

第10章 道路プロジェクトの経済分析

10.1 自動車走行費

10.1.1 概 要

自動車走行費の調査と将来交通量の予測は、それぞれ特有の利用パターンを示す次の5車種について行った。

- 乗 用 車
- ジョブニー
- バ ス
- 小型トラック
- ト ラ ッ ク

自動車走行費は走行距離関連費用と時間関連費用（固定時間経費）で示される。推定の方法は、全国交通体系調査（中間報告・1978年）やC-3、C-4道路調査（1978年）等で使用したものと似ている。当調査は、道路省が1975年に実施した自動車走行費基本調査を参考にした。又、道路省が過去の又は進行中のフィージビリティ調査で使用中の走行費をこれらの調査との斉合性を保つため基本的に適用することとした。しかし、調査に基づいて若干修正した。⁶⁾

10.1.2 要 約

距離関連費用と時間関連費用を代表車種について計算したものがAppendix I-61である。これを道路省の基本推定コスト例と比べた結果、その差は僅かであった。この差はそれぞれの調査結果にもとづくものであると判断した（Table I-10-1参照）。

10.1.3 旅客の時間価値

旅行時間の節約は、貨幣価値で計測し経済評価に組み入れることが出来る。その計量化には問題があるが、この調査では貸金率で計算し、経済的費用とみなすこととした。マニラでの1978年7月の貸金率は、1日当たりP12.75~27.35であった。⁷⁾

一般労働者の1日当りの賃金P14.55は、非熟練労働者や家事労働の女中の賃金を含む平均とみなすことが出来る。この賃金は1979年7月に10%増しP16.00で、1時間当たりP2.00であった。

一方、道路省は、当調査に適用すべき時間価値を以下に示すように決めていた。

⁶⁾ PPDO of MPH, Manual on Basic Traffic Cost Calculation Procedures, Price Level, July 1, 1979

⁷⁾ NEDA, Philippine Economic Indicators Vol. VI, No. 12.

運転者、乗客	時間当り賃金
乗用車オーナードライバー	₱ 11.50
その他の乗用車運転手と乗客	₱ 4.60
ジープニー乗客	₱ 2.30
バス乗客	₱ 2.90

上記数値を本調査に引用し、具体的な数値を Appendix I - 61 に示す。尚、節約時間は、他の生産活動に必ずしも充てられるものではない。フィリピン経済は、完全雇用にはほど遠い（発展しつつあるが）ため、Appendix I - 61 の値の 1/2 を採ることとした。これを示すと以下のようなになる。

乗用車	$6.170 \times \frac{1}{2} = ₱ 3.085 / \text{時} \cdot \text{台}$
ジープニー	$9.692 \times \frac{1}{2} = ₱ 4.846 / \text{時} \cdot \text{台}$
バス	$36.945 \times \frac{1}{2} = ₱ 18.473 / \text{時} \cdot \text{台}$

Table III-10-1 TRAFFIC COST, JULY 1979

Vehicle Type	Luzon Unit Prices 1)		Manila Unit Prices 2)	
	Distance Related Cost (₱/km)	Time Related Cost (₱/hr)	Distance Related Cost (₱/hr)	Time Related Cost (₱/hr)
Bantam Car	0.367	1.02	0.303	1.236
Pick-up & Van	0.348	2.47	0.306	2.830
Jeepney	0.343	5.25	0.385	5.867
Large Bus	0.783	14.64	0.892	14.869
Medium Truck	0.829	10.46	0.585	9.823
Large Truck	0.955	14.39	1.033	15.262

Sources: 1) Ministry of Public Highways cost estimates based on data from Olongapo Road Study.

2) The Study Team cost estimates based on data from the PROJECT.

10.2 輸送・走行費用

10.2.1 dl, dt手法（基本走行費用のプロジェクト道路への適用）

各種条件下での走行費用は dl, dt手法を基本費用に適用することで推計した。基本費用は、理想的な道路条件下（線形、路面、沿道等）でかつ自由な走行が出来る条件での走行費用である。個々の走行費用は、理想的な条件との差異に応じて追加距離を走行したものとして考えることが出来る。

道路省は、1975年以來各種の道路条件に対応したdI値を開発してきた。⁸⁾ 当調査でも必要な調整を加えてこれを引用することとした。具体的に適用したdI値は、Appendix I-63に述べた。

10.2.2 走行費用

全てのゾーンペア間の走行費用は、dIの諸値を考慮して、Q-V関係を取り入れ、マニラ北高速道路をも組み込んで計算した。その合計値をTable I-10-2に示した。

1988年のODトリップ数は、以下のようになる(Table I-3-4も参照)。

乗用車	71,540 (44%)	バス	9,560 (6%)
ピックアップ等	23,847 (15%)	トラック(中)	13,599 (8%)
ジープニー	38,239 (24%)	トラック(大)	5,030 (3%)
合 計		161,815 (100%)	

自動車走行費の中での外貨構成部分は、上記パーセントを使い、車種別構成費にウェイト付けして得られる。これをTable I-10-2に示す経済便益の調整係数として使用した。

外貨分	調整係数	
走行費用 36%	$0.36 \times 1.15 + 0.64 = 1.05$	
時間費用 23%	$0.23 \times 1.15 + 0.77 = 1.03$	

年間走行費の節約分を調整したプラン3 & 4の経済的費用は、1979年価格(P100)で次のような構成になる。

走行費	旅行時間値	誘発	合計
104,732	18,177	10,212	133,121
(78.7%)	(13.7%)	(7.6%)	(100%)

10.3 費用と便益の内容

10.3.1 調整要素

経済分析では、費用と便益の調整後にBC分析をする必要がある。調整対照となる要素は次の通りである。

A. 移転要素

関税、税金が市場価格に含まれているが、これ等は経済内部での移転項目で、資源の使用や経済的所得を示すものでないから、これを除くこととする。

B. 非熟練労働

雇用労働は、熟練労働者と非熟練労働者に分けられる。後者は、週給又は日給ベースで非技術的労働に従事する。労働市場に失業や潜在失業が存在する場合、これらは経済分析に反映されねばならない。

⁸⁾ MPH and Norconsult A.S. & Hoff Overgaard, Road Feasibility Study II, June 1975.

Table III-10-2 ESTIMATED TRAFFIC COST, 1988

Road Alternative Plans	(Economic cost, \$'000 in 1979 prices)						
	(1) Veh. Run. C	(2) Veh. Time C	(3) Sub-Total	(4) Pass. Time C	(5) Total	(6) Induced	(7) G-Total
A. Total Cost							
1. per day	2,029.2	859.9	2,889.1	694.8	3,583.9		
per year	740,658	313,864	1,054,522	253,602	1,308,124		
per year ²⁾	777,691	323,280	1,100,971	253,602	1,354,573		
2. per day	1,822.7	801.5	2,624.2	650.2	3,274.4	542.4	3,816.8
per year	665,286	292,365	957,651	237,323	1,194,974	197,976	1,392,950
per year ²⁾	698,550	301,136	999,686	237,323	1,237,009	205,895	1,442,904
3.4. per day	1,819.2	795.4	2,614.6	645.0	3,259.6	540.1	3,799.7
per year	664,008	290,321	954,329	235,425	1,189,754	197,137	1,386,891
per year ²⁾	697,208	299,031	996,239	235,425	1,231,664	205,022	1,436,686
5. per day	1,893.8	788.6	2,682.4	638.0	3,320.4	555.0	3,875.4
per year	691,237	287,839	979,076	232,863	1,211,939	202,575	1,414,514
per year ²⁾	725,799	296,474	1,022,273	232,863	1,255,136	210,678	1,465,814
B. Savings from the Alternative Plan I (the case without project)							
2. per day	206.5	58.4	264.9	44.6	309.5	25.6 1)	335.1
per year	75,372	21,499	96,871	16,279	113,150	9,399	122,549
per year ²⁾	79,141	22,144	101,285	16,279	117,564	9,775	127,339
3.4. per day	210.0	64.5	274.5	49.8	324.3	26.9 1)	351.2
per year	76,650	23,543	100,193	18,177	118,370	9,819	128,189
per year ²⁾	80,483	24,249	104,732	18,177	122,909	10,212	133,121
5. per day	135.4	71.3	206.7	56.8	263.5	19.5 1)	283.0
per year	49,421	26,025	75,446	20,739	96,185	7,100	103,285
per year ²⁾	51,892	26,806	78,698	20,739	99,437	7,384	106,821

Notes : 1) Multiplied by 0.5 by a rule to estimate the benefit.

2) Adjustment factor of 1.05 is multiplied to the vehicle running cost and 1.03 to the vehicle time cost. To the induced benefits, the average of 1.04 is multiplied.

当プロジェクトでも、その費用を労働の機会費用としてとらえた。もし単純労働を希望する労働者が余っており、又潜在失業者が多い場合、非熟練労働者の賃金は市場賃金より低く評価されるべきであると考え、市場賃率の半分で経済評価するものと決定した。

C. 外貨構成

多くの途上国において外貨は、公定交換率で示される以上に価値あるものと考えられている。政府決定の交換率を越える割増分は、次のUNIDO方式で推定される。⁹⁾

$$SER = OER \frac{(M + T_i) + (X - S_x)}{M + X}$$

- 但し、SER : 実質的交換率
 OER : 公定交換率
 M : CIF (輸入)
 X : FOB (輸出)
 T_i : 輸入関税
 S_x : 輸出補助金

Appendix 1-64~1-66に統計値を示す。1977年のSERは1.08、1978年にはSER=1.10と計算される。上記割増分の他に輸入割当制度があることに留意せねばならない。従って、1.15の割増率を外貨構成費用に適用することとした。1979年7月の交換比率81.00=₪7.405から実勢81.00=₪8.52となる。

10.3.2 経済費用

C-5、C-6及び湾岸道路の計画案(プラン2、3&4、5)の建設費用をTable I-9-5~9-7に示した。Table I-10-3は経済費用に対する調整後の費用の合計である。プラン5は湾岸道路が埋立地と海中道路及びC-6で構成されるが、最も高いプロジェクトになっている。プラン3&4は662百万ベソと推定される。プラン2は埋立地なしの海中道路の建設であるが、プラン3&4と比べ22百万ベソ高い。

10.3.3 経済便益

A. 走行費の節約

i) 基準及び転換交通量

当道路プロジェクトは、直接影響圏の道路混雑の減少に貢献するだろう。混雑の減少の経済的評価は、走行費をもとに行ない、これらは10.1及び10.2に述べられている。走行費は、距離関係費、時間関係費及び旅行者の時間費用で構成される。計画道路プラン(Fig. I-5-1)ごとに全ゾーンペアのトリップについて合計して走行費を求めた。その結果をTable I-10-2に示した。

ii) 誘発交通量

道路建設は、その周辺で新しい交通を誘発する。誘発交通量は、第4章4.3.2で、

⁹⁾ UNIDO, Guide to practical Project Appraisal (Vienna, 1978)

Table III-10-3 PROJECT COST IN ADJUSTED ECONOMIC COST
(Phase I)

(P'000 in 1979 Prices)

Plan No.	Alternative	(1) Foreign Currency Component	(2) Local Currency Component	(3) Shadowed Foreign Currency Component (1)x1.15	(4) Shadowed Local Currency Component (2)x0.98	(5) Total of Shadowed Economic Cost (3)+(4)
1.	Without project	-	-	-	-	-
2.	The Coastal Road (as the Causeway) and C-5	333,780	306,325	383,847	300,199	684,100
3. & 4.	The Coastal Road (on the Recla- mation Area)and C-5	328,845	290,117	378,172	284,315	662,487
	Grade Separation of C-5 and the Bridge Over to Reclamation Block IV	62,704	53,638	72,110	52,565	124,675
5.	The Coastal Road (partly on the Reclamation Area and partly as the Causeway) and C-6	345,062	314,792	396,821	308,496	705,317

OD総トリップ数の10%相当と想定している。この交通に附される便益は、“余剰便益の三角形”という一般原理に従い推定した。これを1台当りの便益でみると基準交通量の半分となる。Table Ⅱ-10-2は、1988年の代替案ごとの便益額を示している。

Ⅲ) 埋立地の発生交通量

埋立地の経済的便益は、土地の価値で計測した。それが全ての総価値を代表するものとすれば、発生交通量の便益を計算することは二重計算になる恐れがあるので除くこととした。

B. 土地価値の上昇

新しく道路が建設された場合、その周辺地域の土地価格が上昇すると思われる。仮にC-6が建設されると田畑やフィッシュポンドの価値が3倍、4倍になると予想される。その一部は売買され土地利用の形態が変わり、住宅、工場等の用地に変換されよう。

しかしその計測は議論の多いところである。例えば、土地の価格は不動産の取引が行われ、新しい用途に転用されてはじめて実現する。その用途や価格を予測することは困難である。又MMAはその広さ、人口及び経済が発展し社会問題等をも発生させている。企業が立地すると、この立地理由は新しく建設された道路への近さだけでなく、MMAの成長から生ずる他の要因にも見出せる。都市化の進展の影響や経済成長の影響を新道路のそれと区分して土地価格を決めることは出来ない。

従って当調査では、プロジェクト道路の土地価格への影響を計量しないこととした。しかしこれは、プロジェクトの便益であることは変わらない。そのためBC計算から除いて間接便益の一つとみなすこととした。

C. プロジェクト直接影響圏の経済の生産性の向上

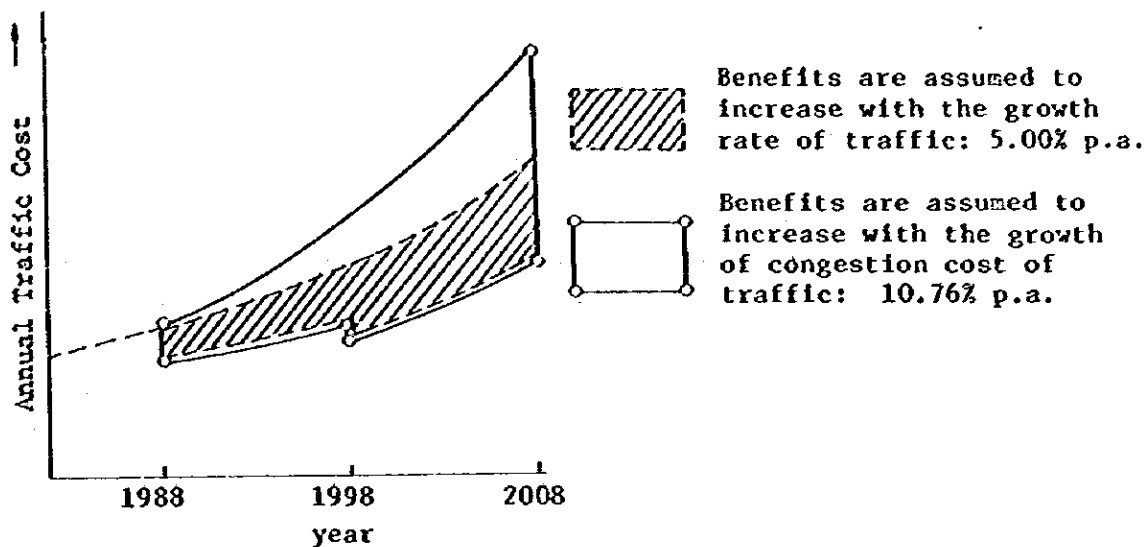
直接影響圏の経済は、交通量や便益の伸びによる計測以上にその生産規模を増大させることが期待される。しかし土地や労働の生産性の向上による経済の増分をプロジェクト道路の便益に関係させて分類し計測することは困難なのでB/C分析には入れないこととした。

10.4 費用便益分析

10.4.1 前提

- A. 詳細設計は1981年に始まり1987年に建設が完了するものとする。この間の支払は、第11章の実施計画にもとづくものとする。
- B. 経済評価の対象となるプロジェクト期間は、1988年から2008年への20年間とする。さらに1982年から87年への建設期間をも含むべきである。
- C. 割引率は、建設省のプロジェクト分析で使われている15%を使用することとした。
- D. 便益の増加は、交通コストを1988、1998、2008年と推定することで求めた。交通費用は混雑費用の増分(交通量の増分より大きい)を含めて求めた。年平均

増加率は、1988年-2008年の間で10.76%となった。交通量の伸びだけをこの期間に求めると5.00% p.aである。その差を図示すると次のようになる。



10.4.2 道路計画代替案

A. プラン1

これはプロジェクトが実施されない場合のケースで、道路網は現況のままである。

B. プラン2

湾岸道路を海中道路として200m位 Navotasの沖合に建設し、埋立地の造成はしない。さらにC-5路線は湾岸道路からマニラ北高速道路まで建設する。このルートの手定交通量はプラン3とほぼ同じであるが、海中道路を含む経済的費用はプラン3&4に比べ22百万ペソ高くなる。

C. プラン3 (プラン4と1988年の段階では同じ)

湾岸道路を埋立地の上に建設しC-5でマニラ北高速道路と結ぶ案である。供用開始後10年目に交差点改良の立体化を予定している。この改良でプロジェクト期間中の交通需要が処理出来ると考えている。

D. プラン5

湾岸道路は、海中道路と埋立地の2つの部分からなる。C-6は、C-5に先立ち、湾岸道路とマニラ北高速道路を Meycawayan インターチェンジに近い所で連絡する。

10.4.3 費用便益分析の結果

道路投資費用が、走行費節約に対して如何に効果的かを比較分析した。プラン1はプロジェクトなしのケースで、これを基本とし、各案との費用と便益の差をプロジェクト期間を通して決定した (Appendix I-67 参照)。B・C計算の結果を Table I-10-4 に示した。この中でプラン3&4が、最も効率的の良いプロジェクトであることが判った。

プラン3は、段階建設を含み、第1段階が4車線分離の平面交差点で、第2段階がこれ

等交差点の立体化である。第2段階は供用後10年経た1979年に完成するものとした。

プロジェクトの評価期間は、ステージ1供用後20年までとした。この段階建設によってプロジェクトの評価期間中の交通需要を満すことができると考えられる。C-5に追加車線を建設したり、C-6を建設する時期は、この20年の後になるだろう。これは評価期間の中に含まれないので経済分析の対象とは考えていない。

Table III-10-4 THE RESULT OF B.C. ANALYSIS

Alternative Road Plan	Present worth in ¥ mil. $i = 15\%$	B/C Ratio $i = 15\%$	Internal Rate of Return
2	341.3	1.934	22.4%
3 & 4	387.8	2.056	23.4%
5	215.2	1.572	19.8%

10.4.4 感度分析-1

投入要因の価値を変化させた場合の結果をTable III-10-5に示す。埋立地の財務分析に比べて内部収益率への影響はさほど大きくない。プラン3 & 4がこれ等変動中の中で優先度が最も高かった。

Table III-10-5 SENSITIVITY TEST, INTERNAL RATE OF RETURN

Alternative Road Plan	Original ¹⁾ internal Rate of Return	Unit: in per cent				
		Cost Increased by 20%	Benefit Decreased by 20%	Benefit Decreased by 33%	Cost+20% Benefit - 20%	Cost+20% Benefit - 33%
2	22.4	20.1	19.7	17.7	17.7	15.8
3 & 4	23.4	21.0	20.5	18.4	18.3	16.5
5	19.8	17.9	17.4	15.7	15.5	13.7

Note: 1) See Table III-10-4

10.4.5 感度分析-2

プラン3で埋立地ブロックIとIIの間の橋梁の航路空間は40フィートである。仮に、これが100フィート空間になる場合、橋の費用は3倍以上になる。これをまとめると以下のようなになる。

(単位:百万円)

	外 貨	内 貨	税 分	計
A (40ft空間)	47.3	21.1	8.2	76.7
B (100ft空間)	157.7	83.5	32.5	273.8
C増分(百万円)	110.4	62.4	24.3	197.1

もし上記費用の増分が、BC計算に加えられるとプラン3より低いBC結果が得られる。

代替案	現在価値(百万円) $i = 15\%$	B/C比 $i=15\%$	IRR(%)
A	387.8	2.056	23.4
B	287.3	1.615	20.0

但し、上記計算には走行費への影響を考えていない。従って、100フィートの桁下空間をもつ橋梁は、経済的に効率が小さくなるので勧告出来ない。

もし、Navotas川沿いの造船業がこの制約で大きな船を受け入れられない場合には、既存造船工場が埋立地へ移転することを含む政策を考慮すべきであろう。

10.4.6 感度分析-3

仮に、Republic Avenue(C-5の延長)が1987年までに建設され、逆にC-6の延長が出来ていない場合、交通量はFig. Ⅱ-5-7に示すように予測される。さらに費用便益分析の結果、IRRは29%、B/C比率は割引率15%で2.80となる。この結果、プロジェクトの直接影響圏で交通に基因する便益はC-5の延長を先行して完成させた方が大きいことがわかる。しかしこのことは、C-6環状道路よりもC-5環状道路の方がより効率的だということの意味しているものではない。優先度はこの2つのMMAの外周をまわる環状道路のフェージビリティスタディを行なって決定されるべきである。

第11章 実施計画

11.1 一般

建設を完遂するために、政府は国際競争入札でコントラクターを決定することとなろう。本プロジェクトが高規格の都市幹線道路の建設である点から、同種プロジェクトに経験の深いコントラクターを選択すべきである。従って、コントラクターは十分に審査されなければならない。

11.2 建設計画

11.2.1 建設期間

プロジェクト道路の全体建設計画を検討した結果、沿岸道路とC-5の工期は3年と見積った。この基本条件に基づいて、次の仮定を行った。

11.2.2 稼働日数

フィリピンの通常の作業時間は8時間である。しかしながら、建設現場によっては実作業時間が8～10時間と長いところもある。

月当り稼働日数

月当り稼働日数はTable III-11-1に示す降雨日数データをもとに雨期、乾期別に算出した。

Table III-11-1 ESTIMATED NUMBER OF WORKING DAYS IN A MONTH

Description	Dry Season Jan. ~ Apr. (4 months)	Rainy Season May ~ Dec. (8 months)
Average number of rainy or stormy days in a month	4 days	18 days
Number of holidays	3 days	6 days
Number of actual working days in a month	24 days	18 days
Working efficiency in a month	80% (24/30)	60% (18/30)

従って、年間稼働率は以下の通りとなる。

$$\frac{240 \text{ 日}}{365 \text{ 日}} = 66\%$$

11.2.3 段階建設

プロジェクト道路の建設は、種々の設計条件によって膨大な財政投資を必要とする。このため最大の経済便益を得るために全体を当初から一期に施工せず、段階施工を考慮する

ことが望ましい。段階施工は、平面交差点の立体化及び舗装のオーバーレイの2つに区分した。

A. 平面交差点の立体化

当初から立体化におく必要のある交差点を除き、湾岸道路及びC-5は平面交差点をもった道路として建設する。

平面交差点の解析結果から、次の5つの平面交差点と1998年(供用開始後10年)に立体化する。尚、San Roque - Malinta道路は、隣接McArthur Highwayインターチェンジランプとの交通混雑を避けるため当初から立体化することとした。

プロジェクト道路	交 差 道 路
湾岸道路	埋立地幹線道路(ブロック1)
C - 5	Mervill 道路
"	Polo - Malabon 道路
"	国道369号線
"	Polo - Malabon 道路

B. 舗 装

当初5cmのアスファルト表層を湾岸道路全線及びC-5の湾岸道路からMcArthur Highwayに到る区間に適用した。従って、1998年(供用開始後10年)にオーバーレイするものとした。

11.3 実施計画

現地調査で収集した資料を十分に検討し、プロジェクト道路の工事費積算にもとづいて湾岸道路とC-5を1つのパッケージとして建設することに決定した。

建設開始前に、測量、土質調査、詳細設計、土地の収用と補償及び財政措置等の準備作業を実施する必要がある。これら準備作業に必要な期間は3年と見積られる。詳細設計は15ヶ月を要する。同時期に財政上の交渉を完了し、用地収用及び補償業務を開始するものとする。

用地収用及び補償業務に必要な期間中に建設契約が承認され、決定されるものとする。これらの工程に約21ヶ月を所要するものと見積られる。

プロジェクト道路(湾岸道路全線とC-5)の建設計画を要約すると以下に示す通りになる。

ステージ1 平面交差を許した湾岸道路及びC-5の建設
及び平面交差点の立体化、1998年完成

段階建設計画及び工事費の積算に基づいて、道路プロジェクトはFig. 11-11-1~11-2に示す実施計画に従って行なわれることが望ましいと判断される。

Fig. III-11-1 IMPLEMENTATION SCHEDULE--STAGE I
(COASTAL ROAD)

Description	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Review of the Study and Detailed Engineering Design									
Land Acquisition and Compensation									
Bidding Process									
Construction of Road Components:									
Earthworks									
Bridges and Drainage Structures									
Paving Work									
Miscellaneous Work									
Grade Separation Structures									
Overlay of Pavement									

Note: The schedule in the years from 1995 - 1997 is for the construction of grade separation and overlay for the project road.

Fig. III-11-2 IMPLEMENTATION SCHEDULE-STAGE I
(C-5)

Description	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Review of th Study and Detailed Engineering Design									
Land Acquisition and Compensation									
Bidding Process									
Construction of Road Components:									
Earthworks									
Bridges and Drainage Structures									
Paving Work									
Miscellaneous Work									
Grade Separation Structures									
Overlay of Pavement									

Note: The schedule in the years from 1995 - 1997 is for the construction of grade separation and overlay for the project road.

第Ⅳ編 埋立地プロジェクトの妥当性調査

第1章 序 論

1.1 概 要

フィリピンの首都として、又国際的交流の中心地としてマニラはその重要性を一層強めつつある。しかし、首都圏の急速な拡大は種々の都市問題を発生させている。交通の混雑、基盤施設の不足、土地利用パターンの混乱等がそれである。

政府は、全フィリッピン人の生活の質的向上に奉仕してきた。この目的のため、政府は各種基盤整備プロジェクトに取り組み、多面的な施策を実施しつつある。この中には道路埋立、洪水制御、都市再開発等が含まれ、すべてフィリッピン人それぞれがより良い生活を営めるよう環境改善を主眼としている。当プロジェクトもこの一環を荷うものである。

Manila-Bataan 湾岸道路の第一区間、C-4よりC-6まではマニラ湾海上部を通り、社会経済へのマイナス面の効果や環境破壊を避け得るよう配置されている。このため、埋立というテーマを本調査の中の概括的調査の一つとしてとりあげた。

本調査の結果が地域交通改善に役立ち、更に政府の社会経済政策の目標を達成する一助ともなれば幸である。

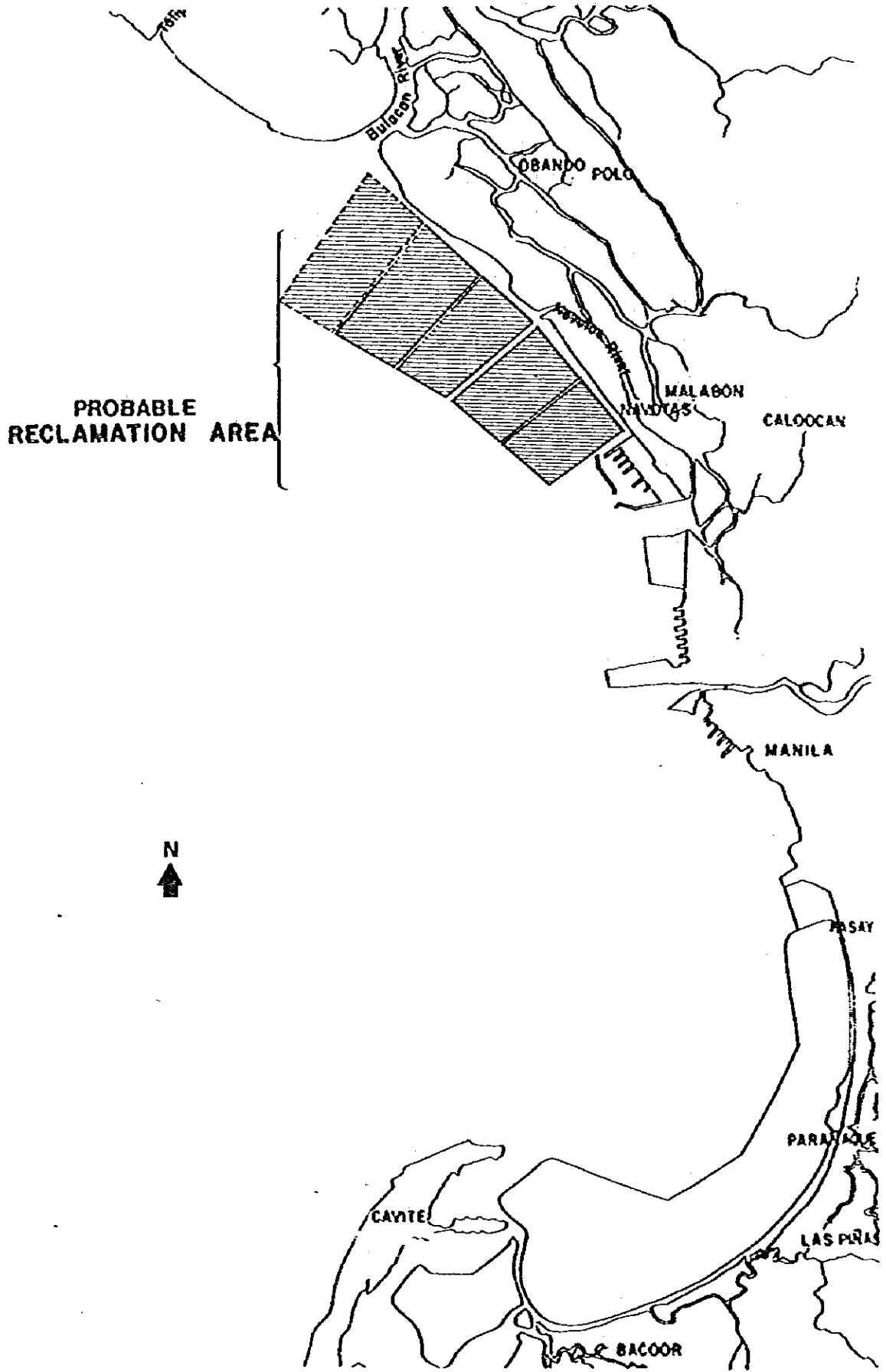
1.2 調査目的

本調査の目的は、湾岸道路と併せて約1,000ヘクタールの埋立地開発の、技術上、財務上、経済上の妥当性を確認し、最適の実施計画を策定することである。Fig. N-1-1に本調査に含まれる埋立地周辺の状況を示す。

1.3 調査範囲

調査の範囲は、上記目的を達成するための全ての業務を包括するものとし、現地踏査、土地利用調査、技術検討、財務および経済分析等を含むものとする。

Fig. IV-1-1 PROBABLE RECLAMATION AREA



第2章 土地需要調査および埋立地 土地利用計画のケース・スタディ

2.1 土地需要調査

こゝでは、都市活動の将来予測をもとに、土地需要を考察する。これらの需要は、製造業、商業、住宅等に分かれる。こゝで言及するMMAとは、17の都市より構成されている地域を指す。

2.1.1 工業用地

工業用地についての正確な統計は得られなかったが、1970年の土地利用区分図によると、工業用地の合計は、約2000ヘクタールと推定される。工業用地の拡大は、経済、特に製造業の成長にかゝっている。5ヶ年計画によると、年平均成長の目標値は次のようになっている。

(年平均パーセント)			
種 別	1978~1987	1978~1982	1982~1987
総国内生産	7.9	7.7	8.1
工業部門	10.8	10.0	11.1
鉱 業	9.3	9.0	9.5
製 造 業	10.2	9.2	11.0
建 設 業	12.4	12.3	12.5
電力・ガス・水道	11.5	10.9	12.0

これ等成長率の半が労働の生産性の増分によるものとするると次の表が得られる。

(年平均パーセント)			
種 別	1978~1987	1978~1982	1982~1987
全 工 業	10.2	9.2	11.0
機器の増設	6.8	6.1	7.6
労働の生産性向上	3.4	3.1	3.4

MMAで必要とする工業用地は、全製造業の成長率に関連させて次のように推定出来る。1990年には全工業のマニラ首都圏における追加必要面積は1,500~3,900ヘクタールとなる。

2.1.2 商業用地

商業用地は、当埋立地において、採算性ありとは考えられない。その理由は、プロジェクト地域での商業活動の規模が大きくないからである。それでも、商業地の需要を顧みつかんでおく必要ありと考える。

1970年における商業用地を、約2500ヘクタールと想定した。MMAにおける商業用地面積は、経済の発展に比例すると考えることができ、次のように予測する。

Table IV-2-1 INDUSTRIAL AREA REQUIRED IN METRO MANILA 1970-1990

Year	Industrial Area			
	High Projection		Low Projection	
	Projection (ha)	Additional Area Required (ha)	Projection (ha)	Additional Area Required (ha)
1970	2000		2000	
1976	2500		2500	
1980	3100	600	2800	300
1990	6400	3900	4000	1500

Low projection: Assuming 1/2 of manufacturing growth rate.

単位：ヘクタール

年次	1970	1976	1980	1990
商業用地面積	2,500	2,800	3,200	4,600

2.1.3 住宅地

1970年には、100万人が15,000ヘクタールの住宅地に住み、1ヘクタール当り、260人の人口密度を持っていた。260人/ヘクタールの密度が将来においても不変であると想定すると、Table IV-2-2に示すように、1990年には更に16,900ヘクタールを、2000年には26,600ヘクタールを必要とする計算になる。

Table IV-2-2 RESIDENTIAL AREA REQUIRED IN METRO MANILA, 1970-2000

Year	Population (thousand)	Residential Area (thousand ha)	Additional Area Required (thousand ha)
1970	3,964	15.0	
1975	4,970	19.1	4.1
1980	6,092	23.4	8.4
1990	8,281	31.9	16.9
2,000	10,809	41.6	26.6

上記推計では、住宅の質的水準は現在と同条件と考えている。従って、現状の1,000ヘクタールの簡易住居地区は、1990年には2倍の大きさになる。もしこの質を改良してパーマネント住居にしようとする、さらに余分の土地を必要とし、1990年の追加必要住宅地面積は下記のごとくなる。

住宅地追加分面積	16,900	ヘクタール
改良住居用追加分面積	900	ヘクタール
合計 追加必要住宅地面積	17,800	ヘクタール

2.2 埋立地の土地利用

2.2.1 MMAにおける土地需要

前記、工業用地、商業用地および住宅地の推定結果は、Ministry of Human Settlementの予想面積と多少異なる。この比較はTable N-2-3に示すごとくであるが、両者の差は当調査の内容に影響を与えるほど大きくはない。

Table IV-2-3 SUMMARY OF LAND DEMAND IN MMA

Land Use	Estimated Present Land Use 1970	Areas shown in Zoning Plan of the Ministry of Human Settlement 1978-1982	Areas Projected in this Study 1990
	(ha)	(ha)	(ha)
Industrial Area	2,000	3,986	4,000 - 6,400
Commercial Area	2,500	3,182	4,600
Housing Area	15,000	21,600	23,800

2.2.2 MMAにおける埋立計画

MMAの急速な都市化は、種々の都市問題を発生させ、政府はこの改善に努力しつつある。各種基盤整備の計画および実施がそれである。埋立計画もこれの一環をなすものであり、問題解決のための、有効な一手段と考えている。埋立地は、土地利用計画に役立ち、社会経済的便益を高め、地域の生産性の向上が自然環境の保全と高揚と両立するよう努力が払われている。

MMAでは、近年いくつかの埋立地計画が実施されている。中でも、Manila Cavite 湾岸道路および埋立地計画(MCCRRP)が最大の規模を有する。他に、東部マニラ湾に散在する埋立プロジェクトがあるが、いずれも規模が小さく、合計で200ヘクタール程度にすぎない。

MCCRRPは、新都市の開発を目的としているので、工業地域の立地は殆んど扱われていない。MCCRRPの土地利用配置案は次のようになっている。

住宅地	21.0%
サービス業用地	12.1%
公的機関用地	11.3%
工業用地	2.9%
ユーティリティー用地	3.0%
公園、緑地等	31.6%
道路	13.1%
合計	100.0%

一般に、埋立地は、海上、陸上の両輸送手段を利用出来る利点をもつ。前者を主としたものは臨海工業地帯や港湾施設等であり、後者の場合は、住宅地、商業用地、簡易飛行場等、がこれに含まれる。MCCRRPは、後者の例に属する。

当プロジェクトの埋立地に、工業を立地させる可能性について、いくつかの妥当性が見出せるが、それらは大略以下の通りである。

- 工業用地取得への強い需要がある。
- 影響圏の後背地は工業化への強い潜在性を持っている。(Appendix 1-2 参照)
- 埋立地は、海上輸送に適した自然条件を有している。
- 埋立地は、マニラ港に近い。
- 埋立地の工業用地は、MCCRRPと競合しない。

2.2.3 ケース・スタディの性格

埋立地の開発構想計画を立案するに当り、沿岸地域の私的、公的開発計画を調査した。開発計画の多くは、いずれもまだ初期的な段階で、技術、経済、財務上の調査は未実現のまゝである。従って、既存の土地利用状況についての実際的な調査を行ない、あわせて、将来の土地需要予測を勘案し埋立地の利用構成を決めるには、どうしてもケース・スタディが必要との結論に達した。

ケース・スタディは、次の業種とサービスが埋立地の立地に適すると判断し、これらに對して行なうこととした。

- 石油貯蔵施設
- 鉄鋼加工業種
- 造船および船舶修理業種
- 木材加工業種
- 物資流通センター
- 廃棄物処理

分析はおのおのの開発計画の全体像をつかむのみに止めることとした。理由は、詳細な計画と分析をもつとしても、なおかつ、多くの不確定要因があることはさけられず、これらの実施にはむしろ、個々のプロジェクトを推進すべき政府及び企業の方が、よりふさわしい立場にあると考えるからである。

当調査は、上記の如く、今後実施されるべき諸種の調査および改良の余地を残しているが、将来政府実施機関ないし企業の手によってなされるであろう本格的な計画調査の一助ともなれば幸いである。

2.2.4 石油貯蔵施設

A. エネルギー消費の実勢

1973年9.6百万トンであった石油消費は、1978年には、11.7百万トンに増加している。石油はエネルギーの主たる供給源であり、1978年現在フィリピン全体のエネルギー消費の94%を占めている(Appendix 1-68 参照)。

1973年～1978年における石油製品の消費量は、Appendix 1-69に示すごとくである。1978年における全石油製品の使途を見ると、77.5百万バレル(96.6%)がエネルギー源に当てられ、2.7百万バレル(3.4%)が非エネルギー用途に使われている。更に、上記エネルギー源に向けられた石油の内訳は、48.6%が重油、20.1%がディーゼル油、19.6%がガソリンとなっている。

Appendix 1-70は、1973年における石油製品の消費を示している。主な消費は道路輸送で、33%を占めていた。他の輸送手段は8%を占めていたに過ぎず、電力、工業用途にはそれぞれ19%と29%が当てられていた。

B. 既存POL貯蔵施設

主な原油精製工場は、BataanとBatangasにある。Bataan精製能力は、1日当り13万～15.5万バレルで、Batangasは6.5万バレルである。Bataanの精製品は、一部小さな運搬船でPandacanへ運ばれ、Batangasのそれは、同所へ直径8インチのパイプラインで送油されている。Pasig川南岸のPandacan地区には、現在180以上の石油貯蔵タンクがある。(Appendix 1-71参照)。Pandacan施設が現在直面している問題は、

- MMAの成長による需要増に対応するための施設拡張の余地がない。
- POL貯蔵施設は、密集した住居地区の中にある。
- POL貯蔵施設と、Malacañang 官殿との距離が、1km以内である。
- Pandacan 施設には、Pasig河が浅いため、小さな運搬船でなければ接岸出来ない。

上記理由により、Pandacan施設の、新しい場所への移転が望まれている。

C. 将来の石油製品生産予測

エネルギー消費量の推移を、1960年～1978年でみると、1960～1973年で10.1%、1973～1978年では3.2%の年平均増加率を示している。ここに見られる減少は、1973年における原油価格の急騰によるものである。

世界銀行は、石油製品の全消費量が今後平均9.5%で伸びると予想している¹⁾、又、“5ヶ年開発計画”では、平均14%とみている。過去5年間の平均増加率は32%であった。

従って、実績にもとづき予想をたてると、1990年までの石油製品消費量は次のようになる。

年次	石油製品消費量 (1,000バレル)	指 標
1978	82,981	1.000
1980	88,377	1.065
1985	103,452	1.250
1990	121,098	1.460

MMAの石油貯蔵施設は、現在の備蓄状態を保つという想定で、1990年まで次のように推定した。つまり、1990年には80個の追加タンクを必要とする計算となる。

1) Source: Priorities and Prospects for Development, 1976

単位：千バレル

年次	必要貯蔵施設
1978	2,540
1980	2,705
1985	3,175
1990	3,708

D. 将来のPOL貯蔵施設

現在のマニラ都市圏の石油備蓄能力は僅か5日間しかない。この容量を増やすことは、タンク増設のための用地が見当らず困難な状況にある。Pasig川沿いにあるPandacan POL貯蔵施設は、首都経済の増大する需要に対応するべく幾度か改良、拡大を重ねて来た。しかし、密集住宅街が施設に隣接してできてしまった現在、拡大の余地はほとんどないと言ってよい。

上記の背景から、新POL貯蔵施設建設のための用地を探す必要が出てきている。一般に、POL貯蔵施設建設のための用地は下記の基本条件を具備していなければならない。

- 安全性を保持するため、用地は都市内地域を避けて選定すべきである。POL貯蔵施設が都市内にあるときは、局所的な災害の機会が大きくなる。
- 石油類の供給と配分のため、新用地は水運と陸上輸送に便利な場所でなければならない。
- 石油類の流出事故を防ぐため、防油堤、防油壁が築造できる十分な広さを必要とする。

上述の諸点を考え、当埋立地の開発にあたっては、POL貯蔵施設の立地に対し、優先権を与えるよう助言するものである。

2.2.5 鉄鋼加工業

A. 経 要

1968～1978年において、圧延鉄板の消費は、796,000トンから1,203,000トンに増加し、年平均4.2%の増加率を示した。石油危機のそれは特に目ざましく、年平均9.6%の高率を示している。

フィリピン経済の長期計画では、鉄鋼の消費量が1980年以降、年率8%で伸びると見込んでいる。しかし、本調査では鉄鋼消費量の予測をGNPの伸びに次の条件を加味して行なった。

- I) 鉄鋼の消費量の伸びは、年率7%と10%の間であると予想する。
- II) Lnyon島の消費は、1976年において850,000トン(85%)を占めていたが、今後は国全体に経済発展が及ぶと考えられるので、この割合は将来多少少なくなると予想される。しかし、マニラの絶対的地位は将来も変わらないと考えられる。以上を勘案し、マニラを含むLnyon島の占める割合は、1977～1981において85%、1982～1991年において80%と仮定する。

B. 鉄鋼の消費と工業部門

現在の鉄鋼消費量は、建設業60%、コンテナ製造業15%、造船業8%、自動車5%の割合になっており、以上4業種は全体の90%を占めている。

これら4業種は、経済企画庁の目標によると、GNPの増加割合を越えて、将来拡大し、各業種の占める割合もまた将来変化するとしている。本調査における鉄鋼消費の成長率は、上記経済企画庁データにもとづいて決定した(Appendix I-72参照)。これをもとに将来における各業種の鉄鋼消費量を計算したが、Appendix I-73に示すように鉄材の需要は将来急速に増加する見通しである。

C. 埋立地に立地する鉄鋼加工業

鉄鋼加工業は、出来るだけ余 大な輸送費用を節約するよう努力しなければならない。しかし、マニラでは、鉄コイルを本船からほしけに移して運んだ後、Pasig川沿いの荷上げ場で再度トラックに積みなおして工場へ運んでいる。完成品も同様この逆のルートで運ばれる。このような状況のため、貨物の取扱いと輸送に要するコストが割高で、完成品の価格を高める一因になっている。したがって、この種の業種は、運送手段の効果的利用が期待出来る埋立地に立地すべきであると考えられる。

2.2.6 造船および船舶修理業

A. 概 要

5ヶ年開発計画によると、工業部門の成長は次の目的遂行に合致するよう期待されており、

- 雇用の増進
- 外貨の取得増加
- 重要資材の国内供給促進

工業部門のうちでも特に、運輸および製造業(造船業を含む)は1978~1987年において年率12.3%で伸びるよう見込まれている。

B. 造船所の現状

殆どどの造船所は、修理が主で新造船を手掛けている。造船所の数は限られている。理由は、新造船の市場が小さいからである。

現在、造船、ドライドック施設を持っている企業の数は33で、Appendix I-74にその内訳を示す。33企業のうち15企業(45.5%)は、ドライ・ドッキングと一般船舶の修理を専業にしている。運搬船、タグボート、漁船の修理が大部分で、Appendix I-74に示すように5社のみが内航船のドライドック修理が出来る。

Appendix I-75に示すように33企業が64の造船所を持ち、新造ドライ・ドッキング一般修理の合計収容力は、年間総トン数61,570トンに達している。

Appendix I-77は、フィリピンの1967~1974年における船舶数の推移を示している。これにもとづいてAppendix I-76に示すように年平均増加率を計算した。

既存の造船施設は、Luzon特にマニラ湾岸に集中している。Luzonには、38の造船施設があり、31,900トンの容量を所有している(Appendix 1-78参照)。MMAでは、21企業が造船修理に従事している。うち12社がNavotasに5社がマニラに2社がPasigに、そして1社はMandaluyongにある。立地の周辺条件(狭くて浅い河川等)もあって、これら企業の規模は小さい。

C. 造船予想量

フィリピン造船業開発計画によれば、1984年末までのフィリピンにおける造船量は次の通りである。

単位:グロス・トン

分類	1974 容量	1975 ~ 1984		1984 容量	年平均増加 率 (%)
		増分	新規		
外洋船	727,935	807,482	323,962	1,535,417	77
内航船	366,284	219,359	272,204	585,643	48
バージ、タグボート	438,776	369,525	246,813	808,301	63
漁船	136,709	89,684	98,430	226,393	52

上記資料によると、外洋船の年平均成長率は、過去の実績より大きい。従って過大な評価をさけるため、1967~1974年の実績に基づき5.0%の年率を適用し、下記の通り修正した。

単位:グロス・トン

分類	1974 容量	1975 ~ 1984		1984 容量	年平均増加 率 (%)
		増分	新規		
外洋船	727,935	457,800	324,000	1,185,700	50

D. 結論

MMAの造船業は、1903年に始まっているものゝ、近年は停滞気味である。その理由には、次が上げられる。

- 造船所の拡大に必要な用地が限られていること。
- 造船所に至る河川又は水路がせまくて浅いこと。

もしこれ等の問題が解決されれば、MMAの造船業は、上記の目標が達成出来るものと思考される。以上にもとづき、本調査では埋立地の開発に造船業発展のための適切な用地を含むものとした。

2.2.7 木材加工業

A. 現況²⁾

1976年現在フィリピンには325の製材工場があり、Luzon 79, Visayas 22, Mindanao 124となっている。144工場(44%)が伐採許可地域を持ち、残

²⁾ SCG, BTMC, NEI, PTCBG, SCE and EPA, Master Plan Study Port of Manila, Volume I, Appendix PP70-72 (September 1978)

りの56%はこれを持っていない。生産容量は、全部で7.6百万平方メートル/日当りで、容量一杯の生産に必要な原木量は7.7百万立方米である。1970～1976年において下記の量が生産され、又輸出されていた。

Table IV-2-4 PRODUCTION AND EXPORT OF LUMBER IN THE PHILIPPINES, 1970-1976 (converted to ton)

Calendar Year	Production	Export	% Export
1970	523,210	126,764	24
1971	491,415	116,547	24
1972	909,037	158,059	17
1973	812,068	286,550	35
1974	883,842	173,925	20
1975	923,870	211,240	23
1976	1,156,996	326,173	28

1 bdf = 1.614 Kg
1,000 bdf = 1.614 t

Source of data: Presidential Committee on Wood Industries Development (PCWID)

上記の表は、木材の生産および輸出が1970年以降、年により大きな変動のあることを示している。

1973年以降における木材の生産は、年平均増13%を示し、1970～1976年における木材輸出の伸びは年平均24%である。又、1973年以降における原木輸出は、これより更に大きい年平均増加率37.9%を記録している。

上記木材、原木の主な海外市場は、米国、フランス、オーストラリア、オランダ、イタリー、日本、英国である。

Table IV-2-5は、1973年以降におけるマニラ経由の材木輸出を示す。1973および1974年のマニラ港のシェアは、マニラ港当局及びフィリッピン材木・合板製造業協会積荷統計から計算した。又、1975と1976年の数値は、関税局統計部の資料によってまとめたものである。

Table IV-2-5 ESTIMATED EXPORT OF LUMBER THRU MANILA

Unit: in tons

Calendar Year	Total Export ¹⁾	Export thru Manila	% share of Manila
1973	286,550	90,808	31.69
1974	173,925	48,699	28.00
1975	211,240	108,284	51.00
1976	326,173	205,959	63.00

Note: 1) Export figures were obtained from the Presidential Commission on Wood Industries Development (PCWID) in bdf and converted to MT utilizing the conversion factor of 1,000 bdf = 1.614 t

マニラからの材木輸出は、1975年と1976年に大きく増大した。その理由は、マニラ後背地(Cagayan, Isabela, Nueva Ecijaを含む)で主に生産される品種、Red Lawanは市況が良かったが、Mindanaoの供給先である日本、オーストラリアの市況が振はなかったためである。

B. 木材生産量の予測

第3章で述べるように、木材は有力な輸出指向型産業の一つである。5ヶ年計画において目標としている成長率は次の通りである。

平均年間成長率

1978～1982年	9.1%
1978～1987年	9.7%

過去の事例からみると、今後5～10年にかけてのこの目標達成は現実的なものである。材木生産と輸出の1990年への予測をTable IV-2-6にする。マニラ港からの輸出割合は50%になる。その実績はTable IV-2-7に示した。

Table IV-2-6 PROJECTION FOR LUMBER PRODUCTION AND EXPORT, PHILIPPINES, 1980-1990

Unit: in thousand tons

Year	Production	Export	Percent of Production
1975	923	211	23
1980	1,427	326	23
1985	2,292	526	23
1990	3,776	863	23

Table IV-2-7 EXPORT THROUGH MANILA INTERNATIONAL PORT

Unit; in thousand tons

Year	Export	Manila International Port	Share (%)
1980	326	163	50
1985	524	262	50
1990	863	432	50

C. 木材加工業の問題点と将来の展望

MMAの木材加工業の問題点は次の通りである。

- MMAの企業はマニラ北港から原材を本船—はしけ—トラックの経路で内陸部

にある工場に輸送しているため、効率が悪く輸送コストを高いものにし、現在の交通体系を阻害している。

- 製材所と木材置場は、MMAに散在し、環境への考慮なしに企業の一方的都合によって立地している。

政府は、木材加工業の集約をすすめる政策をかかげており、木材加工をその生産地で行うよう要求している。従って、将来の拡大に当っては、妥当な立地を探す必要がある。従来の木材加工業は、製材のみでなく、附加価値の高い二次、三次製品の生産を行う近代工業を意味しなければならない。例えば、高級防水合板、床、壁用の特殊合板（天然木化粧、オーバーレイおよびプリント）、積層材、寄木細工床等の集約生産工場である。

木材加工業種のための埋立地の一部開放は、こうした将来の質的発展のために用意されたものである。従って、用地の広さの決定にあたっては、前記政府の方針を踏まえ、ひかえ目な数字を採用することとした。

2.2.8 物質流通センター

A. 現 況

MMAでは人口および活動が過度に集中しているため、交通の慢性的な混雑をひきおこしている。MMAはフィリピン全人口の約10%を占めており、自動車登録台数もまた、全国の約40%がここに集中している。Appendix I-79はMMAにおける自動車登録台数を示す。1975年における内訳は、総登録台数327,000台のうち、85,000台(26%)がトラックであった。1971~1975年における全車の増加率は年平均6.3%である。

トラック業界についての詳細なデータは得られなかったが、以下の事実が把握出来た。1975年にはおよそ1,950のトラック業社と120の倉庫業者が全国に存在している。これらの約半分がMMAに立地していたと仮定すれば、約800社のトラック業と60社の倉庫業があったことになる。大多数のトラック業者は規模が小さく1台ないし2台のトラックを保有しているにすぎない。

MMAと他の地区における運送、倉庫、流通業の数をAppendix I-80に示す。MMAでのこれら業者の1972~1975年における年平均成長率は5.6%である。又、同期間中にマニラから周辺地への企業の移転の有様がわかるが、マニラ市での-5%の増加率と他都市でのより大きな増加率が如実にこれを物語っている。この現実には、MMAの混雑緩和努力の表われでもある。

Appendix I-84に示すようにマニラの下町には多くのトラック業社が立地している。これら業者の聴取を通じ、彼等が交通混雑と規制を避けるためマニラ市外への移転を希望していることがわかった。

B. 物質流通センターの将来展望

物質流通量は、その国の経済規模と密接な関係にある。流通量が増えれば、貨物車の需要も増える。従って、貨物輸送量の増加は国の経済の成長に比例すると考えてよい。

現在MMAのトラック業者の数は800社で、総数7,000台のトラックを持っている。

GNPが1977～1987年において年率7.0～8.0%で成長するとの見通しなので、将来のトラック台数は、次のように推移すると予測される。すなわち、1990年まで

1978年	7,000台	1985年	11,700台
1980	8,000台	1990	17,200台

に10,000台のトラックが1978年の保有台数に加わることになる。

C. 結 論

現在の条件とトラック業の成長の予測を考え合せるとき、都市人口、出入貨物そして企業自身にとって便利な物資流通センターが、将来切実に必要とされることが明白である。これら流通センターは、MMAと地方を結ぶ主要な道路に面して立地すべきである。すなわち、

北部：マニラ北高速道路のインター近辺又は、同高速道路で接続される主要道路沿い。

東部：manila - Infanta 道路沿い。

南部：マニラ南高速道路のインター近辺又は、同高速道路で接続される主要道路沿い。

これ等センターで扱われる貨物量は、1990年予測トラック台数にもとづく日当り12,000～18,000トン³⁾に達するものと見られる。従って、1センター日当り、4,000トンとなり、このための用地は10～15ヘクタールを必要とすることになる。

北部のセンターは当計埋立地に立地するとした。この位置は都市へ近いこと、効果的な道路網および水運に恵まれていることから全く理想的だと言える。又、埋立地では、必要な広さを持つ用地の取得が内陸部の場合に比し容易であり、埋立地の開発に伴って発生するかなりの量の物資は、将来設置される流通センターから多くの利益を受けることになる。

2.2.9 ゴミ処理

A. ゴミ処理の現況

内容、量、性質等MMAのゴミに関する情報は今の所限られている。しかし「メトロマニラにおけるゴミ処理の方法」という報告書が入手出来たので、これを参考にした。この報告書はそれぞれのゴミの処理方法について触れており、また、メトロマニラのゴミ処理の現況を説明している。

i) ゴミの量

人口規模にもとづき、MMAで発生するゴミの量を推定すると、Appendix I-81のごとくなる。

ii) ゴミの組成

ゴミの組成要素をみると、特有の気候条件もあって水分が80%にも達している。またゴミの分類は43%が台所ゴミ、17%が紙類、同じく17%が石、砂等となっ

3) These figures are obtained on the basis of the projected truck units and space requirements

っている (Table IV-2-8 参照)。

Table IV-2-8 AVERAGE COMPOSITION OF MUNICIPAL REFUSE IN METRO MANILA (1977)

Composition	Percent by Weight
Kitchen refuse	43.0
Paper	17.0
Textile	3.7
Metal	1.5
Glass	5.3
Plastic	4.5
Bamboo/Wood	1.0
Straw/Wood/Leaves	4.8
Rubber	1.0
Leather	1.0
Pebbles/Sand	17.2
Total	100.0

Appendix I-82に示すように、世界の他の都市のゴミと比較するとマニラは熱帯地方の特徴を持っており、高い腐敗性ゴミの割合と低い紙屑、金属、ガラス類の割合を示している。

III) ゴミの収集状態

MMAにおけるゴミの収集は、極端に悪い状態にある。これは、主として旧式で効率の悪い器機の使用に原因している。現在315台のダンプ・トラックと、27台の専用ゴミ収集車が全MMAで使われているがわずか141台が実際に稼働しているにすぎない。ちなみに、上記の合計342台のうち、135台(39%)が政府所有で、207台(61%)が私企業のものとなっている。

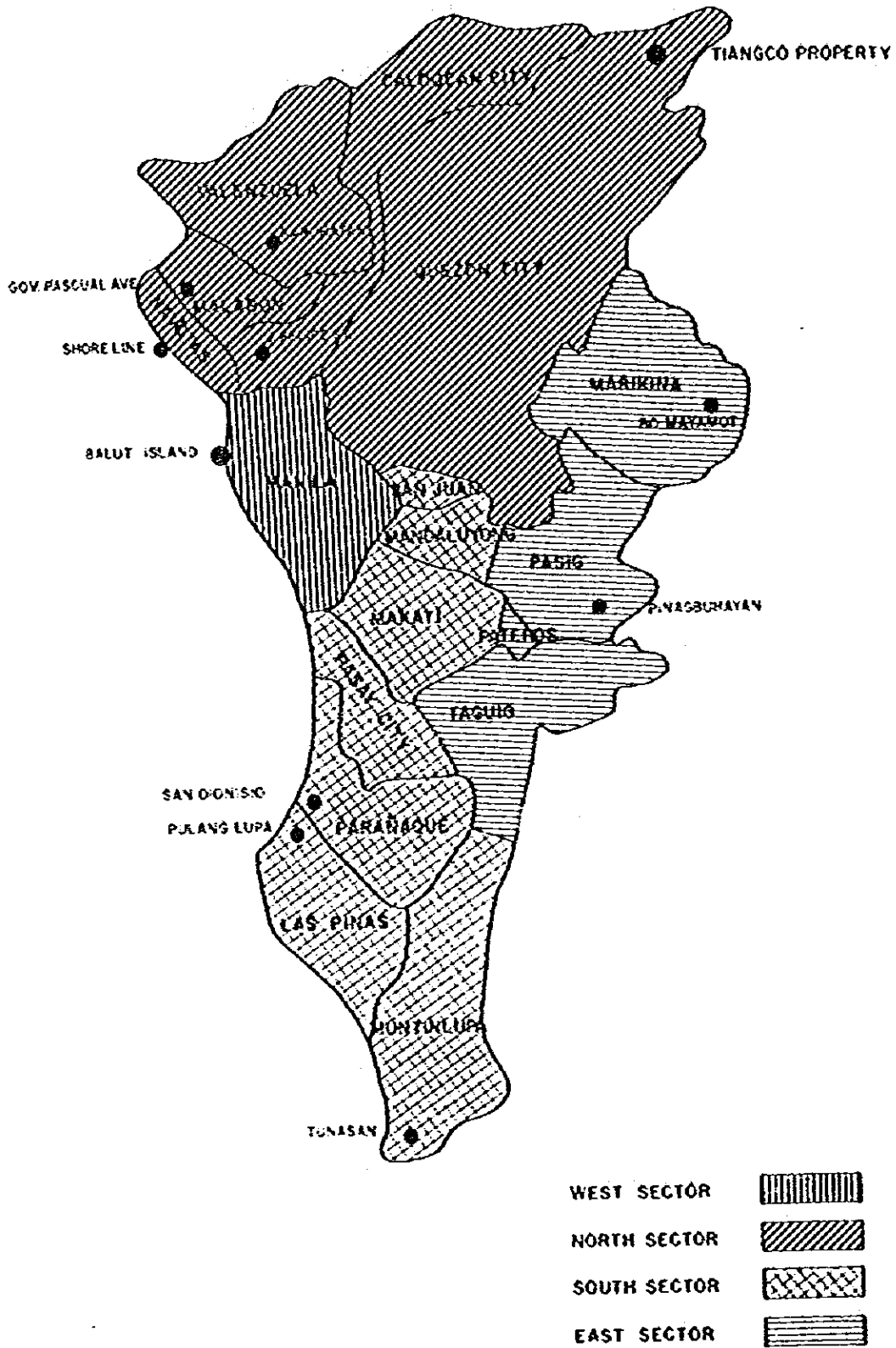
IV) ゴミの処理の現況

殆どどの収集ゴミは、たゞのゴミ捨て場に捨てられており、サニタリー・レイヤー等の処理は実施されていない。MMAには11ヶ所のゴミ捨て場がある。それらの位置を、MMAのゴミ処理班のセクター別受持範囲とともに、Fig. IV-2-1に示す。また、各セクターの作業状況およびゴミ収集の実績はAppendix I-83に示す通りである。

B. 解決すべき問題点

MMAにおける多くの都市は、清潔な環境を保つための基本的な基盤を欠いている。現在、MMAの人口の約30%が低水準の環境下で居住しているが、ゴミの収集と処理に関する大きな問題は次の諸点である。

Fig. IV-2-1 PRESENT LOCATION OF GARBAGE DISPOSAL IN METRO MANILA



- 収集車が質・量ともに不十分であること。
- 不適当なゴミ捨て場。
- 担当職員の訓練の不足。
- 人口の密集地区を形成する貧困層。
- 一般市民の協力の欠如。

収集したゴミを現状のように処理なしで廃棄することは、人々の健康にとって問題がある。雨期には殆んど通れないような道路がゴミ捨て場に通じるだけの所が多く、廃棄作業そのものも妨げを受けるケースが少なくない。今後人口の急増と生活水準の上昇により、ゴミの問題は一層、深刻化するだろうが、常に状況をチェックし、適切な対策を講ずるよう努力が払われない限り、上記の問題はいつまでもついで廻る。

C. ゴミ処理量の将来予測

MMAの環境衛生局によると、現在同局が扱っているゴミの量は、1人当り1日0.3～0.5Kgである。工場、企業等により直接廃棄されているゴミを加えると、1人当り1日0.8Kgとなる(Ministry of Human Settlementの情報)。この1人1日当り0.8Kgという値は、ホンコンの0.87Kg、シンガポールの0.85Kgとほぼ同じレベルである。

人口と所得の増加に従い、ゴミの量は増加するだろうが、今後20年間マニラ市の人口1人当り国民所得が年平均3%で増加すると仮定し(4.1.2 A of Part II参照)、同市の人口も年率1.4%で伸びるとすると(Table II-2-3参照)、ゴミの産出量の伸びは年平均5%となる。これをもとに1980～2000年におけるゴミの年間産出量を計算するとTable IV-2-9とIV-2-10に示すごとくなる。

Table IV-2-9 VOLUME OF SOLID WASTE IN MMA

Year	Population ¹⁾ in million	Waste kg/capita/ day	Waste '000 tons/ day	Waste mil. tons/ year	Waste ²⁾ mil. m ³ /s year
1980	6.1	0.80	4.83	1.76	4.4
85	7.1	0.91	6.46	2.36	5.9
90	8.3	1.04	8.65	3.16	7.9
2000	10.8	1.43	15.49	5.65	14.1

- Note: 1) The populations are quoted from Table II-2-3.
2) The average specific gravity of waste is assumed as 0.4 ton/m³ from Appendix I-83.

Table IV-2-10 VOLUME OF SOLID WASTE IN MANILA CITY

Year	Population in million ¹⁾	Waste kg/capita/day	Waste '000 tons/day	Waste mil. tons/year	Waste ²⁾ mil. m ³ /year
1980	1.67	0.80	1.34	0.49	1.2
85	1.78	0.91	1.62	0.59	1.5
90	1.90	1.04	1.98	0.72	1.8
2000	2.17	1.43	3.10	1.13	2.8

Note: 1) The populations are quoted from Table II-2-3.
 2) The average specific gravity of waste is assumed as 0.4 ton/m³ from Appendix I-83.

マニラ市以外のMMAの他の都市は、それぞれ廃棄場をFig N-2-1の通り持っており、これらを拡大したり新設したりすることは比較的困難ではないと考えられる。従って、これ等の都市の分は上記予測から除外する事にした。

ゴミの再利用率を1980~1990年の間に50%とし、1990~2000年で40%とすると、マニラ市のゴミ処理量はTable N-2-11のように予測される。もし新しいゴミ処理場が埋立地の中に8.45百万立方メートルの容量で確保出来れば(Table N-2-12参照)、新しいゴミ処理場は1984年から将来10年間にわたって使用出来る。

Table IV-2-11 DUMPED WASTE OF MANILA CITY, 1980-1995

Year	Gross waste in mil. cu.m.	Net waste ratio in per cent	Net waste in mil. cu.m.	Accumulated net waste in mil. cu.m.
1980	1.2	50 %	0.60	
81	1.2	50 %	0.60	
82	1.3	50 %	0.65	
83	1.3	50 %	0.65	
84	1.4	50 %	0.70	0.70
85	1.5	50 %	0.75	1.45
86	1.5	50 %	0.75	2.20
87	1.6	50 %	0.80	3.00
88	1.6	50 %	0.80	3.80
89	1.7	50 %	0.85	4.65
90	1.8	50 %	0.90	5.55
91	1.9	60 %	0.95	6.50
92	2.0	60 %	1.00	7.50
93	2.1	60 %	1.05	8.55
94	2.2	60 %	1.10	9.65
95	2.3	60 %	1.15	10.80
96	2.4	60 %	1.20	12.00
97	2.5	60 %	1.25	13.25
98	2.6	60 %	1.30	14.55
99	2.7	60 %	1.35	15.90
2000	2.8	60 %	1.40	17.30

D. 将来のゴミ処理方法

ゴミ処理の方法について3つの比較案を検討した。サンドイッチ処理、加圧処理及び焼却方式である。このうち、サンドイッチ方式は、初期投資と年間費用の点で安くつくので、都市の近辺に十分な埋立地があれば有利である。

MMAに11のゴミ廃棄場があることは前記の通りであるが、そのうちの最大のものがTondoにある。しかしこの場所は、周辺地域や海域の汚染をもたらしている。内陸部に新しいゴミ捨て場を作ることはマニラ市の場合むづかしいので、埋立地利用は絶対に必要と考察する。

サンドイッチ処理方法を利用する将来のゴミ処理場は、汚染を防止するため、隔壁で囲まれる。そしてこのゴミ処理による埋立は港湾施設の利用やその将来計画を妨げないよう計画されるべきである。

廃棄されるゴミは、様々な性質があるので廃棄場所をいくつかに分けて区割りをし、廃棄物の汚染性に応じた封じ込め対策を考える。この区割り用隔壁は埃末道路としてゴミ処理中役立てることができるし、更に跨地利用のための永久道路としても利用可能である。

Fig N-2-2は堤防区分け案を示したものである。各ブロックは次の目的に使用するものとする。

i) ブロックA

このブロックは一般ゴミ、産業廃棄物、汚水処理場から出て来る汚泥用に当てられる。ゴミが腐敗になってからの跡地は巨大なビルには適さないが、公園、緑地帯に使用出来る。こゝに棄てられるゴミは汚染度が高いので、十分な管理措置が必要である。

ii) ブロックB

こゝは河川、港湾の浚渫、土砂、がらくた用に当てられる。ゴミすて完了後の地盤条件は良く、建築物の施工も可能である。

iii) ブロックC

このブロックは産業廃棄物用に当てられ、ブロックBと同じような地盤条件をゴミすて完了後期待できる。

Fig. IV-2-2 ARRANGEMENT OF DIKE SYSTEM

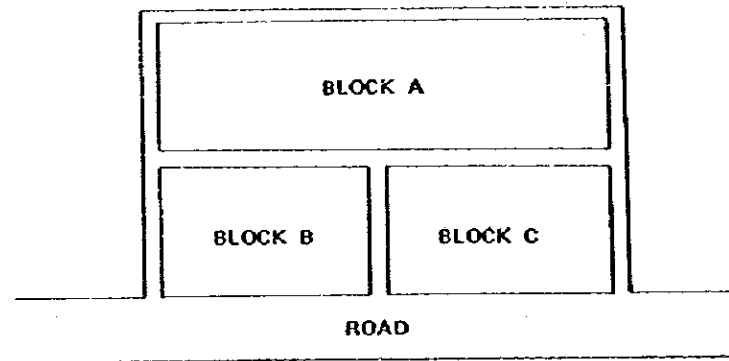


Table IV-2-12 CAPACITY OF DUMP SITE

<u>Block</u>	<u>Area (ha)</u>	<u>Finished Level above MLLW</u>	<u>Capacity (10,000 cu.m.)</u>
A	51	+10.0	517
B	24.5	+ 5.0	164
C	24.5	+ 5.0	164
Road	50	+ 3.5	-
Total	150		845

- Notes: 1. Average sea bottom is 3.4 m below MLLW.
 2. Net capacity for the solid waste disposal is assumed at 80% of the gross volume in cu.m.

ゴミ処理場の寸法と容量は、Table IV-2-12 に示した。計画総容量は、マニラ市が10年間にわたって使用可能であり、このことはこの章の2.2.9 Cで示した通りである。

第3章 予備技術調査

3.1 一般

3.1.1 調査目的

埋立地の予備技術調査は、自然条件、環境条件及び経済性等の観点から、埋立地の最適規模を判定することを目的とする。

3.1.2 埋立地の位置

提案された埋立地は、マニラ湾の北西部に位置する。この位置的優利性が、MMAの発展活動の埋立地への吸収を促進するものと考えられる。本埋立地は、Navotas 漁港を介して、フィリピンの最重要港湾であるマニラ港に隣接している。

3.2 埋立地の自然条件

3.2.1 水文条件

マニラ湾の水深が浅いのは、各河川から連続して流送される土砂の堆積によるものである。これらの河川の内、埋立地に最も顕著な影響をもつ河川は、Meycawayan 河である。マニラ湾沿岸の土砂堆積の一般的特性は、主に沿岸流の性質によるものである。マニラ湾は、南支那海に面し、南西に開口部をもつ。埋立予定地附近の沿岸流は、東向及び北向流である。プロジェクト地点の南に位置する Paranaque 河の場合、河口部には大規模な土砂堆積が見られない。これは、河口附近の沿岸流が比較的早いためである¹⁾。一方、Meycawayan 河河口には大規模な堆積が見られ、沿岸は相当に遠浅さである。これは、本河川が湾奥に位置するため、沿岸流が弱いことを物語っている。

3.2.2 海洋条件

主要な潮位を以下に示す。

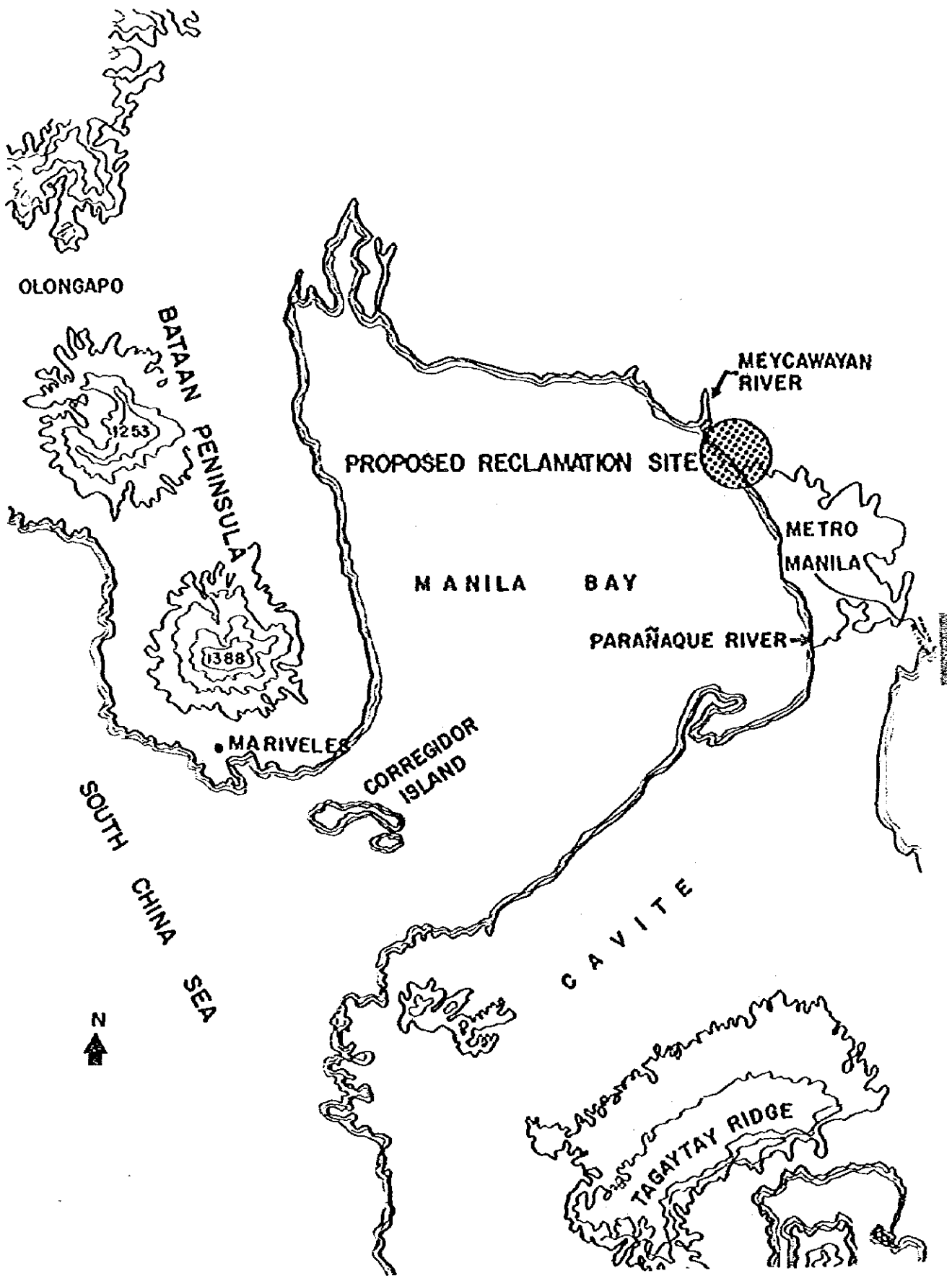
潮 汐	潮 位 (m)
平均潮変動 (MHW-M LW)	0.75
日間変動 (MHHW-M LLW)	1.01
平均高高潮 (MHHW)	平均低低潮上 + 1.01
平均高潮 (MHW)	" + 0.86
平均海面 (MSL)	" + 0.47
平均低潮 (MLW)	" + 0.10
平均低低潮 (MLLW)	" 0.00
最高潮位.....	MLLW上 1.77m (1911年7月13日)
最低潮位.....	MLLW下 0.67m (1912年2月 3日)

最大の潮位変動は、通常、6月と12月に発生し、最小の潮位変動は、3月と9月に発生する。

埋立予定地付近の波の観測は、記録されていない。しかし、1978年 Salzitter Consult

¹⁾ Source: The Journal of the Geological Society of the Philippines, Vol. XXIII.

Fig. IV-3-1 GENERAL PLAN OF MANILA BAY



OMBH が気象データを使って、方向別に年1回の発生頻度で波の諸元を計算した。この計算結果を以下に要約する。²⁾

波 向	波高(m)	設計周期(sec)	波長(m)
NW	0.7	5.0	37
WNN	1.1	6.5	55
W	1.5	5.5	47
WSW	1.7	6.0	56
SN	1.3	5.0	39

マニラ湾の公式潮流観測データは見あたらなかったが、短期観測が数年前に行なわれ、その時の流速は、約0.05 m/secであった。

3.2.3 気象条件

気温、相対湿度、降雨、風向及び風速等のデータをAppendix 1-85に示す。季節風は、次の3つからなっている。

- 北東方向モンスーン(9月~2月)
- 南東方向モンスーン(2月~5月)
- 南西方向モンスーン(6月~9月)

1955~1973年間の6~12月に、83回の台風(年間平均4個以上)がマニラを中心とする180海里内に来襲した。これらの台風の30%がマニラで風速40 Km/hr以上(ビューフォート風力級6)を記録し、8%が63 Km/hr以上の強風(ビューフォート風力級8)であった。³⁾

年平均降雨量は、Meycawayan及びNavotas河水系地域で、1800~2000mmである。この地域の降雨が熱帯性であることから、降雨形態は豪雨特性をもっている。このような豪雨時、1/25確率年の最大日雨量で、低地部で約400mm、山地部で600mmにも達する。⁴⁾

3.2.4 地盤土質条件

地盤の土質条件に関するデータ及び情報に基づいて、プロジェクト道路ぞいの土質概要と土質断面図を想定し、Appendix 1-86に示す。Appendix 1-88土質図は、沖積低平野(デルタ)と洪積台地(Quadelupe凝灰岩)の範囲を示している。この凝灰岩地層は、両方のマニラ湾に向いゆるやかに下降している。

Meycawayan, Navotas 河及びその支川によって浸食され、沖積土砂が堆積したおぼれ谷がいくつかある。デルタ性堆積物は、急速に発達し、10~25mの深さとなっている。堆積物の構成は、シルト質粘土、粗又は細粒の砂からなっている。デルタ性堆積物は、特に落水地域とフィッシュポンドで顕著である。これらの土質の代表的性質を以下に要約する。

2) Source: Master Plan Study, Port of Manila, 1978

3) Source: Master Plan Study, Port of Manila, 1978.

4) Source: Pampanga Delta-Candaba Swamp Development Project, 1977.

年代	土層名	N-値	一結圧縮強度(q _u)	含水比(%)	液性限界
近代	シルト質粘土	0~3	0.1~0.3kg/cm ²	40~50	15~20
"	シルト質砂	0~3	-	-	-
最新世後期	シルト質砂と 砂質シルトの 互層、粘土	5~30	-	-	-
洪積世	凝灰岩	20~50	10~20	-	-

地盤の層構成は、次の通り想定される。

- 薄い砂層を介在する沖積ルーズシルト及び粘土(海底~約10m深)
- 洪積シルト質砂、砂質シルト及び粘土層(約10m~25m深)
- 第3期岩盤、凝灰岩(約20m~30m深)

3.3 埋立地規模を左右する諸要因

埋立地の開発計画に先立ち、埋立地の規模と限界を判定するため、土地利用、自然条件及び取り巻き条件等のほか埋立予定地固有の諸条件について、検討と評価を行った。以下は、その概要である。

3.3.1 土地利用

埋立地に立地させる土地利用は、下記とする。

- 環境汚染を生じない業種のための工業用地。
- 物資流通センター。
- ゴミ処理場。
- 住宅地。
- その他都市施設。

3.3.2 自然条件

第3.2節に記したように、埋立予定地の水文、海洋及び気象条件は、埋立にとってのみならず、港湾施設にとっても好ましいと考えられる。又、埋立地附近の土質条件は、基礎の沈下及び埋立材料に対し特段の配慮が必要であることを示している。従って、土質調査とそれに基づく基礎地盤および埋立土の沈下の検討が不可欠である。

3.3.3 埋立地への交通手段

MMAの交通は、そのほとんどを道路にたよっている。鉄道による通勤サービスは、一般旅客交通のうち、ごく限られた部分を受けもつでいるに過ぎない。

放射道路R-10の建設計画(R-10プロジェクト)は、財政措置が完了し、1978年初頭に、区間の入札がおこなわれた。このプロジェクトは、C.M Recto AvenueとNavotasのSpine 道路間の主要幹線道路を対象としているだけでなく、C-2、C-3の未竣取付部をも含んでいる。R-10をC-4まで延伸させる、他のR-10プロジェクトは、

すでに進行中であり、政府は最終設計段階を実施中である。

上記2つのR-10プロジェクトの建設が、当埋立地への好ましい陸上輸送手段を提供し、望ましい輸送条件をつくり出すものと期待される。

一方、マニラ港の現況から、当埋立地の開発が当埋立地自身にとって有利であるばかりでなく、補助的港湾を必要としている南北のマニラ港にとっても有利であることが明らかである。

3.3.4 Meycawayan 河と埋立地

沿岸埋立に伴って発生するかも知れぬ洪水等によるマイナス面の効果を避けるために、Meycawayan河の水文水理検討（特に河道に関する）を行った。その結果、最小1,500mの河道巾が必要であることが判明した。以下はこの検討で得た、水文条件の諸元を示す。

流域面積	約 5 9 0 km^2
流達時間	6 hr
降雨強度	3 7 Km/hr (1/50 確率年)
流出係数	0. 6
洪水流量	3. 6 8 0 m^3/sec (1/50 確率年)
河道の長さ (埋立地の巾)	3. 5 Km
埋立に伴う最大背水	1. 5 cm
河川横断橋梁建設に 伴う損失水頭	2 cm

もし、埋立地がMeycawayan河の北に延伸される場合、河川横断橋梁の建設に多大な投資が必要である。この橋梁の建設費は、次に示す条件に基づくと、300万米ドル（臨時費及び物価上昇を除く）と見積られる。

橋 長	1. 5 0 0 m
巾 員	2 × 2 lane (2 × 1 2. 7 m)
上 部 工	プレテンシヨ P.C 桁 ($l=30m$)
橋 台	逆T式 R.C 構造 (場所打杭基礎)
橋 脚	場所打パイルベント

3.3.5 漁 業

漁業は地域経済にとり、重要な役割を果たしているため、埋立地と道路の建設中、更に埋立地の開発にあたっては、現況商業資源を保全するための特段の努力が必要である。

フィッシュポンドへの塩水の供給が滞った場合、ミルクフィッシュの成長が阻害されることは、良く知られている。埋立地をMeycawayan河の北へ延伸することによって起りうる、上記漁業に対する影響は、十分な巾をもった河道を建設することによって消去できる。

又、更に、埋立地建設と併行して河道全体を浚渫し、Meycawayan河流域の塩水供給の現状を改善することも技術的には可能である。しかし、埋立地のMeycawayan河の北への延伸は、沿岸漁業とフィッシュポンドに対する悪影響のみにとどまらず、同河口の生態系を破

壊す恐れがあるので、その建設中、建設後における環境破壊について、慎重な考慮が必要である。

3.3.6 埋立地の大略建設コスト

埋立地の開発計画は、建設費との相関で、決定されねばならない。埋立地の建設コストは、一般に、次の項目で構成される。

- 埋立コスト (F-コスト)
- 護岸コスト (S-コスト)
- 地盤改良コスト (I-コスト)
- 雑工コスト (M-コスト)

これらで構成される埋立コストは、沿岸方向の長さにおよぼし影響されず、沖合方向への距離、即ち埋立地の巾(S)と密接な関係がある。Appendix 1-89にS-巾と水深の関係を、又、Appendix 1-90にS-巾と地盤改良を伴った埋立地のコストを示す。埋立地の単位面積あたりの大略コストは、以下の前提条件にもとづいて計算した。但し、これらの条件は、次の段階で行なわれるより詳細な見積りにおいて、修正を必要とすることがある事を承知おき願いたい。

- i) 雑工コスト(M-コスト)は、造成地面積が、S-巾に無関係であるため、除外する。
- ii) 埋立地の仕上り高さは、平均低低潮位上3.0mとする。
- iii) 護岸の型式は、捨石護岸とし、その形状は天端巾2.0m内側1:1.2、外側1:2の勾配とする。
- iv) 地盤改良の割合は、A-曲線で全面積の0%、B-曲線で30%、C-曲線で50%とした。
- v) 比較計算に用いた各工種の単価は、

埋立 = P 15/m²

捨石 = P 200/m²

地盤改良

埋立地盤 = P 164/m²(サンドパイル工法)

捨石護岸基礎 = P 700/m²(サンドコンポージャー工法) 護岸底面積に対して

Table N-3-1は、S-巾と地盤改良割合に対応した埋立地建設コストの増加の割合を示す。

3.3.7 結 論

以上の検討及び評価をもとに以下の通り提言する。

- A. Bulacan地区のフィッシュポンドは、マニラ地域の主要な漁業資源であるので、これの保全のため埋立地はMeycawayan 河の南に限定すべきである。

埋立地を当河川の北側にも計画する場合、マニラ湾からフィッシュコンポンドへ供給されている海水の流れが妨げられ、魚の成長を阻害するケースがでてくる。

Table IV-3-1 EFFECT OF PROJECT WIDTH AND SOIL IMPROVEMENT
RATIO ON INDEX OF RECLAMATION COSTS

S-Width in meters	Soil improvement ratio		
	0%	30%	50%
250	1.000	1.000	1.000
500	0.951	0.966	0.916
1000	0.910	0.933	0.943
1500	0.999	0.999	0.999
2000	1.097	1.072	1.063
2500	1.198	1.150	1.133
3000	1.303	1.229	1.201
3500	1.408	1.309	1.272
4000	1.512	1.389	1.340

B. 埋立地が当河川の北側に延伸された場合、Meycawayan 河の排水能力が低下し、甚大な洪水の被害をもたらす原因になりかねないので、埋立の範囲を同河の南側に限定すべきである。埋立の影響を最少限にとどめるためには、河道巾を 1,500 m 以上にする必要があるが、この横断長大橋梁架設には膨大な資金を必要とし、現段階ではこの投資の正当性を保証できない。

C. 埋立地建設費の増加割合は、当埋立地の場合 S - 巾 1,000 m で最少となる。従って、埋立地の巾は、沿岸から 1,000 m 付近程度になるよう計画するのが経済的である。

第4章 埋立地開発の構想確立

4.1 代替開発構想

4.1.1 概 要

MMAの切迫した課題を解決するため種々の開発処理方法が考えられる。この章の主たる目的は、開発構想のいくつかを選びこれを評価することである。このことは、埋立地開発の基本的政策のみに限らず、内陸開発と埋立地開発の比較検討をも含むものである。より具体的には、開発の規模、様式、土地利用計画、交通計画の検討を対象とする。一つの案として、開発計画なしの場合が上げられるが、これはMMAの現在および将来を考えると、もはや非現実と言わざるを得ない。

4.1.2 基本政策

MMAの開発プロジェクトの基本政策は、次の如くである。急激な経済構造の変革がおこるとみられる状況下での、埋立地開発の基本政策は、都市の再開発を促進し、あわせて国家経済への貢献を果たすことである。

- 都市環境を良くすること。
- 国家経済への貢献。
- 都市再開発の促進。
- 新しい都市の開発。
- 社会経済的インパクトをひき出すこと。

4.1.3 内陸部の開発と沿岸部埋立開発の比較

MMAの地域開発には、内陸部での開発と沿岸部埋立開発の2つの開発案が考えられる。沿岸部埋立開発は次のような特徴をもつ。

- MMAのCBDから15Km圏内に大規模な土地造成が出来る。
- 造成地に棧橋を建設し水運を採り入れることで、出入する貨物の輸送費用を節約出来る。
- 造成費用は内陸部開発の場合より増大する。

また、内陸部開発については次のような特徴がある。

- 大規模な土地の造成はCBDから15Km圏内では現在不可能となっているが、30～35Km圏内ではまだ可能である。
- 輸送費用が高くつく。
- 内陸部での大規模な土地取用は金がかかり、かつ、住民の移転等が必要で深刻な社会問題を伴う。

エネルギーの節約や、輸出産業の発展がフィリピンの重要な政策であり、沿岸部埋立開発の方が、より適切であると判断される。

4.1.4 開発様式の決定

埋立地の造成計画様式は、土地の需要および地形、海洋、土質、水文等の自然条件、更に他の基盤整備計画との関連等に左右される。ここでは、以上を踏まえて次の2つの開発型式を比較検討する（Fig N-4-1参照）。

A. 計画第Ⅰ案

この計画様式は、初期投資を少なくするために、埋立の第1段階を水深の小さな沿岸部で行ない将来の拡張を沖合で実施する案である。埋立のための浚渫は、将来の埋立地を考慮しながらこれを避けるようにする。浚渫後の土取場は、船舶の航行と繫留のための水域となるよう計画する。従って繫留施設が当初から必要である場合は埋立地の前面に防波堤を設置するが、この防波堤は、将来拡張がおこなわれる際埋立護岸の役目を果たす。この案の利点は以下の通りである。

- 当初の投資費用を最少にすることにより、優れた収支バランスを期待出来る。
- 埋立地を必要なタイミングで、プロジェクト道路のために用意できる。
- 種々の土地利用案に弾力的に対処出来る。

B. 計画第Ⅱ案

この計画は、埋立地の海側限度ラインをあらかじめ決定しておき、計画第Ⅰ案よりも大きなブロックを順次、段階的にならべていく方法である。しかし、この計画案は護岸の周長を短くすることが出来るが、次のような欠点のある事があきらかである。

- 当初の投資費用が比較的に大きくなる。何故なら埋立は、かなり深い所まで初期の段階で施工することになるからである。
- 最終的な埋立の深さを初期段階で、あらかじめ決定する必要がある。
- 大型船舶用の棧橋を必要とする土地利用には適しているがその他の場合は、埋立地が高価につく。
- 道路の段階建設に合せた段階埋立が不可能である。

両者を比較の結果、埋立地計画は計画第Ⅰ案に従うことにした。

4.1.5 埋立地の規模

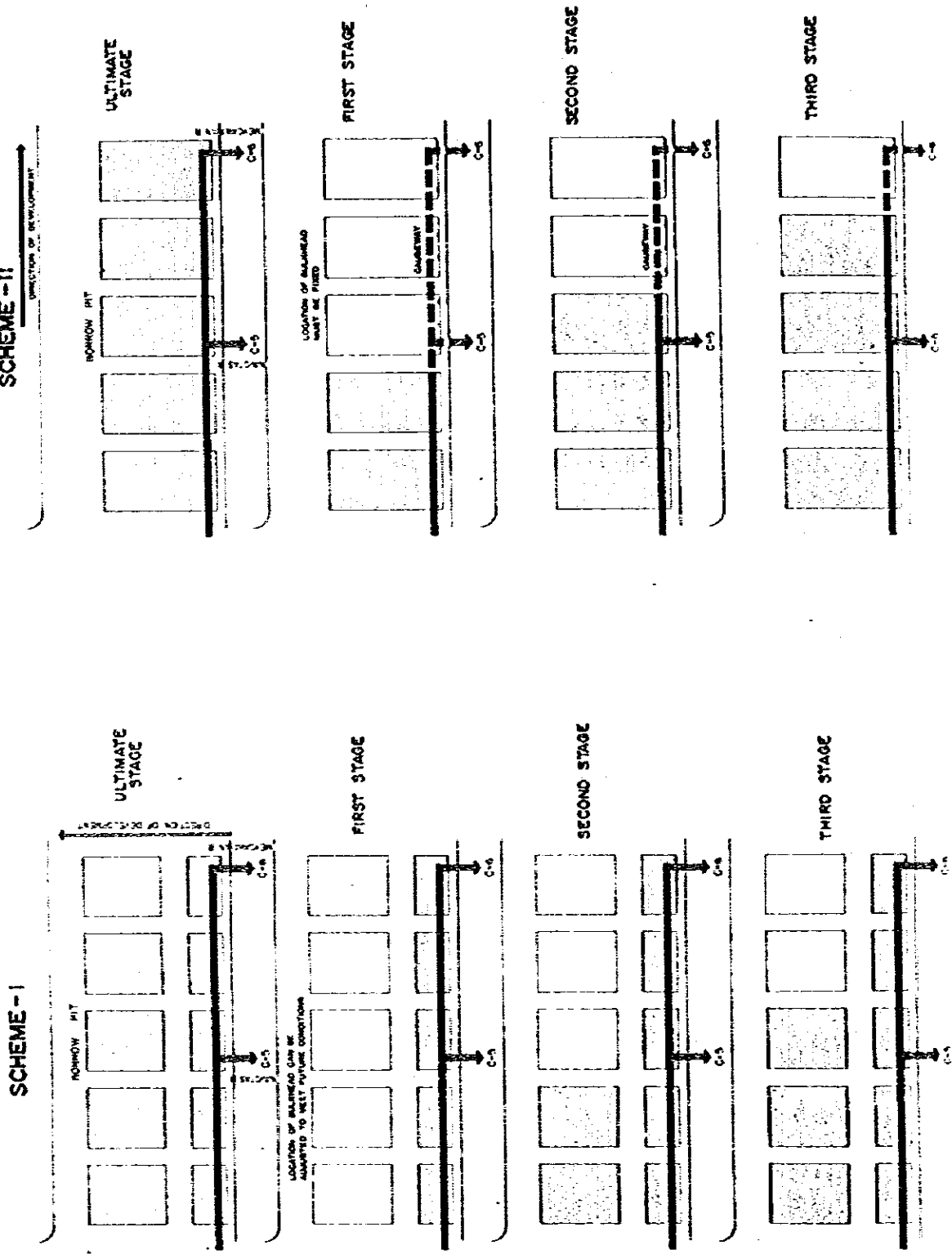
土地需要が非常に大きいため埋立地開発には巨大な投資が要る。したがって、本調査では開発の規模を決めるにあたり細心で十分な考慮を払うよう心掛けた。とりわけ下記要素には格段の注意を払った。

- 需要の規模
- 環境上の制約
- 建設の経済性

A. 土地需要の規模

土地需要の規模は、Table N-4-1に示す通りである。第2章2.2で述べたように、工業の立地が経済的に妥当性ありと想定される。これをチェックするため次のデータを

Fig. IV-4-1 STAGE DEVELOPMENT OF RECLAMATION AREA



用意した。Table IV-4-1 と Appendix 1-9 1 は、2000年までのMMAにおける工業用地需要を示す。この予測によると、MMAで2000年には2,600ヘクタールの追加工業用地が必要と想定される。

Table IV-4-1
MAGNITUDE OF LAND DEMAND IN MMA

Land Use	Estimated Present Land Use, 1970 (ha)	Projected Land Use, 1990 (ha)	Balance (ha)
Industrial Area	2,000	4,000 ¹⁾	2,000
Commercial Area	2,500	4,600	2,100
Housing Area	15,000	32,700	17,700

Note: 1) Low projection as shown in Table IV-2-3 in CHAPTER 2.

B. 環境上の制約

環境保全の観点から、埋立地の北限を Maycawayan 河の南岸延長線とするよう提言する。それ以遠の埋立地延伸は、将来の調査プロジェクトとして、取扱われるべきものである(第3章 3.3.7 参照)。

C. 建設の経済性

i) 埋立地の北限

Maycawayan 河の北に埋立地を求めるために河道およびその横断橋梁を建設することは、あまりにも大きな初期投資を必要とする(第3章 3.7 参照)。

ii) 埋立地の巾

海岸から埋立地の先端までの距離である埋立地の巾は、面積当りの埋立コストとの関係から、1,000m(S-巾)とすることが最も経済的であることがわかっている(第3章、3.7 参照)。従って、本調査が取扱う埋立地の面積は約800ヘクタール(8,000m×1,000m=800ha)が最適規模ということになる。

4.1.6 土地利用のマクロ的選別

埋立地の土地利用には、次の代替利用的が考えられる。

- a. 工業用地
- b. 商業、観光用地
- c. 住宅、行政、教育地区
- d. 貧困地域の再開発に利用する用地

これらを次の条件を考慮に入れて評価して見る。

- 周辺地域の土地利用の趨勢
- 将来の土地需要
- 土地の売出し価格

周辺地域の土地利用の変化の趨勢を要約すると、工業立地と中低クラスの宅地進出が著しく目立っている。従ってこの趨勢に逆らい商業、観光用地を当埋立地に立地させることは適当でない。又、埋立地は、周辺地域に比し、地価がかなり高くつくと予想されることから、第3章3.6で述べたように埋立地全部を住宅地や官公庁街にすることも、妥当性を欠くものと考えられる。工業用地の場合たとえ高い造成費をかけても、売出し価格が住宅地の場合より高くてよいと言えるので、工業用地の立地あるいは、可能性ありと判断される。

4.1.7 埋立地に立地させる工業業種

国家政策と目標に沿った製造業、中でも労働集約型企业と輸出指向産業の育成のための用地確保が重要である。また、市場指向型企业の立地も当埋立地に向いているが、これは国内最大のマニラをすくそばに控えているからである。公害源となる企業は、政府の環境政策からみて好ましくない。Table N-4-2は以上の観点に立ち、埋立地への立地業種を選択した際に適用した資料である。

4.1.8 輸送体系

埋立地の開発にあたり、導入すべき輸送体系を決定するには、道路網のみを対象とする場合とこれに海上輸送手段を併用する場合の二つがある。

工業園の埋立地の多くは割高な陸上輸送費を避けるため、海上輸送手段を持っている。当埋立地も道路のみでなく出来るだけ、海上輸送手段も採り入れるようにすべきである。

4.2 埋立地の利用計画と目標

埋立地開発の計画にあたり、下記の基本政策を採用した。

- 都市の再開発を促進し、MMAが人間の都市として改造されることを支持する。
- 工業成長を通じて、特に輸出産業と労働集約型産業の促進によって国民経済に貢献する。
- 労働および天然資源の節約。

上記の基本政策に沿い、当埋立地の開発目標は、下記の通りである。

- i) 公園や運動公園を適切に配置することによって、工業公園都市を創造すること。
- ii) 近代的な基礎施設をそなえた大規模な工業用地を提供すること。
- iii) 埋立地およびMMA北部地区のための都市施設を提供すること。
- iv) 多様な居住環境を提供すること。
- v) Manila - Bataan湾岸地帯のために有数の交通体系を提供すること。
- vi) MMAの円滑な物資流通を可能にする倉庫地区を増設すること。

Table IV-4-2 MANUFACTURING INDUSTRY TO BE LOCATED IN THE RECLAMATION PROJECT

Industry	Selection Factors			End Use			Factor Intensity		Capital Productivity		Import Substitution & Export Orientation		Environmental Aspect		Suitable Industry To Be Located In The Reclamation Project
	Consumer Goods	Intermediate Goods	Durable & Capital Goods	Capital Intensive	Labor Intensive	High Capital Output Ratio	Low Capital Output Ratio	Domestic Market Oriented	With Export Potential	Polluting Industry	Non-Polluting Industry	Environmental Aspect			
Apparel	X				X		X		X			X		X	N
Beverages	X				X		X		X					X	N
Chemicals		X		X			X		X			X			N
Food Processing	X			X			X		X			X		X	N
Furniture	X				X				X					X	N
Leather Products	X				X		X		X			X			N
Machinery			X		X				X					X	N
Electrical Machinery			X		X		X		X					X	N
Metal Products		X			X		X		X					X	N
Metals, Basic		X			X		X		X					X	N
Non-Metallic Mineral Products		X			X		X		X					X	N
Petroleum		X			X		X		X					X	N
Printing & Publishing	X				X				X					X	N
Pulp & Paper		X			X		X		X					X	N
Rubber Products		X			X		X		X					X	N
Textiles	X				X		X		X					X	N
Tobacco	X				X		X		X					X	N
Transport Equipment			X		X		X		X					X	N
Wood Products		X			X		X		X					X	N
Miscellaneous	X				X		X		X					X	N

Source: The Philippines - Priorities and Prospects for Development World Bank Country Report

4.3. 土地利用の基本方針

4.3.1. 住宅地区

都市再開発計画の一環としておこなわれる貧民および無断居住者地区の移転のために、用地を提供する。

- 中所得者用住宅は、主として埋立地立地企業の従業員住宅用として設定する。
- 人口密度は、中間所得層250人/ha、低所得層400人/haと想定する。

上記居住人口は、埋立地で就業する人口も含んでいる。地区センターは、住民に日常のサービスを提供し、地域社会構成の核となる。

4.3.2. 地域センター

- 地域センターは、コミュニティ・センターと行政、教育地区で構成される。
- コミュニティ・センターは、社会、商業サービスを地区の必要に応じて提供する。
- 行政、教育地区は開発事務所、大学・専門学校、文化センター、医療センター等を含むものとする。
- 地域センターの人口密度は340人/ha程度とする。

4.3.3. 工業地区

- 製造業地区は、鉄鋼加工業、造船および船舶修理事業、木材加工業、機械工業、軽工業等を含むものとする。
- 業種の配置は、相互が機能的役割を果せるようにする。
- 人口密度は、75人/ha程度とする。

4.3.4. 倉庫地区と物資流通センター

- POLとLPO貯蔵地区と物資流通センターを考慮し、港湾施設と倉庫地区も立地予定する。
- この地区は、MMA住民に対するサービスと同時に埋立地の自供を考慮して開発する。
- 倉庫地区および物資流通センターの人口密度は、100人/ha程度とする。

4.3.5. 公園

- 埋立地は、総面積の20%近くにあたる相当規模の空地を提供する。
- 緑地を工場及び住宅地にも十分に配置する。

4.3.6. 基盤施設

- 上水道、下水道(下水処理を含む)、排水、電力、通信設備を含む。
- 最少の費用で最大の効果を与えるよう基盤施設を配置する。

4.3.7. 交通体系

- 歩道を設置し、歩行者を自動車交通から分離する。
- 地場交通と通過交通の分離により、円滑な交通を可能ならしめる。

- 必要に応じ、効率的な海上輸送システムを提供出来るようにする。
- 沿岸道路は、通過交通のみでなく、域内交通にも利用出来るようにする。

第5章 埋立地の概略マスタープラン

5.1 マスタープランの代替案

既に述べた方針に従って、3つの基本計画案の作成を考慮し、Table N-5-1に各案の特徴を示す。具体的な立地割当は、Tables N-5-2~N-5-4 および Appendix I-92~I-94に示した通りである。これ等基本案の概要については以下5.2で詳述する。

Table IV-5-1 LAND USE CHARACTERISTICS OF EACH ALTERNATIVE MASTER PLAN

Alternative	Level of Land Allocation by Category of Land Use				
	Industries & Commodity Distribution Center	Park	Residential Area	Town Center	Utility Area
I	High	Low	Low	Low	Low
II	Low	High	High	High	High
III	Medium	Medium	Medium	Medium	Medium

Note: For a detailed outline of the land allocation to Industries and commodities distribution center, see also Appendix I92 and Appendix I93.

5.2 代替案の概要

5.2.1 住宅地

住宅地を埋立地に想定する目的は、次の如くである。

- 埋立地立地企業に働く労働者のために住宅を用意すること。
- MMAにおける住宅計画の一部を構うこと。

この計画で考慮した主な点は、よりよいMMAの住環境造りに寄与することである。

これ等住宅地の立地は、Table N-5-1にあるようにそれぞれの代替案で割当てた面積が異なるが、代表案のマスター・プランはVOL. III 図面集に図示した通りである。

案1…住宅地の割当を少なくし、Block Iに集中させる。

案2…住宅地の割当を多くし、Block I, III, Nに分散させる。

案3…上記の中間程度の割合とし、Block IとNに予定する。

住宅地には、2種類のクラスを考える。

- 低所得層クラス用(住宅地の1/3)、
- 中間所得層クラス用(住宅地の2/3)とし、

更に、多層アパートと平屋住宅を考慮する。

住宅地の代表的計画

代表的な街区をAppendix I-95に示す。この計画では住宅街が一つの共同社会を構成するように考えている。社会の核となるべき近隣住区センターが日々の活動に必要なサービスを提供する。

Table IV-5-2 LAND USE ALLOCATION
(Alternative-I)

Block	Name	Area (ha.)
Block - I 165 ha.	Residential	52
	Town Center	10
	Park	69
	Sports	15
	Utility	5
	Road	14
Block - II 185 ha.	Wood Industry	101
	Shipbuilding	60
	Road	24
Block - III 215 ha.	Oil Storage	20
	Distribution Center	15
	Light Industry	110
	Park	20
	Utility	10
	Road	40
Block - IV 325 ha.	Steel Industry, Construction	96
	Steel Industry, Machinery	115
	Light Industry	30
	Park	37
	Utility	5
	Road	42
Total		890

Table IV-5-3 LAND USE ALLOCATION
(Alternative-II)

Block	Name	Area (ha.)
Block - I 165 ha.	Residential	52
	Town Center	10
	Park	69
	Sports	15
	Utility	5
	Road	14
Block - II 185 ha.	Wood Industry	51
	Ship Industry	30
	Light Industry	55
	Park	25
	Road	24
Block - III 215 ha.	Oil Storage	10
	Distribution Center	10
	Steel Industry, Machinery	46
	Residential	24
	Town Center	5
	Park	59
	Sports	13
Utility	8	
	Road	40
Block - IV 325 ha.	Steel Industry, Construction	48
	Light Industry	53
	Residential	74
	Town Center	15
	Park	57
	Sports	12
	Utility	14
	Road	52
Total		890

Table IV-5-4 LAND USE ALLOCATION
(Alternative-III)

Block	Name	Area (ha.)
Block - I 165 ha.	Residential	52
	Town Center	10
	Park	69
	Sports	15
	Utility	5
	Road	14
Block - II 185 ha.	Wood Industry	76
	Ship Industry	45
	Light Industry	40
	Road	24
Block - III 215 ha.	Oil Storage	15
	Distribution Center	13
	Steel Industry, Machinery	66
	Light Industry	36
	Park	37
	Utility	8
	Road	40
Block - IV 325 ha.	Steel Industry, Construction	72
	Steel Industry, Machinery	15
	Light Industry	44
	Residential	52
	Town Center	12
	Park	49
	Sports	15
	Utility	14
	Road	52
Total		890

人口

住居地区の人口は次のように予定している。

低所得者層：400人/ha および中間所得者層：250人/ha。

これ等は、Dagat-Dagatan Project に基づいて想定したものである。各案ごとの居住人口は、案Ⅰ：15,600人、案Ⅱ：45,000人、案Ⅲ：31,200人である。

5.2.2 コミュニティ・センターおよび行政、教育地区

コミュニティ・センターは、近隣住区と各種施設を統合する。また、行政・教育地区は、このコミュニティ・センター近くに立地させる。コミュニティ・センターは、商業、社会活動が集まり、行政・教育地区には、開発事務所、医療施設、学校等が集まる。従ってこれら施設は、各Blockから容易に近づける場所に立地することが望ましい。当地区の人口は次のように計画した。

案Ⅰ：3,400人、案Ⅱ 10,200人、案Ⅲ：7,480人。

5.2.3 工業地区

埋立地に、工業用地を設ける目的と方針は、以下の通りである。

- MMAの内核から埋立地へ、転地が可能なら、多様な業種を考慮すべきである。
- 雇用の機会を与え、MMAにおける労働資源の使い方を有効にすべきである。
- 多様な交通手段を与え、貨物の流動におけるエネルギーの節約を最大にすべきである。
- 輸出指向型産業、労働集約型産業の立地を通して、経済の成長に貢献する。

工業用地は、鉄鋼加工地区、機械工業地区、造船および船舶修理工業地区、木材加工地区、および軽工業地区で構成されると考える。貨物流動の効率や、原材料の投入と産出物の関係を考慮して、次の立地予定を作成した。

代案 埋立地	案Ⅰ	案Ⅱ	案Ⅲ
BlockⅡ	木材加工及び造船および船舶修理	木材加工、造船および船舶修理、 軽工業	木材加工、軽工業
Ⅲ	POL, 軽工業	POL, 鉄鋼加工(機械)	POL, 鉄鋼加工(機械)
N	鉄鋼加工業(建設・機械), 軽工業	鉄鋼加工(建設), 軽工業	鉄鋼加工(機械, 建設), 軽工業

製造工場の代表的計画図

Appendix I-96 に1例を示す。計画図の作成にあたり、次の諸点に注意した。

- 1工場が1単位のコミュニティ体系を構成する。
- 労働の生産性を上昇させ得るシステムであること。
- 物資流動の便宜をはかるため、投入財、生産財の倉庫を設ける。
- 生活の質の向上を計るため、緑地を設ける。

労働者数

業種別の1ヘクタール当り就業者数を、次のように定めて総数を計算した。

	人/ha		人/ha
鉄鋼加工業	: 50	木材加工業	: 60
機械工業	: 50	その他軽工業	: 70
造船および船舶修理業	: 70		

総計は、案Ⅰ：29,610人、案Ⅱ16,900人、案Ⅲ：23,000人である。

5.2.4 POL貯蔵施設および物資流通センター

当埋立地に貯蔵施設と物資流通センターを設置する目的は、

- MMAの貧困な施設における混雑を緩和するため、十分な貯蔵施設とターミナル地区を設置する。
- 物資貯蔵規模を、MMAの住民と企業の需要に見合い程度まで高める。
- 市場への近さ、海上及び陸上交通の便利さから得られる利益を、最大にする。
- 物資流動を円滑にして小売価格を下げる。

上記目的の他、立地場所決定の要因として以下を考えた。

- 物資の供給
- 陸上、海上交通網
- 集中、分配のための有利な位置
- 周辺へのマイナス要因の回避

上記思想にもとづき、用地割当にあたり3案を用意した。

代案	POL貯蔵庫 (ha)	物資流通センター (ha)
Ⅰ (上限)	20	15
Ⅱ (下限)	10	10
Ⅲ (平均)	15	13

POL貯蔵庫および物資流通センターの立地例

Appendix I-97~I-99に立地例を示す。立地にあたり考慮した主要な点は、Bataanに石油精製工場があるので、海上輸送施設を準備すること、および環境への影響を考慮し緑地帯を設定することである。又、物資流通センターについては、道路と海運の連絡が可能な様考慮した。

労働者数

推定のための基本値は、次の如くである。

POL貯蔵庫地域：30人/ha、物資流通センター：75人/ha。

合計就労者数は、案Ⅰ：1,725人、案Ⅱ：1,050人、案Ⅲ：1,425人である。

5.2.5 公園とリクリエーション施設

公園とリクリエーション施設設置の目的は、下記である。例をAppendix I-100に示す。

- 居住者及び労働者の生活の質向上を計る。

- 身心の健康保持のためリクリエーション施設を設ける。
- 自然環境を保護し、その高揚をはかる。
- 土地利用区画間の緩衝帯とする。

マスタープランでは、次のような公園を社会構成の組み立てに従って設定した。すなわち、近隣公園、広域公園、リクリエーション公園である。(Appendix I-100に広域公園のイラストを示す)。

5.2.6 交通計画

埋立地に関する交通網は、2つの要素、すなわち道路と海上輸送体系から成っている。このうち、道路はさらに下記の2つに分かれる。

- i) MMAにおける地域交通に対するもの
- ii) 埋立地内の域内交通

埋立地に配置する道路の目的は、

- 埋立地に発生する交通需要を満たすこと。
- 埋立地の機動性をたかめ加えて各工場へのアクセスを容易にすること。
- 土地利用区画、相互間の緩衝帯としての機能を果たすこと。

道路網計画を決定するに当り、Appendix I-101に示す2つの代替案を検討した。これら2案を評価した結果、埋立地発生交通量が少いことおよび橋梁の建設費を考慮し、案1が優れていると判断する。

海上交通は、埋立地の工場と倉庫の需要を満たす範囲内で、物資の供給と配分に役立つ程度の、限られた施設を想定した。

5.3 道路体系

5.3.1 道路計画の基本方針

道路計画は、次の埋立地マスター・プラン作成方針から出発している。

- 陸上と海上をつなぐ有効な体系を賦与すること。
- 需要の特徴を考え、交通発生源に適切なサービスを行なうこと。
- 地区交通と通過交通を分離し、混合による効率の低下を防ぐこと。
- 就労の場と生活の場の環境を良くすること。
- 工業パーク・タウンの創造。

5.3.2 埋立地発生交通量の特徴

埋立地では、自動車交通と歩行者数は、朝7~8時の間にピークに達する。地区内を交通の発生源に従って2つに分けると下記の如くで、それぞれ異った特徴を持つ。

その1— 住宅地と地域センター地区

この地域は、高い人口密度と高い交通発生量を随伴し乗用車、ジーブニー、バスの利用度が高いと言う特徴をもつ。

その2 — 工場地区と物流流通センター

人口密度は低く、交通発生量も小さい。しかし、日中のトラック利用度が高い点に特徴がある。

5.3.3 道路網

A. 主要幹線道路網

埋立地の主要幹線道路は沿岸道路、C-5、C-6である。交差点も流出入交通のために各ブロックに設ける。当面これ等は、平面交差として計画され供用される。

B. 街路網

街路は、幹線街路とサービス道路で構成され、一般に、次のように機能する。海上交通 ↔ 企業等单位集団 ↔ サービス道路 ↔ 幹線街路 ↔ 主要幹線道路

C. 幹線道路の交差点

主な交差点は、沿岸道路上に適切な間隔をもって配置されるべきであり、このことにより主要幹線道路と幹線街路のネットの最大限の効率を確保できる。この基本原則と交通需要分析に従って2つの連絡方式を検討した。Appendix I-102及びI-103にA、B両連絡方式案を図示する。両案に共通の設計方針は、次の通りである。

- 各ブロックに最少1ヶ所の交差点を置き、最少800mの距離を保つ。
 - 交叉点は、各ブロック内の企業ユニットへのトリップ長が等しくなるよう位置を選定する。
 - Block IとIIの間の橋梁桁下に、域内交通用道路も建設できる空間とする。
- 比較の結果 (Table N-5-5 参照)、A案を採用することとした。

Table IV-5-5 COMPARISON OF THE MAJOR ROAD JUNCTIONS

Item	Alternative A	Alternative B
Local Service	1.5 km to the farthest point at Block III	2 km to the farthest point at Block III
Construction Cost	Lower construction cost (at-grade intersection at initial stage)	Higher construction cost (one set of grade separations at the channel between Blocks II & III)

D. 街路の配置基準

街路の配置計画に、下記基準を用いた。

- 幹線街路は、ブロック全体を一様にサービスできるよう配置すること。
- 幹線街路を工場地区、物流流通センターに近く配置すること。
- サービス道路は、全ての企業ユニットに一様にサービスし、適切に幹線街路との接続を設置すること。
- 沿岸道路に設ける側道は、サービス道路とみなす。

埋立地各ブロックのサービス街路網は、Vol IIIに図示した通りである。

5.3.4 街路の幾何構造設計基準

A. 概要

フィリピンには街路の設計に用いる正確な基準がないので、日本の基準を修正して使用することとした。本調査が適用した幾何構造基準を以下に示す。

B. 地形

埋立造成地である平坦部の基準のみとする。

C. 設計速度

幹線街路：40Km/H、サービス道路：30Km/Hとする。

D. 用地巾

新設の埋立地であり、用地取得を阻害する要素がすくないので、必要かつ十分な、以下に示す用地幅を確保する方が得策である。

街路	車線数	用地幅
幹線街路	2×2車線、分線帯あり	40m(住宅地区) 30m(工場地区)
サービス道路	2×2車線	20m(住宅・工場両地区)

E. 車線巾員

幹線街路：335m、サービス道路：300m。

F. 路肩と駐車レーン

幹線街路の路肩は、両側共0.5mとした。サービス道路は、路肩なしとする。代わりにサービス道路の両側に2.5mづつの駐車レーンを設置し、駐車を可能にすると同時に、交差点での大型車の右左折を容易ならしめる。

G. 中央帯

幹線街路のみを対象に2m巾を考える。

H. 歩道巾

幹線街路：住宅地区5m、工業地区3mとする。サービス道路：一律に3m。

I. 路面の横断勾配

気象条件を考慮し、2.5%とする。

J. 平面横断線形

街路網が格子状に設けられ、また、埋立地であり、地形が平坦であるので、Table N-5-6およびN-5-7に示すように、高規格の基準を採用することとした。

K. 幾何構造設計基準一覧表

Table N-5-6およびN-5-7に、街路幾何構造設計基準をまとめ、一覧表に示した。

Table IV-5-6 STREET GEOMETRIC DESIGN CRITERIA
ARTERIAL STREET

Item	Unit	Recommended Design Standard
Design Speed	km/h	40
Reserved R.O.W. Width	meter	40 in residential and town center areas and 30 in industrial areas and commodity distribution center
Lane	meter	3.35
Shoulder Width	meter	0.5
Median Width	meter	2.0
Cross Slope of Pavement	%	2.5
Type of Pavement	-	Asphalt Concrete Pavement
Maximum Superelevation	%	10
Minimum Radii	meter	60
Maximum Gradient	%	7
Stopping Sight Distance Distance	meter	40
Minimum Vertical Curve Length		
Crest	meter	4.5A
Sag	meter	4.5A
Sidewalk Width	meter	5.0 in residential and town center areas and 3.0 in industrial areas and commodity distribution center

Table IV-5-7 STREET GEOMETRIC DESIGN CRITERIA
SERVICE ROAD

Item	Unit	Recommended Design Standard
Design Speed	km/h	30
Reserved R.O.W. Width	meter	20
Lane Width	meter	3.0
Parking Lane Width	meter	2.5
Cross Slope of Pavement	%	2.5
Type of Pavement	-	Asphalt Concrete Pavement
Maximum Superelevation	%	10
Minimum Radii	meter	30
Maximum Gradient	%	8
Stopping Sight Distance	meter	30
Minimum Vertical Curve Length		
Crest	meter	2.5 A
Sag	meter	2.5 A
Sidewalk Width	meter	3.0

Fig. IV-5-1 TYPICAL CROSS SECTION
ARTERIAL STREET

SCALE = 1:500
DIMENSIONS IN METER

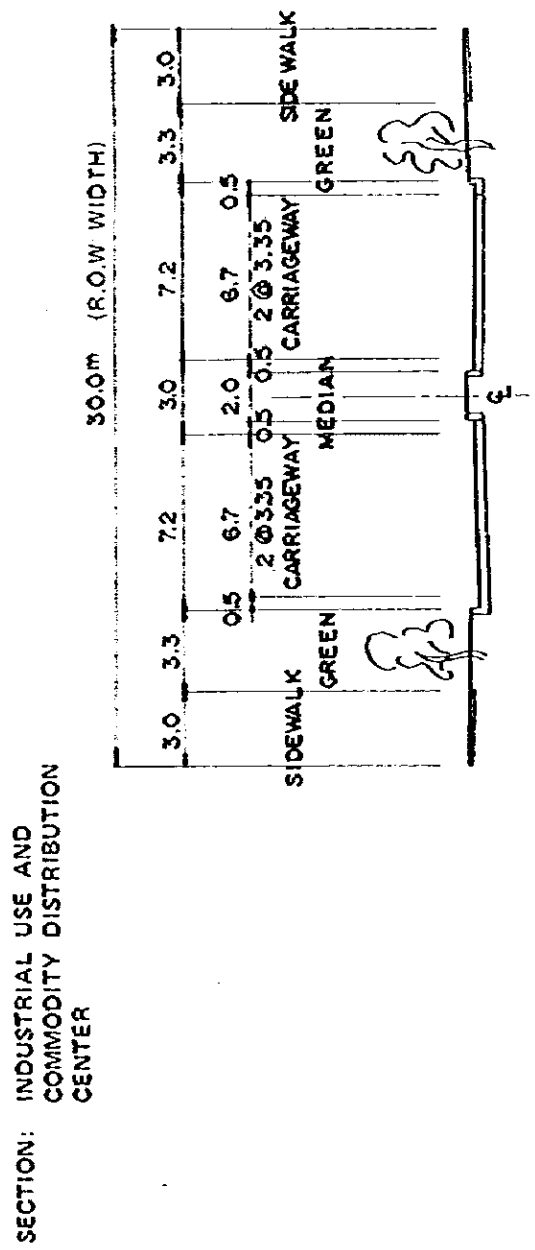
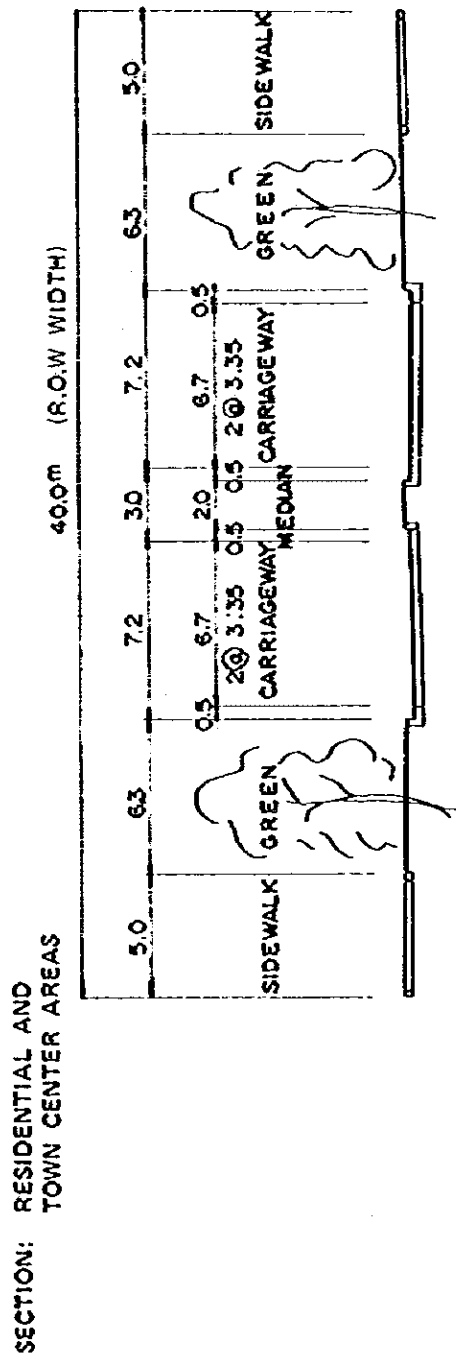
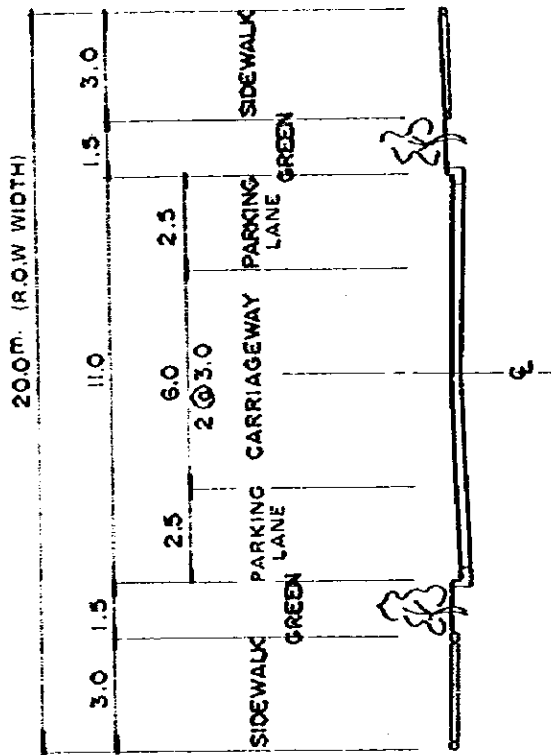


Fig. IV-5-2 TYPICAL CROSS SECTION
SERVICE ROAD

SCALE = 1:200
DIMENSIONS IN METER

SECTION: ALL RECLAIMED AREA



5.3.5 街路の標準横断面図

街路の標準横断を Fig N-5-1 及び N-5-2 に示す。

5.4 基盤施設

5.4.1 水道施設

A. 概要

MMAは、1日当り1,200百万リットルの上水が供給されている。マニラ首都圏水道局は、この供給量を1982年までに、2,000百万リットル/日に増量する積りである。埋立地の消費水量は前記水道局によって全部まかなわれるものとした。

B. 消費水量

埋立地の推定上水消費量を Table N-5-8 に示す。

Table IV-5-8 WATER CONSUMPTION IN THE RECLAMATION AREA

<u>Land Use</u>	<u>Water Consumption</u>
Industrial area and commodities distribution center	250 kiloliters/ha/day
Residential area	130 liters/capita/day
Town center and institutional area	200 kiloliters/ha/day

C. 配水池

緊急用貯水容量は、調節池の役割りを果たすと同時に、送水施設の故障による給水の中断に備える容量も十分でなければならない。日量の約30倍程度、つまり16,000トン程度を見込んだ。

D. 配水管網

i) 設計水量

配水管の設計水量は、最大時間需要量に対応できる十分な給水を行うよう用意されなければならない。又、日当りピーク需要に加えて消火放水量も考慮すべきである。配水需要量を求めるため以下のピーク率を仮定した。

<u>土地利用</u>	<u>ピーク率</u>
工業地区、物資流通センター	日平均の1.7倍
住宅地区	日平均の2.0倍
コミュニティ・センター、行政・教育地区等	日平均の2.0倍

ii) 配水管の口径

配水管の口径は、流速を2.5 m/秒と仮定し、Hazen-Williams式を用い決定した。原則として、配水末端における口径を最小75 mmとした。配水主管の設置位置は、Appendix I-104 および VOL. Ⅱ 図面集に示した通りである。本調査では、900 mm

本管が Litre 道路 (C-4 の新設部分) の水道局本管 (水道局によると 1980 年中に設置) に接続させてある。

埋立地における幹線配水管の口径は、300~900 mm とした。また、支線配水管の口径は、住宅地、コミュニティセンター、行政教育地区等で 100~150 mm、工業地区で 300~500 mm とした。各住宅への接続点での水圧は水頭 7 m 以上である。

III) 消火栓

消火栓は配水主管で 250 m、支線配水管で 100 m 間隔とした。

IV) 制水井

管の通水を調整すると共に上流部故障等の場合断水の影響を限定するため、制水井を設置する。配水管上 500 m~1000 m ごと、また配水管の分岐点で各下流側に設けることとする。

V) 配水管の材質

幹線配水管の種類はコンクリート管、また、口径 200 mm 以下の配水管の場合は塩化ビニールパイプとした。これは、配水管のフィリップピンにおける利用状況、調達および取扱いの容易さを考慮して決定したものである。

VI) 配水管の設置

配水管は、必要なかぶりを確保し、主要幹線道路の側道、または幹線街路及びサービス道路の路肩に設置する。

5.4.2 下水道施設

A. 要 要

埋立地における下水道は下記 2 つのシステムに分けるよう提案する。

- 家庭汚水、尿尿を処理、処分するための一般下水道システムで、プロジェクトの中に含むべきもの。
- 工業地区および物資流通センターから発生する工業排水の排水系統および下水処理システムで、プロジェクトの中にこれを含まないもの。

よって、工業地区および物資流通センターにおける各工場および施設は、下水を自身の負担において、フィリップピン公害規制委員会の基準に沿い、処理、処分するものとする。

B. 下 水 量

工業廃水を除く下水量は、消費水量と同じと仮定し、次の通り計算した。

<u>埋 立 地</u>	<u>下水量 (千立方メートル/日)</u>
ブロック I および II	4.7
ブロック III	1.6
ブロック IV	2.5

C. 下水管建設

埋立地のため、地形が平坦で標高は、海面に接近し、地下水位が地表下 2~3 m 附近

にある。このため、幹線下水管渠の流下方式決定にあたり慎重でなければならない。本調査では、2個の代替案を検討した。すなわち、その一は、下水管渠が下流に行くに従って埋設深さが増大するので、これを避けるため、各所にポンプ場を設置する方法である。また、他は、これら中継ポンプ場を設けず、自然流下のみ reliant する方法である。埋立地は、段階施工により、ブロック毎に開発されて行く予想であり、下水処理場が各段階毎に必要なようになってくるので、これによる1~2ブロックの広さを考慮し、上述の案の後者を採用することとした。(Appendix I - 105 参照)。

ii) 排水系統

幹線下水管渠の配置計画は Appendix I - 105 に示す通りである。管渠の口径は、600~1,000 mm とし、最少勾配の 0.1%、最小流速 0.7 m/秒とする。Kutter 又は Manning 公式による流速および流量計算に用いる“n”値は 0.015 と仮定した。マンホールは、平均 45 m 間隔とし、最大 60 m 間隔とする。VOL. II に詳細な下水管渠配置計画を示す。

D. 下水処理場

i) 下水処理の比較案

処理方法を決定する前に、海水の汚染を最小にするため、下水の性質を考慮しなければならない。また下水処理法には通常処理システム案 1、スタビリゼーション・ポンド法、案 2 機械設備を伴う散水河床法、活性汚泥法等の高度な処理方法がある。

ii) 比較案の技術的検討

スタビリゼーション・ポンド法は、用地が孤立した場所にあり、安価で、気象条件がこれに適しており、かつ、下水の負荷がいちじるしく変動する場合に最適である。この方式には、好気性式、嫌気性式、曝気式、及びこれらの組合せがある。中でも嫌気性式が BOD 除去率が高く、維持が簡単であるため多用されている。

この方式は藻が繁殖する好気性の上層と沈澱物を伴う嫌気性下層の 2 層からなる。一般的に建設費(用地費、構償費を除く)は、以下に述べる案 2 機械設備つきの場合の 50% 程度、維持費は 20% 程度である。

案 2 の処理法は、スクリーン、グリット・チャンバー、最初沈澱池、散水河床又は、活性汚泥の曝気タンク、最終沈澱池、消毒槽及び汚泥処理施設からなる。散水河床方式と活性汚泥処理とは、本質的に、両者が、汚水中の有機物の生物化学的酸素に依存している点で似ている。

活性汚泥方式は、散水河床方式の場合よりも水質や水量が一定のときは効率が良い。しかし、建設費はやゝ高く、維持費は更に高くなる。

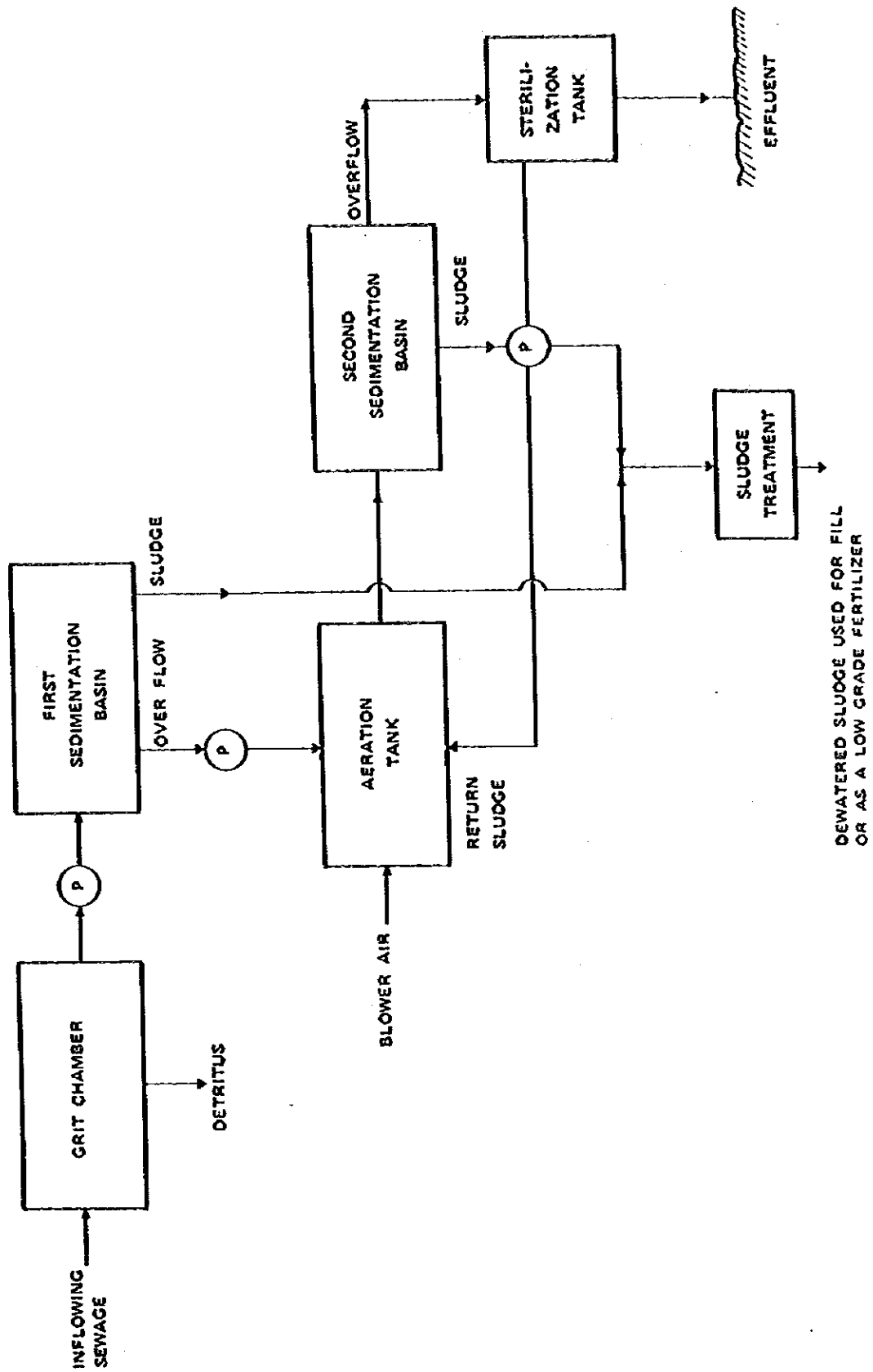
iii) 逸用した下水処理施設

活性汚泥方式は、当調査の場合、他の方式に比べて有利であるのでこれを採用することとした。他に比較し有利な点は、次の通りである。

(a) 高い効率、(b) 処理場の面積が小さい、(c) 用地費、構償費が少なくすむ、(d) 臭気が発生しない、(e) 損失水頭が散水河床法の場合に比べ小さい。

活性汚泥法式の処理プロセスを Fig N - 5 - 3 に示す。

Fig. IV-5-3 ACTIVATED SLUDGE PLANT



5.4.3 雨水排水施設

A. 雨量

マニラ地域の雨量強度曲線を使用した(第Ⅲ部7章8.3参照)。

B. 流出量

設計最大流出量は、合理式によつた(第Ⅲ部7章8.4を参照)。引用諸値は次の通りである。

設計確率年：10年、雨量強度： $r = 126 \text{ mm/hr}$ 、流速時間： $t = 20 \text{ 分}$

流出係数： $f = 0.7$

C. 排水系統

埋立地は、平坦でMLLW水面より3m上にある。雨水の排水系統は、Appendix I-106に示すように主として南西方向に向いている。これら排水系統は、アドベ(硬質土丹の一種)の開水路と、道路横断箇所における暗渠で構成する。排水系統の配置計画は、Vol III図面集に示す通りである。

5.4.4 電力施設

A. 需要

電力消費量は、MERALCOと討議の上、次のように設定した。

工業地区および物質流通センター地区 1,450 Kwh/ha/日

住宅地区 10 Kwh/house/日

コミュニティ・センター、行政・教育地区等 1,450 Kwh/ha/日

B. 配電設備の信頼度

工業地区では、電力の信頼し得る安定供給が一番の問題点である。しかし、この信頼度を数値で表現することは、停電頻発地域の社会的影響を把握するに必要な計数的資料がない限り困難である。

一般の場合、信頼度は、年間あたりの停電回数とその総時間で示される。通常の許容停電回数は、他の工業都市の例からみて年間10回以内、延時間では600分以内とされている。

C. 配電設備の弾力性

埋立地の造成は、2段階で行われる予想であるので、配電設備もこれに従って段階的に建設される。需要はStage 1においてもStage 2においても、工場等が建設されるに従って段階的に増えてゆく。従って、年々増大する電力に対応出来る十分な容量を確保できるよう慎重に計画することが必要であろう。

D. 電力施設の内訳

埋立地開発プロジェクトに含むべき配電施設は、送電幹線、送電分岐線(I)及び(II)、街路照明施設、変電施設に分類される。

送電幹線施設は、海岸道路沿いに建設する(銅線 19/32mm 150mm²を使用)。送電分岐線(I)及び(II)は、幹線街路やサービス道路沿いに建設し、それぞれ銅線 7/32mm 55mm²

及び 7/20 呎 22 呎² を使用する。街路照明は幹線街路やサービス道路を対象とする。すべての電力施設は MERALCO により建設され、埋立地変電施設までは 345 KV の電圧で供給される。同変電施設はこれを 230 V におとし需要家に送る。Appendix I - 107 に主な電力施設の配置を示し詳細な配置計画は Vol III に示した通りである。

5.4.5 電話通信施設

MOTCの通信委員会管理下の PLDTC によって MMA 地区の電話通信施設は運営されている。埋立地についても同様である。

A. 需 要

住宅地では 10 戸当り 1 回線、工業地区では、1 工場当り 3 回線の電話回線を見込んだ。更に全域で 20 回線の緊急電話回線を含むこととした。電話回線数をまとめると Table N - 5 - 9 のようになる。

Table IV-5-9 NUMBER OF TELEPHONES TO BE INSTALLED
IN THE RECLAMATION AREA

Alternative	Residential Areas	Industrial Areas	Emergency Lines	Total
I	450	830	20	1,300
II	1,100	450	20	1,570
III	900	600	20	1,520

B. 電話回線施設

電話回線幹線は、ダクトを通り、経営主体の PLDTC に結ばれる。ダクトは、直径 300 呎、肉厚 151 呎の塩化ビニールパイプで、十分な土被りを保って葶岸道路沿いに埋設する。道路横断箇所においては鋼管を使用する。マンホールは、150 m おき及び地中から地上へたち上る場所に設ける。電話回線は、適当な地点で電柱利用の架空施設に変える。架空施設はベアークーブルを世帯及び企業利用者の端末に接続する。主な電話回線の配置を Appendix I - 108 に示した。

第6章 埋立地の概略技術検討

6.1 概 論

本章は、沿岸部埋立に関する概略技術検討の調査結果について述べる。財務、経済の検討は、第9章および第10章に詳述したのでこれらを参照されたい。

本検討の精度は、主要工種の数量が最終的数量に対し、±20%程度におさまることを目標とした。主要工種は、埋立、捨石護岸、サンドパイル、矢板及びPCシートパイル等を含む。

調査団は、現地コンサルタントの協力を得て、地形及び深淺測量、土質及び材料調査を実施した。

埋立予定地周辺の深淺状況、海洋、気象、地質等の自然条件、更に環境の制約条件も含め、検証結果を本編第3章で述べた。これらすでに検証済みの結果は、当然以下に記述の技術検討に反映されるべきものである。

6.2 基礎資料

6.2.1 航空写真モザイク

本調査には、1977年に撮影した計画地域の1/8000航空写真を主として使用した。

6.2.2 測 量

地形測量及び音響測深機による深淺測量は、Acre Survey and Development Inc. が行った。

6.2.3 土質及び材料調査

調査を概略検討に先立ち、1979年7月、8月、9月にわたって実施した。現場作業及び室内試験は、調査団の指導、監督のもと、Development and Technology Consultants Inc. が行った。

6.2.4 埋立地の地型

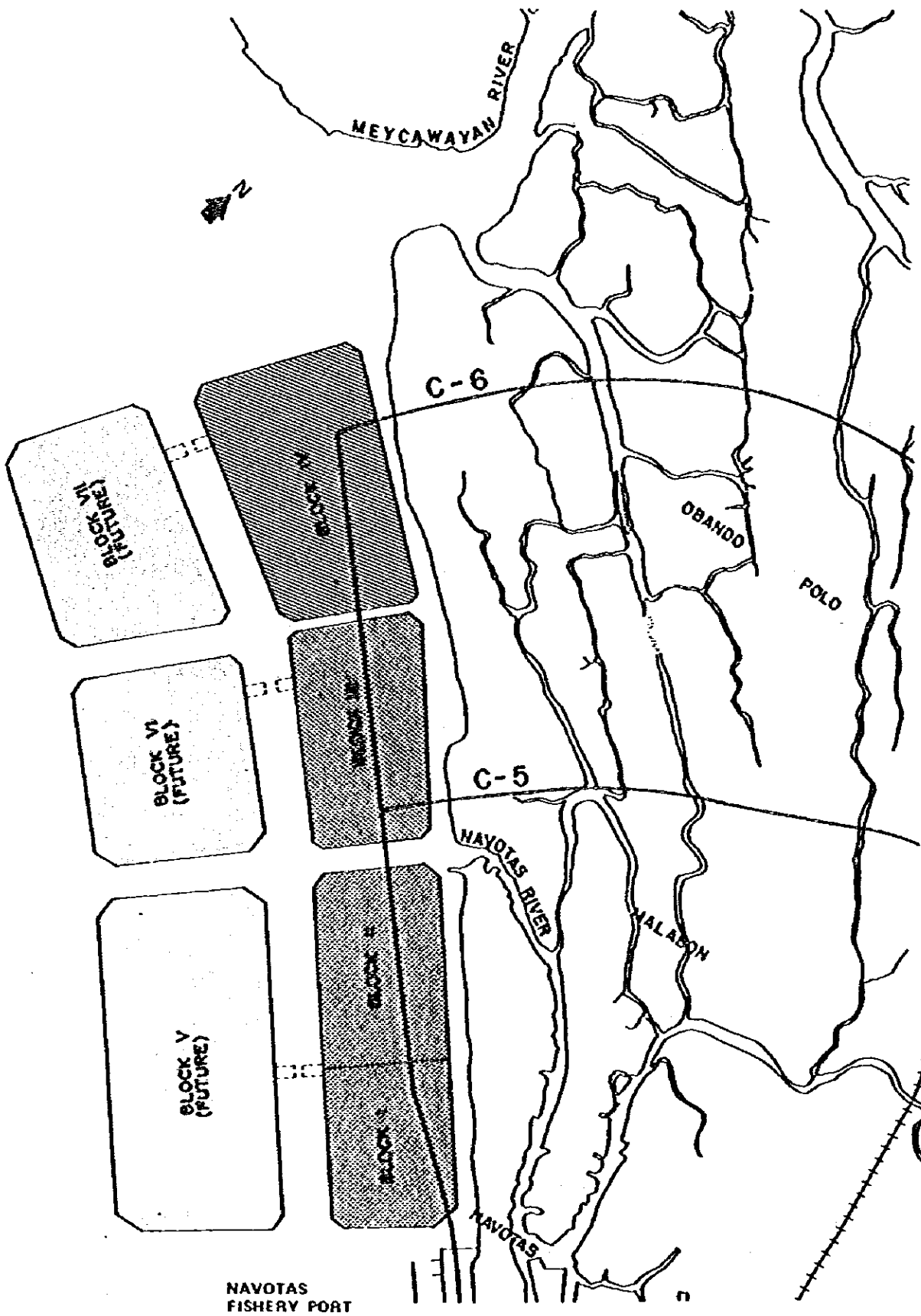
開発構想確認段階で検討した埋立地の地型は、その後関係省庁会議で承認され (Fig. N-6-1、埋立地位置図及び Appendix 1-109 埋立地の地型図参照)、本検討に適用することができた。

6.3 埋立地の地質および土質

6.3.1 地質条件

埋立地の地質は、主に暗灰色の有機質粘土である厚い沖積層から成る。また、所により同沖積層は、軟弱ないし非常に軟弱な粘土シルト、砂、まれにさんご礫等の未固結のデルタ性堆積物から成る。これら沖積層の厚さは、10~20mの間で変化している。沖積層の下には、主に鮮新期から更新世に至る火山細屑岩を伴った火山岩層がある。この層は、一般にグアダルベ層と呼ばれ、細粒または粗粒の凝灰岩、集塊岩、シルト、砂、砂利からなっている。

Fig. IV-6-1 LOCATION PLAN OF RECLAIMED AREA



6.3.2 土質条件

土質調査は、埋立地の土地利用、浚渫及び護岸計画等を決定する上で不可欠である。調査地点は、Appendix I-110 に示す通り各専門家の検討をもとに決定した。

土質断面図 (Appendix I-111 参照) によれば、構造部の支持層は、E.L. 15m~25m の間にある。また同断面図は Meycawayan の河口近くで、シルト、シルト質砂及び粘土、貝殻層等からなる複雑な地層構成になっており、下層の頁岩性凝灰岩まで 30m 以上続いていることを示している。

6.3.3 客土材に適する土

埋立プロジェクトを成功させる上で、埋立に適した土を発見できかどうかは、プロジェクトの成否を左右すると言っても過言ではない。計画地域の土質条件は、2つのグループに分けることができる。1つは、堅い凝灰岩層を基盤にもつ厚いシルト又は粘土層からなるもの、他は深層に堅い凝灰岩又は細粒砂層をもつシルト質砂又は貝殻層である。

埋立土の材質は、主に、粒径で決まる。埋立に最も適した土は、少量のシルトまたは粘土を含む砂である。純粋な砂だけの場合には、表面が乾燥した時、風によってかなりの量が吹きとばされるし、締め固めが困難である。砂質分を多く含む土は、歩止りが良く、かつ支持力が大きい。一シルト又は粘土分の多い土は、砂質土の場合の反対の性格をもっている。

Appendix I-112 に、土質柱状図に示した各層の標準的サンプルの粒度分析結果を図示した。図中、黒く影を付した部分が埋立材料や、サンドパイル材料に適した粒度分布の範囲を示している。

6.3.4 土質係数の決定

捨石護岸及び基礎地盤の安定計算に使用する土質係数は以下の通り決定した。

i) せん断強度

Appendix I-113 に示したボーリング孔 BH-001、BH-002、BH-003 における、海底面から E.L. -10.00m までの地層で得た乱さない土の一軸圧縮強度の分布をもとに、せん断強度を次の通り計算した。

$$C_u = \frac{q_u}{2} = 0.5 \text{ t/m}^2$$

ここに、 C_u = せん断強度

q_u = 乱さない土の一軸圧縮強度

ii) 圧密特性

Appendix I-116 に示すように、圧密係数 (C_v) として次の値を採用した。

$$C_v = 3.5 \times 10^{-2} \text{ cm}^2/\text{min}$$

iii) 土の単位体積重量

埋立材料及び現地盤の単位体積重量 (空中) $\gamma = 1.6 \text{ t/m}^3$

埋立材料及び現地盤の単位体積重量 (水中) $\gamma' = 1.0 \text{ t/m}^3$

捨石の単位体積重量 (空中) $\gamma = 1.8 \text{ t/m}^3$

捨石の単位体積重量 (水中) $\gamma' = 1.0 \text{ t/m}^3$

N) 粘性土の強度増加率

$$\text{粘性土の強度増加率} = \frac{\Delta C_u}{\Delta P} = 0.25$$

ここに、 ΔC_u = せん断強度の増分

ΔP = 鉛直応力の増分

V) 土の内部摩擦角

埋立材 $\phi = 30^\circ$

捨石材 $\phi = 35^\circ$

6.4 埋立計画

6.4.1 埋立地計画地盤高の決定

大規模な埋立プロジェクトにおける埋立地計画地盤高の決定は、重要な命題である。Appendix I-117に埋立コストと地盤高の関係を図示したが、本プロジェクトの場合、地盤高10cmの違いは、約13.5百万ベツの投資差に相当する。

埋立地の計画地盤高は、以下に示す規準によって決定した。

- 計画地盤高は、平均高高潮面上 $1.3 \times H$ (設計波高) より高くすること ("港湾構造物設計基準" 日本)。
- 計画地盤高は、最高観測潮位より高くすること ("港湾構造物設計基準" 日本)。
- 通常の貨物船バースでの、棧橋又は埠頭の天端は、大潮時で高潮位上6.フィート以上とすること (アメリカ土木技術ハンドブック)。

設計波高が1.5m (本編3.2.2小節参照) である場合、埋立地の地盤高さは、次の通りとなる。

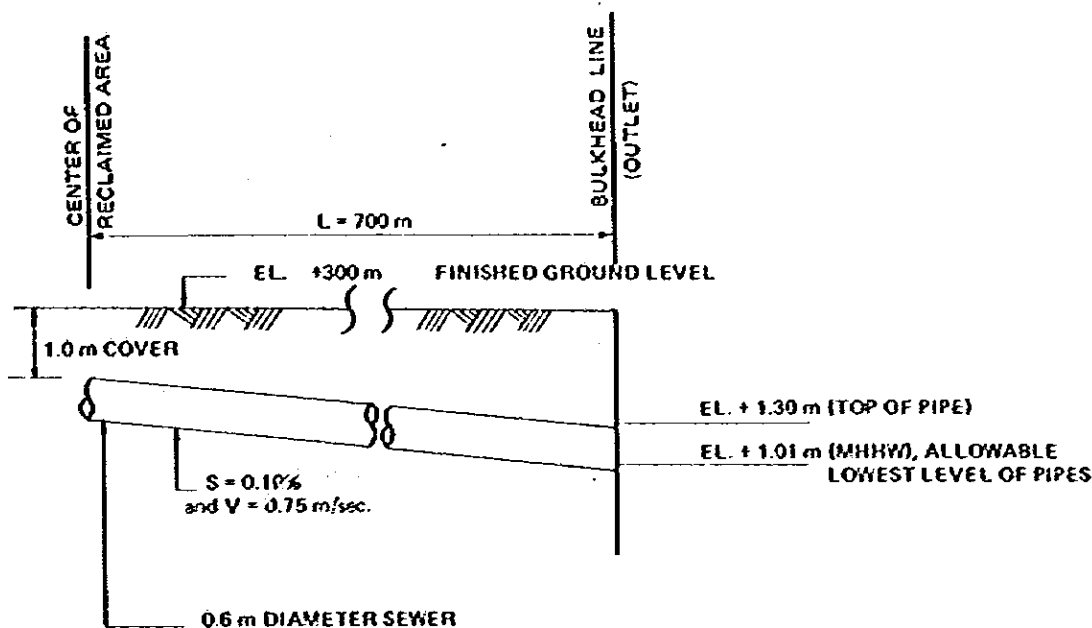
$$\text{EL. } 1.01 \text{ (MHHW)} + 1.3 \times 1.5 \text{ m} = 2.96 \text{ m}$$

マニラで1911年に観測された最高潮位は、平均低低潮位上1.77mであった。又、平均高高潮位は、1.01mである。

以上観測データと基準をもとに、埋立地地盤高さ平均低低潮位上3.0mと決定した (Appendix I-118 参照)。また、この計画地盤高は Manila-Cavite 埋立地プロジェクト、マニラ国際港湾プロジェクト等、マニラ湾の重要プロジェクトに採用されているものと同値である。

東京湾及び大阪湾での埋立地地盤高は、平均高高潮位上2~3mで計画されている。これら地盤高は、通常、異常潮位を計算によって求め、これをもとに決定する。

もし、計画地盤高に EL. +3.00m を採用すれば、以下に示す通り雨水の自然排水を十分可能ならしめる。



6.4.2 浚渫土量と平均歩止り率

A. 埋立土量に対する浚渫土量の割合は、次の式から求められる。

$$V = \frac{V_o}{d}$$

ここに、V = 浚渫土量 (m³)

V_o = 埋立土量 (余盛土量含む、m³)

d = ドレッジャーによる埋立土の歩止り率

B. 造成地が利用者に移転されるまでの短期間の沈下に対する余盛高は、土質条件及び建設期間によって異なるが、一般に、余盛高として10~50 cmを採用している。従って、本計画の余盛高を50 cmとした (Table N-6-9 参照)。

C. ドレッジャー使用の場合の歩止り率は、土粒子の大きさ、余水吐の位置、吐出口の構造、埋立規模及び地盤高等によって異なる。施工実績によると、この割合は、Table N-6-1 に示す通り、粘性土で約70%、砂質土で85%である。

Table IV-6-1 YIELD RATIO BY SOIL CLASSIFICATION

Soil Classification	Yield ratio (%)
Clay, clayey silt	Less than 70
Sand, sandy silt	70 - 95
Gravel	95 - 100

以上から、歩止り率を埋立ブロック I、II 及び III で 70%、埋立ブロック IV 及び V で 80% と決定する。

Appendix I-119 に、ブロックの埋立土量を、又、Table N-6-2 に所要浚渫土量を示す。

Table IV-6-2 REQUIRED DREDGED VOLUMES

Block Number	Dredged Volume (million cu.m)
I	4,228
II	12,335
III	11,443
IV	15,681
Sub-total (I-IV)	43,687
V	52,921
VI	29,043
VII	26,647
Sub-total (V-VII)	108,611
Total	152,298

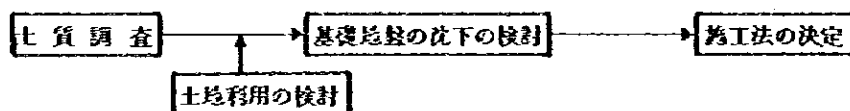
Note: See also Appendix I-119

6.4.3 埋立地の土質条件と土地利用

埋立地の地盤条件が良く、かつ、良質の材料で埋立される場合には問題がない。しかし、埋立現場の土質条件は、一般に、粘土、シルト質砂又は砂質シルト等の細粒土と軟弱層からなっている。

これらの土質では、土地利用を考慮しながら埋立荷重によって生ずる沈下量を最少にする施工方法が必要となる。

埋立工法の検討過程を以下に示す。



構造物別の許容沈下量を Table N-6-3 に示す。地盤条件に対応した埋立ブロックごとの土地利用は Table N-6-4 に示した通りである。

Table IV-6-3 CLASSIFICATION OF STRUCTURES BY TYPE AND BY DEGREE OF TOLLERABLE SETTLEMENT

Settlement Tollerance Type of Structure	No Settlement Allowed	Small Settlement Allowed	Settlement Allowed
Substantial Bearing Capacity Required.	Factory (Industrial Facilities)	Oil tank Ship yard	
Relatively Small Bearing Capacity Required	Low rise building (Residence, Office, town center)	Bulkhead, Road Truck terminal Utilities (Sewer line, electricity line, water line, sewage treatment)	Park, Sports Field, Lumber Yard

Table IV-6-4 SUB-SURFACE SOIL CHARACTERISTICS OF BLOCKS AND LAND ALLOCATION

Name of Blocks		Block I	Block II	Block III	Block IV
Soil Conditions	Related Bore Holes	BH - 001	BH - 002	BH - 003 (BH - 004)	BH - 005 (BH - 006)
	Top Elevation of Bearing Layer (below MLLW)	- 15.7	- 240	-15.8-26.0	-20.7 (-22.4)
	Soil Strength (Seabed-Bearing Layer)	Mainly Clay N = 0-15	Mainly Clay N = 1-3	Mainly silt, Clay N = 0-3	Mainly Fine Sand, Shell, Hard Clay N = 3-14
	Thickness of Compressive Layer	10 m	20 m	15 - 22 m	5 - 7 m
Land Use Allocation		Park, Residential area, Sports field, Town center, Utility facility	Wood industry, Ship building	Oil storage Commodities distribution center, Light industry, Utility Facility	Steel Processing Industry Light industry, Utility Facility

ブロックIは、当初固型ゴミ処理場として利用し、将来は、公園、住宅地、地域センター及びレクリエーションエリア等、軽荷重の土地利用に用いるよう計画した。支持層は、埋立仕上り面から約13m下にあり、軟弱層の厚さは10mである。固型ゴミ処理の盛上げ高さは、容量の増加を計るため、埋立地盤高から2～8m高くする。ゴミ処理場が満杯となるまでは、長年月が必要である。サニタリー・レイヤーの全厚及び海底下の軟弱地盤の層厚が大きくないので上記の余盛高としてもサニタリー・レイヤー自身または基礎地盤がスベル危険はない。

固型ゴミ処理場は、ゴミの種類に応じて数ロット区分する。Table N-6-5は、固型ゴミの種類に対応した土地利用を示している。

Table VI-6-5 RELATION BETWEEN KIND OF SOLID WASTE AND FUTURE LAND USE TO BE LOCATED

Kinds of Solid Waste Disposal	Future Land Use
Putrescible Waste, Paper Glass, Plastic, Textiles	Park, Sports Field
Dust, Stones, Sands	Residential Area and Other Facilities

ブロックII及びIIIは、主にPOL貯蔵施設および物資流通センター等の比較的軽い荷重地域である。しかし、当ブロックは、構造物の基礎となる支持層が埋立地盤面下約25mにあり、中間軟弱層は、15～20mにおよぶ。従って、建造される構造物は、沈下、杭基礎にかかる負の摩擦力及び地震時の横方向土圧力を考え杭基礎を設計する必要がある。又、石油タンク等の重要施設には、サンドパイル等の地盤安定処理が必要である。

ブロックIVは、鉄鋼加工地区等、比較的重い材料、製品を取扱う地区であるため、工場等に特別な基礎が必要である。杭基礎の支持層は、埋立地盤高から約23～25m下にある。中間軟弱層は、5～7mであり、比較的土質強度が大きいため、杭基礎に伴う問題は、きわめて小さいと考えられる。

埋立地が工業地区として利用される場合、接岸施設が不可欠である。また、接岸施設は、立地業種及び土質条件に適合したものでなければならない。軽工業用のブロックII及びIIIは、バージや小型内航船等の利用が考えられ、一方、ブロックIVは、重量貨物用の大型船の利用が考えられる。

6.5 浚渫計画

6.5.1 土取場の選定

良質の埋立砂が量的に十分でないプロジェクトでは、土取場の選定と浚渫方法が重要なポイントとなる。Appendix I-120に土取場を、又、Appendix I-121に土の性質に応じた土量配分を示す。又、Table N-6-6に利用可能な土量を示した。必要土量44百万 m^3 に対し、良質土および通常質土の合計は37百万 m^3 である。ボーリングデータによると、良質土は、不良土層の下にあるか、又は不良土と互層になっている場合が多い。この例は、Appendix I-120に示す土取場D及びBで見られるが他の土取場ではまれである。従つ

て、良質土が不良土におおわれている場合には、不良土も浚渫して埋立材として利用し必要な埋立土を確保するものとする。

予定土取場のボーリングは、2ヶ所しか行なわなかったが、これら2ヶ所の土質には、相関性が見られる。すなわち、土取場付近の土質が Meycawayan 河の流送堆積物で構成されており、この傾向は、かなり広い範囲に広がっている可能性がある。

6.5.2 ドレッジャーの選定

適切なドレッジャーは、土取場の土質、埋立地の規模及び土地利用にもとづいて選定すべきである。通常使用されている機種は、ポンプドレッジャー、ドラッグサクシヨンドレッジャー、グラブドレッジャー及びバケットドレッジャーである。本プロジェクトでは、ポンプドレッジャー（カッターサクシヨ方式）を採用する。

Table N-6-6 に、現在フィリピンにあるドレッジャーを示す。

Table IV-6-6 LIST OF DREDGERS IN THE PHILIPPINES 1978

Owner	Type	Pipe Diameter (inch)	Horse-power (hp)	Number of Dredger	Dredger Type	Remarks
Government	River Dredging	8'-16"	-	8	Cutter Suction	
	Harbor Dredging	-	2000-3000	2	Trailing Suction Hopper	
	Harbor Dredging	-	700	1	Grab Hopper	
	Harbor Dredging	14"-20"	900 - 2800	6	Cutter Suction	
	Harbor Dredging	-	500	3	Dipper	
	Harbor Dredging	-	100 - 300	3	Clamshell	
Private Company	Reclamation	20"-27"	4000-4500	2	Cutter Suction	
	Reclamation	20"-27"	4000	2	Cutter Suction (Max. discharge distance=4000M)	
	Reclamation	33"	9200	1	Cutter Suction (Max. discharge distance=5000M)	
	Reclamation	10"	300	1	Cutter Suction	
	Reclamation Harbor Dredging	20"-27" 12"	4000 -	1 2	Cutter Suction Suction	

Appendix I-120 に示す通り、土取場から埋立現場までの排送距離は、約 3~5 Km と長く、かつ、良質土は、海底下深い所にあつて堅くしまっている。これらの条件を考慮し、最速ドレッジャーの性能は、平均低水位下-16m までは、4000 HP、又、これ以深-25m までの土層に対し 9000 HP を使用する。

さらに、排送距離に応じてブースタードレッジャーを使用する。

6.5.3 仮護岸、護岸及び余水吐

A. 仮護岸及び護岸

仮護岸および護岸は、実施計画の工程に応じて段階的に分割施工する際の仕切りに使われる。仕切りを行う理由は、土地利用のスケジュールに従ってなるべく早期に埋立地を部分的に完成しなければならないからである。仮護岸を設けない場合には、一旦埋立てた土が散逸し、細粒土は、遠くへ流されてしまう。

B. 排砂管の配置

排砂管の本管は、護岸や計画道路の如く良質土で埋立すべき区域を通るように設置する。分岐管は、設置間隔があまり大きくなると埋立土の均一性を保つことがむづかしくなるので、粘性土で200~300m、砂質土で100m程度になるよう設置する。

湾岸道路は、重要道路であるので、良質土を排送する必要がある。従って、排砂管は湾岸道路の中心に設置し、粗粒砂の道路敷集中を可能ならしめるものとする。

C. 余水吐

余水吐は、歩止り率を向上させ、かつ、建設中周辺海域の拡散濁りを最少限にするために設置する施設である。従って、余水吐は濁りの拡散を防ぐため、適切な構造及び間隔で設置しなければならない。Appendix 1-120~123は、各余水吐の拡散範囲を示すが土粒子は、吐出口から1:200の勾配で拡散するものと仮定した。

これらの図から、吐出口No.1の拡散は、Navotas 漁港や Navotas Cut-off Channel には影響ないことがわかる。しかし、吐出口No.1前では、沈没が部分的に少量生ずるので取除く必要がある。余水吐No.2では、隣接地に沈没が生じた場合には、余水吐の沈没土砂を取除く必要がある。しかしその量は、大きくないと考えられる。ブロックNの北端付近に設置するNo.4余水吐では、余水吐から取除かれた土砂の大半は、浚深した土取場に戻るため、浚深は、注意深く行い、再浚深を防止するよう計画する必要がある。拡散濁りは、Meycawayanの左岸に到達しないので、河口付近の漁業にマイナスの影響を与えることはないであろう。

余水吐の設置間隔は、計画埠頭から必要な距離をもってきめた。Appendix 1-124に余水吐の構造を示している。これは、土砂流出を減ずるよう設計してある。余水吐の設置箇所は、埋立地建設後ルーズな状態で残されるので、この部分の土地利用に当っては、軟弱地盤の性質を十分考慮しなければならない。

6.5.4 建設中の拡散濁り

浚深、埋立作業は、泥で海を汚す。海底は、ドレンジャーで攪乱される。又、埋立工事は、土粒子を余水吐から流出させ、懸濁させ周辺地域の水質を変化させながら分散する。埋立作業の環境への影響は、土の性質（粒度、比重、含水率、沈没速度、粘着力等）、海洋条件（潮流、風、波浪、水深等）、地形及び掘削機の種類によって異なる。しかしながら、現在、これらの影響を評価する方法は、未だ確立されていない。

評価の方法の内、2つの方法を参考として以下に述べる。

A. データー I : 浚渫船による水質汚染

i) 浚渫条件

ドレッジャー機種 : 500HP カッターサクシオンタイプ

水 深 : -15 m

土 質 条 件 : 砂

位 置 : ポートエリア

ii) 浚渫中の水質記録

汚染の程度は、SS濃度で表わされる(SSは懸濁態物質濃度である)。

SS濃度(浚渫船付近) = 100~355 ppm

SS濃度(浚渫船500m点) = 10~14 ppm

B. データー II : 埋立作業による水質汚染

Appendix I-125に、あるボンドでの余水吐からの濁りの拡散状況を示している。

(条件: ボンプ浚渫船による浚渫作業)。このデーターによるとSS濃度の増加値は、余水吐から1100m地点で5 ppm、1350m地点で2 ppmであった。

ここでSSは、浚渫作業のない場合の周辺水域でのカオリン換算濃度である。

Appendix I-126は、沖縄の埋立プロジェクトで調査されたデータである。SS値は、沖合いに向いた余水吐から海面上で検測された。

余水排出口での表層SSを、SS₀(約70 ppm)、排出口からの距離x(m)における表層SS濃度をSS、周辺海域のベースとしてのSSをSS_∞とすると、希釈倍率nと距離xとの間に線形関係を仮定して、次式で表わす。

$$n = \frac{SS_0 - SS_\infty}{SS - SS_\infty} = 1 + \alpha x$$

Appendix I-126の曲線は、上式を表わしている。ここでαは、以下の通りである。

$$\alpha = 0.014/m (x=1km), \quad \alpha = 0.045/m (x=1.8km)$$

希釈倍率は、余水排出口から1km点以遠で大きくなる。

C. 結 論

これらのデーターから、浚渫及び埋立作業に伴う濁りは、余水吐の排出口から2km以内に限定されると考えうる。

6.6 航路と埠頭施設

原材料及び製品の輸送コストを最小にすることは、製造工業が発展する上で重要な要因である。これは、他施設と相俟って臨海工業地帯に港湾施設を整備することによってもたらされる。港湾施設による輸送コストの経済性は、内陸工業においてよりも、臨海工業地帯において顕著である。

本埋立プロジェクトでは、沿岸部に工業地帯が展開する関係上、航路及び港湾施設の整備は、不可欠である。航路は掘削により、又埠頭は、シートパイル等によって建設される。

Appendix I-127及びI-128に航路及び埠頭の計画断面を示している。又、Table N-6-7に、埠頭施設の容量及び寸法、航路の浚渫土量を示している。

Table IV-6-7 SCALE OF SHIPWAYS & WHARF

Name	Maximum Vessel Size	Length and/or Width (m)	Number of Ships to be Docked	Remarks
Wharf I	5000 DWT	1200 W	5	
Wharf II	1000 DWT	1000 M	8	
Shipway I	5000 DWT	L x W 3400 x 300	-	Dredging volume (zone 2.3M cu.m)
Shipway II	1000 DWT	L x W 1300 x 300	-	Dredging volume (zone 0.8M cu.m)

本プロジェクトの航路及び港務施設は、国内貨物だけを対象にしている。従って仮に海外向貨物を対象にする場合には、必要に応じ、航路及び港務施設を改善する必要がある。

6.7 護岸及び防波堤構造

護岸は、陸と海を分離し、既存陸地又は新設埋立地を囲うものである。護岸の機能は、波浪から陸地を保護し、流水による土砂流出を防ぐものである。護岸型式は、土質条件、海洋条件、背後地の土地利用、利用材料、建設工程及び建設費により異なる。Table N-6-8で護岸型式の比較を行なった。次に適用した護岸及び防波堤型式について述べる (Fig N-6-2 及び Appendixes 1-129 thru 1-134 参照)。

6.7.1 捨石護岸

捨石護岸は、その材料がBataan半島から容易に利用出来ることから、マニラ湾での過去の埋立プロジェクトの護岸及び防波堤として多用されてきた。従って本プロジェクトでもこれを主要型式と考えた。

捨石護岸の問題点及び型式選択条件は、以下の通りである。

- 構築材料が重いため、地盤が軟弱であるとすべりや沈下が予想される。従って安定処理が必要である。
- 捨石護岸は、その安定上勾配をもつため、埠頭には利用できない。従って埠頭は、追加投資となる。
- 埋立土砂は、フィルター層やソールドシートがない場合、構造上空隙が多いため容易に流出する。
- 建設速度が遅いため、適切な建設機械を使用する必要がある。

6.7.2 プレストレスコンクリートシートパイル

プレストレスコンクリートシートパイルは、航路の護岸として使用した。必要な材料及び機械が、フィリピンで利用可能であるが、この型式を適用する際は、次の点を考慮しなければならない。

- 土圧に対する抵抗力は、小さいため浅瀬に向いている。
- 裏込め前の波圧抵抗力も、小さいので、波圧を直接受ける個所には使用しない。

6.7.3 スチールシートパイル

鋼シートパイルは、ブロックⅠのNavotas 漁港側と、ブロックⅢの小型船舶停泊埠頭に適用した。この型式の利点を以下に記す。

- 水密性が高いため、水質汚染や沈泥を最小限に止めうる。
- 土圧に対する抵抗力が高い。

6.7.4 鋼管矢板壁

鋼管矢板壁は、終手パイプをもった鋼管杭で壁を形成する。従ってこの型式は、護岸として、又埠頭として適用できる。その利点は、次の通りである。

- 土圧及び水圧に強い。
- 鉛直強度が大きいため、港湾の荷上げ場の基礎として利用できる。

従って本型式をブロックⅣで使用した。

6.7.5 コルゲートスチールセル

コルゲートスチールセルは、コルゲートスチールプレートと中込め砂からなり、その経済性、施工速度の早さ、及び耐久性等の点から仮護岸として利用した。ブロックⅠ及びⅢの間の仕切りとしてこの型式を適用した。

Table N-6-8 SELECTION OF BULKHEAD

TYPE	KIND OF BULKHEAD	APPLICABILITY										TOTAL APPLICABILITY IN THE PROJECT
		SOIL	SOFT SOIL	LOCAL APPLICABILITY		SELECT OF USE			DURABILITY	COST	CONSTR. TIME	
				(LOCAL)	(TEMP.)	PILE TYPE	PILE SPACING	PILE HEIGHT				
SPRITZ TYPE	(1) Rock bulkhead	○	△	○	○	○	○	×	○	○	×	○
	(2) Concrete armor bulkhead	○	×	○	○	○	○	○	○	×	×	×
	(3) Concrete armor bulkhead	○	×	○	○	○	△	△	○	△	△	×
	(4) Concrete & T.I.P.E. bulkhead	○	×	○	○	○	×	△	○	△	△	×
STEEL PILE TYPE	(1) Piled concrete sheet pile	×	×	○	○	○	×	×	○	○	△	○
	(2) Steel sheet pile	△	△	×	○	○	×	○	○	△	△	○
	(3) Interlocked steel pile	○	○	△	○	○	△	○	○	△	△	○
TEMPORARY TYPE	(1) Sand box	×	×	○	○	○	×	×	×	○	○	×
	(2) Compacted soil	○	△	△	○	○	×	×	△	○	○	○
	(3) Wooden pile	×	○	○	○	○	×	×	×	○	○	×

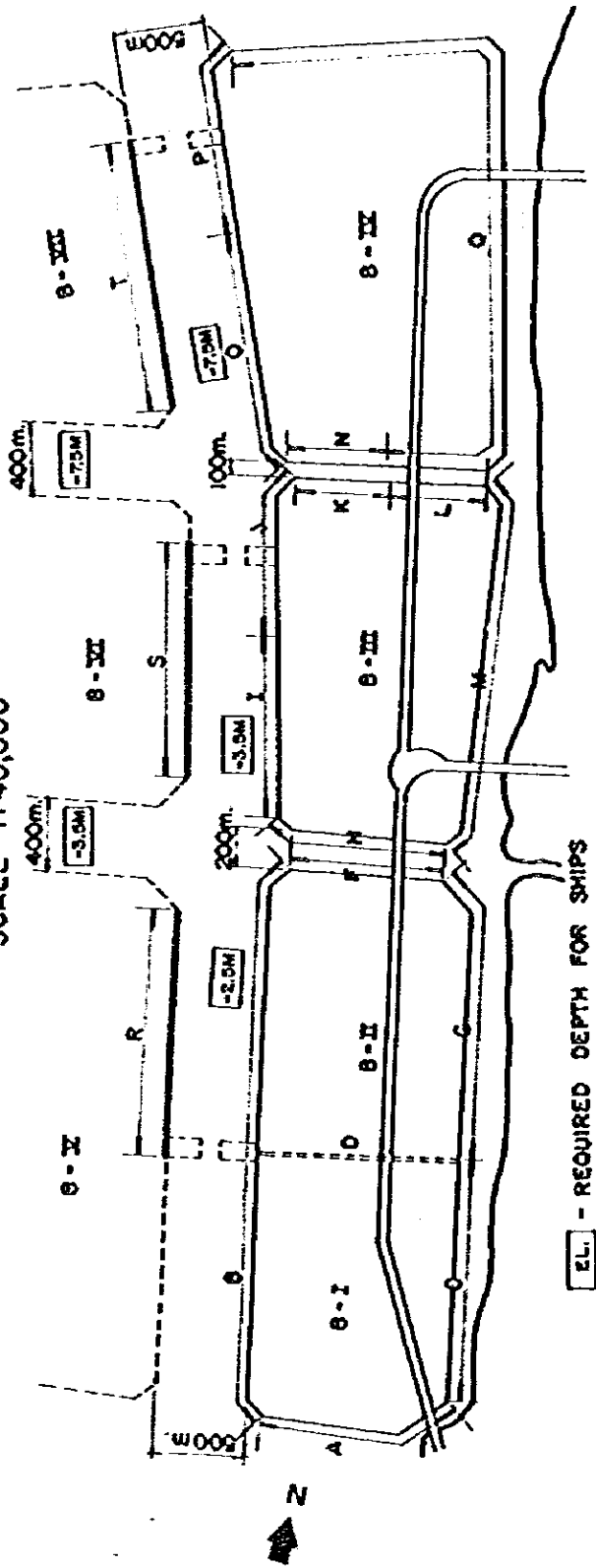
○ SUITABLE
△ POOR
× UNSUITABLE

6.7.6 防波堤

計画埋立地は、南西からの波を受ける。防波堤は、当プロジェクトの波上げとして、働かせると同時に、将来埋立地の護岸としても利用するものと考えているため、設置位置を将来埋立地の護岸線に合せた。使用材料は、Sub-Section 6.7.1 捨石護岸に示したものと同一とした。

Fig. IV-6-2 PLAN OF BULKHEAD STRUCTURE

SCALE 1:40,000



BLK	SYM	TYPE	LENGTH (M.)	SEA DEPTH (M.)	REMARKS
B-I	A	XIII	1100	- 3.5	Sheetpiling with sandpiles
	B	V	1580	- 3.5	Rock bulkhead with sandpiles
	C	I	1430	± 0.0	Rock bulkhead with sandpiles
B-II	D	V	1100	- 1.5	Corrugated cell bulkhead with Filling sand
	F	III	820	- 1.5	Rock bulkhead with sandpiles
	G	I	1690	± 0.0	Rock bulkhead with sandpiles
B-III	H	III	965	- 1.5	Rock bulkhead with sandpiles
	I	VIII	1000	- 3.5	Sheetpiling with sandpiles (for wharf)
	J	III	915	- 1.5	Rock bulkhead with sandpiles

BLK	SYM	TYPE	LENGTH (M.)	SEA DEPTH (M.)	REMARKS
B-III	K	VII	535	- 1.0	Sheetpiling
	L	VI	535	± 0.0	Sheetpiling
	M	I	1670	± 0.0	Rock bulkhead with sandpiles
B-IV	N	VII	555	- 1.0	Sheetpiling
	O	IX	1200	- 7.5	Sheetpiling (for wharf)
	P	II	1130	- 1.0	Rock bulkhead
B-IX	Q	VI	4245	± 0.0	Sheetpiling
	R	XI	1500	- 2.5	Breakwater
	S	XII	1300	- 3.0	Breakwater
B-XII	T	XIII	1360	- 3.5	Breakwater

6.8. 埋立地の安定処理

埋立地は、主に工業地目的に利用される。埋立地の地盤が軟弱であるため、土地利用の張付けは、土質条件に対応し、検討する必要がある。本節では軟弱地盤と土地利用について取扱っている。この問題は、土地利用決定後にも発生する問題であるため、ここで十分検討するものとする。

6.8.1 埋立地の表面処理

埋立地の表面は、埋立材料がほとんど支持力のない粘性土からなるため、軟弱である。これは、シルト質又は、粘性土であり、降雨により表面のトラフィック能力が、著しく低下するであろう。このことは、埋立完了後に始まる建設作業を阻害し、時間ロスが無視出来ないものとなろう。従って埋立地の表面最低1mは、良質材とする必要がある。

6.8.2 埋立地の沈下

沈下は、海底地盤及び埋立土が圧縮性の場合に発生する。この沈下は、埋立後10年以上も続くものと予想される。さらに土物等新しい追加荷重によって、新たな沈下が始まる。仮に、一階建の建物、街路、歩道、埋設施設等比較的軽い構造物でさえも埋立地盤下の土は、圧縮され荷重に応じて長期の沈下を生ずるであろう。Table IV-6-9は、各ブロックの沈下量を計算した結果である。計算は、土質試験結果に基づいて行った。炭積層の沈下は、ごく小さいので無視できるものとした。従って余容量を決定するために、詳細設計で十分な土質調査と、沈下解析が望まれる。

Table IV-6-9 SETTLEMENT OF THE DEVELOPED LAND

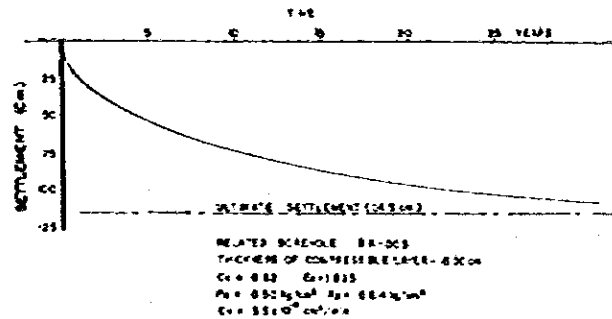
Description	Block			
	I	II	III	IV
Calculated Settlement value (in meters)	0.5	1.6	1.1	0.3
Thickness of clay, silt (in meters)	10	20	15	5
Compressible layer of sand (in meters)	-	-	-	13
Related Bore Hole	BH-001	BH-002	BH-003	BH-006

Notes: Surchage Load ————— 1 t/m²
 Unit Weight of Filling Materials ————— 1.6 t/m³ (in air)
 - do - ————— 1.0 t/m³ (submerged)

Fig N-6-3に、BH-003の試験データを使って計算した時間-沈下量曲線を示している。調査チームは、地盤の安定処理を次の様に決定した。

- 沈下の許されない重要構造物には、杭基礎を適用する。
- 多少沈下を許容する場合には、サンドパイルを適用する。
- 時間にゆとりがある場合には、サンドパイルの代わりにサーチージ工法を適用する。

Fig. IV-6-3 TIME-SETTLEMENT CURVE



6.8.3 構造物の基礎

工業用貯蔵場（オイル、鉛、材木、物資）、道路、護岸、埠頭、その他施設等多様な構造物が埋立地の建設中及び建設後に築造される。これらの内、工場及び重量構造物は、支持層に達する杭基礎で支持し、貯蔵場、道路、その他の施設は、埋立地盤で支持するものとする。

杭基礎を使用する場合には、次の点に考慮する必要がある。

地盤上層部が軟弱である場合、杭基礎は、地盤の横力を受けるのみならず、貯蔵場周りのサーチージによる土圧も受ける。

軟弱地では、その上層部の沈下に伴い杭基礎に負の摩擦力が働く。これはブロックⅣでは、たいした問題ではないが、ブロックⅡ及びⅢで問題となる。又、基礎地盤のすべり破壊にも考慮する必要がある。Appendix I-135～I-139に示す護岸及び盛土に対する円弧すべりの解析によると、現地盤の安全率は低いが、サンドパイルの施工後は、安定するものと考えられる。

当プロジェクト地域は、軟弱地と呼ぶうるが、東京や大阪のような臨海工業地帯に比べ条件は良く、適切な立地利用及び埋立工法によって、軟弱地盤問題は、最少限にできるであろう。

6.9 建設工程

Fig N-11-1 及び N-11-2 に埋立工事の工程を示す。この工程は、護岸、埋立、防波堤、主要道路及び各種施設の建設を含んでいる。詳細設計を含んだ建設期間は、仮に全工事が連続して行なわれる場合約7年である。この工期は、次の条件にもとずいて見積った。

- 所要期間は、Appendix I-140 及び I-141 に示す機械工程によって見積った。
- 埋立工事は、護岸の建設完了後すみやかに開始する。
- 地盤安定工事は、護岸の建設に引続いて実施する。
- 主要道路及びユーティリティ施設は、利用者に移転する前に完了する。
- 埋立工事は、ブロックごとに実施する。

第7章 埋立地開発の環境への影響

7.1 一般

環境への影響は、第Ⅲ編8章8.1節と同じ方法で評価を行った。調査の基本条件として次の要因を適用する。

埋立地

- 面積 約890ヘクタール

影響地域

- プロジェクトの直接影響圏
- MMA

建設の評価対照時点

- 建設中
- 建設後

埋立地開発による将来予見できる影響について概略の定量的解析を実施した。

7.2 環境への影響とマイナス要因の緩和策

7.2.1 現況環境条件と代替計画案

現況環境条件は、本編及び Appendix I-59 に述べられている。代替計画案は、以下に示す関連する個所で検討し、記述した。

<u>内 容</u>	<u>頁/Appendix</u>	<u>章</u>	<u>節</u>
調査対象	N	1	1.2
埋立地の位置と形状	N	6	6.2.4
埋立地の開発方針と対照	N	4	4.2
開発代替案とその性格	N	5	5.1 & 5.2
排水計画	N	6	6.5
軌路と埠頭施設	N	6	6.6
護岸と防波堤構造	N	6	6.7
国家開発政策と土地資源 利用政策との関連	Appendix	I-59	
Navotas 河延伸部の検討	■	7	7.8.6
プロジェクト地域の物理的環境	Appendix	I-59	
プロジェクト地域の生物学的環境	Appendix	I-59	
影響地域の社会経済環境	■	2	2.1~2.5

環境上の観点から、埋立地の北限は、Meycawayan 河の南側堤防までと決定した。これによって Meycawayan 河流域の洪水、泥地の損失、及びフィッシュボンドの水をコントロールする狭い潮位変動等のマイナス要因をなくすことができる。

埋立地の沖合方向への巾は、埋立コストとの関係から 1,000 m である時に最も経済的であることが判明した。

以上の諸点から、埋立地の規模は、890 ha と決定した。これに関する詳細な記述は、本章 2.3.3 節 C に述べられている。

埋立地の土地利用は、産業の重要性、労働集約かつ輸出依存を強調した政府の開発政策に沿ったものである。さらに埋立地がフィリピンの最大の市場であるマニラに近く立地するため、市場指向型産業も適していると考えられる。又、土地利用を決定する上で、環境面からも検討を加え、地域環境保全の観点から汚染を出す産業の立地を避けた。

Table N-4-2 で埋立地に適する業種の選択を行った。

7.2.2 環境への好ましい影響

プロジェクトによって地域に与える好ましい影響の主なものを以下に述べる。

A. 交通の移動性と利便性の向上

予定埋立地は、湾岸道路の用地を提供する。従って埋立プロジェクトでは、直接影響圏の交通の移動性及び利便性の向上に間接的に貢献すると言いうる。(詳しくは第 8 章 8.2.2 節 A を参照されたい)

B. 新しい土地の提供

予定埋立地は、新規に 890 ヘクタールの土地を提供する。この土地は、自然環境の保全と、マイナス要因の最少化に配慮しつつ、地域に社会的経済的利益をもたらす生産的土地利用を企てるべく利用される。

C. 土地の潜在価値の顕在化

直接影響圏、特に埋立地に隣接する地域の土地の潜在価値は、大いに顕在化されるものと考えられる。これらの地域は、工業及び住宅として高度に開発されよう。

D. 労働集約型かつ輸出依存型の産業の実現

国家の政策及び戦略に対応して、輸出依存型、労働集約型及び非汚染産業を埋立地に立地させた。土地需要、経済財務分析によってゴミ捨て、住宅等の分配割合を考慮しつつ主に工業用の土地利用の配置計画を行った。

E. 都市開発の推進

埋立地は、政府の社会経済目標の達成に貢献する。これらの政策は、住宅、交通の効率、基礎施設の整備、及び一般的生活の質的向上を図ることである。本プロジェクトは、ゴミ処理、倉庫及び P.O.L 貯蔵スペース等の都市問題解決の機会を提供することである。

F. 労働機会の創造

埋立地が産業優先度の高い予測に基づく土地利用となる場合には、35,000 人の労働者を吸収できる。

G. P.O.L 貯蔵所の立地

現在、メトロマニラの石油貯蔵容量は、5 日間分である。この容量を増加することと、

用地事情から拡張が困難である。Pasig 河沿に立地している現有 P.O.L 施設は、過去のマニラ首都圏の経済成長に対応して拡張、改築してきた。しかし、近年周辺の宅地開発に伴って、その拡張が一層困難なものとなった。これらの環境のもとで、さらに施設に対する需要は高い。

一般的に、P.O.L 施設の基本的条件は、以下の通りである。

- 安全の観点から、立地位置は、市街地から分離されねばならない。市街地に位置する危険度は、年々増大している。
 - 石油の輸送及び配分の観点から、立地位置は、水運、陸上輸送に便利でなければならない。
 - 流出事故を防ぐために、防油堤又は壁を設けるために十分な広さを有すること。
- これらの観点から P.O.L 貯蔵施設は、メトロマニラに最も大きな利点を与える埋立地に立地することを提案する。

II. ゴミ捨て場の提供

現在メトロマニラには、11ヶ所のゴミ捨て場がある。この内最大規模のものは Tondo にある。しかしながら、Tondo は、周辺の都市域及び海洋域に汚染問題を発生させている。

埋立地に予定したゴミ捨て場は、10年分のゴミ処理容量をもっている。

7.2.3 マイナスの要因と緩和策の要約

環境の質を低下させるプロジェクト要因を、次に要約する。

マイナスの要因	緩和策
1. 一時的水の混濁	建設中、周辺への沈泥を最少限にするために余水吐を設置する。 詳細な記述は、第N編 6.5.3節Cを参照されたい。
2. 海中生物の生息場所の減少	海底は、浚渫船によってかくはんされる。そこで周辺地域の水質が一時的に変化する。 浚渫の環境への影響は、土質、海象条件、水文水理条件、使用する浚渫船の型式、及び土取場の大きさによって変化するため適切な浚渫船と適切な建設の運用によって、マイナスの影響を最少限に止めるものとする。
3. 漁場の減少	埋立地によって潰される沿岸家は、十分に補償されねばならない。輸送の効率性を高めるために、ボート等との連絡のためのランプや結節点を用意する必要がある。
4. 建設中の一時的空気と水の汚染	本章 5.2 節Cを参照されたい。
5. 水及び空気の汚染	軽工業だけが立地しており、しかも汚染防止施設を設置を予定している。各産業は、労働集約型(エネルギー消費量の少い)の産業であるから、汚染は小さいと考えられる。
6. 貯蔵タンクの清掃や漏洩事故による汚染	P.O.L 貯蔵タンクの適切な設計、施工、運用により最少限に止める。

第8章 建設工事費の算定

8.1 一般事項

第Ⅲ編、第9章9.1節を参照されたい。

8.2 工事数量

工事項目の数量は、次に示す図及び図面にもとづき算出した。

<u>内 容</u>	<u>図(面)番号</u>
埋立地の形状	Appendix I - 109
既存地形条件	Appendix I - 110
埋立と土取場	Appendix I - 120
客土土質の分類	Appendix I - 121
余水吐	Appendix I - 124
護岸と防波堤の計画	N - 6 - 2
護岸と防波堤の構造	Appendix I - 129 thru I - 134
幹線街路とサービス道路	図面集 (Vol. Ⅲ)
基盤施設	図面集 (Vol. Ⅲ)

調査チームは、機械及び材料を正確に見積るとともに、数量表の単位項目を最少限に止めるよう努力した。

8.3 工事単価

第Ⅲ編第9章9.3節の記述に加え、Table N - 8 - 1及びN - 8 - 2を合せ考慮した。

8.4 埋立及び基盤施設の工事費

建設工事費は、数案について積算し、これらをTable N - 8 - 3～N - 8 - 5及びAppendix I - 142～I - 147に示した。コストは、それぞれ外貨分、内貨分及び税金に分けた。

Table IV-8-1 UNIT CONSTRUCTION COST

Unit: in pesos

WORK ITEM	UNIT	F C	L C	TAX	TOTAL
101. Dredging, Shallow	cu.m	7.49	1.41	1.64	10.54
102. Dredging, Deep	cu.m	11.82	2.15	2.65	16.62
103. Sand Mat	cu.m	41.76	13.19	8.53	63.48
104. Rockfill	cu.m	79.00	68.55	21.43	168.98
105. Sand pile, ϕ 40cm	1.m	76.77	18.52	17.08	112.37
106. Sand pile, ϕ 70cm	1.m	124.68	36.68	28.38	189.74
107. P.C. pile, 350x600	1.m	338.17	270.15	112.60	720.92
108. Sheet pile III, 400x130x13	1.m	320.07	42.83	32.81	395.71
109. Sheet pile IV, 400x160x16	1.m	395.50	52.35	37.18	485.03
110. Steel pipe pile, ϕ 800mm	1.m	1,534.40	77.00	170.00	1,781.40
111. Corrugated cell, ϕ 6.0m	1.m	5,969.97	1,107.72	1,226.11	8,303.80
112. Tierod, L = 20m, F-130T	each	5,660.00	1,130.00	1,210.00	8,000.00
113. Tierod, L = 15m, F-50T	each	2,660.00	770.00	570.00	4,000.00
114. Tierod, L = 12m, F-30T	each	1,950.00	630.00	420.00	3,000.00
115. Shield Sheet	sq.m	45.40	39.80	14.80	100.00

Note: LC - Local currency component and
FC - Foreign currency component

Table IV-8-2 HOURLY COST OF CONSTRUCTION EQUIPMENT

Unit: in pesos

EQUIPMENT	F C	L C	TAX	TOTAL
R-1. Dredger, 4000 PS	4,193.0	503.0	894.0	5,590.0
R-2. Pile driving ship, D-40	906.0	108.0	193.0	1,207.0
R-3. Crane ship, D-22	484.0	58.0	103.0	645.0
R-4. Tug Boat, 2000 PS	314.0	37.0	66.0	417.0
R-5. Barge, 60 m ³	113.0	13.0	24.0	150.0

Note: LC - Local currency component and
FC - Foreign currency component

Table IV-8-3 COST OF THE RECLAMATION - ALTERNATIVE I 1) (P'000 in 1979 prices)

Description	B I ~ B III			B IV			B I					
	For	Loc	Taxes	Total	For	Loc	Taxes	Total	For	Loc	Taxes	Total
	Reclamation	116,602	41,941	23,488	182,031							
B II	150,745	52,041	34,869	237,655								
B III	180,547	57,257	38,665	276,469								
Total	447,894	151,239	97,022	696,155	258,398	86,933	56,112	401,443				
Road	10,017	9,783	3,183	22,983								
B III	11,087	10,828	3,523	25,438								
Total	21,104	20,611	6,706	48,421	18,079	17,710	5,757	41,546	6,816	6,639	2,144	15,599
Water supply	1,715	9,004	553	11,272								
B III	3,817	11,459	1,127	16,403								
Total	5,532	20,463	1,680	27,675	4,839	16,210	1,382	22,431	3,851	5,665	990	10,506
Drainage	2,581	3,068	894	6,543								
B III	3,415	3,984	1,114	8,513								
Total	5,996	7,052	2,008	15,056	3,983	4,675	1,392	10,050	4,455	5,169	1,432	11,056
Sewerage	4,278	7,044	1,603	12,925								
B III	6,038	9,234	2,147	17,419								
Total	10,316	16,278	3,750	30,344	8,136	12,904	2,938	23,978	4,626	7,274	1,658	13,558
Power &	4,598	2,569	1,057	8,224								
Telephone	5,100	2,851	1,172	9,123								
Total	9,698	5,420	2,229	17,347	7,152	4,382	1,668	13,202	4,180	2,351	949	7,480
Sub Total	500,540	221,063	113,395	834,998	300,587	142,814	69,249	512,650	23,928	27,098	7,173	58,199
Prof. & Ovhd. 25%	125,135	55,266	28,349	208,750	75,147	35,704	17,312	128,163	5,982	6,775	1,793	14,550
Total	625,675	276,329	141,744	1,043,748	375,734	178,518	86,561	640,813	29,910	33,873	8,966	72,749
Det. Eng. & Sup. 4%	25,027	11,053	5,670	41,750	15,029	7,141	3,462	25,632	1,196	1,355	359	2,910
6%	37,541	16,580	8,505	62,626	22,544	10,711	5,194	38,449	1,795	2,032	538	4,365
Total	688,243	303,962	155,919	1,148,124	413,307	196,370	95,217	704,894	32,901	37,260	9,863	80,024
Fishery compensation		15,000		15,000								
Phis. contingen 10%	68,824	31,896	15,592	116,312	41,331	19,637	9,522	70,490	3,290	3,726	986	8,002
Total	757,067	350,858	171,511	1,279,436	454,638	216,007	104,739	775,384	36,191	40,986	10,849	88,026

Note: 1) Excluding the portion of reclamation for the Coastal Road.

Table IV-8-4 COST OF THE RECLAMATION - ALTERNATIVE II 1) (P'000 in 1979 prices)

Description	B I ~ B III			B IV			B I					
	For	Loc	Taxes	Total	For	Loc	Taxes	Total	For	Loc	Taxes	Total
Reclamation												
B I	116,602	41,941	23,488	182,031								
B II	150,745	52,041	34,869	237,655								
B III	180,547	57,257	38,665	276,469								
Total	447,894	151,239	97,022	696,155	258,398	86,933	56,112	401,443				
Road												
B II	10,017	9,783	3,183	22,983								
B III	12,382	11,820	3,939	28,141								
Total	22,399	21,603	7,122	51,124	20,823	20,822	6,780	48,425	6,816	6,639	2,144	15,599
Water supply												
B II	1,715	9,004	553	11,272								
B III	3,035	9,239	924	13,198								
Total	4,750	18,243	1,477	24,470	5,097	16,680	1,390	23,167	3,851	5,665	990	10,506
Drainage												
B II	2,581	3,068	894	6,543								
B III	3,551	4,172	1,154	8,877								
Total	6,132	7,240	2,048	15,420	4,316	4,963	1,511	10,790	4,455	5,169	1,432	11,056
Sewerage												
B II	4,278	7,044	1,603	12,925								
B III	5,576	8,443	1,912	15,931								
Total	9,854	15,487	3,515	28,856	10,178	16,165	3,592	29,935	4,626	7,274	1,658	13,558
Power &												
B II	4,677	2,583	1,073	8,333								
B III	5,851	3,306	1,395	10,552								
Total	10,528	5,889	2,468	18,885	10,562	6,327	2,546	19,435	4,180	2,351	949	7,480
Telephone												
B II	501,268	216,735	116,907	834,910								
B III	125,317	54,184	29,227	208,728								
Total	626,585	270,919	146,134	1,043,638	393,450	186,375	86,669	666,494	29,910	33,873	8,966	72,749
Sub total												
Prof. & Ovhd.												
25%												
Total	25,063	10,837	5,845	41,745	15,738	7,455	3,467	26,660	1,196	1,355	359	2,910
Det. Eng. & Sup.												
4%												
6%												
Total	37,595	16,255	8,768	62,618	23,607	11,183	5,200	39,990	1,795	2,032	538	4,365
Fishery compensation												
10%												
Total	689,243	298,011	160,747	1,148,001	432,795	205,013	95,336	733,144	32,901	37,260	9,863	80,024
Fishery compensation												
10%												
Total	15,000	15,000	15,000	15,000								
Phis. contingen												
Total	68,924	31,301	16,075	116,300	43,280	20,501	9,534	73,315	3,290	3,726	986	8,002
Total	758,167	344,312	176,822	1,279,301	476,075	225,514	104,870	806,459	36,191	40,986	10,849	88,026

Note: 1) Excluding the portion of reclamation for the Coastal Road.

Table IV-8-5 COST OF THE RECLAMATION - ALTERNATIVE III 1) (#'000 in 1979 prices)

Description	B I ~ B III			B IV			B I					
	For	Loc	Taxes	Total	For	Loc	Taxes	Total	For	Loc	Taxes	Total
Reclamation												
B I	116,602	41,941	23,488	182,031								
B II	150,745	52,041	34,869	237,655								
B III	180,547	57,257	38,665	276,496								
Total	447,894	151,239	97,022	696,155	258,398	86,933	56,112	401,443				
Road												
B II	10,017	9,783	3,183	22,983								
B III	11,087	10,828	3,523	25,438								
Total	21,104	20,611	6,706	48,421	16,206	16,205	5,276	37,687	6,816	6,639	2,144	15,599
Water supply												
B II	1,715	9,004	553	11,272								
B III	3,817	11,459	1,127	16,403								
Total	5,532	20,463	1,680	27,675	5,837	19,102	1,592	26,531	3,851	5,665	990	10,506
Drainage												
B II	2,581	3,068	894	6,543								
B III	3,415	3,984	1,114	8,513								
Total	5,996	7,052	2,008	15,056	4,312	4,959	1,509	10,780	4,455	5,169	1,432	11,056
Sewerage												
B II	4,278	7,044	1,603	12,925								
B III	6,038	9,234	2,147	17,419								
Total	10,316	16,278	3,750	30,344	9,435	14,986	3,330	27,751	4,626	7,274	1,658	13,558
Power &												
B II	4,518	2,556	1,039	8,113								
B III	5,013	2,837	1,155	9,005								
Total	9,531	5,393	2,194	17,118	9,163	5,512	2,212	16,887	4,180	2,351	949	7,480
Sub total	500,373	221,036	113,360	834,769	307,579	145,743	67,757	521,079	23,928	27,098	7,173	58,199
Prof. & Ovhd. 25%	125,093	55,259	28,340	208,692	76,895	36,436	16,939	130,270	5,982	6,775	1,793	14,550
Total	625,466	276,295	141,700	1,043,461	384,474	182,179	84,696	651,349	29,910	33,873	8,966	72,749
Det. Eng. & Sup. 4%	25,019	11,052	5,668	41,739	15,379	7,287	3,388	26,054	1,196	1,355	359	2,910
6%	37,528	16,578	8,502	62,608	23,068	10,931	5,082	39,081	1,795	2,032	538	4,365
Total	688,013	303,925	155,870	1,147,808	422,921	200,397	93,166	716,484	32,901	37,260	9,863	80,024
Fishery compensation		15,000		15,000								
Phis. contingen 10%	68,801	31,892	15,587	116,280	42,292	20,040	9,317	71,649	3,290	3,726	986	8,002
Total	756,814	350,817	171,457	1,279,088	465,213	220,437	102,483	788,133	36,191	40,986	10,849	88,026

Note: 1) Excluding the portion of reclamation for the Coastal Road.

第9章 財務分析

9.1 財務分析の構成要因

埋立事業の経営成果を推定するために財務分析が必要となる。その結論は、プロジェクトの収入と支出の差で決定できる。プロジェクトの収入及び支出項目は、次のものからなっている。

収入

- 住宅地、工場用地の販売にともなう収入
- 政府省庁の基盤整備のための投資
- 金融機関等からの借入れ金

支出

- 設計費と建設費
- 支払利息
- 借入金の返済
- 用地及び精賃費
- 維持管理費及び行政費
- 住宅地取得に当たっての補助金

収入と支出の主要項目を次の節で分析する。

9.2 土地の価格

9.2.1 調 査

埋立地の土地の市場価値は、埋立事業の経済的、財政的妥当性を決定するに当って必要である。このため既存の空地の価格を、主に Navotas, Malabon, Valenzuela, Quezon 等で調べた。その情報源は、以下から入手した。

- 市役所の評価担当官の保有する公表価格
- 民間開発業に従事する人々の評価
- 新聞の広告

A. 評価担当部門の公表価格

各市役所の評価担当部門は、公表価格表を平方メートル当り単価で保有しており、これを市税見積資料の一つに使用している。これ等の税率は、1977～78年に決定したもので3～5年后に改訂されると予想されている。この価格は、1977～78年以前の取引の届出データによって決められている。

1977～78年以降公表価格の変更はなされていないため、時の経過と共に正確さを失うようになる。又取引価格は、税金を逃れるため、低い価格で届けられることが度々ある。

従って公表価格は、実勢よりかなり低めの価格を示しているが、唯一のまとめられた情報である。Table N-9-1は、Navotas、Malabon、Valenzuela、Quezónの公表価格で“政府価格”と云われている。

Table IV-9-1 FAIR MARKET VALUES FOR LAND

Unit: Pesos per m²

Land Use	Navotas	Malabon	Valenzuela	Quezón
Commercial ¹⁾	150-300	120-420	70-300	500-1,500 (Commercial Complex 1,500-2,200)
Industrial ¹⁾	150-300	120-420	70-300	520-780
Residential ¹⁾	150-300	120-420	70-300	60-780
Rice field	3.0	4.0-5.0	3.0-5.0	-
Rishpond	2.5	3.0-10.0	2.5-4.0	-

Source: The assessors of municipalities listed above. August, 1979.

Notes: 1) Except Quezon City there is no difference of market value among the land use categories. Assessed value was obtained by multiplying 0.5 to the above values for Commercial and Industrial lots and 0.3 for Residential lots in all cities.

B. 民間開発業者と不動産業者

MMAの住宅、商業、工業用地の代表的価格を決定するために、民間不動産業者に当たってみた（Appendix I-148とI-149参照）。これ等取引業者の土地価格情報は、彼等の取引に基くもので、平均的価格帯を見出すには十分でなく困難だということがわかった。

しかし、一般的に同一市域の中では、商業用地は、住宅用地の約2倍の価格だということがわかった。工業用地については、住宅地の30～50%増であった。はっきりした用途指定のない所では、周辺の住宅地と同じである。この理由は、基礎施設が整備されていないので、工場自体がこれを建設しなければならないためである。

C. 新聞広告

1979年8月21日～31日の“Bulletin Today”紙上でMMAの平方米当り価格を追求してみた。Appendix I-150がこの結果である。これによると取引業者は、さらに談合の過程で値引きをするため、妥結した取引価格はわからない。

9.2.2 結 論

A. 概 要

土地価格の平均値を決定するには、上記調査価格が広くばらついている状況から、多くの仮定が必要であることがわかる。しかしながら当プロジェクトの埋立地の価格決定に、必要である具体的な仮定を詳しく決定することは出来ない。従って財務・経済分析は、商業、工業、及び住宅地の全体的平均価格により評価するものとした。全体的な平均価格は、以下に記す条件から決定した。

B. 要 約

- i) Malabon, Navotas, Valenzuela, Quezon, Makati の価格は、Quezon-Makati が高く、Malabon-Navotas が低い。
- ii) 商業用地の価格は、住宅地に比べて約2倍とみなされる。住宅用地と工業用地間の差は、対商業地ほど大きくない。
- iii) これ等地区の土地価格の平均を次のように想定した。

	Navotas-Malabon	Valenzuela	Quezon
商 業	500	600	800
工 業	325	450	550
住 宅	250	350	400

C. 埋立地の土地価格

埋立地の土地価格決定の主たる要因は、次のようである。

- 埋立地に多層ビルを建設する場合、基礎工事が必要であるため土地価格は低くなる。
- Bataan 輸出加工地区同様、埋立地では十分な空間と緑地を持つよう規制されよう。他の地域に比べると土地の利用度が低くなり、平方米当りの単価を低める。
- 電力、水道、下水設備等は、工業用地売出しの前に完備されるため、地価が高くなる。
- 立地企業は、港湾施設を荷物の積下しに直接利用できる。しかも、マニラ国際港や他の国内港の一部として機能するよう、必要に応じてコンテナ港や一般港として開発することができる。
- 交通の利便性が高い。マニラ市中心、特に、マニラ北・南港へは、港湾道路、R-10で、又 Quezon, Makati 等へは、C-3~C-6 を通じて容易に到達できる。

住宅地の大部分は、埋立地内の工業地の企業に勤める人々によって占められると考えられる。この住宅地の市場価格は、Navotas や Malabon より高いが Makati よりは低く、Valenzuela や Quezon と競合出来る程度である。

保守的な判断に立って、1979年央の価格で Valenzuela の平均地が埋立地に適用出来ると考える。それは、一平方米当り P 350.- が妥当なところである。

埋立地には、大規模な商業、ショッピングセンターは、作られないだろう。これらは、商業、業務地は小さく、街の中心地の街路沿いに立地しよう。その価格は、工業用地と同じく平方米当り P 600.- と規定した。

工業用地の場合、住宅地に比べ多くの利点を持っている。さらに EDSA 沿いの工場よりも利点を持てるだろう。これ等企业は、交通コストの節約において便益を受けよう。その価格は、Valenzuela と Quezon より高いだろうが、P 600.- を適用できるであろう。

結論すれば 1979 年価格で、埋立地の土地価格を次のように決定した。

住宅地	P 350/m ²
商業地	P 600/m ²
工業地	P 600/m ²

9.3 土地取得に必要な所得

住宅支出に必要な所得を決定するに当り、土地取得の支出を考察することとする。家屋建設のための支出は、当調査では除くこととした。その理由は、間取り、資材、設計、貯金の有無等、不確定の要素が多すぎるからである。

9.3.1 負担力

住宅用地は、一括現金払いで販売することとした。しかし、土地取得に当てる所得の割合は、月当りの収入で論じられる。従って、販売価格と月当り支出負担力の比較は、販売価格を 25 年払いに換算した月当り価格で行うものとした。

土地家屋の借入金の利息は、9%~20%の間になっている。フィリッピン開発銀行の土地・住宅用資金貸出し利息は、年 12%なので、これを引用することとした。

住宅建設公団の担当者、及び他の調査—例えば Daggat - Daggatan プロジェクト—によると、所得のうち住宅取得（土地と家屋）に当てられる所得は、最大 20%であった。この調査では、土地取得に当てられる負担分は、所得水準に対応して 15, 12, 10, 8%と想定した。¹⁾

上記数値は家屋建設への支出を除いて決定したものである。月別負担限度を越えて開発コストに見合う販売額が決まるなら、需要は少なくなるか、又は負担限度額と販売額の差を補助しなければならなくなる。

埋立地の住宅地を購入しようとする世帯の所得を 4つのグループに分ける。各グループの平均所得は、1979、'88 及び、'98 年に対して Table N-9-2 に示している。このうち住宅に住むグループは、中間層の上と低所得者層が代表するものとした。

1979 年の平均月間所得は、P 1250.-と P 400.-である。そのうち土地取得の負担可能額は、P 150.-と P 32.-になる。尚、これ等は、フィリッピンの実質 GNP の成長に応じて年々 3%ずつ上昇するものとした。

¹⁾ NHA and Llewellyn-Denis Kinhill Pty Ltd with Sycip Gorres Velayo Co. The Second Feasibility Study of Dagat Dagatan, (July 1978).

Table IV-9-2 AVERAGE HOUSEHOLD INCOME AND AFFORDABILITY
IN THE RESIDENTIAL AREA OF THE RECLAIMED LAND

		Annual Income in 1979 Prices	Monthly Income ³⁾ in 1979 Prices	Affordability for Lot Purchase	
				in percent (%)	P/month, 1979
1979	Higher Middle	24,000	2,000	(15)	300
	Upper Middle	15,000	1,250	(12)	150 2)
	Middle	9,000	750	(10)	75
	Social	4,800	400	(8)	32 2)
1988 1)	Higher Middle	31,300	2,608	(15)	391
	Upper Middle	19,600	1,633	(12)	196 2)
	Middle	11,700	975	(10)	98
	Social	6,300	525	(8)	42 2)
1993 1)	Higher Middle	36,312	3,026	(15)	453
	Upper Middle	22,695	1,891	(12)	227 2)
	Middle	13,617	1,135	(10)	114
	Social	7,262	605	(8)	48 2)

Notes: 1) It is assumed that the household income increases by 3% p.a.
2) These two classes are adopted for studying the subsidies.
3) An example of monthly income distribution is shown below.

Example of Monthly Income Distribution *

Percentiles	Monthly Income
10th	270
20th	340
30th	410
40th	480
50th	600
60th	730
70th	900
80th	1,230
90th	1,620

* Source : NCSO, quoted and adjusted to that of 1978 by the Second Feasibility Study of Dagat Dagatan (NHA, Llewelyn-Danies Kinhill Pty. Ltd. and Sycip Gorres Velayo Co., July 1978).

9.3.2 補助金

もし、開発費用をカバーする支払額が、月間限度額を越える場合、その差を補助しなければならぬ。補助金は、この種の住宅開発プロジェクトにはいくつかの種類がある。単純な提案とするため、これ等補助金は、土地の開発コストに関連させることとした。住宅地開発コストと世帯の平均負担額を利子率12%で25年計算した現在価値の差額を補助金で支出することとした。

住宅建設公団は、この種の補助金の財源を工業/商業用地の販売収入の利益金によっている。当プロジェクトも同じような財源措置をとることとした。住宅地販売に伴う補助金総額は、Appendix I - 151に示す。

住宅地の開発コストは、一平方メートル当りP401~P469になると推計されるので、補助金は、上記費用と土地取得負担可能額の差を埋めることになる。住宅地全体の補助金の総額は、Appendix I - 151に示す通りであり、各代替案の合計は、次の通りである。

代替案	世帯数	補助金合計(百万ペソ)
I	4,274	116.72
II	12,754	346.24
III	8,734	236.72

9.4 埋立と基盤建設の費用

Appendix I-142～I-147は、埋立基本計画案の推定コストをまとめたものである。合計額を1979年市場価格で示すと次のようになる。

案 I	2,143	百万ペソ
案 II	2,174	百万ペソ
案 III	2,155	百万ペソ

案IIは、住宅地ゾーンが一番大きいので、費用が3案の中で最大である。一方、案Iは、工業用地が最大であるため、費用は、最小である。案IIIは、前2者の間である。

ブロックIの基礎建設費は、別途に示す。その理由は、廃棄ゴミの埋立が1993年に終り、それから基盤建設が始まるからである(第IV部2.2.9参照)。

9.5 建設資金の調達

海中を埋立て、基盤整備を行うには、そのプロジェクトの準備、実施、資金調達に当って、関係省庁間の調整を必要としよう。必要コストは、政府の一般財源に含めるにはやや大きすぎるので、かなりの部分を民間から調達しなければならないだろう。

このプロジェクトの実施をうまく運営するために、公団を2000万ペソの払込資金で設立するよう提案する。その際この公団は、準備、設計、建設、埋立地の販売の監督を行う。政府の拠出金や銀行からの借入金は、この公団で管理運営するものとする。

当調査では、数種の基盤建設に対し、その担当政府機関からの拠出により行うものとした。一方、埋立事業費は、融資銀行団からの借入金によるものとし、返済は、埋立地の販売収入から行うものとする。

基盤建設はそれぞれ担当する政府機関の分担とし、政府機関は、そのコストを予定された年次に支出する責任がある。費用は、間接部門コストと予備費を含み、建設計画に従って支出される。この予定をTable IV-9-4に示す。

金融機関からの融資は、1983～87年にかけて12億ペソを予定している。これ等は、1988～89年の土地販売の収入から返済されることとした。利息はすでに記したように年率12%とし、その予定をTable IV-9-3に示す。

Table IV-9-3 BORROWING OF THE PROJECT

(P '000 in 1979 Prices)

Alternative	Borrowing Repayment	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1991	1993	Total
I	Borrowing	100	300	250	400	150					1200
	Repayment						650	550			1200
II	Borrowing	100	300	250	300	250			150		1350
	Repayment						650	550		150	1350
III	Borrowing	100	250	300	300	250					1200
	Repayment						650	550			1200

Source: Quoted from Appendix I-153.

土地販売収入は、1988年から予定している。この調査では、即金決済を仮定している。分析を単純化するため長期にわたる分割払いは、採らないこととした。企業による分割払いは、当然あるだろう。この場合、企業は、土地を抵当に銀行融資を受け、必要額を一括払いすると考えた。Appendix I - 152に販売収入予定を示した。

9.6 埋立地の造成平均費用

事業費の合計は、沿岸道路の埋立部分を除いて、1979年価格で、次のようになる。住宅地、工業用地の造成費用を算出するため、細分したものがAppendix I - 147である。

案	ブロック I	II	III	IV	計
I	368,849	458,648	539,968	775,383	2,412,848
II	368,849	458,814	539,667	806,458	2,173,782
III	368,849	458,482	539,789	788,133	2,155,253

平方メートル当りの費用は、Table N - 9 - 5 のようになる。住宅地の費用は、工業用地よりも高くなる。その理由は、住宅地に密度の高い基盤整備を予定しており、それは第4編9.2で行った地価推定の条件にもなっている。当費用には、予備費までの全てを含んでいる。

もし、埋立地が住宅用地として開発されるなら、舗装街路、上水、下水、電力、電話及び排水施設を含む費用は、P 401になる。もし埋立が工業用地として利用されるなら、住宅地より30%ほど安いP 276になる。この安さの原因は、工業用地の基盤施設が住宅地に比べて粗であるためである。

Table IV-9-5 AVERAGE COST PER M²

(Pesos in 1979 Prices)

Designation		Residential Area			Industrial Area		
		Alt. I	Alt. II	Alt. III	Alt. I	Alt. II	Alt. III
Block I	a.	359	359	359	-	-	-
	b.	445	445	445	-	-	-
		(354.2)	(354.2)	(354.2)	-	-	-
Block II	a.	-	-	-	248	252	249
	b.	-	-	-	267	273	271
		-	-	-	(1447)	(1278.4)	(1433.8) ²
Block III	a.	-	388	-	265	279	271
	b.	-	475	-	287	299	291
		-	(160.2)	-	(1356.4)	(620.4)	(1222.0)
Block IV	a.	-	319	340	241	257	254
	b.	-	403	421	261	277	285
			(535.9)	(369.6)	(2266.0)	(948.8)	(1191.2)

Table IV-9-4 SOURCES AND ALLOCATION OF FUNDS

(In financial cost of 1979 at P'000)

Descriptions	Government Agencies	Alternative I			Alternative II			Alternative III		
		Block IV	Block I	Block IV	Block I	Block IV	Block I	Block IV	Block I	
1. Roads	1) MPH	66,579	57,126	21,449	70,296	66,584	21,449	66,579	51,820	21,449
2. Water System	1) MWSS	38,053	30,843	14,446	33,646	31,855	14,446	38,053	36,480	14,446
3. Drainage & Sewage	1) MPW & MWSS	62,425	46,780	33,844	60,880	55,997	33,844	62,425	55,997	33,844
4. Power & Telecommunication	1) MELCO & RLDTC	23,853	18,153	10,285	25,967	26,725	10,285	23,539	23,219	10,285
5. Parks & Town Centers	1) Ministry of Human Settlement	41,843	20,452	53,811	66,356	63,639	53,811	31,085	57,639	53,811
6. Sanitary Fill Site	1) MMA	78,167	-	-	78,167	-	-	78,167	-	-
7. Detailed Engineering and Supervision	MPH & Others	114,814	70,489	8,003	114,800	73,315	8,003	114,782	71,649	8,003

Notes: 1) Overheads & physical contingencies are included by multiplying the ratio of 1.375 times the direct cost.

2) One third of the allocated cost for parks and town centers as shown in Appendix I-146 thru I-151 is assumed to be financed by the Ministry of Human Settlement.

3) Half of the construction cost of the bulkhead of the Block-I is assumed to be financed by MMA.

Table N-9-5 AVERAGE COST PER M² の注記

- Remarks: a. The cost of the net area only is included.
 b. The cost of the service roads in both the residential and industrial area is included. (See Appendixes I-142 thru I-147)
- Notes: 1) Overhead, profit and other items down to physical contingencies are included by multiplying 1.5125.
 2) () Indicates the net area in 1,000 m².
 3) The cost for parks, open spaces for utilities and arterial street as well as land acquisition and compensation (fishery compensation) are not included in the above unit average cost.

9.7 収支計算

埋立公団の収支は、Appendix I-153～I-155のように推定した。借入金利を12%とし、剰余金が生じたときの受取利息は、計上していない。その理由として剰余金は、政府に属し、他のプロジェクトに再投資されるべきものだからである。

これらの表には政府省庁からの拠出金、借入金と返済、支払利息、事務所経費等を含んでいる。工事は、1983～92年にかけて実施されることとし、計画に従い土地の販売収入があるとすれば、公団（実際上は政府）の剰余金と内部収益率は次のように見積られる（百万円、1979年価格）。

案	ブロック	割引かれない 剰余金	15%で割引いた 剰余金	内部財務収益率
I	I～N	3,697.6	713.6	IRR>60%
II	I～N	1,410.3	260.3	IRR>60%
III	I～N	2,418.0	478.2	IRR>60%

収支計算は、いずれの案も十分な収益率を上げることが示している。案Iは、工業用地が大きいので大きな収益をもたらしている。案IIは、広い住宅用地の造成費が大きいので小さな収益となる。

9.8 感度分析

費用が20%程度過大になり、かつ土地販売収入が変化しない場合、内部財務収益率は、以下の通りとなる。

案	ブロック	15%で割引いた 剰余金	内部財務収益率 IRR
I	I～N	382.3	33.8%
II	I～N	86.7	8.9%
III	I～N	146.9	23.5%

もし土地が予想通り販売されず1/3ほど住宅地も工業地も残った場合は、収入も1/3ほど減少する。この場合でも案Iは、依然としてかなりの剰余金を得る。案IIは、マイナスの、案IIIは僅かの剰余金を得ることになる。

案	ブロック	15%で割引いた 剰余金	内部財務収益率 IRR
I	I~N	68.6	12.1%
II	I~N	-398.2	-
III	I~N	-226.3	-

もし費用が20%増え、同時に収入も1/3ほど減少する場合は、全ての案がマイナスの剰余金になる。その中で代替案Iが、最少の損失を示している。

案	ブロック	15%で割引いた 剰余金	内部財務収益率 IRR
I	I~N	-400.0	2.7%
II	I~N	-745.3	-
III	I~N	-557.5	-

これ等収支計算の感度分析において、案Iが、最も妥当な埋立計画であることがわかる。しかし、以上の結果から公団の財政状況は、埋立事業の費用と立地企業への土地販売収入の変動に対して非常に敏感に反応することが明らかになった。

9.9 事業政策

新埋立地の販売広告は、当公団によって国内のみでなく海外の企業に対しても行われるべきである。

Bataan輸出加工区の成功は、参考にされなければならない。保税地区及び立地誘致政策の適用の可否は、十分に研究されるべきである。

工業用地の部門別区分は、第4編第4章で述べている。そこでは、これ等部門の全国、及びMMAでの成長を予測して提案している。しかし、企業主の埋立地への進出決定要因は、未だに調査されていない。埋立が完了するまでの約10年間に、これ等要因の調査を行うべきである。

埋立地の市場価格は、全体平均価格として見積った。価格は、ロット位置、広さ、地域区分等の違いによって異なったものとなる。又、この価格は、地区割方針、メトロマニラコミッション、及び住宅省の規制に影響される。従ってこれらによる価格差や影響は調査されなければならない。

第10章 経済分析

10.1 埋立事業の費用と便益

10.1.1 調整要因

経済費用と便益の推定に適用する調整要因は、道路プロジェクトの経済分析の場合と同じである（参照第Ⅱ編10章3節1）。

10.1.2 経済コスト

埋立事業の経済コストは、Table IV-10-1に示し、Table IV-8-3~8-5にまとめた。

Table IV-10-1 ECONOMIC COST OF THE ALTERNATIVES

Alternative	Block(s) & Infra-structure included	Foreign ¹⁾	Local ¹⁾	Shadowed Foreign	Shadowed Local	Total of Shadow & Con. Cost. (3)+(4)
		Cost	Cost	Cost (1)x1.15	Cost (2)x0.98	
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
I	BI ~ BIII	757,067	350,858	870,627	343,841	1,214,468
	BIV	454,638	216,007	522,834	211,687	734,521
	Infrastr. for BI	36,191	40,986	41,620	40,166	81,786
	Total	1,247,896	607,851	1,435,081	595,694	2,030,775
II	BI ~ BIII	758,167	344,312	871,892	337,426	1,209,318
	BIV	476,075	225,514	547,486	221,004	768,490
	Infrastr. for BI	36,191	40,986	41,620	40,166	81,786
	Total	1,270,433	610,812	1,460,998	598,596	2,059,594
III	BI ~ BIII	756,814	350,817	870,336	343,801	1,214,137
	BIV	465,213	220,437	534,995	216,028	751,023
	Infrastr. for BI	36,191	40,986	41,620	40,166	81,786
	Total	1,258,218	612,240	1,446,951	599,995	2,046,946

Note: 1) From Appendix I-156 thru I-158

10.1.3 経済便益

A. 新しい土地の地代

i) 背景

当調査のような埋立事業を実施する場合、調査開始から完成まで一般に10年ないしそれ以上の日時が必要である。従って、実際問題として、フィージビリティ調査の段階で、土地利用の経済価値、土地利用の部門別区割り、立地する企業の規模を予測することは、困難である。この調査段階で立地企業の生産素材として必要なエネルギー、労働力、建物、機器、原料等の経済費用とこれから得られる経済的所得を予測することは、不確かな要因が多いため、意味のないものになってしまう。

従って、経済便益の計測は、土地の市場価格とその造成費用の差によることとした。

その理由は、企業が土地を市場で購入し、その費用を購入後の生産コストに組み込むことができるからである。企業主は、その製品の販売で利益を得る確信を持っている筈である。さもなければ、埋立地に企業を立地させることはなだらう。

ii) 土地の市場価値

埋立地の土地の価値は、Navotas, Quezon等地域の市場価値を調査して決定した。これについては、第Ⅳ編第9章第2節で記述した。土地の市場価格は、工業の部門別に差をつけずに以下のように決定した。

工業	P 600/m ²	1979年価格
商業	P 600/m ²	'
住宅	P 350/m ²	'

仮に、土地の価格が実質5%づつ上昇する場合、1988年の単価は、次のようになる。

工業	P 930/m ²
商業	P 930/m ²
住宅	P 543/m ²

土地の販売は、建設の完了に応じて1988年から1996年にかけて行われることとする。Appendix I-153にこの予定を示す。土地を取得した企業は、2~3年以内に生産に必要な施設の建設を終え、又住宅地は、住宅を1年以内に建設するものと想定した。

住宅地の取得に対する補助金は、既に推計した。支出補助金は、全て工業用地の販売収入の一部でまかなうことになっており、これについて、前9章第3節で述べた。

iii) 土地の供給と費用

埋立地造成と基盤建設の経済費用は、前節10.1.2に示した。埋立地に当てられた費用はその市場価値と比較した。費用と便益の流れの比較を次の10.2節に示す。

B. ゴミ処理に関する運送費の節約

i) 現 況

現在、マニラ市の集取されたゴミは、マニラ北港の外側のBalutでゴミ捨て場に運ばれている。捨てられたゴミの量は、すでにその容量を越えており近々閉鎖されるといわれている。それは、ゴミ捨て場がR-10の用地として、又港内工業地区にも予定されているためであると言われている。

MMA当局は、ゴミ捨て場として新しい代替地を緊急に必要としている。

新しいゴミ捨て場は、MMA当局で確め得る段階に至っていないが、マニラ中心地から15~20km離れた周辺地域に立地せざるを得ないだらう。この場合、長い輸送距離とより多くのトラックを必要としよう。

もし埋立地が、ゴミ処理場として利用出来るなら、ゴミ搬送トラックの輸送費用は、新しく立地予定の郊外のゴミ処理場と比べて少なくすむだらう。この節約費用は、埋立地事業に含まれるゴミ処理場設置の社会経済的便益の1つになる。

ii) ゴミの量

第4編2章2.9節で述べたように、MMA当局は、315台のダンプトラックと27台の搬送車で全域にサービスしている。このうちマニラ市は、109台の車を所有し、1日当り1,000トンないし2,500 m^3 を収集している。仮に、これを1979年の人口163万人で割ると1人1日0.61Kgとなる。又、私企業は、産業ゴミを自分の自動車で輸送している。環境庁は、私企業処理分を含んだ1人当りのゴミの量を0.80Kg/日と見ている。(ホンコン0.87Kg/日、シンガポール0.85Kg/日)

仮に、ゴミの量が1人当り実質国民所得の伸びと(第Ⅲ編第4章1の如く年率3%)、市人口の伸び(第Ⅱ編第2章1.1の如く年率1.4%)に応じて増える場合、今後20年間年々5%ずつ増加を続けることになる。

従って、マニラ市のゴミ収集トラックも5%ずつ増車する必要がある。

iii) 新しいゴミ捨て場

MMA当局は、1979年8月時点でBalut処理場に代る新しいゴミ処理場を決めていないし、又新しい収集-輸送-分別-処理体制も決定していない。

しかし新しい処理場は、MMAの周辺1.5Kmないしそれ以上離れた場所になるだろう。埋立地をゴミ捨て場に使用すれば、市の中心から7Kmの輸送距離ですむから、搬送費用が節約されよう。

C. 輸送費用の節約

Table N-10-2は、ゴミ輸送トラックの輸送費用節約分を示している。1979年のゴミの量を1日当り1,300トンとすると節約分は、年間400万ペソの節約となる。年々5%ずつ節約額が増えれば1984年には、531万ペソとなる。この便益の流れは、当該処理場が満杯となる1993年まで続くであろう。

10.2 費用便益分析

10.2.1 仮定

費用便益分析に当って、次の仮定を行った。

- 詳細設計は、1981年に開始する。
- ブロックB1~B4の埋立と基盤建設は、1995年までに終了する。
- 土地の販売には、分割払いを想定していない。全ての収入は、それが生じる年次の現在価値である。
- 資本の機会費用は、年率15%であり、この値は、MPHによって他のプロジェクト調査に引用されている。

10.2.2 費用便益値

費用と便益の流れは、Appendix I-159とI-157にまとめた。

Table IV-10-2 COST SAVING ALTERNATIVE FOR SOLID WASTE IN MANILA CITY, 1979

Description	Existing Balut Island	New Sites Outside the Urban Area	A new Site on the Reclaimed Island
1. Distance from the City	5 km via existing roads	15 km via main through fares	7 km via R-10
2. Operation	2 shifts 109 trucks, 2 turns per shift.	2 shift 109 trucks, 2 turns per shift. Additional 54 trucks necessary to fill in the operation of long distance of hauling.	2 shifts 109 trucks, 2 turns per shift.
3. Hauling	109x2x2x5 x 365 = 795,797	164x2x2x15 x 365 = 3,591,160	109x2x2x7 365 = 1,113,980
Distance in vehicle km/year			
Vehicle running cost (VRC) per km per year	0.585x795,700 = 465,500	0.585x3,591,600 = 2,101,100	0.585x1,113,900 = 651,700
Vehicle time cost (VTC) per hour	9,823x2hrx109x365	9,823x6hrx164x365 = 3,528,000	9,823x2.5hrx109x365 = 977,000
4. Savings: Differences in hauling cost.	VRC 1,635,600 VTC 2,746,400 Total 4,382,000	VRC 1,449,400 VTC 2,551,000 Total 4,000,400	VRC 186,200 VTC 195,400 Total 381,600

年率15%の割引率を適用すると次のようになる。この結果案Ⅰが最も有利なプロジェクトである。

代替案	現在価値 百万円 i=15%	B/C比率 i=15%	内部収益率 IRR %
Ⅰ	4537	1.470	25.2
Ⅱ	-41.0	0.960	13.6
Ⅲ	198.0	1.200	20.4

10.2.3 感度分析

費用便益値の変動の中をみるために、計算を行なった。仮に、費用が20%増加して他の変動がない場合、その結果は、次のオプション1になる。案Ⅰが最も妥当性が高いことがわかる。

仮に、土地の販売収入が33%減少する場合、その結果は、次のオプション2である。案Ⅰは、内部収益率15%を示している。

仮に、費用が20%増加して、さらに販売収入が33%減少する場合、その結果は、Table IV-10-3に示すようにオプション3となる。この場合、案Ⅰは、内部収益率10%となる。これ等の変動の範囲では、案Ⅰの相対的有利さが失われていない。従って、案Ⅰが最も有利なプロジェクトである。

Table IV-10-3 SENSITIVITY TEST OF INTERNAL RATE OF RETURN

Alternative	Option 1, the cost increases by 20%	Option 2, the benefit decreases by 33%	Option 3, a Combination of Opt. 1 & Opt. 2
I	19.3%	14.6%	9.9%
II	7.6%	0.4%	-
III	14.9%	8.4	2.9%

第11章 実 施 計 画

11.1 概 要

事業を完成させるため、政府は、国際入札によって建設業者と契約することになる。埋立と基盤整備の多岐にわたる建設を必要とするため、この種の業務に経験のある業者によって施工されねばならない。

11.2 建設計画

11.2.1 建設期間

埋立造成（B I～B II）と基盤整備の建設計画によると、最大5ケ年の建設期間を予定した。

11.2.2 稼働日数

月当りの稼働日数は、第Ⅲ編11章で計算した。

11.2.3 段階建設

埋立地は、ブロックI～IIIまでをまず建設し、ブロックIVは、そのあととする。道路プロジェクトも多額の資金を必要とする。従って効果的なプロジェクトとするために、埋立地は、港湾道路の用地確保のために早期に建設すべきである。

11.3 実施計画

現地踏査と事業費推定の結果から埋立は、ブロックI～IIIを一つの工事として建設されるべきだと提案する。建設開始に先だち次のような準備作業を行う必要がある。すなわち詳細探査測量、土質調査、詳細設計、用地取得、資金調達である。これ等業務に要する期間は、約2ケ年と推定される。

詳細設計には18ヶ月かかる。その間資金調達がまとまれば用地取得にかかれる。用地取得の期間中に建設契約を締結することが出来る。契約締結後、工事開始までに6ヶ月の準備期間が必要である。

埋立地と基盤施設の建設は、次の通り予定した。

第1段階：1987年までに埋立地ブロックI～IIIを完了する。

第2段階：1992年までに埋立地ブロックIVを完了する。

これまでの調査の結果から、Fig N-11-1～2の計画に従って建設されるよう提案する（第Ⅲ編6章6.9節参照）。

ステージIII（埋立ブロックIVとその上の道路建設）は、ステージIと分けた。埋立ブロックIIIに隣接するが、施工上は、別々に施工できる。従って、ステージIIIは、ステージIの進行状況を見ながら、財政措置を講ずべきである。

Fig. IV-11-1 IMPLEMENTATION SCHEDULE -- STAGE I
(RECLAMATION BLOCKS II & III)

Description	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Review of the Study and Detailed Engineering Design									
Land Acquisition and Compensation									
Bidding Process									
Development of Reclamation Area:									
Piling and Rock Mound Construction									
Dredging and Filling									
Breakwater Construction									
Construction of Street Network									
Utilities									

Note: 1) The bulkhead of Block I shall be constructed during 1983 - 1985.

2) The schedule in the years from 1993 - 1995 is for the construction of the street network and utilities on Block I.

1993	1994	1995	1996	1997	1998

Fig. IV-11-2 IMPLEMENTATION SCHEDULE-STAGE II
(RECLAMATION BLOCK IV)

Description	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	Remarks
Review of the Study and Detailed Engineering Design		■						
Land Acquisition and Compensation		■						
Bidding Process			■					
Development of Reclamation Area:								
Piling and Rock Mound Construction			■	■				
Dredging and Filling				■	■			
Breakwater Construction					■			
Construction of Street Network						■		
Utilities							■	