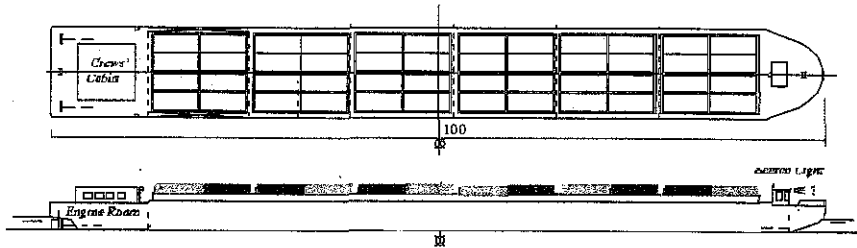


新型バージの提案

- 基本緒元としては、船長 100m×幅 12m×喫水 1.6m (エアドラフト 4.45m) を設定し、現行バージのおよそ 2 倍の輸送能力を目指す。

沿岸航海型バージ (コンテナバージ)



主要諸元

船長 100m × 幅
12m ×

喫水 1.6m(深さ 3.8
m)

1,260 DW

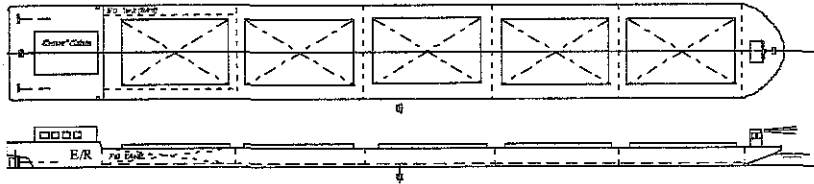
コンテナ積載ス
ペース

96TEU

優位点・特徴等：

- 沿岸航海性能 (耐波性)：デケーラ港～アレキサンドリア港間の沿岸部航行区間は短距離であるが、波浪外力条件を加味し、船殻補強(乾舷高さ 2.2m)等して短距離沿岸航海性能を確保する。
- 大型化によるコスト競争力：コンテナ 1TEU 当たり輸送のコストで他モードに十分競合可能である(前掲図 E-3 参照)。
- 自航型一体船型の採用による輸送効率アップとコスト競争力の改善
「二連バージ (押船バージと非航バージの連結) 型」よりも「輸送効率」及び「コスト競争力」が高い「自航型一体船型」を提案する。

静水型 (河川) バージ (バルクバージ)

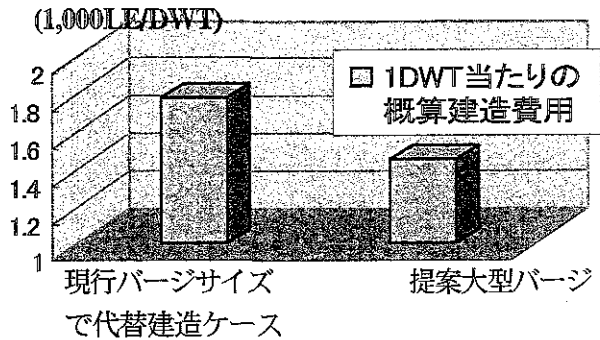


(新大型バージ)
 主要諸元
 船長 100m × 幅
 12m ×
 喫水 1.6m(深さ 2.3
 m)
 1,450 DW

優位点・特徴等:

- 大型化によるコスト競争力改善と IWT 市場の新規開拓: バルクバージについても、コスト競争力の一層の改善、新たなバルク貨物市場を獲得するために、大型自航一体バージを提案。

大型化バージへの更新と現行サイズで代替建造する場合の建造費用の比較では、大型バージの方が「コスト競争力」、「コスト回収力」の観点から優位である。



- 低喫水型船型の採用 (コンテナ/バルクバージ) による水深変動への柔軟な対応

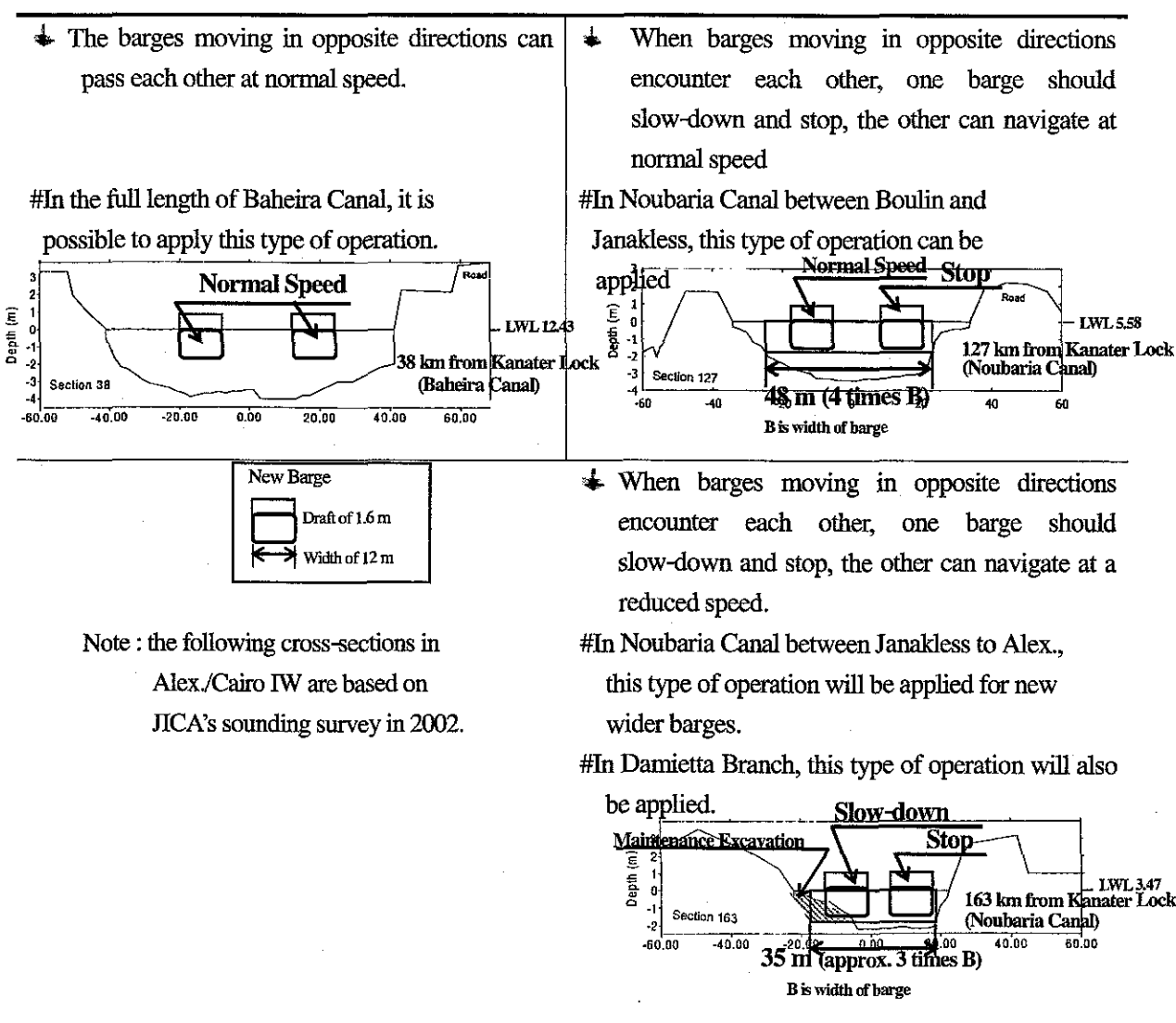
11.3.6 2020 年におけるバージオペレーション

- 本節では、まず新型幅広バージ就航時のすれ違いオペレーションについて要約する。
- 本マスタープランでは、閘門及び水路の容量について、将来の増加が見込まれるバージ通航量に対してチェックを行なっている。ここで容量とは、一日当たりの最大通過可能隻数で表す。

(1) バージオペレーション

本マスタープランでは、デルタ地域に幅広新型バージが導入された際に、円滑かつ安全な通航を確保するため次図のオペレーション方式を提案する。(下図 11.3.4 参照).

図 11.3.4 バージオペレーション(2020 年)



(2) 閘門の容量

デルタ内主要2水路には、11箇所閘門が運転される。水路容量は、これら閘門の中で最長の運転サイクルタイムを有する閘門で決まる。

この最長サイクルタイムの閘門は、下表に示すとおりである。

アレキサンドリア/カイロ水路及びダミエッタ/カイロ水路の閘門容量は、各々32 units、36 units（一日当たり）と算定される（下表）

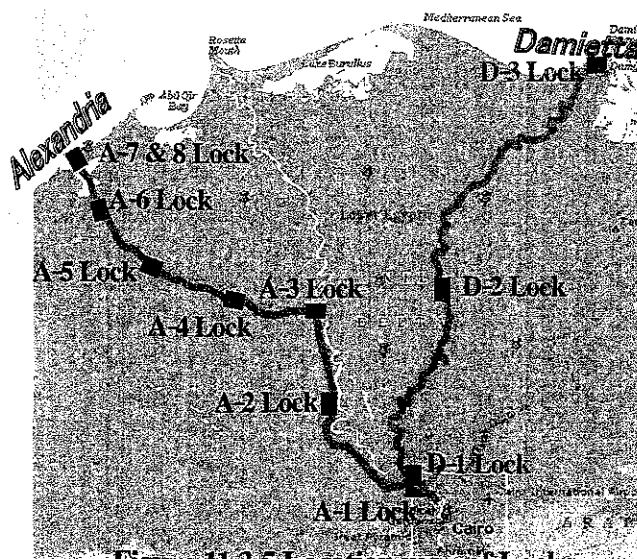


Figure 11.3.5 Location map of Locks

表 11.3.7 閘門の容量

表 11.3.7 閘門の容量	Alex./Cairo IW	Damietta/Cairo IW
Lock with the longest cycle-time	A-6 Lock, Cycle time will be 0.75 hour	D-1 Lock, Cycle time will be 0.67 hour
Lock Capacity	32 twin-units per day	36 twin-units per day

(3) 水路面からの容量

水路面からの交通容量は次表に示すとおりである。アレキ/カイロ水路では一日当たり **210 units**、ダミエッタ/カイロ水路では **160 units** となった（いずれも閘門容量よりはるかに大きいので、水路の容量は閘門で決まる）。

(4) バージ交通量予測

- 一方、2020年において輸送転換が図られる場合の需要予測からは、ある程度のピーク集中を考慮しても、**一日最大 32 units**（アレキ/カイロ水路）あるいは**一日最大 13 units**（ダミエッタ/カイロ水路）と予測される。
- したがって、運河航行の観点のみみると、2020年予測のバージ通行量増加に十分に交通容量的に対処可能である。結局、工国IWTの容量は、前記の表に示すように、閘門運転により制限される。

11.4 内陸水運（IWT）の管理・運営体制の改善

政府や関連業界がとるべきIWTの振興策について、以下の提案を行う。これらの施策はインフラの整備とともに、IWTシステムが効率的に機能するために必要不可欠なものである。

11.4.1 概要

調査団は、IWTの管理運営体制の改善について、以下の観点で考察した。

- モーダルシフトを推進し、内陸水運を振興させるための政府の施策
- 環境負荷を軽減させるための政府の対応
- 公共セクターの責任と競争原理の導入策

11.4.2 内陸水運振興のため政府がとるべき施策

(1) IWT振興のための低利融資基金の設立

調査団が提案する新型バージへの移行を促進するために、民間オペレーターに対する低利融資制度「IWT振興基金」をRTA内に設立する。日本にも類似の融資制度（運輸施設整備事業団の共有建造業務）があるが、当初政府によって拠出される基金は、民間企業が利益を得るにつれて最終的には全額償還され、資金は長期にわたり循環的に運用されることになる。バージの所有権は建設当初、拠出金に応じてRTAと民間オペレーターが共有するが、民間側の償還に伴ってRTAから民間に所有権が移転する仕組みを提案する。

例えば、本マスタープランで提案されているバージシステムの場合、全体で44隻の新バージの建造が必要となる（コンテナ用19隻、バルク用25隻）が、仮に建造費を1隻につき、コンテナ用が3百万LE、バルク用が1.7百万LEとすると合計は約100百万LEである。政府の負担軽減と民間の経営責任を高めるため、建設時の負担割合は民間50%、基金50%とする。（日本の場合は民間資金20%、政府資金80%）従って、政府の資金調達額は50百万LEとなる。さらに政府の負担を分散するため、2～3年に分けて予算を支出することを検討する。

償還期間はバージの耐用年数に合せ24年とし、均等償還による完済後、所有権を政府（RTA）から民間に移転する。利率はエジプトの政府系金融機関の最低金利である6%以下とし、民間オペレーターにバージ建設のインセンティブを与える。

(2) 環境問題への取組み

車輸送に比べて環境負荷や交通事故が少ないIWTを奨励、推進するために、トラック等の車両の増加を抑制する施策を政府として検討する必要がある。例えば、車検の強化、車庫証明制度の導入、過積載取締り、危険物搭載規制などである。

11.4.3 公共セクターと民間セクターの役割分担

(1) 公共セクター

エジプトの最も貴重な資源であるナイル川ないしナイルの水資源の活用に関係する政府諸機関の政策を調整するための機関を設置することを提案する。水資源の優先度は灌漑、すなわち食糧が第一であることは当然であるが、IWTの立場からすると水路への水供給が一定の水深を維持できない程度まで低減すれば、バージの航行は完全にストップする。観光船の運航についても同様の問題があるので、水資源利用の目的が最適に達成できるよう調整を図る場を設けることが重要である。

調整機関のメンバーとしては、以下が考えられる。

河川水運庁 (River Transport Authority)

運輸省 (Ministry of Transport)

水資源灌漑省 (Ministry of Water Resources and Irrigation)

国立水資源センター (National Water Research Center)

国立ナイル川研究センター (Nile Research Institute)

観光省 (Ministry of Tourism)

(2) 市場原理の促進

内陸水運貨物の3分の2を扱っている国有バージ会社が民営化を推進中であるが、これを加速することにより、IWTへの市場原理の導入を促進する。また、各運輸機関に対する政府の補助金政策を見直し、輸送モード間の競争を誘発する体制に転換することが望ましい。さらに、輸送、荷役、倉庫の各種営業免許の許可基準を緩和し、IWTへの新規参入を容易にすべきである。

(3) IWT業界の強化

現在まで、IWT業界はマーケティングや顧客掘り起こしに熱心でなかったため、投資家のニーズに的確に応えることができなかった。これが、IWT業界が停滞している原因の一つである。その対応策の一つとして、IWT振興のための市場開拓、政府への働きかけ、議会工作、PR活動などを行う民間業界団体の設立を提案する。

11.4.4 内陸水運施設の維持補修

(1) 概要

新造バージにより内水運によるコンテナ貨物輸送や昼夜運航の導入には、適切かつ高水準の輸送システムを必要とし、これが実現しない場合、将来輸送の可能性のある貨物は他の輸送モードに移ってしまう結果となる。このため、内水運輸はそのシステムの改良を通し、より良く改善された運用が求められる。よく機能した組織と適切に協働するシステムが欠落すると、このセクターの更なる発展に致命的となる。本調査で提言する内水運の施設改良やバージ輸送運航では、十分に訓練され経験に富む人材、特に内水運輸民間会社を含むこのセクターへの参加機関においては適切かつ効果的に機能する管理運営と組織構造が必要である。

(2) 基本的な配慮事項と目的

カイロ・アシュート間の上ナイルにおいて本調査で実施した深淺測量の結果によれば、過去、維持浚渫の実施が遅れたため航路水深が不足しており、相当規模の維持浚渫を実施する必要がある箇所が多く認められる。包括的な浚渫とその維持管理にはナイル川の水理的特長に十分な配慮を要する。しかし、多かれ少なかれ、定期的な測量プログラムに基づく継続的な浚渫と航路標識の設置をすくことのみが、バージ輸送の安全かつ容易な航行を維持するための現実的な解決策と考えられる。

ノバリア運河の下流側、すなわちジャナクリスとナハダ閘門の中間点からマリユート湖に至る水路では、その上流側やナイル本川からの放水量が不足するため、連続して航行水路の水深が不足している。その他、各閘門の上下流側では、河床土の堆積や河床高の不陸がありスポット浚渫が必要と認められる。運河ではある程度の土砂堆積や河床変化は自然現象として発生するので、これを容易に取り除くことは難しい面があり、継続的な浚渫の実施は元来 RTA が実施すべき業務となる。しかしながら、必要な浚渫が運河幅にほぼ等しくなるバハール・ノバリア運河沿いの全面的な浚渫では、浚渫した結果水位のみ低下し、必ずしも必要とする航路水深の増加に繋がらない結果となる危惧がある。したがって、包括的な初期投資による浚渫は、ある地点でのパイロット浚渫結果の測定とモニタリングに基づく水理調査の実施後にすべきであり、さもないと、浚渫結果は期待はずれになる恐れがある。

RTA が保有する機械電気資機材数は将来輸送量が増加するに伴い補強する必要があり、RTA 技術部門では維持補修を担当する部署の役割はますます増大するものと思われる。これには定期検査、予防的維持、閘門、継続的な測深、測量、水路の検査、障害物の除去、維持浚渫と航路標識、土木施設の維持補修等の作業を実施する経験ある技師、訓練済み技能者および補助員を確保する必要がある。

将来にわたる需要の増大に伴い、RTA は予防的かつ小規模維持補修を自前で実施する維持補修担当グループを補強・設置すべきである。将来的には、より高水準な維持活動を遂行するため、人材訓練を必要とすることは明らかである。現在、RTA は閘門、資機材とサービスボートの補修維持を行う技能者が不足しており、その結果、専門業者へ発注されるまで単純な補修作業も不必要に遅延させられるか、または補修そのものが無視される現状がある。

(3) 戦略的な維持補修計画

1) 技術部門又は技術者の補強

組織構造は、航路、閘門その他施設を維持補修する重要性を認識し、組織調整をすべきである。また、訓練工員は、内水運の継続的な高水準内水運輸送を期待する市場の要望に答えるべく、適切なサービス水準を確保することを目的に適切に再配分されるべきである。

将来に生じると考えられる施設維持補修業務の質と活動をアップグレードするために必須となる技術要員にとって、このセクターを魅力あるものとする必要があると思われる。

2) 維持補修の実施計画

内水運の維持補修は、維持浚渫と補修の主要な業務形態に即して立案されるべきである。

3) MWRI の緊密な協働

RTA と MERI は、効果的かつ適切な維持浚渫の計画立案とその実施計画において、緊密に協働することが灌漑と航路航行の両観点から求められる。

4) RTA の役割分担

RTA 職員のスキルと経験の観点から、維持浚渫に対する RTA の役割は小規模又は単純なスポット浚渫に限定し、これに必要とする定期検査、監視、小規模維持浚渫を効果的に実施できるよう自己の組織と職員を補強すべきである。閘門と設備の維持補修では、RTA は日常又は定期ベースで行われる小規模な維持、補修に集中するのが良い。

RTA は十分な航行性を確保する上で必要とする内水運施設の検査と監視を実施し、施設検査、水理的特徴のモニタリング、機材使用可能性等に基づき、通常必要とする浚渫、維持補修計画を準備すべきである。

5) 技術部員に対する訓練の必要性

維持部門は、測量、小規模の維持浚渫と補修工を含み規則的検査、定期的監視を実施するに要する人材を補強すべきである。特に、閘門前後の閘門維持を含

み規則的な測量、測深をベースとする定期維持浚渫による水深の改良を図るため、RTA は水路航行分野で充分スキルを有し良く訓練された職員グループを配置すると共に迅速な維持浚渫を可能にする資機材を保有し、閘門近辺で維持浚渫を実施中に閘門の運転を中止することを極力減少させるべきである。この点、より高度な管理と効率的な維持補修を可能とする定期的訓練プログラムを整備することは適切でありかつ必須である。

(4) 維持補修のプログラム

定期維持補修は確立されたプログラムに基づき実施すべきである。特に安全航路の観点では、定期測深プログラムを確立し浅瀬と航行可能な水深を確認し、航路標識や浚渫工の移動に役立てるボトルネック部分で実施すべきである。通常使用する必要機材予備を確保し定期的な故障や取替えに備えるべきである。

11.5 マスタープランプロジェクト経済分析

11.5.1 各プロジェクト設計と積算

マスタープランで提言する改良プロジェクトは、ナイルデルタネットワークのうち次のものを含む。

プロジェクト A: カイロ/アレキサンドリア水路 (バハール/ノバリア運河ルート)

コンポーネント 1: アレキサンドリア港のマリタイム閘門の拡張

コンポーネント 2: アレキサンドリアからカイロに至るバハール/ノバリア運河の浚渫と航路標識

コンポーネント 3: アスルナビでのカイロ河川港

プロジェクト B: 上ナイルと Kafr El Zayat/アレキサンドリア港ルート

コンポーネント 4: バハール/ノバリア運河とロゼッタ支流を結ぶ新運河

各プロジェクトの設計

1) コンポーネント 1: アレキサンドリア港のマリタイム閘門の拡張

小マリタイム閘門の拡張は、次の設計条件にて設計する。

バハール運河の水位: HHWL+0.48m

HWL+2.90

MWL +0.00m

LWL+0.27m

マリユート湖の水位: MWL-2.50m

航路閘門: 1基

閘門長: 116 m

閘門幅: 16m (= 現在の幅)

水位差: 最大 2.98m, 平均 2.5m

最低閘門内水深: 2.3 m

垂直方向クリアランス: 水面上 6.0 m

2) アレキサンドリアからカイロに至るバハール/ノバリア運河の浚渫と航路標識

実施後期待する航路水深の増加がない又はわずかとなるとの議論があるが、充分なキール余裕を確保するため、水深 2m、側面の勾配 1:2 の断面を形成する浚

渇を提唱する。運河断面の制約から増深のため設ける浚渫側面勾配 1:2 を確保できない断面では、浚渫と共に護岸工を配置することを推奨する。

バハール／ノバリア運河は、初期投資浚渫を要するナハダ閘門前後のある区間を除き、一般には通常航行に必要な水深より深い。閘門を含むある程度の規模の維持浚渫は年ベースで継続的に実施する。

3) コンポーネント 3: アスルナビでのカイロ河川港

既存岸壁上での多層載荷は既存の岸壁構造の荷重容量に限られるので、提案する河川港のオペレーションでは荷重制限されるべきである。また、アスルナビでの河川港開発は、既存岸壁 (310m プラス 150 m) の改修と補強、および新設岸壁(230m)の建設を要する。

支流運河の設計水深は最低水位(+15.04m)から 2.3m とし、したがって初期浚渫は年間を通して既存のバージがアクセス可能となるよう $+15.04 - 2.3 = +12.7\text{m}$ のレベルまで実施するのが良い。

4) コンポーネント 4: バハール／ノバリア運河とロゼッタ支流を結ぶ新運河

既存の水路を増深かつ拡幅し、新運河は第 1 級水路の標準寸法を確保する。閘門を設け、6.5m に及ぶバハール／ノバリア運河とロゼッタ支流との水位差を調整する。

護岸を併用した運河の増新と拡幅であることからボリン地区新設運河に沿って維持浚渫は必要ないものと考えるが、閘門ヘッドのアプローチの部分では運河に少量の堆積が生じるものと見込まれる。ロゼッタ支流の新規浚渫では、維持浚渫が必要である事は確実である。調査団は設計運河幅と水深から毎年初期浚渫量の約 3%が必要と想定した。

(2) 各プロジェクトの積算

予備設計に基づき、マスタープランに関する予備積算を実施した。また、国際的な標準に合致するようプロジェクトの積算を行った。

施設建設のためのプロジェクトコストは、工事コスト、機材の調達、エンジニアリングサービス、予備費、その他プロジェクト管理コストを含む。本調査で形成されたプロジェクトの積算では、エンジニアリングサービスに対し総工事費又は資機材調達費の約 2.5%から 10%を見込む。予備費はフィジカルと価格予

備費を含み、工事費の10%、機材調達費の3%を見込んだ。

2002年2月時点の単価に基づき、最近のエジプト市場における実施事例とのカウンターチェックを行って積算する。プロジェクトコストは必要とする材料、機材、労働力の調達先を考慮して、外貨部分と内貨部分に分割して積算した。エジプトポンドは米国ドルに対し為替レートが昨年切り下げられたが、2002年の両替率としてエジプトポンド L.E. 4.6/米国ドルを積算に使用する。プロジェクトコストは外貨部分および内貨部分共にエジプトポンドで表示し、総工事費もエジプトポンドで記載する。

マスタープランのプロジェクトコスト

Cost: 1,000 L.E.

番号	項目	単位	数量	コスト	内貨	外貨
コンポーネント 1: アレキサンドリア港のマリタイム開門の拡張						
A	土木工事	l. s	1	59,260	35,794	23,466
B	上流側開門ヘッドの機材費	l. s	1	8,000	2,000	6,000
C	エンジニアリングコスト			3,956	1,938	2,018
D	予備費			6,533	3,822	2,711
	コンポーネント1の合計			77,749	43,554	34,195
コンポーネント 2: アレキサンドリア/カイロ間バハール/ノバリア運河浚渫と航路標識						
A	浚渫護岸	l. s	1	28,648	25,579	3,069
B	航路標識	l. s	1	15,156	3,031	12,125
C	エンジニアリングコスト			3,244	1,509	1,735
D	予備費			3,617	2,794	823
	コンポーネント2の合計			50,665	32,913	17,752
コンポーネント 3: アスルナビでのカイロ河川港						
A	コンテナおよび雑貨ターミナル 土木工事	l. s	1	60,913	42,630	18,283
B	荷役機械	l. s	1	113,500	22,700	90,800
C	エンジニアリングコスト			7,711	3,979	3,732
D	予備費			10,068	5,302	4,766
	コンポーネント3の合計			192,192	74,611	117,581
コンポーネント 4: バハール/ノバリア運河とロゼッタ支流を結ぶ新運河						
A	新運河とロゼッタ支流の浚渫	l. s	1	56,436	38,158	18,278
B	機械電気工	l. s	1	22,000	5,500	16,500
C	エンジニアリングコスト			5,615	3,493	2,122
D	予備費			6,788	4,299	2,489
	コンポーネント4の合計			90,839	51,450	39,389
総合計				411,445	202,528	208,917

11.5.2 概略経済分析

(1) 経済分析の目的及び方法

この節の目的はエジプトにおける内陸水運開発のマスタープランの経済的な成

否を国家経済的な見地より評価することである。

この調査においては、経済的な成否を便益・費用分析を基とする内部収益率 (EIRR) と便益費用比率 (B/C Ratio) により評価する。

(2) 経済分析の前提条件

1) 基準年

このプロジェクト費用の積算に用いられた価格の時点と同じ年である 2002 年を基準年に採用する。

2) プロジェクト期間

30 年とする。

3) 外貨交換率

この調査における外貨交換率は 1 US\$=4.6 LE を用いる。

4) “実施する” ケースおよび“実施しない” ケース

このマスタープランにはアレキサンドリアーカイロ IWT プロジェクト及び新ボーリン運河プロジェクトの 2 件がある。

便益・費用分析は投資を行う“プロジェクトを実施する” ケースおよび投資を行わない“プロジェクトを実施しない” ケースにより成っており、プロジェクトの投資から生じる便益および費用が比較される。

a) “プロジェクトを実施する” ケース

アレキサンドリアーカイロ IWT プロジェクト

－マリタイム閘門の拡張

－アレキサンドリア港とアッセル・エル・ナビ港間に夜間航行を可能にする航行援助補助施設の設置

－本調査で提案している型式のバージに適した水路の水深と幅を確保維持するための浚渫の実施及び護岸の施工

－公共港湾サービスを提供することを可能にするためのアッセル・エル・ナビ港の開発

新ボーリン運河プロジェクト

－ボーリンとラッシド支流をつなぐ新ボーリン運河の建設

この分析においては、バージ運行業者によりコンテナ運搬用の専用バージが建設され運行されることを仮定している。

b) "ぶろじえくとを実施しない"ケース

- マリタイム閘門の拡張は行わない
- アレキサンドリア港とアッセル・エル・ナビ港間に夜間航行を可能にする航行援助補助施設の設置は行わない
- アッセル・エル・ナビ港は現状のままとし、開発は行わない
- 水路の浚渫の及び護岸の施工は行わない
- ラッシド支流とボウリンは運河でつながない。

(3) プロジェクトの便益

このプロジェクトに関する便益として以下の項目が挙げられる。

- a) 内陸輸送コストの低減
- c) 道路輸送からより少ない排ガスの内陸水運への移行による大気汚染の低減

(4) プロジェクト費用

アッセル・エル・ナビ港の荷役機械を除いたアレキサンドリアーカイロ IWT プロジェクトおよび新ボーリン運河プロジェクトの初期投資額は 228.0 百万エジプトポンドおよび 90.8 百万エジプトポンドである。EIRR および B/C の計算においては、管理・運営および維持費用は初期投資と同様に考慮される。

(5) 概略経済分析の結果

1) 内部収益率の計算

アレキサンドリアーカイロ IWT プロジェクトおよび新ボーリン運河プロジェクトの内部収益率の計算結果は各々 16.6% および 12.1% となる。

2) 便益費用比率の計算

割引率を 10% として便益費用比率 (B/C Ratio) を計算した。アレキサンドリアーカイロ IWT プロジェクトおよび新ボーリン運河プロジェクトの便益費用比率の計算結果は各々 1.60 と 1.19 である。

(6) プロジェクトの評価

開発途上国における投資の機会費用を考慮した場合、公共サービスおよびインフラストラクチャーに関するプロジェクトの内部収益率は 10% 以上必要と一般的に言われている。また、エジプトにおける長期貸付金利は一年以上の政府発行手形において 2001 年 12 月現在 9% であり、一方過去 3 年の GDP デフレーターは 3% から 4% の範囲を上下している。従ってエジプトにおける機械費用

はせいぜい6%とおもわれる。以上より内部収益率に関する10%の基準値は安全側の評価となり妥当と思われる。

アレキサンドリアーカイロIWTプロジェクト及び新ボーリン運河プロジェクトの内部収益率は各々16.6%および12.1%となり両方とも上記基準値を上回っているため、両プロジェクト共に経済的に妥当な案件と判断される。

第 12 章 初期環境調査(IEE)

12.1 はじめに

本マスタープラン (M/P) は、ナイルデルタ地区の施設整備によって、当該地域の主要な輸送手段を道路輸送から内陸水運へ転換することを目的としている。本地域では、現在、道路輸送が貨物の 9 割以上を占めている。内陸水運は約 1 % に留まっており、最もマイナーな貨物輸送手段であり、鉄道輸送が残りの貨物を担っている。本 M/P は、アレキサンドリア港、ダミエッタ港およびポートサイド港の 3 つの港湾とカイロ等の内陸部大都市を接続している運河およびナイル川の関連水路を改修することによって物流を効率化し、道路輸送から内陸水運への転換を図るものである。

内陸水運は、道路輸送に比較して、エネルギー効率が高いために、燃料消費量が少なく、かつ温室効果ガス等の大気汚染物質の発生量も少ない。そのため環境への負荷が小さい優れた輸送方法である。

環境負荷の小さい内陸水運(以下 IWT, Inland Waterway Transport)への転換は、工国環境庁の重要な政策と位置づけられており、気候変動緩和政策に係る 2 つの出版物においても強調されている。以下の通り、一つは気候変動に関する国際連合枠組条約 (UNFCCC) に係って作成されたものである。

- ① Initial National Communication on Climate Change” of June 1999 prepared for UNFCCC
- ② National Action Plan on Climate Change” of August 1999

資料②は、気候変動を緩和するために工国政府機関が取り組むべき具体的な方策を特定しており、「水運と鉄道輸送分野の改善・拡大」は運輸省(MOT)の行動計画の一つである。本マスタープランは、2020 年までの内陸輸送増強のための行動計画と位置づけられる。

12.2 マスタープランの内容

ナイルデルタ IWT マスタープランは、当初提案された 3 港湾のうちアレキサンドリア港およびダミエッタ港をカイロと結ぶ運河を改修する計画、さらにカイロから南部ナイル川上流部に伸びる運河を改修計画からなる。なお、ポートサイド港を結ぶ運河改修に関しては、マスタープランの目標年次である 2020 年までに予見される将来の貨物需要の伸びが期待できないため、経済的に実行可能ではないと判断された。

アレキサンドリア港 IWT システム改善計画は、既存のノバリア運河およびバハール運河の水路改良工事からなり、これにはアレキサンドリア港マリタイム閘門の

改修も含まれている。これらの工事により大容量バージが直接港にアクセスできるようになる。さらにノバリア運河とロゼッタ支流を結ぶ新接続運河の開削工事も含まれており、これによりカフル・エル・ザヤット工業団地の発展を促すと期待される。

ダミエッタ港 IWT システムに関しては、現在 RTA が改修工事を行っており、それによりダミエッタナイル川沿いに大型バージの交通が促進される。そのため追加的工事は必要ないと考えられた。さらに、輸送コスト削減のためにバルク貨物とコンテナ貨物双方に有利な大型バージの開発も計画している。典型的なバルク貨物の計画容量は 1,380 トン(metric ton)であり、一方、コンテナ貨物は 96TEU で計画している。

12.3 環境影響

本マスタープランで提案された IWT システム操業による長期的な環境影響を、正の影響（環境便益）と負の影響とにわけて、以下で述べる。本節は、マスタープランの初期環境調査(IEE)に相当し、一般には SEA（戦略的環境影響評価）と呼ばれるものである。

12.3.1 環境便益

(1) 内陸水運強化によるエネルギー効率の改善

内陸水運強化の重要な長期的環境便益は、エネルギー効率の向上による温室効果ガスをはじめとした大気汚染物質の削減である。本便益を定量的に比較するために、トラック、鉄道および水運の 3 つの輸送方法に関して単位放出量（1 単位の貨物を 1 単位距離輸送する際に放出される温室効果ガス等の大気汚染物質の発生量）を推定した。以下の図は、バルク貨物とコンテナ貨物の温室効果ガス（CO₂）の単位放出量を示しており、内陸水運の環境便益の大きさを示す。なお、現況としては、コンテナ貨物の内陸水運はないことに注意すべきである。

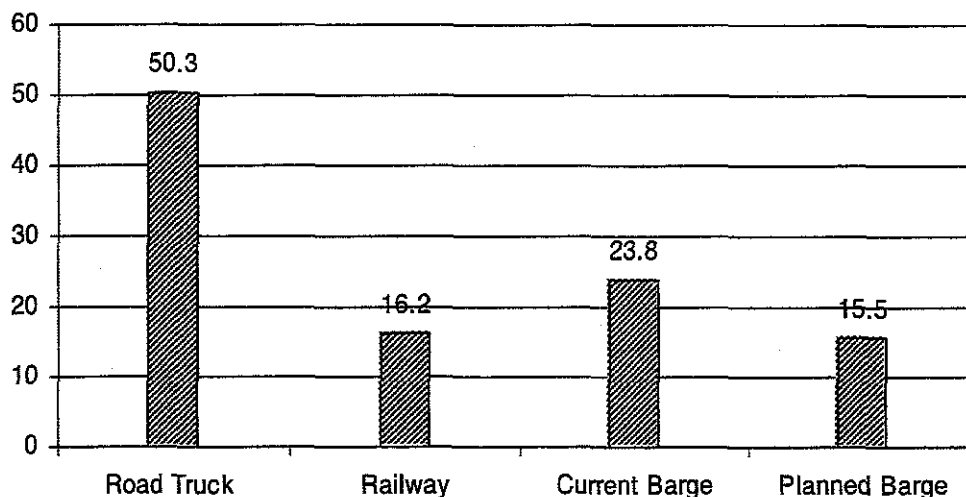


図 12.3.1 温室効果ガスの単位放出量 -バルク貨物 (単位: g(CO₂)/MT·km)

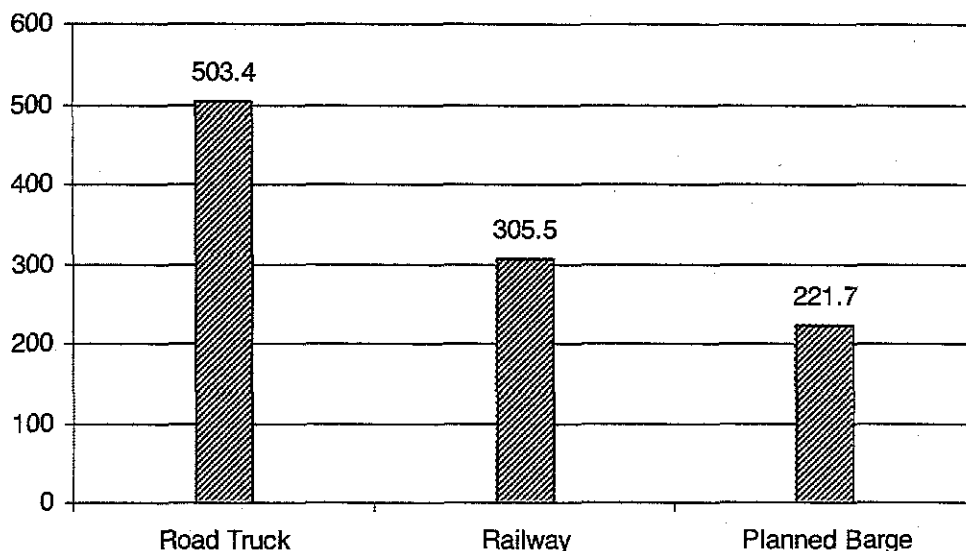


図 12.3.2 温室効果ガスの単位放出量 -コンテナ貨物 (単位 : g(CO₂)/TEU·km)

上記の数値に基づき、本 M/P 実施の環境影響を with と without の 2 ケースで比較し、2020 年までの温室効果ガスおよびその他の大気汚染物質の削減量を定量化した。その結果、温室効果ガスに関しては、事業実施により、現状の 12.7% に相当する 34,511 MT の削減が実現すると推定された。ガス放出量の削減量は、燃料消費量の削減に比例するという仮定の下で推定しているため、12.7% の温室効果ガスの削減率は燃料消費量の減少率に等しいものとなる。

(2) 陸上交通の安全性向上

Without のシナリオでは、2020 年にはアレキサンドリア港 - カイロ間の交通量は 901,000 と見積もられており、With のシナリオでは、717,000 と推定されており、年換算の削減量は、正味で 184,000 すなわち 20% の削減と算出される。その結果、交通安全の向上に対する本事業の効果はきわめて大きいと判断できる。

12.3.2 負の環境影響

(1) 水運輸送の安全性の問題

マスタープランによって、バージ交通量が増加し、喫水の深い大型バージの航行頻度が増加する。そのため船舶の衝突事故および水深の不足から発生する座礁など水上輸送上のリスクが増加する。

水運輸送の安全性を確保するために必要な対策は、すでに M/P の中に組み込まれている。具体的には、夜間航行支援施設、低喫水型船型を採り入れた新型バージの設計である。しかし、ナイル川は実質的に全国民の様々な水需要に応える生命線となっており、可能な限り事故の発生を抑えるのと同時に、仮に事故が発生しても生命線としての水利用には甚大な影響が及ばないようにしなければならない。万が一の事故の場合にも、重要な水利用に影響が及ばないように、危険物の輸送は禁止が原則である。しかしカフル・エル・ザヤット工業団地へ硫黄等の危険物

の水上輸送が必要な場合には、RTA から特別許可を得なければならない。許可証の発行には、RTA は輸送する貨物の危険性に応じて、バージオペレーターが実施すべき追加的な安全的措置を確保しなければならない。安全措置としては、万が一の事故の場合にも内容物の流出を最小にするバージの 2 重層化などの措置があるろう。

国際海事機関(IMO)の国際海上危険物規定 (IMDG Code) で採用されている海上貨物に対する 9 つの危険物の分類を、本件に係る特別許可のために適用できるであろう。ここでいう 9 分類には①爆発物、②加圧ガス、③加圧液化物あるいは加圧溶解物、④可燃性液体、⑤可燃性固体あるいは可燃性物質、⑥酸化物質および有機過酸化物質、⑦毒物および感染性物質、⑧放射性物質、⑨腐食性物質およびその他が含まれる。

内陸水運の安全性を確保し船体の座礁を防ぐために、RTA が海底地形調査と浚渫工事を定期的に行なうことが必要である。

(2) バージ（船舶）輸送の廃棄物管理に関する問題

本 M/P 実施に伴い増加するバージオペレーションによって、廃棄物が増加すると予測される。バージの機関室から発生する船底廃棄物（廃油）は、固形廃棄物とならび主要な油状汚染物となる。このような廃棄物は船内に保管し、港湾ターミナルに廃棄しなければならない。IWT の管轄当局として、RTA は本マスタープランに関連するバージのみならず、すべての船舶が港湾ターミナルに廃棄物を確実に廃棄するよう措置を取らなければならない。

12.4. 結論

本マスタープラン実施によって、エネルギー効率の改善に伴い温室効果ガス等の大気汚染物質が削減されるなど、極めて大きな長期的環境便益が発生する。しかしエ国の生命線であるというナイル川固有の価値を鑑みれば、負の環境影響緩和対策は極めて重要である。貨物輸送の航行を妨げることなく危険物輸送をする船舶の航行を制限する等の方法により、潜在的な負の環境影響は緩和可能である。

第13章 内陸水運(IWT)の短期開発計画(2010年目標)

13.1 総論

短期開発計画の主な目的は目標年次2010年において、河川水運庁(RTA)が実施すべき内陸水運の施設改良・改修や管理運営システムエの改善のための第一フェイズ計画を立案準備することにある。

短期開発計画は、以下の3プロジェクトから構成される。

- アレキサンドリアーカイロ水路改良事業
水路改修、航行援助施設の整備、マリタイム閘門の延伸事業
- 公共河川港湾の建設(アスル・エル・ナビ港)
- 新ボーリン運河事業
新閘門及び新バラージ建設、新運河の整備

短期計画においては、公共河川港湾の建設をアレキサンドリア港ーカイロ水路水路改良事業とは別の一事業として採り上げた。理由は以下のとおりある。

- ◆ プロジェクトスキームの違い: 新河川港の整備及び運営は、「コンセッション方式」で行なわれると見込まれるのに対し、他の事業は、河川水運庁(RTA)が直接、実施することになる。

加えて、上記のプロジェクトを成功裏に運営するためには、管理運営体制の改善も必要であり、河川水運庁によるこれらの改善事業を本章の後段で要約する。

13.2 アレキサンドリアーカイロ水路(IW)事業

13.2.1 事業内容

本水路改良事業は、以下のサブコンポーネント事業から構成されている「水路改修事業」、「航行援助施設の設置事業」及び「小マリタイム閘門の延伸事業」である。これらのサブ事業は、2010年に向けて実施されるもので、以下のように要約される。

13.2.2 プロジェクト内容

(1) 水路の改修

マスタープランでは、本水路自身の改修を提案している。目的は、既存バージ及び将来型の提案バージ(大型化バージ)の両者の安全かつ円滑な航行を確保することにある。

最小可航幅36m、最小水深2.0mと提案している。

➤ プロジェクト内容

前述のように、本水路(アレキサンドリア/カイロIW)の改良は、以下の2区間に集中して実施する計画である。

- ◆ Janaklees 閘門(61 km 閘門)と Nahda 閘門(100 km 閘門)の間
- ◆ Nahda 閘門からマリユート湖を経て、Maritime (End) 閘門までの区間

結果として、前記の二区間における所要浚渫土量は、概算で各々250千 m³ 及び 95 千 m³ と算出した。

(2) 運河内への航行援助施設の設置

1) 航行障害の特定化と除去

本調査団により実施した深淺測量に加えて、目標年次 2010 年の短期計画で航行援助施設を設置するために、河川水運庁は、最初に詳細な水理調査を実施する必要がある。

2) 航行援助施設の重点的な設置箇所

調査団は、航行援助施設の重点的な設置箇所として、以下のような自然条件等を有する箇所を重点的な設置箇所として提案する。●急屈曲部、●基準幅ぎりぎりの区間(幅 35 m)

●閘門出入口、●航行障害箇所周辺 及び ●取水口周辺

3) 航行援助施設のタイプ

調査団は特殊なタイプの航行援助施設を提案する。耐久性、維持管理及び固定等という観点から、ビーコンタイプを提案し、本ビーコンは、トップマーク、ランタン及びライト・ビーコンの3つの部分から構成される。

ビーコンは、河床に打ち込まれた鋼管によって支えられた水平板に置かれる。

4) 設置及び 5)設置個数

直線部では、延長 500m間隔で航行援助施設を設置することを提案する。配置計画としては、水路の右岸にビーコン1基を設置した場合、この1基から 500m離れた左岸側に次の1基を据え付ける。すなわち、500mのジグザクパターンである。

表 13.2.1 航行援助施設の基本的な設置パターン

区間	間 隔
①直線部	500m 間隔のジグザクパターンで設置
②カーブ区間	各 250m 区間で両側設置。 配置間隔は条件によって変わる
③屈曲部 ④交差点部 ⑤閘門	追加ビーコンの設置
⑥橋梁	明示用のライトが必要であることを提案

ただし、カーブ区間では、250m 間隔で両側に設置する。

上表 13.2.1 に記すように、本水路（カイロ市内のナイル本流とノバリア・バハール運河沿い）には約 30 の橋梁が架かっている。そのため、全橋梁に対して明示用ライトを設置することを提案する（橋脚及び橋脚間の可航幅を明示するためのもの）。

また、追加ビーコンは、ノバリア運河とバハール運河の接続地点への設置を提案する。本接続箇所は、約 90 度の屈曲部でもあることからこうした措置を提案する。 1

(3) 小マリタイム閘門の延伸

本事業は、既存の二連バージ収容には不十分な閘門自体の緒元不足に対する包括的な回答である。

▶ 延伸事業の必要性和緊急性

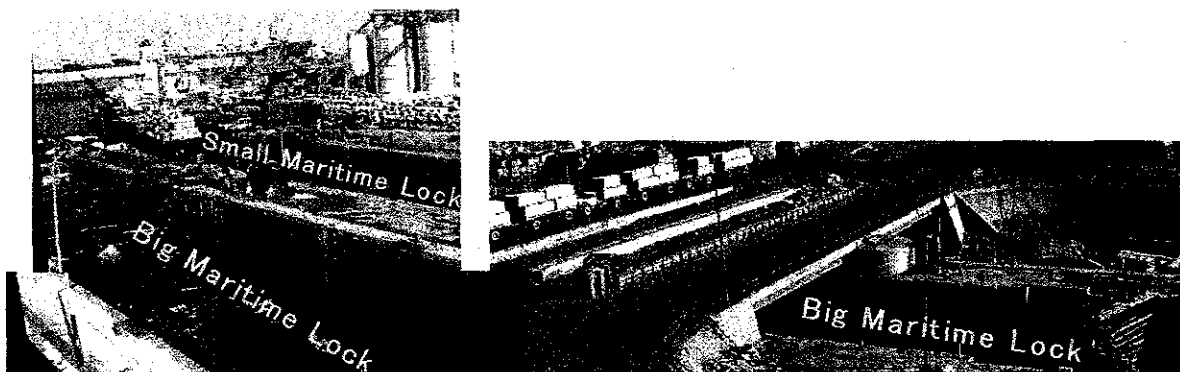
(必要性)

本調査では、ターゲット貨物の効率的な輸送が IWT セクターには、最も重要であることを提案している。これらのターゲット貨物の主要な品目の一つがコンテナであり、木材もまた、ターゲット貨物として選択されている。

加えて、本調査では、新型バージ(延長 100 m, 幅 12 m)による上記のコンテナ貨物輸送やバルク貨物輸送が、他のタイプのバージ輸送よりも、最も経済的かつ効率的であることを検討した。

しかしながら、上記のバージによるコンテナ及び木材輸送に関しては、現行の二つのマリタイム閘門には、以下の制約条件がある。

⚡ 小マリタイム 閘門(既存)	バージ収容可能な隔室延長として僅か 55 m しかない。 全ての二連ユニットは通過時の分離/連結作業を余儀なくされる。 新提案の一体型バージの通航不可
⚡ 大マリタイム 閘門(既存)	閘門自体の収容隔室長は 102m あるのであるが、搭載高の大きいバージに対しては、収容可能な隔室延長として僅か 65 m しかない。 全ての二連ユニットは通過時の分離/連結作業を余儀なくされる。 新提案の一体型バージの通航不可。



したがって、現行の二つのマリタイム閘門は、二連バージの効率的運航への障害となっている他、新たな一体型バージの通過の障害となる。

したがって、「小マリタイム閘門」の沖側への延伸工事を提案するもので、これにより、

コンテナバージでも、閘門注水時の橋の桁下クリアランス制限から開放されることになる「小マリタイム閘門」の延伸工事を提案する。

(緊急性)

2010年における需要予測では、大アレキサンドリア港を利用するバージは、年間約6千隻と見込まれている。この量は、現在の通航バージ数の3倍程度であり、かつバージが大型化することを考えると、航行条件は時間的・物理的に厳しくなる。

この予測値のうち、搭載高の大きなバージ数は、千四百隻程度と予測されている。これらの搭載高の大きなバージが、本延伸事業から大きな便益を受けることになる。こうした観点からも、コンテナや木材等の新市場を開拓するためには、小マリタイム閘門の延伸が必要不可欠であり、緊急性も高い。

13.2.3 閘門運営の24時間化

コンテナ等のターゲット貨物を獲得するために、「道路輸送と比較して圧倒的に不利な時間競争力を可能な限り回復する」ことを目的として、以下の施策を提案する。

- (1) アレキサンドリア～カイロ水路及びダミエッタ～カイロ水路で運営される11箇所の閘門は優先的に2010年までに24時間運営に移行する。
- (2) 上記11箇所の閘門のうち、水資源灌漑省が管轄している3閘門について、航路管理の一元化の観点から、河川水運庁(RTA)に移管する。

13.3 アスル・エル・ナビ河川港

13.3.1 事業内容

(1) 大カイロ都市圏における公共港湾での貨物取扱量とバージ寄港隻数

表 13.3.1 大カイロ都市圏における公共港湾での貨物取扱量とバージ寄港隻数(2010年)

単位: 000MT

		アレキサンドリア港	デケーラ港	ダミエッタ港	総計
総計	一般雑貨	244		25	269
	コンテナ(000 TEUs)	40	80	17	137

表 11.3.2 大カイロ都市圏における公共港湾でのバージ寄港隻数(2010年)

Sea Port Cargo Item		一隻当たり積載量	大アレキサンドリア港		ダミエッタ	総計
			アレキ港	デケーラ港		
総計	一般雑貨	1,378 (MT/barge)	178	—	19	197
	コンテナ	96 (TEU/barge) (88 for Dekheila)	209	455	94	758

(2) コンテナ取扱施設規模

コンテナ取扱施設規模はバース1つ当たり延長 115m 及び水深 1.8m である。

- 荷役効率

効率 15 個/クレーン1基/時間
バース1基当たりクレーン数 2 基

- 所要バース数

上記の需要設定及び荷役効率性等から 2010 年の所要バース数は 1 基と計算される。
積出/積降バースに加えて、航行安全及び効率的な荷役を確保するためにも、1 基の待機バースが必要となる。したがって、2010 年の所要バース 2 基、延長は 230m となる。

所要のコンテナスタッキング・スロット数は、679 と計算される。

1 TEU 当たりグラウンド・スロットの所要面積 (平均) は 70 平方メートルと設定し、上記の 679 TEUs スロットに必要な面積は、5 ha と見込まれる。

(3) 一般雑貨用取扱施設規

一般雑貨取扱施設規模はバース1つ当たり延長 115m 及び水深 1.8m である。

- 所要バース数

上記の需要設定及び荷役効率性等から 2010 年の所要バース数は 1 基と計算される。

積出/積降バースに加えて、航行安全及び効率的な荷役を確保するためにも、1基の待機バースが必要となる。したがって、2010年の所要バース2基、延長は230mとなる。

コンテナ及び一般雑貨取扱用の荷役機械・設備

詳細な計算等は本篇に示すとおりであり、前述の所要施設及び荷役機械・設備等の一覧を示したものが下表である。

表 13.3.4 所要施設規模及び荷役機械・設備の一覧(2020年目標)

コンテナターミナル (ターミナル用地5ha)	
バース	2 バース (延長230m; 水深1.8m)
コンテナヤード(TEU)	グラウンド・スロット679 TEU (積降し/積出用522; 空コンテナ用157)
岸壁クレーン	移動式クレーン (Movable Crane) 2台
荷役機械・設備	RTGクレーン5台, トラクター・トレーラー6台等
その他施設	CFS, 管理棟, メンテナンスショップ, ゲート, etc.
一般雑貨ターミナル (ターミナル用地: 1.5ha)	
バース	3 バース (延長230m; 水深1.8m)
保管施設	倉庫 (2,700m ²), オープンヤード (6,000m ²)
岸壁クレーン	トラッククレーン4台
荷役機械・設備	フォークリフト8台等

(5) アスル・エル・ナビ港レイアウトプラン

短期開発計画のレイアウトプランは、図 13.3.1 に示すとおりである。

(6) 航行援助施設

プランチ運河は上流方向に向かっての一方通行管制を行なう。

適切な航行援助施設をプランチ運河の入口・出口に設置するとともに、橋脚にも航行安全の観点から、航行援助施設を設置する。また、橋脚周辺には衝突対策のフェンダーを設置する。

(7) アクセス道路

アスル・エル・ナビ港への主要道路は、[Cornish El Nile Street]及び[Ring Road]である。港湾ゲートは、整備用地の北東端におくこととし、港湾用地は農業道路へとアクセスすることになる。さらに[Ring Road]等へのアクセス条件を改良するためには、同道路に直結する橋梁整備等も考えられる。

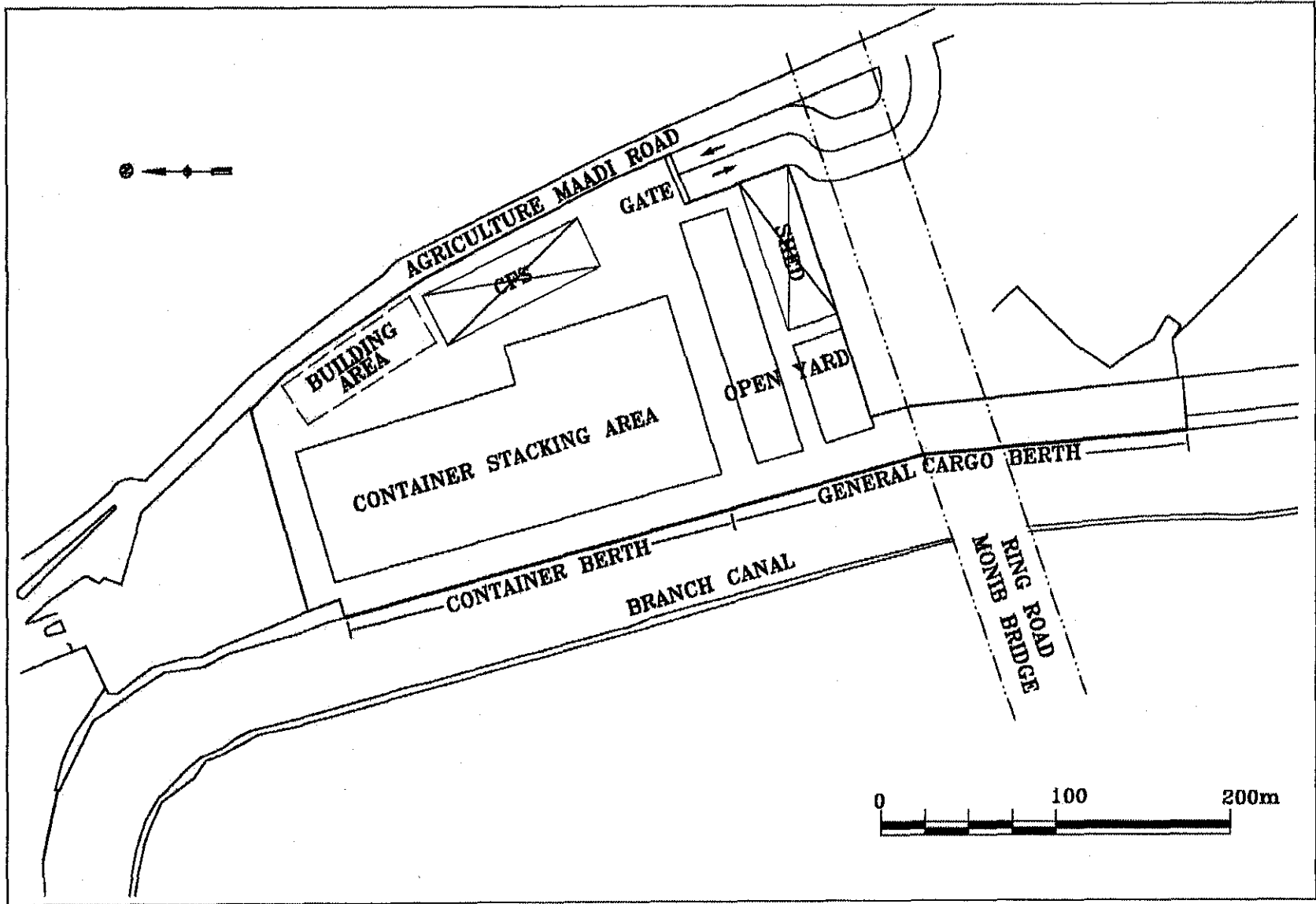


図13.3.1 アスルエル・ナビ港のレイアウトプラン

13.3.2 ターミナル・オペレーション

アスル・エル・ナビ港ターミナルの管理運営に係る費用について、RTAと民間オペレーターの分担を表わしたものが下記の表である。RTA直営、委託、貸付けのいずれの場合もRTAの財政負担が大きい。また、RTAにはコンテナターミナルの運営ノウハウが蓄積されていない。以上から、RTAの財政的負担を極力軽減するとともに民間オペレーターの運営ノウハウを活かす方法として、“コンセッション”契約が同港の管理運営方法として最も効率的であると考えられる。

システム	建築物（上物）		保守修繕		運営	
	RTA	民間	RTA	民間	RTA	民間
RTA 直営	○		○		○	
委託	○		○		○（委託料）	
貸付け	○		○	○		○
コンセッション		○		○		○

13.4 新ボーリン接続運河

13.4.1 プロジェクト概要

マスタープランでは、バハール運河からロゼッタ支流への既存排水路を航行用水路として新規運河に改良することを提案している。

13.4.2 事業内容

新たに建設される新ボーリン閘門を通過する貨物量やバージ隻数は、2010年の需要予測では、各々489千トン、概ね2,300隻と各々予測された。

提案施設の緒元は、以下のとおりである。

新運河の水深及び航路幅：低水位(LWL)以下2.3m水深で計画する。

新運河の幅35mで計画する。

新閘門：バージを収容可能な部分の閘門隔室延長として102m以上、幅17mで提案する。

ロゼッタ支流の浚渫：低水位(LWL)以下2.3m水深で計画する。

可航幅25m（既存バージの約3倍の幅）を提案する。

13.5 短期整備計画の基本設計と積算

13.5.1 各プロジェクトの基本設計

各プロジェクトの施設設計では、マスタープランの施設設計で使用したものと同一の設計条件を短期整備計画で提言された内水運諸施設の設計に適用可能である。

施設設計に関係する要素の一つである工事施設の耐用年数は、実務上共通的に使用される値を次の通り想定し、設計に反映した。

施設の種類	耐用年数(年)
土木施設	
- 灌漑施設:	75
- 航路閘門:	50
- 航路標識:	30
- 港湾施設:	50
閘門と水門の機械電気設備:	30
荷役機械	
- 主要設備	20
- 付随設備	10

(1) プロジェクトコンポーネント A: アレキサンドリア/カイロ水路

小マリタイム閘門を沖側に拡大し、全長 116m の閘門内室を確保する。拡張に際し、既存の閘門構造とゲート操作システムを適用する。新設閘門ヘッドを新設部沖側先端に設ける。既存の閘門底版と鉛直部側壁の半分を取り壊し、残りの側壁を暫定的に工事中の止水壁に活用しつつ、完成後には新設コンクリート壁の一部と合体させる工法を採用する。

本調査で実施した土質調査によれば、既設閘門近辺は、平均水位面下マイナス 4m から非常に硬い N 値 100 以上の砂岩層が堆積する 7m までに、約 3m 厚の砂粒子層が存在する。現場の土質条件は閘門の基礎構造として問題が無いが、予定する閘門下での掘削工と工事用止水壁の建てこみには注意した計画が必要である。

必要とするノバリア運河の浚渫は、運河底面で 35m 幅、最低水位面からの水深 2m、側面の浚渫勾配 1:2 である。運河の既存幅の制約から見て、上記浚渫側面勾配を水域内で確保することが難しい運河断面では、護岸工を浚渫工と併用する。護岸工は低水位面から航行可能な水深 2m の深さまで伸ばし土台の侵食を受けないよう配慮する。護岸構造タイプは 1:0.5 勾配にて下層石材層の表層としてモルタル練詰め石を設ける。

実施の段階では次の水理調査や深淺測量を実施して MWRI との密接なる協働が求められる。

- 少なくともナハダ閘門上流 30km 区間での測量と深淺測量

- ノバリア運河の水文・水理調査
- 浚渫と護岸の調査と詳細設計
- 浚渫・護岸工事の入札書類の作成

(2) プロジェクトコンポーネント B: ボリン新設運河

既存の放水路を年間を通して低水位面下 2.3mの深さまで増深し幅 35m に拡幅して、新設運河を 1:1 勾配の護岸で防護する第 1 級の標準運河とする。

現場の土質は、新設閘門や灌漑用水門の死荷重に対する支持力の面で、いかなる問題もない。閘門は矢板構造を採用せず、止水性に優れる鉄筋コンクリート構造とする。閘門前後の平均水位の差は 6.5m であり、通常 10m 水位差まで適用可能なミターゲートを採用する。現在の放水路による放水量のレベルと比べて閘門操作に要する水量は極めて少量であることから、灌漑に求められる放水量に対しいかなる問題も生じないものと期待される。

既存の放水堰は新設堰に取り替え、新設する閘門に隣接して新規の放水路を設置する。堰堤頂高さはノバリア運河のボリン閘門の低水位に等しい+8.9m とする。放水量は現在の水量を維持するようコントロールする。

短期整備計画でロゼッタ支流に新設する航路は年間を通して航行可能な低水位面下 2.3m とするが、本調査では 2 方向航行の航路幅はバース幅の 3 倍が必要と考え、航路幅は初期投資額を抑制するため 25m(約 3B)に拡幅する。

(3) プロジェクトコンポーネント C: アスルナビ公共河川港

既存の岸壁は、鉄筋コンクリート構造のスラブデッキと梁を新設し港湾荷役中に作用する荷重を充分支持できるよう補強することを提言する。既存スラブデッキの一部を取壊し、前列の岸壁の補強、既存の 2 列目と 3 列目の中間地点、および棧橋最後部の夫々に 3 列の追加杭を設ける。追加杭は約 800mm から 1,000mm 径の鋼管杭を使用する。これらの追加杭は、岸壁法線方向に 7.0m 間隔で配置する。梁とスラブの一部は追加杭を基礎として既存の残存デッキコンクリートと一体となるよう設置する。

防舷材や係船柱、梯子等の補助施設を設け、対象船舶を設計水深位置とバース法線に適合して係船できるよう配慮する。

13.5.2 各プロジェクトの実施計画

(1) 工事用材料

各プロジェクトに要する工事用材料の概略数量は、機械電気と荷役機械を除き、以下のとおりである。

工所用材料の概略数量

主要材料	単位	数量	主要材料	単位	数量
埋立て用材	cu.m	71,900	骨材	cu.m	53,450
無筋コンクリート	cu.m	21,660	被覆石	cu.m	60,960
RC コンクリート	cu.m	61,700	鋼管杭	ton	680
鉄筋	ton	5,800	H 型鋼	ton	70
アスファルトコンクリート	cu.m	4,180	その他建築材	ls	1

(2) 工事方法

1) 浚渫工事

各プロジェクトの浚渫数量は、概略以下のとおり見積もられる。

各プロジェクト浚渫・掘削数量

プロジェクト	土質	数量(m3)	備考
A. アレキサンドリア/カイロ水路			
アレキサンドリア閘門拡張	原地盤	9,900	重金属で汚染
航路標識		Nil	
浚渫航路改修	運河床土	355,000	
B. ボリン新運河			
ボリン新運河	河床土	229,000	拡幅および増深
ロゼッタ支流の改修	河床土	480,000	
C. アスルナビ公共河川港			
	運河床土	120,000	拡幅および増深
合計		約 1,212,000	

浚渫した川床土は、最大2 km以内の地点の陸地に捨土する。しかし、ロゼッタ支流の河床土浚渫では、浚渫地点の脇の水域に捨土する計画である。アレキサンドリア港のマリタイム閘門の場合では、閘門延長部の原地盤掘削土が重金属で汚染されているので、アレキサンドリア市外の投棄に適した場所に輸送し、捨土するものとする。

2) アレキサンドリア港マリタイム閘門の建設

閘門の拡張工事は全て止水壁内をドライアップして実施する。現場の工事作業は大マリタイム閘門を利用するバージの航行に支障があるので、工事中では必要な交通規制を行う。急速施工方法を採用し、可能な限り工事期間を短縮するのが望ましいが、閘門拡張工事の完成には1年を要すると見積もられる。

3) ボリンの新運河建設工事

まず最初に、新放水堰を建設する。堰完成後、既設放水堰施設を取壊し、現在の放水路を新放水堰を利用するルートに切れ変える。新閘門の工事は新放水堰完成後に着手し、ドライアップした現場にて工事を進める。護岸工と運河の掘削の際にも、現場をドライアップして行く。既存の放水量は、工事期間中も維持する。一連の現場工事は完成までに2年を要する。

4) アスルナビ公共河川港建設工事

現場のクリアランスを完了後、工事用ヤードを現場に設ける。コンテナ埠頭および雑貨埠頭に位置する既存岸壁は鋼管杭を打設して全長に渡ってリハビリする。既存の棧橋は支流運河の側岸に位置し傾斜勾配上に設置されていることから、杭の打設工はくい打ちバージにて沖側水上作業にて実施するのが適切である。





(3) 短期整備計画の工事工程

短期整備計画全体のプロジェクト実施期間は、エンジニアリングサービスまたは詳細設計の開始からメンテナンス期間を含む工事の完了又は資機材の調達完了まで、5年と見積もられる。短期整備計画の工事・機材調達の全体工程は次の通りである。

表 13.5.4 全体工程

プロジェクト	年	1				2				3				4				5				
	四半期	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
A アレキサンドリア/カイロ間水路																						
A1 アレキサンドリア港マリタイム開門																						
1 開門建設																						
2 エンジニアリングサービス																						
A2 浚渫護岸工																						
1 浚渫護岸工																						
2 エンジニアリングサービス																						
水理水文調査																						
詳細設計																						
A3 航路標識の調達																						
1 機材の調達																						
2 エンジニアリングサービス																						
B ボリン新運河																						
1 ボリン新運河																						
2 ロゼッタ支流の浚渫																						
3 エンジニアリングサービス																						
C アスルナビ公共河川港																						
C1 河川港ターミナル工事																						
1 土木工事																						
2 エンジニアリングサービス																						
C2 荷役機械の調達																						
1 機材調達																						
2 エンジニアリングサービス																						
アレキサンドリア・カイロ航路の完成時期																						
ボリン新設族運河の完成時期																						

Remarks

-  技術検討、詳細設計および入札書類の作成
-  PQおよび入札の評価
-  工事又は機材調達
-  業者による工事のメンテナンス

13.5.4 プロジェクトコストの積算

(1) 積算の基本

エジプト市場における最近の建設工事事例とのカウンターチェックを行い、工事単価を設定した。主要な直接工事費は、材料、工事用機材、労務費であり、これらは近年の優勢コストに基づき算定した。通常タイプの機材は、エジプト市場で調達可能である。しかし、荷役機械、航路標識等の特殊な機材や機械類は外国生産国からの輸入となる。資機材の調達コストは、CIF ベースの購入費、現場設置コスト、準備コスト、間接費から構成される。間接工事費の積算では、エジプト国での最近の実施事例に基づき適切と判断される次の比率を乗じて積算した。

現場経費	直接工事費の 3% から 6%
間接費	直接工事費の 12%
利益	直接工事費の 10%

本調査で形成されたプロジェクトの積算では、必要とするエンジニアリングサービスは施設の建設工事で総工事費の 5% から 8% の比率を乗じ、機械と設備の調達では 2.5% から 3% の比率を乗じた額を加算した。プロジェクト実施のための予備費は、フィジカルな予備費と価格予備費を見込む。国際市場およびエジプト国内市場の最近の状況を考慮して、予備費は建設工事では 10%、機材調達では 3% の比率を適用する。

プロジェクトコストの積算は、2002 年における建設単価に基づき算定する。外国為替レートは次のレートを適用する。

米国ドル=4.6 エジプトポンド= 日本円 120.00

現地で調達可能な建設用資材、燃料、電気、労務関係の給与、賃金など主要なコスト要素は内貨分としてエジプトポンドにて算定する。特殊な資機材で外国での調達が必要となる機材と機械、および外国熟練技能・技術者は外貨分としてエジプトポンドにて算出する。

(2) 各プロジェクトコンポーネントの積算

1) 各プロジェクトの主要な施設

短期整備計画の各プロジェクトに必要な主要な工種と工事数量は、次の通りである。

各プロジェクトの主要な工種

プロジェクトコンポーネント	主要工種		
	項目	単位	数量
A. アレキサンドリア・カイロ水路			
A1. アレキサンドリア閘門拡張	(1) 既存の閘門取り壊し	cu.m	2,410
	(2) 新設閘門コンクリート	cu.m	11,100
A2. 浚渫と護岸	(1) ノバリア運河の浚渫	cu.m	355,400
	(2) 護岸	l.m	21,000
A3. 航路標識	(1) 標識	nr	540
	(2) 橋梁交通標識	set	35
B. 新ボリン接続運河			
	(1) 運河の増深と拡幅	cu.m	229,000
	(2) 閘門 (L=116m, W=17m)	nr	1
	(3) 灌漑用水門	nr	1
	(4) 橋梁	nr	1
	(5) ロゼッタ資料の浚渫の捨土	cu.m	480,000
C. カイロ公共河川港			
C1. コンテナターミナル	(1) 既存棧橋の補強	l.m	115
	(2) 既存棧橋のリハビリ	l.m	230
	(3) ターミナルヤード	sq.m	44,000
C2. 雑貨ターミナル	(1) 既存棧橋の補強	l.m	230
	(2) 既存棧橋のリハビリ	l.m	230
	(3) ターミナルヤード	sq. m	11,000
C3. 荷役機械の調達	(1) 移動式岸壁クレーン	nr	2
	(2) RTG コンテナヤードクレーン	nr	5
	(3) トラクター	nr	6
	(4) トレーラー	nr	6
	(5) 雑貨用トラッククレーン	nr	4
	(6) リフトトラック	nr	8
	(7) トラックスケール	nr	1

2) 全体のプロジェクトコスト

各プロジェクトの外貨および内貨分の初期投資額は次に示すとおりである。

工事と機材調達に要する予算の年度別資金は、次表に示すとおり外貨と内貨分とに分け各プロジェクトの実施工程表に結果に基づき算定した。

各プロジェクトの初期投資額

Cost in 1,000L.E

プロジェクトコンポーネント	コスト内容	合計額	外貨分	内貨分
A. アレキサンドリア・カイロ水路				
A1.アレキサンドリア閘門拡張	1) 土木工	54,993	27,059	27,934
	2) エンジニアリング	3,224	1,972	1,252
	3) 予備費	5,265	2,474	2,790
	合計	63,481	31,505	31,976
A2.浚渫護岸	1) 土木工	25,981	2,979	23,002
	2) エンジニアリング	2,779	1,315	1,463
	3) 予備費	2,876	429	2,447
	合計	31,636	4,724	26,912
A3.航路標識	1) 調達費	20,263	18,256	2,007
	2) エンジニアリング	608	456	152
	3) 予備費	626	561	65
	合計	21,497	19,273	2,224
B. New Bolin Connection Canal Project				
1) 土木工	1) 土木工	69,802	22,908	46,893
	2) エンジニアリング	5,103	2,497	2,607
	3) 予備費	6,313	1,646	4,667
	合計	81,218	27,051	54,167
C. Cairo Public River Port Project				
C1.River Port Construction	1) 土木工	31,901	11,856	20,046
	2) エンジニアリング	2,552	1,276	1,276
	3) 予備費	3,445	1,313	2,132
	合計	37,899	14,445	23,454
C2.Procurement of Equipment	1) 調達費	56,420	52,492	3,928
	2) エンジニアリング	1,411	1,058	353
	3) 予備費	1,735	1,606	128
	合計	59,565	55,156	4,409
全プロジェクトコスト (A+B+C)				
(1) 土木工 (A1+A2+B+C1)	1) 土木工	182,677	64,802	117,875
	2) エンジニアリング	13,658	7,060	6,598
	3) 予備費	17,899	5,862	12,036
	合計	214,234	77,725	136,509
(2) 機材調達 (A3+C2)	1) 調達費	76,683	70,748	5,935
	2) エンジニアリング	2,019	1,514	505
	3) 予備費	2,361	2,167	193
	合計	81,062	74,429	6,633
(3) 総合計 (土木工+ 機材調達)		295,296	152,154	143,142

プロジェクト別年度別資金

1,000L.E

プロジェクトコンポーネント		合計	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次
A アレキサンドリア・カイロ水路	合計	116,614	3,025	1,216	106,628	5,745	0
	外貨	55,502	1,655	655	50,456	2,735	0
	内貨	61,112	1,370	560	56,173	3,009	0
A1 マリタイム閘門拡張	合計	63,481	1,619	141	58,547	3,174	0
	外貨	31,505	989	86	28,855	1,574	0
	内貨	31,976	630	55	29,693	1,599	0
A2 浚渫護岸	合計	31,636	1,406	856	27,884	1,490	0
	外貨	4,724	665	405	3,460	193	0
	内貨	26,912	740	451	24,423	1,297	0
A3 航路標識	合計	21,497	0	219	20,197	1,081	0
	外貨	19,273	0	164	18,141	968	0
	内貨	2,224	0	55	2,056	113	0
B ボリン新接続運河	合計	81,218	3,001	333	31,320	42,669	3,894
	外貨	27,051	1,462	162	10,252	13,903	1,271
	内貨	54,167	1,539	171	21,068	28,765	2,623
C カイロ公共河川港	合計	97,464	2,081	22,775	67,848	4,760	0
	外貨	69,601	1,167	21,030	43,988	3,416	0
	内貨	27,863	913	1,746	23,861	1,344	0
C1 河川港ターミナル	合計	37,899	1,572	140	34,375	1,811	0
	外貨	14,445	786	70	12,909	680	0
	内貨	23,454	786	70	21,467	1,131	0
C2 荷役機械	合計	59,565	509	22,635	33,473	2,949	0
	外貨	55,156	381	20,959	31,080	2,736	0
	内貨	4,409	127	1,676	2,393	213	0
全体プロジェクトコスト	合計	295,296	8,107	24,325	205,796	53,174	3,894
	外貨	152,154	4,284	21,848	104,696	20,055	1,271
	内貨	143,142	3,822	2,477	101,101	33,118	2,623

13.6 河川水運庁の組織改革及び管理・運営制度の改善

13.6.1 概要

調査団は、IWTの事業主体としての河川水運庁（RTA）の組織的、制度的機能の強化について、以下の観点で考察した。

- RTA自身の組織的改善
- タリフ制度の導入による財政基盤の強化

13.6.2 組織的改善

調査団が提案するIWTシステムを円滑に運営するために、これを所管するRTAの組織や機能の強化を図ることが重要である。

(1) 中央本部から地方事務所への権限委譲

まず、閘門の24時間運営を可能にする体制を作り、さらに業務の意思決定に関する権限を徐々に中央機関から地方機関へ委譲する必要がある。今後IWTシステムが活発に機能するに従って、あらゆる問題を中央本部で処理することは非効率になり、一定の範囲で地方事務所の決定に委ねる方が効率的となる。具体的には、本部から地方事務所への業務権限の一部委譲と内部の人員異動による要員確保を提案する。

(2) 各種統計・施設情報等の効率的な管理

IWTシステムの活発な機能発揮に伴って、増大する各種統計や施設関連の情報を効率的に管理するシステム、例えばコンピューターをフルに活用したMIS(Management Information System)を導入し、信頼性の高いデータ処理を行うことも必要になる。

(3) RTA職員の能力向上

RTAには、本調査が計画・提案するIWTシステムを組織的・効率的に運営する能力が不足しており、この充実がなければ、本プロジェクトの成功は期待できない。そこで、各専門分野をカバーする職員のトレーニング・プログラムを作成し、タイミング良く実施する必要がある。これには、広範な専門分野にインストラクターならびに所要の設備が必要となるので、部分的には海外からの技術協力要請を検討する。

13.6.3 タリフ制度の導入

RTAは資金調達に関し、現行の国家予算に多くを依存する状態から脱却し、自己収益を確保するためにタリフ制度を導入する体制を整備する必要がある。タリフ設定は、RTAが所管する土地を民間企業に賃貸する料金(土地使用料)、バージが運河を通航する際に徴収する料金(運河通航料)、夜間にバージが航行する際に徴収する料金(夜間航行援助施設料金)などが考えられる。これらを適切かつ正確に実施するためには、RTAの所有する財産ならびに使用状況の把握が欠かせない。また、タリフは他の輸送モードとの時間要素も含めたコスト競争を考慮して設定する必要がある。

第14章 経済分析および財務分析

14.1 経済分析

14.1.1 経済分析の目的

経済分析の目的は短期整備計画の目標年における経済的な実現の可能性を、国家経済の観点から評価することである。

この分析はプロジェクトより生ずる経済的便益およびコストを調査し、その便益がエジプトにおける資本の機会費用を上回っているか否かを評価する。

14.1.2 分析方法

各プロジェクトの実現の可能性は内部収益率 (EIRR) や便益費用比率 (B/C ratio) による費用便益分析により評価される。

EIRR はプロジェクト期間における便益の合計と費用の合計が等しくなる割引率であり、融資の利息の最大値を示す。

便益費用比率 (B/C ratio) は便益を費用で除することで得られる。この方法はその国における一般的な社会経済条件に基づいた適切な割引率を設定することが必要になる。

14.1.3 経済価格

(1) 変換係数

1) 標準変換係数 (SCF)

国内価格と国境価格との違いは主に関税に起因する。SCF は市場価格のみしか持たない非貿易材の経済価格を決定したり、この価格差を調整するのに用いられる。

2) 消費変換係数 (CFC)

消費変換係数は消費財の市場価格を経済価格に変換するのに用いられる。

3) 熟練労働者の変換係数 (CFSL)

熟練労働者の費用は、その市場機構が適切に機能していると仮定して実際の市場賃金を基に計算されるが、そのデータは国内価格又は市場価格で表されているので、経済価格への変換が必要である。

4) 未熟練労働者の変換係数 (CFUL)

一般には未熟練労働者の経済価格は通常全ての部門の中で最も低い農業部門の一人あたりの収入と等しく設定される。

14.1.4 経済分析の一般的な前提条件

(1) 基準年

基準年は費用および便益の推計を行った年であり、マスタープラン調査においてすでに述べたが、2002年が基準年として採用される。

(2) プロジェクト期間

経済分析におけるプロジェクト期間は主要施設の減価償却期間を基に想定される。本調査においては、短期整備計画における各プロジェクトのプロジェクト期間は(4)にてのべる。

(3) 外貨交換率

この分析で採用する外貨交換率は本調査のマスタープランと同じで、1US\$=4.6LE とする。

(4) プロジェクトを“実施するケース”と“実施しないケース”

1) “実施するケース”

- アレキサンドリア - カイロ IWT プロジェクト

* マリタイム閘門の拡張

* アレキサンドリア港とアッセル・エル・ナビ港間に夜間航行を可能にする航行援助補助施設の設置

* 本調査で提案している型式のバージに適した水路の水深と幅を確保維持するための浚渫の実施及び護岸の施工

* 公共港湾サービスを提供するためのアッセル・エル・ナビ港の開発
このプロジェクトのプロジェクト期間は50年とする。

- 新ボーリン運河プロジェクト

* ボーリンとラッシド支流をつなぐ新ボーリン運河の建設

このプロジェクトのプロジェクト期間は50年とする。

2) “実施しないケース”

- アレキサンドリア - カイロ IWT プロジェクト

* マリタイム閘門の拡張は行わない

* アレキサンドリア港とアッセル・エル・ナビ港間に夜間航行を可能にする航行援助補助施設の設置は行わない

- *アッセル・エル・ナビ港は現状のままとし、開発は行わない
- *水路の浚渫の及び護岸の施工は行わない
- 新ボーリン運河プロジェクト
- *ラッシド支流とボーリンは運河でつながない

14.1.5 プロジェクトの便益

本調査においては、経済分析を三件、即ちアレキサンドリア - カイロ IWT プロジェクト、新ボーリン運河プロジェクトおよびアッセル・エル・ナビにおける新公共河川港の開発について実施する。

(1) アレキサンドリア - カイロ IWT プロジェクト

本プロジェクトから期待される主な便益を以下のとおり。

- 1 大量輸送による費用の削減とエネルギーの節約
- 2 水運による NO₂ 排出量の削減
- 3 夜間運行の実施による貨物の盗難防止
- 4 運送時の振動の減少による荷痛の防止

これらの便益の内、2から4に示したのものについては十分なデータが無いのと、これらが数量化が難しい（不可能ではない）ので、他の陸上輸送（この路線の貨物輸送に使う主な輸送手段）と水運との費用の差を調べ、それを便益とした。

(2) 新ボーリン運河プロジェクト

本プロジェクトの便益はアレキサンドリア - カイロ IWT プロジェクトと似通っている。本調査では、他の輸送手段との輸送費用の差を調べ便益とした。

(3) アッセル・エル・ナビ公共港

この港はコンテナ及び個品貨物の内陸水運を可能にする。それ故、他の二つのプロジェクトと同様に、水運と他の輸送手段の輸送費用の差をこのプロジェクトから期待される便益とする。

14.1.6 プロジェクト費用

(1) 建設費

建設費には、プロジェクトを“実施するケース”における新しいタイプのバージ購入費、“実施しないケース”において新たに必要となるトラック又

は列車の購入費をふくんでいる。

(2) 再投資

プロジェクト期間中に減価償却期間を終えた施設および機械は更新される。

(3) 維持費

施設および機械の維持費用は初期投資に対する推計された年間の維持費固定率を基に計算される。本調査においては、主にコンクリート又は石材で出来ている構造物は年間2%、鋼構造物および機械類は4%、自動車、船等の輸送機械は5%を固定率としている。

(4) 人件費および管理費

年間の人件費及び管理費は各プロジェクトの管理に必要な職員数に基づき計算される。

(5) 費用合計

短期整備計画における各プロジェクトの費用は表 14.1.1 に示す。

表 14.1.1 短期整備計画におけるプロジェクト費用

Item	Total Cost	F/C Portion Cost	L/C Portion Cost	Foreign Skilled Cost	Local Skilled Cost	Local Unskilled Cost	F/C Portion Cost	L/C Portion Cost
Market Price								
1 Alexandria-Cairo IWT Project	214,080	125,106	88,974	12,964	21,333	8,846	112,142	58,794
Ather El Nabi Public Port	97,464	69,601	27,863	5,147	5,824	2,331	64,455	19,707
2 New Bolin Canal Project	81,218	27,051	54,167	6,482	11,412	4,708	20,568	38,047
Conversion factor								
				1.000	0.855	0.685	1.000	0.821
Economic Price								
1 Alexandria-Cairo IWT Project	197,665	125,106	72,559	12,964	18,242	6,060	112,142	48,257
Ather El Nabi Public Port	92,354	69,601	22,753	5,147	4,981	1,597	64,455	16,175
2 New Bolin Canal Project	71,262	27,051	44,212	6,482	9,758	3,225	20,568	31,228

14.1.7 プロジェクトの評価

(1) EIRR, B/C 比率, NPV

各プロジェクトの内部収益率 (EIRR)、B/C 比及び純現在価値 (NPV) に関する計算結果を表 14.1.2 に示す。

表 14.1.2 EIRR, B/C Ratio, NPV

Project	EIRR	B/C Ratio	NPV
(1) Alexandria-Cairo IWT Project	19.0	2.25	24,114
(2) New Bolin Canal Project	17.7	1.23	2,010
(3) Ather El Nabi Public Port	10.5	1.09	1,570

(2) 感度分析

感度分析は各プロジェクトにおける貨物量、建設費、便益その他に関し、予測出来ない変化の影響を調査するために行われる。

ケース1：費用が10%上昇した場合

ケース2：便益が10%減少した場合

ケース3：費用が10%上昇し、便益が10%減少した場合

(3) 評価

EIRRが10%又はそれ以上であるプロジェクトは投資の機会費用を考慮すると経済的に実施可能であると一般てきに考えられている。本調査において、三つのプロジェクトに関する計算結果はすべてがEIRRに関し10%であり、B/C比率は1より大きい。従って、本調査の短期整備計画において提案したプロジェクトは国家経済の見地より実施可能と思われる。

表 14.1.3 感度分析

	Project	EIRR	B/C Ratio	NPV
Case1	(1) Alexandria-Cairo IWT Project	14.3	5.15	15,260
	(2) New Bolin Canal Project	16.4	1.12	1,145
	(3) Ather El Nabi Public Port	10.1	1.05	241
Case2	(1) Alexandria-Cairo IWT Project	14.2	1.52	13,473
	(2) New Bolin Canal Project	16.3	1.11	944
	(3) Ather El Nabi Public Port	10.1	1.03	398
Case3	(1) Alexandria-Cairo IWT Project	13.2	1.38	10,857
	(2) New Bolin Canal Project	15.1	1.01	780
	(3) Ather El Nabi Public Port	10.0	1.01	221

14.2 財務分析

14.2.1 分析の目的

一般に、財務分析の目的は短期整備計画の財務から見た実現可能性の評価である。この分析はプロジェクト期間内におけるプロジェクトの実現性およびプロジェクトの管理主体、即ち RTA の財務の健全性を見通すものである。

14.2.2 分析方法

(1) プロジェクトの実現性

プロジェクトの実現性は内部収益率 (FIRR) による割引率法により分析される。FIRR はプロジェクト期間における費用と収入の各々の合計を等しくする割引率である。

FIRR がプロジェクトに対する投資の貸付利率の加重平均値を上回れば、財務に関しては一般的に成立する。

(2) 内陸水運庁 (RTA) の財務の健全性

RTA の財務の健全性は RTA の財務諸表、即ち損益計算書、資金計画表及び貸借対当表を基にして分析される。もし、短期整備計画の資金元の構成員にローンが含まれるならば、ローンの返済能力も評価項目に加えなければならない。

14.2.3 財務分析の一般的な前提条件

(1) 分析の範囲

財務分析は短期整備計画におけるプロジェクトに対しプロジェクト主体、即ち RTA の観点から行われる。

短期整備計画においてはアレキサンドリア/カイロ IWT プロジェクト、新ボーン運河プロジェクト及び公共河川港プロジェクトの三つのプロジェクトを提案しているが、公共河川港プロジェクト以外は収益性は無い。それ故、公共河川港プロジェクトに関してのみ財務分析を実施することとする。

この調査において、アッセル・エル・ナビの公共港湾の運営は RTA 組織下の当該ターミナル運営事務所により実施されたとする。この調査における財務分析については、RTA は多くの純公共的業務を行っており、独立採算になっていないので、プロジェクトの実現性及び管理主体の財務の健全性は、この事務所を独立採算と見なして評価する。(今後、この管理事務所を RTA とみ

なす。)

(2) “実施する” ケースおよび “実施しない” ケース

プロジェクトの実現性はFIRRにより評価される。FIRRによる分析はプロジェクトを“実施する” ケースと “実施しない” ケースのRTAの収入及び支出の各々の差を基として分析される。この調査においては、公共河川港を含む短期整備計画を実施する場合を“実施する” ケースとし、短期整備計画を実施しない現状のままの場合を “実施しない” ケースとする。

(3) 基準年

基準年とは費用および収入の推計をした年であり、本プロジェクトでは2002年を基準年とする。

(4) プロジェクト期間

財務分析におけるプロジェクト期間は一般的に当該プロジェクトの主な施設の減価償却期間および長期ローンの期間を基にしている。

この調査のプロジェクト期間は建設作業完了後50年とする。プロジェクト期間におけるインフレーションおよび名目賃金の上昇は無視される。

(5) 資金調達

融資条件は以下の通りである。

1) 外国資金

返済期間：30年（元金返済の10年据え置き期間を含む）

利率：年率2.2%

返済方法：元本均等返済

2) 国内資金

返済期間：10年

利率：年率13%

返済方法：元本均等返済

3) 加重平均金利：年率4.9%

(6) 貨物量

公共河川港の取り扱い貨物量は需要予測によると以下の通りである。

表 14. 2. 1 公共河川港取り扱い貨物量

Year	2010	2020
Container cargo (Unit:1000TEU)	138	281
Break bulk cargo (Unit:1000MT)	263	409

(7) RTA の収入及び支出

本プロジェクトにおける RTA の収入はコンセッションフィーから得られる。
(Appendix 14. 1 参照)

短期整備計画における本プロジェクトに関する RTA の主な支出項目は資産に対する投資および維持補修費を含んだ管理費である。

14.2.4 評価

(1) FIRR の計算結果

本プロジェクトの FIRR の計算結果は 6.1%となり、融資の加重平均金利を上回る。

(2) 感度分析

感度分析は、貨物量、建設費、インフレーションおよび外貨交換率等の将来変化の推計が困難な場合における影響の調査を行うことである。本調査では、ハイケース及びローケースの差、並びに過去 10 年間のインフレーションを考慮して、以下のケースを想定した。

ケース 1：投資額が 10%上昇した場合

ケース 2：収入が 10%減少した場合

ケース 3：投資額が 10%上昇し、収入が 10%減少した場合

感度分析の結果は表 14. 2. 2 に示す。全てのケースにおいて、融資の加重平均金利を上回っている。

表 14. 2. 2 感度分析

Original	Case-1	Case-2	Case-3
6.1%	5.5%	5.4%	5.0%

(3) 評価

(1)および(2)より、本調査において提案したプロジェクトは財務的に実施可能である。

14.2.5 結論

基本ケース及び感度分析に用いた全てのケースにおいて、FIRR は許容範囲内である。財務的健全性の分析結果もまた妥当な範囲である。したがって、このプロジェクトは財務的に実施可能であり、プロジェクト管理主体の RTA の財務に悪影響を及ぼさないことが判明した。

14.2.6 民間のコンセッション契約者の財務分析

本調査では、民間のコンセッション契約者の内部収益率を、14.2.3 節に記載されているのと同じ前提条件で計算し、財務的な実施の可能性を調査した。

資金の条件

返済期間：10 年

利率：年間 13%

返済方法：元利均等返済

計算の結果、FIRR は 12.6%となる。

結果では、内部収益率は調達金利を上回っているため、民間のコンセッション契約者に関してこのプロジェクトは財務的に実施可能である。

第 15 章 環境影響評価 (EIA)

15.1 評価対象となる事業計画

短期整備計画においては、3つの計画が提案されている。本 EIA では、これら 3 計画のうち、アレキサンドリア事業およびボーリン事業の 2 計画を評価対象とする。アスル・エル・ナビ港の公共河川港湾の建設事業は、2000 年に RTA が EIA を既に実施しているコンテナターミナルの改良であるため、本 EIA の対象とはしない。

EEAA の EIA ガイドラインに従い、地中海沿岸地帯のアレキサンドリアとナイルデルタに位置するボーリン地区という異なる地域での事業であるという状況を鑑みて、2つの事業計画に関して別々の EIA を実施した。

15.2 EIA の結果

本計画の最も主要な環境便益は、道路輸送に比較してエネルギー効率が優れているため、発生する温室効果ガスおよびその他の大気汚染物質が大幅に削減されるという点にある。しかし長期的な負の潜在的影響としては、航路の安全性に関する問題とバージオペレーションによって発生する廃棄物の管理に関わる問題の 2 点である。航路の安全性を高める主な対策案としては、危険物の輸送を制限することと定期的な海底地形調査の実施である。一方、廃棄物に関わる対策として、油状廃棄物および固形廃棄物の適切な管理は、重要な環境影響緩和対策である。その他の EIA の結果は、以下にまとめた。

(1) アレキサンドリア事業

本事業で建設に関する最も重要な環境配慮事項は、マリタイム閘門の浚渫に伴い発生する底質の潜在的な汚染物質の引き起こす問題である。調査の結果、本地域の海底物質は、重金属によって汚染されていると評価された。浚渫土全量は、10,000 m³ であるが、そのうち 5000 m³ の海底表層部分のみを汚染土として処理することが必要である。対策として、汚染浚渫土を隣接する砂漠地帯の管理区域に永久的に保管することが必要である。

さらに、浚渫地域の範囲が限られてかつ地域における過去の記録から判断して、浚渫により考古学的遺産が発掘されるという可能性はまずはないと判断した。

(2) ボーリン事業

1) 工事前の影響

工事前の影響としては、農用地収用にかかわる社会的影響である。ボーリン運河の拡幅工事に必要な最低限の土地面積は 25,000m² とされている。土地を永久的に手放さなければならない農家は、合理的な価格での金銭による補償に加えて、新

規開拓農地が提供されることが必要である。一方で、工事期間中に一時的な土地の提供を求められる農家に対しては、エジプト国の慣習に倣い年間農業生産量および土地価格を反映させて生産額に見合う補償をすることが必要である。

さらに、浚渫資材および過剰の建設残土は、有用な目的のために使うべきである。また過去の記録をみても考古学的遺産を本地域で発掘したという記録はなく、またナイルデルタにおける農業生産という人類の営為という歴史的な背景を考え、本計画の浚渫工事によって、遺跡が発掘される可能性は非常に低いと判断した。

2) 操業期間中の環境影響

ボーリン運河の現在の平均流量は、 $30 \text{ m}^3/\text{sec}$ と見積もられている。事業実施によって本運河は輸送航路へと転換され、運河の放水は閘門(新ボーリン閘門)と本閘門に隣接する堰を経由して行われることになる。閘門はバージ通行時にのみ開放されるものであり、ここでは流量の制御はできず、堰において流量の制御が行われることになる。

平均流量が現時点と同じであるならば、新ボーリン閘門のバージの航行に伴う農業用灌漑への本事業の長期的な影響はないと考えられる。実際、無制御状態での最大流量は、現在の平均流量の 12% にすぎない。従って、全運河の流量は、仮に新ボーリン閘門の最大流量という条件の下で、新しい堰を利用すれば、現在の流量を越えないように制御することができる。

15.3 結論と勧告

15.3.1 結論

両事業の実施によって、温室効果ガスやその他の大気汚染物質の削減が可能になるなど長期的な正の環境影響がもたらされる。そのため本事業は、環境面からも実現が望まれる計画であるといえる。海底地形調査の定期的な実施と危険物を輸送する貨物の通行制限は、航路安全性確保のために必要である。

一方、廃棄物管理に関しては、油状廃棄物および固形廃棄物を適切に処分する措置を講じなければならない。事業実施に伴い増加するバージオペレーションによって、ナイル川の生命線としての水利用に影響を及ぼさないよう、このような予防的措置が必要である。

15.3.2 勧告

(1) 浚渫土の汚染

アレキサンドリア事業のマリタイム閘門地区の海底表層から発生する約 5000 m^3 の汚染浚渫土は、隣接する砂漠地帯の管理区域に保管することが必要である。その他の浚渫土および残土は、その他用途に利用することが勧告される。特に、ボー

リン事業地区の残土は、煉瓦の製造や新規農耕地の開発にも利用することができる。

(2) 将来の鉄道輸送への転換

エネルギー効率の向上という環境改善効果を鑑みて、道路輸送に比較して、水運輸送と鉄道輸送の双方は優れた相補的な輸送方法である。そのため、鉄道貨物輸送の開発による輸送方法の将来的な転換も必要である。

(3) 独立した環境改善対策

アレキサンドリア港のノバリア運河の水は、汚染が顕著である。汚染の根本的な原因は、適切な処理をしていないアレキサンドリア市の廃棄物（未処理のものも含む）が Maryut 湖に廃棄されていることに起因している。Maryut 湖およびアレキサンドリア港のノバリア運河の水質環境の改善のために必要な是正措置を取ることによって汚染源からの流入を制御することが最も重要である。

さらに、ボーリン事業地区を含むナイルデルタ内陸部に関しては、多目的利用が進んでいる生命線として具備すべき水質基準はわずかに満たしているにすぎない。そのため、水質が一層悪化することを避けるために、ナイル川への汚濁物質の流入を抑制するアクションプログラムをとることが必要である。

上述の水質環境改善対策は、本 IWT マスタープランの関連事業とは関係なく独立に実施することが必要である。

