

フィリピン共和国セブ島
ドロマイト鉱山開発関連施設整備計画調査

報 告 書

昭和 53 年 1 月

国 際 協 力 事 業 団



JICA LIBRARY



1046651[4]

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 8. 29	118
登録No. 14460	662
	MPI

国際協力事業団	
前53. 3. 17	219
登録No. 6660	512
	L2

は し が き

日本政府は、フィリピン共和国 Cebu 島におけるドロマイト鉱開発に伴う諸関連施設の整備計画について調査を行うこととし、国際協力事業団は、幸野弘道氏を団長とする12名の調査団を組織し1977年9月1日より10月15日まで現地に派遣し、調査を実施した。

現地においては、フィリピン共和国政府関係機関各位の協力により、調査は円滑に行われ、帰国後、現地調査結果ならびに現地に於て収集した各種資料に基づき計画の検討を行い、この程、報告書完成の運びとなった。

本調査はドロマイト鉱山開発に必要な港湾、電力、道路、用水、その他インフラストラクチャー施設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、経済的検討および整備開発効果の検討をとりまとめたものであり、今後のドロマイト鉱山開発計画の推進に際し、その一助ともなればこのうえもない喜びである。

おわりに、本調査の実施にあたり、種々御協力いただいたフィリピン共和国政府関係機関、在フィリピン共和国大使館、外務省、通産省の各位に対し、深く感謝の意を表するものである。

国際協力事業団

総裁 法 眼 晋 作

伝 達 状

国際協力事業団

総裁 法 眼 晋 作 殿

ここに提出する報告書はフィリピン共和国 Cebu 島ドロマイト鉱開発関連施設のうち港湾、電力、道路、橋梁、用水などに関する施設整備のための調査報告書であります。

現地調査団は国際協力事業団の要請を受けた三井共同建設コンサルタント(株)5名、I.P.L(株)1名、東洋建設(株)5名、三洋水路(株)1名を以って構成され、1977年9月1日より10月15日までドロマイト鉱開発予定地周辺の Alcoy, Dalaguete 町にて現地踏査ならびに現場観測(土質、地形、海象)を、一方関連政府機関を通じて Manila 市、Cebu 市にて資料の収集を行いました。

このプロジェクト調査の主題は、ドロマイト開発に伴い必要となる関連施設整備が適正な形で行われ、鉱山開発事業の円滑なる推進に資すると共に周辺地域住民の福祉向上、地域経済の発展に寄与しうるように港湾、電力、道路、橋梁、用水、診療所などの関連諸施設整備のための技術的、経済的な調査、検討を行い、適切なる提言を行うことであります。

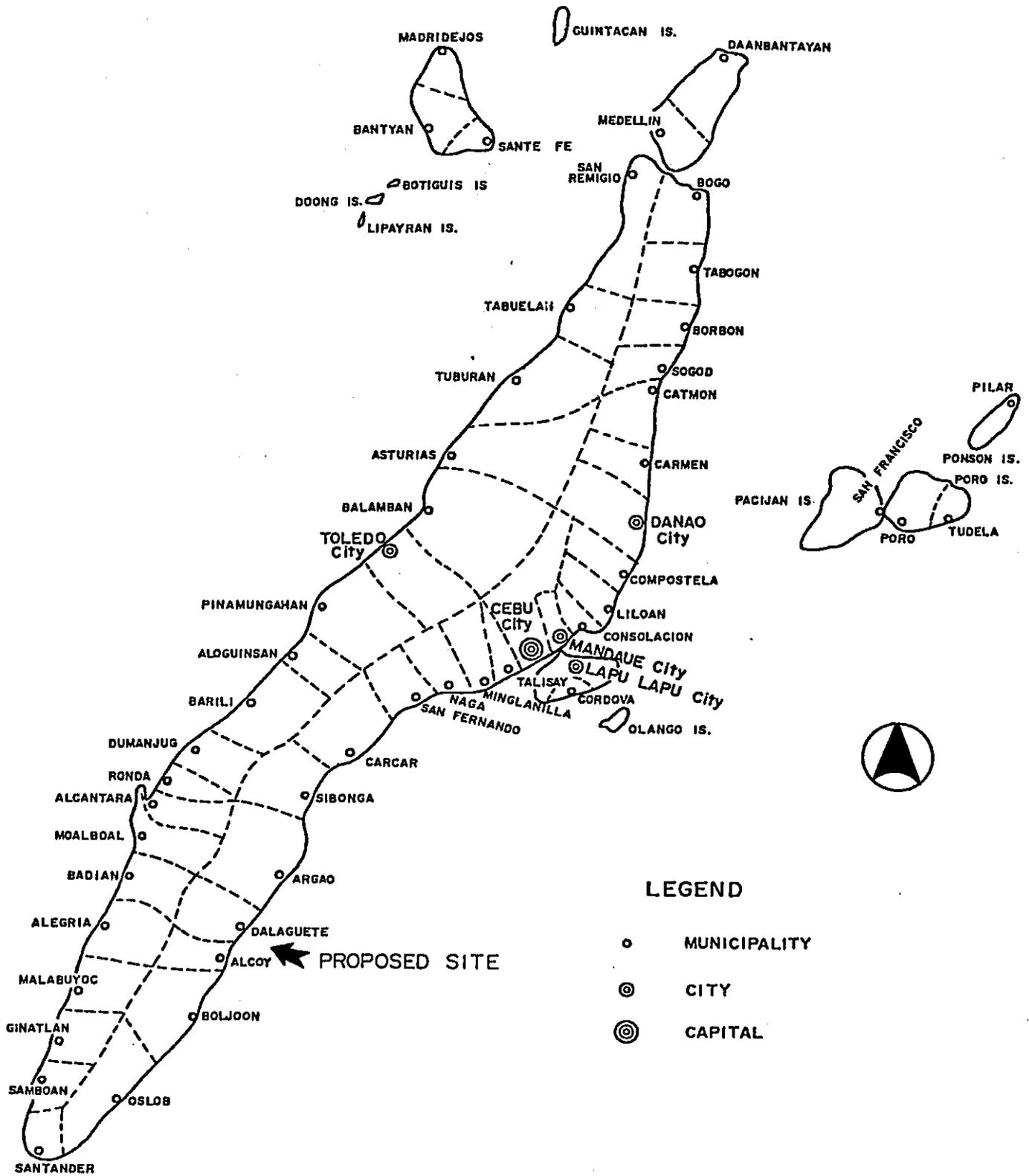
現在、ドロマイト鉱開発予定地周辺の Alcoy, Dalaguete 地区は Cebu 州の中でも経済発展の遅れている地区で、産業としてはわずかの農業、漁業、鉱業(石炭)だけで失業率も高く、Cebu 市などの他地区への出稼ぎの人口が多い地域であります。そのためこのドロマイト鉱開発と、その関連諸施設の整備により地域住民の福祉向上ならびに労働者の雇用などで、Alcoy Dalaguete 地区の経済発展に好ましい影響を与えうると期待されます。

本報告書の提出にあたり、諸般の御協力を賜ったフィリピン共和国鉱山省、Cebu 州政府、その他関係政府諸機関ならびに在フィリピン共和国大使館の方々に対し心から感謝の意を表します。

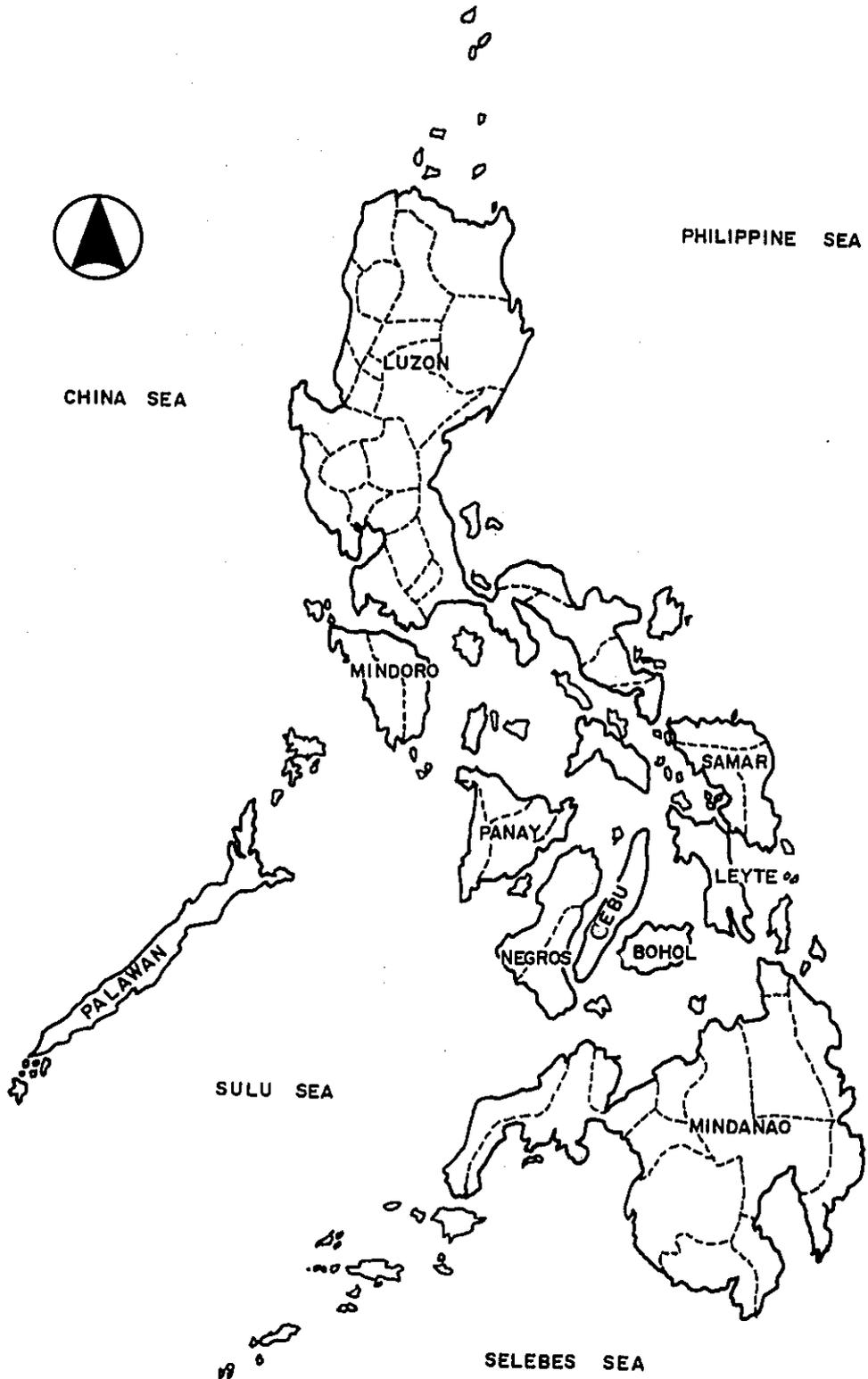
1978年1月

フィリピン共和国セブ島ドロマイト鉱山開発
関連施設整備計画調査団

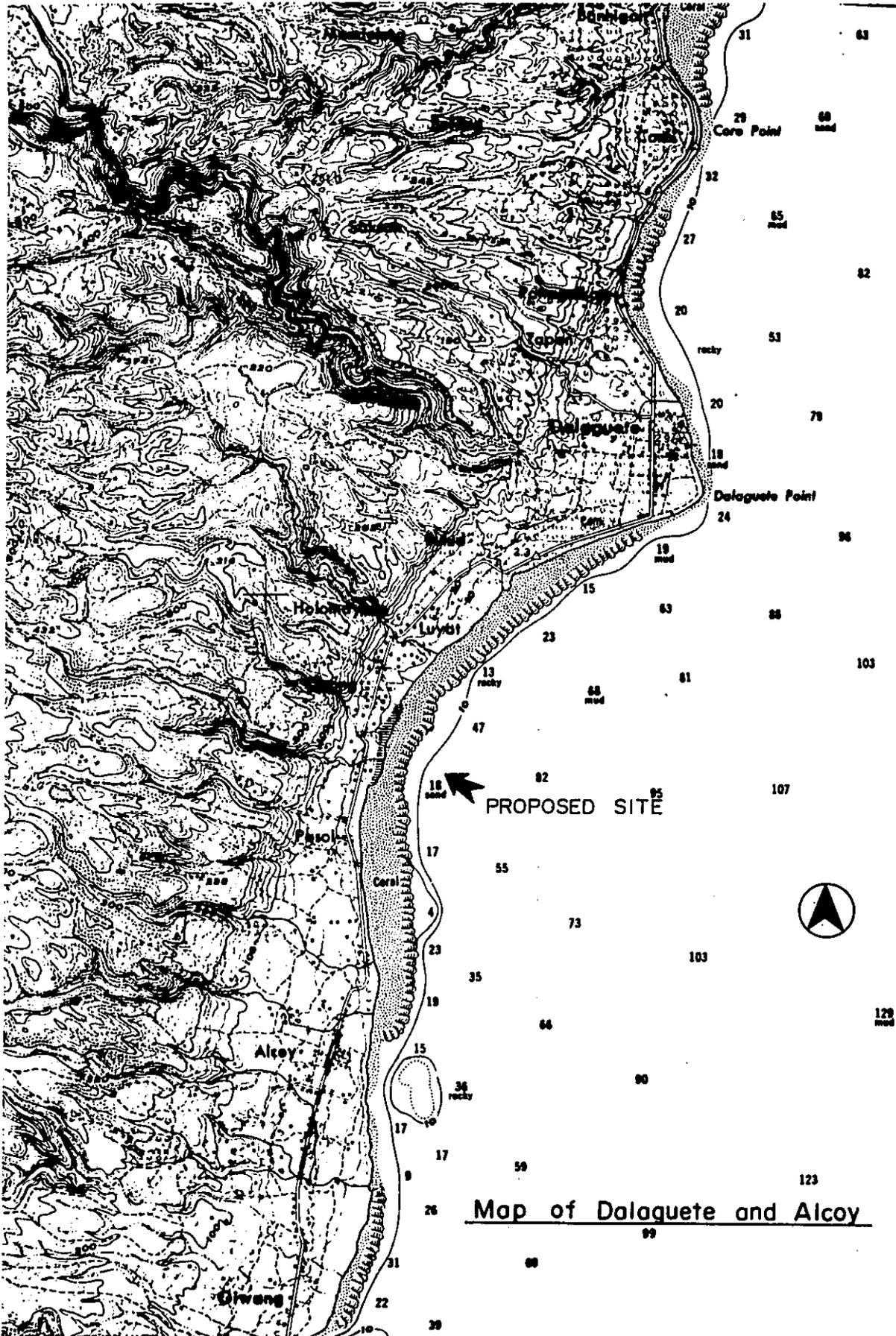
団長 幸 野 弘 道



Map of the Cebu Province



Map of the Philippines



目 次

は し が き	
伝 達 状	
調 査 位 置 図	
第 I 章 要 約	1
1-1 調査の背景と目的	1
1-2 調査の内容	1
1-3 港湾施設調査	2
1-4 電力供給施設調査	6
1-5 道路橋梁整備調査	9
1-6 用水施設調査	11
1-7 その他のインフラストラクチャー調査	15
1-8 建設工事費と工事期間	19
1-9 経済社会的効果の評価	19
第 II 章 結論, 提言	24
2-1 港湾施設	24
2-2 電力供給施設	24
2-3 道路橋梁整備	25
2-4 用水施設	25
2-5 その他のインフラストラクチャー	25
2-6 経済社会的効果の評価	26
2-7 そ の 他	26
第 III 章 序 論	27
3-1 プロジェクトの背景	27
3-2 調査の目的	27
3-3 現地調査団の編成	28
3-4 現地調査の方法	28
3-5 現地調査日程	31
第 IV 章 Cebu 島の概況	33
4-1 一般概況	33
4-1-1 位置および面積	33

4-1-2	地 勢	33
4-1-3	気候・風土	36
4-1-4	人口・民族・言語・宗教	39
4-2	歴 史	42
4-3	経 済	42
4-3-1	労働事情	42
4-3-2	所得	43
4-4	産 業	45
4-4-1	鉱 業	45
4-4-2	漁 業	47
4-4-3	農 業	47
4-4-4	観 光	52
4-5	インフラストラクチャー	52
4-5-1	教 育	52
4-5-2	医療施設	53
4-5-3	道路・橋梁	53
4-5-4	港湾施設	55
4-5-5	給水施設	55
4-5-6	電力・通信	57
4-6	Alcoy, Dalaguete 地区の概況	57
4-6-1	位置・地勢・気候	57
4-6-2	人口・産業	58
第V章 港湾施設調査		61
5-1	港湾計画の背景	61
5-2	Cebu 州における港湾の現況	61
5-3	港湾計画地点の自然条件	63
5-3-1	海底, 海岸線の地形	63
5-3-2	土質・底質	65
5-3-3	潮 流	71
5-3-4	潮 位	78
5-3-5	波 浪	78
5-3-6	地震・津波	83
5-4	取扱い貨物量と対象船舶	85

5-4-1	取扱い貨物量と積出し能力	85
5-4-2	対象船舶	85
5-5	操船の安全性に対する検討	86
5-5-1	気象、海象条件に対する安全性	86
5-5-2	地形条件に対する安全性	87
5-5-3	引船使用の検討	89
5-6	港湾規模と平面計画	89
5-6-1	ドロマイト鉱石積出しバース	89
5-6-2	地域住民用バース	90
5-6-3	外郭施設、航行補助施設、その他施設	90
5-7	港湾施設計画	94
5-7-1	大型船係留施設	94
5-7-2	地域住民用バース、航行補助施設	95
第Ⅵ章	電力供給施設調査	97
6-1	電力供給施設調査	97
6-2	Cebu州とAlcoy, Dalaguete地区の電力事情	97
6-3	Cebu州における電力開発計画	98
6-3-1	Cebu州における電力需要予測	98
6-3-2	Visayas地域における発電計画	98
6-3-3	Naga発電所建設計画	99
6-3-4	電力開発計画の進行状況	101
6-4	電力供給方法の検討	104
6-4-1	ドロマイト鉱山用と地域住民用の負荷量	104
6-4-2	送電線案	104
6-4-3	自家発電案	107
6-5	送電線案と自家発電案の比較検討	110
第Ⅶ章	道路橋梁整備調査	111
7-1	道路橋梁整備計画の背景	111
7-2	Cebu市～Alcoy間の道路橋梁整備状況	111
7-2-1	道路整備の現況	111
7-2-2	橋梁整備の現況	116
7-3	道路橋梁整備計画	119
7-3-1	計画概要	119

7-3-2	アクセス道路計画	119
7-3-3	交通安全対策施設計画	119
第Ⅷ章	用水施設調査	122
8-1	用水計画の背景	122
8-2	水資源の現況	122
8-2-1	地域の自然条件と水文概況	122
8-2-2	水資源および施設の現況	128
8-3	用水施設の計画	137
8-3-1	所要用水量	137
8-3-2	用水施設	138
第Ⅸ章	その他のインフラストラクチャー整備調査	141
9-1	本計画の基本的な考え方	141
9-2	基本方針および前提	141
9-3	計画地域の現況	142
9-3-1	Alcoy 地区	142
9-3-2	Dalaguete 地区	145
9-4	その他インフラ施設の特定と優先度	147
9-4-1	施設の特定	147
9-4-2	施設の優先度の検討	147
9-5	技術的検討	152
9-6	供給処理施設	153
第Ⅹ章	建設工事費と工事期間	154
10-1	建設工事費	154
10-1-1	港湾施設	154
10-1-2	電力供給施設(送電線案)	155
10-1-3	電力供給施設(自家発電案)	155
10-1-4	道路整備施設	156
10-1-5	用水施設	157
10-1-6	その他のインフラストラクチャー(診療所)施設	158
10-1-7	総建設工事費	158
10-2	建設工事期間	159
第Ⅺ章	経済社会的効果の評価	160
11-1	代替案の比較検討	160

11-2	国民経済的評価	160
11-2-1	費用	160
11-2-2	便益	161
11-2-3	国民経済的効果の測定	162
11-3	新港建設の地域経済的・社会的効果の評価	162
11-3-1	評価の考え方	162
11-3-2	所得効果	163
11-3-3	雇用効果	164
11-3-4	社会的便益	166
11-3-5	社会的不便益	166
11-3-6	付言	167

資料編

ANNEX-1	QUEUEING THEORY RESULTS	171
ANNEX-2	VISAYAN ELECTRIC COMPANY 電力料金規程	173
ANNEX-3	工事業者および電気機器	174
ANNEX-4	電気関連法規および手続	175
ANNEX-5	送電線案と自家発電案のランニングコスト算出	176
ANNEX-6	Cebu 港へのドロマイト輸送案で必要とされる 道路，橋梁整備工費	178
ANNEX-7	Table of Meteorological Record	179
ANNEX-8	Record of Water Level	181
ANNEX-9	Record of Water Resources Research	183
ANNEX-10	新港建設せず，トラック輸送で Cebu 港経由で 出荷するとした場合に要する費用	186

第 I 章 要 約

第 I 章 要 約

1-1 調査の背景と目的

フィリピン共和国 Cebu 島にある Alcoy Dalaguete 地区において 1973 年推定埋蔵量 2 億 3 千万トンのドロマイト鉱床が発見された。そしてこのほど日比合弁の「ドロマイト鉱業株式会社」が設立され、1980 年度から主に日本向けを対象に年産 60 万～100 万トンのドロマイト鉱石開発計画がたてられている。一方、わずかの農業、漁業しかない Alcoy, Dalaguete 地区においてこのドロマイト開発に伴う雇用の促進および港湾、電力、用水などのインフラストラクチャー整備による地域住民に資する効果などにより、担当諸官庁は積極的姿勢を示している。

この調査は「セブ島ドロマイト鉱開発事業」に付随して必要となる港湾、電力、道路、用水その他、インフラストラクチャー（診療所など）について技術的、経済的検討を行うとともに融資の際の主たる審査要件である地域住民に資する効果を検討し、国際事業団の融資業務ならびに、当該整備事業に資するために行う調査である。

1-2 調査の内容

このドロマイト鉱開発に付随して必要となるインフラストラクチャー整備のあり方について以下の項目について調査検討を行った。

港湾施設調査 : ドロマイト鉱積出し専用バースと地域住民用バース新設の検討。なお、現地調査においては、海上ボーリングを 9 点と、海底、海岸線測量、潮位、潮流観測を実施した。

電力供給施設調査 : Cebu 州での電力事情の現状と将来計画を把握し発電所、または変電所からの送電線案と自家発電案の比較検討後、鉱山開発用と地域住民用の電力供給施設計画

道路、橋梁整備調査 : Cebu 市～Alcoy 間（約 90 km）の道路、橋梁の現況把握後、地域住民用の交通安全対策施設を含めた道路、橋梁整備の検討。

用水施設調査 : ドロマイト鉱開発地点周辺の用水施設および水資源の現況を調査した後、鉱山開発用と地域住民用の用水施設計画。

その他インフラストラクチャー調査 : 鉱山労働者と地域住民を含めた医療施設、公園、図書館、集会所などの検討と優先度の決定。

1-3 港湾施設調査

1-3-1 港湾施設計画の背景

「セブ島ドロマイト開発計画」によるとドロマイト採掘、積出しの年次計画は次のようになっている。

1980年～1982年 600,000 ton/year

1983年～1985年 1,000,000 ton/year

(このうち200,000 ton/yearはMindanao島向け)

このドロマイト鉍積出しのための港はAlcoy, Dalaguete 境界付近に建設し、ドロマイトの輸出のみならず地域住民用バースの建設により魚類、農産物、その他生活物資の輸送(特にBohol島との交易)によりAlcoy, Dalaguete 両地区の開発を期待して計画されるものである。

1-3-2 取扱い貨物量と対象船舶

ドロマイトの積出し量は先に述べたように、1980年～1982年が600,000 ton/year, 1983年～1985年は1,000,000 ton/year, このドロマイト積出しの施設はシップローダーとベルトコンベヤーで全て機械で行い、それぞれの積出し能力は1,000 ton/yearである。

一方、地域住民用の貨物量はBohol島への野菜の積出しと魚類、生活必需品の搬入であるがドロマイト鉍に比べほんのわずかの量である。

輸送原価が最低となる最適船型は輸送距離、積荷能力から決定されるがCebu島から日本までの輸送距離約1,600海里、荷役能力8,000～10,000 ton/dayより本計画の最適船型は20,000 D.W.Tとなる。地域住民用の対象船舶は現在、Dalaguete港に出入りしている船型を参考に30 G.T未滿の船舶を考える。

1-3-3 操船の安全性に対する検討

船舶の入出港にあたり、速力が微弱な時の操船上の限界気象、海象条件は一般に表I-1のように考えられている。

表I-1 操船長の限界条件

対象船舶	風力限界	波浪限界	潮流
20,000 D.W.T	10.0 m/sec以下	0.5 m ~ 1.0 m	0.2 m/sec以下

一方、新港計画地点の気象海象条件は年2回程度の台風時以外は上記条件を全て満足し、操船上比較的良好な港湾区域と云える。

また気象・海象条件が良好な場合、自力による船舶の回頭は20,000 D・W・Tの船で約520mを直径とする円が必要となる。この円を地形図に記入するとFig I-1に示すようになり、地形上比較複雑なところではあるが操船に対して問題は少ない。

1-3-4 港湾規模と平面計画

ドロマイトの年間積出し量と対象船舶より、ドロマイト運搬船の入港回数は72回/年、総接岸日数は76日/年となる。また、ドロマイト運搬船は待ち時間が生じないように定期的に配船されるため、ドロマイト積出しバースは1バースとする。

地域住民用バースは既存のDalaguete港の現況より判断して大型船バースを利用して2バース設ける。また、この新港計画地点の海域の静穏度は高く台風時以外の時に操船に支障をきたすことはないため特に外郭施設(防波堤など)は設けず、係留施設などの構造物は来襲する台風に耐えられるように計画する。航行補助施設は海底地形が複雑に入り組んでいるためFig I-1に示すように4ヶ所設置する。一方、ドロマイト鉋積出しには貯鉋所から直接ベルトコンベヤーとシップローダーで積み込み、また地域住民用バースの貨物取扱い量もわずかであるので特に荷さばき施設、保管倉庫などは設けない。

1-3-5 港湾施設計画

今までの条件を考慮して港湾施設計画を行うとドロマイト積出しバース数は1バース(20,000 D・W・T用)地域住民用バース数は2バース(30 G・T用)必要となり、その平面位置図をFig I-1に、また、主な港湾施設をFig I-2、表I-2に示す。

表 I-2 港湾施設

	種 別	備 考
大型船用施設	プレスティングドルフィン	4 基
	ムアリングドルフィン	2 基
	シップローダー架台	1 基
	ベルトコンベヤー基礎	14 基
地域住民生設	プレスティングドルフィン	大型船用ドルフィン使用
	ムアリングドルフィン	大型船用ドルフィン使用
航行補助施設	歩 道 橋	長さ360m幅員2m
	浮 標	4 基

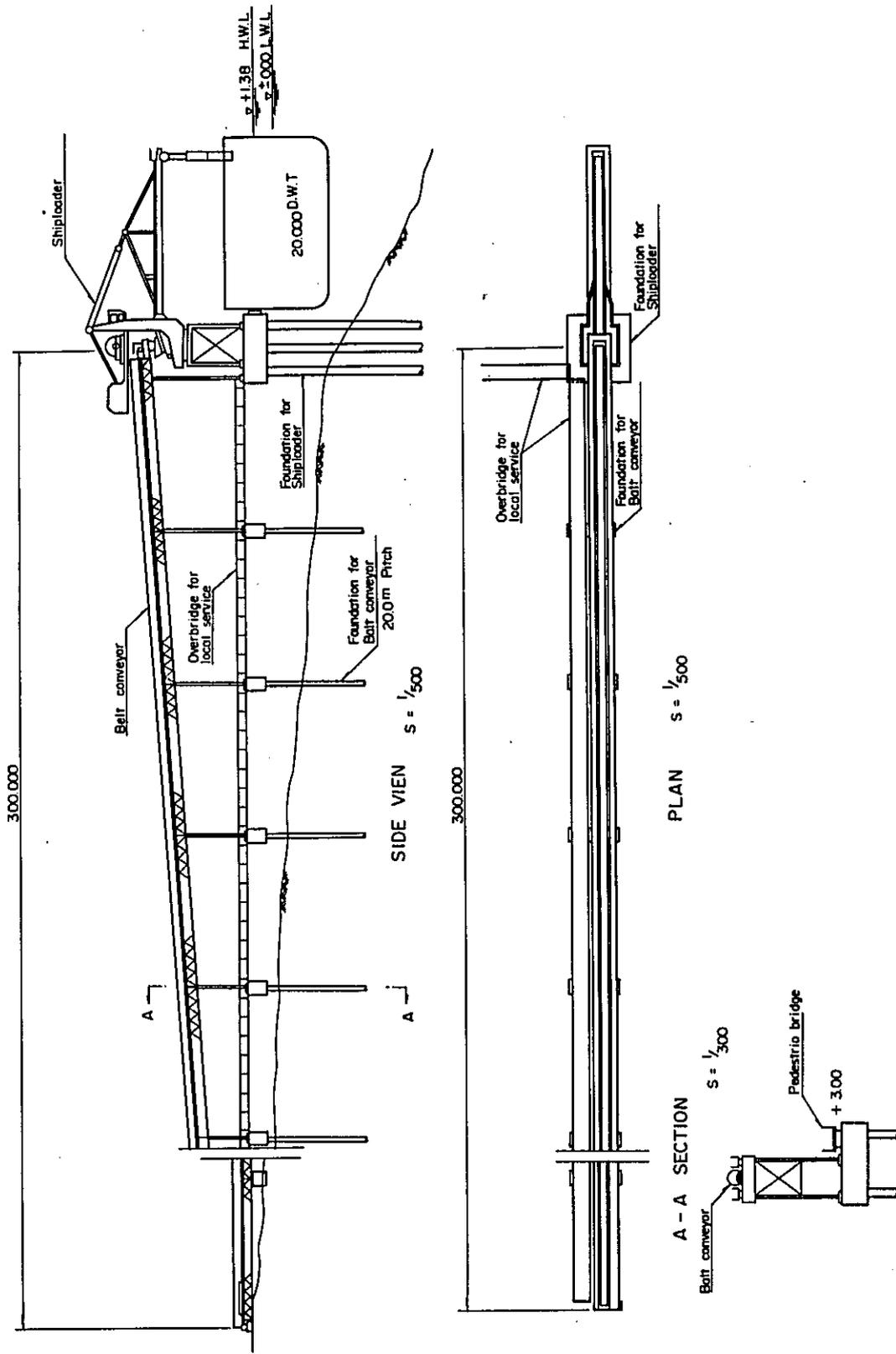


Fig. I-2 General View

1-4 電力供給施設調査

1-4-1 電力供給施設計画の背景

Alcoy, Dalaguete 両地区に賦存するドロマイト鉱を採掘するのに必要な電力量は約 1,800 kW と推定されている。しかし、現在 Alcoy 地区においては全く住民に電力供給を行っておらず、Dalaguete 地区においては夜間の 12 時間だけ電力の供給を行っているため、この 1,800 kW の電力は発電所（または変電所）より送電線で供給するか、自家発電にて供給するかのどちらかである。本計画ではこの送電線案と自家発電案を種々の角度より比較検討し電力供給の方向づけをするとともに、余剰電力を地域住民に供給し、Alcoy, Dalaguete 地区住民の福祉向上を期待して計画されるものである。

1-4-2 Cebu 州における電力開発計画

N.P.C (National Power Corporation) は Cebu 州に Fig I-3 のような発電計画をたてている。

Cebu 州発電所建設計画のうち、Diesel Power Project - I と Thermal Project に該当するのが Cebu 市より南へ約 22 km のところに建設中の Naga 発電所で、現在、世界銀行のローンで施工中である。Naga 発電所から各地への送電線計画は Fig I-3 に示すとおりで、すでに Naga ~ Sibong 間については建設中である。

この Diesel Power Project - I の建設工事における発電機のうち一部はすでに試験、調整の段階にあり、残りも 1978 年には完成すると考えられている。

1-4-3 電力供給方法の検討

ドロマイト鉱山開発のための電力供給方法として Naga 発電所より送電線にて電力を受ける案と自家発電所を設置する案とが考えられるが、各々の電気設備、建設費、維持費、地域住民に与える影響などの面より検討する。

現在計画されているドロマイト鉱山用の負荷量は先に述べたように 1,800 kW である。これに将来の負荷および地域住民用の負荷 300 kW（現在の Dalaguete は 150 kW 程度）に多少の余裕を見込んで変電所もしくは変圧器の容量を 3 KV 3,000 KVA（2,400 kW）として送電線案と自家発電案を計画すると各々の主要機器は表 I-3 のようになる。なお、送電線案の場合、下記の 2 通りの方法が考えられるが電力容量の面から (B) の方法は適切な方法とは云えない。

(A) Naga ~ Boljoon 間の送電線から分岐し受変電設備を設け電力供給を受ける。

(B) 受変電設備を設けず、直接 Sibonga または Bolhoon の変電設備より送電線を建設して電力供給を受ける。

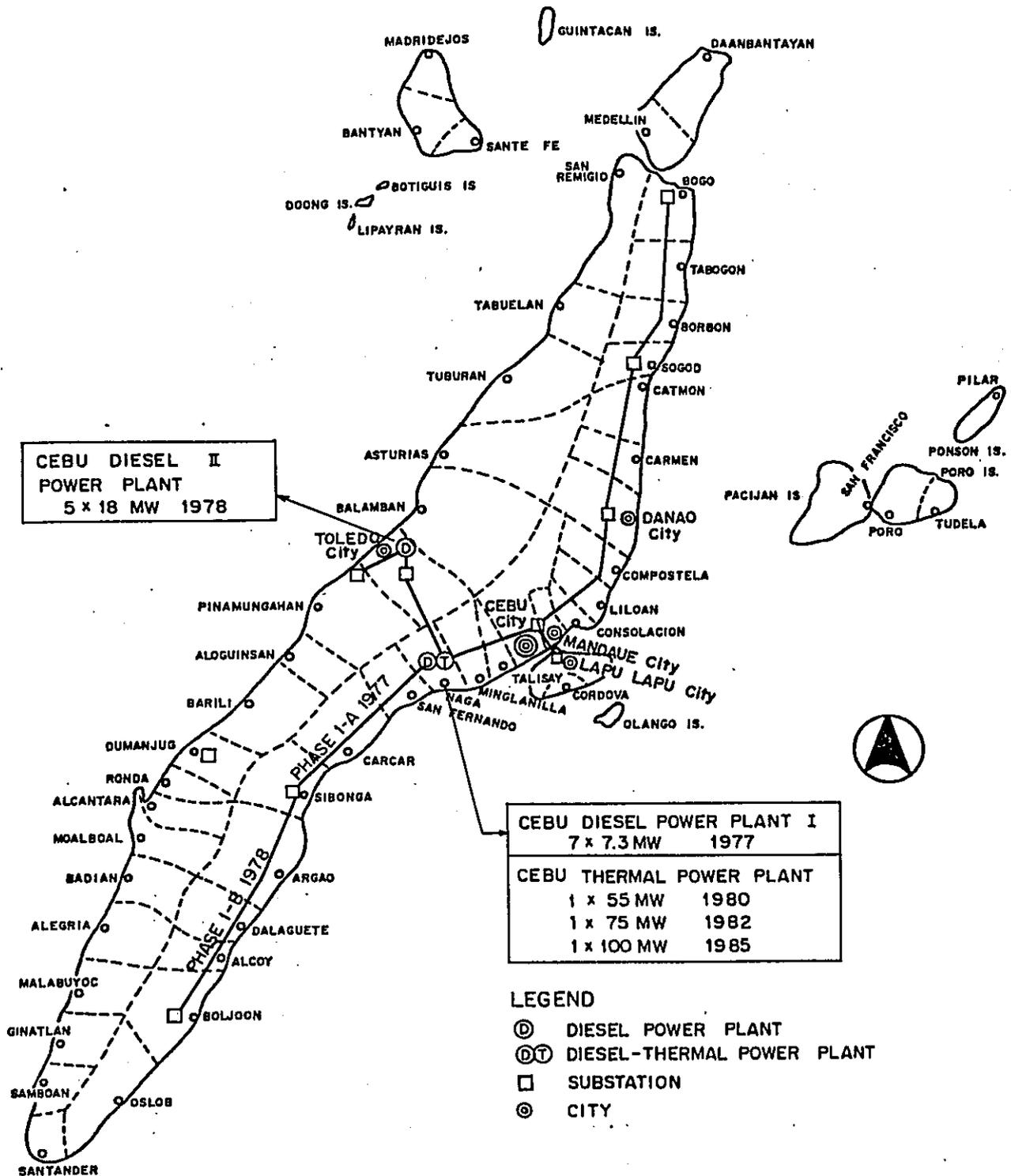


Fig. 1 - 3 CEBU Electric Power Plan

表 I - 3 送電線案と自家発電案の主要機器

	機 種	備 考
送電線案	受電用遮断器	72 KV 1200 A 20KA 1基
	高圧負荷用変圧器	69/3KV 3000 KVA 1基
	低圧負荷用変圧器	3/0.44KV 1500 KVA 1基
	非常用発電機	440 V 300 KVA (360 PS) 1基
自家発電案	主 発 電 機	3 KV 1000 KVA (1200PS) 3基
	低圧負荷用変圧器	3/0.44 KV 1500KVA 1基
	非常用発電機	440 V 300 KVA (360 PS) 1基

この送電線案と自家発電案について、イニシャルコストおよびランニングコストの比較以外に、電力供給の信頼性、負荷増設の時の難易、地域住民に与える影響などについての比較検討を記すと表 I - 4 のようになる。

表 I - 4 送電線案と自家発電案の比較

	送電線案	自家発電案
イニシャルコスト	790,000 \$	1,290,000 \$
ランニングコスト	46,400 \$/月	48,200 \$/月
操業時期	Naga 発電所計画による	独自に計画可能
供給の信頼性	やや低い	高い
負荷増設の難易	易	難
地域住民への電力供給	易	難
騒音	低い	高い
燃料費値上げの影響	間接影響	直接影響
工業用水の要、不要	不要	要
通信設備の要、不要	要	不要

この表 I - 4 によると直接経費としてあらわれるイニシャルコスト、ランニングコストの両方とも送電線案の方が安い。またこの外に、自家発電の場合、燃料の確保、輸送、火災の危険性、回転機であるため経年変化による整備費の増大、保守管理の煩わしさなどが考えられる。一方、地域住民に対する影響に目を向けると住民用への電力供給ならびに騒音防止のためには、送電線案の方がよい方法である。しかし電力供給の信頼性の面においては自家発電案の方が高

い。送電線案の場合、停電、送電、事故の確認のため Naga 発電所と本計画変電所の間は何らかの通信方法が必要である。現段階では電話連絡は不可能なため、無線機を利用する方法が最も適切な手段と考えられる。

以上、送電線案の場合には Naga 発電所計画の進行状況に左右されるが、自家発電案に比べ有利な方法と考えられる。

1-5 道路橋梁整備調査

1-5-1 道路橋梁整備の背景

この道路橋梁整備計画はドロマイト鉱山開発の資機材運搬に利用する道路橋梁の整備計画で、主に Cebu 市～Alcoy 間の National Road の調査とドロマイト開発地点付近における既存の道路から港湾施設までの連絡道路の計画である。なお、この道路橋梁整備は Alcoy Dalaguete 地区の開発促進とその地域住民の交通安全対策を含めて検討されるものである。

1-5-2 Cebu 市～Alcoy 間の道路橋梁整備状況

Cebu 州における Main Road は Fig 1-4 に示すとおりで、このうち Cebu 市からドロマイト鉱山開発地点までの道路延長は約 90 km である。この 90 km 区間は海岸沿いの変化の少ない平坦地を南北に走っている路線で、一部の区間を除いて道路幅員、舗装とも整備されているが、側溝などの排水施設および標識、ガードレール、歩道などの交通安全対策の施設は Cebu 市内を除いて、まだ整備されていない。

Cebu 市内の交通量はかなり多く、朝夕のラッシュアワー時にはところどころで渋滞しているほどである。また Cebu 市郊外においても 1 日当りの交通量は約 5,000 台～6,500 台と多いが、Cebu 市から 60 km 以上離れると 1 日交通量が 100 台～500 台と極端に少なくなり、Alcoy Dalaguete 地区では 1 日交通量約 100 台である。

Cebu 市～Alcoy 間において主な橋梁は 19 橋で全体的に老朽化している傾向にあり、このうち特に古いものは数橋あり、1910 年頃架設されたものである。19 橋のうち 4 橋は有効幅員が 4.0 m 程度で対面交通が不可能である。

1-5-3 道路橋梁整備計画

Cebu 市～Alcoy 間の National Road をドロマイト開発工事の資機材運搬のために利用することになるが、これら資機材の運搬で交通渋滞を招くおそれは全くない。また、公道および橋梁の制限荷重はトラックで 15 ton (総重量)、セミトレーラーで 27 ton (総重量) と規制さ

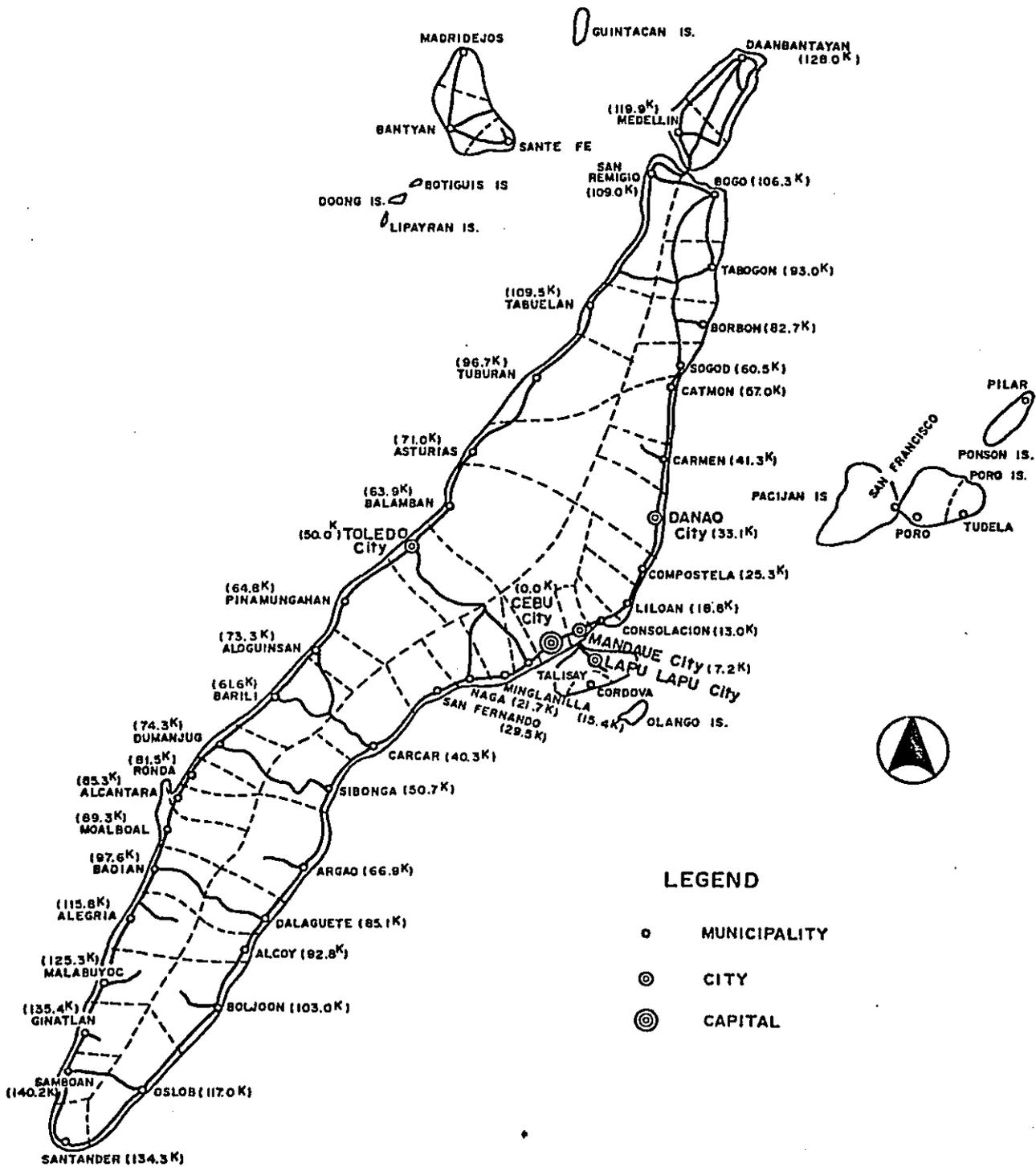


Fig. I - 4 Main Road Map

れているため重量の大きいものは分割して運搬する必要がある。橋梁通行にあたっては老朽化した橋梁が数橋見られるが、現在満員の大型バスが相当のスピードで通過している状況から判断して上記制限荷重内の車であれば通行可能である。

以上のことより、資機材の運搬によって公道、橋梁の破損を招いたり、沿道住民に悪影響をもたらすことはないため本道路整備計画としてはドロマイト鉱開発地点付近において、National Road と港湾施設を結ぶ地域住民用のアクセス道路を考え、あわせて Alcoy, Dalaguete 地区住民のための交通安全対策施設としてガードレール、道路標識を計画する。

このアクセス道路は地域住民用港湾施設の歩道橋入口から National Road を結ぶ道路で主に地域住民と船員が港湾施設への往復に利用し、ベルトコンベヤーと港湾施設の保守、点検にも利用できる。また道路幅員は 6.1 m、舗装は 4.0 m 厚の浸透式表層工とし、このアクセス道路計画を Fig I - 5 に示す。

現在 Dalaguete ~ Alcoy 間で平面曲線半径が小さかったり、縦断勾配が急なため視距が確保できず事故が発生しやすい場所は STA. 85 km + 500 地点と STA 92 km + 400 の 2 箇所ある。現実に今回の現地調査期間中(1977年9月)に STA 92 km + 400 地点で大きな交通事故が発生し多くの死傷者を出している。そこで本計画では交通事故防止のため、この 2 箇所に道路標識を 4 本、ガードレールを 100 m 設置する。

1-6 用水施設調査

1-6-1 用水施設計画の背景

用水施設調査は、ドロマイト鉱山開発に関連し、鉱山用、民生用として必要とされる用水の供給計画を検討したものである。

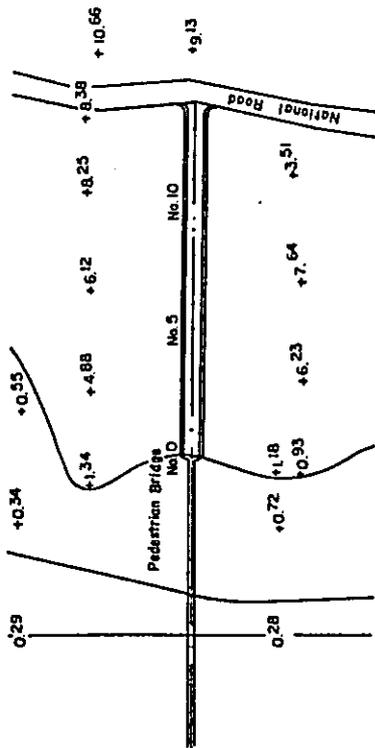
プラントサイトとなる Alcoy の Pugalo 地区は Municipality の中心地から離れ、現在水道施設が導入されていない地区であることより、鉱山用水とともに民生用の水道施設が計画されることは本地区にとって大きな意義があると思われる。

1-6-2 水資源の現況

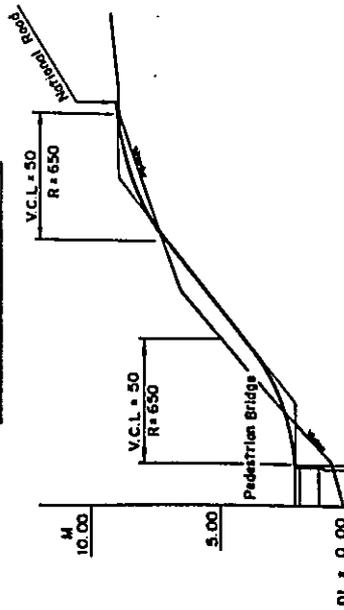
本地区は、背後に山地を控えた海岸沿いの巾 1 km 前後の台地・低地を中心とした地帯である。山地部には深く刻み込まれた谷が分布するが、恒常的な流水は認められない。当地区にもたらされた雨水は、強雨時にのみ一時的な表流水をもたらすのみで、蒸発分以外の雨水は地下浸透し、地下水の涵養に寄与している。

以上のような自然条件に規定された本地区の水資源は表 I - 5 に示すように専ら地下水として賦存しているため、用水源は湧水と井戸水となっている。

Plan S = 1 : 2000

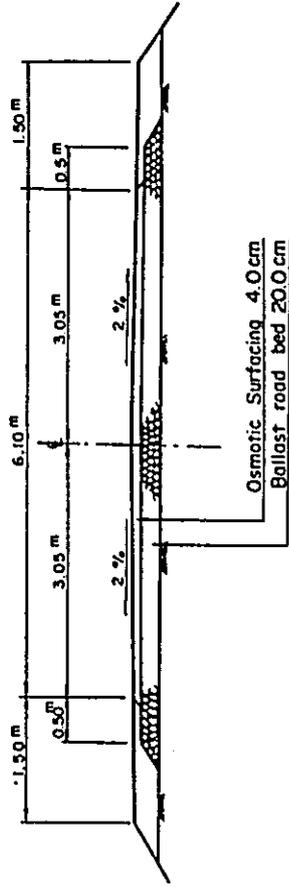


Profile S = H 1:2000



Gradient	Proposed height	Ground level	Station
0.00	2.10	0.72	0 + 00
1:7.7%	2.18	0.74	0 + 10
1:7.7%	2.21	0.75	0 + 20
1:7.7%	2.25	0.76	0 + 30
1:7.7%	2.35	0.77	0 + 40
1:7.7%	2.45	0.78	0 + 50
1:7.7%	2.55	0.79	0 + 60
1:7.7%	2.65	0.80	0 + 70
1:7.7%	2.77	0.81	0 + 80
1:7.7%	2.81	0.82	0 + 90
1:7.7%	2.89	0.83	1 + 00
1:7.7%	2.90	0.84	1 + 10

Typical Cross Section S = 1 : 60



Cross Section S = 1 : 200

NO. 1

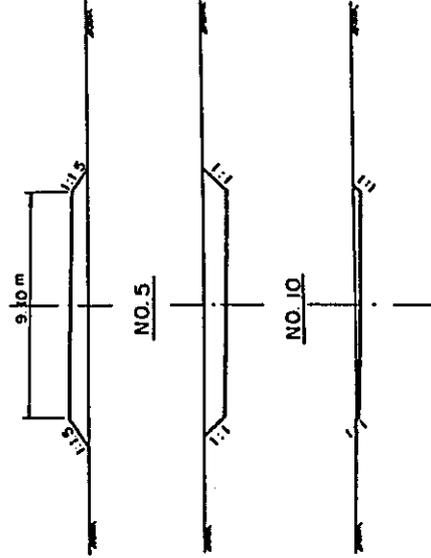


Fig. I - 5 Approach Road

表 I - 5 地下水資源

分 類		記 載	利 用 状 況
自然湧水	山間部の湧水	真水であるが、山間地のため需要地に遠い。	Dalaguete 地区では水道水の水源として利用。
	海岸線付近の湧水	需要地に近いが、塩水の混入するケースが多い。	洗濯、水浴用として利用
井 戸 水		標高 30 ~ 40 m 以下の海岸地帯に分布、電動ポンプ式（最も一般的）および開放式井戸とがある。井戸構造、水理地質状況の条件から塩水化しているヶ所がある。	井戸の水質によって飲料用、料理用および洗濯水浴用とに使い分ける。Alcoy では井戸の電動揚水による水道施設がある。

分布の限られている湧水に対して、各地区に点在する井戸は、水道の普及していない地区での重要な水源となっているが、故障中の井戸、水質の良好でない井戸もあるため、より遠くの井戸へ水汲みに行くケースも多い。各井戸での取水量、水道水の供給量等の聞き取り結果によれば、水使用量（Springを除く）は水道の普及していない地区で 30 ℓ/Persor・day が最も多く、水道の普及している地区では 100 ℓ/Persor, day 程度となっており、水道の利便性が水消費量の増加を促しているものとみることができる。

1 - 6 - 3 用水施設の計画

調査地区の水資源状況と本プロジェクトでの所要用水量とを基本条件として用水施設の概略検討を行うと以下のようなになる。

所要用水量および施設の概要は表 I - 6, Fig I - 6 に示す通りである。

表 I - 6

項目	内 容
所要用水量	鉱山用 100 m ³ /day 住民用 100 m ³ /day } 200 m ³ /day
施 設	井 戸（径：12インチ 深度：60 m） 1 取水ポンプ・塩素酸ソーダ注入装置 各 1 貯水タンク（コンクリート製 6 m φ × 5 m H） 1 配 管（CCI パイプ） 延長 1,500 m

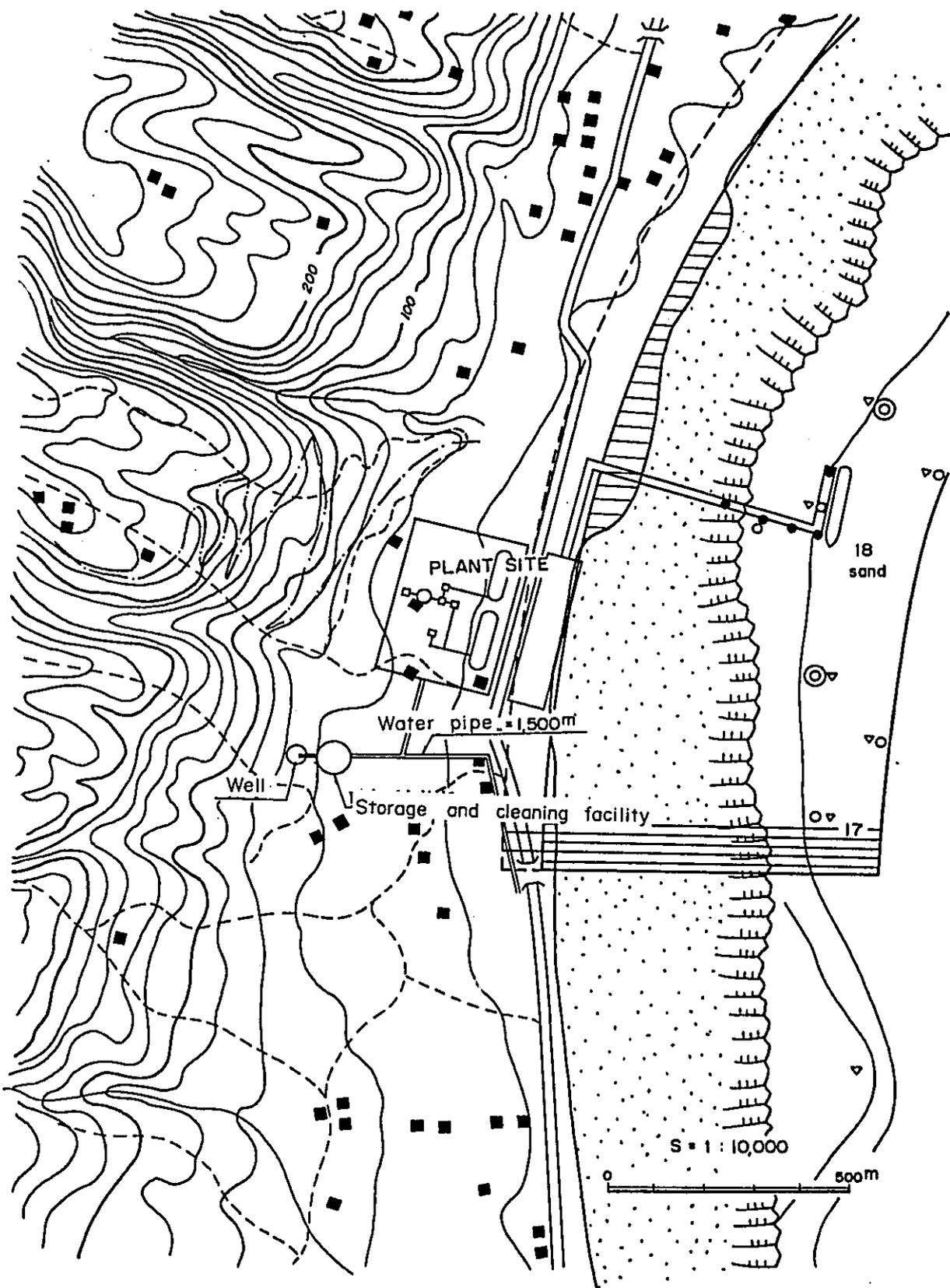


Fig. 1 - 6 Location Map of Water Supply Facilities

取水位置は、需要地に近接し、地下水深度が浅く、かつ、塩水化の恐れがなく、災害から安全な場所が望まれる。井戸から電動ポンプで揚水された地下水はシア亜塩素酸ソーダ注入設備により消毒され、貯水タンクに貯水されたのち、水道管によって需要地に送水される。

1-7 その他のインフラストラクチャー調査

1-7-1 本計画の背景

本計画の対象地域である Dalaguete, Alcoy地区はそれぞれ人口約 33,600 人、約 8,600 人を有し、小規模零細農業を主としている。それ故、既成都市である Cebu 市などに比較して都市機能、施設整備は決して十分なものとは云えない。このため地域住民の福祉向上をより一層進めるためには都市施設の整備を図ることが必要と考えられる。

従ってドロマイト鉱山開発に際しては、地域経済規模およびその振興を認識し農業開発と調査したインフラストラクチャー施設の整備を計画する。施設の内容は地域社会経済発展および地域人口増加に対応できる規模、水準を確保し段階的な事業実施のスケジュールを含め検討する。

1-7-2 計画地域の現況

Alcoy, Dalaguete 地区の土地利用は全区域が農業地域でその内容は農業、住宅が全体の 70% で残りの 30% が政府の管理する林業地帯である。農業はコーン、ココナッツ、野菜栽培が主で水稻の作付けはほとんど行われていない。また就業別人口の割合は農業人口が全体の 60% で最も多く、漁業人口 15%、商業人口 10%、その他の人口が 15% となっている。

この両地区の生活環境施設の整備状況は両地区とも小、中学校の教育施設が人口比に対する施設数の上で満足すべき状態にある反面、他の交通施設、社会教育施設、社会福祉施設、医療施設、公園などの環境整備が立ち遅れている。

1-7-3 その他インフラ施設の特定制と優先度

施設の特定制にあつては住民、職場、レクリエーションおよび交通、通信などの都市機能を地域導入定着させることで地域の一体的コミュニティ形式を促進させ、地域住民の健康、安全、利便、快適性および文化性のある地域的生活が確保される。ここでコミュニティ施設としては下記の項目が考えられる。

交通施設	バス，トラックターミナル
教育施設	保育園，小中高等学校
社会教育施設	図書館，公民館，集会場
医療施設	病院，診療所
公園緑地	児童公園，運動公園

また，これらコミュニティー施設の優先度としては次の点に留意して決定する。

1. 地域住民の要望
2. 施設整備の緊急性
3. 地域内の既存施設とのバランス
4. 地域内の経済規模に見合った施設
5. 建設にあたって財源の見通しおよび管理運営の難易性
6. ドロマイト鉱山開発プロジェクトに関連し，しかも地域の現状から必要と思われる施設
7. 地域住民および鉱業就業者の将来における施設の利用見込み

以上の項目について検討を行った結果は表 I-7 に示すとおりである。

この結果によると，まず最初に整備する必要があるのは診療所で，次に児童公園と続いている。

医療施設；Dalaguete, Alcoy地区の医者数はそれぞれ5名，1名で，各人口約6,700人，約8,600人に1人となり医療面での遅れが目立つ。その上，今後のドロマイト鉱山開発に従事する就業人口などによって人口増加も考えられる。このような背景と地域住民の“生命と健康を守る”という生活の基本認識に従い医療面の整備強化は本地域にとって不可欠である。

児童公園；当地域における子供の遊び場は，開放されている校庭，樹木におおわれた地域，交通量の少ない道路などで危険な遊び場が多い。これからは多数の幼児，子供達が安全に遊べる空間を提供し，地域住民全体にとってもその空間が屋外の休息，出会いの場となるコミュニティー広場を医療施設整備後の課題として計画すべきであろう。

ここで診療所の概略図をFig I-7に示す。

表 I - 7 整備に関する優先順位マトリックス

施設 項目									
	バス ターミナル	トラ ックターミナル	保 育所	小・中 学校	図 書館	集 会所	診 療所	児 童公園	運 動公園
1. 住民の要望			⊕				●	⊕	⊕
2. 緊急性							●		
3. 地域内のバランス			⊕		⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
4. 適正規模	⊕							⊕	
5. 財源の確保							⊕		
6. ドロマイト鉱山 との関連	⊕						●	⊕	⊕
7. 利用見込							●	●	
順位	-	-	-	-	-	-	1	2	3

○ 該当するもの

● 特に該当するもの

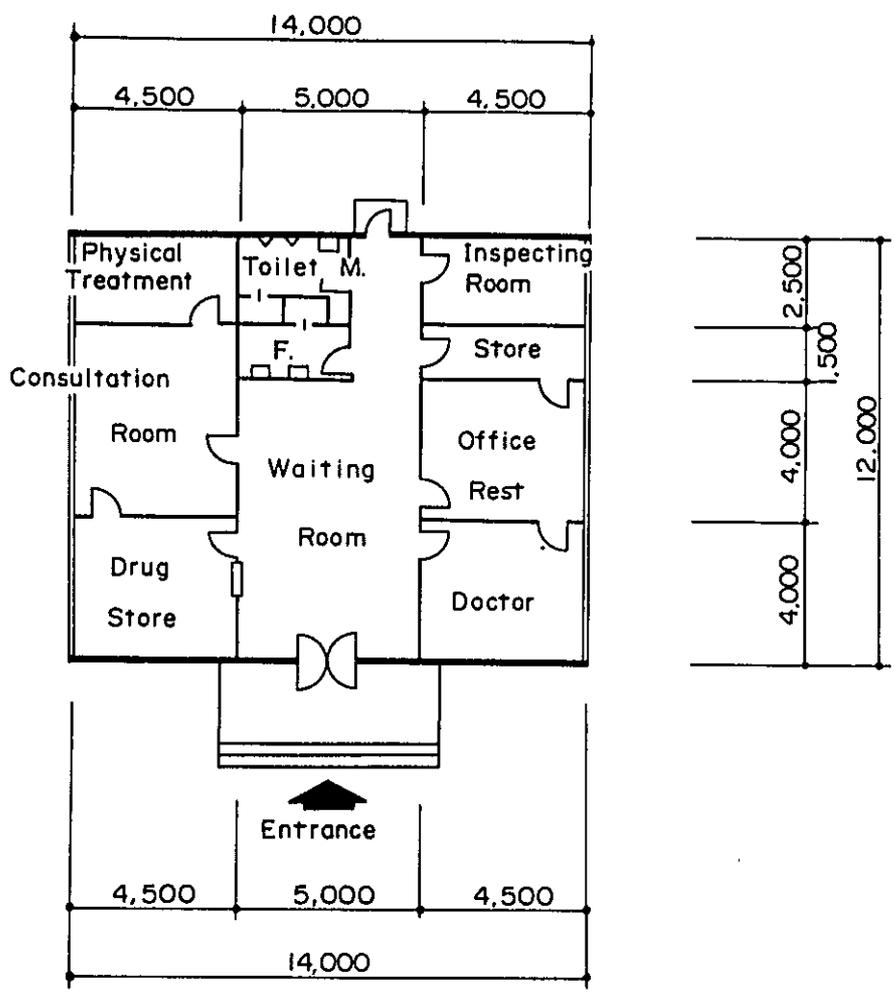


Fig. I-7 THE PLAN FOR CLINIC

Scale 1 : 200

Area 168 M²

1-8 建設工事費と工事期間

1-8-1 建設工事費

フィリピン共和国セブ島ドロマイト鉱開発に伴うインフラストラクチャー整備の建設工事費は表I-8のとおりである。

表I-8 建設工事費 (単位 \$)

	港湾施設	電力供給施設	道路橋梁整備	用水施設	医療施設	計
外貨	210,000	547,500	—	22,600	11,300	791,400
内貨	583,000	242,500	14,700	108,400	48,600	997,200
計	793,000	790,000	14,700	131,000	59,900	1,788,600

なお、外国から輸入せざるを得ない建設資材(鋼管、変電設備、取水ポンプ、医療設備など)にはCIF価格にImport Dutyが一般にはかかるが、今回の積算からは省いた。

また、工事費の積算には現地調査期間中(1977年9月)の為替レートを使用した。

\$ 1 = ¥ 265 \$ 1 = ₱ 7.24

1-8-2 建設工事期間

表I-9 工事工程表

工種 \ 工期(月数)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0
準備工	[Timeline bar from 0 to 1.0]							
港湾施設	[Timeline bar from 0 to 7.0]							
電力施設	[Timeline bar from 0 to 6.0]							
道路橋梁施設	[Timeline bar from 0 to 2.0]							
用水施設	[Timeline bar from 4.0 to 6.0]							
医療施設	[Timeline bar from 1.0 to 5.0]							
後かたづけ	[Timeline bar from 7.0 to 8.0]							

1-9 経済社会的効果の評価

1-9-1 国民経済的評価

Alcoy, Dalaguete 地区のドロマイトを採掘し日本へ運搬するためには、当該地区に積出し用の港を新設する案(A案)と既存のCebu港までダンプトラックで運搬し、そこから積出す案(B案)が考えられるが、この2代替案を比較することによって、国民経済的な観点からの評価を行うと次のとおりである。

新港建設(A案)のコストは\$ 1,788,600、一方Cebu港までドロマイトを運送する20

年間の総コストは \$ 239,076,186 となる。これにより、新港建設による便益は年間 \$ 11,864,379 となる。

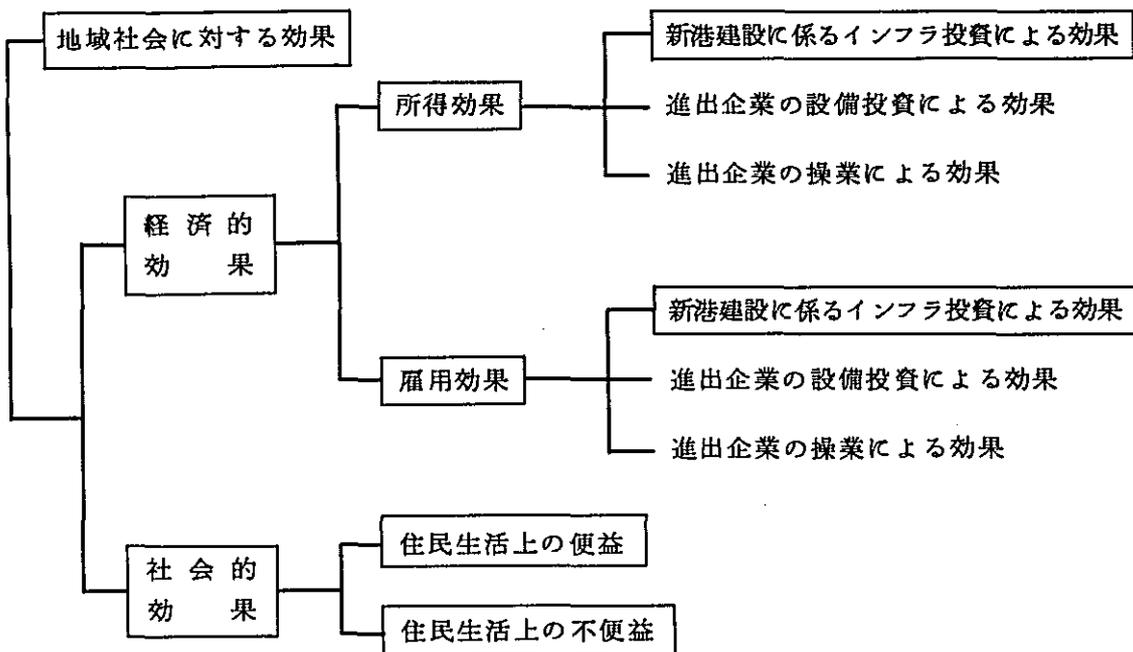
上記建設コストと便益を比較検討し、プロジェクト期間を20年間とした時の新港建設に伴う国民経済的効果を算定すると表I-10のとおりになり、投資回転率、費用便益比率、投資所得比率とも極めて高く、新港建設の方が、既存のCebu港利用よりもはるかに投資効率が良い。

表 I - 10 国民経済的効果

項 目		金 額	備 考
積出し港新設に伴う インフラ投資額		\$ 1,788,600	(A)
年 便 益 額		\$ 11,864,379	(B)
償却計画	耐用年数		20年 (C)
	償却総額	\$ 1,788,600	(D)
	償却年額	\$ 89,430	(E)
年 経 費	割引率	\$ 125,202	0.07 (F)
	人件費	\$ 4,500	(G)
	補修費	\$ 5,000	(H)
	年経費計	\$ 134,702	(I)
年支出合計		\$ 224,132	(E)+(I) (J)
超過便益		\$ 11,640,247	(B)-(J) (K)
国民所得増加額		\$ 11,769,949	(F)+(G)+(K) (L)
投資回転率		663.3%	(B)/(A) (M)
費用便益比率		5,293.5%	(B)/(J) (N)
投資所得比率		658.1%	(L)/(A) (O)

1-9-2 地域経済的，社会的効果の評価

Fig I - 8 地域社会に対する効果



ドロマイト積出港が，現地に新設された場合，地域社会に対する影響は図 I - 8 の様な観点から評価される。ここでは主に，インフラ投資によってもたらされる地域社会に対する経済的，社会的効果について検討すると次のとおりである。

(1) 所得効果

ドロマイト鉱開発に伴うインフラ投資による所得効果は地理的に，Alcoy, Dalaguete 地域，Cebu 市，Manila 市周辺と外国（主に日本）の3地域にて発生する。ここで，インフラ整備のための総投資額は外貨分 \$ 79 1,400，内貨分 \$ 99 7,200 と見積られている。内貨分 \$ 99 7,200 はフィリピン国内で調達される材料費，労務費，機械損料，その他の合計であり，この直接所得は他の部門に波及していくので，通常の波及効果乗数を3～4にとると

インフラ投資によりフィリピン国内に \$ 3,000,000 ~ \$ 4,000,000

の有効需要効果が予想される。

上記，有効需要効果のうち，Alcoy, Dalaguete 地域と Cebu 市，Manila 市周辺の割合は正確に算定しがたいが，概略10%対90%と推定される。したがって

Alcoy, Dalaguete 地域に対する直接，間接の有効需要効果は \$ 300,000 ~ \$ 400,000

と推定される。

現在、Alcoy, Dalaguete 両地区の年間財政収入規模が \$ 600,000 (推定)位であることを考えると、本プロジェクトは当地域に対して極めて大きなインパクトを持っていると云わなければならない。

(2) 雇用効果

インフラ整備のため、各工事で必要とする労働者は約 230 名で、このうち、約 160 名の一般労働者は Alcoy, Dalaguete 地区から、約 70 名の技能員は Cebu, Manila の両市から連れてくることになろう。

Alcoy, Dalaguete 地区には、現在事業所らしいものは皆無で、就業者の 70% が農業従事者で、また、労働力の 20% ~ 30% は Cebu 市に出稼ぎに出ている。このような当地域の実態にあつて、154 名ものフルタイムの雇用の機会が出現することは、非常に大きなインパクトとなる。(ちなみに、進出企業の雇用分を加えると、インフラ整備期間中に 300 ~ 400 名操業時には常時約 160 名程度の雇用の機会が長期に亘って創出される。)

(3) 社会的便益

ドロマイト鉱開発に係るインフラ整備により地域住民に対して、次のような種々の生活上の便益が期待される。

診療所の新設、地域住民への提供：現在 Alcoy, Dalaguete 地区において医療施設の整備がおくれ、大病になると Cebu 市まで行かねばならない。これは、距離的、時間的に大変ばかりでなく、費用的にも住民の負担能力を越えうる程大変である。Alcoy の町長もこの面での窮状を特に訴えている。

もし、本プロジェクトにより、診療所が地元住民に提供されるならば、感謝されること、極めて大である。

用水電力の供給：用水、電力の余剰分を然るべきとりきめにより地域住民に提供できるならば、これまた、地域住民の福祉向上に非常に貢献するであろう。

地域住民用バースの新設、提供：地域住民用のバースが新設、提供されるならば、Bohol 島から鮮魚が購入され、逆に高原野菜を売ることができ、現地の人々が望んでいる Bohol 島との交易が可能となり、生活圏が拡大し生活内容の向上に役立つであろう。

出稼ぎ労働者の帰還：前述の如く、Alcoy, Dalaguete 地域から、就業労働者の 20 ~ 30% の人々が Cebu 市、あるいは Manila 市へ出稼ぎに行っている。これらの中の何人かでも本プロジェクトによる就業によって出稼ぎを止めて帰還することができれば家庭に幸福をもたらすであろう。

(4) 社会的不利益

本プロジェクトにより、地域社会に対して次のような不利益が発生することが考えられる。

本プロジェクトは地域社会に対して大きなインパクトを与えるものであり、それは地域社会に現存する社会秩序を揺がす可能性をもっている。すなわち、本プロジェクトにより地域社会での物価上昇および、本プロジェクトによる受益者と非受益者との所得格差などにより現存の秩序が動かされ、ある種のトラブルが発生する恐れがある。このため本プロジェクトを行う場合にはこの点に十分留意する必要がある。

また、Alcoy地区の対 Dalaguete 地区に対するライバル意識は強い。このため、諸施設の立地、労働者の雇用などにおいて、この実態を十分認識した上で、無用の摩擦を避けるようにしなければならない。

第Ⅱ章 結論と提言

第Ⅱ章 結論と提言

2-1 港湾施設

Alcoy, Dalaguete 地区付近には、整備された地域住民用港湾施設がないため、この地域に住民用バースを建設することは大きな意義がある。特に Alcoy の町長などは、Bohol 島などとの交易によって地域住民の生活向上を図るため、この港湾施設の完成を熱望している。

このドロマイト積出しと地域住民用の兼用バースの利用率はドロマイト積出し船の接岸日数が 76 日/年×1 隻、一方地域住民用の船舶の接岸日数は 300 日/年×2 隻となり、ドロマイト積出し船より地域住民用船舶の利用率の方がはるかに高くなり、地域住民にとっては大きな便益となるであろう。

ここで、港湾施設の建設コストをドロマイト積出し用と地域住民用に分類すると、利用率から考え、プレスティング、ムアリングドルフィン、シップローダー、ベルトコンベアー基礎は約 50%、歩道橋は 100% が地域住民に便益を与える施設と考えられ、下記の表に示すように全建設コストのうち約 65% が地域住民用のための建設コストとなる。

表Ⅱ-1 港湾施設建設コストの分類

	地域住民用	ドロマイト積出用
プレスティングドルフィン工	143.2 千\$	143.2 千\$
シップローダ基礎工	62.2	62.2
ムアリングドルフィン工	45.75	45.75
ベルトコンベアー基礎工	25.45	25.45
歩道橋工	227.7	—
航行補助施設工	—	2.1
計	504.30	278.70

2-2 電力供給施設

電力供給方法としては Naga 発電所からの送電線案と自家発電案が考えられるが、イニシャルコスト、およびランニングコスト、また、地域住民への給電などの面において送電線案の方がより、すぐれている。しかし、Naga 発電所からの送電線計画がドロマイト開発操業年度（1980年）にまにあわない恐れがあるため、National Power Corporation に電力料金前納という形式で資金援助を行い、送電線の建設を1980年度まで完成し、本プロジェクトは送電線案で行うべきである。

現在 Dalaguete 地区においては夜間の12時間電力供給が行われているため、周辺住民はすでに電気の便利さを認識している。そのため、Alcoy, Dalaguete 地区の人々の多くは本

プロジェクトより24時間給電の設備ができることを強く望んでいる。特に、音楽を好む国民性としてラジオ、ステレオの使用、一般家庭での電灯、アイロン、冷蔵庫などの使用に大きな便益を与えるものとして期待される。また、公共施設（学校、町庁舎、教会、ヘルスセンターなど）における照明、コピー機器、医療機器などの使用にも大きな効果を与えるとともに、他の産業の振興にも役立つであろう。

なお、この電力供給施設の変電所容量は2,400 kWで、このうち1,800 kWがドロマイト開発用で残りの600 kWが地域住民用、その他である。

2-3 道路橋梁整備

Cebu市～Alcoy間（約90 km）の国道は比較的整備されており、1980年度までには、道路局（Bureau of Public Highways）によって、ほとんど舗装は完了されるであろう。一方、橋梁についても、この90 km間で対面交通が不可能な橋梁が4ヶ所あるが、ドロマイト開発機材運搬には何ら支障をきたさないため、Cebu市～Alcoy間の国道の整備については考える必要がない。そこで本プロジェクトはドロマイト開発地点において、国道と港湾施設を結ぶアクセス道路とAlcoy, Dalaguete地区において見通しが悪く交通事故が発生しやすい場所へ地域住民の交通安全対策施設として道路標識とガードレールをとりつける。

なお、この道路施設は全て地域住民用施設となる。

2-4 用水施設

現在、Alcoy, Dalaguete地区とも一部地域には用水施設が整備されているが、両地区とも町の中心から離れると用水施設は整備されていない。ドロマイト開発地点周辺のPugalo地区はAlcoy, Dalagueteの境界付近で、水道施設はなく、住民は湧水および井戸水に頼っているのが現状である。また、この湧水、井戸水には水質の良好でないものもあるため、一部の住民はより遠くの良質の井戸まで水汲みに行くケースも見受けられる。一方、住民の1日当りの水使用量は水道施設のある所で100 ℓ /day·person、水道施設のないこのPugalo地区で約20～30 ℓ /day·personとなっていて、この地区住民の用水施設整備要望の声は非常に強い。

そこで、本プロジェクトによって、用水施設が整備されることは、水汲みという労働から解放されるばかりでなく、このPugalo地区の衛生環境面の向上にも大いに役立つであろう。

この用水施設計画においては200 m^3 /dayの容量を考える。このうち、100 m^3 /dayはドロマイト鉦開発用で、残りの100 m^3 /dayはPugalo地区住民（約1,000人）用である。

2-5 その他のインフラストラクチャー

その他にインフラストラクチャーとして考えられるものは、保育園、図書館、集会所、公園

などであるが、現在、地域住民にとって最も必要とされるものは診療所の整備である。特に Alcoy の町長はこの医療面の整備を特に望んでいる。

この診療所はドロマイト鉱開発に従事する人々と地域住民を対象とし鉄筋コンクリート一部レンガ積みの構造(168㎡)とし、内科兼外科医1名、看護婦2名を常勤させる。

2-6 経済社会的効果の評価

地域社会に対する経済効果としては所得効果と雇用効果があり、下記のように地域社会に対して大きな便益をもたらすであろう。

- (1) 所得効果 : Alcoy, Dalaguete 地域に対する直接、間接の有効需要効果は約 \$ 300,000 ~ \$ 400,000 にも達する。(現在この2地域での年間財政収入は約 \$ 600,000 程度である。)
- (2) 雇用効果 : 本インフラ整備に伴ない、この Alcoy, Dalaguete 地域において約160名もの雇用機会が出現することは地域住民にとって大きな便益となるであろう。

また、社会的便益としては、港湾電力、道路、用水、診療所を地域社会へ提供することにより、地域住民の生活向上、福祉の改善に大いに役立つであろう。また、雇用機会の出現により、出稼ぎ労働者の帰還が可能となり、多くの家庭に幸福をもたらすことが考えられる。

一方、本プロジェクトにより、地域社会の物価の上昇ならびに本プロジェクトによる受益者と非受益者のまきつが考えられるため、本プロジェクト遂行にあたってはこの点に充分留意すべきである。この社会的不利益を取り除くならば本プロジェクトは Alcoy, Dalaguete 地域住民に対して大きな便益を与えることは想像に難くない。

2-7 その他

ドロマイト鉱開発の操業時点を1980年とすると、調査、設計、工事を含んで、1978年度中には本プロジェクトは着手する必要があるであろう。

第Ⅱ章 序 論

第Ⅲ章 序 論

3-1 プロジェクトの背景

Cebu 島は北緯 $8^{\circ}\sim 12^{\circ}$ 、東経 $123^{\circ}\sim 124^{\circ}$ に位置し、南北に220 km、東西に36 kmの細長い形状をしており、48のMunicipalitiesと5のCitiesから成っている。島の総人口は約185万人(1975年度)、その中心はCebu Cityで、人口約42万人のフィリッピン国第二の都市である。

このCebu Cityから約90 km南にあるDalagueteおよびAlcoy地区において、1973年石炭岩鉱床調査中にドロマイト(Dolomite)鉱床が発見された。この鉱床は推定埋蔵量2億3千万ton、酸化マグネシウムの平均含有率18.6%と比較的高品位の大規模鉱床である。

日本におけるドロマイトの需要は、耐火レンガ用を含む鉄鋼用、板ガラス用などに昭和50年度に472万tonの実績を有している。これに対する生産は栃木県葛生地区において全体の80%を生産しているが、今後軽焼ドロマイトを転炉に装入することによる耐火レンガの耐久性の増大および、鉄鉱石事前処理過程におけるドロマイト添加による高炉操業上の燃料費の低減などにより、製鋼用に年間200万ton~300万tonの新たな需要が見込まれているが、国内の生産地は内陸に位置しており、鉱床の偏在状況および輸送力の制約などにより、国内での大巾な増産は不可能な状況にあるため、このCebu島のドロマイト開発によるコストダウンに大きな期待がかけられている。一方、農業、漁業しかない現地においても、ドロマイト開発にともなう雇用の促進および港湾施設などのインフラストラクチャーの整備にともなう地域住民に与える便益などにより担当諸官庁は積極的姿勢を示し、このほど日比合弁の「ドロマイト鉱業株式会社」を設立し、主に日本向けを対象に年産60万~100万tonのドロマイト鉱石を開発する計画になっている。

本プロジェクトの調査は「セブ島ドロマイト鉱山開発」の関連施設整備計画調査で、積出し港湾、電力、道路、用水、その他インフラストラクチャーから成っている。

3-2 調査の目的

Cebu島のDalaguete Alcoy地区に埋蔵しているドロマイトを採掘し日本へ輸出する「セブ島ドロマイト開発事業」に付随して必要となるインフラストラクチャーのうち、港湾、電力、道路、用水、その他インフラストラクチャー(診療所など)について技術的、経済的検討を行うとともに、融資の際の主たる審査要件である地域住民に与える効果を検討し、国際協力事業団の融資業務ならびに当該整備事業に資するために行う調査である。

本調査の作業範囲は下記のとおりである。

(i) 港湾施設調査……………DalagueteおよびAlcoy地区のドロマイト積出しパースと地

域住民用バースの新設計画

- (2) 電力供給調査……………発電所からの送電線案，自家発電案との比較検討
- (3) 道路橋梁整備調査……………Cebu市～Alcoy地区間の道路，橋梁，交通状況調査と
Dalaguete，Alcoy地区付近の道路，橋梁整備計画
- (4) 用水施設調査……………Dalaguete，Alcoy地区における工業用，民生用のための用水
施設計画
- (5) その他インフラストラクチャー整備調査……………地域住民に資する診療所などの整備計画
- (6) 地域住民に資する経済効果の検討

3-3 現地調査団の編成

今回の調査の特徴としては，現地（Dalaguete Alcoy地区）において測量，土質調査，潮流潮汐調査が含まれているため，各関係諸官庁への申請手続き，ならびに現地労務者の雇用などが必要である。それ故，その土地の事情に明るいことを重要視して，フィリピン国在住の日本人技術者3名を加え，幸野団長以下13名で編成した。

	(氏名)	(担当業務)	(所属)
団長	幸野弘道	総括	三井共同建設コンサルタント(株)
団員	江藤善清	経済効果	アイ・ピー・エル(株)
"	佐伯剛一	電力	東洋建設(株)
"	古沢道雄	"	"
"	石橋千之	港湾	三井共同建設コンサルタント(株)
"	吉田斎夫	道路	"
"	泉浩二	用水	"
"	三角健芳	その他インフラ	"
"	新井康彦	潮流潮汐	三洋水路(株)
"	田平嘉明	物価調査	東洋建設(株)マニラ営業所
"	渡辺隆雄	土質調査	" "
"	三好誠	測量	" "
"	笠原允文	業務調整	国際協力事業団

3-4 現地調査の方法

今回の調査は資料収集，インタビュー調査，現地踏査として港湾，電力，道路，用水，その他インフラストラクチャーを，現地観測として土質調査，深淺測量，海岸線測量，潮流潮汐観測と多岐にわたっているため，各担当分野ごとに別々に行動し短期間のうちに目的を遂行でき

るように努めた。

資料収集、インタビュー調査は下記の関係諸官庁ならびに民間企業で行った。

Bureau of Mines	鉱山開発計画
Cebu Provincial Govener	Cebu 島の社会, 経済状況
Bureau of Public Highways	道路整備状況
Port Authority	港湾整備状況
National Power Corporation	電力整備状況
火力発電所工事現場 (Naga)	" 資機材, 物価
Alcoy, Dalaguete Municipals	Alcoy Dalaguete 地区の社会, 経済状況
National Economic & Development Authority	Cebu 島の社会, 経済状況
Bureau of Weather	Cebu 島の気象観測データ
Eastern Shipping Lines, INC.	} 物資運搬関係
Express Car Charter Services, INC	
Hi-Speed Engineering Works	} 資機材, 物価
Silver Marketing Corporation	
Bureau of Land	土地所有状況, 地価

許可申請手続きは下記の諸官庁で行った。

Cebu Coast Guard	土質, 測量, 潮流潮汐調査の許可申請
------------------	---------------------

現地調査の内容は下記のとおり。

(1) 港湾施設調査

1) 港湾施設に対する全般調査

Cebu 島における港湾整備状況の資料収集, 港湾計画における条件について協議。

2) 現地踏査

Alcoy Dalaguete 地区における港湾施設調査, 特に港湾施設の構造ならびに破損状況。

3) 気象観測資料の収集

4) 土質調査

15 m × 8 m の大型台船を使用して, 水深 - 3.0 m × - 12.0 m 付近を 4 点, 作業台を使用して, コーラル上を 1 点ボーリング, その他 12 ヶ所をエクマンパーズによって表土を採取, また接岸, 操船のための "イカリかがり" の調査のため, 水深 - 20 m 以深を 4 点表層から 5 m 程度まで台船を利用してボーリングを行い表土を調査。

5) 深浅測量

浅海用音響測深機を使用して 2 km × 1 km の範囲を測量, ここで測深間隔は 20 m とした。

- 6) 海岸線測量

海岸線 2 km にわたって海岸線と国道までの間を水準測量
- 7) 潮流潮汐調査

港湾計画地点付近を 2 点小野式検流計で 1 5 日連続観測, 1 1 点を OM₂ 検流計で断面流速を観測。潮汐は量水標をたて観測。
- 8) 材料, 建設コスト調査
- (2) 電力供給調査
 - 1) 電力供給に対する全般調査

Cebu 島における電力事情ならびに開発計画, 電力料金の調査
 - 2) Naga 火力発電所工事調査

Naga 発電所の開発計画, 送電計画, 変電所設備計画の資料収集
 - 3) 現地踏査

Alcoy, Dalaguete 両地区の電力事情および消費電力量調査
 - 4) 資材, 建設コスト調査
- (3) 道路橋梁整備調査
 - 1) 道路橋梁整備に関する全般調査

道路橋梁計画に関する基準, 条件について協議。Cebu 島における道路橋梁状況に関する資料収集。
 - 2) 現地踏査

既存の地形図および資料をもとに道路橋梁整備状況の調査とそれに伴う河川水文調査。
 - 3) 交通量調査

Cebu 市より南へ約 1 2 km の Talisay 町にて 1 2 時間の交通量調査
 - 4) 資材, 建設コスト調査
- (4) 用水施設調査
 - 1) 用水施設に関する全般調査

Alcoy Dalaguete 両地区における用水施設状況および自然社会条件の資料収集。
 - 2) 現地踏査

Alcoy Dalaguete 両地区の Spring, Well の湧出状況, 水量, 利用状況, 構造などの調査。水道施設および水源地の調査。
 - 3) 水質試験

採水の電気抵抗値, PH, 水温の試験
 - 4) 資材, 建設コスト調査
- (5) その他インフラストラクチャー整備に関する全般調査

1) その他インフラストラクチャー整備に関する全般調査

Cebu 島および Alcoy Dalaguete 地区における自然、社会、経済状況とインフラストラクチャー整備に関する資料収集。

2) 現地踏査

Alcoy Dalaguete 両地区のパブリック施設の規模と分布状況、土地利用の状況、地価、土地所有状況調査。

3) 資材、建設コスト調査

3-5 現地調査日程

本調査団は1977年9月1日日本を出発し、9月2日から10月11日までフィリピン共和国 Cebu 島に滞在し表Ⅲ-1の日程にて現地調査を行った。

表Ⅲ-1 現地調査日程表

月 日	幸野	江藤	吉田	三角	佐伯	古沢	石橋	泉	新井	田平	渡部	三好
担当分野	総括	経済効果	道路	その他インフラ	電力	電力	港湾	用水	海象	積算	土質	測量
国外作業日数	15	13	20	20	8	14	45	45	30	15	45	30
8/31(水)											マニラ-セブ 現地下見	
9/1(木)	東京-マニラ 全体会議	同左	同左	同左	同左	—	同左	同左	同左	マニラ 全体会議	現地入	マニラ 全体会議
9/2(金)	日本大使館 工程会議	同左 資料検討	同左	同左	同左	—	同左	マニラ-セブ	マニラ-セブ	マニラ 資料収集	現地 ボーリング準備	マニラ-セブ
9/3(土)	マニラ 進学	マニラ-セブ	同左	同左	同左	—	マニラ 進学	現地調査 準備	同左	マニラ-セブ	ボーリング 準備	測量準備
9/4(日)	マニラ 会議	現地調査 NAOA訪問	同左	同左	同左	—	マニラ 資料整理	現地調査 NAOA訪問	同左	同左	ボーリング 準備	測量準備
9/5(月)	BM訪問 マニラ-セブ	全体会議	同左	同左	NPC訪問	—	BM訪問 マニラ-セブ	全体会議	同左	同左	同左	同左
9/6(火)	セブ CPA訪問	現地調査	セブ BPH訪問	セブ NEDA訪問	現地調査	—	セブ CPA訪問	現地調査	同左	同左	ボーリング準備	測量開始 (陸上)
9/7(水)	セブ CPA訪問	現地 AIM訪問	セブ BPH訪問	セブ H1訪問	セブ-マニラ	東京-マニラ	セブ CPA見学	現地 AIM訪問	同左	同左	ボーリング開始	陸測量
9/8(木)	セブ CPA訪問	現地 DAM訪問	現地調査	現地調査	マニラ-東京	マニラ-セブ	現地調査	現地 DAM訪問	現地 海象準備	現地 DAM訪問	ボーリング	陸測量
9/9(金)	現地 ALA訪問	セブ 資料整理	現地調査	同左	—	セブ PLDT訪問	ボーリング	セブ アンカー購入	同左	現地 AIM訪問	ボーリング	陸測量
9/10(土)	現地 DAM訪問	現地調査	同左	同左	—	セブ NAOA訪問	ボーリング	潮流準備	同左	現地調査	ボーリング	陸測量
9/11(日)	セブ 資料整理	同左	現地調査	同左	—	セブ 資料整理	ボーリング	現地調査	潮流準備	セブ 資料整理	ボーリング	陸測量
9/12(月)	現地 潮流調査	セブ-マニラ	交通量調査 準備	セブ 資料整理	—	セブ SM訪問	ボーリング	潮流調査	同左	セブ 資料整理	ボーリング	陸測量
9/13(火)	セブ-マニラ	マニラ-東京	交通量調査	セブ NPC訪問	—	現地調査	ボーリング	セブ W・S訪問	潮流調査	セブ 資料整理	ボーリング	陸測量
9/14(水)	マニラ 大使館訪問	—	現地調査	同左	—	現地調査	ボーリング	潮流調査	同左	セブ 資料整理	ボーリング	陸測量
9/15(木)	マニラ-東京	—	交通量調査	セブ CPA訪問	—	現地調査	セブ CPA訪問	潮流調査	同左	セブ-マニラ	ボーリング	陸測量
9/16(金)	—	—	セブ 資料整理	セブ-ボホール	—	現地調査	セブ-ボホール	潮流調査	同左	—	ボーリング	陸測量
9/17(土)	—	—	セブ 資料整理	ボホール-セブ	—	セブ HSC訪問	ボホール-セブ	潮流調査	同左	—	ボーリング	陸測量
9/18(日)	—	—	セブ-マニラ	同左	—	セブ-マニラ	セブ 打合せ	同左	同左	—	セブ 打合せ	同左
9/19(月)	—	—	マニラ 資料収集	同左	—	マニラ 資料収集	AIM訪問	潮流調査	同左	—	ボーリング	陸測量
9/20(火)	—	—	マニラ-東京	同左	—	マニラ-東京	ボーリング	潮流調査	同左	—	ボーリング	陸測量
9/21(水)	—	—	—	—	—	—	ボーリング	潮流調査	同左	—	ボーリング	陸測量
9/23(金)	—	—	—	—	—	—	セブ 資料購入	同左	同左	—	ボーリング	セブ 資料購入
9/24(土)	—	—	—	—	—	—	—	潮流調査	同左	—	ボーリング	深視測量
9/25(日)	—	—	—	—	—	—	—	潮流調査	同左	—	ボーリング	深視測量
9/27(火)	—	—	—	—	—	—	—	潮流調査	同左	—	ボーリング	深視測量
9/28(水)	—	—	—	—	—	—	セブ 資料整理	同左	セブ 資料整理	—	ボーリング	陸測量
9/29(木)	—	—	—	—	—	—	ボーリング	資料整理	セブ-マニラ	—	ボーリング	陸測量
9/30(金)	—	—	—	—	—	—	深視調査	同左	マニラ-東京	—	ボーリング	セブ-マニラ
10/1(土)	—	—	—	—	—	—	深視調査	用水調査	—	—	ボーリング	—
10/2(日)	—	—	—	—	—	—	ボーリング	用水調査	—	—	ボーリング	—
10/3(月)	—	—	—	—	—	—	用水調査	同左	—	—	ボーリング	—
10/6(木)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ボーリング	—
10/7(金)	—	—	—	—	—	—	ボーリング	用水調査	—	—	ボーリング	—
10/9(日)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ボーリング	—
10/10(月)	—	—	—	—	—	—	セブ 資料整理	用水調査	—	—	ボーリング	—
10/11(火)	—	—	—	—	—	—	セブ-マニラ	同左	—	—	ボーリング	—
10/12(水)	—	—	—	—	—	—	マニラ 資料 収集 整理	同左	—	—	接かたづけ	—
10/13(木)	—	—	—	—	—	—	マニラ 大使館訪問	同左	—	—	接かたづけ	—
10/14(金)	—	—	—	—	—	—	マニラ-東京	同左	—	—	セブ-マニラ	—
10/15(土)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	セブ-マニラ	—

NAOA : 火力発電建設工事現場
 BM : Bureau of Mines
 OG : Onani Guard
 BPH : Bureau of Public Highway
 NEDA : National Economic & Development Authority
 OPA : Cebu Port Authority
 CP : Cebu Port
 BL : Bureau of Land

CPG : Cebu Provincial Governor
 AIM : Atcoy Municipal
 DAM : Dalaguete Municipal
 NPC : National Power Corporation
 PLDT : Philippine Long Distance Telecommunication
 SM : Silver Marketing Corporation
 WS : Bureau of Weather
 HSE : Hi-Speed Engineering Works

第Ⅳ章 Cebu島の概況

第Ⅳ章 Cebu島の概況

4-1 一般概況

4-1-1 位置および面積

Cebu Province (セブ州)はFig IV-1に示すように、Central Visayas (Region VII)の一部で北緯 8° ~ 12° 、東経 123° ~ 124° に位置し、南北に220km、東西に36kmの細長い島である。またCebu Provinceは167の島からなり、その総面積は約5,088 km^2 で、そのうちCebu島の面積は約4,405 km^2 である。その他主な島はMactan島とBantayan島で、特にMactan島には国際空港があり、Cebu州の玄関口になっている。

Cebu ProvinceはCebu Danao, LapuLapu, MandaueとToledoの5つのCitiesと48のMunicipalitiesから成っている。Cebu Provinceの中心であるCebu市の面積は2,809 km^2 である。Municipalityで最も広いBalambanは3,777.0 km^2 の面積を有している。(Fig IV-2参照)

4-1-2 地勢

Cebu島は標高200m~1,000mの南北に連なる背梁山地によって特徴づけられる山がちな細長い島である。山地は海岸線付近まで迫り、低地は河口部および、海岸線沿いに、わずかに分布するのみであるが、Cebu島中央部のCebu市~Talisay付近には比較的広く分布している。

河川はこのような地勢を反映して、急激短小で、背梁山地中心部の分水界付近を源とし、深い溪谷を経て東または西海岸線に至る。これらの河川の中には常に流水のある永久河川(Permanent Stream)のほか季節的河川(Seasonal Stream)一時河川(Ephemeral Stream)などがある。

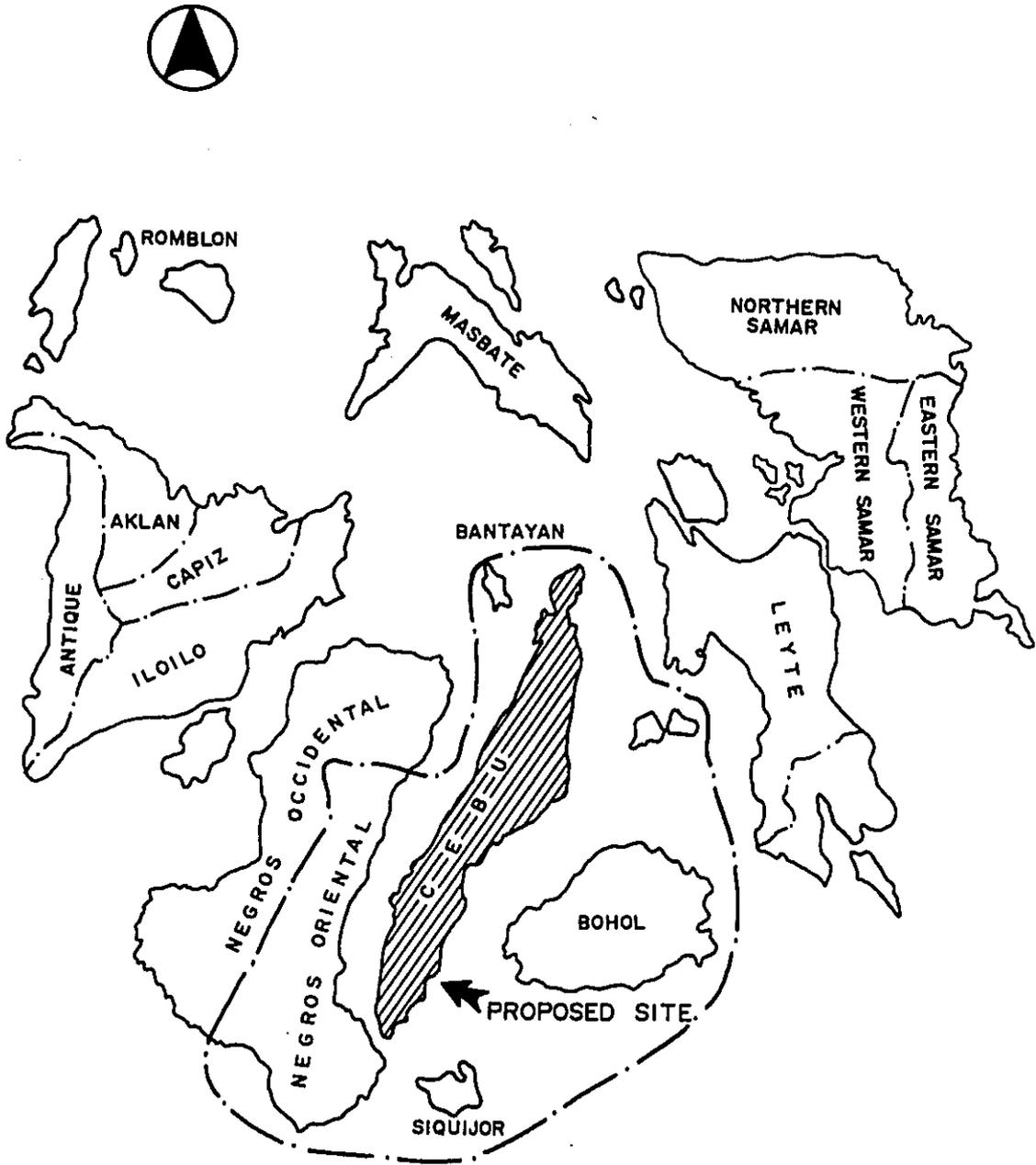


Fig. IV - 1 Map of Central Visayas

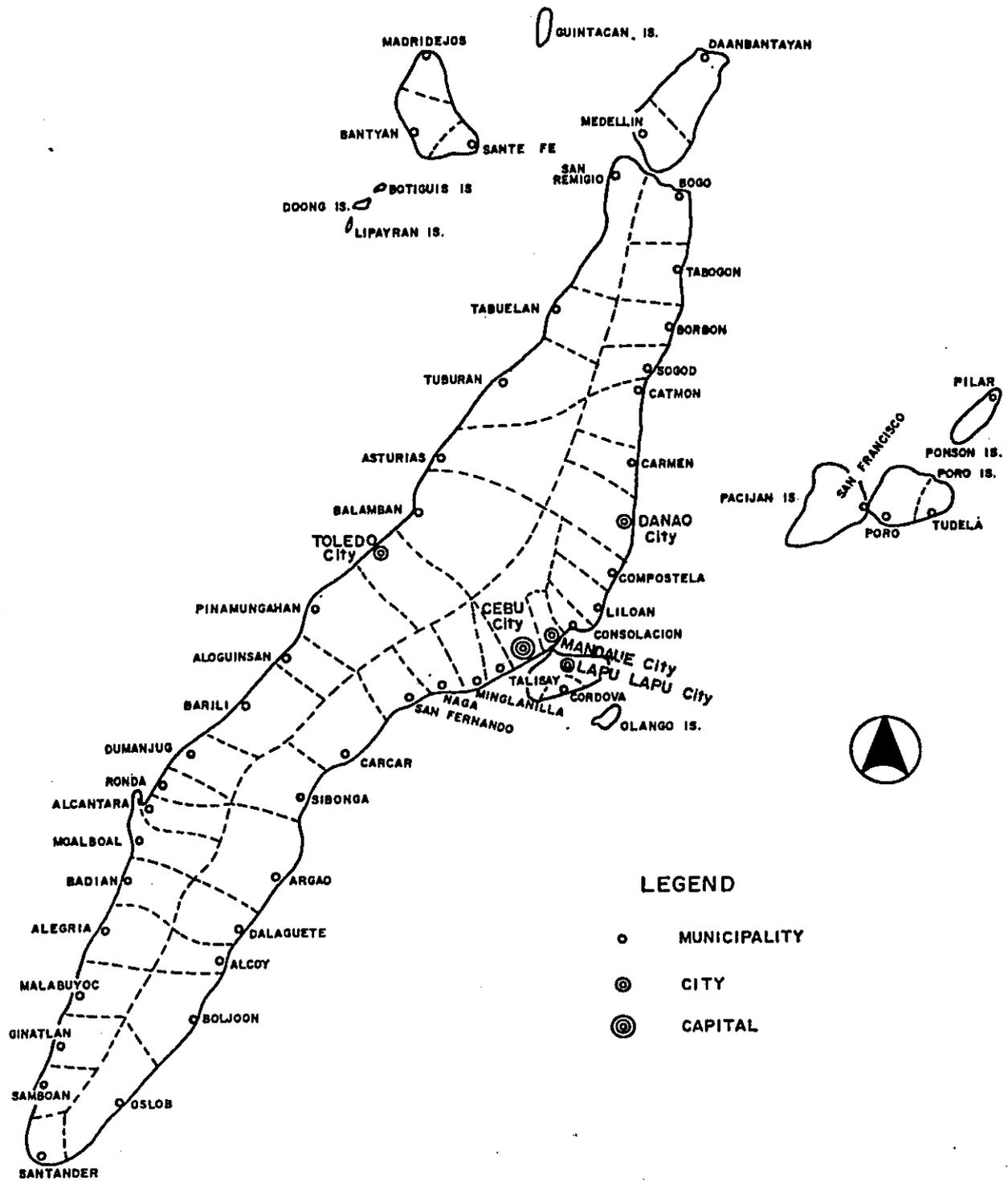


Fig.IV-2 Political Map

4-1-3 気候, 風土

Cebu 州の気候はFigIV-3に示すように, 熱帯季節風気候(Am)と熱帯原野気候(Aw)に分けられるが, Cebu 州全体として, 2月~4月は比較的降雨量は少なく, 6月~12月に降雨量が多い。現在 Cebu 州では5ヶ所の雨量観測所が稼働しているがこのうち, Cebu 市, Mantalongon-Dalaguete, Barili の月別平均雨量をFigIV-4に示す。この中で Cebu 市の年間雨量は約 1600 mmで月別雨量は他の2ヶ所に比較してそれ程変化が激しくない。一方 Mantalongon と Barili は年間雨量約2200 mm, 約1850 mmで降雨量の少ない4月に比べ, 11月はその5~6倍の降雨量がある。特に Barili の降雨量は11月と12月に集中している。

降雨日数は表IV-1に示すように, Mantalongon, Cebu, Bariliで各々, 192日, 172日, 136日である。これから判断すると, Cebu 市は降雨日数の割には降雨量が少なく, 反対に Barili は降雨日数に比べ降雨量が多い。特に Barili の11月は13日の降雨日数に対し, 300 mmもの降雨量となっている。

表IV-1 Monthly Average Number of Rainy Days

	Jan	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Mantalongon	19	13	13	10	14	17	16	17	18	18	18	19
Cebu 市	14	11	11	8	12	16	17	16	17	19	15	16
Barili	11	8	8	6	10	12	12	12	13	14	13	17

Cebu 州での気温は26℃~28℃と1年を通じてほとんど変化せず, 年平均気温は27℃である。湿度は75%~85%と1年中高く, 年平均約80%である。3月~5月の間だけが70%台で降雨量と比例している。

風の資料については, Mactan 島空港における月別風向風速の記録を表IV-2に示す。これによると, 年間平均風速は1.8 m/secと Cebu 市付近は静穏な地域である。

風向は1月~5月と11月~12月はNEの風が卓越し, 6月~10月は逆にSWの風となる傾向がはっきりしている。

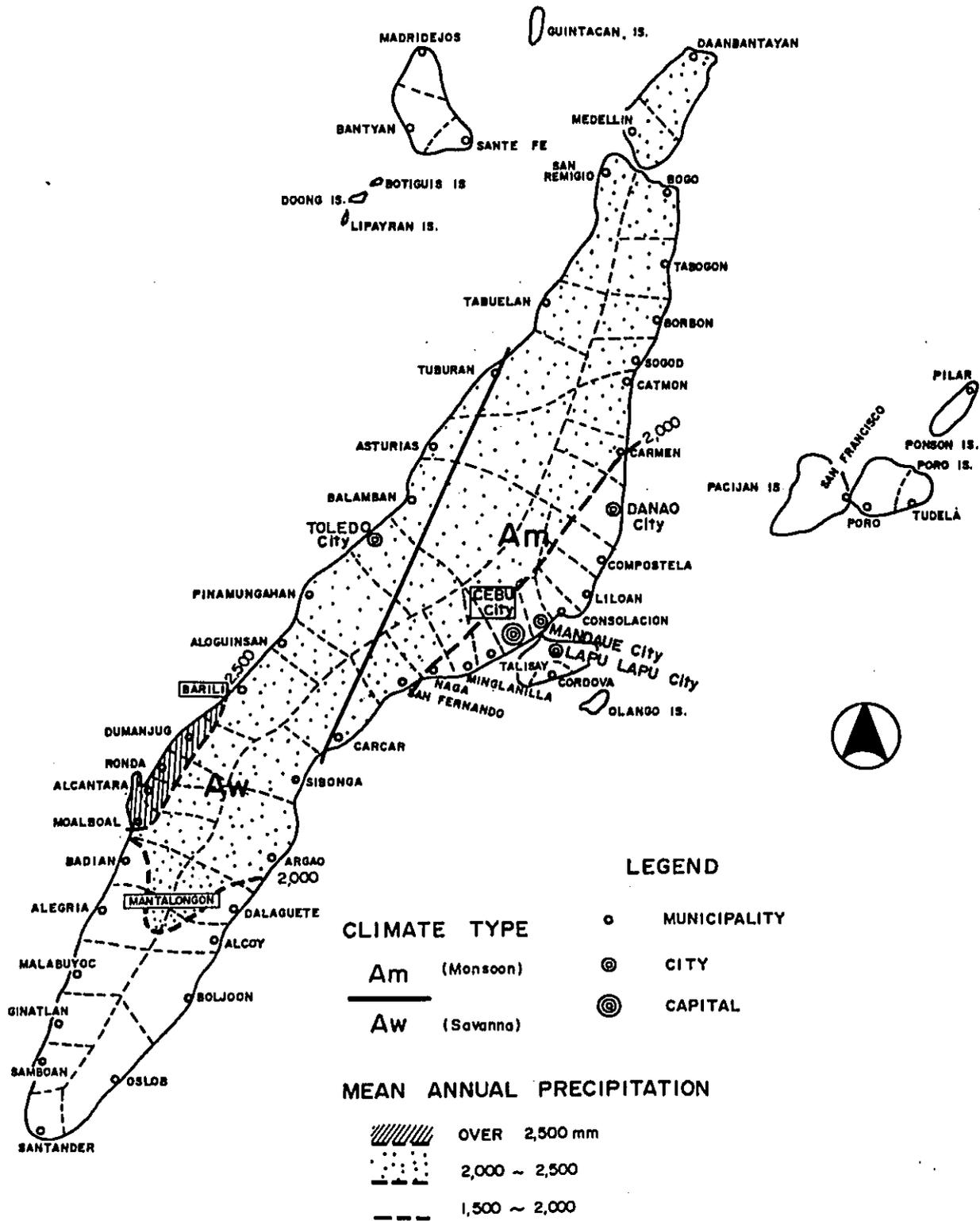


Fig. IV-3 Climate

Source : 1975 REGIONAL ECONOMIC ATLAS of the CENTRAL VISAYAS

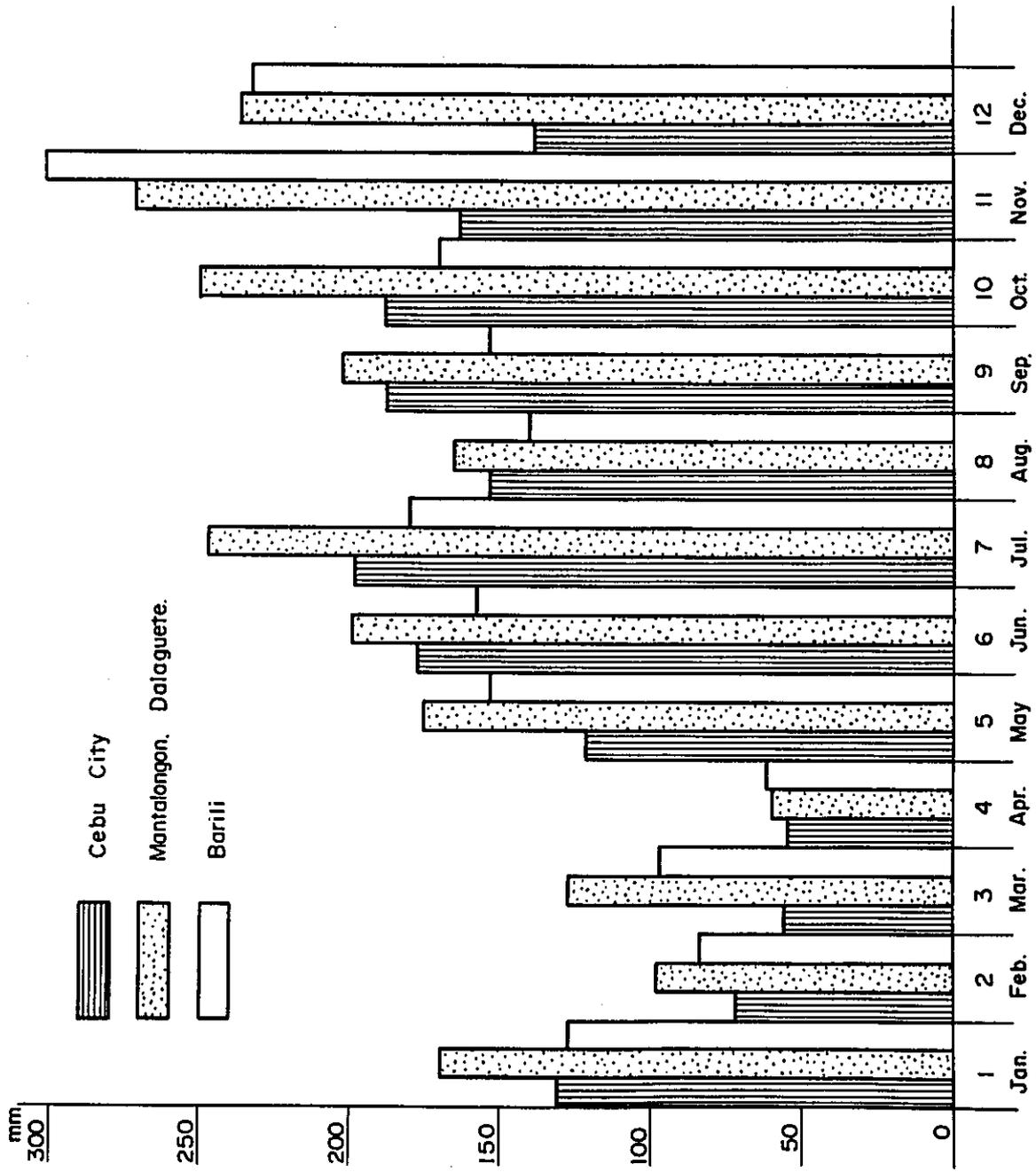


Fig.IV-4 Monthly Rain Fall

表IV-2 月別風向, 風速

	1971		1972		1973		1974		1975		平均	
	Spd.	Dir.										
Jan.	2.6	NE	2.1	NE	2.1	NE	2.6	NE	2.6	NE	2.4	NE
Feb.	2.6	NE	2.1	NE	2.6	NE	2.6	NE	2.1	NE	2.4	NE
Mar.	2.6	NE	2.6	NE	3.1	N	2.6	NE	2.1	NE	2.6	NE
Apr.	2.1	NE	2.1	NE	2.6	NE	2.6	NE	2.1	NE	2.3	NE
May.	1.0	NE	1.5	E	2.1	NE	1.5	NE	1.5	NE	1.5	NE
Jun.	1.0	SW	1.5	SW	1.5	S	1.5	SW	1.5	NE	1.4	SW
Jul.	1.5	SW	2.6	SW	1.0	SW	1.5	SW	1.0	NE	1.5	SW
Aug.	1.5	SW	1.5	SW	1.5	SW	2.1	SW	2.1	SW	1.7	SW
Sep.	1.0	SW	1.0	SW	1.0	NE	1.5	E	1.0	NE	1.5	SW
Oct.	2.1	NE	1.0	NE	2.1	SW	1.5	SW	1.0	SW	1.5	SW
Nov.	1.0	NE	2.1	NE	2.1	NE	1.5	SW	2.1	NE	1.8	NE
Dec.	2.1	NE	2.1	NE	1.5	N	1.5	NE	1.0	NE	1.6	NE

注：風速は平均風速，単位は m/sec

フィリピンにおける台風はほとんどLuzon島付近を通過し、東シナ海にぬけるコースを辿るが、2年に1度位の割合で、Leyte, Bohol島を通過後、Cebu島に接近し、大きな被害をもたらすことがある。特に1968年11月の台風は24時間雨量約560mm, 最大瞬間風速約46 m/sec を記録している。

Cebu州において、マグネチュード4～5程度の地震は毎年記録されているが、Cebu市での震度はおよそ10gal程度の地震が多い。最近のCebu市における有感地震の最大は1971年1月に発生したもので、メルカリ震度階VI(21gal～44gal)に相当する。

4-1-4 人口, 民族, 言語, 宗教

1975年, NCSSOの調査によれば, Cebu州の人口は総計1,832,334人であり, 全国の4.36%にあたる。年間当りの人口増加率は1.86%であり, 全国の3.01%に比べ低い。

この原因は, 州外への移住率が高いことに基づいている。表IV-3は1903年～1970年の全国と対比したCebu州の人口増加を示している。これによると, 67年間でフィリピン全国は4.8倍の増加を示しているが, Cebu州はわずか2.5倍である。

表IV-3 Population Increase

(Cebu Province)

Year	Cebu	Phillippines	Percent
1970	1,634,182	36,684,486	4.45
1960	1,332,847	27,087,685	4.92
1948	1,123,107	19,234,182	5.84
1939	1,068,078	16,003,303	6.67
1918	855,065	10,314,310	8.29
1903	653,727	7,635,426	8.56

Source : NOSO (National Census and Statistic Office)

Cebu 州の人口分布は偏在している。Cebu 市は10年間で25%以上の増加を示し、1975年現在、約419,000人を有し、他の4つのCitiesの合計よりも多い。Cebu 市に次ぐのはToledo, Lapu-Lapu, Danao, Talisay であり、すべてMetro Cebu に属している。また、Cebu 州はCentral Visayas 地域の中の他の州に比較して急速な都市化が進んでおり、都市人口はCebu 州全人口の40.4%に達している。(Fig IV-5 参照)

1975年のCebu 州の人口密度は321.2人/㎢で、202.8人/㎢のCentral Visayas の人口密度より高い。Cebu, Mandaue, Lapu Lapu Cities は600人/㎢以上の人口密度をもち、500人/㎢以上の人口密度をもつTalisay Bantayan, Pilar のMunicipalities が次いでいる。

Cebu 州の人口の特徴としては、若年層の多いことである。すなわち、人口の約29%は10才以下で、20才以下だと約50%にも達する。男女別の人口構成は女性(51%)の方が男性(49%)よりも多いが、20才以下は男性(26%)の方が女性(24%)よりも多い。

現在のCebu 州はマレイ族、原始民族、中国人、スペイン人などでの混血が進んでいるが、大部分の人々はカソリック教徒である。Central Visayas の言語はビィサヤ語であるが、ほとんどの人はフィリピン国の共通語であるタガログ語を話すことができ、高等教育を受けたものは英語も可能である。

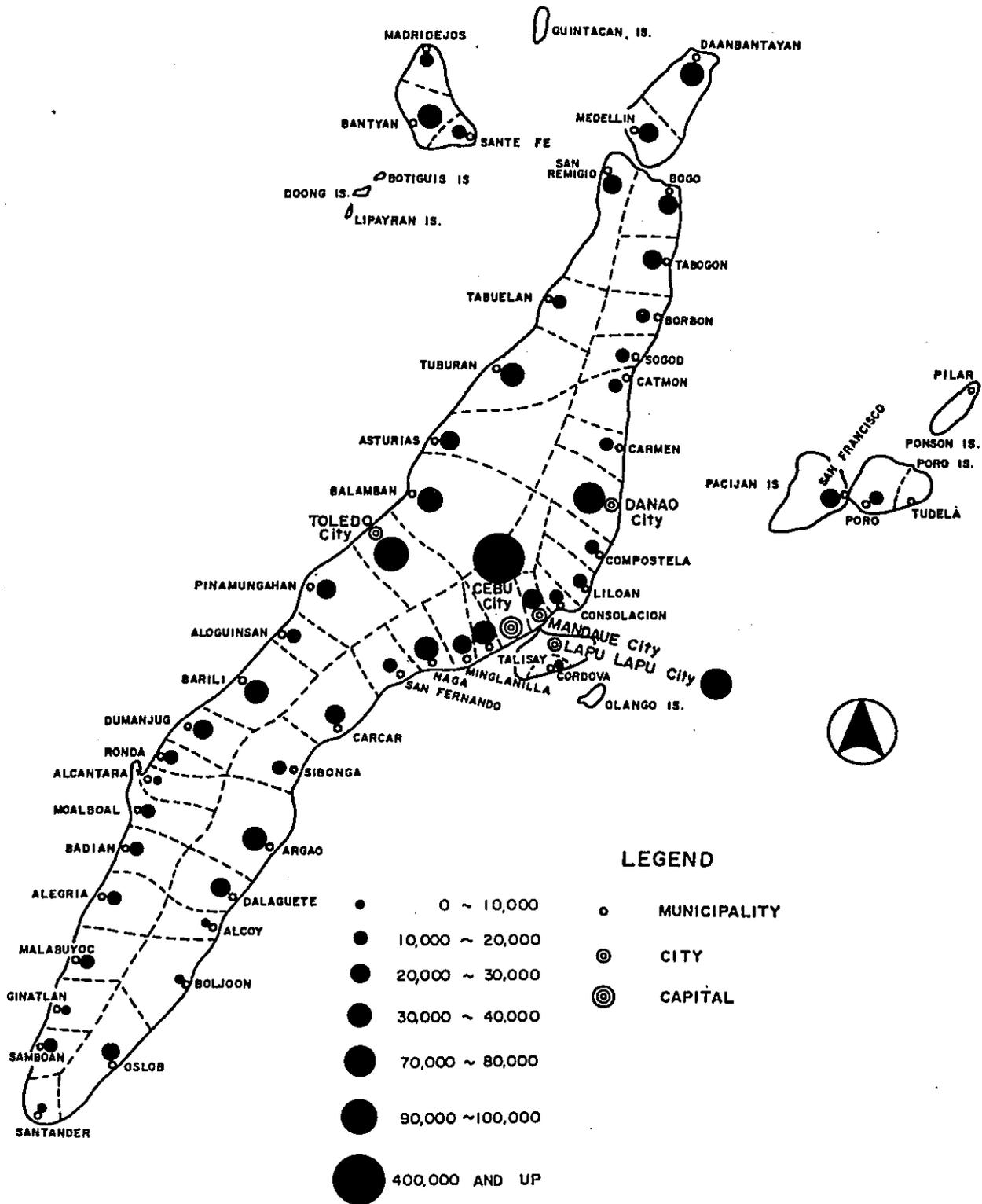


Fig. IV - 5 Population Map

4-2 歴 史

フィリピンは定住者による中央政府が成立することのないまま、スペインの植民地になった。1521年 Cebu 島に到着したマゼラン一行は当時のスペイン国王継承者であったフィリップⅡ世にちなんで「フィリピン」と命名、1565年にレガスピーの遠世隊によりスペインの植民地統治が開始された。このスペイン人到来以前の Cebu 島は種族の首領の1人である Rajah Humabon によって統治され、ボルネオ、ビルマ、中国などと盛んに貿易を行っていた。スペイン人による植民地統治は、Cebu 島から徐々に、他の島々に手を伸ばし、次第に支配の中心を Cebu 島から Luzon 島へ移行していった。

独立運動に火がついたのは、1896年で、1889年米西戦争が発生し、革命軍は米国と協力し、Manila を陥落させ、1889年第一共和国が発足した。しかし、米西戦争に勝った米国は1899年のパリ平和条約により、フィリピンをスペインより割譲させ、フィリピン人の独立軍を破って併合した。1934年米国政府は10年後に完全独立を認めると宣言し、1935年独立準備政府であるフィリピン連邦政府が発足、初代大統領にケソン氏が就任し、第2次世界大戦後マヌエルロハス大統領のもと、初めてフィリピンは独立を達成した。

Cebu 州は世界大戦の荒廃から復興し、Visayas と Mindanao 地域における経済文化と政治の中心となった。しかし、最近では、成長しつつある他の都市と同様に、Cebu 市 周辺は徐々に、人口過密、浮浪者とスラム街、住宅不足、失業などの多くの問題をかかえるにいたった。

4-3 経 済

4-3-1 労働事情

労働事情の特徴は、まず慢性的に失業者および潜在失業者が多いことである。一方、初等教育は普及しており、東南アジアに比して文盲率が低く、総合的理解力は高いので、工業労働者としての素質は十分に持っている。ただ経験と訓練が不十分なため、技術熟練労働者が不足している。また、失業者が多いのは、失業の多い地域から労働需要の多い地域への労働者の移動がスムーズに行われていないと言われている。これは労働事情に関する情報不足、住宅の不足、労働者の移住費用調達が困難であることによっている。フィリピン全国の失業率の推移は表Ⅳ-4のとおりで農村地域に比べて都市の失業率をはるかに高いことを示している。

表Ⅳ-4 失業率の推移 (単位1,000人)

		1971	1972	1973	1974
全 国	労働力人口	13,220	14,200	13,886	15,204
	雇用労働力	12,584	13,217	13,262	14,479
	失業率	4.8%	6.9%	4.6%	4.8%
都 市	労働力人口	3,948	4,274	4,326	4,559
	雇用(農業)	337	345	351	451
	“(非農業)	3,254	3,400	3,630	3,754
	失業率	9.0%	12.4%	8.0%	7.7%
農 村	労働力人口	9,272	9,926	9,560	10,645
	雇用(農業)	6,102	6,821	6,665	7,793
	“(非農業)	2,890	2,652	2,616	2,480
	失業率	3.0%	4.6%	2.9%	3.5%

Source : National Census and Statistics office

Cebu 州の失業率は1970年の資料によると、表Ⅳ-5 のようになり、全国平均に比べて高い傾向にある。

表Ⅳ-5 Cebu Province の失業率

	項 目	1970年
Cebu Province	労働力人口	648,202人
	雇用労働力	593,856人
	失業率	8.4%

Source : National Census and Statistic Office

また、この失業率を男女別に区別すると、男の失業率は7.4%、女の失業率は11.8%と女性の失業率の方が高い。

4-3-2 所得

フィリピン共和国における労働者の名目賃金は熟練労働者も未熟練労働者も年々約10%前後上昇しているが、消費者物価も、かなり上昇しているため、工業労働者の実質賃金水準は停滞ないし低下の傾向にある。Central Bank の資料によると、消費者物価指数と労働者実質賃金の推移は表Ⅳ-6 のようになっている。

表Ⅳ-6 全国消費者物価上昇率と労働者実質賃金

(1965年=100)

年次	全品目	食品	衣類	家賃	水道光熱	その他	熟練	非熟練
65	3.2	5.3	5.0	1.5	2.7	2.4	100.0	100.0
66	4.8	6.1	5.8	2.1	3.0	2.6	99.6	101.8
67	5.5	7.2	5.8	2.4	0.6	3.5	98.1	100.3
68	2.2	1.6	3.5	3.7	-0.5	3.5	103.6	109.1
69	1.3	1.1	2.5	1.2	1.2	1.6	106.9	112.0
70	14.8	14.7	18.7	5.7	22.4	15.8	99.3	108.5
71	21.8	29.3	17.5	4.9	19.7	10.7	91.3	101.3
72	8.2	9.2	14.1	4.3	2.4	5.5	86.8	97.4
73	12.2	13.0	20.4	5.2	10.7	8.8	82.8	90.4
74	39.0	43.0	44.2	9.5	80.6	30.0	67.2	72.5
75	7.4	4.7	14.4	2.3	9.9	16.0	64.5	72.5

現在、Cebu Province において、非熟練労働者の最低賃金は1日9ペソで、1976年 NEDA Central Visayas の資料によると時間給は表Ⅳ-7 のようになっている。

表Ⅳ-7 Cebu Province の労働者の賃金

Skilled Crafts	
Carpenter	1.10 — 1.60 [₱] /hour
Driver	1.50 — 1.85 #
Electrician	2.00 — 2.10 #
Janitor	1.50 — 1.85 #
Meckanic	1.80 — 2.10 #
Unskilled Crafts	
Laborer	1.10 — 1.30 #

しかし、労働者を年間通して雇用する場合には、大統領令による年1ヶ月分のボーナス、Emergency Allowance (110 [₱]/month) および1日2時間程度の残業を入れると、労働者1人に対して最低約 5,250 [₱]/year を支給する必要がある。

一方、Cebu Province の人々の年間所得は1971年のNCSO (National Census and Statistic Office) の資料によると表Ⅳ-8 の状況になっており、上記労働者賃金に比べ低い所得となっている。これは Cebu Province において、自作農業および簡単な漁

業などによって生活をたてている人々が多いことによっている。

表Ⅳ-8 (Income Distribution Cebu Province)によると, Cebu Province の大部分の人々(79.2%)は年間所得が1,500以下であり, 5,000以上の所得がある人々は総人口の2%しか存在しない。

しかし, Central Visayas の中において, Cebu州の人々は他の州の人々の平均所得よりも多くの収入を得ている。それは他の州に比較しCebu州の方がより農鉱業の生産活動が盛んなのが原因と思われる。一方, Cebu州の主要産業の1つであるココナツ生産において近代的な生産方式をとっている方が古い生産方式よりもはるかに多くの収入を得ているのが現状である。

表Ⅳ-8 Income Distribution in Cebu Province

Income (₱)	Per Cent
Under — 500	25.4
500 — 999	37.8
1,000 — 1,499	16.0
1,500 — 1,999	9.5
2,000 — 2,499	3.9
2,500 — 2,999	1.8
3,000 — 3,999	2.7
4,000 — 4,999	0.8
5,000 — 5,999	0.7
6,000 — 7,999	0.5
8,000 — 9,999	0.5
10,000 — Over	0.3

4-4 産 業

4-4-1 鉱 業

Cebu Province にて産出する鉱物資源は金, 石炭, 石灰岩, ドロマイト, 銅などである。Bureau of Mines の推定によると金鉱床は約1億7千7百万トン, 石炭鉱床は約2千3百万トン, 銅鉱床は9億6千4百万トンとフィリピンで最も大きい。石灰鉱床は2億7千2百万トンである。

金, 銅のほとんどは Toledo 市 にて産出され銅は1日7万トン採掘されている。石炭の最も大きい鉱床はArgao ~ Dalaguete Municipalities で全体の約60%を埋蔵している。

なお各鉱床の位置をFig IV-6に示す。



Fig. IV - 6 Mineral Resources

4-4-2 漁業

Cebu 州は四方を海に囲まれ漁場の豊富な州である。特に Bantayan 島付近と Tañon, Cebu 海峡付近は魚の宝庫である。

Bureau of Fisheries の報告によると 1970 年の Cebu 州における漁獲量は約 1406 ton である。これらの魚は主に Cebu 市, Talisay, Daanbantayan ではほとんど陸揚げされ、他に Alcoy, Dalaguete, Sibonga でもわずかではあるが陸揚げされている。

Cebu 市, Talisay と Daanbantayan の 1970 年における陸揚げ量は表 IV-9 のとおりである。

表 IV-9 陸揚げ量

	Cebu 市	Talisay	Bantayan
漁獲陸揚げ量	1350 ton	35 ton	21 ton

一方、Cebu 州は 2213 ha もの養殖場があり、そのうち政府指導のものと養殖場が 1582 ha、個人経営のものが 631 ha である。1970 年度の養殖場からの生産量は 885 ton であるが、将来、養殖場を約 7930 ha にする計画がたてられている。

なお、魚を陸揚げしている位置を Fig IV-7 に示す。

4-4-3 農業

Cebu 州の農地面積は約 153,920 ha で、その主な農産物はとうもろこし、ココナッツ、米、さとうきび、タバコ、りゅうぜつらん (maguey) と野菜、果物である。また、この州の人々の主食は 84% がとうもろこし、15% が米で残りの 1% はその他のものである。現在、米ととうもろこしの 1 人当りの年間消費量は米で 4.5 cavans、とうもろこしで 2.08 cavans で両方とも消費量に比べ生産量のはるかに少ないのが現状である。

(1) とうもろこし

1972 年時点で Cebu 州でのとうもろこしの耕作面積は 71,483 ha で主に Argao, Bogo, Tuburan, Tabuelan, Toledo 市, Boljoon で生産されているが、Cebu 州は平野が少なく耕作地が限定されているため消費量に対し生産量は消費量の約 $\frac{1}{3}$ と少なく、不足分については近隣の他の州より輸入している。とうもろこしの生産量が少ない原因としては耕地面積が少ないこと以外に、いままで豊富に収穫できた Cebu 市付近の土地が他の目的に利用され、また残っているとうもろこし畑は、とうもろこし生産技術が古いためといわれている。

1966 年～1973 年までのとうもろこしの消費量、生産量、不足量を示すと表 IV-10 のようになる。



Fig. IV - 7 Agriculture Map

表IV-10 Corn Consumption and Production
Cebu Province
(Oavance)

Year	Consumption	Production	Shortage
1966 1967	3,350,170	1,536,639	1,813,531
1967 1968	3,415,180	1,710,150	1,705,010
1968 1969	3,280,727	826,800	2,453,927
1969 1970	3,541,149	963,114	2,578,035
1970 1971	3,420,644	943,603	2,407,041
1971 1972	3,760,818	907,887	2,852,931
1972 1973	3,852,596	1,339,064	2,513,532

Source ; Bureau of Agricultural Economics, 1974.

(2) 米

米の生産量も消費量の約半分程度であるが、とうもろこしのように大きな社会問題とはなっていない。それは米を主食にする人々が総人口の12%程度であると考えられるからである。

1966年～1973年の米の生産量、消費量、不足量を示すと表IV-11のようになる。

表IV-11 Rice Production and Consumption
Cebu Province
(Oavans)

Year	Production	Consumption	Shortage
1966 1967	138,970	1,128,979	990,059
1967 1968	169,080	1,150,674	981,584
1968 1969	158,400	1,173,317	1,014,917
1969 1970	110,034	1,194,150	1,084,116
1970 1971	88,964	1,248,510	1,159,540
1971 1972	234,271	1,262,290	1,028,019
1972 1973	264,888	1,314,311	1,049,228

Source ; Bureau of Agricultural Economics

(3) ココナッツ

Cebu州においてココナッツの生産はとうもろこしについて2番目に重要な農業である。近年ココナッツ生産量は増加する傾向にあり、1960年で35,700haだった作付面積が1970年には53,800haに増加している。

1971年の1月から8月までの8ヶ月間のコブラ生産量は表IV-12のとおりである。な

お、最近この大切な輸出品（ココナッツ）に対して背が低く、実がより豊富になる Coconut tree への改良が考えられている。

表IV-12 Copra Production from January August, 1971

	Quantity	FOB \$
Copra	9,500 L, T.	1,521,000
Dessicated coconut	166,699 bags	2,023,456
Coco charcoal	2,053 M, T.	102,650
Coco Oil	84,499 L, T.	22,978,013
Copra Cope	27,150 L, T.	1,381,330

(4) 砂 糖

1970年における砂糖きびの耕作面積は 10,445 ha , 砂糖生産量は 10,567 ton でココナッツと同様、年々増加の傾向にあり、砂糖のプランテーションはBogo, Medellin と Danao 市に集中している。Cebu 州において砂糖の生産は近代的な農工具を使用している割にはあまり生産量が増加していない。それは大きな砂糖プランテーションにおいて、これら器具を有効に使用していないためと思われる。

ここでこれら農作物5年間の耕作面積および生産量を示すと表IV-13のようになる。

表IV-13 Five Year Summary of The Production of Major Crops
Cebu Province

Crops	1967	1968	1969	1970	1971
Food crops ;					
Rice					
Hectares	5,810	5,830	4,870	4,232	3,135
Cavans	138,970	169,080	158,400	110,034	88,964
Orn					
Hectares	215,160	215,750	121,400	158,040	142,788
Cavans	1,536,639	1,710,150	826,800	963,114	943,603
Vegetable					
Hectares	4,950	3,151	5,691	3,451	3,451
Tons	2,213	1,213	1,813	2,335	2,310
Fruit Trees and Nuts					
Hectares	2,482	3,534	2,243	1,850	4,626
Tons	21,308	9,175	4,234	16,065	9,276
Banana					
Hectares	3,850	3,960	3,600	1,210	1,210
Bunches	1,116,500	19,008,000	1,152,000	1,215,000	1,215,000
Commercial ;					
Copra					
Hectares	46,420	49,500	49,510	49,000	53,800
Tons	30,637		26,671	30,625	30,886
Sugar					
Hectares	6,242	7,650	8,400	10,445	12,996
Tons	1,883		7,020	10,567	

ここで、とうもろこしとさとうきびの主な生産地を Fig IV-7 に示す。

4-4-4 観 光

Cebu州はLeyte島とBohol島を一緒にしてフィリッピンでは3番目に有名な観光地として知られている。Cebu島は最初にスペイン人が上陸した場所であるため、その史跡がいくつも見られる。すなわち、マジェランの十字架、聖オーガスチン教会、またMactan島に建立されているラブラブの像、フィリッピンで最も有名な大学の1つであるサンカルロス大学である。

1971年、フィリッピン全国の観光客のうち5.5%がCebu州に来ている。観光客は国内のフィリッピン人と外国人の日本人、米国人が多く、1975年の統計によるとフィリッピン人と外国人の割合は約17,000人と約21,000人とわずかではあるが外国人の方が多かった。1976年の1月から3月までの3ヶ月間の国別観光客数は表IV-14のとおりである。

表IV-14 Cebu Tourist Inflow (Jan. to March, 1976) by Nationality

Foreign	Japanese	3,103 人
	American	1,999
	Australians	167
	French	28
	Germans	226
	Canadians	20
	Spanish	26
	English	17
	Chinese	178
	Indonesians	9
	Koreans	64
Other Nationality	64	
Domestic		1,672

Source ; Department of Tourism

4-5 インフラストラクチャー

4-5-1 教 育

フィリッピン共和国は現在教育に力を入れ、文盲率の低下を計っているため、Cebu州においても低学年の就学率が高い。一方Cebu州はRegion VIIの中での経済、教育、文化の中心地であるため、Cebu市にはフィリッピン共和国で最も有名な大学の1つであるUniversity of San Carlosの外3つの大学が存在している。

Region VII, Negros Oriental 州, Cebu州およびBohol州の学生数と学校数を示す

と表IV-15のようになる。

表IV-15 Total Number of Schools, Enrollment by Level and
by Province in Region VII

	Elementary		Secondary		Collegiate	
	Enroll- ment	No. of Schools	Enroll- ment	No. of Schools	Enroll- ment	No. of Schools
Philippines	6,802,873	23,284	1,518,042	3,262	669,876	697
Region VII	442,661	1,907	101,515	223	62,969	47
Negros Or.	125,055	470	17,030	39	5,898	11
Cebu	197,885	623	63,382	121	46,891	27
Bohol	119,721	814	21,103	63	10,180	9

Source ; Department of Education

4-5-2 医療施設

Cebu州における病院の数は25、ベット数は1,800、ヘルスセンターは92ヶ所とRegion VIIの中他の州と比べ、比較的医療施設は備わっているが、ベッド1つ当りの人口は約900人と全国平均の約700人を下まわっている。

表IV-16 Distribution of Hospitals, Bed Capacity and
Health Centers in Region VII

Province	Hospitals	Bed Capacity	Health Centers
Negros Oriental	9	493	43
Cebu	25	1800	92
Bohol	9	378	53

Source ; Department of Health

4-5-3 道路、橋梁

1970年のBureau of Public Highwaysの資料によるとCebu州の道路延長は約1975kmでRegion VIIの約30%にあたる。これは人口1,000人に対し1.2kmとなり全国平均1.7kmと比べても道路の整備が遅れている。

Cebu州での自動車の保有台数は約14,700台とRegion VII全自動車台数の約72%を占めているが、自動車1台当りの人口は約110人と自動車の数が少ない。一方、フィリッピン共和国の自動車1台当りの平均人口は約75人である。

表IV-17 Total Road Kilometerages and Moter Vehicles in Region VII
1970

	Total Road (km)	Moter Vehicles
Philippines	72,979	488,800
Region VII	6,489	20,400
Negros Oriental	1,783	3,500
Cebu	1,975	14,700
Bohol	2,730	2,100

Cebu州における道路舗装の状況は表IV-18に示すように、国道の方は比較的整備されているが、地方道の方はマカダム (Macadam) 舗装程度で、まだ整備されていないのが現状である。

表IV-18 Existing Highway Kilometerage
Cebu Province 1970

	National	Provincial/ cities/mun.
Earth	1.75	215
Macadam	287.26	1,093.54
Low Type Bituminous	44.40	40.28
High Type Bituminous	92.48	108.98
Concrete	69.89	21.49
Others	0.28	—
Total	496.06	1,479.29

Cebu州内での橋梁は総延長約7.5kmであるが、Coco timberで造られた橋梁は国道で約24%、地方道で約68%である。このCoco timber橋の大部分は古く、相当破損しているのが現状である。

表IV-19 Number of Existing Bridges
Cebu Province 1970-BPH

Type	National		Provincial/Mun./Cities	
	No.	Length	No.	Length
Coco Timber	65	1,054.33	205	2,116.37
Bailey	27	802.36	21	518.08
Masonry	—	—	1	10.00
Steel	11	738.24	1	60.00
Concrete	95	1,806.67	25	396.29
Total	198	4,401.60	253	3,100.74

4-5-4 港湾施設

現在、Cebu州には7つのNational Portsと25のMunicipal Portsがあり、その他Private Marine Facilitiesが11ある。National and Municipal PortsのうちCebu, Danao, Toledo, Cebu港以外の大部分の港はCause wayとCoco Timberの簡易栈橋で造られた港である。

Cebu州で最も大きいCebu港の貿易高は表IV-20に示すように年々増加の傾向にある。輸入品の主なものは機械、電気製品と燃料で、一方、主な輸出品はCoconutと鉱物資源である。

表IV-20 Import and Export Cargoes in Cebu Port

	Import	Export	Total
1975年	110,758 ton	162,947 ton	273,705 ton
1976年	94,157 ton	222,337 ton	316,494 ton

Source ; BPW (Bureau of Public Works) in Cebu

ここで、おもなTransport NetworkをFig IV-8に示す。

4-5-5 給水施設

熱帯雨林の豊富な雨量にもかかわらずCebu州の大部分のCitiesとMunicipalitiesはいまだ給水不足に悩んでいる。これは特にCebu市を含め都市部における給水施設が古いためと言われている。

1970年時点でCebu州全体で70の給水施設、828の掘抜き井戸、55の湧水施設があり、その恩恵を蒙っている人口は表IV-21のとおりである。

表IV-21 Potable Water Supply Cebu Province

No. of Water Works System	70
No. of Artesian Wells (掘抜き井戸)	828
No. of Springs (湧水施設)	55
Population Served by Waterworks System	563,170人
Population Served by Artesian Well	202,500人
Population Served by Springs	22,840人

CEBU ISLAND

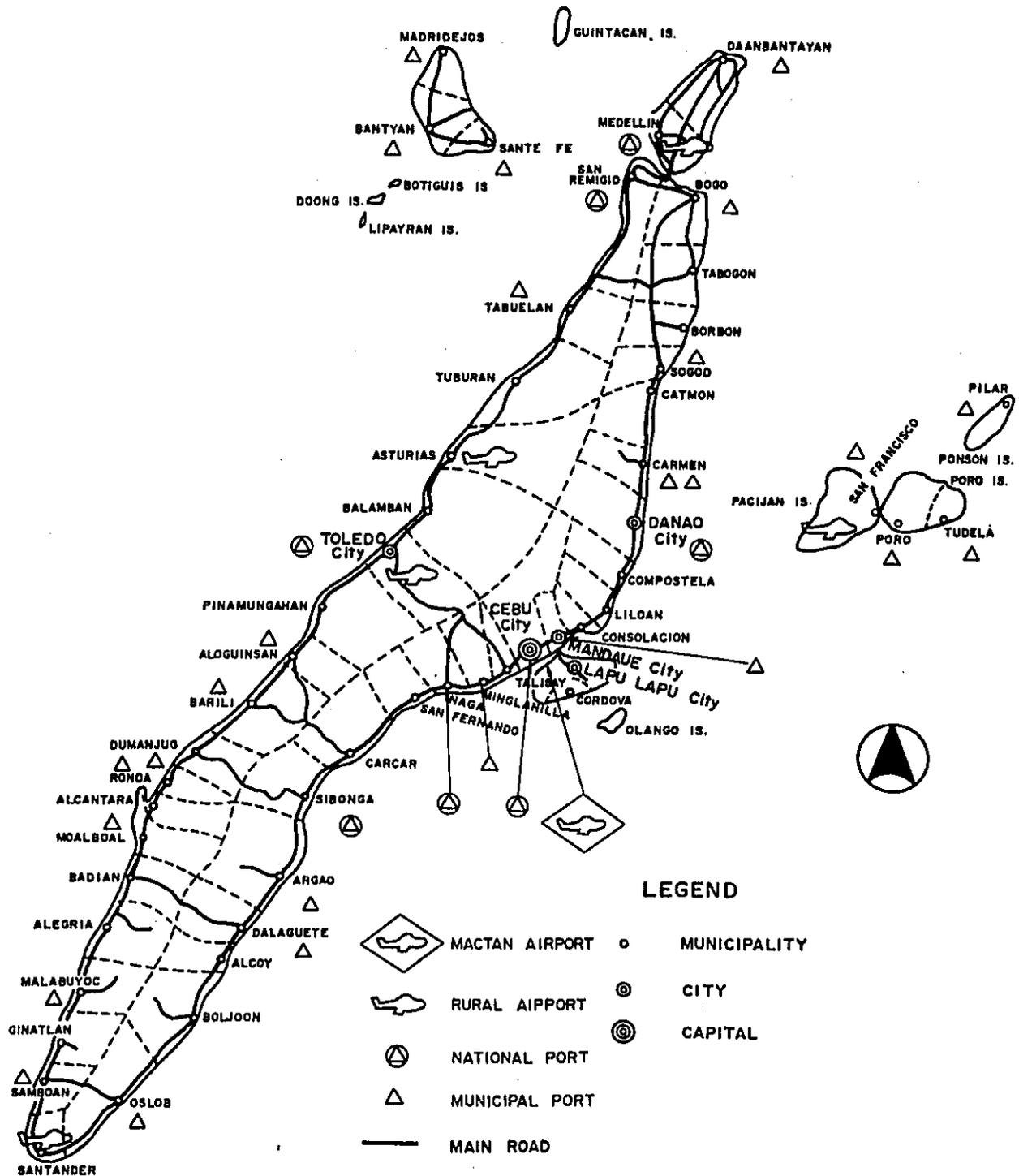


Fig. IV - 8 Transport Network

4-5-6 電力, 通信

現在, Cebu 州の主な 48 の市町村の中で 24 時間電力の供給を受けているのはわずか 12 市町村で, 25 の市町村は 12 時間の時間制限を受けていて残りの 10 町村は全く電力の供給を受けていない。Cebu 州での電力供給は 122 MW が限度であるが, 1980 年度には新たに約 200 MW を増加する計画がたてられている。

Cebu 州で最も大きい電力供給施設は VECO (Visayan Electric Company) で他は Danao — Carmen — Compostela Complex と Atlas Mining Corporation の施設である。その他の大部分の Municipalities は小さなジェネレーターで電力供給を行っているが, 最近の燃料費の値上げにより不経済な電力供給方法となっている。

そこで NPC (National Power Corporation) では Naga と Toledo に表 IV-22 のような発電計画をたてて建設にとりかかっている。

Naga の発電所建設は現在, 7 基の Diesel 建設はほぼ完了し, 一部操業は 1979 年, 1 期の全体操業は 1980 年以降であろう。第 2 期工事以降の建設は予定より遅れるものと思われる。

表 IV-22 NPC 火力発電所計画

	発 電 量		発電方式	操業年度
Naga	7.3 MW × 7 基	51.1 MW	Diesel	1977 年
	5.5 MW × 1 基	55.0 MW	Thermal	1980 年
	7.5 MW × 1 基	75.0 MW	"	1982 年
	100 MW × 1 基	100.0 MW	"	1985 年
Toledo	18 MW × 5 基	90.0 MW	Diesel	1978 年

現在, Cebu 州は 5 つの日刊新聞と 2 つの週間新聞が発行され, 11 のラジオ局と 4 つのテレビ局がある。電信電報局は 4 ~ 5 ケ所設置されている。

4-6 Alcoy Dalaguete 地区の概況

4-6-1 位置, 地勢, 気候

Alcoy, Dalaguete Municipalities は Cebu 市の南方 92.5 km, 85.1 km に隣接して位置する Municipalities で 57.28 km², 135.4 km² の面積を有している。

当地区は南北に伸びる脊梁山地の東側に位置し, 標高 700 m ~ 1000 m の分水嶺から海岸線まで占めており, その大部分は山地となっている。この山地は河川によって刻み込まれた谷壁および海岸低地・段丘に面する山地斜面では急峻となっているが河間地や河川上流分水嶺付近では, おだやかな山容となっている。

河川は脊梁山地内に源を發し、ほぼ東～東南に流下し、海岸に至る延長10km以内の短距離急流河川で、降雨時のみ流水の認められる一時河川となっているが、Dalaguete川は10km以上の長さを有し、季節的に流水の認められる季節的河川となっている。

海岸低地・段丘は海岸線沿いに0.5km～1.5kmの带状地帯をなして分布し、石灰質の基盤が直接露出するか、薄い未固結層におおわれている。低地・段丘は海岸線と山地の境界部に位置し、山地の多い当地区では貴重な平坦地となっており、行政、経済、交通などの諸施設、村落の立地、農作物の栽培に利用されている。また、地表水に乏しい当地区では標高の低い低地・段丘は地下水資源確保のための重要な地帯となっている。

Alcoy Dalaguete 両地区はAw（熱帯原野気候）の気候区に属し、北部Cebu州に比べ全般的に雨量はやや少なく、季節的变化がやや大きいとされている。しかし、当地区は標高0mから1000mの山地まで含まれているため、局地的に気候は異なると思われる。その例としてMantalongonでは年降水量約2,200mm、平均気温21.8℃で海岸線付近よりも低温、多雨である。

4-6-2 人口、産業

Alcoy Dalaguete 両地区の人口動態、およびCebu市Cebu州の人口動態を示すとFig IV-9のようになる。

Alcoy地区の人口は近年まで6,500～7,000人とほぼ一定していたが1975年には8,600人と増加を示し、1903年と比較し34%増となっている。これに対しDalaguete地区は1903年の21,000人以来暫増し、1975年には34,000人と59%増となっている。

一方、Cebu市、Cebu州の人口は1903年～1975年の間に、それぞれ約9倍、約2.8倍とAlcoy Dalaguete 両地区の実績を大きく上廻る増加を示し、特にCebu市において顕著となっている。Alcoy Dalaguete地区の人口は増加傾向にあるが、Cebu州の増加率を下廻っていることから、自然増の多くが都市への人口流出による社会減によって差し引かれ、増加傾向が低く押えられているものと考えられる。このことはCebu市の人口増加率が大きく、農村部であるAlcoy地区の人口8,600人のうち、2,700人もが出嫁に行っていることでも示される。

また、Alcoy地区の年齢階級別の人口をFig IV-10に示す。これによると、Alcoy地区の年齢構成比は日本のそれと比較して年少人口の比が高く、いわゆる開発途上国タイプとなっている。

Alcoy地区での非就業率が70%にもなることに示されるように当地区はまだ産業が発展していない。Alcoy, Dalaguete 両地区の農業としては主にココナツ、バナナ、とうもろこ

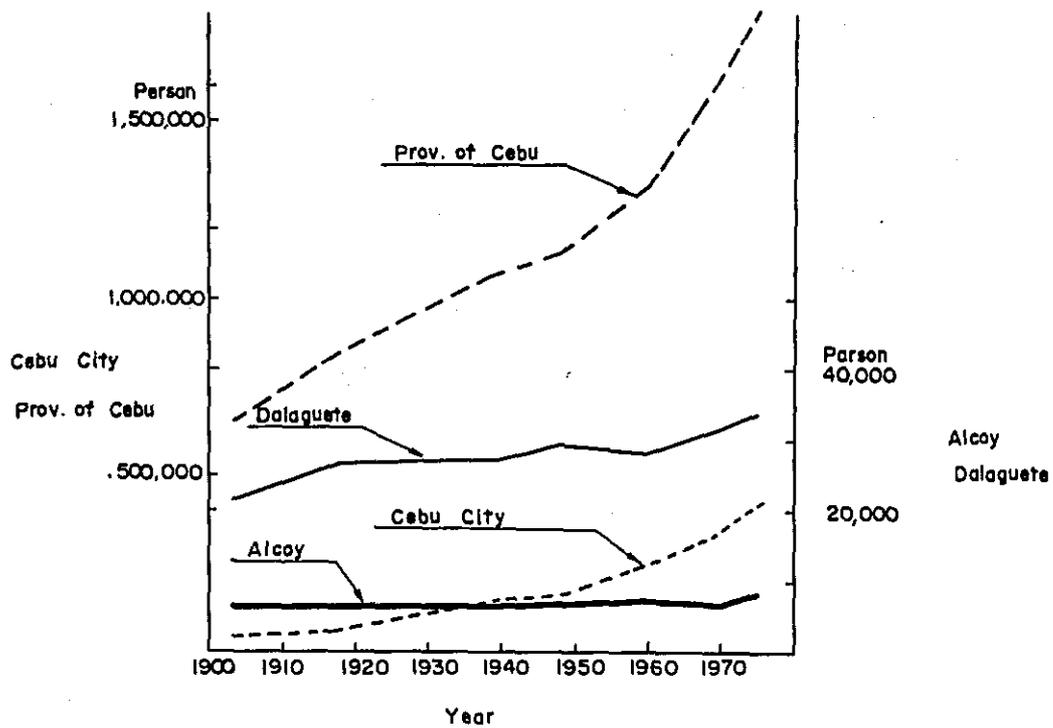


Fig. IV - 9 Movement of Population

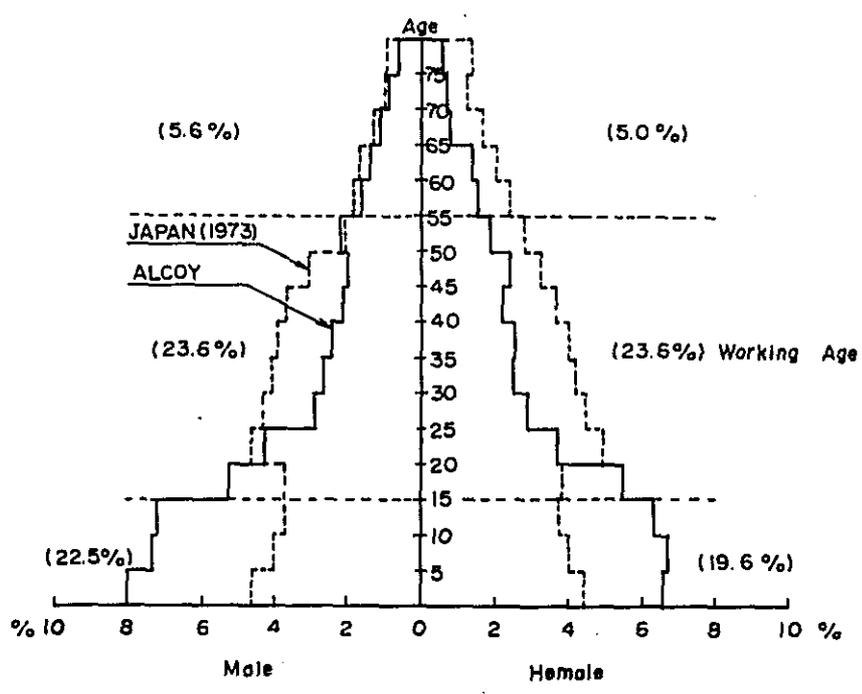


Fig. IV - 10 Population of Alcoy by Age group (1975)

しなどであるが、大規模プランテーションとして栽培されていないので、それ程多くの収穫量はないが、Mantalongon(Dalaguete)付近は高原野菜(トマト、ピーマン、キャベツなど)が栽培され、Cebu市に送り出されている。また Alcoy 地区では綿が栽培され、アルコイ綿として有名である。漁業は Alcoy, Dalaguete 地区とも“あじ、とび魚、いか、かつお”など陸揚げされているが、地域住民に供する程度である。鉱業は Dalaguete - Argao 地区にまたがって、Cebu 島では最も埋蔵量の多い石炭鉱床(13,671千ton)があり、現在 Mantalongon 鉱区にて採掘されている。

第 V 章 港湾施設調査

第V章 港湾施設調査

5-1 港湾計画の背景

Cebu島のAlcoy Dalaguete地区に賦存するドロマイト鉱石を採掘し、年産60万～100万の積出しを考える場合、既存のCebu港を使用する案と新たにAlcoy, Dalaguete地区にドロマイト鉱石積出港を建設する案が考えられるが、この比較は両案の経済評価によって決定されるべきである。なお、新港の経済評価のためには新港の計画、設計および工事費の算出が不可欠なため、第5章においては、地域住民用パースを含めた新港を検討する。

なお、新港施設はドロマイト鉱石の輸出のみならず、住民用パースによる漁類、農産物、その他生活物資の輸送（特にBohol島との交易）などの影響により、Alcoy Dalaguete地区の開発を期待して計画されるものである。

新設港湾施設はドロマイトの年間積出量、積出し船舶の大きさ、および新港計画地点の地形、土質、気象、海象条件によって大きく左右される。そのため、今回の現地調査では、土質、海底陸地地形、海象気象などの調査を綿密に行った。

5-2 Cebu州における港湾の現況

Fig IV-2に示したようにCebu州には7つのNational Portsと25のMunicipal Portsがある。National PortsはCebu, Danao, Toledo市とMedellin San Remigio, Naga, Sibonga Municipalitiesの港である。しかし、Municipalities Portsはもちろんのこと、National PortsでもCebu港以外は500 D·W·T以上の船舶が接岸できる港湾施設はない。しかしLapu Lapu市とToledo市には民間企業の専用パースがあり、10,000 D·W·T以上の船舶が接岸可能である。現在、Naga火力発電所においても燃料（重油）荷揚げのための20,000 D·W·T用栈橋（鋼管杭使用）が建設されつつある。

これらCebu州における小さな港は近隣の島々とのみ交易しており、その港湾施設もOau-sewayと木製の簡易栈橋でできている。また、これらの施設もDalagueteの例で見ると、台風時の波などによって一部破損している港が多いが、破損もなく比較的良好な状態を保っているのは、Danao, Tudela, San Remigio, Toledo, DumanijugとSibonga港などである。

Danao港はPacijan島からやって来る小さな船のための港湾施設だけで、年間荷揚量はわずかである。Cebu港以外はDanao港と同様で、Cebu州の貨物取扱量の大部分はCebu港で行われている。

現在、Cebu港の民間企業パースを除いた接岸施設の数は表V-1のとおりである。

表V-1 Inventory of Port Facilities

Families		Depth
Whorf	Berth 1	2.4 m
	" 2 + 3	4.9 m
	" 4	6.4 m
	" 5	7.3 m
	" 6	7.9 m
	" 7	8.8 m
	" 8	7.0 m
	" 9	6.7 m
Pier	Pier 1 South Side	9.5 m
	" 1 North Side	7.5 m
	" 2 South Side	8.2 m
	" 2 North Side	7.5 m
	" 3 South Side	6.4 m
	" 3 North Side	4.9 m

1975年のCebu港の貨物取扱量は表V-2のとおりである。この取扱貨物の特徴としては、一般貨物以外は内外国貿易ともココナツとその製品が最も多く、Region VIIの島々からココナツが入り、その製品が外国に輸出されているのが目につく。

Alcoy Dalaguete 地区にはそれぞれ小さくて古い接岸施設が存在するが、現在は波などによって一部破損している。Alcoy 地区のものは沖に向かってライムストーンまたはコーラルによる Causeway が突き出ている形式であるが、Dalaguete 地区のものは他のCebu州の港と同じように Causeway の先端に木製の棧橋を取りつけた構造であるが、台風時の波によって2~3本の木杭を残して全て破壊されている。両地区の Causeway とも一部破損しているがこの破損状況を推定すると、台風時の波によりまず天端が破壊され、裏込の方から海水が浸透し Causeway の斜面が崩壊したように思える。風の年間統計および現地滞在期間からも波は北北東~北東が卓越しているが、台風通過時の南南東、南東の波でこれらの施設は破損している。

現在、Alcoy 地区の Causeway はあまり利用されていないが、Dalaguete 地区のものは10総トン前後の小さな船が毎日、2~3隻程度利用し、一般貨物、魚類、野菜などを運搬しているが、Causeway には直接接岸できないため、小さなバンカー（小型ボート）を使って沖荷役を行っている。

表 V - 2 Cebu 港の貨物取扱量 (1975 年)

Cargo Classification	Foregin Trade		Domestic Trade		Total
	In	Out	In	Out	
General Cargos	54,853	—	454,210	277,559	786,622
Livestock	—	—	729	3,666	4,395
Tobacco & Manufactures	—	—	619	730	1,349
Sugar & Confectionery	—	810	24,684	14,152	39,646
Coconut & By-Product	—	159,230	111,922	16,292	287,444
Construction Materials	—	—	62,332	28,679	91,011
Mech. & Elec. Eqpt.	29,939	—	34,147	18,877	82,963
Fuel, Chem & Nat. Gas	24,576	300	28,070	39,330	92,276
Mineral Ores	—	—	50,929	10,074	61,003
Others	1,390	2,607	214,577	55,755	274,329
Total	110,758	162,947	982,219	465,014	1,720,938

(In Metric Tons)

Source : Burean of Public Works

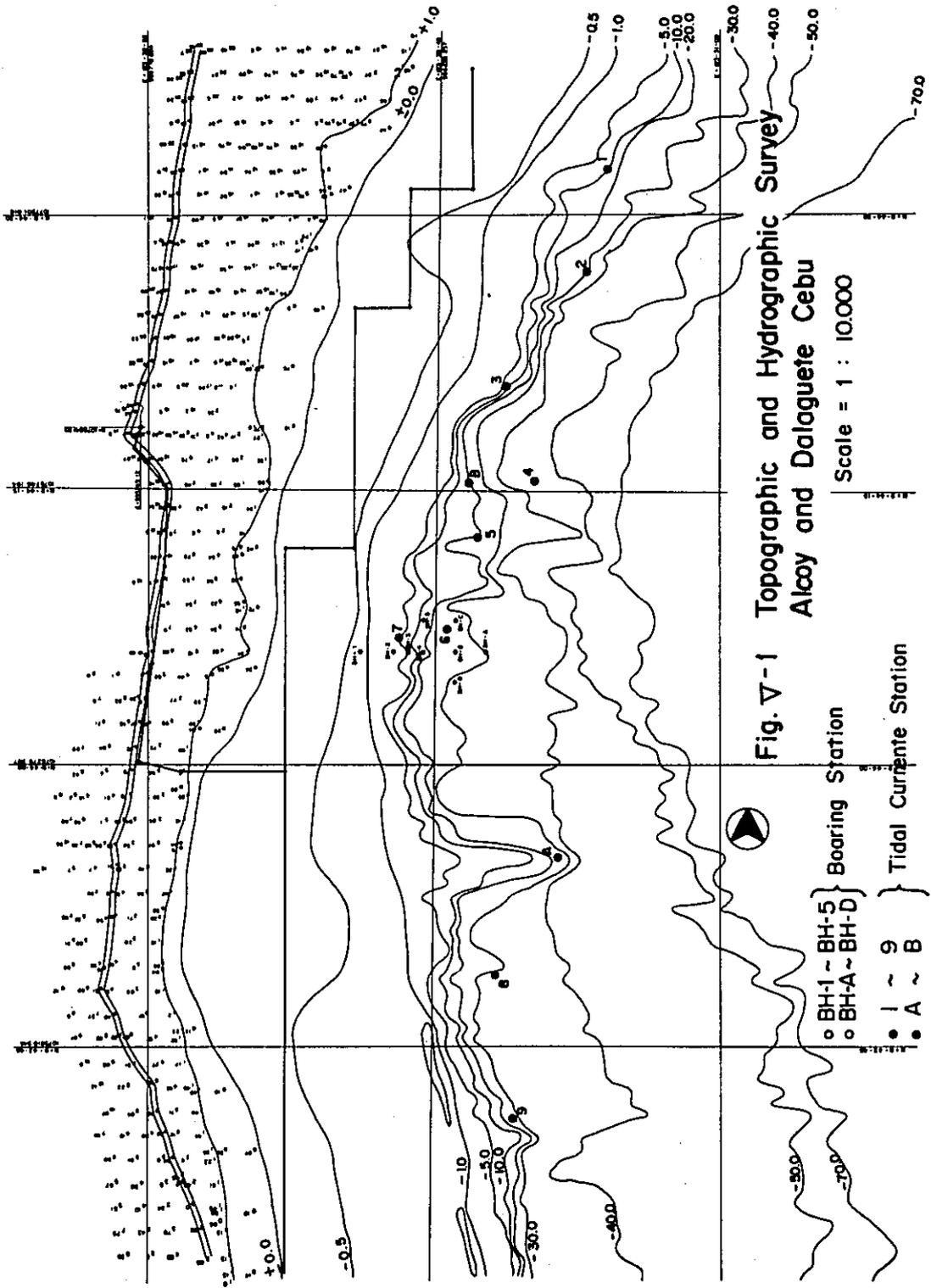
5-3 港湾計画地点の自然条件

5-3-1 海底, 海岸線の地形

海底地形測量は浅海用音響測深機 (-1.0 m ~ -100.0 m 測定可能) を使用し, 港湾計画地点付近を 2.0 km × 1.0 km の範囲について実施した。この測量は波のない 9 月 25 日 ~ 9 月 27 日の 3 日間行い, 測量方法は 1 日 1 回バーチックを行った後, 陸上に設けた 20 m 間隔の基点上にトランシットを据えつけ, エコーサnder を搭載した小型ボートを誘導した。ボート上においては, あらかじめ設けた標旗を六分儀でカットし位置を決定した。海岸線より 200 m ~ 300 m は浅い平坦なコーラルなので干潮時を見はからってレベルにて測量した。

基準点については Cebu 市の Bureau of Land より Dalaguete 地区の資料を入手したが平面位置しか記載されておらず, 標高については全く資料がなかったのでフィリピンの潮位表と Cebu 市の実測潮位と現地観測結果より潮位の調整を行い標高を決定した。

測量図は Fig V - 1 に示すとおりで海岸線から水深 -1.0 m まではコーラルで, はほぼ平坦であるが, 水深 -5.0 m から -30.0 m までは急激に落ち込み, 港湾設置付近で傾斜角が 45° にもなる所がある。その上コーラルのために海底地形は複雑に入り組んでいる。



一方、海岸線の地形は Coconut tree が密集し、見通しは悪いが比較的平坦である。ただし、Dalaguete 地区と Alcoy 地区の境界線付近から Dalaguete よりはかなり、起伏に富んでいる。

5-3-2 土質、底質

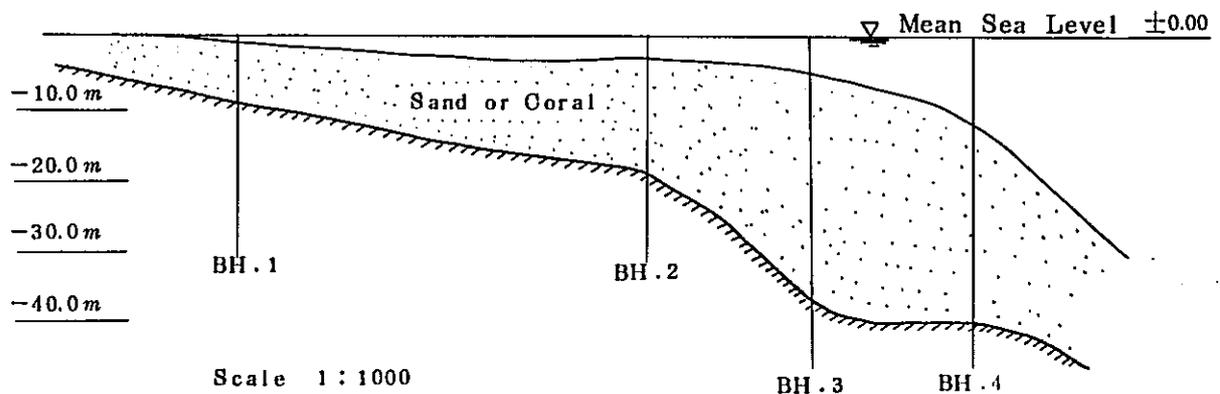
土質調査位置は Fig V-1 に示したように BH・1～BH・5 の 5ヶ所と BH・A～BH・D の 4ヶ所である。BH・1～BH・5 は 棧橋構築のための土質調査で N 値の測定と攪乱資料の採取である。BH・A～BH・D は 操船上必要な“いかりかがり”のための土質調査で海底面から深さ 5.0 m 程度の攪乱土質資料の採取だけである。

海上ボーリング方法は 15 m × 8 m (積載可能荷重 150 ton) のバージ上にボーリング機械を据え付け四本のアンカーで固定した。コーラル上 (BH・1) のボーリングは直径 20 cm ~ 30 cm 長さ 2.0 m の Coconut Trees で縦 4.0 m × 横 4.0 m × 高さ 2.0 m の Boring Stage を製作し、その上にボーリング機械を据え付けた。

9 月中旬頃までは Luzon 島 付近を通過した台風の影響を受けて海上が荒れたため、海上ボーリング作業は思うように進行しなかったが、9 月下旬からは海も静穏になり予定どおり作業は完了した。

ボーリング結果は Fig V-3 ~ Fig V-7 に示すように全ての地点で、基盤 (石灰岩) の上に砂またはコーラルが堆積している土層であるが、表層付近の N 値のばらつきが目につく。これは表層にコーラルがある地点とコーラルがなく砂と Coral Sand が堆積している地点のちがいである。

Fig V-2 土層推定図



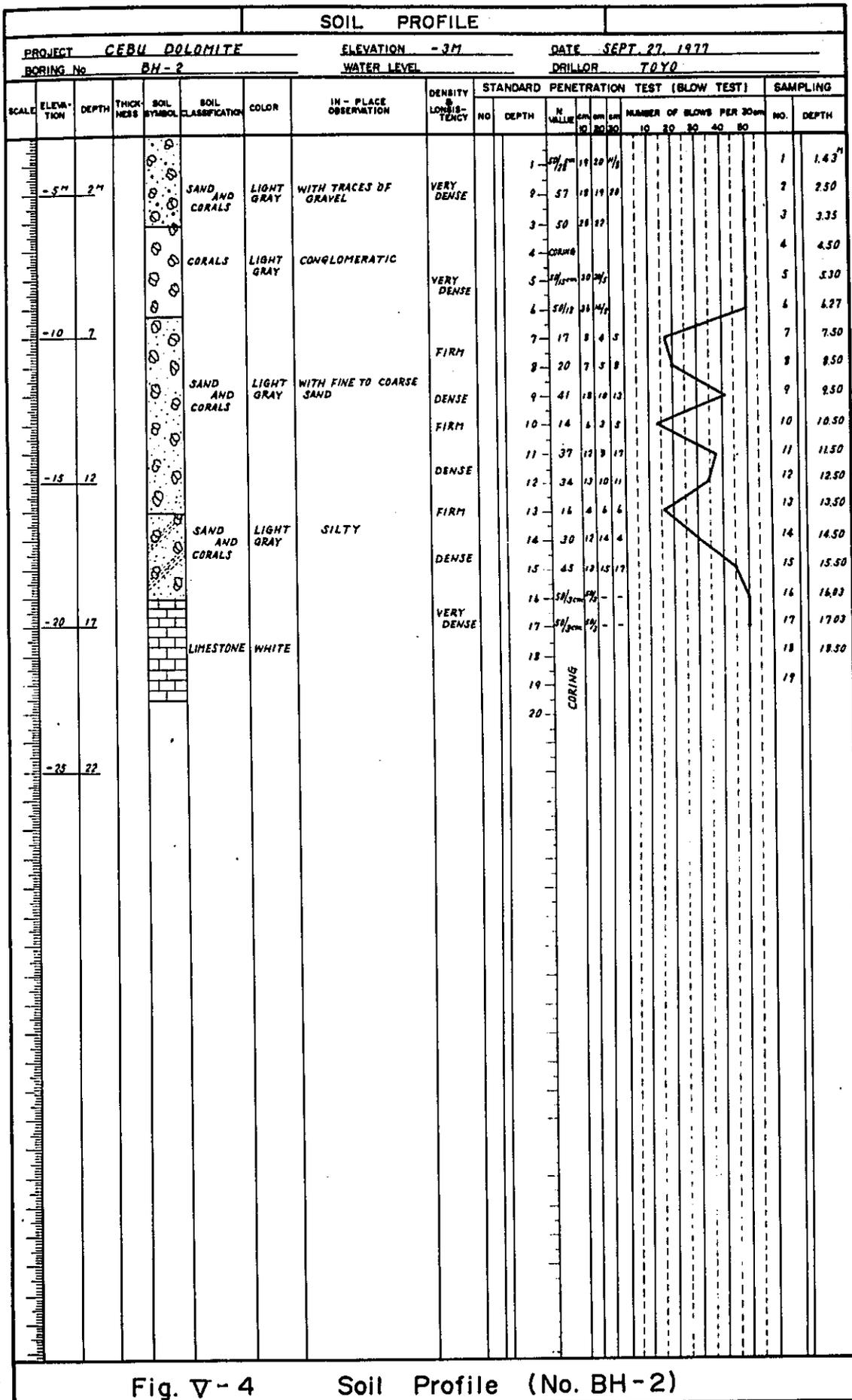


Fig. V-4 Soil Profile (No. BH-2)

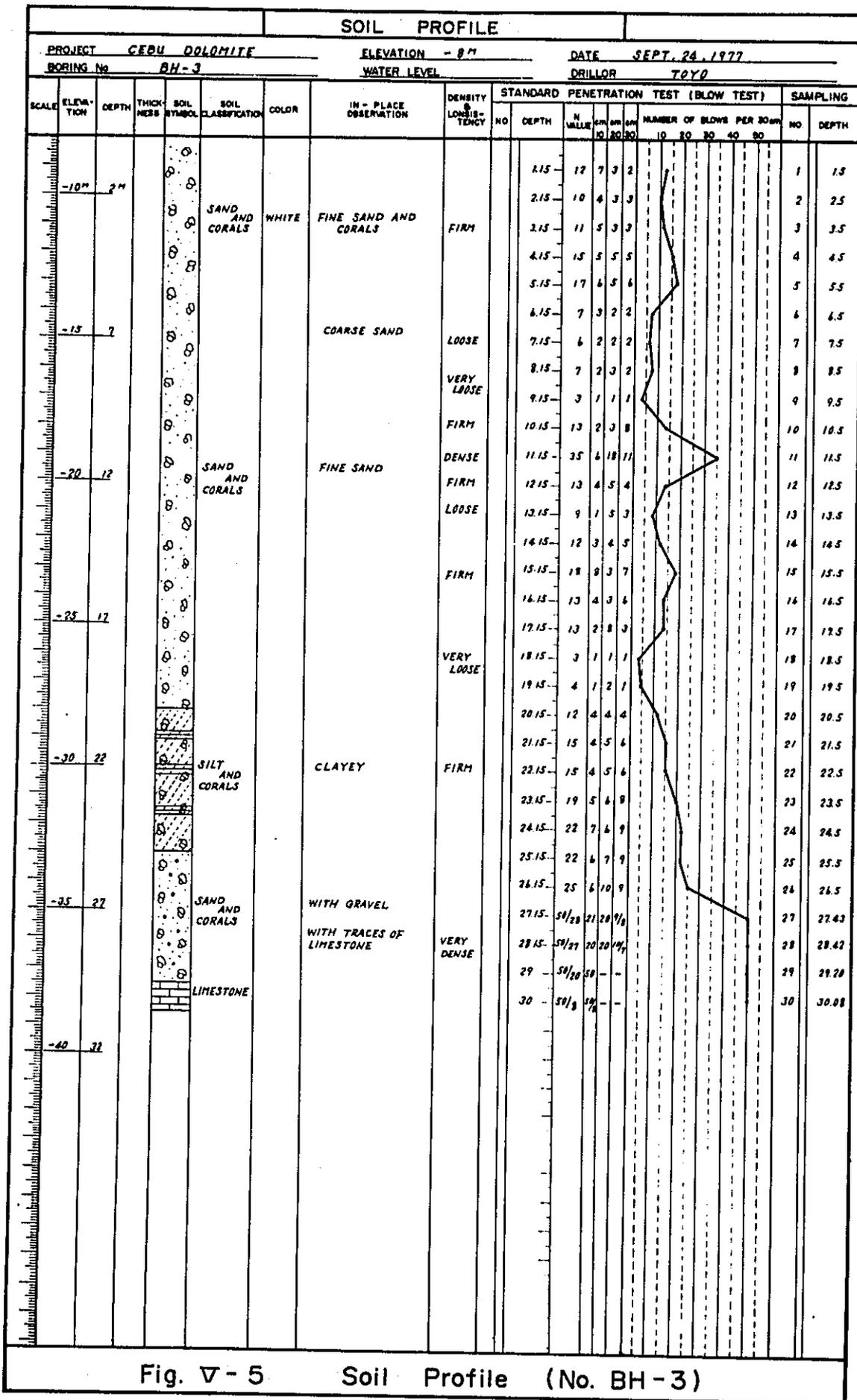


Fig. V-5 Soil Profile (No. BH-3)

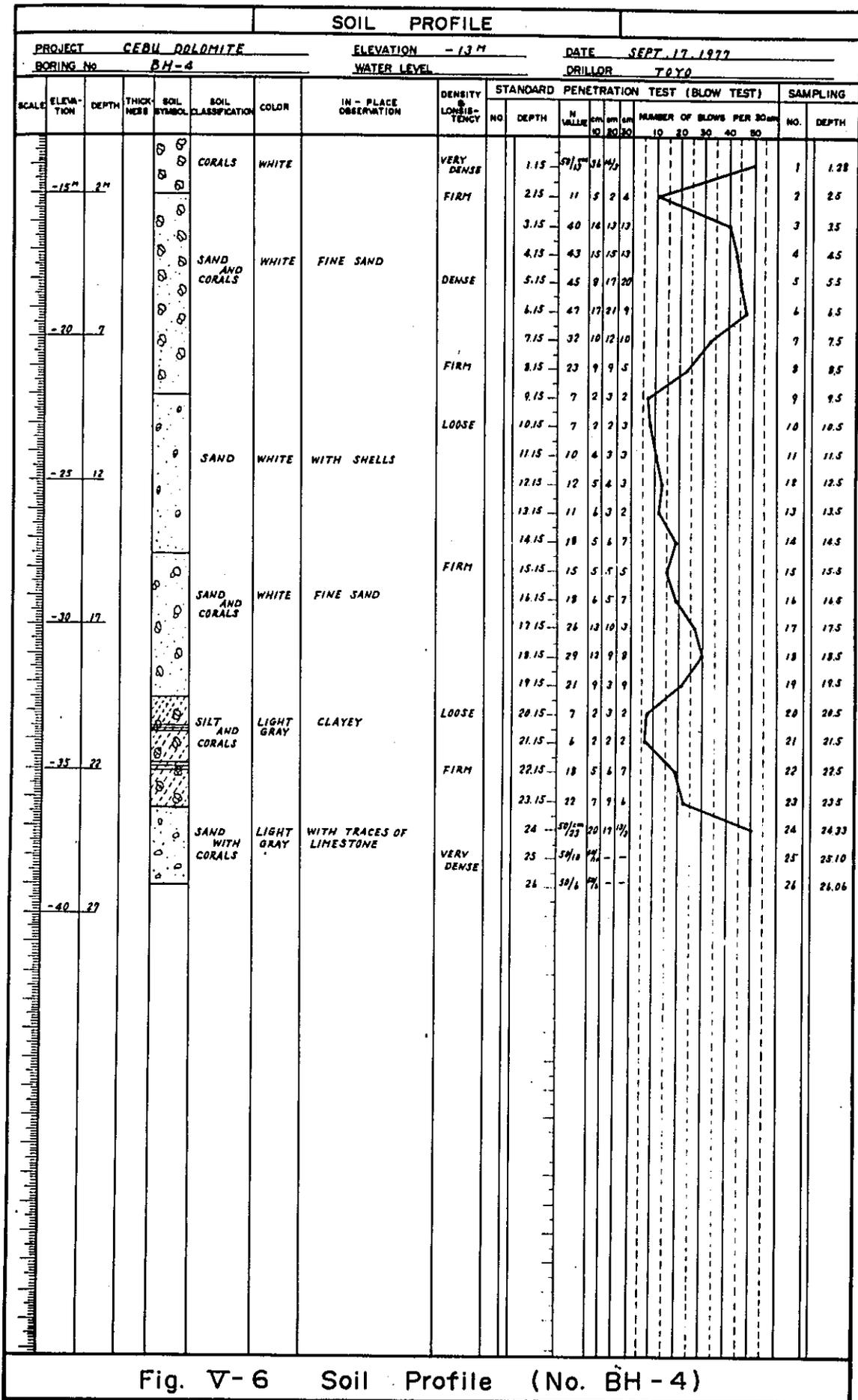


Fig. V-6 Soil Profile (No. BH-4)

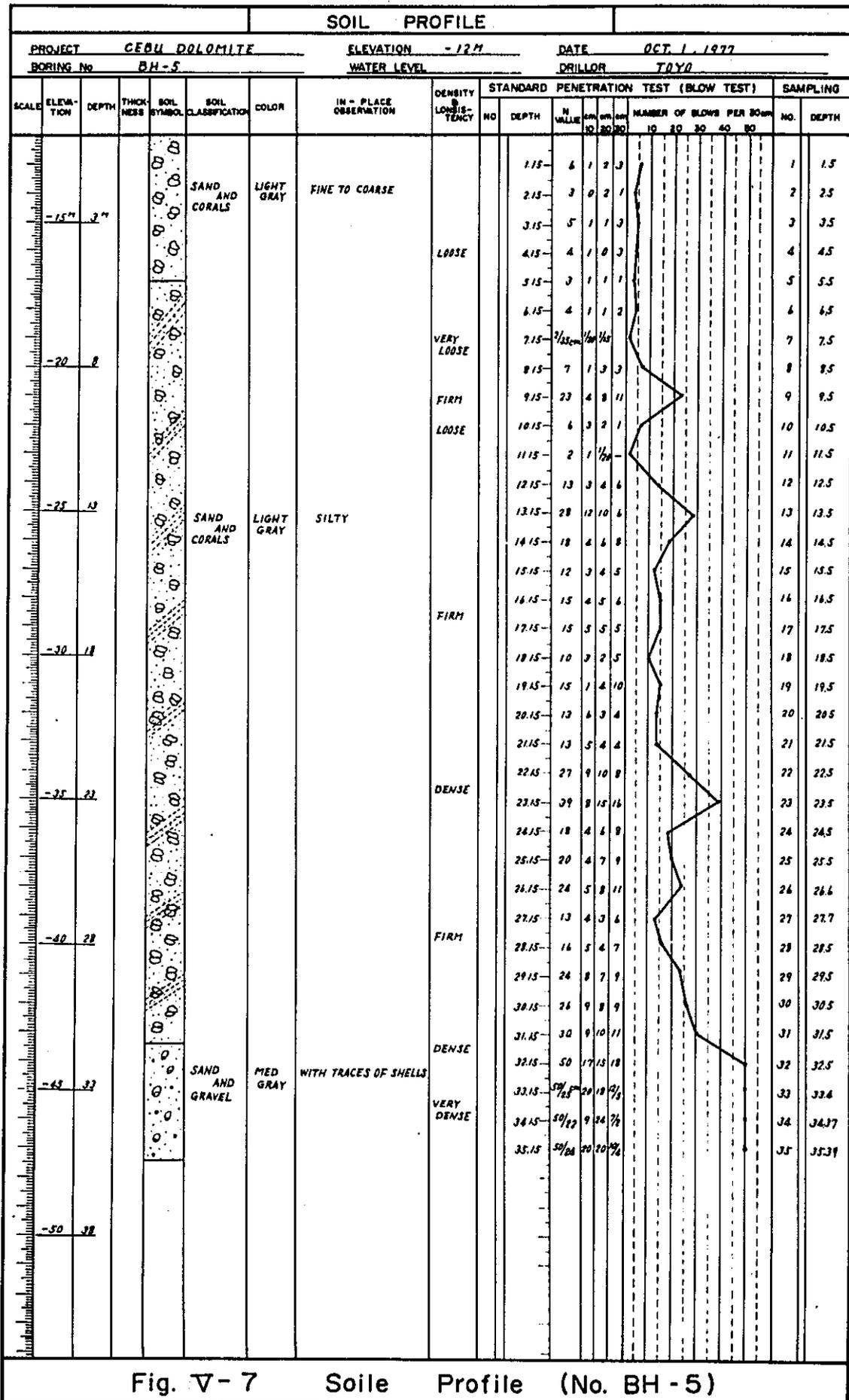


Fig. ▽-7 Soile Profile (No. BH - 5)

一方、水深 -20 m ～ -30 m 地点の表土は Coral Sand 混り砂がシルト混り砂で、操船上必要な“いかりがかり”については問題ないと思われる。

今回の現地調査ではボーリングによる土質調査以外にエクマンバージによる底質調査を行った。調査地点は Fig V-1 に示してあるように OM_2 検流計による潮流観測地点と同じ 11 地点で採泥したが、ボーリング資料で得られた資料と同じように、コーラルかまたは Coral Sand 混り砂であった。

5-3-3 潮 流

今回の潮流調査の目的は、潮流が操船に与える影響とそれに伴う係留施設の配置を決定するためである。潮流観測地点は Fig V-1 に示すように、ST. A と ST. B に小野式検流計を水面下 -5.0 m に設置し、15日連続観測を行った。ST. 1～ST. 9 は1日おきに、 OM_2 検流計で、深さ別に観測した。

観測の結果は Fig V-8～Fig V-9 に示すように流向としては、南北方向の流れが東西方向の流れよりもはるかに多い。また流速の出現率は 0.10 m/sec 以上が約 80% も占め、最大流速で 0.20 m/sec である。また、各地点での深さ方向別の流向、流速を Fig V-10～Fig V-11 に示したが入り組んだ地形の影響を受けて、表層、中間層、海底層と異なった流れになるのが目につくが、いずれの場合も流速は 0.2 m/sec 未満である。

小野式検流計による15日連続観測の資料を解析し、調和分解を行った結果が Fig V-12～Fig V-13 に示してある。この結果より ST. A も ST. B も半日周期成分 (M_2, S_2) の影響が最も強く、その上 M_2 の楕円形の形状より北方向の流れから南方向の流れに反転する時には短時間のうちに逆流し、東西方向の流れが生ずる時間が短いことがわかる。

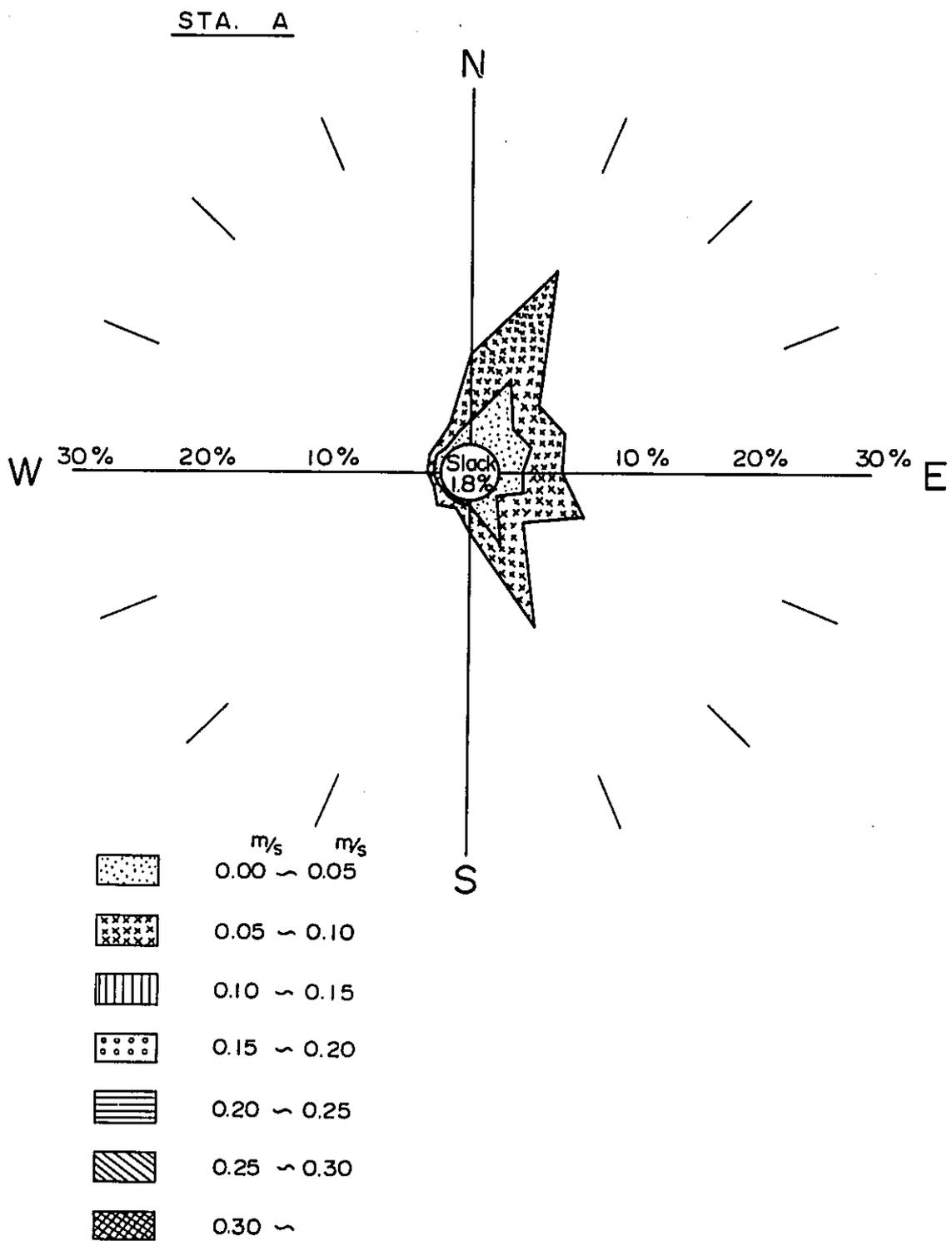


Fig. ∇ - 8 Directions and Velocities Frequency Distribution of the Tidal Currents

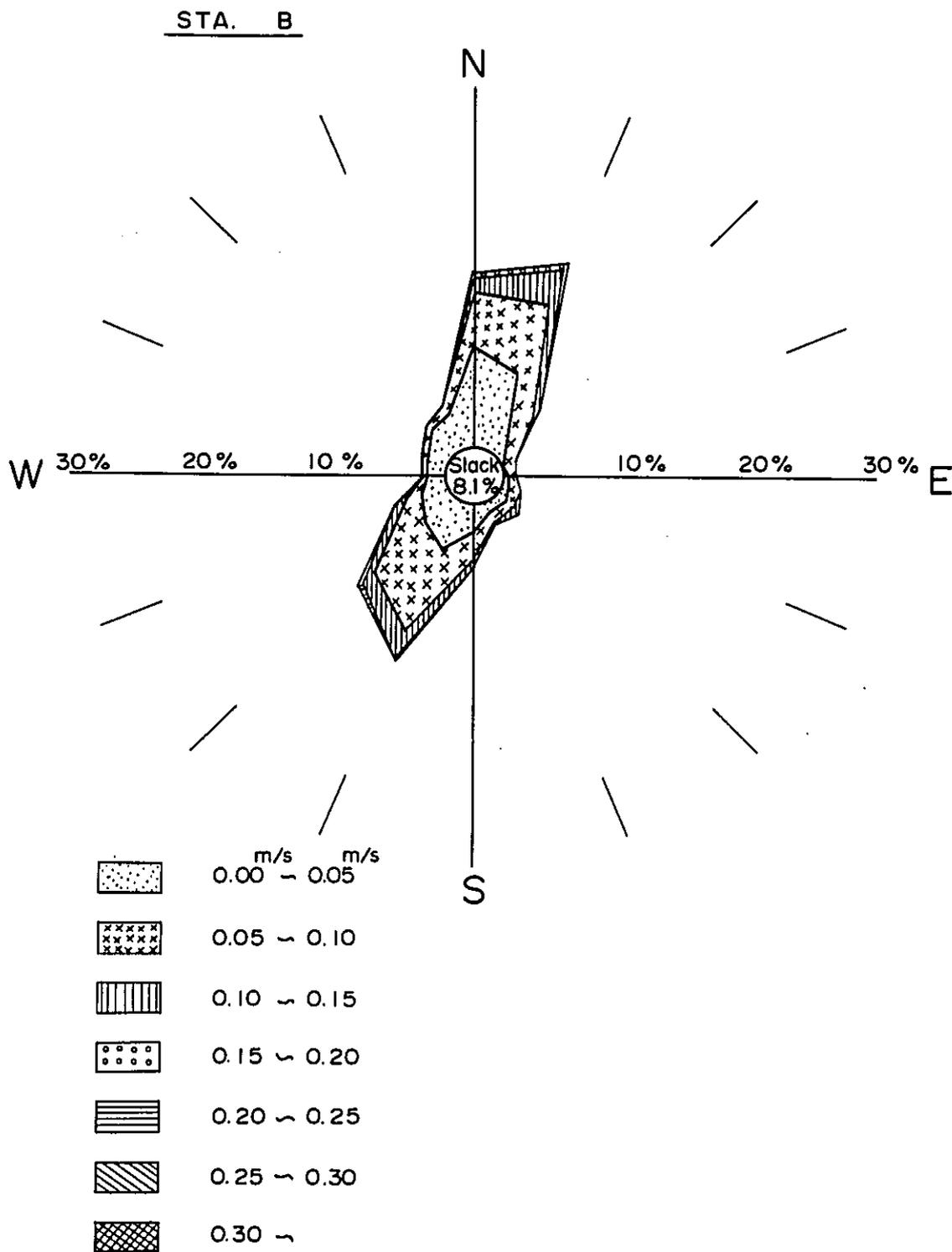


Fig. V-9 Directions and Velocities Frequency Distribution of the Tidal Currents

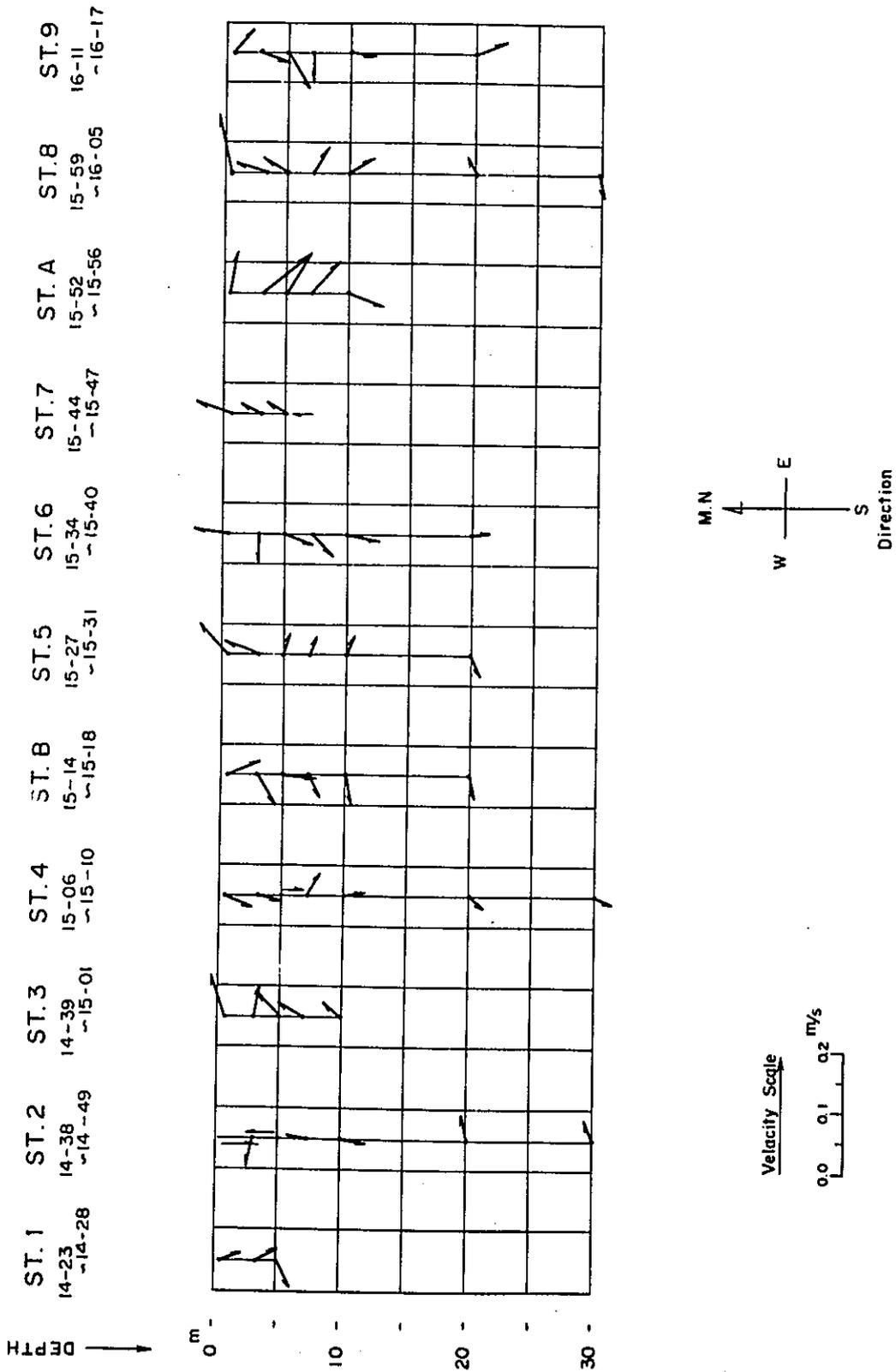


Fig. V-10 Velocity Vectors by Depth of Tidal Currents

1977. 9. 15. P. M.

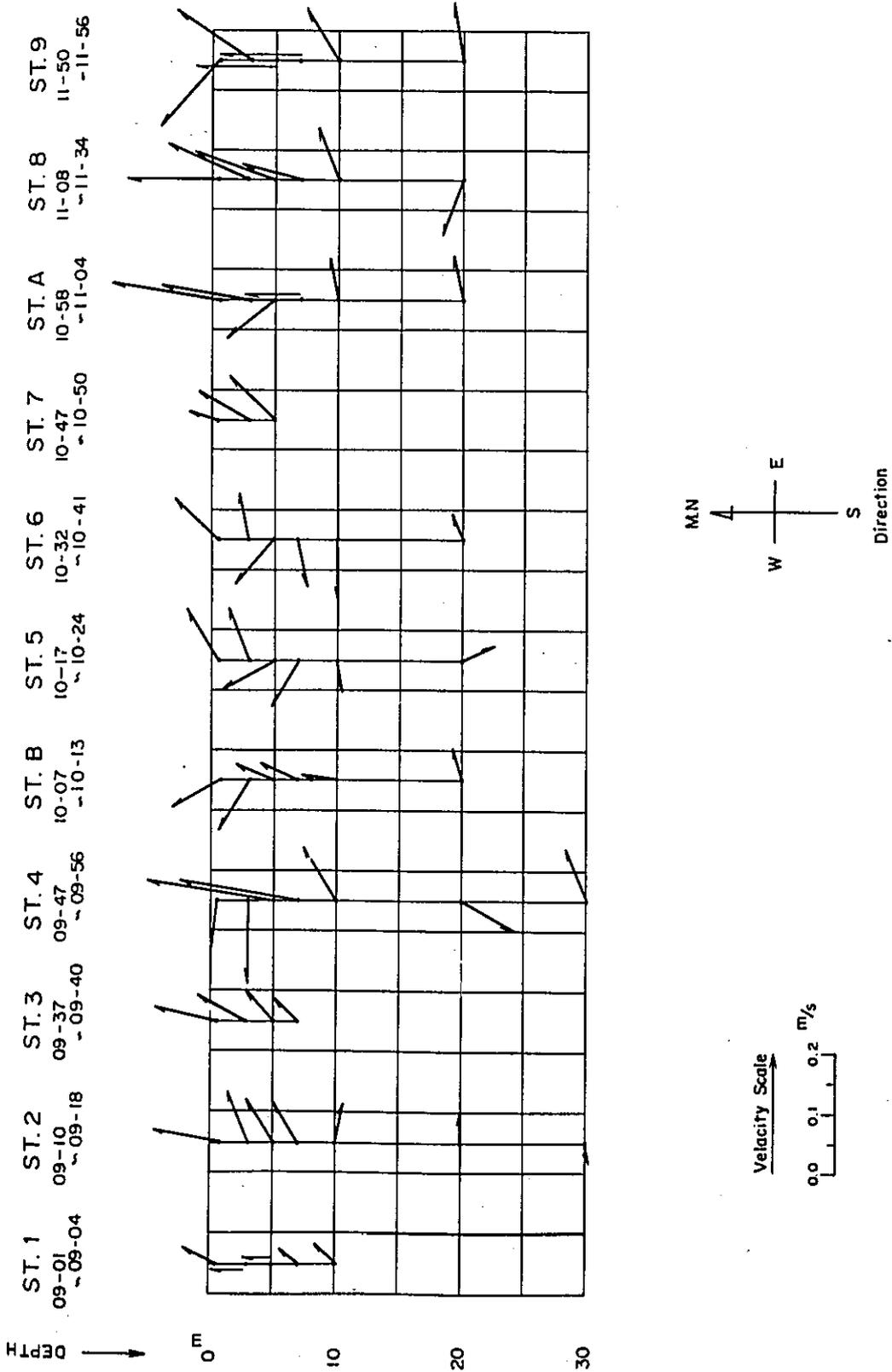


Fig. V-11 Velocity Vectors by Depth of Tidal Currents

1977.9.17. A.M.

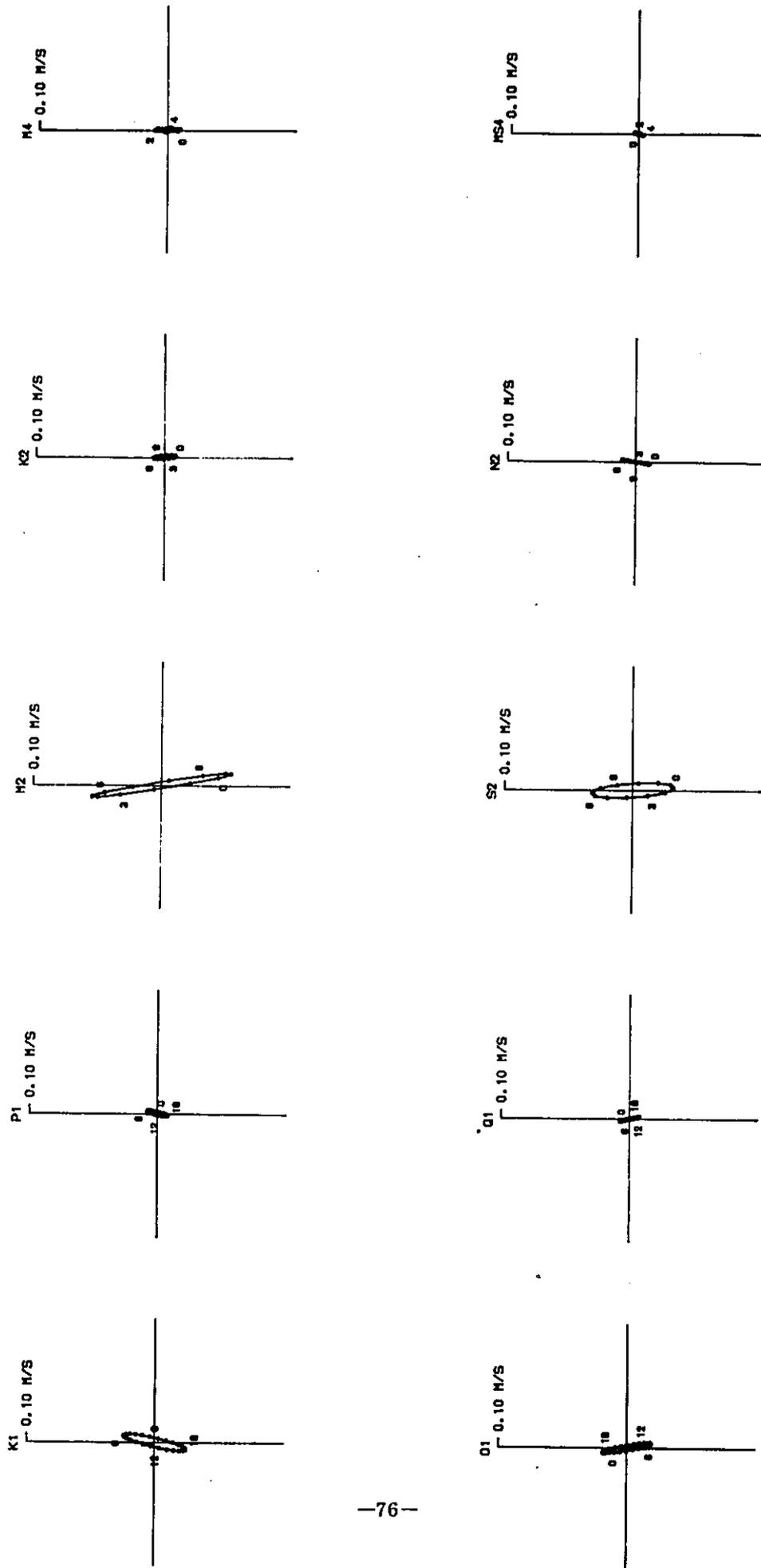


Fig. V-12 Harmonic Analysis (ST. A)

ST: B -5.0 (M) 1977 9 /12-9 / 27

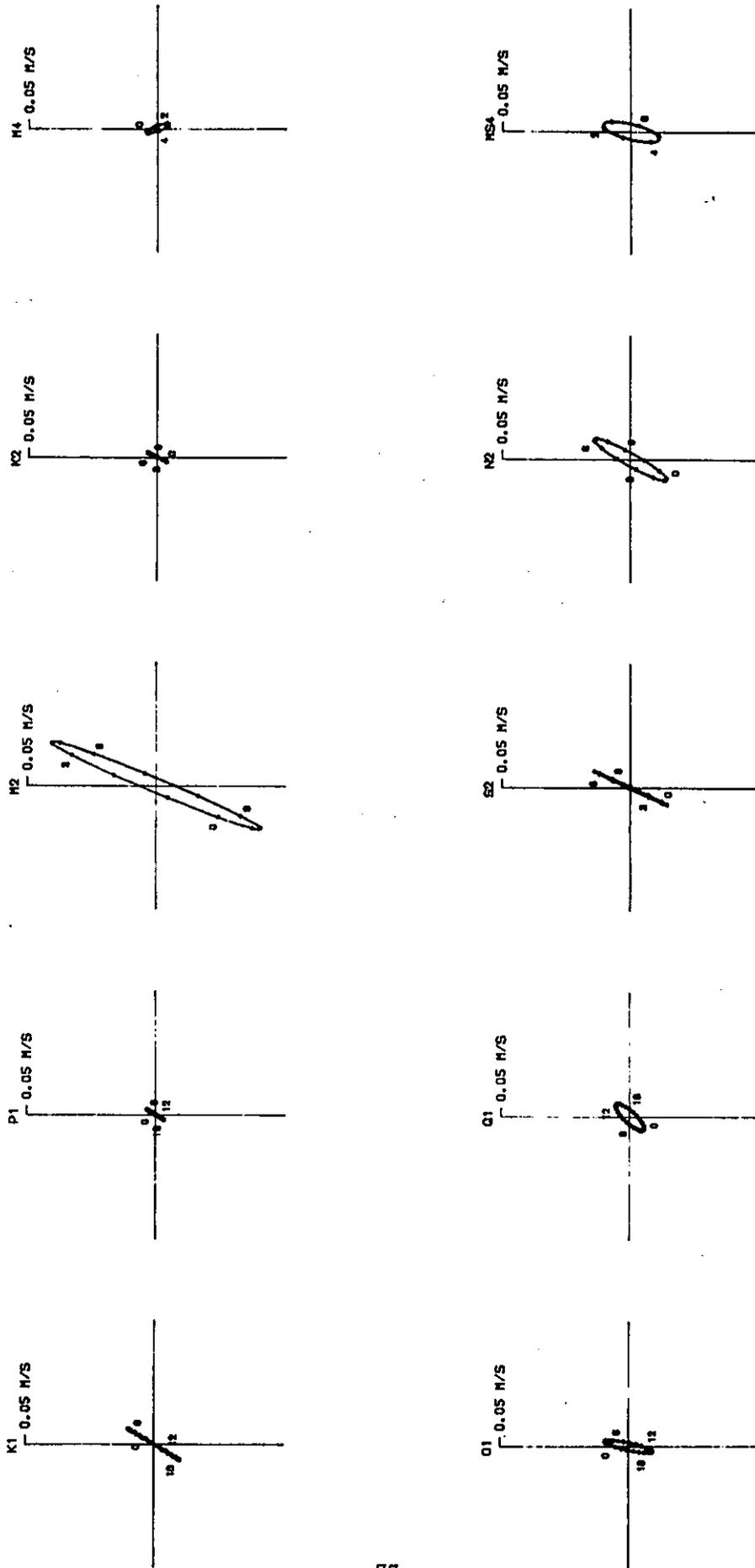


Fig. V-13 Harmonic Analysis (ST. B)

5-3-4 潮 位

Cebu市の検潮所および Boljoon の潮位は表V-3のように Bureau of Coast & Geodetic Survey によって示されている。

表V-3 Tide Station and Tidal Differences

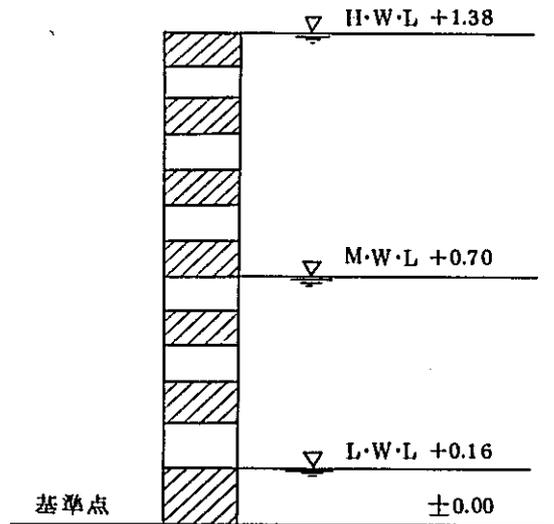
	Position	M·W·L	L·W·L	H·W·L	Diff. Time
Cebu Port	10° 18' N 123° 54' E	0.722	0.183	1.530	—
Boljoon	9° 38' N 123° 54' E	0.700	0.9*	0.9*	** -15 mini

* Cebu港のL·W·LとH·W·Lの値に0.9を掛けた値

** Cebu港の潮位時間から Boljoon は15分遅れを示す。

今回の現地調査では滞在期間中の潮汐記録をCebu港の検潮所からとりよせ、それを表V-3に従がい、Boljoonの潮汐を計算した結果と港湾計画地点に量水標をたて、観測した結果と照合したところ、数cmの誤差のため、今回の計画にはBoljoonの計算値を使用する。

Fig V-14 Tidal Differences at Alcoy



5-3-5 波 浪

波浪は風のエネルギーによって起こされるものであるが、先に述べたように、本港湾計画地点付近の風は年平均 1.8 m/sec と小さく、それに伴って当然波浪も小さく、現地滞在期間中の観測によると波高は 0.3 m 未満である。しかし、台風が来襲した時は大きな波浪が予想されるが Alcoy, Dalaguete 付近における波浪観測値がないため、既往の風の資料によって波浪の推

算を行う。

対象水域付近の風の観測はMactan島で実施されている。この記録によると、1955年～1974年の間で、最大風速が 20 m/sec を越えたのは、わずか3回で、 25 m/sec を越えたのは、1962年11月と1968年11月の台風通過時である。

対象水域に到来する台風については、主に10月～12月に集中し、台風の来襲方向はNE～SE方向が多い。(Fig V-15, Fig V-16参照)これらの台風のうちCebu島の北側を通過した台風は82%、南側を通過したものは12%であった。

対象水域において最も大きい波浪が生ずる時は台風が対象水域の南側を北西に進路をとる時である。したがって、今回の港湾計画地点はCebu島の南端を北西に進む台風が最も危険となるが、この進路をとる台風は既往の資料より比較的少ない。

これらの条件にしたがって、最も大きな台風が一番危険なコースを通過した時の港湾計画地点での波浪推算を行うと下記の結果となる。

$$\text{波 高} \quad H^{1/3} = 6.0 \text{ m}$$

$$\text{周 期} \quad T^{1/3} = 8.0 \text{ sec}$$

この計算に用いた条件はモデル台風(最大規模の台風)をFig V-17に、対象水域およびフェッチをFig V-18に示した。台風の進行速度は 20 km とした。Fig V-17に示した風速分布は洋上のものであり、本対象水域に到達するには、Mindanao島を通過しなければならない。一般に陸域を通過すると風速は30%～40%減衰するといわれており、本計算にもこの点を考慮した。なお、この波浪は非常に確率の低いものである。

一方、2年に1度位の割合で来襲する台風(平均風速 15 m/sec)について波浪推算を行うと下記の結果を得た。

$$\text{波 高} \quad H^{1/3} = 2.5 \text{ m}$$

$$\text{周 期} \quad T^{1/3} = 6.0 \text{ sec}$$

$$\text{波 向} \quad \text{NE 方向}$$

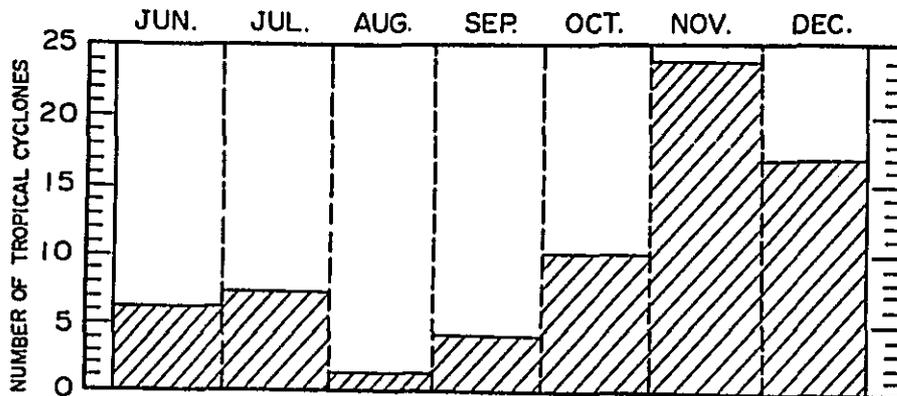


Fig. V - 15

Frequency distribution of the number of tropical cyclones that passed within 180 n mi of Cebu (June-December, 1947-1974).

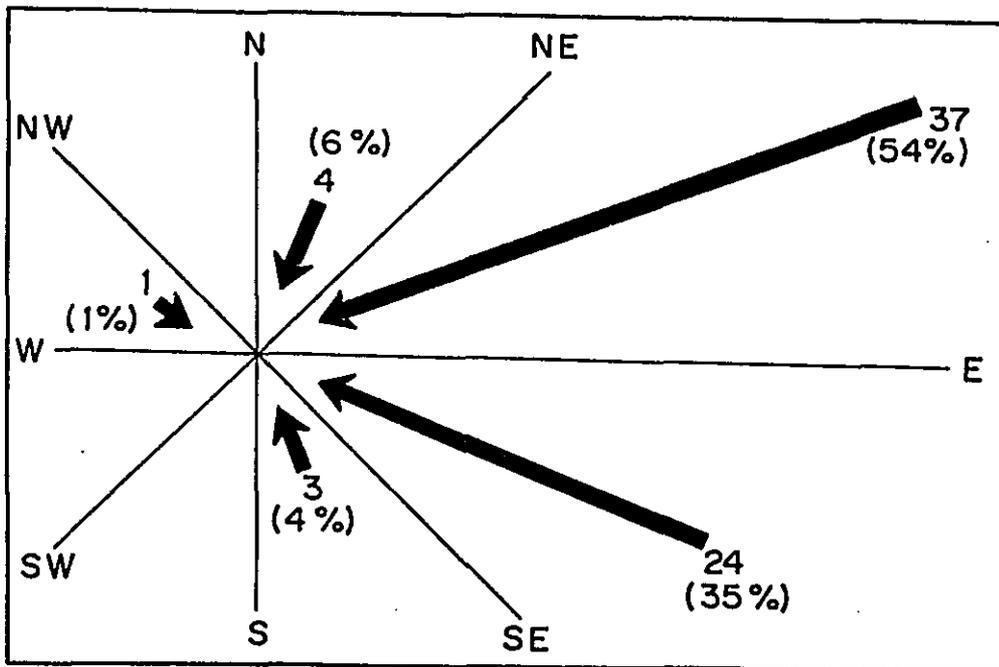
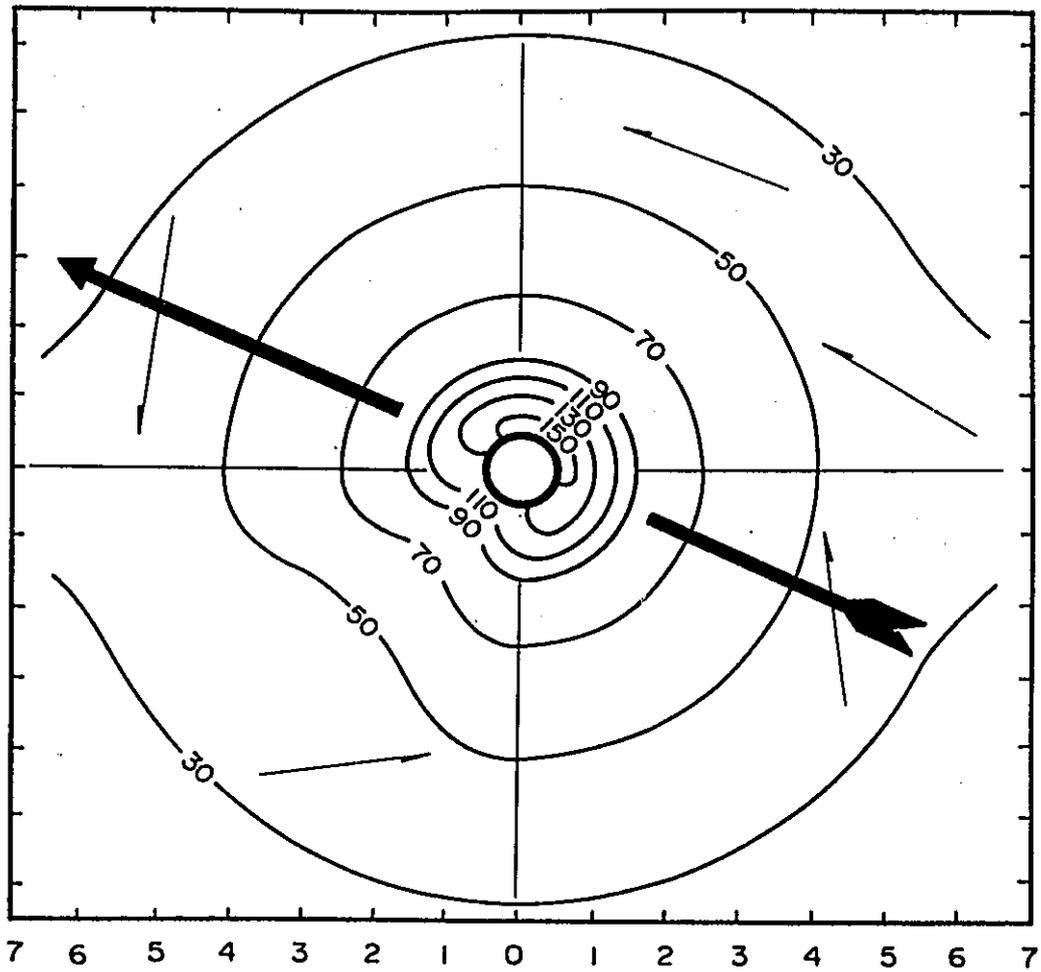


Fig. V - 16

Direction of approach to Cebu of the tropical cyclones (June-December, 1947-1974) which passed within 180 n mi. Open numbers indicate the number that approached from each octant. The numbers in parentheses are the percentage of the total sample (69) that approached from that octant.



DEGREES OF LONGITUDE

Fig. V - 17

Distribution of surface wind speeds (in knots) around a large, intense typhoon in the Northern Hemisphere over open water. The arrow indicates direction of movement (after Harding and Kotsch, 1965).

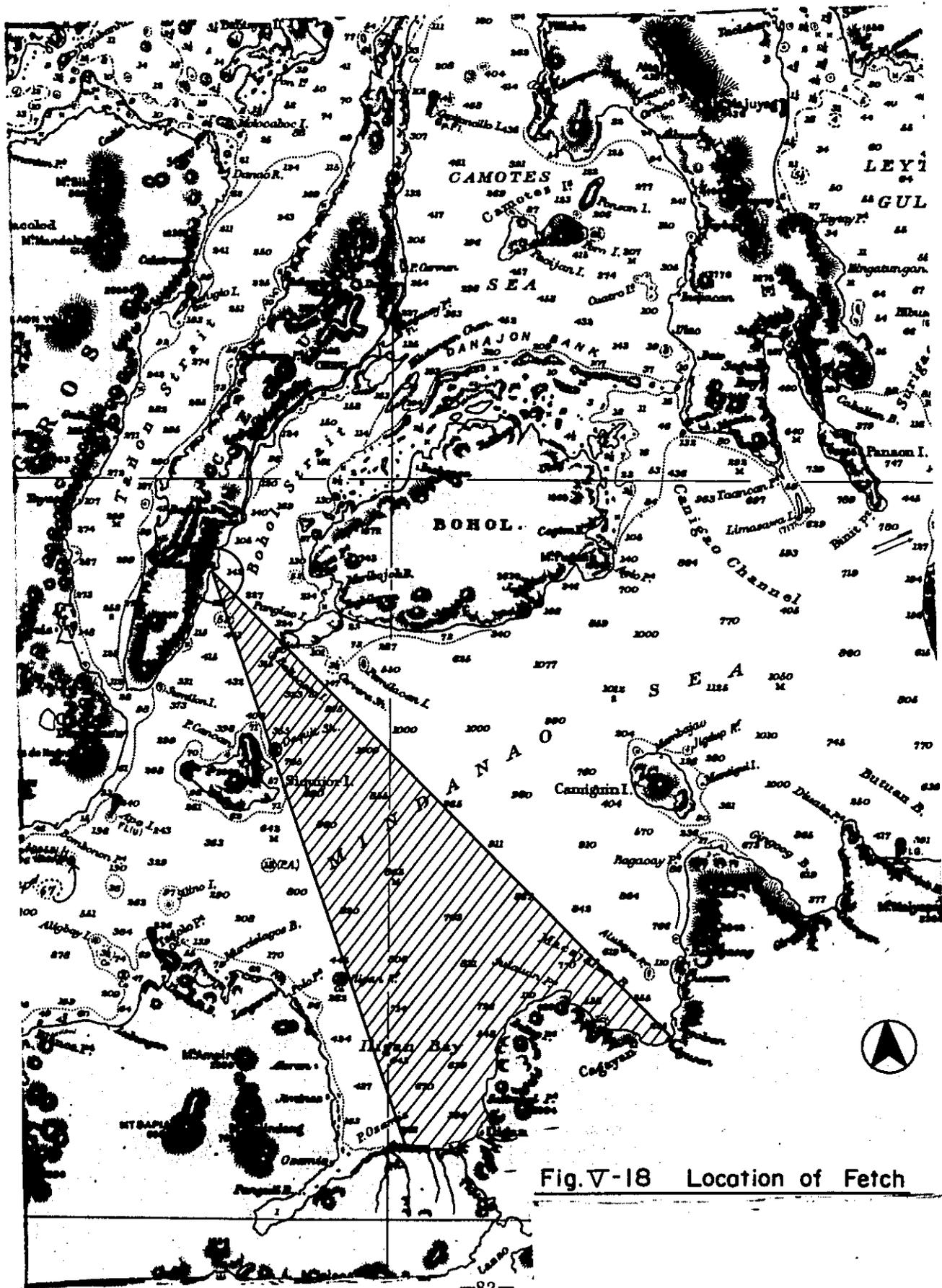


Fig. V-18 Location of Fetch

5-3-6 地震, 津波

現在まで記録された Cebu 市での有感地震で最も大きいものは 1971 年 1 月 11 日の地震である。震源地は Cebu 市の北北西 85 km 付近で Cebu 市での震度は VI (21 gal ~ 44 gal) である。この時のマグネチュードは 6.0 ~ 6.5 と推定される。1950 年 ~ 1975 年間の Cebu 市での有感地震記録を示すと表 V-4 のとおりである。

表 V-4 Information About Earthquakes (1950~1975)

Date	Epicenter		Felt in Cebu City	Magnitude
	N°	E°		
Jan. 23, 1950	10.5	125.0	II	
Mar. 19, 1952	9.4	125.5	IV	
Jun. 5, 1952	9.7	125.2	I	
Sep. 10, 1952	10.5	123.6	V	
Mar. 31, 1955	7.9	124.1	V	
Apr. 10, 1955	7.9	124.1	IV	
May. 11, 1955	10.3	124.0	V	
Feb. 4, 1959	11.0	122.5	II	
Jun. 25, 1960	10.8	123.6	V	
Jan. 22, 1961	11.2	125.8	I	
Mar. 16, 1966	8.0	121.9	II	5.4
Jun. 14, 1966			II	
Dec. 25, 1969			I	
Mar. 20, 1970	6.8	126.7	II	
Nov. 13, 1970			III	
Jan. 11, 1971	85KM, NNW of Cebu City		VI	
Mar. 22, 1971	15.3	120.3	III	5.4
Oct. 18, 1971	13.8	124.4	IV	4.7
Dec. 2, 1971	6.5	126.6	II	6.3
Dec. 28, 1971			II	
Dec. 29, 1971			II	
Aug. 6, 1973	10.3	120.8	III	4.6
Nov. 5, 1974			II	
Mar. 10, 1975	9.6	124.1	IV	
Oct. 28, 1975	9.8	123.1	II	
Oct. 29, 1975	9.8	123.1	IV	

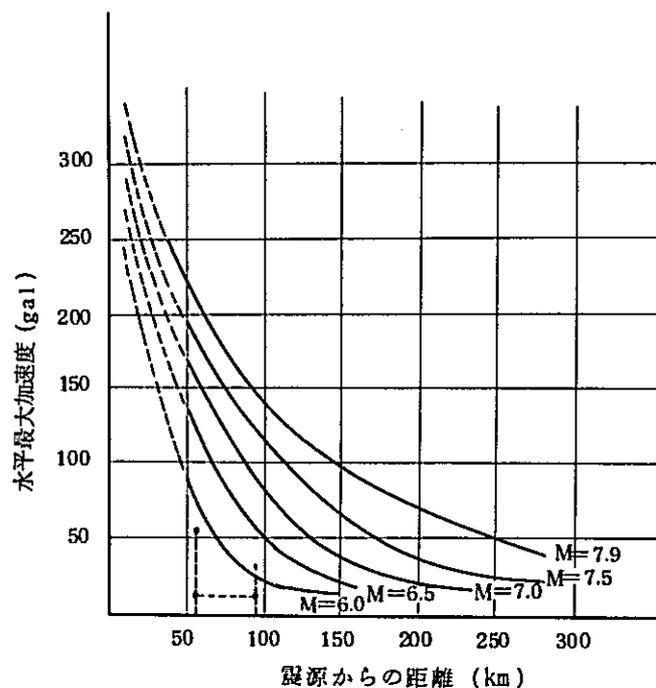
Note

I : 0 gal ~ 1.0 gal	V : 10.0 gal ~ 21.0 gal
II : 1.0 gal ~ 2.1 gal	VI : 21.0 gal ~ 44.0 gal
III : 2.1 gal ~ 5.0 gal	VII : 44.0 gal ~ 94.0 gal
IV : 5.0 gal ~ 10.0 gal	VIII : 94.0 gal ~ 202 gal

一方、Luzon島付近、Mindanao島付近の過去の地震記録によると、マグネチュード7.0以上の地震が時々起こり、多くの災害を出しているが、Cebu島付近の地震はマグネチュード6.5以下で、Luzon島、Mindanao島程の災害は出ていない。

Fig V-19は基盤でのマグネチュードと水平加速度の関係をグラフに示したもので、今までの強震観測により得られた多くの実測記録によって作成されたものである。

Fig V-19 基盤最大加速度の減衰曲線



今回の港湾計画地点での地震で最も危険なものは1975年10月29日の地震と考えられる。震源位置は東経123.1°、北緯9.8°で震央から港湾計画地点までの距離は約60kmと推定される。この時のCebu市での水平加速度は5.0gal~10.0galで震央からの距離は約90kmである。Fig V-19よりこの地震による港湾計画地点での水平加速度は50gal~60galと考えられる。

以上のことより本計画に使用する設計震度は0.1(9.8gal)とする。

津波については、地形上Cebu島のように他の島々に囲まれている所は津波が来襲しにくい。実際にCebu島では津波の記録がないため、今回の計画では津波を考慮しない。

5-4 取扱い貨物量と対象船舶

5-4-1 取扱い貨物量と積出し能力

ドロマイト鉱山開発計画によると、ドロマイト採掘、積出し量は下記のとおりである。

初年度(1980年)	600,000 ton/year	
2年度(1981年)	"	
3年度(1982年)	"	
4年度(1983年)	1,000,000 ton/year	(このうち200,000 ton/yearはMindanao島向け)
5年度(1984年)	"	"
6年度(1985年)	"	"

また、積出し施設的能力は次のように計画されている。

ベルトコンベアー

ベルト巾 900mm トラフ角 30° 速度 160 m/min
 公称能力 1,000 t/hour 最大能力 1,200 t/hour

シップローター

公称能力 1,000 t/hour 最大能力 1,200 t/hour

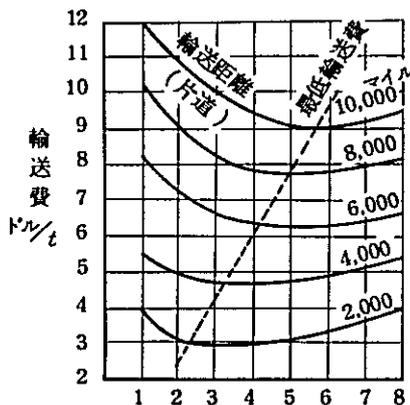
一方、地域住民用の貨物量は Bohol 島への野菜の搬出と魚介類と生活必需品の搬入であるが、ドロマイトに比べ、ほんのわずかの貨物量である。

5-4-2 対象船舶

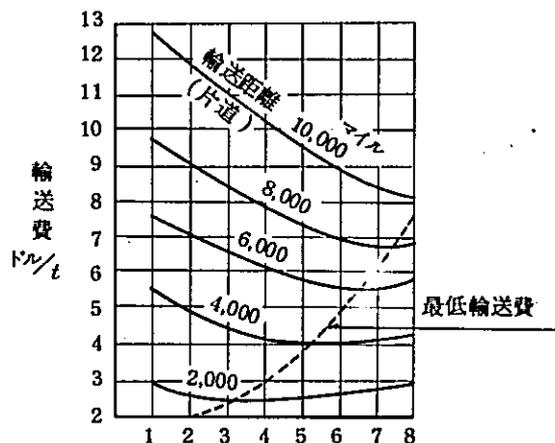
輸送原価が最低となる最適船型は、輸送距離、積地と揚地の荷役能力から決定されることになる。1960年代の資料であるが、輸送距離と荷役能力による最適船型の関係を Fig V-16 に示す。

ここで Cebu 州から日本の関西、中国地方の港までの輸送距離は約 1600 マイル (1 マイル = 1.852 km), 荷役の能力は 1日 8 ~ 10 時間稼動と考えると 8,000 ~ 10,000 ton/year となり、Fig V-20 より最適船型は 20,000 D.W.T となる。

Fig V-20 輸送費と輸送距離の関係



船舶の重量トン数
 (単位 10,000 D.W.T)
 積荷能力 5,000 t/日



船舶の重量トン数
 (単位 10,000 D.W.T)
 積荷能力 10,000 t/日

また、ドロマイトの一部はMindanao島に運搬されるが、この場合は5,000～7,000 D.W.Tが最適船となるため、本計画では約6,300 D.W.Tの船舶を考える。

一方、現在 Dalaguete 港に出入りしている船は10G.T前後の船で Bohol 島などとの交易を行っているのを参考にし、本計画において地域住民用対象船舶は30G.T未満の船舶を考える。

5-5 操船の安全性に対する検討

5-5-1 気象，海象条件に対する安全性

船舶の入港，出港にあたり，速力が微弱な状態における時，操船上の限界風力は一般に表V-5のように考えられている。

表V-5 操船上の限界風力

1,500 D.W.T 未満	15.0 m/sec 以下
50,000～65,000 D.W.T	7.0 m/sec ～ 9.0 m/sec

この表によると，今回の対象船舶 20,000 D.W.T と 6,260 D.W.T の限界風速は10 m/sec と考えれば十分である。

一方，Cebu市の観測記録（表IV-2参照）によると，月別の平均風速は3.0 m/sec 未満で，台風の影響を受けた時以外は風速10.0 m/sec を越える確率は極めて少ないため，操船に与える風の影響は少ない。

波浪について，現地滞在期間での観測および聞き込み調査によると，台風時以外は0.5 m を越えることはなく，静穏な海域である。

低速航行中の船は潮流の影響を受けやすく，0.25 m/sec の流圧でも操船上無視することは出来ないと言われている。しかし，今回の潮流調査によると0.15 m/sec ～0.20 m/sec の出現率は1.0%未満で大部分は0.0 m/sec ～0.10 m/sec の範囲である。特に今回の港湾計画で操船上危険と思われる東側からの潮流の出現率は少なく，かつ，0.1 m/sec の流れを越えることはない。

また，港湾局計画課資料，船長のアンケート資料，海難防止協会資料によると，港湾施設利用上の限界静穏度は表V-6のように示されている。

これらの事項より，今回の港湾計画地点は操船上，比較的良好な港湾区域と言える。

表 V-6 港湾施設利用上の限界静穏度

		港湾局計画課資料	船長アンケート資料	海難防止協会資料
入港 限界	波高	1.5 m	1.0 ~ 2.0 m	2.5 m
	風	20.0 m/sec	—	10 ~ 17 m/sec
離接岸 作業限界	波高	—	比較的良い 0.5 m ~ 1.0 m 恵まれない 1.0 m ~ 1.5 m 極めて悪い 1.0 m ~ 2.0 m	—
	風	—	10 ~ 15 m/sec	—
荷役 限界	波高	D·T·W 1500 ~ 7500 0.5 m 7500 以上 0.7 m	0.5 ~ 1.0 m	—
	風	15 m/sec	10 ~ 15 m/sec	—
錨泊 限界	波高	—	1.0 ~ 1.5 m	
	風	—	20 ~ 30 m/sec	15 ~ 20 m/sec
接岸係留 限界	波高	1.0 m	0.5 ~ 1.3 m	D·W·T 7,500 以下 0.7 ~ 1.0 m D·W·T 7,500 以上 1.0 m
	風	25 m/sec	10 ~ 17 m/sec	D·W·T 7,500 以下 15 ~ 20 m/sec D·W·T 7,500 以上 20 m/sec

5-5-2 地形条件に対する安全性

気象、海象条件が良好な場合、船まわし場の範囲は表 V-7 のように想定されている。

表 V-7 船まわし場の範囲

自力による回頭の場合	3 L を直径とする円
引船による回頭の場合	2 L を直径とする円

L : 船長

ここで、対象船舶 20,000 D·W·T の船長は 174.4 m より、自力回頭の場合は約 520 m を直径とする円が船まわし場として必要となる。この円を地形図におとすと、Fig V-21 のようになり、地形上比較的複雑なところではあるが、操船に対して問題は少ない。

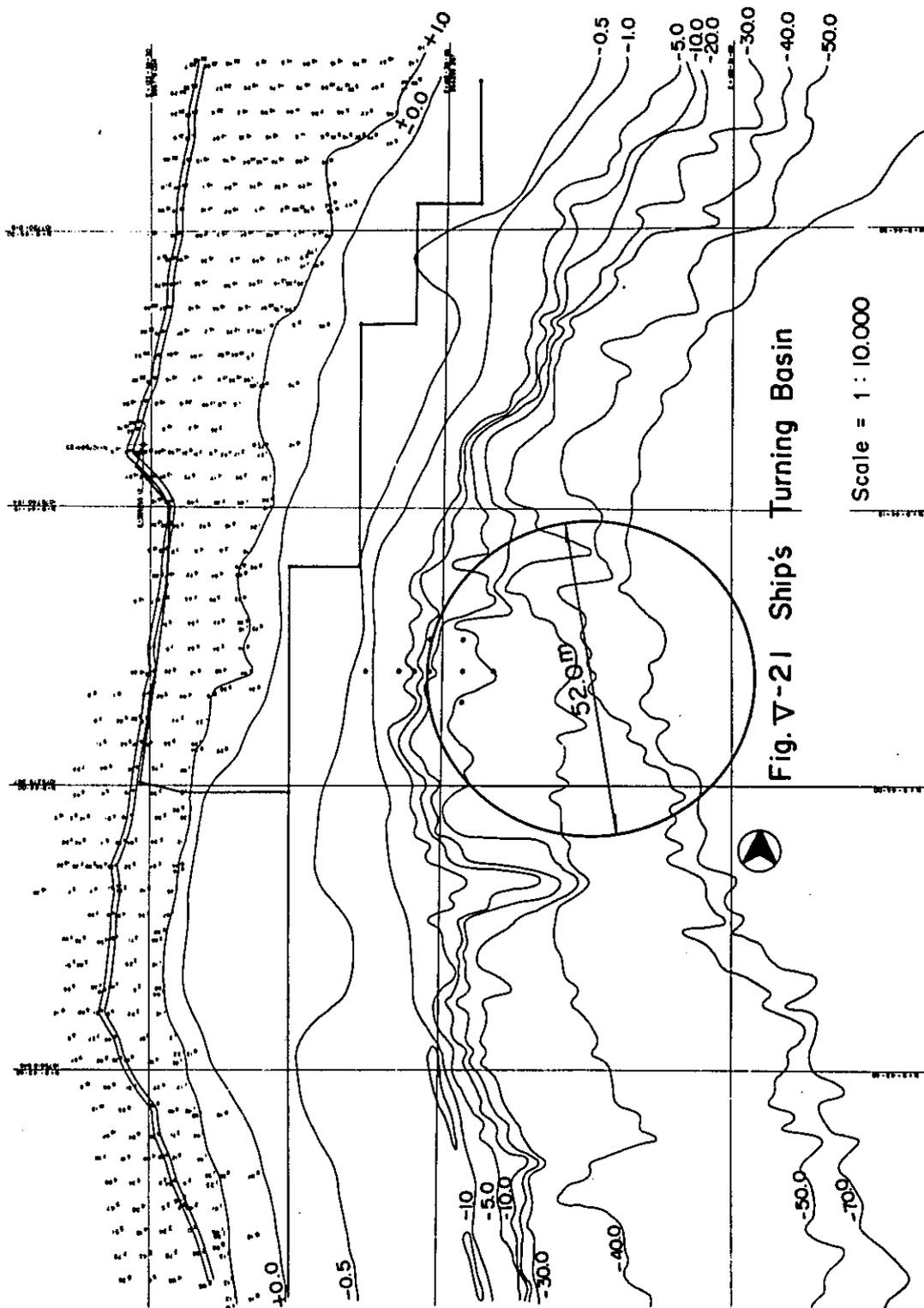


Fig. V-21 Ship's Turning Basin

Scale = 1 : 10,000

5-5-3 引船使用の検討

船舶の幅湊する港、潮流、風力の強い港、港が小さく自力による回頭がとれない港においては、どうしても引船を必要とする場合が多い。特に出入港の航路上で大角度の変針があるところ、係留地点近くで錨を利用して回頭が容易でない場合、接岸する時、けい船岸に対して大角度で入り、もやいを取った後の引寄せに際し、安全かつ能率的な着岸が困難な場合などの時は引船を使用している。この地点での操船においては、2000HP程度のタッグボートを使用するのが理想的であるが、船舶の幅湊、海象、気象、地形の面で問題となる点は少ないので、引船なしでも操船は可能である。

5-6 港湾規模と平面計画

5-6-1 ドロマイト鉱石積出しバース

ドロマイト鉱石取扱量は1983年度から日本向け800,000 ton/year Mindanao 島向け200,000 ton/yearとなる。この鉱石積出しの対象船舶は“5-4 取扱い貨物量と対象船舶”より、それぞれ20,000 D.W.Tと6,300 D.W.Tであるため、20,000 D.W.Tの入港回数は40回/year、6,300 D.W.Tの入港回数は32回/yearとなる。

また、これらの船舶にドロマイト鉱石を積み込むに要する時間は次のとおりで、着岸、離岸、シフト時間を加味すると20,000 D.W.Tで1.5日、6,300 D.W.Tで0.5日の接岸時間を要し、1年間における船舶の総接岸時間は76日となる。

$$20,000 \text{ D.W.T} : T_1 = \frac{20,000 \text{ ton}}{1,000 \frac{\text{ton}}{\text{h}}} = 20 \text{ hour}$$

$$6,300 \text{ D.W.T} : T_2 = \frac{6,300 \text{ ton}}{1,000 \frac{\text{ton}}{\text{h}}} = 6.3 \text{ hour}$$

上記の船舶が不定期に入港すると、UNITED NATIONS の Berth Throughput の資料 Queueing Theory Results より船舶の総待ち時間は表V-8のようになる。

表V-8 船舶の総待ち時間

バース数	1	2
接岸時間	76日	76日
バース占有	0.20	0.10
待ち時間 接岸時間	0.25	0.042
待ち時間	19日	3日

しかし、このバースはドロマイト鉱石積出し専用バースとなり、定期的に配船されるため、1バースの場合でも待ち時間は生じないため、本計画は1バースとする。

このドロマイト鉱積出しバースの平面位置は Fig V-22 に示すように、A案とB案が考えられる。地形の複雑さにおいては同じ程度であるが、操船上、多少B案の方が有利である。

一方、ドロマイト鉱採掘地点からの距離はA案の方が近くて、投資金額が少なくて済むため、本計画ではA案の方を採用した。

5-6-2 地域住民用バース

地域住民用バースは20,000 D・W・T 用係留施設の後側に常時接岸できる30 G・T船用の係留施設を2バース考える。(Fig V-23 参照) また、対象船舶 20,000 D・W・T 用バースはドロマイト鉱石積出し(年間72日)に支障のない限り地域住民用に供するものとする。

5-6-3 外郭施設, 航行補助施設, その他施設

この港湾計画地点の海域は静穏度が高く、台風時以外の波によって操船に支障をきたすことがないため、特に外郭施設(防波堤など)は設けない。しかし、係留施設などの構造物は2年に1度位の割合で来襲する台風に耐えられるようにする。

航行補助施設は海底地形が複雑に入り組んでいるため Fig V-23 に示す位置に4ヶ所設置する。

荷役機械は固定式のシップローダー(アームが上下方向だけ移動可能)とベルトコンベヤーから成っているため、区分けされている各々のハッチにドロマイト鉱石を積み込む際には船舶の方をソフトさせる必要がある。(Fig V-24 参照)

ドロマイト鉱石積出しは貯鉱所からベルトコンベヤーとシップローダーで直接船へ積み込むし、また、地域住民用バースの貨物取扱い量もわずかであるので、特に荷さばき施設、保管倉庫などは設けない。

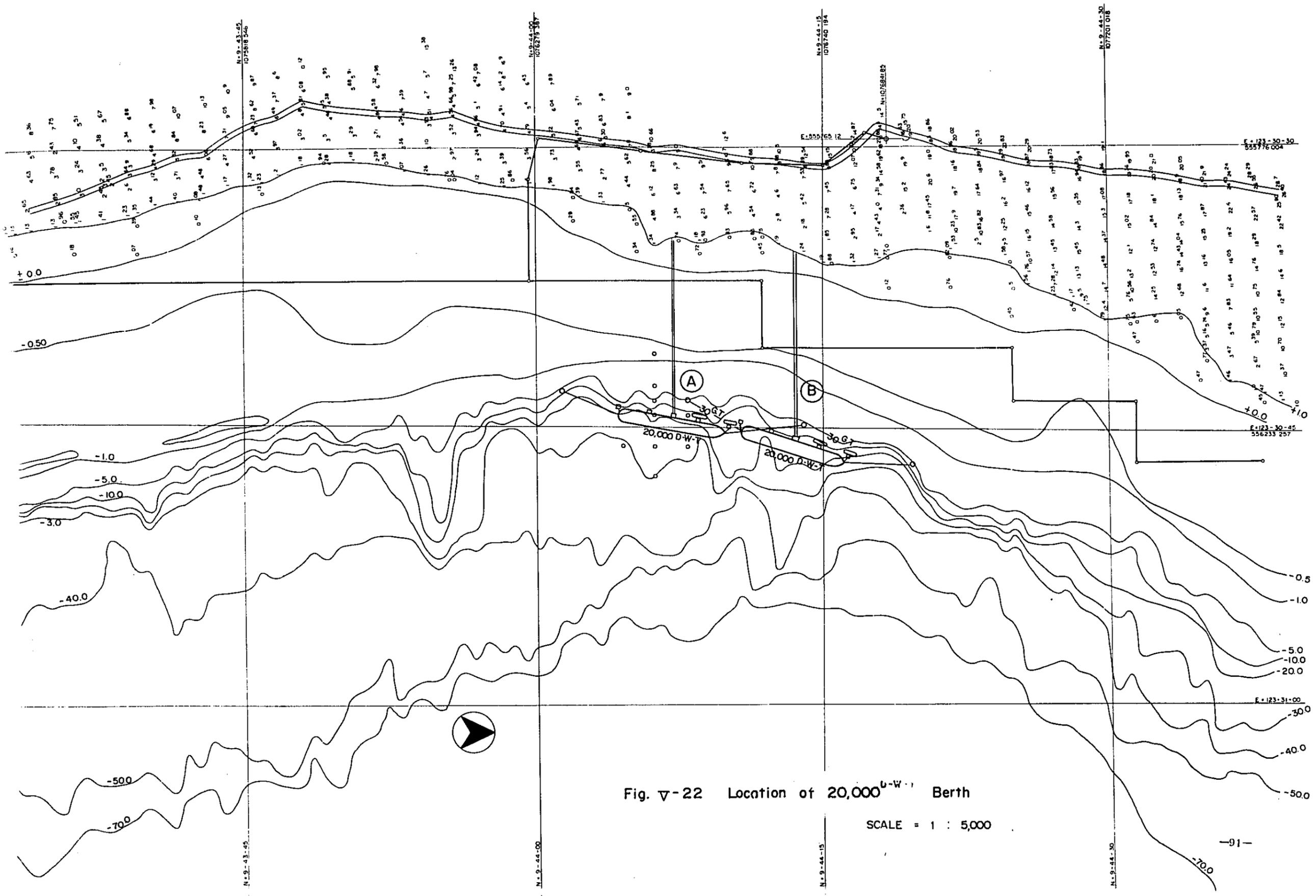


Fig. V-22 Location of 20,000^{DWT} Berth

SCALE = 1 : 5,000

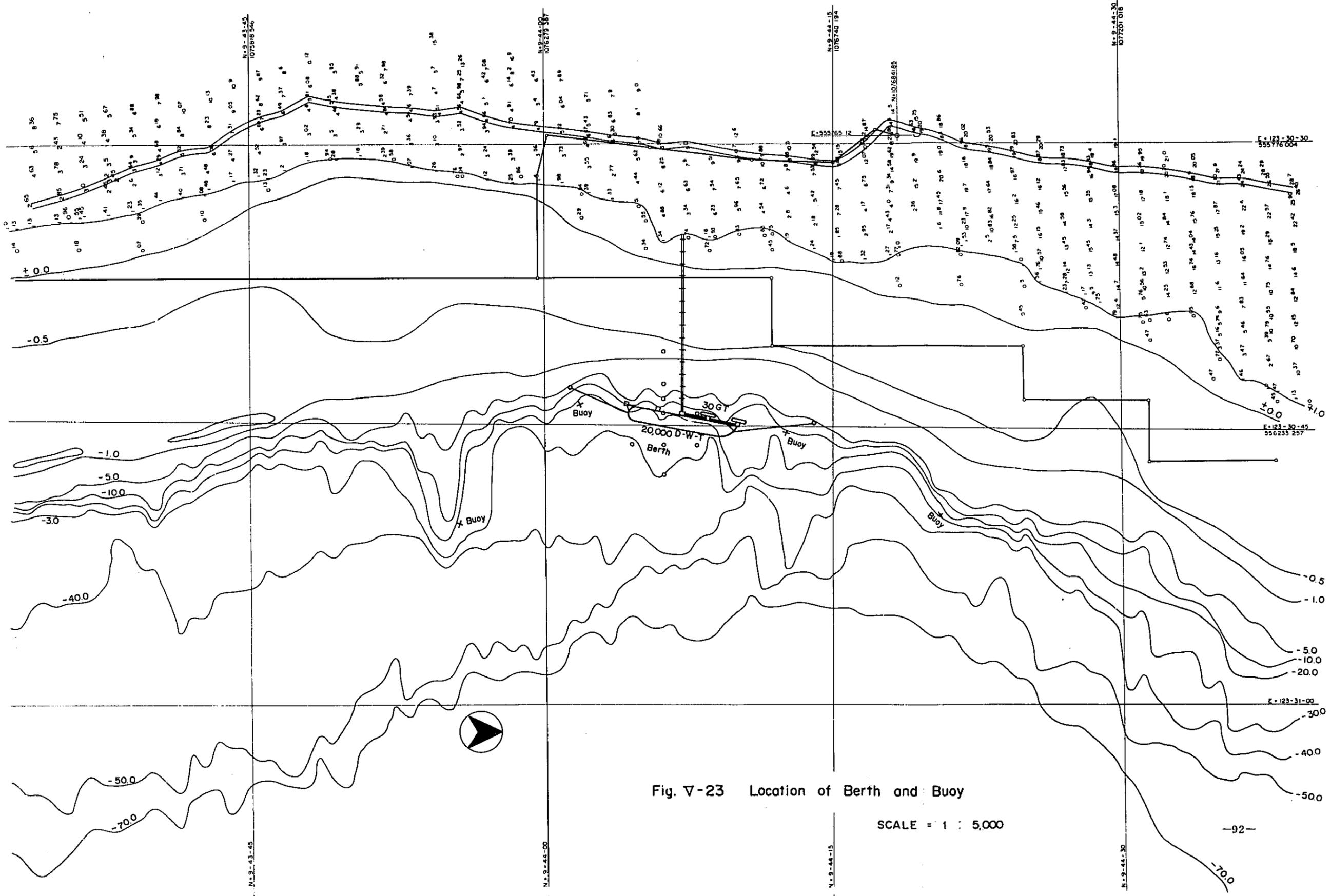
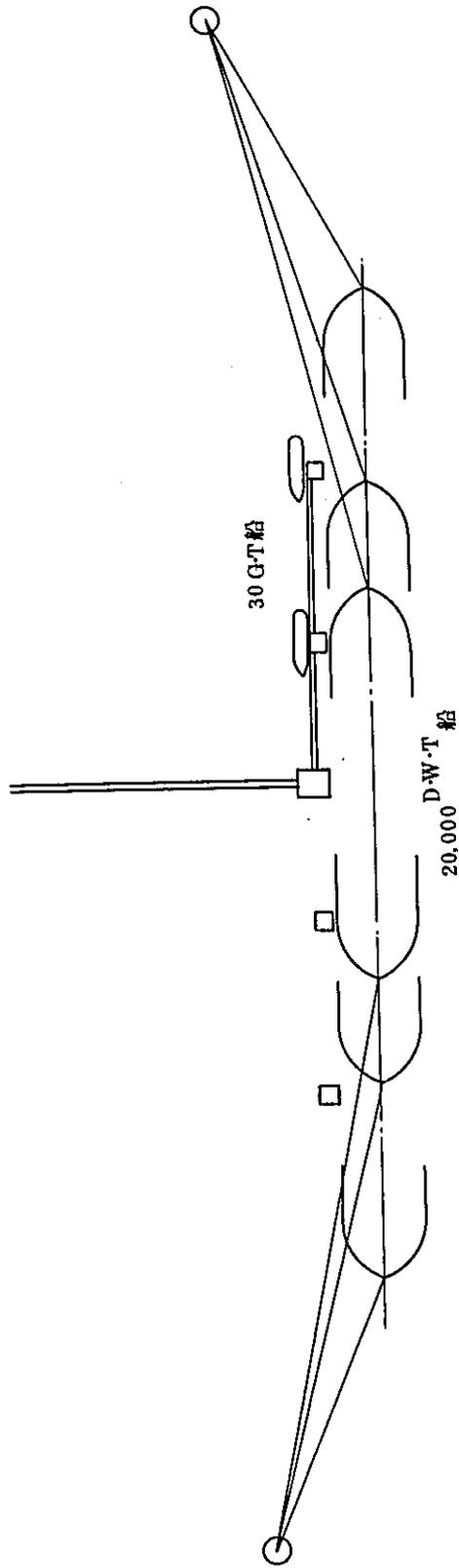


Fig. V-23 Location of Berth and Buoy

SCALE = 1 : 5,000

Fig V-24 20,000 D.W.T 船のシフト状況図



Scale 1 : 2,000

5-7 港湾施設計画

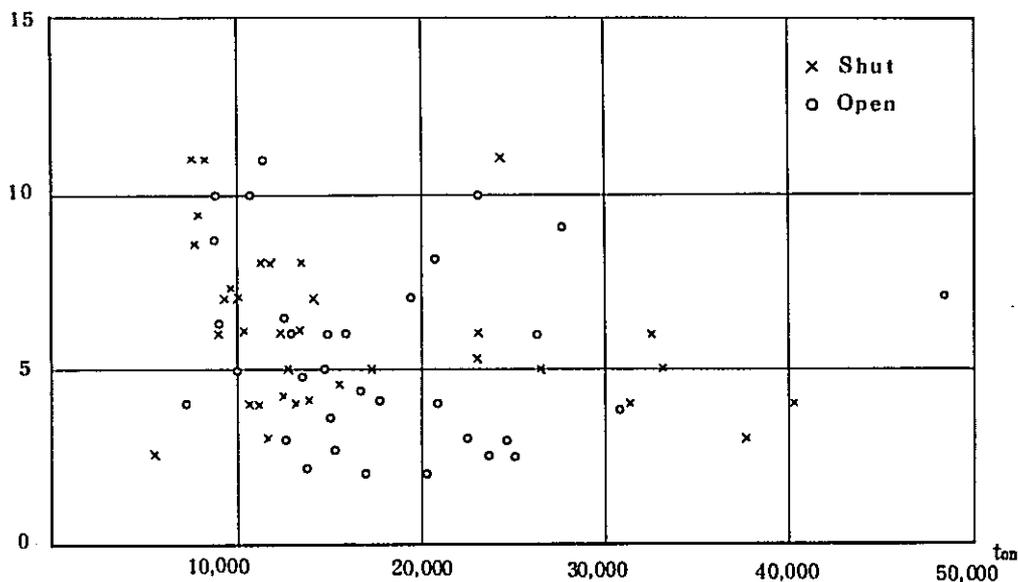
これまで検討したことを考慮して、本港の施設について、その構造、形式などについて次のように計画する。

5-7-1 大型船係留施設

係留施設は施工および工事費を考えると、杭によるドルフィン形式が最も妥当な工法となる。ドルフィン形式の場合、接岸力（接岸速度）により構造物の大きさが決定されるため、接岸速度は下記の方法で決定した。

接岸速度に関する調査結果によると、船舶の接岸速度と排水量の関係は Fig V-25 のように示されている。ただし、この図表は静穏度の高い海域でタグボートを使用した例である。

Fig V-25 接岸速度と入港時排水量



今回の操船において、タグボートを使用せず、自力接岸で考えると、最初接岸する軽荷重時の接岸速度は次式より 30 cm/sec となる。また、満載重量時には、船舶のローリング船舶のソフトなどを考え、Fig V-25 の最大値より 12 cm/sec とし、この値でプレスティングドルフィンを計画する。

$$V^2 = \frac{1}{750} \times \frac{S_1}{S_2} \times \left\{ 1 - e^{-120 \cdot s_2 \cdot \frac{g}{M} \cdot x} \right\} U^2$$

V : 接岸速度 (m/sec)

S_1 : 水面上船体側面投影面積 (m^2)

S_2 : 水面下船体側面投影面積 (m^2)

g : 重力加速度 (9.8 m/sec^2)

M : 仮想重量 $= \Delta f + \frac{1}{4} \pi \times (\text{吃水})^2 \times (\text{船長}) \times (\text{水の密度})^{1.05}$

Δf : 排水トン

x : 船舶とドルフィン間の距離 (20 m)

U : 風速 (10 m/sec)

$$\log S_1 = 0.733 + 0.601 \log D \cdot W \cdot T$$

$$\log S_2 = 0.632 + 0.661 \log D \cdot W \cdot T$$

$$\log \Delta f = 0.308 + 0.791 \log D \cdot W \cdot T$$

大型船係留施設はプレスティングドルフィンの他に、シップローダの架台、ムアリングビット、ベルトコンベヤー基礎から成っている。シップローダの架台は接岸力、地震力、風圧力などにより計画し、ムアリングビットは船舶のけん引力より、ベルトコンベヤーの基礎は地震力と風圧力により検討する。

5-7-2 地域住民用バース，航行補助施設

対象船舶30G・T船用のバースは20,000 D・W・T用の杭式ドルフィンを利用し、陸上までは、シップローダの架台とベルトコンベヤーの基礎を利用し、人道橋を設ける。

航行補助施設には浮標を使用し、台風時の波に対して安全であるように計画する。

以上の点に留意して大型船用，地域住民用係留施設などを計画すると表V-9のようになる。

表 V-9 港 湾 施 設

	種 別	数 量	備 考
大型 船 用 施 設	プレッシングドルフィン	4 基	鋼ぐい $\phi 812.8$ $t=9\sim 12$ $\ell=30m$ 20 本
			鉄筋コンクリート 181 m^2
			型枠 295 m^2
			防舷材 セル型 $H=1.0m$ 4 個
			曲柱 25 ton 用 4 個
	ムアリングドルフィン	2 基	鋼ぐい $\phi 812.8$ $t=9\sim 12$ $\ell=18m$ 12 本
			鉄筋コンクリート 77 m^2
			型枠 121 m^2
			直柱 100 ton 用 2 個
	シップローダー架台	1 基	鋼ぐい $\phi 812.8$ $t=9\sim 12$ $\ell=40m$ 9 本
			鉄筋コンクリート 73 m^2
			型枠 109 m^2
			防舷材 セル型 $H=1.0m$ 1 個
	ベルトコンベアー基礎	14 基	鋼ぐい $\phi 406.4$ $t=9$ $\ell=13m$ 10 本
			鉄筋コンクリート 189 m^2
			型枠 270 m^2
掘削 (ライムストーン) 36 m^2			
地域 住 民 用 施 設	プレッシングドルフィン		大型船用プレッシングドルフィンを使用
	ムアリングドルフィン		大型船用ムアリングドルフィンを使用
	歩 道 橋	長さ 360 m 巾幅 2 m	鋼ぐい $\phi 508.0$ $t=9$ $\ell=30m$ 12 本
			鋼材 (H型鋼, L形鋼, 鋼板, 鉄筋) 82 ton
			グレーチング 720 m^2
防舷材 SA型 $H=0.15m$ $\ell=1.0m$ 6 本			
航行 補 助 施 設	浮 標	4 基	

第 VI 章 電力供給施設調査

第 VI 章 電力供給施設調査

6-1 電力供給施設計画の背景

Alcoy, Dalaguete 両地区に賦存するドロマイト鉱石を採掘するのに必要な電力量は次のように示されている。

表 VI-1 消費電力量

種 別	電 力 量
砕 破 篩 分 機 器	800 KW
プラント用コンベヤー	240 KW
船 積 ロ ー ダ ー	520 KW
その他(照明予備)	240 KW
計	1,800 KW

現在, Alcoy 地区においては, 住民に全く電力を供給しておらず, 一方, Dalaguete 地区においては, わずかに, 夜間の 12 時間のみ電力が供給されているにすぎない。このためドロマイト鉱山開発に必要な 1,800 KW の電力は発電所(または変電所)より送電線を用いて供給するか, 自家発電所を建設するか, どちらかである。

本計画では, この送電線案と自家発電案をさまざまな角度より比較検討し, 電力供給の方向づけをするとともに, 余剰電力を地域住民に供給し, Alcoy, Dalaguete 地区住民の福祉向上を期待して計画されるものである。

また, この計画は Cebu 州の電力開発計画と大きな係わりをもつため, 現地調査においては, National Power Corporation にて, 十分な聞き込み調査を行った。

6-2 Cebu 州と Alcoy, Dalaguete 地区の電力事情

現在, Cebu 州において電力供給を行っているのは N.P.C. (National Power Corporation) と V.E.C.O. (Visayan Electric Corporation) があり, N.P.C が所有する発電所としては, Amlan (800 KW), Loboc (1200 KW) の計 2,000 KW と少ない。

一方, Dalaguete 地区においては, 町の中心部の約 500 軒に対して夜間給電がなされ, 上水道用ポンプを除いて負荷は全て電灯である。この町の発電設備は個人のジェネレーターを町が運営しているもので, 夕方 6 時から, 翌朝 6 時までを 3 交代 6 人で勤務している。従って, 学校, クリニック, Public Office でも昼間は電力の供給がないのが現状である。発電所は木造平屋建で, 93.8 KW (75 KW) が 2 基 (60 HZ, 240 V, 1957 年英国製) の発電機を使用し, 燃料は Crude Oil を使用している。なお, この Crude Oil は Cebu 市よりドラ

△ 罐で持ちこんでいる。また、この発電所は町の中心にあり、夜間操業時にはかなりの騒音が出されるが、周辺住民の苦情はないとのことである。

Dalaguete 地区一軒あたりの平均消費電力量は 100-200 W である。電気代は 15 KWH までが一律 16 尹、それ以上は 0.6 尹/KWH で、全体の電気料金は月当り約 7,000 尹となっている。これに対して、燃料、人件費、その他経費の月当り維持費は 9,000 尹であり、その差額 2,000 尹は町が負担している。

Alcoy 地区は小さな発電所を有しているが、上水道のポンプのためにのみ利用し、地域住民用には供給していない。

6-3 Cebu 州における電力開発計画

6-3-1 Cebu 州における電力需要予測

N.P.C (National Power Corporation) は Cebu 州における電力の需要の伸びを表 VI-2 のように予想している。これによると、1977 年から 1978 年の 1 年間の伸びが 20% と大きい、それ以後 1990 年までは毎年、前年比 4% の需要増加である。また、現地点において、人口のはるかに多い Cebu 市の電力需要が Toledo 市のそれよりも少ないことが目につく。これは、Toledo 市における鉱山開発の電力需要が大きい比重を占めていると推定される。

表 VI-2 Cebu 州における電力需要予測

	1977	1978	1979	1980	1985	1990
Cebu	78,395	84,960	92,295	99,210	139,110	190,865
Danao	9,800	10,040	10,310	10,610	12,160	18,110
Mactan	6,955	7,185	7,445	8,030	9,520	12,455
Sogod	185	200	225	255	400	595
Bogo	2,365	2,385	2,450	2,525	2,925	4,365
Sibonga	1,485	1,595	1,760	1,950	2,960	4,250
Toledo	90,740	120,780	122,510	124,585	133,985	144,145
Boljoon	530	565	635	705	1,130	1,665
Total	190,455	227,710	237,630	247,870	302,190	376,450

(単位は KW)

6-3-2 Visayas 地域における発電計画

N.P.C は表 VI-2 の電力需要予測に対処するため Visayas 地域に表 VI-3 の発電所建設計

面をたてている。

表Ⅵ-3 Visayas地区の発電所建設計画

Province	プロジェクト名	出力 kW	完成年度
Cebu	Diesel Power Project-I	51,100	1977
Negros	Diesel Power Project	11,000	1977
Bohol	Diesel Power Project	11,000	1977
Panay	Diesel Power Project	29,200	1978
Cebu	Diesel Power Project-II	90,000	1979
Cebu	Thermal Power Project	55,000	1980

表Ⅵ-3より、1980年度時点におけるCebu州の新規供給電力は196,100kWとなる。しかし、現実には、Cebu-Diesel Power Project-I(出力51,100kW)の工事も予定より遅れているし、既存の自家用発電所系統への切替、同発電所の廃止の問題などを考えると、計画は予定どおり進行しないと思われる。

6-3-3 Naga 発電所建設計画

Visayas 地域の発電所建設計画の内の Cebu-Diesel Power Project-I, と Thermal Power Project に該当するのが、Cebu 市より南約 22 km のところに建設中の Naga 発電所である。(Fig Ⅵ-1 参照)

Alcoy, Dalaguete 地区のドロマイト 鉱石開発に N.P.O の電力を利用するとすれば、この Naga 発電所より供給されることになる。Naga 発電所の建設計画は表Ⅵ-4 のとおりで、現在の第 1 期、第 2 期工事を世界銀行のローンにより施工中である。

表Ⅵ-4 Naga 発電所建設計画

	出力	種別	工事金額	完成年度
第 1 期工事	7.3 MW × 7 基	Diesel	¥154,226,430	1977
第 2 期工事	55 MW × 1 基	Thermal	¥347,500,000	1980
第 3 期工事	75 MW × 1 基	"	¥542,887,000	1982
第 4 期工事	100 MW × 1 基	"	¥875,900,000	1985

Naga 発電所から各地への送電線計画は Fig Ⅵ-1 に示すとおりである。この送電線計画の中で Alcoy, Dalaguete 方面への送電線延長計画は表Ⅵ-5 のように 2 段階に分かれており、このうち Phase 1-A についてはすでに建設中である。

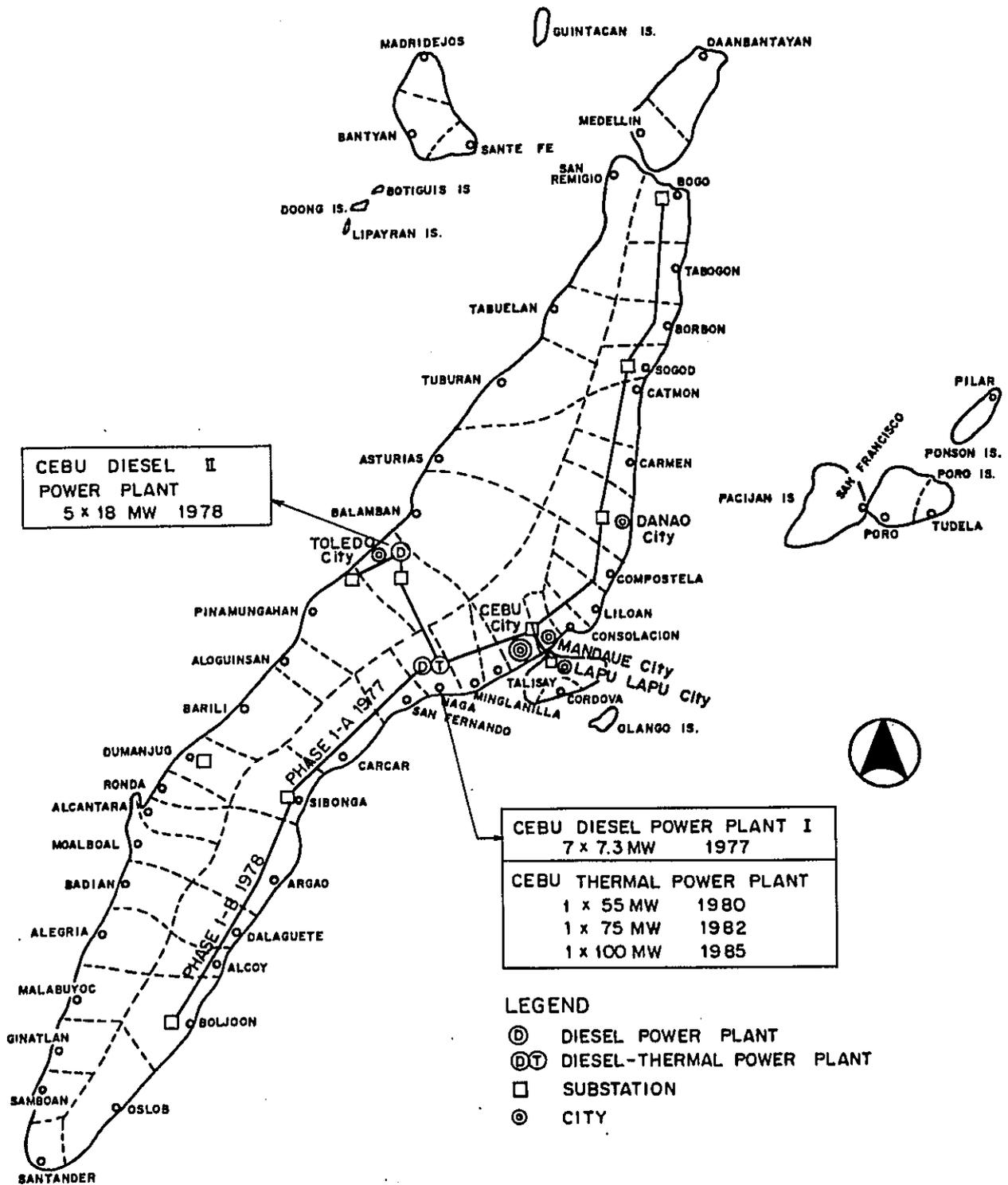


Fig. VI-1 CEBU Electric Power Plan

表Ⅵ-5 送電線路計画

	区 間	延長 km	電圧 KV	電 線	工事金額 千円	完成年度
Phase 1-A	Naga ~ Sibonga ~ Dumanjug	55	69	MCM 3364	8,057,940	1977
Phase 1-B	Sibonga ~ Boljoon	47	69	MCM 3364	7,972,430	1978

本計画のドロマイト鉱開発計画地点は、この Phase 1-B, Sibonga ~ Boljoon 間の中間にあり、Sibonga から約 3.2 km の所に位置している。

Naga 発電所、Sibonga、Boljoon における変電設備は表Ⅵ-6 のように計画されている。

表Ⅵ-6 変電設備計画

		完成年度
Naga 変電設備	13.8/138KV 38 MVA × 2 基	1977
	138/69KV 30 MVA × 1 基	
Sibonga 変電設備	69/13.8KV 5 MVA × 1 基	1977
Boljoon 変電設備	69/13.8KV 5 MVA × 1 基	1978

ドロマイト鉱山開発のために、N.P.C の電力を利用する場合は、Naga 変電所における 138/69KV 30MVA の変圧器より、Alcoy、Dalaguete 付近に変電設備を設け電力の供給を受ける方法がよい。一方、Alcoy、Dalaguete 付近に変電設備を設けず、直接、Sibonga または Boljoon から供給を受ける場合は、ドロマイト採掘、運搬のために 3 MVA 程度の容量が必要なため、Sibonga、Boljoon の 5 MVA では地域住民に対して容量不足を招く恐れがある。

6-3-4 電力開発計画の進行状況

(1) Naga 発電所

1977年工事完成予定の第1期工事はディーゼル発電機7基の据え付け、配管、配線、建屋、屋外変電設備および燃料陸揚げ用の棧橋、油貯蔵タンクなどの建設が主な工事である。このうち、建屋、機械の据え付け、屋外の変電設備については、ほとんど完成している。発電機7基のうち2基は、すでに試験、調整の段階にあり、残り5基についても1978年には完成すると考えられている。この発電所の設計、施工管理はフランスのコンサルタントが行っている。

一方、燃料荷揚げ用の棧橋はイタリアのコンサルタントの設計施工管理のもとに、現地の建設会社が施工にあたっているが、計画より2年程度遅れているのが現状である。

1980年完成予定の第2期工事はタービン発電機55 MW 1基とその関連施設の建設工事であるが、すでに敷地造成は完了し、上屋、タービンの基礎工事を施工中である。この第2期

工事はかなり遅れており、1980年工事完了は無理であると考えられている。

以上により、第1期分の操業は1980年(1部操業であれば1979年)、第2期分もあわせると1981年～1982年になると考えられている。ドロマイト鉱山への供給能力は第1期分だけでも可能であり、N.P.Cの電力を利用するとなれば、1980年には受電が可能と思われる。

(2) 送電線路

1977年完成予定のPhase 1-A(Naga～Sibonga～Dumanjug)は未だ建柱の段階で送電線の架設は行われていない。Naga発電所の建設が遅れると、必然的にこの送電線工事も遅れるが、このPhase 1-Aは1978年に完成すると考えられている。Naga～Sibonga間の送電線路は海岸と平行に走っている国道から山側へ500m～1,000m離れた所に建設中で、地形は、なだらかな傾斜地である。送電々圧69KVに対して電線はAcsr 336.4Mcmを使用し、電柱は全て木柱(アピトン、クレオソート柱入)から成り、1本かまたは2本～3本のH柱型である。

1978年完成予定のPhase 1-B(Sibonga～Boljoon)はNational Power Corporationの資金不足で、未だ送電線ルート of 測量も行っておらず、工事完成は1980年以降になろう。この事はドロマイト開発操業年度が1980年より遅れることを意味する。しかし、フィリピン国では一般に行われていることであるが、電気料金の前納という形式でN.P.Cに資金援助を行うとPhase 1-Bは1980年には完成される可能性がある。

(3) 変電設備

前述のとおりNaga発電所における第1期分の工事の変圧器3基、その他付属機器の据え付け、配線はほぼ完成しており、計画よりさほど遅れておらず、1979年には完成されるであろう。

Sibonga変電所の変圧器容量は $69/13.8$ KV, 5 MVA 1基であるが、現在のところ、まだ工事に着手していない。用地の確保はすでに済んでいるが、1977年完了の見込みはなく、発電所、送電線路工事の進行に合わせて建設されるものと思われる。

Boljoon変電所の変圧器容量は $69/13.8$ KV, 5 MVA 1基であるが、現在、まだ何にも着手していない状況である。

ここで、ドロマイト開発計画地付近で、変電設備を設け、電力の供給を受けると仮定し、Naga発電所、送電線路、変電所の系統を単線接続図で表わすとFig VI-2のようになる。

また、National Power Corporationでの聞き込み調査により、電気料金規定、電気関連法規、電気機器、施工会社、発電、送電施設に対する気象条件などの資料が入手できたので、後の資料編に記載する。

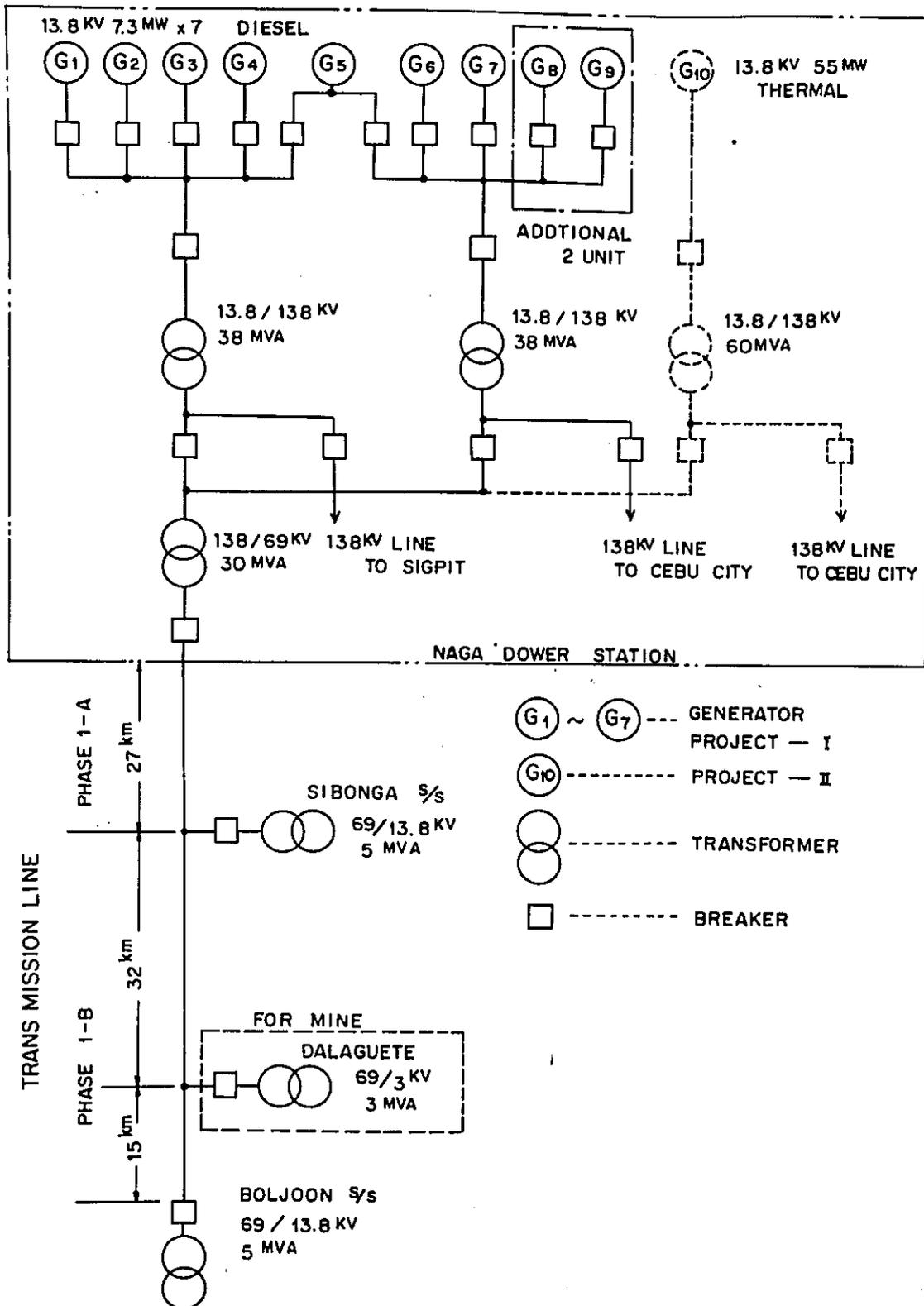


Fig VI - 2 One Line Diagram

6-4 電力供給方法の検討

ドロマイト鉱山開発のための電力としては、N.P.Cの電力を利用する場合と自家用発電所を設備する場合とに分け、現地調査を基に、各々の電気設備、建設費、維持管理などの面から検討する。

6-4-1 ドロマイト鉱山用と地域住民用の負荷量

現在、計画されているドロマイト鉱山用の負荷量は表Ⅵ-1に示すように1,800KWである。これに将来の負荷および地域住民用の負荷300KW（現在のDalagueteは150KW程度）に多少の余裕を見込んで、変電所もしくは変圧器の容量を3KV、3,000KVA（2,400KW）とする。

6-4-2 送電線案

N.P.C（National Power Corporation）の電力を利用する場合、一番の問題点はドロマイト鉱山開発操業開始の1980年度までに、Naga発電所および送電線路の完成時期が今ひとつ明らかでない点である。これが必要時期に完成し、この電力を利用するものとして検討を進める。

(1) 送電線、変電設備の規模

鉱山用および地域住民用の引込み送電線はN.P.Cの送電線路Phase 1-Bから分岐し、受変電所までの電線路である。このPhase 1-Bのルートは未決定であるが、現地の地形、およびすでに着工しているPhase 1-Aから判断すると、国道から山側へ200m~300m離れた所へ送電線は架設されるものと思われる。それ故に、引込み電線路は3相、60HZ、69KV 3,000KVAを500m程度建設する必要がある。

鉱山、地域住民用受変電所設備は表Ⅵ-7のようになる。敷地としては、受変電所、鉱山用機器管理室も含めて750m²程度必要である。主要機器はすべて輸入に頼らねばならないが、基礎材、建屋材、電柱類などは現地で十分調達できる。単線接続図、機器配置図はFigⅥ-3、FigⅥ-4のとおりである

表Ⅵ-7 変電所設備

受電用遮断器	72KV, 1200A, 20KA 1基
高圧負荷用変圧器	69/3KV, 3,000KVA 1基
低圧負荷用変圧器	3/0.44KV, 1,500KVA 1基
非常用発電機	440V, 300KVA（原動機360PS）1基
その他	FigⅥ-3, FigⅥ-4参照

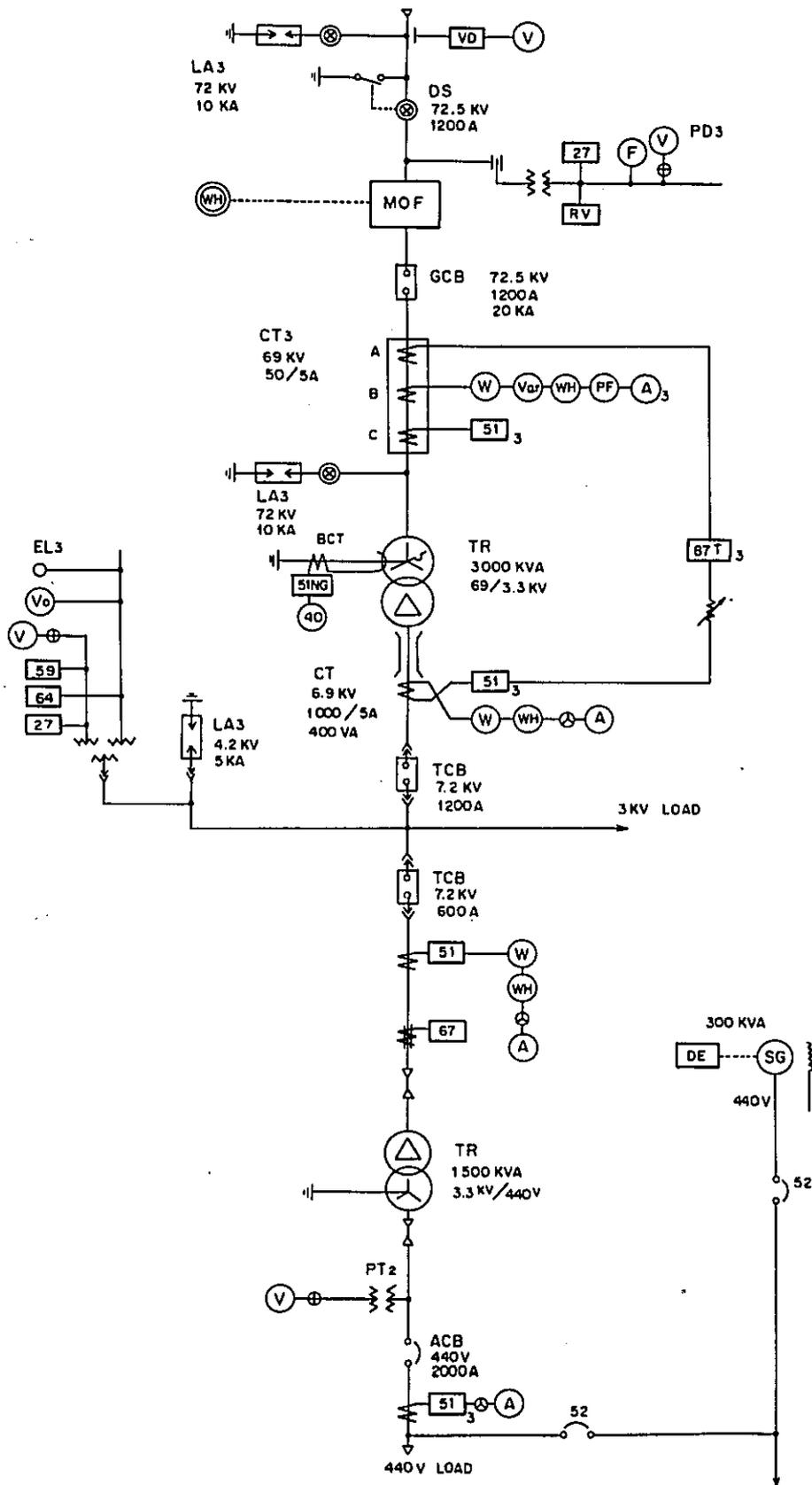


Fig VI 3 One line Diagram of Substation 69KV, 3 MVA

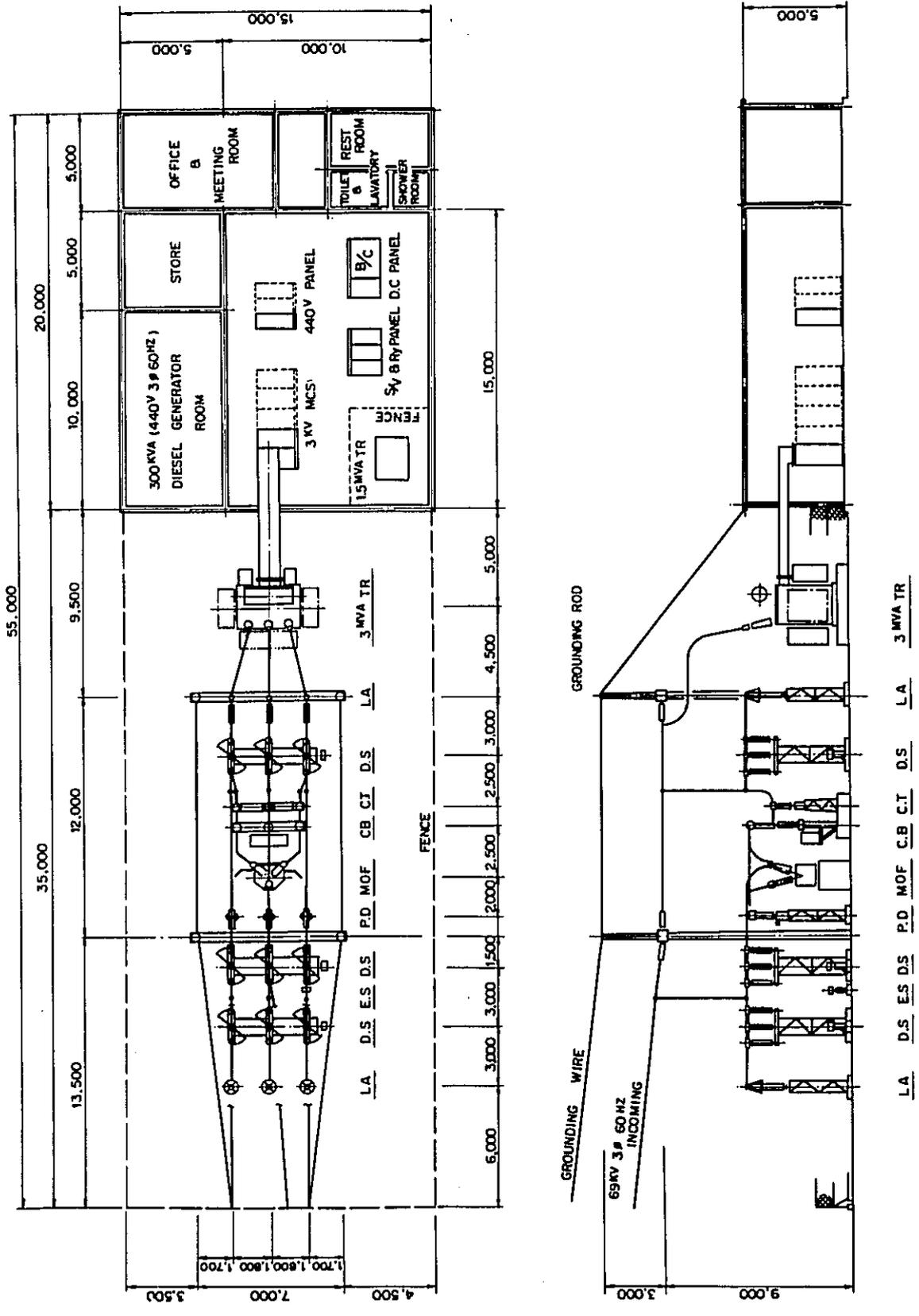


Fig VI-4 Layout of Substation, 69KV, 3 MVA

6-4-3 自家発電案

自家発電案の場合の規模は表Ⅵ-8のとおりとなる。発電機として1,000 KVAを3基採用したのは、負荷状況に応じた運転台数の選択、効率的な運転、部品の融通性、運転据付を容易にするなどの理由からである。非常用発電機とは夜間および休日における発電をさしている。敷地としては400 m²程度必要であり、前記変電所と同様に、主要機器は全て輸入に頼らざるを得ない。自家発電案の単線接続図、機器配置図をFig Ⅵ-5, Fig Ⅵ-6に示す。

表Ⅵ-8 自家発電設備

主 発 電 機	3 KV, 1,000 KVA (原動機 1,200 PS) 3 基
低圧負荷用変圧器	$\sqrt{3}/0.44$ KV, 1 500 KVA 1 基
非常用発電機	440 V, 300 KVA (原動機 360 PS) 1 基
そ の 他	Fig Ⅵ-5, Fig Ⅵ-6 参照

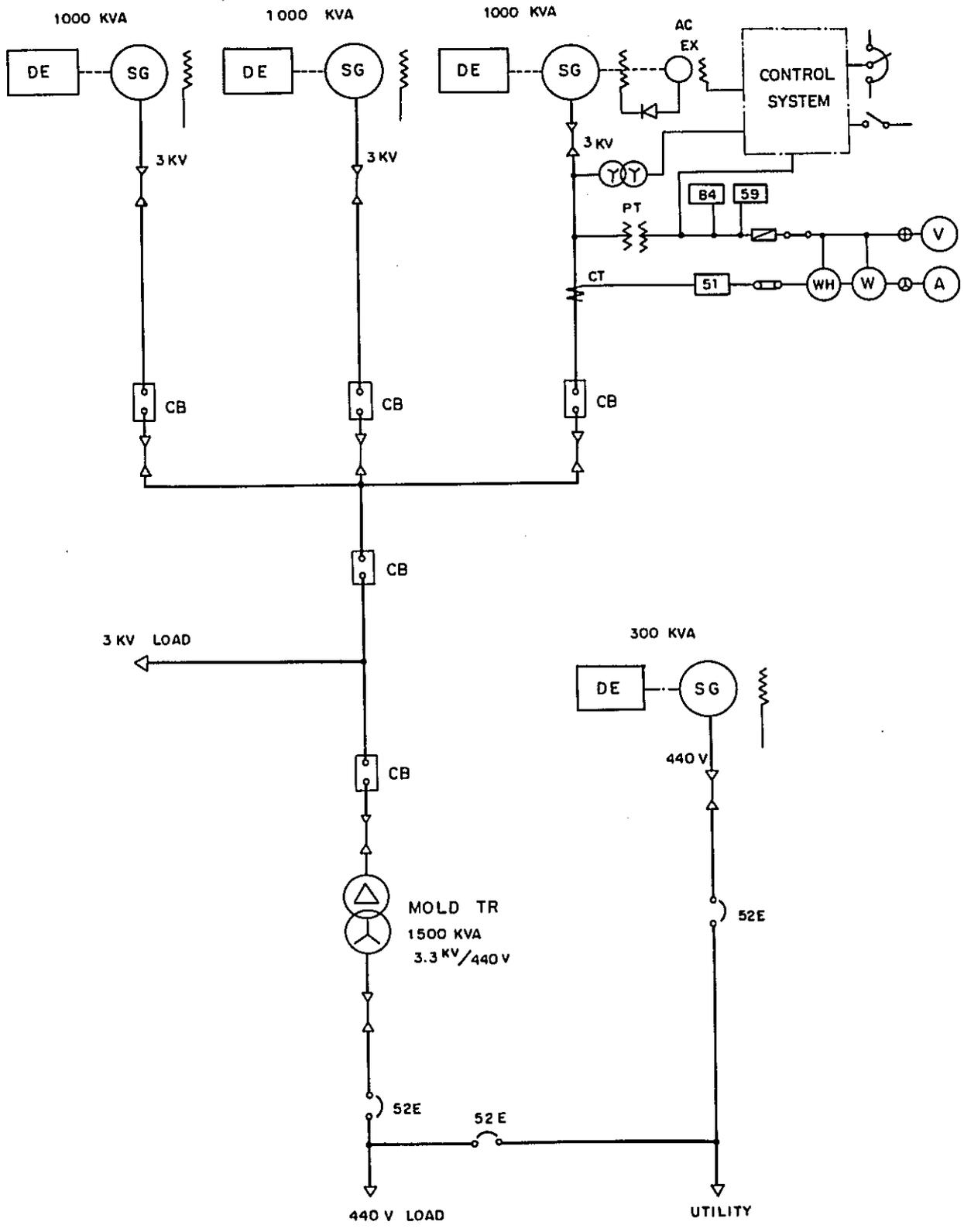


Fig VI-5 One line Diagram of Power Station, 3KV, 3MVA

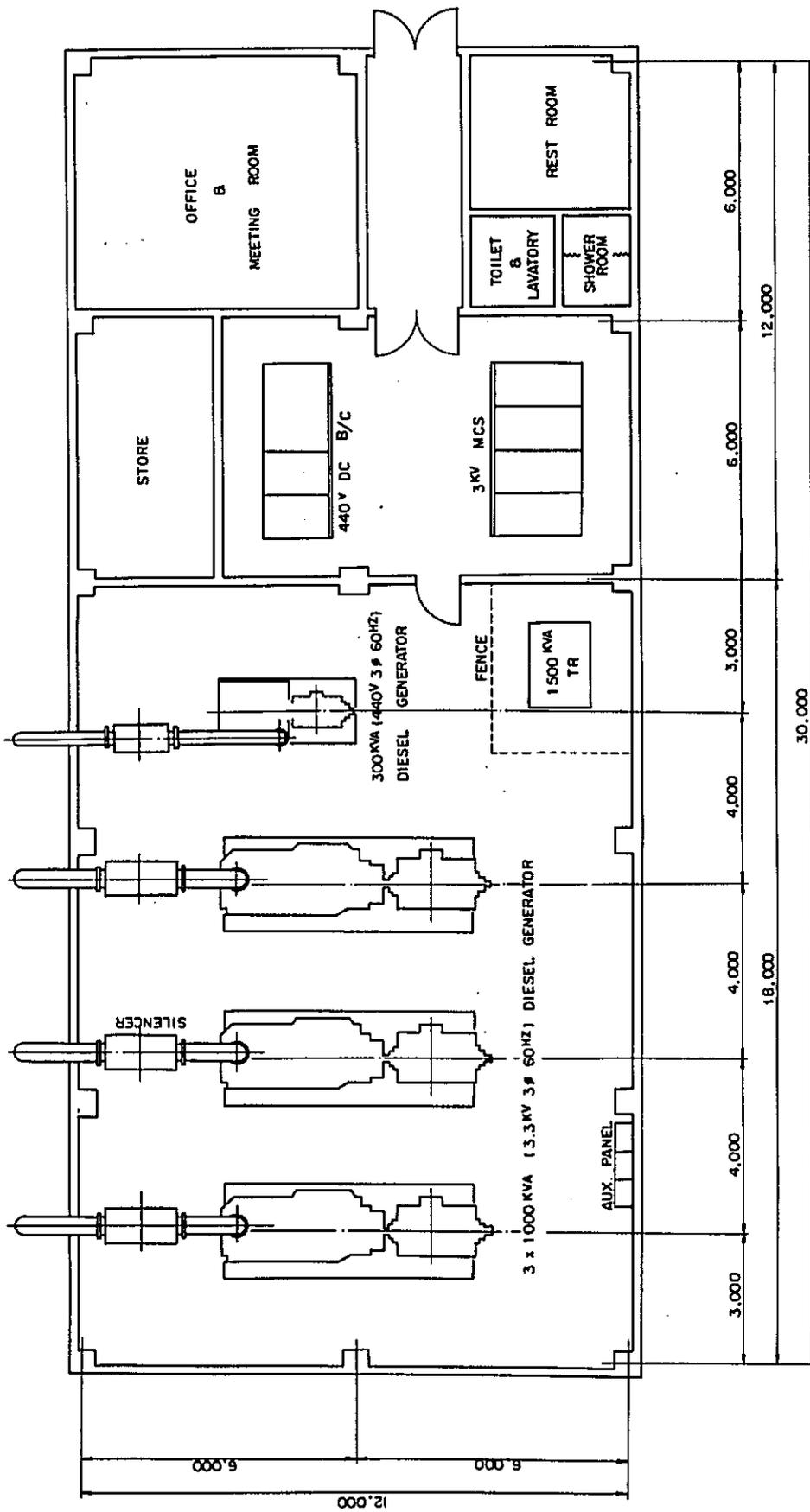


Fig VI-6 Layout of Power Station , 3KV , 3MVA

6-5 送電線案と自家発電案の比較検討

送電線案と自家発電案の比較検討は表Ⅵ-9に示すように、イニシャルコスト、およびランニングコストの比較以外に、電力供給の信頼性、負荷増設の場合の難易、地域住民に与える影響などについて検討を行った。

表Ⅵ-9 送電線案と自家発電案の比較

	送電線案	自家発電案
イニシャルコスト	790,000 \$	1,290,000 \$
ランニングコスト	46,400 \$/月	48,200 \$/月
操業時期	N.P.Cによる	独自に計画
供給の信頼性	やや低い	高い
負荷増設の難易	易	難
地域住民への電力供給	易	難
騒音	低い	高い
燃料費値上げの影響	間接影響	直接影響
工業用水の要, 不要	不要	要
通信設備の要, 不要	要	不要

表Ⅵ-9より直接経費としてあらわれるイニシャルコスト、ランニングコストの両方とも送電線案の方が安い。また、このほかに自家発電所案の場合、燃料の確保、輸送、火災の危険性、回転機であるため経年変化による整備費の増大、保守管理の煩わしさなどが考えられる。

一方、地域住民に対する影響に目を向けると、住民用への電力供給ならびに騒音防止のためには、送電線案の方がよい方法である。しかし、電力供給の信頼性の面においては自家発電案の方が高い。送電線案の場合、停電、送電、事故の確認のため Naga 発電所と本計画の変電所の間は何らかの通信方法が必要である。このため Philippine Long Distance Telephone と、Bureau of Telecommunicationにて通信方法を調査したところ、現段階では、無線機を使用する方法が最も適切であると考えられる。

以上、送電線案の場合は National Power Corporation, Naga 発電所建設計画の進行状況に左右されるが、自家発電案に比較して有利である。

なお、送電線案と自家発電案のランニングコストを資料編に掲載する。

第Ⅶ章 道路橋梁整備調査

第Ⅶ章 道路橋梁整備調査

7-1 道路橋梁整備計画の背景

道路、橋梁の整備計画は港湾施設の計画地点と密接な関係がある。すなわち、港湾計画地点を Alcoy, Dalaguete 付近とすると、Cebu 市～Alcoy 間の National Road はドロマイト鉱石開発に必要なわずかの資材の運搬に利用されるだけである。一方、ドロマイト鉱石積出し地点を既存の Cebu 港にすると、National Road はドロマイト鉱運搬のために、毎日相当数の大型ダンプトラックの交通量が見込まれる。このように、ドロマイト積出し地点により、道路、橋梁整備の対象範囲、規模がおのずから異なってくるが、この比較は港湾施設計画を含めて経済評価によって決定されるべきである。このⅦ章においては、主にドロマイト積出し地点を Alcoy, Dalaguete 境界付近として計画を行い、Cebu 港～Alcoy 間のドロマイト鉱石運搬案については資料編に記載する。

なお、道路橋梁整備計画は Alcoy, Dalaguete 地区の開発促進とその地域住民の交通安全対策を含めて計画されるものである。

7-2 Cebu 市～Alcoy 間の道路、橋梁整備状況

7-2-1 道路整備の現況

Cebu 州の Main Road は Fig VII-1 に示すとおりである。このうち、Cebu 市からドロマイト鉱開発地点までの道路延長は約 90 km である。この National Road は海岸沿いの変化の少ない平坦地を南北に走っている路線であるが、Fig VII-2 に示すように、Argao～Alcoy 間において 3ヶ所ほど平面曲線半径が小さく、縦断勾配が急なため、事故が発生しやすい箇所がある。

(1) 道路幅員

Cebu 市内におけるこの国道の幅員は上下線とも 2車線ずつ確保されており、歩道、中央分離帯も整備されている。一方、Talisay～Alcoy 間の道路幅員構成は上下線とも一車線ずつで、Fig VII-3 に示すような標準断面であるが、保護路肩に関しては、整備されている箇所とされていない箇所がある。

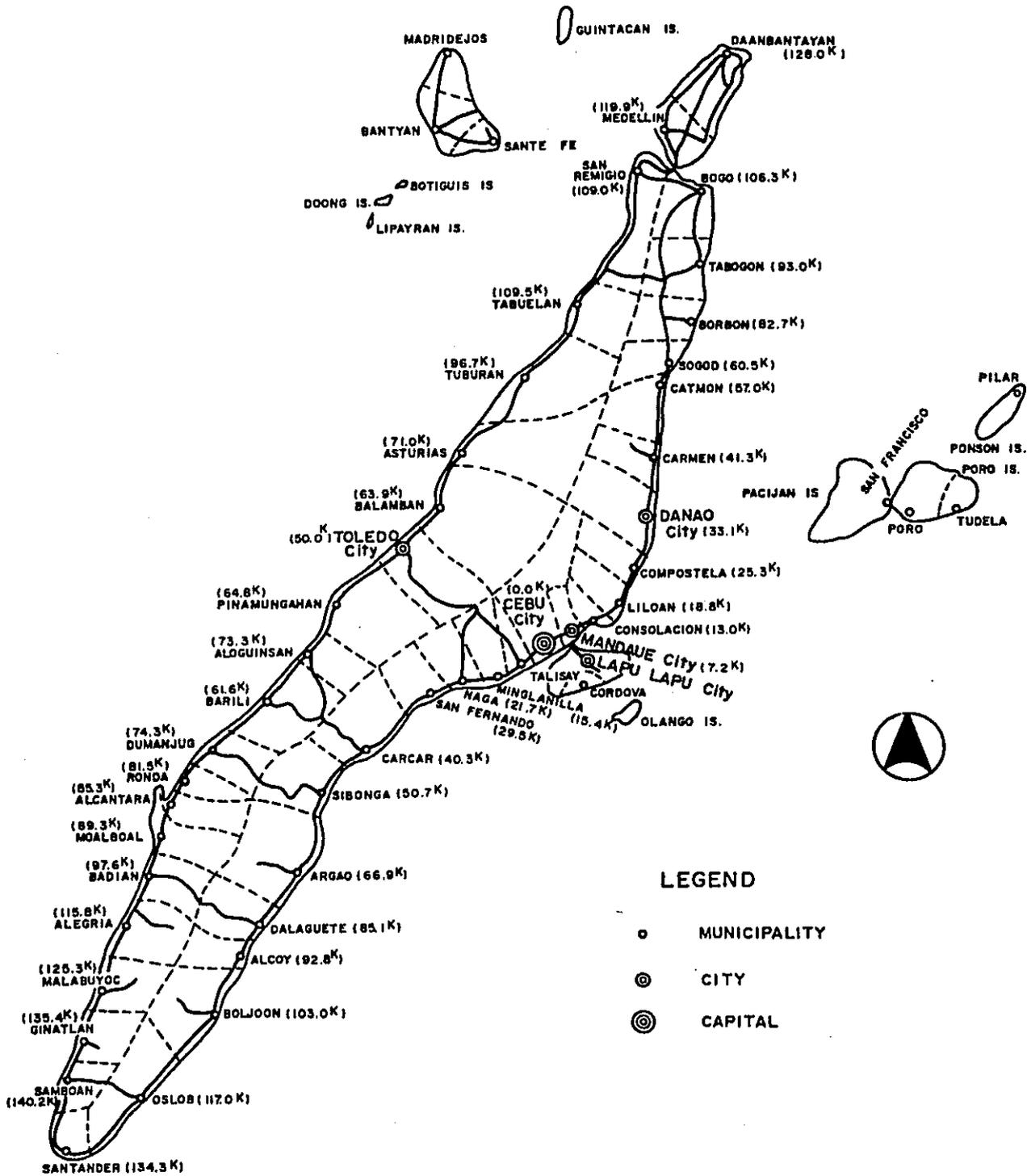


Fig. VII - 1 Main Road Map

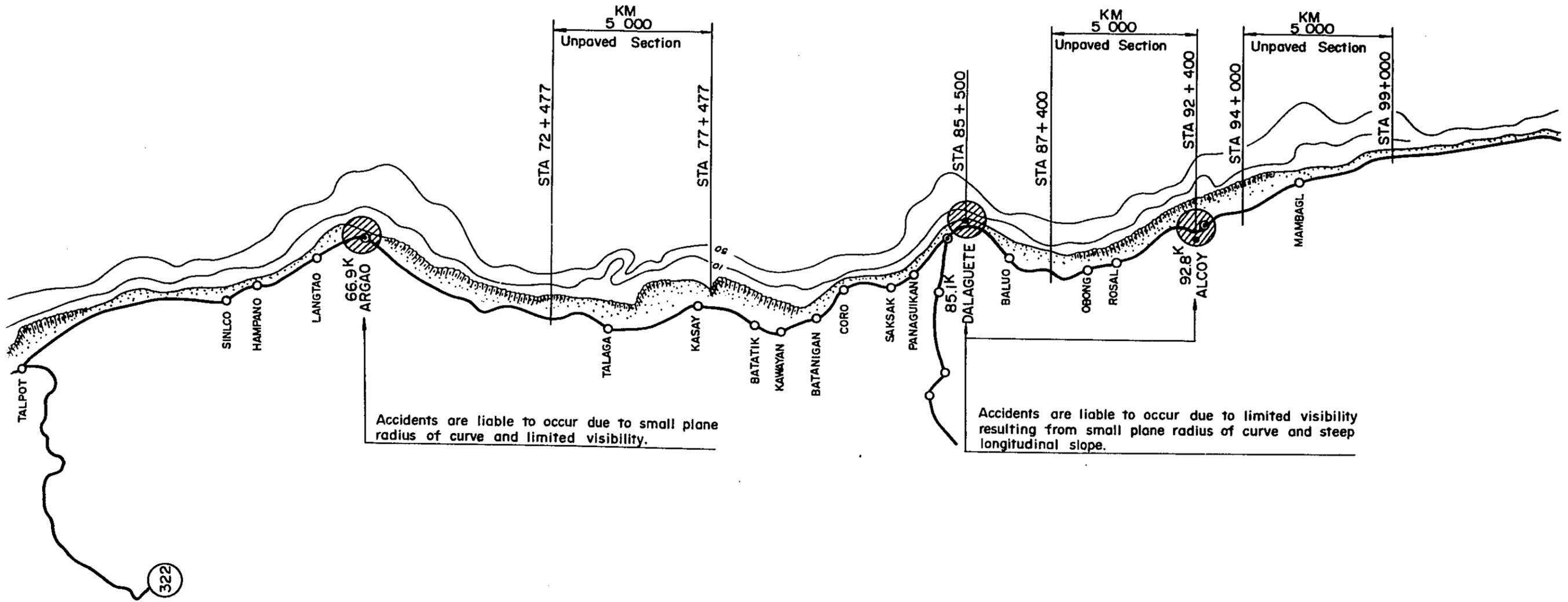
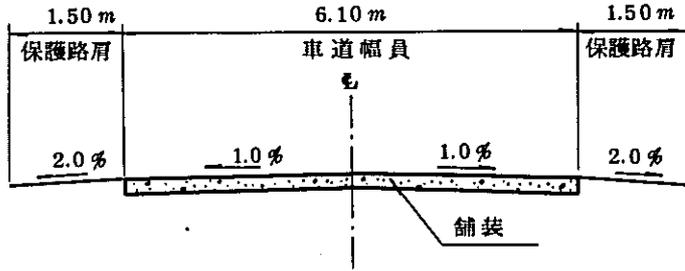


Fig. VII-2 Existing Road Map = between Argao and Alcoy

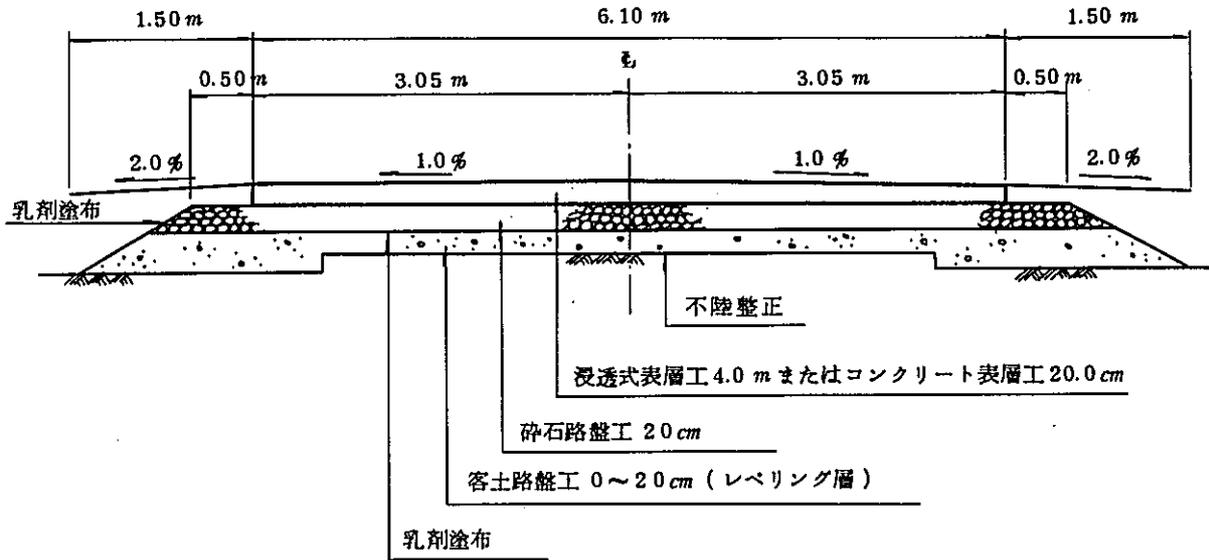
Fig VII-3 道路標準横断面図



(2) 道路舗装

道路舗装工法としては、コンクリート舗装かまたはアスファルト舗装で、その舗装構成は Fig VII-4 に示すとおりである。

Fig VII-4 舗装構造図



Cebu 市 ~ Alcoy 間での未舗装区間は Fig VII-2 に示したように Argao ~ Dalaguete 間の一部, Dalaguete ~ Alcoy 間の一部と Alcoy 地区の 3ヶ所で、各々 5 km が未舗装である。未舗装区間における将来の施工予定としては、Bureau of Public Highways より下記の予定が発表されているが、今回の現地調査期間中 (1977 年 10 月) に、Argao ~ Dalaguete 間の一部でアスファルト舗装工事がすでに開始されていたため、舗装工事はこの計画よりも早く完了する可能性がある。

Argao	~ Dalaguete	5.0 km	1979 年 7 月 ~ 1980 年 4 月
Dalaguete	~ Alcoy	5.0 km	1979 年 9 月 ~ 1980 年 6 月
Alcoy	~	5.0 km	1980 年以降

(3) Cebu 市～Alcoy 間

Cebu 市内の交通量はかなり多く、朝、夕のラッシュアワー時にはところどころで渋滞しているほどの混雑ぶりである。また、Cebu 市郊外においても、1日当りの交通量は約5,000台～6,500台と多いがCebu 市から60km以上離れると1日交通量が100台～500台と極端に少なくなる。

1976年 Bureau of Public Highways で調査したCebu 州での交通量を示すと表VII-1のようになる。この表によると、Cebu 市～Alcoy 間の1日交通量はMinglanilla 付近で約6,500台、Sanfernando 付近で約2,100台、Car Car 付近で約610台、Sibonga 付近で約320台、Argao 付近で約220台、Alcoy 付近で約100台と順次少なくなっている。

表VII-1 Cebu 州における交通量

Route	Post (km)	交通量(台)
Talisay — Minglanilla	14.00	6464
Naga — Sanfernando	29.00	2053
Car Car — Sibonga	44.00	609
Sibonga — Argao	55.00	315
Argao — Dalaguete	72.00	222
Dalaguete — Boljoon	95.00	104
Boljoon — Oslob	110.00	100
Oslob — Santander	126.00	99
Talisay — Toledo	12.00	1099
Mandaue — Consolacion	12.50	4941
Liloan — Compostela	21.50	2147
Carmen — Catmon	55.00	427
Tabogon — Bogo	98.50	573
Bogo — San Remegio	105.00	390
Car Car — Balili	44.00	301
Balili — Dumanjug	66.00	203
Dumanjug — Ronda	80.00	246
Moalboal — Badian	90.00	112
Badian — Alegria	107.00	84
Alegria — Malabuyok	127.00	61
Ginatlan — Santander	139.00	115

また、今回の現地調査期間中（1977年9月13日）Talisay町にて午前6.00～午後6.00までの12時間交通量調査を実施した結果（表VII-2参照）、12時間交通量は約4800台と1976年、Bureau of Public Highwaysの交通量調査とはほぼ同じ交通量であった。なお、交通量の車種に関しては、自家用車とタクシー、ジプニー、バスとトラックの3種類に分数して調査を行った。

表VII-2 Talisay町における交通量
1977年9月13日

Time	Alcoy to Talisay			Talisay to Alcoy			計
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	
a.m. 6.0 — 7.0	26	74	16	19	39	12	186
7.0 — 8.0	116	143	33	38	83	30	443
8.0 — 9.0	102	104	52	90	90	46	484
9.0 — 10.0	89	88	40	101	103	47	468
10.0 — 11.0	83	79	46	86	85	40	419
11.0 — 12.0	88	91	52	69	85	50	435
12.0 — p.m. 1.0	57	63	41	64	56	32	313
1.0 — 2.0	74	81	45	66	84	38	388
2.0 — 3.0	81	85	64	61	71	59	421
3.0 — 4.0	75	86	59	62	71	50	403
4.0 — 5.0	92	79	46	55	91	63	426
5.0 — 6.0	70	98	40	74	94	51	427
計	953	1071	534	785	952	518	4813

- (1) 自家用車, タクシー
- (2) ジプニー (Jeepney)
- (3) バス, トラック

7-2-2 橋梁整備の現況

Cebu市～Alcoy間において主な橋梁は19橋で、全体的に老朽化している傾向にある。このうち、特に古いものは数橋あり1910年頃架設されたものである。19橋のうち、4橋は有効幅員が4.0m程度で対面交通が不可能である。

橋種別には、全橋梁のうち3橋がメタル製でスルードラス型式が1橋、I-Beam型式が2橋である。その他の橋梁はコンクリート製で、プレストレスコンクリート橋、鉄筋コンクリートスラブ橋とコンクリートアーチ橋である。

橋長からみると、ほとんどの橋梁のスパンは15.0m~20.0m程度のスパン割りであり、全長で最も長い橋梁はCebu市内にあるMananga橋で全長約190mである。

ここで、各橋梁の名称、形式を表VII-3に、橋梁の位置をFig VII-5に示す。

表VII-3 Structures in Existence

	Bridge	km	Material and Type	Length and Each Span
①	Mananga	10.57	RCDG	13 @ 14.60 = 189.80 ^m
②	Pingan	13.81	"	1 @ 12.00 = 12.00 ^m
③	Pakigne	14.34	"	3 @ 8.50 = 25.50 ^m
④	Abuno	16.89	"	3 @ 14.00 = 42.00 ^m
⑤	Jina - An	22.77	Stone Composite	1 @ 13.20 3 @ 7.60 2 @ 9.00 = 54.00 ^m
⑥	Langtad	25.76	Precast Concrete	1 @ 6.00 = 6.00 ^m
⑦	Langtad	26.00	RCDG	1 @ 8.00 = 8.00 ^m
⑧	San Isidro	27.78	Cast Iron Beam	1 @ 16.438 = 16.438 ^m
⑨	Suba	34.77	RCDG	1 @ 10.00 = 10.00 ^m
⑩	Villadolid	37.69	Cast Iron Beam	3 @ 18.18 = 54.54 ^m
⑪	Car Car	40.11	RCDG	2 @ 16.70 = 33.40 ^m
⑫	Bolinawan	41.89	Concrete Arch	1 @ 7.70 = 7.70 ^m
⑬	Ocana	44.56	"	1 @ 6.80 = 6.80 ^m
⑭	Saba	51.25	"	1 @ 12.00 = 12.00 ^m
⑮	Bahay	52.60	Pile Slab	1 @ 5.00 = 5.00 ^m
⑯	Sta. Flomena	55.21	RCDG	1 @ 36.00 = 36.00 ^m
⑰	Dumlog	55.69	"	1 @ 5.00 = 5.00 ^m
⑱	Argao	66.31	"	7 @ 15.00 = 105.00 ^m
⑲	Dalaguete	84.66	Concrete Arch	1 @ 40.00 = 40.00 ^m

RCDG : Reinforcemen Concrete Deck Girder

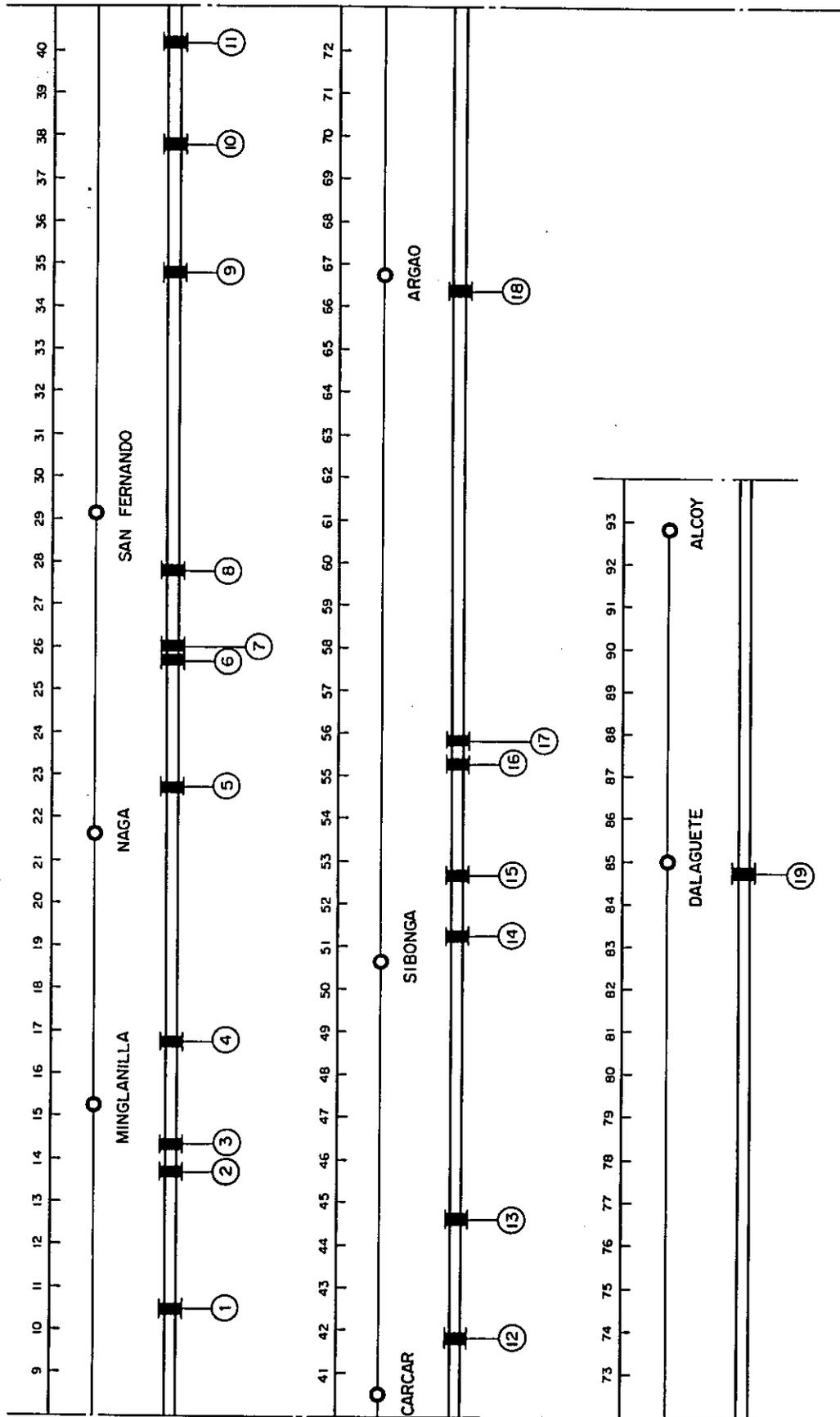


Fig. VII-5 Location of Bridges

7-3 道路橋梁整備計画

7-3-1 計画概要

道路橋梁整備計画はドロマイト積出し港を Alcoy, Dalaguete 境界付近として考える。この場合、Cebu 市～Alcoy 間の National Road はドロマイト開発工事の資機材運搬だけに利用される。工事機材としては、ブルドーザー、ショベル系掘削機、ロードローラ、ダンプトラック、クレーン車、コンクリートミキサーなどで、工事資材としては、発電、変電機器、用水のためのポンプ、パイプ類、ドロマイト鉞積出しのための破碎篩分機器、ベルトコンベヤーその他鉄筋、鉄骨などが考えられるが、これら資機材の運搬により交通渋滞を招くおそれはない。

また、公道および橋梁の制限荷重はトラックで 15 ton (総重量)、セミトレーラーで 27 ton (総重量) と規制されているため、重量の大きいものは、分割して運搬すれば Cebu 市～Alcoy 間の資機材の運搬は可能である。橋梁通過にあたっては、先に述べたように、老朽化したものが数ヶ所あるが、現在、満員の大型バスが相当のスピードで通過しているのを見ると、上記の制限荷重内の車であれば通行可能と思われる。

以上のことより、資機材の運搬によって、公道橋梁の破損を招いたり、沿道住民に悪環境をもたらすことはないため、この道路整備計画としては、Alcoy, Dalaguete 境界付近において、National Road と港湾施設を結ぶ地域住民用のアクセス道路を考える。また、Alcoy Dalaguete 地区住民のための交通安全対策施設として、ガードレール、道路標識を計画する。

7-3-2 アクセス道路計画

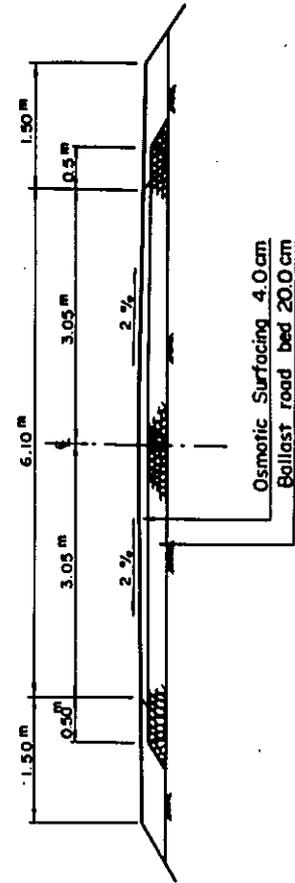
このアクセス道路は地域住民用港湾施設の歩道橋入口から National Road を結ぶ道路で、主に地域住民と船員が港湾施設への往復に利用する。また、ベルトコンベヤーと港湾施設の保守、点検にも利用できる。

このアクセス道路の有効幅員は Fig VII-2 と同じく 6.10 m、舗装は 4.0 cm 厚の浸透式表層工とした。また、この道路の線形は Fig VII-6 に示すとおりである。

7-3-3 交通安全対策施設計画

現在、Dalaguete ～Alcoy 間で平面曲線半径が小さかったり、縦断勾配が急なため、視距が確保できず、事故が発生しやすい個所は Fig VII-2 に示すように、STA. 85km+500 地点と STA. 92km+400 の 2 個所である。現実、今回の現地調査期間中(1977年9月)に STA. 92km+400 の地点にて大きな事故があり、多くの死傷者を出している。そこで本計画では交通事故防止のため、前記 2 個所に道路標識を 4 本、ガードレールを 100 m 程度設置する。なお、道路標識とガードレールの構造を Fig VII-7 に示す。

Typical Cross Section S = 1 : 60



€
Cross Section S = 1 : 200
NO. 1

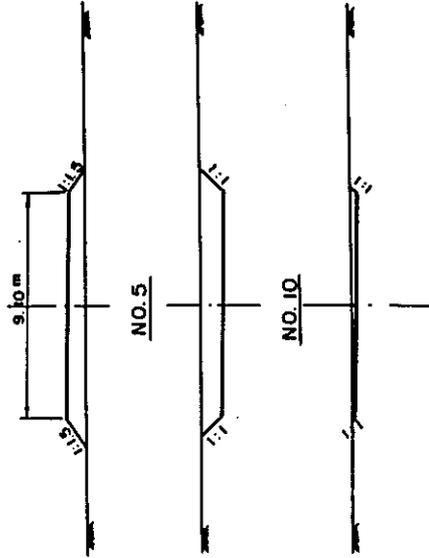
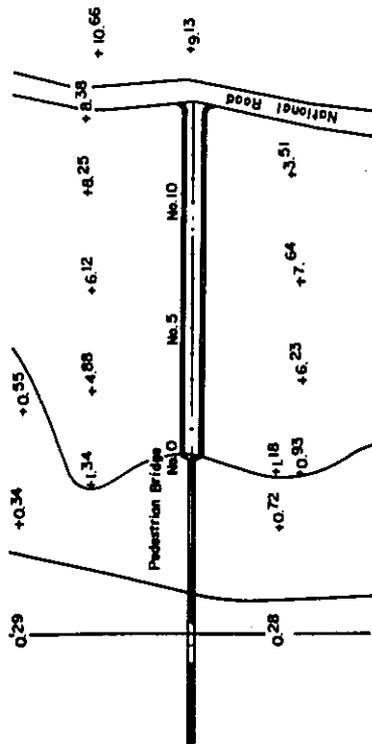
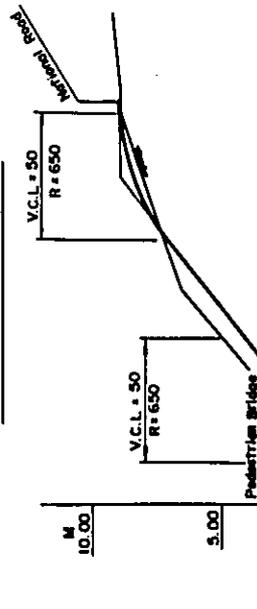


Fig. VII-6 Approach Road

Plan S = 1 : 2000



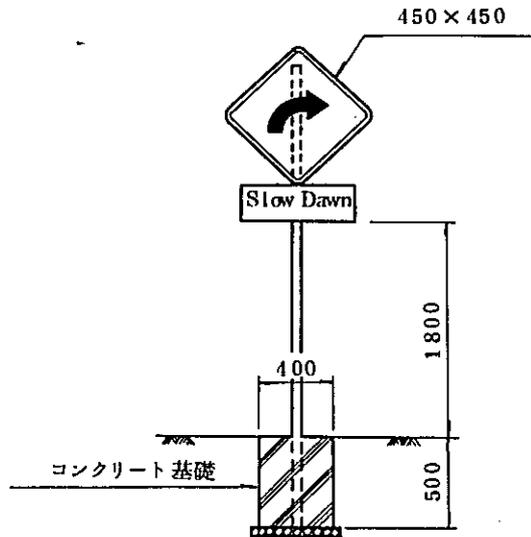
Profile S = 1 : 2000
V = 1 : 200



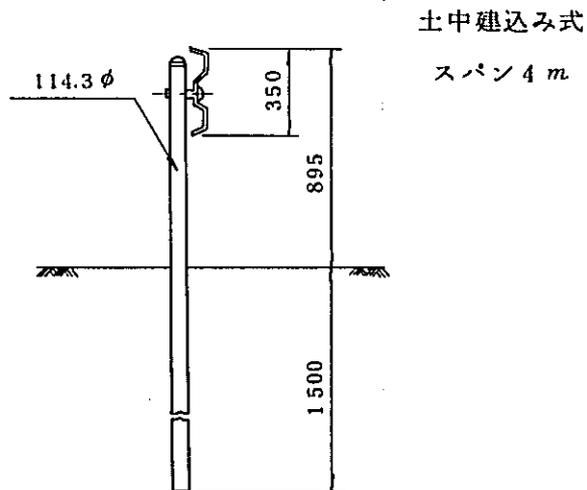
Gradient	Proposed height	Ground level	Station
0.29	0.29	0.29	0+00
+0.34	0.34	0.34	0+10
+0.55	0.55	0.55	0+20
+1.34	1.34	1.34	0+30
+4.88	4.88	4.88	0+40
+6.12	6.12	6.12	0+50
+8.25	8.25	8.25	0+60
+8.38	8.38	8.38	0+70
+10.66	10.66	10.66	0+80
+9.13	9.13	9.13	0+90
+3.51	3.51	3.51	0+100
+7.64	7.64	7.64	0+110
+4.625	4.625	4.625	0+120
+1.18	1.18	1.18	0+130
+0.93	0.93	0.93	0+140
0.28	0.28	0.28	0+150
0.72	0.72	0.72	0+160
1.18	1.18	1.18	0+170
0.93	0.93	0.93	0+180
0.28	0.28	0.28	0+190
0.72	0.72	0.72	0+200
1.18	1.18	1.18	0+210
0.93	0.93	0.93	0+220
0.28	0.28	0.28	0+230
0.72	0.72	0.72	0+240
1.18	1.18	1.18	0+250
0.93	0.93	0.93	0+260
0.28	0.28	0.28	0+270
0.72	0.72	0.72	0+280
1.18	1.18	1.18	0+290
0.93	0.93	0.93	0+300
0.28	0.28	0.28	0+310
0.72	0.72	0.72	0+320
1.18	1.18	1.18	0+330
0.93	0.93	0.93	0+340
0.28	0.28	0.28	0+350
0.72	0.72	0.72	0+360
1.18	1.18	1.18	0+370
0.93	0.93	0.93	0+380
0.28	0.28	0.28	0+390
0.72	0.72	0.72	0+400
1.18	1.18	1.18	0+410
0.93	0.93	0.93	0+420
0.28	0.28	0.28	0+430
0.72	0.72	0.72	0+440
1.18	1.18	1.18	0+450
0.93	0.93	0.93	0+460
0.28	0.28	0.28	0+470
0.72	0.72	0.72	0+480
1.18	1.18	1.18	0+490
0.93	0.93	0.93	0+500
0.28	0.28	0.28	0+510
0.72	0.72	0.72	0+520
1.18	1.18	1.18	0+530
0.93	0.93	0.93	0+540
0.28	0.28	0.28	0+550
0.72	0.72	0.72	0+560
1.18	1.18	1.18	0+570
0.93	0.93	0.93	0+580
0.28	0.28	0.28	0+590
0.72	0.72	0.72	0+600
1.18	1.18	1.18	0+610
0.93	0.93	0.93	0+620
0.28	0.28	0.28	0+630
0.72	0.72	0.72	0+640
1.18	1.18	1.18	0+650
0.93	0.93	0.93	0+660
0.28	0.28	0.28	0+670
0.72	0.72	0.72	0+680
1.18	1.18	1.18	0+690
0.93	0.93	0.93	0+700
0.28	0.28	0.28	0+710
0.72	0.72	0.72	0+720
1.18	1.18	1.18	0+730
0.93	0.93	0.93	0+740
0.28	0.28	0.28	0+750
0.72	0.72	0.72	0+760
1.18	1.18	1.18	0+770
0.93	0.93	0.93	0+780
0.28	0.28	0.28	0+790
0.72	0.72	0.72	0+800
1.18	1.18	1.18	0+810
0.93	0.93	0.93	0+820
0.28	0.28	0.28	0+830
0.72	0.72	0.72	0+840
1.18	1.18	1.18	0+850
0.93	0.93	0.93	0+860
0.28	0.28	0.28	0+870
0.72	0.72	0.72	0+880
1.18	1.18	1.18	0+890
0.93	0.93	0.93	0+900
0.28	0.28	0.28	0+910
0.72	0.72	0.72	0+920
1.18	1.18	1.18	0+930
0.93	0.93	0.93	0+940
0.28	0.28	0.28	0+950
0.72	0.72	0.72	0+960
1.18	1.18	1.18	0+970
0.93	0.93	0.93	0+980
0.28	0.28	0.28	0+990
0.72	0.72	0.72	1+000

Fig VII-7 道路標識とガードレール

道路標識



ガードレール



第Ⅷ章 用水施設調査

第Ⅷ章 用水施設調査

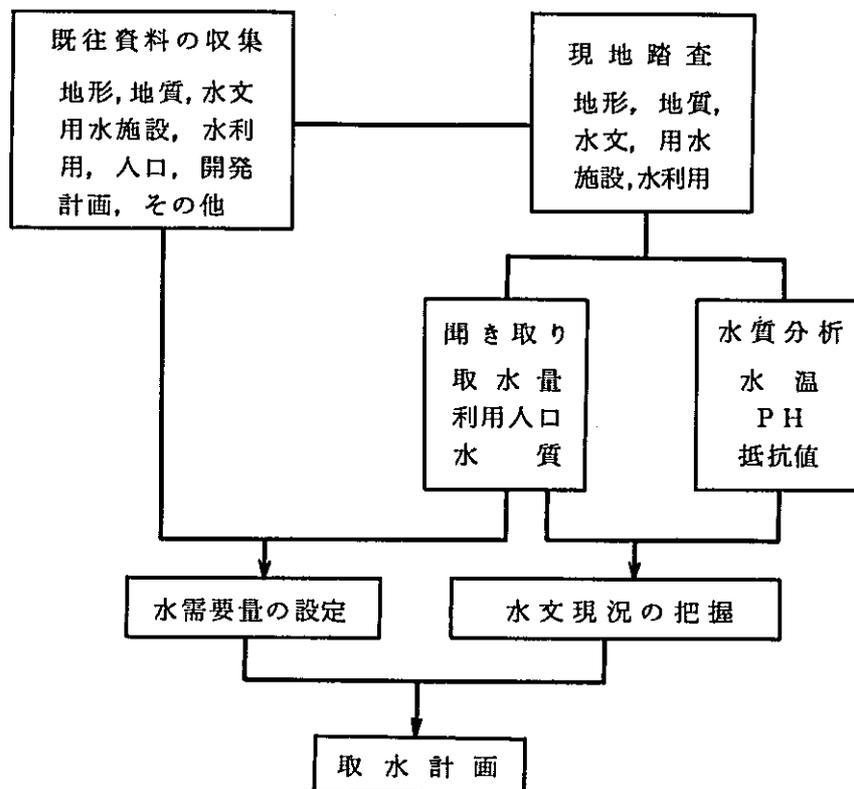
8-1 用水計画の背景

用水施設調査は、ドロマイト鉱山開発に関連し、鉱山用、民生用として必要とされる用水の供給計画を検討したものである。

調査・検討はFigⅧ-1に示すような手順によって、必要用水量の設定、水資源量、取水源、取水位置、水質等の項目について行い、取水計画立案の基礎資料とした。

プラントサイトとなるAlcoyのPugalo地区はAlcoyとDalagueteの中心地から離れた両Municipalitiesの境界部にあり、いまだに水道施設が導入されていない遅れた地区となっている。従って鉱山用水とともに民生用の水道施設が計画されることは本地区にとって大きな意義があると思われる。

FigⅧ-1 調査手順



8-2 水資源の現況

8-2-1 地域の自然条件と水文概況

調査地域はAlcoy, Dalaguete地区のPlant Site予定地を中心とした海岸地帯である。この海岸地帯は標高100m未満の台地, 低地とからなっており, 海岸線にはほぼ平行に直接的

に伸びる急斜面によって山地部と明瞭に分けられている。海岸線には低地前面に発達する小規模な砂浜海岸と台地を構成する石灰質岩が直接露出する岩石海岸とがあり、多くの場合、その前面には、巾200～300mにも達する大規模な礁原(Reef flat)が発達し、一部にはマングローブ地帯が認められる。

調査地域付近の地質は、海側に傾斜する多孔質な石灰岩、芳灰岩の互層よりなり、土壌の発達が未熟なため、基盤が直接露出している個所が少ない。また、標高700m前後の高地には盲谷や凹地が発達し、表流水の流出がないことを示している。山地部に深く刻み込まれた多くの水系には日常的な流水はなく、平地部に至ると河道は不明瞭となる。これらの河川には強雨時にのみ一時的に表流水が認められるだけであるが、流域が大きく、上流に有力な湧水源をもつDalaguete川は平地部においても明瞭な河道をもち、季節的に河川水の認められる時期がある。また、内陸部で知られているいくつかの湧水は、表流水として海岸にまで至らないうちに消滅している。

以上のように、当地区にもたらされた雨水の多くは、強雨時にのみ一時的な表流水をもたらすのみで、蒸発分以外の雨水の多くは地下浸透し、地下水の涵養に寄与していると考えられる。

そこで当地区における水資源賦存量を基本的に規定する水収支について概略的検討を行なうと以下のようなになる。

当地区の地域特性からみて、表面流出を無視すると水収支基本式は下記の通りとなる。

$$P = E + I$$

P : 降雨量
E : 蒸発散量
I : 浸透量

ここで、降水量は観測記録より、また蒸発散量は下記の Thornthwaite の可能蒸発散量算定式により算出する。

$$e = 1.6 \left(10 \frac{t}{1} \right)^a$$

$$a = (0.675 I^3 - 7.71 I^2 + 17.920 I + 49.2390) \times 10^{-6}$$

$$I = \sum_1^{12} \left(\frac{t}{5} \right)^{1.514} \quad i = \left(\frac{t}{5} \right)^{1.514}$$

e = 各月の蒸発散量 (mm/month)
i = 各月の平均気温 (°C)

Cebu島の月平均気温は、経年的、季節的には大差ないが、Fig VIII-2に示すように標高による差が顕著である。また、降水量についてもすでに述べたように地域・標高による差異がある。そこで、当地区の高地部の代表として Mantalongon 観測所、また低地部には観測所がないため、条件が近似する Cebu市、Mactan 空港の観測所のデータによって算定することとした。

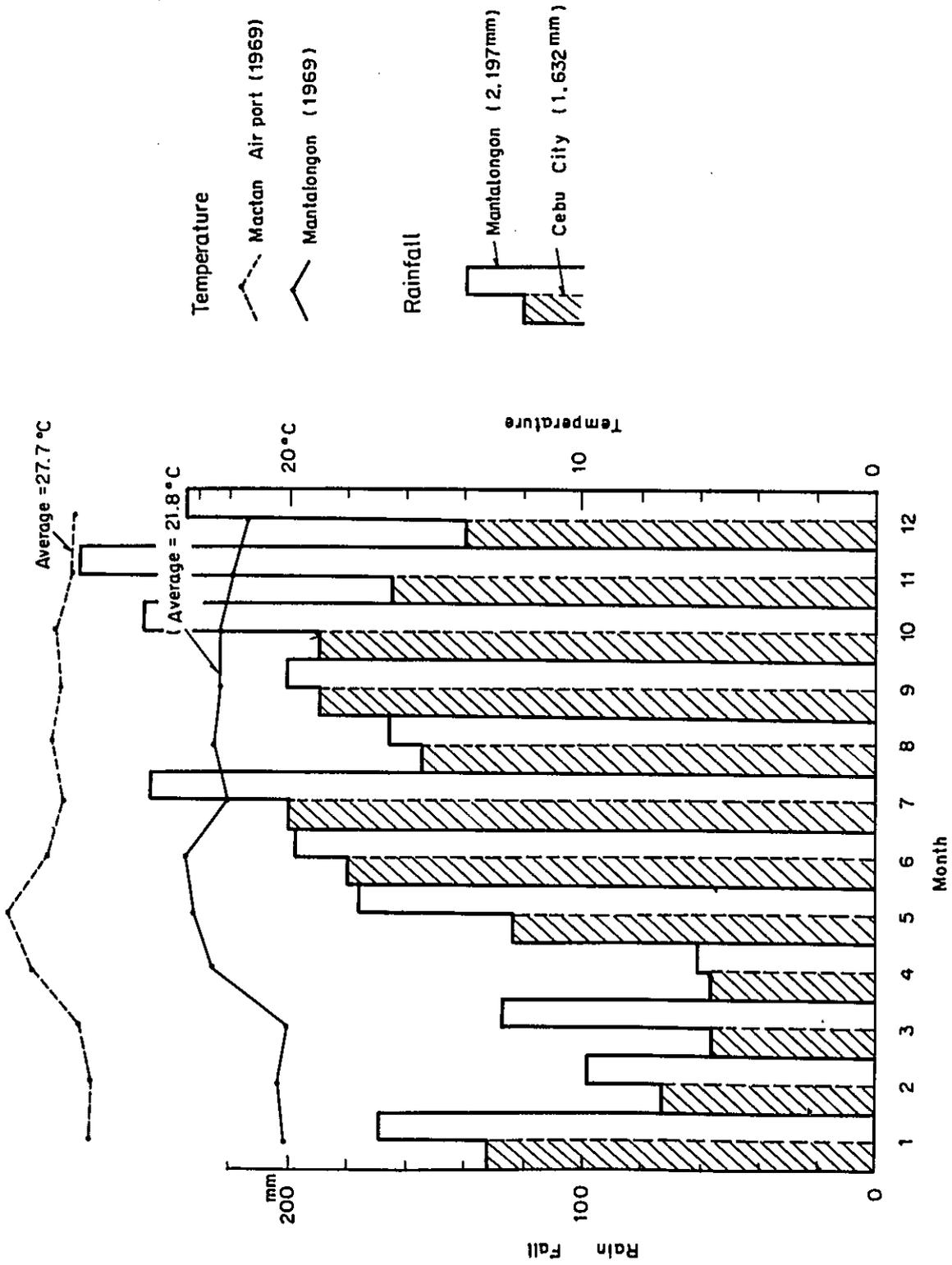


Fig. VIII -2 Monthly Rainfall and Temperature

Cebu 島における月平均気温は Fig VIII-2 に示すように年間を通じて大差がないので、年平均気温をもって各月の平均気温として扱った。

そこで

$$i = \left(\frac{t}{5}\right)^{1.514}$$

において

$$\text{高地部} : t = 21.8^\circ\text{C} \text{ の時 } i = 9.294$$

$$\therefore I = \sum_1^{12} \left(\frac{t}{5}\right)^{1.514} = 111.53$$

$$\text{低地部} : t = 27.7^\circ\text{C} \text{ の時 } i = 13.36$$

$$\therefore I = \sum_1^{12} \left(\frac{t}{5}\right)^{1.514} = 160.32$$

従って、早見表の数値及び緯度補正の数値より 12ヶ月間の蒸発散量 E は下記のようになる。

$$\text{高地部} : E = 8.6 \text{ cm} \times 12.27 \div 1.055 \text{ mm}$$

$$\text{低地部} : E = 14.53 \text{ cm} \times 12.27 = 1.782 \text{ mm}$$

以上の結果をまとめると表 VIII-1 のようになる。年降水量は Fig VIII-3 に示すように経年変化が大きく、渇水年には平年値の $\frac{1}{4}$ にも減少していることがあるため、詳細検討の段階では渇水年に対する配慮が必要である。

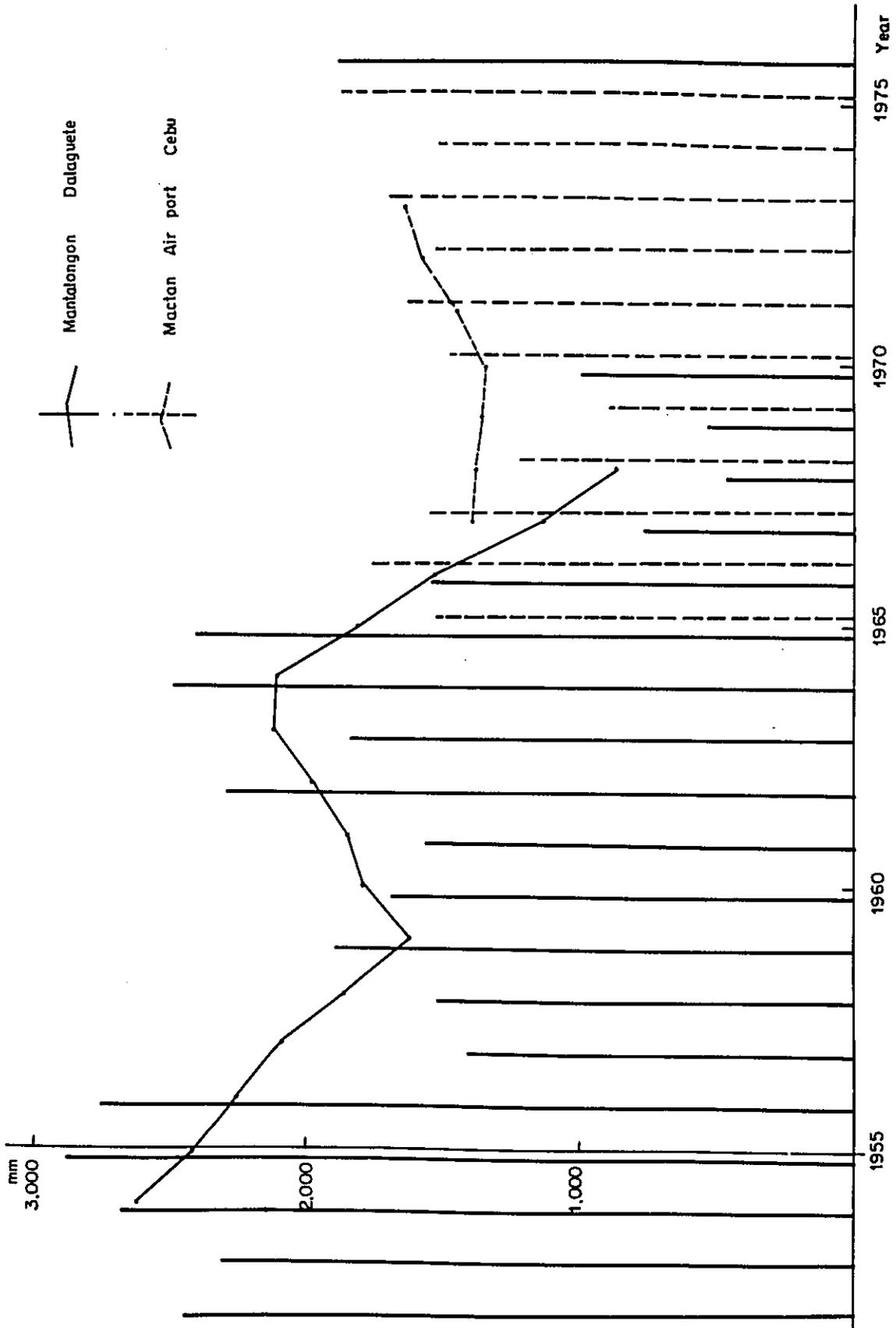


Fig. VIII - 3 Annual Rain Fall and its Running Mean (5 years)

表VIII-1 Water Balance sheet

Item District	Observatory	Rainfall (P)	Average temperature (t)	Evapo-tran spiration (E)	Infiltration (I)	
High land	mantalongon (Elev. 745m)	$\frac{\text{mm}}{\text{year}}$ 2,197	21.8 °C	1,055 $\frac{\text{mm}}{\text{year}}$ (88 $\frac{\text{mm}}{\text{month}}$)	1,142 $\frac{\text{mm}}{\text{year}}$ (3.12 $\frac{\text{mm}}{\text{day}}$)	Average $\frac{\text{mm}}{\text{year}}$ 496 $\frac{\text{mm}}{\text{day}}$ (1.35)
Low land	Cebu City Mactan Airport (near sea level)	$\frac{\text{mm}}{\text{year}}$ 1,632	27.7 °C	1,782 $\frac{\text{mm}}{\text{year}}$ (149 $\frac{\text{mm}}{\text{month}}$)	-150 $\frac{\text{mm}}{\text{year}}$ (-0.41 $\frac{\text{mm}}{\text{day}}$)	

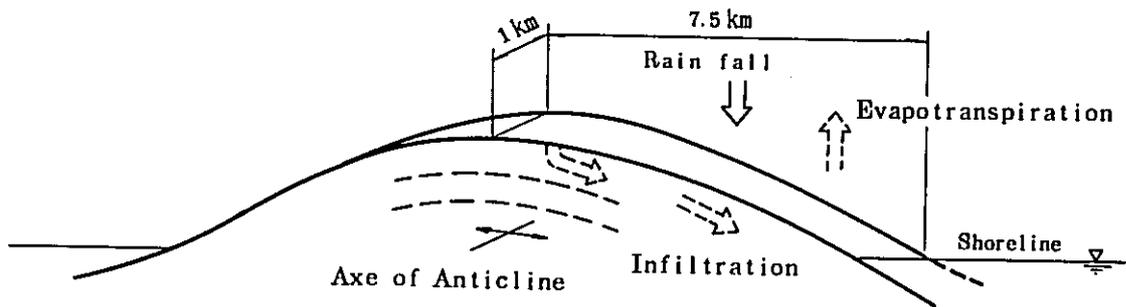
ところで、Fig VIII-4 に示すように脊梁山地中央部には Cebu 島の長軸方向に背斜軸が走っていることから、当地区側への地下水涵養域は大局的には背斜軸以東の約 7.5 km の区間と考えられる。

そこで、浸透水が地層の傾斜に従って海岸方向に流下するとした時の巾 1 km 当りの地下水流動量は下記のようなになる。

$$\frac{1.35 \frac{\text{mm}}{\text{day}}}{1,000} \times 1,000 \text{ m} \times 7,500 \text{ m} = 10,125 \frac{\text{m}^3}{\text{day}}$$

$$\div 10,000 \frac{\text{m}^3}{\text{day}}$$

Fig VIII-4 Schematic diagram of water balance



8-2-2 水資源および施設の現況

(1) Alcoy, Dalaguete 地区

当地区の用水源を Barrio 別に示すと表Ⅷ-2 のようになる。また、FigⅧ-5 には Barrio と Community pipe system の分布を示した。用水源の大部分は、河川、湖沼水が期待出来ないことから、その大部分は湧水と井戸となっている。

湧水は、内陸山間地と海岸線沿いとに偏在している。

内陸山間地の湧水は石灰質岩地域での鐘乳洞の発達、あるいは非石灰質、細粒堆積岩からなる不透水層の分布等の水理地質構造に支配されたものと考えられる。この湧出水は Dalaguete 川における一時期を除けば、河川水となって海岸に至ることなく、再び地下浸透し、地下水となって流下していると思われる。

一方、海岸線沿いの湧水は大局的には透水性の石灰質岩中を流下してきた地下水が海水面と接触する海岸線で湧出しているものである。従って、湧出水は塩水化しているケースが多いが、局部的には地下水位が高く海水面に至る前に真水で湧出することがある。山間地から流出してきた地下水は、砂浜海岸部では地表に現われることなく、海水中に混入しているが、岩石海岸部では局部的に地下水位が高く保たれたまま海岸線に至ることがあるため、湧水として認められる。従って、湧出水が認められる個所は相対的に地下水位が高く、海水面以上で湧出する場合は真水となり、海水面以下で湧出する場合は塩水となっている。

井戸は、海岸地帯の台地、低地に偏在している。この地帯は需要地に近く、かつ 10～30 m の浅い掘削深度で地下水を得ることが出来る。しかし井戸水は真水ばかりでなく、塩水化したものもあり、海岸地帯での海水の侵入が起っていることを示している。

水利用の形態は、上述の地下水資源をもとにしたもので湧水井戸（電動ポンプ付き）からパイプラインによる送水をしているパイプラインシステムのほか、手押しポンプ、開放型の井戸および湧水個所での利用となっている。約 40% の Barrio には湧水、井戸水を水源とした Community pipe system があり、給水人口は総人口の Alcoy で約 60%、Dalaguete で約 $\frac{1}{3}$ とまだ十分な状態となっていない。Alcoy では Poblacion にある電動ポンプ付きの井戸より揚水し、水道管によって隣接する 2 つの Barrio に送水している。また、Dalaguete では、山間部の Dingayop, Dumalan, Babayongar の各湧水から海岸地帯の Barrio までの遠距離を水道管により導水している。

水質の良好な水道水以外の井戸水、湧水ではその水質に応じて飲料、料理用、洗濯、水浴用とに使い分けている。

以上から、当地区の水資源の大半を占める地下水資源についてまとめると表Ⅷ-3 のようになる。

表Ⅷ-2 List of Water Sources

Source : Sept. 1977 Municipality

	Community pipe system	Artesian well	Dug well Open well	Spring	etc.	Remark
Alcoy		8		4		
1. Poblacion	○	2				
2. Atabay	○	1				
3. D. Lungsod		2		1		
4. Guiwang		1				
5. Nug-as				2		
6. Pasol	○	1				
7. Pugalo		1		1		
Dalaguete		38	4	46		
1. Poblacion	○	10	2			
2. Ablayan				3		
3. Babayongan				3		
4. Balub	○		2			
5. Banhigan	○	1		3		
6. Bulak				5		
7. Caliongan				5		
8. Caleriohan				1		
9. Casay	○					
10. Catolohan				2		
11. Cawayan	○	13		3		
12. Coro	○	1				
13. Dugyan				2		
14. Dumalan				2		
15. Jolomaynan					Rain Water from banana stalk	
16. Langkas				1		
17. Lumbang		2				
18. Malones	○				Rain water	
19. Maloray				3		
20. Manangal	○					
21. Manlapay				3		
22. Mantalongon	○			4		
23. Nalhub				1		
24. Obo	○			2		
25. Obong	○	2		1		
26. Panas		1				
27. Sacsac	○					
28. Salug				2		
29. Tapon	○	3				
30. Tuba		2				
31. Consolacion	○	3				
32. Lanao					Rain water	

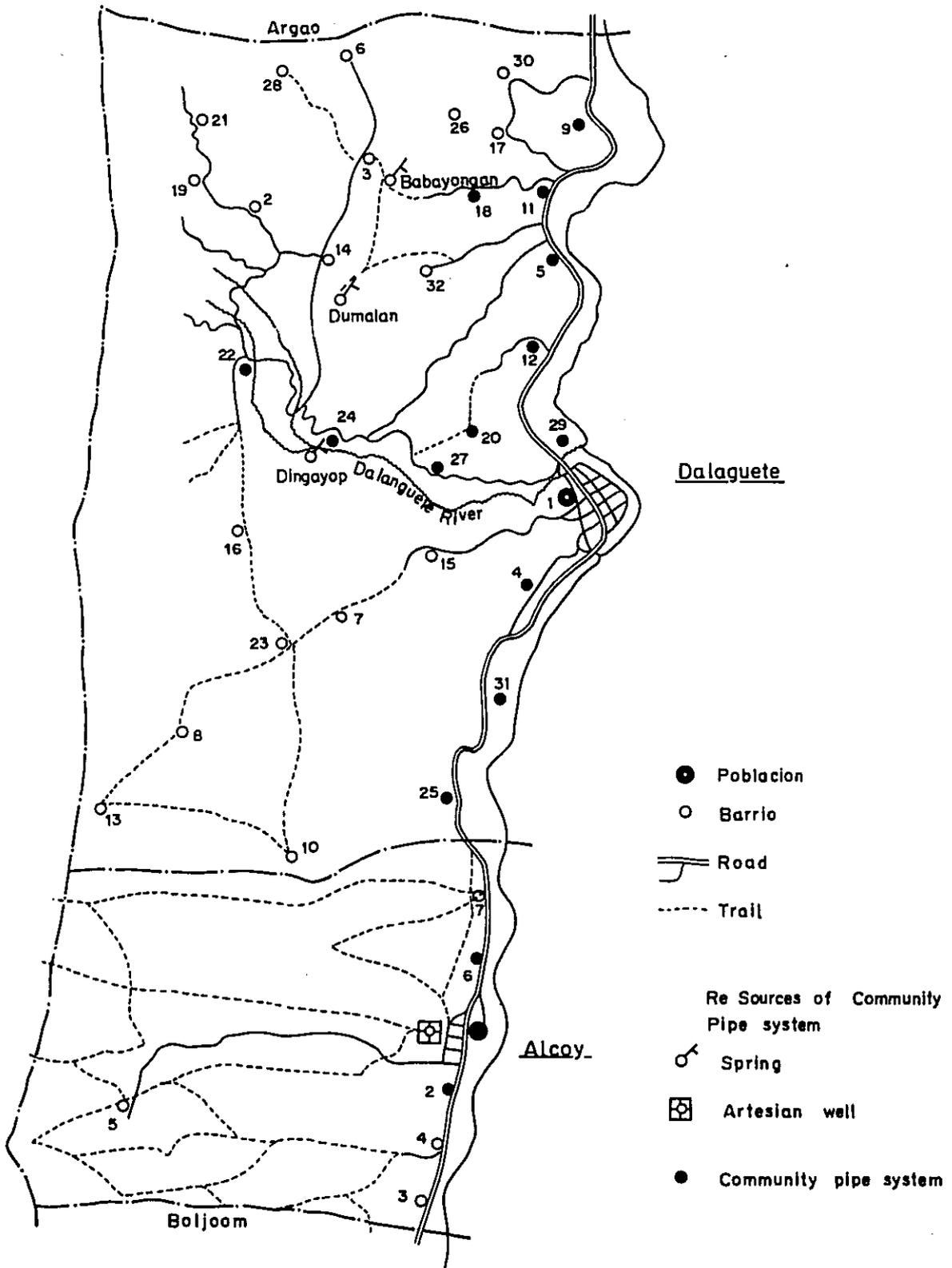


Fig. VIII-5 Distribution of Barrio and Community pipe system

表Ⅷ-3 地下水資源

分 類		記 載	利 用 状 況
自然湧水	山間部の湧水	真水であるが、山間地のため需要地に遠い。	Dalaguete 地区では水道水の水源として利用
	海岸線付近の湧水	需要地に近いが、塩水の混入するケースが多い。	塩水化している場合は洗濯、水浴用として利用
井 戸 水		標高 30~40 m 以下の海岸地帯に分布、電動ポンプ、手押しポンプ式（最も一般的）および開放式井戸とがある。井戸構造、水理地質状況の条件から、塩水化している個所がある。	井戸の水質によって飲料用、料理用および洗濯、水浴用とに使い分ける。Alcoy では井戸水の電動揚水による水道施設がある。

(2) 調査地区

現地調査は FigⅧ-6 に示すように本プロジェクトの港湾施設予定地を中心とした Alcoy, Dalaguete 両地区にまたがる海岸地帯を調査地区として行った。調査対象とした井戸、湧水は海岸地帯沿いの各 Barrio に分布する私有、公共の井戸および湧水で、調査地区内に分布する水源の大半を含んでいる。

各水源では水源の状態、用水量、利用人口、水質（PH、温度、抵抗値および聞き取り）その他の項目について調査し、その結果は資料編に示す通りである。

(1) 水源の状況

井戸には孔径の小さい（約 8.5 cm）手押しポンプのついた Artesian well と孔径の大きく、地下水を桶で汲み上げる Open well とがある。Artesian well は、建設地点の地盤高によって深度 10~30 m と変化しているが、その井戸底はほぼ標高 0 m 付近に位置しているケースが多い。一方、Open well は標高 5 m 以下の低平地に位置し、その深度はほぼ 5 m 以内の浅井戸である。

これらの井戸の建設年代は 1960 年代後半に多いが、古いものでは 1800 年代にさかのぼることが出来る。また、公共の井戸は各 Barrio に点在しているが、私有の井戸は Poblacion, Dalaguete, Balud, Consolacion 等に多くなっている。調査時点で故障のため使用不能の Artesian well は私有 2 ケ所、公共 12 個所と調査対象 Artesian well の

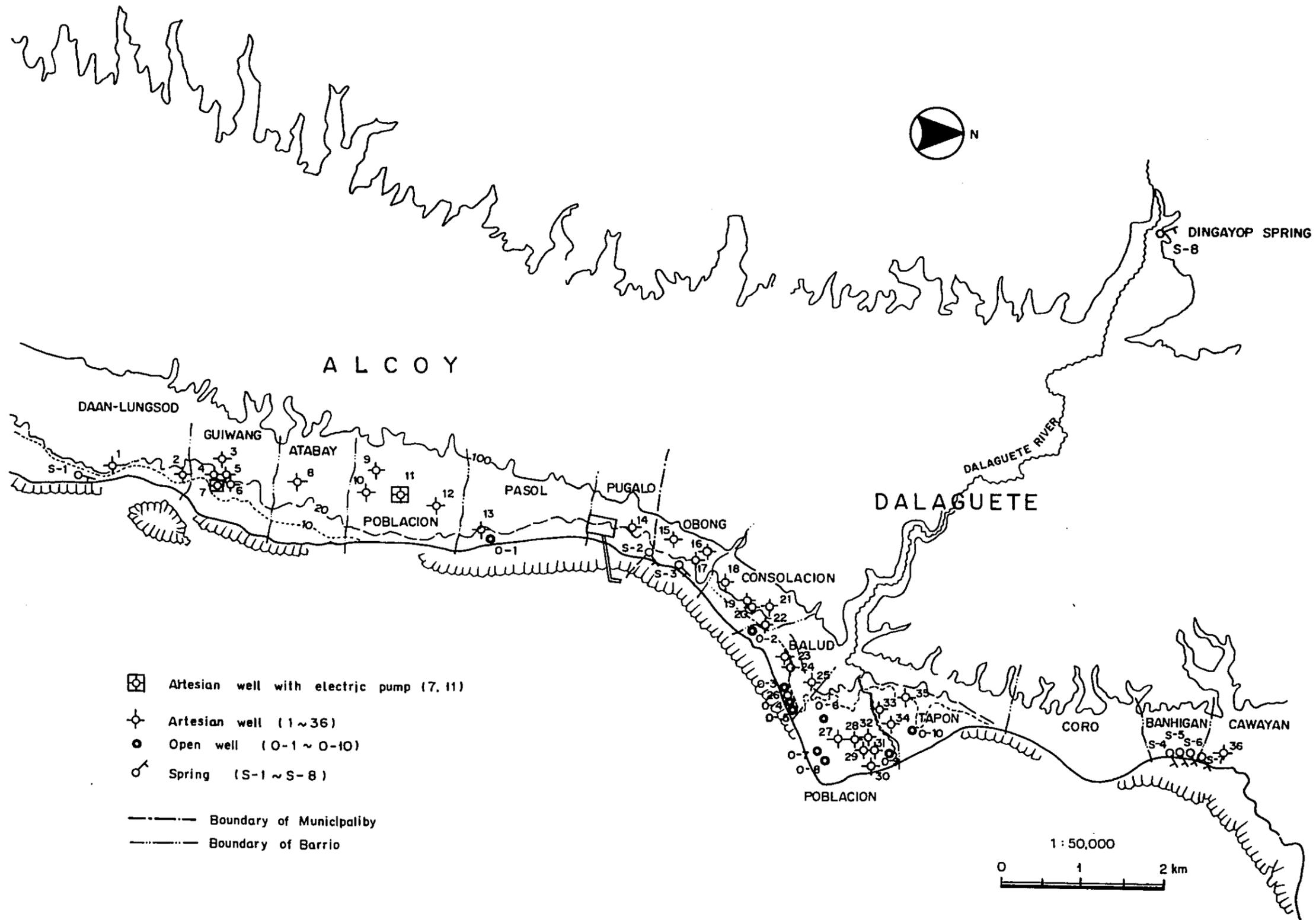


Fig. VIII-6 Location of Investigation Area and Water Resources

約40%を占めている。

調査地区内の湧水は Alcoy 地区の Daan-Lungsod, Pugalo, Dalaguete 地区の Obong, Banhigan, Cawayan に偏在している。いずれも海岸付近にまで張り出した石灰質の基盤岩の亀裂より湧出しており、その湧出量は、水量の多い Pugalo (S-2), Obong (S-3) ではオーダー的に $10^3 \sim 10^4$ m³/day に達するものと推定される。また Dalaguete 地区の水道水源となっている Dalaguete 川上流部にある Dingayop Spring でもオーダー的に 10^3 m³/day の湧出量が推定される。なお、Sac sac spring (S-1) の水量には季節変化があり、6月～12月の多雨期には水量が多いと云われている。

調査時点の Dalaguete 川は褐色を呈する濁った河川であるがオーダー的に 10^5 m³/day と推定される豊富な水量を有していた。一般に Dalaguete 川では9月～2月にかけて河川が認められるが、他の季節には水無川になると云われている。

井戸水、海岸線沿いの湧水のいくつかは、聞き取り結果および Fig VIII-7 に示した若干の水位観測結果から潮汐に影響されて変化していることが明らかとなった。潮汐に対する反応は水源の位置、水理地質状態によって異なっているが、いずれにせよ地下水と海水とが連続していることを示しており、このことは後に述べる地下水の水質にも端的に示されている。

(II) 水質

地下水の PH はいずれの水源でも PH 7～7.5 の中性を示す。水温は 26℃～29℃を示し、湧水、Artesian well, open well の順に高くなり、気温に近似してくる。

地下水への海水混入をチェックするために行ったテスターによる電気抵抗の測定および聞き取りをもとに水質区分した結果は表 VIII-4, Fig VIII-8 に示す通りである。調査対象とした水源の約 50% は塩水化しており、利用者はその水質の良否に応じて水の用途を使い分けている。塩水化した水源の分布は海岸線に近接した個所に多いが、かならずしも海岸線からの距離に対応しているわけではない。

地下水の塩水化は地下水、海水、水理地質状況等の自然条件のほかに井戸の構造、揚水といった人為的条件によって左右されるものである。従って、内陸にありながら塩水化している水源や、逆に海岸に近接しながら真水の水源が存在しているのは上記の自然、人為条件の反映と考えられることから井戸の詳細設計にあたっては取水源の位置、井戸の構造、計画揚水量の適切な検討が必要となる。

表 VIII-4 Number of water sources classified by water quality

water source classification		Artesian well		Open well		Spring		Sun	
Fresh	Fresh	9	18	4	5	2	2	15	25
Mixed I	Mixed	7	18	3	5	1	6	11	29
Mixed II		4		3		5		12	

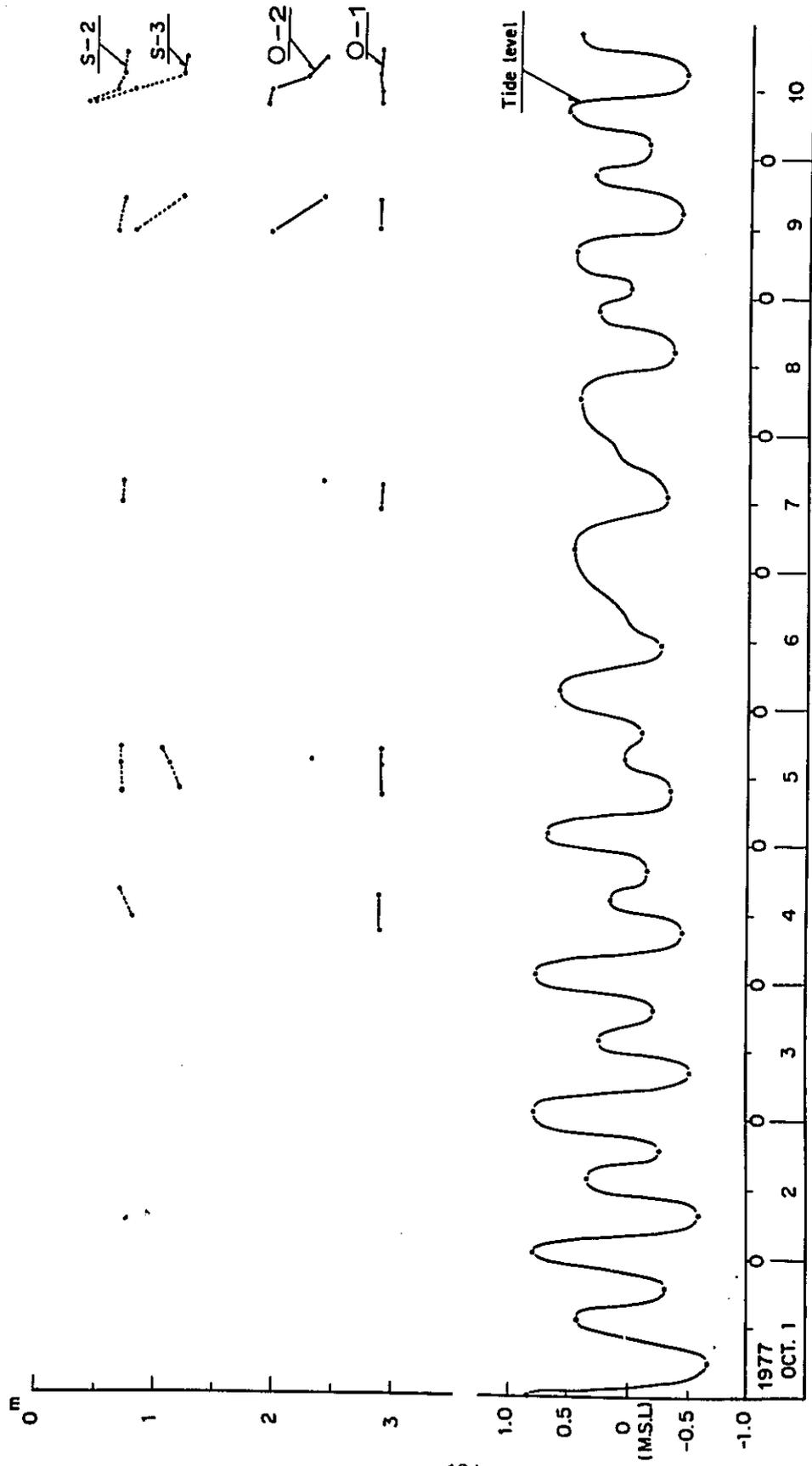


Fig. VIII-7 Fluctuation of Tide level and Groundwater Level

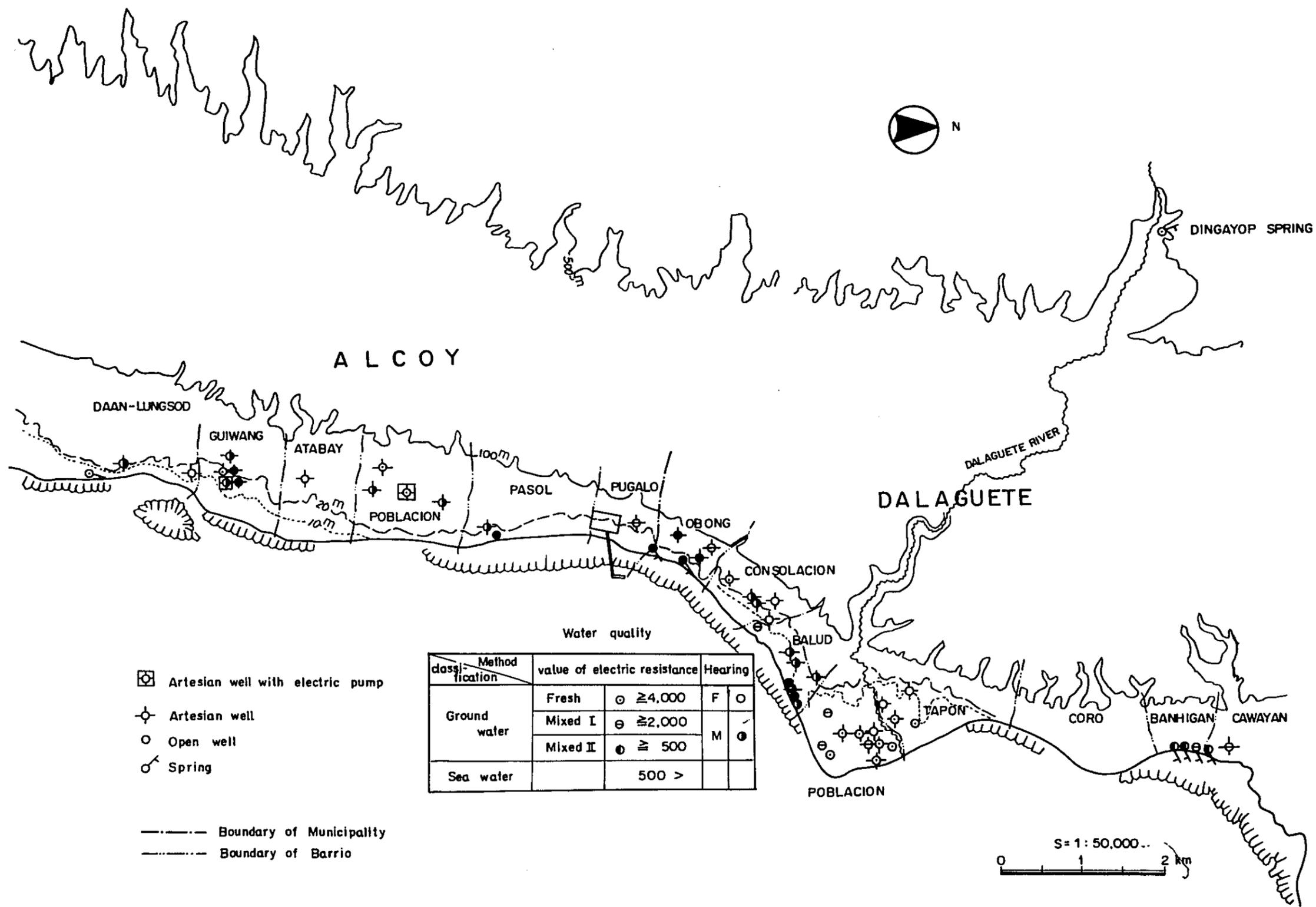


Fig.VIII - 8 Distribution of Water Quality

(iii) 水利用状況

調査地区内の水利用は主に水道、井戸、湧水の3種類からなり、その比率は水道の普及、湧水の分布状況によって地域的に異なっている。

井戸水は水道の普及していない地区での重要な水源となっている。井戸を所有する少数の家庭を除いた大部分の家庭では各地区に点在する公共の井戸から生活用水を得ている。現在、故障中の井戸が多くあること、また水質の良好でない井戸もあるため、より遠くの井戸まで水汲みに行くケースも多い。

湧水は、その分布が限られているが、利用者は比較的広い範囲から集まってくるようである。Pugalo, Dbong, Banhigan 等の湧水は、水質は良好でないが、水量は豊富であり、洗濯、水浴用として使用されている。

上記のような在来の水利用形態に対し、1970年代前半に、水道施設が Alcoy, Dalaguete の Poblacion地区を起点に普及しはじめ、現在では Daan Lungsod, Guiwang, Pugalo を除く各 Barrio に水道管が布設されている。水道の普及した地区では水利用が井戸から水道に依存する形態に転換しつつあり、水質の不良な井戸は放棄される傾向にある。しかし、水道管の布設はほぼ幹線道路沿いに限られることを1例として水道施設全般、保守管理内容の水準の低さおよび供給水量の限界等があるため、安定した水質・水量の各戸配水にはまだ日時を要する状態である。

各井戸での聞き取りによる水使用量は $10 \ell/\text{person}\cdot\text{day}$ から $100 \ell/\text{person}\cdot\text{day}$ 以上までばらつきがあるが $30 \ell/\text{person}\cdot\text{day}$ が最も多くなっている。実際の水使用量はこの値のほかに湧水および水道水の量を加えたものとなる。

今回の調査データをもとに各 Barrio ごとに人口、水使用量をまとめると表VIII-5のようになる。これによれば水道の普及している地域の水使用量は、水道の普及していない地域のそれよりも多く、約 $100 \ell/\text{person}\cdot\text{day}$ 程度になっているようである。水道の利便性が水消費量の増加を促しているものとみることが出来る。

表VIII-5 Water consumption

Municipality	Barrio	Population	Community pipe line (m ³ /day)	Well (m ³ /day)	Spring (m ³ /day)	Consumption except spring (ℓ/person·day)	
Alcoy	Daan-Lungsod	1,141	—	50	12	44	
	Guiwang	1,464	—	77	—	52.6	
	Atabay	1,085	} 127	200	—	} 97	
	Poblacion	1,695		25	—		
	Pasol	856		—	—		
	Pugalo	1,158	—	16	7,700	14	
Dalaguete	Obong	1,451	...	59	53,423	41	
	Consolacion	645	} 982	37.9	—	} 104	
	Balud	1,174		135.2	—		
	Poblacion	2,773		6.08	—		
	Tapon	1,673		110	—		
	Coro, Banhigan.	6,007					
	Caivayan, Malone, Managal, Sac Sac						

8-3 用水施設の計画

これまでに述べた調査地区の水資源状況と本プロジェクトでの所要用水量とを基本条件として用水施設の概略検討を行うと以下のようになる。

8-3-1 所要用水量

所要用水量を表VIII-6のように設定する。

表VIII-6 所要用水量

	内 容	水量 (m ³ /day)
鉱山用	発電機冷却水 事務所 メンテナンス 洗車 コンベヤ洗浄 その他	100
住民用	給水対象をほぼPugalo地区全住民に相当する約1,000人とし、その消費量を前述のデータより100 ℓ/person·dayとする。	100
合計		200

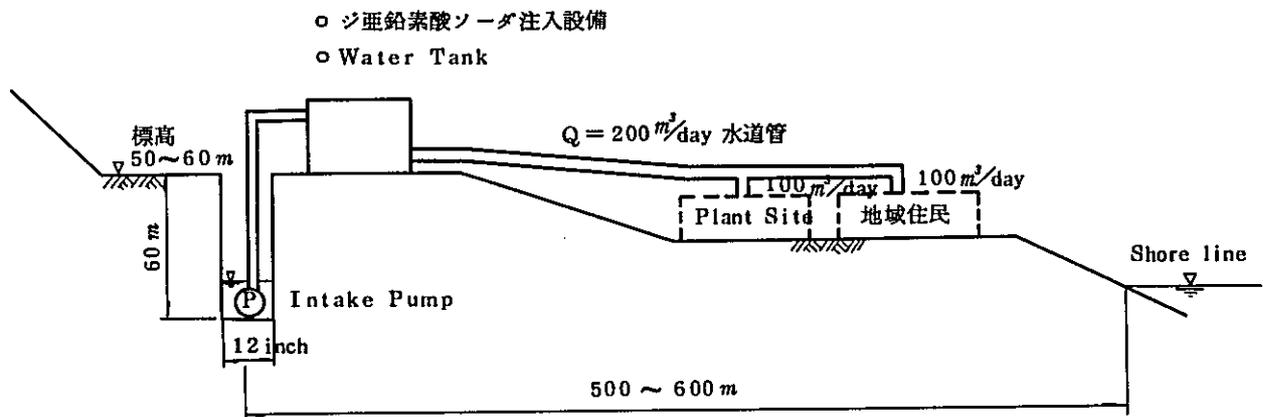
8-3-2 用水施設

所要用水量，給水範囲，用途および取水位置の条件から，施設の概要は Fig VIII-9，VIII-10，表VIII-7 に示す通りとなる。

取水位置は，経済性の面からは需要地に近接し，地盤からの地下水深度の浅い個所が望まれる。一方，地下水，取水施設の保全面からは海岸線から離れた地下水位の高い塩水化の恐れのない個所で，また，豪雨時の洪水，土石流等の災害を受けやすい谷の出口を避けた個所が望まれる。

そこで，取水位置としては Fig VIII-10 に示すように山麓の標高 50～60 m，谷の出口を避けた個所を設定した。井戸から電動ポンプで揚水された地下水はジ亜鉛素酸ソーダ注入設備により消毒され，貯水タンクに貯水された後，水道管によって需要地（鉱山プラントサイト・地域住民）に送水される。

Fig VIII-9 用水施設概要図



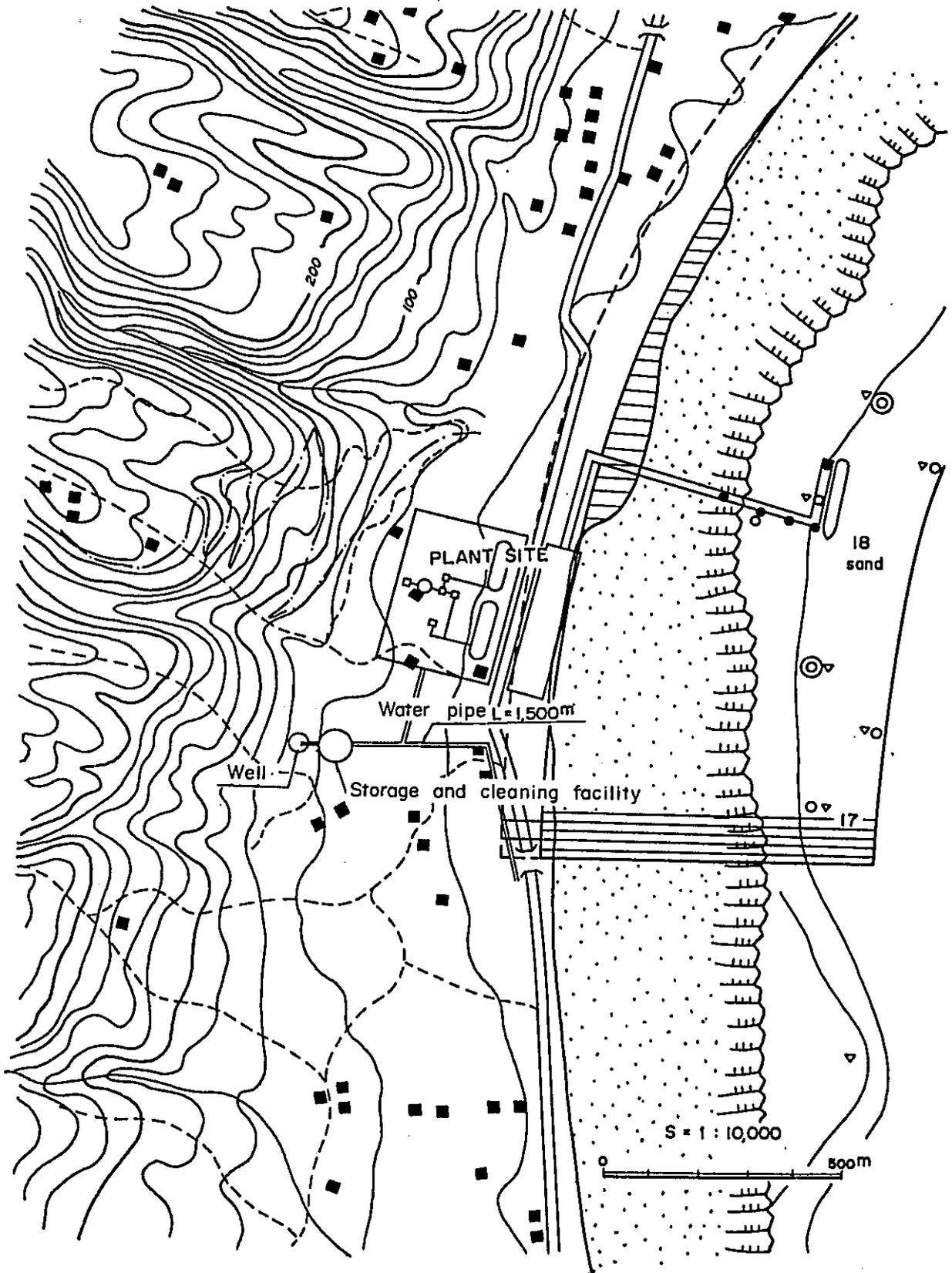


Fig. VIII - 10 Location Map of Water Supply Facilities.

表Ⅷ-7 用水施設概要

項目	内 容	数 量	備 考
井 戸	<p>径：12 inch (300 mm)</p> <p>深度：60 m</p>	1ヶ所	
取水・浄水	<p>① 取水ポンプ</p> <p>機名：50 BHS VII</p> <p>容積：160 ℓ/m \times 70 m \times 3,550 rpm \times 5.5 kW</p> <p>型式：水巾型・多段タービンポンプ</p> <p>電源：60 Hz・200 V・3 相</p> <p>② シ亜塩素酸ソーダ注入装置</p> <p>タンク，注入ポンプ，計装等を含む。</p>	<p>1 台</p> <p>1 式</p>	<p>取水量：200 $\frac{m^3}{day}$</p>
貯水タンク	<p>6 m ϕ \times 5 mH (125 m^3)</p> <p>コンクリート製</p>	1 基	
配 管	<p>① 水道管 (CCI パイプ)</p> <p>6 inch ϕ L=1,500 m</p> <p>② 布設：埋設</p>	L=1,500 m	

第Ⅸ章 その他のインフラストラクチャー整備調査

第Ⅸ章 その他のインフラストラクチャー整備調査

9-1 本計画の基本的な考え方

本計画地域は、Oebu市の南方85.1km～92.8kmに位置する人口42,294人(Dalaguete地区33,642人、Alcoy地区8,652人)の海浜周辺に点在する小農住都市Dalaguete、Alcoy両地区を対象区域としている。

この地区は、コーン、ココナッツ、キャベツ、その他野菜などの栽培を行っており、小規模零細農業を主とした土地利用となっている。

当地区の大半を占める農家の集落分布は、地形に応じた面的広がりを持つ、密度の低いコミュニティを形成している。そのため、本地区における道路、生活環境等のインフラ施設の整備状況について見ると、Carcar、Oebu市等の既成市街地の都市に比較して、これら都市機能、施設整備は決して十分なものとは言えない。

このため、地域住民の福祉向上をより一層進めるためには、都市施設の整備を図ることが必要と考えられる。

従って、ドロマイト鉱山開発に際してはこれらの点を考慮し、現在の地域経済規模及びその振興を充分認識し、農業開発と調和したインフラ施設の整備を促進することが望まれる。又、その整備にあたっては、先ずユーティリティー施設の確保、道路、輸送、通信施設の整備による産業、生活基盤の拡充強化を図り、特に人口集積の高い中心部においてのインフラ施設整備状況は、不足気味であり、整備要求が強い。

従って、住宅、住宅用地、上下水道、教育、厚生施設、交通施設あるいは公園等の生活環境施設を新たに整備することにより、中心的機能の充実をはかっていくことが必要と考えられる。また、その外周部においては、既成集落との関連性、良好な農地の保全及び自然景観への配慮等に留意しつつ、道路網等のインフラ施設の整備を進める必要がある。

9-2 基本方針および前提

本計画を進めるに当たっての基本方針及び前提を述べる。

1. 生活環境施設の計画地としては、Alcoy、及びDalaguete両地区境界付近を設定する。
2. ドロマイト鉱山の開発に伴う諸施設の整備のみを対象プロジェクトとする立場をとらず、Dalaguete地区、特にAlcoy地区を中心とする地域住民の福祉向上に役立つように考える。
3. 施設の内容は、地域社会経済発展及び地域人口の増加に充分対応できる規模、水準を確保するものとし、段階的な事業実施のスケジュールを含め検討する。
4. ユーティリティー関連、港湾、道路等については、他項で検討する。

9-3 計画地域の現況

本計画地域一帯は、鮮新世から更新世に生成したサンゴ質石灰岩がドロマイト化した硬質及び軟質のドロマイト鉱床をベースとした土壌でおおわれ、しかも水の供給が困難で畑地が多いため、殆んど水稻の作付けは行われていない。従って、本地域の農業はFig K-1, 2(土地利用現況図)の通り、コーン、ココナッツ、野菜栽培が中心である。

現在の土地利用は、全区域が農業地域でその内訳は、農業及び住居地域が全体の70%を占め、残り30%が政府の管理する林業地帯である。

また、地域に於ける就業別人口の割合は、農業人口が全体の60%で最も多く、次に漁業人口の15%、商業人口の10%、その他の人口が15%となっている。

本地域は、小規模零細農家が多い上に、その地形の影響もあって、土地の生産性が低く、農業経営のみによる所得は少ない。そのため、このAlcoy, Dalaguete両地区はCebu市などの生産活動に対する労働力の供給源となっている。このことから既存の少ない生活環境施設の利用者をより減少させる原因となり、施設水準をさらに引き下げる結果をまねいている。

Dalaguete, Alcoy両地区の生活環境施設の整備状況は両地区共、小中学校の教育施設が人口比に対する施設数の上で満足すべき状態にある反面、他の交通施設、社会教育施設、社会福祉施設、医療施設、公園、等々の環境の整備が立ち遅れている。

当該地域に於けるインフラ施設全般の整備状況は下記の通りである。

9-3-1 Alcoy 地区

(1) 道路, 橋梁, その他施設

道路総延長は55.35 kmに達するが、その舗装率は国道と市役所、マーケット周辺の他は、農道が主なため極めて低い。

橋梁の総延長は、1,300 mで他に、石積構造の民生用埠頭が一ヶ所設置されているが、現在は波によって一部破壊され使用不可能である。

(2) 給 水

給水源は、全て地下水を利用し、その取水方法は電動ポンプと、手押しポンプに依っている。

(3) 電 気

地区内の Public Utility からディーゼルエンジンで供給しているが、容量が小さく約300世帯分(100~200W/世帯)位しか確保できない。但し現在では財政上の理由から、給水用ポンプに限り供給している。

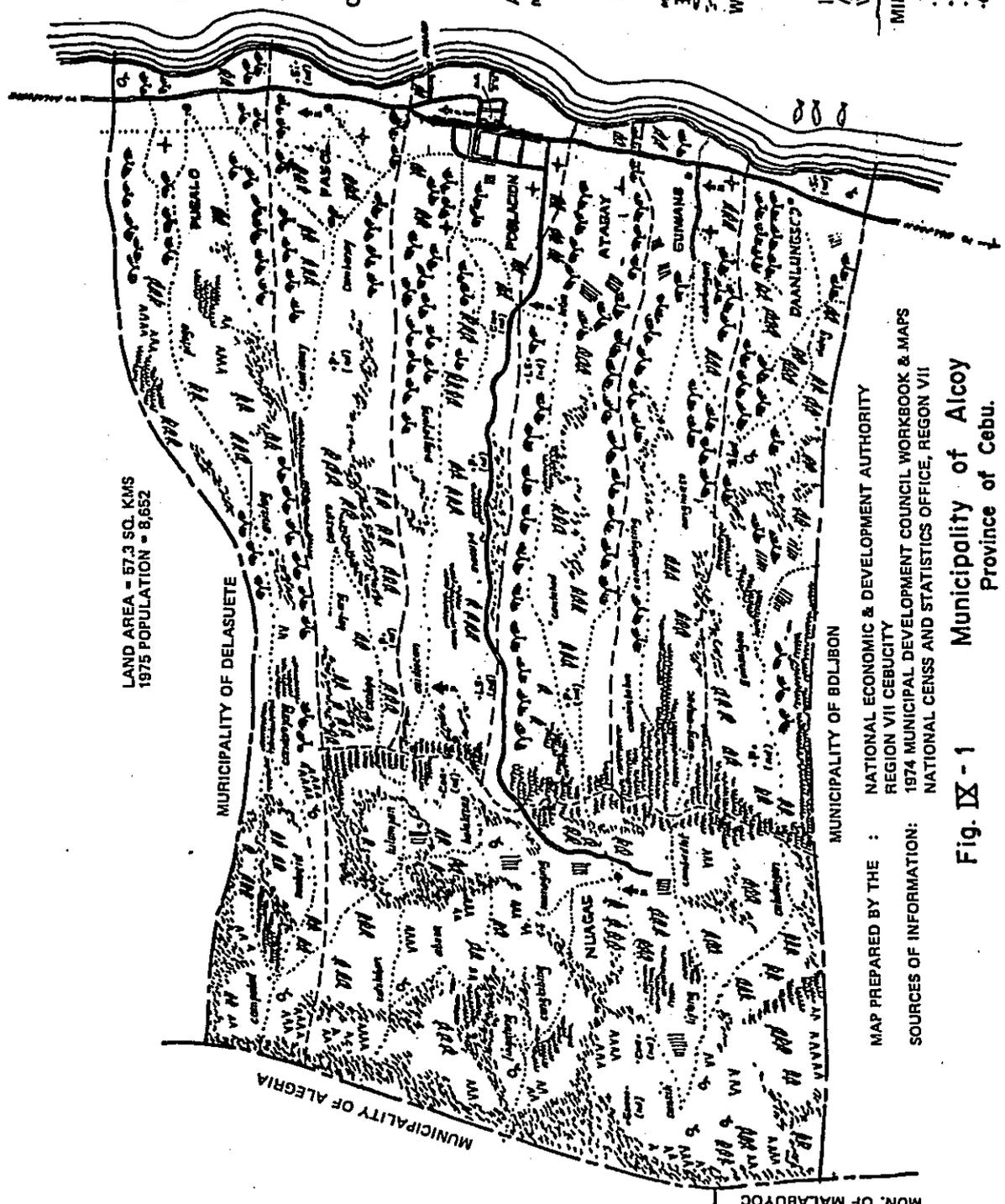
(4) 輸 送

交通の主体は、2台のジブニーとサイドカー(三輪車)で、他地域への交通は、定期運行バスによっている。



Legend :

- INFRASTRUCTURE**
 CONCRETE ROAD
 ASPHALT ROAD
 GRAVEL ROAD
 DIRT ROAD
 TRAIL
 MUNICIPAL BOUNDARY
 BARRIO BOUNDARY
 TELECOM
 BRIDGE
- CAPITAL RESOURCES**
 ELEMENTARY SCHOOL
 PRIMARY SCHOOL
 SECONDARY SCHOOL
 CLINIC; HEALTH CENTERS
 RURAL HEALTH UNIT
 MARKET
 MUNICIPAL HALL
 CHURCH; CHAPEL
- AGRICULTURAL RESOURCES**
 FOREST
 PRICE
 VEGETABLES
 CORNS
 FRUITS
 SUGAR CANE
 COCONUTS
 OTHER CASH CROPS
 FIBERS
 FISH POND
 FISHING AREA
 COGNAL OR PASTURE LAND
- WATER RESOURCES:**
 WATERWORKS
 SPRING
 ARTESIAN WELL
 DUGWELL
 WATERSHEDS
 FLOODED PLAINS
 ERODED AREAS
 RIVERS
- MINERAL RESOURCES**
 PHOSPHATE ROCK
 SILICA SAND AND STONE
 LIMESTONE
 COPPER
 COAL



LAND AREA - 57.3 SQ. KMS
 1975 POPULATION - 8,652

MAP PREPARED BY THE : NATIONAL ECONOMIC & DEVELOPMENT AUTHORITY
 REGION VII CEBUCITY
 SOURCES OF INFORMATION: 1974 MUNICIPAL DEVELOPMENT COUNCIL WORKBOOK & MAPS
 NATIONAL CENSUS AND STATISTICS OFFICE, REGION VII

Fig. IX - 1 Municipality of Alcoy
 Province of Cebu.

PROVINCE OF CEBU
 LAND AREA = 135.4 SQ. kms
 1975 POPULATION = 33,642



Fig. IX - 2 Municipality of Dalaguete
 Province of Cebu.

AGRICULTURAL RESOURCES:

- COCONUT
- CORN
- RICE
- VEGETABLE
- FIBERS
- FOREST
- OTHER CROPS
- FISHING AREA.

INFRASTRUCTURE:

- CONCRETE
- GRAVEL
- DIRT
- BRIDGE

CAPITAL RESOURCES:

- PRIMARY
- ELEMENTARY
- SECONDARY
- RURAL HEALTH UNIT

WAREHOUSE

MARKET

WATER RESOURCES:

- SPRING
- WATERWORKS
- PERENNIAL LAKE
- ARTESIAN WELL
- DUG WELL
- CAUSEWAY

MINERAL RESOURCES:

- PYRITE
- COAL
- GYPSUM
- LIMESTONE
- NOT DEVELOPED
- DEVELOPED

▲ MAP PREPARED BY THE: NATIONAL ECONOMIC & DEVELOPMENT AUTHORITY, REGION VII CEBU CITY
 ▲ SOURCES OF INFORMATION: 1974 - 1975 MUNICIPAL DEVELOPMENT COUNCIL WORKBOOK and MAPS
 NATIONAL CENSUS & STATISTICS OFFICE, REGION VII

(5) 教育施設

2 Primary Schools, 4 Elementary Schools と Secondary School がある。

(6) 医療施設

床面積 100 m²程度の診療所が2ヶ所あるが、医者は1人のみである。

(7) その他施設

Fig K-3. Alcoy 地区参照

9-3-2 Dalaguete 地区

(1) 道路, 橋梁, その他施設

道路総延長は, 83 kmで Alcoy 地区同様, 国道を除き舗装率は低い。

橋梁の総延長は, 80 mで他に石積構造の Municipal Port が, 1ヶ所存在するが, Alcoy 同様破損し現在使用不可能である。

(2) 給 水

約30ヶ所の掘抜井戸と約25ヶ所の湧水を利用し, 2ヶ所の Mater Worksによる他, 掘抜井戸と湧水によっている。

(3) 電 気

150KWの設備容量を持つ, Public Utility のディーゼルエンジンによって供給されるが, 現在では夜間に限り稼動している。

(4) 輸 送

地域内の交通機関は8台のサイドカー(三輪車)と15台のジブニーが主である。また, 地域外への交通は, Alcoy 地区同様, 定期運行バスによっている。

(5) 教育施設

総数40施設で, その内容は9ヶ所の Primary School と25ヶ所の Elementary School及び6ヶ所の Secondary School がある。

(6) 金融機関

コミュニティ Bank によって地域サービス, その他の業務を行っている。

(7) 医療施設

Rural Healte Unit が2ヶ所と他に Private Clinic があり, 5名の医師によって行なわれている。

(8) その他施設

Fig K-4 Dalaguete 地区参照

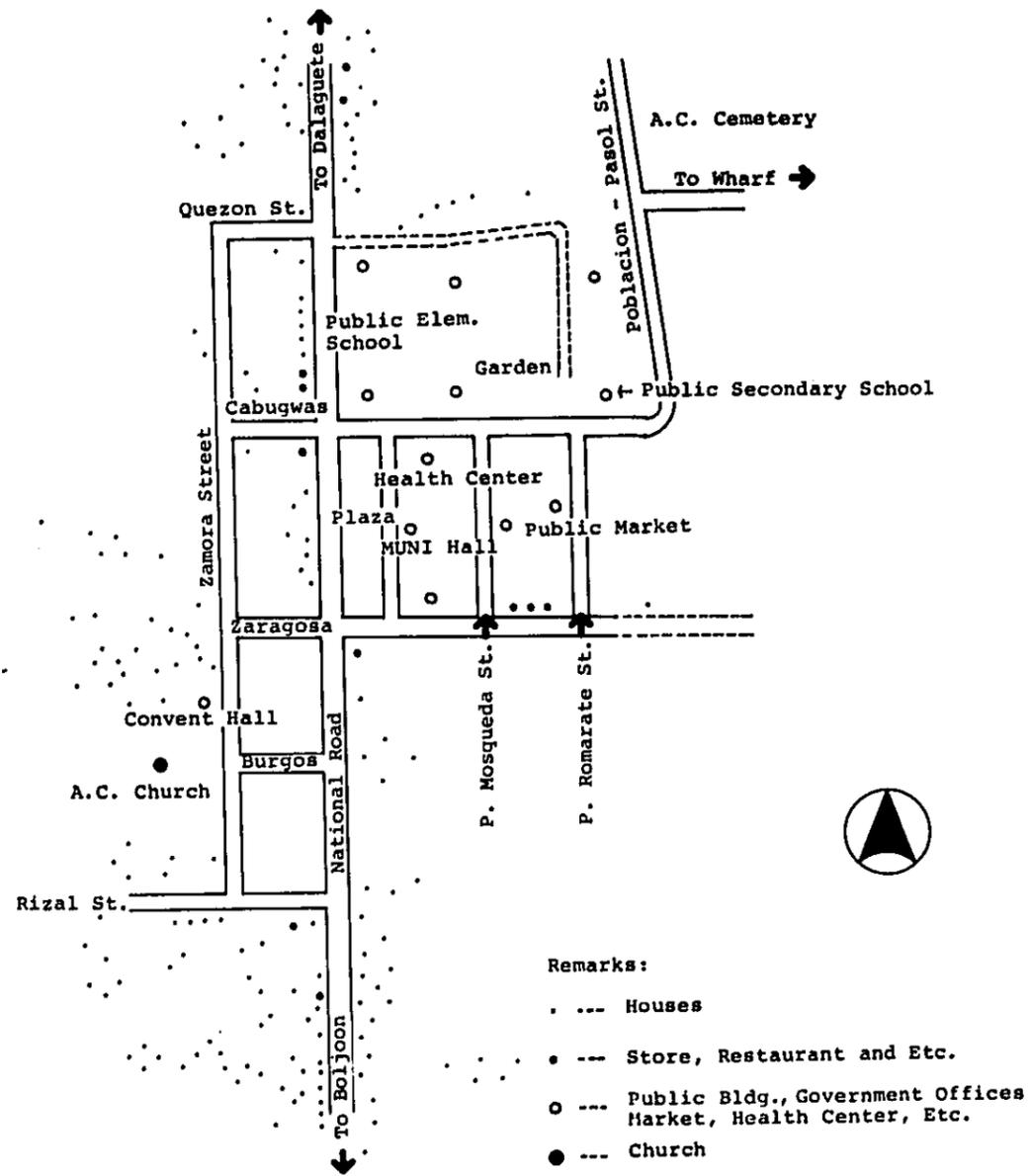


Fig. IX - 3 Existing Public Facilities (Alcoy)

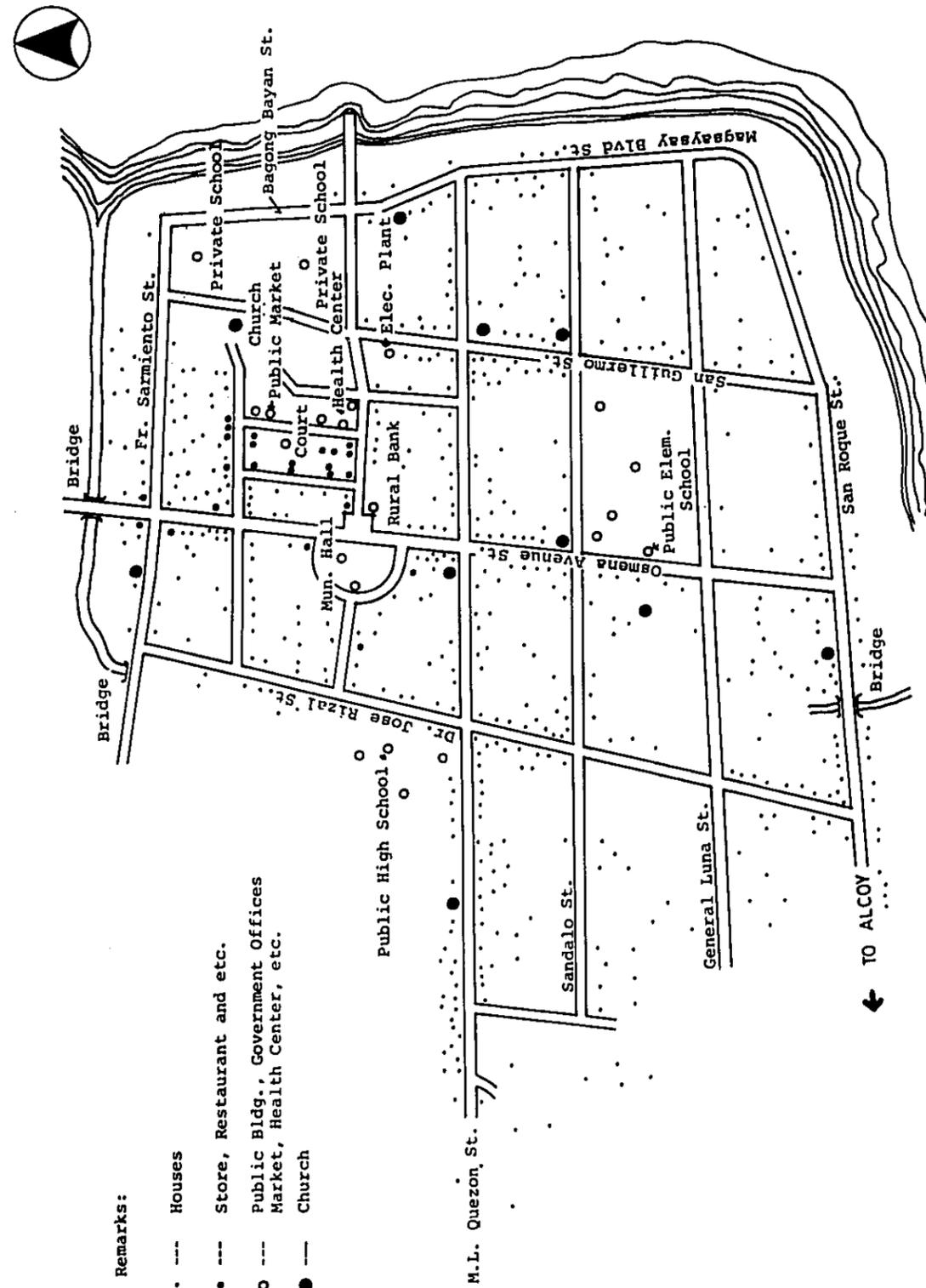


Fig. IX - 4 Existing Public Facilities (Dalaguete)

9-4 その他のインフラ施設の特定と優先度

9-4-1 施設の特定

施設の特定にあたっては、住民、職場、レクリエーション及び交通、通信などの都市機能を、地域に導入定着させることで、地域の一体的コミュニティ形成を促進させ、地域住民の健康、安全、利便、快適性及び文化性のある地域的生活が確保される。従って施設は、公益性の見地から、地域住民の文化的日常生活にきわめて、有用なコミュニティ施設を特定することができる。

コミュニティ施設

- | | |
|-----------|----------------------------------|
| 1. 交通施設 | 定期運行バスターミナル
流通センター(トラックターミナル) |
| 2. 教育施設 | 保育園、小中学校及び高校 |
| 3. 社会教育施設 | 図書館、公民館、集会場 |
| 4. 医療施設 | 病院、診療所 |
| 5. 公園・緑地 | 児童公園、運動公園 |

9-4-2 施設の優先度の検討

個々の施設について、定量的評価を下すことは困難である。従って、施設(プロジェクト)の優先度の決定については、自然、社会条件、計画条件の他、住民福祉の観点から定性的評価を行う。

(1) コミュニティ機能と施設の相関

人々は日常の生活を通じ、自らの生活をより“快適なもの”とするための諸便益を求め、かつ創造して行こうとする。こうした諸便益の形成がコミュニティの1つの機能であると考えられることから、コミュニティ施設は住民のニーズに充分即した便益性を持ったものでなければならない。

以上の観点から、先ずコミュニティの機能とコミュニティ施設の関係、及び住民の健康、安全、利便、快適性等とのかゝり合いについて検討した。

結果は次の通り(表Ⅸ-1)である。

表Ⅸ-1 コミュニティ機能と生活環境施設の関連

○：該当するもの

機能		交通施設		教育施設		社会教育施設		医療	公園施設	
		バス ターミナル	トラック ターミナル	保育所	小・中 学校	図書館	集会場	診療所	児童 公園	運動 公園
機能	文化活動					○	○			
	制度的教育				○					
	コミュニケーション						○		○	○
	子供の遊び			○					○	○
	スポーツ				○					○
	レクリエーション								○	○
	休息					○			○	
	育成			○						
	弱者保護			○						
	情報提供					○				
	医療							○		
	日常交通	○								
	物資流通		○							
	安全								○	○
	心理的環境保全					○			○	○
自然								○		
利用距離	極めて近い			○		○	○		○	
	通常の徒歩で行ける	○			○			○		○
利用形態	ハードのみ	○	○				○		○	○
	ハードとソフト			○	○	○		○		
特定の利用層				乳幼児	児童 生徒				児童	
施設形態		安全な空間	機能の明確化	安全な空間		貸出しとレファラン스에 対応した空間	多目的利用に 対応できる空間	機能を充分 果しえるもの	安全な空間	安全な空間

表Ⅸ-1に関する注記事項としては下記のことが考えられる。

1. 心理的環境保全

コミュニティのレベルでの人の感情の形成発展に心理的に寄与しうる物理的環境の保全を目的とするもの。

2. 利用形態

- その施設が、ハードな面での施設提供だけで、一応機能を果し得るものについては、「ハード」
- ハードな面のみでなく、施設職員によりソフトな面での何らかの提供がなければ、その施設の機能が発揮できないものについては、「ハードとソフト」なものの提供とした。

3. 特定の利用者層

最初から主として、一部の層に限定されることを想定して設置された施設の特定の人の階層を示し、住民全体の利用に供する施設については記入しないこととした。

(2) 施設の優先順位

当地域でのコミュニティ施設の不足、及び水準の低さは前述した通りで、1部を除き、ほとんど整備されていない。そこで、この状況を回避する方法を早急に講じなければならないが、財源上の問題など種々の制約条件により必要なだけのコミュニティ施設を今、直ちに当地域に設置することは、不可能である。

従って、施設の具体的な整備にあたっては、地域のコミュニティ活動や住民の意識の状況等と共に、関連させて考慮しながら、順次整備していく他はない。

即ち、“どの地域(場所)に” “どの施設から設置する”かという施設配置の優先順位を決定しなければならない。

以下、決定にあたっての留意すべき点を列挙すると

1. 地域住民のユーザーとしての要望とその強弱について把握する。
2. 施設整備の緊急性
3. 域内の既存施設とのバランス
4. 地域の経済規模に見合った適正な建設規模
5. 建設に当たっての財源の見透し、及び管理運営の難易性
6. ドロマイト鉱山開発プロジェクトに関連し、しかも地域の現状から当然必要と思われる施設
7. 地域住民及び鉱業就業者の将来に於ける施設の利用見込

となる。

以上の検討課題について行った評価結果は次の表Ⅸ-2の通りである。

表Ⅸ-2 整備に関する優先順位マトリックス

○ 該当するもの
● 特に該当するもの

項目	施設								
	バスターミナル	トラッグターミナル	保育所	小・中学校	図書館	集会所	診療所	児童公園	運動公園
1. 住民の要望			○				●	○	○
2. 緊急性							●		
3. 地域内のバランス			○		○	○	○	○	○
4. 適正規模	○							○	
5. 財源の確保							○		
6. ドロマイト鉾山との関連	○						●	○	○
7. 利用見込							●	●	
順位	-	-	-	-	-	-	1	2	3

(3) 評価

医療施設：診療所（FigⅨ-5）

本施設計画では、表Ⅸ-2の検討結果より診療所の建設が住民、地方行政サイド及びドロマイト鉾山開発上から最も緊急かつ必要とされる。

また1つにはDalaguete地区の人口33,642人に対して医者5名でこれは医者1人に対して6,728人となり、Alcoy地区に至っては人口8,652人に対し医者1人で医療面での遅れが目立ち、しかも衛生状態は悪い。

これらの状況を含め、今後のドロマイト鉾山開発に従事する就業人口も将来の開発規模に比例して増加するであろう。

このような背景と地域住民の“生命と健康を守る”という生活の基本認識に従い医療面の整

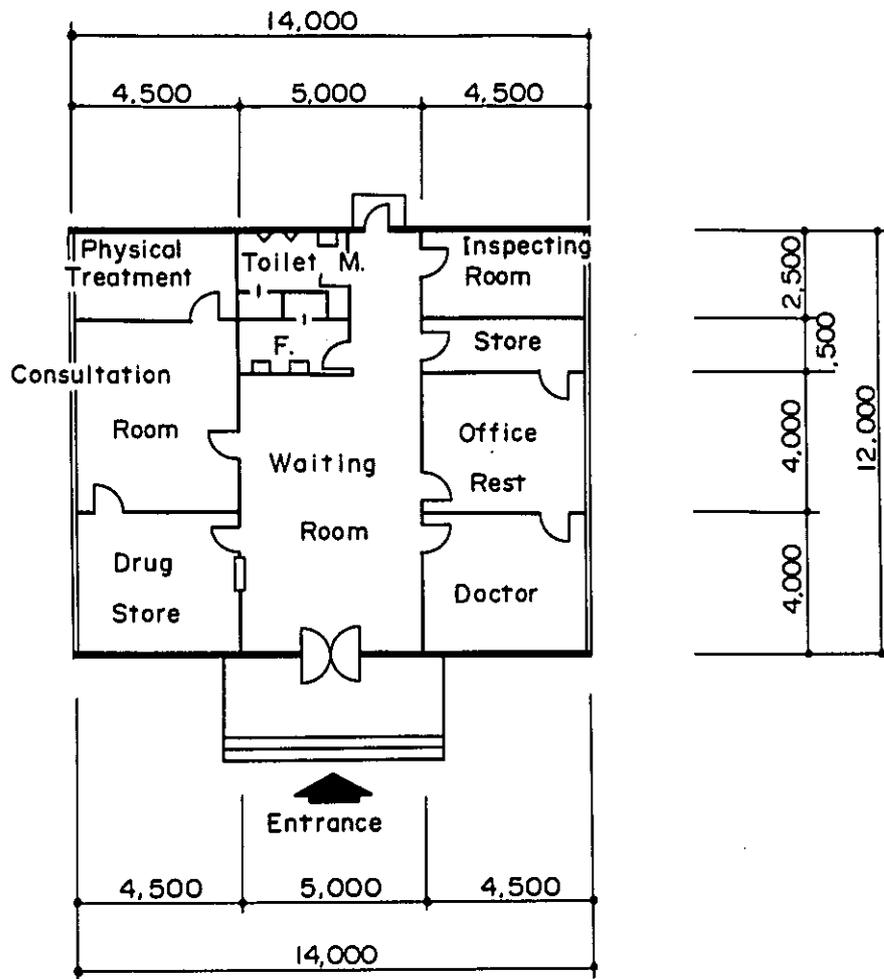


Fig. IX - 5 THE PLAN FOR CLINIC

Scale 1 : 200

Area 168 M²

備強化は本地域にとって不可決である。

児童公園

本地域の特色として、挙げられる1つとして幼児、児童、生徒の数が、総人口に比し極めて高いことが指摘されよう。(4-6-2 Fig IV-10)

彼等の主な活動(遊び)の場は、開放されている校庭、雑草におもわれた茂みの空間と、交通の往来の少ない道路等を利用している。

今後、当計画地域の開発が進むにつれ地域の発生交通量も増え、物資の流通、人々の往来等も増々活潑化していく事が予想されるため、交通安全施設の整備の他に、積極的な施策として子供の遊び場の確保、整備が必要となってくる。

多数の幼児、子供が車の脅威なしに安全に伸び伸びと遊べる空間を提供し、また地域住民全体にとっても、その空間が屋外の休息、出合いの場、コミュニティーの広場となる。

こうした理由から、公園施設の導入も今後の開発動向と絡めて医療施設整備後の課題として計画すべきであろう。

9-5 技術的検討

前項のレコメンデーションに従い、診療施設について述べる。

1. 建設位置

ドロマイト鉱山就業者と、周辺地域住民の利用に供する施設であるため、今後のドロマイト鉱山施設の計画と合せ、慎重に決定する。

2. 規模の設定

現在1人の医者が1ヶ月間に診療できる患者数は、その疾病の種類にもよるが大体200人程度と云われる。

疾病の種類、患者数がはっきりしない現段階で、医療施設のスペース等を決定することは困難である。

従って、本計画では実施時に住民サイドのニーズ、行政、ドロマイト鉱山開発計画の内容を総合的に検討し、再調整した後、実施するものとし、ここでは施設の機能を考慮して168㎡(Fig K-5)程度とした。(既存施設100㎡)

3. 構造の決定

既存の施設同様、耐火性、耐久性、景観性及びメンテナンスを考慮して鉄筋コンクリート造一部レンガ積とする。

4. 施設の内容

診療所は、内科部門の他、ドロマイト鉱山開発の特性を考慮し、外科部門の設備もある程度整備しておく。

人員構成は、内科兼外科医 1 名，看護婦（人）2 名，事務員 2 名を常駐させる。

また，今後の地域社会の発展動向によっては，急患用の救急車等の導入も検討しておく。

9-6 供給処理施設

前述の各施設の他，特に自然環境に恵まれている当地域では，下水道施設及び塵芥処理施設の整備も重要であるが，現在の都市，集落の分布，規模，人口，環境汚染状況及び地域の態勢等から判断して，当面の間は集中管理方式によらず，現状の設備に合わせて各戸毎に供給処理を行い，今後のドロマイト鉾山開発後における地域発展，およびその規模に合致した設備を計画する必要がある。

第 X 章 建設工事費と工事期間

第 X 章 建設工事費と工事期間

10-1 建設工事費

10-1-1 港湾施設

表 X-1 港湾施設工事費内訳(1)

種 別	数 量	単 位	金 額 \$	
			外 貨	内 貨
プレスティングドルフィン工	1.0	式	101,800	184,600
シップローダー架台工	1.0	式	37,500	86,900
ムアリングドルフィン工	1.0	式	16,400	75,100
ベルトコンベアー基礎工	1.0	式	4,300	46,600
地域住民用港湾施設工	1.0	式	17,500	210,200
航行補助施設工	1.0	式	—	2,100
計			177,500	605,500

表 X-1 を材料費、労務費、機械損料、諸経費に分類すると表 X-2 のとおりになる。

表 X-2 港湾施設工事費内訳(2)

材 料 費	外 貨 \$	内 貨 \$
材 料 費	125,000	279,000
労 務 費	30,000	70,000
機 械 損 料	—	95,000
諸 経 費	22,500	161,500
計	177,500	605,500

なお、工事金額は現地調査期間中(1977年9月)の為替レートを使用した。

$$\$ 1 = ¥ 265 \qquad \$ 1 = \text{₪} 7.24$$

また、外国から輸入する資材(鋼管杭、ゴム防舷材)には O I F 価格に約 50% 程度の Import Duty が一般にはかかるが、今回の積算にはそれを省いた。

10-1-2 電力供給施設（送電線案）

表X-3 送電線案工事費内訳（1）

種 別	数 量	単 位	金 額 \$	
			外 貨	内 貨
特別高圧側機器工	1.0	式	267,670	24,440
高圧配電盤，監視盤工	1.0	式	73,000	6,670
低圧負荷用変圧器盤工	1.0	式	36,500	3,330
非常用発電機，予備品工	1.0	式	121,670	11,110
副 資 材 工	1.0	式	48,660	46,450
基 礎 ， 建 屋 工	1.0	式	—	150,500
計			547,500	242,500

表X-3を材料費，労務費，機械損料，諸経費に分類すると表X-4のとおりとなる。

表X-4 送電線案工事費内訳（2）

	外 貨 \$	内 貨 \$
材 料 費	495,000	137,000
労 務 費	30,000	30,000
機 械 損 料	—	18,000
諸 経 費	22,500	57,500
計	547,500	242,500

なお，外国から輸入する主要機器には，CIF価格に相当の Import Duty が一般にはかかるが，今回の積算にはそれを省いた。

10-1-3 電力供給施設（自家発電案）

表X-5 自家発電案工事費内訳（1）

種 別	数 量	単 位	金 額 \$	
			外 貨	内 貨
発 電 機 工（4基）	1.0	式	167,310	7,990
原 動 機 工（4基）	1.0	式	513,060	24,490
発電機制御盤，配電盤工	1.0	式	133,850	6,390
取水塔，その他予備品工	1.0	式	55,770	2,660
低圧負荷用変圧機工	1.0	式	22,310	1,060
副 資 材 工	1.0	式	50,200	47,410
基 礎 建 屋 工	1.0	式	—	257,500
計			942,500	347,500

表X-5を材料費，労務費，機械損料，諸経費に分類すると表X-6のようになる。

表X-6 自家発電案工事費内訳(2)

	外貨\$	内貨\$
材料費	890,000	210,000
労務費	30,000	50,000
機械損料	—	30,000
諸経費	22,500	57,500
計	942,500	347,500

主要機器にかかる Import Duty は送電線案と同じく今回の積算からは省いた。

10-1-4 道路整備施設

表X-7 道路施設工事費内訳(1)

種 別	数量	単位	金額\$		
			外貨	内貨	
アプローチ道路	土工	1.0	式	—	6,400
	碎石路盤工	1.0	式	—	2,500
	浸透式表層工	1.0	式	—	3,700
道路安全施設	ガードレール工	1.0	式	—	1,600
	標識工	1.0	式	—	500
計				—	14,700

表X-7を材料費，労務費，機械損料，諸経費に分類すると表X-8のとおりとなる。

表X-8 道路施設工事費内訳(2)

	外貨\$	内貨\$
材料費	—	6,615
労務費	—	735
機械損料	—	4,410
諸経費	—	2,940
計	—	14,700

10-1-5 用水施設

表X-9 用水施設工事費内訳(1)

種 別	数 量	単 位	金 額 \$	
			外 貨	内 貨
さ く 井 工	1.0	式	—	13,800
取水ポンプ, ジア塩素酸ソーダ 注入装置工	1.0	式	22,600	100
貯水タンク設置工	1.0	式	—	19,350
配 管 工	1.0	式	—	75,150
計			22,600	108,400

表X-9を材料費, 労務費, 機械損料, 諸経費に分類すると表X-10のようになる。

表X-10 用水施設工事費内訳(2)

	外 貨 \$	内 貨 \$
材 料 費	14,340	78,600
労 務 費	3,770	5,300
機 械 損 料	—	2,760
諸 経 費	4,490	21,680
計	22,600	108,400

外国から輸入する取水ポンプおよびジア塩素酸ソーダ注入装置については, CIF 価格に約 50% 程度の Import Duty が一般には加算されるが, 今回の積算にはそれを省いた。

10-1-6 その他インフラストラクチャー（診療所）施設

表X-11 診療所施設工事費内訳(1)

種 別	数量	単位	金 額 \$	
			外 貨	内 貨
土地造成工	1.0	式	—	2,200
建屋, 基礎工	1.0	式	—	37,120
建築, 設備工	1.0	式	—	9,280
医療設備工	1.0	式	11,300	—
計			11,300	48,600

表X-11を材料費, 労務費, 機械損料, 諸経費に分類すると表X-12のようになる。

表X-12 診療所施設工事費内訳(2)

	外貨 \$	内貨 \$
材料費	11,300	24,680
労務費	—	9,400
機械損料	—	4,810
諸経費	—	9,710
計	11,300	48,600

外国から輸入する医療設備はCIF価格に Import Duty が一般にはかかるが, 今回の積算にはそれを省いた。

10-1-7 総建設工事費

表X-13 総建設工事費内訳

	港湾施設	電力(送電線案)	道路橋梁設備	用水施設	医療施設	計
外貨	210,000	547,500	—	22,600	11,300	791,400
内貨	583,000	242,500	14,700	108,400	48,600	997,200
計	793,000	790,000	14,700	131,000	59,900	1,788,600

(単位は \$)

10-2 建設工事期間

表10-14 建設工事工程表

種別	工期(月数)								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
準備工	[0, 0.5] →								
港湾施設	プレッシングドルフィン工 [0.5, 5.5] → シップローダー架台工 [0.5, 6] → ムアリングドルフィン工 [1.5, 7] → ベルトコンベヤー基礎工 [1.5, 7] → 地域住民用施設工 [2.5, 7.5] → 航行補助施設工 [3, 4] → [5.5, 6] →								
電力(送電線案)施設	特別高圧側機器工 [1.5, 3.5] → 高圧配電盤, 監視盤工 [2.5, 4.5] → 低圧負荷用変圧器盤工 [2.5, 4.5] → 非常用発電機, 予備品工 [3.5, 5.5] → 副資材工 [4.5, 5.5] → 基礎, 建屋工 [0, 7] →								
道路整備施設	土工 [0.5, 1.5] → 砕石路盤工 [0.5, 2] → 浸透式表層工 [1, 2] → ガードレール工 [0.5, 2] → 標識工 [2, 2.5] →								
用水施設	さく井工 [4.5, 5.5] → 取水ポンプ, シア塩素酸ソーダ工 [5.5, 6.5] → 取水タンク設置工 [4.5, 6.5] → 配管工 [5.5, 7] →								
診療所施設	土地造成工 [1.5, 2.5] → 建屋, 基礎工 [2, 5] → 建築, 設備工 [3.5, 5.5] → 医療設備工 [4.5, 5.5] →								
後かたづけ	[7.5, 8] →								

なお、この工事期間には、土質、地形調査と実施設計の所要期間は含まれていない。

第Ⅺ章 経済社会的効果の評価

第Ⅺ章 経済社会的効果の評価

11-1 代替案の比較検討

経済評価の方法

Alcoy 地区のドロマイトを採掘し日本へ運送するためには、①当該地区に積出し用の港を新設するか、または②港を新設せず、ダンプトラックのピストン輸送で既存の Cebu 港まで運びそこから積出すかの2つの代替案が考えられる。

以下にこの2つの代替案の比較検討、すなわち積出し用新港建設の是非についての経済的な評価を国民経済的な観点から行い、次に積出し用新港建設の経済的な効果の評価を地域経済的・社会的な観点から行う。

11-2 国民経済的評価

ドロマイト積出し用の港を現地に新設することの是非について上記①案、②案の2代替案を比較することによって国民経済的な観点からの評価を以下に行う。

11-2-1 費用

a. 新港建設の場合の費用

ドロマイト積出し用の港を新設するためのコストは関係諸経費（電力、用水、道路、診療所の諸施設建設費）を含めて合計

\$ 1,788,600 ①

と見積られる。（1977年9月現在価格）（10-1-7の項参照）

建設期間は約6ヶ月間であり、建設後の維持費、補修費は極めて僅かである。

b. Cebu 港利用の場合の費用

もし新港を建設しなければトラックで Cebu 港まで運送し、野積みしておいて本船入港毎に積込むことが必要となり、その場合、次の通り費用が年間にかかる。（1977年9月現在価格）（資料編参照）

年間 60 万トン出荷の場合 \$ 5,458,000/年

年間 100 万トン出荷の場合 \$ 9,097,000/年

当初3年間は年間60万トン出荷、その後は年間100万トン出荷、プロジェクト期間20年間とし、割引率7%、現地のコストアップ率年平均10%とすると20年間の総コストは1977年現在価格で

\$ 239,076,186 ②

となる。（表Ⅺ-1参照）

表Ⅹ-1 Cebu港利用の場合の総費用

年 度	出荷量	年間コスト	コストアップ率(10%) -割引率(7%)=3%	1977年現在費用
初年度	60万トン	\$ 5,458,000	1.0000	\$ 5,458,000
2 "	60 "	\$ 5,458,000	1.0300	\$ 5,621,740
3 "	60 "	\$ 5,458,000	1.0609	\$ 5,790,392
4 "	100 "	\$ 9,097,000	1.0927	\$ 9,940,292
5 "	100 "	\$ 9,097,000	1.1255	\$ 10,238,674
6 "	100 "	\$ 9,097,000	1.1941	\$ 10,862,728
7 "	100 "	\$ 9,097,000	1.2299	\$ 11,188,400
8 "	100 "	\$ 9,097,000	1.2668	\$ 11,524,080
9 "	100 "	\$ 9,097,000	1.3048	\$ 11,869,766
10 "	100 "	\$ 9,097,000	1.3439	\$ 12,225,458
11 "	100 "	\$ 9,097,000	1.3842	\$ 12,592,067
12 "	100 "	\$ 9,097,000	1.4258	\$ 12,970,503
13 "	100 "	\$ 9,097,000	1.4685	\$ 13,358,945
14 "	100 "	\$ 9,097,000	1.5126	\$ 13,760,122
15 "	100 "	\$ 9,097,000	1.5580	\$ 14,173,126
16 "	100 "	\$ 9,097,000	1.6047	\$ 14,597,956
17 "	100 "	\$ 9,097,000	1.6528	\$ 15,035,522
18 "	100 "	\$ 9,097,000	1.7024	\$ 15,486,733
19 "	100 "	\$ 9,097,000	1.7535	\$ 15,951,590
20 "	100 "	\$ 9,097,000	1.8061	\$ 16,430,092
計				\$ 239,076,186

11-2-2 便 益

以上により積出し用港の新設による便益は年間次の通りとなる。

$$\frac{\text{②}-\text{①}}{20} = \$ 11,864,379$$

11-2-3 国民経済的効果の測定

以上で求めた費用と便益を比較検討し、プロジェクト期間を20年間とした場合の新港建設に伴う国民経済的効果を表Ⅺ-2の通り算定する。

投資回転率、費用便益率、投資所得比率とも極めて高く、積出し港新設の方が既存のCebu港利用よりも遙かに投資効率が良いことを示している。

表Ⅺ-2 国民経済的効果

項 目		金 額	備 考
積出し港新設に伴う インフラ投資額		\$ 1,788,600	(A)
年 便 益 額		\$ 11,864,379	(B)
償却計画	耐用年数		20年 (C)
	償却総額	\$ 1,788,600	(D)
	償却年額	\$ 89,430	(E)
年経費	割引率	\$ 125,202	0.07 (F)
	人件費	\$ 4,500	(G)
	補修費	\$ 5,000	(H)
	年経費計	\$ 134,702	(I)
年支出合計		\$ 224,132	(E)+(I) (J)
超過便益		\$ 11,640,247	(B)-(J) (K)
国民所得増加額		\$ 11,769,949	(F)+(G)+(K) (L)
投資回転率		663.3%	(B)/(A) (M)
費用便益比率		5,293.5%	(B)/(J) (N)
投資所得比率		658.1%	(L)/(A) (O)

11-3 新港建設の地域経済的・社会的効果の評価

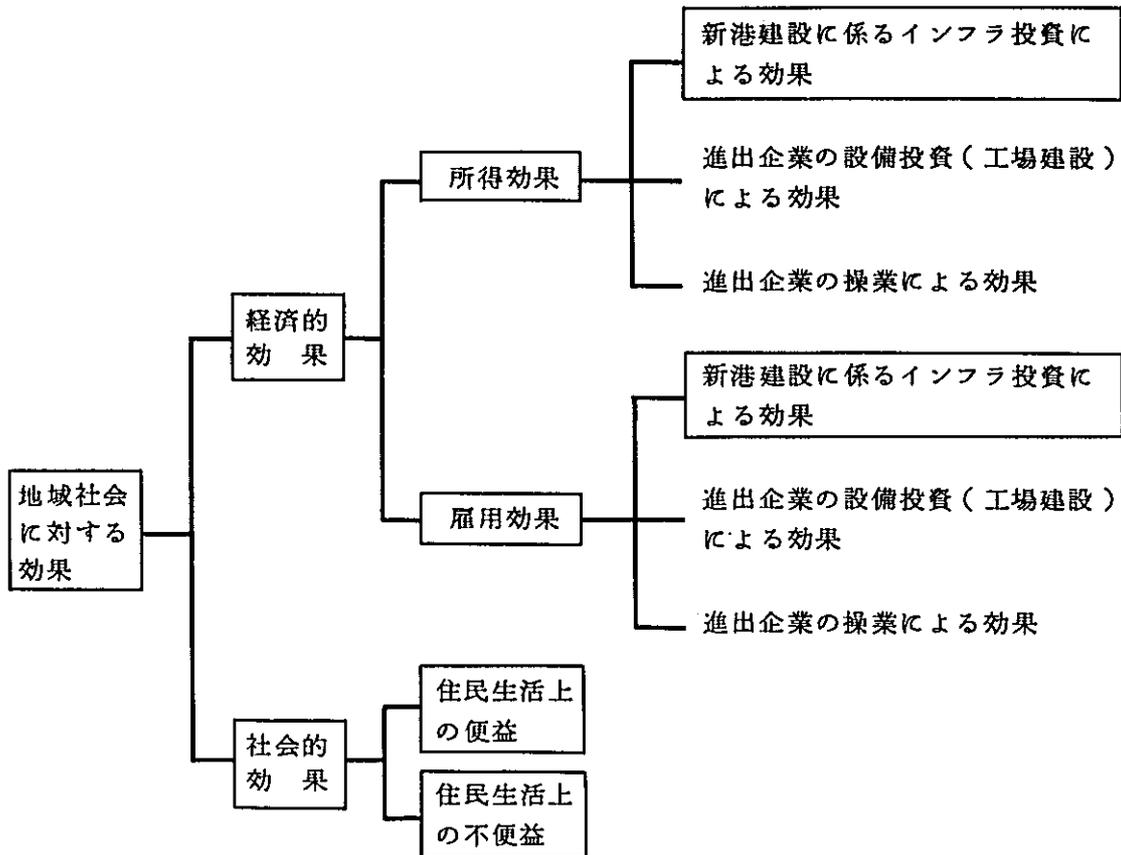
11-3-1 評価の考え方

ドロマイト積出し港が現地に新設された場合、地域社会に対する影響はFigⅪ-1のような観点から評価される。

以下では主に、新港建設に係るインフラ投資によってもたらされる地域社会に対する経済社会的な効果を下図に沿って検討する。

また、時期的な観点からは建設段階効果と建設後の効果に分けて検討する必要がある。

Fig X-1



11-3-2 所得効果

新設港に係るインフラ投資による所得効果は地理的にみて主に次の地域で発生する。

- ① Alcoy, Dalaguete 地域
- ② Cebu 市, Manila 市地域
- ③ 外国 (主に日本)

以下では上記の①と②について検討する。

表 X-11 により, 新港建設に係るインフラ整備のための総投資額は次の通り見積られている。

外貨分	\$ 791,400
内貨分	\$ 997,200
計	\$ 1,788,600

フィリピン国内で調達される材料費, 機械損料, 労務費, その他の合計額が \$ 997,200 である。この直接所得は他の部門に波及していくので, 通常の波及効果乗数 3~4 を乗ずれば

積出し港新設に係るインフラ投資によりフィリピン国内に
 直接間接に \$ 3,000,000 ~ \$ 4,000,000

の有効需要効果が生まることが予想される。

なお、上記の有効需要効果のうち Alcoy, Dalaguete 地域と Cebu 市 Manila 地域の割合は正確には算定し難いが、大略 10% 対 90% 程度と推定される。従って

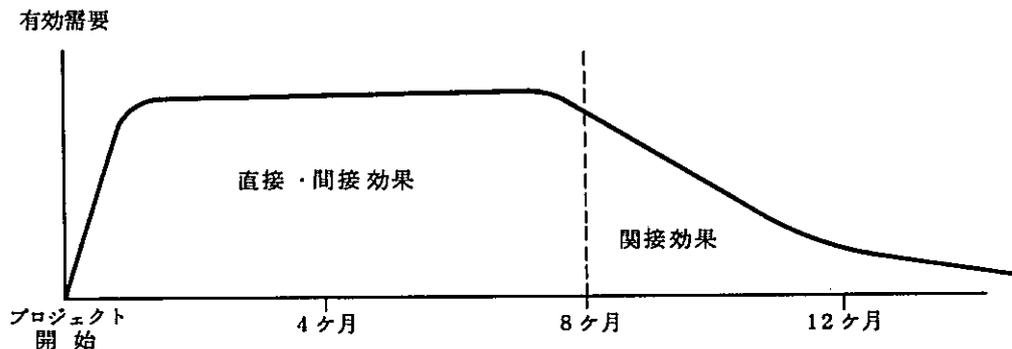
Alcoy, Dalaguete 地域に対する直接、間接の有効需要効果は
 \$ 300,000 ~ \$ 400,000

Cebu 市・Manila 地域に対する直接・間接の有効需要効果は
 \$ 2,700,000 ~ \$ 3,600,000

と推定される。

Alcoy, Dalaguete の 2 市の年間財政収入規模が \$ 600,000 (推定) 位であることを考えると、本プロジェクトは当地域に対して極めて大きなインパクトを持っていると云わなければならない。

上記の所得効果を時期的にみると次のようになる。



11-3-3 雇用効果

新港建設に係るインフラ整備による雇用効果は地理的にみて主に次の地域で発生する。

- ① Alcoy, Dalaguete 地域
- ② Cebu 市, Manila 市地域

インフラの整備のための各部門毎に投入することが必要な労働力とその質的レベル、および投入期間は表 XI-3 の通りと見積られている。

154 名の一般労働者は Alcoy・Dalaguete 地域から雇用することになり、72 名の技術員は Cebu 市・Manila 市から連れてくることになろう。

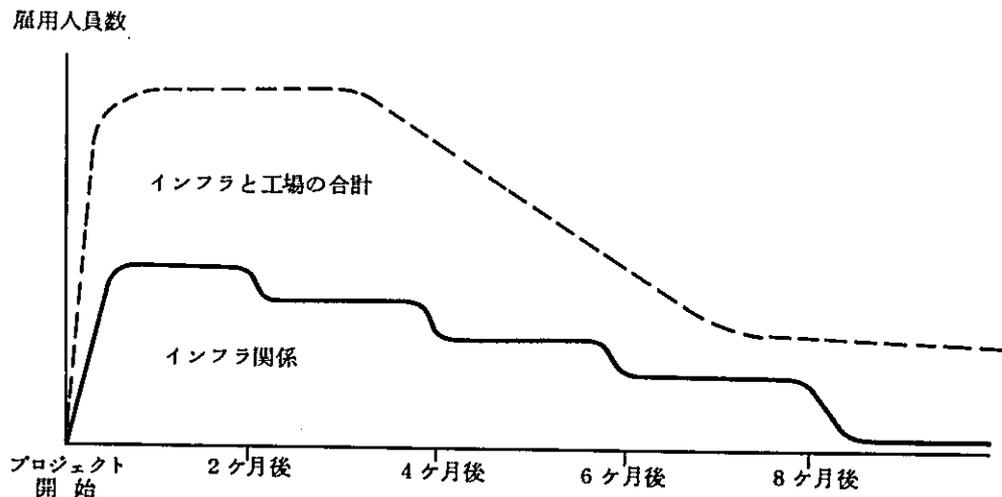
Alcoy・Dalaguete 地域には現在事業所らしいものは皆無であり、就業者の約 70% が従事している農業従事者でも実際の仕事は朝方 1~2 時間、夕方 1~2 時間の農業労働しかない

表 XI-3 新港建設に伴うインフラ整備に必要な労働力と期間

	労務内容	労働者数	期 間
港湾施設	技能員	35	} 8ヶ月間
	一般労働者	70	
* 電力施設	技能員	23	} 6ヶ月間
	一般労働者	34	
道路整備	技能員	1	} 2ヶ月間
	一般労働者	4	
用水施設	技能員	8	} 2.5ヶ月間
	一般労働者	18	
診療所	技能員	5	} 4ヶ月間
	一般労働者	28	
合 計	技能員	72	
	一般労働者	154	

* 電力施設のみは、建設後もメンテナンスのために技能員3名を継続的に雇用する必要がある。

(あるいはする必要がない)といった半失業者達であり、また労働力の約20~30%がCebu市に出稼ぎに行っているような当地域の実態にあつて、154名ものフルタイムの雇用の機会が出現することは非常に大きなインパクトとなる。(ちなみに進出企業の雇用分を加えると、建設期間中に300~400名、操業に入ると常時160名前後の雇用の機会が長期に亘って創出される。)これを時期的にみると次の図のようになろう。



11-3-4 社会的便益

積出し港新設に係るインフラプロジェクトにより、地域住民に対して次のような種々の生活上の便益が期待される。

a. 診療所の新設・地域社会への提供

現在、現地、特に Alcoy 地域では医療施設が極めて貧困である。それは無医村に近く、現地住民は何かあると隣町の Dalaguete へ、大病になると 90 km 離れた Cebu 市に行かねばならない。それは距離的・時間的に大変ばかりでなく、費用的にもしばしば彼らの負担能力を遙かに越えうる程大変である。Alcoy の町長もこの面での窮状を特に訴えている。

もし、本プロジェクトにより診療所が地元住民に提供されるならば、感謝されること極めて大きいと思われる。

b. 用水、電力

用水および電力の余剰分を然るべき取り決めにより地域住民に提供できるならば、これまた地域住民の福祉向上に非常に貢献することであろう。

c. 地域住民用バースの新設・提供

現在、現地に小舟が着けるようなバースが存在しないため、対岸の Bohol 海域で獲れた魚は乾燥魚にして Alcoy・Dalaguete 地方にも出廻っているが、もし地域住民用のバースが本プロジェクトにより新設され、提供されるならば、Bohol から鮮魚のままで購入することが出来よう。また、現地の背後地で栽培されている高原野菜を逆に Bohol 地方に売ることが可能となろう。現地の人々が望んでいる Bohol との交易が可能となり、生活圏が拡大し生活内容の向上に役立つであろう。

d. 出稼ぎ労働者の帰還

前述の如く、Alcoy・Dalaguete 地域から就業労働者の 20～30% の人々が Cebu 市へ、あるいは Manila へ出稼ぎに行っている。これらの中の何人かでも本プロジェクトによる就業（特に工業の従業員としての長期的な就職）によって出稼ぎを止めて実家に帰還することが出来れば、多くの家庭に幸福をもたらすであろう。

11-3-5 社会的不利益

積出し港新設に係るインフラプロジェクトにより、地域社会に対して次のような不利益が発生することが考えられる。

a. 本プロジェクトは地域社会に対して大きなインパクトを与えるものであり、それは地域社会に現存する社会秩序を揺がす可能性を持っている。即ち、本プロジェクトによる受益者と非受益者の間にはかなり大きな所得格差が生まれ、それにより経済的な現在の社会秩序が動かされる可能性がある。現存の秩序が動かされ、新しい秩序が定着するまでに或る種のトラブル

が発生する恐れがある。

b. Alcoy 地区と Dalaguete 地区との間には一種のライバル意識があり、特に Alcoy の対 Dalaguete ライバル意識は強い。諸施設の立地、労働者の雇用などにおいてこの実態を十分認識した上で無用の摩擦を避けるようにしなければならない。

c. 現地の近くの海域では多少魚が獲れるようであるが、余り大きな漁場ではない。特に陸近くでは小さな釣船が数隻魚獲りをしている程度である。本プロジェクトによる工場は有害物質を排出するようなこともなく、またドロマイト運送船が停泊時に廃油を海洋投棄などしないように注意すれば、海が汚されることもないと思われる。漁業権なども設定されていない模様なので、漁業補償などの問題はないと思われる。

d. 山を削るので自然環境は悪くなるであろう。また、それなりに生態系の変化も起るであろう。しかし現場が民家から離れている上に、ドロマイト採掘後すぐに成長の早い樹木を植えれば地域住民にとって直接生活上の問題はないと思われる。

11-3-6 付 言

Alcoy, Dalaguete のように一見のんびりした平和なたたずまいの地域社会においても、そこには目に見えない網の目のように張り巡らされた複雑な人間社会が営まれているはずである。そしてそこにはそれなりの社会秩序が厳然として存在している。

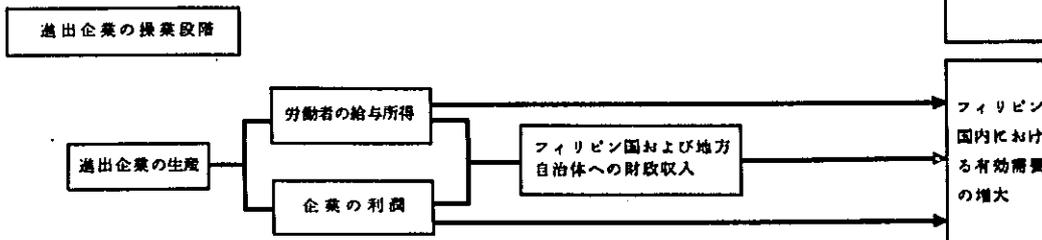
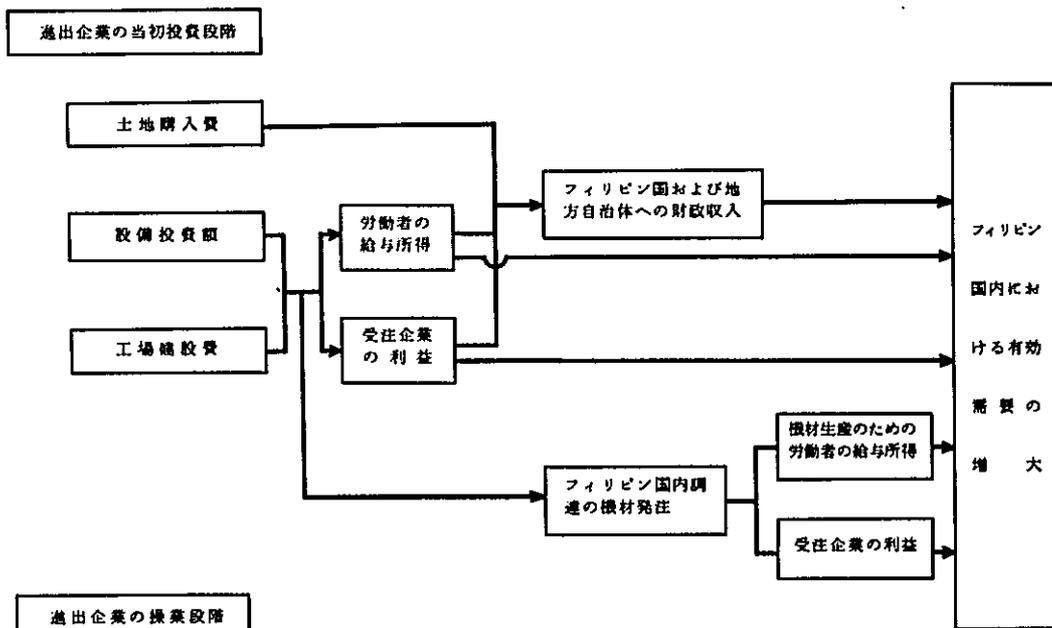
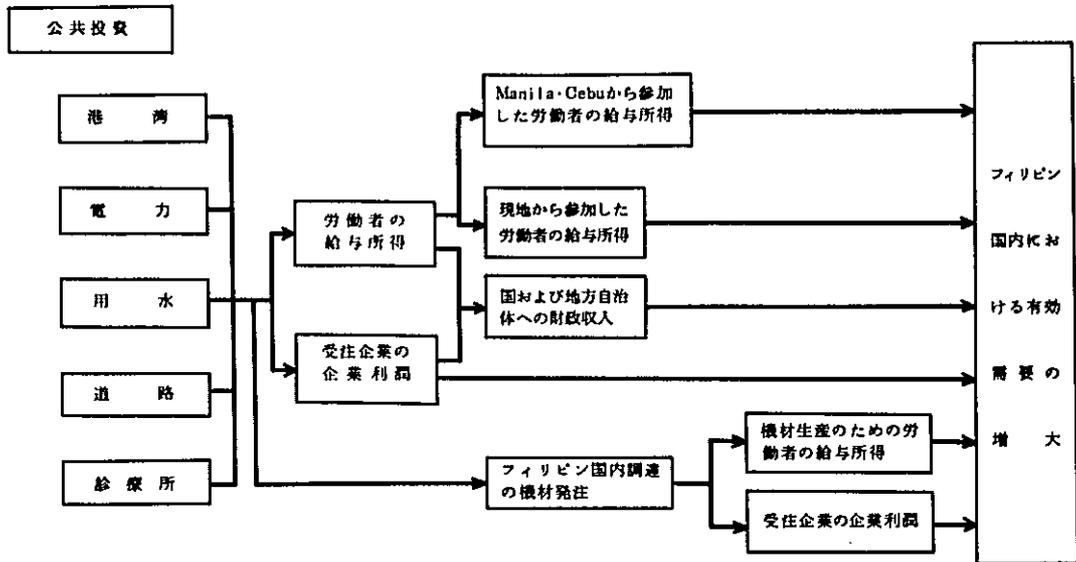
無数のシステムが重なり合い、交錯して無言のうちに全体として統合された一つの社会秩序が働いているものである。

そのような Alcoy, Dalaguete の地域社会に対して本プロジェクトは極めて大きなインパクトを与えるであろう。それは今まで永年の間に無言の中につちかわれてきた社会秩序を良い意味でも悪い意味でも揺り動かす大きなパワーとなるであろう。そのパワーによって新しい社会秩序が形成され定着するまで従来の社会秩序は揺れ動くであろう。その過程における混乱を出来る限り避け、かつ新しい秩序が出来るだけ地域社会に対してトータルとしてより望ましい方向に向かうようにすることにおいて、地方自治体当局と日本側は大きな責任と影響力を持っている。

進出企業に対して特に望まれることは、「現地において自分達は仕事をしてやっている」といった感覚は極力避けることが望まれる。日本の文化と日本のシステムで現地のそれと接するとき、そこにいわゆる“カルチャー・ショック”が惹起し、現地側のすべての現象が気に入らなくなり、また、低次元に見えてくるものである。しかしながら、日本の文化と日本のシステムがいつも正しく、現地側のそれはいつも間違っているとは云えないのである。現地の文化やシステムは（物の考え方、仕事の仕方などは）現地の固有の条件に合わせて少なくとも現地の人々にとって最適であると思われる形に、永年の年月を経て積み上げられて来たものである。そ

のような地域社会の中へ日本側で考えた本プロジェクトが、日本側の意志決定のもとに行われ、しかも当地域社会に対して大きなインパクトを持つものである以上、日本側が「現地において仕事をさせてもらっている」という感覚で現地の人々と接することが特に望まれる。特に本プロジェクトの対象地域である Alcoy, Dalaguete 地域は第二次大戦中に日本軍によって占領されていた地域であり（年輩の人々は片言の軍隊用語の日本語を知っている。）戦争という異常事態の下にあったとはいえ、当時の経験や印象を人々は心の奥底で現在どんな形で持ち続けているか計り知れない面がある。戦後30数年を経た今、“今度は経済的に日本に支配される”といった思いを心の底で現地の人々が持たない保証はどこにもないのである。現地の人々にも高い誇りがある。無用に、あるいは無神経にその誇りを傷つけないような配慮が特に望まれる。本プロジェクトがフィリピン側から見て「日本は自分の利益のためだけに、このプロジェクトをやっているのではない。確かにフィリピン側にとっても物質的・経済的のみならず、精神的にも得るものがあった。」と評価され、日比の友好とよりよき相互理解のための一助となるように、と願うものである。“Heart to Heart”

フィリピン国内での経済的波及効果フロー



ANNEX

ANNEX

QUEUEING THEORY RESULTS

1. The table below gives the queueing time/service time ratios for various numbers of berths and berth occupancies of a port. The queueing time and the service time when added together give the average ship time in port. The ratios are based on the assumption that ships arrive with a poisson distribution and that the service times of the ships follow an exponential distribution.^a The number of berths where the ships can be serviced is used with the average time between ship arrivals and the average service time^b of a ship to calculate the berth occupancy as follows:

$$\text{Berth occupancy} = \frac{\text{Average service time}}{(\text{No. of berths} \times \text{average inter-arrival time})}$$

Using the berth occupancy and number of berths as co-ordinates, the appropriate ratio can be read from the table. Multiplying this ratio by the average service time gives the expected or average queueing time. The total ship time in port is then given by adding this queueing time to the service time.

2. The effect of additional berths can be shown by recalculating the berth occupancy and using this with the new number of berths to determine the new ratio. In addition, the effects of a change in average service time can also be shown by recalculating the berth occupancy and selecting the new ratio.

a These assumptions were approximately true in all three case-study ports.

b The time for discharging, loading, and manocuvring onto and from the berth.

ANNEX TABLE

Queuing time/service time ratios

Berth Occupancy	Number of berthing points															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
.050	0.053	0.003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.050
.100	0.111	0.010	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.100
.150	0.176	0.023	0.004	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.150
.200	0.250	0.042	0.010	0.003	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.200
.250	0.333	0.067	0.020	0.007	0.003	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.250
.300	0.429	0.099	0.033	0.013	0.006	0.003	0.001	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.300
.350	0.538	0.140	0.053	0.023	0.011	0.006	0.003	0.002	0.001	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.350
.400	0.667	0.190	0.078	0.038	0.020	0.011	0.006	0.004	0.002	0.001	0.001	0.001	0.0	0.0	0.0	.400
.450	0.818	0.254	0.113	0.058	0.033	0.020	0.012	0.008	0.005	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	.450
.500	1.0	0.333	0.158	0.087	0.052	0.033	0.022	0.015	0.010	0.007	0.005	0.004	0.003	0.002	0.002	.500
.550	1.222	0.434	0.217	0.126	0.079	0.053	0.037	0.026	0.019	0.014	0.010	0.008	0.006	0.005	0.004	.550
.575	1.353	0.494	0.254	0.151	0.097	0.066	0.047	0.034	0.025	0.019	0.014	0.011	0.009	0.007	0.005	.575
.600	1.500	0.562	0.296	0.179	0.118	0.082	0.059	0.044	0.033	0.025	0.020	0.016	0.012	0.010	0.008	.600
.625	1.667	0.641	0.344	0.213	0.143	0.101	0.074	0.056	0.043	0.034	0.027	0.021	0.017	0.014	0.012	.625
.650	1.857	0.732	0.401	0.253	0.173	0.124	0.093	0.071	0.055	0.044	0.035	0.029	0.024	0.020	0.016	.650
.675	2.077	0.837	0.468	0.301	0.209	0.152	0.115	0.090	0.071	0.057	0.047	0.038	0.032	0.027	0.023	.675
.700	2.333	0.961	0.547	0.357	0.252	0.187	0.143	0.113	0.091	0.074	0.061	0.051	0.043	0.037	0.031	.700
.725	2.636	1.108	0.642	0.426	0.305	0.229	0.178	0.142	0.115	0.095	0.080	0.067	0.058	0.049	0.043	.725
.750	3.0	0.286	0.757	0.509	0.369	0.281	0.221	0.178	0.147	0.123	0.104	0.089	0.076	0.066	0.058	.750
.775	3.444	1.504	0.899	0.614	0.451	0.347	0.276	0.225	0.187	0.158	0.135	0.117	0.102	0.089	0.079	.775
.800	4.0	1.778	1.079	0.746	0.554	0.431	0.347	0.286	0.240	0.205	0.176	0.154	0.135	0.119	0.106	.800
.825	4.714	2.131	1.311	0.917	0.689	0.543	0.441	0.367	0.313	0.267	0.232	0.204	0.181	0.161	0.145	.825
.850	5.667	2.604	1.623	1.149	0.873	0.693	0.569	0.477	0.408	0.353	0.310	0.274	0.245	0.220	0.199	.850
.875	7.0	3.267	2.062	1.476	1.132	0.908	0.751	0.635	0.547	0.478	0.422	0.376	0.338	0.306	0.278	.875
.900	9.0	4.263	2.724	1.969	1.525	1.234	1.028	0.877	0.761	0.669	0.594	0.533	0.482	0.439	0.402	.900
.925	12.333	5.926	3.829	2.796	2.185	1.782	1.497	1.285	1.122	0.993	0.888	0.802	0.729	0.668	0.614	.925
.950	19.0	9.256	6.047	4.457	3.511	2.885	2.441	2.110	1.855	1.651	1.486	1.348	1.233	1.134	1.049	.950
.975	38.999	19.252	12.708	9.451	7.504	6.211	5.291	4.602	4.068	3.642	3.295	3.006	2.762	2.553	2.373	.975

Source : Calculated by UNCTAD secretariat from queuing theory formula with poisson arrivals and exponential service times with first-come, first-served queue discipline.

ANNEX - 2

VISAYAN ELECTRIC COMPANY 電力料金規程

VISAYAN ELECTRIC COMPANY (VISAYAN 地域における NPC の下部組織)
によって供給される大口電力料金規程は次のとおりである。

(1) 適用

一般電力、ヒーティング、照明用で 100 HP 以上の負荷を使用する需要家に適用される。

(2) 料金 (月当り)

① 需要電力料金

(a) ピーク時料金 : 契約需要電力KWに対して月当り 12.5 円

(b) オフピーク時料金: " " 8.0 円

② 電力量料金

契約需要電力のはじめの 200 時間使用まで 0.41 円/KWH

契約需要電力の次の 200 時間使用まで 0.38 円/KWH

これ以上の使用については 0.35 円/KWH

(3) 燃料調整費条項

パンカーオイルおよびディーゼルオイルの価格は 1975 年 5 月 16 日現在各々 0.7055 円/ℓ, 0.9050 円/ℓ であるが、もしこの基礎価格が上下した場合は、次の割合によって KWH あたりの電力料金を上下させるものとする。

0.00038 円/KWH : パンカーオイル 0.001 円/ℓ 変動した場合

0.000036 円/KWH : ディーゼルオイル "

* 1977 年 4 月 21 日より燃料調整費として 0.062272 円/KWH 値上がりしている。

(4) その他

為替相場変動調整, 最底料金, 契約電力の決め方, 力率割増, 増引その他について細かく規程している。

ANNEX - 3

工事業者および電気機器

PHILIPPINE における電気工事業者の実力はかなり評価できる。受変電所または発電所工事の施工形式としては日本人監督により現地業者施工という体制で十分である。

MANILA に本社を置く工事業者として次のような会社がある。

総合工事業者	E. E. I
	A. G. & P
	ERECTORS
	P. E. C. CO
電気工事業者	P. I. E. CO
	AUDION ELECTRIC
	PACES

電気機器は小型変圧器、小型モータ、配電盤程度で殆んど輸入に頼っている。

ANNEX - 4

電気関連法規および手続

日本の電気設備技術基準にあたるものとして、THE PHILIPPINE ELECTRICAL CODE があり、U.S.Aの基準に準じて作成されており、技術基準同様、工事施工上の細部にわたる基準が定められている。電気機器については PHILIPPINE としての規格はなく、一般には NEMA などの U.S.A規格を適用している。

日本の JIS、JEC を適用してもかまわないが、事前に監督官庁 B.L.S (BUREAU OF LABOR STANDARDS) および必要に応じて NPC と十分打合せる必要がある。

手続きとしては前記 BLS に必要書類を添えて設置許可を申請しなければならない。BLS の許可前に工事に着工してはならず、この承認には申請書受理後 1～2ヶ月を要する。工事完成後はやはり BLS の検査を受けなければならず、電力会社の電力を利用する場合、この検査合格書がなければ電力の供給は受けられないことになっている。また、この申請書に添付すべき書類の中には PHILIPPINE 国籍の有資格者 (PROFESSIONAL ELECTRICAL ENGINEER) のサインが必要なものがあり、この有資格者のチェックにかなりの期間 (1～3ヶ月) を要するので注意しなければならない。即ちこのチェックをうけ申請書を提出して工事着工の許可がおきるまで、2～5ヶ月かかるということである。

ANNEX - 5

送電線案と自家発電案のランニングコスト算出

積算条件： 負荷として高圧機器 1,300 kW, 低圧機器 400 kW, 事務所・宿舍用 200 kW, 計 1,900 kWとし, 鉱山機器の負荷率を 0.8 とする。1日の運転時間は 16時間とし, 月間 25日運転とする。

1 円 ≒ 37 円として積算 H: HOUR, D: DAY, M: MONTH

(1) NPC 電力利用の場合 (月当り) 単位: 円

① 契約電力量料金

$$1,900 \text{ kW} \times 12.5 \text{ 円/kW} \cdot \text{M} \times 37 \div 100 = 880,000 \text{ 円/M} \quad \text{①}$$

② 使用電力量料金 (油値上げによる調整分考慮)

使用電力量 (KWH) / M

$$\begin{aligned} \text{鉱山操業時: } & 1,700 \text{ kW} \times 0.8 \times 16 \text{ H/D} \times 25 \text{ D/M} + 200 \text{ kW} \times 24 \text{ H/D} \times 25 \text{ D/M} \\ & = 664,000 \text{ KWH/M} \end{aligned}$$

$$\text{休日: } 200 \text{ kW} \times 24 \text{ H/D} \times 5 \text{ D/M} = 24,000 \text{ KWH/M}$$

$$\text{計 } 688,000 \text{ KWH/M}$$

従って

$$\text{最初の 200 時間: } 1,900 \text{ kW} \times 200 \text{ H} \times 0.473 \text{ 円/KWH} \times 37 \div 100 = 6,650,000$$

$$\text{残り: } (688,000 \text{ KWH} - 1,900 \text{ kW} \times 200 \text{ H}) \times 0.442 \text{ 円/KWH} \times 37 \div 100 = 5,040,000$$

$$\text{計 } 11,690,000 \text{ 円/M} \quad \text{②}$$

③ 整備・修理費

$$\text{雑品 } 100,000 \text{ 円} \quad \text{③}$$

④ 人件費

$$2 \text{ 人} \times 2,000 \text{ 円/人} \cdot \text{M} \times 37 \div 100 = 150,000 \text{ 円} \quad \text{④}$$

$$\text{合計 } \text{①} + \text{②} + \text{③} + \text{④} = 12,820,000 \text{ 円/M}$$

$$* \text{ KWH 当り単価 } 12,820,000 \text{ 円/M} / 688,000 \text{ KWH/M} = 18.6 \text{ 円/KWH}$$

(2) 自家用発電所の場合 (月当り) 単位: 円

① 燃料費

使用燃料量

$$\text{鉱山操業時: } 1,200 \text{ PS} \times 16 \text{ H/D} \times 25 \text{ D/M} \times 0.18 \text{ 円/PS} \cdot \text{H} \times 3 \text{ 台} = 259,200 \text{ 円/M}$$

$$\begin{aligned} \text{夜間および休日: } & (360 \text{ PS} \times 8 \text{ H/D} + 25 \text{ D/M} + 360 \text{ PS} \times 24 \text{ H/D} \times 5 \text{ D/M}) \times 0.18 \text{ 円/PS} \cdot \text{H} \\ & = 20,736 \text{ 円/M} \end{aligned}$$

$$\text{計 } 279,936 \text{ 円/M}$$

$$\therefore \text{ 燃料費: } 279,936 \text{ 円} \times 1.07 \text{ 円/円} \times 37 \div 100 = 11,080,000 \text{ 円/M} \quad \text{①}$$

② 潤滑油費

$$279,936 \text{ ℓ/M} \times 0.02 \times 4.16 \text{ 円/ℓ} \times 37 \div 860,000 \dots\dots\dots \text{②}$$

③ 整備，修理費

3,000時間毎に定期整備するものとする。

$$1,200 \text{ PS原動機} : (16 \text{ H/D} \times 25 \text{ 円/M}) / 3,000 \text{ H} \times @ 4,000,000 \times 3 \text{ 台} \div 1,600,000 \text{ /M}$$

$$360 \text{ PS原動機} : (8 \text{ H/D} \times 25 \text{ 円/M} + 24 \text{ H/D} \times 5 \text{ 円/M}) / 3,000 \text{ H} \times @ 800,000 \div 80,000 \text{ /M}$$

$$\text{計} \quad 1,680,000 \text{ /M} \dots\dots\dots \text{③}$$

④ 人件費

$$10 \text{ 人} \times 2,000 \text{ 円/人} \cdot \text{M} \times 37 \div 740,000 \text{ /M} \dots\dots\dots \text{④}$$

$$\text{合計} \text{ ①} + \text{②} + \text{③} + \text{④} = 14,360,000 \text{ /M}$$

$$* \text{ KWH当り単価 } 14,360,000 \text{ /M} / 688,000 \text{ KWH} \div 20.9 \text{ /KWH}$$

ANNEX - 6

Cebu 港へのドロマイト輸送案で必要とされる道路、橋梁整備工費

2,000 t/day のドロマイトを 8 ton ダンプトラック 250 往復によって Cebu 港まで輸送する
とした場合に必要とされる Cebu 市から Alcoy 間の道路、橋梁整備による工費は以下の通り
である。

項 目		数 量	金
			US \$
舗 装 工	浸透式表層工	9 1,500 m ²	314 千\$
	砕石路盤工	106,500 m ²	328
	客土路盤工	124,500 m ²	77
	乳剤塗布工	195,450 m ²	64
	不陸修正工	142,500 m ²	23
付 帯 工	ガードレール	1,000 m	21
	カーブミラー	1 基	193
	標 識	2 基	111
合 計			1,131 千\$

ANNEX - 7

Table of Meteorological Record

Station Mantalongon, Dalaquete (9°47'N Elevation)
(123°27'E 2441 feet)

Annual Climatological Review, Weather Bureau

Year	Month Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Annual
		1952	R	119.7	58.4	90.4	26.7	261.1	191.0	467.6	190.8	214.9	445.3	
	T	21.3	21.6	21.9	23.2	23.8	23.1	22.9	22.1	22.8	22.4	22.0	22.0	22.4
1953	R	236.2	130.0	120.7	32.5	115.3	215.9	163.3	257.3	265.7	196.6	326.6	239.8	2,300.0
	T	20.8	20.9	22.2	23.6	23.9	23.2	23.3	22.4	22.7	23.4	22.8	22.2	22.6
1954	R	151.1	69.6	285.0	15.5	454.7	247.1	265.7	219.7	165.9	190.2	251.5	371.6	2,687.6
	T	21.9	22.2	22.1	23.6	23.5	23.2	22.9	22.9	21.8	22.6	22.0	21.1	22.4
1955	R	277.1	45.7	83.1	75.4	167.4	338.6	175.5	194.3	316.2	261.6	747.3	198.9	2,881.1
	T	20.7	21.6	22.3	23.2	23.4	22.8	22.7	23.0	23.1	22.6	22.2	20.7	22.3
1956	R	149.1	39.9	131.3	198.1	305.8	123.7	364.7	198.6	178.1	414.5	84.8	589.5	2,778.3
	T	20.2	21.2	21.2	22.0	22.4	22.3	22.4	22.2	22.2	22.2	21.8	20.8	21.7
1957	R	159.0	119.9	68.3	80.0	59.7	171.7	300.7	166.6	63.2	134.6	51.6	38.1	1,413.5
	T	21.4	19.1	21.8	22.7	23.5	22.9	22.5	22.8	22.2	23.5	22.5	21.6	22.2
1958	R	98.8	125.2	98.8	67.6	113.8	152.1	109.7	122.7	88.6	237.2	266.2	51.8	1,532.6
	T	21.0	21.0	21.6	22.5	23.7	23.9	22.8	23.0	22.8	22.6	21.4	21.6	22.4
1959	R	119.6	105.4	124.5	106.2	242.8	92.2	150.9	253.0	237.7	154.2	119.1	204.0	1,909.6
	T	20.5	20.9	21.3	22.4	23.0	23.3	22.4	22.0	22.5	22.4	22.2	21.6	22.0
1960	R	184.9	126.2	68.6	97.3	129.0	231.4	179.1	128.5	103.9	181.1	203.7	59.7	1,693.4
	T	20.9	20.8	22.0	22.2	23.3	22.8	22.5	22.9	22.5	22.8	22.0	21.0	22.1
1961	R	111.5	78.0	48.3	91.4	239.3	162.1	149.6	110.5	113.8	210.8	130.6	127.5	1,573.3
	T	19.4	20.6	21.7	22.5	22.9	22.3	22.3	20.4	22.6	21.7	21.5	21.3	21.6
1962	R	28.2	164.8	148.8	105.7	85.6	288.3	353.6	290.1	215.4	147.6	354.1	126.0	2,308.1
	T	20.1	19.6	20.8	22.3	22.3	22.8	22.0	22.0	22.1	22.5	21.6	20.6	21.6
1963	R	123.2	90.9	227.6	19.6	77.0	96.0	211.3	315.0	182.1	303.5	88.9	114.0	1,849.1
	T													
1964	R	209.8	292.6	34.0	212.7	254.3	307.9	263.1	67.3	184.4	197.6	439.9	38.9	2,502.8
	T	20.7	20.0						22.4	22.3	22.4	21.5	21.1	
1965	R	175.0	159.8	234.2	226.6	131.8	231.1	248.4	151.4	215.9	255.3	220.5	167.9	2,417.9
	T	19.9	19.5	21.0	21.4	22.8	22.3	21.1	22.0	21.4	22.0	21.4	20.3	21.3
1966	R	118.0	77.1	46.1	31.2	219.2	127.5	303.8	154.2	154.9	219.0	49.9	46.3	1,547.2
	T	20.2	20.5	21.4	22.4	22.5	22.4	22.1	22.5	22.4	22.2	22.0	21.5	21.8

R: Rainfall (mm)

T: Temperature (°C)

Table of Meteorological Record

Station: Mantalongon

Year	Month Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Annual
		1967	R	105.3	64.7	78.3	8.3	32.4	21.3	87.4	63.2	53.8	99.2	107.6
	T	22.2	21.6	20.6	22.1	23.1	22.9	22.7	20.1	22.4	21.9	20.6	20.4	22.0
1968	R	45.8	34.4	18.0	8.4	40.2	61.5	23.1	6.0	37.2	33.3	116.1	49.2	473.2
	T	20.1	20.2	21.2	22.5	23.5	23.4	22.9	22.5	22.8	22.7	20.3	19.8	21.8
1969	R	21.7	6.1	33.0	10.4	23.8	51.3	43.6	90.2	89.9	74.8	28.3	62.6	535.7
	T	20.1	20.3	20.0	22.5	23.2	23.5	22.1	22.5	22.4	22.3	21.9	21.3	21.8
1970	R	53.4	45.5	17.8	13.9	61.6	87.7	82.8	47.0	53.5	209.2	230.1	107.3	1,009.8
	T	20.9	20.7	21.7	22.5	23.3	23.2	22.5	22.4	22.6				
1971	R													
	T													
1972	R													
	T													
1973	R													
	T													
1974	R													
	T													
1975	R													
	T													
1976	R	81.1	91.8	127.8	18.4	198.6	197.4	114.5	99.9	194.4	320.6	206.3	237.7	
	T	20.8	21.3	22.1	23.1	23.3	20.9	19.4	20.9	21.0	21.0	21.1	19.2	
1977	R	101.2	242.2	136.6	2.3	82.5	221.8	212.5	279.4	345.9				
	T	20.5	19.2	19.4	20.3	21.3	21.4	21.0	20.9	20.4				
	R													
	T													
	R													
	T													
	R													
	T													

R: Rainfall (mm) T: Temperature (°C)

Annex - 8

Record of Water Level

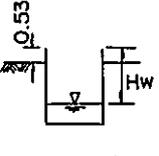
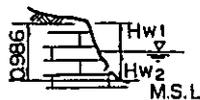
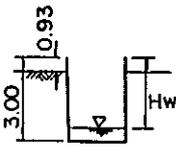
Point Date	0-1	S-2 (Pugalo Spring)	S-3 (Obong Spring)	0-2	
					
	Time Level	Time Level	Time Level	Time Level	
1977 Oct. 1	17:15 2.90	Hw1 (Hw2)			
Oct. 4	9:20 2.89 14:45 2.895	10:30 0.69 15:45 0.69 (0.296)			
Oct. 5	8:45 2.895 13:40 2.895 16:25 2.905	9:00 0.70 (0.286) 13:50 0.69 (0.296) 16:15 0.69 (0.296)	9:30 1.18 14:00 1.09 16:05 1.03	14:30 2.315	
Oct. 5					
Oct. 7	10:45 2.875 14:50 2.873	11:25 0.68 (0.306) 15:05 0.69 (0.296)	15:05 1.17	15:15 2.39	
Oct. 8					
Oct. 9	11:25 2.86 16:48 2.87	11:15 0.645 (0.341) 16:55 0.69 (0.296)	11:10 0.80 17:00 1.19	11:00 1.945 17:07 2.395	
Oct. 10	9:57 2.87 11:40 2.87 14:52 2.855 16:55 2.87	9:49 0.39 (0.596) 11:48 0.62 (0.366) 14:42 0.685 (0.301) 17:33 0.695 (0.291)	9:40 0.43 11:55 0.77 14:34 1.19 17:40 1.20	9:25 1.91 12:01 1.933 14:23 2.245 17:50 2.395	

Table of Meteorological Record

Station: Mactan Airport, Cebu

Annual Climatological Review Work Sheet

Year	Month Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Annual
		1965	R	82.8	99.7	134.7	77.9	32.8	287.6	86.5	182.1	67.0	221.1	
	T	26.0	26.1	26.7	27.8	28.6	27.5	27.2	27.4	27.3	27.7	27.6	26.6	
1966	R	70.3	38.4	8.0	24.5	271.8	125.2	305.2	214.8	142.5	202.1	208.9	161.8	1,773.5
	T	26.8	27.1	27.9	29.1	28.6	28.6	27.6	28.7	28.0	27.9	27.7	27.0	
1967	R	463.7	73.5	77.8	12.4	57.7	187.9	180.4	98.5	113.0	107.1	139.3	59.6	1,570.9
	T	25.8	25.9	26.3	28.2	29.4	28.7	27.6	27.9	28.0	27.1	26.8	26.3	
1968	R	51.1	56.4	58.1	32.6	5.1	144.6	115.7	134.9	177.3	147.6	265.8	41.1	1,230.3
	T	26.1	26.0	27.4	28.3	29.3	28.6	27.9	27.7	27.8	27.7	26.5	26.6	
1969	R	11.5	4.8	26.5	5.5	54.5	172.5	103.7	181.5	141.3	89.0	47.5	66.2	904.5
	T	26.8	26.7	27.1	28.7	29.5	28.2	27.7	28.0	27.8	27.9	27.4	27.3	
1970	R	51.8	22.8	17.6	17.0	43.8	239.6	238.7	182.0	98.1	197.5	231.1	152.0	1,492
	T	27.1	27.2	28.3	29.1	29.9	28.7	27.8	27.8	27.9	27.7	27.3	27.3	
1971	R	84.1	53.5	21.4	86.0	194.0	301.5	137.0	96.1	253.4	295.1	138.4	77.7	1,654.1
	T	25.8	26.4	26.5	27.4	27.7	27.0	26.8	27.7	27.5	26.9	26.9	26.7	
1972	R	253.2	16.8	83.7	82.7	126.7	166.3	86.8	194.6	249.1	100.3	100.2	70.5	1,530.9
	T	25.5	26.8	26.6	27.6	28.4	27.7	27.9	27.7	27.1	28.2	27.5	27.4	
1973	R	12.3	70.0	20.4	10.8	28.4	154.1	234.4	172.1	315.8	109.7	480.3	112.8	1,721.1
	T	26.9	26.8	27.7	29.1	29.2	29.2	27.5	27.7	27.3	27.6	27.1	26.7	
1974	R	67.6	137.5	113.4	35.2	194.7	96.9	103.9	72.8	103.6	309.2	106.2	191.4	1,532.4
	T	25.8	26.0	26.3	27.7	28.2	27.3	27.5	28.0	28.5	27.1	27.1	26.3	
1975	R	173.4	104.8	20.1	56.9	50.3	280.6	187.6	179.7	315.0	247.1	43.4	225.8	1,884.6
	T	26.2	26.4	27.4	28.0	28.9	28.0	27.7	27.9	27.0	27.6	27.6	26.5	
	R													
	T													
	R													
	T													
	R													
	T													

R: Rainfall (mm) T: Temperature (°C)

ANNEX - 9

Record of Water Resources Research (1)

Item Barrio	Type No		Date of Accomplish- ment	Out of order	Location & structure (m)	Yield (t/day)	User Person (house)	Water quality				Remark
								Inter- view	Ph	T °C	R Ω	
DAAN- LONGSOD	1	Artesian well	Sep.9,1975	Out of order July, 1977	D : 20~30 GH: 20~30 HD: 200	10		M				
	2	Artesian well	Feb.1,1941	Out of order Feb.10,1977	D : 30~40 GH: 20~30 HD: 150~200	40	1,800	F				
	S-1	Spring			GH: 2~3	12		F	7	25	4000	Seasonal exchange of yield
GUIWANG	3	Artesian well	Jan. 1975	Out of order July, 1977	D : 27 GH: 20~30 HD: 500	30	300 (80)	M				High tide: fresh Low tide: salty
	④	Artesian well	Sep. 1975		D : 27 GH: 20~25 HD: 500	30	(100)	F	7	29	4000	
	⑤	Artesian well	Aug. 1977		D: 27 GH: 20~25 HD: 500	2 ~ 3	(5)	M	7.5	29	950	
	⑥	Artesian well	Feb.25,1973		D: 12 GH: 12 HD: 200~300	0.2	(1)	M	7.5	28.5	1000	
	7	Artesian well with electric pump			D : 12 GH: 12 HD: 200~300	14.4		M				
A. TABAY	8	Artesian well	1933	Out of order 1974	D : 5.4 GH: 12~15 HD: 500~600	200	2,000	F				
POBLACION	9	Artesian well	1953		D : 54 GH: 60 HD: 850	10	230 (50)	F	7.5 ~8	27	4500	
	10	Artesian well	1923	Out of order 1976	D : 24 GH: 30 HD: 550			M				High tide: salty Low tide: fresh
	11	Artesian well with electric pump	1974		D : 42 GH: 40 HD: 600	127	5,000	F	7.5	27	4000	Fee: 100/ outlet- month
	12	Artesian well	Jan.14,1941	Out of order 1975	D : 36 GH: 40~50 HD: 550	15	(50)	M				
PASOL	13	Artesian well	1975	Out of order	D : 27 GH: 3 HD: 200			M				
	0-1	Open well			D: 4~5 GH: 2 HD: 50			M	8	28.5	1500	
PUGALO	14	Artesian well	July 26,1931		D : 21 GH: 20 HD: 250	16	1,400 (200)	F	7.5	28	2200	
	S-2	Spring				7,700		M	7~ 7.5	25.5 26	700 500	
OBONG	15	Artesian well	Mar.5,1957		D: 30 GH: 30 HD: 250			M	7.5	26.5	1500	for cooking, washing

○..... Private

D : Depth
GH: Ground Height
HD: Horizontal Distance
from shore line

F: Fresh
M: Mixed

T: Temperature
R: Electric Resistance

Record of Water Resources Research (2)

Item Barrio	Type No	Date of Accomplishment	Out of order	Location & structure (m)	Yield (t/day)	User Person (house)	Water quality				Remark		
							Inter-view	Ph	T (°C)	R (Ω)			
OBONG	16	Artesian well	1927		D : 30 GH: 30+a HD: 400	29.5	(295)	F	7.5	26	3500	for drinking, cooking	
	17	Artesian well	Oct. 8, 1972		D : 38 GH: 30 HD: 300	29.5	(295)	M	7	26	1500	for all purpose except drinking	
	S-3	Spring				51,423		M	7	26	1100	For bathing, washing	
CONSOLACION	18	Artesian well	Jun. 23, 1971		D : 30 GH: 36 HD: 300	32	1,400 (200)	F	7.5	26.5	4000		
	①9	Artesian well	1968		D : 24 GH: 24 HD: 300	0.8	8 (1)	M	7	27.5	2300	for cooking, washing cattle brown colored	
	②0	Artesian well	1971		D : 26 GH: 26 HD: 300	0.4	8 (1)	M	7.5	28	2500	for cooking, washing brown colored	
	②1	Artesian well	1973	Out of order 1976	D : 18 GH: 16	0.7	50 (8)	F					
	22	Artesian well	Jan. 7, 1957	Out of order 1973	D : 15 GH: 10~20 HD: 300	4	175 (25)	F					
BALUD	23	Artesian well	1969	Out of order 1971	D : 22 GH: 5~10 HD: 200	38	(239)	M				Before water pipeline for drinking, washing, bathing	
	24	Artesian well	before 1937	Out of order 1953 or 54	D : 22 GH: 5~10 HD: 200	38	(239)	M				"	
	25	Artesian well	Dec. 20, 1955	Out of order 1973	D : 18 GH: 15 HD: 300	30	900 (150)	M				High tide: salty Low tide: fresh	
	②6	Artesian well	Sep. 8, 1968		D : 6 GH: 2~3 HD: 50>	18	100 (15)	M	7.5	28.5	2000	for cooking, washing, bathing	
	0-2	Open well	Jul. 17, 1924		D : 2.07 GH: 2~3 HD: 100	4.8~5.6	400~500 (60~70)	F	7~7.5	27	2500	for bathing, washing	
	②3	Open well	Mar. 1952		D : 2.27 GH: 2~3 HD: 30	6	75 (15)	M	7.5	28	1700	for bathing, washing High tide: salty high water level Low tide: not so much salty low water level	
	②4	Open well	1968		D: 2.18 GH: 1.5~2 HD: 20~30			M	7~7.5	27.5	1300	Out of use after water pipeline High tide: salty, High water level Low tide: not much salty LOW water level	
	②5	Open well	Jun. 7, 1968		D : 2 GH: 2 HD: 15			M	7~7.5	27.2	4000	Out of use after water pipeline High tide: salty Low tide: fresh	

○ Private

D : Depth
GH: Ground Height
HD: Horizontal Distance from shore line
F: Fresh
M: Mixed
T: Temperature
R: Electric Resistance

Record of Water Resources Research (3)

Item Barrio	Type No	Date of Accomplish- ment	Out of order	Location & structure (m)	Yield t/day	User Person (house)	Water quality				Remark	
							Inter- view	Ph	T °C	R Ω		
POBLACION	27	Artesian well	1972		D : 13 GH: 5 HD: 450	2.4	(3)	F	7	28	4800	
	28	Artesian well	Dec.12,1972		D : 15 GH: 5 HD: 400	3	(3)	F	7~ 7.5	27.5	4700	
	29	Artesian well	1972		D : 20 GH: 5 HD: 300	0.36	(1)	M	7~ 7.5	29	2500	
	30	Artesian well	1832		D : 7~8 GH: 2~3 HD: 50	0.09	(for Academy)	F	7.5	28.5	5000	
	31	Artesian well	1969		D : 15 GH: 5 HD: 250			M	7~ 7.5	28.5	4000	Out of use
	32	Artesian well	1953	Out of order 1968	D : 10 GH: 5 HD: 350	0.23	(1)	F				
	0-6	Open well			D : 5.53 GH: 5~10 HD: 350			F	7	28	2500	for washing Rainy season: High water Dry season: Low water
	0-7	Open well	1913		D : 2.95 GH: 2~3 HD: 150			M	7.5	28	3000	for washing, bathing
	0-8	Open well	1901		D : 2.225 GH: 2~3 HD: 200			F	7.5	28	5000	
	0-9	Open well	1800's		D : 1.95 GH: 2~3 HD: 150~200			F	7.5	27	4700	for washing, bathing
TAPON	33	Artesian well	Dec.29,1956	Out of order 1974	D : 30 GH: 10 HD: 900	8~10	300 (40)	F				
	34	Artesian well	1890		D : 30 GH: 5~10 HD: 700	100	500 (150)	F	7	28	4000	Out of use after water pipeline
	35	Artesian well			GH: 10~20 HD: 700							
	0-10	Open well	before 1770		D : 3 GH: 5 HD: 300		(10)	F	7~ 7.5	27.5	4000	
BANHIGAN	S-4	Spring						M	7~ 7.5	26	1800	all purpose before water pipeline
	S-5	Spring						M	7~ 7.5	27	980	Fresh water before con- struction of concrete wall
	S-6	Spring						M	7~ 7.5	26	2000	High tide: salty Low tide: not salty brown color at rainfall
CAWAYAN	36	Artesian well	Sep.17,1957		D : 9 GH: 30 HD: 200	10	150 (50)	F	7	26.5	2000	for all purpose
	S-7	Spring						M	7	28	650	High tide: salty Low tide: fresh
OBO	S-8	Dinagayop Spring			GH: 500 HD: 6,500	5,000~ 9,000		F	7~ 7.5	28 31	4000 4000	

ANNEX - 10

新港建設せず，トラック輸送でCebu港経由で出荷するとした場合に要する費用
(現地工場から船積み時点までの運送費用)

1. 年間60万トン出荷の場合

(1) トラックのピストン輸送費用 \$ 1,858,000/年

① 8 tonのダンプトラックを使用するとして，Alcoy - Cebu市港約90kmを1日に昼間1往復，夜間1往復の2往復が限度であろう。年間60万トン，即ち月5万トン運搬するとして，月25日労働するとすれば1日当り2,000トン輸送しなければならない。そのためには，125台のダンプが必要である。スペア用に15台持つとすれば合計140台のダンプが必要。8 tonダンプは現在，日本品のReconditionされたものが現地で1台当り約 90,000 しているから，計 12,600,000 となる。3年償却とした場合，(3年間で総走行距離は約360,000kmとなる)年間コストは 4,200,000 ①

② 燃料代

1日1台当り走行距離約400km，1台400kmの燃料費は約 200

900 × 125台 = 250,000.-

年間300日稼働として，年間の燃費は

250,000 × 300 = 7,500,000 ②

③ 運転手給与

運転手の年収 10,000 とすると

125人 × 10,000 = 1,250,000

他に Overhead として10%をみると

1.1 × 1,250,000 = 1,375,000 ③

④ 補修費として1台当り年間約 3,000 を見込むと，

125台 × 3,000 = 375,000 ④

⑤ 合計(年間60万トンの場合のトラック年経費)

① + ② + ③ + ④ = 13,450,000 = \$ 1,858,000 ⑤

(2) Cebu港での船積み費用 \$ 3,600,000/年

① Cebu港における積込荷役料，荷役機械使用料，ストックパイル野積地代，通関手数料等の諸経費が年間60万トン出荷で約 \$ 3,600,000/年 ①

(Cebu港は港湾諸施設が現在，満杯状態であるため最寄りの空地に野積みしておい

て、船が入港する度に野積地から船まで特製スチールコンテナ、コンベヤーなどで再運搬しなければならず、このために巨大なコストがかかる。)

(3) 合計

上記(1)と(2)より、年間60万トンを Alcoy の工場から Cebu 港の船に積込むまでの総運送費用は次の通りとなる。

$$(1) + (2) = \$ 5,458,000/\text{年}$$

2. 年間100万トン出荷の場合

(1) トラックのピストン輸送費用 約\$ 3,097,000/年

(2) Cebu 港での船積み費用 約\$ 6,000,000/年

(3) 合計

$$(1) + (2) = \$ 9,097,000/\text{年}$$

