

第6章 浚渫計画と課題

6-1 浚渫計画

[実施経緯]

航路浚渫に関しては、BCAによる10年計画の一環として1989～90年にかけてECファンド（実施業者はオランダのボスカリス社）によりキャピタルドレッシングが行われ航路は-8～9.2mに浚渫された。その時点での航路諸元を表6-1に示す。

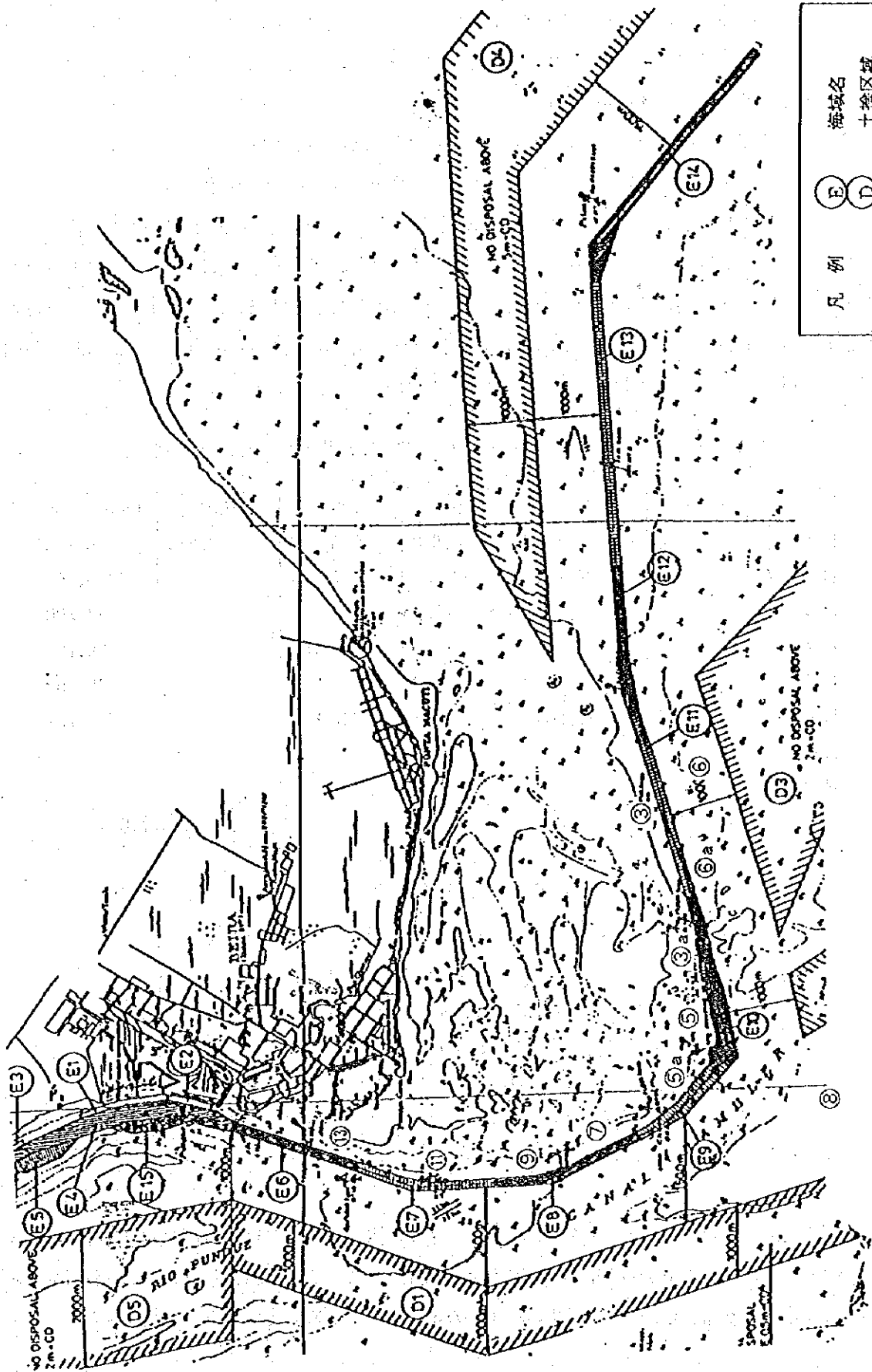
表6-1 ベイラ港航路諸元

ZONES	BUOYS/LIMIT	CONSTRUCTION DEPTH	WIDTH	OBS.
1. Quay Walls				
E1	Quays 7 a 11	10.0m	50	Citrus, General cargo. Coal and Oil(old) Containwe Terminal Oil Tarminal
E2	Quays 2 a 5	12.0m	50	
E3	Quays 12	13.5m	50	
2. Turning Basins				
E5	Quays 11 a 12	5.5m	200	Oil Tankers Container and General Cargo
E15	Quays 10 a 6	7.5m	145	
3. Channels				
E4	7 a 11 前面	8.00m	200	Channel
E6	Buoys W-13	8.00m	135	Channel
E7	Buoys 10-11/9	8.00m	135	Channel
E8	Buoys 11/9-7	8.00m	135	Channel
E9	Buoys 7-5A	8.80m	135-250	Channel
E10	Buoys 5A-3	9.20m	250-155	Channel
E11	Buoys 3-4	8.70m	155	Channel
E12	Buoys 4-1/2	8.80m	140	Channel
E13	Buoys 4-1/2	8.50m	140	Channel
E14	Buoys 1/2-P	8.70m	160	Channel/Bar

その後、1991及び1993には、後述するドラグサクション船ロブーマによる浚渫が行われており、朝7時に出港して午後5時迄に平均5～6サイクル/日を実施し、'93には100万m³/年以上の揚土量を記録している。この時の浚渫データは、浚渫土量、浚渫開始時刻、同終了時刻、回航時刻、土捨時刻等がサイクル毎に記録され、日毎、週毎、月毎に整理されている。そして'94以降はEMODRAGAの浚渫船の不足とモザンビーク国の資金不足により本格的な浚渫は実施されていない。(表6-2)

[ベイラ港の現状]

'95年の長雨により流下土砂量が増大したため、特に表6-3の海域を中心にベイラ港の埋没は抜き差しならない状況にあるといえる。今回のヒアリングによれば、



凡例	(E)	海域名
	(D)	土捨区域
	(数字)	ブイ

図 6-1 ベイラ港航路位置図

- 5 a ブイの近辺は以前から堆積が激しく、現在-5.8mしかなく、さらにUKC (アンダー・キール・クリアランス) が1.2m必要なので、航行可能喫水は4.6mである。
- 6 a ブイの辺りは狭いが水深はある。
- 1 ブイの近くはトレンチ状になっているが、それほど問題ではない。
- E 9～E10のエリアは、95/11の大雨以降、埋没問題が急速に顕在化してきた。

こうした状況に対し、CFM及びEMODRAGAとしても何らかの対策の必要性は痛感しているものの、決定打が無いのが現状である。例えば、現在マブート港で浚渫を実施中のドラグサクショ船舶ローマの投入については、同船が建造から34年を経過した一度沈没していることから老朽化が著しく、マブート港からの回航及び運航に不安があるとのことであるし、他国からの用船等についてはその費用の捻出に苦慮しているようである。

表6-2 キャピタルドレッシング ('89～90) 後の維持浚渫実施状況

Area	1990	1991	1992	1993	1994	Total
E 1	650	90,317	8,850	608,116	8,850	716,783
E 2		424,238	58,154	17,275		499,667
E 5		27,350	450			27,800
E 7				126,766		126,766
E 8			49,899			49,899
E 9		125,866		327,885		453,751
E10						
E11						

単位：m³

Total 1,874,666

表6-3 Critical Areas

海 域 名	場 所
E11	No 1、No 3、No 6 ブイの間
E10	No 5、No 5 a、No 8 ブイの間
E 8	No 9、No 11 ブイの間
E 3	12号岸壁 (ポイルターミナル) の前面
E 5、E15	回頭水域

[計画土量]

'89～90のキャピタルドレッシング終了後、1年経過して実施した深淺測量によれば、航路・泊地部分だけでも375万m³もの航路埋没量が記録されている。一方、最近の深淺測量結果を元にとすると、航路、泊地等には全体で1,000万m³の土砂が堆積しているとの予測がある。

以上のことから、航路、泊地等の土砂堆積量は、埋没が進めば進むほど通減してくることが判るので、ベイラ港浚渫の年間計画土量としては、375万 m^3 を想定しておけば十分と考えられる。

[キャピタルドレッシング]

既述のとおり、ベイラ港全体では1,000万 m^3 の土砂が堆積しているとの報告がある。モザンビーク国の財政事情より、これらの土砂を一度に浚渫するための大船団を新たに投入することはほとんど不可能と考えられるので、今回投入される新船で対応せざるを得ない。

一方、上でも述べたように、ベイラ港の埋没量が最大でも375万 m^3 だと仮定すれば、計画水深（89～90のキャピタルドレッシング終了後の状態）に戻るまでの年間埋没量はこれ以下だと想定される。であれば、375万 m^3 対応の新船を投入することにより、年間埋没量+キャピタルドレッシング（の一部）を実施することが可能となり、数年後には計画水深に持っていくことも可能と思われる。

6-2 浚渫機材

[ドラグサクソン浚渫船「ロブーマ」]

現在マプト港で減益として活躍を続けるEMODRAGA保有の「ロブーマ」は、オランダのIHCで33年前に建造されたシングルドラグ方式（右舷側）のドラグサクソン浚渫船である。その諸元及び外観は以下の通り。

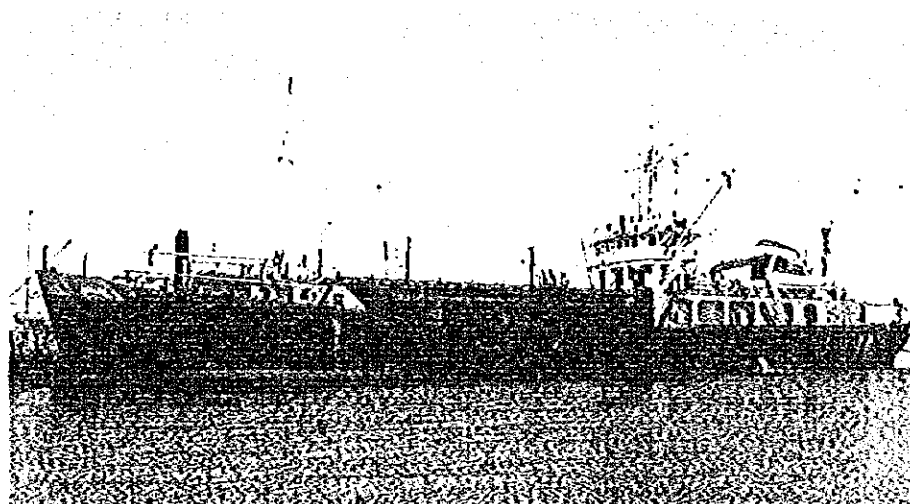


図6-2 ドラグサクソン船ロブーマ

表6-4 ロブーマの諸元

建造年・建造造船所	1962年、IHC(オランダ)	浚渫深度	24.00m
船体(L×B×D)	77.75×13.40×5.96m	主機関馬力	1,125PS×2基
喫水(満載)	5.40m	浚渫ポンプ機関馬力	950PS
ホッパー容量	1,583 m^3	総トン数	1,745.83GT

エンジンは3基装備されており、推進用が2基、ポンプ駆動用が1基である。操作は全て機側で行われており、機関操縦室は設けられていない。

また、舷外排送装置が装備されており、マプト港の埋立(EMODRAGAの土地を造成)'88にベイラ港で浚渫砂を売った時に使用されている。なお、満船の場合、排泥に1~1.5時間を要するとのことである。

写真で見てもわかるように、船齢33年になる船体は、かつて独立戦争の際に一度沈められていることもあり、全体的にかなり傷んでいるように見える。このため、EMODRAGA関係者は、あと2~3年しか保たないのではと心配しているが、実際に乗船してみたところ、エンジンの様子も非常によく、外観上傷んでいるように見えた船体からも特に問題も感じられなかったことから、船員による日々の手入れ等メンテナンスがしっかり行われているものと思われる。突発的なトラブルさえなければまだ10年は大丈夫といえそうだ。

本船の位置出しには、3基の従局を使用した電波測位方式が用いられているが、現在故障中とのことであった。浚渫場所によって、従局の設置位置を変えており、CFM-Cの屋上、グラントホテルの屋上、マプチ灯台、ベイラ港の対岸等6ヶ所ある。

[ロブーマの船員]

ロブーマの運航は総員28名の1ワッチで実施されており、本船の照明装置不足等により夜間の浚渫は実施されていない。また、浚渫は月曜日から金曜日まで実施されており、土曜日は船員による維持修理、日曜日は休みとなっている。浚渫時、ブリッジには5名が張り付いており、その内訳は、総括、操舵、水深、バルブ操作、ポンプキドラグアーム操作となっている。そして、シルトを捨土する時は船底扉を2枚、砂の時は22枚全部を開くが、底開時に甲板上にあるピンを人力で外す必要があるので、砂の時は1名、シルトの時は3名が張り付く。

「ロブーマ」の船員は、運行開始以来、高齢による退職と若手船員の補充以外には、基本的には同一メンバーで運航されている。モザンビーク人特有のおおらかで明るい性格もあり、クルーのコンビネーション及び規律は極めて良く、きびきびとした様子で1サイクル40~75分の浚渫工程を実施していた。

また、船員の技量に関しても、非常に難しい条件の下で、棧橋に着岸させる場面があったが、これを見事に一度の作業で平然と遂行したり、全体的に高い水準にあることがうかがえた。大変良く訓練されているだけでなく、動態視力、バランス等の全体的な運動能力に勝れているという印象を強く持った。

モザンビーク政府は、このような船員を養成するために、マプトに船員学校(Escola Nautica)を有している。本校は、IMOのルールに則ったカリキュラムと水準を維持しており、同国の船員資格のコントロールも担当している。

なお、EMODRAGAによれば、現在ドラグサクソン浚渫船の存在しないベイラ港においても、既に船員資格を有し、浚渫船の乗船経験('89~'90にボスカリス社により実施されたキャピ

タルドレッジング等)を有するEMODRAGA職員が10数名ほど存在し、新ドラグサクソン渡
 渡船への対応が可能とのことであった。

6-3 実施体制

(1) EMODRAGA (渡深公社: Empresa Moçambicana de Dragagem) の組織

[位置づけ]

EMODRAGAは、運輸通信省(MTC: Ministry of Transport and Communications)の下部機関であり、1994年9月までは国営会社(State Company)であったが、その後は、一部国営企業の民営化も視野に入れた経済改革の中で、運輸通信大臣直結の公社(Public company)となっている。

また、EMODRAGAともっとも深い関係にあるCFMは、制度上はEMODRAGA同様の運輸通信大臣直結の公社であるが、実質的には、EMODRAGAはCFMの発注による渡深工事を受注して事業を行っていることから、いわゆる契約上の甲乙の関係にあり、兄・弟の関係に近いものとするといえる。従って、兄であるCFMの組織(人材も含め)と財政が安定していることは、EMODRAGAの安定に大きく寄与している。

[組織]

EMODRAGAの機構図は図6-3の通り。社長のカーン氏は首相より任命されており、EMODRAGAはCFMの下部組織ではないことが明らかである。

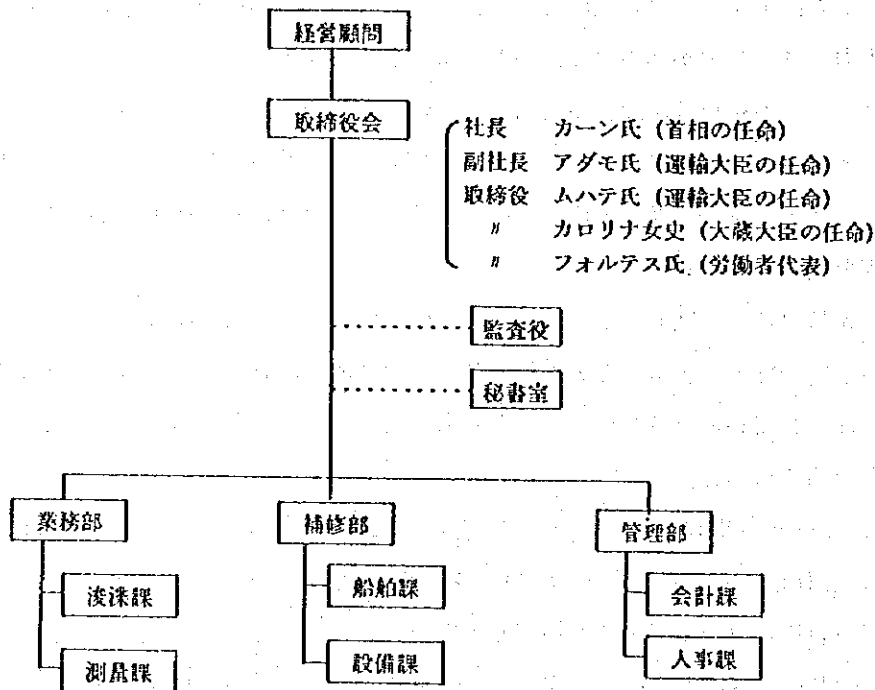


図6-3 EMODRAGAの組織図

本社は首都のマプトではなくベイラに置かれており、カーン社長（土木技術者）はベイラで執務している。運輸通信省等の政府機関及び国際機関等の窓口として、マプトにはアダモ副社長（エコノミスト）が勤務している。また、取締役会に労働者代表が参加しており、安定した労使関係の確保への配慮がうかがわれる。

[職員]

職員数は約200名、内およそ半数がベイラに勤務している。各セクションの主要なポジションにはヨーロッパ諸国への留学若しくは研修経験を持つ、優秀な人材が配置されている。また、職員の能力向上のための研修システムが、幹部職員から一般職員までの各階層毎に準備されており、組織的に機能している。

そのほか特筆すべきこととしては、栄養、衛生状態に問題をかかえる国の企業であることから、職員の健康管理に力を入れていることがある。各工場には、設備は貧弱ながら保健室（保険士が勤務）あり、食堂では栄養確保のための職員に対し食事が供されている（海上職員も同様）。

[実施体制]

EMODRAGAでは、現在マプト港で150万m³/年、ベイラ港で20万m³/年の浚渫を実施しているが、いずれもCFMの発注に基づき事業を実施している。

マプト港では、航路の浚渫を主体とするドラグサクソン浚渫船「ロブーマ」と、岸壁前面の浚渫を主体とするバックホウ浚渫船の2隻が稼働している。また、ベイラ港では、現在航路の浚渫のできる浚渫船が存在しないため、岸壁前面及び漁港区域の浚渫に3m³クラブ浚渫船1隻が稼働しているだけである。

6-4 維持修理体制

[「ロブーマ」の維持修理]

「ロブーマ」の修理は、係船棧橋に隣接する形で係留されているENAMA社のフローティングドックで行われている。同社はフローティングドックと附属の台船の鉄工場に旋盤、フライス盤、形削り盤等の工作機械と、プレス、シアリングマシン等を備えている。また、フローティングドック上には2基の5t走行クレーンが搭載されている。これらの施設は、川ソ連の技術援助により供与されたものである。

EMODRAGA所有の船舶の修理は、一部EMODRAGAが自ら実施しているものもあるが、一般的にはENAMA社のような十分な技術力を有する国内の民間会社が実施している（CFMの港湾パンフレットにも修理能力を有する旨記されている）。

またベイラ港においてもドラグサクソン浚渫船を修理可能な造船所が存在する。この造船

所は、1996年10月1日より、ポルトガルに本社のある LISNAVE社により運営されることとなっている。LISNAVE社からのヒアリングによれば、10月1日からは近代的な機械が導入され、特殊な技術が必要な場合は、本国より技術者を連れてくることも可能とのことであった。更に、同社は欧州でトップクラスの規模を誇る造船所であり、ドラグサクシヨン船の修理実績も豊富に有しているとのことである。

EMODRAGAによれば、ベイラ港の造船所の方が施設、技術ともに勝るということであるが、それぞれの施設の概要を表6-5にまとめる。

いずれにしても、EMODRAGAとしては、ドラグサクシヨン船の基本的な修理は国内で対応可能と考えているようである。

表6-5 造船所の能力

項目	LISNAVE社 (ベイラ港)	ENAMA社 (マプト港)
ドック能力	110×17×6.5m	80×12×3.9m
機械加工能力	2mシャフトまで加工可能	11mシャフトまで加工可能
クレーン	5 ton×2台	7 ton×1台

モザンビーク政府の要請中のドラグサクシヨン浚渫船のメンテナンスは、この LISNAVE社のドライドックに入渠して実施することになる。この造船所の外観を、図6-4に示す。

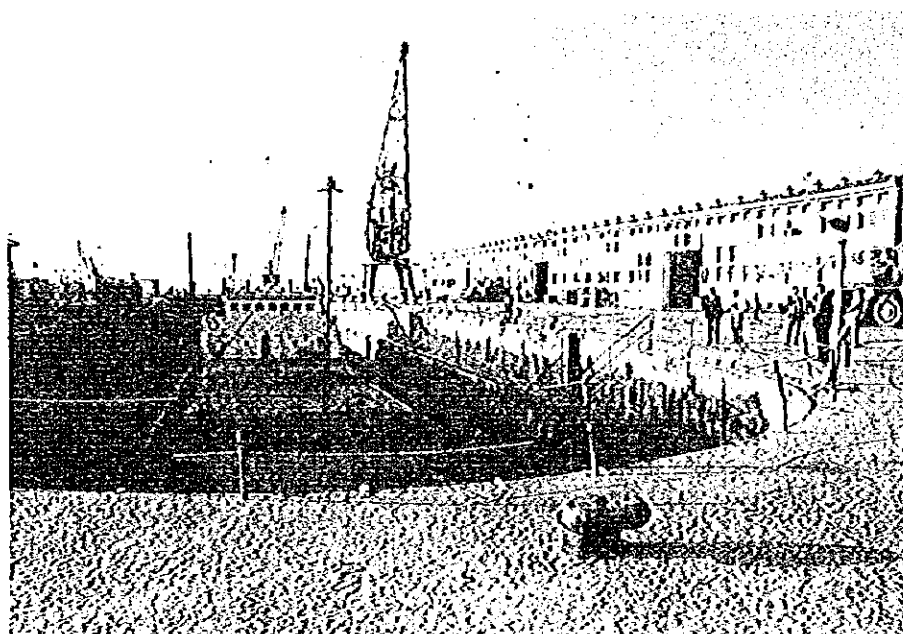


図6-4 LISNAVE社

「ロブーマ」の毎年の修理経費は、平均20万～30万ドルであるが、1995年にはドラグヘッドの交換等の大規模修理を行ったため50万ドルを要した。EMODRAGA全体の予算は、年間200万米ドル弱であるので、人件費の安いモザンビークにおいては、燃料代に次ぐ大きな支出である。

[船級]

ドラグサクソン浚渫船の設計、検査等の基準となる船級に関しては、マプト港にはBV船級とロイド船級の検査官がいるが、ベイラ港にはロイド船級の検査官しか常駐していないことから、BV船級でも問題ないとするものの、できればロイド船級が望ましいとのことであった。

ただし、ドラグサクソン浚渫船の基準としてはBV船級の方が充実しているもので、適用基準の決定にはさらに検討が必要である。

[ハイテク機器等]

船舶修理体制にはおおむね問題のないモザンビーク国において、ドラグサクソン浚渫船のメンテナンス上の最大の問題が、各種計測装置、通信装置、制御装置等ハイテク機器の維持管理である。

現在、深淺測量に用いる超音波式測深機に関しては、モザンビーク政府の航路等管理機関であるINAHINA (Instituto Nacional de Hidrografia e Navegação：日本の海上保安庁と環境庁をあわせたような組織)において修理が可能であるが、電波式船位測定装置(現地ではモトローラ製を使用)については南アフリカでも修理ができず、ヨーロッパに送って修理を行っている。従って、ドラグサクソン浚渫船に搭載するハイテク機器に関しては、

- ・故障しないもの
- ・価格が安く予備を持つことが可能なもの
- ・修理可能な技術レベルのもの

のいずれかで対応する必要がある。また、前述したベイラ港のLISNAVE社の技術レベルを見極める必要もあろう。

[環境問題]

モザンビークにおいて水質環境問題を担当している機関は、前述のINAHINAであるが、現在のところ、まだ内水面関係の問題への取り組みを開始したところであり、まだ海洋の水質問題に関する取り組みは遅れており、浚渫に係る水質汚濁等問題に対する規制は存在しない。

また、ベイラ港の航路浚渫に係る水域における漁業は、零細漁業(ごく小型のカヌーを利用した釣り漁業)のみで、エビ等の企業的漁業はかなり遠方で行われており、かつ浚渫土砂も極めて良質な砂・シルトと想定されるため、当面オーバーフロー及び土捨てに係る問題は少ないものと思量される。

6-5 浚渫費用と財源

[予算]

EMODRAGAの近年の収支状況を表6-6に記す。

収支バランス的には良好な状態にあるといえるが、本表の収入2.の浚渫工事による収入の仕組みが安定しておらず、この枠組みを決定するため、毎年CFMとの合意が必要となっている。EMODRAGAでは、最大の収入源であるこの仕組みを、長期的に安定したCommercial Contract(例えば浚渫土量当たり単価)に変更するため、CFMとの協議を開始している。

なお、要請されているドラグサクソン船が稼働するために必要な経費については、浚渫工事費等の形で、CFMが前面的な支援を約束している。このための財政負担の増額は約200万ドルと想定されるが、年間予算がEMODRAGAの約100倍、12,000人の職員をかかえるモザンビーク最大の企業であるCFMにとっては、航路浚渫効果による港湾収入の増大も見込めるため、問題のない範囲と考えられる。

表6-6 EMODRAGAの収支状況

(単位：メチカル)

年 度	1992	1993	1994
【収入】			
1. 営業収入	1,231,976,487	473,505,396	935,547,774
2. 国立港湾・鉄道局及びCFM-Cとの合意に基づく収	2,221,400,226	4,452,997,573	7,966,325,426
(1) 現地通貨	2,221,400,226	4,121,527,328	5,245,469,051
① 現金	1,644,297,871	2,395,042,847	3,403,302,791
② 物資	577,102,355	1,726,484,481	1,842,166,260
(2) 外貨	0	331,470,245	2,720,856,375
① 物資	0	331,470,245	2,720,856,375
収入総合計	3,453,376,713	4,926,502,969	8,901,873,200
【支出】			
1. 労働者への報酬	563,955,561		1,037,056,582
2. 水道、電気、燃料、オイル、資材、事務用品、食糧等費用の支払い	1,222,878,740		3,113,735,264
3. メンテナンス、通信費、運搬費、出張費、広報費等の支払い	952,168,740		1,818,100,430
4. 財政的費用(借入金利子、手数料等)	469,815		5,317,997
5. 税金	175,493,568		625,647,938
6. その他(社会保険等)	183,432,316		418,985,520
支出総合計	3,098,398,740		7,018,843,731
収支バランス	354,977,973		1,883,029,469
為替レート(メチカル/US\$)	2,432.4		5918.1

6-6 ベイラ港の航路維持に必要な浚渫船

[浚渫船のホッパー容量]

ドラグサクショ浚渫船において最も重要なスペックは、ホッパー容量であり、その決定においては、運航時間、浚渫サイクルタイム等の稼働計画と、浚渫土量、土質等の自然条件が重要な要素となる。

現在EMODRAGAから要請されている新船のホッパー容量は1800m³であり、想定している浚渫サイクルは次の通りである。

- ・ 浚渫時間 42分 (オーバーフロー実施)
 - ・ 航行時間 (浚渫→土捨) 18分 (3 nm、10kt)
 - ・ 土捨時間 6分 (船底扉からの直投のみ)
 - ・ 航行時間 (土捨→浚渫) 18分 (3 nm、10kt)
 - ・ 予備 (ロスタイム等) 6分
-
- サイクルタイム 90分

この想定サイクルは、ベイラ港航路の浚渫工事サイト周辺の地理的状況や浚渫土砂の性状及び日本のドラグサクショ浚渫船による浚渫実績から判断して、おおむね妥当¹なものと判断される。

さらに、EMODRAGAは、ドラグ浚渫船がベイラ港航路浚渫工事に従事する場合の稼働条件 (年間稼働日数等) と浚渫効率の目標となる見掛け含泥率を以下のように想定している。

- ・ 毎週稼働日数 週5日、24時間運転
(月曜早朝出航、土曜早朝帰航、土曜日を整備に当てる)
- ・ 年間稼働日数 年間42週、210日
(年間4週は入渠、残り6週は小修理等)
- ・ 実稼働率 80% (入出港、突発的な修理等のためのロスタイム)
- ・ 含泥率 (見掛け) 66.7% = 2/3

これらの想定値は、含泥率の値が少し高め²であることを除けばいずれも妥当といえる値である。この値に基づき計算すると、

$$1800\text{m}^3 \times 24(\text{時間/日}) \times 5(\text{日/週}) \times 42(\text{週/年}) \times 0.80 \div 1.5(\text{時間/サイクル}) \times 0.667 \\ = 3,227,212.8$$

¹ 浚渫土砂に砂、砂利が多く含まれる等、浚渫効率の大幅な低下が予想される場合には、この想定サイクルが困難になることがある。

² 日本ではベイラ港のようにオーバーフローを十分に行える現場は存在しないので、正確な評価は難しいが、基本スペックを決める前提としては60%あたりが妥当と考えられる。

となり、6.1で述べた計画土量の375万 m^3 には及ばないものの、維持浚渫+キャピタルドレージを行うのに必要十分な能力を有すると判断される。

逆に、375万 m^3 を設計目標とした場合には、2000 m^3 以上のホッパー容量が必要となる。

なお、上記の検討は、土捨場が航路直近に確保でき、土捨は常に船底からの直投で実施するという非常に良好な条件を前提に行ったものである。従って、現在EMODRAGAから非公式に要請されている舷外排送装置 (Self-discharging System) を利用する場合には、サイクルタイムの大幅な増加による浚渫土量の低下が避けられず、また、航路直近の土捨場がいずれも利用可能であるかどうかも早急に深浅測量を実施して見極める必要があるため、ホッパー容量の決定にはなお検討が必要と思われる。

[基本スペックと課題]

上記の検討からホッパー容量が決定された場合でも、ドラグサクソン浚渫船の設計に必要な基本スペックの多くは、現場条件に大きく左右されるものであり、さらに慎重な検討を要する。

たとえば1,800 m^3 のホッパーを有するドラグ船の外形寸法 (L×B×d) を決定する場合、土捨場所の水深や修理用ドックの大きさによる制限を受けるため、許容される外形寸法は90m×15m×5m以内という厳しい状況となる (同クラスのドラグサクソン船の主要目を表6-7に記す)。一般的に、船級や設計思想の違いから、日本のドラグサクソン浚渫船はヨーロッパのものより船体が大きくなる傾向にある。今回の新造船の場合、BVあるいはロイド船級を適用することによりヨーロッパの浚渫船並に小型化を図ることが可能と思われるが、一方で、従前から利用してきた土捨場所の水深が浅くなっていることが十分予想されるため、外形寸法の決定は慎重に行う必要がある。

従って、まず土捨場の深浅測量をできるだけ早期に実施し、その結果をもとに土捨方式 (直投、二次排送、バージの利用等) を検討した上で、外形寸法を決定することが必要である。

表6-7 主要目の比較

主要目	白山丸 (第一港湾建設局)	海鵬丸 (第四港湾建設局)	VAANDEREN XXI (ベルギー)
ホッパー容量	1,299 m^3	2,052 m^3	1,751 m^3
L×B×D×d	76.5×13.5×6×4.7m	86.58×16×7×5.8m	76×14.5×5×4.57m
総トン数	2,187.85 GT	3,198.87 GT	1,774 GT
船級	JG	JG	BV

ベイラ港航路の浚渫には、以上の他にもドラグサクソン浚渫船の設計に大きな影響を及ぼす事項が多く存在する。

基本スペックに影響を与える課題を表6-8及び図6-5に整理した。

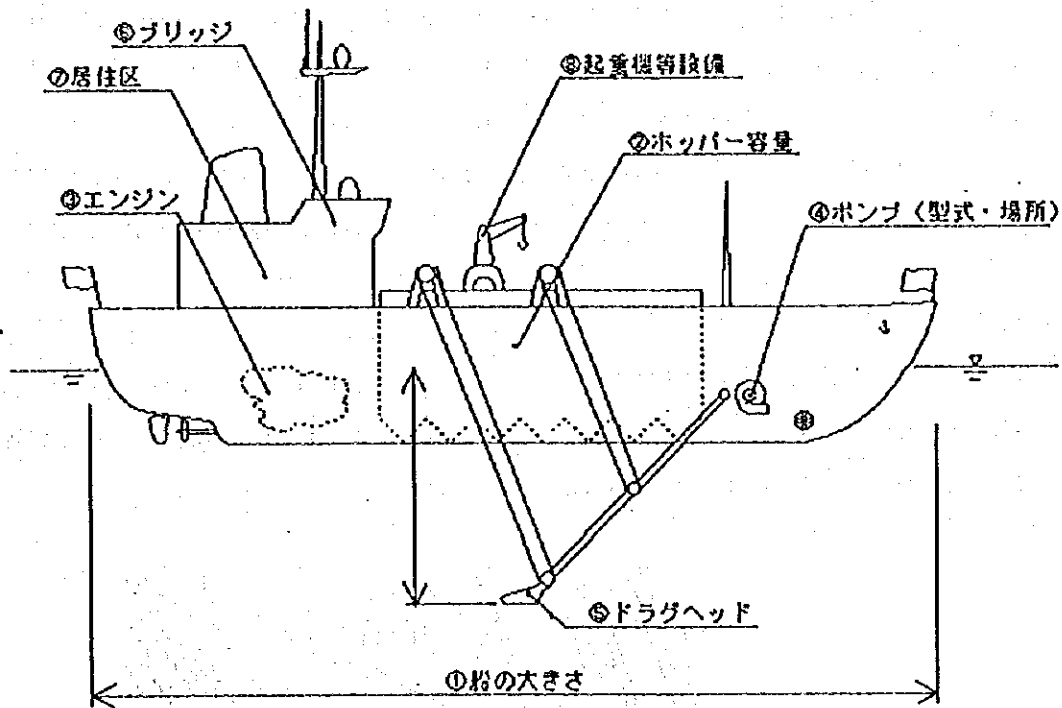


図6-5 船体整備

表6-8 検討課題

項目(スペック)	検討を要する課題
①船体の大きさ	本文に既述のとおり、土捨場所の水深や修理用ドックの規模等により、船体の大きさに制限があり、②ホッパー容量とのバランスが難しい。
②ホッパー容量	年間浚渫土量、浚渫作業時間(サイクルタイム)、年間稼働日数、浚渫土量の性状等の条件により、必要なホッパー容量が決まる。
③エンジン(機関)の台数、馬力、設置場所	船体形状と高校速力、浚渫ポンプの能力等により必要な動力の容量が、動力携帯(推進機やポンプの駆動を電動機とするかエンジン直結とするか)や推進方法(固定ピッチ、可変ピッチ、コルトノズルまたは軸数)により台数と設置場所が決まる。
④浚渫ポンプの台数、能力、設置場所	浚渫土砂の性状、浚渫深度、浚渫能力、ドラグサクション船アームの設置位置等により、ポンプの型式、能力、設置場所、駆動方法が決まる。
⑤ドラグヘッド	浚渫土砂の性状により、ドラグヘッドの型式が決まる。
⑥船橋のレイアウト	操作の自動化の度合い、運航要員及び配置、無線装置及び操船補助装置(GPS等)により、船橋の規模・レイアウトが決まる。
⑦居住区	乗組員数、職員管理方法等により居住区の位置、設備が決まる。
⑧起重機等設備	修理体制等により必要な設備が決まる。
⑨安全設備	船級、航行区域等の考え方により、必要な設備が決まる。
⑩通信設備等	運航体制、管理体制、修理体制等により、必要な設備が決まる。
⑪浚渫補助設備	オーバーフロー装置、陸排装置、浚渫監視装置(含泥率計、流量計等)等については、現場の使用条件により決まる。

陸排（二次排送）装置については、海岸浸食対策のためベイラ市より搭載を要請されているとのことであったが、船価上昇（数億円程度）、サイクルタイムの長時間化（土捨て1時間以上余分にかかる）による揚土量の減少等の問題があるので、さらに検討が必要である。

また、ガス除去システムについては、ボスカリス社によるキャピタルドレッシング時に多大なる効果を上げていたとの報告もあるので、さらに調査を行い搭載の要否を検討する必要がある。

〔係船場所〕

かつてロプーマがベイラ港で浚渫を実施していた時には、図6-6に示す位置（漁船ベース）に係船していたとのことであり、新船が投入された場合には同じ場所、あるいは斜線位置に係留場所を確保したいとのことであった。

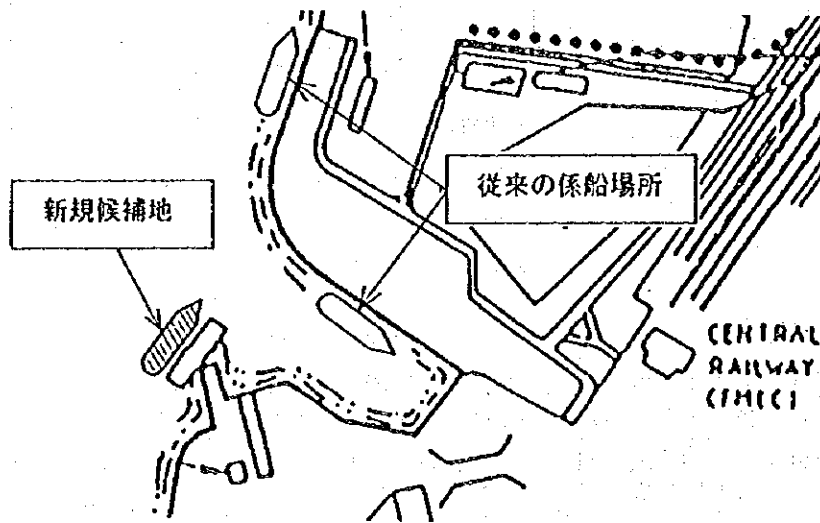


図6-6 係船場所

第7章 環境予備調査

この環境予備調査は「JICA 事前調査環境配慮手引書 平成4年7月版(初版)」および「社会・経済インフラ整備に係る環境配慮ガイドライン [1] 港湾編・国際協力事業団平成4年9月」(以下、「ガイドライン」と略す。)に準じて実施し、モザンビーク国の意見、状況説明及び、現地調査を踏まえその結果をここに記す。

7-1 環境調査の実施の背景

本格調査の目的は、“ベイレ港の機能を維持するため、航路および泊地の維持改良計画を策定する。”であり、この環境調査は計画プロジェクトにおける環境配慮をおこなうものである。すなわち本格調査で提案される開発プロジェクトが持続性のあるものかを認識するため、著しい環境インパクトが生じるか否かを調査し、その結果を評価し、必要に応じ環境インパクトを回避または、軽減するような対策を講じることを目的としている。

今回の環境予備調査で目指すものは、モザンビーク国の環境影響評価実施体制および法制度を検討し、その内容が十分ならそれを使い、十分でなければそれを補整するか、JICAのガイドラインを使用して現地調査を行い、初期環境調査(IEE)または環境影響評価(EIA)の実施が必要かどうかを判断することである(スクリーニングのこと)。また現地調査ではスコーピングを行い環境インパクトのうち重要と思われるものを見出しIEEやEIAの調査重点項目を明確にする。

7-2 モザンビーク国の環境政策

歴史上モザンビーク国の環境管理政策は重視されておらず、森林保護、野生動物保護及びいくつかの沿岸保護にとどまってきた。1980年代になってから環境保護問題が重視されるようになり1992年6月に国家環境管理委員会が設立され、更に1994年12月に環境管理省が設立された。

1996年5月には国家環境管理企画(PNGA)が策定された。これはモザンビーク国における環境管理のマスタープランであり、国の天然資源を長期にわたり人間を中心とした持続可能な経済及び社会発展を目的としている。

以下にモザンビーク国の経済社会活動、天然資源、環境管理問題及びその解決戦略を示す。

モザンビーク国の経済社会活動は1980年代は内戦、干ばつ等のためほとんど停滞していたが、1993年にはGNPで19%の成長率を示すようになった。しかし衛生・教育面の改善はほとんど行われなかった。

モザンビーク国の主な天然資源は、農業、森林、動物、漁業、水資源、鉱物及び観光業である。

モザンビーク国の主な環境管理問題は政治レベル、運営レベル(天然資源管理能力、技術不足、セクター間のコーディネーション不足、中央集権)、法的(適正なセクター関連法がない)、環境政策及び教育制度がない、沿岸線及び都市管理に関する環境調査・情報不足等があげられる。

今後の環境問題の解決戦略はこれらの問題点の改善である。すなわち環境政策の作成、環境管理能力の向上、環境管理法の策定、環境意識教育の普及、沿岸線及び都市管理に関する環境情報収集及び調査能力の向上である。

具体的な環境の改善政策を以下に列挙する。

- ・地方の特性を生かし、住民参加を導入する。
- ・環境に害を及ぼす者には、罰金また、復旧までのコストの支払いを義務づける。
- ・各県に担当局を設置する。
- ・国家レベルに分野別の専門部局を整備する。
- ・全ての開発プロジェクトにEIAを実施する。
- ・環境情報の普及・広報活動を行う。
- ・パイロットプロジェクトを実施する。
- ・法整備を行う。
- ・漁獲量の規制・養殖化の推進を実施する。
- ・マングローブの保護のため代替エネルギーを開発する。
- ・侵食対策のための調査を行う。
- ・適正技術、コストの下水処理場の開発、リサイクルを目指した廃棄物の分別収集を実施する。

(PNGAより)

7-3 環境関連法規

1) 環境影響評価

環境影響評価制度はまだモザンビーク国では整備されていないが原案は策定されている。今年1996年10月の国会で承認され、本年末には施行されるということである。この原案は入手できなかった。

現在までに実施された開発プロジェクトは、世銀またはUNEPのEIAのガイドラインに沿って環境影響評価を実施してきている。(環境管理省EIA担当者からのヒアリングより)

本件については、JICAのガイドラインにそって調査したい旨依頼し、環境管理省に承認された。

2) 環境基準

環境基準は飲料水についてはあるが他については不明である。現在環境基準の作成準備をしているが、現状で参照すべき基準は世界銀行等の基準である。(Pedagogica大学および環境省回答より)

3) 国際条約

現在加盟している国際条約は以下の通りである。

- ・国際海事機関 (IMO) 条約 批准

- ・国連海洋法条約 著名
- ・国際船員育成・資格業機関（直訳） 批准
- ・インド洋海事経済・技術協力機関（直訳） 批准
- ・ウィーン条約「オゾン層保護条約」 批准
- ・モントリオール議定書及びロンドン・コペンハーゲン修正（直訳） 批准
- ・気候変動枠組み条約 批准
- ・生物多様性に関する条約 批准
- ・ワシントン条約 著名
- ・世界遺産条約 批准（JICAガイドライン参照）
- ・制海権に関する協定（直訳）
- ・自然と天然資源の保護に関するアフリカ協定

国境危険物運搬管理・停止条約（左記直訳、バーゼル条約？）、地域海条約（直訳、砂漠化対策条約（直訳）、砂漠化をくい止めるためのバマコ協定に加盟予定。

モザンビーク国では国際条約に満足する基準に見合う法律が整備してあるかどうか調査されていない。適応する国内法を改正する時点で各国際条約の基準を考慮する必要が認められている。（PNGA、JICAガイドライン及び環境省回答より）

7-4 水産資源

モザンビーク国の潜在的な漁獲能力は、年間約310,000トンにのぼると推定されている。主要な産物を分類すると甲殻類（クルマエビ、小形のエビ、カニ、伊勢エビ、その他）、深海魚、遠洋魚（“マグンバ”、アジ、イワシ、マグロ、サメ、その他）、軟体動物、その他の二枚貝、ムールガイ、イカ、ナマコ、海藻などである。

漁獲量についての統計資料はひどく不足しているが、陸揚げされた正式に登録されたものだけをみると年間20,000トンである。魚加工能力は以前は15,000トンしかなかったが1992年には120,000トンに増加している。漁獲された種類のうち全体の60%が、クルマエビ及びそれに付随して捕られた小形のエビとアジである。これらの1993年の輸出量は54%であった。

主なエビの漁場は南緯16度から南緯21度の範囲で、沿岸から12マイル（約20km）付近で大型のエビが獲れ、それより沿岸に近いところで小形のエビが獲れる。1月から2月は孵化の時期なので禁漁期間である。

ベイラ港の水深は浅いため漁船が入港できないことが今までにあり浚渫による航路の改修が必要だとソフィア県漁業管理事務所から要望がでた。（PNGA、ソフィア県漁業管理事務所より）

注）“マグンバ”とは、現地語でMagumbaとあり日本語にはないと思われる。

7-5 ベイラ港周辺的环境状況

1) 沿岸防護

高潮時に洪水被害が多発し、また沿岸では侵食被害が生じている。その対策として19世紀末以来植林、堤防、突堤、廃船された船の配置等により沿岸防御を行っている。大潮時では市の中心部のマクチ区、パウメイラス区、及びボンタ・ジェア区では波が防波堤・道路を飲み込み、グランドホテル周辺では多くの住居が破壊されている。

沿岸防護対策として上記のほか侵食を促進する恐れのある浜からの引き網漁業は禁止されている。(ベイラ市ヒアリング、図書：ベイラ地勢より)

2) 排水状況

ベイラ市の地形はなだらかに傾斜した低地からなり、雨水排水は自然勾配による排水だけでは難しい状況である。既設の排水路も埋没により機能低下がみられ改修が必要である。ムニョヴァ区等では水害の発生のため住民が避難するケースもある。(図書：ベイラ市地勢より)

3) 衛生状況

主な疾病としてマラリア、コレラ等がある。

1993年にベイラ湾で糞便性大腸菌群を調査したところ、港から中央病院まで良好でないと判断された。この汚染は住居からの下水によるものと想定される。下水道は、管渠だけが整備されているところもあるが処理場はない。スラム化されたところでは、沿岸部、空き地等で排泄がされている。(厚生省より)

4) 給水問題

飲料水の給水は、ベイラ市から約40km (75km) に位置するブンゲ川沿いのドンド区から行われている。現在3万立方メートルを給水しているが、ベイラ市の需要量約4万5千立方メートルに達していない。井戸水の利用及びポンプ等の給水システムの改善が求められている。(ベイラ市：ヒアリング、図書：ベイラ市地勢より)

5) 排気物の処理処分

港湾施設及び船舶から廃棄物等を海上へ投棄している状況である。潮流が早いいためか汚染等による被害は顕在化していない。(ベイラCFMキャプテン：ヒアリングより)

6) 主な海洋汚染問題

マプト港近くで1992年にギリシャ船籍のタンカー・カティナベ号が海洋事故で原油を流出し海上汚染が発生した。現在でも事故現場周辺では生態系に影響を及ぼしている。現在裁判中である。(INAHINAヒアリングより)

その外ベイラ港でもオイル漏れが生じたが、早い潮流の影響で拡散・蒸発し数日後に回復したという。(ベイラCFMキャプテン：ヒアリングより)

7) 農業汚染

ブンゲ川中流で検査を行ったところ種々の農業が検出された。これは、河川流域での農業事

業によるものと思われる。(厚生省、図書：ペイラ市地勢より)

8) 大気汚染

住宅街と工場等産業地区は、離れているため大気汚染はほとんど見られない。住宅街は沿岸線に沿って集中しているため海から吹く風によって大気が保たれているともいえる。(図書：ペイラ市地勢より)

9) 都市空間

ペイラ市は総面積の約6分の1しか利用されておらず、市の中心部等にも空き地が目立つ。空き地は衛生管理上問題があり、都市の開発のためにも有効利用が求められている。空き地ができた原因は、植民地時代土地の投機目的で値上がりを待っていたためと、独立後で地主が市から出ていったことによる。また空き地の中には沼地となっている所もあり土地を利用するためには排水・埋め立て等コストがかかることにもよる。(図書：ペイラ市地勢より)

10) 電力問題

電力はペイラ市から約200km離れたレブエ川の水力発電所から送電されるが不足している。(図書：ペイラ市地勢より)

11) 工業・産業

港湾施設が主要な産業としてある。その外、砂糖、繊維、石鹼、油等の工場がある。(PNG-A、Pedagogiea大学より)

12) 住民移転問題

内戦の影響もあり沿岸都市に人工が集中している。住民移転問題の一例として建設が中断したグランドホテルに居住している不法居住者等の立ち退き問題がある。住民移転の補償制度として代替地は提供するが金銭面の補償はなく、またその代替地も産業地域、教育施設等から離れていて交通等に不便ということで交渉が成立しにくい状況である。(Pedagogiea大学より)

13) 保護されている動植物

海洋生物では、イルカ、ジュゴン、ウミガメ、植物ではマングローブが貴重生物として保護されている。

ペイラ市では現在ペイラ港上流部すぐのブンゲ川沿い、及び市内の沼地等にマングローブが繁殖している。約30年前までは、ブンゲ川とマクチ海岸の隅角部の三角州にも茂っており、食川としてのエビの捕獲地及び海岸の浸食防御にも役立っていたと言われる。しかし現在では住民が燃料及び建築資材として伐採したということで今は低湿地となっている。内戦時の隠れ場所として使われていたので伐採したとも言われている。現在ではマングローブは保護されていて、違反者は罰金を課せられる。また農業漁業省とペイラ市が協力してマングローブの植林、保護のための市民教育を実施している。(ソフィア県漁業管理事務所、ペイラ市海岸管理局/MTCより)

7-6 プロジェクト概要とプロジェクト立地環境

プロジェクト概要とプロジェクト立地環境は、表7-1と表7-2に示す。

7-7 スクリーニング及びスコーピングの結果

本格調査で提案されるプロジェクトのうち実施される施策は浚渫作業だけと想定されるので、浚渫作業に係るプロジェクトについて環境配慮を行うこととする。今後、航路維持改良計画として導流堤等の建設、または浚渫土の陸上埋め立て利用を検討する時は、あらたに環境影響評価を実施する必要がある。

以下に浚渫作業に係るスクリーニングとスコーピングについて説明する。

1) スクリーニング

スクリーニングは、以下に示す理念に基づき行った。

- ・開発計画が関連住民の生存、生活に悪影響を与えないようにし、地域の持続的な開発・発展を確保しつつ、社会生活に十分な便益をもたらすようにする。
- ・開発計画が現況の自然を著しく損なわず、また貴重な環境及び自然を保護し、将来にわたって調和のとれた環境を維持する。

スクリーニングの結果は表7-3に示す通り、プロジェクトによって影響を受けるかどうか不明な項目が多数あり状況によって環境に影響を及ぼす恐れがあるので、EIA（環境影響評価）を実施すべきであると判断した。

2) スコーピング

スコーピングは、開発プロジェクトの考え得る環境インパクトのうち、重要と思われるものを見い出し、それを踏まえて環境インパクト調査の重要分野あるいは重要項目を明確にすることを目的としている。

スコーピング・チェックリストを表7-4に示す。

また、チェックリストの各環境項目別に評定を行った結果と、その評定の判断根拠を記載して整理した総合評定を表7-5に示す。

環境インパクトの恐れのある、もしくは不明な項目についてスコーピングの結果をまとめると以下に示す通りである。

(1) 自然環境に関する項目

a. 水利権・入海権

浚渫土に有害物質が含まれている場合は、漁業に影響を及ぼす恐れがある。また、浚渫土の海洋ダンピングが海洋の濁度を増し漁業に影響を及ぼす恐れもある。

b. 廃棄物

廃棄物である浚渫土に有害物質が含まれている場合は、浚渫及び海洋ダンピングによって動植物に影響を及ぼす恐れもある。

(2) 自然環境に関する項目

a. 湖沼・河川流況

浚渫及び海洋ダンピングによる流況への影響が不明である。

b. 海岸・海域

浚渫及び海洋ダンピングによる流況への影響が不明である。

c. 動植物

浚渫土に有害物質が含まれている場合は、動植物に影響を及ぼす恐れがある。

(3) 公害

a. 水質汚濁

浚渫作業および浚渫土の海洋ダンピングによる汚濁の拡散の恐れがある。

また、底質に有害物質を含んでいる場合はその拡散につながる恐れがある。

上記の項目の対応策は、以下の2つに分類できる。

一 水利権・入海権、廃棄物、動植物、水質汚濁について

これに対して、泊地・航路の底質及び水質を分析して有害物質が含まれているか確認する。また、ダンピングによる汚濁の拡散による影響を検討し、浚渫計画を策定する。

一 湖沼・河川流況、海岸・海域について

浚渫及びダンピングによる河川、海域への流況への影響を検討する。本件は、本格調査の埋没対策の中で検討する。

7-8 環境調査の実施体制、内容

1) モザンビーク国環境管理省と本環境調査の実施内容について合意を得る。

2) 事前調査で行われた環境予備調査の結果であるスクリーニング、スコーピング等を確認する。

3) 底質調査(現地再委託)

底質に有害物質が含まれていればそれを配慮した浚渫計画を策定する。底質の現況を把握するために、底質を調査分析する。

現地再委託

現地再委託として実施

調査時期・採取回数

1996年1月、1回

採取地点・採取層

河川上流部(取水点付近) 1箇所、ベイラ港3箇所、航路4箇所、遠洋2箇所

図7-1参照(水質調査採水地点と同一)

1層(海底表層)

現地視測項目

外観、臭気、色調

室内分析項目

有機水銀、水銀、カドミウム、鉛、有機リン、六価クロム、ひ素、シアン、PCB、銅、亜鉛、ノルマルヘキサン抽出物質、DDT、BHC、強熱減量、粒度組成

4) 水質調査 (現地再委託)

航路維持改良計画 (浚渫) の実施に伴い、周辺海域の水質に影響を与える恐れがある。水質の現況を把握するために水質を調査分析する。

現地再委託

現地再委託として実施

採水時期・調査時期・採水回数

大潮時の干潮と満潮時に行い

1996年1月 (雨季)、1996年7月 (乾季)、計4回

採水地点

河川上流部 (取水点付近) 1箇所、ベイラ港3箇所、航路4箇所、遠洋2箇所
図7-1参照 (底質調査採取地点と同一)

表層で採水

現地観測項目

水温、pH、溶存酸素 (DO)、透視度、大腸菌群、水深

分析項目

COD、SS、塩素イオン、全窒素、全リン、有機水銀、水銀、カドミウム、鉛、有機リン、六価クロム、ひ素、シアン、PCB、銅、亜鉛、ノルマルヘキサン抽出物質、DDT、BHC

4) 浚渫土の海中ダンピングによる汚泥の拡散の検討

浚渫土の海中ダンピングによる汚泥の拡散・埋没が植物・生物等に及ぼす影響を調査する。

5) 生物調査 (直営)

航路維持改良計画 (浚渫) の実施に伴い、周辺海域の動植物に影響を与える恐れがある。

漁師、市場、漁業事務所等からのヒアリングで、ベイラ港周辺に生息する動植物の現況を調査する。

7-9 ローカルコンサルタントの実施能力等

底質及び水質調査を実施できそうな現地調査機関のリストを表7-6に示す。

この表からわかるようにモザンビーク国内の調査機関は、エドユアルド・モンドラネ大学を除いて調査項目のうち部分的にしか分析できる能力がない。またこの大学にしてもPCB等は、協力関係にあるスウェーデンの大学に分析依頼する状況である。

南アフリカの調査機関も3社のうち自社に調査機関を持つのは2社である。1つは、CSIRと

いい南アフリカの公共研究機関で本調査と類似する調査も実施しており能力的に十分と思われる。もう一つのAECは原子力発電所を運営する機関で分析室も整っている。

この分析結果で有害物質等が検出されれば浚渫計画に大幅な環境配慮が必要になることが想定されるので、信頼できる分析結果が望まれる。南アフリカの調査機関に調査分析の再委託契約を結ぶのが望ましいと思われる。

7-10 本格調査での留意事項

7-8項の「本格調査における調査内容」に“1) モザンビーク国環境管理省と本環境調査の実施内容について合意を得る。”という項目を設けてある。

前述したようにモザンビーク国では環境影響評価が1996年の末に法制化される予定であるが、現時点ではその内容が公開されていないため本格調査はこれに準じて調査を行うことはできない。事前調査団としてはJICAのガイドラインに沿ってEIA調査を実施したい旨環境管理省および本格調査団のカウンターパートであるEMODRAGAに依頼し、環境管理省からその承認が得られた。

本格調査団はカウンターパートであるEMODRAGAに協力調整してもらい本調査をスムーズに行えるようにするために、かつモザンビーク国の環境行政にとっても納得のいくものとするために環境管理省と合意を得ることが望まれる。

表7-1 プロジェクト概要

項目	内容
プロジェクト名	モザンビーク国ベイレ港航路維持改良計画事前調査
背景	ベイレ港は国家的にも国際的にも重要な港であるが、土砂の堆積を受ける河口港のため、浚渫等により港湾機能の維持管理が必要とされている。これを自国で対応することは財政上困難なため日本政府に浚渫船の供与を要請し、JICAは'96年2月に事前調査を行った。当事前調査により、浚渫船の規模、形状等を決定するには波浪等のデータが不足しており、また土砂の埋没対策についても検討することが適当と判断され、開発調査から実施することとなった。
目的	ベイレ港の機能を維持するため、航路および泊地の維持改良計画を策定する。
位置	モザンビーク共和国ベイレ港
実施機関	モザンビーク浚渫公社 (EMODRAGA)
裨益人口	モザンビーク(1,610万人)、ジンバブエ(1,060万人)、ザンビア(860万人)、マラウイ(1,040万人)の国民計(4,570万人)
計画諸元	本格調査で埋没対策・浚渫計画等の計画書を策定する。
計画の種類	新設/改良
港湾の性格	外貿/内貿、漁港/商業港/専用港/その他()、 貨物/フェリー 一般雑貨埠頭の他、全冷却プラント、石炭ターミナル、多目的プラントターミナル及び石油ターミナルから構成されている。
需要/対象船舶	貨物：350万ton('94年)、旅客：人(年) コンテナ：2.6万TEU('94年)
係留施設	栈橋/岸壁、水深8~10、13m/延長1,680m、11埠頭
外かく施設	護岸 m/防波堤 m
水域施設	航路27,000m/水深 約8m (部分的に水深4.5m、有効航路幅75m未満(特に屈曲点付近) 1996年9月時点)
浚渫/埋立等	1,000万m ³ ('89~'90に浚渫し、航路水深は8mに整備された。ただし、翌年の埋没土砂は、350万m ³ であった。)
関連開発	EPZ/工業団地/その他()
その他特記すべき事項	<ul style="list-style-type: none"> - 当初のモザンビーク国の要請は、浚渫船(ホッパー容量1,800m³)であった。 - '96年1月時点で約1,000万m³の土砂が堆積している。 - 潮位差が大きく、喫水8m以上の船舶はすべて潮待ちで入港するほか、夜間入港は禁止されている。 - 水深が浅く入港できなかったケースや、座礁して大潮時に避難したケースがあった。 - モザンビーク政府は、早期に調査の実施を要請している。

注) 記述は既存資料により分る範囲内とする。

表7-2 プロジェクト立地環境

項 目		内 容
プロジェクト名		モザンビーク国 ベイラ港航路維持改良計画 事前調査
社会環境	地域住民 (居住者/先住民/計画に対する意識等)	地域住民なし
	土地利用 (漁村・魚市場/臨海工業地域/史跡等)	商船・漁船の航路・泊地
	経済/レクリエーション (農漁業・商業/リゾート施設等)	港湾施設、航路
自然環境	地形・地質 (急傾斜値・軟弱地盤・湿地/断層等)	<ul style="list-style-type: none"> - 航路は川、海の流れからできた砂州の間を通る約27kmの延長からなり途中大きく湾曲している。 - 底室は位置によって異なり以下の通りと思われる。 <ul style="list-style-type: none"> - 埠頭から航路屈曲部までは、ブンゲ川からの埋没によるシルト・粘土質 - 航路屈曲部から外側航路までは、海からの埋没による砂質 - 埋没土砂の平均単位重量は約1.6 t/m³である。
	海岸・海域 (浸食・堆砂/潮流・潮汐・水深等)	<ul style="list-style-type: none"> - ベイラ港近辺の南岸・東岸が侵食してきている。 - 河口近辺では河川及び海の流れにより砂州が発達しており、航路屈曲部では砂州が張り出してきている。 - 平均潮位差は大潮で 6.2m (最高で 7.2m)、小潮で 1.6m - 大潮時はブンゲ河上流約 100kmまで潮位の影響がある。 - 引き潮時のベイラ港前面の流速は、2 m/sを越える。 - 沖合いの潮流は、南西方向に 0.5mから1.0m/s
	貴重な動植物・生息域 (マングローブ・珊瑚礁・水生生物等)	イルカ、ジュゴン、ウミガメ、マングローブ
公害	苦情の発生状況 (関心の高い公害等)	特になし
	対応の状況 (制度的な対策/補償等)	特になし
その他特記すべき事項		<ul style="list-style-type: none"> - 底質に有害物質が含まれている場合は浚渫でそれが拡散され、動植物への影響を及ぼす恐れがある。底質等の調査は必要。

注) 記述は既存資料により分る範囲内とする。

表7-3 スクリーニング

環境項目		内容	評定	備考(根拠)
社会環境	1	住民移転	用地占有に伴う移転(居住権、土地所有権の転換)	有・無・不明 航路・泊地に住民はいない。
	2	経済活動	土地、漁場等の生産機会の喪失、経済構造の変化	有・無・不明 浚渫用地(航路)と漁場は分けられている。
	3	交通・生活施設	渋滞・事故等既存交通や学校・病院等への影響	有・無・不明 浚渫作業は管理されるので航行船舶への影響はない。
	4	地域分析	交通の阻害による地域社会の分断	有・無・不明 浚渫作業により分断される地域交流はない。
	5	遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	有・無・不明 航路・泊地において遺跡等は存在しない。
	6	水利権・入会権	漁業権、水利権、山林入会権等の阻害	有・無・不明 浚渫土が有害物質を含んでいる場合は、漁業への影響がある。
	7	保健衛生	ゴミや衛生害虫の発生等衛生環境の悪化	有・無・不明 ゴミ等の発生はない。
	8	廃棄物	建設廃材・残土、廃油、一般廃棄物等の発生	有・無・不明 浚渫土が有害物質を含んでいる場合は、ダンピング前に処理が必要。
	9	災害(リスク)	地盤崩壊、船舶事故等の危険性の増大	有・無・不明 浚渫作業は管理されるので、航行船舶との事故の恐れはない。
自然環境	10	地形・地質	掘削・盛土等による価値のある地形・地質の改変	有・無・不明 浚渫土を陸上埋め立てに用いる予定なし。
	11	土壌浸食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	有・無・不明 発生要因なし。
	12	地下水	掘削に伴う排水等による潤湿、浸出水による汚染	有・無・不明 発生要因なし。
	13	湖沼・河川流況	埋立や排水の流入による流量、河床の変化	有・無・不明 浚渫及びダンピングの影響が不明。
	14	海岸・海域	埋立地や海況の変化による海岸浸食や堆積	有・無・不明 浚渫及びダンピングの影響が不明。
	15	動植物	生息条件の変化による繁殖阻害、種の絶滅	有・無・不明 浚渫土が有害物質を含んでいる場合は、動植物への影響がある。
	16	気象	大規模造成や建築物による気温、風況等の変化	有・無・不明 発生要因なし。
公害	17	景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	有・無・不明 発生要因なし。
	18	大気汚染	車両や船舶からの排出ガス、有害ガスによる汚染	有・無・不明 発生要因なし。
	19	水質汚濁	土砂や工場排水等の流入による汚染	有・無・不明 浚渫による汚濁の拡散及び、底質に有害物質を含んでいる場合は、その拡散につながる。
	20	土壌汚染	野積みからの粉じん、農業等による汚染	有・無・不明 浚渫土の陸上埋め立ての可能性なし。
	21	騒音・振動	車両・船舶の航行等による騒音・振動の発生	有・無・不明 発生の要因なし。
22	地盤沈下	地質変状や地下水位低下に伴う地表面の沈下	有・無・不明 発生の要因なし。	
23	悪臭	港湾施設からの排気ガス・悪臭物質の発生	有・無・不明 発生の要因なし。	
総合評価 : IEEあるいはEIAの実施が必要となる開発プロジェクトか			要・不要	不明な項目が多い。

表7-4 スコーピングチェックリスト「港湾」

環境項目		評定	根拠
社会環境	1 住民移転	D	航路・泊地に住民はいない。
	2 経済活動	D	浚渫用地（航路）と漁場は区分けされている。
	3 交通・生活施設	D	浚渫作業は管理されるので航行船舶への影響はない。
	4 地域分断	D	浚渫作業により分断される地域社会交流はない。
	5 遺跡・文化財	D	航路・泊地において遺跡等は存在しない。
	6 水利権・入会権	C	浚渫土が有害物質を含んでいる場合は、漁業への影響がある。
	7 保健衛生	D	ゴミ等の発生はない。
	8 廃棄物	C	浚渫土が有害物質を含んでいる場合は、ダンプング前に処理が必要。
	9 災害（リスク）	D	浚渫作業は管理されて行われるので、航行船舶との事故の恐れはない。
自然環境	10 地形・地質	D	浚渫土を陸上埋め立てに用いる予定なし。
	11 土壌浸食	D	発生要因なし。
	12 地下水	D	発生要因なし。
	13 湖沼・河川流況	C	浚渫及びダンプングの影響が不明。
	14 海岸・海域	C	浚渫及びダンプングの影響が不明。
	15 動植物	C	浚渫土が有害物質を含んでいる場合は、動植物への影響がある。
	16 気象	D	発生要因なし。
	17 景観	D	発生要因なし。
公害	18 大気汚染	D	発生要因なし。
	19 水質汚濁	C	浚渫による汚濁の拡散、及び底質に有害物質を含んでいる場合はその拡散につながる。
	20 土壌汚染	D	浚渫土の陸上埋め立ての可能性なし。
	21 騒音・振動	D	発生の要因なし。
	22 地盤沈下	D	発生の要因なし。
	23 悪臭	D	発生の要因なし。

(注1) 評定の区分

A：重大なインパクトが見込まれる。

B：多少のインパクトが見込まれる。

C：不明（検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする。）

D：ほとんどインパクトは考えられないためIEEあるいはEIAの対象としない。

(注2) 評定に当たっては、該当する項目別解説書を参照し、判断の参考とすること。

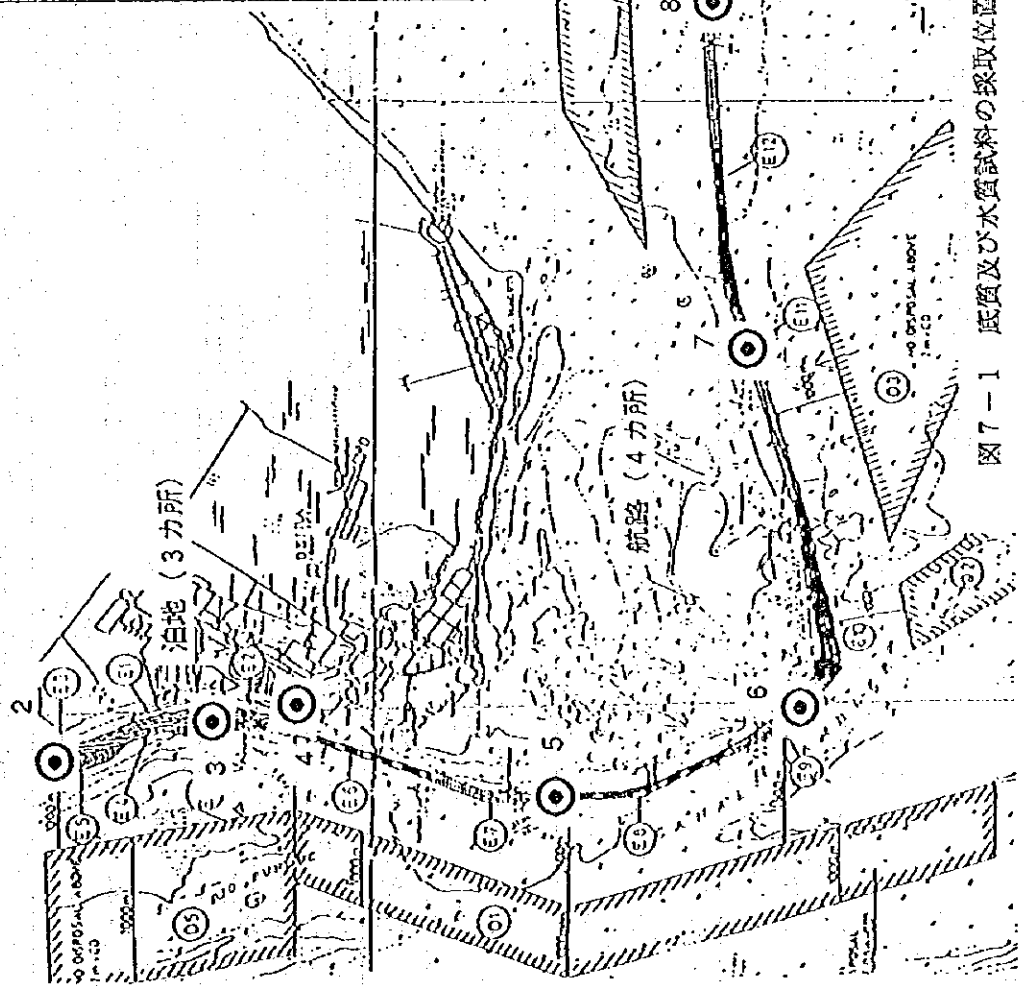
表7-5 総合評価 「港湾」

環境項目	評定	今後の調査方針	備考
水利権・入会権	C	泊地・航路周辺の底質及び水質を分析し、有害物質等が含まれているかどうか調査する。 ダンプによる影響を検討する。	底質・水質の分析は、現地調査機関へ再委託とする。
廃棄物	C	泊地・航路周辺の底質及び水質を分析し、有害物質等が含まれているかどうか調査する。	底質・水質の分析は、現地調査機関へ再委託とする。
動植物	C	泊地・航路周辺に生息する動植物をヒアリングにて調査する。 ダンプによる影響を検討する。	
湖沼・河川流況	C	浚渫及びダンプの流況への影響を検討する。	本格調査の埋没対策の項目で検討する。
海岸・海域	C	浚渫及びダンプの流況への影響を検討する。	本格調査の埋没対策の項目で検討する。
水質汚濁	C	泊地・航路周辺の底質及び水質を分析し、有害物質等が含まれているかどうか調査する。	底質・水質の分析は、現地調査機関へ再委託とする。

(注1) 評定の区分

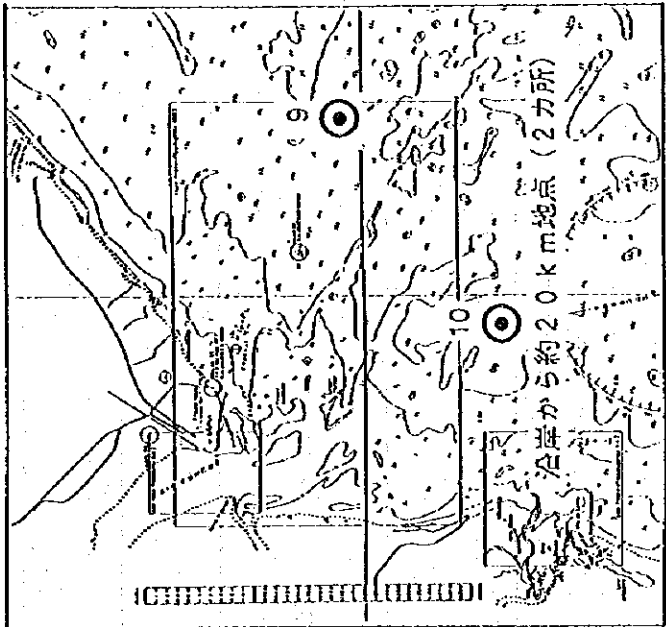
- A：重大なインパクトが見込まれる。
- B：多少のインパクトが見込まれる。
- C：不明（検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする。）
- D：ほとんどインパクトは考えられないためIEEあるいはEIAの対象としない。

● 1 プンゲ川上流の取水点付近 (1カ所)



三泊地 (3カ所)

航路 (4カ所)



沿岸から約20km地点 (2カ所)

● 底質及び水質試料の採取位置

図7-1 底質及び水質試料の採取位置図

表7-6 環境調査委託可能性のある現地コンサルタント等の一覧表(1/2)

		コンサルタント			
1		2		3	
現地コンサルタント名 (仮名)	プロファイル	アフリコン	CSIR	CSIR	原子力会社
現地コンサルタント名	PROFABRIL	AFRICON ENGINEERING INTERNATIONAL	CSIR	ATOMIC ENIGY CORPORATION(AEC-AEO)	
担当者名	Mr. Luis Loureiro	Mr. Louis Steyn Mr. Andrew Kearsley	Mr. Andre van Tonder email: AVTONDER@csir.co.za Mr. Laurie Barwell Mr. Sean O Beirne	DR. Mike Britton Mr. M. Sowden Dr. W C A Niekerk	
住所	2400, Av. 25 SETEMBRO, MAPUTO, MOZAMBIQUE	P. O. BOX 905 PRETORIA 0001 SOUTH AFRICA	P. O. BOX 320 STELLENBOSCH, 7599, SOUTH AFRICA (ケープタウン)	P. O. BOX 582, PRETORIA 0001 SOUTH AFRICA	
TEL. NO.	+258-1-426615, 423243, 429004-9	+27-12-3159111	+27-21-8875101	+27-12-3162766	
FAX. NO.	+258-1-427000	+27-12-3253400	+27-21-8875142	+27-12-3162945	
モザンビーク国の 連絡先の有無	有り、上記の通り。	Maputo/MOZ Office: NR. 953 Rua Pereira tel. 258-1-493632 fax. 258-1-492825	なし、ただし契約交渉等では、 モザンビーク国に来訪の意志 有り。	なし。	
本社住所	PRACA ALVALADE, 6-1700, LISBON, PORTUGAL	最上記事のとおり。	P. O. BOX 395, PRETORIA, 0001, SOUTH AFRICA TEL +27-12-8414053, FAX +27-12-8412689 (プレトリア)	上記の通り。	
ラボの有無	なし、分析は南アの調査機 関に委託。	なし、分析は南アの別調査 機関(AEC/AEN原子力会社) に委託とのこと。	有り、ダーバンに移送して分 析する。	有り、上記の住所。	
資本金 (US \$)	7 Million	-	over 100 million \$	-	
従業員数	over 300	1,200	3,000 (in SCIR Environment 400)	-	

表7-6 環境調査委託可能性のある現地コンサルタント等の一覧表(2/2)

モザンビーク国公共調査研究機関				
1	2	3	4	5
現地コンサルタント名 (仮名)	国立土木研究所	化学分析所	エドゥアルド モンドラネ大学	厚生省国立飲食物衛生研究所
現地コンサルタント名	Laboratory of Engineering in Mozambique (LEMO)	National Institute of Agricultural Investigation	University of Eduardo Mondlane, Department of Chemistry, Environmental Research Program	NATIONAL LABORATORY FOR FOOD AND WATER HYGIENE(L.N.H.A.A.) Ministry of Health
担当者名	Mr.Alberto Andissene Civil Engineer,Director	Dr.Mario Alberto Calane da Silva	Dr.RC Da Maia,Email: Benedita@Benedita,UEM.MZ Dr.Banze	MS.ANGELA FERNANDES /DIRECTOR
住所	Av.de Mozambique,Km 1.5 Caixa Postal, 1918 Maputo,Mozambique	Av.PFLM Esq.Pca. Hrois Moc. Maputo,Mozambique	Av.de Mozambique, Km 1.3,P.O.Box 257 Maputo Mozambique	P.O. Box 264 Mapto, Mozambique
TEL.NO.	475266/68/70/71	460097/100	+258-1-417055	+258-1-421578
FAX.NO.	475266	460074	同上	+258-1-426164
モザンビーク国の 連絡先の有無	有り、上記の通り。	有り、上記の通り。	有り、上記の通り。	有り、上記の通り。
本社住所	-	-	-	上記の通り、但しペイラに事 務所有り以下連絡先 Regional Laboratory for Environmental Health Dr.Arnaldo Combane c/o Central Director Dr.Marcelion Lucas tel/fax 03-328399
ラボの有無	有り、ただし粒土分析のみ可 能。	有り、土質および水質の調査 は行っていない。	有り、但し一部スウェーデン の大学に分析を依頼する。	有り。
資本金 (US\$)	-	-	-	-
従業員数	-	-	-	-

第8章 本格調査への提言

8-1 調査目的と基本方針

本件調査の目的は自然条件調査を実施し、自然条件関連データを更に蓄積するとともに、埋没メカニズムについて分析し、埋没低減策も含めた浚渫計画を策定することである。

この場合、浚渫船の供与が前提として、浚渫船を使っていかに効果的な浚渫を行うかが眼目であり、そのために必要となる浚渫船の基本条件を中間報告書に盛り込み、浚渫船の基本設計にかかる無償資金協力がスムーズに接続するよう配慮する。また、浚渫船による航路・泊地の維持に資するよう埋没対策を検討し、それを含めた総合的な浚渫計画を策定して航路内における良好な航行条件を提供していくことがここでの基本的な考え方である。

8-2 考えられる埋没対策

日本の「港湾の施設の技術上の基準」を定める省令では第3条の4で「土砂等による埋没が生じるおそれがある水域施設には、これを防止するための措置を講ずるものとする」

としており、この措置として以下の4つの施策を掲げている。

- ① 防砂堤、導流堤等の外郭施設又はこれに類似する設備の設置
 - ② ポケット浚渫等、流下土砂を当該水域施設の周辺で防止するための措置
 - ③ 航路護岸その他のり（法）くずれ等を防止するための設備の設置
 - ④ 余堀
- を掲げている。

埋没対策としては以上の4施策について考えることが基本だが、本件調査では以下の条件を前提にして、埋没対策を考えることが肝要と考える。

- ① 自然条件に関する過去のデータが不十分であること

調査対象海域は潮流、河川水の流入、波浪の重合するかなり複雑な水理構造を有しており、そこでの埋没過程を把握するには現地データ（深淺測量、波浪、潮流等）を長期にわたり蓄積しておく必要がある。しかしそれらのデータは計測器の不足、測量船の故障等の理由により必ずしも十分には得られていない。

- ② モザンビーク国の経済水準が低く、初期投資の高い埋没対策はふさわしくない

仮に有効と考えられる埋没対策であっても土木構造物の築造等の大きな初期投資を必要とするような対策は、モザンビーク国の現状の経済条件を考えると現実的とはいえない。

以上から考えると、提言し得る埋没対策としては浚渫船による維持浚渫を基本としつつ、これに附加するものとして「技術基準」の②④が現実的な選択であると考えられる。ただし、はじめから他の対策を除いて考えるべきではなく、選定の過程をきちんと明らかにすることが必要であ

るとともに、②④についてもその効果を見つつ必要に応じて具体的な案が提供されることが望ましいであろう。

8-3 調査内容と実施方法

8-3-1 調査内容

S/Wに従って調査内容を記述すると以下の通りとなる。

(1) 事前準備

1) 資料・情報の収集・整理

- ・経済社会、産業関連資料
- ・運輸事情関連資料
- ・自然条件資料
- ・設計・積算関連資料
- ・その他（環境、財務等）

2) 調査の基本方針、方法、行程、手順等の検討

3) インセプションレポートの作成

(2) 第1次現地調査

1) インセプション・レポートの説明協議

2) ベイラ港、航路及び浚渫の現状分析

① 関連報告書、計画、資料等のレビュー

- ・経済社会資料の収集・分析
- ・回廊計画やその他関連計画の収集レビュー

② 港湾活動の現状調査

- ・港湾施設の現状、利用状況
- ・船舶入出港状況、利用船舶
- ・港湾取扱貨物量
- ・管理運営体制（CFM、EMODRAGA）
- ・航路利用状況（通航・入出港規制、検査錨地、待機泊地、パイロット制度）
- ・港湾関係者（海運、港湾運送等）からの意見聴取

③ 埋没状況、浚渫状況の把握

- ・埋没量（年間、季節別）
- ・過去の浚渫計画と実績（期間、浚渫量、事業費、実施主体、使用機材、実施上の問題点等）
- ・作業条件（土捨て方式、土捨て場所）
- ・浚渫対象（底泥の種類、固さ、見かけの比重、沈殿のし易さ、ガス発生の有無等）
- ・作業地状況（風、波、潮流、水深、水路幅、オーバーフローの可否、運搬距離）

- ・計画作業量（浚渫深度、浚渫土量、作業日数等）
- ・作業時間（1日の作業時間、ワッチの設定）
- ・立地条件（燃料、食料、清水その他の消耗品の入手の容易さ、交通通信の便、船位測定装置従局設置候補地、利用可能なドックの諸元、電気・機械器具のサービス体制等）

④ 環境現況調査

- ・水質
- ・底質
- ・水面利用状況
- ・漁業の状況
- ・環境関係法規制等

⑤ 自然条件調査

- ・既存資料の収集
- ・深淺測量
- ・底質の採取（粒度分析等）
- ・波浪観測（周期、波高、波向）
- ・流速・流況及び濁度の測定

3) プログレスレポートの作成・説明・協議

(3) 第1次国内作業

1) 航路埋没対策案の検討

① アクセス航路の機能設定

- ・ベイラ港港湾計画とその他関連情報に基づく港湾の機能の設定
- ・入出港船舶数、船型のレビュー
- ・航路諸元、法線計画のレビュー
- ・航行条件、航路条件の整理
- ・泊地条件の整理（水深、面積）

② 埋没構造の整理

- ・自然条件調査の整理・解析
- ・埋没原因の分析
- ・原因別埋没土量の推定
- ・埋没機構の整理

③ 航路埋没対策案の設定

- ・埋没対策案の設定（導流堤等、ポケット浚渫等、法崩れ防止、余堀）

④ 航路埋没対策案の埋没対策効果の比較検討

- ・埋没土量の概略見直し

- ・事業費、環境等の観点から対策案の比較検討
- ⑤ 暫定的航路埋没対策案の設定
- ⑥ 浚渫計画の検討
- ⑦ 浚渫船設計条件の設定
- 2) インテリムレポートの作成
- (4) 第2次現地調査
 - 1) インテリムレポートの説明・協議
 - 2) 補足調査
 - ① 自然条件調査
 - ・深淺測量
 - ・底質調査
 - ② 環境調査
 - ・水質
 - ・底質
 - ③ 航路埋没対策・航路計画関連調査
 - 3) ワークショップの開催
- (5) 第2次国内調査
 - 1) 航路維持計画の作成
 - ① 暫定的航路埋没対策案の精査
 - ② 浚渫計画の精査
 - ③ 暫定的航路埋没対策案の概略設計
 - ④ 事業実施計画の策定
 - ・年次別浚渫計画・埋没対策の策定
 - ⑤ 浚渫船の維持管理計画
 - ・操船・作業体制
 - ⑥ 経済・財務分析
 - ⑦ 環境影響評価 (EIA)
 - ⑧ 総合評価と提言
 - ・アフターケア計画
 - 2) ドラフトファイナルレポートの作成
- (6) 第3次現地調査
 - 1) ドラフトファイナルレポートの説明、協議
 - 2) ワークショップの開催
- (7) 第3次国内作業
 - 1) ファイナルレポートの作成

8-3-2 実施方法

実施方法を大きく次の3つに分けて記述する。

(1) 現状及び将来の港湾の方向を勘案し、それに続く航路の姿を見据える。

現在のベイラ港は、既に1986年より事業が進められてきており、その大部分が完成している段階にあることから、将来の方向としても、当面（ここ5～10年）はこの計画を前提にして考えるのが適当といえる。今回の調査の対象は航路であり、港湾計画については航路計画を検討する際の前提としてのものである。従って、船舶の船型等こそ重要で、港湾の施設等については、現在まで行われてきた計画内容をおさらいするとともに新たに検討されている計画等についておさえることでかまわない。そして、その結果に基づいて、航路の計画についても現状の計画を基本として考えていくことが妥当と思われる。ただし、当面の時期以降については、若干の機能増を見込むこともあって良いと考えられる。厳密な需要予測は必要ないものの、定期船であるコンテナ船などが常時潮待ちをする事が妥当かどうかなど将来の可能性として航路の拡幅・増深についての可能性やそれに対し必要となる計画について触れることは可能性としてある。

(2) 航路、泊地の埋没機構を探り、それに対応できる浚渫計画、埋没対策を検討する。

航路、泊地の埋没機構を探ることは、本件調査の最大の課題であるが、現実には与えられた調査期間で定量的に的確な答を出すことは簡単な作業ではないと想定される。十分なデータがないという事実ばかりでなく、年間雨量の変動のような気象変動にも大きく影響を受けることを考慮すると、埋没機構の解明と埋没土量の予測は長期間かけて試行錯誤的に検討していく課題とも考えられるからである。従って、今回の結果はこれまで及び今回の調査により得られたデータに基づく検討結果であり当面準備すべき結論を示すものであるが、将来的にローリングしていくべき性質（アフターケアの必要性）も合わせ持った結論といえる。

項目別の検討方針は以下の通りと考えられる。

1) 自然条件調査／環境現地調査

本件については、それぞれの項に記した通り

2) 埋没機構の分析について

本件調査で行う埋没機構の解明は、自然条件調査のデータや浚渫実績を整理すること並びに理論的な検討を行うことにより埋没原因についての整理を行うこととする。定量的な分析が埋没対策の評価や浚渫計画の作成上必要不可欠であると考えられるところから、その要請に応え得る成果は出せるように努力する必要がある。

本件については本格調査が終わっても、その後長期にわたって何らかの協力を継続していかなければならない課題と考えられる（アフターケア計画）。浚渫が始まれば、それに伴うデータの取得も大事なことである。このデータが得られて後更なる検討ができるようにしておくことも肝要と考えられる。

3) 埋没対策について

この点については別のところで詳述している通りである。評価方法としては、費用や環境面の定性的な検討の他、既定計画断面を対象として埋没量の多寡も評価項目として検討することが考えられる。

4) 埋没量の予測について

埋没量の予測は毎年の埋没土量や埋没対策による効果を測定するために実施するものであり、これがないと浚渫計画が立てられない。精度的には余り高いものとはならないと考えられるが、埋没機構の分析に基づき埋没量の予測を行うものとする。

5) 浚渫船の設計条件の設定

浚渫船の設計条件の決定のためには浚渫土量等の浚渫計画の大略の検討が必要である。特に、土捨て場計画や土捨て計画が極めて重要と考えられる。現在の土捨て場は航路に近く、土捨ての為に必要となるサイクルタイム上有利な条件を有しているが、現時点ではこの土捨て場が将来も使えるかどうかを検討するための深淺測量結果がなく、本格調査開始時にEMODRAGAから提供されることとなっている。仮に、容量的に限界であるとする他海域の深淺測量が必要となることも予測される。(海図で代替することも可能。) またブンゲ河河口東側のマクチ海岸は侵食現象が著しく、その対策のために浚渫土の土捨て場としての可能性も浚渫計画の検討に際しては無視できないと考えられる。さらに、浚渫土の捨て方についてもいくつかの考え方がある。一つはドラグが自ら移動し底開して土捨てを行うもので、この場合は土捨て場の水深も深くなければならない。二番目は現在EMODRAGAが所有しているバージを利用して行うもので水深は2 m程度であって可能と考えられる。三つ目は舷外排送を行うもので上述した侵食対策等に利用できる可能性がある。

(3) 浚渫・埋没対策計画の年次実施計画を作成し、経済・財務分析を行う

浚渫計画としては、現在までの浚渫状況を勘案しながら、埋没状況に基づいてどこから浚渫するか浚渫手順、土捨て場、タイムスケジュール等を取りまとめる。この中には当然埋没対策の年次計画も含まれる。また、この浚渫計画には、91年以降の埋没土も一部が含まれる。(今後新しい浚渫船が導入されるまでの間に浚渫される量はEMODRAGAと相談の上想定する必要がある。) 従って、船舶の暫定的な通航条件等を勘案しながら段階的な航路や泊地の整備計画を作成の上、キャピタルドレッシングとしての毎年の浚渫量と毎年の埋没量を検討する。何年かかて当初の計画断面まで浚渫し、その後は維持浚渫としての定常的な浚渫に入っていく計画となるものと考えられる。埋没対策はキャピタルドレッシングの作業中、場合によっては定常的な維持浚渫作業に移ってから実施していくことになるものと想定される。また、将来の航路計画のための拡幅・増深のための浚渫の可能性にふれることも想定される。

埋没対策として想定されるものの中には土木施設もないではないが、上述したようにそれらが勧告される可能性は低い。従って、大きな積算項目も浚渫船を利用して行う浚渫作業にかかる費用が主になる。

浚渫船の供与は必ずしも、航路の順調な維持管理を保証するものではない。浚渫計画を提示して、それに必要な浚渫船を供与したとしても、それだけでは十分ではない。浚渫船を運転するのは人間であり、従って技量と能力を有する人材が配置される必要があるほか、全体として浚渫を効率よく行っていくしっかりした組織がなければならない。本件調査は浚渫船供与を前提にしたプロジェクトであるだけに、この管理運営体制の確立に向けた調査はきわめて重要なものである。

環境影響評価については、底質の性状にもよるが、基本的には土捨による汚濁拡散がどの程度となるかを簡易な方法で検討することが大きな業務となる。

経済分析はプロジェクトの評価をするためのものではあるが、いわゆるインフラの建設に対するF/Sとでは少しその重みが異なると考えられる。すなわち、これによってプロジェクトの正否を決めるというよりはプロジェクトの特性を客観的に評価するものである。WITHOUTケースをどう考えるかなどに課題はあるが、基本的には、浚渫船の購入（贈与）と浚渫・埋没対策にかかる費用に対し、もたらされる効果とを比較することになる。財務分析では今後の浚渫料金（CFMとの関係になる）が検討対象となろう。

なお本件調査の内容には、埋没機構の分析のところにも触れたように短期間の調査では自ずと限界があるものが含まれており、長期間に亘ってフォローをしていくことが必要と考えられる。このことから、フォローアップ計画についてもその概要をまとめておく。

8-4 実施スケジュール

本件調査は15ヶ月で完了する。開始後7ヶ月で中間報告書、12ヶ月で最終報告書案が作成される。この間、調査開始直後約3ヶ月半、調査開始7ヶ月後に約2ヶ月間及び調査開始12ヶ月後に約半月の現地調査を予定する。最終報告書は最終報告書案についてのコメントを受けてから2ヶ月後に提出されることになっている。

なお、実施方針のところにも記した通り、中間報告書の結果を受けて無償資金協力スキームによる浚渫船の基本設計調査が開始される予定である。従って、それに対応できる成果を盛り込むことが必要で、中間報告書の作成までにかかなり密度の濃い作業が必要と考えられる。

8-5 調査団の構成

調査団の構成としては基本的に以下の通りである。

- ① 総括／港湾航路計画
- ② 浚渫技術／環境配慮
- ③ 航路維持
- ④ 埋没分析
- ⑤ 自然条件調査I／環境調査

- ⑥ 自然条件調査Ⅱ
- ⑦ 船体設計・積算
- ⑧ 経済・財務分析

8-6 本格調査への提言

1. 調査の緊急性

ベイヤ港はモザンビーク国ばかりでなくジンバブエをはじめとする周辺諸国にとっても極めて重要な機能を有する港湾である。ところが、ベイヤ港の航路や泊地の現在の状況は船舶の航行や停泊に支障を来しつつあり、機能が十分に発揮されなくなりつつある。キャピタルドレッシングが実施された90年以降も少しは維持浚渫が実施されてきたものの、既に航路の一部の間は大型船の航行はできず、かなり深刻な状況になっている。この状態を少しでも改善するためモザンビーク国自身でも何らかの処置（例えば、他国より浚渫船を一時用船するなど）をとるものとは想定されるが、まだその方法は決定されていない。その処置がとられたとしても当面をしのぐ程度のもので想定されるため、一刻も早い本格的な対処が必要となっている。

本件調査の目的は、自然条件調査を実施し、自然条件関連データを更に蓄積するとともに、埋没メカニズムについて分析し、埋没低減策も含めた浚渫計画を策定することであるが、半年ほど遅れて接続されることが予定されている無償資金協力はスキームによる浚渫船の基本設計と緊密に結びついている。従って、しっかりした浚渫計画のもと、適切な浚渫船が導入され運営されることによって初めて効果が発揮されるものである。そのため、本調査ができるだけ早期に開始されることが肝要であり、きちんと浚渫船の基本設計に接続していくことが求められる。

2. 機材の供与

EMODRAGA側は、埋没現象の複雑性については理解をしており、自然条件に関するデータの蓄積の必要性も強く感じているところである。しかし、現実的にはその取得のための機材が不足しており十分な調査が実施されないまま来ているのが現状である。その面でも今回の調査に期待する点は大きい。しかし今回の調査期間は、1年間でありその内自然条件関係のデータの取得期間は、調査開始から数ヶ月に限定される。

今回実施されるいくつかの自然条件調査については我国から機材を持ち込んで実施することになるものもでてくると考えられるところから、EMODRAGAとしてもその機材を引き継ぎ自然条件調査データの蓄積に努めたいとの考えを有している。その際、機材の扱い方を始めとする自然条件調査方法について、本件調査の実施を通じて技術移転をして欲しいとの意図を強く持っているところから、調査団員の配置については、この点についても十分配慮されることが必要である。

なお、機材の持ち込みに関しては、不正な免税通関を排除する観点からモザンビーク国側からきちんとした対応が求められており、本格調査団は事前に資機材リストを相手国側に提出す

ることが必要である。

3. 深淺測量について

深淺測量を実施する者として、最も適当なのがEMODRAGAかINAHINAであると考えられる。EMODRAGAの測量船は現在故障しており、修理のめどが必ずしも立っているとはいえないものの、EMODRAGAとしても現在の航路、泊地及び土捨て場の水深がどのようになっているかの調査は最も緊急な課題としており、遅くとも今年中には実施するとの考え方を表明した。深淺測量データは埋設機構を探るために本件調査団にとって、最も基本的に必要なデータといえ、しかも調査期間中の変化を探るために、まず調査開始前にEMODRAGA側が実施することは極めて有意義であるといえる。そこでこのような約束をしたものではあるが、万一EMODRAGAが調査を所定期間に実施できなかったときは、第一次現地調査の期間に調査団がINAHINAに依頼して実施する必要がある。11月中にEMODRAGAから自らによる実施の可否につき連絡が入ることとなっているが、調査計画の策定時点では、とりあえず調査団が行うことを前提に考えておくことが必要である。

これ以外に本件調査期間中に必要とされる深淺測量は、調査開始前と比較するための航路部と泊地部の深淺測量、及び既存の土捨て場の容量が不足していたり侵食地への土捨てが必要と判断した際に必要となる今後の土捨て場を検討するための測量とが考えられる。

4. 浚渫計画にかかる共同作業

今回調査は浚渫計画の作成が大きな柱の一つである。ところがその立案のための初期条件がどうなるのか現時点でははっきりしない。既に、航路の一部は大型船の通航に問題を有しており、日本の浚渫船が提供されるまでこのままの状態では考えにくい。現在EMODRAGAは、航路部の当面の浚渫作業として外国からドラグ浚渫船を借りて実施する案を検討している（ロブマは老朽化の関係でベイラ港に回航することはほとんど困難）。そしてそのための浚渫計画も検討をしている。本格調査団が浚渫計画の立案に関する初期条件としてどのように条件を設定するかは、EMODRAGA側との協議に基づく必要があり、また、その後の浚渫計画の立案についても、EMODRAGA側と綿密な協議、いわば共同作業が必要と考えられる。

5. カウンターパートトレーニング

EMODRAGA側はカウンターパートトレーニングに強い期待を寄せている。日本での研修は、枠的に一人しかないという点についてはそれなりに理解しているが、調査に伴う技術移転については大きな関心を寄せている。機材の使用方法に関する技術移転の希望については既に記したが、その他の分野でも一緒に行動する等による技術移転が望まれる。

6. 年末年始の長期休暇

モザンビーク国も年末年始の約2ヶ月間は、多くの人々が休暇を取るため、人と会って情報をとるといったやり方での調査は難しい面が多い。その点については、予め考慮した上で調査計画を検討しておく必要がある。

付 属 資 料

1. 要請書
2. 対処方針
3. Scope of Work
4. Minutes of Meeting
5. Questionnaire
6. 収集資料リスト

CONTENTS

INTRODUCTION	1
PREFACE	3
ACKNOWLEDGMENTS	5
LIST OF FIGURES	7
LIST OF TABLES	9
ABBREVIATIONS	11

1. 要請書

HZ: 1153-03

TERMS OF REFERENCE
FOR
THE STUDY FOR MAINTENANCE AND IMPROVEMENT PLAN
OF
ACCESS CHANNEL OF BEIRA PORT
IN
THE REPUBLIC OF MOZAMBIQUE

1. BACKGROUND

(1) Problem to be solved in the port sector

Republic of Mozambique is located east coast of Southern Africa. Among main ports in Mozambique, Beira, Maputo and Nacala Port are acting as gate ways of the international cargo transportation to inland countries such as Zimbabwe, Malawi, Zambia, Swaziland and so on.

In case of Beira Port, handling about 3 million tons of cargoes per year, is facing estuary of Pungue River and situated as the vital outlet and gate way of Beira Corridor, connecting Beira Port and inland countries by roads, railways and pipeline.

Maputo Port and Nacala Port are situated as the outlet of Maputo and Nacala Corridor.

In these ports, Beira and Maputo, however, need voluminous maintenance dredging continuously due to siltation caused by river flow, sea current and so on. Annual maintenance dredging requirement is estimated about 3.5 million m³ for Beira Port and about 1.5 million m³ for Maputo Port.

EMODRAGA, governmental dredging company under the control of Ministry of Transport and Communications (MTC), is responsible for the whole dredging work in the country. But, the present capacity of dredging fleet owned by EMODRAGA is far from meeting the required demand.

In case of Maputo Port, the maintenance dredging has covered by TSHD (Trailing Suction Hopper Dredger) named "ROVUMA", 33 year-old with 1500 m³ hopper capacity and backhoe dredger "TEMBE".

In Beira Port, however, maintenance dredging has been carried out by grab dredger "LURIO" which can not cover the huge volume of siltation. Maintenance dredging work has not been done since 1990. This situation makes an access channel and berthing area shallow and narrow with depth in some part of the access channel less than -5m, not accessible for large vessels entering and out-going to/from port without restriction. Therefore large vessels carefully access the port at the time of high tide only.

Beira Port needs fundamental countermeasures against siltation problem to maintain function of the port as the gate way of Beira Corridor.

(2) Request to Government of Japan

Considering the present situation of Beira Port, Government of Mozambique has requested the provisional of TSHD with 1800 m³ hopper as grant assistance from Government of Japan.

However, based on the long prospect, the overall preparation which is including not only new maintenance dredger but also reduction measures against siltation is quite necessary to secure the essential function of Beira Port and its access channel.

(3) Development Study

Taking account of the surrounding conditions mentioned above, it is necessary to formulate effective countermeasures against siltation problem including basic design for new dredger for ensuring the function of Beira Port and its access channel.

2. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objectives of the Study is to formulate effective countermeasures for siltation problem in Beira Port and maintain the function of the port.

- (1) To formulate effective countermeasures for siltation problem in Beira Port.
- (2) To formulate the suitable dredging fleet development plan and conduct basic design for new dredger.

3. SCOPE OF THE STUDY

To achieve the objectives mentioned above. the Study shall cover the following items.

- 1. Review of related reports. information and data.
 - (1) to review the present siltation in Beira Port. its maintenance problem.
- 2. Preparation of effective countermeasures for siltation problem in Beira Port.
 - (1) to identify necessary function of access channel based upon future function of Beira Port.
 - (2) to conduct natural conditions survey to support existing data and information for analyzing siltation characteristics.
 - (3) to prepare the effective countermeasures for siltation problem
- 3. Dredging fleet development plan
 - (1) to prepare maintenance dredging plan
 - (2) to formulate dredging fleet development plan including required performance for new dredger.
- 4. Basic design of new dredger
 - (1) to prepare design criteria.
 - (2) to conduct basic design.
 - (3) to make building plan and cost estimation.
- 5. Formulation of effective countermeasure.
 - (1) to make preliminary structural design and cost estimation.
 - (2) to conduct environmental impact assessment (EIA).
 - (3) to conduct economic and financial analysis.

4. DURATION OF THE STUDY AND REPORTS

The Study will be completed within 12 months from the commencement of the Study. The following reports. shall be submitted to the Government of Mozambique.

- 1. Inception Report (20 copies)

HZ: 1153-06

This reports, submitted at the beginning of the first field survey, shall include a program of the Study and survey schedule and so on.

2. Progress Report (20 copies)

This report is to be prepared on the basis of the first field survey, containing the results of the collected data and information.

3. Interim Reports (20 copies)

This report shall contain the results of work in Japan and countermeasures against Beira Port siltation problem.

4. Draft Final Report (20 copies)

This report shall be prepared as a draft of final report with basic design of dredgers and feasibility of comprehensive countermeasures.

The Government of Mozambique will provide its comments within one (1) month after receipt of the draft final report.

5. Final Report (50 copies)

The final report shall be submitted to the Government of Mozambique within two (2) months after the receipt of the comments on the draft final report.

The reports shall be prepared in English.

The whole work will be carried out in accordance with the attached tentative schedule.

5. UNDERTAKING OF GOVERNMENT OF MOZAMBIQUE

1. to provide the study team with available data and information necessary for the Study
2. to exempt the study team for taxes and duties on the materials, equipment and personal effects brought into Mozambique by the team, according to the Government of Mozambique regulation.
3. to assign official counterparts during the survey.
4. to make arrangement for visiting the authorities concerned.
5. to provide the study team with suitable office space in Beira City.

6. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF JAPAN

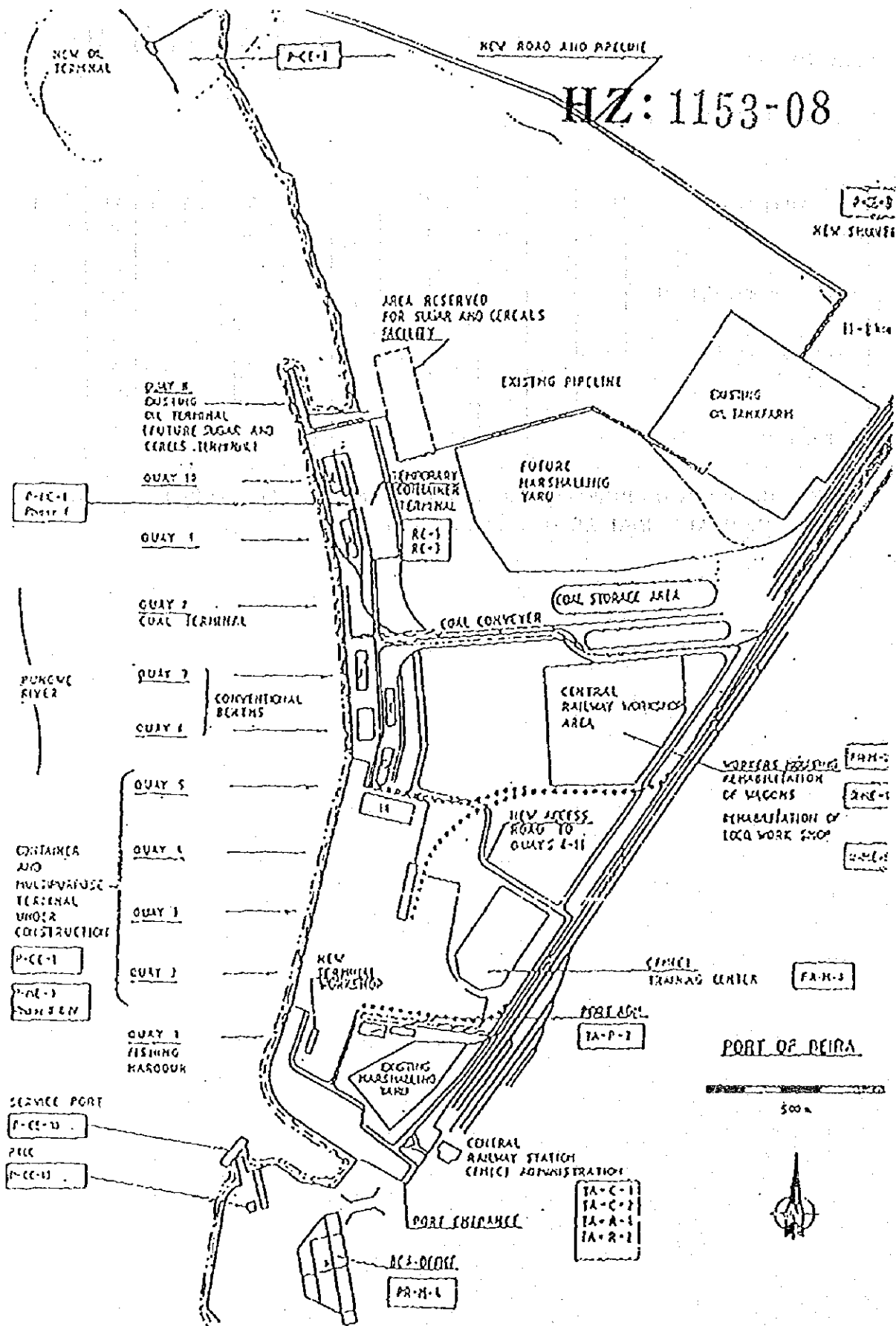
1. to dispatch, as its expense, a study team to Mozambique.
2. to pursue technology transfer to the Mozambique counterpart personnel in the course of the Study.

ATTACHMENT

TENTATIVE SCHEDULE

MONTH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
WORK IN MOZAMBIQUE												
WORK IN JAPAN												
REPORTS	IC			PR			IT				DF	FR

REMARK IC:INCEPTION REPORT. PR:PROGRESS REPORT. IT:INTERIM REPORT.
 DF:DRAFT FINAL REPORT. FR:FINAL REPORT



ANEX I

Data Memories

Beira Port Access Channel

1. Boundary condition

a) Beira Port and acces Channel

Fig. 1. shows the Map of Beira Port
 Fig. 2. shows the access channel deeped by Netherlands Dredging Contractor up to 8.0m (CD) in September 1990. So far no dredging has been carried out, and so water depth of the channel is now less than 5m (CD, chart datum) it is therefore presumed that siltation in the channel to be reaching to some 8 million m³.

b) Quantities to be dredge

In September 1991, EMODRAGA, E.P. has carried out a survey of the channel, and obtained the data that siltation in the whole the channel and existing berths it's chaed twelve months in the order of 3.5 milion m³.

c) Disposal areas

In fig.2 is shown the disposal areas and characterised as follows.

Area	Natural	Remarks
D1	CD 2.0	
D2	CD 3.0	EBB disposal only
D3	CD	
D4	CD 5.5 to 7.5 (CD: Chart Datum)	

If tidal range is taken into consideration, it is concluded as follows:

- * Area D4 can be used during all tidal stages by a hopper dredger up to about 7 m draft.
- * Hopper dredger with a draft of 6m can use D1 during the flood period and (with some practical planning) D2 during the EBB period.

That's why the new hopper suction dredger under request should be less than 5.0.

Sailing distance to the dumping area is less than 3 miles if appropriate dumping area is chosen from any dredging area.

d) Soil Conditions

According to a consultant study, the maintenance material mainly consist of silt, mixture of silt, fine sand coarse sand.
 The average density in situ is 1.6 ton/m³.

HZ: 1153-10

Based on the data, it is concluded that,

- d.1) Draft requirements for the hopper dredger should be based on a mixture density of about 1.4t/m³.
- d.2) With an improved suction arrangement, an average load of 2/3 (67%*situ*) will be reasonable for operations by EMODRAGA.

2. Required hopper capacity

- a) Annual dredging production by a hopper suction dredger is calculated as follows.

$$Q = H \times S/T \times C \times R \times Y$$

Where,

Q: Annual dredging production (m³/year)

H: Shift hours per week (h/week)

S: Ratio of working hours to shift hours per week

T: Dredging cycle time (h)

C: Hopper capacity (m³)

R: Ratio of in situ silt volume in the hopper to capacity.

Y: Annual working time available (weeks/year)

- b) Calculation of required hopper capacity.
In the above mentioned formula, same can be fixed as follows.

$$Q = 3.5 \text{ million m}^3$$

$$T = 1.5 \text{ subject to following assumptions}$$

Time for dredging = 0.7h

Time for sailing to/from dumping area = 0.6h

(3n.miles x 2/9.5 Knots = 0.6h as an average time)

Time for dumping = 0.1h

Time for preparation of dredging or loss time=0.1h

$$R = 0.067$$

H and W can be set up as follows

H = 120 hours/week (by 2-shift)

S = 0.85 (according to result of dredging operation)

Y = 44 weeks (about 85% of the calendar days, allowing 8 weeks for dry docking, maintenance and holidays etc.)

- c) Result of calculation
Based on the above assumptions required hopper capacity can be calculated as follows.

$$C = 3.500.000 \times 1.5 / (06 \times 20 \times 0.85 \times 44) = 1746 > 1800 \text{ m}^3$$

Hopper dredger with a hopper capacity of 1800m³ has a draft less than 5m, which satisfies the draft requirement mentioned above.

2. 対処方針

モザンビーク国ベイラ港航路維持改良計画調査

事前調査 (S/W協議) 対処方針

Ⅰ. 事前調査の目的

モザンビーク共和国政府の要請に基づき、航路・泊地の埋没が問題となっているベイラ港航路維持計画を策定する。今回は、要請の内容・背景を確認し、実施のためのS/W協議・署名を行うことを目的として事前調査 (S/W協議) を実施するものである。具体的には以下のとおり整理し、説明する。

1. 本調査の経緯
2. 本格調査の実施方針及びS/Wの協議
3. 先方受け入れ体制の確認
 - －先方政府の実施すべき事項
 - －先方カウンターパート機関
 - －調整等を目的とする委員会 (スフィング・コミティ) の設置の必要性の確認

Ⅱ. 本調査の経緯

1996年2月に派遣された「モザンビーク共和国 ベイラ湾浚渫機材計画調査事前調査」(無償調査、以下無償調査) の結果を受けて、本調査が実施されることになったため無償調査から開発調査に至るまでの経緯、浚渫船無償供与要請との関係について以下のとおり説明する。

1. 経緯

無償調査の結果、次の理由により開発調査を実施することが適当と判断された。

- 1)膨大な量の埋没が発生する航路の維持には浚渫船供与だけで十分かどうかの確認が必要なこと。
 - a. 無償要請にあった浚渫船では維持浚渫のみ対応可能であり、航路の増進は望めない。
 - b. 航路の維持には浚渫船による作業と埋没低減対策を併せて行うことが必要。
- 2)浚渫船の設計条件は、埋没量や土捨ての条件などで変わりうるため、埋没低減対策とともに設定する必要があること。
- 3)自然条件に関するデータは予想以上に整理されていたが、埋没対策に必要な自然条件データを補足する必要があること。

2. 無償要請との関係

そもそも先方の要請が浚渫船の無償供与であること、先方が開発調査の中で基本設計を実施すると理解していること (要請書に基本設計の記載あり) から本調査においては、ノンコミットルベースで浚渫船の無償供与と本調査との関係について以下の点を先方に説明する。

ただし、説明は、口頭で行うことにし、無償との連携についての文言は基本的にS/W、

MMIには記載しないこととするが先方から強く要望があった場合は請訓する。

- 1)本調査のIT/R説明・協議時（平成9年6月中旬）に浚渫船の設計条件を提示する。
- 2)これを受け無償調査部で浚渫船の設計を始める。
- 3)平成9年11月頃に浚渫船の設計（案）をもった調査団がモザンビーク国に派遣される。
- 4)このスケジュールどおりであれば、平成11年度末ごろ浚渫船が供与される。
- 5)ただし、浚渫船の無償供与の決定については、本調査団の権限外。

3. 調査目的

上記1、2.を受けて、本調査の目的を説明する。この際日本の埋没対策例を紹介し、先方に具体的な埋没対策のイメージを与えることとする。

〔調査目的〕

ベイラ港の機能を維持するため、航路及び泊地の維持改良計画を策定する。

III. 本格調査の実施方針及びSAVの協議

あらかじめ作成したSAV案をもとに説明、協議し、合意後、双方の代表者が署名する。

日本側は勝田団長、先方は運輸通信省次官、浚渫公社委員会委員長、鉄道・港湾公社総裁あるいは鉄道・港湾公社中部地区代表者が署名することにする。

1. 本格調査の目的

ベイラ港の機能を維持するため、航路及び泊地の維持改良計画を策定する。

2. 目標年次

目標年次については、以下の検討が必要なことから目標航路幅、水深とあわせて実施調査時に設定することにする。

先方はベイラ港の航路を-8mに戻すことを最大の課題としているが、この深さに航路を維持することの経済効果、財務効果を調査の結論として算出するためには、現状の港湾活動や財務の詳細などを把握する必要がある。また、現在のベイラ港では積極的にポートセールスなどを行っているが、航路開設や荷主確保の見通しや先方の需要予測と航路維持との関係を整理する必要がある。

3. 埋没対策の必要性

II. の1. 経緯で説明したとおり、ベイラ港の航路維持のためには維持浚渫と埋没低減対策を併せて行う必要があることを説明する。この際、日本の埋没対策例（航路拡幅、スポット浚渫等）を紹介する。

4. 自然条件調査

自然条件調査は、通常現地再委託で実施する事が多いが、本件については第一次現地調査期間がおおよそ3カ月と限られているため、現地再委託とするかコンサルタント直営とするかについては、両者の調査効率に照らし判断する。

5. 提言

提言については、浚渫船供与後の埋没量調査の実施、それに基づく浚渫計画の見直し

を含むものとし、先方と協議する。

6. 研修員受け入れ

研修員受け入れに係る要請があった場合、内容を検討の上、適当と認められれば、日本側に伝達する旨MMに記載する。

7. 機材供与と技術移転

調査用機材（自然条件観測用機材）の要請については、必要と判断されるものについては、日本側に伝達する旨MMに記載する。機材の調達にあたっては、現地調達、本邦調達の2ケースそれぞれについて経済性を比較し、妥当な調達方法を検討する。

ベイラ港の航路維持のためには、本件終了後もモニタリングに基づく埋没対策の見直しが必要になることから、本件実施においては観測技術の移転が重要な技術移転項目となる。譲渡を前提とする場合、本件で使用する自然調査用機材については、調査を早急に立ち上げる必要があることから当初はコンサルタントが損料で現地に持ち込むことになるが、いずれかの段階でJICA購入の観測機材を設置し、調査終了後先方に譲渡する。

IV. 本格調査の内容と項目

1. ベイラ港の現状分析

- 1) 関係資料・情報の収集及びレビュー
- 2) 港湾活動の現状
- 3) 埋没状況、浚渫状況の把握
- 4) 環境現況調査
- 5) 自然条件調査

2. 航路埋没対策案の検討

- 1) アクセス航路の機能設定
- 2) 埋没構造の分析
- 3) 航路埋没対策代替案の設定
- 4) 代替案の埋没対策効果の評価（経済、事業費、環境）
- 5) 最適案の選定
- 6) 浚渫船設計条件の設定

3. 航路維持計画の策定

- 1) 最適案の概略設計
- 2) 事業費積算
- 3) 経済・財務分析
- 4) 環境影響評価（EIA）
- 5) 浚渫船の維持管理計画
- 6) 事業実施計画の策定
- 7) 総合評価と提言

3. 調査期間

着手からF/R提出まで、15カ月程度。

4. 報告書

部数については、先方政府の要望を確認の上、事前調査団の判断で変更できるものとする。

1) インセプションレポート (20部)

先方での本格調査開始時に提出。調査実施方針、スケジュール等を記載。

2) プログレスレポート (20部)

調査開始後5カ月以内に提出。第一次現地調査結果を記載。

3) インテリムレポート (20部)

調査開始後7カ月以内に提出。浚渫船の設計条件、埋没対策代替案を記載。

4) ドラフトファイナルレポート (20部)

調査開始後12カ月以内に提出。全結果を記載

5) ファイナルレポート (50部)

ドラフトファイナルレポートに対するコメント受領後2カ月以内に提出。

V. その他本格調査に必要な確認事項

[主として、質問書で対応する]

1. 環境に関する法制度、基準等
2. 他国機関及び国際機関と本計画との関係
3. 予算措置等

VI. 先方受け入れ体制の確認

1. 先方の実施すべき事項

S/V案のUndertaking of GOMをもとに協議する。

2. 先方カウンターパート機関

カウンターパート機関の確認 [EMODRAGA: モザンビーク浚渫公社]

3. 調整等を目的とする委員会 (ステアリング・コミッテ) の設置の必要性の確認

設置を要望する。主要メンバーは運輸通信省、モザンビーク鉄道・港湾公社 (CFM)、モザンビーク浚渫公社 (EMODRAGA)、水路局とする。

VII. 請訓事項

現地にて協議の結果、調査内容について本質的な変更を求められた場合、Undertakingの内容に係わる事項である場合は、必要に応じて請訓する。

VIII. 事前調査団員の担当事項

(1) 総括／港湾・航路計画

- ・調査業務全般の総括
- ・総合的埋没対策の必要性の説明
- ・予算措置の確認
- ・S/W (案)、M/M (案)、対処方針、質問事項の検討
- ・現地踏査
- ・S/W、M/M協議／署名
- ・実施調査への提言の取りまとめ
- ・事前調査報告書（総括／港湾・航路計画）の作成

(2) 浚渫計画

- ・S/W (案)、M/M (案)、対処方針、質問事項の検討
- ・日本における浚渫作業の紹介
- ・浚渫作業、浚渫船維持管理の現状把握／現地踏査
- ・S/W、M/M協議
- ・事前調査報告書（浚渫計画）の作成

(3) 埋没対策

- ・S/W (案)、M/M (案)、対処方針、質問事項の検討
- ・日本における埋没対策の紹介
- ・埋没状況の把握／現地踏査
- ・S/W、M/M協議
- ・事前調査報告書（埋没対策）の作成

(4) 調査企画

- ・調査業務全般の企画、調整
- ・関連機関、在外公館等の調整
- ・本調査の経緯、Undertaking、開発調査の説明
- ・S/W、M/M協議
- ・S/W (案)、M/M (案)、対処方針、質問事項(案)の作成
- ・事前調査報告書（調査企画）作成
- ・事前調査報告書、実施調査への提言の取りまとめ

(5) 自然条件

- ・自然条件分野の質問事項の検討
- ・自然条件調査に関するサントレウ国の調査実施能力（技術移転関連）
- ・南アフリカ国及びサントレウ国におけるローカルコンサルタントの自然条件調査実施能力
- ・その他、自然条件に関する現地踏査／情報収集（積算資料等）
- ・自然条件調査用機材の調達方法の検討

- ・ S/W、MM協議
- ・ 実施調査内容（自然条件調査、特に波浪、潮流、底質、深淺測量）の検討
- ・ 事前報告書（自然条件）の作成

(6)環境調査

- ・ 環境分野の質問事項の検討
- ・ 南77カ国及びサウジアラビア国におけるローカルコンサルタントの環境調査実施能力
- ・ 相手国側のIEE/EIA実施体制／法制度
- ・ 環境予備調査の実施
- ・ その他、環境に関する現地踏査／情報収集（積算資料等）
- ・ S/W、MM協議
- ・ 実施調査内容（環境調査）の検討
- ・ 事前報告書（環境）の作成

(7)通訳

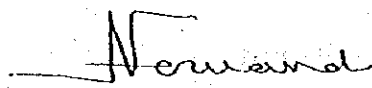
- ・ 収集資料の翻訳
- ・ S/W等協議、現地踏査時の通訳

3 . Scope of Work

SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY FOR MAINTENANCE AND IMPROVEMENT PLAN OF
ACCESS CHANNEL OF BEIRA PORT
IN
THE REPUBLIC OF THE MOZAMBIQUE

AGREED UPON BETWEEN
MINISTRY OF TRANSPORTS AND COMMUNICATIONS
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

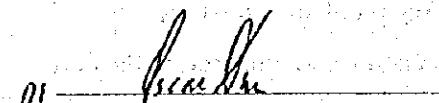
Maputo, October 1 1996




Mr. Antonio Fernando
Deputy Minister
Ministry of Transports and
Communications



Mr. Hozumi KATSUTA
Leader
Preparatory Study Team
JICA



Mr. Mario Antonio Dimande
President and Chairman
Mozambique Ports and Railways



Mr. Rassul Khan G. Mahomed
Chairman
EMODRAGA E.P.

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of the Mozambique (hereinafter referred to as "GOM"), the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") has decided to conduct the Study for Maintenance and Improvement Plan of Access Channel of Beira Port in the Republic of the Mozambique (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of GOM.

The present document sets forth the Scope of Work with regarded to the Study.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to formulate the maintenance and improvement plan of access channel and basin in Beira Port (hereinafter referred to as "the Port") to maintain the function of the Port.

III. SCOPE OF THE STUDY

To achieve the objective mentioned above, the Study shall cover the following items.

1. Evaluation of present conditions of the Port, access channel and dredging
 - (1) to review reports, plans, information and data relevant to the Study
 - (2) to survey present activities and utilization of the Port
 - (3) to review the present shoaling and dredging operation in the Port
 - (4) to conduct environmental survey
 - (5) to conduct natural conditions survey to support existing data and information
2. Preparation of effective countermeasures against shoaling problem in the Port
 - (1) to identify necessary function of access channel based upon future function of the Port.
 - (2) to analyze characteristics of shoaling
 - (3) to prepare the alternative countermeasures against shoaling problem.
 - (4) to evaluate effects of the countermeasures from cost and environmental viewpoints
 - (5) to select the best alternative countermeasure
 - (6) to prepare design criteria of dredger

3. Formulation of maintenance and improvement plan of access channel and basin

- (1) to conduct preliminary design
- (2) to conduct cost estimation
- (3) to conduct economic and financial analysis
- (4) to conduct environmental impact assessment (EIA)
- (5) to formulate maintenance, management and operation plan for dredging
- (6) to formulate implementation plan
- (7) to conduct overall evaluation and recommendation

IV. STUDY SCHEDULE

The Study will be carried out, in accordance with the attached tentative work schedule shown in APPENDIX.

V. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to GOM.

1. Inception Report (20 copies)

This reports will include contents and implementation schedule of the Study and will be submitted at the commencement of the work in Mozambique.

2. Progress Report (20 copies)

This report is to be prepared on the basis of the first field survey, containing the results of the collected data and information and will be submitted within five (5) months after the commencement of the Study.

3. Interim Reports (20 copies)

This report will contain design criteria of dredger and countermeasures against shoaling problem. It will be submitted within seven (7) months after the commencement of the Study.

4. Draft Final Report (20 copies)

This report will be prepared as a draft of final report on maintenance and improvement plan of access and basin and be submitted within twelve (12) months after the commencement of the Study.

GOM will provide its comments within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report.

5. Final Report (50 copies)

This report will be submitted within two (2) months after receipt of the comments on the Draft Final Report.

JF
dkk

VI. UNDERTAKING OF GOM

1. To facilitate smooth conduct of the study, GOM shall take the following necessary measures :

- (1) to secure the safety of the Japanese study team ;
- (2) to permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in the Mozambique for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees ;
- (3) to exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties, fees and other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of the Mozambique for the conduct of the Study ;
- (4) to exempt the members of the Japanese study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with implementation of the Study ;
- (5) to provide necessary facilities to the Japanese study team for remittance as well as utilization of the funds introduced into the Mozambique from Japan in connection with the implementation of the Study ;
- (6) to secure permission for entry into private properties and restricted areas for the implementation of the Study ;
- (7) to secure permission for the Japanese study team to take all data and documents including maps, photographs related to the Study out of the Mozambique to Japan ; and
- (8) to provide the medical services as needed. Its expenses will be chargeable on the members of the Japanese study team.

2. GOM shall bear claims, if any arises, against the members of the Japanese study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of Japanese study team.

3. Empresa Mocambicana de Dragagens, E. P. (hereinafter referred to as "EMODRAGA"), shall act as counterpart agency to the Japanese study team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

4. EMODRAGA shall , at its own expense, provide the Japanese study team with the

following, in cooperation with other agencies concerned :

- (1) available data and information related to the Study, including aerial photographs and maps;
- (2) counterpart personnel ;
- (3) suitable office space with necessary equipment in Maputo and Beira ; and
- (4) credentials or identification cards.

VII. UNDERTAKING OF GOJ

For the implementation of the Study, GOJ, through JICA, shall take the following measures:

- (1) to dispatch , as its own expense, a study team to Mozambique.
- (2) to pursue technology transfer to the Mozambique counterpart personnel in the course of the Study.

VIII. CONSULTATION

JICA and EMODRAGA shall consult with each other in respect to any matter that may arise from or in connection with the Study.

Handwritten initials

Handwritten initials

Handwritten mark

APPENDIX

TENTATIVE SCHEDULE OF THE STUDY

month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
work in Mozambique															
work in Japan															
Report	Δ IC/R			Δ P/R			Δ IT/R					Δ DF/R		Δ F/R	

ABBREVIATION IC/R : Inception Report
 P/R : Progress Report
 IT/R : Interim Report
 DF/R : Draft Final Report
 F/R : Final Report

AKC

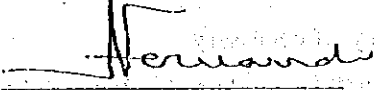
4 . Minutes of Meeting

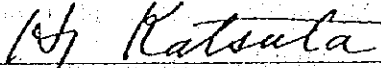
1910

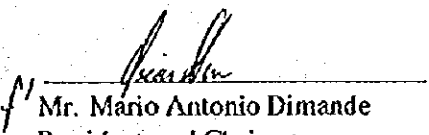
MINUTES OF THE MEETING
FOR
THE STUDY FOR MAINTENANCE AND IMPROVEMENT PLAN OF
ACCESS CHANNEL OF BEIRA PORT
IN
THE REPUBLIC OF THE MOZAMBIQUE

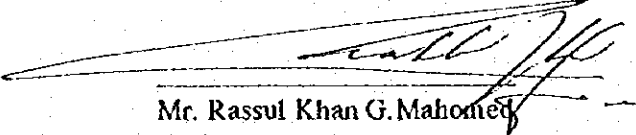
AGREED UPON BETWEEN
MINISTRY OF TRANSPORTS AND COMMUNICATIONS
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Maputo, October 1 1996


Mr. Antonio Fernando
Deputy Minister
Ministry of Transports and
Communications


Mr. Hozumi KATSUFA
Leader
Preparatory Study Team
JICA


Mr. Mario Antonio Dimande
President and Chairman
Mozambique Ports and Railways


Mr. Rassul Khan G. Mahomed
Chairman
EMODRAGA E.P.

In response to the request of the Government of the Republic of the Mozambique (hereinafter referred to as "GOM") , the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") dispatched the Team headed by Mr. H. KATSUTA, from 18 September to 8 October 1996, through the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), to discuss a technical cooperation on the proposed Study for Maintenance and Improvement Plan of Access Channel of Beira Port in the Republic of the Mozambique (hereinafter referred to as "the Study").

The Team conducted field survey and had a series of discussions with authorities of the GOM.

Meetings were held between officials of EMODRAGA, CFM and other Authorities, and the Preparatory Study Team from 21 September to 2 October 1996. The list of the participants is shown in Appendix.

The main items discussed by both sides are as follows:

1. The Preparatory Study Team confirmed the importance of Beira port for inland countries as well as Mozambique and the necessity of the Study.
2. Mozambique side strongly requested that the study be carried out as soon as possible and that the dredger be provided as grant assistance from GOJ. The Preparatory Study Team expressed that they shall convey the request to the GOJ.
3. Both sides agreed that the Mozambique counterpart agency shall be EMODRAGA in full cooperation with CFM and other authorities concerning the coordination and implementation of the Study.
4. EMODRAGA will do best effort to carry out a complete hydrographic survey in access channel, basin and present dumping areas before the commencement of the Study in Mozambique and to conduct additional sounding survey, if necessary.
5. EMODRAGA requested that a counterpart training shall be conducted in Japan. The Preparatory Study Team expressed that they shall convey the request to the GOJ.
6. EMODRAGA requested the Preparatory Study Team to convey to the GOJ necessity of some equipment and materials for natural conditions survey.

NGK
JF

LIST OF PARTICIPANTS

1. MOZAMBIQUE SIDE

1. MTC

ANTONIO FERNANDO

Vice Minister

JOAO J. SITOE

Deputy National Director for Marine Affairs

2. MNEC

ARTUR VERISSIMO

Director for Development Cooperation

CHICO MORTAR

Japan Desk

3. SATCC

S. M. A. K. KAOMBWE

Planning Coordinator

J. O. MKINGA

Ports and Shipping Expert

B. D. S. MHANGO

Planning Officer

4. EMODRAGA E. P.

RASSUL KHAN G. MAHOMED

Chairman

FIDELIO A. SEVERINO P. NHANTSUMBO

Head of Production Division

SIMOES TOMAS FRANCISCO

Head of Administration

GILBERTO B. ESMAEL

Chief Surveyor, Hydrographic Department

ALVARO F. N. PASCOAL

Head of Maintenance Department

DUARTE MUNEME

Head of Production Department

ALBERTO CHICO TIE

Assistant Surveyor

5. CFM

MIGUEL J. MATABEL

Executive Board Director

OSCAR LUIS ROCHA DINIS

Executive Board Director

JOAO AZINHEIRA FILIPE

Executive Director, Centre

CARLOS MESQUITA

Director of Beira Port, Centre

J. S. J. WATERDRINKER

Port Captain for the Port of Beira, Centre

6. INAHINA

DAVID FILIPE CHEMANE

Head of Oceanographic Department

LUIS MANUEL ARMANDO

Head of Administration Department

ABEL HORTA

Head of Hydrographic Department

ROSENDO DA CUNHA

Hydrographer, Hydrographic Department

2. JAPANESE SIDE

HOZUMI KATSUTA

TETSUYA SHIRAIISHI

YASUYUKI NAKAGAWA

HIROYUKI KANZAKI

FUJIO SAIGUSA

HASHIMOTO YUICHI

CARLOS KIMURA

Team Leader of Preparatory Study Team

Member, Dredging Planning

Member, Shoaling Measure

Member, Study Plan

Member, Natural Conditions

Member, Environmental Survey

Member, Interpreter

HK

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

5 . Questionnaire

QUESTIONNAIRE

OF

JICA PREPARATORY STUDY TEAM

FOR

THE STUDY FOR MAINTENANCE AND IMPROVEMENT PLAN OF

ACCESS CHANNEL OF BEIRA PORT

IN

THE REPUBLIC OF THE MOZAMBIQUE

SEPTEMBER, 1996

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

- Please mark ○ for the Data/Information in the column "Availability" which is Available.
- Please mark X for the Data/Information in the column "Availability" which is not available.

Item of Data/Information	Availability		Title of Documents /Reports	Remarks
	Available or not	Place/Means of Reception		
Natural Conditions				Please provide us with the latest data.
River (Pungue River and Buzi River)				
Configuration of River : cross section				
Material Characteristics of River Bed : soil characteristics, grain size distribution	X	DIRECCAO NACIONAL DE GEOGRAFIA E CADASTRO		
Siltation Volume by year				
Method of Siltation Observation and its Point				
River Discharge Volume : seasonal and annual volume	○		ATLAS GEOGRAFICO 1986	
Salinity Distribution of River Mouth				
Turbidity Distribution of River Mouth				
Flood Data	○	Direccao Nacional de Aguas		
Sea/Ocean (Coast Area around River Mouth)				
Material Characteristics of Sea Bed : soil characteristics and grain size distribution, N-value, and specific gravity	○	NEDECO	BEILA ACCESS CHANNEL SURVEY, 1981	
Siltation Volume by year, Max. in Rainy Season and Min. in Dry Season				
Method of Siltation Observation and their Points				
Current data and Observation Points	○	CFM		
Littoral Drift	○	ATLAS GEOGRAFICO	AIRPHOTO	
Aerial Photograph	○	DIRECCAO NACIONAL DE GEOGRAFIA E CADASTRO	1983 1993 1996	

Beira Port				We collected "Progress Report No.31(BCA)", "Trans-
Environment				
Water Quality Investigation Data	X			
Species of Valuable Animals and Plants	O	PNGA		
Present Condition of Environmental Pollution	O	"		
Use of Water Areas	X			
Present Situation of Fishery	O	PNGA		
Laws, Guidelines and Standards related to Environment	O	"		
Dredging Operation				
Fleet of Dredgers : dredgers and subsidiary work vessels	X			
Location and Condition : dredging site, cruising route and dumping site, distance measuring equipment	O	BEIRA, EMOPRAGA		
Dredging Cycle Time	O	"		
1) Sailing Distance/Hours from Dredging Site to Dumping Site	O	"		
2) Dredging Hours and Dumping Hours	O	"		
3) Operation Cycle Schedule(Diagram)	O	"		
4) Day's Program	O	"		
5) Year's Program	O	"		
Expected Productivity				
1) Shift Hours(hours/week)	X			
2) Working Hours(/week)	X			
3) Annual Working Time Available(weeks/year)	X			
Past 5-year Records of Dredging	O	BEIRA, EMOPRAGA		
1) Dredging Volume : location, volume, soil characteristics, etc.	O	"		
2) Dredging Operation Records : work days, maintenance days and others(pause or suspension)	O	"		
Crew Members and their Salaries depending on Qualification	X			
Price of Fuel and Lubricants at site	X			

Maintenance/Repair: Cost				
General Charge and General Arrangement: insurance, taxation, supporting staff, etc.	△	GA B. BEIRA, EMORAGA		
Photographs : dredging site, dumping site, dredger in operation, etc.	X			
Max. Wave Height for Dredging Operation	○			53.97%
Relevant Laws and Regulations	X			
Support Facilities				
Dockyard	X			
1) Number of Docks				
3) Staff : engineer, worker and clerk				
Electric Power Supply : route, capacity, voltage, etc.	X			
Water Supply and Drainage	X			
Materials	X			
1) Domestic Materials : kinds, sources, quality, reliability for production and supply, etc				
2) Import Materials : kinds, sources, etc.				
3) Relevant Standards				
Control of pilot system	X			
Standard for pilot	○		Fact File 94/95	
Change in the number of ship past 10 years	X			
The details of capital dredging in 1989,1990	○	BEIRA, EMORAGA		
Sounding Data	○	INAHINA		海図作中
Others			Mozambique - Pande Gas Engineering Projects	EHN (エンジニアリング)
1. International Assistance relevant to the Study	○	The World Bank		

2. Environmental Administration and Organization	○	PNGA	PNGA	
3. Environmental Research Institute	X			
4. Existence of Initial Environment Examination(IEE) and Environmental Impact Consultants(EIA)	○	PNGA	PNGA	
5. Availability of Local Environmental Consultants and South African Environmental Consultant	○			株式会社益田洋行

6. 収集資料リスト

NO	資料名	発刊元	年月日	形式	内容	備考
1	Evaluation of the Beira Port Transport System (BPTS) Programme	DANIDA Nordic Consulting Group	1995.9	製本	ベ行回廊の評価	英語
2	Final Progress Report (No.34)	Beira Corridor Authority	1996.1~1996.6	製本	ベ行回廊プロジェクトの最終報告	英語
3	F/S Relating to Future Dredging Operations of the Beira Port	SOERNI	1994.2.1	製本	ベ行港の浚渫のF/S	英語
4	Beira Port Project-Dredging Contract No.P-A-1 Contract Documents-Volume 5	Netherlands Engineering Consultants	1987.1	製本	ベ行港浚渫作業契約	英語
5	EMODRAGA Production Division	EMODRAGA-Beira		コピー	EMODRAGA Production Division 人員構成	
6	ENVIRONMENTAL DREDGING	Beira EMODRAGA から入手		製本	環境に配慮した浚渫事例	
7	Volume Calculations Beira Port and Channel	EMODRAGA		コピー	1990~91の浚渫量	1枚
8	Capacida de Manuseamento	CFM-C Mr. Mesquita		コピー	ベ行港の容量	1枚
9	交通量予測	CFM-C Mr. Mesquita		コピー	ベ行港の交通量予測('97)	
10	浚渫計画図面	BCA (NEDECO実施)	1986.11~1987.9	コピー	深淺図に計画航路を重ねたもの	13枚
11	LISNAVE	LISNAVE		製本	ドライドック宣伝パンフ	日本語
12	LISNAVE International	同上		同上	同上	英語
13	Xitimela	CFM		製本	CFM機関誌	日本語
14	Railways of Mocambique	CFM		製本	鉄道の歴史	英語
15	ザンビエ沿岸域潮位表(1996年度)	ザンビエ国	1995	原本	モ国主要港の予測潮位表(1996年)	
16	Reportagem Da Investigaco Acerca Da Erosao Litoral Em Beira Mocambique	Administration Municipal	1994.9	製本	ベ行港周辺海岸浸食に関する報告書	日本語 ベ行市 海岸管理課
17	深淺測量図	INAHINA	1996.5	コピー	航路に沿った深淺測量結果	1枚
18	EMODRAGA所有計測器リスト	EMODRAGA	1996.9	コピー	CFMより新たに供与された計測器	2枚
19	CFM所有の土質試験	CFM	1996.9	コピー		3枚
20	パトリックドレッシング(PAI)以降のメンテナンスドレッシング土質	EMODRAGA		コピー	航路17別浚渫土質	1枚
21	EMODRAGA(Beira)所有の計測器リスト	EMODRAGA	1996.9	コピー		1枚
22	ベ行港内計測生データ	B.P.T.C.C.	1996.3	コピー	潮位、流速、風速	1枚
23	マプト港航路深淺測量結果	EMODRAGA	1996.6	コピー	ブイ15-11のみ	
24	P-A-1レポートVol.4	BCA	1987.1	コピー	土質試験結果	

NO	資料名	発刊元	年月日	形式	内容	備考
25	Programa Nacional de Gestao Ambiental	Ministerio Para a Coordenacao da Acao Ambiental	1996.5	製本	国家環境管理計画	ポ語
26	Cidade da Beira	Anicetodos Muchangos	1994	製本	ベイ市の地勢	ポ語
27	Compilacaode Legisiacao Ambiental Principalem Vigor em Mozambique	Comissao Nacionaldo Melo Ambience	1993.1	製本	環境保護関連法	ポ語
28	Mozambique Country Report for UNCED'92	Coordinating Ministry for Environment	1991.8	コピー	環境保護に向けての提言	英語
29	Mozambique	Direccao Nacional de Promocaoe Divulgacao Ambientais	1996.9	雑誌	月刊誌	ポ語
30	Mozambique The Present Environmental Situation	Norwegian Agency for Cooperation for Development	1990	製本	現状の環境状況	英語
31	会社案内	Protuguese Consulting Group				英語
32	S.A Industrial Solutions	AEC・AEK	1996.6	雑誌	月刊誌	英語

JICA