

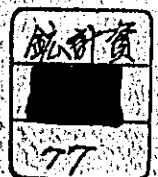
フィリピン共和国

アパリ砂鉄開発関連  
施設整備計画調査

報告書

1977年9月

国際協力事業団



JICA LIBRARY



1046652[2]

フィリピン共和国

アパリ砂鉄開発関連  
施設整備計画調査

報告書

1977年9月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日	84. 8. 30
	7180
	566.25
登録No.	14505
	MPN

## は し が き

日本政府は、フィリピン共和国のアバリ砂鉄鉱床開発及び周辺地域の開発に必要な関連施設整備計画について調査を行うこととし、その実施を国際協力事業団に委託した。

国際協力事業団は、株式会社パンフィック コンサルタント インターナショナルの福岡慶一氏を団長とする11名の調査団を編成し、1977年2月27日から4月16日までの49日間にわたり現地調査を実施した。

現地においては、フィリピン共和国関係各位の協力により調査は円滑に行われ、今般帰国後の国内作業を完了し、ここに報告書提出の運びとなった。

本調査は、アバリ砂鉄鉱床開発及び周辺地域の開発に必要な港湾施設及び道路整備のためのフィージビリティ調査であり、各施設について技術的・経済的検討及び開発効果の分析等を行なったものである。

本調査結果がアバリ砂鉄鉱床及び周辺地域の開発に寄与するとともに、日本・フィリピン両国の友好親善の一助となりうれば幸いである。

終りに調査にあたり多大のご協力をいただいたフィリピン共和国政府関係機関の方々をはじめ、在フィリピン日本大使館並びに調査団派遣について、ご支援をいただいた外務省・通商産業省の関係各位に対し、深甚なる謝意を表すものである。

1977年 9 月

国際協力事業団  
総裁 法 眼 晋 作

## 伝 達 状

国際協力事業団

総 裁 法 眼 晋 作 殿

今般 フィリピン共和国のカガヤン州に位置するアバリ砂鉄鉱床の開発の基礎となる“アバリ砂鉄開発関連施設整備計画調査”の報告書を提出します。

昭和52年2月国際協力事業団の要請により上記計画調査のため、通商産業省、国際協力事業団、及び株式会社パシフィック・コンサルタンツ インターナショナルの専門家11名からなる調査団が編成されました。

調査団は昭和52年2月27日より昭和52年4月16日に亘る49日間フィリピン共和国を訪問し計画作成に必要な資料の収集、関係機関との協議ならびにプロジェクト地域の現地踏査及び測量を実施致しました。帰国後、調査団は現地調査の結果及び収集した資料を基に、関連する地域の港湾、道路の新設又は改良の計画及び経済評価等一連の国内検討作業を進め、ここに報告書を作成したものであります。

この報告書の提出により、砂鉄開発が早期に実現され日比両国の経済発展と共にカガヤン州地方の地域開発が一段と推進されることを切に念願するものであります。

報告書の作成に当り、現地調査と資料収集のため多大な協力と援助を頂いたフィリピン共和国の関係官庁、在マニラ日本大使館および現地の関係会社ならびに調査遂行に協力をいただいた国際協力事業団および関係諸官庁に対し深甚の謝意を表するものであります。

昭和52年9月

アバリ砂鉄開発関連施設整備計画調査団

団 長 福 岡 慶 一

# 目 次

## 第 1 章 序

第 1 節 調査の目的 .....	1
第 2 節 調査の範囲 .....	1
2-1 現地作業 .....	2
2-2 国内作業 .....	3
第 3 節 現地調査団員 .....	3
第 4 節 現地調査団の派遣日程と業務遂行日程 .....	4

## 第 2 章 総括と結論

第 1 節 砂鉄開発プロジェクト検討の基本方針 .....	9
1-1 計画に伴う開発効果に関する調査 .....	9
1-2 港湾調査計画 .....	10
1-3 道路改良計画 .....	12
第 2 節 港湾整備計画 .....	13
2-1 荷役方式 .....	13
2-2 港湾適地の選定 .....	13
2-3 港湾レイアウト .....	13
2-4 荷役機械 .....	14
2-5 棧橋の構造形式 .....	14
2-6 アプローチパッセージ .....	14
2-7 貯鉱場 .....	14
2-8 施工計画 .....	14
2-9 概算工事費 .....	14
第 3 節 道路整備計画 .....	15
第 4 節 計画に伴う整備開発効果等の検討及び経済評価 .....	19
4-1 対象地域の現況 .....	19

4-2	対象地域の将来地域構想	20
4-3	砂鉄開発事業および関連施設整備事業のインパクト	21
4-4	将来貨物発生量と交通量	22
4-5	開発効果と経済効果について	22
<b>第3章</b>	<b>港湾設備</b>	
第1節	一般	25
第2節	自然条件	25
2-1	港湾建設予定地の位置・地形	25
2-2	地質・土質条件	26
2-3	潮位・潮流・風・波浪の調査	30
2-4	波浪解析	32
2-5	気象条件	37
第3節	港湾施設の概略設計	38
3-1	荷役方式の比較検討と推奨案の選定	38
3-2	港湾施設の最適地の選定	41
3-3	レイアウト及び構造形式の比較検討と推奨案の選定	42
3-4	概算工事費	47
3-5	施工計画及び工程	49
	付録資料及び参考図面	52
	設計図面	119
<b>第4章</b>	<b>道路整備</b>	128
第1節	道路整備計画の方針	130
1-1	フィーダー道路	130
1-2	国道	130
1-3	州道	133
第2節	北部ルソンの道路網の現況及び将来計画	134
2-1	北部ルソンの国道の現況	134



2-2	国道3号線の将来計画	139
2-3	北部カガヤン州道の現況	147
2-4	北部カガヤン州道の将来計画	150
第3節	フィーダー道路	157
3-1	フィーダー道路の現況	157
3-2	フィーダー道路の計画	167
第4節	砂利採集場及び土取場	177
4-1	砂利採集場連絡道路	177
4-2	土取場	177
第5節	フィーダー道路の施工計画及び工程	179
第6節	概算工事費	180
	フィーダー道路平面・縦断図	196

## 第5章 開発整備効果分析及び経済評価

第1節	調査の手順	213
1-1	調査対象地域の設定	213
1-2	調査手順の概要	213
1-3	調査に使用した資料	213
第2節	対象地域の社会経済現況	215
2-1	対象地域の社会経済構造	215
2-2	対象地域の内在的問題点	230
第3節	将来の地域構想と展望	232
3-1	CAGAYAN州の将来地域構想	232
3-2	社会経済活動の将来展望と可能性	234
3-3	対象地域(5町村)の将来主要経済構造	237
第4節	砂鉄開発事業計画および関連施設整備事業のインパクト	244
4-1	砂鉄開発事業計画	244
4-2	関連施設整備事業	246

第5節 将来発生貨物量および交通量の検討 .....	248
5-1 将来発生移出貨物量の予測 .....	248
5-2 対象地域の現在交通量と将来交通量 .....	250
第6節 開発効果と経済評価 .....	252
6-1 直接開発効果について .....	252
6-2 波及開発効果について .....	254
6-3 経済評価 .....	256
6-4 開発上の留意点 .....	256

## 図及び表の一覧表

### 第 1 章

表 1-1	港湾班の調査実施日程表 .....	5
表 1-2	道路班の調査実施日程表 .....	6
表 1-3	経済班の調査実施日程表 .....	7
表 1-4	協力を得たフィリピン政府諸機関一覧 .....	8

### 第 2 章

表 2-1	フィーダー道路改良工事費総括表 .....	1 6
表 2-2	国道 3 号線中小橋改修費 .....	1 6

### 第 3 章

図 3-1	地層横断図 .....	2 9
図 3-2	波の再現期待値 ( Centinela ) .....	3 5
図 3-3	波の再現期待値 ( Tagat ) .....	3 6
表 3-1	設計波高及び確率誤差 .....	3 4
表 3-2	工事工程表 .....	5 1
付図 3-1	Claveria 湾 .....	5 2
付図 3-2	Claveria 湾深浅図 .....	5 3
付図 3-3	Centinela 深浅図 .....	5 4
付図 3-4	Centinela 基盤線等深浅図 .....	5 5
付図 3-5	Tagat 深浅図 .....	5 6
付図 3-6	四季潮高曲線 .....	5 7
付図 3-7	潮流観測結果 .....	5 8
付図 3-8	波の屈折図 E .....	5 9
付図 3-9	波の屈折図 NE - ENE .....	6 0
付図 3-10	波の屈折図 N .....	6 1

付図 3 - 1 1	波の屈折図 NNW .....	6 2
付図 3 - 1 2	波の屈折図 NW .....	6 3
付図 3 - 1 3	波の屈折図 WNW .....	6 4
付図 3 - 1 4	波の屈折図 W - WNW .....	6 5
付図 3 - 1 5	波向別波高出現率 ( Centinela ) 年間 .....	6 6
付図 3 - 1 6	波向別波高出現率 ( Centinela ) 1 月, 2 月 .....	6 7
付図 3 - 1 7	波向別波高出現率 ( Centinela ) 3 月, 4 月 .....	6 8
付図 3 - 1 8	波向別波高出現率 ( Centinela ) 5 月, 6 月 .....	6 9
付図 3 - 1 9	波向別波高出現率 ( Centinela ) 7 月, 8 月 .....	7 0
付図 3 - 2 0	波向別波高出現率 ( Centinela ) 9 月, 1 0 月 .....	7 1
付図 3 - 2 1	波向別波高出現率 ( Centinela ) 1 1 月, 1 2 月 .....	7 2
付図 3 - 2 2	波向別波高出現率 ( Tagat ) 年間 .....	7 3
付図 3 - 2 3	波向別波高出現率 ( Tagat ) 1 月, 2 月 .....	7 4
付図 3 - 2 4	波向別波高出現率 ( Tagat ) 3 月, 4 月 .....	7 5
付図 3 - 2 5	波向別波高出現率 ( Tagat ) 5 月, 6 月 .....	7 6
付図 3 - 2 6	波向別波高出現率 ( Tagat ) 7 月, 8 月 .....	7 7
付図 3 - 2 7	波向別波高出現率 ( Tagat ) 9 月, 1 0 月 .....	7 8
付図 3 - 2 8	波向別波高出現率 ( Tagat ) 1 1 月, 1 2 月 .....	7 9
付図 3 - 2 9	周期別波高出現率 ( Centinela, Tagat ) 年間 .....	8 0
付図 3 - 3 0	周期別波高出現率 ( Centinela ) 1 月, 2 月 .....	8 1
付図 3 - 3 1	周期別波高出現率 ( Centinela ) 3 月, 4 月 .....	8 2
付図 3 - 3 2	周期別波高出現率 ( Centinela ) 5 月, 6 月 .....	8 3
付図 3 - 3 3	周期別波高出現率 ( Centinela ) 7 月, 8 月 .....	8 4
付図 3 - 3 4	周期別波高出現率 ( Centinela ) 9 月, 1 0 月 .....	8 5
付図 3 - 3 5	周期別波高出現率 ( Centinela ) 1 1 月, 1 2 月 .....	8 6
付図 3 - 3 6	周期別波高出現率 ( Tagat ) 1 月, 2 月 .....	8 7
付図 3 - 3 7	周期別波高出現率 ( Tagat ) 3 月, 4 月 .....	8 8
付図 3 - 3 8	周期別波高出現率 ( Tagat ) 5 月, 6 月 .....	8 9
付図 3 - 3 9	周期別波高出現率 ( Tagat ) 7 月, 8 月 .....	9 0

付図 3-40	周期別波高出現率 ( Tagat ) 9月, 10月	91
付図 3-41	周期別波高出現率 ( Tagat ) 11月, 12月	92
付図 3-42	月別稼働率 ( 連続1日 )	93
付図 3-43	月別稼働率 ( 連続2日 )	94
付図 3-44	月別稼働率 ( 連続3日 )	95
付図 3-45	月別稼働率 ( 連続4日 )	96
付図 3-46	月別平均温度	97
付図 3-47	月別平均雨量	98
付図 3-48	月別平均湿度	99
付図 3-49	スラリー輸送沖合係留ブイ方式	100
付図 3-50	埠頭配置比較表	101
付図 3-51	一般貨物用バース比較案	102
付図 3-52	アプローチパッセージ比較案	103
付表 3-1	調和常数	104
付表 3-2	潮流観測記録	105
付表 3-3	風向, 風速観測データ	106
付表 3-4	月別最大風速とその風向	109
付表 3-5	風速40ノット以上の時の風向	109
付表 3-6	最大風速の風速別, 月別日数	109
付表 3-7	最大風速20ノット以上の年, 月別日数	109
付表 3-8	月別平均風速と風向	110
付表 3-9	平均風速7ノット以上を示す月別日数	110
付表 3-10	平均風速7ノット以上を示す時の風向	110
付表 3-11	波向別周期別沿岸係数表 Centinela	111
付表 3-12	波向別周期別沿岸係数表 Tagat	112
付表 3-13	月別波向頻度表 Centinela	113
付表 3-14	月別波向頻度表 Tagat	114
付表 3-15	工事費見積内訳表	115
図面 1	プロジェクト位置図	119

図面 2	一般配置図	120
図面 3	一般立面図	121
図面 4	ローディングプラットフォーム	122
図面 5	プレスティングドルフィン・コンベヤ用ピア	123
図面 6	一般貨物用バース	124
図面 7	150 t ムアリングドルフィン, 35 t ムアリングドルフィン	125
図面 8	アプローチパッセージ	126
図面 9	貯 鉄 場	127

#### 第4章

図4 - 1	砂鉄鉄床区画割り図	129
図4 - 2	比国縦断道路図(日比友好道路)	131
図4 - 3	北部カガヤン州道路網図	132
図4 - 4	ルソン島北部道路網図	135
図4 - 5	Bangag - Junction 説明図	137
図4 - 6	橋梁活荷重説明図	144
図4 - 7	日比友好道路標準断面図(セメントコンクリート舗装)	145
図4 - 8	日比友好道路標準断面図(アスファルトコンクリート舗装)	146
図4 - 9	カガヤン州道路図	148
図4 - 10	Guiddam 橋一般図	152
図4 - 11	カガヤン州道標準横断面図(砂利舗装)	155
図4 - 12	カガヤン州道標準横断面図(アスファルト乳剤舗装)	156
図4 - 13	フィーダー道路一覧図	158
図4 - 14	第2区画説明図	159
図4 - 15	第1区画フィーダー道路配置図	163
図4 - 16	フィーダー道路標準横断面図	170
図4 - 17	計画橋梁一般図 形式-1	171
図4 - 18	計画橋梁一般図 形式-2	172
図4 - 19	計画橋梁一般図 形式-3	173

図 4 - 2 0	砂利運搬道路位置図	178
表 4 - 1	砂鉄鉱床区画表	128
表 4 - 2	調査地域内国道 3 号線橋梁一覧表	138
表 4 - 3	アバリ砂鉄開発計画及び第 2 次日比友好道路計画施工予定表	139
表 4 - 4	調査地域内州道改良計画一覧表	150
表 4 - 5	カガヤン州計画基準一覧表 (1)	153
表 4 - 6	カガヤン州計画基準一覧表 (2)	154
表 4 - 7	フィーダー道路現況一覧表	164
表 4 - 8	フィーダー道路距離表	166
表 4 - 9	フィーダー道路施工順位表	179
表 4 - 1 0	工事費総括表	181
表 4 - 1 1	第 4 区画道路工事費内訳表	183
表 4 - 1 2	第 3 区画道路工事費内訳表	185
表 4 - 1 3	第 1 区画道路工事費内訳表	187
表 4 - 1 4	区画外道路工事費内訳表	189
図面 1	Tagat 道路 (I)	196
図面 2	Tagat 道路 (II)	197
図面 3	Centinela P.T. 道路 (I)	198
図面 4	Centinela P.T. 道路 (II)	199
図面 5	Centinela P.T. 道路 (III)	200
図面 6	Namuac 道路	201
図面 7	Nagtantayan 道路 (I)	202
図面 8	Nagtantayan 道路 (II)	203
図面 9	Nagtantayan 道路 (III)	204
図面 1 0	Dagai 道路 (I)	205
図面 1 1	Dagai 道路 (II)	206
図面 1 2	Sanchez Mira 道路 (I)	207
図面 1 3	Sanchez Mira 道路 (II)	208
図面 1 4	Daguenay 道路 (I)	209

図面 15	Daguenay 道路 (Ⅲ) .....	210
図面 16	Bolay 道路 .....	211
図面 17	Pilig 道路 .....	212

## 第5章

図5 - 1	人口動態 .....	215
図5 - 2	人口分布図 .....	216
図5 - 3	自然増人口 .....	217
図5 - 4	就業構造 .....	219
図5 - 5	道路網図 .....	227
図5 - 6	地域開発構想図 .....	233
図5 - 7	現在並に将来交通量 .....	251
表5 - 1	市街地人口 .....	217
表5 - 2	人口 .....	218
表5 - 3	就業構造 .....	219
表5 - 4	労働人口 .....	220
表5 - 5	年齢階層別労働人口 .....	220
表5 - 6	農業構造 .....	221
表5 - 7	一戸当り耕地面積 .....	222
表5 - 8	農家形態 .....	222
表5 - 9	農業生産額 .....	223
表5 - 10	工場生産附加価値額 .....	225
表5 - 11	立地工場数 .....	225
表5 - 12	商業機能調書 .....	226
表5 - 13	土地利用 .....	229
表5 - 14	市街地人口 .....	230
表5 - 15	失業率 .....	231
表5 - 16	水田面積 .....	234
表5 - 17	米の生産目標 .....	235



表 5 - 1 8	米の需給予測 .....	2 3 6
表 5 - 1 9	工業附加価値額 .....	2 3 7
表 5 - 2 0	人口の年伸び率 .....	2 3 8
表 5 - 2 1	将来人口の予測 .....	2 3 9
表 5 - 2 2	将来労働人口予測 .....	2 4 0
表 5 - 2 3	産業別就業構造 .....	2 4 1
表 5 - 2 4	就 業 人 口 .....	2 4 1
表 5 - 2 5	産業別生産額想定値 .....	2 4 2
表 5 - 2 6	鉾 区 の 概 要 .....	2 4 4
表 5 - 2 7	貨物輸送量 .....	2 4 9

# 第1章 序

# 第 1 章 序

## 第 1 節 調査の目的

本調査は、フィリピン共和国ルソン島北部アバリ地区西部の海岸砂丘に賦存する砂鉄の開発に関連して必要な施設の一環としての港湾および道路の整備計画調査である。

即ち、本計画調査は将来、当事業団からの融資等の具体的可能性のある港湾および道路の整備に関し、現地調査および国内設計作業等を実施し、技術的、経済的検討を行なうとともに当該施設の整備開発効果を検討することを目的とする。

尙アバリ砂鉄鉱床はCagayan (カガヤン) 川河口より海岸沿い西方に約60Kmに亘り賦存し、可採鉱量約1,000万トンの鉱床である。

本プロジェクトの開発については、鉱区権者である比国企業より、本部企業に対して、合併企業方式による本件開発の申し出があり、これを受けて、本部企業が開発協力の姿勢を示し公共性のある、インフラ アイテムにつき国際協力事業団に対し調査依頼を申し出があったものである。

本調査報告書は、このような経緯の下に前述の目的に対して作業を行なったものである。

## 第 2 節 調査の範囲

アバリ砂鉄開発に関連して必要なインフラストラクチャーの一環として、将来国際協力事業団からの融資の具体的可能性のある港湾及び道路の整備に関し、現地調査及び国内設計作業を実施し、技術的、経済的検討を行なうと共に、当該施設の整備開発効果を検討するものである。

業務の内容は以下の通りである。

1. 現地作業
  - 1) 港湾整備調査
  - 2) 道路整備調査

### 3) 整備開発効果等に関する調査

## 2. 国内作業

### 1) 港湾整備計画

### 2) 道路整備計画

### 3) 計画に伴う整備開発効果等の検討および経済評価

以下各項目について記述する。

## 2-1 現地作業

### 1) 港湾整備調査

- i) 年間60万トンの砂鉄を20,000~30,000 DWT 鉱石船で積出す方式として本船直積荷役方式、舢舨積荷役方式及びスラリー輸送沖荷役方式の得失比較について現地調査及び関連資料の検討。
- ii) 港湾施設建設の為の最適地の選定。
- iii) 港湾施設建設予定地に対し、地形、水深、海底土質、潮位、潮流、波浪、風等の現地調査。
- iv) 上記iii)について現地調査だけでは不十分なもの(波浪、風のデータ)については、解析等の手法を用いて補足する。
- v) 本プロジェクト実施に関連する現地の社会的、政治的制約条件等の調査。
- vi) 港湾施設の構造形式、建設コストの決定に必要なローカルコンディションの調査。

### 2) 道路整備調査

- i) この地域における将来の道路の新設又は改良、修復計画の調査。
- ii) 現道の幾何構造と沿道条件、及び交通現況調査。
- iii) 現道の路面の状況調査と土質、盛土路体の材質及び田地、沼地等の低地域の通過に対する現況調査。
- iv) 排水施設調査。
- v) 過去における洪水時の記録(水量、水位、流速、冠水域、冠水時間等)の調査。
- vi) 橋梁、函渠等の構造物の現況〔径間、巾員、構造の型式と材質(上部、下部)〕調査。
- vii) コンクリート、アスファルト用骨材調査。
- viii) 盛土用客土材質及び運搬道路の現況調査。

ix) 工事費積算に必要な各材料、各職人、労務者の価格又は単価の調査。

## 2-2 国内作業

### 1) 港湾整備計画

i) 地形、地質材料の整理検討。

ii) 気象、海象資料の解析。

iii) 港湾施設の概略設計。

a 荷役方式の比較検討に対し、レビュー。

b 選ばれた荷役方式に対し、港湾施設のレイアウトについての比較検討。

c 推奨レイアウトに対し、構造形式について複数案の比較検討。

d 推奨レイアウト、構造形式について概略建設コストの算出。

e 施工計画及び工事工程。

iv) 開発整備効果分析及び経済評価。

### 2) 道路整備計画

i) 地形、地質資料の整理検討。

ii) 水文資料の解析。

iii) 道路改良及び関連構造物の概略設計。

a 改良、修復の必要ヶ所について概略設計。

b 新設構造物の必要ヶ所及び現在ある構造物の補強必要ヶ所について概略設計。

iv) 開発整備効果の分析及び経済評価

## 第3節 現地調査団員

現地調査の為の調査団は、福岡団長以下11名でそのメンバーは次の通りである。

団長 福岡 慶一（調査総括） ㈱パンフィックコンサルタンツインターナショナル

藤田 賢（コーディネーター） 国際協力事業団

川口 茂彦（経済調査） 通産省

山田 元良（経済調査） ㈱パンフィックコンサルタンツインターナショナル

深川 三郎（港湾総括） ㈱パンフィックコンサルタンツインターナショナル

立川 武 爾 ( 港湾計画 ) (株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル  
加藤 定 夫 ( 港湾調査 ) (株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル  
島 間 孝 ( 測量調査 ) (株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル  
加治 雄 一 ( 地質調査 ) (株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル  
伊集院 兼 成 ( 道路調査 ) (株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル  
島 居 孝 友 ( 道路構造 ) (株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル

#### 第4節 現地調査団の派遣日程と業務遂行日程

現地調査団の現地調査日程は表1-1～1-3に示す通りである。コーディネーターの藤田団員を除く10名の団員が2月27日東京を出発し、経済班、道路班は当初の予定の通り、3月28日帰国し、団長及び港湾班は4月16日帰国した。

今回の現地調査に際して、現地への立入、調査、実施についての現地政府の許可については、予め大使館を通じてフィリピン政府に調査許可証の発行を申請していたが、事前に公式の許可証を取得することが出来なかった。

しかしながら、幸にも大使館及びインコ社等の努力に依り、現地出先の政府機関の了承を得て調査を実施することが出来た。

この様なわけで調査の当初思わぬ障害があったが、その後団員各位の努力及びインコ社並びに現地側の協力を得て必要な調査を完了することが出来た。

調査団の帰国後、入手した資料の分析、解析を行ない、この結果の現地調査資料に基づいて、計画の立案、構造物の予備設計を行ない、経済性の検討を行なった。

表1-1 港湾班の調査実施日程表

2月27日(日)	マニラ到着		
28日(月)	マニラ	関係政府機関訪問	
3月1日(火)	#	開発主体企業訪問	
2日(水)	#		
3日(木)	マニラ～ラオアグ		
4日(金)	ラオアグ～サンチェスマラ		立川Permission
5日(土)	サンチェスマラ	現地踏査及び準備	申請手続き(マニラ)
6日(日)	#	#	
7日(月)	#	#	
8日(火)	#	#	
9日(水)	#	トラバース測量	
10日(木)	#	#	
11日(金)	#	#	
12日(土)	# (深川帰国)	#	
13日(日)	#	#	
14日(月)	#	深浅測量(湾全体)	
15日(火)	#	#	
16日(水)	#	#	
17日(木)	#	#	
18日(金)	#	測深・音波探査(タガット)	
19日(土)	#	#	
20日(日)	#	地形測量(センチネラ)	
21日(月)	#	流況調査	
22日(火)	#	測深・音波探査(タガット)	
23日(水)	#	# (センチネラ)	
24日(木)	#	# ( # )	
25日(金)	# (藤田来比)	地形測量(センチネラ)	
26日(土)	#	# (タガット)	
27日(日)	#	測深・音波探査(センチネラ)	
28日(月)	#	地形測量(タガット)	
29日(火)	#	# (タガット・センチネラ)	
30日(水)	#	整理・機材梱包	
31日(木)	サンチェスマラ～バギオ		
4月1日(金)	バギオ～マニラ	データ解析, 報告書作成	
2日(土)	マニラ	#	
3日(日)	#	#	
4日(月)	# (団長来比)	#	
5日(火)	#	#	
6日(水)	#	#	
7日(木)	#	#	
8日(金)	#	#	
9日(土)	#	#	
10日(日)	#	#	
11日(月)	#	#	福岡団長, 立川現地踏査
12日(火)	帰国(藤田, 畠間, 加藤, 加治)	#	#
13日(水)			#
14日(木)			
15日(金)			
16日(土)	帰国(団長, 立川)		

表 1 - 2 道路班の調査実施日程表

2月27日(日)	マニラ到着	
28日(月)	マニラ	政府関係機関訪問表敬
3月1日(火)	#	開発主体企業訪問
2日(水)	#	
3日(木)	#	
4日(金)	アバリ〜ツゲガロ	
5日(土)	ツゲガロ〜パレストロス	
6日(日)	パレストロス	現地調査
7日(月)	#	
8日(火)	#	
9日(水)	#	
10日(木)	#	
11日(金)	#	
12日(土)	#	
13日(日)	#	
14日(月)	#	
15日(火)	#	
16日(水)	パレストロス〜ツゲガロ	Prorincial Development Staff Office 打合せ
17日(木)	ツゲガロ	DPH West Engineering District 打合せ
18日(金)	ツゲガロ〜マニラ	
19日(土)	マニラ	資料整理
20日(日)	#	
21日(月)	#	
22日(火)	#	JICA 大使館報告
23日(水)	#	DPH 報告
24日(木)	#	
25日(金)	#	資料整理
26日(土)	#	
27日(日)	#	
28日(月)	帰国(伊集院, 鳥居)	



表 1 - 3 経済班の調査実施日程表

2月27日(日)	マニラ到着	
28日(月)	マニラ	政府機関(日・比)訪問, 表敬
3月 1日(火)	#	開発主体企業訪問
2日(水)	#	
3日(木)	#	
4日(金)	アバリ	現地政府機関訪問, 調査主旨説明
5日(土)	サンチェスマラ	
6日(日)	バレストロス	現地調査(事情聴取, 資料収集)
7日(月)	ツゲガロー	
8日(火)	#	
9日(水)	#	
10日(木)	サンチェスマラ	
11日(金)	#	
12日(土)	#	資料整理
13日(日)	#	
14日(月)	アバリ	
15日(火)	マニラ	
16日(水)	#	日本政府機関現地報告
17日(木)	#	資料収集及び事情聴取
18日(金)	# 帰国(川口)	
19日(土)	#	資料整理
20日(日)	#	
21日(月)	#	資料収集及び事情聴取
22日(火)	#	
23日(水)	#	
24日(木)	#	資料整理及び検討
25日(金)	#	
26日(土)	#	
27日(日)	#	
28日(月)	帰国(山田)	

表 1 - 4 協力を得たフィリピン政府諸機関一覧

- Bureau of Coast & Geodetic Survey
- Weather Bureau (PAGASA)
- Philippine Port Authority (PPA)
- Bureau of Public Works (BPW)
- Bureau of Mining
- Department of Public Highways (DPH)
- National Economic Development Authority (NEDA)
- Philippine Coast Guard

## 第2章 総括と結論

## 第2章 総括と結論

### 第1節 砂鉄開発プロジェクト検討の基本方針

「第1章 序」に於て述べられた業務目的及び業務内容に基き、これを遂行する業務単位として港湾班，道路班，経済班の3班に分け，それぞれ港湾，道路並びに開発効果に関する調査検討を行った。

以下これら3分野についての業務方針について述べる。

#### 1-1 計画に伴う開発効果に関する調査

本調査は，砂鉄開発に関連する港湾，道路の整備に伴い当該社会経済圏域に新たな社会基盤の整備がなされることによる当該地域が受ける社会経済開発効果について検討するものである。

本調査では，当該地域の社会経済の一般的推移展望を行なうと共に，本整備計画実現により引き起こされる社会経済活動の変化様相を考察し，本整備計画の当該地域に於ける位置づけを明確化しようとしたものである。

調査項目毎に調査の方針を示すと次の通りである。

##### 1) 社会経済事情の現況と趨勢の把握

当該地域の主要経済指標に関する資料収集を行い，整理分析を行い，且つ現地踏査により現地事情を把握する。

##### 2) 当該地域の開発の可能性の検討

現地に於ける資料収集，事情聴取により当該地域に関連のあるプロジェクトについて資源分布の条件，人口，労働，社会条件，産業資本の集積条件，基盤整備条件等の視点より，その評価，実現性について検討を加え，当該地域の開発の可能性をマクロ的に展望する。

##### 3) 主要経済指標の成長率のマクロ予測

主要経済指標，特に人的，物的経済，社会流動に関する指標について，可能限りの定量的予測を行う。

##### 4) 将来社会経済展望

前3)項の調査に基き，当該地域の社会経済の将来像の展望を行い，その開発の可能

性を明らかにする。

#### 5) 港湾取扱貨物並びに道路利用交通量の推計

前項までの調査研究の結果に基き、砂鉄開発に関連する港湾取扱貨物量、道路利用交通量の推計を行なう。

推計の目標年次は砂鉄開発前の現況として1975年、砂鉄開発事業操業中の1985年及び砂鉄開発終了後の2000年を目途とする。

#### 6) 経済評価

前項までの調査確率を統合して、本プロジェクトの当該地域社会に与える経済効果を分析判定して、その経済評価を推論する。

### 1-2 港湾調査計画

鉱石船への積込み方式としては本船直積荷役方式、舢艀積荷役方式及びスラリー輸送沖荷役方式が考えられる。

本調査計画に於ては、公共バースとしても利用することの出来る意味で公共性の最も高い本船直積荷役方式を重点調査項目とし、この場合の港湾予定地点であるClaveria湾について、地形、地質、海象、気象の調査、その他設計に必要な資料の収集を行うものとした。舢艀積荷役方式及びスラリー輸送方式については、視察に依る現地調査を行い収集した既存の資料の下に比較案としての概略の検討考察を行うものとした。

Claveria湾に於ける港湾予定地点としては、東側のCentinela地点と西側のTagat地点が考えられる。Centinela地点は台風に対しては、遮へい効果がないが、北東季節風に対して岬により遮へい効果がある地点でありTagat地点は台風に対して遮へい効果があるが、北東季節風に対して遮へい効果がない気象、海象の面より見るとそれぞれ一長一短がある。従ってこの両地点について港湾計画に必要な調査・資料の収集を行うこととした。

以下主なる調査業務の方針について説明する。

#### 1) 現地調査

##### a 気象調査

アバリ測候所の記録を利用する。設計に必要とする風向・風速は、この記録では不十分で、日本で入手した天気図に依り、これを解析して推算するものとした。また、現地調査期間に於て簡易風向風速計を用いて実測を行い、推算値決定の為の参

考資料とした。

b 地形測量，深淺測量

Claveria湾全域についての海底地形概況を把む為，全域について縮尺1/5,000の地形図を作成する。測線の間隔は250mとした。

棧橋建設予定地については，精度を高め，測線間隔40mで測深作業を行い縮尺1/2,000の地形図を作る。

c 地質調査

棧橋建設予定地点につき物理探査工法を採用し，音波探査機（スーパーカー）に依って調査を行った。今回の調査の目的から判断し，広い範囲の土質を短期間に且つ経済的に把握する為，この方法を採用したものである。

d 汀線部・貯鉱予定地の地形測量

汀線部・貯鉱予定地について縮尺1/1,000の地形図を作成し，資料整理の段階で写真処理して1/2,000に縮小作図する。

e 海象調査

潮位：現地調査の期間に於て，自記潮位計を用いて観測を行ない，調和分解を行なって設計潮位を算出する。

潮流：現地調査期間の大潮の日を選び，港湾予定地点について，表層及び水深-5mの位置で観測を行なった。

波浪：aの気象調査で述べたように設計に用いるべき波浪としては，推算で求めざるを得ないのであるが，参考値として，調査期間に於て，棧橋予定地について波浪観測を行なった。この観測はトランシットを用いて，目視に依って行なった。

2) 予備設計

a 設計条件の設定

現地調査の結果並びに日本側関係者より提供される条件を勘案し，港湾計画のための設計条件を設定する。

b 比較設計

港湾施設の各部分について比較案が考えられる場合には，それらについて2～3案を作成し，経済的・技術的検討を加えて，その中で最適と考えられる推奨案を選

定する。

c 施工計画，建設工事費

推奨案に対し，施工計画を策定し，概算の建設工事費を算出する。

1-3 道路改良計画

砂鉄開鉄に伴う運搬道路としては，ルソン島北部を通過する国道3号線，Zitanga～Ballesteros 道路と呼ばれる州道，Cagayan 川左岸のLines～Abulug 間を結ぶ州道の幹線道路並びに，これらの道路と砂鉄賦存地を結ぶフィーダー道路より成る。国道3号線については日比友好道路として，日本政府の協力の下に改修計画が進められつつあり，現地政府の計画方針を確認することが必要である。

砂鉄開発計画に依れば，1年間当りの砂鉄積出量は60万トンであり，このように少ない鉱量である点から余り大きな投資を道路にする訳にゆかず，現存の道路を出来るだけ利用し，足らないところを改修して利用する方針とせざるを得ない。

以下調査項目について述べる。

1) 現地調査

現地に於て次の事項の調査を行う。

- a この地域に於ける現在の道路状況，幾何構造，沿道条件
- b 将来の道路の新設または改良計画の具体的内容
- c 現道の路面の状況調査と土質，盛土路体の材質及び田地，沼地等の低地域の状況
- d 排水施設
- e 過去に於ける洪水の調査
- f 構造物の状況，耐荷状況
- g コンクリート，アスファルト用骨材の入手その材質
- h 盛土，容土に対する土取場の有無と材質，運搬道路に関する事項
- i 工事費積算に必要な資料，単価の調査

2) 予備設計

現地調査の結果に基づき，改良，修復すべき個所の選択を行ない，これに対して改良計画を立案する。

国道，州道については，それぞれの管理者がそれぞれの設計基準を設定されているので，これに従うものとし，その他フィーダー道路，骨材運搬道路等については，実

情に合う様な設計基準で設計する。

橋梁、カルバート等の設計は出来るだけ標準設計を採用して、設計工事の簡素化をうけるものとする。

運搬道路及び構造物型式の選定について比較案が考えられる場合には、それらの比較検討の上、最適案を作成する。

推奨案に対し、施工計画を策定し、概算工事費の算出を行う。

## 第2節 港湾整備計画

現地調査に基き、日本国内での研究の結果、砂鉄積出し施設としての港湾計画は、次の結論に達した。

### 2-1 荷役方式

スラリー輸送係留ブイ方式、船積方式、本船直積方式の3方式について、比較検討を行なった結果、一般貨物用バースも併設できる本船直積方式を採用して、本案についての整備計画を立案したものである。

### 2-2 港湾適地の選定

本船直積方式の港湾を建設する場合、候補地として選定された地点は、Claveria湾の東側に位置するCentinela地点と西側に位置するTagat地点である。今回行った海底地質調査の結果、Tagat地点は、棧橋予定地点に岩礁があり、現在の港湾技術では、この地点に港湾を建設することは不適當であるとの結論に達し、必然的にCentinela地点を選定することとなった。

### 2-3 港湾のレイアウト

30,000 DWT 鉍石船の接岸に必要な水深13mを確保し、本船の安全な離接岸、荷役作業が出来、且つなるべく貯鉍ヤードに近接する方針で港湾のレイアウトを設定した。

アプローチ棧橋の途中には地域開発の一端として一般貨物用バースを配置した。このバースは最大2,000DWTの貨物船を対象としている。計画した一般貨物用バースの位置は、今回は経済的な見地からアプローチ棧橋に平行して配置したが、実施の段階に於ては、地元や船会社との意見の調整を行って最終案を決定する必要がある。



本船の離岸作業の為、1,000PS のタグボート 2 隻を用意するものとする。

#### 2-4 荷役機械

年間取扱砂鉄量は、60万トン/年で割合利用頻度の少ない施設である為、経済的の見地から、固定式のローダーを採用した。従って、本船への荷役作業は数回に分けて本船をシフトさせて行うこととなる。ローダーの時間当りの荷役能力は700トン/時とした。

#### 2-5 棧橋の構造形式

鉱石用バースはドルフィン型式で構成し、その構造は斜杭を採用した鋼管杭型式である。

2,000DWT 一般貨物用バースについては、鋼管杭、鋼矢板方式についてそれぞれ検討を加え、比較の上鋼管杭方式を採用した。

#### 2-6 アプローチパッセージ

水深-3mより浅い部分は、海底表面が岩盤に覆われているので、杭打工法を採用することが出来ず、築堤方式とした。アプローチパッセージの巾員は陸岸から一般貨物用バースまでの地点まで7mとし、車輛の行き違いが出来るようにした。

#### 2-7 貯鉱場

北東モンスーン期間の4ヶ月、鉱石船荷役作業は中止される。この期間に各鉱区から運搬される砂鉄を貯鉱するために、200,000トンの貯鉱を目的として計画を行った。

貯鉱場の中央の地下にベルトコンベア用の地下トンネルを設け、砂鉄はブルドーザーに依ってピットを通じてベルトコンベアに導入するものとする。

#### 2-8 施工計画

建設工事は、北東モンスーン時期を避けて行うものとし、3月から11月までの10ヶ月として施工計画を立案した。

#### 2-9 概算工事費

海上工事及び荷役機械一式、貯鉱場整地工事を含み全体の概算工事費は53,980,000ペソ(7,400,000ドル)である。

### 第3節 道路整備計画

ルソン島北部海岸に分布する砂鉄を積み出し、棧橋のある Centinela Point まで陸路で運搬するには、砂鉄鉱床とほぼ平行に通っている国道3号線（マニラ北道路）と、これに取り付いている州道又は地域道路を利用しなければならない。

調査地域の国道3号線の現況は、主要河川に架る長大橋は新規に完成されている他、平面線形、巾員等も一部を除いて砂利道であるが良好である。路線が水田、湿地等の地域を通過している個所では路面高が低く洪水時には冠水の恐れがある。又これらの地域に架っている中小橋はその大半が荷重制限10t前後の許容を有している木橋である。

今回の調査の結果得た情報では、本計画地域内の国道3号線の全線が第2次日比友好道路計画として縦断線形、中小橋梁の改良とコンクリート舗装工事を予定されており、日本側の承認を得られしだい設計に1年、施工に3年の工期で完成させるとの事である。

この第2次日比友好道路計画において、砂鉄に関連する区間の改良工事が優先して着工されることが、本砂鉄開発計画にとって望ましい。砂鉄採掘が最初に操業される鉱区は、Centinela Pointに近い西側の鉱床であって、これに関連する国道3号線には改修を必要とする木橋が1橋ある。この木橋は、第2次日比友好道路計画による道路改良工事の完成が砂鉄採掘操業の開始時点よりおくれる場合には、本砂鉄開発計画で改修しなければならない。この場合、改修費としてP170,000（\$23,300）を必要とする。

又、第2次日比友好道路計画の採択が日本側でなされなかった場合には、本砂鉄開発計画において関連のある区間内の8橋の中小橋の改修工事を行わなければならない。この場合、改修費としてP2,296,000（\$314,520）を必要とする。

関連する州道においてもカガヤン州の社会資本改良5ケ年計画において道路の改良工事がとりあげられている。これらの州道を利用する鉱区の採掘操業は、時期的に、国道と州道の改良工事が完成された後に開始される予定である。

以上の事から本砂鉄開発計画では、国道と州道の改良又は修復工事を行わず、これらの道路に取り付いていて、砂鉄の運搬に利用するフィーダー道路の改良だけにとどめた。

フィーダー道路の改良計画は、出来るだけ現況に沿わせ、道路巾を拡巾することを原則とし、木橋はI型鋼を主桁とした簡易橋に架け換えることにした。棧橋連絡道路を除いたフィーダー道路の路面は、維持管理、施工費等を考慮し経済的な砂利舗装とした。

同一鉱床に通じているフィーダー道路の内、比較案が考えられる場合には、比較検討の上、経済的な道路を利用することにした。

本砂鉄開発関連施設計画の内、道路に関する工事費は次の通りである。

表2-1 フィーダー道路改良工事費総括表

鉾床	項目	道路数	総延長	工事費	摘要
第1区画		6	3.52 Km	P 556,160 (\$ 76,200)	
第2区画		1	—	—	
第3区画		3	2.90	P 2,172,844 (\$ 297,600)	
第4区画		3	3.97	P 2,006,370 (\$ 274,800)	
区画外		4	3.90	P 1,280,650 (\$ 175,400)	棧橋進入道路 P 1,069,150 砂利採集道路 P 211,500
合計		17	14.29	P 6,016,024 (\$ 824,100)	

表2-2 国道3号線中小橋改修費

第2次日比友好道路計画	本砂鉄開発計画側で修復	
工事が順調に行なわれた場合	—	
工事着工，又は工程がおくれた場合	P 170,000 \$ 23,300	1 橋
日本側によつて採択されなかつた場合	P 2,296,000 \$ 314,520	8 橋

第2区画はAbulug(アブルグ)河，Pamplona(パンプロナ)河の河口の三角州にあり，陸路で国道と連絡するためには，これらの河川の支流と入江を渡る橋長400m程度の長大橋梁を必要とし，可能採掘量と比較して経済的でない。このため他の輸送手段を考慮すべきであると考えられるので，ここでは第2区画のフィーダー道路計画は行なわなかった。

各フィーダー道路の計画は標準計画方針を定め，各道路に適用し，平面・縦断面図を用いて表示した。この平面・縦断面図は縮尺1:50,000と1:25,000の地形図を縮尺1:2,500に拡大し，これに現地調査の結果を加えた。工事の実施にあたっては，土質調査と共に詳細測量を行う必要がある。

関係道路の設計基準抜萃

日比友好道路

日平均交通量	400台/日～2,000台以上		
橋梁設計荷重	AASHO H-20		
設計速度	平地部	80～100 Km/h	
	丘陵部	60～80	
	山地部	40～60	
最大勾配	6%		
最小曲率半径	設計速度	40 Km/h	50 m
	設計速度	100 Km/h	300 m
車線数	2車線		
舗装巾	6.7 m		
路肩巾	2.5 m～3.0 m		

州道

日平均交通量	100台/日～1,000台以上		
橋梁設計荷重	AASHO H-10～H-20		
設計速度	30 Km/h～60 Km/h		
最大勾配	6%		
最小曲率半径	100～300 m		
車線数	2車線		
舗装巾	4.0～7.3 m		
路肩巾	1.5 m		

砂鉄運搬フィーダー道路

橋梁設計荷重	AASHO H-20		
橋梁巾員	5.5 m		
設計速度	30 Km/h		

最大勾配	6%
最小曲率半径	50 m
車線数	2車線
舗装巾	4.0 ~ 5.5 m
路肩巾	1.5 m

#### 第4節 開発整備効果分析および経済評価

現地調査および日本国内での解析の目的は砂鉄開発事業が展開され、それに基づく関連施設の整備事業が行なわれようとする対象地域の社会経済構造の現況と将来構想の検討、そしてその構想実現過程において、当該事業のもつ役割を分析し、経済評価を行なうことである。それぞれの結論の概要は以下の通りである。

##### 4-1 対象地域の現況

調査、分析の対象地域は BALLESTEROS, SANCHEZ MIRA, PAMPLONA, ABULUG, CLAVERIA の5町村とする。

対象地域は比国の行政区分では REGION II 地域の CAGAYAN 州に属している。なお、REGION II 地域は CAGAYAN 州の他に、KALINGA-APAYAO, ISABA, IFUGAO, NOEVA VIZCAYA, QUIRINO の6 PROVINCE を包含する LUZON 島最北東部の地域である。

対象地域の人口は約96,000人年率6.4%の漸増傾向にある。就業構造も第一次産業（農業）に強いかたよりを示し、労働力の質も高いものとは云いがたく、1950年頃の日本の地方遊地農漁村のレベルである。

産業の動向は米作中心の農業が主産業であり、農家一戸当りの耕地面積は1.0~3.0 ha で約60%が自営専業農家である。地形的、気候的条件より、農業の潜在能力は高いものと判断出来る。

工業では木材加工業以外見るべきものはない。木材加工業は対象地域に大小5工場が立地しており、CLAVERIA 湾より輸出の実績をもっている。

商業は、生活必需品を中心とする最寄品商業流通の域を出ていない。対象地域の交通ネットワークの現況は国道3号線、州道303、320号線が幹支線となっているが、一部を除いて未整備であり、かつCAGAYAN河に架橋がないため、総て国道5号線（APARRI~MANILA）とはフェリーで連絡せねばならず、天候に左右され、地域外への交通は満足出来る状況でない。

以上の現況にある対象地域は当然のことながら下記問題点を内在して、社会経済構造の低滞化を余儀なくされている。

全 体 的 貧 困

所得の不均衡

低位生産性と生産物の商品化の不足

雇用機会の不足と失業

社会基盤施設の未整備

#### 4-2 対象地域の将来地域構想

フィリピン政府国家経済開発省(通称・ENDA)の当該地域所管機関であるNEDA REGION II OFFICEにて策定された"PERSPECTIVE PLAN FOR CAGAYAN VALLEY REGION 1978~2000"による当該地域の将来構想と社会経済開発展望は以下の如くである。

当該地域の中枢管理機能を有する地域中心都市はTUGUEGARAOであり、各生活圈中心都市との間は十分な道路網において連結することをめざす。

REGION II 地域のうち、CAGAYAN州の生産機能の配置はCAGAYAN RIVER沿いと、本調査対象地域(5町村)全面に農業生産機能を、東海岸寄りに林業生産機能CLAVERIAからAPARRIにかけての沿岸に鉱業生産機能(砂鉄資源)の配置、開発が構想されている。

また、本調査対象地域(5町村)には木材加工機能も期待され、その資材供給地として、KALINGA-APAYAO州の森林資源が重要なものとして考慮されている。

当該地域の主要港湾としては、APARRIとCLAVERIAが構想され、特に対象地域における木材加工生産物と米を中心とする余剰生産物の輸移出についてはCLAVERIA港を積出港とすることをめざしている。

産業基盤および生活基盤整備としては、道路、港湾の他に灌漑、小道、電力、教育施設、医療施設等の整備が計画構想されている。

以上の計画構想の実現の過程と結果において、調査対象地域の社会経済構造の主要経済指標は現況から将来へ下記の如く高度化されて行くと予測されている。

(1) 人口; 現況(1975年)	96,400人	(100)
将来(1985年)	128,000	(133)
(2000年)	174,000	(180)

(注) ( )内は指数を示す。

(2) 労働人口；現況（1975年）	37,000人	（38.4%）
将来（1985年）	54,000	（42.2%）
（2000年）	89,500	（51.4%）

（注）（ ）内は人口に対するSHAREを示す。

(3) 就業構造

	第1次産業	第2次産業	第3次産業
現況（1975年）	74.3	8.3	17.4
将来（1985年）	50.3	25.8	23.9
（2000年）	34.4	36.7	28.9

（注）数値は産業別SHAREを示す。

(4) 産業別出荷額

単位：トン

	第1次産業	第2次産業	第3次産業
現況（1975年）	26,000,000	15,000,000	不明
将来（1985年）	73,000,000	70,000,000	66,000,000
（2000年）	226,000,000	437,000,000	405,000,000

4-3 砂鉄開発事業および関連施設整備事業のインパクト

4-3-1 砂鉄開発事業について

年間約60万tを採鉱し、約15年間にわたり続けられる砂鉄開発事業が開始されることにより、対象地域の社会経済構造に与える直接インパクトは下記の通りと判断される。

当該事業により約700人の新規労務雇用需要が発生し、その年間給与合計は、約4,200,000トンと予測される。

又、砂鉄輸出によるSHIPMENT TAXES 6,000,000トンの年間税収入が発生することとならう。

4-3-2 関連施設整備事業について

上述砂鉄開発事業に先立ち、2,000DWT接岸用一般貨物用バースを含む30,000DWT接岸用砂鉄専用バースを中心とする新規港湾がCLAVERIA湾、CENTINELAに、又海岸線沿いの砂鉄鉱床より国道3号線迄の砂鉄運搬用フィーダー道路の整備が行なわれる。（本調査の道路計画によると、初年度7.87Km、その後開発の進行に応



じて6.42Km、合計14.29Kmの整備とされている)。この関連施設整備事業が対象地域の社会経済構造に与える直接インパクトは下記の通りと判断される。

港湾、道路の建設整備事業費は約60,000,000ペソ（港湾建設費；53,980,000ペソ、道路整備費；6,040,000ペソ）であり、その事業費のうち対象地域に支払われるローカルポーションは約9,250,000ペソと推計され、対象地域の貨幣流通機構に新たなインパクトを与えることとなる。（なお、この事業費は約90%の8,100,000ペソが砂鉄開発開始前年の1年間に対象地域に支払われることとなる。）

なお、事業費のうち2,300,000ペソが対象地域の労働力に労賃として支払われるものとなり、その新規必要労働力は約500人となる。

#### 4-4 将来貨物発生量と交通量

本調査においては、対象地域より将来地域外へ輸移出される貨物量のうち、本施設整備事業において建設されるCENTINELAバースにおいて取扱われると予測される貨物量を推計した。

その結果は1985年には、農産物（米）15,000t、林産物30,000t、砂鉄600,000t、その他貨物5,000t、合計650,000tの年間取扱い貨物量が推計された。

また、砂鉄開発事業が終了した2000年の時点では農産物（米）20,000t、林産物310,000t、その他貨物50,000t、合計380,000tの年間取扱い貨物量が見込まれる。

対象地域内を横断する国道3号線の現況交通量は最少区間700台/日、最多区間1,750台/日、平均1,280台/日であるが、将来、交通量は1985年においては、最少区間1,470台/日、最多区間3,680台/日、平均2,700台/日となり、2000年では最少区間9,900台/日、最多区間16,750台/日、平均12,800台/日と推計されている。（比国公共事業省道路局DPH資料による。）

砂鉄開発事業実施期間における対象地域内道路（国道3号線およびフィーダー道路）に発生する局部開発交通量は500台/日であり、砂鉄開発中はこの分だけ上乘された交通量を考慮する必要がある。

#### 4-5 開発効果と経済評価

##### 4-5-1 直接開発効果について

砂鉄開発事業は地域開発上、既定上位計画（NEDA REGION II 地域開発構想）

にも組み込まれている対象地域における重要な開発計画である。

又、本関連施設整備計画、既に港湾建設計画（CLAVERIA湾における）と道路整備計画（就中、国道3号線の全面整備）は対象地域のみならず、REGION II地域北部（CAGAYAN州）の最重要根幹基盤整備事業である。

よって、本砂鉄開発事業並びに関連施設整備事業は当該地域の地域開発にとって斉合性を有し、かつ合目的性を有する事業であり、その意味で直接的開発効果はたかいと判断できる。

砂鉄開発事業と関連施設整備事業は対象地域の現況第2次就業人口約3,000人に対して新規の就業人口500～700人を生み出すこととなり、所得においても約11,000,000ペソの地域住民年間総所得額に対し、新たに年間約2,300,000ペソ～4,200,000ペソの所得増を事業開始後約16年にわたりもたらすことになり、対象地域の就業構造と経済構造に大きな変化を与えることになろう。

#### 4-5-2 波及開発効果について

上述直接開発効果は砂鉄開発のための関連施設整備の建設段階及び操業段階にインパクトとして作用し、対象地域の社会、経済構造を強化し、これによって建設整備される港湾、道路が対象地域の農産物（米）と林産物の地域外への輸移出を容易にすることより、これら産業を長期的に安定発展せしめて行くであろう。

更に、砂鉄開発に関連する自動車関連工業、機械工業の新規立地、関連施設整備事業に伴う建設業の発達を促すなどの波及開発効果を対象地域にもたらすこととなる。

当然、これら諸産業の開発は地域社会に多角的な商品需要を発生せしめ、第3次産業の活性化を結果することになるであろう。

又、対象地域の有する潜在ポテンシャルである海洋漁業資源の開発も資源の商品化の道が拓けるとともに、産業資本の蓄積が進むことにより近代的漁業となり、地域の地場産業として定着、発展する可能性も大となろう。

以上の諸経済活動の多様化、活発化は人と物の流動需要を拡大することとなり、地域における運輸業の近代化と発展の背景を創り出すことになる。

上述の如き経済構造の高度化は対象地域の社会構造に様々な変化を与えることになるが、地域の生活環境に対しては、電力、通信、医療等の生活施設の拡充が進むことになり、それを通じ情報の迅速化が進むと共に文化の普及、生活の向上が計られるこ

とになるであろう。

#### 4-5-3 経済評価

対象地域の現況における社会経済構造のもつ内在的問題点を解消せしめつゝ、将来へ開発発展していく過程において、本砂鉄開発事業ならびに関連施設整備事業を実施することは、前述直接開発効果、波及開発効果検討結果よりみて短期、長期にわたり、対象地域を含むフィリピン REGION II 地域北部の社会経済開発に大きく貢献するものであると評価することができる。

## 第3章 港 湾 整 备

## 第3章 港湾整備

### 第1節 一般

アバリ砂鉄鉱床の位置するルソン島北部一帯は、気象地象及び海象等自然条件の面で港湾立地条件が非常に悪い地域である。この港湾建設の困難さの為に当地区砂鉄鉱床の存在が古くより確認されていたにもかかわらず、採掘が実現しなかった原因でもある。

砂鉄の積出し方式としては、スラリー輸送による方式、解積による沖荷役方式及び本船直積方式が考えられる。今回の調査では、このうち本船直積方式に重点を置き、その建設予定地としてClaveria湾(クラベリア)を選定し、現地において必要な調査を行ない、レイアウト及び構造形式等の検討の上、最適案を選定して施設の計画を立案したのである。

現地において行なった主な調査は次のものである。

- 1) 深 浅 測 量……………Claveria湾全域の概査及びTagat(タガット)、Centinela(センチネラ)両地区の精査
- 2) 背後地地形測量……………Centinela及びTagatの貯鉱ヤードとしての候補地付近
- 3) 海底地質調査……………音波探査法にてCentinela及びTagat
- 4) 潮位、潮流、波浪及び風の観測

### 第2節 自然条件

#### 2-1 港湾建設予定地の位置と地形(付図3-1)

Claveria湾は、北ルソン島カガヤン州の北岸に位置し、湾口は約5 Kmで、Babuyan海峡に対して北側に広く開いている。この為、北東季節風による波浪の進入から完全に遮蔽されていない。しかし、本砂鉄鉱床からはもっとも近接する湾であり、鉱床の西端Pata Pointからは約7 Kmである。

Claveriaは人口約32,000の町であり、Tagat地区には従業員1,000人程度の製材工場があり、既存の棧橋及びはしけを利用して外国船に沖積し、出荷している。また、Fuga島などの離島への物資の輸送基地にもなっており、10~20トン級の船が定期

的に航行している。ただし、これらの船は Claveria を中央を流れる Claveria 川に停泊し、ほとんど人力により荷役作業を行なっている。また、この Claveria 川の河口は土砂の堆積が著しく干潮時にはこれら小船舶でも出入りが困難になっている。

今回調査対象地点の Centinela 及び Tagat の地形については次のとおりである。

#### 1) Centinela

Centinela は砂鉄鉱床の西端 Pata Point より約 7Km の地点で Claveria 湾の東側の Centinela Point と Cumalagcan Point との間に位置し、北西に開いた湾曲地形を示し、その南側と北側に比較的急峻な山地が分布している。この山地は標高が 100m 前後であり、侵食が著しく海岸部では急崖となり、岩肌を表わしている。港湾予定地の砂浜海岸の延長は約 250m 程度である。背後は一部水田、畑等に利用されてはいるものの既存の構造物はなく、平坦で砂鉄の貯鉱ヤードとして適している。

バース予定地の海底地形は海岸から沖に向い、ほぼ  $1/20 \sim 1/30$  の傾斜で、その等深線はほぼ平行で北東から南西に走っている。砂浜海岸のほぼ中央で汀線から 70m 程のところ岩礁が見られ、海上に露出している。

#### 2) Tagat

湾のほぼ西側に位置し、鉱床からは Centinela に比べて約 7Km 遠くなる。前述した製材工場の所有する貯用のバース付近は背後地が狭少であり、また漁民等の民家が密集していて、貯鉱ヤードを確保することは困難である。この地点にバースを選定するとすれば、やゝ湾の中央側になるが、これら民家とその東側にある飛行場との間にある空地を選定せざるを得ない。

海底地形は沖合 500m までの間は勾配が  $1/30 \sim 1/20$ 、500m $\sim$ 800m の間で  $1/10$ 、800m $\sim$ 1,000m が  $1/30 \sim 1/20$  と極めて急傾斜な地形となっている。

### 2-2 地質、土質条件

#### 1) Centinela (図 3-1)

音波探査記録及び陸上の地質の状態より、バース予定地点の地層は概略次のように判定される。

#### ASG 層 (礫混り砂)

本層は調査区域の海底を形成する最上部層である。音波探査記録では海底面での

反射が非常に強く地層内のパターンが確認しにくいですが、全般に「締ったハネ」のパターンで、その中に弱い平行なパターンが見られる。このことから本層はかなり締った礫混りの砂の層であると判定できる。またN値は15～25と推定した。

#### Bgs 層（砂混り礫）

本層はAgs層の下側に存在し、音波探査記録では上部層を非常に締っているため、本層のパターン及び反射面はかなり不鮮明となっているが、全般的に「ハネ」の強いパターンと寸断された平行なパターンが見られる。このことから本層の構成物を砂混り礫層と判定した。

本層の層厚は10m以上でN値は30～40と推定される。また、本層の上面は海岸に直行する方向では沖に向かって1/20程度の傾斜をもつ平らな斜面として記録されているが、これに直交する測線では起伏に富んでいることがわかる。このことより本層は洪積層であると推定される。本層は支持基盤としても十分な強度をもった地層と考えられる。

#### R 層（火山岩類）

本層は陸上部に分布する安山岩質熔岩、凝灰岩がそのまま本調査区域の基盤となっているものと考えられる。

音波探査記録からは「粗いハネ」のパターン「細かいハネ」のパターンに二分することができる。しかし両者には明瞭な境界面は認め難い。このことから前者を風化をうけた岩盤（R<sub>1</sub>層）、後者を風化のあまりうけていない岩盤と判定した。

#### 2) Tagat（図3-1）

バース予定地点の海底地質は概ね火山性の岩盤より成っている。浅海部は緩い斜面を形成して珊瑚層より成っているものと判定される。音波探査記録では、前者は「締った密なハネ」のパターンと後者は「締った強い乱反射」のパターンを示している。音波はこの二層でほとんど反射され、この層より下部の情報は入手できなかった。

本調査区域に見られる海底地形は、南国特有の珊瑚地形である浅海部の平坦面と中間部の珊瑚による急斜面及び深部における平坦面が明瞭に現われている。この浅海部

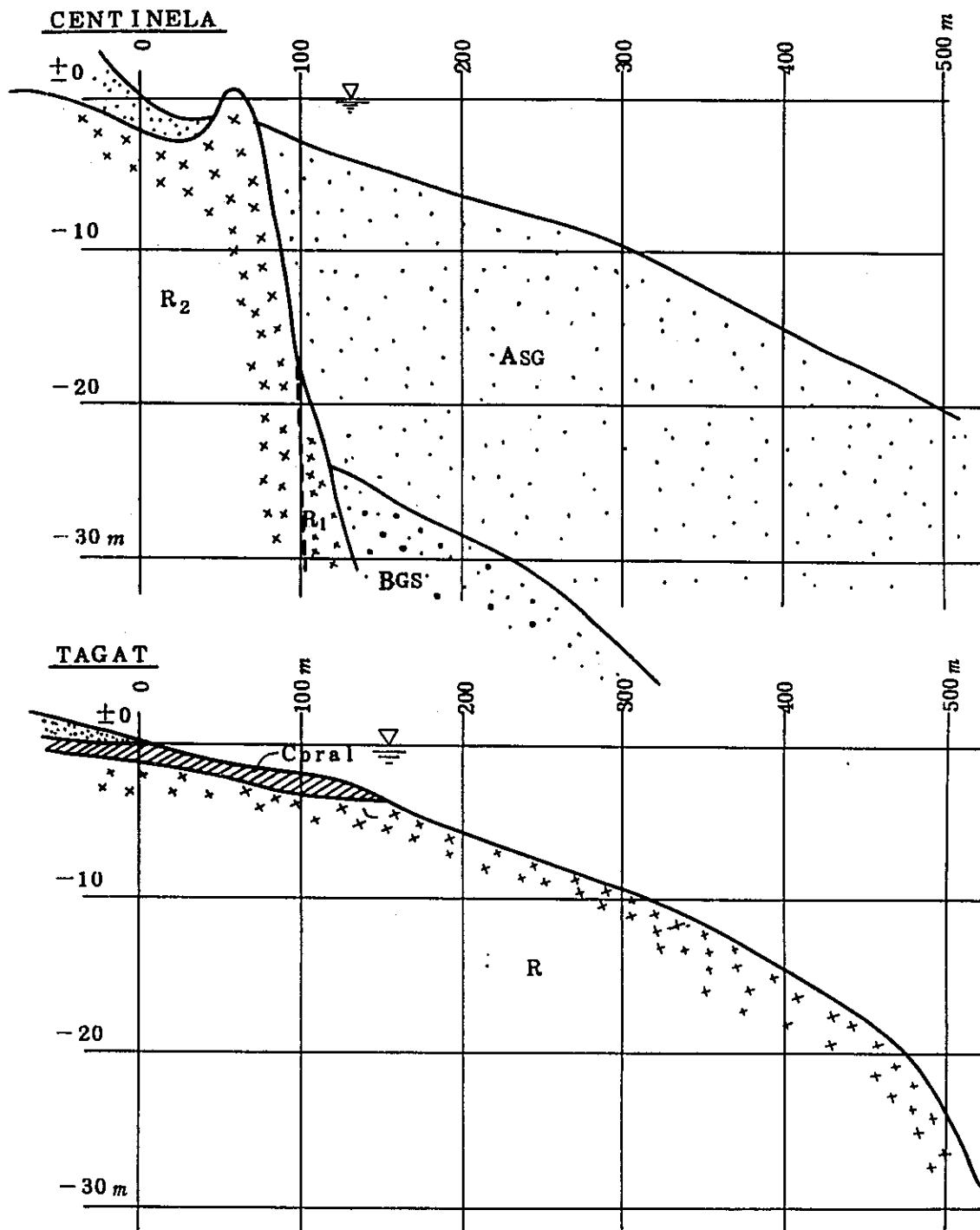
の珊瑚の起伏地形を部分的に埋める様に所々に砂質堆積物が分布している。この堆積物は1～2 mの厚さの部分的堆積と思われる。このことは汀線部における簡易ボーリングの結果からも確認できる。

尚、今回の調査結果では細砂あるいはシルト類の厚い堆積は存在しないものと推定される。



図 3 - 1

地層横断面図



時代		地層区分		層厚	推定N値
第四紀	沖積世	ASG 層	礫混り砂	10m~20m	15~25
	洪積世	BGS 層	砂混り礫	10 m 以上	30~40
先第三紀		R <sub>1</sub> 層	火成岩(安山岩, 熔岩) 風化	—	—
		R <sub>2</sub> 層	火成岩(安山岩, 熔岩)	—	—

## 2-3 潮位、潮流、風、波浪の調査

### 1) 潮 位

潮位観測はLPT型自記験潮器を使用し調査区域内で最も波浪の影響の少ないTagatのLacay Lacay Point西側の入江にて3月5日から3月29日までの23日間に亘り観測した。

観測記録に基準補正、縮率補正を施し、潮汐調和分解をした結果、付表3-1に示す常数を得た。

この結果からClaveria湾の潮汐は半日周期に比し、一日周期が卓越していることがわかる。この様な常数の海域は同一の日に起る相次ぐ二つの高潮と相次ぐ二つの低潮の高さの差が大きく、二つの高潮のうちの低い方の高潮と二つの低潮のうち高い方の低潮がほとんど消滅して、一日一回の高潮及び低潮のみの形になる場合がある。これらの現象は大潮よりも小潮の時に起り易い。参考の為、これらの特徴が最も強く現われる春分、夏至、秋分、冬至の頃の大潮・小潮の潮高を推算し、付図3-6に示した。

以上によりClaveria湾の基準面を次の様に設定する。

略最高高潮面	+1.42m
大潮平均高潮面	+0.97m
平均高潮面	+0.89m
平均水面	+0.71m
平均低潮面	+0.53m
大潮平均低潮面	+0.45m
略最低低潮面	±0.00m

### 2) 潮流 (付表3-2, 付図3-7)

潮流調査は調査期間中の大潮時を選んで観測を実施したが、観測当日の干潮・満潮の差が53cmにすぎず、潮汐現象に起因する流れが微弱のため、流向流速が周期的に変化する潮流の状態は殆んど認められず、その他の原因によって不規則に変化している。即ち、潮流と河川の影響、風、浪などによって発生する流れの複合流と思われ、そのうち河川の影響は水量の増域によって強弱を生じ、風、波などによるものは、その発生原因が消滅するとなくなるので、今回の観測結果だけでは当地域の流況を予測

することは困難であった。

Centinela のバース予定地点は Claveria 川河口沖合に位置し、Cumalagcan Point 前面の岩礁地帯に遮られてはいるものの、河川流量の影響をかなり受けていると考えられる。観測結果を潮汐に対比して付表 3-2, 付図 3-7 にまとめた。

観測した流れは上下層水深ともに低潮 1 時間 30 分前で最強となり、この時の潮流は上層 0.82 m/秒、下層 0.77 m/秒であった。また、上げ潮時及び満潮の頃には流速は微弱で憩流に近い状態であった。この流れを見ると、上げ潮時、下げ潮時共に殆んどが北または北東に流れており、Claveria 川の影響と思われる流れが顕著で、潮流及び風波による流れがこれを助長或は抑制する作用をしているものと考えられる。従って、この地域にピアを建設する場合は、雨期における流況に留意する必要がある。

### 3) 風 (付表 3-3 ~ 付表 3-10)

調査期間中、Centinela 及び Tagat の 2 個所において簡易風向・風速計を用いて、一時間ごとに風向・風速を観測した。その結果については付表 3-3 に示す通りである。調査期間中での最大風速は Centinela において 12 m/秒 (NE), Tagat においては 11 m (SE) であった。

Aparri 測候所における 1970 年から 1974 年までの風に関するデータをまとめると、付表 3-4 ~ 付表 3-10 の様になる。

一般にルソン島北部における卓越風としては、寒候期の北東季節風及び暖候期の南西季節風が当該地域の代表風と見なすことが出来る。前者は 10 月から 3 月、後者は 6 月から 8 月にかけて顕著に現われる。

その他、当該地域で重要な風として、台風通過に伴う強風があり、港湾計画の際には特に注意が肝要となる本港湾施設の設計に採用する最大風速は 60 m/秒とした。

### 4) 波 浪

波浪観測は Tagat 及び Centinela の棧橋建設予定地付近において竹製のフローターを用いて目視観測したが、期間中に発生した波の最大波は 1.5 m 程度であった。この期間中の波は、ほとんど東北東から進入するうねりであって、正午頃より大きくなり深淺測量にも支障をもたらした。尚、住民の情報によれば毎年 1 月下旬から 3 月下旬までは波浪が大きく、Claveria 湾への入港は困難であり、木材輸送船 (10,000 DWT 程度) もこの期間は入港を見合せている様である。4 月から 10 月の期間は、

台風通過時を除いてほとんど静穏であり、港湾の荷役作業に支障はない様である。

## 2-4 波浪解析

Claveria 湾の波浪の観測記録は皆無であり、港湾計画の為の波浪諸元を算出する為、港湾建設予定地の Centinela 及び Tagat の 2 地点について過去の天気図を基に次の解析を行なった。

### 1) 目的と概要

対象 2 地点の波浪を推算し、その特性を明らかにし、構造物設計の為の設計対象波を求め、港湾荷役作業及び船舶の離接岸等に係わる稼働率を調査し、本港湾計画の参考資料とするものであり、次の項目について取り行なった。

- 調査対象点での波浪の特性
- 調査対象点での設計対象波
- 港湾荷役稼働率について
- 調査対象点の港湾建設の適合性

### 2) 調査対象点の波浪特性

港湾荷役作業及び船舶の離接岸等に係わる稼働率算定の為の波浪の特性及びその傾向を知るための基礎資料となる波浪は、1972年より1974年の過去3ヶ年間の1日2回(8:00, 20:00)を対象として波浪推算を取り行ないこれを求めた。

尚、その際の推算手法としてはSMB法を主体とし、風域の移動及び風場内の風速・風向の変化等が顕著の場合にはウイルソンの手法を取り入れた。

また、推算の際に利用した調査対象点における波の沿岸係数分布表を、付表3-11、付表3-12に、また、周波12秒の波の屈折図は付図3-8～付図3-14に示す通りである。

#### a. 波の特性

##### Centinela

沖波向NE～ENE～Eの波は多分に海底形状の影響を受け、屈折効果が顕著現われる。特にE方向からの波は波高の減衰率が大きく、沖波との波高比が $\frac{1}{4}$ 以下に減少する。

また、W～NNE方向からの波は、沖波比8割以上の入射波高となっている。

### Tagat

沖波向Eの波は、Centinelaほどではないが相当に減衰する。また、W~WNW方向からの波も地形の影響を受け、波高は大きく減少するのが特徴となっている。

### b. 波高と波向の生起確率（付表3-13~付表3-14, 付図3-15~付図3-28）

#### Centinela

通年では、静穏 ( $H < 0.6 m$ ) が67%を占め、波高0.6 m以上の波では、N~NNE~NE方向の波が全体の29%を示している。

また、年変化としては静穏の出現率が、12月~5月の期間では概ね50%以下であり波はほぼ波向N~NNE~NEに限定される。

一方、暖候期の静穏の出現率は80%以上の高率となっている。

### Tagat

通年の静穏の出現率は63%、また波高0.6 m以上の波は全てNNW~ENE方向に限定され、NNEの波向は20%の出現率を示している。これは多分地形の影響によるものである。

また、年変化ではCentinela同様、寒候期の静穏の出現率は50%以下(11月~2月)となっており、一方、暖候期は80%以上の出現率となっている。

(注) 7月期の静穏度の出現率がCentinelaで65.8%、Tagatで68.5%と暖候期の他の月より低率になっているが、これは台風による影響が顕著に現われているものである。

### c. 波高と周期の生起確率（付図3-29~付図3-41）

#### Centinela

波高0.6 m以下を静穏と見なし、それ以上の波については周期5秒以下6~8秒、9~10秒及び11秒以上の4階級区分を行なった。

通年での傾向としては5~10秒のそれぞれの範囲で9~11%の出現率、また11秒以上の出現率は4%と算定されている。これが月別では同年同様12月~2月のいわゆる冬季に9~10秒の周期帯での波の出現が比較的顕著に現わ

れており、また7月の11秒以上の長周期が18%と高率になっている。

### Tagat

通年をみると波高0.6 m以上での波は、周期は5秒以下が13%、6～8秒が12%、9～10秒が9%であり、波高0.6 m以上の波の出現率は、Centinelaに比べ若干高い出現傾向を示している。

一方、月別ではCentinela同様12月～2月にかけての9～10秒の出現が比較的高率となっている。その他の月では7月の11秒以上の出現が25%となっているのが特に目立っている。

#### d. 設計計画対象波の算定

調査対象点の設計波は過去15年(1960～1974年)の年最大有義波高を基盤として、グンベルの理論により確率計算を行ない再現期待値を算定したが、本調査では、そのうち再現期間30年に対応する期待値をもって設計対象波とした。

図3-2及び図3-3はその確率図で算定した年最大値の分布を示したものである。表3-1にその算定結果を示す。算定結果の設計波高はCentinela地点では7.5 m、Tagat地点では6.4 mとなった。

表3-1 設計波高及び確率誤差

対象地点	再現期間(年)	100	50	30	20	5
Centinela	設計波高(m)	9.2	8.2	7.5	7.0	5.0
	確率誤差(m)	1.7	1.4	1.2	1.1	0.6
Tagat	設計波高(m)	7.6	6.9	6.4	6.0	4.5
	確率誤差(m)	1.3	1.1	0.9	0.8	0.5

図 3 - 2

CENTINELA

波の再現期待値

EXTREME PROBABILITY PAPER

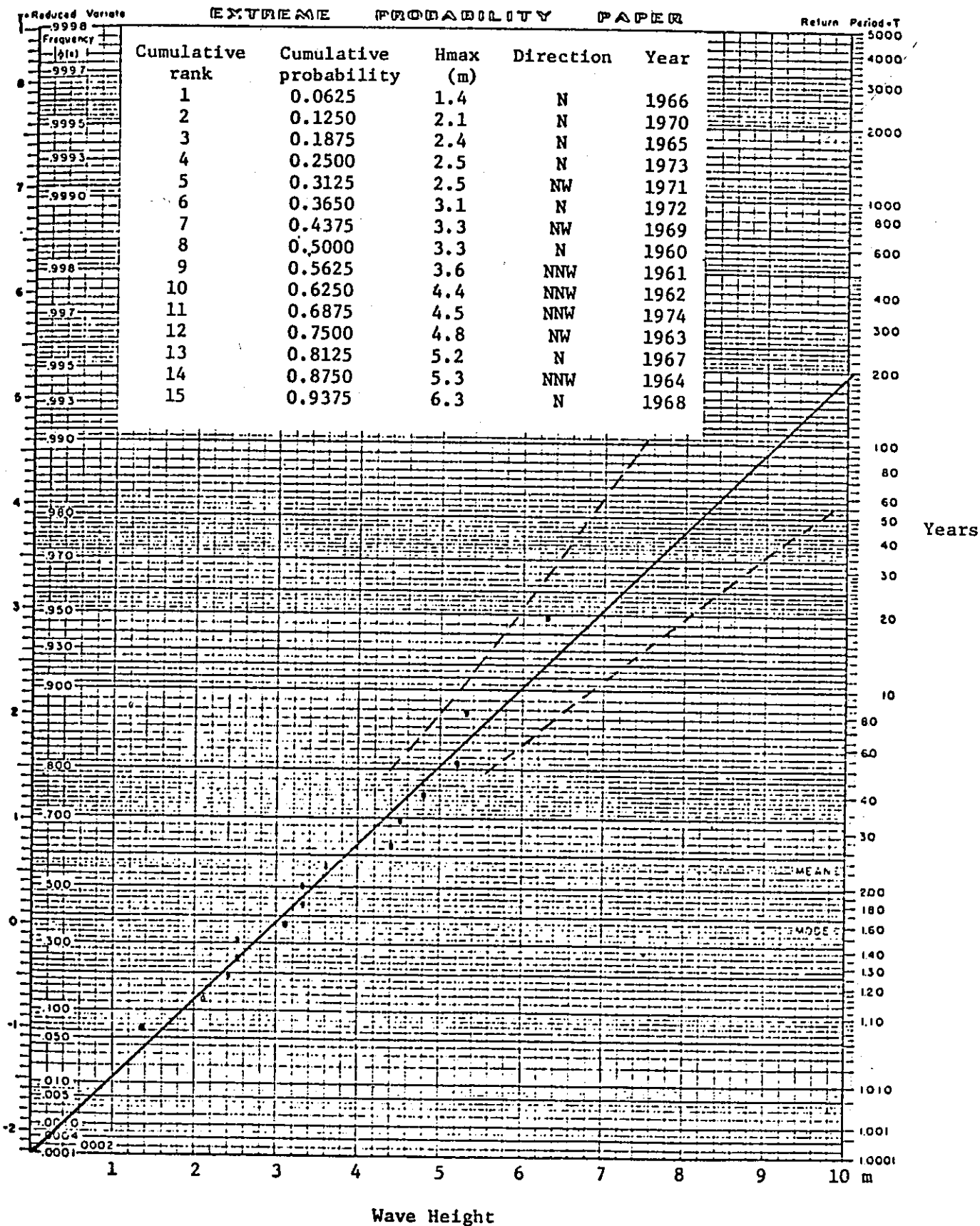
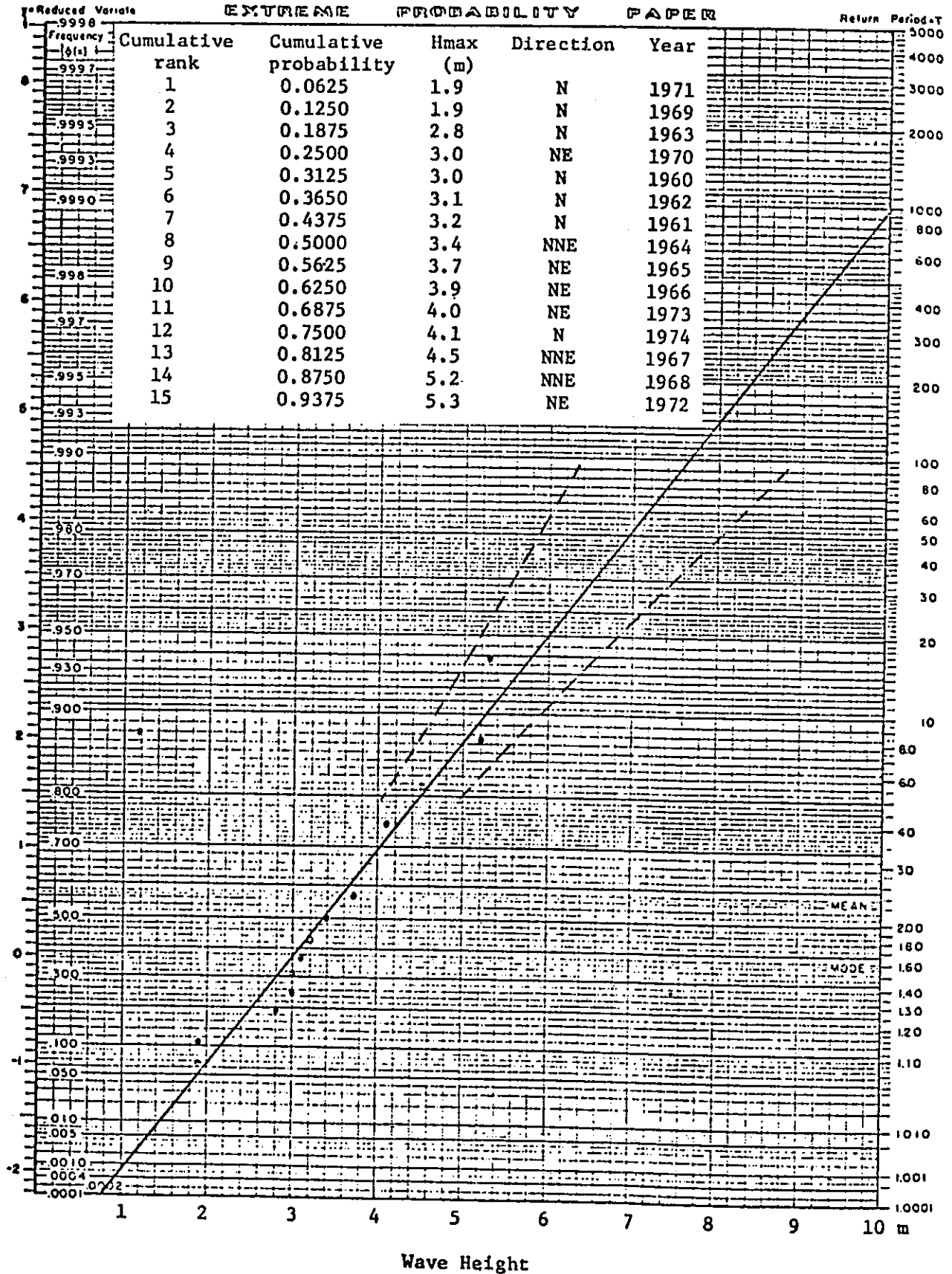


図 3 - 3

TAGAT

波の再現期待値





e. 港湾稼働率について

港湾荷役作業及び船舶の離接岸に係わる稼働条件として、次の2条件を設定し、各対策点における稼働日数及び稼働率を算定した。

条件としては、

$$\text{条件 A : } H^{1/3} < 0.6 \text{ m}$$

$$\text{条件 B : } H^{1/3} < 1.0 \text{ m}$$

の2条件とし、1日2回の推算対象時(8:00, 20:00)に上記の条件を満足させている場合にのみ稼働可能としたものである。

また、継続日数1日、2日、3日及び4日についても、それぞれ算定した、その結果を付図3-42～付図3-45に示す。

次に稼働日数1日を対象とした場合の稼働率についての要約を述べる。

Centinela

通年では、条件Aで58%、Bでは74%の稼働率となっている。また年変化では、寒候期(11月～2月)が条件Aで32%の低率を占め、Bでは53%となっている。これが暖候期(4月～9月)では、条件Aで78%、Bで90%の高率となっている。ちなみに3月～10月では、条件Aが71%、Bが78%となっている。

Tagat

通年では、条件Aで56%、Bで69%とCentinelaよりわずかながら低率となっている。また年変化では寒候期(11月～2月)の条件Aで26%、Bで42%と若干Centinelaより低率であり、一方暖候期(4～9月)のそれは、条件Aで79%、Bで90%の高率となり、3月～10月ではAが71%、Bが83%となっている。

2-5 気象条件

Claveria, Aparri, 及び Laoag の1951年から1970年までの月別平均気温、雨量及び湿度は付図3-46～付図3-48に示す通りである。

Claveria の平均気温は5月が最高で28.4℃、最低は1月の23.5℃となっている。

年平均雨量は Claveria が 3,982 mm, Aparri 2,318 mm, Laoag 2,067 mm で Claveria は、他の地域に比べ雨量はかなり多く、特に 8 月から 2 月にかけて顕著で、月平均 300 mm を越え、12 月には 600 mm を記録している。

### 第 3 節 港湾施設の概略設計

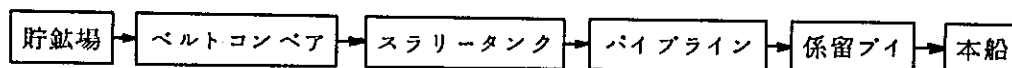
#### 3-1 荷役方式の比較検討と推奨案の選定

今回の調査研究に於ては、砂鉄の船積み方法は、次の三つの方法について概略の比較検討を行った。

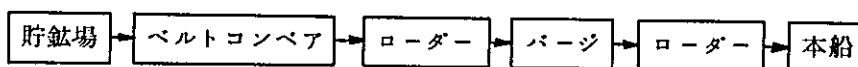
- 1) スラリ-輸送沖合係留ブイ方式
- 2) 舢積方式
- 3) 本船直積方式

これら各方式の本船積込までのフローシステムを示すと、次の様になる。

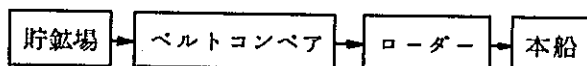
- 1) スラリ-輸送沖合係留ブイ方式



- 2) 舢積方式



- 3) 本船直積方式



- 1) スラリ-輸送沖合係留ブイ方式

本方式は、沖合の適当な箇所に、本船係留用のブイを設置し、このブイに本船を係留して、砂鉄の本船へのローディングは、海岸の貯鉱場と係留ブイとの間に布設された海底パイプラインに依り、水力を利用して行なわれるものである。

この方式は、近傍に適当な港湾の適地がない場合、しばしば採用されている方式で

ある。外洋にさらされている関係で気象、海象の影響を受けることが大きく、又本船と陸地との連絡も不便であり、出来るなら避けた方がよいが、外に港湾の適地がないとか、港湾を作る場合には、非常に工事費が高い等の場合に採用される。

係留ブイの方式には、一点係留、多点係留があるが、砂鉄や石油の場合には一点係留ブイの場合が多い。一点係留ブイの場合には、風浪や潮流等に依って、本船は自由に動き回るので、特殊のユニバーサル・ジョイントが採用される。

本船の入港は風に向って進入する場合が普通で、風向、風速に依ってパーシングに技術を要することになる。係留ブイのアンカーの効率は、海底地質に依って大きく影響をうける。一般に砂地盤の場合はよいが、軟弱な粘性地盤の場合は、アンカーの力が弱く、又岩盤の場合もアンカーが困難である。

本プロジェクトの場合、本方式を採用するとすれば、係留ブイ設置の位置は、Pamplona 川河口付近となる。海岸の貯鉱場から一点係留ブイまでの距離は約 1,500m となる。この付近の海底地質は、海図より判断するに砂層である。

付図 3-49 は、本方式の場合の一般配置図を示す。この場合の工事費は、概ね 48,700,000 peso (6,620,000 US\$) で、その内訳は、次の通りである。

一点係留ブイ	18,100,000 ペソ
海底配管	6,500,000 ペソ
陸上設備	22,700,000 ペソ
予備費	1,400,000 ペソ
合計	48,700,000 ペソ (6,670,000 ドル)

本方式の特徴、長所・短所については、前述の通りであるが、特に、本船直積方式の場合に比べて欠点とされる点は、本ベースは、全く砂鉄開発企業会社の専用ベースであって、公共ベースとしての 2,000 DWT 級の埠頭を建設することが出来ない事である。即ち、地域開発、地域住民の生活向上の為の公共埠頭が作られないことである。一方、道路については、砂鉄賦存位置から、ベース位置まで最小限の道路を作れば充分であり、又幹線道路を利用する程度が少なくなる。

## 2) 貯積方式

貯積方式は、バージを使用し、本船積みまで二度のローディング、アンローディ

ングをしなければならず、極めて積込みの時間を要するので輸送船の滞船料金の高い最近では、ほとんど採用されていない。また、本地域の様に比較的波浪の大きな地域での沖荷役作業は極めて困難である。

本プロジェクトの場合、舢舨方式における舢舨用バースの地点として考えられるのは、1976年3月に行なわれた本邦企業による調査報告書で示される様に、Cagayan川の河口地点のBisaguに選定せざるを得ない。同報告書では、Cagayan河口のBisaguとLinaoの両地点について比較検討が行なわれ、Bisaguが選定されているが、今回の調査団も同意見である。Linaoの地点では、約1.2kmに亘って、所要の水深を得る為に浚渫する必要がある。この浚渫して得られた航路は、外洋よりの激しい風浪の為埋没し易い状況で、所定の水深を維持することが困難であり、常時浚渫を行なわなければならず、この様な箇所にはバースを設けることは望めない。Bisaguの地点は、浚渫の必要はないが、適当な貯鉄場の用地の地盤が軟弱であり、この軟弱な地盤の上に用地を造成する必要がある、また洪水防御の対策が必要である。又、Linaoから、Bisaguまでの約3.5kmについての輸送方法を別途考える必要がある。この区間は軟弱な地盤より成る低湿地帯でベルトコンベア・空中索道等の手段を採用せざるを得ない。従って、本地点においてバースを設けるとしても相当多額の工事費を必要とする。

冒頭に述べたように、本案は舢舨、本船積の二度に亘る積込み作業を必要とし、作業効率の悪さ、又、本地点特有の軟弱地盤に対する対策、バースまでの輸送問題等を考慮すると、本案は推奨できない。

### 3) 本船直積方式

本船直積方式に依り本鉄床の砂鉄を積出す場合、その埠頭建設の為の立地条件を備えているのは、この地域では、Claveria湾のみである。Claveria湾においても、11月から2月の4ヶ月間は、北東季節風によるうねりの為2-3万DWTの鉄石船が接岸し、荷役作業を行なうことは困難である。しかしながら年間600,000トンの砂鉄の積出し港として3月から10月の比較的静穏な時期に限定して出荷する事は可能である。

また、2,000DWT程度の一般貨物船の利用できるバースを併設することにより海上輸送によってこの地域への物資の交流を促進させ、この地域の開発、発展、並

びに、住民の生活向上に大きく寄与できる。尚、Claveria 湾は台風による波浪に対しては、余り遮断されていないので構造物は、これらの海象条件に十分耐え得るものでなければならない。

以上述べた様に各方式の特徴を考慮すると、本砂鉄の出荷は、Claveria 湾に新しく砂鉄積出し施設を建設する、本船直積方式を採用することが、推奨できる荷役の方式である。

### 3-2 港湾施設の最適地の選定

Claveria 湾に砂鉄積出し施設を計画する場合、その候補地としては Centinela と Tagat があげられる。今回の調査で判明した両地点の港湾予定地としての長所及び短所を列記すると以下の様になる。

#### Centinela

- 長所
- (1) 鉱床にもっとも近い
  - (2) 貯鉱ヤードとしての背後地が確保されている。
  - (3) 海底地盤が締った砂質であり、ピアの建設に好条件である。
  - (4) 北東季節風のうねりからは、比較的遮断されるので、荷役可能日数が比較的多い。
- 短所
- (1) 台風に依る波浪は、ほとんど減衰することなく進入するので、構造物が若干大きくなる。

#### Tagat

- 長所
- (1) Centinela に比べ若干、最大波高が小さい。
- 短所
- (1) Centinela に比べ鉱床から遠く、途中峠及び Claveria の町を通過する必要がある。
  - (2) 背後地は、製材工場、漁民等の民家が密集していて、貯鉱ヤードは、バスより若干離れた場所となる。
  - (3) 海底地盤がほとんど岩盤より成り、杭構造を採用できない。
  - (4) 北東からのうねりには遮断されていないので、荷役可能日数は Centinela に比べ比較的少ない。

以上の様に設計波高を除いて Centinela がすべての点において秀れている。特に、

Tagat の地点は、その海底地質が、岩盤に覆われていることは、致命的であって、本地点に、ここで計画している 30,000 DWT 間の大型バースを建設することは、現在の技術では、経済的な見地から、不可能に近いと判定される。

これらのことから港湾の予定地としては、Centinelaの方が適していると判定される。

### 3-3 レイアウト及びその構造形式の比較検討と推奨案の選定

#### 1) 港湾計画条件

港湾施設の計画条件として以下の様に設定する。

a. 砂鉄年間積出量	600,000 tons
b. 貯鉱量	200,000 tons (4ヶ月分)
c. 貯鉱最大高さ	15 m
d. 砂鉄単位体積重量	2.6 t/m <sup>3</sup>
e. 砂鉄積出用荷役機械の能力	700 tons/h
f. 対象鉱石船	20,000 DWT~30,000 DWT
g. " 全長	164 m~187 m
h. " 幅	23.4 m~26.6 m
i. " 満載きつ水	9.2 m~10.3 m
j. 接岸速度	0.20 m/sec
k. 接岸方法	1,000 ps Tug Boat 2 隻による
l. 計画水深	
鉱石専用バース	- 13.0 m
一般貨物用バース	- 6.0 m
m. 計画潮位	
	H. W. L. + 1.42 m
	M. W. L. + 0.71 m
	L. W. L. ± 0.00 m
n. 計画有義波高	
鉱石専用バース	$H_{1/3} = 7.5 m, T_{1/3} = 11 sec$
一般貨物用バース	$H_{1/3} = 6.0 m, T_{1/3} = 8 sec$

o. 地震震度	0.1 gal
p. 風速	
最大風速	60 m/sec
荷役作業中	16 m/sec

その他の基本的な条件としては、次の通りである。

- ① 北東季節風の季節（11月～2月）は荷役作業は行なわない。
- ② ローターは固定式として船舶を移動し砂鉄を船積する。
- ③ 鉱石船には、給水及び給油はしないものとする。
- ④ 本砂鉄専用バースの他に一般貨物船（2,000DWT級）が接岸できるバースを併設し、公共埠頭として利用するものとする。
- ⑤ 本船の入出港頻度が少い事から、夜間或は気象条件の悪い場合の入出港は行われないう前提とする。

## 2) レイアウトの選定

Centinela にバースを計画する場合、貯鉱ヤードは付図 3-50 に示す位置に限定される。その場合バースの位置は、図の様に A と B の案が考えられる。各案ともバースの法線は海底地形に合わせて配置した。

A 案は、30,000DWT 鉱石船の着離岸を確保する条件の下に貯鉱場に最も短距離になるように選定したものであり、B 案は非常に季節風の影響がなるべく少なくなるように、湾内の方に選定したものであるが、アプローチパッセージは A 案の場合の約 2 倍の 800m になっている。

工事費について、両者比較した所では、B 案は約 9,000,000 peso 高額となり、一方、北東季節風による稼働率の影響は両地点ともそれ程大きな差がない。従ってここでは A 案を採用した。

各施設の一般配置図は DWG 2 に示す通りとなる。

## 3) 構造形式の比較検討

本プロジェクトに於て海上に建設される土木構造物は、次の様に分類できる。

- a. プレッシングドルフィン
- b. ムアリングドルフィン
- c. ローディングプラットフォーム

- d. トレッシェル
- e. 2000DWT級岸壁
- f. アプローチパッセージ

これらの構造物のうち、aからdは、水深が10mから14mあり、100トンを超える水平力に対しては、鋼管杭の斜ぐいを用いた構造が最も経済的であり、施工性に秀れているのでこの形式を採用した。

2000DWT級岸壁およびアプローチパッセージについては、以下に述べる様な比較検討を行って、構造の形式を決定した。

#### i) 2000DWT級岸壁

2000DWT級岸壁の延長は、機能性、経済性を考慮して長さを50m巾を20mとした。岸壁の構造形式については、杭棧橋形式及び矢板形式が考えられる。それらの標準断面は、付図3-51に示す通りである。また、各構造形式の特徴は、以下に述べる通りである。

##### 杭棧橋形式

- |    |   |
|----|---|
| 長所 | 1 経済的である( ¥105,000/m )                              |
|    | 2 施工中における波浪の影響が矢板に比べ少ない。                            |
|    | 3 施工が比較的容易で速い。                                      |
| 短所 | 1 揚圧力がスラブに作用しない様に天端高を+6.0mまであげる必要があり、小船の利用上、不利が生ずる。 |

##### 矢板形式

- |    |                            |
|----|----------------------------|
| 長所 | 1 標準天端高+3.0mを維持できる。        |
|    | 2 小船舶に対しての防波堤を兼ねることができる。   |
| 短所 | 1 波浪条件の良くない当該地域での施工が困難である。 |
|    | 2 工事費が高い。( ¥130,000/m )    |

以上の結果より岸壁の天端高を+6.0mとすることにより、施工が確実で経済性の高い杭棧橋形式を採用した。

#### ii) アプローチパッセージ

アプローチパッセージについては、棧橋形式、橋梁形式、矢板形式及び石積形



式が考えられる。それらの標準断面は付図 3 - 5 2 に示す通りである。

これらの形式の単位メートル当りの概算工事費は、以下に示す通りである。

A	栈橋形式	-----	P 3 6,0 0 0 / m
B	橋梁形式	-----	P 3 9,0 0 0 / m
C	矢板形式	-----	P 5 3,0 0 0 / m
D	石積形式	-----	P 2 7,0 0 0 / m
			( - 1.0 m )

これらの形式のうち栈橋形式が最も経済的であり、施工も確実であるので、この形式を採用する。ただし、- 3.0 m 以浅については、石積形式の方が経済的であるのと、支持層が浅く杭打ちが困難の為、石積形式とした。

#### 4) 推奨案の概要

技術的・経済的に検討した結果、最も推奨できるレイアウト及び構造形式は、DWG 1 ~ 9 に示す通りである。

ここでは、各施設の概要を述べる。

##### a) プレッシングドルフィン

船舶の接岸力を 40 m 間隔に配置した 4 基のプレッシングドルフィンで負担させるものとする。30,000 DWT 鉱石船が 0.2 m/sec で接岸した場合作用する接岸エネルギーは 57.2 t-m となり、セル型防舷材を用いると反力として、142 トンが生ずることになる。プレッシングに対する船舶のけん引力に対しては、100 トンの曲柱を設置する。ドルフィンの構造形式としては、これらの水平力に対して、斜組ぐい形式の採用が、もっとも効果的であり、経済的である。

##### b) ムアリングドルフィン

バースの両端に設置されるムアリングドルフィンには、150 トンの直柱を設置する。このドルフィンについても、強大な水平力に耐える為に、斜組ぐいを採用して設計している。

##### c) ローディングプラットフォーム

ローディングプラットフォームの位置は、直接船舶の接岸力を受けない様に、プレッシングドルフィンの法線より若干後退させて選定した。従って、ローディングプラットフォームに対する主な荷重は、荷役時の荷重と波力である。

ローディングプラットフォームは、設計波高7.5 mに対しても耐えることが出来るようにスラブの天端高を+ 8.0 mとした。

杭の配置は、砂鉄積込用ローディングタワーの支柱の位置に合わせてある。杭に作用する波圧、ローダーに作用する風荷重、及び地震荷重等の水平力に対しては斜組ぐいを用いて設計している。プラットフォーム間の連絡は、キャットウォークに依ってなされる。

d トレッシル

本船バースと2,000 DWT バースとを結ぶトレッシルは、スパン20 mとし、上部構造に鋼構造を採用した。下部構造は、鋼管杭構造とし、橋脚の天端は+ 6.0 mで斜ぐいラーメン構造とした。連絡橋部は、ベルトコンベア及び歩道から成るものとし、車輛は進入出来ない。

e 2,000 DWT 級岸壁

この岸壁は、最大2,000 DWT の一般貨物船が利用できる様に設計している。許容最大上載荷重は、 $2.0 \text{ t/m}^2$  を考慮している。けい船柱は、15トン曲柱を6基設置し、船舶の接岸力に対しては、V型防舷材300 Hと5.5 m 間隔に取付けている。

f アプローチパッセージ

アプローチパッセージの全巾は、9.0 mでベルトコンベア部を2.0 m車道部を7.0 mとし2車線とした。

海側の125 mは、杭棧橋型式とし陸側の145 mは石積型式を採用した。後者は、海底地質が岩石で杭打型式を採用することが出来なかった。

g 貯鉱場

貯鉱場は敷地面積が約20,000 $\text{m}^2$  あり、最大高さ15 m、砂鉄の安息角 $15^\circ$  としても20万トン以上貯鉱することができる。貯鉱場の中央には、ベルトコンベアが地下トンネルの中に走っており、ブルトナーによって、ピットに砂鉄を落とし込む最も簡易な方法で船舶への積込みを行なう。

h 荷役機械

ローダーは、走行不能な固定式のものとし、半旋回式のものを採用した。船積みの際は、船舶をタグボート(1000馬力)に依って移動させて、荷役作業を行う

ことになる。

したがって、荷役作業に手間と時間が掛ることになるが、砂鉄の出荷量が少ないので経済的な見地からこの方式を採用したものである。

### 3 - 4 概算工事費

#### 1) 見積り条件

a 1977年7月の市場価格を基準に算出している。

b 外貨交換レートとして、次の値を用いている。

$$US \$ 1.00 = ¥ 270 = P 7.30$$

c 現地における諸税金類は含んでいない。

d 見積り範囲

ブレスティングドルフィン

ムアリングドルフィン

ローディングプラットフォーム

トレッセル

2,000 DWT 級岸壁

アプローチパッセージ

ベルトコンベア用トンネル

ヤードの整地

ローダー及びベルトコンベア

e 本見積りに含んでいないものは次の通りである。

用地費、電力、砂鉄の荷役機械以外の照明、給水施設、給油施設、管理事務所、船舶運航の為に標識、その他港湾管理に必要な施設。

#### 2) 概算工事費

1	回航費	-----	2,244,000	ペソ
2	準備費	-----	2,460,000	"
3	ブレスティングドルフィン	-----	5,966,000	"
4	150tムアリングドルフィン	-----	2,022,000	"
5	ローディングプラットフォーム	-----	3,256,800	"
6	コンベア用ピア	-----	873,000	"

7	2,000DWT 級岸壁 -----	5,226,500 ベソ
8	アプローチパッセージ(杭棧橋形式) -----	4,493,000 #
9	(石積形式) -----	3,932,900 #
10	35tムアリングドルフィン -----	414,000 #
11	ヤードの整地 -----	456,000 #
12	コンベア用トンネル -----	2,095,800 #
13	ローダー及びベルトコンベア一式 -----	13,500,000 #
14	小計	46,940,000 #
15	コンティンジェンシー(15%)	7,040,000 #
	合 計	53,980,000 ベソ (7,400,000 ドル) (1,996,500,000 円)

(注) 各工事費の内訳は付表3-15に示す通りである。

### 3) 参 考

2)で算出している概算工事費の内砂鉄関連施設及び一般貨物用施設の内訳は以下の通りとなる。

砂鉄関連施設	39,577,000 ベソ	(5,420,000 ドル)
一般貨物用施設	14,403,000 ベソ	(1,980,000 ドル)
計	53,980,000 ベソ	(7,400,000 ドル)

### 3-5 施工計画及び工程

工事の種類は大別して鋼管杭工事、コンクリート工事、石積工事及び荷役機械設置工事等である。

#### 1) 鋼管杭工事

鋼管杭は径800mm、厚さ12mm（平均長30m）のものが約1,750トン（約267本）使用される。この材料はすべて日本から輸入することになる。この場合、Claveriaに直接、外洋航路船が停泊し、バージで陸揚げする方法が最も経済的であり迅速である。

杭打ち機はD40ディーゼルハンマーが適当である。斜ぐいが多く海象条件が比較的良くない本プロジェクトではSEP台船（自己昇降台船）を使用することが望ましいが、ここでは一般の杭打船で計画している。

杭打ち工事は北東モンスーン期を避け、3月～10月の間に行なうのが良い。ただし、この期間においても台風の襲来が予想されるので、打設済の杭は早い時期に杭頭も連絡しておくことが必要である。

#### 2) コンクリート工事

コンクリート用骨材はPamplona河川敷よりトラック輸送する。海上コンクリートがほとんどであるのでコンクリートミキサー船を利用して打設が行なわれるのが望ましい。

コンクリート工事についても10月までに完了する様杭打ちが終了した構造物から順次行なわれるのが良い。

#### 3) 石積築堤工事

アプローチパッセージに用いる岩石は約15,000m<sup>3</sup>必要とするが、ストックヤードの背後の岩山を発破により採取して利用する。築堤の表面に敷設するコンクリートブロックはプレキャストで陸上で製作し設置する。

#### 4) 荷役機械

ローダーおよびベルトコンベア等の荷役機械は出来る限りプレハブ式とし、現場での作業を最少限にすることが良い。現場での架設は、出来ればフローティングクレーンを用いて行なうのがよいが、ここでは台船上にクレーンを取付けて行なうことで計画している。

#### 5) 主な建設機械

本工事に必要な建設機械は主に以下の通りである。

### 石積及び陸上工事用

ショベル	1.5 m <sup>3</sup>	3台
ダンプトラック	8 t	17台
ブルドーザー	11 t	2台
パッチャープラント	6.5 m <sup>3</sup> /d	1基
ミキサー車	6 m <sup>3</sup>	2台
クローラークレーン	40 t吊	1台
トラッククレーン	25 t吊	5台
ボンツーン	20 t	10隻

### 栈橋及びドルフィン工事

杭打ち船	D40	1隻
揚錨船		1隻
台船	200 t	9隻
トレーラー	25 t	1台
クローラークレーン	40 t	3台
パッチャープラント	6.5 m <sup>3</sup> /d	1基
ミキサー車		2台
ホッパー	1.5 m <sup>3</sup>	2台
溶接機		10基
発電機	250 KVA	3基
タグボード	500 PS	1隻
台船	500 t	1隻

工事の工程は、表3-2に示す案を推奨する。工事開始は2月、終了は11月とし、10ヶ月間の工期である。工程はかなり短かく余裕がないのであるが、北東モンスーン期までに完了させないと大幅に工期が遅れる可能性があり、短期間に集中して工事を完了させる必要がある。

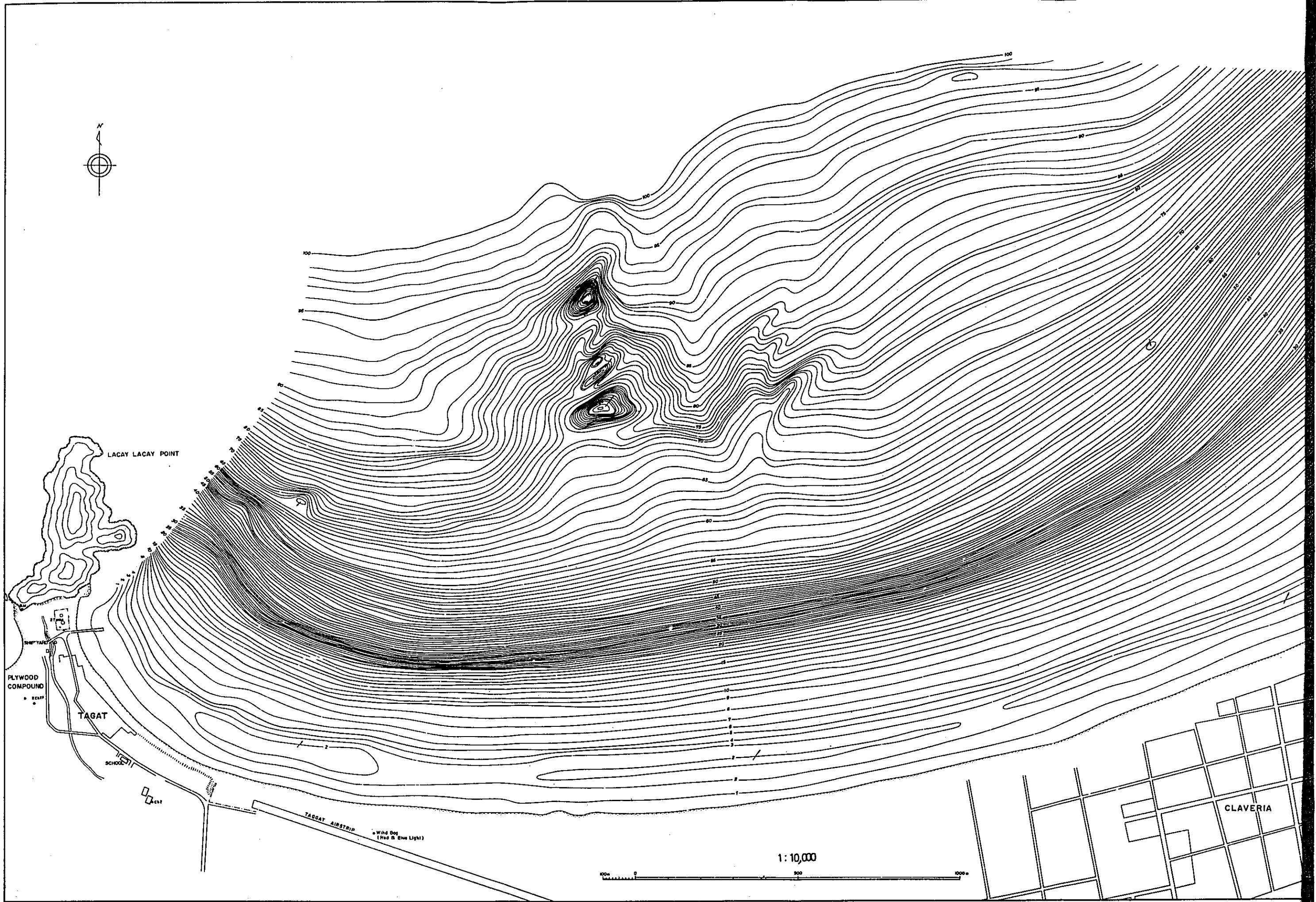
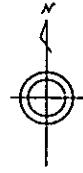
表3-2 工事工程表

工事項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
回航及び準備工												
鋼管杭工												
アプローチパッセージ												
V 75 piles												
B 0 "												
2000D. W. T 級岸壁												
V 34 "												
B 32 "												
35t Δアリングドルフィン及びコンベア用ピツ												
B 16 "												
ローディングプラットフォーム												
V 2 "												
B 32 "												
プレスティングドルフィン及び150t Δアリングドルフィン												
B 72 "												
コンクリート工												
アプローチパッセージ												
893 m <sup>3</sup>												
2000D. W. T 級岸壁												
709 "												
35t Δアリングドルフィン及びコンベア用ピツ												
166 "												
ローディングプラットフォーム												
315 "												
プレスティングドルフィン及び150t Δアリングドルフィン												
936 "												
フェンダー取付工												
アプローチパッセージ石積工												
ヤード均し工												
ベルトコンベア用トンネル工												
ベルトコンベア及びローダの設置工												

付 録 資 料  
参 考 図







LACAY LACAY POINT

PLYWOOD COMPOUND

TAGAT

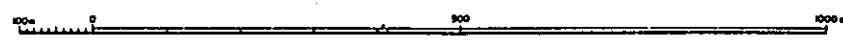
SCHOOL

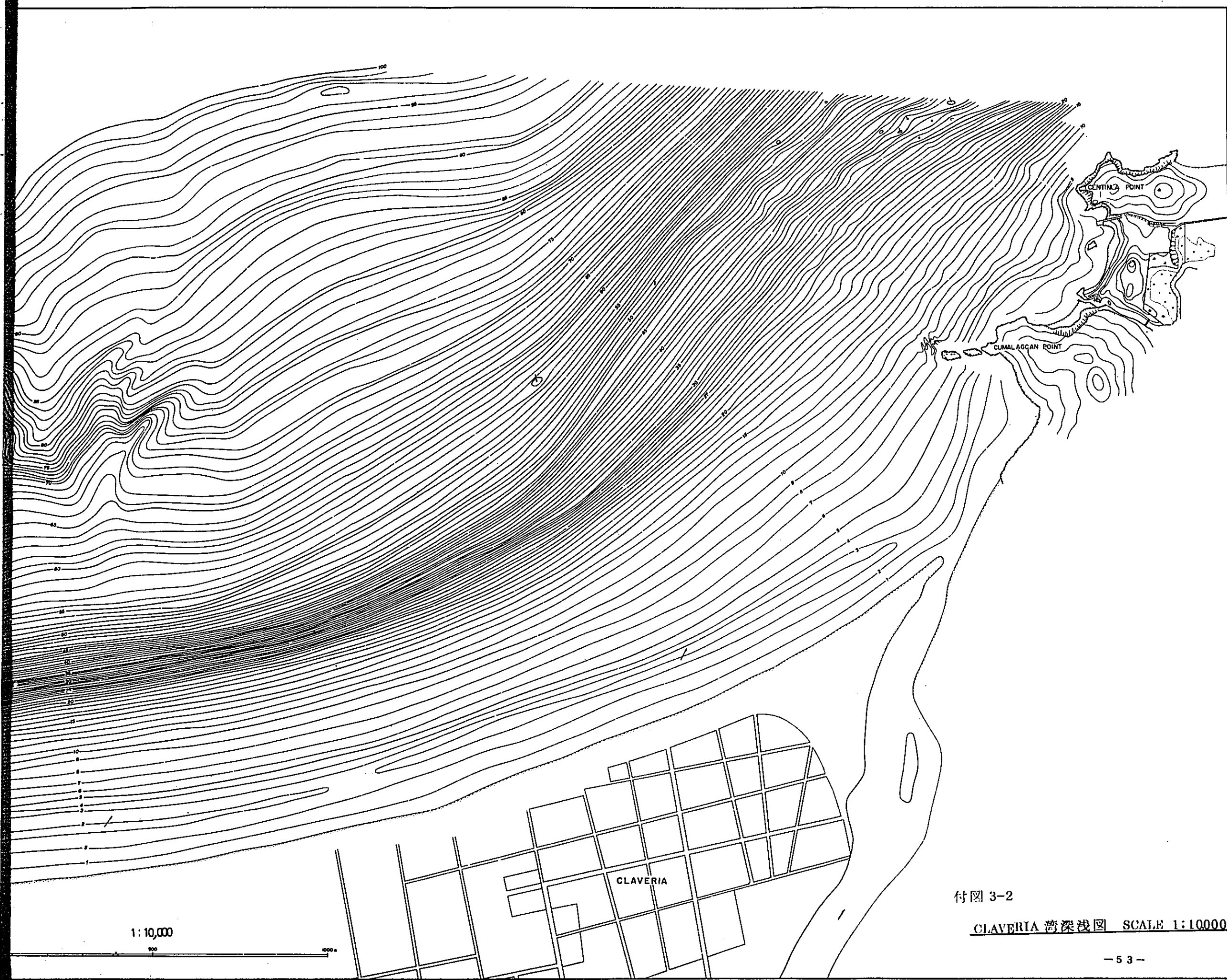
TAGGAY AIRSTRIP

Wind Dog  
(Red & Blue Light)

CLAVERIA

1:10,000

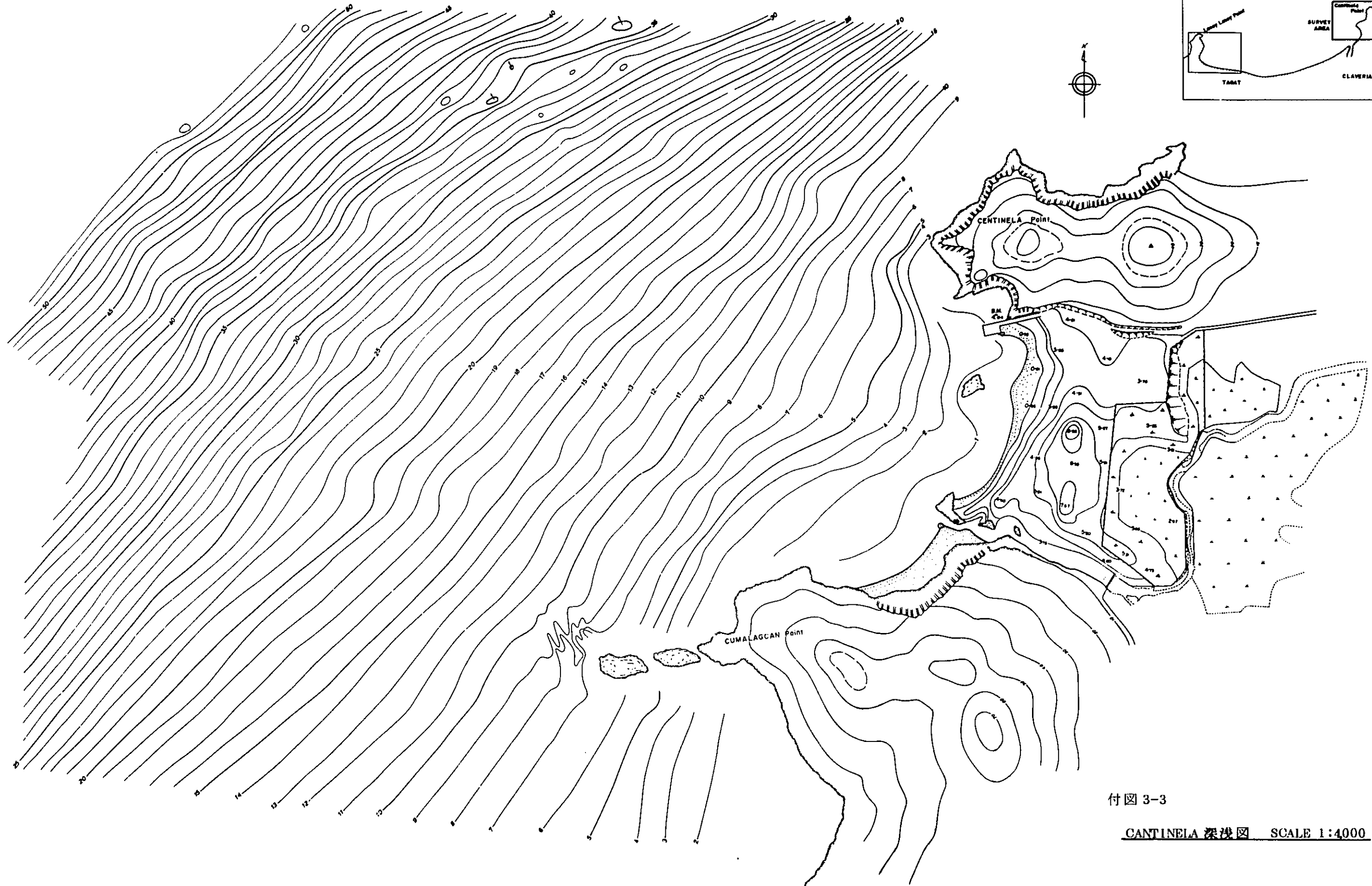
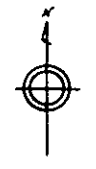
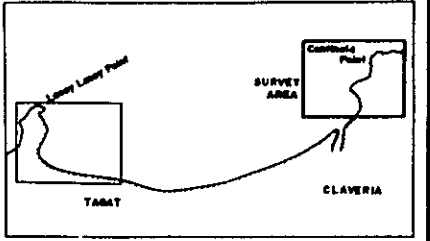




付图 3-2

CLAVERIA 湾深浅图 SCALE 1:10,000

INDEX

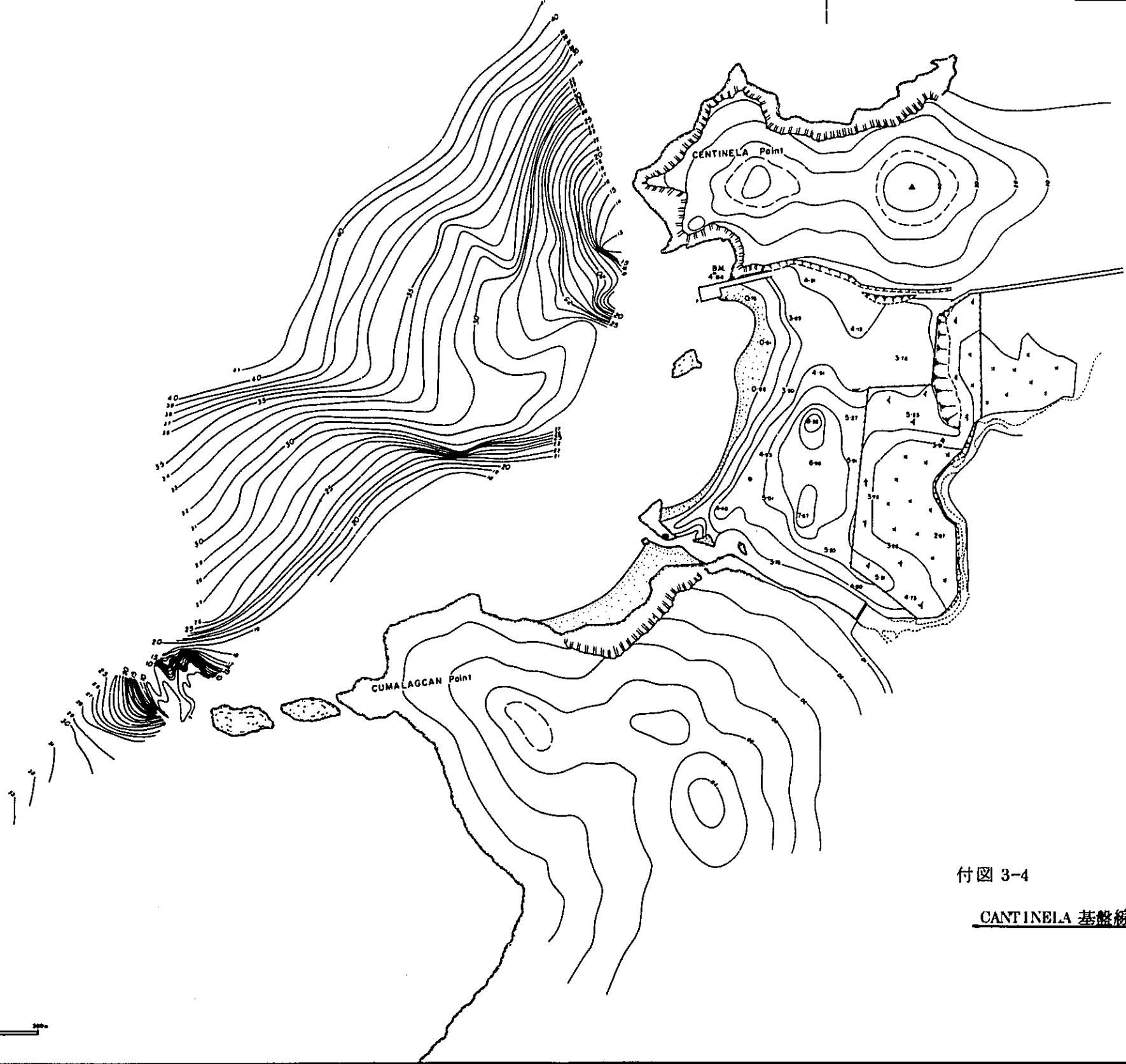
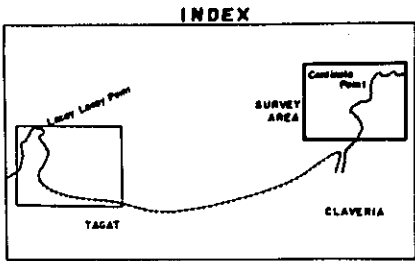


付図 3-3

CANTINELA 深淺圖 SCALE 1:4000

1:4,000



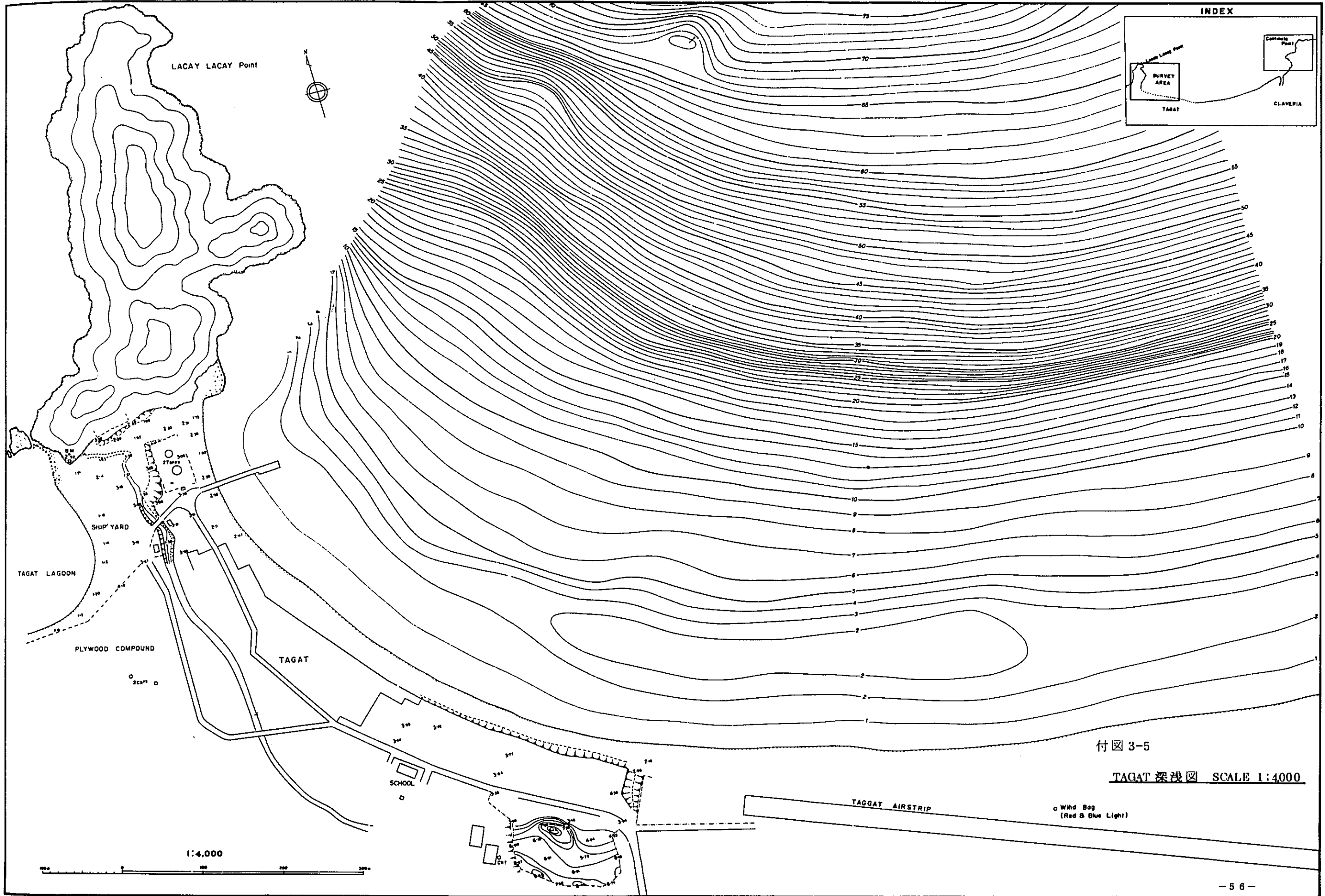


1:4,000



付図 3-4

CANTINELA 基盤線等深淺圖 SCALE 1:4,000



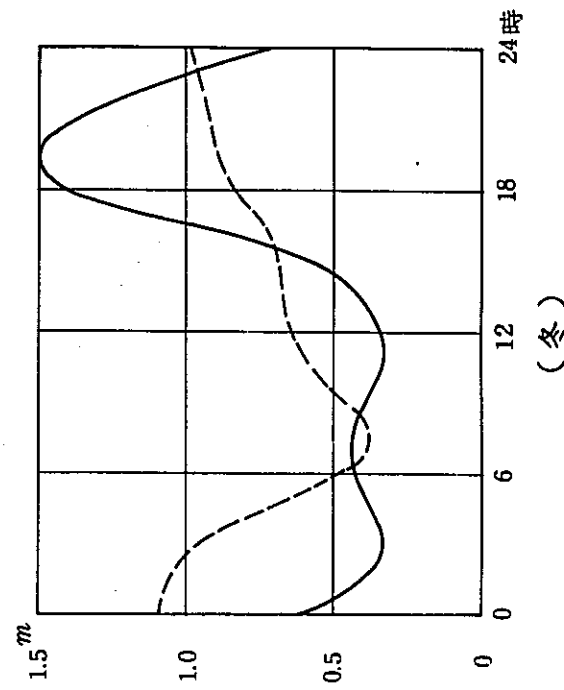
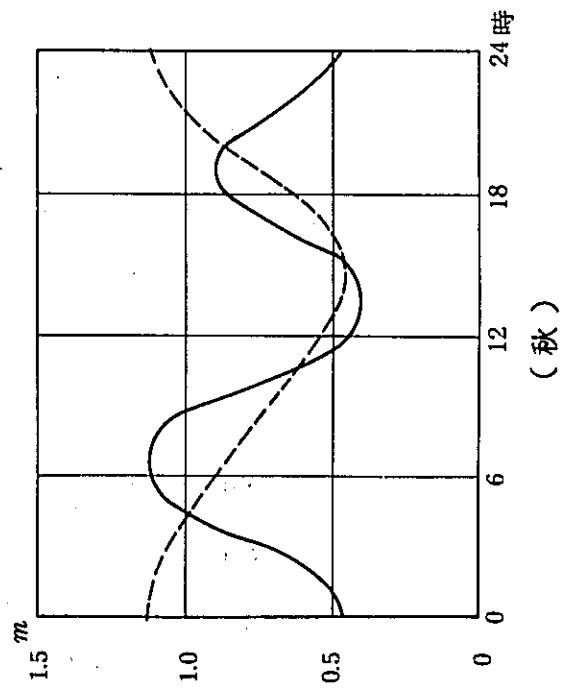
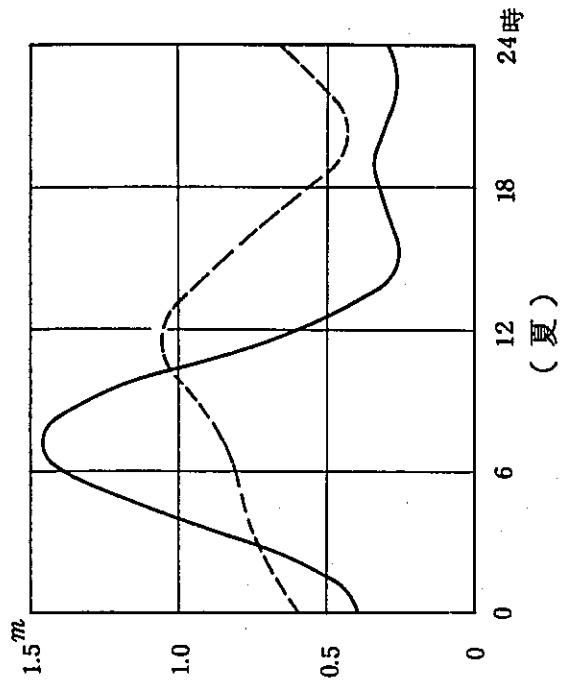
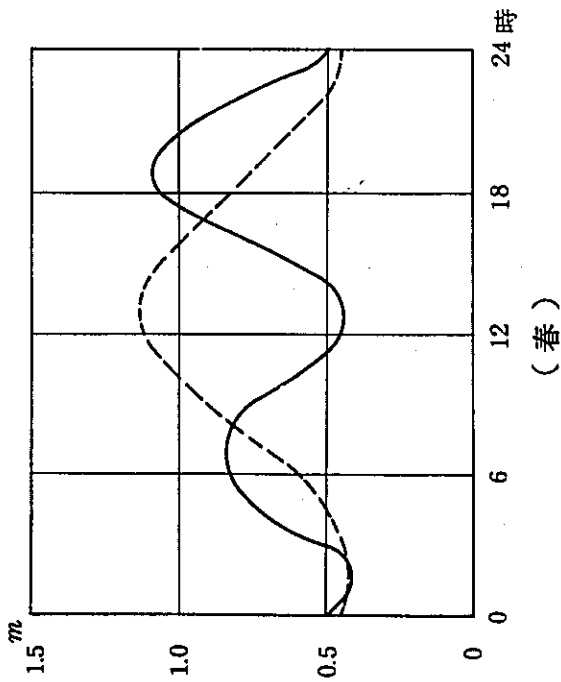
付図 3-5

TAGAT 深淺圖 SCALE 1:4000

付図 3-6

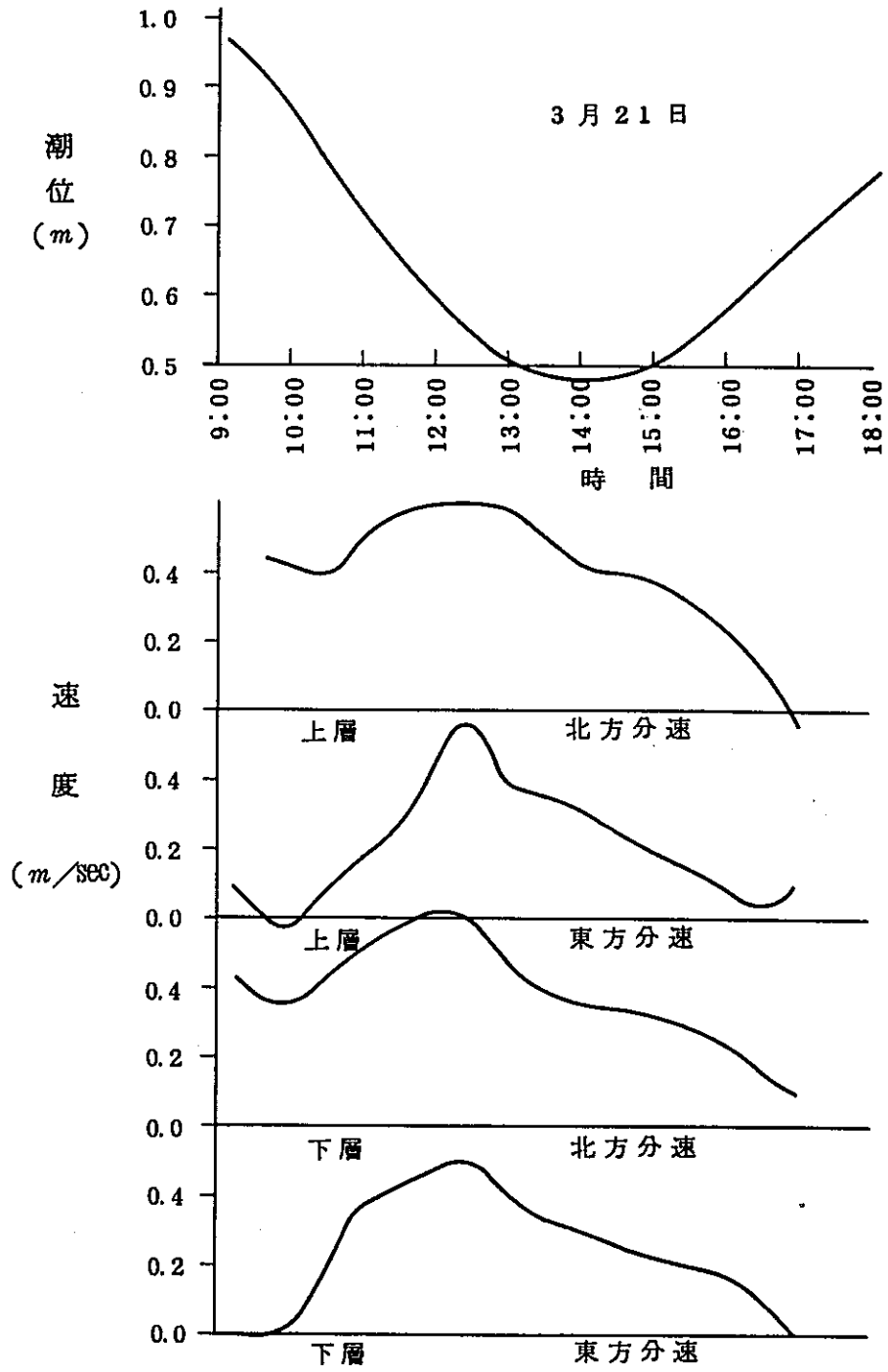
四季潮高曲線

—— 大潮  
- - - 小潮



付図 3 - 7

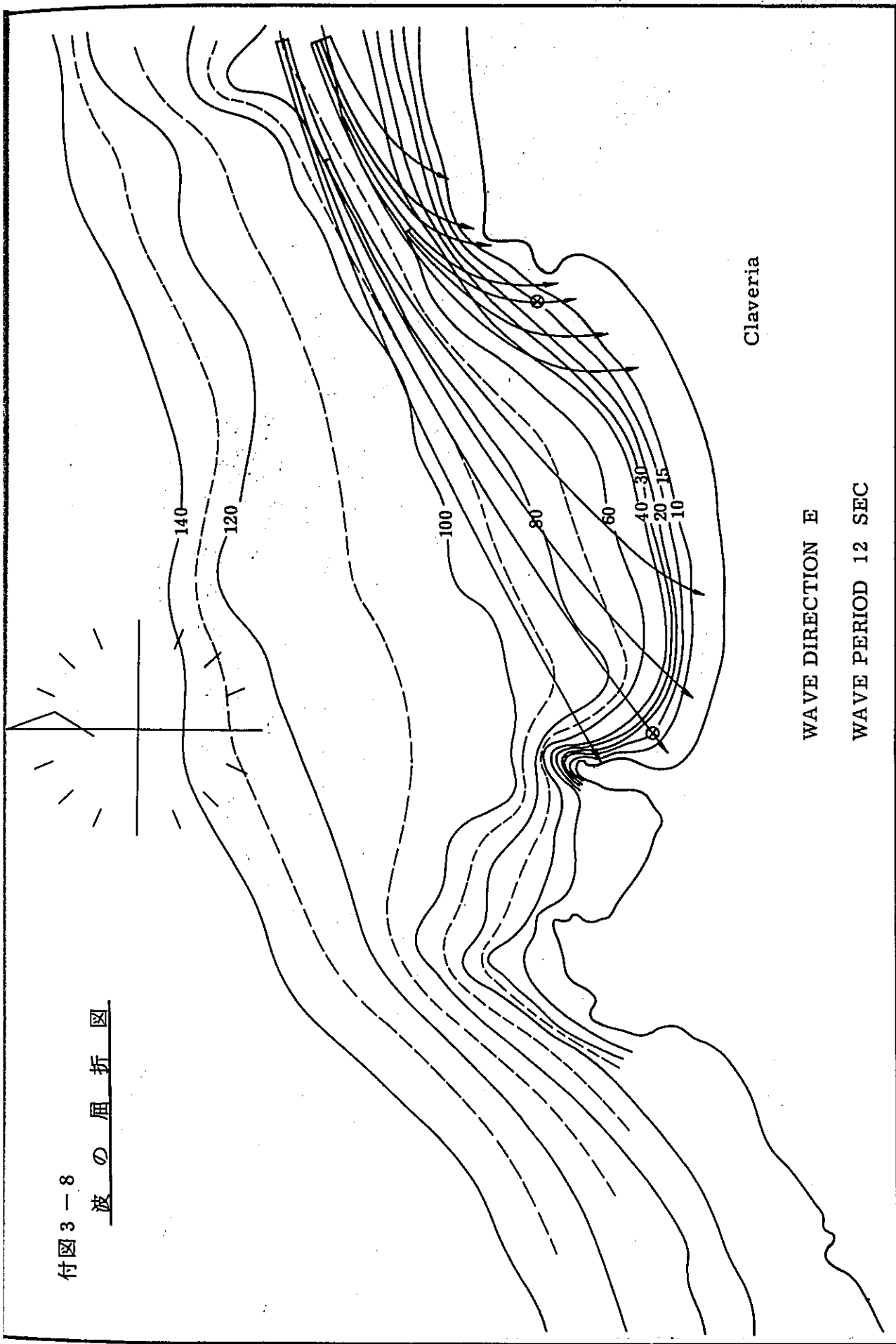
潮流観測結果





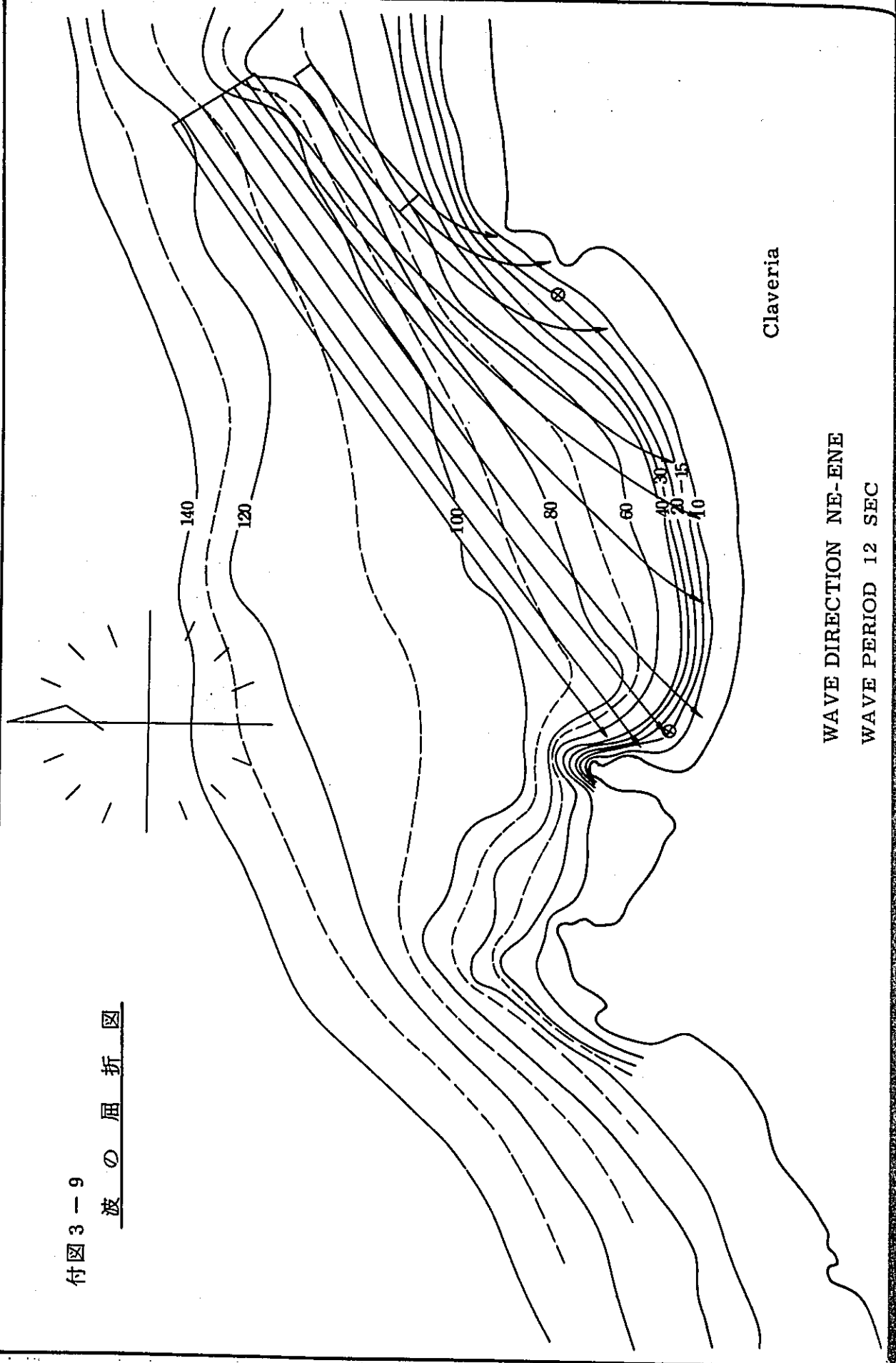
付図 3-8

波の屈折図



付図 3-9

波の屈折図

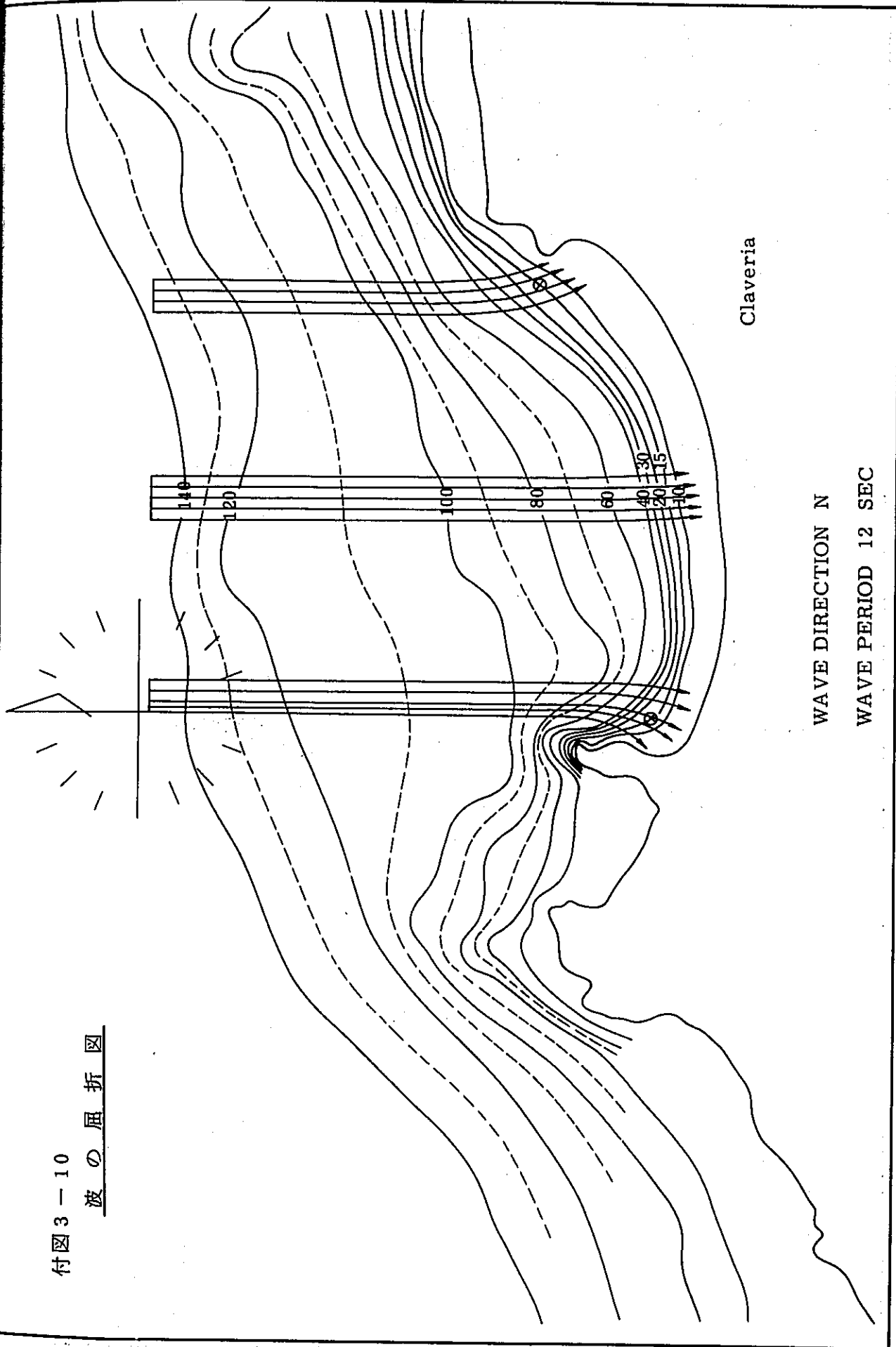


Claveria

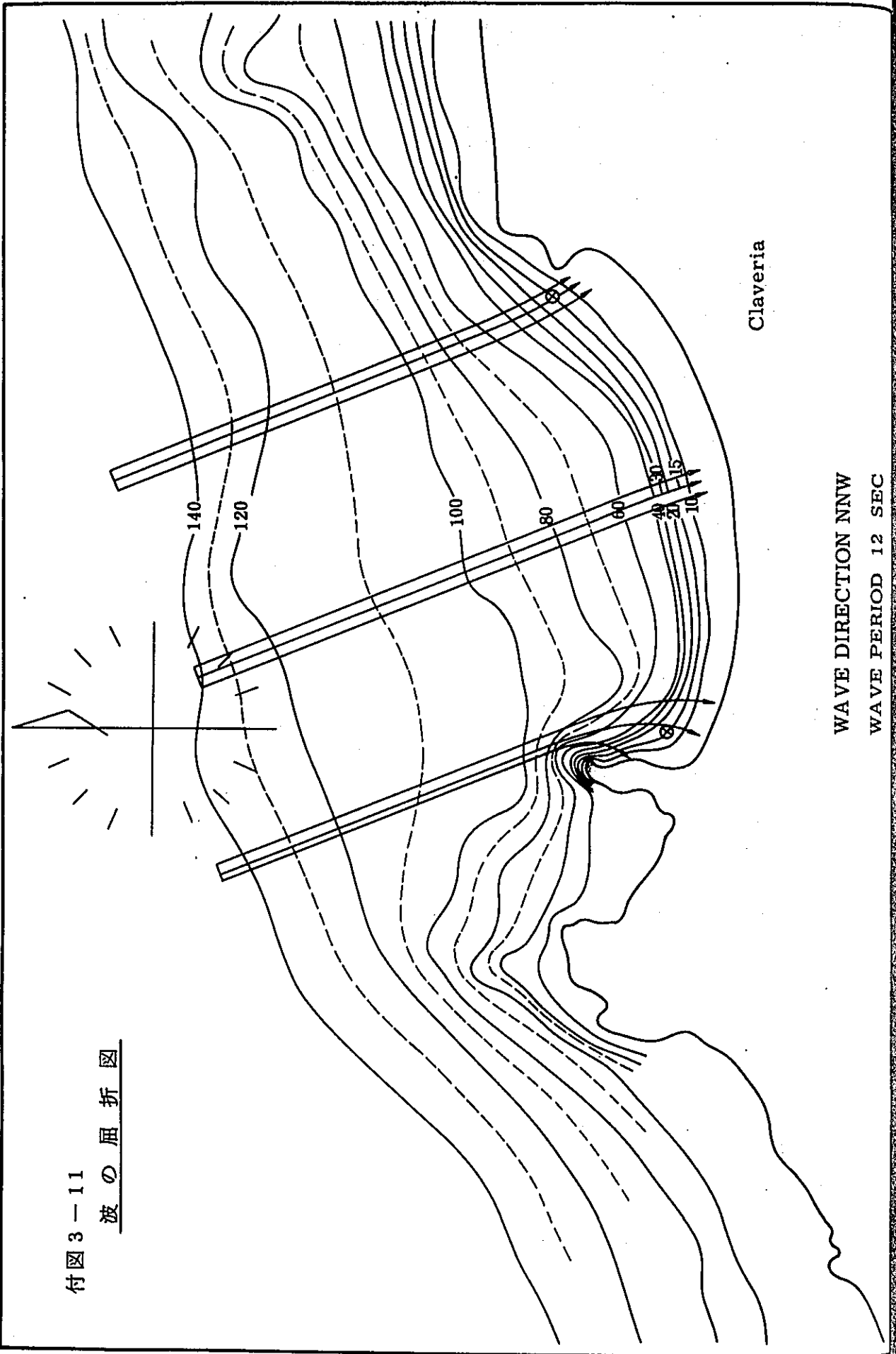
WAVE DIRECTION NE-E NE

WAVE PERIOD 12 SEC

付図 3-10  
波の屈折図

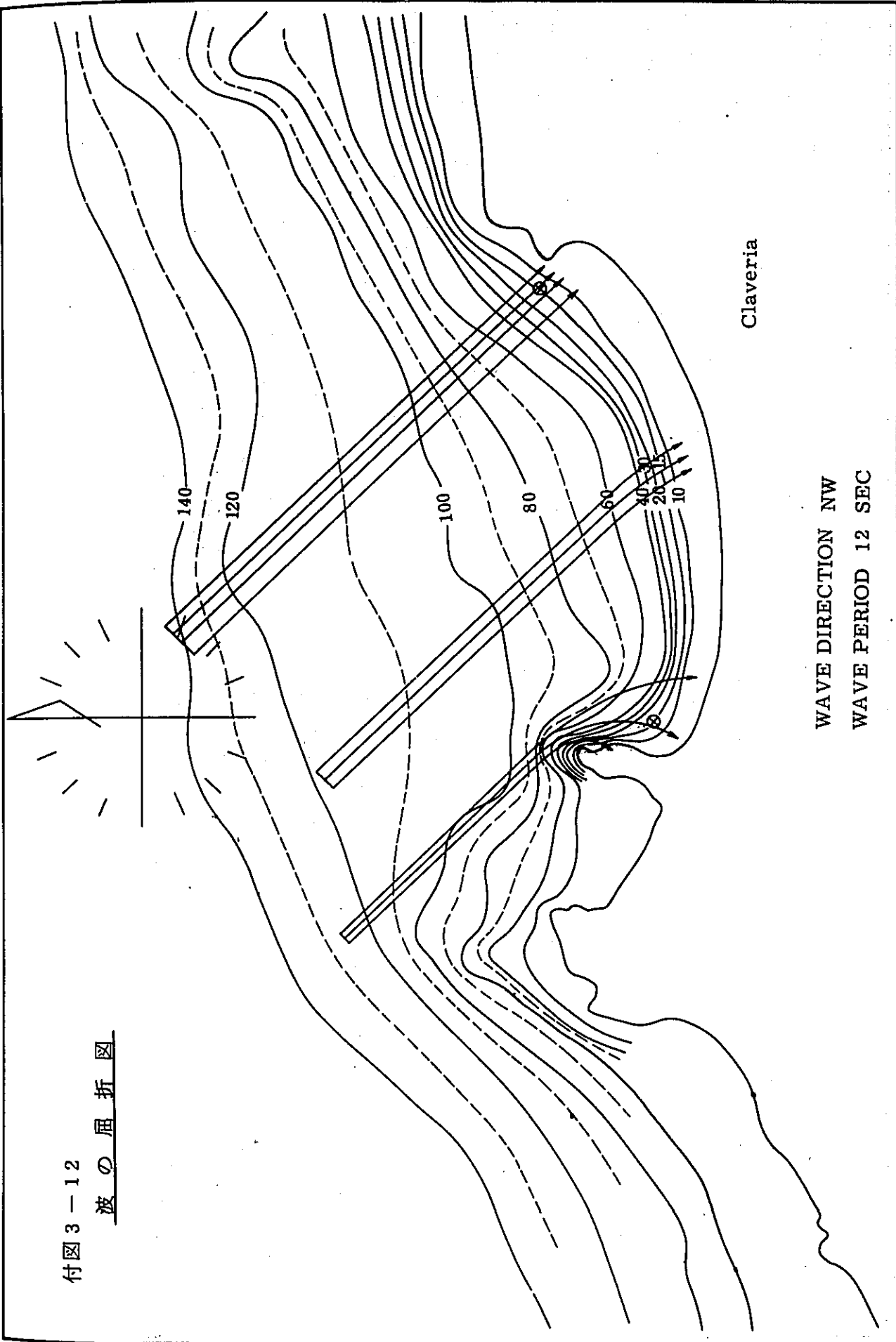


付図 3-11  
波の屈折図



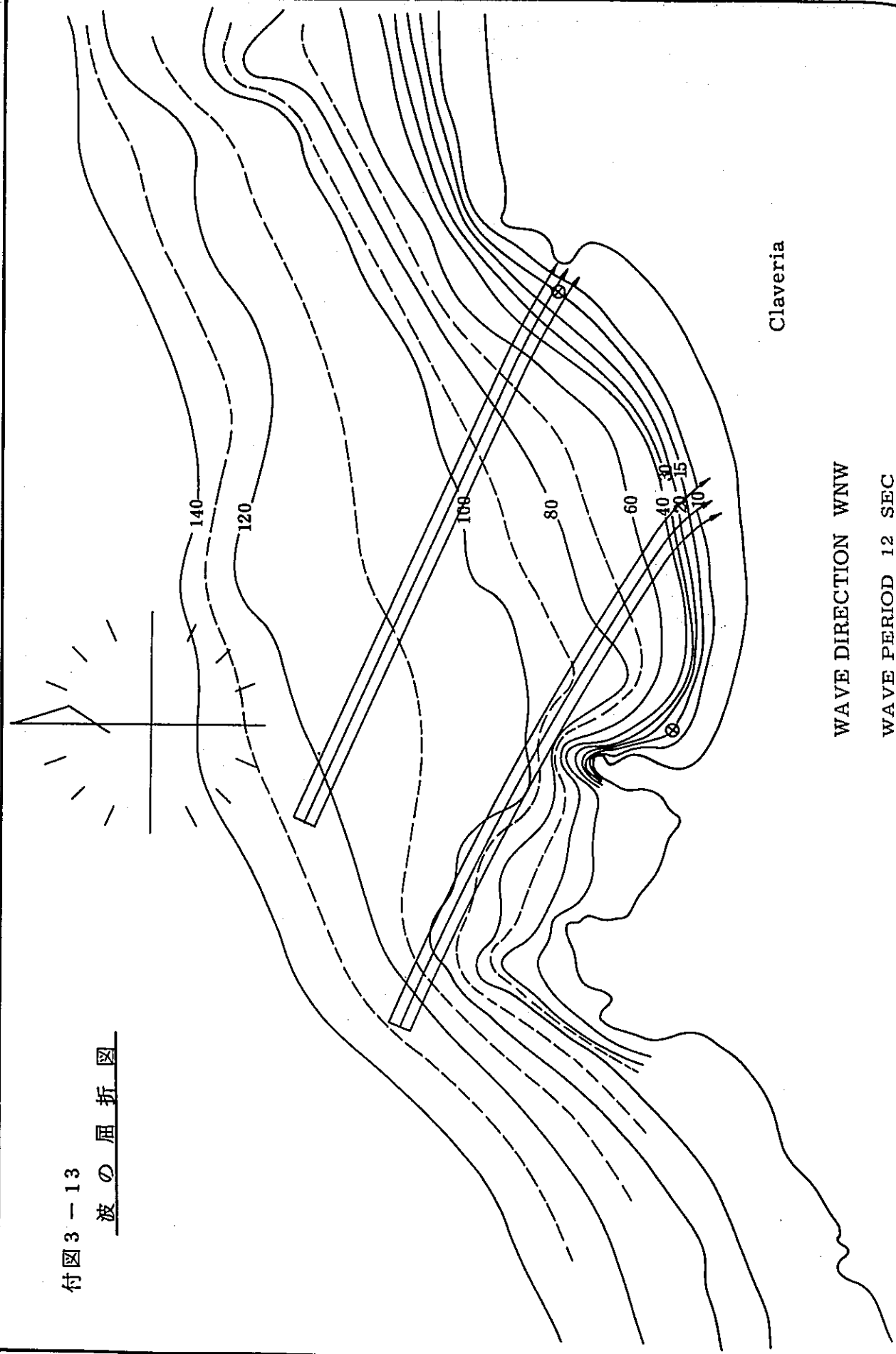
付図 3-12

波の屈折図



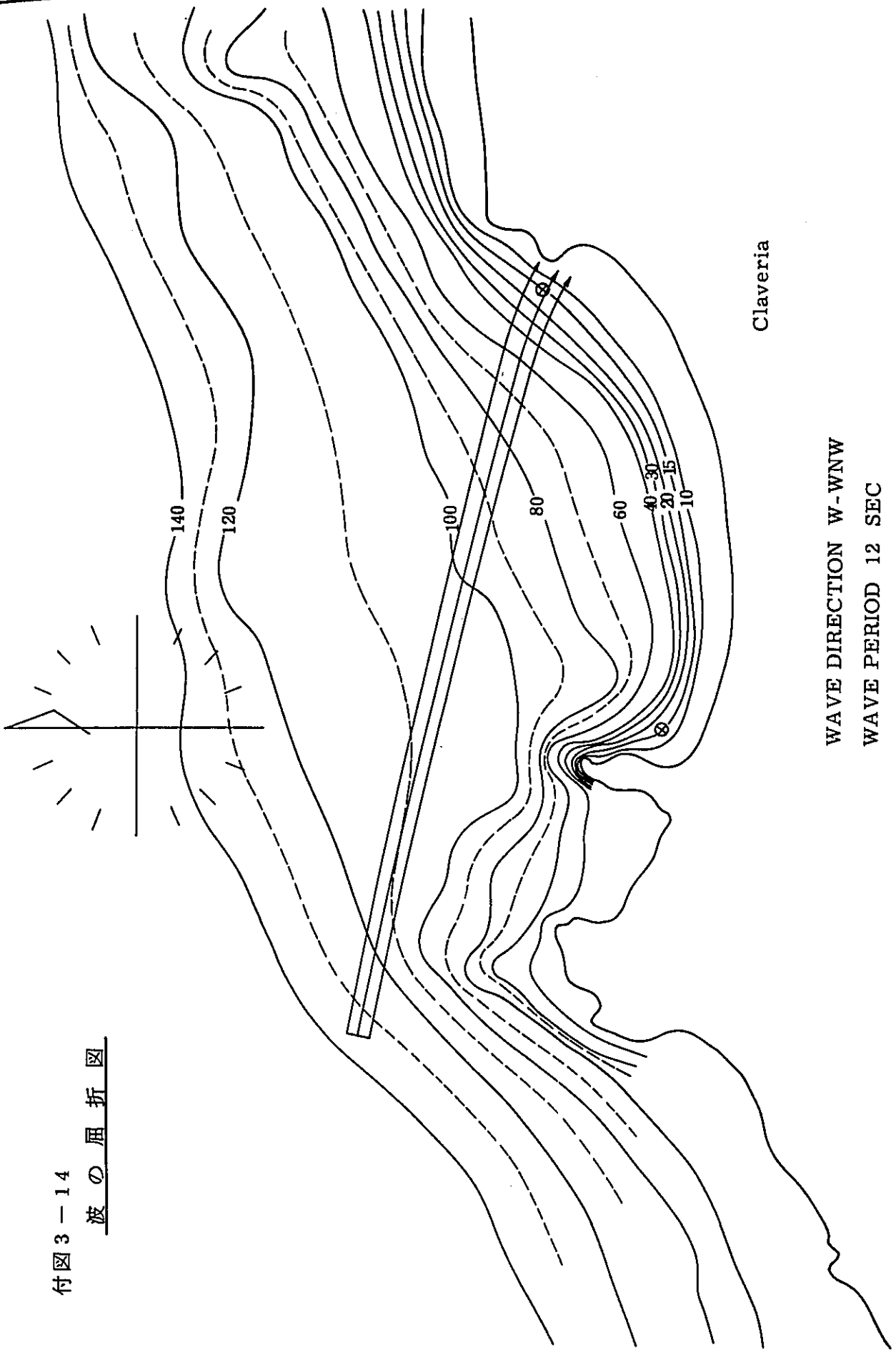
付図3-13

波の屈折図



付図3-14

波の屈折図

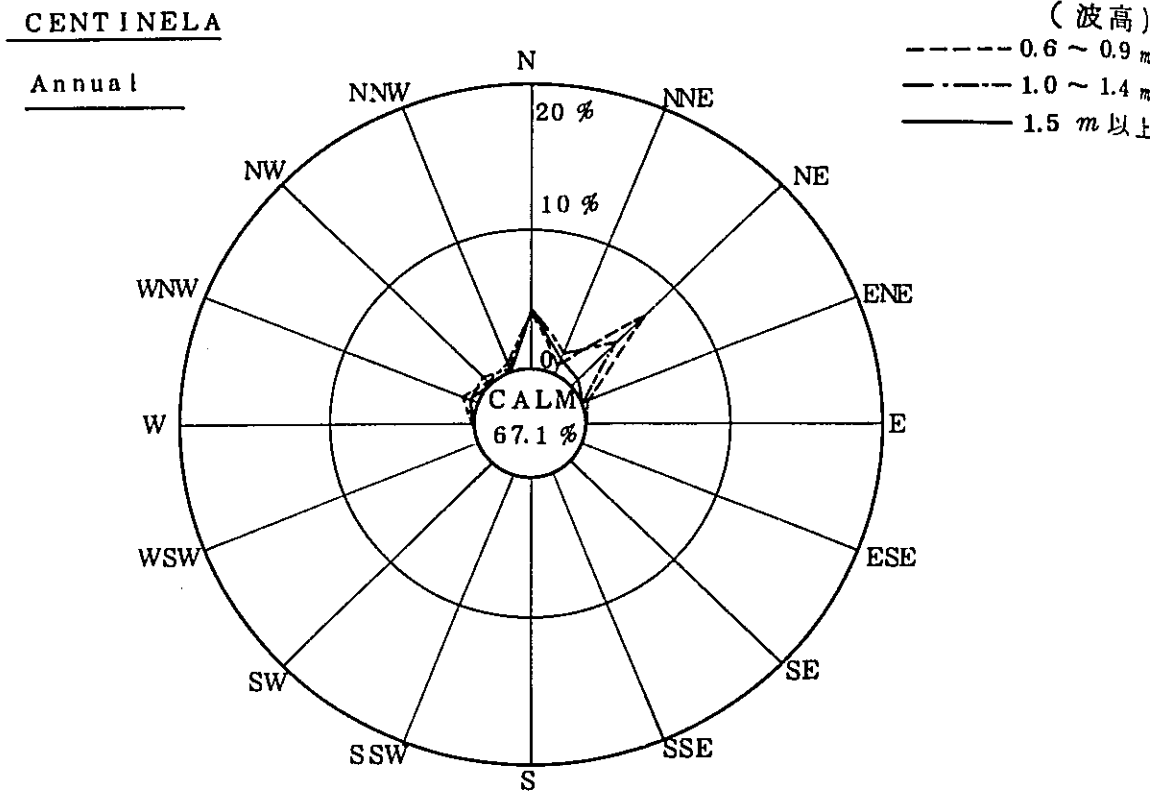


Claveria

WAVE DIRECTION W-WNW  
WAVE PERIOD 12 SEC

付図 3 - 15

波向別波高出現率



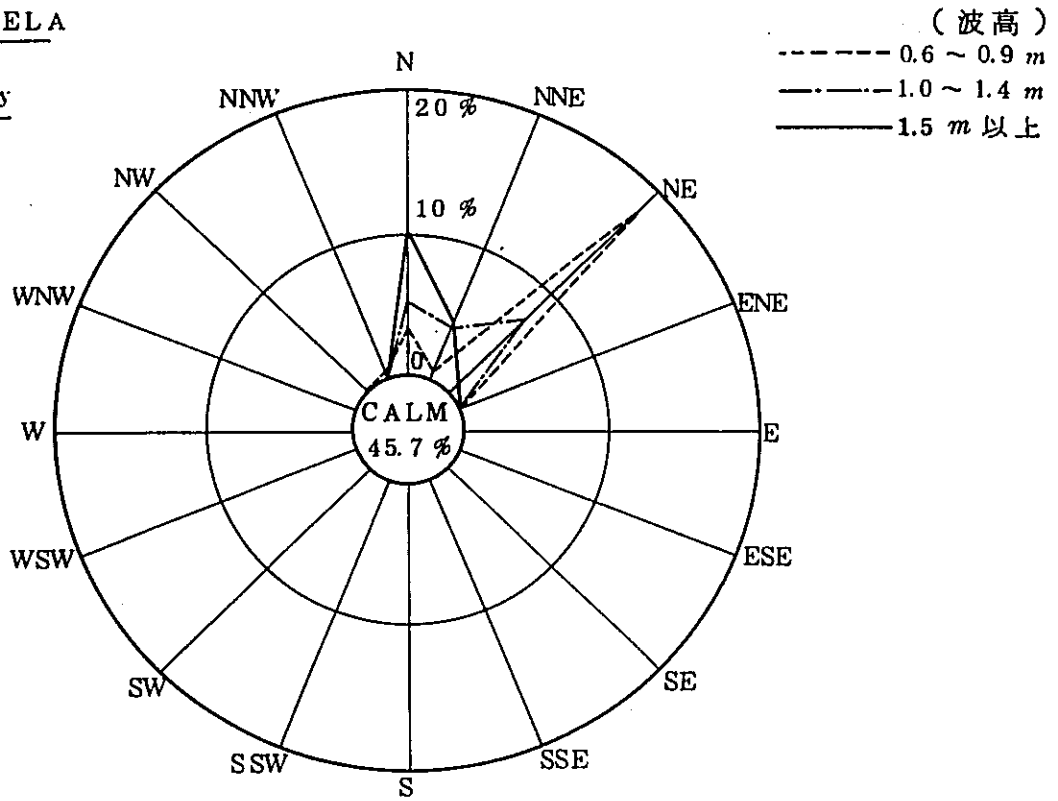


付図 3 - 16

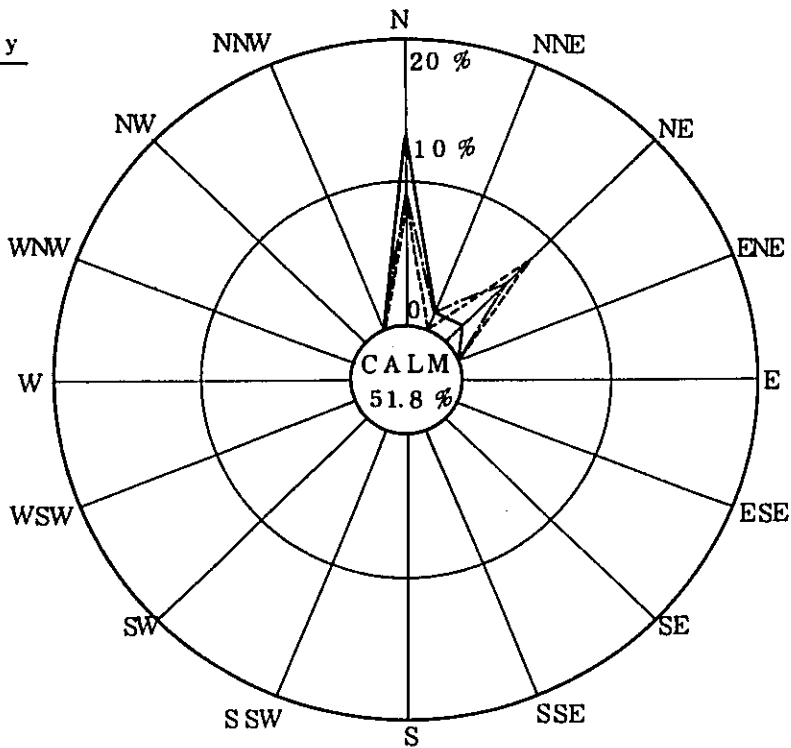
月別波向別波高出現率

CENTINELA

January



February

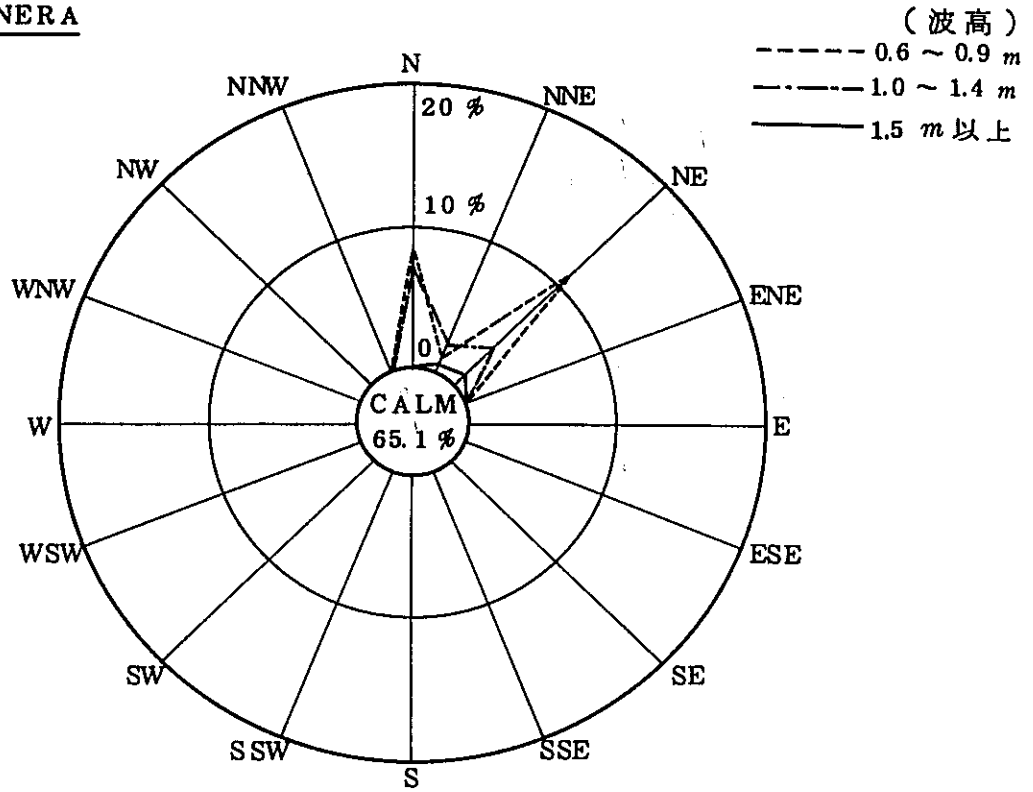


付図 3 - 17

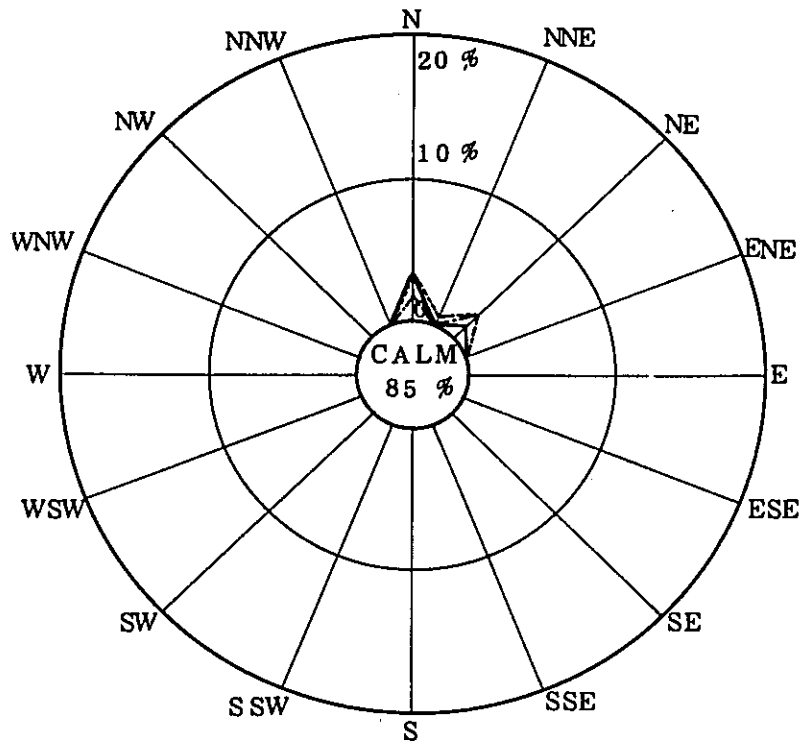
月別波向別波高出現率

CENTINERA

March



April

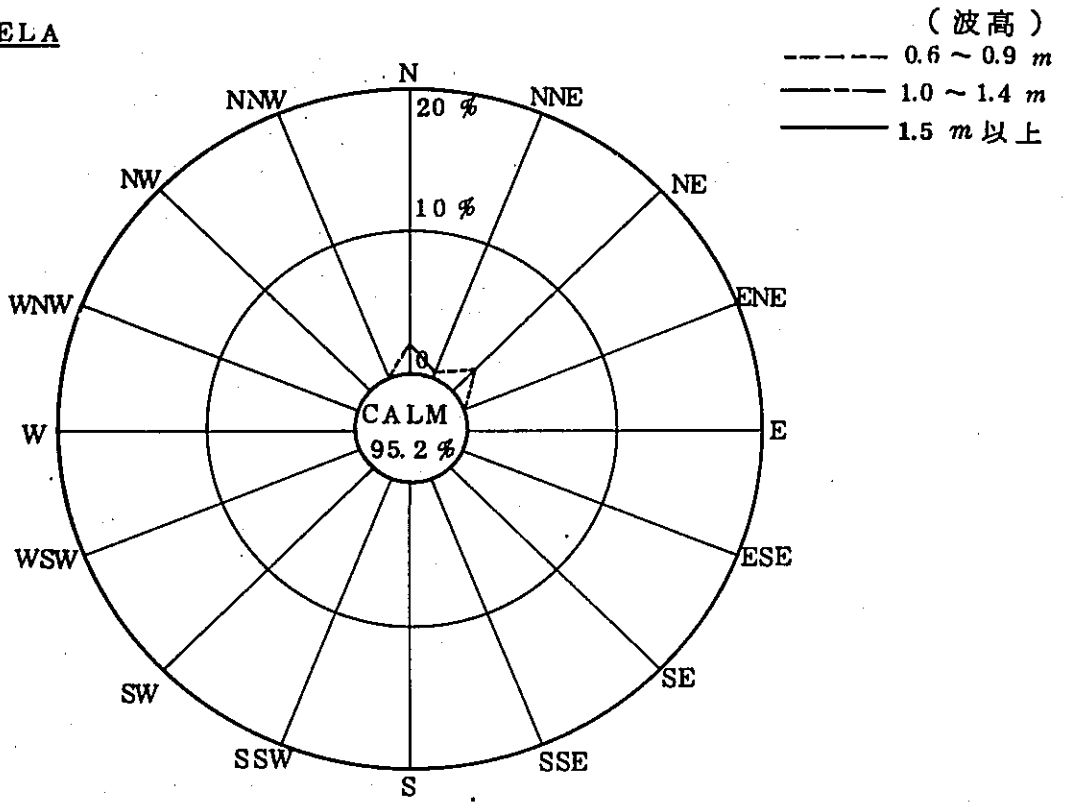


付図 3 - 18

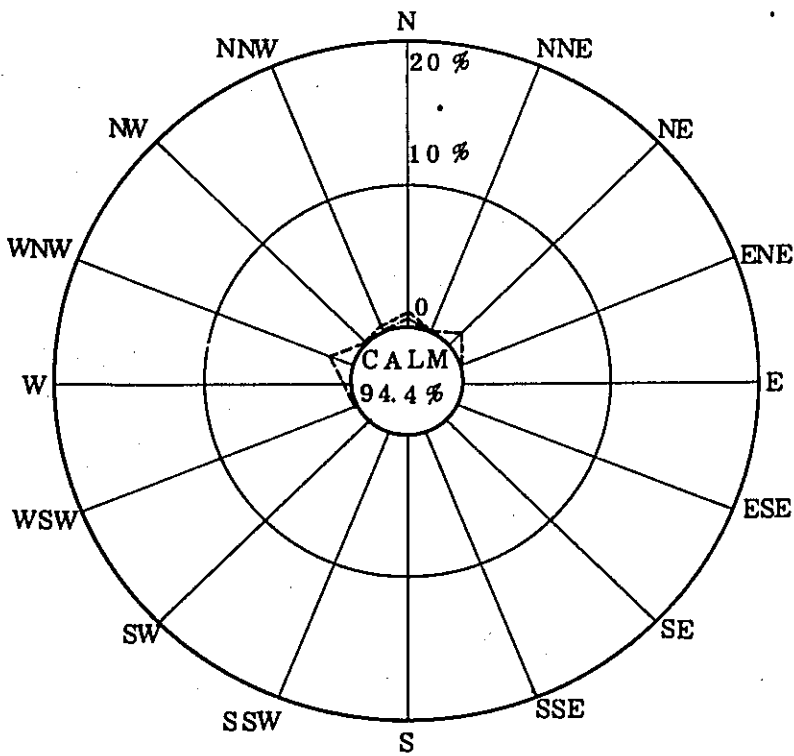
月別波向別波高出現率

CENTINELA

May



June

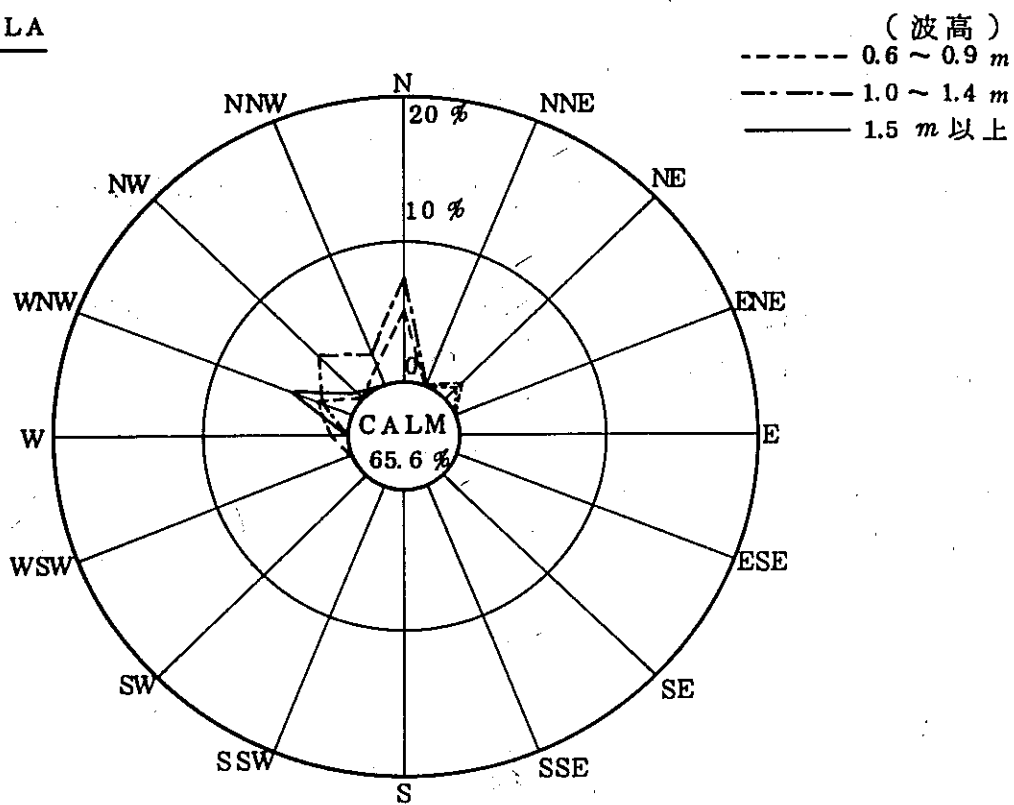


付図 3 - 19

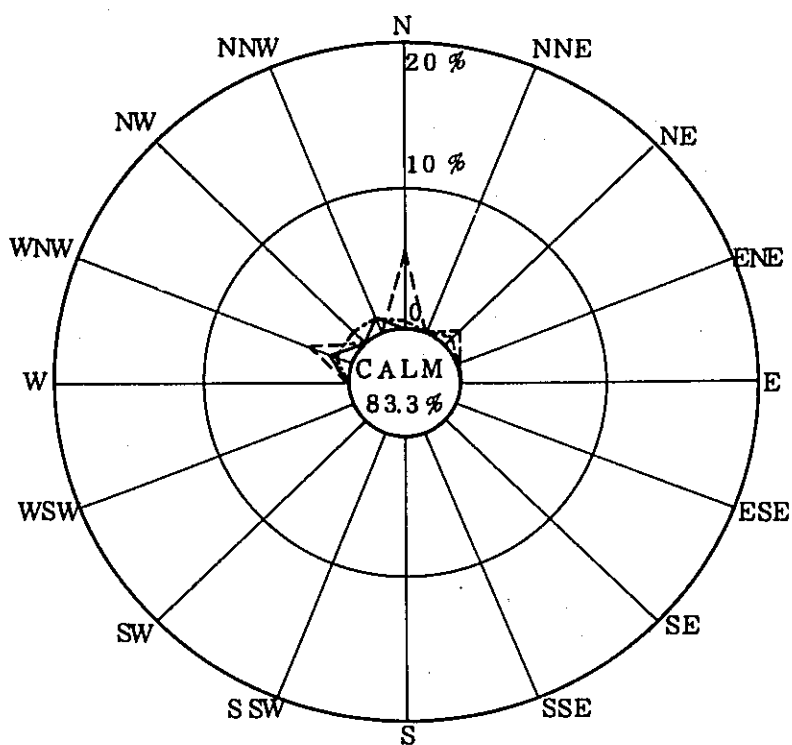
月別波向別波高出現率

CENTINELA

July



August

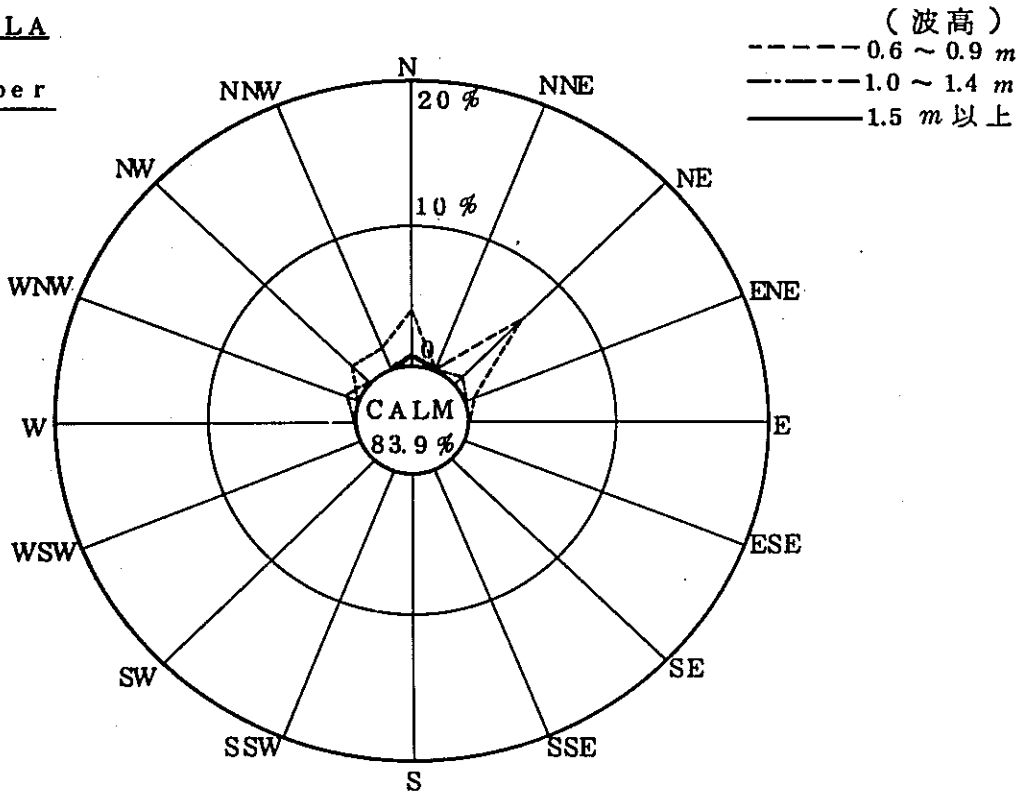


付図 3 - 20

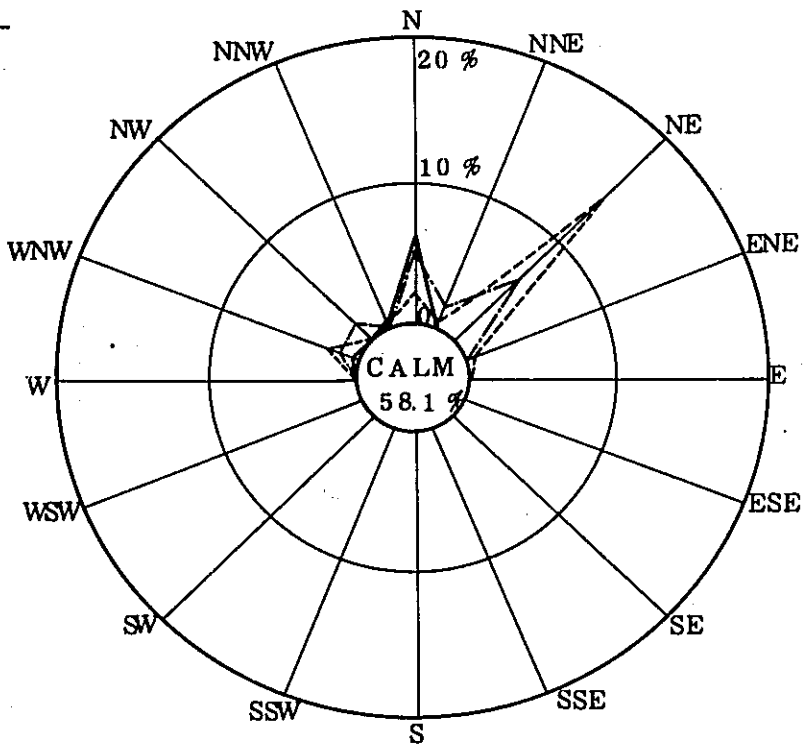
月別波向別波高出現率

CENTINELA

September



October

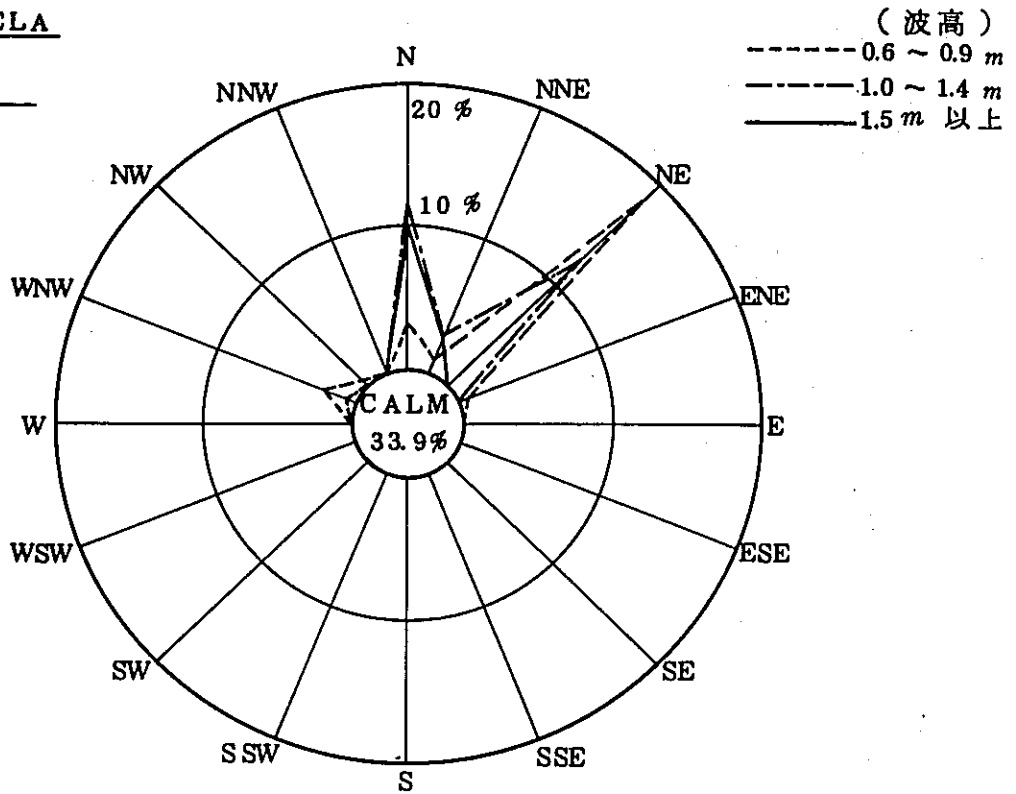


付図 3 - 21

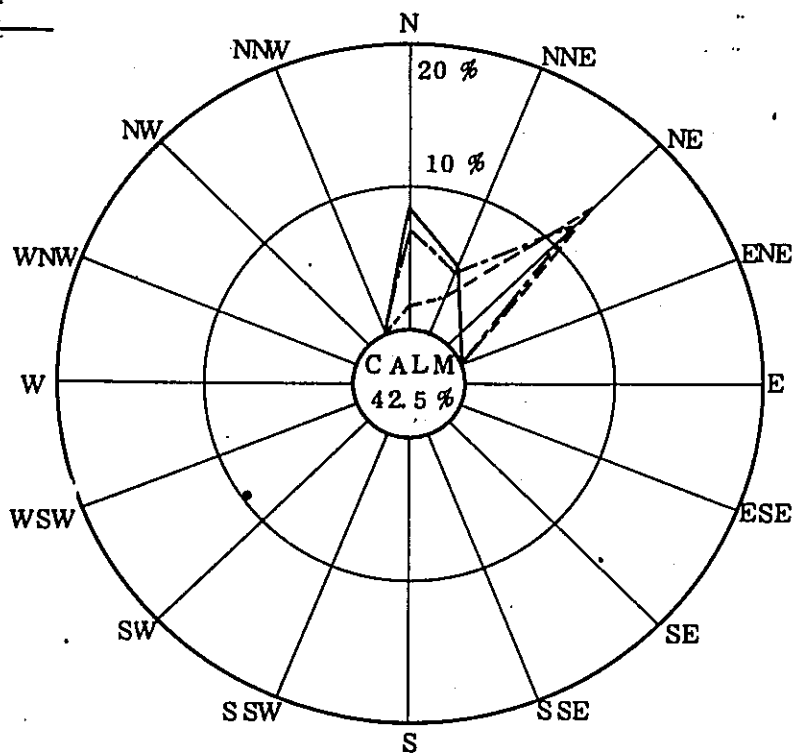
月別波向別波高出現率

CENTINELA

November



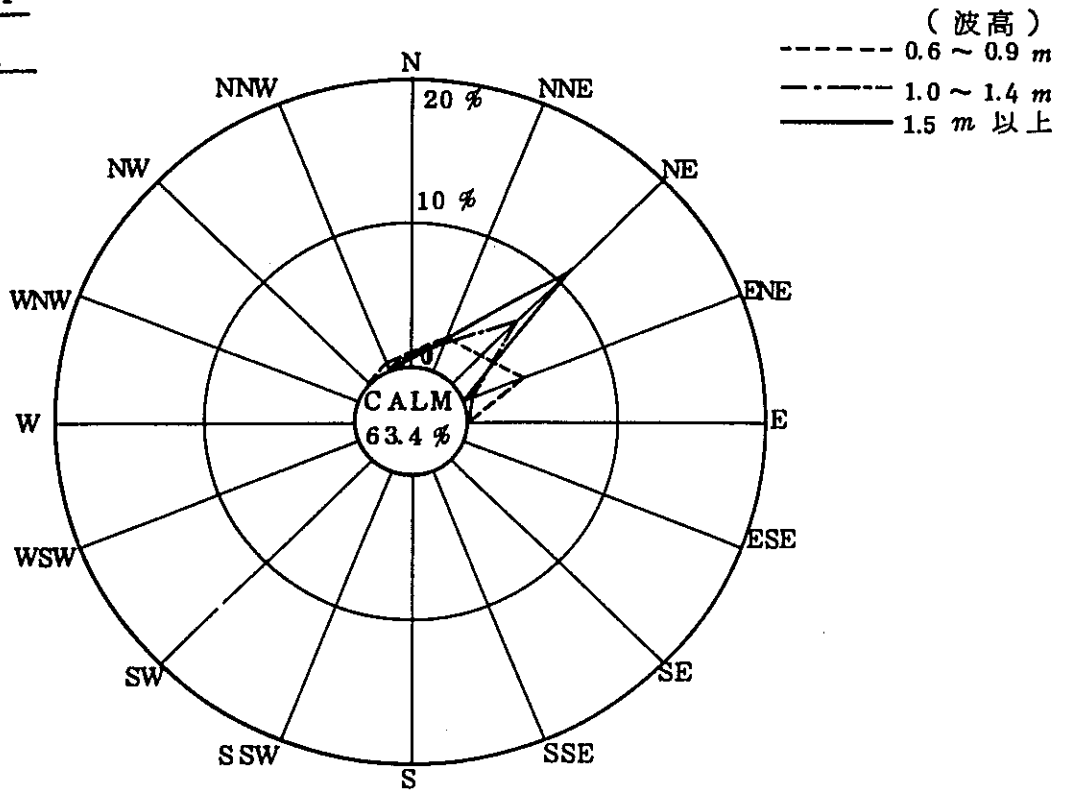
December



付図 3 - 22

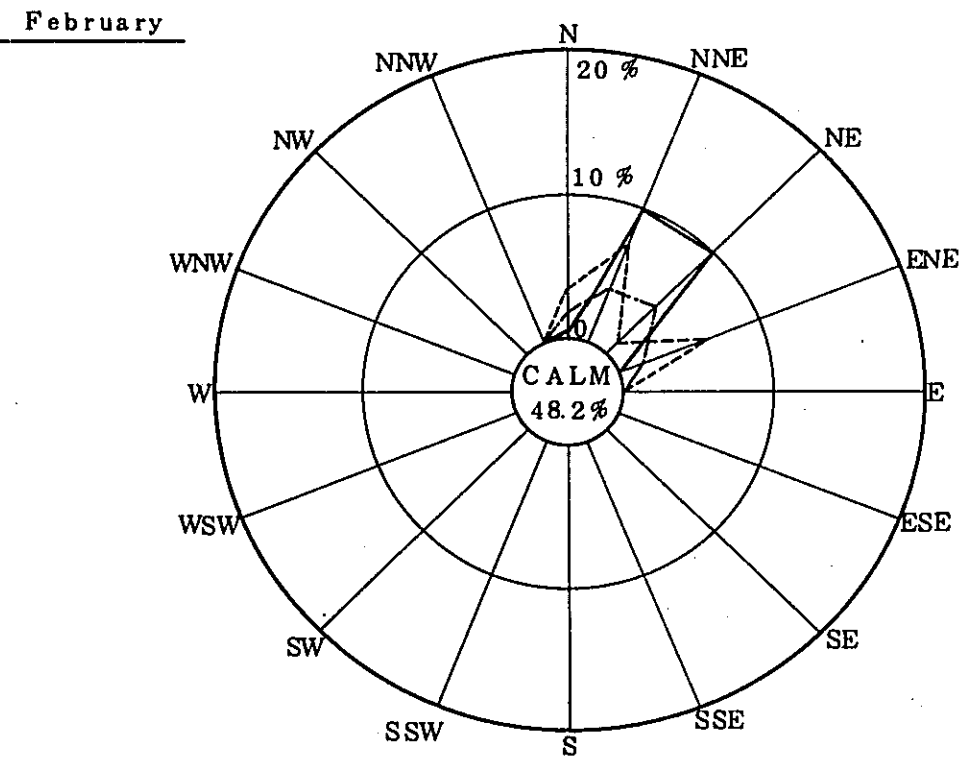
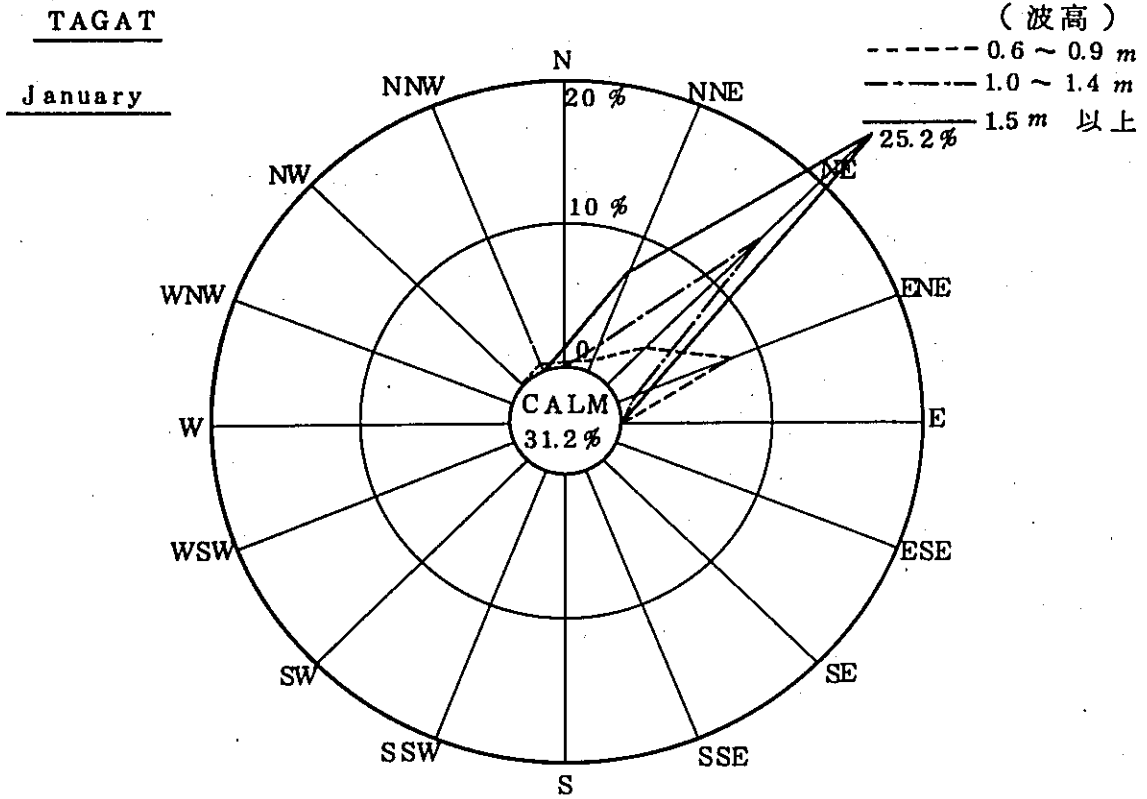
波向別波高出現率

TAGAT  
Annual



付図 3 - 23

月別波向別波高出現率



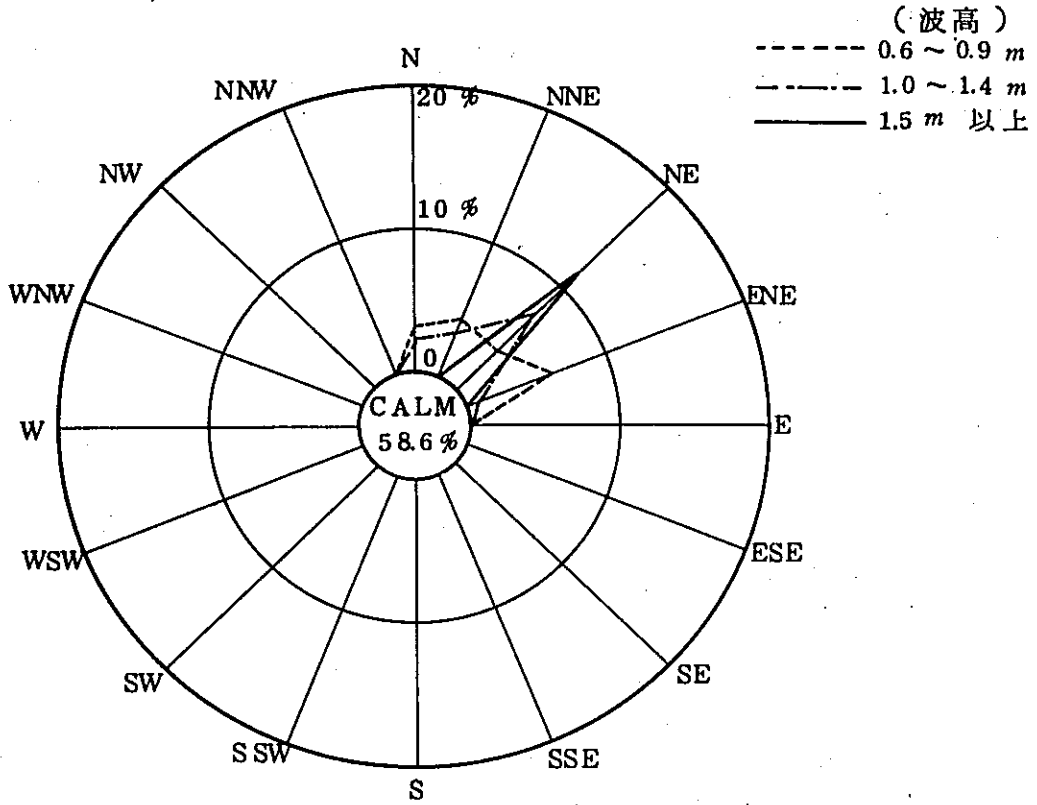


付図 3 - 24

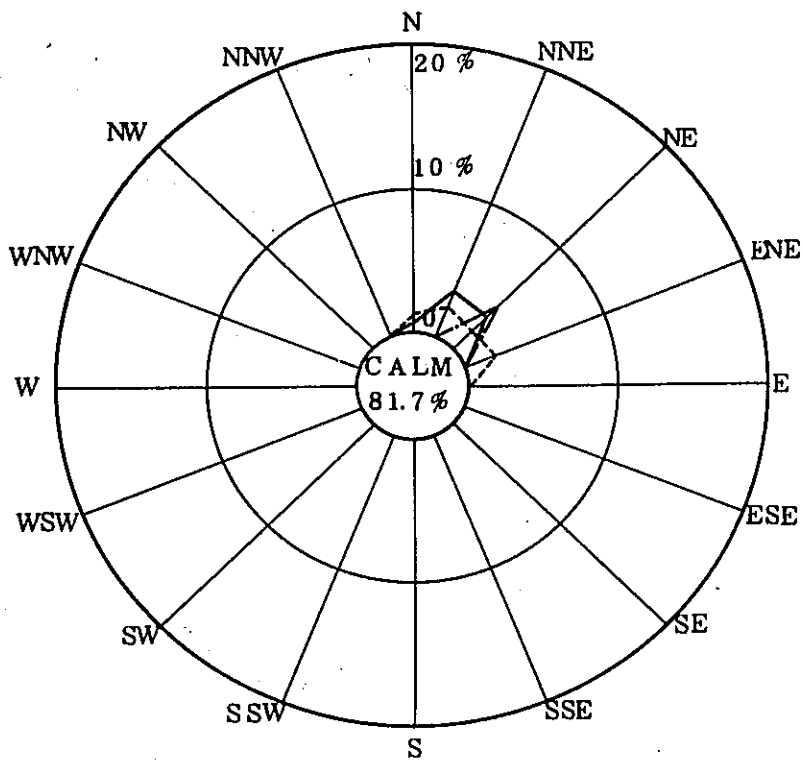
月別波向別波高出現率

TAGAT

March

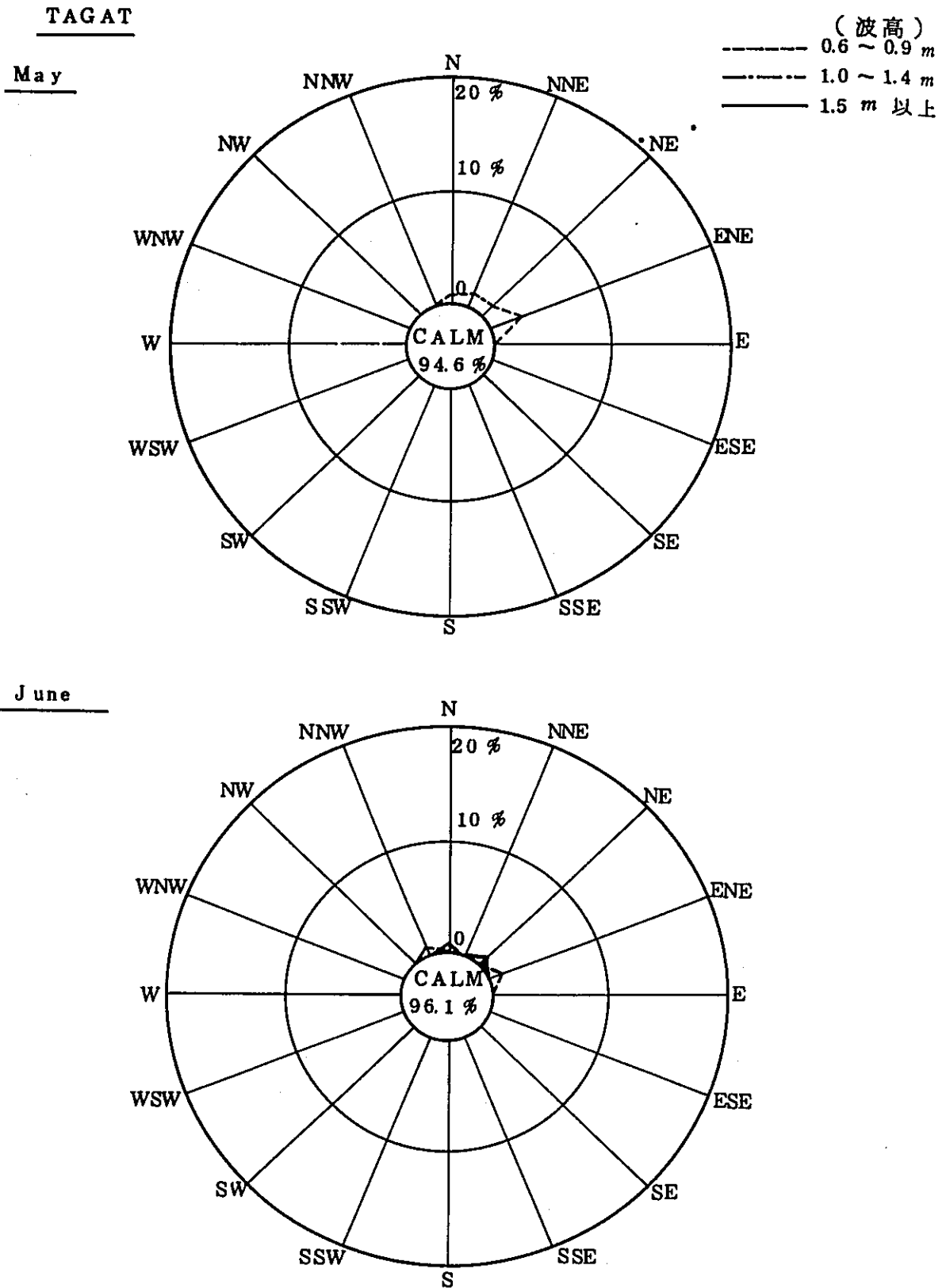


April



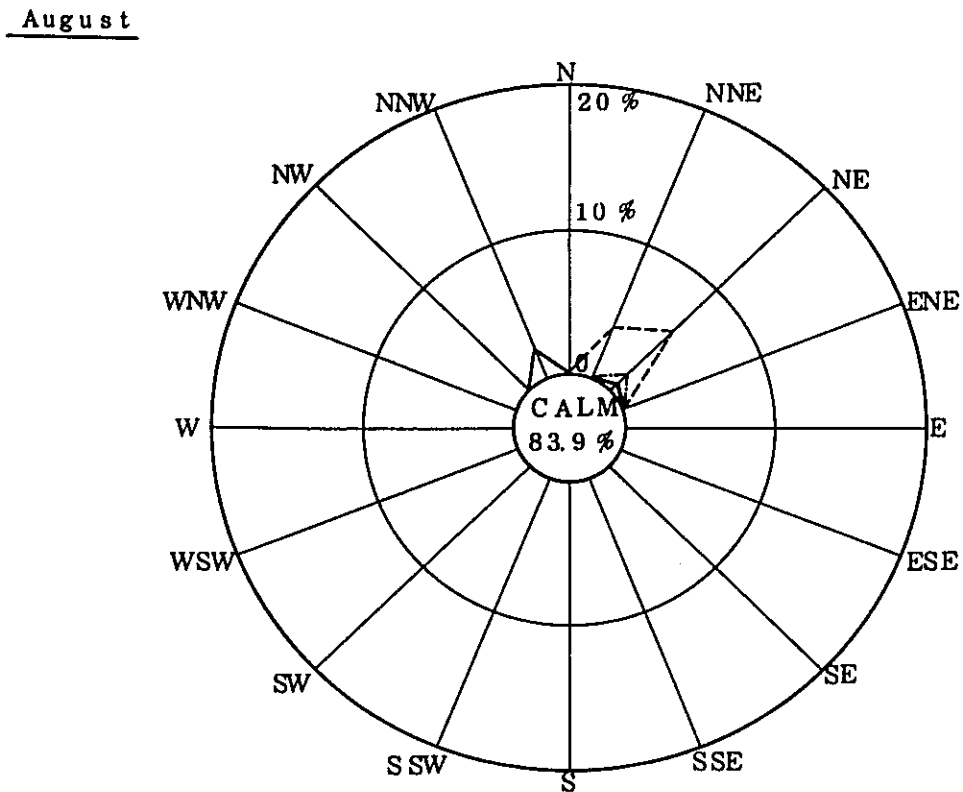
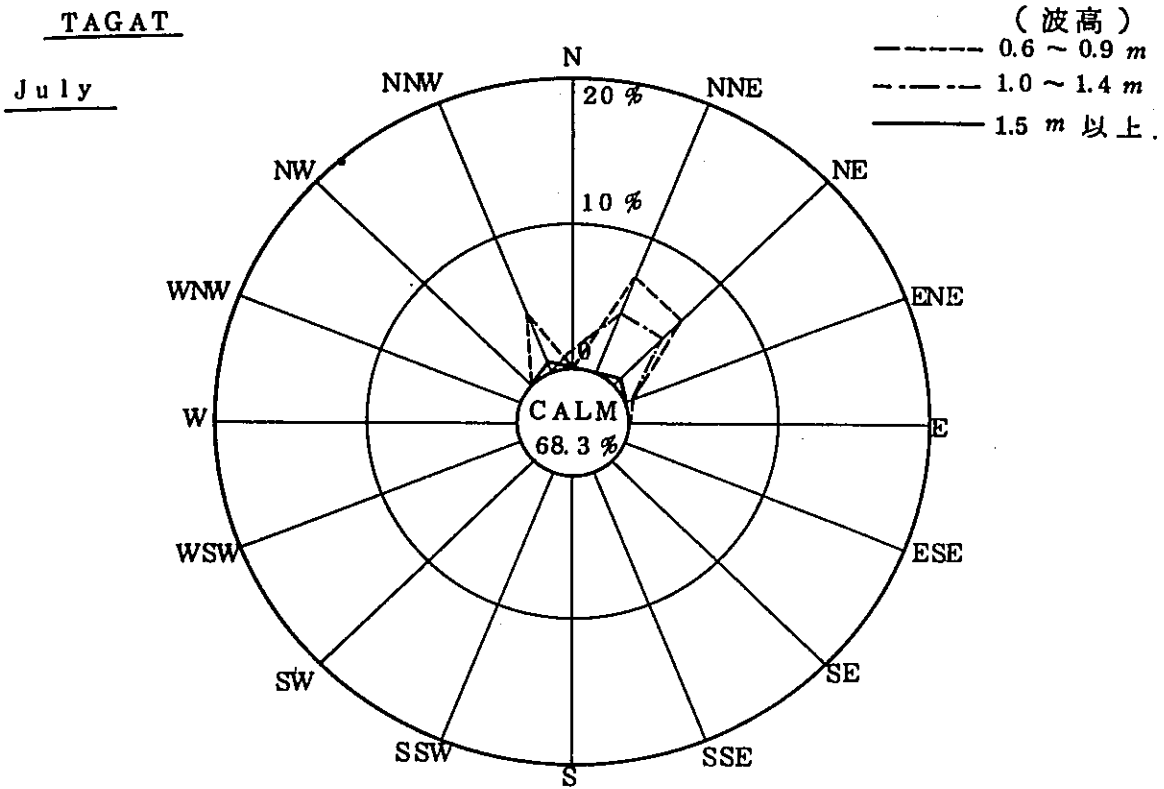
付図 3 - 25

月別波向別波高出現率



付図 3 - 26

月別波向別波高出現率



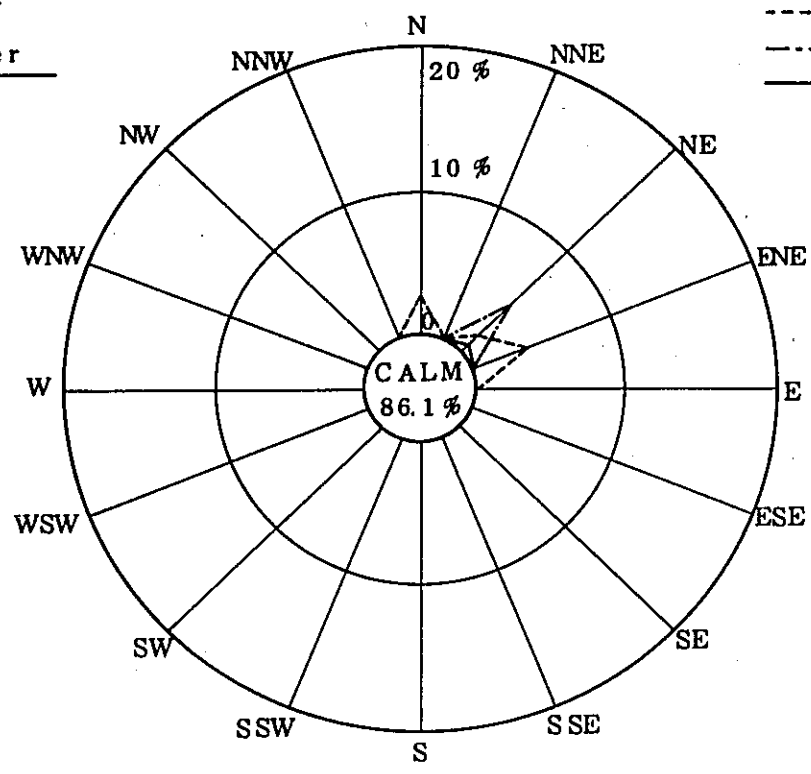
付図 3 - 27

月別波向別波高出現率

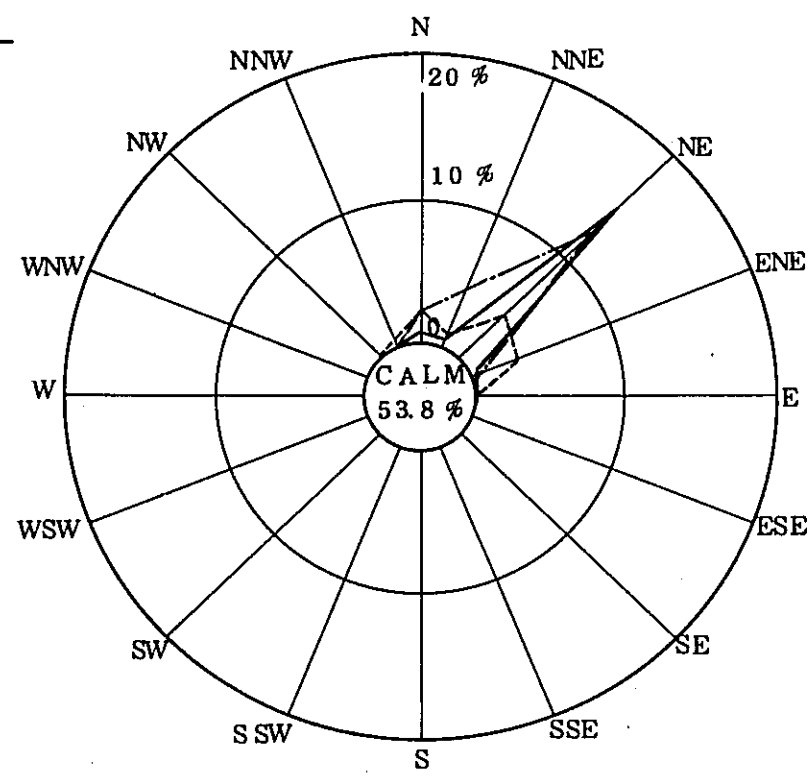
TAGAT  
September

(波高)

- 0.6 ~ 0.9 m
- - - - - 1.0 ~ 1.4 m
- 1.5 m 以上



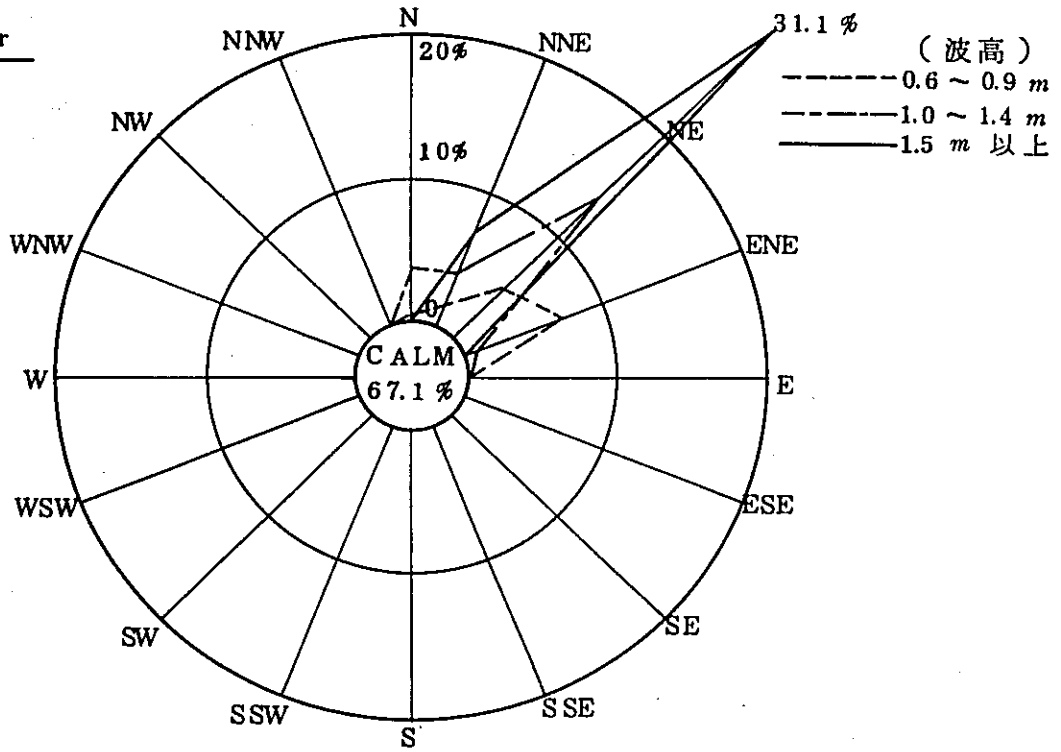
October



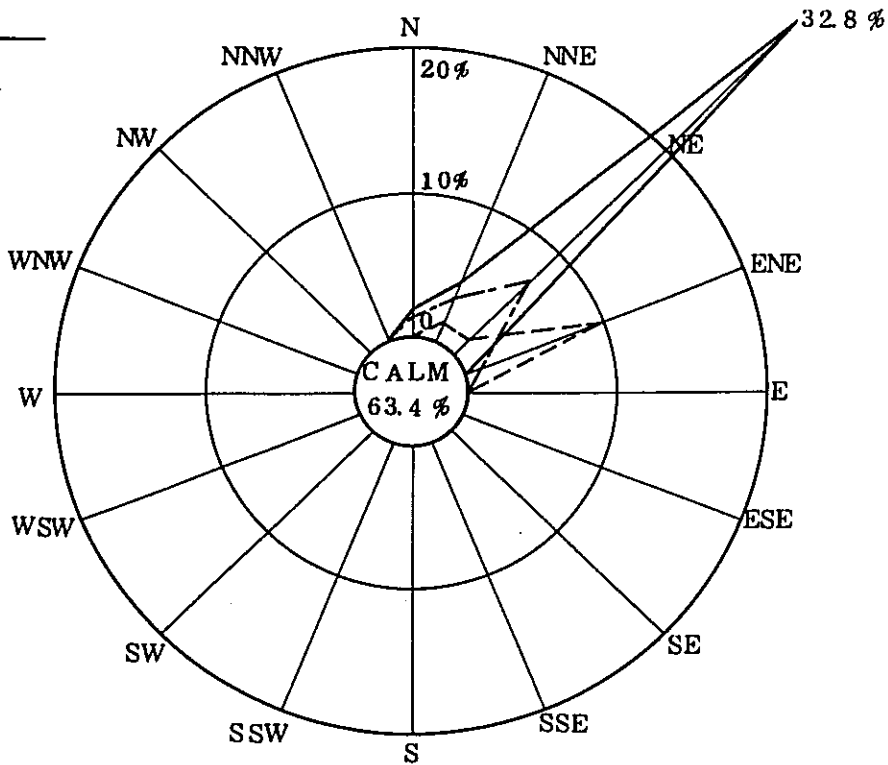
付図 3 - 28

月別波向別波高出現率

TAGAT  
November



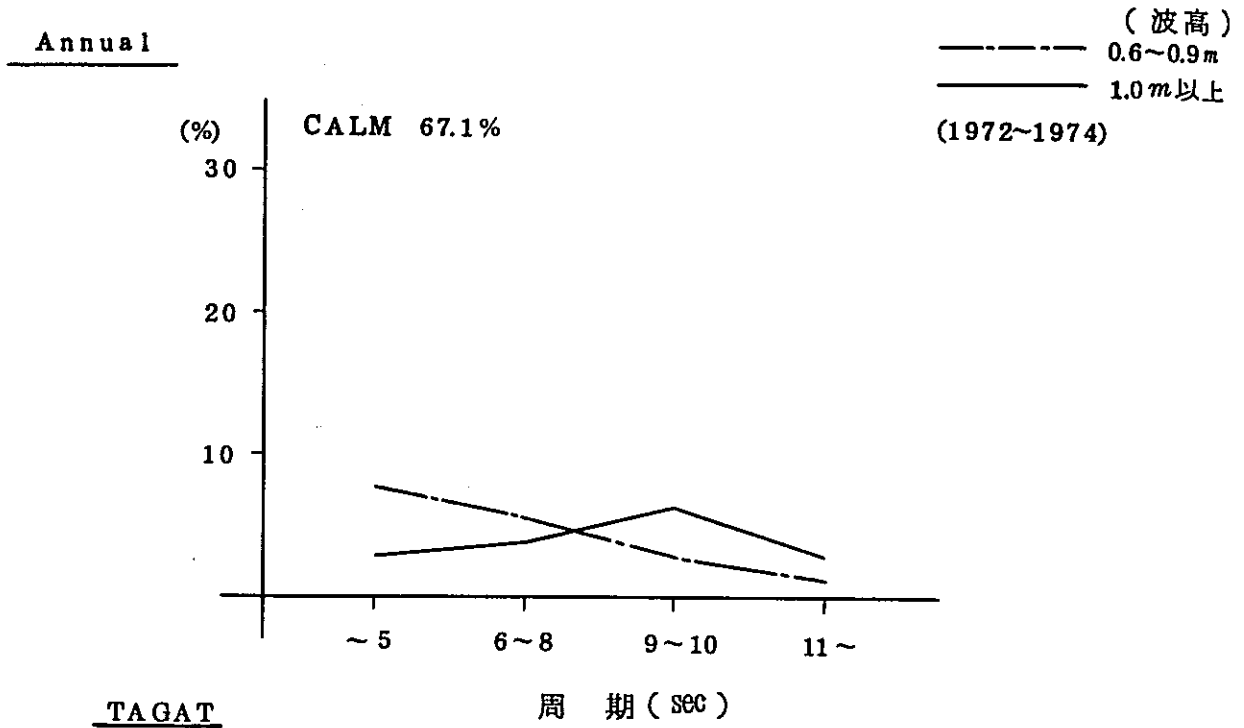
December



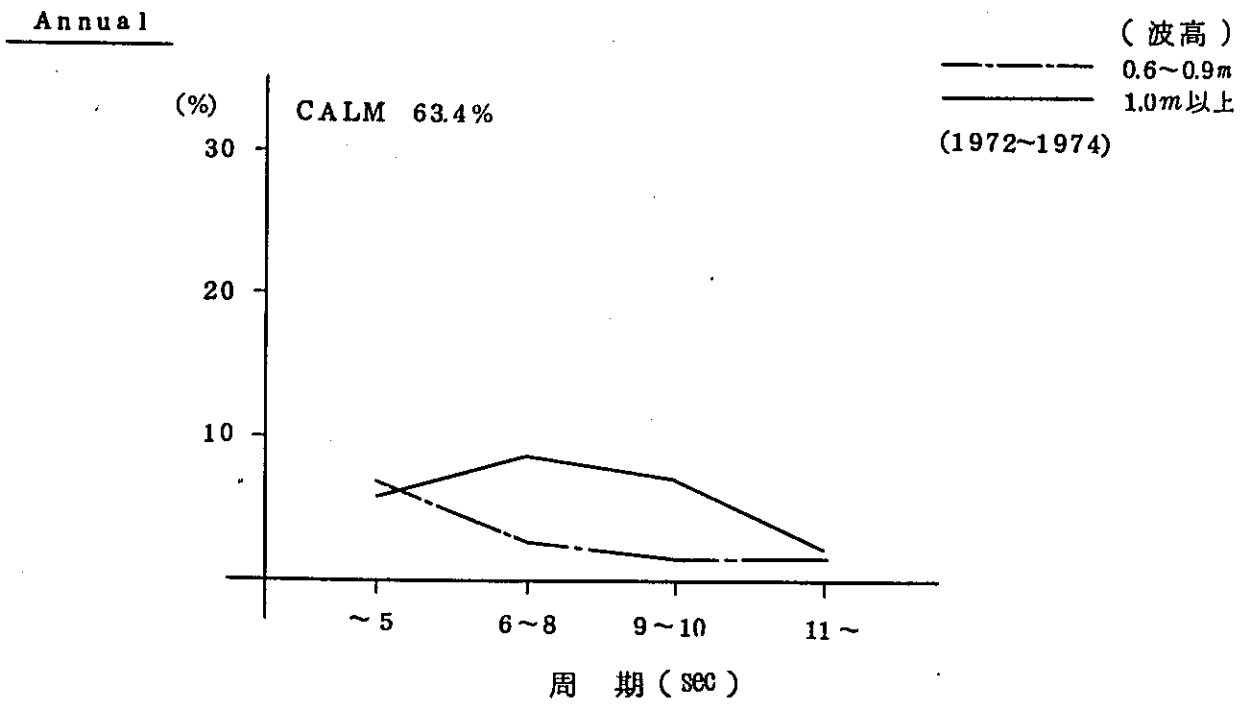
付図 3 - 29

周期別波高出現率

CENTINELA



TAGAT

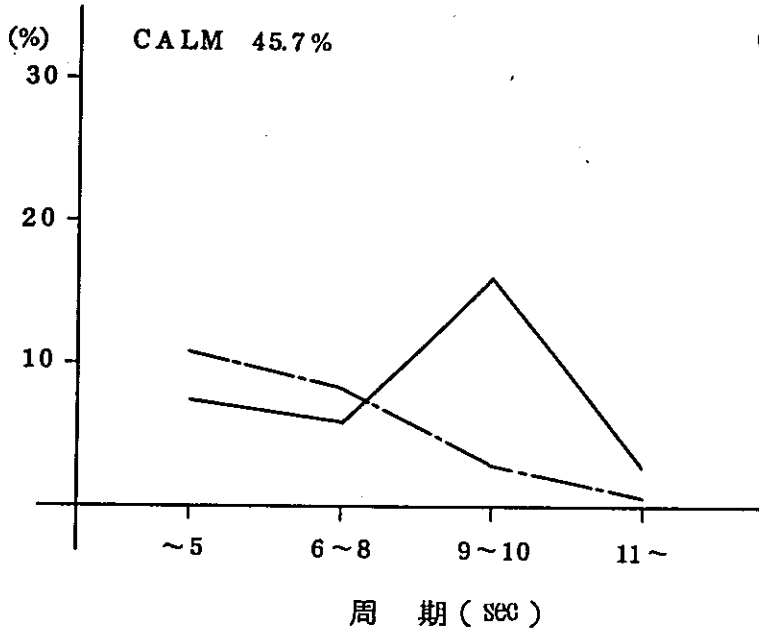


付図 3 - 30

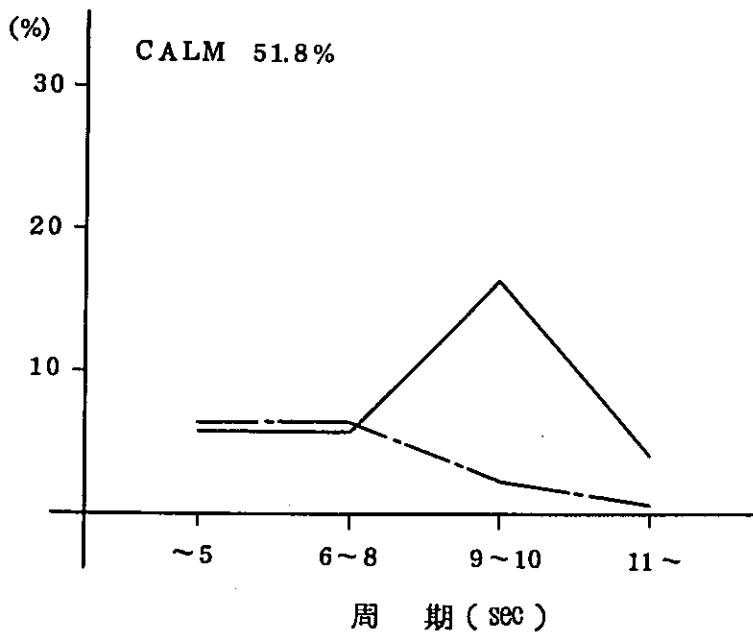
月別周期別波高出現率

CENTINELA

January



February

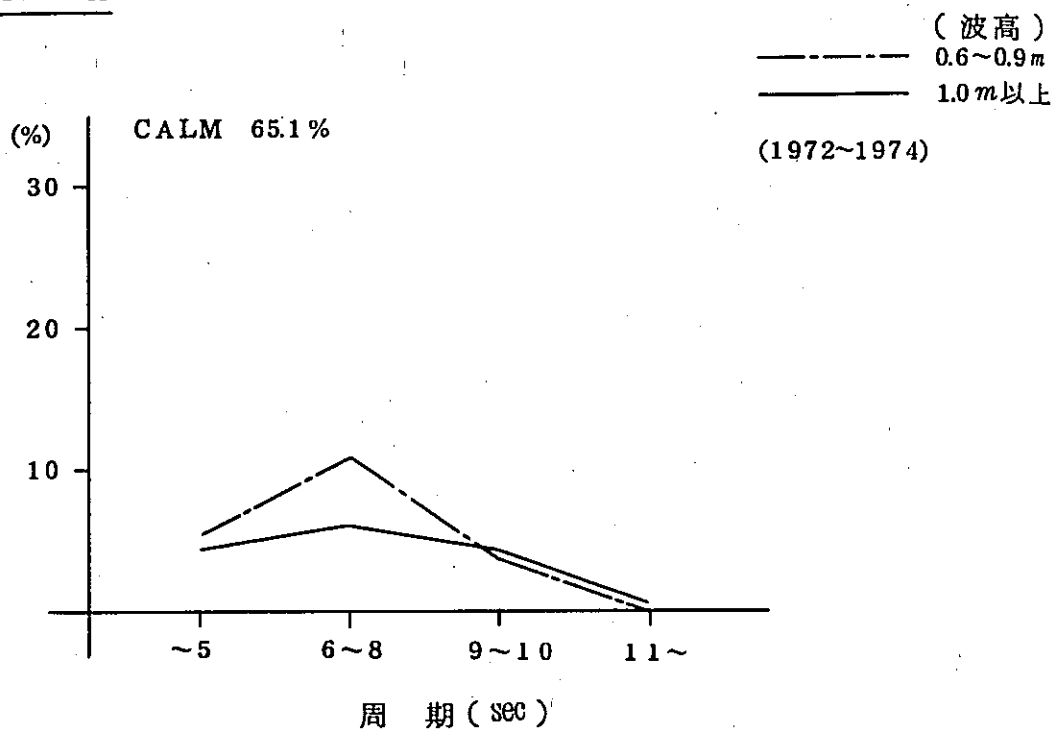


付図 3 - 31

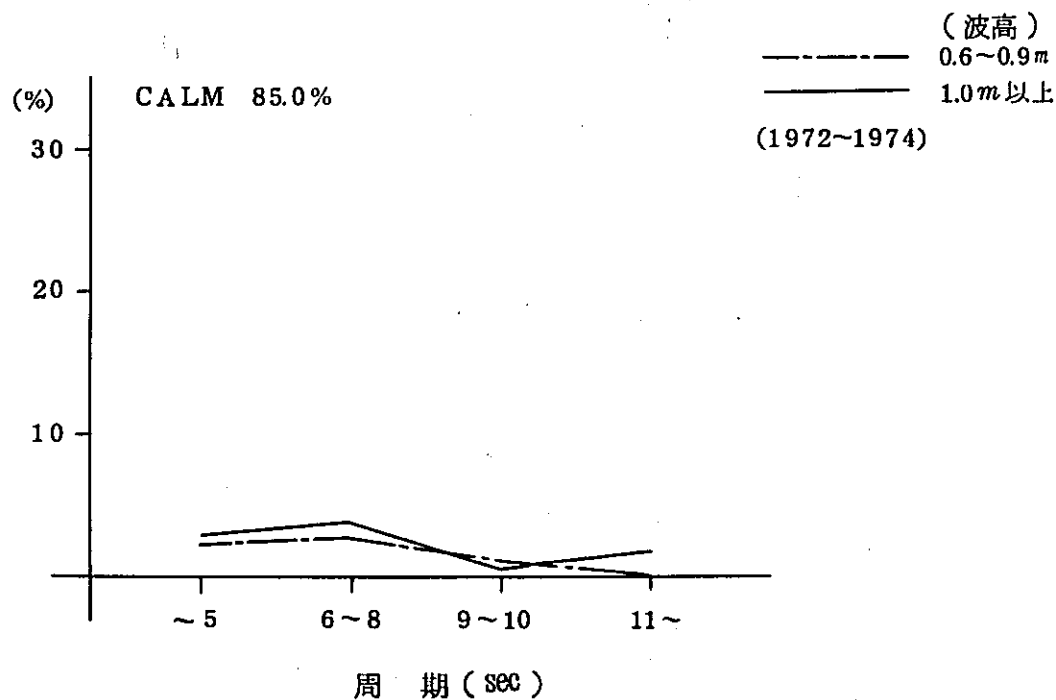
月別周期別波高出現率

CENTINELA

March



April



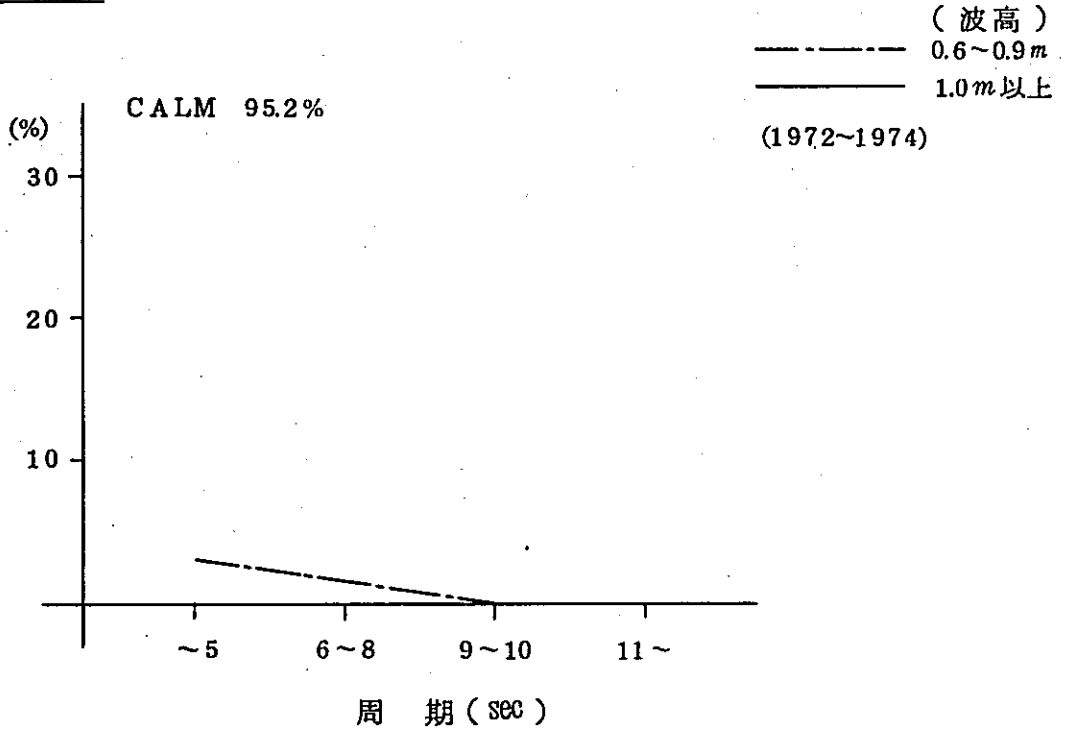


付図 3 - 32

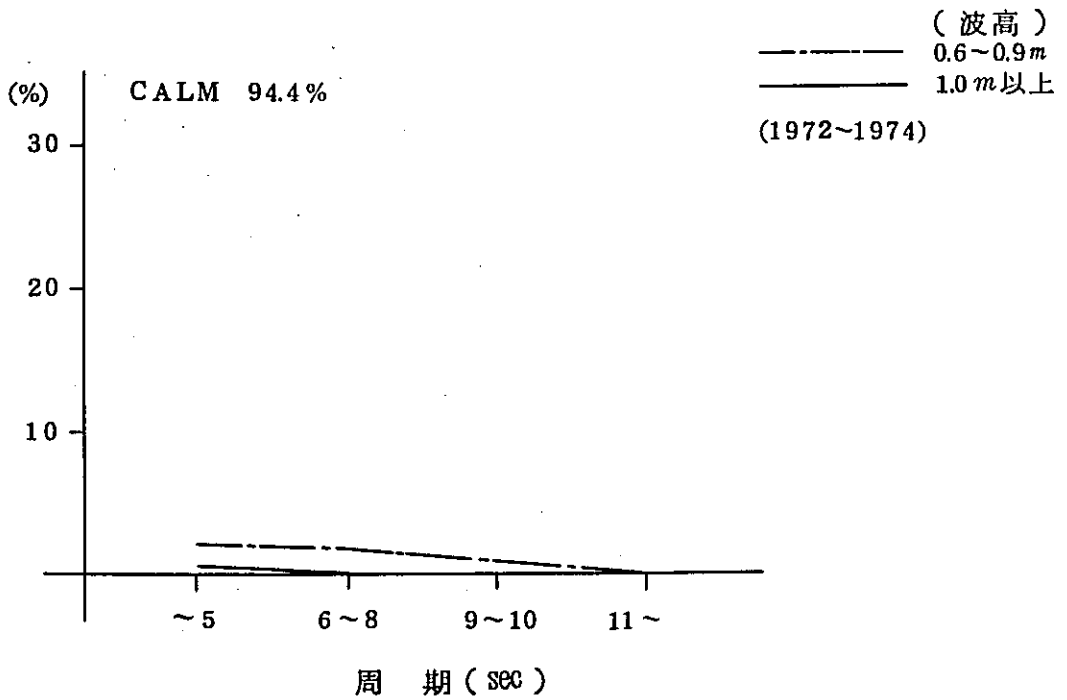
月別周期別波高出現率

CENTINELA

May



June

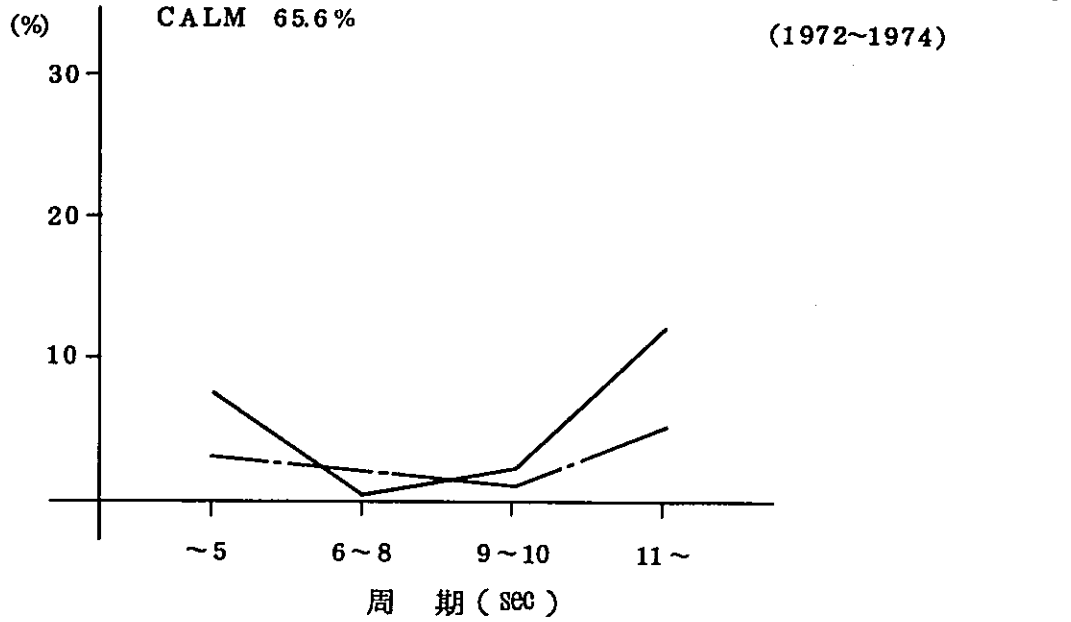


付図 3 - 33

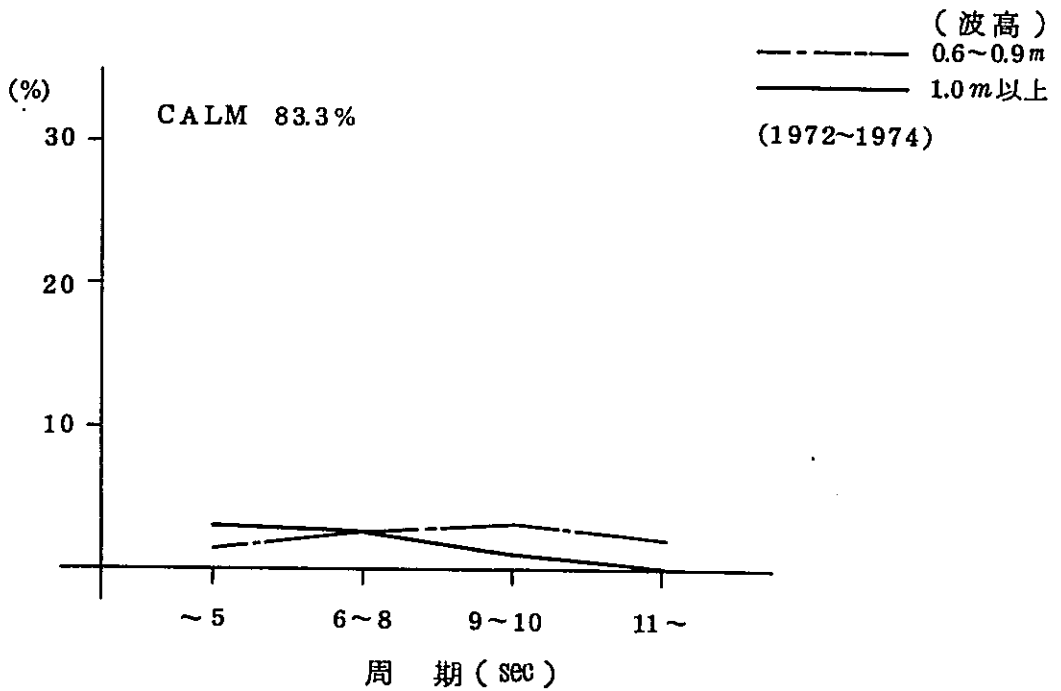
月別周期別波高出現率

CENTINELA

July



August

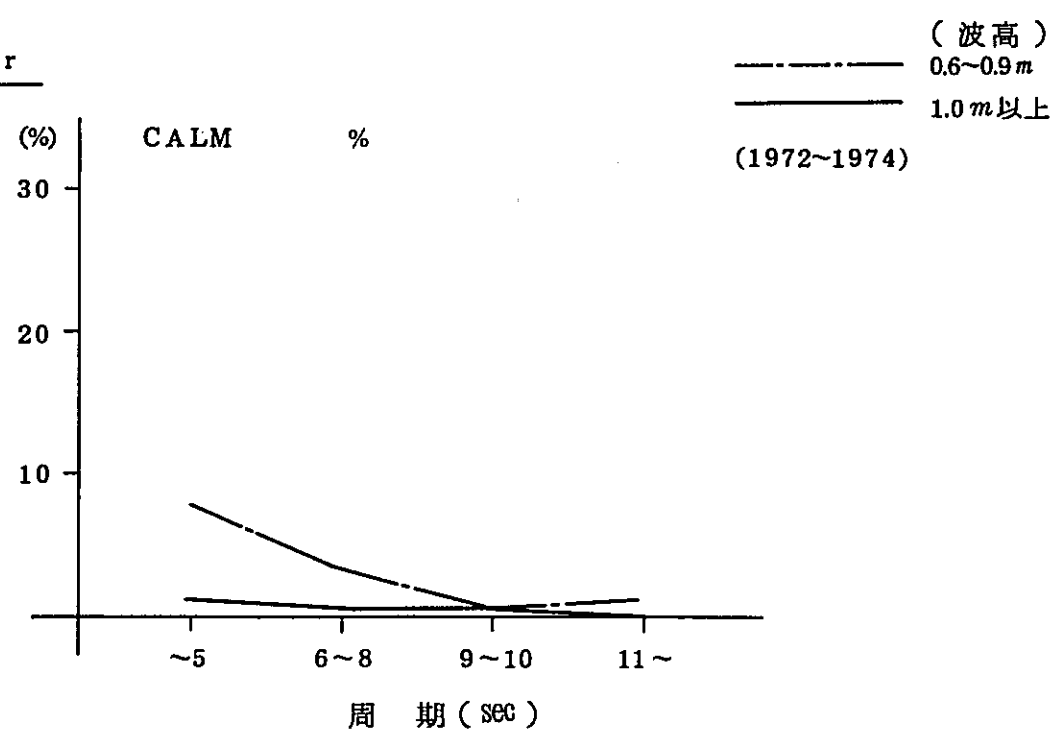


付図 3 - 34

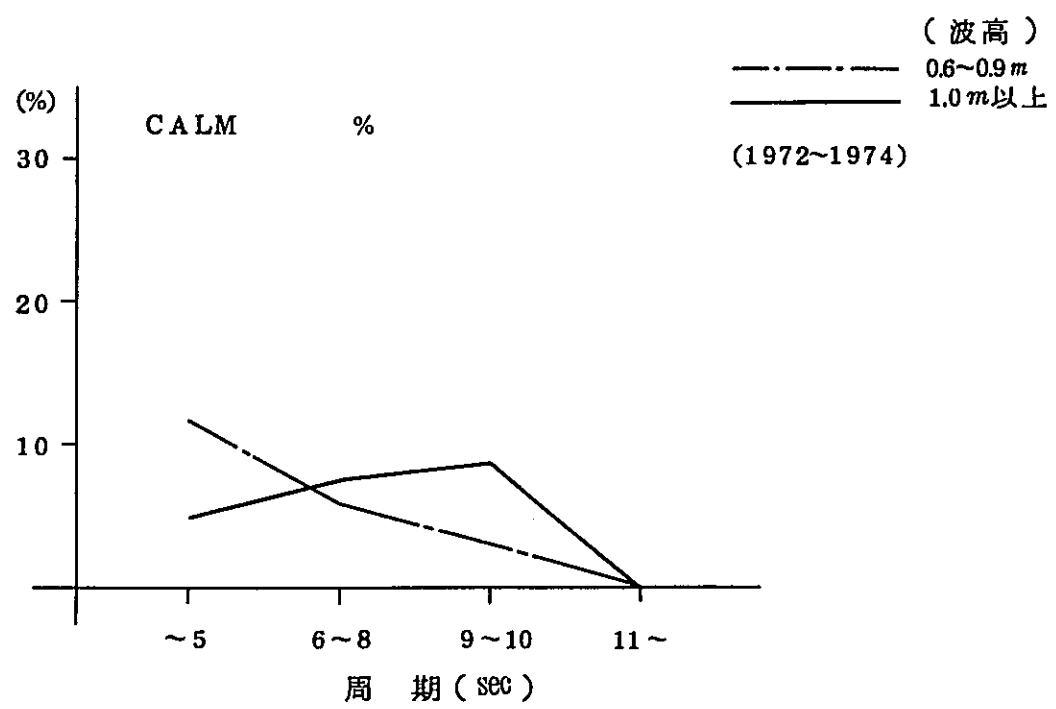
月別周期別波高出現率

CENTINELA

September



October



付図 3 - 35

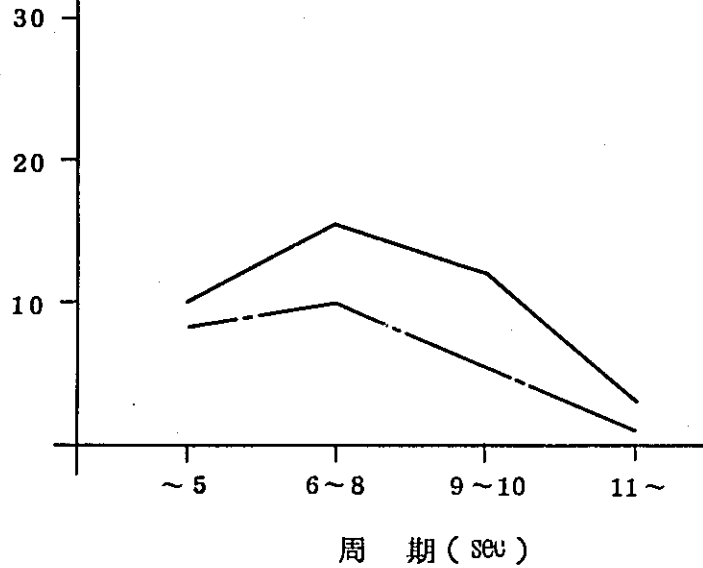
月別周期別波高出現率

CENTINELA

November

(%)

CALM 33.9%

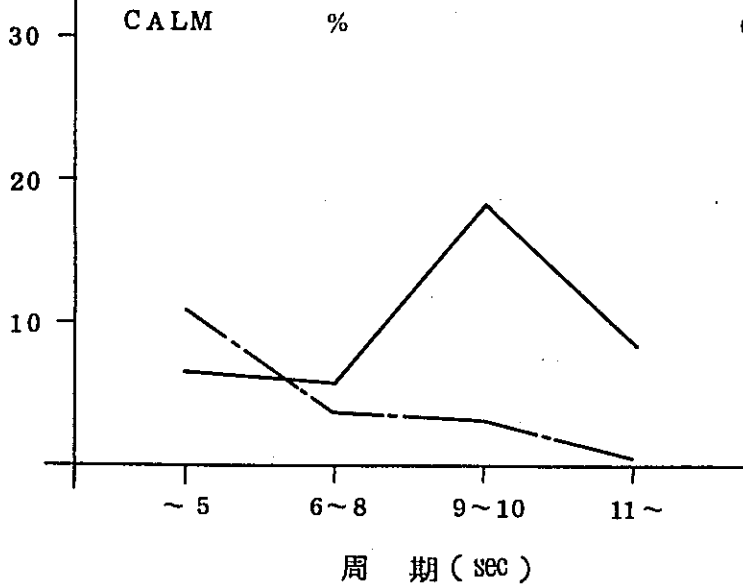


(波高)  
 - - - - - 0.6~0.9m  
 \_\_\_\_\_ 1.0m以上  
 (1972~1974)

December

(%)

CALM %



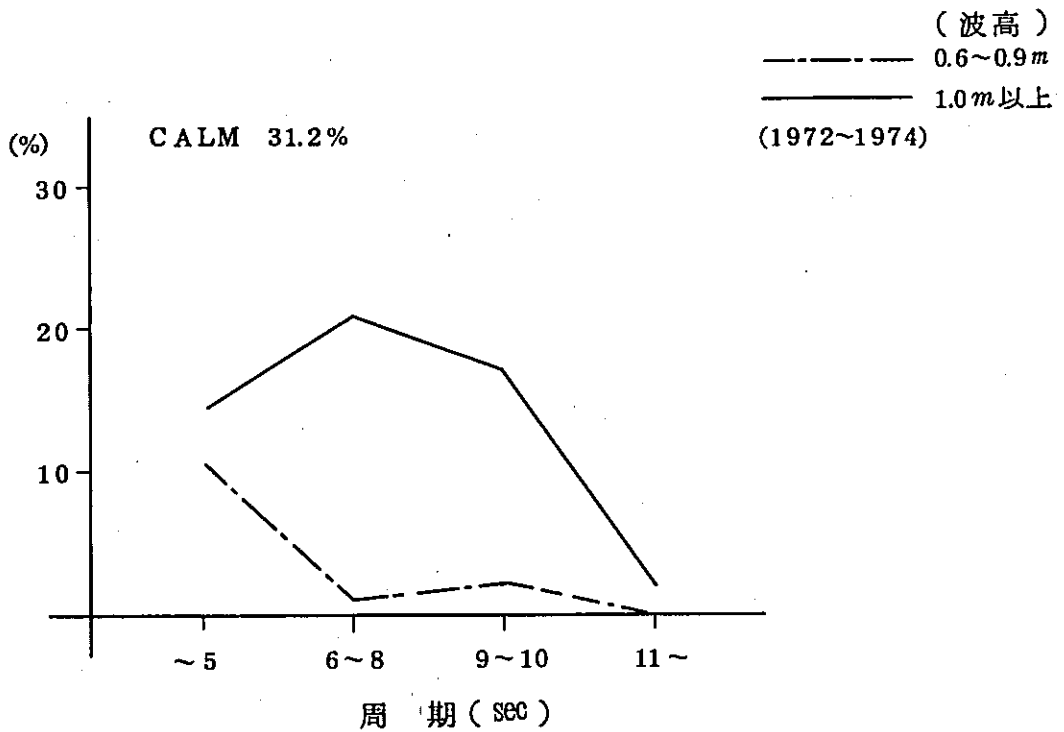
(波高)  
 - - - - - 0.6~0.9m  
 \_\_\_\_\_ 1.0m以上  
 (1972~1974)

付図 3 - 36

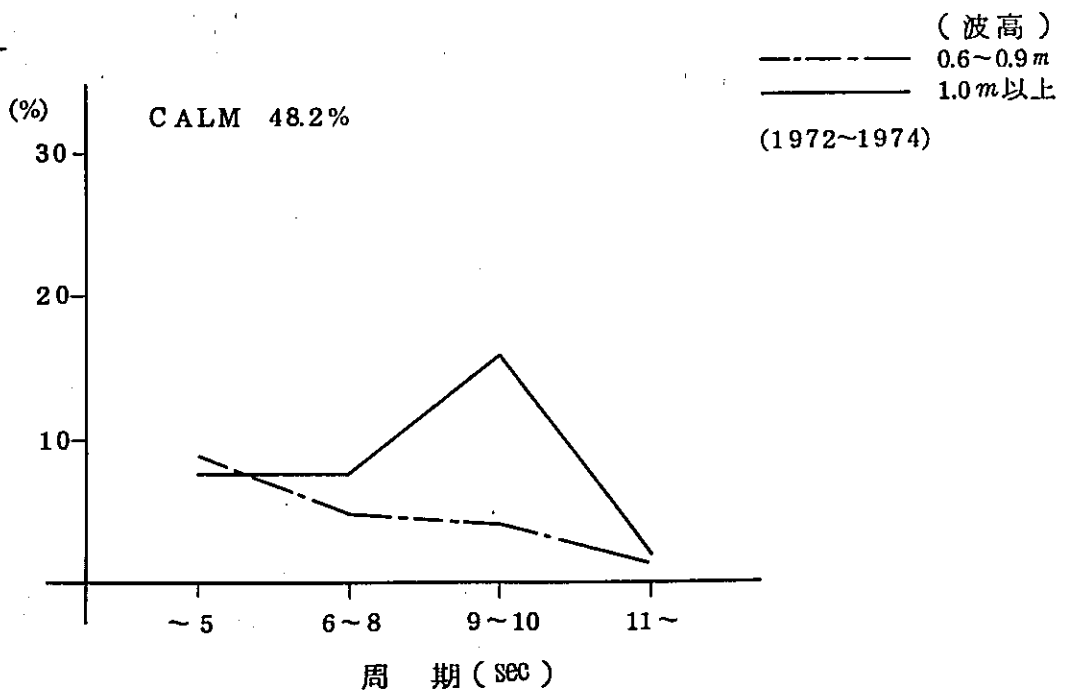
月別周期別波高出現率

TAGAT

January



February

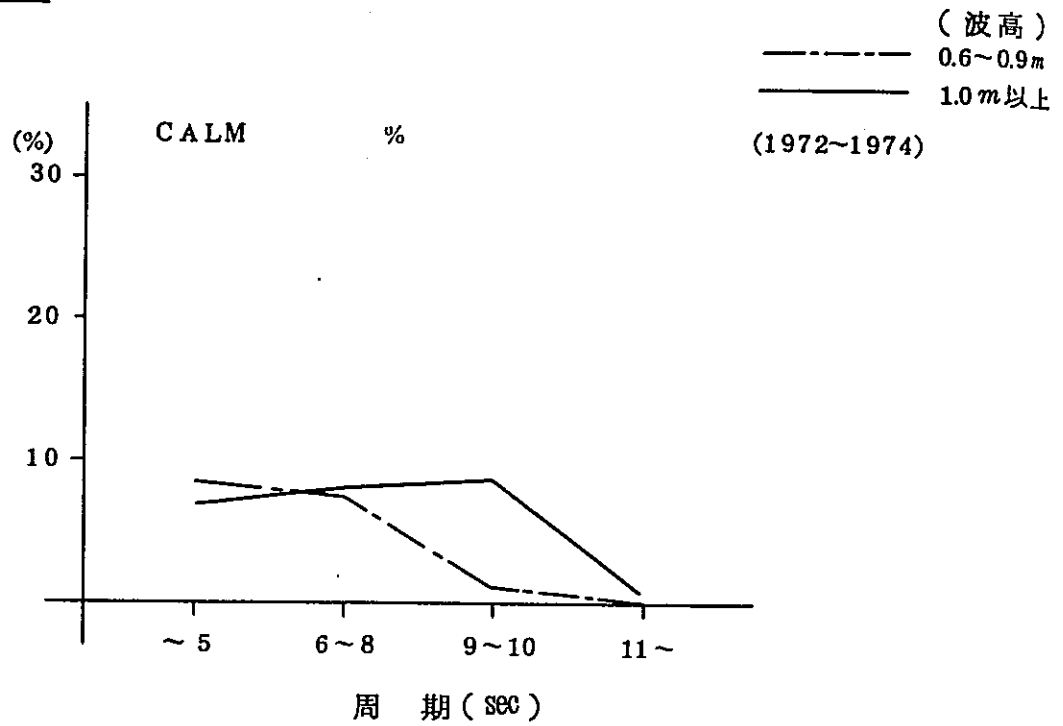


付図 3 - 37

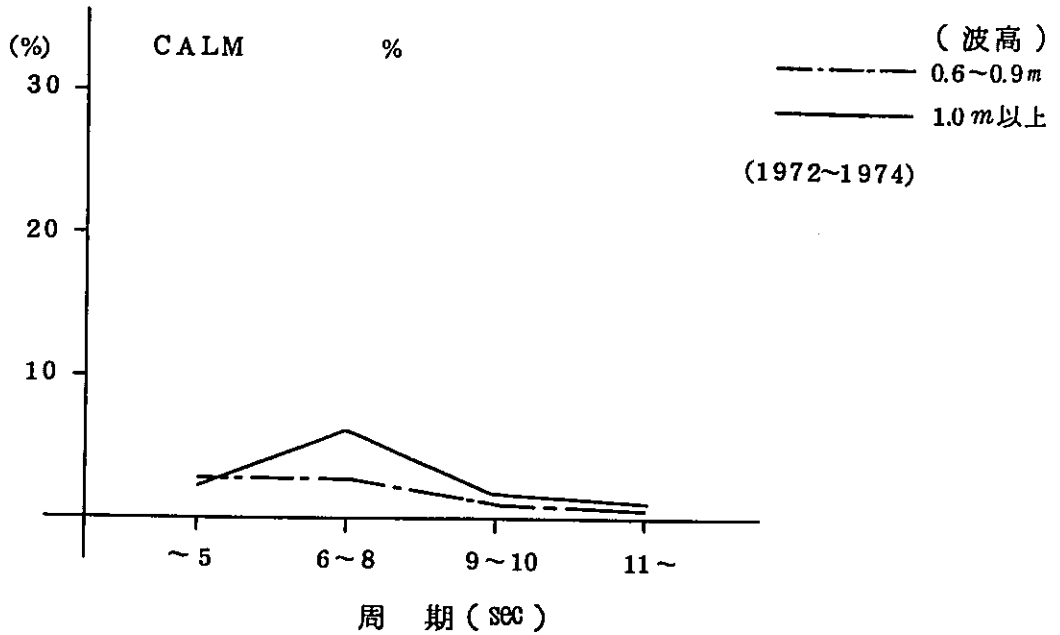
月別周期別波高出現率

TAGAT

March

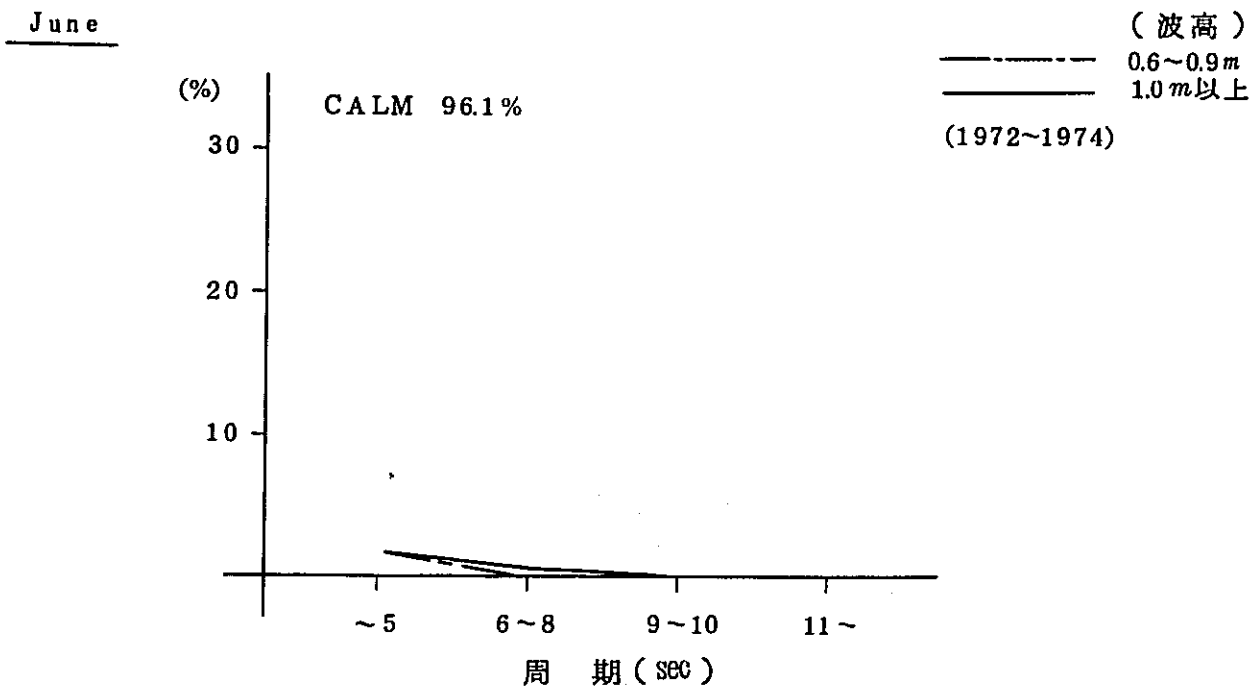
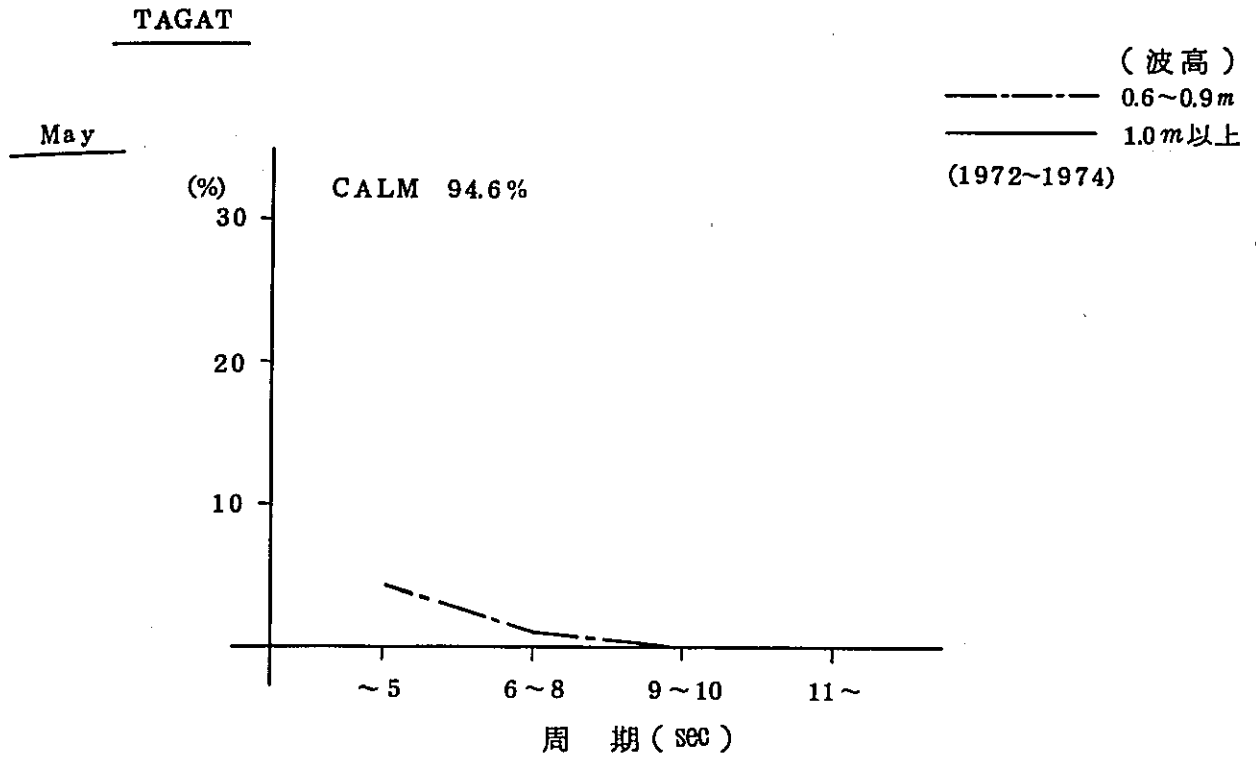


April



付図 3 - 38

月別周期別波高出現率

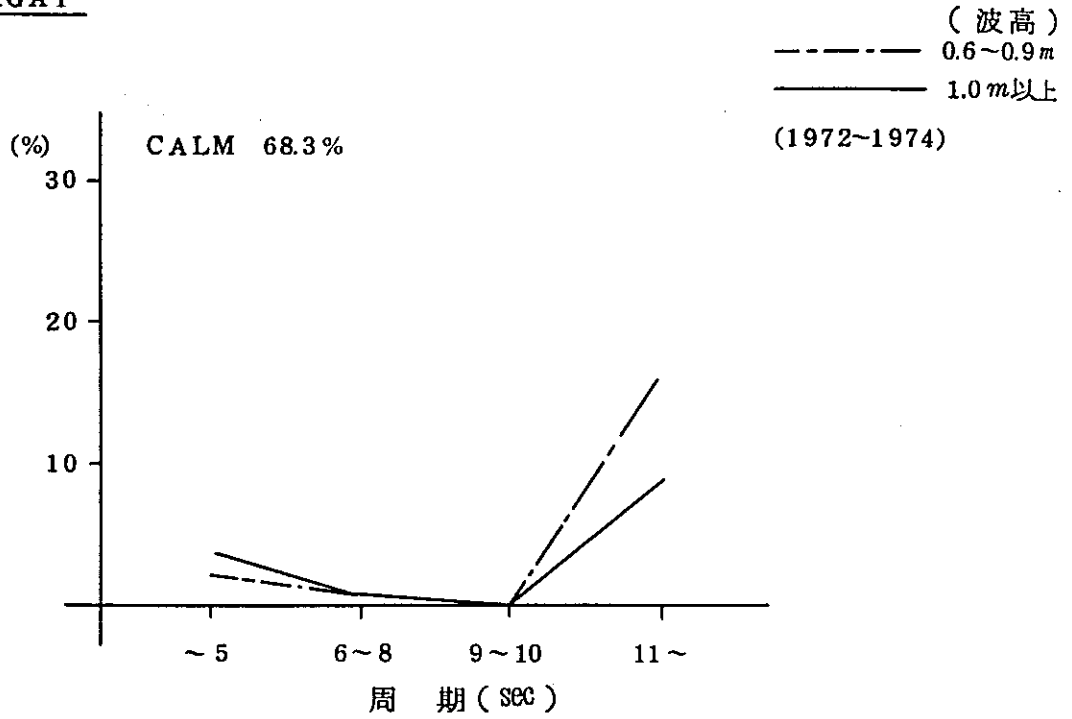


付図 3 - 39

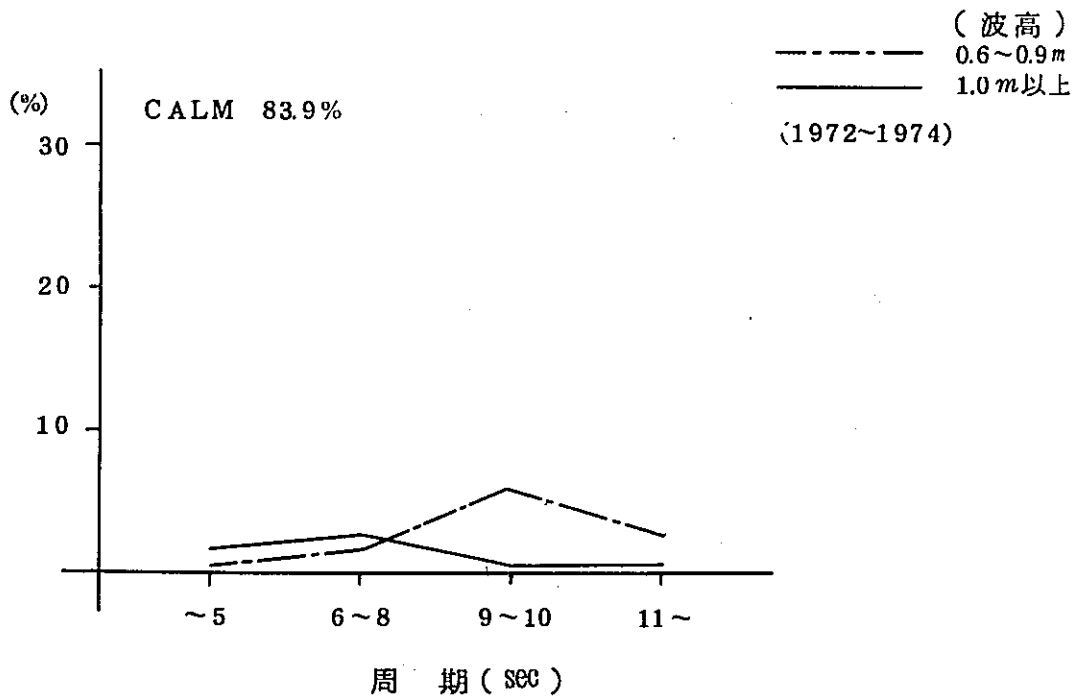
月別周期別波高出現率

TAGAT

July



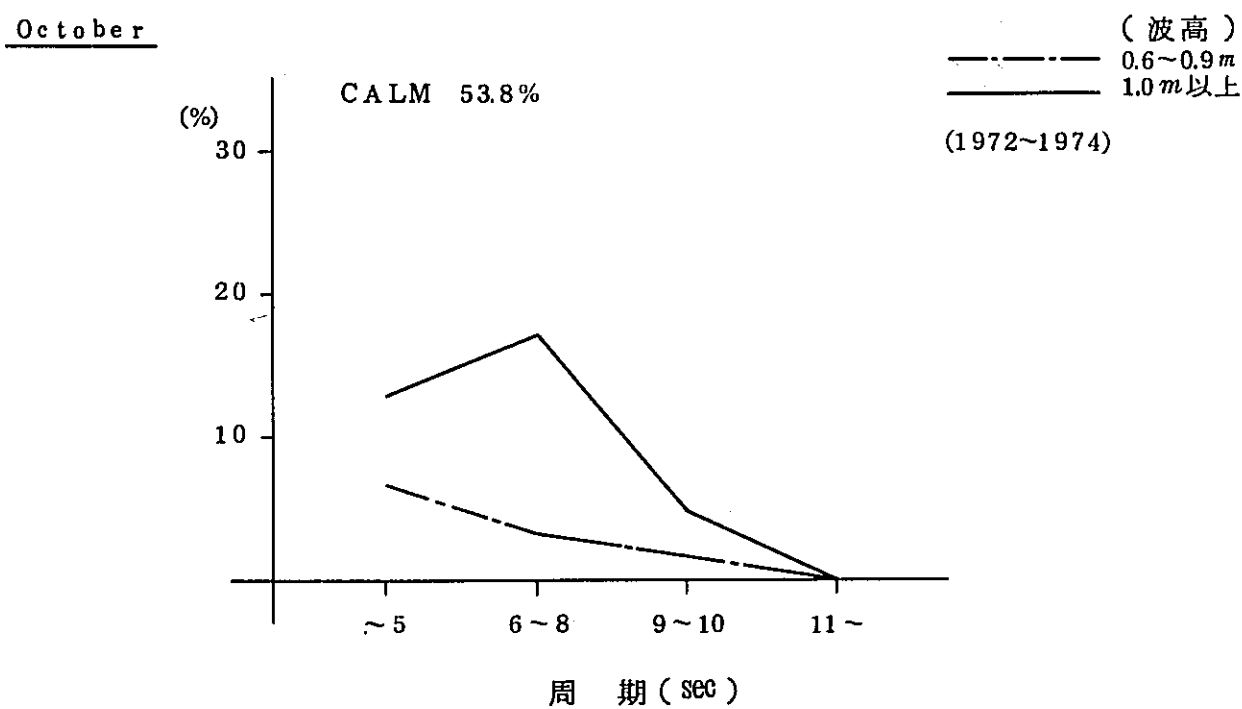
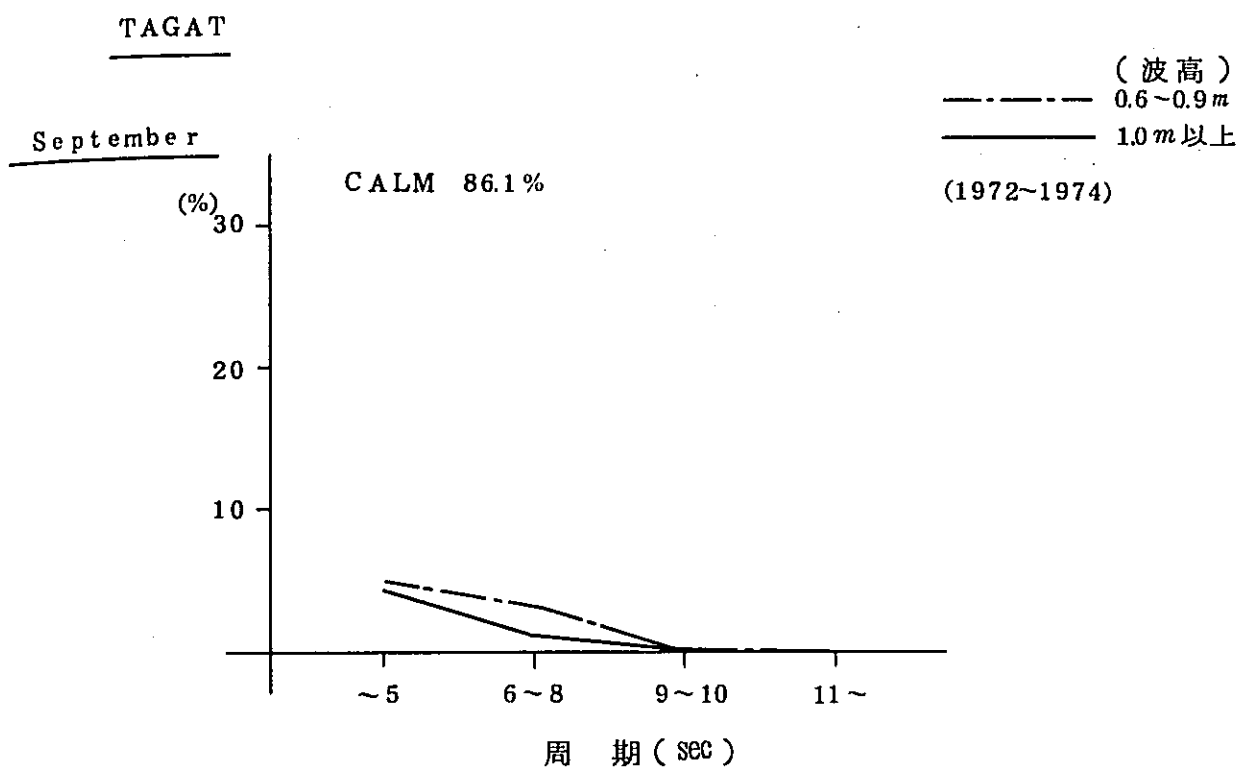
August





付図 3 - 40

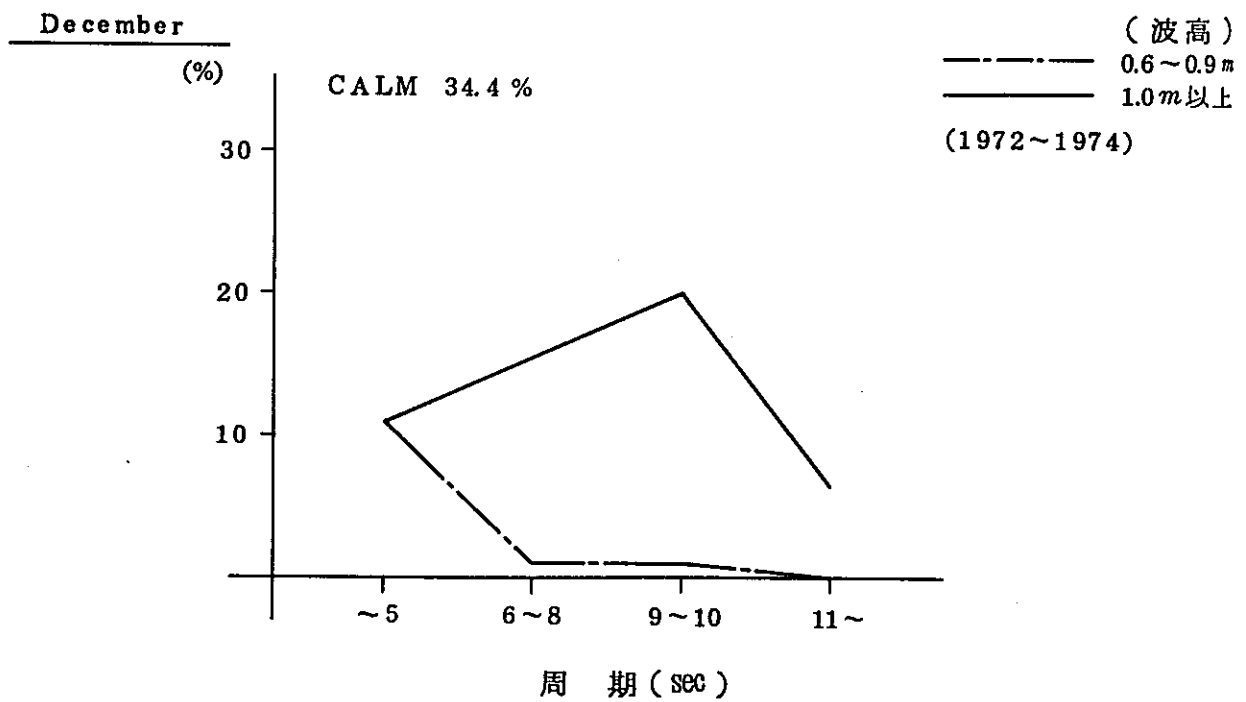
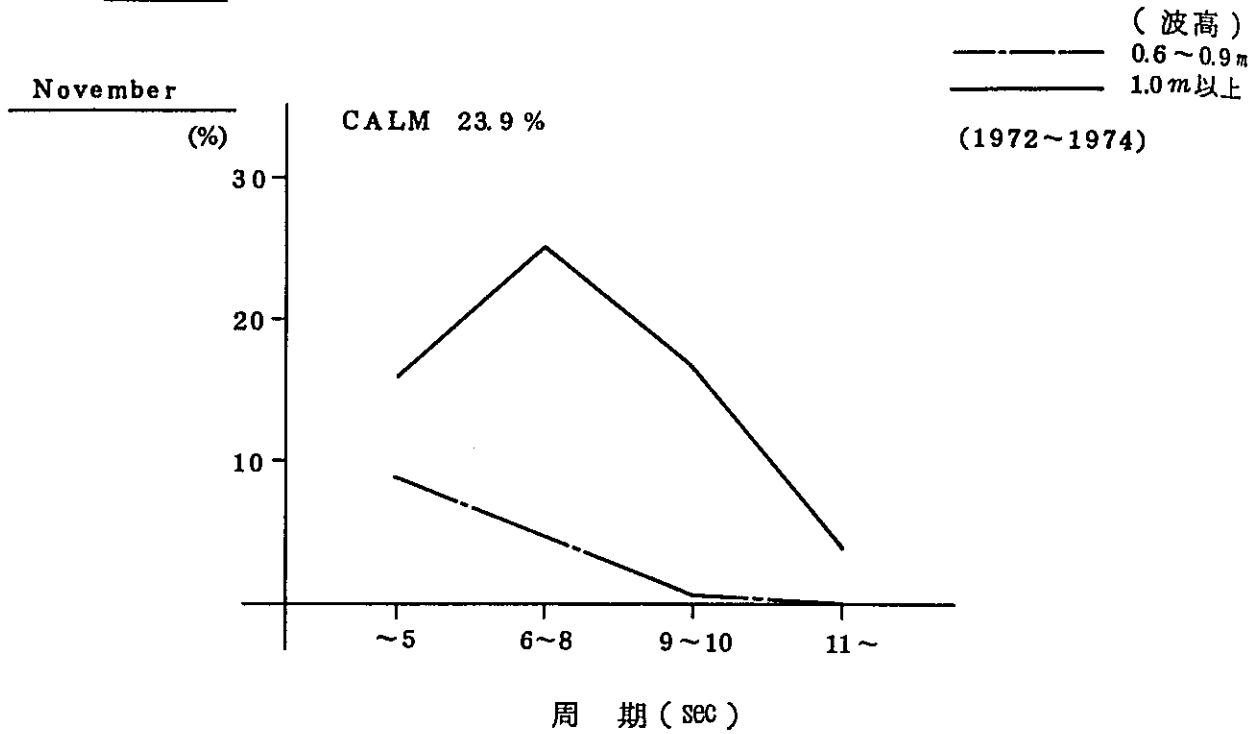
月別周期別波高出現率



付図 3 - 41

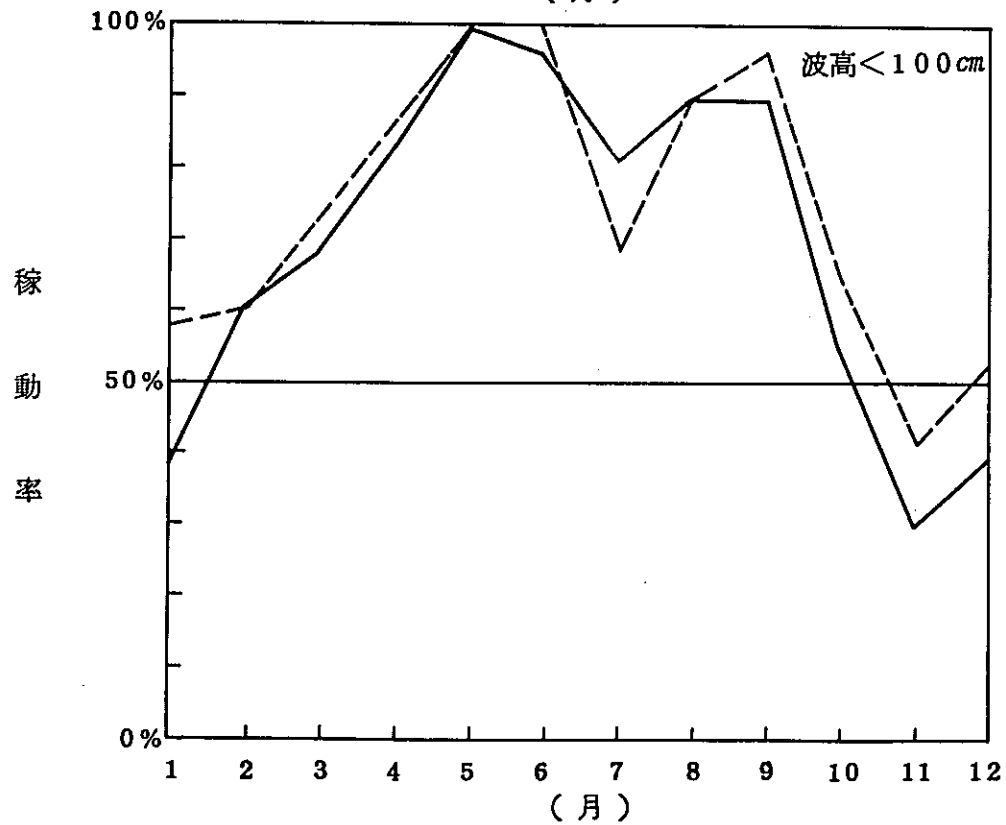
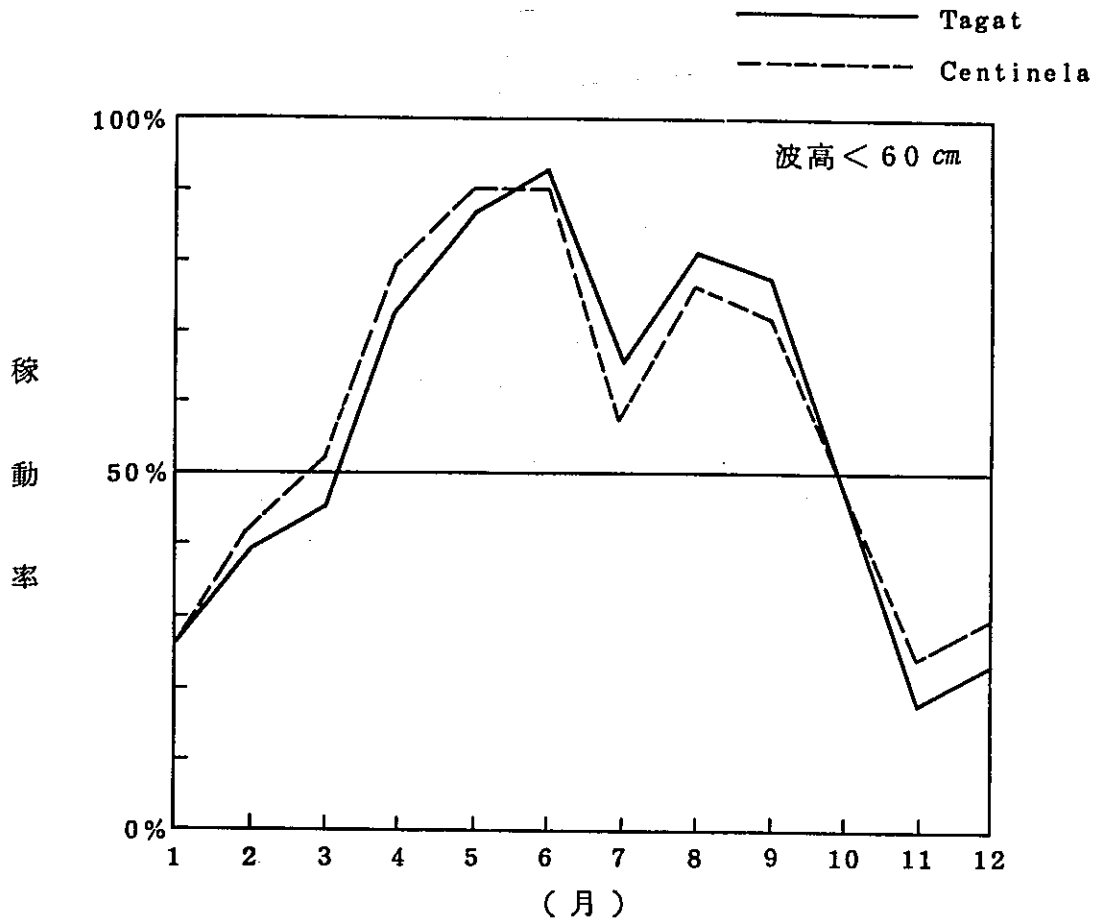
月別周期別波高出現率

TAGAT



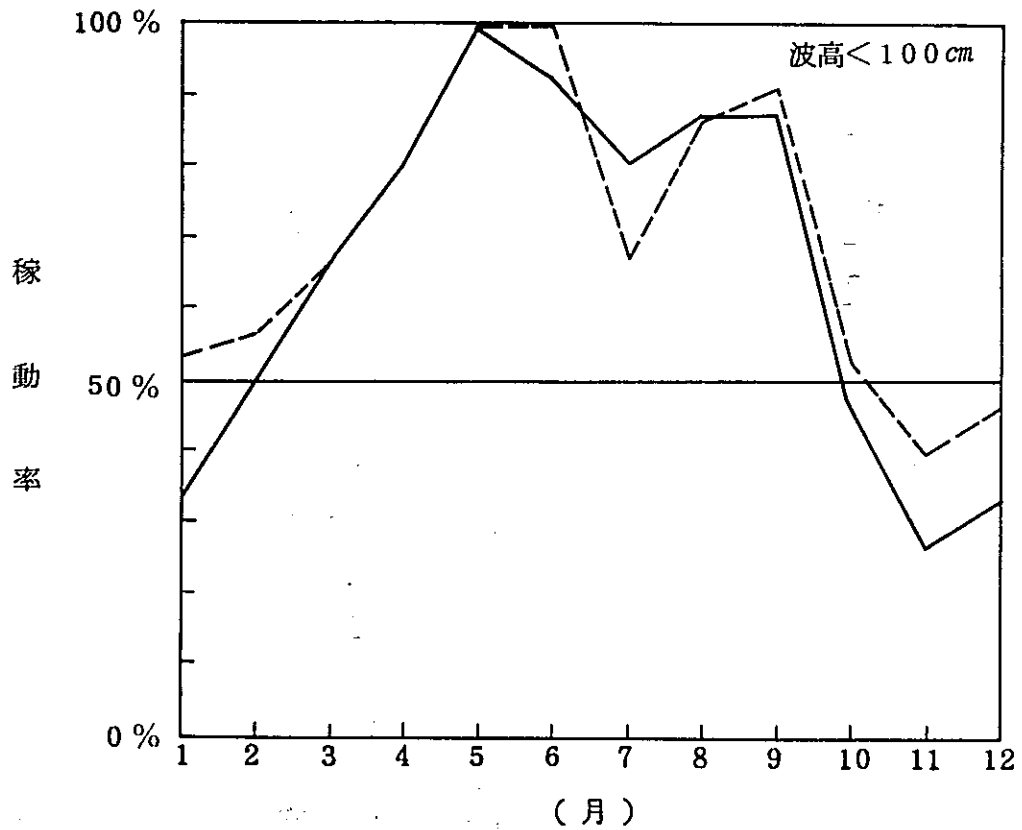
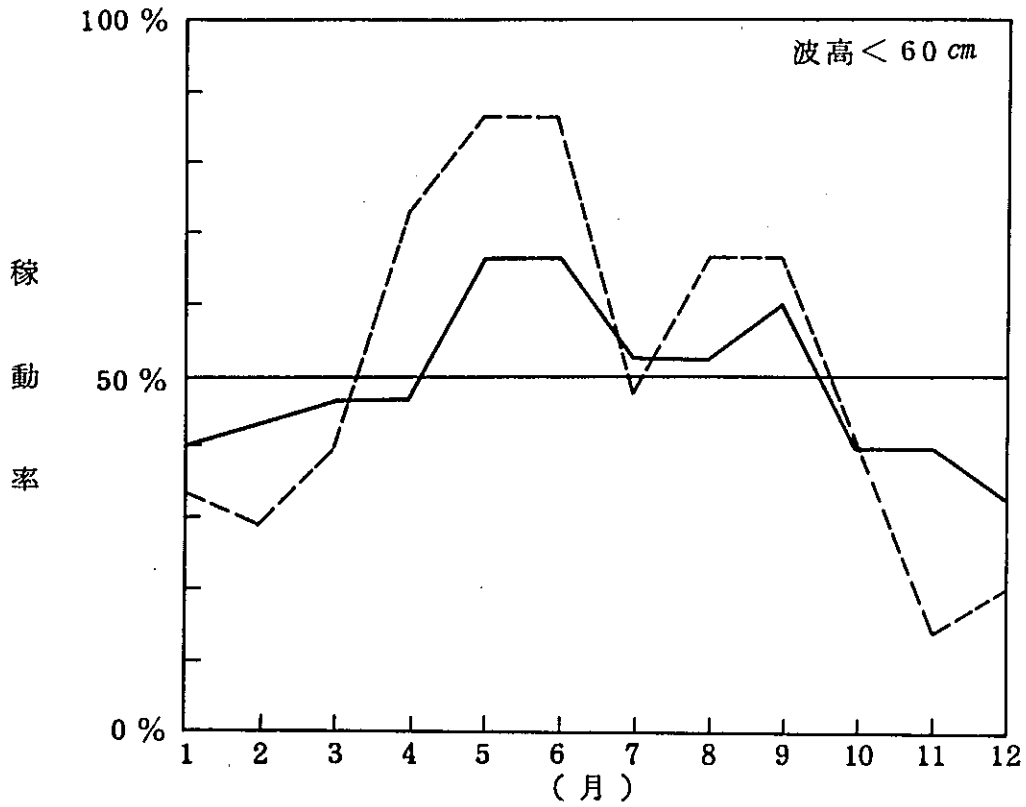
付図 3 - 42

月別稼働率(連続1日)



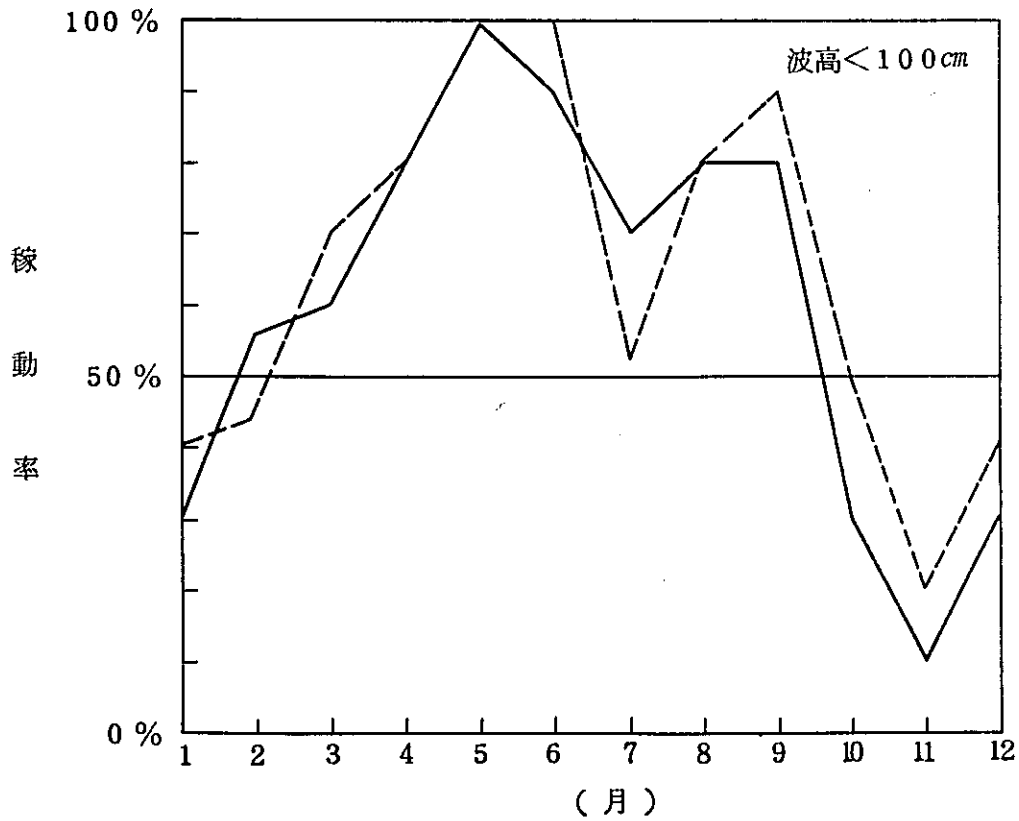
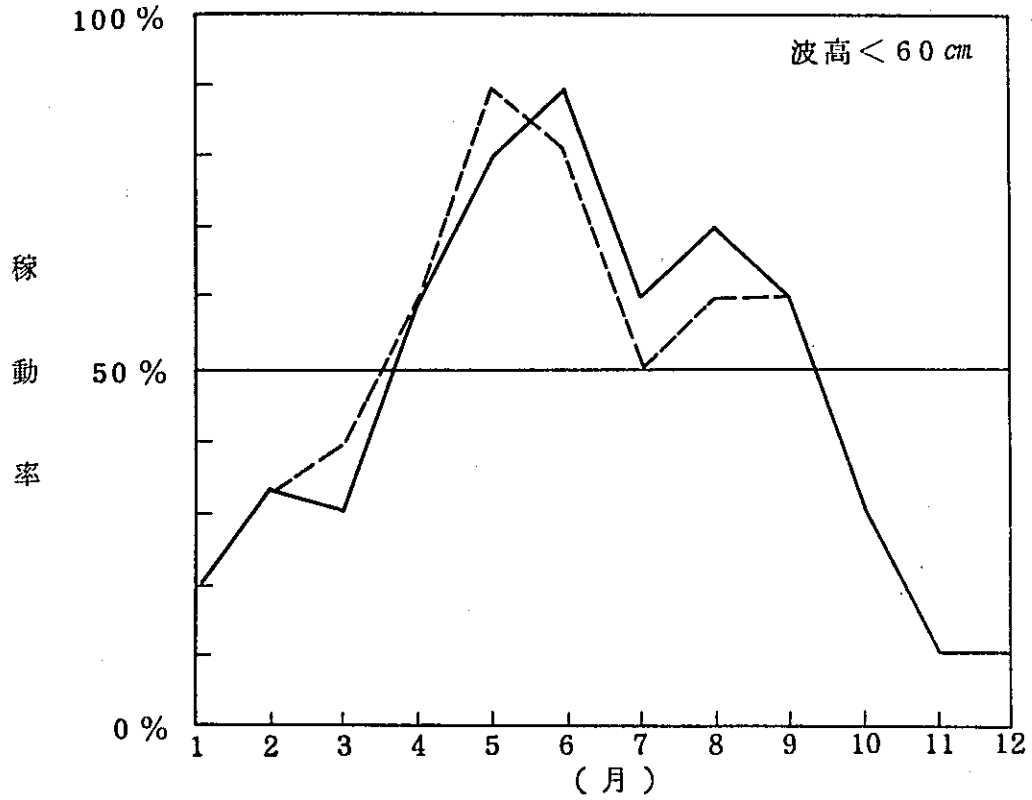
付図 3 - 43

月別稼働率 (連続 2 日)



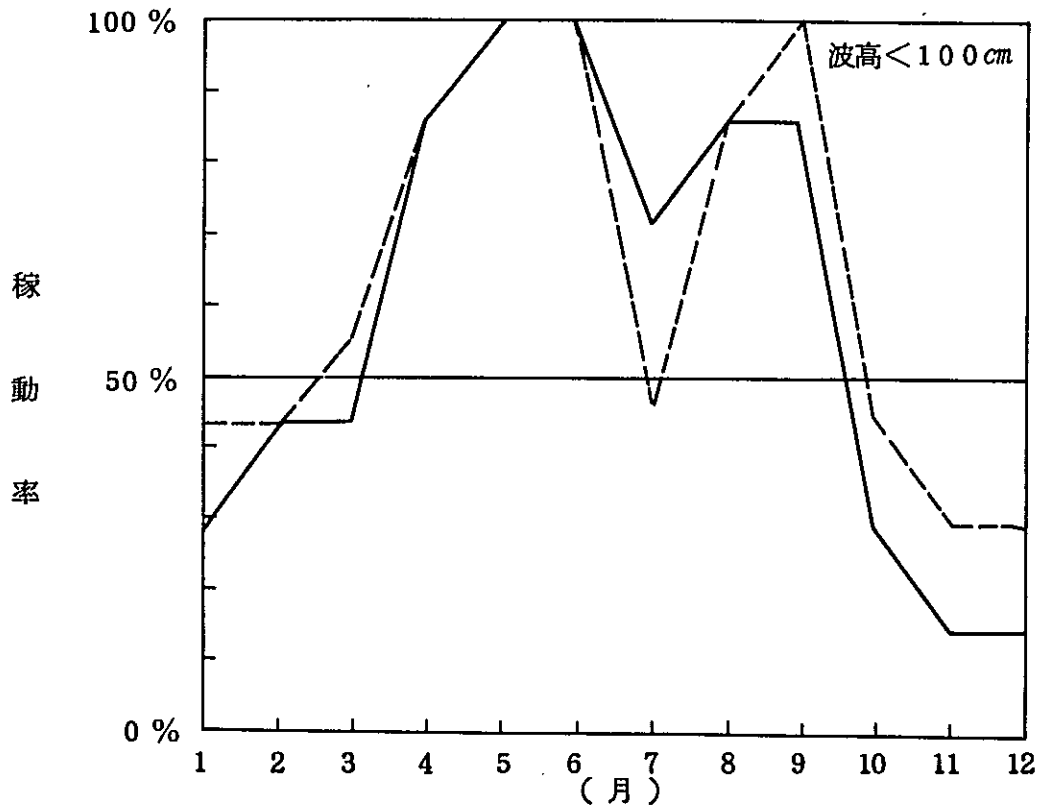
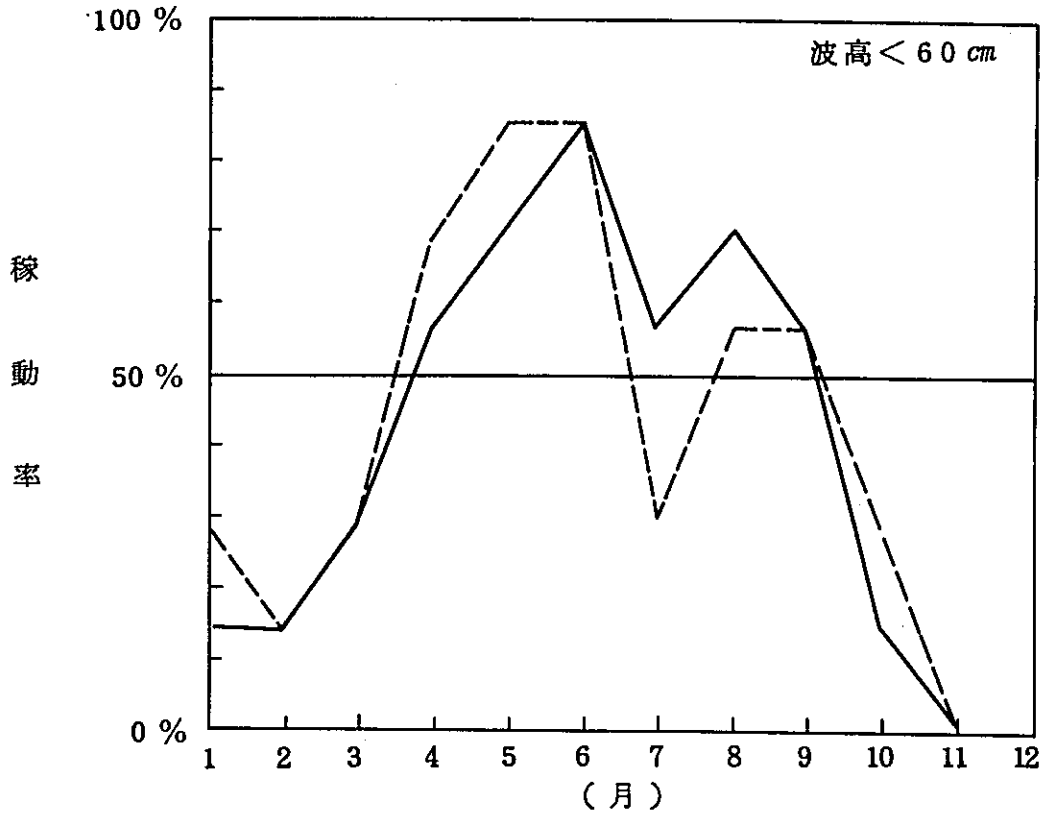
付図 3 - 44

月別稼働率(連続3日)



付図 3 - 45

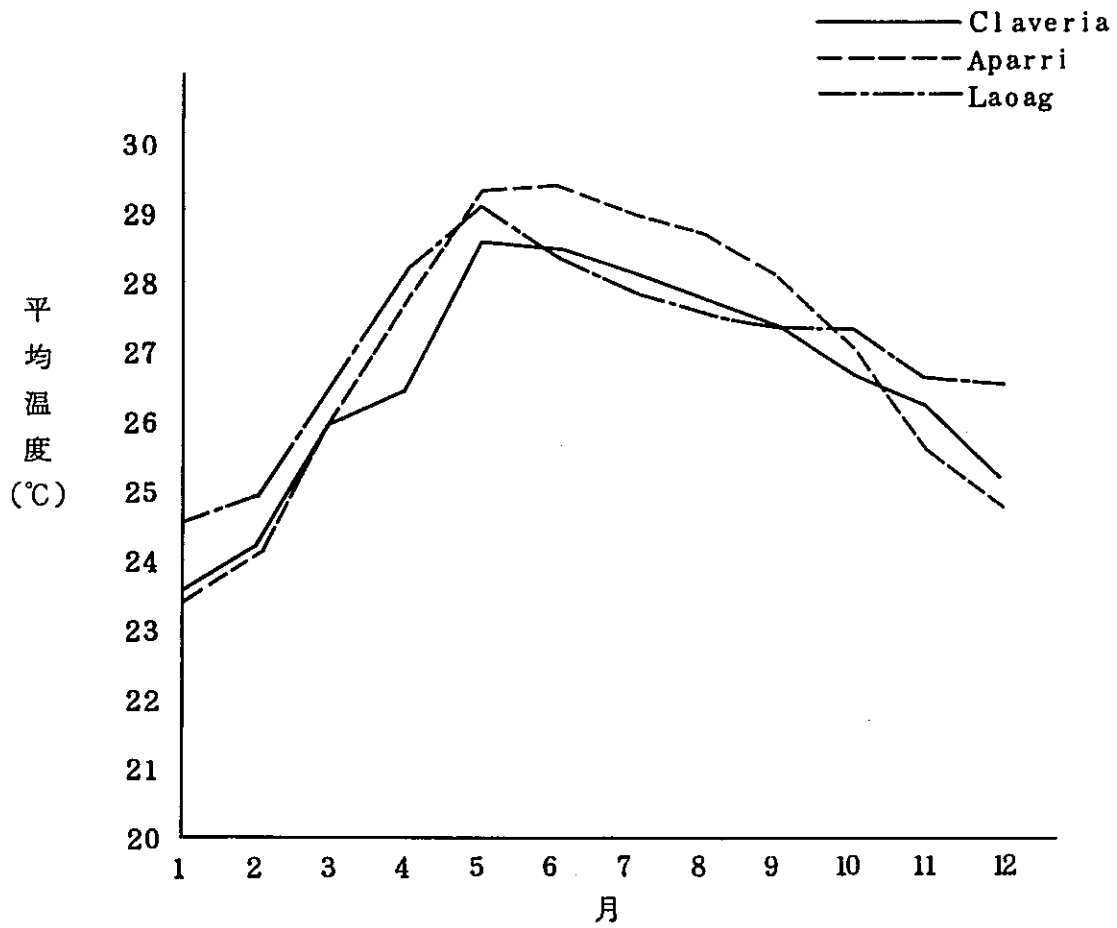
月別稼働率 (連続 4 日)



付図 3 - 46

月 別 平 均 温 度

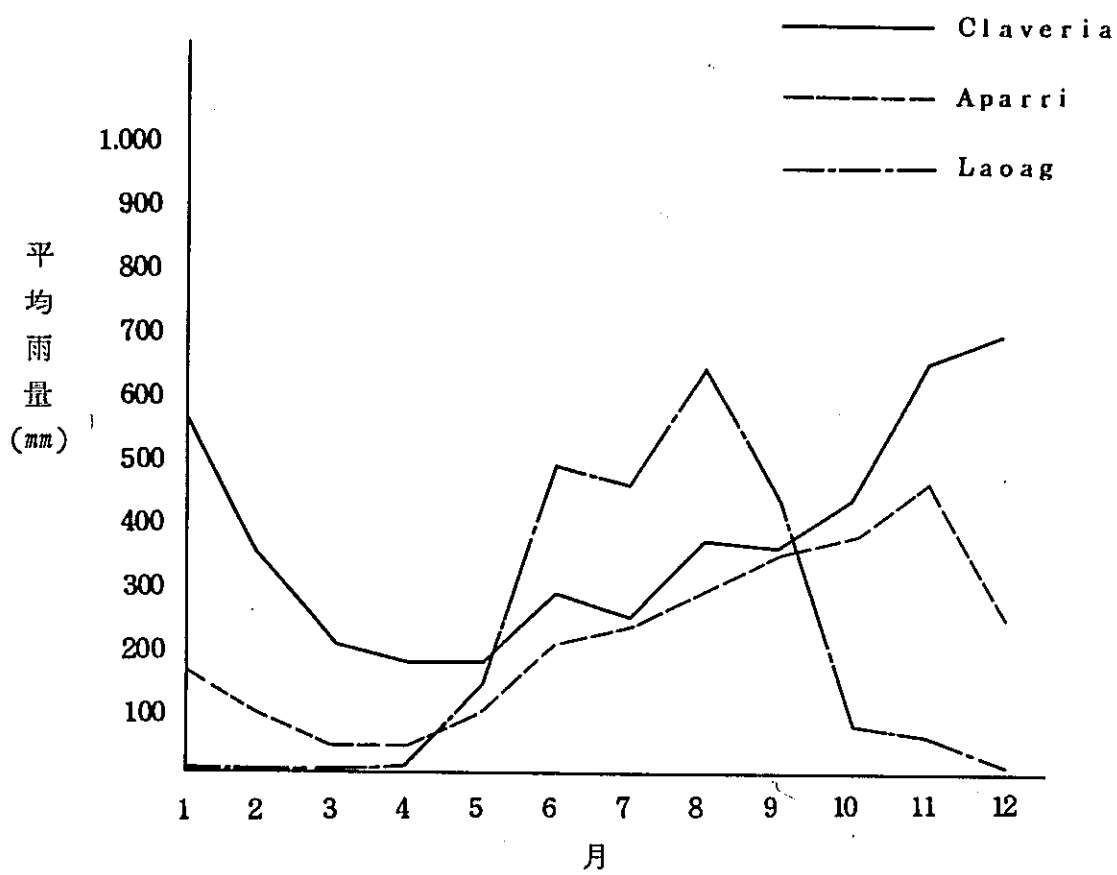
(1951~1970)



付図3-47

月別平均雨量

(1951~1970)

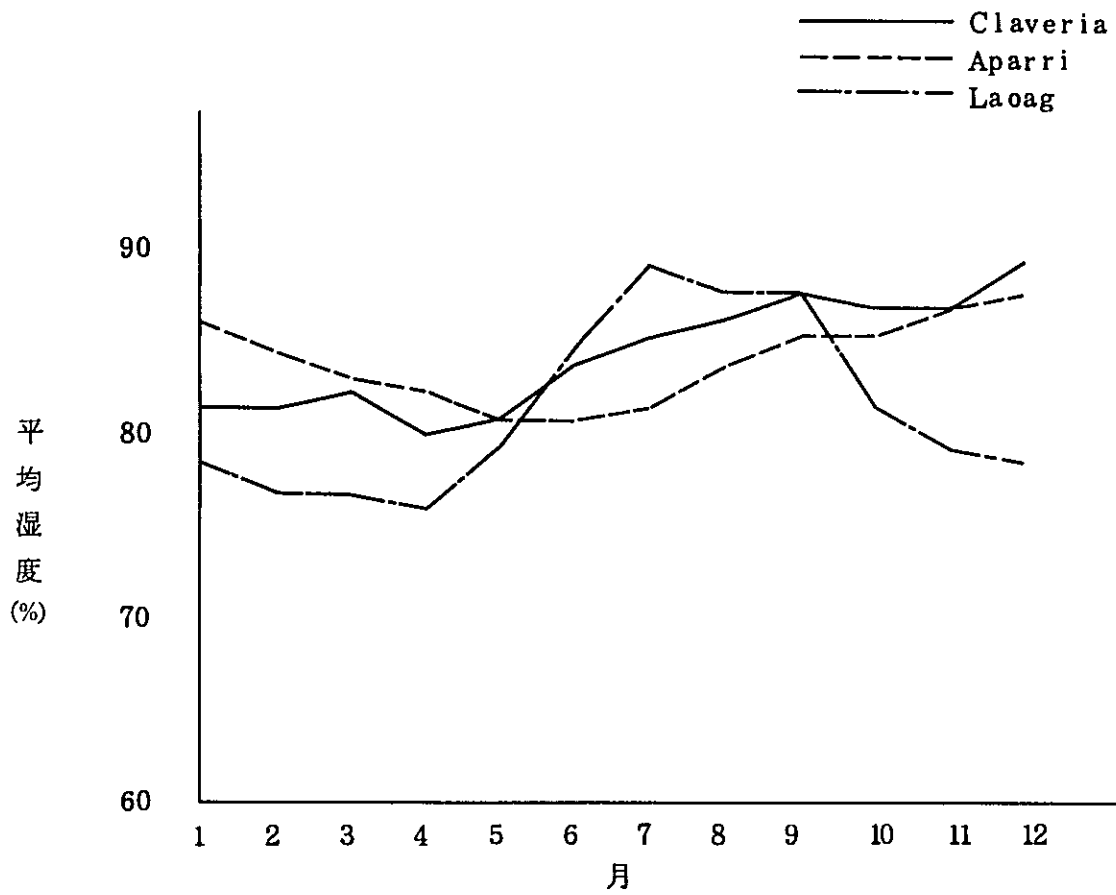




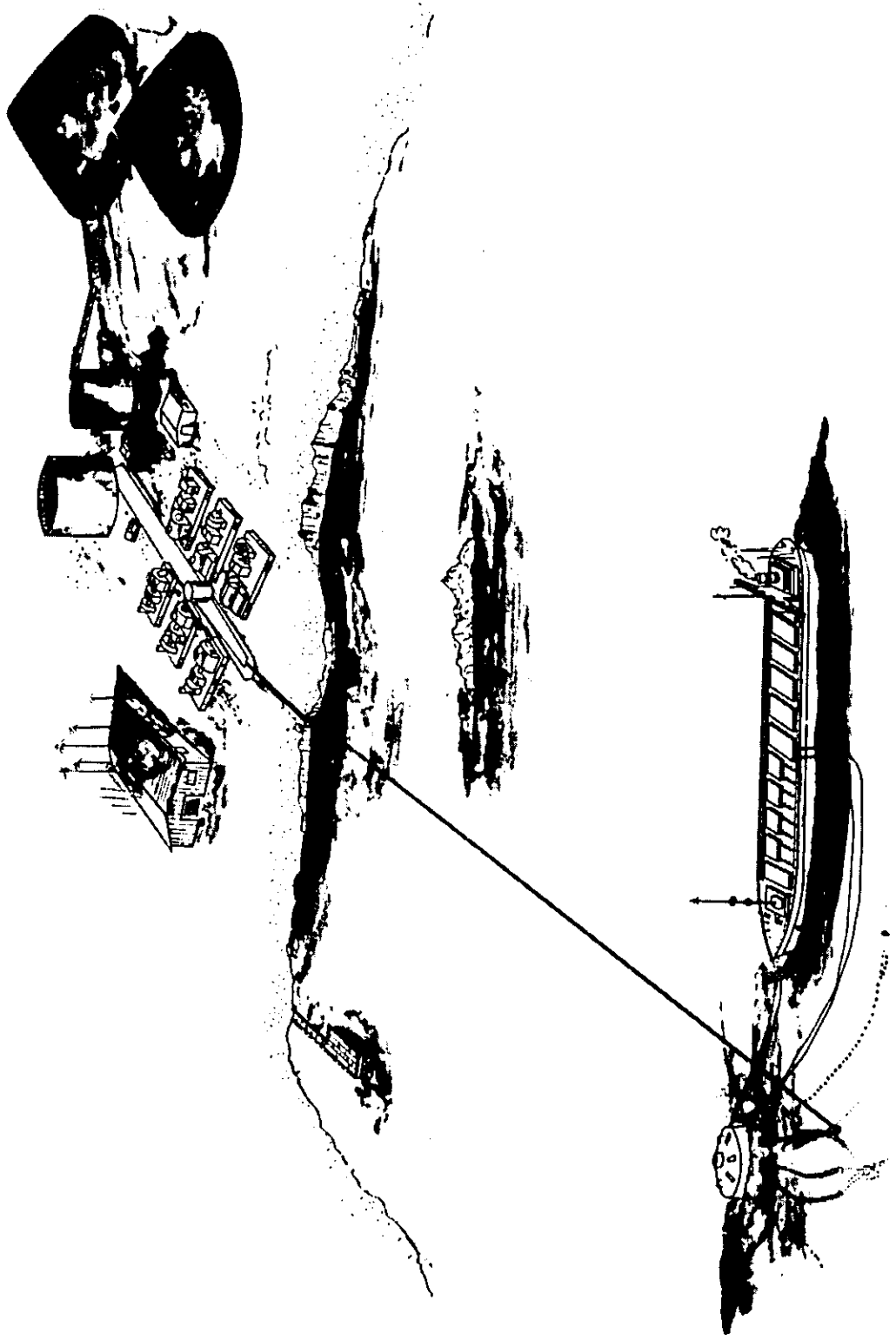
付図 3 - 48

月 別 平 均 湿 度

(1950~1970)

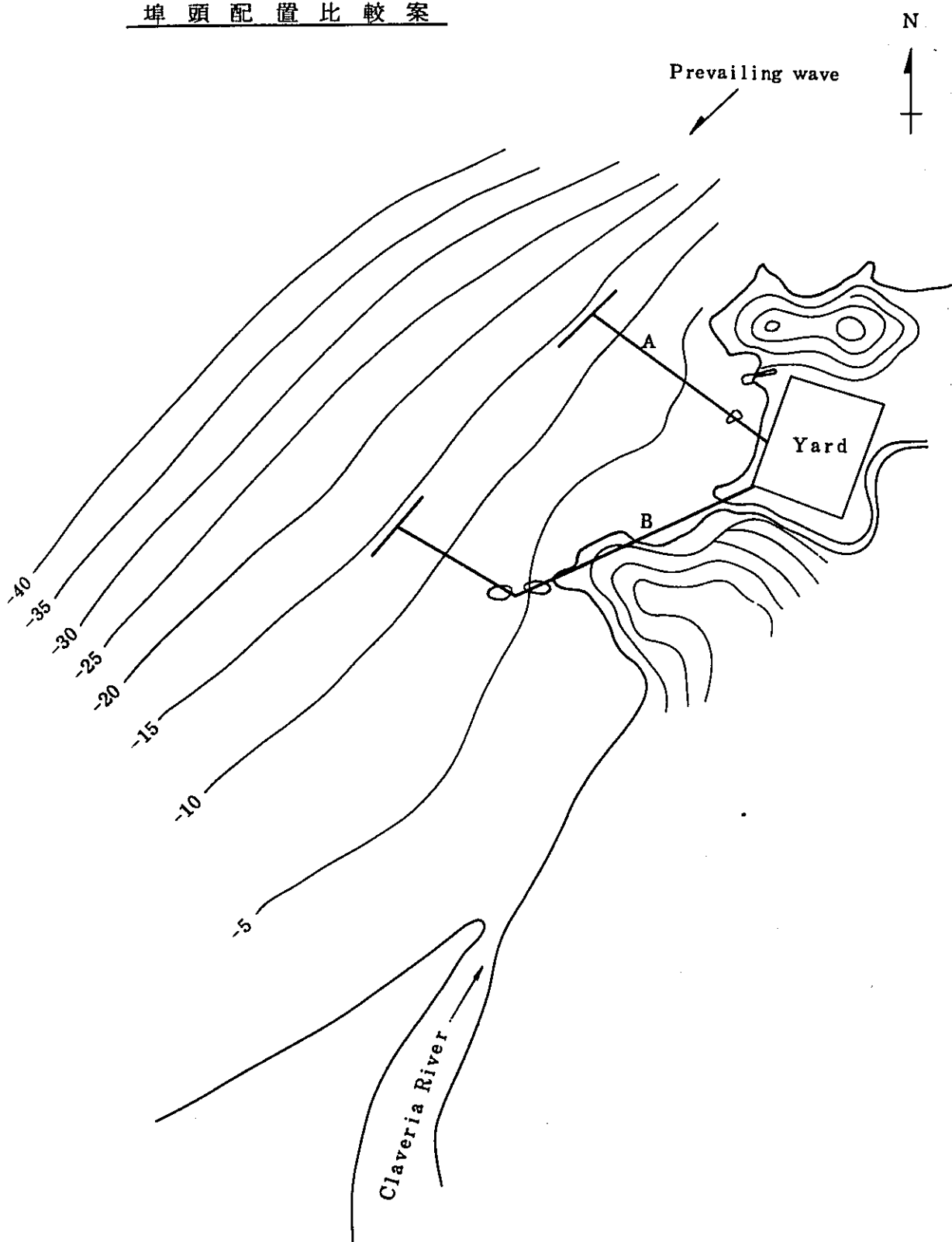


付図 3-49 スラリー輸送沖合係留ブイ方式



付圖 3 - 50

埠頭配置比較案



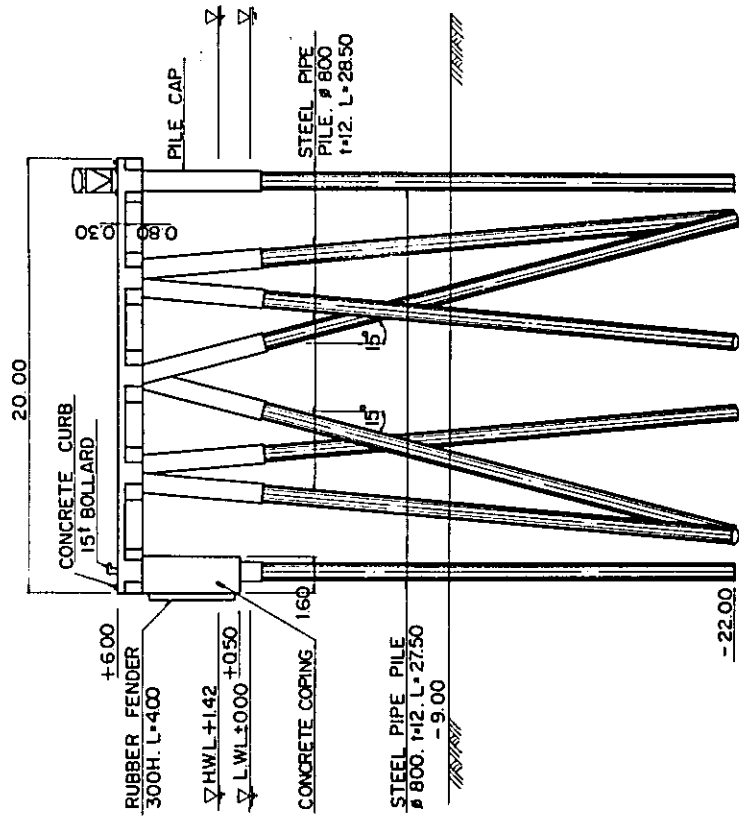
SCALE = 1 : 10,000

付圖 3 - 5 1 棧橋比較表

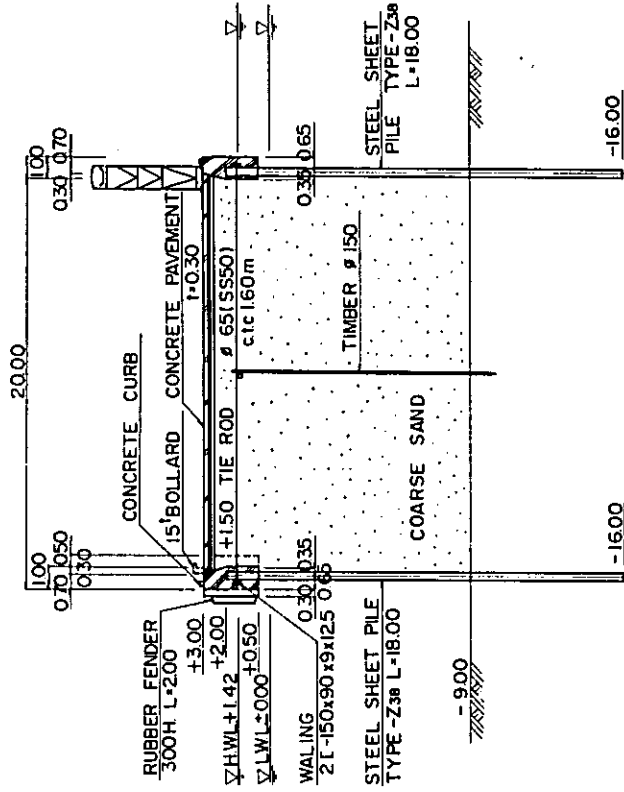
ALTERNATIVE PLAN FOR QUAY STRUCTURE (2000 DWT QUAY)

SCALE = 1 : 300  
UNIT: METER

PIER TYPE



SHEET PILE TYPE

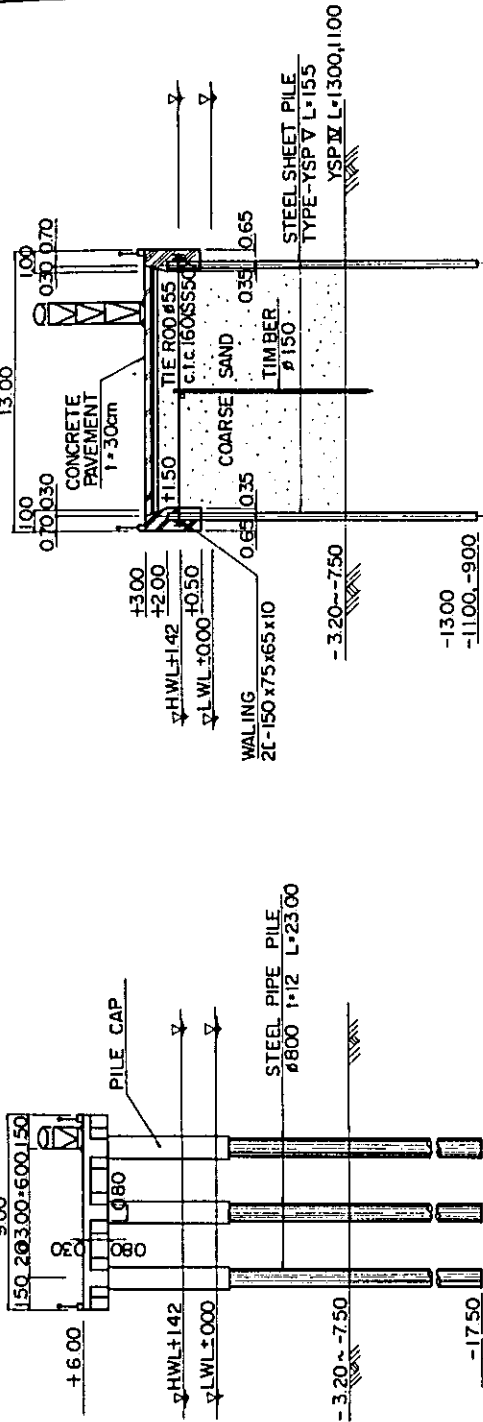


付図 3 - 5 2 ALTERNATIVE PLAN FOR APPROACH PASSAGE  
 PIER TYPE (RC.) SHEET PILE TYPE UNIT:METER

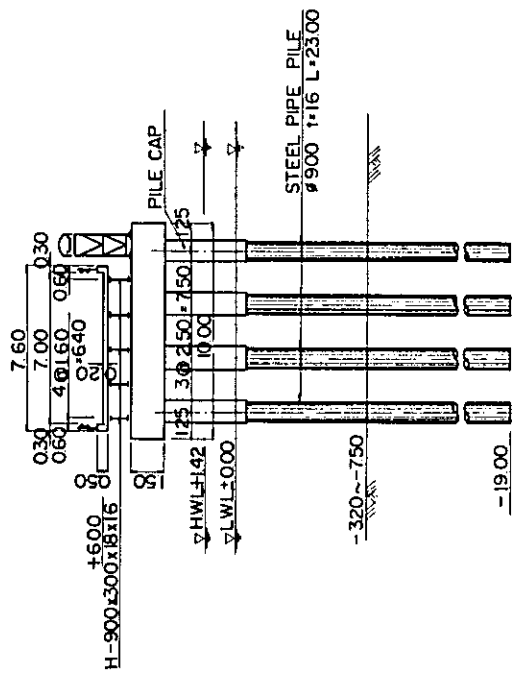
アプローチバッセージ比較表

SCALE = 1 : 300

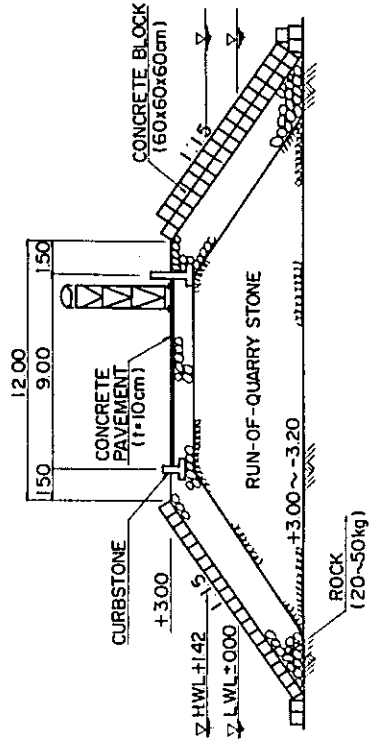
UNIT:METER



TRESTLE TYPE (STEEL)



ROCK MOUND TYPE



付表 3 - 1 調 和 常 数

分 潮		H	K	記 事
記号	名 称	(m)	(o)	
M <sub>2</sub>	主太陰半日周潮	0.180	206.7	H = 分潮の大きさ K = 分解の遅角
S <sub>2</sub>	主太陽 "	0.083	222.3	
K <sub>2</sub>	日月合成 "	0.023	222.3	
N <sub>2</sub>	主太陰橢率潮	0.058	195.8	
K <sub>1</sub>	日月合成日周潮	0.276	310.3	
O <sub>1</sub>	主太陰 "	0.175	262.4	
P <sub>1</sub>	主太陽 "	0.091	300.3	
Q <sub>1</sub>	主太陽橢率潮	0.065	223.7	
M <sub>4</sub>	主太陰 1/4 日周潮	0.003	135.9	
MS <sub>4</sub>	複合 "	0.006	237.4	

付表 3 - 2

潮流観測記録

上層 水面下 1.5 m					下層 水面下 6.0 m					潮 汐	
時間	流向	流速	北方分速	東方分速	時間	流向	流速	北方分速	東方分速	時間	潮位
	°	m/s	m/s	m/s		°					
9:30	354	0.44	+0.44	-0.05		2	0.52	+0.52	+0.02		
50	0	0.44	+0.44	0		1	0.38	+0.38	+0.01		
10:05	351	0.41	+0.40	-0.06		5	0.36	+0.36	+0.03	10:00	0.87
20	7	0.41	+0.41	+0.05		16	0.35	+0.34	+0.10		
40	18	0.44	+0.42	+0.14		36	0.50	+0.40	+0.29		
11:02	15	0.56	+0.54	+0.14		34	0.63	+0.52	+0.35	11:00	0.74
20	18	0.67	+0.64	+0.21		35	0.57	+0.55	+0.38		
41	32	0.68	+0.58	+0.36		31	0.73	+0.63	+0.38		
12:00	33	0.80	+0.67	+0.44		32	0.74	+0.63	+0.39	12:00	0.61
20	47	0.82	+0.56	+0.60		31	0.77	+0.66	+0.40		
40	42	0.81	+0.60	+0.54		39	0.73	+0.57	+0.46		
13:00	32	0.68	+0.58	+0.36		49	0.75	+0.49	+0.57	13:00	0.51
20	39	0.63	+0.49	+0.40		42	0.63	+0.47	+0.42		
16:05	24	0.29	+0.26	+0.12		23	0.33	+0.30	+0.13	14:00	0.47
20	13	0.23	+0.22	+0.05		18	0.16	+0.15	+0.05	15:00	0.49
39	275	0.24	+0.02	-0.24		21	0.10	+0.09	+0.04	16:00	0.57
17:00	149	0.18	-0.15	+0.09		0	0.12	+0.12	0	17:00	0.67

付表 3 - 3

風向・風速観測データ

1977, 3月8日より3月28日に至る実測値 単位 m/sec

上段 Tagat

下段 Centinela

Day H	Mar 8		Mar 9		Mar 10		Mar 11		Mar 12		Mar 13		Mar 14	
	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir
4														
5														
6														
7			4	SE	4	SE	5	SE	5	SE	4	SE	5	SE
8	5	SE	5	E	5	SE	7	SE	6	SE	3	SE	4	SE
9	5	SE	4	SE	5	SE	7	SE	6	SE	6	SE	4	SE
10	7	SE	6	SE	7	SE	8	SE	10	SE	6	SE	7	SE
11	8	SE	7	SE	7	SE	7	SE	8	SE	8	SE	7	SE
12	8	SE	8	SE	8	SE	9	SE	11	SE	7	SE	8	SE
13	7	SE	7	SE	8	SE	11	SE	10	SE	8	SE	10	SE
14	6	SE	6	SE	7	SE	9	SE	11	SE	5	SE	7	SE
15	7	SE	7	SE	7	SE	5	SE	7	SE	5	SE	8	SE
16	5	SE	6	SE	9	SE	7	SE	6	SE	5	SE	7	SE
17	7	SE	5	SE	7	SE	7	SE	8	SE	4	SE	7	SE
18	4	SE	5	SE	7	SE	6	SE E	6	SE	4	SE	4	SE
19														
20														
21														
22														
23														
24														



上段 Tagat  
 下段 Centinela  
 单位 m/sec

Day H	Mar 15		Mar 16		Mar 17		Mar 18		Mar 19		Mar 20		Mar 21	
	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir
1							3	SE	2	S	8	S	0	S
2							3	S	4	SE	5	S	4	S
3							2	SE	5	S	5	S	3	S
4							1	S	3	SE	7	S	6	S
5							3	S	4	SE	5	S	4	SE
6					2	E	0		4	SE	5	SE	6	S
7	2	SE	2	SE	5	SE	2	E	3	SE	5	E	5	SE
8	5	SE	3	SE	2	SE	0		4	SE	0		6	S
9	9	SE	0		5	SE	1	N	3	E	3	SE	5	E
10	7	SE	4	SE	3	E	0		5	SE	5	E	7	S
11	9	SE	7	SE	4	SE	3	NE	6	SE	6	SE	9	S
12	7	SE	8	SE	5	SE	5	NE	6	E	5	SE	9	E
13	9	SE	7	SE	6	SE	0		3	SE	7	SE	8	S
14	6	SE	5	SE	8	S	6	NE	4	S	9	NE	8	SE
15	4	SE	5	SE	8	SE	3	SE	4	SE	8	SE	6	SE
16	5	SE	5	SE	10	NE	7	NE	8	NE	11	NW	8	E
17	2	SE	4	SE	8	SE	4	SE	6	SE	3	SE	7	SE
18	5	SE	4	SE	12	NE	8	NE	7	N	5	SW	7	SE
19					8	NE	10	NE	7	NE	5	SE	7	SE
20					8	NE	8	NE	7	E	7	SE	7	E
21					6	SE	4	SE	7	SE	6	SE	7	SE
22					9	NE	8	E	7	E	7	SE	6	NE
23					7	SE	3	SE	6	SE	5	SE	6	SE
24					8	NE	8	N	8	E	7	E	6	SE
25					7	SE	7	S	8	N	6	SE	8	SE
26					5	SE	3	SE	8	SE	3	S	6	SE
27					5	SE	7	E	7	NW	4	SE	7	SE
28					6	SE	2	SE	7	SE	4	S	6	SE
29					5	E	6	SE	5	SE	5	SE	6	E
30					6	SE	0		5	SE	5	S	5	SE
31							4	SE	5	SE	6	S	6	S
32							1	SE	6	SE	10	S	5	S
33							2	SE	2	SE	7	S	7	S
34							1	SE	1	SE	5	S	4	SE
35							4	SE	5	SE	9	S	6	SE

上段 Tagat  
 單位 m/sec 下段 Centinela

Day H	Mar 22		Mar 23		Mar 24		Mar 25		Mar 26		Mar 27		Mar 28	
	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir
1	5	S	2	S	8	S	4		2		3			
2	4	S	6	S	7	S	5		3		4			
3	5	S	2	S	6	S	6		1		2			
4	5	S	3	S	8	S	3		3		5			
5	6	S	4	S	6	S	2		4		6			
6	6	SE	5	SE	3	S	4		3		3		5	
	3	E	4	E	3	E	3	NE	3	E				
7	6	SE	5	SE	3	S	3		1		4		5	
	5	SE	5	SE	5	SE	4	N	3	SE				
8	7	SE	5	SE	5	S	3		4		1		7	
	6	E	5	E	4	E	6	NE	4					
9	8	SE	7	SE	4	S	8		5		0		7	
	7	E	7	E	6	SE	9	E	5					
10	8	SE	7	SE	7	S	8		4		5		7	
	8	E	6	SE	8	NE	8	NE	5					
11	9	SE	8	SE	7	S	8		3		1		6	
	8	NE	7	NE	10	NE	9	NE	8					
12	8	SE	8	SE	6	S	8		5		6		9	
	9	NE	9	NE	9	NE	8	N	7					
13	9	SE	8	SE	7	S	8		7		5		8	
	8	NE	7	N	8	NE	8	NE	7					
14	9	SE	8	SE	8	S	6		7		5		8	
	10	NE	7	SE	7	NW	7	N	9					
15	8	SE	6	SE	7	S	7		5		5		6	
	8	E	6	SE	8	NE	8	NE	8					
16	9	SE	6	SE	8	S	7		4		5		7	
	7	SE	7	SE	9	NE	7	NW	6					
17	9	SE	7	SE	8	S	7		4		5		5	
	8	E	8	E	8	NE	8	NE	7					
18	7	SE	5	SE	9	S	9		3		4			
	8	SE	6	E	10	NE	7	NE	4					
19	7	SE	5	S	8	S	8		3		2			
20	6	SE	3	S	9	S	5		1		3			
21	5	SE	4	S	8	S	4		1		2			
22	6	SE	4	S	7	S	6		3		3			
23	5	SE	4	S	8	S	3		0		3			
24	4	S	4	S	8	S	3		3		4			

付表 3 - 4

月別最大風速とその風向

(単位:ノット)

年 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1970	NW 30	NE 25		NE 21	NE 16	SW 20	NNE 25	ENE 21	ENE 35	ENE 29	NE 30	NE 29
1971	NE 29	NE 23	NE 21	NW 20	NE 17	NE 27	-	N 30	E 31	NE 55	NE 35	NE 37
1972	NE 39	NE 28	NE 40	NE 32	NW NE 15	W 23	SE 20	NNW 35	NE 23	NE 22	NE 32	NE 40
1973	NE 29	NE 23	NE 25	NE 25	NE 24	NE 19	SW 20	N 17	N 20	S 100	NE 102	NE 49
1974	NE 33	NE 42	NE 45	NE 52	NE 20	NW 58	NW 56	SW 41	SW 76	-	NE 81	

付表 3 - 5

風速40ノット以上の時の風向(5年間)

風 向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	計
日 数	-	-	39	-	1	-	-	-	2	-	2	-	-	-	3	2	49

付表 3 - 6

最大風速の風速別・月別日数

風速 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
60ノット以上	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	1.0	0.6	-	1.8
60 ~ 40	-	0.2	0.7	1.6	-	0.4	0.2	0.2	-	0.5	2.6	2.0	8.4
40 ~ 20	9.8	7.2	5.8	4.6	1.0	2.4	4.3	3.0	2.8	6.0	11.4	11.8	70.1
計	9.8	7.4	6.5	6.2	1.0	2.8	4.5	3.2	2.8	7.5	14.6	13.8	80.3

付表 3 - 7

最大風速20ノット以上の年・月別日数

年 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
1970	7	7	-	3	0	1	6	2	2	6	9	6	49日以上
1971	11	5	1	1	0	2	-	2	2	8	21	17	70日以上
1972	12	10	13	9	0	4	2	6	4	3	11	12	86日間
1973	11	3	5	2	4	0	1	0	1	13	17	20	77日間
1974	8	12	7	16	1	7	9	6	6	10	15	15	112日以上

付表 3 - 8

月別平均風速と風向

(単位:ノット)

年 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
1970	NE 7	NE 6	NE 7	S 4	S 5	NE 5	S 4	NE 4	NE 5	NE 6	NE 5	NE 7	5.4
1971	NE 7	NE 5	-	NE 5	NE 4	NE 3	S 3	NE 3	S 3	NE 6	NE 10	NE 9	5.3
1972	NE 8	NE 5	NE 7	NE 6	S 3	NE 4	S 3	S 4	NE 4	NE 4	NE 6	NE 6	5.0
1973	NE 6	NE 3	NE 5	NE 4	NE-S 4	S 3	S 2	S 2	NE 4	NE 8	NE 10	NE 9	5.0
1974	NE 4	NE 6	NE 5	NE 7	S 3	S 5	S 4	SW 3	SW 4	-	NE 9	-	5.0
平均	6.4	5.0	6.0	5.2	3.8	4.0	3.2	3.2	4.0	6.0	7.8	7.8	5.2

付表 3 - 9

平均風速7ノット以上を示す月別日数

年 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
1970	15	13	-	14	1	3	7	5	2	6	13	9	93(+)
1971	12	6	8	2	2	2	-	2	2	10	21	18	85(+)
1972	13	7	13	8	1	1	2	4	1	3	9	10	72
1973	11	2	5	3	0	0	0	0	0	12	14	18	65
1974	9	11	5	11	0	4	5	2	2	-	12	-	61(+)
平均	12	8	8	8	1	2	3	3	2	8	14	14	83

付表 3 - 10

平均風速7ノット以上を示す時の風向

風 向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
百分率	12	0.5	87.0	0.5	0.5	0	0.1	0	5.1	0.5	1.7	0	0	0	26	0.3

附表 3 - 11

波向別周期別沿岸係數

CENTINELA

DIR \ T		T								
		5	6	7	8	9	10	11	12	
W / WNW	K <sub>r</sub>	0.929	1.067	1.033	0.998	0.986	0.973	0.906	0.838	
	K <sub>s</sub>	0.973	0.938	0.917	0.913	0.921	0.936	0.955	0.979	
	K	0.904	1.001	0.947	0.911	0.908	0.911	0.865	0.820	
	θ	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	
WNW	K <sub>r</sub>	0.932	1.003	1.002	1.000	0.990	0.980	0.968	0.955	
	K <sub>s</sub>	0.973	0.938	0.917	0.913	0.921	0.936	0.955	0.979	
	K	0.907	0.941	0.919	0.913	0.912	0.917	0.924	0.935	
	θ	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	
NW	K <sub>r</sub>	0.937	0.923	0.973	1.022	1.059	1.095	1.104	1.112	
	K <sub>s</sub>	0.973	0.938	0.917	0.913	0.921	0.936	0.955	0.979	
	K	0.912	0.866	0.892	0.933	0.975	1.025	1.054	1.089	
	θ	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	
NNW	K <sub>r</sub>	0.980	0.970	0.977	0.983	0.977	0.969	1.005	1.040	
	K <sub>s</sub>	0.973	0.938	0.917	0.913	0.921	0.936	0.955	0.979	
	K	0.954	0.910	0.896	0.897	0.900	0.907	0.960	1.018	
	θ	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	
N / NNE	K <sub>r</sub>	0.971	0.971	0.947	0.923	0.942	0.960	0.953	0.945	
	K <sub>s</sub>	0.973	0.938	0.917	0.913	0.921	0.936	0.955	0.979	
	K	0.945	0.911	0.868	0.843	0.868	0.899	0.910	0.925	
	θ	N	N	N	N	N	N	N	N	
NE / ENE	K <sub>r</sub>	0.455	0.24	0.305	0.370	0.433	0.495	0.400	0.304	
	K <sub>s</sub>	0.973	0.938	0.917	0.913	0.921	0.936	0.955	0.979	
	K	0.443	0.225	0.280	0.338	0.399	0.463	0.382	0.298	
	θ	NE	NE	NE	NE	NE	NNE	NNE	NNE	
E	K <sub>r</sub>	0.206	0.041	0.059	0.077	0.109	0.140	0.150	0.160	
	K <sub>s</sub>	0.973	0.938	0.917	0.913	0.921	0.936	0.955	0.979	
	K	0.200	0.039	0.054	0.070	0.100	0.131	0.143	0.157	
	θ	NNE	NNE	NNE	N	N	N	NNE	NNE	

附表 3 - 12

波向別周期別沿岸係數表

TAGAT

DIR \ T		5	6	7	8	9	10	11	12
W / WNW	K <sub>r</sub>								
	K <sub>s</sub>								
	K	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
	θ	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW
WNW	K <sub>r</sub>								
	K <sub>s</sub>								
	K	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
	θ	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW
NW	K <sub>r</sub>				0.607	0.506	0.405	0.387	0.368
	K <sub>s</sub>				0.913	0.921	0.936	0.955	0.979
	K	0.51	0.51	0.51	0.554	0.466	0.379	0.370	0.360
	θ	NNW	NNW	NNW	N	N	N	N	NNE
NNW	K <sub>r</sub>	0.697	0.683	0.615	0.547	0.502	0.456	0.504	0.551
	K <sub>s</sub>	0.973	0.938	0.917	0.913	0.921	0.936	0.955	0.979
	K	0.678	0.641	0.564	0.499	0.462	0.427	0.481	0.539
	θ	N	N	N	N	N	NNE	NNE	NNE
N / NNE	K <sub>r</sub>	0.878	0.905	0.870	0.834	0.812	0.789	0.781	0.773
	K <sub>s</sub>	0.973	0.938	0.917	0.913	0.921	0.936	0.955	0.979
	K	0.854	0.849	0.798	0.761	0.748	0.739	0.746	0.757
	θ	N	N	N	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE
NE / ENE	K <sub>r</sub>	0.900	1.0	1.015	1.03	0.970	0.910	0.880	0.850
	K <sub>s</sub>	0.973	0.938	0.917	0.913	0.921	0.936	0.955	0.979
	K	0.876	0.938	0.931	0.940	0.893	0.852	0.840	0.832
	θ	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
E	K <sub>r</sub>	0.333	0.106	0.079	0.052	0.105	0.157	0.158	0.159
	K <sub>s</sub>	0.973	0.938	0.917	0.913	0.921	0.936	0.955	0.979
	K	0.324	0.099	0.072	0.048	0.097	0.147	0.151	0.156
	θ	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NE	NE	NE

附表 3 - 13

月別波向頻度表

(波高: 0.6 m 以上)

CENTINELA

1972-1974

MONTH	N	NNE	NE	ENE	E	W	WNW	NW	NNW	TOTAL
Jan.	34.6	15.8	47.5						2.0	100.0
Feb.	63.4	5.0	31.7							100.0
Mar.	44.6	10.9	44.6							100.0
Apr.	55.3	4.0	40.7							100.0
May.	44.9	10.2	44.9							100.0
Jun.	29.8		19.3			10.5	29.8		10.5	100.0
Jul.	37.5		7.8			3.2	28.2	14.0	9.3	100.0
Aug.	35.3		9.6				35.3	6.6	13.2	100.0
Sep.	30.7		41.1	3.7			3.7	10.4	10.4	100.0
Oct.	30.7	5.2	46.2	1.2			10.2	3.8	2.6	100.0
Nov.	38.6	10.1	45.2	0.9			4.2	0.9		100.0
Dec.	30.8	22.4	46.8							100.0
ANNUAL	39.5	9.7	38.9	0.3		0.3	6.4	2.4	2.4	100.0

附表 3 - 14

月別波向頻度表

(波高: 0.6 m 以上)

TAGAT

1972-1974

MONTH	N	NNE	NE	ENE	E	W	WNW	NW	NNW	TOTAL
Jan.	3.2	15.7	63.2	17.2					0.7	100.0
Feb.	11.4	42.1	30.7	15.8						100.0
Mar.	13.0	18.1	53.1	15.7						100.0
Apr.	9.2	30.4	48.4	12.0						100.0
May.	9.3	20.4	20.4	50.0						100.0
Jun.	15.4		28.2	28.2					28.2	100.0
Jul.	5.1	40.5	35.8	3.5					15.2	100.0
Aug.	3.1	26.7	50.3	3.1						100.0
Sep.	23.7		48.2	28.1						100.0
Oct.	10.4	12.8	67.5	8.2					1.1	100.0
Nov.	5.8	16.8	66.5	10.9						100.0
Dec.	5.8	13.9	63.9	16.5						100.0
ANNUAL	7.9	20.7	55.3	13.9					2.2	100.0



付表 3-15 工事費見積内訳書

No	項 目	単 位	数 量	単 価 (円)	工 費 (円)
1.	回 航 費	式	1		<u>2,244,000</u>
2	準 備 費	"	1		<u>2,460,000</u>
3.	プレスティングドルフィン				
3-1	鋼 管 杭	t	95	3,500	332,500
3-2	杭 打 工	"	95	4,600	437,000
3-3	コンクリート工	m <sup>3</sup>	185	2,200	407,000
3-4	防 玄 材	式	1		266,000
3-5	係 船 柱	"	1		24,000
3-6	雑 工	"	1		25,000
	1 基 当 り の 工 費				1,491,500
	小 計	基	4		<u>5,966,000</u>
4.	150 ton ムアリングドルフィン				
4-1	鋼 管 杭	t	94	3,500	329,000
4-2	杭 打 工	"	94	4,600	432,400
4-3	コンクリート工	m <sup>3</sup>	98	2,200	215,600
4-4	係 船 柱	式	1		21,000
4-5	雑 工	"	1		13,000
	1 基 当 り の 工 費				1,011,000
	小 計	基	2		<u>2,022,000</u>

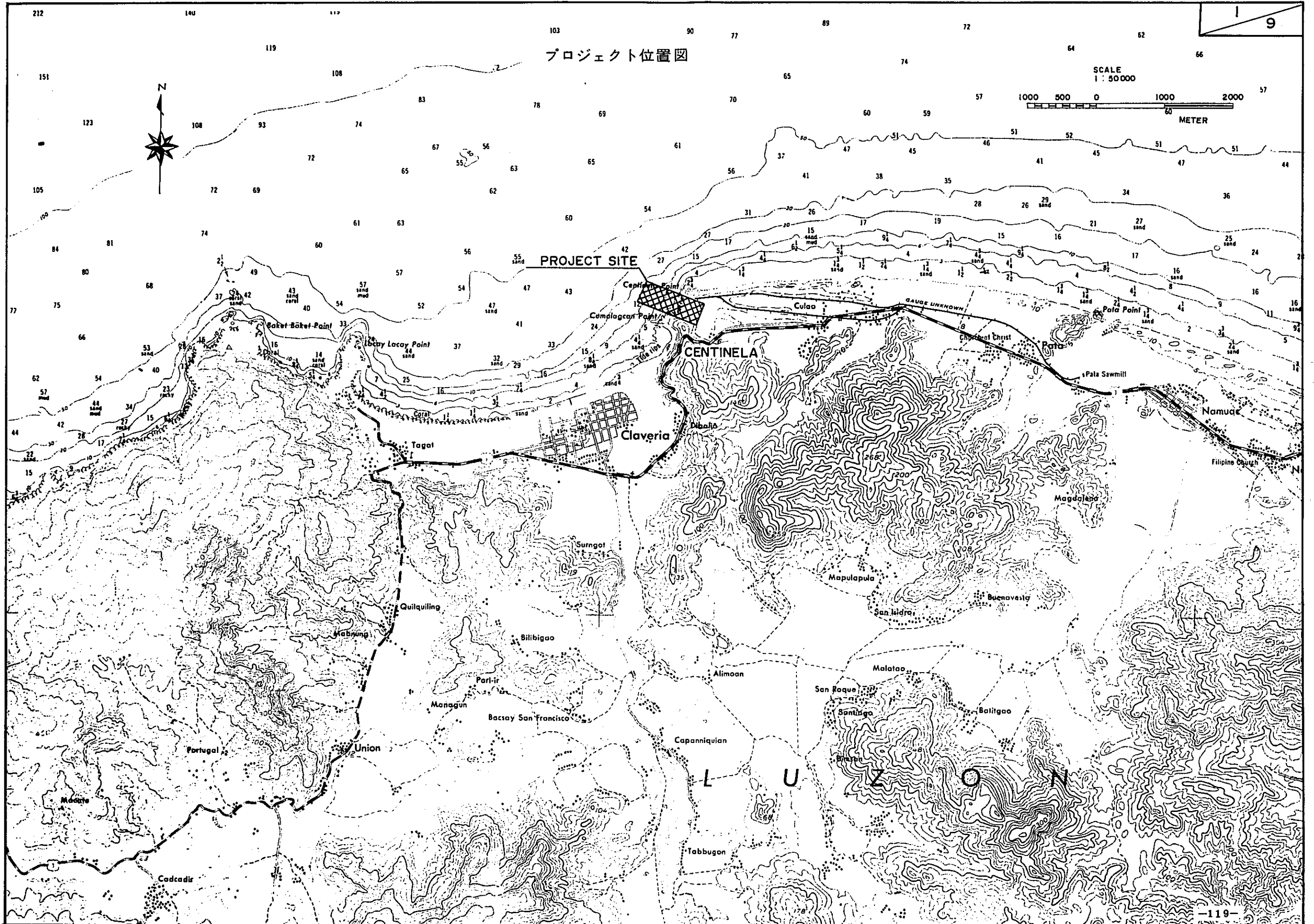
No	項 目	単 位	数 量	単 価 (円)	工 費 (円)
5.	ローディングプラットホーム				
5-1	鋼管杭	t	298	3,500	1,043,000
5-2	杭打工	"	298	4,600	1,370,800
5-3	コンクリート工	m <sup>3</sup>	315	2,200	693,000
5-4	雑工	式	1		150,000
	小 計				<u>3,256,800</u>
6.	コンベヤ用ピア				
6-1	鋼管杭	t	28	3,500	98,000
6-2	杭打工	"	28	4,600	128,800
6-3	コンクリート杭	m <sup>3</sup>	26	2,200	57,200
6-4	雑工	式	1		7,000
	1基当りの工費				291,000
	小 計	基	3		<u>873,000</u>
7.	2,000 DWT級岸壁				
7-1	鋼管杭	t	429	3,500	1,501,500
7-2	杭打工	"	429	4,000	1,716,000
7-3	コンクリート工	m <sup>3</sup>	709	2,200	1,559,800
7-4	係船柱	式	1		29,200
7-5	防玄材	"	1		280,000
7-6	雑工	"	1		140,000
	小 計				<u>5,226,500</u>

No	項 目	単 位	数 量	単 価 (円)	工 費 (円)
8.	アプローチパッセージ(杭棧橋形式)				
8-1	鋼管杭	t	402	3,500	1,407,000
8-2	杭打工	"	402	3,500	1,407,000
8-3	コンクリート工	m <sup>3</sup>	683	2,200	1,502,600
8-4	係船柱	式	1		18,400
8-5	雑工	"	1		158,000
	小 計				<u>4,493,000</u>
9.	アプローチパッセージ(石積形式)				
9-1	砕石	m <sup>3</sup>	12,140	40	485,600
9-2	コンクリートブロック	"	1,440	1,510	2,174,400
9-3	舗装	m <sup>2</sup>	1,350	190	256,500
9-4	石	m <sup>3</sup>	2,130	150	319,500
9-5	コンクリート杭	m <sup>3</sup>	210	1,890	396,900
9-6	雑工	式	1		300,000
	小 計				<u>3,932,900</u>
10.	35 ton ムアリングドルフィン				
10-1	鋼管杭	t	26	3,500	91,000
10-2	杭打工	"	26	4,600	119,600
10-3	コンクリート工	m <sup>3</sup>	88	2,200	193,600
10-4	係船柱	式	1		4,500
10-5	雑工	"	1		5,300
	小 計				<u>414,000</u>

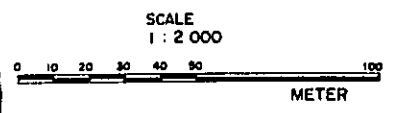
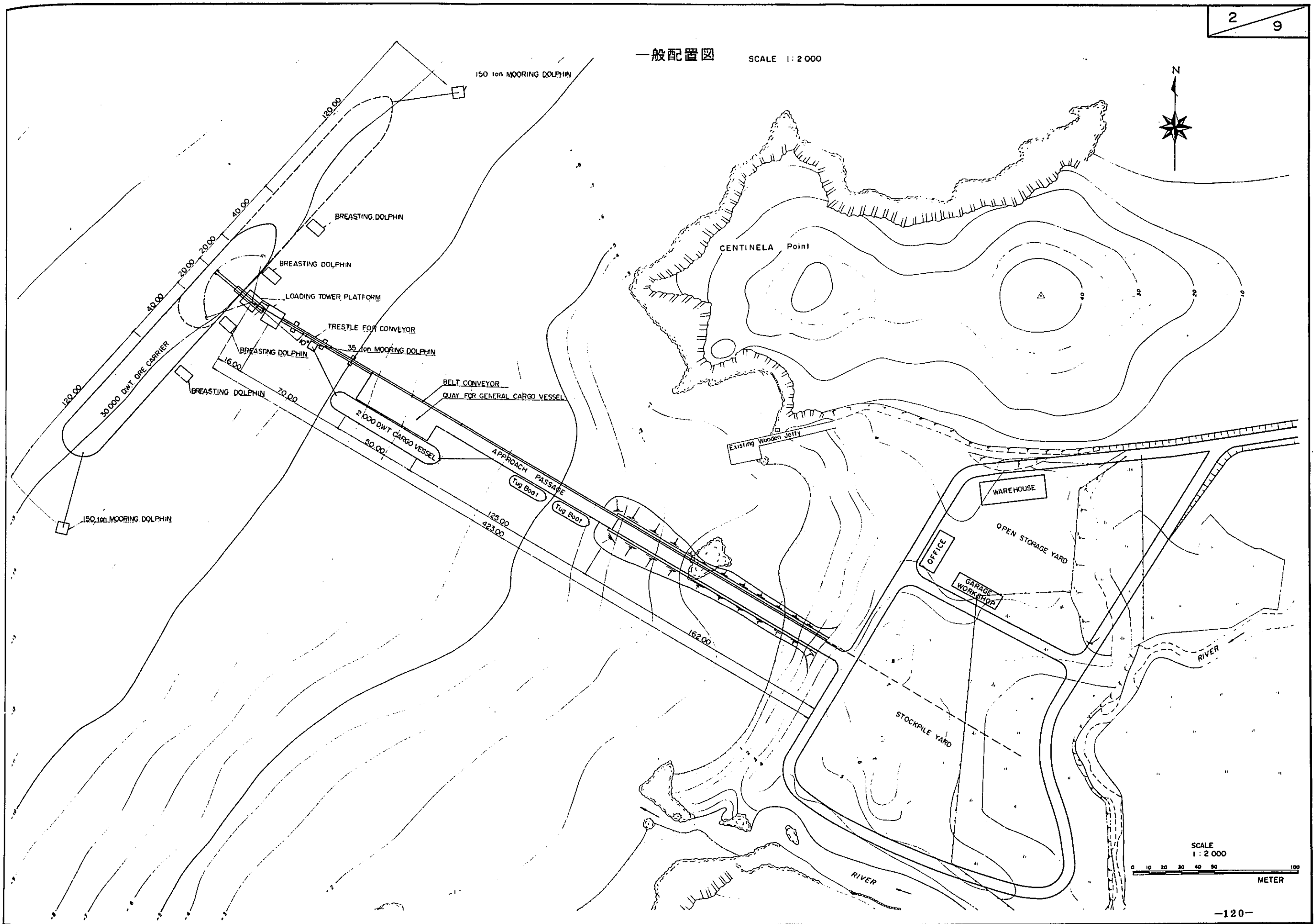
No	項 目	単 位	数 量	単 価 (円)	工 費 (円)
11.	ヤード均し	m <sup>3</sup>	57,000	8	<u>456,000</u>
12	コンベア用トンネル				
12-1	掘削工	m <sup>3</sup>	7,200	14	100,800
12-2	コンクリート工	"	1,050	1,900	1,995,000
	小 計				<u>2,095,800</u>
13.	ローダー及びベルトコンベアー	式	1		<u>13,500,000</u>
	合 計				<u>4,694,000</u>

# 設 計 図 面

プロジェクト位置図

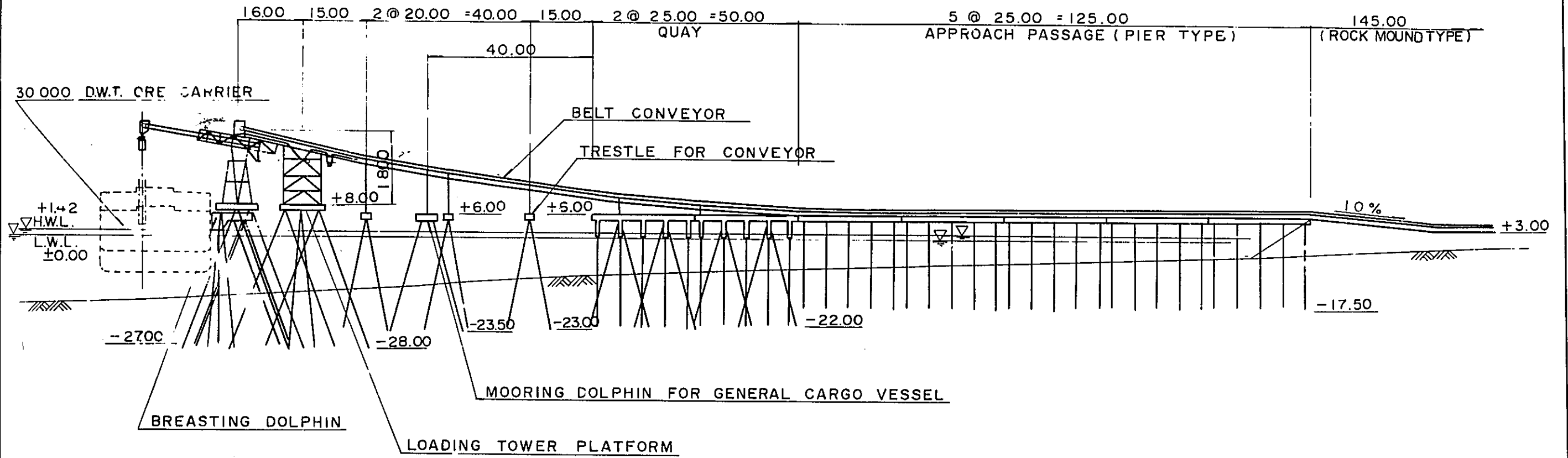


一般配置図 SCALE 1:2 000



一般立面图

SCALE 1:1000  
UNIT: METER



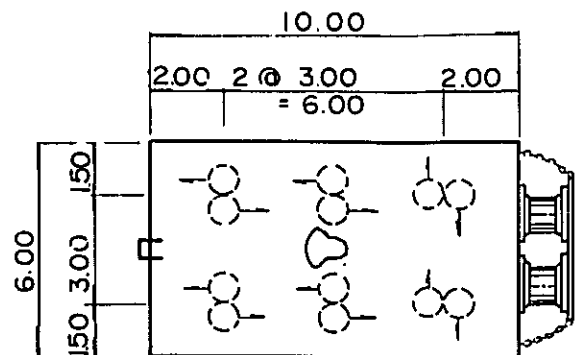




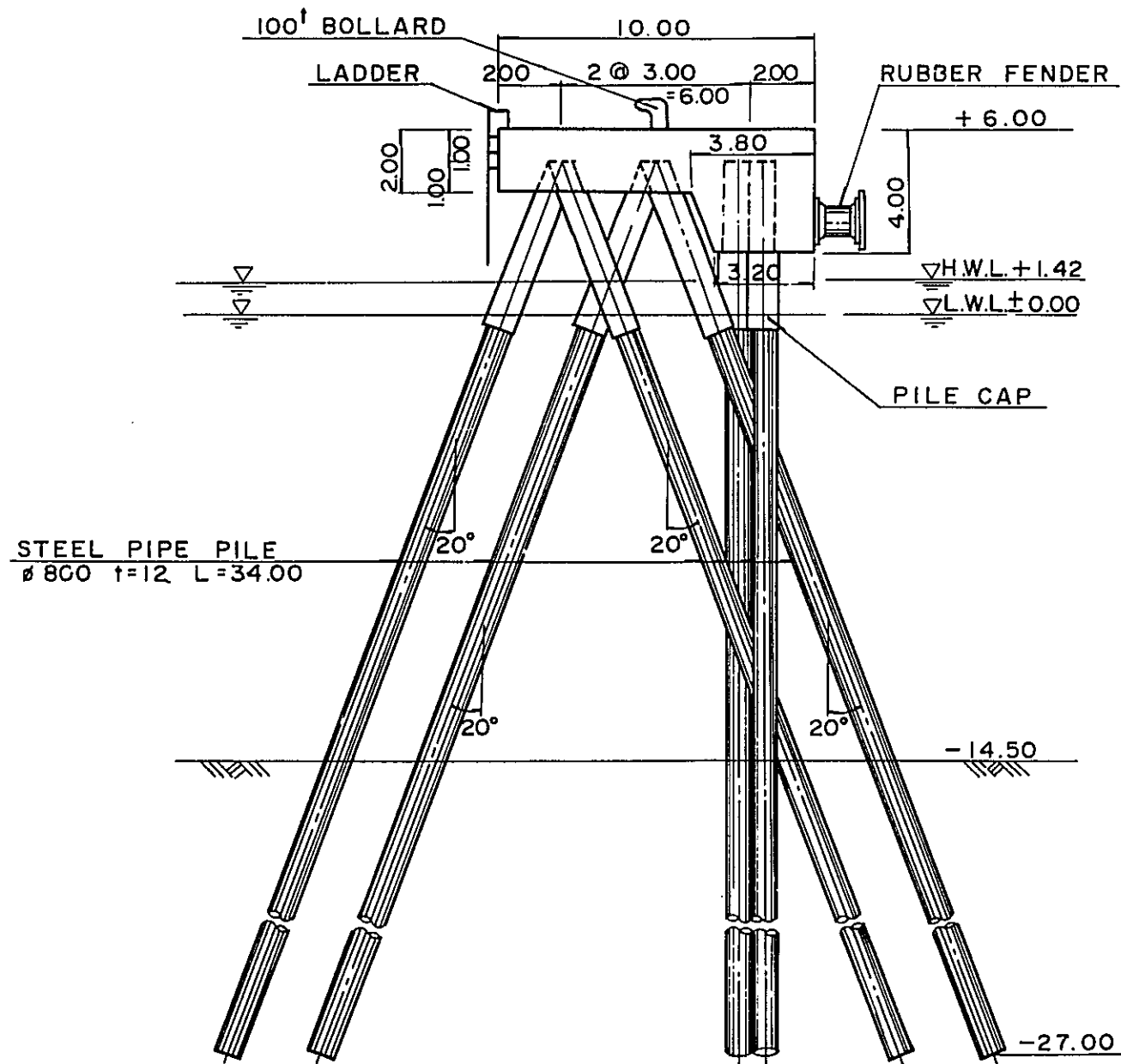
ブレスティングドルフィン

SCALE 1:200  
UNIT: METER

PLAN



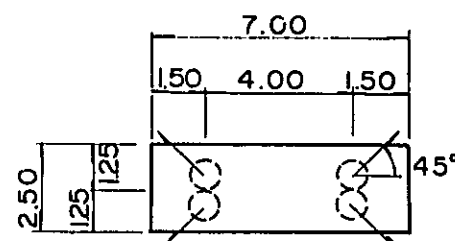
SIDE VIEW



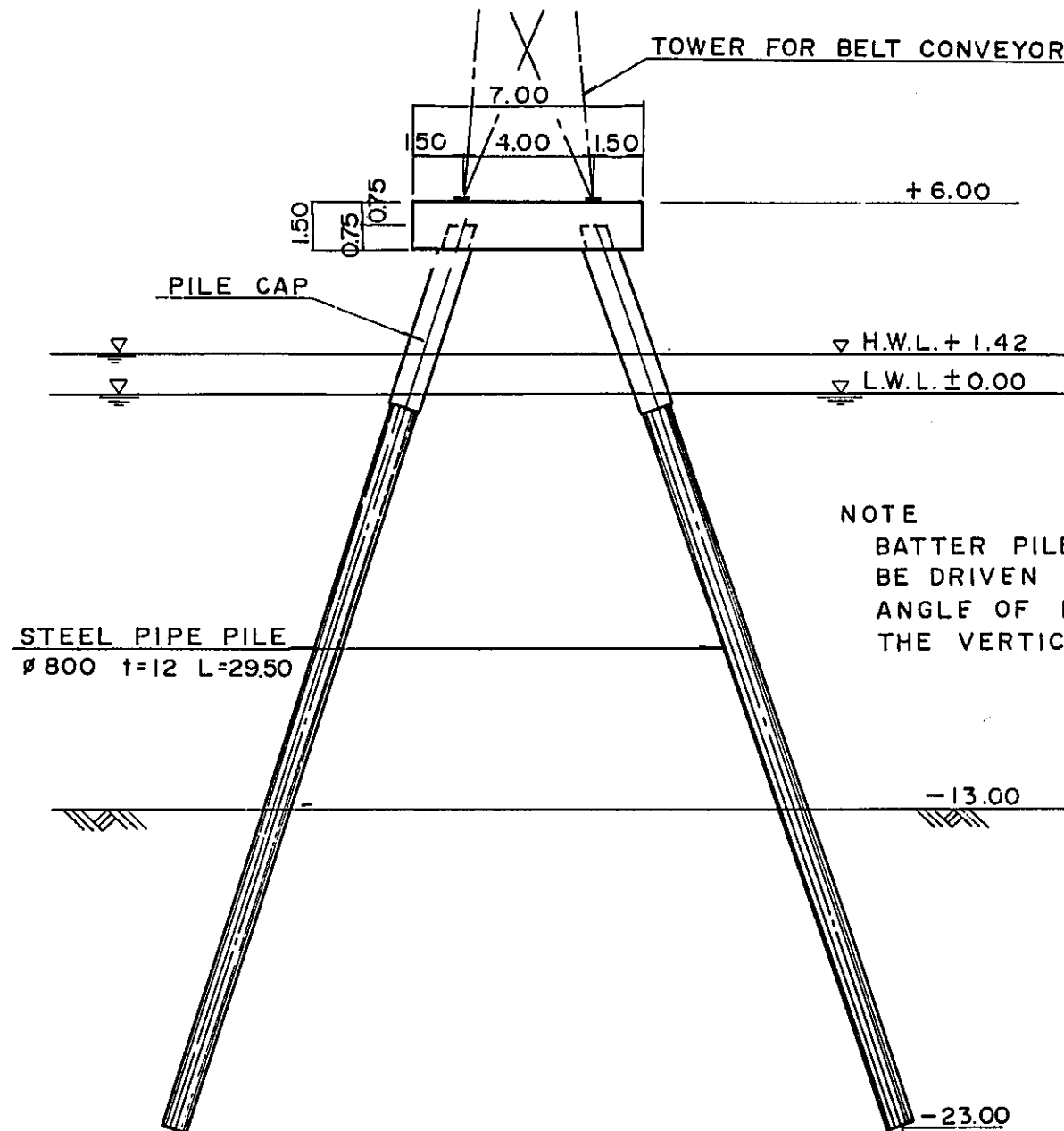
コンベヤ用ピア

SCALE 1:200  
UNIT: METER

PLAN



SIDE VIEW

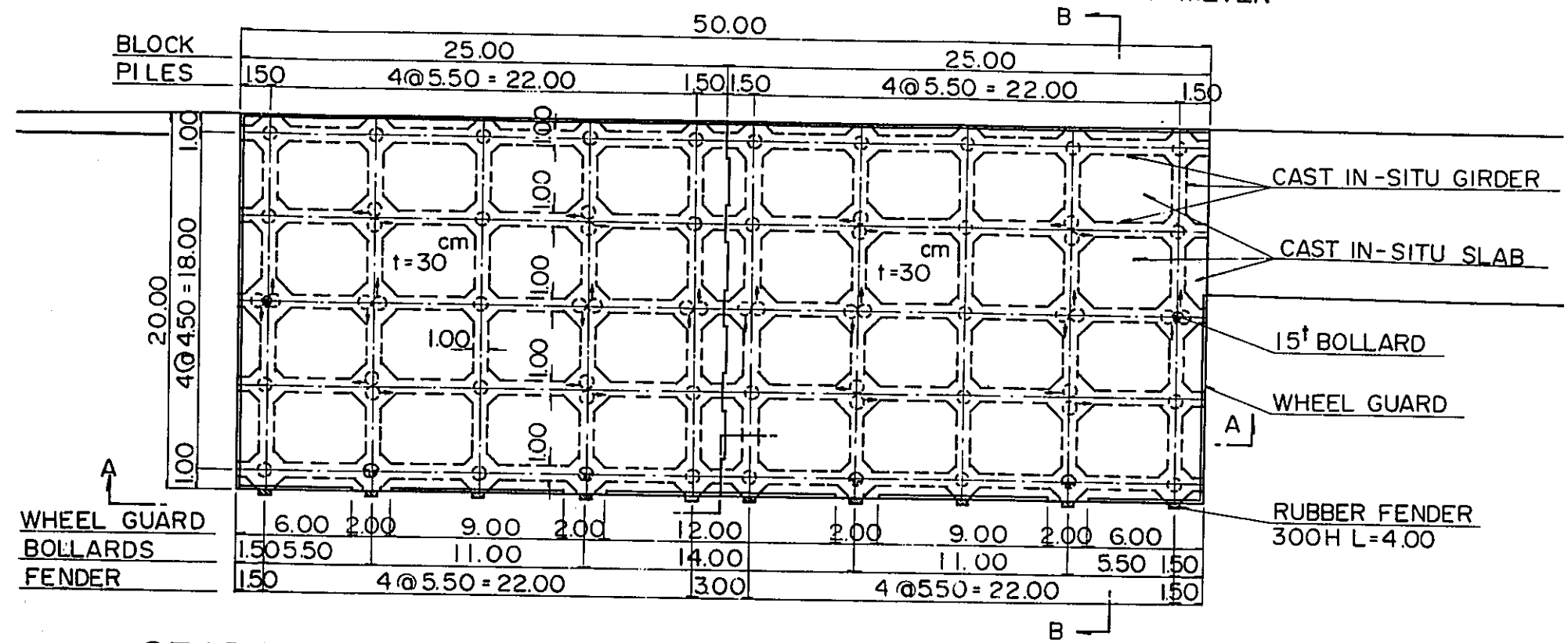


NOTE  
BATTER PILES SHALL  
BE DRIVEN AT AN  
ANGLE OF 15° TO  
THE VERTICAL.

一般用貨物用バース

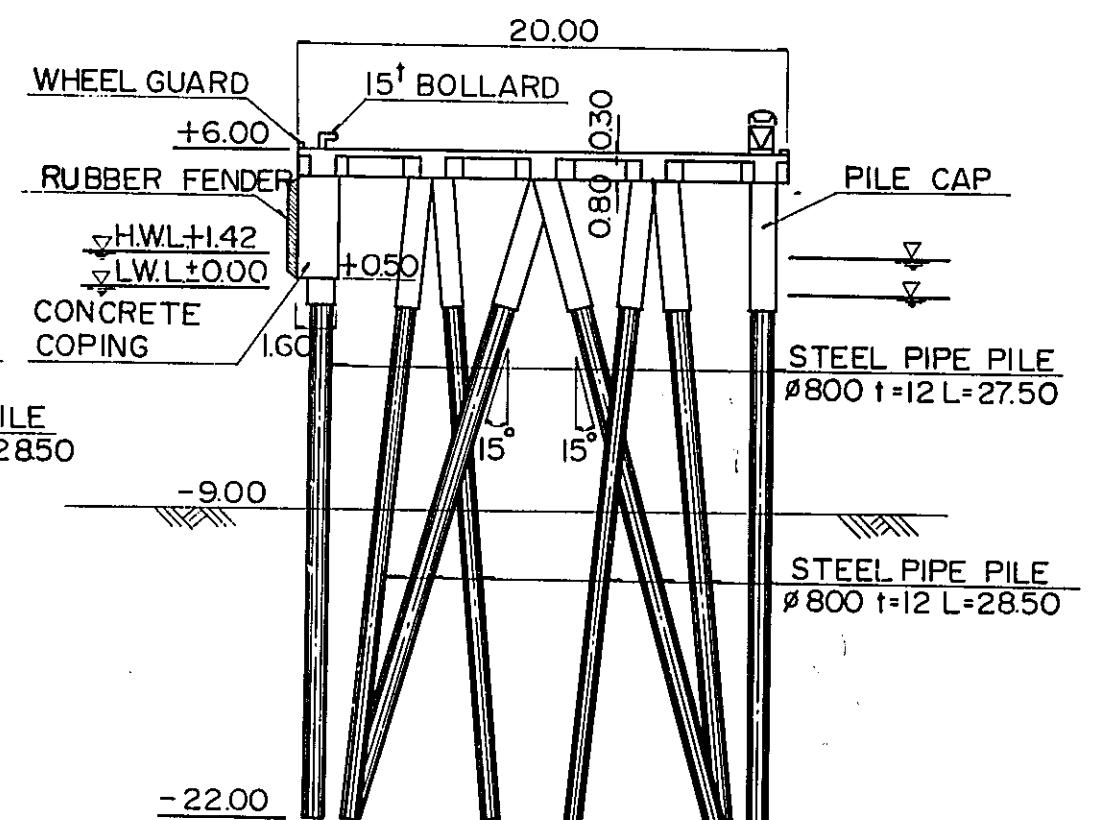
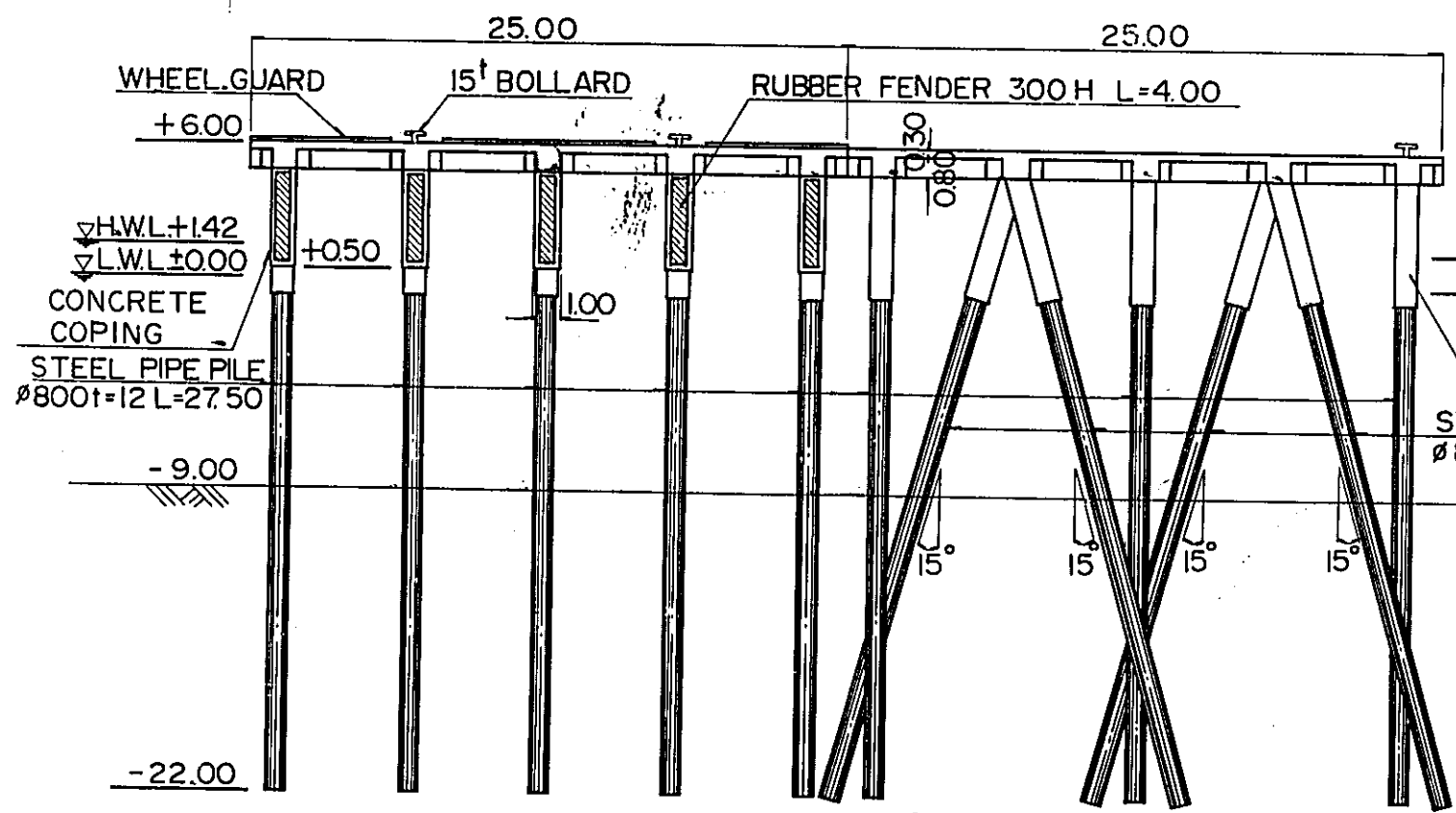
PLAN

SCALE 1:300  
UNIT: METER



SECTION A - A

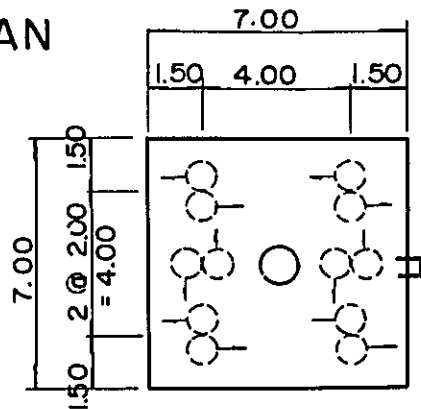
SECTION B - B



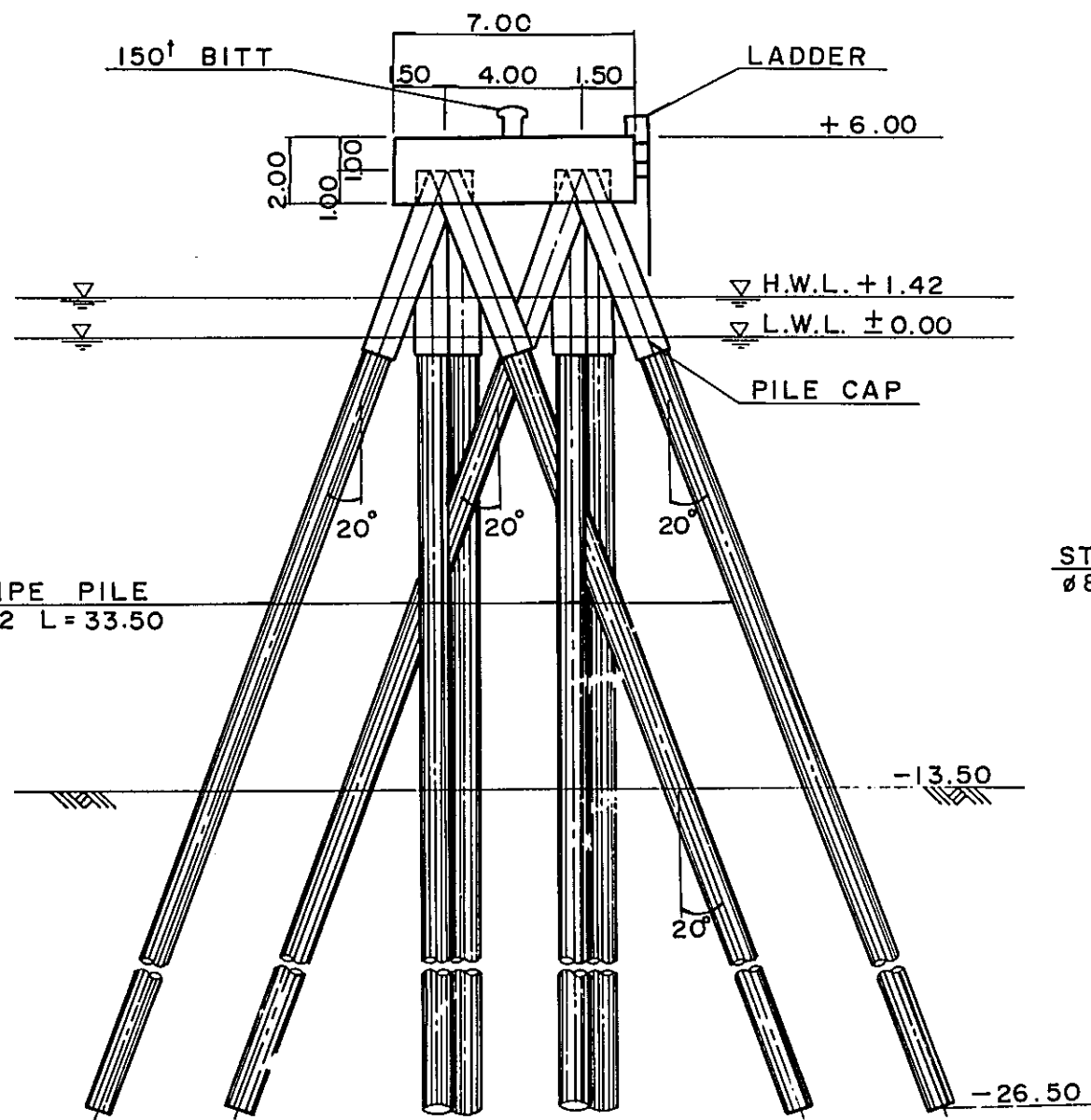
150 t ムアリングドルフィン

SCALE 1:200  
UNIT: METER

PLAN



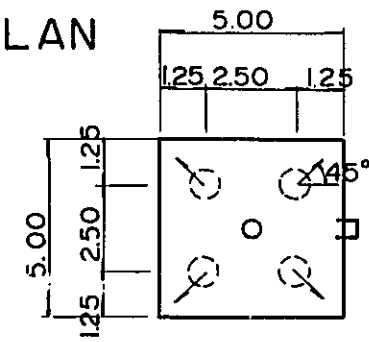
SIDE VIEW



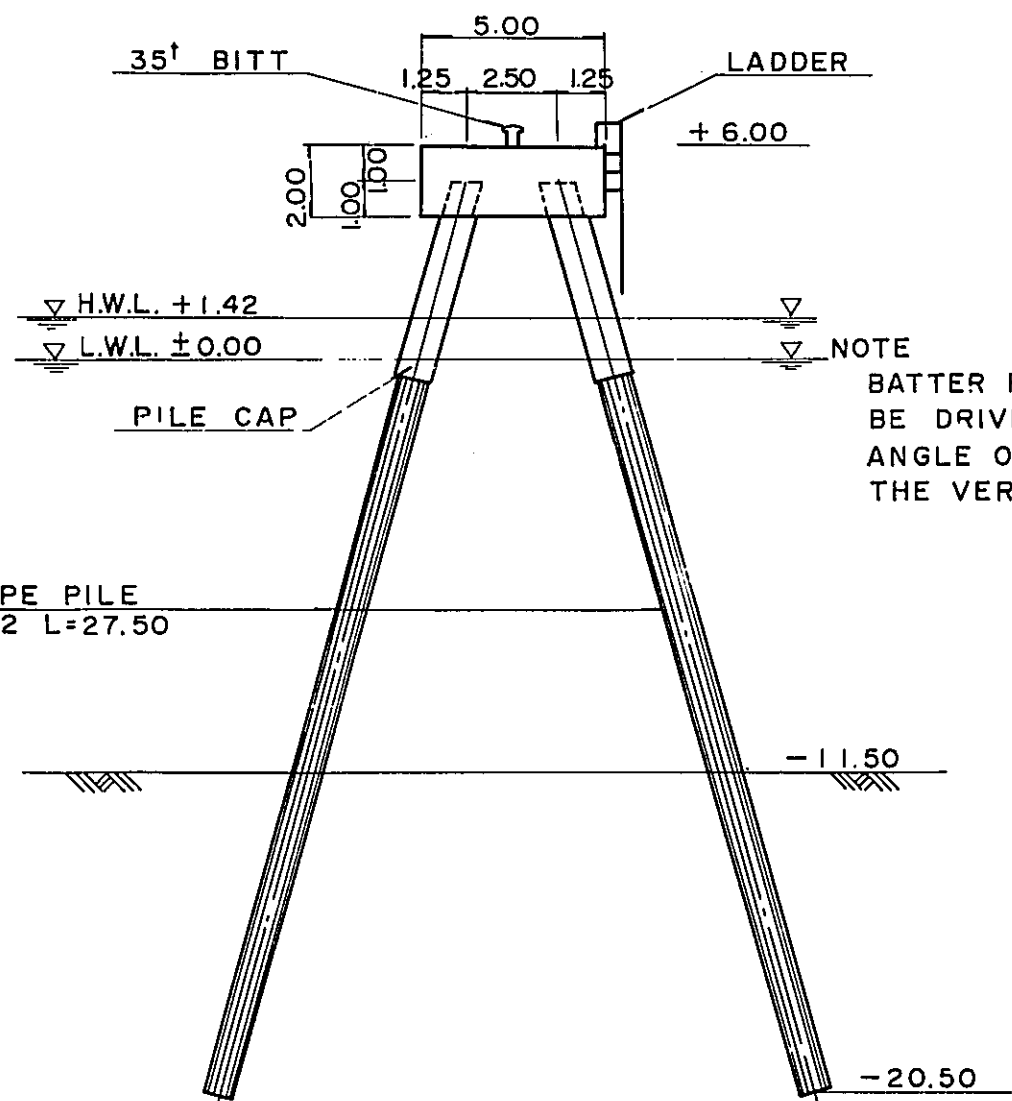
35 t ムアリングドルフィン

SCALE 1:200  
UNIT: METER

PLAN



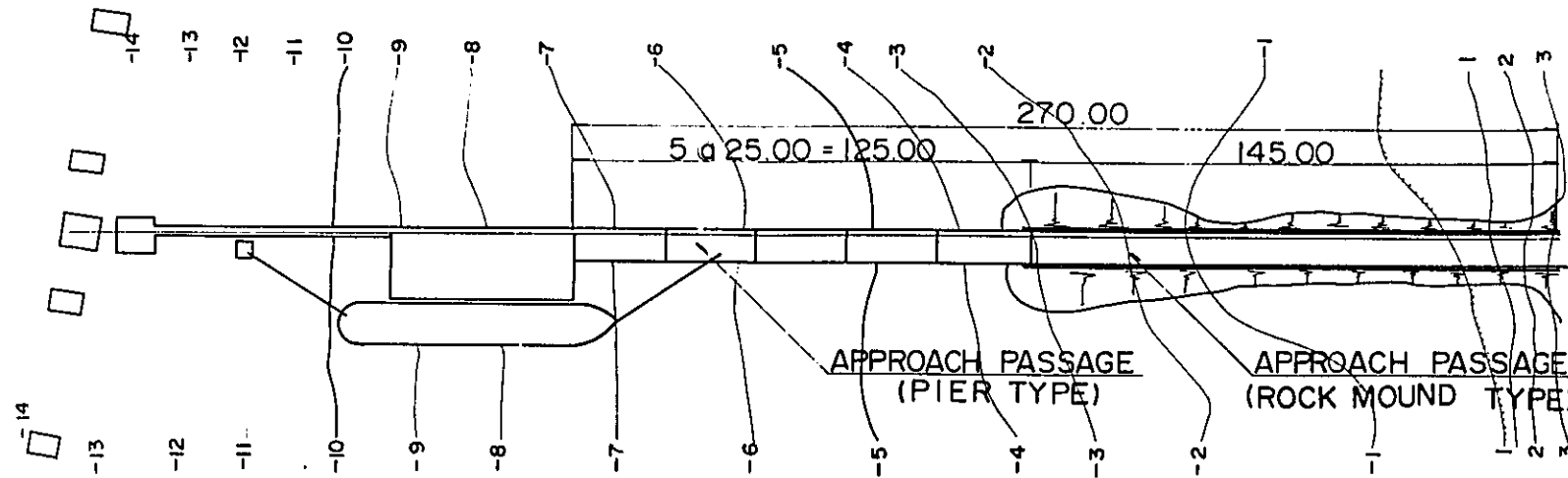
SIDE VIEW



NOTE  
BATTER PILES SHALL  
BE DRIVEN AT AN  
ANGLE OF 20° TO  
THE VERTICAL.

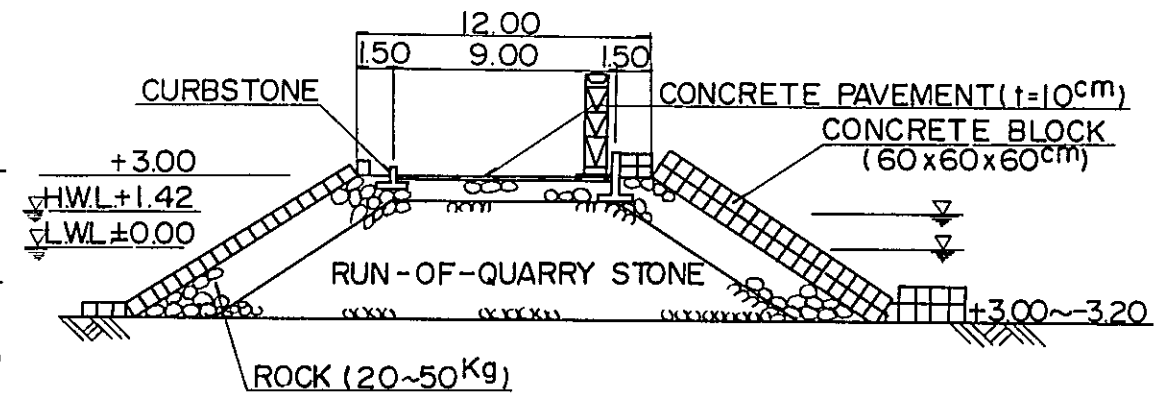
アプローチパッセージ

GENERAL PLAN SCALE 1:2000

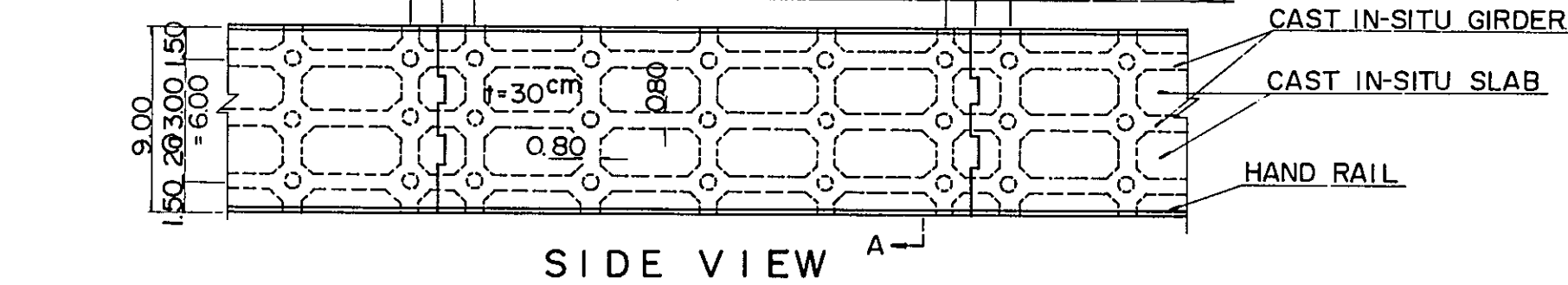
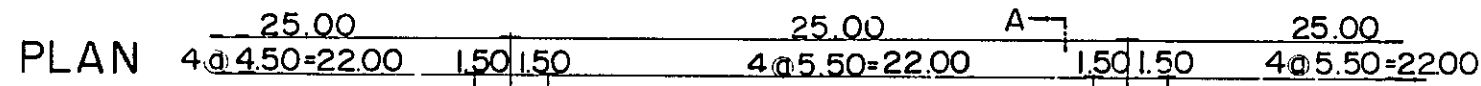


UNIT: METER

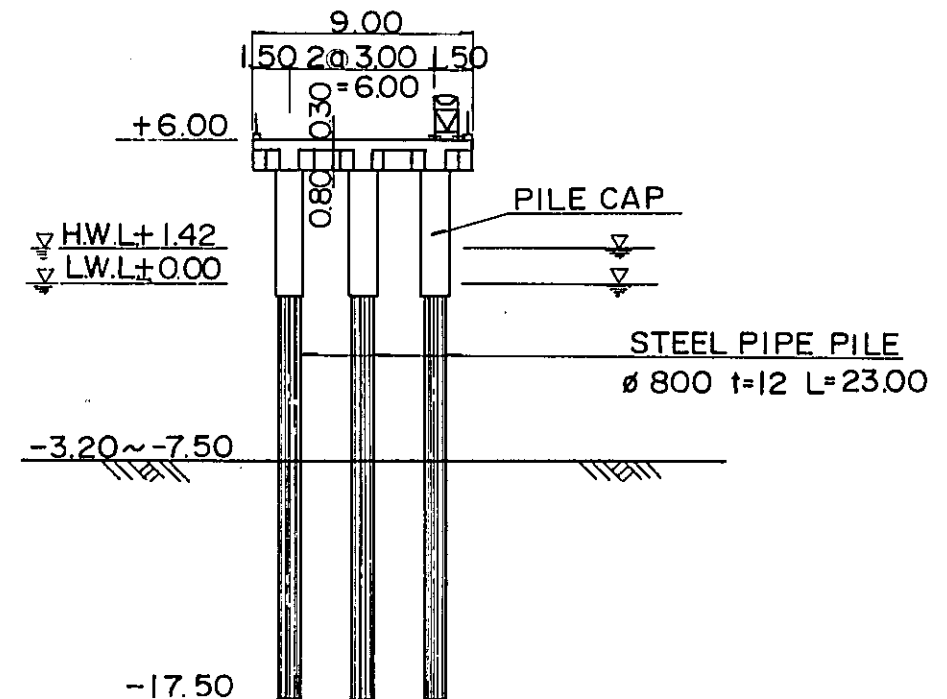
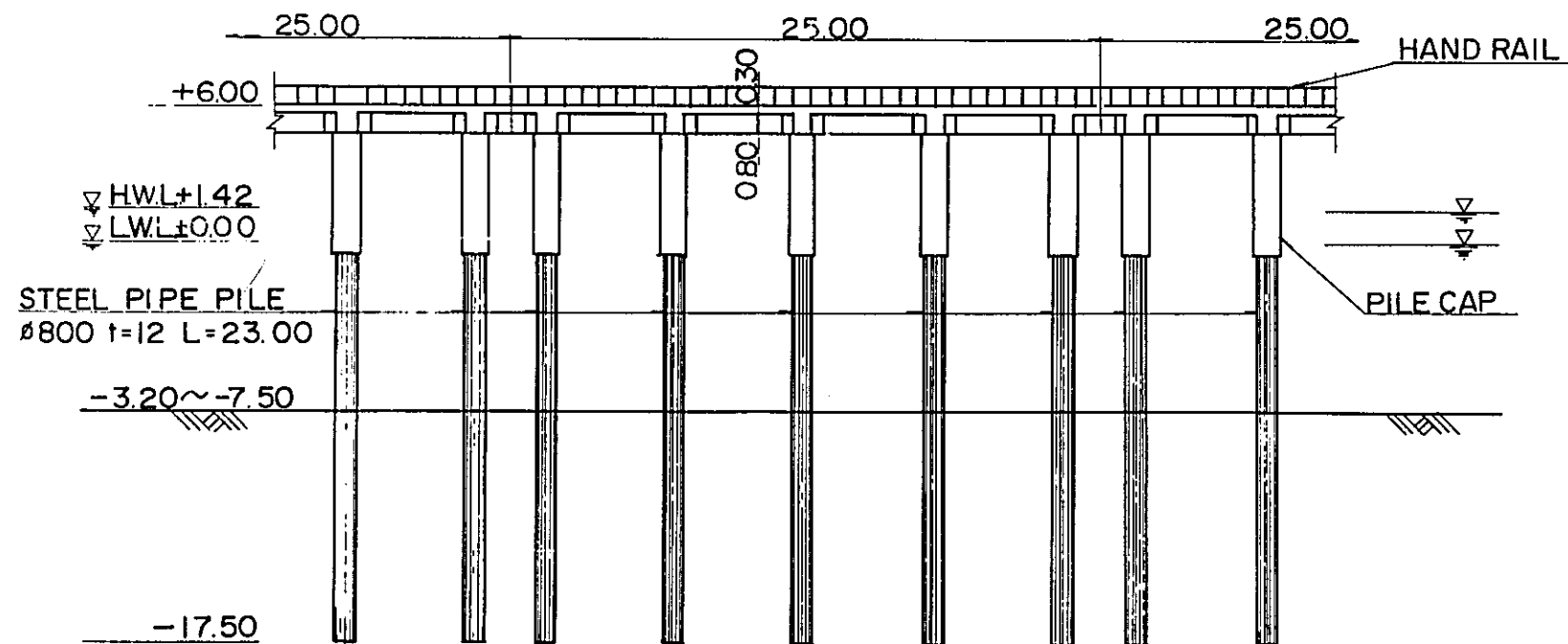
TYPICAL SECTION OF ROCK MOUND TYPE SCALE 1:300



TYPICAL SECTION OF PIER TYPE SCALE 1:300

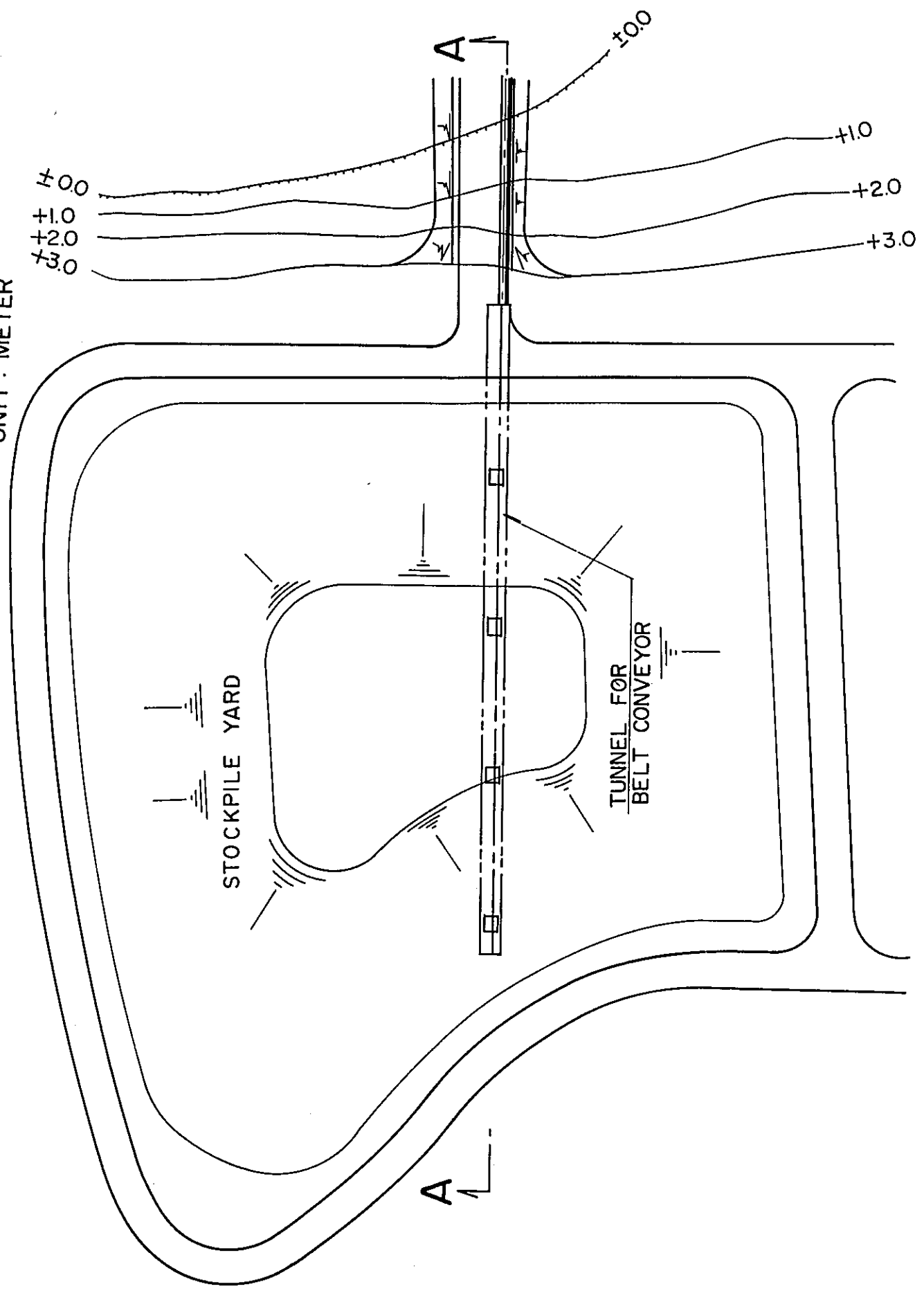


SECTION A-A

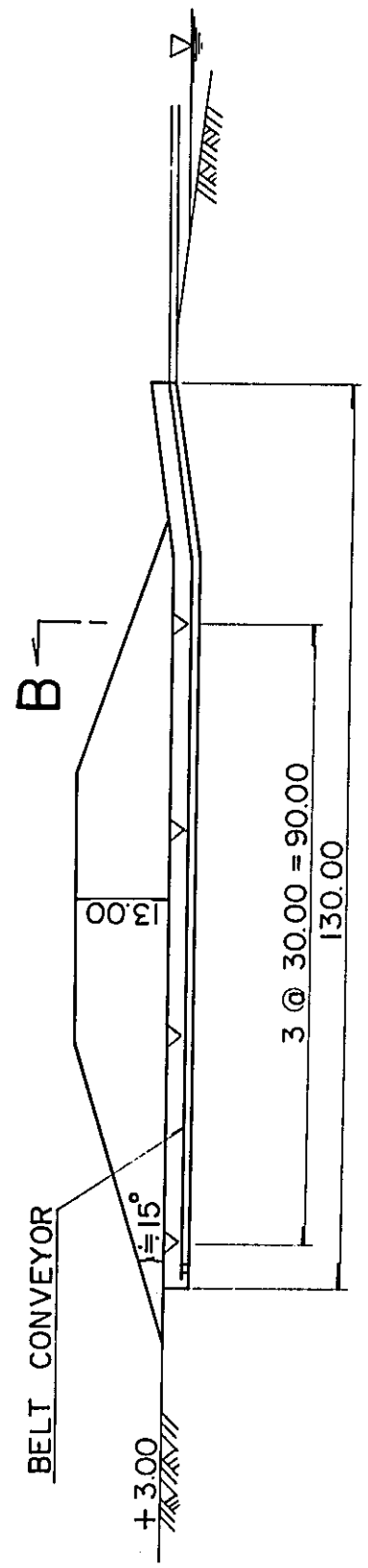


貯 鉄 場

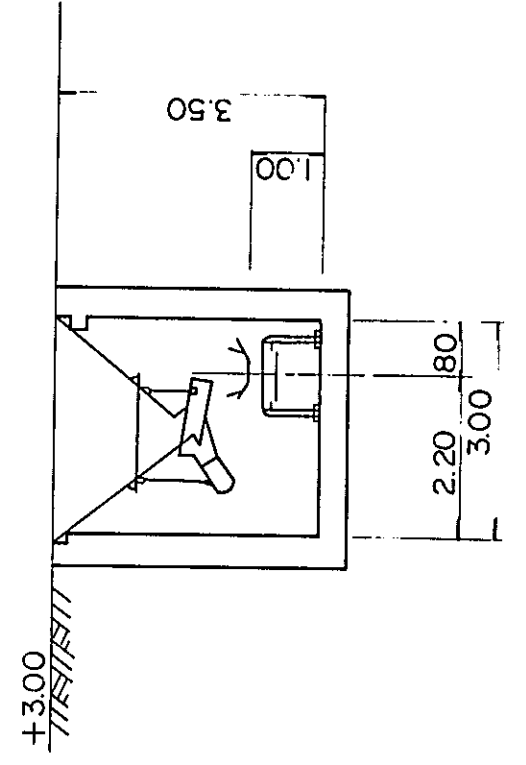
SCALE 1:1000  
UNIT: METER



SECTION A-A



SECTION B-B



## 第4章 道路整備

## 第4章 道路整備

### 第1節 道路整備計画の方針

砂鉄関連施設計画の一環として、道路整備計画はルソン島北部海岸のカガヤン河口の西岸のLinao（リナオ）から、西方約55 KmのPata（パタ）に至る海岸に分布している砂鉄を陸路で船積予定地（Centinela Point）に運ぶために必要な道路について、直接砂鉄の運搬に利用する国道と州道及びフィーダー道路等の外、道路工事のための主要材料を得るための土取場、砂利採集場、並びにこれらへの運搬道路の調査、検討を行なった。

道路調査に関連する鉱区の区画割は1976年3月の本邦企業の企画による調査の際の区画割に従った。

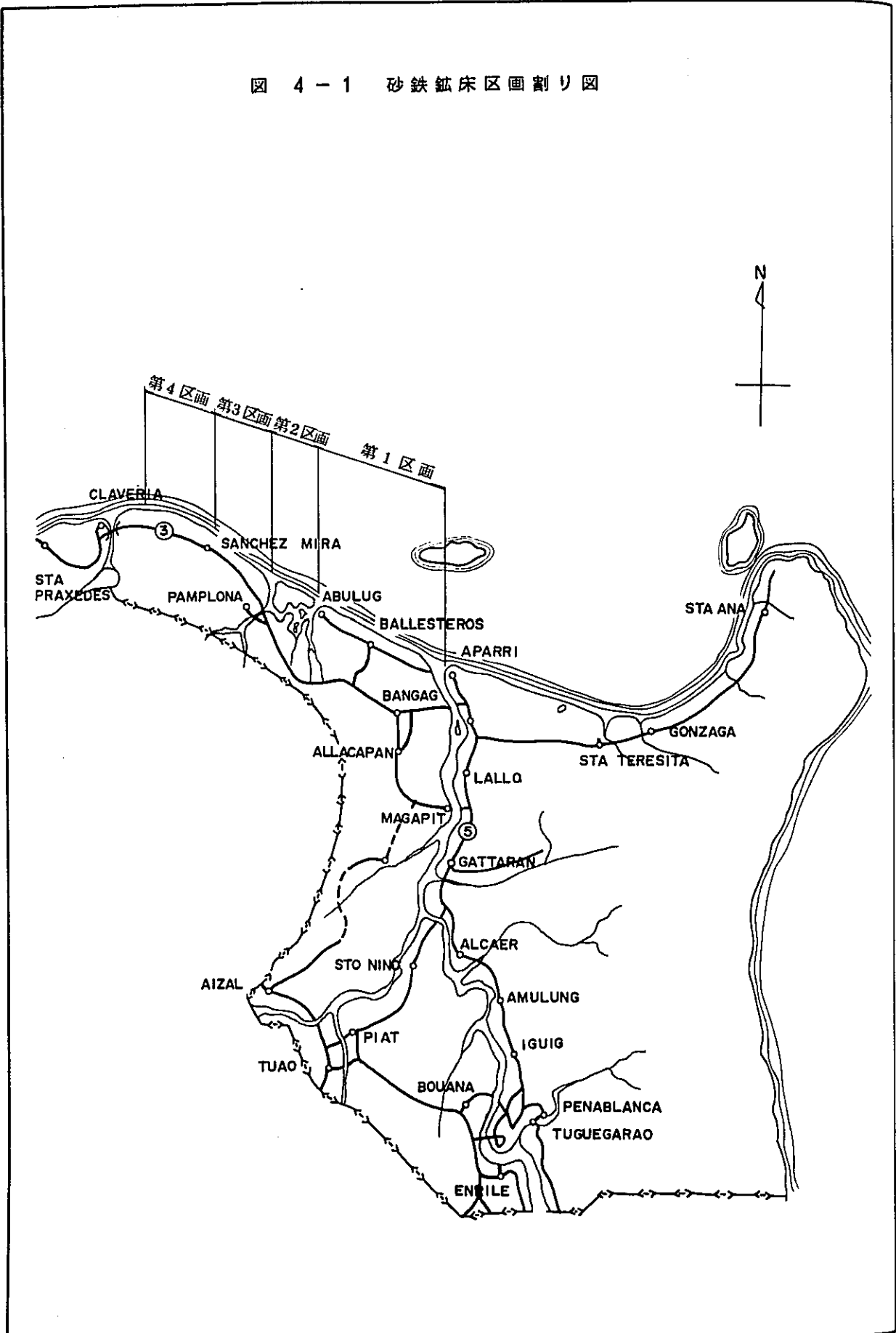
各砂鉄鉱床区画とその概要は表4-1、図4-1の通りである。

表4-1 砂鉄鉱床区画表

区画	範 囲	延長	鉱床面積	埋蔵精鉱量
1	Cagayan河西岸～Abulug河	19 Km	4,000,000 m <sup>2</sup>	2,572,000 t
2	Abulug河～Pamplona河	10 Km	2,000,000 m <sup>2</sup>	1,299,000 t
3	Pamplona河～Sanchez Mira河	14 Km	2,500,000 m <sup>2</sup>	1,419,000 t
4	Sanchez Mira河～Pata河	11.5 Km	6,400,000 m <sup>2</sup>	4,760,000 t
計		54.5 Km	14,900,000 m <sup>2</sup>	10,051,000 t



図 4-1 砂鉄鉱床区画割り図



### 1-1 フィーダー道路

鉱床から船積予定地の Claveria に砂鉄を運搬するには、何本かのフィーダー道路を設けて国道又は州道等の幹線に接続させなければならない。このフィーダー道路として利用しようとする道路は、主として、海岸と幹線を結んでいる地域住民の生活関連道路又は農道である。これらの道路は沿道条件、道路構造から、砂鉄運搬用の大型車の通行が出来るものがほとんどなく、改良の必要がある。

砂鉄の分布する海岸砂州と、国道の通過している間には、湿地又は水田等の軟弱地盤があり、用水路が流れている場合が多く、一部の道路を除いて、これらの用水路には簡単な木橋が架設されている。

これ等の木橋は重量の砂鉄運搬車の通行には適しておらず架替る必要がある。

### 1-2 国 道

幹線道路である国道は、マニラ北道路と呼ばれる国道3号線である。この道路は、カガヤン溪谷道路と呼ばれる国道5号線と共に、ルソン島北部の重要な道路で、北部海岸沿いの区間は第2次日比友好道路 (Philippin - Japan Highway Loan II) の計画の一部となっている。(図4-2参照)

この事から、砂鉄採掘操業の時期及び鉱区との関係を考慮すると、国道の修復計画は本砂鉄開発計画では行う必要がなくなった。(第4章第2節 北部ルソン道路網とその現況及び将来計画参照)

然しながら、次に述べる理由、或は国道修復工事が遅れるような場合も考慮し、修復工事について検討を加え、それに対する工事費を参考として算出した。

比国政府のD.P.H. (Department of Public Highways) は、これまでの時点で、本砂鉄開発計画の具体的な内容を知りなかつたため、工事着手の地点を Bangag (バンガグ 図4-3参照) にとっている。本砂鉄開発が開始され、砂鉄の運搬が始まると、今までの一般交通と比較にならない大型車輛の交通が発生する。このため本砂鉄開発計画に合わせて Sanchez Mira ~ Claveria (サンチェスミラ~クラベリア) 間を優先着工されるか、又は中小橋梁の改修工事を最初の工事として着工されることが望ましい。従ってこの場合は、砂鉄開発の企業者は、これらの改修工事を行う必要がない。若し万が一この工事が遅れる場合には、砂鉄開発の企業者が工事を行う必要が生じてくる。

図 4-2 比国縦断道路図 (日比友好道路)

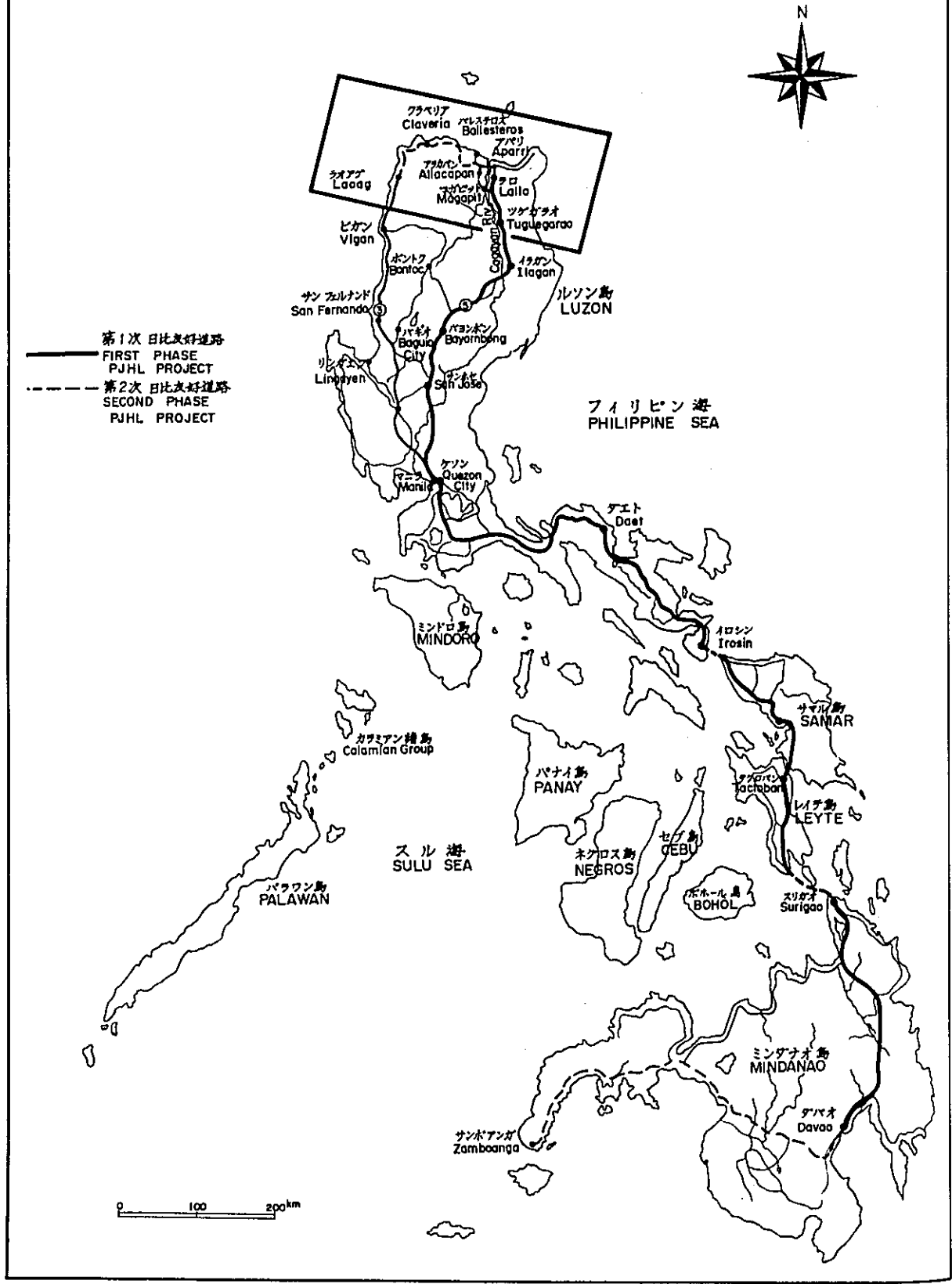


図 4-3 北部カガヤン州道路網図

BABUYAN CHANNEL

SCALE 1: 400,000  
0 10 20 30 40  
Kilometers



A B R A

### 1-3 州 道

今回の調査地域でカガヤン州の州道が関係するのは第1区画と第2区画である。第1区画には3本の州道があり、この内砂鉄鉱床からの運搬路が取り付く Abulug ~ Ballesteros ~ Linao 道路 (アブルグ ~ バレステロス ~ リナオ) と、この道路と国道3号線とを結ぶ Zitanga ~ Ballesteros (チタンガ ~ バレステロス) 道路が主体となる。この2つの道路は、地方道としては良く整備されているが、Ballesteros を中心として住居密度が高く、又商業活動の高い地域を通るため、住民対策を考慮する必要がある。

第1区画のもう一つの州道は Lucban ~ Abulug (ダナイリ ~ アブルグ) 道路である。この道路は、路面の整正工事を行う必要があり、かつ川巾約55mを越す Guiddam (ギダム) 川に架る橋梁が、洪水のため目下流失しているため、これを新規に架設する必要がある。

この道路は Zitanga ~ Ballesteros 道路に比べ Centinela P.T. に近く、又 Ballesteros を中心とした住居地域に対する影響が少ない利点があるが、橋長60mの橋梁を新設する必要があり、砂鉄開発企業としては、大きな余分の費用を必要とすることになる。今回の砂鉄運搬計画では、この州道を一比較案として検討を行い、修復工事の算定を行なったが、工事費がかさむ結果となったため本道路の利用を断念した。よって推奨案の総工事費の中には含めていない。

Zitanga ~ Ballesteros 道路と、Abulug ~ Ballesteros 道路はカガヤン州の社会資本改良5ヶ年計画において、1980年までに修復工事が完成されることになっている。

第2区画の州道は Dana - Ili ~ Abulug (ダナイリ ~ アブルグ) 道路がある。この道路は国道3号線の Pimpila 付近より Abulug 河左岸の Dana - Ili に通じる延長7kmの道路である。Dana - Ili には木材の貯木場があり、この道路は山地より切り出された材木の運搬路として利用されている。この貯木場から砂鉄鉱床までは大小の入江や河川があり、直接この鉱床に行くことは出来ない。

第1及び第2区画の砂鉄採掘計画は、第4区画、第3区画について操業されることになっている。この区画が操業開始した時点では、これらの州道は改良工事が完成していることになるため、本調査では州道の改良工事は行なわないことにした。

## 2節 北部ルソンの道路網とその現況及び将来計画

### 2-1 北部ルソンの国道の現況

Manila (マニラ)を起点として、北部Luzon (ルソン)へ通じる道路は国道3号線 (Manila北道路)と、国道5号線 (Cagayan溪谷道路)がある。この2本の道路の間には、Luzon島を縦断する山岳地帯があり、この山岳地帯の東にCagayan河が南北に流れている。Cagayan州内のこれらの国道は、ほぼ平坦地を走っている。

国道3号線は、ManilaよりLuzon島西岸と北岸に沿い、Cagayan河を河口付近でフェリーにて横断し、国道5号線に接続する延長約700Kmの道路である。

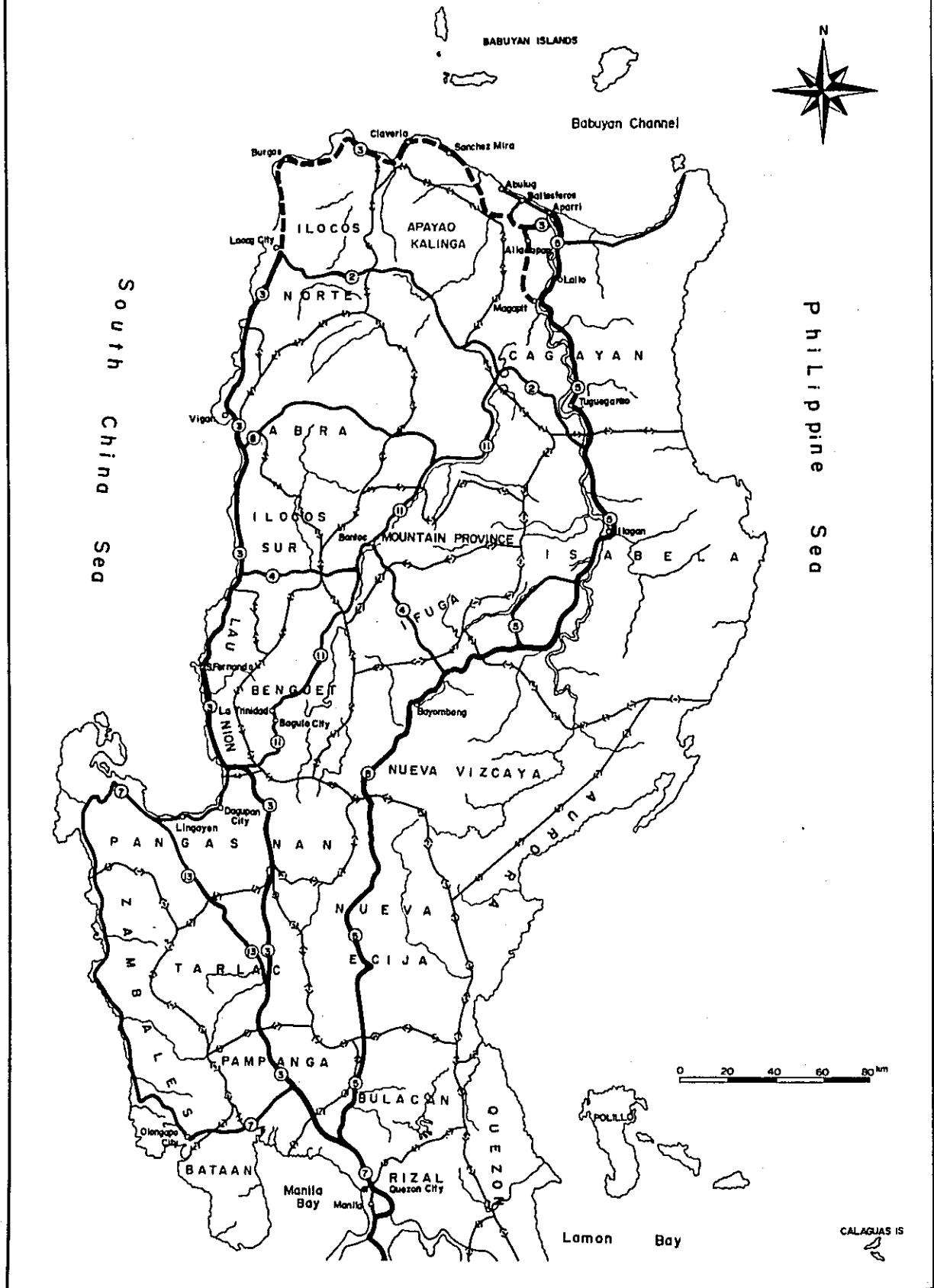
国道5号線も又Manilaを出発点とし、Isabela (イサベラ)州南部よりほぼCagayan河に沿って北上し、Aparri (アパリ)に至る延長約600Kmの道路である。この道路は逆に比国縦断道路としてAparriからLuzon島を南下し、Samar (サマル)島、Leyte (レイテ)島を経由してMindanao (ミンダナオ)島のDavao (ダバオ)に至る全長1,481Kmの第1次日比友好道路 (Philippine Japan Friendship Highway Loan - I : PJHL - I)の北端部を受け持つ重要幹線道路でもある。

国道3号線と国道5号線との間の山岳地帯を横断する道路は、国道2号、4号、6号、11号等の路線があるが、これらの路線は未改良の区間を多く残している。(図4-4参照)

国道3号線は、現在ManilaからLaoag (ラオアグ)市の北方約20Kmの地点まで道路改良が完了している。Ilocos Norte (イロコス ノーテ)州北部の山岳地帯が直接海岸にまで張り出している区間と、Cagayan州の標高5m以下の水田地帯を通過する区間等は未改良のままであり、殊に山岳地帯の区間は乾期でも一度降雨があれば山崩のため通行が不可能になる個所が多い。

調査地域内に於て国道3号線が横断する主要河川、Claveria (クラベリア)、Pata (パタ)、Abulug (アブルグ)、Guiddam (ギダム)の各河に架かる長大橋は、改築工事が完成し、一般交通に供用されているが、橋長50m以下の中小橋の約半分が木橋であり、これは第2次日比友好道路計画が実現した場合においてI型鋼を主桁にした橋梁に架け替えられる予定になっている。

図 4-4 ルソン島北部道路網図



国道3号線と国道5号線との接続地点Mabangag(マバンガグ)は、河巾約800mのCagayan河が流れているが、橋梁がなくフェリーを利用することによって連絡されている。

Cagayan河に架かる橋梁は、現在州都であるTuguegarao(ツゲガラオ)より下流の地域では目下建設架橋中の1橋(Magapit マガピット橋)だけである。この橋梁はTuguegarao～Aparri間で最も河巾の狭いMagapitに架設されつつあるもので、完成すれば比国で一番長い橋長330m巾員2車線の吊り橋となり、今年度中に完成されると公表されている。

この架橋地点MagapitからCagayan河西岸を北上しAllacapan(アラカパン)を經由して、Bangag(バンガグ)で国道3号線に取り付く道路が最近新設され、ごく一部の未舗装箇所を除き完成している。(図4-5参照)

国道5号線は、Aparri附近のわずかな区間が未舗装で、この部分を除き、第1次日比友好道路計画によって全線改良済みである。

今回の調査の対象地域にある国道3号線の維持管理は、TuguegaraoにあるD. P. H. (Department of Public Highways)のC. W. E. D. (Cagayan West Engineering District)が担当している。

道路の現況は一部の区間を除いて平面縦断線形、横断構成等の幾何構造条件が比較的良く、又路面の状態も砂利道としては良く維持管理されている。

前述のように、主要河川の長大橋は、新規に架設されているが、その他の横断構造物の内、約20橋の中小橋は、荷重制限10t前後の木橋である。(表4-2参照)

国道が、水田地帯等の低地域を通過する個所では、路面高が低く、洪水時には冠水する恐れがある。



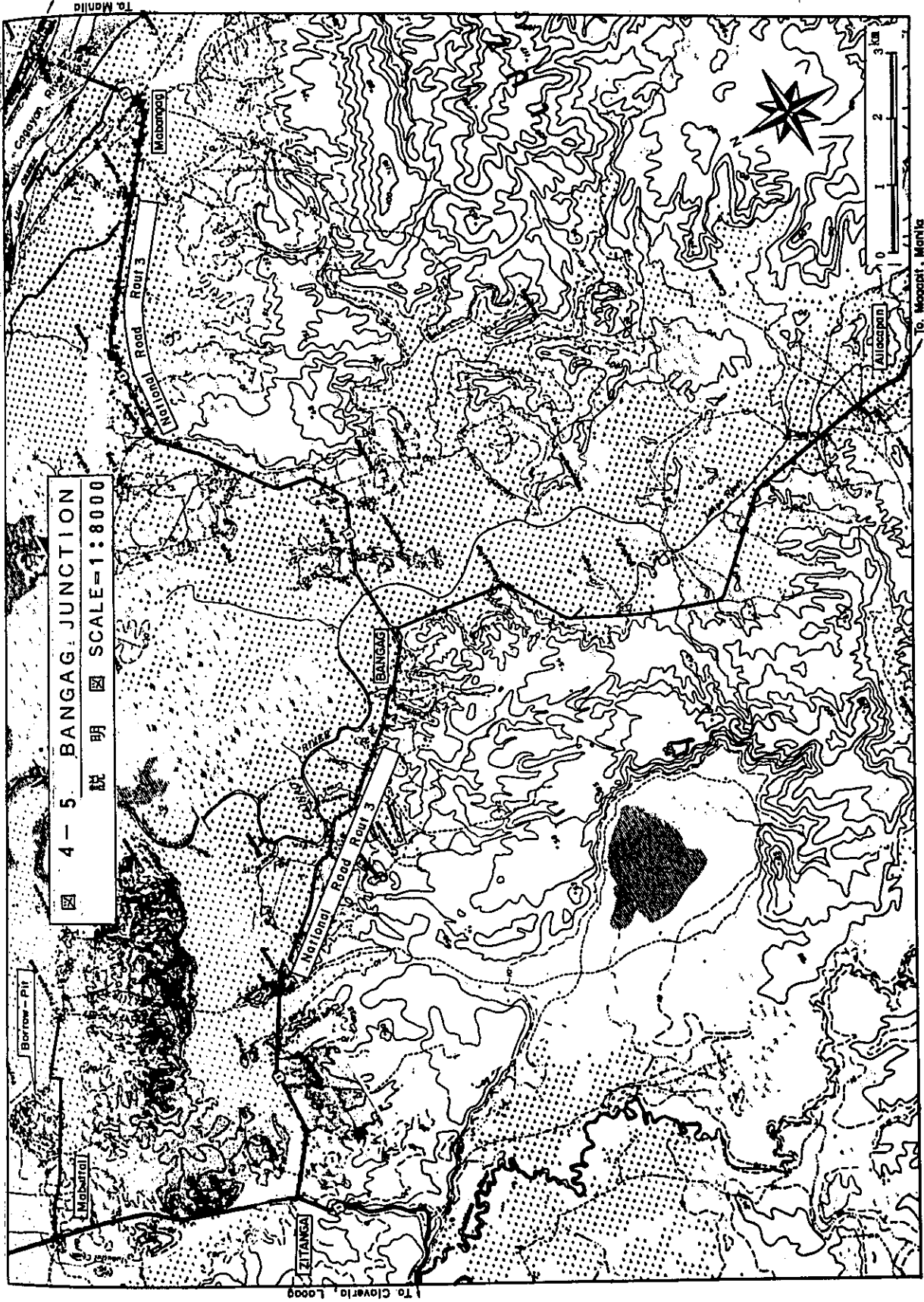


图 4-5 BANGAG JUNCTION  
 说明 图 SCALE=1:8000

表4-2 調査地域内国道3号線橋梁一覧表

名 称	STA	構造	長 さ	備 考
CLAVERIA Br	Km 609.585	BX	m 155.00	Box Culvert
	612.025	BX	3.00	
CULAO Br	614.192	BX	5.80	
	615.131	BX	4.50	
PATA(1) Br	617.672	Tb	8.30	Timber
PATA(2) Br	618.872	RC	107.00	Reinforced Concrete Bridge
NAGTANTAYAN Br	621.313	RC	16.00	
SANCHEZ MIRA Br	631.593	I-Bm	54.87	I-Beam
LANGAGON Br	631.602	RC	15.00	
	633.603	RC	16.00	
BANGAN(1) Br	636.246	RC	10.20	
BANGAN(2) Br	636.372	RC	10.20	
BANGAN(3) Br	636.482	RC	15.60	
TAGUIPORO Br	636.834	Tb	7.00	
CABALIBAON Br	637.194	I-Bm	21.34	
PILIG Br	637.642	Tb	28.80	Steel Trussed Bridge
ALLASSTAN Br	643.393	Tb	21.40	
CAPAGO Br	644.239	RC	31.00	
PAMPLONA Br	648.629	ST	449.80	
BINALANGAN Br	649.601	Tb	14.50	
MARAGARAGAT Br	652.033	Tb	11.65	
BAGU Br	654.378	RC	15.24	
DALAYAP Br	654.720	Tb	11.40	
STACRUZ(1) Br	655.163	Tb	11.75	
STACRUZ(2) Br	656.676	RC	15.45	
CALOG Br	664.117	RC	15.24	
LUCBAN Br	668.048	ST	496.50	
YAGU Br	670.640	By	24.10	
GUIDDAM Br	674.095	ST	58.25	

2-2 国道3号線の将来計画

1) 概 要

国道3号線がルソン島北岸を通過する区間は、主要河川に架る長大橋と、一部の舗装区間を除いた大半が未改良である。これらの未改良区間を含めて、マニラを起点として488Kmの所にあるLaoag市の北方Burgos(ブルゴス)からカガヤン州のAllacapan(アラカパン)を經由して、Magapit(マガピット)に至る全長約210KmをLaoag～Allacapan道路と呼ばれている。この道路は比国政府の第2次日比友好道路計画として第6次円借款プロジェクトの一つに組み込まれているとの事である。もしこの計画が進展すれば、1978年年始めより実施設計に1年、施工に3年の予定で、1981年～1982年頃に完成の予定である。

Laoag～Magapit間の舗装は約40%が完成していて、残る区間を今回の第2次日比友好道路計画で、コンクリート舗装108Km、アスファルト舗装37Km、洪水時に冠水する恐れのある個所の嵩上工事等、総延長159.37Kmの道路の改良工事を行う他、全橋長536.16mの中小橋の架け替を20橋予定されている。

砂鉄の採掘が開始され運搬が始まると、今までの一般交通とは比較にならぬほどの大型車の交通が発生する。したがって第2次日比友好道路の工事着手区間を本砂鉄開発計画に合わせて検討する必要も場合によっては出てこよう。

本砂鉄開発計画と第2次日比友好道路計画の時期的な関連については本調査では次の表に示すようなタイムスケジュールを前提としている。

表4-3 アバリ砂鉄開発計画及び第2次日比友好道路計画  
施行予定表

項目	年	1977	1978	1979	1980	1981	1982 ~ 1987
第2次日比友好道路計画			—————	—————	—————	—————	
アバリ砂鉄開発計画	棧橋・工事用道路施工		—————				
	第4区画操業			—————	—————	—————	
	第3区画操業						—————
	第1区画操業						—————
	第2区画操業						—————
フィーダー道路工事は各区画の採掘前に行う。 第1回砂鉄の船出は1979年4月の予定							

本砂鉄開発計画では国道3号線の改修工事は日比友好道路として予定されているため行なわないことにしたが、日比友好道路計画側の事情により工事の着手がおくれた場合は、Pata第1橋の架け替え工事は本砂鉄開発計画で行なわなければならない。この場合は¥170,000(\$23,300)の工事費を必要とする。

第2次日比友好道路の採択が行なわれなかった場合は予定されている工事の内、木橋の架け替え工事は本砂鉄開発計画で修復する必要がある、その橋梁の数は8橋である。架設に必要な工事費は全橋長114.8mで¥2,296,000(\$314,520)となる。

国道の路面の状態は現状のままで砂鉄運搬車の走行に問題はなく、又道路の嵩上げ工事は延長約25Kmあり、舗装工事を含め1Km当り¥820,000を必要となる。このため砂鉄開発計画がこれらの工事を全部施工することは経済的でないため、本計画では行なわないものとする。

## 2) 日比友好道路

日比友好道路と呼ばれている道路は比国を南北にルソン島のアバリからサマル島、レイテ島を経てミンダナオ島のダバオまでの延長約2,100Kmを1969年から着手し、現在ごく一部の区間を除き完成している。

この道路建設資金の内、日本から建設資機材、試験研究機械、調査測量機器、橋梁資材等を調達する条件で、延長1,400Km分に対して日本円にて借款が行なわれた。道路建設工事に必要な日本円以外の資金の準備と施工の責任は比国政府が受け持ったもので、工事の完成は1977年12月の予定である。

この道路に次いで、Laoag~Allacapan道路が第2次日比友好道路計画として比国政府が第6次円借款のプロジェクトに組み入れられ、現在日本側で検討中である。

### (参考1)

日比友好道路の経緯は下記のとおりである。

#### 1. 1966年11月

日比合同委員会の第1回会合において比国側よりメモランダムが提出され、次の3つの計画の援助が要請された。

- a) 公共部門拡充計画
- b) カガヤン鉄道延長計画

c) 比国縦断道路計画

2. 1967年9月

日比合同委員会の第2回会合において、日本側は3つの計画の優先順位を示す事を比国側に要望。最終的に Laoag ~ Zamboanga (ラオアグ~サンボアンガ)間の約3,100 Kmの縦貫道路が提示された。

3. 1967年10月

日本政府は、縦貫道路に借金を供与する方針を決定。

4. 1967年11月

日本政府は、比国政府より Laoag ~ Zamboanga 間の道路建設計画に関する調査の要請を受け、経済的、技術的フィジビリティ調査を行った。この結果 Aparri ~ Davao 間約2,100 Kmが承認された。

比国側から借金額 \$ 6,000 万の要請があったが、日本側は \$ 3,000 万の額を限度とする円貨による借付とした。

5. 1969年2月21日

日比両国政府により交換公文が取交され、縦貫道路を日比友好道路借付 (Pili-ppin Japan Highway Loan) と呼ばれることになった。

(参考2)

日比友好道路の借付供与条件

1. 借付人

日本輸出入銀行及び本邦為替銀行13行(融資割合 80:20)

2. 借入人

フィリピン共和国

3. 借付総額

108億円(\$ 3,000万相当額)限度、日比両国政府間で合意される Implementation Program に基づき分割して借付。

4. 円借協定及び借付契約

1969年2月21日

円借協定締結

1969年2月21日

日本輸出入銀行と第1次貸付契約締結

72億円を、主に建設機械とその部品、工具類を調達するために借付

1972年1月27日

借付を完了

1970年12月23日

日本輸出入銀行と第2次貸付契約締結

36億円を、主に橋梁資材と建設機械部品を調達するために借付

1972年12月22日

借付を完了

5. 返済期間及び金利

返済期間 5年据置を含む19年

金 利 年利5.125%

6. 貸付実行期限

各貸付契約締結日より2年以内

以上の輸出入銀行及び本邦為替銀行からの借付の他、1976年3月30日海外経済協力基金からサマール島、レイテ島の未完成部と北サマール33Kmの取付道路工事に  
対し38億円が借付られた。

(参考3)

日比友好道路設計基準

1. 日平均交通量 400台/日～2,000台以上
2. 舗装設計荷重 10,000 LBS AASHO 道路橋仕様書1973 P-15 参照
3. 橋梁設計荷重 AASHO H-20
4. 設計速度 平地部 80～100 Km/h  
丘陵部 60～80 Km/h  
山地部 40～60 Km/h

5. 最大勾配 6%  
7% (1 Km以内の短い区間のみ)
6. 最小曲率半径 50 m (設計速度 40 Km/hの時)  
300 m (設計速度 100 Km/hの時)
7. 最短視距 50 m (設計速度 40 Km/hの時)  
650 m (設計速度 100 Km/hの時)
8. 最小縦断曲線長 L=縦断曲線長, A=縦断勾配差とした時  
L=A・Kとし, 係数Kは設計速度にて定める

設計速度 (Km/h)	K値
40	6
50	10
60	15
70	20
80	25
90	40
100	50

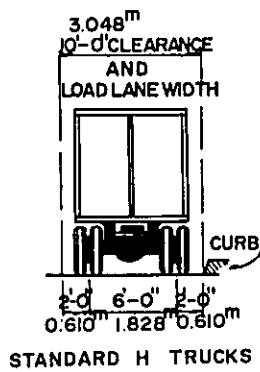
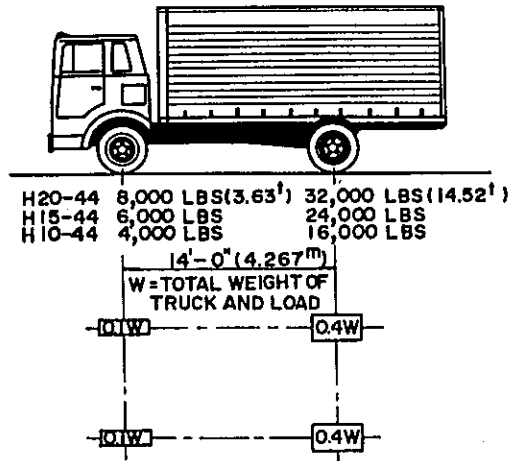
9. 車線数 2車線
10. 舗装巾 6.70 m (2車線)
11. 舗装の種類 23cmセメントコンクリート舗装又は全厚50cmのアスファルトコンクリート舗装
12. 路肩巾員 2.50 m ~ 3.00 m 大量の切土区間は 1.50 m
13. 用地巾 丘陵地 20 m  
平地 30 m  
平地部公用地 60 m

14. 切土, 盛土部最小法勾配

高さ	型式	切土	盛土
0~1.0 m	土	4:1	4:1
1.0~2.0	土	2:1	2:1
2.0 m以上	土	1:1/2:1	1:1/2:1
1.1~2.0	軟岩	1:1/2:1	1:1/2:1
1.1~2.0	硬岩	1/4:1	2:1
2.0 m以上	硬岩	1/4:1	2:1

以上の資料は D.P.H より得たものである。

圖 4-6 橋梁活荷重說明圖



In the design of timber floors and orthotropic steel decks (excluding transverse beams) for H20 loading, one axle load of 24,000 pounds or two axle loads of 16,000 pounds each, spaced 4 feet apart may be used, whichever produces the greater stress, instead of the 32,000 pound axle shown.

For slab design, the center line of wheels shall be assumed to be 1 foot from face of curb.

AASHTO Standard Specifications for Highway Bridges 1973. P-15



図 4-7 日比友好道路標準横断面図

PHILIPPINE - JAPAN FRIENDSHIP HIGHWAY

PHASE II

SCALE=1:160

- NOTE:
1. THE TOTAL THICKNESS OF THE EXISTING BASE & THE ADDITIONAL SELECTED BORROW BASE COURSE (LEVELING COURSE) SHALL IN NO CASE BE LESS THAN 0.20 M.
  2. REPREPARATION OF PREVIOUSLY CONSTRUCTED ROAD SHALL BE CONSIDERED AS SUBSIDIARY WORK ONLY

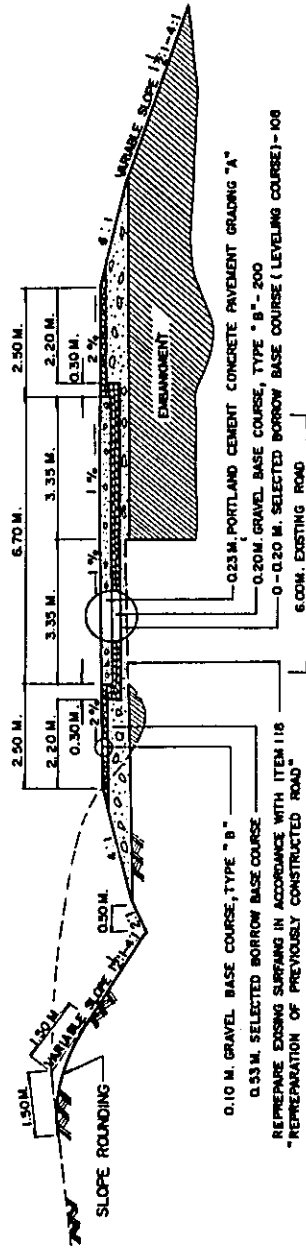
FORMULA FOR SUPERELEVATION

$$E = \frac{0.004V^2}{R}$$

WHERE:

- E = SUPERELEVATION IN M/M. WIDTH OF ROADWAY.
- V = VELOCITY IN KILOMETER PER HOUR
- R = RADIUS OF CURVATURE IN METERS
- MAXIMUM E = 0.10/M.M. WIDTH OF ROADWAY

(セメントコンクリート舗装)



HALF SECTION WHERE EXISTING BASE COULD BE UTILIZED  $\times$  HALF SECTION WHERE EXISTING BASE COULD NOT BE UTILIZED

図 4-8 日比友好道路標準横断面図

PHILIPPINE - JAPAN FRIENDSHIP HIGHWAY

PHASE II

SCALE=1:160

FORMULA FOR SUPERELEVATION

$$E = \frac{0.004V^2}{R}$$

WHERE:

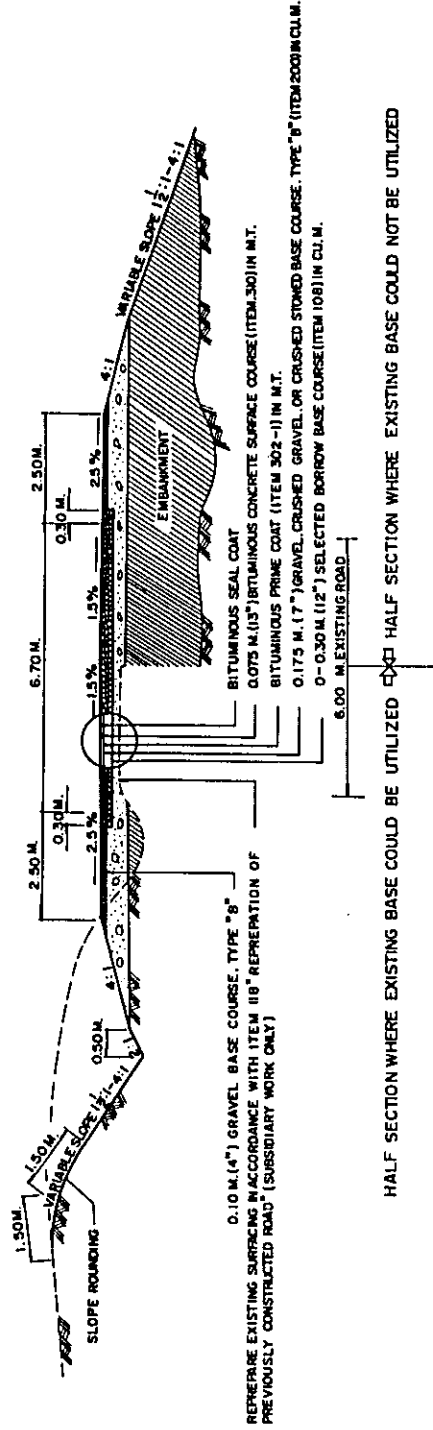
E = SUPERELEVATION IN M/M WIDTH OF ROADWAY

V = VELOCITY IN KILOMETER PER HOUR

R = RADIUS OF CURVATURE IN METERS

MAXIMUM E = 0.10 M/M WIDTH OF ROADWAY

(アスファルトコンクリート舗装)



### 2-3 北部カガヤン州道の現況

国道3号、5号と Bangag ~ Magapit 道路を除く幹線道路は州道であり、その維持管理はカガヤン州の Engineers' Office によって行なわれている。

今回のアバリ砂鉄開発に関係のある州道は、Zitanga ~ Ballesteros (チタンガ~バレストロス) 道路、Abulug ~ Linao (アブルグ~リナオ) 道路、Pimpila ~ Abulug (ピンプラ~アブルグ) 道路及び Lucban ~ Abulug (ルクバン~アブルグ) 道路である。

これ等の道路はほとんどが砂利道であり、一部の地域の住宅地区の中心部にアスファルト乳剤舗装が施こされている。いずれも路面の状態は比較的良好で手入れされており巾員も充分である。(図4-9参照)

#### a) Zitanga ~ Ballesteros 道路 延長 7.1 Km

この道路は、国道3号線と Zitanga で分岐して北に向い、Cagayan 河西岸部の中心地 Ballesteros に至る延長7 Kmの道路である。利用している交通は大半が軽車両ではあるが利用率が高く、北 Cagayan の地方でも重要な州道の一つである。砂鉄鉱床の第1区画から砂鉄を搬出するには、この道路を利用することになる。路面の状態は、この道路の南寄りに位置する丘陵部の約1 Kmと、Ballesteros の街に入る手前300 mにアスファルト乳剤舗装が施されている外は砂利道である。道路巾員は、国道と同程度で十分とてある。砂利道の路面状態は良く整備されているが、アスファルト乳剤舗装の区間の平坦性は必ずしも良好でなく、舗装厚も3 cm程度で重量車による頻繁な交通量には耐えがたい。

Ballesteros 側の4 Km区間は、路面の高さが低く田面とほぼ同じか、高くとも50 cm程度しかなく、洪水時は西側から東側に向けて流れる水流に冠水し、Ballesteros を中心とする海岸丘陵地帯は、孤立した状態となる。

この区間の南北の両端に橋梁があり、北側の Zanja (ザンジャ) 橋は橋長12.0 m、巾員6.8 mの鉄筋コンクリートT型梁で、洪水時の最高水位を避けるために橋面の高さが田面側の路面高より2.0 m高くなっている。南側の Mabuttal (マブタル) 橋は橋長24.0 m、巾員3.7 mの木橋で、制限荷重が1 tと指示されており、重量車輛の通行が不可能である。橋脚に用いられている木杭を調べた結果、杭長6.0 m、末口の径15 cmぐらいのものが使用されていることが分かった。

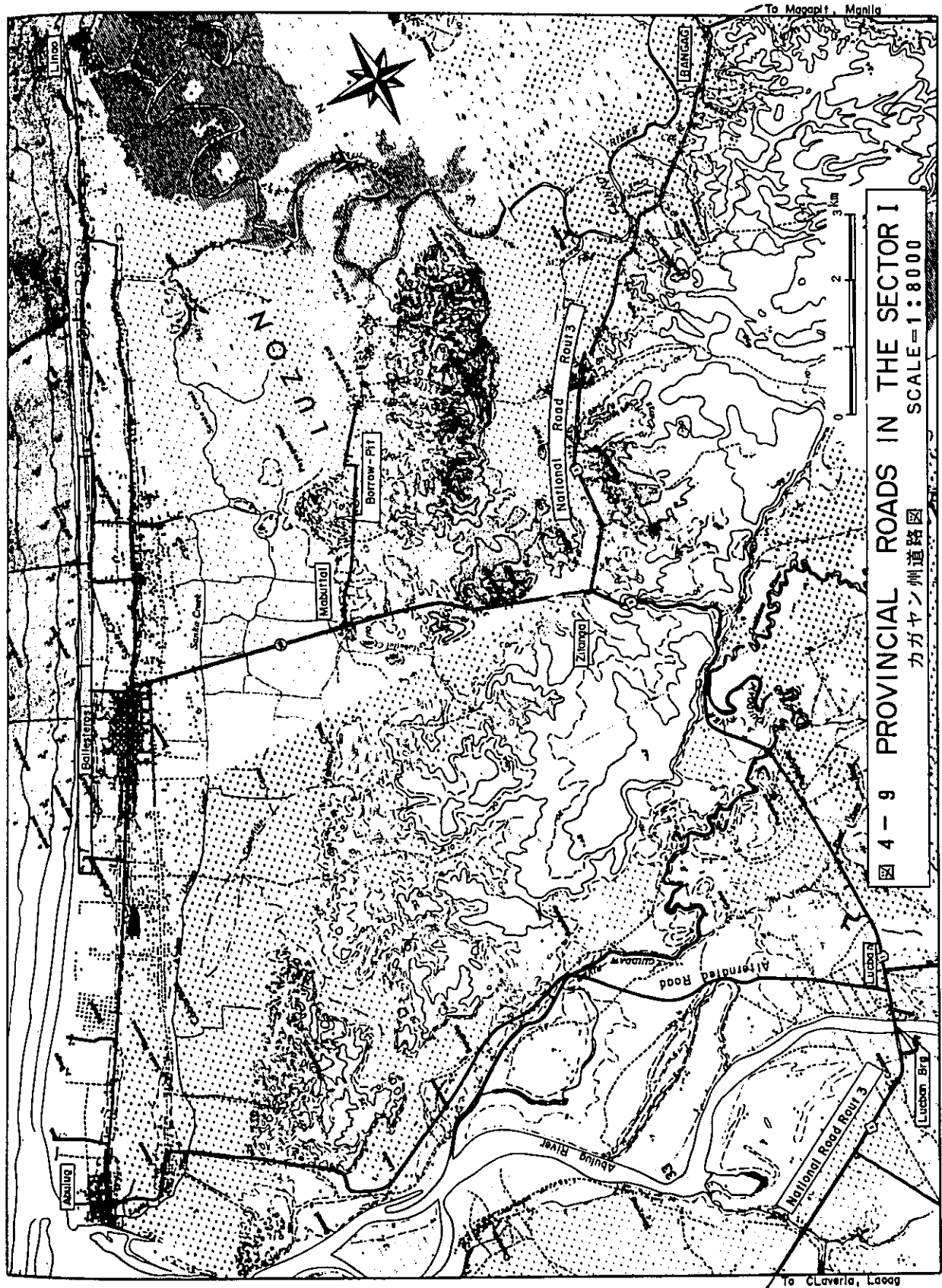


図 4-9 PROVINCIAL ROADS IN THE SECTOR I  
 カガヤン州道路図 SCALE=1:8000

b) Abulug ~ Ballesteros ~ Linao 道路 延長 19.2 Km

この道路は、Ballesteros を中央として北部海岸に沿い、東西に Abulug 河河口から Cagayan 河河口の Linao (リナオ) まで、延長約 19 Km を走っている。沿道には町、集落が発達している。殊に Ballesteros は、この地域の中で人口密度が高く、高等学校、警察署、市民ホール、郵便局等の公共施設がある他、商業活動の中心で交通需要が高い。これらの交通需要と共に Zitanga ~ Ballesteros 道路の集散路の役を持っている。人口密度の高い Abulug ~ Ballesteros 間は全線アスファルト乳剤で舗装されている。巾員は平均 11.0 m である。

Ballesteros ~ Linao 間は、3.0 Km が舗装されているのみで残りの 8 Km は Linao まで未舗装である。沿道は農、漁民の住居が所々に並ぶ程度である。巾員は平均 6.5 m とやや狭い。又、Linao から Aparri まで Cagayan 河を渡るモーターボートが数多く往復しているため、Aparri への近道となり、旅客及び貨物輸送が高い。

c) Lucban ~ Abulug (ルクベン ~ アブルグ道路) 延長 14.5 Km

砂鉄鉱床の第 1 区画の Abulug ~ Linao 間の砂鉄を国道 3 号線に運び出すには Abulug ~ Ballesteros ~ Linao 道路より Zitanga ~ Ballesteros 道路を経由する方法と、Lucban ~ Abulug 道路を経由する方法とがある。前者は、前 a) 項に於て述べた通りである。

この道路は、Abulug 河の支流である Guiddam (ギダム) 川をはさみ南北に通じる全長 14.5 Km の道路である。国道 3 号線上の Lucban から農業用水路に沿う 2.0 Km は、用水路堤の天端を利用した平均巾員 5.0 m の砂利道であって、用水路の管理道路として設けられており、十分に締め固められている。農業用水路から分かれ Guiddam 川までの 3.0 Km は道路巾 4.0 ~ 5.0 m で水田地帯を通過しているが、路面は交通転圧によって良く締め固められており、利用度の高い道路である事が分かる。

Guiddam 川を渡る橋は、橋長約 60 m の木橋であったらしいが、洪水により流失して現在は兩岸に木製の杭橋台と桁の一部が残っているだけである。取付道路の部分では、巾員が 6.0 m ~ 6.5 m あり、路盤工も良好であるが排水溝の設備が不足している。

対岸の Abulug 側は Guiddam 川から 5 Km までは州道として農道を新しく改良し、土工が完成した状態のままになっている。幾何構造上では問題はないが、路盤工が完全に完

成されていない。もし今回の計画でこの道路をとりあげる場合は、路面の不陸整正と締め固めを行なってから表層の工事を行なう必要がある。残る 4.8 Km の区間は利用度が高く、路面の状況も良好であるが、短スパンの 3 橋の木橋を修復する必要がある。

d) Dana - Ili ~ Abulug 道路 延長 7.0 Km

この道路は、第 2 区画の東端に近づく唯一の道路で、現在国道 3 号線の Pimpila (ピムピラ) と Curba (クルバ) との間から Abulug 川、河口左岸の Dana - Ili に通じる約 7.0 Km の道路である。道路巾員は、州道の規格にほぼ適合して、平均 7.0 m である。Dana - Ili の部落から北方約 1 Km の地点に貯木場があり、材木はこの貯木場から川巾 50 m 程の Dana - Ili 川を利用し、海上の船に沖積されている。

第 2 区画の砂鉄鉱床は、この Dana - Ili 川その他大小多数の入江と河川があり、もし本区画から砂鉄を陸路で運搬する場合は、長大橋を含む橋梁を数橋架設しなければならない。

この道路は C. W. E. D による計画道路として管理図 Maintenance Operations Map に記載されているが、具体的な予算、年次は未定である。この道路には橋長 10 m 程度の木橋が 2 橋あり、材木を運搬するトレーラーが通過している。路面の維持管理は、良好に行われているものと判断される。

2-4 北部カガヤン州道の将来計画

カガヤン州の社会資本改良 5 年計画<sup>\*</sup> 総額 6,266 万ペソの内、道路を受持つ P. E. O (Provincial Engineer's Office) に対して約 40% の 2,491 万ペソが計上されている。この中で、今回の調査に関係ある計画は、次の通りである。

表 4-4 調査地域内州道改良計画一覧表

プロジェクト番号	件名	予算 (P 1,000)	計画年度
73102	Zitanga ~ Ballesteros Road	280	FY 77
73104	Zitanga ~ Ballesteros Road	3,320	FY79 P 2,000 FY80 P 1,320
73115	General Tinio Road Abulug	293	FY 80
73405	Mabuttal Bridge Ballesteros	367	FY 77
73412	Dana - Ili Bridge Abulug	367	FY 79

\* Capital Improvement Program (YE76-A to YE80) Province of Cagayan

州道の将来の計画は、予算の上からみて表4-4に示すように Zitanga ~ Ballesteros 道路に集中している。本表で Project No 73102, 73104, 73405, の3件が Zitanga ~ Ballesteros 道路に関するもので夫々道路の嵩上げ、舗装、Mabuttal 橋梁の架替え工事である。Mabuttal 橋梁が改良されれば全線荷重制限を行わずに通行が可能になる。

Dana - Ili 橋は第2区画に通じる Dana - Ili ~ Abulug 道路の木橋の修復である。

Lucban ~ Abulug 道路については道路の現況で述べた如く、Guiddam 河の橋梁と前後の取付け部の土工が主な改良工事となる。この Guiddam 橋は河巾と橋台位置の関係から橋長を 61.60 m とし、洪水時の最高水位 4.5 m を基準に橋梁計画高を橋台部で 7.12 m、橋梁中央部で 7.62 m とすることとした。(図4-10参照)

橋台、橋脚の基礎は比較的良好と思われたが、実施にあたってはボーリングによる地耐力試験を行う必要がある。

国道3号線から2.0 Kmの間は農業用水路側にガードレールを設置し、車輛の転落を防止しなければならない。このガードレール設置により現況の道路巾員が 4.5 m ~ 5.0 m と標準より狭くなるため、片側に拡巾して道路巾を 7.0 m とする必要がある。

Guiddam 橋取付区間 2,864 m は水田地区を通過するが、地盤が良好であるため単に道路巾員の拡巾だけとした。

Guiddam 橋以北の道路はすでに州政府により道路の路体工は完了しており、路盤工と舗装工の施工が残っている。

この道路には前述の Guiddam 橋の外、3ヶ所に橋梁があるが、橋梁型式-3の橋長 20 m のI型鋼橋及び型式-1の橋長 10 m のI型鋼橋(2橋)に架け替えする必要がある。

このことから本砂鉄開発計画では、カガヤン州の社会資本改良5ヶ年計画において、道路の改良工事がとりあげられている。

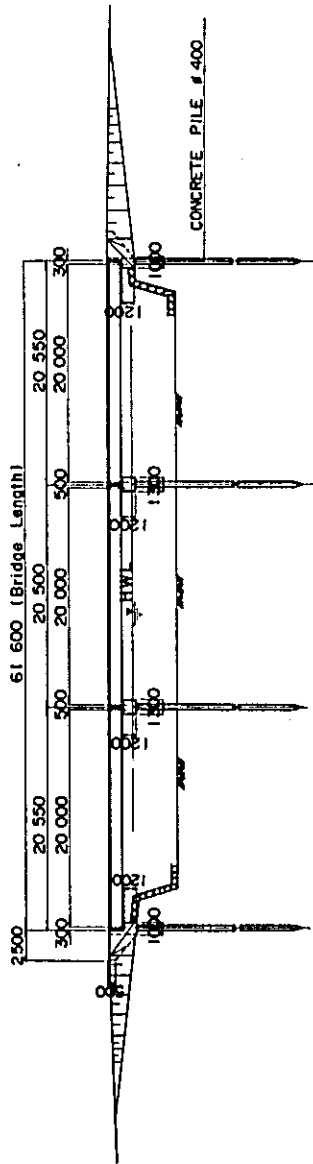
この道路を利用する鉱区の採掘は、州道の改良工事の完成後に開始される計画である。

以上のことから本砂鉄開発計画では、州道の改良又は修復工事を行わず、これらの州道に取り付いていて、砂鉄の運搬に利用するフィーダー道路の改良だけにとどめた。

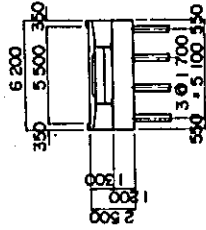
圖 4-10 GUIDDAM 橋一般圖

BRIDGE LENGTH 61.60M  
SCALE=1:640

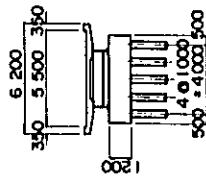
SIDE VIEW



CROSS SECTION  
(ABUTMENT)



(PIER)



PLAN

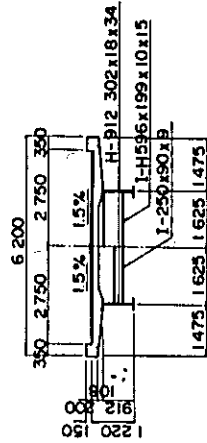
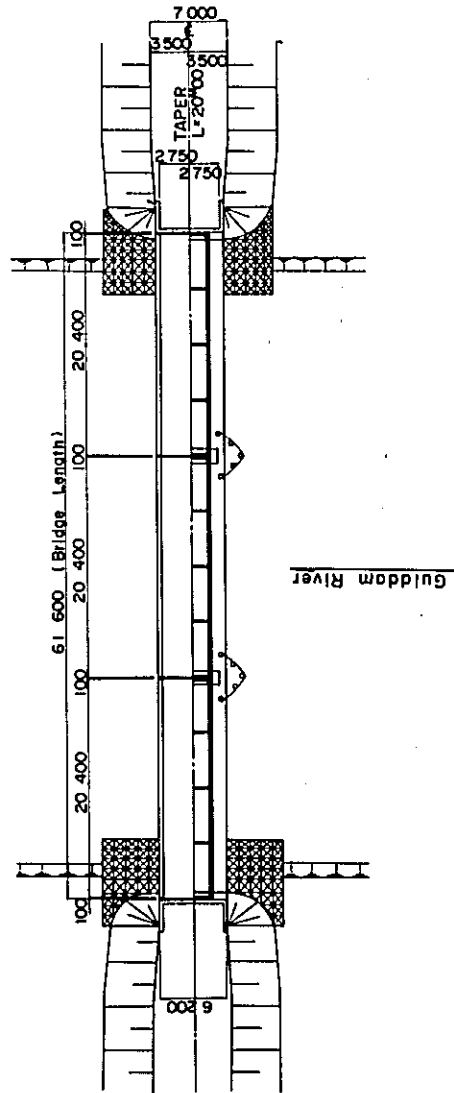




表 4 - 5 カガヤン州道計画基準一覧表 (1)

F - FLAT  
 R - ROLLING  
 M - MOUNTAINOUS  
 PCCP - PORTLAND CEMENT  
 CONCRETE PAVEMENT

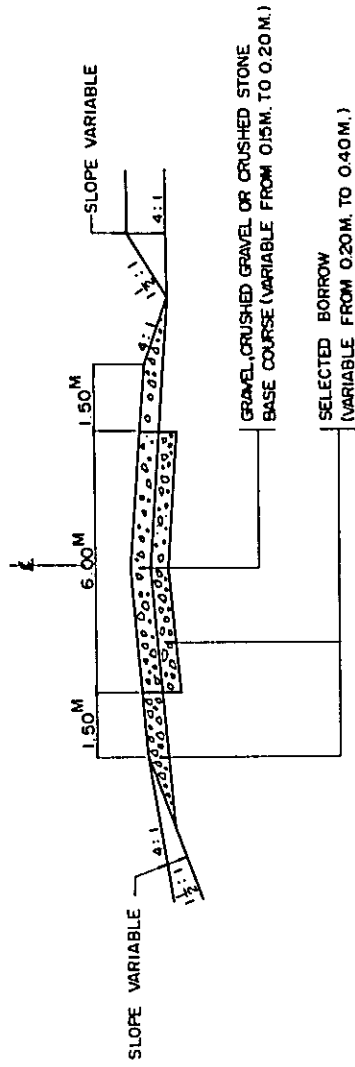
	PROVINCIAL ROAD				MUNICIPAL ROAD			
	Below 100	100 - 1000	Over 1000	Existing Concrete Pavement Regardless (ADT)	Below 30	30 - 1000	Existing Concrete Pavement Regardless (ADT)	
Ave. No. of Veh./Day (A.D.T.)								
Surface Type	Gravel	Asphalt or Concrete	PCCP	PCCP	Gravel	Asphalt	PCCP	
Surface Width (M)	4.00	5 - 6	6.1-6.7		4.00	4 - 5	5 - 6.1	
Shoulder Width (M)	1.5	1.5 - 2	2-3		1.5	1.5 - 2.0	2.0	
Right of Way (R.C.W.) Per Exec. or Cir. 115	Not Less Than 15.00 M. to be Widened to 20.00 M.				Not Less Than 10.00 M.			
Terrain	F R M	F R M	F R M	F R M	F R M	F R M	F R M	F R M
Design Speed (KPH)	50 40 30	60 50 40	70 60 50	50 40 30	60 50 40	50 40 30	60 50 40	60 50 40
Maximum Gradient (%)	4 6 6	3 5 6	3 4 5	4 5 4	6 6 6	3 5 6	3 5 6	6 5 6
Minimum Radius of Horizontal Curve	350 250 150	300 250 200	250 200 150	200 150 100	200 150 100	150 100 200	150 100 200	150 100 100
Structure	Full Width		Surface and Shoulder		Full Width		Surface and Shoulder	

表 4-6 カガヤン州道計画基準一覧表 (2)

ANNUAL AVERAGE DAILY TRAFFIC VOLUMES											
DESIGN CONTROL	Under 100		100 - 400		400 - 1000		1000 - 2000		Over 2000		
	Mini- mum	Desi- rable	Mini- mum	Desi- rable	Mini- mum	Desi- rable	Mini- mum	Desi- rable	Mini- mum	Desi- rable	
New Bridges											
Clear Roadway Width (Meters)	4.3	6.1	6.7	7.3	7.3	7.3	7.9	7.9	7.9	8.5	
Design LL (A.A.S.H.O.)	H-10	H-15	H-15	-	H-15	-	H-20	-	H-20	-	
Vertical Clearance if Any	-	-	-	-	-	-	4.3	-	4.3	-	
Existing Bridges to Remain											
Clear Roadway Width (Meters)	-	-	4.0	-	5.5	-	6.1	6.7	6.7	7.3	
Safe Load, Basic Posting (Tons)	-	-	6	-	10	-	15	-	15	-	
Vertical Clearance	-	-	-	-	-	-	3.7	-	3.7	-	

図 4-11 カガヤン州道標準横断面図  
SCALE = 1 : 160

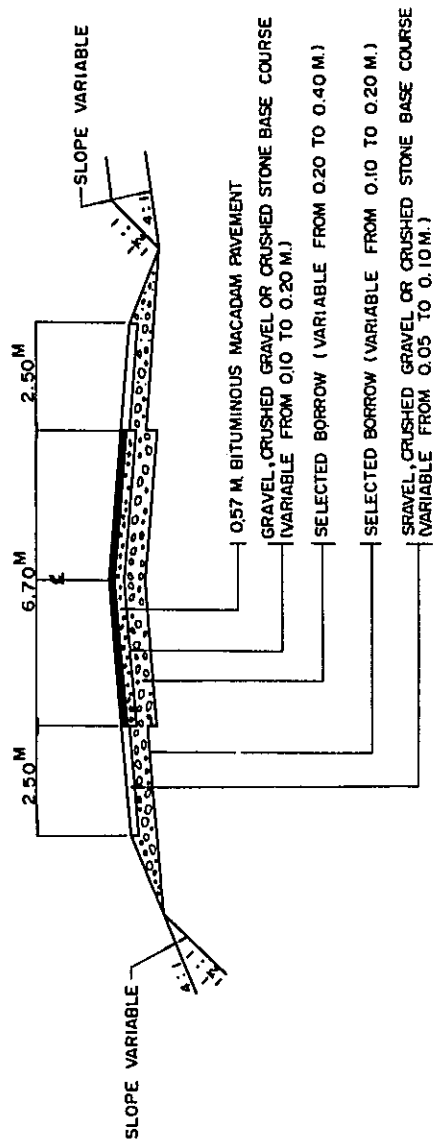
(砂利舗装)



NOTE : THICKNESS OF BASES DEPENDS UPON SUBGRADE CLASSIFICATION. A MINIMUM OF 95% COMPACTION OF THE SUBGRADE IS DESIRED BEFORE ANY BASE IS PLACED ON TOP.

図 4-12 カガヤン洲道標準横断面図  
SCALE=1:160

(アスファルト乳剤舗装)



NOTE: THICKNESS OF BASES DEPENDS UPON SUBGRADE CLASSIFICATION. A MINIMUM OF 95% COMPACTION OF THE SUBGRADE IS DESIRED BEFORE ANY BASE IS PLACED ON TOP.

### 第3節 フィーダー道路

#### 3-1 フィーダー道路の現況

フィーダー道路は、幹線道路である国道或は州道と砂鉄鉱床のある地域を結び、砂鉄運搬道路として利用する道路である。現在では、これらの道路は、地域住民の生活関連道路又は農道としての役割を保持している。

これらの道路の大半が、湿地又は水田地帯を通過しており、所々で小河川又は用水路を横断する小橋梁がある。この地帯の道路は一般の農道と同程度、重量車輛の交通に耐えるだけの状態ではない。又これらの小橋梁は、ほとんどが木橋であって維持管理は良好とは言えない。(図4-13参照)

幾何構造的に見ると、平面線形は大半は直線的であり、他の道路との交差又は接続は直角に近いのが多い。このため現道の拡巾と視距の確保及び大型車の回轉必要半径を確保するための隅切等を行なう交差点の改良を必要とする。又、居住者の密度の高い国道付近には住民の安全対策を考慮する必要がある。

第2区画の Abulug ~ Pamplona 間は数多くの河川やクリークがあつて、陸路で国道と結ぶためには橋長150m以上の橋梁と50m前後の橋梁を最低2橋必要とする。この第2区画は、他の区画に比べて砂鉄の埋蔵量も少なく、建設費のかかる橋梁を架設する陸路方式でない他の輸送手段を考慮すべきであると考えられる。(図4-14参照)

#### 1) Tagat 道路 延長 1.47Km (平面・縦断面図 1/17 ~ 2/17参照)

この道路は、砂鉄積出し棧橋建設地点が、Tagat に選定された場合、国道より棧橋への砂鉄の積出し専用道路となるものである。

延長1.47Kmの舗装された道路であり、大型車輛の通行が可能である。国道との接続部の巾員は6.0mあり、本線との見通しも良好である。この道路には横断する導水路はなく、検討する構造物はない。

#### 2) Centinela 道路 延長 2.00Km (平面・縦断面図 3/17 ~ 5/17参照)

この道路は、棧橋予定地の Centinela Point と国道3号線を結ぶ道路である。この道路は、Culao で国道3号線と分岐する。入口部の巾員は3.3mと狭い。路線中最も狭い

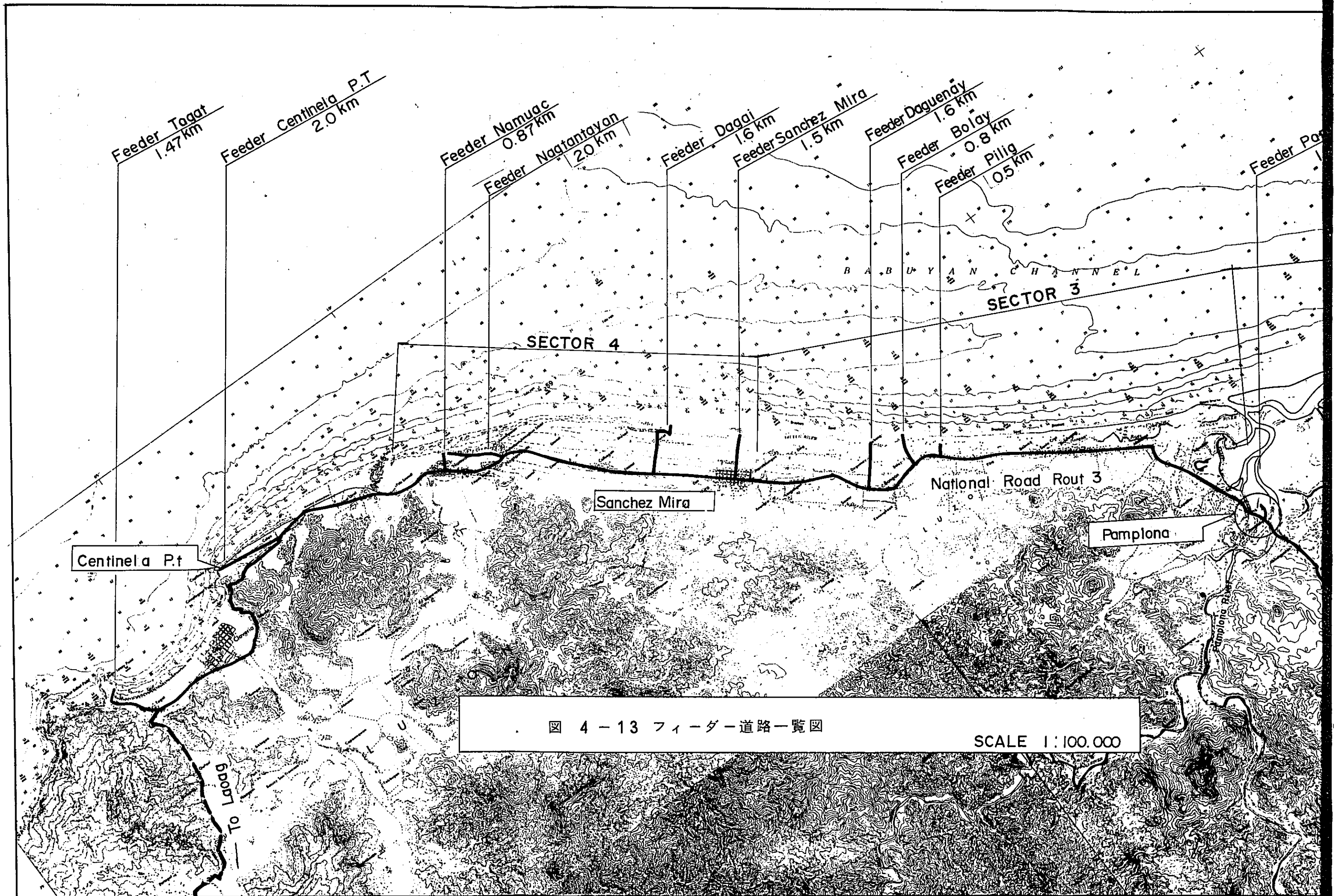
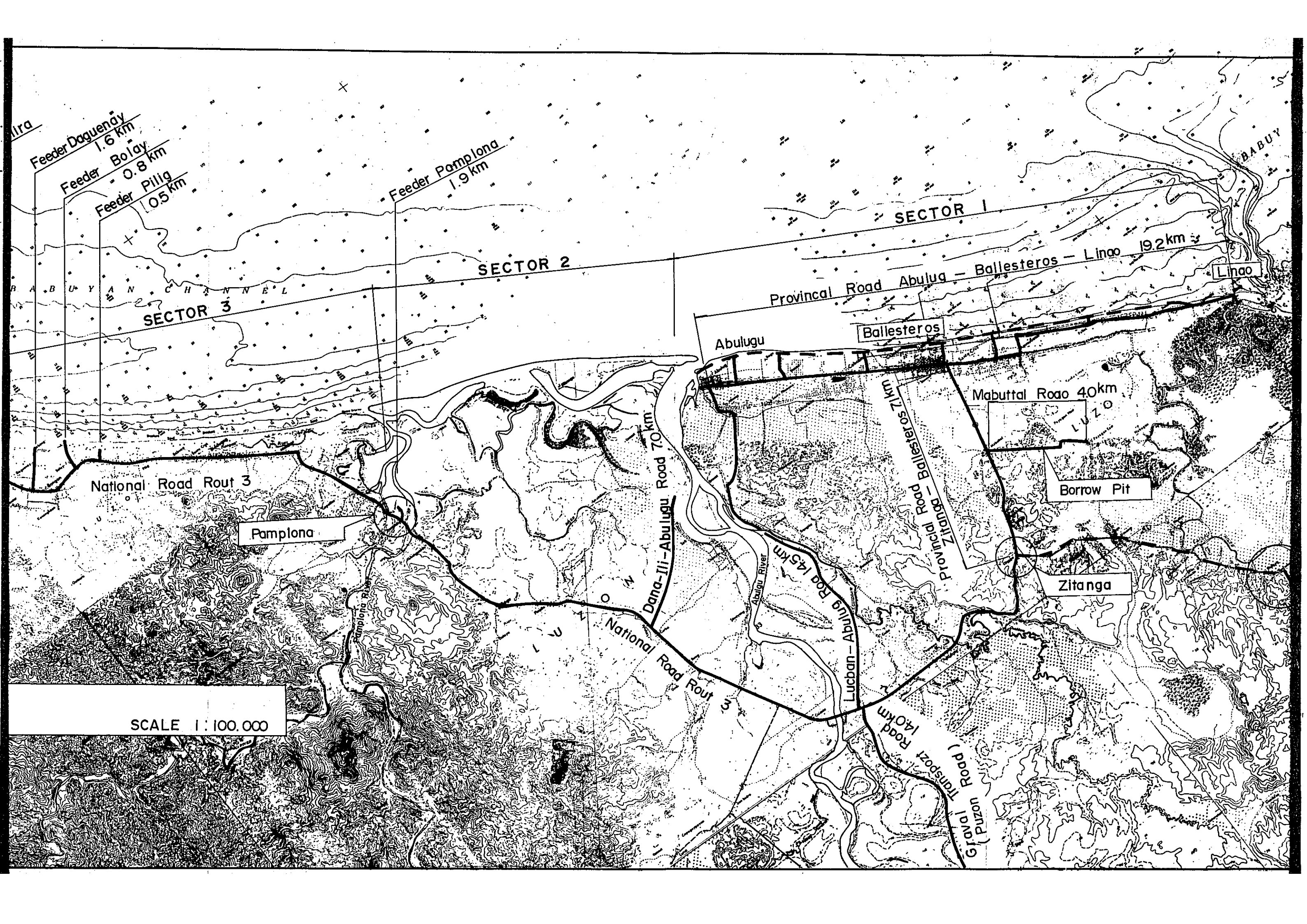


図 4-13 フィーダー道路一覧図

SCALE 1:100,000



Feeder Daguenay 1.6 km  
Feeder Bolay 0.8 km  
Feeder Pillig 0.5 km

Feeder Pamplona 1.9 km

SECTOR 3  
SECTOR 2  
SECTOR 1

Provincial Road Abulug - Ballesteros - Linao 19.2 km

National Road Rout 3

Pamplona

Dana-Ili-Abulug Road 70 km

National Road Rout 3

Abulug

Ballesteros

Provincial Road Ballesteros-Linao 14 km

Mabuttal Road 40 km

Borrow Pit

Zitanga

SCALE 1:100,000

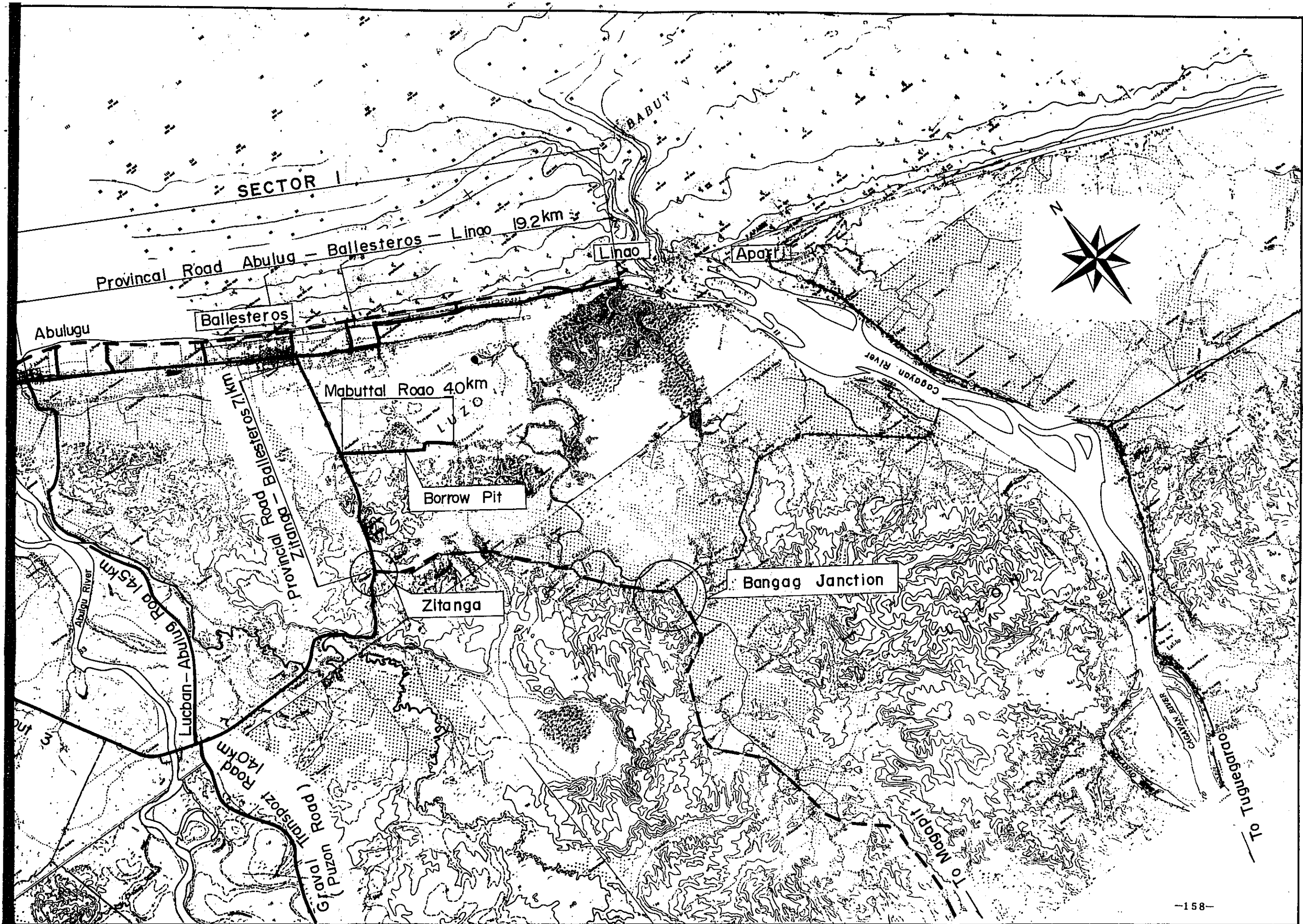
BABUY

Linao

LUZO

Lucban - Abulug Road 140 km

Provincial Road (Transport) 140 km



SECTOR I

Provincial Road Abulagu - Ballesteros - Linao 19.2 km

Abulagu

Ballesteros

Linao

Apari

Mabuttal Roao 40km

Borrow Pit

Zitanga

Bangag Junction

Luzo

Provincial Road - Ballesteros 7km

Abulagu Road 14.5km

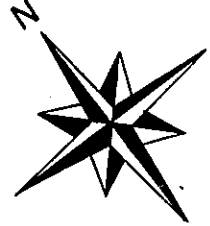
Lucban - Abulagu Road 14.5km

Municipal Road (Tanspazi) 14.0km

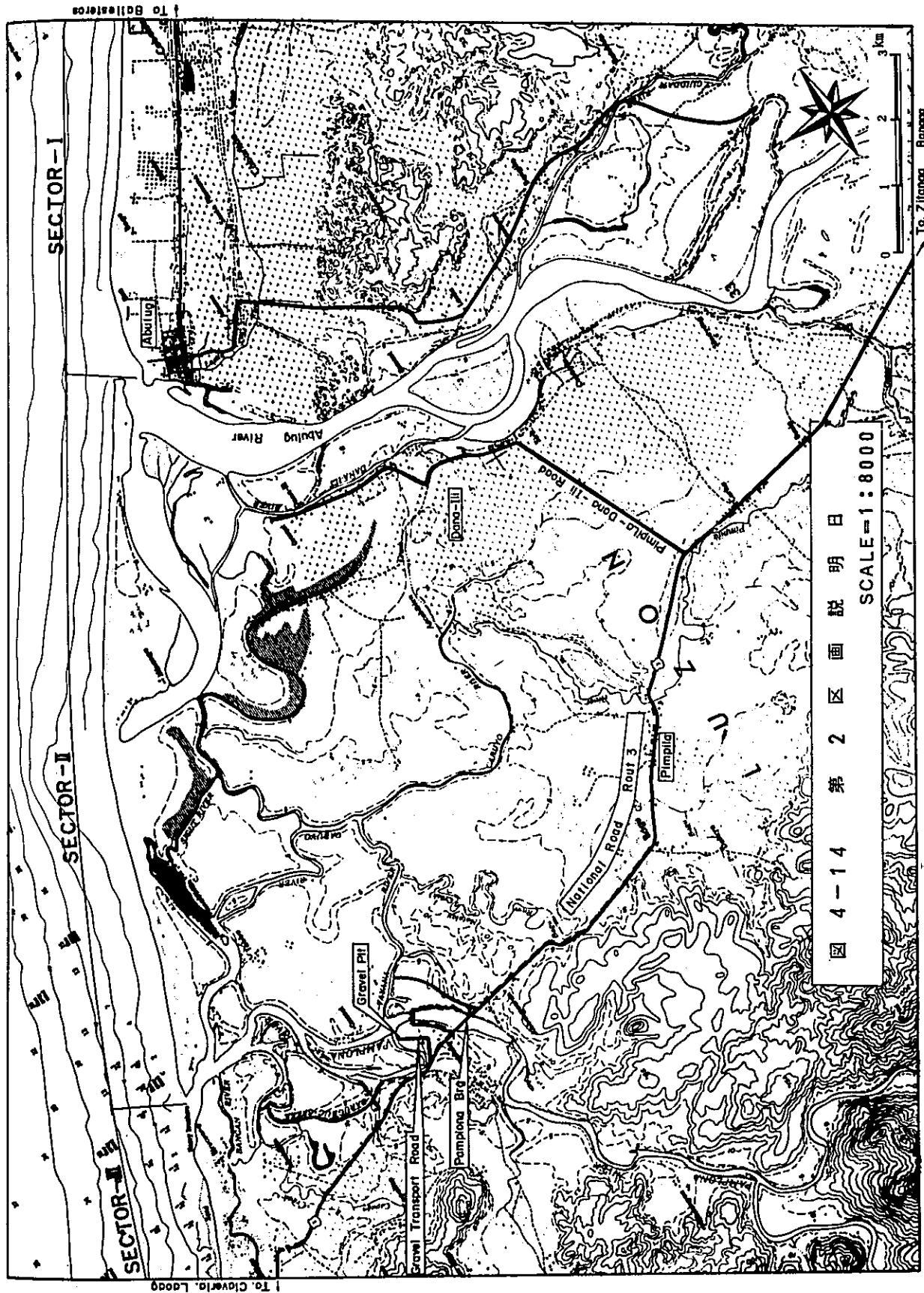
Municipal Road (Gronal)

To Mapi

To Tuguegarao







個所はヤシの木によって3.0 mほどしかない処もある。国道から400 mまでは、ほとんどがヤシ林の中を通っており、道路の両側は、簡単な垣根を設けてあった。

現在国道からこの道路への出入は、国道が十分な巾員を有しているので特に取付部の改良を行う必要がなく容易である。横断する河川、導水路もなく特に検討を要する橋梁等の構造物はない。

道路も現幾可構造は平面的には特別な問題はないが、全線に亘って巾員が平均3.0 mと狭い。又路面は砂だけで何らの処理もなされていない。

### 3) Namuac 道路 延長 0.87 Km (平面・縦断面図 6/17 参照)

この道路は、Claveria と Sanchez - Mira との中間にある町 Namuac の中心部で国道に取り付いている。住居地区と低地部の水田を通り海岸砂丘へと通じている。道路の巾員は住居地区に於ける6 mを除くと、3.0 m～4.0 mで大型車に対して充分な状態でない。

国道との接続部は巾員6.0 mを持ち大型車の出入は可能ではあるが、付近に住居があり採鉱運営時には交通事故対策の考慮が必要である。

国道から600 m地点に架かる木橋は床版が腐蝕していて、自動車の通行が不可能である。

### 4) Nagtantayan 道路 延長 2.00 Km (平面・縦断面図 7/17～9/17 参照)

この道路は、Namuac 道路と同じ地点の鉱区を結んでおり、Namuac 道路の比較線とすることが出来る。

この道路は橋梁等の構造物は必要でないが、鉱区から Jetty までの距離が Namuac 道路より3.1 Km長くし、又住居地区を約1.5 Kmに亘り通過しなければならない欠点がある。道路巾員は全般的に4.0～5.0 mで狭い個所は3.0～4.0 mで、路面は砂利などによる処理も施されていない。

### 5) Dagai 道路 延長 1.60 Km (平面・縦断面図 10/17～11/17 参照)

国道入口から1.3 Kmの区間は道路巾員は8 m、アスファルト乳剤(簡易)舗装で処理され、舗装巾4.2 mである。

この区間の道路を横断する2本の灌漑用水路に架設されている橋梁は、鉄筋コンクリ

ートのスラブ橋となっており、大型重量車の通行が可能である。

DAGAI 部落内の道路は、道路の曲折及び沿道沿いの密集した住居のために、大型車の通行は困難である。

6) Sanchez-Mira 道路 延長 1.50 Km (平面・縦断面図 12/17 ~ 13/17 参照)

この道路は、Sanchez-Mira の住居地区を通過して鉾区に至る道路である。

国道からの入口部巾員は 7.5 m であるが、大部分の区間では巾員 3.0 m と狭くなっている。この間に木橋、2 橋が架かっている。国道側の橋は小型荷物車が通行可能であるが、鉾床側の橋は通行不可能な状態である。

7) Dagenay 道路 延長 1.60 Km (平面・縦断面図 14/17 ~ 15/17 参照)

この道路は、Bangan 町から Labeng 鉾区に至る道路で、巾員 3.5 m、国道の取付部の巾員は 5.0 m あり、人家はなく道路両側は水田である。

この間に橋長 30 m の木橋がかかっているが、巾員、構造とも自動車の通行に適していない。

8) Bolay 道路 延長 0.8 Km (平面・縦断面図 16/17 参照)

Bolay 部落から鉾区に接続する道路である。国道を分岐して 400 m 区間の水田地帯では、路盤は良好であるが、巾員は 3.5 m と狭い。

鉾床近くの 400 m は軟弱地盤であり、現況道路の路体の状態は大型車による交通荷重に対して不十分である。この軟弱地盤帯と海岸砂丘との境には用水が流れている。これに架設されている木橋は架替える必要がある。

9) Pilig 道路 延長 0.5 Km (平面・縦断面図 17/17 参照)

道路の巾員は平均 4.0 m である。

平面線形的には特に問題はないが、250 m にわたって軟弱地盤帯を通過している。

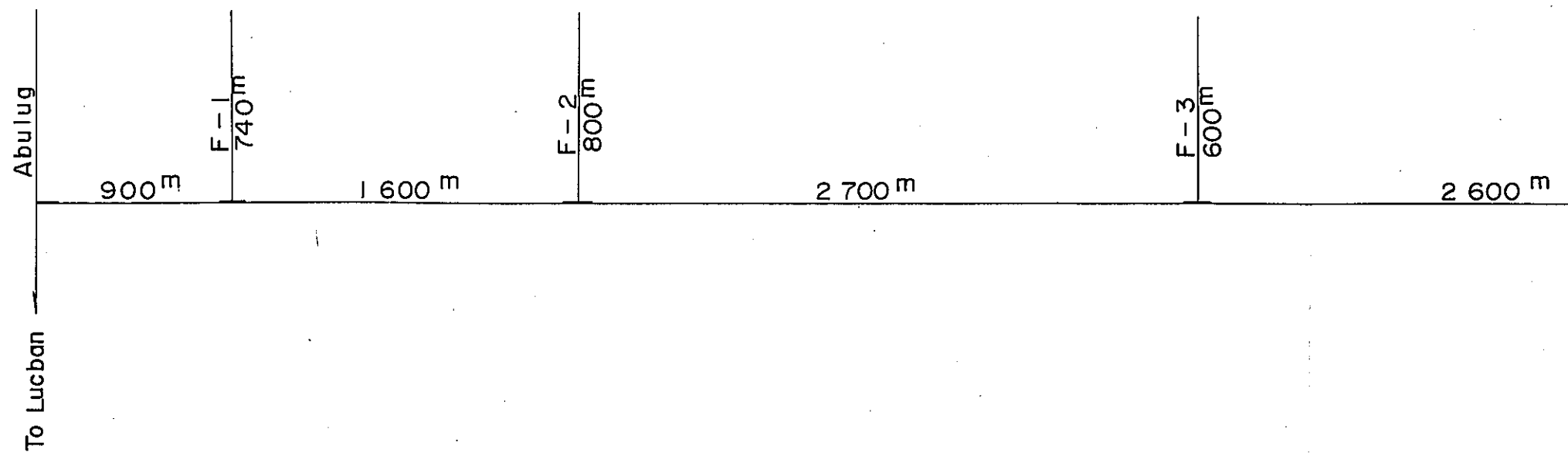
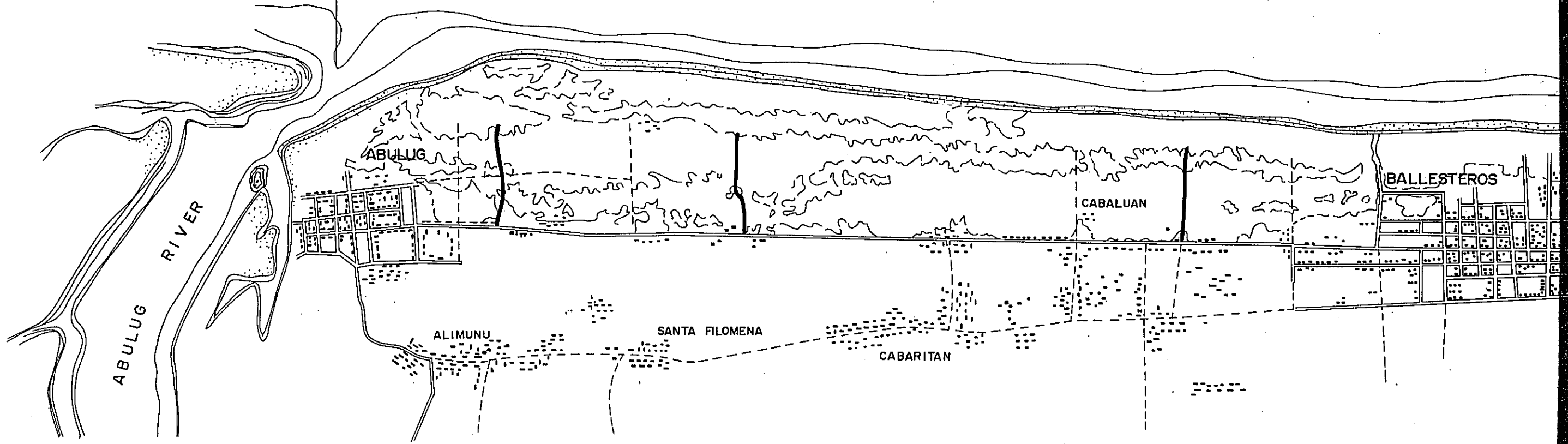
この区間に木橋が 1 橋架かっているが、単に 300 mm × 300 mm の角材を 12 本並べただけのものであり、下部工の状態共、重量車の通行には適していない。

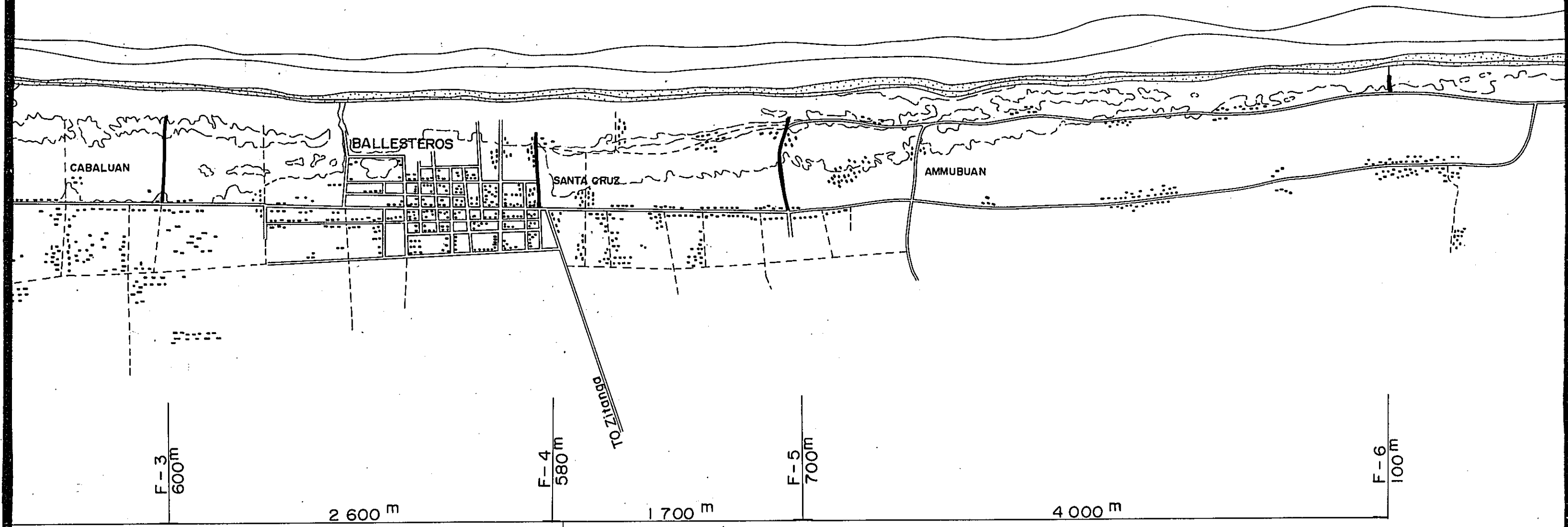
10) 第1区画 Abulug ~ Linao 間のフィーダー道路

第1区画の鉱区と州道 Abulug ~ Linao 道路を結ぶ道路が約20本ある。これらの道路の間隔は地域的にかたよっていて、各鉱区に均等に取り付いていない。又、Abulug ~ Linao 道路は住居地域を通っているため、砂鉄運搬道路としての利用は好ましくない。

第1区画の海岸の砂浜はたいへん良く締っており、Jeepでの走行試験を行なった結果は80Km/hまで走行することが出来た。この砂浜の広さは平均50m以上あり、砂鉄運搬車の利用は可能である。この事から住居密集地区の道路を避け、海岸の砂浜を利用することにした。(図4-15参照)

Sector 2      Sector 1





CABALUAN

BALLESTEROS

SANTA CRUZ

AMMUBUAN

F-3  
600m

2 600 m

F-4  
580 m

1 700 m

F-5  
700m

4 000 m

F-6  
100m

TO ZITANGA

To Zitanga

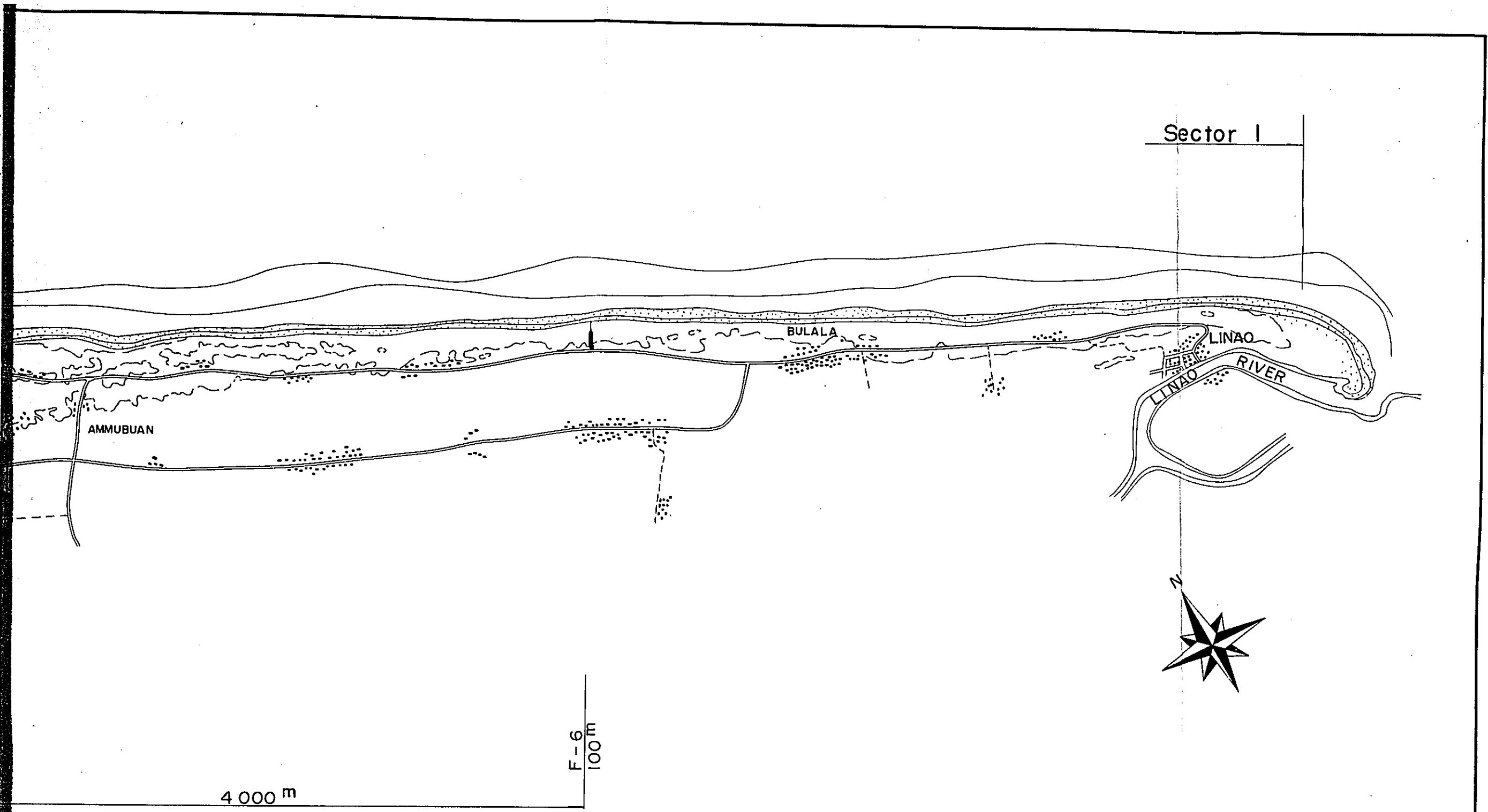


図 4-15 第1区画フィーダー道路配置図

Scale 1 : 25 000

表4-7 フィーダー道路現況一覧表(1)

道路名	延長	幾何構造	路面状況	沿道状況	橋梁等構造物	摘要
		巾員, 平面, 縦断				
州道 Zitanga- Ballesteros 道路	Km 7.0	巾員 1.70m 充分 平面 ほぼ直線, 良好 縦断 3.0Km 低地	良好 一部舗装	一部住居地区(学校)通過	2橋 RC1橋 木橋1橋	州政府にて 施工予定
州道 Abulug- Linao 道路	Km 19.2	巾員 5.0m~8.0m 平面線形 良 縦断 良	良好 一部未舗装	住居地区 多し	無	
Tagat 道路	Km 1.47	巾員 2/3 充分 6.0m 1/3 不充分 3.0m以下 平面 住居地区改良を要す 縦断 良好	住居地区を 除き良好	住居地区 を改良	無	
Centinela 道路	Km 2.00	巾員 平均 3.0m 狭い 平面線形 良 縦断 凹凸あり改良	砂質 改良要す	ヤシ林	無	
Namuac 道路	Km 0.87	巾員 一部 6.0m 平均 平均 3.5~4.0m 平面線形 良 縦断 低地部盛土	クレ-混り 土砂	一部住居地 域通過	木橋1橋 不良	
Nagtantayan 道路	Km 2.00	巾員 3.0m~4.0m 平面線形 不良2ヶ所 縦断 良	砂利混り 土砂	住居地区 多数通過	無	
Dagai 道路	Km 1.60	巾員 6.5m(舗装4.0m) 平面線形 1ヶ所不良 縦断 良	アスファルト 乳剤舗装	部落内通過	RC溝橋 1橋	
Sanchez- Mira 道路	Km 1.50	巾員 3.0m 狭い 平面線形 良 縦断 一部盛土	砂利混り 土砂	住居地区 通過	木橋2橋	



フィーダー道路現況一覧表(2)

道路名	延長	幾何構造	路面状況	沿道状況	橋梁等 構造物	摘要
		巾員, 平面, 縦断				
Daguenay 道路	Km 1.60	巾員 5.0 m 平面線形 良 縦断 低地通過 盛土施工又は木造仮設構 造物が必要	砂利混り 土砂, 軟弱	ヤシ林 水田	木橋 1 橋 連続人道	軟弱地盤
Bolay 道路	Km 0.8	巾員 3.5 m 狭い 平面線形 良 縦断 良	砂利混り 土砂, 軟弱	水田 ヤシ林	木橋 2 橋	
Pilig 道路	Km 0.5	巾員 4.0 m 平面線形 良 縦断 一部盛土	砂利混り 土砂	ヤシ林 水田	木橋 1 橋	
Pimpila ~ Dana-ili 道路	Km 7.00	巾員 5.0 m 平面線形 良 縦断 良	砂利処理	水田 一部部落	木橋 2 橋	
Abulug ~ Lucban 道路	Km 14.5	巾員 一部狭い 平面線形 良 縦断 良	無処理 最悪 一部良	水田 ヤシ林 一部部落	木橋 4 橋	

表 4 - 8 フ ィ ィ - ダ - 道 路 距 離 表

道 路 名	道路延長 Km	国道距離 Km	州道距離 Zitanga ~ Ballesteros Km	州道距離 Abulug ~ Ballesteros ~ Linao Km	Centinela 道 路 Km	計	備 考
CENTINELA	2.00	-	-	-	-	2.00	棧橋進入道路
NAMUAC	0.87	5.4	-	-	2.0	8.27	第 4 区画
NAGTANTAYAN	2.00	7.2	-	-	2.0	11.20	"
DAGAI	1.60	11.7	-	-	2.0	15.30	"
SANCHEZ-MIRA	1.50	13.9	-	-	2.0	17.40	"
DAGUENAY	1.60	18.1	-	-	2.0	21.70	第 3 区画
BOLAY	0.80	19.7	-	-	2.0	22.50	"
PILIG	0.50	20.5	-	-	2.0	23.00	"
F - 1	0.74	65.0	7.0	6.9	2.0	81.64	第 1 区画
F - 2	0.80	65.0	7.0	5.3	2.0	80.10	"
F - 3	0.60	65.0	7.0	2.0	2.0	76.60	"
F - 4	0.58	65.0	7.0	-	2.0	74.58	"
F - 5	0.70	65.0	7.0	1.7	2.0	76.40	"
F - 6	0.10	65.0	7.0	5.7	2.0	79.80	"

### 3-2 フィーダー道路の計画

フィーダー道路の計画は原則として現道をそのまま利用し、特別な箇所を除き新規の道路は設けないことにした。又、次の各項で運搬道路の計画に用いる方針を定め、これに準拠して計画案を作成した。

#### 1) 路線計画

今回の調査時点までに各道路の詳細測量は行なわれていない。このため縮尺1:50,000と1:25,000の地形図を拡大し、現地調査の結果を加えて縮尺1:3,500の現況図を作成した。この現況図は推定した要素が含まれているため、実施設計にあたっては、詳細測量を行なう必要がある。この現況図に基づき、平面、縦断図を作製し、線形計画、構造物等の位置を示した。

但し、第1区画の各フィーダー道路は短距離で、且つ構造物を必要としないので、図4-15の1:25,000の地形図をそのまま利用して、計画を行なった。又、第2区画に於ては、河川及びクリークが多く、経済的見地から陸路による砂鉄運搬は不経済であると判断したため、フィーダー道路の計画は行なわなかった。

#### 2) 平面、縦断線形と巾員構成

道路の平面及び縦断線形は、出来るだけ現道に沿わせた。巾員構成は一般土工部で大型車の走行を考慮し、又車道部を4.0m、両側の路肩部の巾員は5.5mを採用した。但し、Centinela地点に於ける棧橋進入道路は、後述の通り車道部巾員6mとし、セメントコンクリート舗装とした。

#### 3) 舗装

橋梁上と現道でアスファルト舗装等を施工されている以外は、原則として砂利道とした。砂利の施工は、車線巾4.0m、敷厚20cmを原則とし、仕上り厚さ40cmの路盤工と、又同じく仕上り厚60cmの路肩部を設けて重量車輛の通行を考慮することにした。

#### 4) 軟弱地盤対策工

フィーダー道路の土工工事は現道の拡巾が主な工事であり、新設部を除き土砂運搬量は少ない。

第1区画を除くフィーダー道路は水田又は湿地等の軟弱地盤帯が多い。これらの軟弱地盤帯は盛土の圧密沈下又は重量車による破壊損傷等に対して慎重に対策を立てる必要がある。一方、フィーダー道路は採掘期間のわりあい短い期間に使用される道路である

ことを考慮し、なるべく経済的で低廉な工法を採用せざるを得ない。

ここでは簡単に次の2通りの方式を用いることにした。ただし、今回の調査では土質調査は外見的なものだけであるため、実施にあたっては事前に基礎地盤の土質調査を行なって、設計を行なう必要がある。

a) 軟弱地盤の深度が比較的浅い場合の計画(深さ1.5 m, 平面図標示記号 SG-1)

現道は単に他から盛土材を搬入し、十分に転圧されていない状態である。本計画に於ては現在の路体を撤去し、盛土敷巾分の軟弱な土と良好な砂質土を入れ替えることにした。

幸いな事に、各現場は Abulug, Pamplona の各河川に比較的近く、これらの河で良好な砂を入手することが出来る。

b) 軟弱地盤の深度が比較的深い場合の計画(深さ1.5 m以上, 平面図標示記号 SG-2)

軟弱地盤の深度が深い場合、路体支持地盤を砂質土と入れ替える方式は経済的でなくなる。

このような場合、幹線道路では連続高架橋梁を設けている場合があるが、本砂鉄開発計画の道路の場合は利用される期間が短いため不経済なものになる。このため連続高架橋にかわるものとして、横断管渠を並列させ、避越を兼ねると同時に盛土の体積を減らし圧密沈下への影響度を少なくさせる方式を考えた。又、並列させた各管渠が各々不等沈下を越した場合は、路面が砂利舗装であるためグレーディングにて修復することとした。

5) 橋 梁

フィーダー道路の現地調査の結果、これ等の道路に架設され、橋梁については、橋長10 m(型式-1)、15 m(型式-2)、20 m(型式-3)の3種類の標準型式を採用し(図4-16, 4-17, 4-18)、現況に応じて選択して用いる。

構造的には主桁は、I型鋼による単純梁、床版は鉄筋コンクリートの簡易橋とし、荷重条件は砂鉄運搬車の通行を考慮して AASHO の H-20 を用いることにした。

6) 管 渠

現地にはヒューム管の製作工場はないので、管径φ600以上の内径の管渠はコルゲート管(Corrugated Metal Pipe)を用いることにした。

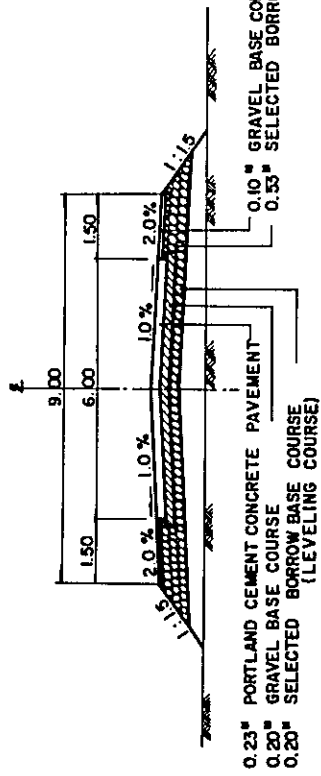
管底基礎は1.0 mの深さまで良質な土砂と入れ替えるものとし、管頂部の土被りは0.8 m以上とする。

7) フィーダー道路計画の設計基準

計 画 速 度	3 0 Km/h
車 道 巾 員	4.0 m
路 肩 巾 員	1.5 m ( 1.5 m × 2 = 3.0 m )
舗 装	砂 利 道
標準横断勾配	3.0 %
最大縦断勾配	6.0 %
最少曲線半径	5 0 m
構造物の巾員	5.5 m ( 0.7 5 m + 4.0 m + 0.7 5 m = 5.5 0 m )
構造物の設計荷重	AASHO H-2 0 ( 国道に順じる )

図 4-16 フィーダー道路標準横断面図  
SCALE=1:160

CENTINELA P.T. ROAD



FEEDER ROAD

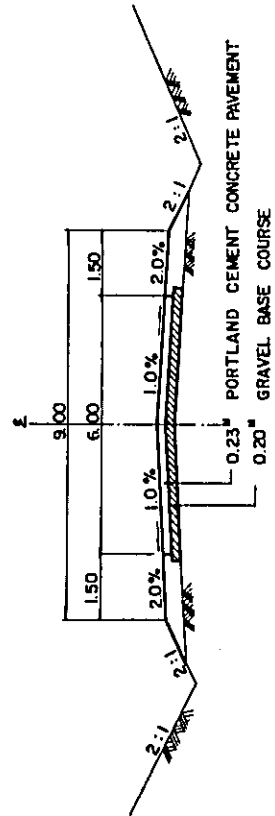
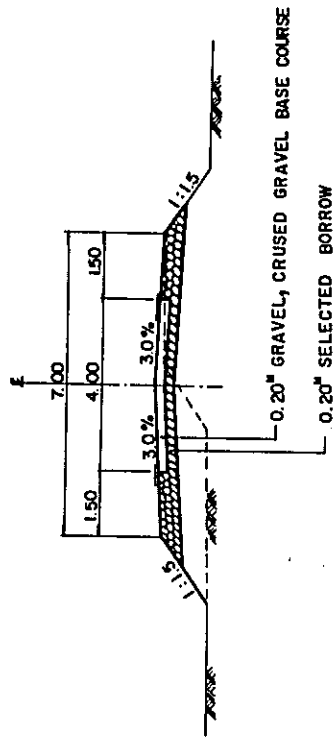


圖 4-17 計 画 圖 形 式 - 1 SCALE=1:160  
BRIDGE LENGTH 10M

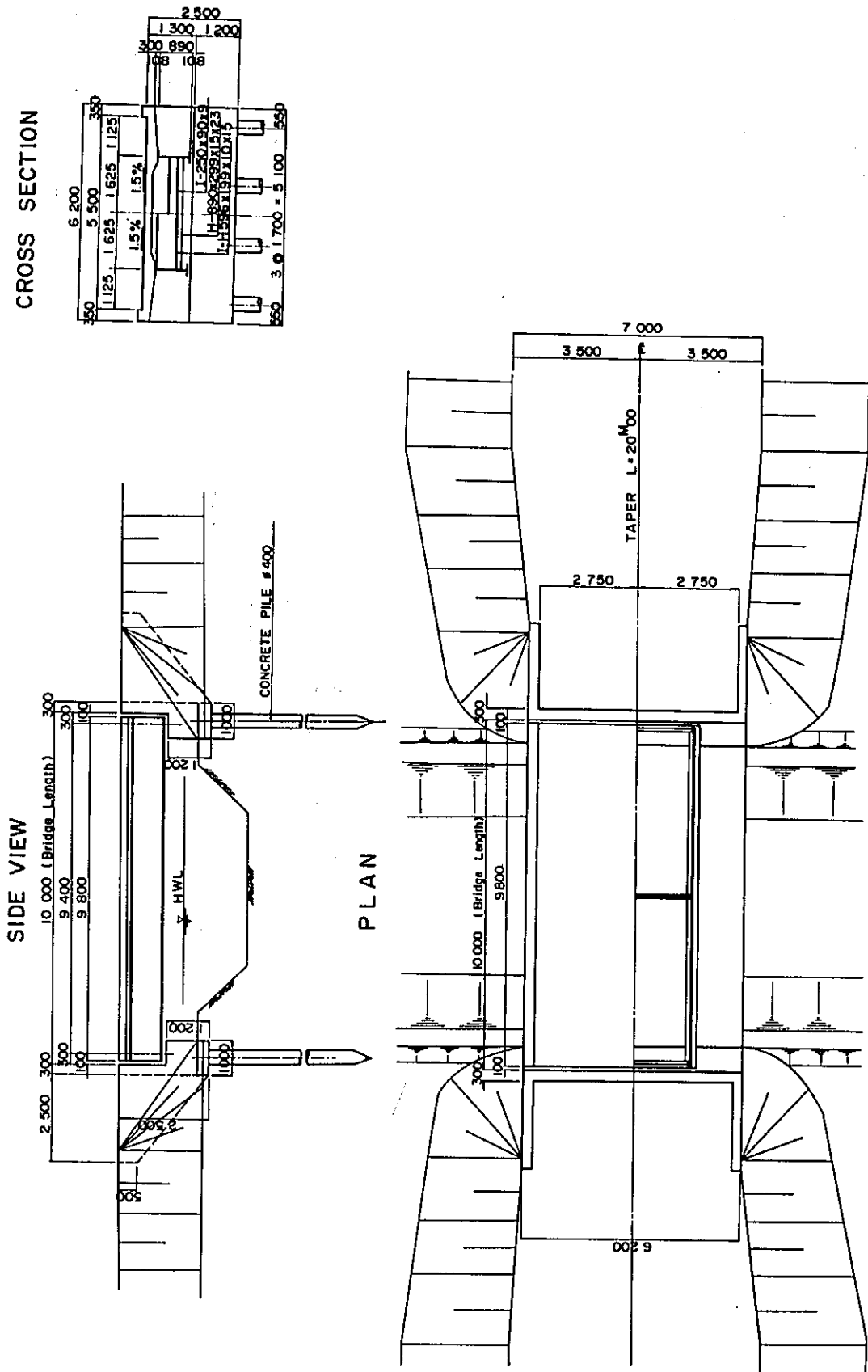


图 4-18 桥梁一般图 形式-7 SCALE=1:160  
BRIDGE LENGTH 15M

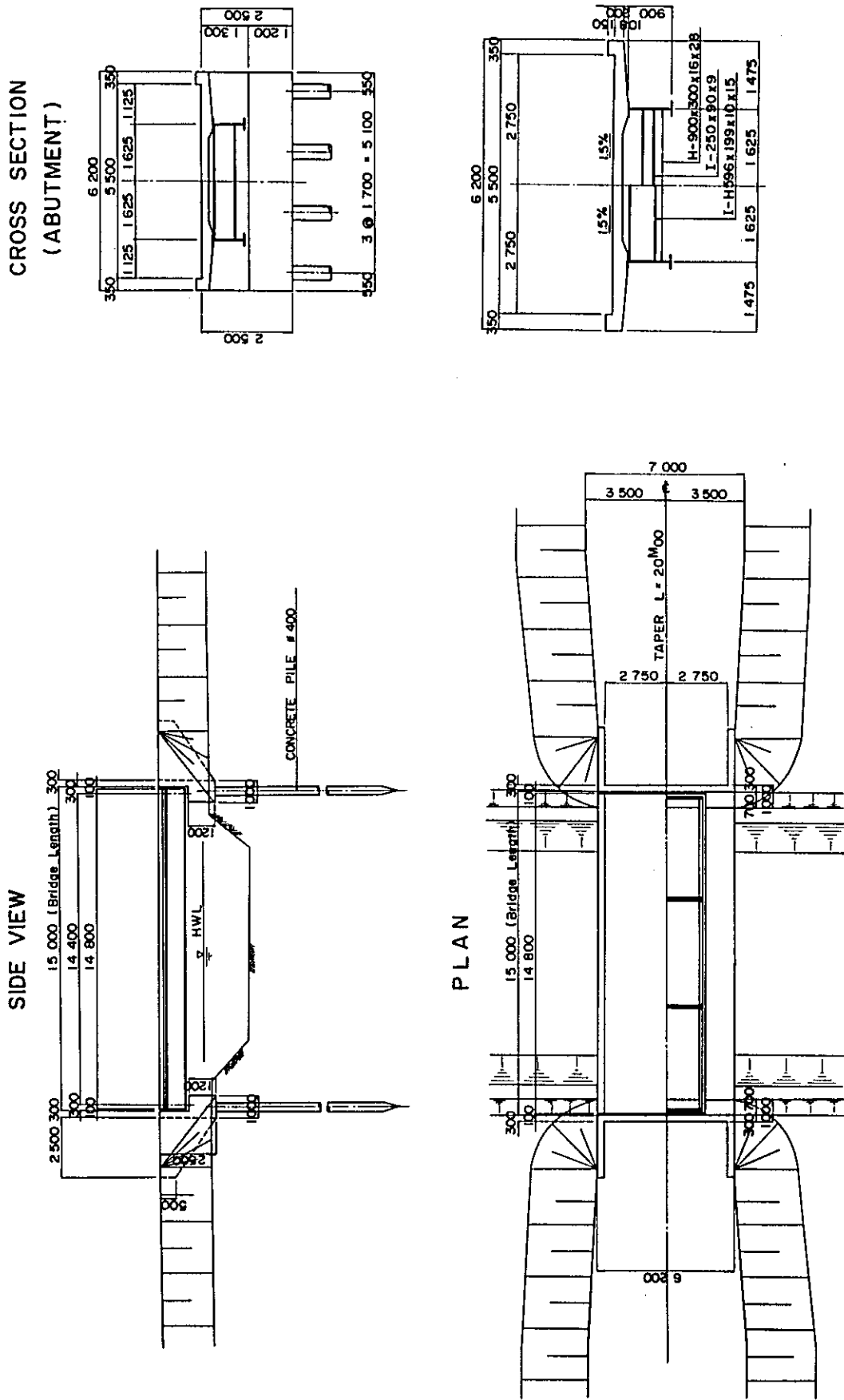
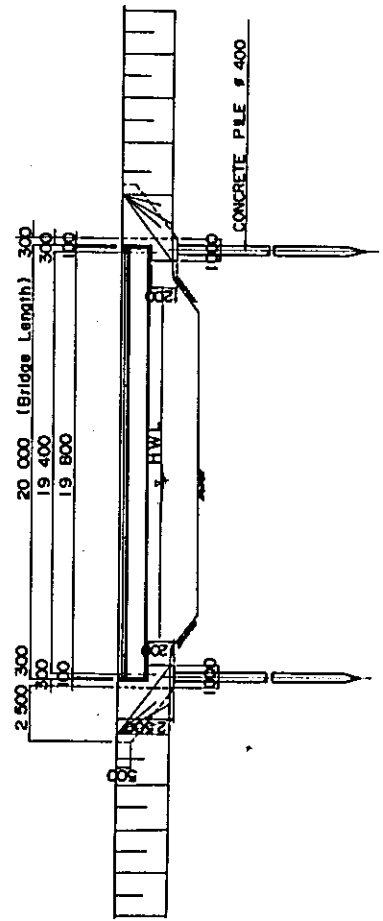


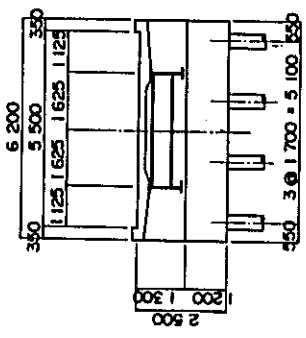


图 4-19 桥梁一般图 形式-3 SCALE=1:320  
BRIDGE LENGTH 20M

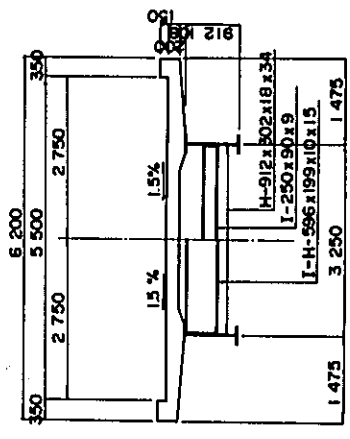
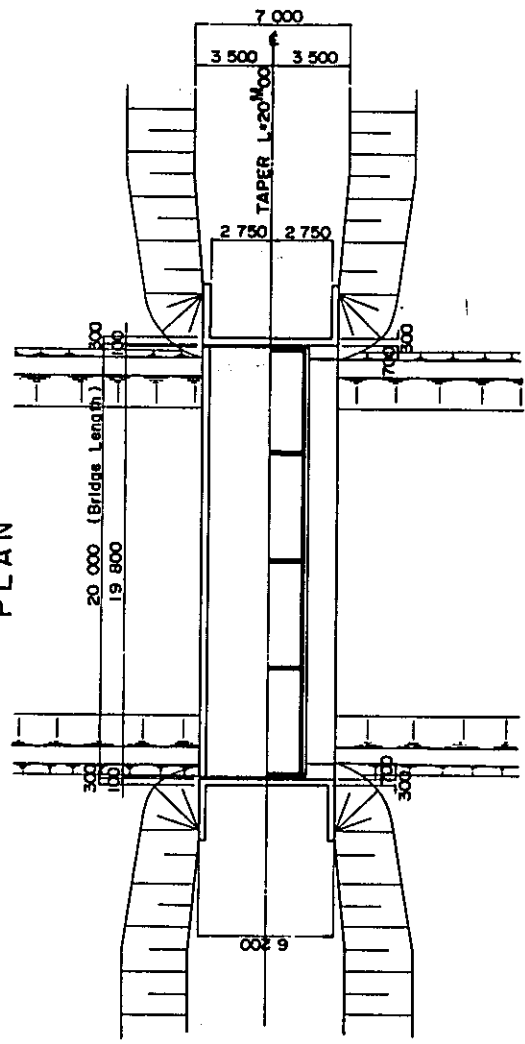
SIDE VIEW



CROSS SECTION  
(ABUTMENT)



PLAN



8) 棧橋進入道路の計画(平面・縦断面図 3/17 ~ 5/17 参照)

砂鉄の積み出し棧橋の候補地は Tagat と Centinela Point の 2 箇所がある。

“第3章 港湾整備”のところに述べられているように、両地点についての検討の結果、積み出し棧橋地点として Centinela Point が選定された。このため国道から Centinela Point に通じる延長 2.0 Km の道路を棧橋進入道路として計画を行った。

棧橋進入道路は、各鉱区に於ける国道に接続するフィーダー道路とは異なり、砂鉄採掘操業全期間の長期にわたり使用される道路であるので、全線セメントコンクリート舗装を行う。巾員構成は 6.0 m の舗装部と 1.5 m の路肩部を設ける。この道路は河川や、用水路等の横断箇所がなく、構造物の建設の必要がない。

9) 個々のフィーダー道路の計画について：

a) Namuac 道路 延長 870 m (平面・縦断面図 6/17 参照)

盛土の施工にあたっては第3節3-2計画方針に示す軟弱地盤対策 SG-1 の方式を用いて施工する。又この地域を流れる川に対しては型式-3 橋長 20 m の橋梁を架設する。

b) Nagtantayan 道路 延長 200 m (平面・縦断面図 7/17 ~ 9/17 参照)

この道路は、全線路面が未処理のため舗装を必要とする。又、住居地区である STA. 0 + 00 から STA. 15 + 00 の 1,500 m に安全対策としてガードレールを設置する。

両側ガードレール内の巾員を橋梁巾員と同じ 5.5 m とし、ガードレールの外側に 1.0 m づつ歩道部を設けることにした。

c) Dagai 道路 延長 1,600 m (平面・縦断面図 10/17 ~ 11/17 参照)

この道路は、STA. 0 + 00 から STA. 14 + 00 までアスファルト乳剤舗装が施されているが、舗装巾員が 4.20 m のみで、大型車の対向走行を行なうにはやや狭い。このため路肩片側 1.90 m の内 1.50 m についてセレクト材を用い、砂利処理を行うことにした。又、国道から 1,350 m の付近は扱巾の余地のない T 字路があり、小学校を含み、周辺は住居密集地である。

砂鉄鉱床にはこれらの地区を避けて、住居地区の手前STA.12+80に交差点を設け、迂回路を取りつけることにした。

d) Sanchez Mira 道路 延長1,500 m (平面・縦断面図 12/17～13/17 参照)

国道取付付近230 mは住居地区である。このため、この区間是对住民の安全対策としてガードレールを設置する。この付近の道路巾員現況は7.5 mであり、ガードレール内の巾員を5.5 mとし、外側の歩道巾員をそれぞれ1.0 mずつ確保した。

STA.3+00～STA.4+60.00の間160 m及びSTA.13+50.00～STA.14+40.00間の60 mは水田地帯を通過するが、現在の路面、路盤の状態からみて単に砂利舗装の処理だけとする。

STA.4+80.00から終点のSTA.15+00までの1,020 mは平均巾員が3.5 mと狭くなる。STA.6+00～STA.9+50.00の350 m及びSTA.10+30.00～STA.12+40.00の210 mの区間の水田は軟弱地盤帯であり、道路拡巾と共に軟弱地盤対策SG-1を考慮する。この区間に流れている2本の川巾約5 mの川に対する橋梁は、現況の木橋を撤去し橋梁型式-1の橋長10.0 mの簡易橋を架設するものとする。

e) Daguénay 道路 延長1,600 m (平面・縦断面図 14/17～15/17 参照)

この道路は、国道取付部から300 mの区間のみが良好な砂質地盤であるが、STA.3+00からSTA.8+50.00までの550 mとSTA.12+00からSTA.16+00.00の400 mは水田及び湿地帯を通過する。この内、後者は軟弱地盤帯で、そのなかでもSTA.12+00からSTA.12+30.00までの30 mは1.5 mを越えている。又、この水田地帯の標高が低く、雨期には度々重なる洪水があるため、現道は敷板を並べた連続した延長300 mの木橋で、人の通行を確保している。

このため、川を渡る橋梁は型式-3、橋長20.0 mを架設し、取付部の軟弱な区間10 mにコルゲートパイプのアーチ型、スパン2.0 m、高さ1.5 mを4本連続し設置することにした。橋台下部と共に土質調査を行ない、盛土が可能であれば変更すべきである。

f) Bolay 道路 延長 800 m (平面・縦断面図 16/17 参照)

国道から430 mの区間は水田地帯であるが、基礎地盤が良く単に砂利舗装を施すのみで特に問題はない。

STA.4 + 30.00からSTA.7 + 75.00の345 mは軟弱地盤で、現況の盛土の状態は良好でない。このため深さ1.5 m以内の路床土の入れ替えを行う。

この道路にある木橋は、橋長10 mの型式-1と橋長15 mの型式-2のI型鋼主桁の簡易橋に架け替えることにする。

g) Pilig 道路 延長 500 m (平面・縦断面図 17/17 参照)

この道路は500 mと短い、STA.1 + 00からSTA.3 + 30.00の230 mの区間に軟弱地盤がある。深度は浅く、SG-1の処理で現道の路体を拡巾する方式を採用する。

橋梁は川の上・下流の状態から橋梁型式-2の橋長15 mに架け替えることにした。

h) 第1区画 Abulug ~ Linao 間の運搬道路

この区画に平行して走る州道 Abulug ~ Ballesteros ~ Linao 道路と鉾床とを結ぶ道路は、約19 kmの間に20本ほどあるが、いずれも大型車が対向走行を行うだけの巾員がない。又、Abulug と Ballesteros の街の周辺は人口密度が高く、走行頻度の高い砂鉄運搬に適していない。幸いなことに Ballesteros ~ Linao 間の鉾床付近の海岸は自動車の走行が可能である。このため、砂鉄を積み込んだ自動車は海岸を利用して州道 Zitanga ~ Ballesteros 道路の交差点に最も近いF-4道路(図4-15参照)を搬出専用道路として用いた。州道 Abulug ~ Ballesteros ~ Linao 道路を通り各鉾床に連絡する道路は、砂鉄運搬車に限り空車で一方通行路方式を行うことにし、Ballesteros を中心とする地域内交通と生活環境の乱れを減小させることにした。

これ等鉾床に接続する道路は未舗装であるが、路床が砂質土で良好であるため砂利舗装を施すだけで充分である。

## 第4節 砂利採集場及び土取場

### 4-1 砂利採集場連絡道路

#### 1) Abulug 河骨材採集場

国道から南に Abulug 河に沿って約 1.4 Km 山間部に入った地点の河原で大量で、なおかつ良質なコンクリート用骨材が得られる(図 4-20 参照)。現在ここから州政府が骨材を採集している。

この道路は林道を目的として建設されたもので、Puzon 道路と呼ばれており、公用車以外は通行料として 1 車輛 1.0~2.0 ペソを徴収している。道路の維持管理は州政府で行なわれているとのことである。巾員が平均 6.0 m 有るにもかかわらず路面状態が悪く、降雨時には大型車の通行が不可能になる個所がある。

国道までの距離を現地のトラック能力で運搬する場合、1日4往復が限界であろう。

#### 2) Pamplona 骨材採集場

Pamplona の町の北約 2 Km の地点に骨材採集場があり、現在州政府により骨材採集が行なわれている。材質は多少の死石を含んでいるが、Pamplona 橋梁等の長大橋の下部工、上部工にも利用され、強度は充分あったとのことである。

国道からの道路は、採集場から約 800 m のヤシ林の中を抜ける区間が、路面、路床共含水比が高く、雨天時には大型車がぬかるみにはまり、通行不可能になる場合がある。

本計画で大量の砂利運搬を行う場合、盲暗渠、土側溝等の処理を行なった。

### 4-2 土取場

盛土用土砂は国道沿線の所々に存在しており採集、運搬に対して特別の心配はない。州道 Zitanga ~ Ballesteros 道路の Mabuttal 付近にある小高い丘は、州道の盛土材として使用されている。地主の話では 1 m<sup>2</sup> 当り 1 ペソ ≒ 40 円で採掘させるとのことである。

全般的にこの地域の小高い丘陵は盛土材として良好であるが、路盤工用、マカダム式舗装に用いる碎石に適するものは見当らなかつた。現地州政府の技術者の言によれば、Abulug 河の上流 30~40 Km 附近からは碎石として使える岩石山があるが、クラッシャーの設備がなく、運搬路が不良で経済的でなく、Ballesteros 附近のアスファルトマカダム舗装工事にも小径の砂利を用いているとのことである。従って本計画においては碎石を用いる設計は行なっていない。

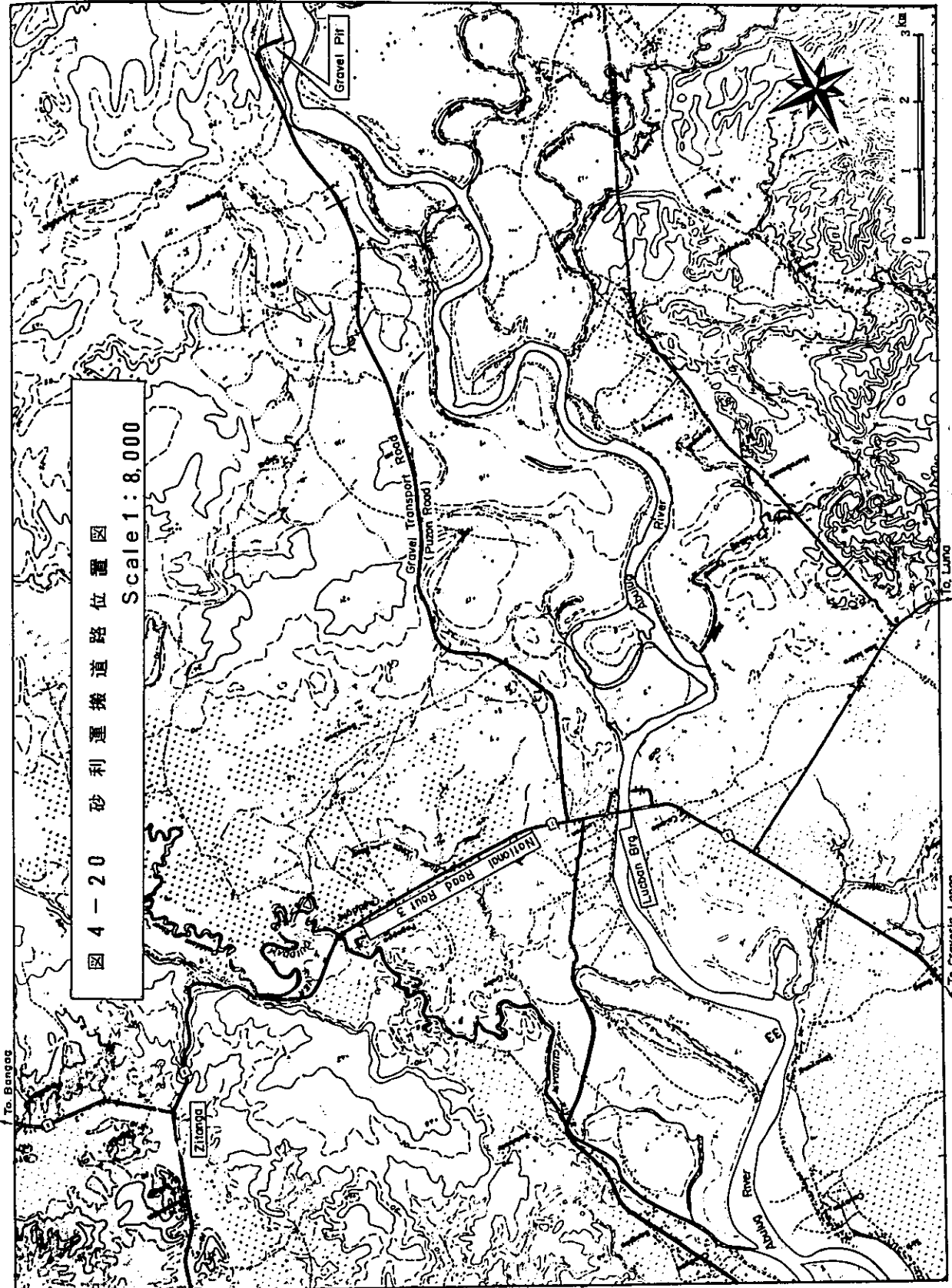


图 4-20 砂利運搬道路位置图  
Scale 1:8,000

第5節 フィーダー道路の施工計画及び工程

フィーダー道路の施工順位は棧橋建設及び砂鉄採掘計画に合わせて、次の表（表4-9）に示す順序で行うことにする。

Centinela Point のフィーダー道路は棧橋工事資材搬入の工事用道路として、又 Pamplona の砂利採集道路は棧橋用コンクリート骨材の運搬のために利用するため本砂鉄開発計画中で最初に着工しなければならない。

表4-9 フィーダー道路施工順位，施工必要期間

施工順位		道 路 名	施 工 必要期間	摘 要
1	棧橋進入道路	Centinela P.T 道路	60日	
	骨材運搬用道路	Pamplona 道路	60日	
2	第4区画道路	Namuac 道路	150日	橋梁先行着手
		Dagai 道路	90日	
		Sanchez-Mira 道路	90日	橋梁先行着手
3	第3区画道路	Daguenay 道路	150日	橋梁，軟弱地盤 先行着手
		Bolay 道路	150日	橋梁先行着手
		Pilig 道路	120日	橋梁先行着手
4	第1区画道路	F - 1 道路	5日	
		F - 2 道路	5日	
		F - 3 道路	5日	
		F - 4 道路	5日	
		F - 5 道路	5日	
		F - 6 道路	5日	
5	第2区画道路			

各フィーダー道路の施工順序は、その道路の所属する砂鉄鉱床区画の採掘計画順位に従って行なう。

一区画内のフィーダー道路の着工順位は区画内の鉱区の採掘方針に従うことにし、本計画では特別に順位を定めていない。

各フィーダー道路の施工順位並びに施工必要期間は表4-9に示す。

## 第6節 フィーダー道路の概算工事費

本計画のフィーダー道路関係の総工事費は¥6,016,000(\$824,100)である。

内訳は以下の表に示す通りである。

単価はD.P.H及びO.P.Eから得た資料と現地で調査して判明したものをを用いた。

第2節2-2「国道3号線の将来計画」において述べた如く、日比友好道路計画の国道3号線の改良工事完成前に本砂鉄開発操業が開始され、Pata第1橋を改修しなければならない場合の工事を別途に¥170,000計上した。(表4-10参照)

ここで見積った工事費は1977.3月現在の物価に基づき算定を行ったものであり、インフレーション、その他の物価変動は考えていない。



表 4 - 10 ( 1 ) 工 事 費 總 括 表

	道 路 名	金 額 ( P )	摘 要
棧橋進入道路	Centinela P.T. 道路	1,069,150	
	計	1,069,150	\$ 146,500
第 4 区画道路	Namuac 道路	721,429	
	Nagtantayan 道路	—	Namuac道路の比較線 P 1,838,240 # 251,800
	Dagai 道路	210,310	
	Sanchez - Mira 道路	1,074,631	
	計	2,006,370	\$ 274,800
第 3 区画道路	Daguenay 道路	976,201	
	Bolay 道路	745,413	
	Pilig 道路	451,230	
	計	2,172,844	\$ 297,600
第 2 区画道路	Pimpila - Abulug 道路	—	現道は改良不要
	計	—	

表 4 - 10 ( 2 )

道 路 名	金 額 (P)	摘 要
F - 1 道 路	1 1 6,9 2 0	
F - 2 道 路	1 2 6,4 0 0	
F - 3 道 路	9 4,8 0 0	
F - 4 道 路	9 1,6 4 0	
F - 5 道 路	1 1 0,6 0 0	
F - 6 道 路	1 5,8 0 0	
計	5 5 6,1 6 0	\$ 7 6,2 0 0
Pamplona 道 路	2 1 1,5 0 0	
計	2 1 1,5 0 0	\$ 2 9,0 0 0
合 計	6,0 1 6,0 2 4	\$ 8 2 4,1 0 0

第 1 区 画 道 路

骨 材 運 搬 道 路

参 考

Abulug ~ Lucban 道 路	比 較 線	P 4,3 9 9,0 5 0	Zitanga - Ballesteros 道 路 比 較 線
国 道 3 号 線	橋 梁 を 修 復 する 場 合 (1)	P 1 7 0,0 0 0	Pata 第 1 橋 梁 \$ 2 3,3 3 0
	" " (2)	P 2 2 9 6,0 0 0	第 2 次 日 比 友 好 道 路 計 画 が 施 工 さ れ な い 場 合 \$ 3 1 4,5 2 0

表 4 - 1 1 第 4 区 面 道 路 工 事 費 内 訳 表 ( 1 )

上段 ( ) 内は数量を示す

項目 道路名	延長 km	砂 舗 P/km	アスファルト 舗装路肩工 P/km	盲 路 P/m	盛 土		軟 弱 地 盤		切 土 P/km	小 計	要 領
					新 設 P/km	H=1.0m 拡 巾 P/km	SG-1 P/km	SG-2 P/10m			
Namuac 道路	0.87	158,000 (0.85) 134,300	36,000	50	197,500 * (0.38) 9,029	72,000 (0.38) 9,029	375,000 (0.38) 142,500	107,451	136,800	285,829	72,000P/km/1.0mH×0.33-23,760P/km 0.38×23,760=P9,029
Nagtantayan 道路	2.00	(2.0) 316,000								316,000	
Dagai 道路	1.60	(0.32) 50,560	(1.25) 45,000	* (0.12) (0.20) 35,550						131,110	新設盛土高 平均 0.3m 197,500P/km/1.0mH×0.33-59,250P/km 59,250×0.20=P11,850 197,500×0.12=P23,700
Sanchez-Mira 道路	1.50	(1.49) 235,420			* (0.82) 25,387		(0.56) 210,000		(0.08) 10,944	481,751	拡巾盛土高 平均 0.43m 72,000P/km/1.0mH×0.43-30,960P/km 30,960×0.82=P25,387
合 計	3.97	(2.66) 420,280	(1.25) 45,000	35,550	34,416	352,500	(0.94)	10,944	898,690		

\*印は摘要参照

表 4 - 11 第 4 区 画 道 路 工 事 費 内 訳 表 ( 2 )

上段 ( ) 内は数量を示す

項 目 道 路 名	延 長 L <sub>m</sub>	橋				管 渠	ガドレール P/m	用 地 面 積			小 計	合 計	備 考	
		Type-1 P/橋	Type-2 P/橋	Type-3 P/橋	他 P/橋			住居地区 A 30P/m <sup>2</sup> B 200P/m <sup>2</sup>	ヤシ林他 P/m <sup>2</sup>	水 田 P/m <sup>2</sup>				
Namuae 道路	0.87	164,000	246,000	328,000	1,232,000	1,800	400							
Nagtantayan 道路	2.00			(1) 328,000				B (320) 64,000	(600) 13,200	(1520) 30,400		F 435,600	F 721,429	P/L <sub>m</sub> 829,288
Dagai 道路	1.60						(2080) 832,000	B (3240) 644,000	(1,920) 42,240			1,522,240	1,838,240	P/L <sub>m</sub> 919,120
Sanchez-Mira 道路	1.50	(2) 328,000				(2) 3,600	(460) 184,000	A (420) 12,600	(840) 18,180	(2310) 46,200		79,200	210,310	P/L <sub>m</sub> 131,443
合 計	3.97	(2) 328,000		(1) 328,000		(2) 3,600	(460) 184,000	A (2020) B (320) 124,600	(1,440) 31,680	(5,390) 107,800		1,107,680	2,006,370	P/L <sub>m</sub> 716,420

注) Namuae 道路と Nagtantayan 道路は同一地点の並床へ行く道路であるため上表から比較検討した結果、工事費が安いことと住居地区通過距離が短いことから判断して Namuae 道路を採用することにした。したがって上表合計欄には Nagtantayan 道路の工事費は含まれていない。

表 4 - 1 2 第 3 区 画 道 路 工 事 費 内 訳 表 ( 1 )

土段 ( ) 内は数量を示す

項 目 道 路 名	延 長 単 価	砂 礫 P/㎏	アスファルト 舗装路用工 P/㎏	盲 断 渠 P/m	盛 土 H=1.0m		軟 弱 地 盤		切 土 P/㎏	小 計	備 考
					新 設 P/㎏	拡 巾 P/㎏	SG-1 P/㎏	SG-2 P/10m			
		158,000	36,000	50	197,500	72,000	375,000	107,451	136,800		
Daguenay 道路	1.60	(1.58) 24,964.0				(0.23) 16,560	(0.37) 138,750	(1.0) 107,451		512,401	拡巾盛土高 平均 1.0m
Bolay 道路	0.80	(0.775) 122,450				* (0.705) 15,228	(0.345) 129,375			267,053	拡巾盛土高 平均 0.3m 72,000P/㎏/10H×0.3-21,600P/㎏ 0.705×21,600-P15,228
Pillig 道路	0.50	(0.485) 76,630				* (0.30) 12,960	(0.20) 75,000			164,590	拡巾盛土高 平均 0.6m 72,000P/㎏/10H×0.6-43,200P/㎏ 0.3×43,200-P12,960
合 計	2.90	(2.84) 448,720				44,748	(0.915) 343,125	(1.0) 107,451		944,044	

\* 印は摘要参照

表 4 - 1 2 第 3 区 面 道 路 工 事 費 内 訳 表 ( 2 )

上段 ( ) 内は数量を示す

項目 道路名	延長	橋				管渠	ガードレール	用地面積			小計	合計	摘要
		Type-1 P/橋	Type-2 P/橋	Type-3 P/橋	他 P/橋			住居地区 P/m <sup>2</sup>	ヤシ林他 P/m <sup>2</sup>	水田 P/m <sup>2</sup>			
		164,000	246,000	328,000	1,232,000	1.800	4.00	A 30 P/m <sup>2</sup> B 200 P/m <sup>2</sup>	22	20			
Daguenay 道路	1.60			(1) 328,000		(1) 1.800		A (400) 12,000	(2,200) 48,400	(3,680) 73,600	463,800	976,201	P/ha 610,125
Bolay 道路	0.80	(1) 164,000	(1) 246,000			(2) 3,600			(380) 8,360	(2,820) 56,400	478,360	745,413	P/ha 931,766
Pillig 道路	0.50		(1) 246,000						(1,120) 24,640	(800) 16,000	286,640	451,230	P/ha 902,460
合計	2.90	(1) 164,000	(2) 492,000	(1) 328,000		(3) 5,400		A (400) 12,000	(3,700) 81,400	(7,300) 146,000	1,228,800	2,172,844	

表 4 - 13 第 1 区 画 道 路 工 事 費 内 訳 表 ( 1 )

上段 ( ) 内は数量を示す

項 目 道 路 名	延 長 km	砂 鋪 装 P/km	アスファルト 鋪装路肩工 P/km	盲 暗 渠 P/m	盛 土		軟 弱 地 盤		切 土	小 計	備 考
					新 設 P/km	拡 充 P/km	SG-1 P/km	SG-2 P/10m			
F-1 道路	0.74	158,000 (0.74) 116,920	36,000	50	197,500	72,000	375,000	107,451	136,800	116,920	
F-2 道路	0.80	(0.80) 126,400								126,400	
F-3 道路	0.60	(0.60) 94,800								94,800	
F-4 道路	0.58	(0.58) 91,640								91,640	
F-5 道路	0.70	(0.70) 110,600								110,600	
F-6 道路	0.10	(0.10) 15,800								15,800	
合 計	3.52	(3.52) 556,160								556,160	

表 4 - 13 第 1 区 面 道 路 工 事 費 内 訳 表 ( 2 )

上段 ( ) 内は数量を示す

項目 単価	延長 km	橋			梁		管渠	ガードレール	用地面積			小計	合計	摘要
		Type-1 P/橋 164,000	Type-2 P/橋 246,000	Type-3 P/橋 328,000	他 P/橋 1,232,000	住居地区 A 30P/m <sup>2</sup> B 200P/m <sup>2</sup>			ヤシ林他 P/m <sup>2</sup> 22	水田 P/m <sup>2</sup> 20				
F-1 道路	0.74						P/箇所 1,800	P/m 400				P	116,920	
F-2 道路	0.80												126,400	
F-3 道路	0.60												94,800	
F-4 道路	0.58												91,640	
F-5 道路	0.70												110,600	
F-6 道路	0.10												15,800	
合計	3.52												556,160	



表 4 - 1 4 区 画 外 道 路 工 事 費 内 訳 表 ( 1 )

上段 ( ) 内は数量を示す

項 目 道 路 名	延 長 km	砂 舗 装 P/Ls	コンクリート 舗 装 P/Ls	盲 暗 渠 P/m	盛 土 H=1.0m		軟 弱 地 盤		切 土 小 計	備 考
					新 設 P/Ls	拡 巾 P/Ls	SG-1 P/Ls	SG-2 P/10m		
Centinela P.T. 道路	2.00	158,000	354,755	50	197,500	72,000	375,000	107,451	136,800	
		(20)	709,510						(0.65) 88,920	798,430
Pamplona 道路	1.90	(0.90) 142,200		(1350) 67,500						209,700
		(0.90) 142,200	(20) 709,510	(1350) 67,500					(0.65) 88,920	1,008,130
( 参 考 )										
Abulug ~ Lucban 道路	1.45	(9.94) 1,570,520			*(0.272) 94,010	(4.9) 352,800				2,017,330

新設盛土高 平均 1.75m  
 197,500P/Ls/10m || 175-345,625P/Ls  
 0.272x345,625=94,010  
 拡巾盛土高 平均 1.0m

\*印は摘要参照

表 4 - 1 4 区 画 外 道 路 工 事 費 内 訳 表 ( 2 )

上段 ( ) 内は数量を示す

項 目 道 路 名	延 長 L <sub>m</sub>	橋				管 渠 P/箇所	ガ-ドレ-ル P/m	用 地 面 積			小 計	合 計	備 考
		Type-1 P/橋	Type-2 P/橋	Type-3 P/橋	他 P/橋			住居地区 A 30P/m <sup>2</sup> B 200P/m <sup>2</sup>	ヤ-ン林他 P/m <sup>2</sup>	水 田 P/m <sup>2</sup>			
Centinela P.T. 道路	2.00	164,000	246,000	328,000	1,232,000	1.800	400	A (840) 25,200	(11,160) 24,552.0		P 270,720	1,069,150	P/L <sub>m</sub> 534,575
Pamplona 道路	1.90					(1) 1.800					1,800	211,500	P/L <sub>m</sub> 111,315
合 計	3.90					(1) 1.800		A (840) 25,200	(11,160) 24,552.0		272,520	1,280,650	
( 参 考 )													
Abulug ~ Lucban 道路	14.50	(2) 328,000		(1) 328,000	(1) 1,232,000				(1,260) 27,720	(7,900) 158,000		4,091,050	P/L <sub>m</sub> 282,141
											\$560,417		

1) 単価算定根拠

a) 砂利舗装 1.0 Km 当り

舗装厚 20 cm 舗装用砂利, 現場着敷込共  $\text{P} 40 / m^3$

路盤厚 40 cm セレクト材, 現場着敷込転圧共  $\text{P} 45 / m^3$

数量及び工費

下層工 (セレクト材)

巾 厚 長

$$7.0 \times 0.4 \times 1,000.0 = 2,800.0 m^3$$

$$2,800.0 \times 45 = 126,000 \text{ P/Km}$$

表層工 (砂利舗装)

巾 厚 長

$$4.0 \times 0.2 \times 1,000.0 = 800.0 m^3$$

$$800.0 \times 40 = 32,000 \text{ P/Km}$$

砂利舗装 = 下層工 + 上層工

$$126,000 + 32,000 = 158,000 \text{ P/Km}$$

b) コンクリート舗装 (セメントコンクリート) 1.0 Km 当り

舗装厚 23 cm 目地材他一式打込共  $\text{P} 55 m^3$

路盤工 20 cm 砂利路盤, 現場着敷込転圧共  $\text{P} 45 m^3$

路肩工 63 cm セレクト材, 現場着敷込転圧共  $\text{P} 45 m^3$

路床工 20 cm セレクト材, 現場着敷込転圧共  $\text{P} 45 m^3$

数量及び工費

コンクリート舗装

巾 厚 長

$$6.7 \times 0.23 \times 1,000.0 = 1,541.0 m^3$$

$$1,541.0 \times 55 = 84,755 \text{ P/Km}$$

路盤工

$$6.7 \times 0.2 \times 1,000.0 = 1,340.0 m^3$$

$$1,340.0 \times 45 = 60,300 \text{ P/Km}$$

路肩工

$$2.0 \times 0.63 \times 1,000.0 \times 2 = 2,520.0 \text{ m}^3$$

$$2,520.0 \times 45 = 113,400 \text{ P/Km}$$

路床工

$$(2.0 + 6.7 + 2.0) \times 0.2 \times 1,000.0 = 2,140.0 \text{ m}^3$$

$$2,140.0 \times 45 = 96,300 \text{ P/Km}$$

コンクリート舗装 = 表層工 + 路盤工 + 路肩工 + 路床工

$$84,755 + 60,300 + 113,400 + 96,300 = 354,755 \text{ P/Km}$$

c) アスファルト舗装部路肩工 1.0 Km 当り

路肩厚 20 cm 平均 セレクト材, 現場着敷込転圧共 P 45 / m<sup>3</sup>

数量及び工費

巾 厚 長

$$2.0 \times 2 \times 0.2 \times 1,000.0 = 800 \text{ m}^3 / \text{Km}$$

$$800.0 \times 45 = 36,000 \text{ P/Km}$$

d) 盛土新設 1.0 Km 当り

国道盛土新設工事費 (高さ 2.0 m の場合) 500,000 P / Km

巾員 9.7 m 法勾配 1 : 1.5 断面積 25.4 m<sup>2</sup>

フィーター道路

巾員 7.0 m 法勾配 1 : 1.5 断面積 20.0 m<sup>2</sup>

$$\frac{20.0}{25.4} = 0.79$$

フィーター道路工事費 (概算)

$$500,000 \times 0.79 = 395,000 \text{ P/Km} / 2 \text{ m 高}$$

$$395,000 \div 2 = 197,500 \text{ P/Km} / 1 \text{ m 高}$$

e) 盛土拡巾 (4.0 m) 高さ 2.0 m 法勾配 1 : 1.5

盛土断面積 8.0 m<sup>2</sup> 新設盛土の 40%

$$360,000 \times 0.4 = 144,000 \text{ P/Km} \text{ 盛土高 } 2.0 \text{ m}$$

$$144,000 \times \frac{1}{2} = 72,000 \text{ P/Km} \text{ 盛土高 } 1.0 \text{ m}$$

$$72,000 \times \frac{1}{2} = 36,000 \text{ P/Km} \text{ 盛土高 } 0.5 \text{ m}$$

f) 軟弱地帯対策工事費 (第3節フィーダー道路の計画)

深さ1.5 mの場合(SG-1) 1 Km 当り

路床土入替工

巾 深 長

$$1.5 \times 1.5 \times 1,000 = 7,500 \text{ m}^3$$

掘削, 入替工, 残土処理 1 m<sup>3</sup> 当り ¥50.-

$$7,500 \times 50 = 375,000 \text{ ¥/Km}$$

深さ1.5 m 以上の場合(SG-2) 10.0 m 当り

コルゲートパイプ アーチ型 スパン2.0 m 高さ1.5 m 肉厚3.2 mm

$$28,580 \text{ 円/m}$$

横断管渠長 1.5 m

10 m 当り横断管渠 4本

$$15 \times 4 \times 28,580 = 1,714,800 \text{ 円}$$

現地価格 日比価格比 1:2.0

$$1,714,800 \text{ 円} \times 2.0 = 3,429,600 \text{ 円} \div \text{¥}92,726$$

基礎土砂

長 巾 厚

$$15.0 \times 10.0 \times 1.5 = 225 \text{ m}^3$$

裏込土砂

管断面積

$$2.0 \times 10.0 - 2.51 \times 13.0 \times 4 = 69.5 \text{ m}^2$$

$$225 + 69.5 = 294.5 \text{ m}^3$$

$$294.5 \times 50 = \text{¥}14,725$$

SG-2 計

$$92,726 + 14,725 = 107,451 \text{ ¥/10.0m}$$

g) 切土 平均切土深 2.0 m 残土処理を含む

1 Km 当り ¥190,000 (国道)

$$190,000 \times 0.72 = 136,800 \text{ ¥/Km}$$

h) 橋 梁

巾員 6.7 m 橋長 1 m 当り ¥ 20,000

フィーダー道路巾員 5.5 m (国道の82%)

$$20,000 \times 0.82 = ¥ 16,400$$

型式-1 橋長 10.0 m

$$10.0 \times 16,400 = ¥ 164,000$$

型式-2 橋長 15.0 m

$$15.0 \times 16,400 = ¥ 246,000$$

型式-3

$$20.0 \times 16,400 = ¥ 328,000$$

橋長 50 m を越える Guiddam 橋

橋長 1 m 当り ¥ 20,000

$$61.60 \times 20,000 = ¥ 1,232,000$$

i) 管 渠  $\phi 600$  鉄筋コンクリート管 比国製

1 m 当り ¥ 520 布設共

長

$$15.0 \times 520 = ¥ 7,800$$

j) 用地費

住居地区 A 1,000  $m^2$  当り

簡易住宅 (ニッパ製) 1 軒 ¥ 200

住居数 100 軒 10  $m^2$  当り 1 軒

土 地 1  $m^2$  当り ¥ 10

$$1,000 \times 10 = ¥ 10,000$$

$$100 \times 200 = ¥ 20,000$$

$$\text{計} = ¥ 30,000$$

住居地区 B 1,000  $m^2$  当り

一般木造住宅 1 軒 ¥ 5,000

住居数 20 軒 50  $m^2$  当り 1 軒

土 地 1  $m^2$  当り ¥ 100

$1,000 \times 100 = \text{P} 100,000$   
 $20 \times 5,000 = \text{P} 100,000$   
 計  $200,000 \text{ P}/1000 m^2$

ヤシ林  $100 m^2$

土地  $1 m^2$  当り  $\text{P} 20$

ヤシ  $20$  本/ $100 m^2$  1本  $\text{P} 10$

$100.0 \times 20 = \text{P} 2,000$

$20.0 \times 10 = \text{P} 200$

計  $2,200 \text{ P}/100 m^2$

水田  $1 m^2 \text{ P} 20$

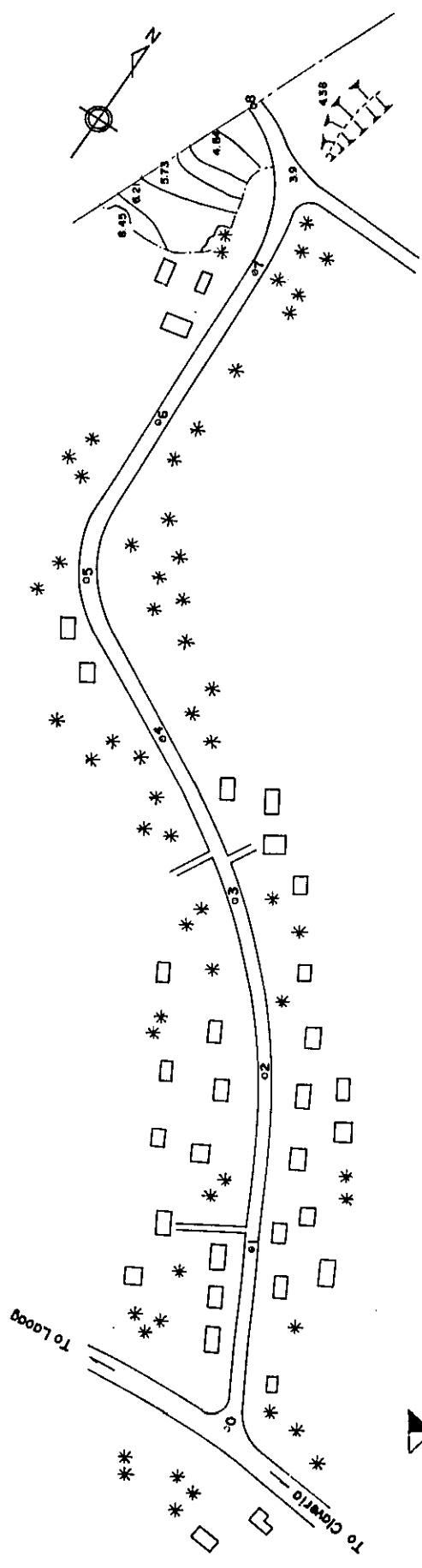
k) 工事費単価

コンクリート舗装工	500,000 P/Km	国道
構造物コンクリート	700 P/ $m^3$	"
鉄筋	600 P/t	国道, 加工組立含む
擁壁 H=5.0m 以下	150 P/m	国道石積
砂利道維持管理	8,000 P/Km	国道モーターグレーダー 木橋管理含む
トラック借り上げ料	150 P/時	10~20 t 車
Bulldozer 借り上げ料	800 P/時	13 t
Shovel dozer 借り上げ料	170 P/時	2 Cu Yards
	250 P/時	4 Cu Yards
Back Hoe	180 P/時	1/2 ~ 5/8 Cu Yards
Generator	6,400 P/月	50~74 KW
Air Compressor	3,500 P/月	15~35 CFM Ratings
Diessel Pile Hammer	38,700 P/月	
Portland Cement	16.0 P/袋	

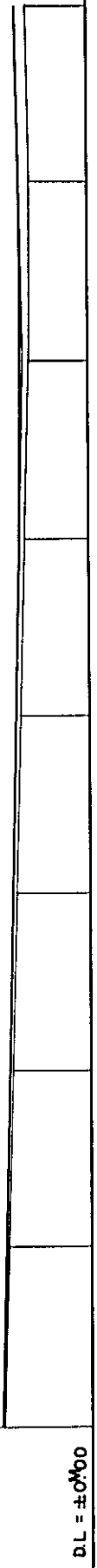
# フィーダー道路平面縦断図



TAGAT 道路(I) H=1:3500 V=1:300



-961-

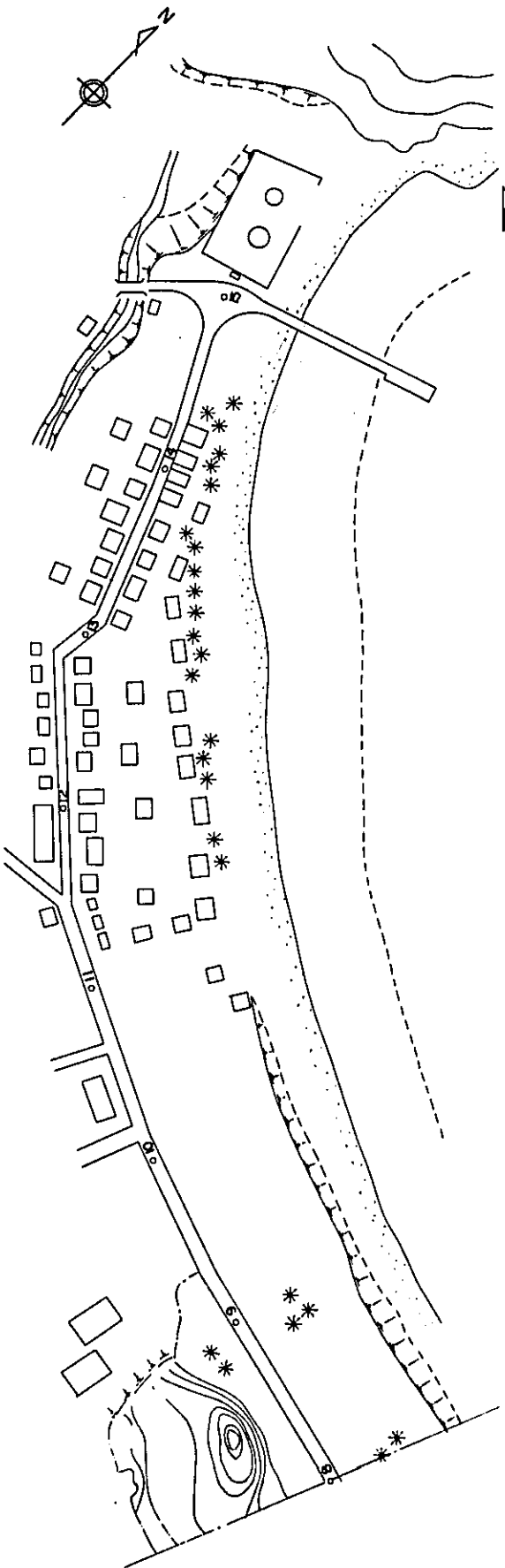


D.L. = 0.00

STATION	DISTANCE	GROUND HEIGHT	PROPOSED HEIGHT	GRADE
STA.0	0	4.30	4.30	
STA.1	100	4.10	4.15	
STA.2	200	3.90	4.00	
STA.3	300	3.70	3.85	
STA.4	400	3.50	3.70	
STA.5	500	3.30	3.55	
STA.6	600	3.10	3.40	3.40
STA.7	700	3.00	3.40	
STA.8	800	3.20	3.40	

Level  
L = 300.00

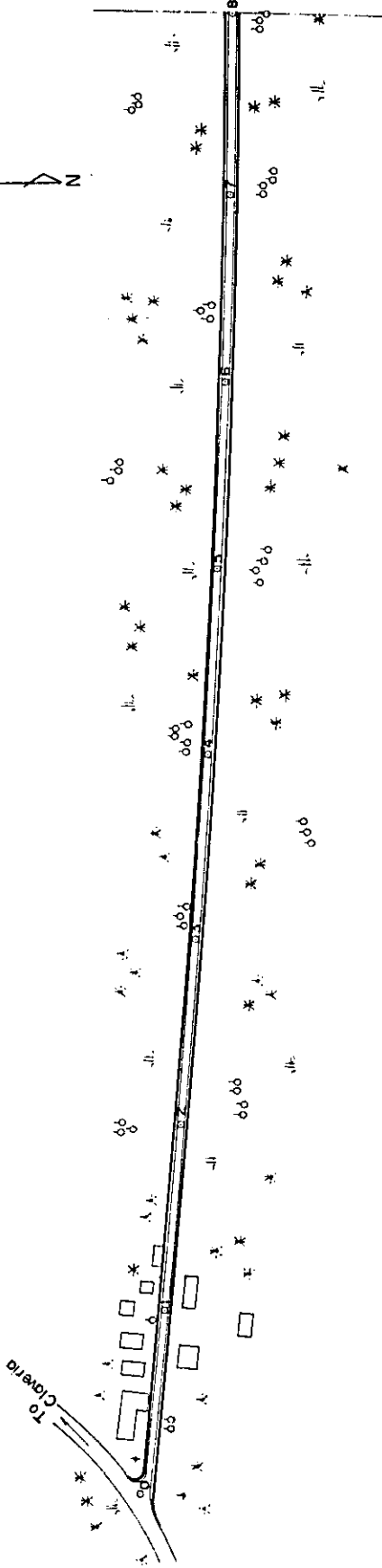
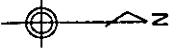
TAGAT 道路(II)  
 H=1:3500  
 V=1:300



DL = ±0.00

STATION	DISTANCE	GROUND HIGHT	PROPOSED HIGHT	GRADE
STA. 8	800	3.20	3.20	
STA. 9	900	3.40	3.40	(3.40)
+6000	960	3.34	3.30	(3.30)
STA.10	1000	3.30	3.30	
STA.11	1100	3.30	3.30	
+55.00	1155	3.30	3.30	
STA.12	1200	3.30	3.30	
STA.13	1300	3.30	3.30	
STA.14	1400	3.30	3.30	
STA.15	1500	3.35	3.30	

CENTINELA P. T. 道路 (I) H=1:3500  
V=1:300



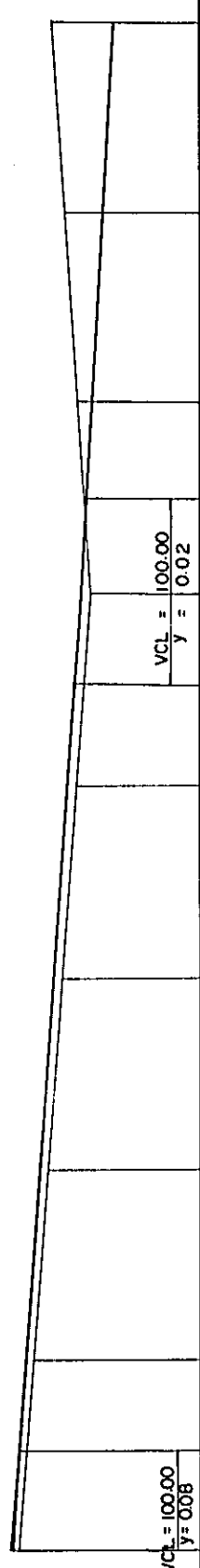
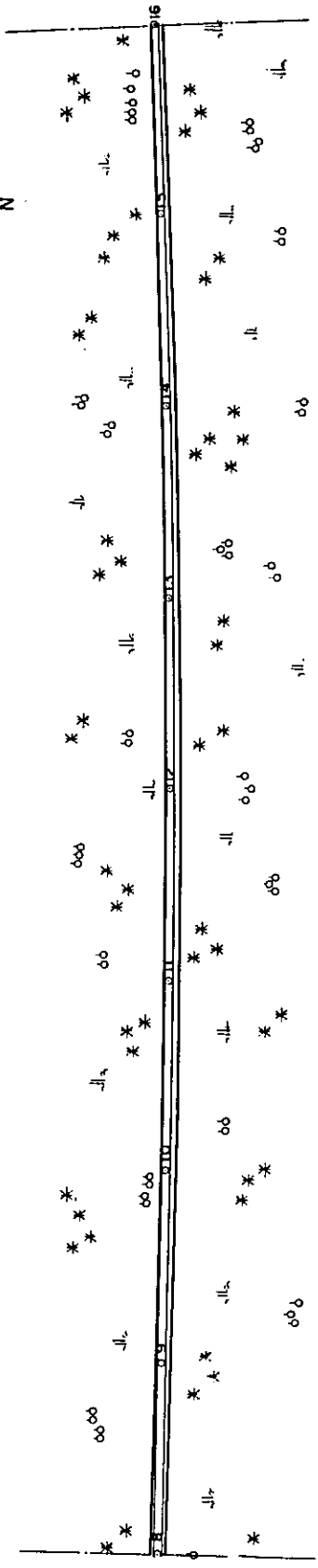
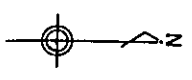
-198-



					VCL=10000 Y=008				
DL = ±0'00									

STATION	DISTANCE	GROUND HIGHT	PROPOSED HIGHT	GRADE
-STA. 0	0	8.00	8.23	8.30
-STA. 1	100	8.00	8.23	
-STA. 2	200	8.00	8.23	
-STA. 3	300	8.00	8.23	
-STA. 4	400	8.00	8.23	
-STA. 5	500	8.00	8.23	
-STA. 6	600	8.00	8.23	
-STA. 7	700	8.00	8.23	
-STA. 8	800	8.00	8.23	
Level L= 80000				

CENTINELA P. T. 道路(II) H=1:3500 V=1:300

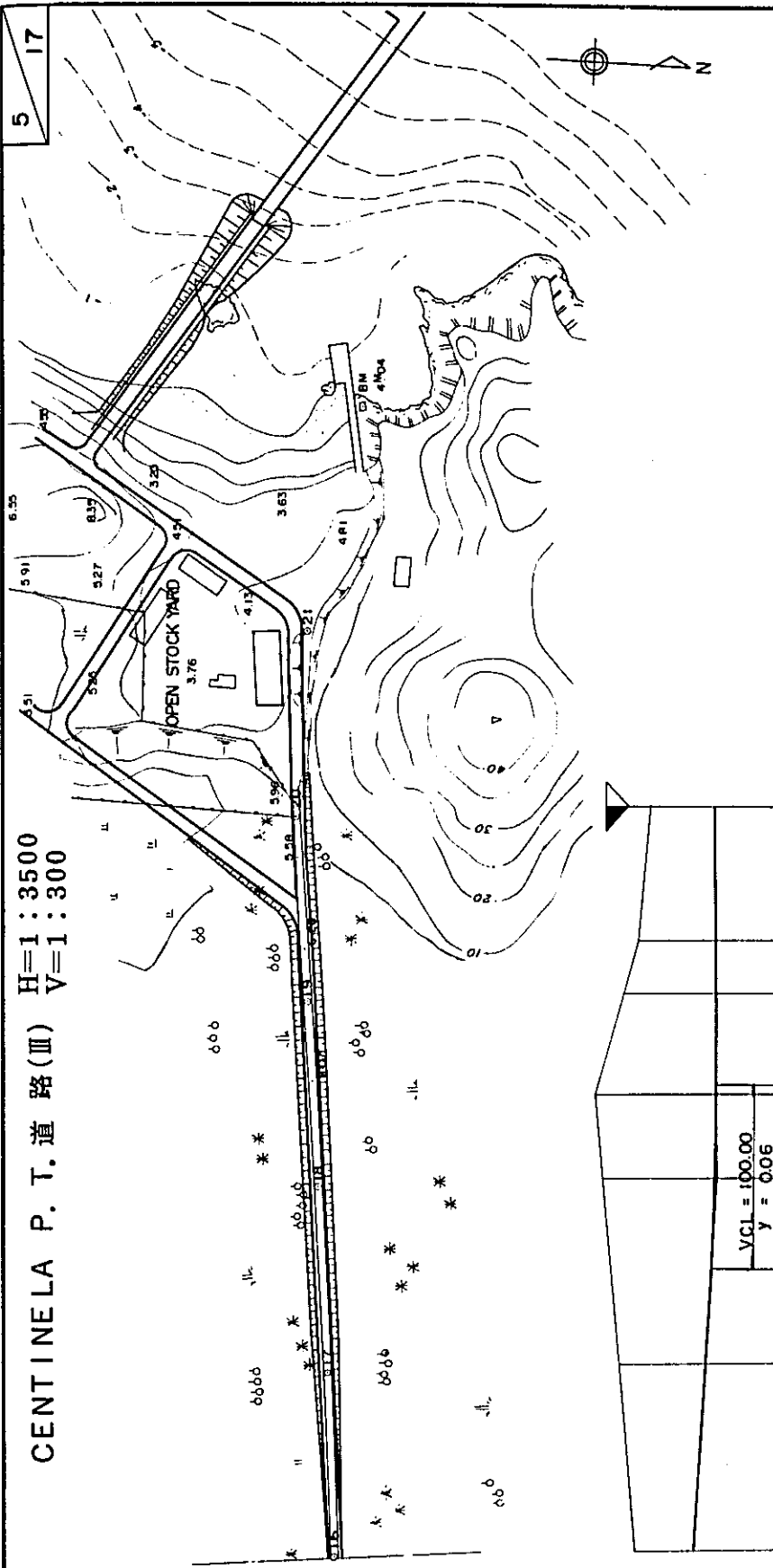


DL = ±0%00

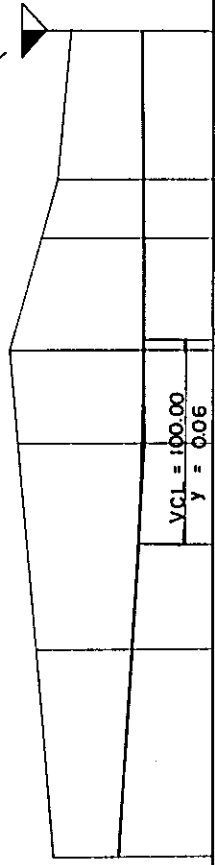
VCL = 100.00  
y = 0.02

STATION	DISTANCE	GROUND HEIGHT	PROPOSED HEIGHT	GRADE
STA. 8	800	8.00	8.23	B 30
+5000	850	7.70	8.00	
STA. 9	900	7.40	7.70	I = 0.6% L = 500.00
STA. 10	1000	6.80	7.10	
STA. 11	1100	6.30	6.50	B 30
+5000	1250	5.35	5.60	
STA. 12	1200	5.70	5.90	I = 0.46% L = 500.00
STA. 13	1300	5.00	5.28	
+5000	1350	5.30	5.07	B 30
STA. 14	1400	5.60	4.84	
STA. 15	1500	6.10	4.38	I = 0.46% L = 500.00
STA. 16	1600	6.50	3.92	

CENTINELA P. T. 道路(Ⅲ) H=1:3500 V=1:300



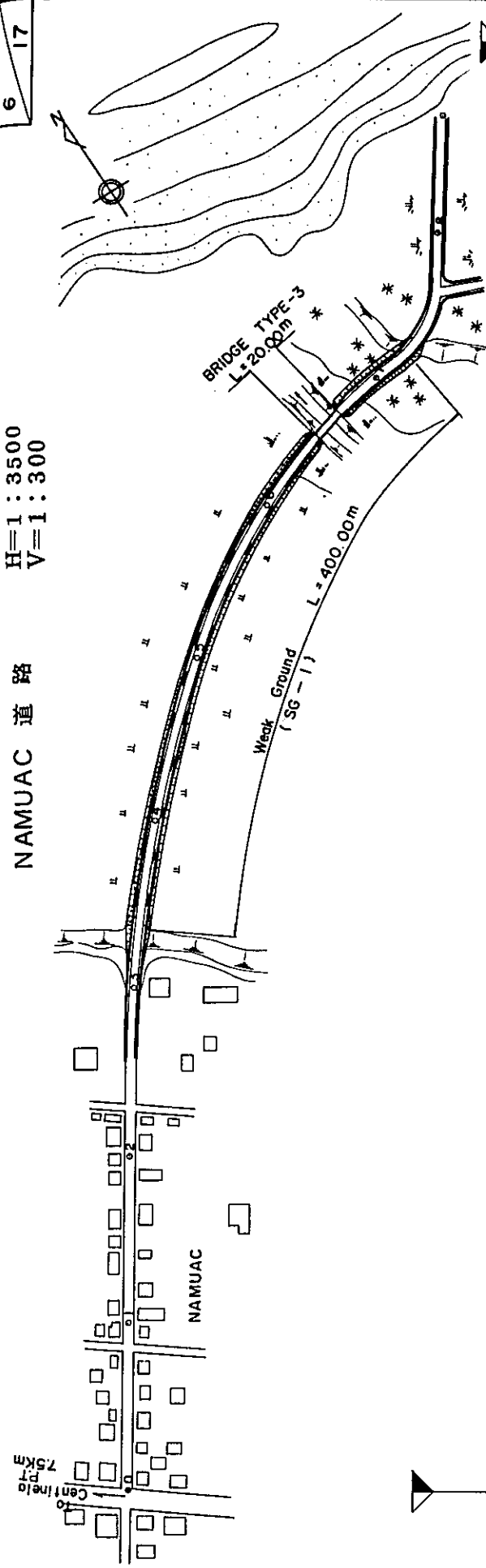
D.L. = ±0.00



STATION	DISTANCE	GROUND HIGHT	PROPOSED HIGHT	GRADE
STA.16	1 600	6.50	3.92	
STA.17	1 700	7.20	3.46	L = 0.46% L = 300.00
+50.00	1 750	3.23		
STA.18	1 800	7.90	3.06	Level L = 300.00
+50.00	1 850	8.10	3.00	
STA.19	1 900	7.00	3.00	
+30.00	1 930	6.30	3.00	
STA.20	2 000	5.96	3.00	

NAMUAC 道路  
H=1:3500  
V=1:300

6 17



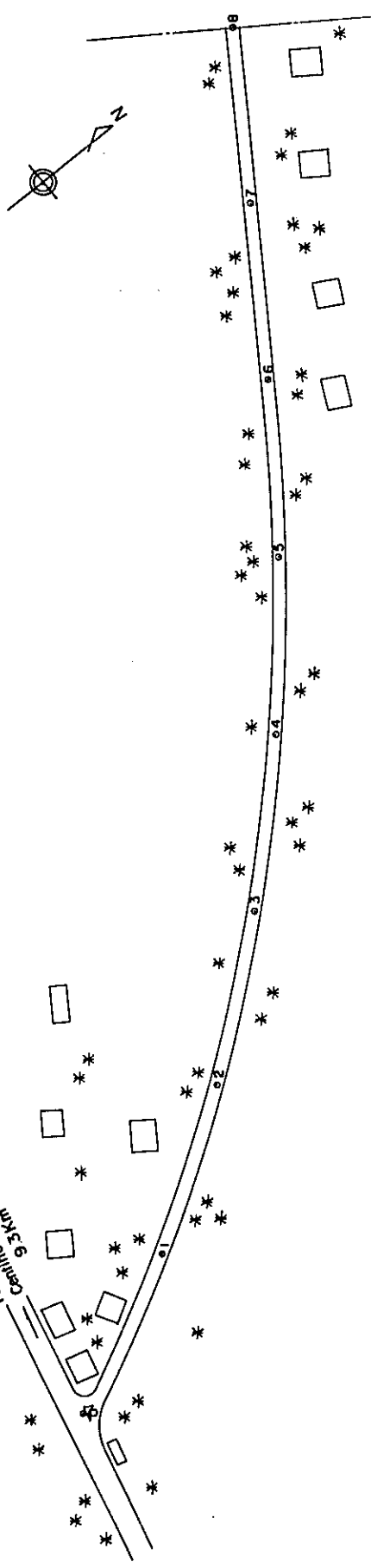
BRIDGE TYPE-3  
L=20.00m

DL = ±0.00

STATION	DISTANCE	GROUND HEIGHT	PROPOSED HEIGHT	GRADE
STA. 0	0	5.30	5.30	
STA. 1	100	4.80	5.10	$L=300.00$ $i=0.2\%$
STA. 2	200	4.90	4.50	
STA. 250	250	4.40	4.80	
STA. 300	300	4.30	4.52	(470)
STA. 350	350	3.20	4.08	$L=120.00$ $i=2\%$
STA. 400	400	3.20	3.62	(346)
STA. 450	450	3.20	3.46	
STA. 500	500	3.20	3.46	Level $L=200.00$
STA. 550	550	3.20	3.46	
STA. 600	600	3.20	3.51	(346)
+50.00 650 650		3.66 3.70		
STA. 680	680	3.20	3.78	
STA. 700	700	3.50	3.86	
STA. 760	760	3.80	4.10	$L=270.00$ $i=0.4\%$
STA. 800	800	4.00	4.26	
STA. 870	870	4.00	4.54	

NAGTANTAYAN 道路 (I) H=1 : 3500  
V=1 : 300

To Calinao Point  
9.3km



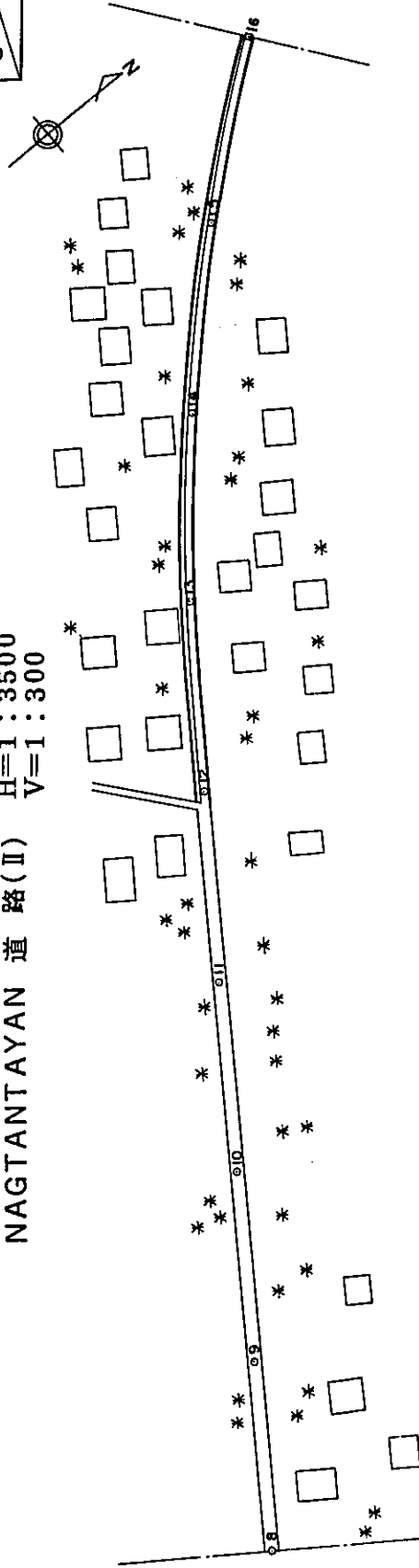
-202-

DL = ±0.00

STATION	DISTANCE	GROUND HIGHT	PROPOSED HIGHT	GRADE
STA.0	0	5.00	5.30	
STA.1	100	5.00	5.30	
STA.2	200	5.00	5.30	
STA.3	300	5.00	5.30	
STA.4	400	5.00	5.30	
STA.5	500	5.00	5.30	
STA.6	600	5.00	5.30	
STA.7	700	5.00	5.30	
STA.8	800	5.00	5.30	

Level  
L = 1500.00

NAGTANTAYAN 道路(II) H=1:3500  
V=1:300



D.L. = ±0.00

VCL = 100.00  
y = 0.06

0.00%  
L = 7

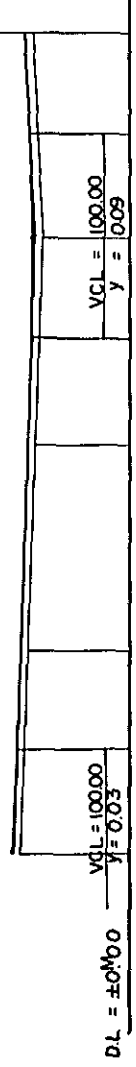
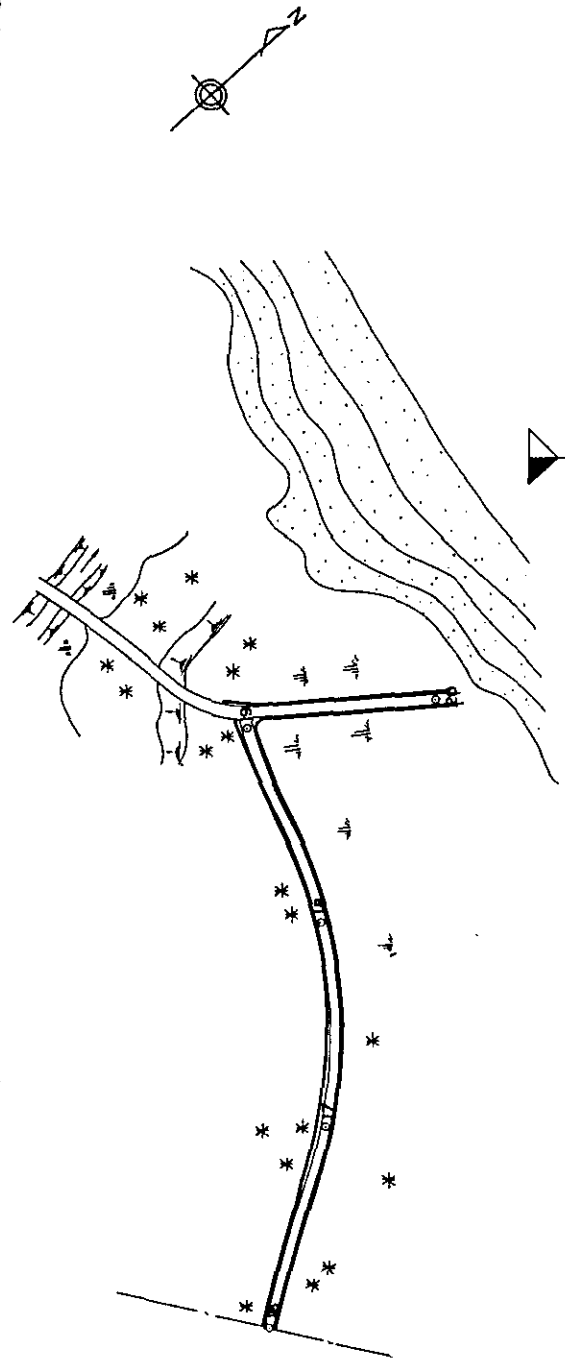
(5.30)

Level  
L = 1500000

STATION	DISTANCE	GROUND HIGHT	PROPOSED HIGHT	GRADE
-STA 8	800	5.00	5.30	
-STA 9	900	5.00	5.30	
-STA10	1 000	5.00	5.30	
-STA11	1 100	5.00	5.30	
-STA12	1 200	5.00	5.30	
-STA13	1 300	5.00	5.30	
-STA14	1 400	5.00	5.30	
+5000	1 450	5.00	5.30	
-STA15	1 500	5.00	5.24	
-5000	1 550	4.75	5.05	
-STA16	1 600	4.50	4.83	(4.80)



NAGTANTAYAN 道路(Ⅲ) H=1:3500 V=1:300



STATION	DISTANCE	GROUND HIGHT	PROPOSED HIGHT	GRADE
STA.16	1 600	4.50	4.83	4.80
+5000	1 650	4.35	4.65	
STA.17	1 700	4.20	4.50	
STA.18	1 800	3.90	4.20	
+5000	1 850	3.75	4.05	
STA.19	1 900	3.60	3.99	3.90
+5000	1 950	3.80	4.10	
STA.20	2 000	4.00	4.30	

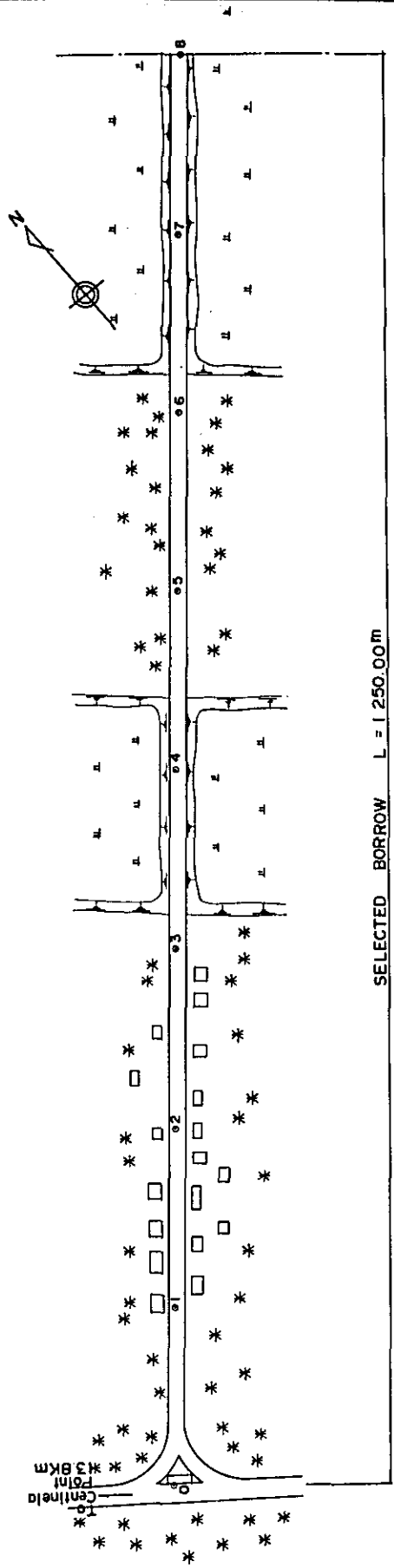


DL = ±0.000

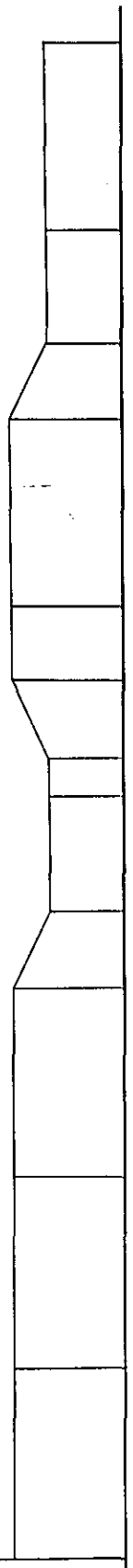
VCL = 100.00

y = 0.00

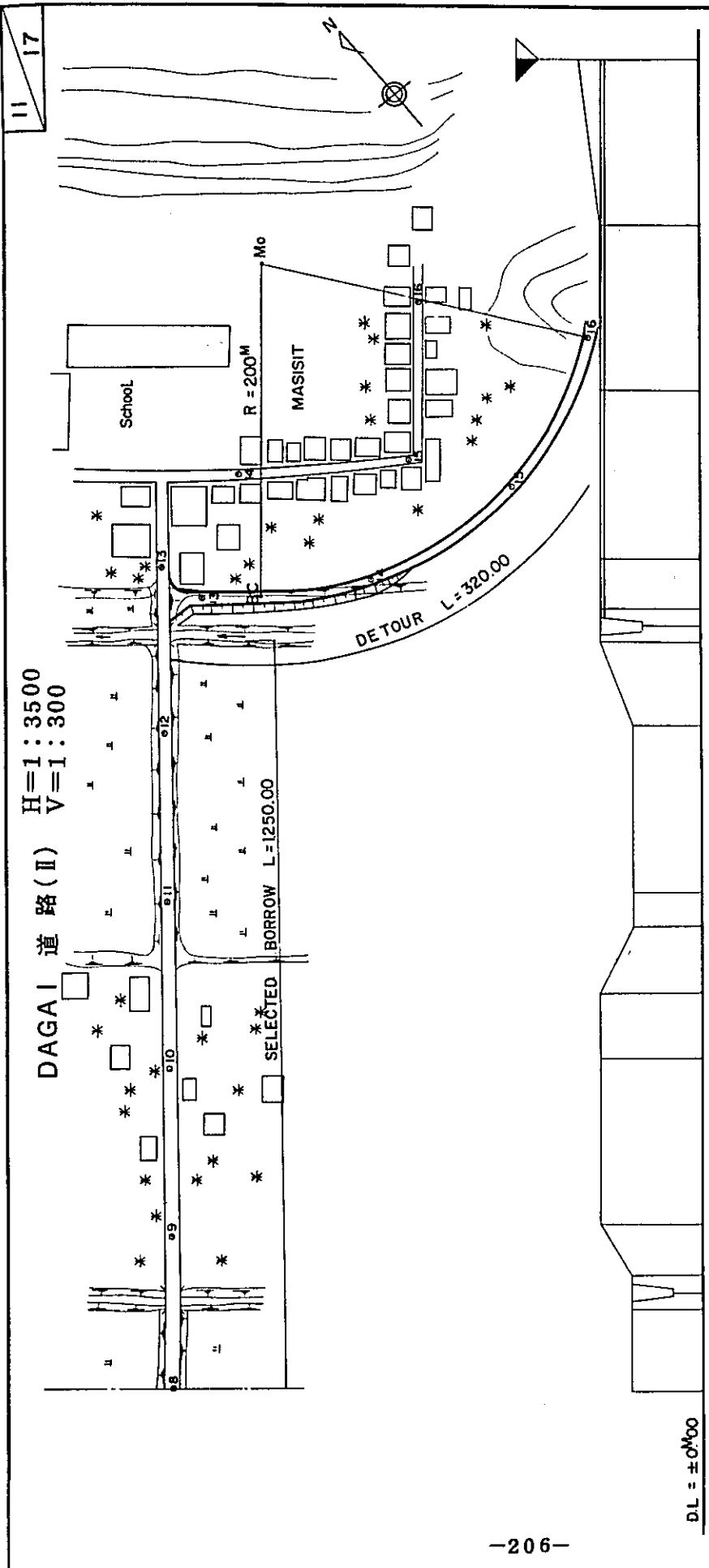
DAGAI 道路 (I) H=1:3500  
V=1:300



DL = ±0.00



STATION	DISTANCE	GROUND HEIGHT	PROPOSED HEIGHT	GRADE
STA.0	0	5.00		
STA.1	100	5.00		
STA.2	200	5.00		
STA.3	300	5.00		
STA.4	400	3.50		
STA.4	420	3.50		
STA.4	460	5.00		
STA.5	500	5.00		
STA.6	600	5.00		
STA.6	640	3.50		
STA.7	700	3.50		
STA.8	800	3.50		



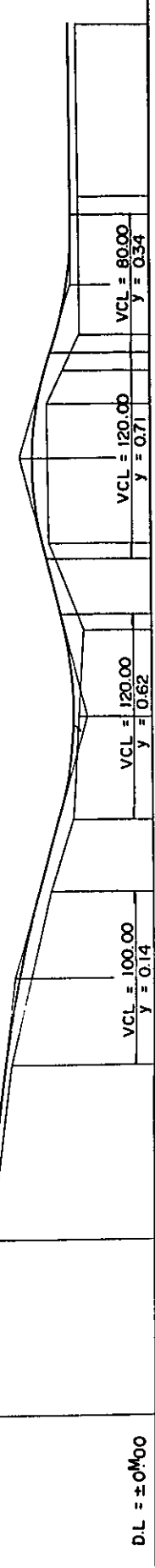
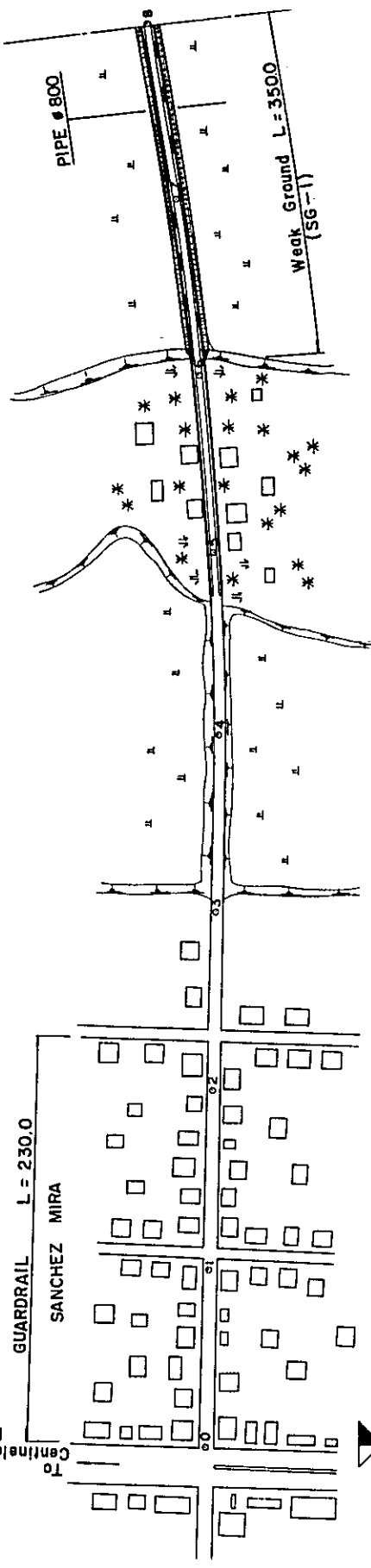
STATION	DISTANCE	GROUND HEIGHT	PROPOSED HEIGHT	GRADE
STA. 8	800	3.50	3.50	
		850	850	
		+6000	+6000	
		870	870	
		+7000	+7000	
STA. 9	900	5.00	5.00	
STA.10	1000	5.00	5.00	
		1040	1040	
		+4000	+4000	
STA.11	1100	3.50	3.50	
		1080	1080	
		+8000	+8000	
STA.12	1200	3.50	3.50	
		1250	1250	
		+5000	+5000	
		1270	1270	
		+7000	+7000	
STA.13	1300	5.00	5.00	
STA.14	1400	5.00	5.00	
STA.15	1500	5.00	5.00	
STA.16	1600	6.00	6.00	

Level  
 $L = 33000$

SANCHEZ MIRA 道路 (I) H=1:3500 V=1:300

To Centinela Point 16.0 Km

GUARDRAIL L = 230.0  
SANCHEZ MIRA

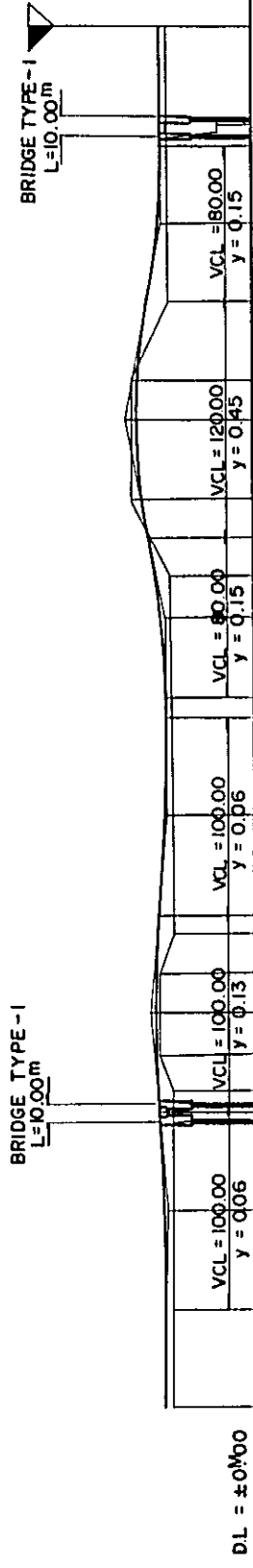
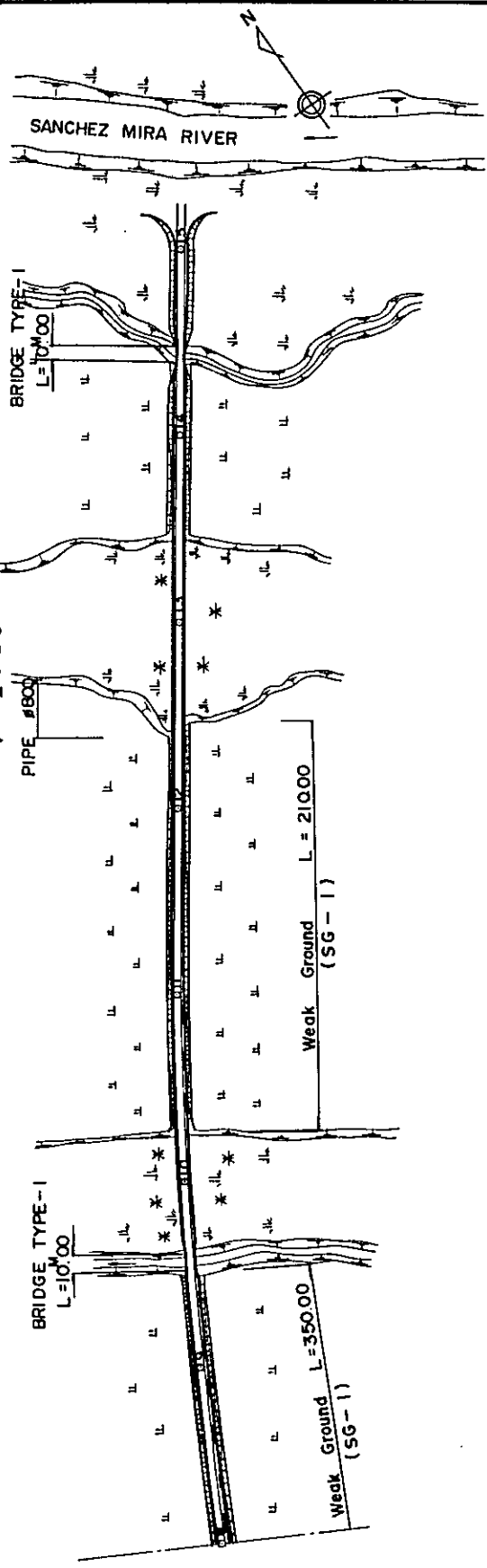


D.L. = ±0.00

STATION	DISTANCE	GROUND HEIGHT	PROPOSED HEIGHT	GRADE
STA 0	0	9.00	9.20	$i = 1.0\%$ $L = 250.00$
STA 1	100	8.00	8.20	
STA 2	200	7.00	7.20	$i = 2.1\%$ $L = 150.00$
+4000	340	4.00	4.81	
STA 3	300	5.00	5.65	$i = 2.0\%$ $L = 150.00$
+5000	250	6.00	6.56	
STA 4	400	3.70	4.17	$i = 2.75\%$ $L = 100.00$
+6000	460	3.80	4.57	
STA 5	500	5.00	5.53	Level $L = 250.00$
+9000	490	5.70	5.53	
+5000	550	5.00	5.84	6.55
+8000	580	5.00	5.55	
STA 6	600	4.30	4.96	6.80
+1000	610	3.50	4.90	
+3000	650	3.50	4.14	6.80
STA 7	700	3.50	4.80	
800				6.80
STA 8	800	3.50	3.80	

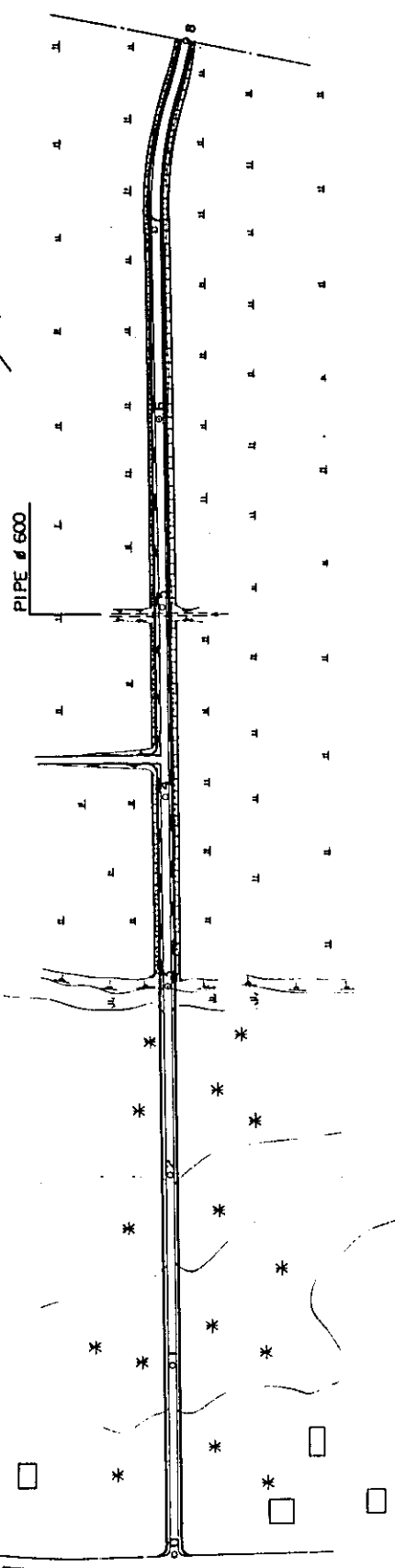
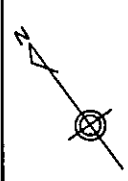
# SANCHEZ MIRA 道路(II)

H=1:3500  
V=1:300

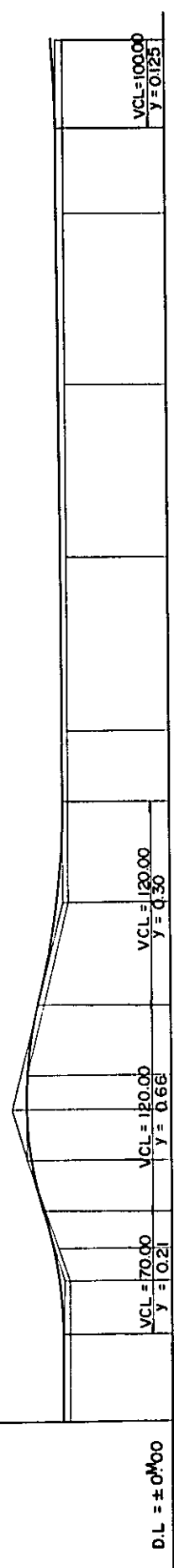


GRADE	PROPOSED HIGHT	GROUND HIGHT	DISTANCE	STATION
(3.80)	3.50	3.86	800	STA. 8
(3.80)	3.50	3.86	900	STA. 9
(3.80)	1.50	4.05	950	+150.00
(3.80)	3.50	4.09	960	+160.00
(3.80)	4.00	4.16	980	+180.00
(3.80)	4.00	4.16	1000	STA.10
(3.80)	4.00	4.16	1020	+20.00
(3.80)	3.50	4.10	1050	+40.00
(3.80)	3.50	3.86	1100	STA.11
(3.80)	3.50	3.80	1150	+50.00
(3.80)	3.50	3.80	1160	+60.00
(3.80)	3.50	3.95	1200	STA.12
(3.80)	3.50	4.14	1220	+20.00
(3.80)	3.50	4.30	1240	+40.00
(3.80)	3.50	4.40	1260	+60.00
(3.80)	5.00	4.85	1300	STA.13
(3.80)	5.00	4.80	1320	+20.00
(3.80)	3.50	4.40	1360	+60.00
(3.80)	3.50	3.95	1400	STA.14
(3.80)	3.50	3.80	1440	+40.00
(3.80)	1.50	3.80	1450	+50.00
(3.80)	3.50	3.80	1500	STA.15
(3.80)	3.50	3.80	1500	+500

DAGUENAY 道路(I) H=1:3500 V=1:300



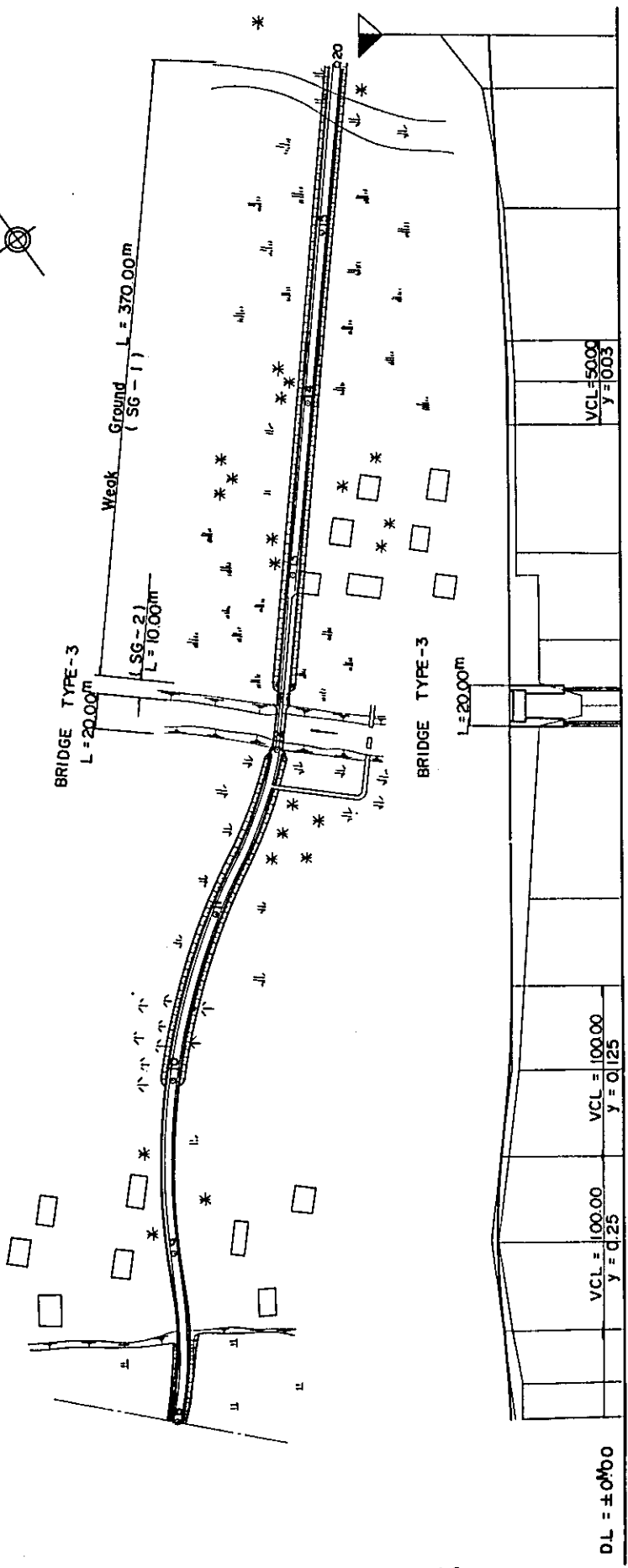
To Genhino  
Point  
202 Km



STATION	DISTANCE	GROUND HEIGHT	PROPOSED HEIGHT	GRADE
STA. 0	0	5.00	5.30	Level L = 80.00
STA. 1	50	5.00	5.30	Level L = 100.00 i = 2.4% L = 100.00
STA. 1	80	5.00	5.51	
STA. 1	100	5.50	5.60	Level L = 120.00 i = 2.0% L = 120.00
STA. 1	120	6.00	6.14	
STA. 2	150	7.00	7.04	Level L = 500.00
STA. 2	180	7.00	7.04	
STA. 2	200	7.00	6.89	Level L = 500.00
STA. 2	240	6.50	6.50	
STA. 3	300	5.00	5.60	Level L = 500.00
STA. 3	360	5.30	5.30	
STA. 4	400	5.00	5.30	Level L = 500.00
STA. 4	400	5.00	5.30	
STA. 5	500	5.00	5.30	Level L = 500.00
STA. 5	500	5.00	5.30	
STA. 6	600	5.00	5.30	Level L = 500.00
STA. 6	600	5.00	5.30	
STA. 7	700	5.00	5.30	Level L = 500.00
STA. 7	700	5.00	5.30	
STA. 8	800	5.00	5.18	Level L = 500.00
STA. 8	800	5.00	5.18	

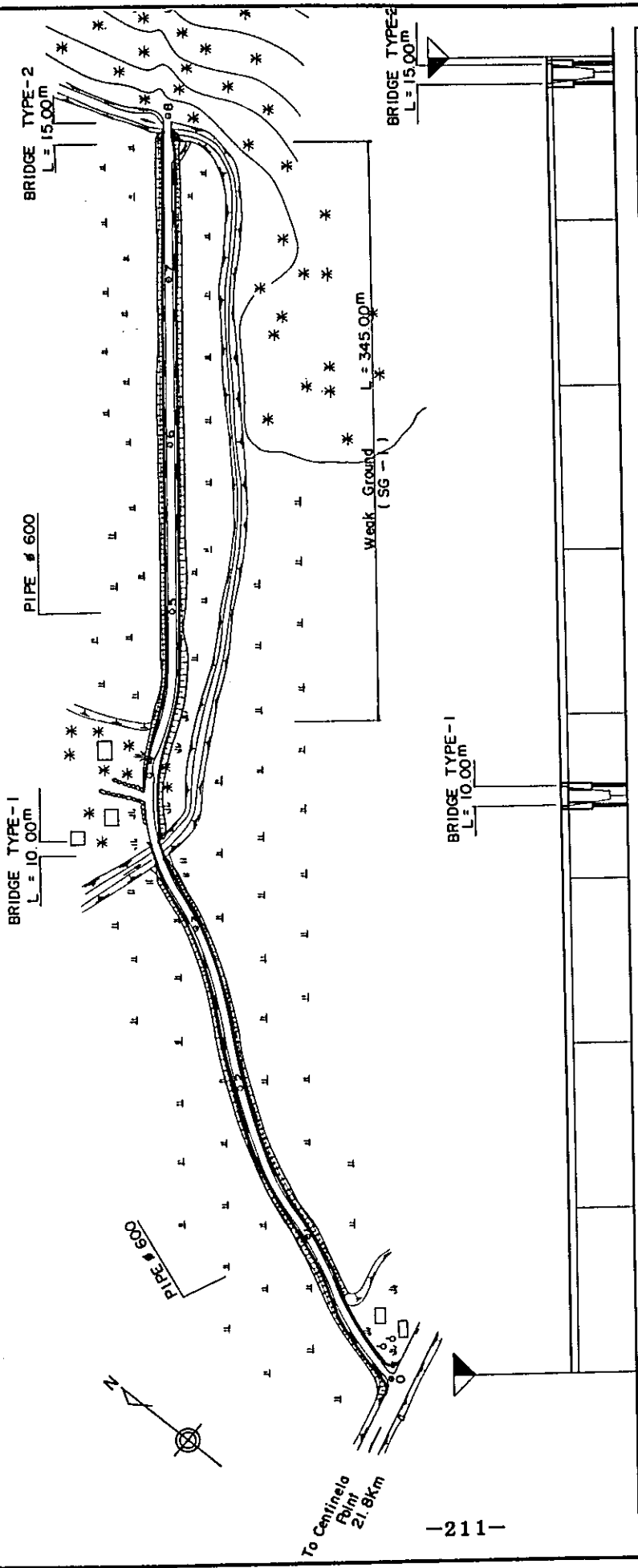
D.L. = ± 0.000

DAGUENAY 道路(II) H=1:3500 V=1:300



GRADE	PROPOSED HIGHT	GROUND HIGHT	DISTANCE	STATION
5.30	5.00	5.00	800	STA. 8
5.30	5.30	5.30	850	+5000
5.30	6.00	6.00	900	STA. 9
5.30	5.50	5.50	950	+5000
5.30	5.00	5.00	1000	STA.10
5.30	4.75	4.75	1050	+5000
5.30	4.50	4.50	1100	STA.11
5.30	4.00	4.00	1200	STA.12
5.30	2.00	2.00	1215	+1500
5.30	5.30	5.30	1250	+5000
5.30	5.00	5.00	1300	STA.13
5.30	5.00	5.00	1375	+75.00
5.33	5.00	5.00	1400	STA.14
5.43	5.13	5.13	1425	+2500
5.50	5.50	5.50	1500	STA.15
6.15	6.50	6.50	1570	+7000
6.30	8.00	8.00	1600	STA.16

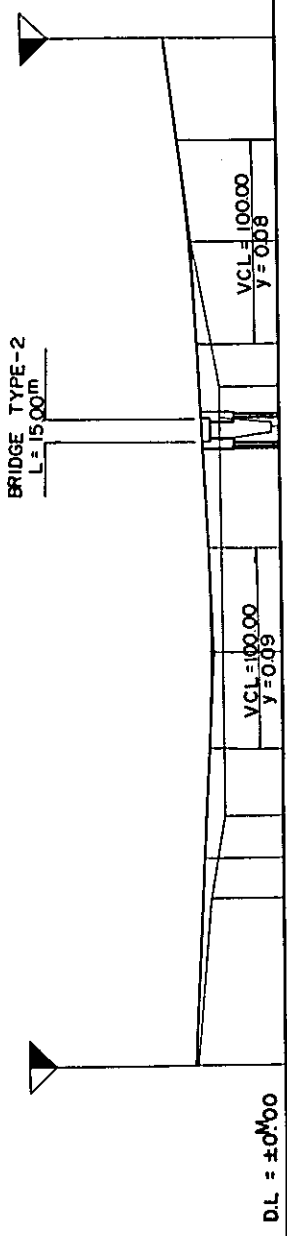
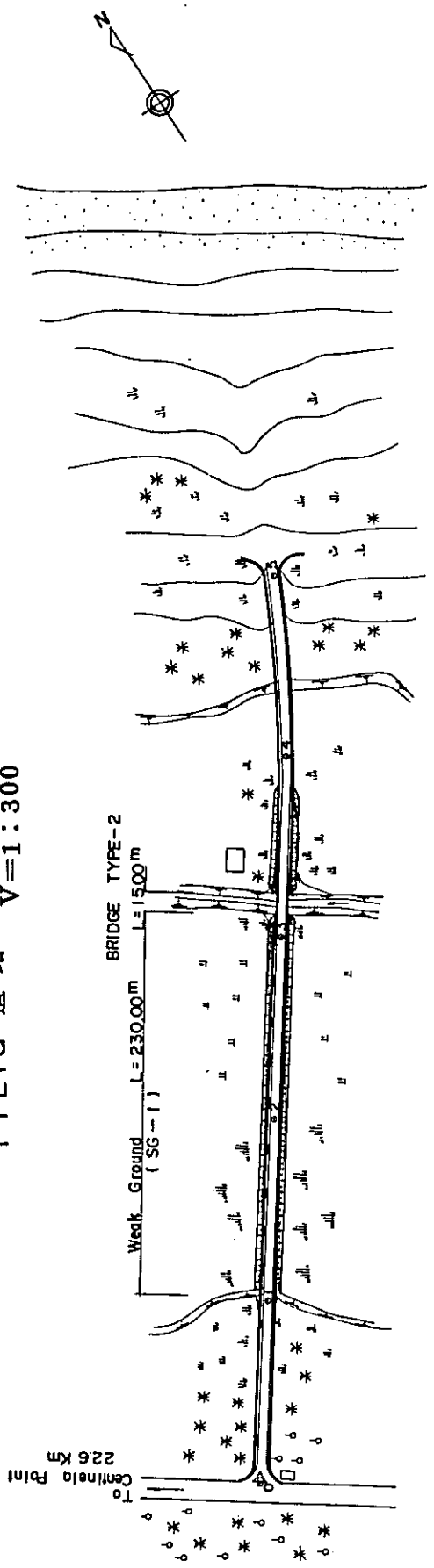
BOLAY 道路  
 H=1:3500  
 V=1:300



STATION	DISTANCE	GROUND HIGHT	PROPOSED HIGHT	GRADE
STA.0	0	3.00	3.30	Level L = 800.00
STA.1	100	3.00	3.30	
STA.2	200	3.00	3.30	
STA.3	300	3.00	3.30	
+5000	350	1.00	3.30	
STA.4	400	3.00	3.30	
STA.5	500	3.00	3.30	
STA.6	600	3.00	3.30	
STA.7	700	3.00	3.30	Level L = 800.00
STA.8	800	3.00	3.30	



PILIG 道路 H=1:3500 V=1:300



GRADE	PROPOSED HEIGHT	GROUND HEIGHT	DISTANCE	STATION
				STA.0 0
		3.50		
		3.85		STA.1 100
		3.08		+2000 120
		2.98		+5000 150
		2.89		STA.2 200
		2.50		+5000 250
		2.98		
		3.15		STA.3 300
		3.19		+10.00 310
		3.26		+3000 330
		3.33		+5000 350
		3.58		STA.4 400
		3.50		3.50
		4.00		+5000 450
		4.00		4.50
		4.50		STA.5 500

## 第5章 開発整備効果分析及び 経済評価

## 第5章 開発整備効果分析および経済評価

### 第1節 調査の手順

本調査は一カ月間の現地政府機関での資料収集および対象地域での現地踏査、情報収集を基に以下の手順において行ったものである。

#### 1-1 調査対象地域の設定

対象地域は、フィリピン政府における行政上の区分では、REGION II 地域 (CAGAYAN VALLEY 地域) に属している。

REGION II 地域は CAGAYAN, KALINGA APAYAO, ISABELA, IFUGAO, NOEVA VIZCAYA, QUIRINO, の6 PROVINCE を包含し、対象地域はこの中の CAGAYAN PROVINCE に属している。

本調査作業の前提条件としての効果分析対象地域は、砂鉄開発および関連施設整備事業の影響圏と地形条件並びに現況での社会経済構造の関連性等の条件を勘案して下記の5. MUNICIPALITY とした。

調査対象地域 : BALLESTEROS, SANCHEZ MIRA, PAMPLONA,  
ABULUG, CLAVERIA

#### 1-2 調査手順の概要

調査対象地域の社会経済構造の現況を収集資料により解析把握し、その内在的問題点を認識することを調査の前提とし、収集資料より当該 (REGION II) 地域のフィリピン政府の上位計画構想を調査し、対象地域にその構想をブレイクダウンすることにより、対象地域の将来像を展望、設定した。

一方、砂鉄開発事業と関連施設整備事業のインパクトを定性、定量的に検討し、このインパクトが対象地域の現況から将来構想への展開へ、いかなる役割を示し得るかを分析することによって、効果の判定、経済評価を行なうこととした。

#### 1-3 調査に使用した資料

本調査に使用した主たる資料は下記の通りである。

(1) SOCIO-ECONOMIC PROFILE REGION II (CAGAYAN VALLEY)  
NEDA REGION II OFFICE, 1976

- (2) SOCIO-ECONOMIC PROFILE CAGAYAN 1976  
PROVINCIAL DEVELOPMENT STAFF
- (3) SOCIO-ECONOMIC PROFILE SANCHEZ MIRA 1976  
MUNICIPAL DEVELOPMENT STAFF
- (4) PERSPECTIVE PLAN FOR THE CAGAYAN VALLEY REGION  
1978 ~ 2000  
NOVENBER, 1976  
NEDA REGION II OFFICE
- (5) FIVE-YEAR (1978 ~ 1982) PLAN OF THE CAGAYAN  
VALLEY REGION  
NEDA REGION II TECHNICAL STAFF 1977
- (6) JAPAN, PHILIPPINE FRIENDSHIP ROAD PHASE II  
DPH MANILA OFFICE
- (7) DEVELOPMENT DIGEST CAGAYAN VALLEY REGION 1976  
NEDA REGION II OFFICE
- (8) CAGAYAN 1971 CENSUS OF AGRICULTURE  
NEDA NATIONAL CENSUS AND  
STATISTIC OFFICE
- (9) PHILIPPINE YEARBOOK 1975  
NEDA NATIONAL CENSUS AND  
STATISTIC OFFICE
- (10) 1972 NATIONAL ECONOMIC ATLAS REPUBLIC OF THE  
PHILIPPINES

第2節 対象地域の社会経済現況

2-1 対象地域の社会経済構造

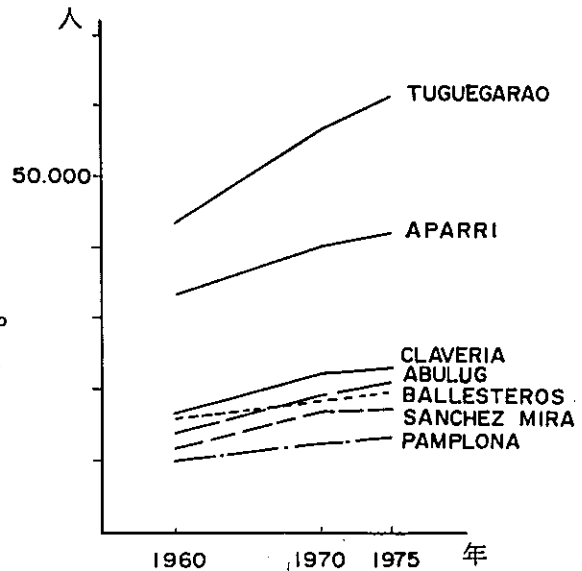
2-1-1 社会経済活動について

図5-1 人口動態

(1) 人口

1) 人口動態

CAGAYAN州の人口は、1975年で約64万人で、フィリピン総人口の約1.5%、Region IIの約33%にあたり、このシェアは、1960年、1970年と比べ年々減少傾向にある。とくにRegion IIにおけるCAGAYAN州のシェアは15年間に4%近い減少をみせている。この傾向はCAGAYAN州の相対的な後進性を示すものである。



対象地区の5市町村の人口は、1975

年で96,422人でCAGAYAN州における人口シェアは、15.1%である。

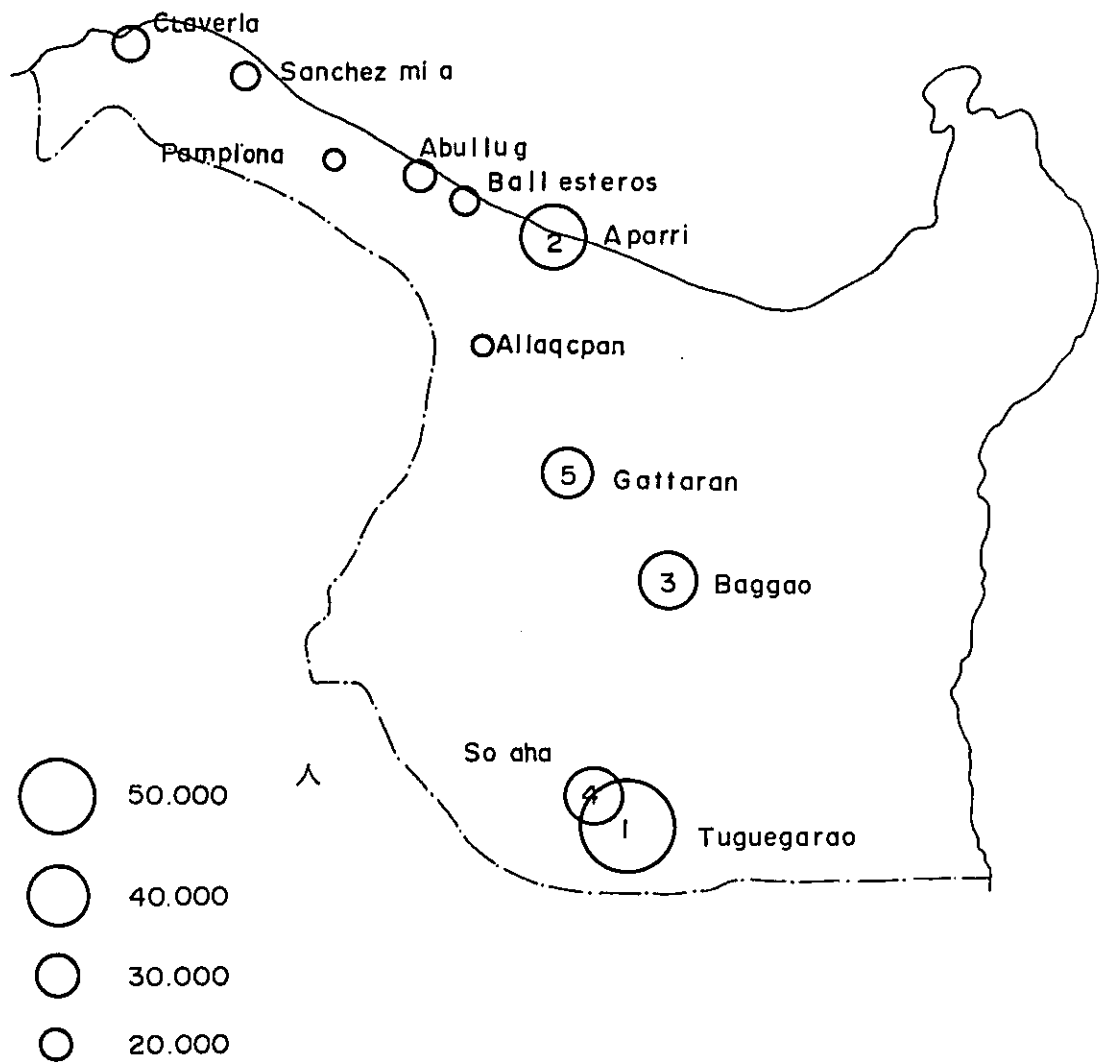
また、人口の伸び率についてみると1960年より、1970年へはCAGAYANで30.5%、対象地域で29.6%の伸びを示し、ほぼ等しい伸び率を示しているが、1970年より1975年への伸びはCAGAYANの9.8%に対して対象地域では6.4%と相対的停滞性を示している。

これらのことはフィリピン全体での人口の都市部への集中と、また地方においても、地方中心都市への人口の集中が行なわれていることを示しており、さらにこの現象は1970年以降顕著になりつつあり、対象地域は、人口流出地域となりつつあることを示している。

一方、対象地域での自然増人口についてみると、各市町村ともトータルの人口増加率を上回っており、このことから対象地域での人口流出（人口社会減）を裏付けている。しかし、いまのところ人口の社会減少率は自然増加率を下回っており、

大きな社会問題（労働力の不足等）とはなっていないが、今後、地域外との流動が活発化するに従って、この傾向が助長される要因を有していることは、留意する必要があるであろう。

図 5 - 2 人口分布図



※数字は人口シェアの順位

表5-1 市街地人口

1970, (人)

	総人口	市街地人口	%
CLAVERIA	23,856	5,320	22.3
SANCHEZ MIRA	17,035	3,748	22.0
PAMPLONA	14,366	1,006	7.0
ABULUG	20,261	2,330	11.5
BALLESTEROS	19,634	5,164	26.3
TOTAL	95,152	17,568	18.5

資料 SOCIO ECONOMIC PROFILE CAGAYAN

図5-3 自然増人口

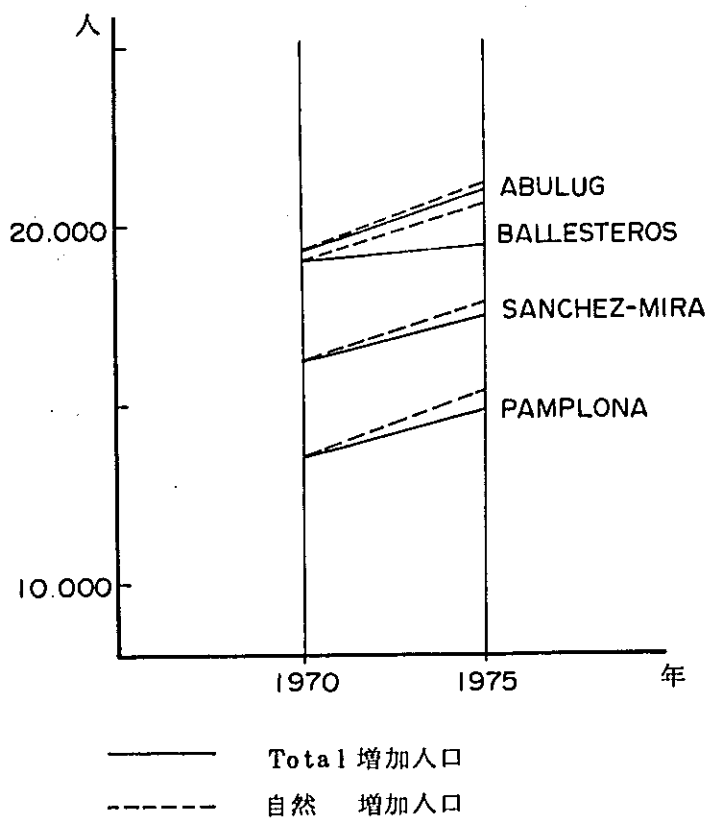


表5-2 人 口

単位：人

	1960		1970		1975	
CAGAYAN	445,289		581,237		638,116	
TOTAL	69,935		90,612		96,422	
CLAVERIA	17,025		22,614		23,106	
SANCHEZ MIRA	12,315		16,182		17,639	
PAMPLONA	10,026		13,568		14,639	
ABULUG	14,458		19,206		21,066	
BALLESTEROS	16,111		19,042		19,653	
APARRI	33,424		40,307		42,243	

(千人)

Region II	1,202.1		1,691.4		1,930.7	
Philippines	27,088.0		36,684.5		41,831.0	

資料 SOCIO-ECONOMIC PROFILE  
CAGAYAN

## 2) 就 業 構 造

対象地域の就業構造を、これを包括する地域(CAGAYAN州, Region II 地域)についてみると、図5-4でもわかるとおり第1次産業就業者比率が70%以上を占める典型的な農業地域であることがわかる。

なお、フィリピンの経済構造を理解するために、その就業構造が、1950年頃の日本の就業構造とほぼ類似した構造を示していることを附言したい。

(表5-3 参照)



図5-4 就業構造 1970

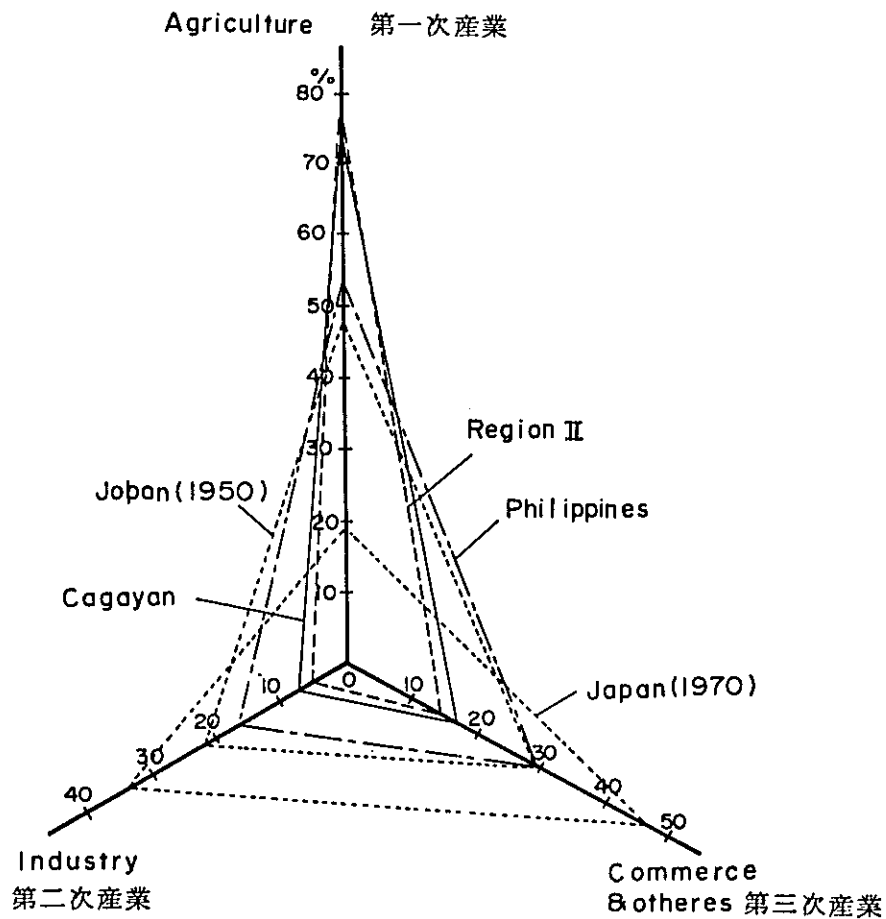


表5-3 就業構造

1970, %

	第一次産業	第二次産業	第三次産業
CAGAYAN	74.3	8.3	17.4
Region II	77.8	6.8	15.4
Philippines	53.8	16.5	29.7
Japan (1950)	48.3	22.0	29.7

資料 Socio-Economic Profile  
Region II

3) 就 業 人 口

CAGAYAN州における就業人口は、189,759人(1970年)であるが下表の通り失業率についてみると、CAGAYAN州は国の値を上回っており、Region IIの中で最も高くなっている。このことは、当該地域には就業機会が少ないことをものごとるものであろう。

表5-4 労働人口

1970, 人

	総労働人口		雇用労働人口		失業人口	
		%		%		%
CAGAYAN	211,958	100.0	189,759	89.5	22,199	10.5
Region II	632,800	100.0	581,827	91.9	50,973	8.1
Philippines	1,230,245	100.0	1,135,326	92.3	94,919	7.7

資料 Socio-Economic Profile Region II

年齢別就業者数についてみると、20~29才の青年労働力が低く、19才以下の若年および60才以上の、高年齢労働力が高いという典型的な労働力流出地域の傾向を示している。

表5-5 年齢階層別労働人口

1970, %

年齢	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-
CAGAYAN	21.9	24.3	21.8	14.2	9.5	5.8	2.4
Region II	22.4	25.5	20.8	14.2	9.9	5.1	2.1
Philippines	18.3	29.1	21.8	14.2	9.6	5.0	2.0

資料 Socio-Economic Profile Region II

以上、人口動態、就業構造、就業人口等の当該地域（5町村）の社会構造現況は一般的に典型的後進性を示していることは明らかであり、1950町頃の日本の地方遊地農漁村の段階であるといつてあながち言いすぎでない状況といえよう。（生活施設的にはさらに低い程度である。）

(2) 産業の動向

1) 農 業

当地域における産業の中で農業の占める地位は当然高く、総人口に占める農業人口は46%に達している。また町村別の農業人口をみると、PAMPLONAとSANCHEZ MIRAで農業の占める地位が高く、両市とも55%以上となっている。

農家一戸当りの耕地面積は地域平均で、2.6haでありCAGAYANの3.8haを下回っている。町村別では、CLAVERIAが1.5haと一番低く、総人口に対する農業人口率も39.8%と低いなど、当地域内では比較的農業の占める地位が低くなっている。また、BALLESTEROSが3.8haと州平均に達している。（Table 5-6）

面積別農家数では、1.0～3.0haが全体の半数の53.8%を占め、次いで3.0～5.0haとなっている。

表5-6 農 業 構 造

1971						
	A 農家数(戸)	B 農業従事者数	C 耕地面積(ha)	D 総人口(人)	B/D %	C/A ha
ABULUG	1,270	8,069	3358.5	19,206	42.0	2.6
BALLESTEROS	1,206	7,867	4556.3	19,042	41.3	3.8
CLAVERIA	1,471	8,991	2192.4	22,614	39.8	1.5
PAMPLONA	1,162	7,861	2666.6	13,568	57.9	2.3
SANCHEZ MIRA	1,581	8,903	4583.1	16,182	55.0	2.9
TOTAL	6,690	41,691	17,356.9	90,612	46.0	2.6
CAGAYAN	53,389	327,742	202,731.1	581,237	56.4	3.8

資料 Census of Agriculture 1971

農家形態は、自家営農、半自家営農および小作農が主なもので、小作農では作物を地主におさめる形態が一般的である。

対象地域における農家形態の比率は、自家農家が過半数の56.8%を占め、半自家農家と合わせると、85%以上となり、CAGAYAN州全体での自家農家が50%を割り、小作農家が30%あまりあるのと比較し、自家農家率は高く自主性を有している。

表 5 - 7 一戸当り耕地面積 1971

	対 象 地 域		CAGAYAN	
	(戸)	%	(戸)	%
~ 1.0	1,110	16.6	5,871	11.0
1.0 ~ 3.0	3,595	53.8	31,724	59.4
3.0 ~ 5.0	1,466	21.9	11,168	20.9
5.0 ~ 10.0	395	5.9	3,742	7.0
10.0 ~ 25.0	104	1.6	736	1.4
25.0 ~ 50.0	5	0.1	77	0.1
50.0 ~	8	0.1	71	0.1

資料 Censu of agriculture

表 5 - 8 農 家 形 態

1971

	対 象 地 域				CAGAYAN			
	農家戸数(戸)		耕作面積(ha)		農家戸数(戸)		耕作面積(ha)	
全農家数	6,690	100.0	17,356.9	100.0	53,389	100.0	202,731.1	100.0
自家農家	3,802	56.8	10,246.5	59.0	25,556	47.9	81,422.9	40.2
自家農家 (共同所有)	1,878	28.1	4,557.7	26.3	12,553	23.5	37,516.6	18.5
小作農家	951	14.2	2,063.9	11.9	14,868	27.8	29,880.1	14.7
管理農家	4	0.06	356.5	2.1	21	0.4	52,549.2	25.9
その他	55	0.8	132.5	0.8	391	7.3	1,362.3	0.07

資料 Censu of agriculture

対象地域における農業生産額は1970年において、約12,660,000ペソを示し、米が1位で77.6%を占め、次いで家畜の11.0%、果実9.1%の順となっている。一方、CAGAYAN州における農業生産額の順位は、米が1位であるが53.8%と低く、家畜24.0%、穀類9.2%、野菜8.7%、果実4.4%と多品種を生産しており、当地域は米作中心へ片寄っていることがわかる。

当地域の農業の特色は、近くに消費地がないという地理的条件から、市場性の高い野菜のウエイトが低く、気候的・地形的条件からみて自然状態で容易に生産され、貯蔵、加工の可能な米、果実等のウエイトが高くなっていると判断される。

表5-9 農業生産額

1970, (ペソ)

	米	穀類	野菜	果実	家畜	TOTAL
ABULUG	2417294 (94.7)	2016 (0.08)	8343 (0.3)	65071 (2.5)	59187 (2.3)	2551911 (100.0)
BALLESTEROS	2149429 (83.4)	2926 (0.1)	6200 (0.2)	390155 (15.1)	29669 (1.2)	2578379 (100.0)
CLAVERIA	2118200 (74.9)	— (—)	161 (0.006)	204317 (7.2)	503734 (17.8)	2826412 (100.0)
PAMPLONA	729701 (66.7)	19000 (1.7)	18042 (1.6)	166310 (15.2)	161601 (14.8)	1,094,654 (100.0)
SANCHEZ MIRA	2403870 (66.6)	197204 (5.5)	41,129 (1.1)	325,789 (9.0)	640,993 (17.8)	3,608,985 (100.0)
TOTAL	9818494 (77.6)	221,146 (1.7)	73,875 (0.6)	1,151,642 (9.1)	1,395,184 (11.0)	12,660,341 (100.0)
CAGAYAN	55,931,580 (53.8)	9,601,664 (9.2)	9,009,823 (8.7)	4,530,109 (4.4)	24,927,427 (24.0)	104,000,603 (100.0)

資料 Census of agriculture

## 2) 漁業

対象地域は南シナ海に面して長い海岸線を有し、第1次産業に占める漁業のウエイトの高い地区であるが、漁法は古くからの地引き網を中心とした沿岸漁業でフィッシングボートも小型で無動力のものが大半を占めている。

この地域での漁業法は、上記の他、養殖、釣り等もみられるがいずれも小規模なものである。漁業基地は広く沿岸に分散している部落毎に形成されているが、隣接するAPARRIおよびCLAVERIAに比較的多くのフィッシングボートが集積している。

CAGAYAN州での年間水揚げ高さは、1975年で1,541.46 t, 12,333,680 ペソでこのうち10%を自家消費にし、全体の48%を州内へ、42%を州外へ出荷している。

大胆な予測ではあるが、CAGAYAN州全体の海岸線延長に占める対象地域の海岸線延長が約1/5であり、且つ、CAGAYAN州の1976年漁船総数2,727隻のうち対象地域の所有数が479隻で17.6%のシェアであることにより、1975年における対象地域の漁業生産額は、12,333,680ペソの18%、約2,200,000ペソ前後と予測される。

収穫漁類の加工・出荷方法を隣接するAPARRIについてみると、塩漬、ひもの等の簡単な一次加工およびナマのままの出荷のみで、この地域内での冷凍、カンズメ等の高級加工はみられない。

### 3) 工業

Region IIの工業をフィリピンの中でみると、工場数のシェア4.3% G.V.A. (附加価値額)において0.5% (1973年)で全Regionのうち最下位にある。業種別では、食品工業が1971年まで第1位でG.V.A.の80%近くを占め第2位が木材工業であったのが1973年には食品工業が落ちこみ木材工業が第1位となったため、1971年から1973年にかけてG.V.A.はマイナス成長を示している。

CAGAYAN州は、工場数でRegion IIの50.6% (1972年)を占め、Region IIで最も工業集積の高い地域であるものの、その規模が零細であることは、全工場の97.5%が統計上小規模工場の部類に属していることにより明らかである (表5-11参照)

対象地域周辺にはブライウッド、製材等の木材関連工業が集積しており、CLAVERIA, PAMPLONAに従業員250~1,000人の比較的大規模な工場が2工場、その他小規模な工場が3工場存在する。またこの地域で生産された製品

表 5 - 1 0 工場生産附加価値額

1967 百万ペソ

	Region II			Philippines		
	1967	1971	1973	1967	1971	1973
食 品	48.7 (51.8)	111.32 (78.8)	8.58 (20.6)	1,734.1 (28.8)	2,112.5 (27.5)	2,169.3 (26.1)
飲 料	17.9 (19.0)	6.09 (4.3)	3.25 (7.8)	633.9 (10.5)	365.8 (4.8)	326.4 (3.9)
タ バ コ	1.2 (1.3)	2.91 (2.1)	1.53 (3.7)	579.0 (9.6)	404.2 (5.3)	335.6 (4.0)
衣 類	0.8 (0.9)	1.94 (1.4)	1.38 (3.3)	128.9 (2.1)	458.7 (6.0)	392.2 (4.7)
木 材	23.2 (24.7)	15.44 (10.9)	24.52 (58.9)	415.8 (6.9)	355.0 (4.6)	358.1 (4.3)
そ の 他	2.2 (4.0)	3.6 (3.5)	2.34 (5.7)	2,533.3 (42.1)	3,985.7 (51.8)	4,744.4 (57.0)
T O T A L	94.0 (100.0)	141.3 (100.0)	41.6 (100.0)	6,025.0 (100.0)	7,681.9 (100.0)	8,326.0 (100.0)

資料 Socio Economic Profile  
Region II

は大部分が日本、アメリカ、ヨーロッパ、ソ連等へ輸出されており、CLAVERIA および APARRI が積み出し港となっている。

その他の業種については対象地域ではほとんど見るべきものがないという現状である。

表 5 - 1 1 立 地 工 場 数

		工 場 数			規 模	
				%	大	小
Cagayan	1967	708	45.6%	%	18	690
	1972	1,537	50.6		19	1,518
Region II	1967	1,554	100.0	3.5	67	1,487
	1972	3,039	100.0	4.3	88	2,951
Philippines	1967	45,007		100.0	3,989	41,018
	1972	70,009		100.0	—	—

資料 Socio Economic Profile  
Region II

工業の年度別動向では各産業とも不安定な状態にあり、特にCAGAYAN州における上位5位までの主要産業で、1967年から1973年までに毎年安定的に成長を示した産業はない。

尚、対象地域の木材関連工業の出荷額は1976年において12,754,000ペソとなっている。(出荷量は1973年:16,112tの実績である。)

#### 4) 商業

CAGAYAN州の商業の中心はTUGUEGARAOであり、総店舗数シェアで20.6%を占めている。

対象地域の商業は総店舗数シェアでCAGAYAN州の15.6%を占め、業種別ではサービス業のウエイトが高くなっている。また銀行、保険、不動産業等の経済活動が高次になるに従って、そのウエイトが低く、この地域での商業活動はまだ初期的低位の段階にあるといえよう。

都市別にみると、卸売業はSANCHEZ MIRAに多く集積しており、小売業はBALLESTEROSおよびCLAVERIAに、サービス業はCLAVERIAに多く集積している。またABULUG PAMPLONAでは日常生活に必要な最低の商業活動が営まれているにすぎない。

表5-12 商業機能調査

	1976						
	卸売	小売	その他 サービス業	観光	銀行・ 金融	保険	不動産
Abulug	—	78 (10.8)	6 (3.0)	—	—	—	—
Ballesteros	4 (14.3)	175 (24.3)	112 (55.2)	1 (16.7)	1 (33.3)	—	—
Claveria	5 (17.9)	191 (26.5)	30 (14.8)	2 (33.3)	1 (33.3)	—	—
Pamplona	2 (7.1)	136 (18.9)	35 (17.2)	1 (16.7)	—	—	—
Sanchez Mira	17 (60.7)	140 (19.4)	20 (9.9)	2 (33.3)	1 (33.3)	—	—
TOTAL	28 (100.0)	720 (100.0)	203 (100.0)	6 (100.0)	3 (100.0)	—	—
Cagayan	164	4,913	908	85	23	14	43

資料 Socio Economic Profile  
Cagayan



### (3) 交通体系

#### 1) 交通体系の概況

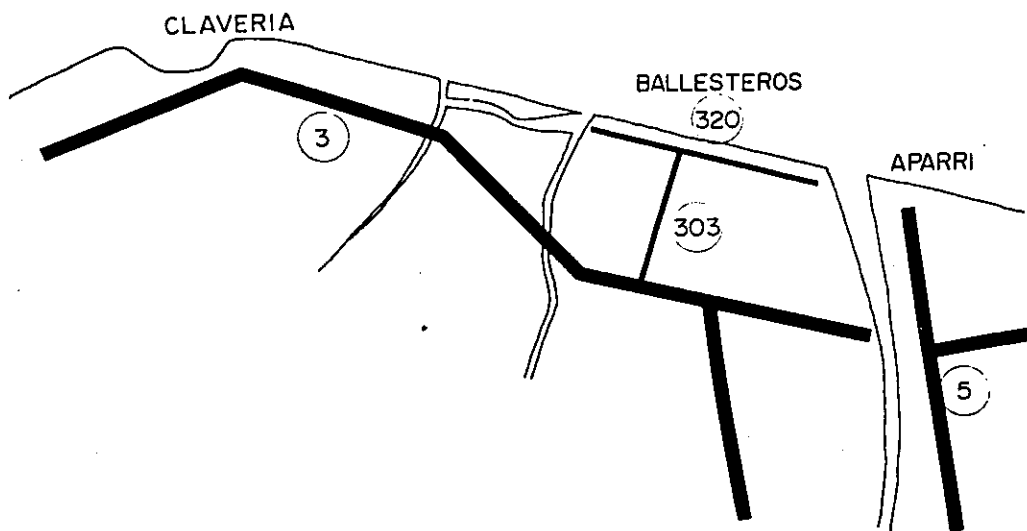
CAGAYAN州はルソン島の北端に位置し、東部および北部を海に接し、南西部を山地に囲まれた比較的域外との交通の困難な地域である。CAGAYAN州の交通の動脈は、日比友好道路として整備されたマニラ市と結ぶ幹線国道5号線でこれがCAGAYAN溪谷に沿って南北に貫いている。また、国道3号線がマニラ市を起点として西海岸を経て当地域を結んでいるが、国道3号線の当該地域区間は未整備の状況にあり、将来は国道3号線の整備が行なわれ、MAGAPIT地点の架橋によって国道5号線と合流することとなる。また空の交通はTUGUEGARAOおよびAPARRIに飛行場がありTUGUEGARAOからは毎日、APARRIからは週2便マニラ市と往復便が運行している。

対象地域はCAGAYAN河によってCAGAYAN州の他地域と分断されており、現況ではCAGAYAN河に橋梁がないためフェリーボートにより連絡せざるを得ない状況である。フェリーは三ヶ所において運行しているが、施設は全く原始的であり、かつ、運行は天候その他の条件に左右され不安定な交通をよぎなくされている。

#### 2). 道路ネットワーク

対象地域内の幹線道路は、域内を東西に横断する国道3号線が骨格となり、ABULUG, BALLESTEROSから、ZITANGNGAで国道3号線に接する州道303号線とこれと交り海岸線を走る州道320号線が支幹線となっている。

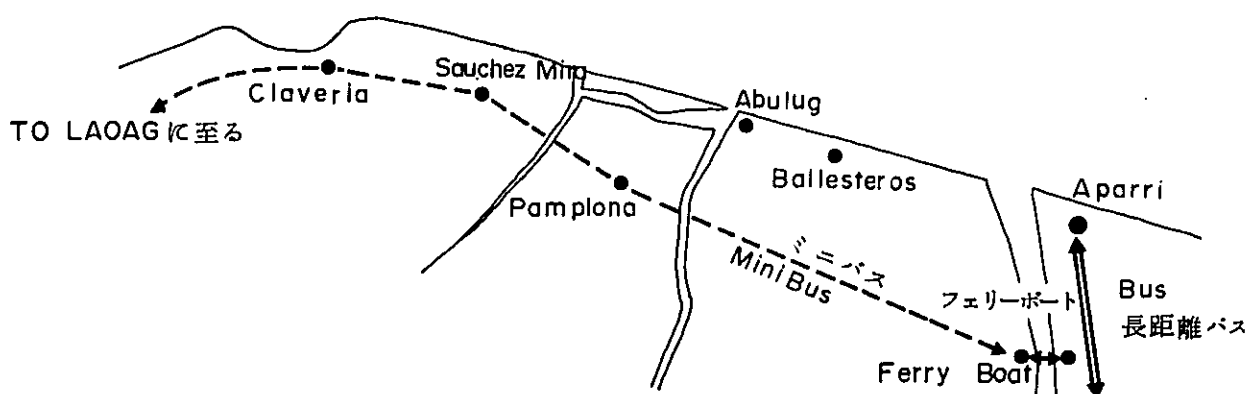
図5-5 道路網図



### 3) 輸 送 状 況

対象地域周辺における主として国道5号線のバス交通はAPARRIを基点として、MANILA TUGUEGARAOを結ぶ長距離バスが走っている。

対象地域内ではCLAVERIAとAPARRIとを結ぶミニバスが国道3号線を走っている他ジブニー、トライスターと呼ばれるジープ及びオートバイを改良した乗り物が町村間運輸を受け持っている。なお、対象地域よりマニラ方面への陸上交通は現況ではフェリー輸送のネックよりLAOAG経由西海岸の国道3号線を利用するのが一般的であると言われている。



#### 2-1-2 生活圏構造

##### (1) 土地 利 用

対象地域の土地利用は、農業用地と森林がほぼ同程度で全体の76.8%を占め、次いで未開発地の12.1%、住宅地4.6%の順となっている。これをCAGAYAN州の土地利用と比べると森林の占めるウエイトが低く反対に農業用地の占めるウエイトが高くなっているのが特色で、これからも当地域における農業の比重の高さがわかる。

町村別では、ABULUG, SANCHEZ MIRAで農業用地のウエイトが高く両者とも50%をこえており、反対にCLAVERIA, PAMPLONAでは、20%台にとどまっている。また農業用地率の低いところは森林の占めるウエイトが高く、森林の高いところは農業用地率が低くなっている。

農業用地、森林以外ではCLAVERIAの商業集積が相対的に目立つ程度である。

表 5-13 土地利用

1976, ha

	Total	農耕地	養魚池	塩田	牧場	住宅地	森林	商業地	工場	未開発地	その他
ABULUG	19,969	10,524	30	-	692	872	5,633	3	2	1,627	586
	100.0%	527	0.2	-	3.5	4.4	282	0.02	0.01	8.1	2.9
BALLESTEROS	12,510	5,349	92	-	515	809	3,285	4	5	2,076	375
	100.0%	428	0.7	-	4.1	6.5	263	0.03	0.04	166	3.0
CLAVERIA	19,480	4,648	12	-	500	946	10,000	20	55	2,417	882
	100.0%	239	0.06	-	2.6	4.9	51.3	0.1	0.3	124	4.5
PAMPLONA	17,176	4,839	7	-	134	601	8,546	4	18	2,218	809
	100.0%	282	0.04	-	0.8	3.5	49.8	0.02	0.01	129	4.7
SANCHEZ MIRA	17,290	8,968	29	25	-	727	4,639	4	4	2,151	743
	100.0%	51.9	0.2	0.1	-	4.2	26.8	0.02	0.02	124	4.3
Total	86,425	34,328	170	25	1,841	3,955	32,103	35	84	10,489	3,395
	100.0%	39.7	0.2	0.03	2.1	4.6	37.1	0.04	0.1	12.1	3.9
CAGAYAN	900,237	211,913	4,590	1,162	30,014	26,058	478,341	154	193	78,950	18,182
	100.0%	23.5	0.5	0.1	3.3	2.9	53.1	0.02	0.02	8.8	2.0

資料 Socio Economic Profile CAGAYAN

土地利用の面から対象地域をみると都市的土地利用がなされているのは全体の4.74%にすぎず、反対に10%程度の未開発地があるなど典型的な農業中心地域の様相を示している。

(2) 集 落 分 布

対象地域の人口の80%以上は農村部に分布しており、市街地内に居住しているものは18.5%にすぎない。

これを町村別にみると比較的市街地部への集積の高いのはBALLESTEROS, CLAVERIA, SANCHEZ MIRAで反対にPAMPLONAでは7.0%とほとんど都市的集積がみられない。

市街地以外では、海岸沿いに細長く50~100戸程度の集落が分布しているのが一般的である。

表5-14 市 街 地 人 口

1970, 人

	総人口	市街地人口	SHARE %
ABULUG	20,261	2,330	14.4
BALLESTEROS	19,634	5,164	26.3
CLAVERIA	23,856	5,320	22.3
PAMPLONA	14,366	1,006	7.0
SANCHEZ MIRA	17,035	3,748	22.0
TOTAL	95,152	17,568	18.5
CAGAYAN	612,148	87,882	14.4

資料 Socio Economic Profile  
CAGAYAN

2-2 対象地域の内在的問題点

これまでに検討してきた内容から、対象地域の現況における内在地問題点を整理すると、対象地域はルソン島の最北端に位置し、周囲を海、川、山地に囲まれた地理的にも人為的にも孤立した位置にある。このことから、対象地域での内在的問題点の大部分は、この地

理的条件から派生したといっても過言ではないといえよう。

すなわち、すでに述べたとおり、農林漁業についてみると資源面でのポテンシャルは高い地域であるといえるが、生産手段の近代化の遅れと流通経路が確保されていないため、生産物の商品化が困難な状態にあり、これが対象地域での産業の停滞をもたらしている。また、この産業基盤の不足が対象地域への工業進出をもはばんでおり、Region II 地域で最も失業率の高い社会構造を現出している。

この労働人口に対する十分な就業機会がないという状態は、対象地域での人口流出現象をもたらし、これが相乗効果となって、産業の停滞に拍車をかける結果となっているものと思われる。

一方、産業の停滞は対象地域での相対的所得の低下をもたらし、これらの事象が量的にも、質的にも経済構造をより高次の構造へ進める力となりえず、社会経済構造の停滞化をよぎなくせしめている。そして、これらの結果が社会的サービス施設の整備の遅れをもたらしている。

これらの問題はRegion II 地域全体においても、程度の差こそあれ同様な様相が現出しており、“PERSPECTIVE PLAN FOR THE CAGAYAN VALLEY REGION 1978～2000”においても、地域の現況における内在的問題点は以下の点にあるとしている。

- ・ 全体的貧困
- ・ 所得の不均衡
- ・ 低位生産性と生産物の商品化の不足
- ・ 雇用機会の不足と失業
- ・ 社会基盤施設の未整備

表5-15 失業率 %

CAGAYAN	10.5
Region II	8.1
Philippines	7.7

資料 Socio Economic Profile Region II

### 第3節 将来の地域構想と展望

フィリピン政府国家経済開発省（通称NEDA）の当該地域所管機関であるNEDA REGION II OFFICEにて策定された“PERSPECTIVE PLAN FOR CAGAYAN VALLEY REGION 1978～2000”による当該地域の将来開発構想と社会経済開発展望を以下に概説する。

この構想と、後述する砂鉄開発整備事業のインパクトが地域開発の観点より斉合性と、合目的性を有しているか否かを明らかにすることが、砂鉄開発整備事業の経済性を評価する上で重要なことである。

#### 3-1 CAGAYAN州の将来地域構想

CAGAYAN州開発整備の構想は図5-6に示すとおりである。CAGAYAN州の核となる都市は、将来的にもTUGUEGARAOであり、CAGAYAN州の各生活圏の中心都市はTUGUEGARAOと道路網で結び且つ、整備するものとしている。

現在、対象地域はAPARRIへの中心性が若干みられるが、将来は日比友好道路（国道3号線）の全面整備とMAGAPITでの架橋完成によりTUGUEGARAOへの指向性が強まり、さらにMANILAとも時間、距離の接近が進むことになる。

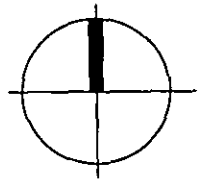
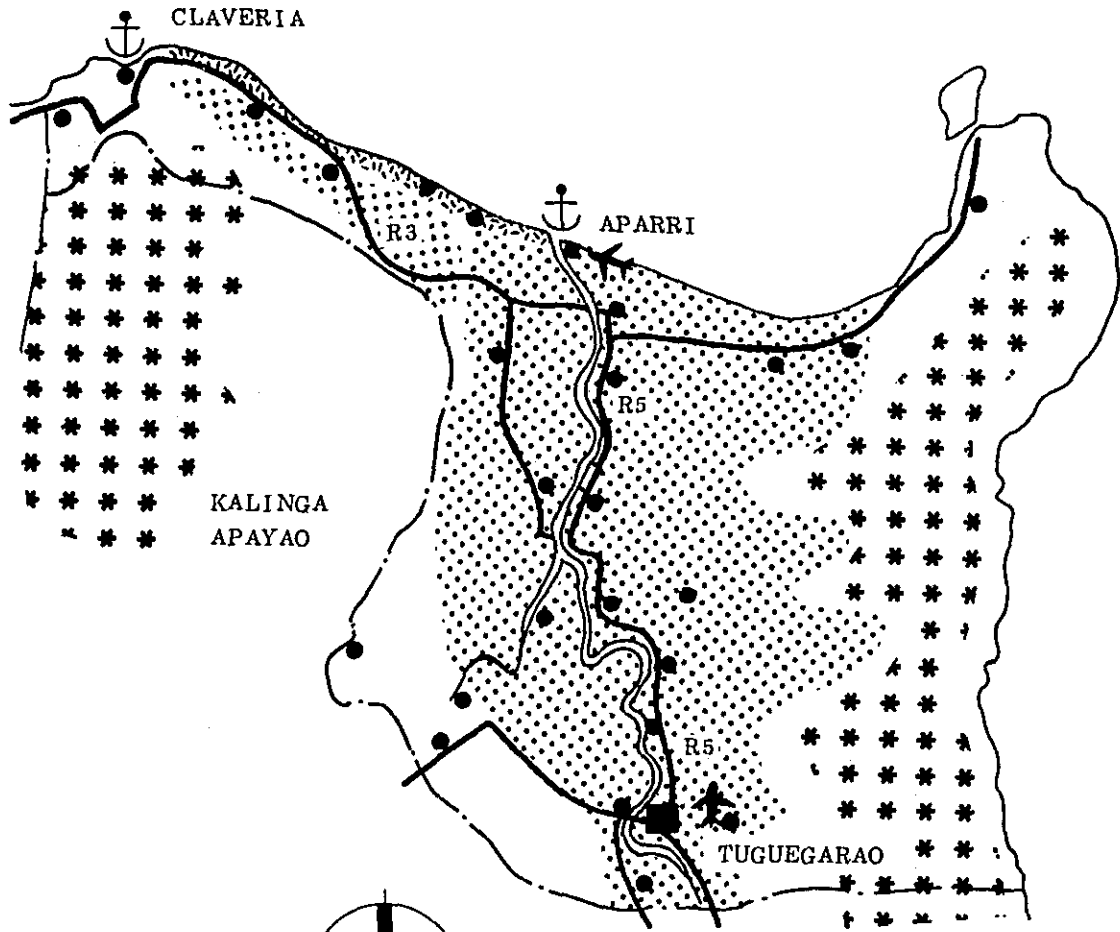
主要な港湾としてはAPARRIとCLAVERIAを構想し、対象地域の余剰生産物の輸移出はCLAVERIA港を積出港とすることをめざしている。

CAGAYAN州の生産機能の配置はCAGAYAN RIVER沿いと対象地域（5町村）全面に農業生産機能が、東岸寄りに林業生産機能が、CLAVERIAからAPARRIにかけての沿岸に鉱業生産機能（砂鉄資源開発）の配置が構想されている。また、対象地域の木材加工の原材料供給地としてKALINGA APAYAO州の森林資源も重要なものとして考慮されている。

産業基盤および生活基盤整備としては、道路（国道、州道）灌漑、水道、電力、教育施設、医療施設等の整備が計画構想されている。

図5-6 地域開発構想図

- CAGAYAN -



凡 例

	農 業 地 域
	鉱 業 地 域
	森 林
	港 湾
	空 港
	地 域 セ ン タ ー
	拠 点

### 3-2 社会経済活動の将来展望と可能性

#### 3-2-1. 人口の将来動向

Region II 地域，なかんずく対象地域の人口の動向は自然増人口の伸びが大きいにもかかわらず，社会減人口（地域外流出）も増加趨勢にあるため，総体として人口の伸びが鈍化している。

これに対し，対象地域の将来の開発構想を考えた場合，人口の地域外流出を最少限にくい止め，人口特に就業適正労働力を対象地域に定着させるための産業基盤および生活基盤の整備を進めなければならないとしている。

#### 3-2-2 産業の開発展望と可能性

##### (1) 農業

Region II 地域の農業生産は米が中心であり，将来も米作中心型で開発を進める方向を示している。

耕地面積の拡大の可能性もかなり高く，対象地域で米作に当てられる耕地を1981年までに3,600ha拡大する計画とされている。

表5-16 水田面積

	現 況	開発予測面積(1981)
CAGAYAN	1 0 5, 8 4 4	2 6, 9 0 0
TOTAL	2 2, 2 8 1	3, 6 0 0
ABULUG	7, 4 2 7	5 0 0
ABLLESTEROS	4, 2 5 8	1, 0 0 0
CLAVERIA	3, 5 1 1	1 0 0
PAMPLONA	3, 9 5 2	1, 5 0 0
SANCHEZ-MIRA	3, 1 3 3	5 0 0

資料 PROVINCE OF CAGAYAN ROAD NETWORK DEVELOPMENT PLAN EY72-EY91

米の土地生産性についても，品質改良により生産性の向上を図るための計画が進められており，将来の生産量拡大の可能性は十分に考えられるので，米の将来生産量の伸びとしては，1975年～1985年で，年平均7.3%，1985年～2000年



で年平均2.3%を目標としている。

この伸びを達成することにより、CAGAYAN州の米の生産量は1975年の180,050tから1985年約365,000t, 2000年約511,000tになると想定されている。

この生産予測値を対象地域にブレイクダウンすると次表(表5-17)とおりになる。

表5-17 米の生産目標

	1985	2000
CAGAYAN	365,000	511,000
TOTAL	62,600	87,700
ABULUG	15,500	21,700
BALLESTEROS	13,800	19,400
CLAVERIA	14,900	20,900
PAMPLONA	4,500	6,300
SANCHEZ MIRA	13,900	19,400

資料 PERSPECTVC PLAN FOR THE  
CAGAYAN VALLEY REGION 1978-2000

すなわち、対象地域の米の生産量は1985年で約62,600t, 2000年で約88,000t前後の数値が考えられる。

地域内における米の需給関係から推計すると、CAGAYAN州では1985年約115,000t, 2000年177,000tが他地域への出荷が可能となり、対象地域では1985年では約21,000t, 2000年では30,000tが他地域への出荷が可能となるとされている。

表 5-18 米 の 需 給 予 測

		(t)	
		1985	2000
CAGAYAN	供給量	208,838	293,868
	需要量	93,916	116,719
	余剰量	114,922	177,149
対象地域 (5町村)	供給量	35,724	50,348
	需要量	14,920	20,310
	余剰量	20,809	30,038

註) 算定基礎

供給量； 総生産よりクズ，飼料，種を除く

クズ； 総生産量×3%

飼料； 総生産量×6%

種子； 44kg/ヘクタール

需要量； 117kg/人

(2) 林業および木材加工業

Region II 地域の Public Forest Land の面積は 2,625,000 ha で、フィリピンの全 Public Forest Land の 15% を占めている。このうち、林業資源として利用されているのは 80% だけであり、残りは未利用地、耕地、放牧地となっている。

このように Region II の森林資源は広大なものであるが、その利用にあたっては、自然環境、生態系の保全に十分な配慮が必要であるとされており、現在伐採跡地への植林必要面積は、Region II 地域全体で 114,000 ha といわれている。

林産物の輸出については現在はまだ素材の輸出が主体であるが将来は、1987年までに Region II 地域が輸出しうる林産物のうち素材としての輸出を 25% にまで落とし 2000 年までには、100% を地域内で加工し、附加価値を有する木材加工品の輸出を伸ばすことを目標としている。

(3) 漁業

対象地域前面の南支那海には、かつお、いわし、ひらめ等の漁業資源が豊富である

との調査結果が得られているが、輸送、貯蔵施設の未整備から商品化される経済構造が未成熟な段階である。このことが漁法、漁具、漁船等の生産手段の近代化をはばみ、産業として見るべき集積を見ない状況である。したがって輸送体系の整備と、商品流通組織を育成、強化することを通じて産業振興を行い、資源の有効利用を計り度いとされている。

#### (4) 工業

対象地域の工業は資源利用優先とされており、当然木材工業と食品工業を育成することとされている。新規開発可能業種として、対象地域海岸線に賦存する砂鉄資源の開発に伴う鉄工業をあげており、開発規模（出荷額等）は明らかにされていないが、構想としては上位計画に既にくみ込まれているものと判断される。

なお、Region II 対域の木材工業及び食品工業の伸びは下表（表 5-19）の如く、想定されている。

表 5-19 工業 附加価値額 (G. V. A.) REGION II 地域

	附加価値額 (百万ペソ)			伸び率 (%)	
	1973	1987	2000	1973~1987	1987~2000
食品工業	17.3	47.0	438.0	7.3	18.7
木材工業	50.1	120.0	1,022.0	6.4	17.9

資料：PERSPECTIVE PLAN FOR THE CAGAYAN VALLEY REGION 1987 ~ 2000

### 3-3 対象地域（5町村）の将来主要経済構造

NEDA REGION II OFFICE の示す構想と開発の展望が実現化する過程において対象地域の主要経済構造がどのように変化して行くかとされているかを収集資料に若干の解析を加えて作業したのが本項であり、この予測値達成に砂鉄開発事業が如何に寄与出来るかを経済評価するための予備作業となりうるものである。

対象地域の将来主要経済構造の予測目標年次としては、砂鉄開発中および砂鉄開発以後の2時点を設定する。砂鉄開発は1979年から年間、約60万tの割合で採鉄されることになっているので、現在において採鉄予定のSector 1.3.4.の可能採精鉄量約875万

1の採鉱が完了するのは1994年前後と考えられる。(この事情は後述)

したがって、予測目標年次として砂鉄開発中としてはその中間の1985年、砂鉄開発以後として2000年の2時点を設定することとする。

### 3-3-1 主要経済指標のフレーム予測

#### (1) 人口

CAGAYAN州の人口の年平均伸び率は1960~1970で2.7%、1970~1975で1.9%と、近時その伸び率が鈍化し、対象地域については1960~1970で2.6%、1970~1975で1.3%と、CAGAYAN州より若干低位ではあるが同一傾向を示している。

表5-20 人口の年伸び率

	1960~1970	1970~1975
CAGAYAN	2.7	1.9
TOTAL	2.6	1.3
ABULUG	2.9	0.4
BALLESTEROS	1.7	0.6
CLAVERIA	2.9	0.4
PAMPLONA	3.1	2.0
SANCHEZ MIRA	2.8	1.7
APARRI	1.9	0.9

このような人口の動向に対して NEDA REGIONI OFFICE の構想(PERSPECTIVE PLAN FOR THE CAGAYAN VALLEY REGION 1978~2000) においては開発の進展を前提に将来の人口の年平均伸び率(1975~2000)をCAGAYAN州全体で1.8%と想定し、対象地域に関しては2.4%と、CAGAYAN州に比較してかなり高い伸び率を想定している。この理由は明らかにされていないが対象地域の現況における経済的閉鎖性が構想の実現に伴い開放化されていくことによるインパクトを評価したものであると判断される。

表5-21 将来人口の予測(1975~2000)

	将来人口 (人)			年伸び率 (%)		
	1975	1985	2000	1975 -2000	1975 -1985	1985 -2000
CAGAYAN	638,116	802,700	997,600	1.8	2.3	1.5
TOTAL	96,421	127,518	173,591	2.4	2.8	2.1
ABULUG	21,066	27,665	38,139	2.4	2.8	2.2
BALLESTEROS	19,653	23,950	30,010	1.7	2.0	2.9
CLAVERIA	23,106	32,673	44,903	2.7	3.5	2.1
PAMPLONA	14,958	19,798	27,544	2.5	2.8	2.2
SANCHEZ MIRA	17,639	23,532	32,995	2.5	2.9	2.3
APARRI	42,243	52,066	66,477	1.8	2.1	1.6

資料：PERSPECTIVE PLAN FOR THE CAGAYAN VALLEY REGION (1978~2000)等

(2) 労働力

CAGAYAN州の労働力率（労働力人口／総人口）は1975年38.3%で REGION II 地域とほぼ同程度である。

前述 NEDA 構想による CAGAYAN 州の将来労働力率は1985年で42.2%，2000年51.7%であり，対象地域における将来労働力率も CAGAYAN 州と同率であると想定すると，下表（表5-22）の通りである。

表5-22 将来労働人口予測（1975～2000）

	総人口に対する労働力率 (%)			労働人口 (人)		
	現況	将来		現況	将来	
	1975	1985	2000	1975	1985	2000
CAGAYAN	38.3	42.2	51.7	244,200	339,000	515,800
TOTAL	38.3	42.2	51.7	36,930	53,856	89,746
ABULUG	38.3	42.2	51.7	8,068	11,575	19,718
BALLESTEROS	38.3	42.2	51.7	7,527	10,107	15,515
CLAVERIA	38.3	42.2	51.7	8,850	13,788	23,215
PAMPLONA	38.3	42.2	51.7	5,729	8,355	14,240
SANCHEZ MIRA	38.3	42.2	51.7	6,756	9,931	17,058
APARRI	38.3	42.2	51.7	16,179	21,972	34,369

注：1. 労働力率＝労働力人口／総人口

2. 労働力人口＝15才以上人口

(3) 就業構造

CAGAYAN州の現況就業構造は第1次産業に大きく片寄った構造であり対象地域も同一構造であることは既に述べたところである。よって将来の就業構造を予測するにあたっては，NEDA REGION II OFFICE の示す構想の第一次就業人口率の変化を REGION II 地域，CAGAYAN 州，対象地域の順に現況就業率を基に予測し，次いで第3次就業率を決め，最後に第2次就業率を予測する手順で予測を行った結果が次表（表5-23）の将来就業構造であり，先に予測されている

総人口を基に就業人口を推計したものが表5-24である。

表5-23 産業別就業構造(1970~2000)

		現況	将来	
		1970 実績	1985 推計	2000 推計
REGION II	第1次産業	79.6	61.7	36.6
	第2次産業	7.0	16.5	33.7
	第3次産業	13.4	21.8	29.7
CAGAYAN州	第1次産業	74.3	50.4	34.4
	第2次産業	8.3	25.9	36.6
	第3次産業	17.4	23.7	29.0

注：対象地域の産業構造はCAGAYAN州と同率と想定した。

表5-24 就業人口(1970~2000)

	1970			1985			2000		
	1次産業	2次産業	3次産業	1次産業	2次産業	3次産業	1次産業	2次産業	3次産業
CAGAYAN	148,638	16,537	34,828	170,856	87,801	80,343	177,435	188,783	149,582
TOTAL	23,159	2,587	5,424	27,140	13,949	12,764	30,873	32,847	26,026
ABULUG	4,908	548	1,149	5,884	3,024	2,767	6,783	7,217	5,718
BALLESTEROS	4,867	544	1,140	5,094	2,618	2,395	5,337	5,678	4,499
CLAVERIA	5,780	646	1,354	6,949	3,571	3,268	7,986	8,497	6,732
PAMPLONA	3,468	387	812	4,211	2,164	1,980	4,889	5,212	4,130
SANCHEZ MIRA	4,136	462	969	5,005	2,572	2,354	5,868	6,243	4,947
APARRI	10,302	1,151	2,413	11,074	5,691	5,207	11,823	12,579	9,967

(4) 産業別生産額 ( GROSS DOMESTIC PRODUCT BY SECTOR )

産業別生産額に関する予測は REGION II OFFICE の構想では REGION II 地域全体の予想値のみしか推計されないため、REGION II 地域における各産業の1人当り生産性を大略一律と前提し、先に想定されている就業人口に夫々各産業別1人当り生産額を乗ずることにより CAGAYAN州並びに対象地域の産業別生産額を想定することとした。その結果が表5-25である。

表5-25 産業別生産額想定値

単位：百万ペソ (1972年価格)

	1985年				2000年			
	G.D.P.	1次産業	2次産業	3次産業	G.D.P.	1次産業	2次産業	3次産業
REGION II	3,691 (100.0)	1,698 (46.0)	844 (22.9)	1,149 (31.1)	19,096 (100.0)	4,304 (22.5)	7,352 (38.5)	7,440 (39.0)
CAGAYAN	1,311 (100.0)	458 (34.9)	439 (33.5)	414 (31.6)	6,283 (100.0)	1,329 (21.2)	2,573 (41.0)	2,381 (37.8)
対象地域	209 (100.0)	73 (34.9)	70 (33.5)	66 (31.6)	1,068 (100.0)	226 (21.2)	437 (41.0)	405 (37.8)

資料 PERSPECTIVE PLAN OF THE CAGAYAN REGION (1978~2000)

注：( )内はシェアを示す。

この予測値より判断するに現況より1985年までは漸増であるが、1985年より2000年へは急速な伸びを見込んでおり、開発構想が此の時期に着実に実現化して行き、その社会、経済、開発効果が地域に結果するものと考えられていることが明瞭である。



### 3-3-2 対象地域の主要経済指標よりみた現況と将来

前項までの調査，推計より，対象地域（5町村）の経済構造の現況から将来への推移を主要経済指標により表現すると，下記の通りである。

(1) 人口：現在	(1975年)	96,400人
	将来 (1985年)	128,000人
	(2000年)	174,000人

(2) 労働人口：現在	(1975年)	37,000人	(38.4%)
	将来 (1985年)	54,000人	(42.2%)
	(2000年)	89,500人	(51.4%)

注：( )内は人口に対するシェア

(3) 就業構造：	第1次産業	第2次産業	第3次産業
現在 (1975年)	74.3	8.3	17.4
将来 (1985年)	50.3	25.8	23.9
(2000年)	34.4	36.7	28.9

注：数値は%を示す。

(4) 産業別出荷額：	第1次産業	第2次産業	第3次産業
現在 (1975年)	26,000,000	15,000,000	不明
将来 (1985年)	73,000,000	70,000,000	66,000,000
(2000年)	226,000,000	437,000,000	405,000,000

単位：ペソ

注：1975年値も推定値

#### 第4節 砂鉄開発事業計画および関連施設整備事業のインパクト

##### 4-1 砂鉄開発事業計画

##### 4-1-1 採鉱量

砂鉄鉱床は対象地域前面の海岸線に賦存しており、CAGAYAN河西岸よりPATA河（CLAVERIA地区）にかけての延長約55kmに達する区間である。本鉱床は開発計画で便宜的に4 Sectorに分けて考えられており、現在までの調査では総採鉱可能鉱量は10,051,000tと推定されている。

しかしながら、今回の道路整備計画調査において第2 Sector については地形条件的に道路整備事業費が砂鉄鉱量に比して相対的に高額を要することが判明した。よって今回の調査検討においては第2 Sector の開発は考慮しない計画として本事業を扱うこととした。（表5-26参照）

表5-26 鉱区 の 概 要

Sector	鉱区数	鉱 区 範 囲	延長	可能採鉱量
1	31	CAGAYAN河西岸～AB LUGU河	19km	2,572,000 t
2	12	ABULUGU河～PAMPLONA河	10	1,299,000
3	19	PAMPLONA河～SANCHEZMIRA河	14	1,419,000
4	16	SANCHEZMIRA～PATA河	11.5	4,760,000
計	78		54.5	10,051,000
Sector2 を除く合計	66		44.5	8,752,000

##### 4-1-2 採鉱期間

港湾整備計画調査の結果より砂鉄の積み出し港湾はCLAVERIA地区、CENTI-NELA 地点が最適とされたので採鉱計画は第4 Sectorより開始され順次第3 Sector、第1 Sectorと進められることとなろう。

目下の計画では年間採鉱量は約60万トンと考えられているので採鉱期間は第4 Sectorが8年、第3 Sectorが2.4年、第1 Sectorが4.3年となり、全体採鉱期間は約15年を要することとなろう。（図4-1参照）

#### 4-1-3 採鉱事業による経済的インパクト

フィリピンの砂鉄開発企業 INCO MINING CORPORATION がレイテ島において1971年より運営している採鉱事業の実績資料より類推するに当該砂鉄開発事業に伴い対象地域に関連する経済的インパクトは下記の通りと判断される。

- |                                    |               |
|------------------------------------|---------------|
| (1) 要雇人員 (必要労働力)                   | 700人          |
| (2) 扶養家族数                          | 3,300人        |
| (3) 年間給与総額                         | 4,200,000ペソ   |
| (4) SHIPMENT TAXES (per TON: 10ペソ) | 6,000,000ペソ/年 |

## 4-2 関連施設整備事業

### 4-2-1 港湾整備事業

砂鉄積出し施設として30,000 DWT 鉍石船の接岸に必要なバースを CLAVELIA 湾の東側 CENTINELA 地点に建設することとなる。なお、この砂鉄積出しバースのアプローチ棧橋の途中に対象地域を中心とする後背地の為の一般貨物用バース（最大2,000 DWT 接岸用）も併せ建設する計画としている。本整備事業計画の詳細は第3章に述べられているので此处では触れぬが事業諸元の中本章にかかわる点は以下の諸点である。

- (1) 建設工期は約1年（実質は10ヶ月）
- (2) 建設事業費は53,980,000ペソ
- (3) 対象地域に新たなトランスポーテーションシステム（海運）が創設される。

### 4-2-2 道路整備事業

前述の砂鉄賦存海岸地域（3 Sector に分割して採鉍計画）より CENTINERA のバース地点までは自動車輸送にて砂鉄を運搬するために必要な道路の整備については第4章において技術的検討を行ったが新たに14.29kmのフィーダー道路の整備事業が必要と結論されている。

本整備事業の諸元の中本章にかかわる点は以下の諸元である。

#### (1) 第4 Sector 分整備事業

必要延長：3.97km（4ルート）

工期：約1年（施工法にもよるが各ルート別に建設すると考える。）

事業費：約2,000,000ペソ

事業必要時期：砂鉄採鉍開始1年前

#### (2) 第3 Sector 分整備事業

必要延長：2.90km（3ルート）

工期：約1年

事業費：約2,200,000ペソ

事業必要時期：砂鉄採鉍開始後（第4 Sector 着手後）7年目

#### (3) 第1 Sector 分整備事業

必要延長：3.52km

工 期：約 3 カ月

事業費：約 5 6 0, 0 0 0 ペソ

事業必要時期：砂鉄採鉱開始後 1 0 年目

(4) その他、フィーダー道路（棧橋進入道路及び骨材運搬道路）事業

必要延長：3.9 0 km（2 ルート）

工 期：約 1 年

事業費：約 1, 2 8 0, 0 0 0 ペソ

事業必要時期：砂鉄採鉱開始 1 年前

- (5) 計画フィーダー道路は海岸線と国道 3 号線を結ぶ目的で計画され、その間は主としてライス・フィールドとココナッツ・フィールドを横断しているため砂鉄採鉱期間には大型自動車交通による交通公害も若干考慮されねばならぬが、海岸線に集落している当該地域の漁村地帯の生活道路並にライス・フィールドに対する生産道路としての新たなトランスポートーションシステムの創設ともなることに留意すべきである。

4-2-3 関連施設整備事業による経済的インパクト

(1) 事業費のローカルポーション

関連施設整備事業費の中対象地域に支払われると判断される金額は下記の通りと予測される。

- 1) 港湾事業費の総額の 1 0 %（採石、木材等の現地材料費、運搬料及び労賃）

：5, 4 0 0, 0 0 0 ペソ

- 2) 道路事業費の中、用地費 1 0 0 %，工事費の約 2 0 %に当る採石、木材等の現地材料費、運搬費及び労賃：3, 8 5 0, 0 0 0 ペソ

即ち、砂鉄開発事業の関連施設整備事業により対象地域の貨幣流通機構に合計 9, 2 5 0, 0 0 0 ペソのインパクトが加わるものと判断される。但し、砂鉄開発事業開始前 1 年間の投下事業費は上記合計値より第 3，第 4 Sector 分道路整備事業費のローカルポーションを除く約 8, 1 0 0, 0 0 0 ペソと推定される。

(2) 事業に必要な労働力（砂鉄開発開始 1 年前の 1 年間）

- 1) 港湾事業に必要な労働力は 5, 4 0 0, 0 0 0 ペソのローカルポーションのうち 3 0 %

が労賃と予測され、1人当り労賃を450ペソ/monthとし、工期10ヶ月として360人の労働力を必要とする。

- 2) 道路事業における必要労働力は2,700,000ペソのローカルポーションより用地費を除いた事業費の30%を労賃と予測し、かつ1人当り労賃を450ペソ/monthとし、工期10ヶ月として150人の労働力を必要とする。

即ち、砂鉄開発開始1年前には対象地域に500人前後の新規労働力需要が発生し、その年間所得合計は約2,300,000ペソと推定されることとなる。

## 第5節 将来発生貨物量および交通量の検討

砂鉄開発関連施設整備事業によって対象地域に、新たな港湾施設が建設され、かつ対象地域外へ輸移出できる生産品が増大される可能性が高まることは明らかである。NEDA REGION II OFFICE の示す当該地域に対する構想も当然この背景をおり込んでいるが具体的予測値を示していないので、本節では若干大胆な予測ではあるものの砂鉄以外の対象地域からの将来発生輸移出貨物量を予測するものとする。

又、日比友好道路 PHASE II (国道3号線) に関し比国公共事業省道路局 (D.P.H) が行った、PRE-FEASIBILITY STUDY REPORT によると対象地域の幹線道路の交通量は将来値のみしか記述がないのでその予測値により現在交通量を逆算推計作業し現況と将来の比較を数的に可能ならしめることとした。なお、DPHの将来予測値にはNEDA REGION II OFFICE の示す将来構想が全体的にはとり込まれてはいるものの対象地域の局部交通となる砂鉄開発交通量は考慮されていないと判断されるので、この局部交通は別途計算の上DPHの将来値に上乘せすることとした。

### 5-1 将来発生移出貨物量の予測

対象地域から将来地域外(国内および国外)に輸移出される主要な生産物は、砂鉄以外に、米と木材およびその加工品が考えられる。

米については第3節、3-2-2、(1)において述べた余剰米が、地域外(マニラを中心とするルソン島中南部)への移出の対象となるであろう。その量は1985年で約21,000 t/年、2000年で約30,000 tと予測される。因みに現況では資料が不正確ではあるが1976年においては約7,000 t/年移出されている模様である。

木材およびその加工品については最近の国の方針もあり加工品としてのベニヤが殆んど

であり、現在ではCLAVERIA湾にある私企業の、木製棧橋より沖取りにて出荷されている。

1973年の実績資料が16,112 t/年とされており此の出荷量がREGION II地域の木材加工品のG.V.Aの年平均伸び率で伸びるものと予測すると1985年において約33,500 t/年、2000年において約330,000 t/年の出荷量となる。

(表5-27参照)

表5-27 貨物輸送量

	輸送量 (t)				年伸び率 (%)	
	1973	1976	1985	2000	1973 -1985	1985 -2000
米	—	7,000	21,000	30,000	—	2.5
木材	16,112		33,500	330,000	6.3	16.5
計	—		54,500	360,000	—	—

資料 PERSPECTIVE PLAN FOR THE CAGAYAN  
VAVELLY REGION 1978~2000 (NEDA  
REGION II OFFICE)

即ち対象地域よりの主要生産物の将来発生移出貨物量は1985年で54,500 t/年、2000年においては360,000 t/年が予測される。

勿論、水産物(漁業)及びその加工品についても将来移出貨物量としてのポテンシャルは期待出来るが、予測の手掛りが無いので本予測値からは省くものとする。

なお、米の移出は自動車輸送も一部考慮されねばならず、木材加工品は、国際的需給関係に左右され易い産物であることも考慮し、砂鉄関連施設整備事業により新設されるCENTINELAバースを利用するものとする、予測貨物量を下記の如く予測することとする。

1985年 年間港湾利用貨物予測値

農産物(米)	$21.000 \times 0.7 \Rightarrow$	15.000(t)
林産物(木材加工品)	$33.500 \times 0.9 \Rightarrow$	30.000(t)
砂鉄		600.000(t)
その他貨物		5.000(t)
合 計		650.000 t

2000年 年間港湾利用貨物予測値

農産物(米)	$30.000 \times 0.7 \Rightarrow$	20.000(t)
林産物(木材加工品)	$330.000 \times 0.9 \Rightarrow$	310.000(t)
その他貨物		50.000(t)
合 計		380.000 t

1. 農産物の70%を見込んだのは、その30%は陸上輸送を考慮、林産物の90%は安全率を見込んだものである。

注：2000年値は1985年値をベースにREGION II地域のG.V.A.の予測伸び率に平行せしめた。

5-2 対象地域の現在交通量と将来交通量

比国公共事業省道路局(DPH)が日比友好道路(国道3号線)に関し検討したPRE-FEASIBILITY STUDY REPORTによると対象地域の国道3号線、州道303号線の将来交通量は1985年値と2000年値が予測されているが、現在交通量が不明であるので以下の手順により推計することとする。

予測推計されている将来交通量の1985年値から2000年値への伸びは年平均約8.4%~12.6%の伸び率であり、此の伸びはREGION II地域のG.D.Pの伸び年平均11.5%の数値に類似している点に着目し、当該地域の交通の伸びがそのG.D.Pの伸びに大略平行するものと判断した。

よって、当該地域の1975年から1985年へのG.D.Pの伸びの予測値7.7%を利用、上記将来交通量の1985値をベースに1975年、(現在交通量)を逆算推計することとした。

推計結果は下記の通りである。



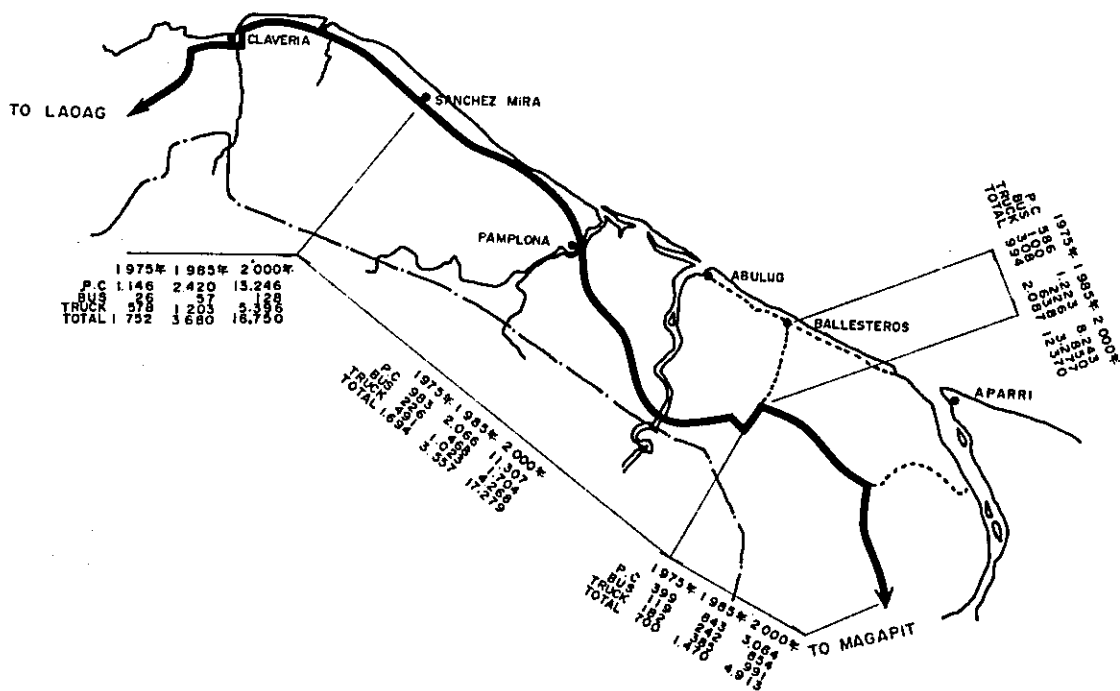
CLAVERIA ~ SANCHEZ MIRA	1,752台/日 (全車種合計)
SANCHEZ MIRA ~ 国道3号線と州道303号線との交叉点	1,694台/日 ( " )
BALLESTEROS ~ 国道3号線と州道303号線との交叉点	994台/日 ( " )
国道3号線と州道303号線 ~ MAGADIT方向の交叉点	700台/日 ( " )

以上の現在、将来交通量を図示すると図5-7の通りである。

砂鉄開発計画に基く局部(対象地域内)開発交通量は、年間採鉱量60万t、運搬用トラック積載量10t/台、年間トラック稼動日数240日/年として推計すると、平均日交通量は砂鉄積載車として、 $60万t / 240日 / 10t = 250台/日$ と推計され、対象地域の道路に発生する交通量はその往復交通 $250台 \times 2 = 500台/日$ となる。

よって、1985年の上記将来交通量に500台の砂鉄開発交通量が上乗せされる交通量を国道3号線対象地域間及び計画フィーダー道路に考慮する必要がある。

図5-7 現在並に将来交通量



第6節 開発効果と経済評価

砂鉄開発事業とその関連施設整備事業が、対象地域の社会経済構造の現況にいかなる開発効果を与え、その構造が有する内在的問題を解消せしめつつ、この地域がもつ潜在能力を顕在化させ、上位計画（NEDA REGIOS II 地域開発構想）の示す地域構想を実現化する為に、どの程度寄与出来得るかを判断することとし、開発前、開発中、開発後と云う時間的ターム別の変化として捉え、それに若干の定性的判断を加え経済評価をすることとした。

6-1 直接開発効果について

開発事業による直接開発効果

	開発前 (現況) (1975)	開発中 (砂鉄採鉱) (1985)	開発後 (2000)	効果	
砂鉄開発並に 関連施設整備事業の インパクト	港 西	CLAVERIA 港に私企業の 木製棧橋 (沖取り) 年間取扱量: 1973年: 16,112 t/年	CENTINELA に接岸バース完成: 砂鉄専用: 30,000 DWT 一般貨物用: 2,000 DWT 各1バース 年間取扱量 (予測) 砂鉄 600,000 t/年 一般貨物 50,000 t/年	若干の改良により砂鉄専用バースを一般貨物用バースの転用可能 港背能力 600,000 t/年 年間取扱量 (予測) 木材を中心とする一般貨物 380,000 t/年	APARRI と並んで輸出入、移出入貨物の取扱い拠点となる。 道路ネットワークの完成とあいまって REGION II 地域の拠点港となる端緒を開く。
	道 路	幹線 (国道 3 号線、州道 303、320 号線) は、大部分未舗装、他地域との連絡不便 (フェリー連絡)。Feeder 道路は殆んど未整備にて自動車運行困難。	幹線 (国道 3 号線、州道 303、320 号線) は、改良完成 MAGAPIT 橋梁完成により他地域との連絡が便となる。Feeder 道路は新設整備が進み自動車運行可能。	幹、支線及 Feeder 道路のネットワークが完結するであろう。	他地域との交流が深められ経済構造の閉鎖性が解除される。生産物の市場接近と商品化を促し、産業の近代化を進める端緒を開く。 文化情報の交流をたかめる。
	港 西 道 路 工 事	対象地域 (5 町村) の貸金所得 (推定) 11,100,000 ペソ	港西道路事業 雇用労務者 500 人 事業費のローカルポーション 9,250,000 ペソ 内貸金所得 (推定) 2,300,000 ペソ		港西、道路整備により対象地域の生産物、原材料の輸、移出入と地域内輸送が容易となり、産業活動を活性化させる波及開発効果をもたらす。
	砂 鉄 採 鉱 採 業		年間採鉱量: 600,000 t 採鉱期間: 15 年 雇用労務者 700 人 年間給与所得 4,200,000 ペソ		新規就業機会の発生と地域住民に対する安定的所得増に寄与する。 関連産業 (自動車、機械産業 etc) の育成、立地を促す。

前表に示すごとく本砂鉄開発事業とそれに伴う関連施設整備事業、就中港湾建設事業と幹線道路整備事業（国道3号線：日比友好道路 Phase II）は、対象地域を含む REGION II 地域北部（Cagayan 州）の根幹基盤整備事業としての重要性を有する事業であると判断され、かつ NEDA REGION II 地域構想もこの基盤整備事業の完成なくしては実現出来ぬ背景を有しており、特に対象地域においては最重要かつ、最優先順位をもつ事業であることが上位計画より明らかであると云えよう。

次に、本事業が与える地域への直接的効果の中、短期的ではあるが、ある程度明確に定量的レベルでインパクトを与える就業構造と所得への変化様相を検討すると次の如くである。

就業構造：現況での就業人口は 37,000 人（1975 年）その中第 2 次産業就業人口：約 3,000 人

関連施設整備事業において必要とする労働人口：約 500 人

砂鉄開発事業において必要とする労働人口：約 700 人

即ち、現況で約 3,000 人の第 2 次産業就業者に対し、事業開始後約 15 年間にわたり新たに 500～700 人の就業の可能が実現することになる。この増加数値が現況第 2 次産業就業人口の 13～23% を占めることにより判断すれば、このインパクトの強さは相当の効果をもたらすことになるであろう。

所得（地域住民）：現況での就業人口 1 人当たり平均所得は、300 ペソ（資料 Socis-Ecousnic Profile Sanchez-Mira 1976）現況年間所得総額：

$37,000 \times 300 \text{ ペソ} = 11,100,000 \text{ ペソ}$

関連施設整備事業における賃金所得：2,300,000 ペソ/年

砂鉄開発事業における賃金所得：4,200,000 ペソ/年  
（第 5 節参照）

即ち、現況にて約 11,000,000 ペソの地域住民所得に事業開始後約 15 年間にわたり新たに 2,300,000～4,200,000 ペソの所得増が実現することになる。この増加現金所得数値が現況所得の約 20～40% を示すことをみてもこのインパクトの大きさが判断出来るであろう。

## 6-2 波及開発効果について

前述した開発事業による直接開発効果は当然対象地域の諸々の社会経済事象に変化を与えることになるであろう。勿論この変化様相を地域の開発効果に結び付け、かつ最大の効果を発揮させる為には、地域社会の行政的、財政的諸施策が背合性をもった形で地域社会に施行されなければならないので、効果の程度を本検討で速断することは出来ぬが、将来の地域構想における各産業別諸部門に与えるであろうと判断される波及開発効果と生活、自然環境に与える変化について次表によって表現することとする。

産業活動並に生活、自然環境への波及効果

	開発前 (現況) (1975)	開発中 (砂鉄採取) (1985)	開発後 (2000)	効果
産業活動へのインパクト	農業 米作 1975年：総生産量 30,944t 移出量 不明 第1次産業出荷額 26,000,000 ペン	米作 1985年：総生産量 62,600t 移出量 21,000t 第1次産業出荷額 73,000,000 ペン	米作 2000年：総生産量 87,700t 移出量 30,000t 第1次産業出荷額 226,000,000 ペン	道路、港の整備により、市場の接近が計られ、移出が安定的に可能となり、生産性の向上と生産の近代化が期待される。
	林業・木材加工業 素材 (丸太etc) SHARE 不明 加工品 (ベニヤ) 不明 輸出货量 16,112t (1973年)	素材： 25% 加工品： 75% 輸出货量 33,500 t/年	素材： 0 加工品： 100% 輸出货量 331,000 t/年	CENTINELAパースの建設により安定的な輸出が可能となる。附加価値率の高い産業構造に移行することにより、地域の就業構造と所得により貢献することが期待される。
	漁業 資源は豊富であるが原始的漁法であり、かつ加工、保存etcの関連施設が皆無であることより殆んど商品化されていない。 産業的形態をなしていない。	市場確保の可能性がたかまり、産業資本の投資環境が育成される。	国際的に資源の有効利用の要請が起り、産業の近代化を質本の蓄積が進展する (要漁港整備)。	近代的産業資本の導入と漁港の整備が前提となるが、産業として開発可能な基礎条件の提供につながる。
	工業 商品市場との隔絶より木材加工業以外見ざるべきものがない。 第2次産業出荷額 15,000,000 ペン	木材加工業については上述砂鉄開発により、自動車関連工業、機械工業etcの必要がこころ、新たな工業業種の立地必然性がたかまらる。 第2次産業出荷額 70,000,000 ペン	砂鉄開発中に立地される新規工業業種と他産業 (農業、木材加工業、漁業、建設業etc) との関連が深まる。所謂生産構造の近代化が進む。 第2次産業出荷額 437,000,000 ペン	新たな産業を対象地域に立地させる端緒を開き、それが他の産業ともインテグレートされ、生産構造の近代化が進むことが期待される。
建設業 見るべき社会需要がなかった中で産業としては未発達	港の道路建設事業により急激な社会需要が起り、業界に大きな刺激を与える。 対象地域で建設需要額 9,250,000 ペン (事業初年度) 8,100,000 ペン	開発中に資本整備されるであろう建設業がこの時期において、公共事業の担い手となり投資効果をたかめ、かつ産業界の近代化にも寄与する力となり得るであろう。	対象地域の行政機関の租税増収とも関連し、社会生活基盤整備事業の進展を促すと共に、対象地域の基礎産業力を育成することに寄与する。	
運輸業 道路の未整備、特にCAGAYAN河がフェリー連絡であるので地域内～内地域外～内の運輸事業は未発達である。 幹線道路交通量 日平均 1,000～1,500 台	道路整備、特にMAGAPIT架橋により、中長距離のバス輸送の需要は増加する。 貨物輸送は架橋により特に急激な需要増加が見込める。 幹線道路交通量 日平均 3,000 台	産業の開発、近代化に応じて輸送需要は貨客共に急速な伸びが予想される。 幹線道路交通量 日平均 15,000 台	輸送需要発現のネックを解消せしめ、貨客輸送量の増大による産業活動の活性化をうながす。	
商業 経済の閉鎖性と流通貨幣量が少ないため、第1次生活用品、所謂最寄品中心の商業機能のみである。	地域住民の現金収入が安定的に増加し、企業の生産活動が活発化することにより多角的商品の流通が必要とされ、商業機能が近代化する。 第3次産業販売額 66,000,000 ペン	開発中の傾向が増々顕著になる。 第3次産業販売額 405,000,000 ペン	閉鎖経済より開放経済 (近代的貨幣流通経済) への移行を促し、商業機能の近代化を結果する。	
生活環境 文化・情報 トランスポーターエージェンシーの未整備より他地域との交流が少なく、情報の貧困と文化の停滞を余儀なくせしめている。	トランスポーターエージェンシーの整備により他地域との交流が活発化し、情報の迅速化と共に文化の向上を促す。 但し大型車通行による交通公害には留意を要す。	産業の活性化による技術文化の集積のたかまりが期待される。 税収入増加と企業の産業活動の活発化より諸文化施設の拡充が促される。	情報の迅速、正確化と生活、技術文化の向上を促し、諸文化施設の拡充が期待される。	
生活関連施設 電力、通信施設etc 殆んど未整備	電力 (一部地域)、通信施設の確保が計られる。 医療、住宅etcの施設の近代化も計られる。	税収入の増加、産業資本の拡充により生活関連施設の拡充が進む。	電力、通信、医療、住宅etc施設拡充の端緒を開く。	
自然環境 人口密度：1.11人/ha 幹線道路交通量 日平均 1,000～1,500 台	人口密度：1.48人/ha 幹線道路交通量 日平均 3,000 台 砂鉄開発により大型車500台/日の交通量の発生	人口密度：2.01人/ha 幹線道路交通量 日平均 15,000 台	人口密度のオーダーよりみて採掘跡地の保全、復元に充分留意を行なえば自然環境への影響は殆んどないと考えられる。 大型車交通についてはFeeder 道路の同地的問題に留意すれば、幹線道路においては通過交通のオーダーより問題は無いと判断する。	

### 6-3 経済評価

砂鉄開発事業および関連施設整備事業は短期的には対象地域の建設関連産業の活性化を促し、地域住民の就業機会を確実に増加せしめ、地域における産業並びに住民の収入の増加をもたらすこととなる。

この結果は、地域の消費需要を刺激し、第3次産業の活性化につながることとなろう。

また、地域行政機関における税収入も増加することとなり、( SHIPMENT TAXES 6,000,000 ペソ/年のアロケーションは不明であるが) 産業、生活基盤の整備に財政投資を行う力が増加し、地域産業開発の端緒を開くと共に、住民の生活文化向上に資する施策を展開する可能性を増大せしめるであろう。

一方、港湾、道路等の関連施設整備事業における輸送体系の整備は砂鉄開発に資するのみならず、中、長期的には対象地域の農産物、林産、並びにその加工産物について市場への接近を通じての商品化を促すと共に、地域外への移出入及び輸出入を容易かつ安定せしめ、対象地域の経済活動に対し、砂鉄開発以降も継続的な効果を与える事業となるであろう。

因みに、砂鉄開発事業以降においても、当該港湾(CENTINELA)の取扱い貨物量は、対象地域のみで約360,000 t/年がNEDA REGION II 地域構想の予測値より推計出来る。

なお、対象地域以外のヒンターランドも含めて考慮すれば、この量は更に大きなものとなる可能性があることを附言する。

以上を総合するに本砂鉄開発事業および関連施設整備事業は対象地域を含むREGION II 地域北部の社会経済開発に短期、長期にわたり大きく貢献する事業であると結論することが出来よう。

### 6-4 開発上の留意点

砂鉄開発事業および関連施設整備事業が対象地域の社会経済開発に対し、貢献度の高い事業であることは、前述したが、開発主体がその開発上留意しなければならぬ問題点としては環境保全並に地域社会への貢献等を考慮して開発を埒める必要があるであろう。

