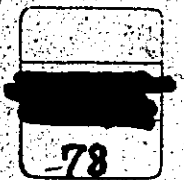


インドネシア共和国

ビトン港拡張計画
調査報告書

昭和53年3月

国際協力事業団



JICA LIBRARY



1054963[2]

インドネシア共和国

ビトン港拡張計画
調査報告書

昭和53年3月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日'84. 5. 2	108
登録No. 04256	61.7
	SDF

は し が き

日本国政府はインドネシア共和国の要請にもとづき、同国ビトン港拡張計画に必要な調査を行うこととし、国際協力事業団が本件調査を実施した。

当事業団は上記計画の重要性にかんがみ、昭和52年2月に事前調査を実施し、引き続き52年6、7月に同国政府及び関係機関の協力のもとに本調査を実施した。

現地調査終了後調査団は、インドネシア政府の全面的協力によって得られた情報、資料を解析、検討するとともにインドネシア国において諸調整を図ったのち、今般、国内作業のすべてを終了し、ここに報告書提出のはこびとなった。

この報告書が、本プロジェクトの進展、実現に役立つとともに、インドネシア共和国とわが国との友好と親善に寄与するならば、これにまさる喜びはない。

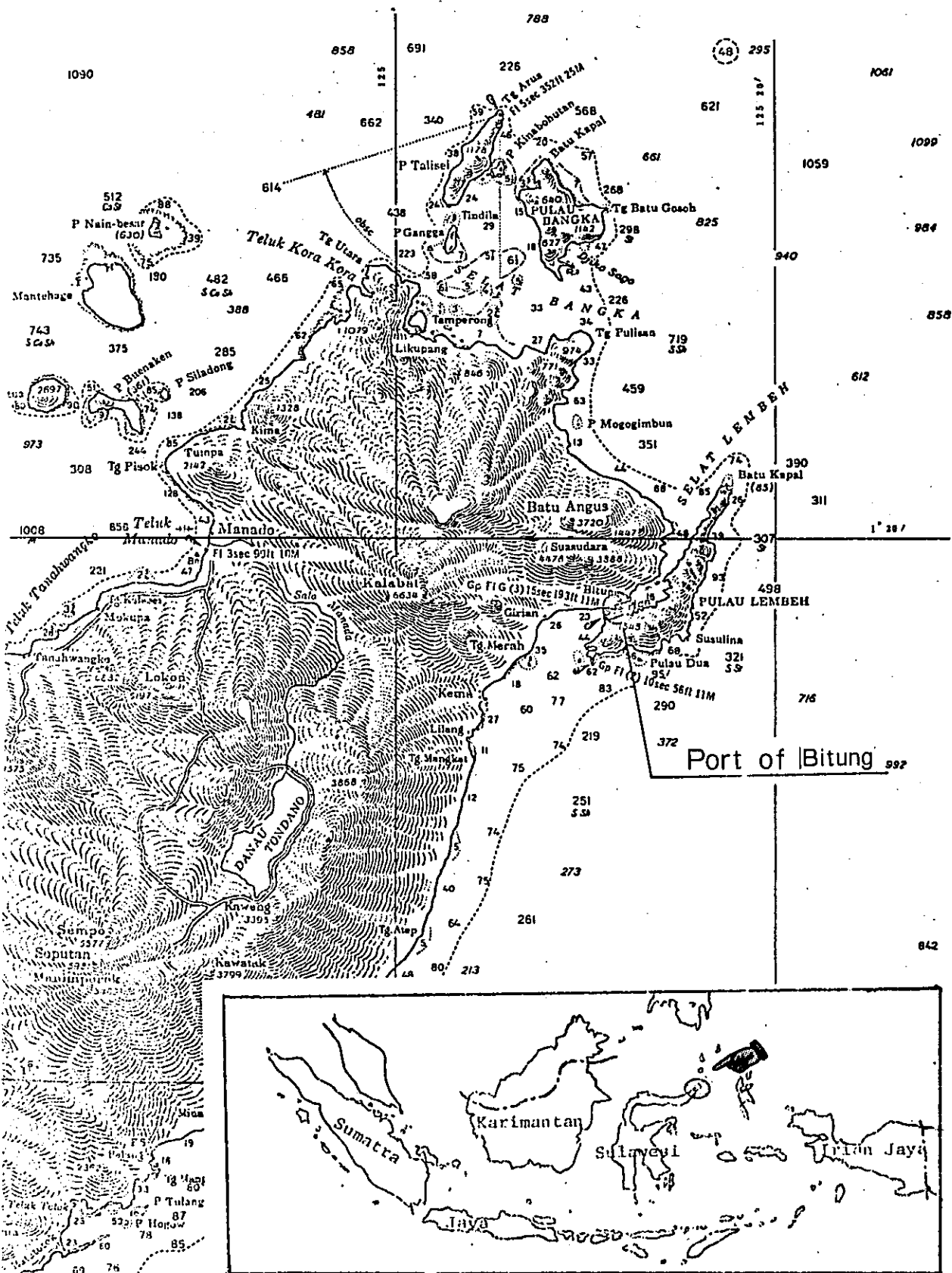
終りに本件調査に御協力と御援助をいただいた関係各位に対し、心よりの感謝の意を表するものである。

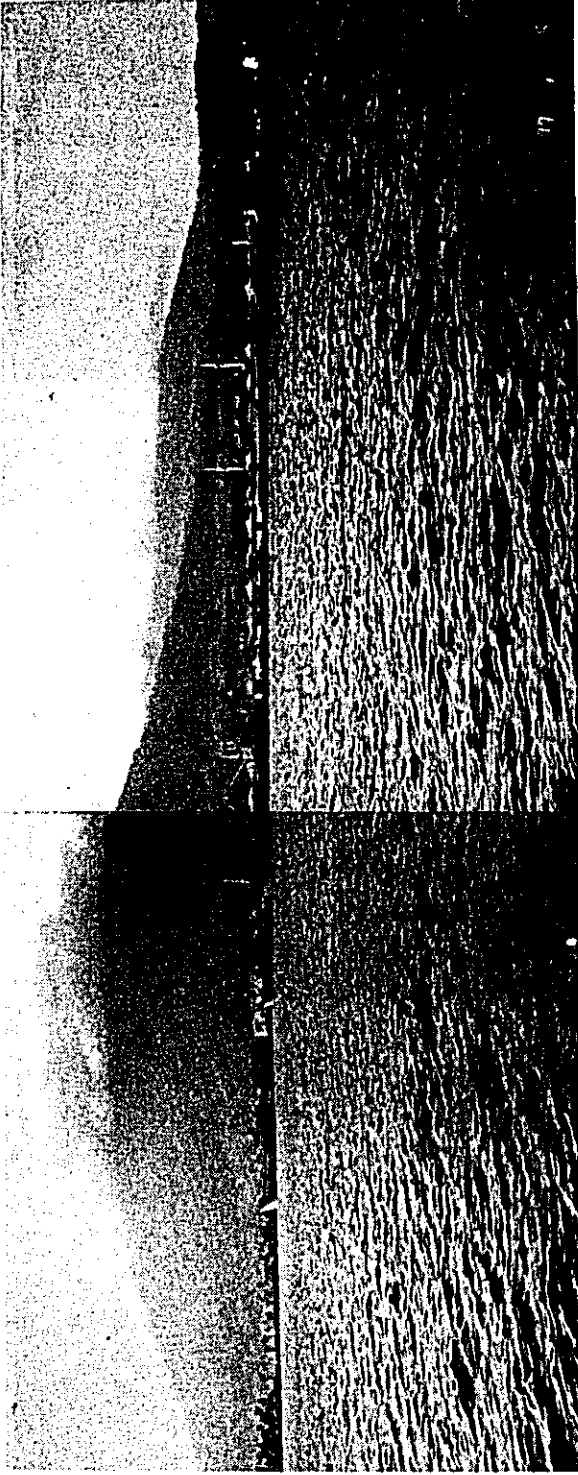
昭和53年3月

国際協力事業団

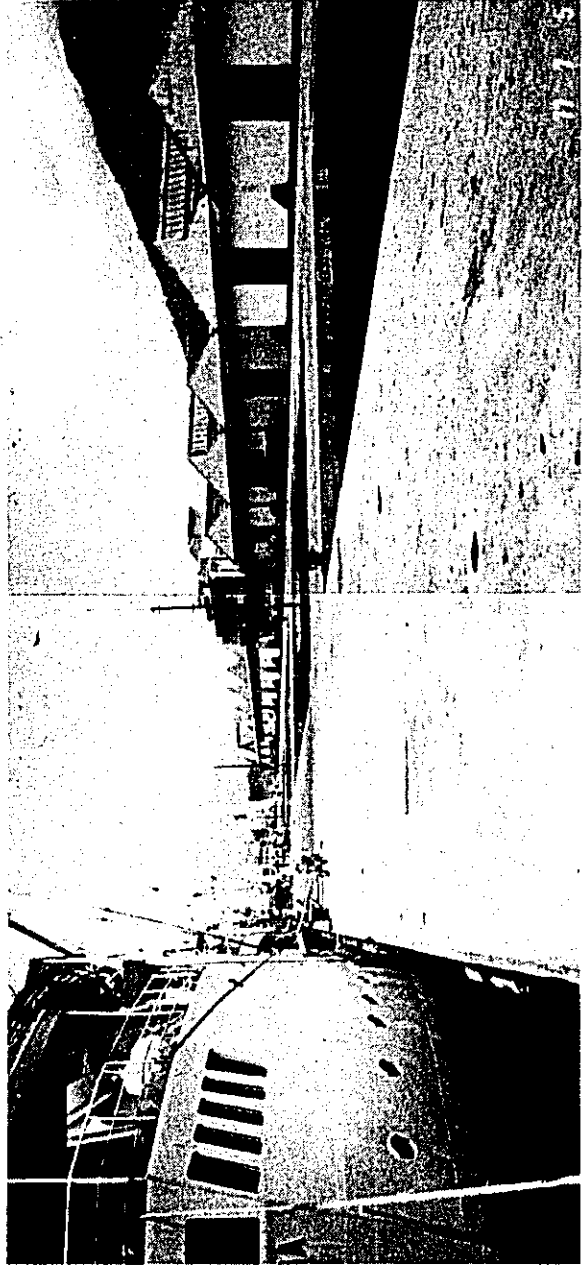
総裁 法 眼 晋 作

位置图



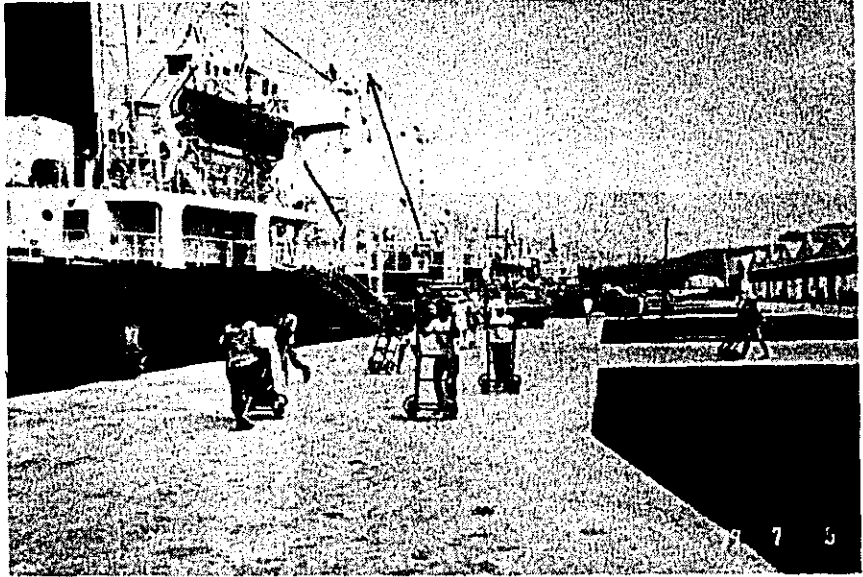


Front View of the Port Bitung



Berthing Facilities Of the Port of Bitung

Concrete Pier
for
Ocean-going Vessels
and
RLS Vessies



Wooden Pier
for
Sailing Vessels

City of Bitung



目 次

図面リスト

表リスト

結論と勧告

序 論

1	Bitung 港の現況	11
1-1	一般	11
1-2	管理運営	11
1-2-1	組織	11
1-2-2	管理, 運営, 職員及び作業労働者	11
1-2-3	港湾サービスの提供	13
1-2-4	料金	13
1-3	施設	13
1-3-1	一般	13
1-3-2	主要施設の現況	13
1-4	利用状況	18
1-4-1	統計	18
1-4-2	施設の利用状況	23
1-5	Bitung 港の役割	25
2	Bitung 港をめぐる経済社会的条件	27
2-1	一般	27

2-2	人 口	.....	27
2-3	G R P	.....	29
2-4	産 業	.....	30
2-5	交 通	.....	30
2-5-1	一 般	.....	30
2-5-2	道路交通	.....	30
2-5-3	航 空	.....	32
2-5-4	海 運	.....	34
3	Bitung 港をめぐりる自然条件	.....	39
3-1	一 般	.....	39
3-2	気 象	.....	39
3-2-1	気温, 湿度	.....	39
3-2-2	降 雨	.....	39
3-2-3	風	.....	43
3-3	海 象	.....	43
3-3-1	潮 位	.....	43
3-3-2	潮 流	.....	43
3-3-3	波	.....	43
3-3-4	水 深	.....	55
3-3-5	漂 砂	.....	56
3-3-6	津 波	.....	64
3-3-7	Bitung 港近海の海洋気象	.....	64
3-4	土 質	.....	68
3-5	地 震	.....	68

4	計画策定の基本的な考え方	73
4-1	一般	73
4-2	計画策定の必要性	73
4-3	計画策定の課題と検討の手順	74
5	勢力圏の設定	77
5-1	一般	77
5-2	陸方向の勢力圏	77
5-3	海方向の勢力圏	77
5-3-1	一般	77
5-3-2	現在の勢力圏	79
5-3-3	将来の勢力圏	84
6	地域活動の展望	87
6-1	一般	87
6-2	人口	89
6-3	G R P	89
6-4	産 業	90
6-4-1	一般	90
6-4-2	農 業	91
6-4-3	工 業	93
7	港湾需要の推計	97
7-1	一般	97
7-2	港湾取扱貨物量	97

7-2-1	一般	97
7-2-2	マクロ推計	97
7-2-3	品目別貨物量の推計	99
7-2-4	船種別貨物量の推計	121
7-2-5	公共ふ頭の取扱貨物量の推計	121
7-3	寄港船舶	122
7-3-1	一般	122
7-3-2	船種	122
7-3-3	一船当り積却貨物量	123
7-3-4	隻数	123
7-3-5	船型	124
7-3-6	D. W. T.	125
7-4	旅客	125
8	建設地点の選定	127
8-1	一般	127
8-2	Bitung 港周辺の候補地点の評価	127
8-2-1	一般	127
8-2-2	経済社会的観点からの評価	129
8-2-3	技術的観点からの評価	129
8-2-4	総合評価	132
8-3	他港の評価	135
8-3-1	Menado 港	135
8-3-2	Gorontalo 港	135
8-3-3	Likupang 地区	135
8-3-4	その他の港湾	136

8 - 4	建設地点の選定	136
9	長期計画	137
9 - 1	一般	137
9 - 2	Bitung 港とその周辺地域の土地利用構想	137
9 - 2 - 1	一般	137
9 - 2 - 2	利用の現況	137
9 - 2 - 3	土地利用の構想	139
(参考)	2000年以降の土地利用の方向	147
9 - 3	港湾の長期計画	149
9 - 3 - 1	一般	149
9 - 3 - 2	法線計画	150
9 - 3 - 3	長期計画の選定	151
10	中期計画	167
10 - 1	一般	167
10 - 2	けい留施設計画	167
10 - 3	泊地計画	168
10 - 4	荷さばき施設および保管施設計画	168
10 - 5	港湾管理用諸施設計画	177
10 - 6	道路計画	177
10 - 7	給水, 給油, 給電施設計画	178
10 - 8	荷役機械及びサービス提供船	178
10 - 9	土地利用計画	179
10 - 10	航行援助施設計画	180
10 - 11	その他の施設計画	180

11	建設計画	183
11-1	一般	183
11-2	基本設計	183
11-2-1	岸壁施設	183
11-2-2	上屋	184
11-3	工程計画	184
11-4	建設コスト	184
12	港湾の管理運営	191
12-1	一般	191
12-2	管理運営上配慮すべき事項	191
13	経済分析	195
13-1	一般	195
13-2	分析にあたっての前提条件	195
13-3	経済分析の手順	195
13-4	費用の推定	198
13-5	便益の推定	200
13-6	費用便益分析	205
13-7	評価	205
14	財務分析	207
14-1	一般	207
14-2	収入および支出の算出	208

14 - 2 - 1	全体収入の算出方法	208
14 - 2 - 2	各種別収入の算出方法	208
14 - 2 - 3	各種別支出の算出方法	208
14 - 3	企業会計方式による収支予想	209
14 - 3 - 1	収支についての結論	209
14 - 3 - 2	財務諸表 (Case - 1 の場合)	210
14 - 4	センシビリティテストからの財務状況	210
14 - 4 - 1	センシビリティテストからの結論	210
14 - 4 - 2	各ケース別財務諸表	210
15	環境影響評価	211
15 - 1	一般	211
15 - 2	大気汚染	211
15 - 3	港湾内の水質汚濁	212
15 - 4	油汚染	213

図 面 リ ス ト

図 1 - 1	Bitung 港湾の組織図	12
〃 1 - 2	Bitung 港の施設現況	15
〃 1 - 3	Bitung 港に於る揚貨物流動パターン	26
〃 2 - 1	北スラウェシの主要道路	33
〃 2 - 2	Bitung 港に係る海運ルート分類	36
〃 3 - 1	Bitung の位置図	41
〃 3 - 2 ~ 3 - 4	風況図 (Bitung)	44
〃 3 - 5	Bitung 港の潮位記録 (1977 年 6 月)	47
〃 3 - 6	潮流観測位置図	48
〃 3 - 7 ~ 3 - 1 2	潮流観測記録	49
〃 3 - 1 3	月別卓越波高の推算	57
〃 3 - 1 4	地形及び深淺図	59
〃 3 - 1 5	土質資料採取位置図	61
〃 3 - 1 6 , 3 - 1 7	海岸附近の砂の粒度曲線	62
〃 3 - 1 8	セレベス海の風況図	66
〃 3 - 1 9	土質状況及び位置図	69
〃 3 - 2 0	インドネシアの地震分布図	71
〃 5 - 1	陸上及び海上の輸送コストの比較	78
〃 5 - 2	Bitung, Ujung Pandang, Ambon に於るドライカーゴの開発依存度	81
〃 5 - 3	Bitung, Ujung Pandang, Ambon に於る Mineral Oil の開発依存度	81
〃 6 - 1	Bitung 港の勢力圏	88
〃 6 - 2	船舶の建造工程	96
〃 8 - 1	代替新港建設地	128
〃 8 - 2	稼働日の比率	131
〃 9 - 1	Bitung 市の現況土地利用	141
〃 9 - 2	Bitung 港及びその周辺の土地利用構想 (2000 年)	145
〃 9 - 3	案 - 1 (新港計画)	155
〃 9 - 4	案 - 2 (")	157
〃 9 - 5	案 - 3 (")	159

図 9-6	Bitung 港 2000 年のマスタープラン(案-1)	161
" 9-7	" " (案-2)	163
" 9-8	" " (案-3)	165
" 10-1	中期計画の港湾施設図	169
" 10-2	港湾施設計画(案-1)	171
" 10-3	" (案-2)	173
" 10-4	" (案-3)	175
" 10-5	航行援助施設の位置図	181
" 11-1	岸壁構造図	185
" 11-2	岸壁構造の代替案	187
" 11-3	貨物量と施設能力との関係	188
" 11-4	建設工程計画	189
" 13-1	経済分析の手順	196
" 13-2	便益計算手順	197

表 リ ス ト

表	1 - 1	Bitung 港取り扱い貨物量 (1971 ~ 1976)	19
"	1 - 2	Bitung 港取り扱い貨物の品目別内訳 (1976)	19
"	1 - 3	Bitung 港取り扱い貨物構成比 (1976)	20
"	1 - 4	Bitung 港積却し貨物仕向地別内訳 (1974)	21
"	1 - 5	Bitung 港入港船舶数 (1971 ~ 1976)	22
"	1 - 6	Bitung 港入港船舶船種別内訳 (1976)	22
"	1 - 7	Bitung 港取り扱い貨物量船種別内訳 (1976)	23
"	1 - 8	Bitung 港乗降旅客数の推移 (1971 ~ 1976)	23
"	1 - 9	Concrete Pier のけい留施設 m 当り実績 (1971 ~ 1976)	24
"	2 - 1	Bitung 港勢力圏の人口 (1971 ~ 1976)	27
"	2 - 2	北スラウェシ州人口の郡、市別内訳 (1975)	28
"	2 - 3	1973 年価格に換算した勢力圏の G R P (1971 ~ 1975)	29
"	2 - 4	勢力圏の Percapita G R P (1973 ~ 1975)	29
"	2 - 5	産業部門別 G R P の構成 (1976 ~ 1973)	31
"	2 - 6	Sam Ratulangi 空港の利用客 (1971 ~ 1975)	34
"	2 - 7	Bitung 港に係わる内航海運の Route 数とコード	35
"	2 - 8	勢力圏内に於ける主要港湾の取扱ひ量 (1975)	37
"	3 - 1	気象表	40
"	3 - 2	セレベス、マルク海に於ける波浪データ	67
"	5 - 1	Dry Cargo の Bitung 港依存度	79
"	5 - 2	Mineral Oil の Bitung 港依存度	80
"	5 - 3	代表的貨物の Bitung 港依存度	84
"	6 - 1	Bitung 港勢力圏内各地域の分類と範囲	87
"	6 - 2	Bitung 港勢力圏内人口の推定	89
"	6 - 3	Bitung 港勢力圏の Percapita G R P の推定	90
"	6 - 4	Bitung 港勢力圏 G R P の推定	90
"	6 - 5	北スラウェシの農業生産の実態	92
"	6 - 6	北スラウェシ農地面積の推計	93
"	6 - 7	北スラウェシの工業の現況	94
"	6 - 8	北スラウェシに将来適した工業	95

表	7-1	マクロ推計による Bitung 港取り扱い貨物量の予想	98
"	7-2	依存度の推計 (1985, 2000)	100
"	7-3	勢力圏以外の地域と Bitung 港との物資流動量予測のための修正率	100
"	7-4	稲の農地面積の推計	102
"	7-5	北スラウェシの米の需給状況	102
"	7-6	Bitung 港での米の取り扱い量の推計 (1985, 2000)	103
"	7-7	Bitung 港での小麦および小麦粉の取扱量の推計 (1985, 2000)	104
"	7-8	Sub-area 毎のココナツ農地面積の推定	107
"	7-9	ココナツの生産原単位の推定	108
"	7-10	コブラの需給状況	108
"	7-11	コブラの現地加工率	109
"	7-12	Bitung 港でのココナツ製品の取扱量の推定	111
"	7-13	Bitung 港でのセメントの取扱量推定	113
"	7-14	Bitung 港での肥料取扱量の推定	114
"	7-15	Bitung 港の肥料取扱い量の推定	115
"	7-16	Bitung 港の車輛取扱い量の推定	116
"	7-17	Bitung 港のその他貨物取扱い量の推定	117
"	7-18	Bitung 港の取扱い貨物量 (1976)	118
"	7-19	Bitung 港の取扱い貨物量の推定 (1985)	119
"	7-20	Bitung 港の取扱い貨物量の推定 (2000)	120
"	7-21	Bitung 港の船種別取扱い貨物量の推定	121
"	7-22	Bitung 港の船種別取扱い貨物量の推定	122
"	7-23	Bitung 港の船種別積荷量の推定	123
"	7-24	Bitung 港の船種別隻数の推定	124
"	7-25	Bitung 港へ入港する船種別平均船型の推定	124
"	7-26	Bitung 港の入船別 D.W.T. の推定	125
"	8-1	新港として必要な施設	132
"	8-2	新港建設地の比較	133
"	9-1	Bitung 港及びその周辺に配置すべき施設	140
"	9-2	Bitung 港の主要施設計画 (案-1)	152
"	9-3	Bitung 港の主要施設計画 (案-2)	152
"	9-4	Bitung 港の主要施設計画 (案-3)	153
"	9-5	計画代替案の比較	153
"	11-1	中期計画の建設費 (案-1)	190

表 1 3 - 1	便益計算の前提条件	201
" 1 3 - 2	将来船型の予測	202
" 1 3 - 3	内航埠頭に於ける混雑度比較	202
" 1 3 - 4	費用便益表	203
" 1 3 - 5	費用便益率	204
" 1 4 - 1	損益計算書 (case - 1)	211
" 1 4 - 2	バランスシート (case - 1)	213
" 1 4 - 3	資金運用表 (case - 1)	213
" 1 4 - 4	センシビリティテストの条件	215
" 1 4 - 5	各ケース毎の損益および財務比率	216
" 1 4 - 6	各ケース毎のバランスシート	217

付 録

付録 1 4 - 1	損益計算書 (case - 3)	219
" 1 4 - 2	バランスシート (case - 3)	221
" 1 4 - 3	資金運用表 (case - 3)	223
" 1 4 - 4	損益計算書 (case - 6)	225
" 1 4 - 5	バランスシート (case - 6)	227
" 1 4 - 6	資金運用表 (case - 6)	229

結論と勧告

結 論 と 勧 告

1. フィージビリティ

1-1 一 般

Bitung 港は、スラウェシ島の北端にあり、スラウェシ、マルク、西イリアンを連ねる海上交通の要点を占め、インドネシア東部における重要な拠点港湾の一つである。

近年、Bitung 港の港湾取扱貨物の増大は著しく、港湾施設のすみやかな整備が望まれている。

この計画は、これに対応するため、まず2000年を目標とする港湾拡張の長期構想を定め、次に当面の中期計画として1985年を目標年次とする拡張計画をまとめたものである。

拡張計画は現在のBitung 港のすぐ東側の地域で設定され、その恵まれた自然条件、社会的条件から、さして大きくない投資額によって所要の規模の施設を整備する計画としてまとめることが可能であり、全体として技術的且つ経済的に十分フィージブルである。

1-2 計画地点

Bitung 港拡張のための候補地点として、北スラウェシ州内のBitung 港近隣のいくつかの港とBitung 周辺のいくつかの地区がとりあげられ、検討されたが、各地点の自然条件、港湾の静穏度、建設コスト、既存の都市や港湾との連絡等の諸条件から、Bitung 港東側地区が最も適当であることが明らかになった。

1-3 技術的フィージビリティ

拡張計画地点は現在のBitung 港の東側から、造船所の西端に至る間の陸域及び水域である。この地点は下記のように自然条件、既存港湾との連絡条件にすぐれており、港湾の建設および運営についての技術的観点よりみて最も有利である。

港湾の静穏度はLembeh 島でよく被覆されているので極めて良好であり、施設の建設、及び施設完成後の船舶の出入港、碇泊、荷役に何等支障がない。

Lembeh 海峡の潮流は $0.5 \sim 1.0 \text{ m/sec}$ 程度で船舶航行に支障はない。

けい船岸建設地点の土質は基層がやや深く $20 \sim 30 \text{ m}$ であるが、構造物基礎としての強度は充分期待でき、建設に際しての技術的な問題はない。また建設費も適当な範囲に収めることが出来る。

港湾用地は地形上並びに既存のけい船岸との関係上多少の制限があり、部分的にやや狭い場合があるが概して港湾機能に支障はない。

既存の Bitung 港の施設には隣接しているため、これと一体としての港湾機能が発揮され、また Bitung 市との連絡交通も極めて良好である。

漂砂については新設される内貿船泊地の一部と、既設岸壁の西端部に季節的な土砂堆積があるが、年間堆積量はわずかであり、港湾の運営上大きな問題ではない。

従って全体として港湾の建設及び運営上技術的な問題はなく適当な計画である。

1-4 経済及び財務上のフィージビリティ

この計画は地域経済の発展に伴う輸送需要の増大に対してビトン港の施設能力を増強するものであり、地域経済の発展にとり不可欠の事業である。

この計画は経済発展の障碍となる隘路を港湾開発によって打開するものであり、地域産業の育成、都市の発展など関連した効果が期待され、インドネシア経済に寄与することが大きい。

費用、効果の分析においては便益が定量的に把握できる港湾における輸送の合理化についてのみ算定したが、内部収益率 (I.R.R.) は 19.7%、費用便益比率 (B.O.R.) は 1.37 (割引率 15%) となり、便益の一部のみを計算したにもかかわらず高い値を示している。

これはビトン港の建設地点が自然条件にめぐまれているため比較的小額の投資で所要の施設を充足することができたことによるものであり、前述の地域経済発展に及ぼす大きな効果と併せ考えれば全体として十分経済的にフィージブルな計画である。

財務分析の結果によれば、港湾料金と港湾経営に対する財政援助が現在のままであるという条件の下では、港湾経営は 1985 年において年間約 4 億 Rp. の赤字となることを見出された。

この対策としては港湾料金の改訂或は財政援助が考えられるが、事業の必要性が高く、国民経済への寄与が大きいこと、及び赤字額も財政援助の額としては、さほど大きくないことから、財政援助を主体とした対策によって充分経営を改善することが可能であろう。従って全体として財務上からもフィージブルであるといえる。

2. 港湾計画

2-1 勢力圏、勢力圏内の地域活動、及び港湾の計画目標

Bitung 港の勢力圏は北スラウェシ州、中央スラウェシ州及びマルク州の北部である。

この勢力圏は陸方向と海方向とに分けられ、陸方向は北スラウェシ州の大部分、海方向は北スラウェシの残りの部分と中央スラウェシ州及び北マルクである。

Bitung 港は直接のヒンターランドである北スラウェシ州の門戸であるとともに、海方向の勢力圏の各地に対する中継港としての役割を果たしている。

計画目標年次における勢力圏内の人口及びG R Pは次の通りである。

年次	人口(千人)	G R P (10億Rp.)	
		(1973年価格)	
1976	3,396	233	
1985	4,380	500	
2000	6,780	1,650	

計画目標年次における港湾取扱貨物量は次の通りである。

港湾取扱貨物量(単位千ton)

年次	外 貨			内 貨			計		
	一般貨物	石油	計	一般貨物	石油	計	一般貨物	石油	計
1976	219.8	0.6	220.4	294.8	216.1	510.9	514.6	216.7	731.3
1985	321		321	685	520	1,205	1,006	520	1,526
2000	763		763	1,584	2,120	3,704	2,347	2,120	4,467

入港船舶の船型は、外貨船としては15,000D.W.T.,内航船は2000年には最大3,000D.W.T.,平均2,000D.W.T.,1985年には最大2,000D.W.T.と計画した。

2-2 長期計画

Bitung 港東部の拡張予定地に、2000年時点の港湾需要にみあう港湾の基本施設を配置するため、主要なけい船施設の法線計画として3つの代替案を作成し、その優劣を検討した。

3つの代替案のうち建設費の大小、完成後の港湾運営の便利さ、出入船舶の操船の難易、及び港湾の将来における拡張の自由度について比較評価が行われた結果、最もすぐれている案-1を計画案とすることにした。(図9-3~9-5参照)

計画案の主な内容は

- 10 m岸壁	1 バース	220 m	外貨船用
- 5.5 m "	16 バース	860 m	R L S 船用
- 5.5 m "		150 m	Local 船用
- 3 m "		130 m	帆船用

を新設し、この結果、既存施設と合せてピトン港の年間取扱能力を内外貿合計240万tonとするものである。

2-3 中期計画

長期計画で選定された法線計画に従い、図10-1および10-2に示すように1985年を目標年次とする中期計画を策定した。

この計画の主な内容は

- 5.5 m 岸壁	8 パース	R L S 船用
- 5.5 m "	150 m	Local 船用
- 3 m "	130 m	帆 船 用
上屋	16,650 m ²	

を新設し、この結果 既存施設と合せて、Bitung 港の年間取扱能力を100万tonとするものである。

3. 基本設計、建設工期及び建設費

3-1 基本設計

中期計画における主要港湾施設の基本設計の概要は次の通りである。

1 設計条件

- 5.5 m 岸壁

潮 位	1.9 m (H.W.L.)
岸壁天端高	D.L. + 3.0 m
上載荷重	常時 2.0 t/m ² , 地震時 1.0 t/m ²
設計震度	水平震度 $k_h = 0.15$
対象船舶	2,000 D.W.T. 船長 77 m, 吃水 5.1 m
船舶の接岸速度	15 ~ 20 cm/sec

2 構造型式

鋼矢板式と杭式横棧橋について比較した結果、建設コストの有利な鋼矢板式構造を採用した。(図11-1参照)

3-2 建設工期及び建設費

中期計画は1985年の港湾需要に対応させるため1978年に調査、設計、エンジニアリングを開始し、建設工事は1980年に着工し1984年に完成させる。

建設費は 2,142.2千US\$
うち外貨分 1,098.9千US\$ (51.3%)である。(表11-1参照)

4. 管理運営

中期計画の完成により Bitung 港は現在の略々2倍規模の港湾となり、また外貿拠点港としての性格も更に重要になる。

このような条件にかんがみ、より合理的な管理運営が必要になる。

新 Bitung 港の管理運営に関して留意すべき諸点は次の通りである。

1. 外貿地区を明確に設定し一体として運営することが望ましい
2. 船種別の埠頭利用方式を確立すること
特に Local 船及び Sailing 船については他の中型、大型船との混在を防止する必要がある
3. 旅客船は旅客上屋との関係から出来る限り、けい船バースを特定することが望ましい。
4. ココナツオイル及びセメントは特定けい船岸を利用するシステムを特に考えていないが、なるべく現在ある Concrete Pier の西端の埠頭に集中着船させるよう指導することが望ましく、将来はこの埠頭を専用埠頭として利用することを考慮する必要がある。
5. 荷役能率の向上及び維持のために荷役機械の維持管理を良好にし効率的な運用をはかることが望ましい。

5. 環境保全

Bitung 市及び Bitung 港は良好な自然環境の下にある。また Bitung 港に近い海域は水産業の場として活用されている。したがって、Bitung 港の開発は特にこの美しい環境とすぐれた水産環境を保持することに特別の注意を払いながら実施されなければならない。

港湾の開発は Bitung 市の拡大や工業開発の進展と併行してすすめられるので、将来発生が予想される公害因子としては、工場よりの排気、排水、都市よりのゴミ、汚水、生活排水、自動車の排気ガス及び港湾、船舶よりのゴミ、廃油等多様にわたる。

しかしこれらの因子は、何れも特に顕著且つ有害、悪質なものではなく、公共側での一般的規制、都市計画面での適切な配慮、企業側での有効な防止努力とによって防止できる程度である。

港湾の水質は Bitung 港の潮汐と Lembeh 海峡の潮流によって自然拡散が相当程度期待できるので、特に大きな汚染の累積は発生しないと考えてよい。

油による汚染は、Pertaminaの石油バースにおける石油取扱量の増大に伴ない特に留意する

必要があり、オイルフェンス、防油堤、油回収船、廃油処理施設などの施設整備が必要である。

序 論

序 論

1. 調査の目的と概要

この調査の目的は、Bitung 港拡張計画を作成し、かつそのフィージビリティを確認することにある。

拡張計画に当っては、まず Bitung 港の将来の発展の方向を示すものとして、2000 年を展望した長期構想を定め、次いでその構想に基づいて 1985 年を目標年次とする中期計画をとりまとめた。

長期構想では、Bitung 港のもつポテンシャルティと、インドネシア国の経済長期計画にもとづき、地域の経済活動や海上輸送の動向を見透した上、これに対する港湾の規模、建設地点およびレイアウト等、Bitung 港の将来の骨格を描き出した。

中期計画はこの構想に基づき拡張計画を具体的にまとめたもので、港湾の規模、各種施設の配置、施設の設計、建設費、建設工法および港湾の運営について明かにし更に経済、財務分析を行ってフィージビリティを検証したものである。

2. 調査の範囲

長期構想及び中期計画策定のための調査の範囲は次の通りである。

(1) 長期構想

- a. Bitung 港のポテンシャルティ
- b. 地域の経済フレーム
- c. 海上輸送の動向の見透し
- d. Bitung 港の拡張計画：位置、規模及び施設配置
- e. Bitung 港の管理運営

(2) 中期計画

- a. 港湾取扱貨物量及び入港船舶
- b. 港湾の施設配置
- c. 基本設計
- d. 荷役機械、荷さばき施設および保管施設
- e. 建設費及び建設工法
- f. 港湾の管理運営
- g. 環境保全
- h. 経済、財務分析

3. 調査団の構成

調査団は、下記により編成された。

	氏名	担当分野	職名	
団長	原田 修	総括	財団法人 国際臨海開発研究センター	嘱託
団員	染谷 昭夫	計画	"	研究員
"	山崎 勝久	経済	"	
"	堀田 勇	水理、水工調査	(株) パシフィック コンサルタンツ インターナショナル	港湾室
"	内野 弘人	設計、積算	"	"
"	山崎 忠夫	土質調査	"	道路室
"	高瀬 実	業務調整	国際協力事業団 社会開発部	

4. 調査日程

現地調査は、1977年6月28日から1977年7月27日までの間、現地調査、資料蒐集、資料整理および関係機関との意見交換を行なった。(技術班は6月19日より、8月25日までの間、ボーリング及び地形についての調査を実施した。)

現地調査日程の概要は次のとおりである。

現 地 調 査 日 程

月	日	曜日	概 要	
1977 6	19	日	(技術班) 東京発 Jakarta 着 (高瀬他2名)	
	20	月	" 海運総局との打合せ	
	21	火	" 移動 (Jakarta より Bitung)	
	22	水	" KEDAPEL, ADPEL 表敬	
	23	木	" ポーリング調査並びに地形および深淺測量開始 地形および深淺測量 (6月23日 ~ 7月22日) ポーリング調査 (6月23日 ~ 8月25日)	
	6	28	火	(計画, 経済班) 東京発 Jakarta 着 (原田団長以下3名)
29		水	" 日本大使館, 海運総局 (局長, 計画部長) に表敬	
30		木	" 海運総局にて関係者と基本事項打合せ	
7		1	金	" "
		2	土	" 海運総局での資料収集, Tg. Priok 港の視察
		3	日	" 移動 (Jakarta より Manado)
		4	月	" Bitung 市庁, KEDAPEL, ADPEL BAPEDA 表敬
		5	火	" ADPEL 資料収集, Bitung 港内, 周辺地視察
		6	水	" Ternate, ADPEL, KEDAPEL 表敬 (原田団長他) Bitung にて, 農業, 漁業関係資料収集
		7	木	" "
		8	金	" Manado 港視察
	9	土	" これより, 原田団長以下2名は Ujung Pandang, Ambon, Surabaya の各港視察 他のグループは, Gorontalo 港の視察および, Bitung Manado にて資料収集 (7/12日まで滞在)	
7	9	土	" Ujung Pandang, 日本領事館, KEDAPEL, ADPEL 表敬	
	10	日	" 資料整理	
	11	月	" 移動 (Ujung Pandang より Ambon) Ambon 港視察	

月	日	曜日	概	要
7	12	火	(計画, 経済班)	Ambon, ADPEL, BAPEDA 表敬, 資料収集
	13	水	"	移動 (Ujung Pandang より Surabaya), Surabaya ADPEL 表敬
	14	木	"	Surabaya 港及び Surabaya 市内視察 移動 (Surabaya より Jakarta)
	15	金	"	海運総局へ帰着報告
	16	土	"	海運総局との打合せ
	17	日	"	資料整理
	18	月	"	Jakarta 市内での資料収集 (Representative offices of North Sulawesi and Central Sulawesi)
	19	火	"	" (Dep. of Agriculture, Dep. Commerce)
	20	水	"	" (Dep. of Public Works, Dep. of Fishery)
	21	木	"	" (BAPPENAS, Central Bureau of Statistics)
	22	金	"	" (Dep. of Industry, Sea Communications)
	23	土	"	" (Dep. of Mining, Pertamina)
	24	日	(計画, 経済班 技術班)	Progress Report の作成
	25	月	"	帰国準備
	26	火	"	海運総局にて最終調整会議 日本大使館, 海運総局長への帰国挨拶
	27	水		帰国 (Jakarta 発 東京着)

第1章 Bitung港の現況

第 1 章 Bitung 港の現況

1-1 一般

Bitung 港はインドネシアの北東部スラウェシ島の北端近く、北緯 $1^{\circ}26'$ 東経 $125^{\circ}12'$ の位置にある。港湾施設は長さ 16 km の Lembah 海峡に面し、Lembah 島に被覆された天然の良港である。

ビトン港の建設は 1950 年代にはじめられ、当時延長 432 m、水深 - 10 m の Concrete Pier が完成した。建設は、現在も続けられており 1976 年の終りには Concrete Pier は 582 m になっている。また内航船用の施設の建設も行なわれている。

1976 年の港湾取扱貨物量は外貿内貿合わせて 731 千 ton であった。近年港湾取扱貨物量の増大は著しく、そのことが現在の港湾施設の増強を促すもととなっている。

1-2 管理運営

1-2-1 組織

当初 Bitung 港は、Ujung Pandang に本拠を置く第 VI 海運総局に属していたが、その後組織改正に伴ない、Menado 市所在の第 VII 海運調整局 (KEDAPEL) の管轄のもとに置かれた。

港湾管理局長 (Chief of ADPEL) は、海運総局港湾総局長の指揮管理を受ける一方、この管区海運港湾調整局長のチェックを受け、港湾浚渫局長に報告される。いわゆるクロスチェックシステムがとられている。

Bitung 港の港湾管理組織は、前述のごとく Menado 第 VII 海運総局に属し、この組織構成は図 1-1 の通りである。

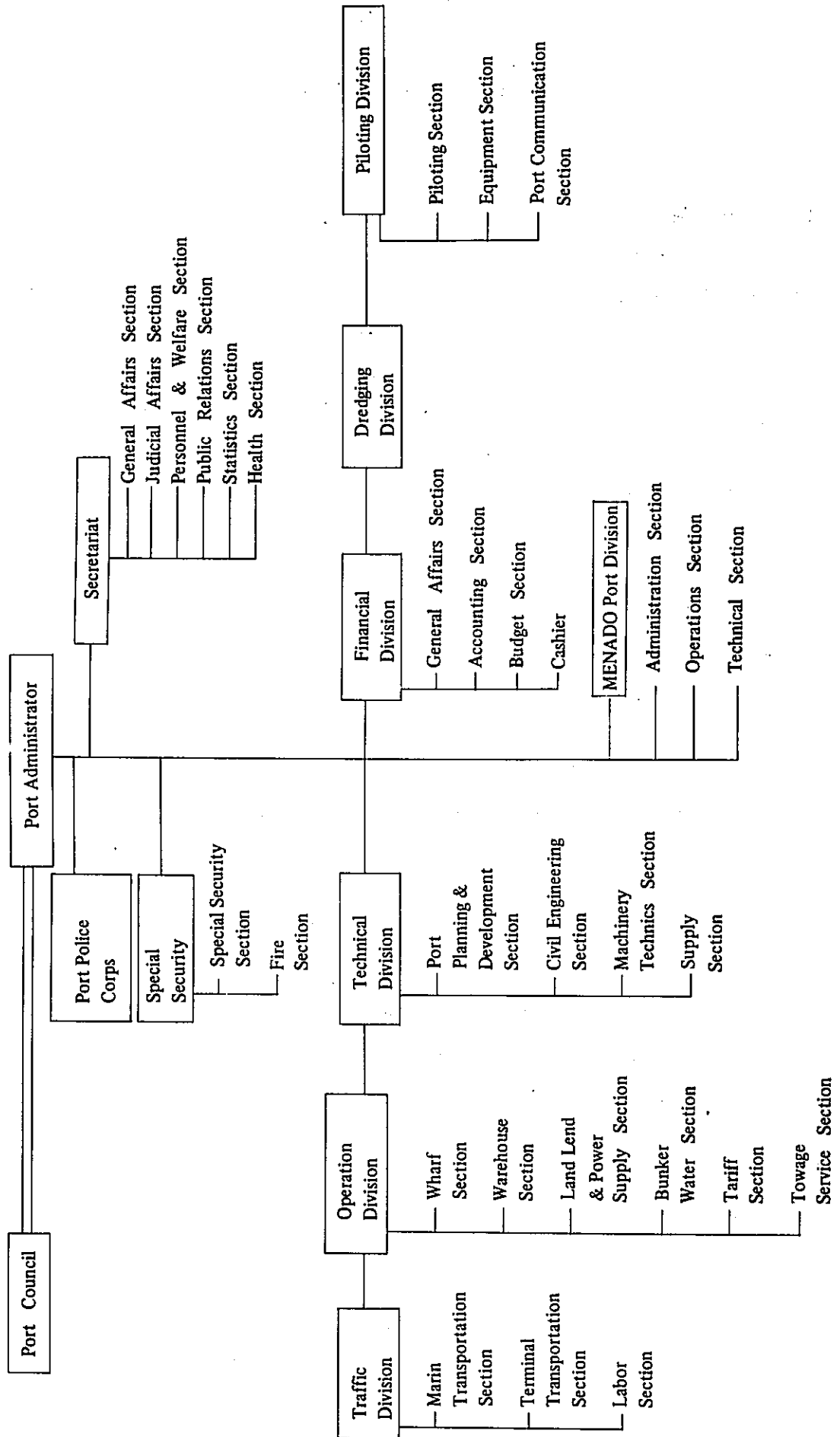
機能としては、船舶の寄港に対する港湾サービスの提供にあり、又その受益者との接点にあるため、その間の情報収集および、中央への情報提供が法的にも義務付けられている。

組織構成上の特徴としては、港湾協議機構の存在と Menado 港務部が、内包されていることである。港湾協議機構は港湾管理官の補佐機関であり、各担当部門で処理出来ない事項を取扱うことになっている。Menado 港務部は法律的にも、管理上からも Bitung 港の運営組織下におかれている。

1-2-2 管理・運営職員及び作業労働者

Bitung 港の管理、運営にあたる職員の数 は 150 名、(1976 年現在、年報より推定) 港湾作業にあたる作業者は 725 名 (1976 年現在) である。作業労働者は、Bitung 港港務部が管理しており、供給面でのこれといった問題はない。

図 1 - 1 Bitung 港 灣 の 組 織 図



1-2-3 港湾サービスの提供

Bitung 港の寄港船に対する港湾サービスについては入港船舶の増加と共に、港湾運営部 (ADPEL) としても、作業及び管理の能率化のために、木製コンテナの使用等による改善を加えてきたが、今後の入港船舶の増加、外航船の大型化、また貨物量の増大に対する対策と共に、コブラ、ヤシ油、ココナツケーキ等の多種類の貨物の荷役作業の効率化、各種の船舶によるバースの有効活用の方策を検討する必要がある。

1-2-4 料金

Bitung 港の料金体系は、大きく分けて貨物に対するものと、船舶に対するものとに区分されている。

貨物に対するものとしては、Stevedoring, Cargo Handling and Delivery Charge 等が、貨物の種類別に量を単位として設定されている。

また、船舶に対するものとしては、入港料、けい船料等があり船の種類とその大きさにより、時間単位毎に決められている。

1-3 施設

1-3-1 一般

Bitung 港の水域施設は、けい船岸の前面に広がる巾約 1 Km 水深 10 ~ 40m と広大にして静穏な水面を有する Lembah 海峡が泊地となり 85.7 ha の広さをもっている。一方、港湾用地面積は 45 ha あり、この中には一部沼地が含まれる。

Bitung 港の施設現況を図 1-2 に示す。

1-3-2 主要施設の現況

(1) けい留施設

Bitung 港のけい留施設を機能上から分類して下記に現況を述べる。

1) 横棧橋式 Concrete Pier

水深 -9m ~ -10m 延長 582m の横棧橋式けい船岸が Bitung 港の主要バースであり、外貿船、島嶼間航行船、ローカル船を対象とし、最大船型 15,000 D.W.T. まで接岸可能である。

このけい船岸のうち、東側の延長 75m 区間は、1977年1月に完成した新設けい船岸であり、1978年から供用を開始する予定である。

けい船岸延長 582m のうち 432m 区間の構造はコンクリート棧橋形式 (幅 10m) であり、この棧橋と背後の護岸とは連絡橋によって結ばれている。連絡橋は幅 12~16m で約 44m 間隔に配置されている。従って上屋前エプロンと岸壁側エプロンとの中間に床版が欠如している場所が数ヶ所あることになる。

この区間は建設後約 20 年経過しているにもかかわらず不等沈下や亀裂も見られず今

後共充分使用可能である。

但し、木製防舷材が全て破損して代りに古タイヤ等が使用されている。

これらの棧橋に連続している75m区間は、コンクリート棧橋形式(幅16m)と背後の土留矢板護岸とが接続した構造であり、1976年に完成したばかりの新しいけい船岸である。

荷役機能上の観点から平面配置を見ると、前述の432m区間は棧橋と護岸との間に床版の欠如部分があるため、荷役機械の行動が制限され、かつ安全対策上の問題もあるので荷役能力の低下の原因になっている。

2) 木製棧橋

巾3.0m長さ50mの木製棧橋が1975年度に建設されLocal船及び帆船の荷揚げに使用されている。

3) 内航用岸壁

コンクリートけい船岸東側の背後には、内航及びローカル船用として岸壁が1977年度に施工されている。規模は延長350m水深-5.5mである。同時にこの岸壁前面は水深-5.5mまで浚渫される予定である。

4) その他のけい船岸施設

Bitung港のConcrete Pierの西側には、P.N. Pertamina所有のオイルタンカー接岸用pier1基、小型タンカーへの積込用コンクリート棧橋とがあり、いずれも石油だけを取扱う施設である。

又、P.N. Pertamina西側にはP.T. Bimoli所有の椰子油出荷用パイプラインが海岸まで布設されているが、船舶の接岸施設は無い。

(2) 上屋及び倉庫

現在上屋として使用されているものは、棧橋と平行一列に面積4,320m²(36m×120m)のものが3棟ある。この上屋は1953~1955年に建設されたもので、構造はレンガ積みと亜鉛引波型鉄板貼りの壁と、鉄骨トラス組の上に亜鉛引波型鉄板葺きの屋根で構成されている。

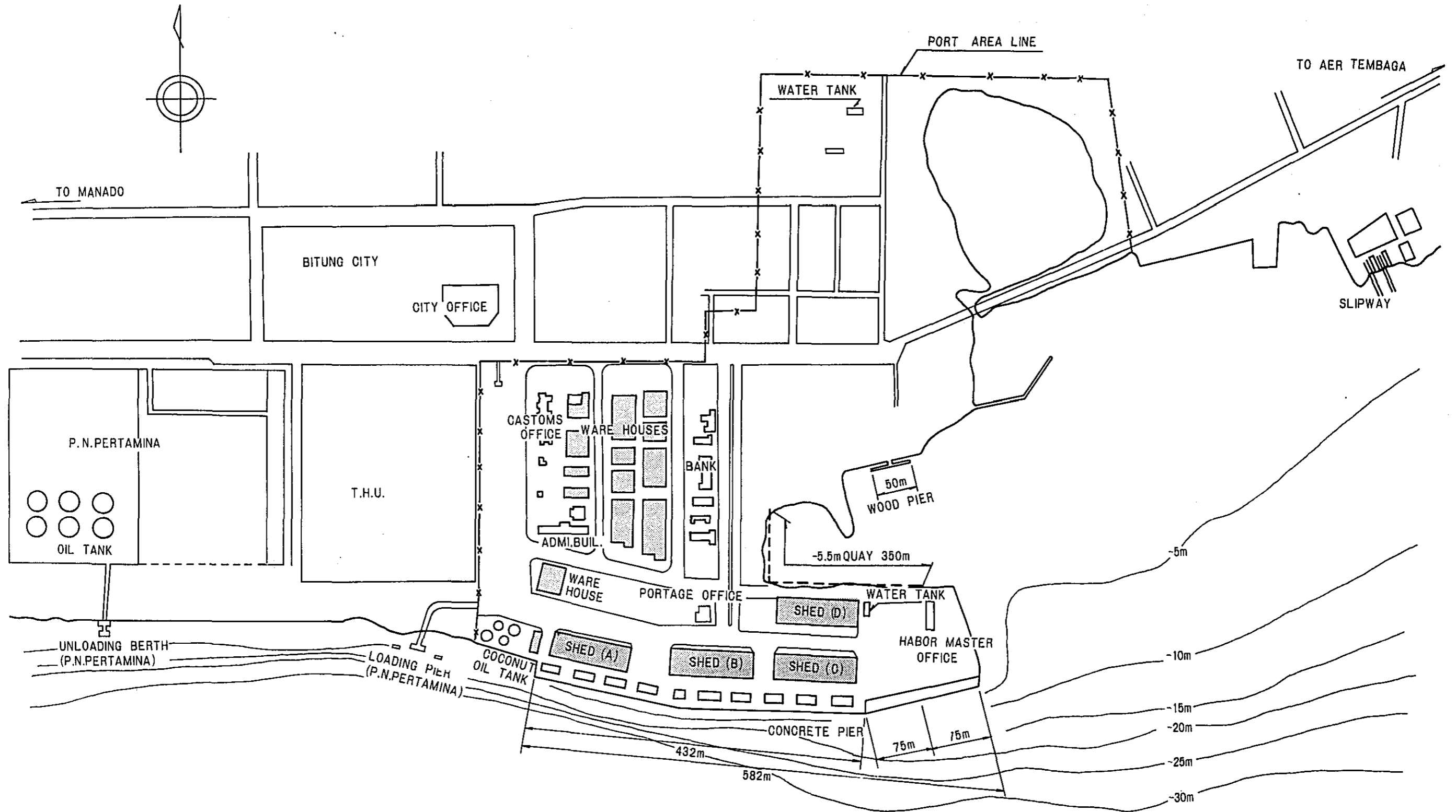
倉庫は、上屋と同様の構造及び面積のものが1棟、その他民間会社所有のものがある。いずれも上屋の背後に位置している。

上屋及び倉庫の所有者別面積は次の通りである。

	上 屋 (m ²)	倉 庫 (m ²)
港 湾 局 所 有	1 3,398	4,320
民 間 会 社 所 有	—	1 8,264
計	1 3,398	2 2,584

図1-2 Bitung 港の施設現況

Scale = 1:10,000



その他野積場として面積 26,900 m^2 がある。この内訳はコンクリート舗装が10,900 m^2 無舗装が16,000 m^2 である。

(3) 荷役施設及び役務用船舶

Bitung 港で使用している現在の荷役施設及び役務用船舶は下記のものがある。

名 称	容 量	員 数	建 造 年	備 考
タグボート	120 HP	1 隻	1953	老化しているが未だ使用可能
"	120 HP	1 隻	1964	"
バ ー ジ	100 ton	1 隻	1941	水運搬用、老化及び破損して現在使用されていない
"	200 ton	1 隻	1952	"
パイロットボート		1 隻	1975	良好
モービルクレーン	35 ton	1 台	1968	老化している
"	15 ton	2 台	1968, 1976	
フォークリフト	25 ton	2 台	1971	良好
"	5 ton	2 台	1976	"

(4) 給水施設

船舶への給水は Bitung 市からのパイプ送水と Airperang の湧水をバージ輸送して給水する 2 通りの方法を用いられていた。

現在はバージが老化破損して使用出来ないためパイプ送水だけによって船舶に給水されている。

Bitung 市の水道施設は Bitung 港より約 7 Km 離れた Girian 川上流、標高 165 m の地点に発する自然湧水(水量 200 ~ 300 l/sec) を水源としている。

これより取水した水は容量約 4,000 m^3 の貯水池に貯められ、ここで塩素添加消毒を行った後、導水パイプ($\phi 200$, $\phi 150mm$)によって Bitung 市並びに Bitung 港へ送水されている。Bitung 港には本管($\phi 150mm$)によって送水され、さらに船舶には枝管($\phi 65mm$)で棧橋延長 507 m の 5ヶ所から給水されている。船舶への供給は現在では需要を十分満たしており、1976 年の船舶への供給量は 65,000 m^3 であった。

又、-5.5 m 岸壁建設予定地の法線に沿った位置に給水管($\phi 150mm$)が 1976 年度に敷設されている。

(5) 電力施設

国営電力(P. L. N)の Bitung 中継所より 60 KVA の供給を受けて Bitung 港岸壁道路及び事務所等の照明が行なわれている。

(6) 給油施設

船舶への給油はタンクローリー車(4kl)にて行なわれている。既設棧橋には給油のための配管施設がなく、燃料油の取扱い管理はすべて国営Oil公社(P. N. Pertamina)が行っている。

(7) 航路標識

Bitung 港への船舶入港のための標識として Lembeh 島の南西端 2ヶ所に灯台が設置してある。施設の概要は下記の通りである。

項目 \ 灯台	№ 1	№ 2
位置	北緯 01°23'05"	北緯 01°26'00"
	東経 125°09'05"	東経 125°11'00"
ランプ色	自然色	自然色
キャラクター	GS (2) 10Sec	GS (1) 5 Sec
視界	11 海里	11 海里
塔本体の高さ	17 m	12 m
ランプの標高	W. L. + 16 m	W. L. + 59 m

1-4 利用状況

1-4-1 統計

(1) 貨物量

Bitung 港での取扱貨物量は、1976年において731千tonであった。(表1-1参照) こと5年間の貨物量の伸びは年間13%であり、Bitung 港の活動が最近極めて活潑であることを示している。

貨物量増加の様子を輸入輸出、移入移出にわけてみると、輸入で年1.4%、輸出で12%、移入18%、移出で18%の伸びであり、概して外貨よりも内貨の伸びが大きい。これは最近の急激な貨物量の増加が主として内貨の増加によってもたらされたことを意味する。

表 1 - 1 Bitung 港取扱い貨物量 (1971-1976)

Unit: 1,000 tons

Year	Foreign Trade		Domestic Trade		Total
	Import	Export	Inbound	Outbound	
1971	131	46	144	78	399
1972	117	86	152	91	446
1973	124	66	200	120	510
1974	122	43	287	136	588
1975	87	79	306	121	593
1976	140	80	330	181	731
1977*	73*	36*	153*	78*	340*
Growth rate % p.a.	1.4	12	18	18	13

Note: * are the figures for January to May in 1977.

Source: ADPEL of Bitung

1976 年の Bitung 港取扱貨物量の品目別内訳は、表 1 - 2 のとおりである。

表 1 - 2 Bitung 港取扱い貨物の品目別内訳 (1976)

Unit: 1,000 tons

Commodity Group	Foreign Trade		Domestic Trade		Ground Total		
	Dis-charged	Loaded	Dis-charged	Loaded	Dis-charged	Loaded	Total
Food stuffs (Rice, Wheat flour, Sugar)	56.2	—	43.2	22.9	99.4	22.9	122.3
Agricultural Products (Coconut Oil Cake, Coconut Oil,	—	71.5	43.1	72.0	43.1	143.5	186.6
Construction Materials (Cement, Asphalt, Iron)	76.2	8.0	15.2	6.1	91.4	14.1	105.5
Production Materials	—	—	0.1	0.3	0.1	0.3	0.4
Vehicles	3.0	—	8.7	0.6	11.7	0.6	12.3
Miscellaneous	4.1	0.8	70.3	12.3	74.4	13.1	87.5
Sub Total	139.5	80.3	180.6	114.2	320.1	114.5	594.6
Petroleum	0.6	—	149.6	66.5	150.2	66.5	216.7
Total	140.1	80.3	330.2	180.7	470.3	261.6	731.3

Notes: 1) The commodities in parentheses show the main commodities included in the related commodity group in these order.

2) Derived from the annual report of Adpel Bitung.

この表の中では理解を助けるために品目を品類毎にまとめてある。

表1-2を一見して、注目されることは、同じ品類が出と入の双方にあらわれることである。これは Bitung 港の中継港的性格を示すものである。

品類別にみて、入が出よりも多いのは食糧、建設資材、車両、その他貨物、石油である。これらは、いずれも Bitung 港背後の陸上勢力圏で消費される貨物である。

入より出が多い品類は農産品である。これは Bitung 港背後の陸上勢力圏で産出される貨物である。

以上のことから、Bitung 港が、内陸と海上に勢力圏をもち、それらの地域に食糧、建設資材、石油などの必要物資を供給し、かつ農産物の集荷を行なう物流基地となっている様子がうかがえる。

表1-3 Bitung 港取扱い貨物構成比(1976)

Unit: %

Commodity Group	Discharged	Loaded	Total
Food stuffs	21	9	17
Agricultural Products	9	55	25
Construction Materials	19	6	14
Production Materials	-	-	-
Vehicles	3	-	2
Miscellaneous	16	5	12
Sub Total	68	75	70
Petroleum	32	25	30
Total	100	100	100

表1-3は表1-2の数字を構成比で表示したものである。積揚貨物の合計でみると、量の多いのは石油(30%)と農産物(25%)であり、これらに次いで、食糧(17%)、建設資材(14%)、その他雑品(12%)となる。車両(2%)は最近急速に伸びはじめた貨物である。

揚貨物については、石油、食糧、建設資材、その他雑品の順に多く、農産物は9%におちる。積貨物では揚貨物と異なり農産物が55%と最も多く、石油(25%)がこれに次ぎ、他は10%未満である。

表1-4はBitung 港に出入する貨物に関する仕向地仕出地別内訳である。Bitung 港での揚貨物を、仕出地別にみると、Surabaya, Ujung Pandang からの貨物が多く、これら

で60%近くを占める。これらの港について北スラウエシ、東カリマンタンJakartaからの揚貨物が多い。

Bitung 港での積貨物を仕向地別にみると、Jakarta 向が最も多く、ここだけで全積貨物の $\frac{1}{4}$ を占める。次いで、Surabaya、北スラウエシ、中央スラウエシ、マルク北部などの地域が積貨物の仕向地となっている。

表1-4 Bitung 港貨物仕出地仕向地別内訳(1974)

Statistical Maritime Regions	Discharged (100 tons)	Loaded (100 tons)	Discharged (%)	Loaded (%)
12 Sumatra Selatan	—	—		
16 D.K.I. Jaya I	64	200	6.6	25.9
17 D.K.I. Jaya II	1	—	0.1	—
19 Jawa Tengah I	1	—	0.1	—
21 Surabaya	329	110	34.0	14.2
26 Kalimantan Selatan	7	—	0.7	
27 Kalimantan Timur I	71	—	7.3	
28 Kalimantan Timur II	—	—		
29 Sulawesi Utara I	110	119	11.4	15.4
30 Bitung	5	5	0.5	0.6
31 Sulawesi Utara II	68	84	7.0	10.9
32 Sulawesi Tengah I	8	20	0.8	2.6
33 Sulawesi Tengah II	33	88	3.4	11.4
34 Ujung Pandang	225	11	23.2	1.4
36 Sulawesi Tenggara	21	—	2.2	—
37 Bali	18	—	1.9	—
38 Nusatenggara Barat	2	—	0.2	—
40 Maluku Utara	6	125	0.6	16.2
41 Maluku Tengah	—	6	—	0.8
43/47 Irian Jaya	—	5	—	0.6
Total	969	773	100	100

Note: Derived from "Interisland Sea Transport in Indonesia, 1974" by Puslitbang and I.S.T.P.

(2) 入港船舶

表1-5はBitung 港寄港船の推移を示したものである。寄港船の数とD. W. T. はやや増加しているものの、増加率はわずかである。

寄港船の内訳を帆船と帆船以外の一般船に分けてみると、この両者の傾向に大きな差があることがわかる。

帆船は最近、寄港数においてもD. W. T. においても大幅な減少傾向を示している。一方一般船は隻数もD. W. T. も増加している。増加傾向はとくに一般船の隻数において著し

表1-5 Bitung 港入港船舶数(1971-1976)

Year	General Vessels		Sailing Vessels		Total	
	Calls	1000 D. W. T.	Calls	1000 D. W. T.	Calls	1000 D. W. T.
1971	1,433	1,783	1,027	9	2,460	1,792
1972	1,500	1,946	854	8	2,354	1,954
1973	1,554	1,756	691	7	2,245	1,763
1974	1,759	1,868	597	7	2,356	1,875
1975	1,806	2,208	763	8	2,569	2,216
1976	2,063	2,080	585	5	2,648	2,085

Source: ADPEL Bitung

表1-6は1976年の寄港の隻数とD. W. T. の実数と構成比を示すものである。これによれば1976年の寄港隻数は2,640隻、D. W. T. は2,085千tonである。隻数ベースで構成比をみるとInterinsular船(島嶼連絡船)が63%ともっとも多く、次いで帆船(22%)であり、他の船種の隻数は格段に少ない。一方D. W. T. ベースで構成比を

表1-6 Bitung 港入港船舶船種別内訳(1976)

Type of Ships	Vessels	D.W.T.	Composition	
			Vessels	D.W.T.
Ocean Going Vessels	Vessels	1000 D.W.T.	%	%
Foreign Flag	120	768	4	37
Indonesian Flag	18	163	1	8
Tanker				
Foreign Flag	2	27	-	1
Indonesian Flag	173	411	7	20
Interinsular Vessels	1,663	711	63	34
Sailing Vessels	585	5	22	-
Others	87	-	3	-
Total	2,648	2,085	100	100

Source: ADPEL Bitung

みると、Interinsular 船 (34%) に次ぐのは外航船 (45%) であり、帆船は 1% に満たない。

表 1-7 は Bitung 港の取扱貨物量を船種別に分類したものである。

表 1-7 Bitung 港取扱い貨物量船種別内訳 (1976)

Type of Ships	Tonnage	Composition
Ocean Going Vessels	220 1,000 tons	30%
RLS Vessels	227	31
Special Vessels	248	34
Local Vessels	19	3
Sailing Vessels	17	2
Total	731	100

Source: ADPEL Bitung

これによれば外航船、RLS 船、特殊船がそれぞれ 30%、31%、34% であり、これらで 95% を占め、Local 船 (3%)、帆船 (2%) は前 3 者に比べ格段に少ないことがわかる。

(3) 旅客

表 1-8 は Bitung 港の乗降旅客数の推移を示す。1976 年には Bitung 港では 13 千人の旅客が乗降した。経年的傾向をみると、かなりの波動をとまないながらも漸減しているといえよう。

表 1-8 Bitung 港乗降旅客数の推移 (1971-1976)

Year	Disembarkation	Embarkation	Total
1971	7	13	20
1972	7	10	17
1973	12	10	22
1974	16	9	25
1975	11	6	17
1976	9	4	13

Source: ADPEL Bitung

1-4-2 施設の利用状況

(1) 水域

Bitung 港に入港しようとする船舶の多くは Lembeh 海峡を南側から接近する。

Lembah 海峡は南北に通航可能であるが、とくに大型船については大部分このような接近方法をとっている。150 m以上の大型船にはパイロットがパイロット境界線付近で乗り込み、接岸を支援する。

(2) けい留施設

Bitung 港には3ヶ所のけい留施設があるが、Oceangoing船、RLS船、Local船の本船が接岸しうるのはConcrete Pier だけである。Concrete Pierには、これら3種の船舶が船種の区別なく、ADPELのけい留場所の指定にしたがって接岸している。実態的にOceangoing船、内航船のけい留場所は区別されていない。

1977年6月の時点では432mが供用されていたが、これを最大6バースとして利用していたようである。水際線が2ヶ所で折れまがっていることが接岸場所を決めるときの拘束条件となっていたようである。

表1-9はBitung港の主要けい留船岸であるConcrete Pierのけい留施設1m当りの取扱量の実績である。1976年は950 $\frac{1}{m}$ であった。最近数年間の実績をみると $\frac{1}{m}$ の値は変動しながらも漸増傾向を示していることがわかる。

表1-9 Concrete Pierのけい留施設m当り貨物取扱実績(1971-1976)

Year	Length of Concrete Pier	Traffic	Traffic per Meter of the Pier
	m	1,000 tons	t/m
1971	432	385	891
1972	432	330	764
1973	432	347	803
1974	432	403	933
1975	432	387	896
1976	507	482	950

一方、Bitung港の滞船状況を見るために1977年6月に入港した船舶につき分析を行った。この月入港した船舶は44隻であった。このうち1隻はいったん接岸したのち、泊地で停泊し、もう一度接岸したので、バースに入った隻数は45隻となる。これらの船舶の平均接岸時間は36時間/隻であった。一方、接岸に先だち錨泊した時間は平均19時間00分であった。これは錨地からバースまでshiftする時間を平均40分とみて算出した値である。また明らかにバース待をしたとみられる船舶隻数は入港隻数の $\frac{1}{3}$ に当る16隻であった。

以上のことから、かなり高い $\frac{1}{m}$ の値は、入港船に待船を余儀なくさせつつ実現している様子が見えてくる。

(3) 陸域

図 1-3 は本船から揚げられた貨物が、どのように動くかを示したパターン図である。これによれば揚げられた貨物の $\frac{2}{3}$ は岸壁でそのままトラックに積み込まれ、後背地に向う。残り $\frac{1}{3}$ の大部分は上屋と野積場にいったん入れられ、ここで滞留したのちトラックで外につみだされる。小型船につみかえられるものはわずかである。

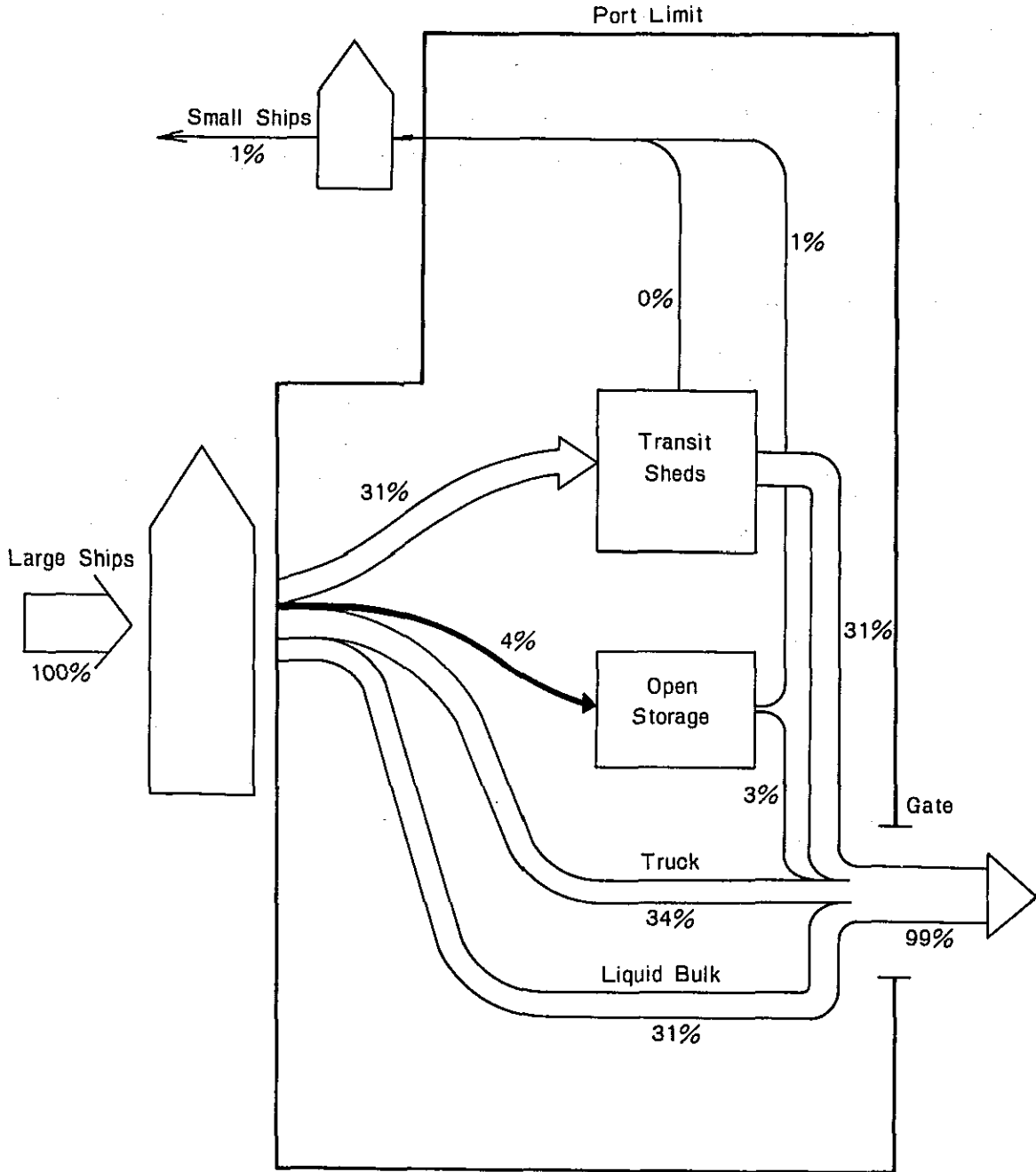
1-4-1 (1) 貨物量で述べた Bitung 港の出入貨物に関する統計とのちがいを考え合わせると、Bitung 港に入った貨物のかなりの部分はゲートの外のどこかに保管されたのち、再び Bitung 港から積み出されることがわかる。

旅客は、旅客上屋に入ったのち、徒歩で本船に向う。本船は Concrete Pier のあらゆる場所にけい留しているから、本船に向う旅客は貨物の荷役作業を避けながら通行しなければならない。

1-5 Bitung 港の役割

前述の 1-4、後述の 2 から、Bitung 港の性格は、要約すると主として北スラウェシ州、中央スラウェシ州、マルク州のうちの北部マルクのための外貿と内貿の拠点港湾であると考えられる。これらの地域のうち、北スラウェシ州の City of Manado, Minahasa Regency, Bolaang Mongondow Regency にとっては Bitung 港は外内貿の門戸となる港湾であり、一方これらの地域を除く地域にとっては中継港である。

図 1-3 Bitung 港における揚貨物流動パターン



第2章 Bitung港をめぐる経済社会的条件

第2章 Bitung 港をめぐる経済社会的条件

2-1 一般

本章では主として後出第5章で述べる現在の Bitung 港の勢力圏についての経済社会条件を述べることにする。すなわち記述する範囲は広くとも北スラウェシ州、中央スラウェシ州、マルク州の北部マルクである。これらはそれぞれ以下では North Sulawesi, Central Sulawesi North Maluku と称することとする。

Bitung 港と勢力圏との結びつき方は、一様ではない。North Sulawesi のうち Minahasa Regency, City of Manado および Bolaang Mongondow Regency とは道路で結びついており、これらの地域と Bitung 港との結びつきは最も強い。しかし、他の地域とは海路で結びついており、その結びつきは海運ルートシステムの特徴から必ずしも強くはない。

勢力圏内各地の経済活動は、海陸の地形的条件で何ヶ所かに分断されている。しかし、このような分断された状態は交通路の発達とともに変容すると考えられる。例えば道路整備の進展とともに Gorontalo 港背後地にはいずれ Bitung 港の影響が強くなり込むこととなる。

Bitung 港を支援している都市は、直背後の Bitung 市と Manado 市であるとみられる。歴史的にも Bitung 港の活動が盛んになったのは比較的最近のことであり、Bitung 市が港湾都市のすべての機能を果しうるには至っていないとみられるからである。

今後も Bitung 港は州都 Manado 市と、港湾都市 Bitung 市の双方によって支援されるであろう。

2-2 人口

Bitung 港勢力圏の人口は 1976 年において 3,395 千人であり、このうち 58% は North

表 2-1 Bitung 港勢力圏の人口 (1971-1976)

Unit: 1,000 persons

Region	1971	1972	1973	1974	1975	1976	Growth rate per annum
North Sulawesi	1,718	1,768	1,820	1,873	1,928	1,984*	2.8
Central Sulawesi	914	943	971	997	1,024	1,051	2.8
North Maluku	307	314	322	329	340	360	3.2
Total	2,939	3,025	3,113	3,199	3,292	3,395	3.0

Note: * estimate

Source: Statistics of Provinces

Sulawesi に、31%は Central Sulawesi に、11%が North Maluku に住んでいる。最近5年間の年間伸び率は平均3.0%であり、North Maluku の伸び率がもっとも大きい

とくに Bitung 港との結びつきが強い North Sulawesi の人口を Regency または City 別にみると、表2-2のとおりとなる。

表2-2 北スラウェシ州人口の郡、市別内訳(1975)

Unit: 1000 persons

Regency or City	Population
Sangihe Tolaud Regency	246
City of Manado	192
Minahasa Regency	706
Bolaang Mongondow Regency	242
	} 1,140
City of Gorontalo	87
Gorontalo Regency	455
	} 542
Total	1,928

Source: North Sulawesi Province

これによると陸路で Bitung 港とつながる City of Manado, Minahasa Regency および Bolaang Mongondow Regency の人口は1,140千人である。また現在は Bitung 港と海路でつながざるをえない Gorontalo Regency と City of Gorontalo の人口は542千人、Sangihe Tolaud Regency の人口は246千人である。

2-3 GRP

表2-3は1973年価格に換算したGRPを示したものである。1975年のGRPは勢

表2-3 1973年に価格に換算した勢力圏のGRP (1971-1975)

Unit: billion Rp. (price: 1973)

Region	1971	1972	1973	1974	1975	Growth rate
						1975/1971 % per annum
North Sulawesi	97	104	124	135 ¹⁾	147 ¹⁾	11
Central Sulawesi	27	31	35	39	45	14
North Maluku ²⁾	15	16	18	21	22	10
Total	139	151	177	195	214	11

Note 1) Estimate

2) GRP for North Maluku is estimated by allocating GRP in Maluku by its population composition.

Source: Provinces.

力圏全体で 2,140 億 Rp. であり、そのうちの69%をNorth Sulawesiが占める。年間伸び率は合体で11%である。Central Sulawesiの伸び率も最も高く14%であり、他はほぼ勢力圏の平均的伸びと同程度である。

表2-4には最近のPer capita GRPと対全国比が示されている。これによると、1973年

表2-4 勢力圏のPer capita GRP (1973-1975)

Region	1973	1974	1975	Ratio to the value of Indonesia		
				1973	1974	1975
	(1000 Rp.)	(1000 Rp.)	(1000 Rp.)	(%)	(%)	(%)
North Sulawesi	69.2	-	-	129	-	-
Central Sulawesi	36.5	38.7	44.6	68	69	77
North Maluku	51.5	58.2	58.9	96	103	102
Indonesia	53.6	56.1	57.7	100	100	100

Note: in 1973 prices

実績でインドネシアの平均にくらべ、North Sulawesiは1.29倍、Central Sulawesiは0.68倍、North Malukuは0.96倍となっている。すなわちNorth Sulawesiはインドネシ

アの平均水準に比し豊かであるが、Central Sulawesi は貧しく、North Maluku はほぼ全国並である。その後のデータによれば Central Sulawesi と全国平均との格差は縮少しつつある傾向がみられる。

2-4 産 業

北スラウェシ州の産業構造は、別表2-5に示す通り、地域所得において農業部門の占める比率が約41%と高く、次いで貿易部門の約20%、又、工業部門が8%前後、サービス部門7%、輸送交通部門7%、その他17%となっており、典型的な農業中心型の産業構造を占めている。

農業の主たる産物は、米、野菜、間作物、ヤシ、丁字、にくずくである。漁業は主として輸出向けにまぐろ、えびを漁獲している。

米作地はミナハサ (Minahasa) が中心であり、ヤシ栽培はミナハサ (Minahasa)、カエ (Kae) 島、サンギエ (Sangihe) 島およびタラウド (Talaud) 島で盛んである。

丁字は85%をミナハサで生産されるが、いまはボラアン (Bolaang) グロンタロ (Gorontalo) でも生産される。バラは大部分ミナハサで生産される。

工業は農産加工業が主体で、主なものは、ヤシの実からコブラの製造およびヤシ油の製造があり、その他、自動車のノックダウン工場、造船所、釘・針工場等がある。

2-5 交 通

2-5-1 一般

本節では Bitung 港に係わる交通の状況について述べる。Bitung 港そのものに関する状況は1章に詳細に述べてあるので省く。

2-5-2 道路交通

北スラウェシの主要幹線道路のうち、Amurang 以北の Bitung ~ Manado ~ Amurang の間は舗装が完了している。Amurang より南の、Amurang ~ Inobonto ~ Kotamobagu ~ Duloduo 間の道路は世銀のファイナンスにより、Amurang ~ Kotamobagu 間の道路は日本のファイナンスにより、改修又は新設工事中であり、1978年末迄には完成の予定である。又、Inobonto - Kuandang 間の北海岸道路は1979年以降に舗装道路の建設が予定されている。

上記の工事が終了すると、略々北スラウェシの道路網が完了することとなる。

これら主要幹線についての現状の概略を示すと下記及び図2-1の通りである。

表 2 - 5 産業部門別 G R P の構成 (1969 - 1973)

Unit: Million Rp. (1969 constant price)

	1969		1970		1971		1972		1973	
		%		%		%		%		%
GRP	43,019.22	100	45,914.18	100	50,175.88	100	53,876.40	100	64,287.33	100
Agriculture	16,850.89	39.2	19,166.75	41.7	19,720.87	39.3	18,686.97	34.7	26,596.38	41.4
Mining	79.17	0.2	124.69	0.3	99.06	0.2	95.21	0.2	178.58	0.3
Industry	3,390.37	7.9	2,766.75	6.0	3,881.67	7.7	5,423.10	10.1	5,594.11	8.7
Building	1,248.68	2.9	1,508.41	3.3	1,773.13	3.5	1,821.83	3.4	2,043.46	3.2
Electricity & Drinking Water	143.63	0.3	158.87	0.4	180.19	0.4	176.17	0.3	170.65	0.3
Transportation & Communication	2,276.66	5.3	2,613.36	5.7	3,265.66	6.5	3,674.51	6.8	4,577.41	7.1
Trade	9,430.95	21.9	9,755.75	21.3	10,360.84	20.7	12,568.01	23.3	12,978.55	20.2
Bank & Other financial body	1,039.20	2.4	922.84	2.0	970.86	1.9	724.36	1.3	1,034.78	1.6
House Hiring	1,251.36	2.9	1,291.92	2.8	1,327.44	2.7	1,363.94	2.5	1,401.44	2.2
Gov. & Army	2,927.93	6.8	3,276.95	7.1	3,908.26	7.8	4,517.79	8.4	4,733.00	7.3
Services	4,374.38	10.2	4,327.89	9.4	4,687.90	9.3	4,824.51	9.0	4,978.97	7.7

Source: Pendapatan Regional Daerah Tingkat I Sulawesi Utara

(1) Menado ~ Bitung ~ Aer Tembaga

この道路は Bitung 港から内陸に向かう主要な幹線道路である。道路は延長約 49 Km で 2 車線であり、線形は良好である。

道路の構造はアスファルト舗装であり、維持管理が良く行なわれている。

(2) Menado ~ Amurang

標高 700 m の Tomohon を通過する山岳部の多い、延長 84 Km の 2 車線の国道である。路面はアスファルト舗装されており、勾配及び線形とも他の山岳道路に比べ比較的的良好である。

(3) Amurang ~ Inobonto ~ Kotamobagu ~ Duloduo

Amurang ~ Poigar ~ Inobonto 間は約 70 % の平坦地と 30 % の山岳部を通る延長 94 Km, 2 車線の新設道路であり、現在工事中で、1978年に完成する予定である。

Inobonto ~ Kotamobagu 間は大部分が山岳部を通過する延長 35 Km の 1 車線の国道である。現在、既存道路の改修工事が進行中で、1978年には完成する予定である。

Kotamobagu ~ Duloduo, この道路は Kotamobagu 附近が一部山岳地帯である他は、平坦地が多い。現在延長 54 Km, 1 車線の道路を新設中であり、1978年に完了する予定である。

(4) Amurang ~ Kotamobagu

Amurang から 9 Km 南の Worotijan ~ Kotamobagu 間の延長 97 Km は大部分が山岳部を走る道路である。この道路は 4.5 m 巾の舗装改修、一部橋梁の掛け替え工事が 1977年 / 1978年に行なわれる予定である。

(5) Inobonto ~ Kuandang ~ Gorontalo

Inobonto ~ Gorontalo 間は延長 201 Km であり、このうち Kuandang ~ Gorontalo の延長約 60 Km は既に舗装されている。

Inobonto ~ Kuandang は現在舗装道路は無いが、1979年以降にインドネシアの公共事業によって工事が行なわれる予定である。

2-5-3 航空

Bitung 港に係わる空港は Menado 市近郊の Sam Ratulangi 空港である。空港から Bitung 港までは自動車によりおよそ 1 時間の距離にある。

この空港には 1976年 8 月現在 1 日 1 便 Garuda の DC9 が発着している。

Garuda は Menado から Ujung Pandang までノンストップで飛びさらに Ujung Pandang で乗り換えし、または乗り換えなしで Ambon, Sorong, Surabaya, Jakarta へ連なる路線をもつ。

Menado を中心として Local 航空路が数多く設けられており Bouraq, Merpati が勢力圏内の主要都市との連絡に当たっている。

図 2-1 北スラウェシの主要道路

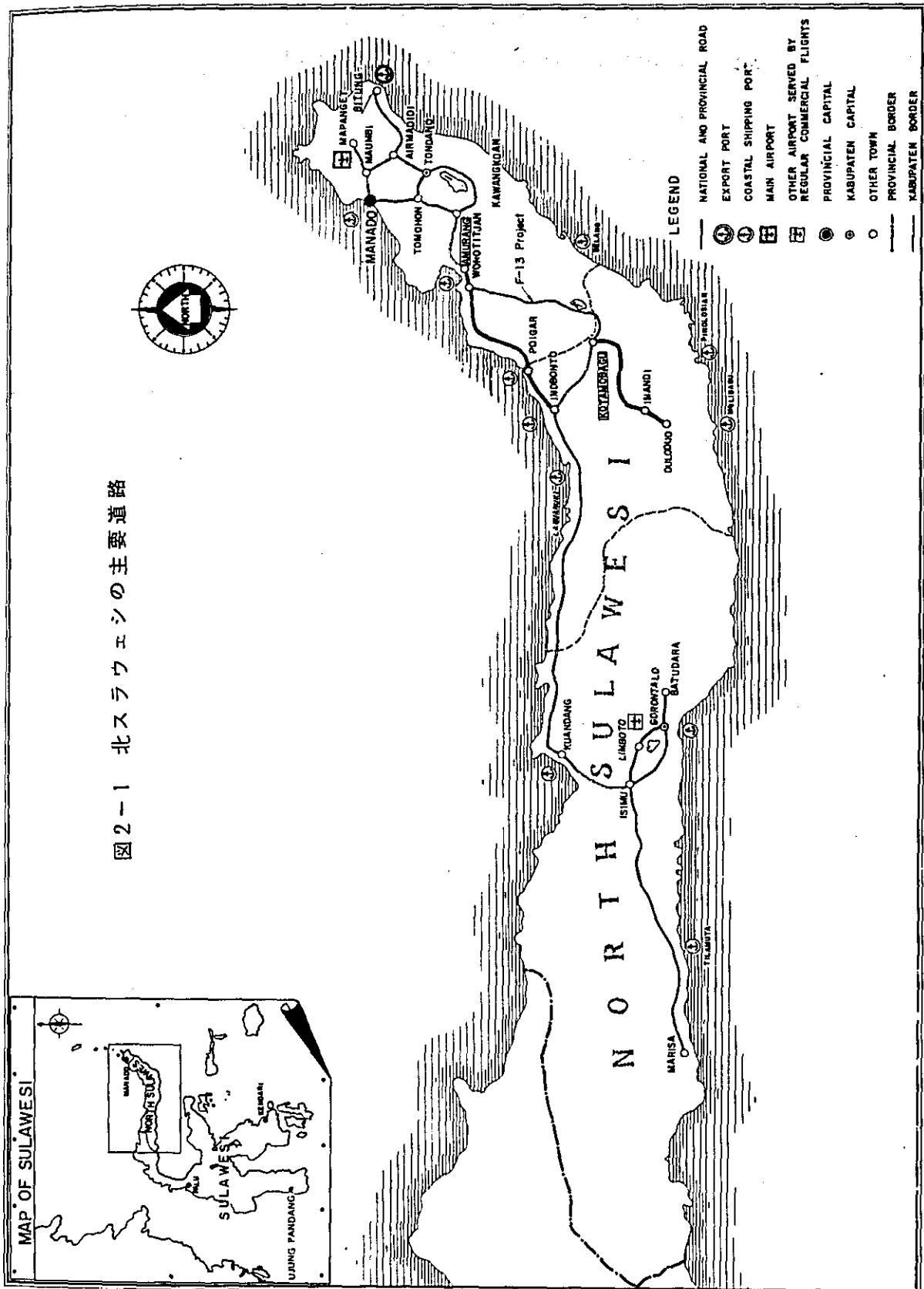


表 2 - 6 は Sam Ratulangi 空港を利用した旅客数を示したものである。1975 年には、

表 2 - 6 Sam Ratulangi 空港の利用客 (1971 - 1975)

Traffic	1971	1972	1973	1974	1975	Growth rate 1975/1971
Embarkation	23	24	29	42	33	9
Disembarkation	23	24	29	43	42	16
Transit	-	-	-	1	1	-
Total	46	48	58	86	76	13

Source : Bappeda of Manado

76,000人が同空港を利用した、この旅客数は Bitung 港を通過した旅客のおよそ4倍である。空港利用者数はここ5年間年平均13%の割合で伸びており港湾利用旅客数の停滞と好対照をなしている。

この空港は山岳地形の影響を受けて荒天時には時々飛行機が発着出来ないこともある。

2 - 5 - 4 海運

Bitung 港に寄港する船舶は Oceangoing 船, RLS 船, Special 船, Local 船, 及び帆船である (1章 - 4 参照)。Oceangoing 船はいまのところ、不定期船のみである。

Bitung 港に関係する内航海運のルートとしては、RLS Route と Local Route がある。また Pioneer Route も Bitung 港を利用する。Bitung 港に係わる内航海運ルート数とコードを示したものが表 2 - 7 である。

表 2 - 7 Bitung 港に係わる内航海運の Route 数とコード

Kinds of Routes	Number of Routes	Codes of Routes
R.L.S. Route		
Trunk Route	6	T5, T6, T22, T23, T24 & T25
Singapore Route	2	(S17) & S18
Special Route	2	C1, C6
Local Route	7	L. VII a1 ~ L. VII a7
Pioneer Route	3	

Source : Directorate General of Sea Communication and KEDAPEL of Manado.

図 2 - 2 は海運ルートにより, Bitung 港が直接結びついている地域を示したものである。

Bitung 港を寄航港とする RLS Route は Trunk Route, Singapore Route, Special Route である。これらのルート・システムにより Bitung 港が直接結びついている範囲は, Singapore Route の場合がもっとも広く, 東は西イリアンから Tanjung Priok, Surabaya を経て西は Singapore にいたる。しかし主体は Trunk Route によって結びついている範囲であり, これはスラウェシの 4 州, マルク州北部および Surabaya, Tanjung Priok である。Special Route の場合は Trunk Route の範囲に東カリマンタン州が加わる。

Local Route によって Bitung 港が直接つながりをもつ範囲は北スラウェシ州と中央スラウェシ州, マルク州北部に限定される。

すなわち, 以上の内航海運の Route System により, Bitung 港は Tanjung Priok, Surabaya と結びつき, 北スラウェシ州, 中央スラウェシ州, マルク州北部の中心となっているといえる。また西イリアン州や Singapore にも結びつきもあるといえる。

表 2 - 8 は Bitung 港勢力圏内の港湾のうち取扱貨物量が比較的多いものを列挙したものである。この表から Bitung 港に次いで, Ternate 港, Donggala 港の活動が盛んであることがわかる。

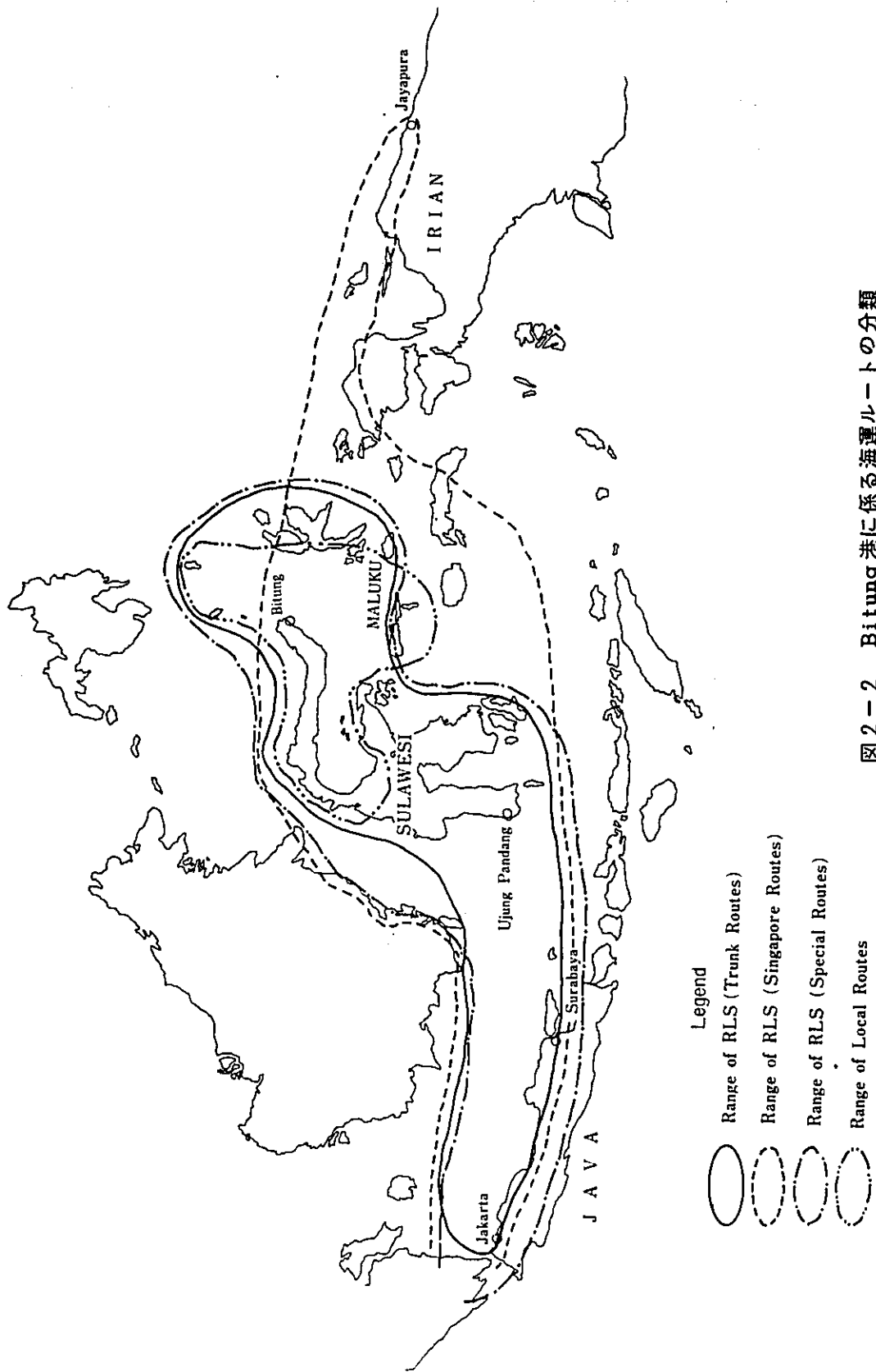


図 2-2 Bitung 港に係る海運ルート分類

表 2-8 勢力圏内に於ける主要港湾の取扱い量(1975)

Unit : 1,000 tons

Ports	Traffic
North Sulawesi	
Bitung	593
Menado	27
Gorontalo	80
Tahuna	27
Siau	14
Central Sulawesi	
Toli-Toli	46
Donggala	198
Parigi	14
Posso	20
Ampana	18
Luwuk	84
Pagimana	11
Banggai	10
North Maluku of Maluku	
Ternate	468
Labuna	14

Note : Data on the ports whose traffic was more than 10 thousand tons.

- Source 1) Ports of North Sulawesi: Bappeda of North Sulawesi
 2) Ports of Central Sulawesi : Central Bureau of Statistics
 3) Ports of North Maluku of Maluku: Census and Statistical Office of Maluku

第3章 Bitung港をめぐる自然条件

第3章 Bitung 港をめぐる自然条件

3-1 一般

Bitung 港はスラウェシ島の北端の東南海岸にあり、北緯 $1^{\circ}26'$ 東経 $125^{\circ}12'$ に位置し、(図3-1参照) Lembeh 海峡の南西に面している。この Lembeh 海峡は Lembeh 島とスラウェシ本島とに挟まれた北東～南西方向の海峡で巾 $1\sim 2$ km 長さ約 16 km である。

Lembeh 島は巾 $1\sim 5$ km、長さ約 23 km の細長い島で、中央は標高 $450m\sim 200m$ の丘が背骨状に連らなっている。

海峡のスラウェシ島側は、海岸より $7\sim 8$ km 陸側に火山系の標高 $1,351m$ の Duasudara 山、 $1,109m$ の Batu Angus 山がある。従って、Bitung 港の背後の平坦地は、これ等の山々と海岸に挟まれており、非常に狭い。

3-2 気象

この地域の気象は熱帯性気候で高温多湿である。スラウェシ島は山脈が縦横に走り地形が複雑化しているため、気候の地域差が顕著に現われる。

スラウェシ北部の半島部の気候は、一般に12月～3月には北東季節風が吹き降雨が多い。また、6月～9月は南東季節風の影響を受けて降雨は少ない。

Bitung 港の気象観測所は1977年2月に開設され、気象観測が行なわれている。

その他、Bitung 地区から最も近い気象観測所は Mapanget (Menado 空港) がある。

3-2-1 気温・湿度

気温・相対湿度について、Mapanget の過去5年間の記録を示すと表3-1の通りである。

この記録から、この地域の平均気温は年間を通じて $25^{\circ}C\sim 26^{\circ}C$ 前後であり、年間の変化は $2^{\circ}C$ 程度である。又日最高気温の月別平均も $29^{\circ}C\sim 31^{\circ}C$ 程度の範囲であり、月別平均の最高気温は $31.7^{\circ}C$ 、月別平均の最低気温は $21.0^{\circ}C$ であり、日中の変化は $6^{\circ}C\sim 8$ である。

湿度は一般的に高く、月別相対湿度の平均は $76\sim 78\%$ であり、最少は9月の 32% である。

3-2-2 降雨

この地区の過去5年の Mapanget に於ける降雨記録(表3-1)を見ると年間総降雨量は $3,294mm$ である。

一般に6月～10月は降雨が少なく、乾季であるが、月平均均降雨量の最少でも $115mm$ はある。12月～3月は雨量が多く雨季と云える、特に12月～2月の月降雨量は $325mm$ 以上である。雨季の降雨は驟雨的であり、短時間に集中的に降る事が多い。

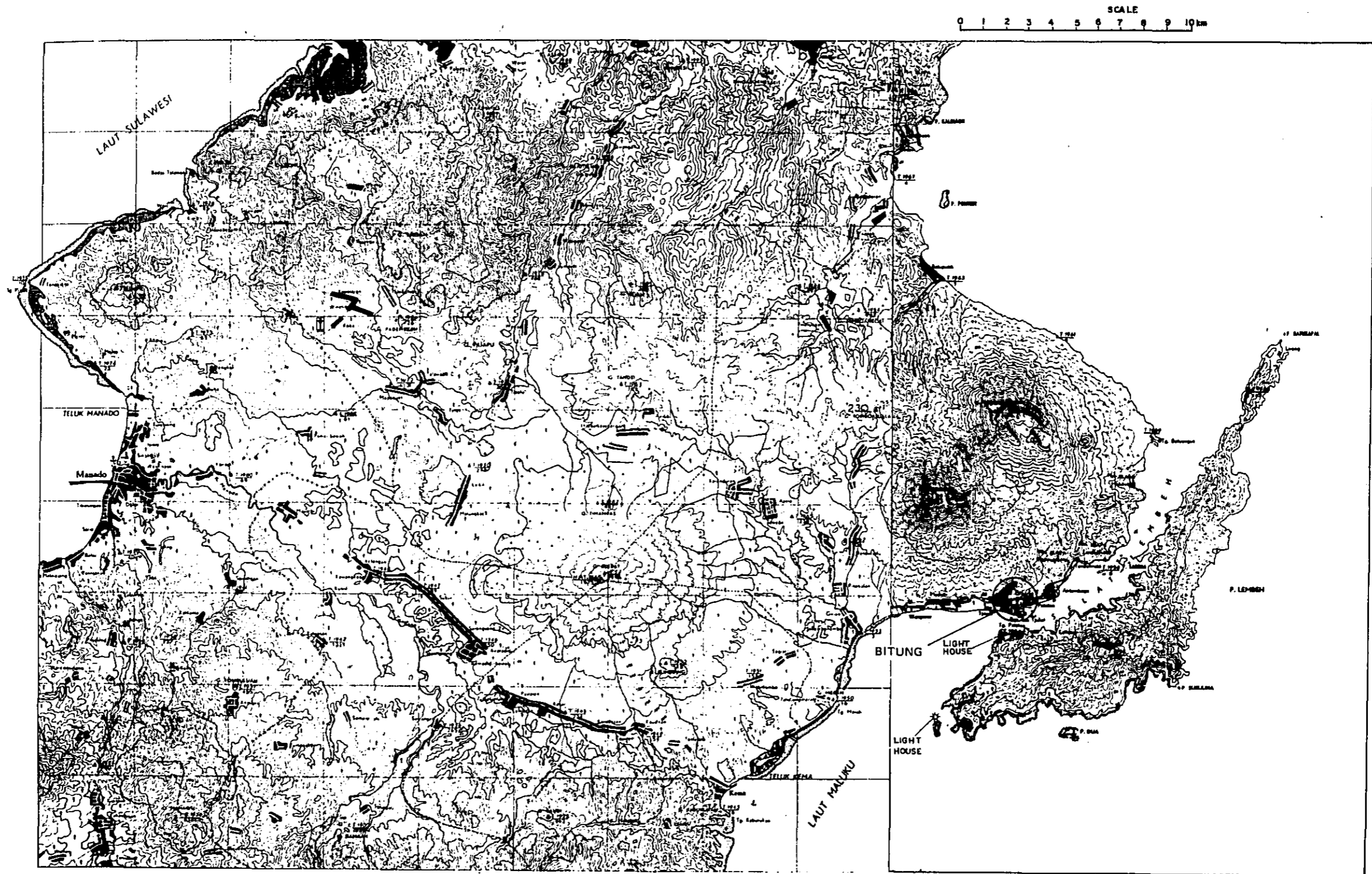
表 3-1 气象表

Station: Mapanget in North Sulawesi

Item.	Month												Aver- age
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	
Mean Temperature (°C)	25.2	24.6	25.2	25.8	26.0	25.6	25.8	26.2	25.8	26.2	25.8	25.9	25.7
Mean Maximum Temperature (°C)	29.1	28.9	29.5	29.9	30.8	30.2	31.0	31.5	31.4	31.7	30.1	29.7	30.3
Mean Minimum Temperature (°C)	22.0	21.7	22.0	22.0	21.8	21.8	21.3	21.0	21.1	21.3	22.1	21.9	21.7
Extreme Maximum Temp. (°C)	31.4	31.2	32.0	32.6	33.0	33.6	34.0	34.2	34.9	35.0	33.6	32.0	35.0
Extreme Minimum Temp. (°C)	19.9	18.9	19.8	20.0	20.0	19.0	18.6	17.5	17.4	18.2	20.2	20.2	17.4
Mean amount of Precipitation(mm)	325	377	225	294	251	214	186	115	224	260	451	372	3294 (Total)
Mean Relative Humidity (%)	87	87	84	82	83	77	77	74	76	79	84	85	81
Minimum R. Humidity (%)	53	53	50	50	33	45	37	36	32	33	52	48	32

Remarks: Period of Record: January 1972 - July 1977.

図3-1 Bitung港の位置図



3-2-3 風

Bitung 港の風の記録は1977年2月から開設された観測所による9ヶ月間の記録がある。この記録を示すと図3-2～3-4の通りである。

Bitung 周辺の風について、Bitung 港の観測記録を基に、述べると次の通りである。但し11月～1月の欠測期間（未観測）はMapanget 及び天気図を参照とする。

11月～3月では北東季節風の影響を受けて、北～北東の風が卓越し、毎月最大 $5\sim 8\text{ m/sec}$ 程度の風が吹くが、時には $9\sim 10\text{ m/sec}$ 程度の風も吹く。5月～10月には南東季節風の影響で南～南東の風が卓越し、特に6月～8月には $7\sim 12\text{ m/sec}$ の風が吹き、たまに 15 m/sec 程度の風が吹く。

これらの風は海陸風である為、午後に吹く場合が多い。

3-3 海象

3-3-1 潮位

1977年2月から、Bitung 港の内航用、木棧橋地点に標尺を設置し、目視による毎時観測が行なわれている。この潮位記録の一例を挙げると図3-5の通りである。Bitung 港の潮は1日2回潮があり潮位差は最高 1.9 m である。

3-3-2 潮流

1977年7月に行った潮流観測の結果を図3-6～3-12に示し、詳述すると次の通りである。

- (1) №.1, №.2 地点では上潮時には、略々海峡に沿って、東～東北方向に流れ、最大速度は $0.7\sim 0.9\text{ m/sec}$ であり、下潮時には西～南西方向に流れ $0.55\sim 0.57\text{ m/sec}$ であった。
- (2) №.1, №.2 地点の表面流と海底流の流向は同じで、流速は海底流が表面流の $0.8\sim 0.9$ 倍であった。
- (3) №.3 地点は海峡が外面に面する位置である為、潮流速は№.1, №.2 に比べ小さい。また、上潮時は北東方向に流れ最大流速は 0.2 m/sec であった。
- (4) №.3 地点に於ける上潮時の海底流は表面流の 0.6 倍であり、下潮時の海底流は表面流の 0.6 倍であり、下潮時の海底流は表面流と同じか、大きい場合も観測された。

3-3-3 波

Bitung 港には波の観測記録はない。従って、ここでBitung 地区に襲来する波の推算をBitung の風記録（2～10月）と天気図（11～1月）とによって行った。但し、1日1回の平均最大風速によって算出する。

Bitung 港に襲来する沖波は、5～9月には南東季節風により波高は $2\sim 3\text{ m}$ のものが発生する。他の季節には、当海岸に大きな影響を与える沖波は少ない。

5月～9月のうち、特に7月～8月には沖波の波高が 3 m に達することがある。しかしながら、この南からの波はBitung 港前面のLembeh 島により遮蔽され、直接Bitung 港には到達しない。

図 3-2 風況図 (Bitung)
(February-July 1977)

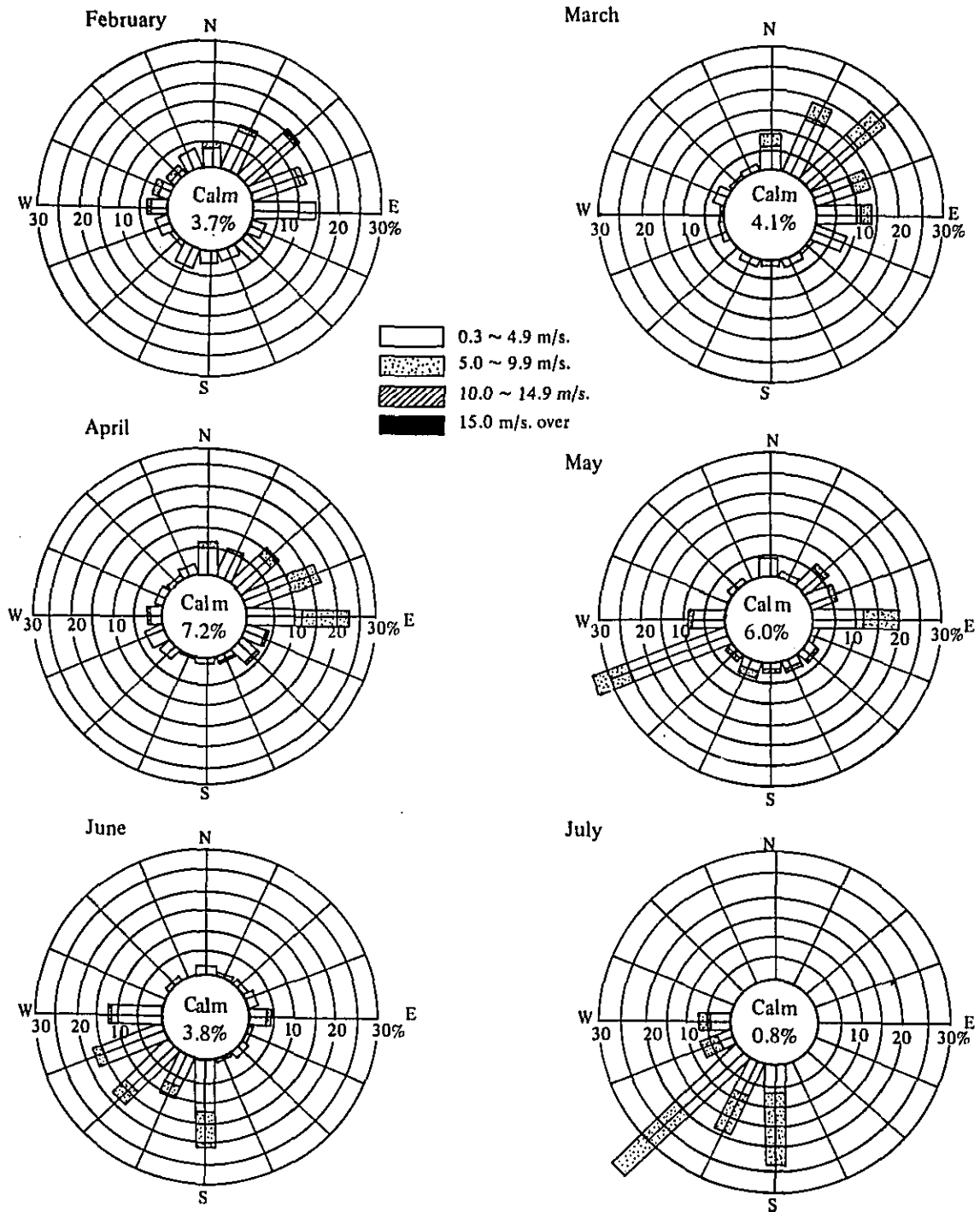


圖 3 - 3 風況圖 (Bitung)
 (August - October 1977)

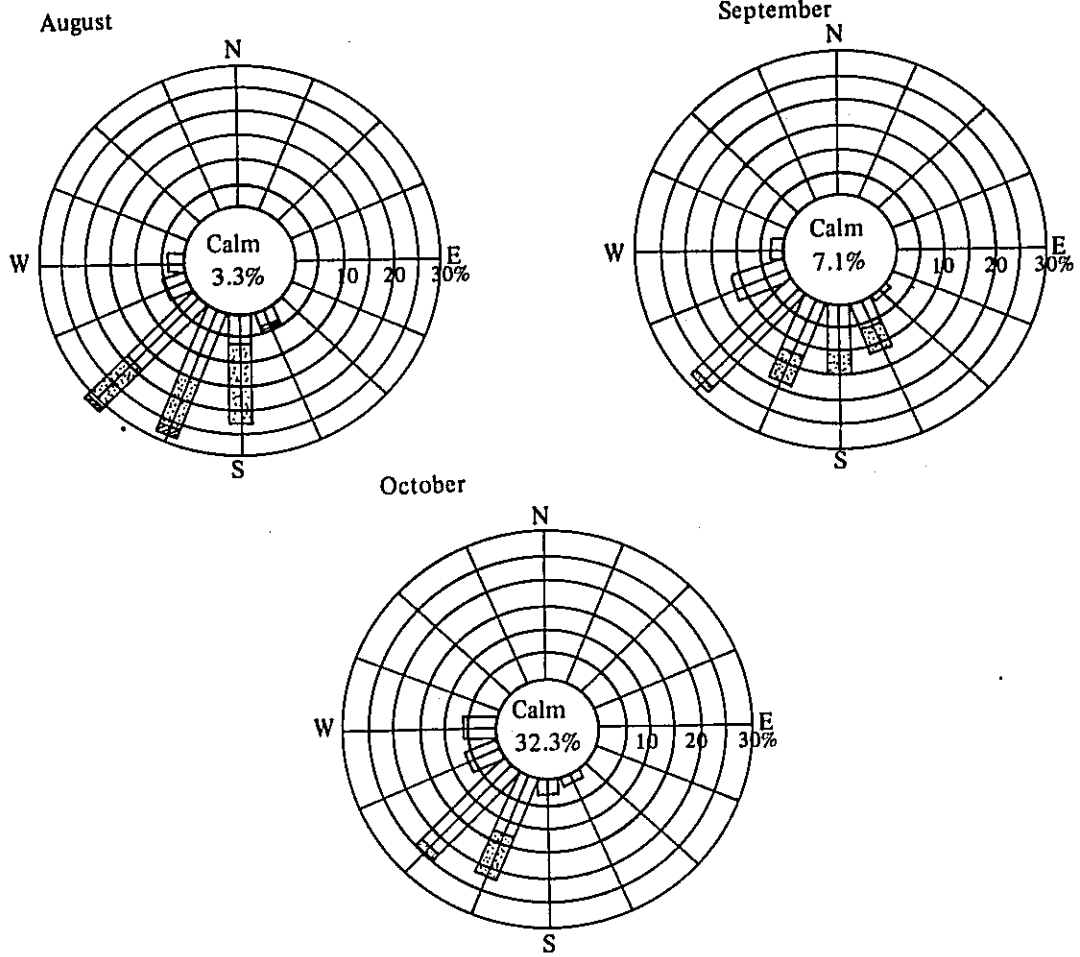


图 3-4 風況圖 (Bitung)

(February-October 1977)

February-October

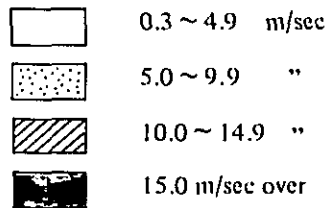
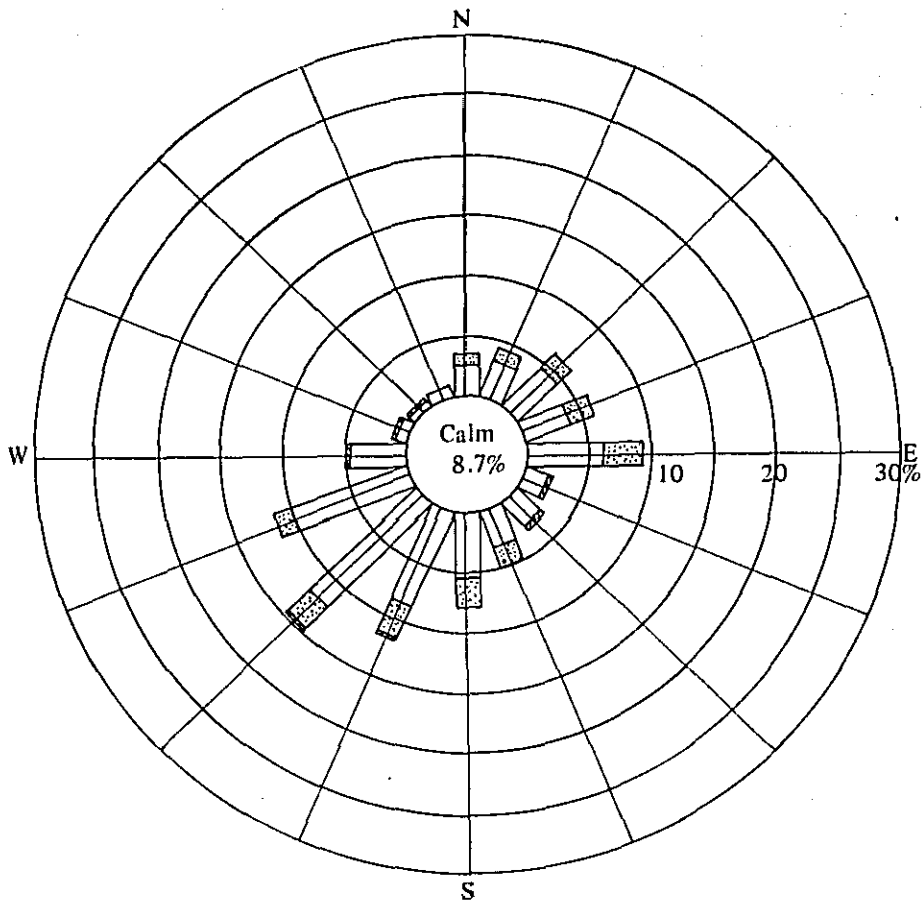


図3-5 Bitung港の潮位記録

(June 1977)

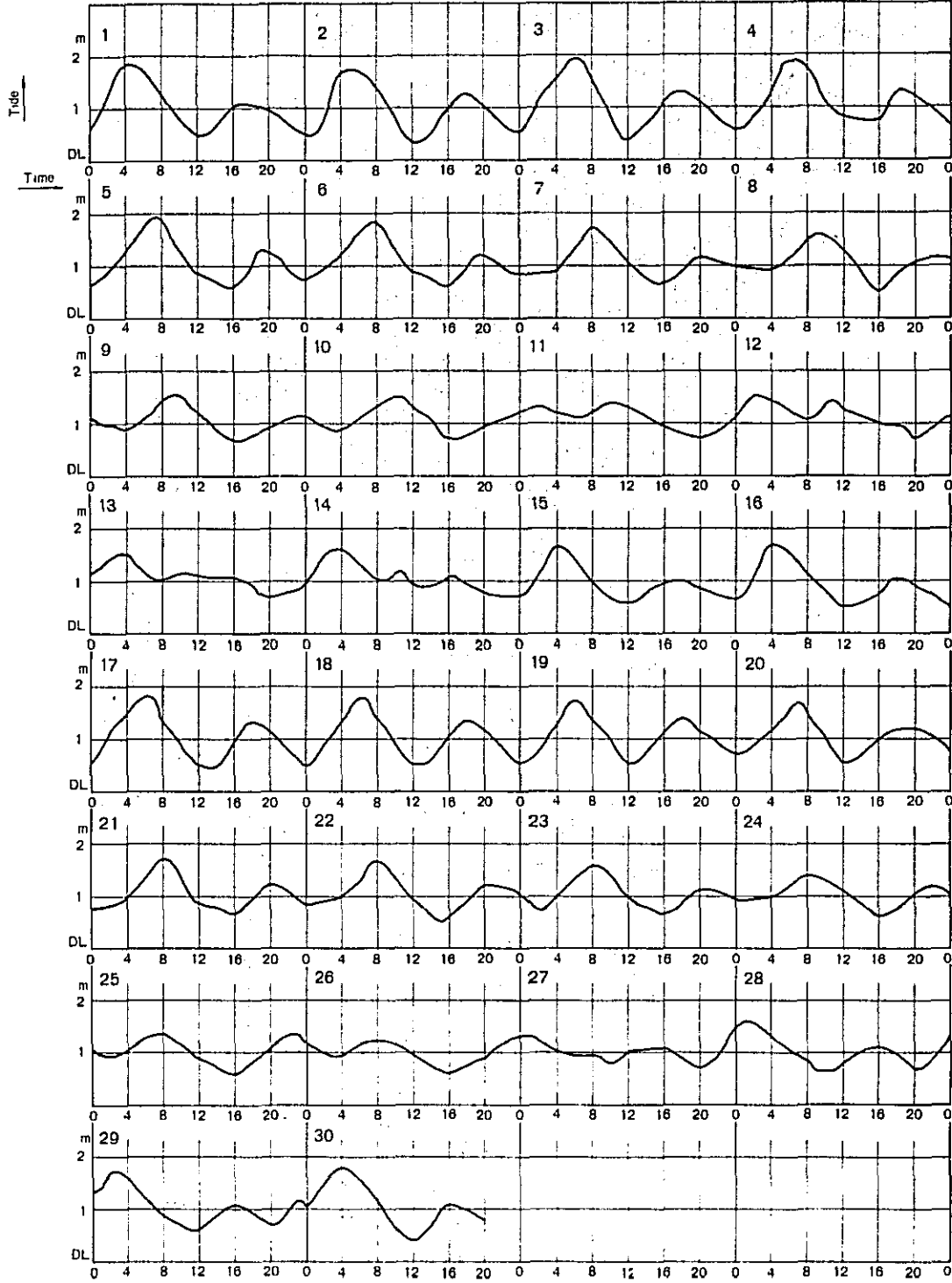


图 3-6 潮流观测位置图
Scale = 1: 20,000

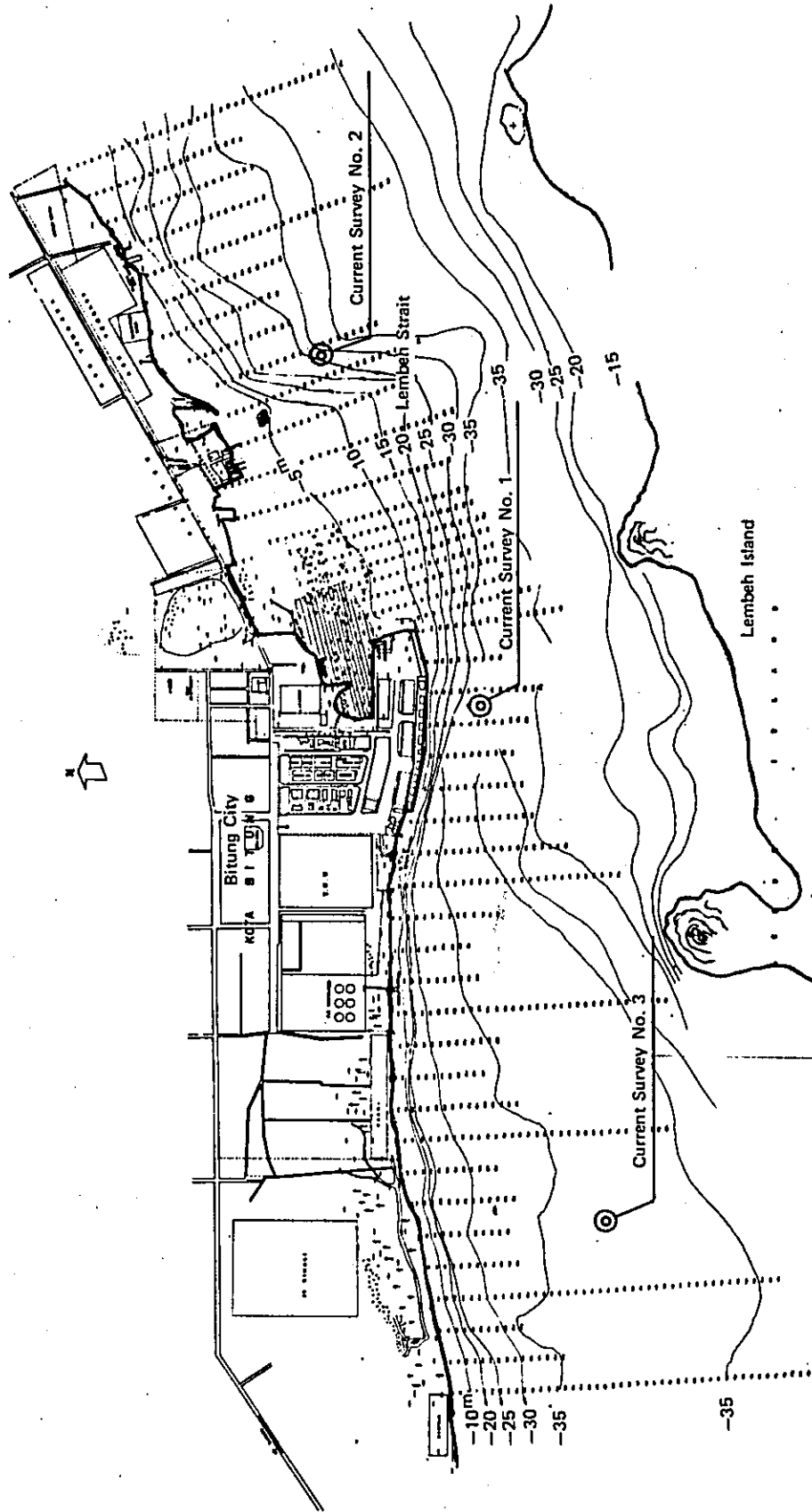
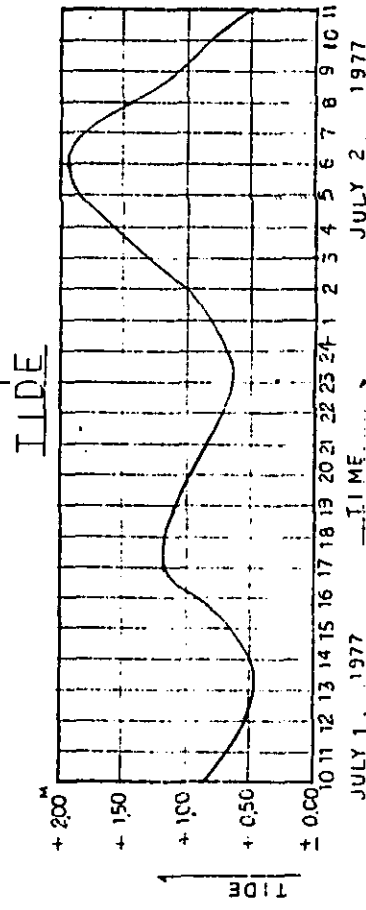
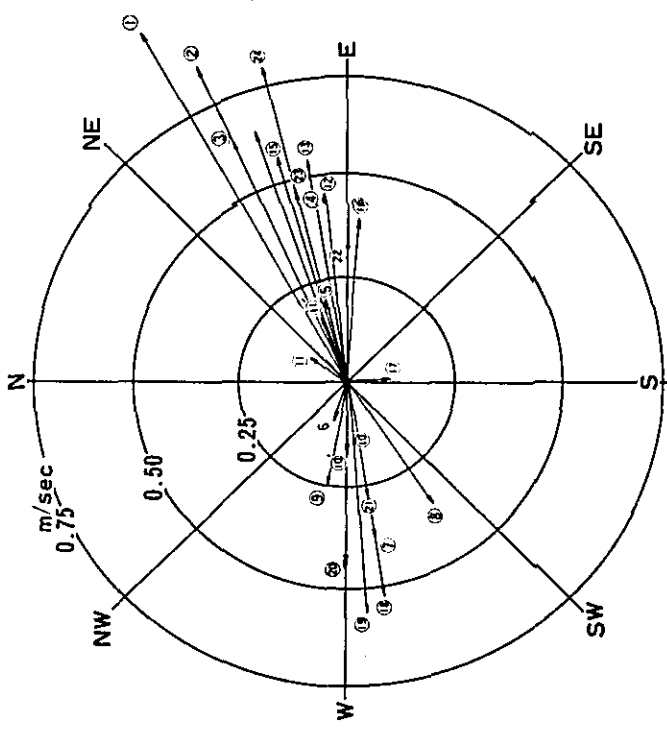


图 3-7 潮流观测记录

OBSERVED DATE: JULY 1-2 1977.
 LOCATION : NO.1 (Infront of Existing Berth)
 OBSERVED DEPTH: -3M

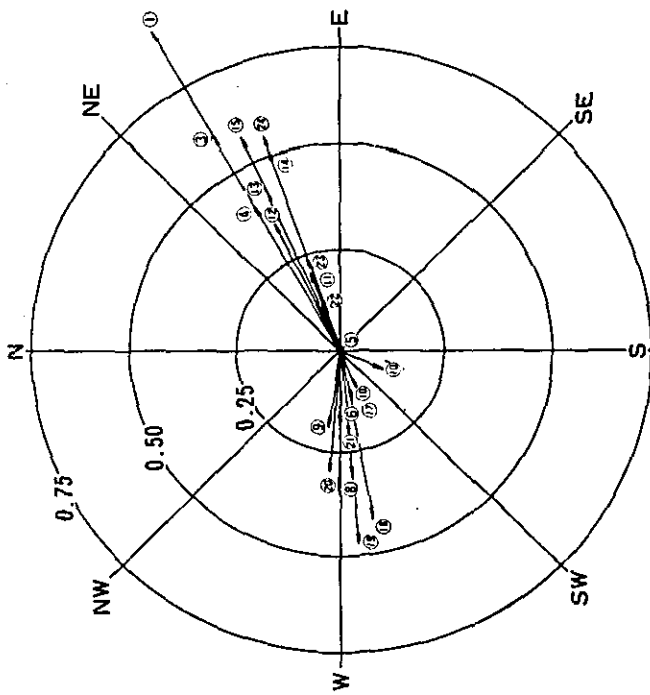


OBSERVATION DATA

NO.	TIME	CURRENT VELOCITY	CURRENT DIRECTION
10	10:04	0.16(m/sec)	265 (°)
11	11:02	0.10	37
12	12:02	0.47	83
13	13:01	0.55	80
14	14:02	0.65	70
15	15:03	0.58	73
16	16:01	0.40	93
17	17:02	0.11	172
18	18:02	0.53	260
19	19:02	0.57	265
20	20:02	0.45	270
21	21:02	0.28	260
22	22:02	0.35	90
23	23:02	0.53	80
24	24:12	0.80	75
1	01:02	0.98	60
2	02:02	0.85	65
3	03:03	0.65	68
4	04:02	0.48	75
5	05:05	0.20	75
6	06:01	0.10	290
7	07:02	0.38	260
8	08:01	0.36	235
9	09:02	0.26	280
10'	10:02	0.17	270
11'	11:02	0.17	68

图 3-8 潮流观测记录

OBSERVED DATE: JULY 1-2 1977
 LOCATION : NO. 1 (In front of Existing Berth)
 OBSERVED DEPTH: -30^M



OBSERVATION DATA

NO.	TIME	CURRENT VELOCITY (m/sec)	CURRENT DIRECTION
10	10:16	0.09	205
11	11:07	0.18	70
12	12:17	0.35	63
13	13:13	0.43	65
14	14:17	0.52	70
15	15:17	0.57	65
16	16:16	0.17	68
17	17:26	0.12	260
18	18:22	0.43	260
19	19:23	0.48	265
20	20:17	0.30	275
21	21:22	0.20	265
22	22:18	0.10	70
23	23:20	0.35	70
24	24:28	0.55	70
1	01:18	0.90	60
2	02:22	0.80	55
3	03:22	0.60	60
4	04:20	0.40	60
5	05:28	0.00	90
6	06:13	0.18	270
7	07:18	0.35	360
8	08:15	0.31	265
9	09:18	0.18	280
10	10:23	0.10	250

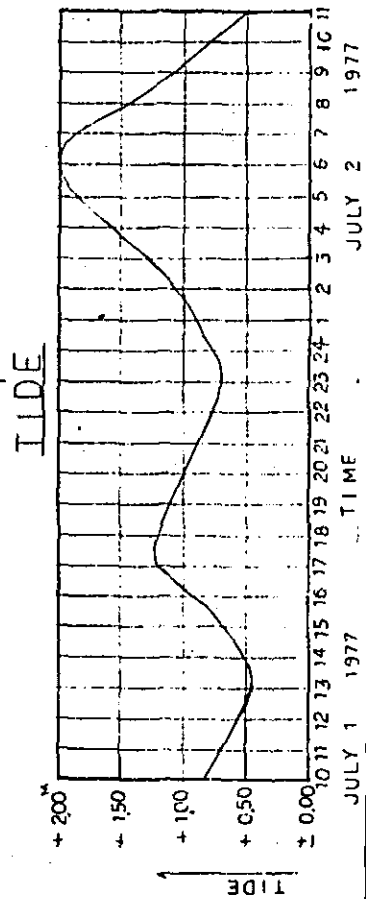


图3-9 潮流观测记录

OBSERVED DATE: JULY 4 - 5 1977
 LOCATION: NO. 2 (North from Berth)
 OBSERVED DEPTH: 3M

OBSERVATION DATA

NO.	TIME	CURRENT VELOCITY	CURRENT DIRECTION
10	10:01	0.55(m/sec)	228 (°)
11	11:01	0.40	205
12	12:02	0.20	220
13	12:59	0.20	30
14	14:01	0.45	33
15	14:58	0.57	35
16	16:00	0.68	25
17	17:01	0.68	23
18	18:01	0.45	23
19	19:01	0.30	19
20	20:01	0.26	210
21	21:02	0.51	245
22	22:01	0.55	210
23	23:02	0.30	200
24	24:01	0.15	30
1	01:02	0.55	30
2	02:02	0.65	33
3	03:03	0.70	36
4	04:01	0.60	35
5	05:03	0.55	30
6	06:01	0.49	30
7	07:01	0.32	12
8	08:02	0.10	340
9	09:02	0.25	255
10	10:02	0.55	185
11	11:03	0.45	185

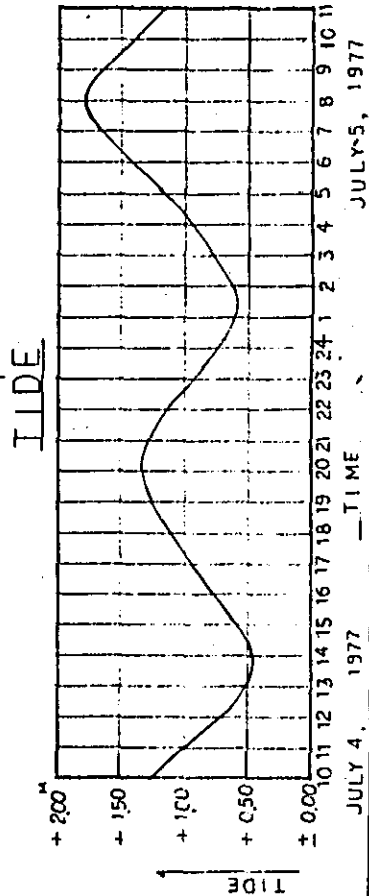
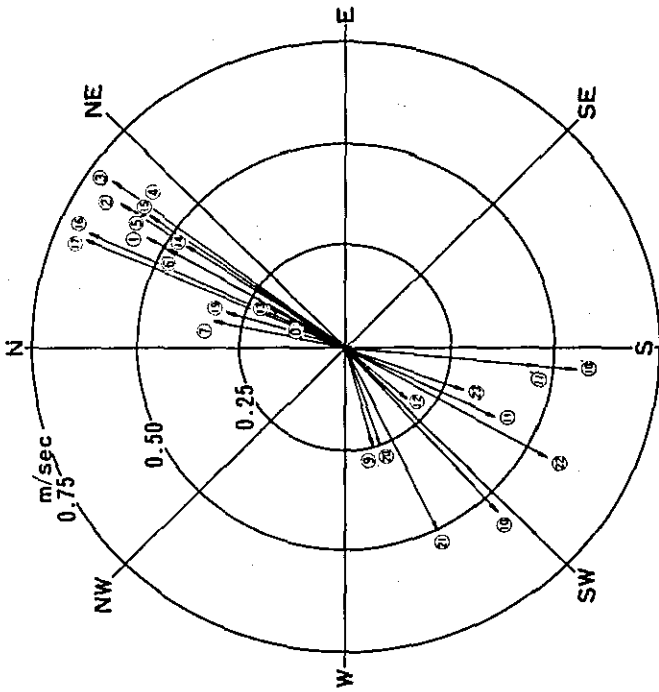


図3-10 潮流観測記録

OBSERVED DATE: JULY 4-5 1977

LOCATION : NO.2 (North from Berth)

OBSERVED DEPTH: 30M

OBSERVATION DATA

NO.	TIME	CURRENT VELOCITY (m/sec)	CURRENT DIRECTION (°)
10	10:06	0.55	215
11	11:08	0.30	215
12	12:08	0.06	240
13	13:04	0.08	20
14	14:05	0.16	35
15	15:02	0.33	30
16	16:05	0.54	25
17	17:13	0.43	20
18	18:07	0.23	20
19	19:09	0.10	80
20	20:07	0.05	160
21	21:09	0.35	245
22	22:08	0.45	215
23	23:13	0.31	210
24	24:08	0.10	170
1	01:13	0.40	40
2	02:13	0.45	40
3	03:15	0.53	35
4	04:09	0.50	35
5	05:25	0.42	30
6	06:08	0.32	25
7	07:07	0.23	345
8	08:13	0.23	270
9	09:13	0.30	230
10'	10:16	0.50	240

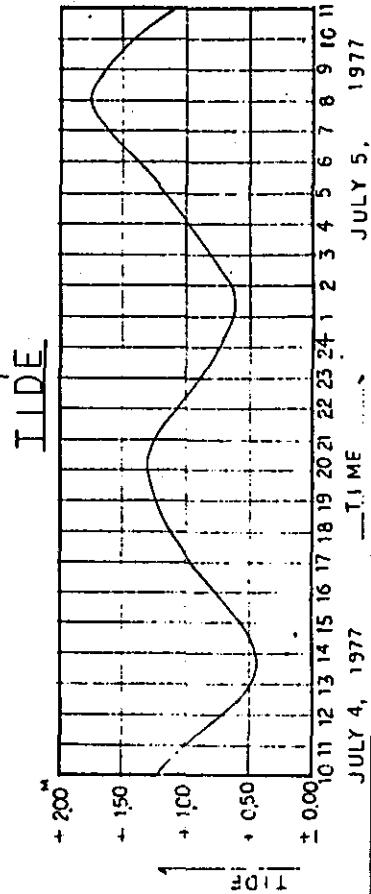
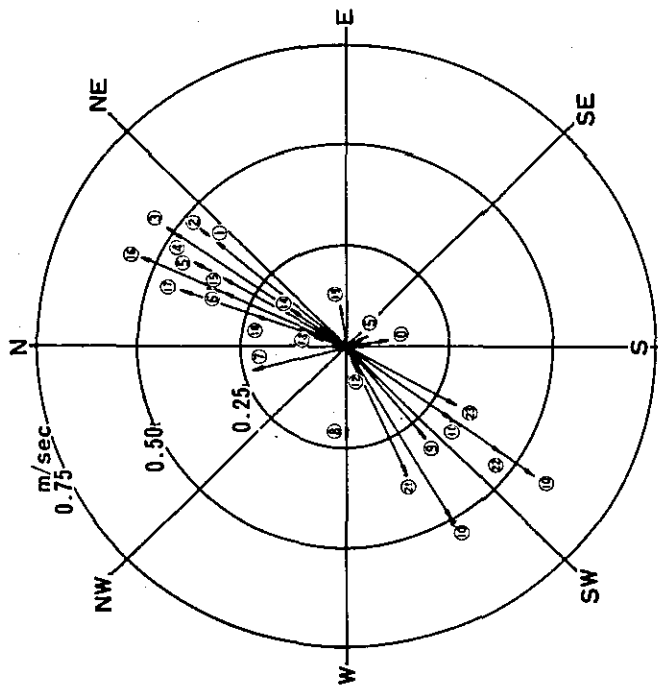
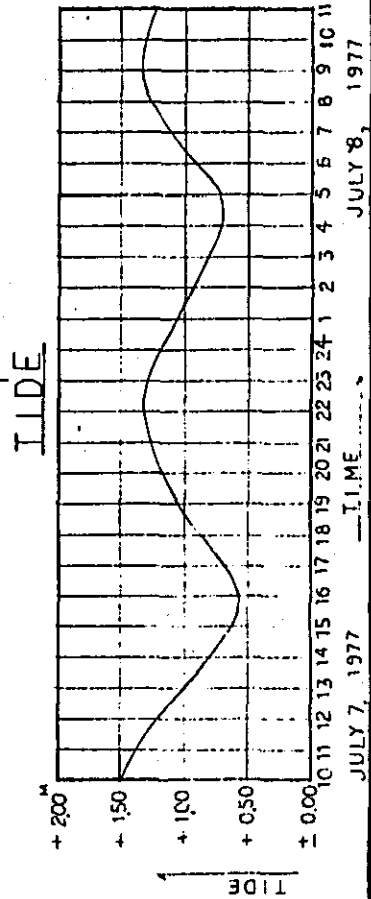
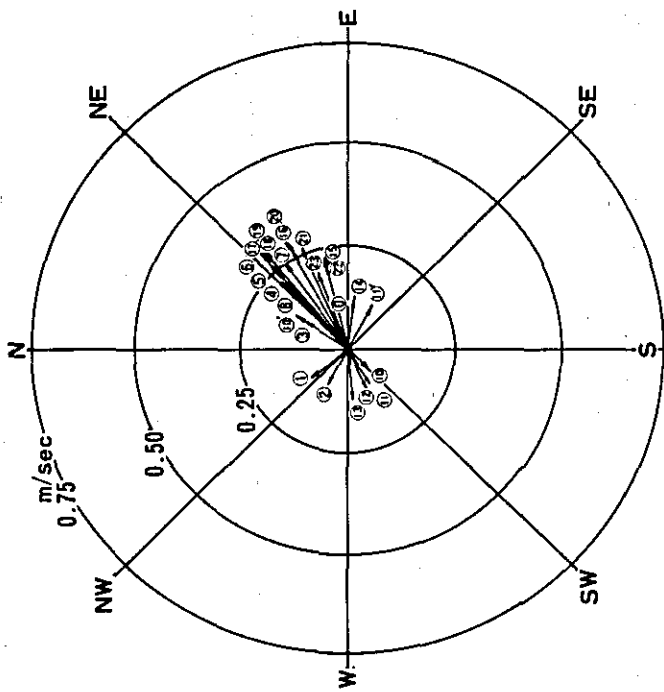


図 3-1-1 潮流観測記録

OBSERVED DATE: JULY 7 - 8 1977
 LOCATION : NO. 3 (South from Berth)
 OBSERVED DEPTH: -3M

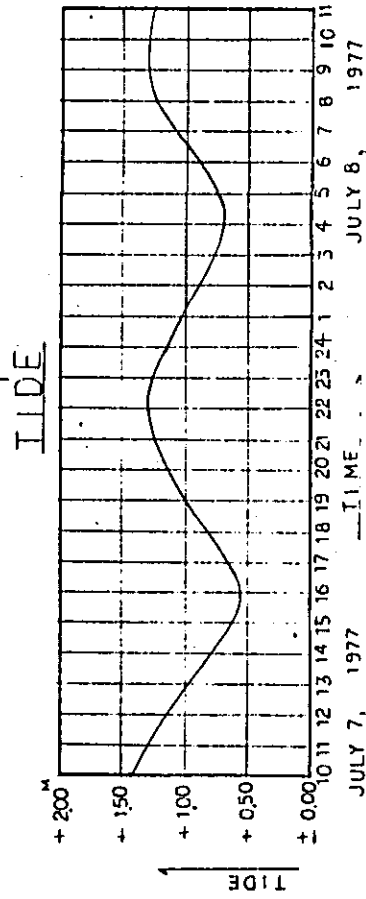
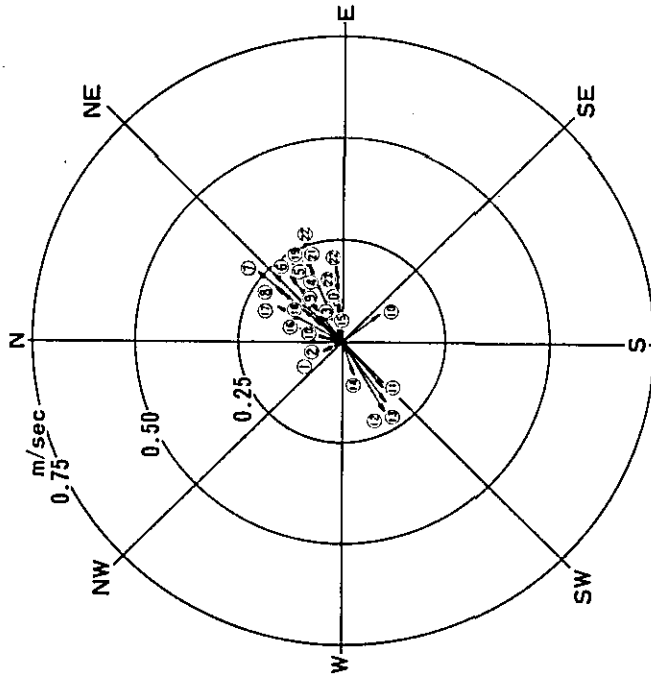


OBSERVATION DATA

NO.	TIME	CURRENT VELOCITY	CURRENT DIRECTION
10	10:01	0.05 (m/sec)	225 (°)
11	11:01	0.10	235
12	12:01	0.10	240
13	13:02	0.13	265
14	14:02	0.13	95
15	15:02	0.22	75
16	16:02	0.30	65
17	17:02	0.31	50
18	18:01	0.30	60
19	19:02	0.30	60
20	20:02	0.30	60
21	21:01	0.27	65
22	22:01	0.20	75
23	23:02	0.18	70
24	24:01	0.08	65
1	01:01	0.08	320
2	02:01	0.10	300
3	03:02	0.13	40
4	04:02	0.20	50
5	04:56	0.25	50
6	06:01	0.26	50
7	07:01	0.25	55
8	08:01	0.22	48
9	09:01	0.21	50
10'	10:01	0.15	40
11'	11:01	0.12	120

图 3-12 潮流观测记录

OBSERVED DATE: JULY 7-8 1977
 LOCATION: No. 3 (South from Berth)
 OBSERVED DEPTH: 30M



OBSERVATION DATA

NO.	TIME	CURRENT VELOCITY	CURRENT DIRECTION
10	10:09	0.10(m/sec)	140 (°)
11	11:09	0.14	235
12	12:10	0.20	240
13	13:11	0.17	238
14	14:14	0.08	250
15	15:14	0.05	60
16	16:11	0.12	40
17	17:13	0.18	30
18	18:09	0.19	40
19	19:12	0.19	50
20	20:14	0.20	65
21	21:09	0.20	65
22	22:11	0.18	85
23	23:13	0.14	85
24	24:09	0.08	80
1	01:09	0.04	320
2	02:09	0.05	340
3	03:12	0.12	50
4	04:14	0.16	50
5	05:08	0.20	50
6	06:09	0.28	45
7	07:09	0.26	40
8	08:10	0.20	40
9	09:11	0.14	45
10	10:11	0.07	40

Lembah 島南西端より西側に到着した波は Bitung 港西側海岸に直進するが、一部は回折分散して Bitung 港の方向に來波する。この分散波と Bitung 港前面に発生する風浪とを合成し、既設棧橋及び西海岸での波高を推算すると図 3-13 のようになる。またその概要を述べると次のようである。

(1) 既設棧橋西端部における波

この地点では 7 月～8 月に 8～10 日間程度波高 0.6～1.0 m の波が生じ、9 月～10 月はわずかではあるが波高 0.6～1.0 m の波が生じる。他の時期は概して静穏である。

(2) 既設棧橋から 0.5 km 西側の海岸地点

この地点では 6 月～10 月に波高 0.5 m 以上の波が到着する。波高 0.6～1.0 m の波は 6 月にはわずかにあり、7 月には 16 日程度ある。8 月には波高 0.6 m 以上の日が 15 日程度であり、その内 4 日は波高 1.1～1.5 m の波が発生する。9 月、10 月は波高 0.6～1.0 m の波がわずかではあるが生ずる。

(3) 既設棧橋から 1 km 西側の海岸地点

この地点の波は 5～10 月に多い。5 月～10 月は波高 0.6～1.0 m の波が 4 日～10 日程度発生する。

7 月は 0.6 m 以上の波が毎日の様に生じ 8 日間は波高が 1.1～1.5 m の波である。

8 月には 0.6 m 以上の波が 20 日間程度であり、このうち 12 日間は 1.1 m～1.5 m、2～3 日間は 1.6～2.0 m の波高となっている。

9 月、10 月はわずかであるが 0.6～1.5 m の波が生じる。

3-3-4 水深

1977 年 6 月～7 月に行った深浅測量の結果によれば Bitung 港周辺の水深は下記及び図 3-14 の通りである。

(1) 既設棧橋の西側 2 km 海岸

この地域の水深は海岸線から 20～30 m は約 1:10～1:15 の勾配で -2 m 程度の深さとなっている。その後、50 m 区間は 1:2～1:3 と急に深くなり -1.8 m～-2.7 m の水深となりその前面は 1:10～1:20 の勾配でおよそ -3.8 m の深さとなっている。

(2) 既設棧橋前面

既設棧橋の前面は -8 m～-9 m であり、約 1:6～1:8 の勾配で深くなり、海峡の中央は -3.8 m～-4.2 m の深さとなっている。

(3) 既設棧橋東側の湾

湾の北端は標高 +1.0 m であり、1:80～1:110 の緩勾配で湾の中央に向って深くなり、湾口で -5 m～-6 m となっている。

この湾の西側は 1977 年/1978 年度に内航船用の岸壁を築造するのに伴ない、約 400

$m \times 200m$ の面積を $-5.5m$ の水深迄浚渫する予定である。

(4) 既設棧橋東側2km海岸

この地域の海底は、汀線から50m区間は1:5の勾配で深くなっている。その前面は約 $-10m$ の浅い砂洲が巾30m~40mあり、その後は1:4~1:30の勾配で $-34m$ ~ $-38m$ 海峡中央に向って深くなっている。

3-3-5 漂砂

(1) 海岸の底質

1977年7月行った、底質調査の結果は下記及び図3-15~3-17の通りである。

1) 東側、西側海岸(C点及びB点)の底質は粒型の荒い(4~0.1mm)荒砂又は小礫が多いが、湾部(A点)は中砂が多い。即ち、東側と西側海岸の粒度組成は湾部のそれと大きなちがいがあり湾部の粒径が小さいのが注目される。このことから湾部には潮流或いは波によって小粒径の砂が運ばれ堆積している可能性が予想される。

2) 西海岸(B点)の粒径は、他の地点と比べ均一となっている。又、粒径も荒く、砕波附近の海底勾配も急である。これは、西海岸の漂砂の移動が東海岸及び湾に於ける移動と比べ顕著である事を示している。

(2) 漂砂

現地調査によって、既設棧橋より約2km西側の海岸線は、季節によって1~2m程、前進・後退を繰返すということ、又既設棧橋の西端附近の海底は5月~10月に $-3m$ まで浅くなり、他の季節では $-8m$ と深くなり、年間を通じてこの堆積、侵食が繰返されるといことが聴取されている。

海岸の底質及び上記の事から、既設棧橋の西側の海岸の砂が5月~10月に襲来する波によって棧橋方向に運搬される可能性があるものと考えられる。

附近に大きな欠壊海岸、堆積海岸が無い事から、棧橋西端周辺に運搬された砂の一部は11月~4月の静穏時の波により、西海岸に戻り、一部は潮流、沿岸流によって東側の湾方向に運搬されるものと考えられる。

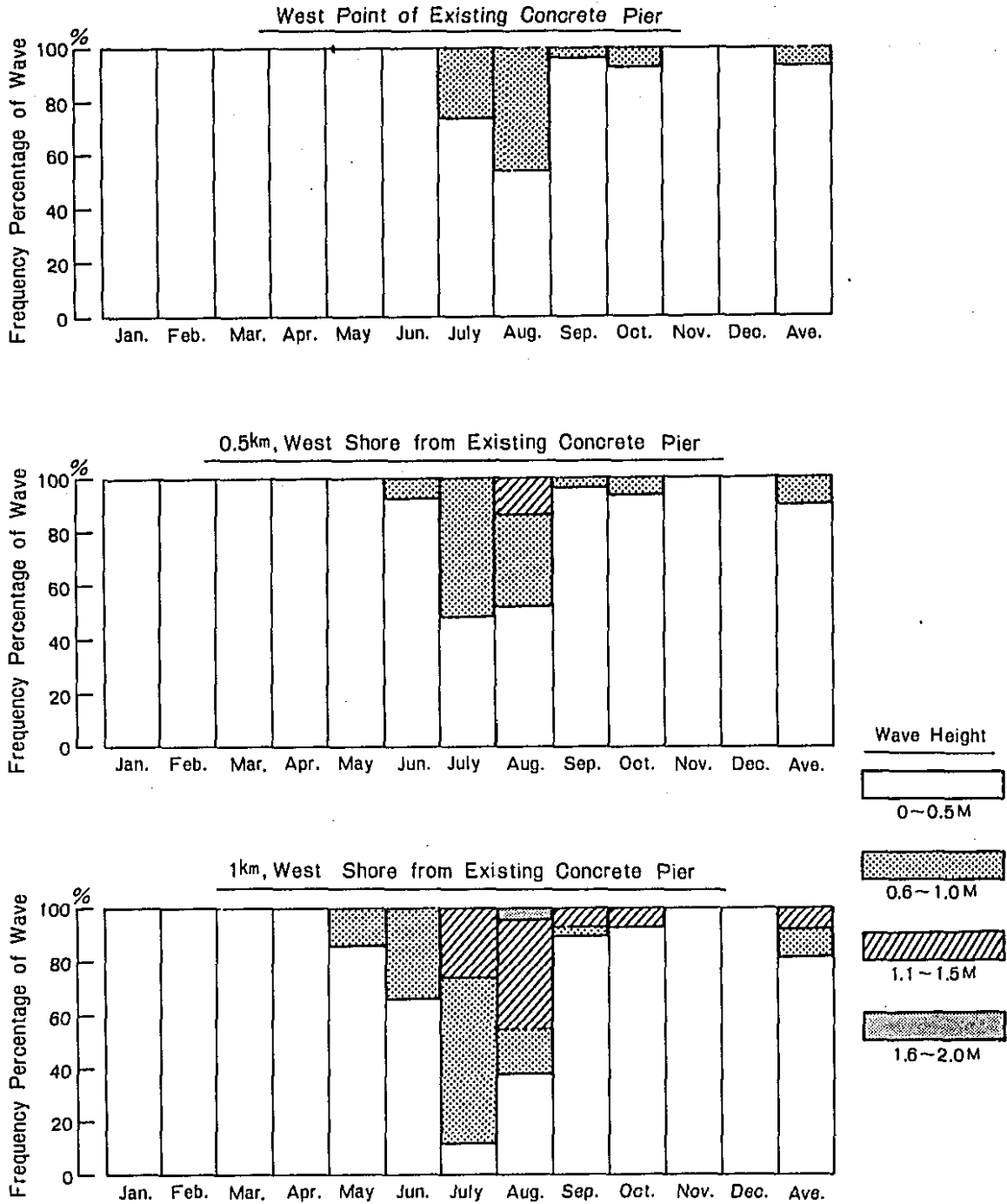
(3) 既設 Concrete Pier 及び湾の漂砂量推定

漂砂量の推定については、1957年~1966年の10年間に棧橋周辺で2~2.5m浅くなり、30,000 m^3 が堆積したとの報告がある。(※注：参考資料)

また、1976年1月~2月にDINAS HIDROGRAFI TNI ALによって行なわれた深浅測量図と今回の1977年6月~7月の深浅測量の結果を使用して、漂砂量を推定すると次の通りである。

両者の深浅図を比較すると1975年/1976年に施工された東側棧橋の前面(延長150m巾20~30m)が1.5年の間に1~2m浅くなっている。即ち年間約3,000~4,000 m^3 が堆積した事となる。一方、棧橋東側の湾口部はこの期間に約1m深くなっているが、

図 3 - 1 3 月別卓越波高の推算



Note: Estimated waves were calculated at the rate of one time/day.

M = 8000

M = 1000

Fi

SR. MANADO

PT. BINOLI

KOTA B

P.N. PERTAMINA

T. H.

CANDI

PERMATA PERTAMINA

1000

200

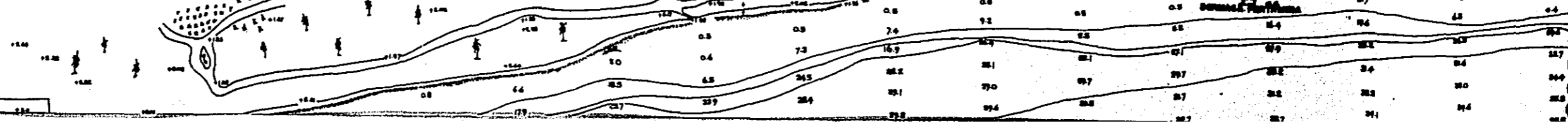
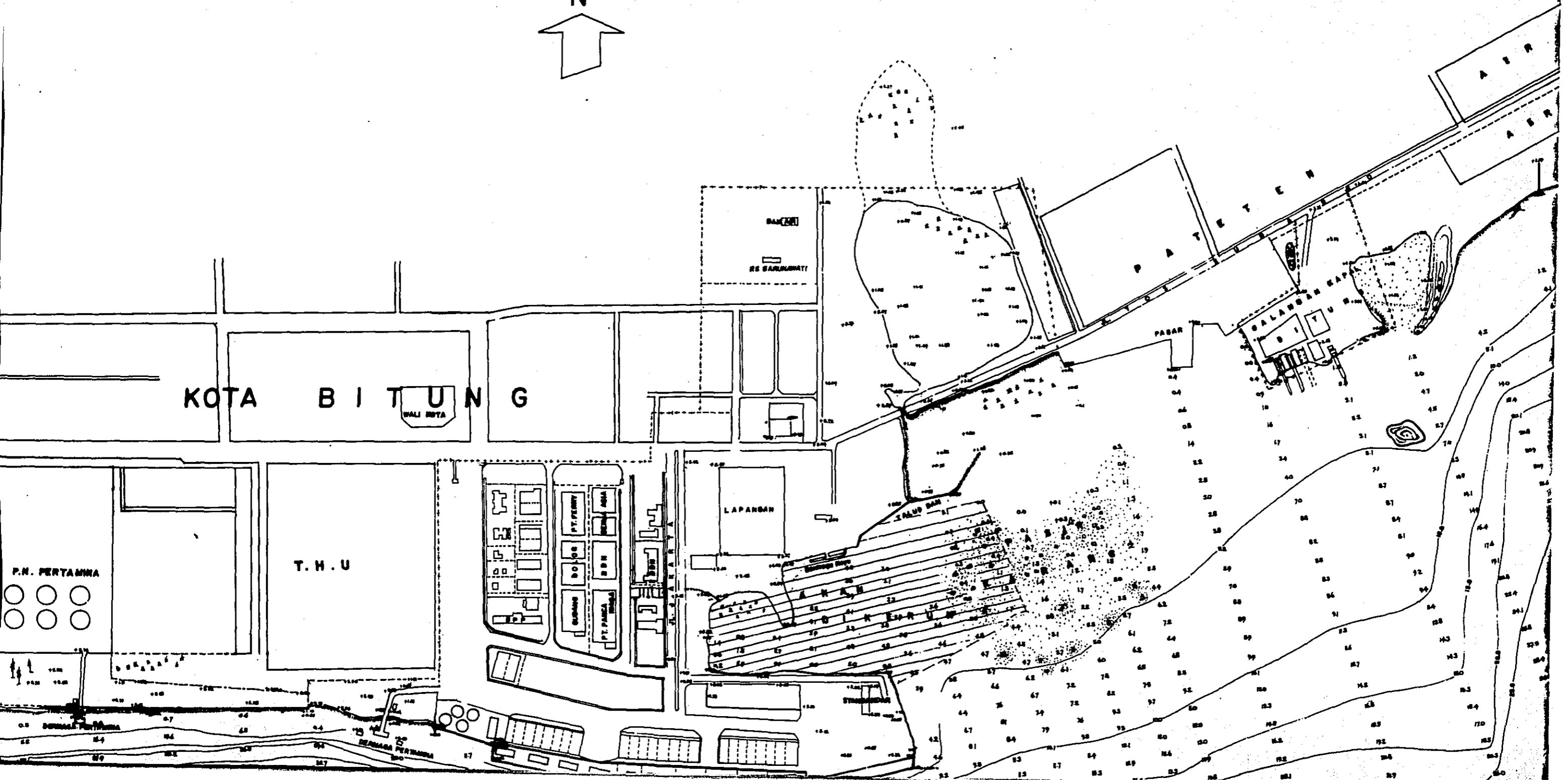
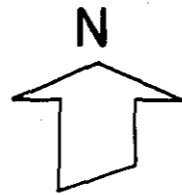


Fig. 3-14 Topographic and Sounding Map

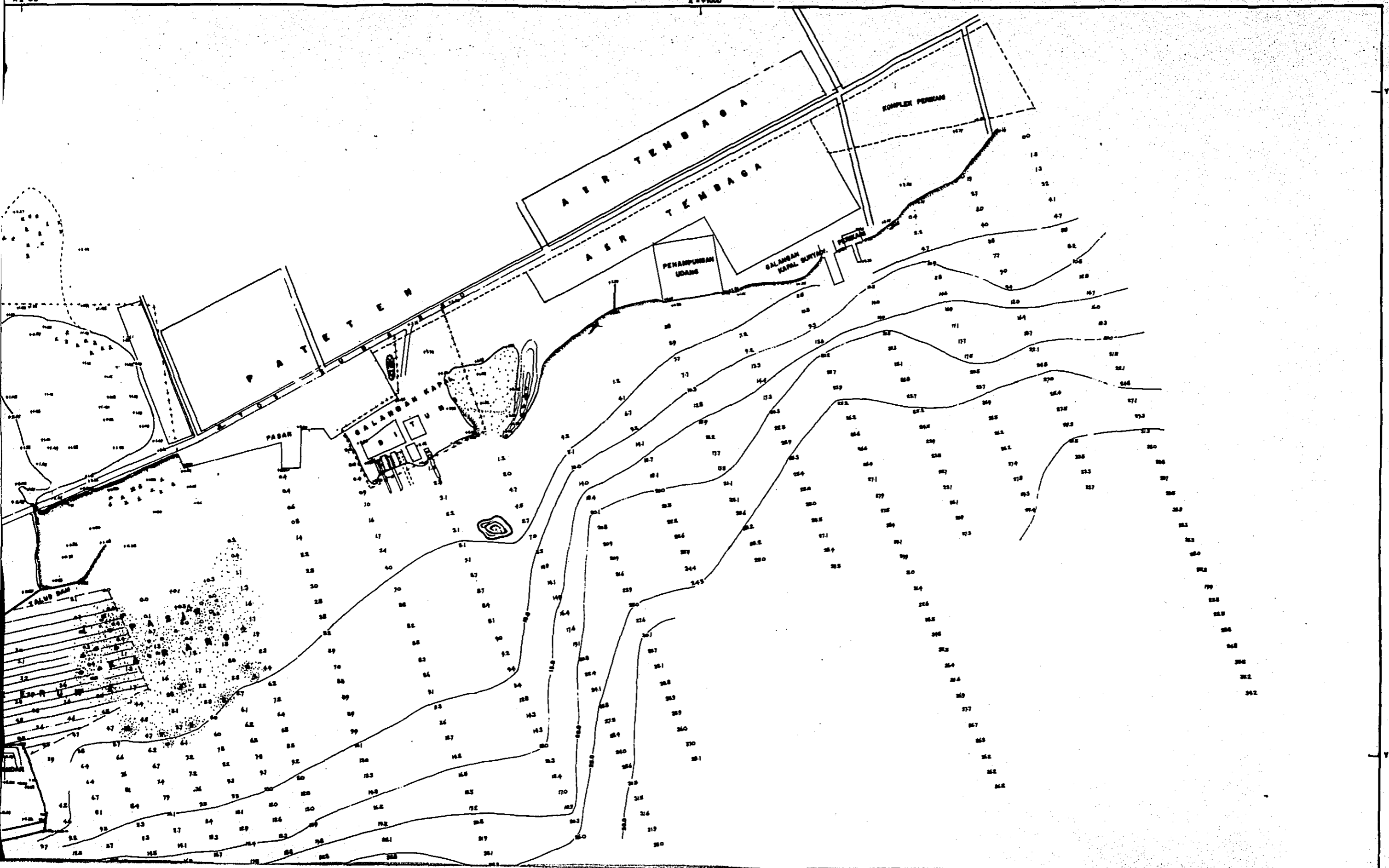


X = 00

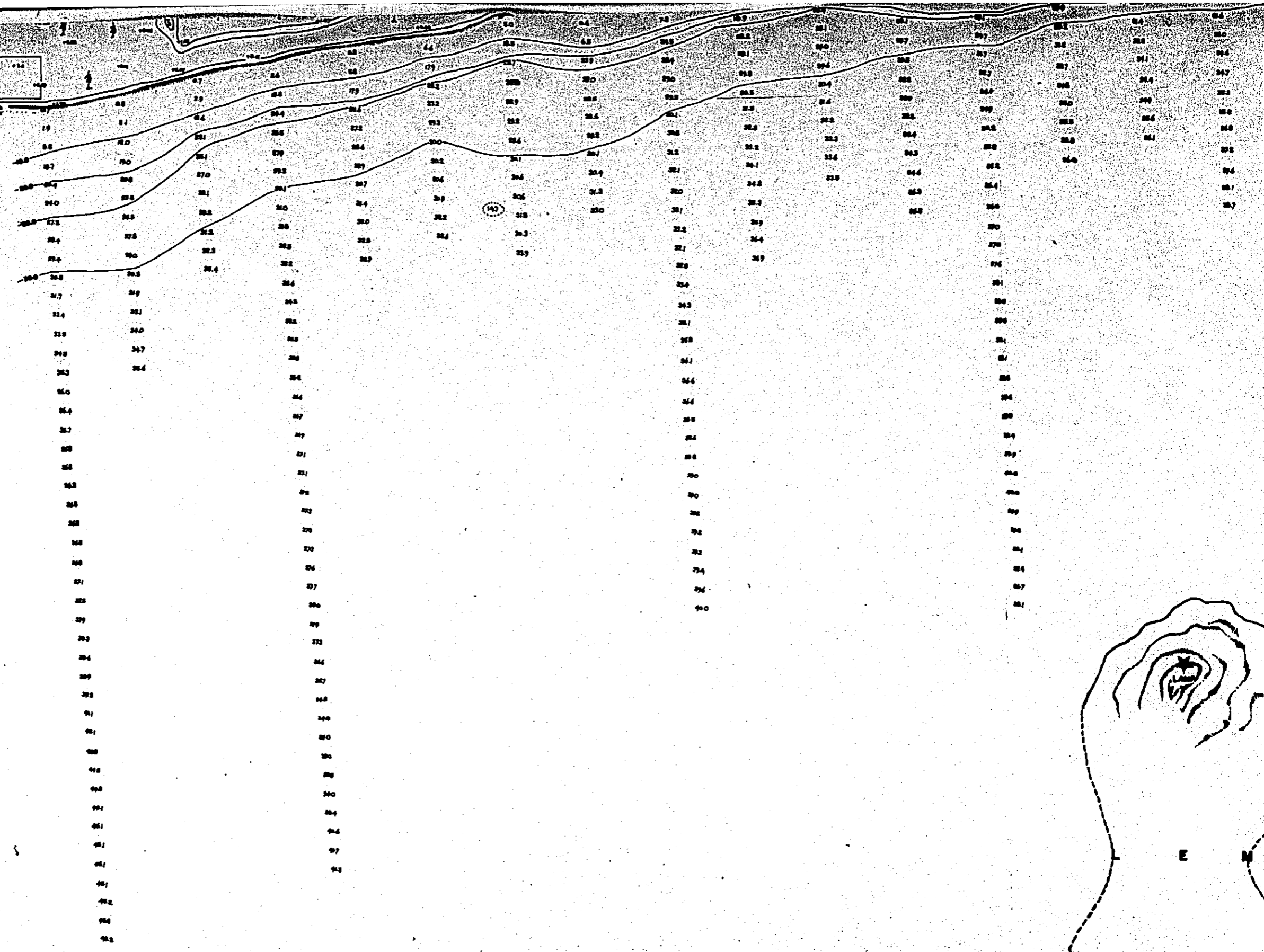
X = +1000

Y = +1000

Y = +2000

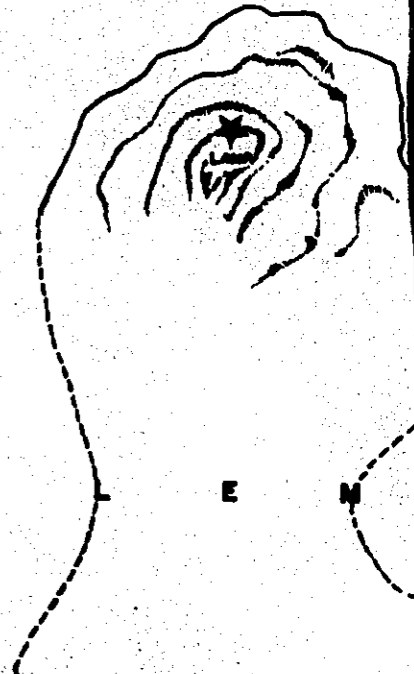


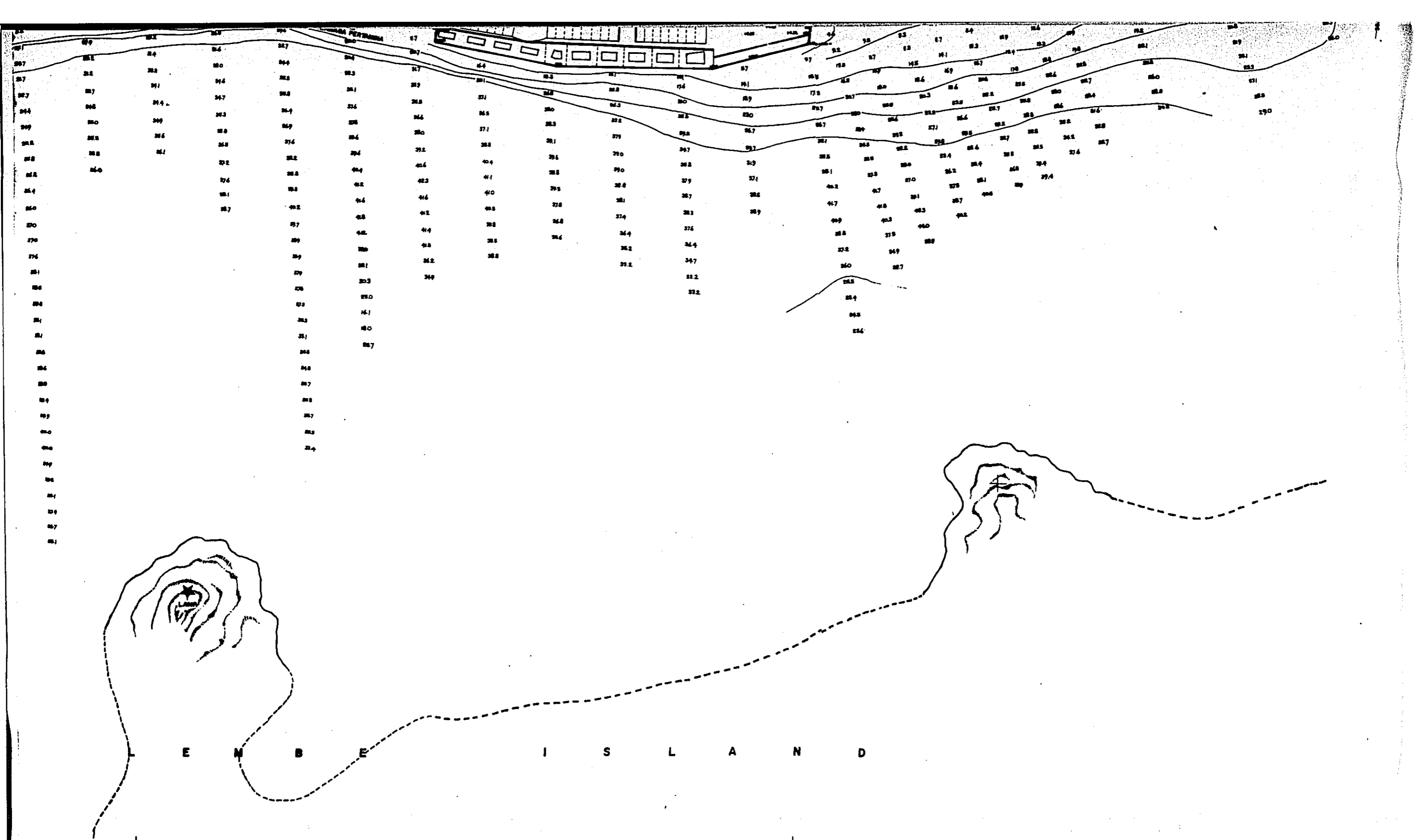
MADRID



1:2000

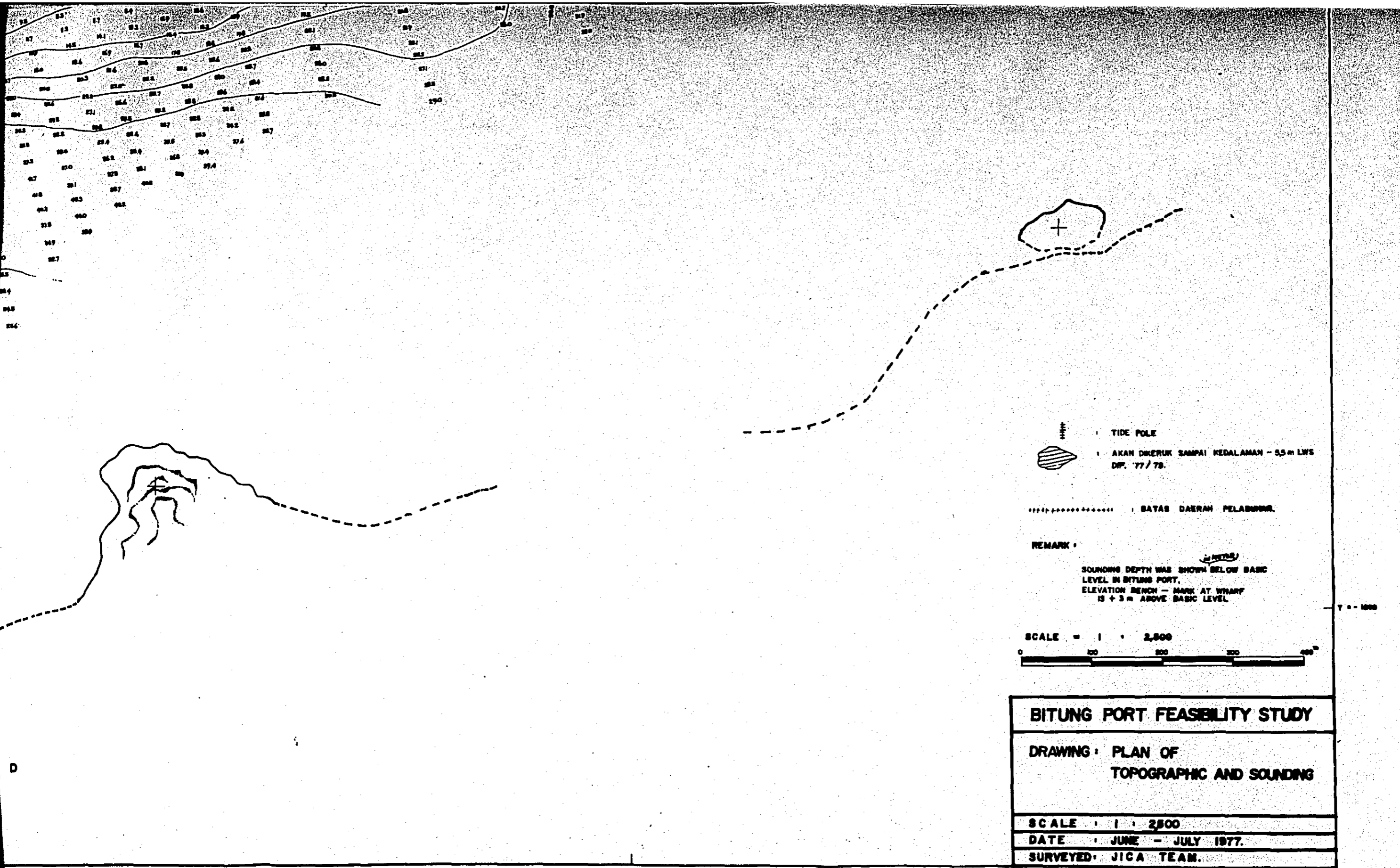
1:1000







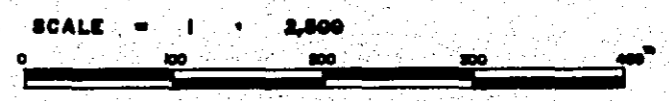
X = 1000

X = 200



 TIDE POLE
 AKAN DIKERUK SAMPAI KEDALAMAN - 5.5 m LWS
 DFP. '77/78.
 BATAS DAERAH PELABUHAN.

REMARK :
 SOUNDING DEPTH WAS SHOWN BELOW BASIC
 LEVEL IN BITUNG PORT.
 ELEVATION BENCH - MARK AT WHARF
 IS + 3 m ABOVE BASIC LEVEL



BITUNG PORT FEASIBILITY STUDY
 DRAWING : PLAN OF
 TOPOGRAPHIC AND SOUNDING
 SCALE : 1 : 2500
 DATE : JUNE - JULY 1977.
 SURVEYED : JICA TEAM.

1 : 1000

图 3-15 土质资料采取位置图
Scale = 1 : 20,000

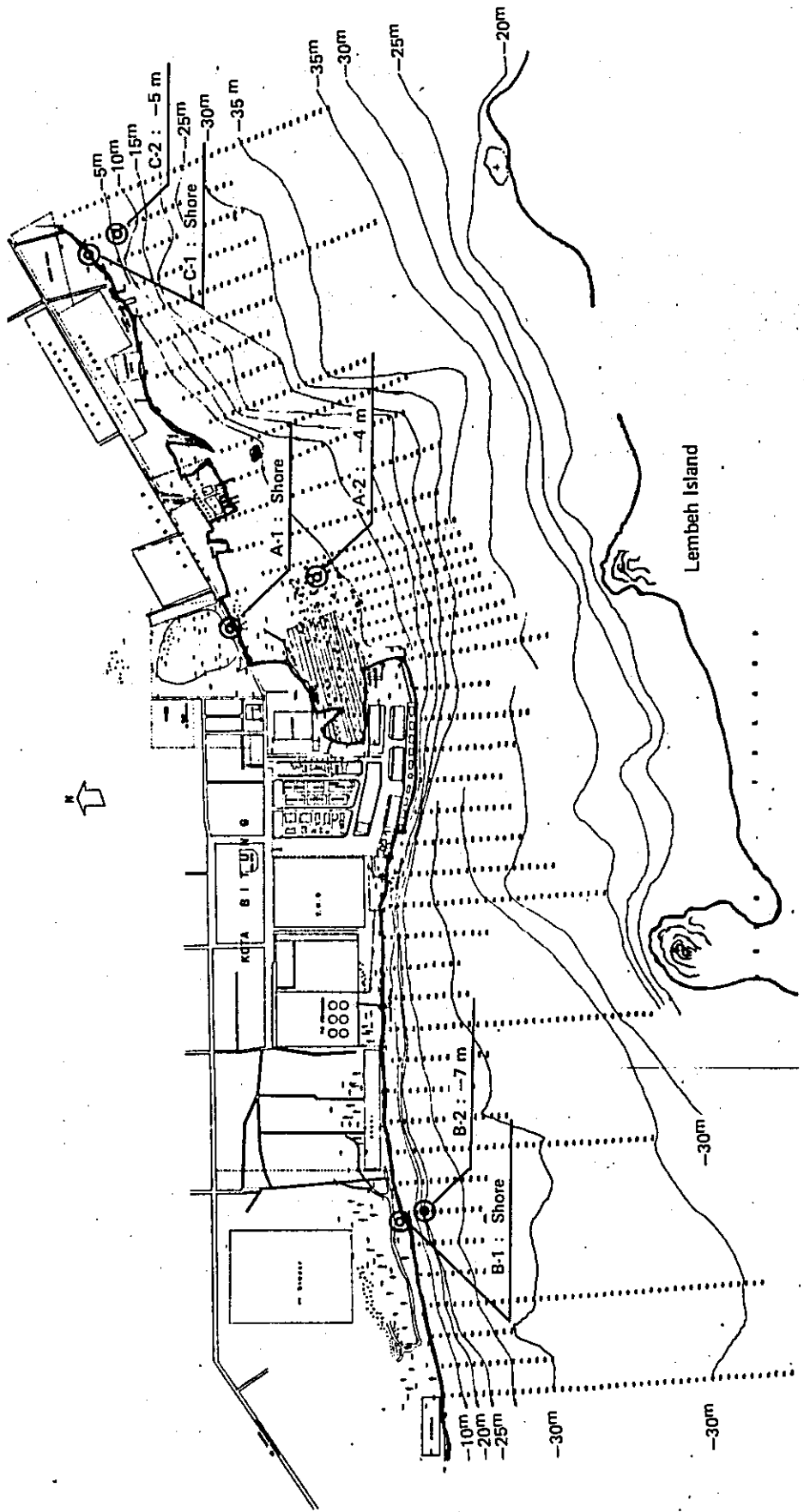
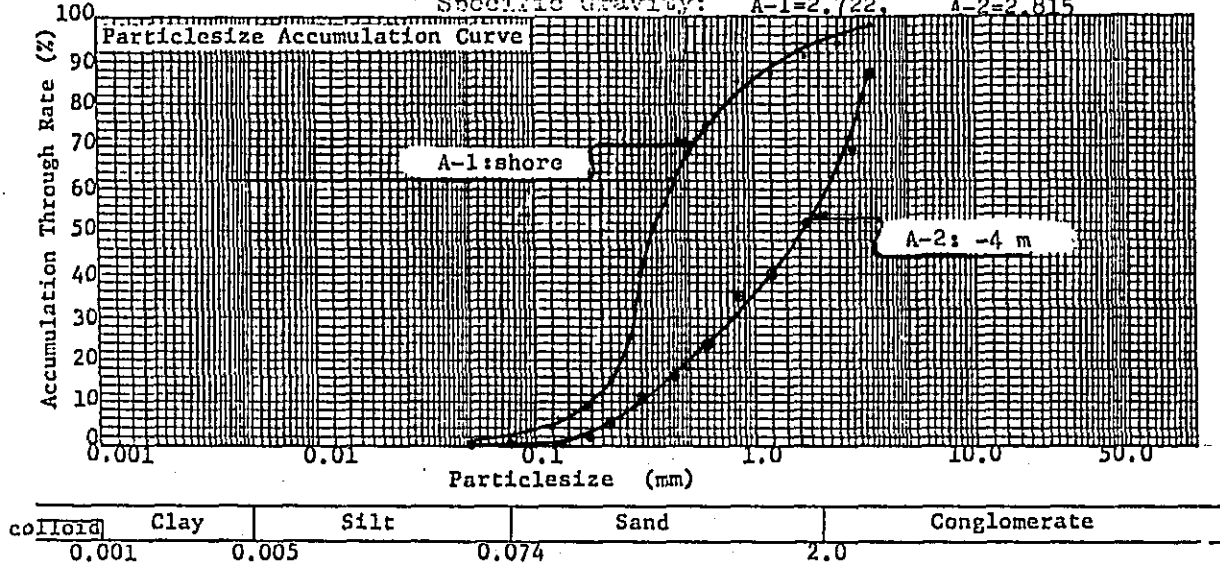


図 3 - 1 6 海岸附近の砂の粒度曲線

A-1: Shore in bay
 Sampling Location: A-2: Seabed of -4m

Date: July 16, 1977
 Tested by PHR. Laut

Soil Classification: Gravelly Sand
 Soil Constituents: Gravel=6%, Sand=92%, Silt=2%
 Gravel=43%, Sand=56%, Silt=1%
 Specific Gravity: A-1=2.722, A-2=2.815



B-1: Shore
 Sampling Location: B-2: Seabed of -7m

Soil Classification: B-1=Gravelly Sand, B-2=Sandy Gravel
 Soil Constituents: Gravel=22%, Sand=78%, Silt=0%
 Gravel=63%, Sand=37%, Silt=0%
 Specific Gravity: B-1=2.818, B-2=2.750

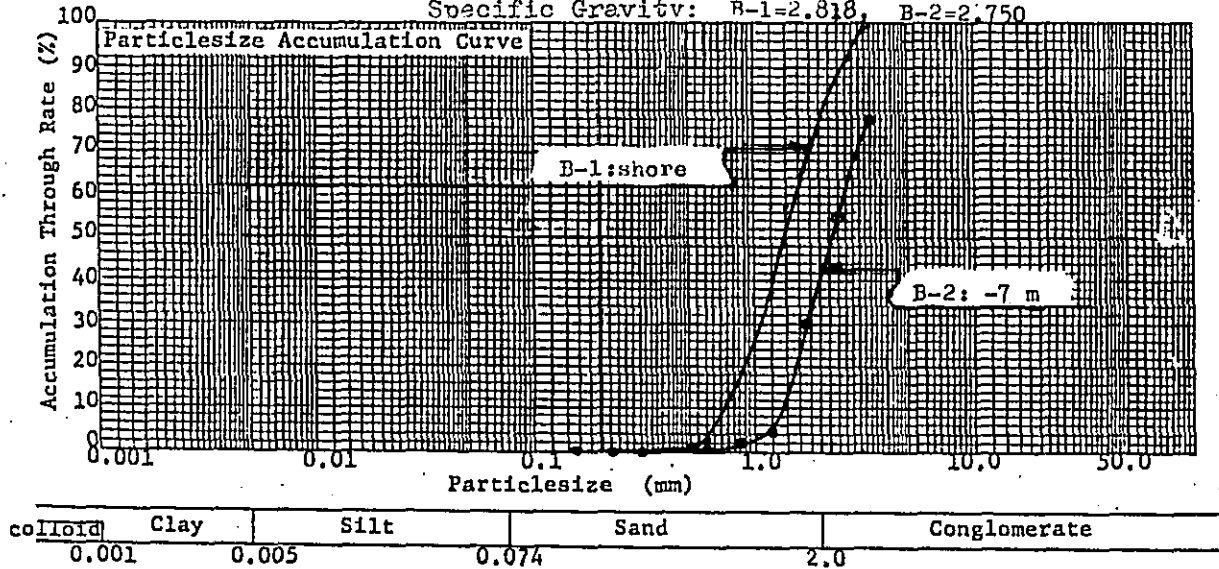
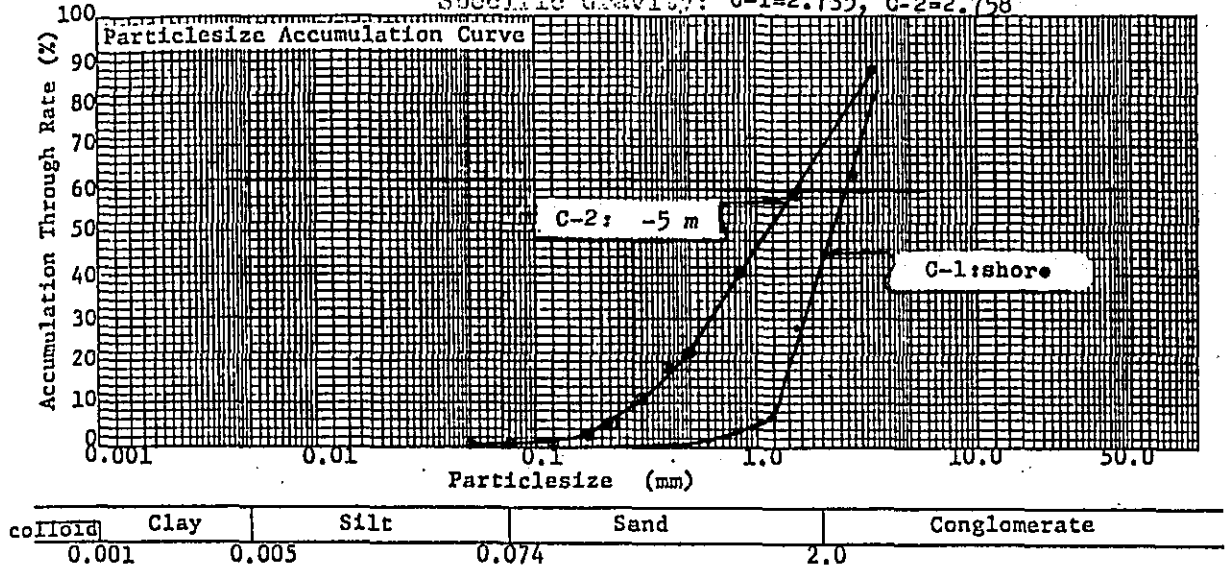


図 3 - 1 7 海岸附近の砂の粒度曲線

C-1: Shore
 Date: July 16, 1977
 Sampling Location: C-2: Seabed of -5m
 Tested by PHB. Iaut
 Soil Classification: C-1=Sandy Gravel, C-2=Gravelly Sand
 Soil Constituents: Gravel=58%, Sand=42%, Silt= 0%
 Gravel=31%, Sand=68%, Silt= 1%
 Specific Gravity: C-1=2.735, C-2=2.758



湾口より陸側の $200m \times 100m$ の範囲が $1.5 \sim 2m$ 浅くなっている。

即ち、年間 $20,000 \sim 30,000m^3$ が堆積した事になる。しかし、1976年の深淺測量の測点が荒い事、兩測量から見られる堆積、侵食の関係が場所的に一致していない事、1977年6月に試験浚渫が部分的に行なわれた事等を考慮すると、上記の堆積推定量は極めて概略なものであると云える。

仮に、推定漂砂量が概略 $20,000 \sim 30,000m^3$ になったとしても、堆積量が小さいので港灣の運営上大きな障害となることはない。

上記の事から、当地域の正確な漂砂量を求める場合は現有の資料のみでは不十分であり、今後、下記の漂砂の調査を行なう事が望ましい。

- 1) 西海岸、既設棧橋、湾を含めた海岸、海底地形の季節的变化調査（深淺測量）
- 2) 漂砂を運搬する波、潮流等の季節的な調査
- 3) 漂砂の季節別の卓越方向の調査及び底質の季節毎の分布状況の調査

※注 参考資料 日本海外技術協力事業団

「Bitung 港近代化及び南北スラウェシ兩州道路改修計画調査報告書」

3-3-6 津波

火山活動はスラウェシ北部から Sangihe 諸島までの地域のみならず、ハルマヘラ島でも起っている。一方、過去に起った地震の震源地は、Bitung 港周辺の海域ではモロッカ海で多く見られる。幸いにも現在までに Bitung 港附近では津波による被害を受けたことが無いが、モロッカ海でも地震の震源地になった例が多々見られることにより、将来、津波が起こらないとは云いがたい。

従って、今後は、長期的な見透しの下に津波に対する研究、調査をすすめることが望まれる。

3-3-7 Bitung 港近海の海洋気象

モロッカ海及びセレベス海における海洋気象について、海上保安庁水路部発行のパイロットチャートによって略述すると次の通りである。

- (1) 海流………北スラウェシ地方は赤道直下にあたり、海洋の流れは東側と西側の海では方向も変ってくる。モロッカ海の潮流は年間を通じて一定の北又は北西方向であり流速も最大 $1 \frac{m}{sec}$ 程度である。セレベス海の流れは南西方向からの海流があり一部はマッサル海峡に抜け又、一部は循環流となり、カリマンタン方面と Sangihe 諸島を通過して東北東方面に分離される。流速は約 $0.5 \sim 1 \frac{m}{sec}$ 程度であるが12月～5月の時期に $1.0 \sim 1.5 \frac{m}{sec}$ 生じる時もある。モロッカ海、セレベス海とも海流だけについて云えば

船舶の航行には影響は無いようである。

- (2) 風……………赤道から北緯 5° までの海洋の風は、セレベス海とモロッカ海とでは月毎の風向、風速の頻度は多少のずれはあるが全体的に大きな相違がないので、セレベス海風況図を図3-18に示す。

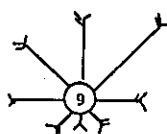
6月から10月までは南東及び南西の季節風が主方向で、このうち7月、8月は平均風力4程度であるが、時には風力5～6も記録されている。

12月から2月までは北東及び北西の冬期季節風に変わり、この期間中には風力7又はそれ以上の強い風が時々吹くが、全体の1%程度である。

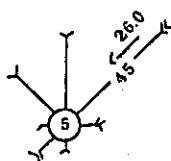
- (3) 波……………赤道から北緯 5° までのセレベス海及びモロッカ海の過去の波浪データを表3-2に示す。波の卓越方向についていえば10月～4月までは北～北北東又、6月～9月までは西南西の波が発生する。特に12月から2月までの冬期間は2m以上の波高が多く発生しており、小型貨物船や帆船等の航行時には充分注意する必要がある。

図 3-18 セレベス海の風況図

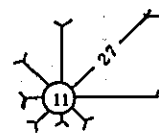
January



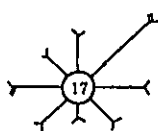
February



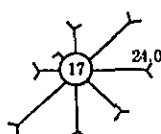
March



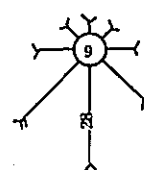
April



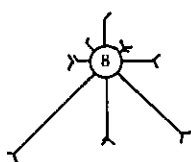
May



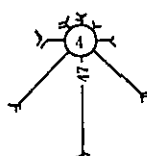
June



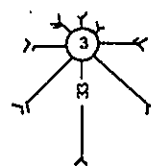
July



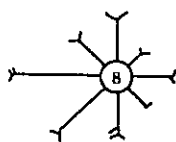
August



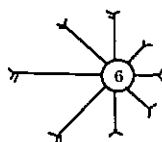
September



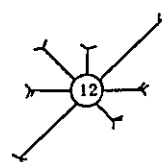
October



November



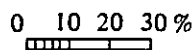
December



Notes 1) The figure within the circle gives the percentage of calms.

2) Arrow fly 1 = wind force 1

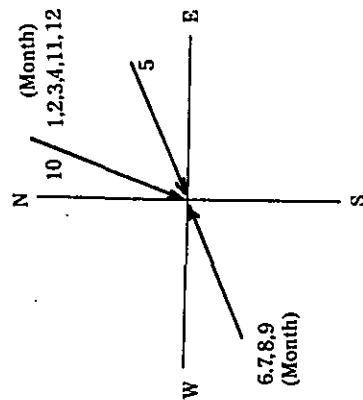
3) Scale of frequency wind



4) Source: Pilot chart by Hydrographic Department of Maritime Safety Agency, Japan

表3-2 スラウェシ、マルク海に於ける波浪データ

Wave Height (m)	Month	JAN. (%)	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	Average (%)
0 ~ 0.75 m		25.8	26.5	35.9	48.7	58.7	35.4	34.0	35.8	39.8	46.2	28.1	31.2	37.2
0.75 ~ 1.75		38.7	40.9	47.0	32.2	25.0	41.6	44.6	41.0	43.2	31.7	46.9	35.8	39.1
1.75 ~ 2.75		22.1	24.3	11.5	4.2	4.7	13.1	14.6	18.1	9.4	11.3	12.1	15.9	13.4
2.75 ~ 3.75		9.6	4.4	1.4	1.0		2.6	1.7	1.5	0.8	1.7	3.1	7.8	3.0
3.75 more		2.8	2.3	0.6	0.6		1.3	0.5	1.3	0.6		3.0	3.4	1.4
Average of Wave Height (m)		1.6	1.4	1.1	0.7	0.6	1.1	1.1	1.2	0.96	0.9	1.2	1.4	1.1 m
Average of Period (sec.)		7.4	6.5	5.9	6.0	5.5	5.8	5.4	5.8	5.6	5.6	6.2	7.3	
Predominant Direction (Secondary Predominant)		NNE	NNE (ENE)	NNE (ENE)	NNE (ENE)	ENE (WSW)	WSW (SW)	WSW (SW)	WSW	WSW	N (NNE)	NNE	NNE	



Notes 1) Scope of ocean between equatorial and about long 5° N.
 2) Source: Pilot chart by Hydrographic Department of Maritime Safety Agency, Japan

3-4 土質

1977年6月～8月に実施した土質調査の結果は図3-19に示す通りであるが、以下に解説する。

この調査は図示のように6ヶ所の地点でロータリー式ボーリングを行い、標準貫入試験を5m毎に行ったものである。尚、No.5地点では天候不良のため-20m迄の掘進で止めている。

この地域の土質は、一部ゆるい粘性土を含んでいるが、他の大部分が火山系の砂、小礫から構成されている。次に地域毎に説明すると次のようである。

(1) 既設 Concrete Pier 東側の湾の土質

この地域の土質は、ほぼ、湾の中央部から既存ドックまでの区域が比較的軟い土質で少量のシルトを含んだ $N=5\sim 10$ のゆるい砂、および砂礫層が-30m～-42m迄存在する。これより以深は $N=50$ 以上の砂層、又は泥岩層となっており、重量構造物の基礎として十分なものと見える。これらのゆるい砂層の一部には $N=20\sim 30$ の比較的硬い砂層も見られるが極めてわずかである。

一方、既設 Concrete Pier 東端部と既設木造棧橋とを結んだ線より西側の区域が比較的硬い砂質土であり、例えば既設棧橋東端地点 (No.8) は-17m附近から $N=47$ 程度の硬い砂層があらわれる。

(2) 既設 Concrete Pier から 1.2 km 西側の海岸地点の土質

この地点の土質は地表から-20m迄が $N=10\sim 12$ 程度の砂層である。-33m～-38mに $N=8$ 程度の粘性度が介在しているが、-20m～-52m迄は $N=25\sim 50$ の比較的硬い砂層が続いている。これより以深は $N=50$ 以上の硬い砂層である。

(3) Aer Tembaga 海岸地点の土質

地表から-11m迄は $N=19\sim 28$ 程度の砂層であり、これより以深の-46m迄の層は一部(-21m～-24m)のゆるい砂層が介在する他は $N=4\sim 12$ の粘土層となっている。

3-5 地震

北スラウェシ地方は大太平洋火山帯に属し地震の発生が多い。スラウェシ北部からSangihe諸島までの地域は現在でも火山が活動しており、この影響を受けてBitung 周辺地区でも時々地震が発生する。

インドネシアに於ける地域毎の地震の大きさを示すと図3-20の通りであり、Bitung 周辺の地震加速度は $0.07g\sim 0.15g$ である。従って港湾構造物の設計には水平震度 $K_h=0.15$ 程度を考慮する必要がある。

図 3-19 土質状況及び位置図

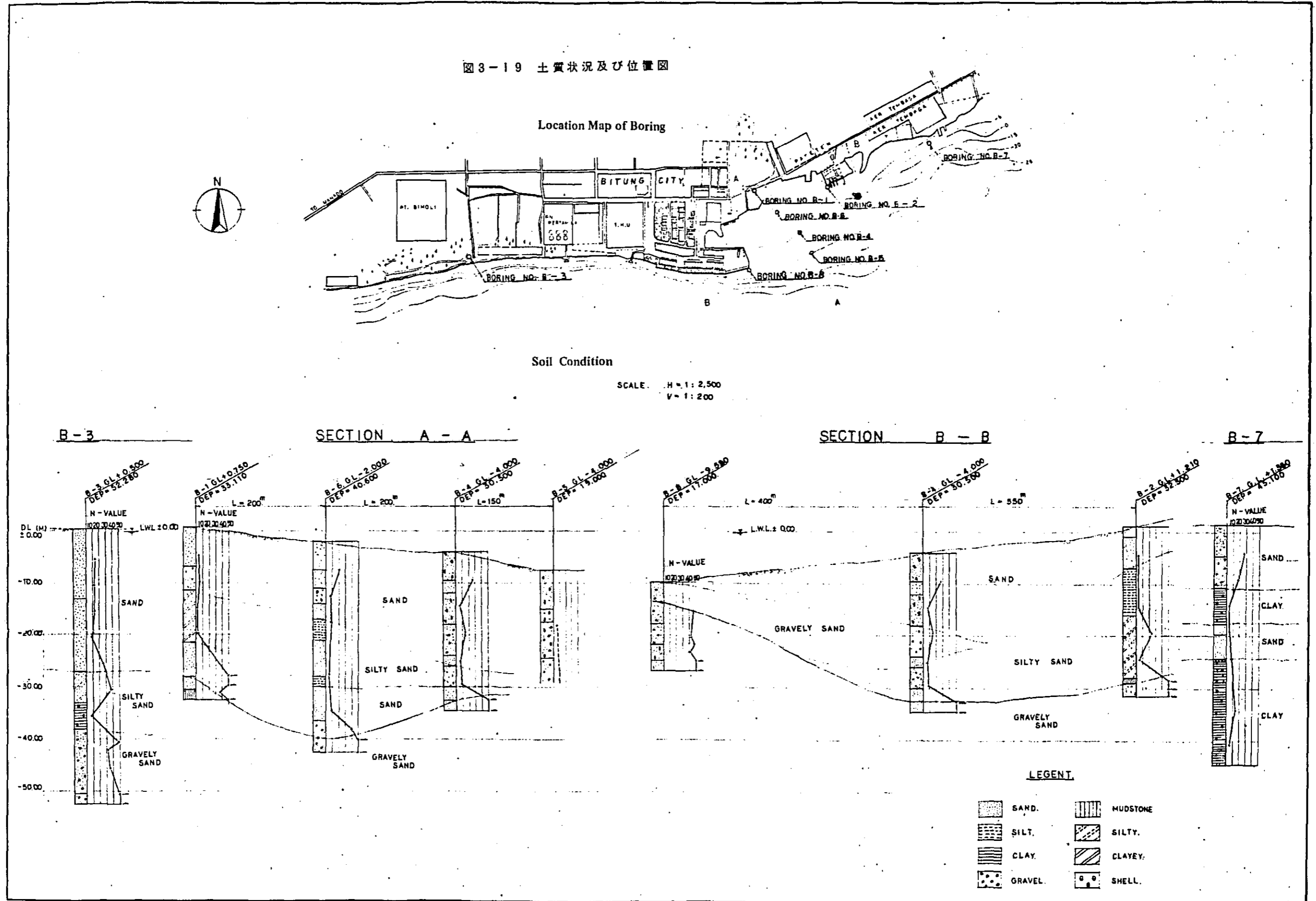
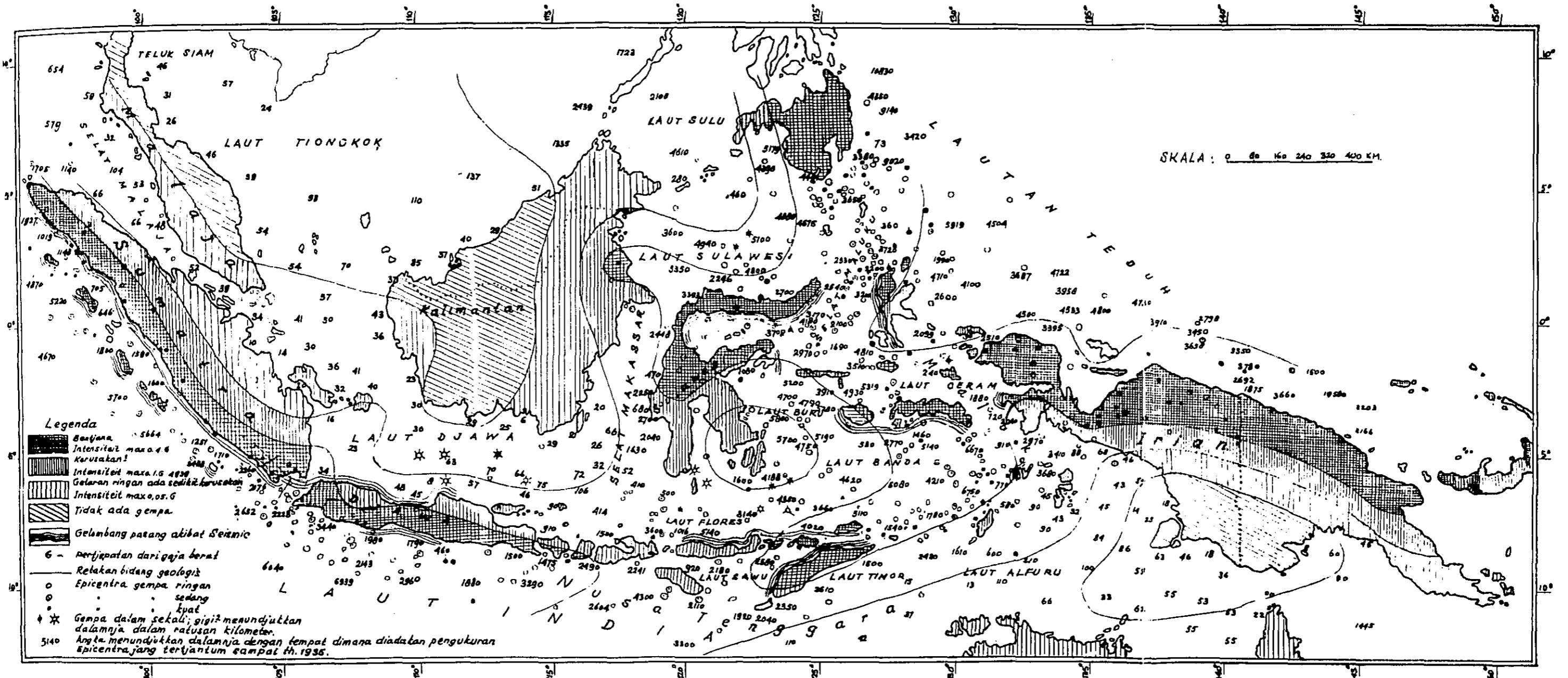


図3-20 インドネシアの地震分布図



Source : Perencanaan Bangunan TAHAN GEMPA DIREKTORAT PENYELIDIKAN MASALAH

第4章 計画策定の基本的な考え方

第4章 計画策定の基本的な考え方

4-1 一般

本章では Bitung 港計画策定の基本的な考え方を述べることで、計画策定の必要性について述べたあと、計画策定上の課題とそれらの検討の手順を説明する。

4-2 計画策定の必要性

Bitung 港はその勢力圏を海の方にも陸の方にももつ物資集散の拠点である。

海運のみならず、この地域での航空輸送の発達、道路整備の進展と相まって、この拠点としての性格は今後いっそう強まるものと展望される。

Bitung 港の整備の要請は次のようにまとめることができよう。

(1) 港湾需要の増大に対処する

最近数年間の傾向をみると Bitung 港の利用は大幅に伸びている。これは、Bitung 港の勢力圏の人口や経済活動の急増を反映している。今後も背後地の変化とともに起りうる港湾需要の増大に対処して港湾整備が行なわれなければならない。

(2) 地域開発を促す

Bitung 港の勢力圏はインドネシアの辺境にあり、自然の趨勢にまかせておくだけで自律的な発展は約束されない。むしろ、インドネシアの中に占めるこの勢力圏の政治的重要性に着目し、地域開発を促進する必要がある。しかし人口や産業の規模からみて、勢力圏を自給自足経済の中で発展させることは困難である。積極的にインドネシア内外との交流を深め、外部の経済社会を経済機構の中にとり込むことによつて強力な発展が可能となる。

港湾は外部との交流を深め地域開発を促進するための重要な道具の一つである。

一方、このような要請をうけいれる Bitung 港の対応はどうか。まず既存の施設は建設後 20 年を経たとはいえ、頑丈であり若干の補足的工事を行なえばまだ長年にわたって活用できよう。当初の立地の選定が卓抜であったことから、自然的条件に恵まれ使いやすい港でもある。現在は一部拡張工事が進行中である。管理体制も整備されている。

しかし反面、当初に整備された施設は、その後の港勢の伸長に対処しきれなくなっている。これは、ここ数年の待ち船現象にあらわれている。またけい留施設を用途に応じて使いわけできないまま、外航船、内航船の混用や貨物、旅客の混用が行なわれていることも対応の遅れを露呈しているといえよう。

Bitung 港にはいまけい留施設の増強が行なわれつつある。これは、これから先数年間に起るかもしれない困難な問題を回避するには賢明な対処の仕方である。

Bitung 港をめぐる状況は、今後変化しつづけよう。このため Bitung 港は量的にも質的

にも対応しなければならない。また対応の過程で起る各種の関連する活動との競合を無理なく調整していく必要がある。例えば Bitung 市の発展と Bitung 港の活動とは機能上補足関係にありながらも、空間的には競合するから、広い枠組の中で予め調整の方策を講じておく必要がある。

インドネシア当局においても Bitung 港の将来の発展の方向を定めようという気運が高まっている現在[※]、より詳細な検討を行うことは意義深いことといえよう。

※ Gubernur Kepala Daerah Tingkat I Sulawesi Utara dan BAPPEDA Tingkat I Sulawesi Utara, Urgensi Pengembangan Pelabuhan Bitung, Manado, 10 July. 1976

4-3 計画策定の課題と検討の手順

港湾計画では経済的社会的観点と技術的観点の双方からの検討が無駄や偏見なしに行なわれることが重要である。したがって策定作業は、経済社会的検討と技術的検討とを分離することなく、それに特有な手順に従い、段階的に進められなければならない。

本節では Bitung 港の計画策定の課題を抽出し、それらに関する検討の手順を概略述べる。

(1) インドネシア海運の中での Bitung 港の位置づけ

この課題を検討するため、海上と陸上の Bitung 港の勢力圏について考察する。

(2) Bitung 港の必要性の検討

Bitung 港の計画目標の設定に当る課題である。このためまず勢力圏内の人口と経済活動の展望を行なう。次に経済活動とできるかぎり関連づけつつ Bitung 港の港湾需要の推計を行なう。この段階では Bitung 港の港湾需要が質的量的に予測されるから、将来の Bitung 港の性格と規模が設定される。

(3) Bitung 港と地域との調整

この課題を解くためにまず新港の建設地点を選定する。これは経済的社会的な観点からと技術的観点からなされる。また選定の対象となる広がりには先の必要性の検討を無意味にしない限度で広くとるべきであるから北スラウェシ州一帯とする。

次に選ばれた地点での港湾と地域との調整方策について考える。これはいわば港湾と地域との共存共栄をはかる上での基本方針を確立する段階であり、長期的に港湾を発展させるためには不可欠な過程である。

(4) 計画策定

計画の作定は長期的な見透しになった施設計画からはじめる。このためには、いままでの課題の検討を踏まえ、さらに詳細な技術的情報をもとに、主要な施設計画の検討を行なう。中期計画は、当面の具体化のための施設計画であり、すべての港湾施設に関して作成する。

中期計画については、建設計画も検討する。この中で設計、施工など技術的検討とコストの

算定を行なう。また、施設増強に伴ない必要とされる管理運営上の対応策をまとめ管理運営計画とする。

(5) 評価

上に策定した計画の妥当性を経済的、財務的に検討するとともに、環境に与える影響について考察する。

第 5 章 勢力圏の設定

第 5 章 勢力圏の設定

5-1 一般

本章では Bitung 港の勢力圏について述べる。勢力圏という用語は広義には港湾に関連する交通の仕出地と仕向地のすべてと解されるが、ここでは Bitung 港の影響がとくに著しい地域と勢力圏を定義し、考察を進める。

Bitung 港の勢力圏は陸方向と海方向について設定されなければならない。これは先に述べたとおり（1-5 ビトン港の役割）、Bitung 港は内陸への門戸としての役割をもつとともに中継港としての役割をもつと解されるからである。

5-2 陸方向の勢力圏

港湾の陸上 Hinterland は陸上の交通条件によって大きく影響される。現在の Bitung 市以西の道路の状況は舗装比率 50% 以下であり、Gorontalo 市まで車で通行することは容易でない状態である。

従って、Bitung 港の陸上 Hinterland は、ミナハサとモンゴンドウの一部という狭い範囲のものであり、また、近隣の港の Hinterland ともそれぞれ隔離した状態にある。将来の陸上 Hinterland を考えるにあたっては 1970 年に世銀、国連等によって行われた、 F/S 調査が参考になる。これは、その後のインフレを加味したものでも立証されている。（図 5-1）

これによると、陸上輸送が 4 tトラックによる場合には、改良されていない港湾に於ける船舶輸送で 300 Km、10 tトラックによる場合には、改良されている港湾に於ける船舶輸送で 400 Km の範囲内には、主要港湾を設けるべきでないと言うものである。

将来の北スラウェシ州の交通整備の状況は、1980 年代に入るとビトン（Bitung）市～Kuan-dang 市～Gorontalo 市の道路が完成し（420 Km）、その他 Kuwarang～Kotamobagu、Inobonto～Kotamobagu、Kotamobagu～Duludo、等の道路網が完成するので北スラウェシ州の道路ネットワークが出来上り、Gorontalo 市圏と Bitung 市圏とが連結されることになる。

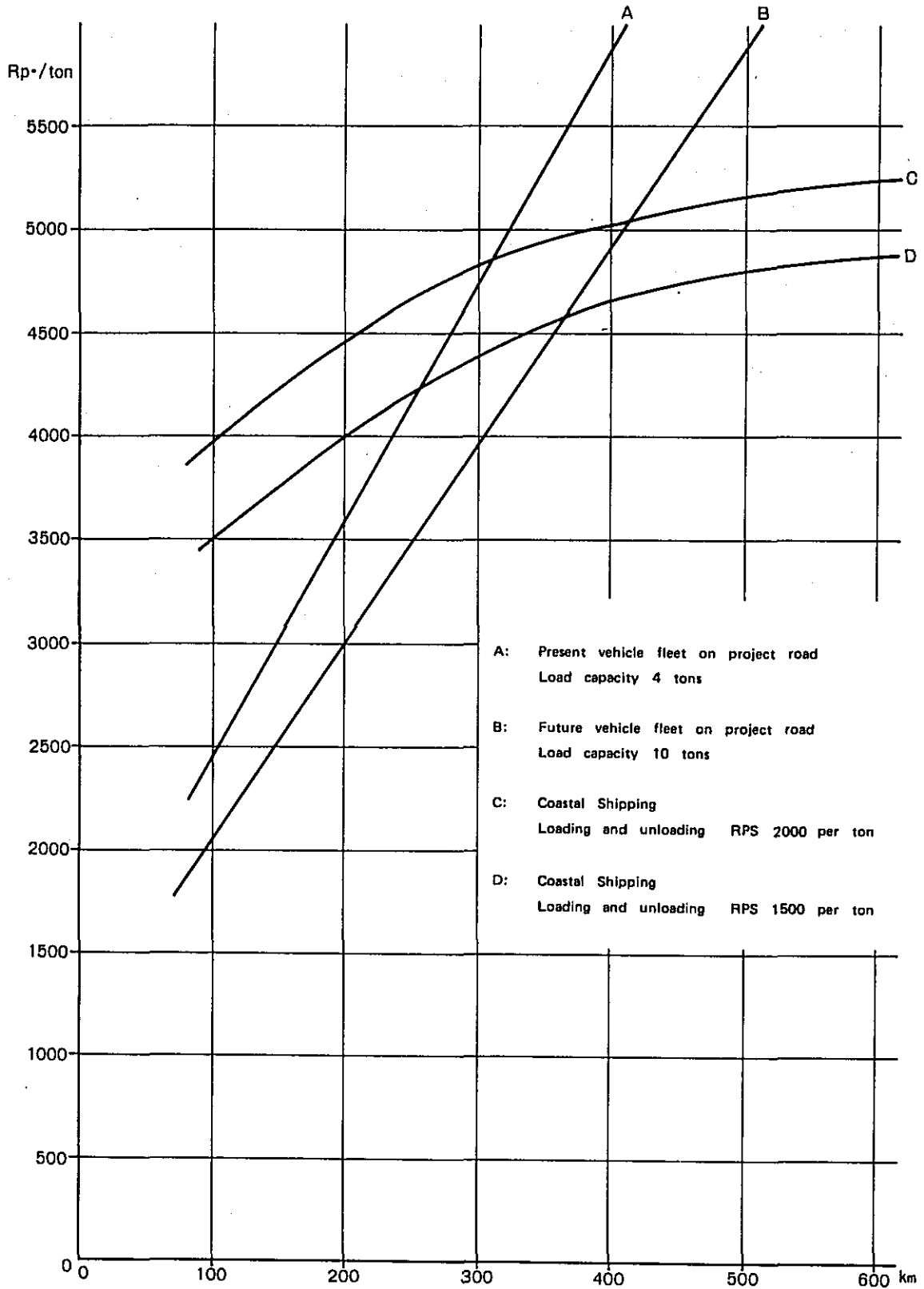
以上の考察から Bitung 港の将来の勢力圏は、Gorontalo 港近隣地域まで拡大するものと考えられる。

5-3 海方向の勢力圏

5-3-1 一般

本節では、まず現在の海方向の勢力圏はどの範囲と考えるのが妥当かについて考察する。このために貨物の O. D. 表から算出した Bitung 港依存度を利用する。次に将来の海方向の勢力圏についてのきめ方と結果を述べる。これを先に考察した現状とつぎ合わせ吟味する。

図 5 - 1 陸上及び海上の輸送コストの比較



最後に、海方向の勢力圏の考え方に関する代替案とそれらに対するコメントを述べる。

5-3-2 現在の勢力圏

現在の海方向への勢力圏の範囲を把握するために、X港Y品目の Bitung 港依存度を次のとおり定義する。

$$D_{xy} = \frac{Q_{xy}}{Q_{xy}} \times 100 (\%)$$

ここに D_{xy} = X地域におけるY品目の Bitung 港依存度 (%)

Q_{by} = X地域におけるY品目の Bitung 港関連貨物量 (ton)

Q_{xy} = X地域におけるY品目の合計貨物量 (ton)

表 5-1 Dry Cargo の Bitung 港依存度

Unit: %

Statistical	Maritime Regions	Traffic from Bitung	Traffic to Bitung
12	Sumatra Selatan	-	-
16	D. K. I. Jaya I	2	2
17	D. K. I. Jaya II	-	-
19	Jawa Tengah I	-	-
21	Surabaya	2	3
26	Kalimantan Selatan	-	-
27	Kalimantan Timur I	-	-
28	Kalimantan Timur II	-	-
29	Sulawesi Utara I	17	21
30	Bitung	-	1
31	Sulawesi Utara II	27	18
32	Sulawesi Tengah I	3	-
33	Sulawesi Tengah II	19	5
34	Ujung Pandang	1	7
36	Sulawesi Tenggara	-	4
37	Bali	-	2
38	Nusatenggara Barat	-	-
40	Maluku Utara	26	1
41	Maluku Tengah	1	-
43/47	Irian Jaya	1	-

Note : Derived from "Interisland Seatrtransport in Indonesia, 1974".

表5-1は"Interisland Seatrtransport in Indonesia, 1974"から算出したDry CargoのBitung 港依存度である。これをみるとBitung 港依存度が比較的高いと考えられる地域はSulawesi Utara I, Sulawesi Utara II, Sulawesi Tengah II 及びMaluku Utara である。

表5-2 Mineral OilのBitung 港依存度

Statistical	Maritime Regions	Traffic from Bitung	Traffic to Bitung
12	Sumatra Selatan	-	-
16	D. K. I. Jaya I	-	1
17	D. K. I. Jaya II	-	-
19	Jawa Tengah I	-	-
21	Surabaya	-	-
26	Kalimantan Selatan	-	-
27	Kalimantan Timur I	-	4
28	Kalimantan Timur II	3	-
29	Sulawesi Utara I	35	9
30	Bitung	-	-
31	Sulawesi Utara II	89	40
32	Sulawesi Tengah I	19	-
33	Sulawesi Tengah II	37	5
34	Ujung Pandang	5	3
36	Sulawesi Tenggara	-	-
37	Bali	-	-
38	Nusatenggara Barat	-	2
40	Maluku Utara	27	16
41	Maluku Tengah	2	-
43/47	Irian Jaya	13	-

Note : Derived from "Interisland Seatrtransport in Indonesia, 1974"

表5-2はMineral OilsについてのBitung 港依存度である。Mineral Oilsの依存度はDry Cargoのそれとほぼ同じ領域である様子が伺われるが、全般的にDry Cargoよりも依存の度合いが強くなっていることがわかる。この傾向はIrian Jaya についてとくに顕著である。

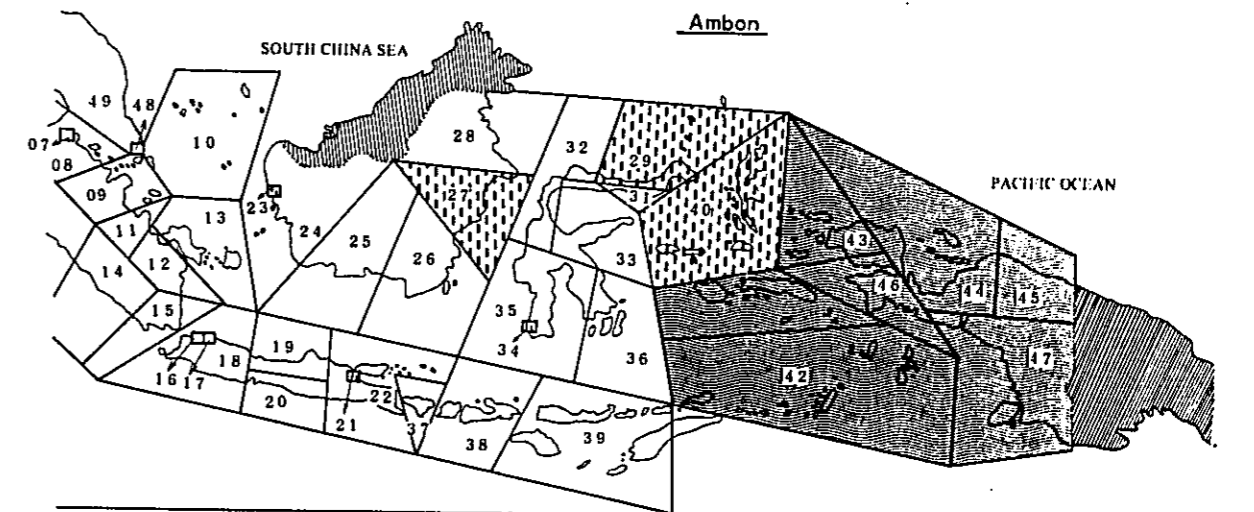
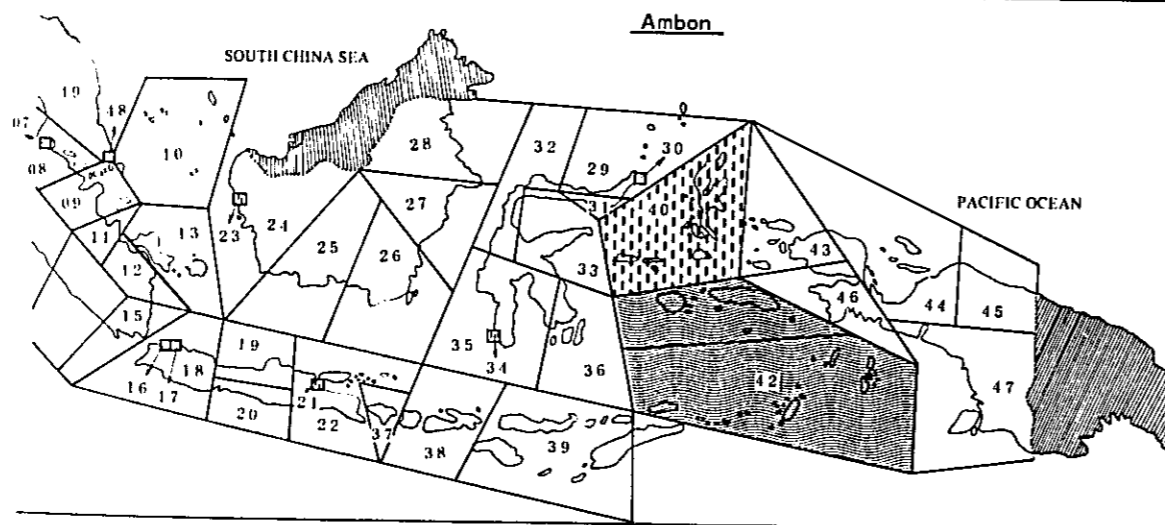
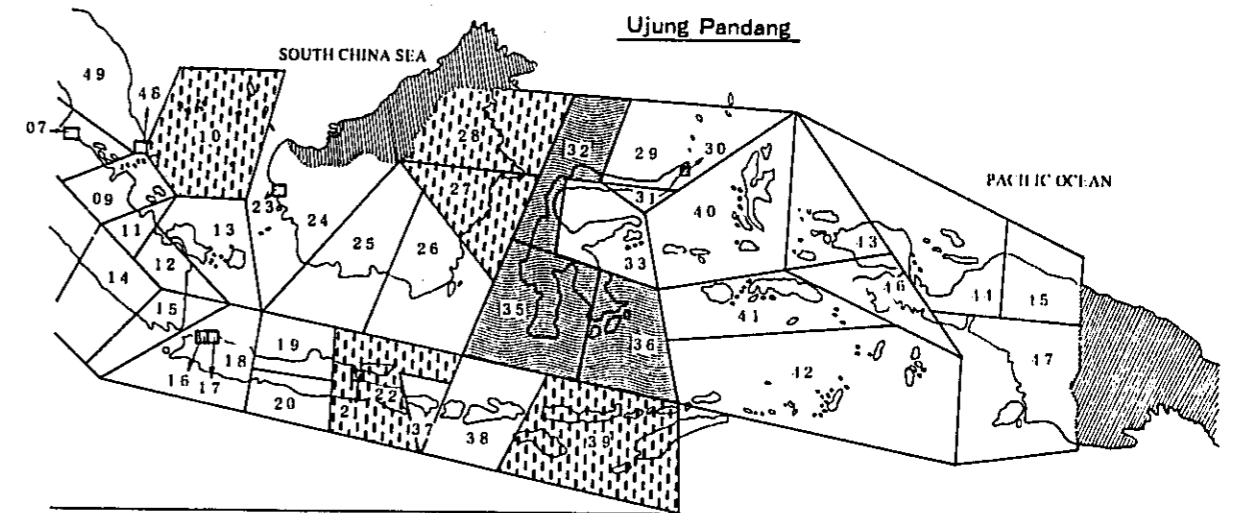
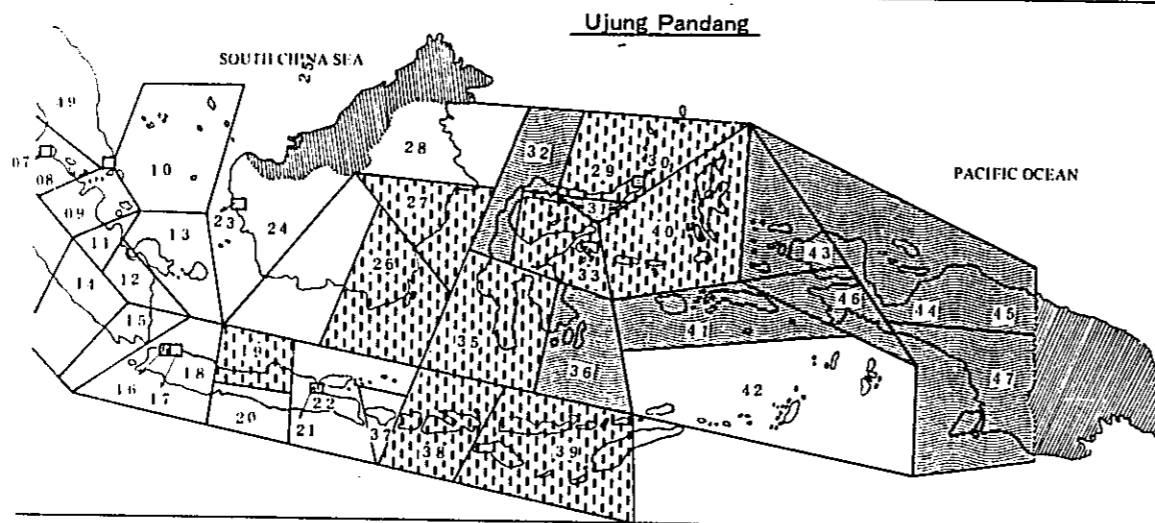
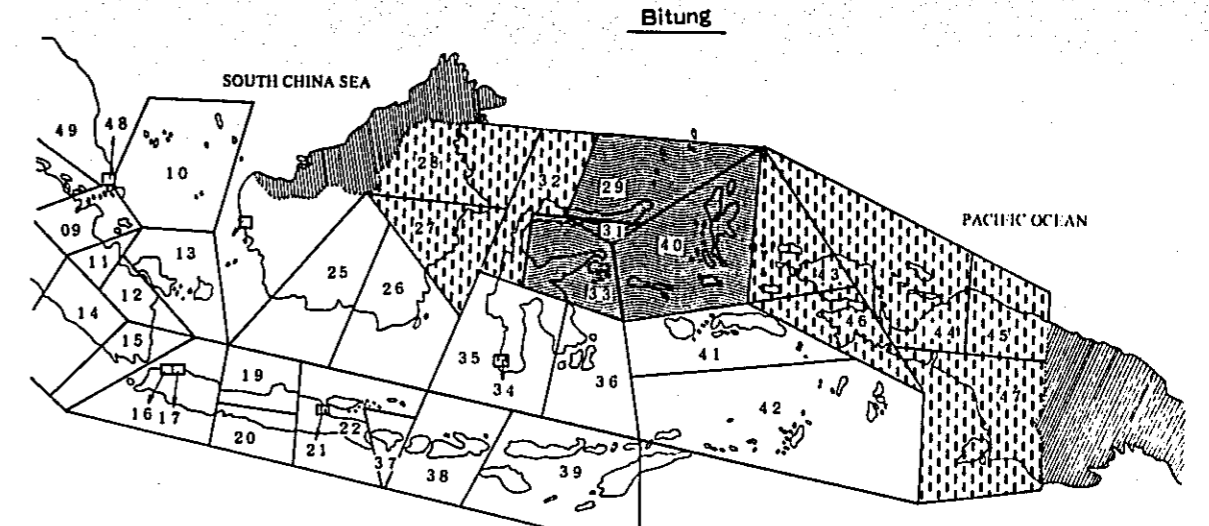
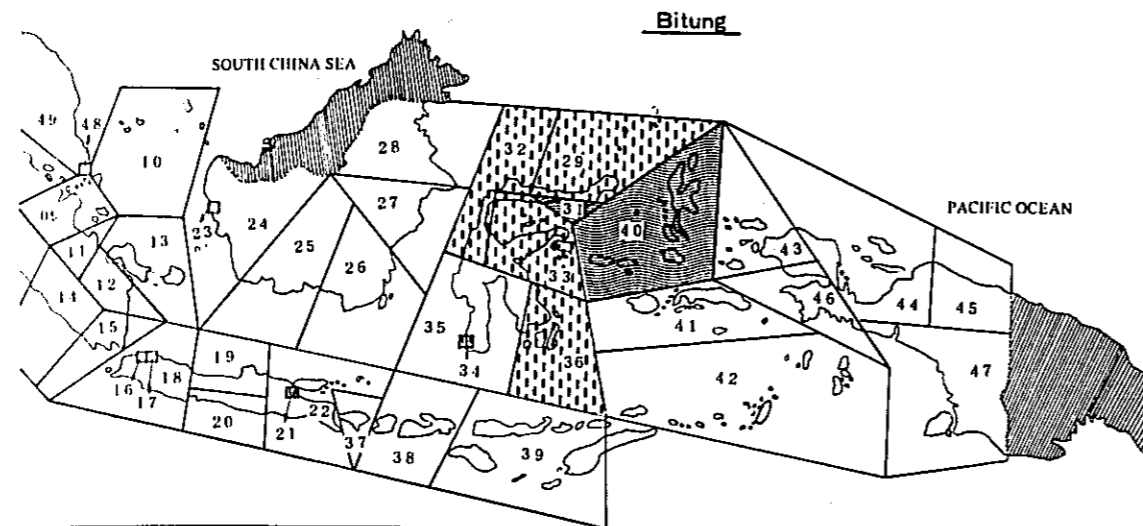


図 5-2 Bitung, Ujung Pandang, Ambon
に於るドライカーゴの依存度

Remarks: The description in 29(17-2) in the figure of Bitung presents "The 29th Maritime Region has the dependent rate on Bitung 0.17 and 0.02 in discharging and loading, respectively."




Legend
 $D \geq 0.2$
 $0.03 \leq D < 0.2$
 $D < 0.03$

図 5-3 Bitung, Ujung Pandang, Ambon
に於るMineral Oilの依存度

Remarks: The description 29 (35-9) in the figure of Bitung presents "The 29 th Maritime Region has the dependent rate on Bitung 0.35 and 0.09 in discharging and loading, respectively."




Legend
 $D \geq 0.2$
 $0.03 \leq D < 0.2$
 $D < 0.03$

図5-2はBitung, Ujung Pandang, Ambon 港依存度をDry Cargo について表示したものである。図には各Maritime Region 毎に揚と積の依存度を表示してある。

さらに図中にはこれらの2種類の数値のどちらか一方大きい方に着目して各Maritime Region の依存度を分類し濃淡で表示してある。濃い表示は当該港とMaritime Region の間にとくに関係が深く、淡い表示は若干関係があり、無印は関係がないことを意味する。したがって図中の濃淡は当該港の勢力圏を、2段階に分けて示していると考えてよい。この図からまずBitung 港の勢力圏はほとんどスラウェシとマルク州北部に限られており、スラウェシでも南部は、ほとんど勢力圏の中に入めることはできないことがわかる。これに対しUjung Pandang はより広い勢力圏をもっており、その勢力圏は東カリマンタン州、ヌサ・トングラ州(Nusa Tenggara), スラウェシ諸州, マルク州, イリアン諸州に及んでいる。とくに後の3地区に対しては大きな影響力をもっている。Ambonの勢力圏はMalukuに限られているが、North Maluku についてはBitung よりもその影響力は小さい。

図5-3はMineral Oils に関するBitung, Ujung Pandang, Ambon の依存度を表示する図である。これによれば、Bitungの勢力圏は東カリマンタン, スラウェシ諸州, マルク州北部, イリアン諸州及び、ほぼ東インドネシアの北部の全部を包含している。またスラウェシ州, マルク州北部への影響力はDry Cargo の場合よりも大きい。Ujung Pandang の勢力圏はDry Cargo の場合よりも狭く、Bitung との競合地域は減っている。Ambon の勢力圏は、Dry Cargoの場合よりも広く、マルク州の外にイリアン諸州をもその影響下においている。イリアン諸州への影響力はBitung よりも強い。

ところで、1974年データにもとづく以上の分析はその後のデータによっても妥当性をもつだろうか。この疑問に答えるため、TernateとGorontaloで作成された資料にもとづき検証を行なう。

TernateはMaritime Region 40に属する主要港である。Maritime Region 40のBitung 港依存度は、Dry Cargoで0.01と0.26である(図5-2)。これに対し、Ternateの1976年のGeneral Cargoに関する仕出地仕向別データによれば0.24-0である。これらはほぼ一致しているといえる。

GorontaloはMaritime Region 31の主要港である。Maritime Region 31のBitung 港依存度はDry Cargoの場合0.27と0.18(図5-2), Mineral Oilsの場合0.89と0.40(図5-3)である。

一方、Gorontalo港の1976年のTotal Cargoに関する仕出地仕向地別データによれば、0.56と0.36である。1976年のこれらの値はちょうど1974年のDry CargoとMineral Oilsの中間にあり、傾向として、1974年値と同じである。

したがって1974年のデータにもとづくBitung 港勢力圏の分析は1976年においても妥当性をもつといえる。

表 5 - 3 代表的貨物の Bitung 港依存度

Unit : %

Area	Traffic from Bitung			Traffic to Bitung
	Rice	Cement	Mineral Oils	Copra
Sulawesi Utara I	58	13	35	36
Bitung	20	20	-	13
Sulawesi Utara II	45	13	89	20
Sulawesi Tengah I	10	5	19	-
Sulawesi Tengah II	75	8	37	-
Maluku Utra	80	10	27	2
(Traffic from/to Above- quoted Regions (Traffic to/from Bitung)) (%)	99	94	57	99

Note: Derived from "Interisland Sea-transport in Indonesia, 1974

表 5 - 3 は比較的単一でまとまった量があり、かつ Bitung 港の物資集配機能をみるのに好都合な品目について、Bitung 港依存度を、算定したものである。この表の一番下の欄には表中 6 地域からの貨物量が Bitung 港の貨物量に占める割合を%で示してある。この値は Rice の出、Cement の出、Copra の入については 90% 以上の高い値であり、地域が海の方角への勢力圏のほぼ全域を占めていることを示している。一方 Mineral Oils の出についてはこの値は 57% にとどまっている。これは Mineral Oils が 6 地域以外にも広い配送圏をもっていることを意味する。

さきに Bitung 港をめぐる経済社会条件のうち海運に関する記述の中で海運ルートにより Bitung 港が直接結びついている地域を図上で示した(図 2 - 2)。

図 2 - 2, 5 - 2, 5 - 3, 表 5 - 3 を考え合わせるにより、Bitung 港の勢力圏は北スラウェシ州、中央スラウェシ州、マルク州の北部と考えるとほぼ間違いない。ただし、ここで考えた勢力圏は Bitung 港の影響が他港の影響にくらべ相対的に大きい地域という定義である。

5 - 3 - 3 将来の勢力圏

(1) 将来の勢力圏

将来の Bitung 港の海方向への勢力圏を設定するにあたって、次の 2 つを前提として考えた。

- 1) Ujung Pandang 港と Ambon 港は現在と同じく、重要な海運拠点として活動を続ける。

2) R L S, Local 船の運航などに関するインドネシアの現在の海運システムは大きくは変わらない。このような前提のもとでは、勢力圏の決定要素は、ほぼ海上輸送コストだけとなる。これはすなわち海上輸送距離により勢力圏が決定されることを意味する。

したがって Bitung 港の海方向への勢力圏は、Bitung 港からの海上輸送距離が、Ujung Pandang 港及び Ambon 港からの海上輸送距離とほぼ等しくなる点を連ねた曲線で囲まれた範囲と考えてよい。

また、勢力圏の境界に行政区画の境界を併せ考えると、Bitung 港の海方向の勢力圏は北スラウェシ州、中央スラウェシ州及びマルク州北部と設定される。

この範囲はほぼ現在の勢力圏と一致する。

(2) 代替案

代替案としては、(1)で述べた範囲よりも広い案と狭い案が考えられる。

(1)で設定した範囲はほぼ現在の勢力圏と一致する。この勢力圏は現在の海運システムと港湾システムの所産である。したがって現在の勢力圏と異なる範囲を新たに勢力圏として設定しようとするときには、上の二つのシステムに何らかの変化があることを想定しなければならない。

広い範囲を勢力圏とする代替案は、東インドネシアに対する Surabaya 港と Tanjung Priok 港の影響力の相対的低下を前提としなければならないが、Java 島と他島との依存関係から考えると、この前提は現状ではたてにくい。

ただ、海運システムと港湾システムがインドネシア国の政策によって変更される場合は、Bitung 港の地理的に優れた条件からより広い勢力圏を要求されることがあり得ないわけではない。勿論この場合でも政策の変更は当然マルク州、西イリアン州の今後の顕著な経済成長に裏づけされるものであり、両州の現状及び将来予測からしてそのような時期はそう早く到来するものではないと考えられ、少くとも1985年から2000年の間のしかも後半期になるであろう。

一方 Bitung 港における新港建設地点の広がりには有限であり、担当しうる勢力圏の範囲にも限界はあるため、勢力圏がより拡大される時期には関連する他の港湾、例えば Ternate Ambon 等の拡張整備と併せて広域的な港湾需要に対応することが必要となるであろう。

したがってこの代替案は現在とはとれないと考えられるが、1985年以降の諸情勢の変化によっては Bitung 港としても対応の必要を生ずることも予想される。この場合 Bitung 港は Ternate 港、Ambon 港とともに関連しあいながら柔軟な対応をする必要があると考えられる。

一方より狭い範囲を勢力圏とする代替案の場合は、周辺のどれかの港湾の改良が一層進み、それらの港湾が Bitung 港の代替を果す場合に相当する。これは北スラウェシ州、中央スラウェシ州、マルク州北部の港湾システムと海運システムに関する政策如何によって

十分ありえよう。しかし、あまりに狭い勢力圏しか Bitung 港にもたせない輸送システムは、Bitung 港の良好な立地条件を活用しない点で決して得策ではない。

第6章 地域活動の展望

第 6 章 地域活動の展望

6-1 一般

本章では Bitung 港勢力圏内の 1985 年と 2000 年における人口、GRP および産業に関する想定について述べる。これらは次章の港湾需要推計の前提となるものである。

これらの事項は本来地域開発計画の基本となるもので、すべての個別プロジェクト策定作業には、与件として与えられるべきものである。

Bitung 港の勢力圏に関する将来の姿は、与件としては必ずしも十分利用可能ではないので、新たに想定したものが多。しかし想定にあたっては、できるだけインドネシアの権威ある情報に依拠するとともに、現在までの趨勢とかけはなれることのないよう心がけた。

まず Bitung 港の港湾需要の推計に便利なように、勢力圏を表 6-1、図 6-1 のように 6 地域に分割する。分割にあたっては現在又は将来の交通条件からみて一体的に Bitung 港と結びつく地域をひとかたまりと考えている。

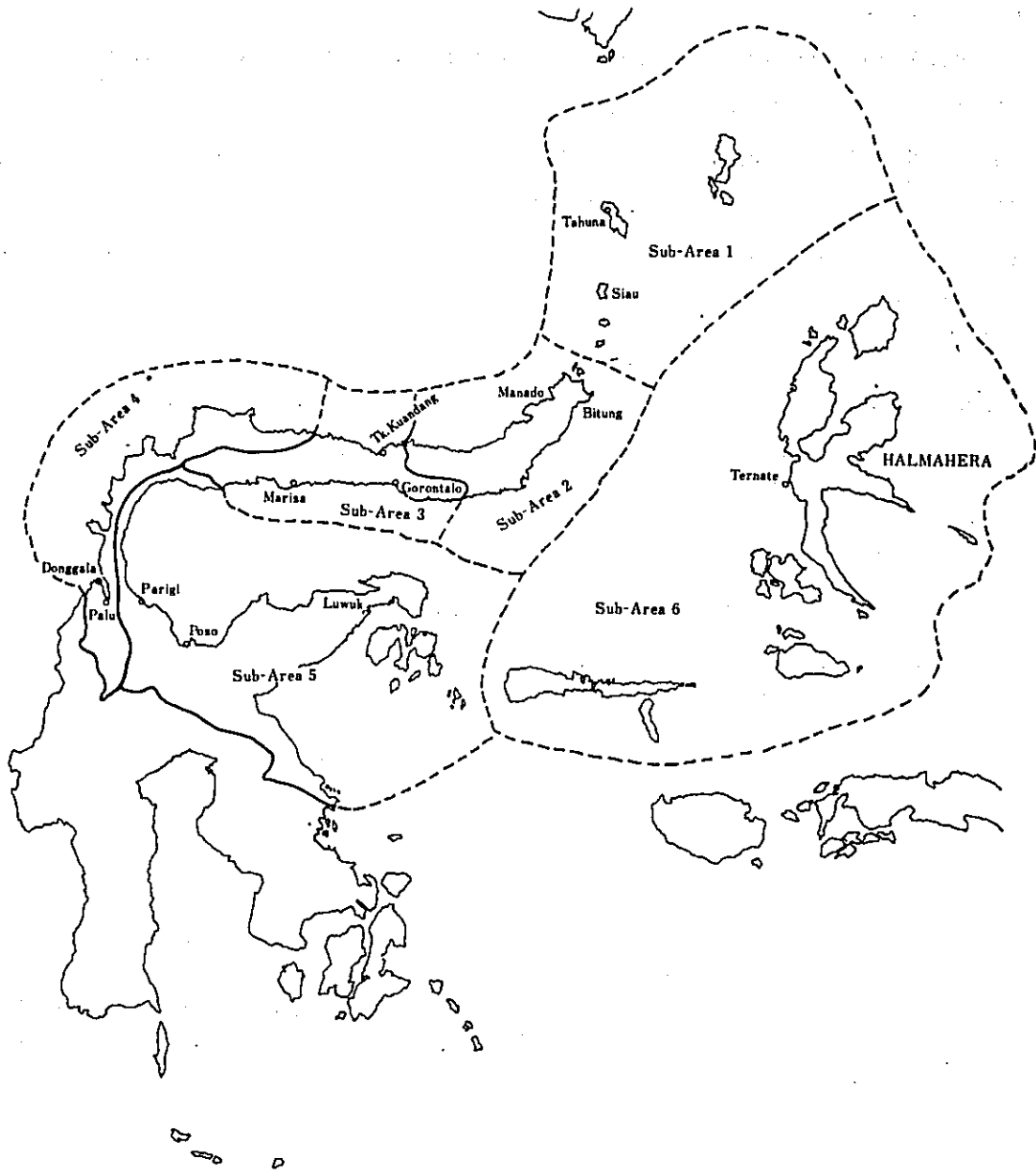
表 6-1 Bitung 港勢力圏内各地域の分類と範囲

Sub-area of the Service Area	Sphere of the Sub-area
Sub-Area 1	Sangir Talaud Regency in North Sulawesi Province
Sub-Area 2	City of Manado, Minahasa Regency and Bolaang Mongondow Regency in North Sulawesi Province
Sub-Area 3	City of Gorontalo and Gorontalo Regency in North Sulawesi Province
Sub-Area 4	Toli-Toli Regency and West Coast of Donggala Regency in Central Sulawesi Province
Sub-Area 5	Poso Regency, Banggai Regency and East Coast of Donggala Regency in Central Sulawesi
Sub-Area 6	North Maluku Regency of Maluku Province.

Bitung 港とのつながりの面での勢力圏内の各地域の特徴は次のとおりである。

- (1) 道路で Bitung 港と結びついている地域は現在は Sub-Area 2 である。将来は Sub - Area 3 の一部もこれに加わる。この地域は Bitung 港との結びつきがもっとも強い。
- (2) 海運で Bitung 港と結びついている地域は Sub - Area 1, 3, 4, 5, 6 である。将来 Sub - Area 3 の一部は道路を通じて Bitung 港とむすびつくこととなろう。これらの地域と Bitung 港との結びつきは(1)の地域ほど強くない。

図 6-1 Bitung 港の勢力圏



6-2 人口

人口の想定にあたっては、Pelita IIでJava島以外の島の計画目標として用いられている年率2.9%の伸び率を適用し、まず州毎の将来人口を求めた。次に州毎の想定人口を、過去の趨勢を考慮しながら、Sub-Area別に細分した。想定人口を総括的に示したものは表6-2である。

表6-2 Bitung港勢力圏内人口の推定

Area	1975	1976	1985	2000	1985/1976	2000/1976
Sub-Area 1	(1,000) 246	(1,000) 250*	(1,000) 290	(1,000) 370	1.2	1.5
Sub-Area 2	1,140	1,179*	1,580	2,520	1.3	2.2
Sub-Area 3	542	556*	700	1,000	1.3	1.8
Sub total	1,928	1,985*	2,570	3,940		
Sub-Area 4	512*	526*	670	1,040	1.3	2.0
Sub-Area 5	512*	525*	670	1,040	1.3	2.0
Sub total	1,024	1,051	1,340	2,080		
Sub-Area 6	340	360	470	760	1.3	2.1
Total	3,292	3,396	4,380	6,780	1.3	2.0

Note : * are estimates

この表によれば勢力圏全体の人口は1985年に4,380千人、2000年に6,780千人であり、それぞれ1976年の人口の1.3倍、2.0倍となる。

6-3 GRP

勢力圏内の各Sub-AreaのGRPの想定は州毎にPer capita GRPの目標値を設定し、これに6-2で想定したSub-Area別人口を乗ずることによって行なった。

まず既往のPer capita GRPをPer capita GDPと較べてみると、州毎にかなりの地域による差があることに気づく(2-4)。各州毎のPer capita GRPとPer capita GDPとの比をとってみると、1973年においては、それらは北スラウェシ州で1.29、中央スラウェシ州で0.68、マルク州で0.96である。中央スラウェシ州とマルク州の最新のデータによる対Per capita GDP比は格差解消の傾向を示している。

各州のPer capita GRPの対Per capita GDP比の目標を、北スラウェシ州、中央スラウェシ州、マルク州の順に、1985においてはそれぞれ1.29、0.75、1.0、2000年においてはそれぞれ1.29、1.0、1.0とした。Per capita GDPの目標値は1985年まではGDP伸びを8.5%、2000年までは7.5%としたものとした。Per capita GRPの想定の結果は表6-3の

とおりである。

表 6 - 3 Bitung 港勢力圏の Percapita GRP の推定

Unit : 1000 Rp.

Province	1985	2000
North Sulawesi (Area 1, 2 and 3)	135	268
Central Sulawesi (Area 4 and 5)	79	208
Maluku (Area 6)	105	208
Indonesia	105	208

Note : in 1973 price

このようにして得られた想定 Percapita GRP に各 Sub - Area の想定人口を乗ずることにより、表 6 - 4 のとおり各 Sub - Area の GRP が得られた。

表 6 - 4 Bitung 港勢力圏 GRP の推定

Area	1975	1976	1985	2000	1985/1976	2000/1976
Sub - Area 1	19	21	40	100	1.9	4.8
Sub - Area 2	87	94	210	700	2.2	7.4
Sub - Area 3	41	45	90	260	2.0	5.8
Sub total	135	160	350	1,060	2.2	6.6
Sub - Area 4	23	25	50	220	2.0	8.8
Sub - Area 5	22	24	50	210	2.0	8.8
Sub total	45	49	100	430	2.0	8.8
Sub - Area 6	22	24	50	160	2.0	6.7
Total	202	233	500	1,650	2.1	7.1

Note: GRP in 1975 and 1976 are estimates based on the latest data on each province.

6 - 4 産 業

6 - 4 - 1 一 般

北スラウェシ州は前述のごとく、典型的な農業中心型の産業構造を示している。工業化は

スラウェシ島の中でも、南スラウェシ州より遅くれており、政策当局も工業化の促進特に農産加工の推進を Pilita II で唱っている。農産加工の分野では、目玉としてあげられるのは、コブラの加工でありこれらの増産が、工業部門の成長へ大きく寄与するものとしている。

今後も、このコブラおよびその関連製品の生産増がココナッツの増産および生産能力のアップにより、期待できる。

その他の工業としては、くぎ・針金等の金属製品加工業、自動車のノックダウン工業、造船および船舶修理業等がある。これらの中でとくに造船関係は今後の国内需要の増加に伴い、建造能力の拡大が予想される。

鉱業については、カオリン、石灰等の産地であり、ニッケル・銅については現在開発調査が各地で行はれている。

漁業については Bitung 市近郊のカツオ漁が盛んであり、輸出基地として今後ともその発展が期待できる。

北マルク州および中スラウェシ州においては将来は、北スラウェシ州と同様にコブラおよびココナッツ関連選品の加工および消費関連物資の加工が増大すると考えられるが、その他については、Bitung 市、Menado 市が、工業の中心集積基地として機能し、供給センター的役割りを果たすものと考えられる。

6-4-2 農業

Bitung 港勢力圏に含まれる 3 州はいずれも農業形態がよく似ている、そこで 3 州のうちもっとも勢力圏として重要な北スラウェシ州について農業の将来を記述しよう。

表 6-5 は 1975 年の北スラウェシの農作物の種類、生産量、農地面積、生産原単位を示したものである。農作物は食糧用作物とエステート作物に大別される。食糧用作物のうち収穫量の多いのは水稻、とうもろこし、キャッサバであり、これらで食糧用作物の 60% 程度を占める。この外陸稲、さつまいも、豆類、野菜類、果物の収穫もある。農地面積でみると、とうもろこしが第一位であり、水稻がこれに次ぐ。生産原単位の高い作物はキャッサバ、さつまいものようないも類と米、野菜、果物などである。

一方エステート作物で生産量、農地とももっとも重要なものはココナッツである。丁子、にくずくも農地面積ではかなりの割合を占めるが、生産原単位が少ないので、生産量としては、さほど重要ではない。

生産量は全体で 895 千 ton、このうち 70% の 706 千 ton は食糧用作物で占め、エステート作物は 30% の 189 千 ton である。一方農地面積でみると全体で 562 千 ha であり、食糧用作物とエステート作物がほぼ 2 分する。

北スラウェシ州で進行中の農業プロジェクトで代表的なものは Bolaang Mongondow Regency の Dumoga で行なわれているプロジェクトと Gorontalo Regency の Marisa で行なわれているプロジェクトである。これらはいずれも稲作を中心にしたプロジェクトであるが

表 6 - 5 北スラウェシの農業生産の実態

Kind of Crops	Production	Area	Yield Rate	
	(A)	(B)	(A)	(B)
Food Crops	1,000 tons	1,000 ha	tons/ha	
Wet Land Paddy	298	73	4.0	
Dry Land Paddy	40	34	1.2	
Maize	127	115	1.1	
Cassava	106	13	8.2	
Sweet Potato	50	11	4.5	
Beans	11	17	0.6	
Vegetables	40	13	3.1	
Fruits	34	12	2.8	
Sub-Total	706	288	-	
Estate Crops				
Coconut	176	228	0.8	
Clove	4	25	0.2	
Nutmeg	8	18	0.4	
Koffee	1	3	0.3	
Sub-Total	189	274	-	
Total	895	562	-	

Source: BAPPEDA, "Gambaran Umum Sulawesi Utara, Tahun 1975."

北スラウェシ州特有の急峻な地勢に適合した大豆、ココナッツ、とうもろこしなども土地の勾配に応じて栽培されることになっている。また既存のココナッツ林に牛を放牧するプロジェクトも考えられている。このようなプロジェクトの実情を考えると、将来の作物の種類については現在とあまり違いはなさそうである。

港湾需要の推計に影響を及ぼす可能性のある農業活動の第一は食糧生産である。現在、Bitung 港を通じて勢力圏に搬入されている食糧のうち米、小麦粉、砂糖、塩は、毎年比較的大量にのぼる。このうち小麦、砂糖、塩は将来にわたって他地域の生産に依存せざるを得ないだろう。しかし、米は勢力圏内で増産努力が払われており、この傾向は将来も続くと考えられる。増産は農地面積の拡大と土地生産性の向上によって行なわれることになるが、山地の多い北スラウェシ州の地勢を考えると、農地面積の拡大のみで増産を行なうことは得策ではなく、肥料投入、新種導入などの方法が併用されて増産が図られよう。

港湾貨物に影響の大きい農産物は次にココナッツである。ココナッツは周辺の地域からも Bitung 港に集荷されている。ココナッツの農地面積の伸びは最近停滞しており、生産性の

伸びも停滞している。しかし、農業省によれば最近、従来の数倍の土地生産性をもつココナツの新種導入が図られつつある。そこでこの新種のココナツが1980年代のはじめから北スラウェシ州にも導入されると考える。但し、新種のココナツに関連する貨物の流通は1986年以降のものになると考えた。牧畜のプロジェクトが進行すると飼料需要も増すことになる。キャッサバは飼料の中でも重要であり、余剰が出れば加工の上、輸出されよう。丁子(Clove)にくずく(Nutmeg)は北スラウェシ州の重要な産物であるがBitung港を経由する貨物としては大量にならないので、ここでは触れない。

表6-6 北スラウェシ農地面積の推計

Kind of Crops	1969	1975	1985	2000
Food Crops				
Wet Land Paddy	37	73	130	220
Dry Land Paddy	23	34	55	85
Maize	52	115	120	120
Cassava	14	13	22	38
Sweet Potato	10	11	10	10
Beans	3	17	30	60
Vegetables	11	13	15	30
Fruits	10	12	15	30
Sub-Total	<u>160</u>	<u>288</u>	<u>390</u>	<u>570</u>
Estate Crops				
Coconut	193	228	228	228
Clove	15	24	40	60
Nutmeg	10	18	30	50
Koffee	3	3	3	3
Sub-Total	<u>221</u>	<u>274</u>	<u>301</u>	<u>341</u>
Total	381	562	691	911

表6-6は北スラウェシ州の農地面積の推計結果を示したものである。これらの数値は最近数年間の農作物別の拡大の傾向を勘案して推計したものである。結果として食糧用作物の伸びはエステート作物の伸びを上回っているが、これは過去の傾向と一致する。とくにココナツについては最近3年間は全く伸びがみられず、今後は農地面積の拡大はないと仮定している。

6-4-3 工業

工業部門は北スラウェシ(Sulawesi)地域の開発計画の中での重点部門である。第一次五ヶ年計画の間には、年平均16%の大きな伸びを示している。しかし、このような伸びを示した

表 6-7 北スラウェシの工業の現況

Type of Industry	North Sulawesi	Indonesia
1. Slaughtering, Preparing and preserving of meat	1	33
2. Manufacture of dairy products	5	428
3. Process & Preserving of fish & other seaproducts	1	110
4. Manufacture of coconut oil	21	384
5. Rice mills	52	6,109
6. Manufacture of macaroni, noodle and other kind of noodles	2	373
7. Manufacture of bakery products	5	488
8. Manufacture of Ice cube	8	247
9. Manufacture of other food products	4	335
10. Manufacture of soft drinks and carbonated waters	1	170
11. Manufacture of wearing apparels	4	111
12. Saw mills and other woodsmills	-	1,090
13. Manufacture of furniture and furniture primarily of wood	1	373
14. Manufacture of paper	1	33
15. Manufacture of paper board, fibreboard	-	39
16. Printing, publishing & allied Industries	11	669
17. Manufacture of drugs & Medicine except native medicines	1	89
18. Manufacture of native medicines	1	33
19. Manufacture of soap, detergent and cleaning preparations	3	224
20. Manufacture of smoked sheet rubber	1	214
21. Manufacture of bricks	1	425
22. Manufacture of cutlery, nail, bolts and other similar products	1	147
23. Repair & painting of ship	2	12
Total	128	12,136

Source: Statistic Indonesia 1975

ものの、総生産のうち、未だ10%には達していない。

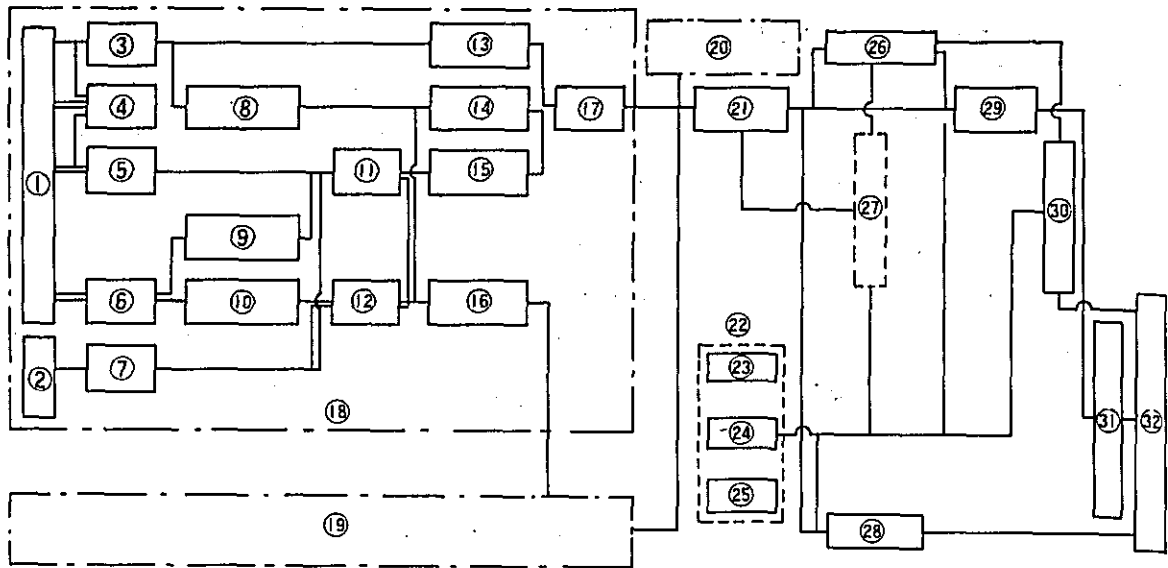
北スラウェシ地域の工業は、コブラの加工産業のような農産物の加工を主体に発展したもので、食品加工や日用品製造の小規模工場がほとんどである。例えば1972年の調査(表6-7)によれば、企業数としては、ココナッツオイル工場(21)、Rice mill(52)で過半数を占めている。また1企業当りの従業員平均20人と小規模な冢内工業である。インドネシアの工業開発の目的が雇用の創出であること、また比較優位の点から、労働集約型の工業の発展が期待されるものと考えられる。将来の北スラウェシ地域に設置可能な工業のタイプとしては次の如きものが、挙げられる。(表6-8参照)

造船および修理業については、将来の造船需要の増に鑑み現在の造船所の規模の増強が考えられる。規模としては、1万トンクラスの造船も建造が可能となり、その他陸上機材(鉄骨、橋梁、水門)ファブリケーションも行えるものとする。(図6-2参照)

表6-8 北スラウェシに将来適した工業

Area	Characteristics	Types of Manufacturing Industries
Area along coast	Area is relatively narrow but is transit base of marine transport for nearby islands and a part of North Maluku.	Shipbuilding, Feed processing, Manure processing, Food processing, Vegetable oil processing, Burlap-bag manufacturing.
Mountainous area	Climate is relatively warm and rich with water and natural resources (kaolin and lime)	Ceramic industry, Textile industry, Earthen ware industry Cement industry.

図6-2 船舶の建造工程



- | | |
|--|--|
| (1) Steel plate storage yard
(including shoot blast cleaning) | (16) Cold bending of longitudinal member |
| (2) Shapes storage yard | (17) Block assembly |
| (3) Flame planer | (18) Drawing board block shop |
| (4) Butt welding | (19) Bending outside plate block shop |
| (5) NC flame cutter | (20) Assembly of accommodation block |
| (6) NC drilling equipment | (21) Painting (pickling) |
| (7) Fabrication of shapes | (22) Rig parts |
| (8) Bending of bilge and gunnel (1,000 t press) | (23) Storage warehouse |
| (9) Bending of face (300 t Bending machine) | (24) Pallet assembly |
| (10) Parallel cutter | (25) Pipe manufacture |
| (11) Piece fabrication | (26) Block turn over equipment |
| (12) Assembly of longitudinal number | (27) Rigging for living quarter |
| (13) Automatic one side welding machine | (28) Unit assembly |
| (14) Assembly of bilge and gunnel | (29) Block Rigging |
| (15) Frame fabrication assembly
(Longitudinal number fixing device) | (30) Space erection of accommodation block |
| | (31) Block storage and pre erection |
| | (32) Building dock |

第7章 港湾需要の推計

第7章 港湾需要の推計

7-1 一般

本章では、1985年と2000年における港湾需要の推計について述べる。推計の対象とした港湾需要は、港湾取扱貨物、乗降旅客、入港船舶である。

7-2 港湾取扱貨物量

7-2-1 一般

Bitung港の1985と2000年の港湾取扱貨物量の推計はまずマクロ推計について行なう。次に品目別の推計を行ない、マクロ推計によって得た推計値で、これを吟味する。さらに品目別推計値から船種別貨物量を算定する。最後に港湾施設計画に直接必要な公共ふ頭の取扱貨物量を算定する。

7-2-2 マクロ推計

将来のBitung港の港湾取扱貨物量を、港湾取扱貨物量とGRPとの相関関係を利用して推計する。Bitung港の場合には利用するデータの種類により、2通りの方法が考えられる。

(1) 推計1

推計1ではBitung港貨物量とBitung港勢力圏(Sub-Area 1から6までの全域)のGRPとの相関関係を利用する。

1985年 グラフ上で過去の貨物量とGRPとの相関直線を求め、1985年のGRPの目標値を適用する。この方法により1985年のBitung港貨物量は1500千トンと求められる。

2000年 次式により推計する。

$$\begin{aligned} & \text{Bitung港貨物量} \\ & = \text{勢力圏GRPの伸び} \times \text{弾性値} \end{aligned}$$

このとき弾性値 = $\frac{\text{Bitung港貨物量の伸び}}{\text{勢力圏GRPの伸び}}$ である。

ここ数年間この弾性値はほぼ1である。1985年以降勢力圏の経済の高度化につれ、この弾性値は若干減少すると考える。弾性値を0.9と仮定すると2000年のBitung港貨物量は4500千トンと求められる。

(2) 推定2

まず、北スラウエン州(Sub-Area 1からSub-Area 3)にあるすべての港湾の取扱貨物量と北スラウエン州GRPとの相関関係を利用して、北スラウエン州の将来港湾取扱貨物量を求める。Bitung港の取扱貨物量は北スラウエンの貨物量に、Bitung港貨物量が北スラウエン州の港湾貨物量の中に占める割合を乗ずることにより求められる。

1985年 グラフ上で北スラウエン州GRPとの相関をとり北スラウエン州貨物量を求

めると1,600千トンとなる。

Bitung港貨物量が北スラウェシ州貨物量に占める割合は1969年には68%、1975年には80%であり、年々高くなる傾向がある。そこで1985年にはこの割合が85%になると仮定する。この仮定にもとづき1985年のBitung港貨物量は1,400千tonと推計される。

2000年 次式により2000年の北スラウェシ州貨物量を求める。

北スラウェシ州貨物量

=北スラウェシ州GRPの伸び×弾性値

このとき弾性値 = $\frac{\text{北スラウェシ州貨物量の伸び}}{\text{北スラウェシ州GRPの伸び}}$ である。

この弾性値がここ数年ほぼ1であることを考慮し、2000年までの弾性値を0.9と仮定すると、2000年の北スラウェシ州貨物量は4,800千tonと求められる。

北スラウェシ州貨物量の中に占めるBitung港貨物量の割合は、過去のトレンドからみて2000年には1985年よりも一層高くなると考えられるから、これを90%と仮定すると、2000年のBitung港貨物量は4,300千tonと推計される。

表7-1 マクロ推計によるBitung港取扱い貨物量の予想

Unit : 1,000 tons

Method	1985	2000
Method 1; using the correlation between traffic through Bitung and GRP in the Service Area	1,500	4,500
Method 2; using the correlation between traffic through the ports in North Sulawesi and GRP in North Sulawesi and also the ratio Bitung to North Sulawesi	1,400	4,300

これら2つの方法によって求めた結果を表7-1に示す。同じ年次の推計値でも推計の方法により若干の相違がみられる。しかし、この相違は全体の10%以内である。推計の過程で妥当性の検証が困難な数値をいくつか用いるマクロ推計においては、この10%以内という精度は十分高いとみるべきである。すなわち、この精度内での推計方法の違いに

よる推計値の違いは議論に値しない。

なお、マクロ的な方法による推計値は、より詳細なデータにもとづく推計のガイドラインないしは吟味に用いるにとどめることが望ましい。したがって、表7-1に掲げた推計値は、以下に述べる品目別推計による将来貨物量に較べれば第2次的な意味をもつにすぎない。

7-2-3 品目別貨物量の推計

品目別貨物量推計は、本節においては、もっとも重要な推計である。以下の項に述べる船種別貨物量も公共ふ頭の取扱貨物量も、品目別推計値から誘導される。

品目別推計のために考える要素は次の3種類である。

1) Sub-Area毎の物資需給

Bitung港の勢力圏のSub-Area毎に、生産又は消費する物資量を品目別に予測する。

2) Sub-Area毎のBitung港依存度

物資流通に関し各地域がBitung港に依存する度合を主要な品目別に推計する。定義は5-3海上勢力圏で述べた。

3) Bitung港取扱貨物の外貨、内貿別区分

生産物資の船積がBitung港において外航船に対してなされるか内航船に対してなされるかを予測する。また消費物資の荷揚がBitung港において外航船から行なわれるか内航船から行なわれるかを予測する。これらの予測は過去の傾向、インドネシアの産業政策を考慮して品目別に行なう。

Bitung港取扱貨物量の推計は原則として上の3種類の要素を組み合わせることにより、輸出輸入移出移入別に求められる。

本項の推計に用いるBitung港依存度についてはまとめて表7-2に掲げておく。これらの数値の大部分は、

1974年のデータにもとづき算定した数値(5-3参照)を有効数字1桁に丸めたものである。ただしGorontalo港の背後圏に相当するSub-Area 3については、将来道路の整備とともにBitung港依存度は一般に高まると考えられるので0.5とする。

表 7 - 2 依存度の将来の推計 (1985 および 2000)

Origin or Destination	Discharged Cargo	Rice	Loaded Cargo		
			Cement	Mineral Oils	Others
Sub-Area 1	0.4	0.6	0.2	0.4	0.3
Sub-Area 2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Sub-Area 3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Sub-Area 4	-	0.1	0.1	0.2	0.1
Sub-Area 5	0.2	0.8	0.1	0.4	0.2
Sub-Area 6	0.2	0.8	0.1	0.3	0.2

米, セメント, 鉱油以外の積貨物はセメントと鉱油の Bitung 港依存度のほぼ中間値をとる。これはこれら 2 品目の貨物が対照的な動きをみせており, この中間値は, Bitung 港積一般貨物をよく代表しうると考えられるからである。米は量的には多く, 他の品目よりも高い Bitung 港依存度をもっており, その他の貨物の依存度を算定する際には除外して考える方がよいと考えられるからである。

積貨物のピトン港依存度についてはその他の揚貨物の依存度とほぼ同じものを用いるが, 1974 年の積貨物のデータにより Sub-Area 1 については 0.4 とする。

表 7 - 3 は Bitung 港勢力圏以外の地域と Bitung 港との物資流動量を, 予測するために用いる Bitung 港依存度修正率を示したものである。

表 7 - 3 物資流動量予測のための修正率

	Discharged Traffic	Loaded Traffic			
		Rice	Cement	Minerals	Others
Modification Rate	0.1	0.01	0.04	0.4	0.1

Note :

$$\text{Modification Rate} = \frac{\text{Tonnage to/from the Area other than Sub-Areas 1 to 6}}{\text{Tonnage to/from Sub-Areas 1 to 6}}$$

この修正率を用いて

Bitung 港貨物量は次式により算定される。

(Sub-Area 1 ~ 6 に関わる貨物)

$\times \{ 1 + (\text{ピトン港依存度修正率}) \}$

上記に述べた方法は品目別貨物量の推計に原則として用いる方法であるが、品目によっては必ずしもこの方法をとらない。それらは例えば、必要なデータが不足している場合、あるいは他の変動要因による影響が大きくてこのような複雑な方法をとっても精度が上らないような貨物を予測する場合などである。

また推計の過程でしばしば用いる Sub-Area 毎の将来の人口、GRP 農地面積に関するデータは、6-3, 6-4, 6-5 で推計したものをを用いる。

以下においては品目毎に主として推計の過程を述べることにする。結果は本項の最後にまとめる。

(1) 米

1985

北スラウエンについてはまず Sub-Area 毎に米の需給状況を予測し、米の過剰又は不足を算出することから推計をはじめめる。

1975 年の米の消費水準は北スラウエン全体で 194 kg/人であり、最高は Sub-Area 2 220 kg/人である。1985 年については北スラウエン全体について 1 人当り米消費量を 220 kg/人とし、これに各 Sub-Area の人口 (表 6-2) を乗じて各 Sub-Area の米需要量とする。

北スラウエンの各 Sub-Area の米の生産量のもととなる 1985 年の稲の農地面積は、過去のトレンドを延長することにより、表 7-4 のように求められる。この農地面積に米の生産原単位 (水稲 3.5 tons/ha, 陸稲 12 tons/ha) を乗ずることにより Sub-Area 毎に米の供給量が得られる。

表7-4 稲の農地面積の推計

Unit : 1,000 tons

Area	1975	1985	2000
Sub-Area 1	-	-	-
	4	7	10
Sub-Area 2	51	91	154
	23	37	58
Sub-Area 3	22	39	66
	7	11	17
Sub-Area 4	40	42	48
Sub-Area 5	39	42	48
Sub-Area 6	6	11	20

Remarks : Upper figures ; wet land paddy

Lower figures ; dry land paddy

需要量から供給量をさし引くことにより米の過剰量又は不足量が表7-5のとおり得られる。

表7-5 北スラウェシの米の需給状況

Unit : 1,000 tons

Area	1985			2000		
	Demand (A)	Surplus (B)	Surplus (-) or Deficit (+) (A) - (B)	Demand	Supply	Surplus (-) or Deficit (+)
Sub-Area 1	64	8	56	92	62	80
Sub-Area 2	347	363	-16	644	609	35
Sub-Area 3	154	150	4	250	251	-1

北スラウェシ州の各 Sub-Area の不足量は他地域から供給されなければならない。
したがって不足の生ずる Sub-Area 1 と 3 については不足量に Bitung 港依存度 (0.6
および 0.5) を乗じた上、Bitung 港積貨物に計上される (34,000 ton および 2,000 ton)。
この積貨物量はそっくりそのまま Bitung 港で揚げられなければならない。一方過剰の
生ずる Sub-Area 2 (Bitung 港背後圏) については、その分だけ揚貨物量を減らせば
よいから、揚を - 16,000 ton とする (表 7 - 6)

表 7 - 6 Bitung 港での米の取扱い量の推計 (1985, 2000)

Unit : 1,000 tons

Origin or Destination	1985		2000	
	Discharged	Loaded	Discharged	Loaded
Sub-Area 1	34	34	48	48
Sub-Area 2	-16	-	35	-
Sub-Area 3	2	2	-	-
Sub-Area 4	} 8	} 8	} 12	} 12
Sub-Area 5				
Sub-Area 6	11	11	18	18
Other Areas	1	1	1	1
Total	40	54	114	79

Remark : Minus sign means surplus of the product.

北スラウェシに属さない Sub-Area 4, 5, 6 向の Bitung 港積米については、あまり量は多くないので、より簡単な方法を用いることとし、Sub-Area 毎に次式により推計する。

$$(1976 \text{ 年 Bitung 港積米トン数}) \times (人口伸び) \times \frac{(1985 \text{ 年米 1 人当り消費量})}{(1976 \text{ 年米 1 人当り消費量})}$$

例えば Sub-Area 6 の 1985 年 Bitung 港積米は

$$7.7 \times 1.3 \times \frac{220}{194} = 11 \text{ 千 ton}$$

この量については外部からの搬入に頼らなければならないから、1985 年の米の揚トン数は Sub-Area 6 については積と同じ 11 千 ton である (表 7 - 6)。

以上の Sub-Area 毎の推計値を足しあげると Sub-Area 1 ~ 6 に関わる 1985 年の揚貨物量と積貨物量はそれぞれ 39 千 ton 53 千 ton となる。

この外に Sub-Area 1 ~ 6 以外 (Bitung 港勢力圏以外) と Bitung 港との間の米の

流動について考慮しなければならない。この推計は表7-3に掲げた修正率（米については0.01）を用いることにより行なう。

以上により1985年の米の揚積貨物量はそれぞれ40千ton, 54千tonとなる。

2000年

2000年のBitung港の米の揚積貨物量を推計する手法は、1985年と同じである。ただし推計の各段階に用いる数値は異なる。例えば米の1人当り消費量は0.250 ton/人としている。また農地も表7-4に掲げたとおり、さらに増加すると考えている。以上を考慮することにより2000年のBitung港の米の揚積貨物量はそれぞれ114千ton, 79千tonと推計される（表7-6）。

(2) 小麦および小麦粉

1985年

小麦および小麦粉のSub-Area nの需要に当てるBitung港の揚貨物量の推計は次式による。

$$\begin{aligned}
 & (1976 \text{ 年 Sub-Area n 向の Bitung 港揚貨物量}) \times (1985/1976 \text{ 人口伸び}) \\
 & \times (1985/1976 \text{ 1 人当り消費量伸び}) \times (\text{Bitung 港依存度})
 \end{aligned}$$

例えばSub-Area 2 向のBitung港揚小麦および小麦粉は次のとおり推計される。

$$1.3.2 \times 1.3 \times 1.1 \times 1.0 = 19 \text{ 千ton}$$

ここで1人当り消費量の伸びは米と同じ値を用いている。Sub-Area毎に推計したBitung港の揚小麦および小麦粉は表7-7のとおりである。

表7-7 Bitung港での小麦および小麦粉の取扱い量の推計(1985, 2000)

Unit : 1,000 tons

Origin or Destination	1985		2000	
	Discharged	Loaded	Discharged	Loaded
Sub-Area 1	1	1	1	1
Sub-Area 2	19		38	
Sub-Area 3	4		8	
Sub-Area 4	} 2	} 2	} 3	} 3
Sub-Area 5				
Sub-Area 6	1	1	2	2
Other Areas	3	3	5	5
Total	30	7	57	11

Other Areas 向の Bitung 港揚, 小麦および小麦粉は表 7-3 に掲げた修正率を用いて次のように算定される。

$(1 + 19 + 4 + 2 + 1) \times 0.1 = 27 \times 0.1 \approx 3 \text{ 千}ton$ かくして Bitung 港の揚小麦および小麦粉は $27 + 3 = 30 \text{ 千}ton$

Bitung 港積貨物量は, Sub-Area 1, 4, 5 および 6 ならびに Other Areas 向 Bitung 港揚貨物量である。なぜならば Sub-Area 2 と 3 で消費するために, Bitung 港で揚げる小麦および小麦粉は, 陸路で消費地に運ばれるので, Bitung 港積貨物量には計上されないからである。したがって Bitung 港積貨物量は $1 + 2 + 1 + 3 = 7 \text{ 千}ton$ と推計される (表 7-7)。

2000 年

2000 年の小麦および小麦粉の推計は, 1985 年で用いたものと同じ方法をとる。ただし, 推計の過程で用いる数値は, 異なる。

(3) 砂糖

Sub-Area 2 (Bitung 港背後図) で消費された砂糖の量は, Bitung 港の揚貨物量から積貨物量をさしひいた量であると考えられる。1976 年の Sub-Area 2 の砂糖消費量は,

$$16.3 - 0.8 = 15.5 \text{ 千}ton$$

小麦および小麦粉の同種の貨物量は

$$13.7 - 0.5 = 13.2 \text{ 千}ton$$

これら両者の比を求めると

$$15.5 \div 13.2 = 1.17$$

したがって 1976 年においては砂糖は小麦および小麦粉の 1.17 倍の量を Sub-Area 2 で消費したことになる。

砂糖の取扱貨物量の推計を小麦および小麦粉と同じ手法により行なうとすると, 結果としては, 小麦および小麦粉の 1985 年値と 2000 年値を単に 1.17 倍するだけでよい。

$$(\text{1985 年の砂糖の揚貨物量}) = 30 \times 1.17 \approx 35 \text{ 千}ton$$

$$(\text{1985 年の砂糖の積貨物量}) = 7 \times 1.17 \approx 8 \text{ 千}ton$$

同様にして, 2000 年の砂糖の揚積貨物量は, それぞれ, $67 \text{ 千}ton$, $13 \text{ 千}ton$ と推計される。

(4) 塩

塩の取扱貨物量の推計は砂糖と同様の方法により行なう。

1976 年の Sub-Area 2 の塩消費量は,

$$4.5 - 0.1 = 4.4 \text{ 千}ton$$

塩と小麦および小麦粉の消費量の比は

$$1.4 \div 13.2 \approx 0.1$$

小麦および小麦粉の推計値に0.1を乗ずることにより、1985年の揚積塩貨物量はそれぞれ3千ton, 1千ton, 2000年についてはそれぞれ6千ton, 1千tonと推計される。

(5) コブラ, ココナッツ・オイル・ケーキ, ココナッツ油およびその他のココナッツ製品

1) 一般

ココナッツはBitung港勢力圏の中で広く栽培されており、この地域の重要な産物である。

ココナッツの果実は多くの場合、農場近くでコブラに加工されるから、ココナッツの流通の第一段階はコブラの形で行なわれることが多い。またココナッツの殻からはcoirとよばれる繊維や良質の木炭も製造される。

コブラからはココナッツオイルとココナッツ・オイル・ケーキが搾油工場で製造される。Bitung港勢力圏の各Sub-Areaで生産されるコブラのココナッツ・オイル・ケーキとココナッツ・オイルへの加工は、その相当部分が物資集散地であるBitung港周辺で行なわれると考えられる。

一方ココナッツ製品のうちココナッツオイルについては勢力圏内でも消費される。

したがって、Bitung港を通過するココナッツ製品の貨物量を推計するには、ココナッツの加工、流通、消費の各段階での量的な検討を行なわなければならない。

2) 農地面積

ココナッツは北スラウエシの重要な産物であるが、この数年ココナッツ用農地はほとんど増えていない。事実、北スラウエシのココナッツ林は急傾斜地にまで栽培されており今後新たに開発する余地は少ないと考えられる。また、中スラウエシについてもMaluku北部についても少々の増加はみられるとはいえ、その伸び率は小さいと考えられる。

将来のココナッツ農地の面積は、北スラウエシ(Sub-Area 1, 2および3)については現在と同じと考へ、中スラウエシと北マルクについては、1985年では現在の趨勢にしたがって増加するが、その後は、一定と考へる。Sub-Area毎の農地面積の推計結果は表7-8のとおりである。

表7-8 Sub-area毎のココナッツ農地面積の推定

Unit : 1,000 ha.

Area	1975	1985	2000
Sub-Area 1	39	39	39
Sub-Area 2	157	157	157
Sub-Area 3	32	32	32
Sub-Area 4	40	51	51
Sub-Area 5	40	51	51
Sub-Area 6	37	47	47

Remarks : Data on 1975 include estimates.

3) 生産原単位

表7-9は、ココナッツ製品にかかわる生産原単位である。この表ではコブラの生産原単位を土地生産性に当る ton/ha で示してある。このうち在来種のココナッツについては現状の原単位をそのまま用いている。これに加えて改良種のココナッツの原単位も掲げてある。

改良種のココナッツについてDepartment of Agriculture で1977年8月得た情報によれば大略次のとおりである。

「インドネシアでは現在 $0.7 ton/ha$ のココナッツを $4 ton/ha$ まで高めるプロジェクトを研究中である。これはMedan と Surabaya で世銀の融資を得て、実験研究中である。実際の栽培は、1982年であり、収穫に効果をあらわすのは、このときから15年後である。最終的にはココナッツ農地の30%をこの改良種におきかえることを考えている。」

この改良種は1985年のBitung港の貨物量推計には影響を与えない。しかし、2000年にはコブラ生産に大いに変化をもたらすことになる。2000年にはBitung港勢力圏の30%がこの改良種におき変るとすると、全農地を延べにしたコブラの平均生産原単位は、次のように算定される。

$$0.7 ton/ha \times 70\% + 0.3 ton/ha \times 30\% = 1.7 ton/ha$$

ココナッツ・オイル・ケーキ、ココナッツ・オイルおよびその他のココナッツ製品の生産原単位は、過去のデータを参考にしてコブラとの比で表示する。

表 7-9 ココナツツの生産原単位の推定

Kidn of Indices	Indices
Copra/field (conventional coconut)	0.7 ton/ha
Copra/field (improved coconut)	4.0 ton/ha
Coconut Oil Cake/Copra	0.35 ton/ton
Coconut Oil/Copra	0.65 ton/ton
Other coconut products/copra	0.22 ton/ton

4) コブラの需給

上にのべた農地面積と生産原単位を用いると Sub-Area 毎のコブラの生産量が算定される。

この地域で消費されるココナツツ製品は、ほぼココナツツ・オイルだけである。ココナツツ・オイルの消費は今後若干増えると考えココナツツ消費原単位を1985年と2000年で、それぞれ7 kg/人、10 kg/人とする。表7-9の原単位を用いてこれからの数値をコブラに換算すると、コブラ消費単位は、1985年と2000年についてそれぞれ0.01 ton/人と0.015 ton/人となる。コブラ消費原単位にSub-Area 毎の人口を乗ずることによりSub-Area 毎の消費量が得られる。

生産量と消費量の差が需給状況をあらわす。

表7-10はこのようにして求めたコブラに換算したココナツツ製品の需給状況を示す。

表 7-10 コブラの需給状況

unit: 1000 ton

Origin	1985			2000		
	Demand (A)	Supply (B)	Surplus (+) Deficit (-) (B) - (A)	Demand (A)	Supply (B)	Surplus (+) or Deficit (-) (A) - (B)
Sub-Area 1	3	29	26	6	70	64
Sub-Area 2	17	104	87	40	250	210
Sub-Area 3	8	20	12	15	48	33
Sub-Area 4	8	64	56	16	153	137
Sub-Area 5	7	63	56	16	152	136
Sub-Area 6	5	93	88	12	223	211

5) Bitung 港取扱貨物量

1985 年

Sub-Area毎の推計結果は表7-12のとおりである。以下では推計の過程について述べる。

a) コブラ

コブラのBitung港揚貨物量の推計は、Sub-Area1, 4, 5および6については次式による。(Bitung港揚コブラ)

$$= (\text{余剰コブラ}) \times \{1 - (\text{現地加工率})\} \times (\text{Bitung港依存度})$$

余剰コブラとBitung港依存度については既に表にして揚げた。コブラの現地加工率については表7-11に示すとおり想定する。

表7-11 コブラの現地加工率

Area	1985	2000
Sub-Area 1	0.5	1.0
Sub-Area 2	-	
Sub-Area 3	-	
Sub-Area 4	-	
Sub-Area 5	0.2	0.5
Sub-Area 6	0.2	0.5

例えば、

Sub-Area1のBitung港揚コブラは

$$26 \times (1 - 0.5) \times 0.4 = 5 \text{ 千ton}$$

Sub-Area2はBitung港背後地そのものであるためSub-Area2からのBitung港揚コブラはない。またSub-Area3の余剰コブラでBitung港周辺で加工されるものは陸路加工場に運び込まれると考え、Bitung港揚貨物には計上しない。

コブラは加工されずにBitung港勢力圏の外に出ることはないと考え、Bitung港積貨物は、計上しない。

b) ココナッツ・オイル・ケーキ

ココナッツ・オイル・ケーキのBitung港揚貨物量の推計はSub-Area1, 4, 5および6については次式による。

(Bitung港揚ココナッツ・オイル・ケーキ)

$$= (\text{余剰コブラ}) \times (\text{現地加工率}) \times (\text{ケーキ/コブラ原単位}) \times (\text{Bitung港依存度})$$

例えばSub-Area 1のBitung港揚ココナツ・オイル・ケーキは

$$2.6 \times 0.5 \times 0.35 \times 0.4 = 2 \text{ 千} \text{ ton}$$

Sub-Area 2と3については陸送により、Bitung港に運ばれるので、揚貨物量には計上しない。

ココナツ・オイル・ケーキのBitung港積貨物についてはBitung港周辺で加工されるものとBitung港で中継されるものを考慮しなければならない。Sub-Area 2と3については余剰コブラに原単位を乗ずることによりBitung港積ココナツ・オイル・ケーキが計算される。Sub-Area 1, 4, 5および6については、まずBitung港揚コブラを加工したあとBitung港から積出すココナツ・オイル・ケーキとして次のように算定される貨物量がある。

$$(\text{Bitung港揚コブラ}) \times (\text{ケーキ/コブラ生産原単位}) = 2.8 \times 0.35 = 1.0 \text{ 千} \text{ ton}$$

Sub-Area 1, 4, 5および6についてはBitung港揚ココナツ・オイル・ケーキをそのまま積出す中継貨物がある。これはBitung港揚ココナツ・オイル・ケーキに等しい。

以上を集計することによりBitung港積ココナツ・オイル・ケーキが推計される。

c) ココナツ・オイル

ココナツ・オイルは特殊なタンクを備えた船舶により各港から積出される。したがってSub-Area 2と3以外で生産される。ココナツ・オイルをBitung港のタンクに集積するメリットはない。むしろ特殊船が各港を順に集荷する方法の方が、Bitung港の場合は想定しやすい。したがってBitung港揚ココナツ・オイルは0とする。

Bitung港積ココナツ・オイルの算定方法は、次のとおりである。

Sub-Area 1, 4, 5および6については

$$(\text{Bitung港揚コブラ}) \times (\text{ココナツ・オイル/コブラ原単位})$$

Sub-Area 2および3については

$$(\text{余剰コブラ}) \times (\text{ココナツ・オイル/コブラ原単位})$$

d) その他のココナツ製品

Bitung港揚その他のココナツ製品は

Sub-Area 1, 4, 5および6については

$$(\text{余剰コブラ}) \times (\text{その他ココナツ製品/コブラ原単位})$$

$$\times (\text{Bitung港依存度}) \times (\text{ココナツ殻利用率})$$

ここでココナツ殻利用率は1985で0.2、2000年で0.5と想定する。ココナツ殻から製造する繊維(coir)や木炭、活性炭は有用な物質ではあるが、市場性をもつには時間がかかると考えられるからである。

2000年

2000年についても1985年と同じ手法により推計するので記述は省略する。

表7-12 Bitung港でのココナツ製品の取扱い量の推定

unit:1,000 tons

Origin	1985						2000					
	Discharged			Loaded			Discharged			Loaded		
	Copra	Coconut Oil Cake	Other Coconut Products	Coconut Oil Cake	Coconut Oil	Other Coconut Products	Copra	Coconut Oil Cake	Other Coconut Products	Coconut Oil Cake	Coconut Oil	Other Coconut Products
Sub-Area 1	5	2	1					9	4			
Sub-Area 2				30	57	5				74	137	32
Sub-Area 3				2	4	1				6	11	3
Sub-Area 4												
Sub-Area 5	9	2	1				14	10	4			
Sub-Area 6	14	1	1				21	7	6			
Processing*				10	18					12	23	
Transhrjment**				5		3				26		14
Total	28	5	3	47	79	9	35	26	14	122	171	49

Remarks 1) * Coconut products to be processed near Port of Bitung

2) ** Transshipment

(6) 丁子

1976年のBitung港で取扱い丁子はわずか2.3千tonで全量積である。

将来取扱量は次式により推計する。

(1976年Bitung港積丁子) × (北スラウエシ農地面積の伸び)

例えば1985年のBitung港積丁子は

$$2.3 \times \frac{40}{24} \approx 4 \text{ 千ton}$$

(7) にくずく

1976年のBitung港扱のにくずくは揚0.2千ton積2.4千tonである。将来積にくずくは次式により推計する。

(1976Bitung港積にくずく) × (北スラウエシ農地面積の伸び)

将来の揚にくずくは次式により算定する。

$$(\text{将来積にくずく}) \times \frac{(\text{1976揚にくずく})}{(\text{1976積にくずく})}$$

例えば1985の積にくずくは

$$2.4 \times \frac{30}{18} \approx 4$$

1985年の揚にくずくは

$$4 \times \frac{0.2}{2.4} = 0.3 \approx 0$$

(8) キャッサバ製品

キャッサバはそのまま食料として住民に供される外、澱粉、飼料に加工されたものは有力な輸出商品となる。土地生産性が高く（5～4～2参照）、スラウエシの換金作物として有望であると考えられる。将来北スラウエシの農地で生産されるキャッサバのうち、農地の増加によって増産される分は加工されて島外に出されると考える。将来のキャッサバ製品のBitung港積貨物は次式により推計する。

$$(\text{増加する農地面積}) \times (\text{生産原単位})$$

ここで生産原単位は澱粉、飼料に加工されたあとの製品についての数値を用いるべきであるので、キャッサバのその60%を見込む

例えば1985年のBitung港積キャッサバ製品は

$$(22 - 13) \times 8.3 \times 0.6 \approx 43 \text{ 千}ton$$

(9) セメント

1985年

1976年にSub-Area 2で用いたセメント量は次のように算定される。

$$\begin{aligned} & (\text{Bitung港揚セメント}) - (\text{Bitung港積セメント}) \\ & = 72.3 - 10.6 = 61.7 \approx 62 \text{ 千}ton \end{aligned}$$

1985年のSub-Area 2で用いるセメント量は次のように推計する。

$$\begin{aligned} & (\text{1976年セメント使用量}) \times (\text{GRPの伸び}) \\ & = 61.7 \times 2.3 = 142 \text{ 千}ton \end{aligned}$$

Sub-Area 1, 3, 4, 5および6のセメント使用量は次のように、推計する。

$$\begin{aligned} & (\text{1985年Sub-Area 2のセメント使用量}) \\ & \times \frac{(\text{Sub-Area } n \text{ のGRP})}{(\text{Sub-Area 2のGRP})}, \quad n=1, 3, 4, 5 \text{ および } 6 \end{aligned}$$

例えばSub-Area 1のセメント使用量は

$$142 \times \frac{40}{210} \approx 27 \text{ 千}ton$$

Bitung港揚セメント量はこれにBitung港依存度を乗ずることにより

$$27 \times 0.3 \approx 8 \text{ 千}ton$$

このようにして Bitung 港揚セメント量を Sub-Area 1～6 について足しあげると 195 千ton となる。Bitung 港揚セメントは、これらの Sub-Area 以外向のセメントに関する補正を行なわなければならない。

$$195 \times (1 + 0.1) = 213 \text{ 千ton}$$

Bitung 港積セメントは、陸送により Biung 港から貨物を供給される Sub-Area 2 と 3 向セメントを除く Bitung 港揚セメントの量に等しいから

$$213 - (142 + 31) = 42 \text{ 千ton}$$

と求められる。

2000 年

セメント使用量の推計は、1985 年と同じ方法による。Labuan-Uki にセメント工場ができることを考慮し、2000 年のセメントに関する Bitung 港依存度は 1985 年の 50% 減と見込む。

表 7-13 Bitung 港でのセメントの取扱い量の推定

Unit : 1,000 tons

Destination	1985		2000	
	Discharged	Loaded	Discharged	Loaded
Sub-Area 1	8	8	10	10
Sub-Area 2	142		225	
Sub-Area 3	29		43	
Sub-Area 4	3	3	8	8
Sub-Area 5	5	5	11	11
Sub-Area 6	6	6	11	11
Other Areas	20	20	31	31
Total	213	42	339	71

Sub-Area 毎の Bitung 港揚積セメントの推計結果は表 7-13 のとおりである。

(a) アスファルト

1976 年の Sub-Area 2 のアスファルト使用量は

$$7.3 - 1.0 = 6.3 \text{ 千ton}$$

以下セメントの 1985 年推計の場合と同じ方法で 1985 と 2000 年のアスファルト揚積量を推計する。

(b) 鉄鋼

セメントの 1985 年の推計と同じ方法によって推計する。

02 Timber

セメントの1985年の推計と同じ方法によって推計する。

03 その他の建設資材

セメントの1985年の推計と同じ方法によって推計する。

04 肥料

1985年

1976年の肥料の揚はわずか0.3千tonでありまだBitung港の勢力圏には肥料の使用は普及していないとみられる。

1985年には、水稲と陸稲の農地の半分に肥料が投与されると考える。単位面積あたりの肥料投与量は、Pelita IIで計画された集約農業における量と同じ、0.25 ton/haとする。

Bitung港揚肥料は、各Sub-Area毎に、使用量にBitung港依度度を乗ずることによって得られる。Bitung港積肥料は揚肥料からSub-Area 2と3の量を差し引けばよい。

2000年

2000年において、肥料の使用がもっと一般化すると考える。Bitung港の勢力圏は一般的に平地が少なく農地面積の拡大は困難であり、収獲量の維持増加には新種導入とともに施肥が重要だからである。肥料の普及率と単位面積当り肥料使用量は表7-14のとおり仮定する。

Bitung港積揚肥料の推計は、このような仮定のもとに1985年の推計の場合と同様の方法で行なう。Sub-Area毎の推計結果は表7-15のとおりである。

表7-14 Bitung港での肥料取扱い量の推定

Kind of Farm Land	Application Amount	Fertilization Rate
	ton/ha	
Food Crops		
Paddy	0.25	0.5
Food Crops other than Paddy	0.1	0.5
Estate Crops		
Coconut (Conventional)	0.1	1.0
Coconut (Improved)	0.25	1.0
Estate Crops other than Coconut	0.1	1.0

表 7 - 1 5 Bitung 港の肥料取扱量の推定

Unit : 1,000 tons

Destination	1985		2000	
	Discharged	Loaded	Discharged	Loaded
Sub-Area 1	-	-	3	3
Sub-Area 2	16		69	
Sub-Area 3	3		10	
Sub-Area 4	1	1	2	2
Sub-Area 5	1	1	4	4
Sub-Area 6			3	3
Other Areas	2	2	9	9
Total	23	4	100	21

(15) 鉄鋼および機械類

生産材に属する鉄鋼および機械類を現在のところ統計の中から抽出することはむずかしい。しかし、将来新港近くに立地する可能性の高い船舶修理および造船のための工場向けにこれからの貨物を予測しておく必要がある。

1985年

2000 G/Tクラスを建造するドックが1基、稼働する状態を想定することにより、所要材料は

$$1,000 \text{ ton/隻} \times 6 \text{ 隻/年} = 6 \text{ 千ton}$$

2000年

5,000 G/Tクラスを建造するドックが2基稼働する状態を想定すると、所要材料は

$$2,000 \text{ ton/隻} \times 4 \text{ 隻/年} \times 2 = 16 \text{ 千ton}$$

(16) 車両

1976年にSub-Area 2に搬入された車両は

$$11.7 - 0.6 = 11.1 \text{ 千ton}$$

以下1985年のセメントの場合と同様に1985年と2000年について各Sub-Area毎に推計する。このときSub-Area 3にもち込まれた車両の一部も上の数値に含まれていると考えられるので、1985年と2000年については若干の修正をほどこす。Sub-Area毎の推計結果は表7-16のとおりである。

表 7 - 1 6 Bitung 港の車両取扱い量の推定

Unit : 1,000 tons

Destination	1985		2000	
	Discharged	Loaded	Discharged	Loaded
Sub-Area 1	1	1	4	4
Sub-Area 2	18		78	
Sub-Area 3	5		16	
Sub-Area 4	1	1	2	2
Sub-Area 5	1	1	5	5
Sub-Area 6	1	1	4	4
Other Areas	3	3	11	11
Total	30	7	120	26

(17) その他の一般雑貨

1976年にBitung港からSub-Area 2に搬入された一般雑貨は

$$74.4 - 13.1 = 61.3 \text{ 千ton}$$

以下1985年のセメントの場合と同じ推計方法をとる。セメントの場合はGRPを用いて各Sub-Area毎の将来貨物量を推計した。雑貨の場合は、人口による推計とGRPによる推計を行ない、これらを相加平均することによって1985年と2000年のBitung港通過雑貨とする。これは雑貨は消費財と生産財の両方を含んでいるので、その伸びは人口の伸びとGRPの伸びの間になると考えられるからである。人口とGRPを用いたSub-Area毎のBitung港通過雑貨の推計結果は表7-17のとおりである。

例えば、1985年のBitung港揚雑貨はこの表の数値を用いて次のとおり推計される。

$$\frac{(\text{人口による推計値}) + (\text{GRPによる推計値})}{2}$$

$$= \frac{129 + 215}{2} = 172 \text{ 千ton}$$

表7-17 Bitung 港のその他一般雑貨取扱い量の推定

unit: 1,000 tons

Destination	Forecast by Population				Forecast by GRP			
	1985		2000		1985		2000	
	Dis.	Load.	Dis.	Load.	Dis.	Load.	Dis.	Load.
Sub-Area 1	5	5	6	6	8	8	19	19
Sub-Area 2	80		135		141		454	
Sub-Area 3	17		26		31		86	
Sub-Area 4	3	3	5	5	3	3	14	14
Sub-Area 5	7	7	11	11	6	6	28	28
Sub-Area 6	5	5	8	8	6	6	20	20
Other Areas	12	12	19	19	20	20	62	62
Total	129	32	210	49	215	43	683	143

08 石油

石油は Pertamina の経営政策如何によって大きく将来取扱量は変動する。したがって本報告書では単純な推計方法をとる。

Bitung 港揚石油は Pelita II で想定された石油伸び率 10% で伸びるとする。また Bitung 港積石油は次のように推計する。

$$(\text{将来の Bitung 港揚石油}) \times (\text{1976 年の Bitung 港石油揚積比})$$

例えば 1985 年の Bitung 港揚石油は

$$150.2 \times (1 + 0.10)^9 = 150.2 \times 2.4 \approx 360 \text{ 千ton}$$

1985 年の Bitung 港積石油は

$$360 \times \frac{66}{150.2} = 360 \times 0.44 \approx 160 \text{ 千ton}$$

以上の結果をとりまとめた上、外貿、内貿別に区分したものを表7-19と7-20に示す。この区分にあたっては、表7-18に示す1976年の実績を含む過去の Bitung 港の貨物取扱の傾向と Pelita II 等からうかがわれるインドネシアの輸入代替の産業立地政策を考慮する。

表 7 - 1 8 Bitung 港の取扱い貨物量 (1976)

unit : 1,000 tons

Commodity	Domestic Trade		Foreign Trade		Grand Total		
	Dis.	Load.	Dis.	Load.	Dis.	Load.	Total
Foodstuffs	<u>56.2</u>	—	<u>43.2</u>	<u>22.9</u>	<u>99.4</u>	<u>22.9</u>	<u>122.3</u>
Rice	53.7	—	11.2	21.5	64.9	21.5	86.4
Wheat & Wheat Flour	—	—	13.7	0.5	13.7	0.5	14.2
Sugar	2.5	—	13.8	0.8	16.3	0.8	17.1
Salt	—	—	4.5	0.1	4.5	0.1	4.6
Agricultural Products	—	<u>71.5</u>	<u>43.1</u>	<u>72.0</u>	<u>43.1</u>	<u>143.5</u>	<u>186.6</u>
Copra	—	2.1	30.3	4.7	30.3	6.8	37.1
Coconut Oil Cake	—	67.6	12.1	—	12.1	67.6	79.7
Coconut Oil	—	—	—	63.7	—	63.7	63.7
Other Coconut Products	—	—	—	0.3	—	0.3	0.3
Clove	—	—	—	2.3	—	2.3	2.3
Nutmeg	—	1.4	0.2	1.0	0.2	2.4	2.6
Fish	—	0.4	0.5	—	0.5	0.4	0.9
Cassava Products	—	—	—	—	—	—	—
Construction Materials	<u>76.2</u>	<u>8.0</u>	<u>15.2</u>	<u>6.1</u>	<u>91.4</u>	<u>14.1</u>	<u>105.5</u>
Cement	65.7	8.0	6.6	2.6	72.3	10.6	82.9
Asphalt	3.7	—	3.6	1.0	7.3	1.0	8.3
Iron & Steel	1.9	—	1.9	—	3.8	—	3.8
Timber	—	—	0.4	—	0.4	—	0.4
Other Construction Materials	4.9	—	2.7	2.5	7.6	2.5	10.1
Production Materials	—	—	<u>0.1</u>	<u>0.3</u>	<u>0.1</u>	<u>0.3</u>	<u>0.4</u>
Fertilizer	—	—	0.1	0.3	0.1	0.3	0.4
Steel & Machineries	—	—	—	—	—	—	—
Vehicles	3.0	—	8.7	0.6	11.7	0.6	12.3
Miscellaneous	<u>4.1</u>	<u>0.8</u>	<u>70.3</u>	<u>12.3</u>	<u>74.4</u>	<u>13.1</u>	<u>87.5</u>
Total	139.5	80.3	180.6	114.2	320.1	194.5	514.6
Petroleum	<u>0.6</u>	—	<u>149.6</u>	<u>66.5</u>	<u>150.2</u>	<u>66.5</u>	<u>216.7</u>
Grand Total	140.1	80.3	330.2	180.7	470.3	261.0	731.3

表 7 - 1 9 Bitung 港の取扱い貨物量の推定 (1985)

unit : 1,000 tons

Commodity	Foreign Trade		Domestic Trade		Grand Total		
	Dis.	Load.	Dis.	Load.	Dis.	Load.	Total
Foodstuffs	<u>55</u>	<u>-</u>	<u>53</u>	<u>70</u>	<u>108</u>	<u>70</u>	<u>178</u>
Rice	35		5	54	40	54	94
Wheat & Wheat Flour			30	7	30	7	37
Sugar	20		15	8	35	8	43
Salt			3	1	3	1	4
Agricultural Products	<u>-</u>	<u>95</u>	<u>37</u>	<u>92</u>	<u>37</u>	<u>187</u>	<u>224</u>
Copra			28		28	-	28
Coconut Oil Cake		47	5	-	5	47	52
Coconut Oil				79		79	79
Other Coconut Products		5	3	4	3	9	12
Clove				4	-	4	4
Nutmeg				4	-	4	4
Fish			1	1	1	1	2
Cassava Products		43				43	43
Construction Materials	<u>50</u>	<u>-</u>	<u>220</u>	<u>54</u>	<u>270</u>	<u>54</u>	<u>324</u>
Cement	21		192	42	213	42	255
Asphalt	14		19	5	23	5	28
Iron & Steel	10		3	2	13	2	15
Timber			1	-	1	-	1
Other Construction Materials	15		5	5	20	5	25
Production Materials	<u>6</u>	<u>-</u>	<u>23</u>	<u>4</u>	<u>29</u>	<u>4</u>	<u>33</u>
Fertilizer			23	4	23	4	27
Steel & Machineries	6				6		6
Vehicles	<u>15</u>	<u>-</u>	<u>15</u>	<u>7</u>	<u>30</u>	<u>7</u>	<u>37</u>
Miscellaneous	<u>100</u>	<u>-</u>	<u>72</u>	<u>38</u>	<u>172</u>	<u>38</u>	<u>210</u>
Total	226	195	420	265	646	360	1,006
Petroleum			360	160	360	160	520
Grand Total	226	95	780	425	1,006	520	1,526

表7-20 Bitung 港の取扱い貨物量の推定(2000)

unit:1,000 tons

Commodity	Foreign Trade		Domestic Trade		Grand Total		
	Dis.	Load.	Dis.	Load.	Dis.	Load.	Total
Foodstuffs	120	-	124	104	244	104	348
Rice	80		34	79	114	79	193
Wheat & Wheat Flour			57	11	57	11	68
Sugar	40		27	13	67	13	80
Salt			6	1	6	1	7
Agricultural Products	-	267	78	209	78	476	554
Copra			35	-	35	-	35
Coconut Oil Cake		122	26	-	26	122	148
Coconut Oil				171		171	171
Other Coconut Products		25	14	24	14	49	63
Clove				6		6	6
Nutmeg			1	6	1	6	7
Fish			2	2	2	2	4
Cassava Products		120		-		120	120
Construction Materials	80	-	433	106	513	106	619
Cement	-		339	71	339	71	410
Asphalt	-		70	13	70	13	83
Iron & Steel	35		8	9	43	9	52
Timber			4	1	4	1	5
Other Construction Materials	45		12	12	57	12	69
Production Materials	16	-	100	21	116	21	137
Fertilizer			100	21	100	21	121
Steel & Machineries	16				16		16
Vehicles	30		90	26	120	26	146
Miscellaneous	250		197	96	447	96	543
Total	496	267	1,022	562	1,518	829	2,347
Petroleum			1,470	650	1,470	650	2,120
Grand Total	496	267	2,492	1,212	2,988	1,479	4,467

かくして 1985 年の Bitung 港の取扱貨物量は輸入 226 千 ton, 輸出 95 千 ton, 移入 780 千 ton, 移出 425 千 ton, 合計 1,526 千 ton となる。

2000 年については輸入 496 千 ton, 輸出 267 千 ton, 移入 2,492 千 ton, 移出 1,212 千 ton, 合計 4,467 千 ton となる。

Bitung 港のマクロ推計の項 (7-2-2) で推計した数値は 1985 年に 1,400 ~ 1,500 千 ton, 2000 年に 4,300 ~ 4,500 千 ton であった。総計で表わした品目別推計値は, マクロ推計値に照らして, 見当はずれの数値ではない。したがって, 本報告書では上の品目別推計値を計画目標貨物量として用いることとする。

7-2-4 船種別貨物量の推計

品目別貨物量の推計値から船種別貨物量を推計する。これは 7-3 で述べる入港船舶の予測のもとになる数値である。

外航船による貨物量は先に推計した外貨貨物量そのものである。内貨貨物の船種別ふりわけは, Bitung 港における品目別船種別取扱貨物量の過去の実績をもとにして行なう。

1976 年に, ココナツツ・オイル, 石油を主として特殊船が取扱っている実績を参考にし, 特殊船の取扱貨物量を推計する。次に過去のトレンドをもとに, 残りを揚積別船種別にふり分ける。その結果は表 7-21 のとおりである。

表 7-21 Bitung 港の船種別取扱貨物量の推定

unit: 1,000 tons

Type of Ships	1976			1985			2000		
	Dis.	Load.	Total	Dis.	Load.	Total	Dis.	Total	Total
Ocean Going Vessels	140.1	80.3	220.4	226	95	321	496	267	763
RLS Vessels	153.6	73.9	227.5	382	217	599	940	510	1,450
Special Vessels	153.8	94.5	248.3	360	183	543	1,470	640	2,110
Local Vessels	12.1	6.7	18.8	25	19	44	62	53	115
Sailing Vessels	10.7	5.6	16.3	13	6	19	20	9	29
Total	470.3	261.0	731.3	1,006	520	1,526	2,988	1,479	4,467

7-2-5 公共ふ頭の取扱貨物量の推計

公共ふ頭の取扱貨物量はすべての港湾施設計画のもととなる数値である。

特殊船ではこばれる石油とココナツツ・オイルの大部分は Pertamina と Bimoli 社の専用施設で取扱われる。これ以外はすべて公共ふ頭でとり扱われる。

石油とココナツツ・オイルの船種別取扱実績をもとに, 公共ふ頭の取扱貨物量を船種別に推計したのが表 7-22 である。この表によれば 1985 年と 2000 年の公共ふ頭の取扱貨物

貨物量はそれぞれおおよそ 1,000 千 ton, 2,400 千 ton である。またその大部分は外航船と RLS 船によって占められる。

表 7-22 Bitung 港の船種別取扱貨物量の推定 (公共ふ頭)

Unit : 1,000 tons

Type of Ships	1976			1985			2000		
	Dis.	Load	Total	Dis.	Load.	Total	Dis.	Load.	Total
Ocean Going Vessels	140.1	80.3	220.4	226	95	321	496	267	763
RLS V.	153.6	73.9	227.5	382	217	599	940	510	1,450
Special V.	6.4	8.3	14.7	-	15	15	-	20	20
Local V.	12.1	6.7	18.8	25	19	44	62	53	115
Sailing V.	10.7	5.6	16.3	13	6	19	20	9	29
Total	322.9	174.8	497.7	646	352	998	1,518	859	2,377

7-3 寄港船舶

7-3-1 一般

入港船舶に関する予測は、船種、1 船当り積却貨物量、隻数、船型、D.W.T. について行なう。

7-3-2 船種

Bitung 港に寄港している船舶の種類は、帆船、Local 船、Special 船(特殊船)、RLS 船、Oceangoing 船(外航船)、軍艦である。軍艦については、議論の対象外とする。

これらの船舶はいずれもインドネシアの海運で重要な役割を演じており、将来にわたっても、このいずれかの船種が消滅するとは考えにくい。どの船種がより重要になり、どの船種が重要でなくなるかは、量の問題であり、以下の項において取り扱う。

また新たに Bitung 港の寄港船舶に加わる船種については、多くの可能性に関する議論がなされている。例えばシートレーン、ロールオン・ロールオフ、ブッシャーバージなどである。確かに、これらの新しい種類の船が Bitung 港に寄港する可能性は長期的にみればあるだろう。しかし、北 Sulawesi はインドネシア領土の端に位置し、それらの新しい船種がインドネシアに出現しても、その導入の時期は、インドネシア内で一番ははじめになるとは考えられない。対応策を考える時間的余裕は、Bitung 港にはかなりあるだろう。したがって今回の予測には新たな船種は含めない。

以下においては、従来のトレンド上で考え得る帆船、ローカル船、特殊船、RLS船、外航船のみについて予測を行なう。

7-3-3 1船当り積却貨物量

ここ数年特に1船当り積却貨物量が増加するとか減少するとかという顕著な傾向はみられない。したがって、1985年までは、1976年とほぼ同じ量を予測値とする。

2000年の予測については、海運の生産性が必然的に増加するものと考え、バラ輸送を行なう特殊船については2倍、ローカル船、RLS船、外航船については約1.7倍とする。ただし帆船については、船の構造からみて、1船当りの運搬量には明らかに上限があるから、1976年と同じとみなす。

表7-23はBitung港寄港船舶の1船当り積却貨物量の予測である。

表7-23 Bitung港の船種別積却貨物量の推定

Unit : Tons/Call

Type of Ships	1976			1985	2000
	Loading	Discharging	Total		
Ocean Going Vessels	1,015	582	1,597	1,600	2,500
Local V.	18	10	28	30	50
Special V.	879	540	1,419	1,400	3,000
RLS V.	153	73	226	230	400
Sailing V.	18	10	28	30	30
Average	184	102	286	290	570

7-3-4 隻数

隻数は次の式により算定する。

$$\text{隻数} = \frac{\sum \text{船種別取扱貨物量}}{V \text{ 船種別1船当り積却貨物量}}$$

ここにVは船種である。

船種別取扱貨物量は7-2-4(表7-21)において予測したものを、船種別1船当り積却貨物量は7-3-3(表7-23)において予測したものをを用いる。

このような計算を船種別に行なった結果1985年は1976年の2.1倍に当る5,300隻、2000年は、3.1倍の7,900隻となった。船種別の内訳は表7-24に示す。この表から2000年までにもっとも伸びが高いのは特殊船(4.0倍)であり、次いでRLS船(3.6倍)、Local船(3.5倍)、外航船(2.2倍)である。帆船はもっとも伸びが低い(1.7倍)。

なお、公共埠頭に入港する船は、特殊船を除く船舶と考えられるから、1985年には4,900隻、2000年には7,200隻と予測される。

表7-24 Bitung 港の船種別隻数の推定

Type of Ships	1976	1985	2000	Increase	
				1985/1976	2000/1976
Ocean Going Vessels	138	200	300	1.5	2.2
Local V.	658	1,500	2,300	2.3	3.5
Special V.	175	400	700	2.3	4.0
RLS V.	1,005	2,600	3,600	2.6	3.6
Sailing V.	585	600	1,000	1.0	1.7
Total	2,561	5,300	7,900	2.1	3.1

7-3-5 船型

(i) 平均船型

平均船型は船種毎に予測する。

平均船型は1船当りの積却貨物量とともに、増減すると考える。したがって1985年は1976年とほぼ同じとなる。2000年には、1976年の2倍近い1,540 DWT/船となる(表7-25)。

表7-25 Bitung 港へ入港する船種別平均船型の推定

Type of Ships	Unit : D.W.T./Vessel		
	1976	1985	2000
Ocean Going Vessels	6,746	7,000	10,000
Local V.	55	60	100
Special V.	2,503	2,500	5,000
RLS V.	672	700	1,500
Sailing V.	8	10	10
Average	814	814	1,540

(2) 最大船型

1985年の入港船舶の船型は Bitung 港に入港した船舶の実績と建造中の船舶の船型を考慮し、外航船については 10,000 D.W.T.、内航船については 2,000 D.W.T. と考えた。帆船は現在と同じ船型と考えた。Special Vessels については最大 15,000 D.W.T. の接岸施設がすでにあるので、施設計画上は最大 15,000 D.W.T. とみなしておく。

2000年の入港船舶の船型は、1985年の船型の1ランク大型の船が導入されることを考え外航船については 15,000 D.W.T.、内航船については 3,000 D.W.T. と考えた。帆船については現在と同じ船型と考えた。

7-3-6 D.W.T.

船種毎に平均船型と隻数をかけ合わせるにより船種別の寄港船 D.W.T. が得られる。これを足しあげることにより Bitung 港寄港船の D.W.T. が予測される(表 7-26)。

表 7-26 Bitung 港の船種別 D.W.T. の推定

Type of Ships	1976	1985	2000
Ocean Going Vessels	931	1,400	3,000
Local V.	36	90	230
Special V.	438	1,000	3,500
RLS V.	675	1,820	5,400
Sailing V.	5	6	10
Total	2,085	4,316	12,140

7-4 旅客

Bitung 港における旅客乗降数は最近とくに増加又は減少の明らかな傾向はない。

そこで 1985年と 2000年における乗降旅客数は 1971年以降の実績で最大であった 25,000人を推計する。

第 8 章 建設地点の選定

第8章 建設地点の選定

8-1 一般

Bitung港拡張計画における新しい港湾施設の建設地点としては、大別して次の2つの候補地点のグループが考えられる。

- (1) 現在のBitung港周辺地域
- (2) 北スラウェシ州の近隣諸港

Bitung港周辺地域はLembeh島によってモロッカ海の風浪によく遮蔽されており、港湾の立地上恵まれている上、既存のBitung港及びBitung市との連絡にも優れているのでこの地域については数地区に予定地点を区分して詳しい比較評価を行う。

北スラウェシ州内の近隣諸港については、Bitung港の直接背後地にあたり、且つ北スラウェシの都市活動の中心でもあるMenado-Bitung両都市との地理的な関係を考慮しMenado港、Gorontalo港、kuwandang港、Laduan-Uki港、Amurang港及びLikupang地区をとり上げ比較評価する。

8-2 Bitung港周辺の候補地点の評価

8-2-1 一般

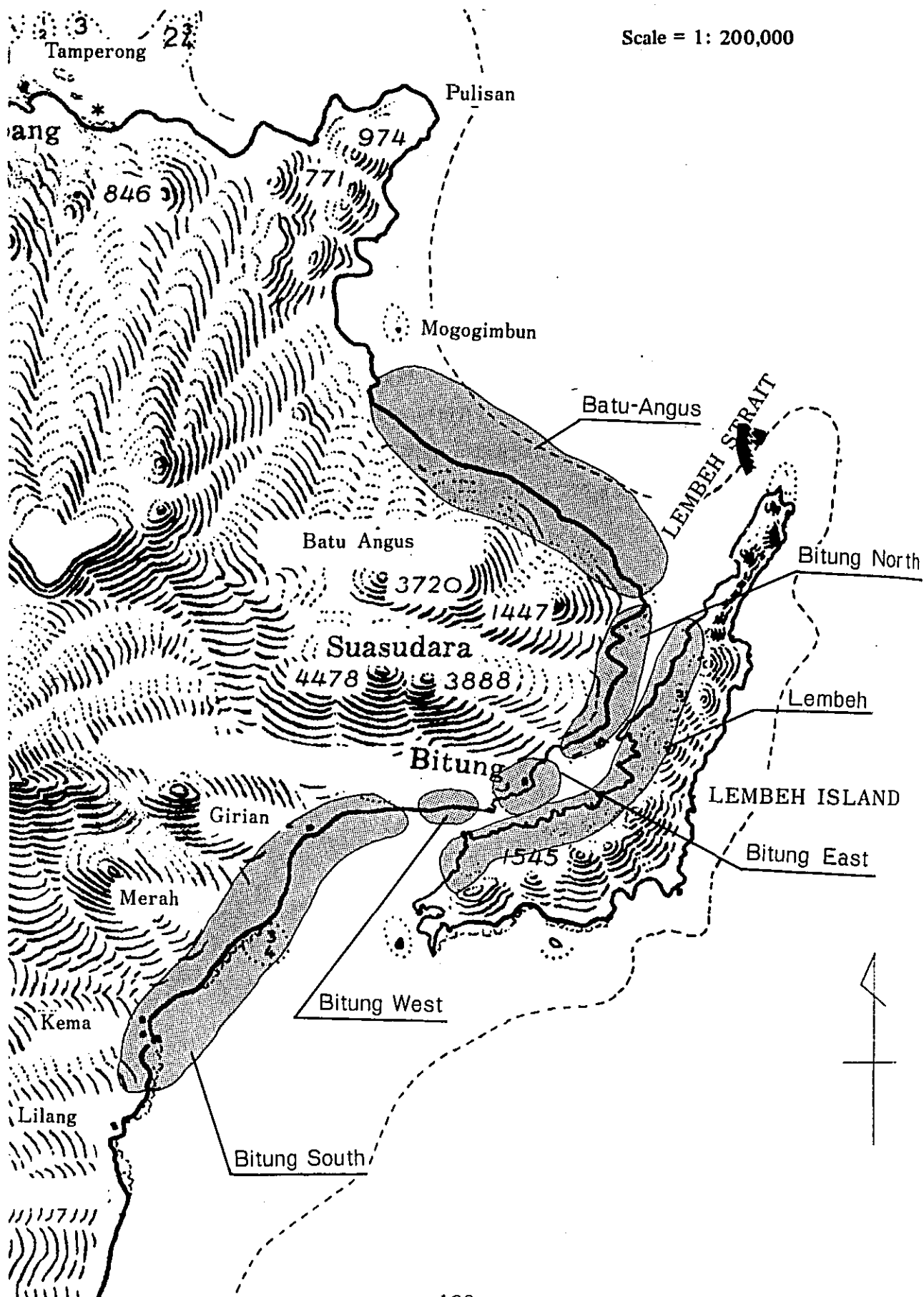
現Bitung港周辺の海岸のうち新港建設の適地であるといえるのは、Lembeh島により波浪から多かれ少なかれ被覆される海岸である。

地点によっては防波堤を必要とするが、このような地点も候補地点に加えて検討の対象とする。

まず候補地点は図8-1に示すように6か所を考える。

图8-1 代替新港建设地

Scale = 1: 200,000



即ち Bitung South , Bitung West, Bitung East, Bitung North, Batu-Angus及び Lembeh である。

候補地点の評価はまず経済社会的観点と技術的観点から分析的に行ない、次にこれらの分析を総合化して結論を導く。

8-2-2 経済社会的観点からの評価

まず港湾建設にあたっての地点の適否を考えると、もっとも望ましいのは、何ら他の活動と競合することなく新港建設が可能な場合である。他の活動との競合がある場合には、必ず調整に時間を要し、ときには補償のための費用を要し港湾建設地点としては不利になる。もちろん競合する他の活動の種類によって調整の難易、補償金額の多寡には差がある。この点から考えると Pertamina のある Bitung West はもっとも不利と考えられる。また他の地点も平地であれば農地、民家が多少ともあるので、何らの競合がない場合はないといえる。

いったん港湾ができ上ってしまった後の港湾利用の観点から考えると、効率的な港湾運営ができ、勢力圏とのつながりがよいことが新港建設地点の条件となる。すなわち既存の港湾との一体性が保たれ、かつ既存港湾都市の機能を利用でき、かつ勢力圏へのアクセスがよい候補地点がもっとも望ましいといえる。

このような観点からすると既存の港湾施設の両側にある Bitung West と Bitung East がもっとも望ましい。次は直背後に Manado と Bitung 間の道路が走っている Bitung South が望ましいといえる。Lembeh は海峡をへだてているため、この点ではもっとも条件が悪い。

また港湾の発展がつづくためには、港湾に関連する産業が次々と立地することが必要であるが、そのための用地が確保しやすいことは重要な条件である。とくに工業は自ら港湾需要を創り出すから十分な工業用地がとれる地点はとくに望ましいといえる。すなわち埋立適地や競合の少ない平野の多いところが優れた新港建設地点となる。この点からすると、もっとも有利とみられるのは Bitung South と Lembeh であり、他は大差ないとみられる。

8-2-3 技術的観点からの評価

1) Bitung East

Bitung 港の前面の海上には Lembeh 島があり外海からの波を遮蔽している為、天然の良好な静穏水域を有している。又若干の漂砂があるものと推定されるが、既存棧橋の西側海岸程多くない。

水深は現在の既存の棧橋法線延長上で $-9\text{ m} \sim -10\text{ m}$ である。

地盤の支持層 ($N = 50$ 程度) は既存のコンクリート棧橋東端から木造棧橋を結んだ西側は $-15\text{ m} \sim -17\text{ m}$ の浅い位置で得られる。又、湾内の中央附近より既存ドックにかけた地域は一般に $-30\text{ m} \sim -42\text{ m}$ と比較的深い位置に支持層があるが、岸壁法線の選定あるいは岸壁をパイル式、矢板式等の比較的軽量化した構造形式を応用することによって

経済的なものにすることが可能である。

この附近の潮流は 1 m/sec 程度であり操船上の問題は少ない。

この地点は、他の候補地点と比べ技術的観点からは最適と云える。

2) Bitung West

この地域での技術的問題は波と漂砂である。

前述の 3-3-3 にて推算した波に基づき、当地点の月別の稼働率を波高 0.5 m 、 1.0 m について求めると図 8-2 の通りである。

波高が 1 m 以上になるのは 7 月、8 月、を除けば殆んどない。但し、この波の推算は 1 日 1 回の風の観測記録及び天気図によるもので、既設棧橋より約 1 km 西側の海岸を対象地点としたものである。次に、波高 1 m 以上の場合は荷役出来ないものとして年間の月別発生日数と稼働率を求めると

	July	Aug	Sep	Total
波高 1 m > 日数	8 day	14 day	1 day	23 day
稼働率	70%	50%	96%	94%

但し、年間の稼働率 $\frac{365-23}{365} \times 100 = 94\%$

即ち、7 月～8 月には稼働率は $50\sim70\%$ となるが、年間を通じては 94% である。

この地域は海底勾配が急であり、 -10 m 水深は一般に海岸線から $20\sim50\text{ m}$ 沖合の比較的岸に近い位置で得られる。

地盤の支持層は -5.2 m であり、杭基礎を採用した場合は長い杭が必要である。

漂砂については、季節的な漂砂の移動が予想されるので計画の実施に際しては事前の調査が必要である。

3) Batu-Angus

当地は北側の外海に直接面している。

附近の漁師の話によると、12 月～3 月には北東貿易風の影響を受け、波高 1 m 以上の波が月の $12\sim20$ 日程度あり、特に 1 月～2 月は 2 m 以上の日が 7 日程あり、 3.5 m 以上の波も生ずるとのことであった。

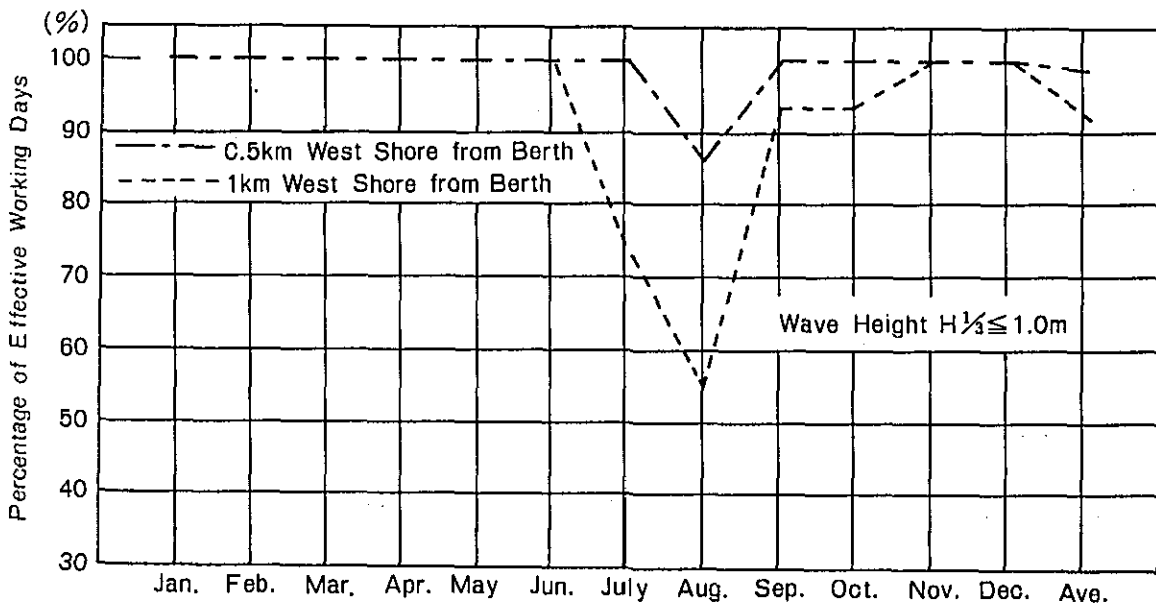
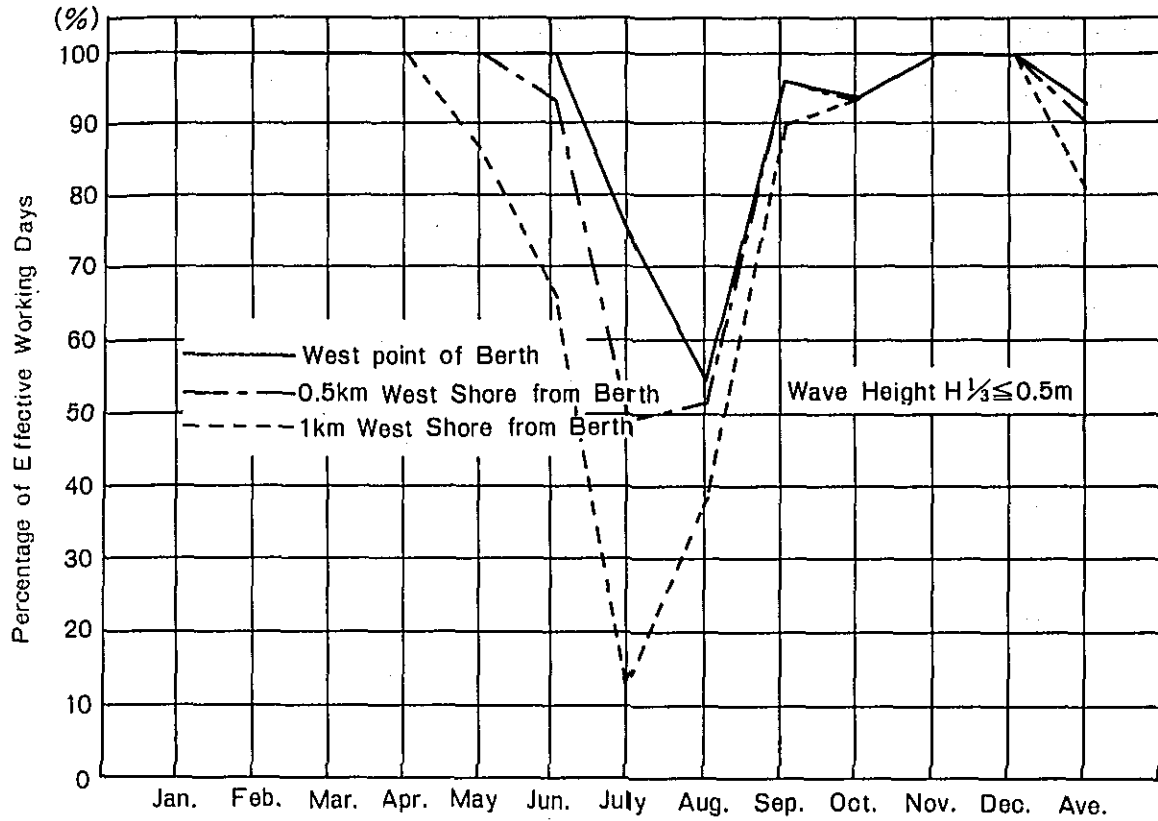
又、海岸は大きい玉石から成り立っている事からも、当海岸の波が荒い事が判断される。

新港建設には外郭施設に巨大な投資が必要であり予定地として適当でない。

4) Bitung North

Lembah 島によってよく遮蔽され静穏度は高いが、海岸線背後は急勾配の丘陵であり、海底勾配も急なため埠頭の建設と港湾用地の確保は極めて困難である。

図 8-2 稼働日の比率



- Notes: 1. Based on the Calculated Wave Height
 2. Estimated waves were calculated at the rate of one time/day.

従って建設地点として適当でない。

5) Lembeh

水域は静穏であり、海岸線に可成りの平地をもつ部分も多いので、新港建設は充分可能であるが、スラウエシ本島と結ぶアクセスに問題がある。

6) Bitung South

モロッカ海に開放されており、静穏度確保のためには莫大な外郭施設の投資が必要であり、建設地点として適当でない。

8-2-4 総合評価

(1) 評価の方法

新港建設の候補地点を総合的に評価するために、まず前提となる新港の要件を設定する。次に候補地点を相対的に評価するための比較要素を抽出する。さらに、これらの要素について各候補地点毎にA,B,Cの3段階評価を行なう。A,B,Cの意味は次の通りである。

A：適する

B：普通

C：適しない

最後に3段階評価の集計結果と、各比較要素が計画に対してもつ重要性を考え合わせ、総合的判定を下す。

(2) 新港の要件

地点比較の前提となる新港の要件は、2000年計画を念頭において、次のような港湾機能をもつことと設定する。

1) 現Bitung港の約4倍の貨物を取り扱えること

2) 年間を通じて十分なberthの静穏度が確保されること。

このような要件を満たす新港には、けい留施設とback-upのための土地をもったふ頭に加え、地点によっては防波堤やアクセスも必要になる。候補地点毎の新港に必要な施設は表8-1のとおりである。

表8-1 新港として必要な施設

New Facilities	Bitung South	Bitung West	Bitung East	Bitung North	Batu-Augus	Lembeh
Wharves	o	o	o	o	o	o
Breakwater	o				o	
Access Road				o	o	o*

Note: * Ferries

(3) 比較要素と3段階評価

新港建設のための各候補地点の適否は、当然第一に建設のしやすさの面から検討すべきであり、第二に建設された港湾の運営のやりやすさの面からも検討されなければならない。また港湾の計画に当っては港湾が地域の交通の拠点であり、開発の基盤でもあるという観点からその港湾の将来の発展についても充分の考慮を払う必要がある。従って比較要素の第三番目として将来発展の可能性について検討しなければならない。

これらの3要素は各候補地点で有意の差がでる項目にさらに細分し、上の3要素の3段階評価を便ならしめる。

これらの比較要素にもとづく3段階評価の結果は表8-2のとおりである。

表8-2 新港建設地の比較

Comparative Factors	Bitung South	Bitung West	Bitung East	Bitung North	Ratu-Angus	Lembeh
Construction	C	B	A	C	C	A
Aquisition of Wharf and Berth Space	(C)	(A)	(A)	(C)	(B)	(A)
Competition of Other Activities	(A)	(B)	(A)	(A)	(C)	(A)
Cost of Construction	(C)	(B)	(A)	(C)	(C)	(A)
Operation	A	A	A	B	C	C
Transport	(A)	(A)	(A)	(B)	(B)	(C)
Relation to the Existing Port	(B)	(A)	(A)	(B)	(C)	(B)
Relation to the Cities	(A)	(A)	(A)	(B)	(C)	(C)
Future Development	A	B	B	B	B	A
Room for More Expansion	(A)	(B)	(B)	(B)	(B)	(A)
Space for Water Front Industrial Area	(A)	(A)	(B)	(B)	(B)	(A)
Total Count	2A+C	A+2B	2A+B	2B+C	B+2C	2A+C

(4) 総合評価

以上のような考察により、各候補地点について次のような評価を行なうことができる。

1) Bitung South

静穏な泊地確保のため防波堤と恐らくは堀込みを要し建設コストが大となる難点がある。

2) Bitung West

建設を予定される地点の大部分に Pertamina の施設がある。これらの施設は、まだ

新らしいのでこれを移転して新港を建設するのは当面は現実的ではない。しかし施設が古くなり、あるいは背後都市が発展した段階では当然移転が考慮されるであろう。

またこの海岸線の背後には Pertamina と並んで工場用地が計画されており、埠頭と隣接した工業開発をすすめる上で極めて有利である。このような意味から Pertamina の移転後はこの地点は新港建設地点として極めてすぐれているといえよう。しかしながら波浪と漂砂の影響をうけることが建設地点としては若干の難点がある。

3) Bitung East

Bitung East は 2000 年までは、新港建設地点として建設上も運営上も最も適当である。しかし、さらに規模の大きい港湾を建設するには、既存の船舶修理施設の撤去を先行させる必要がある。これらの施設の移転先は Aer Tembaga 方面への海面の埋立地に容易に求めうるだろう。

4) Bitung North

この地点は、どこも海岸線に接する陸域は、急峻であり、水域は急深であって、ふ頭の建設は困難である。

5) Batu - Angus

Batu - Angus は、背後が鳥獣保護区となっており、必然的に都市、交通、産業を呼び込む新港の建設地点としては、不適當である。また新港には防波堤が必要であり、建設コストが高くなる欠点も大きい、運営上では既存の港湾と都市から離れる欠点がある。

6) Lembeh

Lembeh はどの地点に新港を建設しても、静穏な水面を利用できる利点がある。また比較的人口、産業が稀薄であることから、新港建設にあたって予想される社会経済的摩擦は少ないと考えられる。海図と現地視察でみるかぎりにおいては、埋立適地に恵まれているようである。したがって 2000 年までも、またその後においても、港湾建設には比較的よい条件にめぐまれていると考えられる。Lembeh の最大の欠点は、Bitung との間に最小 600 m の幅の流れのある Lembeh 海峡があることである。この海峡により、Sulawesi 本島との間の貨物と旅客輸送は Ferry を介して行なわざるを得ない。橋はコストが莫大であり経済的観点からは現実的でない。

したがって Lembeh 島は港湾適地というよりも石油配分基地または造船所の適地というべきであろう。

なぜならば、石油配分基地の場合は、都市との間に海峡を隔てることで人命財産に損害を与える怖れはなくなる上、Sulawesi 本島への石油輸送はパイプラインを介して行なうことが可能であるからである。造船所については、港湾の場合よりも少ない人間の輸送と資材の輸送について心配すればよいから、立地上の demerit は港湾の場合よりも少ない。

1) - 6) までの考察により、2000年までの新港建設地点はBitung Eastが最も適しているといえる。しかしBitung WestもPertaminaとの調整如何によってはBitung Eastと同様のPriorityをもつようになろう。

また、Lembehも石油配分基地や造船所の移転用地として将来有効に利用され得ることになろう。

8-3 他港の評価

8-3-1 Menado 港

州都Menado市にあり、港としての歴史は古くMenado市及び北スラウエシの発展の緒口となった港湾であり、都市との関係は有利な位置にあるが、河口を利用した小港湾で河川による土砂堆積の影響もあり泊地面積及び水深も小さく、大型船の収容は不可能である。またスラウエシ海に面し北西季節風に対して所要の外郭施設を建設するには巨大な投資が必要であるので、この計画の対象としては適当でない。

8-3-2 Gorontalo 港

Gorontalo市にあり、同市とその周辺丘陵地帯は北スラウエシ州内の農業開発の拠点として開発がすすめられている。

港はBitung港の西方約275kmにあり、北スラウエシ州の略々中央に位置するので、地理的には同州西部地域への輸送拠点としてかつこうの地にある。

ここはモロッカ海に開放しているので大型船用施設のためには外郭施設への巨額な投資が必要である。現在の港湾施設背後は丘陵で十分な用地確保も難しい。

従ってBitung港の補助港として小型船の接岸施設を整備する必要があるものの、大型船を対象とするこの計画の予定地としては適当でない。

8-3-3 Likupang 地区

Likupangはスラウエシ島の東北端に位置し、MenadoからとBitung市からとほぼ等しく、約30km離れた海岸である。

北側にはパンカ海峡をへだててBangka島とTalisei島があり海岸の背後の平地はかなり広く、港湾用地と泊地の確保は困難でない。しかし東及び西方向には遮蔽がなく、季節風時には風、波の影響がさげられない。

海岸は一部砂浜が広がり埋立に適する地点もあるが、海岸にはリーフも存在し、水深の確保には巨額の浚渫費が必要で、波による埋没の可能性も考えられる。

従って大型船用の港湾施設建設のために、東側に外郭施設を設け、航路、泊地を浚渫し、さらに埠頭及び港湾用地を新設するには、水・陸の空間の大きさからみて不可能ではないが、投資額が莫大となりすぎるので建設地点としては適当でない。

8-3-4 その他の港湾

上記以外の北スラウエシの港湾で考慮に値する港湾はKuwandang, Labuan-Uki, Amurang の諸港であり、いずれも北スラウエシの北海岸に位置する。

Kuwandang では漁港施設を増築中であり Local 船が寄港している。きわめて静穏な海面を有する湾内にあるが、水深が浅く、大型船が入港する港湾の建設地点としては適当でない。

Labuan-Uki は海図でみると湾口部幅員およそ 0.5 km 奥行 1.5 km、水深最大 30 m の湾である。湾の奥には泥の推積がある。現在この近くに大規模なセメントプラントの立地が検討されている。この湾はそのための海上輸送基地として用いられる可能性がある。いまは陸上からのアプローチが困難である。ここは湾の中の利用可能な空間、都市との関係、アクセスの点から Bitung に代わる商港をつくることは困難であろう。

Amurang は十分広い湾であり、すでに港湾や航行援助施設や民家がある。しかし地域中心たる Manado 市との位置関係、海上勢力圏に対する地理的条件からは Bitung 港に代る大きな商港とはなりえないだろう。

8-4 建設地点の選定

Bitung 港拡張のための港湾施設建設地点としてすぐれているものは 8-1 で述べた 2 つのグループのうち、Bitung 周辺の地域であり、中でも 8-2 で説明したように、Bitung East 即ち現存する Bitung 港の -10 m 岩壁から造船所に至る間の海岸線及び水面であると考えられる。

これに次ぐものとしては、2 番目に Bitung West、3 番目に Lembeh 島が考えられる。

この計画では、新港建設を、最もすぐれている Bitung East の地点に設定することにする。

Bitung West、即ち現存 Wharf の西側の P.N. Pertamina 前面海岸は、Pertamina と計画調整の要があること、及び西側に延長するにつれて風波及び漂砂の影響が大きいこと等に制限はあるものの将来 2000 年以降の港湾の発展の余地として貴重な空間である。

また、Bitung East のうち造船所の前面も造船所の拡張計画との調整を行えば商港の拡張余地として考慮しうる地域である。

3 番目の地点である Lembeh 島は既存都市及び港湾とのアクセスについて、石油タンクヤードや造船所等の拡張予定地としては将来有効に利用できる適地であり、Bitung 港の商港施設の将来の拡張を考えるとときには重要な要素として検討されるべきである。

第9章 長期計画

第9章 長期計画

9-1 一般

本章では 2000 年を目標年次とする長期計画について述べる。

港湾が自律的に発展するためには、港湾活動に関連する諸機能が同時併行的に発展成熟することが不可欠である。したがって、港湾施設の整備に先だって、港湾を含む周辺地域の土地利用について港湾管理者が明確な見識をもつことが必要である。このため、本章ではまず、Bitung 港とその周辺地域の土地利用の構想について考察を進める。この土地利用の構想は、港湾の整備および管理をよりよく行なおうとする者が、都市計画、産業育成、道路整備を行なう者と、意見の調整を行なう際に、有益な参考資料となるはずである。

次に本章では、新港のおおまかな施設計画について述べる。ここで取り扱う施設計画は 2000 年に必要とされる基本的な港湾施設の規模と配置についての計画であり、主としてけい留施設の法線計画をその内容とする。この計画は、Bitung 港の将来の発展の方向づけを示すものである。1985 年を目標年次とする中期計画は、この長期計画の段階計画として検討される。

9-2 Bitung 港とその周辺地域の土地利用構想

9-2-1 一般

新港予定地が Bitung East に決定されたいま、Bitung 港の長期計画を作成するに当たって考察の対象とすべき地域は、せいぜい東は Aer Tembaga から西は Bimoli 社のあるところまでの東西 4 km、北は Bitung 市背後の丘陵のすそから南は Lembah 島北岸の南北 2.5 km の範囲である。これ以上の広がりも考察の対象に加えても、実用上、港湾計画への影響はないと考えられるからである。

Bitung 港とその周辺地域の土地利用の現況を示したものが、図 9-1 である。図 9-1 の中において北側の陸域はビトン市中央区 (Kecamatan Bitung-Tengah) に属する。この章では記述の便宜上、Area-T と称する。図中南側にある陸域はビトン市南区 (Kecamatan Bitung - Sulatan) に属する。これを Area-S と称する。これら両 Area の間を Lembah Strait が通っている。

9-2-2 利用の現況

(1) Area-T

図 9-1 の北の陸域 (Area-T) の地形は北側から順に山地、緩斜面、平地である。都市的施設がみられるのは緩斜面と平地だけである。その両方を合わせても、幅はせいぜい 1 km 程度にすぎない。また北側の山地から分岐した稜線がところどころこの地域を分断する形ではり出している。

Area-Tの中央部、水際線沿いに Bitung 港がある。Lembah 水道に面する個所に、外貿内貿用に混用されている Concrete Pierがある。その北隣りには港湾管理施設がある。港湾当局が管理している区域は東北部の沼地にも及んでいる。沼地を囲むようにして住宅が点在しているが、この中には港湾当局の官舎もある。Bitung 港の西隣りには簡単なつくりのバー、映画館、商店、モスク、学校、民家があり、一部撤去中である。将来は港湾局の管理する用地となるはずである。

この西隣りには Pertamina の石油配分基地がある。1971年に Menado から移転されたものでまだ新しい。面積はおよそ 5 ha、タンクは 6 基である。Pertamina の石油取扱用のけい留施設は Bitung 港に隣接する水際に 1 基、Pertamina の敷地の前面に 1 基ある。

Bitung 港管理施設から Pertamina の敷地にいたる地域の北隣りには、市庁舎、郵便電信電話局、市水道局、各種の事務所などの業務施設、2 階建ての比較的堅牢な商店、ショッピングセンターなどの商業施設、バス・ターミナルが集中し、市の中心街を形成しつつある。

市中心街には幅 40 m 弱の大通りが東西に走っている。中央部は 4 車線分の幅だけアスファルト舗装がなされている。

この大通りを西に向くと Menado に至る。この大通り沿いにはココナッツの加工を行なう Bimoli 社の工場がある。Bimoli 社は前面水際線に製品積出し用の簡単な棧橋を 1 基もっている。工場から棧橋まではパイプラインで結ばれている。

Bitung 港の東北方面には、沼地がある。ここより東方に行くと船舶修理工場があり、海岸には国有の船台が 3 基 (200, 300, 500 GT 級) がある。この船舶修理工場にはドックの新設が予定されている。これよりさらに東方 1 km のところでは民間のドック (1000 GT 級) が建造中である。

Area-T の東端には Aer Tembaga 漁港がある。

Area-T 全域にわたって民家がある。海岸沿いには高床式の民家が密集しているところが多い。しかし全体としてみると、民家はココナッツ林と畑の中に疎らに建っている状態である。大通りに面する家は比較的高級な家屋が多い。

(2) Area-S

図 9-1 の Lembah 島に属する陸域 (Area-S) は急な丘陵のすそが海まで迫っており、まとまった平地は少ない。丘陵も平地もココナッツの農地である。しかし Pertamina の施設の南の岬のつけ根付近にはいくぶんの平坦地があるとみられる。民家は道路沿いに点在している。居住者は農業と水産業に従事している。また住民が本島との往来に使うための小船が砂浜にまばらにひきあげられており、水際線が船引き場として利用されていることを示している。

(3) Lembeh 水道

検討の対象となっている範囲の Lembeh 水道はもっともせまい個所で幅 700 m である。海底地形は急深であり、水深 10 m 以上の水域は水道中央部には水深 35 m 以上の深みがあって、もっともせまいところでも幅 650 m をとることができ、航路を確保することに何ら困難はない。したがって 15,000 D.W.T の船舶が航行する上で不都合が生ずることは全くないといえる。

新港予定地前面の水域は汀線から 500 m 程度の沖合に、水深 10 m の等深線が走っており、比較的容易に埋立地、構造物を施工することができよう。また造船所から Aer Tembaga 漁港に到る水域にも、これより小規模ながら埋立適地がある。Lembeh 島側にも、若干の埋立適地を見つけることができよう。

検討の対象としている範囲の Lembeh 水道は Bitung 港に入港する船舶の航行と停泊に利用されており、本船が Lembeh 水道を通り抜けることも可能である。待ち船は主として Aer Tembaga 漁港付近の静穏な水域で行なわれているようである。

この水域は Aer Tembaga 漁港への漁船の航行にも利用されている。しかし漁船の操業は行なわれていない模様である。

9-2-3 土地利用構想

(i) Bitung 港とその周辺地域に立地すべき施設

Bitung 港とその周辺地域に立地すべき施設を表 9-1 に示す。それらは港湾施設、輸送施設、都市施設、工場である。表にはこれらの施設を細分し、細分された施設それぞれに特有な立地要件を掲げてある。立地要件は、港湾都市の施設を論ずるのに、重要と考えられる港湾との位置関係、必要な土地の種類、発生する交通、その他である。

1) 港湾施設

すでに 7 章で論じたとおり、Bitung 港には外貿施設、内貿施設がおかれなければならない。これらには水際線付の土地が必要である。発生する交通の種類は外貿施設については主としてトラック、内貿施設についてはトラックと旅客である。これらの施設からは当然港湾荷役に伴う交通が発生するが、これは港湾外には出ない交通なので、こゝでは議論の対象外である。

港湾施設の中には港湾管理施設も含めなければならない。

表 9 - 1 Bitung 港及びその周辺に配置すべき施設

Facilities/Factor	Distance to Port	Land to be Needed	Traffic to Occur	Other Factors
1) Port Facilities				
(a) Foreign Trade	-	Land with Waterfront	Truck	
(b) Domestic Trade	-	Land with Waterfront	Truck and Passenger	
(c) Port Administration	-	Land	Passenger Car and	
(d) Storage	-	Land	Passenger Truck	
2) Traffic Facilities				
(e) Bus Terminal	Near to Domestic Trade	Land	Bus and Passenger	Adjacent to Business and Commerce
(f) Oil Distribution	Near	Land with Waterfront	Tank Lorry and Tanker	Favorably away from. Densed Area
3) Urban Facilities				
(g) Business	Near	Land	Passenger Car and Passenger	
(h) Commerce	Near	Land	Passenger Car, Truck and Passenger	
4) Factories				
(i) Processing of Agricultural Products	Near	Land	Truck	
(j) Ship Building and Repairing	Near	Land with Waterfront	Truck	
(k) Other Industry	Near	Land	Truck	

Bitung 港は以上の施設のための用地だけでなく、倉庫用地も必要である。これは外貿施設、内貿施設の用地の中に確保しうる倉庫用地だけでは量的に不足するからである。

2) 輸送施設

輸送施設のうち人の交通に関わるものとしては、バス・ターミナルがある。これは主たる旅客の発生源である内貿施設に近接していることが望ましい。また、都心の業務、商業施設にも近接していることが望ましい。

物資輸送にかかわる輸送施設のうち、石油配分基地は、水際線付の土地を必要とする。海側にはタンカー、陸側にはタンクローリーの交通が発生する。現在の Pertamina は

約5 haの用地を有しており、この団地では年間配分能力は100万トン程度が上限と考えられる。2000年には1,470千トンの石油が配分されると予測されているので1990年代には新たに用地を確保する必要がある。またPertaminaは新たにタンカーけい留のための水際線も確保しなければならない。[※]

港湾は、石油配分基地から、パンカー・オイルを供給されなければならないので両者は互いに近くにあることが望ましい。一方、危険物である大量の石油タンクはできるだけ人口の密集地から離すことが望ましい。したがって新たに拡張を必要とする石油配分基地の用地は、Lembah島の適当な個所に求めることが1つの案として考える。ただこの場合海底パイプラインの敷設に関する経済的技術的検討を要する。

既存のPertaminaの配分基地は将来ともMinahasa郡の需要先へのタンクローリーの基地として用いる方がよい。Lembah島に新設する配分基地は主として、小型タンカーによるMinahasa郡以外の需要先のために用いるものとする。

※ 注

石油配分基地の能力と施設規模

石油配分基地に出入する石油の量は次のとおりである(7章)

	1985	2000
流入	360千トン	1,470千トン
流出 海上	160	650
陸上	200	820

このために必要なけい留施設の延長と土地面積は次のとおりである。

	1985	2000
けい留施設延長	300m	1300m
土地面積	5ha(現有)	7ha

ただし、計算の前提としては、タンクの回転率は12回/年という高いものを想定している。

3) 都市施設

業務施設は港湾活動に不可欠なものである。その役割は港湾活動に必要な情報の流通、手続金融取引等である。これらは例えば中央官庁の出先、地方官庁、電信電話郵便局、銀行企業の事務所などである。これらは港湾都市の中心部にあって、しかもできるだけ港湾に近いことが望ましい。

商業施設も同様に都市中心部にあるものである。とくに内貿施設との位置関係は重要である。商業施設の中の市場は、小口の商取引の場として機能し、内航定期船を媒介とするBitung市の商圏を確立するために重要な役割を持つ。したがってこれも港湾の近

辺におかれることが必要である。

4) 工場

Bitung港の近辺に立地する可能性のある工場は3種類である。

その第1はBitung港勢力圏内で生産される農産物の加工工場である。

第2は船舶修理、造船所である。これらは水際線付の土地を必要とする。港湾と船舶修理所は互いの発展をはかる上で補完的な機能をもっており、両者は、近接していることが必要である。また港湾を発展させようとするれば、既存のものよりも一層大型の船舶修理工場を要することとなろう。造船関連工場も当然近辺に要請される。

第3のその他の工場としては、Bitung港の勢力圏で消費する物資の加工工場が考えうる。とくに港湾の近辺に立地することを有利とするのは、大量の又は重量のある貨物の加工を行なう業種で、例えば鋼材加工、建材製造、食品加工、飼料製造などである。

(2) 諸施設の配置

上に述べた諸施設をBitung港とその周辺地域に配置するに当って、現在の土地利用の状況、既往の都市計画、各施設の立地要件を考え合わせる。まず既存あるいは計画中の道路から主要な動線となる道路を選び出す。バス、乗用車等旅客の交通に当てうる道路はMendoからの大通りである。これは現在の業務商業地区を貫通している。一方タンクローリー、トラックによる貨物の交通に当てうる道路は、上の大通りの一線南の道路である。この道路に貨物車を集中できるよう各施設の配置を行なえば、都心部で、人と貨物の動線を分離することができ、魅力ある都心づくりが期待できる。幸いこのような目的にかなう道路はすでに一部を除いて整備済であるか整備が進行中であり、動線の整理は可能である。

動線の整理をはかることを考えながら(1)で述べた諸施設の用地を配置したものが図9-2である。配置の考え方は次のとおりである。

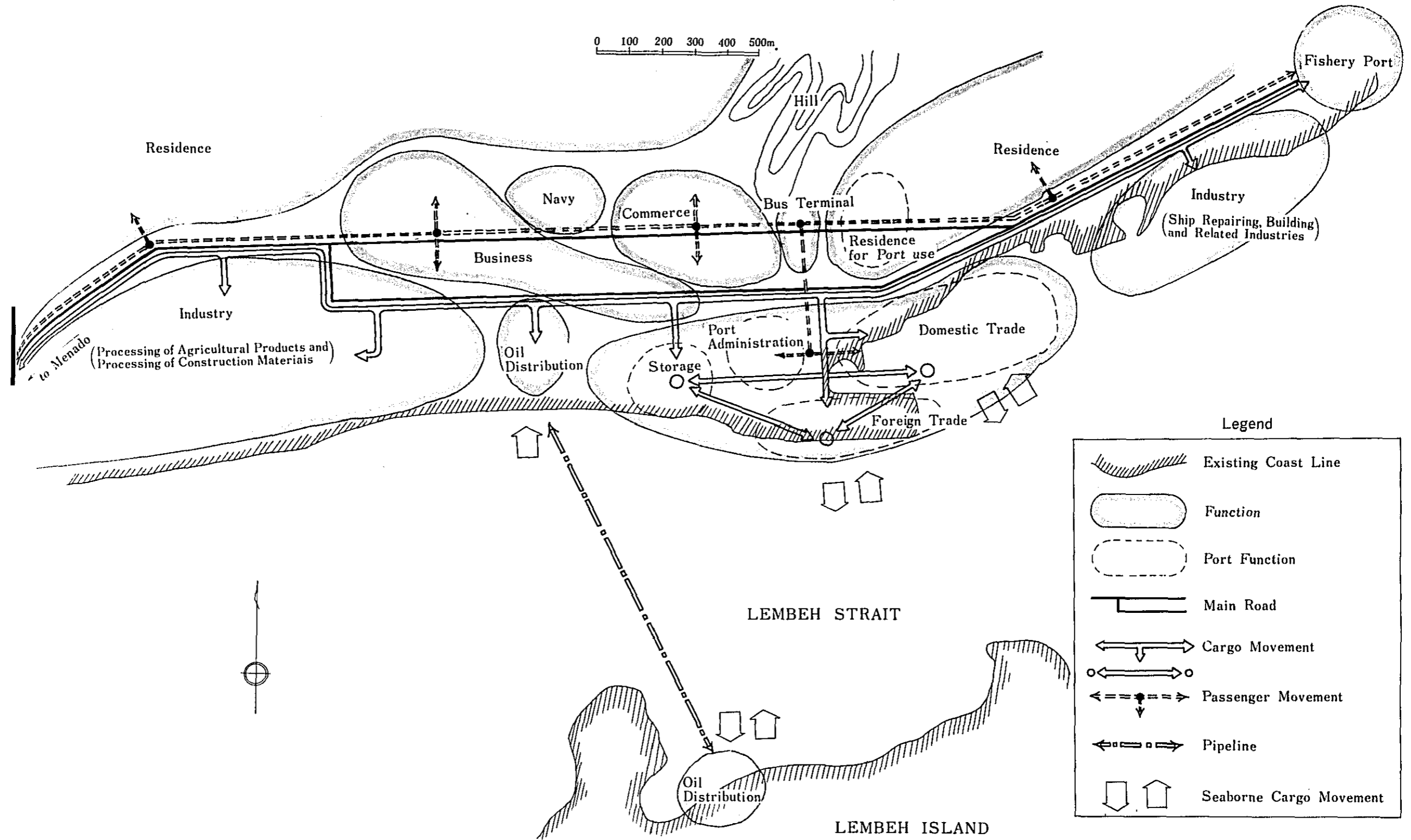
貨物が発生する施設はできるかぎり市街地の南側、水際線近くに集中させる。これらの施設のうち水際線付の土地を必要とする施設は、静穏な水域が得られる東半分配置する。したがって新しい港湾施設、船舶修理、造船所は現Bitung港の東の水面を埋め立てて造成する土地に配置される。石油配分基地に不足する用地と水際線はLembek島北岸の適当な場所に求めることとし、本島との間をパイプラインで結ぶ。水際線を必ずしも必要としない農産物加工およびその他の物資の加工のための工場はPertaminaの西に配置する。

主として人と乗用車・バスが発生する施設は北側に配置する。業務・商業施設・バス・ターミナルを中心におき、その両側は住宅地とする。住宅地の中で港湾に近いところにある港湾局用の官舎は一般住宅の一部として位置づける。

業務、商業施設バスターミナルとも、できるだけ港湾施設に近くなるよう配置する。

このような考え方で行なった施設配置は現在の土地利用の動向とよく一致する。またBitung市のもっている都市計画図ともよく斉合する。ただし、海面の埋立地の土地利用

図 9 - 2 Bitung 港及びその周辺の土地利用構想 (2000年)



(港湾と船舶修理、造船所)と新港背後の沼の埋立地(住宅)の土地利用は、既往都市計画図にはないものであり、この部分は本報告書が新たに提案するものである。また港湾内の倉庫団地(Storage)としたところは、まだ港湾局の用地となっていないところも含まれており、構想を具体化するには関係先との調整を要する。Pertaminaの配分基地の拡張用地をLembah島に求めることも本報告書の提案であり、技術的にも社会経済的にも十分な検討を要する。

(参考) 2000年以降の土地利用の方向

(1) 一般

2000年以降にかかわる考察は本来、本報告書の対象外であるが、土地利用の考え方については、一般の施設計画よりも長期的な展望を要するので、以下において、参考までに記しておく。以下の考え方は、必ずしも2000年以降だけに限る必要はない。港勢が予想を越えて伸長した場合には、2000年以前においてもこれを適用することが望ましい。

Bitung港の港勢がより伸長すれば、この地域に何が起るか。あるいは起らなければならないか。

港湾の発展は必然的に背後のBitung市の発展を伴う。港湾にとっては、業務・商業・物流・工業などの機能が同時に発展することがとくに重要であるが、これらの機能が発展するためには住宅・娯楽・教養などの機能も調和よく発展することが必要である。したがって港湾と都市とが共に発展しうるための条件づくりが先行的に行なわれることが要請される。

Bitung市の発展に必要なものはより広い土地とより長い水際線である。

しかしながら、現Bitung市は必ずしもこれらを十分もっているとはいえない。9-2-2に述べたとおり、港湾施設の背後には平地が少なく、平坦な土地を背後に控えかつ静穏な水面を前面にもつ水際線に乏しい。

(2) 水際線を必要としない活動の配置

水際線を必要としない活動のための空間は、現Bitung市の北側に伸びる緩斜面にいくぶん求められよう。ここでは現在都市計画に従って街路が先行的に整備されつつある。したがって都心部に立地すべき業務、商業の用地として将来利用しうるよう土地利用の規制を行なっておくことが望ましい。

一方現Bitung港の西方5kmあたりからKemaに至る海岸線沿いには10,000ha程度の広大な土地が広がっている。ほぼ平坦であり、BitungとMenadoを結ぶ道路がここを貫いている。現在は農地である。ここは水際線を必要としない工業、住宅などの立地を誘導すべきであろう。

(3) 水際線を必要とする活動の配置

水際線を必要とする土地は、まず現港の西へ求めることができる。しかし、ここはPer-

Pertaminaの施設があり、さらに西方は静穏な水面が得られないので、必要とする土地は大規模には得られない。

水際線付の土地はAer Tembaga漁港の北方にも得られるかもしれない。観察したところでは、水際線沿いには平野は得にくそうであるが、結論を出す前に、より詳細な技術的調査を必要とする。一方港湾を立地させるには、造船所と漁港により現港と新港から分離されるという問題がある。

Lembeh島にも水際線付の土地を求めうる。Lembeh島の利用上の利点は、静穏な水面を得やすいこと、既往の土地利用との競合があまりないことである。欠点はLembeh水道により本島と切り離されていて交通が不便な点である。しかし、本島と離れていること自体はすべて欠点となるわけではない。市街地におくことが害になる活動を立地させるためにはむしろ利点となる。

(4) Lembeh島の利用構想

Lembeh島のうちBitung港に近い部分の利用については、Pertaminaの拡張用地にあてる旨を述べた。これ以外にも静穏な水面を前面にもつ水際線付の土地という特性を活かす活動の立地が考えうる。それらは造船所と港湾である。

石油配分基地をLembeh島に立地させることは、多くの利点をもつ、第1に市街地とは海によって隔てられていることから、危険物である石油の貯蔵に適するからである。第2にパイプラインによって本島の基地と結び合わせると本島への石油の運搬には問題がないからである。もちろんこの場合パイプライン敷設に関する技術的問題は検討しなければならない。

第3にLembeh島の石油配分基地はBitung港背後地への配分基地としてではなく、船舶による配送専用として使えるからである。このような考え方から、Lembeh島は、まず第1に石油配分基地の用地として利用すべきだろう。

第2に造船所の用地としてLembeh島を利用すべきであろう。離島に造船所を建設する例は他の地にも多い。造船のための資材はその多くが海送により造船所にもち込まれる。完成した製品である船舶は自航する。残る交通上の問題は通勤輸送であるが、これは新港にフェリーふ頭を設け、これを背後の旅客交通の動線と結び合わせることで解決しうる。長期計画の項で掲げた図9-2 Bitung港近辺の土地利用構想にはこの通勤輸送の問題は、バス・ターミナルと動線の計画により考慮済である。

第3に港湾について考えてみたい。港勢が大いに伸長し、もはや本島に水際線付の土地がこれ以上得られなくなったときにはLembeh島にその用地を求めてもよい。建設地点の総合評価(8-2-4)で述べたとおり、Lembeh島は交通上の問題を除いて港湾建設地点として優れている。港湾の通過交通の絶対量が多くなった時点で、Lembeh島に港湾の拡張を行なうこととすれば、数バースを単位とする港湾施設を一挙に供用することが妥

当性をもつ。その場合には、本島と Lembeh 島との間を結ぶフェリーの頻度も高くなり、Lembeh 水道が交通上の障害となる度合は低くなる。数バースの港湾施設が十分利用されるだけの交通需要があれば、フェリーは実用上道路と変りない機能を果し得よう。したがって Lembeh 島に港湾を建設するに当たっての最後の課題である交通路の問題は、港湾自体が発展することにより解消に向うといえよう。

最後に、Bitung 港の港勢が以上の考察に値するほど伸び得るかという命題について述べたい。Bitung はスラウエシ、マルク、西イリアンをむすぶ海上交通の要点にあり、インドネシア東部における拠点港湾として重要な位置をしめている。さらに、Bitung を中心にすえて世界地図をながめたとき、誰しも、その地理的位置の重要性に気づかすにはいられないだろう。Bitung はインドネシア・マレーシア・フィリピン・日本・オーストラリア相互の交流の中心に位置している。しかし、Bitung と同じような地理的位置を占めるのはこの近くに他にもあることに気づく。地理的位置の有利さは、政策によって支援されなければならない。Bitung 港の港勢が伸びるかどうかというよりは、むしろ Bitung 港を伸ばすことが当事者にとって政策的妥当性をもつかどうかの方がより重要であろう。むしろそれはインドネシアの選択の問題といえよう。

9-3 港湾の長期計画

9-3-1 一般

計画目標年次における港湾取扱貨物量は表 7-1 の通りである。

この表から P. N. Pertamina pier で取扱われる石油類を除くと、公共埠頭での取扱量は表 7-2 のようになる。

船種毎の船型及びけい船岸は 7-4 で述べたように、外貿船に対して 15,000 D. W. T. を想定し、水深 10 m 岸壁バース長 185 m の施設を、また R L S 船に対しては平均船型を 2,000 D. W. T. として、水深 5.5 m バース長 90 m の施設を建設することとする。

尚、R L S 船は最大船型として 3,000 D. W. T. を想定しているので 5.5 m 岸壁のうち 2~4 バースを実質水深 6 m 以上の構造とすることを考える。

Local 船及び帆船に対しては、それぞれ水深 5.5 m 及び 3 m の施設を建設する。

表 7-2 に示す貨物量に対応して必要なけい船岸の量は次のようである。

	1985年	2000年
外貿船用 - 10 m 岸壁	2 バース	4 バース
R L S 船用 - 5.5 m 岸壁	10 バース	18 バース
Local 船用 - 5.5 m 岸壁	150 m	150 m
帆船用 - 3 m 岸壁	100 m	100 m

これに対して現在ある施設は、

— 10 m 岸壁	3 パース	延長 582 m
— 5.5 m 岸壁	約 2 パース	延長 350m—150m=200m
(建設中)		

通船，官庁用船用のけい船岸と旅客船用の埠頭が必要であり，建設中のパース延長 150 m を使用する。

従って新しく建設が必要なパース数は次のようになる

けい船施設の建設所要数

1 — 10 m 岸壁	1985 年まで	0	}	※1
	1986～2000 年	1 パース		
2 — 5.5 m 岸壁	1985 年まで	6 パース + 150 m	}	※1
	1986～2000 年	10 パース※2		
3 — 3 m 岸壁	1985 年まで	100 m		

※1 計画案作成に際しては既存の—10 m 岸壁を内貿船用に充てる場合もあるので，その際この所要パース数には多少の変更がある。

※2 —5.5 m 岸壁 10 パースのうち 3 パースを水深—6 m の構造とする。

9-3-2 法線計画

前節でのべた必要なパース数を Bitung East 地点，即ち現在ある Concrete Pier の東側から造船所に至る水域及び海岸線に配置し施設計画の基本となる法線計画を画くことにしたが，この際 3 つの案を作成した。

この 3 つの法線計画案は図 9-3～9-5 の通りであり，2000 年を目標とする長期計画及び 1985 年を目標とする中期計画を示している。又，2000 年の開発プランを示すと図 9-6～9-8 の通りである。

これら 3 つの案を作成するに際して，共通して基本的に考慮した事項は次のようである。

計画案作成の基本的考え方

1) 所要パースを充足すること

拡張計画で新しく建設すべき施設は，前節で述べた通りであり，これに基づいて新設パースの配置を計画するが，—10 m 岸壁及び—5.5 m 岸壁の建設数は，現在ある Concrete Pier を内貿用にも使用することが出来るので，3 つの案の個々の内容によっては建設数が異なる場合がある。

Local Vessels と通船，官庁用船，旅客船等のパースについては，各案とも現在の Concrete Pier 背後に建設中の—5.5 m 岸壁の一部 150 m と新しく建設する—5.5 m 岸壁 150 m の合計 300 m のパース延長を利用させることにする。

2) 対象船舶を次のように設定する

外 貿 船	1 5, 0 0 0 D. W. T.
R L S 船	平均 2, 0 0 0 D. W. T. 最大 3, 0 0 0 D. W. T.
Local 船	7 0 0 ~ 1, 0 0 0 D. W. T.

3) バースの船種別使用を可能にすること

特に Local 船と通船, 官庁船, 旅客船のグループと帆船のグループは, 大型船及び R L S 船のバースと, それぞれできる限り分離できるように配慮した。

大型船と R L S 船については建設期間等一定の間はバースの共用がありうることも考えられるが, 計画完成時にはバースの特定使用が可能ないように配慮した。

4) 操船に対して十分な配慮を行うこと

Lembah 海峡の潮流は船舶入出港にさほど大きな影響はないと考えてよいが, 大型船バースは出来るだけ海峡潮流と平行もしくは平行に近いような法線をえらんだ。

また港口部巾員及び内港での船回し水域を対象船型に対し確保した。

5) 埠頭用地, 港湾用地を確保すること

Bitung East 地点は背後用地が必ずしも広くないので用地確保には一定の制限はあるが, できる限り必要な港湾用地を設けるように配慮し, Bitung ~ AerTembaga 間の道路南側に最小 1 2 0 m 巾の用地を埠頭法線背後に確保することにした。

また突提式埠頭の場合には突提巾 1 8 0 m を確保するように考えたが, 一部既存施設との関連で不可能な場合はやむをえず 1 3 0 ~ 1 5 0 m に止めた。

6) 土質条件, 水深条件を考慮すること

Bitung East 地点の土質はごく大まかに云うと, Concrete Pier 東~東北の湾の中で中央部が基礎層が深く, 西側及び東側にいくに従って基礎が浅くなって構造物建設に有利であるといえる。

また水深は - 1 0 m Contour が Concrete Pier 前面法線に沿い海峡潮流と略々平行に走っており施設建設はこの Contour line 以北におさめるのが得策であると考えた。

7) 2000 年以降, 将来の港湾拡張の余裕について配慮すること

Bitung 港の有する Potentiality にかんがみ, 可能な限り拡張の余裕を予め想定することとし, 特に将来の伸びを妨げることのないよう配慮し, また将来の輸送革新に対応することも併せて配慮した。

9-3-3 長期計画案の選定

案-1, 案-2, 案-3 の各々について基本施設計画及び概略建設費は表 9-2 ~ 9-4 に示す。

表 9 - 2 ビトン港の主要施設計画 (案 - 1)

Year Facilities	~ 1985	1986 ~ 2 000	Total	2 000 ~ (Future Expansion)
- 10 m Wharf (Ocean going Vessels)	0	1 Berth ^{*1} 220 ^m	1 Berth 220 ^m	3 Berths
- 5.5 m Wharf (RLS Vessels)	6 Berths 540 ^m (450m + 90m)	10 Berths ^{*2} 860 ^m (150+260+180+180+90)	16 Berths 1,400 ^m	3 Berths
- 5.5 m Wharf (Local Vessels)	150 ^m	-	150 ^m	
- 3.0 m Lighter Wharf (Sailing Vessels)	^{*3} 130 ^m (100m + 30m)	-	130 ^m	
Temporary Revetment	180 ^m	-	180 ^m	
Cost Estimate of Construction	21.422 million US\$	28.7 million US\$	50.122 million US\$ (Approx.)	

*1 Including 35^m extention to existing berth.

*2 Water depth of these 3 berths is 6m

*3 Including side wall length 30^m

表 9 - 3 ビトン港の主要施設計画 (案 - 2)

Year Facilities	~ 1985	1986 ~ 2 000	Total	2 000 ~ (Future Expansion)
- 10 m Wharf (Ocean going Vessels)	0	1 Berth ^{*1} 220 ^m	1 Berth 220 ^m	3 Berths
- 5.5 m Wharf (RLS Vessels)	6 Berths 520 ^m (70+270+90+90)	10 Berths ^{*2} 850 ^m (360+360+130)	16 Berth 1,370 ^m	4 Berths
- 5.5 m Wharf (Local Vessels)	150 ^m	-	150 ^m	
- 3.0 m Lighter Wharf (Sailing Vessels)	90 ^m	-	90 ^m	
Temporary Revetment	185 ^m	-	185 ^m	
Cost Estimate of Construction	22.6 million US\$	29.4 million US\$	52.0 million US\$ (Approx.)	

*1 Including 35^m extention to existing berth.

*2 Water depth of these 3 berths among 10 berths is 6 m.

表 9 - 4 ビトン港の主要施設計画 (案 - 3)

Year	~ 1985	1986 ~ 2 000	Total	2 000 ~ (Future Expansion)
Facilities				
- 10 m Wharf (Ocean going Vessels)	1 Berth ^{*1} 220 ^m	1 Berth 185 ^m	2 Berths 405 ^m	1 Berth
- 5.5 m Wharf (RLS Vessels)	3 Berths 260 ^m	11 ^{*2} Berths 965 ^m (150+185+630)	14 Berths 1,225 ^m	
- 5.5 m Wharf (Local Vessels)	150 ^m	-	150 ^m	
- 3.0 m Lighter Wharf (Sailing Vessels)	100 ^m +140 ^m 100 ^m +30 ^m +50 ^m +60 ^m	-	240 ^m	
Temporary Revetment	150 ^m	-	150 ^m	
Cost Estimate of Construction	23.4 million US\$	31.0 million US\$	54.4 million US\$ (Approx.)	

*1 Including 35m extension to existing berth

*2 Water depth of these 3 berths among 10 berths is 6 m

*3 Including the length of side wall 40^m+50^m+60^m.

この3つの案について優劣の比較を行い概略の評価をすると表9-5 ようになる。

表 9 - 5 計画代替案の比較

Comparative Factors		Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3
Construction Cost	1985 Plan	Medium	Low	High
	1986/2 000 Plan	Medium	High	Low
	Total	Low	Medium	High
Concentration of Foreign Trade Area		Possible	Impossible	Possible
Separation of Sailing Vessels		Possible	Possible	Not Perfect
Ship Maneuvering		Excellent	Good	Possible
Room for Further Expansion		Large	Large	Only around the Surface Attached to Ship Yards
Overall Priority		1	2	3

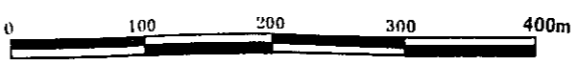
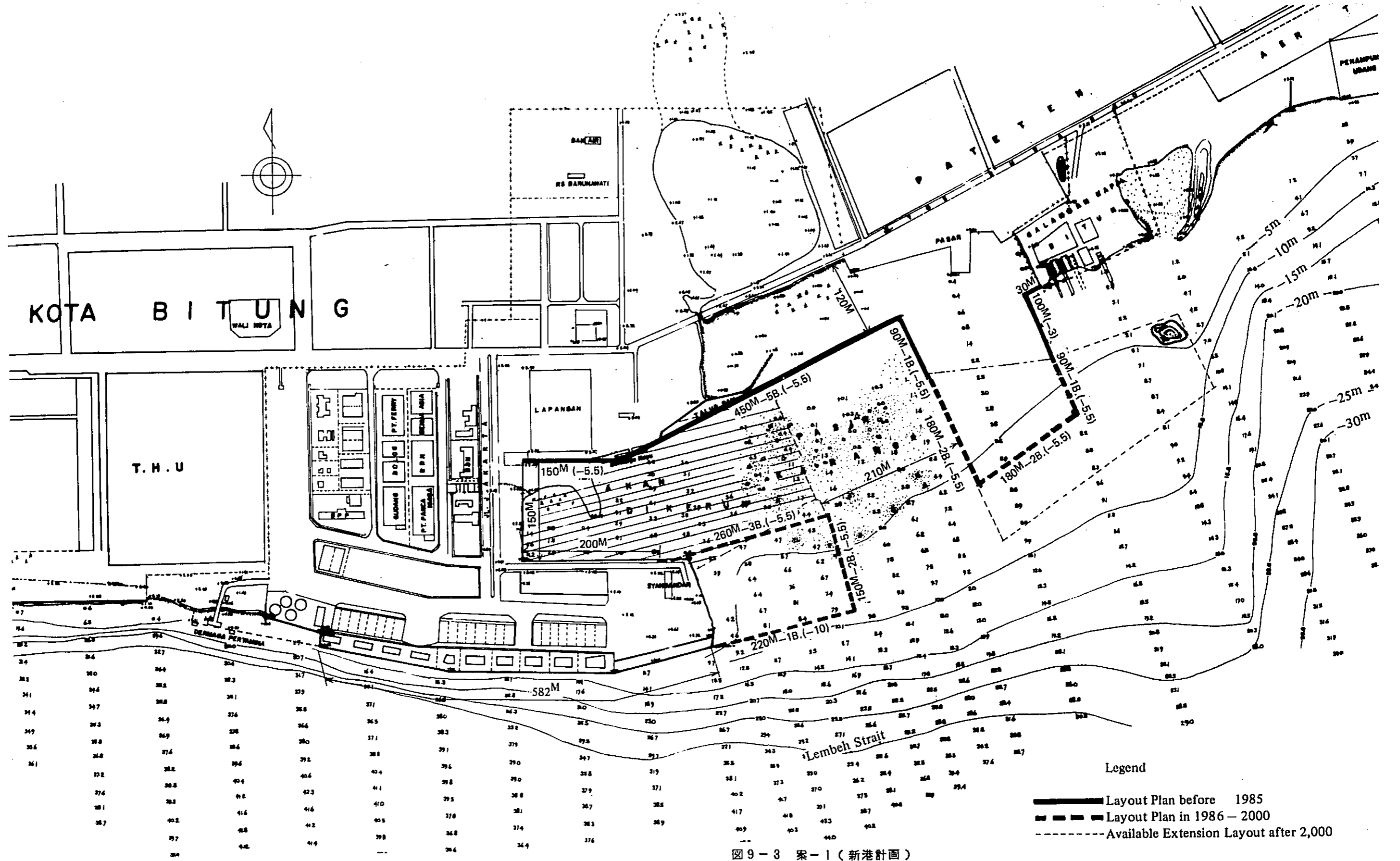
評価の項目としては経済的問題としての建設費、利用上の問題として外貿バースの統一配置が可能かどうか、操船が容易かどうか、帆船等の分離が可能かを考えることにした。また長期的な観点から将来の港湾発展の可能性についても考えることにした。

3つの案はごく限られた地点に略々、同質同量の施設を配置するものであるから相互に大きな差はあらわれない。

しかし建設費の面から案-3は最も高く、且つ操船上、利用上からも他の2案に比べて劣る要素が多い。

案-1と案-2の間には目立った相異は認められず優劣の判定は難しいと思われるが、建設費が安いこと、及び外貨埠頭地区の一体的利用管理が容易である点で、案-1の方がやや有利であり、また内港への出入港の操船上の容易さについても法線形から案-1の方が若干すぐれていると考えられる。

従って本報告では案-1を拡張計画の原案とする。



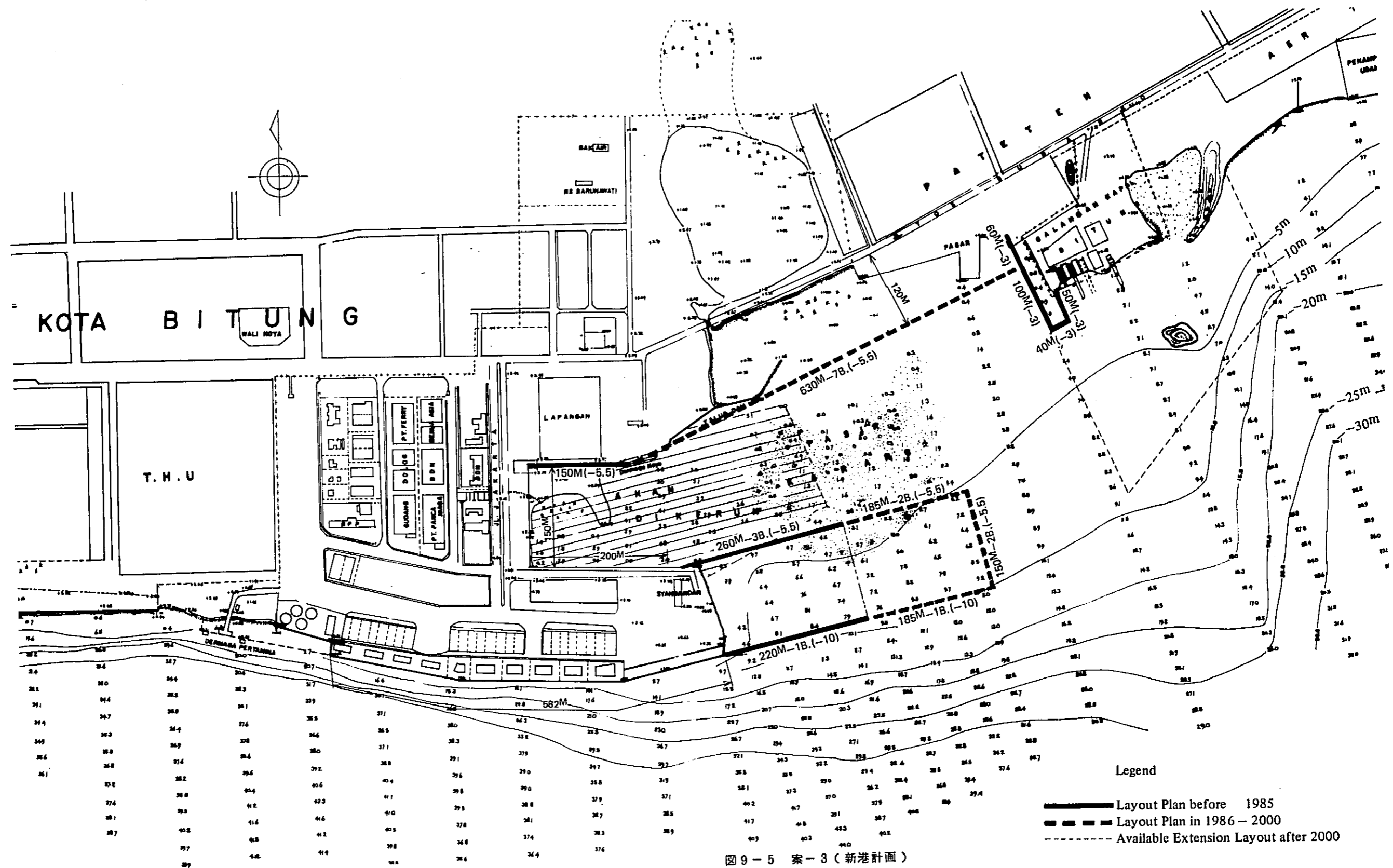
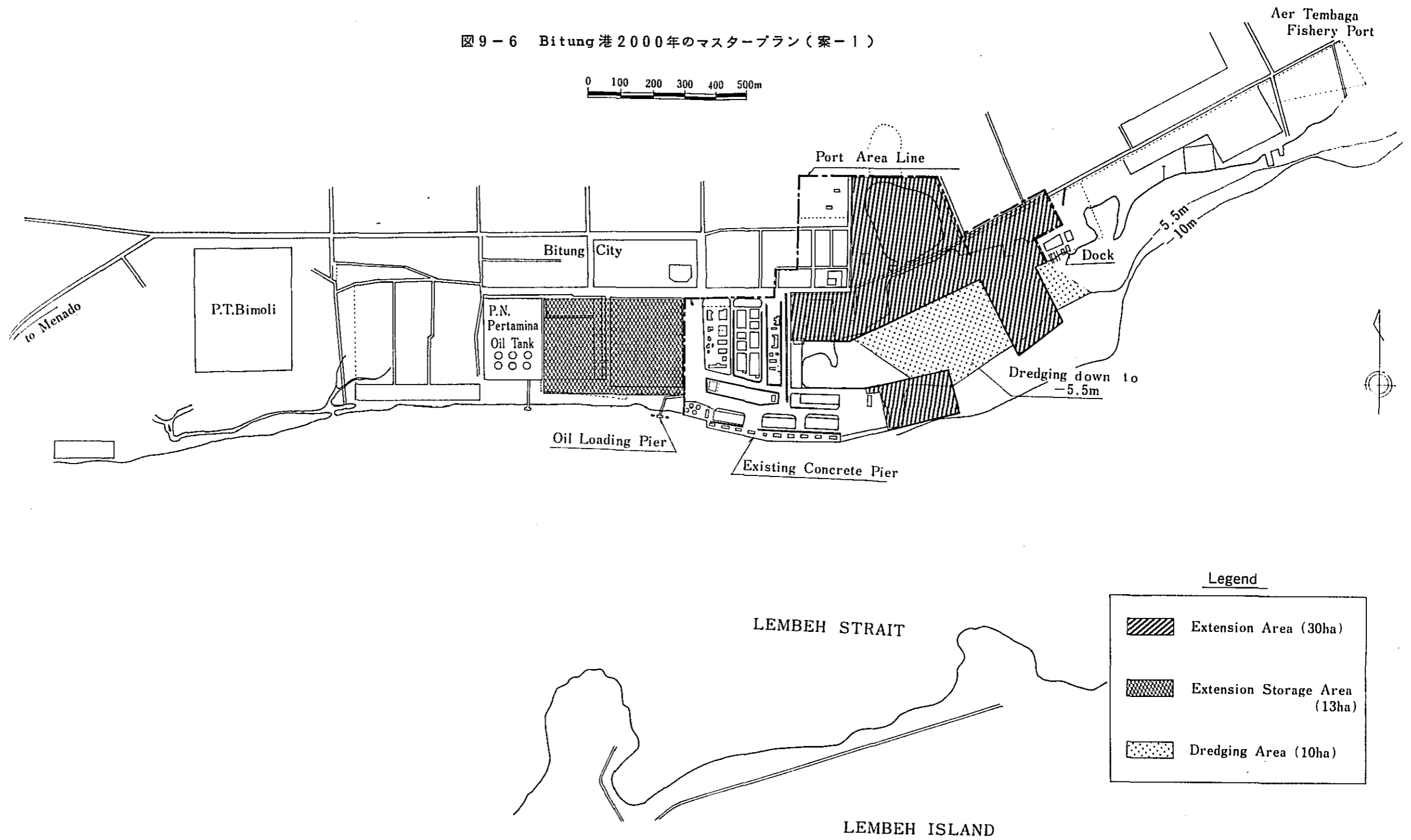


図9-6 Bitung港2000年のマスタープラン(案-1)



Legend




	Extension Area (30ha)
	Extension Storage Area (13ha)
	Dredging Area (10ha)

図9-7 Bitung港2000年のマスタープラン(案-2)

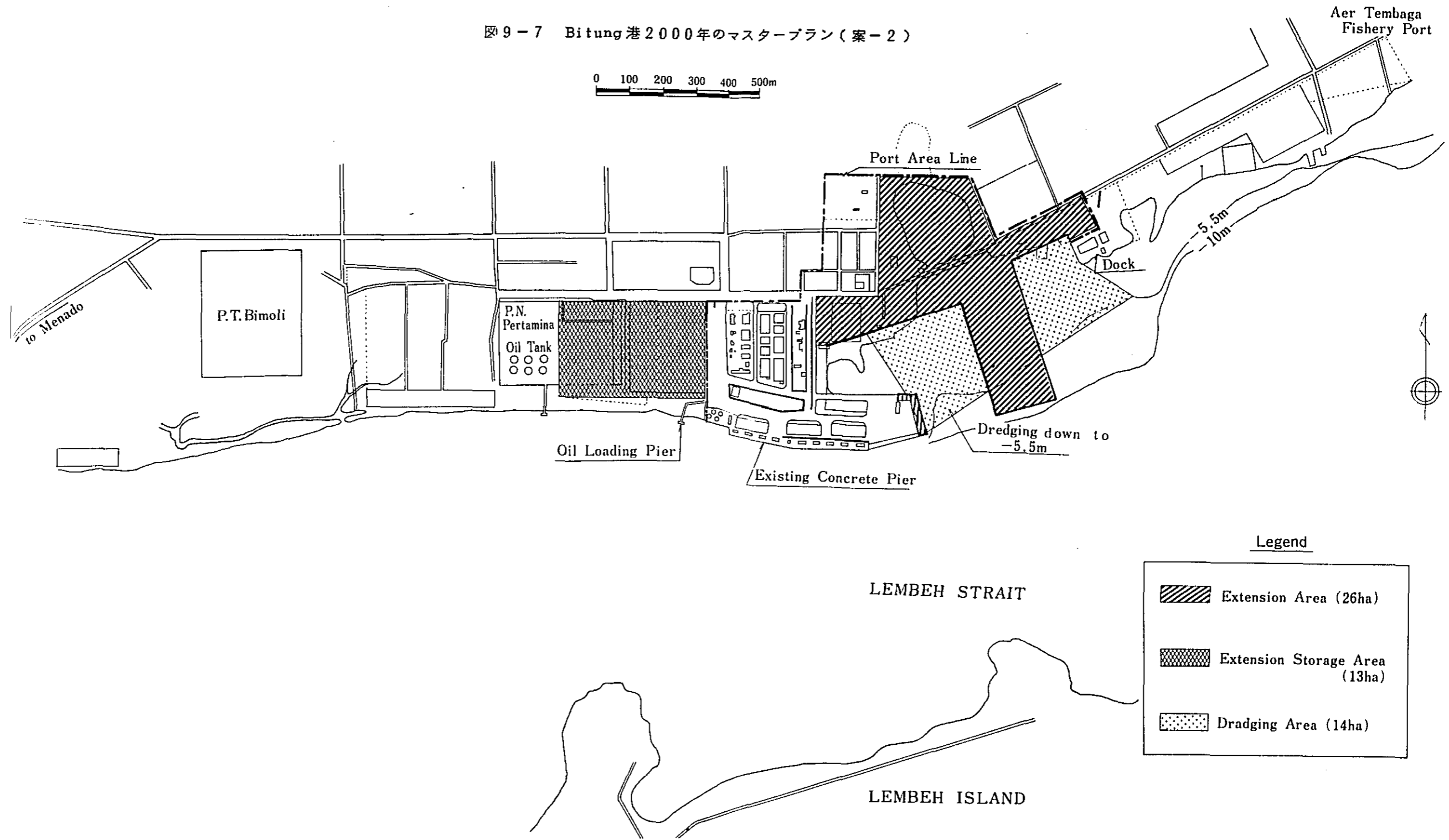
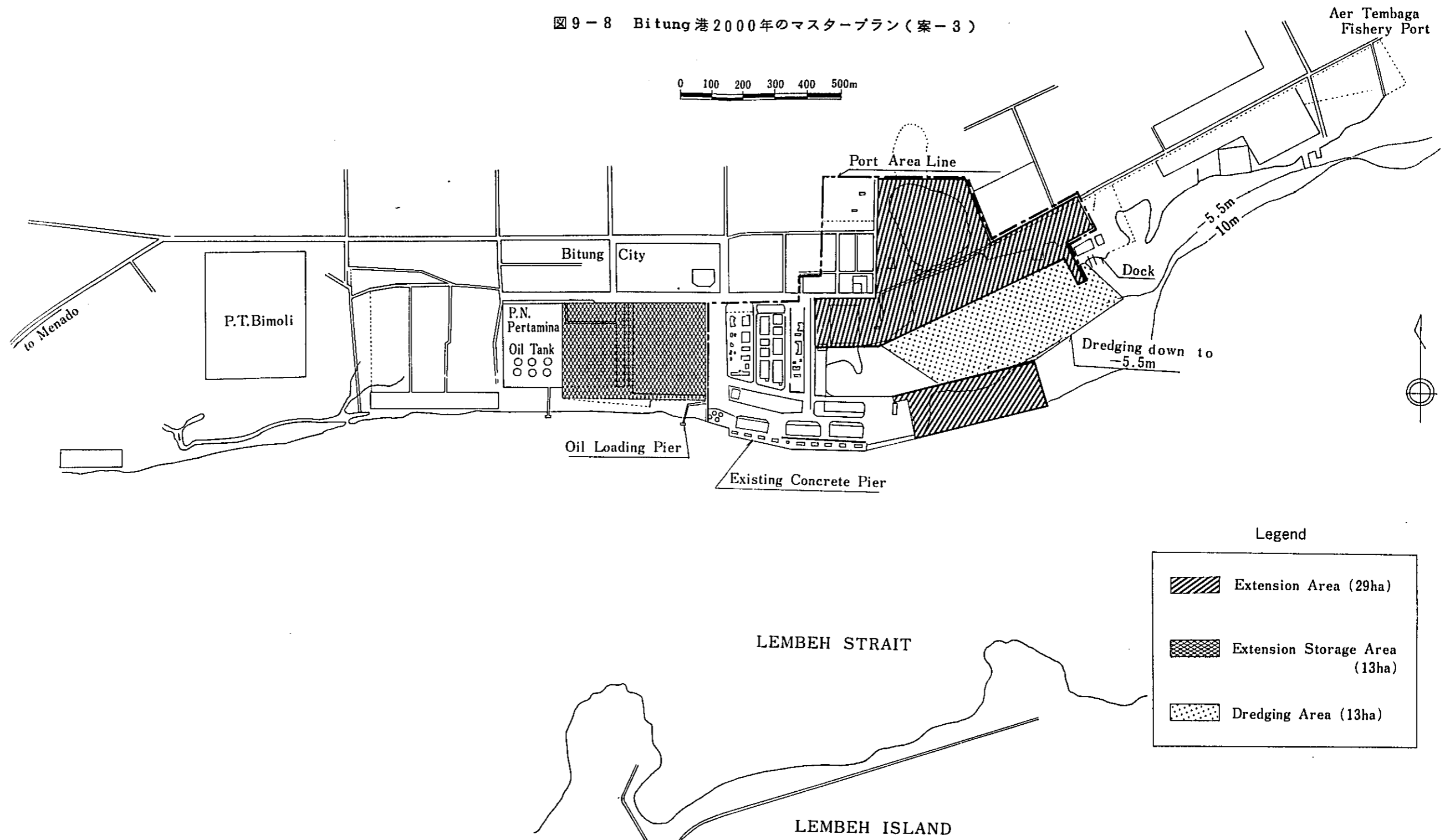


図9-8 Bitung港2000年のマスタープラン(案-3)



Legend

	Extension Area (29ha)
	Extension Storage Area (13ha)
	Dredging Area (13ha)

第10章 中 期 計 画

第10章 中 期 計 画

10-1 一 般

前章で長期計画案として撰定された案-1にもとづき、1985年を目標年次とする中期計画を策定した。本章ではその内容を詳述する。(図10-1~10-4参照)

10-2 けい留施設計画

中期計画における公共埠頭バースの取扱貨物量は表7-2に示す通りである。この貨物量に対応して必要なけい船岸壁の長さを算定すると次のようになる。岸壁の1m当り年間取扱貨物量を外貿船用埠頭に対して900ton/m、R L S船用埠頭に対して700ton/m、Local船用埠頭に対して500ton/mを考える。

	必要なバース	既設バース	拡張計画バース
外貿船用-10m岸壁 (15,000D. W. T.)	$\frac{321,000 \text{ ton}}{185 \text{ m/B} \times 900 \text{ ton/m}} \div 2$ Berth	Berth 3 (582m)	-
R L S船用-5.5m岸壁 (2,000~3,000D. W. T.)	$\frac{614,000 \text{ ton}}{90 \text{ m/B} \times 700 \text{ ton/m}} \div 10$ Berth	Berth 2 (200m)	※1 8Berth
Local船用 -5.5m岸壁 (700~1,000D. W. T.)	$\frac{44,000 \text{ ton}}{90 \text{ m/B} \times 500 \text{ ton/m}} \div 1$ Berth	-	※2 (150m+90m×6B)
官庁船及び旅客船用 -5.5m岸壁	150m	※3 150m	-
帆船用-3.0m岸壁	100m	-	130m ※4 (100m+30m)
仮 護 岸	-	-	180m ※5

注：※1、-10m 既設岸壁をR L S船用岸壁として1バース分使用する。

又、-5.5m岸壁10バースのうち3バースを水深-6mの構造とする。

※2、岸壁延長150mを2バースとして考える。

※3、通船、官庁用船及び旅客船用の岸壁が必要であり、現在建設中のバース延長150mを使用する。

※4、現地盤までの取付岸壁として30mを含む

※5、長期計画との拡張接続部分を仮護岸として考える。

けい留施設の利用上の計画として、既設 -10 m 岸壁を外貿船用（一部はR L S船用埠頭として利用する）、新設する -5.5 m 岸壁をR L S船用埠頭として使用区分する。

通船、官庁用船及び旅客船用の岸壁を計画湾内の最奥部に配置し、この横にLocal船用岸壁を配置し、大型船用岸壁と出来る限り分離配置させた。又、帆船用岸壁を航路（Lembek海峡）から直接入港が出来、かつ他の岸壁と分離出来るように既設造船所の近くに配置した。

10-3 泊地計画

岸壁および泊地は図10-1、10-2に示すように配置した。

この配置方式の利点は狭い範囲でより多くの水際線が確保されること、浚渫した土砂を埋立に利用出来ること、港内の静穏を確保出来ることである。

泊地への港口も貨物船3,000 D. W. T.クラスが楽に出入航出来るよう巾 210 m とし、泊地内でも船回しが容易となる水面積が確保出来るスペースを考慮した。

さらに2,000 D. W. T.クラスの船の満載吃水時に接岸可能な水深 -5.5 m の岸壁を計画し泊地もこれと同等の水深 -5.5 m まで浚渫を行う。但し、現況の等深線との関係より港口に近い岸壁を -6 m の構造とし、船舶3,000 D. W. T.用に利用させる。

10-4 荷さばき施設及び保管施設計画

当Bitung港の荷さばき、および保管施設として、荷さばき用上屋及び野積場を計画する。尚、倉庫については民間業者にゆだねることにして、港湾区域内に用地だけを確保させる計画とする。

岸壁のエブロン（標準巾 25 m ）背後に上屋を配置する。

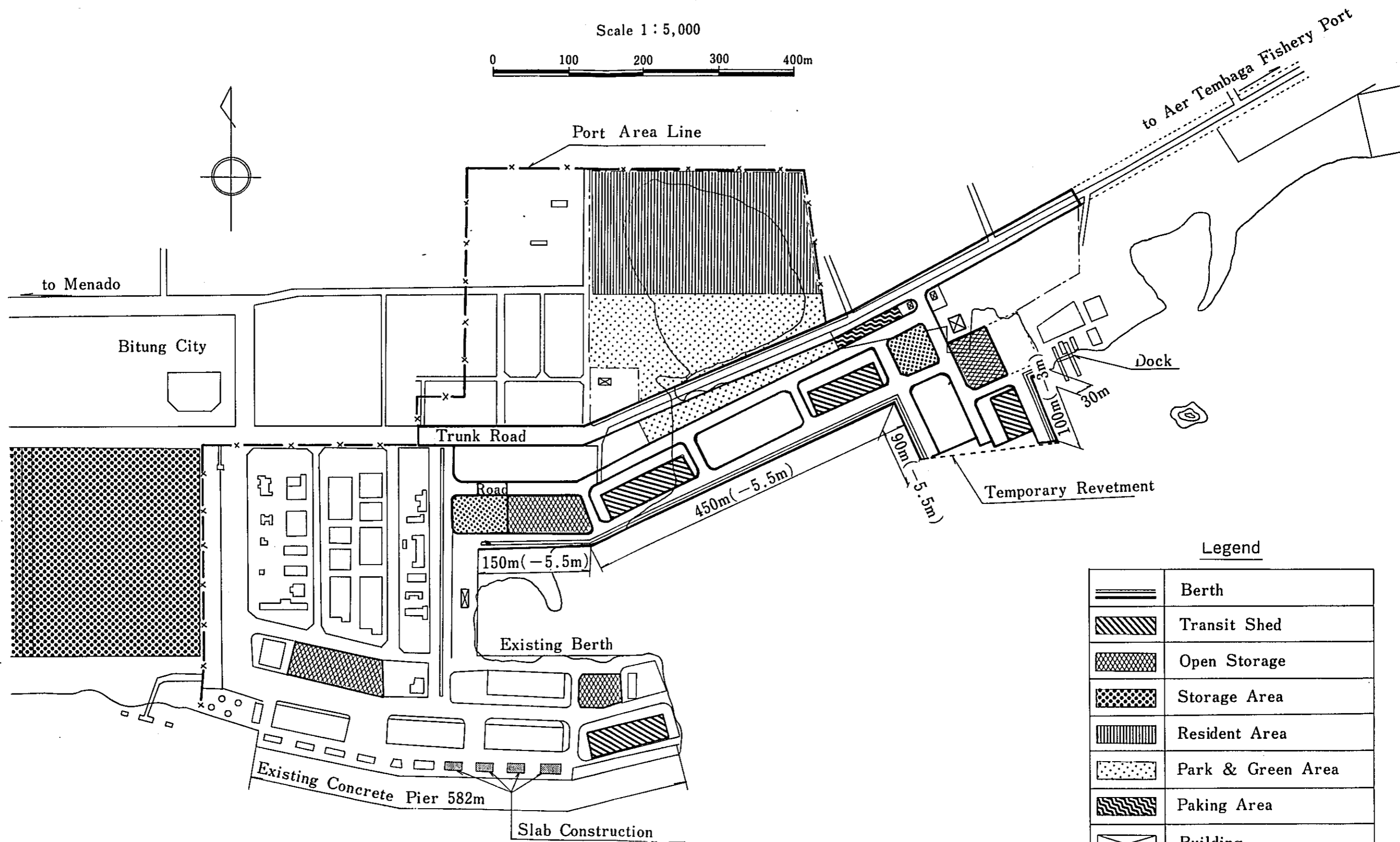
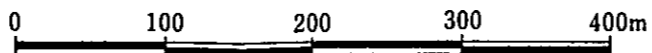
1985年計画における港湾取扱貨物量に対して必要な上屋の面積は次の通りである。尚貨物量の50%が上屋を通過するものとする。

	貨物量	必要面積	上屋利用計画（案-1について）	
外貿用	$321,000 \times 0.5$ $=160,500\text{ ton}$	$8,900\text{ m}^2$	既設上屋 新設計画上屋	$6,700\text{ m}^2$ $3,850\text{ m}^2$ } 計 $10,550\text{ m}^2$
内貿用	$677,000 \times 0.5$ $=338,500\text{ ton}$	$18,800\text{ m}^2$	既設上屋 新設計画上屋	$11,000\text{ m}^2$ $11,800\text{ m}^2$ } 計 $22,800\text{ m}^2$

注：上屋の必要面積算出に際して、収容貨物量 2.0 t/m^2 ，回転率15回/年
貨物収容率0.6とした。

図10-1 中期計画の港湾施設図

Scale 1 : 5,000

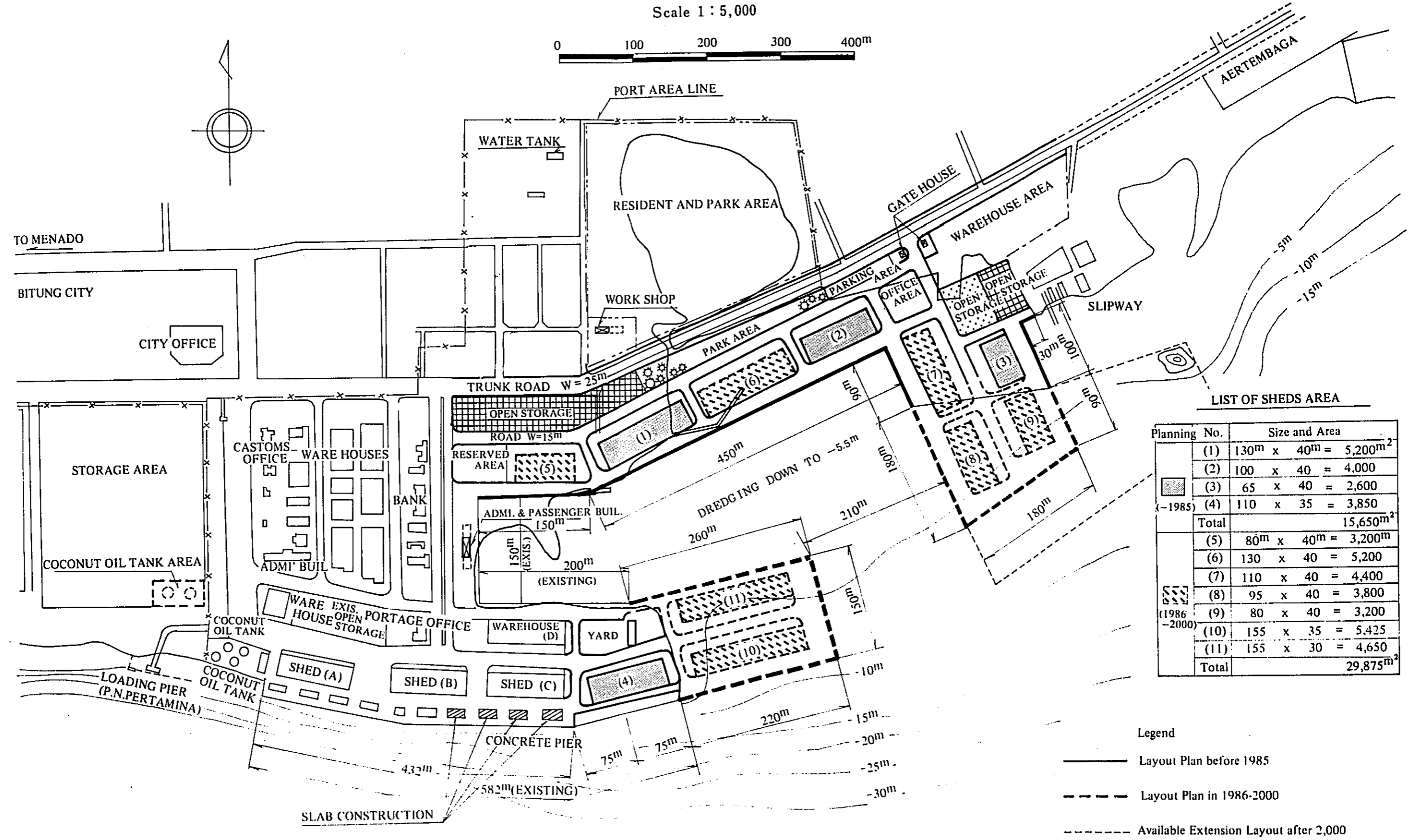
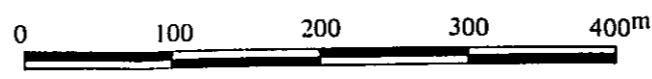


Legend

	Berth
	Transit Shed
	Open Storage
	Storage Area
	Resident Area
	Park & Green Area
	Paking Area
	Building
	Reserved Area

图 10-2 港灣施設計画 (案-1)

Scale 1 : 5,000



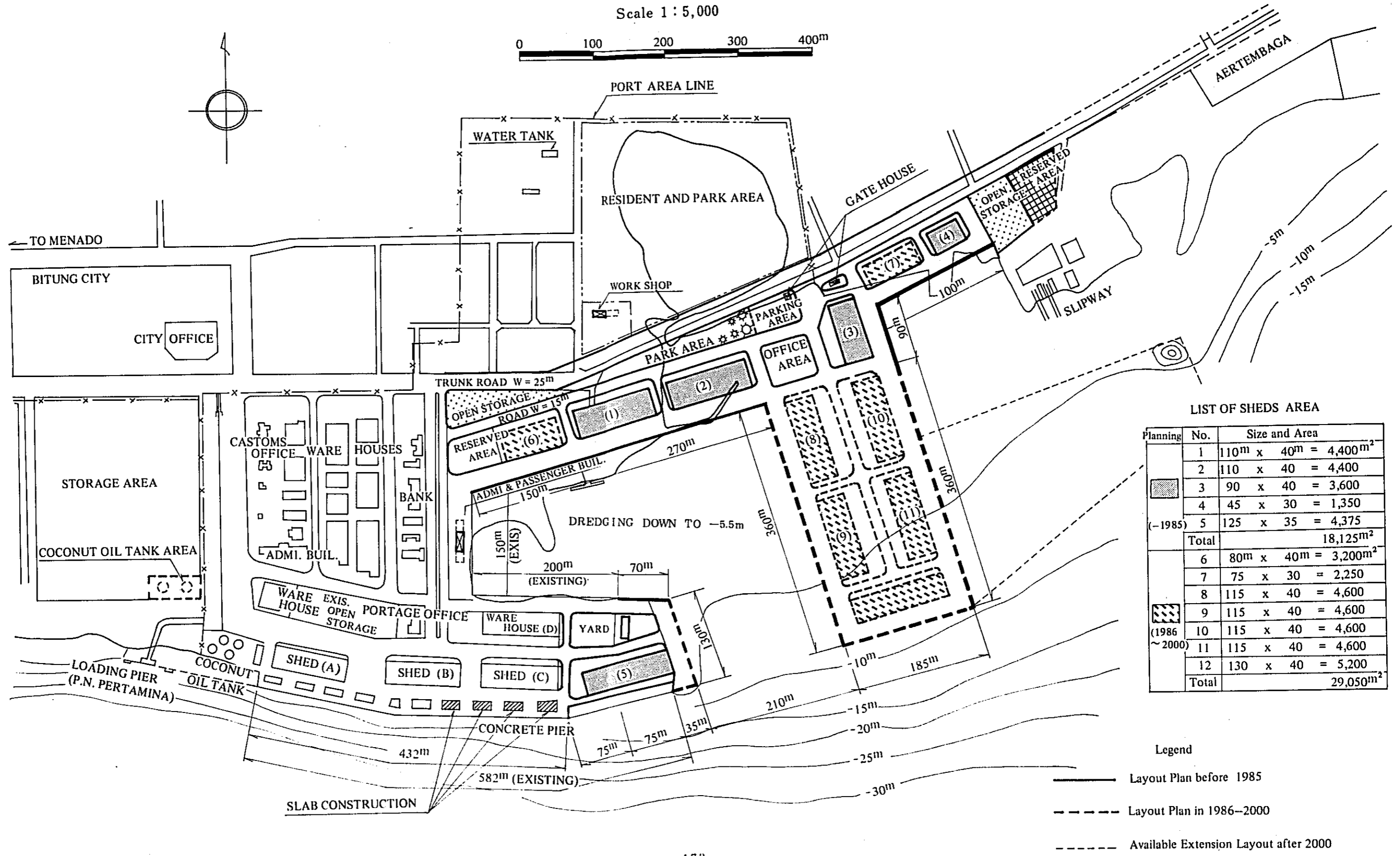
LIST OF SHEDS AREA

Planning No.	Size and Area
(1)	130m x 40m = 5,200m ²
(2)	100 x 40 = 4,000
(3)	65 x 40 = 2,600
(-1985)	(4) 110 x 35 = 3,850
Total 15,650m ²	
(5)	80m x 40m = 3,200m
(6)	130 x 40 = 5,200
(7)	110 x 40 = 4,400
(8)	95 x 40 = 3,800
(9)	80 x 40 = 3,200
(1986-2000)	(10) 155 x 35 = 5,425
	(11) 155 x 30 = 4,650
Total 29,875m ²	

Legend

- Layout Plan before 1985
- - - - Layout Plan in 1986-2000
- Available Extension Layout after 2,000

图 10-3 港灣施設計画 (案-2)



LIST OF SHEDS AREA

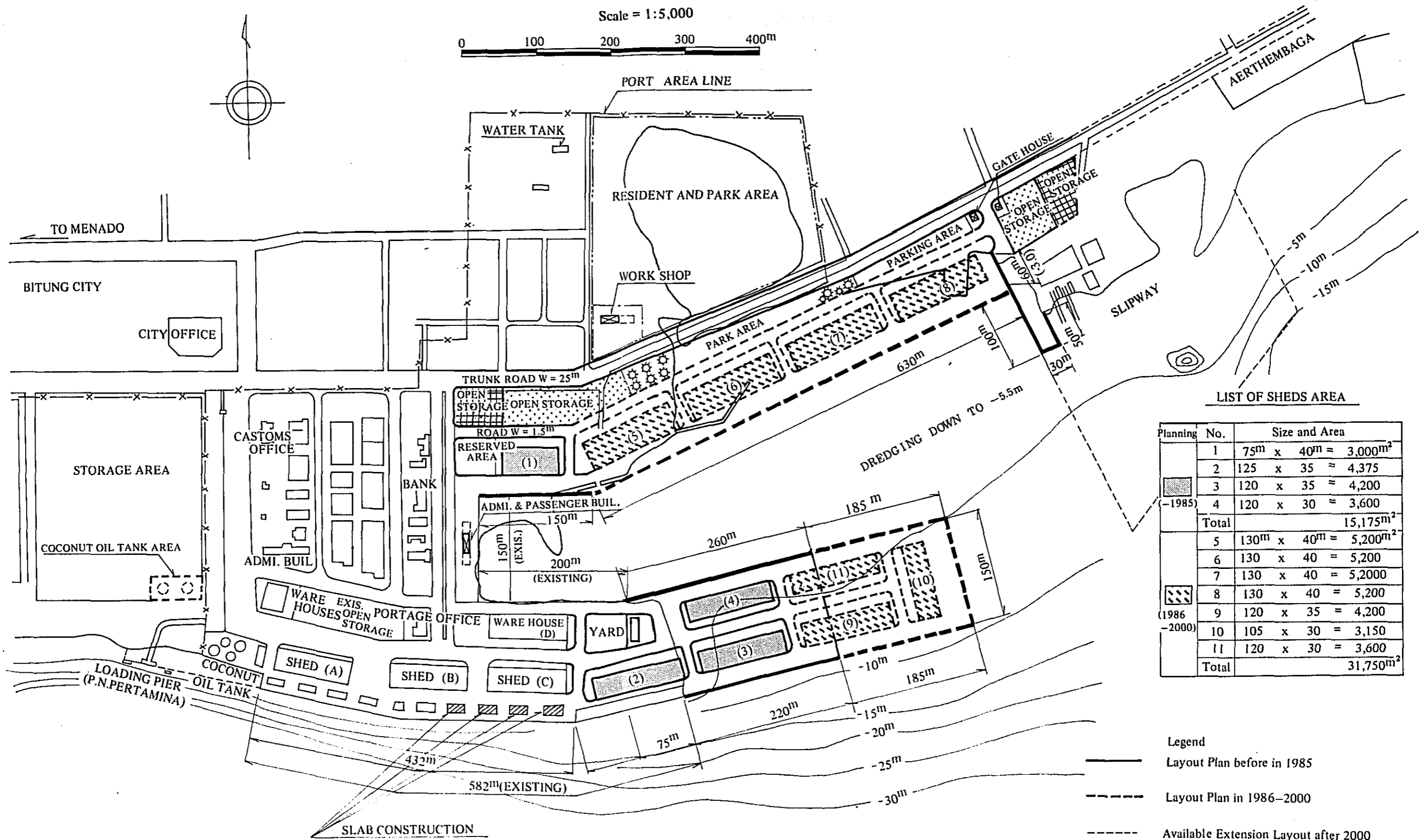
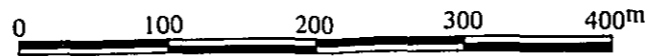
Planning	No.	Size and Area
(-1985)	1	110m x 40m = 4,400m ²
	2	110 x 40 = 4,400
	3	90 x 40 = 3,600
	4	45 x 30 = 1,350
	5	125 x 35 = 4,375
	Total	18,125m ²
(1986 ~ 2000)	6	80m x 40m = 3,200m ²
	7	75 x 30 = 2,250
	8	115 x 40 = 4,600
	9	115 x 40 = 4,600
(1986 ~ 2000)	10	115 x 40 = 4,600
	11	115 x 40 = 4,600
	12	130 x 40 = 5,200
	Total	29,050m ²

Legend

- Layout Plan before 1985
- Layout Plan in 1986-2000
- Available Extension Layout after 2000

圖 10-4 港灣施設計圖 (案-3)

Scale = 1:5,000



LIST OF SHEDS AREA

Planning No.	Size and Area
1	75m x 40m = 3,000m ²
2	125 x 35 = 4,375
3	120 x 35 = 4,200
4	120 x 30 = 3,600
Total	15,175m²
5	130m x 40m = 5,200m ²
6	130 x 40 = 5,200
7	130 x 40 = 5,200
8	130 x 40 = 5,200
9	120 x 35 = 4,200
10	105 x 30 = 3,150
11	120 x 30 = 3,600
Total	31,750m²

- Legend
- Layout Plan before in 1985
 - Layout Plan in 1986-2000
 - Available Extension Layout after 2000

上屋の配置計画は図10-2に示す通りである。

上屋の寸法は、利用容易なる幅4.0mとし、長さは岸壁法線長に見合った適当な寸法を考慮する。構造は鉄骨フレームにアスベストセメント波板葺き屋根とする。

野積場は全貨物量の10%が野積場を通過するものとして計画する。収容貨物量2.0t/m²、回転率6/回年、貨物収容率0.7とすると野積場の必要面積はA÷12,000m²となる。既設の野積場が約9,000m²利用出来るので新設すべき面積は3,000m²である。しかしながら新設岸壁より離れた場所に位置しているため、長期計画で予定している上屋の場所(図10-2の上屋No.5)を野積場として利用し、さらに帆船用岸壁の附近にも配置し、全体として余裕を持たせた計画とする。又、将来コンテナ等新しい形態の貨物が発生しても対処出来るように、重量物貨物の専用野積場約3,000m²を外貿船用岸壁(既設Concrete Pier)附近に計画配置する。

野積場は、雨天時でも荷役機械の搬入可能なように新設及び既設共アスファルト舗装を行う。

10-5 港湾管理用諸施設計画

埠頭管理事務所は岸壁が広範囲にわたるため、管理運営上便利なように小規模な建物約500m²を新設する計画とする。既設管理事務所が主体となり、新設建物はあくまでも分室としての役割をもたせるものである。

旅客ターミナルは、現在既設Concrete Pierの略々中央に位置しているために旅客の通行がエプロン上の貨物荷役と交錯し不便であり且つ安全上も問題があるので中期計画ではこれを新設移転する計画とする。

1985年の乗降旅客人数は最大25,000人/年で、一日平均70人/日と推定されるので、これに対応させるため新旅客ターミナルビル300m²を計画する。

荷役機械を有効に活用させるためには整備及び補修が不可欠の要素となってくる。故に200m²の機械修理工場を建設する。

労務者休憩所として約500m²を見込む。便所及びシャワールーム付の小規模且つ簡易構造の建物とし、適宜分散配置する。

その他の建物として給水施設小屋、警備詰所(ゲートを含む)を新設する。

10-6 道路計画

臨港道路はBitung市の市街道路と兼用になるため、Bitung市の都市計画と調整をはかる必要がある。また、このルートはBitung市街からAer Tembaga漁港と結ぶ幹線となるので、漁港での発生貨物、商港での発生貨物、更には都市内交通等すべての発生交通量に見合う道路容量が必要となる。従って、ここでは中央分離帯及び両側に歩道を有する往復4車線の幅員25m道路を計画する。往復4車線とするとピーク時に合計5,000台/時の交通量に対応することが

出来る。

Bitung 港の拡張部の主要道路計画は、中期計画で計画された道路が長期計画の道路としてもそのまま延長して利用されるので、長期計画で発生する交通量に見合うだけの道路幅員を中期計画で考慮する。今、Layout plan で突堤部の一番大きな地域の道路について考えると、

岸壁の取扱い貨物量は約 1,000 千ton / yr

貨物自動車の平均積載量を 1 ton / 台

貨物自動車に対する乗用車、その他の車種別構成比を 2.5 とすれば

$$\text{時間当り交通量} = \frac{1,000,000 \text{ ton / yr}}{1 \text{ ton / 台} \times 365 \text{ 日} \times 7 \text{ hr}} \times 2.5 \div 1,000 \text{ 台 / hr}$$

この交通量に対応させ、さらに道路から上屋への車の出入り、回転、利用等を考えて往復 4 車線の幅員 15 m 道路を計画する。又、岸壁への進入道路は幅員 10 m を考慮する。

10-7 給水、給油、給電施設計画

給水は、Bitung 市の水道局より供給を受けるものとする。Bitung 市からの時間当り給水量の不足分を補うために貯水池を設けて Stock させる。さらに水圧増加をはかるために高架水槽を設け、ここからパイプ布設を行って、内貿船用、帆船用岸壁へ送水させる計画とする。尙既設岸壁では埋設配管にて船舶への給水を行っているので、本計画では給水ルートの変更だけを対称とする。

陸上消火施設として岸壁上の給水用配管を利用して消火栓を設ける。又、海上消火としては新しく調達するタグボートに備え付けた消火設備でまかなうものとする。

給油施設としては、燃料油の取扱い管理を国営 oil 公社 (P. N. Pertamina) が行っており、船舶への供給はパンカー船等によって行う。

電力施設は、電源を、Bitung 市にある国営電力公社 (P. L. N) から供給を受けて、Bitung 港内に受変電所を設け、新設する各施設及び既設の照明用配電を行う。

又、非常用として保安上必要最小限の照明が出来るように自家発電を計画する。

10-8 荷役機械及びサービス提供船

1985 年までに於る公共埠頭の取扱い貨物推定量は総計 998 千トンであり、このうち食料品 18%、農産物 22%、建設資材が 32% を占めるものと推定され、貨物の荷姿は Bulk Cargo 及び General Cargo であると考え。従って中期計画の段階では大量の特殊貨物も発生しないだろうし、又、米、ココナツ・オイル・ケーキ、肥料等は現在も袋詰で輸送され、今後も当分は荷姿の変化はないものとする。

従って、荷役方法も専用埠頭、サイロ、特殊クレーン等の特殊施設は当面設置せず、General

Cargoとして取扱いを考える。

船舶から上屋までの貨物の荷さばきを主にフォークリフトで行う。基本的に、外貿船用岸壁に1バース当り標準4台、内貿船用岸壁に1バース当り標準2台のフォークリフトを配備させる。

またこの際一部は既設岸壁用の荷役機械増設も併せて考慮する。

その他に重量物及び長尺物の貨物の荷さばきが出来るように、トラッククレーン及びトレーラーを計画配備する。

サービス船についても、既存の不足分をカバーさせるため、及び施設拡大のために補充調達させる。

中期計画において荷役機械及びサービス船の計画は次の通り。

フォークリフト	6 ton	6 台
”	2.5 ton	22 台
トラッククレーン	35 ton	1 ”
トレーラー	20 ton	4 ”
タグボート(消火設備付)	600ps	1 隻
パイロットボート	50GT	1 ”
モーターボート	40ps	1 ”

10-9 土地利用計画

港湾用地として背後地との関係上一定の制限があって必ずしも広く確保出来ないが、既存の港湾用地区域内におさまるよう出来る限り有効な土地利用計画をはかる。将来の長期計画との関連性をもった中期計画の土地利用、さらには埠頭用地内の各施設の配置計画との関連性をもった土地利用計画をはかった。図10-2～図10-4に示す通りであるが、主な要点は次の通りである。

1) Bitung～Aer Tembaga 間の道路北側の現在の沼沢地を埋立てる。

この地区はBitung市街に隣接していることから、都市との調和をはかるため、主として緑地公園用地として利用する。但し、一部を官舎用地及び荷役機械の修理工場用地として利用する。

2) Bitung～Aer Tembaga 間の道路南側の、道路と上屋に狭まれた細長い地域は主として野積場、駐車場に利用し、一部に倉庫用地を確保するが、中央部には公園を配置し埠頭地区の美観を保つことにする。

3) 東側の帆船用岸壁の近くにゲート及び事務用地を配置する。

4) 港内奥に配置する管理事務所、旅客ターミナルビルの近くに駐車場及び緑地用地を確保する。

5) 既存の P. N. Pertamina Oil Pier のすぐ背後の地区 (現在の娯楽センター (T.H.U.) 及び市場) を港湾用地として拡張して、一部を椰子油貯蔵タンクヤード用地に当て、その他大部分の Area を倉庫用地にあてるよう計画する。

10-10 航行援助施設

Lembah 島南側に既存の航路標識があり、南側から Bitung 港までの船の出入港には支障はない。しかしながら Lembah 海峡北側の航路には、航路標識の施設が無く、海峡の中間に島々があり通航船舶の航行に危険が伴うために図 10-5 に示す如く航路標識を 5 セット配備する。

10-11 その他の施設

※ 既設棧橋と護岸間との欠如部床版の増設

既設の棧橋と護岸との間に欠如部があるため、荷役能率を阻害し、安全対策上も望ましくない。今後、荷役機械の増設に伴いより一層の荷役能力を上げるために欠如部の床版工事を行う。中期計画に於ては、外貿船用の岸壁 1 バース分に対応するように 4 ケ所の床版の建設を行う。

※ 椰子油貯蔵施設

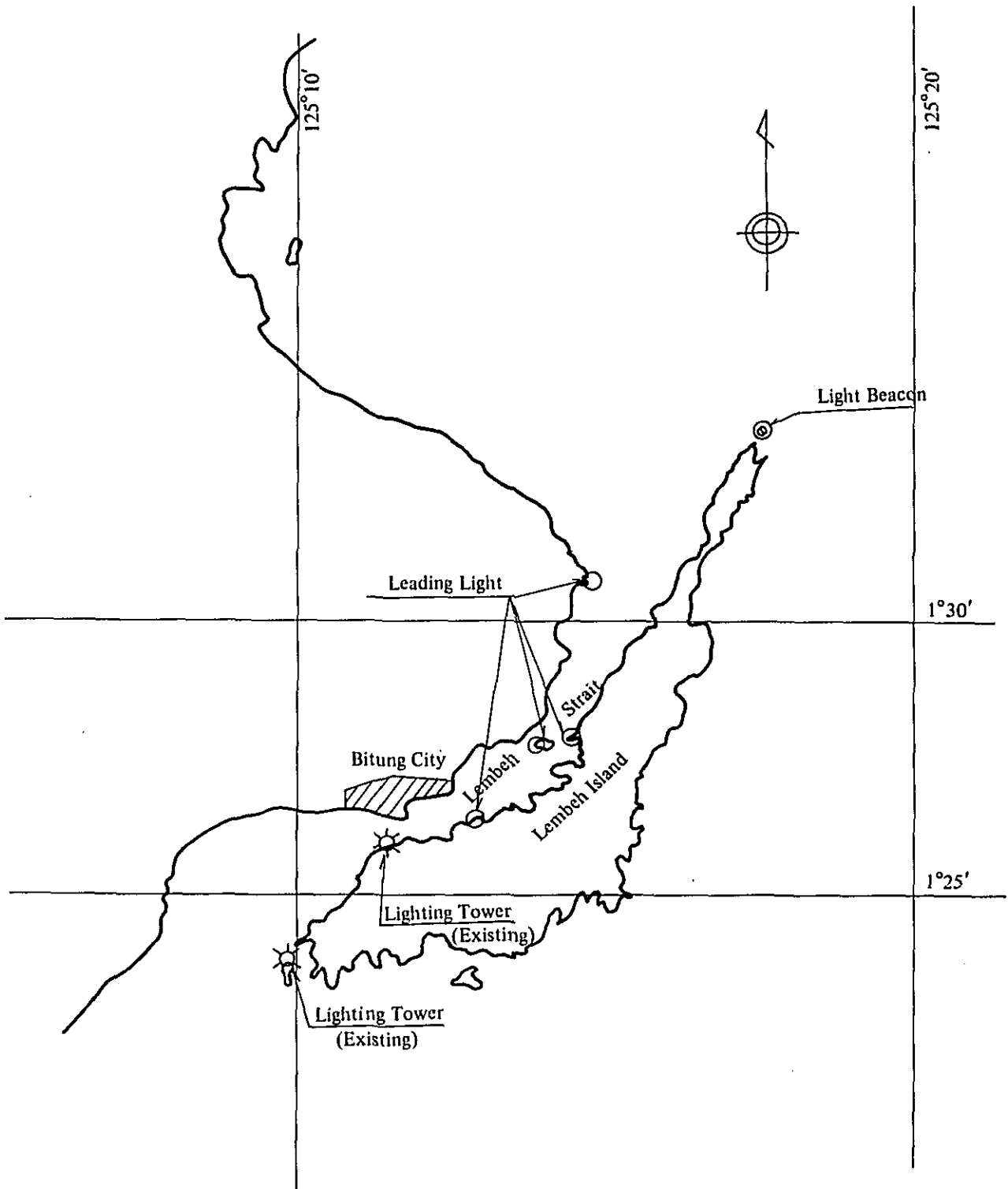
公共埠頭で取扱う椰子油の将来の推定量及び既設タンク (容量 3,800 ton) で取扱った場合の回転数は次の通りである。

	取扱い量 (ton)	回転数 (回/年)
1976年	27,500	7
1985年	39,000	10
2000年	71,000	19

椰子油タンクの回転数を標準 10 回/年とすると、中期計画の 1985 年までは既設タンクでまかなうことが出来る。しかし長期計画に於ては、約 3,300 ton 容量の椰子油タンクを増設する必要がある。増設位置は 10-9 で述べたように Pertamina Oil Pier の背後の拡張される港湾用地をあてることとする。

このように計画すれば、既設 Concrete Pier の西端部のバースは、将来椰子油及びセメント等の特殊貨物の専用埠頭として利用することが可能となろう。

図10-5 航行援助施設的位置図



第11章 建設計画

第11章 建設計画

11-1 一般

10章の中期計画を受けて、Layout plan (図10-1)を基に港湾施設の建設計画を行うが、Bilung港での施工性に伴う主な要因をあげると次のようである。

- 1) 自然条件……海上施工が大きな比重を占めるが、海象条件(波、風)がよいので年間を通じて作業可能である。但し、雨季の作業能率低下に注意する必要がある。
- 2) 施工能力……現地及びその周辺には大手の施工業者がいないので、外部より導入する必要がある。また、主な建設用機械及び熟練工も同様である。
- 3) 資材……当地方で産せられる木材、石材、コンクリート用骨材は入手出来るが、大量に使用される建設用規格製品、セメント、鋼材等はジャワ島又は他の地区より搬入する必要がある。
- 4) 建設基地……港湾区域用地内にはけっして広くはないが、施工ヤードとして使用出来る場所があり、又、海上からの資器材搬入は既設岸壁が利用出来る。

以上の施工条件の他、さらに当港での土質条件、耐震性、耐久性、経済性等を考慮に入れた施設計画に示すと次のようである。

11-2 基本設計

11-2-1 岸壁

外貿船用-10m岸壁とR L S船用-5.5m岸壁の2種類について基本設計を示す。主な設計条件は次の通りである。

潮位	L. W. L. $\pm 0.0 m$	H. W. L. $+1.9 m$
岸壁天端高	D. L. $+ 3.0 m$	
上載荷重	常時 $2.0 t/m^2$	地震時 $1.0 t/m^2$
地震々度	水平震度 $kh = 0.15$	鉛直震度 $kv = 0$
対象船舶	15,000 D. W. T. (長さ165m,吃水9.5m) ……	-10m岸壁
	3,000 D. W. T. (長さ90m,吃水5.7m) ……	-6m "
	2,000 D. W. T. (長さ77m,吃水5.1m) ……	-5.5m "
船舶の接岸速度	15cm/sec	…… 15,000 D. W. T.
	15~20cm/sec	…… 3,000~2,000 D. W. T.

最も適した岸壁構造として-10m岸壁を棧橋式構造形式、-5.5m岸壁を矢板式構造形式とした。岸壁構造図を図11-1に示す。但し、-10m岸壁は長期計画で建設する予定である。

岸壁を新設する地点の土質は、泊地の西側は基礎層が浅く又東側は基礎層が深いため、杭長を西側と東側とは区別する構造とした。

岸壁構造形式の代替案として図11-2に示すように-10m岸壁を鋼矢板式、-5.5m岸壁を横棧橋式とした構造を考慮したが、いずれも前者より建設費が高くなるので採用しない。この他の代替案として重力式(ケーソン式、コンクリートブロック式、L型擁壁式)等が考えられるが、仮設、施工性耐震性及び建設費等で不利な点が多いため採用しなかった。尚、長期計画との接続部は仮設護岸を考慮する。

11-2-2 上屋

上屋の貨物上載荷重を $2.0 t/m^2$ を考慮し、床面はコンクリート仕上げとする。

標準巾1スパン40mの鉄骨フレームにアスベストセメント波板葺き屋根の構造とする。

建設地点は埋立地盤上になる場所もあるが、現海底の土質は砂層であり、埋立て土をよく締固めを行う事によってベタ基礎でよい。

11-3 工程計画

中期計画における施設の工程計画は年々増加する貨物量に対応させるために、段階的に増設する計画とする。これは資金を一度に投入するのを避け、且つ期間中の年間投資額が出来るだけ均等になることをはかるためにも適当な計画である。貨物量と施設能力との関係を図11-3に示す。建設工程計画は図11-4に示す通りであるが、事務関係の準備を1978年から開始し、引き続いて調査、エンジニアリングを1978年、1979年の2ケ年に渡って行う。建設工事は1980年に着工し1984年には完了させ、1985年の貨物量に対処出来る工程計画を行う。

11-4 建設コスト

中期計画(案-1)の建設コストは表11-1に示す通りである。又、積算条件は次の通りである。

- (1) 為替レートはUS\$1 = Rp. 415 とする。
- (2) 1977年現在の工事単価を基準とし、インフレ及び物価、人件費等のエスカレーションは考慮していない。
- (3) 輸入建設資材及び機械等の関税、税金(積算書の外貨に対するもの)は見込んでいない。内貨に対しては5%のSales Taxを見込む。
- (4) 臨時費として建設費総額の15%を見込んだ。このうち、大きな項目として詳細な土質調査結果に伴う岸壁、建物等の変更、諸々の条件変更に伴う施設規模の修正、工程のずれに伴う価格の変化etcの余裕である。

尚、参考までに上記と同様な積算条件で見積った場合の案-1,2,3の中期計画及び長期計画の概略建設コストは次のようになる。(図10-2~10-4)を参照。

图 11-1 岸壁构造图

Scale 1 : 250

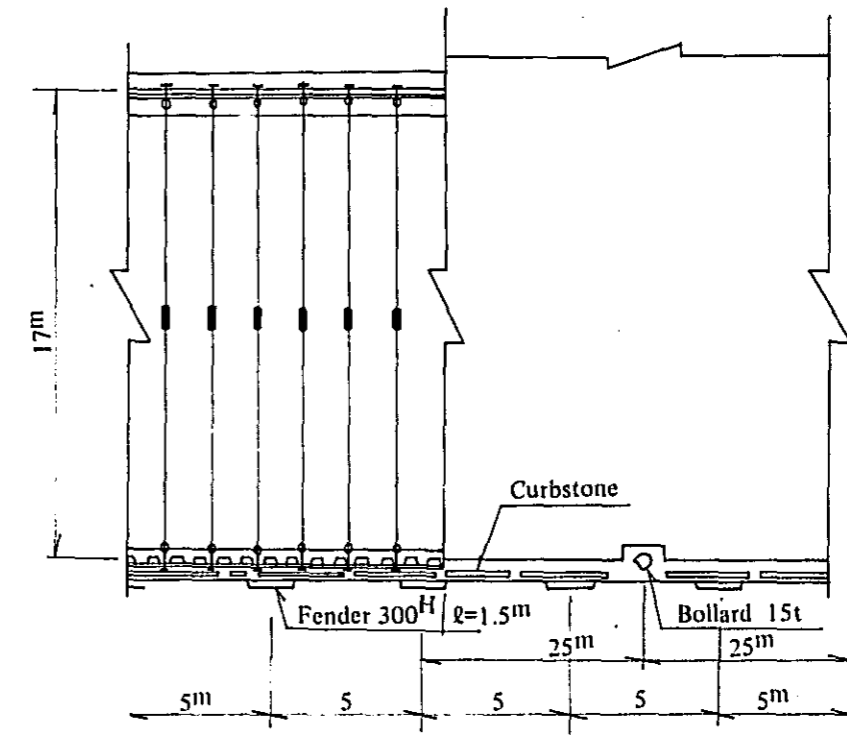
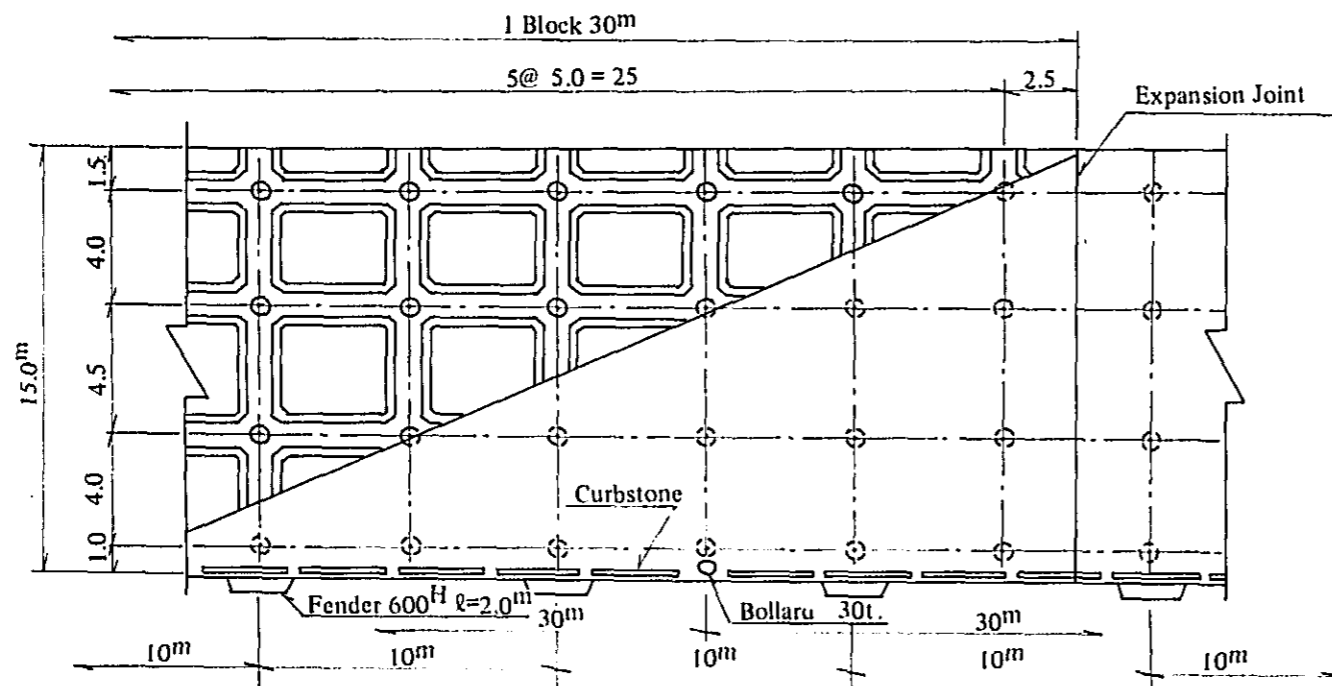
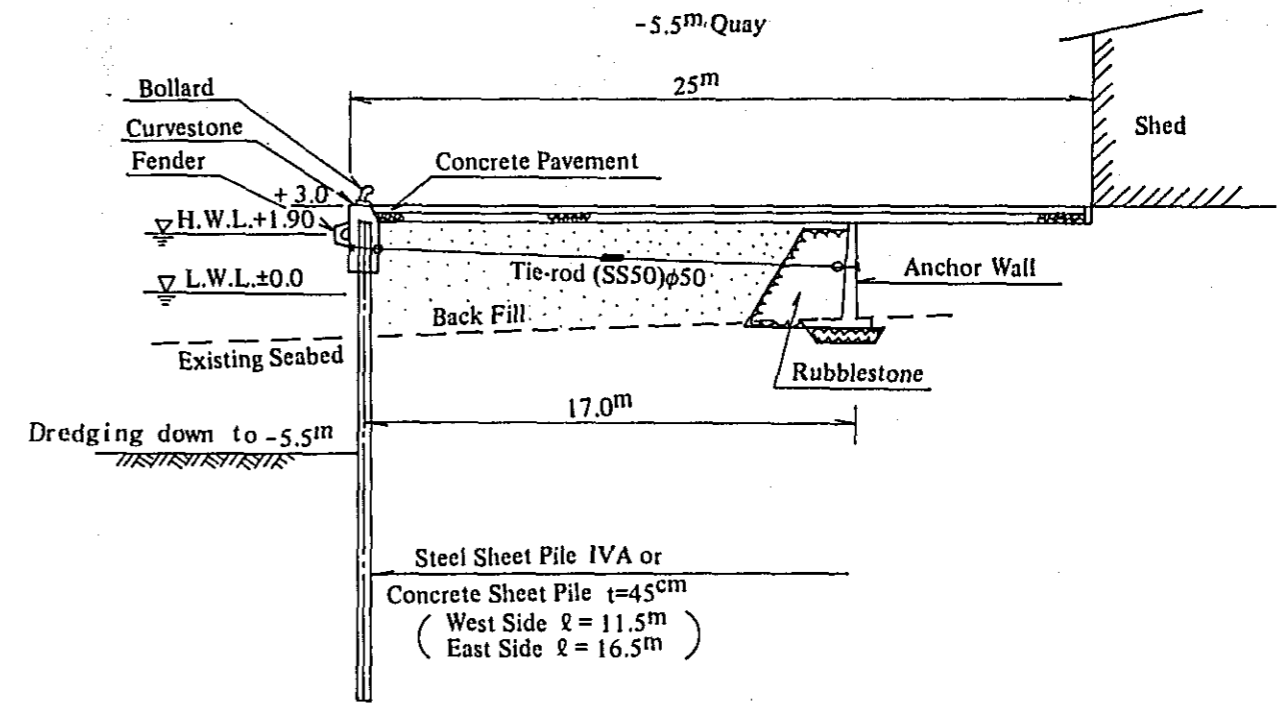
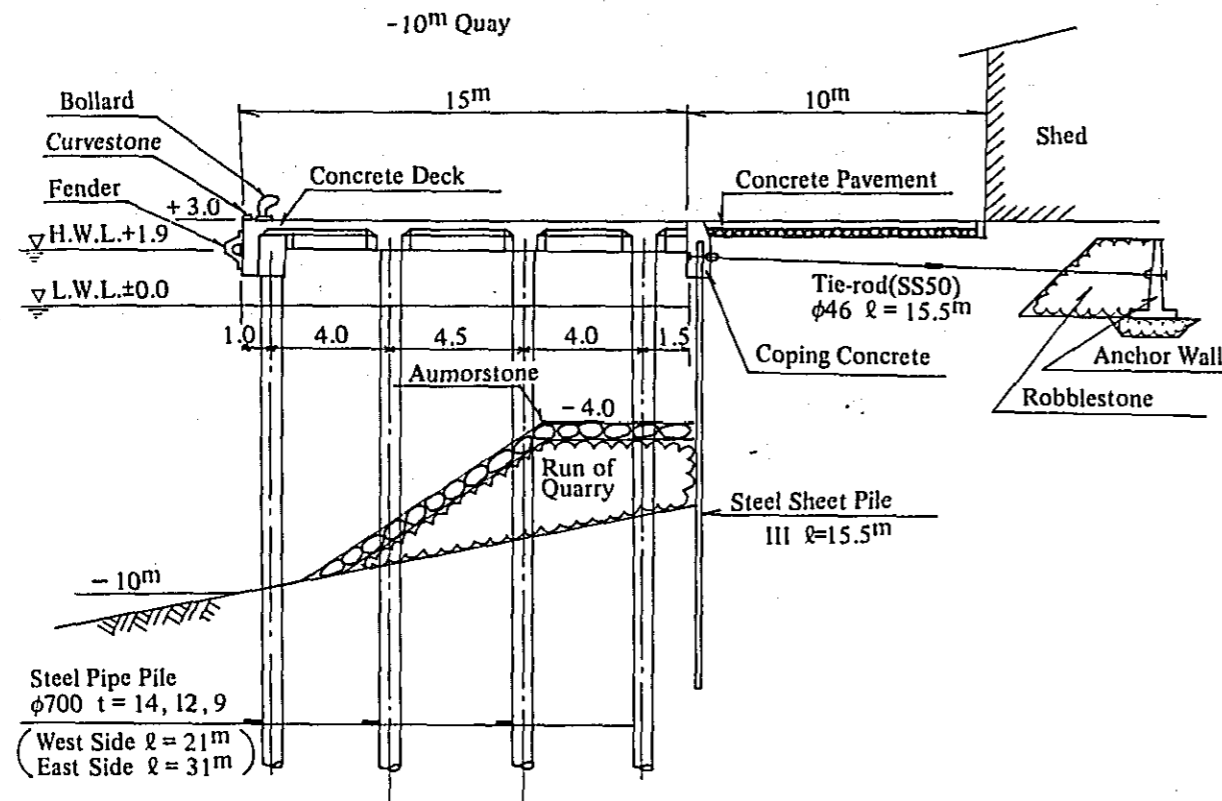


図 1.1 - 2 岸壁構造の代替案

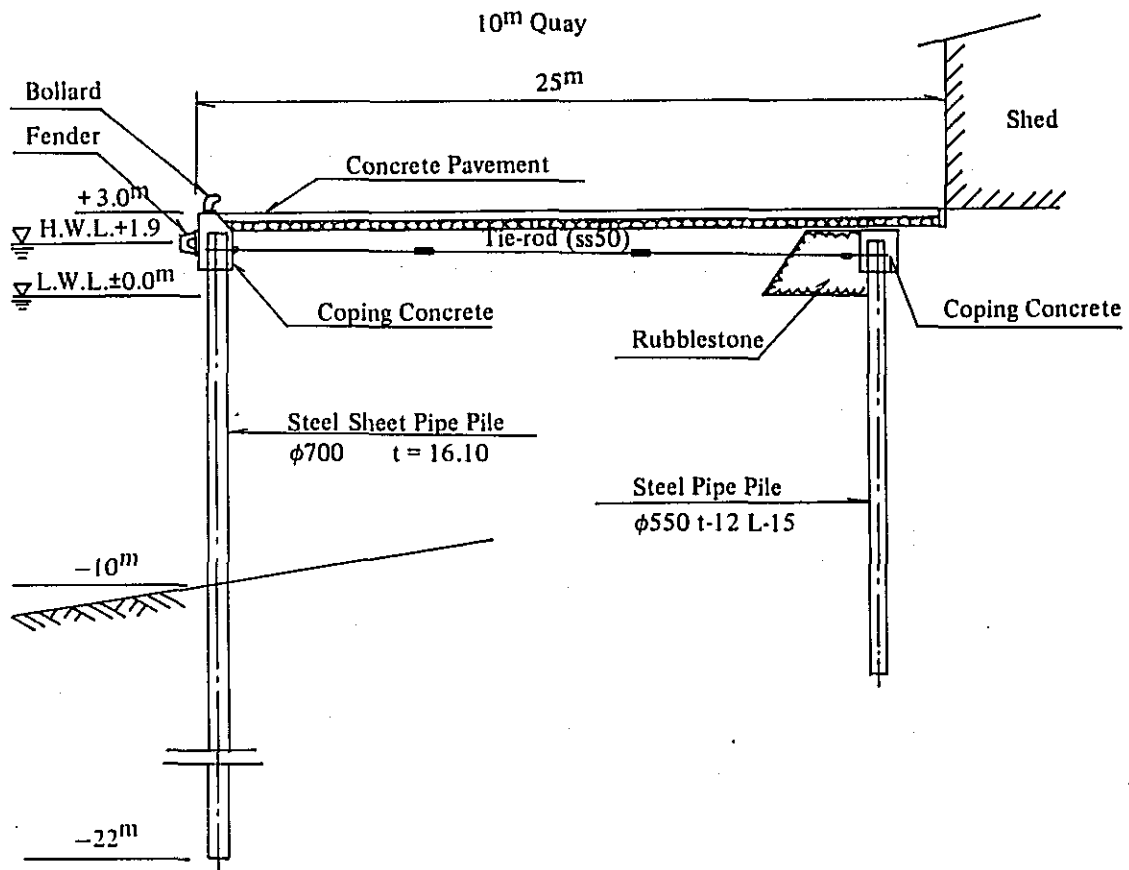
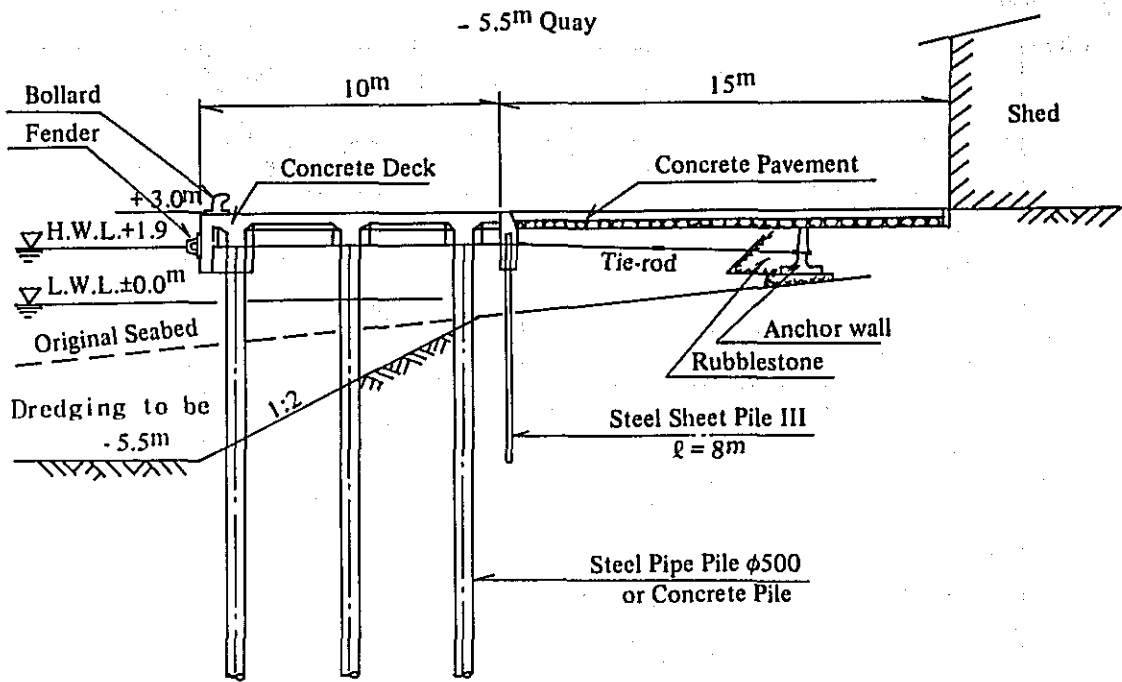
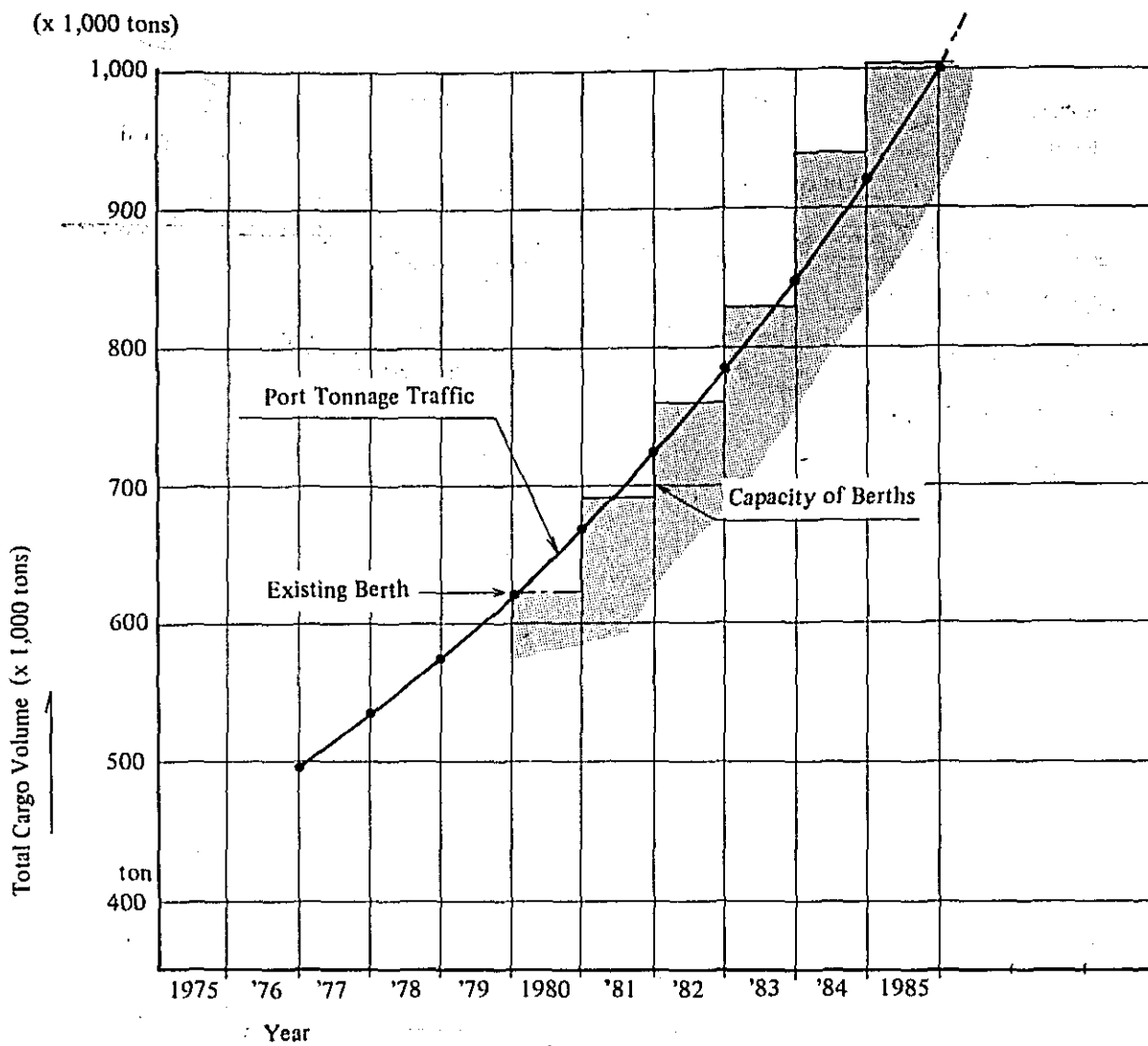


図 1 1 - 3 貨物量と施設能力との関係



Construction Schedule of Expansion Berth

1980					1 Berth (-5.5m.L = 90m) Berth (-5.5m.L = 150m)
1981					1 Berth (-5.5m.L = 90m)
1982					1 Berth (-5.5m.L = 90m)
1983					2 Berth (-5.5m.L = 180m)
1984					1 Berth (-5.5m.L = 90m) Lighter (-3m.L = 130m)
1986 ~ 2000					Foreign Trade 1 Berth Domestic Trade 10 Berth

図 11-4 建設工程計画

Item	Year													Total (1,000 US\$)
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984							
a	Progress Appraisal and Tender Award													
1			1 Berth+150m	1 Berth	1 Berth									3,946 (1,943)
2						2 Berth								547 (216)
3														366 (171)
4														738 (547)
5														141 (-)
6														4,681 (2,206)
7														810 (-)
8														353 (-)
9														611 (-)
10														1,129 (695)
11														739 (-)
12														2,371 (2,371)
13														800 (517)
b	Construction Cost													17,232 (8,666)
c	Soil Investigation and Topographic, Hydragraphic Survey													190 (110)
d	Engineering Service and Supervision													1,206 (780)
e	Contingency													2,794 (1,433)
f	Total Cost													21,422 (10,989)

Notes: 1. All costs are based on 1977 construction price.
2. Foreign currency components are shown in brackets below.

	中期計画	長期計画
案-1	2 1,4 2 2	2 8,7 0 0
案-2	2 2,6 0 0	2 9,4 0 0
案-3	2 3,4 0 0	3 1,0 0 0

単位：1,000 US\$

表 1-1 中期計画の建設費(案-1)

Item No.	Description	Unit	Quantity	Rate			Amount		
				Local Currency US\$	Foreign Currency US\$	Total Rate US\$	Local Currency US\$×10 ³	Foreign Currency US\$×10 ³	Total Amount US\$×10 ³
1	-5.5 m Quay Wall (West Side)	m	300	2,400	2,200	4,600	720	660	1,380
2	" (East Side)	"	390	2,400	2,500	4,900	936	975	1,911
3	Lighter Berth	"	130	2,100	1,400	3,500	273	182	455
4	Temporary Revetment	"	180	900	800	1,700	162	144	306
5	Dredging	m ³	330,000	0.5	1.5	2	165	495	660
6	Reclamation	"	230,000	0.5	-	0.5	115	-	115
7	Transit Shed	m ²	15,650	130	120	250	2,035	1,878	3,913
8	Road	"	44,100	15	-	15	662	-	662
9	Open Storage and behind Shed Area	Sum	1				282	-	282
10	Land Scape	"	1				6	-	6
11	Building	"	1				499	-	499
12	Water Supply (including Hydrant)	"	1				94	198	292
13	Electric Power Supply	"	1				131	346	477
14	Drainage	"	1				105	-	105
15	Cargo Handling Equipments	"	1				-	915	915
16	Port Service Vessels	"	11				-	1,230	1,230
17	Slab Construction at Concrete Gap of Existing Pier	Place	4	151,000	-	151,000	604	-	604
18	Navigation Aids	Sum	1				27	49	76
19	Miscellaneous	"	1				356	338	694
20	Mobilise/Demobilise	"	1				244	468	712
	Sub Total						7,416	7,878	15,294
21	Profit (10%)	"	1				742	788	1,530
	Sub Total						8,158	8,666	16,824
22	Sales Tax (5%)	"	1				408	-	408
	Sub Total						8,566	8,666	17,232
23	Soil Investigation & Topo. Hydrographic Survey	"	1				80	110	190
24	Engineering Service and Supervision	"	1				426	780	1,206
	Total						9,072	9,556	18,628
25	Contingency (15%)	"	1				1,361	1,433	2,794
	Grand Total						10,433	10,989	21,422
	(Percentage of Financial)						(48.7%)	(51.3%)	(100%)

Note: All Cost are based on 1977 Construction Price.

第12章 港湾の管理運営

第12章 港 湾 の 管 理 運 営

12-1 一 般

現在の Bitung 港の港湾活動は既存の Concrete pier の延長 582 m を中心に行われている。この埠頭は大型船 3 バースに相当する規模で背後には上屋もあり、基本施設としては十分な能力をもつが、エブロン部に床版の欠如部分があり、荷役機械も少なく、近代的な荷役を行うにはまだ不十分な点が多い。

Bitung 港ではこの埠頭で 1976 年に約 500 千 ton 余の貨物を取扱っており、全体としてかなり効率の高い港湾活動が行はれている。

これは、港湾全体の貨物量がまだ小さいこと、港の施設も規模が小さくコンパクトにまとまっているため管理がしやすいこと及び荷役用の労働力が豊かであることに支えられているものであるが、反面、各種の船舶が同じ埠頭に混在して着船していること、施設能力にも原因があるが待船が多いこと、貨物の埠頭内での交錯輸送が見られること、旅客と貨物とが区分されないこと、など港湾運営面で好ましくない問題も生じている。

これらは港湾の規模が現状程度であればさして大きな問題とはならないが将来 Bitung 港が拡張された際にはいろいろな障害の原因となることが予想される。

12-2 管理運営に配慮すべき事項

中期計画が完成する 1985 年には Bitung 港は現在に比べて

- 貨物量、入港船舶がともに現在の 2 倍に増える。
- けい船岸の延長が約 2 倍になり、埠頭地帯も広範囲に広がることになる。
- 外貿取扱貨物が増え、能率的な外貿港湾としての活動が要求される。

など大きな状況の変化が予想され、従って現在より以上に合理的な、港湾の運営が必要となる。かような要請に対応するため港湾の管理運営上留意すべき点は次の通りである。

(1) 外貿地区を特定し一体的な運営を行うこと。

外貿貨物の通関、保税その他の関係業務の一元化をはかり、能率のよい活動を行うため、外国貿易地区を設け、この中で一体とした運営を行うことが望ましい。

中期計画では外貿バースとして既存の Concrete pier の東側 2 バースを予定しており、長期計画でもこの pier の東側への延長部を含めて外貿岸壁 4 バースが一体となった外貿地区になりうるよう計画しており、その活用が望まれる。

(2) けい船岸の船種別利用方式を確立すること

現在の Concrete pier の利用状況は施設の規模からやむを得ない点もあるが、あらゆる種類と大きさの船が無秩序に着船し荷役しており、埠頭の合理的な利用に支障となること

が多い。

このため、外貿船だけでなく、R L S船、Local船及び帆船の各々に対してそれぞれ特定のけい船岸のグループを指定し、供用する方式が望まれる。

中期計画ではSailing 船用のけい船岸は東部に計画した突堤の東側に新設し上屋、野積場も同時に計画しているので中・大型船のグループとは明確に分離した運営をすることができる。

Local船は既設Concrete pierの北側に新設する4 m岸壁を使用させる。

旅客船は一般けい船岸への着船をさけ、旅客上屋の前面の5.5 m岸壁を特定して使用させることが望ましい。

(3) 特殊な貨物及び大量な貨物の取扱い

この種の貨物は一般的には特定のけい船岸で専門的に積卸し、荷役させる方が効率的であり望ましい。

Bitung港では、ココナツ油、セメント及び米がこの種の貨物に当るものであるが、当面、量がそれ程大きくないこと及び仲継貨物として取扱はれるケースが多いこと等の理由によって現状では画一的にこの方式に移行することは適当でない。

しかし、ココナツ油とセメントについてはこの中でも比較的特定化し易いものと考えられるので、将来の貨物量の増加状況を見ながら少しずつ専用化の方向に誘導してゆくことが望ましい。

この場合特定するけい船岸としてはConcrete pierの西端のバースが適当である。

(4) 荷役機械の維持管理を良好にすること

Bitung港では、仲継貨物が多いこと、埠頭地区と、倉庫地区とが離れていることが多いこと等から、貨物の埠頭内での横の流動や、埠頭と倉庫地区の間の流動が多いことが予想される。

このように、動きの方向が複雑でありまた輸送距離のやゝ長い貨物の荷役、輸送に対応するため、中期計画ではモビルクレーン、フォークリフト、トラック、トレーラーを主体とした機動性のある汎用的な荷役機械を計画したが合理的な輸送、荷役の実現のためには特にこれら荷役機械の整備をよくし性能を十分発揮できるような維持管理を行うことが必要である。

新設を計画している機械管理工場を有効に利用することが望まれる。

(5) 将来の輸送革新への対応

この計画ではコンテナ、バージラインシステム等いわゆる新しい革新的な海上輸送方式の影響は計画期間中にまだBitung港に及んで来ないと考え、具体的な対応計画は考慮していない。

しかしながら遠くない将来において、部分的なコンテナ化もあり得ないことではなくSemi-Container Shipの入港の可能性もあるので、外貿地区には小規模なコンテナ

ヤードに使用できるようなオープンヤードを設け、将来に備えることにした。

今後海上輸送システムの動向を眺めながら柔軟に対応してゆくことが望ましい。

尚、このオープンヤードは地域開発に関連するプラント用機械の陸揚げなど重量物の荷役にも有効に利用することが出来る。

第13章 經濟分析

第13章 経 済 分 析

13-1 一 般

東インドネシア地域における主要港である Bitung 港は、北スラウエシのみならず北マルクの一部、および中央スラウエシを包含した Area の物流基地として重要な役割りをもっている。この地域は、今後 1985 年までの中期的展望の中にあってはココナッツ、米等の農産物の増産およびその基盤整備のための関連投資が期待されており、これらの地域の発展のためには、Bitung 港の物流基地としての機能的役割が不可欠である。

PELITA-I(1970年～1974年)、PELITA-II(1975年～1979年)期間に於ける東インドネシア地域の経済発展に伴い、港湾貨物の増大しつつある中で、長期的展望にたつた上で港湾の規模を適正に保持することが肝要である。この港湾の適正な規模の投資により、インドネシア共和国の国民経済、あるいは地域開発に与える効果は、極めて大きい。

13-2 分析にあたっての前提条件

費用便益分析を行うにあたって、次の如き前提条件を考慮した。

- (1) 対象とするプロジェクトは、1985年までの中期計画を対象としそれ以降については、別件プロジェクトとして扱う。即ち1986年以降については、今回は経済分析の対象外として扱っている。
- (2) 現在、建設中の350m岸壁は、既存施設として扱い、経済分析対象には、含めていない。
- (3) インドネシア政府からの、施設計画の選定にあっては、PLan-1, PLan-3についても経済分析を行った上で決定すべしとの要望については、

1) PLan-1 と PLan-3 の便益を比較すると、PLan-3の方が若干便益額が上向るのに対して、

2) 費用の差については、PLan-3の方が大巾にコスト高になる。

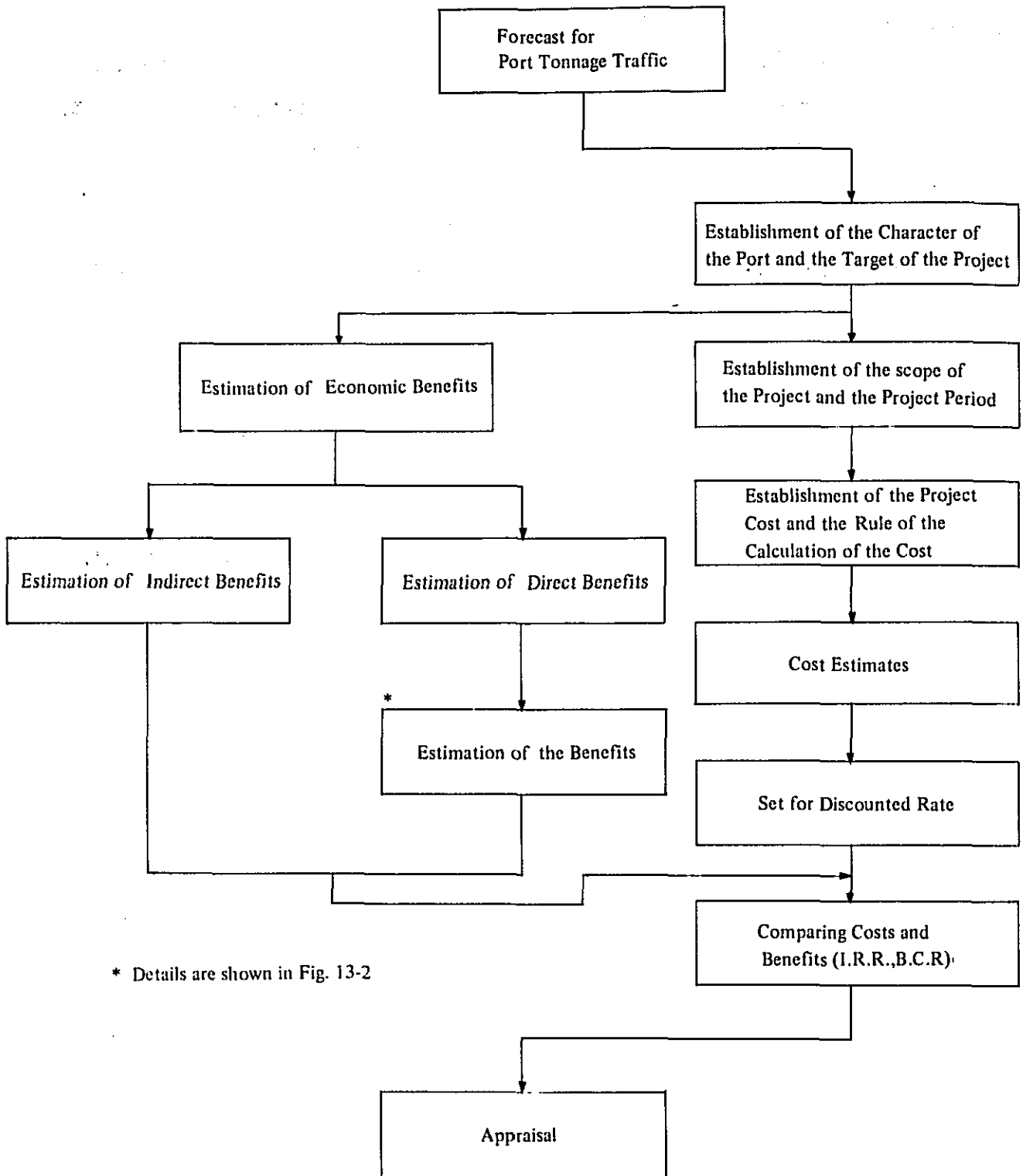
(約 2,000 千US\$)

以上の点から、PLan-3については、経済分析以前に PLan-1の方が有利と判断したため、PLan-1についてのみ、経済分析の対象とした。

13-3 経済分析の手順

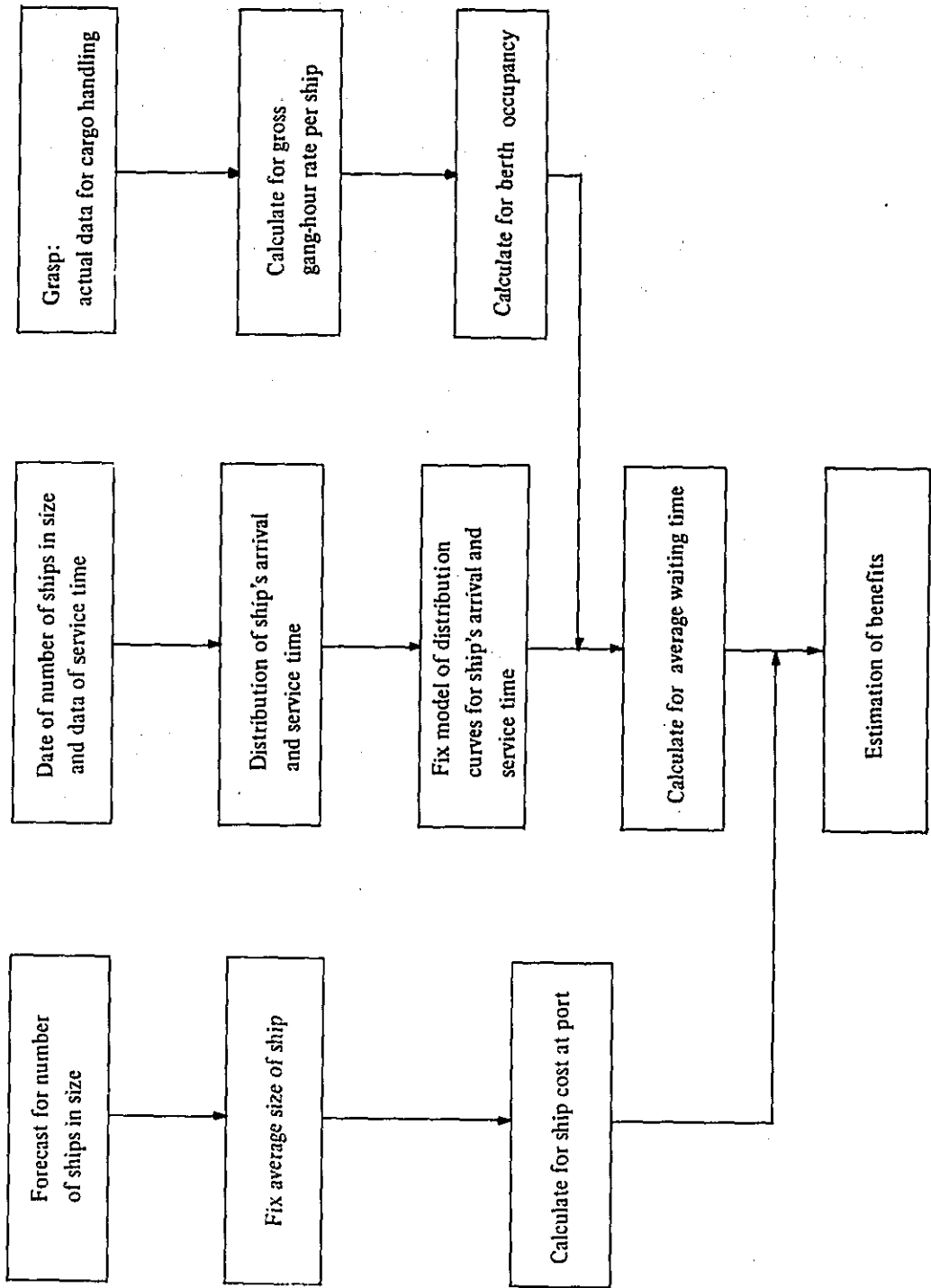
このたび、Bitung 港の港湾拡張プロジェクト経済分析の作業手順を示すと、次のようになる。

図 13-1 経済分析の手順



* Details are shown in Fig. 13-2

図 1 3 - 2 便益計算の手順



13-4 費用の推定

(1) 費用の範囲

当プロジェクトの経済分析の対象となる費用の範囲は Bitung 港の施設増設費（1978年から1984年までの7年間）と増設施設維持運営に必要な維持運営費の増分である。

建設費は第11章第4節で述べている如く、1977年価格表示で21,422千us\$である。このうち経済分析に於いては輸入資器材に対する関税等のトランスファーを控除する必要がある。この控除額を求めると2.8千us\$である。これから経済分析の対象とされる建設コストは18,581千us\$となる。

また、維持、運営費の内容としては、岸壁、道路の維持費、維持浚渫費、電力費、水、燃料費、人件費、諸経費がある。

(2) 維持 運営費の算定

ここでは、プロジェクトの投資が開始される1978年より、各年の維持運営費の1976年に対する増分が経済分析に於いて維持・運営費の対象費用となる。

次に、1985年時点での、維持運営費について、それぞれの算定根拠について述べる。

1) 維持費

Maintenance Cost (1985)

Unit : Million Rp.

Facilities	Maintenance Cost	Const. Cost	Percentage of Const. Cost (%)	Remarks
Quay & Berth	19	1,865	1	Fender Curbstone
Dredging	37	306	12	
Roads & Yard	5	483	1	Asphalt Pavement & Marking
Cargo Handling Equipment	5	1,133	5	Repairing & Spare Parts
Other Facilities	57	2,665	2.1	Building & Other Facilities
Total	175			

2) 水, 電力, 燃料費

Electric Power, Fuel Oil and Water Supply Cost

Unit : Million Rp.

Items	Cost	Remarks
Electric Power Supply Cost	441,000 KWH x 34 RP. = 15	/ Lighting
Fuel Oil Cost	Lump Sum = 21	Cargo Handling Equipment Port Services Vessels
Water Supply Cost	96,000 m ³ x 125 RP. = 12	Office & Others
Total	48	

Note: 1. For the power cost and water charge, the unit costs of 1976 were employed.

2. The fuel cost is intended for the fuels and the labricating oil of the existing and additionally installed cargo handling machines and service offering ships.

3) 人 件 費

Estimates of Official Cost

	1985	1976
Official Cost	85 Million Rp.	* 37 Million Rp.
Officers	220	150
Official Cost /man-year	386,000 Rp.	250,000 Rp.
Annual Elevation	5 %	

* Sauc : ADPEL Bitung.

4) 諸経費

諸経費は, 事務用品費, 書籍費, 通信費等であり, その金額は, 人件費, 維持費の合計の約10%を見込んで算出した。

(3) シャドウプライス

シャドウプライスの適用にあたっては、1) 外貨交換レートに対するヤミレートの存在する場合 2) 失業者が存在するにも拘わらず、最低賃金法によって、労働者の賃金が抑えられている場合等に於いて適用することが、考えられるのであるが、調査団の調査の結果に於いては、上記2点は、認められなかったため、費用便益計算では、シャドウプライスの適用は行わないことにしている。

13-5 便益の推定

Bitung 港の港湾投資は、地域経済発展に伴う輸送需要の増大に対して港湾施設能力の増強をはかるものであり、地域経済の開発にとっては、重要な手段である。

この開発の効果としては、経済発展の障害となるボトルネックを港湾開発によって打破することから、地域産業の育成、都市の発展など経済的社会的便益を期待することが出来、インドネシア共和国の地域経済、あるいは国民経済全体に寄与する所が大きいと考えられる。

当該 Bitung 港拡張プロジェクトにあつては、以下のごとき便益が具体的に推定される。

- (1) 滞船コストの減少
- (2) 港湾貨物の損傷の減
- (3) 仲継港としての機能から派生する便益
- (4) 港湾内に於ける事故の減少
- (5) 農産物の増産等地域開発に及ぼす効果

上にあげた便益のうち 2)～5) の便益については、定量化することが困難な点が多いので、当プロジェクトの効果としては定性的に述べることを考えることにする。

1) 滞船コストの減少

前述の如く、Bitung 港は物流の基地としての性格から将来の東インドネシア地域の発展に伴い、海上輸送量の増加に対して、港湾施設を現状のままとすれば、将来に於いては船の混雑が生じる。この場合他の近隣港については、立地点の選定(第8章参照)の段階に於いて物理的、経済的両面から選別されているので、他港の評価については、この際考慮しないことにする。

また、便益の計算は Bitung 港施設の増加がプロジェクトとして成立した場合と現状のままの場合(with and without の原則)を想定し、便益の推定を行う。

即ち、もし港湾の増設(内貿用施設の増設)が行われないとすると、内貿貨物は現状の施設で処理することとなり、荷役能力の向上、内貿船の積取比率の増加は期待出来なくなる。

一方貨物量でみると、港湾の増設が行われなくても内貿貨物量は、農業その他の開発の進展に伴い当然に増加するものと想定することが出来る。

その結果として、移出入貨物を取扱う内貿埠頭は表13-3の通り、1980年には現状の 1.5

倍, 1982年には1.8倍1985年には, 2.5倍となり, 内貿貨物船の混雑が予想される, この混雑に伴う滞船日数の増加を回避することが, 便益として計上出来る。

表13-1の前提条件をもとに, 計算した結果が表13-3であり, 表13-3をもとに次式で算定した便益は表13-4, のとおりである。

1日当り滞船費×滞船日数の増加×入港船舶数

$$\left(\begin{array}{l} \text{Cost of Stay at Anchorage} \\ \text{per Day} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{l} \text{Increase of Days} \\ \text{of Stay at Anchorage} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{l} \text{number of} \\ \text{Arrival} \\ \text{Ships} \end{array} \right)$$

表13-1 便益計算の前提条件

	Domestic Trade	Foreign Trade
Cargo Volume Handled	677 1,000 t	321 1,000t
Average Ship Size *1	500 D.W.T.	7,000 D.W.T.
Working Days/Year	300	300
Working Hours/Day	20 hr	20 hr
Cargo Handling Capacity	15t/gang/hour	20t/gang/hour
Ship Cost	480 US\$/Day	2,500 US\$/Day
Numbers of Gangs	2	4
Numbers of Berths		
Alternative		
1985	12	2
1976	6	2

*1 Source : from forecast for ship size (reffer to Table 13-2).

表 1 3 - 2 将来船型の予測

Type of Ship	Ship Size	Number of Ships
Sailing Vessel	10 ^{D.W.T.}	600
Local Vessel	60	1,500
Special Vessel	2,500	* 11
RLS	700	2,600
Ocean Going Vessel	7,000	200
Average Ship Size	** 500 D.W.T.	

Note * : This shows only vessels which use public wharf.

** : This is calculated by weighted average on the basis of the above figures.

表 1 3 - 3 内航埠頭に於ける混雑度比較

	1980		1982		1985	
	With	Without	With	Without	With	Without
Annual Cargo Volume	407 ^{1,000t}		498 ^{1,000t}		677 ^{1,000t}	
Average Ship Size	500	D.W.T.	500	D.W.T.	500	D.W.T.
Number of Berths	(7)	(6)	(9)	(7)	(12)	(9)
Number of Calling Ships	2,510	2,510	3,050	3,050	4,100	4,100
Ship Moring Time (day/number)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Ship Moring Time (day/year)	2,000	2,000	2,440	2,440	3,280	3,280
Ship Waiting Time (day/number)	0.42	1.03	0.09	2.07	0.06	2.2
Ship Waiting Time (day/year)	1,055	2,585	274	6,314	246	9,020
Balance	-	-	-	-	-	-
Ship Waiting Time (day/year)		+1,030	-	+6,040		+8,750
Cost of Stay at Anchorage		480 US\$		480 US\$		480 US\$

表 1 3 - 4 費用便益表

Unit : 1,000 US\$

Year	Cost			Benefit	Discounted Value (I.R.R.: 19%)	
	Const. Cost.	Operation Cost	Total		Cost	Benefit
1978	280	42	322		322	
1979	270	59	329		276	
1980	2,894	81	2,975	730	2,100	515
1981	4,274	108	4,382	730	2,598	433
1982	3,633	233	3,866	2,900	1,927	1,446
1983	4,875	351	5,226	2,900	2,189	1,215
1984	2,355	515	2,870	2,900	1,010	1,020
1985		607	607	4,200	179	1,243
1986		607	607	4,200	151	1,044
1987		607	607	4,200	127	877
1988		607	607	4,200	107	737
1989		607	607	4,200	90	620
1990		607	607	4,200	75	520
1991		607	607	4,200	63	438
1992		607	607	4,200	53	367
1993		607	607	4,200	44	308
1994		607	607	4,200	37	259
1995		607	407	4,200	31	218
1996		607	607	4,200	26	195
1997		607	607	4,200	22	150
1998		607	607	4,200	18	126
1999		607	607	4,200	16	109
2000		607	607	4,200	13	91
2001		607	607	4,200	11	76
2002		607	607	4,200	9	64
2003		607	607	4,200	8	54
2004		607	607	4,200	6	45
2005		607	607	4,200	5	38
2006		607	607	4,200	4	29
2007		607	607	4,200	3	25
	18,581	14,743	32,718	106,760	11,513	12,262

I.R.R. = 19.7

表 13-5 費用便益率

Year	Discounted Ratio (15%)	
	Cost	Benefit
1978	320	
1979	285	
1980	2,250	550
1981	2,880	480
1982	1,505	1,650
1983	1,445	1,440
1984	1,090	1,250
1985	470	1,465
1986	355	1,275
1987	270	1,100
1988	205	960
1989	155	840
1990	115	730
1991	90	635
1992	65	550
1993	50	480
1994	40	415
1995	30	360
1996	20	315
1997	15	270
1998	10	235
1999	9	205
2000	7	180
2001	5	155
2002	4	135
2003	3	115
2004	2	100
2005	1	90
2006	-	84
2007	-	71
	11,696	16,135

Cost Benefit Ratio = 1.37

1) 港湾貨物の損傷の減

港湾整備により、港湾荷役作業スペース、倉庫荷さばき場荷役機器等の拡大、新設が行われ、これにより、貨物の損傷度を低減させることが出来る。

2) 仲継港の機能から派生する便益

Bitung港が、物流基地としての機能を維持、発展させることは、自からインドネシア共和国にとっては、経済的な便益を間接的にもたらすことになる。

3) 農産物の増産等地域開発に与える効果

北スラウェシ地区は、現在、農業開発および道路の開発が進行中であり、これにBitung港の開発が結びつくことにより、一層の北スラウェシ地域の開発を促進することになる。

13-6 費用効果分析

前記13-4, および13-5で出された費用と便益をもとに、費用効果分析を行うと表13-4, 表13-5のごとくなる。

本件計画はライフタイムを30年とし、1977年価格で計算した費用、便益の計算結果を示している。

これによるとI.R.R.は19.7%, B.C.R.は割引率15%で、1.37であり、非常に高い水準にあり、この計画はフィージブルと云える。

フィージブルとしてのI.R.R.の数値の最低値については、種々議論があるところである。方法としては、(1)アジア開発銀行が採用している方法、(2)過去に於ける、インドネシアのプロジェクトの例によって判断する方法の、二つの方法がある。ただ後者については、判断する基準がインドネシア共和国の投資機会等によっても変わり非常に難しい問題である。この数値の評価は、あくまでも相対的なものであり、かつ非常に困難な問題であるのが、アジア開発銀行の採用しているところの①投資機会が多い場合には、12%以上、少ない場合には8%以上に於いて、それぞれフィージブルであるといった考え方を採用するとしてもBitung港についての拡張計画については、フィージブルと結論付けることが出来る。

13-7 評 価

費用効果分析の結果、内部収益率(I.R.R.)が、19.7%、費用便益比率(B.C.R.)は割引率15%で1.37となり、定量的な範囲の分析においても、フィージブルであることが結論付けられた。

本計画は、上記定量的効果の範囲にとどまらず、前述のごとく農産物の増産等の地域開発効果、および国民経済的效果も併せ考えられ、これらを総合すると十分にフィージブルであると評価することが出来る。

第14章 財 務 分 析

第14章 財 務 分 析

14-1 一 般

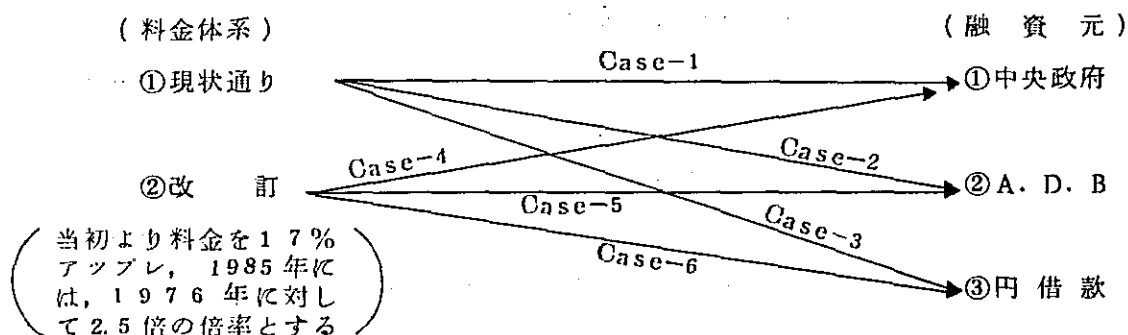
港湾の財務分析の目的は、港湾のプロジェクトを実施した場合、その主体にとってその経済行為の結果としての損益の状態がどのようになるか、また資金繰りがどうなるか、即ち資金収入と資金支出の見通しをたてることである。

ただ、この分析にあたって、重要な点はその経済行為の主体に於いて会計的手続が確立されているか否か、即ち 1) 資産の評価は、正当に行われているか、 2) 減価償却は充分に行われているか。 3) 長期投資計画は確立されているか。 4) 経費は状況変化に応じて弾力的に支出される様なシステムが確立されているか、という点である。

既に、I.B.R.DとA.D.BによりTg. Priok港等の案件を通じて改善の勧告がなされており、Bitung港においてもこの点については充分整備が進んでいるものと判断した。

また、将来の運営経費、負債返済額等を見積るに当っては、 1) 財務上の原価主義は、インフレ対策との兼ね合いで薄まる可能性が強いこと、 2) Bitung港の投資資金のうち期待する海外借入資金の借入先を特定されていないこと等から、種々仮定を設けて財務計算を行わざるを得なかった。従って、Bitung港拡張計画の財務分析を実施するにあたっては、次の前提条件に基いた上で、 1) 現状料金のもとで、中央政府予算で実行した場合についての財務分析(case-1)ならびにセンシビリティテストとして次の如きケースについて財務分析を行い、財務の健全性を判断することにした。

なお、海外より資金調達は、外貨相当分(投資額の5.13%)を海外に求め、残額は中央政府資金とした。



前提条件

- (1) 原価主義に基き企業会計方式をとるものとした
- (2) 現在の Bitung 港は、近隣港の港湾の資産負債を合算した貸借対照表を作成しているが、将来は、Bitung 港独自の貸借対照表を作成して独自の資金繰りを行うことにした。
また、財務分析は、将来の計画設定のための分析であるから、ここで分析対象となる財務諸表は損益計算書、貸借対照表および資金繰り表となる。
- (3) 財務分析の対象は中期計画（1985年）までとし、長期計画（1986年以降）については、この分析に於いては対象外として扱った。

以上をもとに、管理目標的な財務の姿は、次の通り推移することとなった。

Million Rp.		
Year	1976	1985
Revenue	200	- 420
Total Liability and Equity	873	9,796
Fixed Assets	650	9,540
Central Government Fund	574	9,463

1 4 - 2 収入および支出の算出

1 4 - 2 - 1 全体収入の算出方法

収入については、入手にした資料を基に詳細に算出した。

本来ならば船舶関係単位料金は船舶量に相関させ、貨物単位料金は貨物量に相関させて算定すべきであるが、船舶に関する資料が充分得られなかったので、船舶の大きさは最終的に貨物量に比例することを勧告して全て収入と貨物量の相関関係を求めた。Bitung 港の実績では、入港料、けい船料等は、全貨物量との相関度が高く、上屋料、給水料等は全雑貨貨物料との相関度が高いことが認められた。

1 4 - 2 - 2 各種別収入の算出方法（1985年時点）

- (1) 入港料、けい船料：両収入合算の年間収入量に対して、別途、貨物単位当りの入港料とけい船料の比率（1985年時点）により比例接分した。
- (2) 上屋料：1985年時点の上屋面積（33350 m²）
野積場（15000 m²）に稼働率（上屋65%、野積場50%）、料金を乗じて算出した。
- (3) 給水料：船舶1 D. W. T あたり、必要給水量から、1985年時点での予想船舶総トン数（D. W. T）を乗じて算出した。
- (4) その他：全体収入より、上記それぞれの収入を減じることにより算出した。

ただし、ここでの料金は現行料金をベースとする

1 4 - 2 - 3 支出の算出

損益計算上の支出については、人件費、維持費、管理費、減価償却費、その他費用、支払利息、税金に分類する。

(1) 人件費、維持費、管理費

それぞれの費用の算出については、前章で触れているのでここでは省略する。

(2) 減価償却費

固定資産に対する減価償却費の算定であるが、償却方法は、定額法によるものとし、償却率は次の項目ごとに積み上げて要償却資産に対する償却額を年度別に求めた。なお、耐用年数は、以下の如き基準に従った。

1) 岸壁	0.02 (耐用年数50年)
2) 荷役機械	0.05 (耐用年数10年)
3) 上屋	0.10 (耐用年数20年)
4) 野積場	0.02 (耐用年数50年)
5) 倉庫	0.03 (耐用年数30年)
6) 構内道路	0.01 (耐用年数100年)
7) 給水給油	0.04 (耐用年数25年)
8) 事務所	0.03 (耐用年数30年)

(3) 支払利息の利率

利率の設定にあたっては、次の如き考え方に基いて設定した。

① A. D. Bの借款条件については、一般借款条件による場合と特別基金による場合があるが、本プロジェクトの場合も、特別基金の対象となると考え、利率については2% (10年据置の20年償還) で設定した。

② 円借款の場合の借款条件は国別に異なり、インドネシア共和国については、将来大きな変動がないとすれば、金利3% (10年据置30年償還) が過去の例からみると妥当と思われるので採用した。

(4) 税金

税金は、純利益に対して50%課すものとした。

14-3 企業会計方式による収支予想

14-3-1 収支についての結論

(case-1)の場合、即ち、料金を現状のままとし、中央政府の資金融資により、本プロジェクトを実施する場合の予想損益は表14-1に示される通りである。

1976年から1980年までは、貨物量の約10%前後の順調な伸びにささえられて、好収益を維持することが出来る。

しかし、1981年以降は、新規投資による償却負担増により営業利益は、一転してマイナスとなる。

この場合の対策として中央政府よりの、420 million Rpの補助金の援助が(1985

年時点)必要となる。この程度の補助金の額は、前章の分析で触れた国民経済的效果を考慮に入れれば、財政援助額との見合いからも可能であり充分フィージブルなものと考えられる。

14-3-2 財務諸表

(case-1)の場合の財務諸表は以下の通りである。

14-4 センシビリティテストからの財務状況

14-4-1 センシビリティテストからの結論

次の14-4に示す条件に基づき、センシビリティテストを実施した結果として、次の3点の結論を得ることができた。

- 1) 現行料金のもとでは、償却負担に加えて、金利負担が付加されることになり、赤字巾が更に増大する。

(Case-2, Case-3) (表14-5 参照)

- 2) 料金を1979年より、1985年まで年率17%アップレ、1976年をベースとして1985年の料金を2.5倍に改訂する場合には、営業利益の段階でプラスとなり、採算的には黒字となる。

(Case-4, Case-5, Case-6)

更には、金利負担、税負担等にも応ずることが可能になる。また、資金的にも、利益増に伴い、内部留保も豊かになるため、資金返済も可能となる。

(Case-5, Case-6) (表14-5 参照)

- 3) 料金を前記のごとく、約2.5倍にアップすることは、インフレ対策および輸出関連物資の競争力低下等のデメリットを招く恐れがある。

もし料金を改訂するとすれば、上記の点を勧告し財政政策と料金政策との見合いの中で、料金の改訂巾を考慮していくべきものとする。

14-4-2 ケース別財務諸表

センシビリティテストの結果による、財務諸表の総括表を以下に掲げる。

表 14-1 損益計算書 (Case-1)

Year	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
Cargo Volume (1000t)	731	781	874	967	1,060	1,153	1,240	1,340	1,433	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	
Revenue																										
Port Due	39	42	47	52	57	62	66	71	76	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81
Quay Dues	81	87	97	107	117	128	137	148	159	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172
Water Supply	36	40	45	48	51	55	57	63	67	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
Warehouses	22	24	26	28	31	34	37	40	43	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
Miscellaneous	28	30	32	34	36	38	40	42	45	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
(Total)	206	223	247	269	292	317	337	364	390	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420
Expenses																										
Official Cost	37	39	42	46	50	57	63	69	77	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
Maintenance	9	10	10	11	12	19	59	97	152	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
Fuel and Electric Power Supply	18	22	27	29	32	36	39	42	45	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
Depreciation	125	130	145	155	175	232	332	448	509	509	469	469	469	469	469	392	333	255	210	210	210	210	210	210	210	210
Miscellaneous	8	8	9	9	10	13	16	18	20	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
(Total)	197	209	233	250	279	357	509	674	803	841	801	801	801	801	801	724	665	587	542	542	542	542	542	542	542	542
Net Operating Income	9	14	14	19	13	-40	-172	-310	-413	-421	-381	-381	-381	-381	-381	-304	-245	-167	-122	-122	-122	-122	-122	-122	-122	-122
Other Income and Expenses (Total)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Interest Earned on Investment	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Interest on Long Term Loans	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
Net Income before Tax	10	15	15	20	14	-39	-171	-309	-412	-420	-380	-380	-380	-380	-380	-303	-244	-166	-121	-121	-121	-121	-121	-121	-121	-121
Subsidy from Central Government	-	-	-	-	-	40	170	310	410	420	380	380	380	380	380	300	240	170	120	120	120	120	120	120	120	120
Tax	5	7	7	10	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Net Income after Tax	5	8	8	10	7	1	-1	1	-2	0	0	0	0	0	0	-3	-4	+4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

表14-2 バランスシート (Case-1)

Year	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Assets																									
Net Current Assets	288	371	456	545	666	899	1,230	1,679	2,187	2,696	3,165	3,634	4,103	4,572	5,041	5,430	5,759	6,018	6,227	6,436	6,645	6,854	7,063	7,272	7,481
Net Fixed Assets	575	500	539	572	1,842	3,666	5,082	6,977	7,599	7,090	6,621	6,152	5,683	5,214	4,745	4,353	4,020	3,765	3,555	3,345	3,135	2,925	2,715	2,505	2,295
Fixed Assets (Accumulated Depreciation)	(650 75)	(650 150)	(766 227)	(878 306)	(3,262 420)	(4,318 652)	(6,066 984)	(8,409 1,432)	(9,540 1,941)	(9,540 2,450)	(9,540 2,919)	(9,540 3,388)	(9,540 3,857)	(9,540 4,326)	(9,540 4,795)	(9,540 5,187)	(9,540 5,520)	(9,540 5,775)	(9,540 5,985)	(9,540 6,195)	(9,540 6,405)	(9,540 6,615)	(9,540 6,825)	(9,540 7,035)	(9,540 7,245)
Investment	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Total Assets	873	881	1,005	1,127	2,518	4,575	6,322	8,666	9,796	9,796	9,796	9,796	9,796	9,796	9,796	9,793	9,789	9,793	9,792	9,791	9,790	9,789	9,788	9,787	9,786
Liability and Equity																									
Liability																									
Total Liability	573	573	689	801	2,185	4,241	5,989	8,332	9,463	9,463	9,463	9,463	9,463	9,463	9,463	9,463	9,463	9,463	9,463	9,463	9,463	9,463	9,463	9,463	9,463
Equity																									
Capital	275	300	308	316	326	333	334	333	335	333	333	333	333	333	333	330	326	330	329	328	327	326	325	324	324
Retained Earnings																									
Net Income after Tax	5	8	8	10	7	1	-1	1	-2	0	0	0	0	0	-3	-4	4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Total Equity	295	308	316	326	333	334	333	334	333	333	333	333	333	333	330	326	330	329	328	327	326	325	324	323	323
Total Liability and Equity	873	881	1,005	1,127	2,518	4,575	6,322	8,666	9,796	9,796	9,796	9,796	9,796	9,796	9,796	9,793	9,789	9,793	9,792	9,791	9,790	9,789	9,788	9,787	9,786

表14-3 資金運用表 (Case-1)

Year	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Source (Total)	130	138	269	277	1,566	2,328	2,251	3,101	2,052	929	849	849	849	849	849	692	573	425	330	330	330	330	330	330	330
Subsidy from Central Government	0	0	0	0	0	40	170	310	410	420	380	380	380	380	380	300	240	170	120	120	120	120	120	120	120
Net Income after Tax	5	8	8	10	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciation	125	130	145	155	175	232	232	448	509	509	469	469	469	469	469	392	333	255	210	210	210	210	210	210	210
Loans from Central Government	0	0	116	112	1,384	2,056	1,748	2,343	1,131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Application (Total)	50	55	184	188	1,445	2,095	1,919	2,652	1,543	420	380	380	380	380	380	303	244	166	121	121	121	121	121	121	-121
Addition to Fixed Assets	0	0	116	112	1,384	2,056	1,748	2,343	1,131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Net Income before Tax	0	0	0	0	0	39	171	309	412	420	380	380	380	380	380	303	244	166	121	121	121	121	121	121	121
Other Assets Increment	55	55	68	76	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Increase	75	83	85	89	121	233	331	449	507	509	469	469	469	469	469	389	329	259	209	209	209	209	209	209	209
Accumulated Total	75	158	243	332	453	686	1,018	1,467	1,976	2,485	2,954	3,423	3,892	4,361	4,830	5,222	5,555	5,814	6,024	6,234	6,444	6,654	6,864	7,074	7,284

表 14-4 センシビリティテストの条件

	Conditions for Loans		Standard for Tariff
	Sources of funds	Borrowings million Rp.	
Case - 1	Central Government	8,980 (100.0) [%]	}
Case - 2	Central Government	4,368 (49.7)	
	A. D. B Loans	4,612 (51.3)	
Case - 3	Central Government	4,368 (49.7)	}
	Loans from Japanese Funds	4,612 (51.3)	
Case - 4	Central Government	8,980 (100.0)	
Case - 5	Central Government	4,368 (49.7)	
	A. D. B Loans	4,612 (51.3)	
Case - 6	Central Government Loans from Japanese Funds	4,368 (49.7) 4,612 (51.3)	**

Note * As it is now (Tariff of 1976)

** Raise Tariff at annual rate of 17% from 1979 to 1985.

$$\frac{\text{the tariff of 1985}}{\text{the tariff of 1976}} = 2.5 \text{ times}$$

*** Cargo volumes are supposed to remain unchanged up to the year 2000.

表 14-5 各ケース毎の損益および財務比率

Unit : Million Rp.

	Case-1		Case-2		Case-3		Case-4		Case-5		Case-6	
	1985	2000	1985	2000	1985	2000	1985	2000	1985	2000	1985	2000
Revenue Total (A)	420	420	420	420	420	420	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059
Direct Cost (B)	332	332	332	332	332	332	332	332	332	332	332	332
Depreciation (C)	509	210	509	210	509	210	509	210	509	210	509	210
Net Operating Revenue (A-B-C)	-421	-122	-421	-122	-421	-122	218	517	218	517	218	517
Interest on Long Term Loans	0	0	91	33	137	79	0	0	91	33	137	79
Tax	0	0	0	0	0	0	109	258	63	242	40	219
Net Income after Tax	-421	-122	-511	-154	-557	-200	109	259	64	242	41	219
Subsidy from Central Government	420	120	510	150	560	200	0	0	0	0	0	0
Working Ratio (B/A)	Total operating expenses before depreciation / Total operating revenue											
Operating Ratio $\frac{B+C}{A}$	Total operating expenses after depreciation / Total operating revenue											
Return on Net Fixed Assets	Net income after depreciation / Fixed assets balance											
Interest Earned Ratio	Net income after depreciation / Interest on long term loans											
Debt Service Coverage	Net operating income before depreciation / Debt service											
Return on Capital Employed	Net operating income before depreciation / Liabilities, balance											
							31.3%	(31.3%)	31.3%	(31.3%)	31.3%	(31.3%)
							79.4%	(51.2%)	79.4%	(51.2%)	79.4%	(51.2%)
							3.1%	(22.5%)	3.1%	(22.5%)	3.1%	(22.5%)
							-	-	790%	(2200%)	530%	(920%)
							-	-	7.9%	(2.8%)	5.3%	(3.1%)
							7.6%	7.6%	7.6%	(11.2%)	7.6%	(9.7%)

表 14-6 各ケース毎のバランスシート

	Case-1		Case-2		Case-3		Case-4		Case-5		Case-6	
	1985	2000	1985	2000	1985	2000	1985	2000	1985	2000	1985	2000
<u>Assets</u>												
Net Current Assets	2,696	7,481	2,684	4,516	2,676	5,496	3,165	11,076	2,972	7,351	2,886	7,949
Net Fixed Assets	7,090	2,295	7,090	2,295	7,090	2,295	7,090	2,295	7,090	2,295	7,090	2,295
Fixed Assets	9,540	9,590	9,540	9,540	9,540	9,540	9,540	9,540	9,540	9,540	9,540	9,540
Accumulated Depreciation	(2,450)	(7,245)	(2,450)	(7,295)	(2,450)	(7,245)	(2,450)	(7,245)	(2,450)	(7,992)	(2,450)	(7,992)
Investment	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Total Assets	9,796	9,786	9,784	6,821	9,776	7,801	10,265	13,331	10,072	9,656	9,986	10,252
<u>Liability and Equity</u>												
Liability	9,463	9,463	9,463	6,499	9,463	7,487	9,463	9,463	9,463	6,499	9,463	7,487
Capital	333	324	322	323	310	314	692	3,609	545	2,914	481	2,545
Net Income	0	-1	-1	-1	3	0	110	259	64	243	42	220
Total Equity	9,796	9,786	9,784	6,821	9,776	7,801	10,265	13,331	10,072	9,656	9,986	10,252

附表 1 4 - 1 損益計算書 (case - 3)

Year	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
Cargo Volume (1000t)	731	781	874	967	1,060	1,153	1,240	1,340	1,433	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	
Revenue																										
Port Due	39	42	47	52	57	62	66	71	76	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81
Quay Due	81	87	97	107	117	128	137	148	159	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172
Water Supply	36	40	45	48	51	55	57	63	67	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
Warehouses	22	24	26	28	31	34	37	40	43	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
Miscellaneous	28	30	32	34	36	38	40	42	45	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
Total	206	223	247	269	292	317	337	364	390	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420
Expenses																										
Official Cost	37	39	42	46	50	57	63	69	77	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
Maintenance	9	10	10	11	12	19	59	97	152	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
Fuel and Power Electric Supply	18	22	27	29	32	36	39	42	45	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
Depreciation	125	130	145	155	175	232	332	448	509	509	469	469	469	469	469	392	333	255	210	210	210	210	210	210	210	210
Miscellaneous	8	8	9	9	10	13	16	18	20	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Total	197	209	233	250	279	357	509	674	803	841	801	801	801	801	801	724	665	587	542	542	542	542	542	542	542	542
Net Operating Income	9	14	14	19	13	-40	-172	-310	-413	-421	-381	-381	-381	-381	-381	-304	-245	-167	-122	-122	-122	-122	-122	-122	-122	
Other Income and Other Expenses	1	1	-1	-4	-18	-53	-83	-121	-136	-136	-136	-136	-132	-127	-123	-118	-114	-109	-105	-100	-96	-91	-87	-82	-78	
Interest Earned on Investment	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Interest on Long Term Loans	0	0	2	5	19	54	84	122	137	137	137	137	133	128	124	119	115	110	106	101	97	92	88	83	79	
Net Income before Tax	10	15	13	15	-5	-93	-255	-431	-549	-557	-517	-517	-513	-508	-504	-422	-359	-276	-227	-222	-218	-213	-209	-204	-200	
Subsidy from Central Government	0	0	0	0	0	90	250	430	550	560	520	520	510	510	500	420	360	280	230	220	220	210	210	200	200	
Tax	5	7	6	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Net Income after Tax	5	8	7	8	-5	-3	-5	-1	1	3	3	3	-3	2	-4	-2	1	4	3	-2	2	-3	1	-4	0	

付表14-2 バランスシート(case-3)

Year	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Assets																									
Net Current Assets	288	371	455	542	651	880	1,207	1,654	2,164	2,676	3,148	3,620	3,934	4,253	4,566	4,804	4,986	5,093	5,154	5,210	5,270	5,325	5,384	5,438	5,496
Net Fixed Assets	575	500	539	572	1,842	3,666	5,082	6,977	7,599	7,090	6,621	6,152	5,683	5,214	4,745	4,353	4,020	3,765	3,555	3,345	3,135	2,925	2,715	2,505	2,295
Fixed Assets (Accumulated Depreciation)	(650 75)	(650 75)	(766 227)	(878 306)	(2,262 420)	(4,318 652)	(6,066 984)	(8,409 1,432)	(9,540 1,941)	(9,540 2,450)	(9,540 2,919)	(9,540 3,388)	(9,540 3,857)	(9,540 4,326)	(9,540 4,795)	(9,540 5,187)	(9,540 5,520)	(9,540 5,775)	(9,540 5,985)	(9,540 6,195)	(9,540 6,405)	(9,540 6,615)	(9,540 6,825)	(9,540 7,035)	(9,540 7,245)
Investment	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Total Assets	873	881	1,004	1,124	2,503	4,556	6,299	8,641	9,778	9,776	9,779	9,782	9,627	9,477	9,321	9,167	9,016	8,868	8,719	8,565	8,415	8,260	8,109	7,953	7,801
Liability and Equity																									
Long Term Loans	0	0	73	156	799	1,795	2,787	4,063	4,562	4,562	4,562	4,562	4,410	4,258	4,106	3,954	3,802	3,650	3,498	3,346	3,194	3,042	2,890	2,738	2,586
Other Liability	0	0	616	645	1,386	2,446	3,202	4,269	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901
Total Liability	573	573	689	801	2,185	4,241	5,989	8,332	9,463	9,463	9,463	9,463	9,311	9,159	9,007	8,855	8,703	8,551	8,399	8,247	8,095	7,943	7,791	7,639	7,487
Equity																									
Capital	295	300	308	315	323	318	315	310	309	310	313	316	319	316	318	314	312	313	317	320	318	320	317	318	314
Retained Earnings																									
Net Income after Tax	5	8	7	8	-5	-3	-5	-1	1	3	3	3	-3	2	-4	-2	1	4	+3	-2	2	-3	1	-4	0
Total Equity	295	308	315	323	318	315	310	309	310	313	316	319	316	318	314	312	313	317	320	318	320	317	318	314	314
Total Liability and Equity	873	881	1,004	1,124	2,503	4,556	6,299	8,641	9,773	9,776	9,779	9,782	9,627	9,477	9,321	9,167	9,016	8,868	8,719	8,565	8,415	8,260	8,109	7,953	7,801

附表 14-3 資金運用表 (case - 3)

Year	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Source Total	130	138	268	275	1,559	2,378	2,330	3,221	2,191	1,072	992	992	979	981	969	812	694	539	443	430	432	420	421	410	410
Subsidy from Central Government	0	0	0	0	0	90	250	430	550	560	520	520	510	510	500	420	360	280	230	220	220	210	210	200	200
Net Income after Tax	5	8	7	8	0	0	0	0	1	3	3	3	0	2	0	0	1	4	3	0	2	0	0	0	0
Depreciation	125	130	145	155	175	232	332	448	509	509	469	469	469	469	469	392	333	255	210	210	210	210	210	210	210
Loans from Central Government	0	0	116	112	1,384	2,056	1,748	2,343	1,131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Loans from A.D.B.	0	0	73	83	642	996	993	1,275	499	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Application Total	55	55	184	188	1,450	2,149	2,003	2,774	1,681	560	520	520	665	662	656	574	512	432	382	374	372	365	362	356	352
Addition to Fixed Assets	0	0	116	112	1,384	2,056	1,748	2,343	1,131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Repayment of Long Term Loans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152
Net Income before Tax	0	0	0	0	5	93	255	431	550	560	520	520	513	510	504	422	360	280	230	222	220	213	210	204	200
Other Assets Increment	55	55	68	76	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Increase	75	83	84	87	109	229	327	447	510	512	472	472	314	319	313	238	182	107	61	56	60	55	59	54	58
Accumulated Total	75	158	242	329	438	667	994	1,441	1,951	2,463	2,935	3,407	3,721	4,040	4,353	4,591	4,773	4,880	4,941	4,997	5,057	5,112	5,171	5,225	5,283

付表 14-4 損益計算書 (case - 6)

Year	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Cargo Volume (1000t)	731	781	874	967	1,060	1,153	1,240	1,340	1,433	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526
Revenue																									
Port Due	39	42	47	55	72	96	121	153	186	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Quay Due	81	87	97	115	149	199	250	319	387	416	416	416	416	416	416	416	416	416	416	416	416	416	416	416	416
Water Supply	36	40	45	51	66	89	111	142	172	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185
Warehouses	22	24	26	31	41	54	68	87	106	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113
Miscellaneous	28	30	32	40	51	69	87	110	134	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
(Total)	206	223	247	292	379	507	637	811	985	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059
Expenses																									
Official Cost	37	39	42	46	50	57	63	69	77	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
Maintenance	9	10	10	11	12	19	59	97	152	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
Fuel and Power Electric Supply	18	22	27	29	32	36	39	42	45	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
Depreciation	125	130	145	155	175	232	332	448	509	509	469	469	469	469	469	392	333	255	210	210	210	210	210	210	210
Miscellaneous	8	8	9	9	10	13	16	18	20	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
(Total)	197	209	233	250	279	357	509	674	803	841	801	801	801	801	801	724	665	587	542	542	542	542	542	542	542
Net Operating Income	9	14	14	42	100	150	128	137	185	218	258	258	258	258	258	335	394	472	517	517	517	517	517	517	517
Other Income and Other Expenses (Total)	1	1	-1	-4	-18	-53	-83	-121	-136	-136	-136	-136	-132	-127	-123	-118	-115	-109	-105	-100	-96	-91	-87	-82	-78
Interest Earned on Investment	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Interest on Long Term Loans	0	0	2	5	19	54	84	122	137	137	137	137	133	128	124	119	115	110	106	101	97	92	88	83	79
Net Income before Tax	10	15	13	38	82	97	45	16	49	82	122	122	126	131	135	217	279	363	412	417	421	426	430	435	439
Tax	5	7	6	19	41	48	22	8	24	41	61	61	63	65	67	108	139	181	206	208	210	213	215	217	219
Net Income after Tax	5	8	7	19	41	49	23	8	25	42	61	61	63	66	68	109	140	182	206	209	211	213	215	218	220

付表14-5 バランスシート (case-6)

Year	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Assets																									
Net Current Assets	288	371	455	553	709	990	1,345	1,801	2,335	2,886	3,416	3,946	4,326	4,709	5,094	5,443	5,764	6,049	6,313	6,580	6,899	7,120	7,393	7,669	7,947
Net Fixed Assets	575	500	539	572	1,842	3,666	5,082	6,977	7,599	7,090	6,621	6,152	5,683	5,214	4,745	4,353	4,020	3,765	3,555	3,345	3,135	2,925	2,715	2,505	2,295
Fixed Assets Accumulated Depreciation	(650 75)	(650 150)	(766 227)	(878 306)	(2,262 420)	(4,318 652)	(6,066 984)	(8,409 1,432)	(9,540 1,941)	(9,540 2,450)	(9,540 2,919)	(9,540 3,388)	(9,540 3,857)	(9,540 4,326)	(9,540 4,795)	(9,540 5,187)	(9,540 5,520)	(9,540 5,775)	(9,540 5,985)	(9,540 6,195)	(9,540 6,405)	(9,540 6,615)	(9,540 6,825)	(9,540 7,035)	(9,540 7,245)
Investment	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Total Assets	873	881	1,004	1,135	2,561	4,666	6,437	8,788	9,944	9,986	10,047	10,108	10,019	9,933	9,849	9,806	9,794	9,824	9,878	9,935	9,994	10,055	10,118	10,184	10,252
Liability and Equity																									
Long Term Loans	0	0	73	156	799	1,795	2,787	4,063	4,562	4,562	4,562	4,562	4,410	4,258	4,106	3,954	3,802	3,650	3,498	3,346	3,194	3,042	2,890	2,738	2,586
Other Liability	0	0	616	645	1,386	2,446	3,202	4,269	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901	4,901
Total Liability	573	573	689	801	2,185	4,241	5,989	8,332	9,463	9,463	9,463	9,463	9,311	9,159	9,007	8,855	8,703	8,551	8,399	8,247	8,095	7,943	7,791	7,839	7,487
Equity																									
Capital	295	300	308	315	334	376	425	448	456	481	523	584	645	708	774	842	951	1,091	1,273	1,479	1,688	1,899	2,112	2,327	2,545
Retained Earnings																									
Net Income after Tax	5	8	7	19	42	49	23	8	25	42	61	61	63	66	68	109	140	182	206	209	211	213	215	218	220
Total Equity	300	308	315	334	376	425	448	456	481	523	584	645	708	774	842	951	1,091	1,273	1,479	1,688	1,899	2,112	2,327	2,545	2,765
Total Liability and Equity	873	881	1,004	1,135	2,561	4,666	6,437	8,788	9,944	9,986	10,047	10,108	10,019	9,933	9,849	9,806	9,794	9,824	9,878	9,935	9,994	10,055	10,118	10,184	10,252

附表 14-6 資金運用表 (case - 6)

Year	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Source (Total)	130	138	268	286	1,601	2,337	2,103	2,799	1,665	551	530	530	532	535	537	501	473	437	416	419	421	423	425	428	430
Subsidy from Central Government																									
Net Income after Tax	5	8	7	19	42	49	23	8	25	42	61	61	63	66	68	109	140	182	206	209	211	213	215	218	220
Depreciation	125	130	145	155	175	232	332	448	509	509	469	469	469	469	469	392	333	255	210	210	210	210	210	210	210
Loans from Central Government	0	0	116	112	1,384	2,056	1,748	2,343	1,131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Loans from Long Term Loans	0	0	73	83	642	996	993	1,275	499	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Application (Total)			184	188	1,445	2,056	1,748	2,343	1,131	0	0	0	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152
Addition to Fixed Assets	0	0	116	112	1,384	2,056	1,748	2,343	1,131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Repayment of Long Term Loans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152
Net Income before Tax																									
Other Assets Increment	50	55	68	76	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Increase	75	83	84	98	156	281	355	456	534	551	530	530	380	383	385	349	321	285	264	267	269	271	273	276	278
Accumulated Total	75	158	242	340	496	777	1,132	1,588	2,122	2,673	3,203	3,733	4,113	4,496	4,881	5,230	5,551	5,836	6,100	6,367	6,636	6,907	7,180	7,456	7,734

第15章 環境影響評価

第15章 環境影響評価

15-1 一般

Bitung港は前述した如く、Lembeh島により遮蔽された静穏なLembeh海峡に面している。人々はこの波静かなLembeh海峡で漁業を営み、また海岸線陸域では椰子、バナナ、パパイヤ等を栽培して自然環境と密着した生活を営んでいる。

Bitung港の開発計画は今後、背後の工業開発、都市の整備と併行して進められることになる。開発計画事業は自然改造を伴うものであるが、このすばらしい自然環境をもつBitung地域では人の健康の保持、生活環境の保全のみならず、特に用地の美しい環境を破壊したり、汚染したりしないよう配慮する必要がある。このため計画の段階から長期的な展望にたってよりよい港湾環境を創造していくことを基本方針とすべきである。

Bitung港の発展につれてBitung市の人口増加や交通量の増大に伴い、ゴミ、汚水、悪臭、大気汚染、騒音等の各種の公害要因の発生が予想され、また、工業活動によって生ずる排煙、排水、廃液等の汚染も逐次増加することと思われるが開発計画の実施に際しては、これら各種の公害要因に対してきめ細かい対策が必要となる。

環境影響評価については、未だ明瞭な解析基準も確立されてなく、又、各項目について詳細な評価を行うとすると莫大な資料及び解析を必要とするので、ここではBitung港で特に対策が必要と思われる次のような主要な項目について述べる。

15-2 大気汚染

Bitung港の西側隣接地を工業区域として予定しているが、重化学工業のような大規模の工業地帯とはなさず、コブラの加工などの農産物の加工工業や建設資材の加工工業等中小規模のものに止どまるものと予想される。

特殊な工業でない限り将来の立地する工業が市民生活に大きく影響を及ぼす大気汚染の発生源となることは考えられないが、公共側と企業者側とが協力して積極的な防止対策をたてる必要がある。

交通量増加に伴う車両からの排気ガスは道路沿いの住民や植物に直接影響を与える排気ガス規制等の行政指導によって防止は可能である。交通車両については、Bitung市並びにMenado市の都市計画とに関係するので、都市計画の面から配慮が必要である。

大気汚染は風による拡散、降雨による洗浄と気象現象によって、相当程度軽減される。Bitung港の年間卓越風向は、2月～5月までは、NE方向から 5 m/sec と比較的よい風速であるが、この方向は港内、市街からの大気を海岸に拡散する効果がある。5月～10月までの風データ(図3-2, 3参照)はSW方向からの風が卓越し $5\text{ m/sec} \sim 10\text{ m/sec}$ の風が大

部分を占める。この風向は工業予定区域から市街を通過する方向であるが幸にも風が少々強いことによって大気の拡散を早めるものと推定出来る。降雨量はこの地方では雨季と乾季の区別がジャワ島程にはっきりしていなく月別降雨量が約200~400 mm/月程度であり、年間を通して略々一定期間毎に大気浄化に役立つものと思われる。

15-3 港湾内の水質汚濁

水質汚濁の原因としては、都市河川及び排水溝からの流入する汚水又は浮遊ごみ、工業開発によって起る排水、廃液、さらに港内に発生する船舶貨物のこぼれ、船舶からの汚水及び廃油、埠頭周辺のゴミ、廃棄物と多種多様にわたる。

Bitung 港内並びにその近辺の海岸における海底の土質は、主として、粒径0.05 mm~4 mmと比較的粒径が大きい砂層である。これはこの付近の海流の流れが強く有機物を多量に含んだ浮遊土が殆んど海底に堆積せず、底質は好気状態にあることを示している。

Lembah 海峡では一日2回の潮流があり、上潮、下潮時に平均約0.5 m/sec~0.7 m/secでこれが表面及び底層まで全体的に流れているために、この附近の水質浄化に大きく役立っているものと判断される。

この天然の良好な海域の水質が地域開発のために汚濁されないよう船舶利用者側及び陸域利用者側の双方から水質保全につとめる必要がある。

海域汚染防止として後述するように将来港内に潜掃船、油回収船廃油処理施設等を設けることによって対応させることが出来、一方陸域からは都市の排水、汚水、ごみ等の処理を都市内で処理することにより、又、工業立地地域については排水、廃液のたれ流しを防止するよう、一定規準を設けてきびしく監視することによって対応しうる。

いづれにせよ官民一体になって水質の保全に万全の対策をはからねばならない。

Bitung 港は前述の如く潮流によって外海におし流されて浄化される機能を有しており、いちじるしい水質汚染は防止出来るものと判断される。

本計画では既設の Concrete Pier の東北側に建設される内航船用の5.5 m 泊地が、港口部以外は岸壁によって囲まれた形となっているので、この内水面における水質の保全について検討が必要である。

一般に内水面における海水交換を明確にするためには各種の資料や解析が必要であるが、Bitung 港では潮位差が1.9 m とかなり大きく、潮汐による海水交換が相当程度期待できること、及び下げ潮によって泊地内から排出された海水は Lembah 海峡の潮流によって海峡外に押し流され易いこと等の理由から泊地内への汚染の排出が甚しくない限り、全体として泊地内の汚染が累積する可能性は小さいと考えられる。もちろんこの際、埠頭地域や船舶からのゴミ、汚水廃油等の排出を防止するよう一般的な規制が実施されねばならない。

15-4 油汚染

Bitung港で油汚染となる原因については、主にBitung港の出入港からのものと、隣接する。P. N. Pertamina Oil 基地からのものとであろう。

入港船舶の増加に伴い、航行中、停泊中及び荷役中の船舶からの油の排出防止のために十分な規制が必要である。Oil Pierの利用に関してはタンカー等から生ずる水バラスト、タンク洗浄水、ビルジ等の廃油の排出防止と、回収対策が必要である。またこのOil Pierには油流出時の拡散防止対策としてオイルフェンス、防油堤、油回収船等の設備が必要である。

