社会開発調査部報告書

No. 02

モザンビーク国
ベイラ港航路維持改良計画調査
事前調査報告書

平成８年11月

国際協力事業団

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報告書
平成八年十一月

モザンビーク国
ベイラ港航路維持改良計画調査
事前調査報告書

平成８年11月

国際協力事業団

序　　文

日本国政府は、モザンビーク共和国政府の要請に基づき、同国のベイラ港航路維持改良計画にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成８年９月18日より10月８日までの21日間にわたり、運輸省港湾局技術課技術指導官勝田穂積氏を団長とする事前調査団（Ｓ／Ｗ協議）を現地に派遣しました。

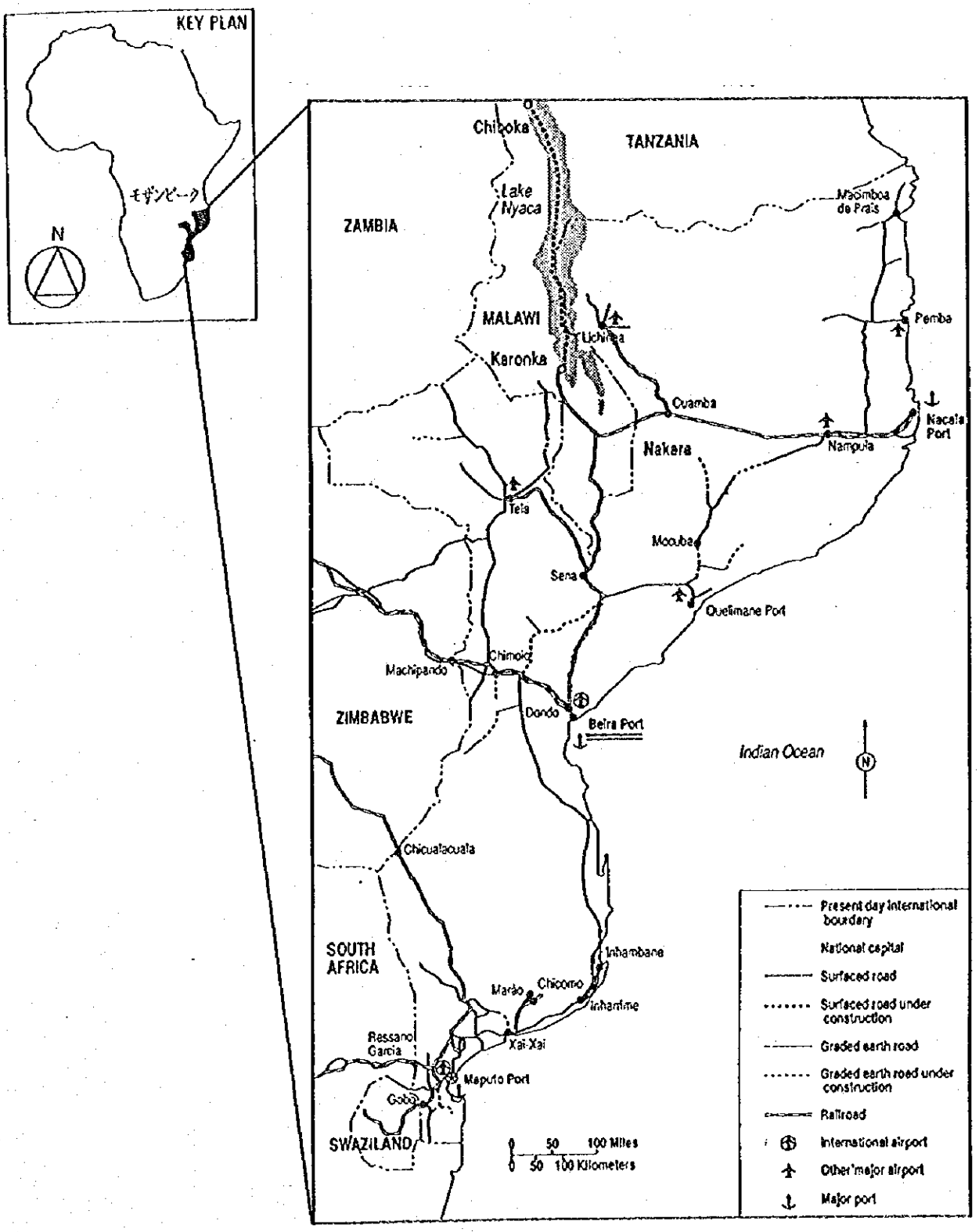
調査団は本件の背景を確認するとともに、モザンビーク国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するＳ／Ｗに署名しました。

本報告書は、今回の調査をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

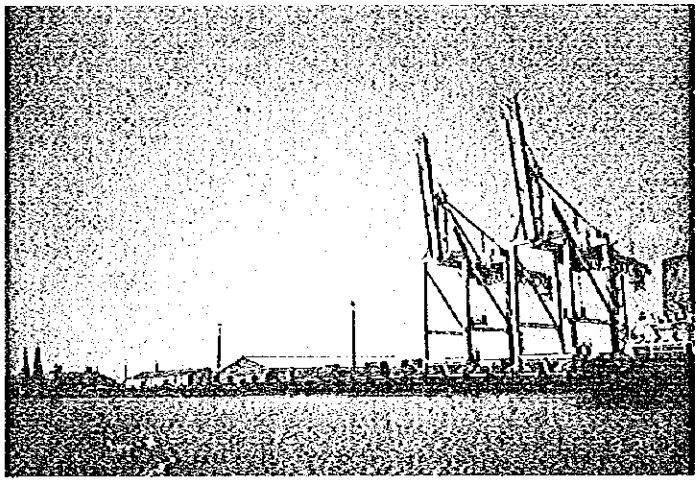
平成８年11月

国際協力事業団
理事　佐藤　清

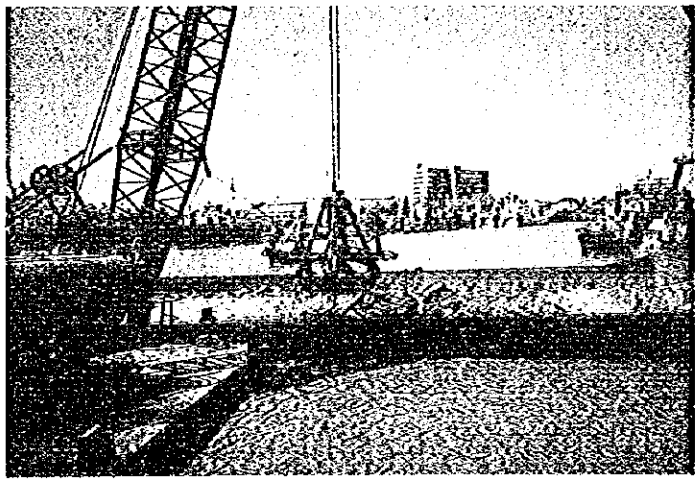

KEY PLAN
モザンビーク
N
Chiboka
TANZANIA
Lake Nyaca
ZAMBIA
Macomboa de Prais
MALAWI
Uchiuea
Pemba
Karonka
Cuamba
Nacala Port
Nampula
Nakara
Tete
Mocuba
Sena
Quelimane Port
Chimoio
Machipando
Dondo
ZIMBABWE
Beira Port
Indian Ocean
N
Chicualacuala
Present day international boundary
National capital
Surfaced road
Surfaced road under construction
Graded earth road
Graded earth road under construction
Railroad
International airport
Other major airport
Major port
SOUTH AFRICA
Inhambane
Chicomo
Marão
Inhaminga
Ressano Garcia
Xai-Xai
Maputo Port
Goba
SWAZILAND
0 50 100 Miles
0 50 100 Kilometers

プロジェクト位置図

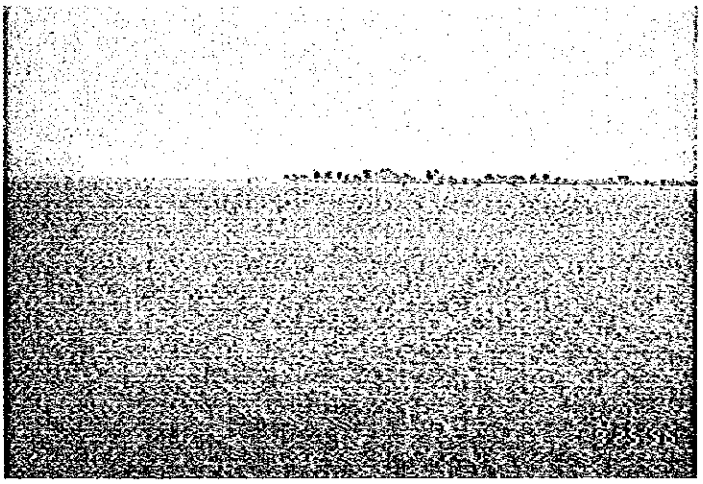
S／W、M／M署名、交換。
ANTONIO FERNANDO運輸通信省次官と勝田事前調査団長。



ベイラ港コンテナターミナル。

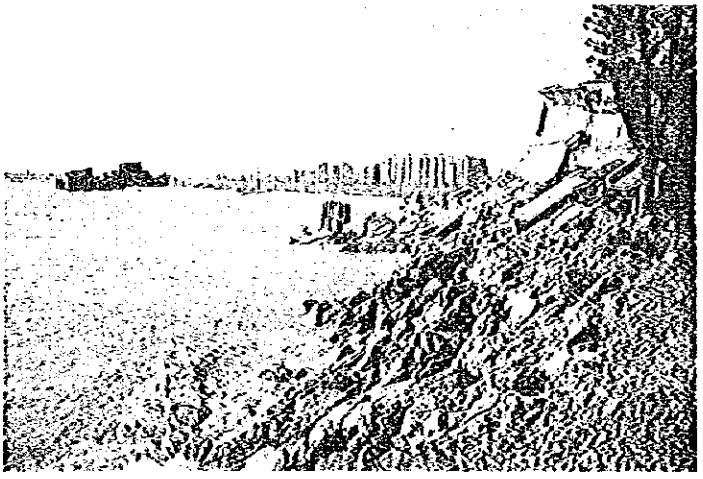


ベイラ港漁港付近での浚渫作業。
土砂はかためのシルト質土。

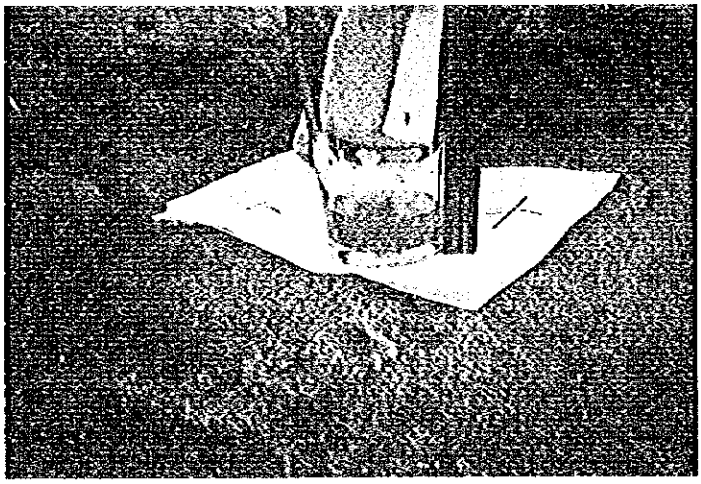


航路屈曲部付近の上潮時の流れの様子。
奥の浅い領域では跳水現象が見られる。

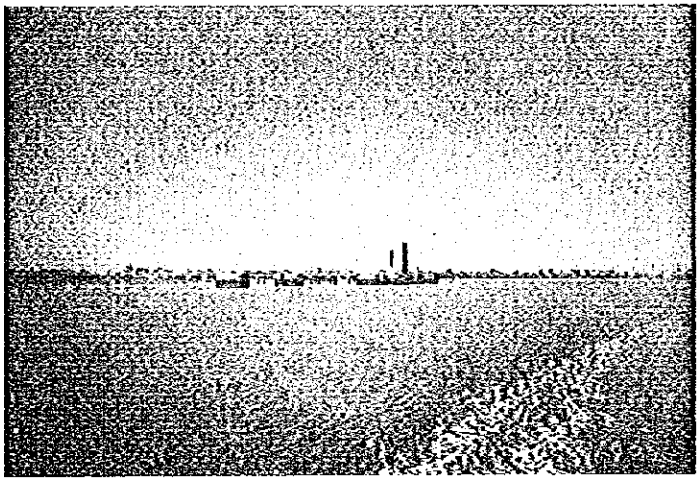
干潮時のマクチバンクの様子。



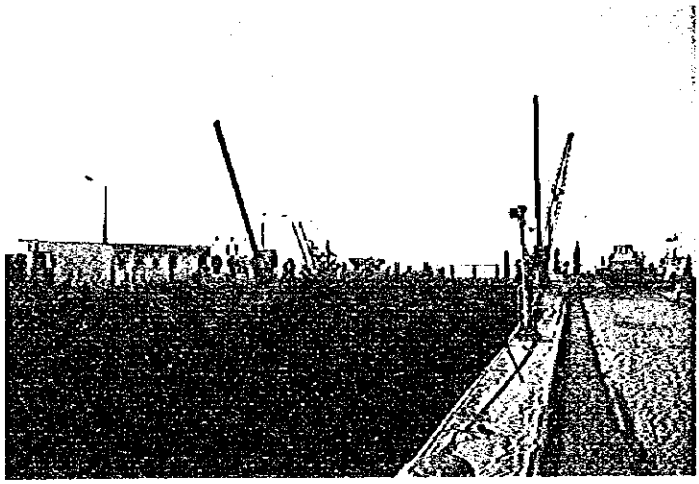
ブンゲ川河口部西岸の浸食の様子。



ベイラ港近辺の濁度は高くマクチ海岸の透視度は約1㎝である。



ベイラ港オイルターミナル。この近辺から上流域にマングローブが密集している。



ベイラ港近郊LISNAVE社のドライドック。

目　　次

付属資料

表 リ ス ト

図 リ ス ト

第１章　事前調査の概要

１－１　要請の背景

（要請背景、経緯）

モザンビーク国には、ベイラ回廊、マプト回廊、ナカラ回廊の３本のルートがあり、同国と内陸国を結んでいる。このうちベイラ港を起点とするベイラ回廊は、港湾、鉄道、道路が整備されていることから、特に重要視されている。

ベイラ港はブンゲ河河口に位置し、現在の貨物取扱量は年間300万トン程度であり、10の埠頭とオイルバースからなっている。埠頭の総延長は1,680m、水深は８～13m（コンテナバース12m、オイルバース13m）である。

ベイラ港では、年間350万㎥の航路埋没量があり、航路・泊地の埋没が最大の問題となっている。現在、航路の水深は部分的に水深５ｍを下回る部分もあり、大型船舶は潮位差を利用して入出港をしている状況である。港内の船舶の安全性を確保するためにもこれら土砂の除去が必要となっている。

同国の浚渫作業はモザンビーク浚渫公社（EMODRAGA）が行っているが、同公社は１隻の老朽化した浚渫船しか保有しておらず、膨大な埋没土砂を浚渫することができないでいる。

このような状況のもと、我が国はモザンビーク国政府から浚渫船の無償供与について要請を受け、1996年２月に無償資金協力スキームによる事前調査団を派遣したが、浚渫船供与の必要性・緊急性は認められたものの、浚渫船の供与には埋没現象の把握と長期的観点からの埋没対策の策定が必要と判断された。この結果、モザンビーク国は1996年３月、ベイラ港の航路維持のための埋没対策にかかるマスタープラン調査に対する協力を我が国に対し要請してきたものである。

これを受けて、国際協力事業団が今般、開発調査の事業調査団を派遣することとなったものである。

日本政府はこの要請に応え、平成８年９月18日より10月４日まで本件調査団をモザンビーク国に派遣し、要請内容の確認、意見交換、資料収集、現地踏査を行うとともに、Ｓ／Ｗ（案）につきモザンビーク国側と協議し、署名した。

１－２　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の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。

1－3　調査団の構成

総　括	勝田　穂積	運輸省港湾局技術課　技術指導官
浚渫計画	白石　哲也	運輸省第四港湾建設局　機械課長
埋没対策	中川　康之	運輸省港湾技術研究所海洋環境部水理研究室
調査企画	神崎　博之	国際協力事業団社会開発調査第一課
自然条件	三枝　富士夫	日本工営株式会社国際部　理事
環境調査	橋本　裕一	株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル環境部
通　訳	木村カルロス	財団法人日本国際協力センター

1－4　調査日程

以下の日程で調査を行った。

表1－1　調査日程表

旅順	日付	旅程	調査内容
1	9／18(水)	東京(JAL405)→パリ 11:20　16:45	
2	9／19(木)	パリ(AF403) → 23:00	
3	9／20(金)	→ハラレ 12:10	大使館、JICA表敬・打合せ
4	9／21(土)	ハラレ(TM343) → 21:30	
5	9／22(日)	→マプト 0:10	
6	9／23(月)		EMODRAGA、SATCC、MTC、 CFM、MNEC表敬、協議
7	9／24(火)	マプト(TM140) →ベイラ 07:30　08:40	EMODRAGA、CFM-C、表敬、 打ち合わせ
8	9／25(水)		ベイラ港視察
9	9／26(木)		ベイラ港視察 ベイラ市役所打ち合わせ EMODRAGA、CFM-C協議
10	9／27(金)	ベイラ(TM105) →マプト 17:50　19:00	EMODRAGA、CFM-C協議 ソアラ県打ち合わせ
11	9／28(土)		マプト港視察、EMODRAGA協議
12	9／29(日)		
13	9／30(月)		EMODRAGA、INAHIN協議
14	10／1(火)	マプト(UM304) →ハラレ 19:05　20:40	
15	10／2(水)	ハラレ(KL598) 16:00	大使館、JICA報告
16	10／3(木)	→アムステルダム(JAL741)→ 5:50　19:30	
17	10／4(金)	東京 14:00	南アフリカで現地業者調査
18	10／5(土)		
19	10／6(日)		
20	10／7(月)	ヨハネ→ 13:50	
21	10／8(火)	→ホンコン→東京 8:50　9:55　14:55	

1－5　面会者リスト

(1) モザンビーク側

1) MTC (運輸通信省)

ANTONIO FERNANDO	Vice Minister
JOAOJ. SITOE	Deputy National Director for Marine Affairs

2) MNEC (外務協力省)

ARTUR VERISSIMO	Director for Development Cooperation
CHICO MORTAR	Japan Desk

3) SATCC (南部アフリカ運輸・通信委員会)

S.M.A.K. KAOMBWE	Planning Coordinator
J.O. MKINGA	Ports and Shipping Expert
B.D.S. MHANGO	Planning Officer

4) EMODRAGA E.P. (モザンビーク浚渫公社)

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 (モザンビーク鉄道・港湾公社)

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

7) 計画・大蔵省

PEDRO BULE	Director, Restruction Cabinet

8) MCEA (環境省)

CUSTODIO VOABIL	Head of EIA Department

9) LISNAVE社

HENRIQUE PINTO	Project Manager
DOMINGOS CHALE JOAO	Director General

10) ソファラ県庁

LIOIA ABIBA	Director, Provincial Service for Fishing Administration, SOFALA Prov.
ESTELA DI JULIAO MATISSE	Fish Species

11) ベイラ市役所

EDMUNDO MUSSENQUE	Construction Director
CHAMBISSO CHAMBISSO	Chief, Coast Protection Project

12) PEDAGOGICA大学

FRANCISCO CANDRINHO	Chief, Geography Department

(2) 日本側

1) 在ジンバブエ日本大使館

安村廣宣参事官

上田　厚参事官

小路　康雄一等書記官

2) JICAジンバブエ事務所

中村光夫所長

関　智宏所員

1－6　協議の概要

事前調査団はS／W案を基に、9月23日より10月1日までモザンビーク国運輸通信省、モザンビーク鉄道・港湾公社（CFM）、モザンビーク浚渫公社（EMODRAGA）とS／W協議を行い、10月1日、運輸通信省フェルナンド次官、鉄道公社ヂニス氏（総裁代理）、浚渫公社カーン社長と事前調査団団長・勝田穂積氏との間でS／W及び協議ミニッツ（M／M）の署名・交換を行った。

(1) S／W協議

1）S／W合意機関について

通常は、実施機関同士が署名するということで、JICAとEMODRAGAの間で合意することになるが、モザンビーク側負担事項をスムーズに履行するため運輸通信省に変更してほしいとの要望をEMODRAGA（モザンビーク浚渫公社）から受けたため運輸通信省の了解のもとJICAと運輸通信省が合意したとの文言に変更した。

2）モザンビーク側のUndertakingについて

条項1．(3)調査用資機材の持ち込みに対する免税措置について、密輸入を防ぐため、調査団持ち込み機材及び持ちだし機材をチェックしたいとの要望が先方からあったため、事前に持ち込み機材リストを送付することを先方と口頭で約束した。これと関連して、本格調査団がモザンビーク入りした時には、計画・大蔵省、運輸通信省、EMODRAGAを交え、機材の搬入等について先方と協議するほうがいいとの指摘を帰路立ち寄ったJICA事務所から受けた。その他のUndertakingについては、運輸通信省、計画・大蔵省、EMODRAGAは了解した。

(2) その他の協議

1）モザンビーク国及び内陸国（ジンバブエ、サンビア、マラウイ）にとってベイラ港が重要であること。ベイラ港にはすでにかなりの投資をしており、唯一の問題点が航路の埋没であること（計画貨物量は約600～700万トン／年、実績は300万トン／年）等の説明を関係各機関から受け、「調査団は、ベイラ港の重要性、本調査の必要性を理解した」をM／Mに記載した。

先方から浚渫船供与の必要性についても記述してほしいとの要望があったが、本調査団の権限外であること、本調査の目的が航路の維持改良計画の策定であることを説明し、記載しないことで先方は了解した。

2）関係各機関から、無償供与の可能性について質問を受けたが、対処方針のとおり、本調査団の権限外ことを説明したうえで、予定されているスケジュールを口頭にて説明した。M／Mにスケジュールを記載してほしい等、本調査団の権限外の事を先方から強く求められたが、上記説明を繰り返し、記載しないことで先方は了解した。ただし、無償の要請があったことを「モザンビーク側は早期の調査の実施と浚渫船の無償供与を強く要請し、調査団はその要請を日本政府に伝達する」との文言でM／Mに記載した。

3）港湾計画の策定機関であるCFMの協力をとりつけることは本調査の実施において重要であるため「カウンターパートがEMODRAGAであり、CFM及び他の関係機関と協力して調

査を進める」をM／Mに記載した。

ただし、通常はステアリングコミッティの設置についてMozambique side agreed to organize a Steering Committee among the concerned agercies as the coordinating body of the Study in the MozambiqueをM／Mに記載するが、先方から削除してほしい旨強く要望を受けたため記載しなかった。

EMODRAGAのカーン社長によれば、上記文言を記載した場合、ステアリングコミッティの議長が運輸通信省とCFMになり、EMODRAGAは単なるメンバーになってしまい、議長の指示なしに行動することができなくなること。EMODRAGAのカーン社長が自由に動けなくなることは本調査の実施にあたって重大なマイナスになること、運輸通信省、CFM等の関係機関とのJOINT MEETINGの必要性についてはカーン社長も理解し、了解していることから、ステアリングコミテッティの設置に関する文言は記載しないことにした。

4）航路等の深浅測量については、すでにEMODRAGAの業務計画（EMODRAGAの費用でということ）に含まれているとのことで先方が実施する旨の発言があった。調査団によれば、先方には、十分に上記を実施できる能力はあるが、現在は船のギアが故障し、修理中であることから実施できないでいるとのこと。ただし、EMODRAGAが調査団に説明したとおり、不測の事態が起こった場合、先方が測量を実施できないことも考えられるため努力するという文言を使い、「EMODRAGAは航路、泊地、現在のダンピングエリアの深浅測量を調査団派遣前に実施し、必要があれば追加の深浅測量を実施するよう努力する」をM／Mに記載してある。「必要があれば追加の深浅測量を実施する」は、現在のダンピングエリアを調査した結果、２～３年でいっぱいになってしまうということが判明した場合、あらたな候補地を探すための測量が必要になるということ。測量の進捗状況については逐一JICAに報告するとのことであった。

5）カウンターパート研修の要望があり、調査団は日本政府にその要望を伝えるとM／Mに記載した。

カウンターパート研修については４名程度の研修希望が出されたが、１プロジェクト１名／年が原則である旨説明した。

6）機材供与の要望があり、調査団は日本政府にその要望を伝えるとM／Mに記載した。

7）本格調査団の事務所は、BCA（Beira Coridor Authority）の建物を使えるよう先方が手配するとのこと。

8）12月20日からはクリスマス休暇で調査団の受け入れは不可能であるが、年明けからは事前に連絡があれば対応するとのこと。ただし、通常は１月もあまり業務は行わないとのこと。

9）ベイラ港については、今後10年程度は大規模な港湾拡張の計画はない。また、-8Mという航路水深はBeira Port Master Plan（1980、オランダ）で決めたとのこと。

第２章　モザンビーク国の概要

２－１　自然条件

モザンビークはアフリカ大陸の東海岸に位置し、総面積は80.2万平方km（日本の約2.1倍）であり、南北の長さは約2,000km、幅は南部で約50km、最大約1,200kmである。

国境をタンザニア、マラウイ、ジンバブエ、ザンビア、スワジランドおよび南ア連邦と接し、国境総延長は4,330km、インド洋に面した海岸線は2,600kmである。東方にモザンビーク海峡を約1,000km隔ててマダガスカル島が位置している。

国土は地形上（高度）海岸低地、北部台地、西部台地に分類され、海岸低地は国土の44％を占めている。北部台地は沿岸近くまでせまる海抜200～600mの台地からなり、国土の29％を占めている。西部台地はテテ、マニカ州の台地および海抜1,000m以上（最高2,500m）の高地で国土の約27％を占め、サバンナや森林地帯を形成している。

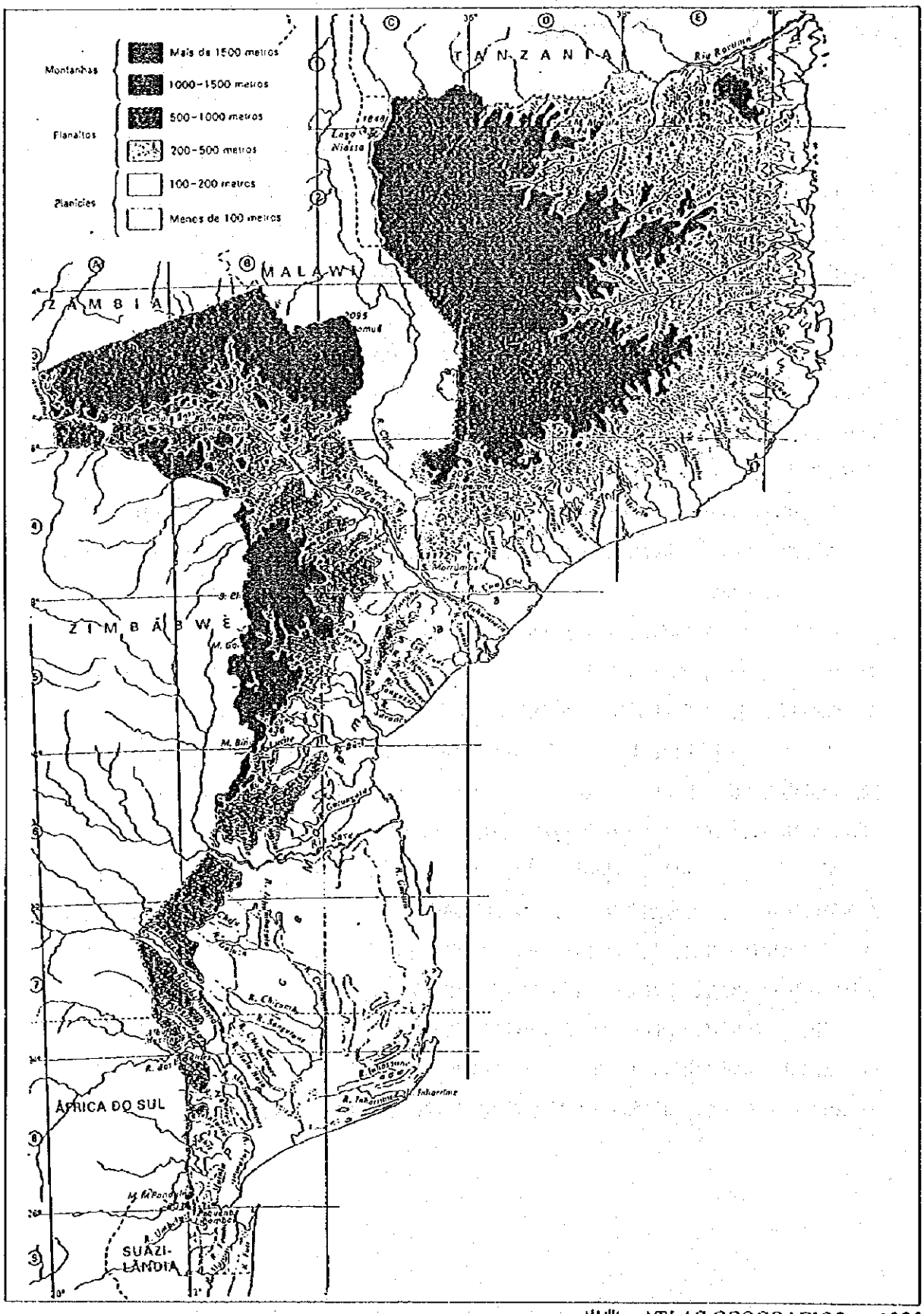
主要河川は25ありアフリカで４番目に流域面積の大きなザンベジ川およびサベ川によって国土は大きく北部、中部、南部に３分割される。北部・中部は丘陵地帯で占められ多雨地帯であり、南部は平野部が多い。

湖沼では、マラウイ湖の南東部（約８分の１）がモザンビーク領となっておりマラウイと国境を接する。北西地方のテテ州には、カボラバッサ・ダムの建設によりできた人工湖があるが面積が5,000平方km余りで琵琶湖の約８倍の規模に相当する。

モザンビークの国土は、10州の行政区分に分れている。首都のマプート（人口約90万人）は、同国の最南端に位置している。他に主要都市として、ベイラ（人口約26万人）、北部にナンプーラ（人口約18万人）があり、それぞれの地域の中枢拠点となっている。

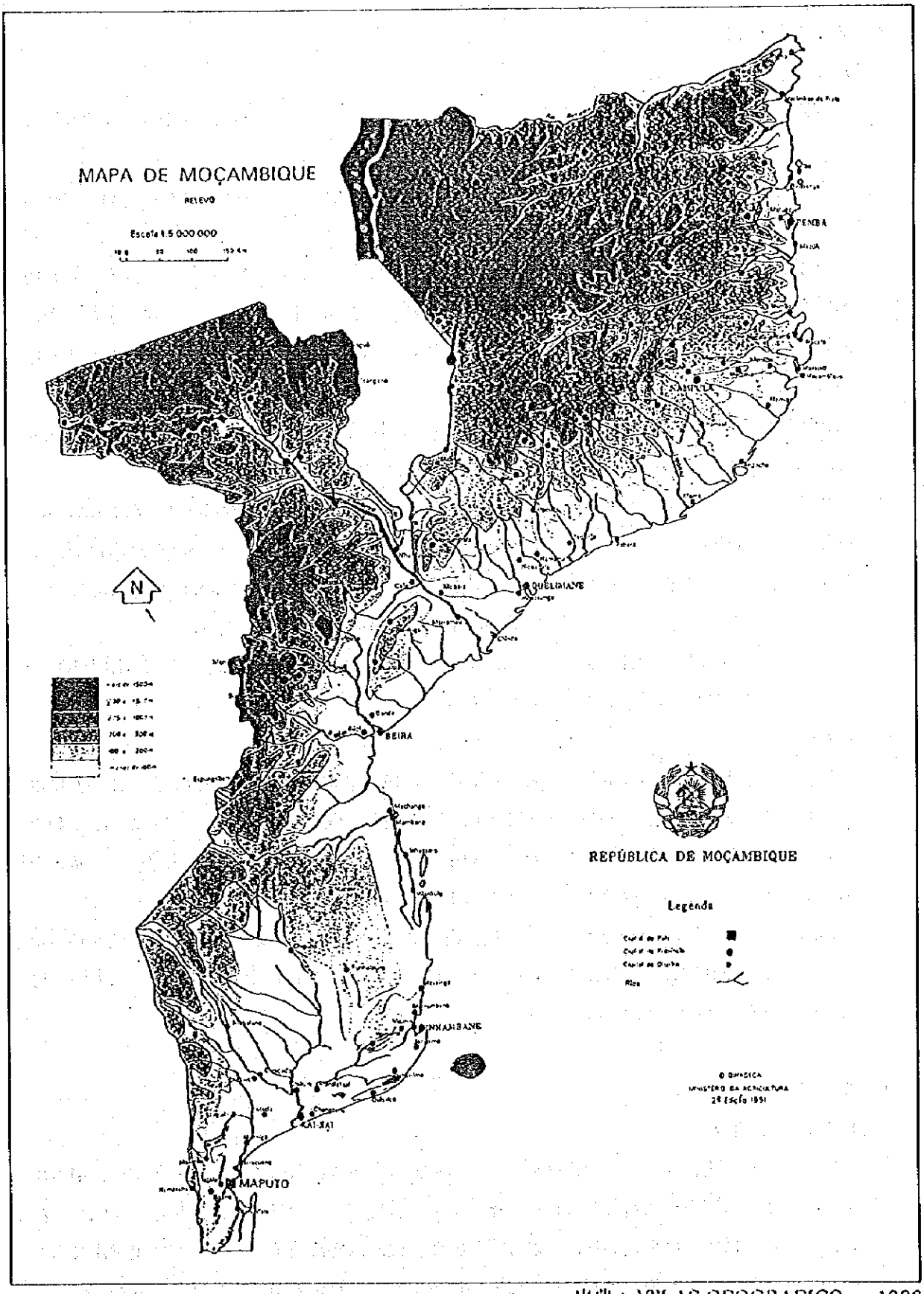
モザンビークの気候は、北部地域が熱帯モンスーン気候、中部地域が沿岸熱帯気候、南部地域が亜熱帯気候に大きく分類されるが、内陸部は熱帯サバンナ気候である。季節は雨期と乾期があり、雨期は10月～３月、乾期は４月～９月で気温も下がる。一日の平均気温変化（ベイラ）は、２月で摂氏24～32度、７月で摂氏15～26度と変化が大きい。

北部地域の年間降雨量は1,200～2,000mm程度で水には恵まれている。これに対して南部は亜熱帯性気候で、年間降雨量400～600mmと降雨量が少ない上、年毎の変動が激しく、かんばつや洪水の原因となっている。海岸部での年降水量の90％は雨期に集中している。



出典：ATLAS GEOGRAFICO　1986

図２－１　全国地形図



出典：ATLAS GEOGRAFICO　1986

図２－２　河川状況

2－2　政治・外交

(1) 政治体制

政体は共和制である。元首は大統領であり、直接選挙により選出され、任期は5年で連続再選と2期までである。

立法機関は1院制で定数250議席の共和国議会（議長は大統領）である。共和国議員は直接選挙制で選出され、任期は5年。

内閣は大統領が任免する。1986年以降首相職が設置されている。94年12月に成立した現行内閣は91年1月の改造後のものである。地方行政機構は十分に整備されているとはいえないが、州知事は大統領による任命制、郡や町村の行政官は知事による任命制である。知事や行政官は地方議会の議長を兼ねている。

1990年11月30日に発効された新憲法では、司法機関として最高裁判所、行政裁判所、軍法会議、関税裁判所（customs courts)、海事裁判所、労働裁判所がある。

政党については、独立以来モザンビーク解放戦線（Frente de Libertação de Moçambique 略称：FRELIMO）の一党独裁制であったが、1990年11月30日に複数政党制度を定めた新憲法を採択した。主要野党にはモザンビーク民族抵抗運動（Resistência Nacional Moçambicana 略称：RENAMO)、民主連合（União Democrática　略称：UD）等がある。

1994年10月27日から29日にかけて行われた総選挙の結果、各党の獲得議席は、FRELIMO 129議席、RENAMO 112議席、UD 9議席である。

(2) 外交

外交の基本方針は非同盟主義である。独立直後の1975年9月に国連に加盟し、同年7月にはアフリカ統一機構（Organization of African Unity　略称：OAU）のメンバーにもなった。独立以来、旧東側諸国との関係が強かったが、83年以降は経済援助の必要から欧米諸国への接近を図っている。89年7月には党大会でマルクス主義からの離脱を決定した。

1984年に世銀・IMFの加盟国となった他、南アフリカの経済支配から脱却する目的を持つ南部アフリカ開発共同体（略称：SADC）のメンバーであり、89年からは南東部アフリカ関税優遇地域（略称：PTA）に加盟している。

2－3　経済

(1) 経済情勢の推移

1975年の独立後、マシェル政権はマルクス＝レーニン主義に基づき、農業の集団化、旧ポルトガル系企業の国有化を行った。だが、ポルトガル人農園主の大量帰国、大旱魃、内戦などから、80年代には経済は危機的状況に陥った。83年、政府は経済改革の一環として民営化計画を開始した。この政策転換により、独立後海外に流出していた白人系モザンビーク人が帰国し、元の事業を再開した。84年と87年には投資法を施行し、国有化しないことを明記すると共に外

国との合弁も含め企業設立を奨励した。だがこの間、工業は外貨不足により十分に原料や部品を輸入できない状態になり低迷した。また、主要外貨獲得源であった運輸部門も、内戦による経路の破壊及び顧客が南アに流れたなどの理由により、停滞した。

1987年に政府はIMFや世銀と協議し、従来の社会主義経済から市場経済への転換を基調とする経済再建計画を実施することとした。90年までに81年の生産水準を回復することを目的とし、特に農業に重点を置くこととした。87年と88年には通貨メティカルを実質価値に近づけるため大幅な通貨切り下げを行った。経済再建計画は91年に経済社会復興計画に引き継がれ、貧困対策や人材育成に力を入れることになった。94年3月にタンザニアで開催されたアフリカビジネス円卓会議において、シサノ大統領は87年以来の経済改革は順調に進んでおり、93年の高経済成長はこの改革の成功を表していると自らの政府の取組みを高く評価した。

1994年の経済成長は93年と比べて鈍化したと見られる。これは94年初めには恵まれていた降雨量がその後一転して減り、農産物に悪影響をもたらしたためである。95年には旱魃が発生し、影響は全国に及んでいる。特に南部で被害が深刻であり、年初から雨が全く降っていない地域もあり10万人が飢饉の危険に瀕している。この旱魃による悪影響は農業ばかりでなく他の産業にも及んでおり、95年の経済が政府の期待通りに成長する可能性は小さくなった。

(2) マクロ経済状況

反植民地戦争と独立に向かう過程の中で1970年代半ばの経済は大きな打撃を被った。70年代後半から80年代初めにかけてGDP成長率はいくぶん回復したものの、内戦の悪化、旱魃、中央計画経済政策の失敗により、82年から85年のGDP成長率は低下した。産出力の増大や経済再建計画の開始により、87年からGDP成長率は上昇し89年には5.4%を記録した。だが、長引く内戦や旱魃の発生により、90年代前半のGDP成長率は大きく低下し、92年には−3.4%まで落ち込んだ。93年のGDPは急成長し8.0%に達したが、これは内戦の終結や天候の回復が好影響をもたらしたためである（表2－1参照）。94年のGDP成長率は4.3%程度になったと見られる。95年には旱魃が発生し、影響は農業ばかりでなく他産業にも及んでいる。政府は95年のGDP成長率目標を5%と設定したが、達成は難しい状況である。また、政府は向こう3年間のGDP成長率を6～7%、今世紀末までには8～9%に加速するとの予測を立てていたが、旱魃の影響により予測通りにならないのではないかとの見方が早くも出ている。

インフレ率は近年高水準で推移しているが、これは外貨不足や通貨切り下げ、旱魃などの影響による（表2－1参照）。1994年12月のインフレ率は年率換算で70%に達しており、同年の政府目標35%を大きく上回った。政府はインフレ率を95年12月までに年率換算で24%に抑える目標を立てたが、旱魃の影響で経済の悪化が見込まれるため、目標達成は難しいと見られる。

表２－１　マクロ経済指標

（単位：%）

	1989	1990	1991	1992	1993
実質GDP成長率　(注1)	5.4	-1.0	1.8	-3.4	8.0
インフレ率　(注1)	40.1	47.0	33.3	45.2	76.2
失業率　(注2)	記載なし				
GDPの割合*1　(注3)					
一般政府消費	25	20	20	23	17
民間消費　等	95	92	90	96	94
国内総投資　*2	33	37	42	47	41
資源収支　*3	-53	-49	-52	-66	-53
国内総貯蓄のGDPに対する割合　*4　(注3)	-19	-12	-10	-19	-11

(3) 主要産業の動向

1）産業構造

モザンビークはインド洋に面した長い海岸線を持つことから、内陸諸国へ海への出口となる重要な役割を果たしてきた。このため独立以前から国内の港湾、鉄道、道路などを利用した物資輸送関連の貿易外収支が外貨収入において大きな比重を占めてきた。

また熱帯・亜熱帯に属しているためカシューナッツ、綿花、砂糖、茶などの一次商品の生産が行われており、農業のGDP構成比は60パーセント以上と極めて高かった（表２－２）。

モザンビークは歴史的にポルトガルの工業に対する原料供給国の役割を担わされてきたため、本格的な工業化は独立まで行われていない。また石油、石炭、天然ガスなどのエネルギー資源の賦存が確認されているものの、石炭以外は採掘段階にはない。

表２－２　過去５年間の産業別GDP構成比

（単位：%）

	1989	1990	1991	1992	1993
農　業	64	65	64	64	33
工　業　*1	22	15	15	15	12
(製造業)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
サービス業等	14	21	21	21	55

(注)　*1：工業の数値は、製造業を含んだ数値である
出所　World Development Report 1991-1995 The World Bank

2）農業

和平の実現、難民の帰還、援助機関からの種子・用具の提供等が主要因となって、1993年の市場作物は増産されている。

経済再建計画（1987年）の農業生産への影響は一様ではなく、産品によってばらつきがでている（表２－３参照）。農業生産向上のための新たな政策は未だ明らかにされていない。また内戦によってインフラ設備が被害を受けたため輸送にコストがかかり、市場作物を地方に供給することが困難になっている。

1995年、農作物は旱魃による深刻な被害を受けた。特にガザなど降雨量の少ない南部では被害は一層大きくなっている。

表２－３　市場作物の生産高

（単位：千トン）

品　　名	1988	1989	1990	1991	1992	1993
輸出向						
カシュー・ナッツ	45.0	50.2	22.5	31.1	54.2	23.9
綿	19.2	28.0	29.7	40.0	49.8	47.0
サトウキビ	220.6	255.4	331.6	252.8	159.4	184.5
コプラ	24.5	10.5	26.8	24.8	16.9	23.6
茶	3.8	7.4	4.3	4.9	1.0	1.7
サイザル麻	4.3	88.7	45.3	24.8	24.8	24.0
国内市場向						
米	41.3	24.5	19.6	23.9	8.0	14.3
トウモロコシ	60.4	80.5	84.1	74.0	67.8	124.4
豆	7.8	14.9	13.6	14.2	12.4	22.5
園芸	33.1	34.5	36.3	35.1	35.5	42.5

出所　National Planning Commission, Anuario Estatistico
(Country Profile: Mozambique 1994-1995 1994 EIUより引用)

3）鉱業

国内に多数の鉱物資源を有しており、中でもタンタライトは世界一の資源量を有しているといわれる。他にペグマタイト、鉄鉱石、ボーキサイト、チタン、銅などが有望な資源と見られている。しかし、老朽化した設備や輸送上の問題等が生産を妨げており、現在まで鉱物資源は主要な輸出品とはなり得ず、1993年には総輸出額のうち３％を占めたに過ぎない。

モイザンビークの鉱物資源開発が低迷した原因としては、植民地時代にポルトガルが開発

に積極的でなかったこと、鉱物資源開発に関わる企業が周辺諸国の資源開発に忙殺されて手が回らなかったこと等が挙げられる。独立後は政府の資金不足及び内政不安などの要因が障害となった。

しかし、鉱業は独立後の内戦にもかかわらず生産性を向上させてきており、1988年には石炭を除く鉱業生産額は85年の７倍に達した。また近年の経済自由化路線にもかかわらず、政府は鉱業開発において主導権を確保する政策で、89年には国営の鉱業会社を設立した。

4）製造業

製造業は、原料や部品の輸入不足や、労働者や管理者の能力の不足、主要な設備の老朽化、停電、市場の弱体等により停滞している。経済再建計画により1987年には工業生産はやや伸びたものの90年代に入って低下してきている。最も大きく生産が下落したのは織物、衣類、薬品、電気設備等である。94年には更なる落ち込みが予想されている。

1990年代に入ってから、政府は中小企業や新規の企業を支援するための機関を設立して製造業の発展を目指している。

表２－４　主要工業製品の生産量

（単位：特に記載のないものはトン）

品　　名	1988	1989	1990	1991	1992	1993
コプラ油	4,527	3,224	3,812	3,360	2,991	2,766
小麦粉	79,290	87,240	49,368	60,171	50,293	30,048
砂糖	12,939	24,674	33,141	10,408	13,953	11,455
ビール（千リットル）	29,676	41,295	35,290	22,660	21,059	19,828
タバコ（百万本）	357	523	414	50	288	352
綿糸	14,465	12,144	4,676	3,843	7,279	5,894
ポプリン（千m）	5,063	5,838	3,664	2,777	1,339	946
石鹸	11,735	12,155	8,843	9,417	6,544	7,920
潤滑油	7,339	9,262	7,297	6,670	4,511	4,433
セメント	64,098	78,510	79,767	62,705	72,914	59,730
電池（千個）	12,823	16,139	21,831	N.A.ﾀﾞ	2,843	2,283
自転車（台）	24,882	6,744	4,393	N.A.ﾀﾞ	3,222	4,596

出所　National Planning Commission, Anuario Estatistico
(Country Profile: Mozambique 1994-1995 1994 EIU より引用)

2－4　国家開発計画

(1) 既往の開発計画

表２－５：既往の開発計画

計　画　名	期　間	概　　要
経済再建10カ年計画	1981～1990年	経済開発優先の大規模プロジェクトを中心に地方農村の協同組合化、重工業の育成、開発、国営大規模農場の振興、労働力の育成等を図ったが、達成目標は実情にそぐわない計画であった。1983年の「経済社会指針」で経済開発の優先プロジェクトを大規模プロジェクトから地方の実情に合った小規模プロジェクトに移したが、計画開発年度の経済水準を上回ることはできなかった。
経済行動計画	1984～1986年	食糧事情の改善、発展への基礎固め、武装闘争や闇市場対策を目的とし、国家支出の削減、貿易収支の改善、既存施設の有効利用に重点を置いた運営、国営企業の収益性向上、民間投資の振興、外国投資規制の緩和などの措置が取られた。しかし反政府ゲリラによる破壊活動や度重なる旱魃のため恒常的な経済不振に陥った。
経済再建計画	1987～1990年	1987年１月にＩＭＦ・世銀と協議の上で市場調整機能の導入を中心とした経済再建計画を策定した。主要な課題は90年までに81年レベルの生産性を回復することであり、小規模農業生産者を対象とした農業生産の拡大、既存の遊休生産基盤の活性化等を重点的に行ったが、国内政情不安、旱魃等の阻害要因を顧みない高すぎる経済成長目標を設定したものであった。
経済社会復興計画	1991～1993年	87年経済再建計画を引き継ぎ財政・金融の引き締めによるマクロ経済部門の均衡確保、農村開発・民間部門の拡大等の構造調整による持続的経済成長、貧困の緩和を目的とした。

出所　『セクター別、特定課題別援助指針策定のための基礎調査（南部アフリカ地域調査）』　1989　国際開発センター
『モザンビークの経済社会の現状』　1989、1993　国際協力推進協会

(2) 現行の開発計画

モザンビーク政府の1994年の政策目標は内戦の終結であり、その実行のための主要な政策として政府・RENAMO両軍の武装解除と国軍への統合、複数政策による選挙の実施、社会・経済構造の復興、国外へ避難した国民を帰還させることが挙げられる。

国家再建計画（The National Reconstruction Plan　略称：PRN）は、上記の目標達成のために、内戦で荒廃した国家の再建と内戦を逃れて避難した国民の帰還を支援する政策の指針としてモザンビーク政府によって作成された計画書であるが完成されたものではなく、さらに改善されていく過程にある。

プロジェクト実施のための予算は海外からの援助と政府予算の両方で賄われる。プロジェクト公共投資のセクター別配分については下表２－６参照。

表２－６：公共投資のセクター別配分

（単位：百万ドル）

分　野	1994				1995			
	国家予算	援助	合計	比率(%)	国家予算	援助	合計	比率(%)
難民・避難民帰還	26.6	92.1	118.7	28.6	31.9	99.8	131.7	30.8
うち保健・医療	2.5	7.4	10.0	2.4	1.2	6.5	7.8	1.8
教育	10.0	25.2	35.2	8.5	11.6	34.6	46.2	10.8
水供給	2.0	7.1	9.2	2.2	3.2	10.8	14.0	3.3
交通	12.1	52.3	64.4	15.5	15.8	47.8	63.6	14.9
各世帯支援	5.2	33.1	38.3	9.2	6.9	32.4	39.3	9.2
インフラ整備	24.0	131.2	155.2	37.4	25.9	137.8	163.7	38.3
保健・医療*	5.2	18.3	23.5	5.7	4.6	17.9	22.5	5.3
教育*	2.7	8.2	10.8	2.6	2.8	8.2	10.9	2.6
公共セクター支援	19.6	48.9	68.5	16.5	17.0	42.2	59.2	13.9
プログラム合計	83.3	331.8	415.0	100	89.1	338.3	427.3	100

（注）＊：難民・避難民帰還支援の一環としてのものは除く
出所　National Reconstruction Plan 1994-96 1993 Repubilca de Mozambique

重点セクターとセクター毎の目標は以下の通り、

（農業）

・持続的な食糧自給を維持できる水準の食糧生産を達成する

・畜産業の再興を行う

（商業網の開発）

・農業復興のための必要条件として農業余剰産品等を扱う市場の整備を行う

・地方の商業活動における民間投資を促進するために以下の政策を行う

① 地方に於ける販売活動手続きの簡素化を図る

② 食糧援助を強化し余剰穀物販売の活性化を図る

③ 輸送費用、商業資本支援のために信用貸付の強化を図る

（地方交通網の整備）

・地方における生産・商業活動再興のために各地方の市街部道路及び土道、砂利道、舗装道路、架橋の整備を行う

（水供給）

・地方部における水関連インフラを利用できる人口の割合（1993年現在18%）を96年までに30%、2000年までに50%に上げる

（保健・医療）

・地方部における保健・医療設備を復興し、2000年までに保健所211、小規模保健所745、診療所450カ所の設置を行う（数値はモザンビーク政府資料、1993）

（教育）

・破壊された教育設備の復興を行い、初等教育レベルにおける総就業率（1993年現在59.7%）を2000年までに86%に引き上げる

（地方行政機関整備）

・地方行政機関における行政舎、備品を含む労働条件の改善を行う

2－5　援助動向

(1) 援助動向

モザンビークに対する援助は近年増加の傾向にあったが、1993年は前年よりやや減少した。93年の二国間の援助額は811.0百万ドル、国際機関による援助額は367.0百万ドルとなっている（表2－8参照）。

二国間の援助動向を見ると、1993年は前年のイタリアに代わってドイツが最大援助国となり、そのODA実績は136.2百万ドルであった。以下、ポルトガル（109.4百万ドル）、イタリア（97.0百万ドル）、スウェーデン（71.8百万ドル）と続いている（表2－7参照）。

国際機関による援助動向は、1992年からCECに代わってIDAが最大援助機関となっており、その93年のODA実績は93.0百万ドルとなっている。以下、CEC（82.9百万ドル）、WFP（58.8百万ドル）、AfDF（37.9百万ドル）と続いている（表2－7参照）。

援助形態別にみると、贈与が有償資金協力を上回っており、また贈与の中でも無償資金協力が中心となっている（表2－9参照）。

表2－7　DAC諸国・国際機関のODA実績（1993年）

ODA　NET　二国間　　811.0百万ドル
うち日本　　18.9百万ドル（13位、シェア2.3%）

ドイツ	ポルトガル	イタリア	スウェーデン	その他
136.2	109.4	97.0%	71.8	396.6
16.8%	13.5%	12.0%	8.9%	48.9%

ODA　NET　国際機関367.0百万ドル

IDA：93.0百万ドル　CEC：82.9百万ドル　WFP：58.8百万ドル
AfDF：37.9百万ドル　アラブ機関：-1.5百万ドル

出所　Geographical Distribution of Financial Flows to Aid Recipients 1995 OECD

表２－８：DAC諸国・国際機関の年度別ODA実績*1

（単位：百万ドル）

	1990	1991	1992	1993
DAC加盟国 (Net)	751.5	771.6	1,010.0	811.0
ドイツ	37.4	64.6	36.3	136.2
ポルトガル	44.6	101.8	164.3	109.4
イタリア	106.2	58.9	249.9	97.0
スウェーデン	136.1	135.0	97.2	71.8
その他	427.2	411.3	462.3	396.6
国際機関 (Net)	256.4	300.8	459.2	367.0
アラブ諸国 (Net)	0.1	0.3	2.2	-*2
ODA (Net)	1,008.1	1,072.6	1,471.5	1,178.0

多くのドナーは経済機構における金融部門の改革を訴え、開発上の問題点は援助の不足より制度的・人的弱さにあるとして、技術協力に貢献したい旨表明した。

政府に対する疑問、要望として、①プロジェクトの優先順位、各種プログラムの内容およびそれら相互の関係が煮詰まっていない、②内外難民の帰還・元兵士の入植においては本人の意志を尊重し、土地配分における法的、社会的問題に注意を払うこと、③B／Pサポートのディスバースが遅いこと、見返り資金の積み立てが不足していること等が指摘された。

引き続き、同年12月15日～16日にローマで開催された会議においては、緊急および和平プロセスに関するプログラムが討議された。

そこではモザンビーク和平の確保に必要な資金は1993年末までに４億290万ドルと計算され、うち選挙に7,690万ドル、約450万人の郷里への帰還と緊急援助に３億2,600万ドルとなっていた。

1993年12月にパリで行われた援助国会議では、ドナー各国は1994年にモザンビークが必要とする資金である約14億USドルのプレッジを行った。また兵士を円滑に市民生活へ戻らせる目的で20百万USドルを供与することで合意し、動員解除、選挙、定住地への移動と市民生活への復帰といった平和への移行のためのプレッジ額は総計で約200百万USドルになった。

同会議では外国援助の有効性を高めることの必要性が主要な討議項目であった。開発の優先順位を明確に設定するため、また外国援助の効果を高めるために政府は以下の２つの計画を提示した。

(a) 医療、教育、農業部門での公共消費プログラムの組織再編成。これにより個々ばらばらのプロジェクトを部門別に統合。

(b) 公共機関の雇用能力を強化すること。これは高級公務員の頭脳流出を食い止め、技術協力の効果を高めることが目的である。

(3) 我が国の援助動向

1）近年の当該国の状況及び我が国の援助に関連する新しい動き

1994年10月に複数政党制による初の国政選挙が実施された。結果は、チサノ現大統領が当選、現政府が過半数の議席を占めた。また、反政府側も選挙結果に従うことを表明しており、今後はモザンビークの安定と発展が期待される。

我が国は、同国の安定と発展が南部アフリカの平和と発展のためにも重要であるとの認識のもと、同国を我が国の援助の重点分野の一つとして位置付け、対モザンビーク支援を積極的に行う方針である。

1994年4月に我が国はプロジェクト確認調査団を派遣し、我が国のODA大枠を説明するとともに、経済協力に関する全般的な意見交換を行った。

2）近年及び未来の援助の重点分野、重点地域

プロジェクト確認調査の結果をもとに、特に機関難民、退役兵士の円滑な社会復帰が同国の安定に不可欠であるとの認識のもと、基礎インフラ、農業等を中心に協力を検討していく。

また、モザンビークを含むアフリカLLDCについては、世銀の構造調整プログラム（S-PA Ⅲ：Special Program of Assistance for Africa Ⅲ」（1994～96年）への支援（約11億ドルの供与）や、1993年10月東京で開催したアフリカ開発会議で表明された、開発調査と無償資金協力の連携による「アフリカ地下水開発プログラム」（3年間で3億ドル相当の協力）等を通じて、積極的に協力を行っている。

表2－9：わが国のODA実績

（支出純額、単位：百万ドル）

暦年	贈与			政府貸付		合計
	無償資金協力	技術協力	計	支出総額	支出純額	
90	17.00 (-)	0.47 (-)	17.47 (-)	-	-0.52 (-)	16.94 (-)
91	13.51 (-)	2.91 (-)	16.42 (-)	-	-0.59 (-)	15.83 (-)
92	36.52 (-)	3.32 (-)	39.84 (-)	-	-1.15 (-)	38.69 (-)
93	18.78 (-)	1.40 (-)	20.18 (-)	-	-1.27 (-)	18.92 (-)
94	43.63 (-)	1.07 (-)	44.70 (-)	-	-1.38 (-)	43.32 (-)
累計	236.18(89)	10.95 (4)	247.14(93)	25.57	19.10 (7)	266.25(100)

(注)（ ）内は、ODAに占める各形態の割合（%）
(注)無償資金協力の実績には、貿易保険を付した商業債権に係る金利減免分を含む（94年では3.52百万ドル）
出所　我が国の政府開発援助　ODA白書下巻（1995　外務省経済協力局）

以上の「2－2　政治・外交」～「2－5　援助動向」までは「国別協力情報ファイル　南部アフリカ1　（国際協力事業団　企画部）」及び「我が国の政府開発援助　ODA白書下巻（1995　外務省経済協力局）」を引用した。

第３章　モザンビーク国の運輸事情

３－１　概要

アフリカ大陸において南アフリカ地域は全体的に鉄道網が発達しており、中でも南アフリカの鉄道網が最も発達している。その周辺諸国のジンバブエ、ザンビアにおいても比較的発達しているが、特にモザンビークやアンゴラといった海岸線を持つ国々の鉄道はこれら内陸国の輸出入経路として開発され利用されてきた。南アフリカ地域には、国際ルートが５つある。（図３－１参照）まず、モザンビーク国内のベイラ、マプト、ナカーラの３つの港をそれぞれ起点とした３つの回廊がある。これらの交通網は、内戦や周辺諸国の経済状態の悪化等が起因して、交通インフラの施設は各所で破壊されたり、運輸部門の財政難から十分な維持管理ができず、施設は老朽化あるいは荒廃していき1980年代後半頃までは、その輸送能力が大幅に低下または通行不可能であった。その後改修プロジェクトの実施により、鉄道・道路・パイプラインなどが整備され、モザンビーク国及び内陸各国にとって国家的・国際的に重要な輸送ルートとして機能している。その他の南アフリカ地域における回廊としてはタンザニアからのダルエスサラム回廊、アンゴラからのロビト回廊がある。これらの回廊を内陸国の主要都市から海岸部までの距離を比較したものが表３－１であるが、この中でベイラ回廊はベイラ～ジンバブエのハラレまでわずか600㎞であり、また同回廊には鉄道・道路の他パイプラインも整備され最も効果的な輸送ルートとなっている。これに対し南アフリカのダーバン港からの輸送ではコスト・時間とも内陸国にとって大きな負担を強いられることとなる。

ここで、モザンビーク国内の主要港湾における貨物量を表３－２に示す。鉄道輸送の整備の遅れと航路維持の問題を抱えながらもベイラ港の貨物量が最も多く、同港の役割の重要性の高さがわかる。さらに、ベイラ港の貨物の流動先を見ると（表３－３）、モザンビーク国内へは年間70万トンにも満たず、ジンバブエ向けの貨物が大きなシェアを占めている。この中で特記すべきことは、ベイラ港からは燃料輸送用のパイプラインが建設されており、ジンバブエ向けの燃料輸送に利用されている。すなわち、ベイラ港の機能はモザンビーク国内だけでなく、南アフリカ地域特にジンバブエへの輸送ルートの重要な窓口ともなっている。

一方、鉄道貨物の場合（表３－４）には年間100万トン程度が扱われているが、その７割はジンバブエ関連であり、モザンビーク国内は１割、他の２割がザンビア等という内訳となる。なお、鉄道輸送についてはモザンビーク国内の輸送時間は短いものの、ジンバブエ国内での輸送時間が長い等の問題点もあるようである。

３－２　ベイラ回廊の整備と利用状況

ベイラ回廊は1986年から1995年までの10年間で開発計画が策定され、施設整備などは90％以上終了している。ただし、1983年に閉鎖された鉄道輸送の主要路線であるセナ・ルートのリハビリ

とベイラ港におけるキャピタルドレッジング後の航路維持浚渫という2つの重要なプログラムが滞っているため、他回廊と比較したときのベイラ回廊の優位性を十分に発揮できていないのが現状である。ベイラ回廊の整備はSADC（南部アフリカ開発調整会議：SOUTHERN AFRICA TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS）総会で1985年に決議され、その後10カ年の改修プロジェクトとして各国からの援助により整備が進められている。SADCでは各国の整備における重要項目を定め、モザンビークについてはそれを運輸・通信分野とし、また施設整備だけでなく管理運営効率化や教育訓練なども含めて当プロジェクトは進められてきた。この回廊の整備のためには、10年間の暫定組織であるBCA（BEIRA CORRIDOR AUTHORITY）が設立され、開発計画・各プロジェクトの調整に当たってきたがBCAは本年6月に初期の目的を達成し、解散している。なお、モザンビーク国内の鉄道・港湾は鉄道・港湾公社（CFM）が管理しており、BCA解散後は10年間の整備の成果を受け、CFMがベイラ回廊の維持・管理を行っていくことになっている。

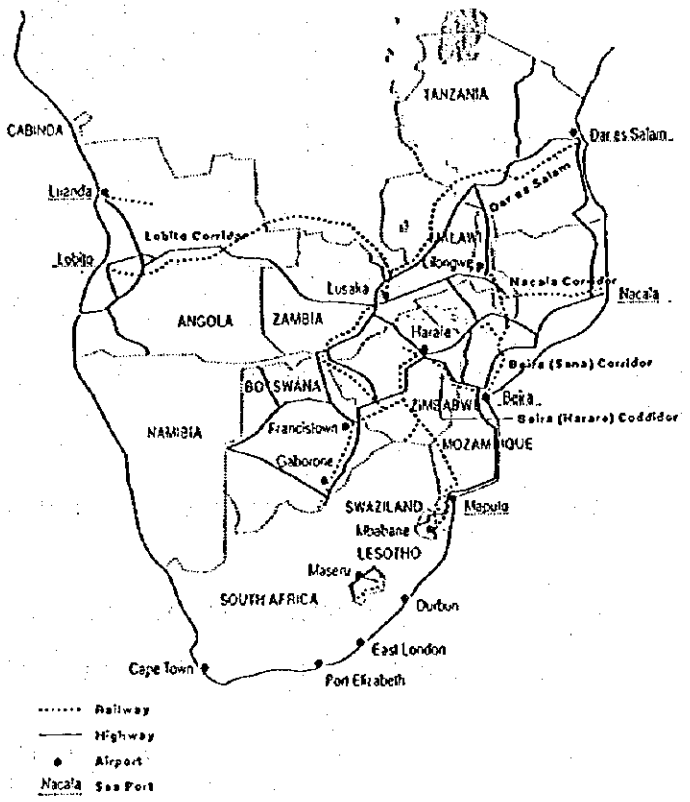


図3－1　南アフリカ地域の交通網

表3－1　主要回廊の主要都市からの距離

Corridor	Railway Distance		Main User's Country
	Base Point	Distance(km)	
Maputo	Harate Lusaka	1,270 2,020	Zimbabwe, Zambia Mozanbique
Beira (Harare-Beira)	Harate Lusaka	600 1,050	Zimbabew, Zambia
Beira (Sena-Beira)	Biantyre Moatize	649 450	Mozambique Maliwi
Nacala	Blantyre Lusaka	807 1,705	Malawi Mozambique Zambia
Dar-es-Salam	Blantyre Harate Lusaka	1,800 3,465 2,045	Zambia, Tanzania Zaire, Rwanda Burundi, Malawi
Durben	Blantyre Harate Lusaka	3,658 2,065 2,751	Zimbabwe, Zambia Malawi, Zaire

表3－2　各港の貨物量（1994年）

	ベイラ港	マプート港	ナカーラ港	モザンビーク全体
一般貨物（千トン）	3,534	2,625	296	6642
コンテナ（千TEU）	26	13	12	53

〈参考〉南ア　ダーバン港　一般貨物2,500万トン、コンテナ78万TEU（1994年）　出典　CFM資料

表3－3　ベイラ港の貨物流動（1994年）

一般貨物		貨物量（万トン）	備　考
モザンビーク	内貿	6	
	外貿	62	うち輸入60万
トランジット	ジンバブエ	235	輸出30万トン 主要品目：雑貨、御影石、木材 輸入205万トン 主要品目：燃料（125万トン）
	マラウイ	27	輸出８万トン、輸入19万トン 主要品目：雑貨
	ザンビア	4	輸出３万トン、輸入１万トン

出典　CFM資料

表３－４　ベイラ港からの鉄道輸送量（1,000Net Tons）

	1994	1995	%
TOTAL DOWN＋UP	790.2	967.0	22
TOTAL DOWN TRAFFIC	463.5	451.5	-3
1．ZIMBABWE	322.5	242.6	-25
2．ZAMBIA	4.1	10.6	156
3．TRANSIT CONTAINERS	115.7	101.0	-13
4．MOZAMBIQUE	21.2	95.9	353
TOTAL UP TRAFFIC	326.7	515.5	58
1．ZAIMBABWE	248.8	418.4	68
2．TRANSIT CONTAINERS	48.7	50.9	4
3．MOZAMBIQUE	29.2	23.2	-21

出典　CFM資料

1994年におけるベイラ回廊の利用状況については表３－２～３－４に示したとおりであるがそれ以前の利用状況の経緯を概説すると、貨物量は1992年に846,800トンであったが1993年には1,029,400トンとなり前年より22%増加している。しかし、中継貨物量が1992年に749,500トンの増加を示しているのに対し、国内輸送は39%低下し59,400トンまで落ち込んだ。ジンバブエへの上り貨物は、干魃救済品が主であるが484,800トンであり、逆にベイラへの下り貨物は、主にたばことトウモロコシで485,200トンであった。中継貨物は、1993年には16,110TEUのコンテナが取扱われており、1992年の11,198TEUと比較して、44%の増加を示している。これらの内訳は、ジンバブエとの13,732TEU、マラウイとの2,058TEU、そして、315TEUがザンビア、５TEUがボツワナとの輸送である。1993年11月に、1,000台の貨車の更新、10台の新しい機関車の導入が完了したことから、干魃関連の品目の輸送が終了した現在、伝統的な品目の輸送量が将来増加するものと期待されている。

３－３　マプート回廊、ナカーラ回廊の利用状況

モザンビーク国内における他の２つの回廊におけるこれまでの利用状況についてここでは概説する。

まずモザンビーク国の南部に位置する首都マプートを起点としたマプート回廊は、主にジンバブエ、ザンビア等に利用されている。この回廊で運ばれた中継貨物量は、1993年に302,400トンであったが、1992年の417,900トンに比べると27%低下した。この実質的低下は276,900トンで、1992年にジンバブエの干魃緊急関連の貨物輸送の低下とZISCOプラントのリハビリ終了に伴うジンバブエからの鋼材の輸出が低下したことに起因する。しかしながら、干魃関連の物資輸送を無視すれば、実際にはこの回廊の交通料は増加傾向にあることが明白である。また、ジンバブエへの石油、ジンバブエからのトウモロコシ、スワジランドからジンバブエへの砂糖が、この回廊における最近の新しい品目である。将来的には、この回廊の主要品目としては、フェロ・クロム合

金、コークと砂糖が有望な品目として見込まれている。さらに、ジンバブエからモザンビークへのトウモロコシが増加していく可能性が高い。

一方、モザンビーク国北部に位置するナカーラ港を起点とし、主にマラウィ、ザンビアといった国々に利用されているナカーラ回廊では、マラウイ国境までの最後77kmの区間がまだ修復されていないもののマラウイとの中継貨物は増加し続けている。輸送量では1992年の62,500トンから1993年の90,600トンとおおよそ45%増加した。しかし、マラウイの国際貿易の潜在的な需要と、この回廊がマラウイに対し最も安いルートであるという事実からすれば、現時点での輸送レベルは非常に低い。これは、鉄道のリハビリが不完全なためと考えられる。

第４章　ベイラ港の概要

４－１　管理体制

1989年１月１日より実施されたモザンビーク国内の行政改革により、港湾・鉄道の管理部門は運輸通信省（MTC: Ministry of Transport and Communications）から切り離され、国営会社のCFM (Empresa Nacional de Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique, E.E.) が設立された。

その後、他部門における公社設立の動きに併せて1994年９月20日の閣僚会議において新公社設立の法律が決定され、新CFM（モザンビーク鉄道港湾公社：Empresa de Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique, E.P.）が設立された。

現在、CFMが管理・運営している港湾は、Maputo, Beira, Nacala, Mocimboa da Praia, Pamba, Quelimane, Inhambaneの７港である。

CFMの組織図を図４－１に示す。

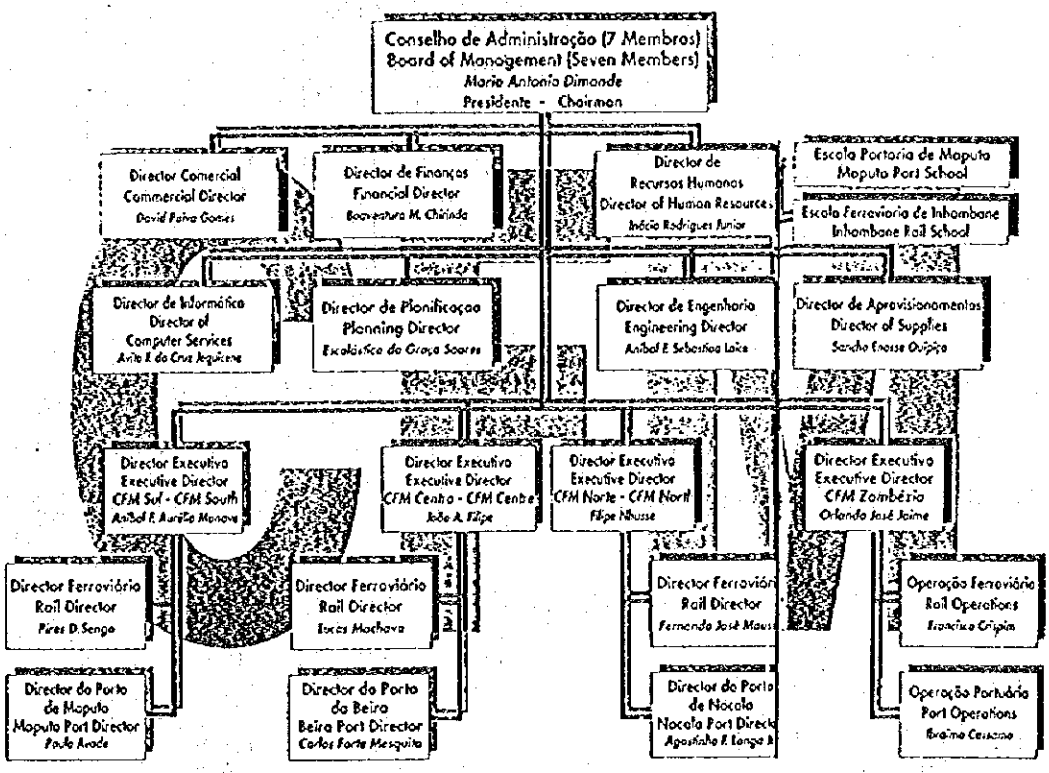


図４－１　CFM組織図

CFMの経営主体は、経営会議（Board of Management）と財務委員会（Fiscal Council）である。経営委員会は７人のメンバーから構成され、議長は閣議により指名され、残りは運輸通信大臣が指名する。なお、議長以外の６名のうち、４名はMTC、１名は財務省からそれぞれ推薦され、残り１名は労働組合の代表が選ばれる。

CFMが作成した港湾整備計画は、MTCが認可された後実施に移され、その財源には入港料等の収入及び政府からの補助金が充てられる。

4－2　港湾活動の現状

ベイラ港の貨物の流動先を見ると、モザンビーク発着の貨物は年間70万トンにも満たず、ジンバブエ向けの貨物が大きなシェアを占めている。この中で特記すべきは、ジンバブエ向けの燃料輸送であり、ベイラ港からは専用のパイプラインが建設されている。このことからわかるとおり、ベイラ港の機能は、モザンビークだけでなく、南部アフリカ諸国特にジンバブエへの輸送ルートの窓口となっている。

表4－1　ベイラ港の貨物流動（1994年）

一般貨物	貨物量　（万トン）	備　　考
モザンビーク	内貿　6	
	外貿　62	うち輸入60万
トランジット	ジンバブエ　235	輸出30万トン 主要品目：雑貨、御影石、木材 輸入205万トン 主要品目：燃料（125万トン）
	マラウイ　27	輸出８万トン、輸入19万トン 主要品目：雑貨
	4	輸出３万トン、輸入１万トン

出典：CFM資料

さらに鉄道貨物の場合、年間100万トン程度が扱われているがその７割はジンバブエ、モザンビーク内は１割、他の２割がザンビア等という内訳となる。なお、鉄道輸送についてはモザンビーク国内の輸送時間は短いものの、ジンバブエ国内での輸送時間が長い等の問題点もあるようである。

表4－2　ベイラ港からの鉄道輸送量（1,000 Net Tons）

TOTAL DOWN＋UP	1994	1995	% 22
TOTAL DOWN TRAFFIC	463.5	451.5	-3
1．ZIMBABWE	322.5	242.6	-25
2．ZAMBIA	4.1	10.6	156
3．TANSIT CONTAINERS	115.7	101	-13
4．MOZAMBIQUE	21.2	95.9	353
TOTAL UP TRAFFIC	326.7	515.5	58
1．ZIMBABWE	248.8	418.4	68
2．TRANSIT CONTAINERS	48.7	50.9	4
3．MOZAMBIQUE	29.2	23.2	-21

出典：CFM資料

4－3　港湾施設の現状

ベイラ港はプンゲ河の河口に位置し、ベイラ回廊の海の結節点として機能している港であり、10の埠頭とオイルターミナル（図4－2参照）からなっている。同港の整備はBCA（Beira Corridor Authority）が調整を行い、CFM中部地区（CFM-C）が管理運営を行っている。同港はモザンビーク国独立前にポルトガルにより整備され、独立以前にもベイラ回廊の窓口として年間300万トン程度の貨物を扱っていた。

10の埠頭の総延長は1,680mであり水深は8～13m（コンテナバースは12m、オイルバースは13m）である。CFM-Cによれば港湾取り扱い能力は750万トン、但し、現状の管理運営能力を勘案すれば500万トンが妥当とのことである。

港湾施設の整備は、例えばノルウェーの援助でオイルターミナルが整備されるなど海外のドナーに依存しているが、荷役機械などもほとんどが稼働しており、港湾活動は活況を呈している。BCAによる10年計画の成果もありCFMは、今後はベイラ港の施設整備よりも荷役の効率化などに重点を置いている。

航路維持は浚渫公社EMODRAGA（後述）により行われているが、現在のベイラ港が抱えている問題点は航路及び泊地の維持である。

航路埋没に関する自然条件及び航路埋没状況は後述するが、現在のアクセス航路には部分的に水深5mを下回る部分もあり、さらに有効な航路幅が100m未満となる箇所がある（特に航路屈曲点付近）。ベイラ港は潮位差が大きく（大潮時6.2m）喫水27feet（8m）以上の船舶はすべて潮待ちで入港するほか、夜間入出港は禁止されているのが現状である。現在同港に入る船はシンガポール船籍のタンカー「RESPECT」（4万トン、満載喫水11.2m　但しベイラ入港時は10.8mが上限）である。

4－4　荷役・保管施設及び荷役体制

ベイラ港には、45,000㎡の上屋及び69,725㎡のトランジット用のヤードが用意されている。

柑橘類用に15の冷蔵保存庫（1.5℃～4.5℃）が用意されその総収容量は1,100トンであり、490トン収容の冷凍庫（－9℃～20℃）も利用可能である。

また、コンテナターミナルには8,000㎡のコンテナプレートステーションが設置される一方で、一般貨物やバラ貨物及び危険物専用のエリアも用意されている。

石炭埠頭の貯炭能力は150,000㎥であり、700t／hの能力を有するベルトコンベアが1基設置されている。

同港に設置されている荷役機械は以下の通り。

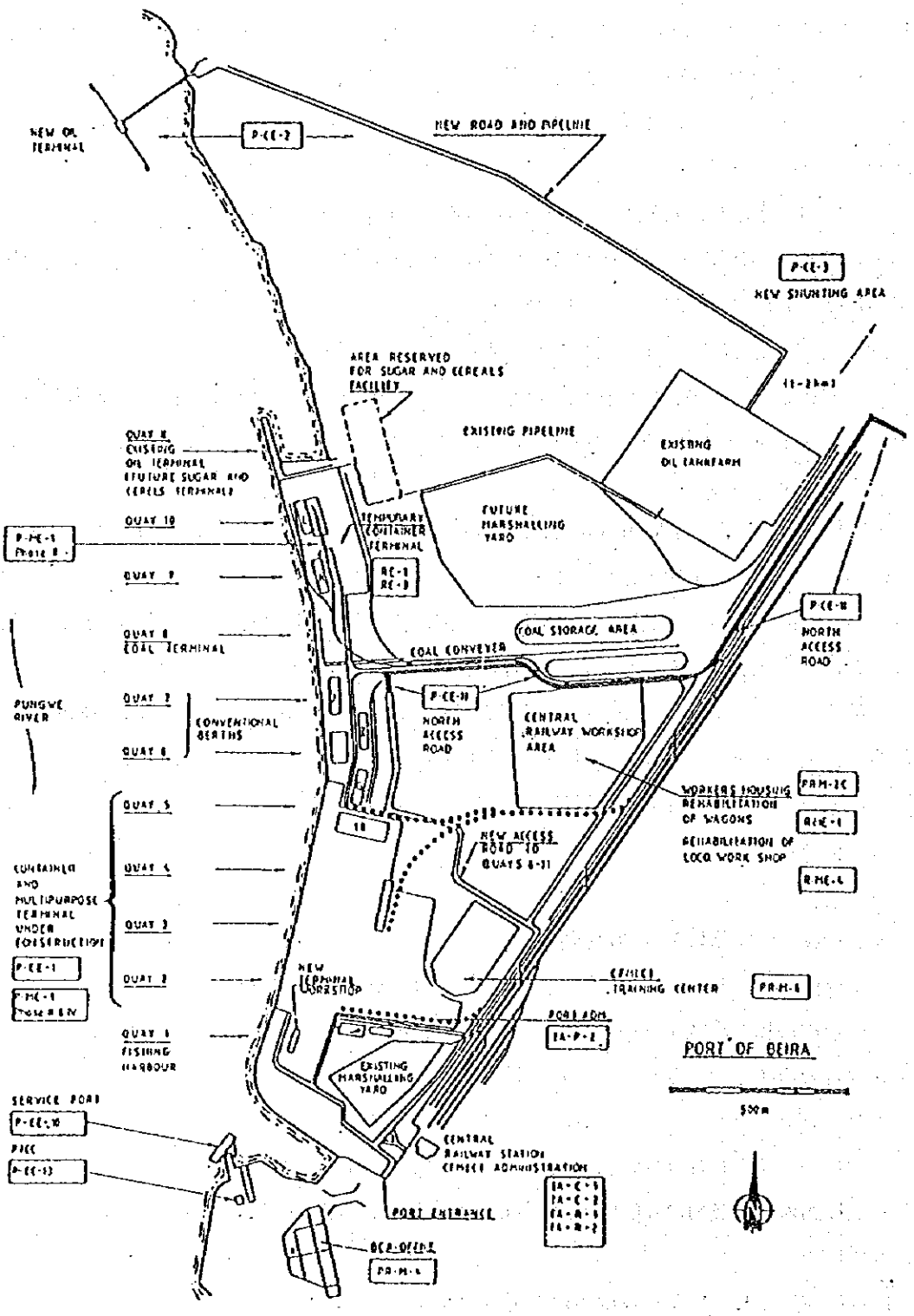

NEW OIL TERMINAL
NEW ROAD AND PIPELINE
NEW SHUNTING AREA
AREA RESERVED FOR SUGAR AND CEREALS FACILITY
EXISTING PIPELINE
EXISTING OIL TANKFARM
FUTURE MARSHALLING YARD
TEMPORARY CONTAINER TERMINAL
QUAY 10
QUAY 9
QUAY 8
COAL TERMINAL
COAL CONVEYER
COAL STORAGE AREA
NORTH ACCESS ROAD
PUNGWE RIVER
QUAY 7
QUAY 6
CONVENTIONAL BERTHS
CENTRAL RAILWAY WORKSHOP AREA
WORKERS HOUSING
REHABILITATION OF WAGONS
REHABILITATION OF LOCO WORK SHOP
QUAY 5
QUAY 4
QUAY 3
QUAY 2
QUAY 1
FISHING HARBOUR
CONTAINER AND MULTIPURPOSE TERMINAL UNDER CONSTRUCTION
NEW ACCESS ROAD TO QUAYS 6-11
NEW TERMINAL WORKSHOP
CENTRAL TRAINING CENTER
PORT ADM.
EXISTING MARSHALLING YARD
PORT OF BEIRA
500m
SERVICE PORT
PIEC
CENTRAL RAILWAY STATION
CEMBEC ADMINISTRATION
PORT ENTRANCE
BCA-OFFICE

図４－２　ベイラ港平面図

表4－3　ベイラ港の荷役機械一覧

型　　式	基数	能　　力	備　考
ガントリークレーン	2	40ｔ吊り（フック下50ｔ）	コンテナターミナル
トランステナー	1	40ｔ吊り（フック下50ｔ）	〃
Kalmarフォークリフト	6	28ｔ吊り	〃
kalmarフォークリフト	2	16ｔ吊り	〃
牽引車	10		〃
重量物用トレーラ	10		〃
シャーシ	35		〃
移動式bulkhandling unit	1	300t/h	
移動式bulkhandling unit	2	90t/h	
移動式bagging unit	2	120t/h	
bulkhandling grab	7		
電気式クレーン	25	3～20ｔ	一般貨物用埠頭
キャタピラーフォークリフ	23	5ｔ吊り	〃
キャタピラーフォークリフ	12	3ｔ吊り	〃
キャタピラーフォークリフ	7	1.5ｔ吊り	〃
モービルクレーン	2	15ｔ吊り	〃

ベイラ港は、元旦を除いて毎日24時間運用されている。ただし、休日（5月1日、6月25日、12月25日）及び夜間については別料金となる。

4－5　将来計画

CFMによれば現在のベイラ港は南アのダーバン港をハブ港とするフィーダーポートであり、将来はアジアなどとの貿易に関していえば、ダーバン港に匹敵するハブ港を目指しているとのことである。同様の意見はBCAの設立者であるルイス・フォンセカ氏も有している。具体的には6万トン級のタンカーの入港を目標としている。

しかし、BCAの開発10カ年計画がほぼ終了し岸壁や荷役機械が整備されたにもかかわらず、航路水深の減少により入港船舶の大型化が進まず、このため上記施設が100%活用されていないという現状を打開するため、まず航路浚渫を行い既存施設の有効活用を図ることが当面の課題となっている。

第５章　自然条件と航路埋没

５－１　気象

(1) 概況

ベイラ港は位置的にはモザンビーク国中部に在る。国土の東西幅が180㎞と最も狭い位置に在って路線上（道路）約290㎞で隣国ジンバブエに接し同国の首都ハラーレと結ばれている。ベイラ～ハラーレ間の鉄道も敷設されており、いわゆるベイラ回廊を形成している。ベイラ港は地形上（高度）は海岸低地にあって沿岸熱帯気候に属する。ベイラ港の気象はモザンビークの他の地域と同様、大きく乾期、雨期に分けられる。(図５－１参照)

年間降雨量は約1,100㎜でモザンビークでは平均的な降雨量となっているが、年によって降雨量は大きく変動する。1995年には異常な少雨となっている。

強風、とり分けこの地帯特有のサイクロンは雨期に発生する。

ベイラ空港の観測記録の要約によれば、気象条件は次のようになっている。

図５－１　ベイラ港の年間気象概況

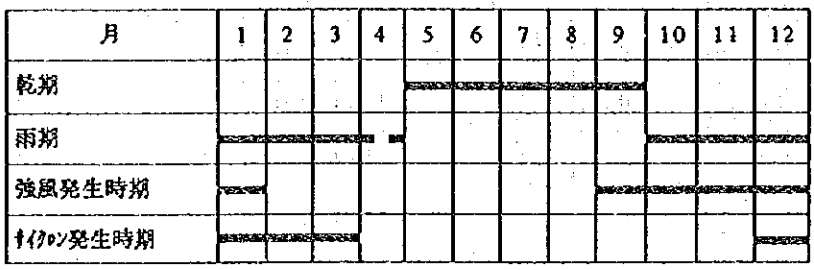


表５－１　ベイラ港月平均最高気温（1991－1995）

(Unit：℃)

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
1991	32.4	32.4	30.5	29.5	28.2	26.3	26.1	21.8	29.2	29.2	30.6	30.2	28.9
1992	31.8	31.5	31.4	30.1	29.4	27.0	26.4	26.5	28.4	N.A.	31.0	31.6	29.6
1993	31.9	31.8	N.A.	30.9	30.0	27.4	25.6	26.0	27.5	29.4	29.8	31.3	29.2
1994	31.4	30.9	30.1	29.0	27.4	26.4	24.9	25.3	27.3	27.9	30.5	31.0	28.5
1995	31.0	31.5	30.4	29.4	N.A.	25.6	25.7	26.3	27.7	30.7	30.8	N.A.	28.9
平均	31.7	31.5	30.6	29.8	28.8	26.5	25.7	25.2	28.0	29.3	30.5	31.0	29.0

表５－２　ベイラ港月平均最低気温（1991－1995）

(Unit：℃)

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
1991	24.9	25.2	24.2	22.1	19.0	16.6	16.6	16.6	19.6	20.6	22.8	22.6	20.9
1992	24.0	24.5	23.9	22.2	19.9	17.7	16.1	17.5	18.8	N.A.	23.0	23.5	21.0
1993	24.0	24.4	N.A.	22.8	20.0	17.6	17.9	17.8	18.5	21.7	22.4	24.4	21.0
1994	24.2	24.4	23.1	21.7	18.7	16.7	15.3	16.3	18.8	20.1	22.2	22.9	20.4
1995	24.4	24.7	23.9	22.1	N.A.	15.9	16.0	18.3	18.8	22.0	23.4	N.A.	21.0
平均	24.3	24.6	23.8	22.2	19.4	16.9	16.4	17.3	18.9	21.1	22.8	23.4	20.9

表５－３　ベイラ港月別降雨量（1991－1995）

(Unit：mm)

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
1991	94	355	416	23	16	27	32	8	225	1	87	90	1,372
1992	127	252	127	160	39	41	3	29	1	N.A.	75	158	N.A.
1993	60	431	N.A.	12	31	62	151	49	0	6	259	113	N.A.
1994	319	200	151	67	41	22	22	37	33	18	5	139	1,053
1995	118	128	179	85	N.A.	17	47	59	2	27	58	N.A.	N.A.
平均	144	255	218	69	32	34	51	36	52	13	97	125	1,126

表５－４　ベイラ港月別平均風速（1991－1995）

(Unit：m／sec)

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
1991	3.1	3.1	3.3	3.5	2.8	3.0	0.9	3.9	4.5	3.9	N.A.	4.1	3.3
1992	4.2	3.7	4.1	3.1	2.8	3.2	3.4	4.2	4.0	N.A.	5.0	3.8	3.8
1993	4.4	3.3	N.A.	3.0	2.8	3.3	3.1	3.9	3.6	4.7	4.2	4.2	3.7
1994	3.5	3.9	4.1	3.1	2.5	3.0	3.3	3.5	4.0	4.5	4.9	4.1	3.7
1995	4.2	4.1	3.7	3.8	N.A.	2.8	3.1	3.4	3.9	4.9	4.6	N.A.	3.8
平均	3.9	3.6	3.8	3.3	2.7	3.0	2.8	3.8	4.0	4.5	4.7	4.1	3.6

表５－５　ベイラ港月平均風向（1991－1995）

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1991	E	S	E	E	E	E	E	E	E	E	N.A.	E
1992	E	E	E	E	E	E	E	E	NE	N.A.	E	NE
1993	N.A.	N.A.	N.A.	SE	E	S	S	SE	E	E	SE	SE
1994	SE	SE	SE	SE	SE	SE	S	SE	SE	SE	SE	E
1995	SE	SE	SE	SE	N.A.	SE	SE	SE	SE	E	SE	N.A.

表５－６　ベイラ港異常時強風（1941－1968）

(Unit：m／sec)

項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
最大風速	31.7	22.78	25	27.22	20.28	21.67	21.39	25.56	22.78	24.72	26.11	35.83
風向	SE	E	WNW	W	ESE	SSW	SE	W	S	SSE	SSE	NNE
平均風速	20.28	17.78	18.61	17.78	16.11	16.11	16.11	17.22	17.5	18.61	19.17	19.72
標準偏差	4.4	3.1	3.1	2.8	2.5	2.8	2.2	3.1	2.5	2.8	3.1	4.4

（注）　最大風速：異常時強風（GUSTS）の最大値（10分間最大風速）
　　最大風速：異常時強風（GUSTS）の平均値（10分間最大風速）
出典：Contract Documents-Volume4
Beira Port Project-Maitenance Dredging

(2) 気温、降雨量

６月から８月の間の乾期の気温が最も低く、10月３月の雨期の気温が高い。表５－１－１、表５－１－２は月平均の気温であるが一日の気温差は平均して摂氏８～９度を示している。

最近５年間（1991～1995）の記録によると、年間1,100～1,400mmの降雨量が記録されているが年によって降雨量は大きく変動する。季節によっても降雨量は大きく変化するが１月から３月にかけての降雨量が最も多い。月間最大降雨量は２月の355mmとなっている。（表５－３参照）

(3) 風

常時の風速は、月平均風速でみるとビューフォート風力階級で３と大きくない。一日の時間変動を考慮しても最大４程度（5.5～7.9m／sec）である。季節的な変動はわずかに認められ、９月から１月にかけて比較的風速は大きい。卓越風向はSEであり年間を通じて偏差は小さい。（表５－４、表５－５参照）

異常時の風としては、12月から３月の間に発生する熱帯性サイクロンによる強風が記録されている。（表５－６参照）1941年から1968年の記録では最大31.7m／secを記録している。

モザンビーク国での熱帯サイクロンの特性は次のように要約される。

モザンビーク国における熱帯サイクロンについて

全世界の５つの地域で熱帯サイクロンが起きる。

モザンビーク国は、その１つのインド海南西地域（Mauricias島、Seycheles島、Reuniao島、Comores、Kenya、Tanzania、Malawi、Zimbabwe、Swaziland、Madagascar、South Africa、Botswanaを含む）に属している。

インド海南西地域でのサイクロン発生時期は11月から４月である。この時期には１年間に平均して15から20のサイクロンが起きている。

モザンビークでサイクロンが一番多い月は２月と３月である。

Reuniao島のSant Denisにあるインド海南西地域熱帯サイクロン予測センター（Centro Regional de Previsao de Ciclones Tropicais para o Sudoeste de Oceano Indico）の記録によると、1847年から1996年までにモザンビーク国には118のサイクロンがあった。そのうち70％が北部地域に影響を及ぼし、中部（ベイラ）には20％、南部には10％であった。

この15年間、モザンビークで規模の大きなサイクロンとしては、Domoina（1984年２月）、Nadia（1994年３月）、Bonita（1996年２月）があげられる。過去４年間のインド海南西地域におけるサイクロンは下表のようになっている。

(Mr. Felix Dualifo, Instituto Nacional de Meteorologia, em Maputo, aos 02 de Outubro de 1996)

1992－1993		1993－1994		1994－1995		1995－1996	
AVIONA		ALEXINA	LITANNE	ALBERTINE		AONIELLE	
BABIE		BETTINA	MARIO	BENTHA		BONITA	
COLINA		CECILIA	NADIA	CHRISTELLE		CORYNA	
DESSILIA		DAISY		DORINA			
EDWINA		EONEA		ELICECA			
FINELLA		FARAH		FODAH			
GRACIA		GERALDA		GAIL			
HUTELLE		HOLLANDA		HEIDA			
IRENE		IVY					
		JULITA					
		KELVINA					

（注）　アンダーラインはモザンビークへ上陸したものを示す。

５－２　沿岸地形・地質・地震

(1) 沿岸地形

ベイラ港はモザンビークの中央部ソファラ州（Sofala）に在り、感潮河川ブンゲ川の左岸に

位置する港湾であり、そのアクセス航路はブンゲ川、ブジ川の合流する河口を横切って外海に到達する。この河口には両河川の流下土砂が堆積していると見られ数多くの砂洲が発達している。これらの砂州を総称してソファラ砂州（Sofala Bank）とよんでいる。ベイラ港へのアクセス航路は砂洲の合間を浚渫して建設されている。建設当時、アクセス航路はマクチ水路（Macuri Canal）を通る案とランブラー～ポルテラ水路（Rambler-Portela Canal）を通る２つの代替案があったが、マクチ水路が最適案として選択された。（図５－２参照）

マクチ水路を通る案は自然の状態で（自然の状態）でほぼ－５ｍ水深を利用しながら外海（－10m以深）に到達出来るが、ランブラー～ポルテラ水路を利用する場合は外海（－10m以深）に至る間に砂洲が在り浚渫量が多くなる。更に、マクチ水路を利用する方が外海までの航路延長が短いという利点を有している。

２河川のうちブジ川の方が流量が大きい。資料（ATLAS GEOGRAFICO, 1986）によればブンゲ川、ブジ川の流量は年平均して夫々、108㎥／sec、215㎥／secとなっている。雨期の１～３月の流量が多く、２月には平均流量300㎥／sec、600㎥／secを記録している。一方、乾期の河川流量は極めて少ない。（図５－３、図５－４参照）

ブンゲ川はベイラ市の上水道の水源として利用されている。河口から約70km上流に上水道の取水口がある。この近辺では川幅は約30m位で乾期の流量は少ない（９／29観察）。雨期の増水時のため河川敷は広く雑草に覆われている。（約100m）

乾期には取水口まで海水が遡上することがあると言われており、河床勾配は緩い。

ブンゲ川とブジ川では流下土砂の特性が夫々シルト質、砂質と異なっていると言われるが確認する資料はない。

ベイラの市街地はブンゲ川の左岸河口部に発展している。ブンゲ川の河口から東側にほぼ直角に外海に綿してマクチ海岸（MACUTI SHOAL）が続く。

マクチ海岸の汀線に沿って砂丘が発達しており、その背後にはラグーンが形成されていたと言われるが現在は埋立てられ住宅地になっている。然し、土地のレベルは低い。（高潮面上約２～３ｍ）ブンゲ川とマクチ海岸の偶角部の三角州には以前はマングローブが茂り、海岸を保護していたと言われるが現在は無い。高潮位と高波が重なると越波し背後が浸水すると言われる。全般的に、モザンビークの海岸は局所的なところは除いて侵食海岸であると言われる。（ベイラ市海岸保全担当者）

現在のベイラ市への居住は約107年前に始まったが海岸線は常に侵食されてきた。海岸線に沿って約50m間隔に海岸突堤が建設されており海岸を保全しているが随所に突堤の沈下や崩壊が見られる。上記三角州の辺りでは沈船を利用して海岸を保持してきたがそれも崩壊している。潮汐の干満時にはかなり大きな潮流が起こる。

波の卓越方向はSEと推定され突堤周辺の砂の堆積・欠潰状況から沿岸流が推測される。マクチ海岸の保全はベイラ市にとって大きな課題であり、現在アムステルダム市の技術援助によ

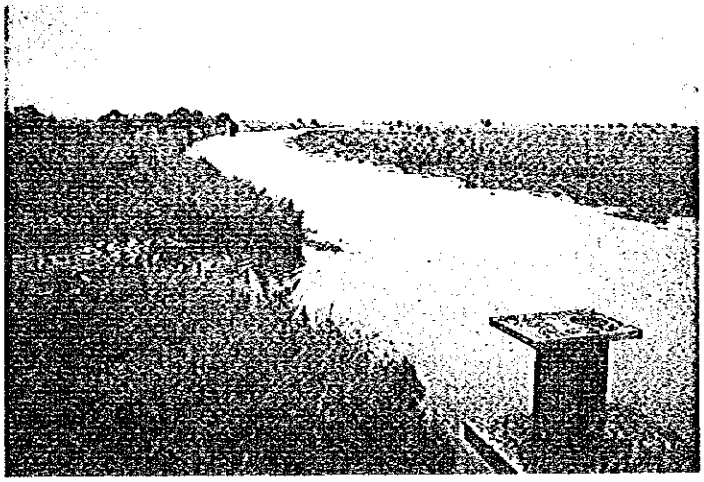


写真１ブンゲ川：
河口より70km地点
（国道６号線との交点）
上流を望む
川幅約30-50m
乾期(9/27)

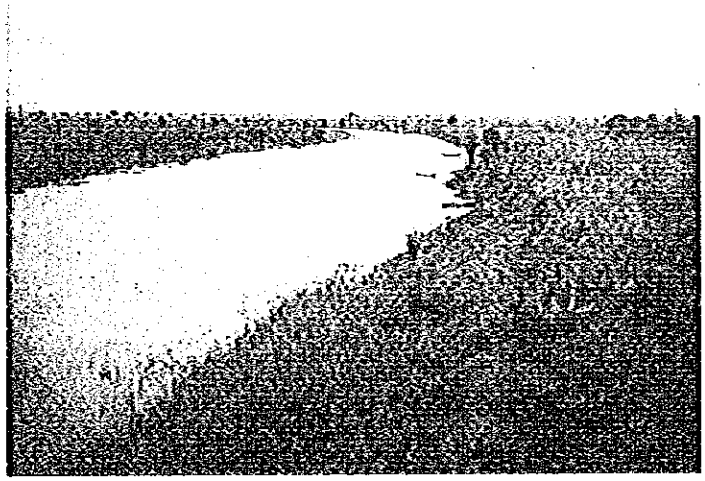


写真２ブンゲ川：
河口より70km地点
下流を望む
川幅約30-50m
乾期(9/27)

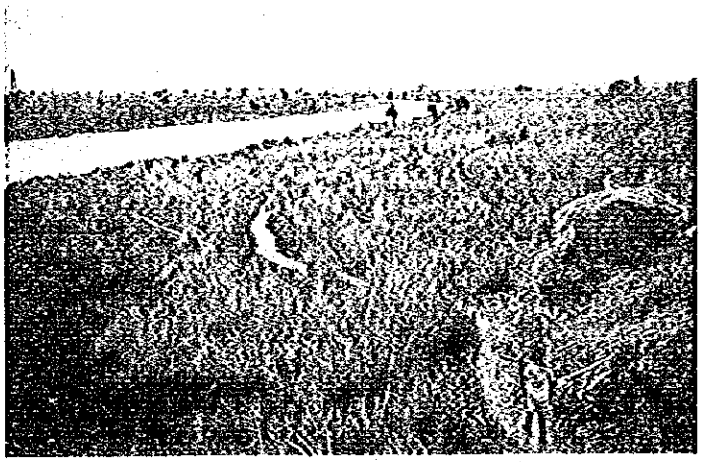


写真３ブンゲ川：
河口より70km地点
河川敷幅100m
乾期(9/27)

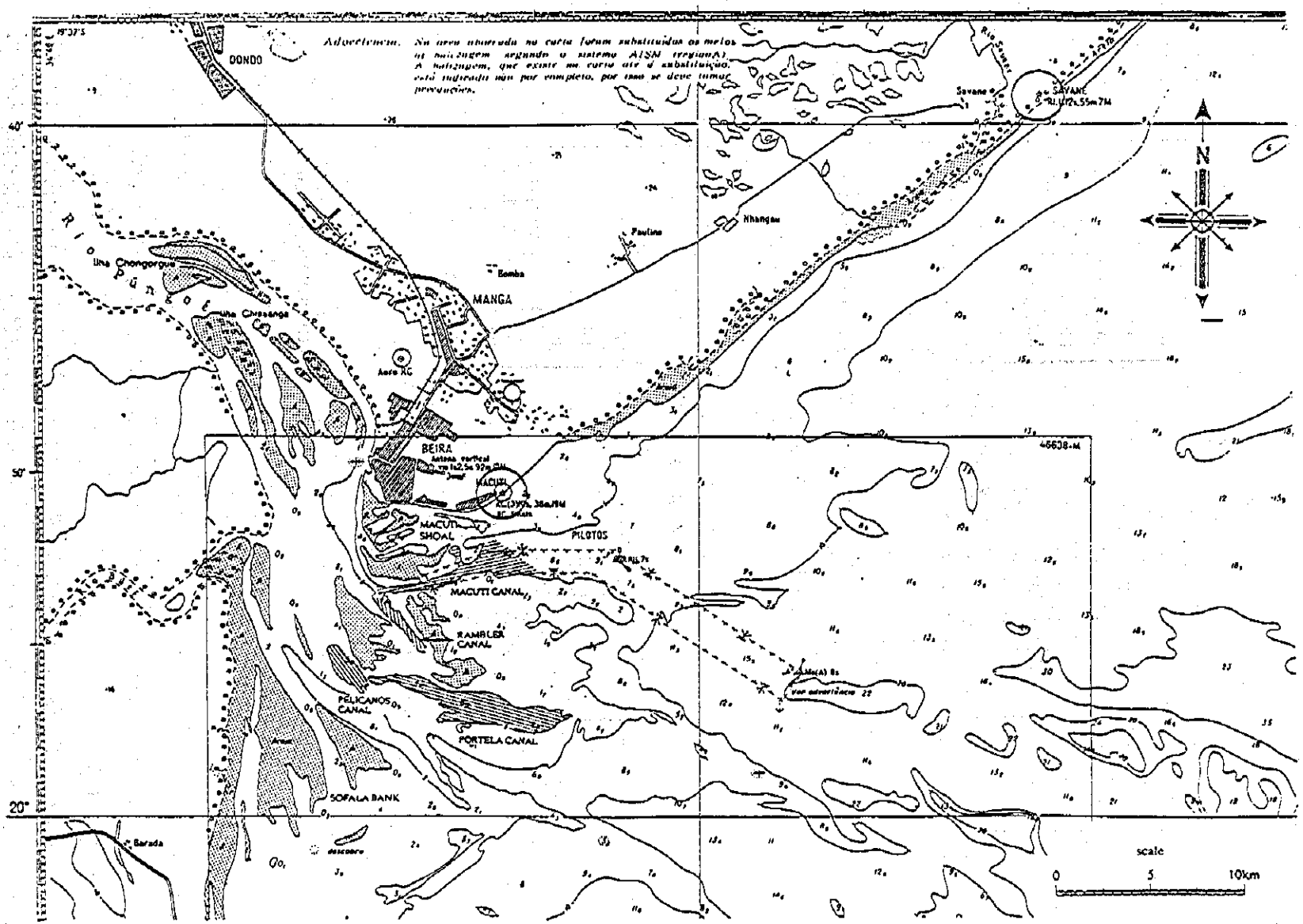
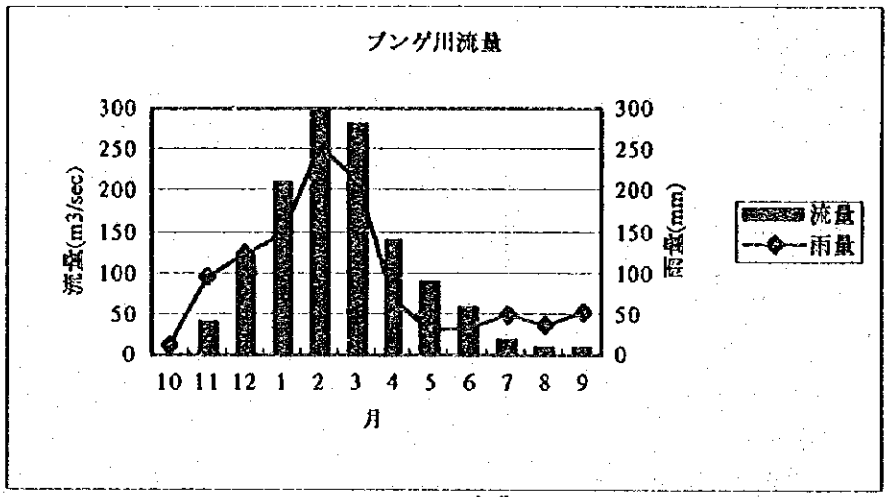

DONDO
MANGA
BEIRA
MACUTI
MACUTI SHOAL
PILOTOS
MACUTI CANAL
RAMBLER CANAL
PELICANOS CANAL
PORTELA CANAL
SOFALA BANK
Savane
Nhangau
Paulina
Bomba
Ilha Chongorgue
Ilha Chessange
Aeroporto
Barada
N
scale
0
5
10km
40°
50°
20°

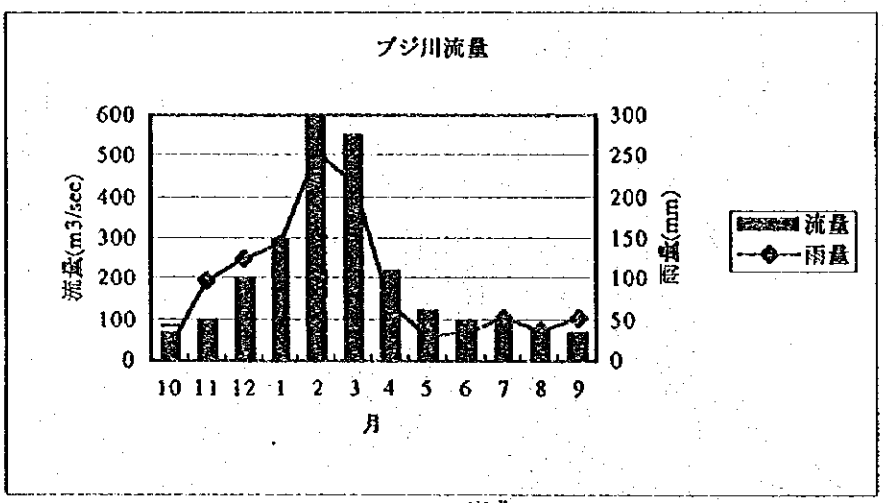
図５－２　ベイラ港探浅図

りベイラ市直営で調査を進めている。1975年（独立時）以降中断していた海岸断面の測量を再開している。ベイラ市の海岸保全担当部局に1971年と1993年の航空写真が保管されている。



出典：ATLAS GEOGRAFICO 1986

図５－３　ブンゲ川流量



出典：ATLAS GEOGRAFICO 1986

図５－４　ブジ川流量

(2) 地質

1981.8.9～1981.9.14の期間においてアクセス航路調査の一環としてNEDECOによって土質調査が行われた。

土質調査は最適航路を決定するためアクセス航路（マクチ水路）及びその代替案（ランブラボルテラ水路）を中心として行われたが、マクチ海岸の土質特性を把握するため出来るだけ海

岸に近い場所でも行われた。更に、岸壁の拡張計画に資するため岸壁前面－10mの所でもボーリングが実施された。

土質調査位置は下表のように要約される。

表５－７　土質調査位置

土質調査位置	ボーリング	バイブロコアリング
マクチ水路	10	44
ランブラ～ボルテラ水路	8	19
フランキア水路（上流）	5	7
マクチ海岸	4	-
岸壁前面（No.2～No.5）	5	-
合　計	33	70

土質調査はボーリングとバイブロコアラーによって行われた。ボーリングは概ね－18mを目標に、バイブロコアラーは海底面下８mを目標に実施され、次の土質試験が行われた。

・粒度分析
・アッターベルグ限界
・湿潤単位体積重量
・剪断試験
・非排水非圧密三軸試験
・圧密試験

マクチ航路の土質柱状図の１例を図５－５に示す。

特徴的な土質は次のように観察されている。

－青色～灰色の非常に軟かい粘土から硬い（砂質）粘土で比較的新しい沈殿層。

－褐色～灰色の硬い砂質粘土から成る古い沖積粘土層。時には灰色～黄色の密な粗砂層をはさんでいる。この層は古い時代に海水によって侵食された形跡があり、通常この層の上に上記の新しい沈殿層が堆積している。

場所によっては新しい沈殿層の上を砂層が覆っている。この砂層はしばしばサンドウェーブを形成しており外海に近い航路部では砂層厚は６mに達するところもある。

新しい沈殿層は非常に軟らかいことがあるのでバイブロコアラーで採取出来ずこの層がどれ

Date 29-8-81

Nr of borehole DO

Elevation (CD) -6.20 m

Position 34 51 38 E/19 53 24 S

depth under sea floor m	chart datum m	legend	core recovery	kgf/cm²	Sample tested in laboratory	Strata description
1	5					
2						Light-grey SAND, med. coarse (K = 40 m) with some shells
3						
4						
5						
6	10			stv=1.13 stv=1.0		Grey-clayey SAND, coarse with shell fragments and some gravel
						Grey GRAVEL, fine and coarse with shell fragments
7						Grey clayey SAND, coarse with limestone and clayey fragments
8				pp=3.8 stv=1.50		Light-grey-brown CLAY, very stiff with chalky layers and limestone concretions
9				pp=3.8 stv=1.5		
10						
11	15					Light-brown-grey sandy CLAY, stiff coarse sandy and limestone fragments
12						Orange-brown-grey CLAY, stiff
13						Brown-yellow SAND, coarse (K = 50 m)
14						
15						
16						
17						
18						
19						

BEIRA ACCESS CHANNEL SURVEY

nedeco netherlands engineering consultants

Scale 1:100

File nr. 3-3075-34-02

図5－5　ボーリング柱状図（マクチ水路）

LEGEND

SAND

classification according to siltcontent

- silt poor sand ≥ 0%-< 10%-particles < 63 um
- silty sand > 10%-< 18%-particles < 63 um
- very silty sand > 18%-< 35%-particles < 63 um
- sand with some thin clay- or siltlayers
- sand with thin clay- or siltlayers

CLAY

classification of clay

- clay > 25% particles < 2 um
- sandy clay > 12 < 25% particles < 2 um
- very sandy clay > 8 < 12% particles < 2 um
- stiff to very stiff clay

UUUUU shells

gravel F = fine G = coarse

F = firm clay

MF = moderately firm clay

MS = moderately soft clay

S = soft clay

ST = stiff clay

VST = very stiff clay

LL= Liquid Limit

PI= Plasticity Index

K=40 m means K-value is 40 meter in 24 hours

STV= shear Torvane

PP= Pocket Penetrometer

位の厚さで分布しているのか正確に調べることは難しい。SEPの脚は勿論、ケーシングも自重で沈下することがある。エコーサウンダーの音波は軟らかい時にはこの層を通過して次の層で反射する。軟らかい沈殿層の場合にはその下はシルト質砂或いは砂混じり粘土の薄い層のことが多い。

延長約23kmにおよぶ航路では過去1981年乾期と1982年雨期に、底質サンプリングが行われ粒度分析を実施している。この粒度分析の結果によって判明した底質特性の差異によれば航路は3つの領域に区分される。(図5－5参照)

1つは外海からマクチ水路に至る約13.4kmの航路部で底質は表面は砂で覆われたシルト、細砂質粘土となっている。次に、マクチ水路を含む航路部約6kmで航路の北西方向から粗砂が侵入しているように見られる。粗砂は比重が大きく埋立や骨材に最適な形状であるが浚渫には望ましくない。粗砂は航路法面に多く見られるが航路底面では細砂や粘土が見られる所もある。3番目の領域は泊地お含むベイラ港に至る航路部でシルト質の沈殿物が大量に堆積しており、単位体積重量は1.2～1.7t／m³となっているが1.2t／m³以下の泥状を呈している所もあると言われる。

(3) 地震

SEISMICITY INSTITUTEの資料によればベイラ地区の地震再現期間は次のように予測されている。

表5－8　地震の再現確率

等　　級 (MERCALLI)	再現期間（年）
9	1,284
8	445
7	227
6	117

ベイラ港が建設されて以後は勿論、歴史的にも記録に残っている地震の被害の無いところで現在、構造物の設計には地震を考慮していない。

5－3　海象

ベイラ港において海象等に関する観測は、過去において次表のように実施されている。(図5－6、図5－7参照)

表５－９　海象等に関する観測実施内容

観測項目	観測時期	観測位置	観測方法	備　　考
潮位観測	1981乾期 1982雨期	ベイラ港 沖合　（図参照） 航路内（図参照） Savane川河口（図参照） 沖合　（図参照） 航路内（図参照） Savane川河口（図参照）	検潮機 DRTブイ* DRTブイ* 水圧式検潮機** DRTブイ* DETブイ* 水圧式検潮機**	 Digital Radiotrans- mitting Tide Buoys. Van Essen Pneuma- tic Tide Recorder.
波高観測	1981/7-1982/7 1981/8-1981/11 1982/2	沖合　（図参照） 航路内（図参照） 航路内（図参照）	波浪観測ブイ*	４時間毎20分観測 Datawell Waverider Buoy
流況観測（１）	1981乾期 1982雨期	６箇所（図参照） ９箇所（図参照）	流速計 流速計	
流況観測（２）	1981乾期 1982雨期	３箇所（図参照） ３箇所（図参照）	浮子 浮子	
塩分濃度測定	1981乾期 1982雨期	６箇所（図参照） ９箇所（図参照）		流況観測（１）と同時に実施
底質調査	1981乾期 1982雨期	10箇所（図参照） ７箇所（図参照）		底質サンリング、 粒度分析
含水比測定	1981乾期	５箇所（図参照）		

(1) 潮位

ベイラ港の潮位は半日周期であり、大潮潮位差5.7m、小潮潮位差1.4mと潮位差は大きい。海図によれば潮位は次のように設定されている。

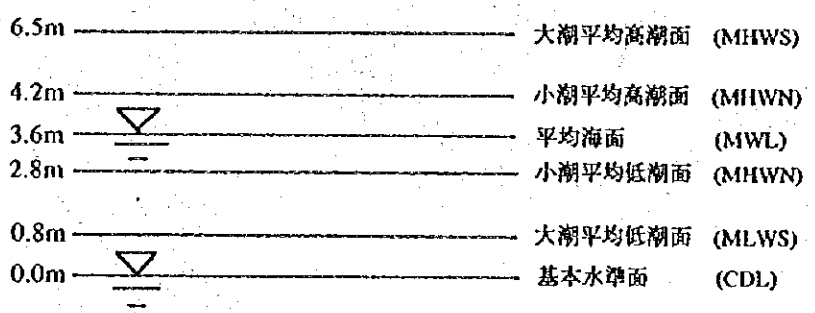


図５－８　ベイラ港潮位

1981/1/8から1982/1/8までのベイラ港潮位観測記録によると、潮位差の頻度分布は次図のようになっている。

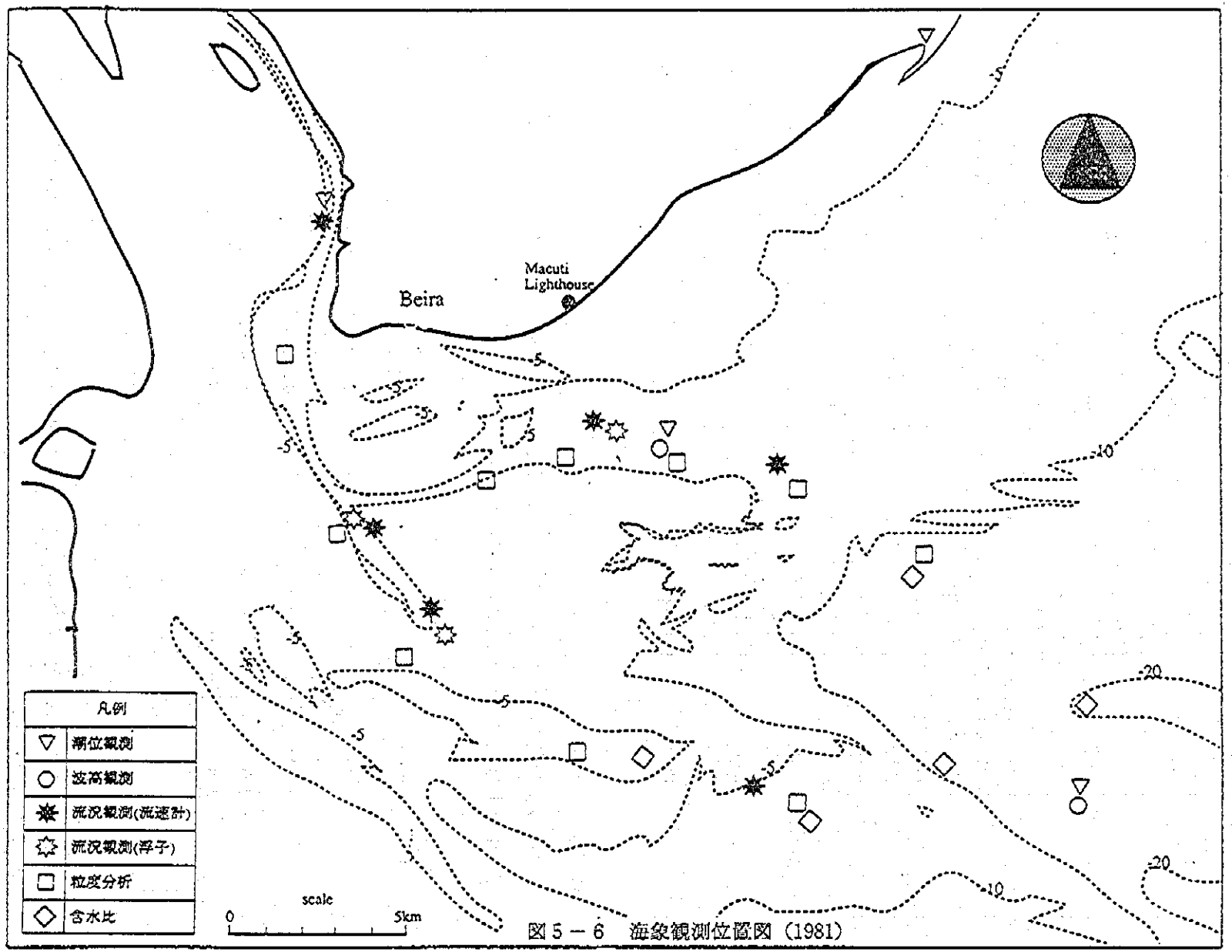


図５－６　海象観測位置図（1981）

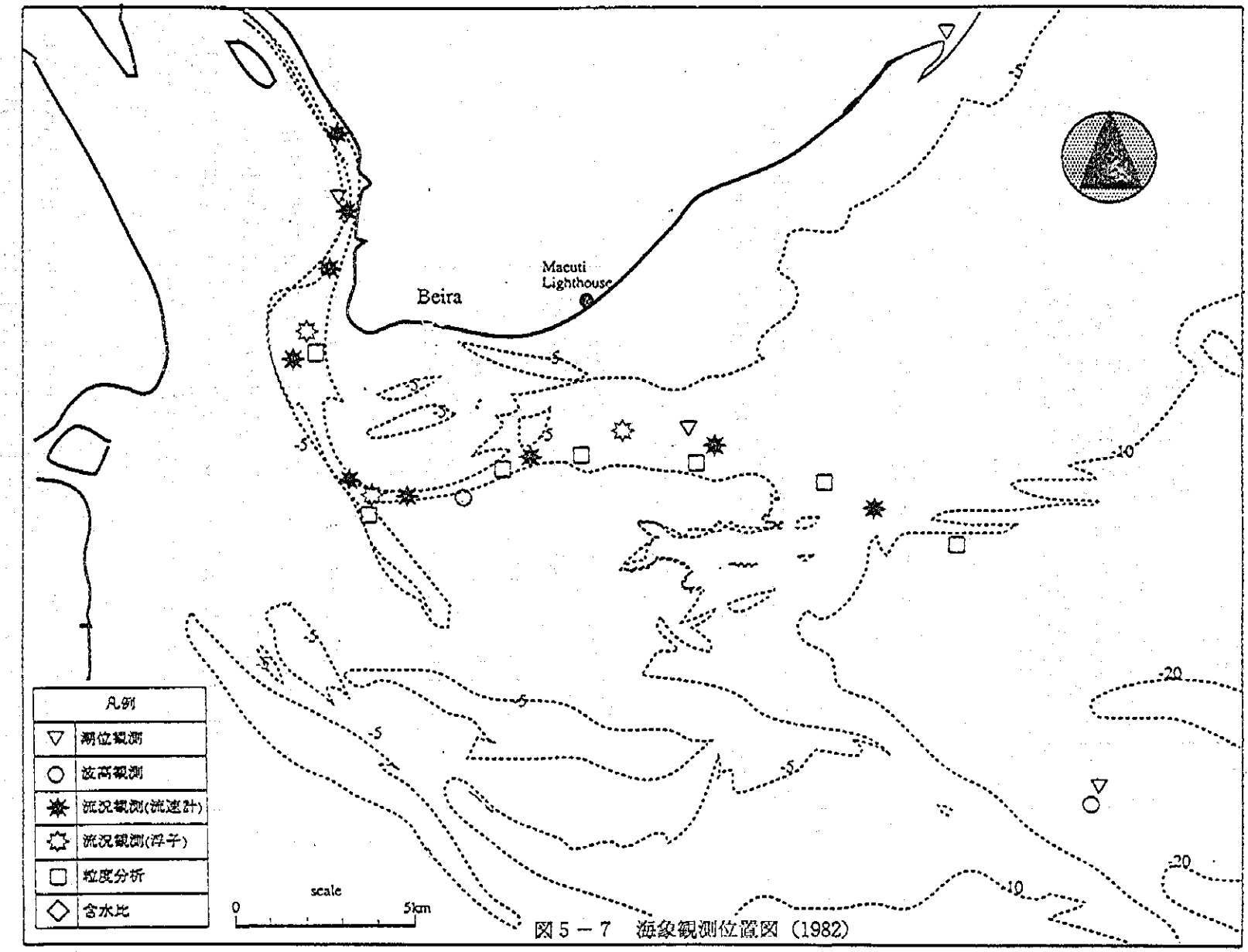


図５－７　海象観測位置図（1982）

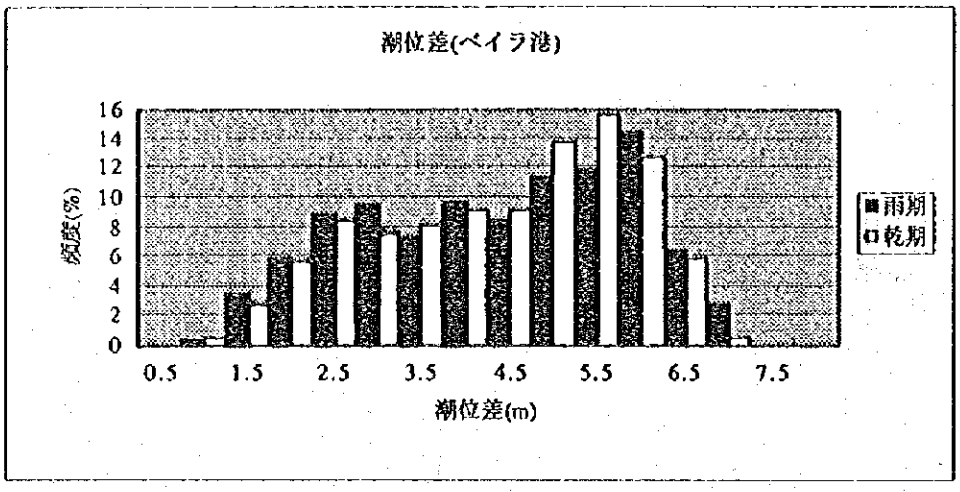


図5－9　潮位差の頻度分布（ベイラ港）

(2) 深浅図

ベイラ港及びそのアクセス航路を含む海域については、次のような海図と1991年、1996年に夫々EMODRAGA、INAHINAによって実施された深浅測量に基づく深浅図がある。

表5－10　海図リスト

発行年次	発行元	対象海域
1986	URSS	航路、港湾を含む海域
1989	USA	ベイラ港
1991	USA	アクセス航路
1996	UK	航路、港湾を含む海域

1983年には、－6.0mで航路が整備されている。その後、1990年9月に－8.5mに増深されたが1981年にEMODRAGAによって実施された観測によると、1990年9月以降5箇月間で約150万m³の航路埋没が生じていると言われる。これは年間360万m³の埋没土量に相当する。一方、1990年9月以降の維持浚渫の準備のため実施された調査（オランダのコンサルDHV）によると、年間約600万m³の埋没土量が見込まれており大きな開きがある。

(3) 波浪

ベイラ港沖合に設置した波高計のデータ（1981/7～1982/7）によれば、周期8～12secのうねりが年間を通じて常に存在しているが、その内特に3月から8月にかけてうねりが卓越してい

る。９月から２月にかけては風浪が優勢となる。

うねりはHS＝0.5～1.0mの～高が多く、風浪はHS＝0.75～1.5mの波高が多い。（表５－11参照）

エネルギー平均波高は約１m、周期7.2秒となる。

平均的に、３月から５月は静穏で９月から11月は波浪条件が厳しいと言える。

波間は約62％の頻度で全般的にSE方向が卓越している。（表５－12参照）周期８秒未満の風浪の方向は年間を通じて卓越している風の方向（SE）と一致している。うねりについては、ベイラの東方1000kmの所にマダガスカル島が位置しており、そのためインド洋からのうねりがモザンビーク海峡を伝播するのでSE方向が多い。

アクセス航路（マクチ水路）の南に位置するペリカノス水路、ランブラー水路、ポルテラ水路の周辺に発達している砂州は、マクチ水路に進入する波を遮蔽している。これは砂洲が一部分海面に現れる大潮低潮時に特に著しい。しかし、大潮高潮時には砂洲が大部分水面下に埋没するので、砂洲を越えてかなりの波がマクチ水路へ進入する。

このように砂洲による波の遮蔽効果は潮位によって変化する。これは、沖合航路とマクチ水路で同時に波高を観測した結果によって確認されている。マクチ水路と沖合航路の波高比は潮位差によって50％－100％と変動している。一方、波の周期はTp＝４～12secからTp＝３～６secへと減少しており風浪よりうねりの方が減衰が大きい。

表５－11　波高－周期相関表（ベイラ港沖合）

Hs(m) \ TP(sec)	1-3	3-5	5-7	7-9	9-11	11-13	13-15	15-17	17-19	19-21	Total
2.75-3.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.50-2.75	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
2.25-2.50	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
2.00-2.25	0	0	7	2	0	0	0	0	0	0	9
1.75-2.00	0	1	26	7	1	0	0	0	0	0	35
1.50-1.75	0	2	56	22	0	0	0	0	0	0	80
1.25-1.50	0	7	84	44	2	0	0	0	0	0	137
1.00-1.25	0	36	103	93	25	4	1	1	0	0	263
0.75-1.00	0	112	122	129	66	19	2	2	1	1	454
0.50-0.75	0	78	85	97	66	42	7	6	1	0	382
0.25-0.50	1	10	9	16	22	7	7	1	0	0	73
0.00-0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1	246	495	410	182	72	17	10	2	1	1,436

出典：Contract Documents - Volume - 4
Beira Port Project - Maintenance Dredging

表5－12　波向別波高超過分布表（ベイラ港沖合）

(Unit：%)

波向 / HS (m)	NNE&NE	ENE&E	ESE&SE	SSE&S	陸風	Total
2.75-3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.50-2.75	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11
2.25-2.50	0.00	0.00	0.00	0.22	0.11	0.32
2.00-2.25	0.00	0.00	0.00	1.08	0.22	1.30
1.75-2.00	0.00	0.00	0.22	2.71	1.41	4.33
1.50-1.75	0.00	0.32	0.22	6.82	2.38	9.74
1.25-1.50	0.00	0.87	1.08	11.58	5.74	19.26
1.00-1.25	0.76	1.73	7.90	18.72	10.93	40.04
0.75-1.00	3.25	3.90	21.86	26.19	19.81	75.00
0.50-0.75	4.65	5.84	29.22	30.95	26.52	97.19
0.25-0.50	4.65	5.95	29.65	32.25	27.49	100.00
0.00-0.25	4.65	5.95	29.65	32.25	27.49	100.00

出典：Contract Documents-Volume4
Beira Port Project-Maintenance Dredging

(4) 潮流

プンゲ河口では大きな潮位差によって上げ潮時、下げ潮時に強い潮流が発生する。この潮流は、雨期においては河川流量によって影響される。雨期のプンゲ川、ブジ川の河川流量の増加は、流下する淡水と上げ潮流による海水の塩分濃度の違いにより密度流を生じる。

河口の外側の沖合航路部では、潮流はモザンビーク潮流によって影響される。モザンビーク潮流は年間を通じてSW方向で、0.5～1.0m／secの流速を有する。この潮流はソファラ砂洲（Sofala Bank）周辺に影響を及ぼす。沖合航路部の潮流は波によって発生する沿岸流（SW方向）によっても影響される。

アクセス航路の配置を選択する際にランブラー－ポルテラ水路やマクチ水路で潮流観測を行っている。一般的に、港湾区域では潮流の流速は小潮時に小さく大潮時に大きくなっている。雨期の大潮時に、岸壁前面で干潮時の潮流が2 knot、アクセス航路で約5 knotになると言われる。

自然条関連資料の入手先

地形図：

地形図は下記の縮尺のものが入手（購入）出来る。

対象地域	縮　尺
全国	1/2,000,000
マプート	1/50,000、　1/250,000
ベイラ	1/50,000、　1/250,000

出版元（入手先）

・DIRECCAO NACIONAL DE GEOGRAFIA E CADASTRO

CENTRO NACIONAL DE CARTOGRAFIA E TELEDETECCAO

Manistry of Agriculture and Fishing

航空写真：

ベイラ港周辺の航空写真は下記の縮尺、撮影年次のものが入手（購入）出来る。

入手先は地形図に同じ。

撮影年次	縮　尺
1983	1/8,000
1993	1/10,000
1996	1/10,000

5－4　航路埋没の現状

(1) キャピタルドレッジング後の埋没土量

ベイラ港の航路・泊地では1989～90年にECの援助による浚渫が行われた後、約1年後の1991年9月にEMODORAGAによる深浅測量が実施されている。その結果に基づいて算定された1年間の航路埋没土量は370万㎥となった。ただし、この数値には法面部および余堀部分への堆積量も含んでいること、キャピタルドレッジング直後であるため埋没が生じやすい状況であったこと、またこれ以降モザンビークでは干ばつが続き河川流量が減少していること、に留意する必要がある。さらに、航路延長に沿った各領域別に埋没状況を見てみると以下のようになる。（エリア番号については図5－10参照のこと。）

① ベイラ港前面の航路・泊地（E4、E5、E15）

軟弱なシルト質の粘土が堆積。バース前面ではグラブ浚渫が行われているが、泊地だけで年間100万㎥の埋没がある。このため、大型船の回頭も制約され潮待ちをして行っている。

② ベイラ港～屈曲点まで（E６、E７、E８）

底質はシルト混じりの細かい砂と粗い砂が混在している。特に法面部では砂が多く、埋没量は60万㎥程度。特にE８においては航路右岸側の埋没量が多く、有効な航路幅が減少している。（ただし現地でのヒアリングの結果、96年初旬の久しぶりの大雨に伴う洪水の後、この領域ではシルトによる埋没が生じたとの証言あり。）

③ 屈曲点～外側航路（E９、E10、E11）

底質は領域②と同様であるが、特に埋没量が多く120万㎥程度である。現在でも埋没が進行しており、船舶の安全な航行確保の為にも早急な対応が迫られている地点である。ヒアリングによると現在では航路幅が75mまで減少しているとのことで、屈曲点にて進路変更の際に船尾の沈み込みが生じるため喫水の大きな船は満潮時に通過するよう運行している。尚、埋没は航路左岸側および右岸にある砂州からの砂の堆積が原因と思われる。

④ 外側航路（E12、E13、E14）

この領域では95㎥と延長に比べ堆積量は比較的少なく、航行上もクリティカルな部分ではない。

ただし各エリアごとの底質の分布については本調査の目的である埋没機構を解明する上で非常に重要であるが、上の記述と過去に実施された調査結果と矛盾する点（例えば港前面では砂が堆積、DOXIADIS ASSOCIATES、1992）も見られるので本調査の結果をふまえた上で航路を含めた河口部全体の底質分布を認識する必要がある。

なお、キャピタルドレッジングの後に本来マプト港に所属する浚渫船「ロブーマ」等の導入により緊急的に行った維持浚渫量は以下の通りとなっている。

表５－13　キャピタルドレッジング後の浚渫土量

	１９９０	１９９１	１９９２	１９９３	１９９４	TOTAL
・E１：	650	90,317	8,850	608,116	8,850	716,783
・E２：	－	424,238	58,154	17,275	－	499,667
・E５：	－	27,800	－	－	－	27,800
・E７：	－	－	－	126,755	－	126,755
・E８：	－	－	49,899	－	－	49,899
・E９：	－	125,866	－	327,855*1	－	453,751

＊１、E８、E10、E11での浚渫を含む。

（EMODRAGAの資料による。単位：㎥）

一方、現在でも岸壁前面および漁港区域ではグラブ船による浚渫が小規模ではあるが続けら

れており、そこで発生する浚渫土はダンピングサイトD5からD1（図5－10）のエリアに捨てられている。今後本格的に維持浚渫がスタートする場合には、ダンピングサイトの位置および容量を事前に把握しておくことが必須であるが、現在はEMODRAGAの深浅測量船の故障のため航路の埋没状況同様ダンピングサイトの水深についても把握できていない。したがって、今後実施される予定のダンピングサイトの領域を含めた深浅測量の結果をもとに、そこでの許容土捨量あるいは代替候補地についての検討を行う必要がある。このとき考慮すべきこととして、土捨場として相応しい水深の確保の他に当該海域が潮流、波浪等による複雑な外力条件を有していることから土捨後の浚渫土に及ぼすそれらの影響についても十分検討し、舞い戻り等による再埋没が起きないよう配慮する必要がある。

(2) 埋没に関わる主な要因

5－2(1)の沿岸地形でも述べたように、ベイラ港はブンゲ川の河口部に位置し、アクセス航路は河口部に発達した砂州を横切るように設置されている。

ここでの泊地、航路等への埋没の原因となる土砂の供給源としては、ブンゲおよびブジ両河川からの流下土砂、ならびにベイラから北東に延びる海岸からの沿岸漂砂が考えられる。ただし、二つの河川からの流下土砂の影響について考えると、ブンゲ・ブジ両河川の平均流量が雨期でさえそれぞれ300㎥／s、600㎥／sでしかなく、この流量から推定する限りでは広大な河口部に堆積している土砂量への寄与は必ずしも大きいとは言えない。一方、ベイラから北東に延びる海岸では南西方向の沿岸漂砂が卓越している可能性が高いことを考えると、河口部の砂州への砂の供給源として考慮する必要がある。また大局的な地理条件を考えると、ベイラ港の北東約180㎞離れた場所に世界有数の長大河川ザンベジ川の河口があり、これらの位置関係がナイル川河口部に存在するナイルデルタと同じ空間的規模の中にあることから、ベイラがザンベジ川の流下土砂の影響を受けている可能性も十分にある。さらに、ベイラ港より南西側の海岸線は南北方向に延びているが、そこでの沿岸漂砂は当海域での波浪特性を考慮すると南方向に移動することは考え難く、したがって広域的に見たベイラ港沖合いの河口部には土砂がたまりやすい条件になっていると考えられる。

次に、対象域の底質輸送に影響していると考えられる外力は、淡水流入、潮汐に伴う流れ（潮流）、および波浪の三つである。このうち河川からの淡水流入については、先に述べたようにブンゲ川の場合雨期でさえ平均流量が300㎥／sでしかなく、このとき平均の幅が約5㎞ある河口部ではそこでの平均水深を4mと仮定した場合、流速が1.5㎝／sにすぎず、底質輸送に対する洪水の影響は小さいものと考えられる。乾期については流量はほとんどないことから、河川流出の影響は無視できるものとおもわれる。これに対し、当該海域では大潮時の平均潮位差が5.7mあり、潮流が河口部で条件によっては2m／s以上に達することもあり、ここでは常に半日周期の潮汐に伴う強い流れが作用しているのが特徴的である。一方、波浪については河口部の砂州等浅瀬の発達によりかなり複雑な海底地形を有するため、沖より入射する波の伝

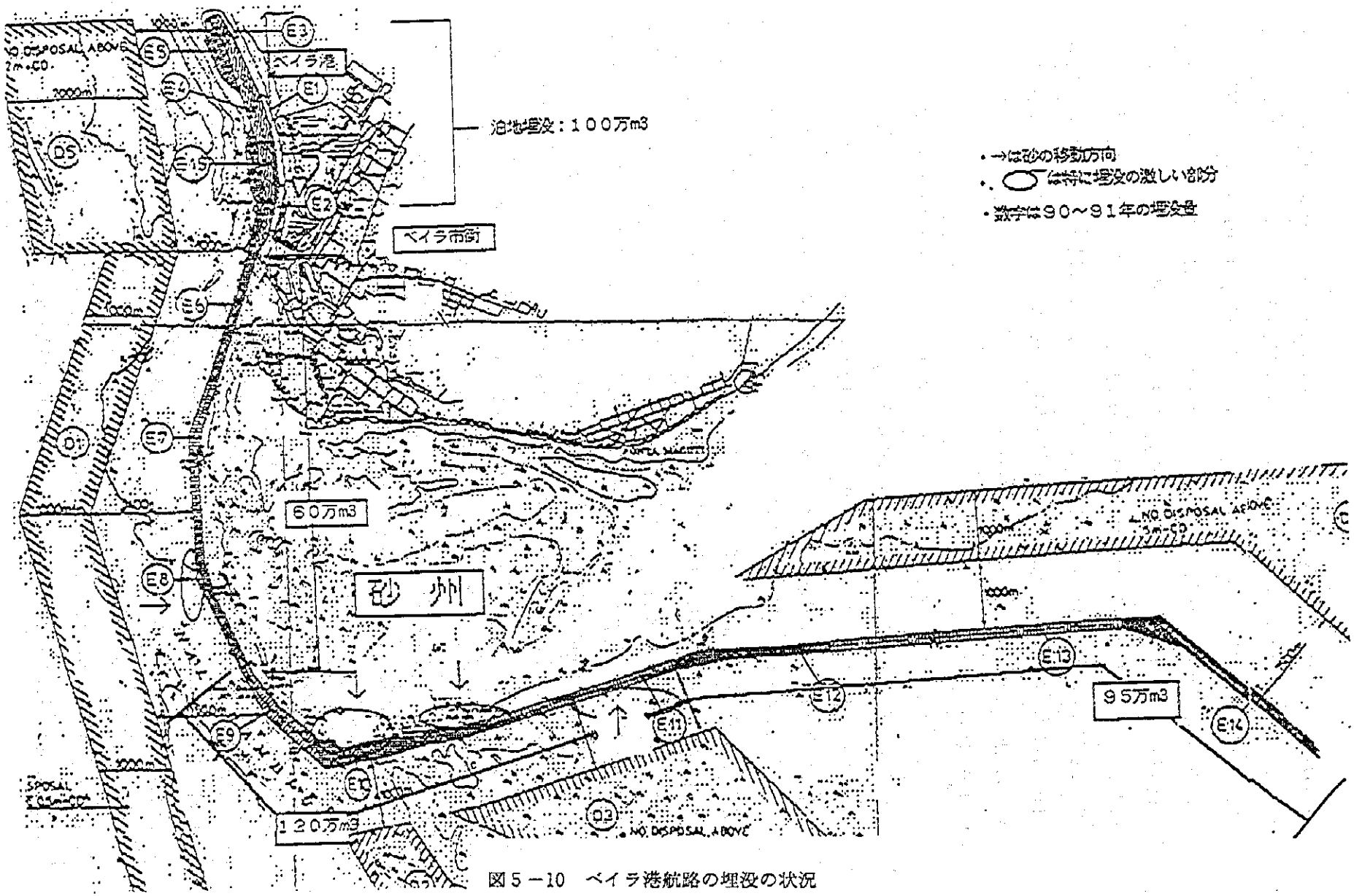


図５－10　ベイラ港航路の埋没の状況

搬経路は複雑なものになっているとおもわれる。また、航路沖側にも浅瀬域が存在することから低潮時にはそれら浅瀬の前面での砕波も見られ、埋没が問題となっている河口部への波浪の影響は潮位変化に大きく依存するものとおもわれる。

以上より、主に砂が原因で埋没していると言われているアクセス航路屈曲部については、河川流量がそれほど大きくない実状を勘案すると雨期に河川から大量に供給される浮遊状態の砂あるいはシルト等が河口部にて沈降、堆積を毎年繰り返しているというよりも、河川あるいは沿岸漂砂により運ばれ河口部に堆積した砂が、卓越した潮汐流および波の作用のもとで送流砂として移動することが航路埋没の原因のひとつとして考えられる。一方、現地でのヒアリングによると屈曲部付近の埋没はこれまで継続的に生じているのに対し、96年初旬の雨期は例年以上に雨量が多く、その後航路E 8付近で主にシルトによる埋没が生じたという証言もあることから、河川流量の変動と埋没量の関連についても検討が必要と思われる。

5－5　自然条件の実施体制、内容

ベイラ港における航路埋没の現状分析を実施し、将来の埋没土量を推定し埋没対策案を検討するためには、既存資料の収集を行うとともに次の自然条件調査を実施することが必要であると考えられる。

- 風向風速観測
- 潮位観測
- 深浅測量
- 流況観測
- 波浪観測
- 濁度観測
- 底質調査

(1) 風向風速観測

風向風速観測は、CMC-Cの観測記録を利用出来る。過去の記録についてもCMC-Cの記録がある。更に、ベイラ空港測候所にも観測記録があり利用出来る。

異常時の記録については、マプート空港測候所が集中的に管理しており利用出来る。

(2) 潮位観測

CMC-Cの記録（港湾、航路）が利用出来る。

(3) 深浅測量（現地再委託）

96年に深浅測量が行われているが、ベイラ港の埋没土量を確認しその後の埋没の動向を知るために雨期と乾期に夫々一回づつ深浅測量を行う。

深浅測量は、図5－13のとおり広大な範囲に及ぶため、船位測定装置と自動図化装置を有するCMC-C或いはINAHINAが実施することが望ましい。

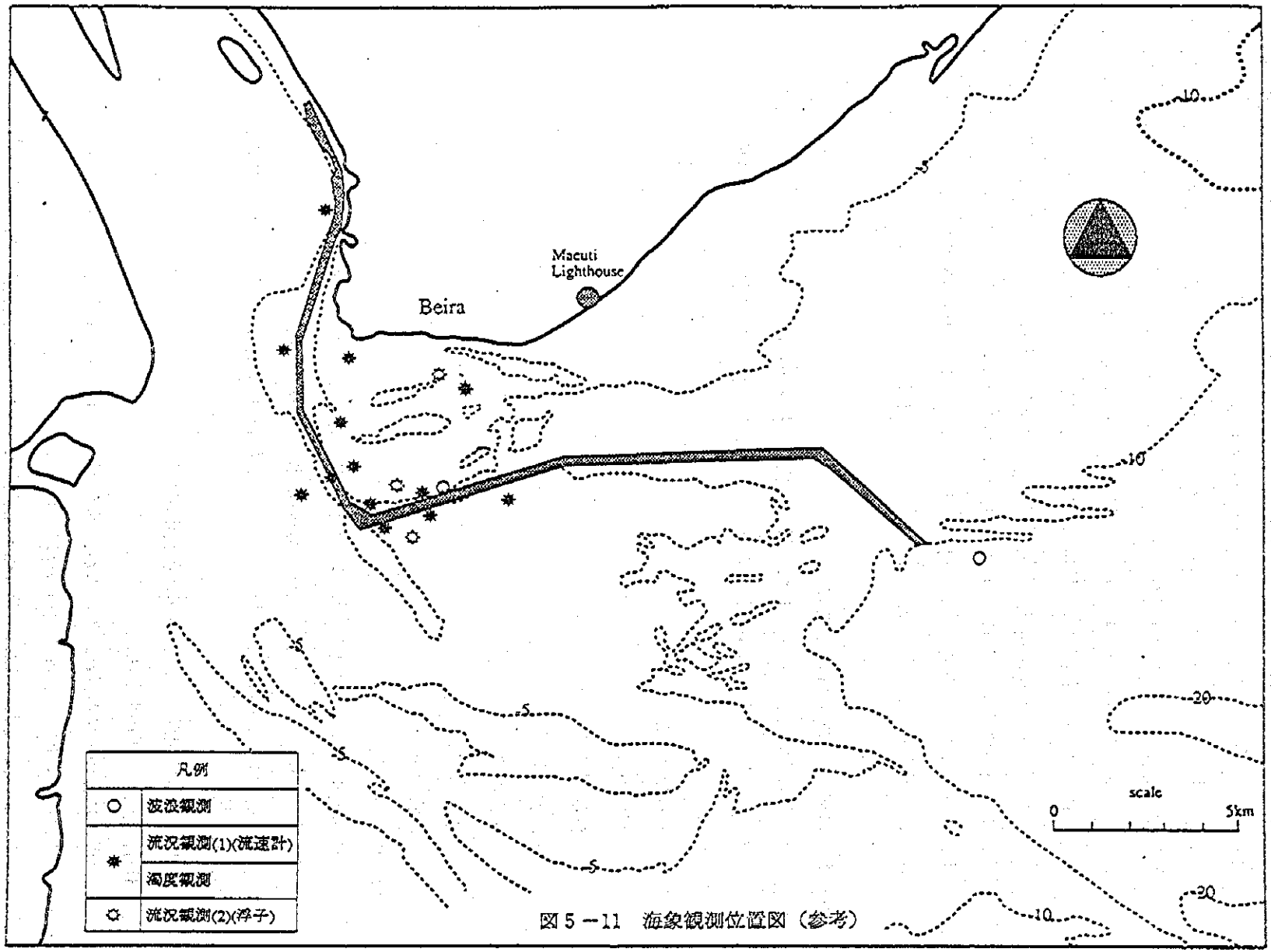


図５－11　海象観測位置図（参考）

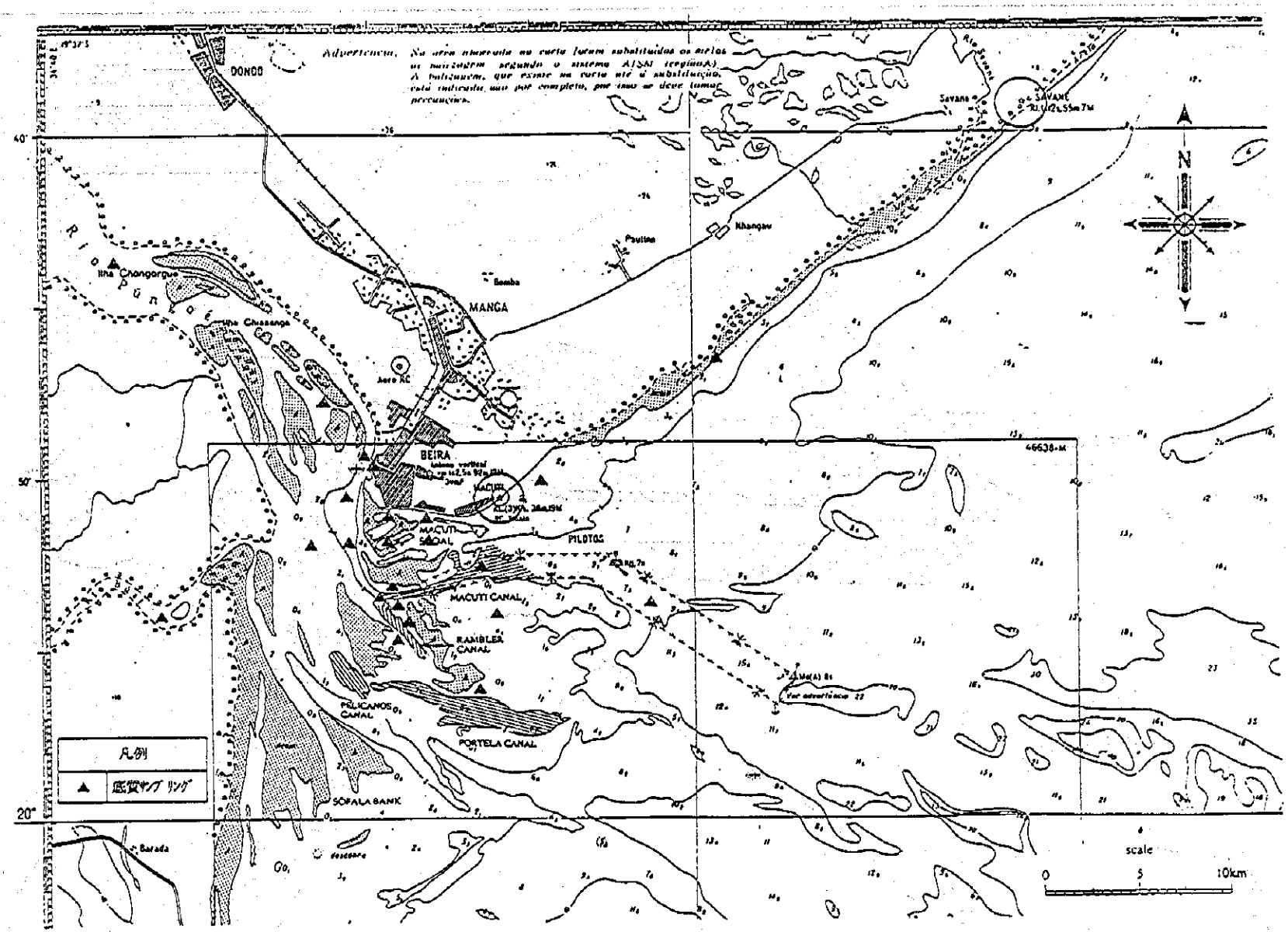


図５－12　底質調査位置図（参考）

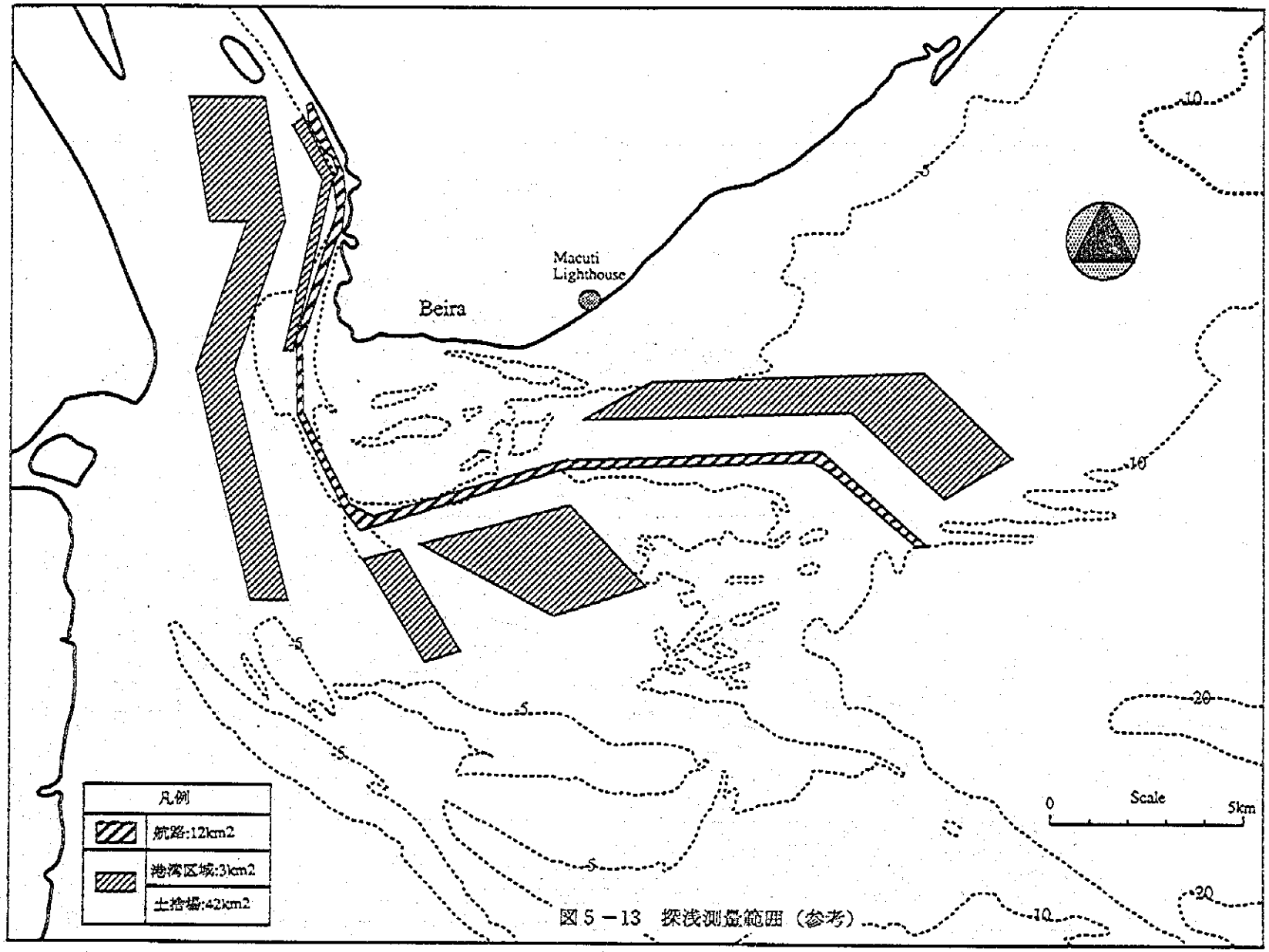


図５－13　探浅測量範囲（参考）

・測量範囲

航路　　／12㎢（30㎞×0.4㎞）

土捨て場（将来候補地を含む）／42㎢

港湾区域／3㎢（6㎞×0.5㎞）

・測線間隔／航路50m、土捨て場100m、港湾区域50m

・成果図／1/1000

(4) 流況観測(1)（直営）

調査団が流速計を持ち込んで対象海域において流況観測を行うが、海底地形が複雑なため河口部を含む13地点で乾期、雨期の大潮及び小潮時に実施することが望ましい。調査にかかる期間は2週間程度と予想される。

・観測期間／2週間程度（13地点／1週間×2回）

・使用機材／直読式流向流速計

(5) 流況観測(2)（直営）

フロートを使って対象海域において調査団が流況観測を行うが、第1次現地調査でマクチ海岸前面で3地点程度で大潮及び小潮時に実施し、その結果に基づき追跡調査する。観測に必要となるGPSは2台程度調査団が持ち込み、船（漁船）及びブイが現地で借り上げることにする。調査にかかる期間は6日程度と予想される。

・観測期間／6日間程度（3地点／3日×2回）

・使用機材／GPS、ブイ

(6) 波浪観測（現地再委託）

波浪観測は、航路入口及びマクチ水路近傍において2カ月程度観測し、波浪の減衰状況を把握し埋没解析の基礎データとして利用する。

(7) 濁度（SS）観測（直営）

調査団が濁度計を持ち込んで対象海域においてSSを測定し、埋没土砂とり分け河川流下土砂量とその影響範囲の特定に利用する。

(8) 底質調査（現地再委託）

過去に底質採取による粒度分析及びボーリングが行われているが（5－2参照）これ等の記録をチェック、補間し埋没土砂の供給源を特定するために適切な場所でサンプリングし、粒度分析、鉱物組成分析（重鉱物含有率、磁鉱物含有率等）を行うことが望ましい。粒度分析は23地点程度（23試料）、鉱物組成分析は5地点程度（5試料）が想定される。乾期、雨期に観測するのが望ましい。

5－6　ローカルコンサルタント

今回の事前調査においては運輸省及び鉄道・港湾公社からローカルコンサルタントリスト等の

詳しい情報の提供はなかったが、自然条件調査と環境調査の出来る民間及び政府関係機関を訪問し、その能力及び民間コンサルタントの実態等についての聞き取りと事務所・試験室の視察を行った。モザンビークの主要な民間コンサルタントについては、南ア連邦或いはポルトガルのコンサルタントと共同企業体を構成しており主要な資機材等は近隣諸国から搬入することになるため南ア連邦のコンサルタントも訪問して調査した。

(1) CFM-Centre

鉄道・港湾公社（CFM）はモザンビークにおける鉄道・港湾の管理者として位置づけられる。CFMは北部、中部、南部の支社を有するがベイラ港の管理運営はCFM-Centreが行っている。CFM-Centreは航路・港湾を管理運営する目的で各種の海象条件調査を実施出来る体制を整備し、航路管制タワー内に機器を設置している。CFM-Centreが実施している調査のうち本格調査に関連のあるものは以下に要約される。

1）風向・風速観測

CFM-Cは風向風速計を航路入口に設置して、電波伝送により航路管制タワーでリアルタイムで風記録を入手出来るシステムを導入しており、この記録が利用出来る。

参考：

常時の風記録についてはベイラ空港測候所（Institute Nacional de Meteorogia）の観測データが利用出来る。異常時のサイクロンについては、マプート空港測候所が集中的にデータを管理しており利用出来る。

2）潮位観測

現在、CFM-Cは航路管制のため潮位計を、港内（オイルターミナル）、航路屈曲点（マクチ水路）、航路入口に設置して風向風速計同様リアルタイムで潮位記録を入手出来るシステムを導入しており、この記録が利用出来る。

3）流況観測

CMF-Cは航路屈曲点（マクチ水路）に流速計を設置したが消失して現在は無い。

(2) EMODRAGA（浚渫公社：Empresa Mozambicana de Dragagem）

EMODRAGAは1994年9月までは国営会社であったが現在は運輸通信大臣直結の公社になっている。直営の浚渫船団を有し全国の港湾浚渫公示を実施する。

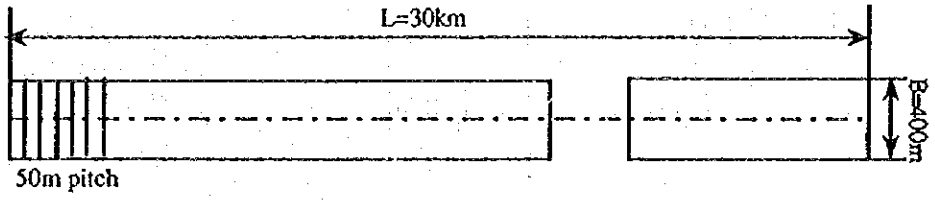
組織内に業務部、補修部、管理部があり、職員数は約200名、内約半数がベイラに勤務している。業務部の測量課は浚渫の施工管理を行うため直営で深浅測量を実施している。

1）深浅測量

EMODRAGAはベイラ港において広大な範囲の航路部の測量を自動化するため、1989年から電波による位置測定システムFALCON（Position Determining System: MOTOROLAINC製）を導入し、1991年から専用の測量船にエコーサウンダーを設置し深浅測量を行っている。

現在、測量船を修理中であるが今年中には修理が完了する予定である。もし完了しなければEMODRAGAが所有するタグボート（2隻所有：L＝12m、L＝18.5m）にエコーサウンダーを取付けて測量が可能である。

EMODRAGAの測量システムを利用すれば、航路全延長約30km、幅500mを約15日で測深可能で、図化が7日、計22日で航路の測量を実施出来る。



測線数　600本
測量能力　40本/日
測深日数　15日

(3) INAHINA (INSTITUTE NACIONAL DE HIDROGRAFIA E NAVIGAZAO)

INAHITAはモザンビーク沿岸の航行船舶の安全確保を目的として、1989年12月5日に設立された運輸省管轄の機関である。5つの部局を有し、全国港湾の潮位観測、潮位表の作成、海図の作成、灯台等航行援助施設の維持管理等の業務を行っている。

部局の1つである水路局（Hydrographic Department）は測量（Survey Section）と地図作成（Cartographic Section）を実施している。L＝50m：19人乗りの船舶、L＝11～17mの測量専用船を有し、short range/long range（SERCEL: France製）のGPSを装備している。

ベイラ港の深浅測量は、過去15年に亘ってURSSの援助で実施された。その後、ベイラ回廊プロジェクトによってEMODRAGAがモザンビークのカウンターパートとなりオランダを主とする外国コンサルタントが深浅測量を実施した。その後はEMODRAGA自身が船舶、機器を整備して深浅測量を行っている。

INAHINAはベイラ港では、航行援助施設の維持管理、潮位観測、侵食調査等を行っているが深浅測量は実施していなかった。しかしEMODRAGAの測量船の修理のためINAHINAは1996年に初めてベイラ港を含む海域の深浅測量を行い最新の深浅図を作成した。今後共、要請があればいつでも深浅測量を実施出来る体制にある。

(4) 民間コンサルタント

名　称	住　　所	TEL	FAX	備　　考
PROFABRIL	MAPUTO/MOZ: AV.25 DE SETEMBRO NR.2400R/C	258-1-426615	258-1-427000	ポルトガルに本社があるコンサル。モザンビークで道路工事の施工管理をおこなっている。他の国では港湾施設の設計、調査も経験有り。
	LISBOA/PORTGL: PRACE DE ALVALADE 6-1700	351-1-7956001	351-1-7954910	
HIDROTECNICA PORTUGUESA/ SOMOCON(HP)	AV.24 DE JULHO NR.382 R/C MAPUTO	258-1-492010	258-1-491989	ポルトガルとモザンビークのコンサルの共同企業体。プロジェクトの計画調査が得手。
AFRICON	MAPUTO/MOZ OFFICE: RUA PEREIRA D'ECA NR.353	258-1-493632	258-1-492825	南ア連邦の総合コンサルタント。 モザンビークを始めアフリカ諸国で多くのコンサル業務に従事している。
	HEAD OFFICE: AFRICON CENTRE VERMEULEN Y PAUL KRUGER STREET 0002 PRETORIA, SOUTH AFRICA	27-12-315-9111	27-12-325-3400	
CSIR	URBAN & INDUSTRIAL ENVILONMENTAL MANAGEMENT: PO BOX 395,0001 PRETORIA, SOUTH AFRICA	27-12-841-3463	27-12-349-1170	南ア連邦の国立総合調査研究所。多くの技術者と調査施設、機器を有し技術開発にも積極的。 モザンビークを始めアフリカ諸国で多くのコンサル業務に従事している。
	WATER, ENVIRONMENT & FORESTRY TECHNOLOGY: PO BOX 320, STELLENBOSCH 7599 SOUTH AFRICA	27-21-887-5101	27-21-887-5142	

今回、インタビューを行ったローカルコンサルタントのリストを上表に示す。インタビューでは主として、流況観測、波浪観測、底質の粒度分析、濁度測定（SS）について実施能力、主要な調査用機材、コストについて調査した。

調査の実施についてHPを除く３社は実施能力があり関心を示したが、HPからは実施能力はあるが上記観測業務に関心がないという返答を得ている。

調査用機材の内、波高計については3社共CSIRが所有するWave Monitoring Buoy（DATAWELLWAVEBUOY）を利用する意向であった。これは、ブイに設置してある加速度計によって測定される上下方向の加速度から波高を測るものでデータは陸上の基地へ電波によって送信されるシステムになっている。アフリカ各地で観測に使われていると言われている。

流速計については携帯用と固定式の何れも使用可能である。

本格調査では現地（ベイラ）において潜水夫による作業も予想されるが現地は港湾、航路共に浮泥が多く透視度が極めて低いため水中作業の効率は低下し、水中撮影は照明器具を利用しても困難であろうと言われている。