをとればよいであろう。

以上をまとめると、設計波としては、

波高 $H_{1/3} = 7.5 \text{ m}$ (50年確率波高)
～8.0 m

周期 $T_{1/3} = 15 \text{ sec}$

波向 NE～ENE

24. 漂 砂

本港の水深-5m～-10mの範囲における底質粒径は、平均粒径 $D_m = 0.2 \sim 0.3 \text{ mm}$ である。

1972年の夏季から秋季にかけて実施された蛍光砂調査の結果では、荒天時の波により、底質は、北から南へ移動し、一部は、旧防波堤天端高+3.0mを越波して港内に入り、また旧港の港口から港内へ侵入している。港内の詳細な深浅測量結果から求められた、旧港の港内埋没量は、約8万 m^3 /年であり、そのうち半分以上は、旧港の港口からの侵入漂砂である。旧港の防波堤先端水深は、南防砂堤が-6m、西防波堤が-12mである。これらに比し、第1段階工事完了後においては、南側仮護岸先端水深-11m、西防波堤-15mとなり、また、第2段階工事完了時には、さらにそれより深くなるので、港口からの侵入漂砂はかなり減少する。

25. 潮 流

本港沖での潮流観測は、1972年に、フロート追跡により実施された。それによると、上

げ潮時に20～30 cm/secの北流があり、下げ潮時に10～15 cm/secの南流がある。その結果、正味の流れは北流となり、これは、黒潮の影響によるものである。

旧港の港内では、5～10 cm/secの時計廻り方向の流れがある。

26. 潮 汐 (図-28 墨湖港潮位図)

本港の潮位図は、図-28に示すとおりであり、その潮差は小さい。

27. 副振動 (図-29 墨湖港換潮記録)

図-16に示す換潮所の記録に、副振動の波形がしばしば認められる。その周期は、ほぼ、 $T = 1.3 \text{ min}$ 程度であるが、振幅は、海況によりまちまちである。

たとえば、1972年9月19日の大しけには、振幅約1mの副振動が記録された。そのときの記録を図-29に示す。

これに対し、本港計画通り、延長1600mの防波堤が設置された場合、矩形の長辺が長くなるので、副振動が増大する恐れがある。しかし、旧防波堤と新防波堤との間に開口部を設ければ、これが軽減され、さらに旧防波堤北端近くに漁港用開口部が設けられれば、副振動は大幅に減少するものと思われる。

28. 地 質 (図-30 地質図)

墨湖港周辺の地質は、沖積性の地層が極めて少く、花崗岩、石灰石、けい岩等よりなる地層が多い。

29. 土質条件 (図-31 岩盤の深さ、図-32 表面砂の状況)

前項で述べたとおり、基礎地盤はほとんどが岩盤であり、わずかに表面砂が岩盤を覆っているにすぎない。したがって、構造物の安定性に関しては全く問題はないが、岩盤浚渫には多大な労力と費用が必要であり、港湾計画についても岩盤浚渫量に大きく影響される。図-31は岩盤の深さ、図-32は、表面砂の状況を示したものであるが、前述のように岩盤浚渫量が、港湾計画に与える影響は、極めて大きいので、実施に先き立って、更に詳細な岩盤深さの調査が必要である。

30. 地 震 (図-33 世界地震分布図)

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が生ずる程の地震が発生した記録はない。したがって、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事になっている。

参考のために、図 - 33 (1), (2)に世界地震分布図を示す。

§ 3 計画関係資料

3.1. 所要バース数の決定根拠 (表 - 16 所要バース数の決定根拠)

所要バース数の決定根拠は表 - 16 に示すとおりである。新埠頭№3の稼働率は56%と高いので、入出港手続の簡素化、荷役の効率化、配船の平滑化が必要である。

3.2. 荷役機械等の能力算定

(1) 取扱貨物量および年間取扱量

セメントクリンカー	2,000千t/年
バルクセメント	2,000千t/年
バックセメント	1,000千t/年

(2) 作業条件

作業内容	作業時間/日	作業日数/年
船積作業	16時間/日	
サイロ受入	20 "	300日/年
袋詰作業	16 "	

以上を基準にして荷役機械の能力を算定したが、船舶の入港間隔は海象条件、その他条件により変動するので、実際の作業は満船となるまで連続運転をすることになる。

(3) 貯蔵能力

簡単のため、20,000 DWT のセメント専用船を考えると、年間100隻(=2,000千t/20,000 DWT)のセメント専用船が入港することになり、3.65日に1隻(3.65日/100隻)が入港することになるが、荒天時の変動75%を考え、更にコンベア輸送能力の変動率30%を考慮した。

$$\frac{2,000 \text{千t}}{3.65 \text{日}} \times (3.65 + 3.65 \times 0.75) \times 1.3 = 45,000 \text{千t}$$

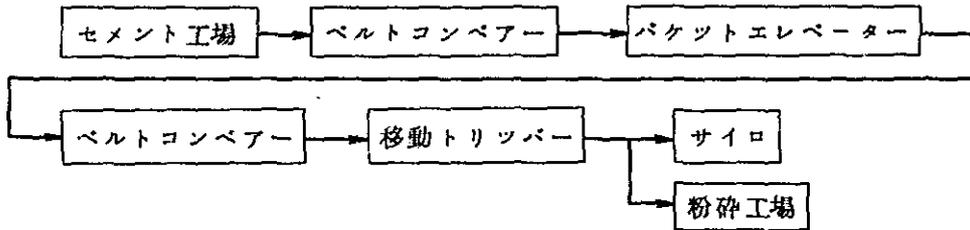
したがって、15千tのサイロ3基を計画する。

(4) クリンカー輸送設備

山元セメント工場から、クリンカーを長距離輸送用、雨天用カバー付ベルトコンベアでクリンカー粉砕工場およびクリンカー用サイロに輸送する。サイロからは、500t/hrの船積機

2基でセメント専用船に積込むことにすると、年間2,000千tの積出しが可能である。

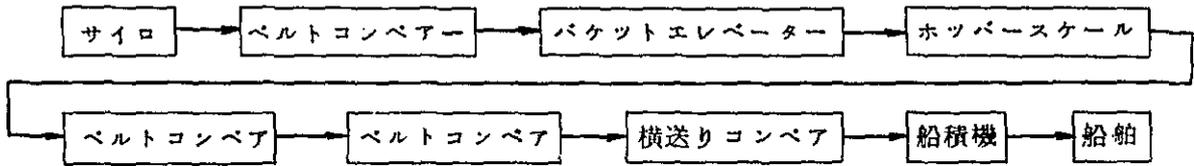
(i) クリンカー受入設備 (1,000 t/hr)



$$\frac{(2,000 \text{千t} + 2,000 \text{千t} + 1,000 \text{千t}) \times 1.2 \text{ (割増率)}}{20 \text{時間/日} \times 300 \text{日/年}} = 932 \approx 1,000 \text{ t/hr}$$

セメント全体(クリンカー、バルク、バックの合計)のクリンカーを運搬する能力をもたせ、サイロ、粉砕工場へはトリッパーで切り替えるものとする。

(ii) クリンカー払出し設備 (500 t/hr × 2基)



$$\text{荷役日数} = \text{平均入港間隔} - \text{入出港準備時間} = 3.65 - 1.50 = 2.15 \text{日}$$

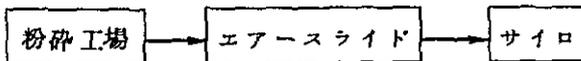
$$\text{荷役効率} = 0.8$$

$$\text{最大移動率} = 1.3$$

$$20,000 \text{ DWT} \times 1.3 / (2.15 \times 16 \times 0.8) = 940 \approx 1,000 \text{ t/hr}$$

(5) バルクセメント輸送設備

(i) バルクセメント受入れ設備 (170 t/hr × 3基)

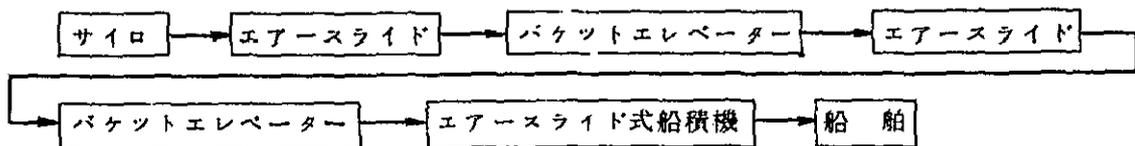


クリンカー粉砕工場で生産されたセメントはエアースライドでセメント用サイロ(15,000t × 3基)に送られ、貯蔵される。

$$\frac{2,000 \text{千t} - 1,000 \text{千t} \text{ (バック用バルクセメント)}}{20 \text{ hr} \times 300 \text{ 日}} = 500 \text{ t/hr}$$

したがって、170 t/hr 3基を計画する。

(ii) バルクセメント払出し設備



サイロからの払出しはエアースライドで行ない、バケットエレベーター、エアースライドで船積機まで輸送し、バケットエレベーター、エアースライド方式の船積機で船舶に積込む。

荷役効率 = 0.7 (空気式のため)

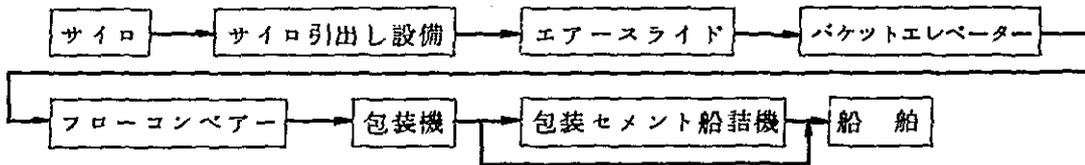
最大変動率 = 1.3

荷役日数 = 2.15 日

$$20,000 \text{ DWT} \times 1.3 / (2.15 \times 16 \times 0.7) = 1,080 \approx 1,100 \text{ t/hr}$$

小型船の着岸を考慮して、600 t/hr 2台とする。

(6) バックセメント払出し設備 (50 t/hr × 5基, 100 t/hr × 2基, 計 450 t/hr)



荷役効率 = 0.7 (共同作業となるため)

最大変動率 = 1.3

荷役日数 = 平均入港間隔 - 入出港準備時間

$$= 365 \text{ 日} / \left(\frac{10,000 \text{ 千t}}{10,000 \text{ DWT}} \right) - 1.00 \text{ 日} = 2.65$$

$$10,000 \times 1.3 / (2.65 \times 16 \times 0.7) = 439 \approx 450 \text{ t/hr}$$

(7) ヤード内照明

現在高速道路,または其のインターチェンジ等の照明に利用されているポール型懸垂式の水銀灯で照明する。ポール間隔は30~50mとして、ヤード内の建造物、機械の高さに応じて大きな影を作らないように、適当に配置する。水銀灯の出力はポール間隔の広さに合せて大、小加減する。

全体の平面が均一に30 luxとなる様に計画する。

当初の30 luxは明る過ぎる様に考えられるが、水銀灯の照度は1年以上経過すると20~30%減少するので、此の計画で数年間平均して維持するのは20 lux内外である。

(8) 受変電設備

受変電設備は1度故障を起すと、全体の港湾設備が動かなくなるので、充分安全性を考えなくてはならない。

しかし予備発電を考える事は非常に高価となるので本計画では考えない事とした。

停電した時の重大性を考えて、遮断容量等は充分な能力のあるものとして、配線も出来れば、ループ配線として1線が切断しても直ちに別系統の配電が出来る様にする等の考慮が必要

である。

また将来、港が大きくなったとき、電力の需要は大きくなるので、配電室は別に増設するとしても、受変電所は増設の余地を残して置かねばならない。

(9) 曳 船

最大入港船舶 20,000 DWT

最大作業波高 1.0m

最大作業風速 15m/s

として軽荷時の最大風圧から最大推力約40tを必要とするが、汐流其の他を考慮して2,000 P.S 2隻とした。

Z. peller 2,000 P.S 2隻で最大推力は約48tとなり、20%の余力を持つ事となる。

33. セメント荷役施設の配置 (図-34 セメント荷役施設の配置)

セメント荷役施設の配置は、図-34のように計画した。

第 2 編 港湾施設の建設計画関係資料

34. 日本における作業ヤードのスペースの例 (表 - 17 日本における作業ヤードのスペースの例)

日本における作業ヤードのスペースの例を参考までに示すと表 - 17 のとおりである。

35. 作業場配置の 1 案 (図 - 35 作業場配置の 1 案)

墨湖港における作業場配置の 1 案を参考までに図 - 34 に示す。

第3編 費用便益分析関係資料

36. 墨湖港を開発しない場合の貨物流動（表-18 墨湖港を開発しない場合の貨物流動）
墨湖港を開発しない場合の貨物流動は以下の考え方によつた。

- (1) 石炭は既存の第1埠頭で2,300千t/年を取り扱うことができるので、全部こゝで扱われる。
- (2) セメントの既存施設（第3埠頭）の取り扱い能力は1,800千t/年程度である。これを越す貨物は輸出については最も近いセメント積出し可能な蔚山港で扱うこととし、移出については鉄道輸送になる。ただし、5,000 DWT 級船舶で輸出するバックセメントは艀荷役とする。
- (3) 第3埠頭では輸出用のセメントを優先的に扱う。
- (4) 墨湖港で10,000 DWT で扱うより、蔚山港で20,000 DWT で扱う方が輸送費全体としては安いので、20,000 DWT が出てきたときはそれを全部蔚山港にまわす。
- (5) 蔚山港の能力は、現在の施設からして1,200千t/年程度と想定され、これを越す貨物は釜山港で扱う。
- (6) セメントの移出は近い所から順次鉄道輸送に変わる。
- (7) 重油は現在建設中の第4埠頭で全部扱うことができる。
- (8) 石灰石（セメント副原料用石灰石を除く）、鉄鉱石、石材は墨湖港が開発されないときは、その輸送費が高くなりすぎるので、開発されない。
- (9) 第2埠頭と中央埠頭の取り扱い能力の合計を500千t/年程度と推定し、これを越す上記以外の貨物は外貨については釜山港、内貨については鉄道輸送と艀荷役の安い方になる。
- (10) (1)~(7)以外の貨物については、セメント関係以外の貨物を墨湖港で優先的に扱い、セメント関係貨物は外貨を優先する。

上記の考え方に従って、年次別の貨物流動を求めると表-18のようになる。

37. 船型別1日当り船費（図-36 船型と船費の関係）

船型別1日当り船費は図-36に示すとおりである。

38. 船舶の大型化による海上輸送コストの節減（表-19 セメントの輸出先別船型別海上輸送コスト）

船舶の大型化による海上輸送コストの節減は表-19から船型による輸送コストの差をと

ることによって求まる。

船舶の大型化による海上輸送費の節減額の計算は、表-19をもとにして資料編14に示されている輸出先、船型分布を用いて行なった。年次別にはこのパターンで貨物量に比例させた。

39. 割引率を変えた場合の費用と便益 (表-20 割引率を変えた場合の費用と便益)
割引率を5, 10, 20%とした場合の費用および便益は表-20のとおりである。

40. 墨湖港湾管理事務所支出現況 (表-21 墨湖港湾管理事務所支出現況)
墨湖港湾管理事務所の支出は表-21のとおりである。

図 表 目 次

図 番 号	標 題	ペ ー ジ
1	国土総合開発計画の概要図	28
2	高速道路建設計画	30
3	地域別人口分布	30
4	第一種港湾取扱貨物量(1972)	33
5	墨湖港のセメント出荷量の月別変動状況	33
6	地区別セメント消費高およびセメント関連工場配置図(1969)	35
7	世界諸国のセメントの需給パターン	35
8	主要石炭鉱山の分布	41
9	石灰石, 長石, 珪石鉱山の分布	42
10	主要鉄鉱山の分布	43
11	主要鉛, 亜鉛鉱山の分布	44
12	重石, その他金属鉱山の分布	45
13	黒鉛, 螢石鉱山の分布	46
14	高嶺土, 滑石, 燧石鉱山の分布	47
15	主要金, 銀, 銅鉱山の分布	48
16	気象, 海象観測位置図	49
17	風向別年間最大風速	50
18	季節別強風, 中風, 弱風の発生頻度	51
19	月別階級別降水日数	52
20	月別積雪量	52
21	月別波高発生頻度	54
22	季節別波向別波高発生頻度	55
23	港内静穏度の検討位置と防波堤延長	56
24	第1段階の岸壁前面波高分布	56
25	第2段階完成時の港内波高	57
26	墨湖港超過確率図	57
27	有義波高と有義波周期の関係	58
28	墨湖港潮位図	58
29	墨湖港検潮記録	59

30	地質図	60
31	岩盤の深さ	61
32	表面砂の状況	62
33	世界の地震分布	63
34	セメント荷役施設の配置	65
35	作業場配置の1案	67
36	船型と船費の関係	69

表番号	標 題	
1	韓国経済の概要	27
2	地域別経済指標	29
3	主要港湾の港湾投資と取扱貨物量の現況	31
4	セメント工業の社別設備投資総額	32
5	韓国のセメント需給推移表	34
6	地域別セメント消費高	36
7	仕向地別セメント輸出高推移	37
8	韓国のセメント輸出の展望	38
9	双竜セメント東海工場の増設計画	38
10	双竜セメント東海工場の生産、出荷計画	39
11	墨湖港セメント輸出の船級別出荷パターン(1981)	40
12	月別最高、最低、平均気温	49
13	月別降水量	50
14	月別階級別降水日数	50
15	月別霧発生時刻、月別の霧継続時間	53
16	所要バース数の決定根拠	64
17	日本における作業ヤードのスペースの例	66
18	墨湖港を開発しない場合の貨物流動	68
19	セメントの輸出先別船型別海上輸送コスト	69
20	割引率を変えた場合の費用と使益	70
21	墨湖港湾管理事務所支出現況	71

表-1 韓国経済の概要

主要経済指標	1960	1969	1970	1971	平均伸率 (60~69)	平均伸率 (70~71)	備考
GNP (10億won)	247	2,047	2,546	3,113	23.5%	22.3%	
1人当りGNP (won)		65,737	80,912	97,742		20.8	
経済成長率 (実質%)	1960~1969 8.6% 62~66 8.3% 67~69 12.7%						
人口 (千人)		31,139	31,466	31,849		1.2	
失業者 (千人)	434	471	446	457		2.5	
賃金 (won/月)	2,600	11,270	14,150	16,980	15.8	20.0	製造業の賃金
物価(卸売) (指数)	100	295	322	350	11.4	8.6	
“(消費者) (指数)	-	154	178	205		15.2	1965=100
輸出金額 (百万\$)	33	623	835	1,068	34.2	27.9	
輸入金額 (“)	344	1,824	1,984	2,394	18.2	20.7	
外貨準備高 (“)	157	553	610	571	13.4	-	
鉱工業生産指数 (指数)	70	222	258	270	12.2	4.7	
石炭 (万t)	535	1,027	1,239	1,279	67	3.3	
綿糸 (万t)	4,914	6,471	7,194	8,539	2.8	18.7	
セメント (万t)	43	487	581	687	27.5	18.2	
粗鋼 (万t)	5	37	48	47	22.2	-	
合板 (万㎡)		98	113	138	-	22.1	

表-2 地域別経済指標

1970年

	人口		生産価値						労働構			対全 国比	伸び率 (65年 =100)	備 考	
	実 数	全 国比	附 加			生 産			合 計	構 成					
			1 次	2 次	3 次	1 次	2 次	3 次		1 次	2 次				3 次
全 国	31,461	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			
濟 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「蔚湖港開発事業のための基礎資料」1973.6.

表-3 主要港湾の港湾投資と取扱貨物量の現況

港名	現 況			取扱貨物量 1972(千t)
	港 湾 投 資 (百万Won)			
	1967~1971	1972~1973	計	
墨湖港	1998	485.	2,483	2,774
仁川港	10,249	6,478	16,727	9,495.
長項港	43.		43.	206.
群山港	565.1	349	914.1	846
木浦港	473	92	565	379
麗水港	192	80	272	7,798
濟州港	622	575	1,197	428
西帰浦港	71.	43.	114.	
三千浦港	25.	20.	45	49.
忠武港	62.	27.	89	71
長承浦港	18.	5.	23.	15.
馬山港	460.	1,029	1,489	657.
鎮海港	57.4	10.	67.4	737
釜山港	1,837.5	611	2,448.5	11,610
蔚山港	3,102.9	877	3,979.9	12,069
浦項(旧)港	102.	144.	246.	
浦項港	8,566.2	1,003.	9,569.2	492.
束草港	178.	71	249	394

表-4 セメント工業の社別設備投資総額

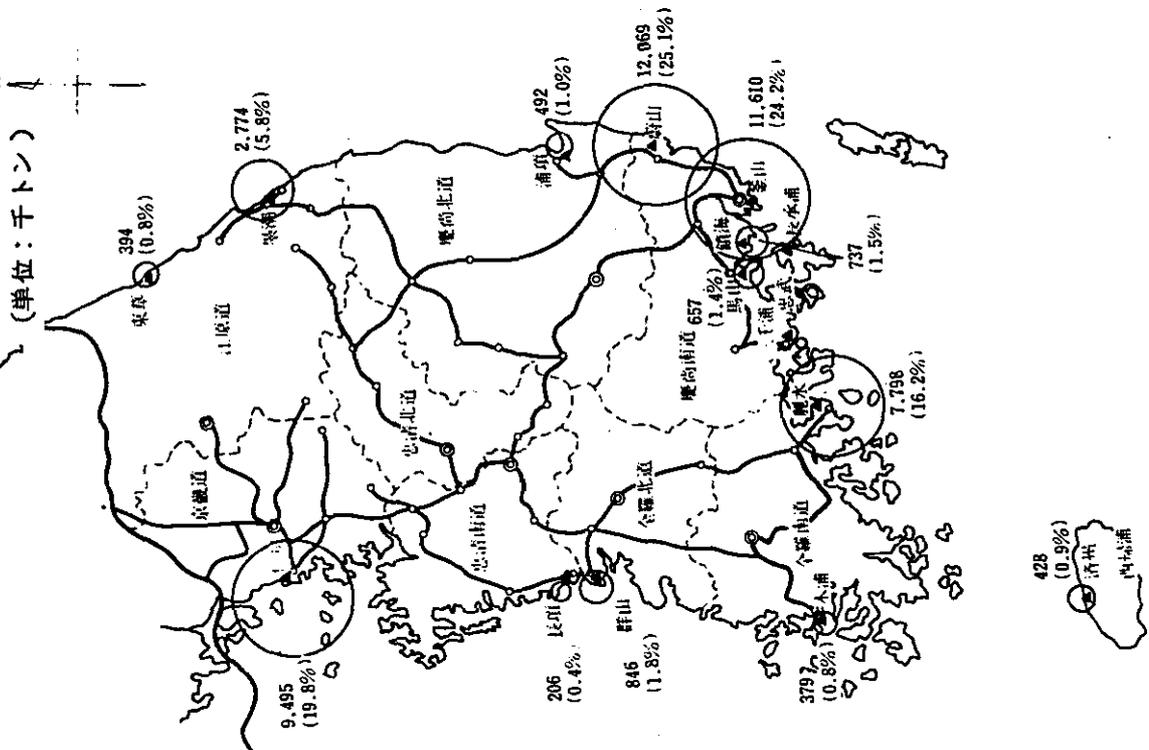
(1969年末現在)

(単位: 1,000 \$)

セメント会社名	外資	%	内資	%	合計	%	構成比(%)
東洋セメント工業(株)	5,801	67	2,850	33	8,651	100	5.8
大韓洋灰工業(株)	11,996	89	1,480	11	13,476	100	9.0
双竜洋灰工業(株)	44,943	68	21,027	32	65,970	100	44.3
韓一セメント工業(株)	11,393	64	6,292	36	17,685	100	11.9
現代建設(株)	7,300	82	1,578	18	8,878	100	5.9
ユンオン白洋灰工業(株)	225	38	374	62	599	100	0.4
忠北セメント工業(株)	5,131	60	3,450	40	8,581	100	5.8
星信化学工業(株)	17,030	68	8,150	32	25,180	100	16.9
合計	103,819	70	45,201	30	149,020	100	100.0

資料出典: 韓国セメント協会資料

図一4 第一種港湾取扱貨物量(1972) (単位:千トン)



図一5 豊湖港の月別セメント出荷量の月別変動状況

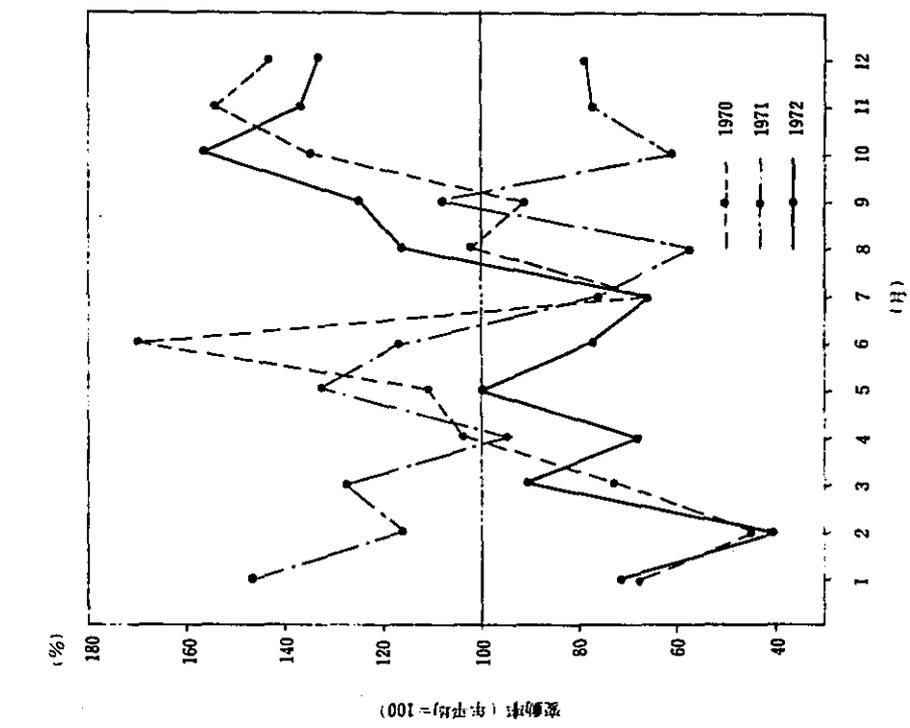


表-5 韓国のセメント需給推移表

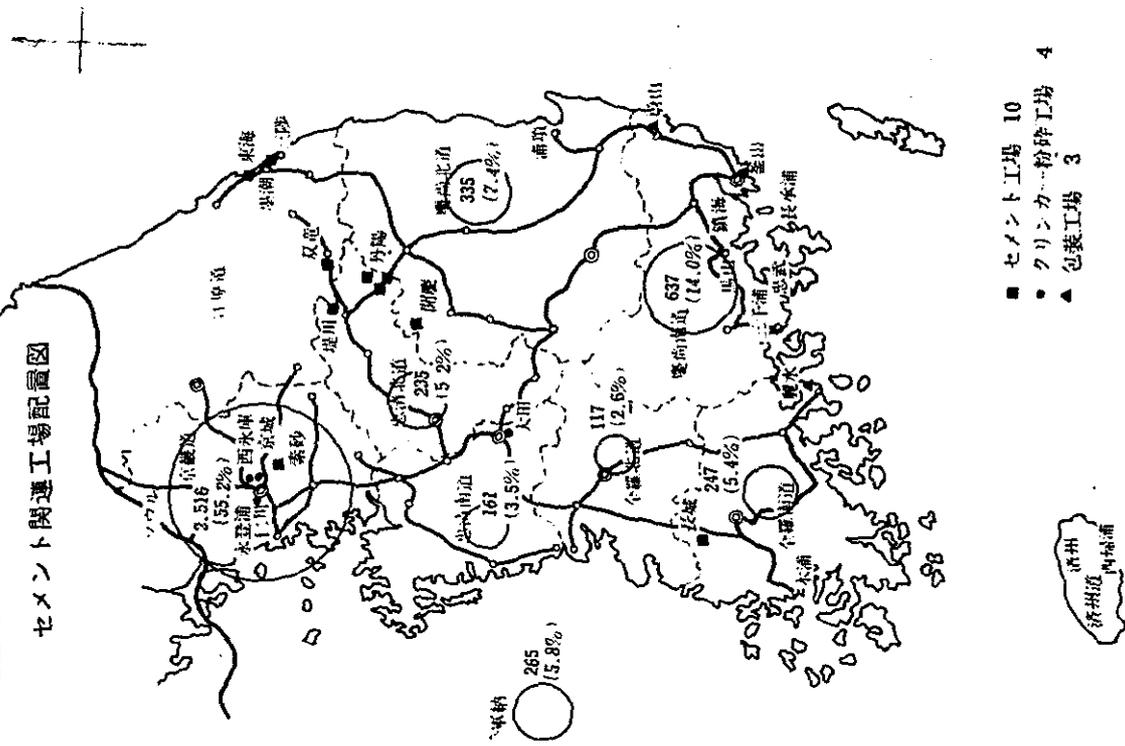
(単位：t)

暦年	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
公称生産能力	720000	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	744886	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	53899	17,165	327,610	491,782	1,034,385	1,168,964
輸出	-									
計	785,529	1,192,379	1,615,614	1,882,782	2,432,076	3,545,299	4,867,530	5,942,511	7,196,245	6,863,261
輸入高	277,737	-	-	190,325	593,736	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

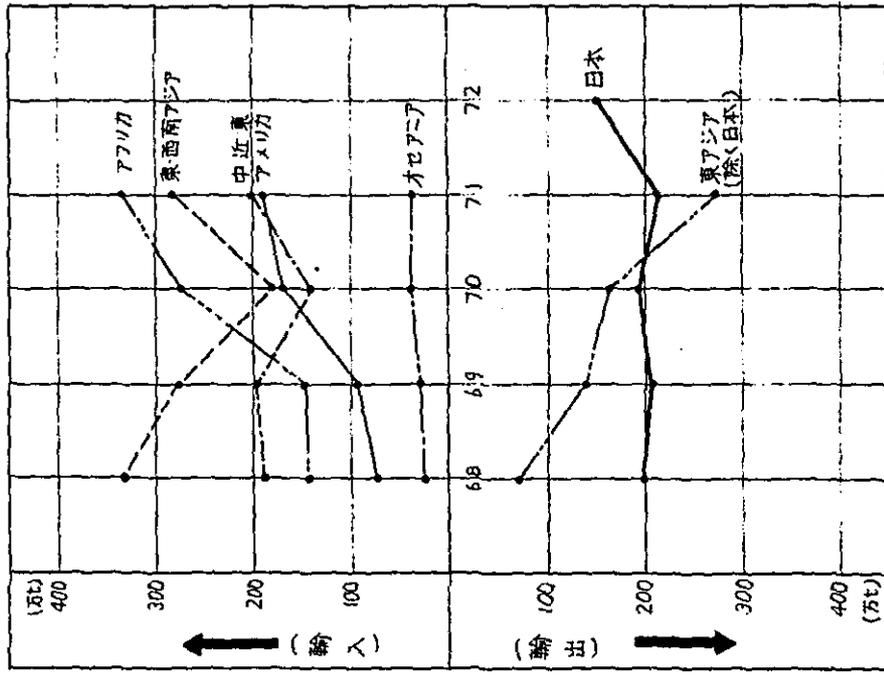
注1. 軍納には南ベトナム向け出荷量が含まれる。

資料出典：「韓国セメント協会資料」

図一6 地区別セメント消費高およびセメント関連工場配置図



図一7 世界諸国のセメントの需給パターン



資料出典「日本セメント協会資料」

- セメント工場 10
- クリッパ工場 4
- ▲ 包装工場 3

表-6 地域別セメント消費高 (単位:1,000 t)

年度 地域	1965	%	1966	%	1967	%	1968	%	1969	%
京 城	835	53.4	1,191	60.1	1,556	53.4	1,985	55.7	2,516	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
济 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	1,563	100.0	1,983	100.0	2,912	100.0	3,564	100.0	4,554	100.0

資料出典:「韓国セメント協会資料」

表-7 仕向地別セメント輸出高推移

(単位: t)

仕向地	暦年	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	
東南アジア	Hong Kong (Clinker)							61800	246801	187,009	
	Cement	19720	40,329	74,143	46,651	77,152	200,000	318,927	369,750	281,890	
	Clinker							49800	10200		
	Singapore (Clinker)					10000	101,900	34,250	42,800	84,225	
	Cement		4,784	9,444	7,248						
	Clinker		100	5,000							
	Malaysia										
	Brunei			1,500				2,000	5,600		
	Indonesia							20,000	65,000	204,428	278,650
	Khmer		10,000								22,000
Bangladesh										9,2300	
Total	19720	55,213	90,087	53,899	87,152	323,900	535,377	873,979	946,074	94,450	
中近東	Kuwait								9,000	50,250	
	Saudi Arabia									144,700	
	Total						4,573	17,586	20,000	197,69	
太平洋州	Guam								1,000	49,469	
	Australia							107,35			
	Cement									69,238	
Clinker											
Total							4,573	107,35	38,586	118	
その他の	U.S.A. (Alaska)									21,500	
	Kenya (Clinker)								18,700		
	Tanzania (Zanzibar)										
	Total							118	18,700	21,500	
GRAND TOTAL	Cement	19720	50,429	85,087	53,899	77,152	226,573	400,380	620,864	860,809	
	Clinker		4,784	5,000		10,000	101,900	145,850	319,501	320,703	
	Total	19720	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-8 韓国のセメント輸出の展望

(単位：千 t)

	1969	%	'70	%	'71	%	'72	%	'76	%	'81	%	備考
東南アジア	324	98	535	98	873	93	946	80	1050	30	2250	30	
中近東					9	1	144	12	420	12	1120	15	
太平洋州			11	2	39	4	69	6	450	13	750	10	
日本									700	20	1500	20	
カナタ・アメリカ									700	20	1500	20	
その他	4	2			19	2	22	2	180	5	380	5	
輸出量合計	328	100	546	100	940	100	1,181	100	3500	100	7,500	100	

資料出典：「曼湖港開発拡張のための事業計画書」大韓民国

表-9 双竜セメント東海工場の増設計画

区分	増設	生産能力	備考										
	(千 t)	(千 t)											
既存	1,700	1,700	1962年5月 双竜セメントKK設立 1968年10月操業開始										
1次増設	1,200	2,900	建設中(1974年3月竣工)										
2次増設	5,600	8,500	1974年3月着工, 1977年9月竣工予定 5600千トン(1400×4基)の生産能力の増強スケジュール (1976. 6. 2基増設完了(1400×2基) 1977. 6. 2基増設完了(1400×2基)										
			'73	'74	'75	'76	'77	'78	'79	'80	'81年		
		(既存)	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700		
		(1次)		1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200		
		(2次)			1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400		
					1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400		
						1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400		
						1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400		
		計	1,700	2,900	2,900	5,700	8,500	8,500	8,500	8,500	8,500		

表-10 双龍セメント東海工場の生産・出荷計画

(単位:万 t)

		73	74	75	76	77	78	79	80	81	備考
生	産 量	170	290	290	290	570	850	850	850	850	クリンカーベース
	出 荷 量	190	300	300	300	630	930	930	930	930	生産量×1.1…出荷量
輸 出	學湖港直接輸出	(25)	(40)	(40)	(40)	(100)	(200)	(200)	(200)	(200)	
	クリンカー	(50)	(90)	(90)	(90)	(120)	(200)	(200)	(200)	(200)	
	パツクセメント	(5)	(10)	(10)	(10)	(50)	(100)	(100)	(100)	(100)	
	分工場輸出	(50)	(50)	(50)	(50)	(150)	(100)	(100)	(100)	(100)	
内 需	海 送 分	(40)	(100)	(100)	(100)	(140)	(260)	(260)	(260)	(260)	
	陸 送 分	(20)	(10)	(10)	(10)	(70)	(70)	(70)	(70)	(70)	
	學湖港移輸出分	170	290	290	290	560	860	860	860	860	
	輸 出 分	130	190	200	200	420	600	600	600	600	
	内 需 分	60	110	110	110	210	330	330	330	330	

表-11 豊湖港セメント輸出の船級別出荷パターン(1981)

(単位:万t)

船型	地域		東南アジア	中近東	太平洋	日本	アメリカ	その他	合計
	バック	バルク							
バック	5,000 DWT		(40) 80		10			(10) 10	(50) 100
	10,000 DWT		(10) 30	(10) 20	(20) 30			(10) 20	(50) 100
	20,000 DWT								
バルク	5,000 DWT		35			15			50
	10,000 DWT					40	10		50
	20,000 DWT			35	10	5	50		100
クリンカー	5,000 DWT		35			15			50
	10,000 DWT					40	10		50
	20,000 DWT			35	10	5	50		100
合計	5,000 DWT		(40) 150		10	30		(10) 10	(50) 200
	10,000 DWT		(10) 30	(10) 20	(20) 30	80	20	(10) 20	(50) 200
	20,000 DWT			70	20	10	100		200
総計			(50) 180	(10) 90	(20) 60	120	120	(20) 30	(100) 600

注: ()は分工場より輸出されるもので内数

图-8 主要石炭鉱山の分布

番号	礦山名
1	長省炭礦 (JANG-SUNG)
2	道溪 (DO-KYE)
3	成白 (HAM-BACK)
4	寧越 (YONG-WOL)
5	和順 (WHA-SUN)
6	思城 (UN-SONG)
7	羅田炭陸 (RA-JEON)
8	聖住 (SUNG-JU)
9	東原 (DONG-WON)
10	珍 (SAM-CHUK)
11	佑田 (WOO-JEON)
12	江陵 (KANG-RUNG)
13	開慶 (MUN-KYONG)
14	拾洞 (HOI-DONG)
15	湖南 (HO-NAM)
16	江源炭礦 (KANG-WON)
17	減大 (HAM-TAE)
18	豐殿 (PUNG-JEON)
19	大明 (DAE-MYONG)
20	黃池 (WHANG-JI)
21	穴岩 (HYOL-AM)
22	第 (JE-IL)
23	魚龍 (YO-RYONG)
24	新東 (JEONG-DONG)
25	東山 (RONG-KO)
26	江陵 (KUNG-RUNG)
27	興國 (HUG-KUK)
28	瓦洞 (OK-DONG)
29	鳳陽 (BONG-YANG)
30	威鳴 (BONG-MYONG)

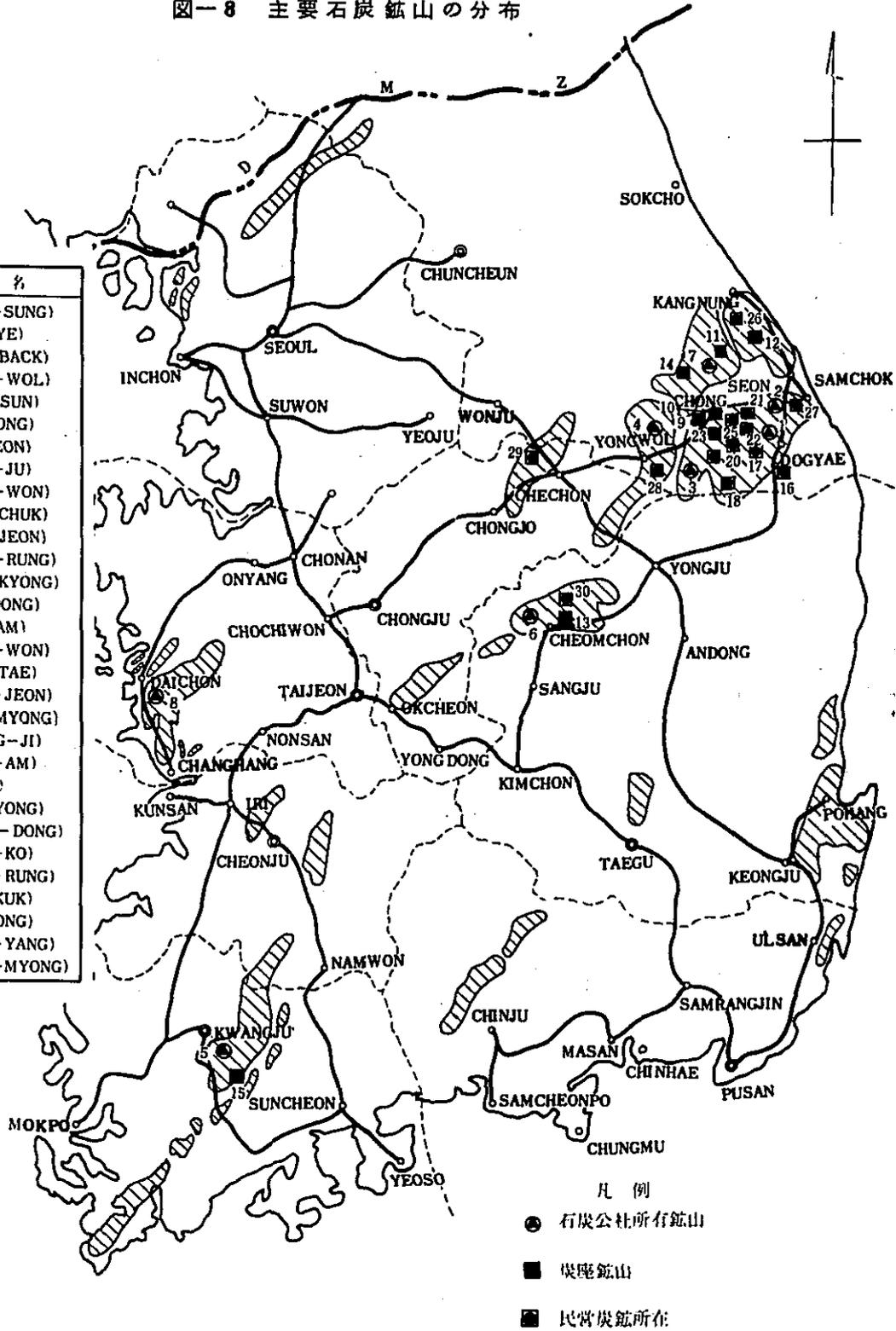


图-9 石灰石, 长石, 硅石 鉱山の分布

番号	鉱山名
1	京畿化学C O (KYONGKI-CHEMICAL)
2	丹陽洋灰 (TANYANG-CEMENT)
3	東海 (DONG-HAE)
4	韓洋灰 (HANTŬ-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	軍越鉱山 (YONG-WOL)
12	安養 (AN-YANG)
13	南寧嶺 (NAMTEA-RYUNG)
14	純政府 (EJONG-BU)
15	長川 (JANG-CHON)
16	金泉 (KIM-CHUN)
17	富野 (BU-AM)
18	東新 (DONG-SHIN)
19	長川 (JANG-CHUN)
20	玉馬 (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	楊口 (YANG-KU)
27	安眠島 (ANMIN-DO)

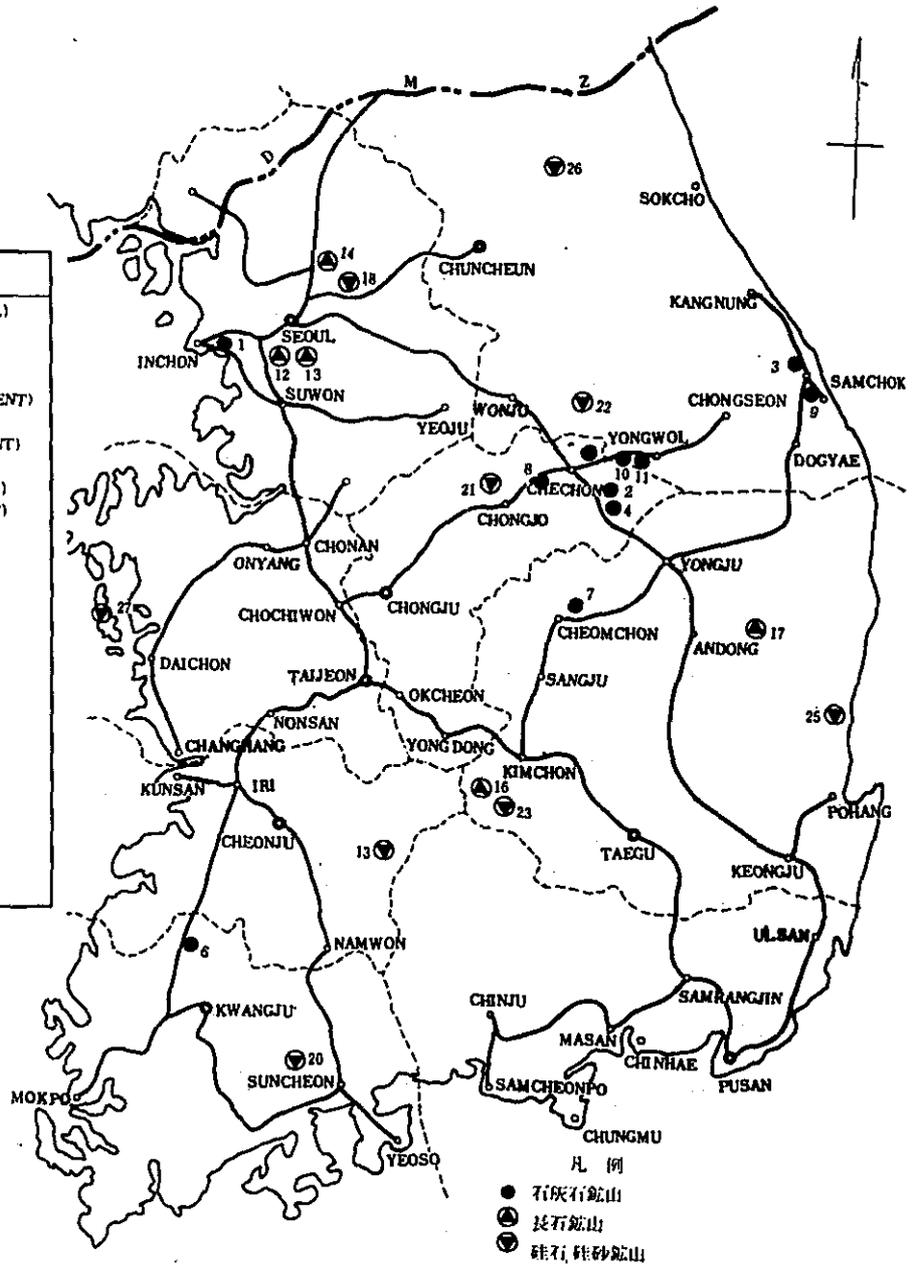


圖-10 主要鉄鉱山の分布

番号	鉄山名
1	京仁鉄山 (KYONG-IN)
2	小城坪島鉄山 (SOYEONPYONG-DO)
3	甫春島 (BOLUM-DO)
4	樺山 (SEO-SAN)
5	抱川 (PHO-CHON)
6	忠州 (CHUNG-JU)
7	金谷 (KUM-KOK)
8	倉洞 (CHANG-DONG)
9	脚來 (EO-REA)
10	山 (SAM-SAN)
11	丹陽 (DAN-YANG)
12	連守洞 (YEON-SU-DONG)
13	沃川 (OK-CHON)
14	瓦爾 (OK-DONG)
15	洪川自隱 (CHAUN)
16	洪川 (HONG-CHON)
17	瑞石 (SU-SUK)
18	江原 (KANG-WON)
19	襄陽 (YANG-YANG)
20	九老 (KOO-RYONG)
21	巨道 (KEO-DO)
22	院洞 (WON-DONG)
23	正東 (JEONG-DONG)
24	東南 (DONG-NAM)
25	栗谷 (YOUL-KOK)
26	勿勞 (MUL-KUM)
27	蔚山 (UL-SAN)
28	漆阜 (YANG-SEONG)
29	人南 (DEA-NAM)
30	馬山 (MA-SAN)

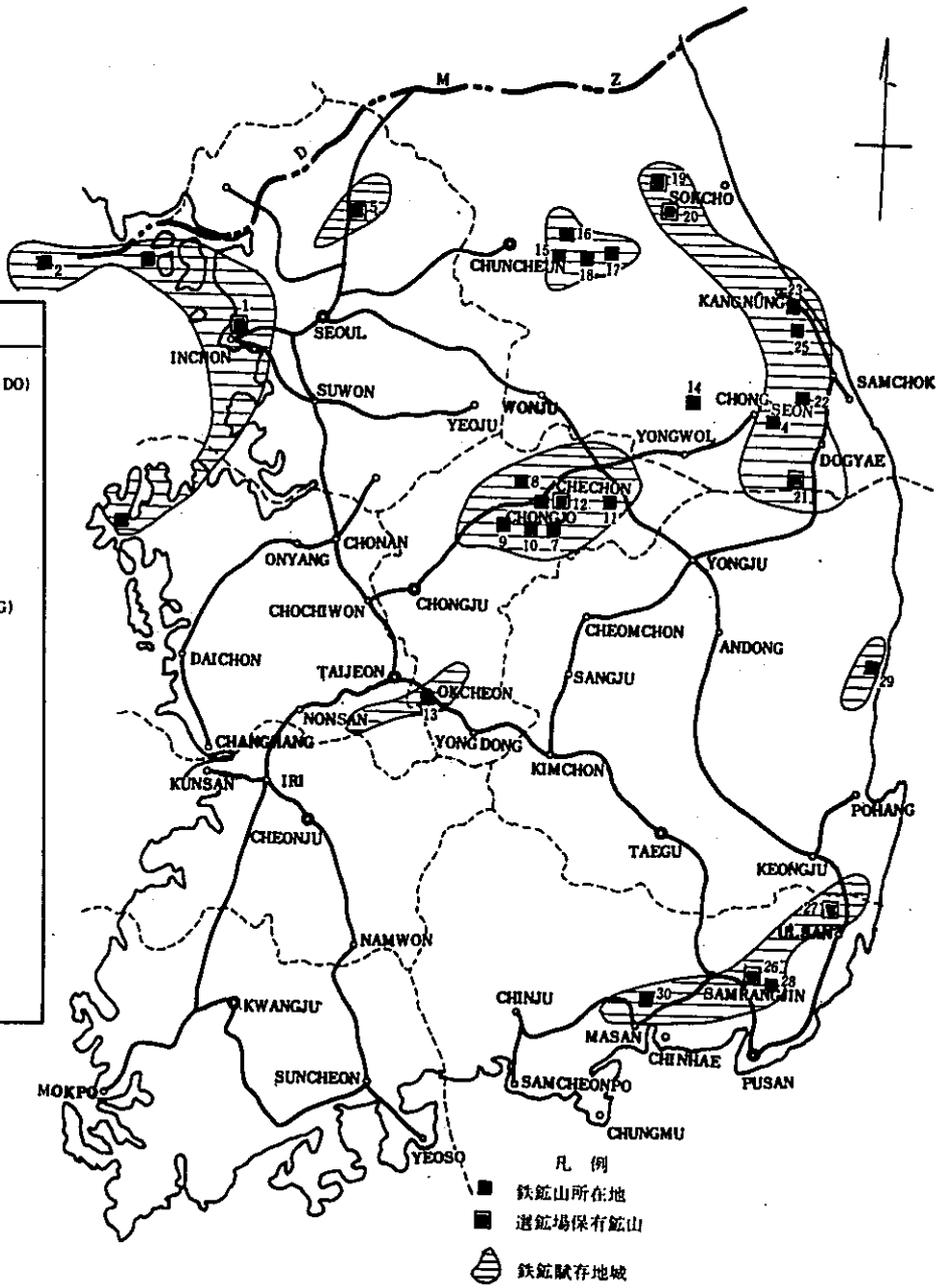


图-11 主要鉛，亜鉛鉱山の分布

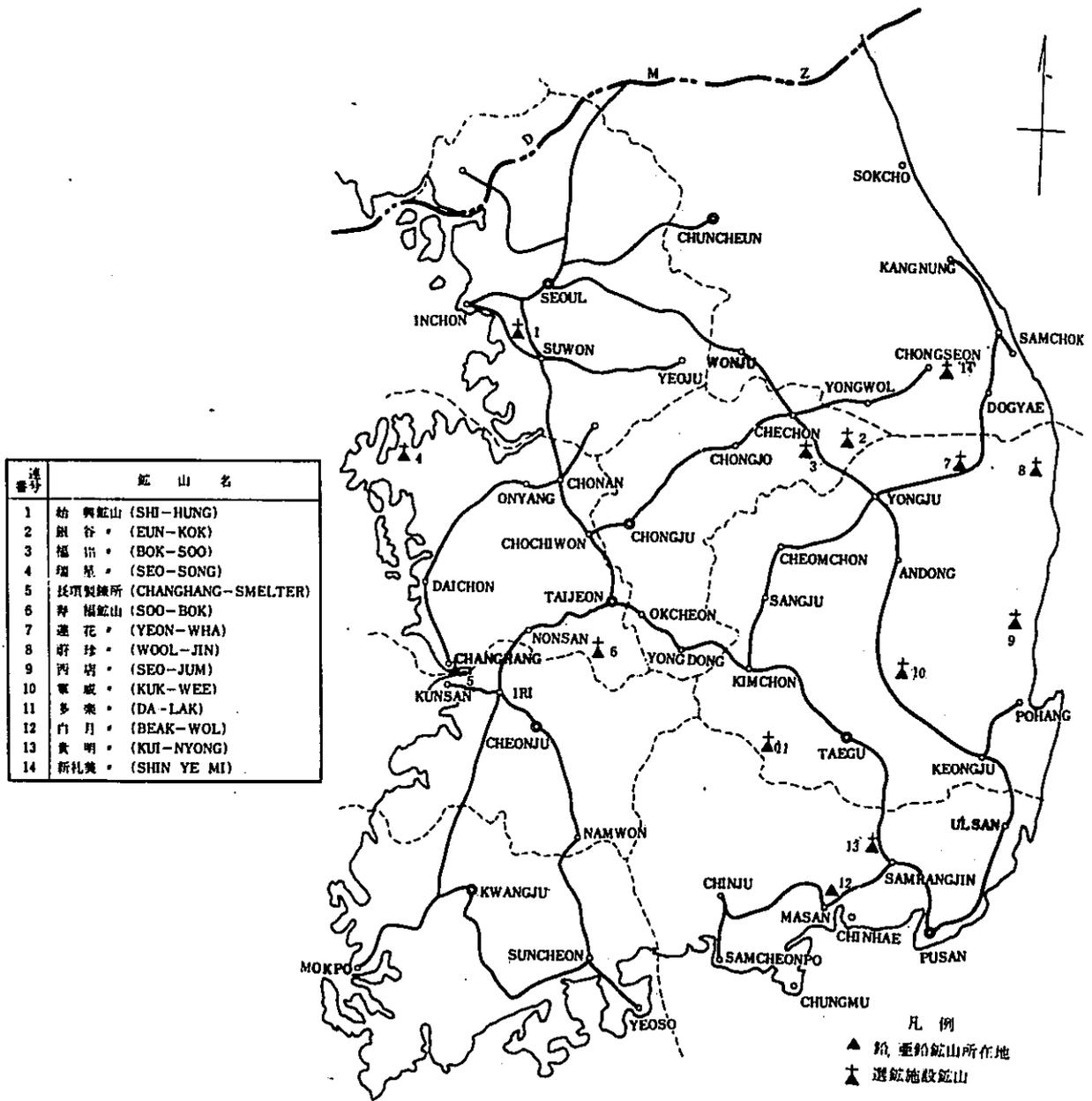
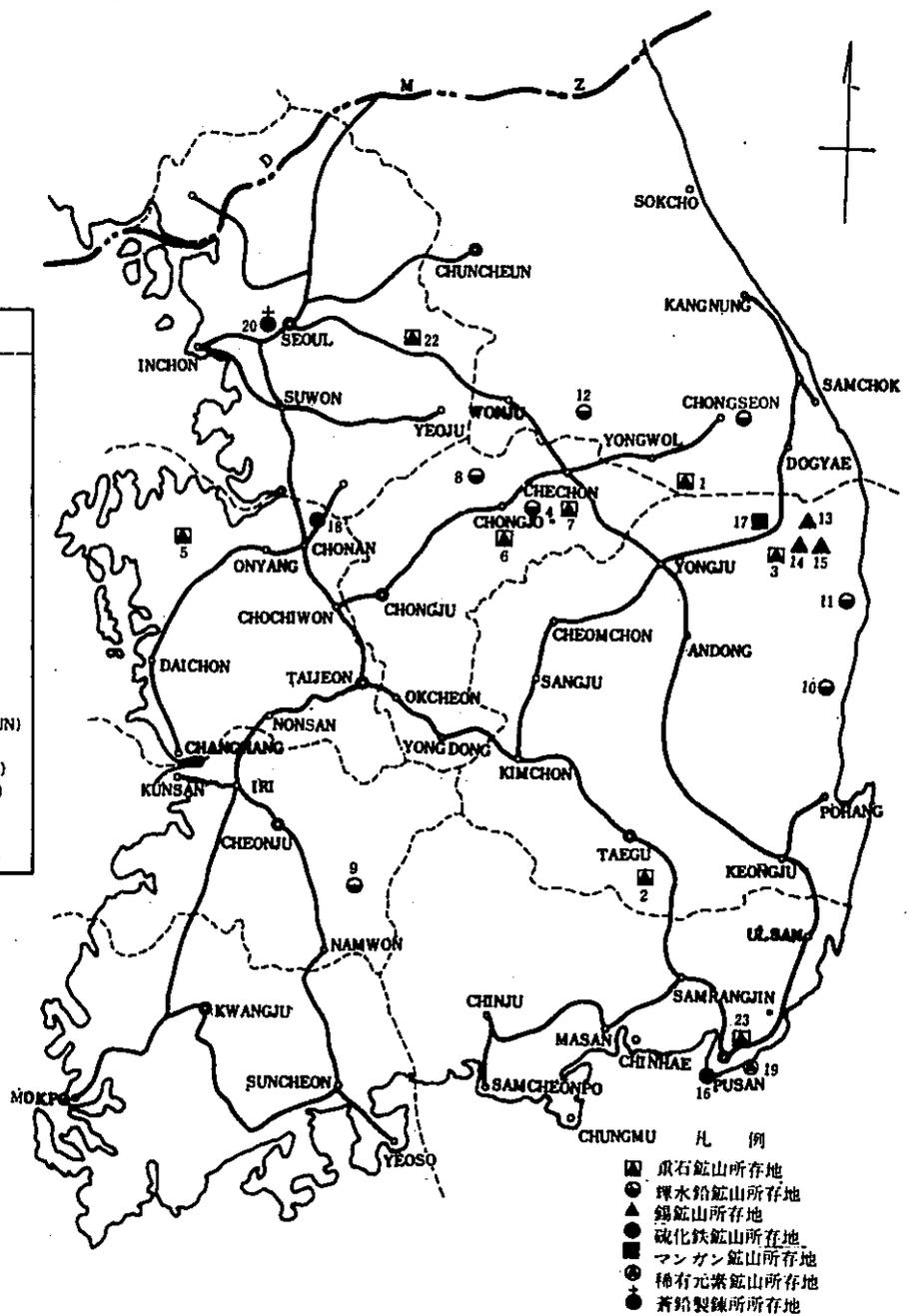


図-12 重石, その他金属鉱山の分布

番号	鉱山名
1	上東鉱山 (SANG-DONG)
2	達成 (DAL-SONG)
3	玉房 (OK-BANG)
4	月岳 (WEOL-AK)
5	竹陽 (CHUNG-YANG)
6	松峯 (SONG-KE)
7	水原 (SOO-JOONG)
8	大華 (DEA-WHA)
9	長水 (JANG-SU)
10	蒼水 (CHANG-SOO)
11	三栗石 (SAMYOUL-SOBO)
12	韓興 (HAN-HUNG)
13	藏財 (JANG-JEA)
14	玉龍里 (WOANG-PYRI)
15	三徳 (SAM-DUK)
16	多大 (DA-DEA)
17	三韓村 (SAMHAN-JANG KUN)
18	上利我 (TO-LY-A)
19	釜山選鉱場 (PUSAN-DRESSING)
20	ソウル製錬所 (SEOUL-SMELTER)
21	新礼美 (SIN YE MI)
22	七宝 (CHILL BO)
23	東宝光 (DONG BO KWANG)



図一 13 黒鉛，螢石鉱山の分布

連 番 号	鉱 山 名
1	始興鉱山 (SHI-HUNG)
2	平沢 (PYONG-TAEK)
3	洪城・宝 (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	鶴林 (KE-LIM)
9	東洲 (DONG-JU)
10	竜谷 (RYONG-KOK)
11	将子 (JANG-JA)
12	成昌 (HAM-CHANG)
13	東洋 (DONG-YANG)
14	クム (KUM-DONG)
15	九尾 (KOO-MEE)
16	春川新浦 (CHUNCHON-SHINPO)
17	史内 (SA-NEA)
18	昌越 (CHANG-WOL)
19	道田 (DO-JEON)
20	扶桑 (DOO-SSANG)
21	錦山選鉱場 (KUMSAN-MILL PLANT)
22	松界鉱山 (SONG-KYE)
23	第二道田 (Je-E-do-JUN)

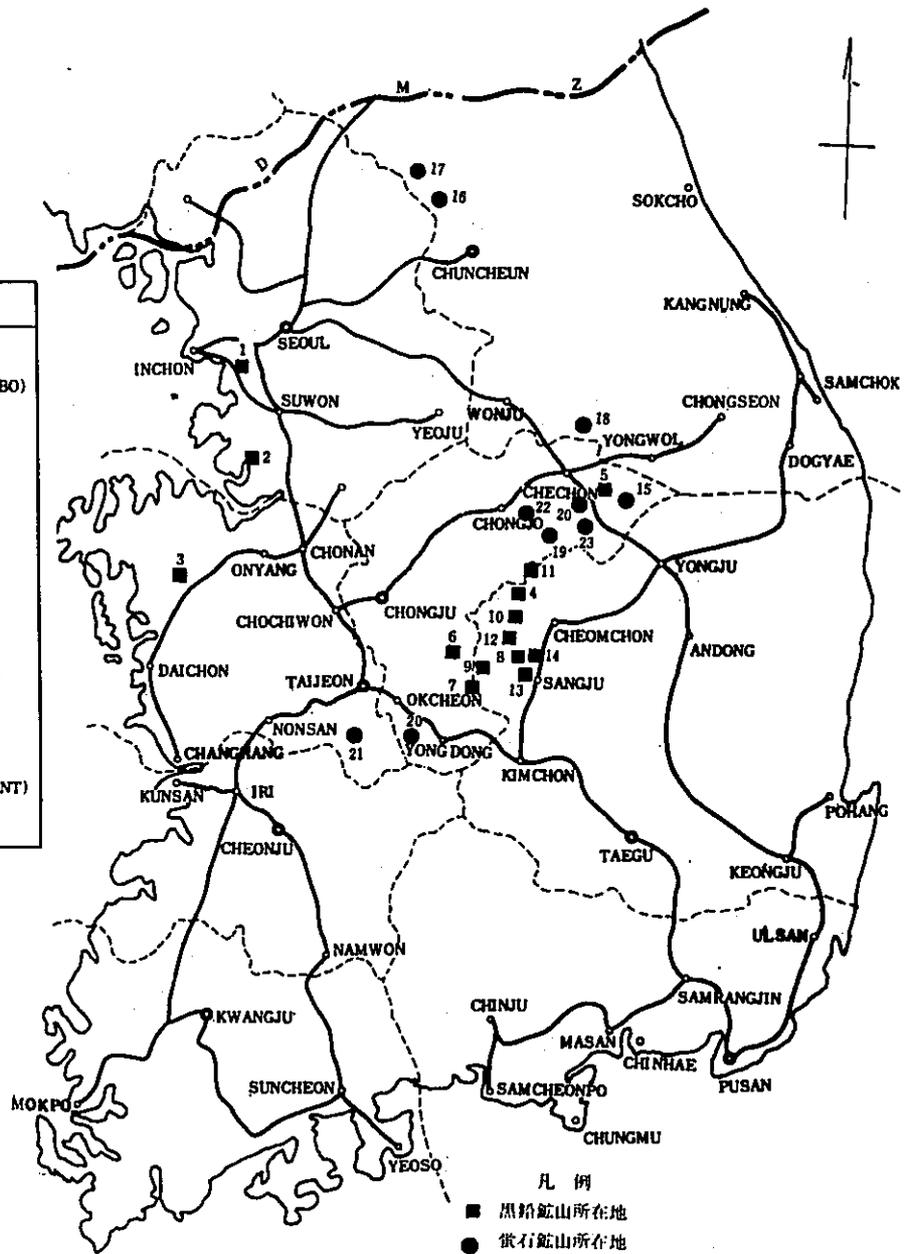


图-14 高嶺土，骨石，蠟石鉱山の分布

連番号	鉱山名
1	丹城鉱山 (DAN-SUNG)
2	楸釜 (O-BU)
3	生草 (SEANG-CHO)
4	花溪 (WHA-KYE)
5	有光 (YU KWANG)
6	河東 (HA-DONG)
7	雲里 (UN-LI)
8	月横 (WOL-HOENG)
9	新嶺 (SHIN-HAN)
10	虎 (HO-ILL)
11	徳山 (DUK-SAN)
12	那 (HONG-ILL)
13	特甲 (TUK-LI)
14	九老湖 (KURYONGPO-BAKTO)
15	法水 (BUB-SOO)
16	心 (DONG-HEA-BAK-TO)
17	裡里 (YEE-LI)
18	抱川 (PHO-CHON)
19	東洋滑石 (DONG-YANG)
20	茂朱 (MOO-JOO)
21	平安 (PYONG-AN)
22	德堂 (CHUNG-DANG)
23	新宝 (SHIN-BO)
24	広州 (KWANG-JU)
25	永春蠟石 (YONG-CHUN)
26	声山 (SUNG-SAN)
27	黄山 (WHANG-SAN)
28	毛嶺山 (OKMEA-SAN)
29	莞島 (WAN-DO)
30	声山 (SUNG-SAN)
31	仏国寺 (BOOL-KOOK-SA)
32	(DONG-REA-YONG-CHUN)
33	千仏山 (CHUN-BOOL-SAN)
34	雄竜 (UONG-YONG)
35	叶谷 (JOOK-KOK)
36	舞鸞 (MOO-YON)
37	世井 (SEA-JUNG)
38	上東 (SANG-DONG)

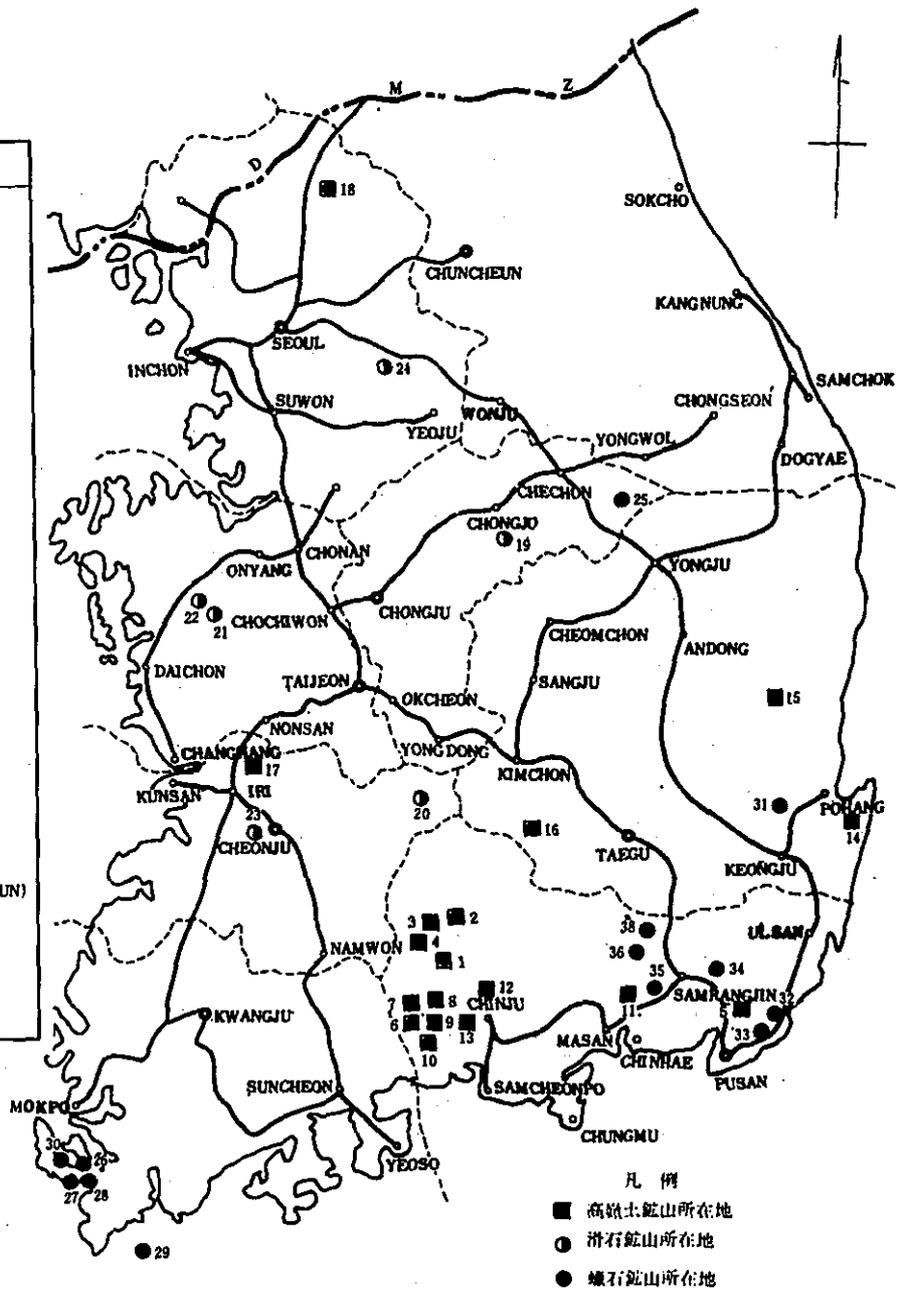


图-15 主要金, 银, 铜矿山的分布

序号	矿山名
1	始興鉱山 (SEI-HUNG)
2	水中 (YONG-JUNG)
3	明宝 (MYONG-BO)
4	富平 (BOO-PYOUNG)
5	長原製錬所 (JANG HANG SMELTER)
6	九峰鉱山 (KOO-BONG)
7	結城 (KYOL-SONG)
8	中央 (JUNG-ANG)
9	水旺 (YONG-WANG)
10	林川 (LIM-CHON)
11	宝興 (BO-HUNG)
12	寿福 (SOO-BOK)
13	無極 (MOO-KUK)
14	泰昌 (TEA-CHANG)
15	月留 (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	億方 (EOK-MAN)
25	德萬 (DUK-EUM)
26	牛藏 (WOO-JANG)
27	蔚珍 (WUL-JIN)
28	達成 (DAL-SONG)
29	高英 (KO-RYONG)
30	軍威 (KUN-WEE)
31	統營 (TONG-YOUNG)
32	郡北 (KUN-BUK)
33	第1郡北 (JEL-KUN-BUK)
34	团城 (KO-SEONG)
35	三山新 (SAM-SAN-JEIL)
36	咸安 (HAM-AN)
37	大德 (DEA-DUK)
38	日光 (IEL-KWANG)
39	龍湖 (RYONG-HO)
40	九老 (KOO-RYONG)
41	松川 (SONG-CHON)
42	華表 (WHA-PYO)
43	栖泉 (JOO-CHUN)
44	竹尺里 (GOLJI-LI)
45	巨道 (KEO-DO)

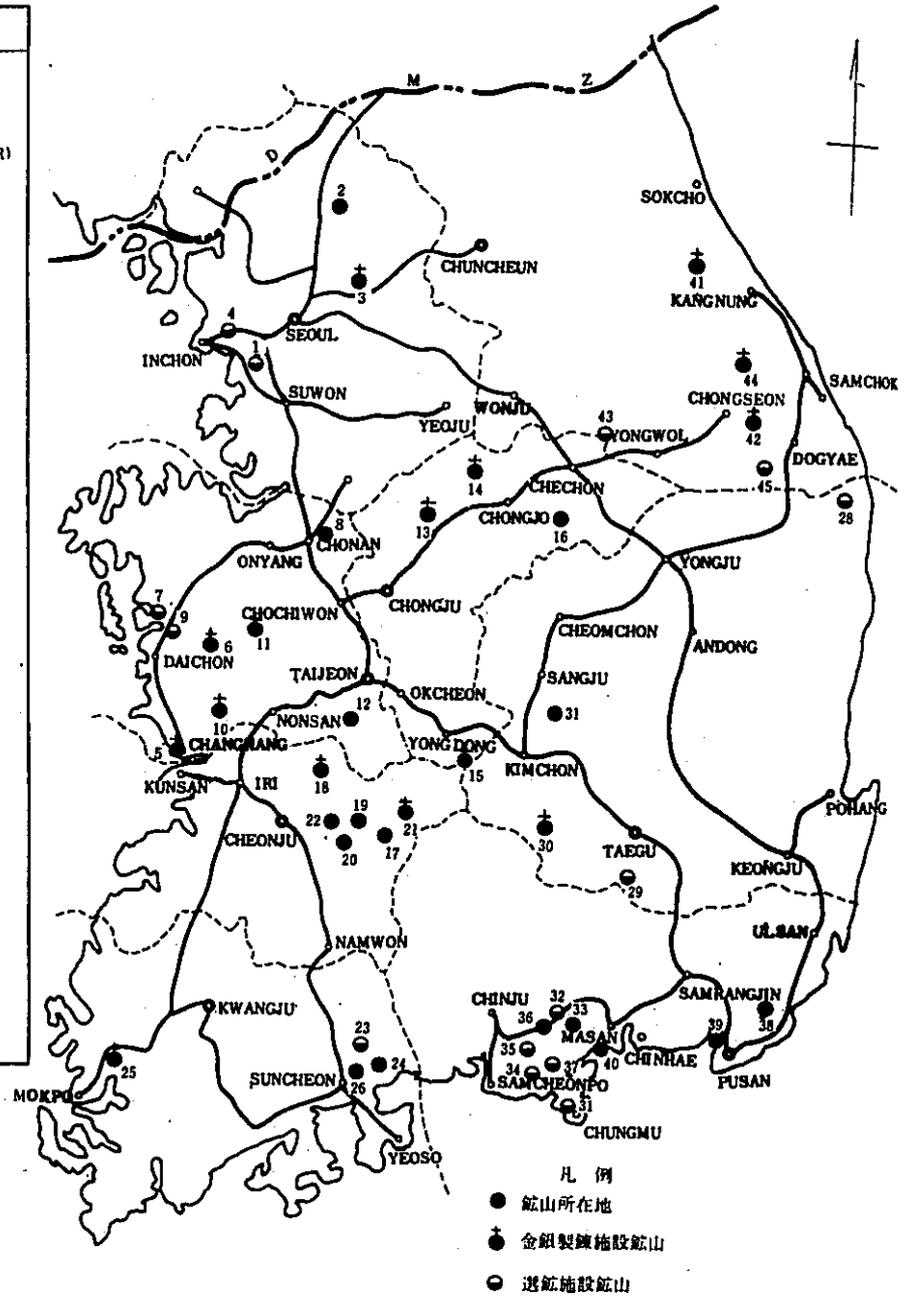


表-12 月別最高最低平均気温

1972. 1~12

月	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	30.6	25.2	18.5	17.4	35.0
最低气温	-5.0	-6.8	-6.6	-3.0	4.6	5.4	10.8	11.2	10.0	3.9	-6.4	-10.4	-10.4
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

図-16 気象海象観測位置図

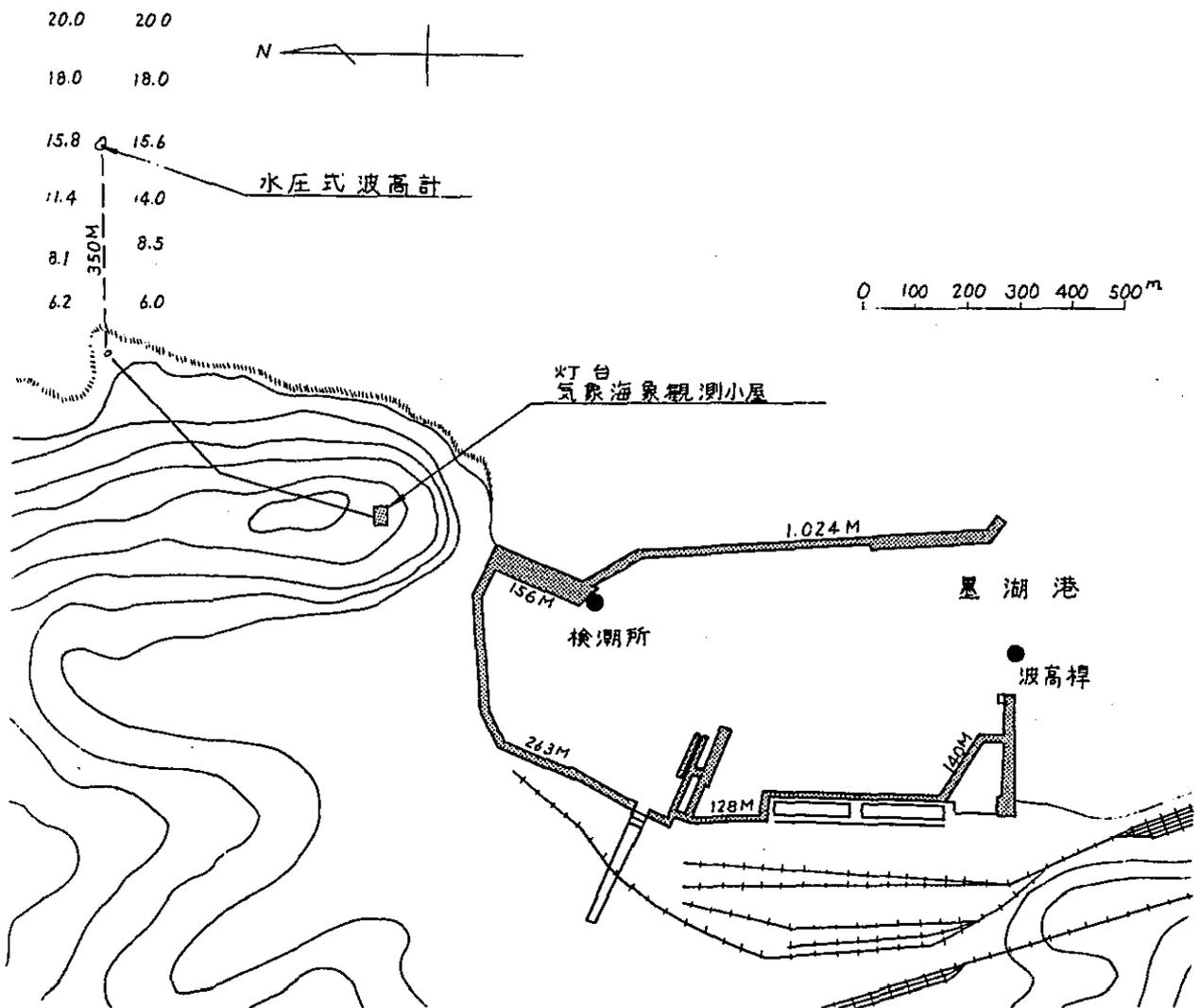


圖-17 風向別年間最大風速

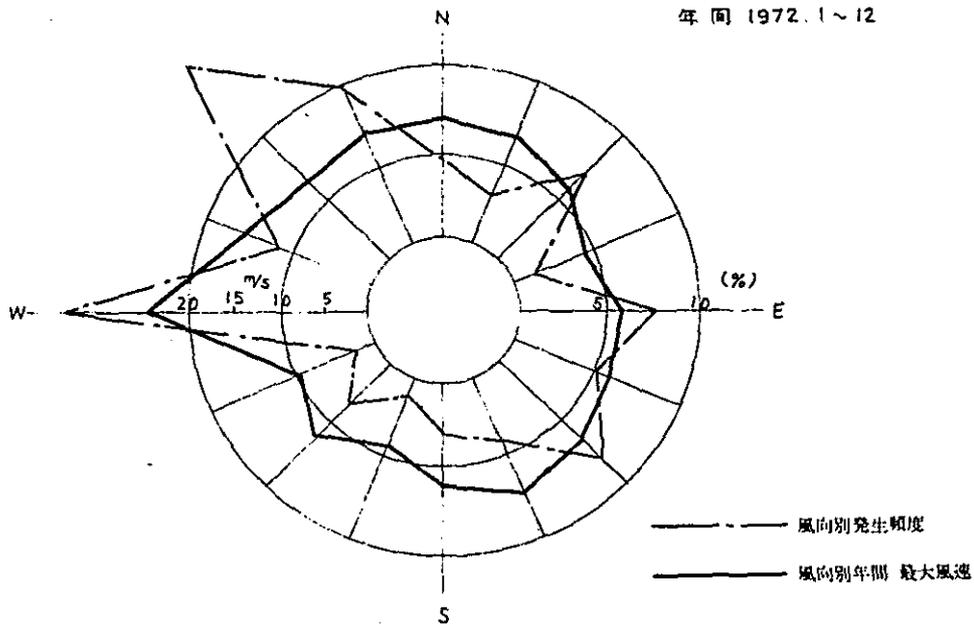


表-13 月別降水量

1972.1~12

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
降雨量 (mm)	1333	822	1100	463	889	289	959	4482	2263	330	630	307	13877

表-14 月別階級別降水日数

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
階級別													
0.0~1.0mm	-	2	4	3	3	3	3	2	1	6	3	-	28
1.1~10.0	6	4	2	4	8	2	4	3	4	2	8	1	48
10.1~20.0	6	4	4	1	1	1	1	2	2	1	2	-	22
20.1~50.0	1	-	1	-	1	-	-	2	3	-	-	1	9
50.1~	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	4
計	13	10	11	8	13	6	9	12	10	9	13	2	116

図一18 季節別強風、中風、弱風の発生頻度

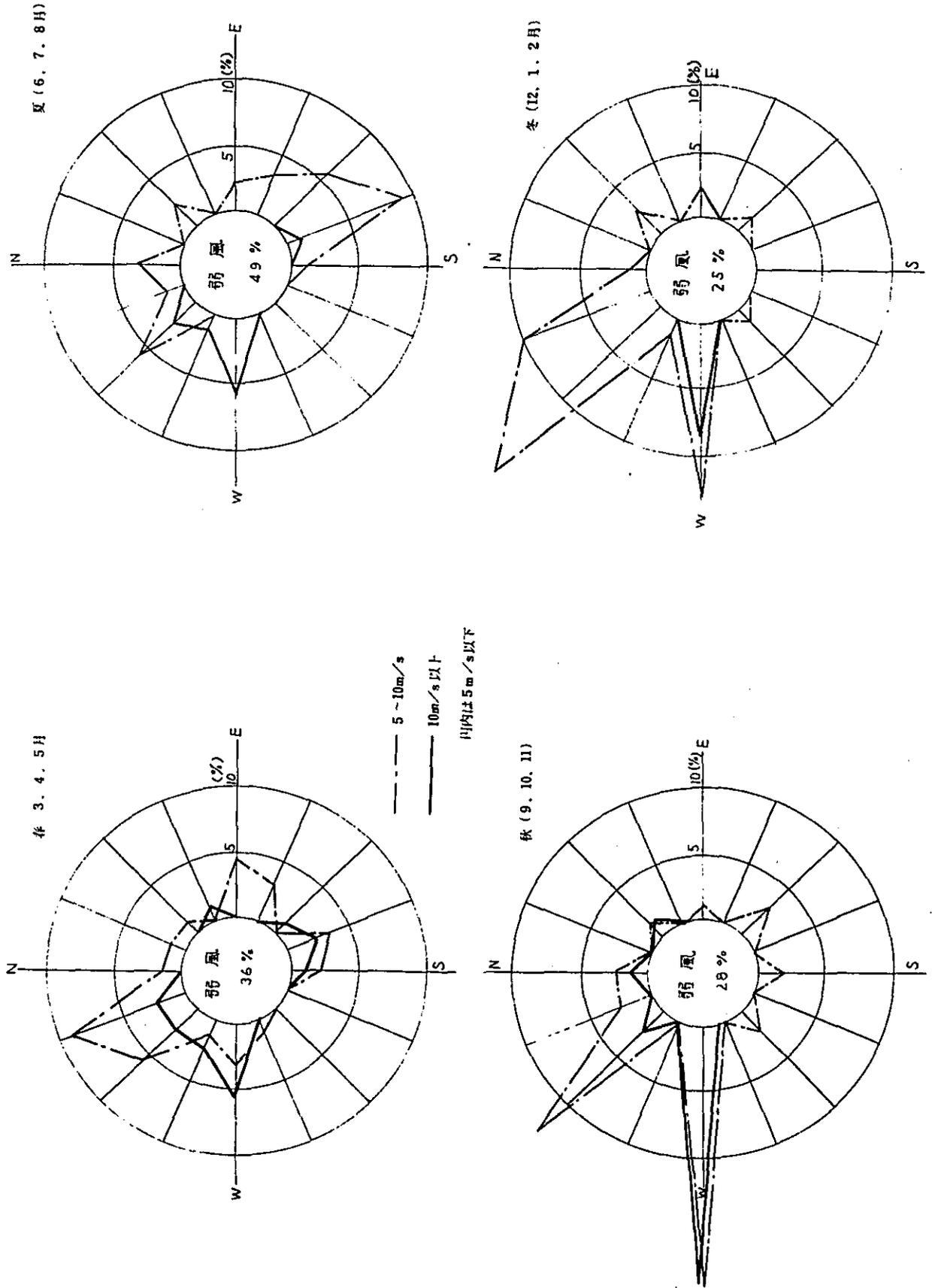


图-19 月別階級別降水日数

1972. 1. ~ 12.

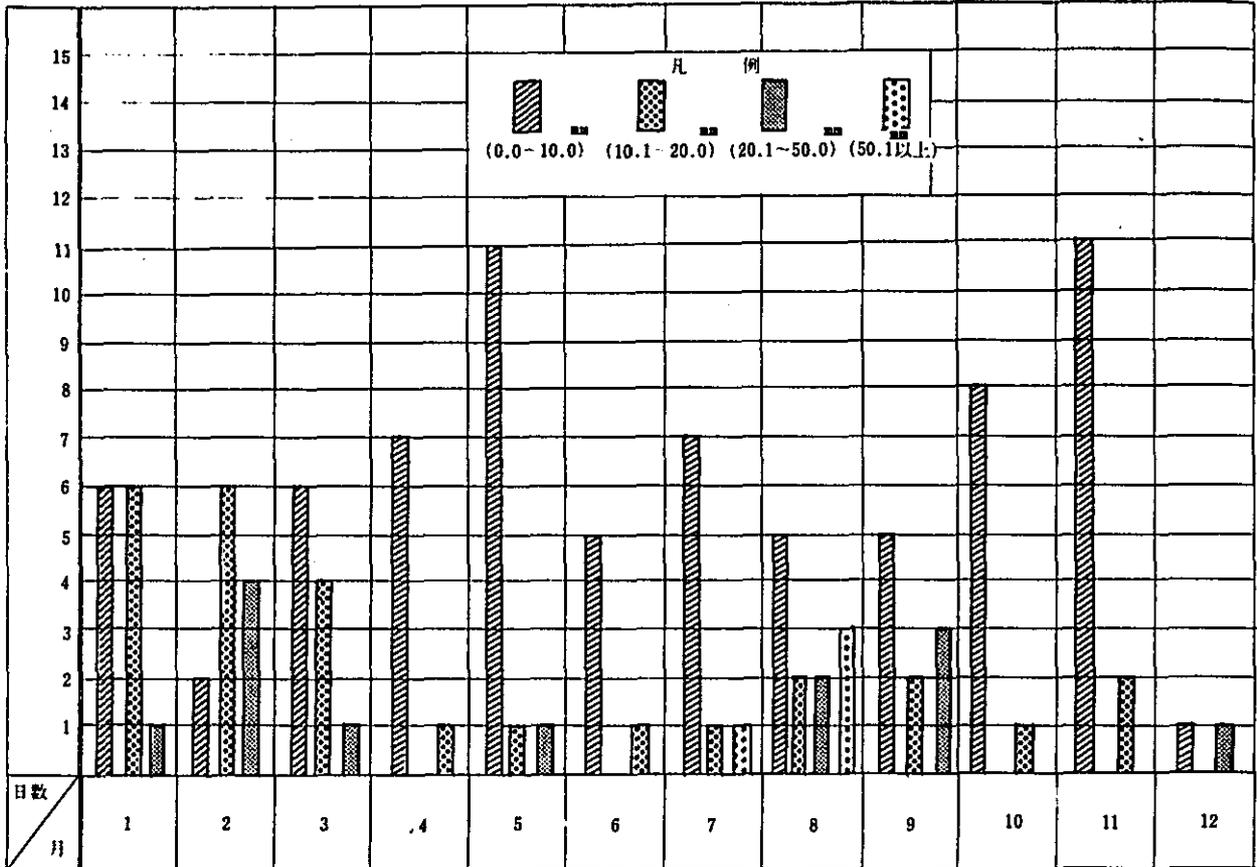
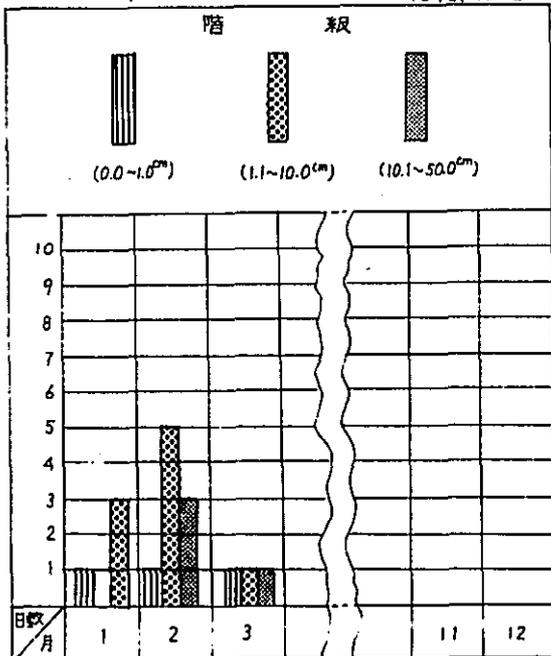


图-20 月別積雪量

(A) 月別階級別積雪日数

1972. 1. 12



(B) 月別積雪量

1972. 1. ~ 12.

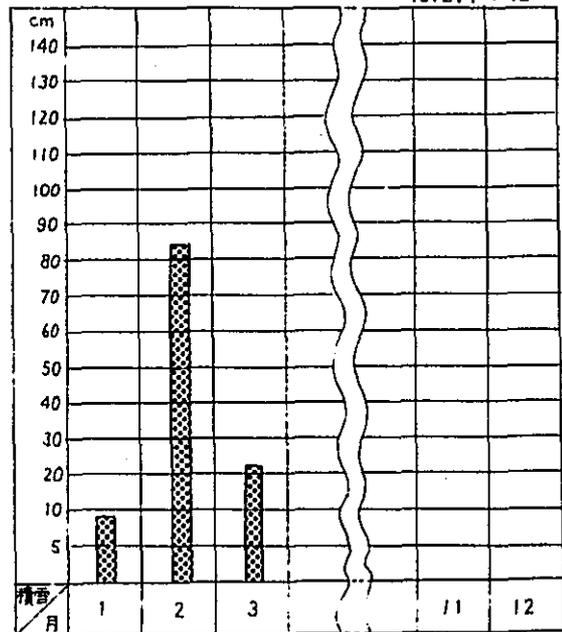


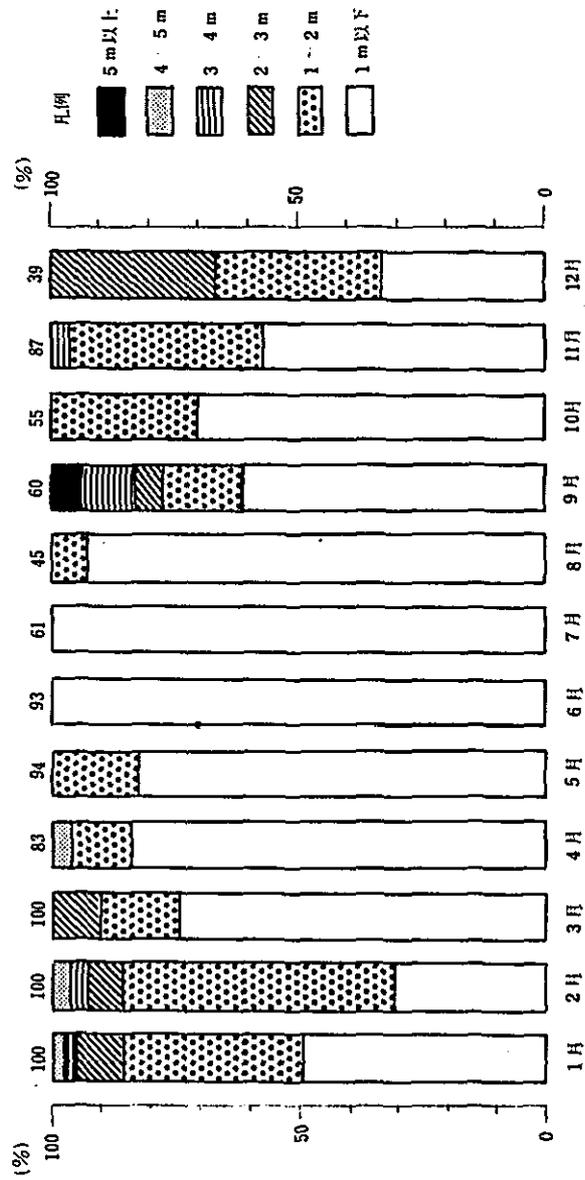
表-15 (A) 月別の霧発生時刻

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

图一 2 1 月别波高发生频率



圖一 2 2 季節別波向別波高發生頻度

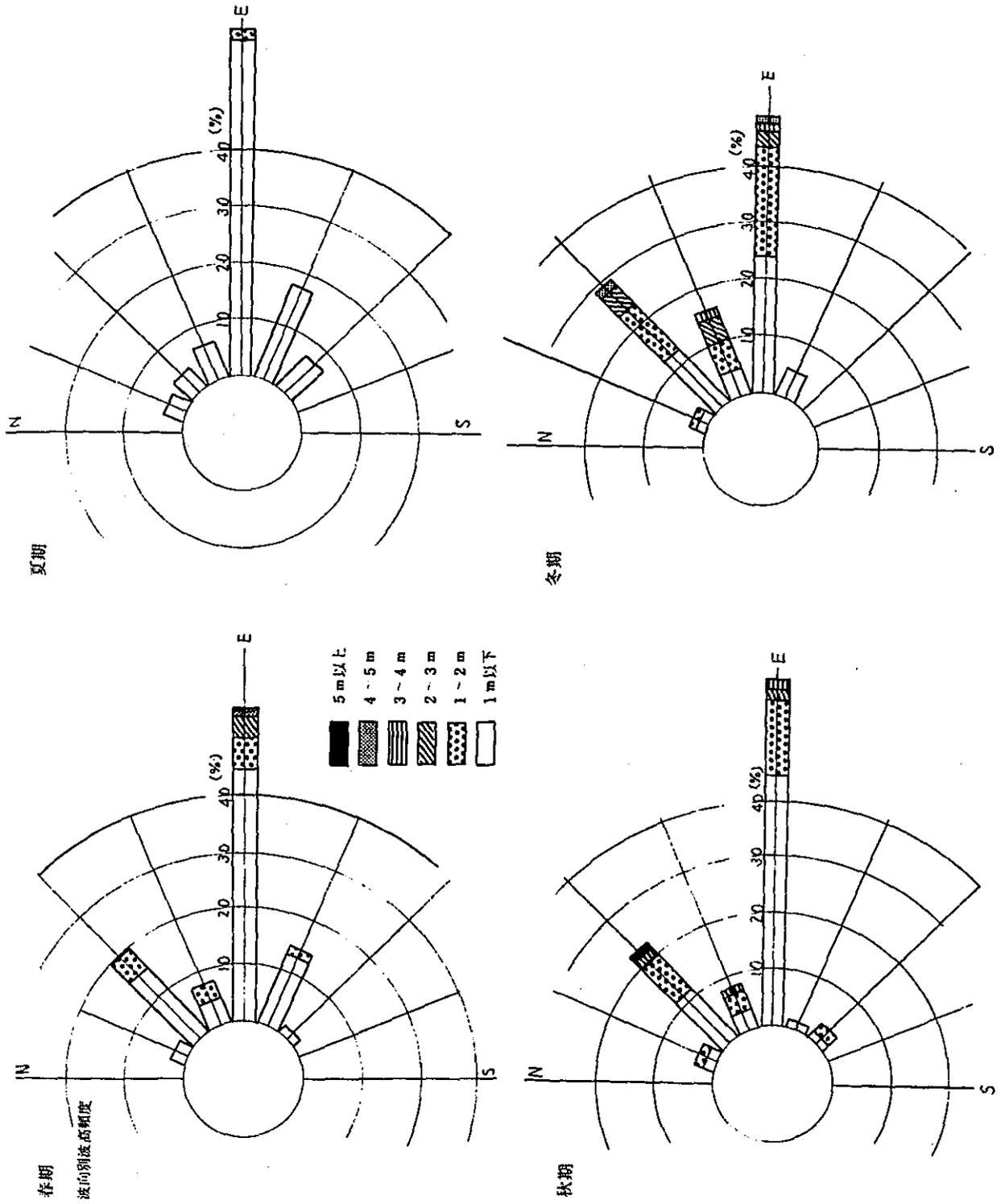


図-25 第2段階完成時の港内波高

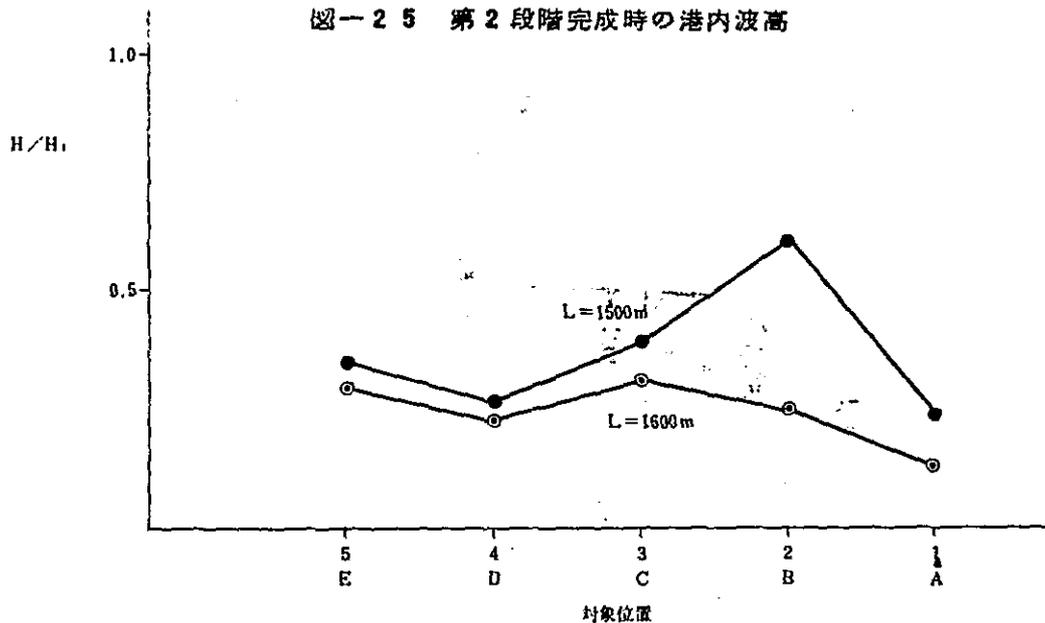
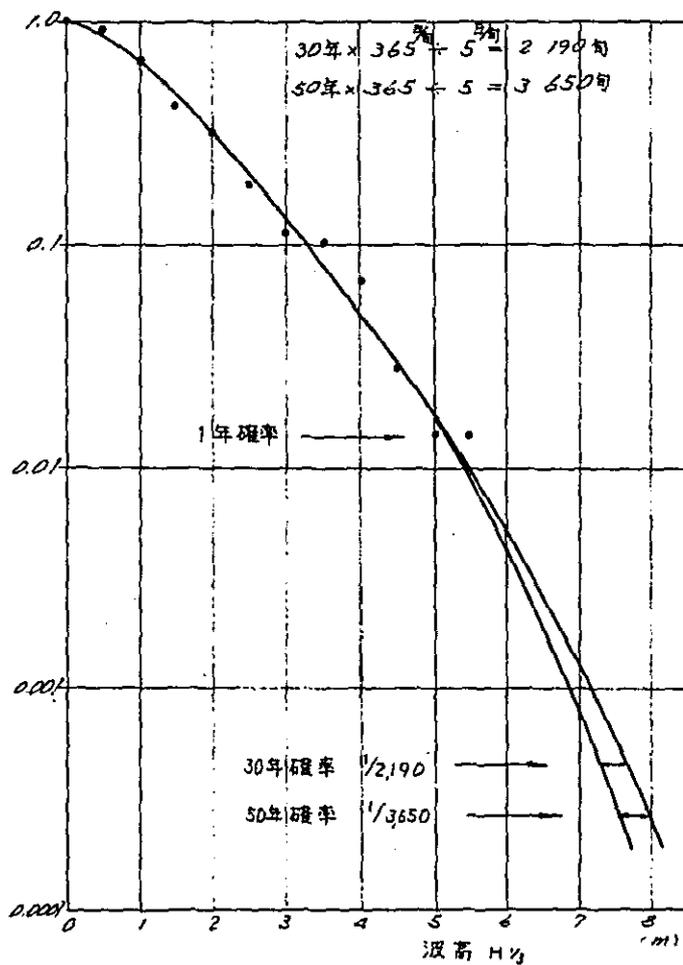
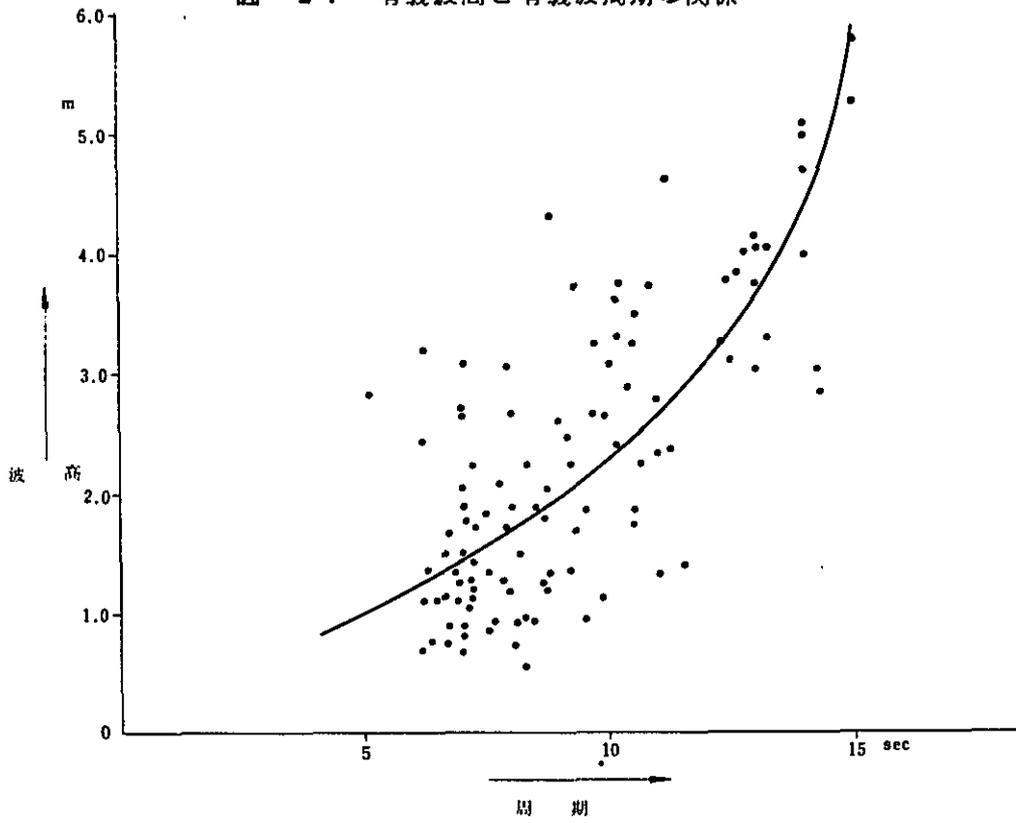


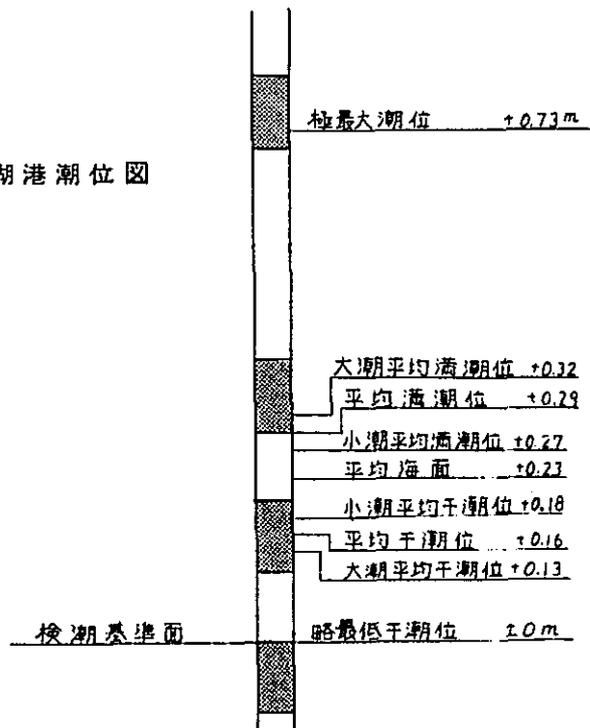
図-26 曇湖港超過確率



図一 27 有義波高と有義波周期の関係



図一 28 墨湖港潮位図



圖一29 墨湖港檢潮記錄

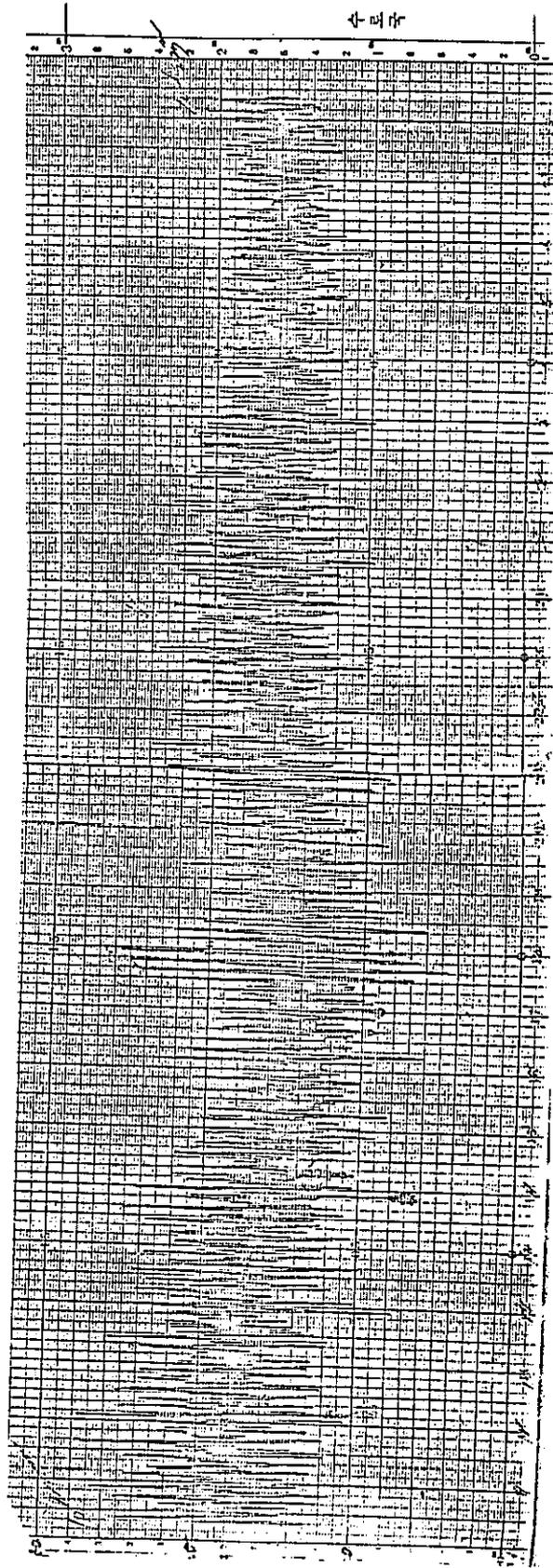


図-30 地質図

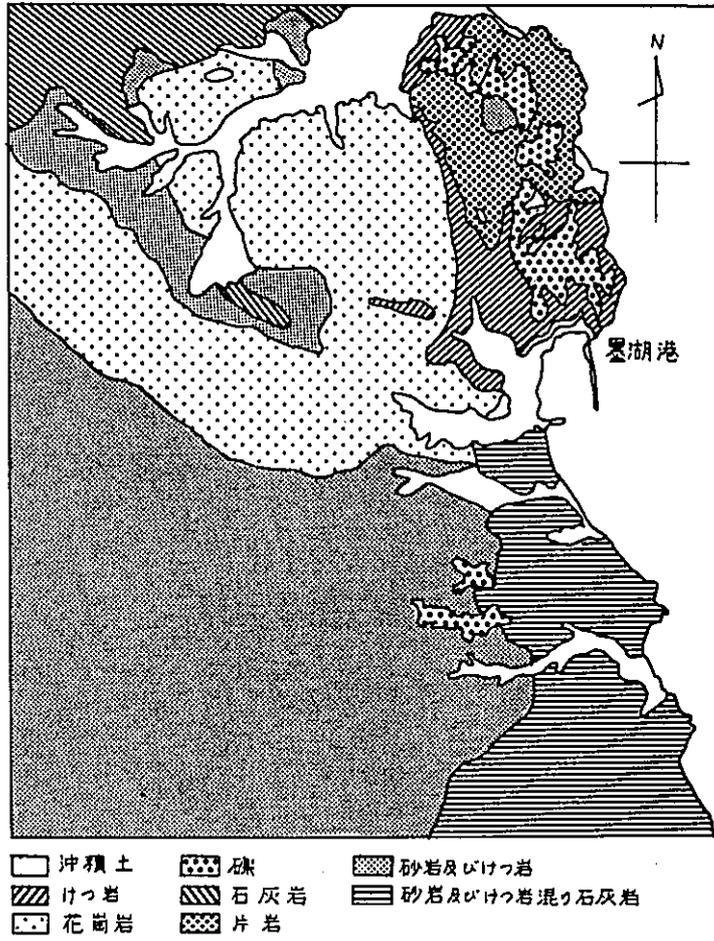


図-31 岸盤の深さ



図-32 表面砂の状況

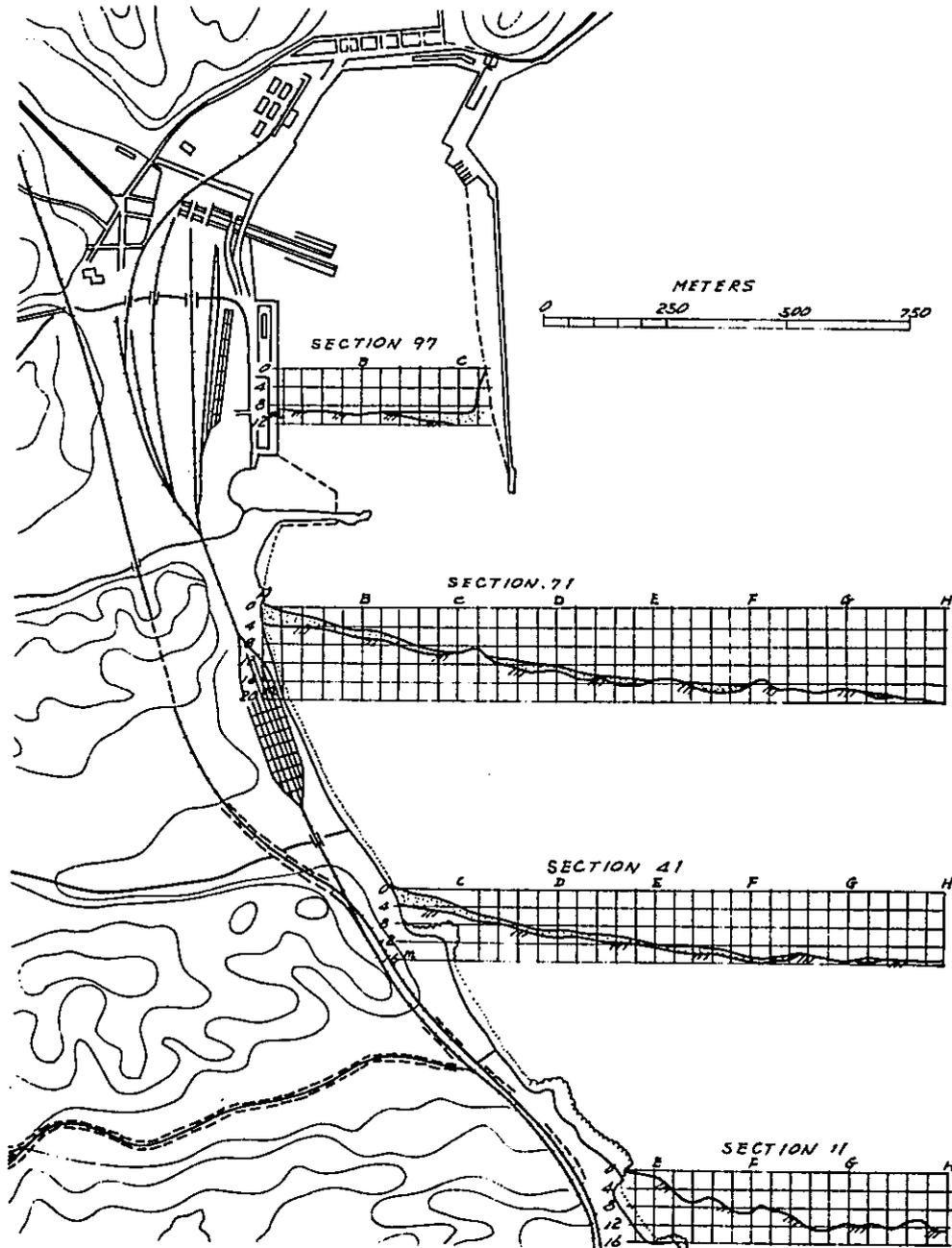
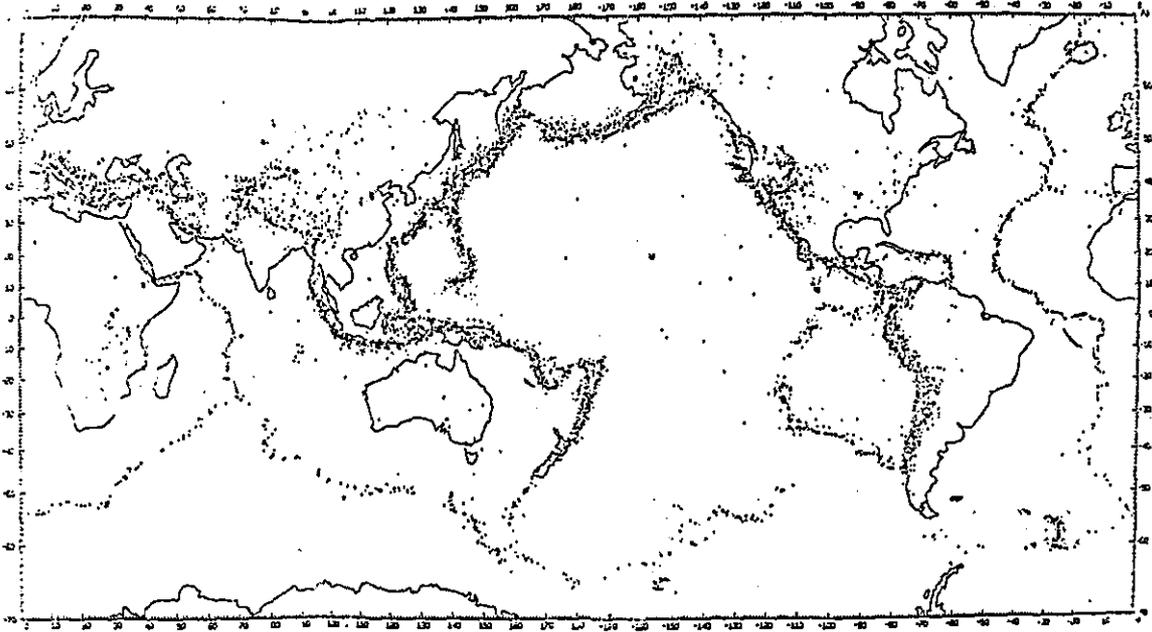


図-33 世界の地震分布

(1) 深さ100km以下, $M \geq 4$, 1961-1967年



(2) 深さ100km以上, $M \geq 4$, 1961-1967年

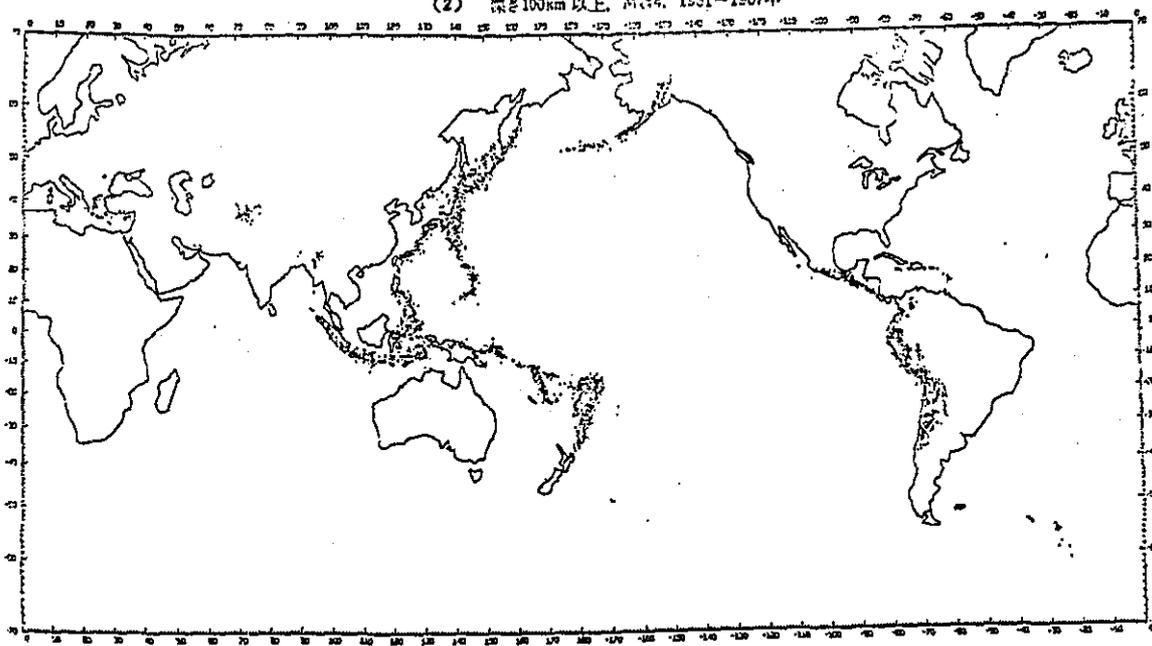
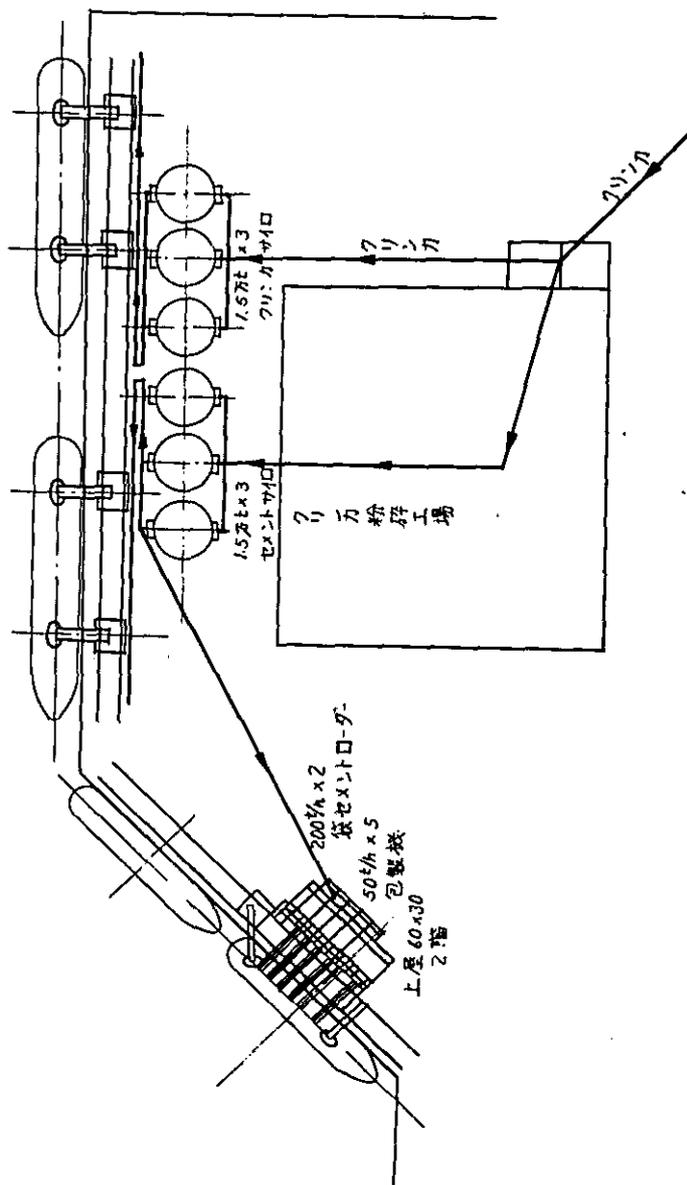


表-16 所要パース数の決定根拠

外内別	品目	取扱量 (千t)	船型 (DWT)	取扱量 (千t)	在港時間			年間 入港船数 (隻)	年間総在港 時間数	所要パース数	稼働率 (%)	備考
					荷役時間 (hr)	入出時間 (hr)	合計 (hr)					
(1) セメント製品	セメント	2,000	5,000	500	5	13	18	111	1,998	2B以上	56	新埠頭第3で扱おうものとする。ただし、このうちの500千tは新埠頭第2で扱おうものとする。
		2,000	5,000	500	6	13	19	111	2,109			
			10,000	500	12	15	27	56	1,512			
			20,000	1,000	24	22	46	56	2,576			
				500	15	13	28	111	3,108			
(2) セメント原材料	セメント	2,800	5,000	2,300	5	4	9	511	4,599	2B	39	既存パース(第3埠頭)
		800	10,000	500	10	4	14	56	784			
			10,000	800	12	4	16	89	1,424			
		240	5,000	240	19	13	22	54	1,188			
		190	3,000	190	23	4	27	70	1,890			
(3) 石灰石	石灰石	820	5,000	820	15	4	19	182	3,458	1B	39	建設中パース(第4埠頭)
		2,300										
(4) その他	その他	360								2B		既存パース(第1埠頭)
(5) 石灰石	石灰石	2,000	5,000	2,000	19	4	23	444	10,212	3B	39	
		1,000	5,000	700	19	4	23	111	2,553			
			5,000	300	19	13	32	111	3,552			
		500	5,000	500	19	4	23	111	2,553			
		500	5,000	500	19	4	23	111	3,552			
(6) 鉄鉱石	鉄鉱石	500								2B	20	10,000 DWTは計画 留保
(7) 石灰石	石灰石											
(8) 建設資材	建設資材											
(9) その他	その他											

注：稼働率=年間総在港時間 / (365日 × 24時間 × パース数)

図-34 セメント荷役施設の配置



表一 17 日本における作業ヤードのスペースの例

港名	ヤード面積㎡	1回のストック量㎡	年間積石量㎡	年間回転数	積出機岸延長m	㎡当り取扱量㎡	備	要
秋田港	10,000	14,000	116,900	8回	250m	470㎡/m		
酒田港	12,500	24,800	110,000	5回	115m	960㎡/m		ヤード面積㎡ = 年間積石量㎡ ÷ (8~9)
金沢港	3,100	6,000	26,400	5回	30m	880㎡/m		
福井港	4,560	9,120	51,160	5.5回	160m	320㎡/m		積出機岸m = 年間積石量 ÷ 500
平均	≒ 8,000	≒ 15,000	≒ 76,000	5回	140m	660㎡/m		
港名	ヤード面積㎡	方塊の個数	型枠組数	総コンクリート量	ヤード回転数	㎡当り面積㎡	備	要
秋田港	2,000	144	40	2,357	3.6	0.85㎡/㎡	積出機岸延長 200m	
酒田港	1,600	597	25	7,514	24	0.21㎡/㎡	" 150m	
金沢港	210	200	12	3,600	17	0.06㎡/㎡	"	
福井港	3,924	486	30	7,407	16	0.53㎡/㎡	" 170m	
平均						≒ 0.4 ^{1/2} ㎡		
港名	ヤード面積㎡	方塊の個数	型寸法	総コンクリート量	ヤード回転数	㎡当り面積㎡	備	要
秋田港	3,500	3,546	81~321	19,723	12回	1.8㎡/㎡	積出延長 80m	
酒田港	7,300	1,570	81~101	5,320	26回	1.2㎡/㎡	" 50m	
福井港	4,370	7,459	11~251	17,039		2.5㎡/㎡	コンクリート量1㎡に対し2㎡	
平均						1.8㎡/㎡		
港名	ヤード面積㎡	年間製作数	総面積㎡	積出機岸延長	1回の製作枚数	㎡当りの面積	備	要
秋田港	3,900	284枚	13,200	80m	10	0.3㎡/㎡		
酒田港	400							
金沢港	5,550	310	18,612	45		0.3㎡/㎡		
福井港								
平均								
港名	ヤード面積	年間取扱量	ストック量	積出機岸延長m	回転数	㎡当り取扱量	備	要
秋田港	4,800	34,750㎡	2,500㎡	80	1.39	435㎡/m	フロント給主機関係	
酒田港	2,600	23,900		65		370㎡/m	"	
金沢港								
福井港								

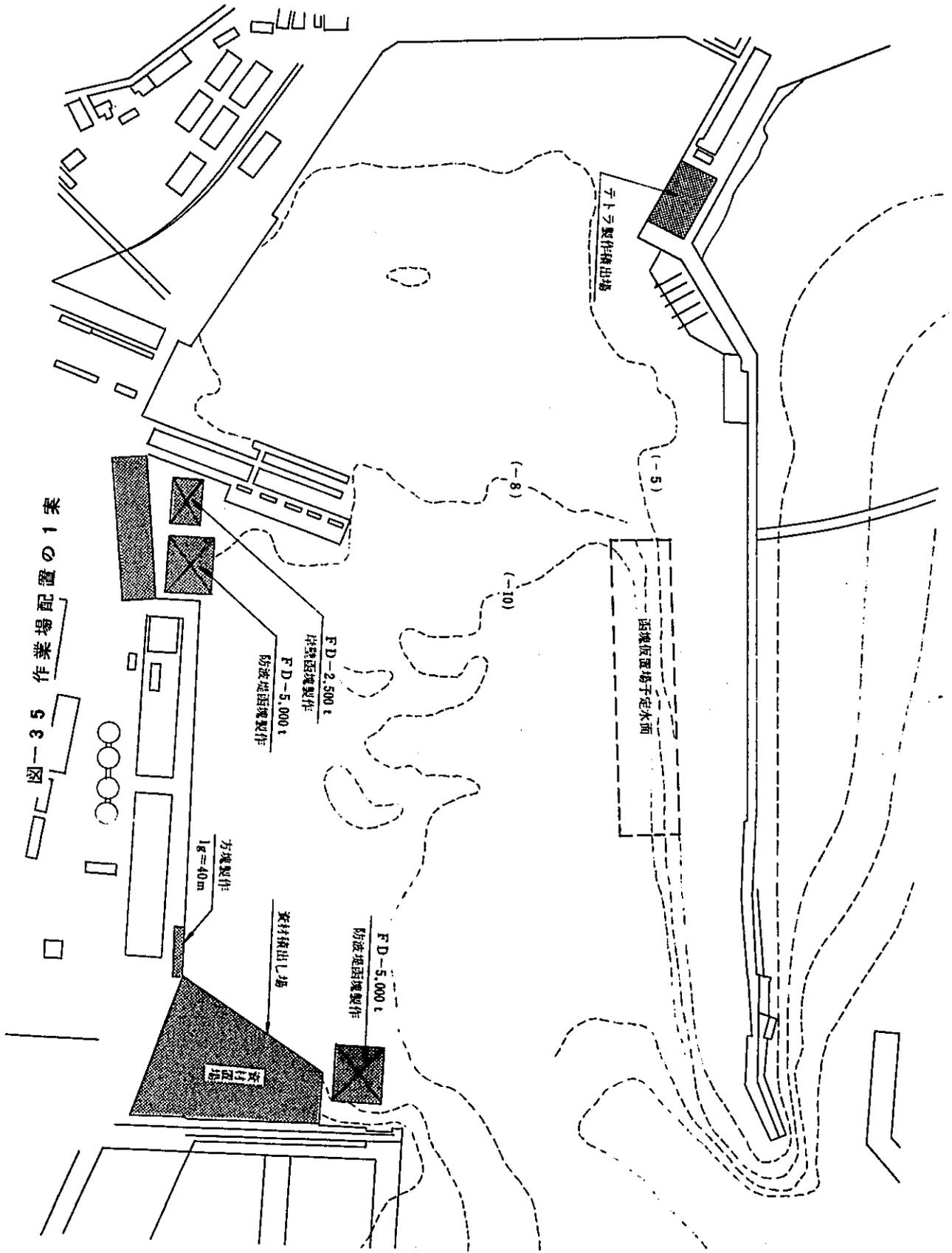


図-35 作業場配置の1案

表-18 墨湖港を開發しない場合の貨物流動

品目	輸送手段	(単位：千t)									
		1974年	'75	'76	'77	'78	'79	'80	'81		
(1) 石炭	墨湖港利用	1,650	1,750	1,750	1,900	1,900	2,250	2,250	2,300		
(2) セメントおよびセメント副原料 セメント(輸出)	墨湖港利用	1,100	1,400	1,400	1,500	1,800	1,800	1,800	1,800		
	蔚山港利用(蔚山まで鉄道)	0	0	0	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200		
	釜山港利用	0	0	0	0	1,500	1,500	1,500	1,500		
	淸利用	0	0	0	0	500	500	500	500		
	墨湖港利用	800	700	700	0	0	0	0	0		
	鉄道利用(搬出先蔚山)	400	500	500	1,500	1,300	1,300	1,300	1,300		
	"(" 釜山)	0	300	300	800	800	800	800	800		
	"(" 麗水)	0	0	0	500	700	700	700	700		
	"(" 馬山)	0	0	0	0	700	700	700	700		
	"(" その他)	0	0	0	100	100	100	100	100		
	鉄鉱石(輸入)	70	80	80	120	70	70	70	70		
	釜山港利用(釜山から鉄道)	0	0	0	40	170	170	170	170		
	墨湖港利用	50	70	70	0	0	0	0	0		
	鉄道利用(搬出地鎮海)	0	0	0	130	190	190	190	190		
	墨湖港利用	220	260	260	560	820	820	820	820		
(3) 石油(移入)		0	0	0	0	0	0	0	0		
(4) 石灰石* 鉄鉱石, その他鉄石		0	0	0	0	0	0	0	0		
	墨湖港利用	20	20	40	40	40	50	50	50		
(5) 米穀類	"	30	30	40	40	50	50	50	50		
(6) 機械類, 鉄鋼材	"	10	20	40	60	80	100	120	140		
(7) 建設資材, 石材		0	0	0	0	0	0	0	0		
	淸 材*	0	0	0	0	0	0	0	0		
	建設資材*	0	0	0	0	100	100	100	100		
(8) 水産品	淸 荷役	20	20	20	20	20	20	20	20		
(9) その他	墨湖港利用	20	20	40	40	60	80	150	200		
合計		4,390	5,170	5,250	8,550	12,100	12,500	12,590	12,710		

*は第2次計画分

図-36 船型と船費の関係

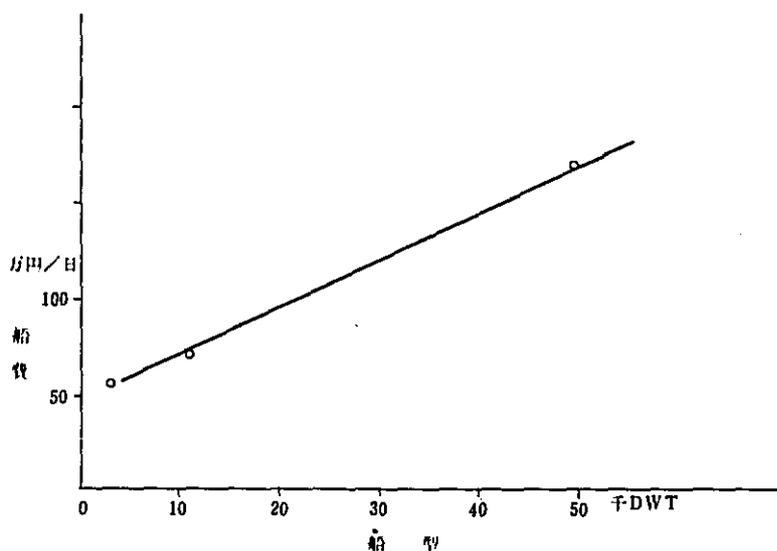


表-19 セメントの輸出先別船型別海上輸送コスト

(単位: Won/t)

仕 向 地	船 型		
	5,000 DWT	10,000 DWT	20,000 DWT
東南アジア	2,400	1,450	1,080
中 近 東	6,400	3,820	2,690
大 洋 州	4,890	2,940	2,090
日 本	1,010	680	560
米 州	5,900	3,530	2,500

表-20 割引率を変えた場合の費用と便益

(単位：百万Won)

割引率 年次	貸						用						便						益					
	5%		15%		20%		5%		15%		20%		5%		15%		20%		5%		15%		20%	
	全体計画	第1次計画	全体計画	第1次計画	全体計画	第1次計画	全体計画	第1次計画	全体計画	第1次計画	全体計画	第1次計画	全体計画	第1次計画	全体計画	第1次計画	全体計画	第1次計画	全体計画	第1次計画	全体計画	第1次計画	全体計画	第1次計画
1 1974	5,355	5,355	5,355	5,355	5,355	5,355	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
2 '75	3,672	3,675	3,353	3,353	3,213	3,213	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	21
3 '76	4,594	4,594	3,829	3,829	3,517	3,517	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	17
4 '77	4,081	2,958	3,106	2,251	2,734	1,981	1,155	1,155	1,155	1,155	1,155	1,155	1,155	1,155	1,155	1,155	1,155	1,155	1,155	1,155	1,155	1,155	1,155	774
5 '78	2,468	0	1,715	0	1,447	0	3,373	2,954	3,373	2,954	3,373	2,954	3,373	2,954	3,373	2,954	3,373	2,954	3,373	2,954	3,373	2,954	3,373	1,732
6 '79	2,350	0	1,491	0	1,206	0	3,859	2,813	3,859	2,813	3,859	2,813	3,859	2,813	3,859	2,813	3,859	2,813	3,859	2,813	3,859	2,813	3,859	1,443
7 '80	1,343	0	778	0	603	0	3,915	2,679	3,915	2,679	3,915	2,679	3,915	2,679	3,915	2,679	3,915	2,679	3,915	2,679	3,915	2,679	3,915	1,202
8 '81	0	0	0	0	0	0	3,818	2,551	3,818	2,551	3,818	2,551	3,818	2,551	3,818	2,551	3,818	2,551	3,818	2,551	3,818	2,551	3,818	1,002
9 '82							3,636	2,430	3,636	2,430	3,636	2,430	3,636	2,430	3,636	2,430	3,636	2,430	3,636	2,430	3,636	2,430	3,636	835
10 '83							3,463	2,314	3,463	2,314	3,463	2,314	3,463	2,314	3,463	2,314	3,463	2,314	3,463	2,314	3,463	2,314	3,463	696
11 '84							3,298	2,204	3,298	2,204	3,298	2,204	3,298	2,204	3,298	2,204	3,298	2,204	3,298	2,204	3,298	2,204	3,298	580
12 '85							3,141	2,099	3,141	2,099	3,141	2,099	3,141	2,099	3,141	2,099	3,141	2,099	3,141	2,099	3,141	2,099	3,141	483
13 '86							2,991	1,999	2,991	1,999	2,991	1,999	2,991	1,999	2,991	1,999	2,991	1,999	2,991	1,999	2,991	1,999	2,991	403
14 '87							2,849	1,904	2,849	1,904	2,849	1,904	2,849	1,904	2,849	1,904	2,849	1,904	2,849	1,904	2,849	1,904	2,849	336
15 '88							2,713	1,813	2,713	1,813	2,713	1,813	2,713	1,813	2,713	1,813	2,713	1,813	2,713	1,813	2,713	1,813	2,713	280
16 '89							2,584	1,727	2,584	1,727	2,584	1,727	2,584	1,727	2,584	1,727	2,584	1,727	2,584	1,727	2,584	1,727	2,584	233
17 '90							2,461	1,645	2,461	1,645	2,461	1,645	2,461	1,645	2,461	1,645	2,461	1,645	2,461	1,645	2,461	1,645	2,461	194
18 '91							2,344	1,566	2,344	1,566	2,344	1,566	2,344	1,566	2,344	1,566	2,344	1,566	2,344	1,566	2,344	1,566	2,344	162
19 '92							2,232	1,492	2,232	1,492	2,232	1,492	2,232	1,492	2,232	1,492	2,232	1,492	2,232	1,492	2,232	1,492	2,232	135
20 '93							2,126	1,421	2,126	1,421	2,126	1,421	2,126	1,421	2,126	1,421	2,126	1,421	2,126	1,421	2,126	1,421	2,126	112
計							23,863	16,582	19,627	14,778	18,075	14,066	50,018	34,826	20,960	14,992	14,692	14,692	14,692	14,692	14,692	14,692	14,692	10,653

表-21 墨湖港灣管理事務所支出現況

(單位：千Won)

費 用	1970年度	1971年度	1972年度
一般會計			
海運事業，港灣管理費	33,545	48,985	35,266
水路事業費	167	1,420	9,871
施設維持費	2,762	1,111	3,007
その他		275	532
經濟開發特別會計			
一般港建設費	1,460	1,550	1,290
浚渫費（船舶維持）	5,465	6,286	9,449
その他		714	5,564
合 計	43,399	60,341	64,979

