

カビンダ周辺地域の雨期は10月～3月ないし5月頃までであり、この期間は、50ノットに達する風と雷を伴うスコールが発生することがある。4月ないし6月～9月までの乾期にはコンゴ川の水嵩が増して洪水の発生することがある。

本調査で実施した水質調査では、漂砂の影響により透明度は低い水質汚濁の悪化は見られない。

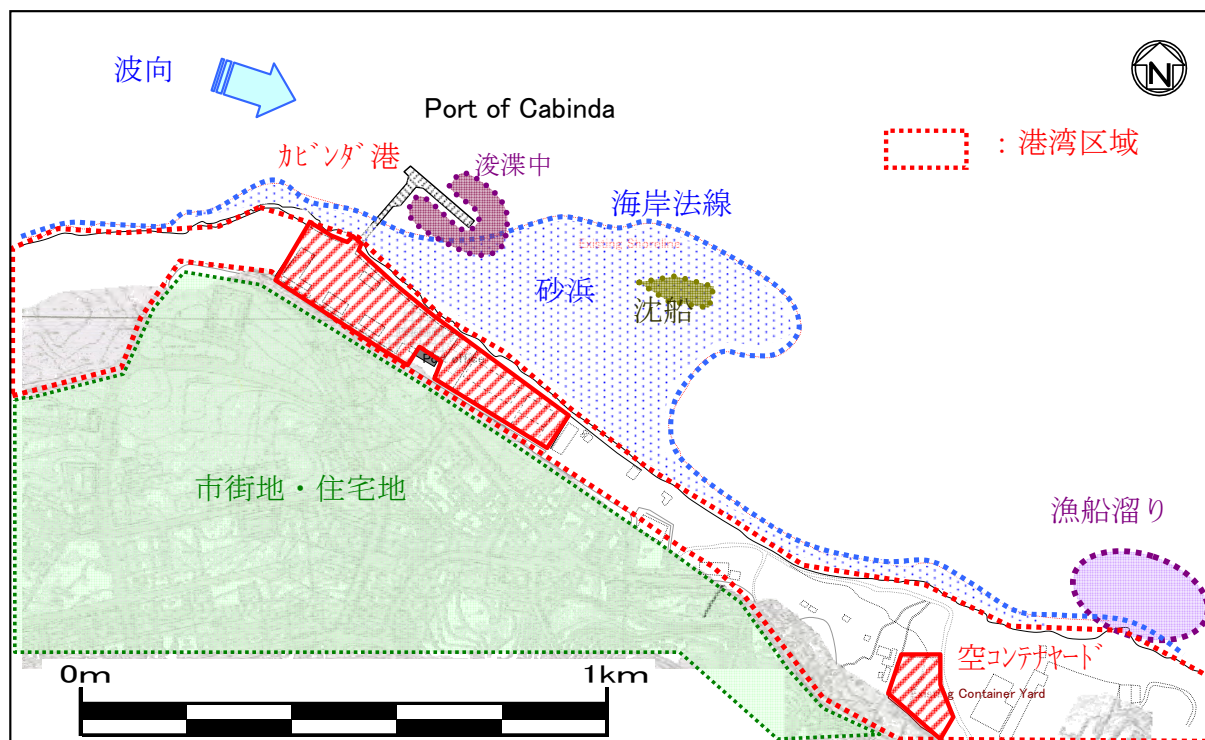


図 7-5 カビンダ港周辺の環境特性

### 7.3 ステークホルダーズミーティング

同国においては内戦の影響もあり、これまで水質、動植物、大気、騒音・振動などの環境項目の関する公的部門による調査は実施されていなかった。このため環境省では港湾部門における各プロジェクトの実施に当たっては昨年法令化された環境影響評価の実施を求めている。

本調査では、現状の環境問題点の把握、計画概要の情報公開および提案された港湾復興計画に対して想定される環境影響項目の抽出と緩和策の検討を目的とし、港湾関係者および周辺関係者および学識経験者から構成されるステークホルダーと協議しながら調査期間中の3回に渡って評価検討を実施した。

- 第一回ステークホルダーズミーティング: 2005年6月14日 (ルアンダ)
- 第二回ステークホルダーズミーティング: 2005年11月17日 (ロビト)
- 第三回ステークホルダーズミーティング: 2005年11月25日 (ルアンダ)

### 1) 第一回ステークホルダーズミーティング

- プレゼンテーション: ①調査概要とスケジュール、②計画概要、③環境社会配慮の目的、④ステークホルダーズミーティング開催目的、⑤事前調査団による環境チェックリスト(スコーピング)
- 出席者: 運輸省、ルアンダ港湾公社、ロビト港湾公社、ナミベ港湾公社、カビンダ港湾公社、モサメデス鉄道、JICA 調査団

### 2) 第二回ステークホルダーズミーティング

- プレゼンテーション: ①環境社会配慮調査及びステークホルダーズミーティングの目的、②アンゴラ国の環境手続き、③環境現況、④短期復興計画(案)・緊急復興計画(案)の提示、⑤環境評価チェックリスト(スコーピング)
- 出席者: 運輸省、ロビト港湾公社、ベンゲラ鉄道、ロビト市、Fishery Party、Marine Safety、JICA 調査団

### 3) 第三回ステークホルダーズミーティング

- プレゼンテーション: ①計画対象港周辺の自然環境・社会環境、②現況の問題点と課題、③アンゴラ国の環境手続き、④短期復興計画(案)・緊急復興計画(案)の提示、⑤環境評価チェックリスト(スコーピング)と緩和策
- 出席者: 運輸省、Environmental Representative(MINUA, UNIVERSITY)、ルアンダ港湾公社、ナミベ港湾公社、カビンダ港湾公社、JICA 調査団

## 8. 港湾復興基本方針

### 8.1 基本方針策定のための視点

アンゴラ国は約 30 年間にわたる内戦のため、経済は崩壊し市民の生活環境は疲弊しきった。かかる環境の中でアンゴラ政府は国家復興の最優先施策として ECP(貧困削減戦略)を策定している。ECPを支援するプロジェクトとして政府行政組織とインフラの機能を復旧するため PPMRRP を策定し一部実施しているところである。

2000 年 9 月、国連は 21 世紀の国際社会の目標として国連ミレニアム宣言を採択した。同宣言はその課題の一つにアフリカの特別なニーズを特記し、21 世紀の国連の役割に関する明確な方向性を提示している。アンゴラの復興に関してもこの宣言の思想に基づき様々な国際機関及び関係国が支援を進めているところであるが、これらの支援の方向は 2002 年以降の国情の本格的な安定を受け、内戦中の人道支援から本格化する経済支援へと大きく転換してきているのが特徴である。

具体的には、世銀の EMRP 第 1 フェーズプロジェクト(5,000 万 US ドル、目標年次 2005-2007)、UNDP プログラム(3,870 万 US ドル、目標年次 2005-2008 年)、EU の援助戦略 LRRD(1.17 億ユーロ、目標年次 2002-2007 年)などの援助が連携しつつアンゴラの復興を支援している。また 2 国間協力については国際機関の援助と同様に食糧援助や保健衛生関連の援助がここまで主であったが、最近是中国がインフラ整備を中心に 20 億 US ドルの借款契約を締結したほか、インドがモサメデス鉄道の復旧に 4,000 万 US ドルを援助するなど鉄道の復旧を中心に本格的な経済インフラの整備が始まってきた。

### 8.2 基本方針

#### 1) 復興需要に対応し短期的効果に焦点を合わせること

本調査における港湾の復興計画は復興時の需要に効果的に対応することを目的とした短期的な計画とし、概ね 2010 年を目標年次とする。ただし、短期的な計画の対象施設のうち特に緊急対応を必要とする施設が認められた場合は、それらを対象に緊急的な復興計画を策定することとする。なお、計画の対象施設は原形復旧を基本とするが、需要の特性により必要に応じてある程度の機能増も考慮することとする。

#### 2) 国家復興プロジェクトの円滑な推進に寄与すること

物流のゲートウェイという機能を最大限発揮することにより、背後圏において計画あるいは実施されている様々な分野の復興プロジェクトの円滑な推進に寄与することが、港湾復興に期待される重要な役割の一つである。そのため、復興計画の策定にあたっては諸プロジェクトの関係機関と密接な連携を取りつつ、港湾が背後圏の経済成長と民生の安定のために効果的に機能できるよ

う特段の配慮を払うこととする。

### 3) 施設復旧と管理運営面の改善策を連動させ復興効果をあげること

港湾は、施設能力というハード面とその施設を運用する制度・人材というソフト面が総合して初めて機能を発揮できるインフラである。本調査において、老朽化した港湾施設の復旧は復興計画の主要な要素であるが、これとあわせて港湾組織の改善や人材の育成策を提案することによりソフト面の機能とハード面の機能が連携し復興期の港湾需要に効果的に対応できる計画となるように配慮する。

### 4) 港湾間の機能分担及び背後圏輸送網との連携に配慮すること

港湾は影響を及ぼす範囲が広域に及ぶため、個別港湾の復興計画の策定にあたっては、当該港湾が全国規模で担うべき機能に配慮することが必要である。また、港湾が背後の道路網や鉄道網と連結して初めて機能することに留意し、背後圏輸送網の復旧プロジェクトと連携した計画とするよう特段の配慮が必要である。

### 5) 港湾分野の人材育成に重点的に取り組むこと

本調査においては、既述のように施設の復旧と共にそれら復旧された施設を効率的に維持・運用するために必要な人材育成策を提案することとしている。この提案は短期的な内容から中長期的内容まで含むことになるが、そのうち短期的な人材育成については本調査の実施期間を通じて調査団の専門家が技術上の課題、管理運営上の課題について OJT 方式等の手法により技術移転を行い推進することとする。

### 6) 社会・環境面及び安全面に配慮すること

復興計画の提案にあたっては経済効果面の考慮に留まらず、港湾背後圏の住民の生活に及ぼす直接的あるいは間接的影響についても適切な配慮を行うこととする。また、環境面に関しては JICA ガイドラインを遵守し適切な配慮を行う。その他港湾の管理運営に関わる安全問題への配慮も計画に適切に反映することとする。

### 7) 内陸国の経済発展への寄与

サハラ以南のアフリカ諸国のうち、海を持たない国の輸出入貨物を取り扱う玄関港を提供することにより、内陸国の経済活動を支援する。特にベンゲラ鉄道は、コンゴ民主共和国、ザンビア、ジンバブエ、ボツワナの 4 カ国とロビト港を結び、これら 4 カ国の西の玄関としてヨーロッパ、南北アメリカへの貨物を取り扱うことが出来るので、内陸国の期待が大きい。NEPAD でも、複数国にまたがるコリドーを整備し、内陸国輸送、交通の問題を解決することを大きな課題としている。内陸 4 カ国から東海岸へのルートはベイラ、マプト及びダルエスサラームに出るコリドーが

あるが、西海岸に対してはロビトコリドーしかなく、これがアンゴラの内戦で不通となっている。西海岸へのルートはヨーロッパ、南北アメリカへの輸送を短縮するために重要であり、ベンゲラ鉄道の再開が待たれている。ロビト港はその玄関港として機能するので、内陸国の経済発展に不可欠の港である。

### 8.3 各港の復興基本方針

#### 8.3.1 ルアンダ港の復興基本方針

ルアンダ港は、アンゴラの首都にある港として一般雑貨、自動車、建設資材などの輸入に大きな役割を果たしているほか、石油掘削基地のための資器材供給基地として機能している。経済復興とともに貨物取扱い需要が増加し、常に滞船が生じている状況である。滞船の原因は、①港湾の施設が劣化しており、本来の取扱い能力が発揮できないこと、②在来船による輸出の多かった時代に作られた施設であり、貨物がコンテナ化し、かつ輸入が多くなった変化に対応していないこと、③港湾を運営する体制が立て直されておらず、また、人材のトレーニングも不十分で、効率的な荷役が出来ないことなどが原因である。

このため、ルアンダ港への海上運賃は周辺国の港への船運賃と比べて割高となっている。これは、混雑料金が上乗せされているためでもあるが、実際の運賃は混雑料金分以上に割高となっているため、港湾の信頼回復が急務である。このためには、港湾施設の改良、荷役効率の改善が不可欠であり、ハード、ソフト両面で早急に対策を講じる必要がある。

ルアンダ港では、各ターミナルの修復を進め運営の効率化を図るため、民間企業にコンセッションを付与しその管理運営を任せることとしており、既に在来型貨物埠頭と多目的埠頭が委託されている。ただし、多目的埠頭は国営企業に委託されているため、厳密な意味での民間企業へのコンセッションではない。コンテナ埠頭は委託する民間企業の選定中である。したがって、ルアンダ港では復興は借受者に任されることとなる。しかし、港湾の復興はアンゴラの経済復興にとってきわめて重要なため、借受者による施設の改良が遅れるようであれば、港湾公社が適切な対策を講ずる必要がある。

ルアンダ港では、官民パートナーシップの下に現在の施設の早期復旧・改良を図るとともに、コンテナヤードの拡充を図る必要がある。また、ルアンダ市内の交通混雑も激化し港湾貨物の搬出入に支障となっているため、市内をバイパスする港湾アクセス道路の整備、インランドデポの整備が必要である。さらに、近い将来のコンテナ貨物の増加に対応し、本格的なコンテナターミナルの新設を進める必要がある。

#### 8.3.2 ロビト港の復興基本方針

ロビト港は、ベンゲラ鉄道と海上輸送の結節点であり、鉄道の復旧とともに貨物の増加が予測される。現在は、アンゴラ中部地域の生活物資、建設資材、石油類、自動車の輸入などに使われているが、ヤードの舗装や港内鉄道などが傷んだままで、円滑な荷役を行えない状況である。また、

港湾施設は在来船による輸出が多かった当時のもので、背後ヤードが狭くすぐ間近かに上屋が設置されており、岸壁クレーンの吊り上げ能力も数トン程度と能力不足となっている。貨物がコンテナ化された今日の海上輸送に対応した施設とはなっていない。

このため、ロビト港の復興に当たっては、南埠頭、北埠頭の舗装を修復すること、岸壁の破損、防舷材の欠落を修復することがまず必要である。港内の鉄道復旧に当たっては、岸壁直背後に貨車を乗り入れ船舶から直接荷役を行う形態はほとんどなくなっているため、岸壁直背後の線路は撤去し、ヤード中央及び背後に敷設されているものを復旧する。岸壁クレーンはよく維持管理されており使用可能な状況だが、貨物形態や荷役方式が変化しほとんど使用されていない状況であるため順次撤去し、コンテナ専用クレーンや必要に応じて大量バラ貨物専用のニューマチックアンローダ、ベルトコンベアなどを設置する。岸壁直背後の上屋もニーズが減少しているため、順次撤去するか冷凍倉庫などに改修することが必要である。

今後、コンテナ輸送が一般雑貨輸送の主体となるため、コンテナヤードの拡張、冷凍コンテナ用施設の拡充が必要となる。しかし、コンテナ専用クレーンを設置し、投資の回収を行うためには少なくとも5万 - 10万 TEU以上のコンテナ取扱いが必要となる。また、クレーン基礎の工事も要するため、ガントリークレーンを備えたコンテナ専用埠頭は新たに整備した方が効率的である。コンテナ専用ターミナルの場所としては、現南埠頭の延伸が適当であり、将来 No.8 埠頭に続いて延長 300m 程度の岸壁を持ったコンテナ埠頭の整備が必要となろう。

### 8.3.3 ナミベ港の復興基本方針

ナミベ港は、アンゴラ南部の拠点港湾でありモサメデス鉄道と結ばれている。現在は南部地域の生活物資、建設資材の輸入、御影石の輸出などに使われているが、港湾はヤードの舗装が無く、港内鉄道線路や岸壁クレーンは使用できない状況にあるため、荷役の効率はかなり低い。防舷材がすべて欠落している状況であるため船舶の安全な係留に支障となっている。まず、現港湾の復旧及び荷役の効率化を図ることが背後圏への輸出入貨物の安定輸送につながり、経済復興のため不可欠である。

今後、経済復興とともにコンテナ貨物の増加が予測されるため、コンテナヤードの舗装、コンテナ荷役機械の拡充、冷凍コンテナ用施設の整備などを急ぐことが大切である。本格的なコンテナヤードにはガントリークレーンが欠かせないが、ナミベ港の現在のコンテナ貨物は 6,000 TEU 程度であるので、当分の間はシップクレーンでの荷役で対応可能である。

現在、ナミベ港、ロビト港、ルアンダ港に寄港する定期船は、シップクレーン付きのコンテナ船であり、ガントリークレーンが設置されていなくてもコンテナ荷役が可能である。しかし、今後、ルアンダ港などにガントリークレーンが設置されるようになると、シップクレーン無しのコンテナ船の就航が予測されるため、将来はガントリークレーンが設置できるよう計画しておくことが大切である。

背後圏へのアクセスについては、道路の整備が進んできているので、トラック輸送が主体になるものと考えられる。また、モサメデス鉄道の復旧により鉄道輸送も利用できるため、港内の鉄道

の復旧も必要である。ただし、岸壁直背後の線路に貨車を入れて、船舶と貨車の間で直接荷役をすることはほとんどなくなると考えられるので、線路は埠頭中央及び背後のものを復旧することが適当である。

サコマール地区はかつて鉄鉱石の輸出港として使われていたが、内戦の激化とともに鉄鉱石の輸出は停止され、ベルトコンベアやシップロダは既に 20 年近く使われていないため、使用できない状態である。ベルトコンベアとシップロダの修復は困難な状況にある。シップロダは、時間が経過すると崩壊する危険があるので、撤去が必要である。栈橋の鋼管杭は適切に管理すればまだ使用可能のため、防食工を施しておくことが必要である。

### 8.3.4 カビンダ港の復興基本方針

カビンダ港は、他の 3 港と異なり遠浅であるため、水深の深い岸壁を作ることが出来ず、水深 3.4m の栈橋があるのみである。このため、コンテナは沖合いの錨地で本船からバージに積み替え、バージで栈橋まで輸送している。このため、荷役料金が 2 回分かかるが、その内 1 回分は中央政府が補助している。しかし、本船が着岸できないことは高輸送費の原因となっており、その解消が喫緊の課題である。

このため、現栈橋の西側に全長 300m 程度のコンクリート突堤を建設し、その内側に船舶の係留バースを整備する計画である。しかし、バース水深 6m を確保するためには、航路を 500m 以上浚渫する必要があるため、コンクリート突堤の延長はさらに延伸する必要があると思われる。漂砂による航路埋没と突堤延長について、より詳細な調査が必要である。

沿岸航海のコンテナ船は小型でも 5,000 DWT、300-500 TEU 積のため、この着岸を可能とするには、水深 7.5m 程度までバース水深を深くする必要がある。ただし、水深 7.5m を確保するためには、延長 3,000m 程度の航路浚渫が必要となり多大の初期投資と、その後の維持浚渫が必要となる。浚渫はカビンダ港の大きな課題であり、維持浚渫が定期的に求められる。そのためには、浚渫船を調達し自ら航路浚渫を定期的に行う体制とすることが必要である。

現栈橋の改良、現ヤードの舗装、維持浚渫は喫緊の課題であるが、すでに港湾公社で整備に着手している。空コンテナ置き場の移設も必要であるが、今後自主的に整備することとしている。したがって、その他にカビンダ港の復興で新たに必要となるものはない。しかし、飛び地となっているカビンダ地区の海上輸送の確保は大変重要なため、今後、水深の深い港の整備が可能な海岸の調査、整備計画の策定を早急に行い、その F/S を実施する必要がある。

## 9. 需要予測

### 9.1 需要予測の前提

#### 9.1.1 予測手法

アンゴラの GDP と全国及び各港の貨物量(コンテナ個数)との相関関係を基に将来(2010年)の貨物量を予測した。貨物量の予測は、将来 GDP 成長率が異なる high case と low case の2つの case について予測した。アンゴラ国全体の将来貨物量を GDP との相関関係をもとにまず予測し、次にこれをコントロールトータルとして各港予測値を補正した。さらに、GDP との相関関係からの予測とは別にナミベ港背後の鉄鉱石及びザンビアからの銅鉱石の輸出再開を high ケースにおいて加味することで、2010年の各港取扱量を予測した。

#### 9.1.2 使用データ

##### 1) 将来 GDP 成長率

2008年までの GDP 成長率の予測値として WB の予測値(年平均 19.4%増)があり、本調査ではこれを採用した。IMF も 2005(14.7%),2006(27.6%)年の予測値を出しており、2年間の平均成長率を見ると同程度の伸びを予想している。2009,2010年の GDP 成長率について、high case では、WB が予測した成長率そのまま 2010年まで続くと想定した。low case では、アンゴラ国の経済社会状態は同国の長期的な国家計画であるアンゴラ 2025 の姿に近づくものとして、Angola2025 に示された GDP 成長率(low case)(6.4%)を採用した。

### 9.2 将来全国港湾取扱貨物量の推計

#### 9.2.1 総貨物量

2000年以降の港湾取扱貨物量の推移を表 9-1 に示す。2004年を除き、各年とも 15%以上の伸びを記録している。次に GDP との相関関係を求めたところ、2000年-2004年の全国貨物量と GDP との相関の R2 乗値は 0.9237 であった。

表 9-1 アンゴラ港湾における取扱貨物量

Year	Tons	Growth (%)
2000	2,583,288	
2001	3,011,757	16.6
2002	3,492,696	16.0
2003	4,171,890	19.4
2004	4,409,770	5.7



次に、全国の将来港湾取扱貨物量を予測した。2010年までの全国の港湾取扱貨物量とGDPは比例関係にあると考え、この推計式をもとに2010年の全国貨物量を推計した。

マクロ推計による2010年の全国の港湾取扱貨物量は、high caseで1,330万トン(対2004年比3.0倍)low caseで980万トン(同2.2倍)となった。

各港湾の将来取扱貨物量は、港湾毎に推計した予測値について全国値をコントロールトータルとして各港湾別に按分し、各港湾のマクロ推計による将来取扱貨物量をまず求めたうえで、GDPによる推計では考慮できない太宗貨物として、ロビト港におけるベンゲラ鉄道復旧による隣国ザンビア等からの銅の輸出再開とナミベ港における鉄鉱石の輸出再開を対象とすることとし、これらの貨物量については、各港湾別の貨物量予測で追加した。

### 9.2.2 コンテナ貨物

2001年以降のコンテナ貨物量の全国値の推移を表9-2に示す。2005年値は、2005年上半期の対前年同期比を2004年の年間取扱量に乘じ、推計した。2005年のコンテナ取扱量は2001年の1.9倍となっている。

表 9-2 アンゴラ国港湾におけるコンテナ取扱貨物量

Year	Container Throughput (Unit)	Growth (%)
2001	148,691	
2002	199,579	34.2
2003	238,584	19.5
2004	269,519	13.0
2005	277,321	2.9

アンゴラ国全体のコンテナ取扱量とGDPの推移を表9-3に示す。相関分析により以下の全国コンテナ貨物量推計式を得た。

$$Y=2694.2X - 86598$$

Y: Container Throughput (Unit)

X: GDP (Billion AKZ)

$$R^2=0.8935$$

表 9-3 コンテナ取扱量とGDP成長率の推移

Year	Container Throughput (Unit)	GDP Billion AKZ
2001	148,691	94.5
2002	199,579	108.2
2003	238,584	111.9
2004	269,519	124.3
2005	277,321	142.6

全国コンテナ取扱量推計式と2010年のGDP予測値から、2010年の全国のコンテナ取扱量を推計した。各港湾の将来取扱貨物量は、港湾毎の予測値について、全国値をコントロールトータルとして各港湾別に按分して推計した。

需要予測結果は以下のとおり。

表 9-4 アンゴラ国港湾別将来貨物量推計結果 (Tons)

Year/Ports	ルアンダ港	ロビト港	ナミベ港	カビンダ港	合計
2004	3,149,756	872,349	261,065	81,600	4,409,770
2010 (High Case)	8,971,000	3,053,000	6,794,000	249,000	19,067,000
伸び率	2.8	3.5	26.0	3.1	4.3
2010 (Low Case)	7,034,000	1,995,000	618,000	194,000	9,841,000
伸び率	2.2	2.3	2.4	2.4	2.2

表 9-5 アンゴラ国将来コンテナ貨物量 (TEUs)

Year/Ports	ルアンダ港	ロビト港	ナミベ港	カビンダ港	合計
2004	288,981	33,321	7,428	4,491	334,000
2010 (High Case)	906,000	120,000	24,000	16,000	1,066,000
伸び率	3.1	3.6	3.2	3.6	3.2
2010 (Low Case)	698,000	92,000	19,000	12,000	821,000
伸び率	2.4	2.8	2.6	2.7	2.5

### 9.3 最大入港船舶 (ロビト港、ナミベ港)

2004年にLobito港に入港した船舶のうち、大型のものは表9-6のとおりである。2010年のロビト港、ナミベ港(商港地区)における最大入港船舶に大きな変化はないと予測されるので、短期復興計画での最大入港船型は、Maria Schulte(コンテナ船)、Liberty Grace(バルク船)と想定する。

表 9-6 最大入港船型

Vessel Name	LOA (m)	Draft (m)	Dwt	Gt	Flag	Main Vesse Type	Sub Type
<b>Maria Schulte</b>	<b>230.9</b>	<b>12.0</b>	<b>41,500</b>	<b>35,697</b>	<b>Cyprus</b>	<b>Container</b>	<b>Container Ship</b>
Maersk Volos	175.6	10.9	23,508	18,334	Liberia	Container	Container Ship
Maersk Vienna	168.7	9.2	21,152	17,167	Cyprus	Container	Container Ship
Pioner	148.6	8.4	10,442	9,715	Bulgaria	Container	Container Ship
<b>Liberty Grace</b>	<b>190.0</b>	<b>11.9</b>	<b>50,601</b>	<b>28,836</b>	<b>U.S.A</b>	<b>Bulker</b>	<b>Bulk Carrier Ore Strengthened</b>
Megalohari	188.0	10.8	37,677	22,009	St Vincent	Bulker	Bulk Carrier Ore Strengthened
Sersou	178.0	10.8	34,100	19,672	Algeria	Bulker	Bulk Carrier Ore Strengthened
Clipper Ipanema	166.0	10.3	22,882	15,992	Bahamas	Dry Cargo	Multi-Purpose Ship
Rosewood-I	161.4	10.0	21,727	13,450	Panama	Bulker	Bulker
Nds Prosperity	154.9	10.1	17,493	13,237	Belize	Dry Cargo	Multi-Purpose Ship
Talos	152.5	9.6	15,884	11,347	Bahamas	Dry Cargo	Multi-Purpose Ship
Hua Tuo	155.1	9.6	15,753	14,163	China	Dry Cargo	Multi-Purpose Ship
Pioner	105.7	6.8	4,638	3,736	Russia	Dry Cargo	General Cargo Ship
Talos	81.7	4.5	2,503	1,681	Netherlands	Bulker	Bulker

## 10. 短期港湾復興計画

### 10.1 ルアンダ港

#### 10.1.1 復興必要施設の特定

ルアンダ港では、一般雑貨埠頭、多目的埠頭 2 地区がコンセッション契約によりそれぞれ特定の企業あるいは公益企業に専用的に貸付けられており、コンテナ埠頭は MAERSK グループへのコンセッションが予定されているため、施設の補修、改良、新設は借受者の責任となっている。また、SONILS の埠頭は専用埠頭であるので、建設、管理、運営もすべて民間企業である。したがって、ルアンダ港で公社が直接関わるのは、船舶の入出港の許可、水域の管理、港湾開発の調整などであり、個別埠頭の運営には関与しなくなる予定である。このため、短期復興計画としては、水域施設のみについて検討する。

ルアンダ港の水域に関する課題は以下のとおりである。この中で、2010 年までに対応しなければ、港湾の効率的利用、港湾の安全性などに支障が出る恐れのある課題は右欄に掲げるものである。短期復興計画に含まれない課題も、貨物の増加、入出船の増加とともに、いずれ対処する必要性が高いものである。

表 10-1 ルアンダ港水域施設の課題

課題	対応方法	短期復興計画
水深の測量、海図の補正	海図補正測量 15.63 km <sup>2</sup>	○
沈船やブロック等海中障害物の撤去	沈船、廃船 5 - 7 隻の撤去*1	
泊地浚渫	岸壁前面の堆積砂の浚渫、泊地	
海上浮遊油、浮遊ごみの回収	油・ごみ回収船の調達	
航路標識ブイの補修	航路標識ブイ 3 基の補修	○
湾内の水質監視	水質の定期的モニタリング	

\*1 "Study and Physical Project in the Port of Luanda" by the Ministry of Transport in 1996 identified 36 sunken and broken ships in the bay.

#### 10.1.2 港湾復興施設の計画

##### 1) 2010 年に必要な港湾施設の量

ルアンダ港では、貨物量の増加に伴い入港船舶隻数が増加し、待ち船のための泊地が現在以上に必要になる。泊地適地の規模算定には、深浅測量を実施する必要がある。泊地の必要規模算出にあたっては、ターミナル借受社による今後の荷役の迅速化、効率化を踏まえたうえで滞船シミュレーションを行う必要がある。

## 2) 港湾復興のための整備計画

ルアンダ港の海図 3448 号は 1971 年のポルトガルの海図に基づいて作成されており、その後若干の補正が行われているが、基本的な測量が 1967-1969 年であるため、航行船舶は自分で新しい情報を入力するよう求められている。港内に散在する沈船や障害物情報も適切に盛り込む必要があるため、深浅測量を実施し、速やかに海図の補正を行うことが必要である。

航路標識については、港内にブイが 2 箇所、固定標識が 1 箇所設置されているが、そのすべてに老朽化が進んでいる。湾内の水深測量にあわせて補修を実施することが好ましい。

現在のルアンダ港の岸壁前面で未浚渫区域が残されており、入出港船舶の操船の支障となっている。入港船舶数の増加とともに浚渫の必要性が高くなるので、図 10-1 に示す 203,000m<sup>2</sup> の区域を水深 10.5m まで浚渫する必要があるが、短期復興計画で対応するまでの緊急性は認められないので、中長期計画での対応とする。

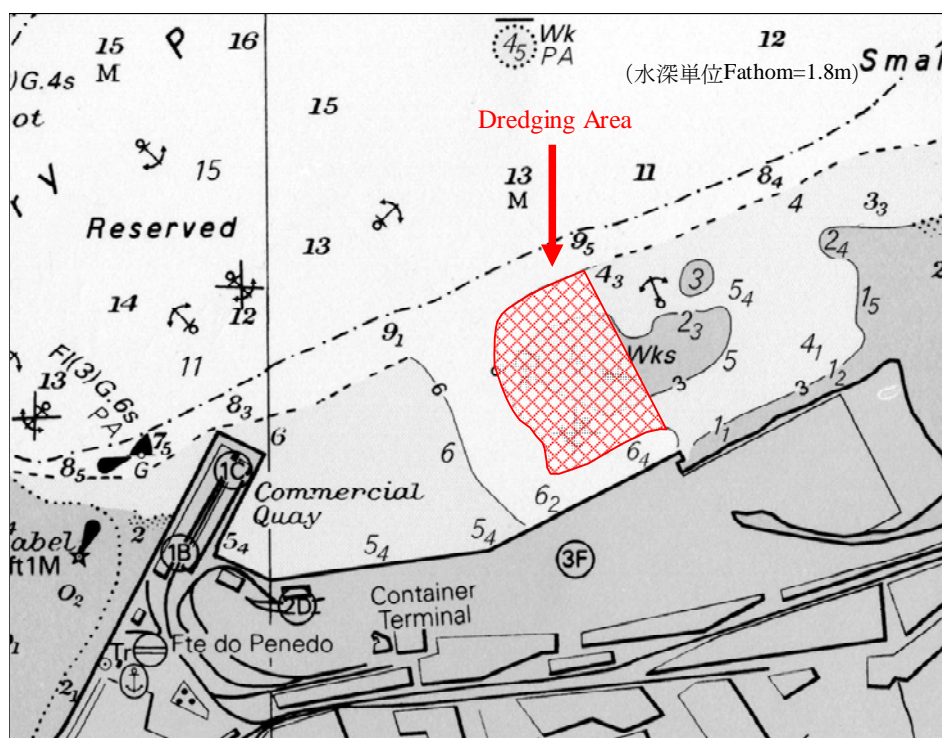


図 10-1 泊地浚渫必要区域

## 3) コンセッションにより民間貸与した埠頭の整備

一般雑貨埠頭については、Multi Terminal 社、多目的埠頭については、UNICARGAS 社がすでに借受者として決定されているが、両社の投資計画に対する資金手当てが無いと、施設の改良が困難となる状況が想定される。一般雑貨埠頭、多目的埠頭とも舗装は劣悪な状況にあり、早急な整備が必要であるので、港湾公社は整備の進捗をきめ細かくモニターする必要がある。舗装等の整備が遅れる場合は、コンセッションの見直しを含め早急な対応が必要である。あるいは、港湾公社が資金を調達し、借受者の埠頭整備を促進するために貸し付けるなどの措置が必要であろう。

また、現状の施設では、コンテナ取扱い能力はまもなく限界に達すると予測されるので、コンテナヤードの拡張、インランドコンテナデポの設置などが不可欠である。

表 10-2 借受者が早急に整備すべき施設

課題	一般雑貨埠頭 1B, 2B, 1C, 2C	多目的埠頭 1D, 2D, 1E	コンテナ埠頭 2E, 1F/2F
エプロン舗装、ヤード舗装	エプロン舗装の改良(3埠頭)、ヤード舗装の改良(多目的埠頭、コンテナ埠頭)		
岸壁上部補修、車止め設置	3埠頭とも防舷材の不備による岸壁の破損が顕著であり、車止めとあわせて補修		
防舷材の設置	3埠頭のすべての岸壁において防舷材の設置あるいは取替え		
上屋、CFS の整備	一般雑貨埠頭では不要上屋の撤去、野積場の拡充 多目的埠頭、コンテナ埠頭では CFS の整備		
荷役機械の設置、拡充	多目的埠頭、コンテナ埠頭では GC、RS、FL 等拡充		
未稼働キレーンの撤去	一般雑貨埠頭: 17 基、多目的埠頭: 8 基、コンテナ埠頭: 3 基		
EDI による貨物、船舶情報の迅速処理	EDI の導入により、船舶入出港、税関、貨物搬出入のシステム化		

CFS: コンテナフレートステーション

GC: ガントリークレーン、RS: リーチスタッカー、FL: フォークリフト

EDI: Electric Data Interchange

### 10.1.3 概略設計・事業費の算出

ルアンダ港短期港湾復興計画の概略建設費を表 10-3 に示す。

表 10-3 ルアンダ港短期港湾復興計画建設費

項目	単位	数量	単価 US ドル	建設費 (1,000 US ドル)		
				合計	外貨分	内貨分
1.深浅測量	km <sup>2</sup>	15.63	24,000	375	300	75
2.航路標識パイ補修	セット	3	14,000	42	21	21
小計				417	321	96
3.設計・施工監理費	一式	1		21	15	6
4.物的予備費	一式	1		21	6	15
5.税金	一式	1		19	0	19
合計				478	342	136

#### 10.1.4 概略経済・財務分析

##### 1) 概略経済分析

今回提案した短期整備計画は安全対策であることから経済効果の定量的評価は行っていないが、海図の補正、航路標識ブイの補修により、夜間をはじめ航行の安全が向上することで、航行速度のアップ、海難事故によるコストの減少といった経済効果がある。

##### 2) 概略財務分析

財務分析の目的は、短期復興計画の財務的実現可能性を評価することである。2004年のルアンダ港の収支は、収入 31 億 Kz に対し、支出が 23 億 Kz(税金を除く)で、税引き前の利益が 8 億 Kz である。ルアンダ港の短期整備計画に要するコストは、50 万 US ドル程度であり、単年度の利益の範囲内であることから、財務的に充分実現可能である。

##### 3) 投資計画の検討

ルアンダ港では、一般雑貨埠頭、多目的埠頭二地区がコンセッション契約により、特定の企業または公益企業に専用的に貸し付けられることから、施設の補修、改良、新設に必要な資金は、借受者が調達しなければならない。また、コンテナターミナルはコンセッション契約を巡って係争中である。一般雑貨埠頭では、1,900 万 US ドル、コンテナターミナルでは 5,500 万 US ドル程度の港湾投資が検討されている。多目的埠頭では、計画が公表されていないが両者の中間程度の投資は必要と考えられる。いずれにしても、借受者の責任であり早急な資金調達、施設整備が必要である。

#### 10.2 ロビト港

##### 10.2.1 復興必要施設の特定

ロビト港においても港湾施設の老朽化、劣化は顕著であり、今後の貨物の増加を考慮すると早急な改良が必要である。ロビト港の課題を整理すると表 10-4 のとおりである。この中で、2010 年までに対応しなければ港湾の効率的利用に大きな問題となる課題は右欄に掲げるものである。短期復興計画に含まれない課題も、貨物の増加、入出船の増加と共にいずれ対処する必要性が高い。

表 10-4 ロビト港の課題と短期復興計画

課題	対応方法	短期復興計画
エプロン舗装、ヤード舗装	バースNo.1 から No.8 までのエプロンの舗装、および背後のヤードの舗装	○
岸壁上部補修、車止めの設置	バースNo.1 から No.8 までの岸壁上部工の補修、車止めの設置	○
防舷材の設置	バースNo.1 から No.8 までの岸壁前面の防舷材の取替え、設置	○
港内鉄道の補修 倉庫の補修	港内鉄道 20km の補修、 倉庫の補修が必要であるが、公社が順次実施	
冷凍コンテナ用電源施設整備	No.7、8 バース背後のヤードに冷凍コンテナへの電源供給設備を設置	○
ガントリークレーンの設置 不要クレーンの撤去	ガントリークレーンは、新たに開発する No.9 埠頭に設置、不要となるクレーンは撤去	
荷役機械の配備、拡充	MC、RS、FT の調達	○
給水、給油施設の補修、改良	既設埋設物の補修をヤード補修の計画と調整して実施	○
ヤード(野積場)の拡張	コンテナヤードが不足するので、No.9 埠頭予定地背後に確保	
水深の測量、海図の補正	海図 57282 号(Port of Lobito)が補正できるような水深測量の実施	
航路標識ブイの補修	航路標識ブイ 3 基中 1 基の補修	
海上浮遊油、浮遊ごみの回収 維持浚渫	油・ごみ回収船の調達 岸壁前の調査では場所により 1-2m の埋没、維持浚渫の実施、湾の入口の浚渫	
EDI による貨物、船舶情報の処理 新コンテナターミナルの整備	貨物、船舶情報処理システムの導入 需要の増加に応じて、南埠頭 No.8 岸壁の東に No.9 岸壁を新設、ガントリークレーンの設置	

MC: モバイルクレーン、RS: リーチスタッカー、FL: フォークリフト

EDI: 船舶入出港、貨物情報などの情報通信システム

## 10.2.2 港湾復興施設の計画

### 1) 2010 年に必要な港湾施設の量

現状及び将来の取扱能力と貨物需要を表 10-5 に示す。現状の施設のままで、在来貨物において岸壁の能力不足が、またコンテナターミナルにおいてヤードの能力不足がそれぞれ生じるため、後述する短期復興計画を実施する必要がある。ロビト港は、ヤードが狭く短期復興計画実施後はヤード処理能力が制約条件となるため、内陸部でのコンテナ保管場所の確保等によるヤード荷役効率の向上が必要となる。

表 10-5 将来貨物量と施設能力(ロビト港)

	Conventional Cargo		Container Cargo	
Present Capacity	915,384	ton	61,000	TEU
Cargo Throughput (2004)	582,849	ton	28,950	TEU
Future Capacity	1,250,000	ton	92,000	TEU
Cargo Throughput (2010,high)	2,013,000	ton	120,000	TEU
Cargo Throughput (2010,low)	1,195,000	ton	92,000	TEU

2) 港湾復興施設配置計画

ロビト港では、経済復興、ベンゲラ鉄道の再開とともに貨物の増加が予測されており、北埠頭、南埠頭の全面的な舗装の修復等リハビリが必要である。表 10-4 に示したとおり、エプロン舗装、ヤード舗装、岸壁上部の補修、車止めの設置、防舷材の取替え、港内鉄道積替えヤードの整備、冷凍コンテナ用電源施設整備、荷役機械の拡充、給水・給油施設の補修、改良などが必要である。短期復興計画での改良区域は図 10-2 のとおりである。

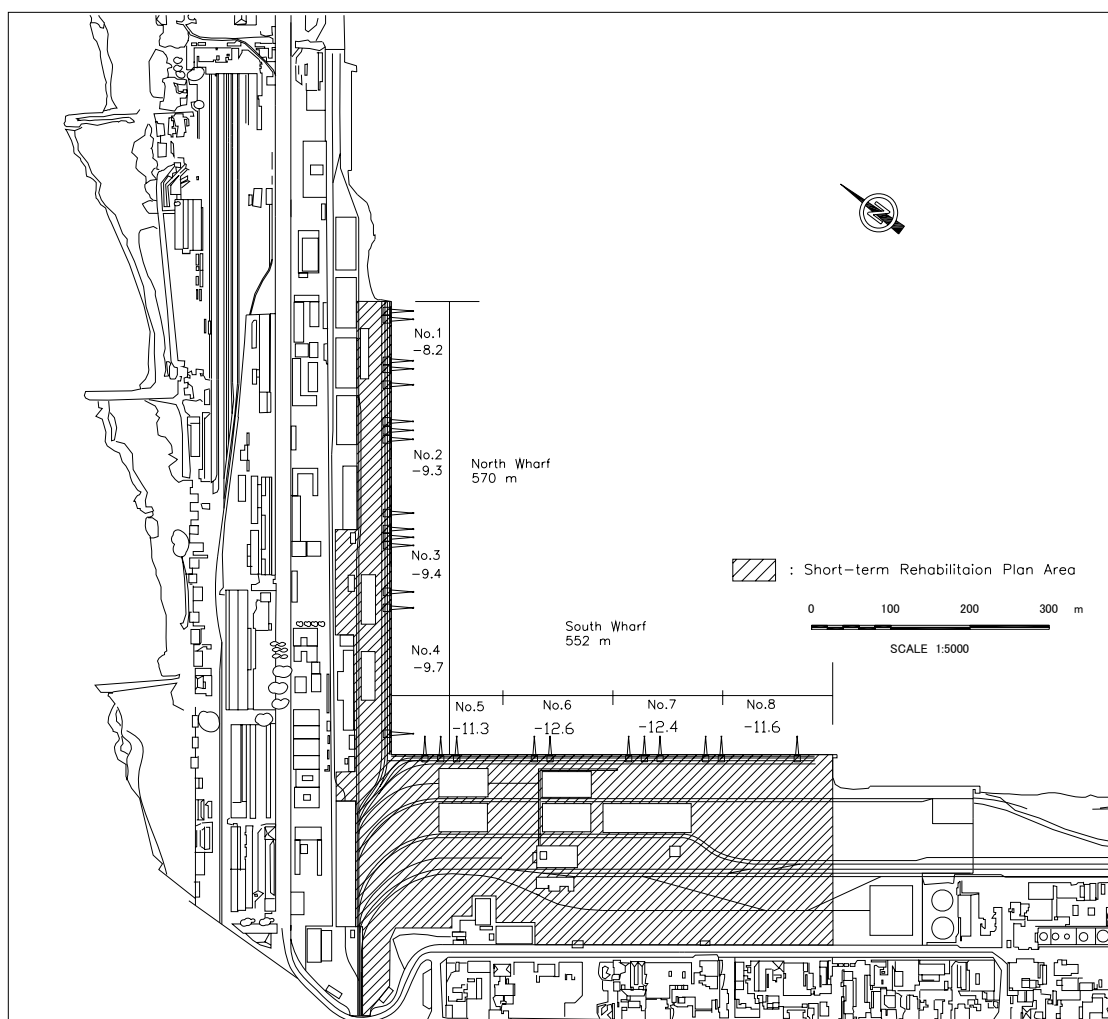


図 10-2 ロビト港短期港湾復興計画対象区域



### 3) 岸壁、エプロン、ヤード、防舷材、係船柱等

岸壁に関しては下記のとおり提案する。

- 北埠頭 570m, 南埠頭 552m 全延長に渡る上部工部分の補修と、車止め設置
- 南埠頭の岸壁本体コンクリート剥落箇所等の補修

エプロン・ヤード舗装に関しては、下記のとおり提案する。

- 北埠頭 570m, 南埠頭 552m の背後エプロン及びヤードの舗装

防舷材に関しては下記のとおり提案する。

- 北埠頭 570m, 南埠頭 552m に対し、入港船舶に対応したゴム製防舷材を設置する。

係船柱に関しては下記のとおり提案する。

- 北埠頭 570m, 南埠頭 552m に対し、入港船舶に対応した係船柱を設置する。

### 4) 荷役機械、上屋、倉庫

#### i) 荷役機械

以下の荷役機械の導入を提案する。

- |                 |     |
|-----------------|-----|
| ● モバイルクレーン(60t) | 1 台 |
| ● リーチスタッカー(40t) | 2 台 |
| ● トップリフター(40t)  | 2 台 |

#### ii) 上屋、倉庫等

上屋、倉庫については、修理中の施設を除き全施設何らかの形(倉庫用途だけでなく事務所としてなど)で利用されており、今後の取扱量の増加にも十分対応できるものと思われる。

### 5) 冷凍コンテナ用プラグおよび電源

以下の施設の導入を提案する。

- 冷凍コンテナ用電源施設整備 64 口

#### 10.2.3 概略設計・事業費の算出

ロビト港短期港湾復興計画の概略建設費を表 10-6 に示す。

表 10-6 ロビト港短期港湾復興計画建設費

項目	単位	数量	単価 US ドル	建設費(1,000US ドル)		
				合計	外貨分	内貨分
1.エポロン・ヤード舗装	m <sup>2</sup>	153,100	120	18,372	11,023	7,349
2.岸壁補修	m	1,122	680	763	382	381
3.防舷材取付	セット	93	82,000	7,626	6,863	763
4.係船柱取付	セット	33	9,760	322	290	32
5.給水・給油パイプ補修	一式	1		138	69	69
6.冷凍コンテナ用プラグ及び電源	一式	1		384	346	38
小計				27,605	18,973	8,632
7.荷役機械*	一式	1		3,675	3,675	0
8.設計・施工監理費	一式	1		1,380	966	414
9.物的予備費	一式	1		1,380	414	966
10.税金	一式	1		1,242	0	1,242
合計				35,282	24,028	11,254

\* モバイルクレーン: 1 台、リーチスタッカー: 2 台、トップリフター: 2 台

#### 10.2.4 概略経済・財務分析

##### 1) 概略経済分析

概略経済分析はまず、提案した短期復興計画について、便益と費用の With/Without ケースとの差異を算定し、内部収益率(EIRR)を用いて評価した。プロジェクト期間は長期借入金の期限や港湾施設の耐用年数などを考慮し、詳細設計や建設期間を含め、2006年から2040年までの35年とした。プロジェクト期間中のインフレーションは考慮しない。前提とする需要予測は low case とした。算定は米ドルベースで行った(US\$1=AKZ87.6)。

##### i) 費用

概略経済分析に使用する費用として、短期復興計画に係る建設費、維持費、施設更新費用を採用する。

##### ii) 便益

本調査においては、計量対象の便益として、短期復興計画が実施されない場合オーバーフローした貨物をルアンダ港からトラックで陸送する際に生じる輸送コストが節減できるとし、ルアンダ-ロビト間のトラックによる輸送コスト(110US ドル/トン)の一部(16.5US ドル/トン)を便益として計上した。

### iii) プロジェクトの経済評価

ロビト港短期港湾復興計画プロジェクトの EIRR は、28%となる。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いによって、8-10%と見られる。本プロジェクトは EIRR が 10%以上あり、経済的に妥当である。

## 2) 概略財務分析

概略財務分析の目的は、短期復興計画の財務的実現可能性を評価することである。概略財務分析はまず、提案した短期復興計画について、便益と費用の With/Without ケースとの差異を算定し、財務的内部収益率(FIRR)を用いて評価した。プロジェクト期間は長期借入金の期限や港湾施設の耐用年数などを考慮し、詳細設計や建設期間を含め、2006年から2040年までの35年とした。プロジェクト期間中のインフレーションは考慮しない。前提とする需要予測は low case とした。算定は米ドルベースで行った(US\$1=AKZ87.6)。

### i) 費用

概略財務分析に使用する費用として、短期港湾復興計画に係る建設費、維持費、施設更新費用、及び対象計画以外のロビト港維持管理費とする。

### ii) 便益

便益は、短期復興計画を実施した場合と実施しなかった場合の収入の差である。収入の差は、表 10-5 に示したプロジェクトの実施による港湾の貨物取扱能力増加により生じた取扱貨物量増加分に単位重量あたり収入単価を乗じて推計する。2004年のロビト港の収入と港湾取扱貨物量実績から貨物1トンあたり28USドルの収入とした。

### iii) プロジェクトの財務評価

ロビト港短期港湾復興計画プロジェクトの FIRR は、6.7%となる。円借款などの ODA ローンを借用する場合、利率は2%程度であるので FIRR は借り入れ金利を上回り、財務的に実現可能とみなせる。

## 10.3 ナミベ港

### 10.3.1 復興必要施設の特定

ナミベ港においては、調査対象4港の中で最も港湾施設の老朽化、劣化が顕著であり、早急な改良が必要である。ナミベ港の課題を整理すると、表 10-7 のとおりである。この中で、2010年ま

でに対応しなければ、港湾の安全性、効率的利用に大きな問題となる課題は右欄に掲げるものである。短期復興計画に含まれない課題も、貨物の増加、入出港船舶の増加とともに、いずれ対処する必要性が高い。

表 10-7 ナミベ港の課題と短期復興計画

課題	対応方法	短期復興計画
エプロン舗装、ヤード舗装	バースNo.1 から No.3 までのエプロンの舗装、および背後のヤードの舗装	○
岸壁上部補修、車止めの設置	バースNo.1 から No.3 までの岸壁上部工の補修、車止めの設置	○
防舷材の設置	バースNo.1 から No.3 までの岸壁前面の防舷材の取替え、設置	○
港内道路の補修	港内道路 620m の舗装	○
港内鉄道の補修	港内鉄道線路の補修	○
港内貨物ヤードの舗装	港内における既設ヤードの舗装	○
倉庫の補修、屋根なし倉庫の撤去	倉庫 No.2 の補修、No.1 の撤去	○
冷凍コンテナ用電源施設整備	埠頭 No.3 背後のヤードに冷凍コンテナ用電源供給施設を整備	○
荷役機械の配備、拡充 未稼働キークレーンの撤去	RS、TL、FT の調達 既存キークレーン 6 基の撤去	○
給水、給油施設の補修、改良	既設埋設物の補修をヤード、道路の補修の計画と併せて実施	○
ヤード照明の設置	No.1 から No.3 埠頭の照明の設置	○
ヤード(野積場)の拡張	No.3 埠頭北側へのヤードの拡張	
RO/RO 船着岸棧橋の改良	No.3 埠頭の北側にある斜路の改良	
水深の測量、海図の補正	港湾周辺海図がないので作成できるように水深測量を実施	
維持浚渫	岸壁前の調査では大きな埋没は確認されない	
EDI による貨物、船舶情報の処理 新コンテナターミナルの整備	貨物、船舶情報処理システムの導入 需要の増加に応じて、No.3 埠頭北側に No.4 岸壁を新設、ガントリークレーンの設置	

RS: リーチスタッカー、TL: トップリフター、FL: フォークリフト

EDI: 船舶入出港、貨物情報などの情報通信システム

### 10.3.2 港湾復興施設の計画

#### 1) 2010 年に必要な港湾施設の量

現状及び将来の取扱能力と貨物需要を表 10-8 に示す。現状の施設のままだでは、No3A 岸壁をコンテナと在来貨物を扱う多目的ターミナルとして運用しても岸壁の能力不足が生じるため、後述す

る短期復興計画を実施する必要がある。

表 10-8 将来貨物量と施設能力(ナミベ港)

	Conventional Cargo		Container Cargo	
Present Capacity	255,000	ton	31,000	TEU
Cargo Throughput (2004)	209,485	ton	7,428	TEU
Future Capacity	600,000	ton	46,000	TEU
Cargo Throughput (2010,high)	624,000	ton	24,000	TEU
Cargo Throughput (2010,low)	488,000	ton	19,000	TEU

## 2) 港湾復興施設配置計画

ナミベ港では、経済復興とともに貨物の増加が予測されており、No.1 から No.3 埠頭の全面的な舗装の修復等リハビリが必要である。表 10-7 に示したとおり、エプロン舗装、ヤード舗装、岸壁上部の補修、車止めの設置、防舷材の取替え、港内鉄道積替えヤードの整備、冷凍コンテナ用電源施設整備、荷役機械の拡充、給水・給油施設の補修、改良などが必要である。短期復興計画での改良区域は図 10-3 のとおりである。

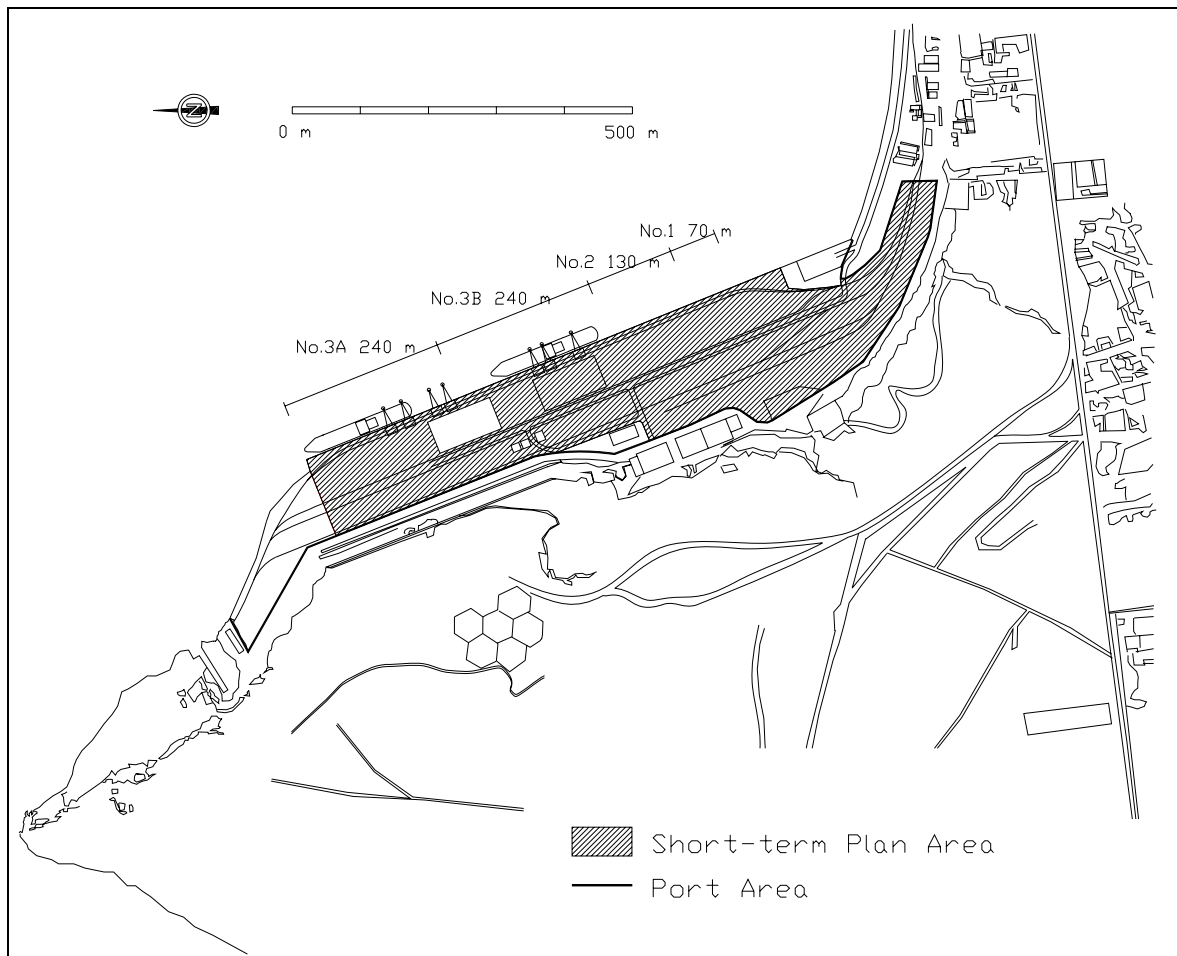


図 10-3 ナミベ港短期港湾復興計画対象区域

### 3) 岸壁、エプロン、ヤード、泊地、防舷材、係船柱等

岸壁に関しては下記のとおり提案する。

- バース No.1: 70m、バース No.2: 130m、バース No.3: 480m の全延長に渡る上部工部分の補修(コンクリート打直し)と、車止め設置
- 岸壁本体のひび割れ等損傷箇所の補修

エプロン・ヤード舗装に関しては、下記のとおり提案する。

- バース No.1: 70m, バース No.2: 130m, バース No.3: 480m の背後エプロン及びヤードの舗装

防舷材に関しては下記のとおり提案する。

- バース No.1: 70m, バース No.2: 130m, バース No.3: 480m に対し、入港船舶に対応したゴム製防舷材を設置する。

係船柱に関しては下記のとおり提案する。

- バース No.1: 70m, バース No.2: 130m, バース No.3: 480m に対し、入港船舶に対応した係船柱を設置する。

### 4) 荷役機械、上屋、倉庫

#### i) 荷役機械

以下の荷役機械の導入を提案する。

- |                 |     |
|-----------------|-----|
| ● モバイルクレーン(60t) | 1 台 |
| ● フォークリフト(45t)  | 1 台 |
| ● リーチスタッカー(40t) | 2 台 |
| ● トップリフター(40t)  | 1 台 |

#### ii) 上屋、倉庫等

以下の施設撤去を提案する。

- No.1 倉庫の撤去

### 5) 臨港交通施設

アクセス道路に関しては、下記のとおり提案する。

- ゲートからヤードまでのアクセス道路 620m の舗装

## 6) 冷凍コンテナ用プラグおよび電源

以下の施設の導入を提案する。

- 冷凍コンテナ用電源施設整備 64 口

### 10.3.3 概略設計・事業費の算出

#### 1) 施工計画・概略事業費

ナミベ港短期港湾復興計画の概略建設費を表 10-9 に示す。

表 10-9 ナミベ港短期港湾復興計画建設費

項目	単位	数量	単価 US ドル	建設費(1,000US ドル)		
				合計	外貨分	内貨分
1.エプロン・ヤード舗装	m <sup>2</sup>	111,750	120	13,410	8,046	5,364
2.岸壁補修	m	680	680	462	231	231
3.防舷材取付	セット	79	90,494	7,149	6,434	715
4.係船柱取付	セット	35	4,571	160	144	16
5.アクセス道路補修	m <sup>2</sup>	5,580	40	223	156	67
6.倉庫撤去(南側 No.1)	m <sup>2</sup>	3,000	120	360	180	180
7.冷凍コンテナ用プラグ及び電源	一式	1		384	346	38
8.給水・給油パイプ補修	一式	1		136	68	68
9.ヤード照明設備	一式	1		95	67	28
10.岸壁クレーン撤去	一式	1		82	57	25
小計				22,461	15,729	6,732
11.荷役機械*	一式	1		3,675	3,675	0
12.設計・施工監理費	一式	1		1,277	894	383
12.物的予備費	一式	1		1,277	383	894
13.税金	一式	1		1,011	0	1,011
合計				29,701	20,681	9,020

\* モバイルクレーン:1台、フォークリフト:1台、リーチスタッカー:2台、トップリフター:1台

### 10.3.4 概略経済・財務分析

#### 1) 概略経済分析

概略経済分析はまず、提案した短期復興計画について、便益と費用の With/Without ケースとの差異を算定し、内部収益率(EIRR)を用いて評価した。プロジェクト期間は長期借入金の期限や港湾

施設の耐用年数などを考慮し、詳細設計や建設期間を含め、2006年から2040年までの35年とした。プロジェクト期間中のインフレーションは考慮しない。前提とする需要予測はlow caseとした。算定は米ドルベースで行った(US\$1=AKZ87.6)。

#### i) 費用

概略経済分析に使用する費用として、短期復興計画に係る建設費、維持費、施設更新費用を採用する。

#### ii) 便益

本調査においては、計量対象の便益として短期復興計画が実施されない場合オーバーフローした貨物をロビト港からトラックで陸送する際に生じる輸送コストが節減できるとし、ナミベ-ロビト間のトラックによる輸送コスト(120USドル/トン)の一部(18USドル/トン)を便益として計上した。

#### iii) プロジェクトの経済評価

ナミベ港短期港湾復興計画プロジェクトのEIRRは、24%となる。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いによって、8-10%と見られる。本プロジェクトはEIRRが10%以上あり、経済的に妥当である。

### 2) 概略財務分析

概略財務分析の目的は、短期復興計画の財務的実現可能性を評価することである。概略財務分析はまず、提案した短期復興計画について、便益と費用のWith/Withoutケースとの差異を算定し、財務的内部収益率(FIRR)を用いて評価した。プロジェクト期間は長期借入金の期限や港湾施設の耐用年数などを考慮し、詳細設計や建設期間を含め、2006年から2040年までの35年とした。プロジェクト期間中のインフレーションは考慮しない。前提とする需要予測はlow caseとした。算定は米ドルベースで行った(US\$1=AKZ87.6)。

#### i) 費用

概略財務分析に使用する費用として、短期港湾復興計画に係る建設費、維持費、施設更新費用、及び対象計画以外のナミベ港維持管理費とする。

#### ii) 便益

便益は、短期復興計画を実施した場合と実施しなかった場合の収入の差である。収入の差は、表10-8に示したプロジェクト実施により増加した港湾貨物取扱能力に起因した取扱貨物量増加分に



単位重量あたり収入単価を乗じて推計する。2004年のナミベ港の収入と港湾取扱貨物量実績から貨物1トンあたり29USドルの収入とした。

### iii) プロジェクトの財務評価

ナミベ港短期港湾復興計画プロジェクトのFIRRは、5.1%となる。円借款などのODAローンを借用する場合、利率は2%程度であるのでFIRRは借り入れ金利を上回り、財務的に実現可能とみなせる。

## 10.4 カビンダ港

### 10.4.1 復興必要施設の特定

カビンダ港の現在の栈橋は、水深3.4mと公表されているが、120mあるバース延長のうち、東側半分は水深約3.0mであり、西側半分は水深2.0m以下の箇所も観測された。漂砂による埋没が進んでいることは、栈橋の西側に大きな砂地が形成されていることから推察される。この栈橋は、木製のデッキで出来ており最近改修されたが、荷役効率の向上のためにはコンクリートの舗装面が必要である。しかし、コンクリート舗装のためには基礎杭の強度が不足すると思われるので、新たな栈橋の建設が必要である。カコンゴ地区の栈橋は補修されていないため使用できない状況である。今後、港で木材の積み出しのため水深の深い栈橋が必要となる場合は、補修が必要となることが想定される。

現在、カビンダ港湾公社では、交通省の承認を得て、計画水深は5.5m - 8.0mの新しい栈橋を建設することとしている。しかし、計画中の栈橋ではバース背後のエプロンが狭くコンテナ荷役の効率が確保できない問題があるので、将来貨物量が増えてきた場合には直背後にヤードを確保することが必要であろう。

カビンダ港の課題を整理すると、表10-10のとおりである。この中で、2010年までに対応しなければ、港湾の安全性、効率的利用に問題となる課題を掲げたが、港湾公社が既に対策を講じており、支援は必要ないとしていることから短期計画に含めていない。カビンダ港では、本船が着岸した荷役が出来ず、バージに積み替えていることから港湾の費用が割高で効率が悪い。このため、新たな港湾施設の整備が喫緊の課題である。

表 10-10 カビンダ港の課題と短期復興計画

課題	対応方法	短期復興計画
ヤード舗装	公社でまもなく実施予定	
荷役機械の配備、拡充	貨物が増加すれば MC、RS、FT の調達が必要	
ヤード(野積場)の拡張	空コン置き場を砂の堆積した空地に設置	
水深の確認	海図 3285 号(Cabinda Enclave)より詳細なカビンダ港周辺海図が無いので、作成できるように水深測量を実施	
沈船の撤去	航路周辺の沈船の調査および撤去	
泊地、航路維持浚渫	栈橋前泊地及び航路の維持浚渫 浚渫船の調達	
航路標識ブイの補修	航路標識ブイの補修	
カコンゴ地区栈橋の補修	木材積み出し計画の進展によっては新設が必要	
EDI による貨物、船舶情報の処理	貨物、船舶情報処理システムの導入	

MC: モバイルクレーン、RS: リーチスタッカー、FL: フォークリフト

EDI: 船舶入出港、貨物情報などの情報通信システム

#### 10.4.2 港湾復興施設の計画

##### 1) 2010 年に必要な港湾施設の量

カビンダ港では新栈橋を建設することとしており、岸壁の取扱能力は増加する。岸壁の取扱能力は増加する一方、ヤードが手狭になるため、ヤードの拡張が必要になる。

##### 2) 港湾施設の計画

カビンダ港では、前節で述べた理由により短期復興計画の対象とすべき施設はないが、早急に舗装すべきヤードは図 10-4 に示すとおりである。また、図中西側の空コンテナ置き場はかなり港湾から離れており、リーチスタッカーの移動に時間を要するため、現ヤードの地先の砂の堆積した区域に新たな空コンテナヤードを整備し移設することが適当である。

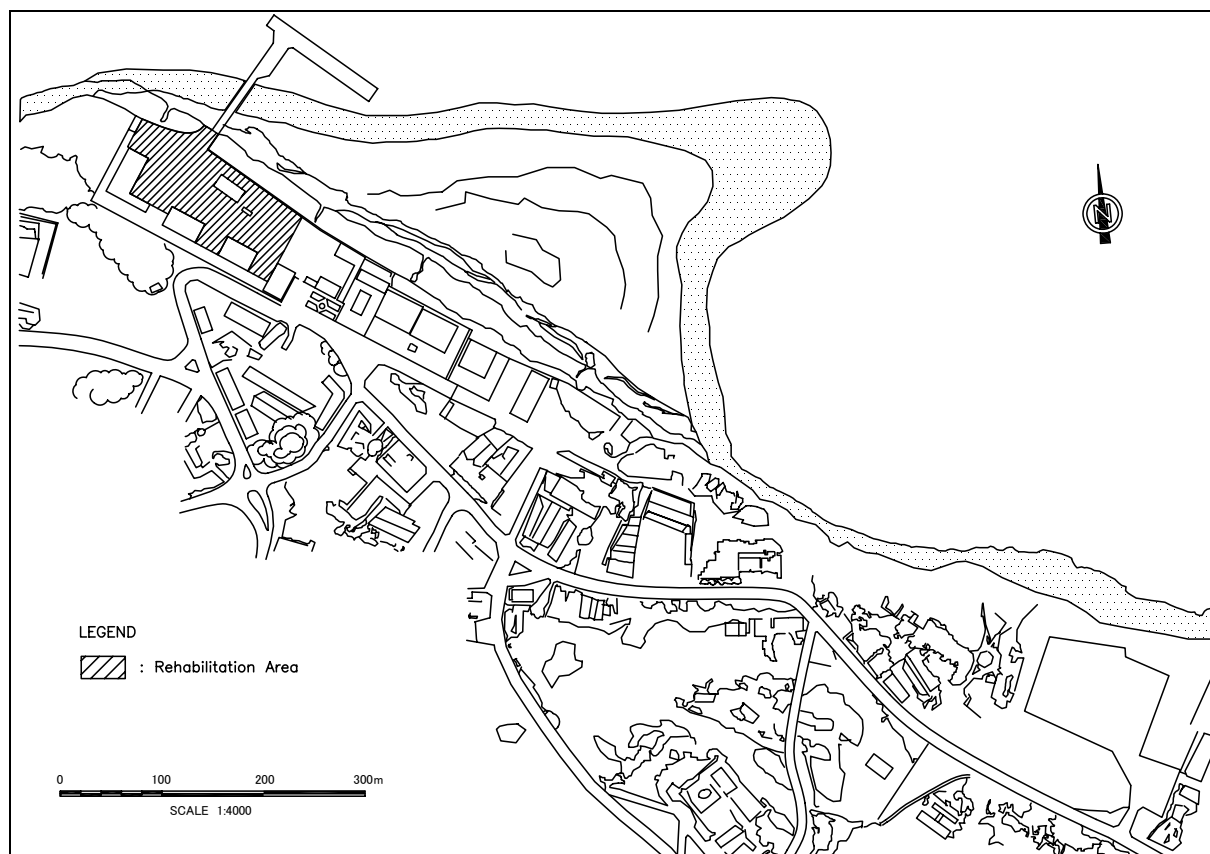


図 10-4 カビンダ港復興区域

## 10.5 短期港湾復興計画の提案

### 10.5.1 短期復興計画のまとめ

ルアンダ港、ロビト港、ナミベ港、カビンダ港の短期港湾復興計画を施設別にみると、早急に整備を要するものはエプロン及びヤードの舗装の修復、岸壁上部工の補修、防舷材の設置である。ルアンダ港については、これらの補修等は借受け者が行うことになっており、各ターミナルのコンセッションの中で早急に手当てされる必要がある。

ついで、荷役の効率化のために、荷役機器を調達する必要がある。ロビト港、ナミベ港でリーチスタッカー、フォークリフト、トップリフターなどを調達する必要がある。ルアンダ港については各ターミナルのコンセッションの中で早急に手当てされる必要がある。また、コンテナの増加に伴って冷凍コンテナ用電源設備の設置、拡充が必要である。

航路、泊地の水深に関しては、海図の補正測量がほとんど行われていないので、詳細な確認が必要であり、ルアンダ港では湾全域に渡る測量を、カビンダ港では錨地から棧橋に渡る水深測量を早期に実施する必要がある。

これらの整備と併せて、港内道路の補修、倉庫の撤去、キークレーンの撤去、給油・給水施設の補修などが必要である。個々の港については 10.1 節から 10.4 節に示したとおりであり、施設別に

まとめると表 10-11 のとおりである。

表 10-11 施設別短期復興計画

短期復興計画対象施設	ルアンダ港	ロビト港	ナミベ港
ヤード舗装、エプロン舗装、岸壁上部補修、車止めの設置、防舷材の設置	借受者による整備 GC*1: 10 ha MPT: 19 ha CT: 14 ha	北埠頭及び南埠頭の全域約 15ha、岸壁延長 1,112m	No.1-3 埠頭の全域約 11 ha、岸壁延長 680m
荷役機械の配備	借受者による配備	MC*2:1 基、RS: 2 基、FT: 2 基の追加	RS:2 基、FT:1 基、TP:1 基の追加
航路、泊地の整備	水深測量 15.6km <sup>2</sup> 航路標識補修 3 基	中長期計画で対応	中長期計画で対応
冷凍コンテナ用電源設備	借受者による整備	冷凍コンテナ用プラグ及び電源を設置	冷凍コンテナ用プラグ及び電源を設置
その他		給水・給油施設の補修	港内道路の補修、ヤード照明の設置、倉庫の撤去、未稼働クレーンの撤去、給油・給水施設の補修
概算費用	50 万 US ドル*3	3,500 万 US ドル	2,900 万 US ドル
概略経済財務分析		EIRR 28% FIRR 6.7%	EIRR 24% FIRR 5.1%

注: カビンダ港については短期復興計画で支援する課題はないので、表に記されていない。

\*1 GC: General Cargo Terminal、MPT: Multi-purpose Terminal、CT: Container Terminal

\*2 MC: モバイルクレーン、RS: リーチスタッカー、FL: フォークリフト、TP: トップリフター

\*3 水域施設関係のみの費用、その他 GC の借受者(Multi-Terminal)は 1,900 万 US ドルを予定

### 10.5.2 優先順位の検討

短期復興計画の優先順位の検討にあたっては、アンゴラ国の経済復興の促進、重度被災地域の復興、PPMRRP、鉄道、道路プロジェクトなど他のプロジェクトとの連携による相乗効果、当該港湾の劣化の程度、港湾荷役の効率向上と安全確保、港湾公社からの要請、コンセッションなどを利用した民間主体による整備の可能性の低さ、アンゴラ政府の政策などを考慮することが重要である。

このような視点の中で、アンゴラ国の復興の促進と重度被災地域の復興、当該港湾の施設の劣化と港湾荷役の効率向上・安全確保は密接に関連するので一つの項目として評価することとした。また、アンゴラ政府の方針は、総合評価の中で勘案することとし、個別評価項目からは除外した。この観点から、ルアンダ港、ロビト港、ナミベ港、カビンダ港について検討すると、表 10-12 のとおりである。

表 10-12 短期復興計画の優先順位の検討

項目	ルアンダ港	ロビト港	ナミベ港	カビンダ港
アンゴラ国の復興の促進	A	A	B	B
他のプロジェクトとの連携	B	A	B	C
当該港湾の劣化の程度	B	B	A	C
港湾公社からの要請	C	A	A	C
民間整備の可能性の低さ	C	B	A	B
総計	1A(2B2C)	3A(2B)	3A(2B)	2B(3C)

A:その有効性、重要性、可能性などから優先度が高い、B:Aに次ぐ優先度、C:Bに次ぐ優先度

アンゴラ政府の方針は、ルアンダ港についてはコンセッションによる整備を図り、他の港については公共的に整備する方向である。政府は、カビンダについては飛地であるため港湾荷役費の補助など特別の配慮をしている。また、石油掘削基地への人員輸送の拠点となっている為、石油会社による支援も得られている模様であり、既に栈橋の補修を完了している。

このため、短期整備計画は主にロビト港とナミベ港の復興が中心となる。表 10-12 ではロビト港とナミベ港の評価は両者とも 3A で同じとなり、ルアンダ港 1A、カビンダ港 2B である。3A のロビト港とナミベ港を比較すると、港湾の劣化の程度、民間整備の可能性の低さを優先すればナミベ港、背後圏や内陸国の経済復興への貢献、他のプロジェクトと連携を優先すればロビト港の整備を優先することが妥当と考えられる。

アンゴラ政府は、ロビト港とナミベ港とを比較するとすれば、ナミベ港の整備が緊急であるとしており、施設の劣化の程度に重点を置いている。経済発展のためには、施設の復興に次いで直ちに港湾の取扱い容量の拡大、効率の向上が必要であるので、低利融資による協力も重要である。融資の場合はナミベ港の方が資金力が弱いので、無償資金協力はナミベ港を優先することも妥当と考えられる。しかし、ロビト港の緊急復興も極めて重要であるので、無利子あるいは低利の融資等による支援が必要である。

ロビト港、ナミベ港の短期復興計画は、舗装の改良、防舷材の補修、岸壁上部工の補修などの土木工事と、荷役機械の増強などのための機器調達、冷凍コンテナ設備、照明、水や燃料の供給パイプの補修などの付帯工事の 3 種類に分類される。すべてが一体となって効果が発揮されるものであるため、同時に整備することが必要である。しかし、資金確保上やむを得ない場合は、舗装の改良、防舷材の補修を優先し、できるだけ早く機器調達、付帯工事を行うべきである。舗装の改良が無い限り、荷役機械も能力を十分発揮できないし、付帯工事も実施できないからである。

## 11. 港湾緊急復興計画

### 11.1 ロビト港

#### 11.1.1 緊急復興が必要な施設、機材の選定

ロビト港の短期復興計画のうち、利用要請の緊急性、施設の改良の効率性から考えて、緊急に復興すべき施設は第7、8バース及びその背後ヤードであり、図11-1のとおりである。この区域には上屋も設置されておらず撤去の必要が無いので早急な舗装の実施が可能なこと、将来その南東側にコンテナ埠頭の拡張を行なう際にも有効に活用されることから、緊急復興計画の区域に選定した。この区域において、緊急に整備が必要な施設、機材は表11-1のとおりである。

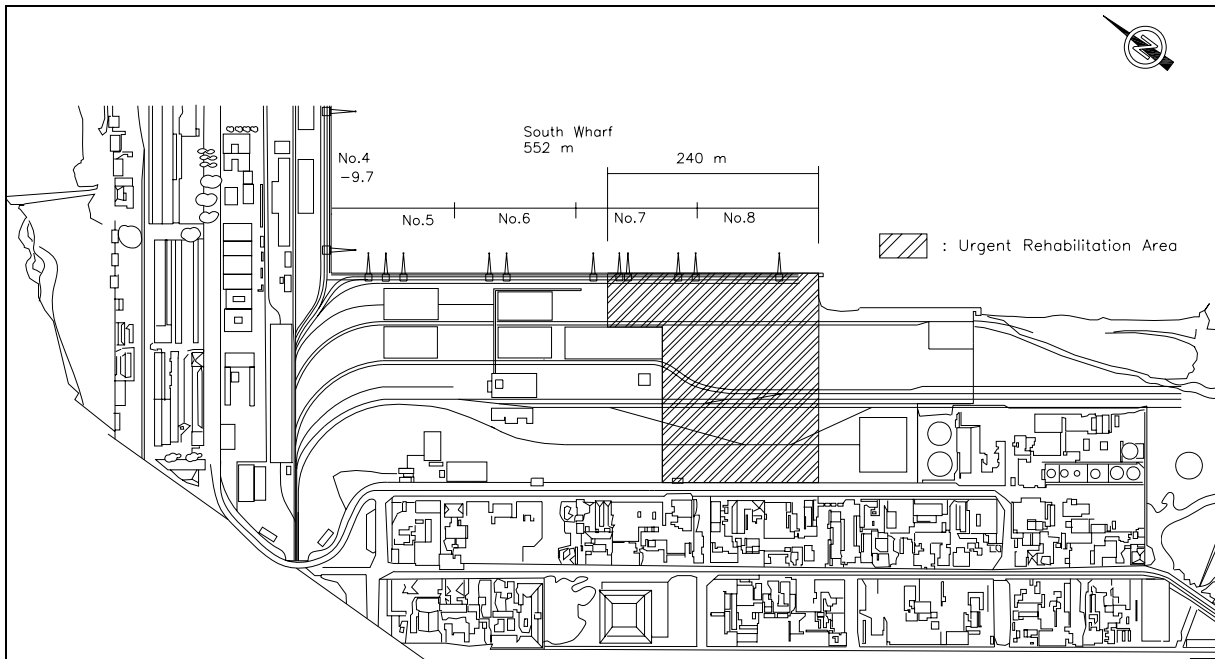


図 11-1 ロビト港緊急復興計画対象区域

表 11-1 ロビト港において緊急復興が必要な施設及び機材

施設及び機材	区域及び数量
エプロン舗装、ヤード舗装	バース No.7 の一部及び No.8 の背後のエプロンの舗装、背後コンテナヤードの舗装、約 46,000 m <sup>2</sup> を対象とする。ヤードの一部はすでにある舗装をそのまま利用する
岸壁上部補修、車止めの設置、防舷材の設置	バース No.7 の一部及び No.8 バースの合計 240 m を対象とする。
冷凍コンテナ用電源施設整備	緊急復興するコンテナヤードに冷凍コンテナへの電源供給設備を設置する
荷役機械の設置、拡充	コンテナ荷役のため、リーチスタッカー、トップリフター各 1 台を調達する
給水、給油施設の補修、改良	既設埋設物の補修をヤード補修の計画と併せて実施する

### 11.1.2 施工、調達、積算

ロビト港の緊急復興計画に対しては、陸上施工を中心に施工計画を作成し、工期は 12 ヶ月とし、主要建設資材の調達は、石材以外は主として海外からの輸入資材を採用し、建設機械類は港湾公社及び近郊の建設会社あるいはリース会社からの借受けとした。

表 11-2 ロビト港緊急復興計画 建設費

項目	単位	数量	単価 US ドル	建設費 (1,000US ドル)		
				合計	外貨分	内貨分
1.エプロン・ヤード舗装	m <sup>2</sup>	35,075	120	4,209	2,525	1,684
2.岸壁補修	m	240	680	163	82	81
3.防舷材取付	セット	20	82,000	1,640	1,476	164
4.係船柱取付	セット	8	9,760	78	70	8
5.既存舗装撤去	m <sup>2</sup>	17,500	60	1,050	525	525
6.給水・給油パイプ補修	一式	1		69	35	34
7.冷凍コンテナ用プラグ及び電源	一式	1		384	346	38
小計				7,593	5,059	2,534
8.荷役機械*	一式	1		1,541	1,541	0
9.設計・施工監理費	一式	1		759	531	228
合計				9,893	7,131	2,762

\* リーチスタッカー: 1 台、トップリフター: 1 台

表 11-3 ロビト港緊急復興計画 工程表

工種	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.準備工	■											
2.エプロン・ヤード舗装					■	■	■	■	■	■		
3.岸壁補修, 車止め設置		■	■	■	■							
4.防舷材・係船柱取付										■	■	■
5.既存舗装撤去					■	■	■	■	■			
6.給水・給油パイプ補修										■	■	■
7.付帯工											■	■

## 11.2 ナミベ港

### 11.2.1 緊急復興が必要な施設、機材の選定

ナミベ港の短期復興計画のうち、利用要請の緊急性、施設改良の効率性から考えて、緊急に復興すべき施設は第3A バース及びその背後ヤードであり、図 11-2 のとおりである。この区域には上屋も設置されておらず撤去の必要が無いので早急な整備が可能なこと、水深が深く利用船舶の多いバースであること、将来その北側に埠頭の拡張を行なう際にも有効に活用されることから、緊急復興計画の区域に選定した。この区域において、緊急に整備が必要な施設、機材は表 11-4 のとおりである。

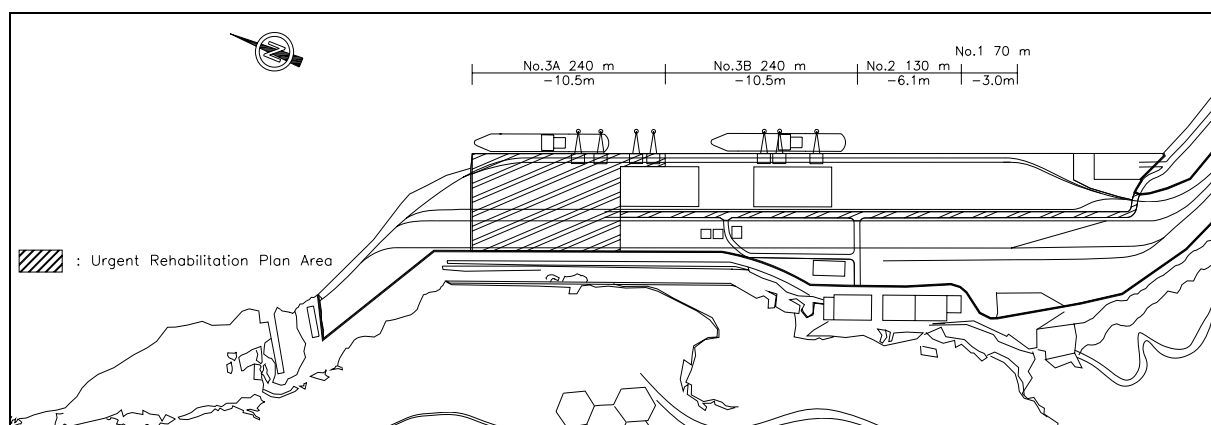


図 11-2 ナミベ港緊急復興計画対象区域



表 11-4 ナミベ港において緊急復興が必要な施設及び機材

課題	対応方法
エプロン舗装、ヤード舗装	No.3A バースのエプロンの舗装、背後コンテナヤードの舗装、約 23,300 m <sup>2</sup> を対象とする。
岸壁上部補修、車止めの設置、防舷材の設置	No.3A バース、240 m を対象とする。
港内道路の補修	港内道路 620 m の舗装の補修を実施する
冷凍コンテナ用電源施設整備	No.3A 背後のコンテナヤードに冷凍コンテナ用電源供給施設を整備
荷役機械の設置、拡充 未稼働クレーンの撤去	コンテナ荷役のため、リーチスタッカー 1 台、モバイルクレーン 1 台、グラブなどの荷役のためフォークリフト 1 台を調達する 既存クレーン 1 基を撤去する
給水、給油施設の補修、改良	既設埋設物の補修をヤード補修の計画と併せて実施する
ヤード照明の設置	No.3A 埠頭にヤード照明を設置する

### 11.2.2 施工、調達、積算

ナミベ港の緊急復興計画に対しては、陸上施工を中心に施工計画を作成し、工期は 12 ヶ月とし、主要建設資材の調達は、石材以外は主として海外からの輸入資材を採用し、建設機械類は港湾公社及び近郊の建設会社あるいはリース会社からの借受けとした。

表 11-5 ナミベ港緊急復興計画 建設費

項目	単位	数量	単価 US ドル	建設費 (1,000US ドル)		
				合計	外貨分	内貨分
1.エプロン・ヤード舗装	m <sup>2</sup>	23,300	120	2,796	1,678	1,118
2.岸壁補修	m	240	680	163	82	81
3.防舷材取付	セット	20	105,000	2,100	1,890	210
4.係船柱取付	セット	8	9,760	78	70	8
5.アクセス道路補修	m <sup>2</sup>	5,580	40	223	156	67
6.既存舗装撤去	m <sup>2</sup>	5,000	60	300	150	150
7.倉庫撤去(南側 No.1)	m <sup>2</sup>	3,600	100	360	180	180
8.給水・給油パイプ補修	一式	1		31	16	15
9.冷凍コンテナ用プラグ及び電源	一式	1		384	346	38
10.ヤード照明設備	一式	1		95	67	28
11.岸壁クレーン撤去	一式	1		82	57	25
小計				6,612	4,692	1,920
12.荷役機械*	一式	1		2,134	2,134	0
13.設計・施工監理費	一式	1		661	463	198
合計				9,407	7,289	2,118

\*モバイルクレーン: 1 台、リーチスタッカー: 1 台、フォークリフト: 1 台

表 11-6 ナミベ港緊急復興計画 工程表

工種	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.準備工	■											
2.エプロン・ヤード舗装				■			■					
3.岸壁補修, 車止め設置				■								
4.防舷材・係船柱取付										■		
5.既存舗装撤去				■								
6.アクセス道路補修							■					
7.付帯工											■	

### 11.3 港湾緊急復興計画の提案

#### 11.3.1 緊急復興計画のまとめ

前章に示した港湾短期復興計画のうち、利用要請の緊急性、施設の改良の効率性から考えて、緊急に復興すべき施設は、前節 11.1 および 11.2 に示したとおりである。これは、限られた投資の中で、港湾の安全性、利便性を高めるため、入港する最大の船舶が着岸できるバース及びその背後のエプロンやヤード一箇所を早急に良好な状態に復興しようとするものである。短期復興計画の対象を施設別に整理すると表 11-7 のとおりであり、早急に資金を手当てして復興することが必要である。

表 11-7 施設別緊急復興計画

緊急復興計画対象施設	ロビト港	ナミベ港
ヤード舗装、エプロン舗装、岸壁上部補修、車止めの設置、防舷材の設置	南埠頭 No.8 及び No.7 の一部の背後ヤード 4.6 ha、岸壁延長 240m	No.3A の背後ヤード 2.3 ha、岸壁延長 240m
荷役機械の配備	RS:1 基、TP:1 基の追加	RS:1 基、MC:1 基、FT:1 基の追加
冷凍コンテナ用電源設備	冷凍コンテナ用プラグ及び電源を設置	冷凍コンテナ用プラグ及び電源を設置
その他	給水、給油施設の補修	港内道路の補修、ヤード照明の設置、倉庫の撤去、未稼働キレーンの撤去、給油・給水施設の補修
概算費用	990 万 US ドル	940 万 US ドル

注: ルアンダ港については借受者が、カビンダ港については既に緊急復興が行われているのでこ

の表に記されていない。

\*1 RS: リーチスタッカー、FL: フォークリフト、TP: トップリフター

### 11.3.2 優先コンポーネントの検討

ロビト港、ナミベ港の緊急復興計画は、舗装の改良、防舷材の補修、岸壁上部工の補修などの土木工事と、荷役機械の増強など機械・機器類の調達、冷凍コンテナ設備、照明、水や燃料の供給パイプの補修などの付帯工事の三種類に分類される。この三種類は一体として港湾の効率性を高めるので、どれかを欠くと効率性をあまり高めることが出来ない。舗装を改良せずに荷役機械を増強しても本来の能力は発揮できないし、水や燃料パイプの補修は舗装の改良と同時に行なう必要がある。水や燃料パイプの補修をせずに舗装を改良すれば、再度付帯工事が必要となり非経済的である。

しかし、投資可能額の制約から一体的な整備が出来ない場合、機械・機器類の調達を一年程度遅らせることは、初年度投資額の節約になろう。また、冷凍コンテナ設備、照明など付帯施設の設置も遅らせることも可能であろう。したがって、ロビト港、ナミベ港の緊急復興に当たって、まず優先しなければならないのはエプロンとヤード舗装の改良である。舗装の改良によって、荷役機械の稼働効率も上昇し、冷凍コンテナ設備なども設置可能となる。

岸壁上部工の補修はヤード補修と一体として実施しなければ非経済的であり、防舷材の設置は岸壁補修と一体として実施する必要がある。また、給油・給水施設の補修も舗装と一体として実施しなければ非経済的であるため、まず優先するコンポーネントは、ヤード舗装、エプロン舗装、岸壁上部補修、車止めの設置、防舷材の設置、給油・給水施設、及びこれらと一体的に行なうことが必要な倉庫の撤去、港内道路の整備などである。次いで、荷役機械の配備、冷凍コンテナ用電源設備、ヤード照明の設置などを行なう。

このように整備を二段階に行なうことは可能であるが、港湾の効率、安全性を高めるためには、緊急復興計画として提案した施設すべての整備が必要であるので、あくまで一体として整備することが必要である。投資の効用を早期に発揮させるためには、整備を二段階に分けることは極力避けるべきであろう。