

ガーナ共和国

テマ漁港再整備計画基本設計調査

報告書

昭和63年9月

国際協力事業団

無計二
CR(3)
88-119

18554

JICA LIBRARY



1071380183

ガーナ共和国

テマ漁港再整備計画基本設計調査

報告書

昭和63年9月

国際協力事業団

国際協力事業団

18554

序 文

日本国政府は、ガーナ共和国政府の要請に基づき、同国のテマ漁港再整備計画にかかる基本設計調査を行なうことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和63年5月22日より同年6月16日まで、農林水産省水産庁漁港部計画課課長補佐 川口 毅氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

調査団は、ガーナ国政府関係者と協議を行なうとともに、プロジェクトサイト調査及び資料収集等を実施した。帰国後の国内作業の後、農林水産省水産庁漁港部防災海岸課課長補佐 西 裕司氏を団長として昭和63年8月7日より8月18日まで実施されたドラフト・ファイナル・レポートの現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

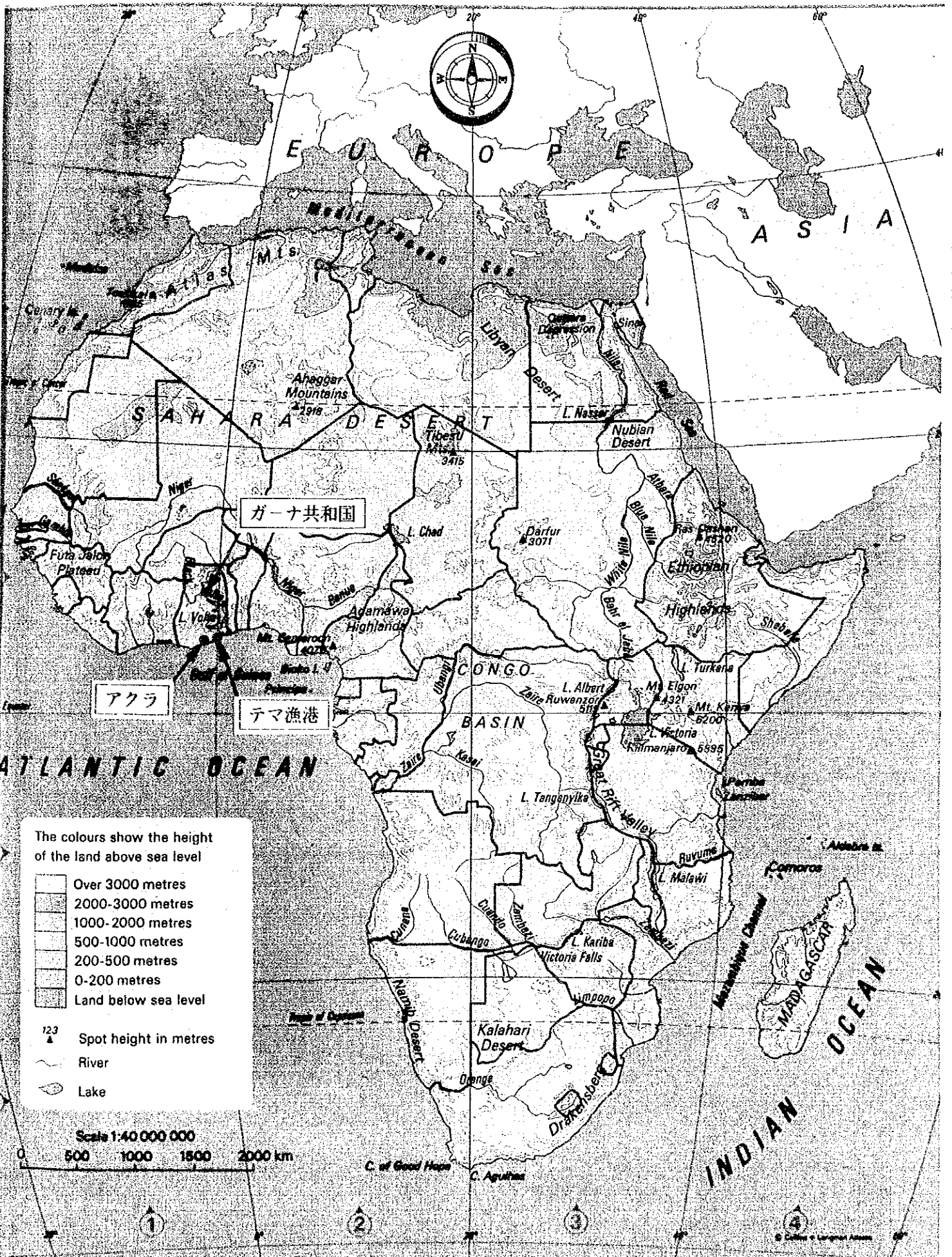
本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、ガーナ共和国の水産業の振興に成果をもたらし、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終わりに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

昭和63年9月

国際協力事業団
総裁 柳谷 謙介

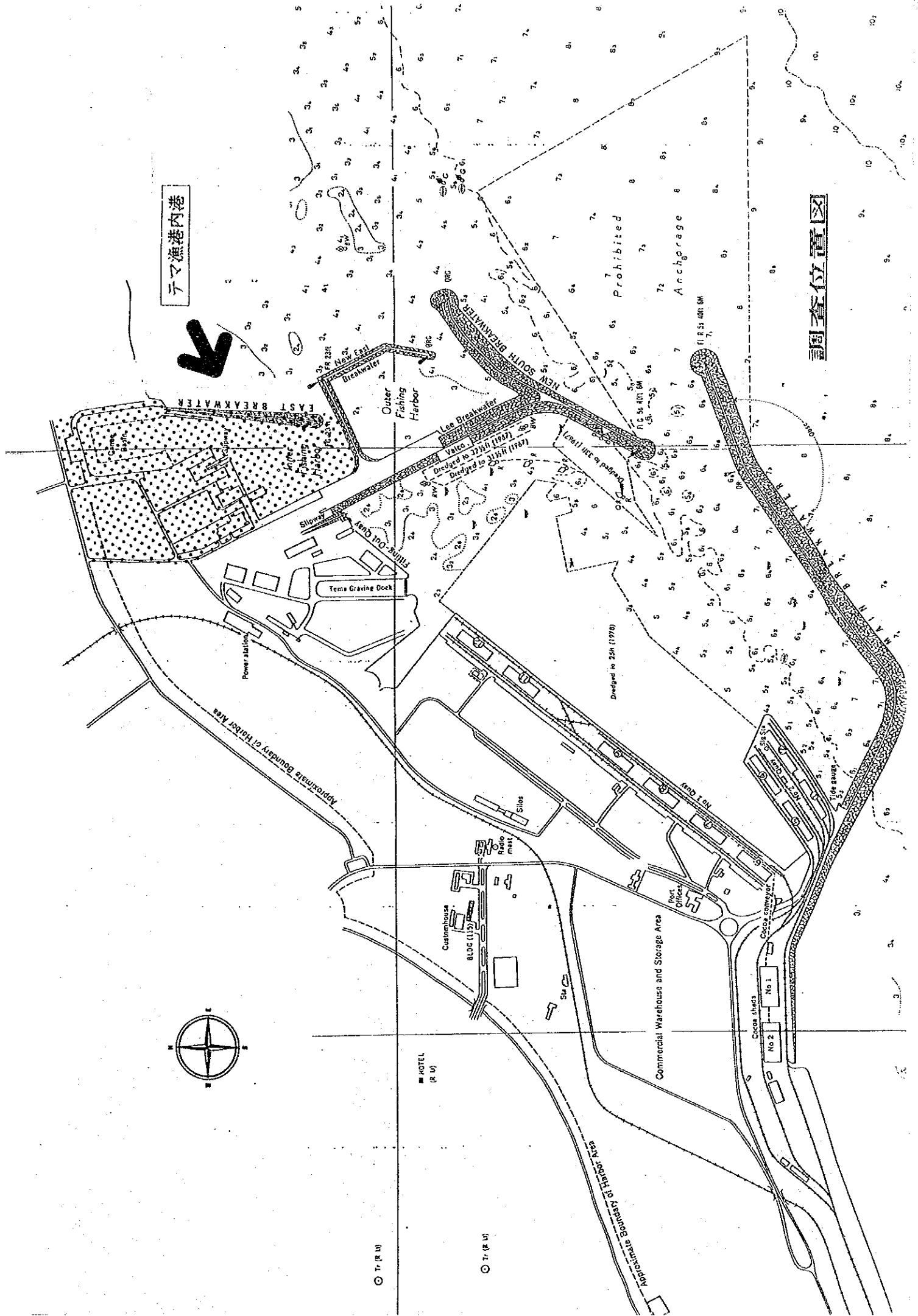
案内図



テマ漁港内港



調査位置図



現況写真

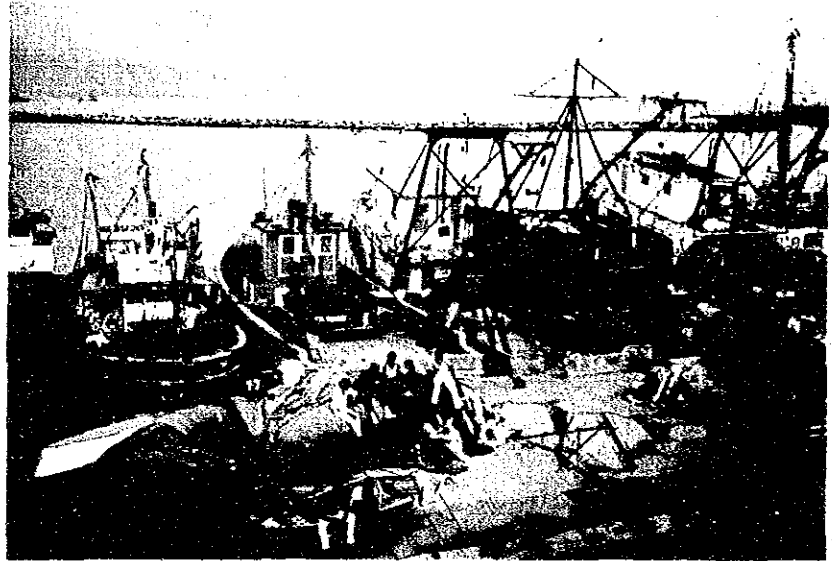
テマ漁港

混雑したテマ漁港
内港



南北岸壁中央

船の修理・休けい
準備岸壁として使用
されている。岸壁沿
いは網の置場として
も利用されている。



南北岸壁の北側

非操業船と操業船が
混在している。



南北岸壁

水揚げの状況
岸壁沿いで魚の売買
が行われている。

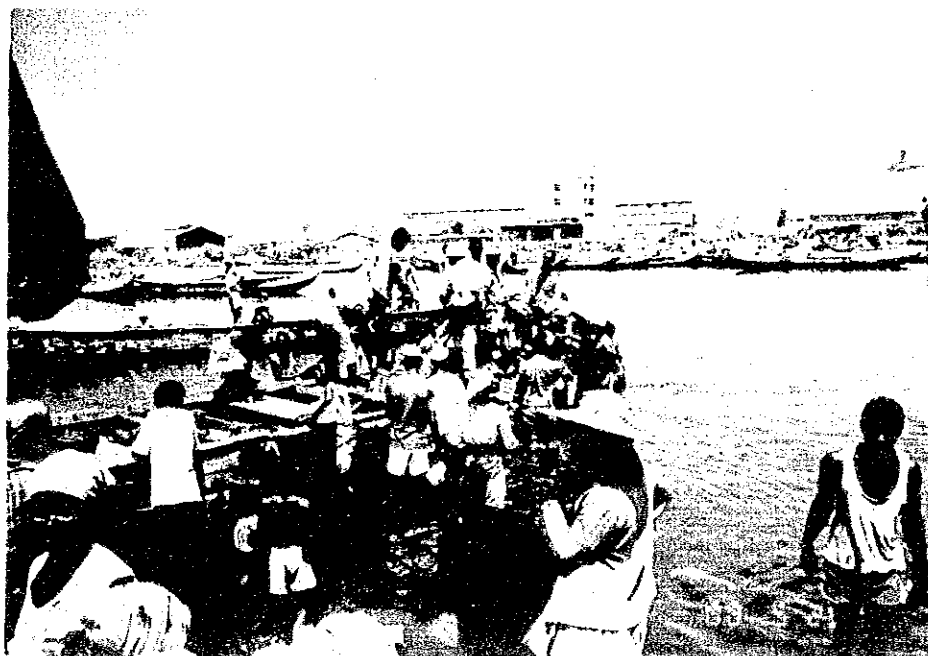


魚市場

背後の駐車場
マミーマーケットと
なっている。



カヌーベイスンの水
揚げの状況



カヌーベース

約400隻のカヌー
が有る。



カヌーベースの
マミーマーケット



モーターボート
棧橋

棧橋上はカヌー用
網の修理場として
利用されている。



要 約

要 約

ガーナ共和国はギニア湾に面する西アフリカ諸国のほぼ中央部に位置し、約 560kmにおよぶ海岸線を有している。同国の人口は1987年で 1,339万人と推定されており、1970年から1984年までの年平均人口増加率は 2.6%である。

ガーナ国の経済は南部を中心とした農業・鉱業及び林業によって支えられており、1986年の農林水産部門の国内生産額（GDP）は44.4%を占めている。経済は1984年以降、「経済再建プログラム」（Economic Recovery Programme 1984—1986）の施行により好転してきており、GDPの年平均成長率は 5%を示している。

ガーナ国は西アフリカにおいてはセネガルと並ぶ水産国であり、同国の水産業は国民に欠くことの出来ない動物性蛋白質の供給に重要な役割を果たしている。1986年の国民1人当りの魚の年間消費量は18kg/年である。同国の漁業形態は主にギニア湾に面した約 560kmの沿岸域で行われており、①カヌー漁業、②近海漁業、③遠洋漁業、④カツオ・マグロ漁業、⑤内水面漁業に分類され、漁獲高は1986年で約27万トンである。

計画地である漁港を含むテマ港は、ガーナ国のグレードアクラ地区に属し、首都アクラから東へ約25kmの所に位置する。テマ港は中央の防波堤によって仕切られており、西側が商港、東側が漁港として利用されている。漁港はさらに南防波堤によって内港と外港に分割され、外港は大型漁船用岸壁、内港はカヌーベイスン部分と、近海漁業船用水域から構成されている。プロジェクトサイトはこのテマ漁港の内港部分である。本計画の対象であるテマ漁港は、船長10m以上の漁船の入港し得るガーナ国で唯一の漁港である。

テマ漁港を基地とする漁業形態は、同国の漁業形態のうち内水面漁業を除く、カヌー漁業、近海漁業、遠洋漁業及びカツオ・マグロ漁業であり、総水揚量は1986年で約 5万トンであり、全国総漁獲高の20%に相当する。テマ漁港には全国総数の約62%の近海漁業用漁船が在籍しており、テマ漁港の水揚高及び売上総額の全国比は1986年でそれぞれ48%及び71%を示し、テマ漁港はガーナ国の近海漁業の重要な基地となっている。

しかし、テマ漁港は、漁船数にみあった十分な施設がないうえ、施設の老朽化、非操業船による岸壁の占領などにより、港内は非常に混雑した状態にあり、水揚げ、出漁準備の遅延、木造船と鋼船の混在による漁船の破損が生じているほか、漁網の取扱場所、修理場所の不足により、岸壁及び背後の利用形態の混在化が著しい状況となっており、漁業振興に支障をきたしている。

調査団が現地調査で確認したテマ漁港内港の問題点は以下のとおりである。

- (1) 水揚岸壁における漁船の混雑（非操業船の岸壁の占領）
- (2) 休憩用棧橋の不足による泊地・岸壁の混在利用
- (3) 漁網の修理場所不足による岸壁エプロン上の混在利用
- (4) 岸壁エプロン上での魚の買付けによる水揚岸壁の長時間利用
- (5) カヌー泊地における直射日光下での魚の売買による鮮度低下
- (6) スペアパーツの不足による修理待ち漁船の長時間の岸壁専有
- (7) 漁港施設の維持・管理の不備（財源・人材不足）

かかる状況に鑑み、ガーナ国政府は、世銀の協力により混雑の激しいテマ漁港の再整備計画を含めたガーナ国全体の漁業に関する開発調査（1984-1987）を実施し、この調査結果を基にテマ漁港内港の再整備計画を策定し、その実施につき、日本国政府の無償資金協力を要請した。

日本国政府は、ガーナ国政府の要請に基づき、基本設計調査を行なうことを決定し、国際協力事業団は基本設計調査団を昭和63年 5月22日より同年 6月16日までガーナ国に派遣し、先方関係機関と協議するとともに、必要な現地調査と資料の収集を行なった。

本計画の基本検討項目である利用漁船数・漁獲量、不足する休憩岸壁のバース数及び現地の自然条件については、調査の結果次のことが判明した。

- テマ漁港の利用は1年のうち最漁期である7月、8月、9月に集中しており、この時期の1日当りの標準利用状態は、漁船数で平均45隻、水揚量で 5,548クレートであった。
- 最漁期の1日当りの標準利用状態に基づく水揚専用岸壁及び準備専用岸壁の必要バース数は、それぞれ9バース及び4バースである。
- 既設岸壁を有効利用したあとの不足する休憩岸壁のバース数は約68隻分である。

- ジェットボーリングの結果、棧橋・岸壁の予定されている所の地盤条件は良好であり、支持層が- 5.0m~- 6.0mの深度で確認された。
- 潮位観測の結果、テマ港の潮汐は1日2回であり、観測最大潮位面は+1.50mであった。
- 水深測量の結果、港内の水深は- 4.0m~- 6.0mであり、計画対象漁船の操船にとって十分な水深があることが確認された。
- 潮流観測の結果、港口部の流速は最大で13cm/sec であり、潮流はそれほど速くないことが確認された。
- 岸壁背後には鮮度保持のための荷捌所がなく、魚市場前面とカヌー泊地の荷捌所の必要性が確認された。

ガーナ国政府の要請内容及びテマ漁港の現状の問題点を検討した結果、無償資金協力の対象施設として、以下の内容が妥当との結論に至った。

- (1) 延長 100mの休憩岸壁の設置（背後を網置場・修理場として利用）
- (2) 延長 155mの休憩棧橋の設置（取付部背後空地を網置場・修理場として利用）
- (3) 鋼船20隻分の係留施設の設置（外港に設置）
- (4) 魚市場の改修
 - ① 屋根の改修 約2,300 m²
 - ② 木製壁の改修（魚市場前面及び背面）
 - ③ 売店の整備
 - ④ 貯水庫の設置
 - ⑤ 給水・照明施設の設置
- (5) 荷捌所の設置（カヌー泊地 1,000m², 魚市場前面 610m²）
- (6) 延長30mの艦装岸壁の設置
- (7) モーターボート棧橋の改修
- (8) 変電所・配電盤の改修
- (9) 照明施設・給水施設の設置

本計画に必要な総事業費概算は、日本側負担分として12.1億円ガーナ側負担分として0.8百万円が見込まれる。また、テマ漁港は現在稼働中であり、サイトまでの給水配管、給電線及びアクセスは確保されているが、工事仮設ヤードの予定されている所の障害物を除去する必要がある。

日本政府とガーナ国政府間の公文書交換後、コンサルタント契約を締結し、実施設計・入札書類を作成し、入札まで5ヶ月を予定する。入札審査後、工事契約を締結し、建設工事を開始する。本計画はⅠ期・Ⅱ期分けて実施し、Ⅰ期の建設工事に約12ヶ月、Ⅱ期の建設工事に約9ヶ月を要する。

本計画の実施機関は、運輸・通信省 (Ministry Transport and Communication : MTC) の監督下にあるガーナ港湾局 (Ghana Port and Harbour Authority : GPHA) であり、建設期間及び完成後の運営・維持・管理を実施する。テマ漁港の管理事務所には現在76人のスタッフがおり、タリフによる収入も月平均2百万セディあり維持・管理の予算手当に対しては問題がない。GPHAは、現在テマ商港の再整備計画を世銀及びOECDの資金協力の基で実施しており、本計画実施に当たっては、充分に対応できる。また、本計画の維持、管理、運営上の必要経費は、年間58万セディと見込まれており漁港の利用料収入でまかなうことが可能である。

本計画の実施により漁港内混雑の緩和が図られ、水揚げ待ち時間が減少し、漁獲の鮮度が維持される。また、水揚げ出漁準備が円滑になり出漁機会が増大する。このため、出漁機会増大による漁獲量の増加、鮮度維持による魚価低下の減少、腐敗損失の防止などの便益がもたらされ、ガーナ国における漁業の振興に大きく寄与するものと期待される。この他、税収等の増大、漁業関連産業の発展なども期待される。

以上の点から本計画を無償資金協力により実施する意義は極めて高く、本計画の早期実施が望まれる。

目 次

序 文
地 図
写 真
要 約

	頁
第1章 緒 論	1
1.1 調査の目的	1
1.2 調査団の派遣	1
1.3 調査の内容	2
第2章 計画の背景	3
2.1 ガーナ国の概要	3
2.2 計画地の位置	3
2.3 水産業の現状	4
2.4 テマ港の現状と問題点	10
2.4.1 施設の概要	10
2.4.2 岸壁の利用状況	13
2.4.3 カヌー泊地の利用状況	13
2.4.4 魚市場の現状	14
2.4.5 GIHOC 造船所	14
2.4.6 給油・給水施設	15
2.4.7 照明設備	16
2.4.8 維持・管理体制	16
2.5 要請の経緯と内容	17
第3章 計画の内容	19
3.1 再整備計画の目的	19
3.2 要請内容の検討	19
3.3 計画概要	20
第4章 基本設計	26
4.1 設計方針	26
4.2 自然条件の検討	27

4.2.1	気象・海象条件	27
4.2.2	土質調査	30
4.2.3	潮位観測	31
4.2.4	深淺測量	35
4.2.5	潮流観測	38
4.2.6	地形測量	39
4.2.7	設計条件のまとめ	39
4.3	基本計画	44
4.3.1	規模の設定	44
4.3.2	岸壁の配置計画	61
4.3.3	基本設計	63
(1)	休憩岸壁・棧橋	63
(2)	係留ブイ	74
(3)	網置場・修理場	82
(4)	魚市場	84
(5)	荷捌所	89
(6)	艀装岸壁の設計	92
(7)	モーターボート棧橋	97
(8)	変電所の改修	99
(9)	照明施設	100
(10)	給水施設	104
4.4	施工計画	107
4.4.1	建設事情及び施工方針	107
4.4.2	工事区分	110
4.4.3	施工計画	111
4.4.4	資機材調達計画	114
4.5	実施スケジュール	115
4.6	維持・管理計画	118
4.7	概算事業費	119
第5章	事業評価	120
第6章	結論と提言	122

資料編

目 次

		頁
図 --	2.4.1 : テマ漁港内港現況図	12
〃	2.5.1 : 要請施設平面図	18
〃	3.3.1 : MTC・GPHA及び漁業局の組織図	22
〃	3.3.2 : テマ漁港の問題点と基本計画	25
〃	4.2.1 : 潮位計設置状況図	31
〃	4.2.2 : 潮位観測結果	32
〃	4.2.3 : 潮位表による推算値と観測値の比較	33
〃	4.2.4 : 測量船の誘導手法	35
〃	4.2.5 : テマ港水深地形測量図	37
〃	4.3.1 : テマ港における近海漁業の月別水揚量 (1985)	49
〃	4.3.2 : 入港隻数と水揚量 (1985.7月)	50
〃	4.3.3 : 入港隻数と水揚量 (1985.8月)	51
〃	4.3.4 : 入港隻数と水揚量 (1985.9月)	52
〃	4.3.5 : 最漁期における水揚量	53
〃	4.3.6 : 岸壁の配置計画	62
〃	4.3.7 : テマ漁港再整備計画平面図	65
〃	4.3.8 : 休憩岸壁(1)	69
〃	4.3.9 : 休憩岸壁(2), 標準断面図	70
〃	4.3.10 : 休憩岸壁(3), 断面A-A	71
〃	4.3.11 : 休憩棧橋(1)	72
〃	4.3.12 : 休憩棧橋(2), 標準断面図	73
〃	4.3.13 : 係留ブイ設置水域図	76
〃	4.3.14 : 係留施設構造図	78
〃	4.3.15 : 網修理場標準断面図	83
〃	4.3.16 : 魚市場改修計画図 (その1)	87
〃	4.3.17 : 魚市場改修計画図 (その2)	88
〃	4.3.18 : 荷捌所基本構造図	91
〃	4.3.19 : 艀装岸壁の平面計画	94
〃	4.3.20 : 艀装岸壁の平面図	95
〃	4.3.21 : 艀装岸壁の標準断面図	96
〃	4.3.22 : モーターボート棧橋の改修	98
〃	4.3.23 : 照明施設平面配置図	103
〃	4.3.24 : 照明灯	104
〃	4.3.25 : 給水配管平面計画図	107
〃	4.4.1 : テマ漁港再整備計画工期区分	109
〃	4.4.2 : 港内作業状況図	113

表 目 次

		頁
表	2.3.1 : 近海漁業による漁獲量及び総売上高	5
”	2.3.2 : 地区別近海漁業用漁船数	5
”	2.3.3 : ガーナ国に於ける漁業形態別水揚量の推移	6
”	2.3.4 : テマ港における漁業形態別水揚量の推移 (1981-1986)	7
”	2.3.5 : テマ近海漁業漁船数 (1988)	8
”	4.2.1 : 気象データ (アクラ)	28
”	4.2.2 : 月別沖波諸元	29
”	4.2.3 : 木造近海漁船諸元	42
”	4.3.1 : 最漁期における上位10位までの水揚量と水換漁船隻数	47
”	4.3.2 : 最漁期における入港隻数と水揚量 (1985年7,8,9月)	48
”	4.3.3 : サイズ別漁船隻数	55
”	4.3.4 : テマ漁港再整備計画施設規模一覧	64
”	4.3.5 : 休憩岸壁構造案比較表	66
”	4.3.6 : 休憩棧橋構造案比較表	67
”	4.3.7 : 係留ブイ構造比較表	77
”	4.5.1 : 工程表	117

第1章 緒 論

第 1 章 緒 論

1.1 調査の目的

ガーナ国の水産業は、国民に欠く事の出来ない動物性蛋白質の供給に重要な役割を果たしている。同国の漁業形態は、主にギニヤ湾に面した約 560kmの沿岸域で行われ、①カヌー漁業②近海漁業③遠洋漁業④カツオ・マグロ漁業⑤内水面漁業に分類され、漁獲高は1986年で約27万トンとなっている。

調査対象のテマ漁港は、船長10m以上の近海漁船、遠洋トロール漁船、カツオ・マグロ漁船の入港し得るガーナ国で唯一の漁港である。しかし、ここには十分な施設がないうえ、上屋施設等の老朽化や、非操業船による岸壁の占領により、漁港内は非常に混雑した状態にある。このため、水揚げ、出漁準備の遅延、木造船と鋼製船、あるいは大きさの異なった漁船の混在による漁船の破損が生じているほか、漁網の取扱場所、修理場所の不足による岸壁背後の利用形態の混在化が著しい状況となっており、漁業の振興に支障を来している。

かかる状況に鑑み、ガーナ国政府は、世銀の協力により1984年から1987年の間テマ漁港に係る開発調査を実施した。本件計画は右調査結果を踏まえた「経済復興計画」(1986年～1988年)の一環として、テマ漁港の混雑を緩和し、ひいてはガーナ国の水産業及び関連産業の育成発展を目的とした「テマ漁港再整備計画」を策定し、その実施につき我が国の無償資金協力を要請したものである。

本調査の目的は、ガーナ国政府から提出された「テマ漁港再整備計画」に関する要請の具体的内容及び背景を把握し、本計画の社会・経済的效果、並びに無償資金協力案件としての妥当性を検討するとともに、計画に必要なかつ最適な施設及び機材の基本設計を行なうものである。

1.2 調査団の派遣

日本国政府は、上記ガーナ国政府の要請に基づき基本設計調査を行なうことを決定し、国際協力事業団は水産庁漁港計画課 課長補佐 川口 毅氏を団長とする基本設計調査団を昭和63年 5月22日から同年 6月16日までガーナ国に派遣し、協議議事録を取り交わした。また、帰国後の国内作業の後、水産庁漁業部防災海岸課課長補佐 西 裕司氏を団長として昭和63年8月7日より8月18日までドラフトレポート説明調査団をガーナ国に派遣し、協議議事録を取り交わした。

1.3 調査の内容

基本設計調査団は、ガーナ国政府関係機関の協力の基で下記の現地調査を行った。

- (1) 計画の背景・要請内容の調査
- (2) 本計画に関する上位計画の調査
- (3) 計画内容及び規模に関する検討と協議
- (4) 本計画を実施した場合の波及効果についての検討と調査
- (5) 運営・管理体制の調査
- (6) ガーナ国の漁業に関する現状と問題点の調査
- (7) 建設予定地の自然条件調査（潮位、土質、深浅、潮流、地形調査）
- (8) 建設関連調査
- (9) 関連資料収集

これらの結果をふまえ、国際協力事業団は、国内において計画の内容、規模、工期、事業費、計画の妥当性について検討し、その結果を基本設計調査報告書（ドラフトファイナル・レポート）にまとめ、1988年 8月 7日より 8月18日まで水産庁 西 裕司氏を団長とする基本設計確認調査団をガーナ国に派遣し、ガーナ国政府関係者に基本設計調査報告書を提出説明し、内容の確認、現地調査時における検討項目の確認のうえ、双方合意事項を協議議事録としてとりまとめた。

本報告書は、以上の調査の結果をとりまとめたものである。
なお、調査団の団員構成、調査日程、面談者リスト及び協議議事録の写しは巻末に添付されている。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2.1 ガーナ国の概要

(1) 位置と人口

ガーナ共和国は、ギニア湾に面する西アフリカ諸国のほぼ中央部に位置し、約560kmにおよぶ海岸線を有している。

人口は1987年で1,339万人と推定されており、人口密度は52人/km²で、1970年から1984年までの年平均人口増加率は2.6%である。

(2) 産業及び経済

ガーナ国の産業は南部を中心とした農業・鉱業及び林業によって支えられている。1986年の農林水産部門の国内生産額(GDP)は44.4%を占めている。

ガーナ国の経済は1970年から1983年までは高いインフレ、不適切な外貨交換レート及び輸出入取引きの低下でマイナス成長であり、一人当りの国民所得は約30%低下した。しかし、1984年以降、同国の「経済再建プログラム」(1984-1986)の施行により、経済状況は好転してきており、GDPの年平均成長率は5%を示している。

一人当りの国民所得は1986年の値で42,347.3セディス(1\$ = c89.21で換算すると\$474)となっている。1984年からは貿易額も急激に増加し、1986年では、7,067百万セディスの輸出超過となっている。

輸出品の主な物はカカオ、マンガン、ダイヤモンド、金などであり、総輸出額の60%をカカオが占めている。

2.2 計画地の位置

計画地である漁港を含むテマ港は、ガーナ国のグレートアクラ地区に属し、首都アクラから東へ約25kmの所に位置する。

テマ港は、中央のリー防波堤によって仕切られ、西側が約110haの泊地をもつ商港、東側が約30haの泊地をもつ漁港として利用されている。漁港はさらに南防波堤により内港と外港に分割され、外港は大型漁船岸壁、内港は約5haのカヌーベイソン部分と12haの小型沿岸漁船用水域から構成されている。計画地はこのテマ漁港の内港部分である。

2.3 水産業の現況

2.3.1 ガーナ共和国に於ける水産業の概要

(1) 漁業管理区域

ガーナ国は 560kmに達する海岸線を有し、西アフリカに於てはセネガルと並ぶ水産国である。

ガーナの全海岸線はその最西端より、以下の4地区に分類され、それぞれの地区に漁業局の支所が設けられている。

- 1) 西部（ウエスタン）地区
- 2) 中央（セントラル）地区
- 3) グレートアクラ 地区
- 4) ボルタ 地区

(2) 漁業形態

ガーナ国の水産業は次に述べる5種類の漁業に分類される。

- 1) 家内産業的（カヌー）漁業
- 2) 近海漁業
- 3) 遠洋漁業
- 4) カツオ・マグロ漁業
- 5) 内水面漁業

1) 家内産業的（カヌー）漁業

1986年現在漁民総数は108,000名、漁船総数は8,288隻（50%は船外機付）である。このうち35%はグレートアクラ地区内の45ヶ所の漁村、31%は中央地区内42ヶ所の漁村、18%は西部地区内64ヶ所の漁村、16%はボルタ地区内31ヶ所の漁村を基地として操業している。

水揚量は表 2.3.3の通りで、ガーナ国総水揚量の約70%を占める重要な漁業である。

2) 近海漁業

ガーナ国の近海漁業による地区別漁獲量及び売上総額を表 2.3.1に、また、地区別の近海漁業用漁船数を表 2.3.2に示す。

表 2.3.1 近海漁業による漁獲量及び総売上額

単位 トン 1000セデ (1000ドル)

	グレートアクラ		中央地区		西部地区		合計	
	漁獲量	総額	漁獲量	総額	漁獲量	総額	漁獲量	総額
1985	11,947	517,621 (9,520)	3,080	68,884 (1,267)	2,953	83,806 (1,541)	17,980	670,311 (12,328)
1986	10,568	613,049 (6,872)	3,281	96,322 (1,080)	8,045	148,956 (1,670)	21,894	858,327 (9,622)

表 2.3.2 地区別近海漁業用漁船数

	西部地区	中部地区	グレートアクラ地区	合計
操業中	39	117	244	400
休業中	10	93	174	277
合計	49	210	418	677

これらの統計から本計画の対象であるテマ港の属するグレートアクラ地区に於ける近海漁業の水揚量は、全国水揚量で43%(1987)~66%(1986)、また総売上額で全国の70%以上という大きな比率を占めている。漁船数では全国総数の約62%の近海漁船がテマ港のあるグレートアクラ地区に在籍しており、テマ港は近海漁業漁船の重要な基地となっていることがわかる。

3) 遠洋漁業

テマ漁業を唯一の基地とするトロール漁業がある(2.3.2(3)参照)。

4) カツオ・マグロ漁業

外貨獲得の上で重要な漁業であり、テマ漁業を唯一の基地としている(2.3.2(4)参照)。

5) 内内面漁業

ボルタ河及び養魚池による漁業である。漁獲量に関する公的資料は無いが、FAOの年鑑によれば推定値として年鑑総水揚量は約43,000トン(1983年)とされている。

殆ど全量が漁民の自家消費にむけられている。

(3) 水揚量

国内の全水揚量の推移は表 2.3.3の通りである。

総水揚及び国内消費量共に増加傾向にある。1986年の国民1人当りの年間消費量は人口1,300万として18kg/年となる。これに淡水魚生産を加えると、約22kg/年となりガーナ国民の魚類消費の量は西アフリカの他の諸国(ガンビア:23kg/年、セネガル:24kg/年 FAO資料)とほぼ同じレベルである。

この結果、国民に欠くことの出来ない蛋白源としての魚類の供給量の増加を目的とした水産業の開発は、経済活性化と相俟って、国の重要な急務となっている。

表 2.3.3 ガーナ国に於ける漁業形態別水揚量の推移(漁業局資料)

単位 千トン

	内河漁業	近海漁業	遠洋漁業	※ガボ・マロ	総水揚量	国内消費量
1983	137,028	19,686	16,812	31,657	205,683	185,000
1984	171,234	14,704	16,429	29,144	231,511	206,000
1985	159,899	17,979	21,933	34,407	234,218	209,000
1986	190,197	21,894	22,344	34,702	269,155	233,000

(※ 外国籍船の水揚量を含まず)

2.3.2 漁業開発計画

ガーナ国は漁業振興のため、世銀の協力により同国の漁業開発計画を策定した。この開発計画の中で、漁獲量の増大を計るためには漁業技術の習得・漁船漁具の改良・漁船の効率的な操業を行えるように漁港整備を行うべきであると提言しており、混雑の激しいテマ漁港の再整備、エルミナ漁港の整備及びタコラディ港の冷蔵施設・網修理場等の整備が急務であるとしている。

2.3.3 テマ港を基地とする漁業

テマ港はガーナ国で唯一の10m以上の漁船の入港し得る漁港であり、同国の、カヌー漁業、近海漁業、遠洋漁業及びカツオ・マグロ漁業の基地となっており、テマ漁港では全国総水揚量の17~25%を水揚げしている。漁業形態別の漁獲量の推移を表2.3.4に示す。

表 2.3.4 テマ港に於ける漁業形態別水揚量の推移 1981~1986 (漁業局資料)

単位：トン

	カヌー	近海漁業	遠洋漁業	国内向カツ オ・マグロ	合 計
1981	3,023(8)	9,346(25)	15,381(42)	9,012(25)	36,762(100)
1982	2,843(8)	10,073(28)	12,986(36)	10,500(29)	36,402(〃)
1983	2,765(7)	10,003(27)	16,812(45)	7,431(20)	37,011(〃)
1984	3,455(10)	8,901(26)	16,429(47)	5,815(17)	34,600(〃)
1985	9,004(17)	11,947(23)	21,933(41)	10,700(19)	52,954(〃)
1986	7,301(14)	10,568(21)	22,344(44)	10,151(20)	50,364(〃)

() はテマ漁港総水揚に対する各漁業の水揚げ比率

(1) カヌー漁業

1986年漁業局が実施したカヌー漁業を対象とする総合調査によると、テマ漁港に於けるカヌー漁船の総数は414(うち船外機付245)、漁民数は4,623名であり、内港の北隅カヌーベースンと呼ばれる砂浜地域を基地として近海での操業を行っている。漁法は釣り、地曳網、小型旋網、建網、流網で、主要な対象漁種はいわし、いさき、黒鯛、ソーダカツオなどである。

カヌーによる漁獲は、ガーナにおいては海洋漁業総生産の70%を超えているが、水揚地は全国200ヶ所以上に分散しており、また、テマ港は大型船の主要基地で、この水揚量が大きいためカヌー漁業のテマ港総漁獲に対する比率は低くなっている。しかしカヌー漁業はテマ漁港を基地とする漁業の中で、最も多数の漁民を支えている漁業でもあり、テマ漁港内港の混雑緩和を目的とした再整備計画を検討する上での重要な課題である。

(2) 近海漁業

テマ漁港に在籍する近海漁業用漁船隻数は表 2.3.5の通りである。

表 2.3.5 テマ近海漁業漁船数 (1988年)

(漁業局調査による)

	操 業 船			修 理 待			合 計
	木 船	鋼 船	小 計	木 船	鋼 船	小 計	
1988年 1月	79	5	84	48	18	66	150
2月	65	6	71	51	19	70	141
3月	80	5	85	49	16	65	150
4月	70	6	76	63	18	81	157
平 均	73	6	79	53	18	71	150

漁船総数の約半数を占める船長9m迄の漁船はウインチを持たず、人力による旋網専門であり、船長9m以上はウインチを備え、旋網、トロールの兼用漁船である。漁民総数は約3,000名である。主な対象魚種は旋網はいわしであり、トロールはかわはぎ及びいさきである。

(3) 遠洋漁業

ガーナでの遠洋漁業とは、カツオ・マグロ漁業を除く大型トロール船による漁業をいい、その基地はテマ一港のみである。

漁船総数は1987年調べで13隻(他に休業船15)であり、漁民数は約1,000名である。主たる対象魚種は、にしん、黒鯛、いか等であり、テマ漁港糞水揚の40%近くを占めている。また全て船内凍結品で長期貯蔵が可能で、価格操作が出来るので平均魚価も高い。

(4) カツオ・マグロ漁業

カツオ・マグロ漁業は外貨獲得のための重要な漁業であり、遠洋漁業と同様、テマ漁港を唯一の基地としている。

漁船数は、竿釣り27隻、旋網9隻の計36隻(1988年6月現在)である。かつては日本との合併会社数社が操業していたが、現在日本企業が参加している合併会社は1社、竿釣り5隻のみとなり、替って韓国との合併会社の漁船が大部分を占めている。漁民総数は約900名である。主たる対象魚種はかつお、黄肌及び目鉢である。

輸出向け漁獲物は全て隣国コートジボアールのアビジャン港で水揚げされており、国内向けのみがテマ商港に水揚げされている。テマ漁港内港では、水、油、食糧その他の仕込みのみを行っている。

以上に示すように、テマ港を基地とする近海漁業、遠洋漁業及びカツオ・マグロ漁業は、テマ港がガーナ国における唯一の漁業基地でもあることから、漁船の水揚げ、準備は商港も含めたかたちで混在利用が行われており、港の混雑の原因となっている。

2.4 テマ港の現状と問題点

2.4.1 施設の概要

テマ漁港内港の主要施設の概要は以下のとおりである（図 2.4.1 テマ漁港内港現況図参照）。

(1) 防波堤

テマ漁港内港には東防波堤と南防波堤の2本の石積み防波堤がある。防波堤は石積み構造であり、堤体の大きな損傷も認められず、現状のままで十分に機能を発揮している。また、東防波堤の天端上は幅約 1.0mのアスファルト舗装が施してあり、漁網の干し場、修理場として利用されている。

- ① 東防波堤：延長 500m 天端高約 4.0m、石積み
- ② 南防波堤：延長 300m 天端高約6.15m、石積み

(2) 係船岸

係船岸には下記に示す南北岸壁、東西岸壁、突堤棧橋がある。係船岸の構造は、コンクリートブロックによる重力式岸壁となっている。

係船柱は10t級及び 15t級の2種類で、鑄鉄製である。防舷材はほとんど損失し、一部残っているが機能は発揮されておらず船舶自身が古いタイヤを使用して接岸している。

- ① 南 北 岸 壁：延長 327m，水深-3.5~-4.5m，天端高 +3.05m，
エプロン幅10m，コンクリートブロック積み岸壁
- ② 東 西 岸 壁：延長 220m，水深-2.2~-4.1m，天端高 +3.05m，
エプロン幅25m，コンクリートブロック積み岸壁
- ③ 突 堤 棧 橋：延長60m，幅21m，水深-4.0~-5.0m，
天端高+3.05 m，コンクリートブロック棧橋構造
- ④ モーターボート棧橋：延長 122m，幅9.75m，水深-0.2~-2.2m，
天端高+2.4m，木製棧橋
- ⑤ カヌー泊地：水域面積約5ha

(3) 陸上施設

漁港内には下記に示すような陸上施設がある。これらの施設は、1967年頃に建設され20年以上経過しているため、老朽化が激しくロードライトなどの照明設備はほとんど破損している。

- ① 魚市場：面積64m×36m，1階建
- ② GIHOC造船所：35フィートから70フィートの木製漁船の製作
- ③ 冷凍及び製氷工場
- ④ ボートオーナー事務所：大小約210のボートオーナーがテマを基地としている。
- ⑤ GPHA漁港管理事務所：テマ漁港と管理運營業務を行なっている。
- ⑥ 漁業局の管理事務所：漁船の修理、漁船の登録、漁業統計作成業務などを行なっている。
- ⑦ 民間の漁船修理工場：南北岸壁エプロン背後に点在している。
- ⑧ 給水・給油施設：水はテマ市から供給、油はGBSにより供給。
- ⑨ 照明設備：ロードライト及びフラットライト計4基地。

注) GIHOC：ガーナ産業公社 (Ghana Industrial Holding Corporation:GIHOC)
GBS：ガーナ給油サービス (Ghana Bunkering Service Ltd:GBS)

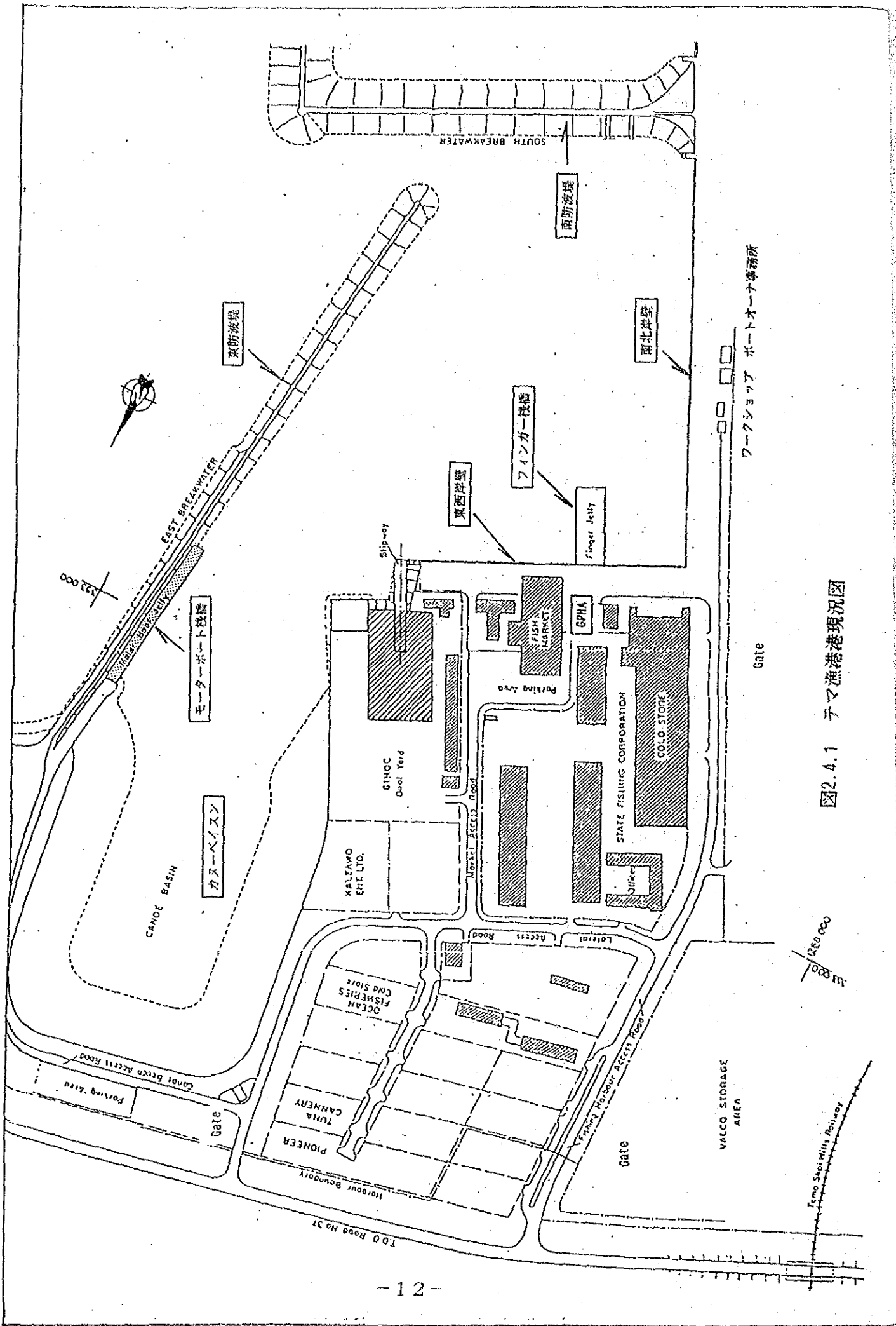


図2.4.1 テマ漁港港現況図

2.4.2 岸壁の利用状況

- (1) 南北岸壁の中央部分はカツオ船専用の休憩岸壁として使用されているが、その他は大型小型、鋼船木船の区別なく、非操業船も含め係留するなど渾然とした使われ方をしている。
- (2) 岸壁エプロン及び突堤の中央部には網が積み上げられ、網修理場として使用されている。水揚げ場所は限定されてなく、網の積み上げられた場所を避けた所で水揚げが行なわれて、しかも箱詰め・選別作業がその場で行なわれているため水揚げ等に支障を来たしている。また、周囲は関係者以外が近づかぬ様移動柵で囲われ、魚が買手に引取られる迄長時間に渡って岸壁は占有されている。
- (3) 準備専用岸壁がないため、水揚げした漁船はそのままその場所で仕込みをしている。

以上のように、テマ漁港の岸壁は水揚げ用、準備用、休憩用に整然と区別して使用していないため、閑漁期においても水揚げに長時間を要しており、最盛期には水揚げに1日待機する船も出ている。その結果、漁獲物の鮮度低下や漁獲時間の限定による操業効率の低下が生じている。

2.4.3 カヌー泊地の利用状況

- (1) カヌー泊地には約5haの泊地と東、北及び西側の三方が砂浜で形成されたカヌーの引揚げ場がある。砂浜の周囲は約12m幅で舗装されたエプロンと約6m幅の道路がある。東側道路の南端はモーターボート棧橋に接続している。砂浜は全周にわたった水揚げが可能である。
- (2) 一部破損したモーターボート棧橋の上及びその先の東防波堤上が網修理場として利用されている。
- (3) 北側のエプロンは網修理とか小魚の干し場として利用されている。調査時点では東側エプロン延長約100mの範囲で水揚げがされ、売買取引が行なわれていた。しかし盛漁期にはエプロン全域が水揚げに利用されるため、干し場としては利用出来ない。

- (4) 泊地東側の中央付近に給油施設があり、モーターボート桟橋の上には移動式の給油設備が置かれている。給水設備は東側に一か所のみである。
- (5) 魚の買付けはすべてマミーと呼ばれる女性の買手によってなされており、カヌーから水揚げされた魚は、直射日光下のエプロン上で販売されている。このため、直射日光下での現状の水揚げ、エプロンでの魚の売買による急激な鮮度低下が現在問題となっている。

2.4.4 魚市場の現状

魚市場は販売のための設備は無く、網置き場、遊び場や物売り場となっており、背後の駐車場が魚の販売に利用されている。魚市場内には照明設備がなく、板ばりの壁とアルミの屋根により、昼でもうす暗い状態である。また給水口は設置されてはいたが十分機能していない。

このように、現状の魚市場は内部が非常に暗いうえ、給水設備も無く、また入口が狭く出入りが不便であるため、倉庫としてしか利用されておらず、日除けのない市場背後の駐車場で魚が販売されており、カヌー泊地の魚の売買と同様、急激な鮮度低下が問題となっている。さらに、魚市場周辺での販売はマミーの数が多く、岸壁背後の混雑を引き起こす原因となっている。

2.4.5 ガーナ産業公社造船所

- (1) ガーナ産業公社(Ghana Industrial Holding Corporation : GIHOC)はガーナ国の工業化のために設立された国営公社であり24の部門を有しており、造船所はこのうちの1部門で1952年に設立された。
- (2) 造船所は、テマ、ムンフォード及びセコンディーにあるが、テマの造船所が最大の規模である。
- (3) テマの造船所では、船長35フィートから70フィートまでの木製の漁船を建造しており、建造能力は、年間最高12隻程度である。現在は年平均6隻程度を建造しており、木製漁船ボディーはカナダへも輸出している。

施設としては、鉄骨構造のワークショップ（約50m×80m）、スリップウェイ、事務所（2階建）及び倉庫等があるが、艀装岸壁はないため、漁港岸壁を利用して艀装作業を行っており、漁港混雑の原因となっている。

2.4.6 給油及び給水施設

a. 給油施設

- (1) テマ漁港の給油は、カヌー船外機用のガソリンを除き、ガーナ・バンカリング・サービス会社（GBS）が行っている。
- (2) GBS は外港に管理事務所と約 800トン容量タンク3基を所有しており、外港及び内港の岸壁沿いに11ヶ所の給油ピットを設け、漁船に給油している。
- (3) カヌー船外機用のガソリンだけは、カヌー泊地にあるテママリーンが給油を行なっている。

b. 給水施設

- (1) 給水設備も給油設備と同様に岸壁沿いに10ヶ所の給水ピットが設けられており、GPHAが管理している。漁船への給水は、1トン当り 400セディアスの使用料を徴収し行なっている。
- (2) 給水配管は一部漏水箇所もあるが、現状では漁船への給水は問題なく行なわれている。

2.4.7 照明設備

- (1) 漁港内の照明設備は道路及びエプロン背後に設置されたロードライトと鉄塔及び鉄柱上に設置されたフラットライトであるが、このうちロードライトはほとんどが破損している。鉄塔は地上より約24mの高さで南北岸壁の道路沿いに3基設置されている。また、鉄柱は地上より12mの高さで突堤棧橋上に設置されている。このフラットライトはそれぞれ4燈×1kwの照明灯を備えている。
- (2) 電源は漁港内にあるNo.10、11及び12の変電所を通してガーナ電力公社より供給されている。
- (3) No.11と12の変電所には、500kVAのトランスが2基設置されている。またNo.10には500kVA×1基と1,000kVA×2基が設置されている。

一次側：11,000V，3相，50サイクル

二次側：415V，3相，50サイクル

240V，単相，50サイクル

構内施設の一部（冷凍工場等）には高圧のままに給電されている。

現在、変電所は頻繁に故障しており、過去、冷蔵庫への送電がストップし、12百万セディス相当分の保存魚が廃棄処分された。

2.4.8 維持・管理体制

ガーナ港湾局（Ghana Port and Harbour Authority: GPHA）が商港と合わせて、漁港の維持・管理を行なっている。テマ支局は商港に設置されているが、漁港内には、実際の管理運営をつかさどるGPHAの出先事務所である漁港管理事務所（GPHA-Fishing Harbour Manager Office）があるほか漁業局の支部事務所もある。

(1) GPHA漁港管理事務所

この事務所は、各種タリフ徴収・保安など漁港の全般的な管理運営を76人のスタッフで行なっている。

この事務所の各種タリフによる1月当りの平均収入は約2百万セディスあり収入は一旦国庫に入れられて、アクラのGPHA本局において収支管理は行なわれている。GPHAは収入が支出を上回っており財務的な健全性はよい。

(2) 漁業局支部事務所

この事務所では、漁船の修理、登録、漁具の修理、漁業統計、漁業振興などの業務を79人のスタッフで行なっている。

ここでの収入は漁船の登録と漁具の修理及びクレイト（魚用木箱：45×65×18 cm）当り5セディの通行税取である。

なお、カヌー泊地の漁業活動は昔からのもので上記2つの管理下にはなく、漁獲に対するタリフなどの徴収はいっさい行なわれていない。

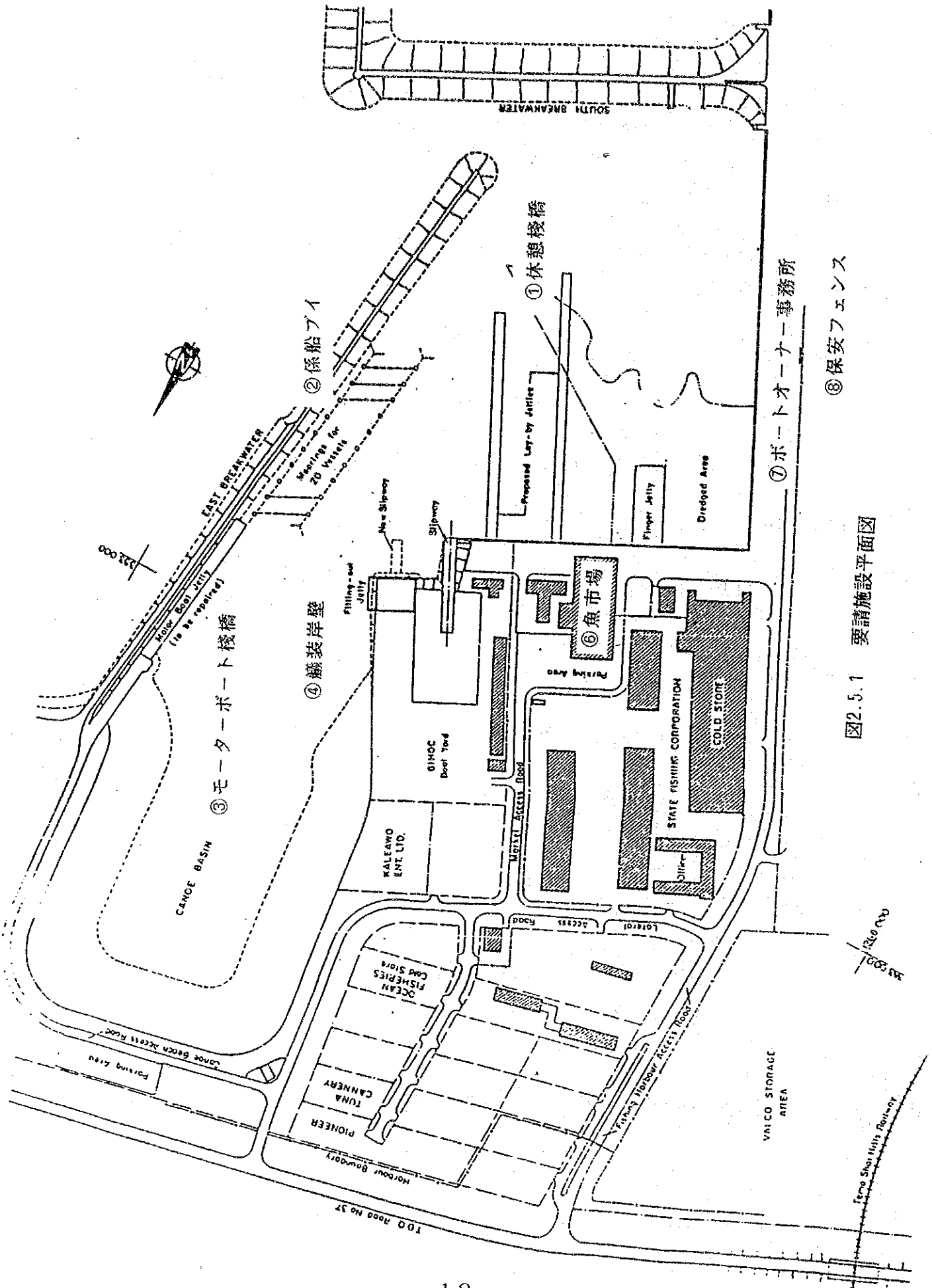
2.5 要請の経緯と内容

ガーナ国政府は、世銀の協力で混雑の激しいテマ漁港の再整備計画を含めたガーナ国全体の漁業に関する開発調査（1984-1987）を実施した。この調査結果を基に、同国政府はテマ漁港内港地区の再整備計画を策定し、その実施につき、日本国政府の無償資金協力を要請してきた。

本計画の我が国への要請内容は、以下の通りである。

- (1) 2本の休憩棧橋、（延長200m及び170m）の建設
- (2) 20隻用の係留ブイの設置
- (3) モーターボート棧橋の改修
- (4) 艀装岸壁（延長30m）の建設
- (5) 網修理場の建設
- (6) 魚市場の改修
- (7) ボートオーナー事務所の改善
- (8) 保安フェンスの改善
- (9) サービス施設の改修

上記要請施設の平面図を図2.5.1に示す。



⑧ 保安フェンス

図2.5.1 要請施設平面図

第3章 計画の内容

第3章 計画の内容

3.1 再整備計画の目的

本計画の目的は、テマ漁港内港の整備を図り、ひいてはガーナ国水産業及び関連産業の発展に寄与することにある。

テマ漁港内港の問題点は次の通りである。

- (1) 水揚岸壁における漁船の混雑（非操業船の岸壁の占領）
- (2) 休憩用棧橋の不足による泊地・岸壁の混在利用
- (3) 漁網の修理場所不足による岸壁エプロン上の混在利用
- (4) 岸壁エプロン上での魚の買付けによる水揚岸壁の長時間専有
- (5) カヌー泊地における直射日光下での魚の売買による鮮度低下
- (6) スペアパーツの不足による修理待ち漁船の長期間の岸壁専有
- (7) 漁港施設の維持・管理の不備（財源・人材不足）

3.2 要請内容の検討

再整備計画の当初の要請内容は 2.5「要請の経緯と内容」に示す通りであるが、現地調査の結果、ボートオーナー事務所は民間所有の施設であること、また保安フェンスの改修は効果が期待できないと判断されたため、GPHAとの協議において、要請項目から除外することで合意した。

合意されたテマ漁港再整備計画の要請内容は以下の通りである。

1. 休憩岸壁又は棧橋の建設
2. 非操業船用係留ブイの設置
3. モーターボート棧橋の改修
4. 艀装岸壁30mの建設
5. 新設岸壁背後の網修理場の設置
6. 魚市場の改修
 - (1) 販売施設の整備
 - (2) 天井の改修
 - (3) 給水施設の設置
 - (4) 照明施設の設置
 - (5) 壁の改修（魚市場前面の入口及び背後の出口）

(6) 貯氷庫施設の設置

7. サービス施設の改修

(1) 変電所No.10、11及び12のスイッチ・ギアの改修

(2) 照明灯の設置

(3) 荷捌所の設置

なお、非操業船用係留ブイについては、設置予定場所がカヌーの航路でもあり、また休憩棧橋を世銀の提案した位置に設けるとすると設置スペースが不足するため、この施設の設置は、外港に設ける事でGPHAと合意した。また、魚市場長手方向の木製ルーバーの撤去についてはガーナ側の要請により今回の計画では取り扱わないことでGPHAと合意した。

3.3 計画概要

(1) 実施機関

再整備計画の実施機関はGPHAである。GPHAは、運輸・通信省 (Ministry Transport and Communication: MTC) の監督下にある政府機関である。MTC、GPHA及び漁業局の組織図を図3.3.1に示す。

GPHAは、現在テマ商港の再整備計画を世銀及びOECDの資金協力の基で行なっている。テマ漁港の再整備計画は、このテマ港全体の再整備計画の一部であり、内港の整備計画は漁港の再整備計画のフェイズー1に相当するプロジェクトである。

(2) 基本計画

テマ漁港再整備計画の基本計画は以下の通り。

- ① 混在利用されている岸壁の機能分担を行い、効果的な岸壁の利用を可能にする。
- ② 水揚げ岸壁では休憩準備は行なわせないようにし、つねに水揚げ可能な岸壁の状況を図り、操業効率を高める。
- ③ 木造近海漁業操業船用の不足する休憩岸壁または棧橋の建設を行なう。また、鋼船との混在利用を避けるため、外港に鋼船用係留ブイを設ける。港内が狭いことから、新設する休憩岸壁及び棧橋は、操船の邪魔になら

ない所に計画する。

- ④ 岸壁エプロン上での漁船とマミーの取引時間を短くし、水揚げされた魚の鮮度を維持するため、既存の魚市場を改修し魚の取引が行なえるようにする。また、直射日光下での魚の売買による鮮度低下を防止するため、荷捌所を水揚岸壁に沿って設ける。
- ⑤ 岸壁エプロンの混在利用を解消するため、新たな休憩岸壁背後及び休憩用棧橋取り付け部背後に網置場・修理場を確保する。また、モーターボート棧橋を改修し、棧橋上を網修理場として利用可能な状況とする。
- ⑥ 修理の漁船が水揚げ岸壁を使用しないようにするため、GIHOC造船所に艀装岸壁を建設する。
- ⑦ 漁港内の変電所を改修し、安定した給電が可能なようにするとともに、新設する休憩棧橋背後に港内の安全管理のため照明灯を設置する。

図3.3.2 にテマ漁港の問題点と上記基本計画の関連を示す。

(3) 施設の概要

要請の内容を基に施設の概要をガーナ国の要請優先順位別に次に示す。

1. 休憩棧橋の建設
2. 休憩岸壁の建設（背後に網の修理場を確保出来る）
3. 魚市場の改修 : 売場の設置
屋根の改修（スカイライトタイプ）
給水施設の設置
照明施設の設置
壁の改修（前面の入口及び背後の出口）
貯氷庫の設置
4. 漁港サービス施設の改善 : 変電室No.10, 11及び12のスイッチギアの改修
照明灯の設置
荷捌所の設置
5. 艀装岸壁30mの設置
6. モーターボート棧橋の改修約25m
7. 係留ブイの設置 : 20隻分

図 3.3.1(1) 運輸・通信省組織図

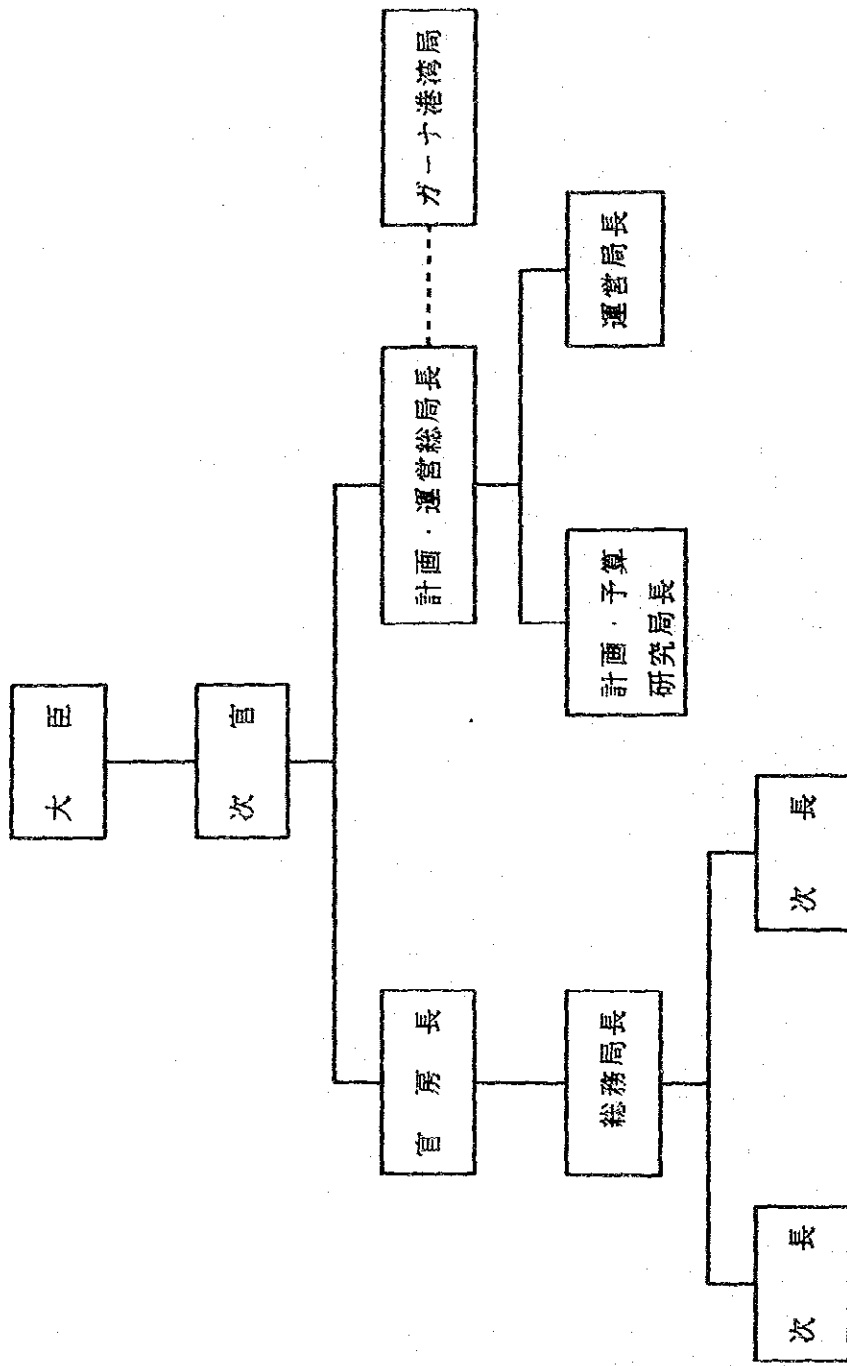


図 3.3.1(2) ガーナ港湾局組織図

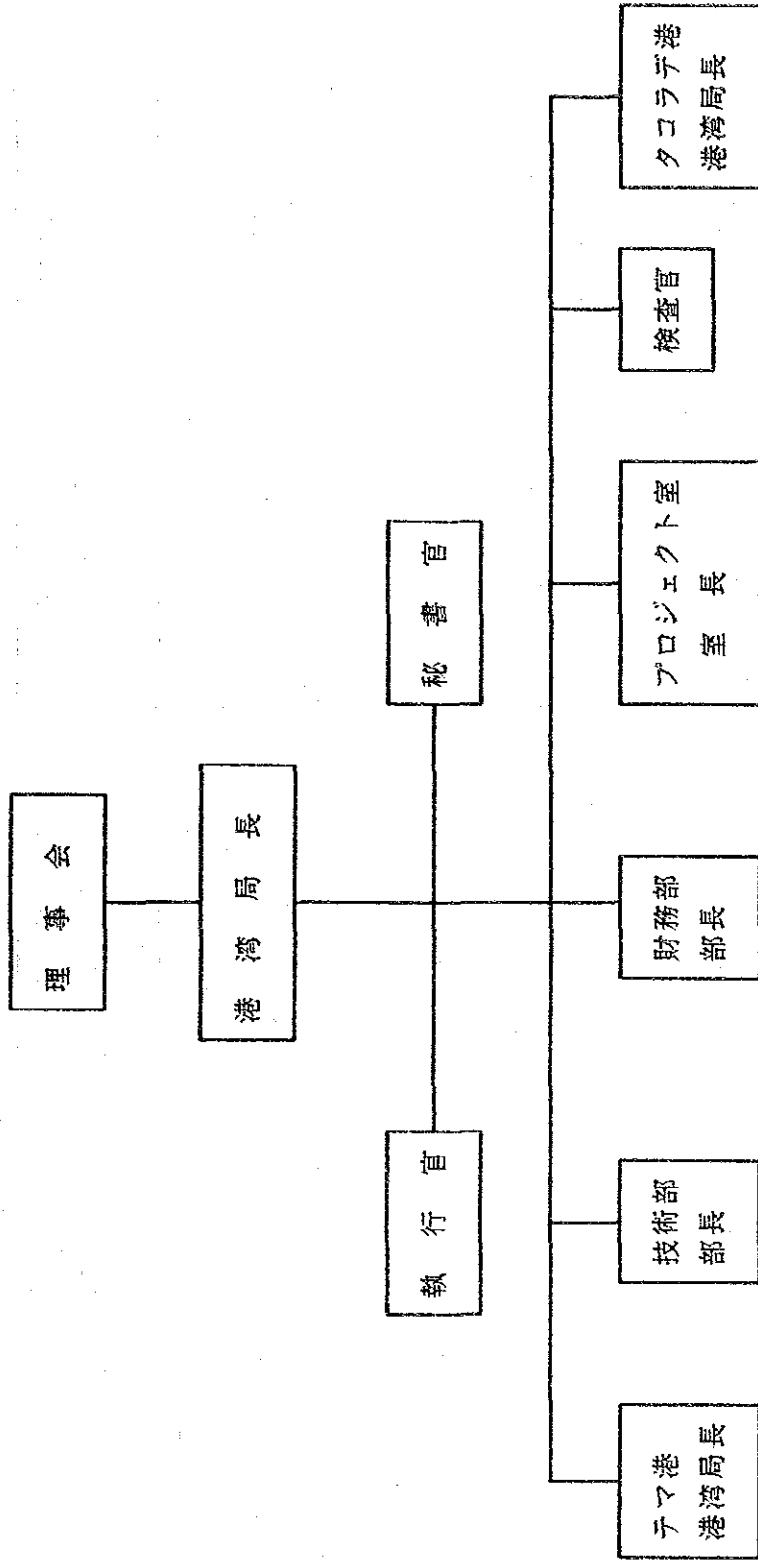


図 3.3.1 (3) 漁業局組織図

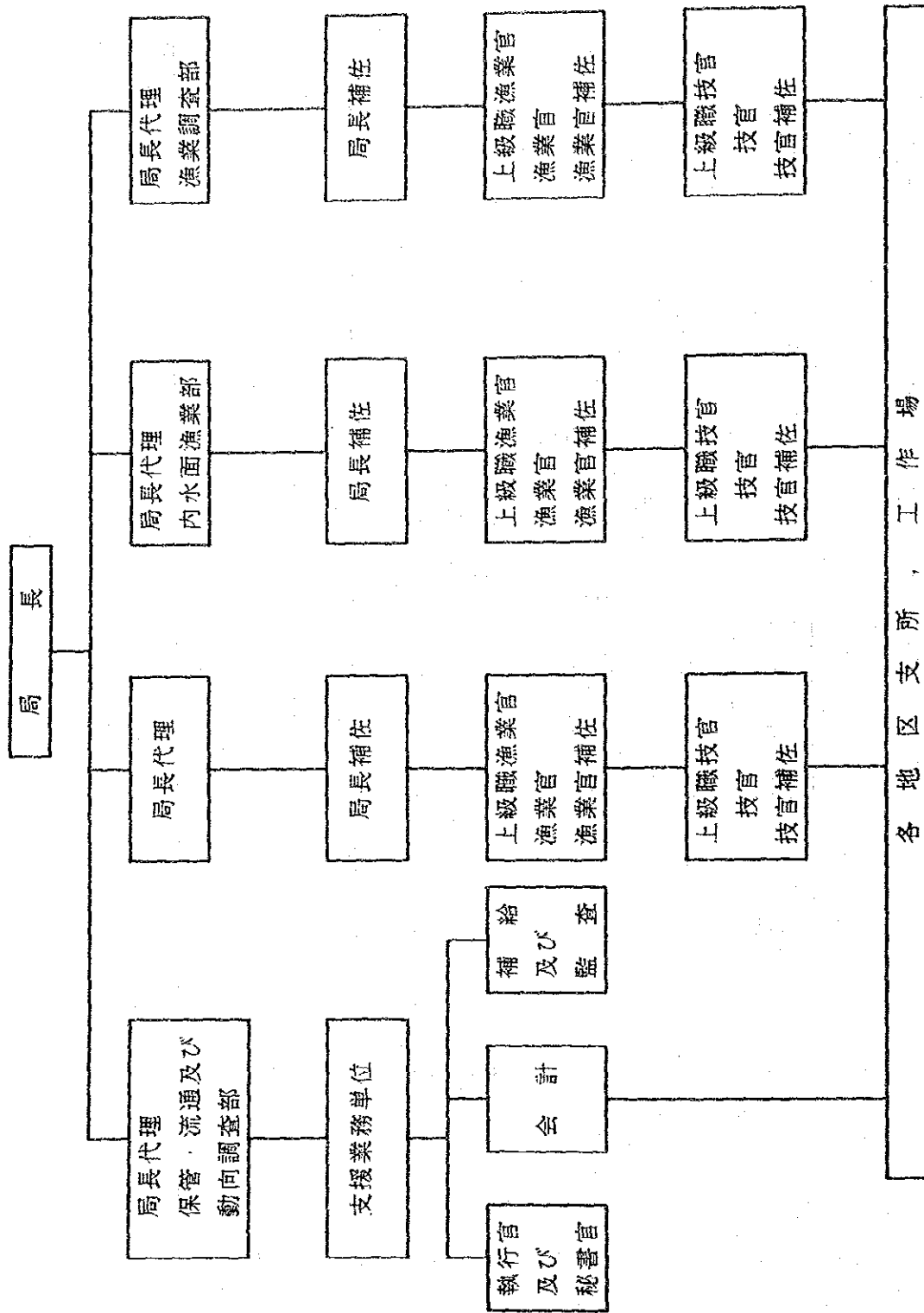
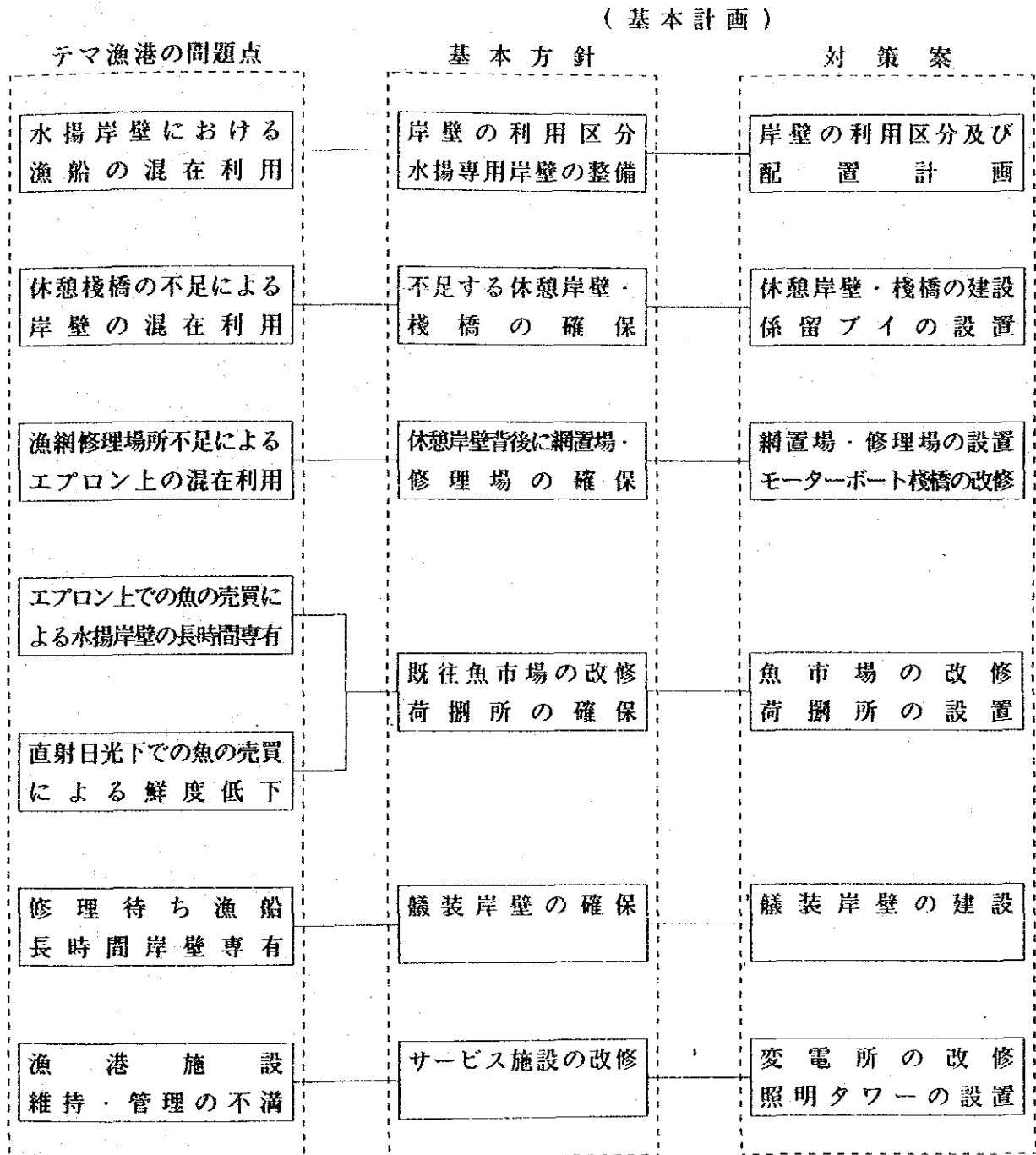


図 3.3.2 テマ漁港の問題点と基本計画



第4章 基本設計

第4章 基本設計

4.1 設計方針

テマ漁港再整備計画の基本設計を実施するにあたっては、第2章で述べた計画の背景、及び第3章の計画の内容を踏まえ、次の基本方針のもとに行なう。

- (1) 全体事業規模を適切なものとする。
- (2) 建設地の自然条件を十分配慮すること。
- (3) 建設地の諸条件に適した構造、資材、工法であること。
- (4) 稼動中の漁港であるため、設計・施工は水揚げ漁船及び漁業活動に十分配慮したものであること。

上記、設計方針の具体的な内容は、以下に示す通りである。

- (1) 全体事業規模を適切なものとする。
 - 1) 現在操業中のテマ港を基地とする近海漁業船に対して、適切な規模の水揚岸壁及び準備岸壁を確保する。
 - 2) 既設岸壁を有効利用し、かつ不足する休憩岸壁については、適切な規模の休憩岸壁・棧橋を設定する。
 - 3) 施設内容は、無償資金協力で可能な範囲で、かつガーナ国政府の要請の範囲内とする。
 - 4) 日本からガーナ国政府に供与された資金によって行なわれる工事の範囲は日本国政府の規定に従って定める。
 - 5) 計画施設はガーナ国の漁業生産、流通機構に適した内容、規模とし、完成後の維持、管理費が最少限となる様努める。
- (2) 建設地の自然条件を十分配慮する。
 - 1) 現地の地形、潮流、潮位及び地盤条件を十分把握し、基本設計に反映させる。

(3) 建設地の諸条件に適した構造、資材、工法であること。

- 1) 構造形は単純なものとし、ガーナ国で維持管理の容易なものとする。
- 2) 資材、工法は、ガーナ国で入手（実施）可能なものを優先する。

(4) 漁船及び漁業活動に十分配慮したものであること。

- 1) 最漁期の海上工事を極力避ける工程を組む。
- 2) 海上工事量が少なくするような設計・施工を採用する。

4.2 自然条件の検討

4.2.1 気象・海象条件

サイトであるテマ漁港の気象・海象条件は次の通りである。

(1) 気象

a. 降雨量

テマから約25km西の首都アクラにおける気象データを表 4.2.1に示す。これによれば、過去35年間の年平均雨量は 851mmである。4月から6月の雨量は 100mm以上であり、7月から3月の間は 100mm以下である。1987年のデータによれば、9月が 276mmと年間のうち最も降雨量が大であった。同国の中でこの地区の雨量は最も少ないようである。

b. 気温

気温は、24℃から29℃の間で年間変動している。湿度は比較的高く、95%以上である。

c. 風

一年中南東の風が卓越しており、平均風速は10ノットから14ノットであり5月に強風が多い。GPHAの資料によれば、最大50ノットの風が記録されている。

表 4.2.1 気象データ

月	ア ク ラ							
	雨 量 (mm)			気 温 (℃)			湿 度 (%)	
	35Y	1986	1987	35Y	1986	1987	H 0.600	H 15.00
1	13.50	—	3.80	27.3	27.2	23.5	94	63
2	25.20	63.70	3.30	27.9	28.3	28.8	95	85
3	62.70	65.90	21.70	27.8	28.1	29.0	94	66
4	101.10	19.80	24.60	27.8	29.0	29.0	94	66
5	140.40	144.10	62.20	27.8	28.0	28.6	94	71
6	245.80	60.70	16.70	25.8	29.5	27.6	96	77
7	53.0	33.10	18.70	24.8	25.3	27.1	96	76
8	26.50	0.80	79.30	24.5	25.2	26.4	95	74
9	57.90	29.90	275.8	25.3	26.1	26.3	95	73
10	75.30	83.10	23.20	26.3	26.5	27.2	96	72
11	29.0	38.50	9.1	27.2	27.3	23.4	95	69
12	16.40	5.50		27.3	27.70		95	65
計	851.80	845.20	593.40					

(2) 海 象

US. NAVY MARINE CLIMATIC ATLAS OF THE WORLD, (1981) の資料によれば、
テマ漁港沖合の波高は、次表のようになっており沖波有義波高は偏差値を考
慮して約1.4 mとなっている。

表 4.2.2 月別沖波諸元

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	通 年
平均(m)	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.88±0.5m
偏 差 (m)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	—
有義波高 (H1/3) (m)													1.4m

4.2.2 土質調査

施設の予定されている所の土質条件を把握するため、既往ボーリングデータを収集すると共に、ジェットボーリングを実施し、支持層の深度を確認した。

(1) 既往ボーリングデータ

既設構造物の構造型式（添付資料 2.5.1参照）及びボーリングデータ（添付資料4.2.1 参照）より判断して、テマ漁港の地質概況は、表層は泥土を含む薄い2～3mの砂層より成り立ち、この下は極めて強固な礫層及び岩層より成り立っていると想定される。

(2) ジェットボーリング調査

- 目的： 砂層の厚さ礫層及び岩の表層深さを調べる。
期間： 昭和63年6月6日及び7日
方法： 吐出口13mmのノズル及び圧力4 kg/cm²のエンジンポンプを使用し調査した。
調査本数： 構造物設置の予定されている15点で実施した（添付資料4.2.2 参照）。
結果： ジェットボーリングを実施した結果、支持層とみなせる礫層及び岩層は以下に示すような深度で確認された。

No.	位置	支持層の深度
1～5	南防波堤コーナー部	-6.5 m
6～8	東防波堤内側沿	-4.5 m
9&10	GIHOC 造船所横	-1.9 m
11～14	魚市場前面	-5.1 m
15	外港泊地	-6.0 m

（注）詳細は添付資料 4.2.3参照

(3) 構造物の基礎型式

今回はジェットボーリングにより、施設の基礎型式を選定するために、支持層の深度を確認した。

以上のように、現地盤の支持層は浅く十分強固な層と判断出来るため、休憩岸壁の構造型式は重力式を採用することが望ましい。

4.2.3 潮位観測

(1) 観測期間と観測位置

潮位観測は、テマ港の設計潮位を確認するため、フロート式自記潮位計（FL-460型）をテマ商港西側の潮位観測小屋内に（図4.2.1参照）に設置し5月27日より6月13日までの17日間実施した。

潮位計の0位の標高算出は、潮位観測小屋横にあるB.M. SGPL 8/5（ $H=3.416$ m）を使用し、1日約2回 朝、夕の副標観測により算出した。

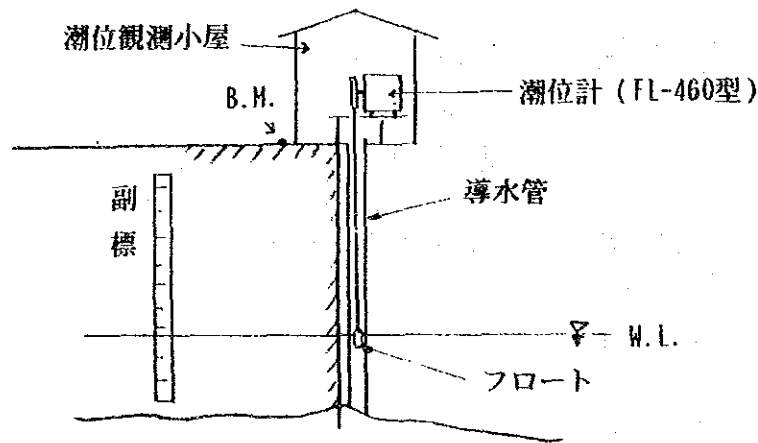


図 4.2.1 潮位計設置状況図

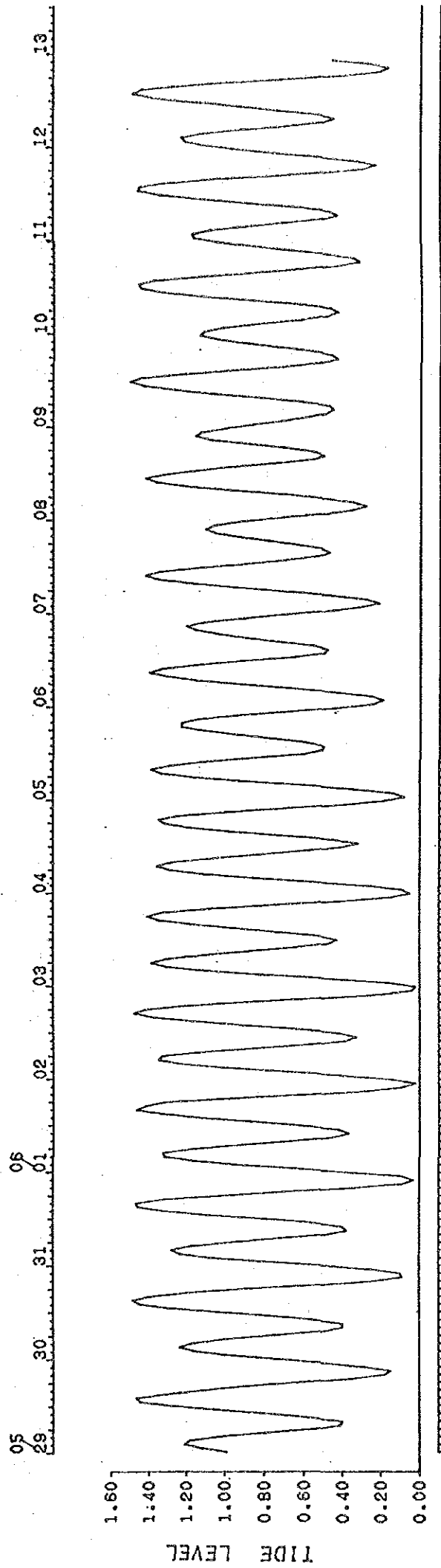
(2) 観測結果

図4.2.2に観測結果を示す（詳細は、添付資料4.2.4）。

観測の結果、B.M.の0位の基準面は略最低低潮面であった。

この海域の潮汐は顕著な1日2回潮（約1日に2回の高潮と2回の低潮があり、日潮不等が小さく、比較的規則正しい潮汐）である。そして各高潮時の潮位の差は、比較的小さくそろっているが、低潮時の潮位の差は、小潮時から大潮時にいくに従って大きくなっている。

圖4.2.2 潮位觀測結果



また、タコラディ港を基準港とする潮位表の推算値と比較するとテマ港の推算値は、タコラディ港と潮時差は0、潮高比は+0.10mとなっているが、今回の潮位観測では、潮時はほぼ等しいが、潮高はタコラディ港推算値よりも約0.05m～0.10m低い値であった。

ガーナ国の潮位表による推算値と今回の観測値を比較したものを図 4.2.3に示す。

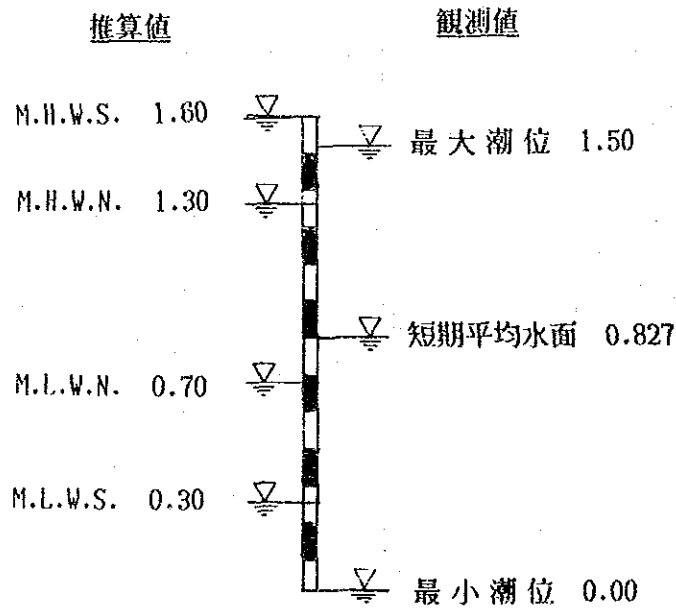


図 4.2.3 潮位表による推算値と観測値の比較

(3) 調和分解

5月29日0時より6月12日23時迄の15日間の潮位観測記録を基にして、調和分解を行ない、主要4分潮すなわち、主太陰半日周潮 (M_2)、主太陽半日周潮 (S_2)、主太陰日周潮位 (O_1) 及び日月合成日周潮位 (K_1) を求めた。

分解の結果、以下に示す主要4分潮の値が得られた。この主要4分潮の振幅の和は、0.809 mであり、テマ港Z。(平均水面の高さ) 0.85mと、ほぼ同じ値を示している。

M₂ (主太陰半日周潮) : 0.505 m
S₂ (主太陽半日周潮) : 0.106 m
O₁ (主太陰日周潮) : 0.021 m
K₁ (日月合成日周潮) : 0.177 m

(4) 設計潮位の設定

ガーナ国における水深基準面は、Mean Lower LW Spring Tide を採用している。潮位基準港はテマ港から西へ300 km程の所にあるタコラディ港を基準にしている。

テマ港の平均水面の高さ (Z₀ +0.85m) は、今回の潮位観測 (観測期間は17日間と短期であったが) で得られた平均観測潮位面 +0.827 m とそれほど相異しておらず、妥当な値であると判断される。

また、テマ漁港建設時の岸壁断面図 (添付資料 2.5.1) によれば、テマ港におけるMHWLは、当時の平均潮位面を基にして、+3.0 フィート (+0.914 m) と示されている。当時の平均潮位面は同資料では不明であるが、平均潮位面を潮位表に示されている+0.85mとすると、岸壁建設時のMHWLは+1.8 mとなり、地形測量で確認した岸壁の天端高さ+3.05mとほぼ一致する。

従ってテマ港においては潮位の季節変動も少ないため、設計潮位としては、次の値を採用することにする。

H.W.L = 1.80m
M.W.L = 0.85m
L.W.L = 0.00m (DL)