

物は一船あたり160トン/時とする。作業効率についても、セメントは0.7、他の鉱産バラ貨物は0.6とする。

- ③ 一船あたりの平均積卸し量は15,000トンとする。
- ④ バース利用可能日数は1年のうち330日とする。又、1日の貨物取扱い時間は18時間とする。
- ⑤ 貨物の取扱い以外の目的で必要とされる日数については一船につき1.0日とする。これに基づき、表Ⅷ-6に示すとおり、バース数別のバース占有率が算定される。

表Ⅷ-6 バース数別バース占有率

| Number of Berths | Berth Occupancy Ratio | Estimated |
|------------------|-----------------------|-----------|
| 1                | 0.59                  | ○         |
| 2                | 0.30                  | ×         |

即ち、鉱産バラバースとして必要なバース数は1バースである。

#### 3-1-4 シミュレーションテストによる必要バース数の算定

バースの荷役能率をもとにした方法によれば、穀物バース及び鉱産バラバースとして1990年に必要なバース数は、それぞれ2バース及び1バースということが明白であるが、一般雑貨バース（コンテナ貨物を含む）については、この方法だけで必要な最適バース数を定めることはできず、又決めるべきではない。そこで、最適バース数をシミュレーションテストにより検討する。

##### (1) シミュレーションテストケース

シミュレーションテストは表Ⅷ-7に示す3ケースについて行う。

ケース(A)は、1990年までの整備バース数が全体で8バースであり、新設埠頭上にはコンテナ貨物のためのガントリークレーンを1基整備することとする。

ケース(B)は、ガントリークレーンを設置する代わりに、1990年までに全体で9バースを整備するものとする。

ケース(C)は、バース建設の経済性を確認するために計算するもので、1990年におけるバース数を全体で7バースとする。

表Ⅷ-7 シミュレーションテストケース

(Unit: Berths)

| Case Number | Number of Berths in the Commercial Port |            |                 |
|-------------|---|------------|-----------------|
|             | Total Berths                            | New Berths | Existing Berths |
| Case A      | 8                                       | 3          | 5               |
| Case B      | 9                                       | 4          | 5               |
| Case C      | 7                                       | 2          | 5               |

(2) シミュレーションテストの前提

これらのケースに対するシミュレーションテストは、けい留条件を除いて、マスタープランにおけると同様の考え方で実施する。即ち、短期整備計画については、限られたバース数を効率的に利用するとの観点から、異なる貨物を積載した船舶であっても、バースが空いていればどのバースでも利用することができるという仮定のもとでシミュレーションテストを行なう。さらに、前にも述べたように、1990年までには外貿と内貿とが完全に分離されないと仮定する。

(3) インプットデータ

1990年におけるバースタイプ別のそれぞれのケースに対するインプットデータを表Ⅷ-8に示す。

表Ⅷ-8 シミュレーション計算インプットデータ

| Type of Berth            | Rank of Ship Size ('000 DWT) | Number of Ships | Case A           |                      | Case B           |                      | Case C           |                      |
|--------------------------|------------------------------|-----------------|------------------|----------------------|------------------|----------------------|------------------|----------------------|
|                          |                              |                 | Number of Berths | Service Time (hours) | Number of Berths | Service Time (hours) | Number of Berths | Service Time (hours) |
| General Cargo            | ~ 10                         | 52              | 8                | 36.0                 | 9                | 36.0                 | 7                | 36.0                 |
|                          | 10 ~ 20                      | 188             |                  | 72.0                 |                  | 72.0                 |                  | 72.0                 |
|                          | 20 ~ 30                      | 96              |                  | 72.0                 |                  | 72.0                 |                  | 72.0                 |
|                          | 30 ~ 40                      | 3               |                  | 84.0                 |                  | 84.0                 |                  | 84.0                 |
|                          | 40 ~                         | 3               |                  | 156.0                |                  | 156.0                |                  | 156.0                |
| Agricultural Bulk        | 20 ~ 30                      | 37              |                  | 232.8                |                  | 232.8                |                  | 232.8                |
|                          | 30 ~ 40                      | 4               |                  | 247.2                |                  | 247.2                |                  | 247.2                |
| Mineral Bulk             | 20 ~ 30                      | 20              |                  | 136.8                |                  | 136.8                |                  | 136.8                |
|                          | 30 ~ 40                      | 2               |                  | 182.4                |                  | 182.4                |                  | 182.4                |
| Container                | ~ 10                         | 23              |                  | 30.0                 |                  | 48.0                 |                  | 48.0                 |
|                          | 10 ~ 20                      | 22              | 50.4             | 86.4                 | 86.4             |                      |                  |                      |
|                          | 20 ~ 30                      | 5               | 68.4             | 122.4                | 122.4            |                      |                  |                      |
| General Cargo (Domestic) | ~ 5                          | 11              | 50.4             | 50.4                 | 50.4             |                      |                  |                      |
|                          | 5 ~ 10                       | 4               | 96.0             | 96.0                 | 96.0             |                      |                  |                      |
|                          | 10 ~ 15                      | 1               | 156.0            | 156.0                | 156.0            |                      |                  |                      |
| Mineral Bulk (Domestic)  | 5 ~ 10                       | 4               | 134.4            | 134.4                | 134.4            |                      |                  |                      |
|                          | 10 ~ 15                      | 1               | 163.2            | 163.2                | 163.2            |                      |                  |                      |
|                          | 20 ~                         | 5               | 328.8            | 328.8                | 328.8            |                      |                  |                      |

(4) シミュレーションテストの結果

シミュレーションテストの結果を表Ⅷ-9に示す。

尚、短期整備計画においては、バースの専用利用を考えないことから、アウトプットは全てその平均値をもって示すこととする。

表Ⅷ-9 ケース別シミュレーションテスト結果

| Items of Output                               | Results of Calculation |        |        |
|---|------------------------|--------|--------|
|   | Case A                 | Case B | Case C |
| 1. Average Berth Occupancy Ratio              | 0.55                   | 0.50   | 0.65   |
| 2. Ship Waiting Ratio (%)                     |                        |        |        |
| 2-1 Ratio of Waiting Ships to Ship Entry (%)  | 20.0                   | 7.3    | 41.4   |
| 2-2 Ratio of Waiting Time to Mooring Time (%) | 7.1                    | 1.6    | 20.9   |
| 3. Per Ship Waiting Time (hours)              | 6.0                    | 1.5    | 18.5   |

第Ⅶ章で述べたシミュレーションテストの結果に対する評価基準によって判断すると、ケース(C)は1990年においては相当に港の混雑を引き起こすであろう。一方、ケース(B)は、ケース(A)と比較すると、港湾活動という点で非常に余裕のある状況にあることがわかるが、より多くの投資を必要とする。

いずれにせよ、最適バース数はケース(A)とケース(B)のうちから選ばれる。

### 3-1-5 貨物取扱い及び保管施設

1990年におけるマンサニョ港での種々の貨物の動きは、第Ⅶ章のマスタープランと同じ方法により予測する。

表Ⅷ-10は1990年において保管施設を経由する貨物量を荷姿別に示したものである。

従って、この表から、1990年における保管施設の所要面積が、一般雑貨及び鉱産バラ貨物別に算定される。

表Ⅷ-10 保管施設経由貨物量(1990年)

(Unit: '000 t)

| Package Type                       |           | Total Cargo Volume | Direct Cargo | Indirect Cargo |                    |           |
|------------------------------------|-----------|--------------------|--------------|----------------|--------------------|-----------|
|                                    |           |                    |              | Storeyards     | Storage Facilities | Sub-total |
| General Cargo excluding Scrap Iron | Foreign   | 727                | 163          | 356            | 208                | 564       |
|                                    | Domestic  | 37                 | 15           | 14             | 8                  | 22        |
|                                    | Sub-total | 764                | 178          | 370            | 216                | 586       |
| Scrap Iron                         | Foreign   | 60                 | 6            | 54             | —                  | 54        |
| Container Cargo                    | Foreign   | 190                | 57           | 133            | —                  | 133       |
| Mineral Bulk Cargo                 | Foreign   | 334                | 154          | —              | 180                | 180       |
|                                    | Domestic  | 143                | 107          | —              | 36                 | 36        |
|                                    | Sub-Total | 477                | 261          | —              | 216                | 216       |
| Total                              |           | 1,491              | 502          | 557            | 432                | 989       |

(1) 一般雑貨用保管施設の規模

保管施設の所要面積は

$$\frac{216000}{0.5 \times 20 \times 1.5} = 14400 \text{ m}^2 \quad (\text{計算式Ⅶ-3による})$$

となる。一方現状施設の純面積は約 7,500 m<sup>2</sup> あることから、1990年までに新たに建設しなければならない施設の純面積は 6,900 m<sup>2</sup> である。故に、現状保管施設の純面積と総面積との関係比が 0.6 であることから新しい保管施設の所要総面積は次のように算定される。

$$\text{所要総面積} = 6,900 / 0.6 \div 11,500 \text{ m}^2$$

表Ⅷ-11に、1990年までに新たに建設すべき保管施設についての計算上の所要規模と短期整備計画において提案する規模を示す。

表Ⅷ-11 新たに建設すべき保管施設の規模

(Unit: m<sup>2</sup>)

| Package Type  | Calculated Required Scale in 1990 | Proposed Scale in the Short-term Plan |
|---------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| General Cargo | 11,500                            | 15,000                                |

(2) 鉱産バラ貨物用保管施設の規模

鉱産バラ貨物の中で保管しなければならないものはセメントだけである。セメントは一般にサイロに保管されるが、民間企業からのヒアリングによれば、既にサイロの建設が現状港湾地区の中に計画されているので、短期整備計画では鉱産バラ貨物のための保管施設の建設は計画しない。

3-2 漁 港

3-2-1 漁 獲 量

第Ⅵ章で述べたとおり、1990年にマンサニョ港で取扱われる推定漁獲量は70千トンである。

3-2-2 基本施設の所要規模

漁港に関して、1990年における基本施設の所要規模は、第Ⅶ章のマスタープランと同じ方法により計算する。従って、本節では、この計算に関する詳細な説明は省略する。

(1) 漁港の利用計画

標準水揚げ量に対する年間水揚げ量の比を150と仮定すると、1990年における標準水揚げ量は467トンと算定される。

1990年のマンサニョ港における種々のトン級別漁船割合を、1981年の割合及び2000年の予測結果から表Ⅷ-12に示すように推定する。

表Ⅷ-12 規模別推定漁船割合

| Year | Item            | Ship Size (G/T) |           |          |        |         |          | Total |
|------|-----------------|-----------------|-----------|----------|--------|---------|----------|-------|
|      |                 | ~ 5             | 5~20      | 20~50    | 50~100 | 100~500 | 500~     |       |
| 1981 | Number of Boats | 160             | 23        | 7        | 58     | 14      | -        | 262   |
|      | Share (%)       | 61              | 9         | 3        | 22     | 5       | -        | 100   |
| 1990 | Share (%)       | △3%<br>58       | +1%<br>10 | +1%<br>4 | 22     | 5       | +1%<br>1 | 100   |
| 2000 | Share (%)       | △6%<br>55       | +1%<br>10 | +2%<br>5 | 22     | 5       | +3%<br>3 | 100   |

表Ⅷ-34に示す漁船数と水揚げ量との関係から、1990年における漁船数と水揚げ量を表Ⅷ-13のように予測する。

表Ⅷ-13 漁船数及び水揚げ量 (1990年)

| Item                                     | Sign  | Ship Size (G/T) |      |       |        |         |      | Total |
|--|-------|-----------------|------|-------|--------|---------|------|-------|
|  |       | ~ 5             | 5~20 | 20~50 | 50~100 | 100~500 | 500~ |       |
| Number of Fishing Boats per Year (boats) | A     | 244             | 42   | 17    | 92     | 21      | 4    | 420   |
| Average Landing Volume (t)               | B     | 0.6             | 3    | 12    | 24     | 60      | 150  |       |
| Voyage Days (days)                       | C     | 1               | 3    | 5     | 10     | 30      | 60   |       |
| Number of Boats per Standard Day         | D=A/C | *195            | *11  | 3     | 9      | 1       | 1    | 220   |
| Landing Volume (t)                       | E=D×B | 117             | 33   | 36    | 216    | 60      | 150  | 612   |

Note: \* Boats less than 20 G/T are presumed to be at port 80% of the time.

(2) 漁港岸壁規模の算定

1) 水揚げ岸壁

水揚げ岸壁については、表Ⅷ-14のように算定される。

表Ⅷ-14 水揚げ岸壁の計算

| Water Depth<br>(m) | Ship Size<br>(G/T) | Standard Ship Size<br>①<br>(G/T) | Maximum Draft<br>(m) | Ship Length<br>(m) | Berth Length<br>②<br>(m) | Number of Boats<br>③<br>(boats) | Assumed Time Available for Fish Landing<br>④<br>(hours) | Landing Time per Boat<br>⑤<br>(hours) | Turn-over<br>⑥=④/⑤ | Proposed Number of Berths<br>⑦=③/⑥ | Total Length of Berth<br>⑧=②×⑦<br>(m) |
|--------------------|--------------------|----------------------------------|----------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------------|---|---------------------------------------|--------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| below -2.0         | ~ 5                | 2                                | 0.7                  | 9                  | 3                        | 195                             | 2   | 0.3                                   | 6                  | 33                                 | 99                                    |
| -2.0~-3.0          | 5~ 20              | 10                               | 1.6                  | 16                 | 20                       | 11                              | 6   | 1.0                                   | 6                  | 2                                  | 40                                    |
| -3.0~-4.0          | 20~ 50             | 40                               | 2.5                  | 22                 | 30                       | 3                               | 6   | 2.0                                   | 3                  | 1                                  | 30                                    |
| -4.0~-5.0          | 50~100             | 80                               | 3.1                  | 29                 | 35                       | 9                               | 6   | 3.0                                   | 2                  | 5                                  | 175                                   |
| -5.0~-6.0          | 100~500            | 200                              | 3.6                  | 40                 | 45                       | 1                               | 6   | 6.0                                   | 1                  | 1                                  | 45                                    |
| over -6.0          | 500~               | 500                              | 4.9                  | 56                 | 60                       | 1                               | 6   | 11.0                                  | 0.55               | 2                                  | 120                                   |
|                    |                    |                                  |                      |                    |                          |                                 |   |                                       |                    |                                    | 509                                   |

2) 準備岸壁

準備岸壁については、表Ⅷ-15のように算定される。

表Ⅷ-15 準備岸壁の計算

| Water Depth<br>(m) | Ship Size<br>(G/T) | Standard Ship Size<br>①<br>(G/T) | Maximum Draft<br>(m) | Ship Length<br>(m) | Berth Length<br>②<br>(m) | Number of Boats<br>③<br>(boats) | Assumed Time Available for Preparatory<br>④<br>(hours) | Preparatory Time per Boat<br>⑤<br>(hours) | Turn-over<br>⑥=④/⑤ | Proposed Number of Berths<br>⑦=③/⑥ | Total Length of Berth<br>⑧=②×⑦<br>(m) |
|--------------------|--------------------|----------------------------------|----------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------------|--|---|--------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| below -2.0         | ~ 5                | -                                | -                    | -                  | -                        | -                               | -  | -   | -                  | -                                  | -                                     |
| -2.0~-3.0          | 5~ 20              | 10                               | 1.6                  | 16                 | 20                       | 11                              | 8  | 1   | 8                  | 2                                  | 40                                    |
| -3.0~-4.0          | 20~ 50             | 40                               | 2.5                  | 22                 | 30                       | 3                               | 8  | 2   | 4                  | 1                                  | 30                                    |
| -4.0~-5.0          | 50~100             | 80                               | 3.1                  | 29                 | 35                       | 9                               | 8  | 2   | 4                  | 3                                  | 105                                   |
| -5.0~-6.0          | 100~500            | 200                              | 3.6                  | 40                 | 45                       | 1                               | 8  | 4   | 2                  | 1                                  | 45                                    |
| over -6.0          | 500~               | 500                              | 4.9                  | 56                 | 60                       | 1                               | 8  | 4   | 2                  | 1                                  | 60                                    |
| Total              |                    |                                  |                      |                    |                          |                                 |  |   |                    |                                    | 280                                   |

3) 休憩岸壁

休憩岸壁については、表Ⅷ-16のように算定される。

表Ⅷ-16 休憩岸壁の計算

| Water Depth<br>(m) | Ship Size<br>(G/T) | Standard Ship Size<br>①<br>(G/T) | Maximum Draft<br>(m) | Ship Width<br>(m) | Ship Width + Allowance<br>②<br>(m) | Number of Boats<br>③ | Required Length of Wharf<br>④=②×③<br>(m) |
|--------------------|--------------------|----------------------------------|----------------------|-------------------|------------------------------------|----------------------|--|
| below -2.0         | ~ 5                | 2                                | 0.7                  | 2.3               | 3.0                                | 33                   | 99                                       |
| -2.0 ~ -3.0        | 5 ~ 20             | 10                               | 1.6                  | 3.5               | 4.0                                | 11                   | 44                                       |
| -3.0 ~ -4.0        | 20 ~ 50            | 40                               | 2.5                  | 5.1               | 6.0                                | 3                    | 18                                       |
| -4.0 ~ -5.0        | 50 ~ 100           | 80                               | 3.1                  | 6.1               | 7.0                                | 9                    | 63                                       |
| -5.0 ~ -6.0        | 100 ~ 500          | 200                              | 3.6                  | 7.6               | 8.5                                | 1                    | 8.5 (10m)                                |
| Over -6.0          | 500 ~              | 500                              | 4.9                  | 9.4               | 10.5                               | 1                    | 10.5 (20m)                               |
| Total              |                    |                                  |                      |                   |                                    |                      | 254                                      |

Note: Figures in parentheses represent a proposed length for the Short-term Plan.

(3) 漁港岸壁の提案規模

1990年までに整備すべき岸壁の総延長を表Ⅷ-17に示す。

表Ⅷ-17 漁港岸壁

(Unit: m)

| Type of Wharf | Length of Wharf |          |                            |          | Proposed Total Length |
|---------------|-----------------|----------|----------------------------|----------|-----------------------|
|               | Landing Wharf   |          | Preparatory and Rest Wharf |          |                       |
|               | Calculated      | Proposed | Calculated                 | Proposed |                       |
| -4m           | 169             | 170      | 231                        | 130      | 300                   |
| -7m           | 340             | 340      | 303                        | 280      | 620                   |

ここで、準備及び休憩という機能に対する提案延長が計算上の延長よりも短くなっているが、岸壁を共同利用することにより、問題は発生しないと考える。

3-2-3 機能施設の所要規模

主要施設の所要規模もまたマスタープランと同じ方法で計算する。

表Ⅷ-18に計算結果及び短期整備計画での提案規模を示す。

表Ⅷ-18 機能施設

(Unit: m<sup>2</sup>)

| Facility                            | Calculated Area | Proposed Area       |
|-------------------------------------|-----------------|---------------------|
| Fish Handling Shed                  | 8,160           | 10,900              |
| Ice Making and Ice Storage Facility | 700             | 4,900               |
| Cold Storage Facility               | 2,160           |                     |
| Parking Lot                         | 9,922           | Utilize vacant land |

#### 4. 短期整備計画代替案

短期整備計画の策定にあたって考慮すべき要素には次のものがある。

- ① 多種類の貨物及び漁類の効率的な取扱い
- ② 投資の最少化
- ③ 次のステップへのスムーズな移行の確保

「立地場所の選定」の項で述べたとおり、マスタープランの配置計画及び現状から判断すると、新しいバースを現存の600 m岸壁の基部から配置することが経済的であるばかりでなく、港湾施設の利用にとっても便利である。一方、漁港の形については、約670 mの新しい岸壁が既に整備されているということから自由に変更することができない。

従って、マンサニョ港の短期整備計画代替案を策定する上で変化する要素は、商港におけるバース数及びそれぞれのバースの配置である。

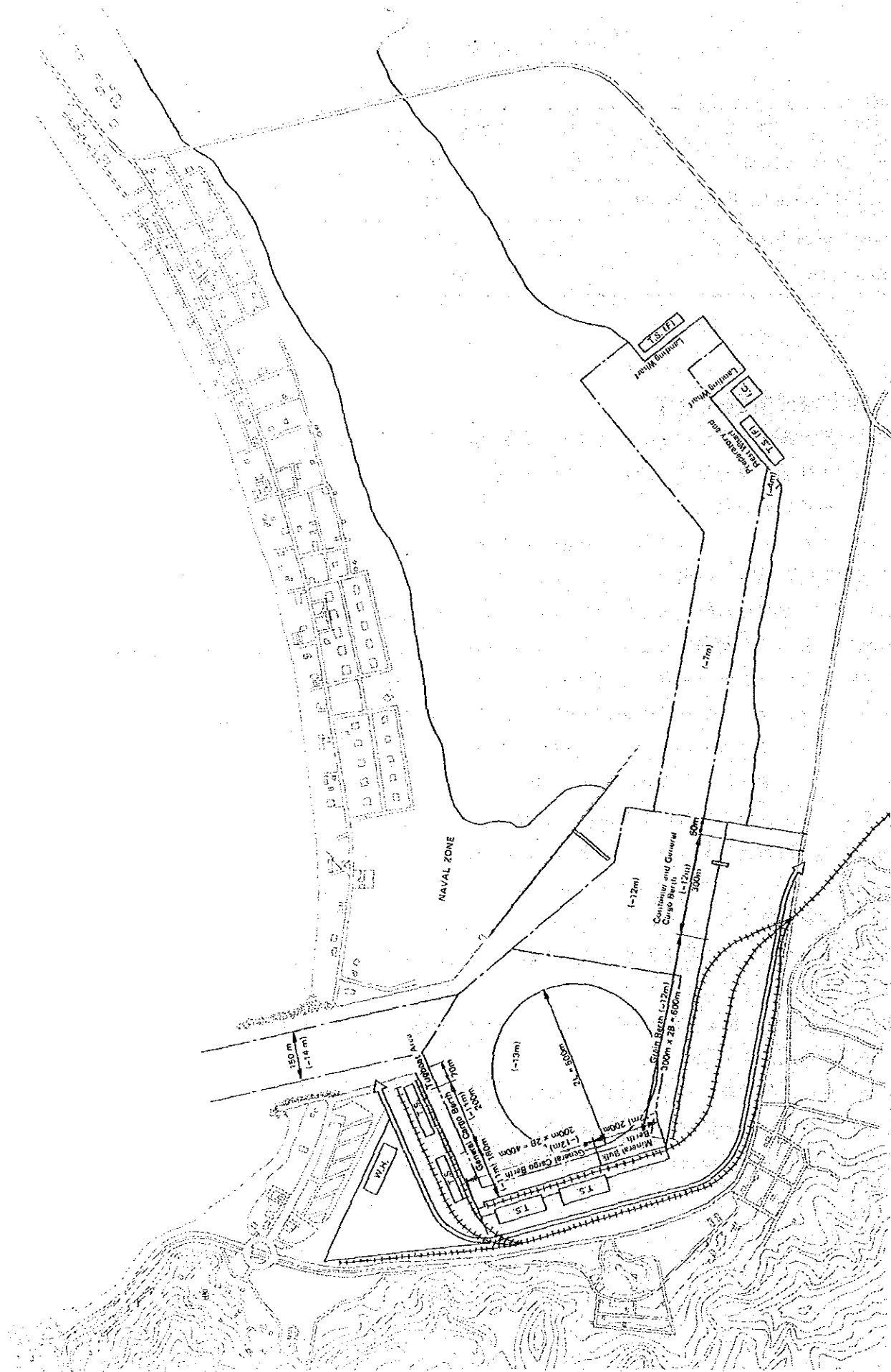
ところで、提案代替案を図Ⅷ-1からⅧ-3に示す。

プランAは、目標年における合計バース数が8バースであり、3つの新しいバースを現存岸壁の基部から一直線に配置する。一番奥の水深の深い岸壁上には、コンテナ貨物の効率的な取扱い及び船舶のクイックディスペッチを実現するために、コンテナクレーンとして、1基のガントリークレーンを設置する。しかしながら、この岸壁はマスタープランにおいては穀物バースと位置づけられており、コンテナ貨物を取扱うための恒久的な施設ではない。

プランBにおいては、コンテナクレーンの設置の代わりに、プランAと比べてもう1バース多く岸壁を整備する。即ち、目標年におけるバースの合計は9バースであり、4つの新しいバースを現存施設の基部から配置する。

プランCは、目標年における合計バース数がプランAと同様、8バースであるが、コンテナ貨物を主に取扱う施設の位置がプランAと異っている。この案でコンテナクレーンが設置されている岸壁は、マスタープランにおけるコンテナバースそのものである。



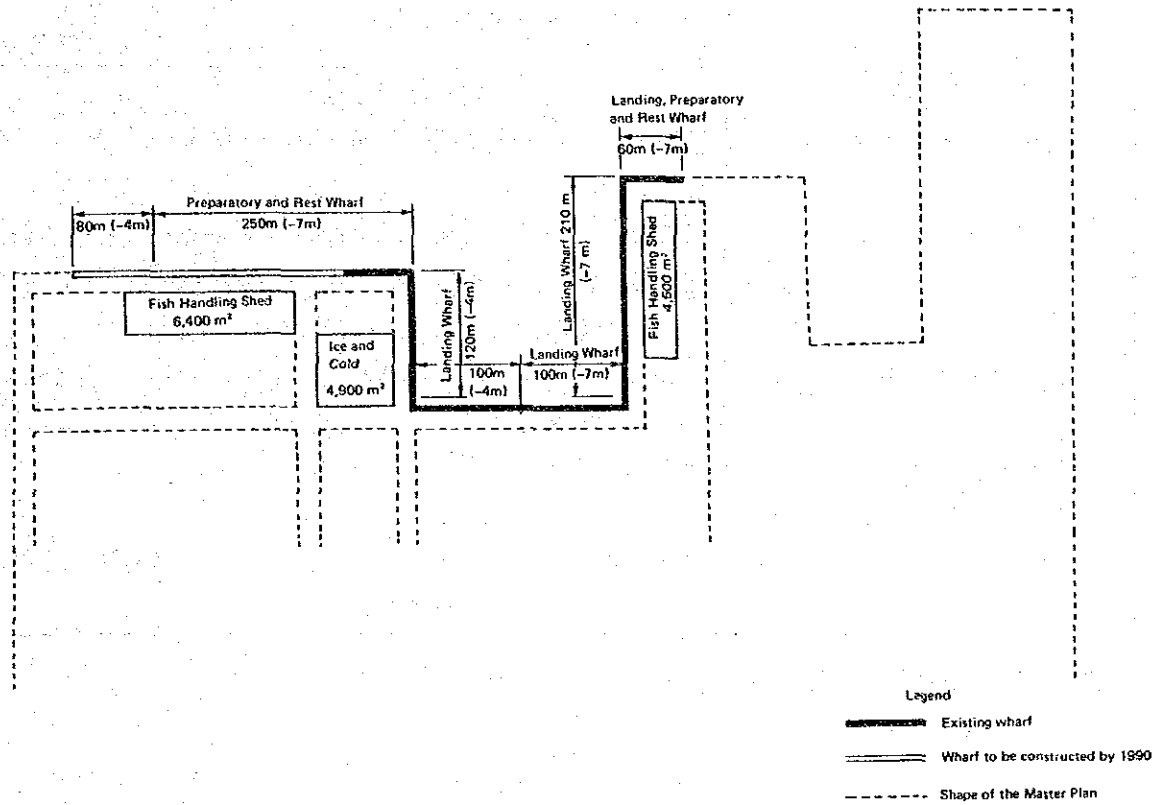


図ⅧーⅠ 短期整備計画代替案プランA





漁港に関しては、法線が既にマスタープランによって規定されているので、投資の最少化という観点から図Ⅷ-4に示す計画を提案する。



図Ⅷ-4 漁港施設配置

## 5. 短期整備計画

代替案としてのプランA, プランB及びCを表Ⅷ-19に示す視点より評価する。

表Ⅷ-19 評価の項目と視点

| 評価項目             | 評価の視点  |
|------------------|--|
| (1) 施設の効率的利用と運営  | 港湾施設の効率的な利用と運営が, この施設配置によって実現するか。                      |
| (2) コンテナリゼーション   | 早急なしかも完全なコンテナリゼーションへの対応が可能か                            |
| (3) マスタープランへの連続性 | 短期整備計画による施設群が, マスタープランの下での有効な利用にすみやかにシフトし得るか。          |
| (4) 現状埠頭との関係     | 計画は現状埠頭に有害な影響を及ぼすことなく, 十分に必要な規模と機能を満足させ得るか。            |
| (5) 早期利用の可能性     | 早期利用を妨げる何らかの要素があるか。                                    |
| (6) 投資額          | 投資額はいくらか。<br>投資され, そして建設につぎ込まれたお金が無駄なく使われることが保証されているか。 |

上記視点からの3代替案に対する評価の結果を表Ⅷ-20に示す。

表Ⅷ-20 代替案の評価

| Items of Evaluation                              | Evaluation |        |        |
|--|------------|--------|--------|
|  | Plan A     | Plan B | Plan C |
| (1) Efficient Use and Operation                  | ◎          | ○      | △      |
| (2) Containerization                             | ◎          | △      | ◎      |
| (3) Continuity to the Master Plan                | ○          | ◎      | ◎      |
| (4) Relation to Existing Wharves                 | ◎          | ◎      | ◎      |
| (5) Possibility of Early Utilization             | ◎          | ○      | ○      |
| (6) Investment                                   |            |        |        |
| • Amount of Investment<br>(Unit: '000,000 pesos) | 5,975      | 6,054  | 6,213  |
| • Investment Efficiency                          | ○          | ◎      | △      |

Note: Ranking of evaluation ◎ Excellent ○ Ordinary △ Some problems

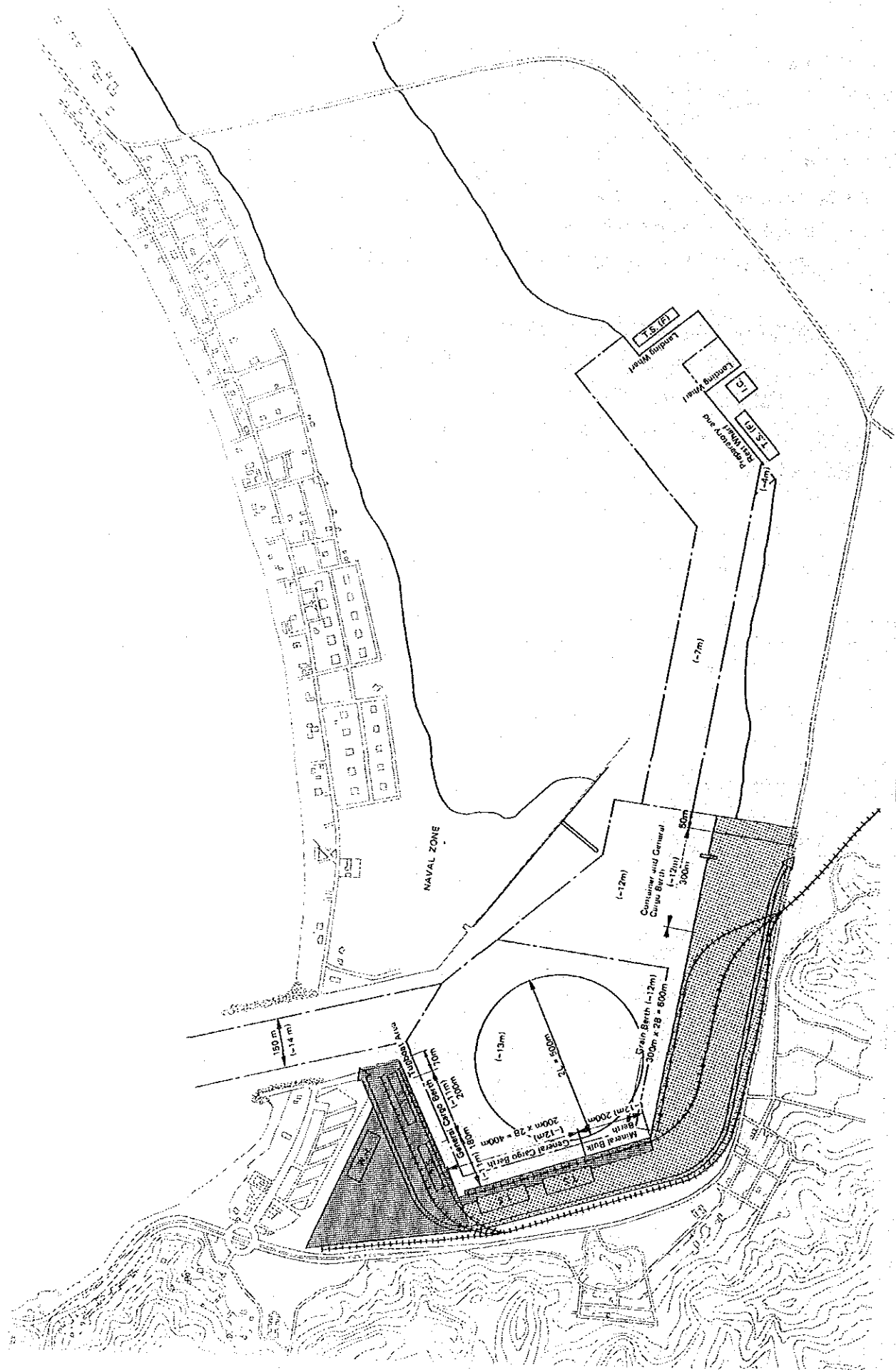
プランAの場合、コンテナクレーンによりコンテナ貨物を取扱う埠頭が、マスタープランにおけるコンテナターミナルとは異なることから、マスタープランへ移行する時にはバースの変更を余儀なくされる。

プランBは、コンテナクレーンがないことから将来のコンテナリゼーションの進展に対応することが困難であるという欠点を持っている。

プランCには次の2つの大きな問題がある。

- ① 仮設護岸が両サイドの港湾活動を制約し、かつ仮設護岸は将来は何らの使用価値も有しない。
- ② 投資額が3つの代替案の中で一番大きい。

このことから、短期整備計画はプランAかプランBから選ばれることとなる。プランBに比べて、プランAは投資額も少なく経済的であるばかりでなく、コンテナ貨物の取扱いに関しても利点を持っている。従って、代替案の中では、プランAが最も最適であり、短期整備計画として図Ⅷ-5を提案する。



圖一五 短期整備計画

## 第Ⅸ章 管理・運営





# 第Ⅸ章 管理・運営

## 1. 概 要

港湾の管理・運営システムは、国によりまた各々の港により大きな違いがあり、さらに、状況の変化により時代とともに変わるものでもある。

港湾の管理・運営システムの重要な要素は、港湾管理の適切な形態と組織、能率的な港湾運営、近代的な会計方式による健全な財務システム、適正な港湾料金水準、正確な港湾統計、効果的な宣伝広告、港湾都市機能とそれに付随する諸々の商業サービスの展開及び近隣港湾との地域協調といったものから成り立っている。

本章では、初めに、収集したデータの分析を通して、マンサニョ港の現行の管理・運営システムについて述べ、次に、現状の管理・運営面における問題点並びにその解決方向について考察を行い、最後に、現行の問題点及び世界的な海運動向を考慮し、マンサニョ港における管理・運営システムについての提言を行う。

## 2. 現況及び問題点

### 2-1 現 況

現在の管理体制の概要及び関係機関については、第Ⅲ章の5において述べた。ここでは統計データに基づき、さらに詳細に現行の港湾運営について記述する。

これらの統計データは、港湾管理運営局の現地事務所によって集計、整理されたものであるが、効率的な港湾経営を行うためには非常に重要なものである。

#### 2-1-1 船舶港湾利用状況

平均在港時間、平均バース待ち時間、平均岸壁占有時間等の船舶の港湾利用状況に関する統計は、港湾の効率性を計る上で重要な手掛りとなる。

バース待ちに費やされた時間は、船舶サイドにとっては完全なロス時間であり、港湾サイドにとっては、けい留施設の不足状況を示すものである。岸壁占有率もまた、港湾の利用状況を示すとともに、けい留施設の不足の度合を表わしている。

表Ⅸ-1 マンサニョ港におけるこれらの諸指標を示す。この表からわかるように、平均待ち時間及び在港時間は年々減少しており、又、船舶の平均岸壁占有時間も減少している。即ち、岸壁占有率は、273隻の入港船舶があり、1,425千トンの取扱い貨物量を記録した1981年においては、73%であったが、1983年には34%に低下している。尚、この年の入港船舶は201隻、取扱い貨物量は1,091千トンであった。

表IX-1 船舶の港湾利用状況

| Year | Average Time Ships Spend in Port (hours) | Average Waiting Time for Berths (hours) | Average Time Ships Occupy a Berth (hours) | Berth Occupancy Rate (%) |
|------|--|---|---|--------------------------|
| 1981 | 279                                      | 109                                     | 170                                       | 73                       |
| 1982 | 255                                      | 51                                      | 146                                       | 44                       |
| 1983 | 177                                      | 37                                      | 129                                       | 34                       |

2-1-2 無駄な中断による荷役ロス時間

荷役機械の故障、貨物運搬車輛の到着遅れや労働問題等の無駄な中断によるロス時間は、港湾の管理・運営体制の中にある弱点を明らかにする指標である。

表IX-2は、マンサニージョ港における貨物荷姿別の荷役ロス時間を示し、表IX-3は、メキシコの主要港の平均荷役ロス時間を示す。これによればマンサニージョ港の荷役ロス時間は平均値に比べかなり多くなっており、全荷役時間に対するロス時間の比率は、メキシコ主要港の平均値に比べ2~3倍となっている。

2-1-3 荷役効率

表IX-4にマンサニージョ港における貨物荷姿別の荷役効率を、また、表IX-5にメキシコ主要港の平均荷役効率を示す。これらからわかるように、マンサニージョ港の雑貨取扱い荷役効率は改善されてきているが、農産バラ貨物の荷役効率は、ほとんど変化していない。全般的に、マンサニージョ港の荷姿別荷役効率はメキシコ主要港の平均値を上回っている。

2-1-4 荷役ロス時間の原因

港湾管理運営局では、ロス時間発生の原因を次の4つの項目に分けている。即ち、

- ① 荷役機器やその他の機械及び労働力等の準備不足
- ② 運搬車輛や保管施設能力の不足による荷役作業中の遅れ
- ③ 本船クレーンの故障等の船舶サイドの原因
- ④ 自然条件 である。

1983年のマンサニージョ港での上記区分による貨物荷姿別のロス時間は、表IX-6に示すとおりである。これによれば、マンサニージョ港での全ロス時間のおよそ半数は、農産バラ貨物の荷役中に起っている。又、ロス時間の主な原因は準備不足と運搬車輛の不足による荷役作業の遅れである様に思われる。例えば、農産バラ貨物は、船から直接トラックや貨車といった運搬車輛に荷降しされるため、運搬車輛がタイミングよく用意されないと、それが直接的にロス時間の増加となる。

表IX-2 荷役ロス時間 (マンサニージョ港)

| Year | Broken General Cargo |      |      | Unitized General Cargo |      |      | Mineral Bulk |       |      | Agricultural Bulk |       |      |
|------|----------------------|------|------|------------------------|------|------|--------------|-------|------|-------------------|-------|------|
|      | (1)                  | (2)  | (3)  | (1)                    | (2)  | (3)  | (1)          | (2)   | (3)  | (1)               | (2)   | (3)  |
| 1981 | 46.9                 | 39.3 | 0.46 | 35.0                   | 19.9 | 0.36 | 108.1        | 196.9 | 0.65 | 143.5             | 139.9 | 0.49 |
| 1982 | 27.3                 | 36.1 | 0.57 | 38.3                   | 37.4 | 0.49 | 150.7        | 197.1 | 0.57 | 143.3             | 116.7 | 0.45 |
| 1983 | 11.3                 | 15.1 | 0.57 | 20.5                   | 31.3 | 0.60 | 88.1         | 163.2 | 0.65 | 121.0             | 133.2 | 0.65 |

Note: (1) Average real operation time per ship, unit: hours

(2) Average lost time per ship during operation time, unit: hours

(3) Ratio of lost time to total operation time (3) = (2) / [(1) + (2)]

Source: DGODP, "Sistema Estadístico Operacional Indicadores de Rendimiento"

表IX-3 荷役ロス時間 (メキシコ主要港平均)

| Year | Broken General Cargo |      |      | Unitized General Cargo |      |      | Mineral Bulk |      |      | Agricultural Bulk |      |      |
|------|----------------------|------|------|------------------------|------|------|--------------|------|------|-------------------|------|------|
|      | (1)                  | (2)  | (3)  | (1)                    | (2)  | (3)  | (1)          | (2)  | (3)  | (1)               | (2)  | (3)  |
| 1981 | 43.3                 | 17.6 | 0.29 | 52.1                   | 18.6 | 0.26 | 131.6        | 86.9 | 0.40 | 128.7             | 59.2 | 0.32 |
| 1982 | 27.9                 | 10.9 | 0.28 | 33.1                   | 14.4 | 0.30 | 110.3        | 77.5 | 0.41 | 109.8             | 62.4 | 0.36 |
| 1983 | 35.3                 | 10.0 | 0.22 | 35.1                   | 9.7  | 0.22 | 68.0         | 36.0 | 0.35 | 70.2              | 27.6 | 0.28 |

Note: (1), (2), (3) same as in Table IX-2

Source: DGODP, "Sistema Estadístico Operacional Indicadores de Rendimiento"

表IX-4 荷役効率 (マンサニージョ港)

| Year | Broken General Cargo |          |          | Unitized General Cargo |          |          | Mineral Bulk |          |          | Agricultural Bulk |          |          |
|------|----------------------|----------|----------|------------------------|----------|----------|--------------|----------|----------|-------------------|----------|----------|
|      | Ton/hr·W             | Ton/hr·G | Ton/hr·S | Ton/hr·W               | Ton/hr·G | Ton/hr·S | Ton/hr·W     | Ton/hr·G | Ton/hr·S | Ton/hr·W          | Ton/hr·G | Ton/hr·S |
| 1981 | 2.2                  | 25.3     | 54.0     | 6.2                    | 58.5     | 77.4     | 11.5         | 37.8     | 125.7    | 14.9              | 41.5     | 149.3    |
| 1982 | 2.4                  | 28.4     | 58.1     | 3.4                    | 36.3     | 80.9     | 13.6         | 43.3     | 126.7    | 11.2              | 35.4     | 140.6    |
| 1983 | 3.1                  | 32.7     | 60.3     | 4.3                    | 44.8     | 91.4     | 26.2         | 70.2     | 153.9    | 14.6              | 42.1     | 145.8    |

Note: 1) Ton/hr·W: Tonnage per worker-hour

2) Ton/hr·G: Tonnage per gang-hour

3) Ton/hr·S: Tonnage per ship-hour

4) These figures indicate the working efficiency during real operational time.

Source: DGODP, "Sistema Estadístico Operacional Indicadores de Rendimiento"

表IX-5 荷役効率 (メキシコ主要港平均)

| Year | Broken General Cargo |          |          | Unitized General Cargo |          |          | Mineral Bulk |          |          | Agricultural Bulk |          |          |
|------|----------------------|----------|----------|------------------------|----------|----------|--------------|----------|----------|-------------------|----------|----------|
|      | Ton/hr·W             | Ton/hr·G | Ton/hr·S | Ton/hr·W               | Ton/hr·G | Ton/hr·S | Ton/hr·W     | Ton/hr·G | Ton/hr·S | Ton/hr·W          | Ton/hr·G | Ton/hr·S |
| 1981 | 1.4                  | 16.3     | 32.6     | 3.8                    | 40.3     | 59.7     | 10.8         | 67.0     | 153.8    | 7.6               | 53.2     | 113.0    |
| 1982 | 2.1                  | 22.2     | 38.9     | 4.7                    | 46.9     | 72.3     | 12.8         | 100.9    | 160.9    | 8.2               | 56.6     | 125.7    |
| 1983 | 2.1                  | 23.7     | 36.4     | 6.9                    | 80.3     | 110.6    | 11.8         | 90.1*    | 149.8    | 7.3               | 36.9     | 134.9    |

Note: Ton/hr·W, Ton/hr·G, Ton/hr·S same as in Table IX-4

\* This figure indicates the cargo tonnage handled per hatch-hour.

Source: DGODP, "Sistema Estadístico Operacional Indicadores de Rendimiento"

表IX-6 ロス時間の原因 (マンサニージョ港)

(Unit: hours)

| Item                    | Broken General Cargo |      | Unitized General Cargo |      | Mineral Bulk   |      | Agricultural Bulk |      | Total          |       |
|-------------------------|----------------------|------|------------------------|------|----------------|------|-------------------|------|----------------|-------|
|                         | Amount of time       | %    | Amount of time         | %    | Amount of time | %    | Amount of time    | %    | Amount of time | %     |
| Inadequate Preparation  | 1,566                |      | 961                    |      | 2,323          |      | 6,959             |      | 11,809         | 48.2  |
| Delay during Operations | 1,086                |      | 2,133                  |      | 2,190          |      | 2,450             |      | 7,859          | 32.0  |
| Ship-side Trouble       | 168                  |      | 310                    |      | 239            |      | 945               |      | 1,662          | 6.8   |
| Natural Conditions      | 235                  |      | 967                    |      | 333            |      | 1,654             |      | 3,189          | 13.0  |
| Total                   | 3,055                | 12.5 | 4,371                  | 17.8 | 5,085          | 20.7 | 12,008            | 49.0 | 24,519         | 100.0 |

Source: DGODP, "Sistema Estadístico Operacional Indicadores de Rendimiento"

## 2-2 管理・運営面の問題点

現地調査、データの分析や港湾関係者・利用者へのインタビューを通じ、ロス時間やその他の無駄の原因と思われる管理・運営面の問題点を明らかにするが、これらの問題点は、大きく次の2つのカテゴリーに分けることができる。

## ○港湾管理体制の組織と体制

- ① 港湾の管理に関係する組織が多数存在し、また各組織間の関係が複雑である。
- ② 適切な情報システムが整備されていないため、荷役のための準備や運搬車輛の適切な手配がなされていない。
- ③ 複雑な管理手続きや通関手続きが貨物の円滑な流れを遅らせている。
- ④ コンテナ貨物に対応した荷役料金が設定されていない。
- ⑤ 長期間上屋内に放置されている貨物が見られる。上屋は、積降し貨物の荷捌きに使用されるものであり、長期間の保管に利用されるべきものではない。

## ○港湾施設と運営

- ① 特殊貨物取扱いのためのけい留施設、機械類が不足している。
- ② コンテナ取扱い機械が不足し、その上、コンテナヤードが狭い。
- ③ 本港への本船寄港頻度が低く、米国西岸との直行便がない。
- ④ 荷役作業中のロス時間が多い。特にバラ貨物の荷役中に多くみられる。

## 3. 管理に関する提言

国家港湾調整委員会 (CNCP) は 1983 年、港湾の管理及び財務システムについて、2つの重要な調査を行った。即ち「港湾管理近代化計画」と「港湾の収支システムの分析」である。

これらの調査に基づき、メキシコ政府は現在、港湾の管理・運営の改善計画を進めており、その計画の目標は次のとおりである。

- ① 港湾管理の分権化
- ② 地方管理体の設立と財務基盤の確立
- ③ 適正な費用による効率的で確実なサービスの提供
- ④ 地域開発の促進
- ⑤ 地方政府の積極的な参加

港湾管理に係る組織の再編、新しい業務の導入、機械設備の整備、コンピュータ・システムの導入等が、この目標達成のために現在進められている。これらの施策は、マンサニョ港の港湾管理の改善に非常に有用なものとなるであろうが、現況と問題点の分析をもとに、次に述べる改善策を提言する。

#### ① 適確・迅速な情報システムの整備

ロス時間の原因分析から判断すると、適切・迅速な情報の不足がロス時間発生の主原因のひとつと思われる。その解決策として情報システム（船と陸との無線連絡システムを含む）の整備が、荷役準備を確実にするとともに、ロス時間を減少させると思われる。

この情報システムの基地局は港湾管理体の中に設置されなければならない。それにより適切な情報が、タイミングよくこのシステムを通し、関係者へ伝達される。

#### ② 通関、管理手続きの簡素化

貨物をすみやかに処理するために、港湾管理体は、税関関係者と密接に協力して、手続きの簡素化に努力すべきである。簡素化の有効な手段の1つとして、書式の標準化が考えられる。

#### ③ コンテナ貨物に対応した規則、料率の整備

世界の海運動向からして、コンテナ化は引続き促進されると思われ、さらに、コンテナ輸送は、安全で効率的な荷役を実現する有効な方法であることから、メキシコにおいても近い将来コンテナ化が加速されるであろう。

しかし、これに対応する適切な料金体系がなく、現行のコンテナ荷役料金は、在来の雑貨荷役作業に係る料金が適用されている。コンテナ荷役の実状に応じたより簡潔なコンテナ荷役料金が用意されるべきであり、又、効率的な貨物輸送を実現するコンテナ輸送のメリットは、これに対応した効率的な規則によって、はじめて発揮されるものであることから、料金や通関、その他の手続きを簡素化するための規則の整備と改善が望まれる。

#### ④ 港湾発展に関係する組織・関係者との連携の強化

港湾活動を促進するために、港湾管理体は、政府関係者や地域企業者、運輸会社、地域住民、その他港湾の発展に関係する人々と密接な連携を保たなければならない。そのために、定期的な会合をこれら関係者との間で持つべきであり、利用者のニーズを適確に把握し、港湾の発展に役立てるべきである。

## 4. 運営システム

先に述べたとおり、マンサニョ港では無駄な中断による荷役ロス時間が顕著である。港湾

運営の生産性を向上させるためには、このロス時間を減少させることが最も重要であろう。

#### 4-1 バラ貨物のオペレーション

現在、輸入バラ貨物の大部分は、直接本船から運搬車輛へ荷降しされ搬出されている。農産バラ貨物は、グラブバケットにより本船より直接、岸壁エプロン上のトラックに積み降される。同様に鉱産バラ貨物も、グラブバケットを使い本船から荷降しされるが、直接、貨車に積込まれる。このような直接搬出システムは、運搬車輛がタイムリイに到着しないと、本船からの荷降しが出来なくなり、ロス時間が発生することになり、望ましい方法ではない。

マスタープランでは、この状態を改善するために、ニューマック・アンローダーとサイロシステムを採用する。

しかしながら、これらの施設は、短期計画の時点では計画していないので、ロス時間を減少させるため、現在使用している容量よりも大きい50 m<sup>3</sup>のポッパーを整備することとする。

表IX-7に、短期計画における必要荷役機械を示す。

表IX-7 バラ貨物取扱い荷役機械

| Equipment     | Capacity           | Number of Machines | Remarks                    |
|---------------|--------------------|--------------------|----------------------------|
| Truck Crane   | 70 t               | 1                  | Setting for hopper         |
| Wheel Crane   | 15 t               | 2                  |                            |
| Shovel Loader | 3.5 m <sup>3</sup> | 6                  | Trimming work in ship hold |
| Forklift      | 2.7 t              | 4                  |                            |
| Hopper        | 50 m <sup>3</sup>  | 6                  | To be newly purchased      |

#### 4-2 コンテナ貨物のオペレーション

##### 4-2-1 コンテナ・オペレーション方式

多量のコンテナを取扱う場合やフル・コンテナ船の荷役を行う様なコンテナターミナルの最も良い運営体制は、十分な数の熟練した職員・作業員を持った単一組織体が、コンテナの荷受けから船積みまで、又は船卸しから荷渡しまでの一貫したサービスを利用者（船会社・荷主）に提供する形態である。

しかしながら、コンテナの取扱い量が少量の場合には、独立したコンテナ取扱い組織を設置する必要はない。マンサニョ港の場合は、1990年でのコンテナ貨物量は、190千トンと予測されており、この数字から考えれば独立した組織体は、必要ないと考える。

コンテナターミナルにおける荷役方式、使用機器の種類、数の選定はターミナルの効率、サービス水準を大きく左右するものである。現在、一般に使用されている荷役方式としては、シャーン方式、ストラドルキャリア方式、トランスファクレーン方式がある。

シャーン方式は各コンテナをシャーンに載せたままターミナルに並べて保管するものであり、他の二方式はいずれもコンテナを多段積して保管するものであるが、コンテナ積重ねに使用する機器によりストラドルキャリア方式（最高、コンテナ3段積まで）及びトランスファクレーン方式（通



常、コンテナ5段積まで)とに区別される。又、コンテナ多段積み機器としては、この他にフォークリフト、サイドローダー又はサイドフォークリフト等があるが、これらはターミナル荷役の補助機器として使用されている。

シャーン方式は多量のシャーンを必要とし、初期投資が大なること及びコンテナを平面的に保管することから、より広いターミナル敷地を必要とする。

一方ストラドルキャリア方式は、短時間内に多量の貨物を扱い得る能力と機動性をかねそなえており、望しい荷役システムと思われる。

マンサニージョ港の場合は、ターミナルの利用者が多数であり、利用者により異った要求があると思われることから、これらに機動的に対応できることが要求される。さらに、短期計画におけるコンテナターミナルは一時的な施設であり、マスタープランにおけるコンテナターミナルは、隣接した場所に整備することとなっている。

以上のことを勘案し、マンサニージョ港では、ストラドルキャリア方式を採用する。

#### 4-2-2 ターミナル内のコンテナの流れ

コンテナターミナルのオペレーションの概略を、輸出コンテナを例にとって述べることにする。輸入コンテナについては、逆の動きとなるのでここでは省略する。以下に述べるコンテナの流れは、本格的なコンテナターミナルの場合であり、一方、短期計画でのコンテナターミナルは暫定的なものであり、予測貨物量もそれ程多くないことから作業のうちのあるものは、ターミナル外で行なわれる場合がある。

- ① トラックで到着した輸出コンテナはターミナルゲートにて外観、ダメージの有無、封印等の検査を受けるとともに、重量を計量される。搬入コンテナの明細(船社、船名、揚地、コンテナ番号、貨物の種類特に危険品等)は、重量とともにコントロールオフィスに伝えられる。ゲートにおける検査をもって、荷送人とターミナルのコンテナ受け渡し完了し、コンテナターミナルの責任の起点となるので、必要なチェックを充分行い記録することが肝要である。
- ② コントロールオフィスでは、ゲートより送られた積込船名、揚地、重量等搬入コンテナの明細に基きヤード内蔵置位置を決め、これをトラック及びストラドルキャリア運転手に指示する。

ヤード内蔵置位置の決定は輸出コンテナの搬入予定、本船積込計画等に基いて行う。このヤード内蔵置計画をうまく行わないと、ヤードスペースの不足、ヤード内荷操作業の増加等々ターミナル作業効率の低下を来す。

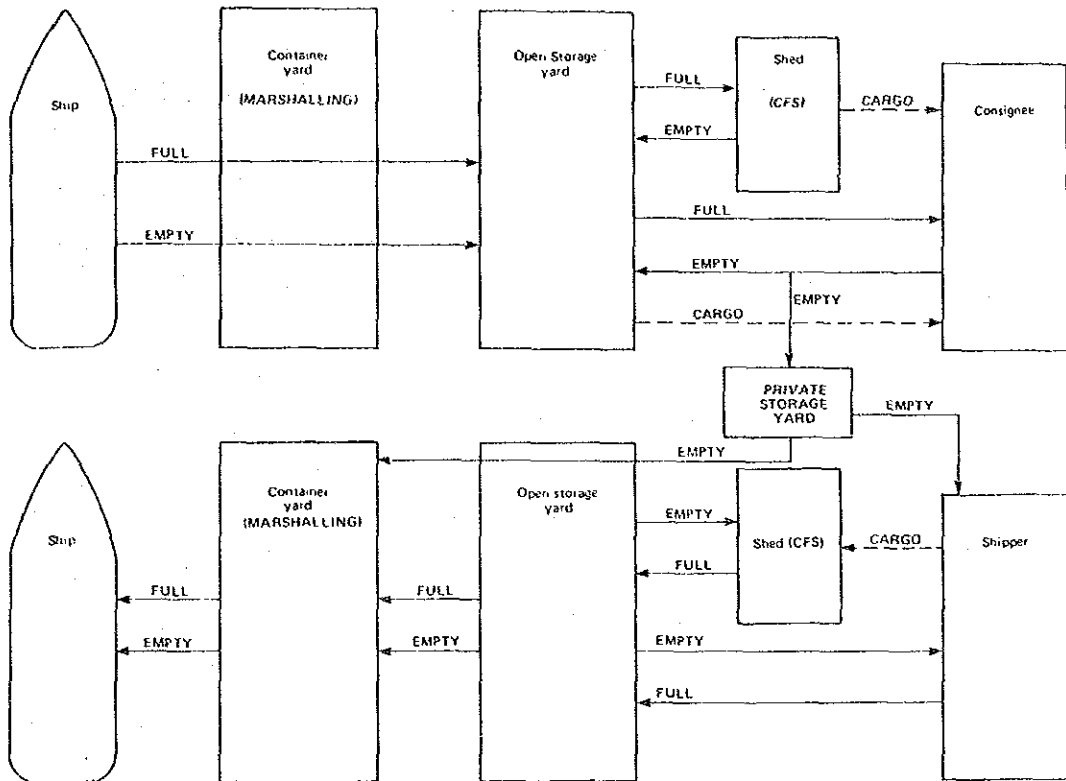
- ③ ストラドルキャリア運転手は、トランスファポイントにてコンテナをトラックより受け取り、コントロールオフィスの指示に基き、ヤード内所定の位置に運び蔵置する。ヤードにはこの蔵置場所の識別のためのガイドラインが引いてあるが、このガイドラインはヤードスペースの有効利用、ストラドルキャリアの通路指定による安全作業確保やヤード内コンテナの在庫管理になくてはならないものである。

- ④ 本船積込に際しては、ヤード内に蔵置されたコンテナを、本船積込計画に従ってストラドルキャリアにてコンテナクレーン下まで運び、一旦地上に降した後、コンテナクレーンにて本船に積込む。

⑤ コンテナ1個に満たない小口輸出貨物は(LCLコンテナ),トラックにてコンテナフレートステーション(CFS)に搬入される。

CFSでは揚地,貨物の種類,量等によりコンテナに詰め込む。その後,小口貨物を混載したコンテナはヤードに運ばれ船積を待つ。

参考までに,コンテナの流れを図IX-1に示す。



図IX-1 コンテナの流れ

#### 4-2-3 運 営

コンテナターミナルのオペレーションを効率よく実施するために必要な作業員の職種、人数についてはマンサニージョ港における労働関係諸規則、労使協定、慣行、作業時間割を始め、作業員ひとりひとりの能力等様々な要因によって左右されるので、具体的に述べることは困難である。そこで、ここでは日本のコンテナターミナルにおける一般的な職種とその役割について述べる。

##### ① オペレーション管理部門

シッププランナー：本船荷役計画の作成、実施

ヤードプランナー：コンテナのヤード内蔵置計画の作成、実施

通信オペレータ：荷役計画、蔵置計画に従って実施すべき作業の各荷役機器運転手への連絡、指示

ゲート事務員：搬出入コンテナの受付とそのドキュメンテーション業務

一般・会計事務員：必要な書類の作成・発行、作業料金の徴収業務

点検・修理技術者：荷役機器、コンテナの点検整備及び補修

##### ② オペレーション部門

コンテナクレーン、ストラドルキャリア、ヤードトラクター等機器の運転手

ゲートチェッカー：ゲートにおける受渡しに際してのコンテナ検査

本船上作業員：本船上におけるコンテナの積卸し作業

##### ③ コンテナフレートステーション (CFS) 部門

事務員：貨物受渡し書類の作成・発行、コンテナ詰め計画の作成業務等

作業員、フォークリフト運転手：貨物のコンテナ詰め、出しあるいはトラックとの受渡し作業

検数員：貨物のコンテナ詰め、出し及び受渡し時の検数・チェック業務

#### 4-2-4 荷役機器

コンテナターミナルの各種コンテナ取扱い機器は、その合理的な組合せにより、一体となって多量のコンテナの能率良い荷役、保管、受渡しというターミナル作業を行うものである。従って各機器の諸元、作業サイクル、能力を考慮の上、合理的な機種を選定および数の決定をせねばならない。コンテナ取扱いに必要な機器を表IX-8に示す。

表IX-8 コンテナ取扱い荷役機械

| Equipment         | Capacity | Number of Machines | Remarks               |
|-------------------|----------|--------------------|-----------------------|
| Gantry Crane      | 30.5 t   | 1                  | To be newly purchased |
| Truck Crane       | 70 t     | 1                  |                       |
| Straddle Carrier  |          | 3                  | To be newly purchased |
| Forklift          | 33 t     | 1                  | "                     |
| "                 | 7 t      | 1                  |                       |
| "                 | 3.6 t    | 1                  |                       |
| "                 | 2.7 t    | 1                  |                       |
| Container Chassis | 20'      | 2                  | To be newly purchased |
| "                 | 40'      | 2                  | "                     |
| Trailer Head      |          | 2                  | "                     |

#### 4-3 一般雑貨貨物の荷役

表IX-2からわかるように、雑貨荷役作業における無駄な中断によるロス時間は、近年増加してきている。この原因は、必要な貨物が必要なときに船側エプロンに用意されていないこと等による待ち時間の増加、能率的な積荷作業遂行上必要な作業計画を事前に立て難いこと等によるものである。

換言すれば、直積み方式は、上屋の緩衝機能を活用していないために能率の良い荷役ができないと云える。緩衝機能とは、船と上屋および上屋と荷送人（荷受人）との間の異なる二つの作業を、いったん貨物を保管することにより調整することである。

従って、雑貨荷役の効率化を図るためには、情報システムの整備と、無料蔵置期間を過ぎた貨物には適当なオーバertime料金を適用する料金体系の導入が望まれる。

又、貨物予測によると、鉄鋼、スクラップ、機械類等の重量物の取扱いが増加する。

これら予測量や現在使用されている荷役機器を勘案すれば、表IX-9に掲げる機器が一般雑貨貨物の荷役に必要である。

表IX-9 雑貨貨物取扱い荷役機械

| Equipment     | Capacity         | Number of Machines | Remarks                  |
|---------------|------------------|--------------------|--------------------------|
| Truck Crane   | 70 t             | 1                  | For handling heavy cargo |
| Wheel Crane   | 15 t             | 2                  | For handling scrap iron  |
| "             | 9 t              | 2                  |                          |
| Forklift      | 7 t              | 20                 |                          |
| "             | 3.6 t            | 8                  |                          |
| "             | 2.7 t            | 12                 |                          |
| Tractor       |                  | 5                  | To be newly purchased    |
| Flat Chassis  | 10 t             | 10                 | "                        |
| Dump Truck    | 15 t             | 3                  | For handling scrap iron  |
| Shovel Loader | 6 m <sup>3</sup> | 1                  | To be newly purchased    |

#### 4-4 メンテナンス業務

機器の故障による荷役機器の不足は、直ちに作業能力の減少に結びつき、その結果、荷役作業の全行程の効率低下を招くこととなる。従って、維持・補修作業は、常に確実に行なわれなければならない。特に、事前に故障を予防するための点検と維持作業は、定期的に行なうようにしなければならない。故に、常に荷役機器が良好な状態に保たれるように、修理技術者の確保・養成、部品在庫の整備補充等が必要である。



## 第X章 設計・施工・積算



# 第 X 章 設計・施工・積算

## 1. 設 計

### 1-1 基本方針

第 VII 章短期整備計画に基づき、港湾施設は次の基本方針に従って設計を行う。

- ① 内港部の商港施設を検討する。
- ② 港湾施設は 1990 年を目標年とする短期整備計画の図 VII-5 に示すレイアウトプランに関して設計を行う。  
又、本施設は図 VII-25 に示す 2000 年を目標年とするマスタープランにも適用できるものとする。
- ③ 対象とする施設は既存の施設と適合するものとする。

### 1-2 設計条件

#### 1-2-1 設計対象施設

穀物バースと一般雑貨・コンテナバースの設計を行う。

#### 1-2-2 基本条件

穀物及び一般雑貨・コンテナバースの基本的な設計条件を表 X-1 に示す。

表 X-1 設計基本条件

| 条 件       | 穀 物 バ ー ス                                | 一般雑貨・コンテナバース  |
|-----------|--|---|
| 設計水深      | -12m (-13m)                              | -12m (-13m)   |
| 対象船舶      | 20,000DWT：バラ積船<br>(40,000DWT)            | 20,000DWT<br>(40,000DWT)                                      |
| 天端高       | +3.4m                                    |   |
| バース数と設計区間 | 2バース：600m<br>(鉱産バラバース300mと<br>穀物バース300m) | 1バース：300m<br>(穀物バース300m)                                      |
| 上載荷重      | 4 t/m <sup>2</sup>                       | 4 t/m <sup>2</sup><br>但し、コンテナクレーン作業<br>時 2.5 t/m <sup>2</sup> |
| コンテナクレーン  | -  | 自重 610 t<br>定格荷重 30.5 t<br>スパン 20m                            |
| 耐用年数      | 50年                                      |   |

注) 表中の( )内表示は、マスタープランの条件を示す。

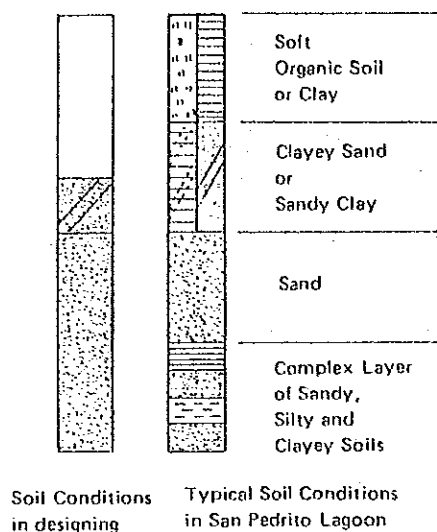


### 1-2-3 自然条件

自然条件については次の通りである。

- ① 潮位：H.W.L + 0.272 m  
L.W.L - 0.398 m

- ② 土質：内港部の代表的な土質分布と設計で採用した土質分布を図 X-1 に示す。



サンペドロトラグーンは、上部より軟弱な有材質土又は粘土、粘土質砂又は砂質粘土、砂質土、互層と続く。

上部の軟弱土と不安定な粘土質砂又は砂質粘土（N値30未満）は設計上無視している。

穀物と一般雑貨・コンテナベースで設計上採用した各層の厚さは、各々の決定断面図、図 X-2, X-3 に示す。

図 X-1 土質分布

### 1-2-4 その他の条件

その他の条件として以下に述べるものがある。

- ① 設計震度 0.15  
② 船舶接岸速度 0.15 m/秒  
③ 材料強度

○ コンクリート

- ① 鉄筋コンクリート杭 設計基準強度： $\sigma_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$   
弾性係数： $E_s = 2.1 \times 10^5 \text{ Kg/cm}^2$

- ② 鉄筋コンクリート 設計基準強度： $\sigma_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$   
弾性係数： $E_c = 1.8 \times 10^5 \text{ Kg/cm}^2$

○ 鉄筋

- ① 鉄筋 保証降伏点強度： $\sigma_y = 2400 \text{ Kg/cm}^2$   
弾性係数： $E_y = 2.1 \times 10^6 \text{ Kg/cm}^2$

### 1-3 主要港湾施設の設計

主要な港湾施設として、ベースを次の考え方に基づき設計する。

- ① 岸壁は鉄筋コンクリート杭式栈橋構造として検討する。  
② 荷重条件としては、常時、接岸時、作業時、暴風時、地震時に関して算定し、最も厳しい条件より断面を決定する。

- ③ 構造計算は弾性論に基づき行なう。但し、杭頭部と連結する梁又はスラブは剛体かつ剛結として、各杭に作用する荷重を算定する。
- ④ 一般雑貨・コンテナバースには、コンテナバースの完成までコンテナクレーンが設置されるとして検討する。
- ⑤ バース前面水深は、短期整備計画時（1990年）とマスタープラン時（2000年）の双方について検討する。

### 1-3-1 穀物バース

図X-2に穀物バースの決定断面図を示す。この断面はマスタープランでは鉱産バラ及び穀物バースとして使用される。

### 1-3-2 一般雑貨・コンテナバース

図X-3に一般雑貨・コンテナバースの決定断面図を示す。この岸壁はコンテナバースの完成まで、一般雑貨とコンテナの併用バースとして使用される。

又、本バースはマスタープランでは穀物バースとして使用される。

### 1-3-3 留意事項

本バースの設計は次に示す特徴を有しており、詳細設計、施工においては、十分検討する必要がある。

#### ① 杭の根入れ深さ

本設計のバースは図X-2、X-3を見ても解るように、杭の根入れ長さが突出する自由長と比較して短い。この様な一見不安定な構造物の安定性を保つ為には、杭の根入れ長さの確保が必要である。ここでは、支持層又は、それに相当するN値30以上の地盤に穀物バースでは5m以上、一般雑貨・コンテナバースでは7m以上の根入れが必要である。

る。

#### ② 杭長の決定

本施工の対象地盤は第Ⅲ章1-5土質条件と付属資料1、内港部の土質条件でも明らかな様に、支持層又はそれに相当する地盤を含む土質分布は縦断方向で複雑な形状を示している。従って、各々の杭の長さを決定するのは容易ではなく、十分な調査検討が必要と思われる。

杭長を決める有効な方法の一つとして、最小根入れをコントロールする方法がある。この方法は、杭打設時の貫入量が一定の値（打込み試験と土質調査、経験上から決定）に達した後に、必要最小根入れ長以上打込む方法である。ここでは5m以上の打設を行うべきである。

#### ③ 杭頭と梁及びスラブとの結合

この様な杭式のバースでは、構造上の栈橋の安定を図る為に、杭頭とコンクリートの梁又はスラブとの結合が重要な要素の一つとなる。特に、マンサニョ地区のように、地震の発生の可能性の高い地域では、確実に杭頭から梁又はスラブ又は梁又はスラブから杭頭に荷重を伝達できる結合が必要とされる。



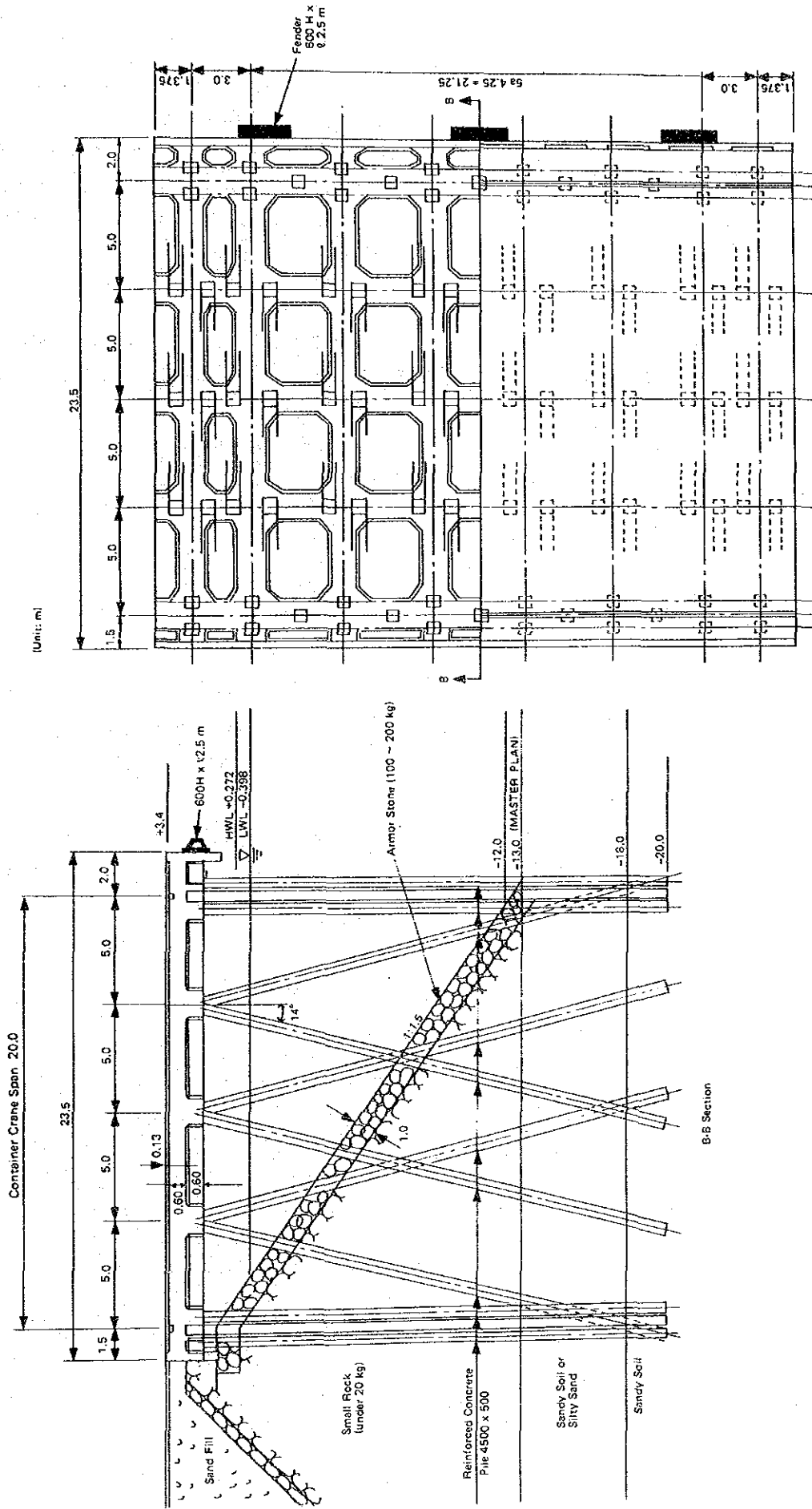


図 X - 3 一般貨物・コンテナナバース

## 2. 施 工

### 2-1 施工数量

短期整備計画における商港部の主要施設の施工数量を表 X-2 に示す。又、工事に必要な主要材料は表 X-3 に示すとおりであるが、本表には工事に必要な水、燃料および電力は含まれていない。

### 2-2 施 工 法

表 X-2 に示す施設の施工については、従来マンサニョ港で行なわれている方法と同様の方法で施工可能である。又、建設に必要な施工用機械、労働力については現地で調達可能と考えられる。

#### 2-2-1 施 工 工 程

商港施設の施工工程を、表 X-4 に示す。

#### 2-2-2 留 意 事 項

施工上、特に留意すべき事項を以下に示す。

- ① 浚渫は従来と同様、高性能のポンプ浚渫船を使用し、浚渫された砂質土は埋立てに用いる。内港の $-14m$ 水深の航路は、航路幅 $100m$ から $150m$ に拡張する必要がある。又、内港内の泊地には図 VII-36 に示すように浅瀬が存在し、船舶の航行上著しい障害となるので緊急に取り除かねばならない。
- ② コンテナバースを $1990$ 年に供用開始するために、各々のバースは以下の工程で建設する必要がある。

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| — $12m$ 鉱産バラバースの建設      | 1985—1986 |
| — $12m$ 穀物バースの建設        | 1986—1987 |
| — $12m$ 一般雑貨・コンテナバースの建設 | 1987—1988 |
- ③ 港内道路は $2$ 車線（片側 $1$ 車線）とし、幅員は $12.5m$ とする。  
なお、長期計画では幅員 $22m$ に拡幅されることになるので、手戻りのないよう配慮する必要がある。
- ④ 漁港施設の設工数量および施工工程については付属資料 3 に示す。

表 X - 2 施設別施工数量表 (商港施設)

| Facility                                    |   | Unit           | Quantity | Remarks                        |
|---|---|----------------|----------|--------------------------------|
| Item  | Sub Item  |                |          |                                |
| 1. Dredging                                 | (1) Channel (-14m)  | m <sup>3</sup> | 275,000  | 150m Width                     |
|   | (2) Anchorage   | m <sup>3</sup> | 905,000  |                                |
| 2. Quays                                    | (1) -12m Mineral Bulk Berth                               | m              | 300      | RC Pile Structure              |
|   | (2) The End of the Above                                  | m              | 25       | RC Pile Structure              |
|   | (3) -12m Grain Berth                                      | m              | 300      | RC Pile Structure              |
|   | (4) -12m Container and General Cargo Berth                | m              | 300      | RC Pile Structure              |
|   | (5) Temporary Working Yard                                | m <sup>2</sup> | 20,000   |                                |
|   | (6) Water and Electric Supply for Construction Work       | set            | 1        |                                |
|   | (7) The End of the -12m Container and General Cargo Berth | m              | 50       |                                |
|   | (8) Temporary Seawall                                     | m              | 250      | Seawall with Armor Stores      |
| 3. Railway and Road                         | (1) Railway   | m              | 1,500    | 55 kg/m Rail                   |
|   | (2) Road  | m              | 7,500    | 12.5m Width, Asphalt Pavement  |
|   | (3) Fence and Gate  | m              | 400      |                                |
| 4. Transit Sheds                            | (1) Transit Shed (No. 3)                                  | m <sup>2</sup> | 7,500    | 50 x 150 (m)                   |
|   | (2) Transit Shed (No. 4)                                  | m <sup>2</sup> | 7,500    | 50 x 150 (m)                   |
| 5. Land                                     | (1) Container Yard  | m <sup>2</sup> | 57,000   | 300 x 190 (m), Heavy Pavement  |
|   | (2) Wharf Lot   | m <sup>2</sup> | 103,000  | Asphalt Pavement               |
|   | (3) Wharf Lot   | m <sup>2</sup> | 68,000   | Without Pavement               |
| 6. Water and Electric Supply, and Drainage  | (1) Water Supply  | set            | 1        | 2,790 m (φ100), 3,720 m (φ200) |
|   | (2) Drainage  | set            | 1        | Pipe (6,000 m)                 |
|   | (3) Electric Substation                                   | KVA            | 5,500    | Including the Fishery Port     |
|   | (4) Electric Supply                                       | set            | 1        | Cable (5,820 m)                |
| 7. Aids to Navigation                       | (1) Lighted Spar Buoy                                     | set            | 4        |                                |
|   | (2) Lighted Buoy  | set            | 3        |                                |
|   | (3) Lighted Small Buoy                                    | set            | 1        |                                |
|   | (4) Leading Light   | set            | 2        |                                |
| 8. Cargo Handling Equipment for Containers  | (1) Gantry Crane (30.5 t)                                 | set            | 1        |                                |
|   | (2) Forklift (33 t)                                       | set            | 1        |                                |
|   | (3) Straddle Carrier (30.5 t)                             | set            | 3        |                                |
|   | (4) Trailer Head for Container                            | set            | 2        |                                |
|   | (5) Container Chassis (20')                               | set            | 2        |                                |
|   | (6) Container Chassis (40')                               | set            | 2        |                                |
| 9. Cargo Handling Equipment for General Use | (1) Wheel Crane (15 t)                                    | set            | 1        |                                |
|   | (2) Tractor   | set            | 5        |                                |
|   | (3) Flat Chassis (10 t)                                   | set            | 10       |                                |
|   | (4) Dump Truck (15 t)                                     | set            | 3        |                                |
|   | (5) Hopper (50 m <sup>3</sup> )                           | set            | 6        | Movable                        |

表 X-3 工學用主要材料

| Item                       | Facilities                                   | Main Materials |           |                            |                         |                          |  |  |   |   |   |
|----------------------------|--|----------------|-----------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|--|--|---|---|---|
|                            |  | Sub Item       | Steel (t) | Concrete (m <sup>3</sup> ) | Stone (m <sup>3</sup> ) | Gravel (m <sup>3</sup> ) | Asphalt (m <sup>3</sup> )                    | Others   |   |   |   |
| Commercial Port Facilities | (1) Dredging                                 | -              | -         | -                          | -                       | -                        | -  | -  | - | - |   |
|                            | (2) Quays                                    | 5,883          | 39,840    | 342,700                    | 13,650                  | -                        | Rubber Fenders (72 sets)<br>Bits (48 sets)   | -  | - | - |   |
|                            | (3) Railway and Road                         | -              | -         | -                          | 8,620                   | 1,380                    | Ties (2,500 sets), Fence (400 m)             | -  | - | - |   |
|                            | (4) Buildings, Transit Sheds and Warehouses  | 600            | -         | -                          | 5,260                   | 1,130                    | -  | -  | - | - |   |
|                            | (5) Land                                     | -              | -         | -                          | 87,000                  | 13,330                   | -  | -  | - | - |   |
|                            | (6) Water and Electric Supply, and Drainage  | -              | 880       | -                          | 3,500                   | -                        | -  | Tube (φ100, φ200), Valves, Pipes<br>Cables, Lighting Poles, Lights, etc. | - | - | - |
|                            | (7) Aids to Navigation                       | -              | -         | -                          | -                       | -                        | -  | -  | - | - | - |
|                            | (8) Cargo Handling Equipment for Containers  | -              | -         | -                          | -                       | -                        | -  | -  | - | - | - |
|                            | (9) Cargo Handling Equipment for General Use | -              | -         | -                          | -                       | -                        | -  | -  | - | - | - |
| Fishery Port Facilities    | (1) Anchorage                                | -              | -         | -                          | -                       | -                        | -  | -  | - | - |   |
|                            | (2) Quay                                     | 1,620          | 10,750    | -                          | 3,690                   | -                        | Rubber Fenders (200 sets)<br>Bits (86 sets)  | -  | - | - |   |
|                            | (3) Wharf Lot                                | -              | -         | -                          | 17,000                  | 3,000                    | -  | -  | - | - |   |
|                            | (4) Road                                     | -              | -         | -                          | 5,000                   | 1,000                    | Lighting Poles (35 sets)<br>Lights (70 sets) | -  | - | - |   |
| Total                      |  | 8,103          | 51,470    | 342,700                    | 143,720                 | 19,840                   | -  | -  | - | - |   |

表 X-4 施工工程

| Item  | Facility  |  | Unit           | Quantity | Construction Year |      |      |      |      |      |
|---|---|--|----------------|----------|-------------------|------|------|------|------|------|
|   | Sub Item  |  |                |          | 1985              | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 |
| 1. Dredging                                 | (1) Channel (-14m)  |  | m <sup>3</sup> | 275,000  |                   |      |      |      |      |      |
|   | (2) Anchorage   |  | m <sup>3</sup> | 905,000  |                   |      |      |      |      |      |
| 2. Quays                                    | (1) -12m Mineral Bulk Berth                               |  | m              | 300      |                   |      |      |      |      |      |
|   | (2) The End of the Above                                  |  | m              | 25       |                   |      |      |      |      |      |
|   | (3) -12m Grain Berth                                      |  | m              | 300      |                   |      |      |      |      |      |
|   | (4) -12m Container and General Cargo Berth                |  | m              | 300      |                   |      |      |      |      |      |
|   | (5) Temporary Working Yard                                |  | m <sup>2</sup> | 20,000   |                   |      |      |      |      |      |
| 3. Railway and Road                         | (6) Water and Electric Supply for Construction Work       |  | set            | 1        |                   |      |      |      |      |      |
|   | (7) The End of the -12m Container and General Cargo Berth |  | m              | 50       |                   |      |      |      |      |      |
|   | (8) Temporary Seawall                                     |  | m              | 250      |                   |      |      |      |      |      |
|   | (1) Railway   |  | m              | 1,500    |                   |      |      |      |      |      |
|   | (2) Road  |  | m              | 2,100    |                   |      |      |      |      |      |
|   | (3) Fence and Gate  |  | m              | 400      |                   |      |      |      |      |      |
|   | (1) Transit Shed (No. 3)                                  |  | m <sup>2</sup> | 7,500    |                   |      |      |      |      |      |
|   | (2) Transit Shed (No. 4)                                  |  | m <sup>2</sup> | 7,500    |                   |      |      |      |      |      |
| 4. Transit Sheds                            | (1) Container Yard  |  | m <sup>2</sup> | 57,000   |                   |      |      |      |      |      |
|   | (2) Wharf Lot   |  | m <sup>2</sup> | 103,000  |                   |      |      |      |      |      |
|   | (3) Wharf Lot   |  | m <sup>2</sup> | 68,000   |                   |      |      |      |      |      |
| 5. Land                                     | (1) Water Supply  |  | set            | 1        |                   |      |      |      |      |      |
|   | (2) Drainage  |  | set            | 1        |                   |      |      |      |      |      |
|   | (3) Electric Substation                                   |  | KVA            | 5,500    |                   |      |      |      |      |      |
|   | (4) Electric Supply                                       |  | set            | 1        |                   |      |      |      |      |      |
| 6. Water and Electric Supply, and Drainage  | (1) Lighted Spar Buoy                                     |  | set            | 4        |                   |      |      |      |      |      |
|   | (2) Lighted Buoy  |  | set            | 3        |                   |      |      |      |      |      |
|   | (3) Lighted Small Buoy                                    |  | set            | 1        |                   |      |      |      |      |      |
|   | (4) Leading Light   |  | set            | 2        |                   |      |      |      |      |      |
| 7. Aids to Navigation                       | (1) Gantry Crane (30.5t)                                  |  | set            | 1        |                   |      |      |      |      |      |
|   | (2) Forklift (33t)  |  | set            | 1        |                   |      |      |      |      |      |
|   | (3) Straddle Carrier (30.5t)                              |  | set            | 3        |                   |      |      |      |      |      |
|   | (4) Trainer Head for Container                            |  | set            | 2        |                   |      |      |      |      |      |
|   | (5) Container Chassis (20')                               |  | set            | 2        |                   |      |      |      |      |      |
| 8. Cargo Handling Equipment for Containers  | (6) Container Chassis (40')                               |  | set            | 2        |                   |      |      |      |      |      |
|   | (1) Wheel Crane (15t)                                     |  | set            | 1        |                   |      |      |      |      |      |
|   | (2) Tractor   |  | set            | 5        |                   |      |      |      |      |      |
|   | (3) Flat Chassis (10t)                                    |  | set            | 10       |                   |      |      |      |      |      |
|   | (4) Dump Truck (15t)                                      |  | set            | 3        |                   |      |      |      |      |      |
|   | (5) Hopper (50m <sup>3</sup> )                            |  | set            | 6        |                   |      |      |      |      |      |
| 9. Cargo Handling Equipment for General Use |   |  |                |          |                   |      |      |      |      |      |
|   |   |  |                |          |                   |      |      |      |      |      |
|   |   |  |                |          |                   |      |      |      |      |      |
|   |   |  |                |          |                   |      |      |      |      |      |
|   |   |  |                |          |                   |      |      |      |      |      |



### 3. 積 算

#### 3-1 積算の前提条件

積算の範囲と前提条件は以下に示すとおりである。

- ① 短期計画における商港部，漁港部の主要な施設について概略の積算を行なう。
- ② 第Ⅶ章のマスタープランの積算において記述した前提条件は，そのまま短期計画の積算においても適用する。
- ③ 漁港施設の積算結果については，付属資料 3 に示す。

#### 3-2 積算の結果

表 X-5 に商港施設の概算工費（総括表）を示す。又，施設別の内訳を表 X-6 に示す。表 X-7 は，商港施設の年次別の投資額を示したものである。

表 X-5 商港施設概算工費（総括表）

| Facilities                                  | Construction Cost ('000 pesos) |                 |               |
|---|--------------------------------|-----------------|---------------|
|   | Total                          | Foreign Portion | Local Portion |
| 1. Dredging                                 | 756,000                        | 251,000         | 505,000       |
| 2. Quays                                    | 1,744,700                      | 70,000          | 1,674,000     |
| 3. Railway and Road                         | 117,400                        | 60,000          | 57,400        |
| 4. Transit Sheds                            | 610,000                        | 50,000          | 560,000       |
| 5. Land                                     | 319,000                        | —               | 319,000       |
| 6. Water and Electric Supply, and Drainage  | 733,000                        | 228,000         | 505,000       |
| 7. Aids to Navigation                       | 76,000                         | 66,100          | 9,900         |
| 8. Cargo Handling Equipment for Containers  | 1,176,000                      | 1,176,000       | —             |
| 9. Cargo Handling Equipment for General Use | 442,500                        | 390,000         | 52,500        |
| Sub Total                                   | 5,974,600                      | 2,291,100       | 3,683,500     |
| Tax   | 328,605                        | —               | 328,605       |
| Total                                       | 6,303,205                      | 2,291,100       | 4,012,105     |

表 X - 6 商港施設概算工費施設別内訳

| Item                                       | Facility  |  | Unit           | Quantity    | Construction Cost ('000 pesos) |                 |               |
|--|---|--|----------------|-------------|--------------------------------|-----------------|---------------|
|  | Sub Item  |  |                |             | Total                          | Foreign Portion | Local Portion |
| 1. Dredging                                | (1) Channel (-14m)  |  | m <sup>2</sup> | 275,000     | 176,000                        | 59,000          | 117,000       |
|  | (2) Anchorage   |  | m <sup>3</sup> | 905,000     | 580,000                        | 192,000         | 388,000       |
|  | Sub Total   |  |                |             | (756,000)                      | (251,000)       | (505,000)     |
| 2. Quays                                   | (1) -12m Mineral Bulk Berth                               |  | m              | 300         | 496,000                        | 21,000          | 475,000       |
|  | (2) The End of the Above                                  |  | m              | 25          | 38,000                         | 1,200           | 36,800        |
|  | (3) -12m Grain Berth                                      |  | m              | 300         | 492,000                        | 17,000          | 475,000       |
|  | (4) -12m Container and General Cargo Berth                |  | m              | 300         | 588,000                        | 28,000          | 560,000       |
|  | (5) Temporary Working Yard                                |  | m <sup>2</sup> | 20,000      | 4,400                          | -               | 4,400         |
|  | (6) Water and Electric Supply for Construction Work       |  | set            | 1           | 8,300                          | 800             | 7,500         |
|  | (7) The End of the -12m Container and General Cargo Berth |  | m              | 50          | 95,000                         | 2,000           | 93,000        |
|  | (8) Temporary Seawall                                     |  | m              | 250         | 23,000                         | -               | 23,000        |
|  | Sub Total   |  |                | (1,744,700) | (70,000)                       | (1,674,700)     |               |
| 3. Railway and Road                        | (1) Railway   |  | m              | 1,500       | 84,000                         | 60,000          | 24,000        |
|  | (2) Road  |  | m              | 2,100       | 31,000                         | -               | 31,000        |
|  | (3) Fence and Gate  |  | m              | 400         | 2,400                          | -               | 2,400         |
|  | Sub Total   |  |                | (117,400)   | (60,000)                       | (57,400)        |               |
| 4. Transit Sheds                           | (1) Transit Shed (No. 3)                                  |  | m <sup>2</sup> | 7,500       | 305,000                        | 25,000          | 280,000       |
|  | (2) Transit Shed (No. 4)                                  |  | m <sup>2</sup> | 7,500       | 305,000                        | 25,000          | 280,000       |
|  | Sub Total   |  |                | (610,000)   | (50,000)                       | (560,000)       |               |
| 5. Land                                    | (1) Container Yard  |  | m <sup>2</sup> | 57,000      | 153,000                        | -               | 153,000       |
|  | (2) Wharf Lot   |  | m <sup>2</sup> | 103,000     | 151,000                        | -               | 151,000       |
|  | (3) Wharf Lot   |  | m <sup>2</sup> | 68,000      | 15,000                         | -               | 15,000        |
|  | Sub Total   |  |                | (319,000)   | (-)                            | (319,000)       |               |
| 6. Water and Electric Supply, and Drainage | (1) Water Supply  |  | set            | 1           | 112,000                        | 9,000           | 103,000       |
|  | (2) Drainage  |  | set            | 1           | 128,000                        | 8,000           | 120,000       |
|  | (3) Electric Substation                                   |  | KVA            | 5,500       | 121,000                        | 25,000          | 96,000        |
|  | (4) Electric Supply                                       |  | set            | 1           | 372,000                        | 186,000         | 186,000       |
|  | Sub Total   |  |                | (733,000)   | (228,000)                      | (505,000)       |               |

| Item  | Facility                        |  | Unit | Quantity    | Construction Cost ('000 pesos) |                 |               |
|---|---------------------------------|--|------|-------------|--------------------------------|-----------------|---------------|
|   | Sub Item                        |  |      |             | Total                          | Foreign Portion | Local Portion |
| 7. Aids to Navigation                       | (1) Lighted Spar Buoy           |  | set  | 4           | 43,000                         | 41,000          | 2,000         |
|   | (2) Lighted Buoy                |  | set  | 3           | 10,000                         | 9,300           | 700           |
|   | (3) Lighted Small Buoy          |  | set  | 1           | 3,000                          | 2,800           | 200           |
|   | (4) Leading Light               |  | set  | 2           | 20,000                         | 13,000          | 7,000         |
|   | Sub Total                       |  |      | (76,000)    | (66,100)                       | (9,900)         |               |
| 8. Cargo Handling Equipment for Containers  | (1) Gantry Crane (30.5 t)       |  | set  | 1           | 610,000                        | 610,000         | -             |
|   | (2) Forklift (33 t)             |  | set  | 1           | 48,000                         | 48,000          | -             |
|   | (3) Straddle Carrier (30.5 t)   |  | set  | 3           | 270,000                        | 270,000         | -             |
|   | (4) Trailer Head for Container  |  | set  | 2           | 152,000                        | 152,000         | -             |
|   | (5) Container Chassis (20')     |  | set  | 2           | 44,000                         | 44,000          | -             |
|   | (6) Container Chassis (40')     |  | set  | 2           | 52,000                         | 52,000          | -             |
|   | Sub Total                       |  |      | (1,176,000) | (1,176,000)                    | (-)             |               |
| 9. Cargo Handling Equipment for General Use | (1) Wheel Crane (15 t)          |  | set  | 1           | 20,000                         | -               | 20,000        |
|   | (2) Tractor                     |  | set  | 5           | 330,000                        | 330,000         | -             |
|   | (3) Flat Chassis (10 t)         |  | set  | 10          | 13,700                         | -               | 13,700        |
|   | (4) Dump Truck (15 t)           |  | set  | 3           | 15,800                         | -               | 15,800        |
|   | (5) Hopper (50 m <sup>3</sup> ) |  | set  | 6           | 63,000                         | 60,000          | 3,000         |
|   | Sub Total                       |  |      | (442,500)   | (390,000)                      | (52,500)        |               |
| Total                                       |                                 |  |      | 5,974,600   | 2,291,100                      | 3,683,500       |               |
| Tax   |                                 |  |      | 328,605     | -                              | 328,605         |               |
| Grand Total                                 |                                 |  |      | 6,302,605   | 2,291,100                      | 4,012,105       |               |

表 X-7 年次別投資額 (商港施設)

(Unit: '000,000 pesos)

| Item  | Facility  | Unit                | Quantity | 1985   |          |         | 1986    |          |         | 1987   |         |         | 1988   |         |         | 1989 |        |        | TOTAL |           |           |
|---|---|---------------------|----------|--------|----------|---------|---------|----------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|------|--------|--------|-------|-----------|-----------|
|   |   |                     |          | F/C    | L/C      | Total   | F/C     | L/C      | Total   | F/C    | L/C     | Total   | F/C    | L/C     | Total   | F/C  | L/C    | Total  | F/C   | L/C       | Total     |
| 1. Dredging                                 | (1) Channel (-1.4m)                                       | m <sup>3</sup>      | 275,000  | 59     | 117      | 176     |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        | 59     | 117   | 176       |           |
|   |   |                     |          | 115.2  | 32.8     | 348     | 27.6    | 116.4    | 174     | 19.7   | 38.8    | 58      |        |         |         |      |        |        | 192   | 388       | 580       |
| 2. Quays                                    | Sub Total   | m                   | 300      | 6.3    | 145.5    | 148.8   | 14.7    | 332.5    | 347.2   |        |         |         |        |         |         |      | 21     | 475    | 496   |           |           |
|   |   |                     |          |        | 0.96     | 29.44   | 30.4    | 0.24     | 7.36    | 7.6    |         |         |        |         |         |      |        |        | 17    | 475       | 492       |
| 3. Railway and Road                         | (1) -12m Container and General Cargo Berth                | m                   | 300      |        |          |         | 8.5     | 237.5    | 246     |        |         |         |        |         |         |      |        | 28     | 560   | 588       |           |
|   |   |                     |          |        |          |         | 8.4     | 168      | 176.4   | 19.6   | 392     | 411.6   |        |         |         |      |        |        | 0     | 4.4       | 4.4       |
| 4. Transit Sheds                            | (5) Temporary Working Yard                                | m <sup>2</sup>      | 20,000   |        |          |         | 0       | 4.4      | 4.4     |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         | 0.8     | 7.5      | 8.3     |        |         |         |        |         |         |      |        |        | 0.8   | 7.5       | 8.3       |
| 5. Land                                     | (6) Water and Electric supply for Construction Work       | set                 | 1        |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| 6. Water and Electric Supply, and Drainage  | (7) The End of the -12m Container and General Cargo Berth | m                   | 50       |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| 7. Aids to Navigation                       | (8) Temporary Seawall                                     | m                   | 250      | (7.28) | (171.94) | (179.2) | (24.24) | (589.28) | (613.5) | (16.9) | (405.5) | (422.4) | (20.6) | (438.5) | (459.1) | (1)  | (69.5) | (70.5) | (70)  | (1,674.7) | (1,744.7) |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| 8. Cargo Handling Equipment for Container   | (1) Railway   | m                   | 1,500    |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| 9. Cargo Handling Equipment for General Use | (2) Road  | m                   | 2,100    |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (3) Fence and Gate  | m                   | 400      |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| Grand Total                                 | (1) Transit Shed (No. 3)                                  | m <sup>2</sup>      | 7,500    |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| Tax   | (2) Transit Shed (No. 4)                                  | m <sup>2</sup>      | 7,500    |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| Grand Total                                 | Sub Total   | m <sup>2</sup>      | 57,000   |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (2) Wharf Lot   | m <sup>2</sup>      | 102,000  |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (3) Wharf Lot   | m <sup>2</sup>      | 68,000   |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | Sub Total   | set                 | 1        |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (1) Water Supply  | set                 | 1        |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (2) Drainage  | set                 | 1        |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (3) Electric Substation KVA                               | set                 | 5,500    |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (4) Electric Supply                                       | set                 | 1        |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | Sub Total   | set                 | 4        |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (1) Lighted Spar Buoy                                     | set                 | 3        |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (2) Lighted Buoy  | set                 | 1        |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (3) Lighted Small Buoy                                    | set                 | 2        |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (4) Leading Light   | set                 | 2        |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | Sub Total   | set                 | 1        |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (1) Gantry Crane (30.5 t)                                 | set                 | 1        |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (2) Fideft (33 t)   | set                 | 1        |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (3) Straddle carrier (30.5 t)                             | set                 | 3        |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (4) Trailer Head for Container                            | set                 | 2        |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (5) Container Chassis (20')                               | set                 | 2        |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | Sub Total   | set                 | 2        |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (1) Wheel Crane (15 t)                                    | set                 | 1        |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (2) Tractor   | set                 | 5        |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (3) Flat Chassis (10 t)                                   | set                 | 10       |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (4) Dump Truck (15 t)                                     | set                 | 3        |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (5) Hopper (50 m <sup>3</sup> )                           | set                 | 6        |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | Sub Total   | set                 | 6        |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (1) Channel (-1.4m)                                       | m <sup>3</sup>      | 275,000  | 59     | 117      | 176     |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      | 59     | 117    | 176   |           |           |
|   |   |                     |          | 115.2  | 32.8     | 348     | 27.6    | 116.4    | 174     | 19.7   | 38.8    | 58      |        |         |         |      |        |        | 192   | 388       | 580       |
| TOTAL                                       | Sub Total   | m                   | 300      | 6.3    | 145.5    | 148.8   | 14.7    | 332.5    | 347.2   |        |         |         |        |         |         |      | 21     | 475    | 496   |           |           |
|   |   |                     |          |        | 0.96     | 29.44   | 30.4    | 0.24     | 7.36    | 7.6    |         |         |        |         |         |      |        |        | 17    | 475       | 492       |
| TOTAL                                       | (1) -12m Container and General Cargo Berth                | m                   | 300      |        |          |         | 8.5     | 237.5    | 246     |        |         |         |        |         |         |      |        | 28     | 560   | 588       |           |
|   |   |                     |          |        |          |         | 8.4     | 168      | 176.4   | 19.6   | 392     | 411.6   |        |         |         |      |        |        | 0     | 4.4       | 4.4       |
| TOTAL                                       | (5) Temporary Working Yard                                | m <sup>2</sup>      | 20,000   |        |          |         | 0       | 4.4      | 4.4     |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         | 0.8     | 7.5      | 8.3     |        |         |         |        |         |         |      |        |        | 0.8   | 7.5       | 8.3       |
| TOTAL                                       | (6) Water and Electric supply for Construction Work       | set                 | 1        |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (7) The End of the -12m Container and General Cargo Berth | m                   | 50       |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (8) Temporary Seawall                                     | m                   | 250      | (7.28) | (171.94) | (179.2) | (24.24) | (589.28) | (613.5) | (16.9) | (405.5) | (422.4) | (20.6) | (438.5) | (459.1) | (1)  | (69.5) | (70.5) | (70)  | (1,674.7) | (1,744.7) |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (1) Railway   | m                   | 1,500    |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (2) Road  | m                   | 2,100    |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | (3) Fence and Gate  | m                   | 400      |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
|   |   |                     |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |
| TOTAL                                       | Sub Total   | m <sup>2&lt;/</sup> |          |        |          |         |         |          |         |        |         |         |        |         |         |      |        |        |       |           |           |



## 第Ⅺ章 經濟分析



# 第Ⅺ章 経済分析

## 1. 目的及び手法

### 1-1 目的

本章では、第Ⅶ章で述べた短期整備計画を国民経済的観点から評価する。即ち、このプロジェクトがメキシコ経済に与える影響から見て、実施することが妥当かどうかの判定を行なう。そのために、まずこのプロジェクトによって生じる便益と費用とを明らかにし、その純益（便益－費用）が、もし同等の資源を他の標準的なプロジェクトに振り向ける時に得られるであろう純益よりも大きいかどうかによって、言い換えれば、このプロジェクトの純益が資本の機会費用を上廻るか否かにより、その妥当性を判定しようとするものである。

### 1-2 手法

経済分析は、すべて国際価格で評価された計算価格によって行なう。ただし、必ずしも十分な統計資料が得られなかったので、大胆な判断のもとに実施せざるを得なかった部分もある。

経済収益性の評価方法についてはさまざまな議論があるが、ここでは費用・便益分析の手法に基づき、経済的内部収益率（IRR）を用いて評価する。このIRRとは、プロジェクトの費用と便益とを等しくするような割引率のことである。

### 1-3 比較代替案

このプロジェクトの経済的妥当性は、本プロジェクトから得られる利益と、もし同等の資源を他のプロジェクトに振り向けた場合に標準的に見込まれる利益とを比較して判定する。プロジェクトの利益は、費用・便益分析—すなわち、得られるであろう便益から費用を差し引いたもので判定する。

プロジェクトの便益は、代替ケースを想定して計算する。このプロジェクトを実行する場合のWithケースと、投資を実行しなかった場合のWithout ケースとの差によって便益を把握する。このように、Without ケースの設置のしかたは経済評価を行なう上で一つの重要な要素となるので、その設定には慎重を要する。本調査では、Without ケースを次のように設定する。

- ① 現在の外港の埠頭は商港機能としては使用しない。
- ② 新しい投資は行なわず現状のままとする。
- ③ 600 m岸壁までを既存施設と仮定し、Without ケースとする。

### 1-4 分析にあたっての前提条件

分析にあたっては次のような前提をおく。

- ① このプロジェクトの分析対象は、内港部の商港機能にかかわるものに限定し、漁港機能、工業団地、観光機能については除く。
- ② このプロジェクトに密接な関係を有する鉄道、道路、上下水道、電力等については、予め



整備がなされているものと考え、費用を計上しない。ただし、港湾区域内のものについては、含めて考える。

- ③ 取扱貨物量は第Ⅵ章の需要予測の1990年、2000年値をもとに、各年を推計し、With ケース、Without ケースにおいて、取扱う貨物量は同じと考える。
- ④ プロジェクトライフは、主たる施設であるバース及び上屋の耐用年数がそれぞれ40年と25年であることから、30年とする。
- ⑤ 為替レートは、1ドル=192ペソ(1984年末)とする。

## 2. 便 益

### 2-1 便益項目

マンサニージョ港の整備計画がメキシコ国にもたらす便益は、以下のような項目を数えることができる。

- ① 近代的港湾に脱皮することによる一国の経済発展基盤の提供
- ② 施設整備及び整備水準の向上による待船経費の節減
- ③ 荷役効率の向上に伴う荷役経費の節減
- ④ コンテナ化及び機械化に伴う荷傷みの減少
- ⑤ 港湾能率の向上による輸送期間(時間コスト)の短縮
- ⑥ 機械化、書類の標準化による迅速・的確な情報把握
- ⑦ 港湾関連産業の発展を中心とする地域開発の効果
- ⑧ 雇用機会及び所得増大の効果
- ⑨ 荷役時の安全の確保

特に、港湾の開発整備を行なって取扱い貨物能力の増大を図り、同時にコンテナ輸送の新しい輸送形態に対応することは、この国の目指している経済発展にとって不可欠なものと言える。この事は単に経済的な面のみならず、この国の国際的な地位の向上にもつながるものであり、この点での便益も見逃しえないものがある。しかし、このような社会・経済にまたがる広い分野での便益は簡単に計量化できないことから、ここでは計量可能な以下の3つの便益についてのみ評価を行なう。

- ① 待船経費の節減
- ② 荷役費用の節減
- ③ 時間費用の節減

また、以下の3つの便益については金額換算が困難なため定性的な説明にとどめる。

- ① 港湾関連産業の発展
- ② 雇用機会の増大
- ③ 荷役時の安全の確保

## 2-2 待船経費の節減

今後増大する貨物量を現状の施設で取扱えば、マンサニョ港は船舶のバース持ちが多くなり混雑度が増大する。これに対し、施設整備の投資を行なうことにより船舶の待船時間が短縮されると、待船経費が節減され、これがプロジェクトの便益となる。便益の算出は、投資を行わない場合（Withoutケース）と投資を行なった場合（Withケース）の待船時間の差を推定し、下記の式で金額に換算する。

$$\boxed{\text{待船経費の節減}} = \boxed{\text{WithとWithoutケースの待船時間の差}} \times \boxed{\text{待船費用(単位コスト)}} \times \boxed{\text{便益がメキシコに帰属する割合}}$$

### 2-2-1 待船時間の差

バース待時間の算定は待ち合せ理論（Queuing Theory）によるものとする。

実際の適用にあたっては、便益の過大評価を避ける意味で、到着分布及び荷役時間の分布が共にランダムであるとしたM/M/Sを用いる。

表 XI-1 は、WithケースとWithoutケースの1990年の貨物取り量による待船時間の差を示している。又、表 XI-2 には、1987年以降の外貿・内貿別の待船時間の差を示している。これは後に、この便益のメキシコへの帰属を考える場合に必要となる。

表 XI-1 待船時間（1990年）

(Unit: days)

| Package Type      | Waiting Period |      |            | Handling Period |       |            | Total Staying Period |       |            |
|-------------------|----------------|------|------------|-----------------|-------|------------|----------------------|-------|------------|
|                   | Without        | With | Difference | Without         | With  | Difference | Without              | With  | Difference |
| General Cargo     | 745            | 43   | 702        | 1,158           | 1,018 | 140        | 1,903                | 1,061 | 842        |
| Agricultural Bulk | 57             | 5    | 52         | 528             | 392   | 136        | 585                  | 397   | 188        |
| Mineral Bulk      | 36             | 3    | 33         | 311             | 237   | 74         | 347                  | 240   | 107        |
| Container         | 108            | 6    | 102        | 150             | 71    | 79         | 258                  | 77    | 181        |
| Total             | 946            | 57   | 889        | 2,147           | 1,718 | 429        | 3,093                | 1,775 | 1,318      |

Note: Handling period includes days necessary for purposes other than cargo handling.

Table XI-2 Reduction in Staying Period

(Unit: days)

| Year | Total | Foreign Trade | Domestic Trade |
|------|-------|---------------|----------------|
| 1987 | 329   | 303           | 26             |
| 1988 | 658   | 605           | 53             |
| 1989 | 988   | 908           | 80             |
| 1990 | 1,318 | 1,211         | 107            |
| 1991 | ↓     | ↓             | ↓              |

## 2-2-2 待船費用

船舶の待船経費については、待船に要する諸経費を積上げる方法と、定期用船契約の用船料で評価する方法とがあるが、ここでは「国際的な市場価格」である用船料を採用する。

表 XI-3 は乾貨物船（1年もの）の定期用船料を示している。またこれらの平均値を図 XI-1 にグラフで示す。マンサニョ港の入港船舶の平均トン数は、1983年の実績から乾貨物船は 14,500DWT 程度である。図 XI-1 は直角双曲線に近似していることから、これに 14,500 DWT を外挿すると、用船料 7.5 US ドル/DWT・月を得る。

表 XI-3 乾貨物船の用船料

(Unit: US\$/DWT・Month)

| Year        | 12,000 ~<br>19,999<br>DWT | 20,000 ~<br>34,999<br>DWT | 35,000 ~<br>49,999<br>DWT | 50,000 ~<br>84,999<br>DWT | 85,000 ~<br>DWT |
|-------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------|
| 1982        |                           |                           |                           |                           |                 |
| Jan. ~ Mar. | 7.18                      | 4.87                      | 4.22                      | 2.66                      | 1.30            |
| Apr. ~ Jun. | 7.39                      | 5.78                      | 5.85                      | 2.80                      | 1.24            |
| Jul. ~ Sep. | 6.17                      | 3.23                      | 4.41                      | 1.48                      | 1.19            |
| Oct. ~ Dec. | 6.89                      | 3.63                      | 2.72                      | 1.66                      | 0.99            |
| 1983        |                           |                           |                           |                           |                 |
| Jan. ~ Mar. | 6.60                      | 4.43                      | 2.67                      | 2.07                      | 1.13            |
| Apr. ~ Jun. | 7.95                      | 4.39                      | 3.16                      | 2.34                      | 1.28            |
| Jul. ~ Sep. | 6.64                      | 3.48                      | 2.89                      | 2.12                      | 1.65            |
| Oct. ~ Dec. | 7.91                      | 3.73                      | 3.15                      | 2.26                      | 1.64            |
| 1984        |                           |                           |                           |                           |                 |
| Jan. ~ Mar. | 8.09                      | 4.14                      | 2.88                      | 2.46                      | 1.77            |
| Apr. ~ Jun. | 6.91                      | 4.29                      | 2.29                      | 2.81                      | 2.15            |
| Jul. ~ Sep. | 5.56                      | 4.20                      | 3.12                      | 2.83                      | 1.96            |
| Oct. ~ Dec. | 7.50                      | 4.40                      | 3.99                      | 3.06                      | 1.86            |

Source: GCBS

しかし、この定期用船料には待船中に発電機に用いるディーゼルオイルの燃料費が含まれていないので、これを加えることとする。待船中の燃料消費は日本の船舶実績から 15,000 DWT で約 3.3 トン/日を考え、又、ディーゼルオイルはオークランド港とロスアンゼルス港の平均をとって 254 US ドル/トンとし、用船料と加え、船舶の待船費用を 4,588 US ドル/隻・日とする。

## 2-2-3 待船経費節減額の帰属

評価の対象とする便益のうち、待船経費の節減については、必ずしもその全額がそのままメキシコに経済便益として帰属することにはならない。この便益は直接的には船の運航者に帰属するものである。それ故に、メキシコ船の待船経費が、メキシコに還元され、経済分析上の便益となると考える。表 XI-4 は、1981 ~ 1983 年のメキシコ船の積取り比率であるが、内貿関係では 80 % であるのに反し、外貿関係では、今だしの感が強い。

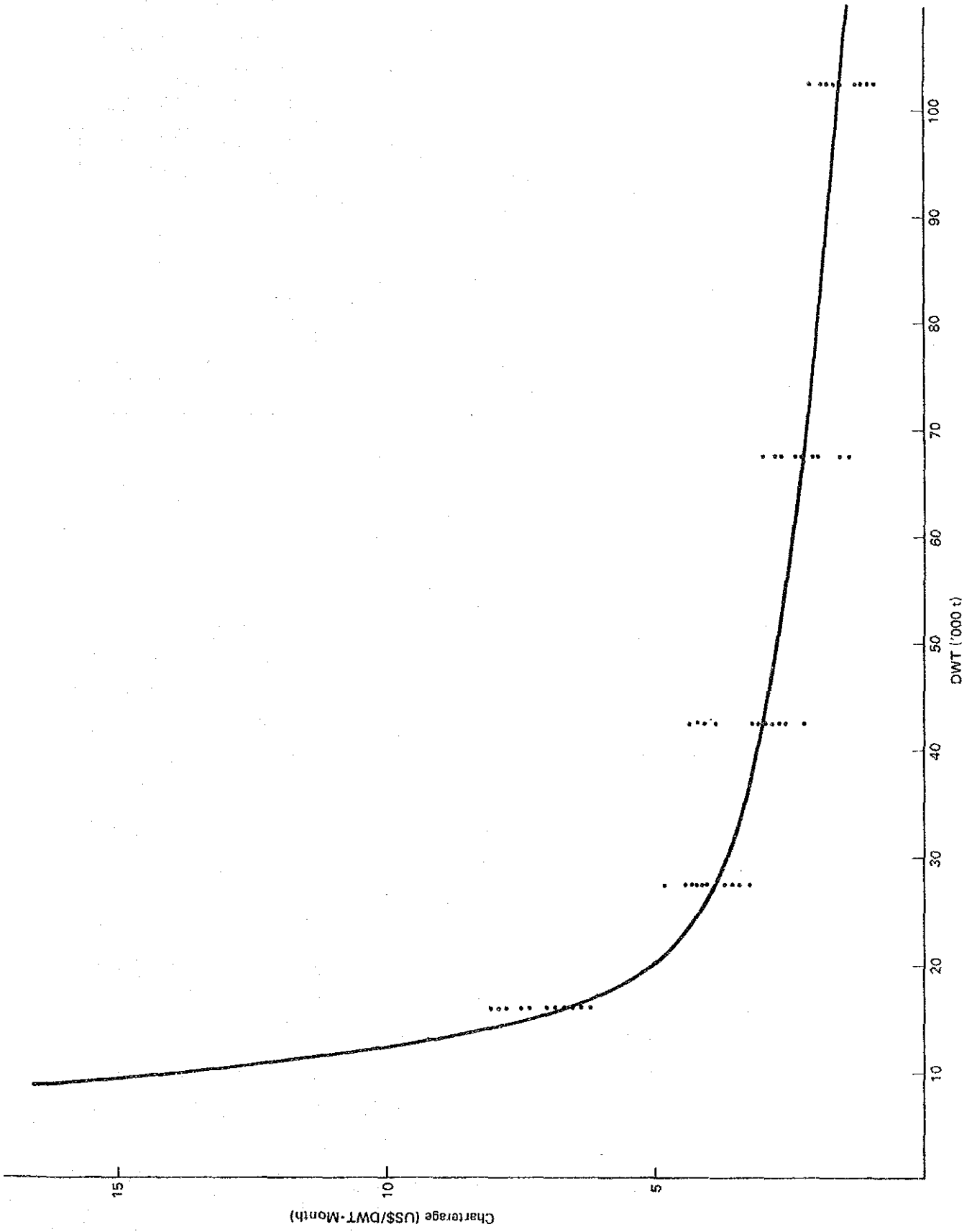


図 XI - 1 乾貨物船の平均用船料

表Ⅻ-4 メキシコ船積取り比率（石油及び同製品を除く）

(Unit: '000 t, %)

| Item                 | 1981   |        |       | 1982   |        |       | 1983   |        |       |
|----------------------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
|                      | Total  | Native | Ratio | Total  | Native | Ratio | Total  | Native | Ratio |
| General Cargo        | 5,867  | 290    | 5     | 3,830  | 336    | 9     | 3,469  | 394    | 11    |
| Agricultural Bulk    | 5,491  | 205    | 4     | 3,241  | 20     | 1     | 6,551  | 114    | 2     |
| Mineral Bulk         | 11,643 | 152    | 1     | 9,820  | 414    | 4     | 9,955  | 420    | 4     |
| Others               | 1,624  | 6      | -     | 1,710  | 22     | 1     | 1,127  | 32     | 3     |
| Foreign Trade Total  | 24,625 | 653    | 3     | 18,601 | 792    | 4     | 21,102 | 960    | 5     |
| Domestic Trade Total | 10,951 | 8,867  | 81    | 10,581 | 7,914  | 75    | 11,526 | 9,431  | 82    |
| Grand Total          | 35,576 | 9,520  | 27    | 29,182 | 8,706  | 30    | 32,628 | 10,391 | 32    |

Source: DGODP, "Estadísticas del Movimiento Portuario Nacional de Carga y Buque", 1981, 1982, 1983

しかし今後の動向として、①SCTの港湾局では、1988年の目標を30%に置いている事 ②法令において一般貨物のメキシコ船積取り比率を50%と定めている事 ③国連貿易開発会議（UNCTAD）で1974年に採択された「定期船同盟行動憲章条約」（Code Conduct for Liner Conference）にて貿易当事国船の積取り比率として、40%がうたわれている事から、内貿関係については90%、外貿関係については1990年までは30%、1991年以降は40%を、メキシコ船の積取り比率と考える。この他にも、メキシコ国に還元され得る要素として、積取り比率よりは間接的な要素にはなるが、プロジェクトライフの約30年間というスパンで見たとき見逃し得ない要素として次のようなものが挙げられる。

① 港湾料金の値上げ

港湾料金の値上げは、これが全部にせよ部分的にせよ、今回の投資による港のサービス水準の向上（待船日数の減少）に見合うものであれば、外国のオペレーターに帰属する待船経費の減少分を港湾料金という手段で内部化することも可能と言える。なお、一般に港湾料金の値上げは輸入品の国内価格の上昇による物価上昇や、輸出品の価格上昇による国際競争力の低下などを招くが、ここでは待船経費の節減が前提となっていて、その範囲内での値上げを議論していることから、料金値上げに伴うマイナスの効果を考慮しなくてもよからう。

② 経済活動を通じての便益の還元

待船経費の節減という形で直接外国船の運航者に帰属する便益は、世界の海運界の複雑な事情があるにせよ、ある程度まではいくらかのタイムラグの後にメキシコに還元されると考えてよからう。ただし、これについては量的および時間的な評価は困難である。

以上の諸要素を考慮して、外国船の場合は、待船費用減少分の50%をメキシコに帰属する便益とする。

#### 2-2-4 待船経費の節減額

待船経費の節減額は、メキシコ船籍の直接的な便益と、外国船籍の間接的な便益の合計額となる。すなわち、内貿関係の節減額をDとすると、メキシコへの便益は、.9D（メキシコ船籍比率）+ 50%（外国船籍船の便益のメキシコへの還流比率）×.1D（外国船籍比率）となる。つまり、

$$\text{メキシコの便益} = .9D + (.5 \times .1D) = 0.95D$$

同様に、外貿関係の節減額をFとすれば、

$$1990\text{年までのメキシコの便益} = .3F + (.5 \times .7F) = 0.65F$$

待船経費の節減額及びメキシコ経済への帰属を表X-5に示す。

表 X-5 メキシコへ帰属する待船経費の節減額

(Unit: '000,000 pesos)

| Year | Reduction in Staying Cost |                |       | Benefit to the Mexican Economy |                |       |
|------|---------------------------|----------------|-------|--------------------------------|----------------|-------|
|      | Foreign Trade             | Domestic Trade | Total | Foreign Trade                  | Domestic Trade | Total |
| 1987 | 266                       | 23             | 289   | 173                            | 22             | 195   |
| 1988 | 533                       | 47             | 580   | 347                            | 44             | 391   |
| 1989 | 800                       | 70             | 870   | 520                            | 67             | 587   |
| 1990 | 1,067                     | 94             | 1,161 | 693                            | 90             | 783   |
| 1991 | 1,067                     | 94             | 1,161 | 745                            | 90             | 835   |

#### 2-3 荷役費用の節減

この項では、マンサニージョ港において貨物を取扱うための運営経費がプロジェクトの実施に伴って、どのように変化するかを検討する。ここでは、WithケースとWithoutケースで、管理費については大きな差がないものと考え、荷役に要する直接的な経費として、

- ① 人件費及び
- ② 維持運営費（修繕費、用役費など）

を対象とし、償却費は含めない。一般的には、荷役機器新設による能率アップの場合、Withケースに於て人件費が大幅に節減され、それが、新設機器の維持運営費を賄っても余りあるものとなるであろう。

なお、解析における貨物量、船舶数などは前述の2-2「待船経費の節減」便益で使ったものと同じとする。

##### 2-3-1 人件費

マンサニージョ港において荷役に従事している港湾労働者は、「沖仲仕及び太平洋岸日給労働者組合」(Union de Estibadores y Jornaleros del Pacifico)に所属する労働者である。人件費の支払いは「サービス公社」(Servicios Portuarios de Manzanillo, S. A.)からタリフと同体系にて、その一定率(約32.6%)が組合に一括して支払われている。

この人件費は取扱い貨物トン当りで支払われている。それ故に、プロジェクトの実施による大幅な貨物取扱い時間の減少は、荷役効率の向上による貨物トン当り人件費の減少として、支払単価の変更へとはね返るべきである。この調査では、この減少分を便益として計上する。

2-3-2 維持運営費

維持運営費のうち、用役費については、燃料、水、電気の各々の消費量及びその単価から積み上げにより計算する。また、修繕費については、荷役機械の購入価格に一定率（施設は2%、荷役機械は5%）を乗じて算出する。

2-3-3 荷役費用の節減額

以上の条件に基づき、各年次における荷役費用の節減額の計算結果を表 XI-6 に示す。

表 XI-6 荷役費用の節減額

(Unit: '000,000 pesos)

| Year | Reduction in Labor Cost | Additional Costs |           |       | Net Reduction in Handling Costs |
|------|-------------------------|------------------|-----------|-------|---------------------------------|
|      |                         | Maintenance      | Operation | Total |                                 |
| 1987 | 29                      | -                | -         | -     | 29                              |
| 1988 | 56                      | -                | -         | -     | 56                              |
| 1989 | 86                      | -                | -         | -     | 86                              |
| 1990 | 147                     | 59               | 12        | 71    | 76                              |
| 1991 |                         |                  |           |       |                                 |

2-4 時間費用の節減

このプロジェクトの実施による待船時間の短縮により、輸出入に要する時間は従来に比べて飛躍的に短縮され、それがユーザンス金利の節減となる。この短縮される時間を金額ベースの価値で表現すると次式のように表わされる。

$$RTC = Q / 365 \times D \times V \times I / 365 \dots\dots\dots (XI-1)$$

ここに、Q：輸送貨物量（トン／年）

D：待船日数の短縮（日）

V：貨物平均価値（US\$／トン）

I：ユーザンス金利（%/年）

ただし、輸入においては、時間短縮の便益は荷主側が受けることになるので、メキシコの便益としては輸出の場合だけ計算する。又、在庫金利への影響は国内での移転にすぎないために考慮しない。

1984年の1月から8月までの通関統計より輸出貨物の平均価格を求めると、農産バラ荷で603USD/トン、セメント等の鉱産バラ荷で146USD/トン、その他の一般貨物（石油及び副産物を除く）で942USD/トンを得る。又、ユーザンス金利は、アメリカのB/A（Bank Acce-

ptance) Rate に諸調整を行なうものとし、14%を採用することとする。以上の条件に基づき計算した各年度ごとの時間費用の節減額を表 XI-7 に示す。

表 XI-7 時間費用の節減額

| Year | Export Volume ('000 t/year) | Average Cargo Value (US\$/t) | Interest (%/year) | Reduction in Export Ship's Staying Period (days) | Reduction in Time Cost ('000,000 pesos) |
|------|-----------------------------|------------------------------|-------------------|--|---|
| 1987 | 141                         | 688                          | 14                | 50   | 1                                       |
| 1988 | 206                         | 594                          | 14                | 98   | 2                                       |
| 1989 | 271                         | 546                          | 14                | 144  | 4                                       |
| 1990 | 337                         | 517                          | 14                | 189  | 7                                       |
| 1991 |                             |                              |                   |  |   |

## 2-5 金額換算の困難な便益

### 2-5-1 港湾関連産業の発展

仮に、開発投資が行われなかった場合、マンサニョ港は現在の貨物だけで手いっぱいとなり、新しく立地する企業の貨物まで取扱うことが出来ない。このように新しく立地する企業にとってはマンサニョ港の開発が前提条件となるため、そうした企業の立地に伴う付加価値増は、全て港湾の開発による経済便益としてみる事ができる。

### 2-5-2 雇用機会の増大

このプロジェクトの実施に伴う雇用機会の増大については、港湾の建設期間中と、その後に分けて考えられる。

この地域では未熟練労働者は余っているため、このプロジェクトで必要となる未熟練労働者のかなりの部分は、もしプロジェクトがなければ無職でいたであろう人達である。従って、こうした人達に対する雇用機会の増大は、このプロジェクトを実施することによる便益のひとつと考えられる。表 XI-8 に各年次における港湾建設に必要な延人数を掲げる。

表 XI-8 年次別雇用数予想

(Unit: '000 person-days)

| Item      | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | Total |
|-----------|------|------|------|------|------|-------|
| Skilled   | 4    | 30   | 20   | 16   | 22   | 92    |
| Unskilled | 15   | 116  | 74   | 59   | 58   | 322   |
| Total     | 19   | 146  | 94   | 75   | 80   | 414   |

又、建設終了後、則ち、港湾の開発が終了し規模が大きくなったあとの雇用増大効果として、



開発投資に伴う貨物量の増分に対応する船内荷役及び沿岸荷役の増分は、港湾開発による雇用増大効果と考えられる。

加えて、港を核として新しく立地する企業による地域住民の雇用機会の増大も期待され、さらに第二次産業の増加による、第三次産業の進出等により地域住民の所得も上昇するものと推定される。

### 2-5-3 荷役時の安全の確保

現在、エプロンが狭く、効率的で安全な荷役が行ないにくい状況であり、背後の関連施設（上屋など）も十分に整備されているとは言えない。荷役作業における安全性の向上を金額換算することは極めてむずかしいが、このプロジェクトを実施することによって、安全性が大幅に改善されることは明らかである。

## 3. 費用

### 3-1 建設費

マンサニョ港の建設費及び荷役機械購入費を、それぞれ内貨で調達される費用、外貨で調達される費用別に表 XI-9 及び表 XI-10 に示す。

### 3-2 維持修繕費

岸壁、上屋、野積場、荷役機械等の維持修繕費は、建設費あるいは購入費の一定率（施設は年率 2%、荷役機械は年率 5%）を計上することとし、その毎年の実数を表 XI-11 に示す。

表 XI - 9 建設費

(Unit: '000,000 pesos)

| Facility                     | 1985 |     |       | 1986 |       |       | 1987 |     |       | 1988 |     |       | 1989 |     |       | Total |       |       |
|------------------------------|------|-----|-------|------|-------|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|-------|-------|-------|
|                              | F/C  | L/C | Total | F/C  | L/C   | Total | F/C  | L/C | Total | F/C  | L/C | Total | F/C  | L/C | Total | F/C   | L/C   | Total |
| Channel & Basin              | -    | -   | -     | 174  | 350   | 524   | 58   | 116 | 174   | 19   | 39  | 58    | -    | -   | -     | 251   | 505   | 756   |
| Mineral Bulk Berth           | 7    | 172 | 179   | 15   | 340   | 355   | -    | -   | -     | -    | -   | -     | -    | -   | 22    | 512   | 534   |       |
| Grain Berth                  | -    | -   | -     | 8    | 238   | 246   | 9    | 237 | 246   | -    | -   | -     | -    | -   | 17    | 475   | 492   |       |
| Container Berth & Yard       | -    | -   | -     | -    | -     | -     | 8    | 168 | 176   | 21   | 438 | 459   | 1    | 200 | 201   | 30    | 806   | 836   |
| Preparation & Temporary Work | -    | -   | -     | 1    | 12    | 13    | -    | -   | -     | -    | -   | -     | -    | 23  | 23    | 1     | 35    | 36    |
| Railway & Road               | -    | -   | -     | -    | -     | -     | 6    | 2   | 8     | 30   | 29  | 59    | 24   | 26  | 50    | 60    | 57    | 117   |
| Transit Sheds                | -    | -   | -     | -    | -     | -     | 12   | 140 | 152   | 13   | 140 | 153   | 25   | 280 | 305   | 50    | 560   | 610   |
| Land                         | -    | -   | -     | -    | 33    | 33    | -    | 126 | 126   | -    | 4   | 4     | -    | 3   | 3     | -     | 166   | 166   |
| Utilities                    | -    | -   | -     | 6    | 77    | 83    | 4    | 57  | 61    | 3    | 45  | 48    | 215  | 326 | 541   | 228   | 505   | 733   |
| Navigation Aid               | -    | -   | -     | -    | -     | -     | 66   | 10  | 76    | -    | -   | -     | -    | -   | -     | 66    | 10    | 76    |
| Total                        | 7    | 172 | 179   | 204  | 1,050 | 1,254 | 163  | 856 | 1,019 | 86   | 695 | 781   | 265  | 858 | 1,123 | 725   | 3,631 | 4,356 |
| Tax                          | -    | 16  | 16    | -    | 81    | 81    | -    | 78  | 78    | -    | 64  | 64    | -    | 85  | 85    | -     | 324   | 324   |
| Grand Total                  | 7    | 188 | 195   | 204  | 1,131 | 1,335 | 163  | 934 | 1,097 | 86   | 759 | 845   | 265  | 943 | 1,208 | 725   | 3,955 | 4,680 |

Note: F/C = Foreign Currency L/C = Local Currency

表 XI - 10 荷役設備購入費

(Unit: '000,000 pesos)

| Facility                   | 1987         |     |       | 1988 |     |       | 1989  |     |       | Total |     |       |
|----------------------------|--------------|-----|-------|------|-----|-------|-------|-----|-------|-------|-----|-------|
|                            | F/C          | L/C | Total | F/C  | L/C | Total | F/C   | L/C | Total | F/C   | L/C | Total |
|                            | Gantry Crane | -   | -     | -    | -   | -     | -     | 610 | -     | 610   | 610 | -     |
| Forklift (33 t)            | -            | -   | -     | -    | -   | -     | 48    | -   | 48    | 48    | -   | 48    |
| Saddle Carrier             | -            | -   | -     | -    | -   | -     | 270   | -   | 270   | 270   | -   | 270   |
| Trailer Head for Container | -            | -   | -     | -    | -   | -     | 152   | -   | 152   | 152   | -   | 152   |
| Container Chassis          | -            | -   | -     | -    | -   | -     | 96    | -   | 96    | 96    | -   | 96    |
| Wheel Crane                | -            | -   | -     | -    | -   | -     | -     | 20  | 20    | -     | 20  | 20    |
| Tractor                    | -            | -   | -     | 132  | -   | 132   | 198   | -   | 198   | 330   | -   | 330   |
| Flat Chassis               | -            | -   | -     | -    | 7   | 7     | -     | 7   | 7     | -     | 14  | 14    |
| Dump Truck                 | -            | -   | -     | -    | -   | -     | -     | 16  | 16    | -     | 16  | 16    |
| Hopper                     | 30           | 1   | 31    | 30   | 1   | 31    | -     | -   | -     | 60    | 2   | 62    |
| Total                      | 30           | 1   | 31    | 162  | 8   | 170   | 1,374 | 43  | 1,417 | 1,566 | 52  | 1,618 |
| Tax                        | -            | -   | -     | -    | 1   | 1     | -     | 4   | 4     | -     | 5   | 5     |
| Grand Total                | 30           | 1   | 31    | 162  | 9   | 171   | 1,374 | 47  | 1,421 | 1,566 | 57  | 1,623 |

Note: F/C = Foreign Currency L/C = Local Currency

表 X-11 維持修繕費

(Unit: '000,000 pesos)

| Year | Value of Facilities | Total | Rate (%) | Amount |
|------|---------------------|-------|----------|--------|
| 1987 | 776                 | 776   | 2 or 5   | 16     |
| 1988 | 783                 | 1,559 | 2 or 5   | 32     |
| 1989 | 1,632               | 3,191 | 2 or 5   | 70     |
| 1990 | 3,112               | 6,303 | 2 or 5   | 156    |
| 1991 |                     |       |          |        |

#### 4. 計算価格

##### 4-1 計算価格の算定

経済分析において、資源の有効な再配合がなされているかどうかというプロジェクトの経済的有効性を検討する場合、市場価格ではなく国際価格で評価した計算価格が用いられている。すべての便益及び費用について、前項までは国際価格及び国内価格により表示された市場価格で計算したが、ここではすべてを国際価格に統一した計算価格により算定するものである。従って、国内価格により、表示された市場価格を国際価格に変換する必要がある。

変換方法としてはいくつかの方法があるが、ここでは移転項目の除去と、部分的なシャドウプライスの適用を行なう。

##### 4-1-1 移転項目の除去

3-1で示した建設費のうち、このプロジェクトのために輸入が想定されている外貨部分には、関税も Sales Tax も含まれていないのでそのまま使用出来るが、内貨で調達する部分については、両者が含まれている。しかし、この売上税は、単に金銭が民間から政府に移転するだけであり、資源の消費を伴わないため、建設費の中からこれらの税金分をとり除いた上で、経済評価を行なう。

##### 4-1-2 変換係数の適用方法

一般的には、すべての便益及び費用を労働力、貿易財、非貿易財に分割する。さらに労働力を熟練労働と未熟練労働に区分し、熟練労働については市場賃金に消費変換係数を乗じて、又、未熟練労働については、潜在賃金の割合及び消費変換係数を乗じてそれぞれの計算価格を求める。貿易財のうち輸入財はC I F価格、輸出財はF O B価格で表示する。非貿易財は国際価格の直接的な適用が不可能であるため、当該非貿易財の供給に必要とされるすべての投入物を労働力、貿易財、非貿易財に再分割して評価する。ここで最後に残った非貿易財には、標準変換係数を乗じて計算価格を求める。

#### 4-2 変換係数の算出

##### 4-2-1 標準変換係数 (SCF)

国内市場での価格水準と国境で成立している国際市場での価格水準の間には、輸入関税や輸出補助金のような要因が存在し、ある程度のギャップが存在している。

国内市場価格でしか存在しないような便益・費用について、国際市場価格に変換するために適用するのが標準変換係数である。

標準変換係数 (SCF) は、次の式により求められる。

$$SCF = \frac{I + E}{I + Di + E - De} \dots\dots\dots (X-2)$$

- ここに、I : 輸入総額
- E : 輸出総額
- Di : 輸入税総額
- De : 輸出税総額

1981年から1983年の標準変換係数は表X-12のとおりである。

ここでは、標準変換係数として3ヶ年の平均値である0.939を採用する。

表X-12 標準変換係数 (SCF) (石油及び同製品を除く)

(Unit: billion pesos)

| Item             | 1981  | 1982  | 1983    | 1981~1983 |
|------------------|-------|-------|---------|-----------|
| Imports (C.I.F.) | 593.0 | 721.6 | 1,012.6 | 2,327.2   |
| Exports (F.O.B.) | 136.0 | 273.9 | 720.2   | 1,130.1   |
| Import Duties    | 66.8  | 82.6  | 82.2    | 231.6     |
| Export Duties    | 0.2   | 2.1   | 3.6     | 5.9       |
| SCF              | 0.916 | 0.925 | 0.957   | 0.939     |

Source: Banco de México, "Sistema de Cuentas Nacionales de México 1981~1983 Indicadores Economicos"

##### 4-2-2 消費変換係数 (CFC)

これは、国内の一般消費財についての国内価格での評価を国際価格に変換する際に用いられ、特に労働の国内価格を国際価格へ変換するときが必要となる。消費変換係数 (CFC) は、輸出入品を主要消費財に限定し、標準変換と同様な方法で算出される。

しかしながら、消費変換係数の算出に必要な関税収入等の資料不足のため、通常の方法では計算できなかった。そこでここでは、輸出奨励の点から品目により輸出税が課せられてはいるもののほとんどが低税率であり、又、PEMEXを除く輸出税総額も小額の事から輸出税を0%と仮定し、輸入税については、国内供給を十分に満たしていないものの税率20~50%の平均の35%を税率と仮定して表X-13の数値をもとに消費変換係数を推算し、その結果として0.914を採用する。

#### 4-2-3 資本財の変換係数 (CFCG)

資本財の変換係数 (CFCG) は、標準変換係数を求める式で、輸出入品を資本財の輸出入品と読みかえて同じ要領でもとめることができる。しかし、消費変換係数と同様に資料不足のため、輸入税率を、国内供給力が不完全な資本財が 0 ~ 20 % であること、機械類の税率が 13 % であることから 15 %、輸出税率を消費変換係数算出時に採用したと同じ理由で 0 % と仮定して前述の表 XI-13 の輸出入内訳をもとに算出し、資本財の変換係数として 0.882 を採用する。

表 XI-13 貿易額内訳

(Unit: '000,000 US\$)

| Period           | Total                | Consumption Goods | Intermediate Goods  | Capital Goods      |
|------------------|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------|
| Export           |                      |                   |                     |                    |
| 1983 Jan. ~ Dec. | 21,398.8<br>(100.0%) | 1,505.4<br>(7.0%) | 19,664.9<br>(91.9%) | 228.5<br>(1.1%)    |
| 1984 Jan. ~ Aug. | 15,365.7<br>(100.0%) | 1,341.3<br>(8.7%) | 13,859.5<br>(90.4%) | 134.9<br>(0.9%)    |
| Import           |                      |                   |                     |                    |
| 1983 Jan. ~ Dec. | 7,720.5<br>(100.0%)  | 554.8<br>(7.2%)   | 5,346.8<br>(69.3%)  | 1,818.9<br>(23.5%) |
| 1984 Jan. ~ Aug. | 6,370.1<br>(100.0%)  | 498.2<br>(7.8%)   | 4,560.5<br>(71.6%)  | 1,311.4<br>(20.6%) |

Source: Banco de México, "Indicadores de Comercio Exterior"

#### 4-2-4 労働の変換係数

労働の費用は、その機会費用 (プロジェクトに 1 人の労働者を追加雇用することによって、全経済の別の用途で失われる限界生産物の価値) によって測定される。

熟練労働については市場メカニズムが働いているものとみて、実際に支払われる市場賃金率をそのまま用いる。しかし、これは国内価格で評価されているため、消費変換係数を乗じて国際価格に変換する。

即ち、

$$\begin{aligned} \text{熟練労働の変換係数} &= (\text{市場賃金率}) \times (\text{消費変換係数}) \\ &= 1 \times 0.914 = 0.914 \end{aligned}$$

未熟練労働については、機会費用の考え方によって測定する。メキシコでは最低賃金が定められているため、建設時の積算には、最低賃金をベースにしたものが適用される。しかし、こうした最低賃金は実勢より高く設定されるのが普通であり、労働力全体のおよそ 40 ~ 45 % が不完全雇用の状態にあると推定されているメキシコも、その例外ではなく、最低賃金は実勢賃金を上廻っていることから、この最低賃金を機会費用とすることは出来ない。

この機会費用の推定方法のうち、例として多く、簡単なものとしては、社会的費用便益分析の主唱者である "Little" と "Mirrlees" が推奨している農業部門の就業者 1 人当りの平均付加価値

の半分とする方法がある。すなわち、農村部から抽出される未熟練労働の限界生産力は、収穫逓減の法則が作用すると考え、平均生産力より小さく、その半分程度であろうと考えるものである。

これを用いて算出すると1984年の平均付加価値額の半分は約405ペソ/人・日となり、一方ハリスコ州の最低賃金は550ペソ/人・日であるため、その73.7%に相当する。

以上の条件により未熟練労働の変換係数を求めると

$$\begin{aligned} \text{未熟練労働の変換係数} &= (\text{最低賃金}) \times (\text{付加価値変換率}) \times (\text{消費変換係数}) \\ &= (\text{最低賃金}) \times 0.737 \times 0.914 \\ &= (\text{最低賃金}) \times 0.674 \end{aligned}$$

となる。

#### 4-3 便益項目の計算価格

##### 4-3-1 待船経費の節減

国際価格である用船料を使って算出しているため、このままで計算価格となる。

##### 4-3-2 荷役経費の節減

人件費の変換係数は次のとおりである。

$$\text{○熟練労働の変換係数} = 0.914$$

$$\text{○未熟練労働の変換係数} = \text{最低賃金} \times 0.674$$

維持運営費は詳細のわからない要素が多いので、ここでは標準変換係数(0.939)をもって変換係数とする。

上記の変換係数を用いて計算価格に変換した荷役費用の節減額を表XI-14に示す。

表 XI-14 荷役経費の節減額 (計算価格)

(Unit: '000,000 pesos)

| Year | Reduction in Labor Cost | Additional Costs |           |       | Net Reduction in Handling Costs |
|------|-------------------------|------------------|-----------|-------|---------------------------------|
|      |                         | Maintenance      | Operation | Total |                                 |
| 1987 | 24                      | —                | —         | —     | 24                              |
| 1988 | 46                      | —                | —         | —     | 46                              |
| 1989 | 70                      | —                | —         | —     | 70                              |
| 1990 | 120                     | 55               | 12        | 67    | 53                              |
| 1991 | ↓                       | ↓                | ↓         | ↓     | ↓                               |

##### 4-3-3 時間費用の節減

時間費用はFOB価格及びアメリカのB/A (Bank Acceptance) Ratioに基づいて計算しているため、これらはこのままで計算価格を示している。

以上の結果をまとめて便益の計算価格を表XI-15に示す。

表 XI - 15 便益の計算価格

(Unit: '000,000 pesos)

| Year | Reduction in Costs |                |      | Total |
|------|--------------------|----------------|------|-------|
|      | Ships' Staying     | Cargo Handling | Time |       |
| 1987 | 195                | 24             | 1    | 220   |
| 1988 | 391                | 46             | 2    | 439   |
| 1989 | 587                | 70             | 4    | 661   |
| 1990 | 783                | 53             | 7    | 843   |
| 1991 | 835                | 53             | 7    | 895   |

## 4-4 費用項目の計算価格

## 4-4-1 建設費

建設費及び荷役機械購入費の施設別、外貨別内訳は表-9及びXI-10に示したとおりである。外貨部分は、プロジェクトに使用される輸入機械を無関税とすれば、CIF価格が国際価格となるので、そのまま採用する。一方、内貨部分については、熟練労働には消費変換係数の0.914を用いるが、未熟練労働については、最低賃金に付加価値変換率及び消費変換係数を乗じて求める。

建設機械の損料は浚渫船や舗装機械、ダンプトラック、プラント施設等さまざまな機械・施設の損料から成立っていて、それらの型式や減価償却の方法など多くの要因によって左右される。そのため、個別の積上げから個々の国際価格を評価することは困難であり、かえって正確さを欠く恐れがある。従って、4-2-3で求めた資本財の変換係数(0.882)を用いて、一括して変換する。又、原材料に対する変換係数は消費変換係数(0.914)を用いる。

以上の結果を用いて計算した建設費の計算価格を表XI-16に示す。

表 XI - 16 建設費 (計算価格)

(Unit: '000,000 pesos)

| Facility                     | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989  | Total |
|------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|
| Channel & Basin              | -    | 373  | 124  | 41   | -     | 538   |
| Mineral Bulk Berth           | 136  | 270  | -    | -    | -     | 406   |
| Grain Berth                  | -    | 187  | 187  | -    | -     | 374   |
| Container Berth & Yard       | -    | -    | 134  | 349  | 153   | 636   |
| Preparation & Temporary Work | -    | 10   | -    | 1    | 18    | 29    |
| Railway & Road               | -    | -    | 7    | 50   | 43    | 100   |
| Transit Sheds                | -    | -    | 115  | 114  | 229   | 458   |
| Land                         | -    | 27   | 103  | 4    | 3     | 137   |
| Utilities                    | -    | 72   | 53   | 43   | 469   | 637   |
| Navigation Aid               | -    | -    | 74   | -    | -     | 74    |
| Cargo Handling Equipments    | -    | -    | 31   | 166  | 1,391 | 1,588 |
| Total                        | 136  | 939  | 828  | 768  | 2,306 | 4,977 |



#### 4-4-2 維持修繕費

維持修繕費は詳細のわからない要素が多いので、ここでは、消費変換係数と資本財の変換係数、未熟練労働の変換係数の単純平均をもって変換係数とする。

即ち、

$$\begin{aligned} \text{維持修繕費の変換係数} &= (\text{消費変換係数} + \text{資本財の変換係数} + \text{未熟練労働の変換係数}) \div 3 \\ &= (0.914 + 0.882 + 0.674) \div 3 \\ &= 0.823 \end{aligned}$$

この係数を用いて計算した維持修繕費は表 XI-17 のとおりである。

表 XI-17 維持修繕費 (計算価格)

(Unit: '000,000 pesos)

| Year | Cost |
|------|------|
| 1987 | 13   |
| 1988 | 26   |
| 1989 | 58   |
| 1990 | 128  |
| 1991 |      |

#### 4-4-3 計算価格合計

以上の結果をまとめて費用の計算価格を表 XI-18 に示す。

表 XI-18 費用の計算価格

(Unit: '000,000 pesos)

| Year | Construction Costs | Maintenance Costs | Total |
|------|--------------------|-------------------|-------|
| 1985 | 136                | —                 | 136   |
| 1986 | 939                | —                 | 939   |
| 1987 | 828                | 13                | 841   |
| 1988 | 768                | 26                | 794   |
| 1989 | 2,306              | 58                | 2,364 |
| 1990 |                    | 128               | 128   |
| 1991 |                    |                   |       |

## 5. 経済収益性

### 5-1 内部収益率 (I.R.R.)

1-2において述べたごとく、経済収益性は内部収益率 (IRR) をもって評価する。内部収益率は次式を満足させる割引率である。

$$\sum_{i=0}^{n-1} \frac{B_i - C_i}{(1 + IRR)^i} = 0 \quad \dots\dots\dots (X-3)$$

ここに、 n : 計算期間

B<sub>i</sub> : i年目の便益額

C<sub>i</sub> : i年目の費用額

ここで注意すべきこととしてB<sub>i</sub>及びC<sub>i</sub>には、Withの場合の値とWithoutの場合の値の差を代入する。すなわち、Withoutの場合をベースとすることによって当該プロジェクトに関する便益・費用を求め分析を行なうことである。

### 5-2 内部収益率の算定と評価

表-19に各年に於ける計算価格による便益及び費用を示す。これから内部収益率を計算するとIRRは、16.04%となる。なお、最終年次の未償却残存有形固定資産価額は、最終年次において便益として評価している。

内部収益性が何%であればそのプロジェクトがフィージブルであるかどうかの判定には、種々の見解がある。有力な見解は、IRRが資本の機会費用を上廻るならばフィージブルであるとしている。

港湾投資の場合、IRRは10%~20%程度のものが多く、通常10%程度あれば充分フィージブルであるとされる。定量化しやすい3項目についてだけ、経済収益性の分析をおこなったにもかかわらず、IRRは16.04%となっており、従って、本プロジェクトは充分にフィージブルであると考えられる。

表 XI - 19 IRR (計算價格)

(Unit: '000,000 pesos)

| Year  | Cost     | Benefit   | Benefit<br>- Cost | P. Cost  | P. Benefit | P. Value |
|-------|----------|-----------|-------------------|----------|------------|----------|
| 1985  | 136.00   | 0.00      | -136.00           | 136.00   | 0.00       | -136.00  |
| 1986  | 939.00   | 0.00      | -939.00           | 809.21   | 0.00       | -809.21  |
| 1987  | 841.00   | 220.00    | -621.00           | 624.57   | 163.38     | -461.19  |
| 1988  | 794.00   | 439.00    | -355.00           | 508.16   | 280.96     | -227.20  |
| 1989  | 2,364.00 | 661.00    | -1,703.00         | 1,303.84 | 364.57     | -939.27  |
| 1990  | 128.00   | 843.00    | 715.00            | 60.84    | 400.68     | 339.84   |
| 1991  | 128.00   | 895.00    | 767.00            | 52.43    | 366.60     | 314.17   |
| 1992  | 128.00   | 895.00    | 767.00            | 45.18    | 315.92     | 270.74   |
| 1993  | 128.00   | 895.00    | 767.00            | 38.94    | 272.26     | 233.32   |
| 1994  | 128.00   | 895.00    | 767.00            | 33.56    | 234.62     | 201.06   |
| 1995  | 128.00   | 895.00    | 767.00            | 28.92    | 202.19     | 173.27   |
| 1996  | 128.00   | 895.00    | 767.00            | 24.92    | 174.24     | 149.32   |
| 1997  | 128.00   | 895.00    | 767.00            | 21.48    | 150.16     | 128.68   |
| 1998  | 128.00   | 895.00    | 767.00            | 18.51    | 129.40     | 110.89   |
| 1999  | 128.00   | 895.00    | 767.00            | 15.95    | 111.52     | 95.57    |
| 2000  | 128.00   | 895.00    | 767.00            | 13.74    | 96.10      | 82.36    |
| 2001  | 128.00   | 895.00    | 767.00            | 11.84    | 82.82      | 70.98    |
| 2002  | 128.00   | 895.00    | 767.00            | 10.21    | 71.37      | 61.16    |
| 2003  | 128.00   | 895.00    | 767.00            | 8.80     | 61.51      | 52.71    |
| 2004  | 128.00   | 895.00    | 767.00            | 7.58     | 53.00      | 45.42    |
| 2005  | 128.00   | 895.00    | 767.00            | 6.53     | 45.68      | 39.15    |
| 2006  | 128.00   | 895.00    | 767.00            | 5.63     | 39.36      | 33.73    |
| 2007  | 128.00   | 895.00    | 767.00            | 4.85     | 33.92      | 29.07    |
| 2008  | 128.00   | 895.00    | 767.00            | 4.18     | 29.23      | 25.05    |
| 2009  | 128.00   | 895.00    | 767.00            | 3.60     | 25.19      | 21.59    |
| 2010  | 128.00   | 895.00    | 767.00            | 3.11     | 21.71      | 18.60    |
| 2011  | 128.00   | 895.00    | 767.00            | 2.68     | 18.71      | 16.03    |
| 2012  | 128.00   | 895.00    | 767.00            | 2.31     | 16.12      | 13.81    |
| 2013  | 128.00   | 895.00    | 767.00            | 1.99     | 13.90      | 11.91    |
| 2014  | 128.00   | 2,699.00  | 2,571.00          | 1.71     | 36.11      | 34.40    |
| Total | 8,274.00 | 25,447.00 | 17,173.00         | 3,811.17 | 3,811.23   | 0.06     |

Note: P represents the present value.

IRR (%) = 16.04

## 6. 感度分析

### 6-1 感度分析項目

どのようなプロジェクトの評価を行なう場合でも、必ず予測値を使用するため、そこに不確実な要素が入り込む余地がある。従って、このような不確実な要素が仮に変動してもなお、このプロジェクトを実施する価値があるか否かを調べるために、前提条件を下記のように変化させたケースについて、感度分析を実施する。すなわち、1986年以降のGDP成長率が本案6%よりかなり低い4.7%とするケースがある。

### 6-2 結 果

前項で述べた前提条件におけるIRRの値を計算した結果を表Ⅺ-20に示す。1986年以降のGDP成長率が4.7%としたケースのIRRは11.03%であり、又、6%の成長率をみた基本ケースは16.04%である。基本ケース及び感度分析におけるIRRの値がいずれも10%を上廻り、かつ、IRRに含まれなかった「金額換算の困難な便益」も大きいことを考え併せると、マンサニョ港の短期整備計画は、国民経済的観点からみて充分実施する価値はありと判断される。

表 X-20 IRR (計算価格)

(Unit: '000,000 pesos)

| Year  | Cost     | Benefit   | Benefit<br>- Cost | P. Cost  | P. Benefit | P. Value  |
|-------|----------|-----------|-------------------|----------|------------|-----------|
| 1985  | 136.00   | 0.00      | -136.00           | 136.00   | 0.00       | -136.00   |
| 1986  | 939.00   | 0.00      | -939.00           | 845.72   | 0.00       | -845.72   |
| 1987  | 841.00   | 123.00    | -718.00           | 682.21   | 99.78      | -582.43   |
| 1988  | 794.00   | 246.00    | -548.00           | 580.11   | 179.73     | -400.38   |
| 1989  | 2,364.00 | 370.00    | -1,994.00         | 1,555.60 | 243.47     | -1,312.13 |
| 1990  | 128.00   | 451.00    | 323.00            | 75.86    | 267.29     | 191.43    |
| 1991  | 128.00   | 614.00    | 486.00            | 68.33    | 327.75     | 259.42    |
| 1992  | 128.00   | 750.00    | 622.00            | 61.54    | 360.58     | 299.04    |
| 1993  | 128.00   | 750.00    | 622.00            | 55.43    | 324.76     | 269.33    |
| 1994  | 128.00   | 750.00    | 622.00            | 49.92    | 292.50     | 242.58    |
| 1995  | 128.00   | 750.00    | 622.00            | 44.96    | 263.44     | 218.48    |
| 1996  | 128.00   | 750.00    | 622.00            | 40.49    | 237.27     | 196.78    |
| 1997  | 128.00   | 750.00    | 622.00            | 36.47    | 213.70     | 177.23    |
| 1998  | 128.00   | 750.00    | 622.00            | 32.85    | 192.48     | 159.63    |
| 1999  | 128.00   | 750.00    | 622.00            | 29.59    | 173.36     | 143.77    |
| 2000  | 128.00   | 750.00    | 622.00            | 26.65    | 156.13     | 129.48    |
| 2001  | 128.00   | 750.00    | 622.00            | 24.00    | 140.62     | 116.62    |
| 2002  | 128.00   | 750.00    | 622.00            | 21.62    | 126.66     | 105.04    |
| 2003  | 128.00   | 750.00    | 622.00            | 19.47    | 114.07     | 94.60     |
| 2004  | 128.00   | 750.00    | 622.00            | 17.53    | 102.74     | 85.21     |
| 2005  | 128.00   | 750.00    | 622.00            | 15.79    | 92.54      | 76.75     |
| 2006  | 128.00   | 750.00    | 622.00            | 14.22    | 83.34      | 69.12     |
| 2007  | 128.00   | 750.00    | 622.00            | 12.81    | 75.07      | 62.26     |
| 2008  | 128.00   | 750.00    | 622.00            | 11.54    | 67.61      | 56.07     |
| 2009  | 128.00   | 750.00    | 622.00            | 10.39    | 60.89      | 50.50     |
| 2010  | 128.00   | 750.00    | 622.00            | 9.36     | 54.84      | 45.48     |
| 2011  | 128.00   | 750.00    | 622.00            | 8.43     | 49.40      | 40.97     |
| 2012  | 128.00   | 750.00    | 622.00            | 7.59     | 44.49      | 36.90     |
| 2013  | 128.00   | 750.00    | 622.00            | 6.84     | 40.07      | 33.23     |
| 2014  | 128.00   | 2,554.00  | 2,426.00          | 6.16     | 122.90     | 116.74    |
| Total | 8,274.00 | 20,858.00 | 12,584.00         | 4,507.48 | 4,507.48   | 0.00      |

Note: P represents the present value.

IRR (%) = 11.03

## 第Ⅻ章 財務分析



## 第Ⅱ章 財務分析

### 1. 目的及び手法

#### 1-1 目的

前章の経済分析では、投資の経済的効果を国民経済上の観点から分析する。本章の財務分析の目的は、本プロジェクトの投資が港湾管理者の財務管理状況にいかなる影響を及ぼすか、あるいは財務の健全性は確保できるかを分析することにある。すなわち、企業会計に基づく、私企業的な独立採算制を前提に、マンサニージョ港の財務の健全性を検討し、且、プロジェクト自体の収益性を分析して、プロジェクト実施の妥当性を検討する。言うまでもなく、財務の健全性は経営全体の財務内容の把握によって可能となるものであるから、この調査における分析は、全体の財務内容を対象とする。

#### 1-2 手法

本プロジェクトの投資効果について、下記の2方法で分析、評価する。

##### ① 財務諸表分析

プロジェクトを実施した場合の財務面の健全性を推定財務諸表（損益計算書、資金運用調達表及び貸借対照表）を作成して、収支状況、資金繰り、及び財産状態を分析する。

##### ② 財務的費用便益分析

プロジェクト自体の収益性をDiscount Cash Flow（現金割引法）の方法により、いわゆる内部収益率（FRR）を求めて分析する。FRRはキャッシュフロー（収入－費用）の純現在価値がゼロに等しくなる割引率のことである。

#### 1-3 分析にあたっての前提条件

分析にあたっては次のような前提をおく。

##### ① 分析対象は、内港部の商港機能にかかわるものに限定する。

但し、客船ターミナルの収支計算を別途行なう。

##### ② 本プロジェクトに密接な関係を有する鉄道、道路、上下水道、電力等については、予め整備がなされているものと考え、費用を計上しない。

ただし、港湾区域内のものについては含めて考える。

##### ③ 経営主体は国及びサービス公社を含むマンサニージョ港の商港部分全体とする。

なお、別途、サービス公社のみの財務状況についても分析する。

##### ④ 会計処理は企業会計方式で行なう。

##### ⑤ 財務分析の対象期間は1985年から2014年までとする。

##### ⑥ 本プロジェクト実施に要する資金は、次のようにして賄う。

内貨分：政府資金（補助金）

外貨分：海外からの借入金で、借入条件は次の通り



金利 4.75%, 返済期間 25 年, うち据置期間 7 年

- ⑦ 収入はメキシコ政府認可の現行の港湾タリフおよびマンサニージョ港の荷役タフリに基づいて算定する。
- ⑧ 固定資産は既存施設と新規施設とし, 減価償却は定額法によるものとする。  
又, 固定資産の残存価格はないものとし, 耐用年数はメキシコ政府の基準に従う。

## 2. 収 入

### 2-1 港湾収入

前提条件で述べたように, 収入は本プロジェクト実施に伴う原価主義に基づく独自の港湾使用料率によらず, メキシコ政府が制定したタリフ及び「マンサニージョ港サービス公社」が定めたタリフに基づいて算定する。現行の港湾使用料は次の種類により構成されている。

#### ○ 船舶から徴収する料金

##### ① 入 港 料

タリフの区分に従い, DWT1トン当りの換算単位料金を設定し, 各年毎の入港船種別, 入港船の重量トンに単位料金を乗じて計算する。

##### ② 接 岸 料

各年毎の入港船種別, 船型別接岸船舶を推計し, 接岸日数, 占有岸壁長さを乗じて計算する。

##### ③ 曳 船 料

タリフの区分に従い, 船舶当りの換算単位料金を設定し, 各年毎の入港船舶に乗じて計算する。

##### ④ 給 水 料

タリフの区分に従い, 過去の実績より換算単位料金を設定し, 各年毎の入港船舶に乗じて計算する。

#### ○ 貨物及び施設利用から徴収する料金

##### ① 埠頭通過料

タリフの区分に従い, 貨物1トン当りの単位料金を設定し, 各年毎の通過貨物量に乗じて計算する。

### 2-2 荷役及び保管料収入他

使用料は次のようなものである。

#### ① 荷 役 料

タリフの区分に従い, 貨物種別, 取扱い時間帯等を推計して取扱い貨物1トン当りの換算単位料金を設定し, 取扱い経路別貨物量に乗じて計算する。但し料金は労働組合への支給いを差し引いたネット換算単位料金として計算する。

② 上屋使用料

タリフの区分に従い、滞留日数を推計して施設利用貨物1トン当りの換算単位料金を設定し、各年毎の施設利用貨物量を乗じて計算する。

③ その他

過去の実績より推計する。ここには土地賃貸料や施設賃貸料も含まれる。

現行料率、寄港船舶数及び保管施設利用貨物量を含む港湾貨物流動をそれぞれ表Ⅻ-1、Ⅻ-2及びⅫ-3に示す。

表Ⅻ-1 港 湾 料 率

| Item                                    | Application  | Tariff (pesos)   | Note  |        |        |        |        |        |
|---|--|------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1. Port Dues                            | Tariff x Tonnage (G/T) of ship   | 24.00            | Foreign Trade   |        |        |        |        |        |
|   |  | 12.00            | Domestic Trade  |        |        |        |        |        |
| 2. Charge for Use of Quaywall           | Tariff x Hours x Occupied length of quaywall by ship                             | 4.60             |   |        |        |        |        |        |
| 3. Charge for Use of Wharf              | Tariff x Cargo ton   | 15.00            | Foreign Trade - Export                                  |        |        |        |        |        |
|   |  | 30.00            | " - Import  |        |        |        |        |        |
|   |  | 15.00            | Domestic Trade  |        |        |        |        |        |
| 4. Charge for Use of Storage Facilities | Tariff x Day x Cargo ton   | 66.00            | Warehouse 15 ~ 29 days                                  |        |        |        |        |        |
|   |  | 135.00           | " 30 ~ 44 "   |        |        |        |        |        |
|   |  | 210.00           | " 45 ~ "  |        |        |        |        |        |
|   |  | 33.00            | Open storage 15 ~ 29 "                                  |        |        |        |        |        |
|   |  | 67.50            | " 30 ~ 44 "   |        |        |        |        |        |
|   |  | 105.00           | " 45 ~ "  |        |        |        |        |        |
| 5. Concession Charge                    | Tariff x m <sup>2</sup>  | 7,500.00         | 8.00 ~ 250.00 m <sup>2</sup>                            |        |        |        |        |        |
|   | Tariff x Land value  | 5%               | 200.00 ~ 1,000.00 m <sup>2</sup>                        |        |        |        |        |        |
| 6. Towage                               | Tariff per ship  | 50,000.00        | (over 3,000 G/T)<br>Arrive and leave                    |        |        |        |        |        |
|   |  | 25,000.00        | Turning etc.  |        |        |        |        |        |
|   |  | 35,000.00        | (under 3,000 G/T)<br>Arrive and leave                   |        |        |        |        |        |
|   |  | 17,500.00        | Turning etc.  |        |        |        |        |        |
|   |  | 6,250.00         | Overtime by 15 minutes                                  |        |        |        |        |        |
| 7. Water Supply                         | Tariff x m <sup>3</sup>  | 162.00           | National  |        |        |        |        |        |
|   |  | 202.50           | Foreign   |        |        |        |        |        |
| 8. Cargo Handling Charge                | Tariff x Cargo ton   | 1,001 ~ 2,000 kg |   |        |        |        |        |        |
|   |  | Class            | I-1   | II-2   | II-3   | II-4   | II-5   | II-6   |
|   |  | 1a.              | 199.84  | 368.59 | 319.17 | 279.19 | 279.19 | 282.73 |
|   |  | 2a.              | 181.05  | 331.51 | 270.38 | 230.46 | 230.46 | 245.71 |
|   |  | 3a.              | 156.38  | 294.49 | 221.05 | 187.54 | 187.54 | 208.67 |
|   |  | 4a.              | 135.23  | 263.94 | 202.80 | 150.51 | 150.51 | 172.21 |
|   |  | 5a.              | 116.42  | 233.40 | 165.79 | 120.53 | 120.53 | 135.23 |
|   |  | 6a.              | 92.31   | 199.84 | 122.86 | 92.31  | 92.31  | 98.20  |
|   |  | Note:            | I-1 From ship to quay, or vice versa                    |        |        |        |        |        |
|   |  |                  | II-2 From quay to truck or railway wagon, or vice versa |        |        |        |        |        |
|   | II-3 From quay to cargo sorting area or transit shed, or vice versa              |                  |   |        |        |        |        |        |
|   | II-4 From cargo sorting area to warehouse, truck or railway wagon, of vice versa |                  |   |        |        |        |        |        |
|   | II-5 Transfer in the same warehouse or within the port area                      |                  |   |        |        |        |        |        |
|   | II-6 From railway wagon to particular warehouse contiguous to the port area      |                  |   |        |        |        |        |        |

表 XI-2 入港船舶数

| Year | Foreign Trade |           |                   |              | Domestic Trade | Total |
|------|---------------|-----------|-------------------|--------------|----------------|-------|
|      | General Cargo | Container | Agricultural Bulk | Mineral Bulk |                |       |
| 1985 | 230           | 0         | 31                | 8            | 31             | 300   |
| 1986 | 252           | 10        | 33                | 11           | 30             | 336   |
| 1987 | 275           | 20        | 35                | 14           | 29             | 373   |
| 1988 | 297           | 30        | 37                | 16           | 28             | 408   |
| 1989 | 320           | 40        | 39                | 19           | 27             | 445   |
| 1990 | 342           | 50        | 41                | 22           | 26             | 481   |
| 1991 | 345           | 57        | 40                | 24           | 27             | 493   |
| 1992 | 348           | 63        | 40                | 25           | 27             | 503   |
| 1993 | 350           | 70        | 39                | 27           | 28             | 514   |
| 1994 | 353           | 76        | 38                | 29           | 29             | 525   |
| 1995 | 356           | 82        | 37                | 31           | 30             | 536   |

表 XI - 3 港灣貨物流動

1990

(Unit: '000 t)

| Package Type                       | Total Cargo Volume | Direct Cargo |       |           | Indirect Cargo |                    |           |       |       |
|------------------------------------|--------------------|--------------|-------|-----------|----------------|--------------------|-----------|-------|-------|
|                                    |                    | Rail         | Truck | Sub-total | Store Yard     | Storage Facilities | Sub-total | Rail  | Truck |
| Foreign Trade                      |                    |              |       |           |                |                    |           |       |       |
| General Cargo excluding Scrap Iron | 727                | 78           | 85    | 163       | 356            | 208                | 564       | 142   | 422   |
| Scrap Iron                         | 60                 | 6            | -     | 6         | 54             | -                  | 54        | 54    | -     |
| (General Cargo Total)              | (787)              | (84)         | (85)  | (169)     | (410)          | (208)              | (618)     | (196) | (422) |
| Container Cargo                    | 190                | -            | 57    | 57        | 133            | -                  | 133       | -     | 133   |
| Grain                              | 813                | 41           | 772   | 813       | -              | -                  | -         | -     | -     |
| Mineral Bulk                       | 334                | 60           | 94    | 154       | -              | 180                | 180       | 73    | 107   |
| Domestic Trade                     |                    |              |       |           |                |                    |           |       |       |
| General Cargo                      | 37                 | 7            | 8     | 15        | 14             | 8                  | 22        | 4     | 18    |
| Mineral Bulk                       | 143                | 43           | 64    | 107       | -              | 36                 | 36        | 14    | 22    |
| Grand Total                        | 2,304              | 235          | 1,080 | 1,315     | 557            | 432                | 989       | 287   | 702   |

2000

(Unit: '000 t)

| Package type                       | Total Cargo Volume | Direct Cargo |       |           | Indirect Cargo |                    |           |       |       |
|------------------------------------|--------------------|--------------|-------|-----------|----------------|--------------------|-----------|-------|-------|
|                                    |                    | Rail         | Truck | Sub-total | Store Yard     | Storage Facilities | Sub-total | Rail  | Truck |
| Foreign Trade                      |                    |              |       |           |                |                    |           |       |       |
| General Cargo excluding Scrap Iron | 798                | 137          | 139   | 276       | 94             | 428                | 522       | 104   | 418   |
| Scrap Iron                         | 128                | 13           | -     | 13        | 115            | -                  | 115       | 115   | -     |
| (General Cargo Total)              | (926)              | (150)        | (139) | (289)     | (209)          | (428)              | (637)     | (219) | (418) |
| Container Cargo                    | 516                | -            | 155   | 155       | 361            | -                  | 361       | -     | 361   |
| Grain                              | 705                | -            | 355   | 355       | -              | 350                | 350       | 280   | 70    |
| Mineral Bulk                       | 603                | 110          | 110   | 220       | -              | 383                | 383       | 153   | 230   |
| Domestic Trade                     |                    |              |       |           |                |                    |           |       |       |
| General Cargo                      | 39                 | -            | 16    | 16        | 23             | -                  | 23        | -     | 23    |
| Mineral Bulk                       | 293                | -            | 216   | 216       | -              | 77                 | 77        | -     | 77    |
| Grand Total                        | 3,082              | 260          | 991   | 1,251     | 593            | 1,238              | 1,831     | 652   | 1,179 |

### 3. 費用

#### 3-1 人件費等

この項目に含まれるものは、「マンサニョー港サービス公社」及び政府機関の現地事務所に係る人件費と一般管理費である。

人件費は必要職員数を基に算定することになるが、将来の職員数は機械化による作業効率の向上を考慮し、現在と同じ人数とする。

年間1人当りの人件費に関しては、ラザロカルデナス港の新組織「港湾管理局」検討案の1人当り年間平均人件費を、その後の物価上昇を加味して設定する。

一般管理費は、日本の経験に基づき人件費の20%とする。

#### 3-2 維持修繕費

各施設の維持修繕費に、施設毎の建設費又は購入費に一定率、即ち、構造物については2%、機械類については5%を乗じて算定する。

#### 3-3 減価償却費

財務データより既存施設に係わる固定資産を把握し、本プロジェクトによる新規投資分を追加の固定資産とする。減価償却率はメキシコ政府の基準に基づき表Ⅻ-4のように資産毎の耐用年数及び償却率を算定し、これに基づいて毎年の減価償却費を計算する。

固定資産の推移を付属資料の表付-8に示す。

#### 3-4 長期借入金金利

建設費の外貨分を、前述したごとく海外からの借入金で賄うとすれば、必要な金利は表Ⅻ-5の通り計算される。

表Ⅻ-4 主要施設の耐用年数及び減価償却率

| Facility                 | Life Cycle (years) | Depreciation Rate (per year) |
|--------------------------|--------------------|------------------------------|
| Breakwater               | 50                 | 0.02                         |
| Channel                  | 50                 | 0.02                         |
| Quaywall                 | 40                 | 0.025                        |
| Seawall                  | 50                 | 0.02                         |
| Road                     | 25                 | 0.04                         |
| Railway                  | 40                 | 0.025                        |
| Shed                     | 25                 | 0.04                         |
| Warehouse                | 25                 | 0.04                         |
| Storage Yard             | 25                 | 0.04                         |
| Gantry Crane             | 10                 | 0.1                          |
| Cargo Handling Equipment | 5                  | 0.2                          |
| Vehicles                 | 5                  | 0.2                          |
| Tugboat                  | 15                 | 0.067                        |
| Water Supply             | 30                 | 0.033                        |
| Drainage                 | 30                 | 0.033                        |
| Electricities            | 10                 | 0.1                          |
| Navigation Aids          | 10                 | 0.1                          |

表Ⅻ-5 長期借入計画

(Unit: '000,000 pesos)

| Year | Project Cost     |                |       | Loan Repayment Amount | Loan Balance at End of Year | Interest Paid on the Loans |
|------|------------------|----------------|-------|-----------------------|-----------------------------|----------------------------|
|      | Government Funds | Long-term Loan | Total |                       |                             |                            |
| 1985 | 977              | 7              | 984   |                       | 7                           |                            |
| 1986 | 1,130            | 205            | 1,335 |                       | 212                         | 0                          |
| 1987 | 936              | 193            | 1,129 |                       | 405                         | 5                          |
| 1988 | 768              | 248            | 1,016 |                       | 653                         | 10                         |
| 1989 | 990              | 1,638          | 2,628 |                       | 2,291                       | 16                         |
| 1990 |                  |                |       |                       | 2,291                       | 54                         |
| 1991 |                  |                |       |                       | 2,291                       | 54                         |
| 1992 |                  |                |       |                       | 2,291                       | 54                         |
| 1993 |                  |                |       | 0                     | 2,291                       | 55                         |
| 1994 |                  |                |       | 8                     | 2,283                       | 58                         |
| 1995 |                  |                |       | 15                    | 2,268                       | 62                         |
| 1996 |                  |                |       | 24                    | 2,244                       | 66                         |
| 1997 |                  |                |       | 83                    | 2,161                       | 95                         |
| 1998 |                  |                |       | 87                    | 2,074                       | 95                         |
| 1999 |                  |                |       | 91                    | 1,983                       | 96                         |
| 2000 |                  |                |       | 96                    | 1,887                       | 96                         |
| 2001 |                  |                |       | 101                   | 1,786                       | 96                         |
| 2002 |                  |                |       | 105                   | 1,681                       | 96                         |
| 2003 |                  |                |       | 110                   | 1,571                       | 96                         |
| 2004 |                  |                |       | 116                   | 1,455                       | 96                         |
| 2005 |                  |                |       | 121                   | 1,334                       | 96                         |
| 2006 |                  |                |       | 127                   | 1,207                       | 96                         |
| 2007 |                  |                |       | 133                   | 1,074                       | 96                         |
| 2008 |                  |                |       | 140                   | 934                         | 96                         |
| 2009 |                  |                |       | 146                   | 788                         | 96                         |
| 2010 |                  |                |       | 153                   | 635                         | 96                         |
| 2011 |                  |                |       | 165                   | 470                         | 101                        |
| 2012 |                  |                |       | 155                   | 315                         | 92                         |
| 2013 |                  |                |       | 148                   | 167                         | 85                         |
| 2014 |                  |                |       | 167                   | 0                           | 107                        |

## 4. 財務状況

### 4-1 財務諸表による評価

以上の収入及び費用の算定に基づいて、1985年から2014までの財務諸表を作成する。  
付属資料の表付-9は損益計算書、表付-10は貸借対照表、表付-11は資金運用調達表である。

損益計算書は、本プロジェクト実施後の経常収支状況を示しており、これによれば運営収入で運営経費を十分に賄え、各年とも比較的大きい額の内部留保ができるほど財務状況は非常に良好である。

また、資金運用調達表は本プロジェクト実施後のキャッシュフローを示し、主として長期借入金の返済状況をみるためのものである。

以下、いくつかの財務比率を使って、本プロジェクトを実施した場合のマンサニョ港の財務内容の健全性を分析する。

#### 4-1-1 分析対象財務比率

分析の対象とする財務比率は、次に示す5つの財務比率とする。これらの財務比率は、国際金融機関である世界銀行及びアジア開発銀行が、港湾プロジェクトのフィージビリティ調査の財務分析にあたって、主として用いている財務比率を参考にして決定したものである。

- ① 償却前運営経費率 (Working Ratio) …… 経常収支状況を見る。

$$\frac{\text{運営総費用 (総費用 - 支払利息等の営業外支出) - 減価償却費}}{\text{運営総収入 (総収入 - 受取利息等の営業外収入)}} \times 100$$

- ② 運営経費率 (Operatins Ratio) …… 経常収支状況を見る。

$$\frac{\text{運営総費用}}{\text{運営総収入}} \times 100$$

- ③ 純固定資産利益率 (Return on Net Fixed Assets) …… 収益力を見る

$$\frac{\text{運営純収入 (当期純利益 - 受取利息等の営業外収入 + 支払利息等の営業外支出)}}{\text{純固定資産残高 (総固定資産残高 - 累積減価償却費)}} \times 100$$

- ④ 支払利息補填率 (Interest Earned Ratio) …… 金利負担能力を見る。

$$\frac{\text{運営純収入}}{\text{長期借入金支払利息または借入金支払利息}} \times 100$$

- ⑤ 金融債務補填率 (Debt Service Conerage) …… 借入金の負担能力を見る。

$$\frac{\text{運営純収入} + \text{減価償却費}}{\text{返済元金} + \text{支払利息}} \times 100$$

#### 4-1-2 財務比率分析の評価

財務諸表より財務比率を計算すると表Ⅻ-6のとおりである。

- ① 償却前運営経費率

企業の会計処理を行っている欧米諸国 (豪州も含む) の港湾管理費と比較しても、非常によ

い数値である。

② 運営経費率

償却前運営経費率と同様に非常に良い数値である。

③ 純固定資産利益率

欧米諸国の港湾と比較しても非常に良い。新規投資による純固定資産が大半を占めているにもかかわらず、全体で見た場合その収益力は良好である。

④ 支払利息補填率

この高い比率は、当港の金利負担能力が大きいことを示している。

⑤ 金融債務補填率

借入金の返済は、この数値が示しているとおおり、なんら問題がない。やはり、収入源が大きことが、その主たる理由であろう。

表Ⅺ-6 財務比率

(Unit: %)

| Year | Working Ratio | Operating Ratio | Return on Net Fixed Assets | Interest Earned Ratio | Debt Service Coverage |
|------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1985 | 69.6          | 95.7            | 0.75                       |                       |                       |
| 1986 | 64.4          | 88.3            | 2.1                        |                       |                       |
| 1987 | 60.0          | 80.6            | 3.2                        | 4,650                 | 9,580                 |
| 1988 | 56.7          | 76.6            | 3.8                        | 3,221                 | 5,963                 |
| 1989 | 57.3          | 76.9            | 3.1                        | 2,149                 | 3,973                 |
| 1990 | 53.0          | 74.5            | 3.5                        | 733                   | 1,351                 |
| 1991 | 51.4          | 92.0            | 0.92                       | 236                   | 1,436                 |
| 1992 | 50.0          | 89.4            | 1.5                        | 323                   | 1,521                 |
| 1993 | 48.6          | 86.3            | 2.3                        | 427                   | 1,602                 |
| 1994 | 47.3          | 83.5            | 3.2                        | 494                   | 1,416                 |
| 1995 | 46.1          | 80.7            | 4.2                        | 562                   | 1,256                 |
| 1996 | 46.1          | 68.9            | 7.6                        | 845                   | 1,074                 |
| 1997 | 46.1          | 68.9            | 7.6                        | 585                   | 543                   |
| 1998 | 46.1          | 68.9            | 8.2                        | 585                   | 531                   |
| 1999 | 46.1          | 68.4            | 8.9                        | 593                   | 517                   |
| 2000 | 46.1          | 68.4            | 9.6                        | 593                   | 504                   |

4-2 内部収益率 (FRR) による評価

本プロジェクトが実施される場合の港湾管理者の財務的収益性が確保できるか否かを第Ⅺ章5-1で述べた方法と同様の現金割引(DCF)法による内部収益率(FRR)により評価するものとする。便益は、マンサニージョ港全体の収入から運営費用を差引いた収益とし、費用は本プロジェクトの建設費及び荷役機械の購入費とする。従って、マンサニージョ港全体の各年毎の減価償却前、利息支払前利益が算出され、かかる利益を便益とみなす。

計算の結果、本プロジェクトの財務的內部収益率(FRR)は表Ⅺ-7に示すように7.21%である。望ましいFRRの水準というものは時期と場所、また貸し手か借り手かによっても様々であるが、借り手にとっては、調達する資金の支払い金利の水準が是認限度と考えられる。



本プロジェクトにおいては、建設費用の外貨部分（すなわち、建設費用の36.3%）が年利4.75%の資金により調達されると仮定しているので、建設資金の加重平均金利は年利1.72%となる。従って、本プロジェクトのFRRは1.72%の水準を上廻らなければならない。この観点からすれば、このプロジェクトのFRRは7.21%であり、財務的にみて実施に値いすると見做し得る。

尚、将来、本プロジェクトにより新たに建設する施設の再投資を借入金なしで行なうとするならば、この平均金利は7.8%に上昇する。（1.72%+平均資産償却率6.15%）

#### 4-3 結 論

以上、財務比率及びFRRが示すとおり、また財務諸表からも推察できるように、採算状況及び資金繰りの状況については、なんら問題がない。すなわち、新規投資が実施される場合、当港の財務の健全性は容易に確保され、財務のバイアビリティも十分に認められる。

#### 4-4 マンサニージョ港サービス公社の財務状況

以上マンサニージョ港全体の財務状況を分析したが、本項では、「マンサニージョ港サービス公社」のみの財務状況を別途計算する。その計算方法は、全体の分析で採用した方法に準じて行なう。

「マンサニージョ港サービス公社」の推計財務諸表（損益計算表、資金運用調達表）を付属資料表付-12、付-13に示す。

それによれば、運営収入で運営費用を十分賄えるとともに、借入金・利子を返済し、かつ減価償却が可能であることがわかる。

表Ⅷ-7 費用/便益及びFRR

FRR (%) = 7.21

(Unit: '000 pesos)

| Year  | Cost         | Benefit       | Benefit<br>- Cost | P. Cost      | P. Benefit   | P. Value      |
|-------|--------------|---------------|-------------------|--------------|--------------|---------------|
| 1985  | 194,875.00   | 0.00          | -194,875.00       | 194,875.00   | 0.00         | -194,875.00   |
| 1986  | 1,335,100.00 | 0.00          | -1,335,100.00     | 1,245,370.00 | 0.00         | -1,245,370.00 |
| 1987  | 1,128,800.00 | 95,638.00     | -1,033,160.00     | 982,166.00   | 83,214.00    | -898,952.00   |
| 1988  | 1,016,130.00 | 187,596.00    | -828,532.00       | 824,713.00   | 152,257.00   | -672,456.00   |
| 1989  | 2,628,310.00 | 229,913.00    | -2,398,400.00     | 1,989,830.00 | 174,061.00   | -1,815,769.00 |
| 1990  | 0.00         | 349,024.00    | 349,024.00        | 0.00         | 246,479.00   | 246,479.00    |
| 1991  | 0.00         | 395,368.00    | 395,368.00        | 0.00         | 260,441.00   | 260,441.00    |
| 1992  | 0.00         | 451,598.00    | 451,598.00        | 0.00         | 277,489.00   | 277,489.00    |
| 1993  | 0.00         | 487,940.00    | 487,940.00        | 0.00         | 279,669.00   | 279,669.00    |
| 1994  | 0.00         | 534,336.00    | 534,336.00        | 0.00         | 285,678.00   | 285,678.00    |
| 1995  | 0.00         | 580,771.00    | 580,771.00        | 0.00         | 289,636.00   | 289,636.00    |
| 1996  | 0.00         | 580,771.00    | 580,771.00        | 0.00         | 270,170.00   | 270,170.00    |
| 1997  | 0.00         | 580,771.00    | 580,771.00        | 0.00         | 252,013.00   | 252,013.00    |
| 1998  | 0.00         | 580,771.00    | 580,771.00        | 0.00         | 235,075.00   | 235,075.00    |
| 1999  | 0.00         | 580,771.00    | 580,771.00        | 0.00         | 219,276.00   | 219,276.00    |
| 2000  | 0.00         | 580,771.00    | 580,771.00        | 0.00         | 204,539.00   | 204,539.00    |
| 2001  | 0.00         | 580,771.00    | 580,771.00        | 0.00         | 190,792.00   | 190,792.00    |
| 2002  | 0.00         | 580,771.00    | 580,771.00        | 0.00         | 177,970.00   | 177,970.00    |
| 2003  | 0.00         | 580,771.00    | 580,771.00        | 0.00         | 166,009.00   | 166,009.00    |
| 2004  | 0.00         | 580,771.00    | 580,771.00        | 0.00         | 154,852.00   | 154,852.00    |
| 2005  | 0.00         | 580,771.00    | 580,771.00        | 0.00         | 144,444.00   | 144,444.00    |
| 2006  | 0.00         | 580,771.00    | 580,771.00        | 0.00         | 134,736.00   | 134,736.00    |
| 2007  | 0.00         | 580,771.00    | 580,771.00        | 0.00         | 125,681.00   | 125,681.00    |
| 2008  | 0.00         | 580,771.00    | 580,771.00        | 0.00         | 117,234.00   | 117,234.00    |
| 2009  | 0.00         | 580,771.00    | 580,771.00        | 0.00         | 109,355.00   | 109,355.00    |
| 2010  | 0.00         | 580,771.00    | 580,771.00        | 0.00         | 102,006.00   | 102,006.00    |
| 2011  | 0.00         | 580,771.00    | 580,771.00        | 0.00         | 95,150.00    | 95,150.00     |
| 2012  | 0.00         | 580,771.00    | 580,771.00        | 0.00         | 88,755.10    | 88,755.10     |
| 2013  | 0.00         | 580,771.00    | 580,771.00        | 0.00         | 82,790.10    | 82,790.10     |
| 2014  | 0.00         | 2,385,250.00  | 2,385,250.00      | 0.00         | 317,170.00   | 317,170.00    |
| Total | 6,303,210.00 | 16,151,300.00 | 9,848,110.00      | 5,236,954.00 | 5,236,941.00 | -13.00        |

Note: P represents the present value.

#### 4-5 客船ターミナルの収支状況

##### 4-5-1 計算条件

外港部に建設される客船ターミナルの収支状況について検討をおこなう。「Muelle Fiscal」棧橋上にある既存の上屋を船客ターミナルに1990年以降改修する。そのために必要な改修項目は、棧橋の補修、施設整備及び内装、空調機器の設置である。

##### 4-5-2 収入

客船ターミナルの収入は、旅客船より徴収する使用料が主なものであり、表Ⅻ-8に客船ターミナルの収入に係る料率を示す。

表Ⅻ-8 料率表

| Item                                   | Application                            | Tariff (pesos) |
|--|--|----------------|
| 1 Port Dues                            | Tariff x Tonnage (G/T)                 | 24.0           |
| 2 Charge for Use of Quaywall           | Tariff x Hours x Occupied length       | 4.6            |
| 3 Towing                               | Tariff per ship                        | 10,000*(1)     |
| 4 Water Supply                         | Tariff x m <sup>3</sup>                | 202.5          |
| 5 Concession Charge                    | Tariff x m <sup>2</sup>                | 7,500          |
| 6 Charge for Use of Passenger Terminal | *(2) 20% of charge for use of quaywall |                |

\* (1) 引船作業に伴う純収益を示す。引船作業の費用は収入の80%と推計される。

\* (2) アカブルコ港の客船ターミナルの料金に基づき推計する。

##### 4-5-3 支出

客船ターミナルに関する支出は次のとおりである。

###### ① 人件費及び一般管理費

客船ターミナルは「マンサニョ港サービス公社」が運営するものとし、管理に必要な人員は監視員を含め2名とする。

又、一般管理費は人件費の20%とする。

###### ② 水道及び電力料

水道の消費量は、ターミナル用として年間4,000 m<sup>3</sup>、船舶給水用として1隻当たり200 m<sup>3</sup>と推計する。

水道使用料の単価(1 m<sup>3</sup>当り)は、マンサニョの現行料金に基づき、ターミナル用90ペソ、船舶給水用は、パイプの接続費用を含め130ペソとする。

電力の年間総消費量は、700,000 KWHと推計し、単価は7ペソ/KWHとする。

###### ③ 維持費

施設の維持費は、建物及び固定施設については建設費の2%、機器類については建設費又は購入費の5%とする。

###### ④ 減価償却費

各施設の耐用年数及び償却率は表Ⅻ-9に示すとおりである。

表Ⅻ-9 耐用年数及び減価償却率

| Facility                           | Life Cycle (Years) | Depreciation Rate (per Year) |
|------------------------------------|--------------------|------------------------------|
| Pier                               | 40                 | 0.025                        |
| Building                           | 25                 | 0.04                         |
| Air Conditioner and Other Fixtures | 15                 | 0.07                         |

客船ターミナルの整備に要する投資額を表Ⅻ-10に示す。

表Ⅻ-10 客船ターミナル投資額

| Item                   | Construction Year | Cost ('000 pesos) |
|------------------------|-------------------|-------------------|
| Existing Facilities    |                   |                   |
| Pier                   | 1952              | 432,000           |
| Shed                   | 1952              | 281,460           |
| New Investment         |                   |                   |
| Rehabilitation of Pier |                   | 40,000            |
| Furniture and Fixtures |                   | 81,300            |
| Air Conditioner        |                   | 31,700            |

#### 4-5-4 計算結果

客船ターミナルに関する収支状況の計算結果は、表Ⅻ-11に示すとおりである。

入港船舶数を変化させ計算を行ったが、表Ⅻ-11からわかるとおり、収支は入港船舶数が95隻に達すればバランスする。

表 21-11 收 支 状 况

(Unit: '000 pesos)

| Number of Calling Vessels                   | 50      | 60      | 70      | 80     | 90     | 100    | 110    | 120    | 130    | 140    |
|---|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Revenues</b>                             |         |         |         |        |        |        |        |        |        |        |
| • Port Dues                                 | 24,000  | 28,800  | 33,600  | 38,400 | 43,200 | 48,000 | 52,800 | 57,600 | 62,400 | 67,200 |
| • Charge for Use of Quaywall                | 777     | 932     | 1,088   | 1,243  | 1,398  | 1,554  | 1,709  | 1,864  | 2,020  | 2,176  |
| • Towage                                    | 500     | 600     | 700     | 800    | 900    | 1,000  | 1,100  | 1,200  | 1,300  | 1,400  |
| • Water Supply                              | 1,976   | 2,371   | 2,766   | 3,161  | 3,556  | 3,951  | 4,346  | 4,741  | 5,137  | 5,532  |
| • Concession Charge                         | 6,773   | 6,773   | 6,773   | 6,773  | 6,773  | 6,773  | 6,773  | 6,773  | 6,773  | 6,773  |
| • Charge for Use of Passenger Terminal      | 155     | 187     | 218     | 249    | 280    | 311    | 342    | 373    | 404    | 435    |
| <b>Total</b>                                | 34,181  | 39,663  | 45,145  | 50,626 | 56,107 | 61,589 | 67,070 | 72,551 | 78,034 | 83,516 |
| <b>Expenditures</b>                         |         |         |         |        |        |        |        |        |        |        |
| • Personnel and General Administration Cost | 3,700   | 3,700   | 3,700   | 3,700  | 3,700  | 3,700  | 3,700  | 3,700  | 3,700  | 3,700  |
| • Water and Electricity                     | 6,560   | 6,820   | 7,080   | 7,340  | 7,600  | 7,860  | 8,120  | 8,380  | 8,640  | 8,900  |
| • Maintenance Cost                          | 18,280  | 18,280  | 18,280  | 18,280 | 18,280 | 18,280 | 18,280 | 18,280 | 18,280 | 18,280 |
| • Depreciation Expense                      | 28,530  | 28,530  | 28,530  | 28,530 | 28,530 | 28,530 | 28,530 | 28,530 | 28,530 | 28,530 |
| <b>Total</b>                                | 57,070  | 57,330  | 57,590  | 57,850 | 58,110 | 58,370 | 58,630 | 58,890 | 59,150 | 59,410 |
| <b>Net Income</b>                           | -22,889 | -17,667 | -12,445 | -7,224 | -2,003 | 3,219  | 8,440  | 13,661 | 18,884 | 24,106 |

## 5. 感 度 分 析

### 5-1 感度分析項目

感度分析は、1986年度以降の実質経済成長率が4.7%となった場合を想定して、実施する。

### 5-2 結 果

前項で述べた前提条件における財務諸表（損益計算書及び資金運用調達表）並びにFRRの計算結果を付属資料の表付-14、付-15及び表Ⅹ-12に示す。

その結果、運営収入で十分運営費用を賄えるとともに、借入金利子を返済しかつ減価償却が可能であることがわかる。又、借入金の元金返済が開始される後も、資金的に何ら問題はなく、プロジェクトの財務的健全性は十分と言える。

さらに、財務的内部収益率（FRR）も6.48%であり、本プロジェクトは、財務的見地から見て実行可能であると言える。

表Ⅻ-12 費用/便益及びFRR

FRR (%) = 6.48

(Unit: '000 pesos)

| Year  | Cost         | Benefit       | Benefit<br>- Cost | P. Cost      | P. Benefit   | P. Value      |
|-------|--------------|---------------|-------------------|--------------|--------------|---------------|
| 1985  | 194,875.00   | 0.00          | -194,875.00       | 194,875.00   | 0.00         | -194,875.00   |
| 1986  | 1,335,100.00 | 0.00          | -1,335,100.00     | 1,253,880.00 | 0.00         | -1,253,880.00 |
| 1987  | 1,128,800.00 | 77,907.00     | -1,050,890.00     | 995,644.00   | 68,717.00    | -926,927.00   |
| 1988  | 1,016,130.00 | 152,040.00    | -864,090.00       | 841,743.00   | 125,947.00   | -715,796.00   |
| 1989  | 2,628,310.00 | 176,656.00    | -2,451,650.00     | 2,044,800.00 | 137,437.00   | -1,907,363.00 |
| 1990  | 0.00         | 268,173.00    | 268,173.00        | 0.00         | 195,944.00   | 195,944.00    |
| 1991  | 0.00         | 313,483.00    | 313,483.00        | 0.00         | 215,117.00   | 215,117.00    |
| 1992  | 0.00         | 344,668.00    | 344,668.00        | 0.00         | 222,129.00   | 222,129.00    |
| 1993  | 0.00         | 383,978.00    | 383,978.00        | 0.00         | 232,410.00   | 232,410.00    |
| 1994  | 0.00         | 419,181.00    | 419,181.00        | 0.00         | 238,283.00   | 238,283.00    |
| 1995  | 0.00         | 454,464.00    | 454,461.00        | 0.00         | 242,624.00   | 242,624.00    |
| 1996  | 0.00         | 489,666.00    | 489,666.00        | 0.00         | 245,515.00   | 245,515.00    |
| 1997  | 0.00         | 524,977.00    | 524,977.00        | 0.00         | 247,208.00   | 247,208.00    |
| 1998  | 0.00         | 560,161.00    | 560,161.00        | 0.00         | 247,730.00   | 247,730.00    |
| 1999  | 0.00         | 605,472.00    | 605,472.00        | 0.00         | 251,480.00   | 251,480.00    |
| 2000  | 0.00         | 605,472.00    | 605,472.00        | 0.00         | 236,182.00   | 236,182.00    |
| 2001  | 0.00         | 605,472.00    | 605,472.00        | 0.00         | 221,814.00   | 221,814.00    |
| 2002  | 0.00         | 605,472.00    | 605,472.00        | 0.00         | 208,321.00   | 208,321.00    |
| 2003  | 0.00         | 605,472.00    | 605,472.00        | 0.00         | 195,649.00   | 195,649.00    |
| 2004  | 0.00         | 605,472.00    | 605,472.00        | 0.00         | 183,747.00   | 183,747.00    |
| 2005  | 0.00         | 605,472.00    | 605,472.00        | 0.00         | 172,569.00   | 172,569.00    |
| 2006  | 0.00         | 605,472.00    | 605,472.00        | 0.00         | 162,072.00   | 162,072.00    |
| 2007  | 0.00         | 605,472.00    | 605,472.00        | 0.00         | 152,213.00   | 152,213.00    |
| 2008  | 0.00         | 605,472.00    | 605,472.00        | 0.00         | 142,953.00   | 142,953.00    |
| 2009  | 0.00         | 605,472.00    | 605,472.00        | 0.00         | 134,257.00   | 134,257.00    |
| 2010  | 0.00         | 605,472.00    | 605,472.00        | 0.00         | 126,090.00   | 126,090.00    |
| 2011  | 0.00         | 605,472.00    | 605,472.00        | 0.00         | 118,420.00   | 118,420.00    |
| 2012  | 0.00         | 605,472.00    | 605,472.00        | 0.00         | 111,216.00   | 111,216.00    |
| 2013  | 0.00         | 605,472.00    | 605,472.00        | 0.00         | 104,451.00   | 104,451.00    |
| 2014  | 0.00         | 2,409,950.00  | 2,409,950.00      | 0.00         | 390,454.00   | 390,454.00    |
| Total | 6,303,220.00 | 15,657,400.00 | 9,354,170.00      | 5,330,942.00 | 5,330,949.00 | 7.00          |

Note: P represents the present value.