インドネシア共和国
ヌサンタラセメント製造工場
関連施設整備計画調査

報　告　書

1981年2月

国際協力事業団

インドネシア共和国
ヌサンタラセメント製造工場
関連施設整備計画調査

報　告　書

1981年2月

国際協力事業団

はしがき

日本政府は，インドネシア共和国ジャワ島チラチャップに位置するセメン・ヌサンタラ工場（セメント工場）の増設に伴う諸関連施設の整備計画について調査を行うこととし，国際協力事業団にその実施を委託した。国際協力事業団は，幸野弘道氏を団長とする７名の調査団を組織し１９８０年８月３１日から同年９月２９日までこの調査団を現地に派遣し，調査を実施した。

現地に於てはインドネシア共和国政府関係機関その他の方々の協力により，調査は円滑に行われ，帰国後，現地調査結果ならびに現地にて収集した各種資料に基き計画の検討を行い，この程，報告書完成の運びとなつた。

本調査はセメン・ヌサンタラ工場増設に必要な，港湾施設及びその取付道路整備のための調査であり，本報告書は各施設について技術的，経済的な検討及び整備開発効果の検討をとりまとめたものである。本調査が今後のセメン・ヌサンタラ工場増設の推進に際し，その一助となればこのうえもない喜びである。

おわりに，本調査の実施にあたり，種々御協力いただいたインドネシア共和国政府関係機関，在インドネシア共和国日本大使館，外務省，通商産業省の方々に対し，深く感謝の意を表するものである。

国際協力事業団
総裁　有田圭輔

伝　　達　　状

国際協力事業団
総裁　有田圭輔殿

こゝに提出する報告書はインドネシア共和国ジャワ島チラチャップ地域に位置するセメン・ヌサンタラ工場（セメント工場）増設に必要な施設のうち港湾及びそのインフラストラクチュアー施設整備のための調査報告書であります。

現地調査団は国際協力事業団の要請を受けた三井共同建設コンサルタント㈱4名，小野田エンジニアリング㈱2名を以って構成され，1980年8月31日より同年9月29日までインドネシア共和国チラチャップ地域にて現地踏査ならびに現場観測（土質，地形，海象）を，一方関連政府機関を通じてジャカルタ市にて資料の収集を行いました。

このプロジェクト調査の主題はセメン・ヌサンタラ工場の増設に伴い必要となる関連施設整備が，その円滑な操業に資すると共に周辺地域住民の福祉向上，地域経済の発展に寄与しうるように技術的，経済的調査検討を行い，適切なる提言を行うことであります。

現在，チラチャップ地域はインダストリアル・エステート計画によって農業地域から工業地域への脱皮をはかっていますが，工業用水不足，陸上，港湾施設能力不足等の理由から労働人口は多いにもかかわらず，この計画は進展していません。しかし工業用水確保，及び道路改良については現在他の部署で計画中であります。

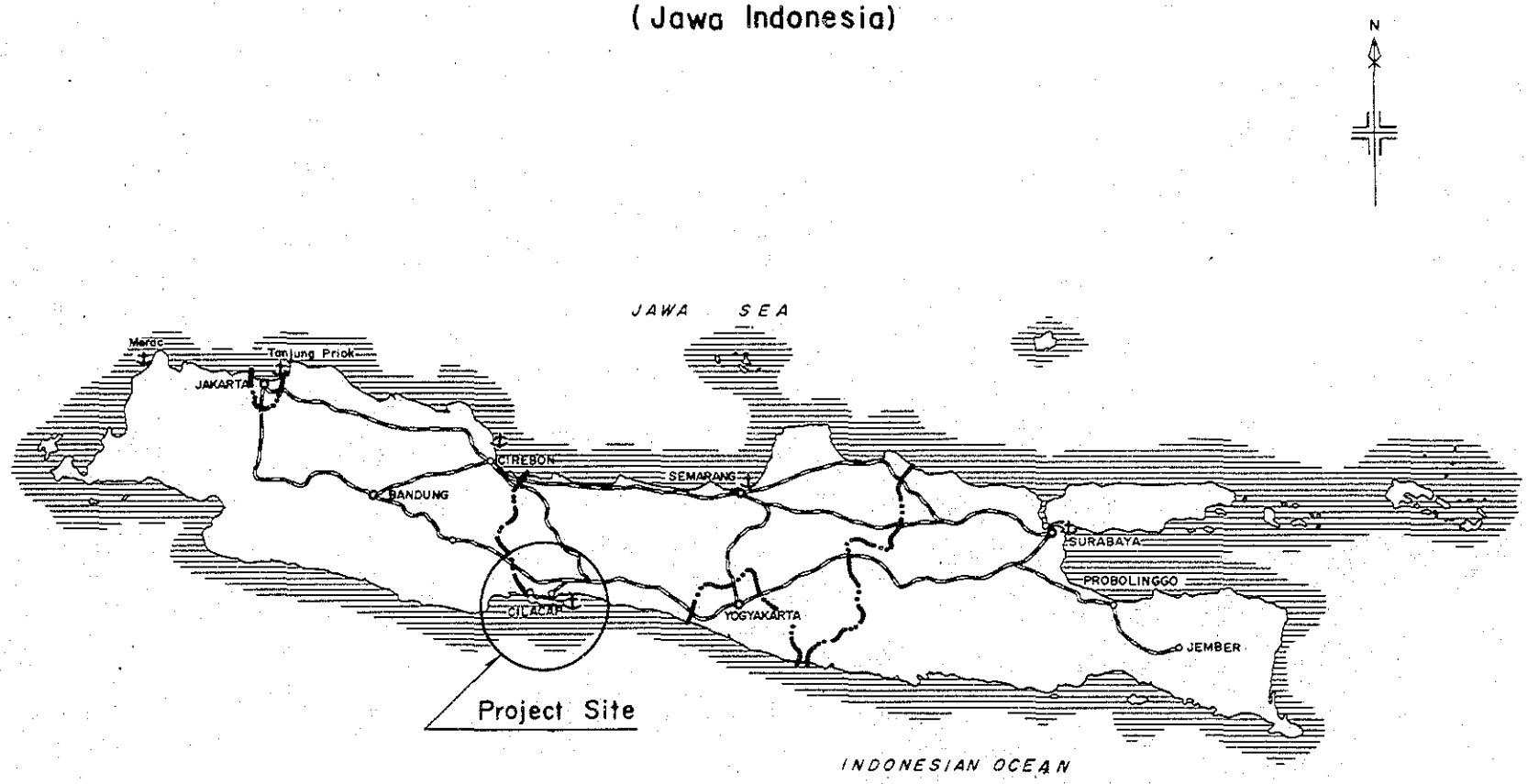
この様な時期に，この地域でセメン・ヌサンタラ工場が増設され，又港湾施設が整備され一部公共に解放されることになれば，当地域住民の福祉向上及び労働者の雇用促進等，経済発展に寄与するのみならず，チラチャップ港の港湾施設能力向上にも大きな役割を果すものと期待されます。

本報告書の提出にあたり，諸般の御協力を賜ったインドネシア共和国政府関係諸機関，在インドネシア共和国日本大使館，外務省，通商産業省，国際協力事業団,その他多くの方々に対し心から感謝の意を表します。

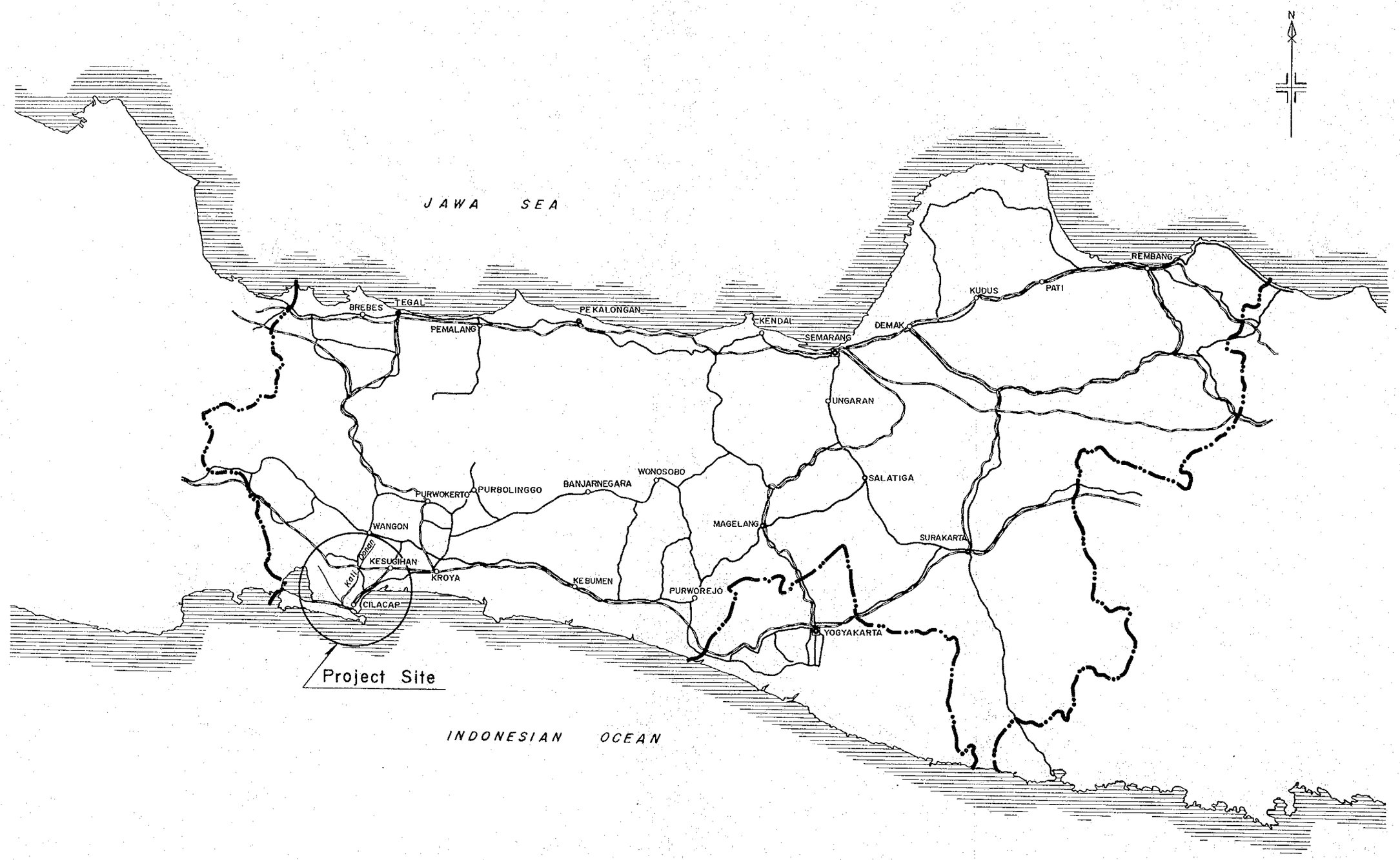
1981年2月

インドネシア共和国ヌサンタラ・セメント製造工場
関連施設整備計画調査団
団長　幸　野　弘　道

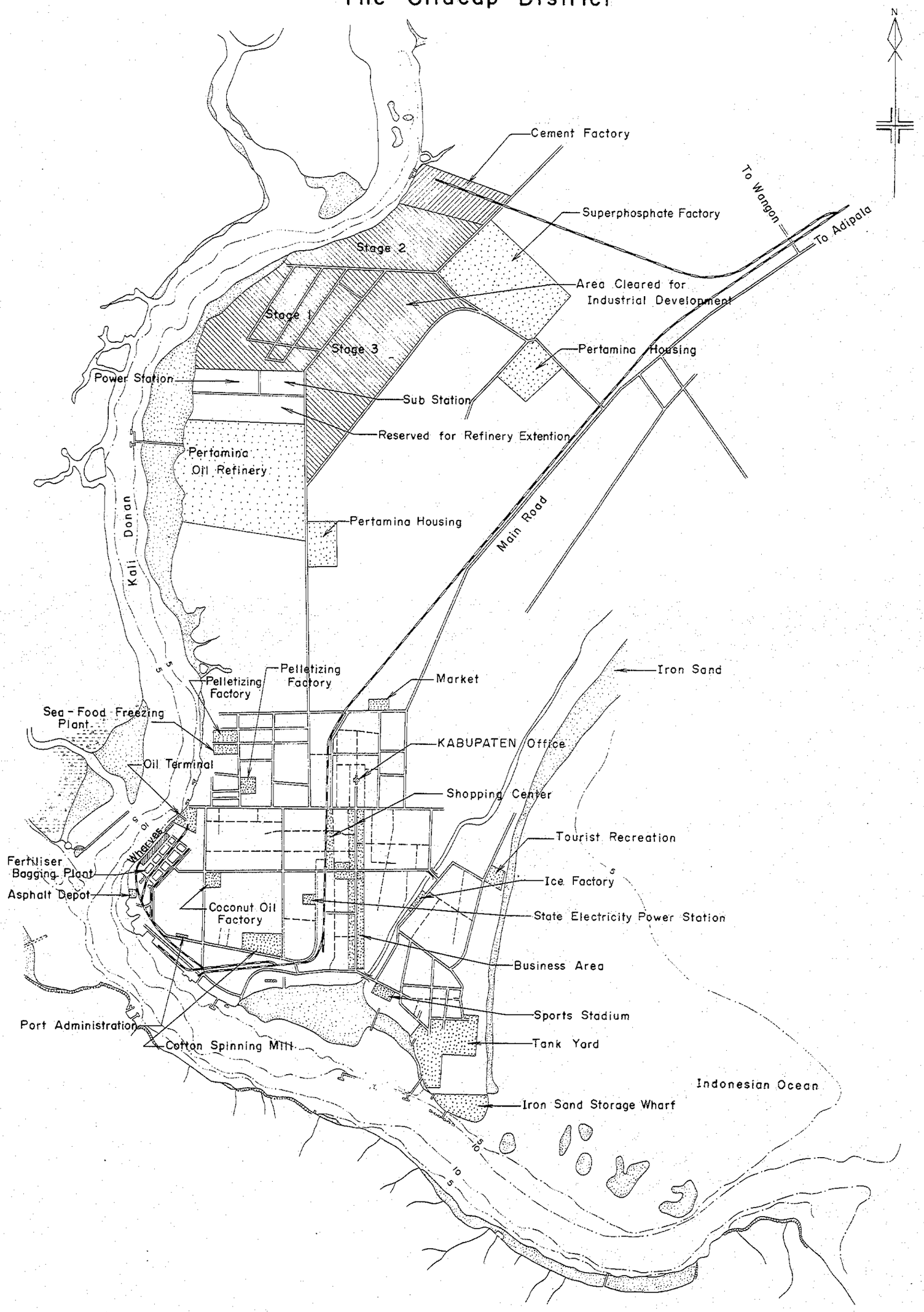
Project Location Map
(Jawa Indonesia)



The State of Central Jawa



The Cilacap District



結　論　と　提　言

チラチャップ港はジャワ島に位置し，インドネシア洋側に面する唯一の港湾で，特にチラチャップ公共埠頭は，インドネシア国に於ける重要港湾の１つである。

一方チラチャップ地域は開発優先地域に指定され，当該地への工場誘致，工場用地造成，道路改良等が盛んに行われ，又既存工場の拡張計画も盛んである。

これらの計画が予定通りに進めばこの地域での海上輸送は爆発的に増大するものと思われる。

しかるにチラチャップ公共埠頭の取扱貨物量はすでに限界となり，これ以上取扱貨物量の増大は見込めないし，又貨物取扱能力の改善をはかるための港湾整備計画は当面望めない状態となっている。

セメン・ヌサンタラ社では将来の工場拡張に伴ない，海上取扱貨物の増大に対処すべく，又余剰能力を一般に公開すべく桟橋を早い時期に新設しようとする計画をもっているが，この計画はチラチャップ地域発展を妨げる原因となっている「港の貨物取扱能力不足」の改善に大きく貢献すると云う点で意義がある。

特にチラチャップ港湾管理局の局長は「こゝ１，２年の内にチラチャップ公共埠頭を使用してのセメントの積出しは港の取扱能力からして不可能となる。のみならず公共埠頭の運営も厳しくなって来る。したがって１日も早くセメン・ヌサンタラ社の計画が実現するように努力してほしい。」，知事は「本プロジェクトはチラチャップ地域にとって重要であるから，あらゆる助力を惜しまない。」等の言があり，チラチャップ地域を統轄している担当官庁が本プロジェクトに大きな関心を持ち，早期実現を熱望していることをうかがうことが出来る。

このような情勢に鑑み調査団は本プロジェクトが早期に実現されることを提言すると共に，その場合の各施設規模は次に示すものが妥当であると考える。

新設桟橋；長さ１２０m　巾２５m

鋼管杭式桟橋

前面水深　１０m

設置場所はセメン・ヌサンタラ工場付近

航　　路；幅１００m　水深９m

取付道路；幅員１３m（有効８m）

延長６５０m

これが実現すると取付道路は全面的に一般公共に開放されると共に新設桟橋の一部が一般公共に開放されることになる。

本調査においては，新桟橋の必要性，技術的可能性および経済性，公共性の面から，桟橋の適地を選定し，その場合のプロジェクトのもつ経済性の評価を行った。更にプロジェクトに期

待される地域開発への効果も検討した。その結果を列挙すると，

(1) プロジェクトの所要資金は必要なコンティンジェンシーを加えて総額2,449,230千円（Rp 7,102,760,000）と見積られる。

(2) ヌサンタラ社および地域経済の観点から新設桟橋の位置はヌサンタラ社セメント工場南側隣接地ドナン川岸が適当である。この位置に桟橋を新設することにより，次のような地域開発効果が期待できる。

a ヌサンタラ・セメント工場の近くに位置する工業団地の原材料荷役および製品出荷に寄与することを期待して，この工業団地への工場進出の刺激になる。

b ドナン川に新航路が開設されることにより，チラチャップ半島西側一帯へ大型船のアクセスが可能になり，この地域の開発に寄与することが期待できる。

c 新桟橋で荷役される貨物の，既存のチラチャップ港湾地区までの陸上輸送が不要になり，そのコストが節減される。またこの陸上輸送がないことにより，市内交通の緩和がはかられる。

(3) 新桟橋建設の経済的評価は下の経済指標に表わされるように，ヌサンタラ社にとってはあまり高いものではなく，一方地域経済にとってはかなり高いものである。

プロジェクトの経済評価指数

	N.P.V（12%割引）	B/C 比率	I.R.R.（%）
(1)ヌサンタラ社からみた場合	Rp 1,212,930（×1,000）	0.89	6.89
(2)地域レベルからみた場合	Rp 2,081,660（×1,000）	1.21	20.49

これは，プロジェクトによる便益が地域経済にとって大きいことによる。

(4) 地域経済に流出する便益としては，次の通りである。

a 一般貨物を取扱うことによる陸上輸送コスト節減

b 公共埠頭の混雑緩和による滞船費用の節減

c 大型船使用によるスケールメリット

d ドナン川に航路が開設されることによる，チラチャップ半島地域の開発ポテンシャルの増大

e 地域における直接，間接の雇用機会および所得の増大

(5) 経済性評価における感度分析の結果，主要な変動要因を考慮しても地域経済レベルでのプロジェクトの経済性は高い。（Ｉ．Ｒ．Ｒ ≧２０％）

(6) 本プロジェクトはヌサンタラ社にとって必要不可欠ではあるが，バース単独のヌサンタラ社にとっての経済性は低く，商業ベースでの調達資金で実施することは不可能であるが，一方本プロジェクトは地域開発，地域経済への寄与は大きく総合的にみて，本プロジェクトはＪＩＣＡ融資に妥当なものと考える。

目　　次

第１章　調査の目的と方法

１－１　調査の背景

Ｐ．Ｔ Semen Nusantaraは小野田セメント㈱，三井物産㈱が，セメントの一貫製造を目的として，１９７４年にインドネシア共和国に設立した合弁企業（払込資本金Ｒｐ 7,０５５百万；小野田セメント㈱３５％，三井物産３５％，Ｐ．Ｔ Gunung Ngadeg Djaja ３０％）であり，本社はジャカルタに，又工場はジャワ島チラチャップに置き，年間７５０,０００ｔのセメントを生産している。

しかし近年インドネシア国内及び国外へのセメントの需要は急上昇を示し，国内のセメント生産が国内外需要についていけない状態となっている。

この現状に鑑み，　セメン・ヌサンタラ社では現在キルン１基で操業しているがこれをもう１基増設することにより段階的に増産態勢に入り１９８８年には現在の2.7倍の２００万ｔ／年のセメント製品を生産する計画である。これに伴い港湾で取扱われるセメント量も数倍となることが予想される。

現在セメン・ヌサンタラ工場で生産されるセメントの海送はチラチャップ公共埠頭及びウィジャヤプラ専用埠頭で取扱われているが公共埠頭の総取扱貨物量は能力の限界にある。又公共埠頭の改良は当分の間見込めない状態である。

一方セメン・ヌサンタラ社のセメント積出し埠頭であるウィジャヤプラ専用埠頭に関しても積出し能力に問題がある。

以上からセメン・ヌサンタラ社は増大する海送セメントを円滑に輸送しうるように独自の接岸荷役システムが早い時期に完成されるような計画を持っている。ついてはセメン・ヌサンタラ社への邦人出資企業である小野田セメント㈱，三井物産㈱より桟橋新設計画，アクセス道路計画につき国際協力事業団に調査依頼がなされた。

１－２　調査の目的

本調査は上記小野田セメント㈱及び三井物産㈱からの調査依頼に応じセメン・ヌサンタラ社のセメント製造工場に関連して必要な港湾施設等が適正に整備されることにより，その円滑な操業に資すると共に，周辺地域住民の福祉向上，地域経済の発展に寄与しうるように整備計画が行える可能性について技術的・経済的な調査検討を行い，これより適切な提言を行うことを目的とする。

又同時に当該港湾施設整備の開発効果を分析し，将来国際協力事業団が行う融資のための審査資料とすることを目的とする。

1－3 作業範囲

A 現地調査

1. 新設桟橋計画

(1) 基盤調査（ボーリング 3ケ所）

(2) 周辺水域調査（深浅測量，潮位潮流観測，気象資料等の収集）

(3) 周辺地域調査（現地踏査）

2. 取付道路計画

(1) 地形測量

(2) 付近の交通量調査

3. 航路調査

(1) ドナン河潮流観測

(2) 底質調査

(3) 浚渫計画策定

4. その他

(1) 当桟橋に関連する中部ジャワ州及びチラチャップ市の物流調査ならびに将来の物流に影響を及ぼす諸計画の調査

(2) チラチャップ港周辺の港湾及び道路の開発計画についての情報収集

(3) 関連施設施工に当っての工事単価，その他一般事情についての調査

B 国内解析

1. 新設桟橋計画

(1) 港湾計画（設計条件の設定，新設桟橋諸元の決定，設計）

(2) 施工計画

(3) 建設工事費の積算

2. 取付道路計画

(1) 位置の選定及び基本設計

(2) 建設工事費の積算

3. 開発効果

(1) 経済評価

(2) 地域経済社会への影響の分析評価

1－4 現地調査団の編成

団員のメンバーを列記すると表1－1に示す通りとなる。

表1－1　調査団構成員

氏　　名	担当分野	所　　属
幸野弘道	団長（総括／港湾）	三井共同建設コンサルタント
栗和田　穆	取付道路及び土質調査	小野田エンジニアリング
小林正一	開発効果分析	〃
熊耳　淳	港湾施設調査	三井共同建設コンサルタント
斉藤敬男	〃	〃
栗原　努	〃	〃
小松孝雄	経済分析	通商産業省

1－5　現地調査の方法

本調査を内容別に分類すると自然条件調査，社会経済条件調査，対象工場調査，工事実施に関する調査等に分類することが出来る。

1－5－1　自然条件調査

1. 基盤調査

新設桟橋付近の地質を知るためには海上ボーリング3点，航路の底質を知るためには底質調査を，取付道路の基盤を調べるためにはコーンペネトロメーターによる貫入抵抗試験の各々が行われた。

2. 周辺水域調査

新設桟橋付近及び航路の深浅を知るために，既成深浅図による部分的なチェックを，潮位潮流を知るためその観測が行なわれた。

3. 周辺地域調査

取付道路のための測量及び調査を行なった。

1－5－2　社会経済条件調査

1. 経済調査

国家的及び地域的な経済動向を分析するための資料を収集するため関係機関へのインタビューを行った。

2. 物流調査

チラチャップ地域で取扱われている貨物の現況と将来についての資料を収集した。又合せて簡単な交通量調査を行なった。

3. 開発計画等の調査

国家的，地域的又は私企業的開発計画のうちチラチャップ地域で取扱っている貨物に影響するものの資料を収集した。

4. ユーティリティー調査

チラチャップ地域に供給されているユーティリティーの現況と将来を推定することによってチラチャップ地域の工業化の進行度合を推定しようとするもので，特に不足している工業用水及び電力の供給について調査を行なった。

1－5－3　対象工場調査

セメン・ヌサンタラ社のセメント生産量の現況と将来計画について情報収集を行い，又それに伴う港湾施設等の整備計画についてのヒヤリングを行なった。

1－5－4　工事実施に関する調査

1. 工事実施に関する規制調査

工事実施に際し規制される事項例えば公害（騒音，汚水排水，残材投棄等に関する制限），材料運搬，仮設構造物設置等々に関する法律的な制限につき調査を行なった。

2. 工事費積算に必要な市場調査

工事費を積算に必要な資機材，労務及び工事の単価，税金率，請負業者の有無，建設資機材のインドネシア国での調達可又は不可等の調査を行なった。

1－5－5　資料収集

本調査資料集収に当りインタビューを行なった関係諸官庁及び民間企業は表1－2に示す通りである。

表1－2　インタビューを行なった関係諸機関

機関名	所在	収集した資料等
JICA	ジャカルタ	インドネシア国の官庁機構情報
海運総局（港湾部）	〃	港湾開発計画資料
道路総局	〃	道路開発計画資料及び示様書
開発計画庁	〃	国家レベルでの開発計画
工業省	〃	チラチャップ工業開発資料
公共事業省	〃	資機材，労務，工事等単価
環境庁	〃	公害に関する資料
気象庁	〃	チラチャップ地域の気象資料
統計局	〃	産業・人口等統計
世銀	〃	インドネシア国開発計画に対する世銀の見解
製紙会社	〃	チラチャップ工場建設計画資料
三井不動産建設	〃	ドナン河深浅測量図及び海象資料
セメン・ヌサンタラ社	ジャカルタ及びチラチャップ	セメント増産に関する関係資料
チラチャップ県庁	チラチャップ	州レベルでの経済統計資料
チラチャップ港湾管理局	〃	公共埠頭取扱貨物量等の資料
統計局支局	〃	経済統計資料
労働省支所	〃	労働関係資料
鉄道省支所	プルオケルト	物流に関する資料
電力省支所	〃	電力事情に関する資料
気象庁支所	チラチャップ	気象資料
公共事業省支所	〃	資材，労務，工事等の標準単価
港長事務所	〃	航路諸元の決定
Kroya Station	クロヤ	物流に関する資料
Chief Inspector	〃	鉄道路線開発資料，物流資料
Industrial Estate	チラチャップ	工業地域
Pertamina Refinery	〃	開発計画資料
Aneka Tambang	〃	物流に関する資料
繊維工場	〃	〃
飼料工場	〃	〃
竹中土木	ワンゴン	資材，労務，工事等の標準単価

1－5－6　許可申請手続き

土質調査，測量に関しては県庁（KABUPATEN）及びスマランの中部州庁に，又潮位潮流調査，土質，底質調査に関してはチラチャップ港湾管理事務所に各々事前に申請が出された。

今後の参考のために記すとインドネシア国内で外国人が調査又は観測等を行う場合の規定が1980年9月から変更になり，ジャカルタの公共事業省の許可書を取ってから，その許可書を持参して各関係官庁の許可書を更に取ることになった。したがってこのことを見込んで現在よりも1ケ月は早くこのアクションを起すことを考えるべきである。

1－5－7　現地調査日程

本調査団は1980年8月31日に東京を出発し9月1日から9月28日までインドネシア国ジャカルタ，チラチャップに滞在し表1－3の日程にて現地調査を行なった。

表1－3　現地調査日程

団員名	幸野	栗和田	小林	熊耳	斉藤	栗原	小松
担当分野	総括	道路・土質	経済効果	港湾	港湾	気象・海象	経済
国外作業日数	15	30	30	30	15	30	13
8/31 日	東京→ジャカルタ	同左	同左	同左	同左	同左	同左
9/ 1 月	JICA訪問	〃	〃	〃	〃	〃	〃
/ 2 火	海運総局訪問	〃	〃	〃	〃	気象庁訪問	海運総局訪問
/ 3 水	ジャカルタ→チラチャップ	〃	〃	〃	〃	同左	同左
/ 4 木	県庁訪問	〃	〃	〃	〃	〃	〃
/ 5 金	港湾管理局訪問	〃	〃	〃	〃	潮位潮流観測準備	港湾管理局訪問
/ 6 土	県庁資料収集	〃	〃	〃	〃	〃	県庁資料収集
/ 7 日	現地踏査	〃	〃	観測準備	現地踏査	〃	現地踏査
/ 8 月	プルタミナ資料収集	〃	〃	プルタミナ資料収集	〃	潮位流観測	プルタミナ資料収集
/ 9 火	チラチャップ→ジャカルタ	土質調査	Industrial Estate訪問	同左	同左	〃	チラチャップ→ジャカルタ
/10 水	セメン・ヌサンタラ社訪問	地形測量	Aneka Tambang 訪問	〃	チラチャップ→ジャカルタ	〃	在ジャカルタ官庁挨拶
/11 木	道路総局訪問	〃	繊維工場訪問	公共事業省支所訪問	道路総局訪問	港長訪問	ジャカルタ発
/12 金	J・I・C・A挨拶	資料整理	同左	潮流観測	J・I・C・A訪問	潮流観測	東京着
/13 土	ジャカルタ発	県庁資料収集	労働省訪問	〃	ジャカルタ発	〃	
/14 日	東京着	資料整理	同左	同左	東京着	潮位観測	
/15 月		プルタミナ資料収集	〃	深浅測量		深浅測量	
/16 火		クロヤ駅	〃	〃		〃	
/17 水		交通量調査	港湾管理局資料収集	潮流観測		同左	
/18 木		電力省鉄道省訪問	同左	〃		〃	
/19 金		鋼料工場訪問	Inspector 訪問	竹中土木訪問		気象庁訪問	
/20 土		資料整理	同左	浮標調査		同左	
/21 日		〃	〃	同左		〃	
/22 月		港湾管理局訪問	チラチャップ→ジャカルタ	港湾管理局訪問		〃	
/23 火		〃	開発局訪問	チラチャップ→ジャカルタ		〃	
/24 水		県庁訪問	世銀及び工業省訪問	同左		〃	
/25 木		残務整理	J・I・C・A訪問	〃		〃	
/26 金		チラチャップ→ジャカルタ	海運総局環境庁訪問	〃		〃	
/27 土		残務整理	同左	〃		〃	
/28 日		ジャカルタ発	〃	〃		〃	
/29 月		東京着	〃	〃		〃	

第２章　チラチャップ県（KABUPATEN）の現況

２－１　県内行政区分

チラチャップ県はジャワ島のほぼ中央部，中部ジャワ州の南西部に位置し，南部がインド洋に面する面積2,３４４平方キロの臨海県である。図２－１に示す様に，チラチャプ県はさらに，１７の郡（ＫＥＣＡＭＡＴＡＮ）から成り立っており，郡はさらに小さな村（ＤＥＳＡ）に分かれている。県庁所在地にあたるチラチャップ郡は３地域に分けることができる。

1. チラチャップ半島

   インド洋とドナン川にはさまれた半島状になっており，県庁，港，バスターミナル，鉄道の駅，主要工場等が集中しておりチラチャップ県および周辺の政治，経済，交通の中心となっている。

2. カンバンガン島

   全長３０Km近くのカンバンガン島は現在は囚人島として使用されており，一般市民の立入りは禁じられている。

3. 西部地域

   この地域の南部は湿地帯で，他の部分では主に農業地区となっている。

２－２　人　　口

１９７９年のチラチャップ県の人口は１３１万1,１９４人と推定されており，１平方キロ当りの人口密度は５５８人で，ジャワ島の平均（６８８人）よりは低いが，全国平均の７２人に対して非常に高い人口密度になっている。人口の増加率は年1.２から1.３％で全国平均の２％より低い。

チラチャップ郡の人口は，１９７９年で１５３,８４８人であるが，チラチャップ市の開発にともない，１９７０年代後半からは人口の増加が見られ年平均3.５％（１９７６年は7.６％）の人口増加が記録されている。今後もすでに決定されているプルタミナ精油所やヌサンタラセメント工場の拡張計画を始め，他の工場の進出が予想され，高い人口の流入現象が続くと予想される。年3.５％の人口増加が続けば，チラチャップ郡の人口は，１９９０年には約２１万人になると予想される。

これらを示すと表２－１の通りとなる。

図２－１　県行政区分

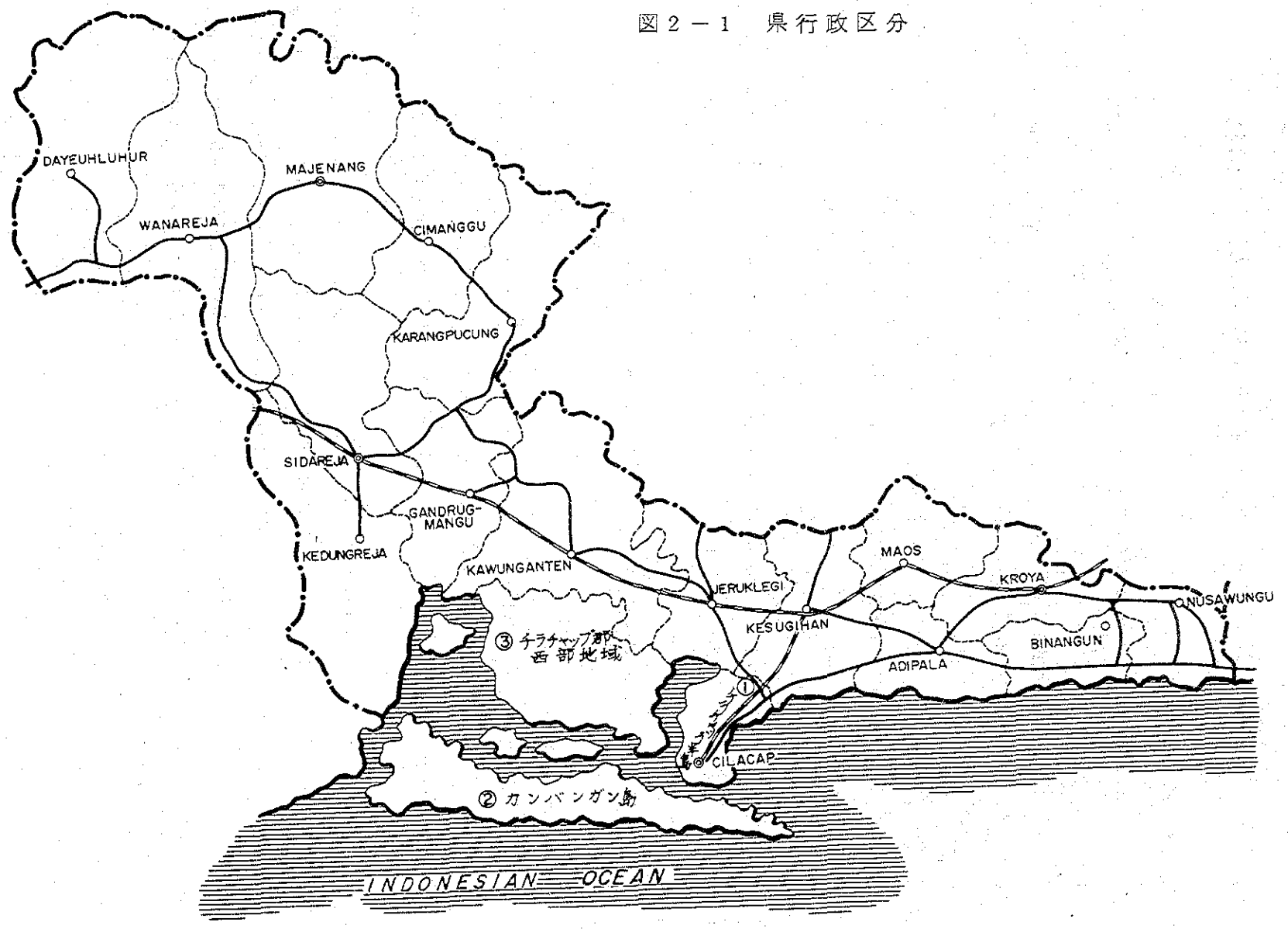

DAYEUHLUHUR
MAJENANG
WANAREJA
CIMANGGU
KARANGPUCUNG
SIDAREJA
GANDRUG-MANGU
KEDUNGREJA
KAWUNGANTEN
JERUKLEGI
KESUGIHAN
MAOS
KROYA
NUSAWUNGU
BINANGUN
ADIPALA
CILACAP
③ チラチャップ郡西部地域
① チラチャップ
② カンバンガン島
INDONESIAN OCEAN

表２－１　人口の増加

	1974年	1975年	1976年	1977年	1978年	1979年	平均増加率
インドネシア	126210000	128730000	131300000	133940000	136630000	139360000	(74-79)
共和国	増加率 2.00%	2.00%	2.01%	2.01%	2.00%		2%
チラチャップ	1225400	1237300	1271000	1286200	1302100	1311194	
県	増加率 0.98%	2.72%	1.20%	1.23%	1.30%	0.70%	1.3%
チラチャップ	128591	131568	134476	144681	150552	153848	
郡	増加率 2.32%	2.21%	7.59%	4.65%	3.50%		3.5%

２－３　産業と所得

チラチャップ県の経済はインドネシア平均以上に農業中心の経済で県総生産の農業のシェアは，１９７８年度で６３.８％で全国平均（３４.１％）や，中部ジャワ州（３６.８％）の２倍近いシェアになっている。

農業に従事している労働人口は全体の７３.３６％で，雇用面からも農業中心の経済の一面がうかがわれる。

天然資源は少量の砂鉄と石灰石以外は殆ど何も産出せず，これらの生産高は総生産高の1.07％と全国平均の１１.１％に比べ非常に低い。工業部門は１９７０年代後半になり，数社の近代的な大企業が南海岸でただ１つの良港であるチラチャップ港周辺に進出し，チラチャップ経済にかなりの影響を与えている。１９７８年の工業生産高のシェアは１４.４％で，全国平均（１２.３％）より高いシェアとなっている。しかし，近代的な大規模工場のため，生産性は高いが雇用面では全体の3.3％とそれ程大きな影響を与えていない。これらの関係を表に示すと表２－２の通りとなる。

一方，７３％の労働人口と６３.８％の総生産を占める，農業部門（表２－３参照）は農家一戸当りの耕地面積は0.5 *ha*（内水田が0.3 *ha*）と少なく，１人当りの生産性も低く，従って県民一人当りの所得を引き下げる要因となっている。１９７８年度の県民一人当りの所得は約５万ルピアで全国平均の１５万９千ルピアの３１.５％，又中部ジャワ州平均の５０.２％（図２－２参照）となっており非常に低い所得水準となっている。

しかし最近の一人当りの県民総生産は実質で年9.7％と伸びており，全国平均5.1％よりは高く，全国平均との差は少なくなっている。

（１９７５年度のチラチャップ県の１人当りの所得は，全国平均の２５.６％であったが，１９７８年には３１.５％までになっている。）

表２－２　チラチャップの総生産高（市場価格）とシェアー

（単位：Rp 1,000）

No.	産業	1975	Share (%)	1976	Share (%)	1977	Share (%)	1978	Share (%)
1	農業	16,680	(53.90)	27,362	(64.61)	38,703	(63.84)	41,594	(63.80)
2	鉱工業	615	(1.99)	815	(1.92)	1,014	(1.67)	695	(1.07)
3	製造業	5,008	(16.18)	4,850	(11.45)	9,200	(15.17)	9,395	(14.41)
4	電気・ガス・水道	967	(3.13)	890	(2.10)	991	(1.63)	1,061	(1.63)
5	建設業	11	(0.04)	13	(0.03)	28	(0.05)	37	(0.06)
6	卸売・小売業	1,962	(6.34)	2,185	(5.16)	2,199	(3.63)	2,443	(3.75)
7	運送・通信	815	(2.63)	876	(2.07)	923	(1.52)	945	(1.45)
8	銀行・その他の金融	809	(2.61)	863	(2.14)	1,012	(1.67)	1,250	(1.92)
9	借地・借家	1,224	(3.95)	1,467	(3.35)	1,793	(2.96)	2,256	(3.46)
10	政府と防衛	2,533	(8.19)	2,696	(6.37)	4,190	(6.91)	4,875	(7.48)
11	サービス業	323	(1.04)	382	(0.90)	576	(0.95)	638	(0.98)
	合計	30,947	(100)	42,348	(100)	60,630	(100)	65,191	(100)

表２－３　チラチャップの雇用者数（１９７８年１２月）

NO.	Industry	雇用者数	雇用の割合（%）
1	農業	618,877	73.36 %
2	製造業	26,880	3.30
3	建設業	18,649	2.27
4	貿易	45,556	5.53
5	輸送	10,525	1.28
6	政府・軍備	16,681	2.03
7	その他	112,644	13.67
	合計	823,347	100 %

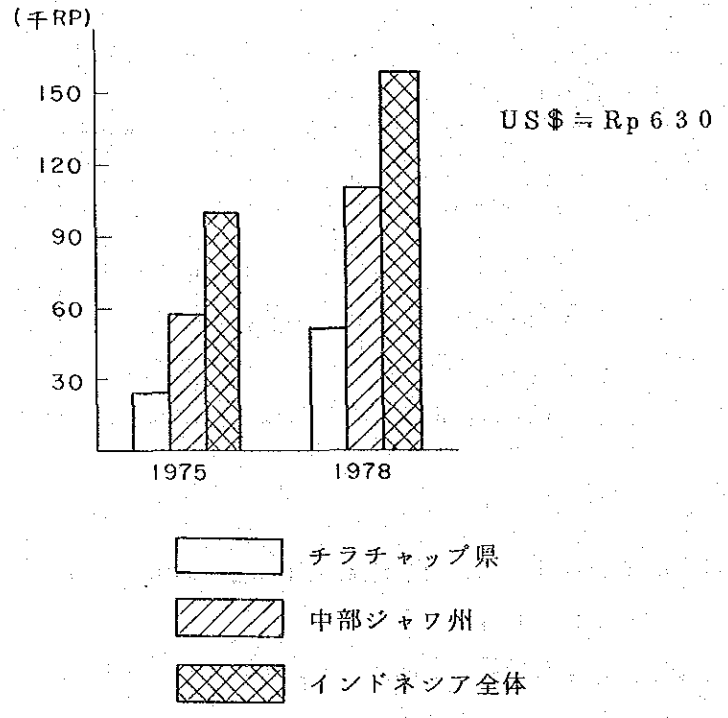


図２－２　１人当り所得の変化

これらのインドネシア国，中部ジャワ州，チラチャップ県の比較を表に示すと表２－４，表２－５，及び表２－６の通りとなる。

表２－４　産業構造の比　（１９７８）

生産高のシェアー（％）

業　種	チラチャップ県	中部ジャワ州	インドネシア
農　業	63.8	36.76	34.1
鉱　業	1.07	0.44	11.1
製造業	14.41	12.79	12.3
その他	20.72	50.01	42.5

表２－５　労働人口のシェアー　（１９７８）

業　種	チラチャップ県	中部ジャワ州	インドネシア
農　業	73	62.8	60.0
製造業	3.3	10.1	－
その他	23.7	27.1	－

表２－６　一人当り国民総生産高　（ＲＰ）

年　度	チラチャップ県	中部ジャワ州	インドネシア
１９７８	50,246	109,824	159,464
１９７７	47,307	87,392	139,660
１９７６	33,803	71,539	117,799
１９７５	25,108	57,157	98,213

２－４　農林水産業

農林水産業のうち，純粋な農業は農林水産業全体の生産高の９１.５％を占め，次に重要なのが8.２％のシェアを持つ漁業である。

林業は0.３％で殆どないに等しい。（表２－７参照）

表２－７　農林水産業の業種別生産高とシェアー

業種		生産高（ルピア）	シェアー（％）
農業	Crops	22,840,891	（54.9％）
	Non-Crop food	7,276,068	（17.5％）
	Estate Crop	1,431,186	（3.4％）
	Cattle	6,530,222	（15.7％）
林業		118,966	（0.3％）
漁業		3,396,412	（8.2％）
合計		41,593,745	（100.0％）

２－４－１　農　　業

農業の内，田畑で栽培されるCrop作物が農業生産高全体の６０％を占め最も重要で次に家の周囲で栽培されるNon-Crop作物が１９.１％そして畜産が１７.１％と続いている。

最も重要なCrop作物としては米（６６％）、キャサバ（２２％），ピーナツ（３％），トウモロコシ（２％）及び大豆（２％）の５品目が主で，この５品目でCrop作物のほぼ全生産高に近い９５％を占めている。（表２－９参照）　Non-Crop作物としては，ココナツ（５２％），果物（３０％），スパイス（１２％）そしてコーヒー（４％）が主な作物でNon-Crop全体の９８％を占めている。（表２－１０参照）

畜産は，山羊，羊，鶏が最も重要で，それに水牛，乳牛が続いている。これらの農産物は殆ど県内で消費され，キャッサバだけが飼料としてチラチャップ港近くの２つの飼料工場で加工された後，ヨーロッパを中心に輸出されている。又，主食である米は，県の生産だけでは足らず輸入されている。チラチャップ県とその周辺の県を含めて，チラチャップ港から年間約１０万トンが輸入されている。

２－４－２　漁　　業

チラチャップはインドネシア洋に面しており，又ドナン川やその周辺の湿地帯も含めた良い漁場に恵まれた県である。

漁業の県民総生産に占める割合も５％と全国平均の1.６％より高いシェアを持っている。県の統計によれば１９７８年度には9,８３９人が漁業に従事しており，年間の水揚量は，約３万トンで殆どがチラチャップ県およびその周辺の中部ジャワ州で消費されている。ただエビが中

表2－8　チラチャップ県に於けるFoods Grops の作付面積と生産量

	1975		1976		1977		1978			
	ha	ton	ha	ton	ha	ton	ha	シェア(%)	ton	シェア(%)
1. 米	109,101	237,537	102,578	228,491	80,363	300,572	139,540	(83.0)	302,127	(50.7)
2. トーモロコシ	2,556	2,136	5,517	2,130	7,586	2,130	3,361	(2.0)	5,828	(1.0)
3. キャサバ	13,892	92,940	13,433	152,155	17,590	203,945	17,490	(10.4)	231,942	(38.9)
4. さつまいも	1,411	7,712	1,355	5,956	1,421	7,018	965	(0.6)	49,690	(8.3)
5. ピーナツ	2,090	1,458	2,694	1,317	3,556	2,073	2,763	(1.6)	2,928	(0.5)
6. 大豆	3,028	1,329	3,736	1,359	4,598	3,495	3,179	(1.9)	2,943	(0.5)
7. Kacang hijau	628	285	738	205	1,064	324	712	(0.4)	606	(0.1)
8. Shorghan	123	147	130	980	293	254	75	(0.0)	324	(0.05)
							168,085ha(100%)		596,388ton(100%)	

Source: KABUPATEN DAERAH TINGKAT II, Cilacap

表２－９　チラチャップ県のFoods Grops の生産高

（単位：Rp 1,000）

	1975	1976	1977	1978	(Share)
1. 米	12,040,751	15,148,953	23,564,845	22,659,525	66.30
2. キャサバ	2,323,500	4,184,263	6,118,350	7,538,115	22.05
3. ピーナツ	349,920	332,543	673,725	1,171,200	3.42
4. 大豆	167,375	243,428	629,100	580,860	1.69
5. トーモロコシ	138,840	170,400	332,000	524,520	1.53
6. さつまいも	231,360	208,460	280,720	173,915	0.50
7. Shorghan	77,175	7,350	20,320	25,920	0.07
8. Kacang hijan	49,875	39,975	76,820	18,180	0.05
9. その他	744,497	931,669	1,075,786	1,480,609	4.33
合計	16,123,293	21,267,041	32,771,696	34,172,844	≒100%

Source. KABUPATEN DAERAH TINGKAT II Cilacap

表２－１０　チラチャップ県のNon Food Grops生産高

（単位：Rp 1,000）

	1975	1976	1977	1978	(Share)
1. ココナッツ	3,072,309	4,150,707	3,074,862	4,317,178	52.2
2. 果物	672,750	1,606,392	1,543,596	2,540,252	30.7
3. スパイス	304,506	303,465	812,973	1,000,109	12.1
4. コーヒー	133,509	162,455	303,000	335,500	4.1
5. ゴム	48,253	56,121	54,253	77,175	0.9
6. コットン	237,424	333,072	243,678	1,978	(0.02)
7. その他					
合計	4,468,751	6,612,212	6,032,362	8,272,909	≒100%

部ジャワー帯から集められ，チラチャップで加工され，日本などに輸出されている。
（１９７９年度は約1,５００トン）

２－５　工　　業

チラチャップ県の工業は，１９７０年代に入り急速に成長し，１９７８年度の州総生産の１４.４％のシェアを占めるようになった。

工業の雇用人口は，１９７８年で２万4,０００人（表２－１２参照）と全労働人口の３％に留まっているが近年（１９７５－７８年）では年間2,０００から3.０００人の工業雇用人口が増加しており，年約１４.３％の伸びを示している。

チラチャップ県には，１９７８年現在約8,５００の企業が存在するが９９.５％までが２０人以下の小企業で２０人から９９人の従業員を持つ中企業が３４社，そして１００人以上の従業員を持つ大企業は６社である。

主要産業を売上高で見れば化学，食品加工，繊維の順で，化学だけで９１％，３業種で９９％にも及ぶ。

これはプルタミナ精油所，肥料工場とヌサンタラセメント工場の３つの大きな工場によるシェアが大きいためである。

雇用面から見ると，労働集約型の繊維が全体の４１.８％を占め，食品，鉄工，化学，建築材料の順で上位の３業績で８０％，そして上位の５業種で９６.５％を占めている。チラチャップ県での主要な大企業は表２－１３に示すように，石油精製，繊維，セメント，肥料と２社の飼料工場全体でも６社となり，チラチャップ県全体の２５％にあたる約6,０００人をこの６社で雇用している。

表2－11　チラチャップ州における製造業の生産高（単位：Rp）

製造業の種類	1975／76	1976／77	1977／78	1978／79
1. 食　品	7,335,167	4,244,952	6,157,996	5,423,433
2. 飲　物	100,282	156,199	286,817	179,507
3. タ　バ　コ	－	－	－	－
4. 織　物	5,846,930	4,419,378	4,813,544	3,316,215
5. 金　属	27,778	38,622	30,745	25,906
6. 薬　品	256,392	22,665,310	89,885,035	88,304,441
7. 金属以外の鉱物	124,549	153,126	214,880	204,011
8. 機　械（修　理）	4,860	7,915	8,064	8,045
9. 手　工　芸	39,180	30,071	42,986	39,517
10. そ　の　他	67,845	16,331	14,065	13,517
計	13,002,983	32,281,616	100,520,280	96,906,400
原　価	7,994,844	28,229,944	93,790,000	90,656,437
付加価値	5,008,139	4,051,662	6,730,274	6,247,970

表２－１２　チラチャップ県の製造業における雇用者数（単位：人）

No.	製造業	1975	1976	1977	1978
1	食品	5,436	7,461	5,776	5,306
2	飲物	13	2	11	39
3	タバコ	－	－	－	－
4	織物	7,058	7,596	10,052	10,230
5	金属	641	1,937	3,031	4,062
6	薬品	919	1,302	2,211	2,521
7	金属以外の鉱物	1,691	584	1,381	1,499
8	機械（修理）	350	300	338	358
9	手工芸	60	77	76	105
10	その他				
11					
	計	16,391	18,626	21,243	24,492

表２－１３　チラチャップにおける主要工場

名前	業種	従業員(人)
1. P.D.PATAL TJILATJAP	紡績	2,642
2. P.N.プルタミナ	精油業	1,200
3. P.N.ヌサンタラセメント	セメント	1,000
4. P.N.肥料パッキング工場	肥料	400
5. P.T.TJILATJAP PELLET-IZING FACTORY	飼料	369
6. P.T.DONAN PELLETIZING FACTORY	飼料	660
7. P.D.ESSARIPETOJO	製氷	47
8. P.T.SUMBER ASREP	食品	26
9. C.V.SINDANG RATU	〃	20
10. C.V.GUNUNG SARI	〃	35
11. C.V.CIGUHA	〃	21
12. KUEN NING	〃	37
13. C.V.BUDI ANGKASA	〃	39
14. C.V.CILONING	〃	42
15. MARGASARI	〃	16
16. DIBYA KARYA	〃	54
17. BERKAH I TONGLIE	〃	21
18. KWA OMAS	〃	20
19. PA PANEN	〃	16
20. LUKMAN	〃	12
21. HARGO MULIA	〃	15
22. BANTAR JAYA	〃	16
23. KAPAL UDARA	〃	32
24. HTRU SUTRISNO	煉瓦	15
25. STWAN ATMOSAPUTRO	煉瓦	26
26. INDAH JAYA	〃	35

2－6 鉱　　業

鉱物資源の乏しいチラチャッ県では，鉱業部門の県総生産に占める割合は，ほんの1.1％と非常に低い。

その内訳は表1－14に示す様に砂鉄が95％を占めており，残りが建築用の石と砂（3.8％）とセメント用としての石灰石（1％）だけとなっている。

表2－14　鉱工業の生産高（1978年）

品　　目	生産高　（Rp）	シェア（％）
砂　　鉄	661,251,000	95
砂　と　石	26,571,000	38
石　灰　石	7,491,000	10
合　　計	695,313,000	100

第3章　セメン・ヌサンタラ社の現況と将来

3－1　セメン・ヌサンタラ社の現況と将来チラチャップ工場の概況

セメン・ヌサンタラ社（P.T. Semen Nusantara）は，インドネシア共和国法人として，セメント製造販売を目的に１９７４年設立された。

払入資本金は，7,055,000,000ルピアで，出資比率は，インドネシア共和国（以下インドネシアと略称する）法人，グヌン・ガデック・ジャヤ（Gunung Ngadek. Jaya）30%三井物産株式会社３５%，および小野田セメント株式会社３５%の合弁企業である。

１９７５年３月に工場建設に着手し，１９７７年５月完成し，商業生産に入って以降，順調に稼働している。

当工場の設備および生産の概況は以下の通りである。

工場所在地：インドネシア共和国中部ジャワ州
　　チラチャップ，カランタルン村

従業員数：直　　雇　　５２９人（内日本人　１３人）
　　請　　負　　６７７人

設備能力：６００,０００　　ＭＴ／年

敷地面積：セメント工場　　２６.５ha
　　袋詰工場　　３.５ha
　　石灰石鉱山　　５０.０ha
　　粘土鉱山　　２０.５ha
　　社　　宅　　１０.０ha

原材料調達：

原材料	仕出地	輸送方法
石灰石	チラチャップ市の対岸 ヌサカンバンガン島	海送（1,100t積 プッシャーバージー）約11Km
粘土	チラチャップの郊外	陸送（トラック）約4Km
シリカサンド	スマランの近くジャディロゴ	陸送（鉄道）約500Km
砂鉄	チラチャップの市内	陸送（トラック）約10Km
石こう	日本およびオーストライヤ	海送（チラチャップ港　約7Km 公共埠頭
クラフト紙	ヨーロッパ・カナダ	海送（　〃　）

過去の出荷量：　１９７７年　２６５千Ｔ

１９７８年　５９５千Ｔ

１９７９年　６８３千Ｔ

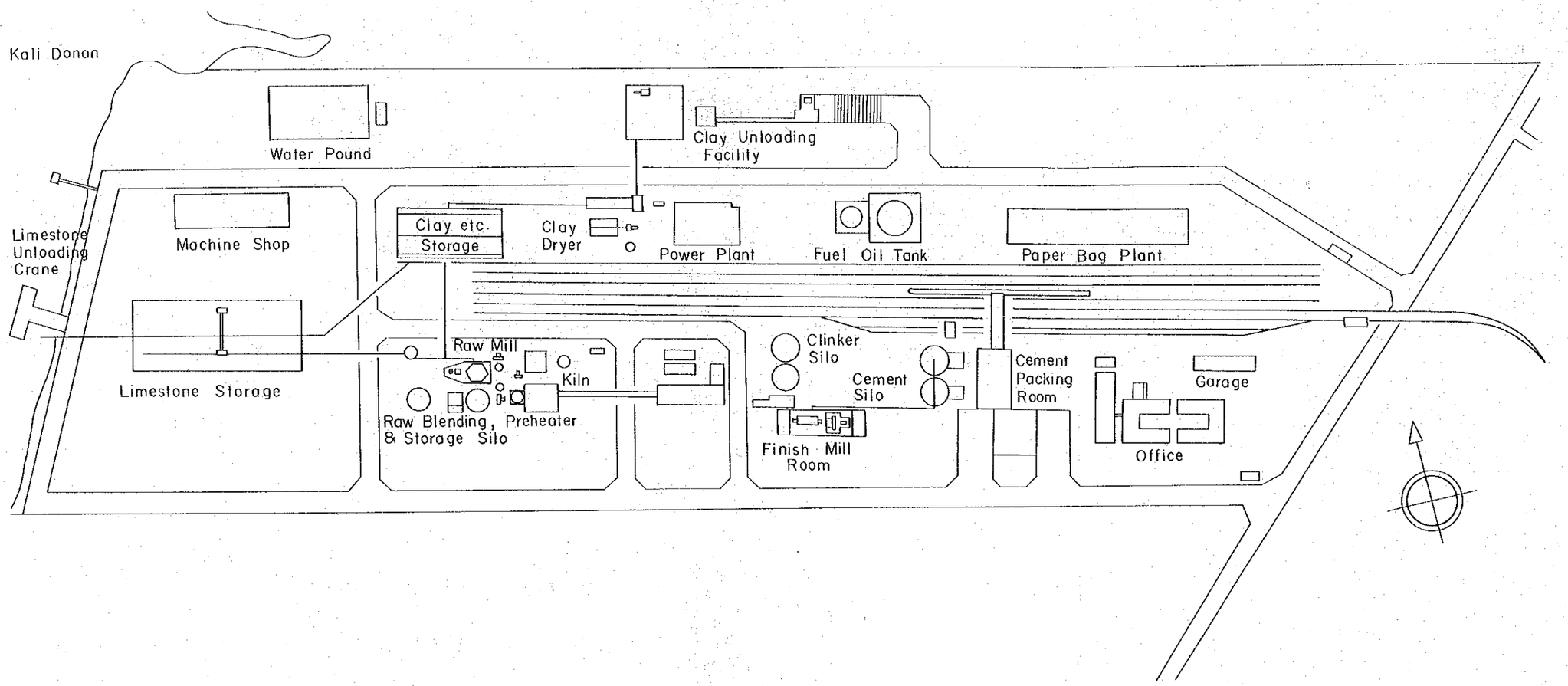
１９８０年　７００千Ｔ（計　画）

設備概要：

設　　備	仕　　様	数	能　　力
1. 石灰石鉱山			
採掘設備	ブルドーザ，ダンプトラック		
破砕機	Hasemag AP-6C	1	500T／H
	930HP×2motor		
運搬	18Tダンプトラック		
海上運搬	バージ	2	1,100T
〃	タグボート	1	
荷揚クレーン	容量 4.5T	1	300T／H
エキストラクター	PHB−VP2−150／32	1	
石灰石ヤード		2	10,000T
粘土破砕機	ロールクラッシャー 1,000φ×1,000W	2	100T／H
粘土ヤード			380T
粘土乾燥機	3,950φ×28,000L	1	30T／H
および集塵機	4,150㎡	1	EP2,300㎥/min
副原料ヤード	乾燥粘土用	1	3,000T
	けい砂用	1	3,000T
	砂鉄用	1	400T
2. 原料粉砕			
原料ミル	MPS．ローラーミル 3,150㎜，1400HP	1	150T/H
EP.ファンおよび	HP4000／3800Bbr	1	EP3,750㎥/min
集塵機	1,740HP 5,700㎡		
原料粉末サイロ	ブレンディング用	1	2,000T
〃	貯蔵用	1	3,500T
3. 焼成			
S.P タワー	No.4 サイクロン	1	
	2×4,750φ		
〃	No.1,2,3 サイクロン	3	
	3×6,900φ		
SP用ファンおよび	HP：1,630HP，4500Bbr		
スタビライザー	MP：240		

設　　備	仕　　様	数	能　　力
燃料タンク	重油タンク	1	5,000KL
〃	ディーゼル油タンク	1	1,000KL
工作機械	修理工場用		
製袋機械	製袋機	1	5,000袋/H
	縫製機	1	
	印刷機	1	
タグボート	750HP	2	
貨車および	セメントタンク車	12	30T
機関車	機関車35T/335HP	1	
4. クリンカ粉砕出荷			
石膏ヤード	屋内	1	200T
〃	屋外	1	5,000T
クリンカサイロ		2	5,000T×2
セメントミル	SONEX-UNDIANミル 4,400φ×12,500L 4,000HP	1	90T/H
分級機 および	分級機：CVFC56000.D 5,000φ	1	180HP
集塵機	集塵機：703㎡	1	310㎥/min
セメントサイロ	工場内	2	4,000T×2
〃	専用桟橋前	1	4,000T×1
袋詰機	工場内RU－12	3	80～100T/H
〃	専用桟橋前RU－12	1	〃
5. 補助設備			
ディーゼル発電機	工場：3相×6000V	4	5,400KW
〃		1	600KW
〃	石灰石鉱山	3	1,000KW
〃	袋詰工場：3相×380V	3	200KW

LAYOUT OF CEMENT PLANT PT SEMEN NUSANTARA



3－2　セメン・ヌサンタラ社の位置づけ

インドネシアにおけるセメント工場の分布は図3－1に示す通りであるが，当工場は中部Jawa州唯一のセメント工場であり，州内および西部Jawaの東部地域，東部Jawa州の西部地域の開発に寄与していると共に，Cilacap港に近く位置しているため，その立地を活してSumatra その他Jawa島外への海上輸送による出荷も活発である。

中部Jawa州には，Cilacapの外にも，セメント工場建設のアイデアはあるが，コンサルタントがヌサンタラ社の立地を決定するに際して，候補地を全て検討した結果Cilacapを選定した経緯もあり，これらアイデア段階の計画が経済的に，フィージブルである可能性は非常に低いと考えられる。

従って，インドネシアの開発のためにヌサンタラ工場が重要な機能をはたしてゆくものと考えられる。

3－3　ヌサンタラセメント工場増設計画

3－3－1　工場増設の必要性

セメント工場においては本来複数キルン系統により生産を安定的に行うことが必要であり，ヌサンタラ社も当初は複数キルン系統を予定して，工場用地の確保を行ってきた。

然るに，操業開始後，一系統運転による問題点，すなわち故障および修理期間中生産は完全にストップして安定供給の業務を遂行できず需要家に不安を与え，市況の混乱等社会的問題にまで波及するということが心配されつつある。

また，インドネシア政府は，重要基礎資材であるセメントの需給動向に対しては，常時厳しい監視を行っており，故障による供給減が頻発すれば対政府非協力，経営者の怠慢とみなされ各方面から糾弾されかねない状況にある。

更に当然，ヌサンタラ社の販売利益減，市場損失も非常に大きなものであろう。

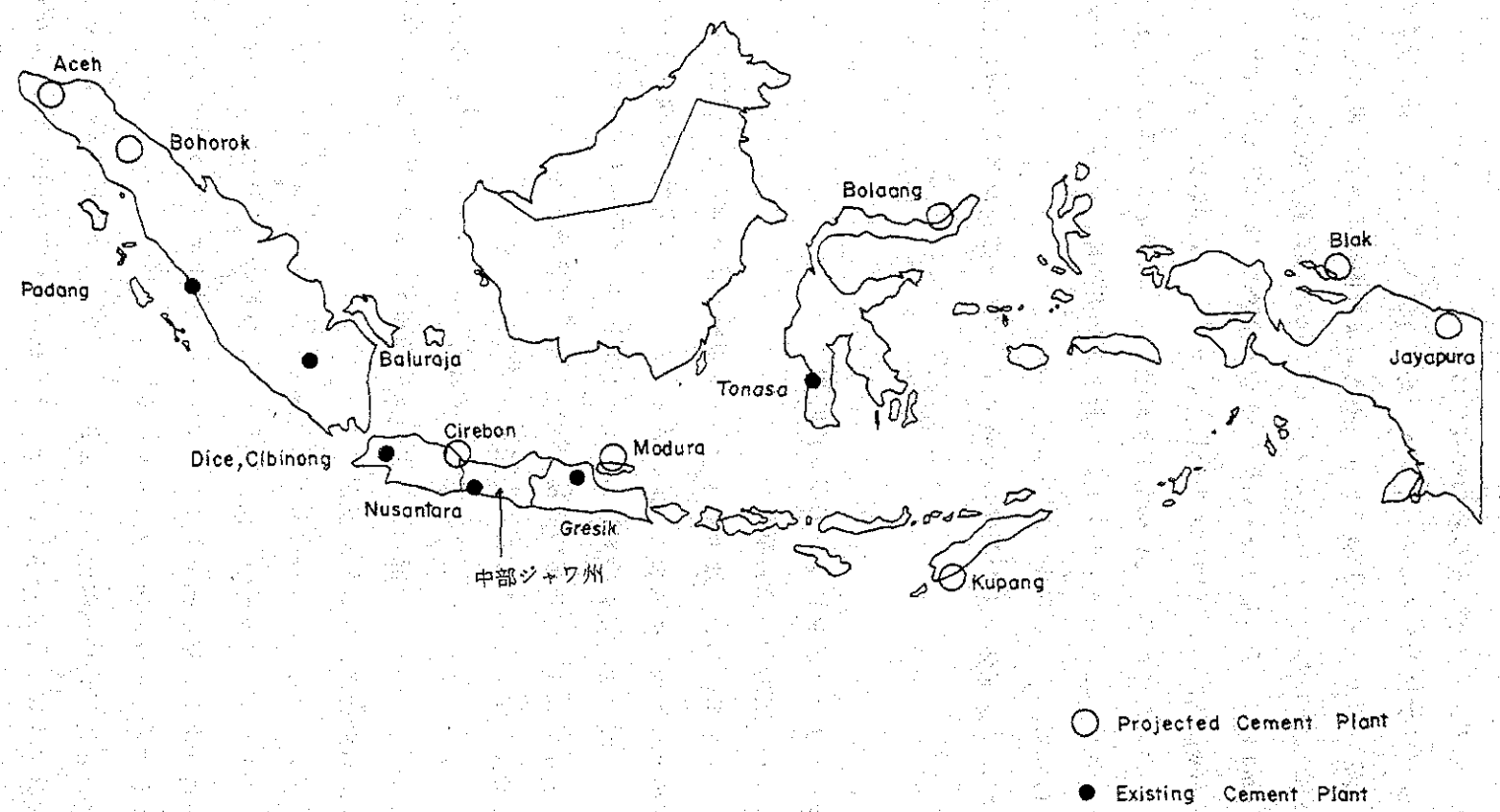
また一方，インドネシア政府は，ヌサンタラ社設立当初より，増設を要求しており，政府による「第3次5ケ年計画」（1979／80－1983／84年）には，ヌサンタラ社の増設が主要事業として既に組み込まれている。

政府から再三，増設決定の催促を受けており，一方中部Jawa州が新規にセメント工場の誘致を政策に入れたこともあり，ヌサンタラ社が早急に増設を決定しなければ，政府としては他社にセメント工場新設の認可をせざるを得ず，その場合にはヌサンタラ社の増設は認められないこともあると言われている。このような状況の下で，ヌサンタラ社は，1,000,000T/年の増設申請書を投資調整委員会（BKPM）に提出している。

3－3－2　増設のスケジュール

ヌサンタラ社は，次のような増設スケジュールをたてて，準備をすすめつつある。

CEMENT PLANT LOCATION



1981年　No.1　Kiln　(150,000t/年)増強

1983年　No.2　Kiln　(600,000t/年)増設

1985年　No.2　Kiln　(350,000t/年)増強

1987年　No.1　Kiln　(350,000t/年)増強

3－4　インドネシアのセメント産業の現状と将来

3－4－1　需　　要

ヌサンタラ社の増設計画の背景として，トンドネシアのセメント産業の現状と将来について考察する。

インドネシアにおいて，セメント産業は開発基幹産業として重視され，政府はこの育成に積極的に介入しており，供給力確保には強い影響力を及ぼしている。

新増設計画は政府認可事項であるが，政府が積極的に計画推進のイニシアティブを取っている。

ヌサンタラ社の設備増設に直接影響のある，インドネシア全体のセメント需要の将来について各種の数値が出されているが主なものについて示すと表3－1，2及び3の通りである。

表3－1　ASI(インドネシア，セメント協会)による需要予測値

(単位：1,000T)

ケース＼年度	1980	1981	1982	1983
A	4,698	5,195	5,620	6,240
B	4,875	5,660	6,495	7,370
C	5,028	5,080	7,540	8,520
D	5,273	6,581	8,045	10,000

注，上記予測値による年平均伸び率は，概ね次の通りである。

ケースA　9.9%

ケースB　14.8%

ケースC　19.2%

ケースD　23.8%

表3－2　CANADIAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCYによる需要予測値

（単位：1,000T）

ケース＼年度	1980	1981	1982	1983	1984
A	6,200	7,400	8,800	10,400	11,800
B	5,500	6,400	7,300	8,400	9,600
C	4,400	4,900	5,500	6,300	7,200

上記予測値によると年平均伸び率は次のようになる。

ケースA　17.5％

ケースB　14.9％

ケースC　13.1％

表3－3　セメン・ヌサンタラ社作成の需要予測値

（単位：1,000T）

1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
5,134	5,775	6,501	7,323	8,247	9,288	10,463	11,966	13,257

上記予測値の年平均伸び率は1980－1984年の5ケ年では12.6％である。

一方インドネシア工業省による需要予測値（1979年3月需要予測量を発表）によれば「第3次5ケ年計画」最終年次1984年には，11,000,000～12,000,000t の年間需要が見込まれている。

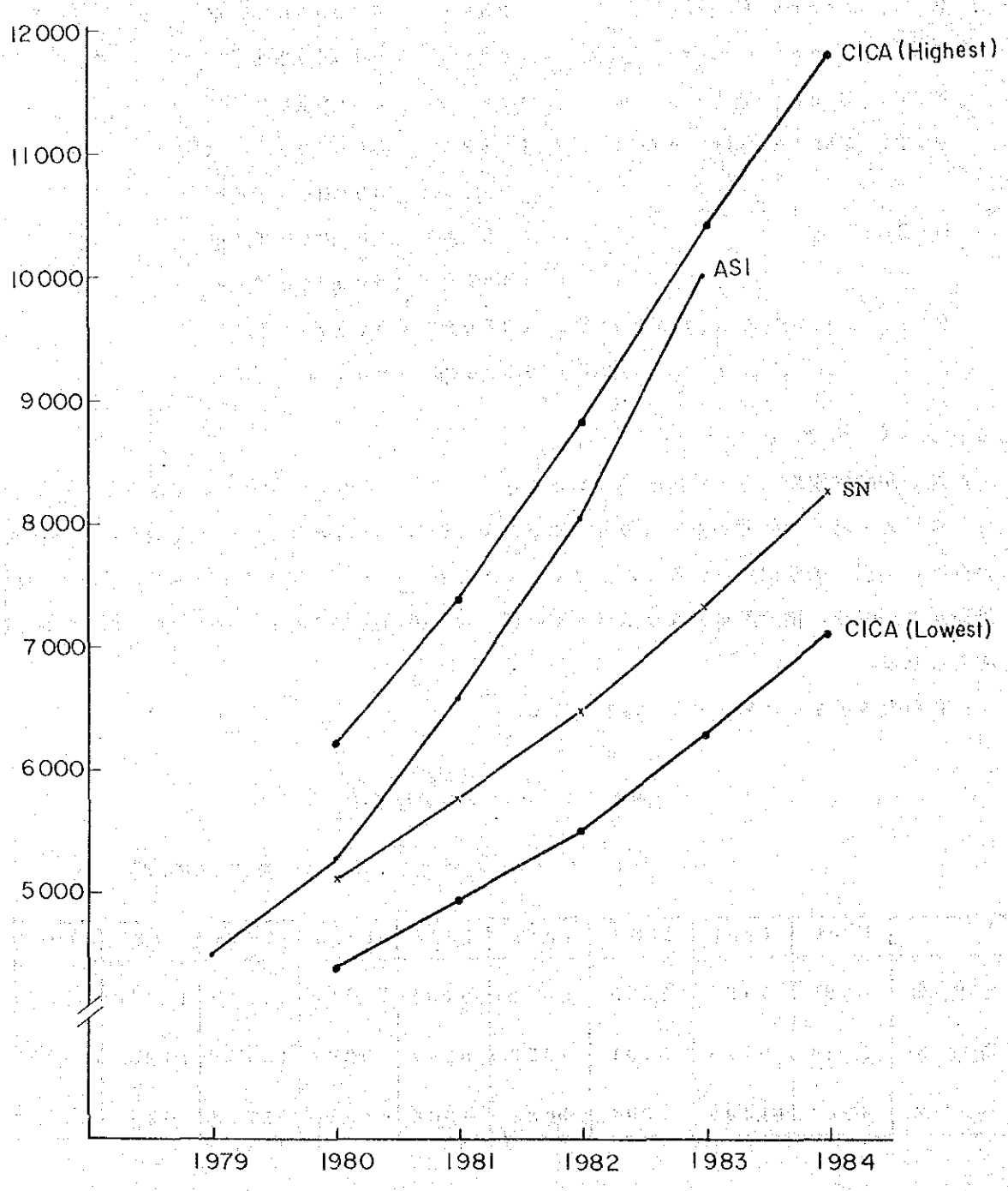
その場合の年平均伸び率は17.5～20％である。

この値は，今後大きな経済変動がない限り，ほぼ妥当なものであり，セメン・ヌサンタラ社の予想値はこの数値より低いので増設計画の基礎数値としては安全側であろう。

従って，当調査の対象であるセメント産業は巨視的には，1980年代後半までは順調に推移すると考えて，ヌサンタラ社の増設計画の背景には特別に問題ないであろう。

これら需要予測値を図示すると図3－2の通りとなる。

図３－２　セメント需要各種予測値



（単位　1,000　T／年）

3－4－2 供　　給

需要予測は，前項の通りであるが，一方供給面については次のような供給力増強計画がある。

（インドネシアセメント協会）

P.T. Semen Padang	1984年	600,000T／年
P.T. Semen Gresik	1988年	500,000T／年
P.T. Semen Tonasa	1985年	500,000T／年
P.T. Semen Cibinong	1983年	800,000T／年
	1986年	800,000T／年
DICE	1981年	1,000,000T／年
	1985年	1,500,000T／年
P.T. Semen Batraja（新設）	1980年	500,000T／年
P.T. Semen Ache（新設）	1984年	600,000T／年

3－4－3 需給動向

前述の需給推定値に基き，需給バランスを示すと表3－4の通りであり，1986年頃までは，供給オーバーの状態が続くものと予想される。従って内需を満し余裕ある場合は，供給過剰分は，輸出に振り向けられることになると考えられている。1988年以降は，各社の増産増設がない限り，供給不足となり輸出は不可能になり外国品輸入により需要をまかなうことが考えられる。

これらを図示すると図3－3の通りとなる。

表3－4　セメント需給予測

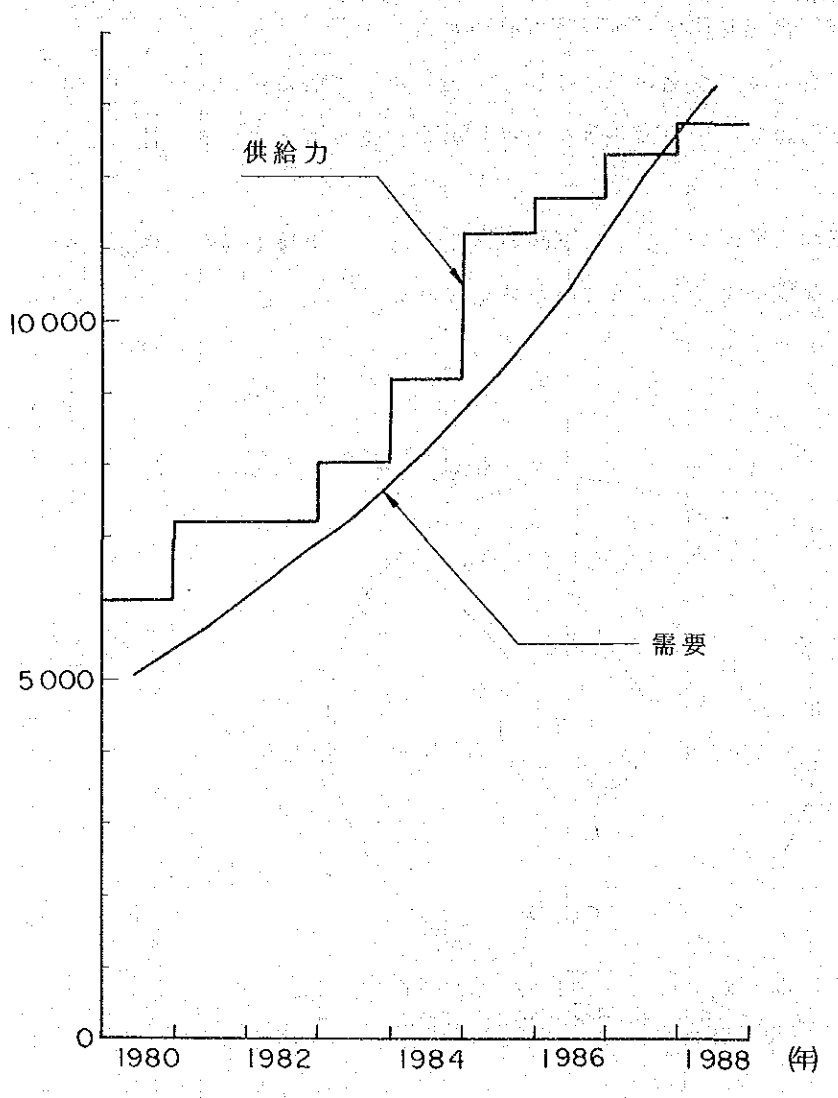
（ヌサンタラ社による予測値）（単位1,000T）

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
生産量	6,098	7,180	7,205	8,005	9,155	11,210	11,710	12,330	12,730
需要量	5,134	5,775	6,501	7,323	8,247	9,288	10,463	11,966	13,257
バランス	+964	+1,405	+704	+682	+908	+1,922	+1,247	+364	△ 527

図３－３　セメント需給バランス予測

需要……ヌサンタラ社の予測値による

供給……インドネシアセメント協会の予測値による



（単位 1,000 T/年）

3－5　ヌサンタラ社の市場動向

インドネシア政府は，メーカー各社の工場立地に沿った市場設定を指導してゆくものと考えられ，この場合ヌサンタラ社は，北スマトラ，西部Jawa，中部Jawa，東部Jawa，西部カリマンタンの5地域を基盤に市場を確保していく方針である。

これらの地域における需要および市場占有率は表3－5の通りであるが，スマトラおよびカリマンタンもヌサンタラ社の重要な市場であることがわかる。従ってヌサンタラ社にとって海上輸送対策は重要な課題である。

1979年における地域別出荷割合を示すと下図の通りである。臨海工場の立地を生かしてジャワ島外の市場に，重要な役割をはたしていると考えられる。

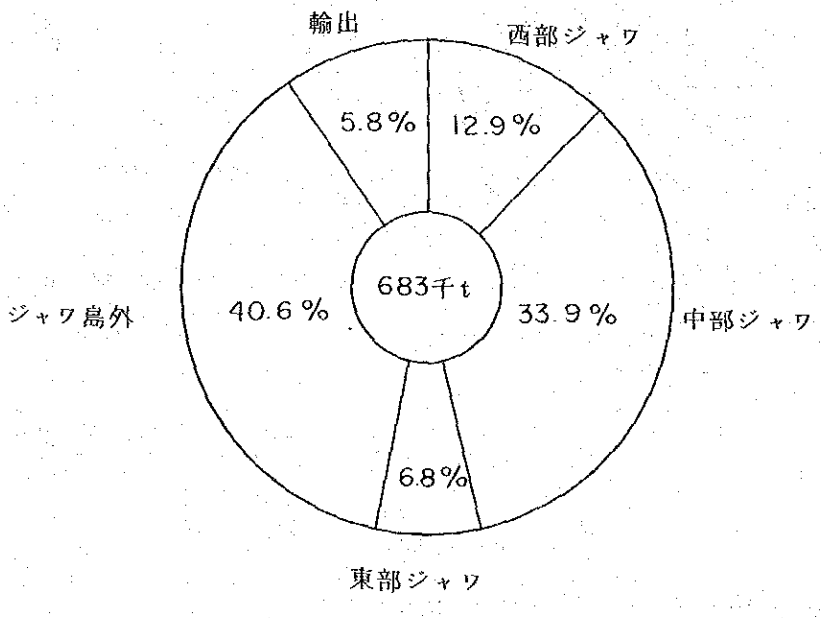


表３－５　主要市場におけるヌサンタラ社の市場確保予測

（ヌサンタラ社の予測値による）

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
スマトラ北部									
A	582	658	744	841	950	1,074	1,214	1,551	1,527
B	210	231	221	282	300	300	300	300	300
C	36	35	30	34	32	28	25	20	20
ジャワ西部									
A	673	760	859	971	1,097	1,240	1,401	1,583	1,789
B	92	109	109	140	158	178	213	228	257
C	14	14	13	14	14	14	15	14	14
ジャワ中部									
A	579	654	739	835	944	1,066	1,205	1,362	1,539
B	300	360	392	526	661	746	844	953	1,077
C	52	55	53	63	70	70	70	70	70
ジャワ東部									
A	773	873	987	1,115	1,260	1,424	1,609	1,818	2,055
B	24	40	40	60	115	130	147	249	282
C	3	5	4	5	9	9	9	14	14
カリマンタン西部									
A	30	33	36	40	44	48	53	58	64
B	12	10	13	17	19	21	23	26	28
C	40	30	36	43	43	44	43	45	44

(A)：全市場全需要（単位：千トン）　(B)：ヌサンタラ社への需要，(C)：ヌサンタラ社のSHARE（％）

3－6　製品輸送の現状と計画

3－6－1　現　　状

ヌサンタラ社の製品は現在全量袋詰の形（４０Kg）で，Jawa島内の輸送手段はトラック又は貨車であり，現状での両者の比率は概ね６：４である。

現状の輸送能力は

トラック：８００Ｔ／日

貨　　車：６００Ｔ／日

船　　舶：６００Ｔ／日

である。

現状のトラック輸送には，道路事情が逐次改善されつつあるものの，なお積載荷重がトラックで4ｔと制限されており困難がある。しかし，後述する如く，貨車輸送には貨車不足という早急には解決困難な問題があるため，確実性の高いトラック輸送力を増強しこれに依存しなければならない。

一方，海上輸送については，現在Wijayapura専用埠頭および公共埠頭経由で行っている。しかしながら，専用埠頭を利用できる船型としては4,０００D.W.Tであり，船舶入手が非常に困難であり，輸送力増強上の問題点である。

また，公共埠頭は別に述べるように近時，取扱量が，急増しすでに埠頭容量を上まわる貨物量を取扱っており常時滞船のある状況である。

公共埠頭での荷役は，政府の指定する生活必需品の優先順位に従って行われるので優先順位の高い物資が入荷すれば，セメント荷役は途中でも中止されあとまわしになる。

このような状況にあるので公共埠頭を利用してのセメントの出荷は今後非常に不確実であり，これに依存する余地はないと考えられる。

一方，ヌサンタラ社は外領においても，重要な市場を有するので今後海上輸送の合理化が必要であり，クリンカー，およびバラの形態での輸送を計画しているが，上述のような現状では大型船による輸送は関連施設不足のために不可能であり，港湾施設の整備が望まれている。

3－6－2　将来計画

ヌサンタラ社は製造設備の増設計画にあわせて，製品出荷計画に沿った出荷設備および輸送設備の整備を計画している。

1　陸上輸送

１９８０～１９８２年

トラック：１９８２年で９０３Ｔ／ｄの輸送能力が必要となるので約１００Ｔ/ｄの輸送力増強が必要となる。

貨　　車：現状６００Ｔ／ｄで据置き

１９８３年

トラック：貨車増強見込み薄であるため，トラック輸送を約７０％1,４１７T/d にする必要がある。

貨　　車：６００Ｔ／ｄ据置きとする。

１９８４年～１９８８年（増設以降）

トラック：1,５５６Ｔ／ｄ以上2,６９４Ｔ／ｄまで

貨　　車：1,０３９Ｔ／ｄ以上1,７９４Ｔ／ｄまで

2. 海上輸送

１９８１年～１９８３年	２４１,０００Ｔ／年
１９８４年～１９８５年	７５０,０００Ｔ／年
１９８６年～１９８７年	９００,０００Ｔ／年
１９８８年～	1,０００,０００Ｔ／年

第４章　チラチャップ港の状況

チラチャップ港はジャワ島におけるインドネシア洋側に面する唯一の港湾でありタンジュン・プリオク港，スラバヤ港と共にジャワ島に於ける重要港湾の一つである。

中部ジャワ州にはスマラン港，チラチャップ港の他に２，３の小港があるが，これらの取扱貨物量は非常に少なく，中部ジャワ州の海上輸送貨物の大半はスマラン港及びチラチャップ港で取扱われており，主としてスマラン港は中部ジャワ州の北部地域の貨物を，チラチャップ港は南部地域の貨物を取扱っている。

チラチャップ港は南北に横たわり，南側に河口を持つドナン河の河口に位置するが河口部には全長約３０Kmのカンバンガン島が東西に横たわり，外洋との遮へいの役をはたしている。したがってこの水域は非常に静穏で，港湾としての自然条件には恵まれている。

しかしながら施設の整備は遅れており，現在施設の標準能力以上の貨物を取扱っているため，待船は著しく，老朽化した施設の改修と新たな施設整備が望まれている。

４－１　現有施設

チラチャップ地域には一般雑貨を取扱う公共埠頭と，石油，砂鉄，セメント等を取扱ういくつかの専用埠頭があり，これら主要な埠頭の位置を示すと図４－３の通りとなる。又水域施設，埠頭施設の状況は次に示す通りである。

４－１－１　航　　路

チラチャップ港の港口はカンバンガン島東端部の北側海域にあり，港口の幅員は約１３０ｍ，水深は１１ｍ程度となっている。

公共埠頭への航路は図４－３に示すように，港口通過後カンバンガン島と暗礁との間を約１マイル進み，アネカ・タンバン，プルタミナ及びセメン・ヌサンタラの各専用バースを通過後ドナンの河口に到達し，進路を変えて公共埠頭に入港する。港口から公共埠頭までの航路延長は概ね３マイルで港口部は外洋に面しているものの，航路はカンバンガン島及び暗礁に囲まれて比較的静穏である。

この航路は現在，プルタミナ原油取入れバースには最大３５,０００D.W.T.のタンカーが，公共埠頭には最大１５,０００D.W.T.の貨物船が入港しているが，航路の水深は港口からプルタミナの原油バースまでは１１ｍ以上，公共埠頭までは１０ｍ以上である。しかし幅員は浅瀬を避けるために一部狭くなっている所がある。

ドナン河の公共埠頭より上流部については，プルタミナの製品出荷バース及びセメン・ヌサンタラの原料荷揚げバースがそれぞれ公共埠頭より1.5マイル及び３マイル上流にあり，各々最大3,０００D.W.T.及び1,０００D.W.T.の船舶が入港している。これらの航路はプルタミ

図４－１　ジャワ島における主要港湾

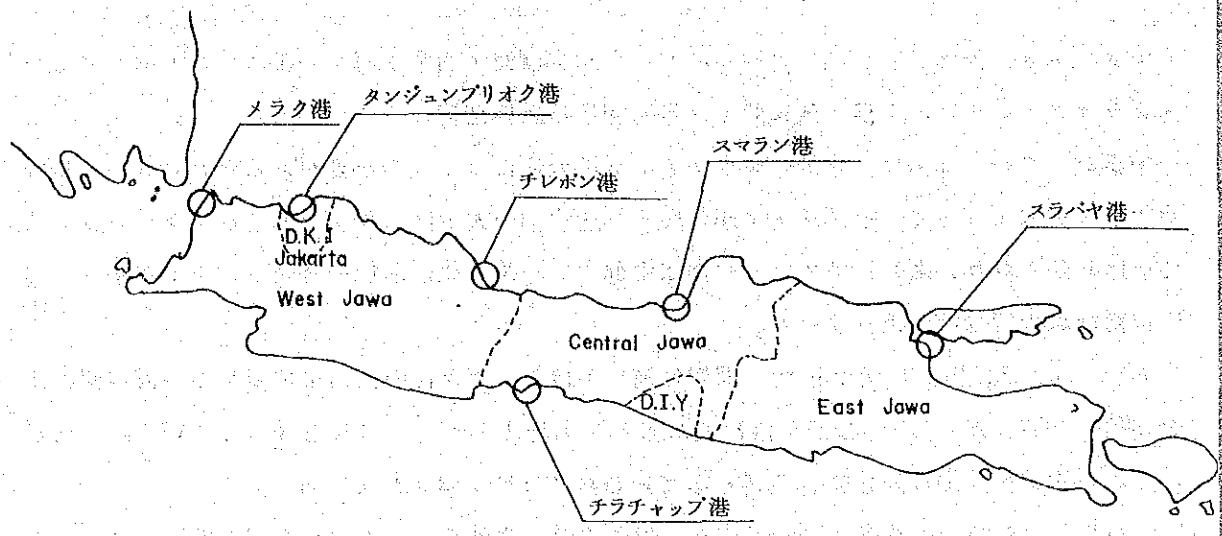


図４－２　チラチャップ港位置図

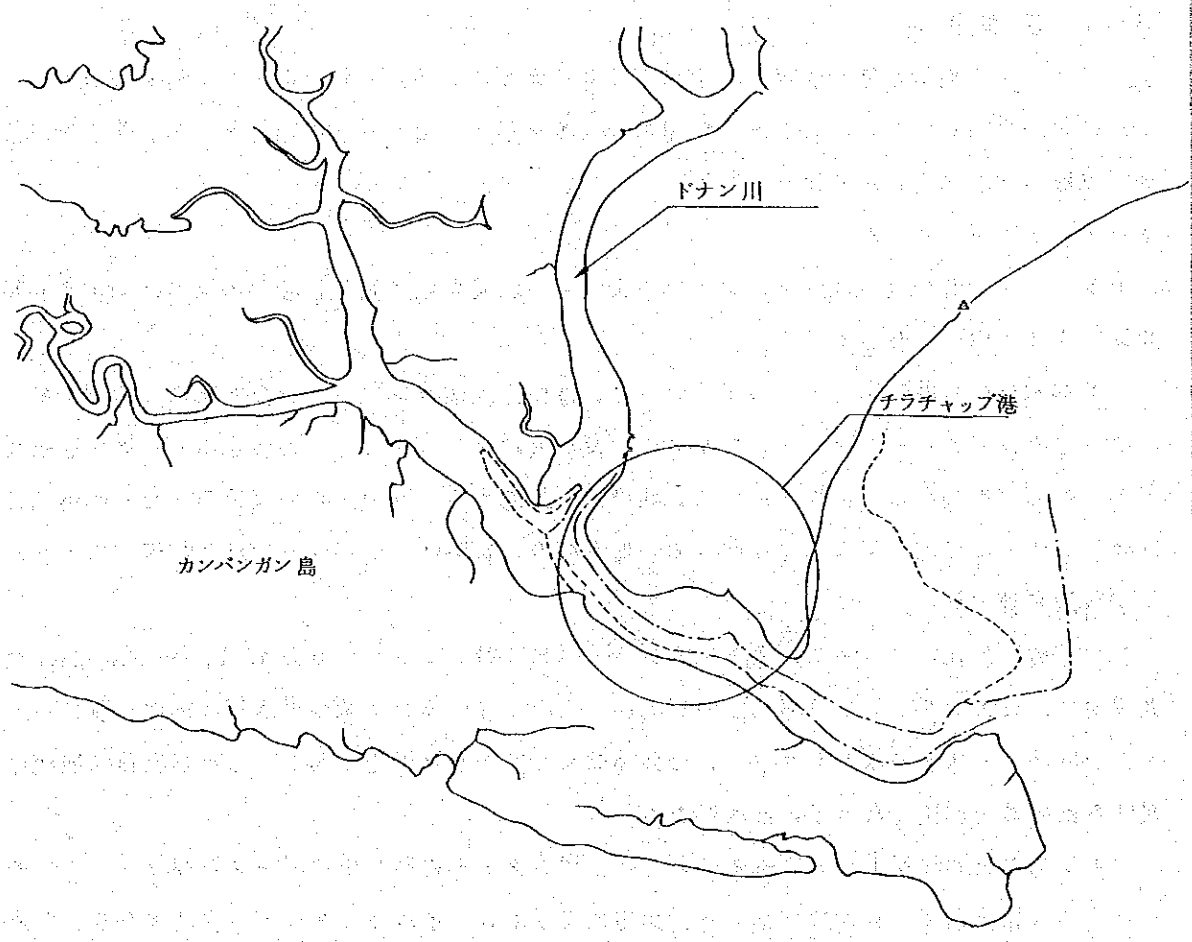
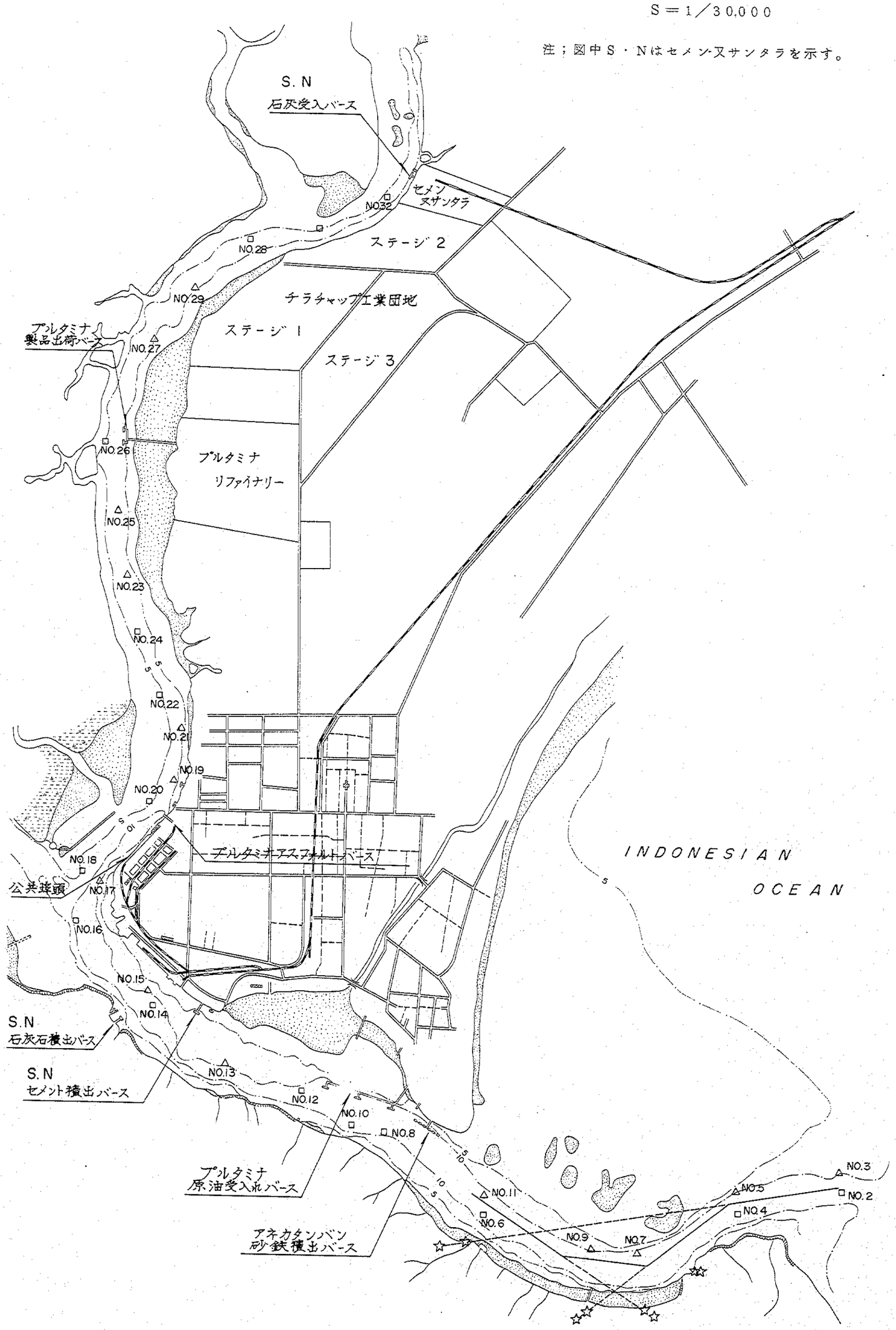


図４－３　チラチャップ港現況図

S＝1／30,000

注；図中S・Nはセメン又サンタラを示す。



ナのバース前面までは浚渫によって水深6 m，幅員60 mが確保されている。これより上流に関しては水深は5 m以上が確保されているが，幅員は40 mと狭い部分がある。

4－1－2　バース

チラチャップ港には図4－3に示す埠頭があるが，それらの現況を示すと次のようである。

1. 公共埠頭

チラチャップ港の公共埠頭は4バースからなり，総延長は520 m，バースのマキシマムドラフトは8.1 mである。この内No.1バースは木造バースであるが既に破壊しており，現在使用されていない。No.2バースはRC杭とコンクリートスラブからなりエプロン幅も十分で，上屋も整備されており，10,000DWT級船舶の接岸，荷役が常に行われている。No.3バースはスラブが木造であり，又かなり老朽化しており貨物の積おろしは人力でしか行えない。No.4バースはコンクリートのスラブを持ち多少強いが肥料積出し施設があるために米の積おろしは別として，他の貨物の積おろしは多少制限されるのが現状である。

以上述べた通り施設としての機能は悪く，又老朽化した施設の完全改修も当分の間望めない状態である。

これらを表にすると表4－1の通りとなる。

表4－1　公共埠頭の状況

バース名	岸壁長	水深	上屋		備考
			面積	能力	
No.1バース	119.8 m		25×80＝2,000 m²	5,000 t	木造・破壊
No.2 〃	134.5 m	10	35×100＝3,500 m²	10,000 t	RC杭・コンクリート
No.3 〃	142.5 m	7	26×72＝1,950 m²	4,875 t	木造・老朽
No.4 〃	132.8 m	6	26×72＝1,950 m²	4,875 t	コンクリート造
計	529.6 m		9,400 m²	24,750 t	

2. 専用埠頭

チラチャップ港の専用埠頭（プライベートバース）は，アネカ・タンバン砂鉄積出バース，プルタミナ原油受入バース，プルタミナ精油積出しバース，セメン・ヌサンタラセメント積出しバースがあり，これらの諸元は表4－2の通りとなる。

表4－2　専用埠頭の状況

バース名	バース数	最大船型	ドラフト	備考
アネカタンバン専用バース	1	D.W.T 8,000	11 m	砂鉄積出し専用（現在使用頻度が落ちている）
プルタミナ原油受入専用バース	3	35,000 〃	11 m	主に原油受入
プルタミナ精油積出専用バース	1	3,000 〃	6 m	主に精油積出
（ウイジャヤ・プラ）セメン・ヌサンタラ製品積出専用バース	1	8,000 〃	6.5 m	セメント積出

3. その他

その他のバースとしては公共埠頭の隣りに主としてアスファルト・ピッチ等の出荷のための1,000D.W.T.級バースがある。

又セメン・ヌサンタラ社はカンバンガン島にセメントの主原料である石灰石の積出バースと工場に隣接するドナン河に石灰石の受入バースを保有しており，1,000トン級バージの接岸に利用されている。

4－1－3　荷役機械

チラチャップ公共埠頭での本船への荷役は本船デリックによって行われ，上屋から岸壁までの輸送は次に示す補助機械によって行われている。

表4－3　公共埠頭で使用されている荷役補助機械の保有台数

補助機械の種類	能力	保有台数
フォークリフト	2～15 t積	17台
モービル・クレーン	8～15 t吊上	4台
トラック	1～4.6 t積	4台

4－2　港湾取扱貨物

チラチャップ港の港湾取扱貨物量の推移と大宗品目は次に示す通りである。

4－2－1　取扱貨物量の推移

チラチャップ港の港湾取扱貨物量の推移は図4－4，表4－4に示す通りで，1979年の取扱貨物量は約670万トンで，このうち，公共埠頭で取扱った貨物は75万トン(11.2%)プルタミナ専用バースは590万トン（86.4%）を占めておりセメン・ヌサンタラ及び

アネカ・タンバン専用バースは合せて１６万トン（２.４％）を占めるにすぎない。

取扱貨物量の推移は公共貨物は過去５年間に4.2倍の伸びを示しているのに対し，専用貨物は過去４年間で4.6倍の伸びを示しており，専用貨物の伸びの方が著しい。

施設別の取扱貨物量の推移を見ると，公共埠頭，S.N社専用バース，　プルタミナ専用バースは取扱貨物量が著しい伸びを示しているのに対し，アネカ・タンバン専用バースは砂鉄の採掘の減少に伴なって貨物量も急激に減少し，過去５年間で貨物量は1／27となっている。

次に外内貿別，出入別の貨物量を見ると表４－５の通りであり，１９７９年の実績によれば，各施設別の状況は次の通りである。

(1)　公共埠頭－内貿，輸移入が外貿，輸移出に比してやゝ多い。

(2)　セメン・ヌサンタラ専用バース－内貿貨物が殆どで，全量出荷貨物である。

(3)　アネカ・タンバン専用バース－外貿貨物が８０％を占め全量出荷貨物である。

(4)　プルタミナ専用バース－内貿貨物が殆どで，入出荷の割合は概ね７：３である。

(5)　専用貨物，総貨物に対してプルタミナの油類取扱量がとびぬけて大きいため，プルタミナ専用バースとほぼ同様の傾向である。

これらを図に示すと図４－５の通りとなる。

表４－４　チラチャップ港港湾取扱貨物量の推移

単位：千トン

施設		1974	1975	1976	1977	1978	1979
公共埠頭	計	179.1	329.1	286.8	329.8	579.1	746.8
	輸出	86.3	77.3	71.2	72.0	68.5	180.1
	輸入	84.5	182.5	145.3	60.3	79.8	143.7
	移出			0.6	103.8	170.0	135.7
	移入	8.3	69.3	69.7	93.7	260.8	287.3
専用バース（ウィジャヤプラ）セメン・ヌサンタラ	計					60.9	146.2
	輸出					1.0	6.9
	輸入						
	移出					59.9	139.3
	移入						
専用バース アネカ・タンバン	計	381.3	314.9	293.8	240.4	91.0	14.1
	輸出	374.8	312.4	292.0	237.7	89.2	11.0
	輸入						
	移出	6.5	2.5	1.8	2.7	1.8	3.1
	移入						
専用バース プルタミナ	計		975.3	2,066.6	4,934.1	5,225.3	5,773.2
	輸出			53.8	323.7	155.9	
	輸入		315.6	1,317.0	3,062.8	945.0	92.2
	移出			305.9	1,547.6	1,724.8	1,841.4
	移入		659.7	389.9		2,399.6	3,839.6
専用計	計		1,290,2	2,360.4	5,174.5	5,377.2	5,933.5
	輸出		312.4	335.8	561.4	246.1	17.9
	輸入		315.6	1,317.0	3,062.8	945.0	92.2
	移出		2.5	307.7	1,550.3	1,786.5	1,983.8
	移入		659.7	389.9		2,399.6	3,839.6
合計	計		1,619.3	2,647.2	5,504.3	5,956.3	6,680.3
	輸出		389.7	407.0	633.4	314.6	198.0
	輸入		498.1	1,462.3	3,123.1	1,024.8	235.9
	移出		2.5	308.3	1,654.1	1,956.5	2,119.5
	移入		729.0	459.6	93.7	2,660.4	4,126.9

出典　DATA BONGKAR-MUAT PELABUHAN CILACAP 1975-1979

注　プルタミナの貨物量は１Long/Ton＝1016 Kgとして換算したもの

図４－４　公共埠頭の港湾取扱貨物量の推移

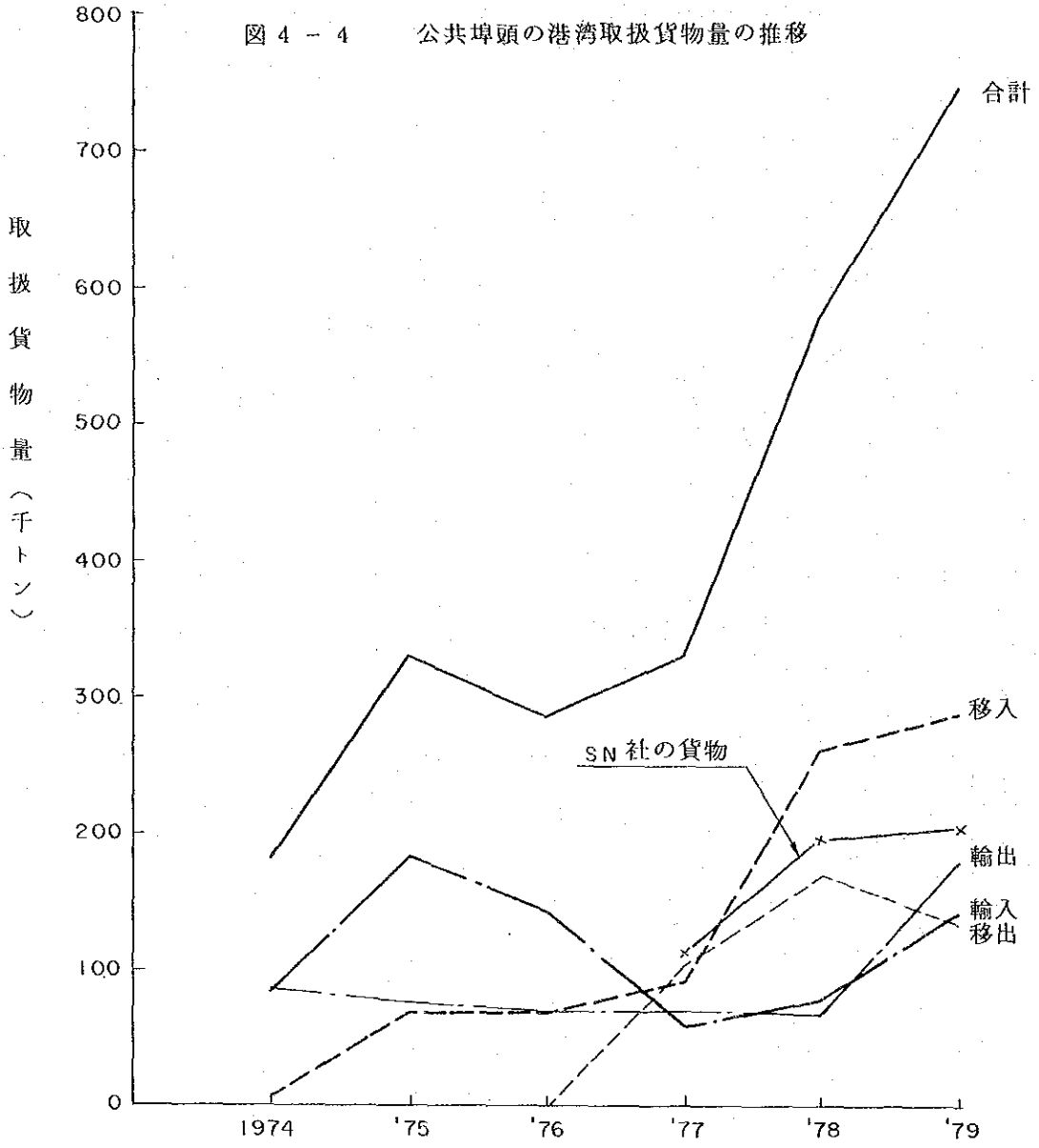
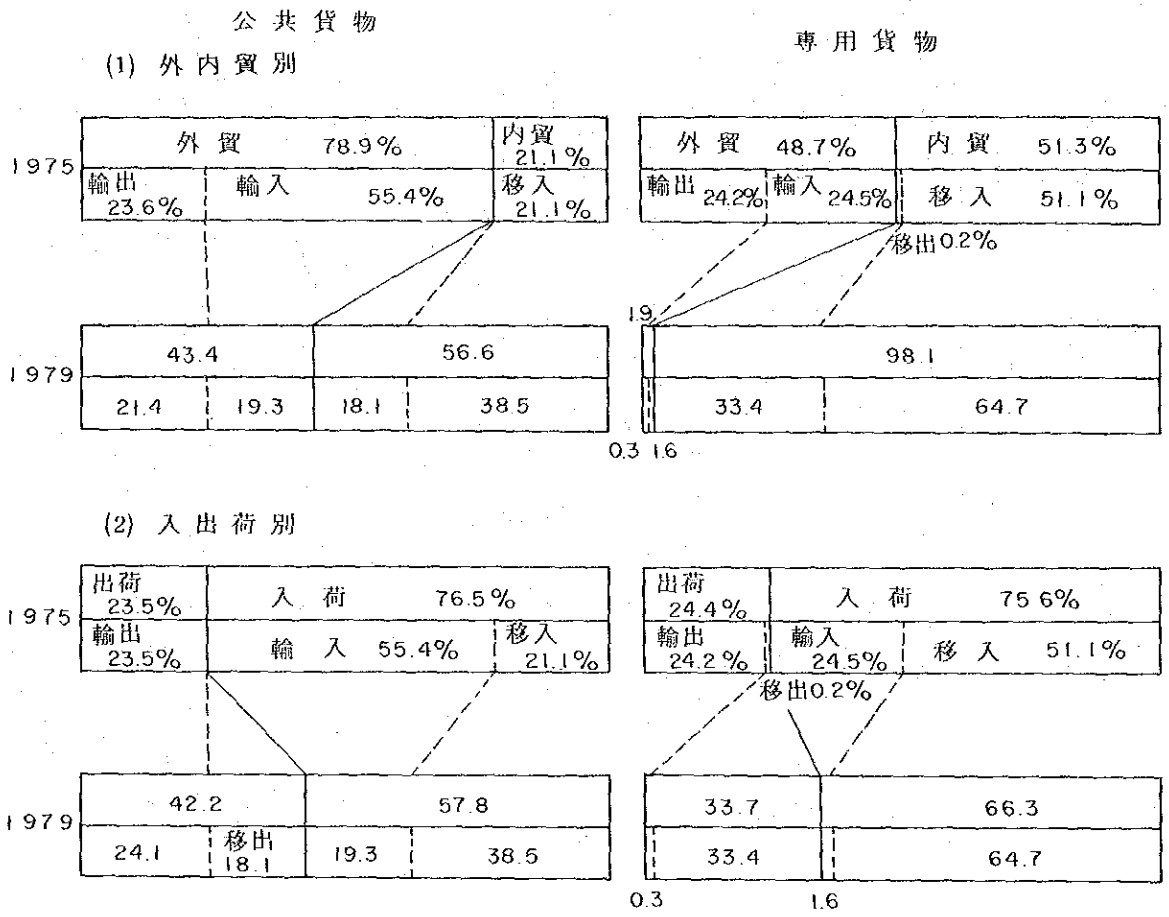


表４－５　外内貿別・輸移出入別の割合　　単位：％

	1975				1979			
	外貿	内貿	輸移出	輸移入	外貿	内貿	輸移出	輸移入
公共埠頭	78.9	21.1	23.5	76.5	43.4	56.6	42.3	57.7
セメント・ヌサンタラ専用					4.7	95.3	100.0	0
アネカタンバン〃	99.2	0.8	100.0	0	78.0	22.0	100.0	0
プルタミナ〃	32.4	67.6	0	100.0	1.6	98.4	31.9	68.1
専用計	48.7	51.3	24.4	75.6	1.9	98.1	33.7	66.3
合計	54.8	45.2	24.2	75.8	6.5	93.5	34.7	65.3

図 4 － 5　外内貿別・入出荷別の割合



4－2－2　大宗取扱品目

１９７９年のチラチャップ港で取扱っている品目別貨物量は表４－６の通りである。大宗取扱品目は取扱貨物が年間概ね１０万トン以上の油類，セメント，肥料，飼料，米の５品目であるが，このうち油類は圧倒的に多く，全体の８６.４％を占めており，セメントが4.８％で続いている。

又，各埠頭別の大宗取扱品目の状況は次の通りである。

1.　公共埠頭

公共埠頭の輸移出入別の大宗取扱品目は飼料（輸出），米（輸入），セメント（移出），肥料（移入）であり，これらの品目の全取扱量に対するシエアは次に示す通りとなる。

表４－７　大宗取扱品目の公共貨物量に占める割合

（１９７９年）単位：％

品目	全貨物量	輸出	輸入	移出	移入
飼料	18.1	74.8	0.2		
米	13.5		70.1		
セメント	23.4	21.8		99.9	
肥料	38.9	2.5			99.5
計	93.9	99.1	70.3	99.9	99.5
その他	6.1	0.9	29.7	0.1	0.5

2.　専用埠頭

専用埠頭での取扱品目はプルタミナは油類，アネカ・タンバンは砂鉄，マンガン，セメン・ヌサンタラはセメントに限られている。

このうち，プルタミナ，アネカ・タンバンの専用バースではチラチャップ地域港で取扱う油類及び砂鉄，マンガンの全量を取扱っている。一方，セメン・ヌサンタラ社ではセメントの出荷専用バースと公共埠頭の併用で行なっており専用バースの利用割合は約４５％である。

4－3　入港船舶

チラチャップ港への入港船舶隻数の推移は表４－８の通りであり１９７５年の３３７隻から１９７９年には５４２隻と過去４年間で1.６倍となっている。船種別では近年タンカーが急増しており１９７９年の実績ではタンカーが６２％貨物船，専用船が３３％を占めている。

表4－6　品目別港湾取扱貨物量（1979年）

単位：t

品目	合計	輸出	輸入	移出	移入	備考
米	100,750		100,750			公共埠頭
うどん粉	601		601			〃
えび	1,497	1,497				〃
肥料	290,468	4,500			285,968	〃
飼料	134,988	134,750	238			〃
その他雑貨	13,971	107	12,357	163	1,344	〃
セメント	320,946	46,115		274,831		専用；174,746 公共；146,200
石とう	25,247		25,247			公共埠頭
クラフト紙	4,504		4,504			〃
砂鉄	12,559	9,459		3,100		アネカタンバン 計14,107
マンガン	1,548	1,548				
油類	5,773,210		92,228	1,841,368	3,839,614	プルタミナ専用
合計	6,680,289	197,976	235,925	2,119,462	4,126,926	
家畜	(2,194頭)		(2,194頭)			公共埠頭

セメントの施設別取扱量

単位：t

施設	合計	輸出	輸入	移出	移入
公共埠頭	174,746	39,215	-	135,531	-
ウィジャヤプラ専用バース	146,200	6,900	-	139,300	-
計	320,946	46,115	-	274,831	-

表４－８　入港船舶隻数の推移

単位；隻

船　　種	１９７５	１９７６	１９７７	１９７８	１９７９
貨　物　船	１８１	１１２	１００	１５７	１３９
タ　ン　カ　ー	１２１	１６１	３０２	３２２	３３７
曳　　船	２７	３６		１１	２５
特殊船（専用船）		３８	２６	３２	３８
そ　の　他	８	３	１３		３
計	３３７	３５０	４４１	５２２	５４２

次に外内貿別の入港船舶隻数は表４－９に示すように１９７５年から１９７７年のデータが得られている。これによれば１９７５，７６年は外貿船の方が内貿船より多かったのに対し，１９７７年にはこれが逆転している。

更に１９７８，７９年は内貿貨物の割合が高まっているので，内貿船の割合が大きくなっているものと考えられる。

表４－９　外内貿別入港船隻数

単位；隻（％）

	1975	1976	1977
外　貿　船	183（54.3）	206（58.9）	191（43.3）
内　貿　船	154（45.7）	144（41.1）	250（56.7）
計	337（100）	350（100）	441（100）

これらを図に示すと図４－６の通りとなる。

次に，入港船舶の平均船型について述べる。表４－１０は１９７９年の船種別の総重量トン数及び平均船型を示すもので，総重量トン数はタンカーの割合が８２.５％と圧倒的に多く，貨物船が１３.４％でこれに続いている。また平均船型は概ねタンカーが２０,０００D.W.T，貨物船が8,０００D.W.T.程度であり，取扱貨物量から見て積載率はタンカーがほぼ満載，貨物船，専用船は７０～８０％程度と想定される。

図４－６　入港隻数の推移

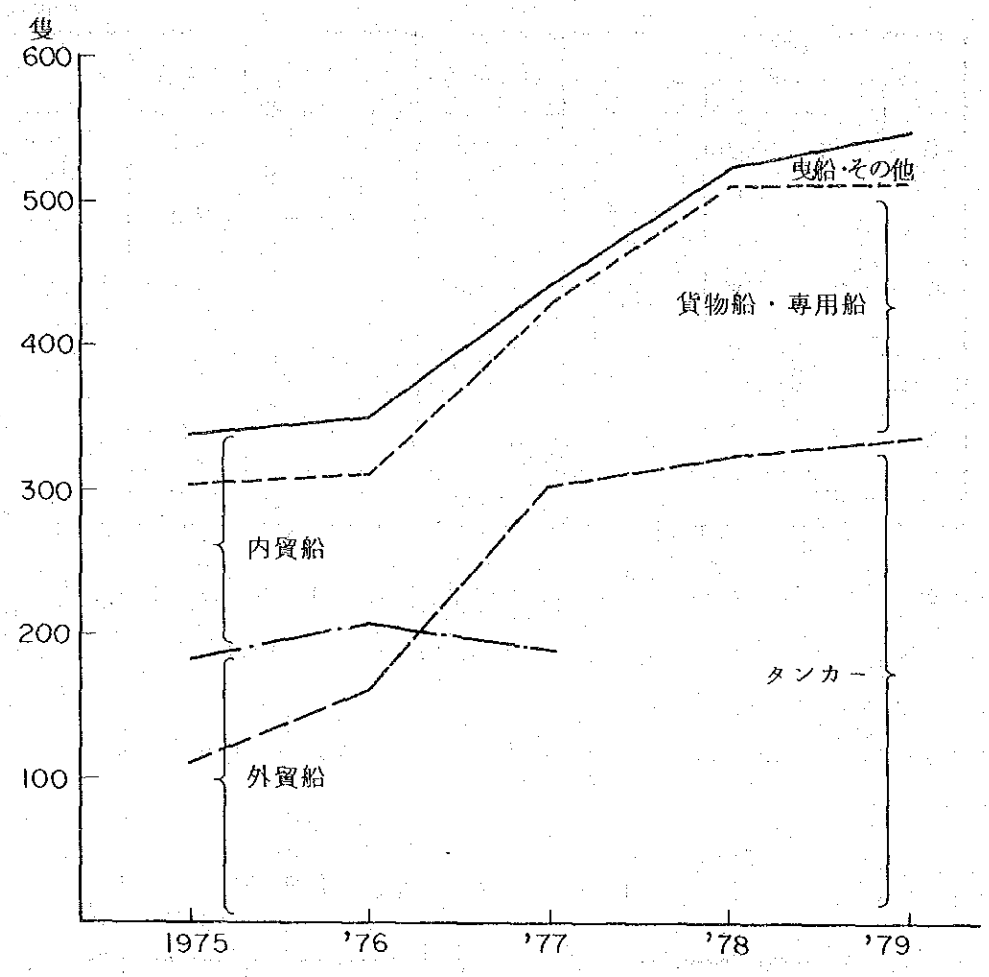


表４－１０　入港船舶の総重量トン数（１９７９年）

船　　種	入港隻数	入港総重量トン数	平均船型
貨物船	１３９隻（　２５.６％）	１,０６２,８５７ D.W.T（　１３.４％）	７,７００ D.W.T
タンカー	３３７（　６２.２％）	６,５２８,７２９（　８２.５％）	１９,４００
特殊船（専用船）	３８（　７.０％）	２５８,０３０（　３.３％）	６,８００
曳船	２５（　４.６％）	２５,４８０（　０.３％）	１,０００
その他	３（　０.６％）	９,５１１（　０.１％）	３,２００
計	５４２（１００.０％）	７,９１１,６０７（１００.０％）	１４,６００

4－4　現状における隘路

チラチャップ港の現状における隘路として考えられることを主として公共埠頭における問題点について以下に列記する。

1. 係留施設の老朽化

No.1バースは木製の桟橋で上部工及び基礎とも破壊しており，接岸，荷役に供することは出来ない。

2. 近代的設備の不足

No.3バースのスラブは木製でかつ老朽化している為に大型荷役機械の接岸船への接近は出来ない。

又岸壁クレーンは無く，荷役は本船デリックに頼っている。

従って荷役効率は非常に悪い。

3. 施設量の不足

チラチャップ港港湾管理者からのヒヤリングによれば岸壁1m当たりの標準貨物取扱能力は，800トン／年としている（日本では雑貨換算，大型換算で概ね1,000トン/m である）。現在の取扱貨物量に対しては施設（岸壁長）が不足しており，これをカバーするため無理な荷役（昼夜兼行3シフト）に頼っているが，それでも待船が著しい。

これらを図によって説明すると図4－7のようになる。

図4－6　現状の標準取扱能力と所要岸壁長

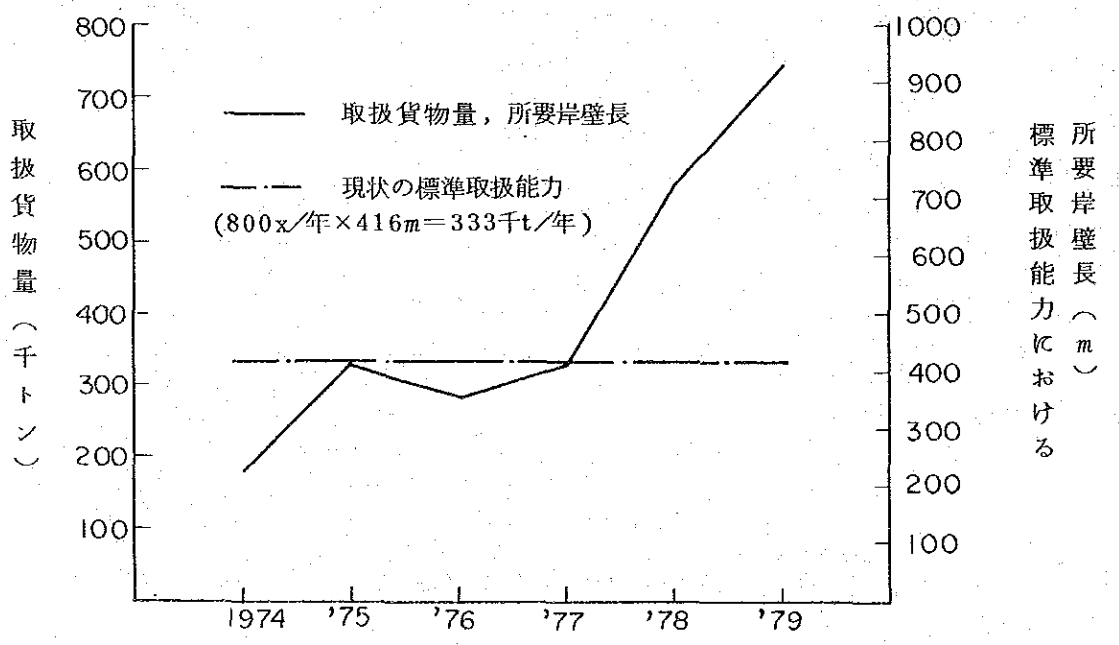
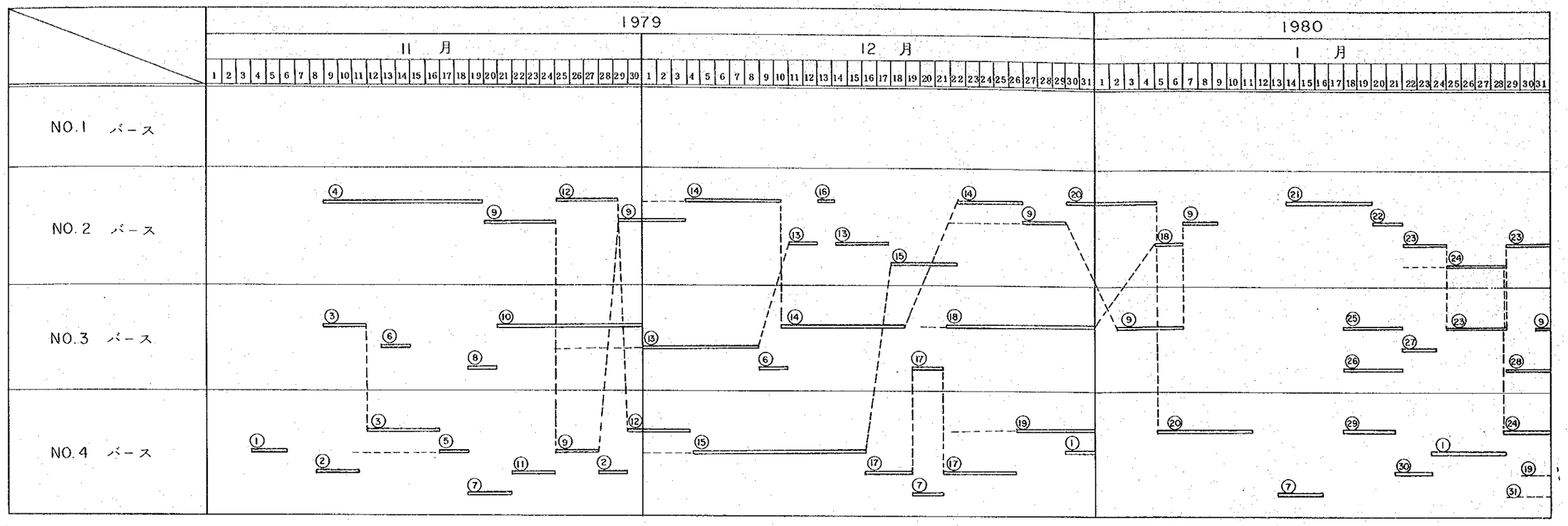


図4－8　公共バース利用状況



船舶名称

① KM. OTONG KOSASIH
② KM. PUSRI INDONESIA
③ KM. SURAKARTA
④ KM. IRENE
⑤ KM. LINGGARJATI
⑥ KM. HEREFORD EXERES
⑦ KM. IBRAHIN ZAHIER
⑧ KM. HARROENDIODY
⑨ KM. LAMPUNG
⑩ KM. SARI BEDY
⑪ KM. ASAHAN
⑫ KM. SIAM RAINBOW
⑬ KM. UJUNG KULOW
⑭ KM. PULAU NIAS
⑮ KM. AGNIK Ⅱ
⑯ KM. H. OPAL
⑰ KM. NORA RICH
⑱ KM GELORA I
⑲ KM. PISANG ELANG
⑳ KM. FORTUNE PILOT
㉑ KM. BINTANG HARAPAN
㉒ KM. JATIPRANA
㉓ KM. GEMPITA
㉔ KM. KINABALU LAPAN
㉕ KM. SUMBER TUNAS Ⅲ
㉖ KM. DARPO DUA
㉗ KM. SINOPA
㉘ KM. HANDARA
㉙ KM. AMRTA Ⅱ
㉚ KM. SUMANTRI BROJONEGORO
㉛ KM. GEMILANG

ⓘ BRAGE PERMINA IC
ⓘⓘ KM. SUMBER TUNAS
ⓘⓘⓘ KM. HASIKIN 12

凡例

□ セメント輸送船

－－－－－－ バースシフトまたは待船

出典・DATA BONGKAR－MUAT PELABUHAN CILACAP

4. 船型大型化への対応の立ち遅れ

満載状態における１０,０００D.W.T.級以上の船舶の接岸可能なバースは，No.２バースのみであり，No.３，No.４バースは6,０００～3,０００D.W.T.級バースである。前項に示したように，近年の船舶の大型化傾向は顕著であるのに対し，施設整備の立ち遅れが目立つ。このため港湾管理者は入港船舶の取扱品目に応じてNo.２バース利用の優先順位（第１位は米）を設定している。その結果優先順位の高い船舶の入港のたびに，既に接岸している船舶は他バースへのシフトを余儀なくされデマレージ等の問題を生じている。

このように船舶大型化への対応として大型係船岸の必要性が高まっている。

今待船状況及び船舶のバースシフトの状況を示すと図４－８の通りとなる。

４－５　チラチャップ港の将来計画

チラチャップ港の将来計画として，改良計画が決定されているものを列記すると次の通りとなる。

(1) 公共埠頭の整備

(2) プルタミナ原油受入れバースの新設

(3) S.N社製品積出バースの新設（本プロジェクト）

４－５－１　公共埠頭の整備

チラチャップ港港湾管理者は１９８２年の公共埠頭の取扱貨物量を１２９万トン（誤差範囲±２０％）と想定しており，それは１９７９年の実績７５万トン（表４－４参照）に対して３年間で1.７２倍の伸びとなる。これに鑑み港湾管理者はインドネシア政府にNo.１バースの改修工事費予算要求を出しているが，第Ⅲ次５ケ年計画（１９７９／８０～１９８３／８４年）の中にはスラブの補修費程度の予算しか計上されていない。したがって飛躍的な公共埠頭の改良は当分の間望めない模様である。

４－５－２　プルタミナ原油受入れバースの新設

プルタミナ・リファイナリーには工場の拡張計画（現在，原油処理能力１０万B.P.S.D.を３０万B.P.S.Dに高める。）をもっている。これに伴なって原油受入れバースの増設が必要となり港口部から1.５Kmほど内に入ったカンバンガン島側に１００,０００D.W.T.級バース２基の建設を計画している。これが完成すると航路及び船まわし場は水深が１５ｍとなる。

工事は１９８０年末に着工し１９８３年に完成の予定である。

４－５－３　セメン・ヌサンタラ製品積出バースの新設

セメン・ヌサンタラ社は現在１基のキルンを使ってセメントを製造しているが，将来更にキルンを１基増設し生産量を段階的に高め，１９８８年には２００万トン体制とする計画を持つ

ている。現在製品の積出は公共埠頭とウイジャヤプラ専用バースの併用によって行なわれているが，公共埠頭は取扱貨物の増大によってバース待ち時間は段々と長くなり，これ以上取扱貨物を増やせない状況である。又前述の通り公共埠頭の早急な整備は見込めない。

一方ウイジャヤプラ専用バースは積出能力に問題があり，これのみに頼ることは出来ない。

このような状況に鑑み，セメン・ヌサンタラ社では大量貨物の海上輸送が円滑に行われるように接岸荷役システムを独自に，かつ早い時期にバースが完成するような，又このバースの建設によって生じる余剰能力については一般公共に開放し，チラチャップ港の船混み緩和に寄与しようとする計画を持っている。

第5章　自然条件調査

5－1　地　形

Cilacap市は，Jawa島南岸とKambangan島との間に発達した海岸沖積平野の南端に位置し，東をインドネシア洋，西を入り江であるKali Donan,南をKambangan島に囲まれた半島の先端部である。

Jawa島南岸は北岸に比べ，一般に険しく絶壁が多く湾入が少なく，常に激しくて危険ないそ波にさらされている。したがって南岸にはCilacap港およびSegoro Wedi Bayの他に安全な港がない。

Cilacap港付近の海図は，インドネシア海軍水路部より発行されている。これは1975.1976, 1979年の測量成果に基づくもので，縮尺1：15,000である。（「TELUK PENANJUNG DAN ALUR PELAYARAN CILACAP」(№108)）。

またKali Donanに関する最新の深浅測量はSEMEN NUSANTARA社が1979年12月に実施したものがあり，今回のJICA調査団はおよそ7測線について深浅調査を行ない，その成果に大きな変化がないことを確認した。この深浅図は図5－1に示した。

Kali Donanは河口部の公共埠頭から中流部のPERTAMINA REFINERYの桟橋までは－6m深（C.D.L.より）.幅60mの航路が掘削されているが，それより上流側のSEMEN NUSANTARA社工場までの間は自然状態の深みを航路としており，水深，幅ともに一定していない。

Kali Donanは通常の河川ではなく入江であり，陸水の流出経路としてよりも海水が潮汐に応じて上下する経路である。しかしながら，その形状は通常の河川と同様に，蛇行の凹岸寄りでは流速が大きいために河床が洗掘され深くなり，凸岸寄りでは流速が小さいため河床は浅い。

Kambangan島とCilacap市との間の狭水道はCilacap Inletといい，Jawa島南岸で最良の錨地であり，船舶は両季節風期に全く安全にここに停泊することができる。

5－2　土質，底質

調査対象地域のKali Donan付近の地質の概要は，その北方の南Seraju地方と南方のKambangan島が第3紀の砂岩や泥灰岩の露頭より成り，その間を埋める様にして粘土層が広がり，その上に砂層をのせた海成堆積層より成る海岸平野が存在する。Kali DonanやCilacap市はこの海岸平野地帯に位置する。

JICA調査団は今回，SEMEN NUSANTARA社と共同で現地踏査を行ない，候補地とした図5－2に示す新設桟橋計画地点の3ケ所でボーリングによる土質調査を行なった。調査

は９月１０日から９月２５日までの期間に，調査地点に竹と鋼材により構築したプラットフォーム上にKoken SD－３型のボーリング機械を据え付けて行なった。

標準貫入試験のほかに含水比，比重，液性・塑性限界，粒度分析などの室内分析も実施した。それらの結果は付図１　および付表１に示すとおりである。調査結果の概要は次のとおりである。

(1)　３地点とも深度２２～２４ｍ（C.D.L.下）においてＮ値５０以上の基礎杭支持力のある地層が確認され，安全サイドでみると地盤支持力として５０ｔ／㎡はあるものとみられる。

(2)　河床表層には砂礫，泥土の堆積物は薄く，それより下層はシルト質が主である。

(3)　基盤を構成するものはほとんどシルト泥岩層であり，土質の変化はあまり大きくない。土質分類ではＢＩの1.００～7.００ｍを除いて極細粒粘性土に属する。

(4)　全層にわたって杭打設の際に障害となるような礫層等は存在しない。Kali Donan の底質分布は河川形状を反映していると考えられる。すなわち，蛇行の凹岸寄りでは潮流速が大きいため粒径の大きい砂質土が主体となり，反対に凸岸寄りでは潮流速が小さいため粒径の小さいシルト質土が主体となっている。

Siltationについては図５－３に示すように，下流からＳ．Ｎ社工場（C.S.－３～C.S. ３９）までの約４０断面に関して，既往資料より１９７６年５月，１１月と1979年１２月の深浅測量結果を比較して４２ケ月間の堆積状況を求めた。その一部は図５－４に示したとおりである。この鉛直断面は下流から上流側に向けて見た形となっている。C.S.－３からC.S. ３９までを平均すると，この約７㎞の区間には0.２６ｍ／3.５年＝0.０７ｍ／年のSiltationがあることがわかる。

一般にSiltationは自然状態にあるPERTAMINA REFINERY桟橋よりS.N社工場までの区間は少なく，水深の浅い所を浚渫したブイ№２１～№２２の付近でやや多い。

５－３　気　　象

Jawaの気候は，その地理的位置から考えられるように，高原を除いて暑く（図５－５）季節変化がなく，高温多湿で雨量が多い。Jawa 島南岸は北岸に比べ季節（雨季，乾季）はやや不規則である。季節風交代期はしばしば天候が不安定で荒れ，猛烈な雷雨がある。

Cilacap市には測候所（７°４４′Ｓ，１０９°１′Ｅ）があり，地上気象観測を中心に行なっており，そのデータはすべてJakartaに集められ管理されている。

図５－２　自然条件調査位置図

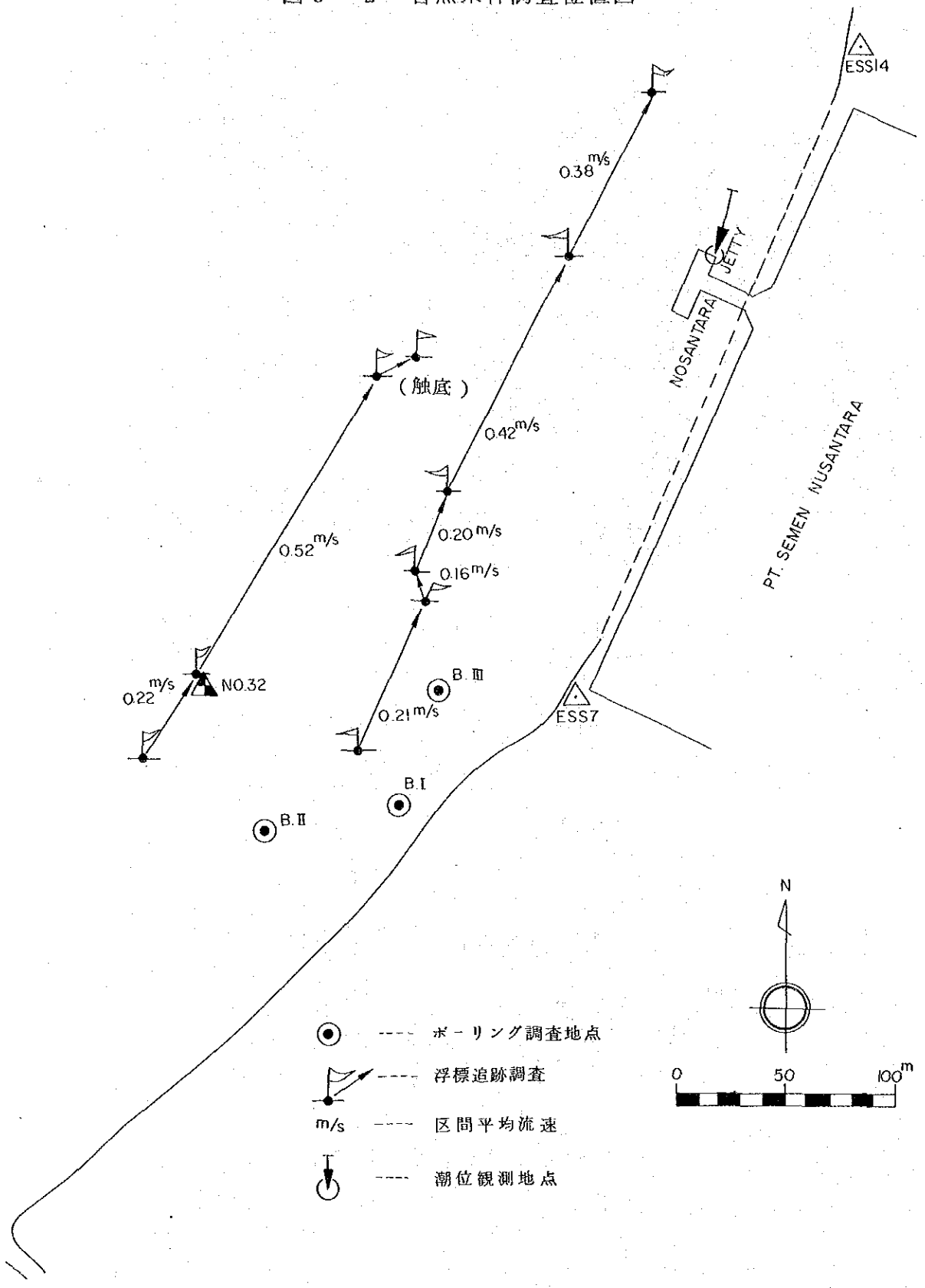


図５－３ 自然条件調査位置図（潮流，河床変化）

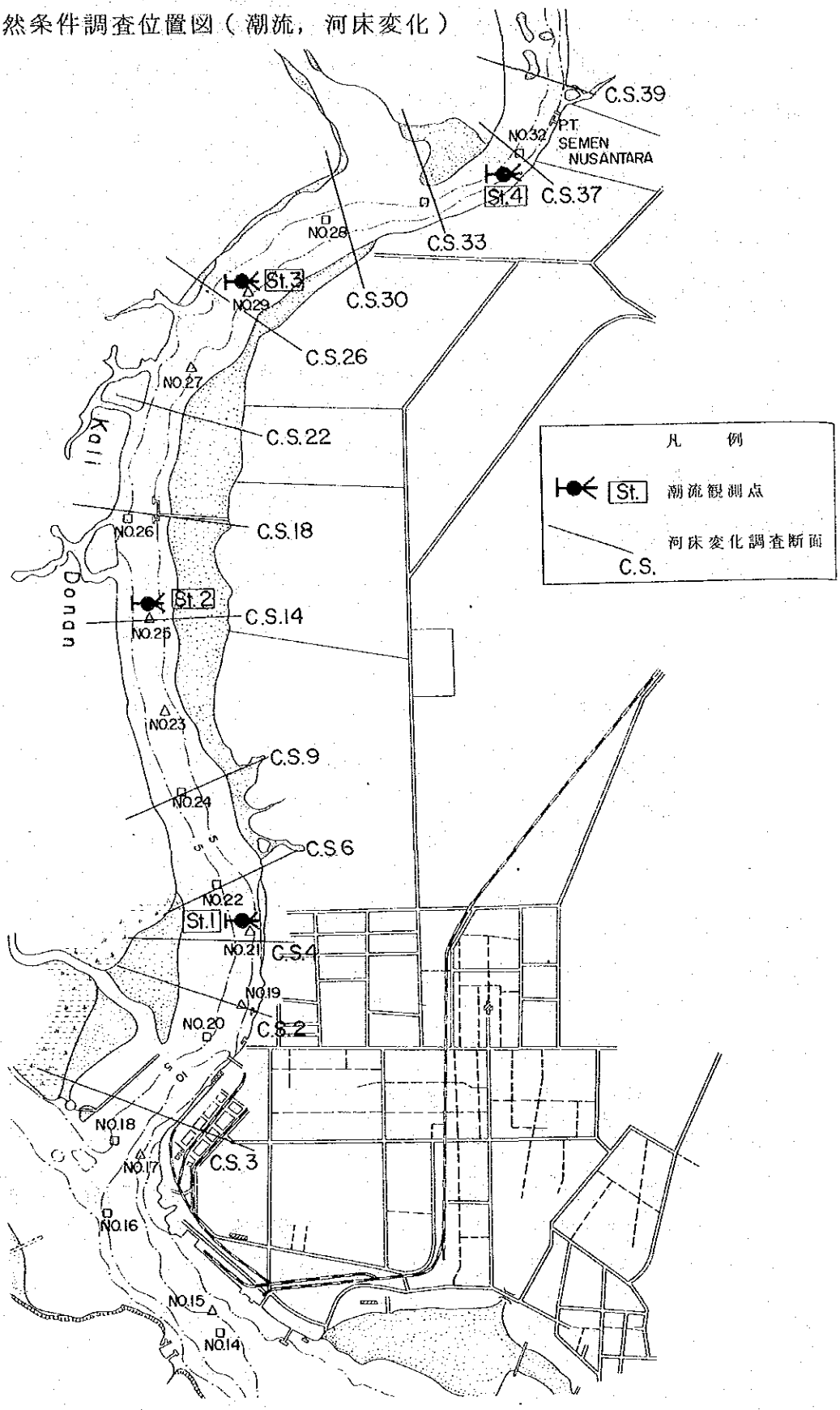
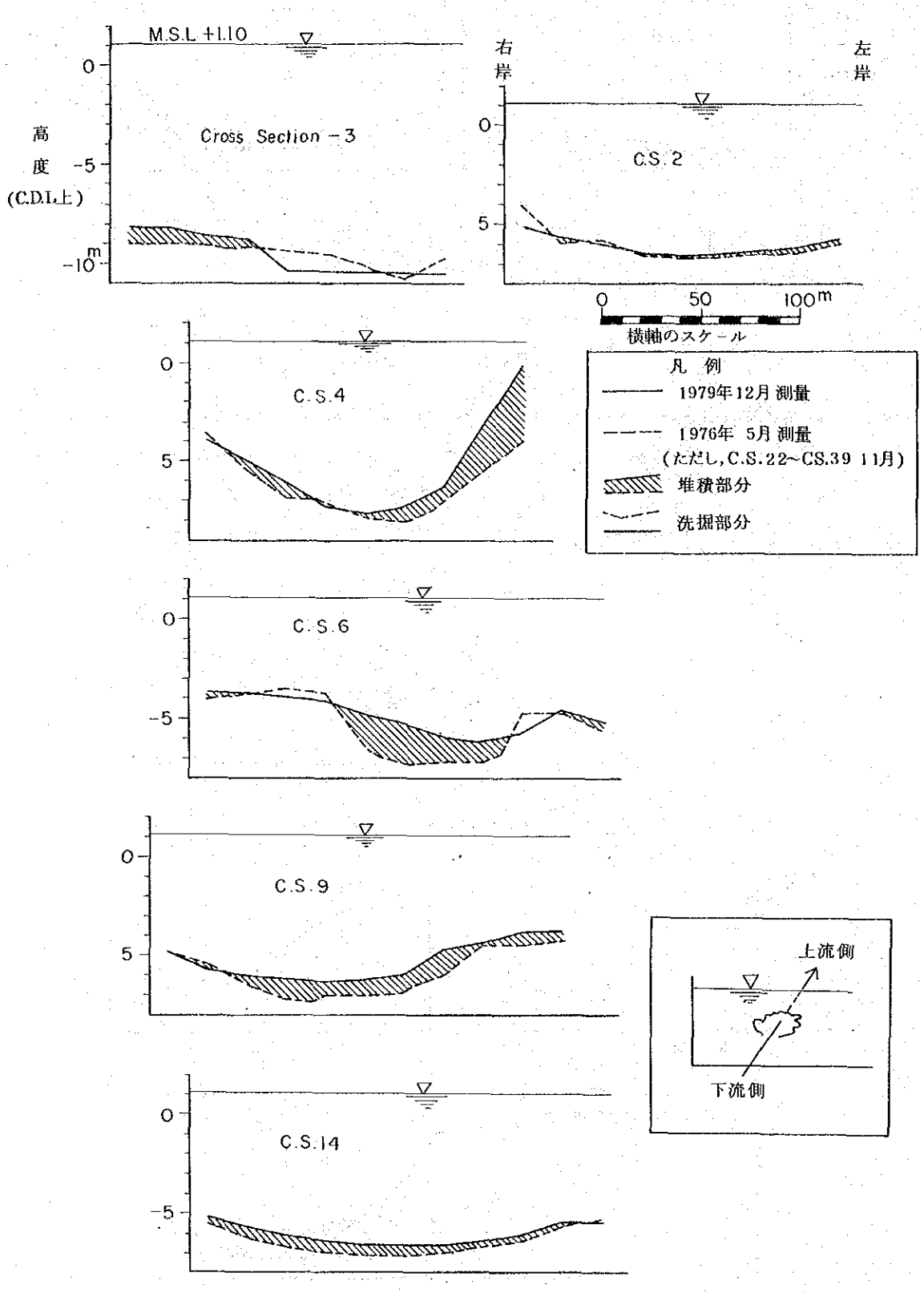


図５－４　　河床変化図（過去3.5年）　　(1)



(2)

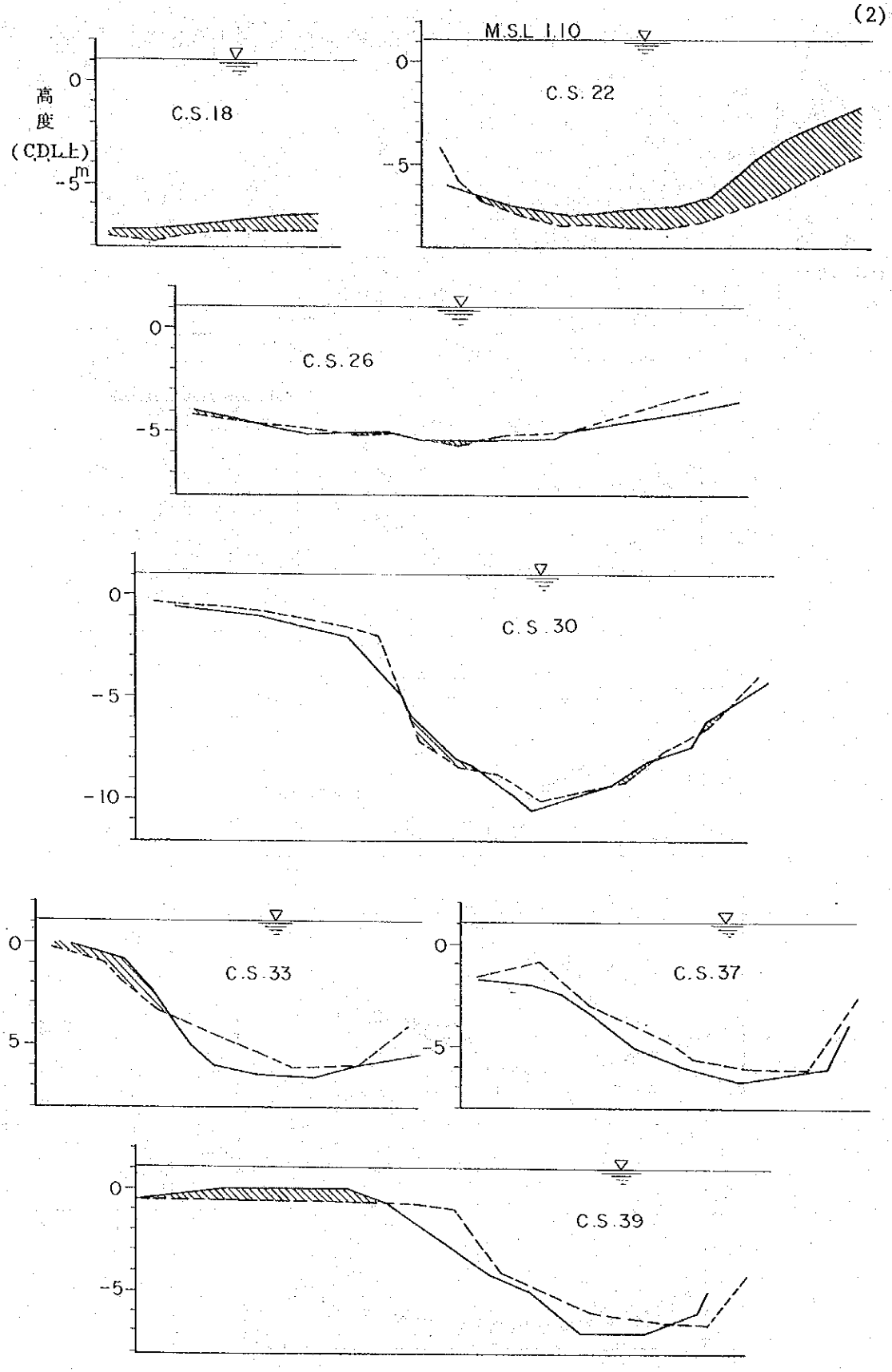
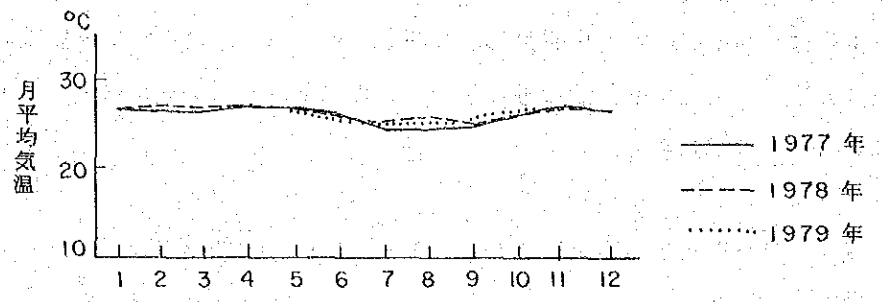

高度
(CDL上)
m
0
-5
C.S.18
M.S.L 1.10
0
-5
C.S. 22
0
-5
C.S.26
0
-5
-10
C.S.30
0
5
C.S.33
0
-5
C.S.37
0
-5
C.S.39

図５－５　　月平均気温の季節変化

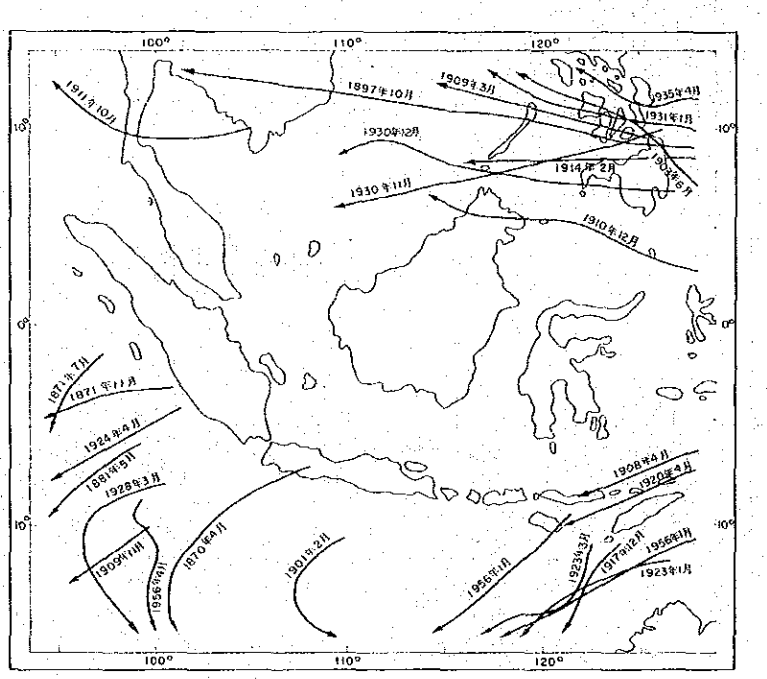


５－３－１　熱帯低気圧

熱帯低気圧はJawaおよびNusa Tenggaraの南方のインド洋に発生し易い。Jawa南部に影響を与える熱帯低気圧の多くはWSWまたはSWへ移動し，SWに移動するものはほとんど13°S以南でSEへ転向する（図５－６参照）。

しかし，一般に熱帯低気圧の影響はほとんどなく，出現頻度は年に１回以下である。

図５－６　熱帯低気圧経路図



5－3－2　前　　線

温帯地方でよくみられる暖気と寒気との間の非常にはっきりした前線界はみられないが，熱帯収束帯とよばれる前線帯が発生し，時には熱帯前線ともいわれる。

この収束帯は北西季節風と南東季節風との間の境界を示す。収束帯は大概東西に延び，気圧の谷の位置に応じて南北に季節的移動をする。この気圧の谷は1月にはオーストラリア北部，7月にはBorneo北部にある。

5－3－3　風

今回，収集した資料を整理して示したのが表5－1（月別平均風速），表5－2（月別最多風向），図5－7（平均風速の月別変化），図5－8（最大風速の月別変化），表5－3（風向，風速頻度表），図5－9（風配図）である。これらより次のようなことがいえる。

1月には熱帯収束帯は1年の内で最も南の位置にありCilacapでは主にSW−WNW寄りの風である。

2月もほぼ1月と同様な風向であるが，風速が大きい日が出現する割合が高くなる。

3月には熱帯収束帯が北へ移動するにつれて，季節風は次第に弱まり，4月にはSE季節風が始まり，5～10月はSE季節風の影響下に入り，7，8月に最も発達する。

11～12月になると風は変わり易く弱くなる。

平均風速は5m／sec以下が96％以上で圧倒的に多く，10m／sec を超える強風の発生頻度は極めて少ないといえる。風向はESE～SEが52％と圧倒的であり，季節風のパターンが明瞭に現われている。

暴風は非常にまれで，その発生頻度はCilacapでは極めて低い。

図5－7　平均風速の月別変化

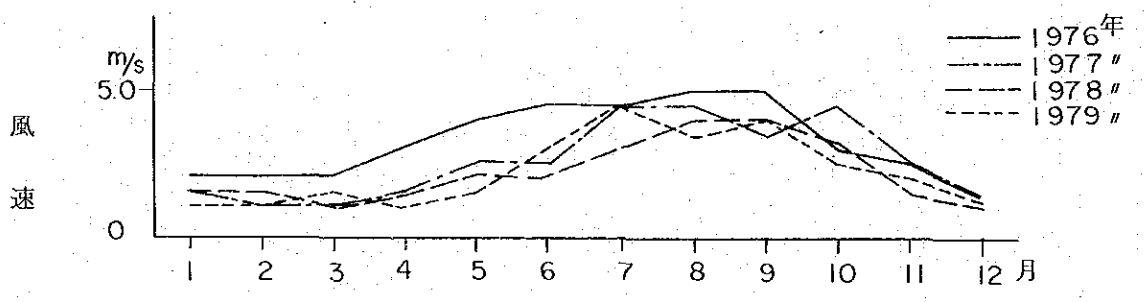


図５－８　最大風速の月別変化

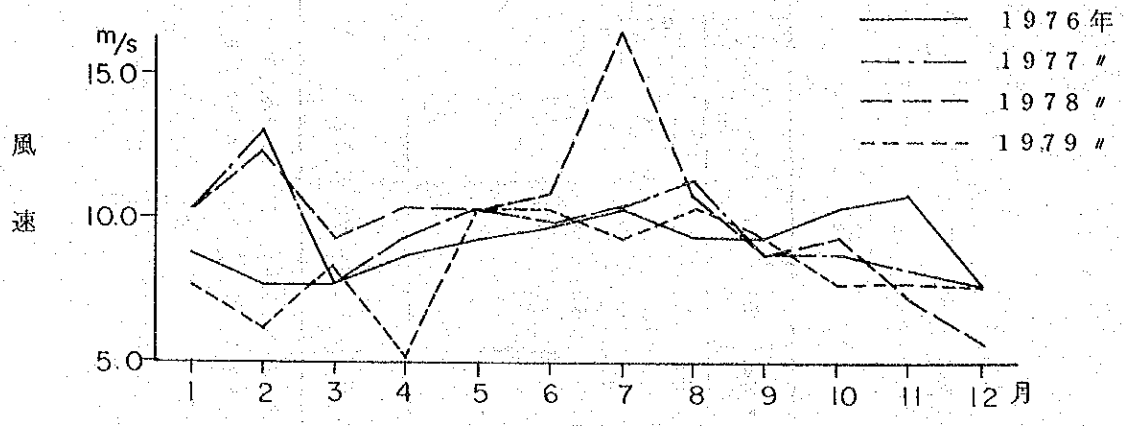


表５－１　月別平均風速（CILACAP）

単位：m／sec

観測年＼観測月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1976 平均	2.1	2.1	2.1	3.1	4.1	4.6	4.6	5.1	5.1	3.6	2.6	1.5
（最大）	(8.7)	(7.7)	(7.7)	(8.7)	(9.3)	(9.8)	(10.3)	(9.3)	(9.3)	(10.3)	(10.8)	(7.7)
1977	1.5	1.0	1.0	1.5	2.6	2.6	4.6	4.6	3.6	4.6	2.6	1.5
	(10.3)	(12.9)	(7.7)	(9.3)	(10.3)	(9.8)	(10.3)	(11.3)	(8.7)	(8.7)	(8.2)	(7.7)
1978	1.5)	1.5	1.0	1.5	2.1	2.1	3.1	4.1	4.1	3.6	1.5	1.0
	(10.3)	(12.3)	(9.3)	(10.3)	(10.3)	(10.8)	(16.4)	(10.8)	(8.7)	(9.3)	(7.2)	(5.7)
1979	1.0	1.0	1.5	1.0	1.5	3.1	4.6	3.6	4.1	2.6	2.1	1.3
	(7.7)	(6.2)	(8.2)	(5.1)	(10.3)	(10.3)	(9.3)	(10.3)	(9.3)	(7.7)	(7.7)	(7.7)
1980	1.5)	1.5	1.5	1.5	3.1	–	–	–	–	–	–	–
	(7.7)	(11.8)	(8.7)	(8.7)	(8.7)							

表５－２　月別最多風向（CILACAP）

単位：m／sec

観測年＼観測月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1976 最多	W	SE	SW	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SW
1977	SW	W	SW	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
1978	SW	S	ESE	ESE	SE	ESE	ESE	ESE	ESE	ESE	ESE	SSW
1979	S	W	SE	SE	SSE	ESE	ESE	ESE	ESE	SE	ESE	WSW
1980	WNW	W	ESE	ESE	ESE	–	–	–	–	–	–	–

資料：PUSAT METEOROLOGI & GEOFISIKA

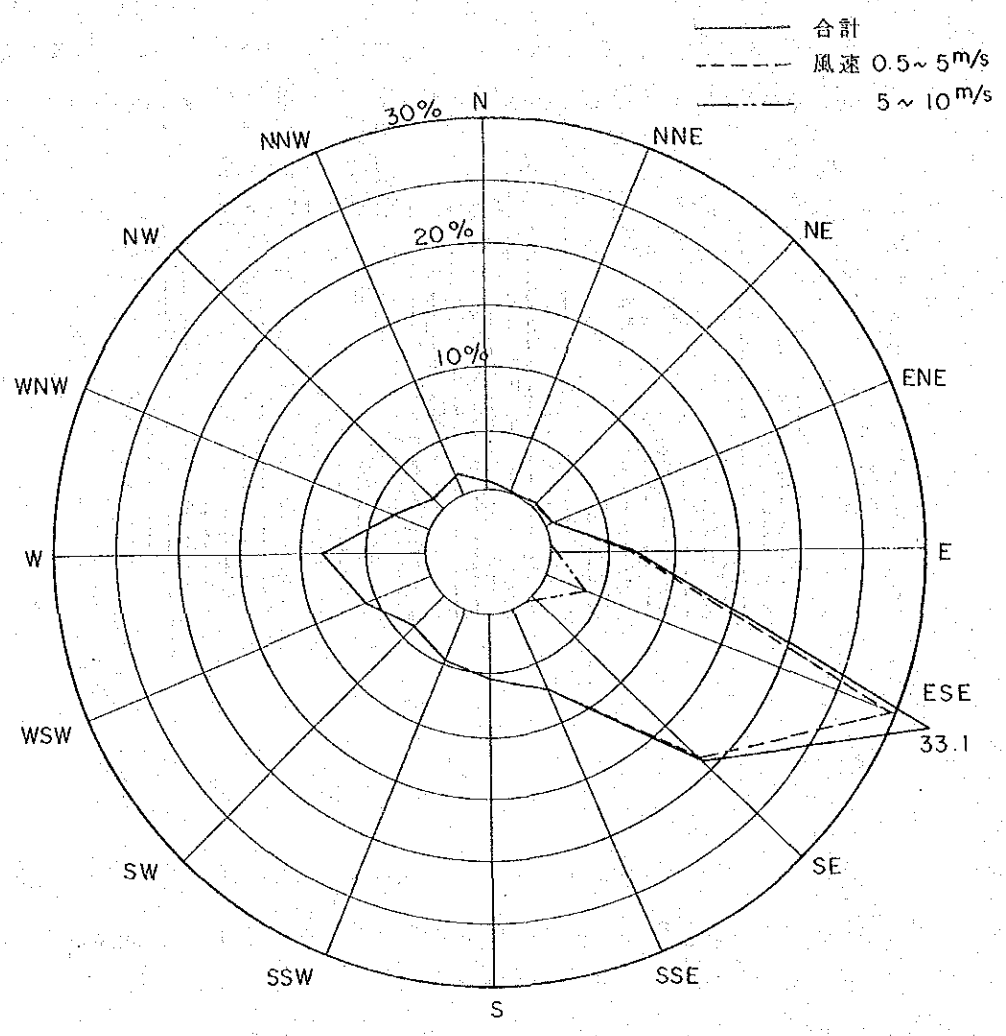
表５－３　日平均風向・風速頻度表（ＣＩＬＡＣＡＰ）

風速＼風向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	計
<0.5m/S	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	1 (0.1)
0.5～5	6 (0.7)	1 (0.1)	3 (0.3)	4 (0.5)	59 (6.7)	262 (29.7)	165 (18.7)	60 (6.8)	47 (5.3)	39 (4.4)	30 (3.4)	49 (5.6)	72 (8.2)	27 (3.1)	8 (0.9)	15 (1.7)	847 (96.0)
5～10	－	－	－	－	2 (0.2)	30 (3.4)	2 (0.2)	－	－	－	－	－	－	－	－	－	34 (3.9)
10～	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	
計	6 (0.7)	1 (0.1)	3 (0.3)	4 (0.5)	61 (6.9)	292 (33.1)	167 (18.9)	60 (6.8)	47 (5.3)	39 (4.4)	30 (3.4)	49 (5.6)	72 (8.2)	27 (3.1)	9 (1.0)	15 (1.7)	882 (100)

（　）内の数値は出現頻度

観測資料：PUSAT METEOROLOGI & GEOFISIKA
観測期間：１９７８年１月１日～１９８０年５月３１日

図５－９　風配図（CILACAP）

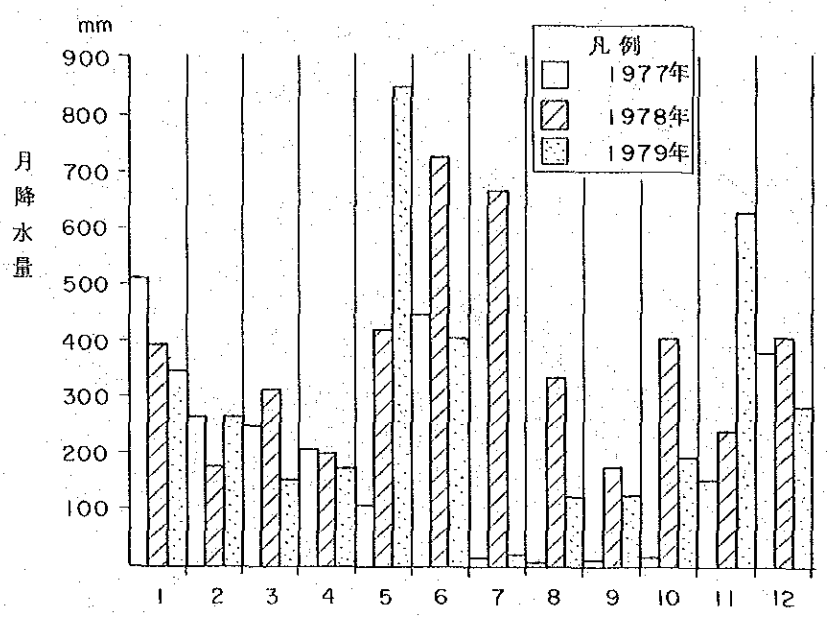


５－３－４　降　　雨

Ｃｉｌａｃａｐの月別降水量を図５－１０に示したが，Ｃｉｌａｃａｐではおよそ3,000～4,000㎜の年降水量があり，降雨の最小は８月前後に起こる。

大部分の降雨は比較的短時間で終わる局所的な激しいしゅう雨の形で降り，これらはしばしば雷雨となる。

図５－１０　1977~1979年の月別降水量



5-4　海　　象

5－4－1　潮　汐

潮位については今回３種類の資料を入手した。１つはインドネシア海軍水路部発行の「推算潮汐表」であり，他の２つはCilacap港湾管理局での観測記録とＪＩＣＡ調査団がSEMEN NUSANTARA社工場の桟橋にて観測した記録である。

これらの対比表を付表２に示した。Cilacap港湾管理局の観測は連続記録であるが，自動記録ペンの接触が悪く所々に欠測があり，「潮汐表」との対比ができない場合もあるが，対比できる範囲についてみると潮時の差はないが，潮位は平均して１０cmの差があり，一般に「潮汐表」の値の方が大きい。

また，今回のＪＩＣＡ調査団はＳ．Ｎ社工場桟橋（位置は図５－２）にて量水標を設置して，９月７日から９月２３日の毎日８時から１６時までの昼間８時間にわたって観測した。この結果とKali Donan河口部のCilacap港湾管理局の観測記録とを比較すると，潮時の差があり，Ｓ．Ｎ社桟橋付近では河口部より0.５～１時間遅れて潮位が変化し，その高潮位（もしくは低潮位）についての両観測の差異は小さい。

Ｓ．Ｎ工場ではＢ．Ｍ．のゼロレベル（Ｄ．Ｌ）をこのCilacap港湾管理局の潮位観測のゼロレベルに求めているがこのゼロレベルと平均水面より1.１０ｍ下の海図の基準面（Ｃ．Ｄ．Ｌ）とは約１０cmの差があることが考えられる。

したがって，海軍水路部の「潮汐表」よりＳ．Ｎ社工場付近の潮位を推算する場合は，0.5～1時間遅らせた時間の潮位を「潮汐表」より読み取り，その値から約１０cmを引いた値がＢ．Ｍ．の基準点（ゼロ点）からの潮位とするのが良いと考えられる。

また，「潮汐表」で用いている主要４分潮の潮汐調和定数は次のとおりである。

表５－４　主要４分潮の潮汐調和定数

定数＼分潮	M_2	S_2	K_1	O_1
片振幅 (cm)	50	25	19	12
遅　角（°）	125	57	85	103

資料：「潮汐表（１９８０年）」インドネシア海軍水路部

これより $\frac{K_1+O_1}{M_2+S_2}=\frac{19+12}{50+25}=\frac{31}{75}=0.41$ となり，半日周潮が卓越することがわかる。

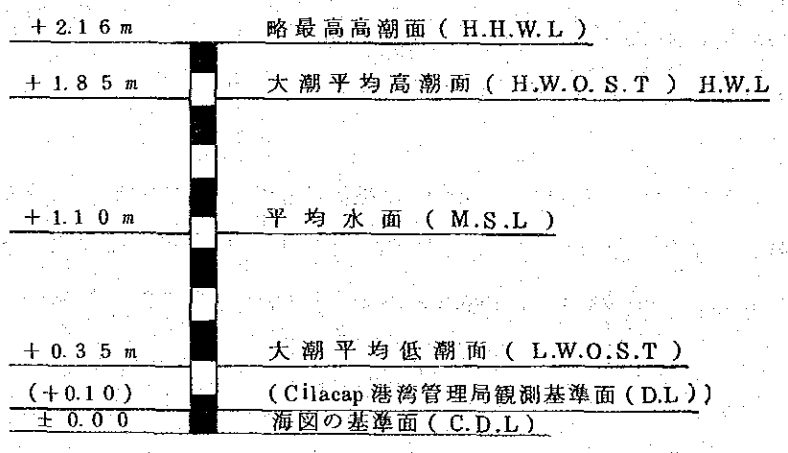
また，これより各種の潮位面を求めると以下のようになる。

平均水面（M.S.L）……1.10 m

大潮平均高潮面（H.W.O.S.T）≈H.W.L ……1.85 m

略最高高潮面（H.H.W.L）……2.16 m

大潮平均低潮面（L.W.O.S.T）≈L.W.L ……0.35 m



5－4－2 潮　　流

Cilacap Inlet内の潮流は一般に小潮期に２０～５０cm／sec大潮期に１００～２００cm／secの流速を示すがKali Donan内部ではこれよりやや小さめの流速となっている。

今回，ＪＩＣＡ調査団は次のような要領で潮流調査を実施した。

調　査　地　点：図５－３の４地点

調　査　期　間：大潮期（１９８０年９月８日～１０日）

小潮期（１９８０年９月１７日～１９日）

観　　測　　層：上層（海面下２ｍ），下層（海底上２ｍ）の計２層

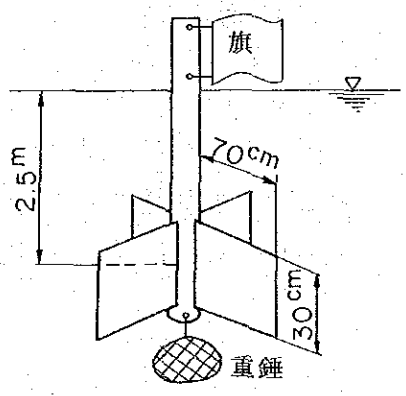
流　　速　　計：ＣＭ－２型電気流速計

調査結果は図５－１１にＳ．Ｎ社前面の潮位観測記録と共に示した。

大潮期は観測時間帯（８：００～１６：００）がほとんど落潮時（下げ潮）に当たるため張潮流（上げ潮）の流速の規模は断定できないが，落潮流は上層で最大１１０cm／secが観測されたほか，下層では７０cm／secの最大流速が観測された。現地での聞き込みによると一般に下げ潮流の方が流速が大きいようである。

小潮期の流況では下流部のst．1から上流部のst．4のすべての観測点で同様な流速が観測され，最大流速は上層で５０cm／s，下層で35cm／secが示された。

また，新設桟橋計画地点付近では右図のような浮標を投入し，これを追跡することによって流向と流速の補足的調査を行なった。



この浮標の軌跡は図５－２に示したように２０～５０cm／secの流速で，水深の等値線に平行な流向を示した。

以上のことから判断してKali Donan の潮流は潮汐に応じて比較的単純な運動をしており，大潮期には最大１００cm／sec前後，小潮期には最大５０cm／sec前後の流速を示す。この傾向は河口部においても新設桟橋計画地点においてもほぼ同様であると考えられる。

5－5 地　　震

今回Jakartaの気象庁より入手した資料（１９０３年～１９７８年）の内より南緯７～９°東経１０８～１１０°の範囲に震源をもち，マグニチュード５以上の地震について整理して示したのが表５－６である。また，地震記録の中にはマグニチュード不明のものもあるので，マグニチュードに関係なく過去２０年間の地震発生回数を示したのが表５－７である。

図５－１１(1) Kali Donan 潮流観測結果（大潮期）

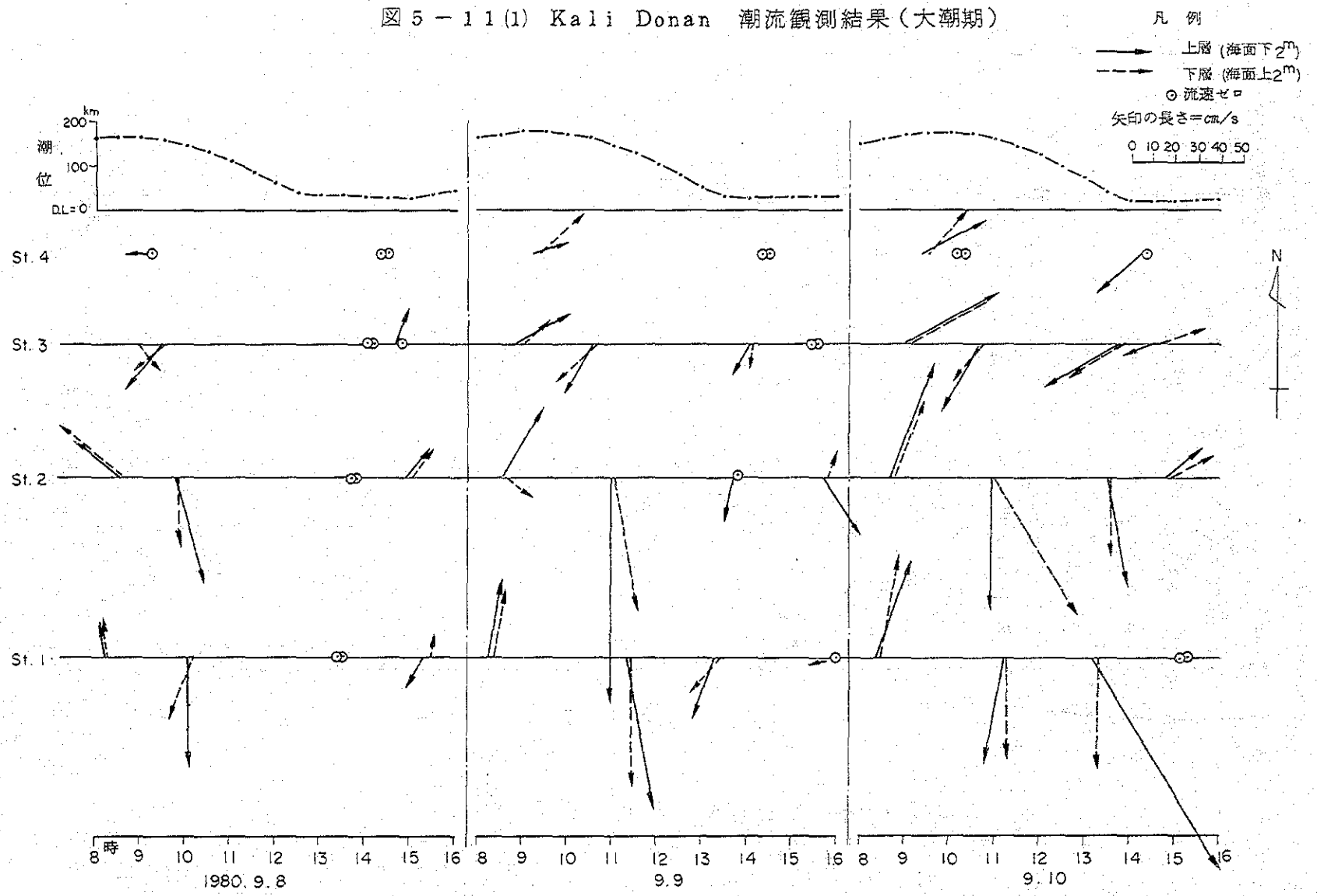
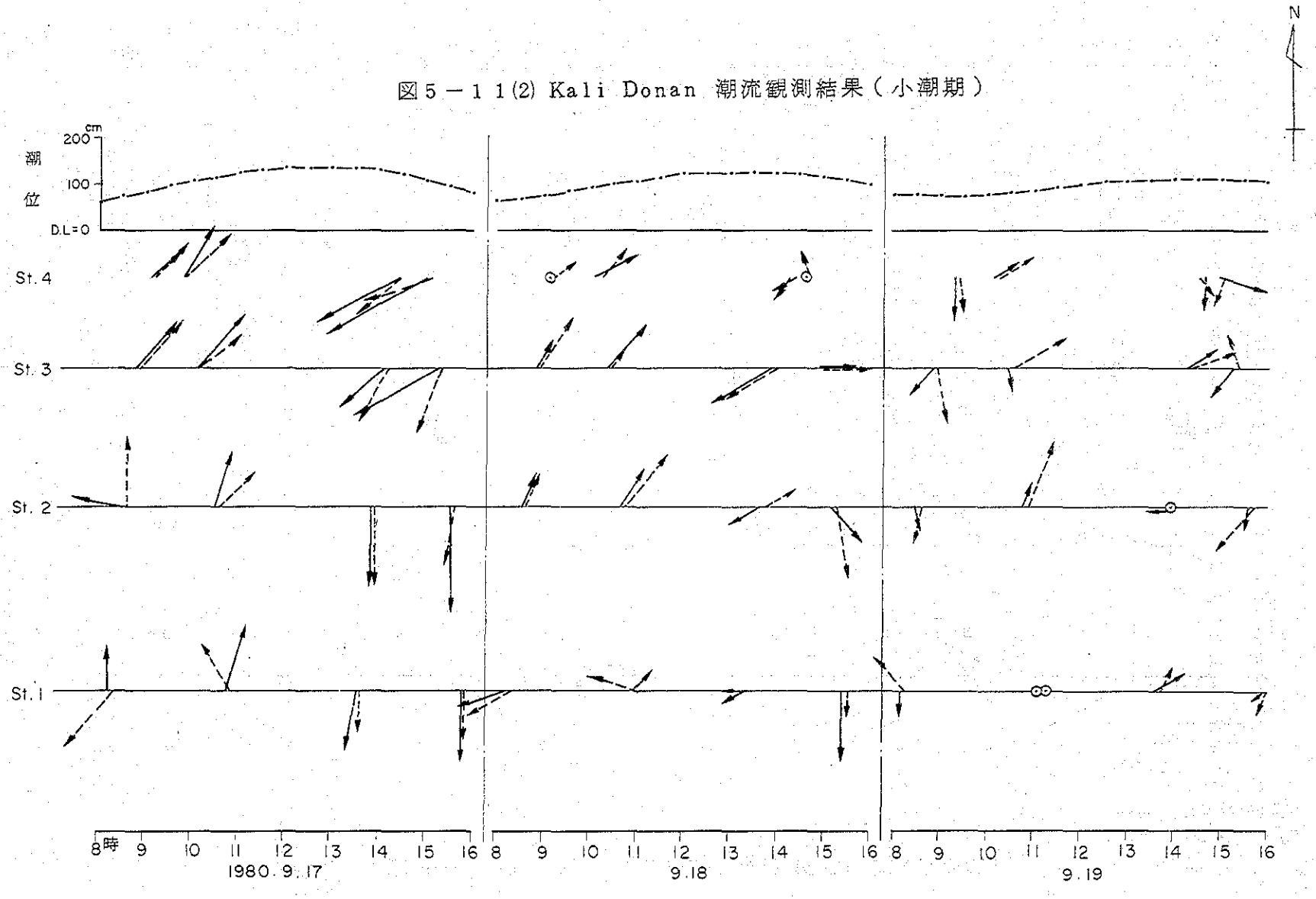


図5－11(2) Kali Donan 潮流観測結果（小潮期）



ジャワ島は地中海からアジア南部を東に走り環太平洋地震帯と合流する地震帯の東端部に当り，地震の多発地帯の一つであり，表５－７よりわかる様に，Cilacap市（7.7°S，109°E）近郊の約２００Km×２００Kmの範囲についてだけでも発生回数が多い。

記録によると，この範囲で発生した過去７５年間の最大規模の地震は，１９４３年７月２３日のもので，震源深さ６０Kmで，マグニチュード7.8の大地震である。この地震によりCilacap市において受けた最大加速度の大きさを推定すると次のようになる。

ℓ_0 ： 震源とCilacap市との直線距離（Km）

r ： 震源域の半径（Km）

ℓ ： 実効距離（Km）

M ： マグニチュード

$$\log r = 0.5M - 2.25$$

$$r = 45 \text{ (Km)}$$

$$\ell_0 \approx \sqrt{(0.9^\circ \times 111\text{Km})^2 + (0.9^\circ \times 111\text{Km})^2 + (60\text{Km})^2}$$

$$\ell = \ell_0 - r = 153 - 45 = 108\text{Km}$$

図５－１２より

最大加速度　　１３０gal

図５－１２　最大加速度と実効距離，マグニチュードの関係

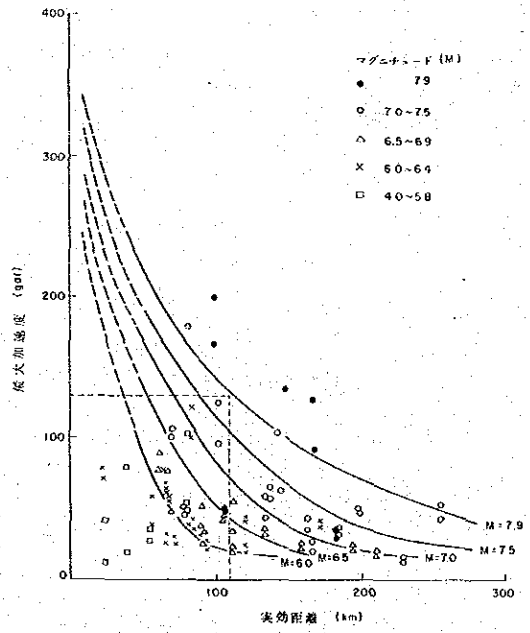
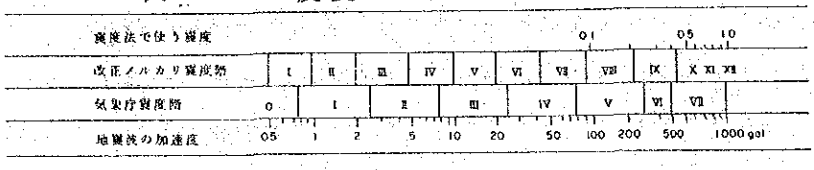


表 5 － 5 震度と加速度の対照表



したがって，表５－５より震度Ⅴ（気象庁震度階）の揺れがあったと推定される。

設計震度については次のようにして求めた。

地域別震度 …… 前述の推測より 0.13

地盤種別係数 …… 「一般の砂，粘土地盤」が２５ m 以上の層厚であることから

第３種地盤 1.2

重要度係数 …… B級 1.0

設計震度 ＝ 地域別震度×地盤種別係数×重要度係数

＝ 0.13×1.2×1.0＝0.16≈0.15

表５－６　地震発生記録（マグニチュード５以上）一覧表

対象範囲　緯度：７～９°S　経度：１０８～１１０°E

規模別分類	発震年月日			発震時刻			震央位置		震度深さ (Km)	マグニチュード	
	年	月	日	時	分	秒	南緯（°）	東径（°）		M_B	M_S
マグニチュード５	1963	7	2	9	46	36	7.8S	109.0E	117	5.1	4.8
	63	8	30	0	16	36	8.7	108.6	33	5.1	5.5
	66	2	9	23	13	52	7.4	108.4	148	－	5.6
	66	3	9	23	13	51	7.3	108.4	148	5.6	－
	66	3	27	3	31	20	9.0	108.8	33	5.2	－
	68	1	19	14	12	2	7.2	108.6	－	5.6	－
	69	7	5	16	55	46	7.6	108.0	102	5.0	－
	70	12	29	21	56	15	7.7	108.1	96	5.6	－
	71	4	3	4	34	18	8.1	110.0	121	5.1	－
	71	6	16	14	44	23	7.3	109.1	35	5.2	－
	71	7	22	21	5	25	7.9	108.0	98	5.1	－
	74	3	25	16	31	45	8.3	108.9	92	5.2	－
	74	9	7	18	55	54	7.5	108.2	106	5.2	－
	76	1	9	21	32	16	7.8	108.2	101	5.8	－
	77	1	1	17	35	55	7.9	109.0	113	5.7	－
	77	8	8	1	42	56	7.8	109.2	113	5.2	－
6	1944	9	14	6	38	56	8.5	108.5	－	－	6.8
	44	9	14	6	38	56	9.0	108.0	33	－	6.8
7	1943	7	23	14	53	08	8.6	109.9	60	－	7.8

M_B は実体波による
M_S は表面波による　｝マグニチュード

－は不明なものを示す。

資料：PUSAT METEOROLOGI & GEOFISIKA

表５－７　過去２０年間における地震発生回数

対象範囲｛緯度：７～９°S　経度：１０８～１１０°E

年	1959	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
発生回数	2	1	1	4	5	3	0	3	1	1	3	2	3	0	0	5	1	2	4	3

資料：PUSAT METEOROLOGI & GEOFISIKA

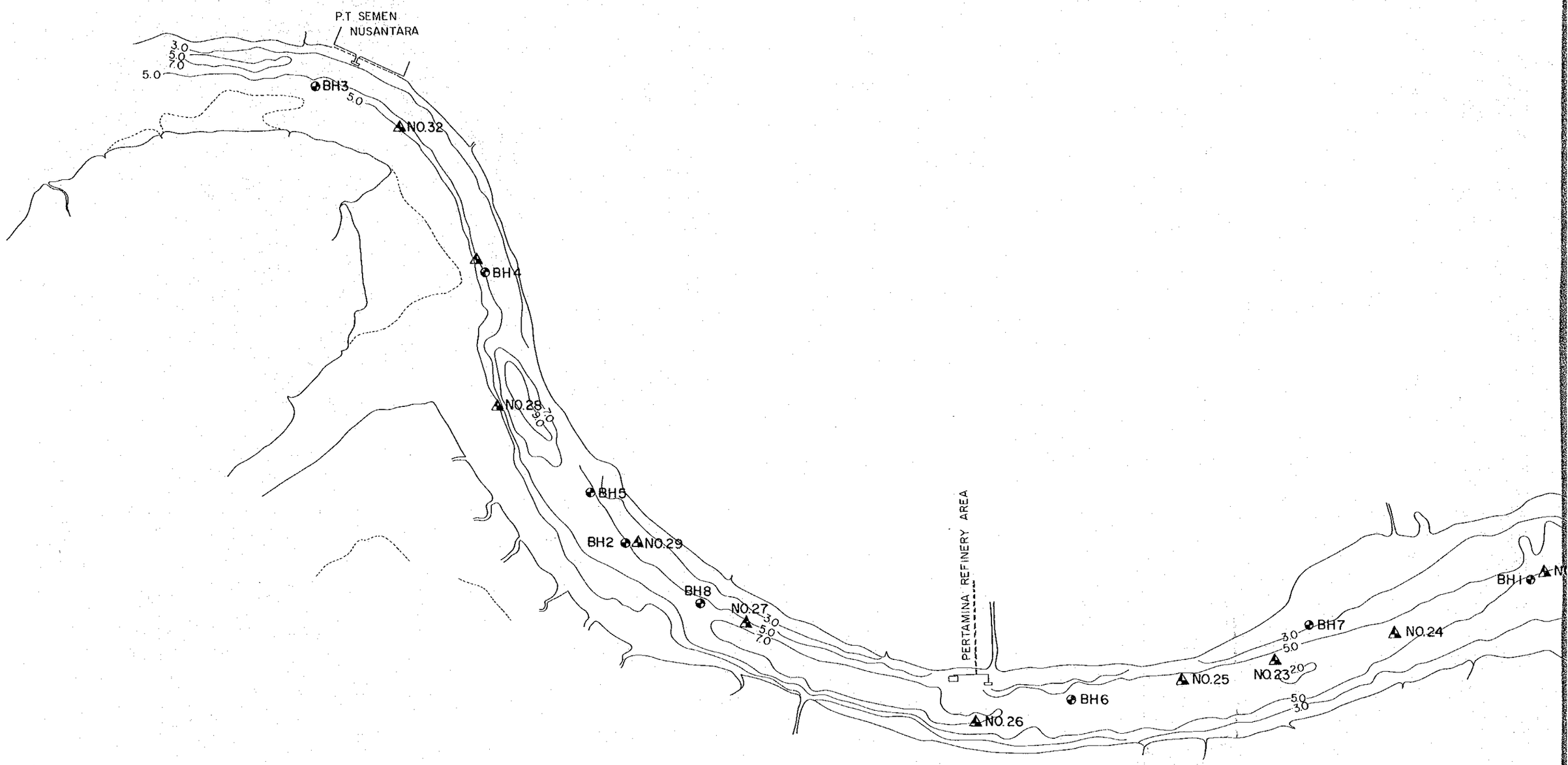

P.T SEMEN
NUSANTARA
3.0
5.0
7.0
5.0
BH3
5.0
NO.32
BH4
NO.28
7.0
9.0
BH5
BH2
NO.29
BH8
NO.27
3.0
5.0
7.0
PERTAMINA REFINERY AREA
NO.26
BH6
NO.25
NO.23
2.0
5.0
3.0
BH7
3.0
5.0
NO.24
BH1

図5－1　深浅測量図 (1979年12月)