

3-3-7 防波堤建設による周辺海岸への影響

セコンディ漁港整備に伴う周辺海岸への影響について、汀線変化シミュレーションによる将来予測および3次元海浜変形シミュレーションによる予測結果から検討を加える。

(1) 汀線変化の将来予測

セコンディ漁港整備に伴う周辺海岸への長期的な影響を検討するため、汀線変化予測計算を行った。

1) 汀線変化の現況

セコンディ漁港を含むセコンディ湾周辺における海岸線の測量は行われておらず、海岸線の変化を把握するための資料は、1973年3月撮影の航空写真程度である。そのため、本調査において実施した2回の汀線測量結果と航空写真の汀線位置からセコンディ湾の汀線変化の現況について検討した。

セコンディ湾の港湾構造物として、海軍基地防波堤および湾北側の既設防波堤があげられ、両構造物は1967年に完成している。航空写真の汀線位置と現在の汀線位置とを比較すると、変化が認められないことから現在は海岸線が安定状態であると推察される。また、本調査で実施した1996年4月および8月の汀線にも、ほとんど変化が見られない。

セコンディ湾の海岸線は、海軍基地防波堤の建設段階において変化を経験し、その完成とともに外海波浪から遮蔽され、安定な海岸として現在に至っていると推定される。

2) 汀線変化の将来予測

汀線変化計算の実施にあたっては、計算モデルの適用性を確認するため、現在の海岸線形状が再現できているかどうかを検証した。

汀線変化計算の計算領域は、北側を既設防波堤とし計画サイトを含む沿岸1 kmである。来襲波浪はセコンディ沖波の頻度表をもとに設定し、3方向成分の波浪発生頻度（SE: 0.3%, S: 47.8%, SSW: 50.1%）として考慮した。ただし、ここに示す汀線位置は、年間の平均的なもので時化の来襲による短期的な汀線の変化や季節的な変動は捉えることはできない。図-3.3.42はセコンディ漁港を整備した場合の10年後の将来地形を予測したものである。

10年後の将来地形をみると、砂浜海岸の海岸線形状は、防波堤の反射波の影響により防波堤基部付近で局所的に2 m程度後退し、海岸中央付近が1 m程度前進する傾向

を示す。しかしながら、その変化量は現在の砂浜幅 (50m) からみて無視できる量であり、漁港整備の周辺海岸に及ぼす影響は殆どないと予想される。

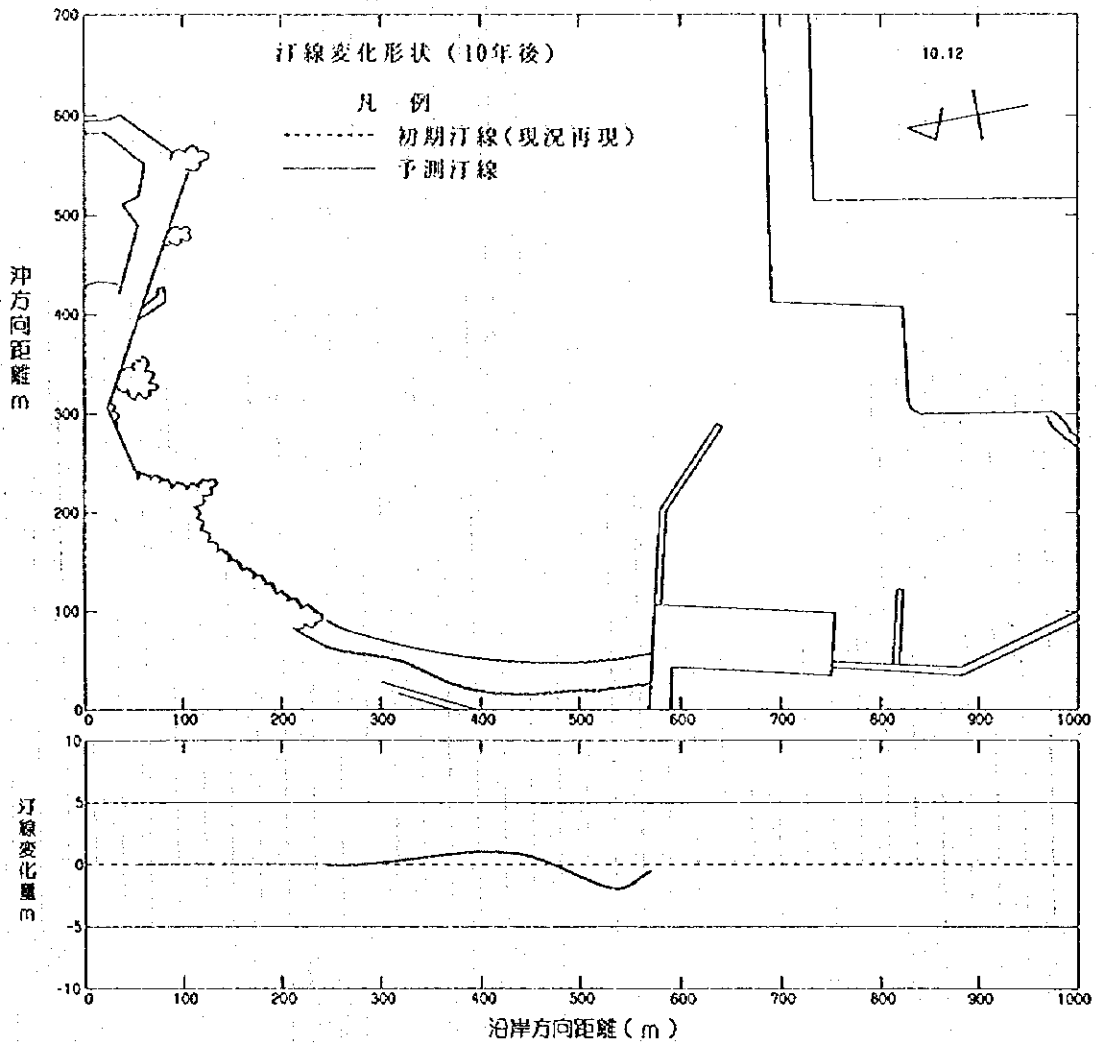


図-3.3.42 漁港整備時におけるセコンディ漁港周辺の海岸線の将来予測 (10年後)

(2) 3次元海浜変形の予測

海浜変形に関する研究は、海岸工学の重要な研究課題であったが、現象が複雑で定量的な評価方法が、必ずしも確立されていないのが現状である。数値シミュレーションによる海浜地形変化の解析は、近年のコンピューターの大容量化および高速化によって試みられるようになり、従来の水理模型実験に代わる予測手法として実施されている。

ここでは、3次元海浜変形シミュレーションにより平面的な海浜変形計算を行い、漁港整備の漂砂に与える影響について検討する。

1) 3次元海浜変形シミュレーションの概要

3次元の海浜変形シミュレーションモデルは、計算対象領域の波浪と海浜流の平面分布を計算結果をもとに局所的な漂砂量を評価し、漂砂の連続式にもとづいて各地点の地形変化の予測を行うものである。このモデルは、以下の3つのサブモデルから構成されており、通常この3段階に分けて計算が行われる。

- ① 波浪場の計算
- ② 海浜流場の計算
- ③ 地形変化の計算

数値モデル内では、地形変化が有意になると波浪および海浜流場が変化することから、地形変化の状況に合わせて波浪、海浜流および地形変化の計算を繰り返し行い、予測精度を向上させる。

2) 海浜変形の予測

海浜変形モデルは、1996年8月に実施した深淺測量図をもとに設定した海浜地形に対して、1年確率波（沖波波高3.0m、周期9.8秒）を作用させた。沖波向きは南東（SE）および南（S）の2ケースについて検討した。

図-3.3.43に現況と漁港整備時での海浜流、地形変化の比較結果を示す。これによると、現況の計算結果と同様に波向きSEの場合、北部の既設防波堤から南に向かう流れとセコンディ湾奥から北に向かう海浜流により、漂砂は砂浜海岸の中央に堆積しやすい。しかし、既設防波堤南側における岩礁地域の浸食傾向は、計算領域が一樣に十分な砂層をもつという計算モデルの仮定による計算上のもので、実際には表層には砂がほとんど堆積していないという土質調査結果から、浸食現象は見られないといえる。また、波向きSの場合では入射波高が小さいことから、特に顕著な海浜流や地形変化は見られないと推察される。

セコンディ漁港の港口部および港内部については、米襲波高が小さく水深も比較的深いことから、有意な流れおよび地形変化は発生せず、港内埋没の懸念はないと推定される。

(3) 漁港整備の影響評価

セコンディ湾周辺は、本来高波浪の米襲を受けない比較的静穏で漂砂および海浜変形の少ない海域であり、漁港整備後の汀線変化予測結果も微少である。さらに時化時の3次元海浜変形計算結果も現況と漁港整備時とで殆ど同じであることから、漁港整備による周辺海浜への影響は殆どないと予測される。

ただし、今回の汀線変化予測は、現地観測資料の不足から汀線測量結果をもとに構築された計算モデルによって算定されたものであり、精度的に改善の余地を残している。また海岸構造物と汀線変化の関係は非常に微妙な現象であり、今後とも汀線の変化および海底地形の変化を注意深くモニタリングする必要がある。さらに、セコンディ漁港整備後についても、周辺海浜の堆積・浸食の状況を観測し、その都度適切な対策を行うことが肝要である。

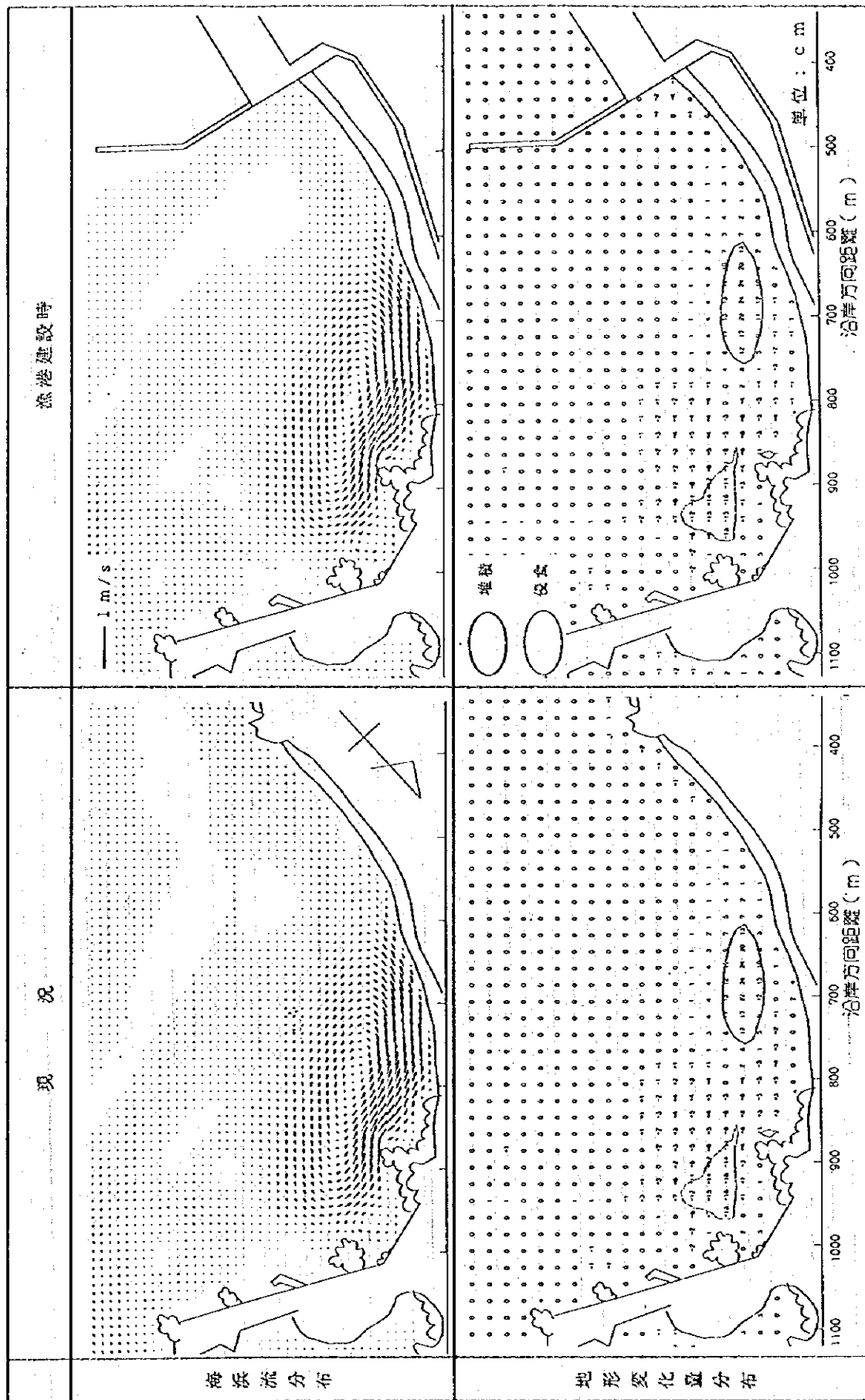


図-3.3.43(1) 現況と漁港整備における海浜流、地形変化の比較 (沖波方向S E)

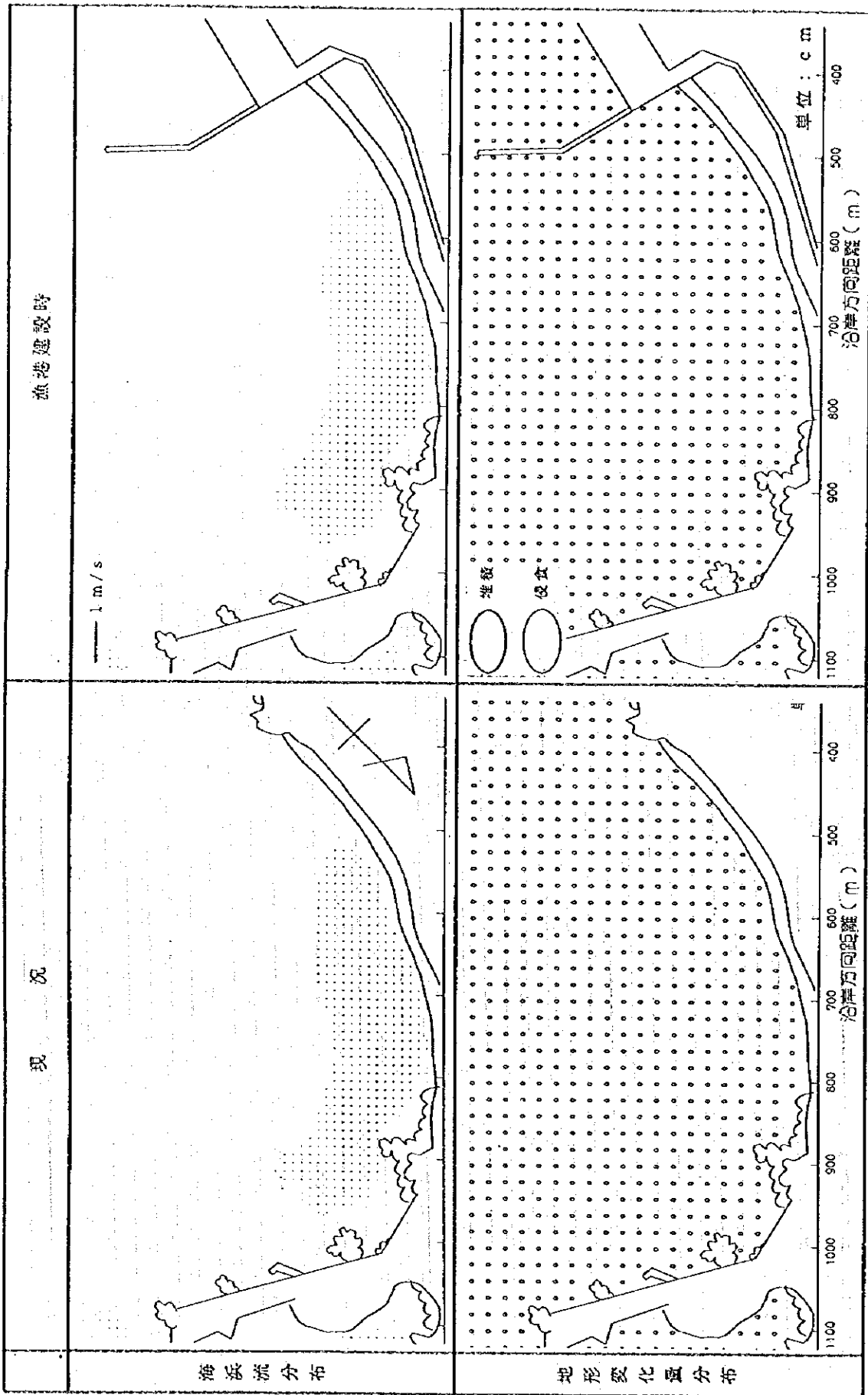


図-3.3.43(2) 現況と漁港整備における海浜流、地形変化の比較 (沖波方向S)

3-4 プロジェクトの実施体制

3-4-1 組織

本計画の事業主体は運輸通信省 (Ministry of Transport and Communications) であり、実施機関はガーナ港湾公団 (Ghana Ports and Harbours Authority) である。ガーナ港湾公団はガーナ国の港湾・漁港に関する計画、建設、開発、管理、運営総括を行っており、本計画の相手国政府負担工事の予算の確保およびその実施を担当する。本計画の事業主体である運輸通信省およびガーナ港湾公団の組織を付属資料-5に示す。ガーナ港湾公団の職員数(1994年6月現在)は約2,900人であり、その内訳は以下のとおりである。

- ① 本部には、上級職員が53人、普通職員が92人、合計145人の職員がおり、このうち31人がテマ漁港事務所に配属されている。
- ② テマ港には、上級職員が138人、普通職員が1,396人、合計1,534人の職員がいる。
- ③ タコラディ港には、上級職員が89人、普通職員が1,108人、合計1,197人の職員がいる。

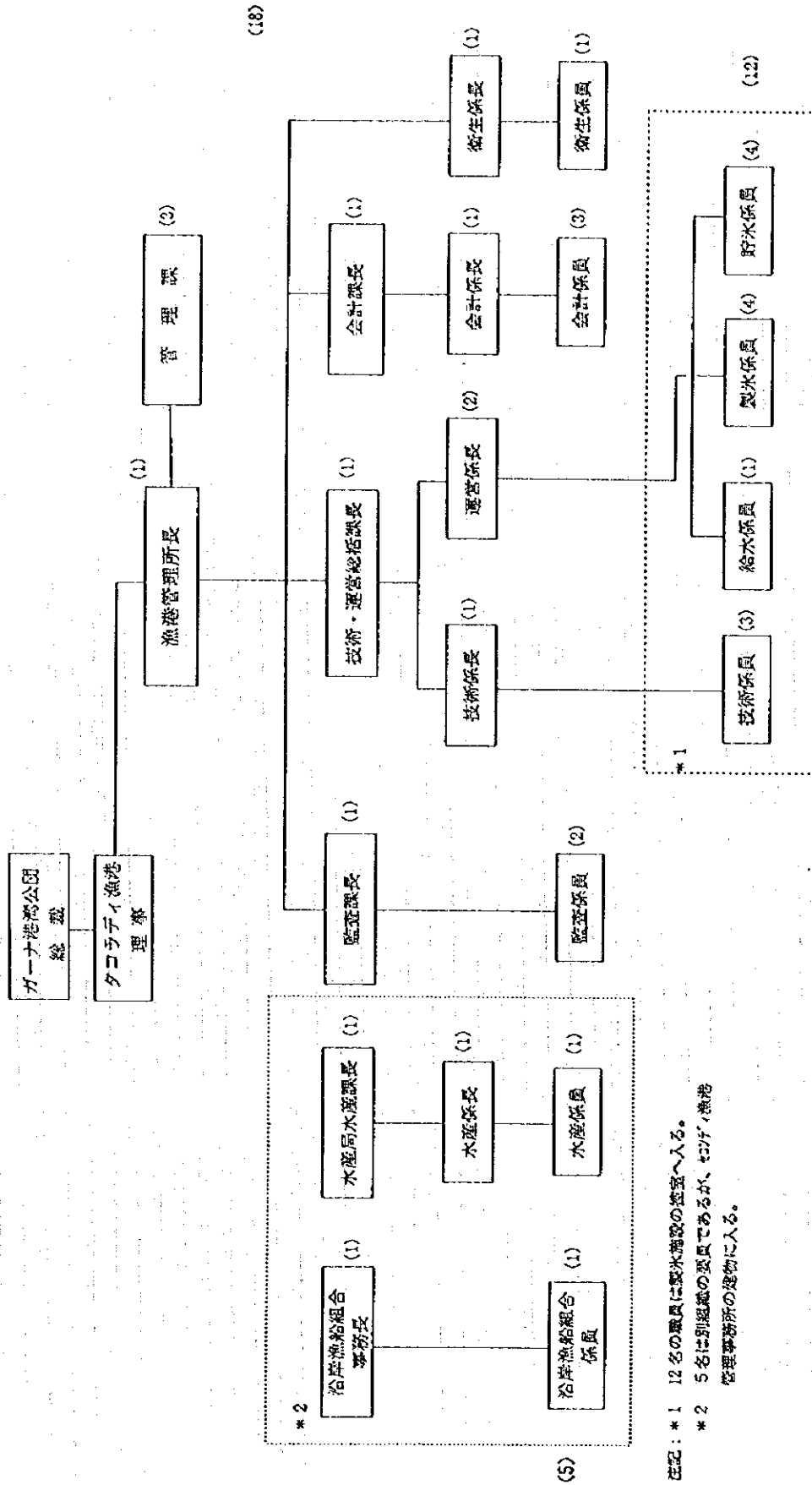
両機関とも十分な要員、技術力を有し、予算の調達が可能である。また、テマ漁港再整備計画やテマ外漁港改修計画で日本の無償資金協力案件を経験しており、本計画を円滑に実施する能力を有するものと判断される。

プロジェクト完成後のセコンディ漁港の管理・運営はガーナ港湾公団が行う。セコンディ漁港の管理・運営体制はテマ漁港におけるものと同様の組織を新たに設立する予定である。セコンディ漁港事務所の組織案を図-3.4.1に示す。製氷施設の運用のための要員を考慮すると、漁港の管理・運営のための職員数は30人となる。

この組織の主な役割分担は以下の内容となっている。

漁港管理所長	: 漁港全体の総責任者
管理課	: 事務一般、人事、総務、秘書
会計課	: 歳入歳出に係る会計業務
技術・運営課	: 施設の運営・維持管理業務
監査課	: 会計等に係る検査業務

給油施設は、民間石油会社が運営する。



在記：* 1 12名の職員は製氷施設の控室へ入る。
 * 2 5名は別組織の要員であるが、セコディ漁港
 管理事務所の建物に入る。

図-3.4.1 セコディ漁港湾管理事務所組織図(案)：全職員数35名(30名+5名)

本計画の運営面での参考として、現在のテマ漁港の運営体制を以下に述べる。

- ① テマ漁港事務所はガーナ港湾公団本部の直属の組織であり、37人の職員からなる（図-3.4.2参照）。このうち22人は外漁港を主体とした運営を担当し、15人は管理業務に従事している。
- ② テマ漁港事務所は港湾分野を担当し、水産局のテマ支所が漁船の登録、漁獲統計等の水産分野を担当している。
- ③ 現地調査期間中にテマ漁港を2回にわたって視察した結果、漁港はガーナ国の漁業の中核基地として非常に適切に且つ有効に運営されている。
- ④ テマ漁港を利用する漁船に対する現行の料金体系を表-3.4.1に示す。

3-4-2 予算

本計画の実施機関であるガーナ港湾公団の運営収支は以下のとおりであり、本計画の実施にあたって必要となる相手国政府負担工事および施設の維持管理に要する予算の確保は十分可能であると判断される。

港湾運営収支

1994年の実績：収入44,801百万ギニア、支出22,158百万ギニア、収支22,683百万ギニア
1995年の実績：収入60,301百万ギニア、支出36,897百万ギニア、収支23,404百万ギニア
1996年の実績：収入90,131百万ギニア、支出52,633百万ギニア、収支37,502百万ギニア

3-4-3 要員・技術レベル

新たに設立されるセコンディ漁港事務所の要員数は所長以下30人が予定されている。要員の確保の面では、漁港建設に関して、ガーナ港湾公団の職員の中から要員を十分に確保ができる。また、完成後の製氷施設の運営のために必要な要員は、再編成予定のガーナ漁業公社からの職員の採用も考えられる。

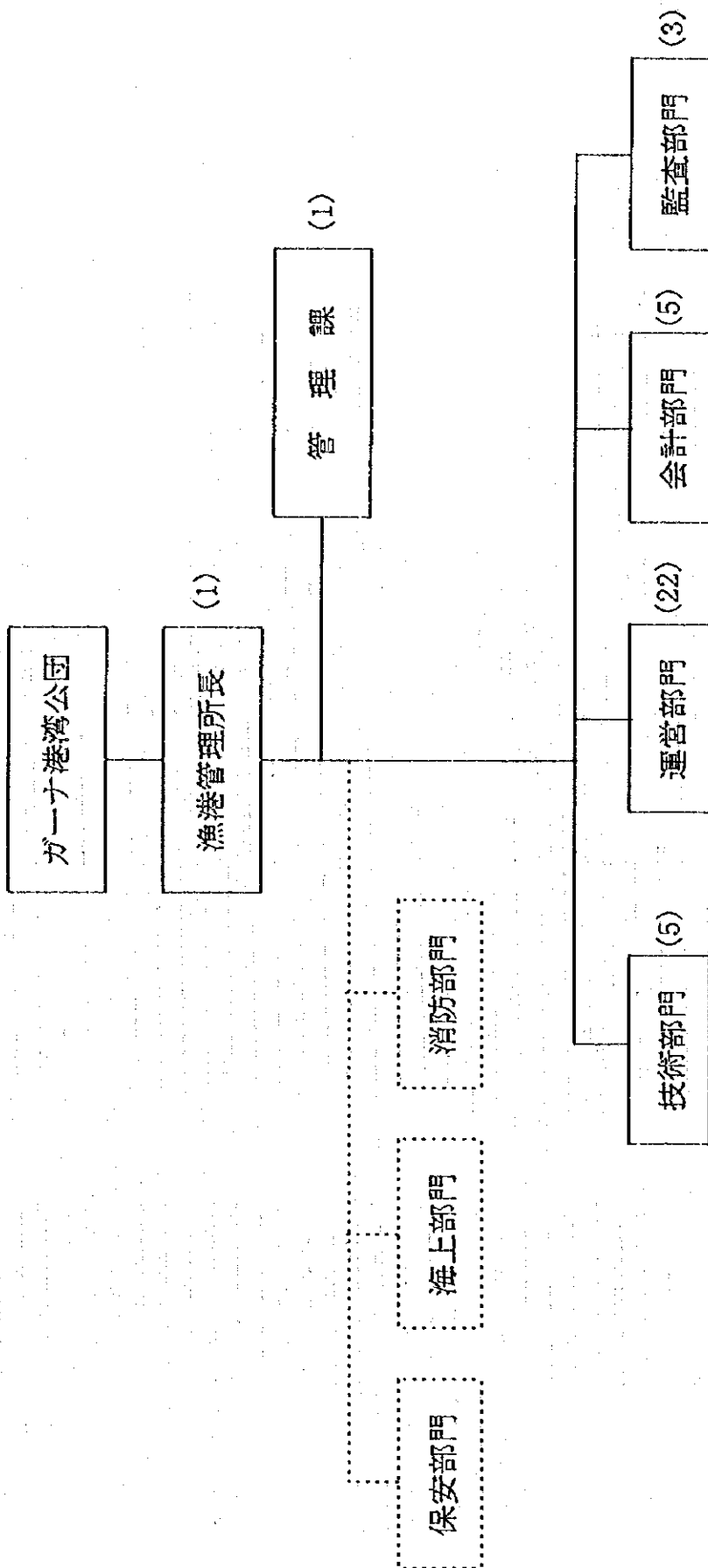


図-3.4.2 テマ漁港管理事務所の組織図 (1996年4月現在) : 全職員数37名

表-3.4.1 テマ漁港における漁港使用料（現行）

(1) 港湾使用料	セディ/日	セディ/週	摘要
船長 15m 以下の漁船	200		
船長 15m から 22m までの漁船		2,500	
船長 22m から 30m までの漁船		10,000	
船長 30m 以上の漁船		6,000	
(6 週間以内)		8,000	
(6 週間以上)			
魚の陸揚げ完了後の漁船			
(2) 岸壁使用料/港湾料	セディ/トン	トン/クレート	セディ/クレート
生マグロ	12,000		
外国船		0.6	
国内船			
グループAの魚			1000
グループBの魚			600
グループCの魚			500

出典：GPIIA Tariff Document

Prepared by Tariff Review Committee

第4章 事業計画

第4章 事業計画

4-1 施工計画

4-1-1 施工方針

(1) 事業実施に係る基本事項

- ① セコンディ漁港整備計画の実施に関し、日本政府およびガーナ政府との間の交換公文（E/N）が締結された後、日本国籍を持つコンサルタントとガーナ政府との間でコンサルタント契約が結ばれる。
- ② コンサルタントは、工事に必要な図面、仕様書、積算書および工事入札、契約に必要な図書の作成を行い、ガーナ政府の承認の上、入札資格審査、入札書類の審査手続きを経て、入札により日本法人建設会社が選定される。
- ③ 建設工事は、ガーナ政府と建設会社との間で締結される工事契約に基づき行われる。
- ④ 建設工期は、施設規模・内容および建設予定地の立地条件から判断して、21ヶ月を要すると考えられる。

(2) 施工方針

- ① 本計画で建設するセコンディ漁港は、海岸線から海域を埋め立てて造る典型的な漁港であることから、岸壁、泊地は海上施工、防波堤、護岸を陸上施工とし、工費の低減・工期の短縮を図る。
- ② ガーナ国の建設会社は一般に工事経験が少なく、特に海上工事に関してほとんど経験がないので、道路工事の一部、建築工事の建具の製作・取付け、電気配線工事、給排水管工事等の工事以外については、施工会社が熟練技術者、建設機械を持ち込み直営施工により行う。
- ③ ガーナ国には建設コンサルタント会社が少なく、その調査分野は狭く経験も浅いことから、建設工事期間中の施工監理において実施する調査のうち、環境のモニタリン

グに関する深浅測量および水質調査は、基本設計調査時と同様に日本のコンサルタント会社の指導のもとに現地コンサルタント会社に委託して行う。

- ④ 製氷・貯氷設備は、品質、耐久性の面から日本からの調達とし、その組立・立ち上げ工事は日本からの派遣技術者の指導のもとに行う。

(3) 相手国側実施体制

本計画のガーナ国側の責任主体および実施機関は次のとおりである。

- ① 入札責任機関
大蔵省 (Ministry of Finance)
- ② 事業主体
運輸通信省 (Ministry of Transport and Communications)
- ③ 工事実施機関
ガーナ港湾公団 (Ghana Ports and Harbours Authority)
- ④ 完成後の維持管理機関
ガーナ港湾公団 (Ghana Ports and Harbours Authority)

4-1-2 施工上の留意事項

(1) 建設事情

1) 建設会社

ガーナ国では、建設会社が少なく工事経験も浅いので、日本の建設会社のもとでサブコントラクターとして活用する工事範囲は限定される。

2) 建設機械

同国では、陸上および海上の施工機械は、拘束期間の長短を問わず調達が困難である。本計画では、グラブ浚渫船、大型クレーン台船、曳船、トラッククレーン等の重機類が長期的に必要となるが、基本的に日本での調達とする。

3) 労働者

製氷施設の建設には日本からの熟練技術者の指導が必要であり、その他の工事においては未熟練の労働者しか調達できない。

4) 輸入資機材

本計画工事で輸入が考えられるものとして、岸壁建設等で使用するセメント、鉄筋および製氷機・貯氷庫設備が考えられる。輸入先については、これらの品質、耐久性等を十分考慮して決定すること。その他の資機材については、市中の工場、代理店、商店から調達は可能であるが、在庫が必ずしも十分でない場合がある。これらの資機材の安定供給のためには、自ら綿密な調達計画を立て、あらかじめ在庫管理が出来るよう代理店等との綿密な連携が必要となる。

5) 安全管理

本計画工事は、既存の水揚げ浜の近くに新しく漁港を建設するものであり、防波堤等の海上工事においては、現在の水揚げ浜を利用する沿岸漁船、カヌーの航行に支障を与えぬよう、工事区域を浮標等で明示し安全について配慮する必要がある。陸上部の施工においては、資機材の搬入経路を明示し、周辺住民への交通災害を引き起こさぬよう配慮する必要がある。

(2) 施工上の留意事項

- ① 現地の自然条件、特に海象条件を十分考慮した適切な工事工程計画を立てる。
- ② 日本からのスタッフ、専門技術者の派遣は、工事進捗状況に沿って適切な人数、時期、期間を計画する。
- ③ 出来る限り現地資材を多く採用し、外国からの資材調達を最小限にとどめる。
- ④ 海上作業が長期間含まれるため、周辺を航行する漁船等には十分な配慮を行う。
- ⑤ 泊地浚深工事に伴う濁りの拡散防止等の環境保全には十分な配慮を行う。

4-1-3 施工区分

日本国側およびガーナ国側の負担事業は、以下のように区分される。

(1) 日本国側の負担事業

① 基本施設

- ・防波堤の建設
- ・沿岸漁船用岸壁の建設
- ・カヌー突堤の建設
- ・護岸の建設
- ・漁港内および臨港道路の建設
- ・漁港域内の舗装

② 機能施設

- ・製氷・貯水施設の建設
- ・荷捌場の建設
- ・管理棟の建設
- ・給水施設の建設
- ・消火装置および海水ポンプ設備の建設
- ・保安照明設備の建設
- ・便所および排水施設の建設
- ・野積場の建設

(2) ガーナ国側の負担事業

- ・漁港工事区域までの電気、水道および電話回線引込み工事
- ・フェンス、ゲートおよび守衛室の建設
- ・アクセス道路の舗装
- ・アクセス歩道の建設

4-1-4 施工監理計画

日本政府の無償資金協力の方針に基づき、基本設計の主旨を十分理解したコンサルタントによって、プロジェクトの一貫した円滑な実施設計業務・施工監理業務を実施する。施工監理段階に

において、コンサルタントは工事現場に十分な経験を有する常駐監理者を派遣し、工事監理、連絡を行うほか、工事進捗に合わせて必要時期に専門技術者を派遣し、検査、施工指導を行う。

(1) 施工監理の方針

- ① 両国関係機関、担当者と密接な連絡、報告を行い、実施工程に基づく遅滞のない施設の完成を目指す。
- ② 設計図書に合致した施設建設のため、施工関係者に対して迅速かつ適切な指導および助言を行う。
- ③ 可能な限り現地資材による現地工法の採用を優先させる。
- ④ 施工方法・施工技術に関する技術移転を行う姿勢で臨み、無償資金協力プロジェクトとしての効果を発揮させる。
- ⑤ 施設完成引き渡し後の施設の保守管理に対し、適切な助言と指導を行い円滑な運営を促す。

(2) 工事監理業務

- ① 工事契約に関する協力
工事施工者の選定、工事契約方式の決定、工事契約書案の作成、工事内訳明細書の内容調査、工事契約の立会い等を行う。
- ② 施工図等の検査および確認
工事施工者から提出される施工図、材料、仕上げ見本、設備資材の検査等を行う。
- ③ 工事の指導
工事計画および工事工程などの検討、工事施工者の指導、施主への工事進捗状況の報告等を行う。
- ④ 支払い承認手続きの協力
工事中および工事完了後に支払われる工事費に関する請求書等の内容検討、手続きに関して協力をを行う。

⑤ 検査立会い

工事期間中必要に応じて、各出来形に対する検査を行い、工事施工者を指導する。コンサルタントは、工事が完了し契約内容が遂行されたことを確認の上、契約の目的物の引渡し立会い、施主の受領確認を得て業務を完了する。なお、建設中の進捗状況、支払い手続き、完成引渡しに関する必要事項を日本政府関係者に報告する。

4-1-5 資機材調達計画

本計画実施に必要な資機材の調達に当たっては、特に下記の事項に留意する。

(1) 調達方針

現地での供給可能な資機材について、その品質、供給能力を十分検討し、できるだけ現地調達を優先し、日本からの調達はコスト面から最小限に留める。

1) 日本からの調達

日本から調達される資材の中で、注文製作または国内加工が必要な資材は、発注→製作→梱包→出荷に期間を要するため、綿密な調達輸送計画を立てなければならない。建設機械は、全て現地調達が困難であり、基本的に日本からの調達とする。

2) 現地調達

現地調達資材のうち、主材料である捨石、骨材等については、その産出地、品質、運搬能力等を十分考慮して決定する。

3) コスト

現地調達および日本あるいは第3国からの調達を比較し、コストの安い方を採用する。日本からの調達の場合には、梱包・輸送・保険・港湾費用の加算と免税扱いとなる点に留意する。

以上を踏まえて、本計画に使用する主な資機材の調達を下記のとおり計画する。

(2) 調達品目

1) 材 料

現地調達 : 捨石、骨材、木材、建築資材、給排水資材、給電資材

日本調達 : 防舷材、灯標、製氷・貯氷設備

第3国調達 : セメント、鉄筋

2) 機 械

現地調達 : なし

日本調達 : クローラ・クレーン、バックホー、ダンプトラック、ブルドーザー、トラクター、グラブ後深船、クローラ台船、台船、曳船、モーター・グレーダー、タイヤローラー、試験器具（平板載荷試験器、コンクリート圧縮試験器）

4-1-6 突施工程

日本政府の無償資金協力により本計画が実施される場合、実施計画に関する両国間の交換公文（E/N）締結後にガーナ政府によって日本国法人コンサルタントの選定が行われ、同国政府とコンサルタントの間で実施設計業務のための契約が締結される。その後、入札業務、工事監理業務および工事に関する両国間の交換公文（E/N）締結後に、入札、契約および建設工事を経て事業は完了する。

(1) 実施設計業務

ガーナ国の本計画の実施機関と日本法人コンサルタントとの間で、コンサルタント契約が締結された後、契約書の日本政府による認証を経て、コンサルタントは実施設計を開始する。実施設計では、本基本設計調査報告書をもとに、実施設計図書、仕様書、入札要綱等の入札用設計図書一式が作成される。この間、ガーナ政府側と施設・機材の内容に関する協議を行い、最終的に入札設計図書一式の承認をガーナ政府から得るものとする。

実施設計の所要期間は3.0ヶ月程度である。

(2) 入札業務

本計画施設の施工業者（日本法人建設会社）は、入札により決定される。入札は、入札公示、入札参加願いの受理、資格審査、入札図書の配布、入札、入札結果評価、工事請負会社指名、工事契約の順に行われ、1.5ヶ月を要する。

(3) 建設工事

工事契約締結後、契約書の日本政府による認証を経て工事に着手する。本計画の施設規模・内容、現地建設事情等を考慮し、不可抗力による事態が起こらないという前提のもとに工期を試算した結果、工期は約21ヶ月（2ヶ年度工事）と計画される。

交換公文（E/N）締結以後、竣工に至る本事業の実施工程は、図-4.1.1に示すとおりである。

4-1-7 相手国側負担事項

本調査実施期間中にミニッツ等で確認された相手国側負担事項は以下のとおりである。

- ① プロジェクトに必要な用地の確保およびクリーニング
- ② プロジェクトサイトへの適切なアクセスの提供
- ③ 電気、水道、電話等の接続
- ④ プロジェクトサイトの閉りの造園やフェンス等の付帯工事の実施
- ⑤ ガーナ国へ輸入される機材の通関における免税処置
- ⑥ 認証された契約および契約に係る業務を遂行するためにガーナ国に入国する日本人に対し、ガーナ国で課せられる税金その他の課徴金の免税
- ⑦ 認証された契約に係る業務を遂行するためにガーナ国に入国する日本人に対し、同国入国および滞在に必要な便宜を与えること
- ⑧ 銀行取決めおよび支払受権に係る手数料
- ⑨ 工事に必要なガーナ国内での許可・認可取得
- ⑩ 日本の無償資金協力によって建設された施設の適切かつ有効な利用
- ⑪ 本計画に必要な費用で、日本の無償資金協力の範囲外の一の費用の負担

4-2 概算事業費

4-2-1 概算事業費

本計画を日本政府の無償資金協力によって実施する場合に必要な事業費総額は、約 17.64 億円となり、先に述べた日本政府とガーナ政府との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記に示す積算条件をもとに、次のように見積もられる。

(1) 日本国側負担経費

単位：億円

事業費区分	第1年度	第2年度	第3年度	合計
①建設費	0.00	7.64	8.44	16.08
a. 直接工事費	(0.00)	(3.23)	(6.66)	(9.89)
b. 現場経費	(0.00)	(0.39)	(0.15)	(0.54)
c. 共通仮設費等	(0.00)	(4.02)	(1.63)	(5.65)
②機材費	0.00	0.00	0.00	0.00
③設計監理費	0.65	0.43	0.48	1.56
合計	0.65	8.07	8.92	17.64

(2) ガーナ国側負担経費

ガーナ国側負担経費は約 779,119 千セディ（約 50,408 千円）となる。詳細は以下のとおりである。

- ① 公益施設： 160,501,800 セディ
- ・電気引込み（1.5 km、300KVA-11KV 高架電線、地中埋設）： 90,464,500 セディ
 - ・水道引込み（6インチ、ポリ塩化ビニル管）： 66,677,300 セディ
 - ・電話回線引込み（2回線）： 3,360,000 セディ
- ② フェンス、ゲート、守衛室： 66,379,800 セディ
- ・フェンス（300 m × 134,238セディ/m）： 40,271,500 セディ
 - ・ゲート（2箇所）： 13,574,400 セディ
 - ・守衛室（コンクリート・ブロック構造、15 m²×2）： 12,533,900 セディ

- ③ アクセス道路のブロック舗装 : 142,520,400 ㇵ/イ
 ・ (L = 200m、1,200 m² × 118,767ㇵ/イ/m²)
- ④ アクセス歩道 : 409,627,500 ㇵ/イ
 ・ (L₁ = 175m × 1,637,290ㇵ/イ/m) : 286,526,000 ㇵ/イ
 ・ (L₂ = 25m × 4,924,060ㇵ/イ/m) : 123,101,500 ㇵ/イ
- 計 ①+②+③+④ = 779,119,500 ㇵ/イ

(3) 積算条件

- ① 積算時点 : 平成8年10月
- ② 為替交換レート : 1 US\$ = 109.00 円 1 US\$ = 1,684.74 cedi
 1 cedi = 0.0647 円
- ③ 施工期間 : 詳細設計および工事の実施期間は、実施工程表に示すとおりである。
- ④ その他 : 本計画は、日本政府の無償資金協力の制度にしたがって実施されるものとする。

4-2-2 維持管理費

(1) 運営収支

1) 料金体系

セコンディ漁港を利用し、ガーナ国沿岸で操業する漁船に対する料金体系は以下のとおりとする。

- ① 岸壁使用料/港湾料 : 750 ㇵ/イ/クレーン
 (漁獲、陸揚量による)
- ② 港湾使用料 : 船長 15m 以下 200ㇵ/イ/日・隻
 (沿岸漁船) 船長 15m から 22m まで 400ㇵ/イ/日・隻

		船長22mから30mまで	2,500千円/週・隻
		船長30m以上	10,000千円/週・隻
③ 漁船登録料	:	船長15m以下	8,400千円/年・隻
(沿岸漁船)		船長16mから50mまで	10,700千円/年・隻
		船長50m以上	170,400千円/年・隻

このうち、岸壁使用料、港湾使用料はガーナ港湾公団が、漁船登録料は食糧農業省(水産局)がそれぞれ徴収している。

2) 運営収支

セコンディ漁港の運営収支は、年間約 8,590 千円の黒字が予測され、漁港運営による年間収入は約 201,772 千円が見込まれる。製氷機、貯氷庫および荷捌場は、漁港事務所がその管理を行うものとする。漁港運営収入の内訳は、下記のとおりである。

収入

① 岸壁使用料/港湾料(漁獲、陸揚量による) : 750千円/ト

沿岸漁船:

盛漁期 12.5 トン/日×25 日/月×3 月=937.5 トン

閑漁期 3.0 トン/日×25 日/月×8 月=600.0 トン

合計 1,537.5 トン

年間: 1,537.5 トン/30kg/ト×750千円/ト= 38,437,500千円

② 港湾使用料: 200千円/日・隻

沿岸漁船:

盛漁期 51 隻/日×25 日/月×3 月=3,825 隻

閑漁期 27 隻/日×25 日/月×8 月=5,400 隻

合計 9,225 隻

年間: 9,225 隻×200千円/隻= 1,845,000千円

③ 給水料: 1,200千円/トン

盛漁期 32 トン/日×25 日/月×3 月=2,400 トン

閑漁期 19 トン/日×25 日/月×8 月=3,800 トン

合計 6,200 トン

年間: 6,200 トン×1,200千円/トン= 7,440,000千円

④ 入場料(人および車輛)： 200円/人、200円/台

人 間	300人/日×25日/月×12月=90,000人
車 輛	80台/日×25日/月×12月=24,000台
入 場 料；	90,000人×200円/人=18,000,000円
	24,000台×200円/台= 4,800,000円
年 間；	<u>22,800,000円</u>

⑤ 給水ブロック/アレーク料： 42円/kg

盛漁期	15トン/日×25日/月×3月=1,125トン
閑漁期	10トン/日×25日/月×8月=2,000トン
合 計	3,125トン
年 間；	3,125トン×1,000×42円/kg= <u>131,250,000円</u>

収 入 計 201,772,500円

これに対して、漁港運営に要する費用は、漁港管理事務所の人件費、製氷・貯氷施設の運転費、施設の維持・補修費等、下記のとおり支出が見込まれる。

支出

① 管理事務所費

・人件費；所長

1人×517,500円/月×12月 = 6,210,000円

課長

3人×517,500円/月×12月 = 18,630,000円

係長

6人×202,500円/月×12月 = 14,580,000円

一般職員

8人×168,750円/月×12月 = 16,200,000円

人件費合計

55,620,000円

・その他経費；人件費の50%を計 = 27,810,000円

・光熱水費；

電気料 (65.5KVAのうち事務所分18KVA)

151,200円/月×12月 = 1,814,400円

水道料-1 (3.5トン/日×25日=87.5トン/月)

60,740円/月×12月 = 728,880円

水道料-2 (盛漁期800ト/月、閑漁期475ト/月)	
473,912千円/月×3月	= 1,421,736千円
285,447千円/月×8月	= 2,283,576千円
光熱水費合計	<u>6,248,592千円</u>
管理事務所費合計	<u>89,678,592千円</u>

② 製氷・貯氷施設運転費 74,846,000千円

・人件費	=25,110,000千円
・電気量	=40,271,000千円
・水道料	= 3,624,000千円
・維持補修費	=11,067,000千円
運転費合計	<u>80,072,000千円</u>

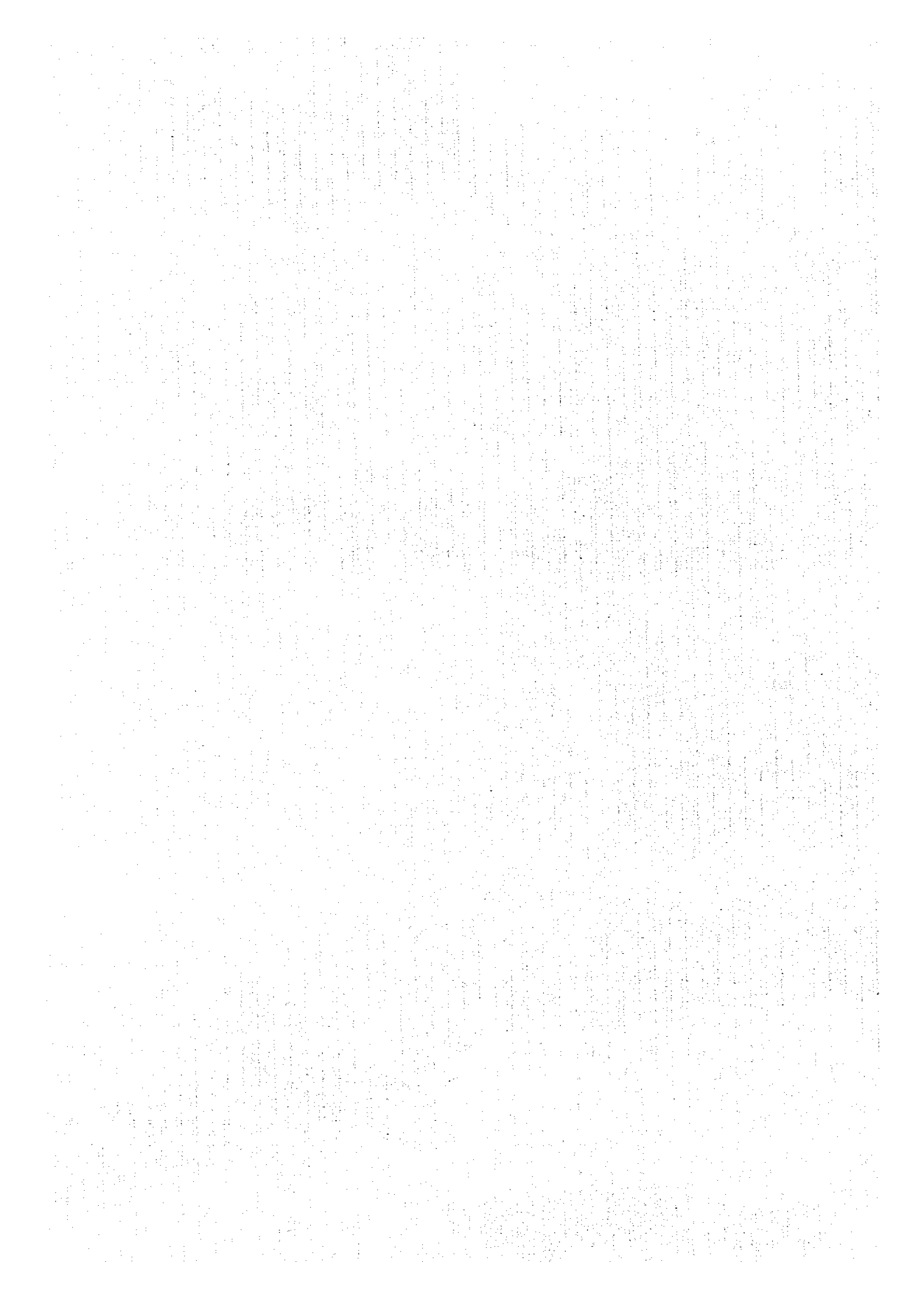
③ 施設維持・補修費

・土木施設	= 5,255,023千円
・建築建屋・設備	=18,176,198千円
施設維持・補修費合計	<u>23,431,221千円</u>
支出計	<u>193,181,813千円</u>
収支合計	<u>8,590,687千円</u>

以上から、セコンディ漁港の年間運営収支としては、約8,590千円の利益が見込まれ、財務面で健全であると評価できる。より一層の財務収支改善のためには、他の組織との協力・運営の合理化による人件費の削減、施設の適切な管理・使用による維持補修費の節減等を十分に検討すべきである。

第5章

プロジェクトの評価と提言



第5章 プロジェクトの評価と提言

5-1 妥当性にかかる実証・検証および裨益効果

本計画サイトを含む西部地区は漁場に近く、現在セコンディ漁港は約50隻の沿岸漁船と約300隻のカヌーによって活発に利用されている。しかしながら、沿岸漁船が直接接岸できる陸揚施設は全くなく、給油・給水、製氷施設等の関連インフラも整備されていないため、漁獲物の陸揚げの作業効率が低く鮮度保持に支障を来している。さらに、泊地の水深不足により沿岸漁船の船体の損傷が多く発生し、修繕費がかさみ漁民の収入の低下につながっている。このように漁業活動の盛んな同漁港を整備することは、同港が西部地区の拠点となり、将来の本格的な近代漁業を推進する上で意義は大きい。

同国政府は、中期農業開発計画の中で、水産分野の振興を重要課題として取り上げ、国民の食糧としての漁獲の増大および水産業を通じた雇用機会の増大と地方圏の経済構造の多様化を目標としている。本計画の実施は以下のような効果をもたらす、国家開発計画の重要課題である水産業の振興に大きく寄与するものである。

- ① 直接接岸できる陸揚岸壁の整備により、漁船の荷役効率が格段に向上し、陸揚時間が大幅に減少することから、作業能率が良くなるとともに漁獲物の鮮度低下を防ぐことができる。
- ② 準備休憩岸壁の整備により、陸揚作業中の漁船以外は港内に整然と係留できるようになり、港内での航行の安全性が高まるとともに水・油の補給、出港準備等がスムーズに行えるようになる。
- ③ 現在の漁港は泊地水深が浅いため、船底破損が頻繁に発生している。年間の船体修繕費は平均で4百万ギニーにのぼっている。本計画により、適切な広さと水深を確保した新しい航路および泊地を整備することにより、漁船の航行、停泊の安全性が確保されるとともに、船体修繕費の低減から漁業収入の増大につながる。
- ④ 荷捌場、製氷施設、臨港道路、網修理場等の機能施設が整備されることにより、陸揚げされた漁獲物の競り、流通、あるいは漁具の修理等の漁業活動基盤が充実し、漁港運営の活性化につながる。

- ⑤ 現在、西部地区には近代的な施設の整備された漁港はなく、今回セコンディ漁港を整備することによって西部地区の拠点漁港として機能することが期待される。本計画における規模設定は、セコンディ漁港における現状の利用漁船数および陸揚量を対象に行ったものである。しかし、施設の利用効率を上げることによって、荷揚量の増大、利用漁船数の増加にも対応することができ、西部地区全体の漁業生産の拡大、水産物供給量の増大が期待される。

以上のような直接効果により、陸揚量の増加が図られ、セコンディ漁港に従事する漁民・船主約3,800人、仲買人、燻製組合員およびその家族を含めた約27,000人が直接裨益を、セコンディ・タコラディ市および内陸都市クマン周辺の約78万人が間接裨益を受ける。同国中期農業開発計画の中で、重要課題に位置付けられている水産分野の振興に寄与し、西部地区の漁業生産の拡大を達成することができる。

本計画によるセコンディ漁港整備は、無償資金協力による早期の実現が望まれており、本計画はその実施効果および計画の性質から判断して妥当かつ有意義と考えられる。

5-2 技術協力・他ドナーとの連携

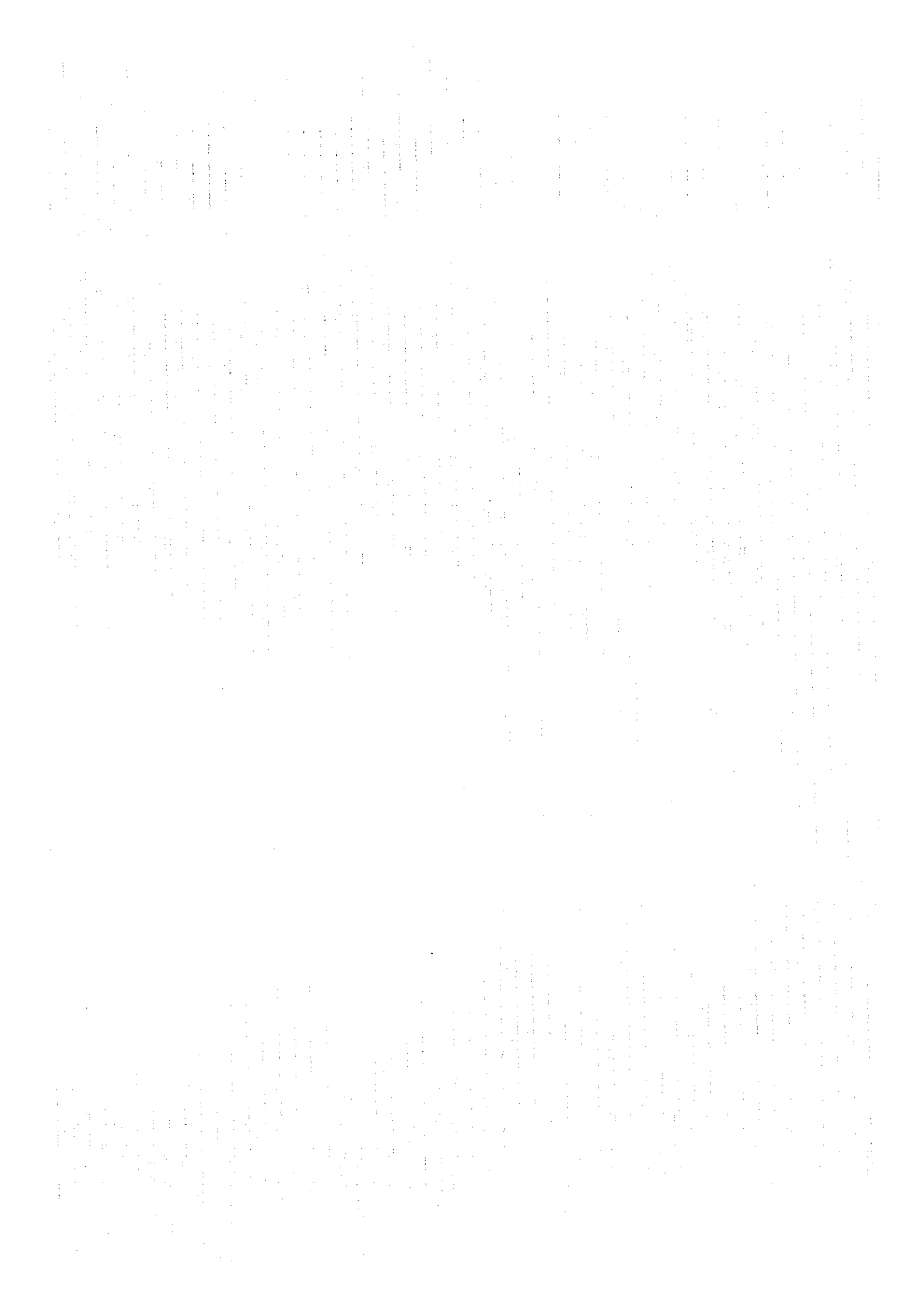
本計画に関して、ガーナ政府はその実施面については、日本政府の無償資金協力案件をテーマ漁港再整備計画およびテーマ外漁港改修計画で経験しており、また漁港の運営面についてはテーマ漁港を円滑に運営しており、日本の技術協力は特に必要ないものと考えられる。セコンディ漁港整備に関して、他ドナーによる関連援助計画はない。

5-3 課題

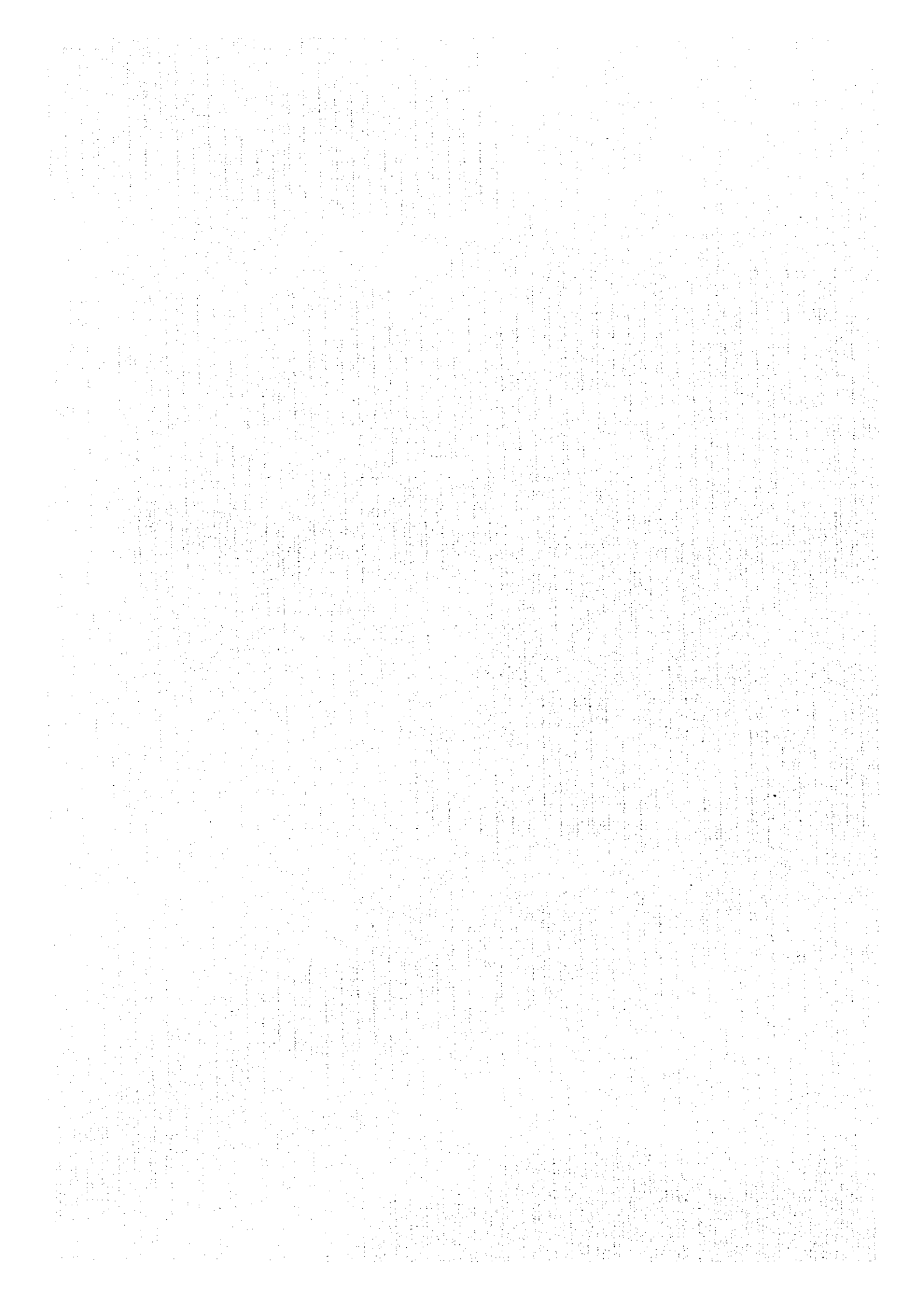
セコンディ漁港整備計画完了後、漁港施設の有効利用を図り、中期農業開発計画に掲げられた水産振興の課題を実現するため、以下の項目の実施が必要である。

- ① セコンディ漁港は、ガーナ港湾公団により一元管理される。漁港を適切かつ円滑に管理運営するためには、適切な指導・規制等が必要である。関連機関の協力を得て早期に運営組織の充実を図ることが必要である。
- ② 陸揚岸壁は効率的な陸揚げのため、常に一列係留で使用するよう、また非稼働の漁船が準備休憩岸壁に係留しないよう漁民に対する指導が必要である。

- ③ 現在セコンディ湾は水質汚染が進行しつつあり、漁船の廃油、漁具の不法投棄は嚴重に取り締まるべきである。また、周辺からの生活排水が未処理のまま流入しており、適切な汚水処理施設を整備することが必要である。
- ④ 漁港の円滑な運営には、漁労活動以外に、仲買、給油、漁船修理等を担当する民間企業との連携が必須の条件である。本計画でも、現地の状況を踏まえた的確な配慮が必要である。



資料



「資料編目次」

	頁
資料-1 調査団員氏名・所属	A-1
資料-2 調査日程	A-2
(第1次現地調査日程)	A-2
(第2次現地調査日程)	A-3
(基本設計概要書説明)	A-4
資料-3 相手国関係者リスト	A-5
資料-4 当該国の社会・経済事情	A-8
資料-5 政府関連機関組織図	A-10
図A-5.1 運輸通信省の組織図	A-10
図A-5.2 ガーナ港湾公団の組織図	A-11
図A-5.3 タコラディ港の組織図	A-12
資料-6 水産統計	A-13
表A-6.1(1) 沿岸漁船の盛漁期の入港隻数と陸揚量(1993年8月)	A-13
表A-6.1(2) 沿岸漁船の盛漁期の入港隻数と陸揚量(1994年10月)	A-14
表A-6.1(3) 沿岸漁船の盛漁期の入港隻数と陸揚量(1995年9月)	A-15
表A-6.2(1) 沿岸漁船の閑漁期の入港隻数と陸揚量(1993年4月)	A-16
表A-6.2(2) 沿岸漁船の閑漁期の入港隻数と陸揚量(1994年6月)	A-17
表A-6.3 カヌーの盛漁期の入港隻数と陸揚量(1996年7月)	A-18
資料-7 自然条件資料	A-19
表A-7.1 風向・風速別頻度表	A-19
図A-7.1 風配図(通年)	A-19
図A-7.2(1) 3時間毎の風配図(1)	A-20
図A-7.2(2) 3時間毎の風配図(2)	A-21
表A-7.2 潮汐調和分解結果	A-22
図A-7.3 潮位観測データ	A-23
表A-7.3 調和常数比較表	A-24
表A-7.4 セコンディ沖波の波高・波向別頻度表(1985-1990)	A-25
図A-7.4 セコンディ沖波の波向特性(通年)	A-25

図A-7.5(1)	セコンディ沖波の月別波向特性(1)	A-26
図A-7.5(2)	セコンディ沖波の月別波向特性(2)	A-27
図A-7.6(1)	波浪変形計算結果(波向分布)	A-28
	沖波条件: S, 波高 3.7m, 周期 12.0sec	
図A-7.6(2)	波浪変形計算結果(換算沖波波高分布)	A-29
	沖波条件: S, 波高 3.7m, 周期 12.0sec	
図A-7.7(1)	波浪変形計算結果(波向分布)	A-30
	沖波条件: S S E, 波高 3.7m, 周期 12.0sec	
図A-7.7(2)	波浪変形計算結果(換算沖波波高分布)	A-31
	沖波条件: S S E, 波高 3.7m, 周期 12.0sec	
図A-7.8(1)	波浪変形計算結果(波向分布)	A-32
	沖波条件: S E, 波高 3.7m, 周期 12.0sec	
図A-7.8(2)	波浪変形計算結果(換算沖波波高分布)	A-33
	沖波条件: S E, 波高 3.7m, 周期 12.0sec	
図A-7.9	セコンディ湾の波高分布(静穏度解析結果:現況)	A-34
図A-7.10(1)	大潮時流況図(1996.4.16~4.18)	A-35
図A-7.10(2)	大潮時流況図(1996.7.30~8.1)	A-36
図A-7.11	フロート流跡図	A-37
図A-7.12	ボーリング調査位置	A-38
図A-7.13	土質柱状図	A-39
表A-7.5	表層の土被り厚	A-40
表A-7.6	N値および土質試験結果	A-40
図A-7.14	底質調査位置	A-41
表A-7.7	底質分析結果	A-42
図A-7.15	ガーナ国の環境影響評価に関する認可手順	A-45
図A-7.16	水質調査地点	A-46
表A-7.8	水質分析結果	A-47
表A-7.9	日本の海域における水質汚濁に係る環境基準	A-48

資料-1 調査団氏名・所属

本調査の調査団員の構成は以下のとおりである。

(1) 第1次現地調査

担 当	氏 名	所 属
総括	岡 貞 行	水産庁漁港部計画課 課長補佐
計画管理	中 川 淳 史	国際協力事業団無償資金協力調査部基本設計調査第二課
業務主任・漁港計画	猪 狩 興 一	(株)テトラ
自然条件調査・環境配慮	竹 本 仁 之	同上

(2) 第2次現地調査

担 当	氏 名	所 属
総括	浅 岡 邦 一	水産庁漁港部建設課 漁港建設専門官
計画管理	吉 田 勝 美	国際協力事業団無償資金協力調査部調査第二課
無償資金協力	岩 本 泰 明	外務省経済協力局無償資金協力課
業務主任・漁港計画	猪 狩 興 一	(株)テトラ
港湾土木	越 智 裕	同上
水産一般	竹 内 昇	同上
施設計画	勝 原 公 一	同上
自然条件調査・環境配慮	竹 本 仁 之	同上
漂砂解析	田 中 則 男	同上

(3) 基本設計概要書説明

担 当	氏 名	所 属
総括	浅 岡 邦 一	水産庁漁港部建設課 漁港建設専門官
計画管理	杉 山 俊 士	国際協力事業団無償資金協力調査部調査第二課
業務主任・漁港計画	猪 狩 興 一	(株)テトラ
港湾土木	越 智 裕	同上
自然条件調査・環境配慮	竹 本 仁 之	同上

(第2次現地調査日程)

No	月	日	曜	調査工程	官財員	業務主任(30日)	水取一般(30日)	施設計画(30日)	自然条件(35日)	補正土(16日)	その他別所
1	7	13	土	11:45東京(KL862)→16:45アラスカ	移動日	移動日					移動日
2	14	日		11:35アラスカ(KL585)→18:10アラスカ	移動日	移動日					移動日
3	15	月			JICA事務所、日本国大使館、CPHA表敬						同左
4	16	火			アラスカ→セコデイ	アラスカ→セコデイ	アラスカ→セコデイ	アラスカ→セコデイ	アラスカ→セコデイ		アラスカ→セコデイ
5	17	水			セコデイ漁港	漁業調査	施設機材調査	セコデイ漁港	セコデイ漁港		セコデイ漁港
6	18	木			"	"	"	潮位調査	セコデイ漁港		セコデイ漁港
7	19	金			セコデイ→アラスカ	アラスカ	"	資料収集	アラスカ		アラスカ
8	20	土			アラスカ	資料整理	市内打ち合わせ				資料整理
9	21	日			アラスカ	漁業調査	施設機材調査	資料収集			アラスカ
10	22	月				"	"	"			アラスカ
11	23	火		<官>13:00東京(JL407)→18:00アラスカ <民>17:15アラスカ→19:50アラスカ(KL586)→	移動日	移動日					アラスカ
12	24	水		<官>12:20アラスカ(JL564)→16:45アラスカ →06:45アラスカ	移動日	移動日					アラスカ
13	25	木		14:55アラスカ(KL861)→	JICA事務所・日本国大使館表敬						アラスカ
14	26	金		09:05東京	大蔵省・運輸通信省・食糧農業省表敬						アラスカ
15	27	土			セコデイ漁港視察	セコデイ漁港視察	セコデイ→アラスカ	測量準備			アラスカ
16	28	日			資料整理			資料整理			アラスカ
17	29	月			アラスカ漁港視察、港務局との協議(IT/R)	漁業調査	施設機材調査	セコデイ→アラスカ			アラスカ
18	30	火			港務局との協議(基本構想案)	"	"	"			アラスカ
19	31	水			運輸通信省との協議(ミニッツ案)	"	"	"			アラスカ
20	8	1	木	11:30東京(JL411)→16:45アラスカ	関系各省との協議(ミニッツ案)	"	"	"			移動日
21	2	金		15:00アラスカ(KL589)→19:50アラスカ <官>21:40アラスカ(KL590)→	ミニッツ署名 JICA・日本国大使館報告						移動日
22	3	土		→06:25アラスカ	アラスカ						アラスカ
23	4	日		19:30アラスカ(JL412)→	アラスカ			市内打ち合わせ			アラスカ
24	5	月		→14:00東京	アラスカ→セコデイ	アラスカ→セコデイ	アラスカ→セコデイ	漁業調査	施設機材調査		アラスカ
25	6	火			セコデイ漁港	漁業調査	"	"			アラスカ
26	7	水			"	"	"	潮位調査	セコデイ漁港		アラスカ
27	8	木			セコデイ→アラスカ	アラスカ	セコデイ→アラスカ	セコデイ→アラスカ	セコデイ→アラスカ		アラスカ
28	9	金		21:40アラスカ(KL590)→	JICA事務所報告						アラスカ
29	10	土		→06:25アラスカ、19:30アラスカ(JL412)→	アラスカ			資料収集	資料収集		アラスカ
30	11	日		→14:00東京	アラスカ			資料整理	資料整理		アラスカ
31	12	月						資料整理	資料整理		アラスカ
32	13	火		19:50アラスカ(KL586)→				測量	測量		アラスカ
33	14	水		→06:45アラスカ				測量	測量		アラスカ
34	15	木		19:30アラスカ(JL412)→				測量	測量		アラスカ
35	16	金		→14:00東京				測量	測量		アラスカ

(基本設計概要書説明)

No.	月日	曜日	調査行程	調査内容
1	10/29	火	13:00 東京(JL497) →17:00 フランクフルト	出国
2	30	水	11:20 フランクフルト(LH564) →16:45 アクラ	移動日
3	31	木		表敬訪問(JICA、日本大使館、大蔵省、運輸 通信省、食糧農業省)
4	11/1	金		セコンディ漁港視察
5	2	土		セコンディ漁港視察
6	3	日		資料整理
7	4	月		テマ漁港視察、GPHA と協議
8	5	火		GPHA と協議
9	6	水		関係機関(大蔵省、運輸通信省、食糧農業 省、海軍)との協議
10	7	木		GPHA と協議(ミニッツ案)
11	8	金	21:40 アクラ(KL590)→	ミニッツ署名及び大使館、JICA 事務所報告
12	9	土	→06:25 アムステルダム	移動日
13	10	日	19:20 アムステルダム(JL412)→	移動日
14	11	月	→14:55 東京	帰国

資料-3 相手国関係者リスト

1. 政府関係機関

1.1 大蔵省(MOF)

- * Mr. Kwame Peprah Minister
- * Dr. William Adote Director
International Economic Division
- * Mrs. Agnes Batsa Head of Bilaterals
- * Mr. Kwashi Opoku Economic Planning Officer and
Officer in charge of Japan's Disk
- * Mr. Edmud Nkansah Economic Planning Officer

1.2 運輸通信省(MOTC)

- * Mr. G. P. Ansa Chief Director
- * Mr. E. A. Kwakye Director(Planning)
- * Mr. T. A. Selby Deputy Director

1.3 食糧農業省(MOFA)

- * Mr. K. S. Akyeampong Deputy Minister(Fisheries)
- * Mr. M. A. Mensah Director
Fisheries Department
- * Miss Emilia Deputy Director of Fisheries Dept.
- * Mr. S. W. K. Quatey Assistant Director of Fisheries Dept.
- * Mr. T. K. Insaideo Regional Fisheries Officer(Takoradi)

1.4 ガーナ海軍

- * Cdr. J. Y. Adoko NOIC(WNC), Naval Base, Sekondi
- * Capt. M. P. Dankwa ALSCO, Ghana Navy Headquarters

1.5 ガーナ港湾公団(GPHA)

- (1) Headquarters, Tema
- * Cdr. K. T. Dovlo(RTD) Director-General
- * Mr. J. K. Frimpong Chief Maintenance Engineer
- * Mr. B. B. K. Opoku Chief of Port Engineer
- * Mr. K. D. Boateng Assistant Project Coordinator

(2) Tema Port

- * Mr. R. U. Kumudzro Director
- * Mr. B. B. Okutu Chief Port Engineer

(3) Takoradi Port

- * Capt. E. Quansah Director
- * Mr. R. A-Y. Anamoo Chief Port Engineer
Engineering Department

(4) Tema Fishing Harbour

- * Mr. E. F. Owuoh Fishing Harbour Manager
- * Mr. Brem Acting Manager
- * Mr. Frimpong Principal Accountants
- * Mr. Odarty Audit Manager
- * Mr. S. Dodoo Civil Engineer
- * Mr. S. K. Akyepong Operations Officer(SNR)

1.6 ウェスタン洲

- * Dr. J. Abu Minister
- * Mr. Anamu Deputy minister
- * Lt.-Col. K. Korsah Metropolitan Chief Executive
Shama-Ahanta East Metropolitan
Assembly

1.7 国連食糧農業機構(FAO)

- * Dr. W. Q-B West Senior Regional Fisheries Officer
Regional Office for Accra.

2. 民間機関

2.1 冷蔵庫

(1) Ansa Cold Store LTD.

* Mr. Alh. Faysal M. A. Director
 Brakeh

* Mr. Bassel Chazi Asst. Manager

2.2 採石場

(1) SCC Pomgrad Quarry

* Mr. Leo Amenakpor Mining Engineer

(2) GDC

* Mr. Kwesi Ainey Quarry Manager

2.3 ガーナ沿岸漁船組合(GIFA)

* Mr. C. H. Acquah Secretary(Sekondi)

* Mr. G. Qdamtteu Secretary(tema)

2.4 コンサルタント

* Mr. B. Owusu-Mensah Managing Consultant, Benom Consult

資料-4 当該国の社会・経済事情

1996.03 1/2

国名	ガーナ共和国 Republic of Ghana
----	-----------------------------

一般指標				
政体	共和制	*1	首都	アクラ *1
元首	President Jerry John RAWLINGS	*1	主要都市名	クマシ、タムレ、セーブ・コースト *1
独立年月日	1957年03月06日	*1	経済活動可人口	6,000千人 (1992年) *5
人種(部族)構成	ア'族、エ'族、ア'族、マン'族、ア'族、ア'族	*1	義務教育年数	10年間 (1994年) *6
		*1	初等教育就学率	- % *5
言語・公用語	英語	*1	初等教育終了率	- % *5
宗教	キリスト教42.8%、イスラム教12%、伝統的宗教3	*1	識字率	63.0% (1992年) *5
国連加盟	1957年03月	*2	人口密度	74.8856人/Km ² (1994年) *4
世銀・IMF加盟	1957年09月	*3	人口増加率	3.09% (1994年) *4
			平均寿命	平均55.19 男53.27 女57.17 *4
			5歳児未満死亡率	130 /1000 (1992年) *5
面積	238.54千Km ²	*4	加叫・供給量	2,140.0cal/日/人 (1990年) *5
人口	17,225.185千人 (1994年)	*4		

経済指標				
通貨単位	セディ	*1	貿易量	(1992年) *10
為替レート(IUSS)	1IUSS= 1,388.89 (11月)	*6	輸出	942.0百万ドル *10
会計年度	1月~ 12月	*1	輸入	1,597.0百万ドル *10
国家予算	(1988年)	*7	輸入か'率	2.5% (1992年) *11
歳入	701.8 百万ドル	*7	主要輸出品目	ココア、金、木材、ボーキサイト *1
歳出	711.2 百万ドル	*7	主要輸入品目	石油製品、消費財、資本財、食品 *1
国際収支	-56.6 百万ドル (1992年)	*7	日本への輸出	64.0百万ドル (1992年) *12
ODA受取額	626.00 百万ドル (1992年)	*8	日本からの輸入	86.0百万ドル (1992年) *12
国内総生産(GDP)	6,084.00 百万ドル (1993年)	*9		
一人当たりGNP	430.0 ドル (1993年)	*9	外貨準備総額	589.9百万ドル (1995年) *6
GDP産業別構成	農業 49.0 % (1992年)	*10	対外債務残高	4,275.0百万ドル (1992年) *11
	鉱工業 16.0 % (1992年)		対外債務返済率	26.7% (1992年) *11
	サービス業 35.0 % (1992年)		インフレ率	12.6% (1992年) *8
産業別雇用	農業 59.0 % (1992年)	*5		
	鉱工業 11.0 % (1992年)			
	サービス業 30.0 % (1992年)		国家開発計画	*13
経済成長率	3.6 % (1992年)	*8		

気象(1966年~1983年平均) 場所: Accra (標高 27m)													
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/年
最高気温	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	29.0	27.0	27.0	27.0	29.0	31.0	31.0	29.6℃
最低気温	23.0	24.0	24.0	24.0	24.0	23.0	23.0	22.0	23.0	23.0	24.0	24.0	23.4℃
平均気温	27.6	28.2	28.1	27.9	27.5	26.1	25.3	24.8	25.5	26.5	27.3	27.2	26.8℃
降水量	15.0	33.0	56.0	81.0	142.0	178.0	46.0	15.0	36.0	64.0	36.0	23.0	725.0 mm
雨期/乾期	雨						雨						

*1 The World Factbook(C.I.A)(1993)
 *2 United Nations Information Center(FAX)(1994)
 *3 Development Assistance Annual Report(1995)
 *4 The World Fact Book(1995)
 *5 Human Development Report(1994)
 *6 International Financial Statistics(1995)
 *7 International Financial Statistics Yearbook(1994)

*8 World Development Report(1994)
 *9 World Tables(1995)
 *10 World Tables(1994)
 *11 World Debt Tables 1993-1994.(1993)
 *12 世界の国一覽(外務省外務報道官編集)(1993)
 *13 最新世界各国要覽(1995)
 *16 World Weather Guide(1990)

国名	ガーナ共和国
	Republic of Ghana

1996.03 2/2

*14

項目	年度	1989	1990	1991	1992
無償資金協力		2,043.46	2,382.47	2,515.30	2,699.97
技術協力		2,146.74	1,989.63	2,050.70	2,194.95
有償資金協力		5,161.42	5,676.39	7,364.47	5,852.05
総 額		9,351.62	10,048.49	11,930.47	10,746.97

*3

項目	歴年	1993	1990	1991	1992
無償資金協力		14.26	8.21	7.91	9.37
技術協力		19.27	21.58	28.93	12.97
有償資金協力		49.53	42.10	79.22	48.95
総 額		83.06	71.89	116.06	71.29

*14

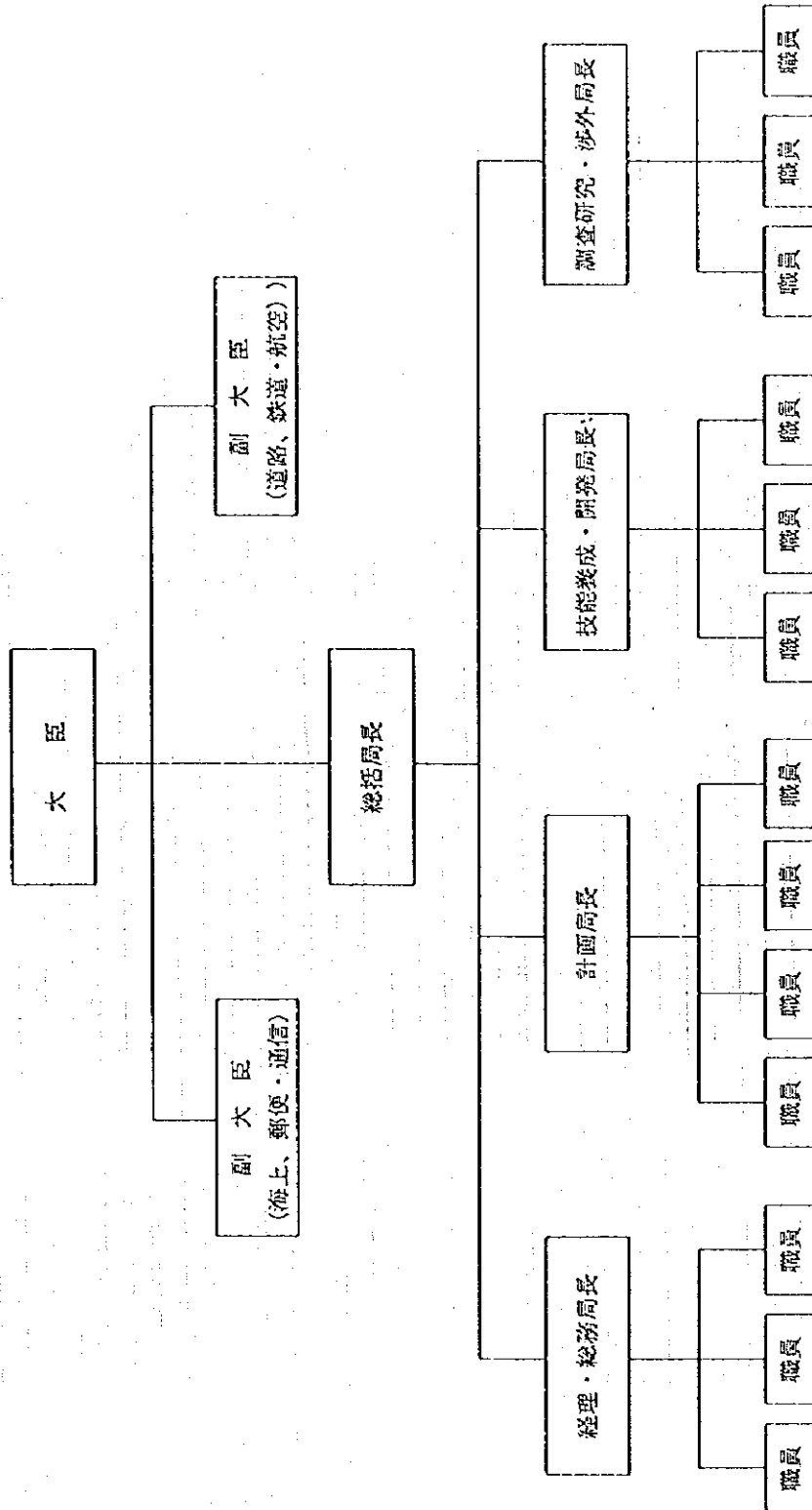
	贈 与 (1)		有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1) + (2) = (3)	その他政府資 金及び民間資 金 (4)	経済協力総額 (3) + (4)
		技術協力				
二国間援助 (主要供与国)	234.60	81.70	97.70	332.30	23.50	355.80
1. 日本	22.30	9.40	49.00	71.30	0.00	71.30
2. イギリス	60.50	19.70	-5.00	55.50	15.30	70.80
3. フランス	21.10	2.80	22.80	43.90	0.00	43.90
4. オランダ	15.40	15.40	26.10	41.50	-0.50	41.00
多国間援助 (主要援助機関)	84.80	20.70	199.50	284.30	104.00	388.30
1. IDA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. CEC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
そ の 他	0.50	0.00	-0.90	-0.40	0.00	-0.40
合 計	319.90	102.40	296.30	616.20	127.50	743.70

*15

技術	関係各省庁→大蔵経済企画省
無償	関係各省庁→大蔵経済企画省
協力隊	関係各省庁→大蔵経済企画省

*14 Geographical Distribution of Financial Flows of Developing Countries (1994)

*15 国別協力情報(JICA)



図A-5.1 運輸通信省の組織図

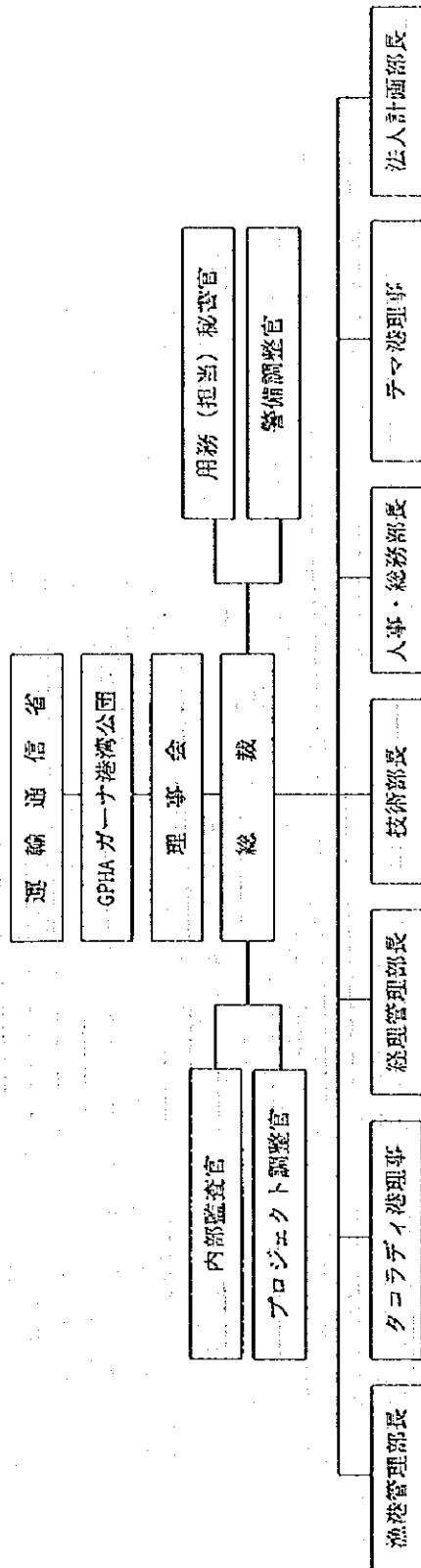
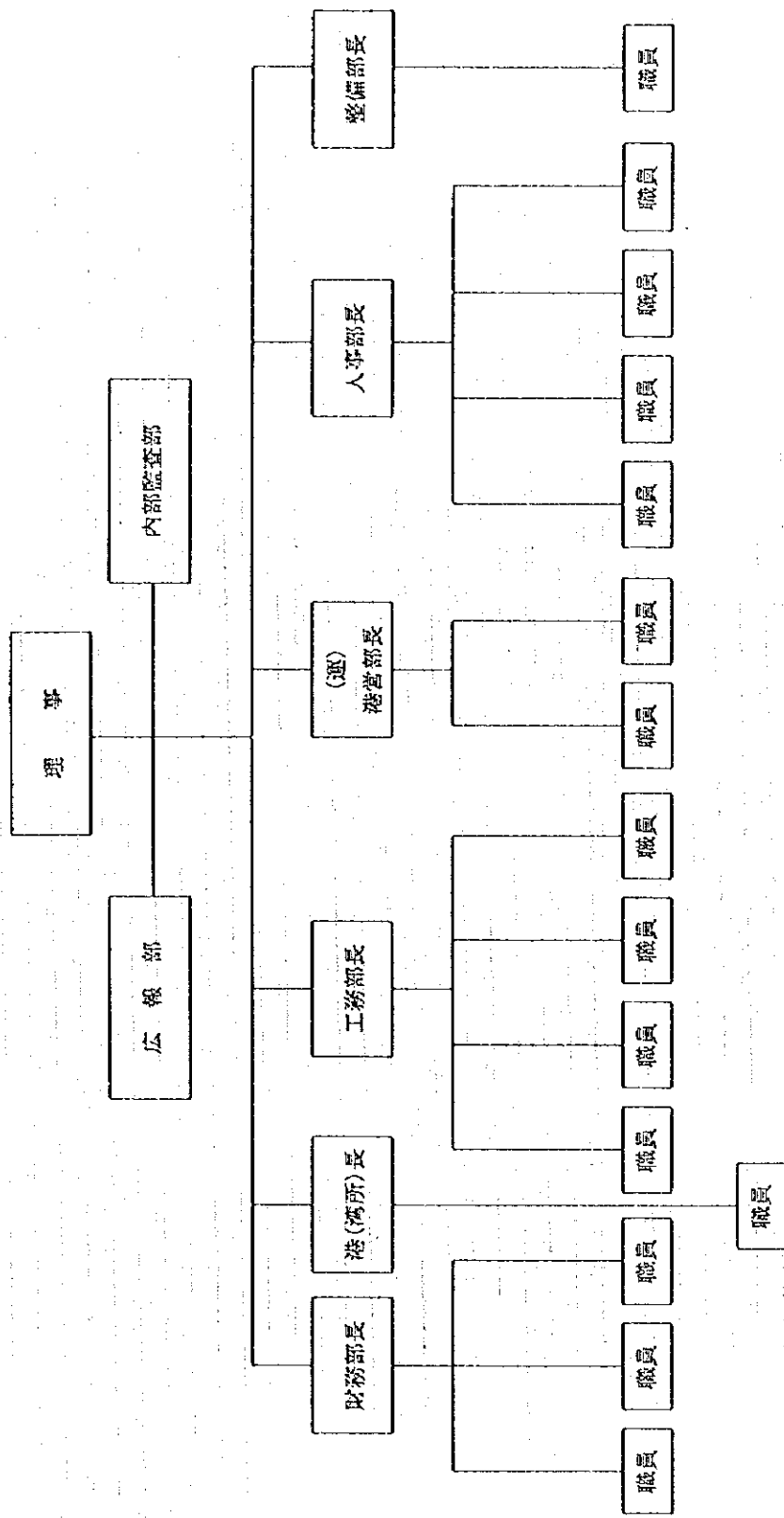


図 A-5.2 ガーナ港湾公団の組織図



図A-5.3 タコラディ港の組織図

表A-6.1(1) 沿岸漁船の盛漁期の入港隻数と陸揚量 (1993年8月)

沿岸漁船の入港隻数と陸揚量		標準日当たりの入港隻数と陸揚量の算定 (沿岸漁船)	
1993年 8月		(1) 上位5日までの陸揚量	
日付	入港隻数 (隻)	陸揚量(kg)	陸揚量(kg)
1	8	6,924	28,859
2	4	202	27,230
3	NO FISHING FOR FISHING HOLIDAY TUESDAY		
4	6	5,889	20,131
5	13	2,458	14,185
6	13	1,059	13,950
7	11	917	
8	18	124	
9	15	12,090	20,871
10	NO FISHING FOR FISHING HOLIDAY TUESDAY		
11	48	27,230	
12	43	28,859	
13	59	7,998	
14	58	20,131	
15	40	11,276	
16	49	502	
17	NO FISHING FOR FISHING HOLIDAY TUESDAY		
18	34	14,185	
19	30	13,950	
20	24	3,224	
21	20	2,393	
22	34	5,351	
23	16	246	
24	NO FISHING FOR FISHING HOLIDAY TUESDAY		
25	3	358	
26	8	4,274	
27	5	3,489	
28	11	1,608	
29	14	1,535	
30	15	1,166	
31	NO FISHING FOR FISHING HOLIDAY TUESDAY		

順位	陸揚量(kg)	入港隻数(隻)	1隻当たりの陸揚量(kg)
1	28,859	43	671
2	27,230	48	567
3	20,131	58	347
4	14,185	34	417
5	13,950	30	465
平均	20,871	42.6	493

順位	利用隻数(隻)	陸揚量(kg)
1	59	7,998
2	58	20,131
3	49	502
4	48	27,230
5	43	28,859
平均	51.4	

表A-6.1(2) 沿岸漁船の盛漁期の入港隻数と陸揚量 (1994年10月)

沿岸漁船の入港隻数と陸揚量		標準日当たりの入港隻数と陸揚量の算定	
1994年10月		(1) 上位5日までの陸揚量	
日付	入港隻数 (隻)	陸揚量(kg)	1隻当たりの陸揚量(kg)
1	N/A		
2	N/A		
3	N/A		
4	NO FISHING FOR FISHING HOLIDAY TUESDAY		
5	N/A		
6	N/A		
7	N/A		
8	N/A		
9	N/A		
10	40	6,690	167
11	NO FISHING FOR FISHING HOLIDAY TUESDAY		
12	52	9,951	190
13	50	8,006	160
14	42	8,185	194
15	37	7,588	207
16	36	6,017	169
17	46	7,395	162
18	NO FISHING FOR FISHING HOLIDAY TUESDAY		
19	51	9,207	180
20	39	6,628	170
21	49	8,611	176
22	49	6,738	138
23	41	5,477	133
24	44	6,494	146
25	NO FISHING FOR FISHING HOLIDAY TUESDAY		
26	40	6,473	162
27	46	9,688	212
28	43	5,624	130
29	28	3,777	136
30	20	2,498	125
31	36	4,658	131

順位	陸揚量(kg)	入港隻数(隻)	1隻当たりの陸揚量(kg)
1	9,951	52	190
2	9,688	46	212
3	9,207	51	180
4	8,611	49	176
5	8,185	42	194
平均	9,128	48.0	190

(2) 上位5日までの利用隻数		順位		利用隻数(隻)		陸揚量(kg)	
1	1	52	9,951				
2	3	51	9,207				
3	5	50	8,006				
4	1	49	8,611				
5	3	49	6,738				
平均		50.2					

表A-6.1(3) 沿岸漁船の盛漁期の入港隻数と陸揚量 (1995年9月)

沿岸漁船の入港隻数と陸揚量		標準日当たりの入港隻数と陸揚量の算定	
1995年 9月		(1) 上位5日までの陸揚量	
日付	入港隻数 (隻)	陸揚量(kg)	1隻当たり
			陸揚量 (kg)
1	43	178	4.14
2	36	164	4.56
3	45	195	4.33
4	50	147	2.94
5	NO FISHING FOR FISHING HOLIDAY TUESDAY		
6	40	148	3.70
7	47	151	3.21
8	47	139	2.96
9	37	170	4.60
10	42	169	4.00
11	41	162	3.95
12	NO FISHING FOR FISHING HOLIDAY TUESDAY		
13	43	142	3.30
14	39	151	3.87
15	40	125	3.13
16	26	145	5.58
17	40	110	2.75
18	32	125	3.91
19	NO FISHING FOR FISHING HOLIDAY TUESDAY		
20	40	134	3.35
21	48	151	3.13
22	35	132	3.77
23	29	115	3.97
24	25	144	5.76
25	21	62	2.95
26	NO FISHING FOR FISHING HOLIDAY TUESDAY		
27	23	195	8.48
28	39	151	3.87
29	41	117	2.85
30	40	174	4.35
31			

順位	陸揚量 (kg)	入港隻数 (隻)	1隻当たりの陸揚量 (kg)
1	8,777	45	195
2	7,675	43	178
3	7,326	50	147
4	7,240	48	151
5	7,115	42	169
平均	7,627	45.6	168

(2) 上位5日までの利用隻数			
順位	利用隻数 (隻)	陸揚量 (kg)	陸揚量 (kg)
1	50	7,326	7,326
2	48	7,240	7,240
3	47	7,085	7,085
4	47	6,546	6,546
5	45	8,777	8,777
平均	47.4		

表A-6.2(1) 沿岸漁船の兩漁網の入港隻数と陸揚量 (1993年4月)

沿岸漁船の入港隻数と陸揚量		標準日当たりの入港隻数と陸揚量の算定	
1993年 4月		(1) 上位5日までの陸揚量	
日付	入港隻数 (隻)	陸揚量(kg)	1隻当たりの陸揚量 (kg)
1	26	1,125	43
2	25	987	39
3	26	1,498	58
4	16	581	36
5	22	1,002	46
6	NO FISHING FOR FISHING HOLIDAY TUESDAY		
7	25	360	14
8	27	976	36
9	NO OBSERVATION FOR PUBLIC HOLIDAY		
10	19	711	37
11	15	827	55
12	NO OBSERVATION FOR PUBLIC HOLIDAY		
13	NO FISHING FOR FISHING HOLIDAY TUESDAY		
14	18	612	34
15	27	1,856	69
16	22	1,082	49
17	22	464	21
18	12	243	20
19	18	549	31
20	NO FISHING FOR FISHING HOLIDAY TUESDAY		
21	23	408	18
22	24	1,112	46
23	24	857	36
24	21	1,463	70
25	15	389	26
26	27	3,793	140
27	NO FISHING FOR FISHING HOLIDAY TUESDAY		
28	27	1,360	50
29	23	975	42
30	24	1,023	43
31			

順位	陸揚量 (kg)	入港隻数 (隻)	1隻当たりの陸揚量 (kg)
1	3,793	27	140
2	1,856	27	69
3	1,498	26	58
4	1,463	21	70
5	1,360	27	50
平均	1,994	25.6	77

順位	利用隻数 (隻)	陸揚量 (kg)
1	27	976
2	27	1,856
3	27	3,793
4	27	1,360
5	26	1,498
平均	26.8	

表A-6.2(2) 沿岸漁船の開漁期の入港隻数と陸揚量 (1994年6月)

沿岸漁船の入港隻数と陸揚量		標準日当たりの入港隻数と陸揚量の算定	
1994年 6月		(1) 上位5日までの陸揚量	
日付	入港隻数 (隻)	陸揚量(kg)	1隻当たりの陸揚量 (kg)
1	19	3,116	
2	22	2,719	137
3	25	3,385	135
4	25	4,003	160
5	24	3,130	130
6	NO OBSERVATION FOR PUBLIC HOLIDAY		
7	NO FISHING FOR FISHING HOLIDAY TUESDAY		
8	33	4,514	137
9	24	3,230	135
10	26	4,212	162
11	17	2,230	131
12	18	1,966	109
13	20	1,394	70
14	NO FISHING FOR FISHING HOLIDAY TUESDAY		
15	29	2,108	73
16	26	2,748	106
17	18	1,449	81
18	16	1,557	97
19	23	2,065	90
20	22	2,609	119
21	NO FISHING FOR FISHING HOLIDAY TUESDAY		
22	20	2,570	129
23	17	2,006	118
24	19	2,834	149
25	22	1,932	88
26	23	2,514	109
27	20	1,772	89
28	NO FISHING FOR FISHING HOLIDAY TUESDAY		
29	14	1,665	119
30	19	2,254	119

順位	陸揚量 (kg)	入港隻数 (隻)	1隻当たりの陸揚量 (kg)
1	4,514	33	137
2	4,212	26	162
3	4,003	25	160
4	3,385	25	135
5	3,230	24	135
平均	3,869	26.6	146

順位	利用隻数 (隻)	陸揚量 (kg)
1	33	4,514
2	29	2,108
3	26	4,212
4	26	2,748
5	25	4,003
平均	27.8	

表A-6.3 カヌーの盛漁期の入港隻数と陸揚量(1996年7月)

標準日当たりの入港隻数と陸揚量の算定(カヌー)

1996年7月

漁法: 旋網

1996年7月

漁法: 釣り

(1) 漁獲があった日の陸揚げ量の平均

順位	陸揚量(kg)	入港隻数(隻)	1隻当たりの陸揚量(kg)
1	42,966	22	1,953
2	14,322	8	1,790
3	2,182	22	99
4	8,556	10	856
5	1,922	8	240
6	1,488	4	372
平均	11,906	12.3	885

(1) 陸揚量の平均

順位	陸揚量(kg)	入港隻数(隻)	1隻当たりの陸揚量(kg)
1	6,662	9	740
2	6,604	8	826
3	5,736	8	717
4	4,738	8	592
5	4,222	7	603
6	4,054	7	579
7	2,266	5	453
8	1,626	3	542
9	1,440	4	360
10	1,114	3	371
11	942	2	471
12	826	2	413
平均	3,353	5.5	556

(2) 漁獲があった日の利用隻数の平均

順位	利用隻数(隻)	陸揚量(kg)
1	22	42,966
2	22	2,182
3	10	8,556
4	8	1,922
5	8	14,322
6	4	372
平均	12.3	

(2) 利用隻数の平均

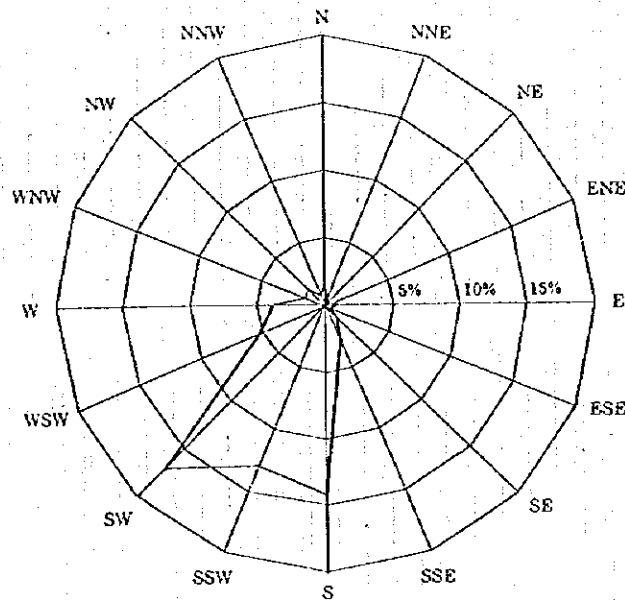
順位	利用隻数(隻)	陸揚量(kg)
1	9	6,562
2	8	6,604
3	8	4,738
4	8	5,736
5	7	4,222
6	7	4,054
7	5	2,266
8	4	1,626
9	3	1,440
10	3	1,114
11	2	942
12	2	826
平均	5.5	

資料-7 自然条件資料

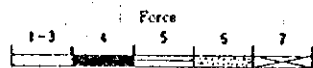
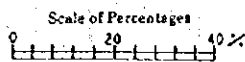
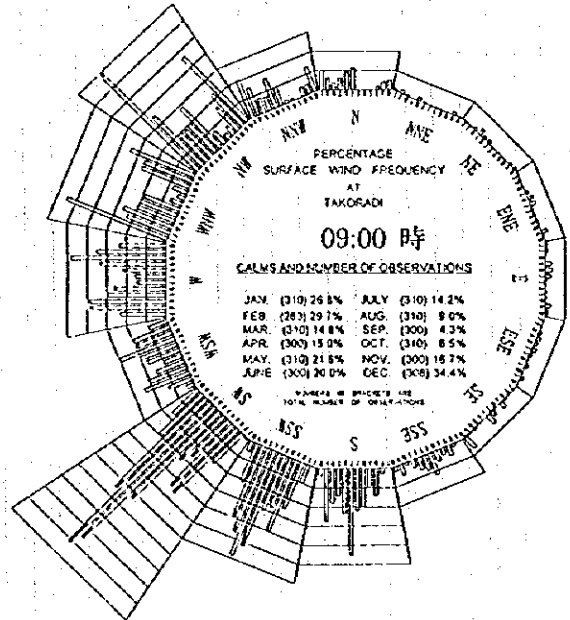
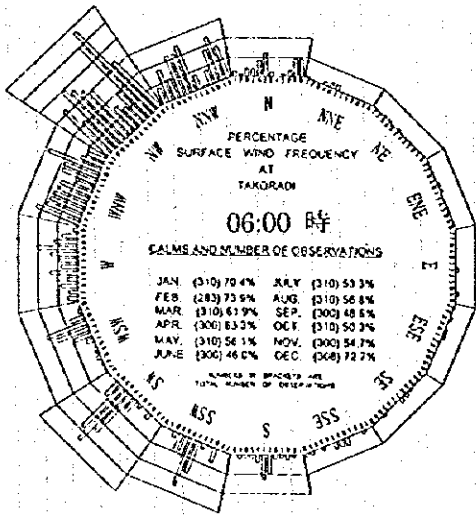
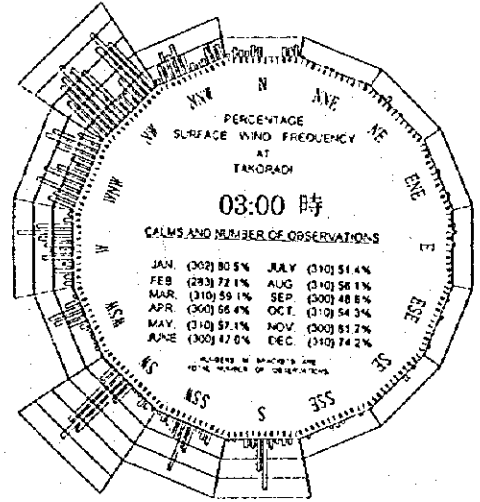
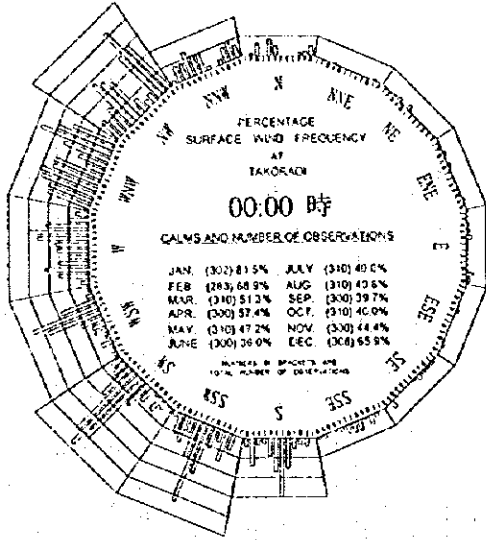
表A-7.1 風向・風速別頻度表

Speed (knots) \ Direction	1-3	4-6	7-10	11-16	17-21	22-27	28-33	34-40	41-47	48-55	56-	TOTAL PERCENT	MEAN WIND SPEED
N	0.9	0.2	0.1	*	-	-	-	-	-	-	-	1.3	3.1
NNE	0.1	0.1	0.1	*	*	*	-	*	*	-	-	0.4	11.4
NE	0.2	0.1	*	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	3.9
ENE	0.1	*	*	-	*	-	-	-	-	-	-	0.1	4.5
E	0.4	0.4	0.1	*	*	-	-	-	-	-	-	1.0	4.7
ESE	0.1	0.2	0.1	*	-	-	*	-	-	-	-	0.5	5.7
SE	0.5	0.5	0.1	*	-	-	-	-	-	-	-	1.2	4.2
SSE	1.0	1.0	0.6	*	-	-	-	-	-	-	-	2.7	4.8
S	4.0	5.8	3.6	0.8	*	*	-	*	-	*	*	14.2	5.6
SSW	2.8	4.2	4.7	1.2	*	*	*	*	-	-	-	13.0	6.4
SW	3.8	5.7	5.4	1.9	0.1	-	-	-	*	*	*	17.0	6.5
WSW	1.6	1.7	1.5	0.3	*	-	-	-	*	*	*	5.2	6.0
W	2.1	1.2	0.4	0.1	*	-	*	-	-	-	-	3.8	4.0
WNW	0.8	0.4	0.1	*	-	*	-	-	-	-	*	1.4	4.2
NW	1.2	0.4	0.1	-	*	-	-	-	-	-	-	1.7	3.1
NNW	0.6	0.2	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	2.9
CIAM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35.6	-
ALL	20.1	22.3	17.1	4.5	0.2	*	*	*	0.1	*	*	100	3.7

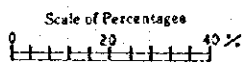
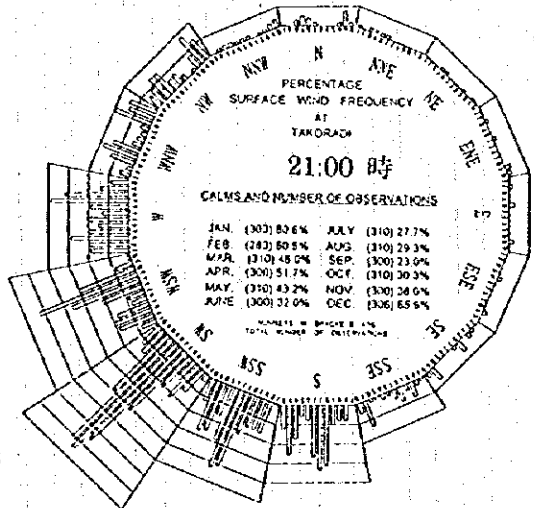
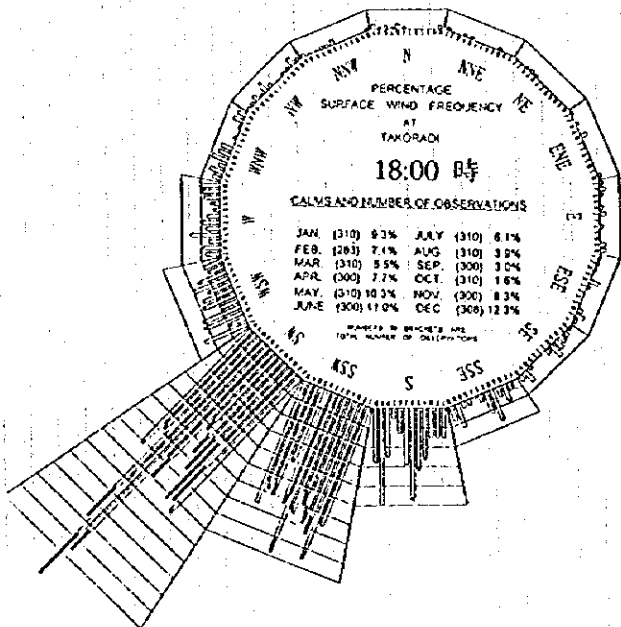
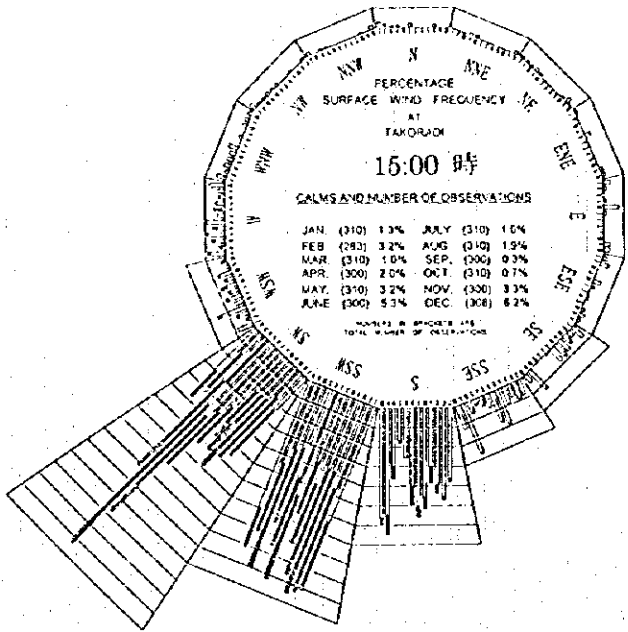
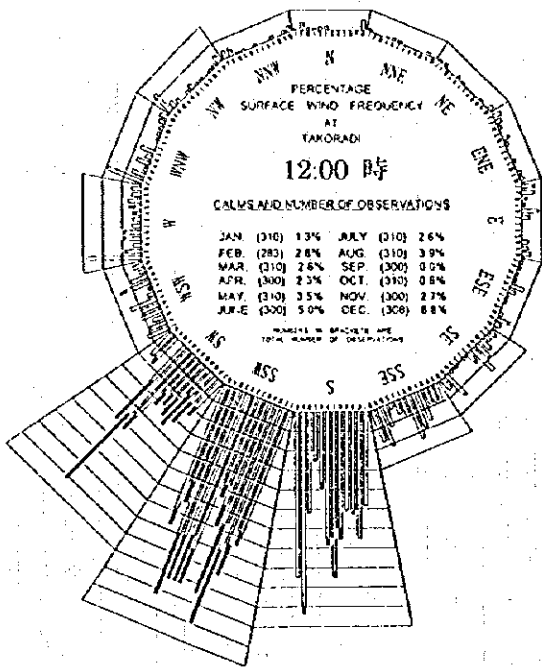
* = PERCENT < 0.05



図A-7.1 風配図 (通年)



図A-7.2 (I) 3時間毎の風配図 (1)



図A-7.2 (2) 3時間毎の風配図 (2)

表A-7.2 潮汐調和分解結果

海 域: TAKORADI

測 点:

緯 度: 4° 53' 5" N

經 度: 1° 44' 42" W

観測期間: 1996年 3月 29日 ~ 4月 12日

基準時: 0.08時

基準面: C.D.L of TAKORADI

分潮	振 幅 (cm)	遅 角 (。)
M2	47.7	107.1
S2	16.3	138.2
K2	4.4	138.2
N2	8.7	105.2
K1	14.3	355.1
O1	2.8	340.8
P1	4.7	355.1
Q1	0.3	356.8
M4	0.7	302.5
MS4	0.8	24.3
A0	109.5	

地名: TAKORADI

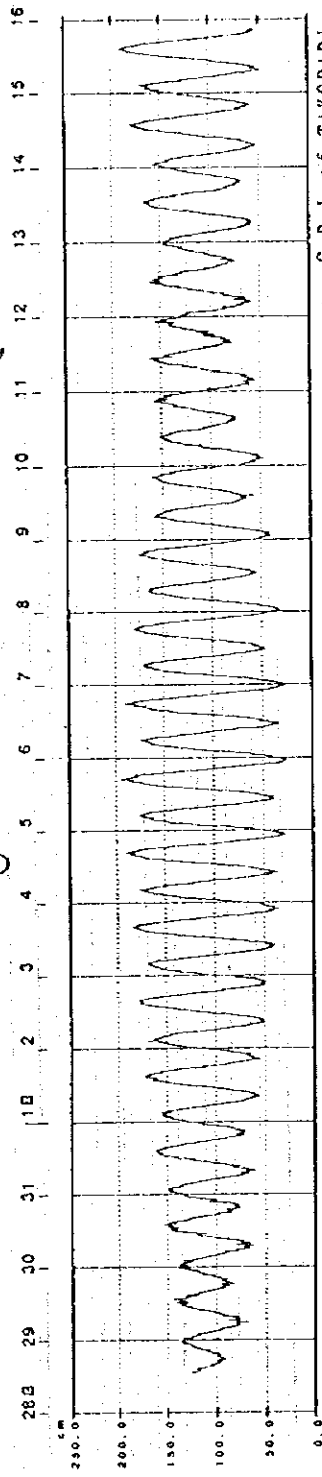
1996年

3月

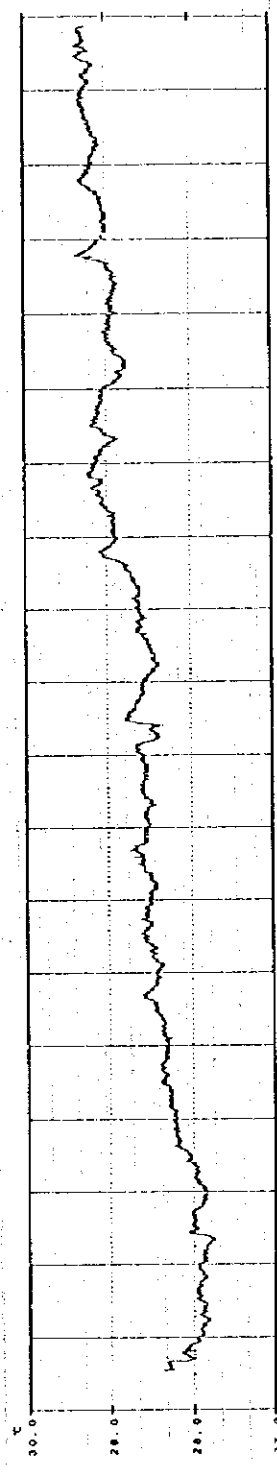
4月

○

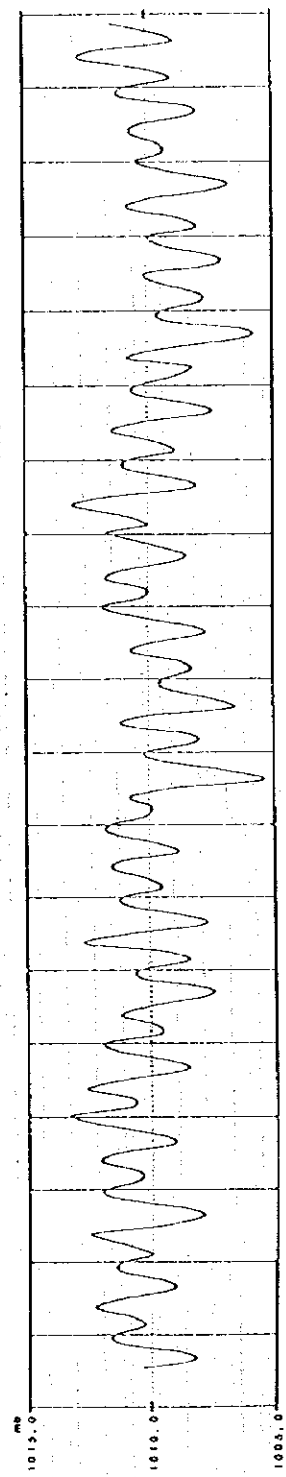
☾



潮位



水温



気圧

図A-7.3 潮位観測データ

表A-7.3 調和常数比較表

		ADMIRALTY	実 測
M ₂	(m)	0.45	0.477
	(°)	107	107.1
S ₂	(m)	0.16	0.163
	(°)	134	138.2
K ₁	(m)	0.12	0.143
	(°)	351	355.1
O ₁	(m)	0.02	0.028
	(°)	318	340.8

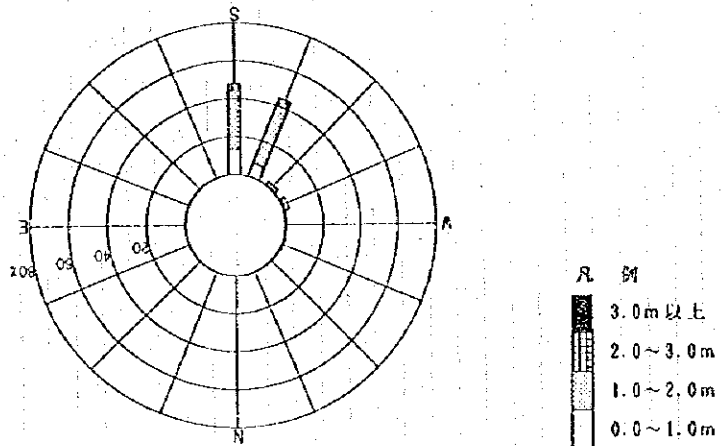
潮位観測結果によれば、当該地域の潮汐パターンは半日周変化が卓越している。また、ADMIRALTY (1991年) 資料によるタコラディ港の調和常数および今回観測により得られた常数を比較すると上表のようになる。表より、タコラディ港の実測による調和常数は ADMIRALTY 資料とほぼ等しい値を示し、極めて信頼度の高い結果であると言える。したがって、ADMIRALTY によるセコンディの平均水面値 (Z₀ : 0.98 m) を用いて、タコラディ港における今回の調査結果を適用した。

表A-7.4 セコンディ沖波の波高・波向別頻度表 (1985-1990)

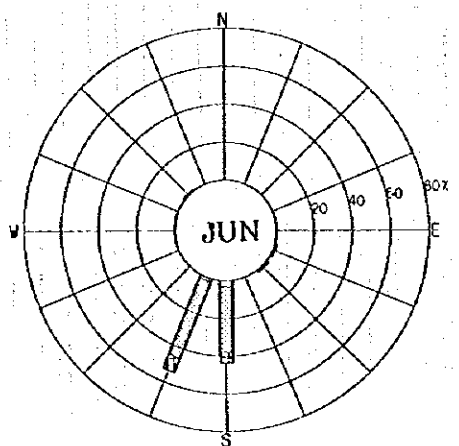
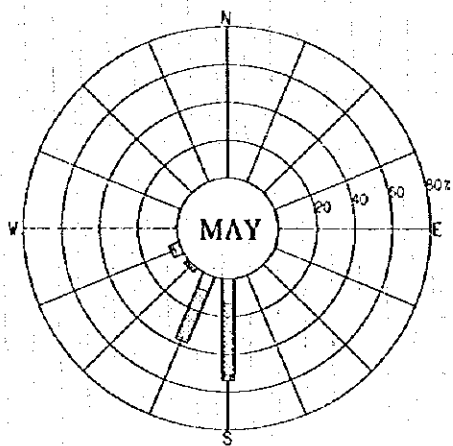
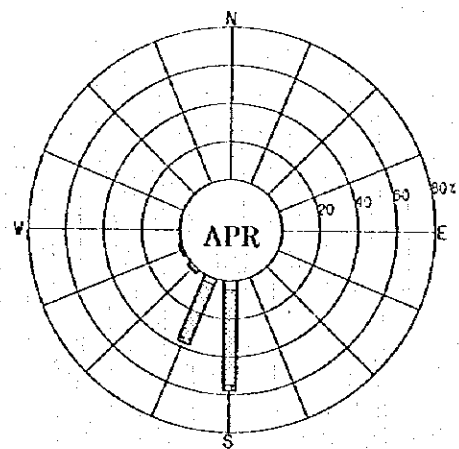
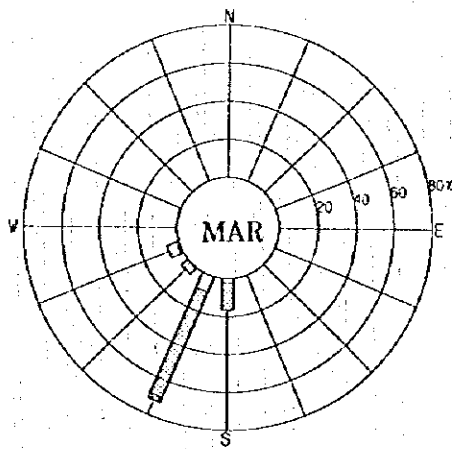
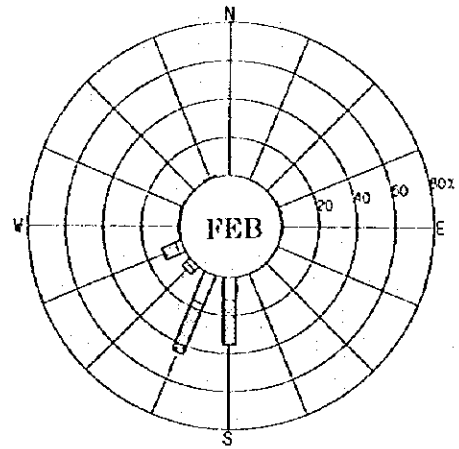
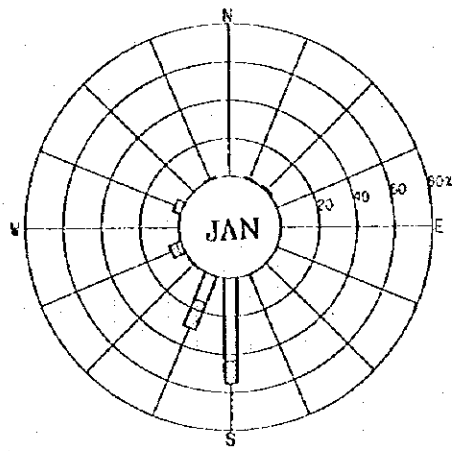
Direction Height(m)	CALM	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	TOTAL
0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.0-0.5	-	-	0.1	0.2	-	-	*	-	-	10	0.3	*	0.1	-	0.2	0.1	0.1	21
0.5-1.0	-	*	0.1	0.1	0.1	*	0.1	0.1	-	123	7.0	0.6	0.9	0.1	0.5	0.2	0.1	221
1.0-1.5	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	178	19.2	1.1	1.4	-	-	-	0.1	397
1.5-2.0	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	132	13.7	0.4	0.8	-	-	-	-	281
2.0-2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	3.4	0.2	*	-	-	-	-	65
2.5-3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	05	0.6	0.1	-	-	-	-	-	12
3.0-3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1	*	-	-	-	-	-	0.2
3.5-4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	-	-	0.2	0.2	0.1	-	0.1	0.3	-	47.8	44.3	2.6	3.2	0.1	0.7	0.2	0.2	1000

NUMBER OF OBSERVATIONS: 3333

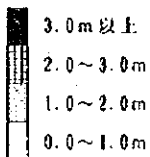
(NOTE: ** = < 05 PERCENT)



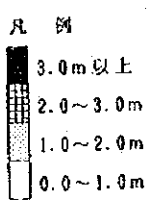
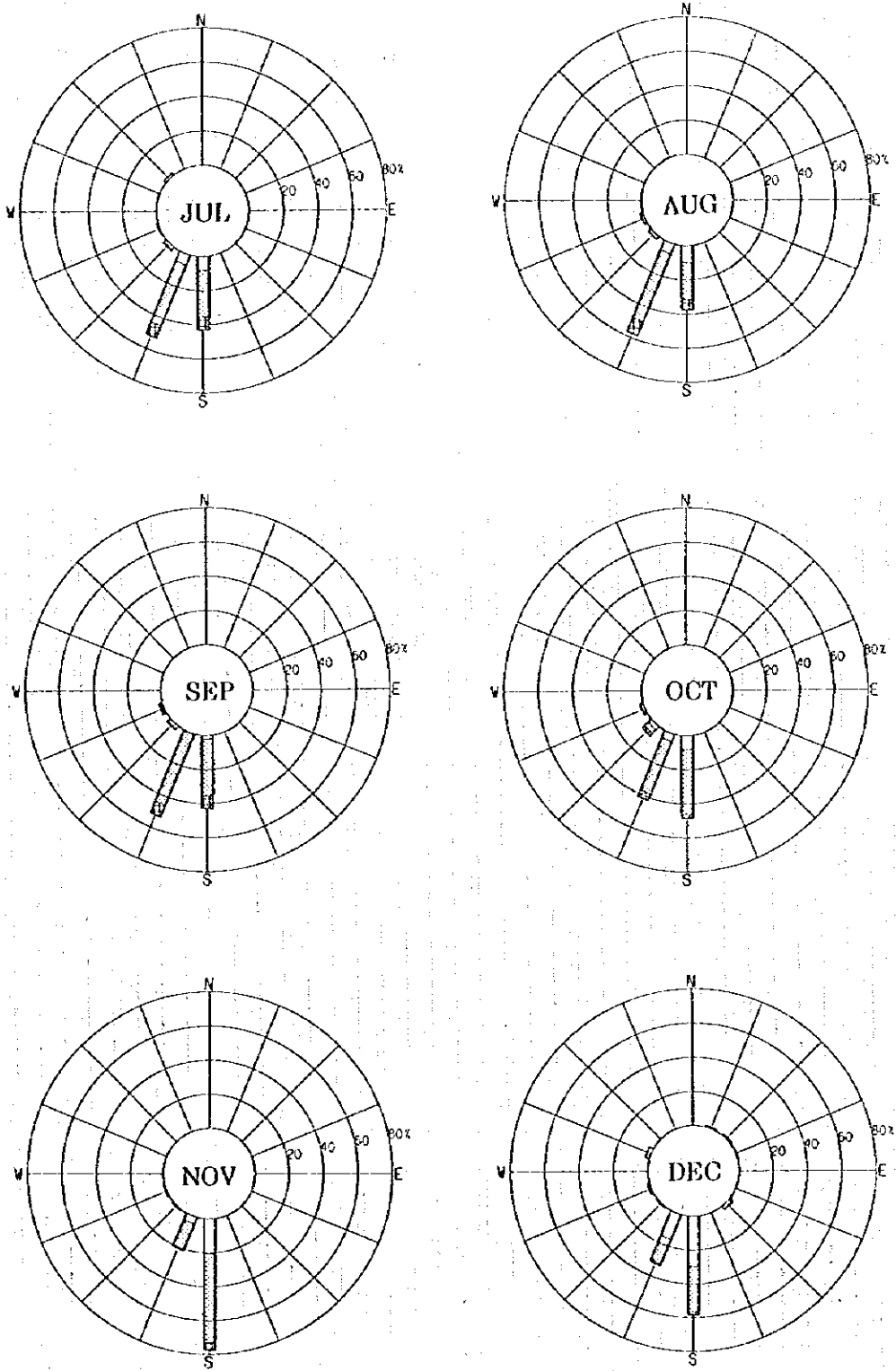
図A-7.4 セコンディ沖波の波向特性 (通年)



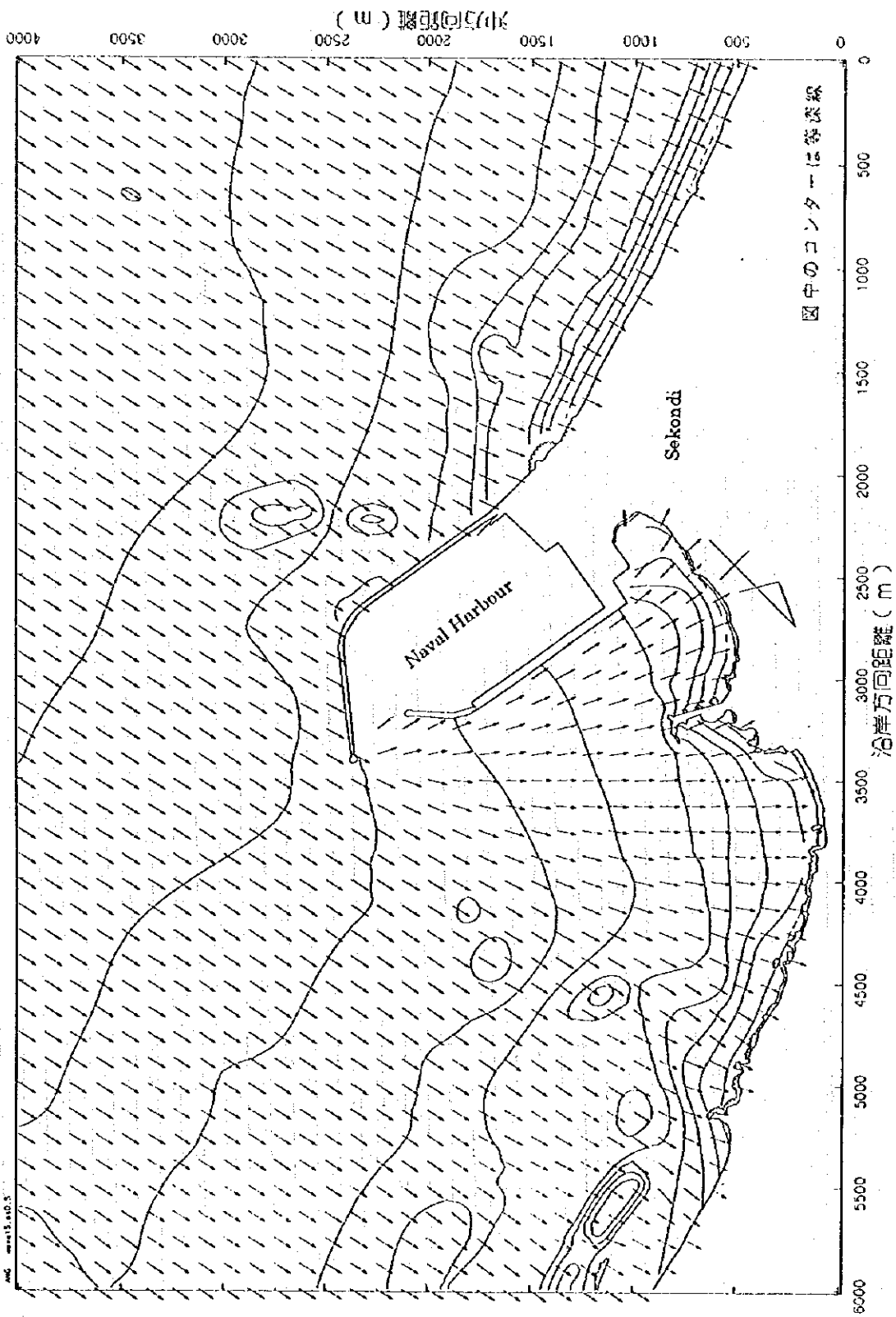
凡 例



図A-7.5(1) セコンディ沖波の月別波向特性 (I)



図A-7.5(2) セコンディ沖波の月別波向特性 (2)



図A-7.6 (1) 波浪変形計算結果 (波向分布)

沖波条件: S, 波高 3.7m, 周期 12.0sec

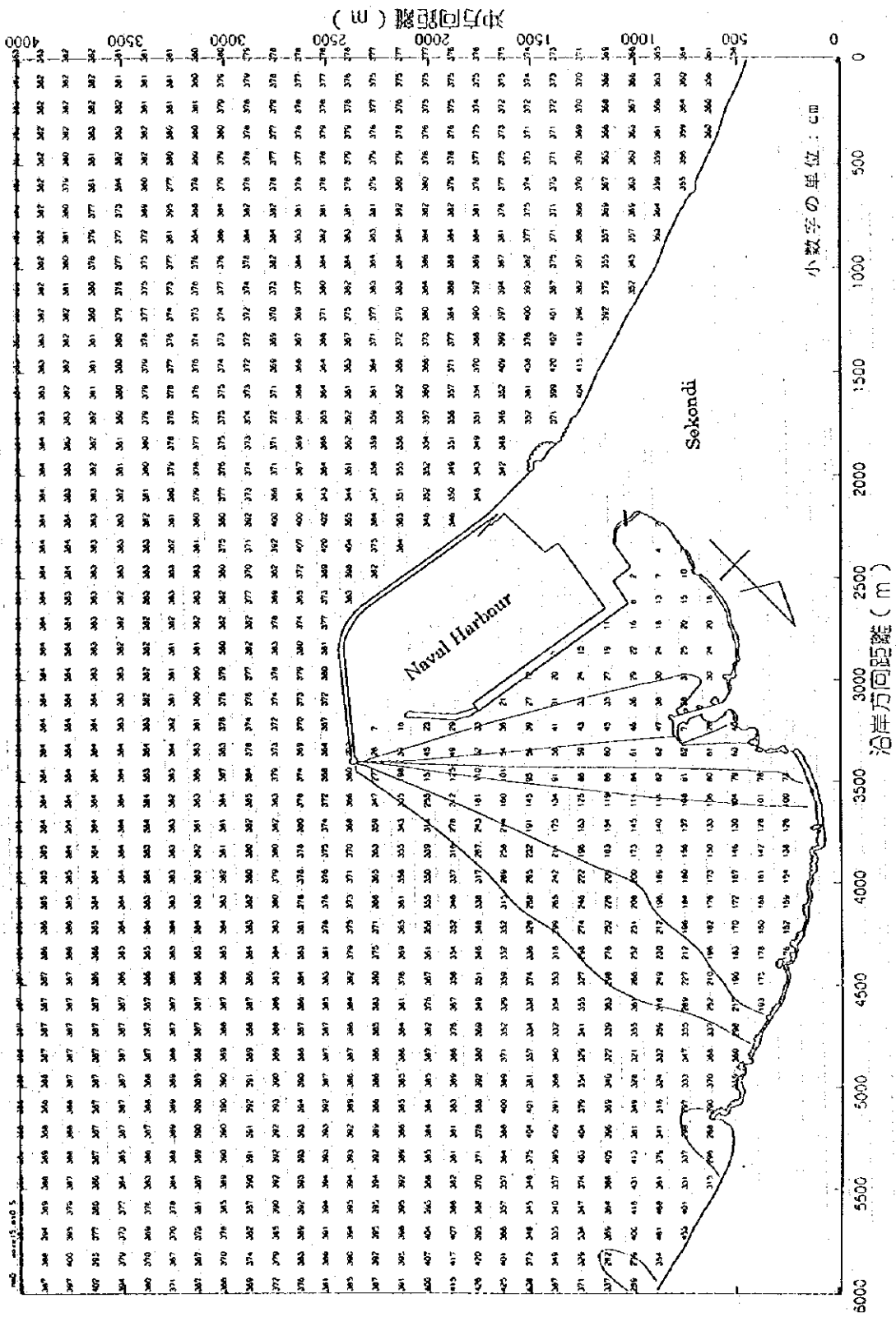
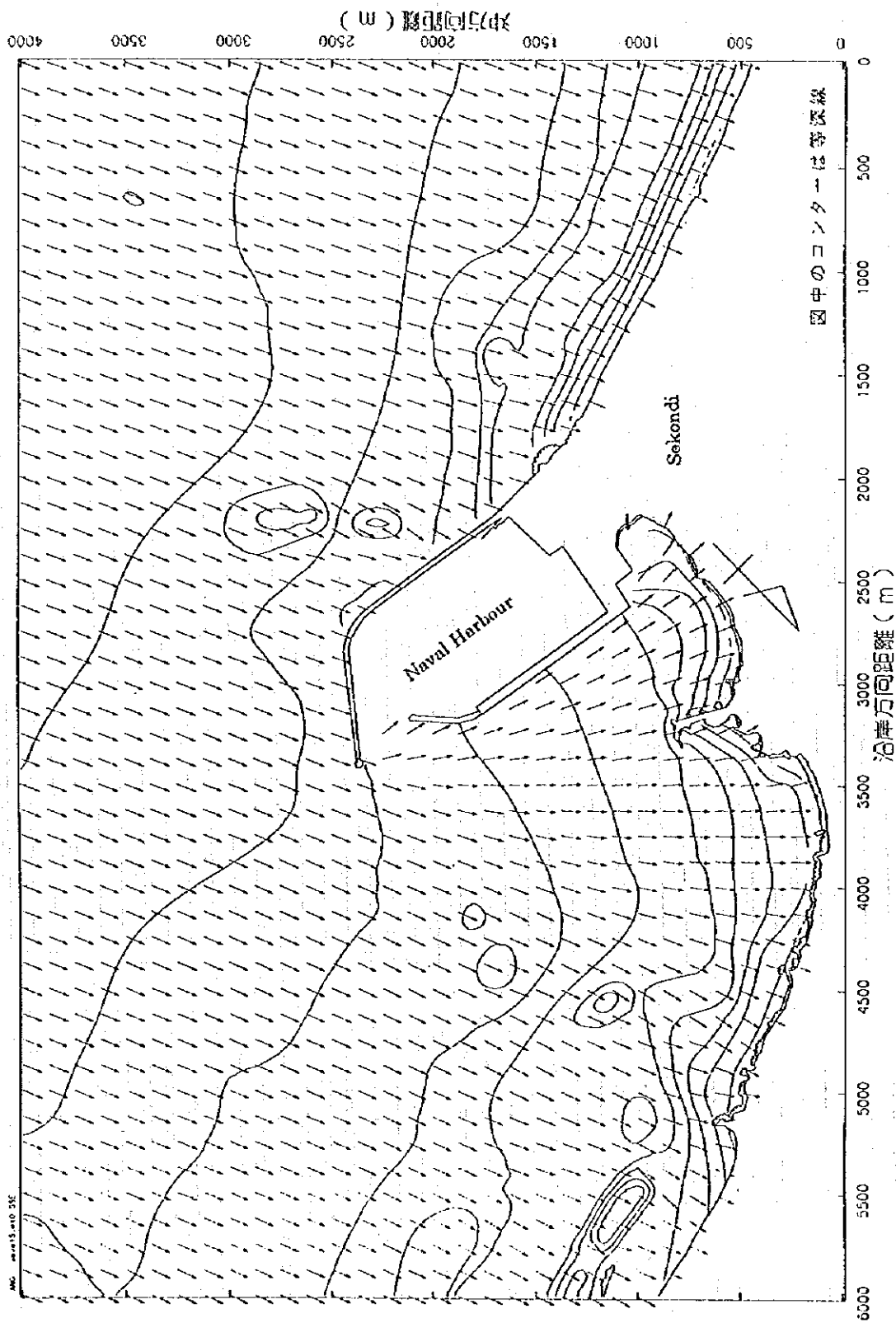
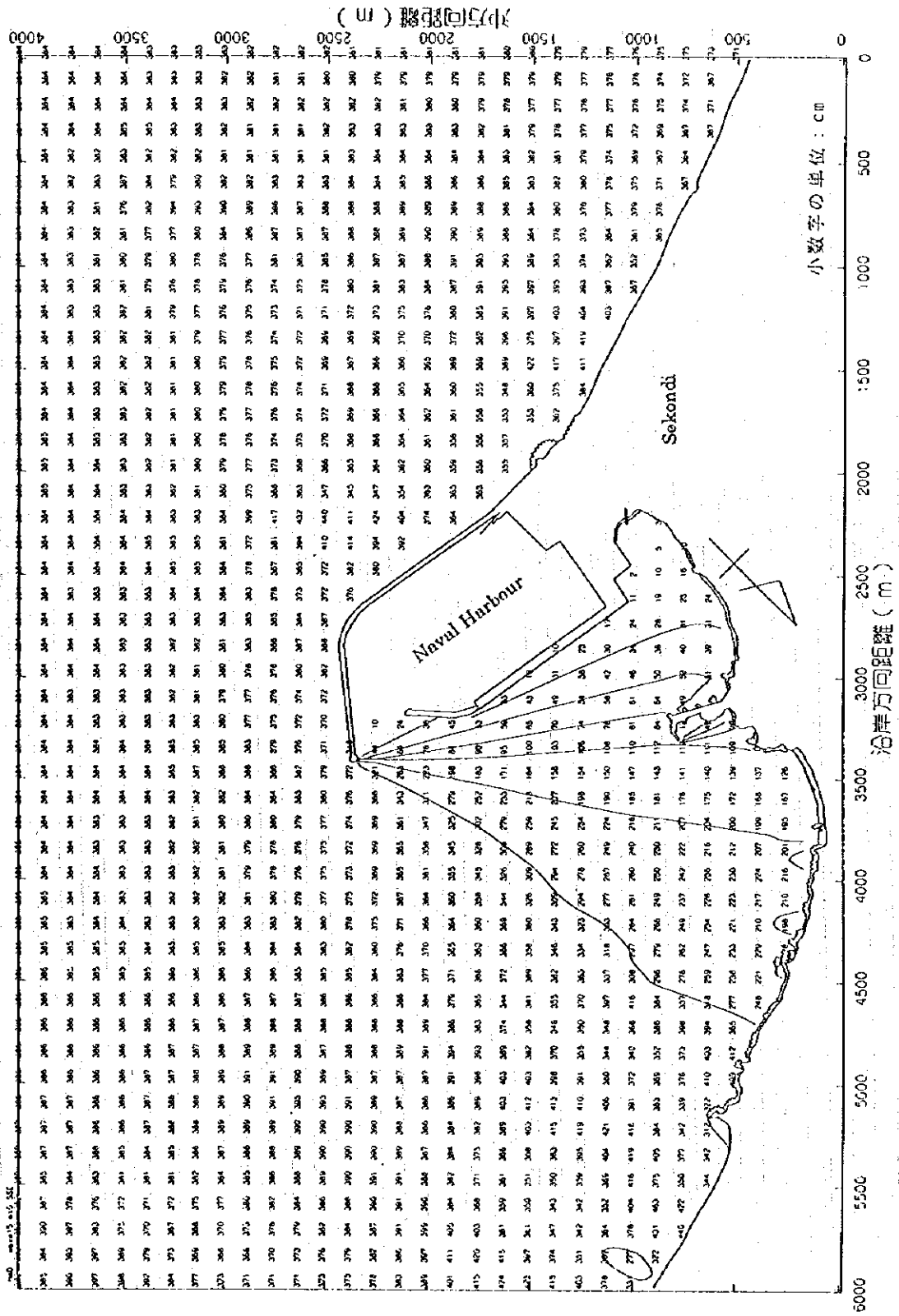


図 A-7.6 (2) 波高変形計算結果 (換算沖波波高分布)
 沖波条件: S, 波高 3.7m, 周期 12.0sec

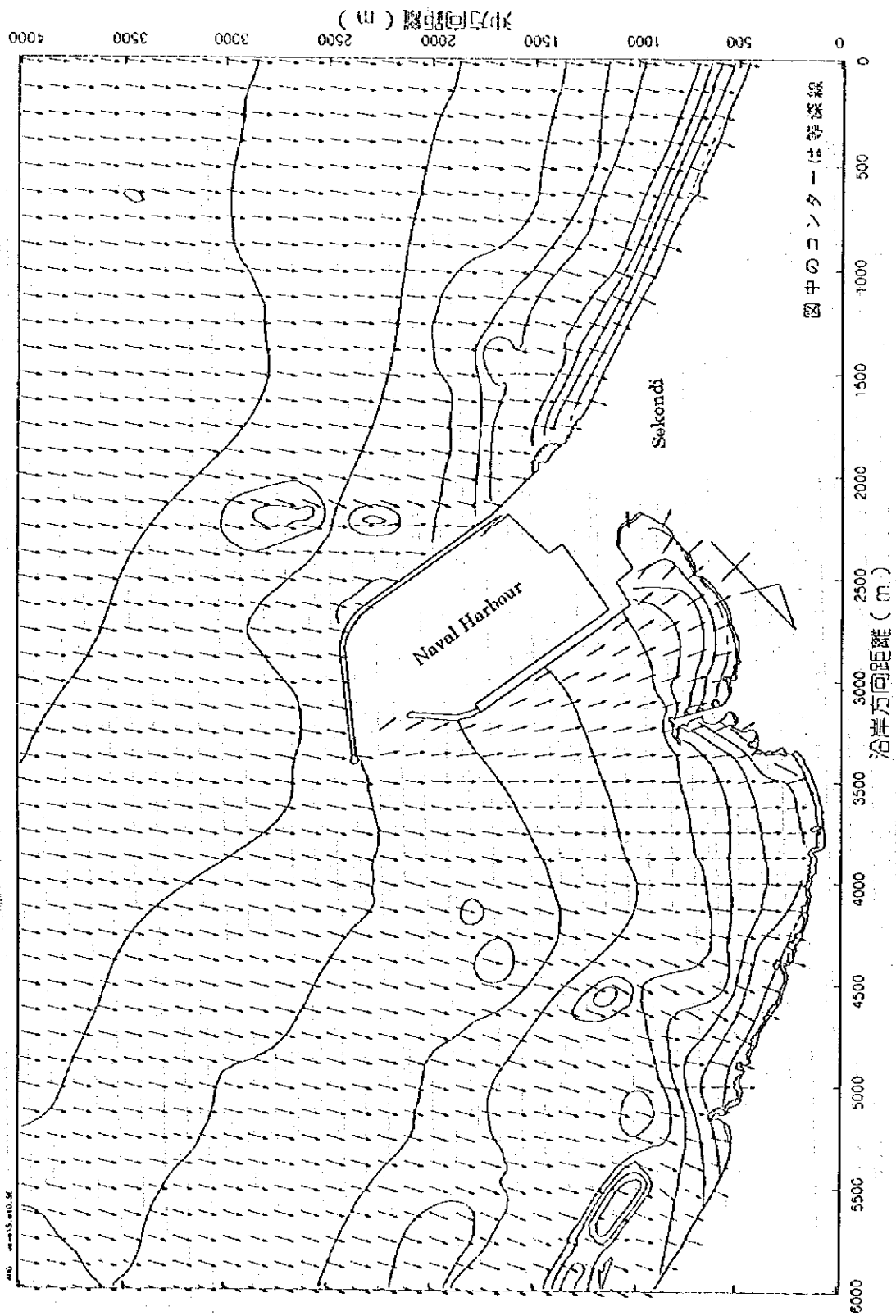


図A-7.7 (1) 波浪変形計算結果 (波向分布)

沖波条件: S S E, 波高 3.7m, 周期 12.0sec

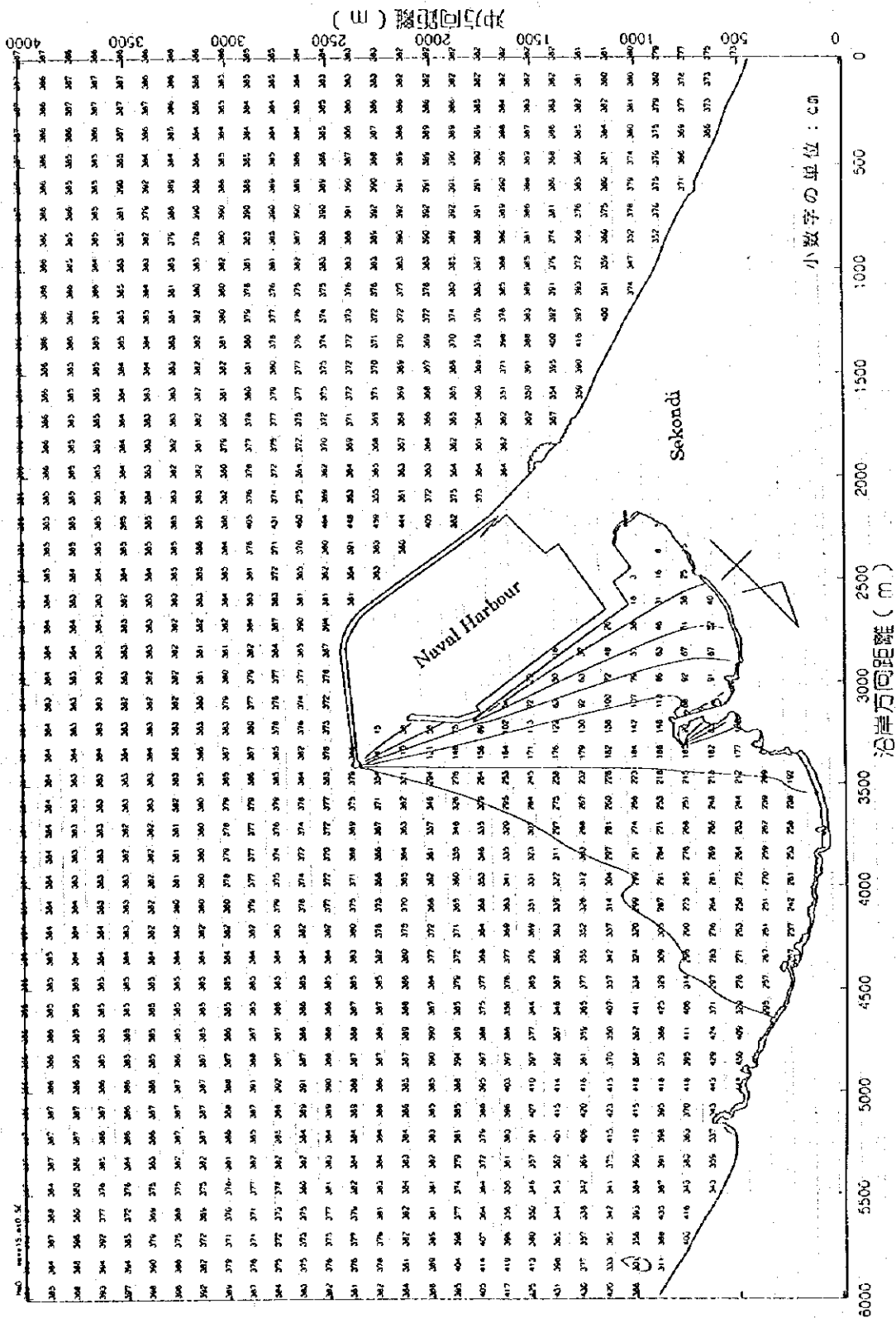


図A-7.7 (2) 波浪変形計算結果 (後集沖波波高分布)
 沖波条件: S S E, 波高 3.7m, 周期 12.0sec

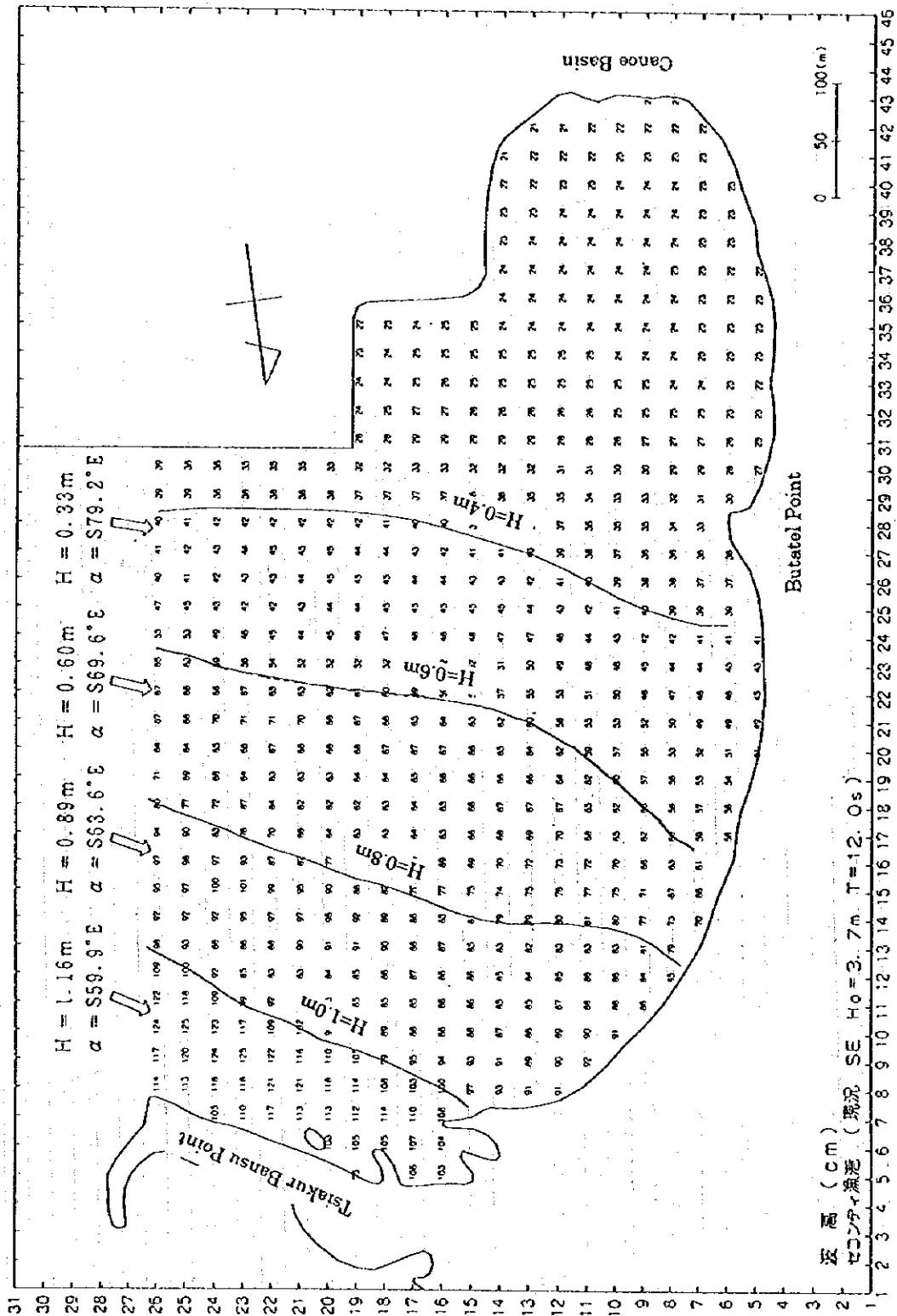


図A-7.8(1) 波浪変形計算結果 (波向分布)

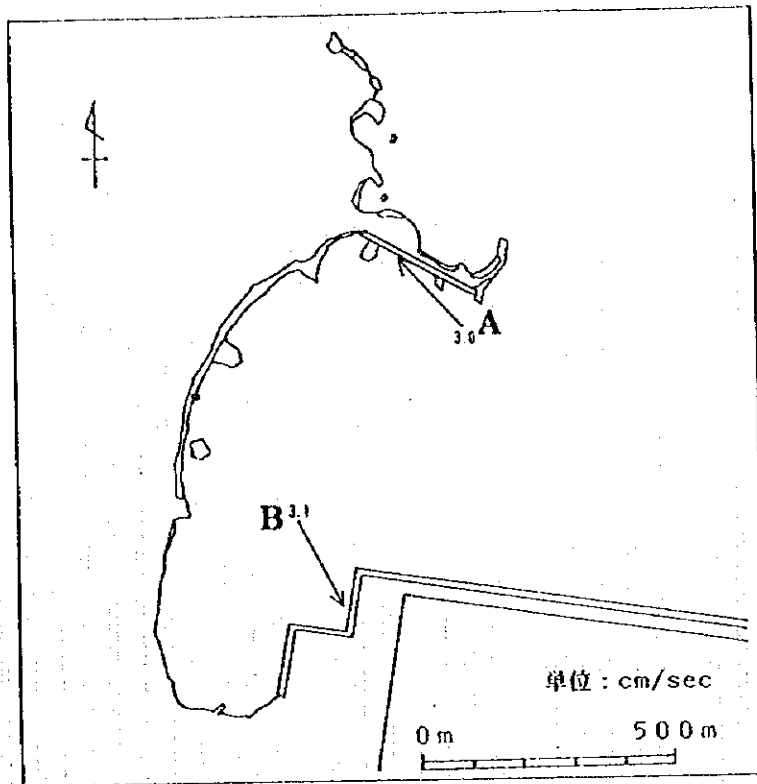
沖波条件: S E, 波高 3.7m, 周期 12.0sec



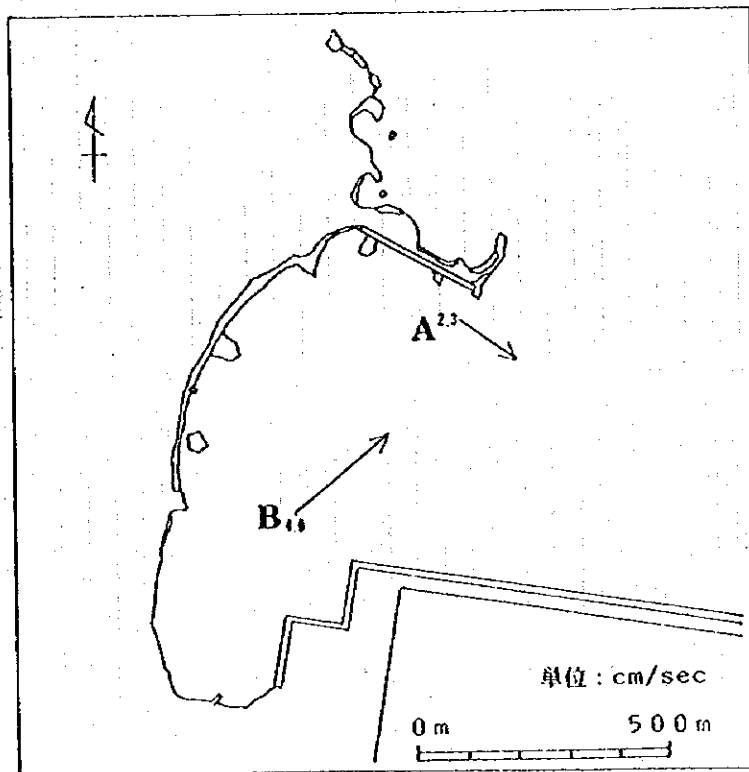
図A-7.8 (2) 波高変形計算結果 (換算沖波波高分布)
 沖波条件: S.E. 波高3.7m, 周期12.0sec



図A-7.9 セコンディ湾の波高分布 (数値解析結果 : 現況)

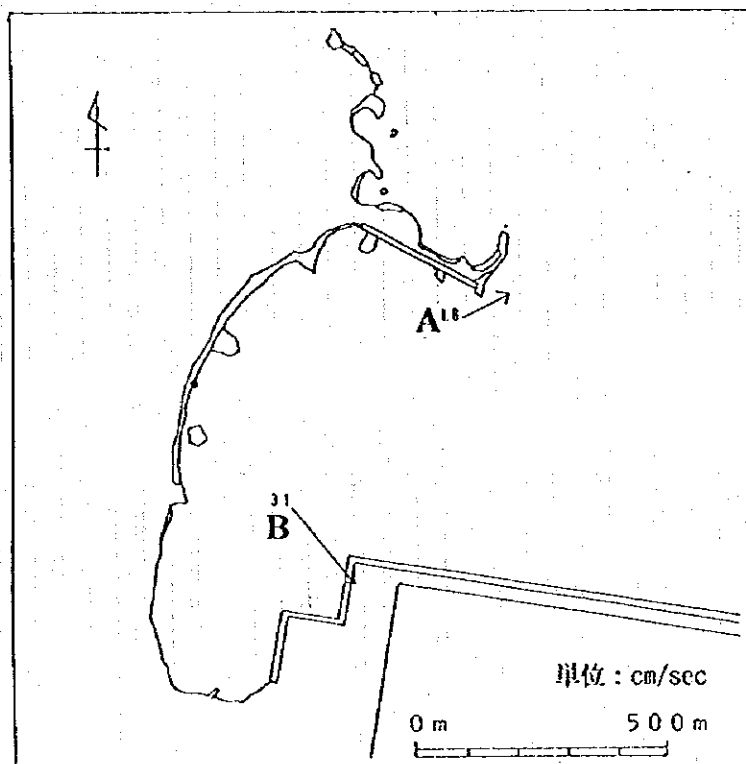
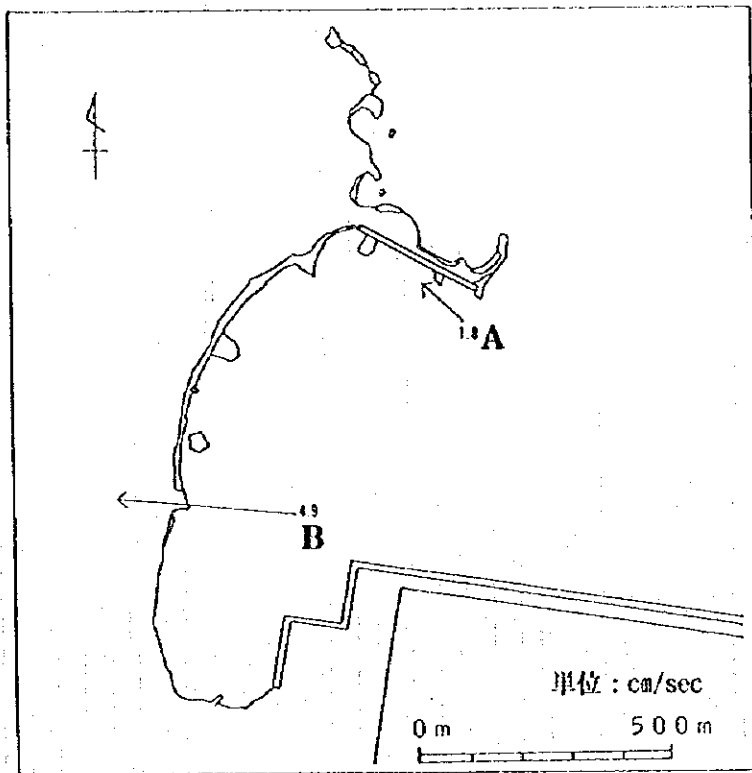


(上げ潮期)

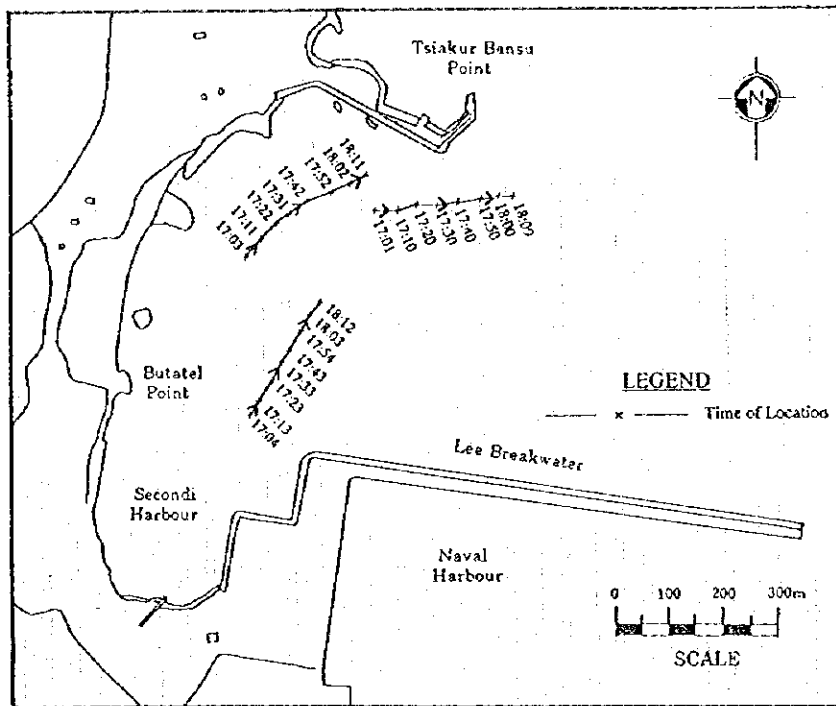


(下げ潮期)

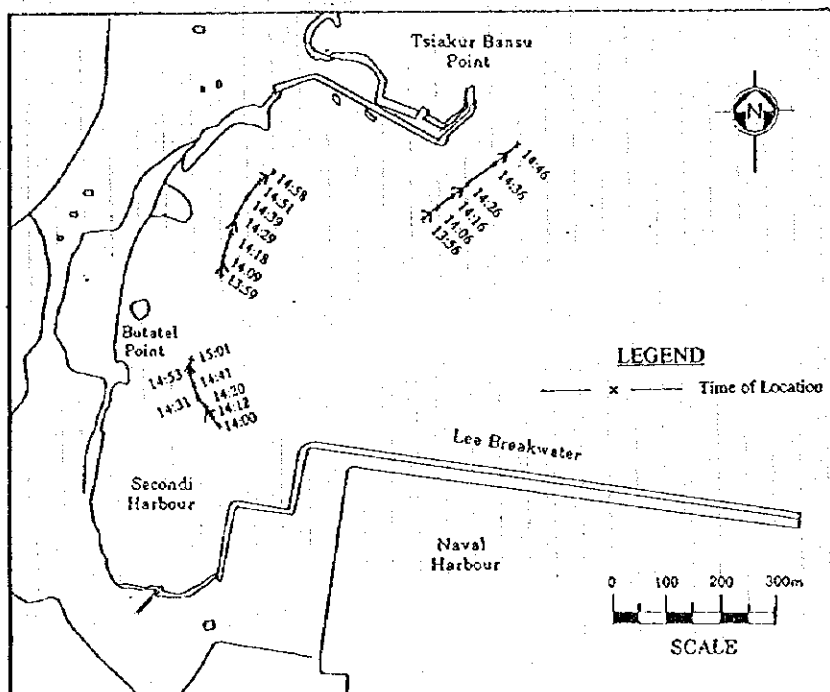
図A-7.10 (1) 大潮時流況図 (1996.4.16~4.18)



図A-7.10 (2) 大潮時流況図 (1996. 7. 30~8. 1)

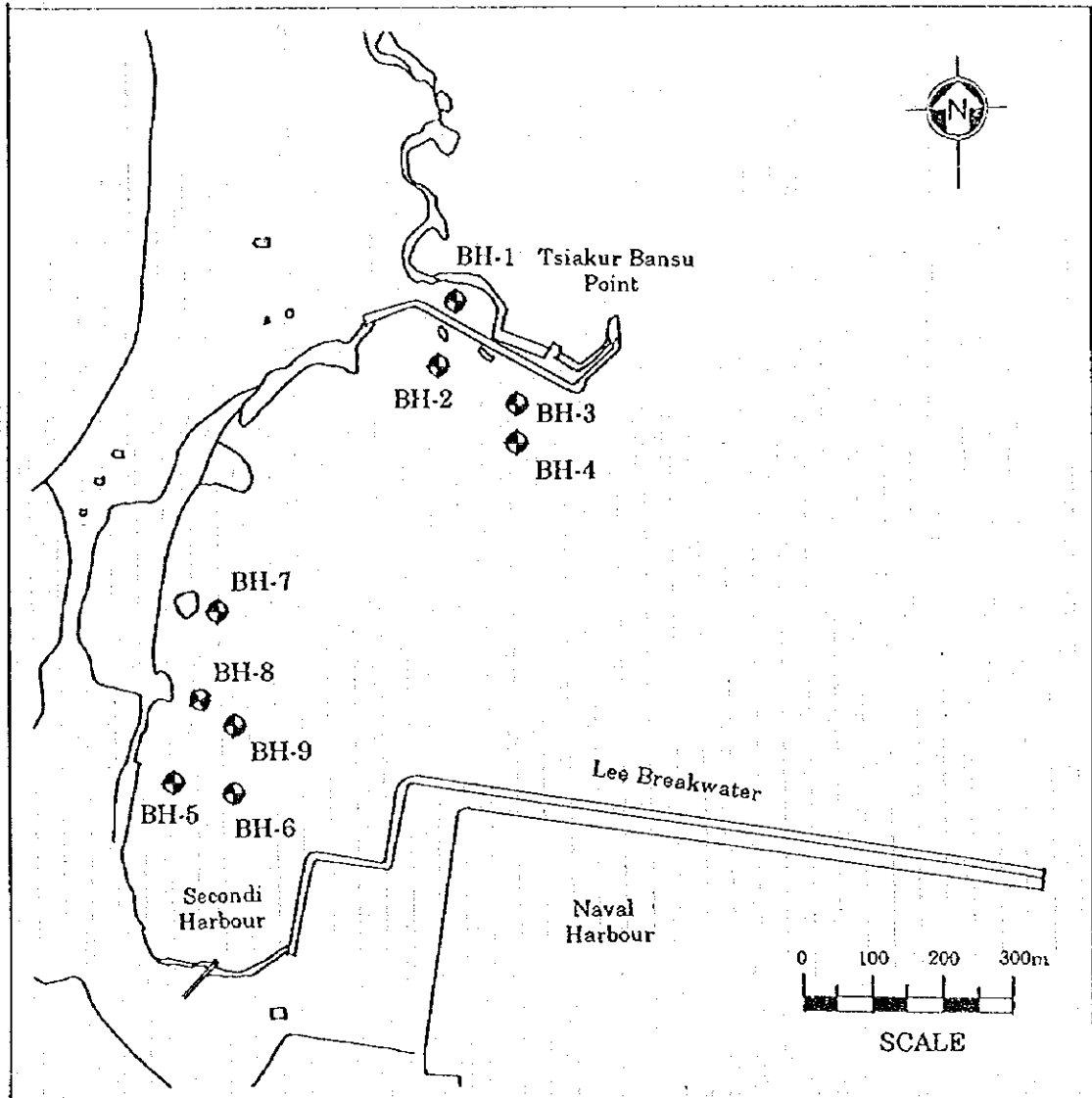


下げ潮時 (1996年7月30日)



























上げ潮時 (1996年7月31日)

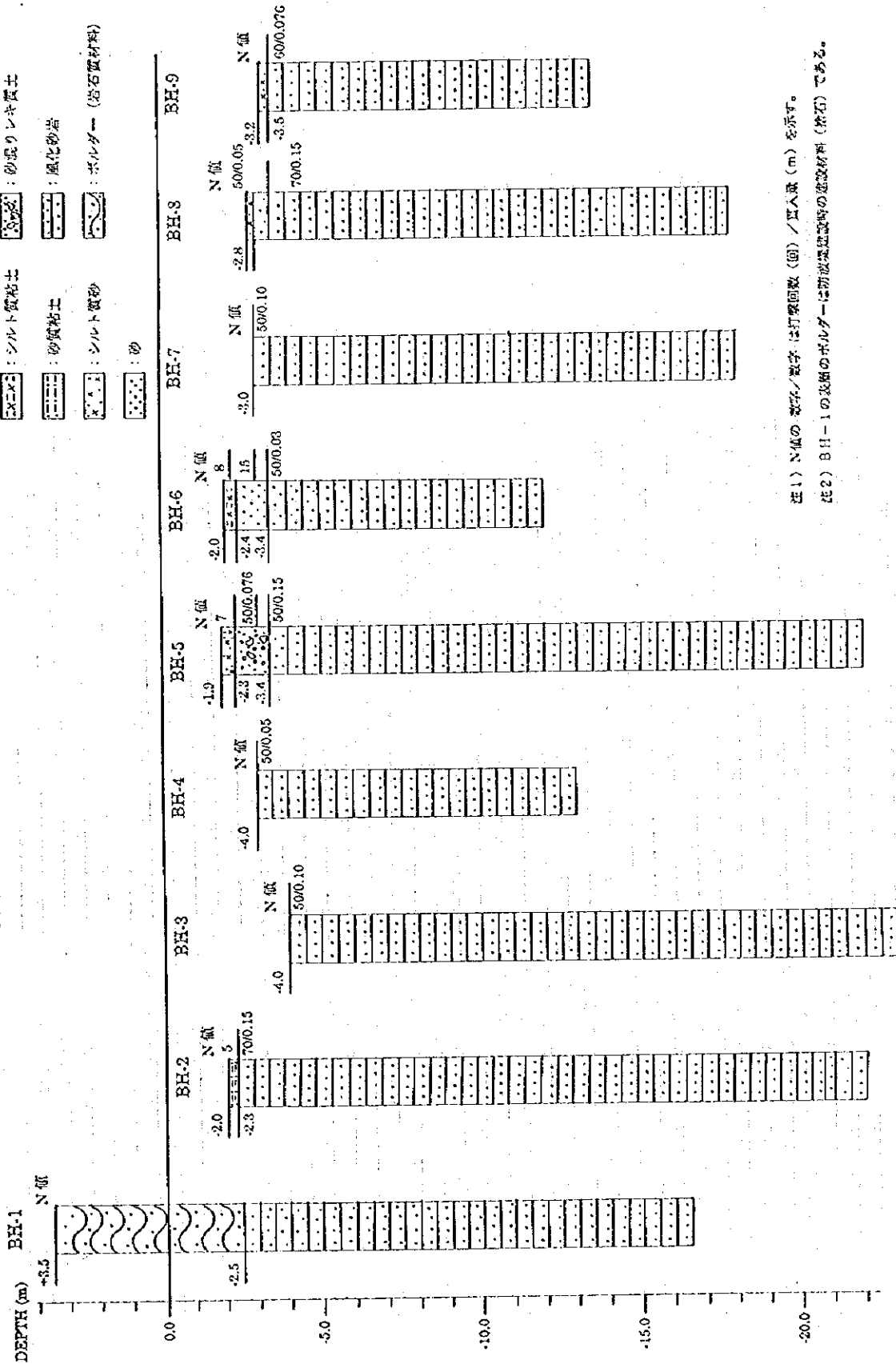
図A-7.11 フロート流跡図



図A-7.12 ポーリング調査位置

凡 例

-  : シルト質粘土
-  : シルト質粘土
-  : シルト質粘土
-  : シルト質粘土
-  : シルト質粘土
-  : シルト質粘土
-  : 砂質粘土
-  : 砂質粘土
-  : 砂質粘土
-  : シルト質砂
-  : シルト質砂
-  : シルト質砂
-  : 砂
-  : 砂
-  : 砂
-  : 砂礫リキ質土
-  : 砂礫リキ質土
-  : 砂礫リキ質土
-  : 風化砂岩
-  : 風化砂岩
-  : 風化砂岩
-  : ボルダマー (造石質材料)
-  : ボルダマー (造石質材料)
-  : ボルダマー (造石質材料)



注1) N値の 数字/数字は打撃回数 (回) / 貫入量 (m) を示す。
 注2) 日付-1 の表層のボルダマーは防波堤建設時の建設材料 (砕石) である。

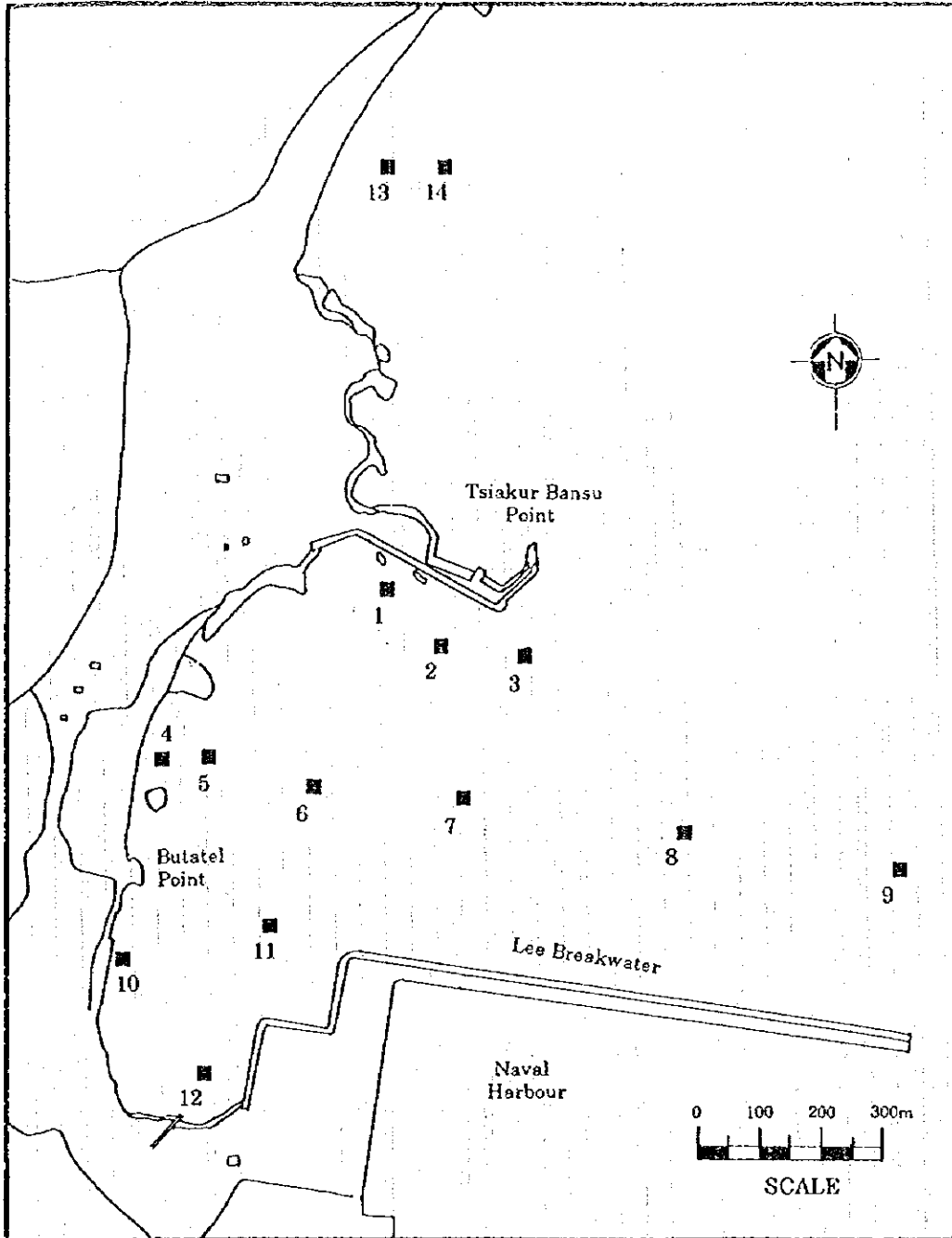
図A-7.13 土質柱状図

表A-7.5 表層の土被り厚

BH No	土被り厚 (m)	BH No	土被り厚 (m)
1	—	6	1.8
2	0.3	7	0.0
3	0.0	8	0.2
4	0.0	9	0.3
5	1.5		

表A-7.6 N値および土質試験結果

	表層部	基盤部 (風化砂岩)
層厚 (m)	0 ~ 1.8	5 m以上
N値	5 ~ 15	50以上
中間粒径 (mm)	0.16 ~ 0.44	—
含水率 (%)	11 ~ 46	—
比重	2.5 ~ 2.7	2.5 ~ 2.7
砂質含有率 (%)	69 ~ 88	—
シルト質含有率 (%)	12 ~ 35	—
一軸圧縮強度 (kg/cm ²)	—	88 ~ 104



圖A-7.14 底質調查位置

表A-7.7 底質分析結果

番号	中央粒径 (mm)		ふるい分け係数 S ₀		偏歪度		S _k		含水率 (%)		比重		砂質含有率 (%)		シルト質含有率 (%)	
	1回目	2回目	1回目	2回目	1回目	2回目	1回目	2回目	1回目	2回目	1回目	2回目	1回目	2回目	1回目	2回目
# 1	0.150	0.500	5.48	2.12	0.37	0.85	0.85	61	31	2.570	2.631	65	80	35	20	
# 2	海底が岩のため底質採取不可															
# 3	0.015	0.090	3.40	14.64	1.25	1.14	1.14	187	178	2.538	2.589	15	50	85	50	
# 4	0.090	0.120	1.41	1.75	1.10	0.95	0.95	32	45	2.635	2.655	70	61	30	39	
# 5	0.100	0.050	2.34	3.04	0.77	0.79	0.79	44	60	2.588	2.659	63	31	37	69	
# 6	0.007	0.023	4.51	7.25	1.69	1.20	1.20	136	187	2.537	2.469	19	15	81	85	
# 7	0.008	0.065	4.79	7.75	2.04	0.60	0.60	124	161	2.525	2.503	29	46	71	54	
# 8	0.008	0.038	4.30	10.24	1.77	0.57	0.57	206	198	2.539	2.535	10	61	90	40	
# 9	0.010	0.007	3.57	6.88	1.68	1.58	1.58	173	199	2.447	2.434	10	3	90	97	
# 10	0.110	0.160	2.24	1.73	0.81	0.87	0.87	45	44	2.587	2.599	62	64	38	36	
# 11	0.170	0.180	1.73	1.80	0.82	0.80	0.80	45	42	2.564	2.573	77	67	23	33	
# 12	0.034	0.800	4.47	2.55	0.79	0.13	0.13	189	84	2.381	2.480	35	64	65	36	
# 13	0.160	0.065	1.45	2.63	0.99	1.05	1.05	39	58	2.539	2.534	88	44	12	56	
# 14	0.070	0.030	1.92	3.16	1.04	0.74	0.74	48	82	2.690	2.568	38	15	62	85	

第1回調査：1996.4.18
第2回調査：1996.8.2

底質調査結果の考察は次項に示す。

底質調査結果の考察

1) 第1回調査結果

① 中央粒径の分布

一般的に海浜周辺の底質粒径は、比重が同程度であれば漂砂の下手側に比べて上手側の粒径が大きい。これは、大きな粒径の底質が波や流れの外力によって動きにくいため起こるものである。

中央粒径の分布をみると、#1（既設防波堤）、#4（砂浜海岸）、#5、#10、#11 および#13の粒径が0.1 mm以上と他の地点に比べて大きい。これは、岸付近の波の強い場所で細粒分が洗い流された結果と考えることができる。

岸に近い場所であるが、#12（カヌー水揚げ浜）の粒径は0.034 mmと小さな値となっている。流況観測結果から分かるように#12地点は湾全体の循環する流れの影響が及ばない場所と考えられる。また、海軍基地防波堤の遮蔽域になっていることから、米製波浪も他の地点に比べてかなり小さくなっているものと推定される。波、流れともに他の地点に比べて小さいことから、周辺地点で巻き上げられた細粒分が沈降、堆積する場所と考えることができる。

② 比重の分布

比重についても外力の大きな場所に比重の大きなものが残る。これに対して、外力の小さな場所には比重の小さなものまで残るか、もしくは外力の大きな場所で動かされた比重の小さな底質が集まる場所になる。

中央粒径の場合と同様に、#1、4、5、10、11の比重が大きく、漂砂に対する外力の大きい場所であることがわかる。#12は他の地点に比べて最も小さく、軽く小さな底質によって構成されている。

③ シルト質含有率

シルト質含有率についても、海底面の砂に直接作用する外力が小さいほどシルト質が動かずに残ることから、水深の深い場所でその含有率が大きいことが多い。セコンディ湾の場合にも#8、#9などの水深の深い場所にシルト質が多い。#12については#1、4、5、10、11に比べて2倍程度のシルト質含有率となっている。

④ ふるい分け係数 S_o の分布

ふるい分け係数(S_o)は1以上の値を取り、1に近ければ単一粒径に近いことを示している。外洋に面して高波浪が直接作用する海浜では、底質のふるい分けが進み単一の粒径に近づくことが多い。これに対して、外力の小さな場所ではふるい分けが進まず大きな値を示す。

S_o の分布をみると、#4、11、13、14での値が小さく他の地点に比べてふるい分けが進んでいる。

2)第2回調査結果

①中央粒径の分布

第1回調査結果と比較すると、#5, #13, #14 以外はすべて中央粒径が大きくなっている。これはセコンディ湾の底質が波浪の影響を受けて細粒分が洗い流された結果と考えられる。ただし#12は湾奥にあるため波浪の影響が少ない場所であるが、中央粒径は0.034mmから0.8mmへと大きく変化している。その理由として第2回調査時は漁業の盛漁期にあたり、カヌーや沿岸漁船の陸揚げが多くスクルーのプロペラにより、粒径の細かいシルト分が巻き上げられたと考えられる。

②比重の分布

第1回調査結果と比較すると、中央粒径と同じように全体的に大きくなっており、波浪の影響がみられる。

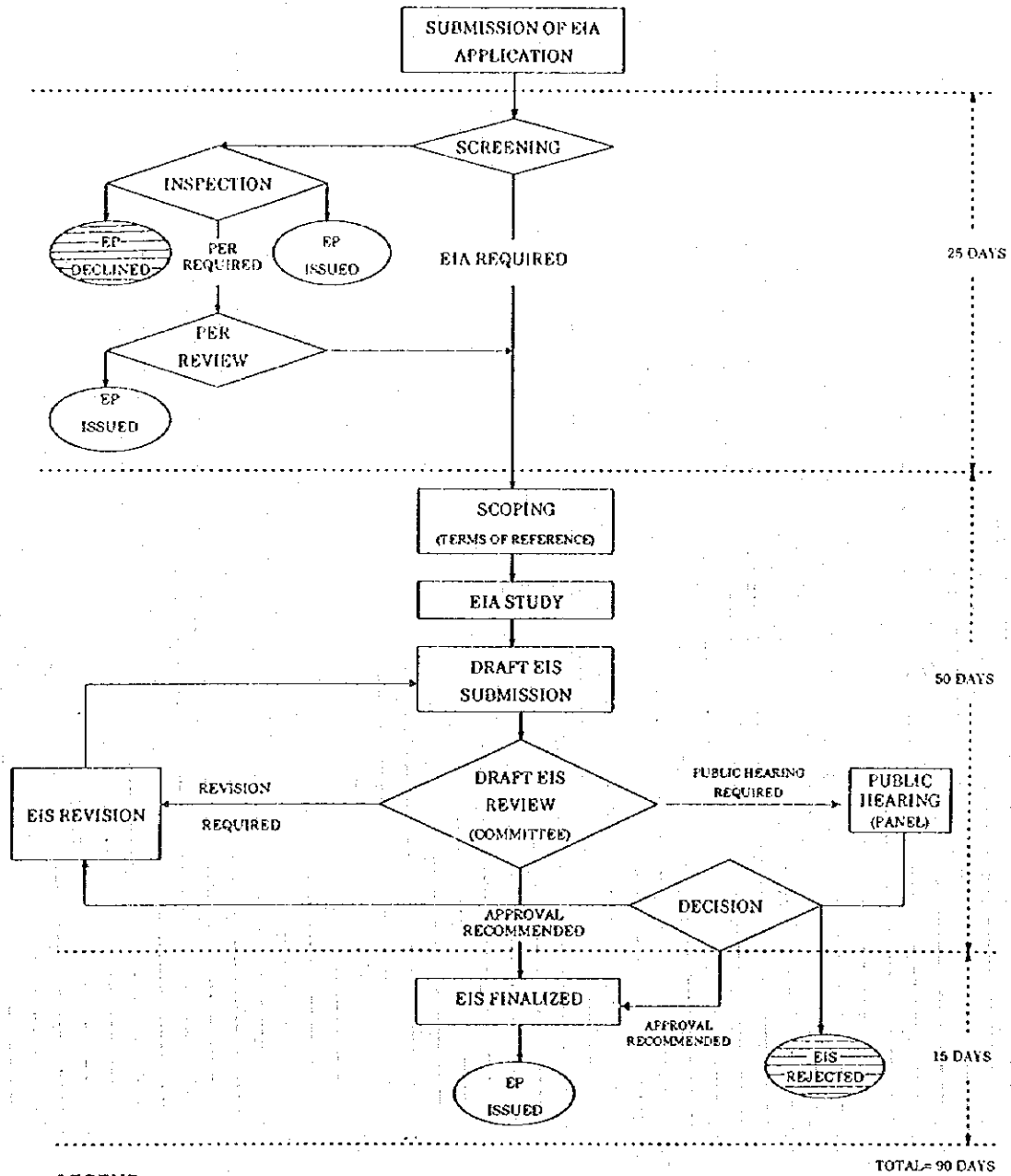
③シルト質含有率

第1回調査結果と比較すると、#3, #7, #8, #12はシルト質含有率が減少している。これらの場所は中央粒径の変化と対応しており、波浪の影響がみられる。

④ふるい分け係数 S_o の分布

第1回調査結果と比較すると、#3, #6, #7, #8, #9は明らかにふるい分け係数が大きくなっている。これは、粒度曲線から判断すると粒径の大きな砂やレキが混入したためと考えられる。

ADMINISTRATIVE FLOW CHART OF THE EIA PROCEDURE IN GUANA



LEGEND

- EIA - Environmental Impact Assessment
- EIS - Environmental Impact Statement
- PER - Preliminary Environmental Report
- EP - Environmental Permit

- ◇ EPA Action
- Proponent's Action
- Favourable Decision (project to proceed)

- ⊖ Negative Decision (provision for appeal)
- Public

NB: APPEAL = Refer to Procedures

図A-7.15 ガーナ国の環境影響評価に関する認可手順

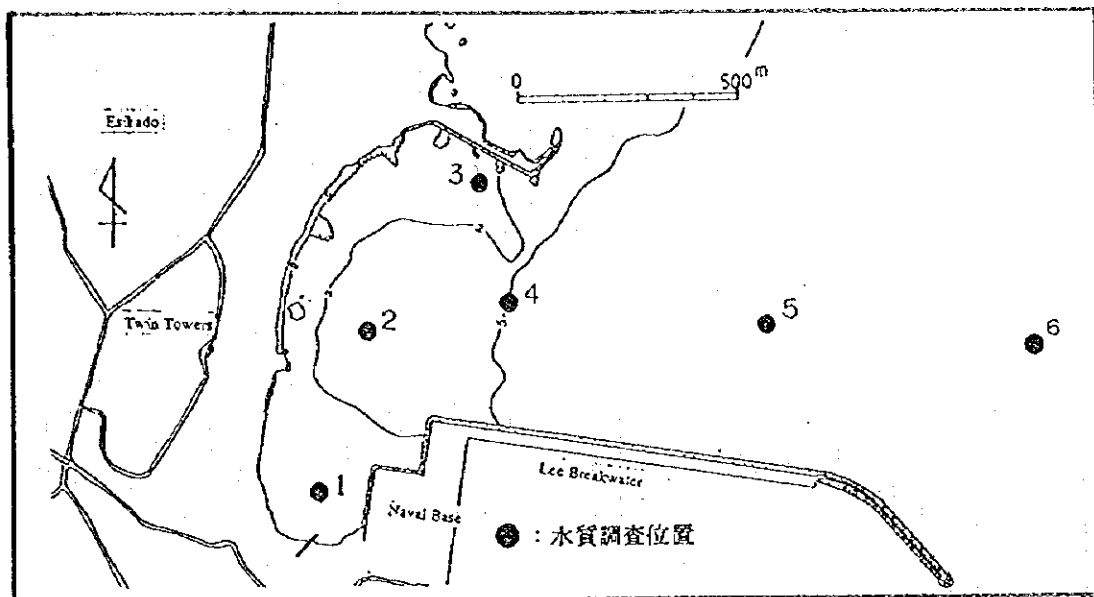


図 A-7.16 水質調査地点

(1) 第1回水質調査調査

セコンディ湾の海底付近の水質分析結果を日本の海域環境基準から判断すると、PH（水素イオン濃度）は約8で基準値以内、DO（溶存酸素量）は約7 mg/lでほぼ基準値以内にある。しかし、COD（化学的酸素要求量）は570~880 mg/lの非常に高い値を示し、基準値を大幅に上回っている。本調査においては、COD値は採水器を用いて海底付近の海水を採取したことから、海底面の底質が巻き上がり採水器に混入したため、高い値を示したものと考えられる。いずれにせよ、海水中に有機物が多く含まれ水質汚濁が進行していると考えられる。

(2) 第2回水質調査調査

第2次現地調査における水質調査は、海底付近に加えて表層の海水および海軍基地防波堤沖の外海の海水も採取し分析した。また、第1回調査においてCOD値が高い値を示したため、新たにクロロフィルaおよび大腸菌群数試験を追加した。

PHについて、ほとんどの地点で7.9であり特に問題ない。しかし、地点2の表層で7.2と低い（酸性値）値を示し、注意を要する。

SS（浮遊物質量）について、第1回調査に比較して約3倍の値を示している。原因は波浪による底泥物質の攪拌による濁りと考えられる。

DOについて、全地点で第1回調査値より低下している。ほぼ基準値程度であるものの、地点1は3.5~4.5mg/lと他の地点と比較して低い値を示しており、有機物の分解に伴う貧酸素化に対する注意が必要である。

CODについて、全地点とも第1回調査に比較して低い値を示しているが、依然として高い値となっている。外海に近い地点6の値が88mg/lと高いことから、分析方法が異なることによる違いがかなり大きいと推察される。

クロロフィルaについて、一般に赤潮状態になると40mg/m³を越えることが知られている。地点1の表層で最も高く27.1mg/m³で赤潮に近い状態まで植物プランクトンが増殖している。他の地点では<1.0~7.5mg/m³で外海に向かうほど低くなっている。

大腸菌群数について、地点1で基準を満足しないほかは、ほぼ基準値以内にある。

表A-7.8 水質分析結果

(1) 第1回調査 (1996.4.18. 下層)

調査地点	透明度 (m)	水温 (°C)		PH	COD (mg/l)	DO (mg/l)	SS (mg/l)
		表層	下層				
1	1.68	32.0	32.0	8.1	736	7.8	42
2	2.19	30.0	30.0	8.1	883	6.7	34
3	2.44	31.5	31.5	8.1	672	6.9	47
4	2.37	30.0	30.0	7.9	570	6.5	39
5	2.81	31.0	31.0	8.1	580	6.5	32

注) CODの分析は重クロム酸カリウム法による。

(2) 第2回調査 (1996.8.2. 表層および下層)

調査地点	透明度 (m)	水温 (°C)		PH		COD (mg/l)		DO (mg/l)		SS (mg/l)		加7/a (mg/m ³)		大腸菌群数 (MPN/100ml)	
		表層	下層	表層	下層	表層	下層	表層	下層	表層	下層	表層	下層	表層	下層
1	0.52	25.4	24.9	7.9	7.9	76	82	3.5	4.5	134	155	27.1	14.8	4600	4600
2	1.53	24.7	24.6	7.2	7.9	106	110	6.6	5.9	81	91	2.5	2.4	32	900
3	1.21	24.9	24.8	7.9	7.9	80	104	6.6	6.4	64	121	7.5	2.5	180	180
4	1.30	24.7	24.3	7.9	7.9	108	82	6.8	6.4	94	98	2.5	2.5	24	400
5	1.84	24.4	23.9	7.9	7.9	118	92	6.5	6.5	52	65	<1.0	<1.0	18	340
6	-	24.2	-	8.0	-	88	-	5.9	-	71	-	<1.0	-	9	-

注) CODの分析は重クロム酸カリウム法による。

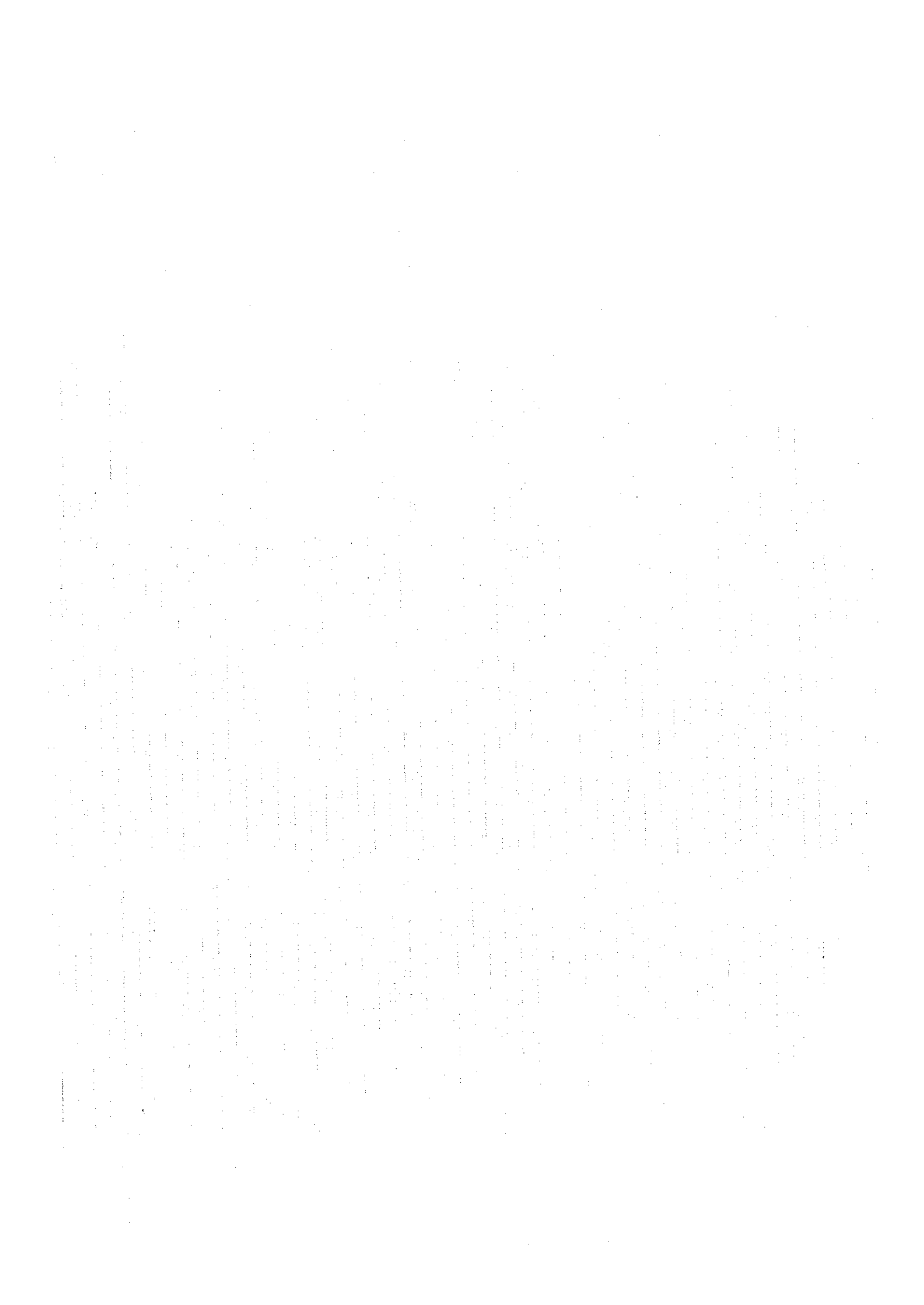
海水採取深さ: 表層は海水面下50cm
下層は海底面上50cm

表A-7.9 日本の海域における水質汚濁に係る環境基準

(海域)

項目 類型	利用目的の適応性	基準値				
		水素イオン 濃度 (PH)	化学的酸素 要求量 (COD)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数	n-Hex 抽出物質 (油分等)
A	水産1級、水浴、自然環境保全及びB以下の欄に掲げるもの	7.8~8.3	2mg/l 以下	7.5mg/l 以上	1000MPN/ 100ml 以下	検出されないこと
B	水産2級、工業用水及びCの欄に掲げるもの	7.8~8.3	3mg/l 以下	5mg/l 以上	-	検出されないこと
C	環境保全	7.8~8.3	8mg/l 以下	2mg/l 以上	-	-

- (注) 1. 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
 2. 水産 1級：マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用及び水産2級の水産生物用
 2級：ボラ、ノリ等の水産生物用
 3. 環境保全：国民の日常生活（沿岸の遊歩道等を含む）において不快感を生じない限度



JICA