

6-3 バタンガス湾沿岸の私営港に関する貨物推計

6-3-1 貨物推計上の対象私営港および貨物品目

バタンガス湾の私営港の貨物推計上、現在湾沿岸に立地している全私営港はAG & P Pole Creosoting Plantを除きその対象とする。AG & P Pole Creosoting Plantは現在操業を中止しているばかりでなく、将来においても貨物取扱いを必要とする企業活動が見込めないことから、推計の対象から除外する。

また、上記私営港の全取扱貨物品目は、砂糖を除き貨物推計の対象とする。砂糖は、その取引活動が現在政府の事業の一つとなっており、また近い将来において私営港で取扱われる可能性も少ないため、推計の対象から除外する。

貨物推計では、現在立地している私営港に加え、今後5～6年以内に立地し操業を開始すると予想される新規私営港も考慮する。新たに考慮すべき私営港を次に挙げ、その概要を説明する。

6-3-2 貨物推計で考慮すべき新規私営港

バタンガス湾沿岸域は産業の発展に関し高いポテンシャルを有する地域ではあるが、現在のフィリピン経済の停滞を考慮すると今後5～6年以内に新たにどのような私営港が立地するのか予測することは困難である。NEDA産業立地政策委員会(NEDA National Industrial Estate Program)の関係者とのインタビューによれば、現在政府は、バタンガス地域における産業立地促進政策あるいは同実行計画を有していない。

しかしながら、近い将来新たにバタンガス沿岸で操業を開始すると予想される私営港が二港考えられる。一つはAtlantic Gulf and Pacific Co. of Manila-Batangas Marine and Fabrication Yard (AG & P-BMFY)であり、もう一つはNational Coal Authority (NCA)の本格的石炭配分基地である。(「本格的」という言葉は、現在すでに操業している暫定施設と区別するためあえて使用する)これらの施設はそれぞれ1985年、1986年にその操業を開始するものと予想されている。

(1) Atlantic Gulf and Pacific Co. of Manila - Batangas Marine Fabrication Yard (AG & P - BMFY)

AG & P - BMFYは、バタンガス州Bauan, San Andresに鉄鋼製品の加工組立ヤードの建設を計画しており、その建設計画地点はPMCとBauan町立港の中間に位置する。本ヤードでは、海底石油掘削ヤグラおよび掘削機器(輸出向け)、プラント用施設(国内向け)、高層建築用鉄骨フレーム(国内向け)、およびその他重量構造物の加工組立を行なう予定にしている。

原材料には国内生産の鋼材と輸入鋼材が使用されるが、国内産の鋼材はIliganより鋼材船で、輸入鋼材はマニラよりバージで海路運搬される。国内産の鋼材と輸入鋼材の使用比率は、加工組立される構造物の種類あるいはエンドユーザーの仕様書により異なる。しかしながら、海底石油掘削ヤグラおよび掘削機器等の輸出用製品の生産計画より判断すると、原材料の40～50%は輸入鋼材により占められると推定される。

輸出用最終製品はすべて海路で出荷される。一方国内市場向け最終製品の50%は、海路より出荷されるものの、残りは陸路で運搬される。

AG & P - BMFY は、1990年において約 45,000 M. T. の最終製品を生産する計画を有している。そのうち40～50%は輸出向けと推定される。

(2) National Coal Authority (NCA) permanent coal terminal

NCA は、国家的見地に立った石炭配分輸送計画の推進に伴ない、バタンガス州 Santa Rita に本格的石炭配分基地（石炭の積みおろしおよび混合施設を有する）の建設を計画している。建設計画地点は現在の暫定的石炭配分基地（PMCの所有地内に建設されている）から約5 Km離れたところにある。本石炭配分基地はルソン島に立地する11のセメント工場に石炭を供給する基地として機能する予定となっている。（図6-3-1参照）

NCA関係者とのインタビューによると、本格的石炭配分基地は年間230万トンの石炭取扱能力を有し、時間当たり500トンの石炭混合能力を有する計画となっている。本配分基地では輸入炭と国内炭を取り扱うが、輸入炭はオーストラリア、中国、カナダから輸入され、一方国内炭はセブなどのフィリピン南部地域より運搬される。国内炭と輸入炭の使用比率は、ユーザーの品質基準、国内炭の供給能力、政府の国内炭配分政策等により異なるものと考えられる。

しかしながら、フィリピンのセメント協会関係者とのインタビューによれば、セメント会社はフィリピンの総石炭輸入量の約80%を引きとることにしている。

本石炭配分基地で混合された石炭のうち約80%は、Balacan, Rizal, Batangas 周辺の9セメント工場に石炭運搬車により供給される予定となっている。残りの20%は海路でNCA Poro石炭配分基地に二次輸送され、Northern および Bacnotanのセメント工場に供給される。バタンガスの石炭配分基地では、1990年において50～100万トンの石炭を取扱うものと推定されている。

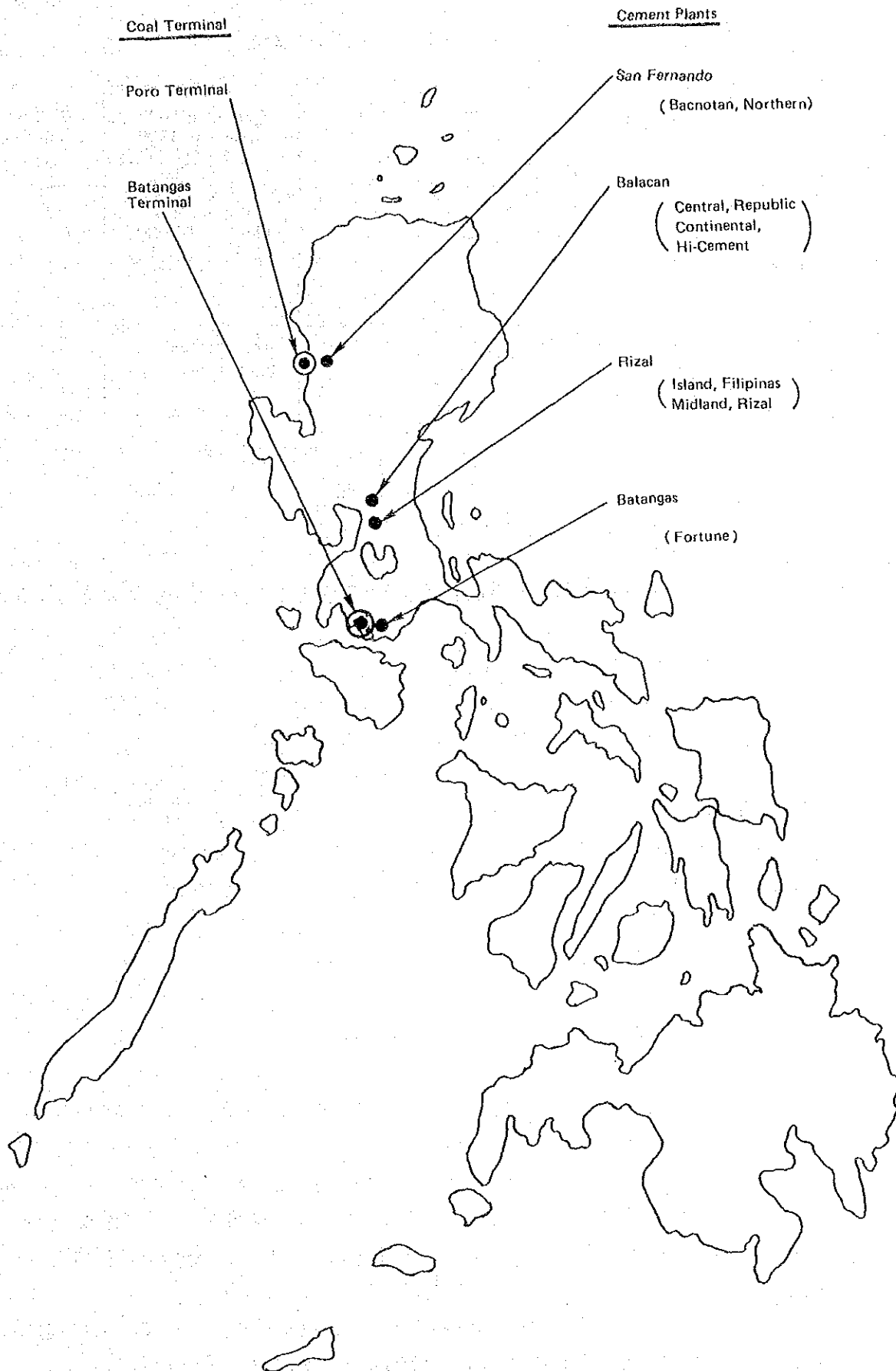


図 6 - 3 - 1 ルソン島における Batangas 石炭配分基地, Poro 石炭配分基地, およびセメント工場位置図

表 6-3-1 バタンガス湾の新規私営港

| Owner's Name | Location | Type of Industry or Activity | Year to Start Operation | Expected Cargo Volume in 1990 (M.T.) | Planned Land Area (HA) |
|--|---------------------------|------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| Atlantic Gulf & Pacific Co., of Manila, Batangas Marine and Fabrication Yard | Barrio San Andres, Bauan, | Steel products Fabrication | 1985 | Approximately 70,000 ~ 80,000 | 67 |
| National Coal Authority | Sta. Rita, Batangas City | Coal blending/ Supply | 1986 | Approximately 0.5 ~ 1 mil. | 29 |

6-3-3 私営港の貨物推計

(1) 貨物推計のための貨物品目分類

バタンガス湾沿岸域に立地する私営港の貨物推計は、便宜上次の貨物品目分類にもとずき行なう。

- a) 石油精製所関連の原油および石油製品
- b) こく物およびこく物関連製品
- c) UNICHEM関連のココナツオイルおよびココナツ化学製品
- d) 石炭
- e) 輸入化学製品
- f) 輸出ココナツ製品 (BBTI 経由)
- g) 鋼材および鉄鋼製品 (AG & P - BMFY 経由)
- h) その他

(2) 推計手法および貨物推計

1) 石油精製所関連の原油および石油製品

- i) 1990年および2000年時点の国全体の石油製品消費量を仮定する。(補遺6-3-1参照)
- ii) 1990年および2000年においてバタンガス立地精油所から供給される石油製品の国全体の消費量に占める割合を仮定する。(補遺6-3-3参照)
- iii) i)およびii)の仮定にもとずき、1990年および2000年時点のバタンガス立地の精油所で生産される国内消費向け石油製品の生産量を推定する。(補遺6-3-5参照)
- iv) バタンガスの精油所における国内消費向け石油製品の生産量と輸出向け石油製品の生産量の比率を仮定する。(補遺6-3-6参照)
- v) iii)およびiv)の仮定にもとずき、1990年および2000年時点のバタンガス立地精油所で生産される輸出向け石油製品の生産量を推定する。(補遺6-3-7参照)
- vi) iii)およびv)の仮定にもとずき、1990年および2000年時点のバタンガス立地精油所の

総入港貨物量を推定する。ここでは、総入港貨物量は総出荷量に等しいと仮定した。すなわち総入港貨物量は輸出向け石油製品および国内消費向け石油製品の出荷量の和に等しいと仮定する。この推計では、石油精製時のロスおよび燃料は考慮に入れない。また原油の輸出は、その輸出量自体非常に小さいため無視する。(補遺6-3-8参照)

VII) バタンガスの精油所における入港貨物の原油および石油製品の構成比を推定する。(補遺6-3-9参照)

VIII) VI) およびVII)の仮定にもとずき、1990年および2000年時点の内貿、外貿別原油および石油製品の入港貨物量を推定する。(補遺6-3-10参照)

IX) バタンガスの精油所における国内向け石油製品の出荷量と国内向け石油製品の移出量の比を仮定する。ただし、国内向け石油製品の移出量とは海路でマニラ周辺域以外の国内市場に配分・輸送される石油製品の出荷量である。(補遺6-3-11参照)

X) III) およびIX)の仮定にもとずき、国内向け石油製品の移出貨物量を推定する。ここでは原油の移出はその移出量が小さいため無視する。(補遺6-3-12参照)

2) こく物およびこく物関連製品

I) 小麦および大豆(輸入)

- ・過去のトレンドにもとずき、1990年および2000年時点のフィリピン国総輸入量を推定する。
- ・バタンガス湾を通過する輸入量の比国総輸入量に占める割合を仮定する。
- ・上記の仮定にもとずき、1990年および2000年時点のバタンガス湾における輸入量を推定する。(補遺6-3-14および15参照)

II) 小麦粉(移出)

- ・小麦の輸入量と小麦粉の移出貨物量の比率を仮定する。
- ・前述の仮定およびI)で求められた小麦の輸入量にもとずき、小麦粉の移出貨物量を推計する。(補遺6-3-16参照)

III) 米(ミンドロ島より移入)

- ・1990年および2000年時点におけるミンドロ島の余剰米量を推計する。
- ・ミンドロ島の余剰米のバタンガスNFAターミナルへの配分率を仮定する。
- ・ミンドロ島よりバタンガスNFAターミナルに配分される余剰米におけるもみ米および精米の構成比率を仮定する。
- ・1990年および2000年時点における米の取扱量を推定する。(補遺6-3-17参照)

IV) その他こく物(ミンドロ島およびその他諸島より移入)

- ・バタンガス私営港における米の取扱量とその他こく物の取扱量の比率を仮定する。(補遺6-3-17参照)
- ・前述の仮定とIII)で求められた米の移入量をもとにその他こく物の移入量を推計する。(補遺6-3-17参照)

3) UNICHEM関連のココナツオイルおよび化学製品

I) UNICHEMが完全操業(フル稼働)した状態におけるココナツ油投入量およびココナツ化学製品出荷量を仮定する。(補遺6-3-19参照)

- ii) 1990年および2000年時点の操業率を仮定する。
 - iii) i)とii)の仮定にもとずき、ココナツ油およびココナツ化学製品の港湾貨物取扱量を推計する。(補遺6-3-20参照)
- 4) 石炭
- i) 1990年および2000年のフィリピン国セメント業の全石炭需要量を仮定する。
 - ii) 上記の全石炭需要量をもとに、フィリピン国セメント業の国内調達石炭量と輸入石炭量を推計する。(補遺6-3-21参照)
 - iii) フィリピン国のセメント工場の生産シェアを仮定する。(補遺6-3-25参照)
 - iv) ii)で求められたフィリピン国セメント業の総国内調達石炭量およびiii)で求められたルソン島に立地するセメント工場の生産シェアよりパタンガスの石炭移入量を推計する。
 - v) 同様に、i)で求められたフィリピン国セメント業の全石炭需要量およびバクノタン並びにノーザンセメントの生産シェアをもとに、パタンガスの石炭移出量(バクノタンおよびノーザンセメント工場への二次輸送分)を推計する。
 - vi) ii)で求められたフィリピン国セメント業の総輸入石炭量およびiii)で求められたルソン島に立地するセメント工場の生産シェアより、パタンガスの石炭輸入量を推計する。(補遺6-3-26参照)
- 5) 輸入化学製品
- i) GNPおよびフィリピン国の化学製品の全輸入量の相関をもとに、1990年および2000年におけるフィリピン国の化学製品の輸入量を推計する。
 - ii) BBTIおよびHIMMELがフィリピン国の全化学製品輸入量に占める割合を仮定する。
 - iii) i)およびii)の仮定条件をもとに、1990年および2000年のBBTIならびにHIMMELの輸入量を推計する。(補遺6-3-27参照)
- 6) 輸出ココナツ製品(BBTI経由)
- i)トレンドにもとずき、1990年および2000年におけるフィリピン国の総ココナツ油輸出量を推計する。
 - ii) BBTIがフィリピン国の総ココナツ輸出量に占める割合を仮定する。
 - iii) i)とii)の仮定にもとずき、1990年および2000年におけるBBTIのココナツ油輸出量を推計する。(補遺6-3-28参照)
 - iv)ココナツ油輸出量と同様の推計方法により、1990年および2000年におけるコブラケーキ(あるいはコプラミール)の輸出量を推計する。(補遺6-3-29参照)
- 7) 鋼材および鉄鋼製品(AG & P - BMFY経由)
- i) 1990年および2000年における鉄鋼製品の生産量を仮定する。
 - ii) 1990年および2000年において、鉄鋼製品の全生産量に占める輸出向け製品の占める割合を仮定する。(輸出向け製品は100%海路で出荷されると仮定する。)
 - iii) 同様に、海路にて出荷される国内市場向け鉄鋼製品が全鉄鋼製品生産量に占める割合を仮定する。
 - iv) i), ii), iii)の仮定にもとずき、1990年および2000年に海路にて輸出向けおよび国内市場向けに出荷される鉄鋼製品の量を推計する。

V) i) の仮定に基づき、1990年および2000年における鋼材の移入貨物量を推計する。
 (補遺6-3-30参照)

8) その他貨物

i) GDP およびその他貨物取扱量の相関をもとに、1990年および2000年のその他貨物取扱量を推計する。(補遺6-3-32参照)

ii) 1979年から1983年までの内外貿易、出入港貨物構成比の平均をもとに、1990年および2000年におけるその他貨物の内外貿易、出入港貨物量を推計する。(補遺6-3-33)

(3) 1990年および2000年におけるバタンガス湾沿岸立地の私営港の港湾貨物取扱量概算結果
 1990年および2000年におけるバタンガス湾沿岸に立地する私営港の港湾貨物取扱量の概略予測結果を表6-3-2に示す。概略予測結果によれば、これらの私営港は1990年に約810万トン、2000年に1,030～1,080万トン程度の貨物を取扱うものと考えられる。

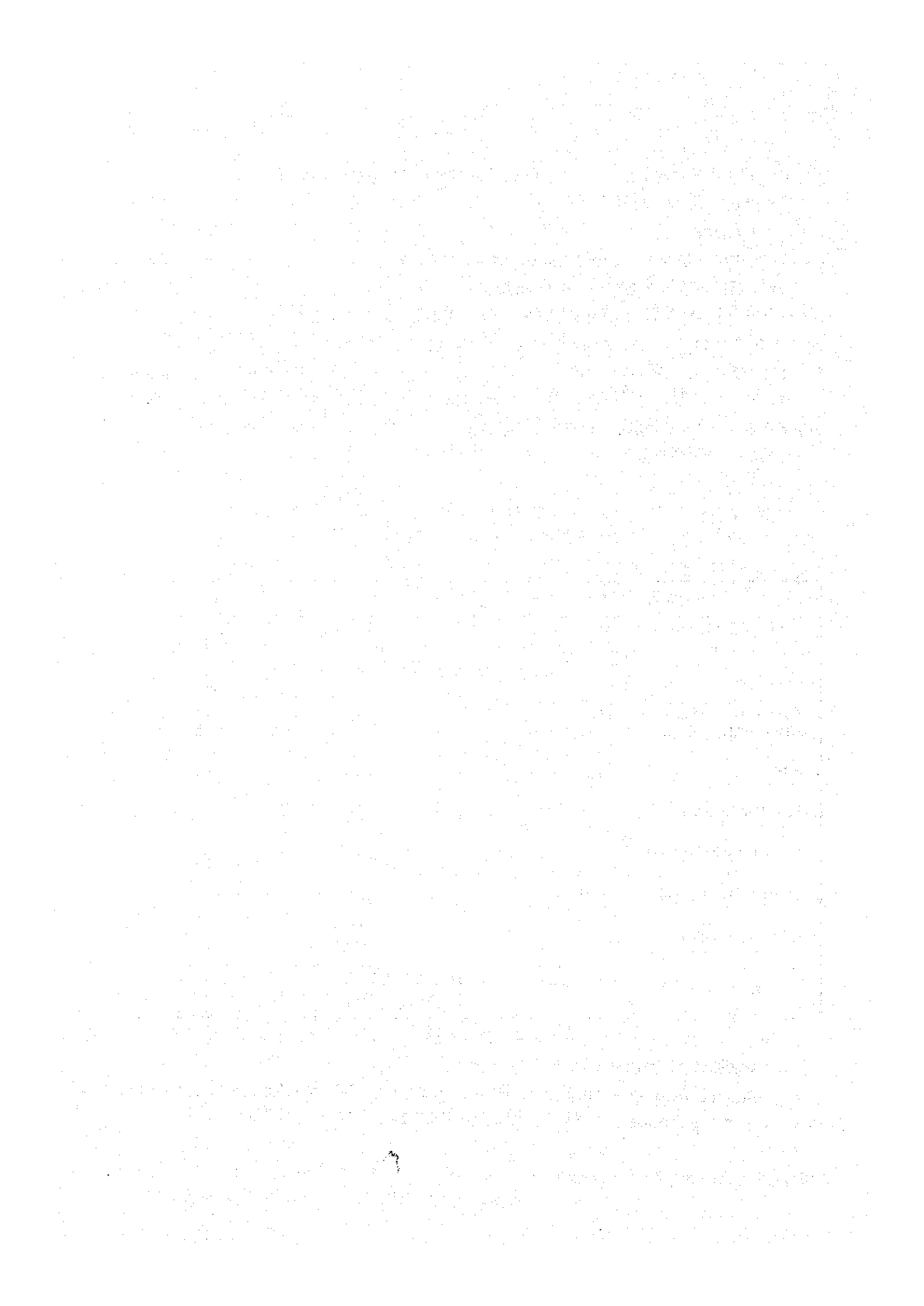
表6-3-2 1990年および2000年におけるバタンガス湾沿岸立地の私営港の港湾貨物取扱量概算結果 *1, *2

(Unit: thousand tons)

| Commodity | 1990 | 2000 |
|--|------------------|-------------------|
| Crude Oil and Petroleum Products related to Oil Refining | 6,481 (4,461) | 8,169 (5,581) |
| Grain | 177 (140) | 255 (203) |
| Coconut Oil and Coco-chemical Products (UNICHEM) | 136 (37) | 136 (37) |
| Coal | 885 (336) | 1,446 (280) |
| Chemicals (Import) | 51 (51) | 77 (77) |
| Coconut Products (Export) | 66 (66) | 83 (83) |
| Steel and Steel Products (AG & P-BMFY) | 79 (23) | 88 (25) |
| Other Commodities | 165 (42) | 191 (49) |
| Total | 8,040 (5,156) | 10,445 (6,335) |

*1 カッコのない数値は各貨物品目の予測総取扱量を表し、カッコ内の数値は総取扱量の中の外貨貨物予測取扱量を示す。

*2 西暦2000年における予測値は、6-1-3で仮定した「Case II」の経済社会フレームに
 もとづくものである。



第7章 港 灣 計 画

第7章 港 湾 計 画

本章はバタンガス港の開発基本理念と予測貨物量にもとずいて2000年目標の長期計画に必要な施設規模を決定することにある。長期計画の枠組の範囲内において、1990年までに緊急に必要な施設を短期整備計画として策定する。

7-1 長期計画策定のための戦略

バタンガス港の計画を策定する場合の戦略は下記のとおりとする。

- (1) 長期計画と短期整備計画においてローロー船とフェリーの埠頭の建設に重点を置く。船舶の着岸施設だけでなく、乗客ターミナルや駐車場などの様々な施設が貨物の取扱いと乗客に快適さを与えるために要請されるであろう。
- (2) バタンガス港を取りまくすぐれた自然条件を活用する。水深が深く、静穏な水域などの好条件を完全に利用するためには、大型船を接岸させうる新しい埠頭を発展させることが望まれる。
- (3) バタンガスがマニラ首都圏に隣接しているという戦略的な位置を活用する。この利点を活かすために現在の港の背後にある広い余裕地を鋼材流通基地と関連企業の団地として開発を図る。
- (4) 既存の港湾施設、とりわけピアⅠ、Ⅱ、ⅢとピアⅡから延長して建設された横棧橋の活用を図る。
- (5) 沿岸域利用理念に沿った計画を策定する。

7-2 長期計画の規模

長期計画は各施設が2000年における予測貨物量に対処できるよう策定されなければならない。貨物量予測の結果によれば、バタンガス港の年間取扱い貨物量は2000年時点で306万トンになり、そのうち110万トンがローロー船・フェリーで運ばれ、また約58万トンが外貨貨物である。これを表7-2-1に示す。

表7-2-1 バタンガス港予測貨物量(2000年)

('000 tons)

| Trade | | 2000 | | |
|----------------|---------|-----------|---------|-------|
| | | Unloading | Loading | Total |
| Ro-Ro & Ferry | Route 1 | 530 | 377 | 907 |
| | Route 2 | 87 | 103 | 190 |
| Foreign Trade | | 410 | 168 | 578 |
| Domestic Trade | | 1,342 | 46 | 1,388 |
| Total | | 2,369 | 694 | 3,063 |

7-2-1 ローロー船とフェリー埠頭

バタンガス港で提供される港湾活動のうち、ローロー船による貨物の輸送はとくにミンドロ島開発において重要な役割を果し続けていくものと考えられる。1981年にバタンガス港とカラパンを結ぶローロー航路が開設されてから、ミンドロ島へ行き来する貨物の約60%がローロー船へ移動した。ローロー船で運ばれる貨物量の予測によれば、ローロー船のための施設への要請は非常に増大する。

現在、ローロー船は栈橋に着いているが、この栈橋は将来船型が大型化すると対応することができない。また、これらの栈橋は同時に貨物船のためにも使用されている。ローロー船の発着回数が増加すると、埠頭を両方に使うことは混乱を引き起こすことになる。その上、旅客は狭い栈橋上で危険にさらされることになる。効率的でかつ安全な運用を達成するためにはローロー埠頭の総合的な計画がとくに重要となる。

ローロー埠頭の計画に関連する主要な条件はつぎのようになる。これらの前提条件はすべて2000年目標のものである。

- 1) ローロー船によって運ばれる貨物量はカラパン航路で907千トンで、このうちカラパンから船積される貨物量は503千トンとする。また、西ミンドロ州からくる貨物の輸送に重要な役割を果すことが期待される西ミンドロ航路においては190千トンの貨物量が見込める。
- 2) 予測旅客数はカラパン航路では201万人、アブラ・デ・イログ航路で96万人、プエルトガレラ航路で8万人である。

- 3) 船型は700GTと想定する。また、最大積載貨物量は440トン、または車の台数にすればトラック、ジープニイを含めて30台とする。(Appendix 7-2参照)
- 4) 最大積載量に対する実貨物の比率を0.6と仮定すれば、一船当りの平均貨物量は265トンになる。(Appendix 7-2を参照)
- 5) 旅客定員はローロー船の場合を400人、フェリーで300人とする。
- 6) ローロー船やフェリーは現在バタンガス・カラバン間に船を運航している二船社によって運航が継続されるものとする。
- 7) 年間の運航日数は350日とする。

以上の前提条件に従って、ローロー船・フェリーの埠頭施設が計画される。

(1) バース数

将来の貨物量に対処するために必要なバース数は1日当りの船の便数と発着時間に依存する。一船当りの貨物量を考慮すれば、予測貨物量を運ぶための最小の便数は一日6便となる。現行の運航時間帯を考慮すると、ローロー船の運航に3バースがカラバン航路に必要となる。さらに、西ミンドロ航路の貨物量から判断して、あと1バースが必要となる。

旅客の輸送に関していえば、ローロー船と現行のフェリーボートで将来の旅客数の増加に十分対応できる。

フェリー・ボートの運航には4バースが必要である。

(2) 駐 車 場

所要駐車場面積は次の公式を用いて求める。

$$A = a \times n \times \alpha \times \beta$$

ここに、A：バース当りの所要駐車場面積（ m^2 ）

a：車1台当りの所要面積（ $93m^2$ ）

n：ローロー船の積載車輛台数（30）

α ：乗降両方に対する利用率（1.0）

β ：集 中 率 （1.0）

したがって、

$$A = 93 \times 30 \times 1.0 \times 1.0 = 2,790 m^2/\text{バース}$$

すべてのローロー埠頭に必要となる面積は合計して約11,000 m^2 となる。

乗降するトラックや一般車に必要なこの駐車場面積に加えて、旅客が使う公共のバスやジープニイや自家用車のための駐車場が必要である。二隻のローロー船がほぼ同時に到着することを考えると、所要面積はつぎのように見積ることができる。

$$A_p = \frac{2 N_R}{N_B} \cdot \beta \cdot a$$

ここに、 A_p ：旅客が使う公共バスに要する駐車場面積

N_R ：船の旅客定員 （400）

N_B ：バスの旅客定員 （50）

β ：集 中 率 （1.2）

a：車1台当りの所要面積（ $93m^2$ ）

したがって、

$$A_p = \frac{2 \times 400}{50} \times 1.2 \times 93 \div 1,800 \text{ m}^2$$

フェリー・ボートに乗降する旅客が使う公共バス等に要する駐車場については、同じ公式を用いると約 1,300 m² と見積られる。

以上、総駐車場面積は約 14,100 m² となる。

(3) 旅客待合所

旅客にさまざまなサービスを提供する旅客ターミナルは、なくてはならない施設のひとつである。旅客ターミナルの所要面積は次の公式で見積ることができる。すなわち、

$$A_t = a \times n \times N \times \alpha \times \beta$$

ここに、 A_t : 旅客ターミナルの所要面積 (m²)

a : 旅客 1 人当りの所要面積 (1.2 m²)

n : 当該船舶の旅客定員 (ローロー船は 400 人、フェリーは 300 人とする。)

N : 同時に出航する船の数 (2)

α : 実中率 (1.0)

β : 季節変動係数 (1.2)

したがって、2000年に必要となる面積は次のように求めることができる。

$$A_t = 1.2 \times 400 \times 2 \times 1.0 \times 1.2 = 1,152 \div 1,200 \text{ m}^2$$

フェリー・ボートに乗る旅客のための面積は同じ公式を用いて、約 800 m² と計算された。

したがって、旅客ターミナルの所要面積は 2,000 m² と見積られる。

(4) 公園と緑地

前述の主要施設に加えて、旅客ターミナル区域における公園緑地の配置が埠頭の快適性を維持するために重要である。

ローロー・フェリー埠頭に供される面積の 20% は緑地に向けるべきである。

7-2-2 外貿雑貨埠頭

外貿雑貨埠頭の計画に際してつぎの前提条件を置く。

- 1) 貨物の品目はセメント、鉱物、砂糖と一般雑貨である。
- 2) 貨物量は 218 千トンで、そのうち、130 千トンがセメント、19 千トンが鉱物で、残り 69 千トンが砂糖や化学製品などの一般雑貨である。
- 3) 貨物取扱能力は袋詰めセメントに対して 1,200 トン/ｍとし、他の品物はすべて 1,000 トン/ｍとする。
- 4) 対象船型は 1981 年と 1983 年にバタンガス港に寄港した船型に基づいて 15,000 DWT と考える。(図 2-1-3 参照)

これらの前提に基づいて、バースの数、岸壁の水深、上屋や野積み場の面積などが、以下のよう

(1) バースの数

貨物取扱能力と各品目ごとの貨物量を用いて計算される。所要バースの長さは品物ごとに必

要となる換算必要長さを合計して、177mと求められる。一方、この埠頭に着岸する最大船型を考慮すると、水深が-10mで、バース延長が185mのバースが1バース必要となる。

(2) 上屋

埠頭を通過する貨物は二つのグループに別けられる。すなわち、船側で直接積卸しされる貨物と上屋を通過する貨物である。セメントは50%、その他の貨物は70%上屋を通過するものと想定すると、所要上屋面積は次の公式を用いて求めることができる。すなわち、

$$A = \frac{N}{R \alpha w}$$

ここに、A：上屋の所要面積 (m²)

N：上屋を通過する年間の貨物量 (115.6 千トン)

R：年間の貨物の回転率 (24 回/年)

α：利用効率 (0.5)

w：平均貯蔵容量 (2 ton/m²)

したがって、

$$A = \frac{115,600}{24 \times 0.5 \times 20} = 4,816 \div 5,000 \text{ m}^2$$

(3) 倉庫用地

倉庫を建設するに十分な面積を岩壁背後の第二線用地に確保すべきである。

7-2-3 内貿雑貨埠頭

PMUバタンガスの統計から得られた資料によれば、バタンガス港に寄港する船は基本的には二つのグループに分別できる。すなわち、主としてミンドロ島とバタンガス間を往来する500 DWT未滿の船群と島嶼間航路に就航する500 DWTから6,000 DWT級の船群に別けられる。したがって、貨物量も表7-2-2に示すように二つのグループに区分される。

表7-2-2 品目別内貿貨物量 (2000年)

(1000 tons)

| Commodity | Cargoes Carried by Ships less than 500 DWT | Cargoes Carried by Inter-island Ships | Total |
|---------------|--|---------------------------------------|-------|
| Palay/Rice | 8 | — | 8 |
| Copra | 2 | — | 2 |
| Fertilizer | 14 | 27 | 41 |
| Minerals | — | 9 | 9 |
| Logs | 6 | 28 | 34 |
| Wood Products | 20 | 28 | 48 |
| Cement | 10 | — | 10 |
| Other Cargoes | 20 | 14 | 34 |
| Total | 80 | 106 | 186 |

内貿雑貨埠頭の計画ではつぎの前提条件を設定する。

- 1) 平均貨物取扱い能力は島嶼間航路に就航する船に対しては 1,000 トン/m, 500 トン未満の小型船舶については 900 トン/m と想定する。
- 2) 岸壁の長さ, 水深を決定するため船型は島嶼間航路の船舶については 5,000 DWT とし, 小型船舶については 500 DWT の船とする。

これらに基づいて, 貨物量を捌くに必要なバース数, 水深やバース長さなどの埠頭寸法と上屋の大きさはつぎのように定められる。

(1) バース数

当該貨物量を捌くに必要なバース延長は島嶼間航路の船舶に対しては換算長で 106m となり, 小型船舶に対しては 87m となる。5,000 DWT 級の船舶に対して必要なバース長さは 130m であるから, 島嶼間航路用バース長さは 1 バースが必要となる。小型船舶に関していえば, 500 DWT 級の船の必要バース長さが 65m であることから, 2 バース必要となる。

(2) 岸壁水深

5,000 DWT 級の船舶の最大吃水は Appendix 7-1 に図示される DWT と全吃水との関係から判断して, だいたい 6.1m から 6.9m の範囲にある。したがって岸壁の水深としては 7.5m が必要である。小型船舶用の二つのバースについては 700 DWT の船まで着岸できるように, 4.5m の水深を確保した。

(3) 上 屋

原木を除く全内貿貨物の 60% が上屋を通過するとすれば, 所要上屋面積は外貿貨物を考えた際に用いたと同公式で計算することができる。上屋を通過する貨物量は 2000 年時点で年間 91,200 トンであるから, 所要上屋面積は,

$$A = \frac{91,200}{24 \times 0.5 \times 1.8} = 4,222 \div 4,200 \text{ m}^2$$

となる。

7-2-4 鋼材埠頭

バタガス港がマニラ圏周辺での鋼材配送の現状を改善するだけでなく, 鋼材の品質管理にも貢献するために, 鋼材を扱うに適した荷役機械や保管施設などの鋼材埠頭を鋼材配送センターとして計画する。また, この埠頭と関連して鋼材二次加工団地を形成し, 輸送コストの低減させ, 顧客に利便を与えることができる。この埠頭の規模ならびに所要用地面積は以下のとおりである。

(1) 貨物量 (2000年)

内貿貨物は 120 万トンで, 輸入鋼材およびその他重量物貨物は 20 万トンである。

(2) 鋼材埠頭の用地

160,000 m^2 の用地が荷捌き地, 上屋, 野積保管地と管理事務所, 機械補修場などの用地として必要となる。

(3) 埠 頭

- ・ 水深 - 12 M の岸壁

1 バース …………… 外貿用

- 水深7.5 Mの岸壁
3 ベース …………… 内貿用

(4) 保管施設

- 倉庫 5 units : 23,000 m²
- 野積倉庫 : 35,000 m²

(5) 荷役機材

- ロープ・トロリー・クレーン 25トン : 2基
- 水平引込式クレーン 10トン : 3基
- トラック・クレーン 40トン : 1台

(6) 荷役能力

月間 120,000 トン …………… 内貿埠頭

(7) 関連二次加工団地の用地 : 220,000 m²

7-2-5 肥料埠頭

ケソン州を含む南タガログ地域とミンドロ島においては、農業部門は地域経済に大きく貢献している。フィリピンにおける米の自給を達成し、背後圏の農産物を発展させるためには、大量の肥料がリージョンIVとVの地域で消費されることになろう。この肥料のうち、輸入で賄われる肥料、ウレアは大型船が着岸できるに十分な埠頭を建設することによってバタンガス港で取扱れよう。将来、この肥料は現在よりも大きい船で輸入されることになろう。

1983年にマニラ港で揚げられた肥料の多くは5千トンから7千トン(DWT)級の船で運ばれているが、バタンガス港では、新しい肥料荷役のできる埠頭で15,000 DWTの船を接岸させえるだけでなく、マニラ港の船混みを解消することに役立つことになるだろう。さらに、バタンガス港における機械荷役設備の導入は1日当り800~1,000トンというマニラ港の現状の荷役能率よりずっと高い荷役能率を得ることができる。

計画の前提条件はつぎのとおりである。

- 1) 取扱貨物量は2000年で160,000トンのウレアである。
- 2) 荷役能力は時間当り250~300トンである。
- 3) 1船当りの貨物量は平均7,000トンとする。
- 4) 可能作業日数は305日とする。
- 5) 入出港に必要な時間は2時間とする。

(1) ベース数

前提条件に基づけば、2000年時点で寄港する船の隻数と一船当りの平均係留時間はそれぞれ23隻と46時間となる。したがって、年間の係数時間は1,058時間となる。このことから、2000年では輸入肥料を扱う埠頭は1ベースとなる。ベース占有率は約25%である。

(2) 倉庫

倉庫の貯蔵容量は上屋の所要面積を見積るときに用いたと同じ考え方を使って決定される。肥料の回転率は年4回から5回といわれている。したがって、所要容量はおよそ35,000トンと

なる。一方、パタンガス港に来る船は最大15,000DWTと想定しているから、少なくとも13,000トンの倉庫容量を備えていなければならない。これらの考察から、倉庫の貯蔵容量35,000トンとなる。

7-2-6 道 路

道路は港のもっとも重要な支援施設のひとつである。港湾取扱い貨物量の増大が見込れることから、標準的な道路断面を将来の開発要請に見合うように確保することは港湾の活動、パタンガス市の都市活動の双方にとって必要欠くべからざることである。

現在ある一本の道路はパタンガス市内を縦って背後圏へつながっているもので、市内の現状の交通混雑から判断して、できるだけ早期にもうひとつの港湾へのバイパスを建設することが推奨される。

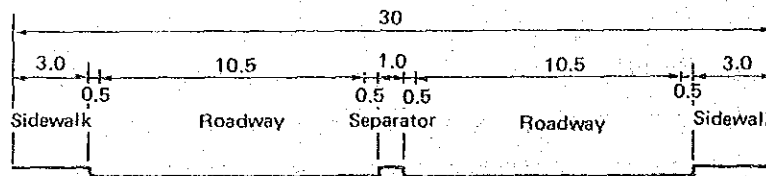


図7-2-1(1) 幹線道路標準断面

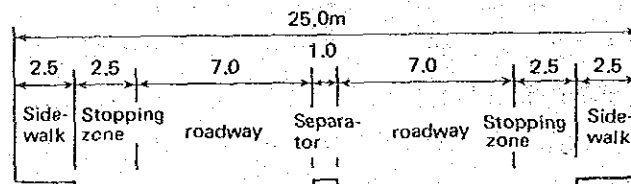


図7-2-1(2) 主要道路標準断面

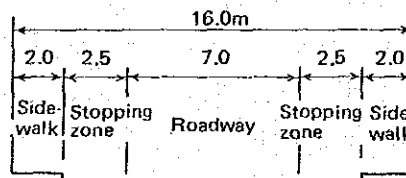


図7-2-1(3) 地方部道路標準断面

必要な道路の車線はつぎの公式から決定される。

$$T = z \times \frac{\alpha}{w} \times \frac{\beta}{12} \times \frac{r}{\zeta} \times \frac{1+\delta}{\epsilon} \times \sigma$$

ここに、T：計画発生交通量（台／時）

z：年間取扱貨物量（トン／年）

w : トラック実車積載量 (トン/台)

α : トラック分担率 (トラック輸送量/全輸送量)

β : 月変動率 (ピーク貨物量/平均月貨物量)

γ : 日変動率 (ピーク日貨物量/平均日貨物量)

δ : 関連車率 (関連車台数/トラック台数)

ϵ : 実車率 (トラック実車台数/トラック台数)

θ : 時間変動率 (ピーク時発生交通量/ピーク日発生交通量)

ζ : 月平均稼働日数 (日)

各パラメーターに経験値を適用すると、

$$T = 2521000 \times \frac{1.0}{3.0} \times \frac{1.2}{12} \times \frac{1.5}{25} \times \frac{1+0.5}{0.5} \times 0.16 = 2420 \text{ 台/時}$$

となる。

したがって、所要車線数は、時間当りの車線交通容量 600 台として定められる。2000 年の時点では現状の 2 車線道路に加えて、4 車線の新たな道路が必要となる。

7-2-7 その他施設

ローロー・フェリー埠頭と貨物埠頭の他に、港湾運営の補助施設として小船溜りが必要になる。港湾運営上のサービスには 12 隻から 14 隻に及ぶ引船、パイロット・ボートや綱取りや安全監視のための小船が必要になる。また、これらのサービス活動を行なう事務所の用地が必要になり、この用地は効果的な活動を促すためにできるだけ小船溜りの近くに確保するべきである。

小船を収容する水域として 3,000 m² が港域の南端に確保された。そして約 10,000 m² の用地が小船の修理のための用地と管理施設のために確保された。

7-2-8 バース配分(要約)

2000 年における貨物量を捌くために必要となるバース数は表 7-2-3 に総括して示す。

表7-2-3 バース利用計画(2000年)

| Trade Type | Cargo Volume ('000 tons) < A > | Vessel Size | Depth (m) | Handling Capacity (t/m) < B > | Required Berths | |
|---|--------------------------------|-------------|-----------|-------------------------------|-----------------|------------------------------|
| | | | | | m < A/B > | Number of Berths |
| • Ro-Ro (for Calapan) | 907 | 700 GT | -5.0 | - | - | 3 berths* |
| • Ro-Ro (for West Mindoro) | 190 | 500 GT | -5.0 | - | - | 1 berth** |
| • Ferry (passenger) | | | | | | 4 berths (existing) |
| • Foreign Trade | | | | | | |
| (1) (Cement Mineral Other cargo) | 130 19 39 | 15,000DWT | -10 | 1,200 1,000 1,000 | 109 19 39 | 1 berth (185 m) |
| (2) (Steel Heavy general cargo) | 200 30 | 30,000DWT | -12 | 3,000 1,000 | 67 30 | 1 berth (240 m) |
| (3) (Fertilizer) | 160 | 15,000DWT | -10 | 3,000 | 53 | 1 berth (185 m) |
| • Domestic Trade | | | | | | |
| (1) (Fertilizer Minerals Logs Wood Products Other cargo) | 27 9 36 20 14 | 5,000DWT | -7.5 | 1,000 | 106 | 1 berth (130 m) |
| (2) (Palay/Rice Copra Fertilizer Wood Products Cement Other Cargo) | 8 2 14 24 10 20 | 500DWT | -4.5 | 900 | 87 | 2 berths (120 m) |
| (3) (Steel) | 1,200 | 5,000DWT | -7.5 | 3,000 | 400 | 3 berths (390 m) |
| Total | 3,063 | | | | | 13 (planned) 4 (existing) |

Note: * Two new berths and one berth at Pier III which will be improved.

** Existing berth at Pier I which will be improved.

7-3 長期計画

7-3-1 建設サイトの選定

第4章で検討された港湾開発区域の選定結果に基づいて、パタンガス港の整備は現在の港のある位置を中心として実施される。現在の港湾の隣接地において開発のための三つの代替用地を検討する。(図7-3-1参照)

候補用地A:

港湾の整備は海岸線沿いに展開される。第4章で区分別けされた区域-Iにおいて残存している海岸線のほとんどすべての部分を2000年までに開発しつくすことになるだろう。この区域を建設の候補用地の選定することは、この海岸線が重要であり、できるかぎり活用を図るという沿岸域利用理念と合致するが、もしこの区域を選択するならば、港の背後地域は港によって閉じ込められて、2000年以降の開発は困難になるであろう。

候補用地B:

将来の港湾施設は現在の港湾から北へ延びる残存海岸線の半分の区域に開発される。残りの貴重な海岸線は2000年以降の港湾開発のために将来へ保存される。したがって、沿岸線の背後地も建設用地の一部として開発される。この区域は住居区域から離れていて、まだ大部分が空地であり、ここを開発しても現状の利用によって重大な妨げを受けることはないであろう。この区域は港湾開発のためにできるだけ早期に確保しておくべきであり、さもなければ、この用地は他の目的に使い始められ、利害問題が生じてくるため港湾整備にこの区域を使用することが困難になるかもしれない。海岸線から約120mのところから急激に水深が大きくなっているため、この区域を埋立することによって港の拡張をすることは得策ではない。さらに、都市化現象は港湾の開発よりも急速に進行するものであるため、この用地はできるだけ早く確保すべきである。

候補用地C:

港湾施設はピアIIIとマジュイア川との間の海域に展開される。この海域は非常に浅く、一般的にはMLLWLから2m程度の水深であるため、この区域は埋立が可能である。しかしながら、この候補区域の南側に流入するマジュイア川とカラパン河があるため、この海岸線に沿ってさらに港湾を開発を拡大することは不可能である。さらに、この沿岸の背後地域はすでに住居地区に設定されていることと相まって、港湾整備をさらに展開することは可能といえない。

これらの考察から、候補用地Bが明らかに最適である。候補地Cは将来の港湾整備を行うための十分な余裕地がないし、同時にこの場所で港湾開発することによってパタンガス地区の住民に残されたリクリエーションのための最後の海岸線を失ってしまうことになる。現在のパタンガス市の土地利用計画と首尾一貫しないことになる。候補地Aも将来の港湾整備に十分な余裕地を残さないことになる。すなわち、2000年までに残された海岸線をすべて使い尽くすことは、それ以降の港湾開発をむずかしくすることになる。現在と将来における要請に対処するためには候補地Bが、2000年までの港湾整備にもっとも適している。

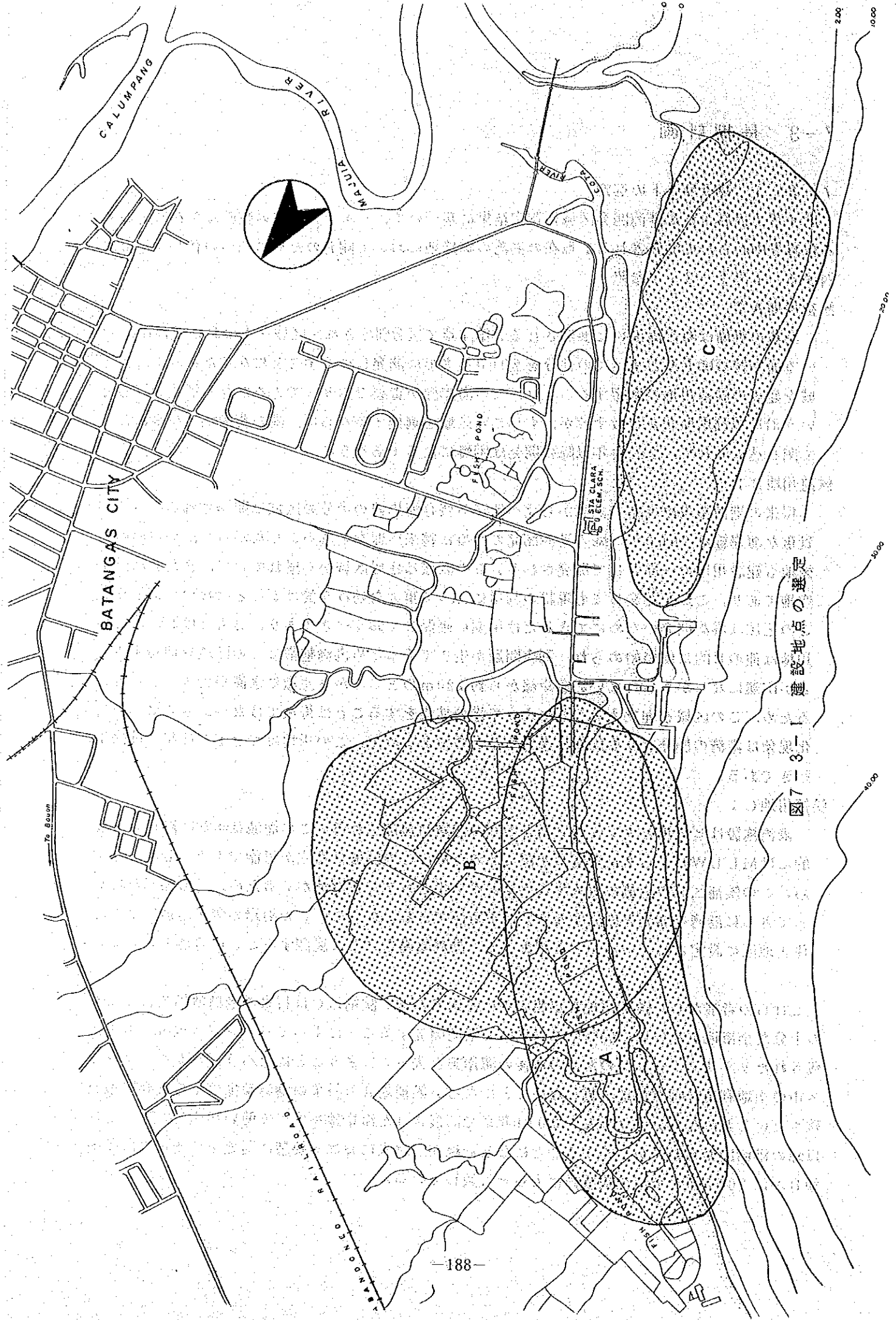


図7-3-1 建設地点の選定

7-3-2 施設配置計画

港湾整備の位置に対する判断基準だけに基つけば候補地Bがすぐれているが、それだけの判断だけでなく、最終決定をする前にそれぞれの候補地で港湾施設の配置計画を考えなければならない。このことによって提案された建設候補地の有利な点、不利な点がさらに明らかになる。

平面配置計画を策定する際、通常港湾区域は港湾の施設の個々の機能によっていくつかに分けられる。すなわち、埠頭区域、旅客区域、生産区域、レクリエーション区域、緩衝区域、港湾管理・運営区域、留保区域と区域相互連絡施設などである。

埠頭区域は港湾区域内の貨物取扱いに係る活動のために使われる空間である。旅客区域は旅客だけでなく、旅客が使う車やジープニ、バスやローロー船の関係でトラックも使用するすべての施設をとり込むもので、フェリーやローロー船への乗降施設も含めるものとする。したがって旅客区域の施設としては、フェリー埠頭、旅客ターミナル、駐車場と公園をも含むものである。

生産区域は、立地する港湾関連産業のための用地と立地産業が専用にする埠頭から構成される。

レクリエーション区域は、砂浜のための水域やヨット・ハーバーと帆走水域のみならず、港湾労働者や一般市民が利用する公園のための陸地を含むものである。

緩衝区域は緑地や空地また水路から構成されるもので互いに悪影響を及ぼす区域を分離するためのものである。

港湾管理運営区域は、港湾管理の事務所と港湾の運営に必要なサービスを提供するその他の港湾関連事務のための空間である。

留保区域は、将来の港湾整備のためにとっておく空間であり、将来の拡張と連続的に支障なく実施するためにとくに重要である。

各区域を相互に連絡する区域は、一般的には道路や鉄道を建設するために配置される空間であり、これらの施設は各区域を相互に連絡し、また港湾の背後地を結ぶものである。

これらの区域の位置は同じ範ちゅうに入る施設をまとめ、そうすることによって効率的に機能できるように決められなければならない。

旅客区域は、現在の背後圏と港とを結ぶ道路との位置関係、ならびに、不法占拠者の移転についてPPAがバタンガス市当局と協議した結果とを考慮し、貨物を取扱う施設と離して配置された。

代替案AとBにおける貨物埠頭区域は、現在のバタンガス港の北側に配置した。埠頭法線を決定するについては、自然条件調査と室内土質試験の結果が考慮された。一方、代替案Cでは、埠頭区域は計画された旅客区域とローロー埠頭の南側に配置した。

配置計画案は図7-3-2に図示す。

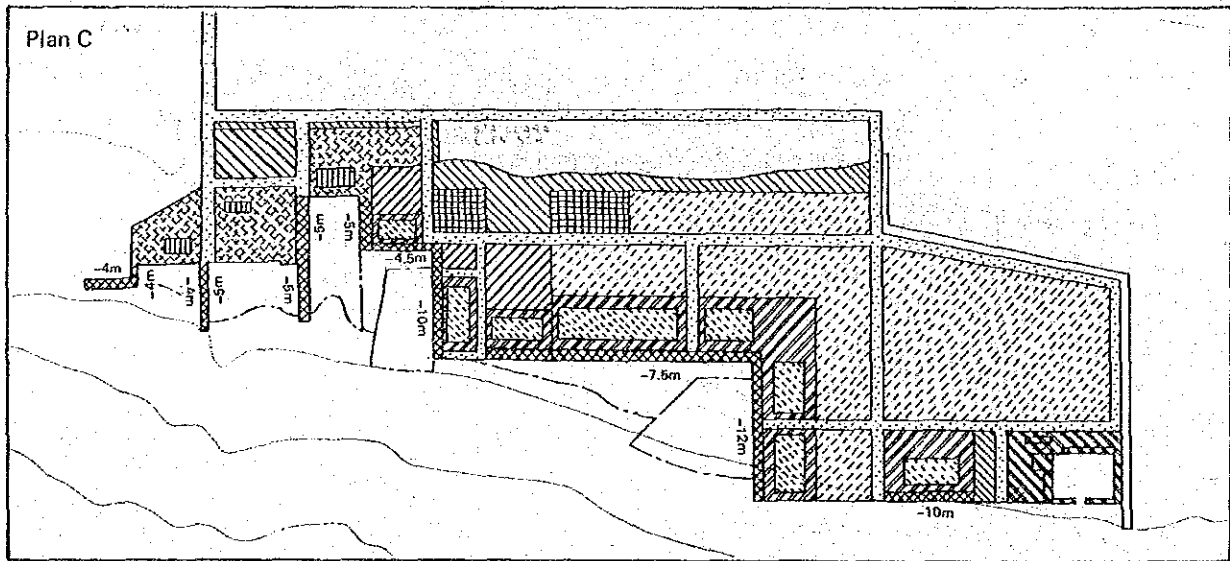
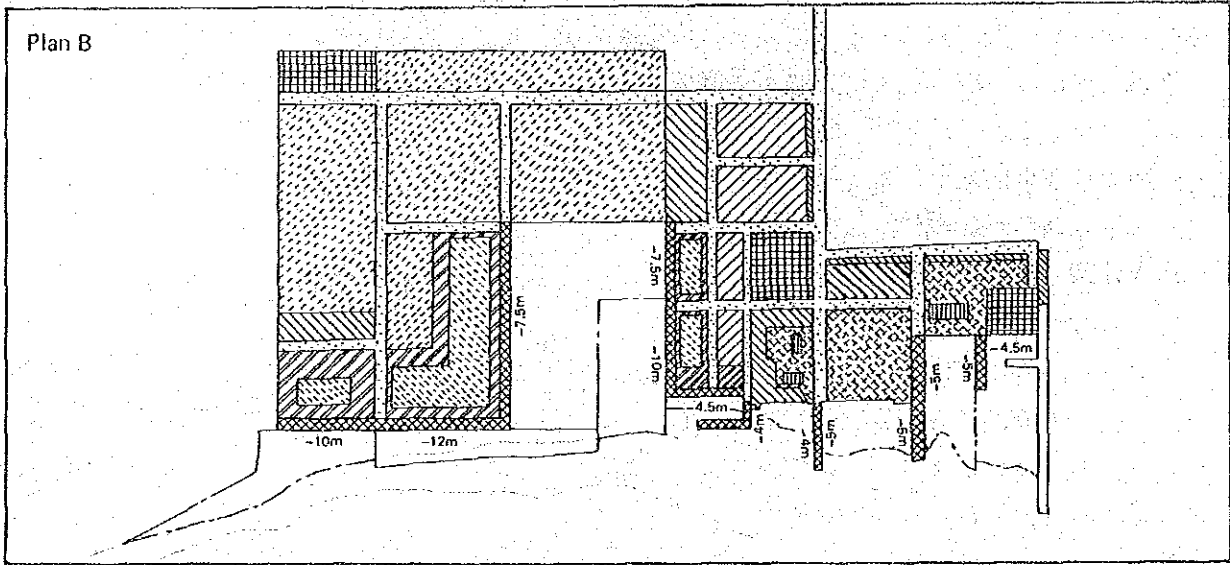
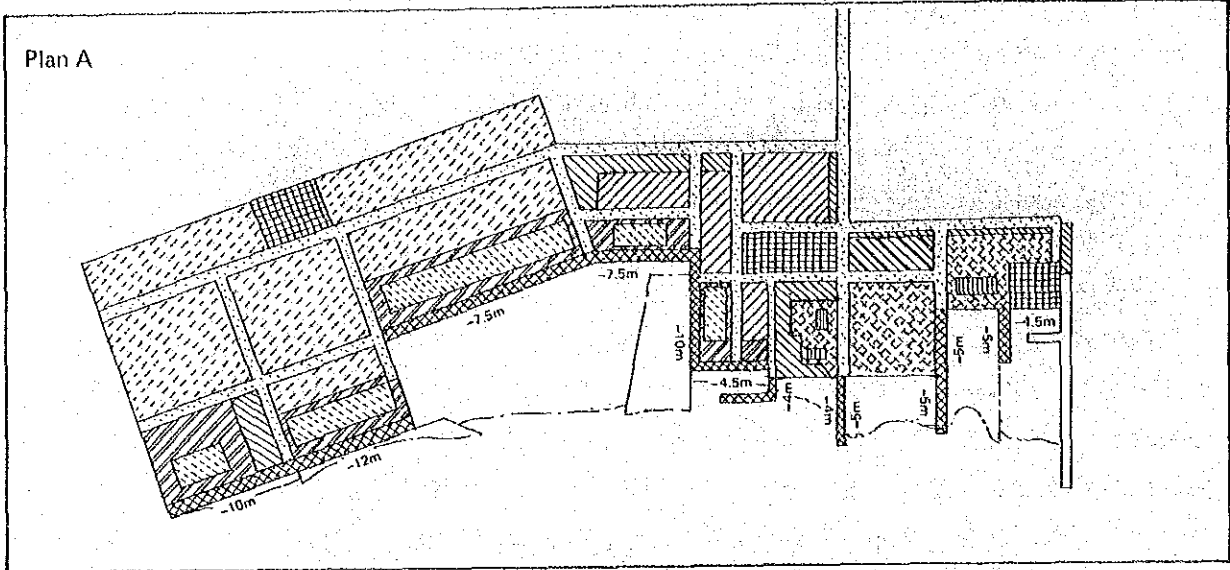


図7-3-2 マスタープラン代替案

案一A：この案の著じるしい特徴は1990年以降に整備される埠頭はすべて海岸線に沿って築造されるという配置法にあるが、このような埠頭の位置は港の背後用地を閉込めてしまう結果さらに将来への港の開発を困難にするであろう。この案では、ピアIIから伸びている横橋は可能なかぎり改良を加えず利用するものとする。もし、この横橋が新しい埠頭として活用するものとするれば、多くの構造上の問題があり経済上にも問題がでる。しかし、フェリー・ローラー船埠頭の一部として役立てられるピアIIIは、改良が加えられることになろう。それはこのピアは将来利用する船を付けるに十分な長さがないためである。

案一B：この案では主要な埠頭は船が卓越する南西モンスーンの方向に着岸するように建設される。すなわち、船尾が風の方向に向くことになる。この案の最も重要な側面は人工的な掘り込み港湾を造りだすことによって背後の広い空間が将来の港湾の整備に利用することができることである。したがって、価値ある残りの水際は未来の世代のために保存される。既存ピアの使用についての基本的な問題は案一Aの場合と同様である。貨物を扱う埠頭から発生する道路交通はバタンガス市内の交通混雑を迂回する新しく建設されるバイパスによって容易に捌くことができる。

案一C：バタンガス港からマジュイア川の河口に広がる水深の浅い水域は埋立に適している。港湾施設はこの水域に埋立てた土地内に配置が可能であり、2000年の貨物量は十分取扱うことができる。この区域に新しい港湾施設を位置させると、漁船が現在係留している区域が邪魔されることになるので、この案では漁船の係留場所を配置している。主としてカラバン河が原因で生じる埋没を防禦する手段としては、埋立地自体が港湾施設を守ることになるし、埋立地の南端から延伸して突堤が築造される。

7-3-3 代替案の評価

(1) 評価基準

代替案はつぎに述べる基準に基づいて評価される。

1) 利便性

・操船性

入港する船舶は港湾への入出港時、岸壁への接岸、離岸時に安全かつ容易に操船できなければならない。

・施設配置

各施設は貨物が港を効率よく通過できるよう計画されねばならない。貨物を取扱う施設と背後圏への道路の位置関係が貨物の動きに大きな影響を与える。

・施設の利用

埠頭、上屋、野積場や道路などの港湾施設とフォークリフト、トラック、クレーンなどの荷役機械が効率よく活用さねばならない。

2) 安全性

・静穏度

水域はできる限り静穏でなければならない。

・緊急対策

施設は港湾内で生じた事故に効果的に対応できるよう配置されなければならない。

3) 建設費用

- 総建設費用

全建設費は最小限にすべきである。

費用を縮小するひとつの方法は、浚渫土量と埋立に必要な土量とが等しくなるよう施設を計画することである。

4) 柔軟性

- 適応性

立案された計画案は将来の港湾や地域の情勢に予期しえなかった変化があっても、これに適応できなければならない。

- 将来の開発に対する余地

将来の港湾整備に対して計画された施設に隣接して十分な空地进行を留保することが大切である。

5) 環境保全

- 社会環境に及ぼす影響

地域住民の生活に及ぼす港湾開発による有害な影響を最小にしなければならない。

- 自然条件に及ぼす影響

港湾開発に基因する水質汚染、海岸浸蝕を最小限にしなければならない。

(2) 最適案の選定

上述の評価基準に基づいて各代替案を評価した結果を表7-3-1に示す。港湾整備用地に対する評価と配置計画に対する総合的な評定の結果として案-Bが長期整備計画案として推奨され、これを図7-3-3に示す。

表7-3-1 代替案の評価

| Criteria | | Evaluation | | |
|-------------|-------------------------------|------------|--------|--------|
| | | Plan A | Plan B | Plan C |
| Convenience | Maneuverability | ○ | ◎ | ◎ |
| | Layout | ◎ | ◎ | ○ |
| | Utilization of Facilities | ○ | ○ | △ |
| Safety | Calmness | ○ | ◎ | ○ |
| | Emergency Measures | ◎ | ○ | ○ |
| Economy | Total Construction Cost | ○ | ○ | △ |
| Flexibility | Adaptability | ○ | ○ | ○ |
| | Room for Future Development | △ | ◎ | △ |
| Environment | Impact on Social Environment | ○ | ○ | △ |
| | Impact on Natural Environment | ○ | ○ | △ |

Note: ◎ Excellent ○ Good △ Some Problem

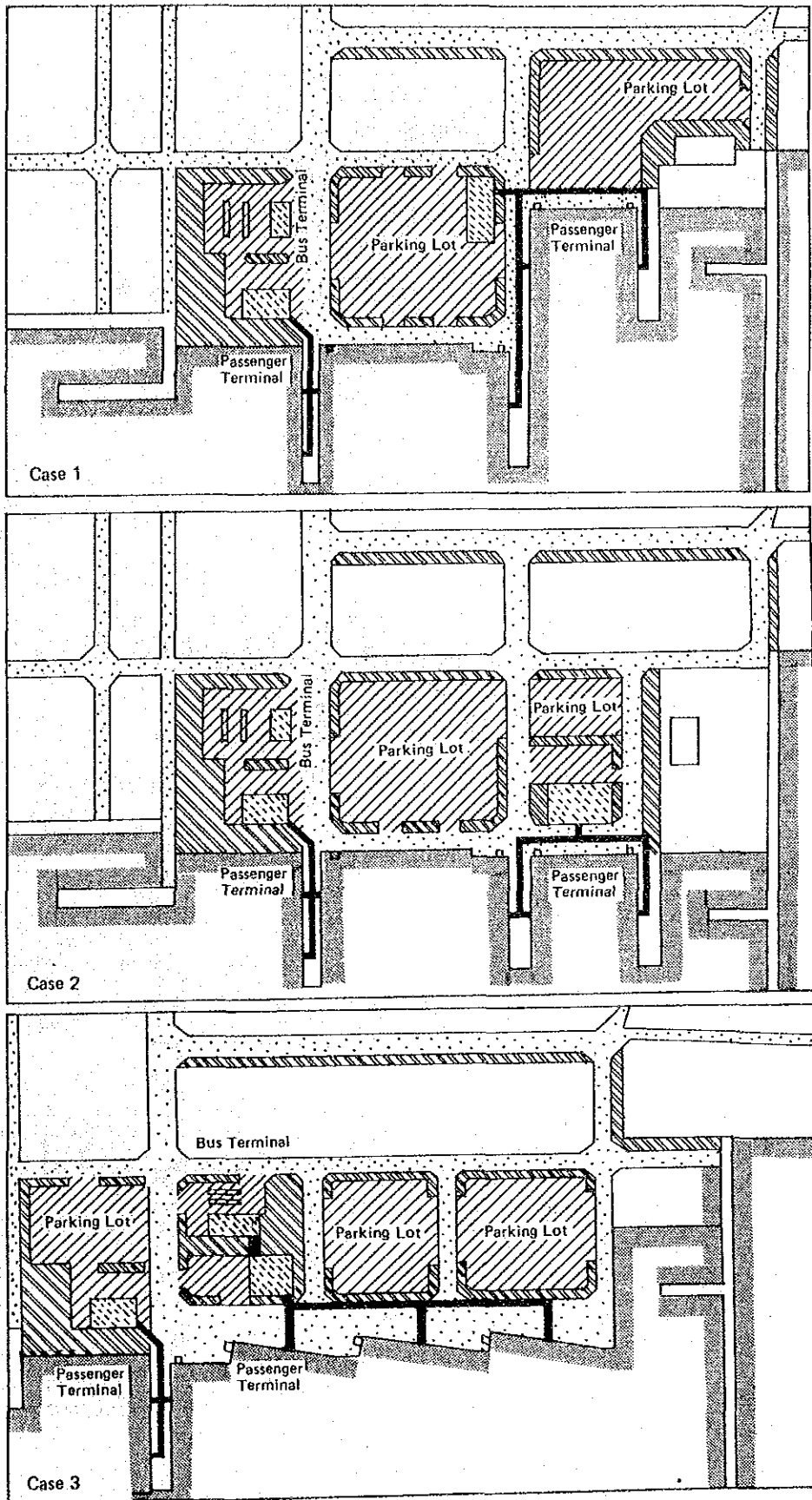


図7-3-4 Ro-Ro及びフェリーふ頭の代替案

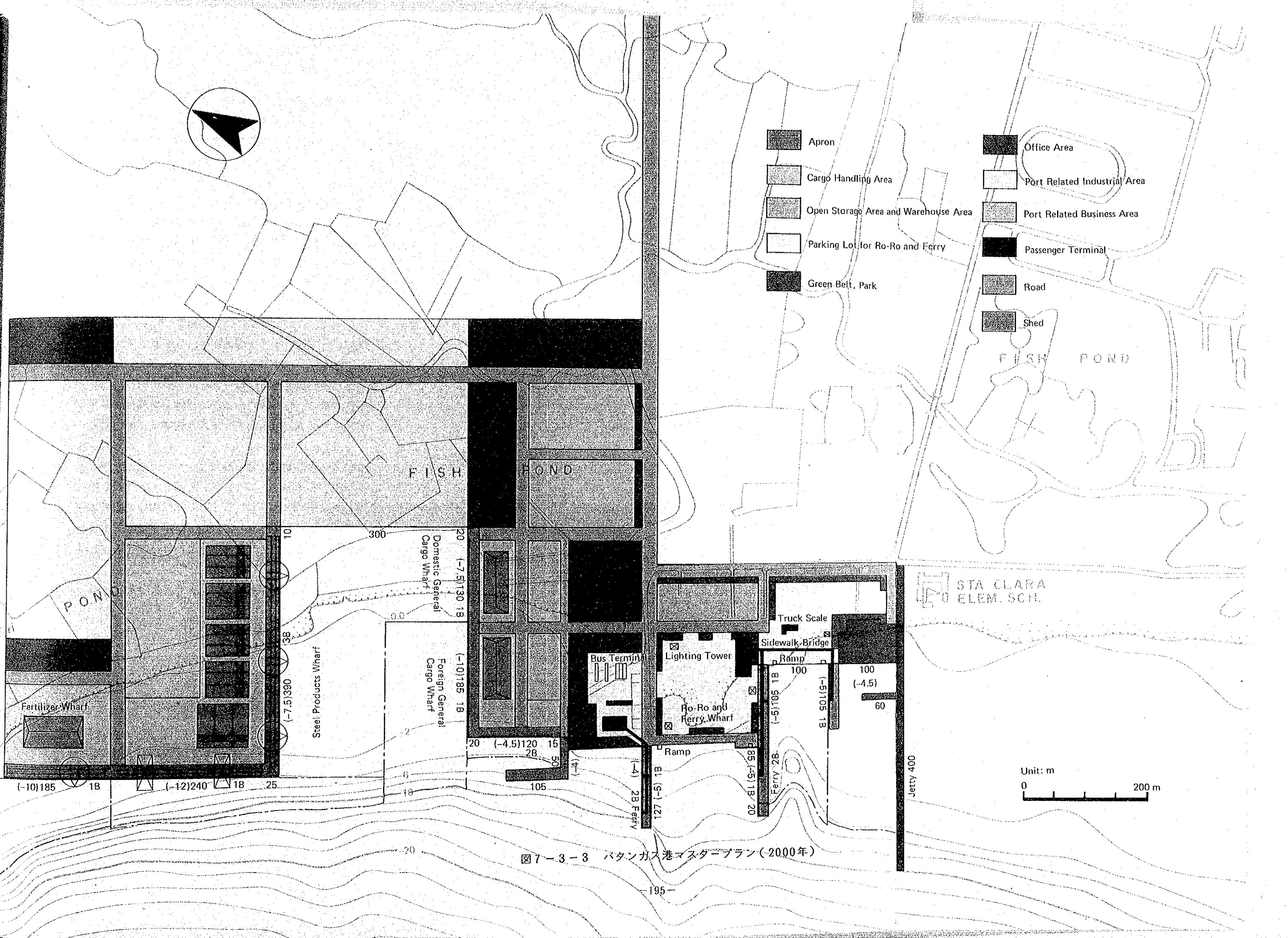


図7-3-3 バタガス港マスタープラン(2000年)

7-3-4 フェリー・ローロー埠頭の平面計画代替案

本整備計画では、フェリー・ローロー埠頭は非常に重要な施設である。この埠頭は港の中心的施設であるため、その平面計画の代替案による比較を行なう。埠頭の位置は前述の三つの代替案すべてについて共通である。図7-3-4に三つの場合について図示した。

(ケース1)

短期整備計画のもとでは既存の埠頭施設は直接的な改良を一切実施しないという点で、このケースは他の三つのケースと異っている。したがって、現在の施設がもっている貨物取扱い容量は短期整備計画実施中も現在の施設を使うことによって維持することができる。このケースのもうひとつの長所は、新しいローロー埠頭の前に広い水域が確保されることである。さらに新しく建設されたピアを延長することによって最小限の費用で将来の拡張ができることである。

(ケース2)

このケースでは埋立地の法線はピアIとIIIを結ぶ既存の捨石として築いた突堤から南へ延長される。

短期整備計画では、ローロー埠頭のひとつはピアIIIの南側を用いて建設し、旅客ターミナルと駐車場は新規に埋立てられる突堤によって得られる水域はケース1における水域より狭い。また、新しく建設されるピアは2000年以降の需要に対処する余地は少ない。

(ケース3)

新しいローロー・ベースは鋸歯状に法線に沿って築造される。この計画案は短期整備計画で必要な2ベースを建設するためにピアIIIを撤去するが要請される。

いまひとつの困難な要素としては、とくにローロー船がほぼ同時に発着するときに車と旅客が集中することである。

建設費用の面からいえば、ケース3はこれらの比較案の中で最も費用がかかる。

以上の考察から、ケース1がもっとも望ましい代替案といえる。

7-4 短期整備計画

定められた長期整備計画の枠組みの範囲内において、1990年を目標年次とする短期整備計画が予測された貨物需要に対処するため計画される。

7-4-1 ローロー埠頭

バタンガスとカラバン両港を結ぶローロー型の船によって輸送される貨物量の予測によれば、移入貨物量が369千トン、移出貨物量が227千トンとなっている。ローロー船は一日のスケジュールに基づいて、この両港間に就航している。したがって、移入貨物量369千トンを取扱うために一日何便必要になるかを検討する。500総トン級のローロー船の平均輸送貨物量を180トンとすれば(付録7-2参照)、1日6回の航海が必要になる。現行の2船社による運航の実態を考慮すれば、三バースが必要になる。このうち、二バースが1990年までに新規に建設されることになり、一バースは現在使用されている(11-A)バースをローロー船運航の補助バースとして利用していくことが必要となる。

新設される二バースのローロー埠頭の背後地域に旅客ターミナルと駐車場がローロー船運航に必要な陸上施設として、また埠頭の快適性を確保するために建設される。

7-4-2 外貿雑貨埠頭

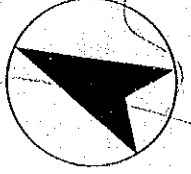
短期整備計画のもとでは、総計158千トンの貨物量が見込まれている。年間バース延長当り1,200トンのセメントを取扱い、その他の雑貨については年間1,000トン/m取扱うものとするれば、所要換算バース延長は141mと見積ることができる。したがって、長期計画で計画された外貿雑貨埠頭が短期整備計画の一部として建設されることになる。同時に上屋も効率的な荷捌きを達成するために完成しなければならない。

7-4-3 内貿雑貨埠頭

計画の基本方針によって既存ピアはできるかぎり活用される。原木の取扱いはいままでと同様現存の横棧橋で取扱われる。残りの雑貨81千トンについては、外貿埠頭に隣接して水深-4.5m、総バース長120mの新設の二バースで取扱うことになる。

7-4-4 1990年におけるバース配置

短期整備計画において必要となるバース数は表7-4-1に総括される。必要なバースの他に、小船溜りが効果的な港湾運営を促進するために建設される。したがって、短期整備計画は図7-4-1に示したとおり策定される。



- Apron
- Cargo Handling Area
- Open Storage Area and Warehouse Area
- Parking Lot for Ro-Ro and Ferry
- Green Belt, Park
- Office Area
- Jetty
- Shed
- Passenger Terminal
- Road

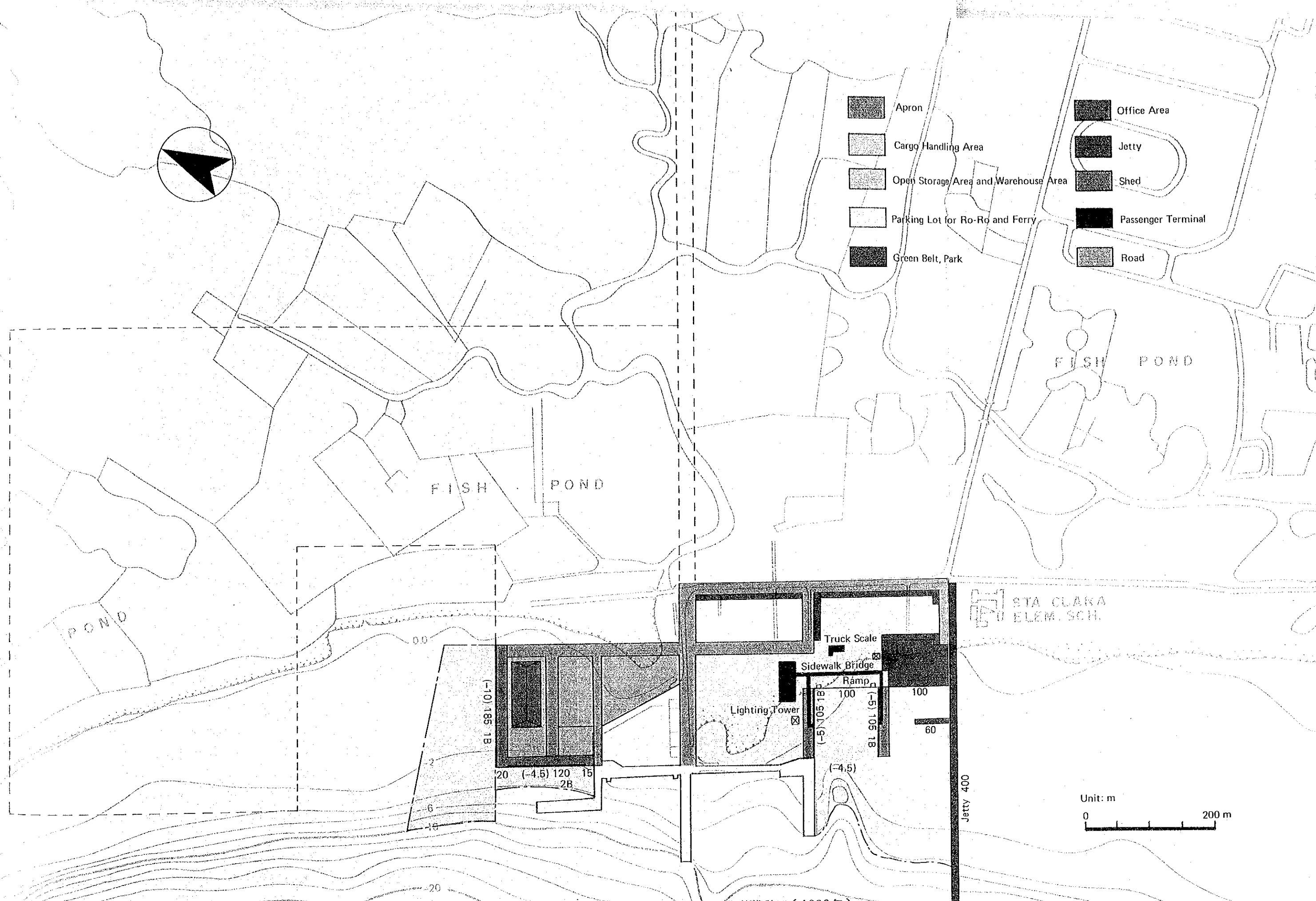


図 7-4-1 バタンガス港短期整備計画(1990年)

表 7-4-1 バース利用計画 (1990年)

| Trade | Cargo Volume (000 tons) | Depth (m) | Required Berths |
|--|--|----------------------------------|---|
| ○ Ro-Ro (for Calapan) | 596 | -4.5 | 2 (enw) 1 (existing) |
| ○ Foreign Trade (Cement Minerals Other Cargoes) | 158 (105) (13) (40) | -10 | 1 (new) |
| ○ Domestic Trade (1) (Rice Copra Cement Wood Products Other Cargo) (2) (Logs Wood Products Minerals) | 117 (10) (2) (19) (17) (19) (36) (7) (7) | -4.5 -7.5 | 2 (new) 1 (existing pier II) |
| Total | 871 | | 5 (new) 2 (existing) |

7-4-5 荷役設備

できるかぎり迅速に荷役を実施するためには、荷捌地と貯蔵区域の間を貨物を移動させる荷役設備が必要になる。新しい貨物埠頭においてフォークリフトを常備することは、荷捌地とヤード背後の上屋を最大限に機能させるためにとくに重要である。短期整備計画では、フォークリフトは埠頭において荷物を捌き、また運ぶことに指導的役割を果たすことになる。

外貿埠頭において必要となるフォークリフトの数はつぎの式で見積ることができる。すなわち、

$$N = \frac{p \cdot n \cdot Q}{D \cdot H \cdot W}$$

ここに、N：所要フォークリフト台数

Q：年間の取扱い貨物量 (トン)

q：貨物取扱い効率 (トン/ギヤング/時間)

n：ハッチ当りのフォークリフトの数

p：集中係数 p = 1.0 ~ 1.5 (p = 1.2 とする)

D：年間のフォークリフトの稼働日数 (D = 335日)

H：一日当りのフォークリフトの作業時間 (H = 16時間)

W：フォークリフトの作業効率 (W = 0.7)

nの値は貨物の荷姿や荷役効率を考慮して決定される。所要フォークリフト台数は5台となる。計算結果を表 7-4-2 に示す。

表 7-4-2 フォークリフト必要台数(1990年)

| Commodity | Cargo Volume | q | n | N | Remarks |
|-------------------|--------------|----|-----|------|------------------------|
| Cement | 24,000 | 20 | 2 | 0.76 | Bagged goods |
| | 30,000 | 20 | 2 | 0.96 | |
| | 36,000 | 20 | 2 | 1.15 | |
| | 15,000 | 20 | 1.5 | 0.36 | |
| Minerals & Others | 53,000 | 20 | 1.5 | 1.27 | Bagged and other types |
| Total | 158,000 | | | 4.50 | |

7-4-6 シュミレーション試験

シュミレーションは計画したバース配分が予測された貨物量を取扱うのに十分かどうかを確認するために実施される。待合せ理論を採用しているので、待時間を測ることによる港湾の船混みの状況によって、港湾運営の効率性を評価することができる。船舶到着の不規則性と作業状況の不規則性を考慮に入れているので、シュミレーションの結果は、貨物量と経験的な荷役能率にのみ基づいた結果に較べてより洗練されている。

ここでは、短期整備計画が完成する1990年における入港船舶の平均待時間を求め、計画したバース数が適切であったかどうか確認するために使われる(with ケース)。また、現存の施設のもとで1990年の予測貨物量を取扱った場合(without ケース)を実施した。この結果はもしいかなる拡張、改良が港で実施されない場合、船の待ち時間と接岸荷役時間がどれほど長いものになるかを示すものとなる。これら両方のシュミレーションの結果は、港湾の計画と経済・財務分析に有益な情報を提供する。シュミレーションの結果を表7-4-3に要約している。

これらの結果によれば、バタンガス港に入港するすべての船舶に対する平均待ち時間は1990年の短期整備計画の施設が完成したとき4時間になる。もし、拡張・改良が実施されなければ、1990年でその平均待ち時間が28日に達することになる。したがって、全体の平均待ち時間は短期整備計画によって明らかに相当改善される。

しかし、一方外貿埠頭(水深-10m)に関していえば、平均待ち時間は受容限界である24時間を越えている。これは主としてこの埠頭を使用する船の到着の不規則性の反映とみられる。また、いまひとつの理由としては、この埠頭が空いている場合は内貿船がこの埠頭に着岸させるという方針をとったからである。このことによって内貿船も広いエプロンと荷捌地を備えたこの埠頭の改善された荷役効率の利便を受けることができる。

また、外貿埠頭に島嶼間を往来する大型の内貿船を着岸させることは、それよりも小さい内貿船の荷役効率を改善することにもなる。というのは、これらの船は大型の内貿船が通常使用する横棧橋をより多く使用することができるからである。

1990年以降、全入港船舶の平均待ち時間は次第に増加する。-7.5mの横棧橋と-10mの外貿埠頭を使用する船の待ち時間は1990年までにほぼ2日に増加する。この待ち時間からすると、港湾整備は次の段階に進む必要性のあることを示唆している。

したがって、いまひとつのシュミレーションを“拡張ケース”として実施した。この場合は、長期計画で計画された新しい内貿埠頭（水深-7.5m）を建設した状況について検討を行なう。大型の内貿船はもはや外貿埠頭への着岸を認めず、逆に5,000 DWT級の外貿船をこの新しい内貿埠頭に付けることとする。この内貿埠頭は短期整備計画で築造された外貿埠頭と隣接しているため、外貿船が内貿埠頭に接岸したとき、連続バースの利点を受けることができる。すなわち、荷役機械や外貿上屋を容易に利用することが可能である。

表に示す結果からすると、この新しい埠頭の建設は大型船の平均待ち時間を減少させるのに大変貢献している。そして、その待ち時間は許容限界の24時間という平均待ち時間を下まわっている。

一連のシュミレーションでは外貿船の平均待ち時間がその他の船のものよりいくらか長いということがいえる。これは前述のとおり、船の到着時間の不規則性によるものであるが、これは、また1ギャング・1時間当りの取扱い貨物量20トンという外航船に対するやや控え目の荷役能率を用いたことにも基因している。新しい埠頭の設備を考慮すれば、もう少し高い荷役能率を採用することができる。とくにセメントのような袋詰めで、一様な荷姿の貨物では、これを扱うに適した荷役設備を導入することによって、時間・ギャング当り25トンの荷役能率は達成されるものと思われる。

表7-4-3 平均待ち時間及びバース利用率

| | 1987 | 1988 | 1990 | 1990 | 1990 | 1993 | 1996 | 1996 | 1996 | Remarks |
|--|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|----------------|---------|
| | Without case | Without case | Without case | (with case) | (With case) | (With case) | (With case) | (With case) | Expansion case | |
| Overall average waiting time per ship (hrs/ship) | 21.5 | 32.2 | 68.3 | 4.0 | 4.6 | 6.6 | 1.3 | | | |
| Overall berth Occupancy (%) | 62.2 | 71.5 | 85.8 | 39.3 | 43.7 | 49.5 | 36.6 | | | |
| <Breakdown at wharf> | | | | | | | | | | |
| Wharf : A | - | - | - | 37.5 | 38.7 | 51.7 | 26.0 | -10 m new wharf (1 berth) | | |
| | - | - | - | 38.8 | 40.1 | 41.8 | 52.5 | | | |
| Wharf : B | - | - | - | 1.2 | 1.9 | 3.2 | 0.2 | -4.5m new wharf (2 berths) | | |
| | - | - | - | 35.3 | 40.7 | 49.7 | 43.9 | | | |
| Wharf : C | 24.4 | 36.6 | 94.9 | 32.5 | 34.1 | 48.6 | 4.4 | -7.5m marginal wharf (existing) | | |
| | 74.6 | 86.7 | 99.1 | 43.1 | 46.9 | 51.4 | 15.5 | | | |
| Wharf : D | 55.6 | 61.8 | 169.6 | - | - | - | - | -2.7m berths at Pier III (2 existing berths) | | |
| | 48.7 | 53.9 | 68.3 | - | - | - | - | | | |
| Wharf : E | 18.8 | 29.1 | 55.6 | - | - | - | - | -5.0m berth at Pier I (existing) | | |
| | 63.4 | 73.7 | 90.0 | - | - | - | - | | | |
| Wharf : F | - | - | - | - | - | - | 2.7 | -7.5m new wharf (1 berth) | | |
| | - | - | - | - | - | - | 31.7 | | | |
| Wharf : G | - | - | - | 12.9 | 10.2 | 13.6 | 0.4 | -4.5m berth at Pier II (existing berth) | | |
| | - | - | - | 44.2 | 50.1 | 55.3 | 31.3 | | | |

Note: Upper figure and lower figures indicate the average waiting time at wharf and the berth occupancy ratio of the wharf, respectively.

第 8 章 設計および積算

第 8 章 設計および積算

この章の目的は、第 7 章で設定されたマスタープランと短期整備計画に関する主要施設の基本設計およびその工費積算を行なうことである。

8-1 主要施設の基本設計

8-1-1 基本設計の対象施設

この節では次の施設に関する基本設計を行なう。これらの施設は短期整備計画を構成するものである。

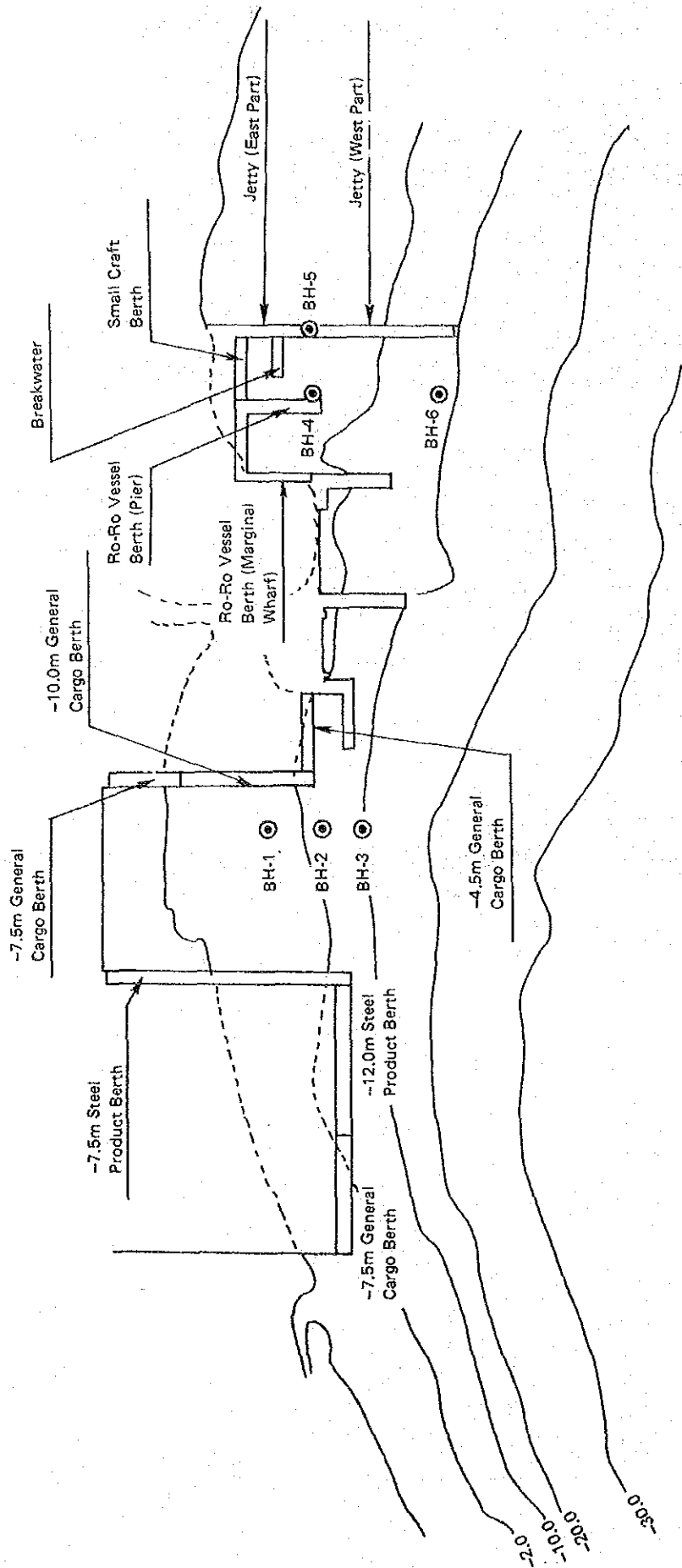
A. けい留施設

- i) Ro-Ro バース (突堤)
- ii) Ro-Ro バース (平行岸壁)
- iii) - 4.5m 雑貨バース
- iv) -1 0.0m 雑貨バース
- v) 小型船バース

B. 防砂堤および波除堤

- i) 防砂堤 (東部)
- ii) 防砂堤 (西部)
- iii) 波除堤

上記施設の位置を図 8-1-1 に示した。なお、その他の施設の基本設計の記述はここでは省略する。



◎ Location of Bores

図 8-1-1 マスタープランおよびボーリング位置

8-1-2 けい留施設の基本設計

(1) 設計条件

i) 潮位

H.W.Lは+1.55m, L.W.Lは+0.07mとした。ここではH.W.Lをさく望平均満潮面, L.W.Lをさく望平均干潮面と定義する。設計潮位は, 調査団が1984年に実施したバタンガス現地調査で得た, 1ヶ月の潮位測定結果に基づき設定した。この調査期間は十分とはいえず, また調査団の解析結果は「フィリピン国潮位潮流表」等から求められた潮位とはやや異っているものの, Batangasにおいては他のデータの正確さを裏づける長期観測記録がないため, ここでは調査団の解析結果を設計潮位として採用した。

ii) 設計水深および天端高

設計水深および天端高は表8-2-1に示すように設定した。

設計水深は, 第7章で設定された計画水深と等しくとった。しかしながら, 矢板式岸壁の設計水深はしゅんせつによる余掘深さを考慮して, 上記の値に0.5mの余裕水深を加味した値とした。これはしゅんせつ余掘が矢板式構造物の安全性を低下させるためである。

また, 天端高は日本の「港湾の施設の技術上の基準・同解説(以下「技術基準」と略す)」にもとずき次の式により設定した。

$$(\text{設計天端}) = \text{H.W.L} + (1.0 \sim 2.0)\text{m}$$

表 8-1-1 設計水深および天端高

| Facility | Max. Vessel Size | Design Water Depth (m) | Crown Height (m) |
|-------------------------------------|------------------|------------------------|------------------|
| Ro-Ro Vessel Berth (Pier) | 700 GRT | -5.0 | +2.9 |
| Ro-Ro Vessel Berth (Marginal Wharf) | 700 GRT | -5.0 | +2.9 |
| -4.5 m General Cargo Berth | 700 DWT | -4.5 | +3.2 |
| -10.0 m General Cargo Berth | 15,000 DWT | -10.0 | +3.2 |
| Small Craft Berth | - | -4.5 | +2.9 |

iii) 地震々度

けい留施設の設計では, 地震力を水平外力の一つとしてみなす。地震々度は0.15とした。地震力はフィリピン国の建築基準にもとずき, 次の式により算定した。

$$V = Z \times I \times K \times C \times S \times W$$

ここに,

V: 地震による水平力

- Z : 地震地域区分による係数
- I : 建造物の重要性に関係した係数
- K : 構造形式に関係した係数
- C : 基盤の種別に関係した係数
- S : 地盤-構造の共振に関係した係数
- W : 建造物の自重

とする。

係数 Z は地震地域区分にもとずき設定される。計画地点は Zone 3 に属し、「建築基準」によれば Z の値は 0.75 と設定される。係数 I は 1.0 ~ 1.5 の値が、K × C の値は 0.12 ~ 0.25 の値が用いられる。また、「建築基準」によれば、建設地点の地盤の動的特性が不明な場合、S の値は 1.5 とすることをすすめている。したがって、I × K × C × S の積は 0.18 から 0.56 の範囲の値と算定される。しかしながら、上記の基準は土木建造物というよりは建築建造物に対する基準であり、設計建造物の地震特性および重要度という観点からみるならば、本建造物の設計震度としては、その最低値である 0.18 をとればよいと考えられる。

この考え方にしたがえば、地震による水平力は次のように算定される。

$$V = 0.75 \times 0.18 \times W$$

$$= 0.14W \sim 0.15W$$

(上記の設計震度は「技術基準」にしたがい、もっとも近い 0.05 あるいは 0.00 の値にまるめられている。)

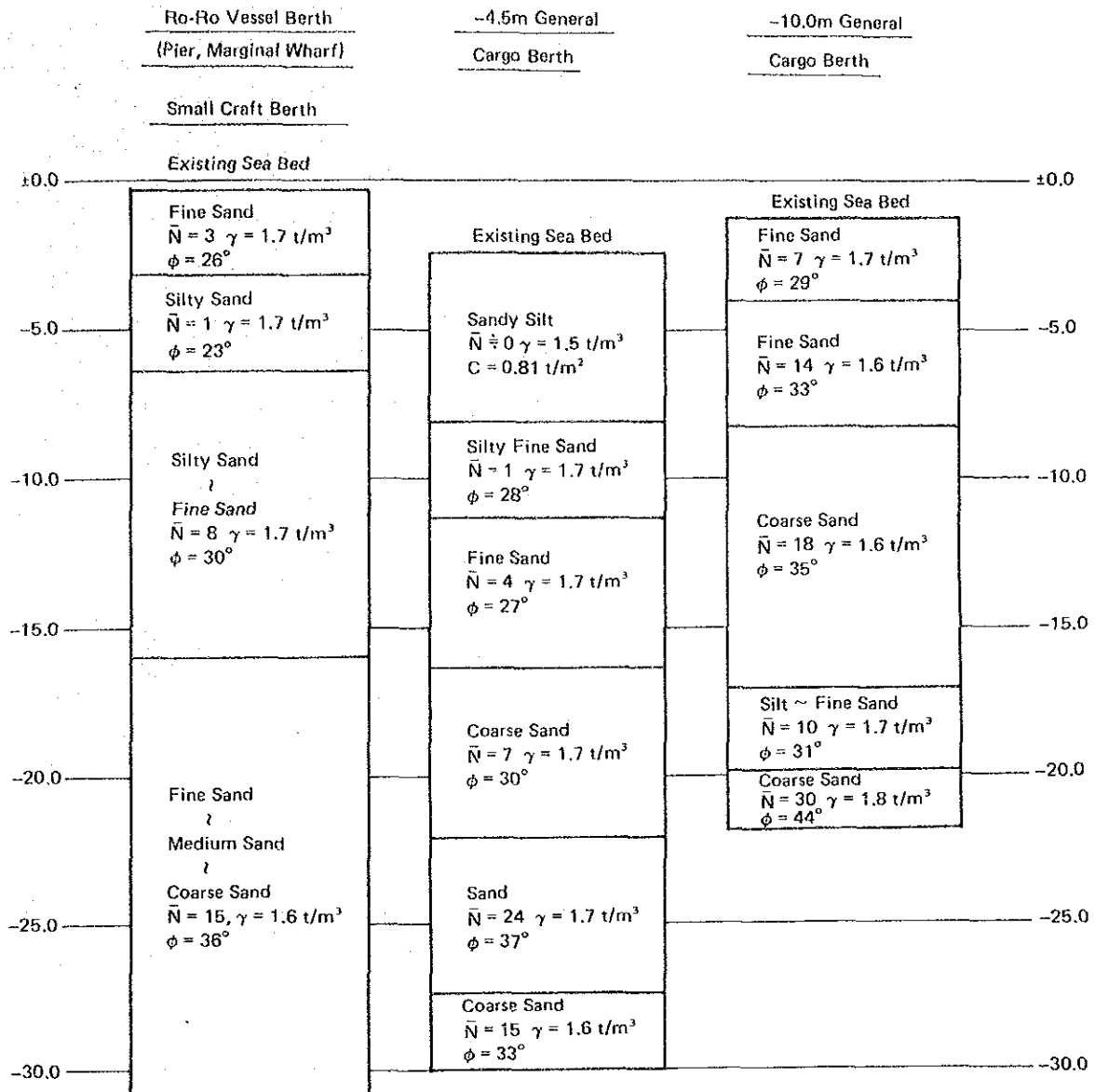
iv) 上載荷重

上載荷重はマスタープランで計画された施設の利用状況をもとに経験的に設定した。なお、地震時の上載荷重は常時の値の半分とした。

表 8-1-2 に基本設計で用いられた上載荷重の値を示す。

表 8-1-2 けい留施設の上載荷重

| Facility | Surcharge (t/m ²) | |
|-----------------------------|-------------------------------|--------------|
| | Ordinary Case | Seismic Case |
| Fo-Ro Vessel Berth | 1.0 | 0.5 |
| -4.5 m General Cargo Berth | 1.0 | 0.5 |
| -10.0 m General Cargo Berth | 2.0 | 1.0 |
| Small Craft Berth | 0.5 | 0.25 |



Note: The symbols, N , γ , ϕ and C have the following meanings:
 \bar{N} : Average N-value by standard penetration test
 γ : Unit weight of soil
 ϕ : Internal angle of friction of soil
 C : Cohesion of soil

図 8-1-2 土質条件

表 8-1-3 鋼材とコンクリートの許容応力度

| Materials | Quality Standard*2 | Type of Stress*1 | Allowable Stress (kg/cm ²) | |
|----------------------------|--------------------|--------------------------------|--|--------------|
| | | | Ordinary Case | Seismic Case |
| Steel Sheet Pile | SY 30 | B.T.S. | 1,800 | 2,700 |
| | | B.C.S. | 1,800 | 2,700 |
| | SY 40 | B.T.S. | 2,400 | 3,600 |
| | | B.C.S. | 2,400 | 3,600 |
| Steel Pipe Type Sheet Pile | STK 41 | B.T.S. | 1,400 | 2,100 |
| | | B.C.S. | 1,400 | 2,100 |
| Steel Pipe Pile | STK 41 | B.T.S. | 1,400 | 2,100 |
| | | B.C.S. | 1,400 | 2,100 |
| | | A.T.S. | 1,400 | 2,100 |
| | | A.C.S. | *3 | *3 |
| Tie-Rod | SS 41 | A.T.S. ($\phi \leq 40$ mm) | 960 | 1,440 |
| | | A.T.S. ($\phi \geq 40$ mm) | 880 | 1,320 |
| | HT 45 | A.T.S. | 1,800 | 2,700 |
| Steel Bar | SR 24 | A.T.S. | 1,400 | 2,100 |
| Concrete | - | B.C.S. | 60 | 90 |

Note: *1 Based on JIS (Japanese Industry Standard).

- *2 B.T.S. : Bending tensile stress
 B.C.S. : Bending compressive stress
 A.T.S. : Axial tensile stress
 A.C.S. : Axial compressive stress

- *3 The allowable axial compressive stress of steel pipe piles in ordinary cases is determined by the following formulae. The allowable stress in seismic cases is one and a half times in ordinary cases.

$$\frac{\ell}{r} \leq 20 : 1,400 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$20 < \frac{\ell}{r} < 93 : 1,400 - 8.4 \left(\frac{\ell}{r} - 20 \right) \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$\frac{\ell}{r} \geq 93 : \frac{12,000,000}{6,700 + (\ell/r)^2} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

where, ℓ : Effective buckling length of member (cm)

r : Radius of gyration of area for cross sectional area of member (cm)

v) 接岸速度

船舶の接岸速度は経験的に次のように設定した。

- a) Ro-Ro 船 (700 GRT) : 0.20 m/sec
- b) 雑貨船 (700 DWT) : 0.15 m/sec
- c) 雑貨船 (15,000 DWT) : 0.10 m/sec

vi) 土質条件

第3章で述べられた土質調査結果にもとずき設定された土質条件を図8-1-2に示す。
(ただし、マスタープランにおけるボーリング地点は図8-1-1を参照のこと。)

調査団が実施した土質調査はマスタープランの全建設区域を網羅していないので、けい留施設の基本設計に用いる土質条件は、その施設の計画地点から最も近いボーリングデータより仮定した。

vii) 鋼材とコンクリートの許容応力度

鋼材とコンクリートの許容応力度は「技術基準」にもとずき、表8-1-3に示すよう設定した。

viii) 鋼材の腐食速度

鋼材の腐食速度は「技術基準」にもとずき、表8-1-4に示すように設定した。しかしながら、鋼矢板および鋼ぐいの海底面以上の海水面の腐食は、ポリエチレン被覆されるため、鋼矢板式および栈橋式の基本設計では無視する。

表8-1-4 鋼材の腐食速度

| | Corrosion Environment | Corrosion Rate (mm/year) |
|-----------|--|--------------------------|
| Sea Side | Above H.W.L. | (0.3) |
| | Between H.W.L. and the sea bottom | (0.1) |
| | Below the sea bottom | 0.03 |
| Land Side | In marine atmosphere | 0.1 |
| | In soil (above the residual water level) | 0.03 |
| | In soil (below the residual water level) | 0.02 |

ix) 構造物の耐用年数

構造物の耐用年数は50年とした。

(2) 基本設計の対象構造形式

Ro-Ro バース (平行岸壁) および -10.0 m 雑貨バースは、短期整備計画における重要構造物と考えられるため、この二つの岸壁に対しては比較設計を行なった。

他の施設に関しては、適切な構造形式を想定し、その基本設計を実施した。

i) Ro-Ro バース (平行岸壁) および -10.0 m 雑貨バース

Ro-Ro バース (平行岸壁) および -10.0 m 雑貨バースの基本構造形式を決定するため、

重力式、鋼矢板式、栈橋式の三種類の典型的な構造形式に関する比較設計を実施した。前記三形式に加え、たな式（土圧軽減のための床版をそなえた鋼矢板式）およびセル式が対象構造形式として想定しうる。しかしながら、これらの構造形式は工事費および施工性の点で前記三形式に比較し劣っているため、比較設計からは除外した。

なお、鋼矢板式の基本設計では控え工として組杭の採用は全体の工事費を増大させるものの、構造物の重要性および地震時の液状化が発生した場合の構造物の安全性の向上を考慮したためである。

ii) その他 けい船岸

Ro-Ro バース（突堤）は、短期整備計画のレイアウトより判断して最も適当と考えられるさん橋式として基本設計を行なった。

また、-4.5m 雑貨バースは次の理由により矢板式として基本設計を行なった。

a) 土質条件（図 8-1-2 参照）より判断すると、軟弱な粘土層が-11.0 m まで存在し、重力式を採用すると粘土層の良質の砂による置き控えを必要とするため、工費が割高になると推定される。

b) 同じく軟弱な粘土層のため、さん橋式は良質な海底面に建設する場合に比較し、幅（奥行）の広い、そのため杭本数の多い構造となる。したがって、さん橋式の採用も工費の増大となると推定される。

しかしながら、-4.5m 雑貨バースの建設地点は既存のボーリング地点、BH-2（図 8-1-1 参照）から多少離れており、建設地点の土質条件はかなり複雑と推定される。そのため、-4.5m 雑貨バースの構造形式は詳細な土質調査を行なった後、再度検討すべきである。

小型船バースを矢板式として設計した。なお、-4.5m 雑貨バースおよび小型船バースの控え工は、経済性の理由により鋼矢板壁とした。

(3) 結 果

Ro-Ro バース（平行岸壁）の標準断面を図 8-1-3 から 8-1-5 に示す。また、-10.0 m 雑貨バースの標準断面を図 8-1-6 から 8-1-8 に示す。

Ro-Ro バース（突堤）、-4.5m 雑貨バースおよび小型船バースの標準断面を図 8-1-9 から 8-1-11 に示す。

Ro-Ro バース（平行岸壁）および-10.0 m 雑貨バースの基本断面を決定するには、設計結果にもとずいた三構造形式間の比較検討が必要である。比較検討は、建設費の経済性、施工性、施工速度、地盤の変化に対する適応性および構造物の耐久性の観点から行なった。

各構造形式に対する工事費の積算結果および建設上、構造上の特性比較の結果を表 8-1-5 に示した。表中では、積算結果は矢板式の工事費を 1.0 とした比較値で表わされている。

この表によれば、矢板式は工費の経済性および施工・構造特性において、他の構造形式に比しまさっているため、Ro-Ro バース（平行岸壁）および-10.0 m 雑貨バースの基本構造形式とした。

表 8-1-5 比 較 表

| | | Gravity (Caisson) Type | Gravity Sheet Pile Type | Open Type |
|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------|
| Simplicity of Works | | △ | ⊙ | ○ |
| Simplicity of Execution Management | | ○ | ⊙ | ⊙ |
| Amount of Works | | △ | ⊙ | ○ |
| Construction Speed | | △ | ⊙ | ⊙ |
| Adaptability to Soil Condition | | △ | ○ | ⊙ |
| Durability | | ⊙ | △ | △ |
| Construction Cost Ratio | Ro-Ro Vessel Berth | 1.04 | 1.00 | 1.05 |
| | -10.0 m General Cargo Berth | 1.09 | 1.00 | 1.10 |

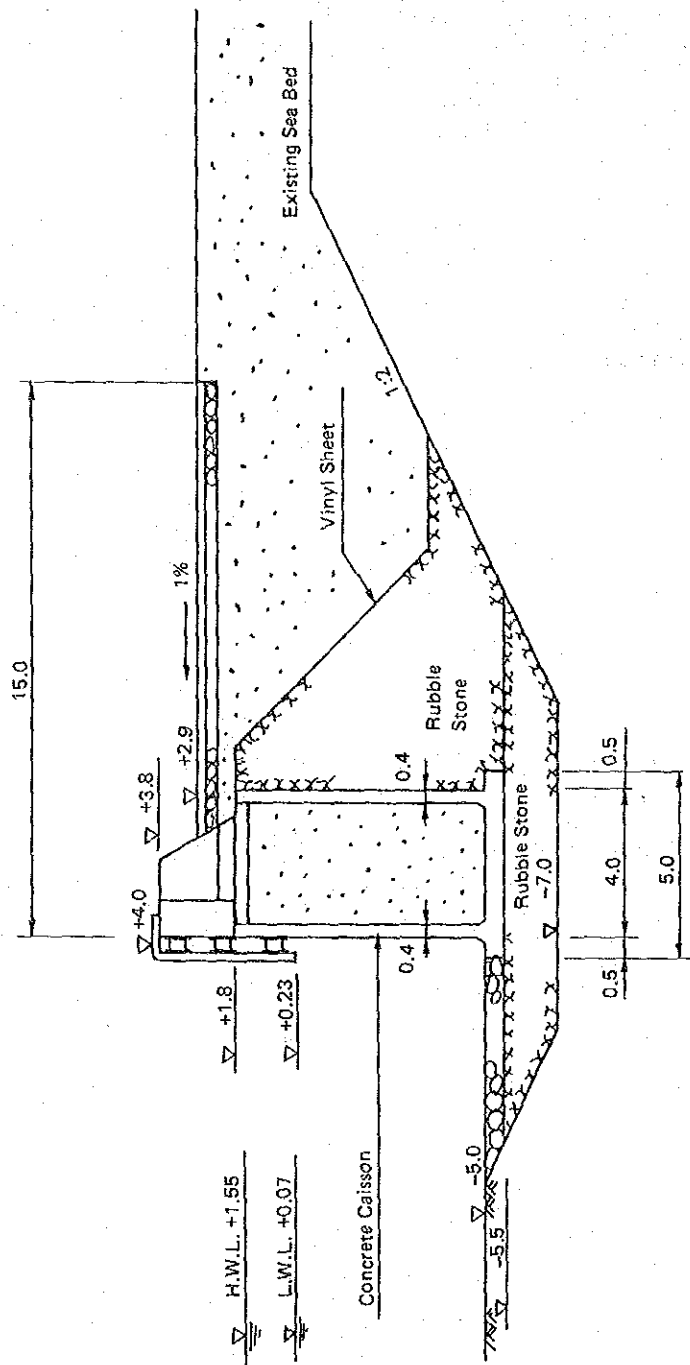


図 8-1-3 Ro-Roバース (平行岸壁) (重力式)

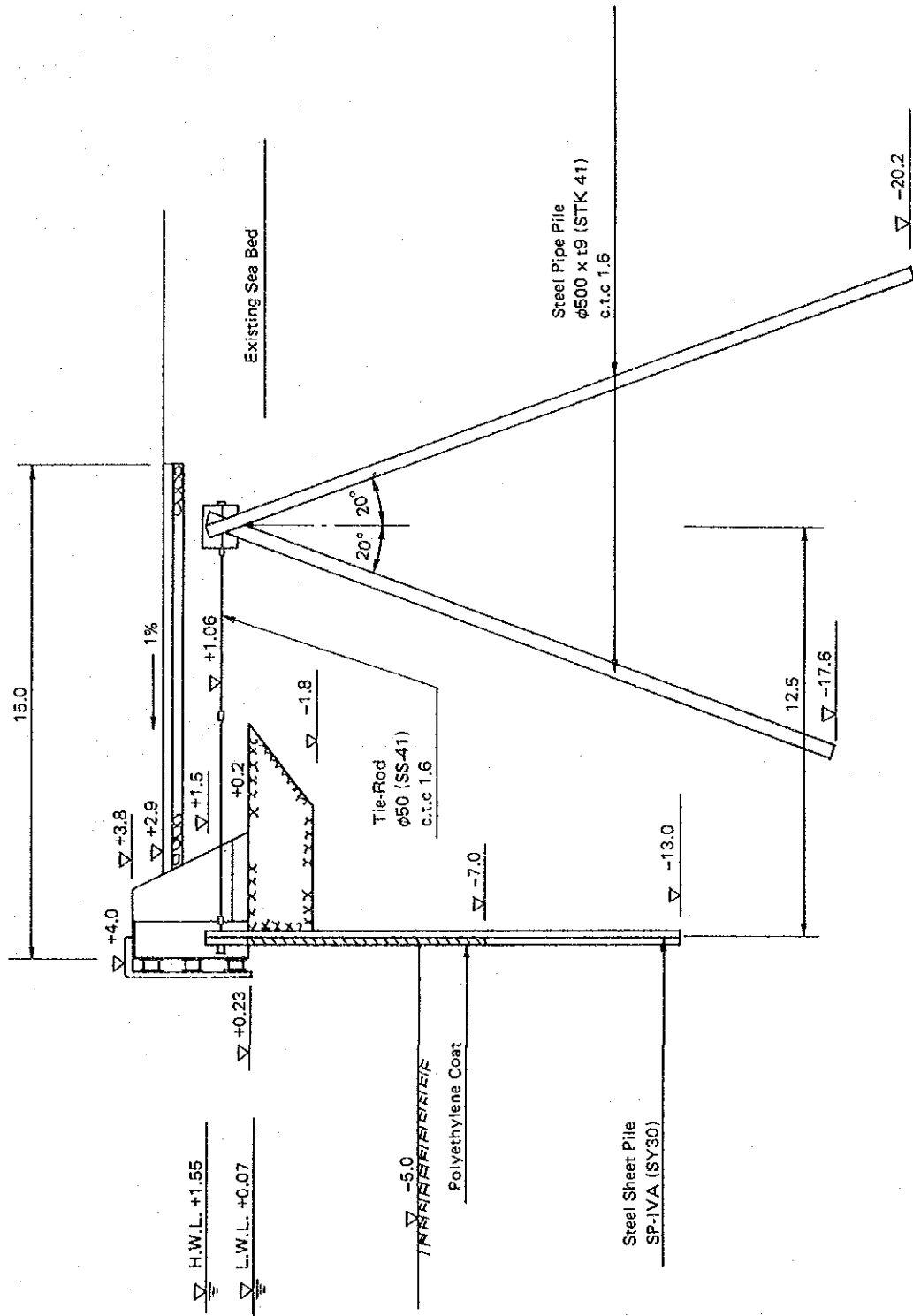


図 8-1-4 Ro-Ro パース (平行岸壁) (鋼矢板式)

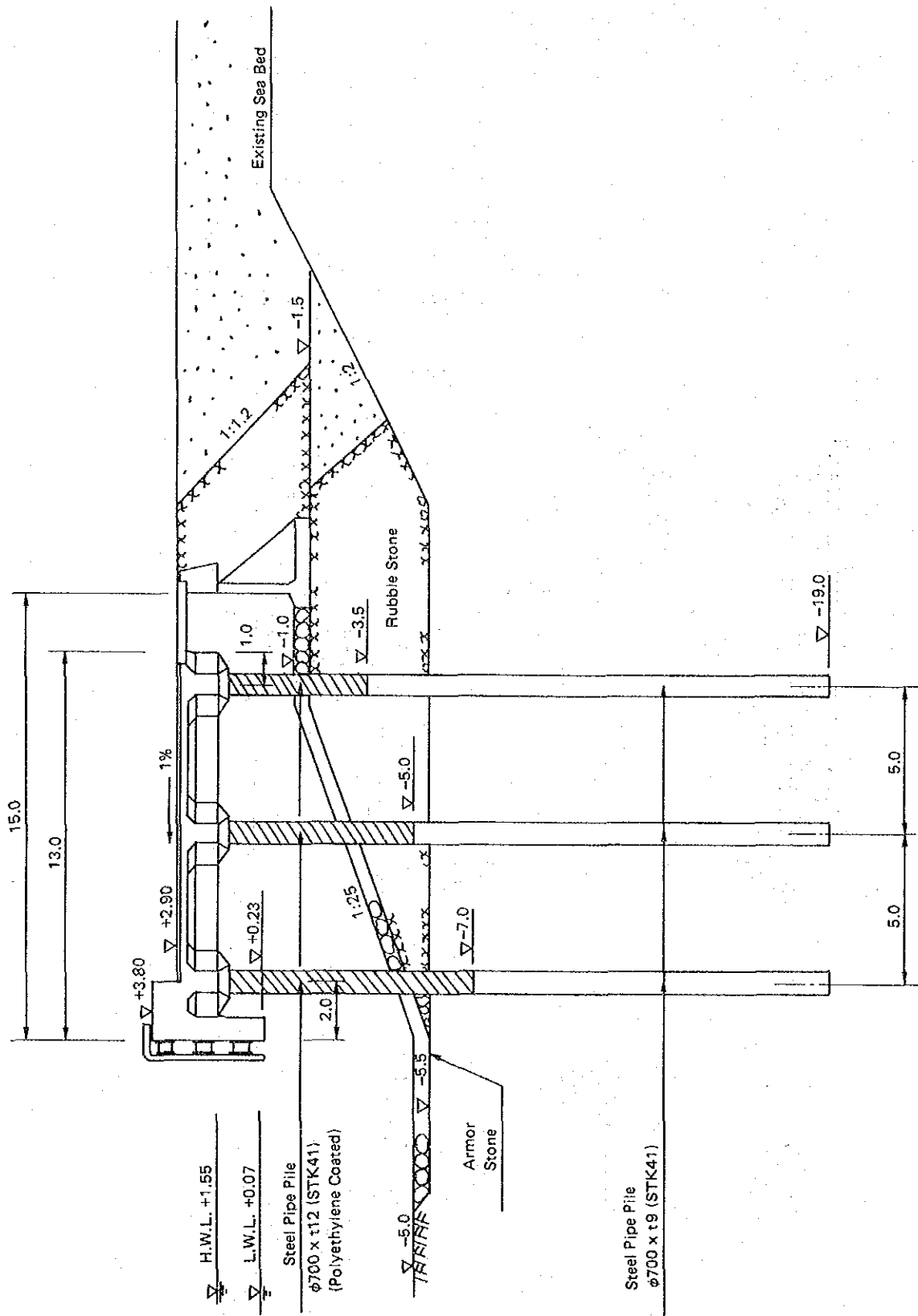


図 8-1-5 Ro-Roバース (平行岸壁) (棧橋式)

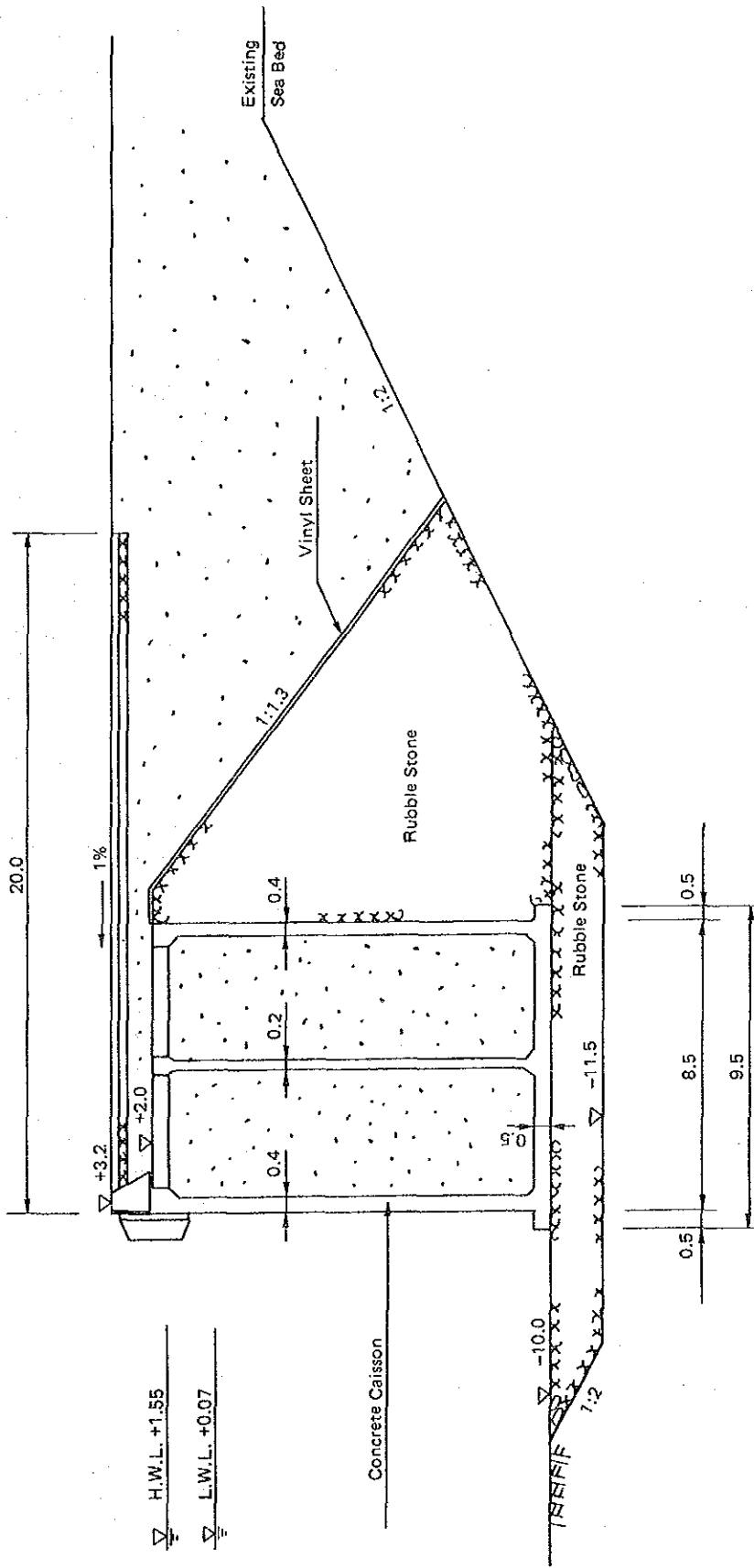


図 8-1-6 - 10.0 M 雑貨バース (重力式)

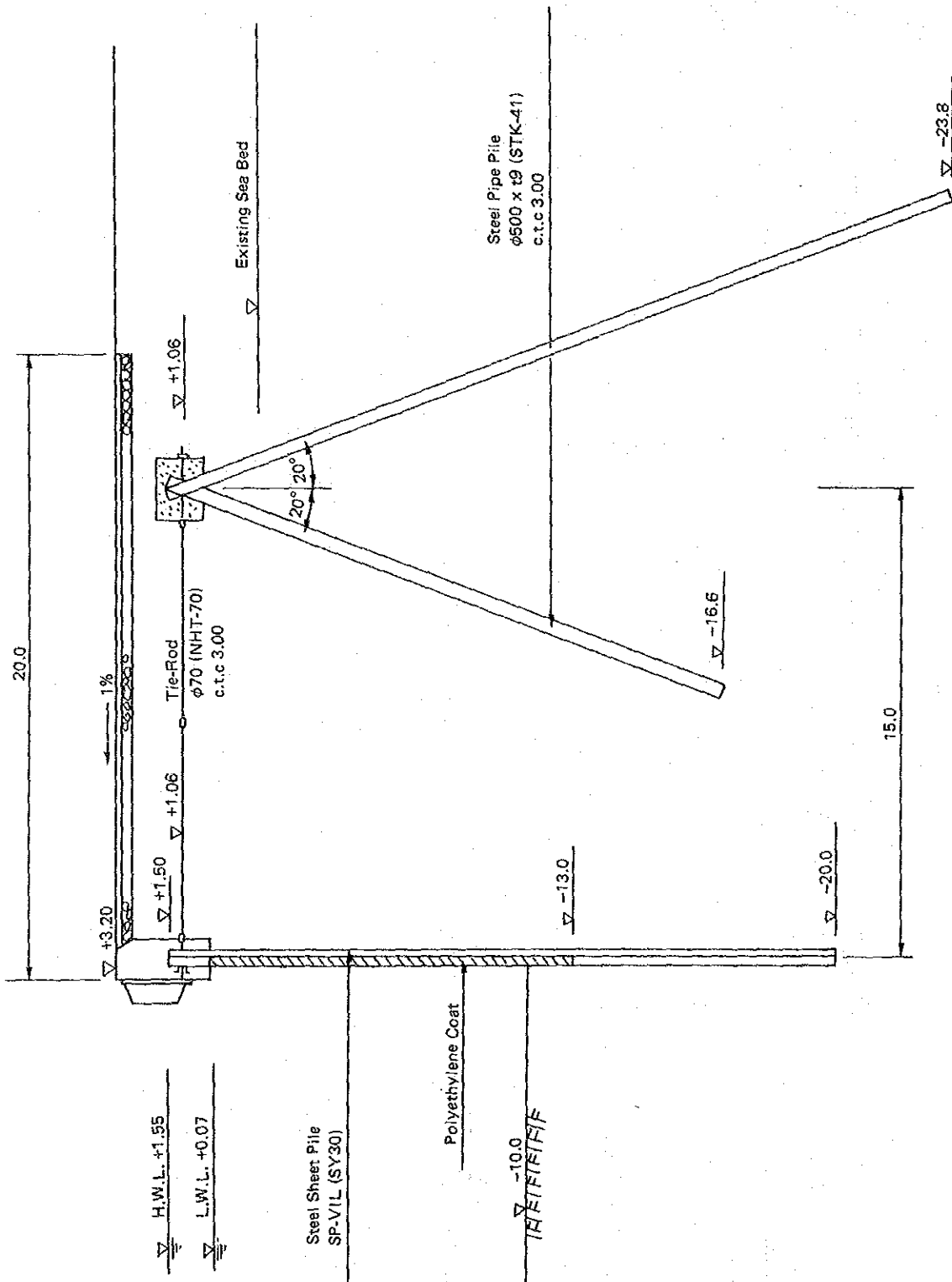


図 8-1-7 - 10.0M 雜貨バース (鋼矢板式)

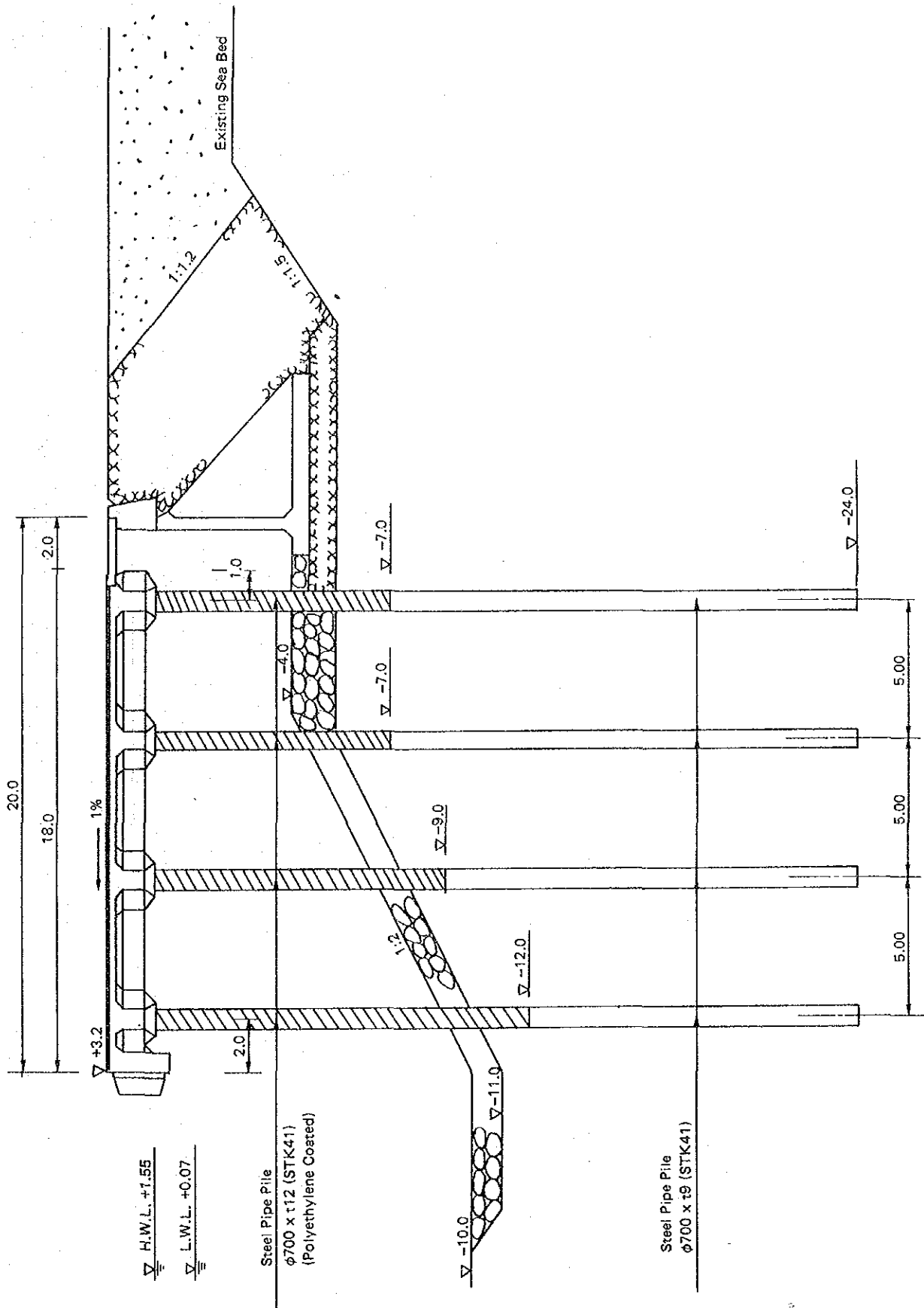


図 8-1-8 - 10 0 M 雑貨パース (棧橋式)

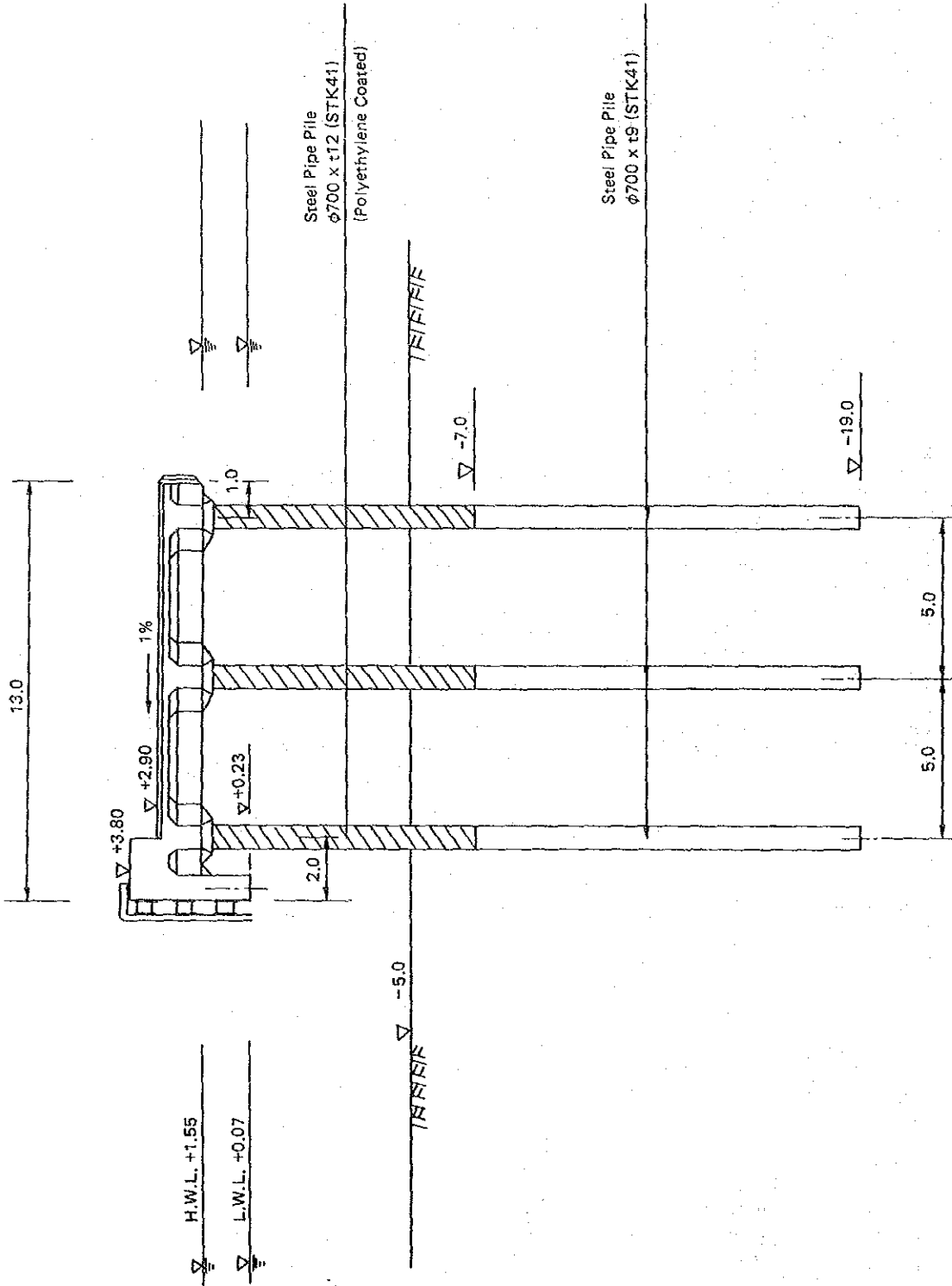


図 8-1-9 Ro-Roバース(突堤)(橋橋式)

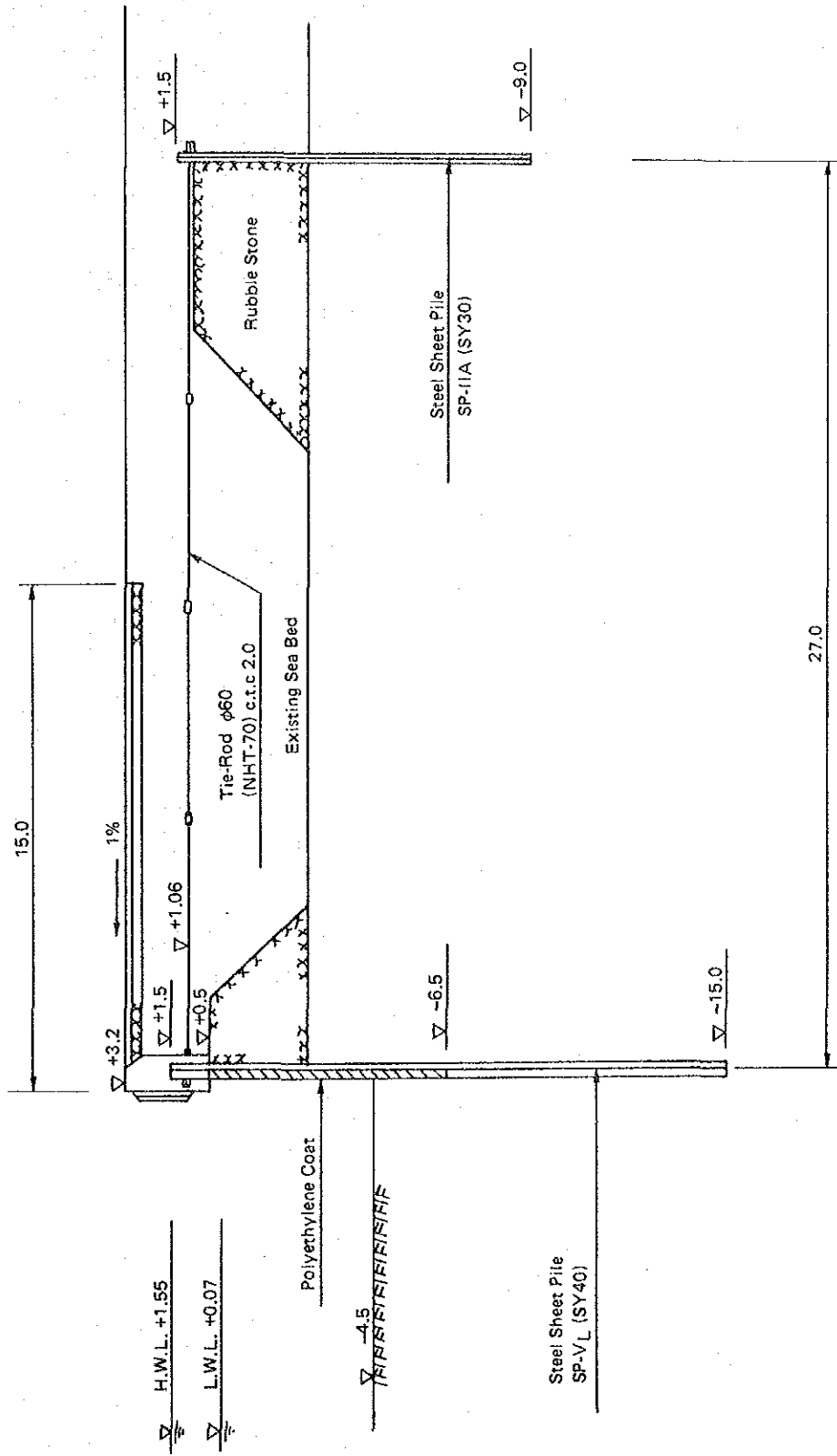


図 8-1-10 - 4.5M 雑貨バース (鋼矢板式)

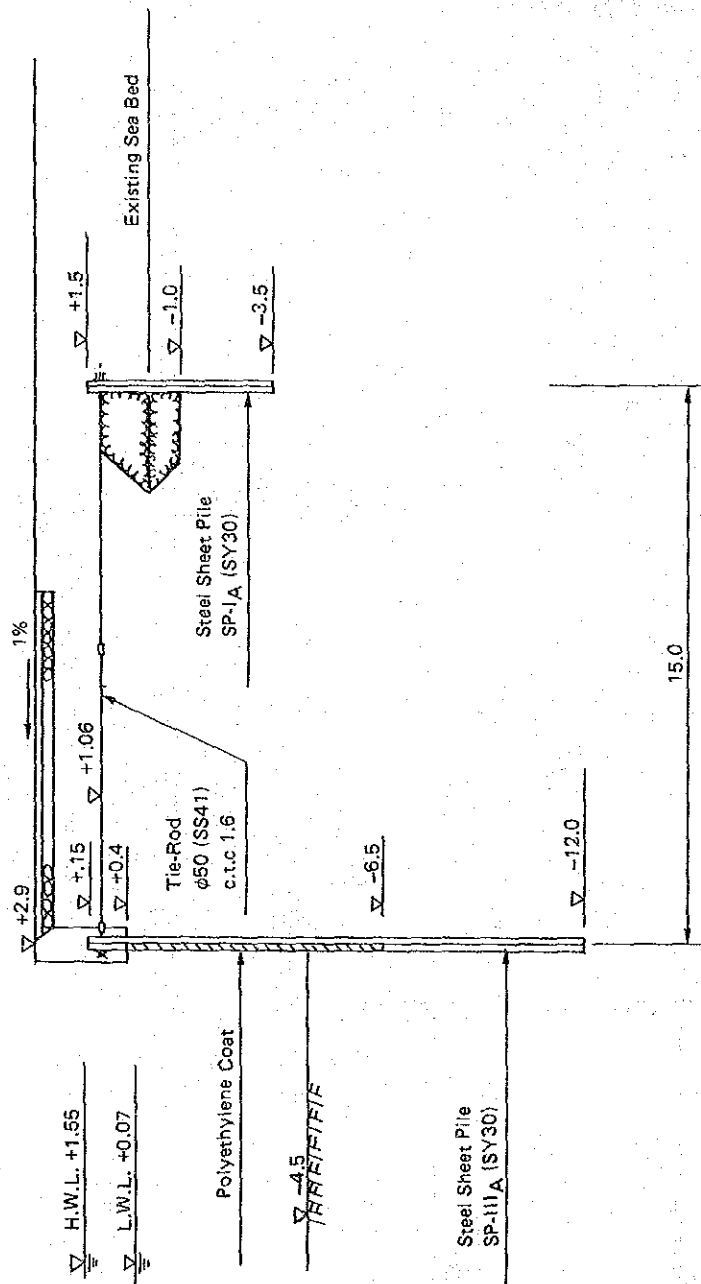


図 8-1-11 小型船バース (鋼矢板式)

8-1-3 防砂堤および波除堤の基本設計

(1) 設計条件

i) 設計水深および天端高

設計水深および天端高は表 8-1-6 に示すよう設定した。

防波堤（東部）および波除堤の設計水深は、小型船だまりの計画水深と等しく設定した。一方、防波堤（西部）の設計水深は現海底面の水深の中から選定された代表値である。

防砂堤および波除堤の天端高は基本的に「技術基準」にしたがい、次式により設定した。

$$(\text{天端高}) = H \cdot W \cdot L + 0.6 H^{1/3}$$

設定された天端高は上式を満しているが、防砂堤（東部）の天端高は小型船岸壁との接続を考慮して+2.9mに、防波堤（西部）の天端高は上式で得られた値に0.12mの余裕高を加味した値とした。

表 8-1-6 設計水深および天端高

| Structure | | Design Water Depth (m) | Crown Height (m) |
|------------|-----------|------------------------|------------------|
| Jetty | East Part | -4.5 | +2.9 |
| | West Part | -4.5 | +3.0 |
| Breakwater | | -4.5 | +2.7 |

ii) 波浪条件

設計地点の波浪条件は、表 8-1-7 に示すように定めた、バタンガス港における波浪の長期観測記録、特に台風時の波浪を含む長期観測記録は得られていない。したがって、基本設計における設計地点の波浪条件は、波浪推算の結果、台風7025号の天気図から得られた最も影響の大きい波浪の条件（ $H_o = 3.24 \text{ m}$, $T_o = 5.2 \text{ sec}$, SW）をもとに設定した（第3章参照）。防砂堤の波浪条件は、上記の波浪条件に浅水域の屈接効果を考慮して定めた。また、波除堤の波浪条件は同様に浅水域の屈接効果および防砂堤による回折効果を考慮して定めた。

表 8-1-7 波浪条件

| Structure | | Significant Wave Height $H^{1/3} \text{ m}$ | Significant Wave Period $T^{1/3} \text{ m}$ | Wave Direction |
|------------|-----------|---|---|----------------|
| Jetty | East Part | 1.26 | 3.5 | N208° |
| | West Part | 2.21 | 4.6 | N208° |
| Breakwater | | 1.92 | 4.0 | N232° |

iii) 地震々度

地震力は、防砂堤および波除堤の基本設計ではその工事費を削減するため、考慮しなかった。そのため、地震々度は0と仮定した。

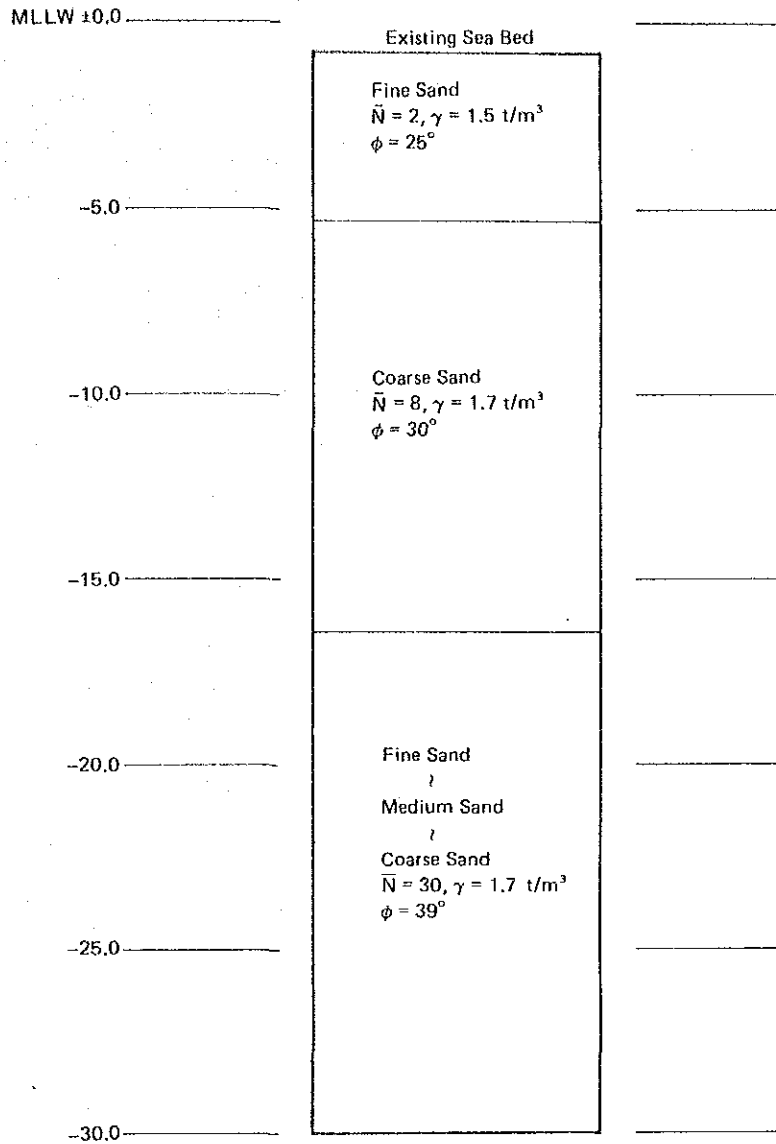
iv) 土質条件

土質条件は、第3章で述べた土質調査結果にもとずき、図8-1-12に示すように設定した。(マスタープランにおけるボーリング位置は図8-1-1に示した。)

調査団が実施した土質調査は、マスタープランで計画された全域を網羅していない。特に防砂堤(西部)先端付近の土質条件は、沖積粘土層が沖に向かって急激に厚みを増すとも判断され、設定することが困難と考えられる。しかしながら、ここでは防砂堤および波除堤の土質条件をその計画地点よりもっとも近いBH-5のボーリングデータにもとずき設定した。

v) その他

潮位条件、鋼材およびコンクリートの許容応力度、鋼材の腐食速度、および構造物の耐用年数はけい留施設の設計の値と同じ値を使用した。



Note: The symbols, N , γ , ϕ and C have the following meaning:
 N : Average N -value by Standard Penetration Test
 γ : Unit Weight of Soil
 ϕ : Internal Angle of Friction of Soil
 C : Cohesion of Soil

図 8-1-12 土質条件

(2) 基本設計の対象構造形式

i) 防砂堤

防砂堤（東部）は、小型船だまりに面しているため、矢板式と捨石式の組あわせとして基本設計を行なった。防砂堤（東部）の内側の土留め構造として矢板式を選定した理由は、その内側を小型船ベースとして利用するためであり、また現水深が浅いため、矢板式の採用は工費の節約になると推定されるためである。一方、防砂堤（東部）の外側の構造として捨石式を選定した理由は、捨石式を採用すると維持・保修が容易なばかりでなく、工事費が安くなるためである。

沖合に突き出している防砂堤（西部）は捨石式として設計した。

捨石式は他の構造形式に比し、維持・補修が容易であるばかりか、工費の節減が可能であり、また土質条件の変化に対し適用が容易であるためである。

ii) 波除堤

波除堤はコンクリートブロック式として基本設計を行なった。この構造形式は、その内側を小型船ベースとして利用できるばかりでなく、工費の節減をもたらす。また、施工も容易である。

(3) 結 果

防砂堤（東部）および（西部）ならびに波除堤の標準断面を図8-1-13から8-1-15に示す。

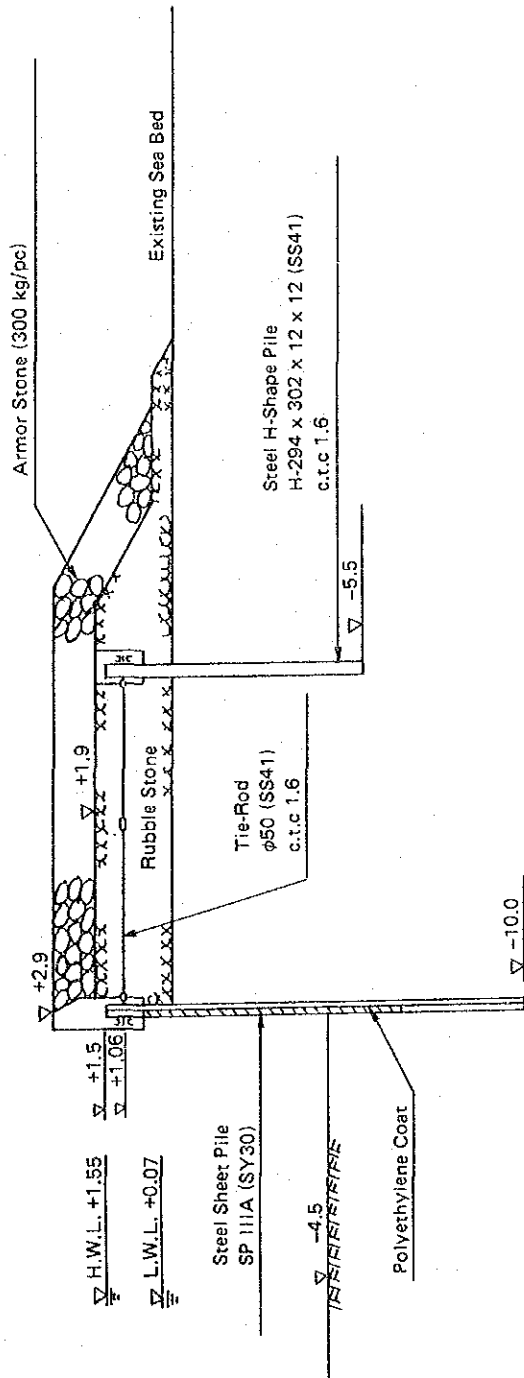


图 8-1-13 防砂堤 (東部) (鋼矢板式 + 捨石式)

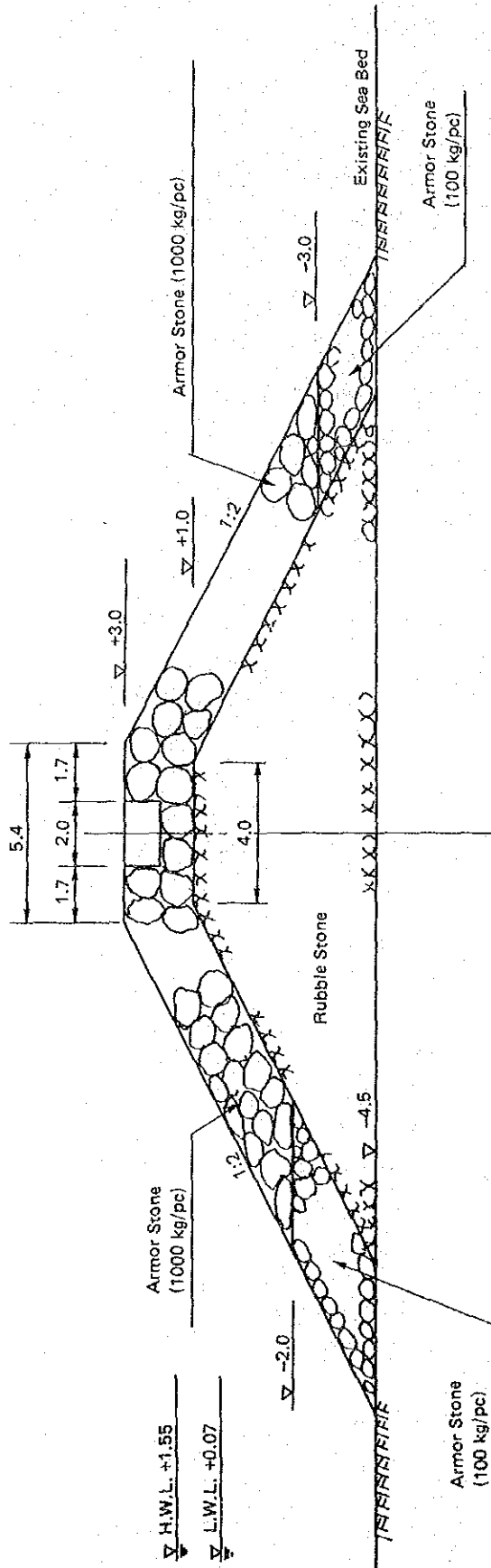


图 8-1-14 防砂堤 (西部) (捨石式)

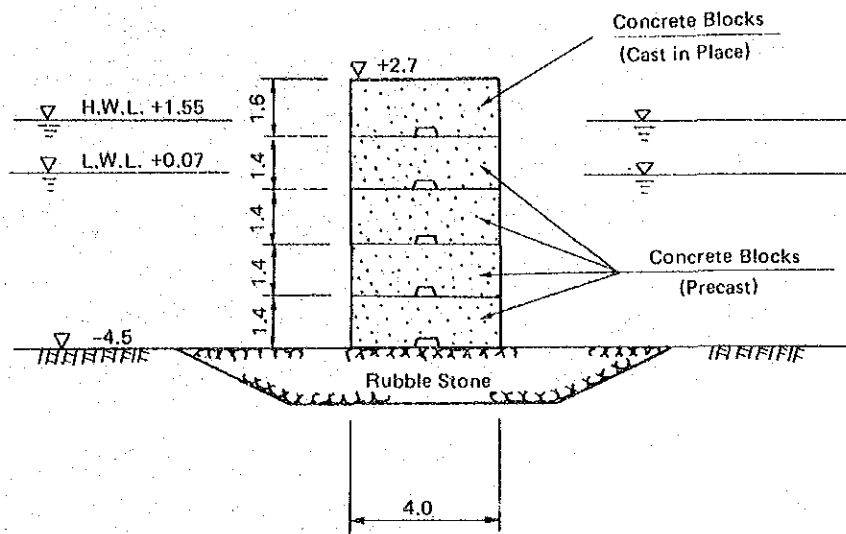


図 8-1-15 波除堤 (コンクリートブロック式)

8-2 建設工程および積算

8-2-1 一般

この節では、マスタープランと短期整備計画に関する建設費および建設工程が提示されている。建設工程、積算は、次の条件に基づいて行われている。

(1) 稼働日の制限

工期および工費は、海象や降雨といった現場での天候条件の影響を受ける。バタンガス湾の場合、岬や島に囲まれて比較的良好で、年間を通して穏やかで雨も少ない。しかしながら、5月から9月までの間は南西方向からの風が卓越し、海が荒れて雨の日が多い。しかし、これ以外のバタンガス湾での施工条件は良好であるので、年間を通しての平均施工可能日数は22日/月と見込まれる。

(2) 施工材料

施工材料の中で、木材、砂、石材およびセメント等は、バタンガスとその周辺で調達できるが、鋼矢板、鋼管、タイロッド、ゴム防舷材、けい船柱および若干の鋼製品は、フィリピン国内で生産されていないため外国から輸入しなければならない。ここでは、それらを日本から輸入するものとする。

(3) 施工機械

杭打機、ブルドーザー、ロードローラーおよびダンプトラックなどの陸上施工機械はバタンガスとその近辺で入手可能であるが、杭打船、タグボート及び台船などの海上機械はマニラから回航することになる。しかし、大型ポンプ式浚渫船およびコンクリートのミキシングプラントはフィリピンで調達不可能であるため、外国から持ってこなければならない。上記同様、日本から回航するものとした。

(4) 労務者

大部分の職種の労務者は、バタンガスで容易に確保できるが、若干の技術者は外国から確保しなければならないだろう。

8-2-2 積算条件

積算は、次の条件にもとづいて行われる。

- (1) 材料、機械、労務者等の単価は1984年10月の現地調査に基づいている。
- (2) 外貨の交換レートは1ドル=19ペソ=246円とする。
- (3) 輸入材料と機械にかかる関税は含まない。
- (4) 税金については、国産品にかかるSales Taxのみを考える。
- (5) インフレーションは考慮しない。
- (6) 輸入材料費とその輸送量および外国からの持込機械の賃借料と運搬費は外貨で計上した。
- (7) エンジニアリング費には、土質調査費、詳細設計費と監理費を含める。

8-2-3 マスタープランの積算

(1) 建設工程

マスタープランの概略建設工程は、表8-2-1の通りである。

(2) 積算

マスタープランの概略建設費は、表8-2-2の通りである。この計画の建設費算出にあたっては、前記に述べた条件にもとづいている。

マスタープランの実施に際しては、さらに詳細な技術的調査を行う必要がある。

8-2-4 短期整備計画の積算

(1) 主要工種に対する施工順序

主要工種の施工順序は概略次の通りである。

まづ最初に、-10m雑貨バースの建設位置において、作業船入航のために-4m迄浚渫を行い、-10m雑貨バース、-4.5m雑貨バース、Ro-Roバース（平行岸壁）、防砂堤（東部）の建設にとりかかる。建設完了後、Ro-Roバース用の泊地浚渫を-4.5m迄行い、Ro-Roバース（突堤）を建設する。これに引続き旅客ターミナル、上屋、道路などの陸上施設を建設する。主要工種に対する施工方法は、概略次の通りである。

i) -10m雑貨バース

-4m迄浚渫後、鋼矢板および鋼管杭の打設作業がラム重3.2トンのディーゼルパイルハンマーを装備した杭打船により行われる。次にタイロッドを設置し、その後、裏埋と-10m迄の浚渫を併行して行う。この積算において、杭の1日当りの打設本数は鋼矢板で9枚、鋼管杭で3本である。杭打の施工にあたっては杭打船の他に、タグボート、台船、アンカー船が必要である。

ii) Ro-Roバース

平行岸壁式の鋼矢板、鋼管杭の打設作業は、ラム重25トンのディーゼルハンマーを装備したクローラ式杭打機にて陸上で行う。突堤式の鋼管杭の打設作業は、ラム重3.2トンのディーゼルハンマーを装備した杭打船にて、海上で行う。

iii) 防砂堤

防砂堤（東部）は、矢板式と捨石式の組合せとして設計され、防砂堤（西部）は捨石式として設計されている。

石材は、バタンガス近くのアンブロングおよび25km離れた北側のリパ市から陸路で供給される。そして、現有栈橋上において台船に積みかえられ、台船から建設位置に投棄される。石材の供給量は1日当たり約320^mとした。

iv) 浚渫

浚渫作業は、2600馬力のポンプ式浚渫船で実施し、1日当りの浚渫量は約7,000^mとした。残土は、排砂管で埋立場所へ搬出する。

v) 旅客ターミナルと上屋

旅客のためのターミナルビルディングは、鉄筋コンクリート構造とし、上屋は鉄骨構造とした。

VI) 道 路

道路の構造は、路盤厚25cm、舗装厚25cmのコンクリート舗装とする。コンクリート舗装の幅は11mから18mとした。

VII) トラックスケールと旅客用歩道橋

トラックスケールの秤量は50トンとし、積載台寸法は長さ12m、幅3mとした。旅客用歩道橋の構造は、プラスチック製の化粧板、屋根などもった鋼橋タイプとし、その下部構造は鋼製またはコンクリート製の柱とする。

(2) 建設工程

短期整備計画の建設工程は、表8-2-3の通りである。この工程表にあるように、工事実施に先立って土質調査などの自然条件調査および詳細設計ならびに入札書類の作成、審査、施工業者決定までを第1年次と第2年次に行う。第3年次から実際の現場工事に着手し、第4年次末までに工事を終了させる。建設工期は、異常な遅れがなければ4年間である。

(3) 積 算

積算は、マスタープランと同様、前記に述べた条件にもとづいて行われている。短期計画整備に要する建設費は、259百万ペソと算出された。詳細は、表8-2-4と表8-2-5に示す通りである。

表 8-2-1 マスタープランの建設工程表

| Item | | | 1980's | | | | | | | | | | 1990's | | | | | | | | | |
|------|-----------------------------|----------------|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|----|----|----|----|--|--|--|--|--|
| No. | Description | Unit | Quantity | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | | | | | |
| 1 | -12 m Wharf | m | 265 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | -10 m Wharf | m | 370 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | -7.5 m Wharf | m | 550 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | -5 m Wharf | m | 230 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | -4.5 m Wharf | m | 155 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Revetment | m | 500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Breakwater | m | 60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Jetty | m | 400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Dredging | m ³ | 1,414,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Reclamation | m ³ | 731,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Passenger Terminal | m ² | 2,500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Transit Sheds | m ² | 43,500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Green Belt, Park | m ² | 47,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Pavement (Ro-Ro) | m ² | 40,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | Pavement (Open Yard) | m ² | 66,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Road | m ² | 142,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | Handling Equipment | Ls | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | Ro-Ro Related Facilities | Ls | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | Compensation | Ls | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Others | Ls | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | Mobilization/Demobilization | Ls | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | Engineering | Ls | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

表 8-2-2 マスタープランの概算建設費

| Item No. | Description | Unit | Quantity | Unit Price ('000 ₪) | Amount ('000 ₪) |
|----------|-----------------------------|----------------|-----------|---------------------|-----------------|
| 1 | -12 m Wharf | m | 265 | 310 | 82,150 |
| 2 | -10 m Wharf | m | 370 | 220 | 81,400 |
| 3 | -7.5 m Wharf | m | 550 | 170 | 93,500 |
| 4 | -5 m Wharf | m | 230 | 135 | 31,050 |
| 5 | -4.5 m Wharf | m | 155 | 120 | 18,600 |
| 6 | Revetment | m | 500 | 80 | 40,000 |
| 7 | Breakwater | m | 60 | 69 | 4,140 |
| 8 | Jetty | m | 400 | 50 | 20,000 |
| 9 | Dredging | m ³ | 1,414,000 | 0.036 | 50,904 |
| 10 | Reclamation | m ³ | 731,000 | 0.05 | 36,550 |
| 11 | Passenger Terminal | m ² | 2,500 | 5 | 12,500 |
| 12 | Transit Sheds | m ² | 37,200 | 4.1 | 152,520 |
| 13 | Green Belt | m ² | 47,000 | 0.15 | 7,050 |
| 14 | Pavement (Ro-Ro) | m ² | 40,000 | 0.38 | 15,200 |
| 15 | Pavement (Open Yard) | m ² | 66,000 | 0.04 | 2,640 |
| 16 | Roads | m ² | 142,000 | 0.47 | 66,740 |
| 17 | Handling Equipment | Ls | 1 | | 289,400 |
| 18 | Ro-Ro Related Facilities | Ls | 1 | | 74,050 |
| 19 | Compensation | Ls | 1 | | 45,645 |
| 20 | Others | Ls | 1 | | 33,000 |
| 21 | Mobilization/Demobilization | Ls | 1 | | 45,000 |
| 22 | Engineering (5%) | Ls | 1 | | 59,930 |
| | Sub-total | | | | 1,261,969 |
| 23 | Physical Contingency (15%) | Ls | 1 | | 188,031 |
| | Total | | | | 1,450,000 |

- Note:
- Handling Equipment includes cranes and forklifts.
 - Ro-Ro Related Facilities include the truck scale, lighting and the sidewalk bridge.
 - Compensation shows the acquisition cost of fish pond areas and the cost of moving squatters from around Batangas Port.
 - Roads include about 1.8 km of access road.

表 8-2-3 短期整備計画の建設工程表

| Item | | 1st Year | | | | | | | | | | | | 2nd Year | | | | | | | | | | | | 3rd Year | | | | | | | | | | | | 4th Year | | | | | | | | | | | |
|------|-----------------------------|----------------|----------|---|---|---|---|----|----|---|---|---|---|----------|----|---|---|---|---|----|----|---|---|---|---|----------|----|---|---|---|---|----|----|--|--|--|--|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| No. | Description | Unit | Quantity | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | -10 m Wharf | m | 185 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | -5 m Wharf | m | 105 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | -5 m Wharf (Pier) | m | 105 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | -4.5 m Wharf | m | 155 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Revetment | m | 200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Breakwater | m | 60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Jetty (East Part) | m | 130 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Jetty (West Part) | m | 270 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Dredging | m ³ | 430,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Passenger Terminal | m ² | 1,200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Transit Shed | m ² | 5,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Green Belt | m ² | 6,600 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Pavement (Parking Lot) | m ² | 16,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Pavement (Open Yard) | m ² | 12,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | Roads | m ² | 33,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Forklifts | Ls | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | Truck Scale | Ls | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | Lighting | Ls | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | Sidewalk Bridge | Ls | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Temporary Facilities | Ls | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | Mobilization/Demobilization | Ls | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | Compensation | Ls | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | Engineering Study | Ls | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | Engineering Supervision | Ls | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

表 8-2-4 短期整備計画の建設費

| Item No. | Description | Unit | Quantity | Unit Price (¥) | | | Amount (1,000 ¥) | | |
|----------|-----------------------------|----------------|----------|----------------|---------|---------|------------------|---------|---------|
| | | | | L.C | F.C | Total | L.C | F.C | Total |
| 1 | -10 m Wharf | m | 185 | 51,000 | 130,000 | 181,000 | 9,435 | 24,050 | 33,485 |
| 2 | -5 m Wharf | m | 105 | 30,100 | 123,700 | 153,800 | 3,160 | 12,988 | 16,148 |
| 3 | -5 m Wharf (Pier) | m | 105 | 35,900 | 81,600 | 117,500 | 3,769 | 8,568 | 12,337 |
| 4 | -4.5 m Wharf | m | 155 | 37,300 | 83,200 | 120,500 | 5,781 | 12,896 | 18,677 |
| 5 | Revetment | m | 200 | 18,100 | 43,200 | 61,300 | 3,620 | 8,640 | 12,260 |
| 6 | Breakwater | m | 60 | 68,500 | 500 | 69,000 | 4,110 | 30 | 4,140 |
| 7 | Jetty (East Part) | m | 130 | 23,200 | 37,600 | 60,800 | 3,016 | 4,888 | 7,904 |
| 8 | Jetty (West Part) | m | 270 | 44,300 | | 44,300 | 11,961 | | 11,961 |
| 9 | Dredging | m ³ | 430,000 | 9 | 27 | 36 | 3,870 | 11,610 | 15,480 |
| 10 | Passenger Terminal | m ² | 1,200 | 2,500 | 2,500 | 5,000 | 3,000 | 3,000 | 6,000 |
| 11 | Transit Shed | m ² | 5,000 | 1,750 | 1,750 | 3,500 | 8,750 | 8,750 | 17,500 |
| 12 | Green Belt | m ² | 6,600 | 150 | | 150 | 990 | | 990 |
| 13 | Pavement (Parking Lot) | m ² | 16,000 | 380 | | 380 | 6,080 | | 6,080 |
| 14 | Pavement (Open Yard) | m ² | 12,000 | 40 | | 40 | 480 | | 480 |
| 15 | Roads | m ² | 33,000 | 430 | | 430 | 14,190 | | 14,190 |
| 16 | Forklifts | Ls | 1 | | | | 10 | 2,450 | 2,460 |
| 17 | Track Scale | Ls | 1 | | | | 230 | 580 | 810 |
| 18 | Lighting | Ls | 1 | | | | 1,700 | 3,540 | 5,240 |
| 19 | Sidewalk Bridge | Ls | 1 | | | | 6,300 | 17,100 | 23,400 |
| 20 | Temporary Facilities | Ls | 1 | | | | 760 | | 760 |
| 21 | Mobilization/Demobilization | Ls | 1 | | | | 1,540 | 11,770 | 13,310 |
| 22 | Compensation | Ls | 1 | | | | 645 | | 645 |
| 23 | Engineering (5%) | Ls | 1 | | | | 4,669 | 6,542 | 11,211 |
| | Sub-total | | | | | | 98,066 | 137,402 | 235,468 |
| 24 | Physical Contingency (10%) | Ls | 1 | | | | 9,934 | 13,598 | 23,532 |
| | Total | | | | | | 108,000 | 151,000 | 259,000 |

表 8-2-5 短期整備計画の年次別建設費

(Unit: 1,000 ¥)

| Site | No. | Description | Amount | | F/C | 1986 Total | 1987 Total | 1988 Total | 1989 Total |
|-----------------|-----|--|---------|---------|---------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | | Total | L/C | | | | | |
| General Site | 1 | -10 m Wharf | 33,485 | 9,435 | 24,050 | | | 33,485 | |
| | 2 | -4.5 m Wharf | 18,677 | 5,781 | 12,896 | | | 18,677 | |
| | 3 | Dredging | 9,792 | 2,448 | 7,344 | | | 9,792 | |
| | 4 | Transit Shed | 17,500 | 8,750 | 8,750 | | | | 17,500 |
| | 5 | Pavement | 480 | 480 | 0 | | | | 480 |
| | 6 | Roads | 3,612 | 3,612 | 0 | | | | 3,612 |
| | 7 | Forklift | 2,460 | 10 | 2,450 | | | | 2,460 |
| | 8 | Temporary Facilities | 760 | 760 | 0 | | | 532 | 228 |
| | 9 | Mobilization | 8,420 | 975 | 7,445 | | | 4,210 | 4,210 |
| | 10 | Engineering | 4,759 | 1,982 | 2,777 | 1,427 | 1,428 | 952 | 952 |
| | 11 | Sub Total (1) | 99,945 | 34,233 | 65,712 | 1,427 | 1,428 | 67,648 | 29,442 |
| | | Physical Contingency | 9,988 | 4,216 | 5,772 | 142 | 142 | 6,760 | 2,944 |
| | | Total (1) | 109,933 | 38,449 | 71,484 | 1,569 | 1,570 | 74,408 | 32,386 |
| Ro-Ro Site | 1 | -5m Wharf | 16,148 | 3,160 | 12,988 | | | 16,148 | |
| | 2 | -5 m Wharf (Pier) | 12,337 | 3,769 | 8,568 | | | 12,337 | |
| | 3 | Revetment | 12,260 | 3,620 | 8,640 | | | 12,260 | |
| | 4 | Breakwater | 4,140 | 4,110 | 30 | | | | 4,140 |
| | 5 | Jetty (East Part) | 7,904 | 3,016 | 4,888 | | | 7,904 | |
| | 6 | Jetty (West Part) | 11,961 | 11,961 | 0 | | | 5,980 | 5,981 |
| | 7 | Dredging | 5,688 | 1,422 | 4,266 | | | 5,688 | |
| | 8 | Passenger Terminal | 6,000 | 3,000 | 3,000 | | | | 6,000 |
| | 9 | Green Belt | 990 | 990 | 0 | | | | 990 |
| | 10 | Pavement | 6,080 | 6,080 | 0 | | | | 6,080 |
| | 11 | Roads | 10,578 | 10,578 | 0 | | | | 10,578 |
| | 12 | Truck Scale, Lighting, Sidewalk Bridge | 29,450 | 8,230 | 21,220 | | | | 29,450 |
| | 13 | Mobilization | 4,890 | 565 | 4,325 | | | 2,445 | 2,445 |
| | 14 | Compensation | 645 | 645 | 0 | | | 645 | |
| | 15 | Engineering | 6,452 | 2,687 | 3,765 | 1,936 | 1,936 | 1,290 | 1,290 |
| | 16 | Sub Total (2) | 135,523 | 63,833 | 71,690 | 1,936 | 1,936 | 64,697 | 66,954 |
| | | Physical Contingency | 13,544 | 5,718 | 7,826 | 194 | 194 | 6,434 | 6,722 |
| | | Total (2) | 149,067 | 69,551 | 79,516 | 2,130 | 2,130 | 71,131 | 73,676 |
| | | Grand Total | 259,000 | 108,000 | 151,000 | 3,699 | 3,700 | 145,539 | 106,062 |

