

第 17 章 主要港湾施設設計

17.1 設計条件

(1) 短期整備計画施設内容

短期開発計画においては、以下の様な施設が計画されている。

表 17.1.1 短期整備計画施設内容

| Facilities | Requirement |
|--|---|
| 1. Breakwater Extension | Extension of the Existing Main Breakwater to obtain necessary calmness for New Bulk Berth, L = 400m. |
| 2. Wharf/ Berths - New Bulk Berth - New container wharf - Small Craft Wharf | 13.0m, L = 260m; Extended from the existing Clinker Jetty. 12.0m, L = 300m; Along with the reclaimed land area for new container yard 5.0m, L = 150m; Replacing the exist. mooring facilities for port services crafts. |
| 3. Exist wharf Improvement - Manganese Berth - Multi-purpose Berth | 12.0m, L = 200m (Exist. Berth No 1) 12.0m, L = 300m (Exist. Berth No 5 & 6) |
| 4. Basin and Navigation | Dredge to - 12.0m for inside Exist. Port Basin Dredge to - 13.0m for New Bulk Berth Basin and Channel Navigation Aids. |
| 5. Building & Utilities | Admi. Office & Gate for New Container Terminal, Lighting etc. |
| 6. Others | Port Access Road improvement, Drainage, Container Yard paving etc. |

(2) 設計基本条件

設計には、対象船舶及び設計波浪に関し、以下の条件を用いた。

表 17.1.2 設計船舶諸元

| Vessel Type | Max .DWT (GT) | Length Overall(m) | Breadth (m) | Max. Draft (m) | Remarks |
|--------------------|-------------------|----------------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Bulk carrier | 40, 000 | 200 | 29.9 | 11.8 | Bulk berth |
| General cargo ship | 30, 000 | 185 | 27.5 | 11.0 | Multipurpose |
| Container ship | 30, 000 | 220 | 30.2 | 11.1 | Container wharf |
| Ro/Ro ship | 28, 000 | 210 | - | 11.0 | Multipurpose |
| Port service craft | (250) | 30.5 | 10.3 | 4.1 | Small craft wharf |

表 17.1.3 設計波浪 (50 年確立波)

| | | | | |
|---------------------------------|-----------|-------|-------|----------|
| Wave Direction | SW | S | SE | E |
| Wave Height (H _{1/3}) | 3.70m | 4.40m | 4.40m | 3.80m |
| Wave Period (T _{1/3}) | 9-11 sec. | | | 5-9 sec. |

17.2 防波堤延伸

新設設計であるバルクバースに対し、所要の静穏度を満たすために防波堤を 400m 延長する。防波堤の構造形式は捨石マウンド式とし、天端高は+5.0m とする。設計波高+4.4m に対する被覆石の重量は 10.0 ~ 15.0 トンのものが必要で、マウンドの勾配は海側で 1:2(CD-6.0m 以深は 1:1.5)、港内側で 1:1.5 とする。

防波堤 400m 延長による静穏度解析結果は約 96% (荷役限界波高 0.70m) となっている。

17.3 新設岸壁

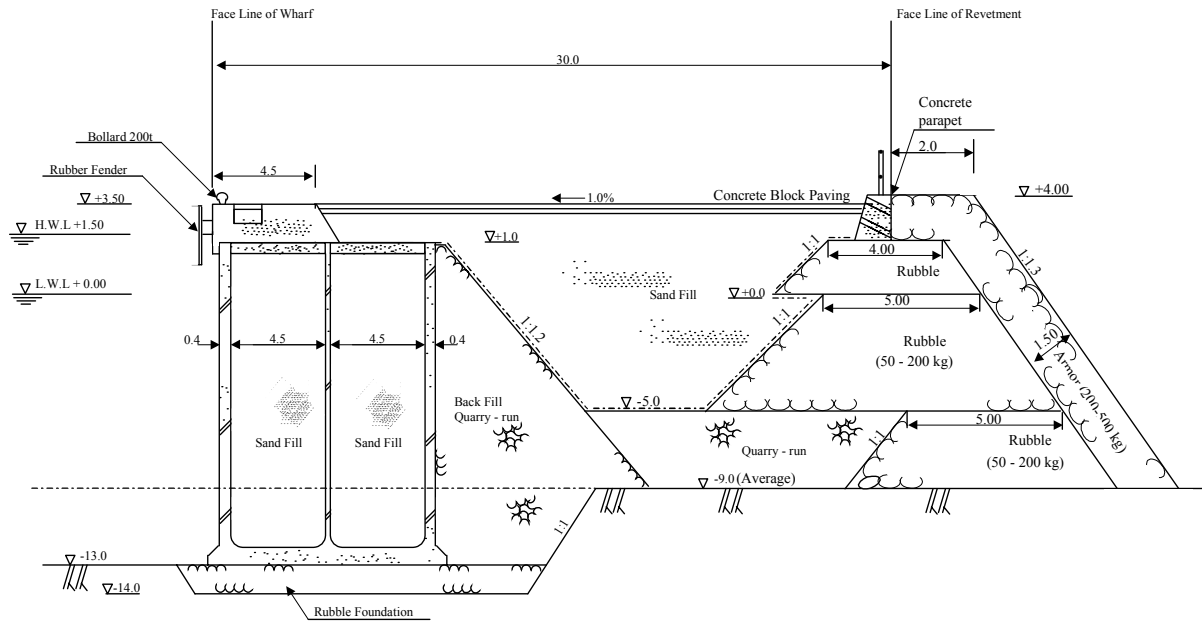
計画新設岸壁に対し、予備設計を実施し、下記に示す構造タイプ・断面諸元を提案するものとする。

| 岸壁名 | 対象船舶 | 天端高 | 水深 | 構造タイプ、断面 |
|---------|-----------|-------|-------|-------------|
| バルクバース | 40,000DWT | +3.50 | -13.0 | コンクリートケーソン式 |
| コンテナバース | 30,000DWT | +3.00 | -12.0 | コンクリートケーソン式 |
| 小型船バース | 250GRT | +2.50 | -5.0 | コンクリートブロック式 |

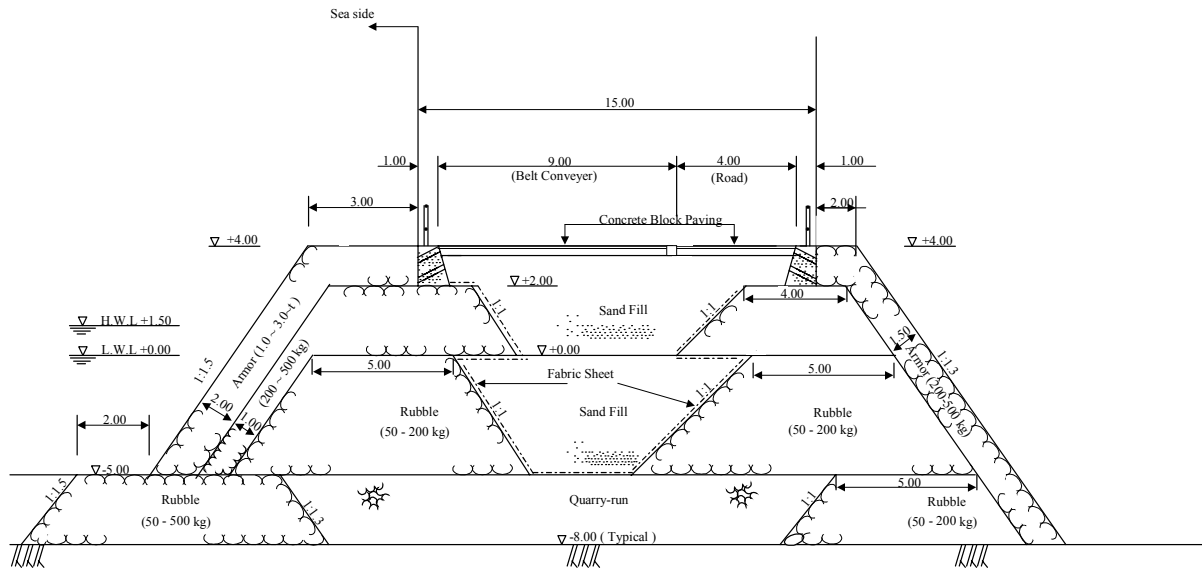
バルクバース背面の埋立は短期計画では実施しないため、既存のクリンカー棧橋と新設バルクバースの取付道路は幅 15.0m で捨石マウンド構造とし、将来的には埋立護岸とする構造を考える。新設バルクバース及び取付道路の標準断面図を図 17.3.1 に示す。

17.4 既存岸壁改良

短期整備計画においてはマンガン用バース(200m)及び多目的バース(300m)用に既存岸壁の一部を-12.0mまで増深・改良する。既存岸壁の部分的改良であるため、岸壁法線の変更は岸壁使用面において非効率的な面はあるが、信頼性の面より長期整備計画における概略設計で提案したコンクリートブロック式構造を考える。



Typical Section of Bulk Berth



Typical Section of Access Way to Bulk Wharf

図 17.3.1 新設バルクバース及び取付部標準断面図

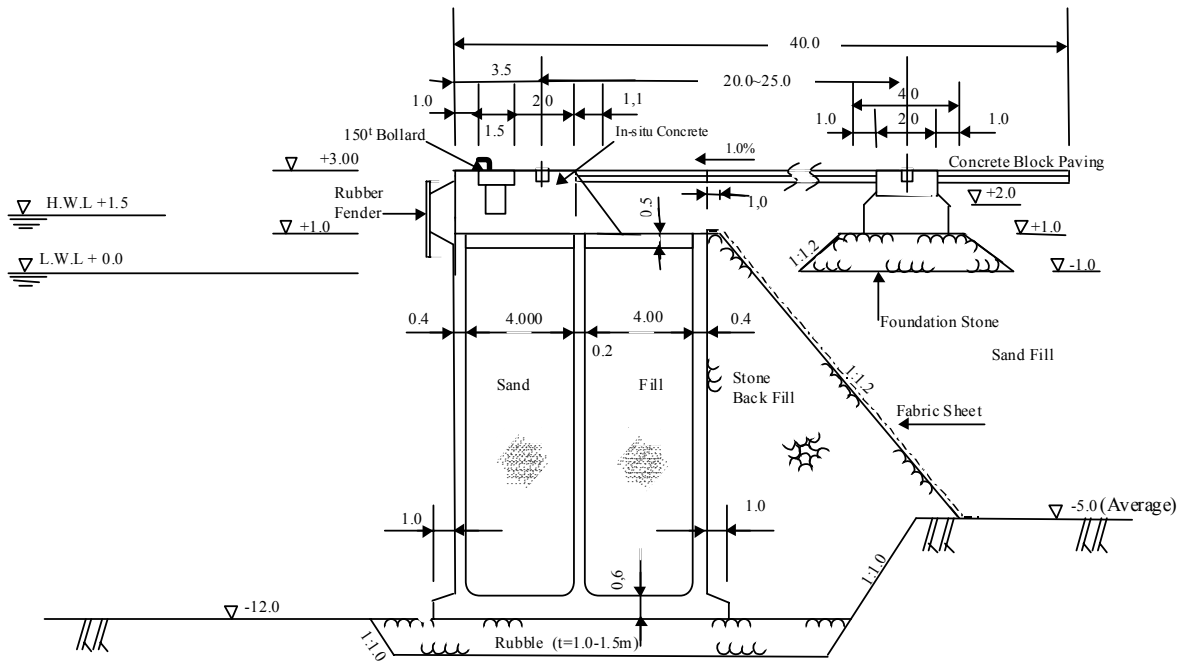


図 17.3.2 コンテナ埠頭標準断面図

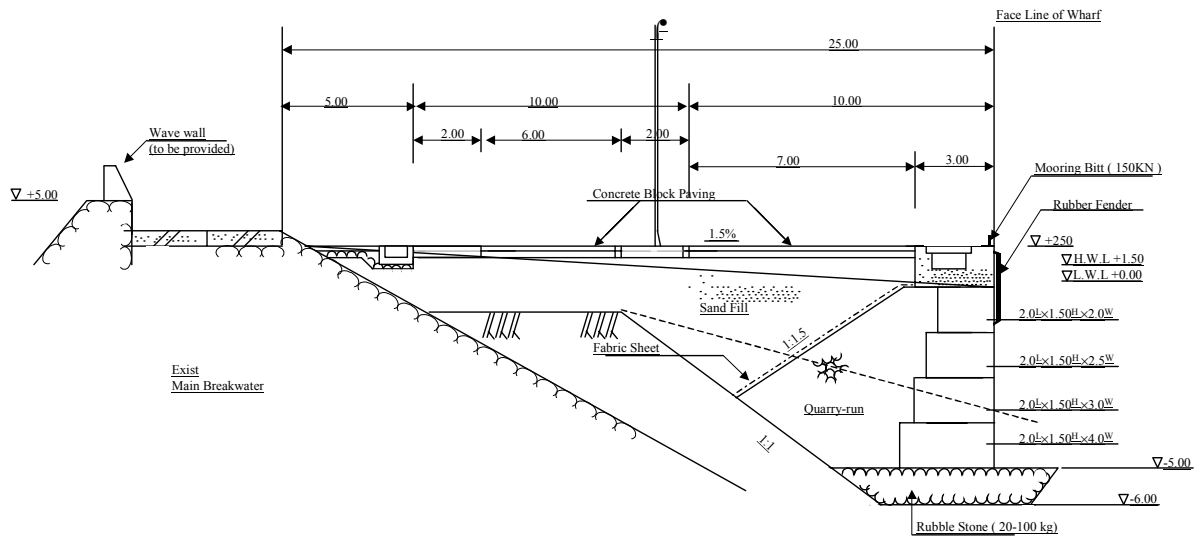


図 17.3.3 小型船埠頭標準

第 18 章 実施計画

18.1 主要工事計画

(1) 浚渫及び埋立

浚渫量はおよそ 1.7 百万 m^3 と算定され、そのうち約 70% が軟岩浚渫と推定される。浚渫船は硬い地盤の浚渫に適した 18.0 ~ 20.0 m^3 級のグラブ浚渫船を砕岩棒による破碎後、浚渫作業を行う。

一部あると想定される硬岩に対しては、ミニ・セップを使用し発破作業により砕岩した後グラブ船により一般土砂と共に浚渫、土運船により排土する。

埋立土量は約 1.2 百万 m^3 であり、全て浚渫土砂を利用して行う。

(2) ケーソン岸壁工事

タコラディ港近傍には、ケーソン製作に適したドック、斜路がないため、4,000 ~ 6,000 トン級の浮ドックを使用して行う。浮きドックの係留場所としては、静穏で水深が取れる既存のクリンカー棧橋とするのが推奨される。ケーソン製作はバルクバース 15 函、コンテナバース 16 函となり、それぞれ約 12 ヶ月を要する (2 ~ 3 函 / 45 日間製作)。

(3) 既存岸壁改良工事

短期整備計画においては、マンガンバース(既存バース No. 1) 200 m 及び多目的バース(既存バース No. 4、5、6) 300 m 分について改良工事を実施する。

改良工事は、既存岸壁に影響を与えないよう、構造物付近はディッパー船により増深を行い、ただちに基礎を水中コンクリートで固めた後、コンクリートブロック設置を既存岸壁上より実施する。

18.2 実施工程

短期整備計画実施には、詳細設計及び工事入札期間として、1.5 年を含み、約 5 年の工期が必要であり、2009 年末までに完成させるものとする。

また、既存港の港湾活動への障害を極力少なくするため、既存港内でのバース建設に対し、以下の順序にて実施する。

小型船埠頭 コンテナ埠頭 マンガンバース 多目的バース

以上の考えに基づき策定された実施工程を図 18.2.1 に示す。

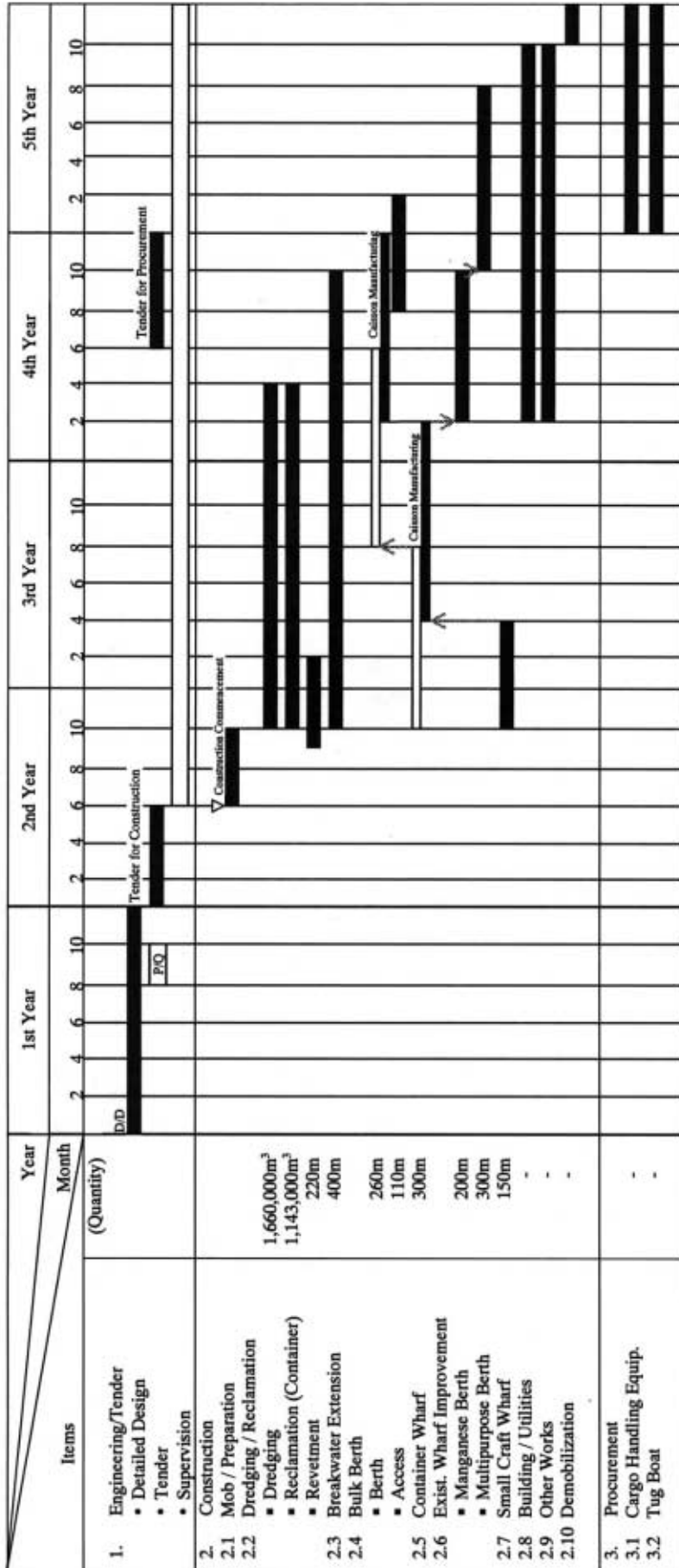


图 18.2.1 实施工程表

第 19 章 積算

19.1 積算条件

積算にあたっては以下の条件を考慮した。

- 1) 通貨は U.S ドルをもって表し、為替レートは 1 ドル = 6,700 セディとした。
- 2) 土地取得あるいは補償にかかわる費用は考慮されていない。
- 3) 実施期間は 5 年間とし、内 1.5 年間は詳細設計及び入札期間とする。

19.2 実施費用

提案された施設内用及び実施設計に基づき、タコラディ港における短期整備計画に要する積算を実施した。積算結果は表 19.2.1、各年毎の支出計画は表 19.2.2 に示される。

表 19.2.1 短期整備計画の事業費

| Item | unit | Quantity | Unit Price (USD) | Foreign Cost (x1,000 USD) | Local Cost (x1,000 USD) | Total Cost (x1,000 USD) |
|--|----------------|-----------|----------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1. Dredging | | | | | | |
| 1.1 Hard Rock | m ³ | 100,000 | 68.0 | 6,460 | 340 | 6,800 |
| 1.2 Soft Rock | m ³ | 1,199,200 | 25.0 | 28,481 | 1,499 | 29,980 |
| 1.3 General Soil | m ³ | 360,300 | 6.0 | 2,054 | 108 | 2,162 |
| 2. Reclamation (Dredged Material) | m ³ | 1,143,000 | 2.0 | 2,057 | 229 | 2,286 |
| 3. Breakwater Extension (-14.0 m Average) | m | 400 | 29,500.0 | 6,490 | 5,310 | 11,800 |
| 4. Bulk Berth | | | | | | |
| 4.1 Berth (-13.0 m) | m | 260 | 34,200.0 | 7,558 | 1,334 | 8,892 |
| 4.2 Access Way | m | 110 | 10,000.0 | 660 | 440 | 1,100 |
| 5. Container Wharf | | | | | | |
| 5.1 Wharf (-12.0m) | m | 300 | 31,600.0 | 8,058 | 1,422 | 9,480 |
| 5.2 Revetment (-5.0m) | m | 220 | 6,000.0 | 726 | 594 | 1,320 |
| 5.3 Yard Paving | m ² | 120,000 | 35.0 | 2,022 | 2,178 | 4,200 |
| 6. Existing Wharf Improvement | | | | | | |
| 6.1 Manganese Berth | m | 200 | 26,400.0 | 4,224 | 1,056 | 5,280 |
| 6.2 Multi-purpose Berth | m | 300 | 25,667.0 | 6,160 | 1,540 | 7,700 |
| 7. Small Craft Wharf | m | 150 | 10,000.0 | 1,200 | 300 | 1,500 |
| 8. Other Items | | | | | | |
| 8.1 Administration Office | L.S. | 1 | 500,000 | 200 | 300 | 500 |
| 8.2 Gate | L.S. | 1 | 100,000 | 60 | 40 | 100 |
| 8.3 Lighting/ Electrical work | L.S. | 1 | 1,000,000 | 900 | 100 | 1,000 |
| 8.4 Drainage | L.S. | 1 | 250,000 | 100 | 150 | 250 |
| 8.5 Navigation Aids | L.S. | 1 | 200,000 | 196 | 4 | 200 |
| 8.6 Port Access Road Improvement | L.S. | 1 | 1,500,000 | 600 | 900 | 1,500 |
| Total Construction Cost | | | | 78,206 | 17,844 | 96,050 |
| 9. Equipment | | | | | | |
| 9.1 Manganese Berth | L.S. | 1 | 6,970,000 | 6,970 | 0 | 6,970 |
| 9.2 Container Wharf | L.S. | 1 | 16,952,000 | 16,952 | 0 | 16,952 |
| 9.3 Tug Boat | L.S. | 1 | 3,000,000 | 3,000 | 0 | 3,000 |
| Total Equipment Cost | | | | 26,922 | 0 | 26,922 |
| 10. Physical Contingency | L.S. | 1 | 8,760,872 | 7,334 | 1,427 | 8,761 |
| 11. Engineering Cost | L.S. | 1 | 4,802,495 | 3,910 | 892 | 4,802 |
| Grand Total | | | | 116,372 | 20,163 | 136,535 |

表 19.2.2 年度別支出計画

| Item | 1st Year | | 2nd Year | | 3rd Year | | 4th Year | | 5th Year | |
|------------------------------|--------------|------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | Foreign | Local | Foreign | Local | Foreign | Local | Foreign | Local | Foreign | Local |
| A. Bulk Berths | | | | | | | | | | |
| 1. Dredging/Reclamation | | | | | 9,897 | 520 | 3,300 | 174 | | |
| 2. Breakwater extension | | | 539 | 441 | 3,245 | 2,655 | 2,706 | 2,214 | | |
| 3. Berths/Others | | | | | 1,890 | 334 | 10,334 | 2,351 | 414 | 149 |
| Sub-total | 0 | 0 | 539 | 441 | 15,032 | 3,509 | 16,340 | 4,739 | 414 | 149 |
| Contingency | | | 43 | 35 | 1,203 | 281 | 1,307 | 281 | 33 | 12 |
| Total | 0 | 0 | 582 | 476 | 16,235 | 3,790 | 17,647 | 5,020 | 447 | 161 |
| | | | | | | | | | | |
| B. Container Terminal | | | | | | | | | | |
| 4. Dredging/ Reclamation | | | 226 | 25 | 3,128 | 246 | 8,427 | 470 | | |
| 5. Berths/Revetment | | | 1,839 | 633 | 7,138 | 1,505 | 1,007 | 178 | | |
| 6. Other Civil Works | | | | | | | 1,061 | 1,164 | 1,661 | 2,064 |
| 7. Building/ Utility Works | | | | | | | 580 | 220 | 580 | 220 |
| Sub-total | 0 | 0 | 2,065 | 658 | 10,266 | 1,751 | 11,075 | 2,032 | 2,241 | 2,284 |
| Contingency | | | 165 | 53 | 821 | 140 | 886 | 162 | 180 | 183 |
| Equipment | | | | | | | | | 19,952 | 0 |
| Contingency | | | | | | | | | 798 | 0 |
| Total | 0 | 0 | 2,230 | 711 | 11,087 | 1,891 | 11,961 | 2,194 | 23,171 | 2,467 |
| | | | | | | | | | | |
| C. Multipurpose Berth | | | | | | | | | | |
| 8. Dredging | | | 6,052 | 319 | 8,022 | 422 | | | | |
| 9. Berth | | | | | | | 1,232 | 308 | 4,928 | 1,232 |
| Sub-total | 0 | 0 | 6,052 | 319 | 8,022 | 422 | 1,232 | 308 | 4,928 | 1,232 |
| Contingency | | | 484 | 25 | 642 | 34 | 99 | 25 | 394 | 98 |
| Equipment | | | | | | | | | 6,970 | 0 |
| Contingency | | | | | | | | | 279 | 0 |
| Total | 0 | 0 | 6,536 | 344 | 8,664 | 456 | 1,331 | 333 | 12,571 | 1,330 |
| | | | | | | | | | | |
| Total Construction | 0 | 0 | 8,656 | 1,418 | 33,320 | 5,682 | 28,647 | 7,079 | 7,583 | 3,665 |
| Total Equipment | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26,922 | 0 |
| Total Contingency | 0 | 0 | 692 | 113 | 2,666 | 455 | 2,292 | 468 | 1,684 | 293 |
| Engineering | 1,174 | 268 | 684 | 156 | 684 | 156 | 684 | 156 | 684 | 156 |
| Grand Total | 1,174 | 268 | 10,032 | 1,687 | 36,670 | 6,293 | 31,623 | 7,703 | 36,873 | 4,114 |

第 20 章 経済分析

20.1 分析手法

経済分析は次の手法に拠っている。先ずタコラディ港の短期計画（施設配置計画）が提案され W/O ケースと比較検討された。次に W/. ケース（プロジェクトへ投資された場合）と W/O. ケース（プロジェクトへ投資されなかった場合）の差異に起因するすべての便益と費用が市場価格で算定され経済価格に変換された。ここで言う経済価格への変換とは、費用を国際価格で評価することを意味する。本調査では費用 便益分析に基づく内部収益率(EIRR) による評価手法を採用した。経済分析の手順は図 20.1.1 に示される。

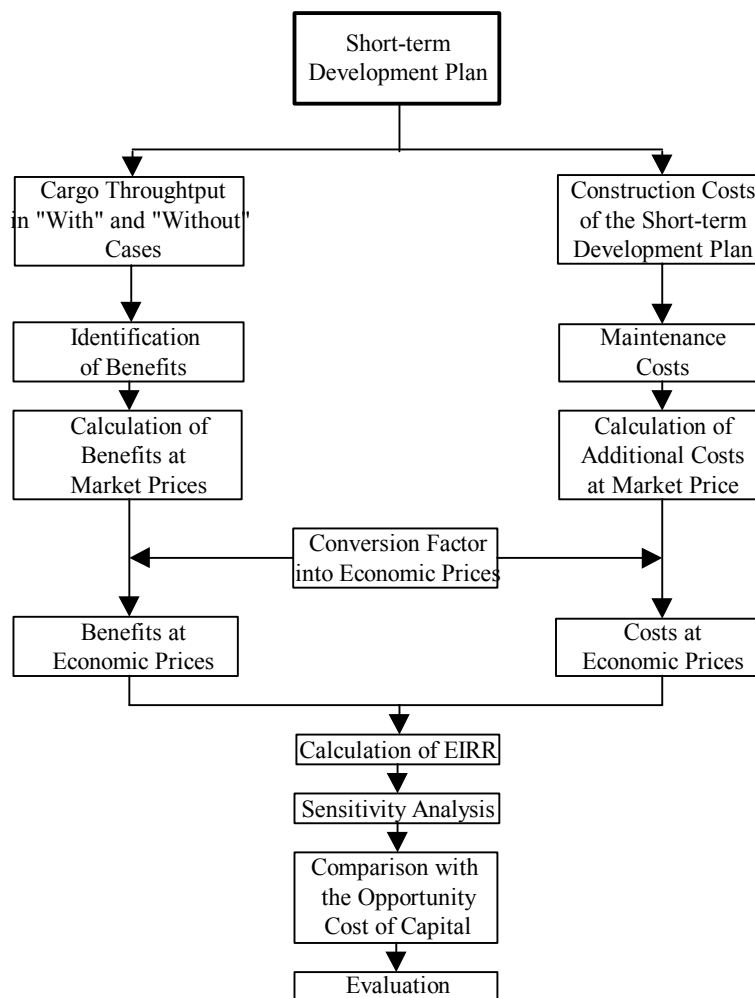


図 20.1.1 経済分析の手順

20.2 プロジェクトの費用

プロジェクトの費用として挙げられる費用は建設費、維持費、施設更新費用である。これらの費用は市場価格から経済価格に変換された。

(1) 建設費

経済価格による建設費とその投資スケジュールは次表に要約される。

表 20.2.1 年度別投資計画 経済価格

(Unit: '000US\$)

| Item | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | Total |
|----------------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Economic Price | 1,428 | 10,807 | 39,451 | 36,207 | 38,627 | 126,519 |

(2) 維持費

港湾施設及び荷役機械の維持費は初期投資額の定率（港湾施設 1%、荷役機械 4%）として推定された。但し、浚渫、埋立費用については年間維持費を見込まないものとした。

表 20.2.2 年間維持費 経済価格
タコラディ港

(Unit: thousand US\$)

| Item | Construction Costs at Market Price | Maintenance Costs at Market Price | Overall Conversion Factors | Maintenance Costs at Economic Price |
|----------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Dredging/Reclamation | 41,278 | 0 | 0.996 | 0 |
| Breakwater | 11,800 | 118 | 0.975 | 115 |
| Quaywall/Revetment | 35,472 | 355 | 0.985 | 350 |
| Other Civil Works | 5,950 | 60 | 0.970 | 58 |
| Building/Utility | 1,600 | 16 | 0.985 | 16 |
| Machine & Equip. | 26,922 | 1,077 | 1.000 | 1,077 |
| Total | 122,972 | 1,626 | - | 1,616 |

(3) 施設更新費用

経済的耐用年数の後、荷役機械の施設更新費が計上されねばならない。この投資は外貨コスト（経済価格）として計上された。

表 20.2.3 経済耐用年数と荷役機械費用

| Equipment | Durable Periods | Costs('000US\$) |
|--|-----------------|-----------------|
| Gantry Crane, Transfer Crane, Tug Boat | 20 Years | 24,000 |
| Tractor, Trailer | 10 Years | 2,922 |

20.3 プロジェクトの便益

本調査においては、効果が計量可能な便益として次の項目を採用した。

- 1) 船舶在港時間の短縮（バース待ち時間、荷役時間）
- 2) 輸送費の減少（1隻当り輸送量の増大による輸送費）
- 3) 陸上輸送費の減少

4) 港湾荷役における外貨獲得

経済価格によるプロジェクトの便益は次表のように要約される。

表 20.3.1 タコラディ港短期整備プロジェクトの便益
(Unit: thousand US\$)

| Items | Benefits |
|------------------------------|----------|
| Ships' Staying Time | 10,077 |
| Water Transportation Cost | 6,072 |
| Land Transportation Cost | 10,585 |
| Earnings of Foreign Currency | 12,759 |
| Total | 39,493 |

20.4 プロジェクトの経済評価

タコラディ港プロジェクトの EIRR は 22.7% となる。感度分析の結果は表 20.4.1 に示される。

EIRR がその国における資本の機会費用以上であれば、プロジェクトは国民経済的観点から妥当であると言える。通常、資本の機会費用はその国の開発度合によって 8-10% と見られる。本プロジェクトでは EIRR が 8%以上あれば経済的に妥当であるとした。

この調査において容易に計量化出来る4つの項目のみを計算しても EIRR は 22.7% であり、感度分析の最低のケースでも 15.8%である。従って、本プロジェクトは国民経済的観点から妥当である。

表 20.4.1 タコラディ港短期整備プロジェクトの感度分析結果

| | EIRR 22.7% | Increase in Investment Cost | | |
|----------------------|---------------|-----------------------------|-------|-------|
| | | 0% | 10% | 20% |
| Decrease Benefits | 0% | 22.7% | 20.3% | 19.0% |
| | 10% | 20.2% | 18.7% | 17.5% |
| | 20% | 18.4% | 17.0% | 15.8% |

第 21 章 財務分析

21.1 財務分析の目的及び方法

21.1.1 目的

財務分析の目的は、短期整備計画の財務的実現可能性を評価することである。分析はプロジェクト期間におけるプロジェクト自体の実行可能性及び港湾運営主体の健全性に焦点を置いて行う。

21.1.2 方法

(1) プロジェクト自体の実行可能性

プロジェクトの実行可能性は、財務的内部収益率（FIRR）を用いて評価される。FIRR はプロジェクト期間における費用と収入を等しくする割引率である。

(2) 港湾運営主体の健全性

港湾運営主体の健全性を、想定される財務諸表（損益計算書、資金計画書、貸借対照表）により、収益性、債務の返済能力、運営の効率性の観点から評価する。

21.2 財務分析の前提条件

21.2.1 一般

(1) 財務分析の範囲

財務分析の範囲は、短期整備計画のプロジェクトである。具体的プロジェクトは次の通りである。

- 1) バルクバースプロジェクト（ポーキサイト、クリンカー用新バルクバースの建設及びマンガン用既設バースの改良）
- 2) 新コンテナターミナル及び多目的バースプロジェクト

(2) ”With Case”と”Without Case”

プロジェクトの実行可能性、すなわち FIRR は、”With Case”と”Without Case”間の収入と費用の差に基づき分析される。ここで、”With Case”は短期整備計画が実施された場合で、一方、”Without Case”は現状のままの場合である。ターミナル運営主体の健全性は、”With Case”を用いて分析される。

21.2.2 基準年

すべての費用及び収入は、価格調査の行われた 2001 年 3 月の価格で表される (US\$1.00=6,700Cedis)。この年を基準年と呼ぶ。

21.2.3 プロジェクト期間

長期借入金や港湾施設の耐用年数を考慮し、財務分析におけるプロジェクト期間を、詳細設計及び建設期間を含め 35 年とする。プロジェクト期間中のインフレーションや名目賃金の上昇は考慮しない。

21.2.4 資金調達

資金調達は、海外資金と国内資金に分けられる。当調査では、国際協力銀行による借入条件を参考に、海外資金に関する融資の上限は、外貨部分の総額または初期投資費用の 85% のいずれか高い方とする。提案されたプロジェクトについては、初期投資費用の 85% が海外資金により調達されるものとする。残りの初期投資費用及び全ての再投資は、国内資金により調達されるものとする。借入条件は次の通りとする。

1) 外国資金

| | |
|------|-------------------------|
| 返済期間 | : 30 年 (支払猶予期間 10 年を含む) |
| 金利 | : 1.8% |
| 返済方法 | : 元本均等返済 |

2) 国内資金

| | |
|------|----------|
| 返済期間 | : 10 年 |
| 金利 | : 8.0% |
| 返済方法 | : 元本均等返済 |

3) 加重平均調達金利

$$2.73\% (=1.8\% \times 0.85 + 8.0\% \times 0.15)$$

21.2.5 収入と支出

(1) バルクバースプロジェクト

運営収入は With Case と Without Case の収入の差より求める。全ての収入は貨物量、入港船舶数に現行のタリフを乗じることによって算出する。

現在、マンガン、ボーキサイト、クリンカーを取り扱っているのは特定の企業である。それらの企業は、バルクバースプロジェクトの実施により、船舶の停泊・運航及び陸送コストを削減することが可能となる。そのため、受益者であるこれらの企業は、プロジェクトライフの間、プロジェクト実施によって得る利益の一部を施設整備負担金として支払うこととする。

収入)

1) 運営収入

- 1) 貨物・船舶収入
- 2) 施設整備負担金

本プロジェクトの実施に利害関係を有するのは、港湾管理者（GPHA）、船社、生産者、消費者の4者である。したがって、本プロジェクトの実施に伴って得られる利益はこの4者に等しく還元するものとする。すなわち GPHA は利益の 1/4 を施設整備負担金として徴収するものとする。

支出)

1) プロジェクトコスト

プロジェクトコストは、第 19 章に示されている。建設スケジュールに基づき投資が行われる。

2) 人件費

現在、荷役は民間企業が行っており、GPHA はこれらの企業から施設使用料を得ている。そのため、With Case と Without Case の間には人件費の差は無い。

3) 維持・管理費

維持管理費 - 維持管理費は次のように算出する。

基盤施設：初期建設費用の 1.0%

設備器機：初期調達費用の 4.0%

4) 一般管理費

With Case と Without Case の間には人件費の差が無い場合、一般管理費についても差は発生しない。

(2) 新コンテナターミナル及び多目的バースプロジェクト

収入)

1) 運営収入

運営収入は With Case と Without Case の収入の差より求める。全ての収入は貨物量、入港船舶数に現行のタリフを乗じることによって算出する。

新コンテナターミナルについては、With Case における貨物量は、計画するコンテナバースに取扱い余力があることから、2010 年以降、需要予測の結果に基づきバース占有率が 0.6 程度となる貨物量（15 万 TEU）まで増加するものとする。

多目的バースについては、Without Case 及び With Case において取り扱われるコンテナ貨物量は、下記理由により 2000 年実績のコンテナ取扱量と同じとする。

- ・現在、Berth2～6 で取り扱われているコンテナ貨物は、エプロンが狭隘で、また背後のスペースも限られているため、離れたヤードに運搬されている。
- ・コンテナ以外の貨物についても、今後、若干の増加が予想される。
- ・そのため、多目的バースで現在以上のコンテナを取り扱うことは、現実的ではないと

考えられる。

支出)

1) プロジェクトコスト

プロジェクトコストは、第 19 章に示されている。建設スケジュールに基づき投資が行われる。設備器機は耐用年数経過後は更新される。

2) 人件費

a) 新コンテナターミナル

新コンテナターミナルは民間企業にリースしリース料を徴収する予定であるが、ここでは、検討のために荷役要員を含めて、新規に必要な必要人員の人件費を計上する。必要な人員数は次のようである。

| | |
|----------|------|
| シニアスタッフ | 23 人 |
| ジュニアスタッフ | 95 人 |

年間必要人件費は、上で求めた必要人員に過去の GPHA 職員の実績から設定した人件費単価を乗じて求める。

$$\begin{aligned} \text{シニアスタッフ} &= 23 \text{ 人} \times \text{US\$}6,970 / \text{人} \cdot \text{年} = \text{US\$}160,310 / \text{年} \\ \text{ジュニアスタッフ} &= 95 \text{ 人} \times \text{US\$}2,750 / \text{人} \cdot \text{年} = \text{US\$}261,250 / \text{年} \\ \text{合計} &= \text{US\$}325,640 / \text{年} \end{aligned}$$

となる。

また、コンテナターミナル新設にともなう、GPHA 本部の管理費、警備費、マリンサービス（パイロット等）要員の人件費は次のようである。

$$\text{US\$}295,390 / \text{年} \cdot \text{バース}$$

よって、新コンテナバースに必要な総人件費は、次のようになる。

$$\text{US\$}421,560 / \text{年} + \text{US\$}295,390 / \text{年} = \text{US\$}716,950 / \text{年}$$

b) 他目的バース

GPHA は荷役作業を行わないため With Case と Without Case の間には人件費の差は無い。

3) 維持・管理費

維持管理費 - 維持管理費は次のように算出する。

$$\text{基盤施設} : \text{初期建設費用の } 1.0\%$$

設備器機：初期調達費用の 4.0%

4) 一般管理費

一般管理費は現在の GPHA の水準に基づき次のように算出する。

一般管理費 - 人件費 × 20%

21.3 プロジェクトの評価

21.3.1 プロジェクトの実行可能性

1) FIRR の計算

FIRR の計算結果を表 21.3.1 に示す。全ての場合において FIRR は加重平均調達金利 (2.73%) を上回っている。

表 21.3.1 FIRR 計算の結果

| | バルクバース プロジェクト | 新コンテナターミナル 及び多目的バース プロジェクト | 全体 |
|------|------------------|----------------------------------|-------|
| FIRR | 9.1% | 11.1% | 10.4% |

2) 感度分析

感度分析は、貨物量、建設費用、インフレーションあるいは為替レートのような、予測できない将来の変化の影響を調べるために行う。次のケースを想定する。

- ケース 1 : 投資費用が 10% 増加した場合
- ケース 2 : 収入が 10% 減少した場合
- ケース 3 : 投資費用が 10% 増加し、収入が 10% 減少した場合

感度分析の結果を表 21.3.2 に示す。全てのケースにおいて、FIRR が加重平均調達金利を上回っている。

表 21.3.2 FIRR の感度分析

| | バルクバース プロジェクト | 新コンテナターミナル 及び多目的バース プロジェクト | 全体 |
|-------|------------------|----------------------------------|-------|
| 基本ケース | 9.1% | 11.1% | 10.4% |
| ケース 1 | 8.2% | 10.1% | 9.4% |
| ケース 2 | 8.0% | 9.6% | 9.1% |
| ケース 3 | 7.2% | 8.7% | 8.1% |

3) 評価

上記から判断すると、当プロジェクトは財務的に実現可能であるとみなせる。

21.3.2 港湾運営主体の財務的健全性

1) 収益性

プロジェクトライフの間を通して、純固定資産収益率は、加重平均調達金利を上回っている。

2) 債務の返済能力

プロジェクトライフの間を通して、債務償還比率は 1.0 を超えている。このことは、年間の運営収入から長期借入金を返済するのに困難がないことを意味している。

3) 運営の効率性

運営比率及び償却負担前運営比率は良好な水準を維持している。このことは、運営が効率的であることを示している。

21.3.3 財務面から見たコンテナバースへの民間企業参入の可能性

Landlord Port Bill の成立にともない、新コンテナターミナルへの民間企業の参入が現実的な可能性となる。

(1) GPHA と民間企業の役割分担

(a) GPHA

- ・ 基盤施設の建設、所有及び管理
- ・ マリンサービス

(b) 民間企業

- ・ 荷役機械の調達、所有及び管理
- ・ ターミナル運営

(2) GPHA と民間企業の収入と支出

(a) GPHA

収入)

- ・ Port Due の収入
- ・ 船舶収入
- ・ ターミナルリース料

支出)

- ・ プロジェクトコスト
- ・ 人件費
- ・ 維持管理費
- ・ 一般管理費

(b) 民間企業

収入)

- ・ 荷役収入 (本検討では GPHA の現行タリフとする)

支出)

- ・ プロジェクトコスト (更新投資含む)
- ・ 人件費
- ・ 維持管理費
- ・ 一般管理費
- ・ ターミナルリース料

(3) 検討結果

上で述べた条件のもとで GPHA、民間企業それぞれについて、支出と収入を試算し、リース料を変化させて FIRR を算定してみると、表 21.3.3 のようになる。

表 21.3.3 FIRR の計算結果

| リース料 (US\$'000/年) | GPHA の FIRR | 民間企業の FIRR |
|-------------------|-------------|------------|
| 2,000 | 13.7% | 28.7% |
| 2,500 | 14.6% | 26.2% |
| 3,000 | 15.5% | 23.7% |
| 3,500 | 16.4% | 21.2% |
| 4,000 | 17.2% | 18.6% |
| 4,500 | 18.0% | 16.0% |
| 5,000 | 18.9% | 13.4% |

この計算結果及び両者の資金調達条件から判断すると、ターミナルリース料を US

\$ 3,000,000 / 年程度とすれば、GPHA、民間会社ともバランスよくプロジェクトを実施することができる。

(4) 感度分析

感度分析は、貨物量、建設費用、インフレーションあるいは為替レートのような、予測できない将来の変化の影響を調べるために行う。リース料を US \$ 3,000,000 / 年とした場合について次のケースを想定する。

- ケース 1 : 投資費用が 10% 増加した場合
- ケース 2 : 収入が 10% 減少した場合
- ケース 3 : 投資費用が 10% 増加し、収入が 10% 減少した場合

感度分析の結果を表 21.3.4 に示す。全てのケースにおいて、GPHA の FIRR は加重平均調達金利 (2.73%)、民間企業の FIRR は通常の市中調達金利 (8%) を上回っている。

表 21.3.4 FIRR の感度分析

| | GPHA の FIRR | 民間企業の FIRR |
|-------|-------------|------------|
| 基本ケース | 15.5% | 23.7% |
| ケース 1 | 14.4% | 21.7% |
| ケース 2 | 14.0% | 19.3% |
| ケース 3 | 13.0% | 17.5% |

(5) 結論

以上からこのコンテナターミナルに民間企業が参入してターミナル運営を行うことは財務的には可能であるといえる。

21.3.4 結論

上記の分析結果から判断すると、全てのプロジェクトは財務的に実現可能とみなせる。しかし、港湾運営主体及びターミナル借受者は、予測される貨物量の確保、荷役効率の改善、運営経費の縮減に努めなければならない。

第 22 章 港湾管理運営

22.1 効率的で信頼性の高い港湾管理の提案

22.1.1 タコラディ港の民営化のための一般的な問題

GPHA はすでに下記のような民営化を展開している。

- 荷役作業（船内及び岸壁荷役、港運作業）への民間企業の参入
- 民間企業によるオフドックターミナル運営

民営化により競争原理が導入され、荷役作業が効率化することが期待されている。また、港湾の基盤施設を所持し整備する役割を担う GPHA は、ガーナ港湾での荷役効率のさらなる向上のためイニシアチブを発揮することが求められる。

しかしながら、民営化に伴い GPHA を解雇される予定の荷役作業労働者は、民間企業に雇用されるか、GPHA に引き続き雇用されることが望ましい。また、労働者への研修システムや労働時間の 3 交代制、解雇された労働者への就職斡旋、早期退職者への退職金制度/年金制度といったシステムの導入を検討し、労働者の技術・知識の向上や早期退職の促進を図る必要がある。

22.1.2 港湾管理運営の民営化

ガーナ港湾にとって、D タイプ（第 15 章 1.2 及び表 15.1.1 参照）の民営化が望ましい。

(1) 新コンテナターミナル

港内奥部に整備する新コンテナターミナルは公共バースとして単一オペレーターにリースすることが望ましい。GPHA が航路、泊地、埋め立てや岸壁整備といった基盤施設を建設し、オペレーター企業が荷役機械等を整備しコンテナターミナルの運営に従事する。

単一オペレーターの構成として、以下の可能性が考えられる。

- ・ 船社や港運業者のような民間企業 1 社
- ・ 民間企業の共同企業体
- ・ 民間企業と GPHA の共同企業体

なお、全てのターミナル利用者が公正に扱われることを GPHA が保証する責務がある。さらに料金体系や施設の効率的利用、荷役効率などの運営実績を監視する必要もある。（年間の最低取り扱い貨物量などのある一定基準を用意すべきである。）

コンテナ貨物は新コンテナターミナルと新多目的バースの双方で扱われる。効率的な港湾管理のためには、これら 2 つのコンテナ取り扱い施設のオペレーターは競争関係にあることが望ましい。

(2) 新多目的バース（5～6 番バース）

5～6 番バースが多目的バースとしての機能を持つため、ここは港湾施設やガントリークレーンのような荷役機械を含め、GPHA が管理することが望ましい。施設や荷役機械の保守は GPHA 自身が、GPHA から委託を受けた民間企業が行う。民間企業は自身が所有する荷役機械を用意して荷役作業の運営を行うこともできる。新多目的バース背後のコンテ

ナヤードがオープンするまでは、GPHA は新多目的バース利用者に対し、NCP や KAMPIHL Container Yard の優先使用権を与えるべきである。

(3) 新バルクバース、改良マンガンバース

マンガンやボーキサイト、クリンカー用の新しいバルクバースの管理運営は民間企業がその責任を持つべきである。民間企業はこれらのバースを高効率のサービスと良好な荷役機械を提供できる。

(4) その他

その他の貨物（Ro-Ro 貨物、一般貨物、バッグ詰め貨物）を扱う 2~4 番バースは GPHA が管理し、民間企業で運営されることが望ましい。施設の保守は GPHA 自身か、委託を受けた民間企業が行い、荷役機械は民間企業で用意されることが望ましい。

石油バースの管理運営は民間企業が行うことが望ましい。民間企業はこれらのバースに効率よいサービスと荷役機械を提供できる。

22.1.3 運営実績の監視

GPHA は民間企業による運営実績を監視し、運営効率が悪い場合はオペレーターに対し、効率の改善を要求すべきである。改善がなされない場合等は契約更新の拒否等、何らかの処置を用意し、オペレーターに対して働きかけを行うべきである。

22.1.4 荷役機械の保守

港湾施設や荷役機械は、利用者が最大限に施設や荷役機械を使えるように十分に保守点検しておく必要がある。港湾サービスから最大の利益を生み出すため、荷役作業は連続して行われるべきであり、荷役機械の十分な保守作業が要求される。設備の保守は民間のターミナルオペレーターにより効率的に実施される。GPHA が所有する機械の保守は GPHA 自身か、委託を受けた民間企業が実施する。

22.1.5 労働時間の 3 交代制

第 13 章 5.2 (4)を参照。

22.1.6 港湾 EDI システム

第 15 章 1.4 を参照。

22.1.7 タコラディ港の港湾振興活動

タコラディ港にとり、潜在的な顧客への企業訪問活動による集荷活動は大変重要である。とりわけ Western Region や Ashanti Region (Kumasi)、Brong-Ahafo Region (Sunyani)、Northern Region (Tamale)といったタコラディ港背後圏の輸入貨物の集荷が必要不可欠である。

タコラディ港のコンテナ運賃は周辺他港より高く設定されている。周辺他港との競争力をつけるため、コンテナ貨物の輸出入バランスやコンテナサイズのインバランスの是正がタコラディ港の重要課題である。また、船社や代理店等の港湾利用者との定期的な会合を持ち、港湾利用に関する問題点の特定と解決策の提示を実施することも重要である

22.1.8 料金

料金は他港との競争力を持つとともに、港湾施設の建設コストや維持管理コストをカバーできるものでなくてはならない。さらに料金構造は利用者にとって港湾施設を効率よく使えるものでなくてはならない。

第23章 環境影響評価

タコラディ港の短期整備計画に基づき、EIA を実施した。総体的に、提案されたプロジェクトは環境面からも実施されることが望ましいとの結論を得た。将来の環境問題として予見されるものは廃棄物処理、港内の一部の粉じん、及び騒音の発生であったため、影響軽減策としてフェンスあるいは植栽の導入、地元自治体との緊密な連携を提言した。EIAの結果の概要を下記の表に示した。

表 23.1 環境影響評価の結果の概要（タコラディ港）

| Phase | Impact | Mitigation | Positive effect | Negative effect | Total |
|--------------|--|--|------------------|----------------------------------|-------|
| Preparation | No activity | - | - | - | - |
| Construction | Dredging & other marine works | Silt protection curtain | Sediment quality | Waste Water quality Noise | 0 |
| | Construction machines, vehicles, and vessels | Setting signals Announcement to local residents | Local economy | Waste Dust Safety Noise | -4 |
| | Reclamation | Carefully designed containment | Waste | Dust Water quality | -1 |
| | Demolition of existing facility | Enhanced waste handling capacity | - | Waste Dust Noise | -7 |
| | Employing construction workers | Local employment and vocational training | Local economy | Waste | +4 |
| Operation | Altered port configuration | Announcement to fishermen | Erosion | Sediment quality | +3 |
| | Increased ship-call | Waste reception facility | Local economy | Waste | +4 |
| | Increased cargo-handling | Dust protection fence or plantation Proper waste management program | Local economy | Waste Dust Noise Safety | -7 |
| | Increased port workers | Proper waste management program | Local economy | Waste | +9 |
| | Port-associated development | Improvement of road Coordination with city planning | Infrastructure | - | +10 |
| | Rearrangement of facilities | - | - | - | 0 |
| | Increased land transportation | Setting signals Soundproof fence | Local economy | Safety Dust Noise | 0 |
| Demolition | Not applicable | - | - | - | - |
| Total | | | | | +8 |

また、ガーナの EIA 制度が要求する環境管理計画について、タコラディ港短期整備計画の環境影響評価結果を踏まえ、下記に示す三つの要素から構成することとして、その内容を提案した。

- 環境モニタリング計画
- 廃棄物処理計画
- 緊急時対策計画

第5部 テマ港短期整備計画

第 24 章 テマ港短期整備計画

24.1 短期整備計画の計画要件

(1) 開発戦略

14.1 節で説明した通り、テマ港は将来の発展に対する優位性を有しており、期待される役割を果たしていくためそれらを活用していくことが求められている。しかしながら、コンテナやトランジット貨物を獲得するために他港と競争している事を忘れてはならない。投資と施設整備は時機を得て実施されなければならない。

短期整備計画の戦略としては、投資を優先プロジェクトに限定し、他のプロジェクトは既存施設の活用により対処していくこととする。

(2) 将来貨物需要

将来貨物予測結果の概要を表 24.1.1 及び表 24.1.2 に示す。

表 24.1.1 テマ港の将来貨物量

| | (tons) | | |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|
| IMPORT | 1999 | 2000 | 2010 |
| Dry Bulk | 1,560,625 | 1,652,557 | 2,157,747 |
| Alumina | 186,972 | 301,775 | 384,950 |
| Clinker | 985,067 | 972,772 | 1,262,240 |
| Liquid Bulk | 2,033,435 | 1,853,315 | 3,439,000 |
| Crude Oil | 1,101,503 | 1,000,000 | 2,575,747 |
| Petrol Products | 923,207 | 850,000 | 858,500 |
| Bagged Cargo | 533,478 | 537,553 | 597,518 |
| General Cargo | 274,244 | 235,135 | 701,388 |
| Containerized Cargo | 1,001,934 | 833,529 | 1,875,000 |
| Total | 5,403,716 | 5,112,088 | 8,770,653 |
| Export | 1999 | 2000 | 2010 |
| Liquid Bulk | 372,427 | 2,46,584 | 401,659 |
| Bagged Cargo | 50,805 | 104,370 | 26,891 |
| General Cargo | 180,556 | 156,230 | 106,734 |
| Containerized Cargo | 361,035 | 382,371 | 820,835 |
| Total | 964,823 | 889,555 | 1,356,118 |
| Grand Total | 6,368,539 | 6,00,164 | 10,126,771 |

表 24.1.2 テマ港の将来コンテナ取扱量

| | (TEUs) | | |
|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | 1999 | 2000 | 2010 |
| Import | 104,828 | 81,861 | 202,447 |
| Export | 93,072 | 79,782 | 213,282 |
| Transit | | 2,648 | 10,835 |
| Transshipment | | 1,858 | 58,749 |
| Total | 197,900 | 166,149 | 485,313 |

24.2 短期整備計画の施設要件

(1) 荷役効率

14.3 節及び開発戦略で述べた通り、マスタープランの中で新コンテナバースがより優先される。したがって 2010 年における多目的埠頭の荷役効率は 2000 年と同じレベルに設定される。

表 24.2.1 テマ港の荷役効率(2000年及び2010年)

| Type | Commodity | Unit | Productivity 2000 | Productivity 2010 | Remark |
|---------------|------------------------|-----------------|----------------------|----------------------|-----------------|
| IMPORT | | | | | |
| DB | Alumina | t/hour/vessel | 211 | 210 | Unlader |
| DB | Clinker/Gypsum | t/hour/vessel | 299 | 350 | Belt conveyor |
| DB | Wheat | t/hour/vessel | 70 | 150 | Ship gear, grab |
| LB | Petro products | t/hour/vessel | 385 | 600 | Pipeline |
| BC | Rice, Fertilizer | t/hour/vessel | 50 | 75 | Ship gear |
| GC | Cars, Steel product | t/hour/vessel | 70 | 70 | Ship gear |
| GC | Gen. Valco | t/hour/vessel | 125 | 125 | Ship gear |
| CO | Container | box/hour/vessel | 16 | 24 | Container crane |
| EXPORT | | | | | |
| LB | Petro products | t/hour/vessel | 385 | 385 | Pipeline |
| BC | Cocoa beans | t/hour/vessel | 30 | 75 | Ship gear |
| GC | Aluminum | t/hour/vessel | 85 | 85 | Ship gear |
| GC | Cocoa products | t/hour/vessel | 30 | 50 | Ship gear |
| GC | S/Timber, Wood product | t/hour/vessel | 30 | 75 | Ship gear |
| CO | Container | box/hour/vessel | 16 | 24 | Container crane |

Note: Productivity 2000 is calculated from data of Jan. to Nov. in 2000

(2) 目標年次における船型

2010 年における船型を表 24.2.2 に示す。

表 24.2.2 目標年次における船型

| Vessel Type | 2000 | | 2010 (Standard Size) | | |
|--------------------|----------|--------------------|------------------------|--------|-------|
| | Max.DWT | DWT _{1/4} | DWT | Length | Draft |
| | (tons) | (tons) | (tons) | (m) | (m) |
| Bulk carrier | 51,694 | 47,263 | 30,000 | 185 | 11.0 |
| Cellular container | 31,975 | 20,245 | 35,000 | 260 | 12.0 |
| RO-RO | 39,900 | 28,175 | 28,000 | 210 | 11.0 |

Note: DWT_{1/4} means DWT of one fourths largest vessel

(3) 必要バース数

必要となるバース数を表 24.2.3 に示す。

表 24.2.3 短期整備計画における新規バース

| Berth | Commodity | Number | Depth | Length |
|-----------------|-----------|--------|-------|--------|
| Container Berth | Container | 2 | 13.0m | 300m |

24.3 短期整備計画の施設配置計画

図 24.3.1 に施設配置計画を示す。また表 24.3.1 に施設一覧を示す。

表 24.3.1 短期整備計画施設一覧

| Facility | No. | Dimension / Capacity |
|--------------------------|-----|--------------------------------|
| Container Berths | 2 | Length 300m, depth 13m |
| Navigational aids | 1 | 4 Light beacons, 2 Buoys |
| Tugboat | 1 | 2,500Hp |
| New entrance channel | 1 | One way, width 160m, depth 15m |
| New turning basin | 1 | Radius 290m, depth 14m |
| Container yard | 1 | 25ha |
| New breakwater | 1 | 1,350m, 200m |
| Revetment | 1 | 630m |
| Access road development | 1 | 1 set |
| Inner harbour road | 1 | 1 set |
| Parking space for trucks | 1 | 12,000 m ² |
| Container crane | 4 | 45 tons |
| Transfer crane | 12 | 40 tons, 1 over 4 |
| Tractor head | 16 | For container cargo |

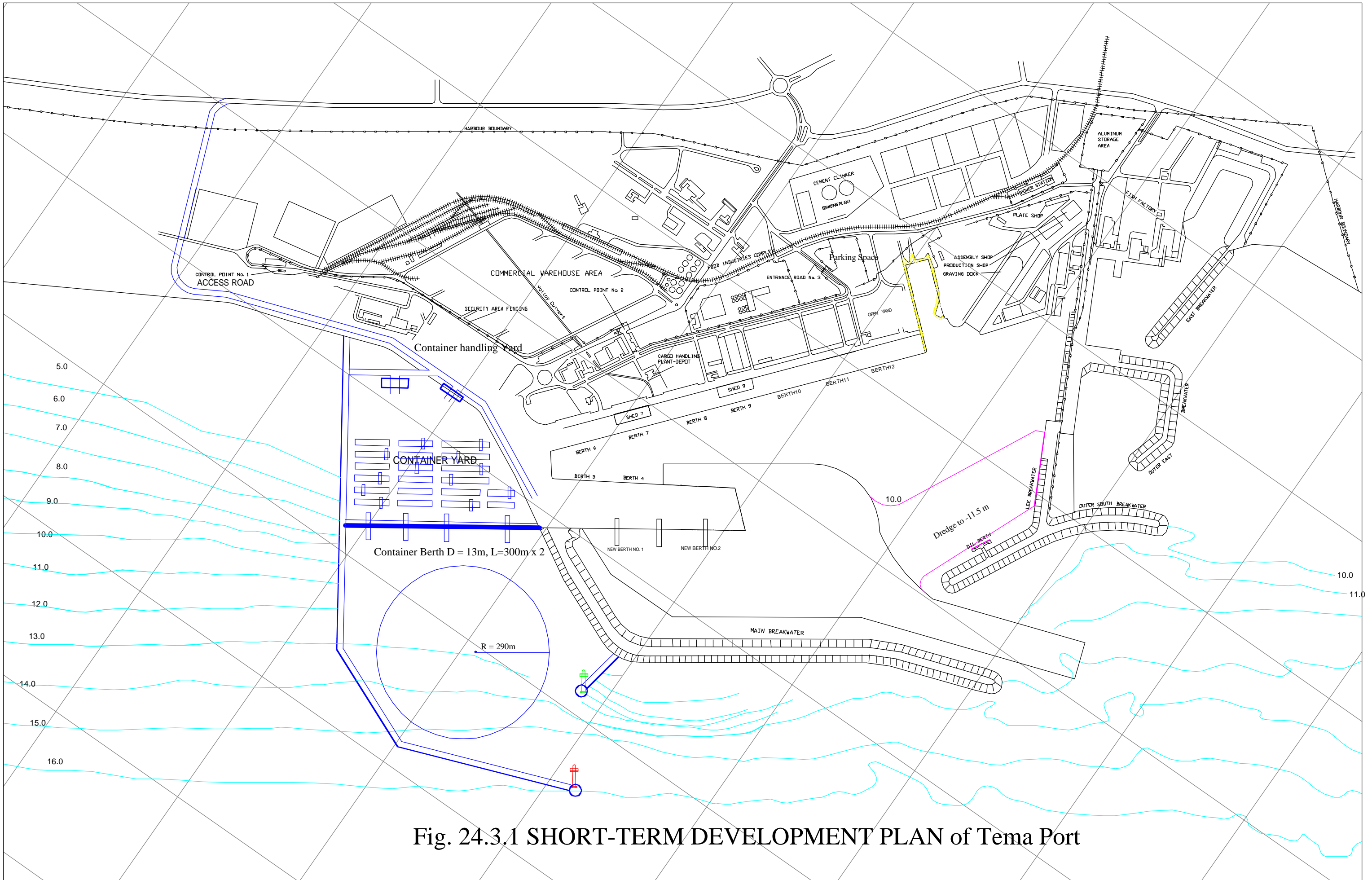


Fig. 24.3.1 SHORT-TERM DEVELOPMENT PLAN of Tema Port

24.4 効率的な港湾運営の提案

24.4.1 コンテナ貨物

(1) 新コンテナターミナルのコンテナ荷役

表 24.4.1 コンテナ貨物の推定必要蔵置能力

| Port of Tema | 2000 | 2010 | unit | Size of 20ft Container | |
|---|---------|---------|-----------------|-----------------------------|-------------------|
| Volume of Container Cargo | 166,149 | 485,313 | TEU | Length(l) | 6.058 m |
| Volume of Container Cargo | 128,798 | 376,212 | Box | Width(w) | 2.438 m |
| Productivity | 16 | 24 | box/hour/vessel | Height(h) | 2.438 m |
| Working day | 365 | 365 | day | Bottom Area(=l x w) | 15 m ² |
| Cargo throughput in a day | 455 | 1,330 | TEU/day | | |
| Average Dwelling Time(Target) | 12 | 6 | day | Area for 1slot | |
| Peak Ratio | 1.3 | 1.3 | | (+ 50cm space on each side) | |
| | 2000 | 2010 | | length + 50cm x 2(ls) | 7.058 m |
| Required Capacity Volume for Container storage | 7,098 | 10,374 | TEU | width + 50cm x 2(ws) | 3.438 m |
| Required Area for Container Storage | 2 tiers | 88,725 | 129,675 | Bottom Area(=ls x ws) | 25 m ² |
| | 3 tiers | 59,150 | 86,450 | | |
| | 4 tiers | 44,363 | 64,838 | | |

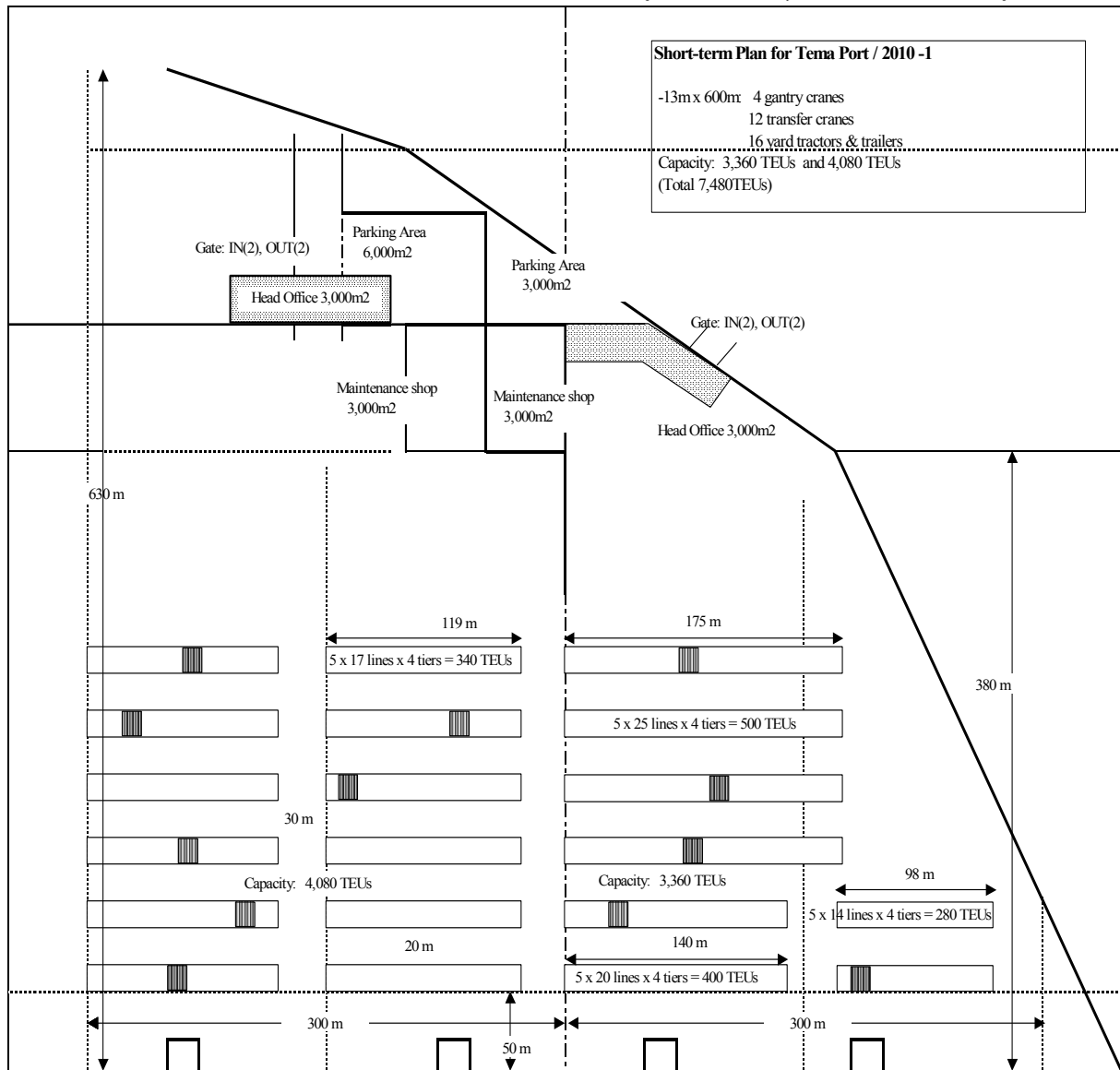
- ・短期整備計画では、テマ港西部に新しいコンテナターミナル（300m x 2 バース、水深 13m）の建設を提案している。最も効率よくコンテナ貨物を取り扱えるトランスファークレーン方式の導入が望ましい。
- ・コンテナ貨物全体の 55%が新コンテナターミナルで扱われ、残り 45%が Quay1 及び Quay2 のバースで取り扱われるものとする。
- ・1 バースにつき 2 基のガントリークレーンを設置する。
- ・必要となるトランスファークレーンは 12 基と算出される。
- ・岸壁とヤード間はヤードトラクター・トレーラーで運搬される。必要となるヤードトラクター・トレーラーはガントリークレーン 4 基に対して 16 台と算出される。

新コンテナターミナルには、

| | |
|----------------|-----------|
| ガントリークレーン | 4 基 |
| トランスファークレーン | 12 基 |
| ヤードトラクター・トレーラー | 16 台 |
| コンテナ蔵置能力 | 7,480TEUs |
| レイアウト | 図 24.4.3 |

が導入される。

図 24.4.3 新コンテナバースのレイアウト (水深 -13m, 300m x 2 バース)



(i) 既存港内のコンテナヤード (Quay1 及び Quay2)

- ・ コンテナ貨物の 45% を既存の Quay1 及び建設予定の Quay2 のコンテナバースで取り扱うものとする。
- ・ 現在、10～11 番バースの背後にコンテナヤード (約 37,000m²) があり、さらに Quay2 に建設予定のコンテナヤード (945 スロット、約 23,625m²) 及びカカオ上屋を撤去した跡地にコンテナヤード (約 52,000m²) を作る計画を GPHA は立てている。これらのコンテナヤード (3 段積み) で将来のコンテナ貨物の蔵置場所として十分活用できる。

(ii) さらに効率よい港湾運営のための追加機能

第 13 章 5.2(f) を参照。

(2) バルク貨物（クリンカー）

バルク貨物の荷役効率を高くするために、クリンカーやジプサムなどのバルク貨物を10~12番バースで集中的に取り扱うことが望ましい。

(3) バッグ詰め貨物

第14章 5.2 (4) を参照。

(4) Ro-Ro 貨物、一般貨物

第14章 5.2 (5) を参照。

(5) 労働時間の3交代制とトレーニングシステムの導入

第13章 5.2 (4) を参照

(6) 港湾 EDI システムの導入

第15章 1.4 を参照。

第 25 章 主要港湾施設設計

25.1 設計条件

(1) 短期整備計画施設内容

短期開発計画においては、以下の様な施設が計画されている。

表 25.1.1 短期整備計画施設内容

| Facilities | Requirement |
|--|--|
| 1. Breakwater | - Construction of New breakwaters for New Container Terminal <ul style="list-style-type: none"> ・ Type I (water depth: -7.0 ~ -15.5m): L = 1,350m (Total) Type IA (water depth: -10.0 ~ -15.5m) Type IB (water depth: -7.0 ~ -10.0m) ・ Type II (water depth: -5.0 ~ -12.0m): L = 200m |
| 2. Container Berths and Container Yard | - Construction of New container berths: <ul style="list-style-type: none"> ・ -14.0m x 300m x 2 berths: Total 600m - Reclamation: Approxi. 28 ha - Revetment: L = 650m |
| 3. Basin and Navigation | - Dredge to -13.0m for New container berths and channel - Navigation Aids: Two (2) lighted buoy, Two (2) light beacons |
| 4. Building & Utilities | - Admin. Office & Gate, Maintenance shop for New Container Terminal, Lighting, etc. |
| 5. Others | - New Port Access Road, Drainage, Yard Paving, Removal of a part of exist. breakwater parapet/wave walls to fit the new container terminal area |

(2) 設計基本条件

設計には、対象船舶及び設計波浪に関し、以下の条件を用いた。

表 25.1.2 設計船舶諸元

| Vessel Type | Max .DWT (GT) | Length Overall (m) | Breadth (m) | Max. Draft (m) | Remarks |
|--------------------|---------------|--------------------|-------------|----------------|-----------------|
| Container ship | 35,000 | 260 | 32.0 | 12.0 | Container wharf |
| Bulk carrier | 30,000 | 185 | 27.5 | 11.0 | Valco berth |
| General cargo ship | 30,000 | 185 | 27.5 | 11.0 | Valco Berth |
| Oil Tanker | 30,000 | 180 | 29.2 | 10.9 | Oil Berth |

表 25.1.3 設計波浪 (50 年確立波)

| Wave Direction | SW | S | SE | E |
|---------------------------------|-----------|-------|-------|----------|
| Wave Height (H _{1/3}) | 3.70m | 4.40m | 4.40m | 3.80m |
| Wave Period (T _{1/3}) | 9-11 sec. | | | 5-9 sec. |

25.2 防波堤

新設計画であるコンテナバースに対し、所要の静穏度を満たすために防波堤を 1,550m 築造する。防波堤の構造形式は捨石マウンド式とし、天端高は+5.0mとする。設計波高+4.4 mに対する被覆石の重量は 10.0 ~ 15.0 トンのものがタイプ IA(平均水深-15.0m)に対し必要となる。防波堤の標準断面図を図 25.2.1 に示す。

防波堤 1,550m 築造による静穏度解析結果は約 98%(荷役限界波高 0.50m)が得られている。

25.3 新設コンテナ岸壁

計画新設岸壁に対し、予備設計を実施し、下記に示す構造タイプ・断面諸元を提案するものとする。

| 岸壁名 | 対象船舶 | 天端高 | 水深 | 構造タイプ、断面 |
|---------|-----------|-------|-------|---|
| コンテナバース | 50,000DWT | +3.30 | -14.0 | コンクリートケーソン式 幅 11.0x 高 15.0x 長さ 20.0m |

新設コンテナバースの標準断面図を図 25.3.1 に示す。

25.4 護岸

新しいコンテナターミナルのための埋立地エリアを造成するために延長 650mの護岸を建設する。護岸計画位置は、厳しい波にさらされるので、特にその水深が C.D -5.0m を越えている場所では防波堤としての十分な機能を有するように配慮した。

第 26 章 実施計画

26.1 主要工事計画

(1) 浚渫及び埋立

浚渫量はおよそ 1.2 百万 m^3 と算定され、そのうち約 60% が岩浚渫である。本調査で実施した土質調査結果によれば、大部分が風化されており、発破の使用が不要な軟岩浚渫が大半と推定される。浚渫船はタコラディ港計画における条件と同様と考えられるため、18.0 ~ 20.0 m^3 級のグラブ船を考える。

又、想定される硬岩に対してはタコラディ港同様、ミニ・セップを使用し発破作業により砕岩した後、グラブ船により浚渫を行う。

埋立土量は約 2.0 百万 m^3 であり、浚渫土砂を出来る限り利用して行うものとするが(約 100 万 m^3)不足分に対しては砂取場より採取する。(50%程は海域から取得)

(2) ケーソン岸壁工事

6,000DWT ~ 8,000DWT 級の浮ドック船によりケーソン製作を行う。所要の静穏度及び水深を得るためにはテマ港内、主防波堤の背面を利用して行うのが良いと考えられる。ケーソン製作(31 函)に要する期間は約 18 ヶ月と算定された。

26.2 実施工程

短期整備計画実施には、詳細設計及び工事入札期間として、1.5 年を含み、約 5 年の工期が必要であり、2009 年末までに完成させるものとする。

実施工程を図 26.2.1 に示す。

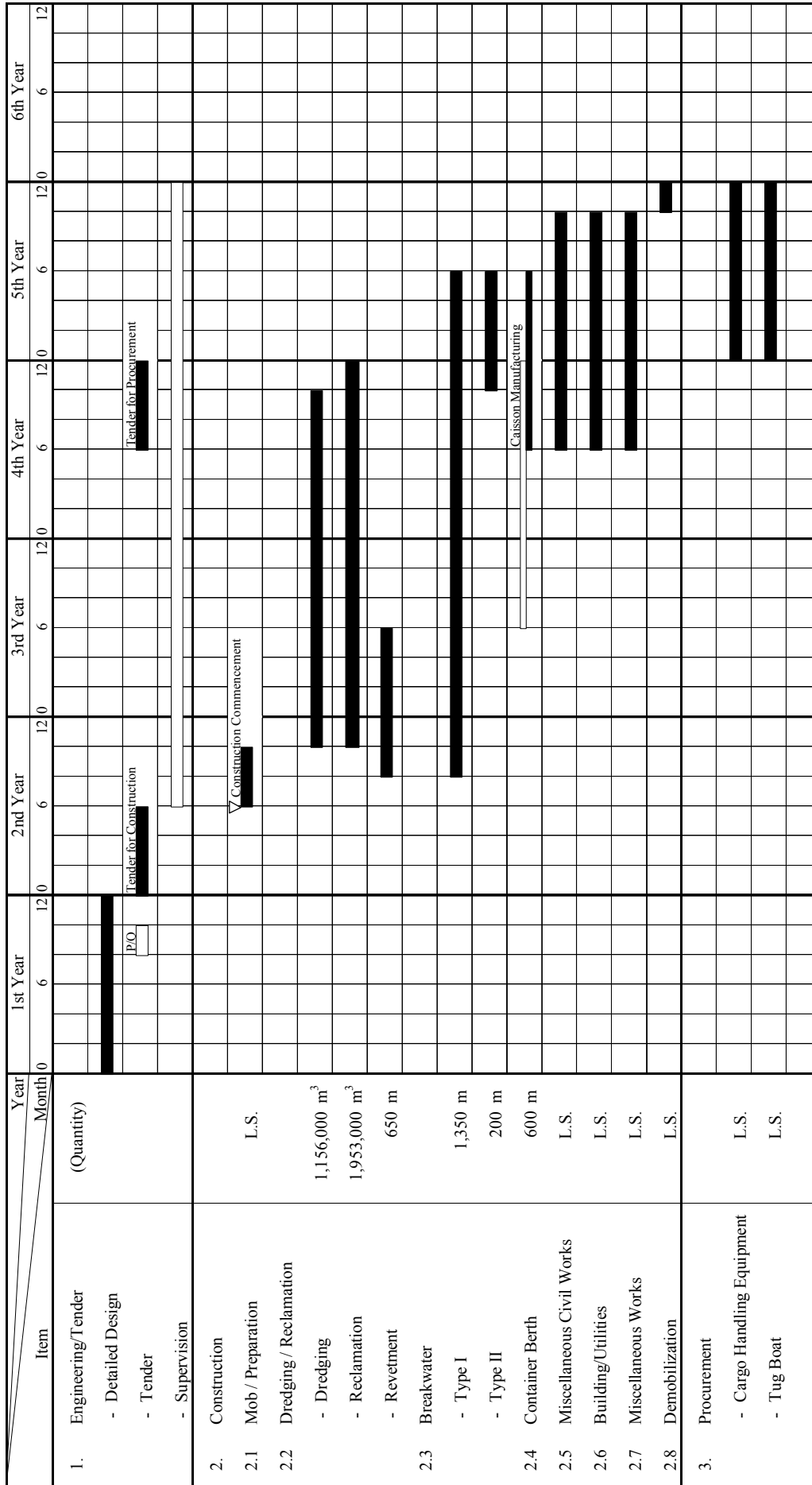


图 26.2.1 实施工程

第 27 章 積算

27.1 積算条件

積算にあたってはタコラディ港と同様、以下の条件を考慮した。

- 1) コストは U.S ドル表示とし、為替レートは 1 ドル = 6,700 セディとした。
- 2) 土地取得あるいは補償にかかわる費用は考慮されていない。
- 3) 実施期間は 5 年間とし、内 1.5 年間は詳細設計及び入札期間とする。

27.2 実施費用

提案された施設内用及び実施設計に基づき、テマ港における短期整備計画に要する積算を実施した。積算結果は表 27.2.1 及び各年毎の支出計画は表 27.2.2 に示す。

表 27.2.1 短期整備計画の事業費

| Item | unit | Quantity | Unit Price (USD) | Foreign Cost (x1,000 USD) | Local Cost (x1,000 USD) | Total Cost (x1,000 USD) |
|--------------------------------|----------------|-----------|----------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1. Dredging | | | | | | |
| 1.1 Hard Rock | m ³ | 85,000 | 68.0 | 5,491 | 289 | 5,780 |
| 1.2 Soft Rock | m ³ | 641,000 | 25.0 | 15,224 | 801 | 16,025 |
| 1.3 General Soil | m ³ | 430,000 | 6.0 | 2,451 | 129 | 2,580 |
| 2. Reclamation | | | | | | |
| 2.1 Dredged Material Fill | m ³ | 1,000,000 | 2.0 | 1,800 | 200 | 2,000 |
| 2.2 Borrow Material Fill | m ³ | 953,000 | 7.5 | 4,289 | 2,859 | 7,148 |
| 3. Breakwater | | | | | | |
| 3.1 Type1A(-15.0mAverage) | m | 950 | 32,000.0 | 25,840 | 4,560 | 30,400 |
| 3.2 Type1B(-10.0mAverage) | m | 400 | 19,500.0 | 6,630 | 1,170 | 7,800 |
| 3.3 Type-2 | m | 200 | 15,000.0 | 2,550 | 450 | 3,000 |
| 4. Revetment | | | | | | |
| 4.1 Revetment (Less-5.0m) | m | 500 | 8,300.0 | 2,283 | 1,868 | 4,150 |
| 4.2 Revetment(-5.0~-10.0m) | m | 150 | 15,000.0 | 1,238 | 1,013 | 2,250 |
| 4. Container Wharf | | | | | | |
| 4.1 Wharf (-14.0m) | m | 600 | 36,800.0 | 18,768 | 3,312 | 22,080 |
| 4.4 Yard Paving | m ² | 200,000 | 35.0 | 3,360 | 3,640 | 7,000 |
| 5. Other Items | | | | | | |
| 5.1 Building Works | L.S. | 1 | 3,700,000 | 1,480 | 2,220 | 3,700 |
| 5.2 Lighting/Electrical Works | L.S. | 1 | 1,300,000 | 780 | 520 | 1,300 |
| 5.3 Access Road | L.S. | 1 | 2,000,000 | 1,800 | 200 | 2,000 |
| 5.4 Drainage | L.S. | 1 | 600,000 | 240 | 360 | 600 |
| 5.5 Navigation Aids | L.S. | 1 | 100,000 | 98 | 2 | 100 |
| 5.6 Miscellaneous | L.S. | 1 | 150,000 | 75 | 75 | 150 |
| Total Construction Cost | | | | 94,395 | 23,667 | 118,063 |
| 6. Equipment | | | | | | |
| 6.1 Container Cranes | L.S. | 1 | 32,000,000 | 32,000 | 0 | 32,000 |
| 6.2 Other Equipment | L.S. | 1 | 1,906,000 | 1,906 | 0 | 1,906 |
| 6.3 Floating Equipment | L.S. | 1 | 3,000,000 | 3,000 | 0 | 3,000 |
| Total Equipment Cost | | | | 36,906 | 0 | 36,906 |
| 7. Physical Contingency | L.S. | 1 | 10,921,000 | 9,028 | 1,893 | 10,921 |
| 8. Engineering Cost | L.S. | 1 | 5,903,000 | 4,720 | 1,183 | 5,903 |
| Grand Total | | | | 145,049 | 26,744 | 171,793 |

表 27.2.2 各年度別支出計画

| Item | 1st Year | | 2nd Year | | 3rd Year | | 4th Year | | 5th Year | |
|-------------------------|--------------|------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | Foreign | Local | Foreign | Local | Foreign | Local | Foreign | Local | Foreign | Local |
| (New Port Area) | | | | | | | | | | |
| 1. Dredging | | | 1,931 | 102 | 11,583 | 609 | 9,652 | 508 | | |
| 2. Reclamation | | | 469 | 235 | 2,810 | 1,412 | 2,810 | 1,412 | | |
| 3. Breakwater | | | 3,184 | 562 | 12,735 | 2,247 | 12,735 | 2,247 | 6,366 | 1,124 |
| 4. Revetment | | | 1,056 | 864 | 2,463 | 2,017 | | | | |
| 5. Container Berth | | | | | 4,692 | 828 | 9,384 | 1,656 | 4,692 | 828 |
| 6. Yard Paving | | | | | | | | | 3,360 | 3,640 |
| 7. Building works | | | | | | | 555 | 278 | 925 | 1,942 |
| 8. Lighting/ Electrical | | | | | | | 293 | 195 | 487 | 325 |
| 9. Access road | | | | | | | 675 | 75 | 1,125 | 125 |
| 10. Drainage | | | | | | | 120 | 180 | 120 | 180 |
| 11. Navigation | | | | | | | | | 98 | 2 |
| 12. Miscellaneous | | | | | | | | | 75 | 75 |
| Total | 0 | 0 | 6,640 | 1,763 | 34,283 | 7,113 | 36,224 | 6,551 | 17,248 | 8,241 |
| Contingency | | | 531 | 141 | 2,743 | 569 | 2,898 | 524 | 1,380 | 659 |
| 13. Equipment | | | | | | | | | | |
| -Container cranes | | | | | | | | | 32,000 | 0 |
| -Other equipment | | | | | | | | | 1,906 | 0 |
| -Tug boat | | | | | | | | | 3,000 | 0 |
| Total | | | | | | | | | 36,906 | 0 |
| Contingency | | | | | | | | | 1,476 | |
| Total Construction | 0 | 0 | 6,640 | 1,763 | 34,283 | 7,113 | 36,224 | 6,551 | 17,248 | 8,241 |
| Total Equipment | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36,906 | 0 |
| Total Contingency | 0 | 0 | 531 | 141 | 2,743 | 569 | 2,898 | 524 | 2,856 | 659 |
| Engineering | 1,416 | 355 | 826 | 207 | 826 | 207 | 826 | 207 | 826 | 207 |
| Grand Total | 1,416 | 355 | 7,997 | 2,111 | 37,852 | 7,889 | 39,948 | 7,282 | 57,836 | 9,107 |

第 28 章 経済分析

28.1 分析手法

分析手法は第 20 章 タコラディ港の場合と同様である。

28.2 プロジェクトの費用

プロジェクトの費用として挙げられる費用は建設費、維持費、施設更新費用である。これらの費用は市場価格から経済価格に変換された。

(1) 建設費

経済価格による建設費とその投資スケジュールは次表に要約される。

表 28.2.1 年度別投資計画 経済価格

(Unit: '000US\$)

| Item | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | Total |
|----------------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|
| Economic Price | 1,925 | 9,422 | 42,022 | 43,384 | 62,768 | 159,521 |

(2) 維持費

港湾施設及び荷役機械の維持費は初期投資額の定率（港湾施設 1%、荷役機械 4%）として推定された。但し、浚渫、埋立費用については年間維持費を見込まないものとした。

表 28.2.2 年間維持費 経済価格

(Unit: thousand US\$)

| Item | Construction Costs at Market Price | Maintenance Costs at Market Price | Overall Conversion Factors | Maintenance Costs at Economic Price |
|------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Dredging | 24,385 | 0 | 0.996 | 0 |
| Reclamation | 9,148 | 0 | 0.973 | 0 |
| Breakwater | 41,200 | 412 | 0.992 | 409 |
| Quaywall | 22,080 | 221 | 0.980 | 217 |
| Revetment | 6,400 | 64 | 0.963 | 62 |
| Pavement | 9,000 | 90 | 0.994 | 89 |
| Building | 3,700 | 37 | 0.927 | 34 |
| Ancillary | 2,150 | 22 | 0.971 | 21 |
| Machine & Equip. | 36,906 | 1,476 | 1.000 | 1,476 |
| Total | 154,969 | 2,322 | - | 2,308 |

(3) 施設更新費用

経済的耐用年数の後、荷役機械の施設更新費が計上されねばならない。この投資は外貨コスト（経済価格）として計上する。

表 28.2.3 経済耐用年数と荷役機械費用

| Equipment | Durable Periods | Costs('000US\$) |
|--|-----------------|-----------------|
| Gantry Crane, Transfer Crane, Tug Boat | 20 Years | 35,000 |
| Tractor, Trailer | 10 Years | 1,906 |

28.3 プロジェクトの便益

本調査においては、効果が計量可能な便益として次の項目を採用した。

- 1) 船舶在港時間の短縮（バース待ち時間、荷役時間）
- 2) 輸送費の減少（1隻当り輸送量の増大による輸送費）
- 3) 陸上輸送費の減少
- 4) 港湾荷役における外貨獲得

経済価格によるプロジェクトの便益は次表のように要約される。

表 28.3.1 テマ港短期整備プロジェクトの便益
(Unit: thousand US\$)

| Items | Benefits |
|------------------------------|----------|
| Ships' Staying Time | 10,689 |
| Water Transportation Cost | 12,083 |
| Land Transportation Cost | 4,962 |
| Earnings of Foreign Currency | 5,982 |
| Total | 33,716 |

28.4 プロジェクトの経済評価

テマ港プロジェクトの EIRR は 16.3% となる。感度分析の結果は表 28.4.1 に示される。

EIRR がその国における資本の機会費用以上であれば、プロジェクトは国民経済的観点から妥当であると言える。通常、資本の機会費用はその国の開発度合によって 8-10% と見られる。本プロジェクトでは EIRR が 8%以上あれば経済的に妥当であるとした。

この調査において容易に計量化出来る4つの項目のみを計算しても EIRR は 16.3% であり、感度分析の最低のケースでも 10.4%である。従って、本プロジェクトは国民経済的観点から妥当である。

表 28.4.1 テマ港短期整備プロジェクトの感度分析結果

| | EIRR 16.3% | Increase in Investment Cost | | |
|-------------------|---------------|-----------------------------|-------|-------|
| | | 0% | 10% | 20% |
| Decrease Benefits | 0% | 16.3% | 14.8% | 13.5% |
| | 10% | 14.7% | 13.2% | 12.3% |
| | 20% | 12.9% | 11.6% | 10.4% |

第 29 章 財務分析

29.1 財務分析の目的及び方法

29.1.1 目的

財務分析の目的は、短期整備計画の財務的実現可能性を評価することである。分析はプロジェクト期間におけるプロジェクト自体の実行可能性及び港湾運営主体の健全性に焦点を置いて行う。

29.1.2 方法

(21.1.2 参照)

29.2 財務分析の前提条件

29.2.1 一般

(1) 財務分析の範囲

財務分析の範囲は、短期整備計画のプロジェクトである。具体的プロジェクトは次の通りである。

- ・新コンテナターミナルプロジェクト

(2) ”With Case”と”Without Case”

プロジェクトの実行可能性、すなわち FIRR は、”With Case”と”Without Case”間の収入と費用の差に基づき分析される。ここで、”With Case”は短期整備計画が実施された場合で、一方、”Without Case”は現状のままの場合である。ターミナル運営主体の健全性は、”With Case”を用いて分析される。

29.2.2 基準年

(21.2.2 参照)

29.2.3 プロジェクト期間

(21.2.3 参照)

29.2.4 資金調達

(21.2.4 参照)

29.2.5 収入と支出

収入)

1) 運営収入

運営収入は With Case と Without Case の収入の差より求める。全ての収入は貨物量、入港船舶数に現行のタリフを乗じることによって算出する。

支出)

1) プロジェクトコスト

プロジェクトコストは、第 27 章に示されている。建設スケジュールに基づき投資が行われる。

2) 人件費

新コンテナターミナルは民間企業にリースしリース料を徴収する予定であるが、ここでは、検討のために荷役要員を含めて、新規に必要な必要人員の人件費を計上する。必要な人員数は次のようである。

| | |
|----------|-------|
| シニアスタッフ | 46 人 |
| ジュニアスタッフ | 190 人 |

年間必要人件費は、上で求めた必要人員に過去の GPHA 職員の実績から設定した人件費単価を乗じて求める。

| | |
|----------|---|
| シニアスタッフ | = 46 人 × US\$6,970 / 人・年 = US\$320,620 / 年 |
| ジュニアスタッフ | = 190 人 × US\$2,750 / 人・年 = US\$522,500 / 年 |
| 合計 | US\$843,120 / 年 |

となる。

また、コンテナターミナル新設にともなう、GPHA 本部の管理費、警備費、マリンサービス (パイロット等) 要員の人件費は次のようである。

US\$240,200 / 年・バース

よって、新コンテナバースに必要な総人件費は、次のようになる。

US\$843,120 / 年 + US\$240,200 / 年・バース × 2 バース = US\$1,323,520 / 年

29.3 プロジェクトの評価

29.3.1 プロジェクトの実行可能性

(1) FIRR の計算

FIRR の計算結果を表 29.3.1 に示す。全ての場合において FIRR は加重平均調達金利(2.73%)を上回っている。

表 29.3.1 FIRR 計算の結果

| | 新コンテナターミナルプロジェクト |
|------|------------------|
| FIRR | 10.3% |

(2) 感度分析

感度分析は、貨物量、建設費用、インフレーションあるいは為替レートのような、予測できない将来の変化の影響を調べるために行う。次のケースを想定する。

- ケース 1 : 投資費用が 10% 増加した場合
- ケース 2 : 収入が 10% 減少した場合
- ケース 3 : 投資費用が 10% 増加し、収入が 10% 減少した場合

感度分析の結果を表 29.3.2 に示す。全てのケースにおいて、FIRR が加重平均調達金利を上回っている。

表 29.3.2 FIRR の感度分析

| | 基本ケース | ケース 1 | ケース 2 | ケース 3 |
|------|-------|-------|-------|-------|
| FIRR | 10.3% | 9.3% | 8.9% | 7.9% |

(3) 評価

上記から判断すると、当プロジェクトは財務的に実現可能であるとみなせる。

29.3.2 港湾運営主体の財務的健全性

1) 収益性

プロジェクトライフの間を通して、純固定資産収益率は、加重平均調達金利を上回っている。

2) 債務の返済能力

プロジェクトライフの間を通して、債務償還比率は 1.0 を超えている。このことは、年間の運営収入から長期借入金を返済するのに困難がないことを意味している。

3) 運営の効率性

運営比率及び償却負担前運営比率は良好な水準を維持している。このことは、運営が効率的であることを示している。

29.3.3 財務面から見たコンテナバースへの民間企業参入の可能性

Landlord Port Bill の成立にともない、新コンテナターミナルへの民間企業の参入が現実的な可能性となる。

(1) GPHA と民間企業の役割分担

(a) GPHA

- ・ 基盤施設の建設、所有及び管理
- ・ マリンサービス

(b) 民間企業

- ・ 荷役機械の調達、所有及び管理
- ・ ターミナル運営

(2) GPHA と民間企業の収入と支出

(a) GPHA

収入)

- ・ Port Due の収入
- ・ 船舶収入
- ・ ターミナルリース料

支出)

- ・ プロジェクトコスト
- ・ 人件費
- ・ 維持管理費
- ・ 一般管理費

(b) 民間企業

収入)

- ・ 荷役収入 (本検討では GPHA の現行タリフとする)

支出)

- ・ プロジェクトコスト (更新投資含む)

- ・人件費
- ・維持管理費
- ・一般管理費
- ・ターミナルリース料

(3) 検討結果

上で述べた条件のもとで GPHA、民間企業それぞれについて、支出と収入を試算し、リース料を変化させて FIRR を算定してみると、表 29.3.3 のようになる。

表 29.3.4 FIRR の計算結果

| リース料 (US\$'000/年) | GPHA の FIRR | 民間企業の FIRR |
|-------------------|-------------|------------|
| 2,000 | 6.6% | 27.2% |
| 2,500 | 7.4% | 24.3% |
| 3,000 | 8.1% | 21.4% |
| 3,500 | 8.8% | 18.4% |
| 4,000 | 9.4% | 15.2% |
| 4,500 | 10.1% | 11.8% |
| 5,000 | 10.7% | 8.1% |

この計算結果及び両者の資金調達条件から判断すると、ターミナルリース料を US \$ 3,500,000 / 年程度とすれば、GPHA、民間会社ともバランスよくプロジェクトを実施することができる。

(4) 感度分析

感度分析は、貨物量、建設費用、インフレーションあるいは為替レートのような、予測できない将来の変化の影響を調べるために行う。リース料を US \$ 3,500,000 / 年とした場合について次のケースを想定する。

- ケース 1 : 投資費用が 10% 増加した場合
- ケース 2 : 収入が 10% 減少した場合
- ケース 3 : 投資費用が 10% 増加し、収入が 10% 減少した場合

感度分析の結果を表 29.3.4 に示す。全てのケースにおいて、GPHA の FIRR は加重平均調達金利 (2.73%)、民間企業の FIRR は通常の市中調達金利 (8%) を上回っている。

表 29.3.4 FIRR の感度分析

| | GPHA の FIRR | 民間企業の FIRR |
|-----------|-------------|------------|
| Base Case | 8.8% | 18.4% |
| Case 1 | 8.0% | 16.4% |
| Case 2 | 7.6% | 13.1% |
| Case 3 | 6.9% | 11.4% |

(5) 結論

以上からこのコンテナターミナルに民間企業が参入してターミナル運営を行うことは財務的には可能であるといえる。

29.3.4 結論

上記の分析結果から判断すると、全てのプロジェクトは財務的に実現可能とみなせる。しかし、港湾運営主体及びターミナル借受者は、予測される貨物量の確保、荷役効率の改善、運営経費の縮減に努めなければならない。

第 30 章 港湾管理運営

30.1 効率的で信頼性の高い港湾管理の提案

30.1.1 テマ港の民営化のための一般的な問題

第 22 章 1.1 を参照。

30.1.2 港湾管理運営の民営化

ガーナ港湾にとって、D タイプ（第 15 章 1.2 及び表 15.1.1 参照）の民営化が望ましい。

(1) 新コンテナターミナル

テマ港西部の新コンテナターミナル（2 バース）は、多くの企業がこのコンテナターミナルを利用することから、公共バースとして 1 バースずつ単一オペレーターにリースすることが望ましい。また、GPHA が航路や泊地の浚渫、岸壁整備などの基盤整備を行い、荷役機械などの設備はオペレーター企業が用意し、新コンテナターミナルの管理運営を行うことが望ましい。単一オペレーターの構成として、以下の可能性が考えられる。

- ・ 船社や港運業者のような民間企業 1 社
- ・ 民間企業の共同企業体
- ・ 民間企業と GPHA の共同企業体

GPHA は、全てのターミナル利用者が公正に扱われることを保証することが重要である。さらに料金体系や荷役効率、施設の効率的利用など、民間企業の運営実績を監視する必要がある。

コンテナ貨物は新コンテナターミナルと既存港内のコンテナターミナル両方で取り扱われる。新コンテナターミナルは民間企業の管理運営が望ましいが、効率的な港湾管理を促進するためには、コンテナターミナルのオペレーターは競争関係にあることが望ましい。

(2) Quay2 の新コンテナターミナル

GPHA は Quay2 を拡張し新コンテナターミナルとして整備することを計画しており、ガントリークレーン及びトランスファークレーン方式が導入される予定である。

(3) 11 番バース（クリンカー用バルクバース）

Quay1 の 11 番バース（バルク貨物バース）は公共バースとして GPHA が管理し、民間企業が運営することが望ましい。施設の保守は GPHA 自身か委託を受けた民間企業が行う。民間企業はこのバースで最も効率よく荷役しサービスを提供する方法を取り入れることができる。

(4) その他

6～9 番バースでは、その他の貨物（Ro-Ro 貨物や一般貨物、バッグ詰め貨物等）を主に

扱う。これらのバースは GPHA が管理し、複数の民間企業で運営されることが望ましい。施設の保守は GPHA 自身か委託を受けた民間企業が行う。荷役機械は民間企業が用意することが望ましい。

30.1.3 運営実績の監視

第 22 章 1.3 を参照。

30.1.4 荷役機械の保守

第 22 章 1.4 を参照。

30.1.5 労働時間の 3 交代制

第 13 章 5.2(4) を参照。

30.1.6 港湾 EDI システム

第 15 章 1.4. を参照。

30.1.7 テマ港の港湾振興活動

西アフリカにおいて、ガーナは政情が安定しており、港湾に対する安定性、信頼性が高いという強みを持っている。最近、近隣諸国の港湾で信頼性に欠ける港から、ある船社がガーナに貨物をシフトした事例も見受けられる。ガーナ港湾振興の重要なポイントは下記のとおりである。

- ・ガーナ港湾の高い安定性と信頼性を強調する。
- ・Landlord Port Bill が認められ、本格的な民営化が始まれば、荷役作業の効率向上等で利便性が大幅に向上し、ガーナ港湾の能力も上昇することを強調する。

また、船社や代理店等の港湾利用者との定期的な会合を持ち、港湾利用に関する問題点の特定と解決策の提示を実施することも重要である。

30.1.8 料金

第 22 章 1.8 を参照。

第31章 環境影響評価

テマ港の短期整備計画に基づき、EIA を実施した。総体的に、提案されたプロジェクトは環境面からも実施されることが望ましいとの結論を得た。将来の環境問題として予見されるものは廃棄物及び住宅地やラムサール登録湿地への騒音であったため、影響軽減策としてフェンスあるいは植栽の導入、地元自治体との緊密な連携を提言した。EIA の結果の概要を下記の表に示した。

表 31.1 環境影響評価の結果の概要（テマ港）

| Phase | Impact | Mitigation | Positive effect | Negative effect | Total |
|--------------|--|--|------------------|---|-------|
| Preparation | No activity | - | - | - | - |
| Construction | Dredging & other marine works | Silt protection curtain | Sediment quality | Waste Water quality Noise | -6 |
| | Construction machines, vehicles, and vessels | Setting signals Announcement to local residents | Local economy | Waste Air quality Safety Noise | +1 |
| | Reclamation | Carefully designed containment | Waste | Air quality Water quality | -1 |
| | Demolition of existing facility | Enhanced waste handling capacity | - | Waste Air quality Noise | -7 |
| | Employing construction workers | Local employment and vocational training | Local economy | Waste Water quality | +8 |
| Operation | Altered port configuration | Announcement to fishermen | - | Sediment quality Erosion | -8 |
| | Increased ship-call | Waste reception facility | Local economy | Waste | +4 |
| | Increased cargo-handling | Dust protection fence or plantation Proper waste management program | Local economy | Waste Noise | +2 |
| | Increased port workers | Proper waste management program | Local economy | Waste | +9 |
| | Port-associated development | Improvement of road Coordination with city planning | Infrastructure | - | +10 |
| | Rearrangement of facilities | - | - | - | 0 |
| | Increased land transportation | Setting signals Soundproof fence | Local economy | Fauna and Flora Air quality Noise Safety | -4 |
| Demolition | Not applicable | - | - | - | - |
| Total | | | | | +8 |

また、ガーナの EIA 制度が要求する環境管理計画について、テマ港短期整備計画の環境影響評価結果を踏まえ、下記に示す三つの要素から構成することとして、その内容を提案した。

- 環境モニタリング計画
- 廃棄物処理計画
- 緊急時対策計画