

第9章 經濟分析

第9章 経済分析

9-1 概要

本章では、第7章で述べたバタンガス港における短期整備計画（1990年）を、国民経済的観点から評価することを目的とする。まず短期整備計画によって生ずる便益と費用とをそれぞれ明らかにし、それらの差（純益）がフィリピンにおける資本の機会費用を上廻るか否かにより、短期計画の妥当性を判定するものである。

手法としては費用便益分析に基づき、経済的内部収益率（EIRR）を計算して経済的評価を下す。尚、費用を構成する短期整備計画の投資金額には、外貨交換レート及び未熟練労働者費用に対してシャドウ価格を適用する。経済分析のプロセスは図9-1-1のとおり。

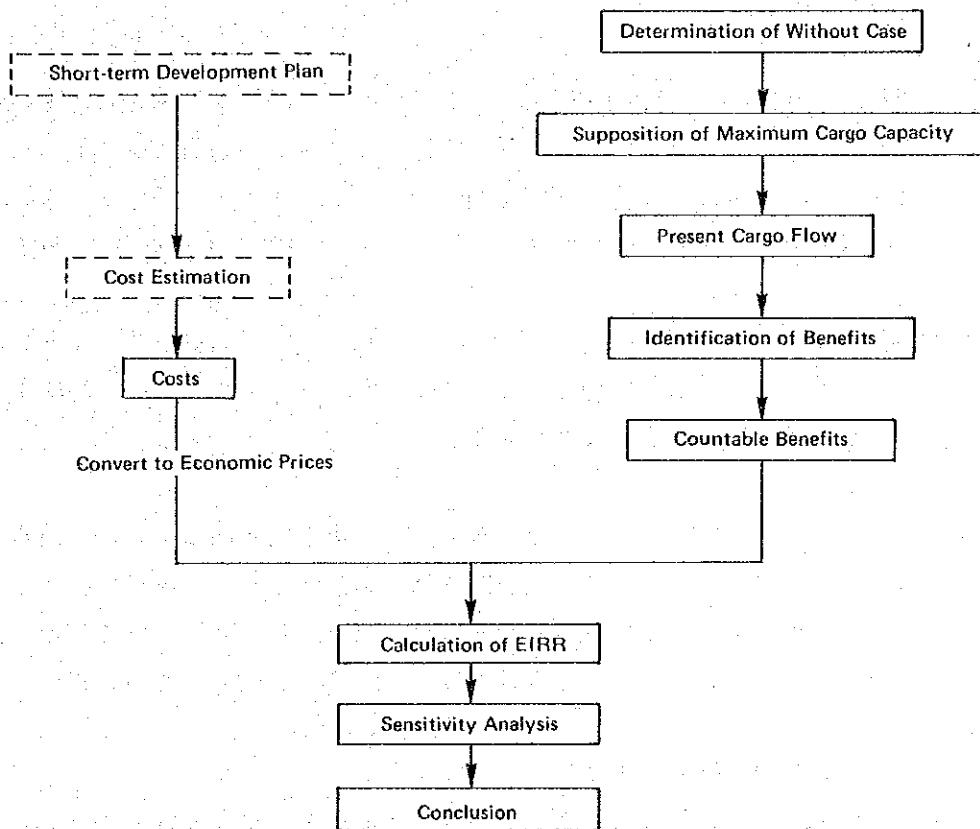


図9-1-1 経済分析のプロセス

9-2 前提条件

9-2-1 Without ケース

費用便益分析では、費用便益をそれぞれ計画が実施された場合(With ケース)と、実施されなかった場合(Without ケース)との差としてとらえる必要がある。便益については、Without ケースを如何に想定するかが経済分析及びその評価において重大なポイントとなる。

そこで本調査ではWithout ケースを次のように想定した。

- ① バタングス港(ベイス・ポート)には今後、次項②を除く特別な新規投資は行わない。
- ② 現在進行中の突堤Ⅰの護岸工事並びに港湾背後の駐車場は近々完成するので、Without ケースではこれらが完成したものとする。
- ③ 現有突堤Ⅰ及びⅢは今後30年間使用可能と考える。
- ④ 尚、ローロー船専用ふ頭はないが、ローロー船は臨時的に就航する。

9-2-2 価格体系

(1) 基準年

便益及び費用算出に当っては、本調査のスタートした1984年を基準としてその価格をもって表示する。外貨交換レートについては、調査期間中にフロート制が採用され、1ドル=20ペソとペソ安になったが、1985年に入り国内金利の引上げから1ドル=17ペソとペソは強含みに推移している。本調査では以上のペソ推移から1984年10月時の1ドル=246円=19ペソを使用した。

(2) 経済価格

費用の中で建設費は市場価格で積算されているため、シャドウ・レート及び税金等の移転項目の除去により経済価格に変換しなければならない。

a) シャドウ外貨レート

フィリピンは他の発展途上国と同様、外国製品を安く輸入出来るよう、外貨交換レート(ペソ対ドル)は実態よりかなり強く設定されていた。しかし1984年IMFの勧告を受け容れてフロート制がしかれ実態に近づいたものの、未だこのフロート制は管理されたフロートであり、依然割高感は否めない。今次調査においては、NEDAの勧告に従い、変換乗数に1.2を使用し、1ドル=22.8ペソ(19×1.2)で計算した。

b) 未熟練労働者費用のシャドウレート

建設費の積算時には未熟練労働者のコストに最低賃金が適用される。フィリピンでは大統領令によって最低賃金が定められているからである。しかし、最低賃金は現実には労働事情の悪化(高水準の失業率)により、実勢賃金を上廻っており調整を要する。ここではNEDAの勧告に従い、政府の制定する最低賃金の80%を未熟練労働者費用のシャドウレートとした。

c) 移転項目の除去

第8章に示した建設費のうち輸入が想定されている外貨部分については、関税もセールス・タックスも含まれていない。しかし内貨にて調達する部分には関税及びセールス・タックスが含まれている。これらは政府の収入となり、国民経済の中で民間から政府に金銭が

移転するに過ぎず資源の消費を伴っていない。従って建設費からこの税金部分は除去する。

(3) 資本の機会費用

フィリピンにおいては、NEDAの話によれば資本の機会費用として多くの港湾プロジェクトに15%が採用されているとの事であり、今次調査においてもこれを採用する。

9-2-3 港湾貨物取扱量

(1) Withケースにおける貨物需要予測

バタンガス港(ベース・ポート)における港湾取扱貨物量は第6章で予測したが如く、1990年時点(短期計画)で871千トン(内車両重量316千トン)となった。当該貨物の内訳を年次別・モード別に展開したのが次表9-2-3である。

表 9 - 2 - 3 モード別年次貨物量

(Unit: '000 tons)

Cargo	Mode	in/out	Base Year	1985	1986	1987	1988	1989	1990 ~ 2019
Palay & Rice	Ro/Ro	in	31	42	50	59	69	81	95
	Non Ro/Ro	in	3	4	5	6	7	8	10
	S.T		34	46	55	65	76	89	105
Copra	Ro/Ro	in	19	23	25	27	29	32	35
	Non Ro/Ro	in	1	1	1	1	2	2	2
	S.T		20	24	26	28	31	34	37
Cement	Foreign	out	35	48	56	66	77	89	105
	Ro/Ro	out	15	18	20	23	25	28	31
	Non Ro/Ro	out	9	11	12	14	15	17	19
	S.T		59	77	88	103	117	134	155
Minerals	Foreign	in	5	7	8	9	10	11	13
	Non Ro/Ro	in	16	13	11	10	9	8	7
	S.T		21	20	19	19	19	19	20
Logs & Wood Products	Ro/Ro	out	2	2	2	2	2	2	2
	Non Ro/Ro	in	18	25	30	36	43	51	60
	S.T		20	27	32	38	45	53	62
Fertilizer	Ro/Ro	out	4	6	8	9	12	15	18
	Non Ro/Ro	out	1	1	2	2	3	3	4
	S.T		5	7	10	11	15	18	22
Others	Foreign	in/out	25	29	31	33	35	37	40
	Ro/Ro	in	52	59	63	67	71	76	81
		out	11	13	13	15	16	17	18
	Non Ro/Ro	in	5	6	6	7	8	8	9
		out	4	4	5	5	5	6	6
S.T		97	111	118	127	135	144	154	
Vehicles	Ro/Ro	in/out	137	173	196	221	249	280	316
Total	Foreign	in/out	65	84	95	108	122	137	158
	Ro/Ro	in	(102) 178	(124) 210	(138) 236	(153) 263	(169) 293	(189) 329	(211) 369
		out	(32) 93	(39) 126	(43) 141	(49) 160	(55) 180	(62) 202	(69) 227
	Non Ro/Ro	in/out	(134) 271	(163) 336	(181) 377	(202) 423	(224) 473	(251) 531	(280) 596
		in	43	49	53	60	69	77	85
	Non Ro/Ro	out	14	16	19	21	23	26	32
		in/out	57	65	72	81	92	103	117
			(256) 393	(312) 485	(348) 544	(391) 612	(438) 687	(491) 771	(555) 871

Note: i) () exclusive of Vehicles Weight

ii) The cargo volumes by year are calculated based on the average annual increase rate.

(2) Without ケースにおける港湾貨物限界取扱量

(a) モード別取扱限界量

第2章で記述した如く、現在のバタンガス港の取扱貨物限界量は、ローロー船、内質及び外質別にみると次表9-2-4となる。

表9-2-4 モード別貨物取扱限界量

(Unit: '000 tons)

Mode	Volume (exclusive of vehicles)	
Ro-Ro (inwards)	315	(180)
Domestic (Non Ro-Ro)	80	(80)
Foreign	110	(110)
Total	505	(370)

ベイスポートの貨物取扱限界量は505千トン、又ローロー船は車両重量を含んでいるのでこれをネット貨物量に換算すれば370千トンとなる。(換算方法は需要予測で述べたように貨物対車両を1対0.75とした)。尚ローロー船貨物は移入方向だけを考慮した。

(b) 各貨物別取扱限界量

貨物別の取扱限界量は表9-2-5となる。

表9-2-5 貨物別取扱限界量(除く車両重量)

(Unit: '000 tons, %)

Mode \ Cargo	Ro-Ro (inwards only)		Non Ro-Ro		Foreign	
	Volume	Ratio	Volume	Ratio	Volume	Ratio
Palay and Rice	81	45.0	7	8.5	—	—
Copra	30	16.6	1	1.7	—	—
Cement	—	—	5	6.8	73	66.5
Minerals	—	—	2	2.5	9	8.2
Logs and Wood Products	—	—	41	51.3	—	—
Fertilizer	—	—	3	3.4	—	—
Others	69	38.4	11	12.8	28	25.8
Total	180	100.0	80	100.0	110	100.0

Note: The above allotment is based upon the ratio of the projected cargo volumes in 1990.

(3) 貨物の流動の現状

第6章の需要予測から、現状の貨物流動(モード別・貨物別)は表9-2-6のように推測される。

表 9 - 2 - 6 貨物流動の現状

Cargo	Mode	Transport Route
Palay & Rice	Ro-Ro	
	Domestic	- ditto -
	Domestic	
	Domestic	
Copra	Ro-Ro	
	Domestic	- ditto -
Cement	Ro-Ro	
	Domestic	- ditto -
	Foreign	
Minerals	Domestic	
	Domestic	
	Foreign	
Logs & Wood Products	Ro-Ro	
	Domestic	
Fertilizer	Ro-Ro	
	Domestic	
Others	Ro-Ro	
	Ro-Ro	
	Domestic	
	Domestic	
	Foreign	
	Foreign	
Vehicles	Ro-Ro	
	Ro-Ro	

Note: Land Transport, Sea Transport, Port

9-3 便 益

9-3-1 便益の種類

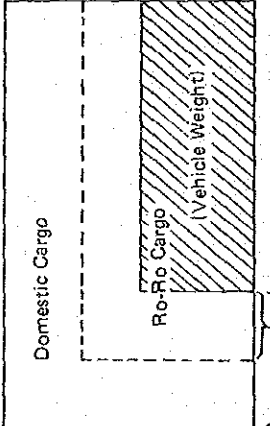
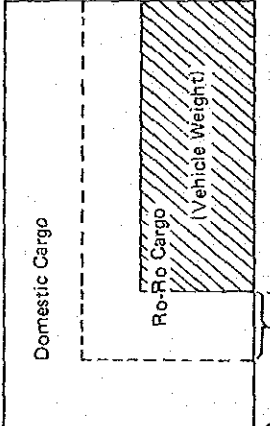
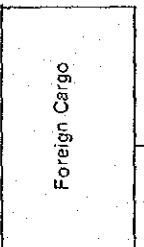
第5章で記述したようにバタンガス港の役割は、④ミンドロ島への出入口港 ⑤南タガログの地域開発の拠点港、さらに⑥メトロ・マニラのための第2の港といえる。

9-2-3(3)で述べた貨物流動の現状から判断しても、短期整備計画を実施することによって、地域開発は大巾に促進されよう。これに伴って推測される便益としては次の9点を挙げる事が出来る。

- ① 港湾関連企業の立地促進による南タガログの産業振興
- ② ミンドロ島の米・コブラの増産とこれに伴う雇用促進と所得の増加
- ③ バタンガス市における商業機能の拡充効果
- ④ 旅客数増加による観光開発効果
- ⑤ ローロー船専用ふ頭設備建設によるローロー船発着の安全性及び定時性確保と陸上交通の混雑回避
- ⑥ 内外貿易物の荷役効率の向上
- ⑦ 港湾依存産業(物資)の国内輸送増による付加価値(Value Added)の増加
- ⑧ ローロー船の就航による輸送コスト(荷主)の節約
- ⑨ 待船費用の減少(外航船)

上記便益の中で①-⑤は金額換算が困難な便益であり、⑥-⑨は金額換算が可能な便益と考えられる。本調査では短期整備計画の内容にてらし、その直接的な便益と考えられる、上記金額換算可能な便益中⑦-⑨の三つを計算対象とした。尚短期計画と便益との対比表を表9-3-1に記した。

表 9 - 3 - 1 便益と短期計画との対比表

Short-term Development Plan	① Domestic Wharf (2 New Berths)	② Ro-Ro Wharf (2 New Berths)	③ Foreign Wharf (1 New Berth)
Cargo Volume	 <p>Domestic Cargo</p> <p>Ro-Ro Cargo (Vehicle Weight)</p> <p>(Object: Cargoes)</p> <p>① Value Added</p> <p>②</p> <p>Net Cargo (W/T-W/O) x Unit Value Added</p>	 <p>Domestic Cargo</p> <p>Ro-Ro Cargo (Vehicle Weight)</p> <p>(Object: Vessels)</p> <p>② Savings in Trans. Cost</p> <p>Difference of Trans. Cost (Non Ro/Ro - Ro/Ro) x Net Ro/Ro Cargo (W/T)</p>	 <p>Foreign Cargo</p> <p>③ Savings in Waiting Cost</p> <p>Difference of Waiting Time (W/O - W/T) x Ship Cost</p>
Benefits	<p>① Value Added</p> <p>②</p> <p>Net Cargo (W/T-W/O) x Unit Value Added</p>	<p>② Savings in Trans. Cost</p> <p>Difference of Trans. Cost (Non Ro/Ro - Ro/Ro) x Net Ro/Ro Cargo (W/T)</p>	<p>③ Savings in Waiting Cost</p> <p>Difference of Waiting Time (W/O - W/T) x Ship Cost</p>
[Formula]			

9-3-2 便益の算出

(1) 直接的な便益と前提条件

便益の算出にあたっては、次の2つの仮設を設定した。

① 短期整備計画を実施しない場合(Withoutケース)にも現状の貨物流動には変化を生じない。

② カラバン港では1990年において、バタンガス港の扱うローロー貨物を充分取扱い可能とする。

①については、通常貨物の需要増加にそって、港湾の取扱能力を超えた貨物には滞船状況が生じるため、その待時間との比較においてよりコストの節約になる場合、近隣港に貨物が流出する。しかしバタンガス港の近隣の現状を見るに、バタンガス港を補完する規模を持つしかなるべき港湾は存在しない。又現状ではバタンガス港において大巾な滞船状況は生じておらず、将来取扱貨物量の増加と相俟って港湾能力を拡充する必要性があり、これが本プロジェクト推進の基本的認識である。

②については現在世銀によるフィージビリティ・スタディーが進行中であり、計画の実施には特に問題ないものと思われる。

(2) EIRR計算に含まれる便益

a) 港湾依存産業(物資)の国内輸送増による付加価値増

i) 範囲

港湾の機能は、経済活動に必要な物資を輸送するための物流の場である。この観点に立てば、港湾開発の基本効果を港湾貨物の流通過程で生じる経済効果としてとらえ、この効果(便益)を流通過程の各産業物資に生じる付加価値(Value Added)で計測することは、特に産業基盤の整備を目指す港湾開発においては有用と考えられる。この場合、港湾に関係する産業としては、内航海運の如き港湾関連産業と呼ばれるものと、物資の属する産業、つまり港湾依存産業の2種類をそれぞれ対象とすべきである。本稿では前者については地域における実態調査に時間がさけなかったという理由もあり、後者のみに限定して付加価値の計測を行った。

ii) 各貨物の付加価値(Value Added)の算出

フィリピンにおける産業関連表調査(補遺9-3-2・9-3-3)から、バタンガス港を通過する内貿貨物(含むローロー貨物)のトン当り付加価値を計算したものが次表9-3-2である。

表 9-3-2 各貨物別のトン当たり付加価値

(Unit: P/ton)

Kinds of Cargo	Value Added
Palay and Rice	800
Copra	1,400
Cement	100
Minerals	30
Logs and Wood Products	1,000
Fertilizer	480
Others (in)	1,300
(out)	1,000

本調査ではバタンガス港の拡大整備の効果（便益）を計測する必要がある。各貨物の総付加価値の算出においては、現状（Withoutケース）バタンガス港の有する港湾貨物取扱能力の限界を超えた貨物量、即ちWithケースとWithoutケースの貨物量の差を対象とする。その計算式は次のとおりである。

$$V_p = C_p \times v_p$$

V_p : 港湾貨物の流動により各産業に生じる付加価値

C_p : p産業のバタンガス港を経由する貨物量 (With-Without)

v_p : p産業の ton 当たり付加価値

尚、Withケース及びWithoutケースの貨物量の差をローロー、ノンローロー別に展開すると次表となる。ローロー船は取扱貨物量の多い移入のみを計算対象とする。

表 9-3-3 WithケースとWithoutケースの貨物量の差

(Unit: '000 tons)

Cargo	Ro-Ro (inwards)			Non Ro-Ro			(A) + (B)
	W/T	W/O	W/T - W/O (A)	W/T	W/O	W/T - W/O (B)	
Palay and Rice	95	81	14	10	7	3	17
Copra	35	30	5	2	1	1	6
Cement	-	-	-	19	5	14	14
Minerals	-	-	-	7	2	5	5
Logs/Word Products	-	-	-	60	41	19	19
Fertilizer	-	-	-	4	3	1	1
Others (in)	81	69	12	9	7	2	14
(out)	-	-	-	6	4	2	2
Total	211	180	31	117	80	37	68

iii) 他の社会資本等との調整

上記 ii) で算出された各貨物の付加価値を、すべてバタンガス港整備拡大の便益とするこ

とは危険である。即ち、各貨物の付加価値は、港湾という社会資本だけで生じる訳でなく、その前後の社会資本、例えば道路にも生じるのでそれは配分されるべきである。

ところで1990年迄の短期整備計画における需要予測では、南部ルソン島及びミンドロ島において、道路拡張による貨物需要量の増加は想定されていない。従って、対道路資本との配分調整は全貨物行わない。しかしパレイ及びライスについては、東ミンドロ島における1990年迄のかんがい投資を考慮して、その投資額と今次短期計画投資の比率22.6%をバタンガス港の付加価値便益と考えた(補遺9-3-4)。

IV) 付加価値の計算

各貨物別に付加価値を計算したものが次表9-3-4である。1990年(短期計画)時点における港湾依存産業物資の付加価値の合計は51,703千ペソとなる。

表9-3-4 付加価値の計算

	Unit (₱) Value Added	Volume ('000 t)	Adjusted	Total Volume Added ('000 ₱)
Palay & Rice	800	17	x 22.64%	3,073
Copra	1,400	6	—	8,400
Cement	100	4	—	400
Minerals	30	5	—	150
Logs/Wood Products	1,000	19	—	19,000
Fertilizer	480	1	—	480
Others (in)	1,300	14	—	18,200
(out)	1,000	2	—	2,000
		68		51,703

b) ローロー船就航による輸送コストの節約

i) 現状のバタンガス港にはローロー船専用のふ頭設備はないが、1980年より臨時的にローロー船が就航し、その取扱貨物量は急激に増加している。発着の安全性・定時性を無視してもローロー船が在来型船より輸送効率がよい証左であろう。Withoutケースの状態は、ローロー船の輸送効率がよいという便益を専用ふ頭建設なしに先取りしているといえる。従って、ローロー船専用ふ頭を建設する(Withケース)ための便益を計測するにあたっては、ローロー船とノン・ローロー船の輸送コスト(運航コスト+荷役コスト)の差-即ち、ローロー船による荷主の輸送コストの節約を算出すればよい。

尚本便益は、船の輸送コスト節約を便益としてとらえたもので、前述a)の付加価値便益が貨物のみを対象としている点から、便益計算には重複はないことを敢えて申し述べておく。

ii) 標準船の選択

ローロー船とノン・ローロー船の、バタンガスとカラパン間の輸送コストの差を求めるべく標準船を選定するにあたっては、ヒアリングデータの不足のため、NTPPレポートを参考に次のタイプの船舶を選定した。

表 9 - 3 - 5 標準船

	Ro-Ro	Non Ro-Ro
Type of ship	Ferry boat	Passengers-cargo ships
Purchase Price	3,000,000 ₪	2,000,000 ₪
Speed	11 ~ 12 knots	12 knots
BHP	1,500	1,200
Capacity	14 trucks plus 400 passengers (1 truck 10 t load factor)	500 ~ 1,000 GRT (average 900 DWT)

iii) 便益の算出方式は次のとおりである。

$$\text{便益} = \left[\begin{array}{l} (\text{ローロー船の運航コスト} - \text{ノン・ローロー船の運航コスト}) \\ + (\text{ローロー船の荷役コスト} - \text{ノン・ローロー船の荷役コスト}) \end{array} \right] \times \begin{array}{l} \text{貨物船} \\ (\text{ローロー船}) \end{array}$$

両船の輸送コストは次表 9 - 3 - 6 のように算出される (補遺 9 - 3 - 5)

表 9 - 3 - 6 トン当りの輸送コスト比較表

(₪: 1984 prices)

Ship	Operating Cost (Batangas - Calapan)	Cargo Handling Cost	Transportation Cost (Batangas - Calapan)
Ro-Ro	38.22	0	38.22
Non Ro-Ro	8.40	31	39.40
Difference	-	-	Δ 1.18

1990年時点におけるコストの差は 1.18 (ペソ) × 280 (千トン) = 330 (千ペソ) となる。

c) 待船費用の減少

i) 外貿及び内貿貨物(除くローロー貨物)の1990年時点の予測貨物量を対象として、待船シミュレーションを行った結果、With及びWithoutケースの平均待船時間を算出したのが次表9-3-7である。

表9-3-7 1990年におけるバース待ち時間

Cargo	Volume ('000 t)	Berth Waiting Time (hrs)		No. of Vessels		Ave. Waiting Time (hrs)	
		W/O	W/T	W/O	W/T	W/O	W/T
Cement	105	4,672	983	25	27	186.9	36.4
Mineral & others	53	2,005	796	17	20	117.9	39.8
Foreign Total	158	6,677	1,779	42	47	159.0	37.8
Logs/Wood Products	60	6,964	750	36	38	193.4	19.7
Minerals	7	1,740	4	12	10	145.0	0.4
Other (1)	50	23,773	720	559	560	42.5	1.3
Other (2)		19,037	206	203	208	93.8	1.0
Domestic Total	117	51,514	1,680	811	863	63.6	1.7
Total	275	58,191	3,459	852	910	68.3	3.8

内貿貨物(含むローロー貨物)については、輸送増による付加価値の増大という便益で前項a)で算出した。付加価値の増大を便益としてとらえる考え方の背後には、国内貨物については、港湾の貨物取扱能力を超えた量は基本的に輸送不可能(取扱不可能)という考え方が存在している。外貿の場合には、外国との輸出入貿易を前提としているのでそのような考え方はとれない。従って本項では外貿貨物のみを対象として外貿ふ頭の建設効果をその待船時間の減少という便益でとらえるものである。外貿ふ頭が建設される(Withケース)と、従来以上の大型船の出入が可能となり、荷役方式も接岸・沖荷役の併用から接岸荷役方式に全面的に移行し、荷役効率は大巾に向上すると共に、いわゆる待船時間も大巾に節約出来る。

この便益は次式により算出される。

$$\boxed{\text{Decrease of waiting costs}} = \boxed{\text{Difference of waiting time between "with" and "without" cases}} \times \boxed{\text{Ship cost (unit cost)}} \times \boxed{\text{Total DWT in 1990}} \times \boxed{\text{Share of benefits belonging to the Philippines}}$$

ii) 待船時間の差

前表9-3-7に示されるように待船シミュレーションの結果、外貿貨物船の平均待船時間は121時間短縮される。

iii) 待船費用(単位コスト)

外航船の待船費用は国際的なチャーター料から推定する、SSE統計1985/6(補遺9-3

— 6)によれば、チャーター料は1983年に改善したものの、1985年に入り再び軟調の兆をみせている。1～2万DWT級のデッキ貨物船のチャーター船相場は、過去4年の間に10ドル5.5ドルの間を大きく上下している。

本項では、1982/1～1985/6の平均値とみられる7ドル/月/DWTを便益計算の単位コストとして採用し、過去4ヶ年の最低値と思われる5.5ドル/月/DWTの場合を感度分析の一項目として計算することにした。

iv) フィリピンへの便益の帰属

i)及びii)で述べた便益を享受するのは船会社である。一方、港湾投資を行うのはPPAであり、便益は本来PPAに帰属すべきものである。そのためには、船会社の受けるコストの節約便益を、港湾料金の引上げという格好でPPAへの便益に帰属可能である。又、外貨を扱う船社が比国籍であれば便益は100%比国に帰属する。しかし外国船籍の場合には、全便益を比国に割りあてる訳にはいかない。しかしバタンガス港における外貨貨物は輸出用セメントが大宗であり、比国籍船を利用する政策を鑑みれば、将来の入港船を100%比国籍とすることは不自然ではない。しかし安全をみて、本便益は50%比国に属するとの前提で便益算出を行うこととした。

v) 待船費用の減少の計算

1990年時点における待船費用の減少は

$$7(\text{ドル}) \times 19(\text{ペソ}) \times \frac{6,677(\text{時間}) - 1,779(\text{時間})}{24(\text{時間}) \times 30(\text{日})} \times 158(\text{千トン}) \times 50\% \\ = 71,447(\text{千ペソ}) \text{と計算される。}$$

注*) 全DWTの替りに1990年の予測貨物量を使用した。

9-4 費用

検討する費用項目としては①建設費 ②維持修繕費 ③運営費（人件費，管理費）を採り上げた。

9-4-1 建設費

9-2-2で述べたように市場価格で積算された建設費から，内貨分については移転項目を除き，未熟練労働者費用にはシャドウレート（0.8）を適用し，また外貨分については外貨交換のシャドウレート（1.2）を適用して，経済価格に転換したのが次表9-4-1と9-4-2である，

表9-4-1 建設費内貨費用（経済価格）

('000 P)

	Market Price L.C. Total (a)	Adjusted Items				Economic Price				
		Unskilled (b)	Unskilled (c)=(b)×0.8	Customs Duties (d)	Sales Tax (e)	L.C. Total (f)=(a)-(b)+(c) -(d)-(e)	1986	1987	1988	1989
Engineering	4,669	75	60	27	55	4,572	1,372	1,372	914	914
Dredging	4,515	180	144	32	321	4,126	0	0	4,126	0
Wharf	78,826	4,139	3,312	2,194	3,836	71,969	142	142	36,790	34,895
Transit	19,990	1,851	1,481	565	976	18,079	0	0	0	18,079
Total	108,000	6,245	4,997	2,818	5,188	98,746	1,514	1,514	41,830	53,888

Source: Market prices are taken from Table 8.2.5

表9-4-2 建設費外貨費用（経済価格）

('000 P)

	Market Price					Economic Price				
	F.C. Total	1986	1987	1988	1989	F.C. Total	1986	1987	1988	1989
Engineering	6,542	1,963	1,963	1,308	1,308	7,850	2,355	2,355	1,570	1,570
Dredging	11,610	0	0	11,610	0	13,932	0	0	13,932	0
Wharf	97,428	194	194	86,904	10,136	116,914	233	233	104,285	12,163
Transit	35,420	0	0	0	35,420	42,504	0	0	0	42,504
Total	151,000	2,157	2,157	99,822	46,864	181,200	2,588	2,588	119,787	56,237

Source: The market prices are taken from Table 8.2.5

9-4-2 維持修繕費

波止場及び上屋の維持修繕費は，短期計画に基づく当初投資額から維持修繕費を要する投資項目を抽出し，これを経済価格に転換し，その1%として計算する。

表 9 - 4 - 3 維持費

('000 ¥)

	Wharf		Transit Shed		Total	
Total Investment at M.P.	176,254		55,410		231,664	
Selected Investments at M.P.	L/C	32,079	L/C	41,730	L/C	73,809
	F/C	58,502	F/C	35,420	F/C	93,922
	T	90,581	T	77,150	T	167,731
Selected Investments at E.P. (A)	L/C	29,862	L/C	37,518	L/C	67,380
	F/C	70,202	F/C	42,494	F/C	112,696
	T	100,064	T	80,012	T	180,076
(A) × 1%	1,001		800		1,801	

Note: Selected investments, taken from Table 8.2.4

Wharfs: Items No. 1 ~ 4 and 24

Transit sheds: Items No. 10 ~ 19

9 - 4 - 3 運営費

運営費は通常人件費と管理費の2つに分類される。

(1) 人件費

短期整備計画を実施するにあたっては、バタンガス港においては10名の人員増が必要である。この算出根拠は次章に詳しく述べてある。10名のうち2名は未熟練労働者(ガードマン)と考え、シャドウレート0.8を使用し経済価格に転換した。従って、経済価格ベースでみた10名の人件費の増額は次のように計算される。

$$30,945 \text{ ペソ/人} \cdot \text{年} \times (8 \text{ 人} + 2 \text{ 人} \times 0.8) = 297,072 \text{ ペソ}$$

ここで30,945ペソは、バタンガス港(ベース・ポート)における1984年の年間の1人当りの平均賃金(実績)である。

(2) 管理費

管理費は対人件費比率をみて決定する。

1984年の財務データを基に、管理費の対人比率を30%として計算する。

$$297,072 \text{ ペソ/年} \times 30\% = 89,122 \text{ ペソ/年}$$

(1)及び(2)により運営費は次表の如く年間40.2万ペソとなった。

表 9 - 4 - 4 運営費

('000 ¥)

Cost Components	Amounts
Personnel Costs	297
Administration Costs	89
Total	386

9-5 評価

9-5-1 内部収益率の計算

波止場及び上屋の比国での法定償却期間は、それぞれ50年、30年である。EIRRの計算は、従って1984年から2019年(1990年の新規バースの運営開始から30年間とし、バースの2019年の残存価値はゼロと考えた。)

表9-5-1 EIRRの計算

('000円)

	1986	1987	1988	1989	1990~2019
Value Added	-	-	-	-	51,703
Saving in Trans. Cost	-	-	-	-	330
Saving in Waiting Cost	-	-	-	-	71,447
Total Benefits	0	0	0	0	123,480
Construct. Costs	4,102	4,102	161,617	110,125	-
Maintenance Costs	-	-	-	-	1,801
Operation Costs	-	-	-	-	386
Total Costs	4,102	4,102	161,617	110,125	2,187
Benefit-Cost	△4,102	△4,102	△161,617	△110,125	121,293

EIRR = 35.05% (Detailed in Appendix 9.5.1)

The EIRR is calculated using equation as shown below:

$$\sum_{i=0}^n \frac{Bi - Ci}{(1+r)^i} = 0$$

where, Bi : Benefit at i-th year
 Ci : Cost at i-th year
 r : Rate of discount

9-5-2 結果

9-2-2で述べたように、フィリピンにおける港湾投資に係る資本の機会費用には15%が適用される。この点から判断すれば、今次バタンガス港の短期整備計画のEIRRは35.05%であり、実施する価値は充分ありといえる。

9-6 感度分析

9-6-1 感度分析項目

以下の4ケースにおいて感度分析を実施した。

ケースA……1990年時点の貨物量が予測値より10%少なかったケース（GRDPの伸び率2.3%に相当）

ケースB……建設費が10%上昇した場合（インフレ率10%）

ケースC……外貨交換レートが10%下がった場合（1ドル/19ペソ→1ドル/21ペソ）

ケースD……待船の単位コストが20%低かった場合（5.5ドル/月/DWTに相当）

ケースE……各貨物の単位付加価値が10%低下した場合

9-6-2 結果

表9-6-1 感度分析

(1,000円)

	Base Case	Case A	Case B	Case C	Case D	Case E
Benefit	123,480	64,798	123,480	130,025	108,170	118,310
① Value added (Domestic, Ro-Ro Cargos)	51,703	27,103	51,703	51,103	51,703	46,533
② Saving in Trans. Cost (Ro-Ro ships)	330	297	330	330	330	330
③ Saving in Waiting Time (Foreign cargo)	71,447	37,398	71,447	78,592	56,137	71,447
Cost						
① Construction Cost	279,946	279,946	307,941	298,066	279,946	279,946
② Maintenance Cost	1,801	1,801	1,981	1,913	1,801	1,801
③ Operation Cost	386	386	386	386	386	386
EIRR (%)	35.05	19.69	32.31	34.69	31.29	33.80

感度分析の結果、EIRRの値は貨物量の変動（ケースA）に最も大きく反応する。

そしてケースAにおいてもそのEIRRは19.69%で、比国の目安値15%を上廻っている。

9-7 結 論

基本ケース、感度分析のいずれもEIRRは比国の資本の機会費用目安値15%を上廻り、又計測不可の便益もあわせて考慮すれば、ボタンガス短期整備計画は充分に実施する価値ありと判断される。

第10章 財 務 分 析

第10章 財務分析

10-1 財務分析の目的

本章の目的は、短期整備計画が財務的にみて実施に値するかどうかを評価することであるが、特に次の2つの視点から行った。

- (1) 短期整備計画の運営主体がプロジェクトを実施した場合の財務的健全性
- (2) 短期整備計画自体の収益性

10-2 アプローチおよび手法

10-2-1 企業会計方式

大統領令 857によってPPAは港湾料金を制定し、必要な資金を調達する権限を付与されている。その会計は企業会計方式に則っており、PPAを構成しているおのおのPMUもまたそれぞれの財務諸表を持っている。従って、予想財務諸表を含めてこの章で使用されるデータは、すべて企業会計方式に基づいて計算されたものである。

10-2-2 運営主体

財務分析において、その分析対象として適切な運営主体を選ぶことは重要である。運営主体の候補としては次のものが考えられる。

- PPA全体
- PMUバタンガス
- バタンガス港（ベースポート及びバタンガス湾に所在する私営港）

次に述べるような運営の実態を十分に検討した結果、バタンガス港を本調査における運営主体として選定した。

- (1) 現行のPPAの会計制度によれば、PMUは資金調達の際の借入れ主体となることはできず、また外貨による資金調達の場合においては、PPAとしての能力を評価する必要がある。
- (2) 港湾料金の料率はすべての港湾に対して統一されており、その料率はPPA全体の財政状態によってのみ変更されうる。
- (3) 現在、PMUは一管理単位として機能しているほか、収入・支出の単位としての役割を果しており、PMU単位の財務諸表が作成されている。しかしながら、ベースポートはPMU域内における港湾取扱貨物の大半を扱っていないことから、PMUレベルのデータはバタンガス港自体の状況を反映しているとはいえない。
- (4) PMU本部は、ベースポート、バタンガス湾に所在する私営港を管理又は運営しており、PMU全体のデータの中からベースポートに係わるもののみを分離することがむずかしい。
- (5) サブポートの財務データのいくつかは把握可能であり、これらからバタンガス港の財務データを作成利用することができる。

10-2-3 アプローチ

(1) 財務分析のフローチャート

財務分析の手順は、図 10-2-1 に示すとおりである。

(2) 本章全体を通しての前提条件

(i) 外貨交換レート

1 ドル = 19 ペソ = 246 円

(ii) 計算価格

すべての収入、支出項目の計算は、1984年価格である。

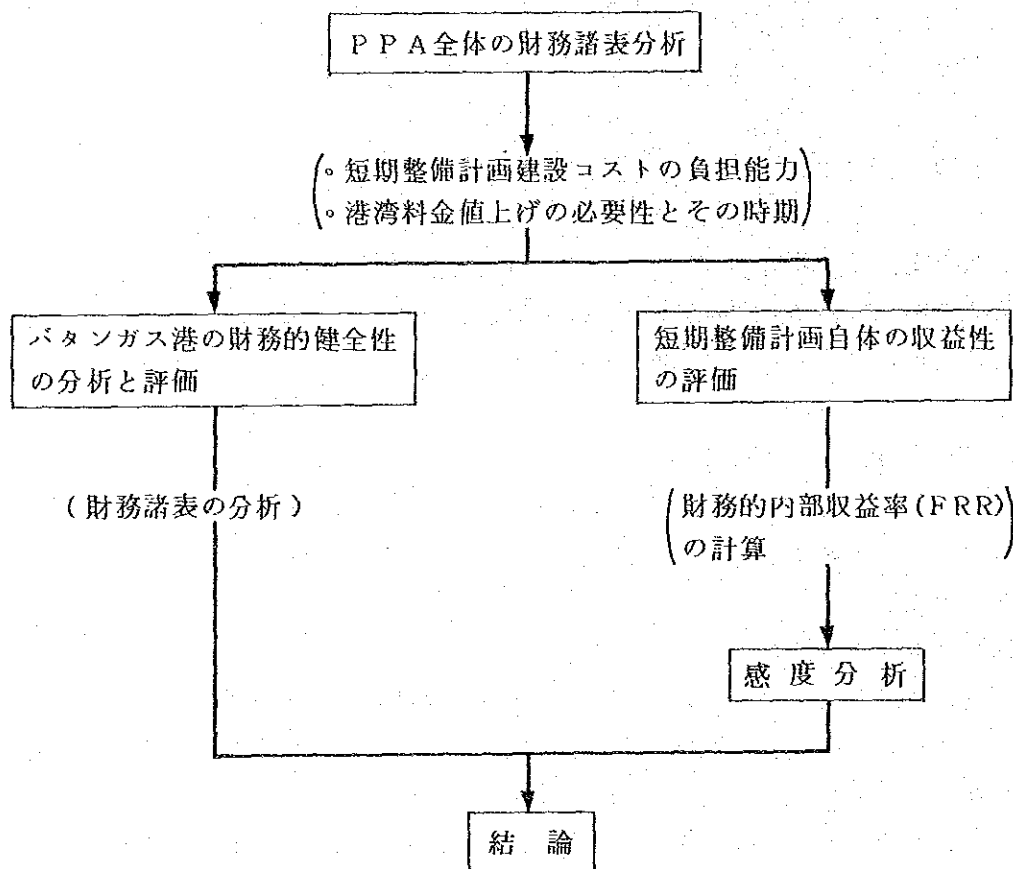


図 10-2-1 財務分析のフローチャート

10-3 PPAの財務分析

10-3-1 分析の前提条件

(1) 収入項目

(i) 港湾貨物、入港船舶の伸び率 年率 5%増

(ii) 港湾料率の値上げ 1985年 4月 30% } 承認済
1985年10月 30%

(iii) 資金運用収入 実績に基づき、前年の流動資産の7.5%とする。

(2) 運営支出項目

(i) 人件費及び一般管理費 年率5%増

(ii) 維持修繕費 実績データに基づき、当該年の償却資産簿価の1.5%

(iii) 税金等 総収入の3%

(iv) 運営資産の償却率

－既存施設	3.1%	(実績値)
－実施中のプロジェクト		
IBRD 3rd Projects	2.5%	(40年)
Manila Int. Container	2.5%	(40年)
Cargo Handling Equipment	6.7%	(15年)
Port of Irene	2.5%	(40年)
－計画プロジェクト		
Manila North Harbor	6.7%	(15年)
Port of Tacloban	2.5%	(40年)
Port of San Fernando	2.5%	(40年)
IBRD 4th Projects	2.5%	(40年)
－浚渫プロジェクト	20%	(5年)
－バタンガス港短期整備計画	2.5%	(40年)

(3) 港湾整備計画及び債務償還

(i) 施設整備投資計画は、「PPA 5ヶ年整備計画 1984－1988」に基づいて算出する。
(補遺表10-3-4参照)

(ii) 浚渫プロジェクト

浚渫費は1984年において50百万ペソと仮定し、その後は年率10%ずつ増加するものとする。

(iii) 債務償還

既存(プロジェクトの終了した)債務

それぞれの債務の契約条件に基づいて計算する。

実施中のプロジェクトに係わる債務

個々の契約条件及び港湾整備計画による投資計画に基づいて計算する。

計画プロジェクトに係わる債務

以下に示す条件及び港湾整備計画による投資計画に基づいて計算する。

	利子(%)	償還期間(年)	据置期間(年)
－Manila North Harbor	10.7	15	5
－Port of Tacloban	3.25	30	7
－Port of San Fernando	4.25	25	7
－IBRD 4th Projects	10.75	15	5
－バタンガス港短期整備計画	4.25	25	7

10-3-2 PPAの財務的健全性の評価

以上述べたような前提条件に基づいて、PPAの財務諸表の予測結果を表10-3-2（With ケース）、表10-3-3（Without ケース）に示す。

表 10-3-1 With 及び Without ケースの設定

ケース区分	港湾整備計画の内容
With ケース	実施中プロジェクト 計画プロジェクト
Without ケース	バタンガス港短期整備計画 実施中プロジェクト 計画プロジェクト

表 10-3-2 PPA 予想財務三表 (With ケース)

(million pesos)

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Revenue from Operations													
Port Revenue	444.5	617.3	648.2	680.6	714.6	750.3	945.4	992.7	1042.3	1094.4	1149.1	1206.6	1266.9
Fund Management Income	58.8	58.1	63.4	61.8	58.9	53.9	44.9	45.5	46.2	51.7	61.7	74.3	89.9
Total Revenue	503.3	675.4	711.6	742.4	773.5	804.2	990.3	1038.2	1088.5	1146.1	1210.8	1280.9	1356.8
Operating Expenses													
Cash Operating Expenses													
Personnel Costs	62.9	66	69.3	72.8	76.4	80.2	84.2	88.4	92.8	97.5	102.4	107.5	112.8
Other Administrative Cost	46.4	48.7	51.1	53.7	56.4	59.2	62.2	65.3	68.5	72	75.5	79.3	83.3
Maintenance & Repairs	41.8	41.8	63.9	63.9	75.3	75.3	98.8	102.6	102.6	126.6	126.6	126.6	126.6
Tax, Licenses & fees	15.5	20.3	21.3	22.3	23.2	24.1	29.7	31.1	32.7	34.4	36.3	38.4	40.7
Interest on loans	128.2	150.2	177.1	207.2	245.3	280.2	303.6	322	329	316.2	292.8	266.4	231.2
Sub-Total	294.8	327	382.7	419.9	476.6	519	578.5	609.4	625.6	646.7	633.6	618.2	594.6
Non-Cash Charges													
Depreciation Expenses	88.9	88.9	129.7	129.7	148.8	148.8	242.5	248.9	248.9	288.9	288.9	288.9	288.9
Dredging Expenses	50.8	19	21	33.1	46.4	61	67.1	73.8	81.2	89.3	98.3	108.1	118.9
Sub-Total	139.7	98.9	150.7	162.8	195.2	209.8	309.6	322.7	330.1	378.2	387.2	397	407.8
Total Operating Expenses	434.5	425.9	533.4	582.7	671.8	728.8	888.1	932.1	955.7	1024.9	1020.8	1015.2	1092.4
Net Income from Operations	68.8	249.5	178.2	159.7	101.7	75.4	102.2	106.1	132.8	121.2	190	265.7	354.4
Cash Flow Statement													
Cash Beginning	232.7	183.3	254.5	232.4	194.3	126.7	7.6	15.9	24.3	97.9	231.4	399.9	607
Cash Inflow													
Net Income from Operations	68.8	249.5	178.2	159.7	101.7	75.4	102.2	106.1	132.8	121.2	190	265.7	354.4
Depreciation	139.7	98.9	150.7	162.8	195.2	209.8	309.6	322.7	330.1	378.2	387.2	397	407.8
Long Term Loans	542.4	412.2	367.2	507.2	558.5	447.4	366.2	360.9	180.5	0	0	0	0
Total	750.9	760.6	696.1	829.7	855.4	732.6	778	789.7	643.4	499.4	577.2	662.7	782.2
Cash Outflow													
Repayment of Principal	45.6	72.3	73.6	83.4	108.9	130.6	158.4	173	207.1	248	279	312.9	348.6
Infrastructure Project	794.7	562.1	584.1	717.8	740.9	640.6	522.7	510.9	255.5	0	0	0	0
Dredging Project	50	55	60.5	66.6	73.2	80.5	88.6	97.4	107.2	117.9	129.7	142.7	157
Total	800.3	689.4	718.2	867.8	923	851.7	769.7	781.3	569.8	365.9	408.7	455.6	505.6
Cash Ending	183.3	254.5	232.4	194.3	126.7	7.6	15.9	24.3	97.9	231.4	399.9	607	863.6
Balance Sheet													
Assets													
Current Assets	774.6	845.8	823.7	785.6	718	598.9	607.2	615.6	689.2	822.7	991.2	1198.3	1454.9
Fixed Assets													
Non-Depreciable Assets													
Land	604.7	604.7	604.7	604.7	604.7	604.7	604.7	604.7	604.7	604.7	604.7	604.7	604.7
Construction in Progress	948.1	1637.5	792.5	1510.3	1492.3	2132.9	1087.2	1344.5	1690	0	0	0	0
Depreciable Assets													
Depreciable Assets	2831.4	2831.4	4260.5	4260.5	5019.5	5019.5	6587.9	6841.5	6841.5	8441.5	8441.5	8441.5	8441.5
Accumulated Depreciation	1050.4	1139.3	1269	1398.7	1547.5	1698.3	1938.8	2187.7	2436.6	2725.5	3014.4	3303.3	3592.2
Net Depreciable Assets	1781	1692.1	2991.5	2861.8	3472	3323.2	4649.1	4653.8	4404.9	5716	5427.1	5138.2	4849.3
Total	3333.8	3934.3	4388.7	4976.8	5569	6060.8	6341	6603	6609.6	6320.7	6031.8	5742.9	5454
Deferred Charges													
Deferred Dredging	0	105	165.5	232.1	305.3	335.8	369.4	406.3	446.9	491.6	540.8	594.9	654.5
Other Assets	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3
Total Assets	4122.7	4899.4	5392.2	6008.8	6606.6	7009.8	7331.9	7639.2	7760	7649.3	7578.1	7550.4	7577.7
Liabilities & Net Worth													
Liabilities													
Current Liabilities	215	226.4	183.6	190.2	230.3	237.3	207.2	171.8	168.3	91.7	15	15	15
Long Term Liabilities	1066	1405.9	1699.5	2123.3	2572.9	2889.7	3097.5	3285.4	3258.8	3010.8	2731.8	2418.9	2070.3
Net Worth													
Capital Contributions	2390.8	2463.1	2536.7	2620.1	2729	2859.6	3018	3191	3398.1	3646.1	3925.1	4238	4586.6
Retained Earnings	450.9	804	972.4	1075.2	1074.4	1023.2	1009.2	991	934.8	900.7	906.2	878.5	905.8
Total Liabilities & Net Worth	4122.7	4899.4	5392.2	6008.8	6606.6	7009.8	7331.9	7639.2	7760	7649.3	7578.1	7550.4	7577.7
Financial Ratios													
Operating Ratio	0.863	0.631	0.75	0.785	0.869	0.906	0.897	0.898	0.878	0.894	0.843	0.793	0.739
Working Ratio	0.663	0.53	0.59	0.617	0.667	0.692	0.612	0.614	0.6	0.591	0.551	0.512	0.469
Return on Net Fixed Assets	0.133	0.157	0.148	0.137	0.128	0.124	0.149	0.15	0.158	0.173	0.191	0.21	0.232
Debt Service Ratio	1.937	2.241	2.018	1.823	1.531	1.376	1.548	1.517	1.477	1.446	1.522	1.604	1.713

表 10-3-3 P P A 予想財務三表 (Without ケース)

(million pesos)

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Revenue from Operations													
Port Revenue	444.5	617.3	648.2	680.6	714.6	750.3	866.6	909.9	955.4	1003.1	1053.3	1108	1161.3
Fund Management Income	58.8	58.1	63.4	62	59.1	57.5	53.7	50	45.7	45.7	49.4	54.9	62.9
Total Revenue	503.3	675.4	711.6	742.6	773.7	807.8	920.3	959.9	1001.1	1048.8	1102.7	1160.9	1224.2
Operating Expenses													
Cash Operating Expenses													
Personnel Costs	62.9	66	69.3	72.8	76.4	80.2	84.2	88.4	92.8	97.5	102.4	107.5	112.8
Other Administrative Cost	46.4	48.7	51.1	53.7	56.4	59.2	62.2	65.3	68.5	72	75.5	79.3	83.3
Maintenance & Repairs	41.8	41.8	63.9	63.9	75.3	75.3	94.9	98.7	98.7	122.7	122.7	122.7	122.7
Tax, Licenses & Fees	15.5	20.3	21.3	22.3	23.2	24.2	27.6	28.8	30	31.5	33.1	34.8	36.7
Interest on loans	128.2	150.2	177	207.1	243	274.8	297.2	315.6	322.6	309.8	286.4	260.3	231.2
Sub-Total	294.8	327	382.6	419.8	474.3	513.7	566.1	596.8	612.6	633.5	620.1	604.6	586.7
Non-Cash Charges													
Depreciation Expenses	88.9	88.9	129.7	129.7	148.8	148.8	236	242.4	242.4	282.4	282.4	282.4	282.4
Dredging Expenses	50.8	10	21	33.1	46.4	61	67.1	73.8	81.2	89.3	96.3	108.1	118.9
Sub-Total	139.7	98.9	150.7	162.8	195.2	209.8	303.1	316.2	323.6	371.7	380.7	390.5	401.3
Total Operating Expenses	434.5	425.9	533.3	582.6	669.5	723.5	869.2	913	936.2	1005.2	1000.8	995.1	988
Net Income from Operations	68.8	249.5	178.3	160	104.2	84.3	51.1	46.9	64.9	43.6	101.9	165.8	236.2
Cash Flow Statement													
Cash Beginning													
	232.7	183.3	254.5	234	196.8	175.8	124.8	75.5	16.2	17.4	67	141.2	247.7
Cash Inflow													
Net Income from Operations	68.8	249.5	178.3	160	104.2	84.3	51.1	46.9	64.9	43.6	101.9	165.8	236.2
Depreciation	139.7	98.9	150.7	162.8	195.2	209.8	303.1	316.2	323.6	371.7	380.7	390.5	401.3
Long Term Loans	542.4	412.2	365	505.1	457.1	400.6	366.2	360.9	180.5	0	0	0	0
Total	750.9	760.6	694	827.9	756.5	694.7	720.4	724	569	415.3	482.6	556.3	637.5
Cash Outflow													
Repayment of Principal	45.6	72.3	73.6	84.4	108.9	130.6	158.4	173	207.1	247.6	278.7	307.1	340.2
Infrastructure Project	704.7	562.1	580.4	714.1	595.4	534.6	522.7	510.9	255.5	0	0	0	0
Dredging Project	50	55	60.5	66.6	73.2	80.5	88.6	97.4	107.2	117.9	129.7	142.7	157
Total	800.3	689.4	714.5	865.1	777.5	745.7	769.7	781.3	569.8	365.7	408.4	449.8	497.2
Cash Ending	183.3	254.5	234	196.8	175.8	124.8	75.5	16.2	17.4	67	141.2	247.7	388
Balance Sheet													
Assets													
Current Assets													
Fixed Assets	774.6	845.8	825.3	788.1	767.1	716.1	668.8	609.5	608.7	658.3	732.5	839	979.3
Non-Depreciable Assets													
Land	604.7	604.7	604.7	604.7	604.7	604.7	604.7	604.7	604.7	604.7	604.7	604.7	604.7
Construction in Progress	948.1	1637.5	788.8	1502.9	1339.4	1873.9	1087.2	1344.5	1600	0	0	0	0
Depreciable Assets													
Depreciable Assets	2831.4	2831.4	4260.5	4260.5	5019.5	5019.5	6328.9	6582.5	6582.5	8182.5	8182.5	8182.5	8182.5
Accumulated Depreciation	1050.4	1139.3	1269	1398.7	1547.5	1696.3	1932.3	2174.7	2417.1	2699.5	2981.9	3264.3	3546.7
Net Depreciable Assets	1781	1692.1	2991.5	2861.8	3472	3323.2	4396.6	4407.8	4165.4	5483	5200.6	4918.2	4635.8
Total	3333.8	3934.3	4385	4969.4	5416.1	5801.8	6088.5	6357	6370.1	6087.7	5805.3	5522.9	5240.5
Deferred Charges													
Deferred Dredging	0	105	165.5	232.1	305.3	335.8	369.4	406.3	446.9	491.6	540.8	594.9	654.5
Other Assets	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3
Total Assets	4122.7	4899.4	5390.1	6003.9	6502.8	6868	7139	7387.1	7440	7251.9	7092.9	6971.1	6888.6
Liabilities & Net Worth													
Liabilities													
Current Liabilities	215	226.4	183.6	189.1	229.2	193.6	175.4	171.8	168.3	91.7	15	15	15
Long Term Liabilities	1066	1405.9	1697.3	2118	2466.2	2736.2	2944	3131.9	3105.3	2857.5	2578.6	2271.7	1931.5
Net Worth	2390.8	2463.1	2536.7	2621.1	2730	2860.6	3019	3192	3399.1	3646.9	3925.6	4232.7	4572.9
Capital Contributions	450.9	604	972.5	1075.7	1077.4	1077.6	1090.6	891.4	767.3	655.8	573.5	451.7	369.2
Retained Earnings													
Total Liabilities & Net Worth	4122.7	4899.4	5390.1	6003.9	6502.8	6868	7139	7387.1	7440	7251.9	7092.9	6971.1	6888.6
Financial Ratios													
Operating Ratio	0.863	0.631	0.748	0.785	0.865	0.896	0.944	0.951	0.935	0.958	0.908	0.857	0.807
Working Ratio	0.663	0.53	0.59	0.617	0.664	0.685	0.653	0.656	0.641	0.632	0.589	0.547	0.505
Return on Net Fixed Assets	0.133	0.157	0.148	0.137	0.132	0.129	0.142	0.143	0.15	0.165	0.181	0.2	0.222
Debt Service Ratio	1.937	2.241	2.019	1.818	1.541	1.403	1.43	1.369	1.342	1.3	1.361	1.439	1.52

財務諸表分析結果は以下のとおりである。

(1) 港湾料率の値上げの必要性

1986年以降の港湾料率の値上げは、予想財務計算の過程において、純収入または当期末現金残高がマイナスになる場合に適用することとする。

With, Withoutの両ケースとも、計算によれば1990年において当期末現金残高がマイナスとなり、このため以下に示す値上げが必要となる。

With ケース	1990年	20% 値上げ
Without ケース	1990年	10% 値上げ

(2) 財務指標による分析

分析に用いる財務指標は以下に示す式によって計算する。

$$\begin{aligned} \text{運 営 経 費 率} &= \frac{\text{運 営 総 費 用}}{\text{運 営 総 収 入}} \\ \text{償 却 前 運 営 経 費 率} &= \frac{\text{運 営 総 費 用} - \text{減 価 償 却 費}}{\text{港 湾 料 金 収 入}} \\ \text{純 固 定 資 産 利 益 率} &= \frac{\text{港 湾 料 金 収 入}}{\text{純 固 定 資 産 残 高}} \\ \text{金 融 債 務 補 填 率} &= \frac{\text{純 収 入} + \text{減 価 償 却 費} + \text{支 払 利 息}}{\text{返 済 元 金} + \text{支 払 利 息}} \end{aligned}$$

With, Without 両ケースについて計算された財務指標を図10-3-1に示す。

(3) 財務諸表の評価

前節において記述したとおり、With ケースの場合は1990年において港湾料率の20%の値上げが必要となり、Without ケースに比べて10%分大きい。この10%の差は、短期整備計画の建設コストが259百万ベソであることと、PPAの港湾収入とから見れば妥当であると考えることができよう。また、各種財務指標は良好な値を示している。短期整備計画の実施はPPAにとって財政的な大きな問題とはならないと判断できる。

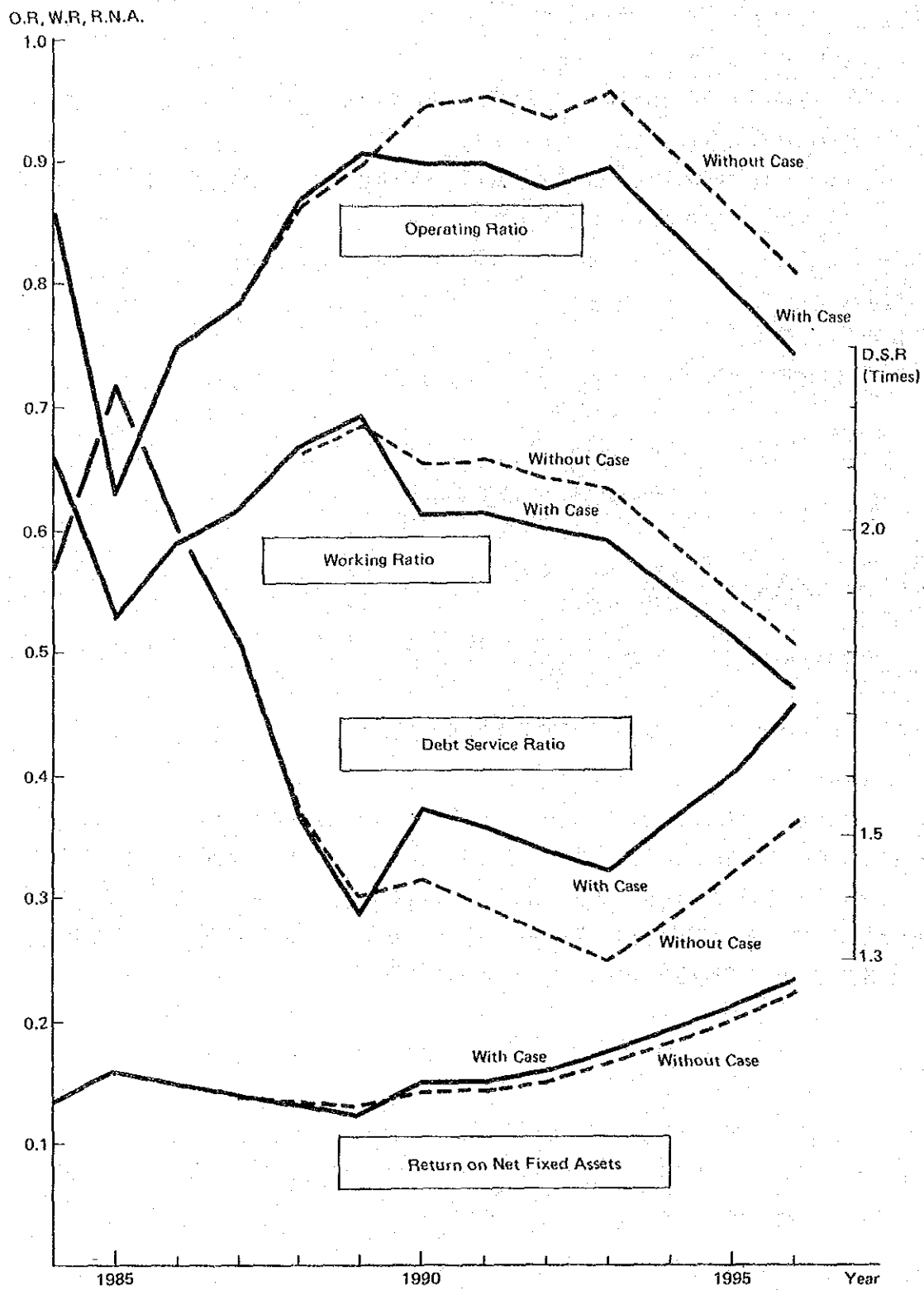


图 10-3-1 財務指標 (PPA)
 (With Case 20% Tariff increase in 1990)
 (Without Case 10% Tariff increase in 1990)

10-4 バタンガス港の財務分析

10-4-1 バタンガス港の現在の財務状況

PMUは、PPA内組織において財務諸表が作成される最小単位である。本節においては、まずバタンガス港の財務データを作成することが必要となる。

サブポートも含めた損益計算書及固定資産のデータについては、現在世銀によって調査が行われている「IBRD 4th Project」調査から把握でき、これらの資料からベースポート及びPMU本部についての財務データが得られる。これらから作成したバタンガス港の財務表を図10-4-1に示す。

表10-4-1 PMU-バタンガス財務表(1983, 1984)

(1,000 pesos)

	1983			1984		
	The Port of Batangas	Sub-Port	Total	The Port of Batangas	Sub-Port	Total
Revenue						
Gross Revenue	2,475	3,368	5,843	2,176	4,242	6,418
Less Exemptions	278	1,431	1,709	-	1,433	1,433
Net Revenue	2,197	1,937	4,134	2,176	2,809	4,985
Operating Costs						
Personnel Costs	1,034	367	1,401	1,145	409	1,554
Repairs and Maintenance	210	306	516	2,329	307	2,636
Other Administrative Costs	410	125	535	339	121	460
3% Business Tax	1,183	63	1,246	1,561	82	1,643
Depreciation Charge	438	275	713	426	266	692
Total Operating Costs	3,275	1,136	4,411	5,800	1,185	6,985
Net Operating Revenue	-1,078	801	-277	-3,624	1,624	-2,000
Net Cash Flow						
Net Operating Revenue	-1,078	801	-277	-3,624	1,624	-2,000
Depreciation	438	275	713	426	266	692
Private Ports Revenue	37,164	312	37,476	47,301	372	47,673
Total	36,524	1,388	37,912	44,103	2,262	46,365
Fixed Assets						
Land & Land Improvement	1,338	90	1,428	1,338	90	1,428
Depreciable Fixed Asset	17,766	13,114	30,880	17,764	13,114	30,878
Accumulated Depreciation	3,549	2,571	6,120	3,975	2,837	6,812
Net Fixed Assets	15,555	10,633	26,188	15,127	10,367	25,494

パタングス港の財務表について次のことが指摘できる。

- (1) 港湾収入は、ベースポート及び私営港から発生するが、私営港からの収入が非常に大きく、全収入の95%を超える。一方、現在の管理運営のシステムからは、私営港に係わる費用は極くわずかなものである。また、ベースポートの収入では私営港を除く各種支出をまかなうことができない。
- (2) パタングス港の純収入は非常に大きく、これはP P A本部の経費を負担している。パタングス港が負担しているP P A本部経費は、1984年において約44百万ペソと見られ、これはパタングス港の港湾収入の約90%に相当する。そして、この額は私営港からの港湾収入にほぼ匹敵するものである。

10-4-2 分析の前提条件

(1) 収入項目

(i) 港湾料率

本節において、港湾収入は1985年10月時点の料率に基づいて計算し、P P A財務分析の結果から1990年に20%の値上げを想定する。

(ii) 港湾取扱貨物及び入港船舶

(港湾取扱貨物)

第7章における港湾能力の検討結果から、短期整備計画の限界は1995年と判断される。従って、パタングス港の港湾取扱貨物は1990年から1995年まで増加し、1995年以降一定になるものと想定する。一方、私営港の貨物取扱量は1990年以降一定で推移するものとする。

1990年及び1995年の想定貨物量を表10-4-2、表10-4-3に示す。

(入港船舶)

想定貨物量及び第7章の港湾能力の検討に基づいて、入港船舶隻数その他のデータを計算する。その結果を表10-4-4に示す。

(iii) 収入からの控除

港湾料金の支払いの免除が認められている企業に係わる収入分については、収入から控除する。

(iv) 資金運用収入

ここでの計算においては、各年の現金余剰からの収益は考慮しない。

(v) 新規収入項目

新規収入項目は、下記の施設の賃借料収入を想定する。その収入は、建設費及び耐用年数に基づいて計算する。

- 港湾関連機能用地 (補遺図10-4-1)
- フォークリフト
- 旅客ターミナルの一部

表 10-4-2 ベースポート 想定港湾取扱貨物量

('000 tons)

	1990							1995						
	Foreign			Domestic			Total	Foreign			Domestic			Total
	Export	Import	Total	Out	In	Total		Export	Import	Total	Out	In	Total	
Palay/Rice					105 (95)	105 (95)	105 (95)					128 (111)	128 (111)	128 (111)
Copra					37 (35)	37 (35)	37 (35)					41 (39)	41 (39)	41 (39)
Cement	105		105	50 (31)		50 (31)	135 (31)	117		117	72 (45)		72 (45)	72 (45)
Minerals		13	13		7	7	20		16	16		7	7	23
Logs/wood				2 (2)	60	62 (2)	62 (2)				2 (2)	71	73 (2)	73 (2)
Fertilizer				22 (18)		22 (18)	22 (18)				31 (20)	5	36 (20)	36 (20)
Others	29	11	40	182 (176)	248 (239)	430 (415)	470 (415)	33	20	53	237 (223)	327 (295)	564 (518)	617 (518)
Total	134	24	158	256 (227)	457 (369)	713 (596)	871 (596)	150	36	186	342 (290)	579 (445)	921 (735)	1,107 (735)
Passengers ('000)	1,040							1,781						

() Ro/Ro

表 10-4-3 私営港 想定港湾取扱貨物量 (1990)

('000 tons)

	Foreign			Domestic			Total
	Export	Import	Total	Out	In	Total	
Crude Oil & Petroleum Products	140	4,321	4,461	1,368	652	2,020	6,481
Grain		140	140	5	32	37	177
Coconut Oil & Coco-chemical Products (UNICHEM)	37		37	30	69	99	136
Coal		336	336	154	395	549	885
Chemicals		51	51				51
Coconut Products	66		66				66
Steel & Steel Products	23		23	11	45	56	79
Others	10	32	42	38	85	123	165
Total	276	4,880	5,156	1,606	1,278	2,884	8,040

表 10-4-4 ベースポート想定入港船舶隻数

Average Ship Size	1990				1995			
	Cargo	Number of Ship Calls (times)	Service Time (hours)	Waiting Time (hours)	Cargo	Number of Ship Calls (times)	Service Time (hours)	Waiting Time (hours)
(Foreign Vessels)								
15,000 DWT	Cement	3	619	155	Cement	3	692	239
10,000 DWT	Cement	6	1,058	266	Cement	7	1,249	519
6,000 DWT	Cement	9	1,105	408	Cement	10	145	429
5,000 DWT	Minerals & Others	20	2,257	796	Minerals & Others	24	2,504	1,290
3,500 DWT	Cement	8	729	153	Cement	8	735	89
(Domestic Vessels)								
3,000 DWT	Logs & Wood	38	4,555	750	Logs & Wood	42	5,134	1,020
1,000 DWT	Minerals	10	811	3	Minerals	12	988	13
500 DWT	General	208	4,674	206	General	318	6,927	768
150 DWT	General	560	1,344	719	General	620	1,484	1,825
500 GRT	Ro/Ro	2,050	-	-	Ro/Ro	2,461	-	-
300 GRT	Ferry	2,080	-	-	Ferry	3,562	-	-

(2) 支出項目

(i) 人件費

人件費は、必要職員数に基づいて計算される。職員数を設定するため、港湾取扱貨物量及び施設の配置等を考慮して、バタンガス港の短期整備計画完成時点の運営組織を検討した。その結果として、1990年におけるバタンガス港の必要職員数は47名と想定される。なお、1990年までは、現在の37名で推移するものとして計算する。また、1人当り人件費は、1984年の実績に基づいて30,945ペソ/年を使用する。

(ii) 維持修繕費

既存施設の維持修繕費は、全償却資産簿価の3%とする。また新規港湾施設については、維持修繕が必要となる施設（この計算では岸壁、旅客ターミナル、上屋、舗装、道路、フォークリフト、トラックスケール、照明設備、歩道橋の各施設を対象としている。）の取得簿価の1%とする。

(iii) 一般管理費

1984年の実績から、一般管理費は人件費の30%とする。

(iv) 税金等

税金等は総収入の3%とする。

(3) その他

(i) 建設費、新規施設の償却

新規施設の年間償却額は、PPAのガイドラインに基づいて、残存価値をゼロとして定額法によって求める。既存施設の償却額は実績から判断して、既存総償却資産額の2.4%とする。なお、新規資産の償却額は、建設費及びPPAの基準に基づく耐用年数から計算する。

(ii) 資金調達

この計算においては、建設費の外貨相当分はOECFによって融資されるものと仮定し、内貨相当分はPPAの一般内部資金によって充当されるものとする。外貨資金調達の条件は以下のとおりである。

償還/据置期間	—	25年償還うち7年据置
償還方法	—	元金均等、年一回償還
利子	—	年4.25%

表 10-4-5 建設費

('000 pesos)

	Economic Life (year)	Total*	1986	1987	1988	1989
Wharf	50	97,519	1,428	1,428	94,663	
Revetment	50	14,159	215	215	13,729	
Breakwater	50	4,781	74	74		4,633
Jetty	50	22,942	348	348	15,548	6,698
Passenger Terminal	30	6,930	104	104		6,722
Transit Shed	30	20,211	307	307		19,597
Pavement	20	8,719	133	133		8,453
Road	20	16,388	248	248		15,892
Forklift	8	2,841	44	44		2,753
Truck Scale	12	935	15	15		905
Lighting Facilities	25	6,052	92	92		5,868
Sidewalk Bridge	30	27,025	410	410		26,205
Dredging	-	30,498	281	282	21,599	8,336
Total		259,000	3,699	3,700	145,539	106,062
(Foreign Currency)		151,000	2,156	2,157	99,822	46,864
(Local Currency)		108,000	1,543	1,543	45,717	59,198

*includes engineering, physical contingency etc.

10-4-3 バタンガス港の財務的健全性の評価

以上述べたような前提条件に基づいて計算されたバタンガス港の財務三表を表 10-4-6 に示す。

(1) 純収入

表 10-4-6 から明らかなように、運営純収入は短期整備計画の建設開始年から計算期間終了年までの間、運営費用を上回っている。また、新規施設の償還が始まり、また外貨調達資金の利払いが最も大きく、財務状況が最もきびしい期間である 1990 年からの 5 年間においても、毎年 50 百万ペソを超える純収入がある。また、その後は利子負担の減少にともない純収入は増加していく。

表 10-4-6 バタンガス港予想財務三表

('000 pesos)

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Revenue from Operations													
Base Port Revenue												9326	9326
Private Port Revenue	47301	48703	50146	51631	53161	54736	67629	67629	67629	67629	67629	67629	67629
Total Revenue	49477	51244	53113	55096	57206	59460	74814	75243	75671	76098	76527	76955	76955
Operating Expenses													
Cash Operating Expenses													
Personnel Costs	1145	1145	1145	1145	1145	1145	1454	1454	1454	1454	1454	1454	1454
Other Administrative Cost	339	339	339	339	339	339	431	431	431	431	431	431	431
Maintenance & Repairs	2329	533	533	533	533	533	2269	2269	2269	2269	2269	2269	2269
Tax, Licenses & Fees	1561	1537	1593	1653	1716	1784	2244	2257	2270	2282	2295	2308	2308
Interest on Loans	0	0	46	137	2304	5421	6417	6417	6417	6412	6402	6156	5799
Sub-Total	5374	3554	3656	3807	6037	9222	12815	12828	12841	12848	12851	12618	12261
Non-Cash Charges													
Depreciation Expenses	426	426	426	426	426	426	426	6950	6950	6950	6950	6950	6950
Total Operating Expenses	5800	3980	4082	4233	6463	9648	13241	19778	19791	19798	19801	19568	19211
Net Income from Operations	43677	47264	49031	50863	50743	49812	61573	55465	55880	56300	56726	57387	57744
(Net income of Base Port)	-3624	-1439	-1115	-768	-2418	-4924	-6056	-12164	-11749	-11329	-10903	-10242	-9885
Cash Flow Statement													
Cash Beginning	0	426	4439	10219	17831	25323	31884	50206	68944	88097	107551	127311	142186
Cash Inflow													
Net Income from Operations	43677	47264	49031	50863	50743	49812	61573	55465	55880	56300	56726	57387	57744
Depreciation	426	426	426	426	426	426	426	6950	6950	6950	6950	6950	6950
Long Term Loans	0	0	2156	2157	99822	46864	0	0	0	0	0	0	0
Equity of Head Office	0	0	1543	1543	45717	59198	0	0	0	0	0	0	0
Total	44103	47690	53156	54989	196708	156300	61999	62415	62830	63250	63676	64337	64694
Cash Outflow													
Repayment of Principal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119	239	5785	8388
Infrastructure Project	0	0	3699	3700	145539	106062	0	0	0	0	0	0	0
Share in Head Office Costs	43677	43677	43677	43677	43677	43677	43677	43677	43677	43677	43677	43677	43677
Total	43677	43677	47376	47377	189216	149739	43677	43677	43677	43796	43916	49462	52065
Cash Ending	426	4439	10219	17831	25323	31884	50206	68944	88097	107551	127311	142186	154815
Balance Sheet													
Assets													
Current Assets													
Total	426	4439	10219	17831	25323	31884	50206	68944	88097	107551	127311	142186	154815
Fixed Assets													
Non-Depreciable Assets													
Land	1338	1338	1338	1338	1338	1338	31836	31836	31836	31836	31836	31836	31836
Construction in Progress	0	0	3699	7399	152938	259000	0	0	0	0	0	0	0
Depreciable Assets													
Depreciable Assets	17764	17764	17764	17764	17764	17764	246266	246266	246266	246266	246266	246266	246266
Accumulated Depreciation	3975	4401	4827	5253	5679	6105	6531	13481	20431	27381	34331	41281	48231
Net Depreciable Assets	13789	13363	12937	12511	12085	11659	239735	232785	225835	218885	211935	204985	198035
Total	15127	14701	17974	21248	166361	271997	271571	264621	257671	250721	243771	236821	229871
Total Assets	15553	19140	28193	39079	191684	303881	321777	333565	345768	358272	371082	379007	384686
Liabilities & Net Worth													
Liabilities													
Current Liabilities													
Total	0	0	0	370	370	14554	10606	0	0	0	0	0	0
Long Term Liabilities													
Total	0	0	2156	4313	104135	150999	150999	150999	150999	150880	150641	144856	136468
Net Worth													
Capital Contributions	15127	15127	15127	15127	15127	15127	15127	15127	15127	15246	15485	21270	29658
Retained Earnings	426	4013	9367	16183	23249	15200	37044	59438	71641	84145	96955	104880	110559
CO/PHU Clearing Accounts	0	0	1543	3086	48803	108001	108001	108001	108001	108001	108001	108001	108001
Total Liabilities & Net Worth	15553	19140	28193	39079	191684	303881	321777	333565	345768	358272	371082	379007	384686
Financial Ratios													
Operating Ratio	0.117	0.078	0.077	0.077	0.113	0.162	0.177	0.263	0.262	0.26	0.259	0.254	0.25
Working Ratio	0.109	0.069	0.069	0.069	0.106	0.155	0.171	0.17	0.17	0.169	0.168	0.164	0.159
Return on Net Fixed Assets	3.271	3.486	2.955	2.593	0.344	0.219	0.275	0.284	0.294	0.304	0.314	0.325	0.335
Debt Service Ratio	N.D.	N.D.	1076.152	375.372	23.209	10.267	10.662	10.727	10.791	10.666	10.552	5.903	4.969

(2) 資金運用

図10-4-1は毎年の現金余剰を示している。この現金余剰の線は、現金収入と現金支出が一致することを意味する基線（x方向y=0の線）を常に超えている。このことから、いかなる時期においても、PPA本部がこのプロジェクトを推進していく上で運転資金を負担する必要がないことがわかる。また同様に、バタンガス港は従来と同じように、余剰資金をPPA本部経費として負担していくことができる。

(3) 財務指標

財務指標については、前述した10-3-2(2)と同じ式に基づいて計算し、その結果を図10-4-2に示す。いずれの財務指標も非常に良好な値を示している。

(4) 以上のことから、本短期整備計画はPPA及びバタンガス港にとって、財政的な見地から負担、問題をもたらすものではないことが判断できる。

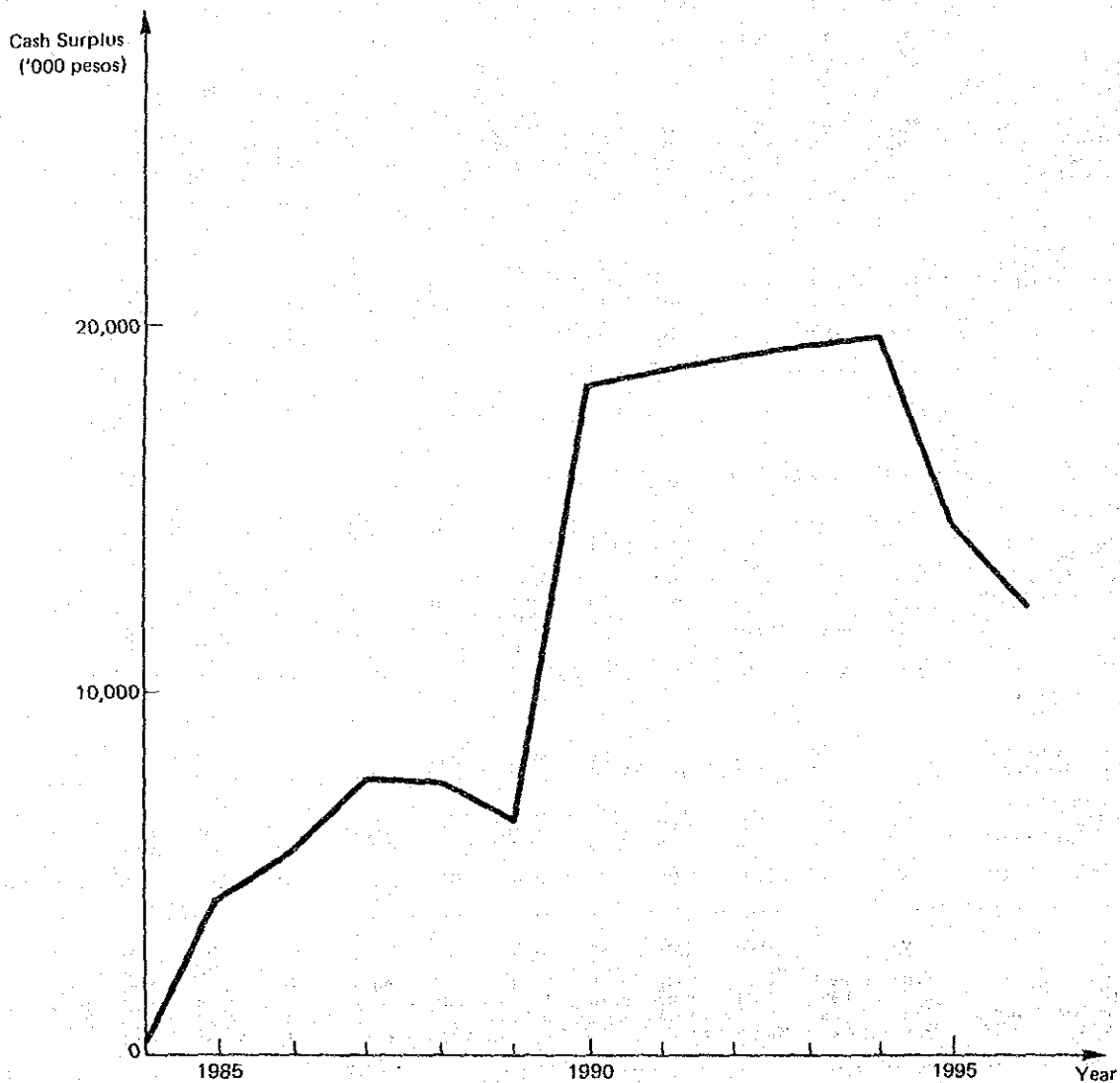


図10-4-1 各年資金余剰

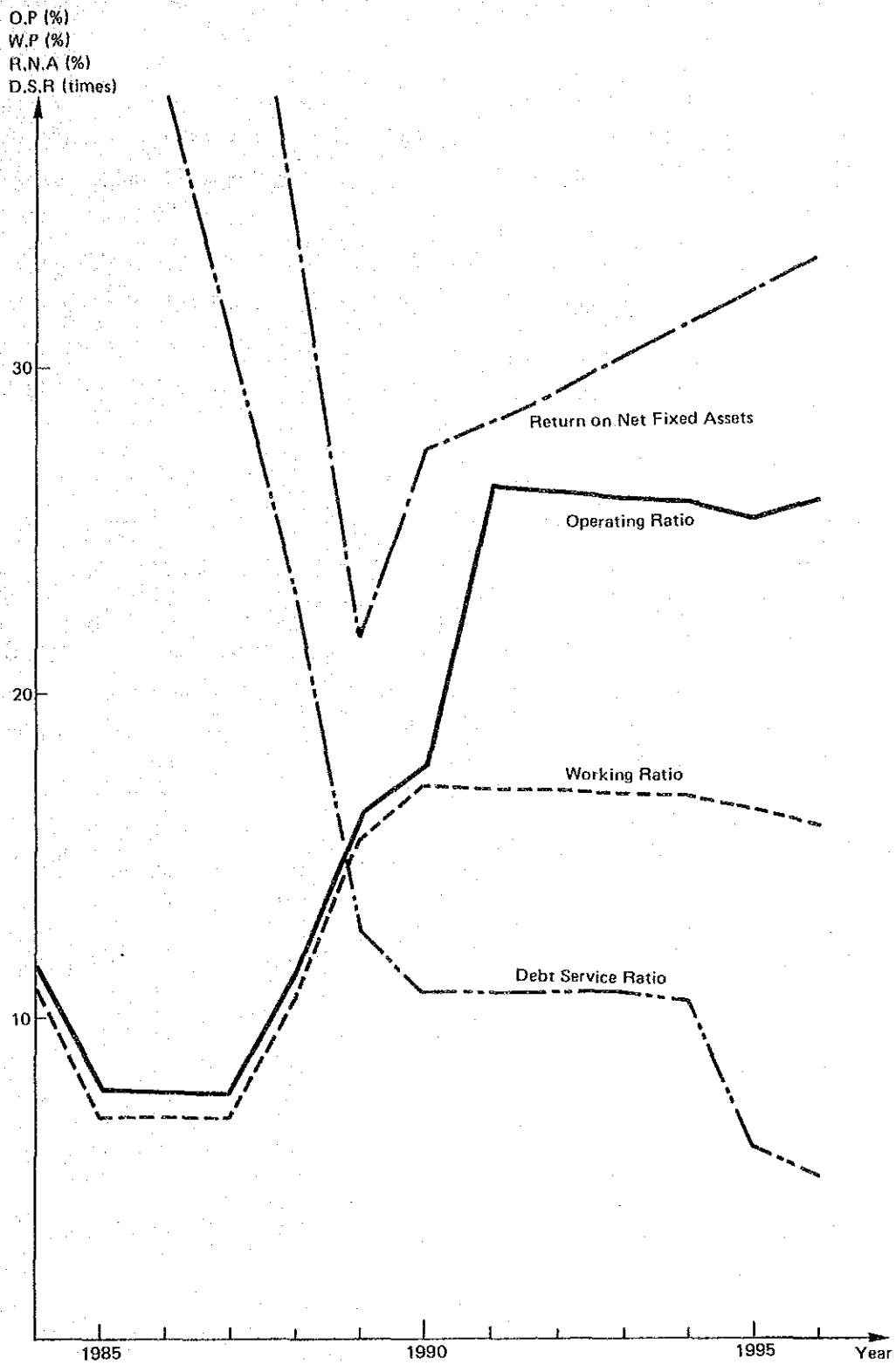


図 10-4-2 バタンガス港財務指標

10-5 短期整備計画自体の収益性

10-5-1 財務的内部収益率(F.R.R)

短期整備計画自体の収益性はF.R.Rによって評価する。F.R.R計算において、便益は新規施設(フェリー関連収入を除く)からの収入とし、一方費用は、建設費、維持修繕費その他運営費用とする。

F.R.R計算におけるWithout ケースの考え方は第9章と同じものである。経済分析における内部収益率(I.R.R)計算との違いはWith ケースの場合にあり、それは以下のとおりである。

-市場価格を使用

-新規施設については、計算最終年である2019年において、その残存価格を算入する。

10-5-2 結果

(1) 短期整備計画のF.R.Rは0.48%であった。

(2) 本プロジェクト計画の主な目的は、Ro/Ro 関連施設の再開である。ちなみにRo/Ro 関連施設の建設費は全建設費の50%以上を占めている。

一般的に、Ro/Ro ターミナルはふ頭、旅客ターミナル、駐車場などの各々な施設によって構成され、これらの施設の複合体として効果的な運用がなされるものである。しかし、現在のP.P.Aの港湾料率からは、これらの施設からの直接的な収入はない。この短期整備計画のF.R.Rが小さいのは以上の理由からであり、また、このF.R.Rが本プロジェクトの真の収益性を表わしているとはいえない。

(3) ちなみに、以上の非収益施設(旅客ターミナル、歩道橋、ジェットイ)を除外して計算したF.R.Rは2.2%となる。

表 10-5-1 FRR (Base Case)

***** Batangas Port
***** FRR(%) = 0.48

NO.	YEAR	COST	BENEFIT	BNFT. - COST	P. COST	P. BNFT	P. VALUE
1	1984	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1985	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	1986	3699.00	0.00	-3699.00	3663.59	0.00	-3663.59
4	1987	3700.00	0.00	-3700.00	3647.00	0.00	-3647.00
5	1988	145539.00	0.00	-145539.00	142766.00	0.00	-142766.00
6	1989	106062.00	0.00	-106062.00	103542.00	0.00	-103542.00
7	1990	2137.00	6903.00	4766.00	2076.22	6706.65	4630.44
8	1991	2137.00	7291.00	5154.00	2066.25	7049.63	4983.38
9	1992	2137.00	7680.00	5543.00	2056.34	7390.12	5333.78
10	1993	2137.00	8067.00	5930.00	2046.47	7725.27	5678.80
11	1994	2137.00	8456.00	6319.00	2036.66	8058.94	6022.29
12	1995	2137.00	8844.00	6707.00	2026.88	8388.29	6361.40
13	1996	2137.00	8844.00	6707.00	2017.16	8348.04	6330.88
14	1997	2137.00	8844.00	6707.00	2007.48	8307.99	6300.51
15	1998	2137.00	8844.00	6707.00	1997.85	8268.13	6270.28
16	1999	2137.00	8844.00	6707.00	1988.26	8228.46	6240.19
17	2000	2137.00	8844.00	6707.00	1978.73	8188.98	6210.25
18	2001	2137.00	8844.00	6707.00	1969.23	8149.69	6180.46
19	2002	2137.00	8844.00	6707.00	1959.78	8110.59	6150.81
20	2003	2137.00	8844.00	6707.00	1950.38	8071.68	6121.30
21	2004	2137.00	8844.00	6707.00	1941.02	8032.95	6091.93
22	2005	2137.00	8844.00	6707.00	1931.71	7994.41	6062.70
23	2006	2137.00	8844.00	6707.00	1922.44	7956.05	6033.61
24	2007	2137.00	8844.00	6707.00	1913.22	7917.88	6004.66
25	2008	2137.00	8844.00	6707.00	1904.04	7879.89	5975.85
26	2009	2137.00	8844.00	6707.00	1894.91	7842.09	5947.18
27	2010	2137.00	8844.00	6707.00	1885.81	7804.46	5918.65
28	2011	2137.00	8844.00	6707.00	1876.77	7767.02	5890.25
29	2012	2137.00	8844.00	6707.00	1867.76	7729.75	5861.99
30	2013	2137.00	8844.00	6707.00	1858.80	7692.67	5833.87
31	2014	2137.00	8844.00	6707.00	1849.88	7655.76	5805.88
32	2015	2137.00	8844.00	6707.00	1841.01	7619.03	5778.02
33	2016	2137.00	8844.00	6707.00	1832.17	7582.47	5750.30
34	2017	2137.00	8844.00	6707.00	1823.38	7546.09	5722.71
35	2018	2137.00	8844.00	6707.00	1814.64	7509.89	5695.25
36	2019	2137.00	99695.00	97558.00	1805.93	84249.90	82444.00
TOTAL		323110.00	350348.00	27238.00	311760.00	311773.00	13.09

UNIT = 1000 Pesos

10-6 感度分析

10-6-1 ケースの設定

感度分析は、予想貨物量及びペソ為替交換率が10%下った場合、そして建設費が10%上った場合のそれぞれのケースについて行う。

感度分析におけるケース設定は以下のとおりである。

Case A : 予想貨物量が10%減少

Case B : 建設費が10%増加

Case C : ペソ為替交換率が10%減少

10-6-2 結果

以上述べた各ケースについて計算されたFRRを図10-6-1に示す。各FRRはこのプロジェクトが財務的収益をもっていることを示している。図から、貨物量、建設費、ペソ為替交換率の順にFRRが影響をうけていることがわかる。

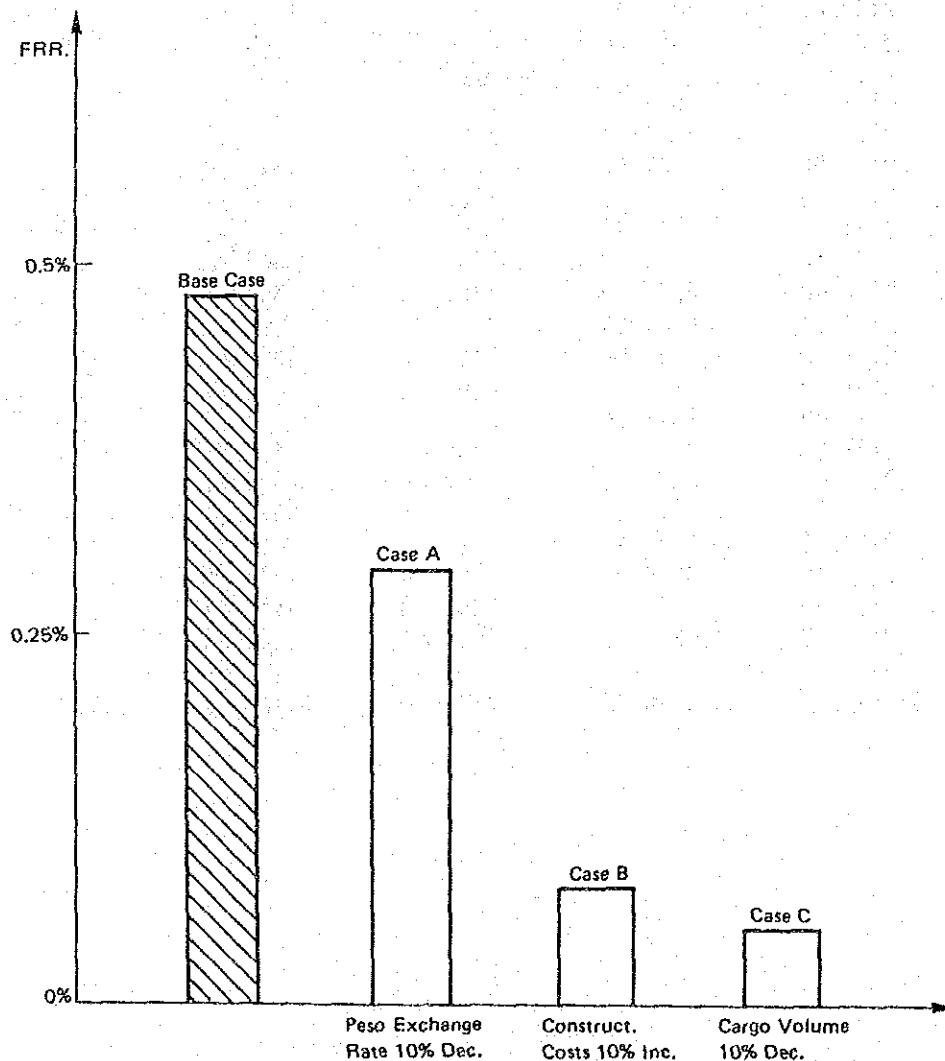


図10-6-1 感度分析

10-7 PPA改訂港湾整備計画(1985-1992)に基づく財務計画

PPAは1985年11月に新たな財務計画(1985-1992)を作成している。この計画においては、財務分析を行う上での前提条件の設定が、これまで述べてきた分析と若干異っていること、及びバタンガス港短期整備計画が含まれていないこと等の理由から、本短期整備計画の財務的可能性が評価されていない。(補遺10-7-1)

本節においては、この財務計画と同じ前提条件に基づいて、バタンガス港短期整備計画を実施した場合の検討を行う。表10-7-1~表10-7-4にその結果を示す。また、この計算に基づく財務指標のうち、金融債務補填率及び純固定資産利益率の2つについて、バタンガス港短期整備計画のWithケース、Withoutケース(オリジナルな財務計画)の比較した場合を図10-7-1~図10-7-2に示す。

これらの結果から判断すると、現行のPPA財務計画はバタンガス港短期整備計画を実施するのに十分な余裕があるといえる。

10-8 結 論

以上述べてきたように、PPA、バタンガス港の財務的実現可能性及び短期整備プロジェクト自体の収益性の観点から、このプロジェクトは財務的に実施可能であると見做すことができる。

表 10-7-1 予想資金運用表

(million pesos)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Beginning Cash Balance	601.70	641.83	454.86	345.68	240.31	235.89	411.27	626.43
Cash-Internal Source								
Operating Revenue	599.83	691.44	732.93	956.73	1,142.16	1,210.69	1,283.33	1,360.33
Fund Management Inc.	109.26	49.60	68.23	51.85	36.05	35.38	61.69	93.96
Acct. Rec'ble - Beg.	49.34	46.69	54.93	58.63	76.54	91.37	96.86	102.67
Acct. Rec'ble - End.	-46.69	-54.93	-58.63	-76.54	-91.37	-96.86	-102.67	-108.83
Total	711.74	732.80	797.46	990.67	1,163.38	1,240.58	1,339.21	1,448.13
Cash-External Source								
Foreign Loan Avail.	533.34	358.83	341.40	549.32	488.44	278.30	255.07	255.07
Equity Contribution	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	533.34	358.83	341.40	549.32	488.44	278.30	255.07	255.07
Total Cash Available	1,846.78	1,733.46	1,593.72	1,885.67	1,892.13	1,754.77	2,005.55	2,329.63
Application of Cash								
Administrative Costs	141.14	185.86	231.53	264.91	310.40	345.78	386.47	451.83
Repairs & Main	30.00	116.86	62.09	63.28	66.81	81.02	90.53	94.70
Dredging	30.00	80.00	88.00	96.80	106.48	117.13	128.84	141.72
Debt Serv. - Interest	142.99	169.16	180.45	187.27	209.05	212.48	210.04	205.62
Debt Serv. - Principal	119.31	162.78	176.78	185.07	198.38	187.71	181.54	212.20
Infra Projects	677.51	498.51	507.60	855.56	777.19	408.93	390.62	390.62
Acct. Payable - Beg.	215.33	151.33	85.90	84.31	91.84	103.91	113.46	122.38
Acct. Payable - End.	-151.33	-85.90	-84.31	-91.84	-103.91	-113.46	-122.38	-134.08
Total	1,204.95	1,278.60	1,248.04	1,645.36	1,656.24	1,343.50	1,379.12	1,484.99
Ending Cash Balance	641.83	454.86	345.68	240.31	235.89	411.27	626.43	844.64
D/C Ratio	1.94	1.08	1.17	1.57	1.71	1.75	1.89	1.83

表 10-7-2 予想損益計算書

(million pesos)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Operating Revenue								
Port Charges	450.81	533.48	565.49	599.42	826.00	1,011.27	1,071.95	1,136.26
A/S Income	115.61	122.55	129.90	137.69	145.95	154.71	163.99	173.83
Non-Traditional Income	33.41	35.41	37.54	39.79	42.18	44.71	47.39	50.24
Tariff Increase				179.83	129.03			
Total Port Revenue	599.83	691.44	732.93	956.73	1,142.16	1,210.69	1,283.33	1,360.33
Operating Expenses								
Personal Services	78.48	94.24	124.16	139.02	155.79	174.73	196.13	220.31
R & M	30.00	116.86	62.09	63.28	66.81	81.02	90.53	94.70
Other Admin. Costs	62.66	91.62	107.37	125.89	154.61	171.05	190.34	231.52
Dredging Costs	30.00	80.00	88.00	96.80	106.48	117.13	128.84	141.72
Depn-Operating Assets	80.89	86.55	124.51	125.64	139.98	161.23	179.18	180.28
Total Operating Exp.	282.03	469.27	506.13	550.63	623.67	705.16	785.02	868.53
Net Operating Revenue	317.80	222.17	226.80	406.10	518.49	505.53	498.31	491.80
Other Income/Charge								
Fund Mgt. Income	109.26	49.60	68.23	51.85	36.05	35.38	61.69	93.96
Interest on Loans	-142.99	-169.16	-180.45	-187.27	-209.05	-212.48	-210.04	-205.62
Currency Exchange Adj.	-44.64	-32.00	-52.62	-56.30	-64.58	-61.95	-60.20	-62.03
Depn Non-Oprtg. Assets	-7.78	-7.78	-7.78	-7.78	-7.78	-7.78	-7.78	-7.78
Amort. - Vitas Project	-14.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Net Income	217.45	62.83	54.18	206.60	273.13	258.70	281.98	310.33
Asset Base	1,710.93	1,716.46	2,483.41	3,164.05	3,340.61	4,051.00	4,526.50	4,735.00
Return On Assets (%)	18.57	12.94	9.13	12.83	15.52	12.48	11.01	10.39

表 10-7-3 資産及び減価償却

(million pesos)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Net Operating Asset, Beginning	1,751.37	1,670.48	1,762.44	3,204.27	3,123.73	3,557.48	3,955.34	4,494.12
Add: Aquisitions	0.00	178.51	1,566.45	45.00	573.73	849.87	717.96	44.00
Less: Depreciation Charges								
- on Existing Assets	80.89	80.89	80.89	80.89	80.89	80.89	80.89	80.89
- on New Assets @ 2.5%		5.66	43.62	44.75	59.09	80.34	98.29	99.39
Net Book Value, End	1,670.48	1,762.44	3,204.37	3,123.73	3,557.48	3,955.34	4,494.12	4,357.87
Asset Base	1,710.93	1,716.46	2,483.41	3,164.05	3,340.61	4,051.00	4,526.50	4,735.00
R&M = 2.5% of Asset Base '86 & '87								
2% of Asset Base for 1988 ~ 1992	(30.00)	(116.86)	62.09	63.28	66.81	81.02	90.53	94.70
Cost of Completed Assets:								
Port Cargo Handling		158.51						
3rd IBRD Projects			1,546.45					
Port of Irene						308.09		
ICT					543.73			
Manila North Harbor Project						221.00		
4th IBRD Project							687.96	
Port of Davao				15.00				
Feasibility Studies								14.00
Capital Assets				10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Other Locally-Funded Project		20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Port of Batangas Project						290.78		
Total		178.51	1,566.45	45.00	573.73	849.87	717.96	44.00

表 10-7-4 港湾整備計画

(million pesos)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
3rd IBRD Projects	566.73	247.14						
Port Cargo Handling	110.61	39.68						
Port of Irene		22.42	23.95	142.07	142.07			
ICT		155.62	217.07	130.01				
Manila North Harbor Project				110.50	110.50			
4th IBRD Project			171.93	171.93	171.93	172.17		
Manila South Rehabilitation			51.00	102.50	204.76	204.76	358.62	358.62
Port of Davao Project		7.50	7.50					
Feasibility Studies		2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Acq. of Capital Assets			10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Locally-Funded Projects		20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Port of Batangas Project		4.15	4.15	166.55	115.93			
Total	677.34	498.51	507.60	855.56	777.19	408.93	390.62	390.62
Funding: Peso Equivalent of Loan	533.34	358.83	341.40	549.32	488.44	278.30	255.07	255.07
Peso Portion - Foreign Assisted	144.0	110.18	126.70	274.24	256.75	98.63	103.55	103.55
Locally - Funded Project		29.50	39.50	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00
Total	677.34	498.51	507.60	855.56	777.19	408.93	390.62	390.62

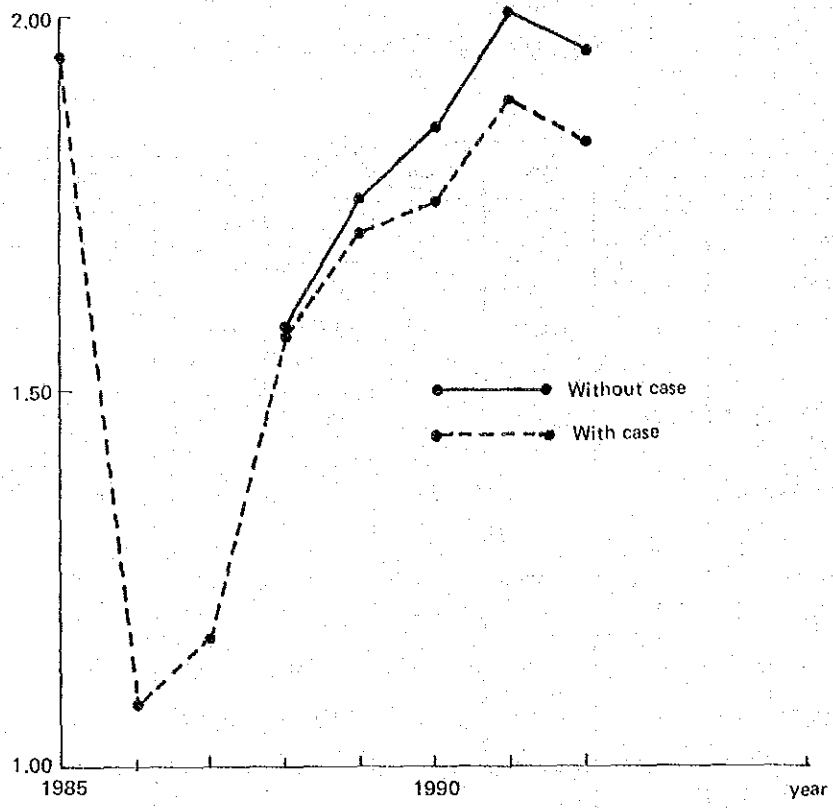


圖 10-7-1 金融債務補填率

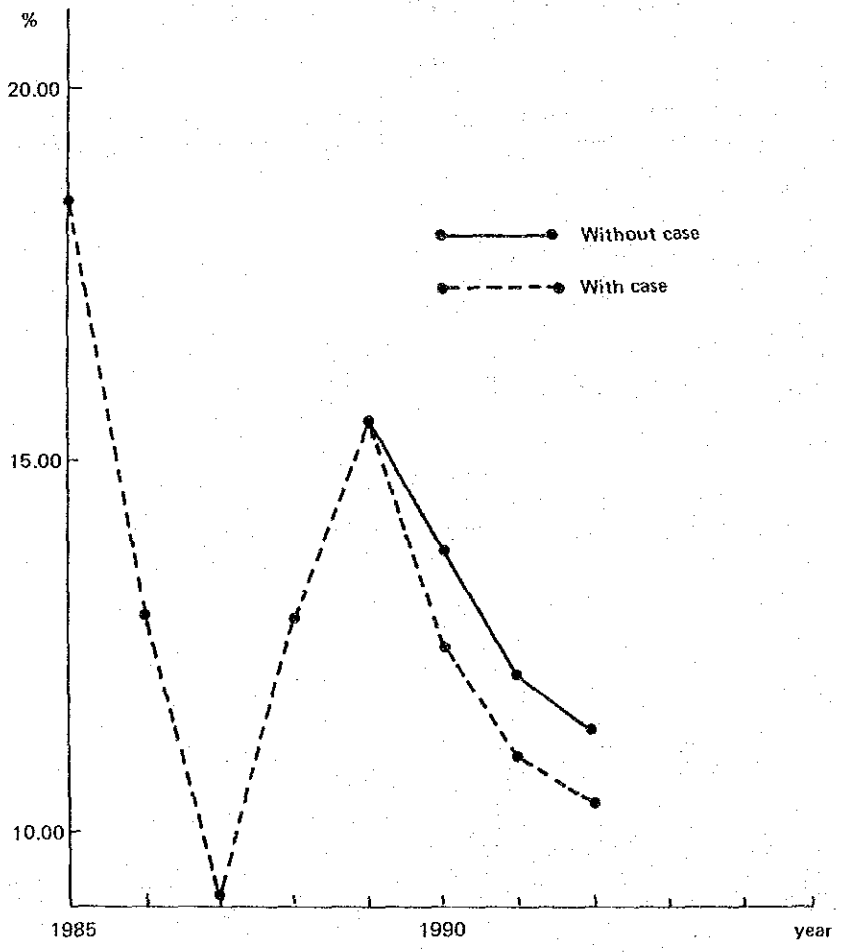


圖 10-7-2 純固定資產利益率

補遺

補遺 1-2-1 州別人口, 1975年および1980年

(thousand persons)

	Population		Five Year Increase		Annual Growth Rate
	1975	1980	Number	Percent	
Philippines	42,072	48,098	6,026	14.32	2.7
Region IV	5,214	6,119	905	17.36	3.2
Batangas	1,032	1,174	142	13.76	2.6
Cavite	628	771	143	22.77	4.1
Laguna	804	973	169	21.02	3.8
Quezon - Aurora	1,116	1,236	120	10.75	2.0
Rizal	414	556	142	34.30	6.0
Marinduque	163	174	11	6.75	1.3
Occidental Mindoro	186	223	37	19.89	3.7
Oriental Mindoro	389	447	58	14.91	2.8
Palawan	300	372	72	24.00	4.4
Romblon	182	193	11	6.04	1.2

Source: NCSO

補遺 1-2-2 部門別就業人口 (1982年3/4期)

(thousand persons)

	Philippines	Metro Manila	Region IV
(Percent of Labour Force)	(95.4)	(88.3)	(94.6)
Employed	18,614	1,999	2,370
Agriculture	9,696	31	1,097
Industry	2,642	603	426
Mining & Quarrying	78	4	4
Manufacturing	1,888	481	327
Utilities	61	26	6
Construction	615	92	89
Services	6,276	1,365	848
Commerce	2,110	371	311
Transport, Communications and Storage	740	176	131
Services	3,426	818	406

Source: NCSO

補遺 1-2-3 都市部, 非都市部別収入 (リージョン IV, 1981 年 1 / 4 期)

Income in pesos
Unit: 1,000 families

Regional Total	Average family income		Number of families by income range										All	
	Rural	Urban	Below	1,000~	2,000~	3,000~	4,000~	5,000~	7,500~	10,000~	15,000~	20,000 and		Over
			3,396	5,465	4,012	176.08	219.42	190.64	122.18	84.87	163.98	46.85		
			(16.35)	(20.37)	(17.70)	(11.34)	(7.88)	(15.22)	(4.35)	(4.53)	(1.20)	(1.07)	(100.00)	
Growth Corridor	4,568.67	5,522.27	4,289.84	102.21	166.15	142.5	103.64	62.76	130.58	18.96	42.95	12.45	7.76	810.36
			(12.6)	(20.5)	(17.58)	(12.79)	(7.74)	(16.16)	(4.01)	(5.30)	(1.54)	(0.96)	(100.00)	
Batangas	2,989.93	5,869.67	3,360.58	37.18	51.78	33.13	17.43	10.11	26.64	5.95	6.11	1.42	2.11	191.86
			(19.38)	(26.99)	(17.27)	(9.08)	(5.27)	(13.89)	(3.10)	(3.18)	(0.74)	(1.10)	(1.10)	(100.00)
Cavite	5,424.03	7,247.95	6,314.60	6.32	15.06	18.72	24.97	15.93	48.51	12.95	23.04	5.10	2.10	172.70
			(3.68)	(8.72)	(10.84)	(14.46)	(9.22)	(28.09)	(7.50)	(13.34)	(2.95)	(1.22)	(1.22)	(100.00)
Laguna	3,691.70	4,983.19	4,343.85	5.08	26.42	35.14	27.36	16.59	24.72	9.57	7.33	1.58	1.06	154.85
			(3.28)	(17.06)	(22.69)	(17.67)	(10.71)	(15.96)	(6.18)	(4.73)	(1.02)	(0.68)	(0.68)	(100.00)
Quezon	2,057.00	3,223	2,215	52.39	65.25	46.20	20.26	9.76	14.46	4.17	1.61	0.41	0.18	214.69
			(24.40)	(30.39)	(12.52)	(9.44)	(4.55)	(6.74)	(1.94)	(0.75)	(0.19)	(0.08)	(0.08)	(100.00)
Rizal	8,680.71	6,290.52	7,486.07	1.24	7.64	9.31	13.62	10.37	16.65	6.32	4.86	3.94	2.31	76.26
			(1.63)	(10.02)	(12.21)	(17.86)	(13.60)	(21.83)	(8.25)	(6.37)	(5.17)	(3.03)	(3.03)	(100.00)
Resource Sub- region	2,813.15	4,704.79	3,166.55	73.87	53.27	48.14	18.54	22.11	33.0	7.89	5.88	0.44	3.74	266.88
			(27.62)	(19.96)	(18.04)	(6.95)	(8.28)	(12.36)	(2.96)	(2.20)	(0.16)	(1.40)	(1.40)	(100.00)
Marindu- que	1,887.00	5,586.00	2,298.00	14.50	7.14	6.05	1.24	0.28	3.16	0.93	1.51	-	-	34.81
			(41.65)	(20.51)	(17.38)	(3.56)	(0.80)	(9.09)	(2.67)	(4.34)	(4.34)	-	-	(100.00)
Occiden- tal Mindoro	6,315.61	5,559.63	6,215.26	0.60	2.70	10.34	5.66	8.72	12.28	3.04	3.53	0.02	2.94	49.83
			(1.20)	(5.42)	(20.75)	(11.36)	(17.50)	(24.64)	(6.10)	(7.08)	(0.04)	(5.90)	(5.90)	(100.00)
Oriental Mindoro	2,470.42	4,072.90	2,838.33	20.29	17.06	19.43	5.52	10.21	12.87	2.32	-	-	-	87.70
			(23.14)	(19.45)	(22.16)	(6.29)	(11.64)	(14.68)	(2.64)	-	-	-	-	(100.00)
Palawan	1,823.67	4,350.11	2,346.29	22.63	18.71	10.83	4.88	2.04	2.88	1.12	0.84	-	0.80	64.73
			(34.96)	(28.90)	(16.73)	(7.54)	(3.15)	(4.45)	(1.73)	(1.30)	(1.30)	-	(1.24)	(100.00)
Romblon	1,569.07	3,955.31	1,833.10	15.85	7.66	1.49	1.24	0.06	1.81	0.48	0.42	-	-	29.51
			(53.17)	(25.70)	(5.00)	(4.16)	(2.88)	(6.07)	(1.61)	-	-	-	(1.41)	(100.00)

Note: No data for Aurora.
Figures in parentheses refer to per cent of total.

Source: NCSO.

Table source: NEDA Region IV

補遺 1-4-1 GRDP 1978 - 1983 (基準年価格, 単位: 100万ペソ)

	1978	1979	1980	1981	1982	1983
National (GNDP)	82,784	87,963	92,637	96,210	99,004	100,118
(Percent of annual increase)	-	(6.2)	(5.3)	(3.9)	(2.9)	(1.1)
Metro Manila	25,729	27,476	29,224	30,521	31,511	32,383
(Percent of annual increase)	-	(6.8)	(6.4)	(4.4)	(3.2)	(2.8)
Region IV	11,886	12,265	12,951	13,239	13,520	13,877
(Percent of annual increase)	-	(3.2)	(5.6)	(2.2)	(2.1)	(2.6)
(Percent of GNDP)	(14.4)	(13.9)	(14.0)	(13.8)	(13.7)	(13.9)

Source: NEDA.

補遺 1-4-2 リージョンIVにおける部門別GRDPおよび一人当人GRDP
(1972年価格, 単位100万ペソただし一人当人GRDPはペソ)

INDUSTRY	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gross regional domestic product	(100) 7,556	8,028	8,472	8,363	10,375	(100) 11,423	11,955	12,304	12,975	13,251	(100) 13,598
Agriculture, Fishery and Forestry	(27.2) 2,055	2,224	2,394	2,645	2,929	(28.5) 3,168	3,324	3,524	3,717	3,839	(28.8) 3,916
Industrial Sector	(36.6) 2,763	2,875	3,006	3,473	3,012	(38.7) 4,302	4,660	5,117	5,324	5,368	(40.5) 5,503
a. Mining and Quarrying	251	257	267	209	276	316	441	419	410	280	242
b. Manufacturing	2,333	2,400	2,445	2,662	2,914	3,073	3,271	3,528	3,706	3,800	3,917
c. Construction	163	201	268	575	594	879	906	1,123	1,157	1,231	1,281
d. Electricity, Gas and Water	16	17	26	27	28	34	42	47	51	57	63
Service Sector	(36.2) 2,738	2,929	3,072	3,245	3,434	(32.8) 3,653	3,971	3,663	3,934	4,044	(30.7) 4,179
a. Transport, Communication and Storage	353	386	417	462	586	646	689	713	745	784	808
b. Commerce	1,710	1,862	1,937	2,080	2,223	2,334	2,567	2,215	2,410	2,434	2,518
c. Services	675	681	718	703	625	673	715	735	779	826	853
Per Capita GRDP (In pesos at 1972 prices)	1,584	1,631	1,668	1,786	1,917	1,990	2,072	2,065	2,103	2,087	2,081
Per Capita GNDP (ditto)	1,441	1,522	1,588	1,626	1,694	1,746	1,800	1,875	1,918	1,942	1,951

Source: National Accounts Staff (NAS), National Economic and Development Authority (NEDA)

補遺 1-4-2-(1) 農産物品種別生産高および耕地面積 (1983年)

	Production (1,000 MT)		S.T./Phil. %	Value of Production (million ₱)		S.T./Phil. %	Cultivated Area (1,000 ha)		S.T./Phil. %
	Philippines	Southern Tagalog		Philippines	Southern Tagalog		Philippines	Southern Tagalog	
All Crops	27,261	2,930	10.7	43,457	4,548	10.5	11,656	1,393	12.0
Food Crops	20,116	1,652	8.2	26,739	2,646	9.9	7,727	800	10.4
Palay	7,730	796	10.3	10,721	1,063	9.9	3,239	374	11.5
Corn	3,125	257	8.2	3,949	344	8.7	3,157	272	8.6
Fruits & Nuts	5,474	368	6.7	5,549	562	10.1	483	76	15.7
Citrus	123	29	23.6	391	85	21.7	25	7	28.0
Root Crops	2,659	76	2.9	1,916	63	3.3	432	17	3.9
Vegetables	328	42	12.8	880	182	20.7	48	6	12.5
Onions	42	0.8	1.9	145	3	2.1	6	0.3	5.0
Ginger	35	4	11.4	152	15	9.9	5	0.7	14.0
Dry beans & peas	36	1.6	4.4	183	8	4.4	45	3.5	7.8
Coffee	138	25	18.1	1,842	218	11.8	137	30	21.9
Cacao	5	0.1	2.0	134	2	1.5	11	0.6	5.5
Peanuts	35	2.4	6.9	175	12	6.9	48	3.8	7.9
Others	386	50	13.0	702	89	12.7	91	9	9.9
Commercial Crops	7,144	1,278	17.9	16,718	1,902	11.4	3,928	592	15.1
Coconut	3,493	895	25.6	8,768	1,098	12.5	3,209	542	16.9
Sugar cane	3,432	380	11.1	7,181	791	11.0	423	47	11.1
Tobacco	44	1.4	3.2	293	8	2.7	54	1.3	2.4
Others	175	1.6	0.9	476	5	1.1	242	1.7	0.7

Source: BAECON

補遺 1-4-2-(2) 漁獲高 (1982年)

	Philippines		Region IV	
	Quantity ('000 MT)	Value (million P)	Quantity ('000 MT)	Percent of National Total
Total	1,897	15,064	513	27.0
Marine Total	1,234	10,843	191	15.5
Commercial	526	4,355	58	11.0
Municipal	708	6,488	133	18.8
Inland Total	663	4,221	321	48.4
Municipal	270	828	223	82.6
Fish Ponds	} 392	3,393	19	} 25.0
Fish Pens and Cages			79	

Source: 1982 Fisheries Statistics of the Philippines Volume 32, BFAR

補遺 1-4-2-3) リージョン別森林面積 (1982年) (単位: ヘクタール)

Region/Province	Total Area		Certified Alienable or Disposable Lands		Classified Forest Lands		Unclassified Forest Lands
	Hectares	%	Hectares	%	Hectares	%	
Philippine	30,000,000	100	13,370,546	100	11,076,276	100	5,553,178
Region 1	2,156,845	7.2	921,777	6.9	812,651	7.3	422,417
Region 2	3,640,300	12.1	1,023,285	7.7	1,789,196	16.2	827,839
Region 3	1,827,785	6.1	1,034,954	7.7	558,783	5.0	234,048
Region 4	4,751,314	15.8	1,996,229	14.9	2,265,678	20.5	489,407
Batangas	316,581	6.7	209,662	10.5	15,883	0.7	91,036
Cavite	128,755	2.7	71,970	3.6	2,799	0.1	53,986
Laguna	175,973	3.7	109,097	5.5	14,341	0.6	52,535
Manila	3,828	0.08	3,828	0.2	-	-	-
Marinduque	95,925	2.0	73,720	3.7	18,310	0.8	3,895
Quezon	1,194,615	25.1	585,862	29.4	389,378	17.2	219,375
Rizal	185,961	3.9	118,958	6.0	67,003	3.0	-
Mindoro Occidental	587,985	12.4	154,085	7.7	391,814	17.3	42,086
Mindoro Oriental	436,472	9.2	222,433	11.1	214,039	9.4	-
Romblon	135,593	2.9	98,244	5.0	9,855	0.4	26,494
Palawan	1,489,626	31.4	347,370	17.4	1,142,256	50.4	-
Region 5	1,763,249	5.9	1,211,780	9.1	512,792	4.6	38,677
Region 6	2,022,311	6.7	1,380,210	10.3	510,857	4.6	131,244
Region 7	1,495,142	5.0	834,020	6.2	406,967	3.7	254,155
Region 8	2,143,169	7.1	964,934	7.2	369,412	3.3	808,823
Region 9	1,868,514	6.2	783,502	5.9	722,360	6.5	272,652
Region 10	2,832,774	9.4	1,040,006	7.8	1,080,189	9.8	712,579
Region 11	3,157,966	10.5	1,147,137	8.6	1,326,935	12.0	684,894
Region 12	2,340,631	7.8	942,732	7.1	721,456	6.5	676,443

Source: 1982 Philippine Forestry Statistics, BOFD

補遺 1-4-2-(4) 木材製品生産高, 1982年

	Log Production		Lumber Production		Plywood Production		Veneer Production	
	'000 m ³	%	'000 m ³	%	'000 m ³	%	'000 m ³	%
Philippines	4,514	100	1,200	100	422	100	428	100
Region 1	66	1.5	34	2.8	-	-	-	-
2	844	18.7	316	26.3	30	7.1	40	9.3
3	32	0.7	92	7.7	-	-	-	-
4	221	4.9	137	11.4	23	5.5	20	4.7
5	35	0.8	2	0.1	-	-	-	-
6	112	2.5	68	5.7	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-
8	169	3.7	24	2.0	-	-	-	-
9	476	10.5	47	3.9	20	4.7	2	0.5
10	1,007	22.3	143	11.9	88	20.9	159	37.1
11	1,065	23.6	265	22.1	142	33.6	165	38.6
12	487	10.8	72	6.0	119	28.2	43	10.0

Source: 1982 Philippine Forestry Statistics, BOFD.

補遺 1-4-2-(5) 主要製造業種別工場数および生産高(1980年)

PSIC Code	Industry major group/ industry group	Philippines		Metro Manila		Region IV	
		Number of establish- ments	Gross out- put	Number of establish- ments	Gross out- put	Number of establish- ments	Gross out- put
	Total	85,236	137,535	15,568	64,849	12,435	26,137
311-312	Food	29,282	30,677	2,310	10,747	4,547	5,369
313	Beverages	1,076	5,675	35	3,050	351	231
314	Tobacco	45	4,721	33	4,499	-	-
321	Textiles	4,472	9,576	526	5,782	272	2,563
322	Clothing	28,200	4,137	6,295	2,498	3,716	722
323	Leather and leather prod.	251	202	146	118	17	25
324	Foot wear	1,370	367	547	269	503	62
331	Wood and cork products	2,432	5,495	299	849	715	279
332	M. and repair of furniture and fixtures	3,465	1,045	735	443	367	85
341	Paper and paper prod.	247	4,523	176	2,041	34	462
342	Printing, publishing and allied industries	1,364	1,721	727	1,590	72	3
351	Industrial chemicals	144	5,566	87	1,807	18	490
352	Other chemical products	342	6,504	265	5,990	14	31
353	Petroleum refineries	4	22,647	(s)	(s)	(s)	12,578 ^{1/}
354	Miscellaneous petroleum and coal products	13	51	6	41	-	-
355	Rubber products	769	2,865	152	2,607	439	83
356	Plastic products	286	1,696	237	1,424	21	102
361	Pottery, china and earthenware	721	339	36	277	69	22
362	Glass and glass prod.	82	1,142	56	979	12	75
363	Cement	19	2,811	(s)	(s)	4	953
369	Other non-metallic mineral products	1,681	1,258	198	884	260	161
371	Iron and Steel basic industries	252	7,626	179	5,539	22	237
372	Non-ferrous metal basic industries	64	1,103	38	846	6	192
381	Fabricated metal prod.	4,743	2,561	918	1,986	617	58
382	Machinery except electrical	1,238	1,395	571	998	86	131
383	Electrical machinery	294	3,593	232	2,848	12	384
384	Transport equipment	890	7,295	356	5,833	170	792
385	Professional and scientific and measuring and controlling	33	134	27	123	(s)	(s)
386	M. and repair of primarily metal furniture and fixtures	96	69	59	61	5	0
390	Other manufacturing industries	1,361	729	321	533	82	47

Source: 1980 Annual Survey of Establishments (Preliminary), NCSO

Note: (s) suppressed to avoid disclosure of individual establishment's information

- : Zero

^{1/} : estimated by study team

補遺 2-1-1-1) バタンガス港におけるフェリー, Ro-Ro 運営状況, 1983年

1983	Number of Voyages	Waiting time (hr.)	Service time (hr.)	Number of passengers	Cargo (M.T.)	REMARKS
Jan.	264	1,197.9	3,067.1	70,039	20,107	
Feb.	223	1,096.2	3,099.7	51,094	15,314	* average waiting time/ship 5.37 hr.
Mar.	280	1,486.7	3,760.0	69,756	20,301	
Apr.	277	1,228.0	3,685.4	72,613	21,527	* average ship load 92.2 M.Ton
May	290	1,390.3	4,400.2	74,049	22,431	
June	278	1,536.4	3,202.4	64,051	22,928	* average number of passengers/ship; 234 persons
Jul.	242	1,174.4	3,280.2	52,225	24,517	
Aug.	253	1,487.1	2,881.5	47,231	25,818	* average service time/ship; 13.16 hr.
Sep.	240	1,536.9	2,701.5	50,373	25,982	
Oct.	271	2,044.7	3,229.2	54,115	29,192	
Nov.	244	1,488.6	2,979.2	54,397	30,310	
Dec.	275	1,198.8	4,988.3	75,650	30,797	
Total	3,137	16,866.0	41,274.7	735,593	289,224	

Source: Monthly Records, PMU Batangas, 1983

補遺 2-1-1-1-(2) バタンガス港Ro-Ro, フェリー船諸元

NAME OF VESSEL	SHIP SIZE						
	<u>GRT</u>	<u>NRT</u>	<u>DWT</u>	<u>LOA</u>	<u>BEAM</u>	<u>DRAFT</u>	
Maynilad II	464.87	247.15	655.47	47.45	10.40	2.80	
Maynilad III	488.20	118.97	688.36	38.00	14.60	-	
Viva 22	325.91	159.96	365.48	39.65	8.40	3.04	
Viva 44	167.30	93.43	273.68	42.29	9.25	2.08	
Viva 66	181.51	111.64	271.09	46.46	8.25	2.74	
Viva 99	201.09	121.61	265.08	67.29	7.32	3.17	
Sto. Niño	486.81	128.66	686.40	45.15	11.80	3.25	
Peña Francia	494.67	222.45	697.48	-	-	-	
Princess AC IV	70.30	23.90	99.12	23.00	5.50	2.23	
Doña Paula	38.05	18.05	53.65	9.00	4.27	2.74	

補遺 2-1-1-(3) 船型分布(内貿船), 1983年

(Other Ships)

DWT	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUNE	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	TOTAL
- 100	28	35	35	44	39	33	32	42	29	46	34	31	428
- 500	15	21	28	14	32	23	20	23	14	18	7	17	232
500 - 1,000	3	8	4		5	3	4	3	5	2	3	1	41
1,000 - 1,500	2	3	5	3	4	3	5	4	2	2	2	1	36
1,500 - 2,000	-	-	-	-	4	-	-	2	-	-	1	1	8
2,000 - 3,000	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3
3,000 - 4,000	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	2
4,000 - 5,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
5,000 - 6,000	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
6,000 - 7,000													
7,000 - 8,000													
8,000 - 9,000													
9,000 - 10,000													
10,000 - 15,000													
15,000 - 20,000													
20,000 - 25,000													
25,000 - 30,000													
30,000 -													
TOTAL	49	67	72	62	85	65	61	75	50	68	48	51	753
Total Tonnage	92,378	83,825	16,244	107,556	125,830	18,135	97,667	18,883	10,488	10,901	117,852	9,394	709,132

NOTE: 1. Annual Total Tonnage (DWT) : 709,132

2. Average tonnage (DWT) : 942

Source: PMU Batangas monthly records 1983

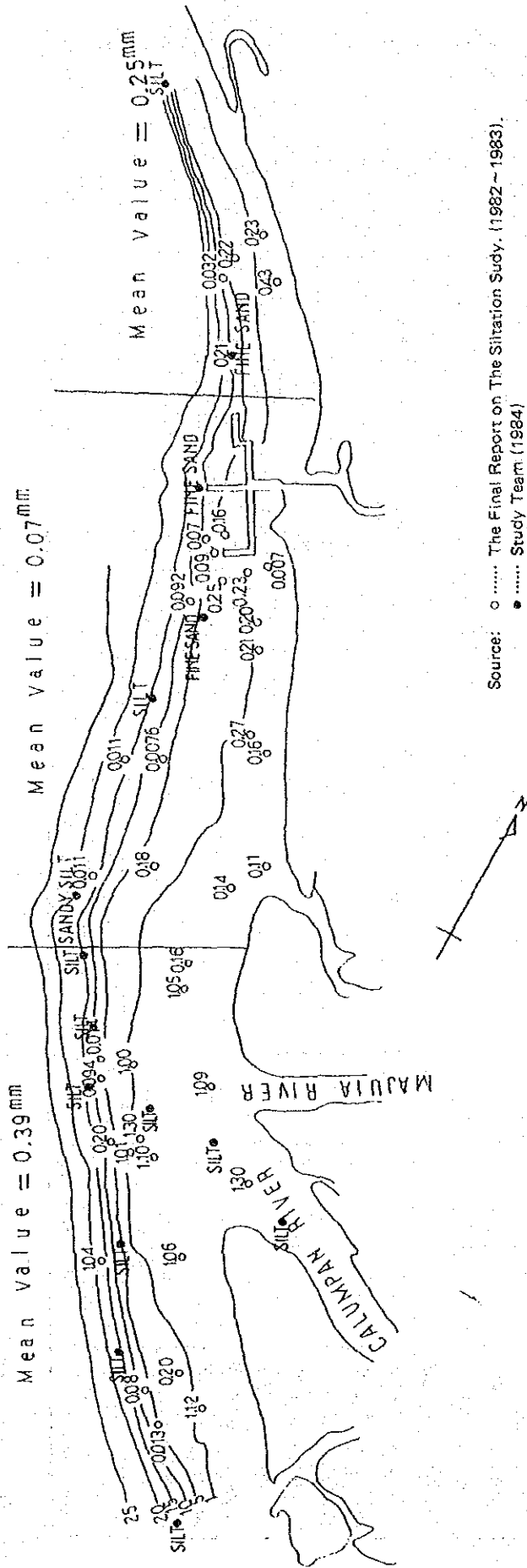
補遺 2-1-1-(4) 船型分布(外資船), 1983年

DWT	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUNE	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	TOTAL
- 1,000							1				1		2
1,000 - 2,000	1					1						1	3
2,000 - 3,000	1	2	2		1						1		7
3,000 - 4,000													-
4,000 - 5,000	1	1	1										3
5,000 - 6,000	1	1	2				1						5
6,000 - 7,000			1										1
7,000 - 8,000				1									1
8,000 - 9,000													
9,000 - 10,000													
10,000 - 12,000													
12,000 - 15,000			1			1							2
15,000 - 20,000													
20,000 - 30,000													
30,000 - 50,000										2			2
50,000 - 75,000		2									1	1	2
75,000 -													
TOTAL	4	6	7	1	1	2	2	0	0	2	3	2	30
Total Tonnage	15,208	128,353	41,046	7,003	2,014	13,423	5,855	-	-	39,705	156,524	99,200	508,331

NOTE: 1. Annual total tonnage (DWT): 508,331

2. Average Ship Size (DWT) : 16,944

補遺 3-2-1 底質採取地点図および底質粒径分布図



- 1 Calumpang River. の河口とその付近は、底質粒径は約 1.0 mm で他の区域に比較して大きい。粒径は河口から、港に近づくに従って減じてゆく。粒径 0.2 mm 位の細砂は、沿岸近くの浅海部に分布している。水深 5 m 以深の沿岸区域の底質は 0.01 m 前後のシルトである。

補遺 3-2-2 波浪推算にもちいられる Wilson による計算式

$$\frac{gH^{1/3}}{U^2} = 0.30 \left(1 - \frac{1}{[1 + 0.004 (gF/U^2) \frac{1}{2}]^2} \right)$$

$$\frac{gT^{1/3}}{2\pi U} = 1.37 \left(1 - \frac{1}{[1 + 0.008 (gF/U^2) \frac{1}{3}]^5} \right)$$

ここに、H：有義波高 (m)

T：同上周期 (sec)

U：海上 10m における風速

g：重力加速度 (= 9.8 m/sec²)

F：吹送距離

補遺 3-2-3

波浪推算および漂砂算定に関する図表

補遺 3-2-3-(1) 潮流調査結果(表1)

at BATANGAS PORT

ITEM STATION	MAX VEL. (CM/S)	MAX VEL. DIR. (DEG.)	V-MEAN VEL. (CM/S)	V-MEAN DIR. (DEG.)	S-MEAN VEL. (CM/S)
CS- I.1 (-1M)	48.640	162.0	2.795	215.1	14.343
CS- I.2 (-6M)	33.540	280.0	0.913	339.5	9.191
CS-II.1 (-1M)	37.550	316.6	1.832	190.5	10.420
CS-II.2 (-6M)	34.950	191.0	1.520	204.7	9.560

V-MEAN VEL.: MEAN VALUE OF VECTOR VELOCITY

V-MEAN DIR.: AVERAGE DIRECTION

S-MEAN : MEAN VALUE OF SCALAR VELOCITY

(SPRING) : SPRING TIDE

(NEAP) : NEAP TIDE

Source: Final Report on The Siltation Study

補遺 3-2-3-(2) 潮流調査結果(表2)

at BATANGAS PORT

ITEM STATION	MAX VEL. (CM/S)	MAX VEL. DIR. (DEG.)	V-MEAN VEL. (CM/S)	V-MEAN DIR. (DEG.)	S-MEAN VEL. (CM/S)
CS- I.1 (-1.5M)	35.620	146.6	0.109	294.5	8.495
CS- I.2 (-7M)	37.430	347.6	1.240	64.6	8.072
CS-II.1 (-1.5M)	34.400	340.6	1.120	181.0	6.226
CS-II.2 (-7M)	32.800	359.6	1.010	106.0	5.309
CS-III.1(-2M) (SPRING)	28.000	129.6	1.810	40.1	7.490
CS-III.1(-2M) (NEAP)	20.000	181.6	2.313	171.9	5.392
CS-III.2(-7M)	17.000	149.6	1.718	15.3	5.392
CS-III.2(-7M)	18.000	153.6	2.520	126.5	4.510

V-MEAN VEL.: MEAN VALUE OF VECTOR VELOCITY

V-MEAN DIR.: AVERAGE DIRECTION

S-MEAN : MEAN VALUE OF SCALAR VELOCITY

(SPRING) : SPRING TIDE

(NEAP) : NEAP TIDE

Source: Final Report on The Siltation Study

補遺 3-2-3-(3) 潮流調査結果 (表 3)

at Batangas Port

ITEM STATION	MAX VEL. (CM/S)	MAX VEL. DIR. (DEG.)	V-MEAN VEL. (CM/S)	V-MEAN DIR. (DEG.)	S-MEAN VEL. (CM/S)
CS-I.1 (-1.5M)	41.890	341.6	3.265	151.1	8.831
CS-I.2 (-8M)	39.200	139.6	4.758	136.1	8.843
CS-II.1 (-1.5M)	28.340	161.6	6.172	163.3	8.353
CS-II.2 (-8M)	22.240	156.6	6.175	155.9	7.546
CS-III.1 (-2M) (NEAP)	27.000	111.6	4.983	143.6	6.980
CS-III.1 (-2M) (SPRING)	38.000	101.6	3.898	129.2	4.980
CS-III.2 (-6M)	24.000	134.6	3.334	145.5	5.549
CS-III.2 (-6M)	30.000	181.6	1.841	160.3	3.765

V-MEAN VEL.: MEAN VALUE OF VECTOR VELOCITY

V-MEAN DIR.: AVERAGE DIRECTION

S-MEAN : MEAN VALUE OF SCALAR VELOCITY

(SPRING) : SPRING TIDE

(NEAP) : NEAP TIDE

Source: Final Report on The Siltation Study

補遺 3-2-3-(4) 潮流調査結果 (表 4)

at Batangas Port

ITEM STATION	MAX VEL. (CM/S)	MAX VEL. DIR. (DEG.)	V-MEAN VEL. (CM/S)	V-MEAN DIR. (DEG.)	S-MEAN VEL. (CM/S)
CS-I.1 (-1.5M)	31.190	142.6	0.031	123.2	11.128
CS-I.2 (-8M)	30.070	139.6	3.692	135.1	9.989
CS-II.1 (-1.5M)	23.900	149.6	4.801	168.6	10.640
CS-II.2 (-8M)	23.300	155.6	6.978	147.1	8.404
CS III.1 (-2M) (NEAP)	19.670	309.6	2.295	212.3	8.333
CS-III.1 (-2M) (SPRING)	15.860	159.6	3.173	136.8	6.728
CS III.2 (-6M) (NEAP)	-	-	-	-	-
CS III.2 (-6M) (SPRING)	-	-	-	-	-

V-MEAN VEL.: MEAN VALUE OF VECTOR VELOCITY

V-MEAN DIR.: AVERAGE DIRECTION

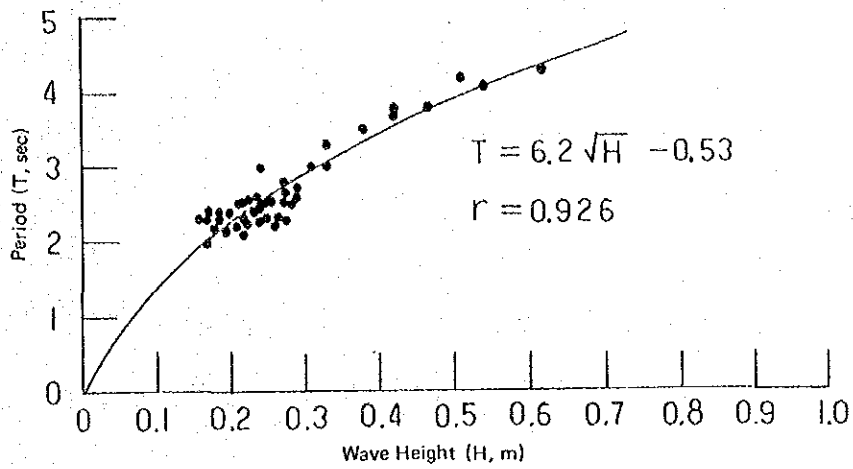
S-MEAN : MEAN VALUE OF SCALAR VELOCITY

(SPRING) : SPRING TIDE

(NEAP) : NEAP TIDE

Source: Final Report on The Siltation Study

補遺 3-2-3-(5) 波高と周期の関係 1



1) Observation Period: from October 3 to November 1, 1984.
 Source: Study Team (1985)

補遺 3-2-3-(6) 有効吹送距離

Direction	WNW	W	WSW	SW	SSW	S
Distance (km)	6	11	16	21	20	14

Source: Study Team (1985)

補遺 3-2-3-(7) 海上風と傾度風の関係

Latitude (°)	Angle (α°)	Ratio of Wind Velocity U_{10}/U_{gr} ¹⁾
10	24	0.51
20	20	0.60
30	18	0.64
40	17	0.67
50	15	0.70

1) U_{10} : Wind velocity at 10 meters above the sea surface.

U_{gr} : Gradient wind.

Source: Study Team (1985)

補遺 3-2-3-(8) 実測風と傾度風の関係

Item Number	Observed Wind (Vob) m/sec	Gradient Wind (Vgr) m/sec	Vob/Vgr	0.55 x Vgr m/sec
1	WSW 7.5	SSW 15.5	0.484	8.5
2	W 13.0	W 20.1	0.647	11.1
3	WSW 13.0	W 21.5	0.605	11.8
4	WSW 12.5	WSW 17.0	0.735	9.3
5	SSW 9.0	WSW 17.1	0.526	9.4
6	SW 6.0	WSW 14.8	0.405	8.1
7	SW 8.0	SW 16.6	0.482	9.1
8	WSW 8.0	SW 15.3	0.523	8.4
9	SW 8.0	SSW 21.3	0.376	11.7
10	SSW 13.0	SSW 29.1	0.447	16.0
11	WSW 6.5	WSW 14.8	0.439	8.1
12	SW 15.0	SW 25.1	0.598	13.8
13	WSW 8.0	WSW 12.6	0.635	6.9
14	WSW 8.0	WSW 11.1	0.721	6.1
15	WSW 9.0	WSW 13.1	0.687	7.2
Total	144.5	265.0	8.310	145.5
Mean	9.6	17.7	0.55	9.7

Source: 1) Final Report on The Siltation Study
 2) Study Team (1985)

補遺 3-2-3-(11) 波浪推算結果

Date	Item	Marine Wind		Offshore Waves	
		Direction	Velocity (m/s)	Height (m)	Period (sec)
Aug. 15, 1984	8 h	SW	13	1.2	3.8
	20	WSW	7	0.5	2.6
16	8	WSW	7	0.5	2.6
	20	WSW	7	0.5	2.6
17	8	WSW	7	0.5	2.6
	20	WSW	7	0.5	2.6
18	8	SW	15	1.4	4.1
	20	SW	8	0.7	3.0
19	8	SW	8	0.7	3.0
Aug. 29, 1984	8	W	15	1.1	3.4
	20	WSW	13	1.1	3.6
30	8	WSW	11	0.9	3.3
	20	SW	8	0.7	3.0
31	8	SSW	7	0.6	2.8

Remarks: Aug. 15 ~ 19: Typhoon No. 8409

Aug. 29 ~ 31: Typhoon No. 8412

Source: Study Team

補遺 3-2-3-(12) 台風来襲頻度 1

Year	Radius	
	Within 200 Km	Within 300 Km
1974	3	7
1975	1	3
1976	0	3
1977	2	2
1978	6	6
1979	5	5
1980	3	4
1981	3	6
1982	2	6
1983	2	4
Total	27	46
Mean	3	5

1 パタンガスを中心に半径 200 km および 300 km 以内を通過した台風の数

Source: Study Team (1985)

補遺 3-2-3-(13) 波向別波高出現回数 1

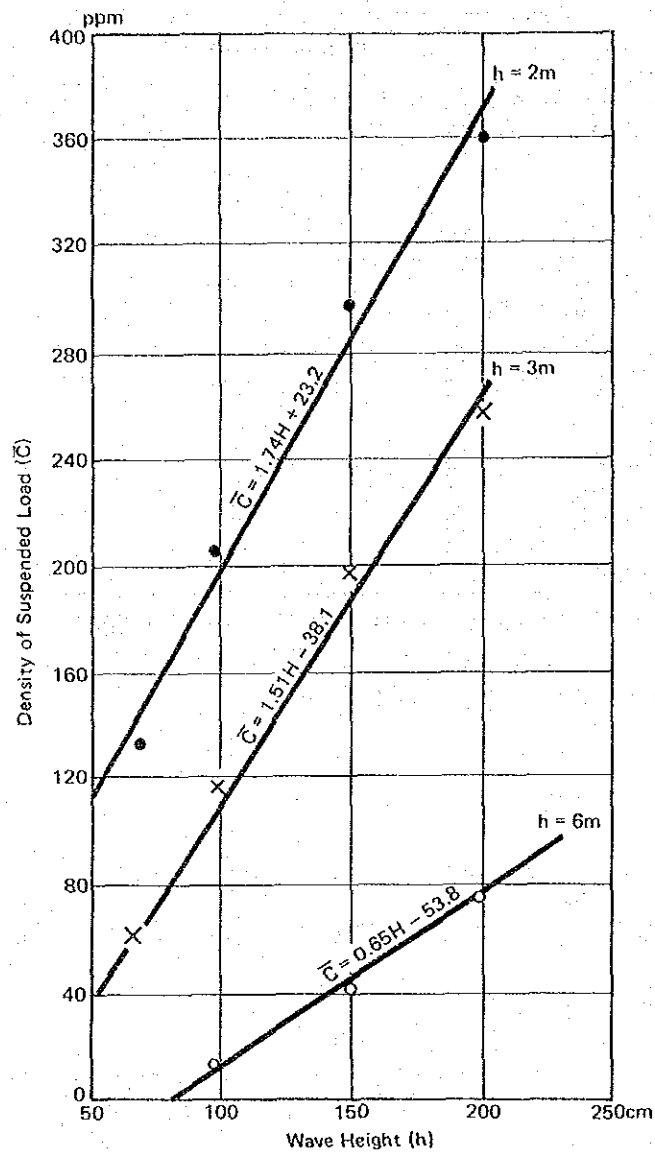
Wave Height (m)	Wave Direction					Total
	WNW	W	WSW	SW	SSW	
0.11 ~ 0.40	8	17	27	57	9	118
0.41 ~ 0.70	3	7	36	29	6	81
0.71 ~ 1.00		2	10	10	1	23
1.01 ~ 1.30		2	2	2		6
1.31 ≤				2		
Total	11	28	75	100	16	230

*1 波向別波高年間出現分布は、調査団の観測値 (1984年10月3日~11月1日)、シルテーション調査団の観測値 (1982年7月1日~1983年6月30日) および調査団による二つの台風 (T8214 および T8217) にもとづく波浪推算結果の三種類のデータから設定された、上表では漂砂への影響を考慮して、WNW、W、WSW、SW および SSW の波向きの波浪だけをあげてある。

Source: 1) Final Report on the Siltation Study

2) Study Team

補遺 3-2-3-(14) 浮遊砂濃度と波高の関係 1



*1 上図は、波の周期を4.0秒として、水深2, 3, 6mにおける平均浮遊砂濃度 \bar{C} と波高Hの関係を示している。
 底層 ($Z = 0.05h$) から海面 ($Z = h$) までの平均浮遊砂濃度は次式で示される。

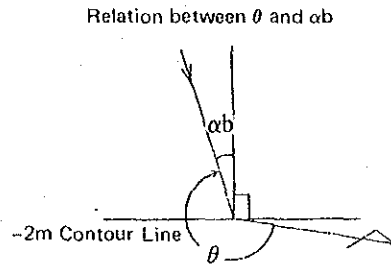
$$\bar{C} = \frac{10^3}{h - 0.05h} \left(\frac{1}{A} Z^A \right)_{0.05h}^h \quad (\text{p.p.m.})$$

$$A = \frac{2 - U_*}{1 - U_*} \quad (U_* > 2)$$

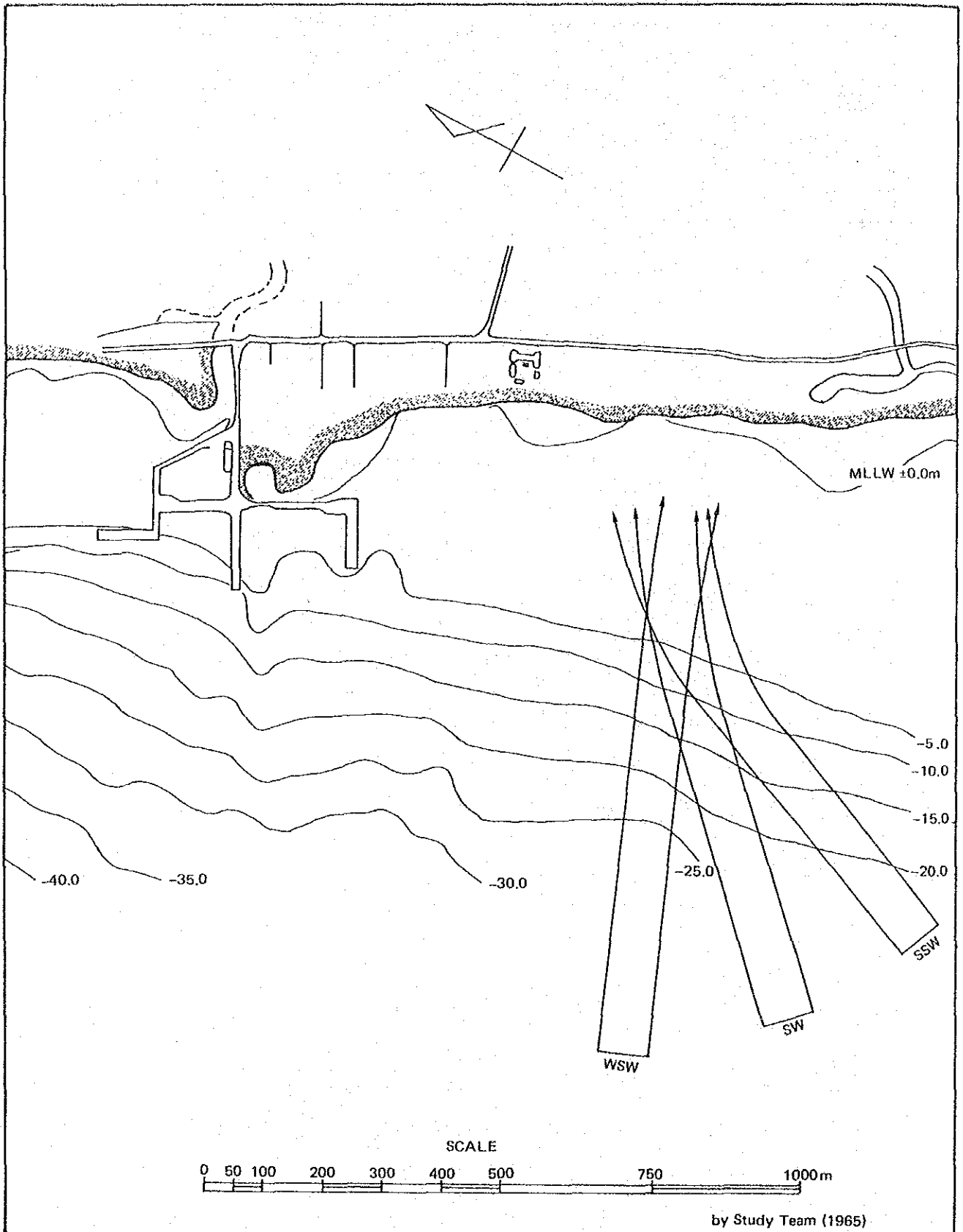
ここに \bar{C} : 平均浮遊砂濃度
 h : 水深
 Z : 海底面よりの高さ
 U_* : 最大摩擦速度

補遺 3-2-3-(15) 屈折係数, Kr

Item Wave Direction	Kr	θ	αb
WSW	0.99	N 251°	6°
SW	0.95	N 236°	21°
SSW	0.78	N 227°	30°



補遺 3-2-3-(16) 屈折図 (周期 4 秒の波の場合)



補遺 3-2-3-(17) 浅海波の算定

WSW		SW		SSW	
Wave Height (m)	Number of Waves	Wave Height (m)	Number of Waves	Wave Height (m)	Number of Waves
0.24	27	0.23	57	0.19	9
0.52	36	0.50	29	0.41	6
0.81	10	0.77	10	0.64	1
1.09	2	1.05	2	0.86	0
1.38	0	1.32	2	1.09	0

*1 浅海域における波高は次式で与えられる。

$$H = H_0 \cdot K_r \cdot K_s$$

ここに H : 浅海域における有義波高

H₀ : 沖波有義波高 (補遺 3-2-3-(13) 参照)

K_r : 屈折係数 (補遺 3-2-3-(15) 参照)

K_s : 浅水度係数

$$K_s = \frac{1}{2n} \cdot \frac{C_0}{C}, \quad n = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{4\pi h/L}{\sinh(4\pi h/L)} \right)$$

ここに L : 波長, h : 水深, C : 波速, C₀ : 深海の波速 (群波速)

補遺 3-2-3-(18) 波高出現率 ↓

Wave Direction Wave Height (m)	NW	WNW	W	WSW	SW	SSW	S	SSE	SE	Unknown Direction	Total
≤ 0.10										444	444 (76%)
0.11 ~ 0.40		5	13	24	14	9		1	1		67 (12%)
0.41 ~ 0.70	1	3	5	13	23	5	1	3	1		55 (10%)
0.71 ~ 1.00				3	8	2			1		14 (2%)
1.01 ~ 1.30					1						1
1.31 ~					1						1
Total	1	8	18	40	47	16	1	4	3	444	582 (100%)

*1 波浪観測は1982年7月1日から1983年6月30日まで実施された。

Source: Final Report on The Siltation Study

補遺 3-2-4 漂砂量

補遺 3-2-4-(I) 浮遊による漂砂量 (Qs) 1

WSW						SW					
H	C	U	h.B.t	N	Qs x 10 ⁶	H	C	U	h.B.T	N	Qs x 10 ⁶
0.24	65	0.101	4,320 x 10 ⁶	27	766	0.23	63	0.104	4,320 x 10 ⁶	57	1,613
0.52	114	0.106	"	36	1,879	0.50	110	0.118	"	29	1,626
0.81	164	0.113	"	10	801	0.77	157	0.142	"	10	963
1.09	213	0.124	"	2	228	1.05	206	0.177	"	2	315
1.38				0		1.32	253	0.222	"	2	485
ΣQs					3,674	ΣQs					5,002

SSW					
H	C	U	h.B.t	N	Qs x 10 ⁶
0.19	56	0.104	4,320 x 10 ⁶	9	226
0.41	95	0.116	"	6	286
0.64	135	0.140	"	1	82
0.86				0	
1.09				0	
ΣQs					594

N: Frequency
 h.B.t = 2 x 100 x (6 x 3600) = 4,320 x 10⁶
 ΣQs = 9,270 x 1.41*1 x 10⁶ gr/year
 = 13,071 x 10⁶ x $\frac{1.5^{*2}}{2.65}$ x 0.27^{*3} x 10⁻⁶
 = 1,998 m³/year

*1: revised coefficient by difference of particle diameter.
 *2: conversion number from gram to cube meter.
 *3: coefficient by vertical distribution of suspended density.

*1: 底質粒径による補正係数 $\sqrt{\frac{0.44}{0.22}} = 1.41$

*2: 砂の空隙率, 比重を考え gr → m³ に換算

*3: 浮遊濃度の鉛直分布を考慮した係数

*1 浮遊砂量は次式で与えられる。

$$Q_s = \bar{C} h B U t$$

こゝに \bar{C} : 浮遊砂濃度

h: 水深

B: 岸から沖方向にとった幅

U: 流速

t: 波の継続時間

流速Uは波による質量輸送速度の沿岸方向成分と潮流の和として次式で与えられる。

$$U = \bar{V} \sin \alpha_b + V_t$$

こゝに \bar{V} : 波による質量輸送速度

α_b : 波峰線と等深線のなす角

V_t : 潮流 (平均流速として 10 cm/sec を用いた。)

Source: Study Team (1985)

補遺 3-2-4-(2) 掃流による漂砂量 (Qx) 1

Direction Height (m)	WSW	SW	SSW	Total
0.25	1,486	9,294	1,280	12,060
0.55	9,587	22,886	4,131	36,604
0.85	7,558	18,849	1,645	28,052
1.15	2,045	6,900		8,945
1.45		10,970		10,970
Total	20,676	68,899	7,056	96,631

$$Q_x = 0.45 \times 96,631 \times 0.22 \times 0.89 = 8,514 \text{ m}^3/\text{year}$$

Wave Energy from North to South

Direction Height (m)	WNW	W	WSW	Total
0.25	2,113	3,893	1,486	7,492
0.55	3,835	7,758	9,587	21,180
0.85		5,294	7,558	12,852
1.15		9,690	2,045	11,735
Total	5,948	26,635	20,676	53,259

*1 一般に沿岸漂砂量 Q_x は波の沿岸方向輸送エネルギー E_x に比例するとされており、輸送エネルギーは次式で与えられる。

$$E_x = \frac{N_a \cdot W_a \cdot K_r^2 \cdot H_o^2 \cdot L_a}{8 T_o} \cdot \sin \alpha_b \cdot \cos \alpha_b$$

こゝに E_x : 砕波線近くの点で、海岸線単位当り単位時間に輸送される波エネルギーの沿岸方向成分

α_b : 砕波線における、波峰線と汀線のなす角

N_a : 沖側における点の波速と群速度の比 (1/2)

W_a : 海水の単位体積重量 (1.03 t/m³)

K_r : 屈折係数

H_o, L_a, T_o : 沖側の点の波高, 波長, 周期

Source: Study Team

補遺 3-2-5 波浪推算結果

補遺 3-2-5-1) 波浪推算結果 (7025 台風によるもの)

Upper: Wave Height
Lower: Wave Period

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NW	NNW
L1	5.33 7.40	4.26 6.70	0.90 3.30	3.72 6.30	5.10 7.30	4.79 7.10	4.50 7.00	4.84 7.50	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 0.0
L2	1.31 4.40	0.71 3.10	0.63 2.70	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	1.80 4.50	2.33 5.50	6.12 9.70	6.93 10.00	5.40 9.20	0.0 0.0	5.31 8.90	6.17 9.00	4.79 7.90
L3	0.55 2.70	0.52 2.50	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	1.35 3.70	1.14 3.20	1.87 5.00	1.05 3.00	3.70 7.50	5.02 8.50	5.28 8.60	4.21 7.90	3.83 7.50	3.66 7.20
L4	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	1.25 4.40	1.51 4.90	1.65 5.00	2.07 4.90	0.0 0.0	4.08 6.60	4.23 6.70	2.48 5.30	2.24 5.10	2.02 4.80
M1	0.63 3.00	0.50 2.30	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.58 2.40	5.22 7.10	3.86 6.10	3.91 6.00	0.0 0.0	4.75 6.90	5.58 8.00	5.61 7.90	5.45 7.70
M2	0.51 2.50	0.51 2.20	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	1.64 4.40	3.19 6.80	6.70 9.70	7.69 10.20	7.70 9.40	6.28 9.40	6.56 9.40	7.20 9.70	5.30 8.30
M3	0.62 2.80	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.39 2.10	0.38 2.10	0.45 2.10	2.91 4.80	3.04 4.80	4.37 5.90	6.04 7.70	6.55 8.30	5.50 7.50	3.82 6.30
M4	0.59 2.50	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.83 3.10	1.03 3.50	1.16 3.80	2.89 5.30	3.52 5.60	5.30 6.90	5.38 7.10	4.96 7.00	4.32 6.30	1.86 4.50
S1	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 0.0	0.0 0.0	2.48 4.60	2.55 4.70	4.57 6.20	6.59 8.00	6.60 8.00	5.87 7.60	3.33 5.50
S2	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 0.0	0.0 0.0	2.10 4.10	2.32 4.20	4.88 6.30	7.01 8.30	7.02 8.30	3.41 5.20	2.52 4.50
S3	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 0.0	0.0 0.0	2.44 4.80	2.68 4.90	2.95 4.90	2.99 4.90	2.45 4.30	2.18 4.10	1.90 4.00
S4	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 0.0	1.34 3.50	3.52 5.80	3.42 5.50	2.85 4.90	2.62 4.60	2.62 4.60	1.95 3.90	1.78 3.50
S5	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 0.0	1.88 4.30	3.94 6.10	2.93 5.00	1.98 4.00	1.66 3.40	1.72 3.40	1.29 2.90	1.11 2.40
S6	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 0.0	1.35 3.40	3.64 5.90	3.41 5.50	2.54 4.60	2.20 4.10	2.21 4.10	1.46 3.10	1.14 2.50
S7	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 0.0	0.76 2.50	3.27 5.20	3.50 5.40	3.24 5.20	2.97 5.00	2.96 5.00	1.89 3.70	1.30 2.70

*1 L, M, Sは夫々、広領域、中領域、狭領域格子中の計算点を表す。(補遺 3-2-5-(7), 図 3-2-8 参照)

Source: Study Team (1985)

補遺 3-2-5-(2) 波浪推算結果 (8217 台風によるもの)

Upper: Wave Height
Lower: Wave Period

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NW	NNW
L1	0.0	1.15	2.07	4.01	4.56	5.88	5.82	6.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	3.80	4.90	6.50	6.90	7.80	7.90	8.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
L2	3.26	4.65	4.66	5.01	5.82	5.46	0.0	6.12	8.57	6.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	6.40	7.30	7.20	7.30	7.80	7.70	0.0	8.50	11.20	10.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
L3	0.51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.08	7.86	6.74	6.00	4.99	3.81
	2.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.70	10.30	9.70	9.20	8.20	7.10
L4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.43	2.13	3.66	0.0	0.0	3.86	5.41
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.40	5.40	6.50	0.0	0.0	6.40	7.40
M1	1.59	3.13	3.13	3.38	3.37	3.63	4.82	5.61	3.21	1.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	4.30	5.30	5.20	5.10	5.10	5.40	6.40	7.20	5.70	4.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M2	5.81	5.05	3.94	0.0	3.57	0.0	3.67	5.82	9.17	9.40	6.73	0.0	0.0	0.0	1.26
	7.90	7.20	6.10	0.0	5.80	0.0	6.10	9.30	11.30	11.50	10.00	0.0	0.0	0.0	4.10
M3	3.33	4.21	3.67	3.76	4.10	3.80	3.54	3.47	3.46	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	5.80	6.30	5.80	6.00	6.40	6.00	5.40	5.20	5.20	3.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M4	4.18	4.16	4.04	4.10	4.76	4.77	4.96	5.23	3.26	1.47	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	6.40	6.30	6.40	6.40	6.80	6.80	6.90	7.10	5.80	3.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.81	3.83	2.80	2.87	0.92	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.80	5.80	4.70	4.80	3.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.80	3.57	3.09	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.30	5.40	5.00	2.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.15	3.77	2.99	1.14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.80	5.50	5.10	3.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.85	2.12	3.20	3.33	1.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.30	3.90	5.00	5.20	4.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.83	2.39	4.23	4.33	1.77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.60	4.40	6.00	6.20	4.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.16	1.71	3.08	3.09	1.89	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.60	3.20	4.80	4.80	4.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.34	1.99	2.04	1.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.80	3.60	3.70	3.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

*1 L, M, Sは夫々、広領域、中領域、狭領域格子点中の計算点を示す。(補遺 3-2-5-(7)と図 3-2-8参照)

Source: Study Team (1985)

補遺 3-2-5-③ 波浪推算結果 (8214 台風によるもの)

Upper: Wave Height
Lower: Wave Period

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
L1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.97	6.42	7.98	8.23	7.61	7.03	6.29	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.20	8.20	9.60	10.40	11.30	10.90	10.20	0.0	0.0	0.0	0.0
L2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.69	8.06	9.42	7.77	6.47	4.75	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.80	9.70	11.50	11.10	10.30	9.00	0.0	0.0	0.0	0.0
L3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.20	7.86	7.90	7.15	3.94	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.50	10.10	10.40	10.20	8.00	0.0	0.0	0.0	0.0
L4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.01	1.94	1.67	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.40	5.20	4.60	2.70	0.0	0.0	0.0	0.0
M1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.55	0.88	5.58	5.93	3.07	2.48	2.75	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.40	3.10	7.30	7.60	5.50	4.90	5.30	0.0	0.0	0.0	0.0
M2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.66	10.94	9.68	8.16	5.31	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.70	12.20	12.00	11.20	9.30	0.0	0.0	0.0	0.0
M3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.50	2.56	1.85	1.32	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.60	4.60	3.90	3.40	3.80	0.0	0.0	0.0	0.0
M4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.56	1.24	2.12	1.59	1.35	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.60	3.90	4.70	4.10	3.80	0.0	0.0	0.0	0.0
S1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.90	2.07	1.27	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	4.10	4.30	3.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.74	1.74	1.00	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	4.00	4.00	3.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.75	1.67	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	0.0	4.20	4.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.54	2.77	1.80	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	3.80	5.40	4.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.01	2.90	1.69	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	4.40	5.40	4.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.43	2.88	1.88	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	3.50	5.50	4.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.99	1.99	1.57	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	2.80	4.30	4.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

*1 L, M, Sは夫々、広領域、中領域、狭領域格子点中の計算点を示す。(補遺 3-2-5-(7)と図 3-2-8 参照)

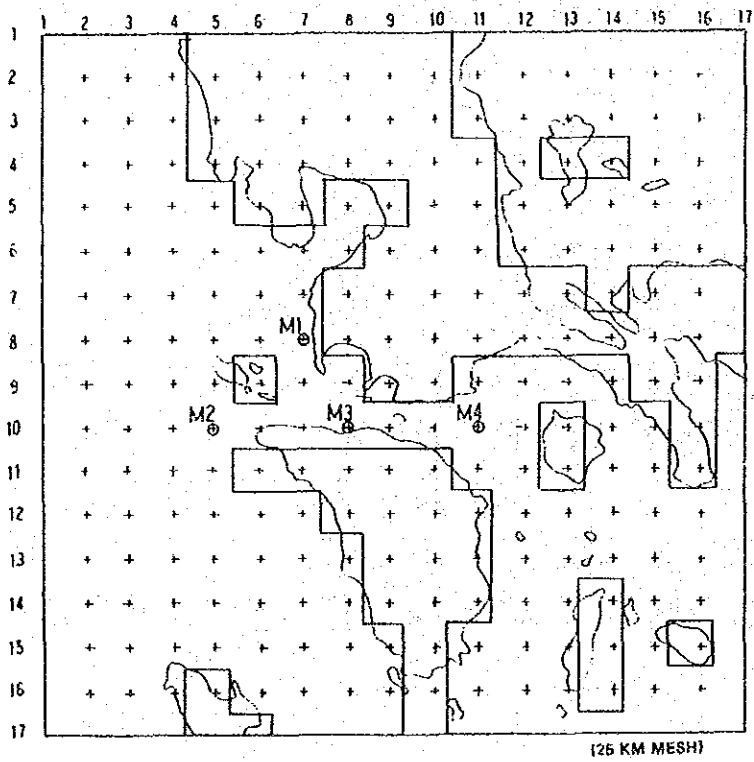
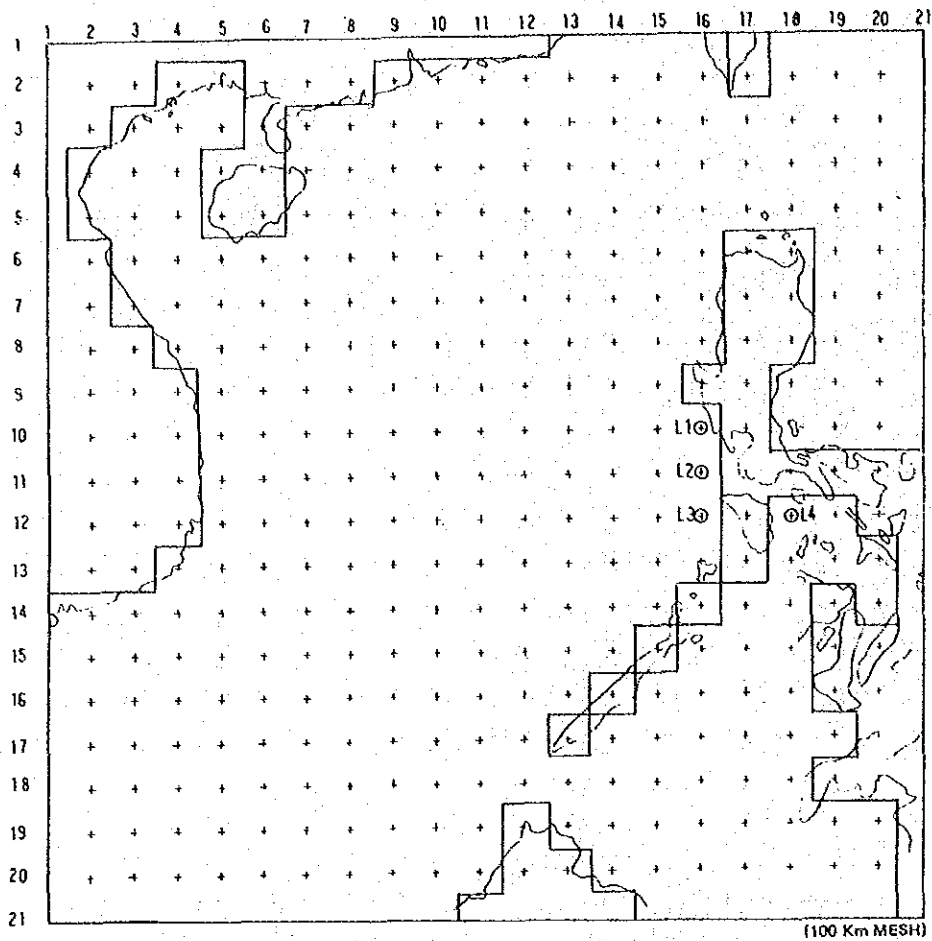
Source: Study Team (1985)

補遺 3-2-5-(6) 電子計算機による各格字点における最高波高計算書(台風8214によるもの)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	---GRD NUMBER	
1	5.6	5.6	5.3	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	---WAVE PERIOD	
	7.4	7.4	7.1	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	---WAVE PERIOD	
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10	---WAVE PERIOD
2	5.6	5.6	5.3	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	10
	7.4	7.4	7.1	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	10
3	5.5	5.5	5.2	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	10
	7.3	7.3	7.1	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	10
4	5.4	5.4	5.2	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	10
	7.2	7.2	7.1	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	10
5	5.3	5.3	5.1	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	10
	7.2	7.2	7.0	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	10
6	5.1	5.1	5.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	10
	7.1	7.1	7.0	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	10
7	5.0	5.0	4.9	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	10
	6.9	6.9	6.9	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	10
8	4.9	4.9	4.8	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	10
	6.8	6.8	6.8	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	10
9	4.8	4.8	4.6	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	10
	6.7	6.7	6.6	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	10
10	4.6	4.6	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	10
	6.6	6.6	6.5	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	10
11	4.5	4.5	4.3	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	10
	6.5	6.5	6.4	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	10
12	4.3	4.3	4.1	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	10
	6.3	6.3	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	10
13	4.1	4.1	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	10
	6.1	6.1	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	10
14	3.9	3.9	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	10
	5.9	5.9	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	10
15	3.7	3.7	3.5	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	10
	5.7	5.7	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	10

Source: Study Team (1985)

補遺 3-2-5-(7) 計算格子点と境界条件 (100Km, 25Km)



補遺 3-2-6 潮汐調和常数

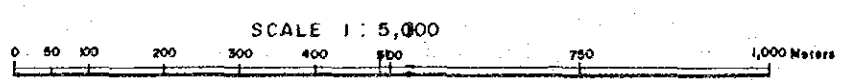
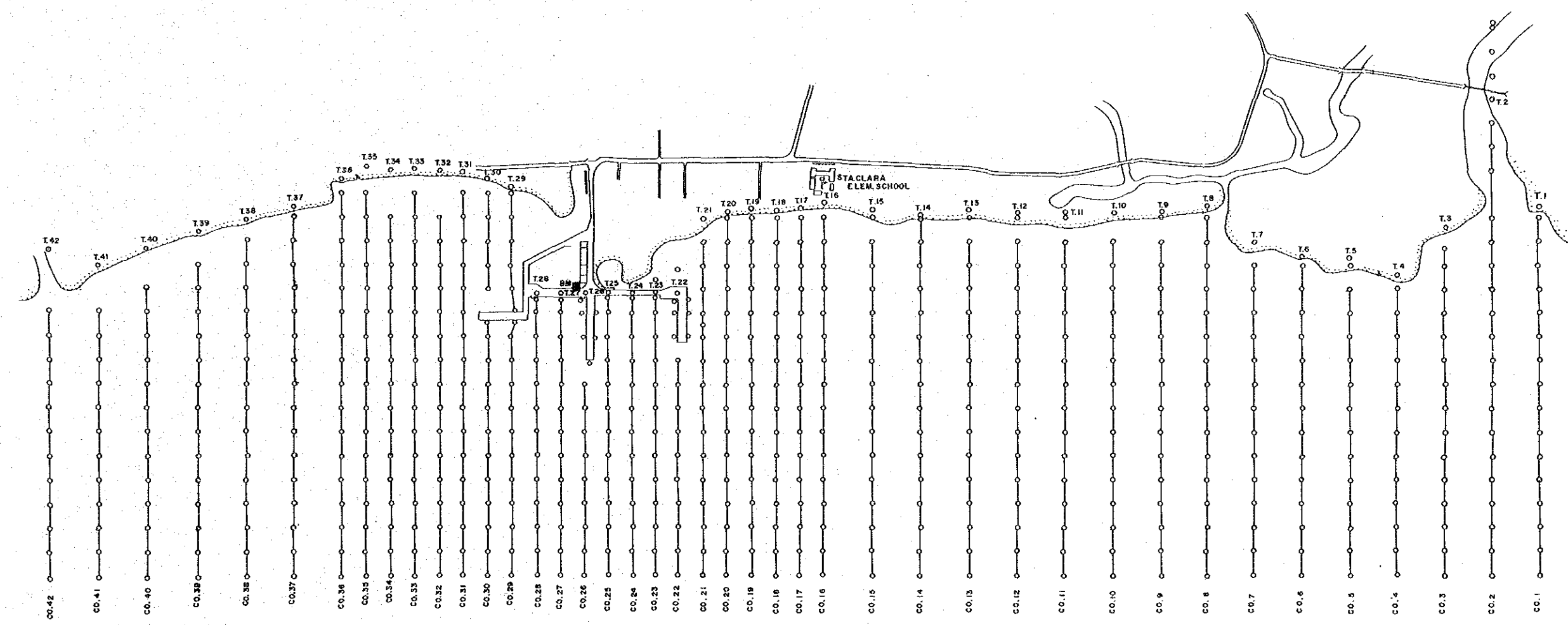
Area Philippines
 Station Batangas
 Time Zone -8.00
 Latitude 13 45 24 N
 Longitude 121 2 24 E
 Duration Oct. 5 ~ Nov. 5, 1984
 Method of Analysis T.1 Method for one month

Symbols*1	H (cm)	K (deg.)	G (deg.)
MM	7.13	39.4	43.7
MSF	4.23	65.2	73.3
Q ₁	4.32	281.5	267.6
O ₁	24.52	281.2	271.8
M ₁	2.45	306.5	301.4
K ₁	30.63	324.8	324.1
J ₁	1.16	41.2	44.9
OO ₁	1.24	73.5	81.6
P ₁	10.14	324.6	323.4
MU ₂	2.37	335.1	316.7
N ₂	5.16	314.6	300.1
NU ₂	0.99	314.6	300.7
M ₂	22.09	312.8	302.5
L ₂	5.74	331.1	325.2
S ₂	10.61	341.0	338.9

Symbols*1	H (cm)	K (deg.)	G (deg.)
K ₂	2.89	341.0	339.5
2SM ₂	0.69	238.3	244.3
MO ₃	0.56	155.6	135.9
M ₃	1.39	334.4	319.1
MK ₃	1.90	112.7	101.8
MN ₄	0.15	201.6	176.8
M ₄	0.58	253.1	232.7
SN ₄	0.60	232.3	215.7
MS ₄	0.96	300.0	287.7
2MN ₆	0.16	264.6	229.6
M ₆	0.28	296.0	265.3
MSN ₆	0.27	24.5	357.7
2MS ₆	0.41	123.8	101.3
2SM ₆	0.27	160.2	145.8

Source: Study Team (1985)

*1 H: 半潮差
 K: 遅角
 G: グリニッチに準拠した値



補遺 3-2-7 航路 図

補遺 3-3-1 バタンガス湾の地質

全般的にバタンガス湾周辺の地質は、中央部から西側にかけては若い地質年代が分布し、東側では古い地質年代が分布する地質構成で、その特徴が表わされる。

古い地質構成は、第三紀の新第三紀中新世から第四紀の更新世の岩石が主体で、下部から上部へと古いものから順在している。

この地域の最も古い岩石は主にLiguayen山を構成している新第三紀の安山岩である。安山岩は角閃石安山岩と薄い層で結合している凝灰角礫岩を含んでいる。石灰岩層は湾の東側Mapulo周辺に見られる。その色調は白から鈍黄色を呈し塊状でやや密である。

Avila et. al. (1980年)により命名されたPinamucan層と同様の礫岩層は、Liguayen山の南側山麓に見られる。これらの岩石は礫岩、砂岩造頁岩の互層を含んでいる。礫岩は均一な小石で結合せず、砂質から凝灰質な母体より成っている。

凝灰集塊岩層の安山岩質主成分はLiguayen山地域の南側全域に散在する。これらの層は凝灰岩あるいは凝灰角礫岩のどちらかを含み、上層から下に向って凝灰岩、火山礫凝灰岩、凝灰角礫石の互層になっており、ときには逆層になっている所もある。これらの凝灰集塊岩層の源はLiguayen火山より噴出した火砕が水中堆積した現象と言える。

安山岩(II)と石英安山岩はバタンガス湾の東側Calumpan PeninsulaとTaal Lake周辺の高い山々を構成している。

火山岩は多少の火砕岩とともに、2つの輝石安山岩とホルブレンド石英安山岩を含有する。特に石英安山岩塊はおもにMainagaとBougui-lava地域の高地に露出している。

Wolfe et. al., 1980年によって言われているTaal-Tuff又はBMG; 1981年によるTayasan-Tuffである凝灰岩層は、バタンガス平地をおおっている。これは豆状粒子を含有する薄い凝灰岩とLapilli-Tuffであり、淡灰色から褐色を呈し、Lapilli-Tuffは小石大の小々角ばった、又は丸みをもった安山岩である。エンドウ豆大の凝固物(ピソライト=豆状粒子と呼ぶ)は、連続的な気泡穴の特色を示す。これらの岩石構成単位はバタンガス平地と湾の地下基岩として薄く構成されており、広範囲に広がっている。

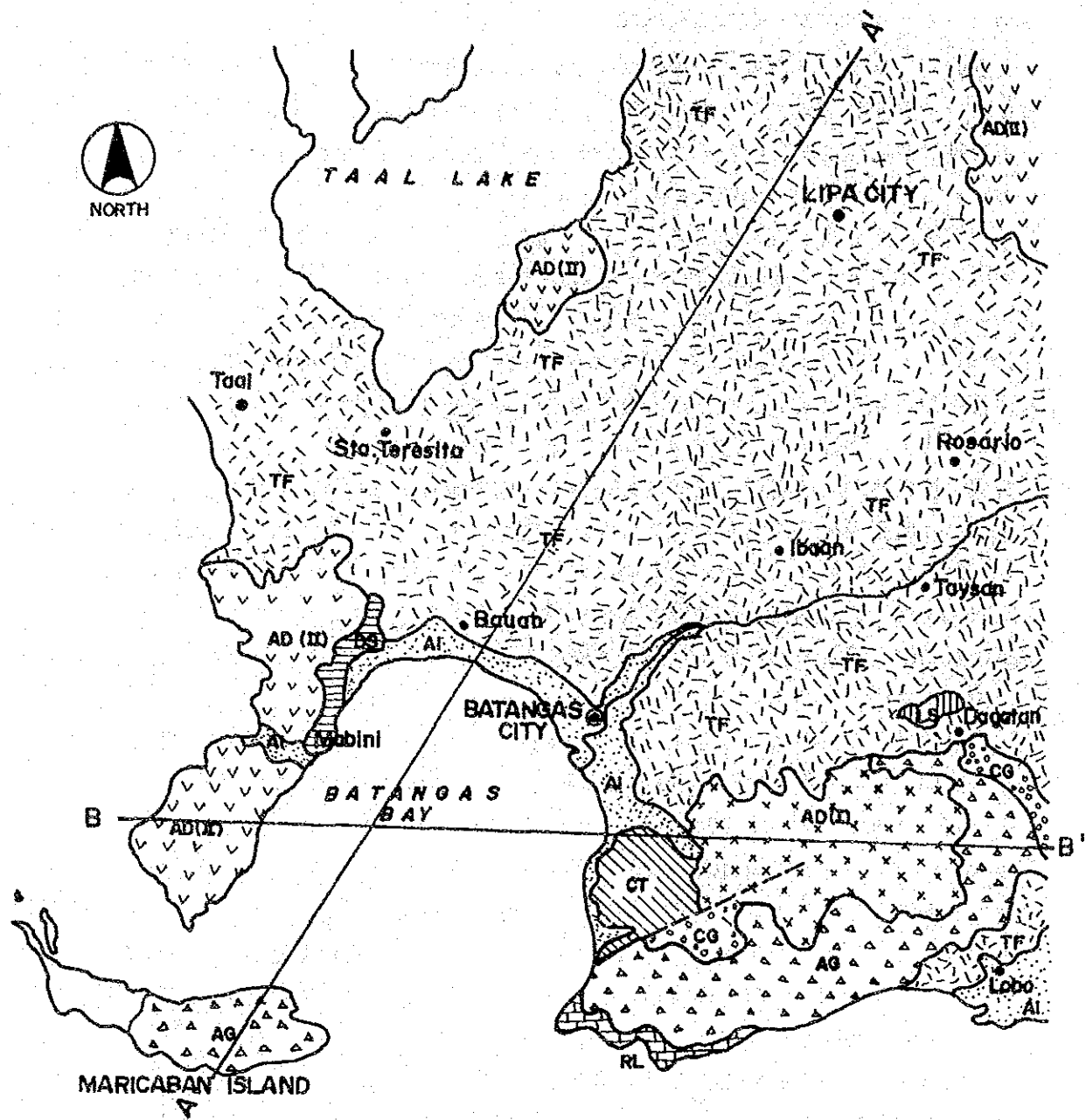
石灰岩脈は、現在の海岸線に沿って制限され、Matoco PointからSan Andresの東とSanta Maria地域の西にわたっている。白色から鈍黄色を呈し、貝類と有孔虫類を含む。多孔性でさご質の性質であり、この岩脈は概して平坦層であるが所々穏やかに海の方へ傾下している。

海岸段丘堆積物はPinamucan地域の平坦地を構成する。上部は粗粒の珊瑚砂を混合し、下部は玉石礫層より成る。これらの海岸段丘堆積物は地表面下の非常にゆるい堆積によって所々欠乏を生じ断崖をなす。

沖積堆積物は海岸域に沿って分布しており、Calumpan地域の大河口には氾濫平地が見られる。これらは貧弱で非圧密の粘土物質より成り、又この堆積物中には今回のボーリング調査によって砂と礫も確認された。

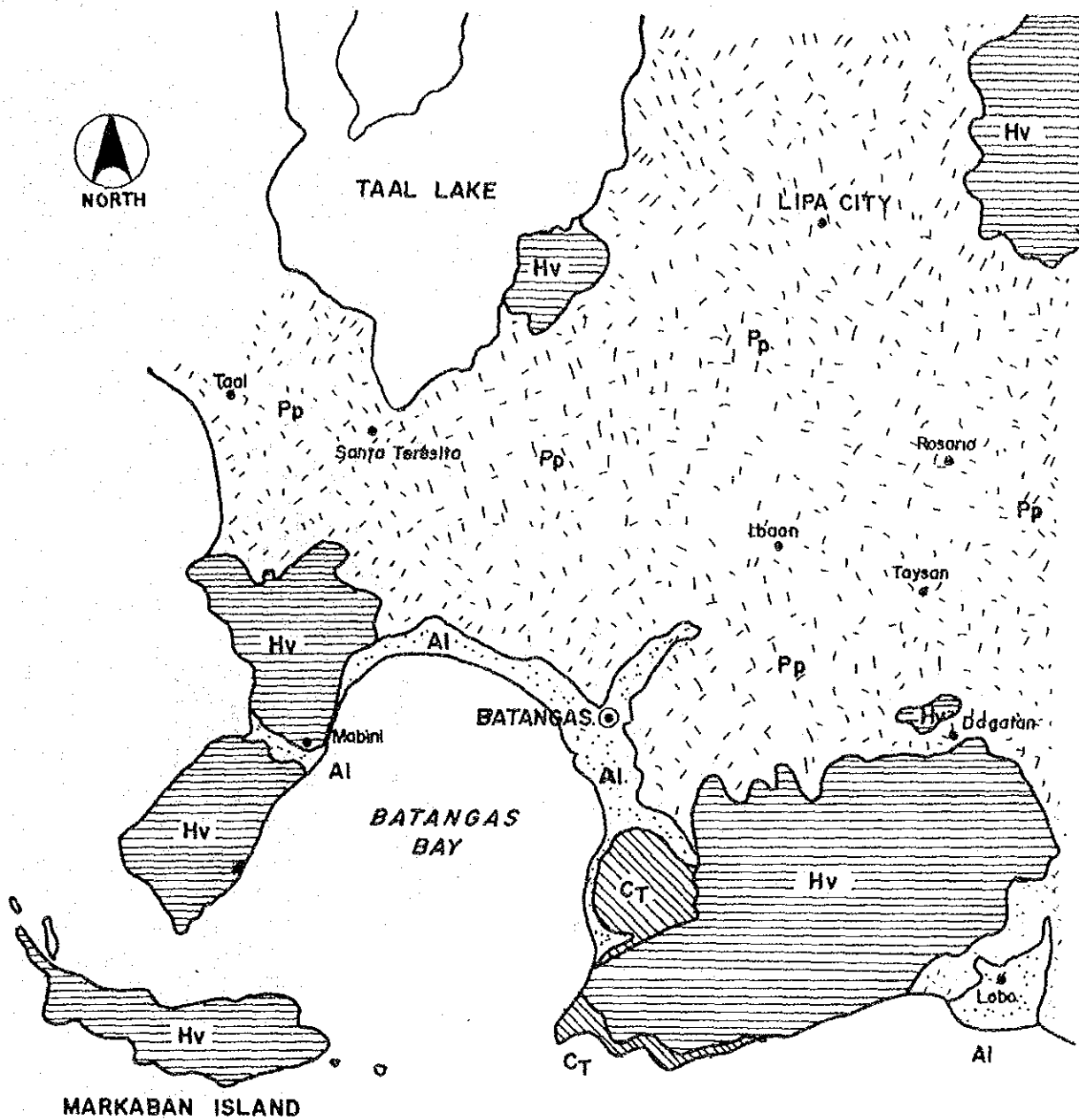
Batangas湾周辺の地質図を図-A(1:200,000)に示し、地形的分布図を図-B(1:200,000)に示す。

図-Cと図-Dに地質資料よりの図式的な地質縦断面図を示す。



- LEGEND:**
- ALLUVIUM DEPOSITS
 - COASTAL TERRACE DEPOSITS
 - REEF LIMESTONE
 - TUFF FORMATION
 - DACITE
 - ANDESITE-(II)
 - AGGLOMERATE FORMATION
 - CONGLOMERATE FORMATION
 - LIMESTONE FORMATION
 - ANDESITE -(I)
 - INFERRED FAULT
 - A—A' LINES OF GEOLOGICAL PROFILE

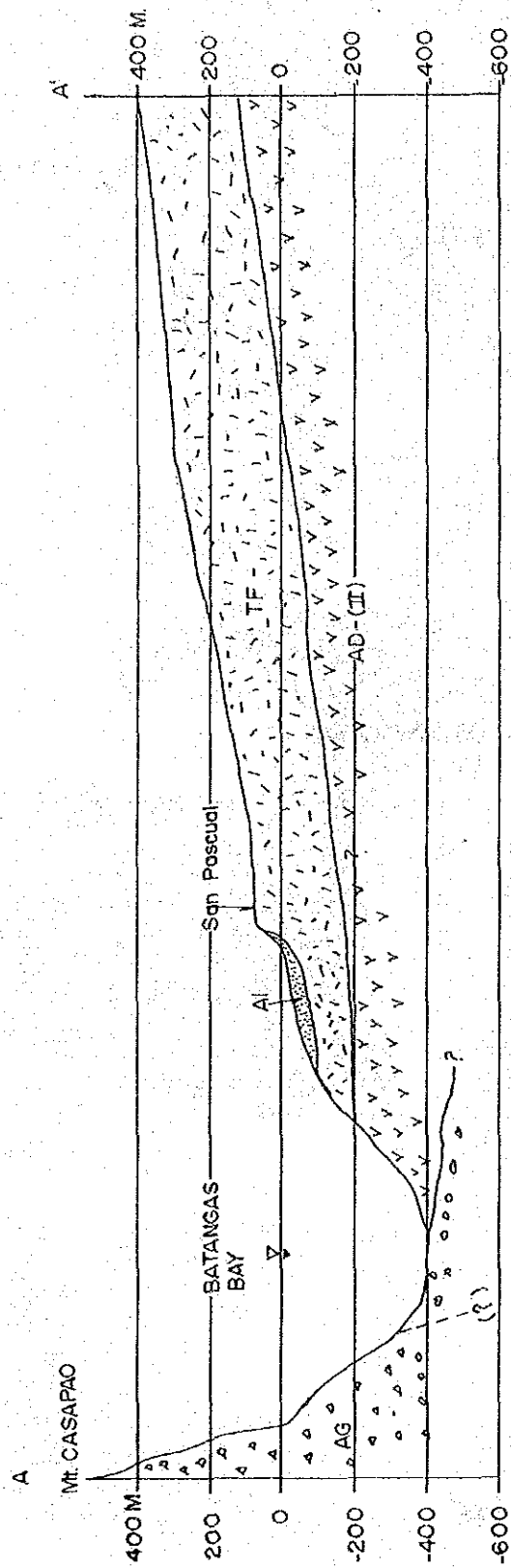
図A バタガス湾周辺の一般地質図 (1:200,000)



LEGEND :

- AI : ALLUVIUM LOW LAND
- CT : COASTAL TERRACE
- PP : PYROCLASTIC PLATEAU
- Hv : HIGH VOLCANIC MOUNTAINS

图B 地形学的一般分类图 (1:200,000)

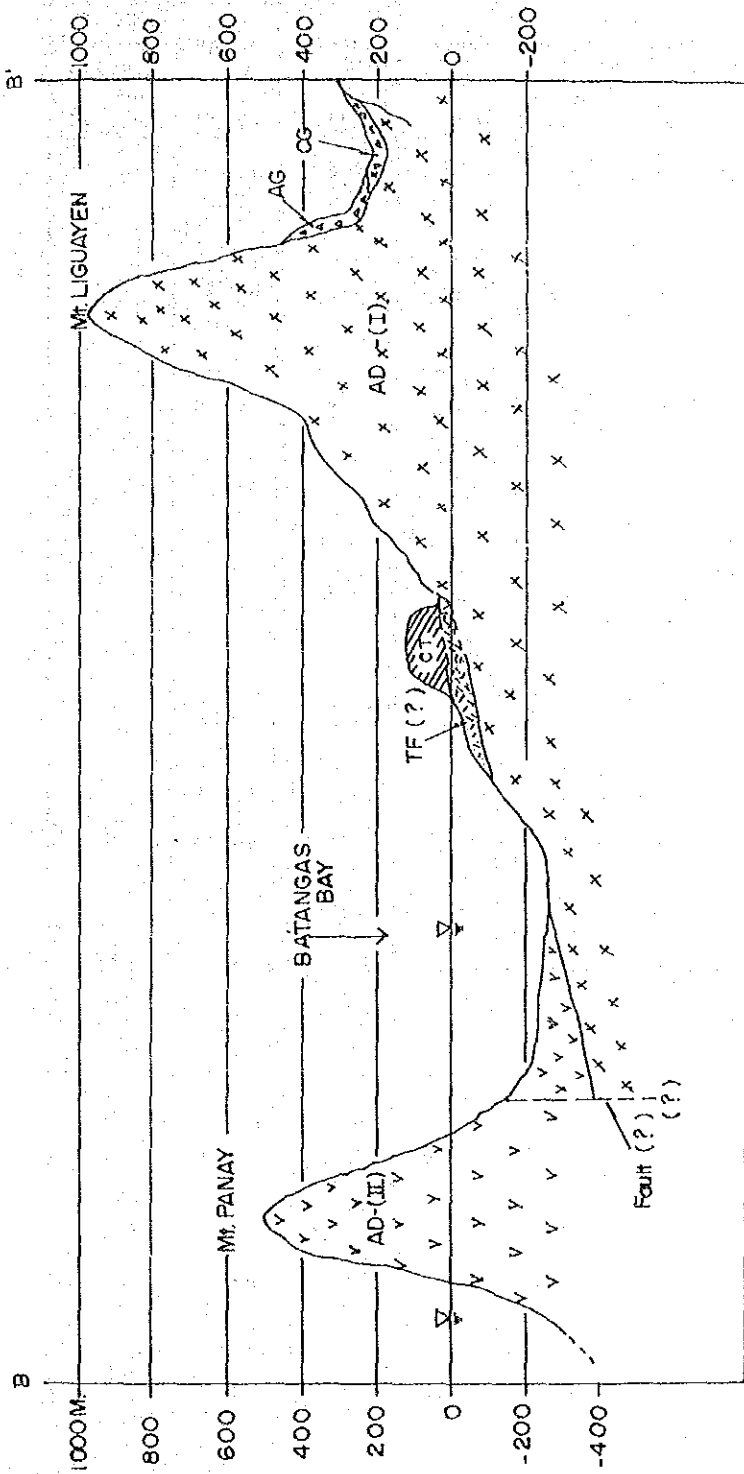


Horizontal Scale 1: 200000
 Vertical Scale 1: 200000

Abbreviations are as follows:

- AI : Alluvium Sediments
- TF : Tuff Formation
- AD(I) : Andesite-(I)
- AG : Agglomerate Formation
- (?) : Inferred fault

図C バタングアス湾沿岸の地質模式断面図（南北）



Horizontal Scale 1: 200000
 Vertical Scale 1: 200000

Abbreviations are as follows:

- CT : Coastal Terrace Deposits
- TF : Tuff Formation
- AD(II) : Andesite-(II)
- AG : Agglomerate Formation
- CG : Conglomerate Formation
- AD(I) : Andesite-(I)
- (?) : Inferred Fault

図D バタングアス湾沿岸の地質模式断面図（東西）

補遺 3-3-2-(I) 土質試験結果 (B.H.NO.1)

Elevation M.L.L.W (m)	Character of Grain-Size						Specific Gravity (Gs)	Moisture Content W (%)	Unit Weight γ_t (g/cm ³)	Uncon- fined Compres- sive Strength q_u (kgf/cm ²)
	Gravel (%)	Sand (%)	Fine Grained (%)	D20 (mm)	D50 (mm)	Coef- ficient of Uni- formity (Uc)				
- 1	4.6	91.9	3.5	0.19	0.31	2.5	2.73	34.6	1.690	
- 2										
- 3										
- 4	7.7	85.8	6.5	0.19	0.41	4.17	2.65	31.2	1.634	
- 5										
- 6										
- 7	21.9	68.3	9.8	0.25	0.77	11.11	2.56	27.6	1.575	
- 8										
- 9	11.8	76.6	11.6	0.17	0.55	12.2	2.56	24.1	1.594	
-10										
-11										
-12	36.4	51.9	11.7	0.17	0.82	20.0	2.48	22.1	1.543	
-13										
-14										
-15	22.3	63.9	13.8	0.13	0.66	18.2	2.45	28.5	1.657	
-16										
-17	13.2	29.6	52.9	0.026	0.057	4.7	2.37	55.9	1.671	
-18	1.6	80.7	15.6	0.072	0.142	3.0	2.45	42.2	1.730	
-19										
-20	14.3	75.2	10.5	0.132	0.24	4.62	2.52	44.3	1.748	
-21										

補遺 3-3-2-(2) 土質試験結果 (B.H.NO.2)

Elevation M.L.L.W (m)	Character of Grain-Size						Specific Gravity (Gs)	Moisture Content W (%)	Unit Weight γ_t (g/cm ³)	Uncon- fined Comprs- sive Strength q_u (kgf/cm ²)
	Gravel (%)	Sand (%)	Fine Grained (%)	D20 (mm)	D50 (mm)	Coef- ficient of Uni- formity (Uc)				
- 2	1.0	41.8	57.2	0.037	0.072	4.44	2.49	56.9	1.541	
- 3										
- 4										
- 5	1.3	23.3	75.4	0.057	0.072	1.78	2.58	72.3	1.493	0.161
- 6										
- 7	1.0	42.0	57.0	0.033	0.067	8.89	2.38	64.5	1.573	
- 8	18.7	53.2	28.1	0.043	0.22	28.6	2.44	42.7	1.690	
- 9										
-10	7.9	69.8	22.3	0.065	0.24	14.4	2.50	44.3	1.716	
-11										
-12	7.7	78.9	13.4	0.11	0.28	5.54	2.60	34.3	1.730	
-13										
-14										
-15	7.9	78.9	13.2	0.12	0.39	8.72	2.47	38.1	1.690	
-16										
-17	4.4	71.4	24.2	0.065	0.15	4.40	2.49	45.8	1.703	
-18										
-19										
-20	5.4	76.6	18.0	0.09	0.18	3.79	2.68	45.4	1.748	
-21										
-22	15.7	64.7	19.6	0.08	0.19	6.36	2.51	43.5	1.675	
-23	10.1	78.9	11.0	0.1	0.24	4.31	2.59	38.9	1.735	
-24										
-25										
-26	23.2	63.7	13.1	0.13	0.57	14.7	2.52	47.7	1.586	
-27	23.7	65.2	11.1	0.28	1.1	21.7	2.50	37.1	1.565	
-28										
-29										
-30	21.4	63.2	15.4	0.105	0.64	26.3	2.52	42.5	1.597	
-31										
-32										
-33	16.6	69.9	13.5	0.12	0.21	7.8	2.54	40.9	1.613	

補遺 3-3-2-(3) 土質試驗結果 (B·H·NO·3)

Elevation M.L.L.W (m)	Character of Grain-Size						Specific Gravity (Gs)	Moisture Content W (%)	Unit Weight γ_t (g/cm ³)	Uncon- fined Compres- sive Strength qu (kgf/cm ²)
	Gravel (%)	Sand (%)	Fine Grained (%)	D20 (mm)	D50 (mm)	Coef- ficient of Uni- formity (Uc)				
-10	1.2	36.6	62.2	0.029	0.057	5.5	2.42	72.3	1.471	
-11										
-12										
-13	0	1.7	98.3	0.017	0.05	9.0	2.47	75.8	1.46	0.181
-14	0.3	4.0	95.7	0.015	0.052	6.2	2.51	85.4	1.487	
-15										
-16	0	4.4	95.6	0.011	0.041	9.1	2.56	74.1	1.50	0.234
-17										
-18										
-19	0	11.1	88.9	0.016	0.05	6.2	2.50	71.3	1.49	0.222
-20										
-21	3.0	29.4	67.6	0.028	0.054	4.8	2.52	63.3	1.451	
-22										
-23	3.0	26.2	70.8	0.032	0.056	2.8	2.56	75.8	1.534	
-24	1.8	84.1	14.1	0.097	0.155	17.5	2.60	60.1	1.549	
-25										
-26	32.2	55.1	12.7	0.11	0.3	10.7	2.44	51.4	1.587	
-27										
-28										
-29	33.0	53.8	13.2	0.17	0.9	14.8	2.46	48.9	1.635	
-30										
-31	41.9	40.4	17.7	0.14	1.35	37.5	2.41	36.0	1.595	
-32	29.1	48.8	20.1	0.065	0.40	26.1	2.44	40.3	1.499	
-33										
-34	12.5	82.5	5.0	0.16	0.325	3.60	2.44	46.4	1.691	

補遺 3-3-2-(4) 土質試驗結果 (B.H.NO.4)

Elevation M.L.L.W (m)	Character of Grain-Size						Specific Gravity (Gs)	Moisture Content W (%)	Unit Weight γ_t (g/cm ³)	Uncon- fined Compres- sive Strength q_u (kgf/cm ²)
	Gravel (%)	Sand (%)	Fine Grained (%)	D20 (mm)	D50 (mm)	Coef- ficient of Uni- formity (Uc)				
0	0.6	83.6	15.8	0.085	0.155	3.1	2.47	32.7	1.693	
-1										
-2										
-3	5.6	66.3	28.1	0.06	0.12	6.9	2.40	39.6	1.667	
-4										
-5										
-6	0.4	59.6	40.0	0.044	0.09	3.8	2.37	48.9	1.590	
-7										
-8										
-9	5.4	82.7	11.9	0.13	0.35	6.1	2.38	33.3	1.694	
-10										
-11	5.6	74.9	14.5	0.076	0.19	7.4	2.51	49.2	1.711	
-12										
-13	9.5	72.7	17.8	0.09	0.19	7.1	2.53	36.7	1.730	
-14										
-15	15.3	57.1	27.6	0.058	0.16	6.2	2.43	42.5	1.564	
-16	8.7	79.8	11.5	0.12	0.23	4.7	2.40	44.8	1.612	
-17										
-18	20.6	61.1	18.3	0.09	0.28	16.0	2.36	47.0	1.598	
-19										
-20	16.5	77.5	6.0	0.14	0.28	4.0	2.35	42.3	1.703	
-21										
-22										
-23	19.4	41.0	39.6	0.033	0.25	26.3	2.42	31.6	1.503	
-24	14.4	62.2	23.4	0.062	0.2	11.6	2.37	33.4	1.590	
-25										
-26	42.1	35.1	22.8	0.058	1.30	115	2.40	38.3	1.514	
-27	33.9	45.0	21.1	0.070	0.78	45.4	2.38	40.3	1.497	
-28	32.9	46.0	21.1	0.065	0.80	53.8	2.37	31.4	1.651	
-29										
-30										

補遺 3-3-2-(5) 土質試験結果 (B.H.NO.5)

Elevation M.L.L.W (m)	Character of Grain-Size						Specific Gravity (Gs)	Moisture Content W (%)	Unit Weight Yt (g/cm ³)	Unconfined Compressive Strength qu (kgf/cm ²)
	Gravel (%)	Sand (%)	Fine Grained (%)	D20 (mm)	D50 (mm)	Coefficient of Uniformity (Uc)				
0	0.4	81.4	18.2	0.078	0.125	2.6	2.48	43.1	1.461	
-1										
-2										
-3	5.8	65.6	28.6	0.067	0.14	3.6	2.51	40.2	1.487	
-4										
-5	18.5	69.3	12.2	0.095	0.25	5.4	2.50	33.4	1.578	
-6										
-7										
-8	4.4	82.0	13.6	0.12	0.25	5.0	2.51	35.6	1.712	
-9										
-10										
-11	12.9	76.5	10.6	0.13	0.35	6.5	2.52	41.3	1.732	
-12										
-13	10.6	75.3	14.1	0.098	0.22	6.1	2.48	41.9	1.748	
-14										
-15										
-16	13.0	77.0	10.0	0.14	0.28	5.0	2.42	41.5	1.749	
-17	2.8	35.5	61.7	0.032	0.063	3.4	2.45	42.5	1.503	
-18										
-19	4.7	79.5	15.8	0.084	0.25	3.8	2.50	38.0	1.674	
-20										
-21	15.1	67.1	17.8	0.082	0.18	7.6	2.46	35.4	1.672	
-22										
-23	13.4	53.3	33.3	0.047	0.13	7.7	2.46	31.0	1.657	
-24	0.9	64.8	34.3	0.052	0.105	3.7	2.44	36.9	1.626	
-25										
-26										
-27	38.1	50.0	11.9	0.12	0.53	22.9	2.42	50.3	1.695	
-28										
-29										
-30										

補遺 3-3-2-(6) 土質試驗結果 (B·H·NO, 6)

Elevation M.L.L.W (m)	Character of Grain-Size						Specific Gravity (Gs)	Moisture Content W (%)	Unit Weight Yt (g/cm ³)	Uncon- fined Compres- sive Strength qu (kgf/cm ²)
	Gravel (%)	Sand (%)	Fine Grained (%)	D20 (mm)	D50 (mm)	Coef- ficient of Uni- formity (Uc)				
- 8										
- 9	1.8	25.1	73.1	0.016	0.05	8.8	2.47	98.9	1.476	
-10										
-11	0.2	13.6	86.2	0.02	0.046	4.50	2.53	74.5	1.426	0.095
-12										
-13										
-14	0	7.9	92.1	0.018	0.041	14.5	2.49	86.0	1.42	0.175
-15										
-16										
-17	0	4.2	95.8	0.0095	0.25	3.4	2.51	71.1	1.50	0.0178
-18	0	4.5	95.5	0.015	0.05	27.0	2.56	86.8	1.494	
-19										
-20	0.2	12.8	87.0	0.017	0.056	9.2	2.54	68.1	1.490	0.168
-21										
-22										
-23	6.8	61.0	32.2	0.043	0.16	4.5	2.53	51.6	1.587	
-24	20.9	64.0	15.1	0.086	0.27	7.2	2.50	45.4	1.702	
-25										
-26	13.1	45.9	41.0	0.05	0.13	8.6	2.59	34.5	1.583	
-27										
-28	29.0	53.4	17.6	0.09	0.35	21.7	2.50	55.0	1.730	
-29										
-30										
-31	24.7	65.2	10.1	0.17	0.82	15.7	2.55	36.2	1.690	
-32										
-33	22.4	64.9	12.7	0.16	0.68	16.7	2.57	43.8	1.719	

補遺 3-3-3 液状化の可能性

砂質土層における液状化の可能性の判定には幾つかの基準がある。Batangasにおける調査の砂質土の判定には港湾技研資料（運輸省港湾技術研究所）のNo. 336 1980年6月による判定方法に従って行った。砂質土層における液状化の可能性を評価する手順一覧表を図-Aに示す。

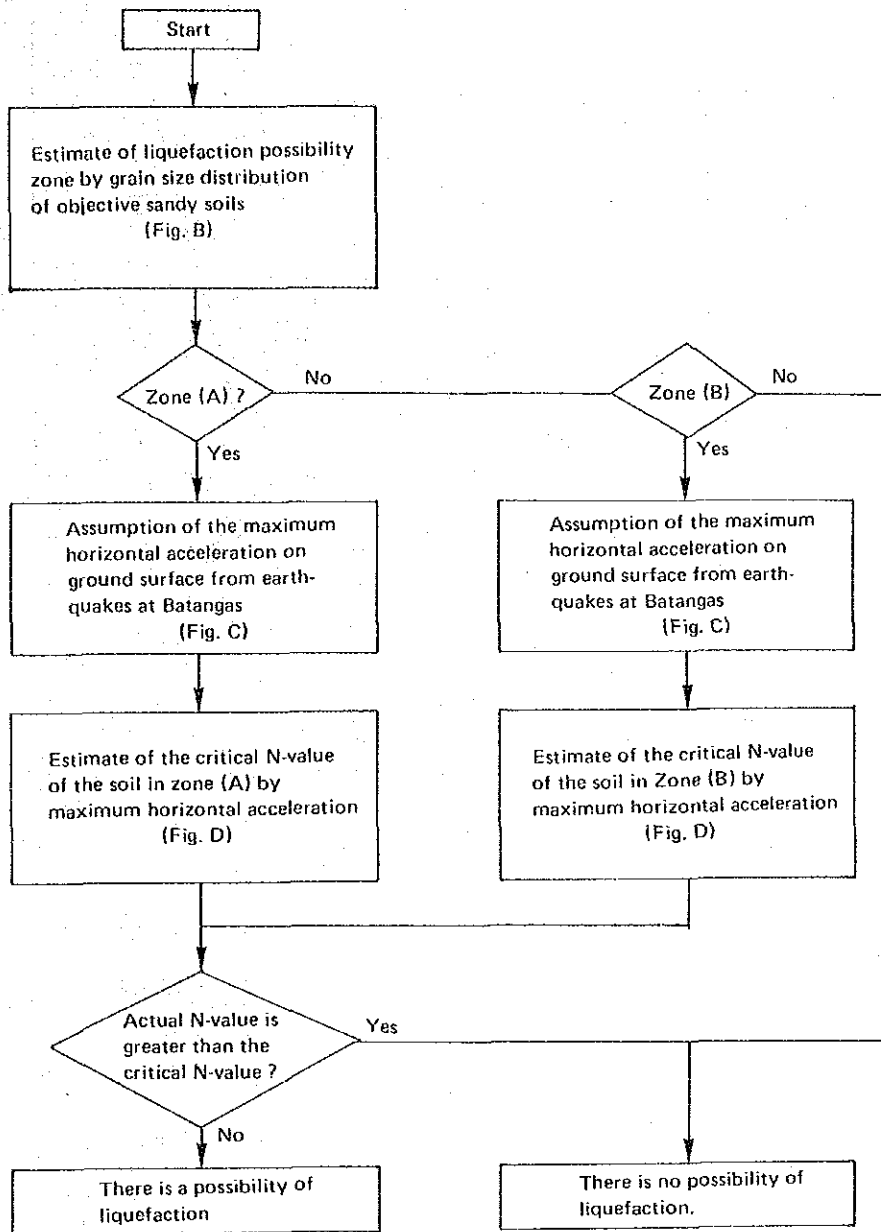
上記基準における主要な要因は、粒度分布、標準貫入試験よりのN値、地震による想定水平加速度等である。

マグネチュード別の震央からの水平距離と調査地点の基盤最大水平加速度との理論的関係を図-Cに示す。便宜上、極限N値を算定する際、図-Cより得た最大水平加速度を目的地の地表面のものとして使用した。

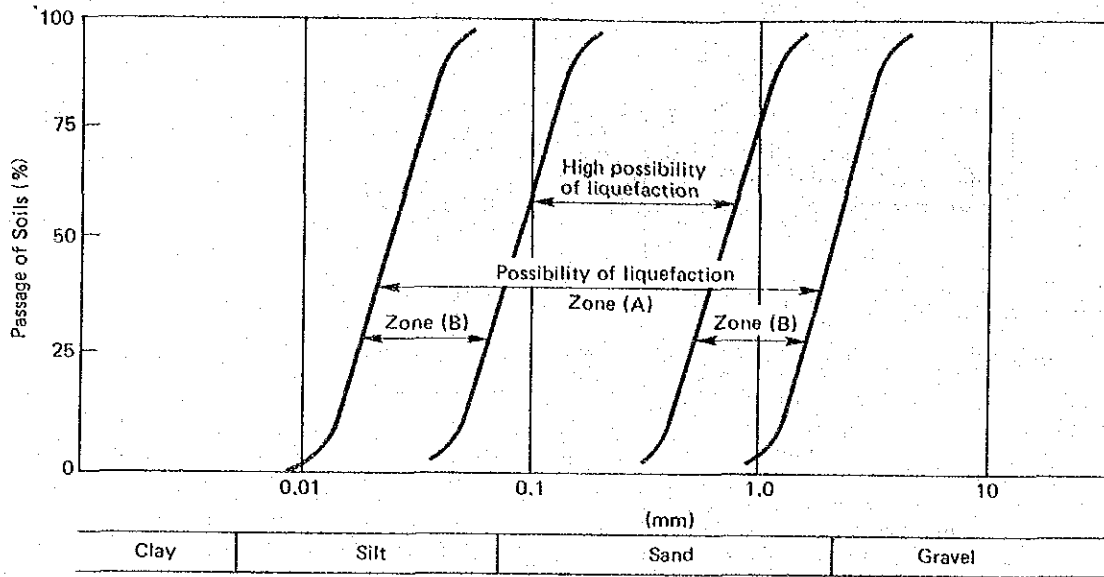
上記基準をもとに判定すると下記の結果が得られた。

- 1) 粒度分布曲線より、Batangasの砂質土は約60%が(A)領域に、又残る40%は(B)領域に分類された。
- 2) 過去32年間の地震記録より判断すると、Batangasの基盤最大水平加速度は100galsと推定された。
- 3) 図-Dによれば砂質土の(A)領域に分類される極限N値は7と推定され、又(B)領域は2と推定される。
- 4) 実際のN値分布より判定すれば、(A)領域に属する砂質土の約50%が極限N値より小さく、また(B)領域に属する砂質土の20%が極限N値より小さい。

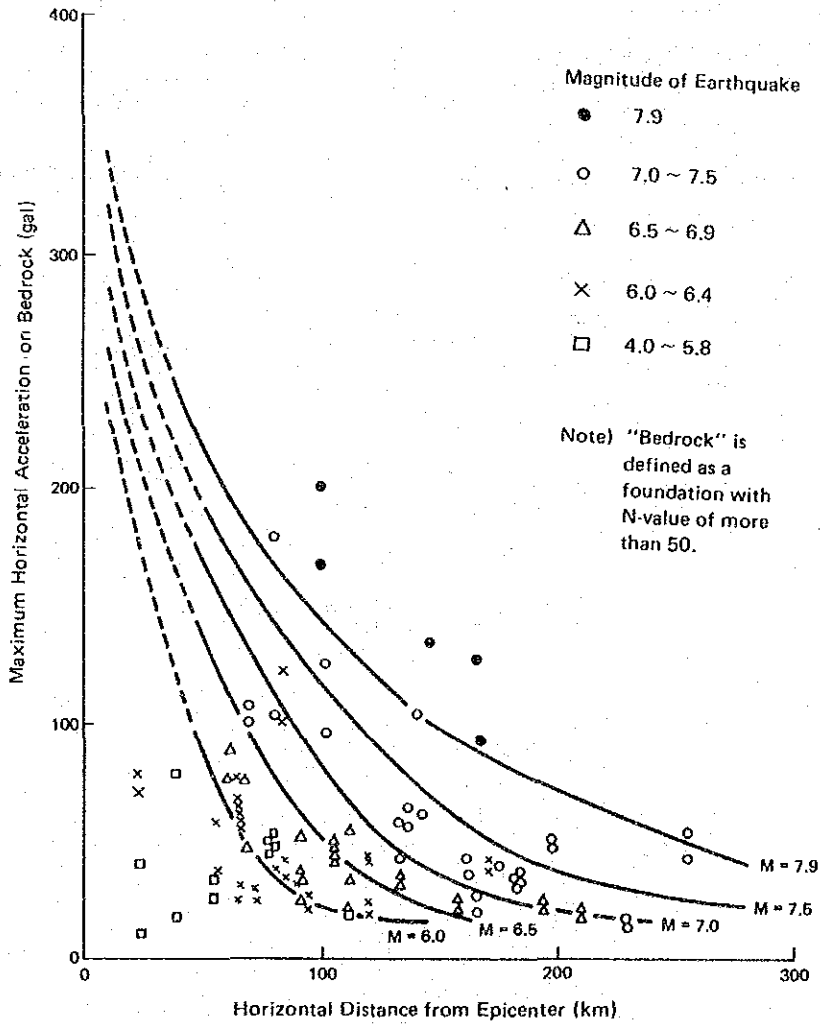
以上の結果より判定すれば、調査したBatangasの砂質土は、液状化の可能性があると考えられる。



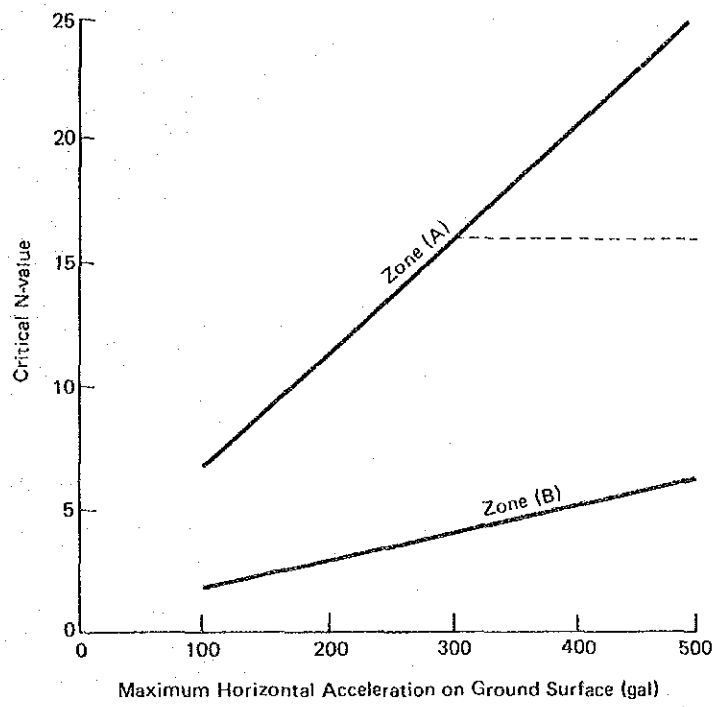
図A 液状化の可能性予測手順



図B 土粒子分布による液状化の可能性曲線



図C 地震のマグニチュード別基盤の最大水平加速度と震央からの水平距離の関係曲線



図D 極限 N 値の推定