

職人の単価は韓国人約\$5.0/時、フィリピン人約\$2.0/時程度（食事、旅費込み）。測量士、監督、職長は月給制で、韓国人の場合\$1,500/月程度という。パラオの非熟練労働者の法定最低賃金は\$1.25/時であり、熟練労働者に対しては法定最低賃金は存在しないが、実情としては\$1.50/時以上である。

## 6-2 施工方針

本計画の建設工事施工計画については、以下の方針に基づき立案することとする。

- 1) できるだけ現地の労働力および資機材を活用する。
- 2) 工期はなるべく雨期をはずし、稼働率を高める。
- 3) 環境保護に留意する。
- 4) 地元との連絡を密にし、トラブルが生じないようにする。
- 5) 相手国の文化・伝統を尊重する。

## 6-3 工事範囲

本計画はパラオ共和国のガッパン、アルコロロン、メレケオク、アングウルの4漁村の漁港整備を行うものである。本計画の範囲は以下の通りである。

- 1) 漁港整備計画用地の確保
- 2) 漁港施設の建設
- 3) 漁港施設用機材の調達
- 4) 上記の実施及び工事監理に伴う役務の提供
- 5) 上記の実施に関する必要な諸手続きと許可の取得

## 6-4 パラオ国政府と日本国政府の負担事項

本計画実施に伴う、両国の負担事項は次頁の通りとなる。

## 1) パラオ国政府負担事項及び便宜の供与

- ① 建設予定地の確保と海域を含む用地内の障害物の撤去。
- ② 必要な給水源の確保。
- ③ 本計画に使用される資機材の通関と輸入関税手数料の免除手続き。
- ④ 建設用資機材及び役務を提供するに際してパラオ国内で日本人に課せられる全ての税金、その他課徴金の免税の手続き。
- ⑤ 計画実施に必要な、日本人関係者に対する許認可免除その他の権利の取得と付与。
- ⑥ 無償資金協力により建設された施設の効果的な維持管理と運用。

## 2) 日本国政府負担事項

- ① 建設に必要なすべての資機材と労務の調達。
- ② 建設に必要な輸入資機材の海上、内陸輸送の実施、及び輸出保険料の負担。
- ③ 実施計画、入札業務の補助及び施工監理等のコンサルタントサービス。

### 6-5 工事優先順位

パラオ国政府は、離島の生活基盤施設の整備を早急に行うことを第一次国家開発計画（1987-1991年）における重要課題としてうたっている。本計画の4港のうちアンガウル港は離島にあり、早期着工は地元の産業の活性化、生活環境の整備・確立の面から最も重要としている。このため、本計画においてもアンガウル港の整備を最も早期に着手することとする。

次に漁港建設の緊急度が高いのは、バベルダウブ島北部のアルコロンである。ここはリーフ内漁業が最もさかんであるものの、漁港の基本施設となる航路、泊地、物揚場のいずれも欠落しているため、漁民は非常に不便を感じている。漁港建設により漁船の集合、漁獲物の増加、コロール港への漁獲物の転載等の一次経済効果が高い地点であり、これが村落経済を現状自給レベル以上に活性化させ、漁民の所得向上とこれにともなう漁業従事者の増加、漁船数の増加、船型の大型化による漁獲量の増大と、さらなる漁民の生活水準の向上という順方向の経済成長をもたらす大きな動機となることが期待されている。

一方、ガッパン、メレケオクの両港は現存の施設がある程度機能しており、航路、泊地、

物揚場等も漁業用に使用が可能である。従って、この2港の整備事業は前2港より遅れて着工しても当面の漁業開発上は問題がない。この2港は矢板打込み工事で工法上共通性があり、台船、機械等を共通させることにより、作業効率も高くなり、工期の短縮及び工費の節減も可能となる。従って、ガッパン、メレケオクの2港については同時着工とすることが望ましい。

以上本計画では、第1期アンガウル、第2期アルコロン、第3期ガッパン/メレケオクの順番で工事を実施することとして計画する。

## 6-6 施工計画

本計画施設の工事は、基本施設（航路、泊地の浚渫と維持、物揚場の新設と補強、防波堤、防砂堤、埋立護岸の新設）と機能施設（埋立造成、道路拡巾、船揚場の新設と補修、エプロンの新設、多目的ハウスの新設、トイレ/シャワーの新設、製氷プラントの新設、航路灯、クレーン）の工事及び、関連する漁船の不足する漁具スペアパーツと故障した製氷プラントの補修に必要なスペアパーツの供給である。

## 6-7 工種と施工方法

これらの工事に関わる工種は以下の通りである。

### A) 航路、泊地の新設拡張及び維持

- ・ 浚渫
  - a. 海上工事の場合、タグボート、台船、ドラグラインまたはグラブ
  - b. 陸上工事の場合、ドラグラインまたはグラブ及びダンプカー

### B) 防波堤、防砂堤、埋立護岸/道路護岸

- ・ 基礎掘削
  - ・ 基礎石捨込み
  - ・ 堤体材架設
- a. 海上工事の場合、タグボート、台船、グラブ、またはクレーン
  - b. 陸上工事の場合、グラブ、ダンプカー、またはクレーン
  - c. 基礎捨石、堤体材の製造及び現地までの移動

C) コンクリート・ブロック式物揚場

- |             |   |                                       |
|-------------|---|---------------------------------------|
| ・基礎掘削       | } | a. 海上工事の場合、タグボート、台船、グラブ、ま             |
| ・基礎石捨込み     |   | たはクレーン                                |
|             |   | b. 陸上工事の場合、グラブ、ダンプカー、またはクレーン          |
|             |   | c. 基礎捨石、堤体材の製造及び現地までの移動               |
| ・ブロック製作／養生  |   | 製作ヤード、パッチャープラント、型枠工、養生シート、散水設備、移動クレーン |
| ・ブロック据付     |   | クレーン、移動用台船／トラック                       |
| ・前面押え石      |   | 潜水夫                                   |
| ・ボラード／      |   | 型枠工、配筋工、溶接工                           |
| クレーン基礎取付    |   |                                       |
| ・上部コンクリート打設 |   | 同上                                    |
| ・裏込土投入      |   | 資機材移動ダンプカー、トラック／台船                    |

D) 矢板式物揚場

- |             |   |                                   |
|-------------|---|-----------------------------------|
| ・基礎掘削       | } | a. 海上工事の場合、タグボート、台船、グラブ、クレーン、くい打機 |
| ・矢板／控え矢板打込み |   | b. 陸上工事の場合、グラブ、トラック、クレーン、打機       |
|             |   | ジャッキ                              |
| ・タイロッド緊張    |   | C) の同種工と同じ                        |
| ・上部コンクリート打設 |   | “ ”                               |
| ・裏込土投入      |   | “ ”                               |

E) 埋立造成／道路造成

- |          |  |                     |
|----------|--|---------------------|
| ・護岸工     |  |                     |
| ・埋立      |  | グラブ、ダンプカー、ブルドーザ、ローラ |
| ・埋立法面保護工 |  |                     |
| ・道路路盤工   |  | ダンプカー、ブルドーザ、ローラ     |

F) 船揚場の新設、補修

- |             |  |                        |
|-------------|--|------------------------|
| ・コンクリート・ビーム |  | パッチャープラント、型枠、配筋及びスラブ製作 |
| ・掘削工        |  | C) に準じる                |
| ・基礎石捨込み、均し  |  | 潜水夫                    |
| ・ビーム・スラブ据付工 |  | トラック、クレーン              |

- ・舗装工／擁壁工
- G) エプロンの新設
- ・路盤工
  - ・舗装工
  - ・目地工
- H) 附帯工
- ・航路灯据付工
  - ・クレーン据付工
- I) 建築工
- J) 製氷プラント

#### 6-8 資機材調達

本計画施設の工事に必要な建設材料は、土石、コンクリート、鋼材（鉄筋、型鋼、矢板）、補助機具（手巻きクレーン、ビット、航路灯）及び建築材料（屋根材、ブロック、ペイント、他、衛生陶磁器類、配管材）である。現地産の建設材料は、土石、砂、砂利（碎石）のみで、他も現地に調達できるが、いずれも輸入品で輸入先も各国にまたがっている（韓国産、台湾産、米国産など）。

したがって、品質確保の点から、現地産以外の建設材料は一部（建築用、空洞ブロック、型枠材、足場材、その他の仮設材）を除いて、日本製を使用するのが望ましい。

建設重機及びその輸送手段については、現地調達できる機種と数量が少数に限られているため日本製を搬入する以外に方法はなく、止むを得ない場合にのみ、その一部を現地調達とする。

建設材料、建設重機のいずれも日本～コロールまでの海上輸送とコロール～計画予定地までの国内輸送に分けてこれらの調達輸送計画を綿密に検討する。

## 6-9 工事ヤード

建設資材のストック、重機の置場、修理ヤード、コンクリート・ブロックの製作、仮置きには、1,500 m<sup>2</sup>程度の広いヤードが必要となる。メレケオク、ガッパン港の場合、一部既設の埋立造成地があるから、これを利用できるが、後背地の余裕がないアンガウル、アルコロンについては、工事ヤード造成（アンガウルの場合、計画造成地外、アルコロンの場合、計画造成地内）を先行させる必要がある。

## 6-10 自然条件と品質

海上工事とする場合、強風時の台船の避難方法を予め想定しておく必要がある。パベルダウブ島3港の場合、いずれも外周リーフ内であって、強風時の波浪も有義波高で1 mを越える恐れはないから、強風時には工事を中止し、台船の係留方法を工夫する程度で十分と思われる。また、外洋に直面しているアンガウル港の場合も港内は強風時も静穏であるから、港内避難で台船の十分な安全を確保できる。

気温、降雨は、コンクリートの品質に大きく影響するから、打設直後のコンクリート温度が一定以上（35℃）上昇しないよう、（1）原材料（セメント、砂、砂利、水）の温度管理、（2）打設時コンクリートの温度管理（できれば日影で製作）、（3）養生中の温度管理と乾燥防止（散水養生）が必要である。コンクリートを屋外打設とする場合、降雨時の雨水侵入対策が必要である。

## 6-11 施工監理計画

パラオ共和国政府との設計監理契約後直ちに、コンサルタントは、現地調査及び最終打合せを現地政府と行い、その後国内にて詳細設計図、構造計算書、数量計算表及び工事仕様書など、入札に必要な図書を作成する。入札図書の完成後、計画承認手続き、入札資格審査、入札、入札評価を行い、適正な手続きによって請負業者を選定する。

工事契約後コンサルタントは、国内にて請負業者の提出する施工図のチェック、加工部材の工場製作監理、輸出製品、資材の品質試験の立会い検査および数量の船積検査を行う。現地工事着工と同時に、監理技術者を派遣し、請負業者の受け入れ調整、工事監理および品質監理試験、出来高検査に立会い、監理報告書を作成する。

## 6-12 実施工程

パラオ国内で調達できる資機材が少ないため、主要資機材は、日本国内調達となる。パラオに寄港する定期船は月2便であるから、これら資機材の調達、搬入時期の選定およびコロール／現地間の輸送手段の選定が現地工事の円滑な進捗にとって最も重要である。

以下、先に選定した、工種別に各漁港について工事数量を計算し、これと選定工法（仕様機械）の作業効率を考慮して、工事工程を検討すると表6-2、3、4、5のようになる。

〔実施設計及び入札〕

各年度E/Nの換後、実施設計から入札までの諸作業に関するコンサルタント契約が行われる。これらの概略工期は以下の通りである。

- |  |        |
|--|--------|
| (1) コンサルタント契約                                      | 0.5 ヶ月 |
| (2) 実施設計（詳細設計図、数量計算所、構造計算書、<br>工事仕様書、及び契約書－入札図書作成） | 4.0 ヶ月 |
| (3) 入札、工事契約  | 1 ヶ月   |

計画全体は、各港の着工優先順位と工費の節減を考慮し、三期に分けて実施することが最も望ましい。その期分けは以下のようにする。

- |     |              |
|-----|--------------|
| 第一期 | アンガウル港       |
| 第二期 | アルコロン港       |
| 第三期 | ガッパン港／メレケオク港 |

第一期目は建設機械の海上輸送で、実質的な工事の開始は、業者契約後三ヶ月程度遅れる。しかし第二期、第三期は現地留置の機械の使用が可能となり、工期の短縮が図れる。（図6-1参照）

## 6-13 概算事業費

本計画の実施に要する概要事業費（全額日本側負担）は、約 11.20億円と見込まれる。

表6-2 アンガウル港（コンクリート・ブロック式物揚場）

	工 種	数 量	作 業 効 率	所 要 日 数
調 達 ・ 準 備	1) 資機材調達 2) 日本/パラオ輸送通関 3) コロール/現地輸送 4) 現地仮設工事	一式	—	2ヶ月 (航路灯は 4ヶ月)
浚 渌 ・ 掘 削	5) 航路、泊地、浚渌 5)' 陸上掘削 6) 護岸 7) 埋立/造成	3,800m <sup>3</sup> 500m <sup>3</sup>	150m <sup>3</sup> /日 100m <sup>3</sup> /日	1ヶ月
捨 石	8) 基礎捨石 9) 裏込石	500m <sup>3</sup> 350m <sup>3</sup>	100m <sup>3</sup> /日 100m <sup>3</sup> /日	0.5ヶ月
コ ン ク リ ー ト	10) ブロック（物揚場） 11) 場所打ち工（エプロン） a. 型枠工 b. 鉄筋工 11)' 船揚場補修工	770m <sup>3</sup> (232ヶ) 290m <sup>3</sup> 410m <sup>3</sup> 2.9ton	20m <sup>3</sup> /日 (製作) 20ヶ/日 (据付)	2ヶ月+ 0.5ヶ月  1ヶ月以内
建 築 工	12) 多目的ハウス 13) トイレ/シャワー	一式	—	3ヶ月
附 帯 工	14) 1 tonビット 15) 手巻きクレーン (500kg) 16) 航路灯 17) 給水配管 (φ1")	7 移設 1 100m	—	0.5ヶ月



表 6-3 アルコロン港 (コンクリート・ブロック式物揚場)

	工 種	数 量	作 業 効 率	所 要 日 数
調 達 ・ 準 備	1) 資機材調達 2) 日本/パラオ輸送通関 3) コロール/現地輸送 4) 現地仮設工事	一式	—	2ヶ月 (製氷機 航路灯、ク レーンは 4ヶ月)
浚 渫 ・ 掘 削	5) 航路、泊地、浚渫 6) 道路護岸/埋立護岸 7) 埋立/道路造成	27,000m <sup>3</sup> 1,500m <sup>3</sup> (Gabion 372ヶ) 14,400m <sup>3</sup> + α	200m <sup>3</sup> /日 20m <sup>3</sup> /日 200m <sup>3</sup> /日	5.5ヶ月 3ヶ月 3ヶ月 + α
捨 石	8) 基礎捨石 9) 裏込石	150m <sup>3</sup> 800m <sup>3</sup>	100m <sup>3</sup> /日 100m <sup>3</sup> /日	0.5ヶ月
コ ン ク リ ー ト	10) ブロック (物揚場 防波堤, 船揚場) 11) 場所打ち工 (エプロン) a. 型枠工 b. 鉄筋工	820m <sup>3</sup> (270ヶ) 310m <sup>3</sup> 460m <sup>3</sup> 4.8ton	20m <sup>3</sup> /日 (製作) 20ヶ/日 (据付)	2ヶ月 + 0.5ヶ月
建 築 工	12) 多目的ハウス 13) 製氷プラント 14) トイレ/シャワー	一式	—	3ヶ月
附 帯 工	15) 1 tonビット 16) 手巻きクレーン (500kg) 17) 航路灯 18) 給水配管 (φ 1")	6 1 1 500m	—	0.5ヶ月

表6-4 ガッパン港（矢板式物揚場）

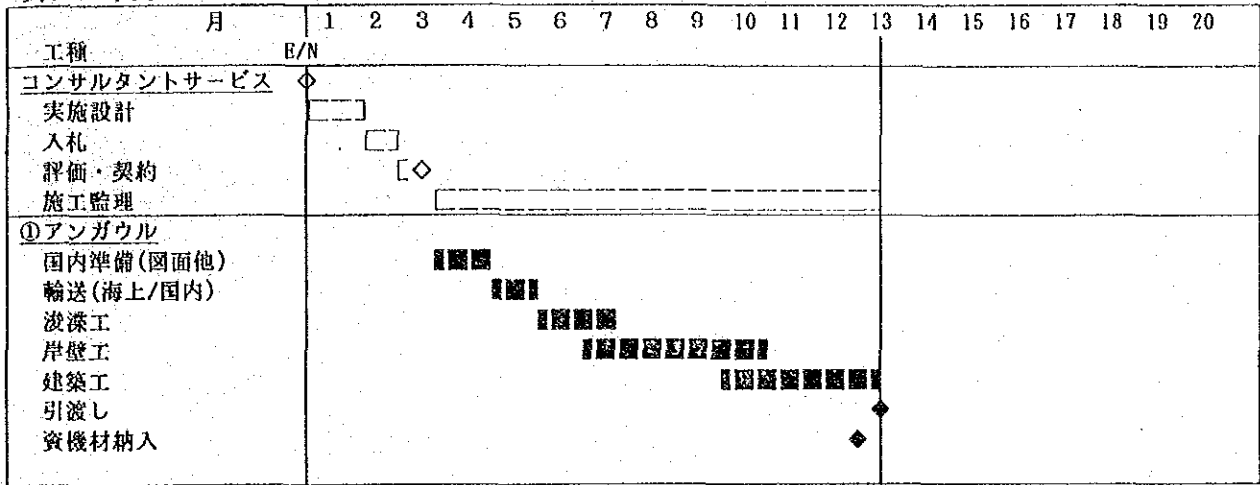
	工 種	数 量	作 業 効 率	所 要 日 数
調 達 ・ 準 備	1) 資機材調達 2) 日本/パラオ輸送通関 3) コロール/現地輸送 4) 現地仮設工事	一式	—	2ヶ月 (矢板、ク レーンは 4ヶ月)
浚 渫 ・ 掘 削	5) 航路、泊地、浚渫 6) 防砂堤 7) 埋立	9,100m <sup>3</sup> 250m <sup>3</sup> (Gabion 62ヶ) 7,500m <sup>3</sup>	200m <sup>3</sup> /日 20m <sup>3</sup> /日 200m <sup>3</sup> /日	2ヶ月 0.5ヶ月 1.5ヶ月
捨 石	8) 基礎捨石 9) 裏込石	370m <sup>3</sup> 2,240m <sup>3</sup>	100m <sup>3</sup> /日	1ヶ月
矢 板 ・ コ ン ク リ ー ト	10) 矢板 10)' ブロック（船揚場） 11) 場所打ち工 a. 型枠工 b. 鉄筋工	175ton (VI-207枚/10m V-170枚/5m) 35m <sup>3</sup> (31ヶ) 405m <sup>3</sup> 924m <sup>2</sup> 14.1ton	10枚/日 20m <sup>3</sup> /日	1.5ヶ月 1ヶ月
建 築 工	12) 多目的ハウス 13) トイレ/シャワー	一式	—	3ヶ月
附 帯 工	14) 5 tonビット 15) 手巻きクレーン 16) 航路灯 17) 給水配管	7 1 不要 120m	—	1ヶ月

表6-5 メレケオク港（矢板式物揚場）

	工 種	数 量	作 業 効 率	所 要 日 数
調 達 ・ 準 備	1) 資機材調達 2) 日本／パラオ輸送通関 3) コロール／現地輸送 4) 現地仮設工事	一式	—	2ヶ月 (矢板、ク レーンは 4ヶ月)
浚 渫 ・ 掘 削	5) 航路、泊地、浚渫 5)' 陸上掘削 6) 埋立護岸／防砂堤 7) 埋立 7)' マングローブ伐採	27,100m <sup>3</sup> 2,500m <sup>3</sup> 350m <sup>3</sup> (Gabion 80ヶ) 24,400m <sup>3</sup> 一式	200m <sup>3</sup> ／日 100m <sup>3</sup> ／日 20m <sup>3</sup> ／日 200m <sup>3</sup> ／日	5.5ヶ月 1ヶ月 1ヶ月 5ヶ月
捨 石	8) 基礎捨石 9) 裏込石	660m <sup>3</sup> 90m <sup>3</sup>	100m <sup>3</sup> ／日	0.5ヶ月 0.5ヶ月
矢 板 ・ コ ン ク リ ー ト	10) 矢板他／ (はしごつき) 10)' ブロック（船揚場） 11) 場所打ち工 (船揚場、エプロン) a. 型枠工 b. 鉄筋工	130ton (Ⅲ-157枚/10m Ⅱ-114枚/5m) 35m <sup>3</sup> (31ヶ) 320m <sup>3</sup> 740m <sup>3</sup> 10ton	10枚／日 20m <sup>3</sup> ／日 20ヶ／日 100m <sup>3</sup> ／日 1ton／日	1ヶ月 1.5ヶ月 1ヶ月
建 築	12) 多目的ハウス 13) トイレ／シャワー	一式 (既設)	—	3ヶ月
附 帯 工	14) 5 tonピット 15) 手巻きクレーン 16) 航路灯 17) 給水配管	5 1 既設 一式	—	1ヶ月

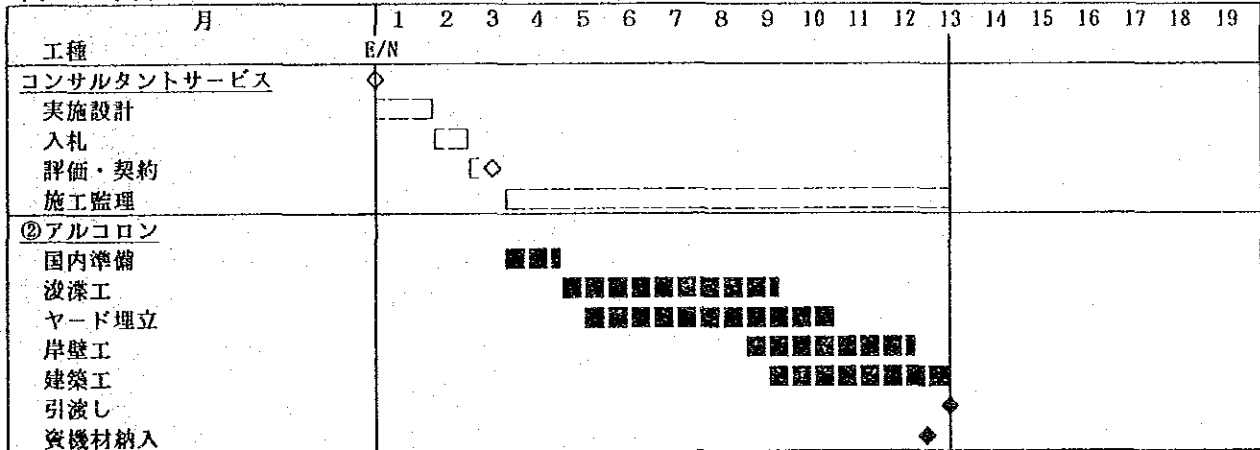
図6-1 工事スケジュール

第一期



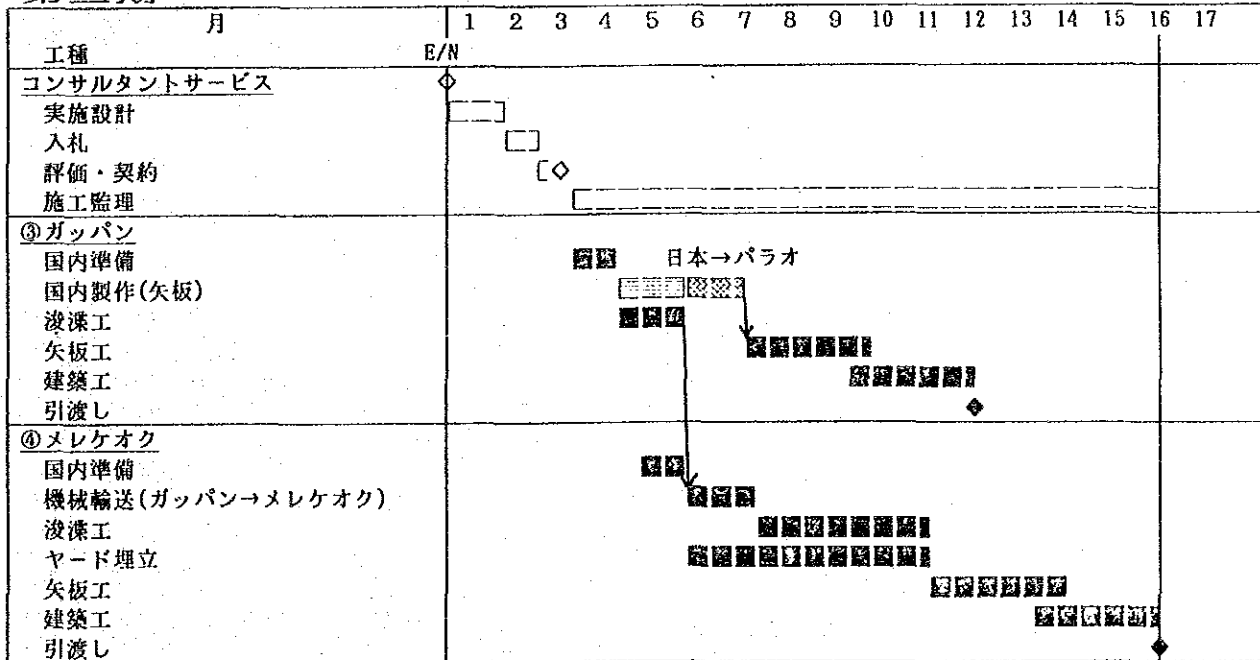
(13ヶ月)

第二期



(13ヶ月)

第三期



(16ヶ月)



## 第7章 管理運営計画



## 第7章 管理運営計画

### 7-1 運営計画

本計画で建設される施設は、完成後、国家資源省から港を管轄する各州政府に移管される。漁港運営という目的から、本港は各州の漁業組合によって自主的に運営されることが最も適切である。既に漁業組合の設置されているアルコロン、アングウルについては、この組合が運営主体となる。ガッパン、メレケオクの2州については、新たに、漁業組合連合会と州政府の指導のもとに漁業従事者による漁業組合を編成し、この下で漁港の運営をするものとする。

既にどの州も港を保有しており、別に規則や利用規約等を新たに決めなくとも従来通りの運用方法で問題はない。ただし、港の設備改良により、地元の州だけでなく、他の地域の漁船や、運搬船等の利用も増加することが予想される。今後は利用方法（係留方法、係留位置、付属施設利用方法等）を明文化することが施設の円滑な利用上望ましい。港の物揚場、航路、泊地等については、メンテナンスフリーということで、災害でも発生しない限り、維持管理はほとんど不要である。しかし、多目的ハウス、トイレ／シャワー等の付属施設は、清掃等の日常的な管理が必要であり、責任者を配置して、常に清潔に保つことが必要である。また港に人が常駐することにより、船を安心して係留できるようになり、現在各家の地先に置いてある小船もここに置くようになる。

さらに、魚の処理、保蔵、簡単な加工等がこれらの施設を利用して行われるようになると、その使用水の量も増え、その料金の負担者を明確にしておくことが必要である。

### 7-2 要員計画

各州の漁業組合長が各港の総責任者となり、毎日の施設の維持管理には、組合員が交替で当るものとする。また組合は各州政府とも綿密な連絡を取り、協同作業が必要な折には村民の協力を得て、補修作業等を行うようにする。港が村民の共有財産となり、できる限り自分等の手で直接に維持管理するように努める。



### 7-3 運営経費

4つの漁港は、メンテナンスフリーを基本に設計してあるため、運営経費はかからない。日常的な清掃は、漁業組合があたるものとする。

災害等の異常事態による施設の崩壊等については、管理者たる漁業組合及び各村民の共同作業で補修にあたるのが望ましい。また、補修材料等については、各州が財政的支援を与えることが望ましい。

アルコロンに設置される製氷プラントについての運営は、氷の販売にて燃料代、オペレーター人件費、メンテナンス用部品代等の出費がカバーできるよう氷の小売価格を設定することが必要である。

製氷プラントの運営経費を試算すると、

#### 運転条件

製氷量	500kg/日 (120トン/年間)
1日当りの運転時間	6時間
月間運転日数	20日/月

#### コスト

##### 1. 単価

##### a) メンテナンス

直接機材費の 10%/年

##### b) 燃油

45円/ℓ

##### c) オペレーター

US\$ 3/時間 2,430円/日

##### d) 製氷用原水

天水

## 2. 製造費の計算

		(円)
燃料費	$120 \text{ トン} \times 13.3 \ell \times 45 \text{ 円} =$	71,820
人件費	$2,430 \times 20 \text{ 日} \times 12 \text{ ヶ月} =$	583,200
メインテナンス		700,000
		<hr/>
		1,355,020
製氷原価		11.29円/kg

従って、氷販売価格は、水産用15円/kg、民生用25円/kgと設定することが可能である。この価格は、水産用氷の使用が普及している南太平洋での水産用氷15円/kgと比較しても、遜色のないところである。従って、本製氷プラントは、製造した氷をすべて漁民に販売し、かつパラオ水産公社が技術的バックアップを行うことにより、アルコロン州漁業組合に財政的負担をかけることなく運営することが可能である。



## 第 8 章 事業評価



## 第8章 事業評価

パラオ国が経済的自立を達成する上で漁業は最も重要な産業であり、すべての州においてその発展の可能性を持っている。すでに近代的な漁業資機材、即ち船外機、FRP製漁船、漁網、製氷機、冷蔵庫等の導入により、パラオ国の漁業は着実に近代化の道を歩んでいる。その産品は近隣諸国へも輸出されており、同国にとって貴重な外貨収入源となっている。これら高い評価を受けているパラオ国の鮮魚の生産をさらに拡大、向上させ、その輸出を伸長させることは、同国の経済発展の上でも重要な課題である。ハワイ、グアム、サイパン等のパラオの魚に対する需要は年を追うごとに増えており、1984～1986年では約100%の伸びを示している。これらの国々の観光産業の発展は今後も順調に推移することが予測されており、これに伴って観光客の食卓をにぎわすパラオ産の魚の輸出量も増加するものと考えられる。

しかしながら、パラオ各州の漁村では漁港等の基盤施設が不備であり、漁村の生活水準は低く、若者は都市へと流出して漁民の老齢化が進行しており、村は過疎の状態になっている。このような状況を改善し漁村の生活環境を整備して漁民の生活を向上させる上で、漁港施設の充実が重要である。

現地調査の結果では、いずれの港も漁業発展に不可欠であり、全体的に漁港整備の必要性が認められる。また、各港とも漂砂で埋没するような地形・海況でなく、地盤条件は各計画地とも異なるが、各々の計画地の条件に合致した安定的な構造の港湾施設の建設は可能である。

本計画の実施による航路の拡幅と浚渫により、漁船の操業安全性が確立し、干潮時にも出港、入港できることから、操業を潮の干満に左右されないで自由に行うことができるようになる。これは船の行動範囲を広げ、漁獲量の増大を可能とする。

航路灯の設置により、夜間の安全操業、航行も可能となり、これまでより夕暮、あるいは早朝の好漁時間帯の操業が可能となり、漁獲量の増大も期待できる。更に泊地、物揚場、船揚場等の整備は荒天、悪天時の船の安全な係留保管を可能にするとともに、船の補修、修理も充分行きとどいたものにし、操業上の安全に結びつく。

各港に付属施設である多目的ハウス等の建物は、魚処理、保蔵等の機能を有し、漁獲物の流通促進に役立ち、鮮度のよい魚をコロールの市場へ供給することが可能となる。またこれら施設は、漁民の集まり場としての機能を有しており、ここで技術の交流、情報の交換も促進され、漁村のコミュニティ形成の上でも大きな役割を果たす。このように4つの港の整備は地方漁村の

開発を促進することが期待される。また本計画でアンガウル、アルコロロン、ガッパン、メレケオクの4港に設定された漁港の規模は、現在パラオ国の各州が使用している港の規模と比較しても適切な規模である。その使用、運用においても、現在の各州政府及び漁業組合の運営能力からみて問題はない。

更に完成後各港は、パラオ国の漁業開発の中心基地としての役割を果たす事となる。各港毎の期待される成果としては、以下の事項が考えられる。

1) アンガウル

- 広大な南部海域の開発拠点となる。
- リーフ外漁業の技術開発、すなわち浮魚漁業の開発の中心となる。

2) アルコロロン

- 北部リーフ内漁業の漁業基地として、漁業開発が促進される。
- 北部離島の漁業活動の補給地及び流通拠点となる。
- バベルタウブ島道路の北端であるため、将来は物流の中継地点となる。

3) ガッパン

- 本港の整備により、パラオ西側海域の漁業開発の促進が可能となる。
- 沿岸リーフ内漁業のみでなく、リーフ外の浮魚資源の開発用の漁船の停泊基地となりうる。
- 道路、電気とも整備されているため、水産加工業の設置が可能となる。

4) メレケオク

- 新しい首都に隣接する漁港として、将来は国内水産市場の拠点となる。
- 東側海域の開発の漁業基地となる。

本計画で予定されている工事は、いずれもパラオの貴重な自然環境を破壊する心配はない。工事中はシルトによる海の汚染が生じないように配慮し、さらに、工事によるマングローブ林、サンゴ礁等の破壊は生じないように配慮してある。

これらの漁港の整備はパラオ国の地方開発にも役立つと考えられる。現在コロールに集中している開発は、地方の漁港が整備されることにより、地方へ分散し、地方の基盤整備を一層推し進めることが期待される。

このように本計画は、同国の経済発展と漁民の生活向上という点で大きな成果が期待されており、本計画に対して日本国政府が無償資金協力を行うことは非常に意義深いと思われる。





## 第9章 結論と提言



## 第9章 結論と提言

### 9-1 結論

本計画の実施により、パラオ国の地方の漁業、生産の基盤が整備され、かつ漁業生産量が増加することが期待される。地方の港とコロールの港の便も良くなり、新鮮な魚が短時間でコロールへ運ばれ、輸出用に加工処理することが可能となる。更に各港における水産業の発展は、過疎に悩む地方の活性化と地方漁民の生活水準の向上に結びつくであろう。また4つの港は、地理的にはパラオ国の東西南北の各海域の漁業開発拠点となる場所にあり、地域開発の上でも重要である。

各港の施設は基本的に維持管理がほとんどかからないように設計されており、運営管理を地元の共同体で行えば、新たに資金的負担を生じない。本計画を日本の無償資金協力として早期に実施することは妥当であると判断される。

### 9-2 提言

本計画で整備される漁港の効果を十分に発揮させるために、次の事項を提言する。

- (1) 各漁村の利用者の話し合いにより、各港の利用方法を取り決め、円滑な運営を図ることが必要である。
- (2) 各港の利用状況、即ち入出港船舶数、水揚げ量、利用者数等の統計を収集し、効果的な港の運用の資料とするとともに、今後の同国の漁港開発の基礎資料とすることが必要である。
- (3) パラオ国水産関係各機関は、若年漁民の養成を行い、地方の漁業が振興するよう努めること、また巡回技術指導を行い、地方での処理・加工技術の向上を図ることが必要である。
- (4) 各港とコロール港の間に、漁獲物の定期的運搬方法を確立し、産品が安定的にコロールに集荷できるようにすることが必要である。
- (5) リーフ内の漁業は、資源も限られているため、乱獲にならないよう配慮し、資源を保全しながら開発を進めることが必要である。



# 資料編



## 資料編目次

I	協議議事録	資-1
II	調査団の構成	資-7
III	調査日程	資-8
IV	面談者リスト	資-11
V	資料	資-13
V-1	人口統計	資-13
V-2	人口分布	資-14
V-3	GDP	資-15
V-4	自家消費生産	資-16
V-5	輸出輸入額	資-17
V-6	主な輸出品目	資-18
V-7	主な輸入品目	資-19
V-8	政府輸入品目	資-20
V-9-1	PFFAによる水産物購入記録(魚種別)	資-21
V-9-2	PFAによる水産物購入記録(魚種別)	資-22
V-10	PFFAによる水産物流通状況	資-23
V-11	魚 価(生産者価格)	資-24
V-12	PFFAによる鮮魚購買及び販売価格	資-25
V-13	輸出魚種	資-26
V-14	水産物輸出量及び仕向け地	資-27
V-15-1	1月別卓越風向頻度図	資-28
V-15-2	月別最大風速の風向頻度図	資-29
V-16	最大風速の期待値	資-30
V-17	コンクリート・ブロック式物揚場の構造計算	資-31
V-18	鋼矢板式物揚場の構造計算	資-41





# I 協議議事録



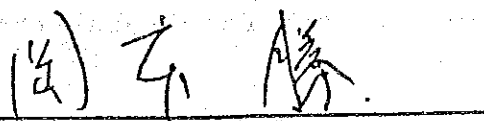
1. 基本設計調査時

MINUTES OF DISCUSSIONS ON  
THE PROJECT FOR FISHING COMMUNITY DEVELOPMENT  
IN THE REPUBLIC OF PALAU

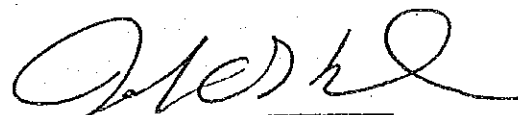
In response to the request made by the Government of Republic of Palau for the Project for Fishing Community Development (hereinafter referred to as "the Project"), the government of Japan decided to conduct a basic design study on the Project and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA). JICA sent to Palau a study team headed by Mr. Masaru OKAMOTO, Deputy Director, International Cooperation Division, Oceanic Fishery Department, Fisheries Agency, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries from the 18th October to the 11th November 1987.

The team had a series of discussions on the Project with the officials of the Republic of Palau headed by John O. Ngiraked, Minister of State and conducted field survey on Angaur, Melekeok, Ngarchelong and Ngatpang.

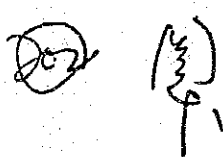
As a result of the study, both parties agreed to recommend to their respective governments that the major points of understanding reached between them, attached herewith, should be examined towards the realization of the project.



Masaru OKAMOTO  
Leader, Basic Design  
Study Team,  
Japan International  
Cooperation Agency (JICA)



John O. Ngiraked  
Minister of State



## ATTACHMENTS

1. TITLE OF THE PROJECT  
The title of the Grant Aid Project is "the Fishing Community Development Project".
2. OBJECTIVE OF THE PROJECT  
The objective of the Project is to develop coastal fisheries through improvement of facilities of fishing communities.
3. EXECUTING AGENCY  
The executing agency of the Project is Bureau of Resources Development, Ministry of National Resources.
4. REQUEST BY THE GOVERNMENT OF PALAU  
The Japanese study team will convey to the request of the Government of Palau the Government of Japan that the latter will take necessary measures to ensure cooperation in implementing the Project and provide necessary facilities listed in Annex 1 within the scope of the Japanese Economic Grant Aid programme.
5. SYSTEM OF JAPANESE GRANT AID  
The Government of Palau has understood Japanese Grant Aid System as explained by the Team. This system requires that a Japanese consulting firm be used as principal consultant and Japanese firms be used for implementation of the Project.
6. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF PALAU  
Provided that Grant Aid is extended by the Government of Japan for the Project implementation, the Government of Palau will take the necessary measures listed in Annex 2.
7. FINAL REPORT  
Ten final reports in English on the Project will be submitted to the Government of the Republic of Palau by the end of March 1988.

## ANNEX I

The facilities and equipment required by the government of Palau for the Project are listed below.

1. Fishing port facilities for Angaur, Melekeok, Ngerchelong, and Ngatpang.
2. Fishing community facilities such as multipurpose space, toilet with shower, ice making machine, storagehouse and equipment for fish preservation.
3. Spare parts for fishing equipment provided by Japanese grant aid in 1983.

(A) (B)  
↑

## ANNEX 2

The list of necessary measures to be taken by the Government of Palau is the following.

1. To carry out necessary site preparations, including land ownership for the construction work.
2. To arrange the installation of appropriate facilities for the distribution of electricity, water supply, drainage and other incidental facilities before the commencement of the works.
3. To ensure prompt unloading, tax exemption and customs clearance at Koror in Palau and the prompt internal transportation of the equipment provided under the Project.
4. To appoint an appropriate Project manager who will manage and expedite Project activities in the course of Project implementation.
5. To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Palau with respect to the supply of the products and services under the verified contracts.
6. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry and stay for the performance of their work.
7. To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid.

*Handwritten initials and a signature.*

MINUTES OF DISCUSSIONS  
ON  
THE PROJECT OF THE FISHING COMMUNITY DEVELOPMENT  
IN  
PALAU

In response to the request made by the Government of Palau for a grant aid for the Project of the Fishing Community Development in Palau (hereinafter referred to as "the Project"), the Government of Japan decided to conduct a basic design study on the project and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA). JICA sent to Palau the team headed by Mr. Masaru OKAMOTO, Deputy Director, International Cooperation Division, Oceanic Fishing Department, Fisheries Agency, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, from 18th October to 11th November, 1987.

As a result of the study, JICA prepared a Draft Report and dispatched a team headed by Mr. Yoshinori UGAJIN, Fishing Port Division, Fishing Port Department, Fisheries Agency, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries to explain and discuss it with the relevant authorities of the Government of Palau from 17th January to 26th January, 1988.

Both parties had a series of discussions on the Report and agreed to recommend to their respective Governments that the major points of understanding reached between them, attached herewith, should be examined towards the realization of the Project.

25 January 1988

宇賀神 義宣

Mr. Yoshinori UGAJIN  
Leader of  
The Basic Design Study Team  
JICA, Japan



Mr. Wilhelm R. Rengil  
Minister of National Resources  
Government of  
Republic of Palau



ATTACHMENT

1. The Palau side has principally agreed to the basic design proposed in the draft final report.
2. The Palau side has understood Japan's grant aid system and reconfirmed the necessary measures to be taken by the Palau side for the realization of the Project shown in Annex II as agreed upon the Minutes of Discussion dated October 25, 1987.
3. The Final Report (10 copies in English) will be submitted to the Palau side by the end of March, 1988.

宇賀神



## II 調査団の構成

### 1. 基本設計調査時

氏名	担当業務	所属
岡本 勝	調査団長	農林水産省水産庁海洋漁業部 国際課海外漁業協力室 海外水産協力専門官
宇賀神 義宣	漁港計画	農林水産省水産庁漁港部建設課
石渡 健次	業務調整	国際協力事業団 神奈川国際水産研修センター
石本 恵生	水産開発計画 (主任技術者)	オーバーシーズ・アグロフィッシャ リーズ・コンサルタンツ株式会社
新谷 真人	施設設計	同上
波木 守	水工土木	同上
高橋 昭好	自然条件	同上

### 2. ドラフト・ファイナル・レポート説明時

氏名	担当業務	所属
宇賀神 義宣	調査団長	農林水産省水産庁漁港部建設課
大野 隆次	業務調整	国際協力事業団 神奈川国際水産研修センター
石本 恵生	水産開発計画	オーバーシーズ・アグロフィッシャ リーズ・コンサルタンツ株式会社
新谷 真人	施設設計	同上
波木 守	水工土木	同上

### III 調査日程

#### 1. 基本設計調査時

月 日	調査内容
10月18日(日)	出国(NH001) グアム着
10月19日(月)	領事館表敬訪問打合、 台風20号のためフライトとりやめ
10月20日(火)	グアム発(C01819) コロール着
10月21日(水)	国務省にて各州知事、国務大臣と打合、 国家資源省、水産資源局と打合
10月22日(木)	メレケオク計画地調査 ボーリング業者と打合、サイト指示
10月23日(金)	アルコロン計画地調査、ガッパン計画地調査
10月24日(土)	アンガウル計画地調査
10月25日(日)	国務省で計画内容打合、ミニッツ内容打合 パベルタップ島全域飛行調査、ミニッツ調印
10月26日(月)	ロックアイランド付近漁業調査
10月27日(火)	官ベース出国、ガッパン計画地測量
10月28日(水)	ガッパン計画地水深測量
10月29日(木)	アルコロン計画予定地測量
10月30日(金)	アルコロン計画予定地水深測量
10月31日(土)	メレケオク計画予定地水深測量

月 日	調査内容
11月1日(日)	メレケオク計画予定地水深測量
11月2日(月)	水産資源局打合、漁業関係ヒアリング
11月3日(火)	パラオ水産公社打合、コロール漁港施設調査
11月4日(水)	建設会社/資材、関係調査
11月5日(木)	アンガウル予定地調査測量
11月6日(金)	アンガウル予定地水深測量
11月7日(土)	測量データ、ボーリングデータ解析
11月8日(日)	測量データ、ボーリングデータ解析
11月9日(月)	水産資源局打合、水産公社打合
11月10日(火)	パラオ出国、グアム領事館報告
11月11日(水)	帰国(NH012)

## 2. ドラフト・ファイナル・レポート説明時

月 日	調査内容
1月18日 (月)	領事館表敬訪問 グアム発 (C0958)                      パラオ着
1月19日 (火)	国務省ドラフト・ファイナル・レポート説明 国家資源省大臣表敬訪問
1月20日 (水)	アンガウル計画地調査 パラオ水産公社打合
1月21日 (木)	アルコロン計画地調査 村民との打合会議 ガッパン計画地調査
1月22日 (金)	メレケオク計画地調査 アンガウル州議員打合
1月23日 (土)	ロックアイランド沿岸漁業調査
1月24日 (日)	資料解析
1月25日 (月)	建設事情調査 ミニッツ調印 出国 (C0953) グアム着
1月26日 (火)	領事館報告 グアム発 (NH012) 帰国

## IV 面談者リスト

### 1. パラオ側関係者

#### 国 務 省

John O. Ngiraked	国務大臣
Krispin J. Termeteet	国務大臣特別補佐官
Pablo R. Temol	国務大臣特別補佐官
Ray Ulochong	日本代表部所長

#### 国家資源省

Wirihelm Rengiil	国家資源大臣
David K. Idip	資源開発局長
Toshiro Paulis	海洋資源課事業課長
Noah Idechong	海洋資源課総務課長
Marcelino Melaire	公共事業局長

#### パラオ水産公社

Abby Rdialul	議 長
Nancy Wong	財務担当

#### アンガウル州

Augustin	州 知 事
Edward Temengil	公共事業担当官
Tomei Oscar	酋 長

アルコロン州

Remokt Tarimel

州知事

Tadao Ngotel

報道官

Koichi West

財務局長

Ewatel Ngirchongewikel

国会議員

Shiro Bedul

オンレイ酋長

ガッパン州

Ngiratkel Etpison

州知事

Surangel Whips

国会議員

Techitong Rebluud Ridep

酋長

Rebelkuol Ngitong Ngirgibuuch

酋長

Hadrainglai Kengichi Madris

酋長

メレケオク州

Tellei

州知事

2. 日本側関係者（在グアム）

在グアム日本総領事館

土佐 勝男

総領事

横山 徹之

領事

相原 秀夫

副領事

## V 資 料





V - 1 人口統計

Resident Population of the Republic of Palau by Sex, 1920, 1925, 1930, 1935 and 1954-1980

YEAR		MALES	FEMALES	TOTAL
1920	Micro	3,143	2,611	5,754
	Other	571	36	607
	Total	3,714	2,647	6,361
1925	Micro	3,315	2,642	5,957
	Other	727	346	1,073
	Total	4,042	2,988	7,030
1930	Micro	3,305	2,704	6,009
	Other	1,279	813	2,092
	Total	4,584	3,517	8,101
1935	Micro	3,390	2,840	6,230
	Other	4,337	2,231	6,568
	Total	7,727	5,071	12,798
1954		3,893	3,833	7,726
1955		3,845	3,811	7,656
1956		4,050	3,949	7,999
1957		4,373	4,190	8,563
1958		4,502	4,382	8,884
1959		4,604	4,468	9,072
1960		4,703	4,617	9,320
1961		4,865	4,809	9,674
1962		5,010	4,955	9,965
1963		5,221	5,059	10,280
1964		5,323	5,305	10,628
1965		5,543	5,289	10,832
1966		5,757	5,468	11,225
1967		5,853	5,512	11,365
1968	r	5,987	5,564	11,551
1969	r	6,132	5,647	11,779
1970	r	6,270	5,745	12,015
1971	r	6,402	5,850	12,252
1972	r	6,518	5,955	12,473
1973		6,618	6,055	12,673
1974	r	6,693	6,138	12,831
1975	r	6,734	6,196	12,930
1976	r	6,740	6,222	12,962
1977		6,703	6,208	12,911
1978	r	6,618	6,144	12,762
1979	r	6,478	6,023	12,501
1980		6,279	5,837	12,116

r=revised

Source: Data for the years 1920 to 1967 from Quarterly Bulletin of Statistics, Vol. III, No. 2; Office of Planning & Statistics, TTPI/Saipan; Data for the years between 1967 and 1980 is interpolated using the 1967, 1973, 1977 and 1980 census results.

V - 2 人口分布

State Distribution of Population and Population Density, 1958, 1967, 1977 and 1986.

State	1958	1967	1977	1986	Percent	Pop. Density	
					Change 1957-1986	(Pop./sq.mi.) 1958	1986
Aimeliik	412	364	295	282	-31.6	20.8	14.2
Airai	442	538	616	1021	131.0	25.3	58.3
Melekeok	310	356	240	255	-17.7	29.0	23.8
Ngaraard	773	770	576	471	-39.1	55.6	33.9
Ngarchelong	558	615	434	272	-51.3	136.1	66.3
Ngardmau	201	227	171	155	-22.9	11.2	8.7
Ngaremlengui	316	436	320	299	-5.4	12.6	12.0
Ngatpang	88	119	267	219	148.9	5.0	12.4
Ngchesar	450	449	302	271	-39.8	27.4	16.5
Ngiwal	366	381	257	218	-40.4	35.5	21.2
Babelthaup Pop.	3916	4255	3478	3463	-11.6	25.6	22.6
Koror	3585	5667	8298	9419	162.7	504.9	1326.6
Peleliu	679	682	637	545	-19.7	144.5	116.0
Angaur	428	429	258	221	-48.4	129.7	67.0
Kayangel	181	199	136	113	-37.6	258.6	161.4
Hatohobei	108	72	66	n.a.	n.a.	180.0	n.a.
Sonsorol	90	61	38	n.a.	n.a.	100.0	n.a.
Rock Islands	-	-	-	11	-	-	-
Total Population	8987	11365	12911	13772	53.2	52.7	80.8

Source: Abstract of Statistics - 1984, Office of Planning and Statistics, Government of Palau.

Note: 1986 population is based on a preliminary count of the census undertaken in March 1986 by the Government's Office of Planning and Statistics, and it excludes Sonsorol and Hatohobei because their population had not been enumerated.

V - 3 G D P

Gross Domestic Product, 1983: (In current prices by kind of economic activity/sectoral origin)

Sector	GDP (\$'000)	Percentage Share
<u>Agriculture and Fishery</u>	<u>5299</u>	<u>16.8</u>
Agriculture	3080	9.8
Fishery	2219	7.0
<u>Industry</u>	<u>4099</u>	<u>13.0</u>
Manufacturing	117	0.4
Construction	3982	12.6
<u>Infrastructure</u>	<u>1898</u>	<u>6.0</u>
Electricity	594	1.9
Transport	402	1.3
Communications	327	1.0
Ownership of Dwellings	575	1.8
<u>Services</u>	<u>20250</u>	<u>64.1</u>
Trade	5247	16.6
Hotel and Restaurant	539	1.7
Finance & Insurance	549	1.7
Real estate & Business Services	260	0.8
Government Administration	11651	36.9
Other Services	2004	6.4
<u>GDP at factor Cost</u>	<u>31546</u>	<u>99.9</u>
Indirect Taxes	2702	8.6
Less Subsidies	-2668	- 8.5
<u>GDP at Market Prices</u>	<u>31580</u>	<u>100</u>
Population (Mid 1983) (Number) : 13,46		
Per capita GDP at current prices: 2345		

Source: Abstract of Statistics, 1984; Office of Planning and Statistics, Government of Palau.

V - 4 自家消費生產

Value to Non-Market Production, 1983 (in current market prices)

Activity	\$'000	Percent
Agriculture	2960	50.9
Fishery	2120	36.5
Construction Labor & Boat Building	157	2.7
Imputed Rental Value of Owner Occupied Dwellings	575	9.9
<b>TOTAL NON-MARKET PRODUCTION:</b>	<b>5818</b>	<b>100</b>

Source: Abstract of Statistics, 1984; Office of Planning and Statistics, Government of Palau.

V-5 輸出輸入額

Private Sector Commercial Commodity Exports & Imports (in Current Value), 1979 - 1984 (\$'000)

Commodity Exports & Imports	1979		1983		1984	
	Value	Per Cent	Value	Per Cent	Value	Per Cent
<b>EXPORTS</b>						
Fish (fresh and frozen)	-	-	97.0	31.0	125.0	26.9
Fish (Smoked)	-	-	-	-	22.0	4.7
Copra	-	-	6.0	1.9	-	-
Trochus Shell	-	-	64.5	20.9	173.0	37.3
Scrap Metal	-	-	40.5	13.2	6.0	1.3
Wooden Handicraft	-	-	100.0	32.5	138.5	29.8
<b>TOTAL EXPORTS</b>	-	-	<b>308.0</b>	<b>100</b>	<b>464.0</b>	<b>100</b>
<b>IMPORTS (FOB)</b>						
Food	2947.1	35.2	3382.3	25.0	4280.8	18.6
Beverage & Tobacco	1347.0	16.4	2065.0	15.2	2105.5	9.2
Crude Materials (inedible)	16.6	0.2	402.3	3.0	585.6	2.5
Mineral Fuel, Lubricant	15.7	0.2	2143.0	15.8	2143.0	9.3
Animal & Vegetable Oils, Fats	36.0	0.4	66.1	0.5	97.1	0.4
Chemicals & Related Goods	529.1	6.3	716.1	5.3	762.5	3.3
Manufactured Goods Classified by Materials	1163.3	13.9	1744.3	12.8	6071.0	26.4
Machinery & Transport Equipment	1434.5	17.2	2053.8	15.2	5238.6	22.8
Misc. Manuf. Goods	848.0	10.1	978.6	7.2	1605.9	7.0
Unspecified	-	-	-	-	135.8	0.5
<b>TOTAL IMPORTS(FOB)</b>	<b>8364.2</b>	<b>100</b>	<b>13551.5</b>	<b>100</b>	<b>23025.8</b>	<b>100</b>
<b>TOTAL IMPORTS (CIF)</b>	<b>9219.4</b>		<b>15313.2</b>		<b>26019.2</b>	

Source: Abstract of Statistics, 1984; Office of Planning and Statistics (OPS), Government of Palau, and other detailed import data collected by OPS.

Note: (i) 1984 import data for petroleum, oil & lubricants (POL) are not available, but it is likely that import value in 1984 was not lower than in 1983, hence the 1983 figure may be assumed for 1984 import of POL. (ii) CIF import value for 1983 has been calculated on the basis of 1984 CIF/FOB ratio in which year CIF import value represented 113% of FOB import value.



V-7 主な輸入品目

Import Quantities of Selected Fresh/Prepared Agricultural Products  
1975-1984  
(short tons)

Items	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Beef, Frozen	19.5	36.3	16.8	28.9	21.3	37.2	52.9	48.1	62.8	53.1
Pork, Frozen	16.7	21.8	19.9	30.4	34.6	31.2	42.0	38.2	32.0	43.0
Chicken, Frozen	71.4	116.6	80.1	82.4	119.9	119.2	119.4	240.9	241.3	196.1
Fish, Frozen	-	5.4	1.8	0.8	0.4	-	1.0	6.8	3.6	5.0
Eggs (Dozen '000)	27.8	117.6	55.1	29.1	39.8	85.4	117.3	247.0	115.7	116.8
Beef/Pork, Canned	184.3	139.4	73.1	81.9	150.0	115.9	149.5	83.1	151.6	158.0
Fish, Canned	99.4	88.3	152.2	59.3	107.9	128.8	63.9	119.7	76.9	108.3
Chicken, Canned	118.7	32.3	23.6	30.5	18.2	37.7	94.7	80.0	38.9	46.9
Vegetables, Frozen	51.8	138.7	78.5	47.2	57.2	73.0	127.2	107.9	54.4	140.2
Fruits, Frozen	20.2	38.3	63.4	64.2	66.1	80.2	105.3	103.8	44.3	98.2
Vegetable, Canned	11.1	54.0	15.4	1.0	26.6	34.4	34.4	23.8	11.6	23.6
Fruits, Canned	43.7	45.7	36.5	0.3	64.2	30.0	66.9	50.0	25.8	33.4
Rice	838.2	589.3	267.9	513.6	768.0	921.5	879.2	820.0	1,209.9	747.0
Potatoes	7.4	12.2	28.6	10.1	8.2	23.9	15.0	4.5	57.1	11.3
Flour	128.4	143.2	174.6	202.1	158.5	209.2	179.5	215.6	178.9	178.2
Biscuit/Cookies	108.7	85.4	459.5	21.6	33.0	61.5	28.9	46.2	72.6	34.1

Note: Unit is gross weight as indicated on Bill of Lading (B/L)

Source: Division of Agriculture; Palau



V - 8 政府輸入品目

National Government Merchandise Imports, 1984 (\$'000)

Items	FOB		CIF	
	Value	Per Cent	Value	Per Cent
Food	0.4	-	0.5	-
Crude Materials (inedible)	35.6	1.2	43.8	1.3
Petroleum Fuel & Lubricant	1896.3	62.6	2142.8	63.5
Animal & Vegetables, Chemicals & Related Products	208.9	6.9	224.5	6.7
Manufactured Goods Classified by Material	249.7	8.2	282.1	8.4
Machinery & Transport Equipment	477.0	15.8	508.7	15.0
Miscellaneous Manufactured Articles	160.8	5.3	172.9	5.1
<b>Total Government Imports</b>	<b>3028.7</b>	<b>100</b>	<b>3375.3</b>	<b>100</b>

Source: Abstract of Statistics, 1984, Office of Planning and Statistics, Government of Palau. Data for fuel import obtained from the Bureau of Public Works, Government of Palau.

V-9-1 PFFAによる水産物購入記録(魚種別)

Palau Federation of Fishing Associations: Fishing Purchases By Taxonomic Group  
1976 - 1981

Species	1976		1977		1978		1979		1980		1981	
	Lbs.	\$	Lbs.	\$	Lbs.	\$	Lbs.	\$	Lbs.	\$	Lbs.	\$
Snapper	43,332	13,813	23,504	7,749	8,002	2,624	56,477	22,057	113,886	55,565	42,138	22,692
Parrot Fish	25,095	8,901	25,667	9,508	12,070	4,628	54,117	22,762	68,620	37,246	46,510	27,926
Rabbit Fish	25,371	8,867	19,062	7,341	26,207	11,094	36,513	17,705	46,261	28,209	17,069	10,914
Unicorn Fish	18,204	6,165	19,260	7,477	16,251	7,167	24,345	12,650	72,223	46,193	31,980	20,616
Grouper	3,397	1,026	20,152	5,069	15,319	3,872	28,335	8,441	27,796	9,155	21,102	8,520
Mullet	7,122	2,648	4,433	1,663	1,757	874	5,833	3,285	6,944	4,605	4,349	3,027
Jack	6,619	1,677	2,815	926	2,146	688	11,166	3,525	9,944	3,982	3,502	1,514
Surgeon Fish	743	247	436	153	1,141	351	7,826	2,845	7,434	4,047	2,413	1,441
Goat Fish	2,225	680	1,631	551	943	330	2,441	1,111	5,109	2,860	2,667	1,571
Wrasse	1,255	414	918	334	957	335	3,836	1,659	3,366	1,834	2,578	1,545
Silver Fish	4,430	1,543	1,935	666	208	73	2,673	870	1,790	701	976	450
Squirrel Fish	40	12	257	90	20	7	584	257	287	164	3,470	2,082
Sweet Lips	-	-	95	14	335	111	973	278	1,511	469	390	150
Other Reef Fish	4,114	1,280	1,906	835	2,373	916	5,914	2,279	11,451	6,003	1,370	779
Assorted Reef Fish*	61,174	20,035	135,498	44,442	47,828	16,740	23,752	8,421	1,133	446	-	-
Pelagic Fish	19,381	4,311	56,059	8,175	159,524	26,232	201,118	38,160	68,985	18,440	28,233	10,489
Invertebrates	3,150	2,818	3,529	3,874	2,324	2,333	9,288	3,395	6,202	5,680	8,695	3,016
Reptiles	-	-	-	-	995	303	1,135	99	5	1	-	-
Total	225,646	74,437	317,157	98,867	298,200	78,678	476,326	149,799	452,947	225,600	217,442	116,669

\* Classification by species improved during the period resulting in a declining part of the Assorted reef fish group.

Source: The Palau Reef Fish Production Study; Division of Marine Resources, Palau, November 1983.

V-9-2 PFAによる水産物購入記録(魚種別)

Palau Fishing Authority:  
Fish Purchases By Taxonomic Group  
April-December 1983 and 1984

Species	1983				1984			
	Quantity		Value		Quantity		Value	
	Pounds	%	Dollar	%	Pounds	%	Dollar	%
Snapper	98,923	22.9	59,583	30.0	100,540	17.5	64,051	23.6
Parrot Fish	47,756	11.1	24,533	12.4	93,206	16.3	44,968	16.5
Surgeon Fish	5,834	1.4	2,612	1.3	4,023	0.7	1,954	0.7
Rabbit Fish	15,896	3.7	9,830	5.0	36,913	6.4	31,895	11.7
Goat Fish	2,444	0.6	1,456	0.7	4,353	0.8	3,523	1.3
Grouper Fish	34,083	7.9	13,742	6.9	42,315	7.4	18,625	6.9
Sweet Lips	1,224	0.3	452	0.2	1,546	0.3	469	0.2
Wrasse	4,645	1.1	2,065	1.0	3,712	0.6	2,323	0.9
Squirrel Fish	1,022	0.2	693	0.4	1,761	0.3	839	0.3
Jacks	10,754	2.5	5,423	2.7	21,106	3.7	10,754	4.0
Mullet	1,331	0.3	797	0.4	1,209	0.2	836	0.3
Silver Fish	325	0.1	176	0.1	639	0.1	390	0.1
Unicorn Fish	47,173	10.9	22,577	11.4	30,432	5.3	15,714	5.8
Other Reef Fish	12,428	2.9	5,581	2.8	7,812	1.4	3,535	1.3
Assorted Reef Fish	2,819	0.7	1,409	0.7	47	-	24	-
Pelagic Fish	139,731	32.4	44,130	22.2	218,025	38.0	63,987	23.5
Invertebrates	3,587	0.8	2,997	1.5	5,977	1.0	7,965	2.9
Reptiles	890	0.2	661	0.3	-	-	-	-
Total	430,865	100.0	198,716	100.0	573,616	100.0	271,852	100.0

Source: Division of Marine Resources

V - 10 PFFAによる水産物流通状況

Fish marketing of PFFA in 1986, 1987				
Month	Fish Purchase	Domestic Sales	Export	(lbs.) Stock
1986				
Jan.	30,822	18,598	5,084	7,140
Feb.	45,915	25,196	11,046	9,673
Mar.	61,811	27,091	18,477	16,243
Apr.	91,716.5	26,092	15,974	49,650.5
May	96,335	29,581	19,465	47,289
Jun.	64,763	30,374	11,916	22,473
Jul.	56,915	35,001	6,317.5	15,596.5
Aug.	32,142.5	37,034	3,793	-8,684.5
Sep.	15,546	25,681	6,024	-16,159
Oct.	49,538	28,305	7,862	13,371
Nov.	52,805	27,101	9,979	15,725
Dec.	51,918	32,881	4,812	14,225
(Subtotal in 1986)	(650,227)	(342,935)	(120,749.5)	(186,542.5)
1987				
Jan	17,587	25,598	7,817	-15,828
Feb.	62,322.5	31,393	16,000	14,929.5
Mar.	62,222.5	35,416	10,020	16,786.5
Apr.	91,062.5	26,017	11,008	54,037.5
May	53,275.5	24,335	3,346	25,594.5
Jun.	47,582	23,785	353	23,444
Jul.	40,345	25,322		

Quantity of domestic sales is estimated by dividing monthly total sales value by average sales price.

Source: PFFA, PFA

V-11 魚價 (生産者價格)

Fisherman's Buying Price List  
(cents per lb.)

Fish (Species)	1983						1984					
	Feb	May	Aug	Nov	Feb	May	Aug	Nov	Feb	May	Aug	Nov
	Erangel (Unicorn Fish)	60	60	70	60	50	60	70	80	50	60	70
Um (Unicorn Fish)	55	45	45	30	35	30	40	70	35	40	60	70
Ersuuch (Dolphin)	30	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kelsebuul (Rabbit Fish)	60	60	70	60	75	100	100	100	75	100	100	100
Meyas (Rabbit Fish)	50	50	60	60	60	60	60	80	60	60	70	80
Kemedukl (Parrot Fish)	50	30	50	40	60	50	50	60	60	50	50	60
Mellemau (Parrot Fish)	50	30	30	20	50	20	40	60	50	20	40	60
Ngyaoch (Parrot Fish)	60	60	70	60	60	50	60	70	60	50	60	70
Kedesau (Snapper)	50	45	45	35	35	40	40	45	35	40	40	45
Keremlai (Snapper)	55	60	70	50	50	40	60	70	50	40	60	70
Mechur (Snapper)	60	60	70	60	60	60	60	70	60	60	60	70
Melangmud (Snapper)	60	60	70	60	60	60	60	70	60	60	60	70
Metengui (Snapper)	60	80	150	100	50	60	50	70	50	60	50	70
Sebus (Snapper)	60	80	150	100	100	125	125	125	100	125	125	125
Udech (Snapper)	50	50	60	50	50	60	60	80	50	60	70	80
Temekai (Grouper)	50	45	45	35	35	40	40	50	35	40	40	50
Tiau (Grouper)	50	45	60	50	50	50	50	60	50	50	50	60
Maml (Wrasse)	60	50	60	50	50	60	60	80	50	60	70	80
Orewidel (Jack)	50	50	60	50	50	50	50	60	50	50	50	60
Katsuo - Grade I (Pelagic Fish)	35	32	42	25	25	20	20	20	25	20	20	20
Tekuu (over 7 lbs. - Pelagic Fish)	60	60	70	50	50	40	40	55	50	40	40	55

Source: Monthly Price-list, Palau Fishing Authority.

V-12 PFFAによる鮮魚購買及び販売価格

Price groups for purchase and sales of PFFA

	(English name);	(Local name)
Group A	Rabbit Fish;	Meyas, Kelsebuul, Bebael, Beduut
	Parrot Fish;	Mellemau (large), Ngyaoch, Otord, Ngesngis
	Snapper;	Metengui, Sebus Udech
	Dolphins;	Ersuuch
	Jacks,	Orwidel, Wii
	Goat fish;	Bang, Dech
	Mulletts	Kelat, Uluu
	Group B	Unicorn fish;
Parrot fish;		Kemedukl, Mellemau (small)
Snapper;		Kedesau, Keremlal, Mechur, Melangmud
Grouper;		Temekai, Tiau
Wrasse;		Maml
Tuna species;		Tekuu (large)
Jacks;		Terekrick, Desui
Barracuda;		Meai, Aii
Mackerel		Ngelngal, Keskas
Group C	Tuna species;	Tekuu (small)
	Skipjack;	Katsuo
	Frigate mackerel;	Soda

Price in September, 1987

Cents/lbs.

	Purchase	Sales
Group A	70	80
Group B	60	80
Group C	35	50

Note: Some valuable fish such as Etelis species is occasionally sold by more than 80 cents/lbs.

Source: PFFA, PFA

V - 13 輸出魚種

Palau Fishing Authority: Quarterly Fish Exports by Taxonomic Group

Fish	1983				1984							
	2nd-4rd Quarter		1st Quarter		2nd Quarter		3rd Quarter		4rd Quarter		Total	
	Qty. (lbs.)	Value (\$)	Qty. (lbs.)	Value (\$)	Qty. (lbs.)	Value (\$)	Qty. (lbs.)	Value (\$)	Qty. (lbs.)	Value (\$)	Qty. (lbs.)	Value (\$)
Invertebrates	384	651	932	717	564	1,268	484	1,251	146	430	2,126	3,666
Snapper	24,848	25,796	11,138	10,565	14,396	13,019	11,988	10,930	6,708	6,010	44,230	40,524
Parrot Fish	3,779	2,645	5,556	3,760	5,103	3,753	3,867	3,124	2,848	2,404	17,374	13,041
Surgeon Fish	466	317	867	686	1,076	504	1,024	468	181	138	3,148	1,796
Rabbit Fish	3,971	3,423	4,345	4,756	6,915	6,982	5,958	6,404	3,343	3,665	20,561	21,807
Goat Fish	765	589	1,376	1,574	1,621	1,404	1,193	1,022	640	565	4,830	4,565
Grouper	5,169	3,106	2,349	1,442	2,254	1,545	1,854	1,393	1,247	925	7,704	5,305
Wrasse	95	48	23	14	-	-	-	-	-	-	23	14
Squirrel Fish	376	369	228	222	269	125	-	-	-	-	497	347
Jack	841	625	739	547	2,105	1,650	1,928	1,567	837	657	5,609	4,421
Mullet	166	116	341	285	110	94	145	123	145	123	741	629
Silver Fish	285	176	82	57	251	191	166	131	166	131	665	510
Unicorn Fish	6,892	4,363	3,960	2,249	7,818	5,340	5,508	4,135	2,326	1,864	19,612	13,588
Other Reef Fish	3,990	3,195	1,344	1,059	887	713	776	660	678	577	3,685	3,009
Asst. Reef Fish	509	418	791	475	-	-	-	-	-	-	791	475
Pelagic Fish	1,036	904	5,170	2,847	3,497	1,715	3,106	1,608	321	255	12,094	6,425
Prepared Fish	4,312	5,972	5,481	8,550	11,410	15,481	2,169	3,265	801	1,329	19,861	28,625
Total	57,884	52,713	44,722	39,805	58,276	53,784	40,166	36,081	20,387	19,073	163,551	148,743

Source: Palau Fishing Authority

V-14 水産物輸出量及び仕向け地

Quantity of Fish Export by Month and Destination  
1983 - 1984  
(short ton) (1)

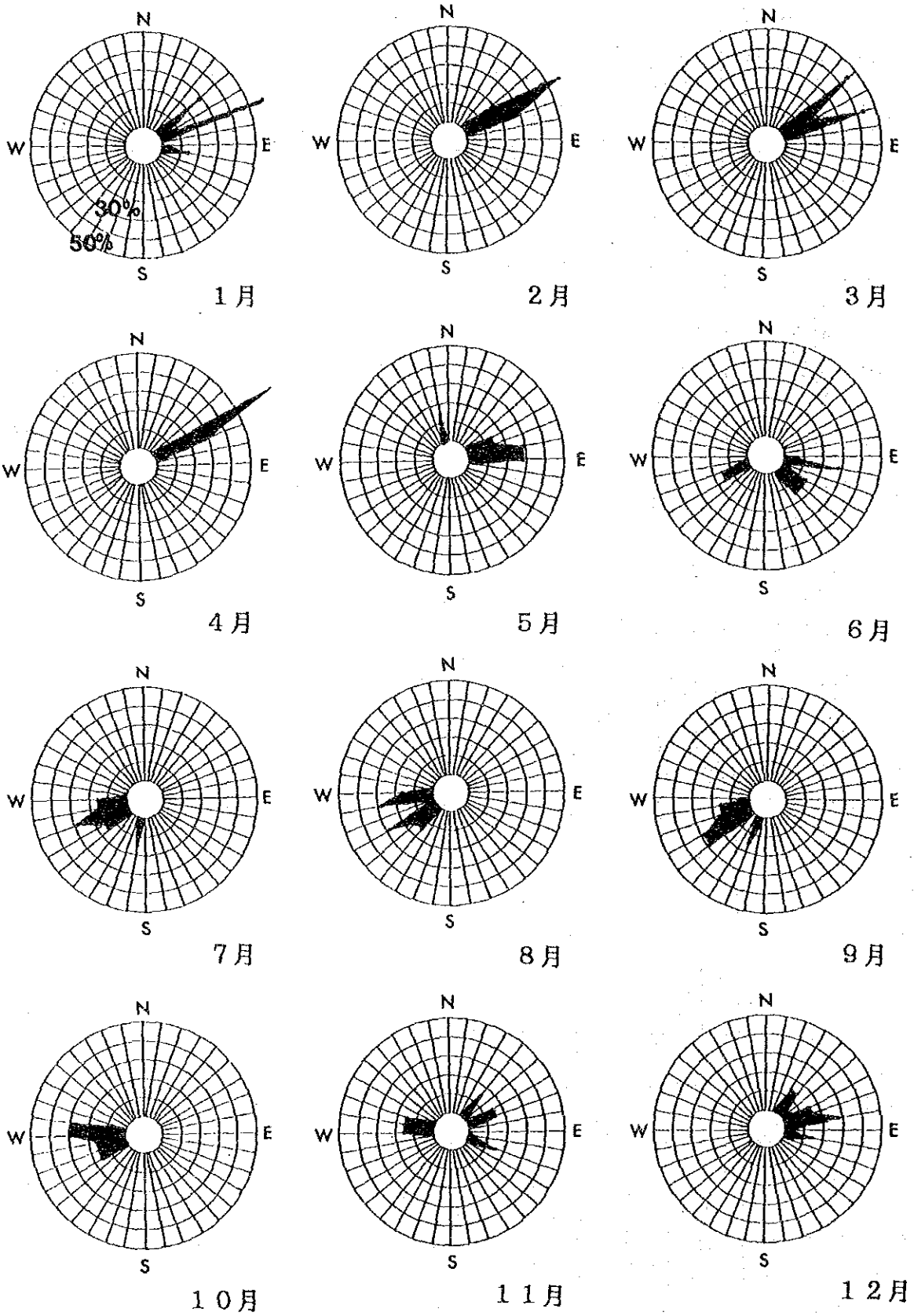
Month	1983				1984				Total
	Guam	Saipan	Hawaii	Other	Guam	Saipan	Hawaii	Other	
January	2.4	1.5	-	0.2	3.8	3.2	-	0.2	7.2
February	8.1	2.1	-	0.1	2.8	3.2	0.1	0.5	6.6
March	6.6	1.0	-	0.1	10.7	7.4	0.5	1.3	19.9
April	5.8	1.3	-	0.5	10.9	4.3	0.4	0.1	15.7
May	4.2(2)	2.3(2)	-(2)	0.4(2)	5.3	2.8	-	-	8.1
June	5.0	3.5	-	-	2.2	2.6	-	0.6	5.4
July	2.5	3.4	-	-	2.5	1.4	-	0.4	4.3
August	2.8	1.6	-	-	4.2	2.3	-	0.1	6.6
September	4.4	4.2	1.2	0.1	5.8	1.2	-	0.7	7.7
October	4.7	2.8	1.6	0.1	4.6	1.6	-	-	6.2
November	3.4	2.3	1.0	0.1	1.6	0.9	-	-	2.5
December	7.2	4.9	0.3	0.1	4.7	0.9	-	-	5.6
Total	57.1	30.9	4.1	1.7	59.1	31.8	1.0	3.9	95.8

Note: (1) Quantities in gross weight;  
(2) Estimates;

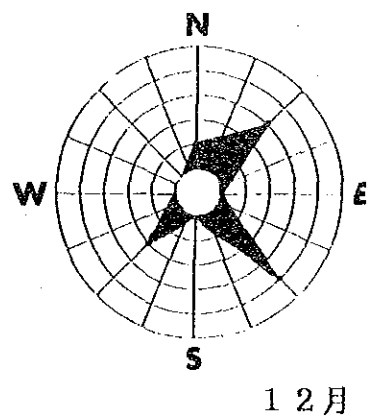
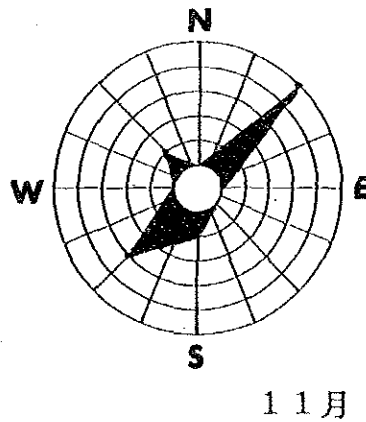
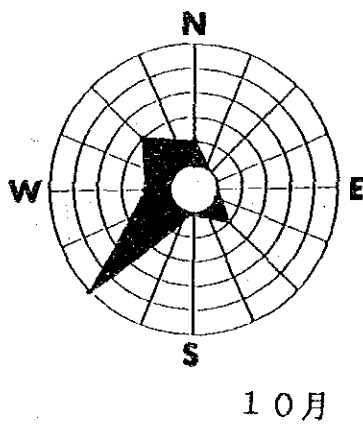
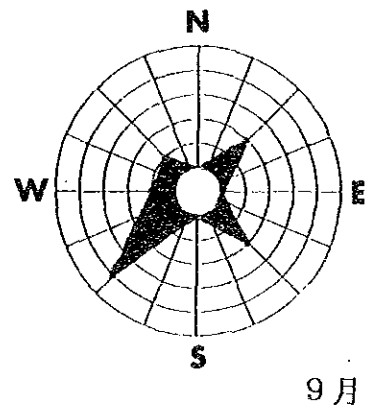
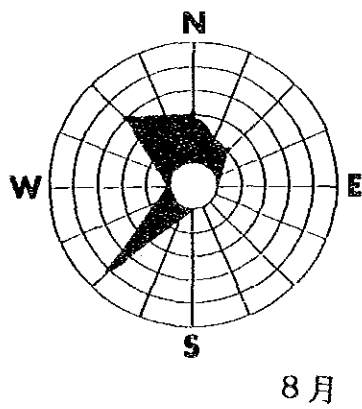
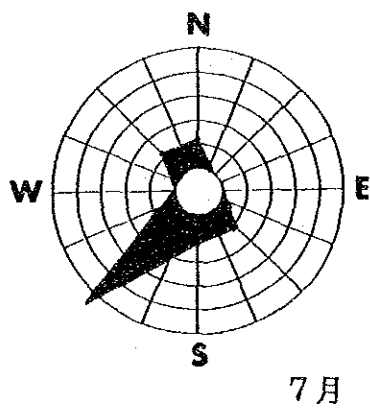
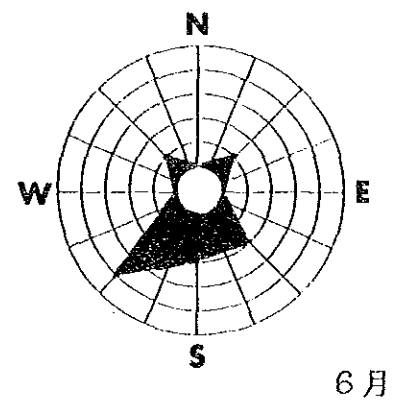
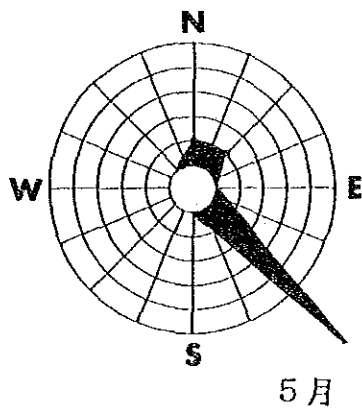
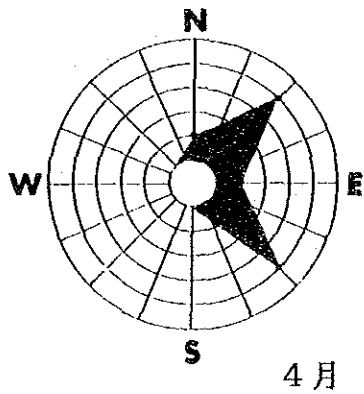
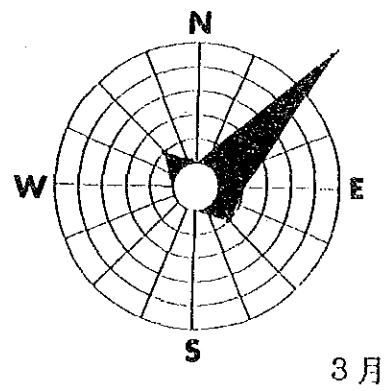
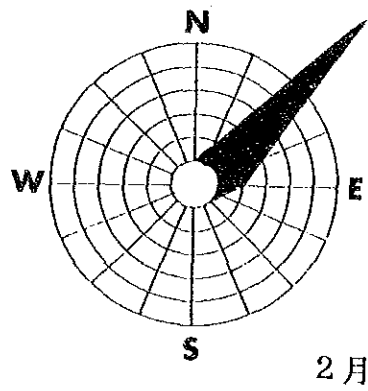
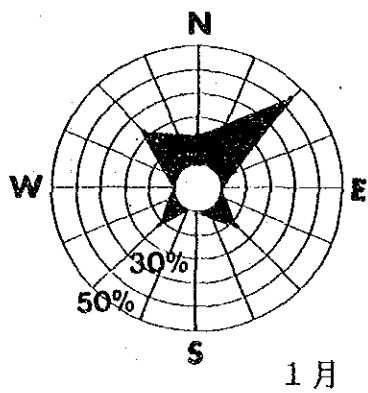
Source: Out-bound Cargo Manifest provided by Airlines.



V-15-1 月別 卓越風向頻度圖 (KOROR ISLAND)

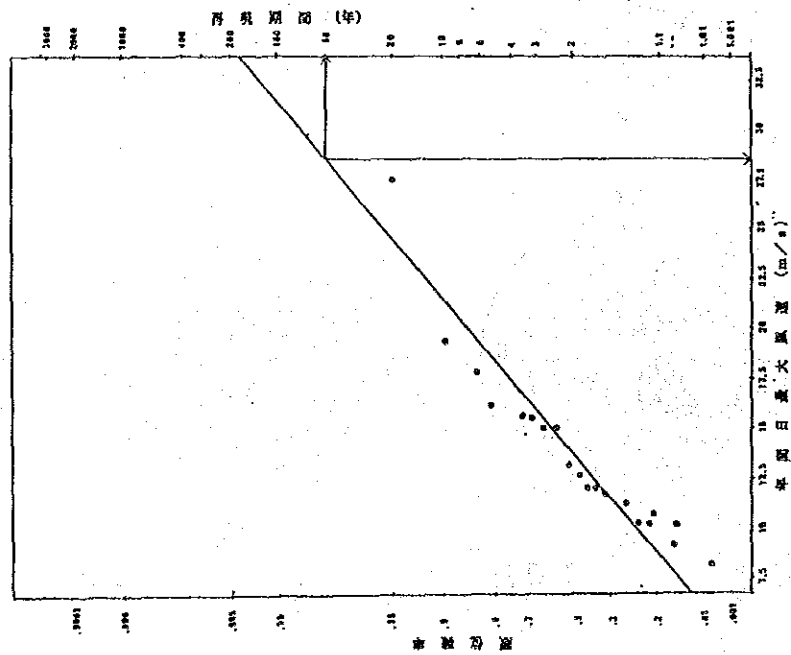


V-15-2 月別 最大風速の風向頻度図 (KOROR ISLAND)

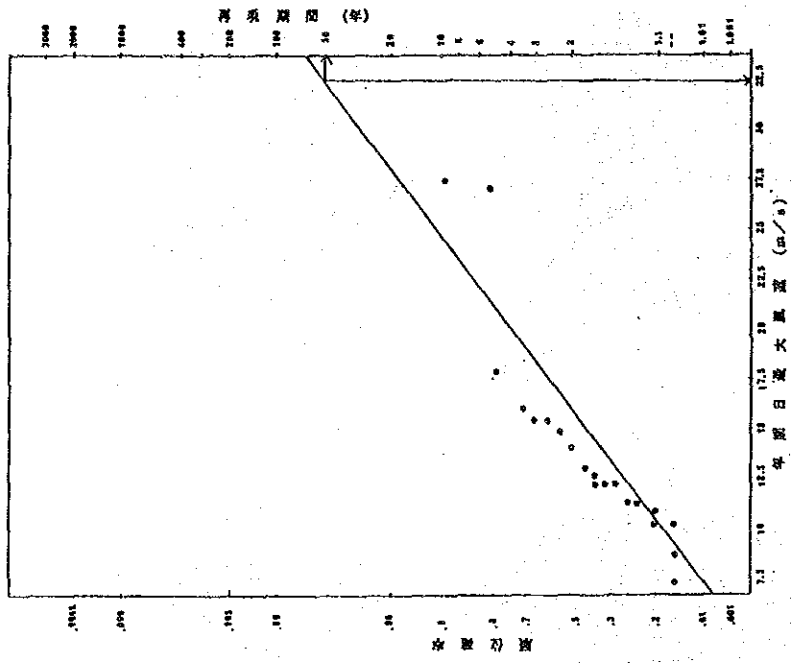


V-16 最大風速の期待値

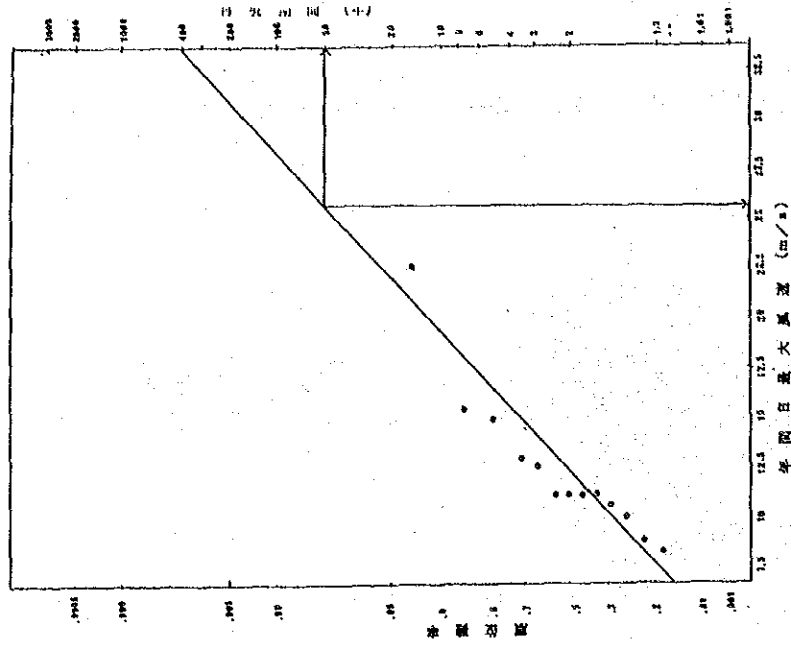
V-15 最大風速の期待値  
ANGAUR, NGERCHELONG (NW-SW)



V-15 最大風速の期待値  
MELEBOK (SE-SW)

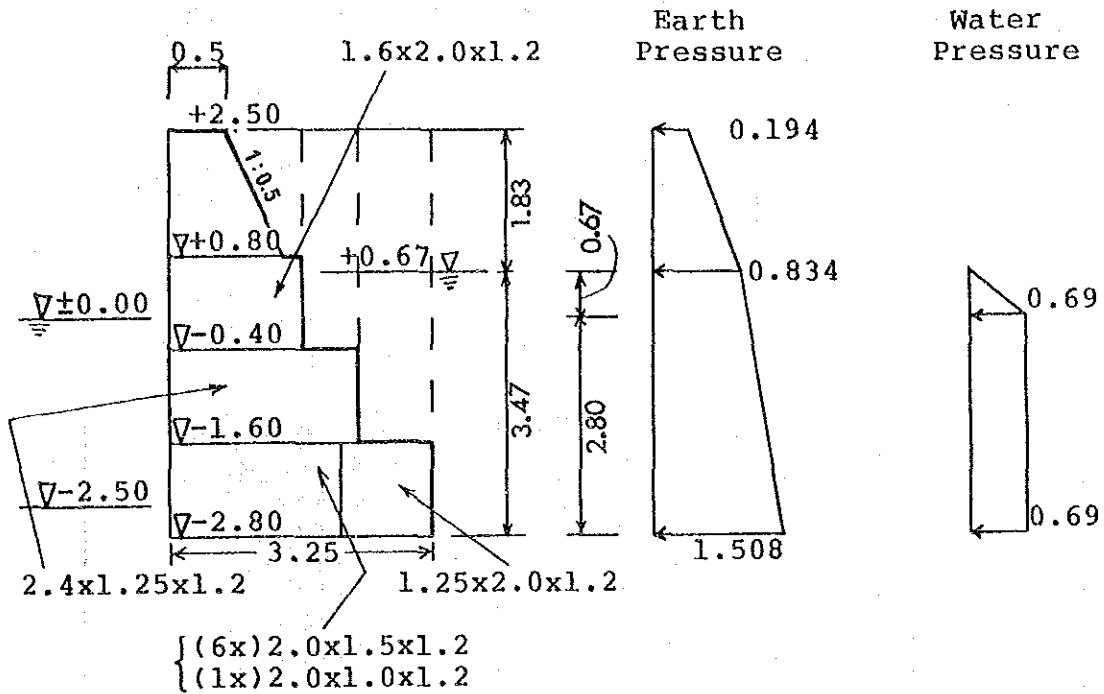


V-15 最大風速の期待値  
GATPANG (N-E)



V-17 コンクリート・ブロック式物揚場の構造計算

1. Melekeok/Ngatpang Concrete Block Wall



$$w = 1.0 \text{ tf/m}^2, \phi = 40^\circ, \delta = 15^\circ, k = 0$$

$$K_a \cdot \cos \delta = 0.194$$

$$P_{+2.50} = w \cdot K_a \cdot \cos \delta = 0.194 \text{ t/m}^2$$

$$P_{+0.67} = (1.0 + 1.8 \times 1.83) \times 0.194 = 0.834$$

$$P_{-5.70} = (1.0 + 1.8 \times 1.83 + 1.0 \times 3.47) \times 0.194 = 1.508$$

$$P_h_{-0.40} = 1.94 \text{ t/m}$$

$$P_h_{-1.60} = 3.33 \text{ t/m}$$

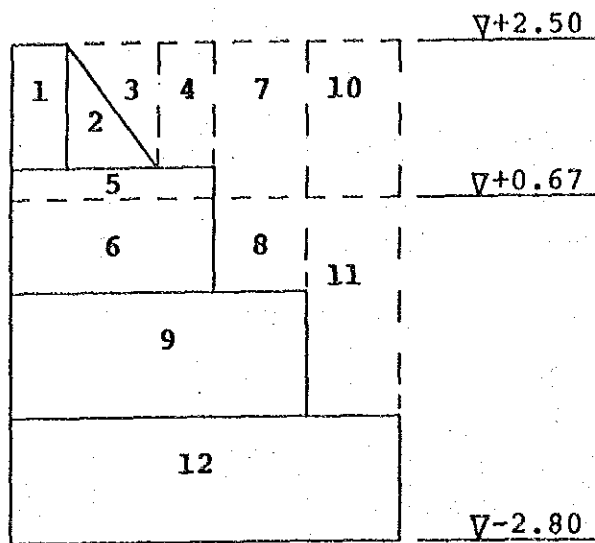
$$P_h_{-2.80} = 5.00 \text{ t/m}$$

$$P_v_{-0.40} = 1.94 \tan 15^\circ = 0.52 \text{ t/m}$$

$$P_v_{-1.60} = 3.33 \tan 15^\circ = 0.89 \text{ t/m}$$

$$P_v_{-2.80} = 5.00 \tan 15^\circ = 1.34 \text{ t/m}$$

Resisting Moment



No.	Weight W (tf)	Gravity Point X (m)	Resisting Moment W X (tf·m)
1	1.96	0.25	0.490
2	1.66	0.78	1.295
3	1.30	1.07	1.391
4	0.77	1.48	1.140
5	0.48	0.80	0.384
6	2.17	0.80	1.736
7	2.64	2.00	5.280
8	0.86	2.00	1.720
9	3.66	1.20	4.392
10	2.80	2.83	7.924
11	1.93	2.83	5.462
12	4.95	1.63	8.069
<b>Total</b>	<b>25.18 tf</b>		<b>39.28 tf·m</b>

Resisting Moment by Earth Pressure

$$M_{RV} = 0.52 \times 1.60 + 0.89 \times 2.40 + 1.34 \times 3.20$$

$$= 7.26 \text{ tf}\cdot\text{m}$$

Total resisting moment  $M_R = 46.54 \text{ tf}\cdot\text{m}$

Total weight  $W = 27.93 \text{ tf}$

Total overturning moment  $M_a = \frac{10.32}{\text{Earth Pressure}} + \frac{3.40}{\text{Water Pressure}} = 13.72 \text{ tf}\cdot\text{m}$

Bearing capacity of foundation

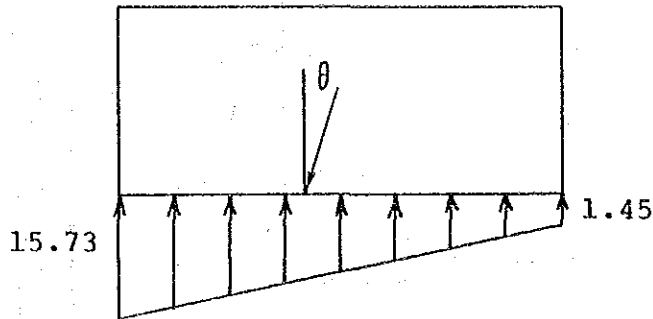
$$X = (46.54 - 13.72) / 27.93 = 1.18 \text{ m}$$

$$e = B/2 - X = 3.25/2 - 1.18 = 0.45 \text{ m} < B/6$$

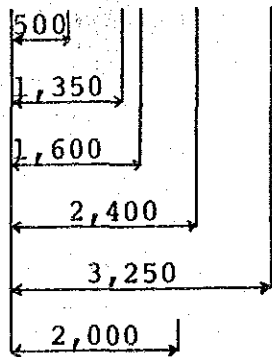
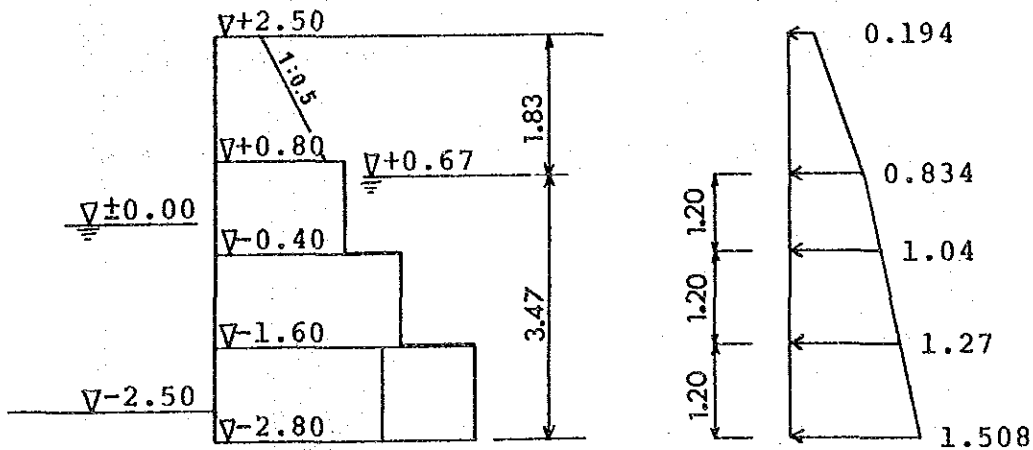
$$P_1 = (1 + 6e/B) \times V/A$$

$$= (1 + 6 \times 0.45/3.25) \times 27.93/3.25 = 15.73 \text{ tf/m}^2$$

$$P_2 = (1 + 6e/B) \times V/A = 1.45 \text{ tf/m}^2$$



$$= \tan^{-1} H/V = \tan^{-1} 7.17/27.93 = 14.4^\circ$$



$$A_1 = 0.941$$

$$M_1 = 3.948$$

$$A_2 = 4.063$$

$$M_2 = 6.373$$

$$Mo_1 = 10.32$$

$$Aw_1 = 0.231$$

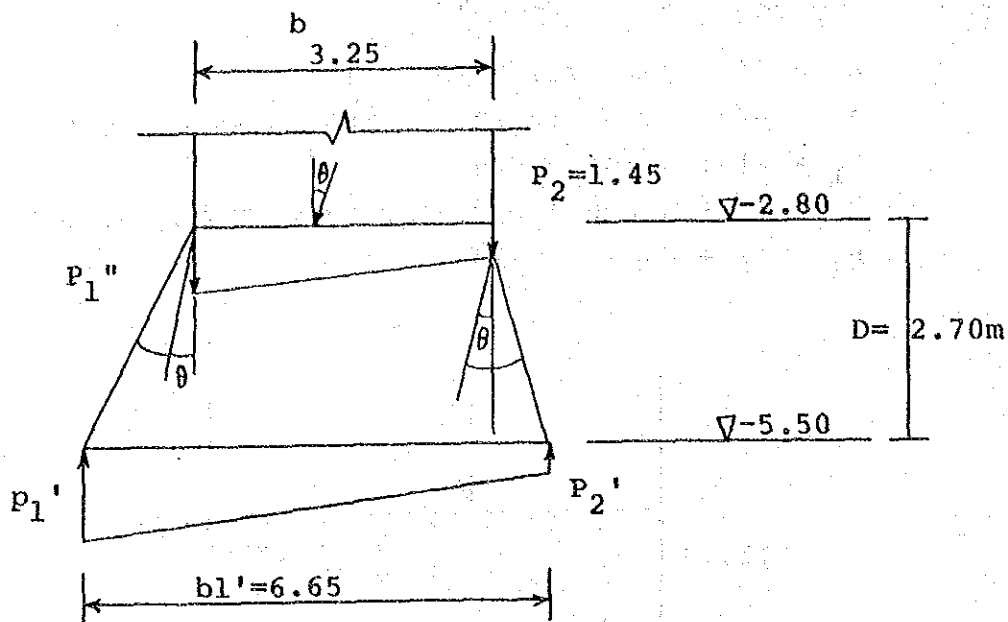
$$Mw_1 = 0.698$$

$$Aw_2 = 1.932$$

$$Mw_2 = 2.705$$

$$Mo_1 = 3.40$$

$$Mo + Mw = 13.72$$



$$b_1' = 3.25 + 2.7 \times \{ \tan(30+14.4) + \tan(30+14.4) \}$$

$$= 6.65 \text{ m}$$

$$P_1' = P_1 \times b/b_1' + r_2 D$$

$$= 15.73 \times 3.25/6.65 + 1.0 \times 2.70 = 10.39 \text{ tf/m}^2$$

$$P_2 = P_2 \times b/b_1' + r_2 D$$

$$= 1.45 \times 3.25/6.65 + 2.70 = 3.41 \text{ tf/m}^2$$

Bottom of foundation

$\phi=25^\circ$ , thus,  $Hr=3.2$ ,  $Hq=4.7$

Therefore,

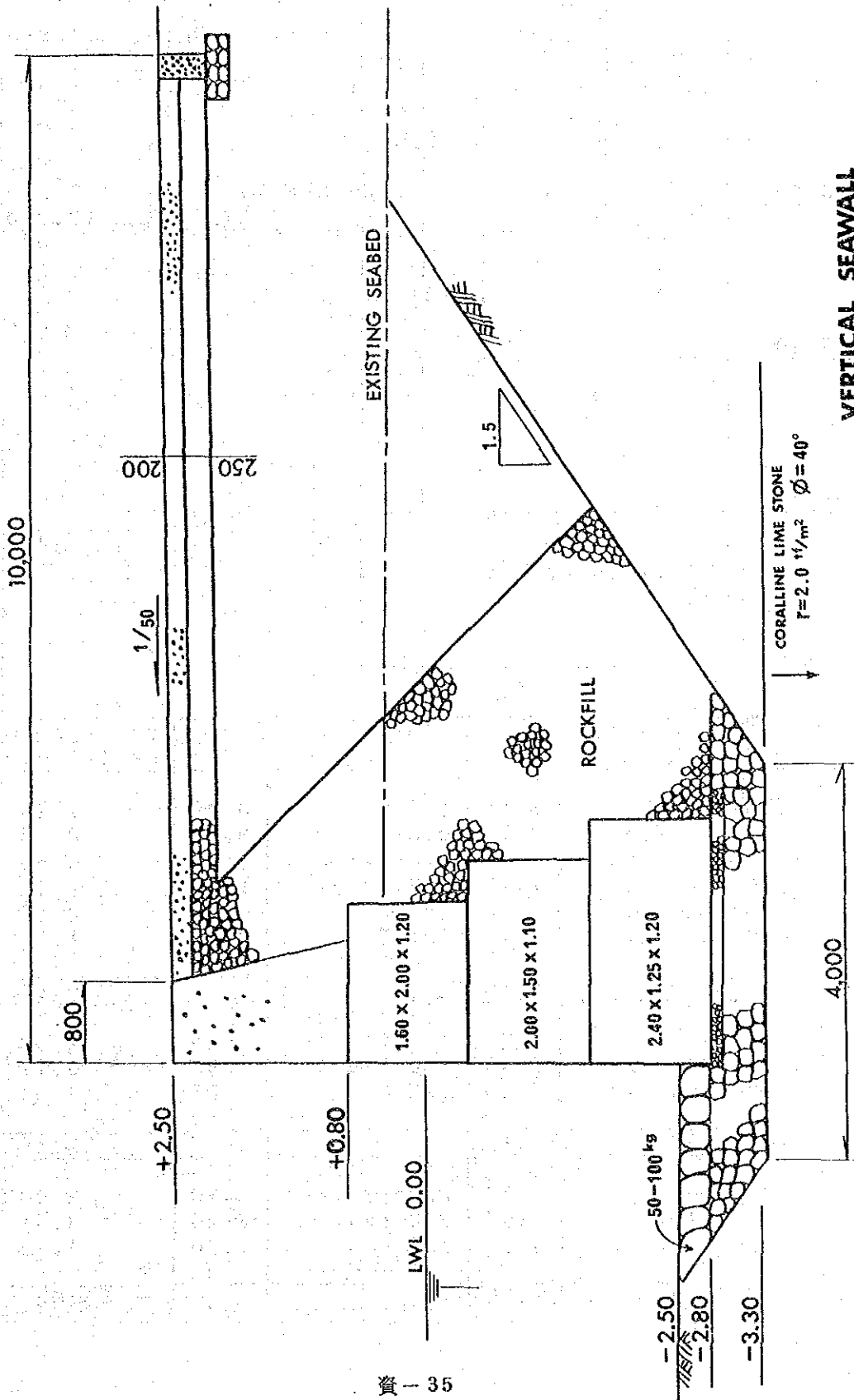
$$Q_a = 1/F \times (B r_1 + B N r_2 + r_2 D N q) + r_2 D$$

$$= 1/2.5 \times (0.5 \times 1.0 \times 6.65 \times 3.2 + 1.0 \times 2.7 \times 4.7) + 1.0 \times 2.7$$

$$= 12.0 \text{ tf/m}^2 > P_1' = 10.4 \text{ tf/m}^2$$

2. Ngerchelung Concrete Block Wall

2-1. Section

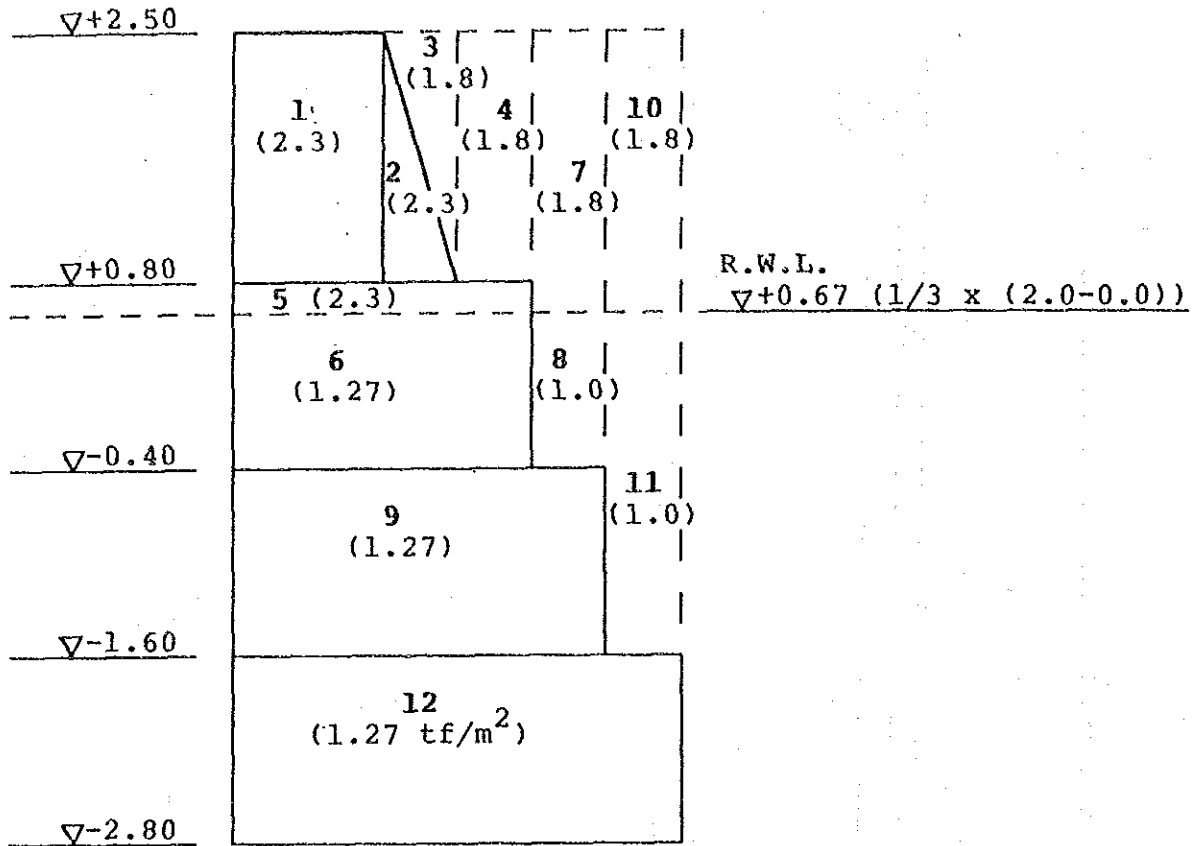


VERTICAL SEAWALL  
TYPICAL SECTION S: 1/60



## 2-2. Calculation of Weight and Earth Pressure

### (1) Weight



No.	Weight W (tf)	Gravity Point X (m)	Resisting Moment Mr (tf·m)
1	1.70x0.8x2.3	3.13	1.25
2	$\frac{1}{2} \times (1.7 \times 0.4) \times 2.3$	0.78	0.73
3	$\frac{1}{2} \times (1.7 \times 0.4) \times 1.8$	0.61	0.65
4	1.70x0.4x1.8	1.22	1.71
5	0.13x1.6x2.3	0.48	0.38
6	1.07x1.6x1.27	2.17	1.74
1-6	(to -0.40m)	8.39	6.46
7	1.83x0.4x1.8	1.32	2.38
8	1.07x0.4x1.0	0.43	0.77
9	1.20x2.0x1.27	3.05	3.05
1-9	(to -1.60m)	13.19	12.66
10	1.83x0.4x1.8	1.32	2.90
11	2.27x0.4x1.8	1.63	3.59
12	1.20x2.4x1.27	3.66	4.39
1-12	(to -2.80m)	19.80	23.54

(2) Earth Pressure

$$P_m = (\Sigma rh + W) \times K \cos \delta$$

$$W = 1.0 \text{ tf/m}^2, \phi = 40^\circ, \delta = 15^\circ, kh = 0$$

Therefore,  $K \cos \delta = 0.19$

(Calculation point: -0.40m, -1.60m, -2.80m)

$$P_{a+2.50} = 1.0 \times 0.19 = 0.19 \text{ tf/m}^2$$

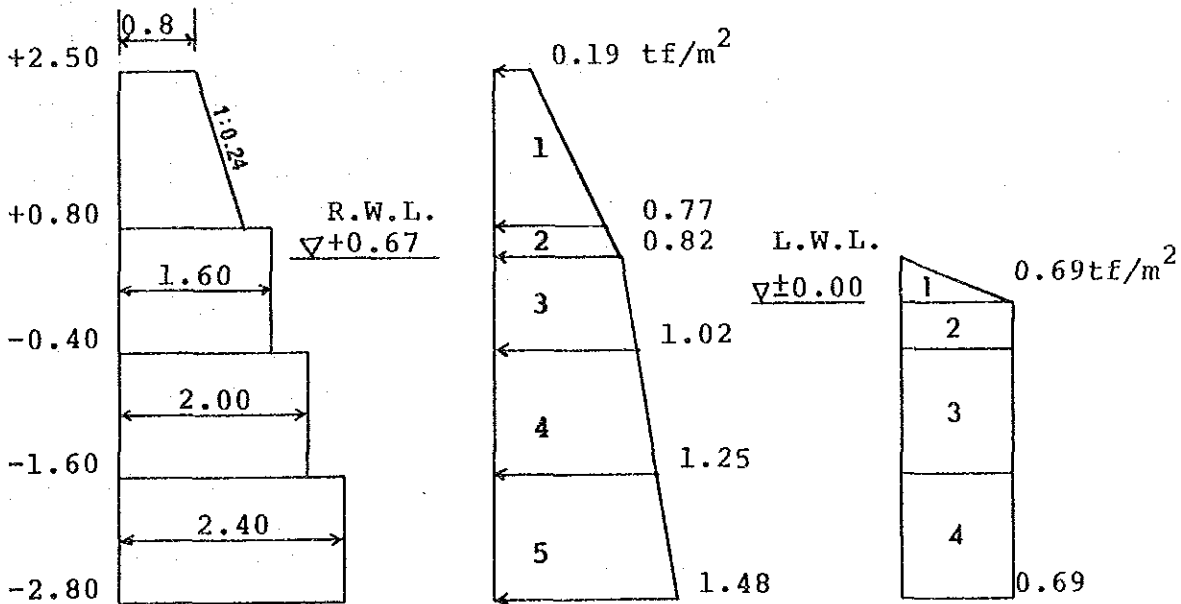
$$P_{a+0.80} = (1.0 + 1.8 \times 1.7) \times 0.19 = 0.77 \text{ tf/m}^2$$

$$P_{a+0.67} = (1.0 + 1.8 \times 1.83) \times 0.19 = 0.82 \text{ tf/m}^2$$

$$P_{a-0.40} = (1.0 + 1.8 \times 1.83 + 1.0 \times 1.07) \times 0.19 = 1.02 \text{ tf/m}^2$$

$$P_{a-1.60} = (1.0 + 1.8 \times 1.83 + 1.0 \times 2.27) \times 0.19 = 1.25 \text{ tf/m}^2$$

$$P_{a-2.80} = (1.0 + 1.8 \times 1.83 + 1.0 \times 3.47) \times 0.19 = 1.48 \text{ tf/m}^2$$



No.	Ph (tf/m)		Y (m)		Md (PhxY) (tf·m/m)
1	$\frac{(0.19+0.77)}{2} \times 1.7$	0.82	$3.60 + \frac{(2 \times 0.19 + 0.77) \times 1.70}{3}$	4.28	3.51
2	$\frac{(0.77+0.82)}{2} \times 0.13$	0.10	$3.47 + \frac{(2 \times 0.77 + 0.82) \times 0.13}{3}$	3.53	0.35
3	$\frac{(0.82+1.02)}{2} \times 1.07$	0.82	$2.40 + \frac{(2 \times 0.82 + 1.02) \times 1.07}{3}$	2.92	2.86
1-3	(to -0.40m)	1.90			6.72
4	$\frac{(1.02+1.25)}{2} \times 1.20$	1.36	$1.20 + \frac{(2 \times 1.02 + 1.25) \times 1.20}{3}$	1.78	2.42
1-4	(to -1.60m)	3.26			9.14
5	$\frac{(1.25+1.48)}{2} \times 1.20$	1.64	$\frac{(2 \times 1.25 + 1.48) \times 1.20}{3}$	0.58	0.95
1-5	(to -2.80m)	4.90			10.09

Active moment at -0.40m

$$Md_{-0.40} = 1.90 \times (6.72/1.90 - 2.40) = 2.16 \text{ tf}\cdot\text{m/m}$$

Active moment at -1.60m

$$Md_{-1.60} = 3.26 \times (9.14/3.26 - 1.20) = 5.23 \text{ tf}\cdot\text{m/m}$$

(3) Water Pressure

$$R.W.L. - L.W.L. = 0.67 - 0.00 = 0.67 \text{ m}$$

$$P_w = 0.67 \times 1.03 = 0.69 \text{ tf/m}^2$$

No.	Pw		Y		Mw
1	$0.69 \times 0.67 \times \frac{1}{2}$	0.23	$2.80 + 2/3 \times 0.67$	3.25	0.75
2	$0.69 \times 0.40$	0.28	$2.40 + \frac{1}{2} \times 0.40$	2.60	0.73
1-2	(to -0.40m)	0.51			1.48
3	$0.69 \times 1.20$	0.83	$1.20 + \frac{1}{2} \times 1.20$	1.80	1.49
1-3	(to -1.60m)	1.34			2.97
4	$0.69 \times 1.20$	0.83	$\frac{1}{2} \times 1.20$	0.60	0.50
1-4	(to -2.80m)	2.17			3.47

Active moment by water pressure at -0.40m

$$Mw_{-0.40} = 0.51 \times (1.48/0.51 - 8.40) = 0.26 \text{ tfm/m}$$

Active moment by water pressure at -1.60m

$$Mw_{-1.60} = 1.34 \times (2.97/1.34 - 1.20) = 1.36 \text{ tfm/m}$$

(4) Vertical Water Pressure

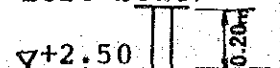
$$P_v = P_h \cdot \tan \delta = 15^\circ$$

$$\text{Therefore, } \tan \delta = \tan 15^\circ = 0.2679$$

Check point	Vertical Pressure (Pv)		X (m)	Mr=Pv X (tf·m/m)
-0.40m	$0.2679 \times 1.90$	0.51	1.60	0.82
-1.60m	$0.2679 \times 3.26$	0.87	2.00	1.74
-2.80m	$0.2679 \times 4.90$	1.31	2.40	3.14

(5) Anchor Force by boat and this moment

$$P_k = 1.0^H \div \frac{10.0^m}{\uparrow \text{spanot bit}} = 0.1 \text{ tf/m} \quad (\text{under 10ft boat})$$



Moment

$$-0.40 \quad M = 0.1 \times (2.5+0.4+0.2) = 0.31 \text{ tf m/m}$$

$$-1.60 \quad M = 0.1 \times (2.5+1.6+0.2) = 0.43 \quad "$$

$$-2.80 \quad M = 0.1 \times (2.5+2.8+0.2) = 0.55 \quad "$$

(6) Summary of Each Moment

a) Approximate Horizontal Pressure

Check point	Horizontal Pressure (tf/m)				Moment (tf·m/m)			
	E.P.	W.P.	A.P.	Total	E.P.	W.P.	A.P.	Total
-0.40m	1.90	0.51	0.10	2.51	2.16	0.26	0.31	2.73
-1.60m	3.26	1.34	0.10	4.70	5.23	1.36	0.43	7.02
-2.80m	4.90	2.17	0.10	7.17	10.09	3.47	0.55	14.11

E.P.: Earth pressure  
 W.P.: Water pressure  
 A.P.: Anchor pressure

b) Approximate Vertical Pressure

Check point	Horizontal Pressure (tf/m)			Moment (tf·m/m)		
	Weight	E.P.	Total	Block W.	E.P.	Total
-0.40m	8.39	0.51	8.90	6.46	0.82	7.28
-1.60m	13.19	0.87	14.06	12.66	1.74	14.40
-2.80m	19.80	1.31	21.11	23.54	3.14	26.68

2-3. Stability Calculation

(1) Sliding of Wall

$$F = W\mu/P$$

W: Vertical forces acting on the wall  
 P: Horizontal forces acting on the wall  
 $\mu$ : Coefficient of friction

between conc. and conc. (=0.5)  
 between conc. and foundation (=0.6)

(2) Overturning of Wall

$$F = W \cdot x / P \cdot y$$

W·x: Overturing moment  
 P·y: Resisting moment

Check point	Force type	Force calculation
-0.40	Slide	$F = 8.90/2.51 \times 0.5 = 1.8 > 1.2$
	Overturn	$F = 7.28/2.73 = 2.7 > 1.2$
-1.60	Slide	$F = 14.06/4.70 \times 0.5 = 1.5 > 1.2$
	Overturn	$F = 14.40/7.02 = 2.1 > 1.2$
-2.80	Slide	$F = 21.11/7.17 \times 0.6 = 1.8 > 1.2$
	Overturn	$F = 26.68/14.11 = 1.9 > 1.2$

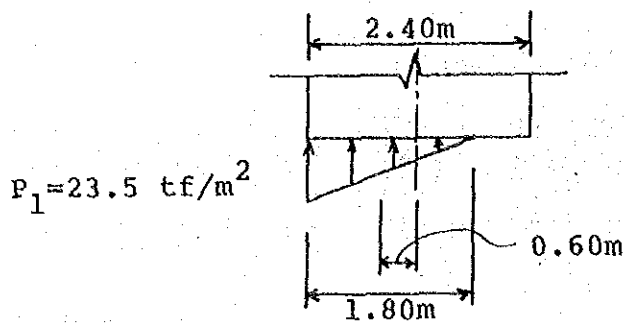
(3) Bearing Capacity of Foundation

$$x = (M_r - M_o) / V = (26.68 - 14.11) / 21.11 = 0.60 \text{ m}$$

$$e = b/2 - x = 2.4/2 - 0.60 = 0.60 \text{ m} > b/6 = 0.4 \text{ m}$$

$$P_1 = 2/3 \left( \frac{1}{2} - e/b \right) \times V/A = 2/3 \left( \frac{1}{2} - 0.6/2.4 \right) \times 21.11/2.4 = 23.5 \text{ tf/m}^2$$

$$b' = 3(b/2 - e) = 3(2.4/2 - 0.6) = 1.80 \text{ m}$$



$$\tan \theta = H/V = 7.17/21.11 = 0.34$$

$$\epsilon = 2e/b = 2 \times 0.60/2.40 = 0.50$$

$$\phi = 40 + 5 = 45^\circ$$

Therefore,  $N = 14$

$$Q_r = (r \cdot b \cdot N)/2 = (1.0 \times 3.6 \times 14)/2 = 25.2 \text{ tf/m}^2$$

$$F = (Q_v \cdot B)/V = (25.2 \times 2.4)/21.11 = 2.86 > 1.0$$

#### Bottom of foundation

$$\theta = \tan^{-1}(H/V) = \tan^{-1}(7.17/21.11) = 18.8^\circ$$

$$b_1' = b' + D\{\tan(30+\theta) + \tan(30-\theta)\}$$

D: (height of foundation = 0.50m)

Therefore,

$$b_1' = 1.80 + 0.5 \times \{\tan(30+18.8) + \tan(30-18.8)\}$$

$$= 2.47 \text{ m}$$

$$P_1' = P_1 \times b'/b_1' + r_2 D$$

$$= 23.5 \times 1.80/2.47 + 1.0 \times 0.50$$

$$= 17.6 \text{ tf/m}^2$$

$$P_2' = r_2 D$$

$$= 1.0 \times 0.5$$

$$= 0.50 \text{ tf/m}^2$$

$$Q_a = 1/F \times (r_1 b_1' N_r + r_2 D N_q) + r_2 D'$$

$$F = 2.5$$

$$\beta = 0.5$$

$$r_1 - r_2 = 1.0 \text{ tf/m}^3$$

$$D_1 = 0.50 \text{ m}$$

$$\phi = 40^\circ \text{ ---- } N_r = 110, N_q = 70$$

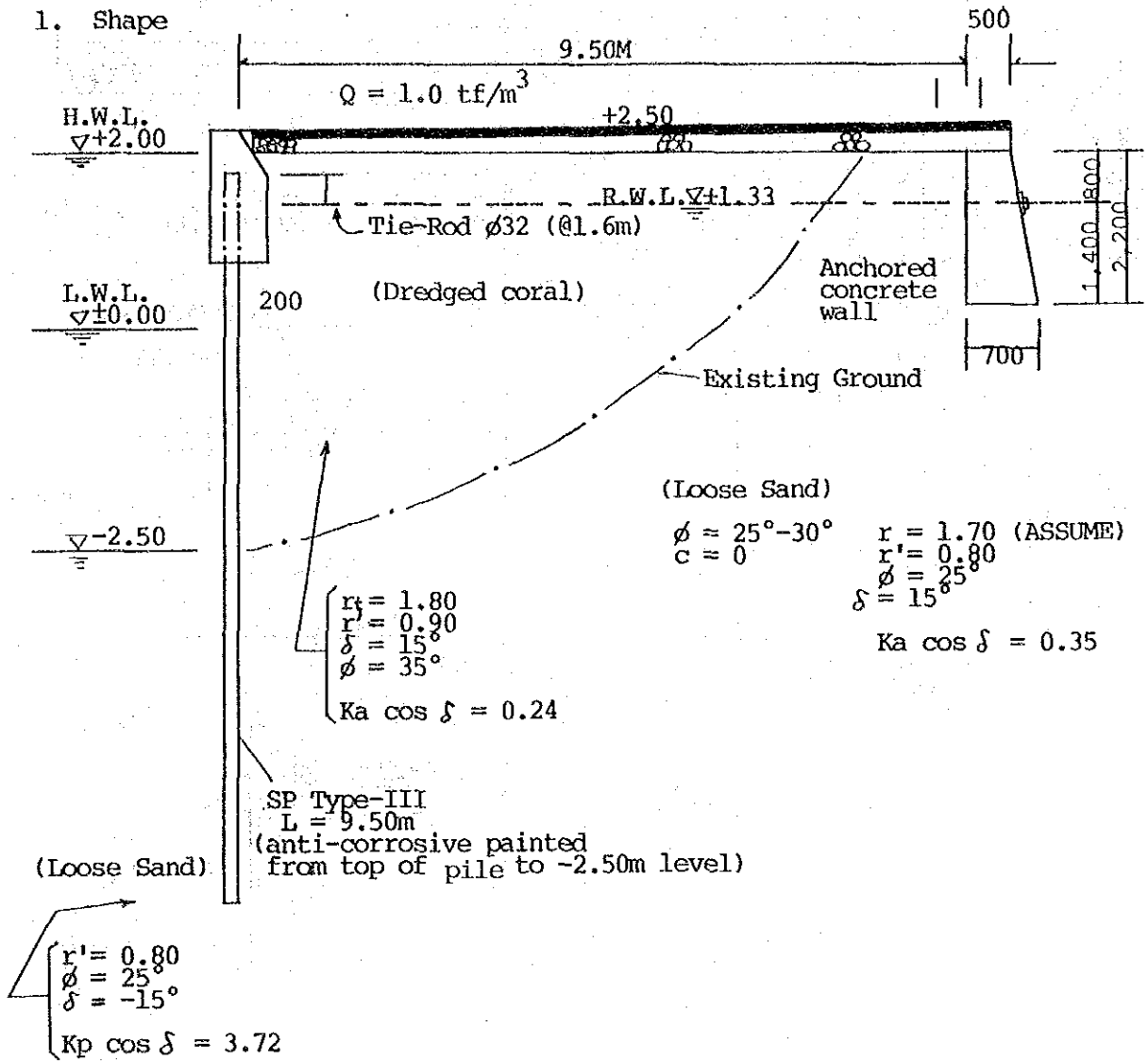
Therefore,

$$Q_a = 1/2.5 \times (0.5 \times 1.0 \times 2.47 \times 110 + 1.0 \times 0.5 \times 70) + 1.0 \times 0.5$$

$$= 68.8 \text{ tf/m}^2 > P_1 = 17.6 \text{ tf/m}^2$$

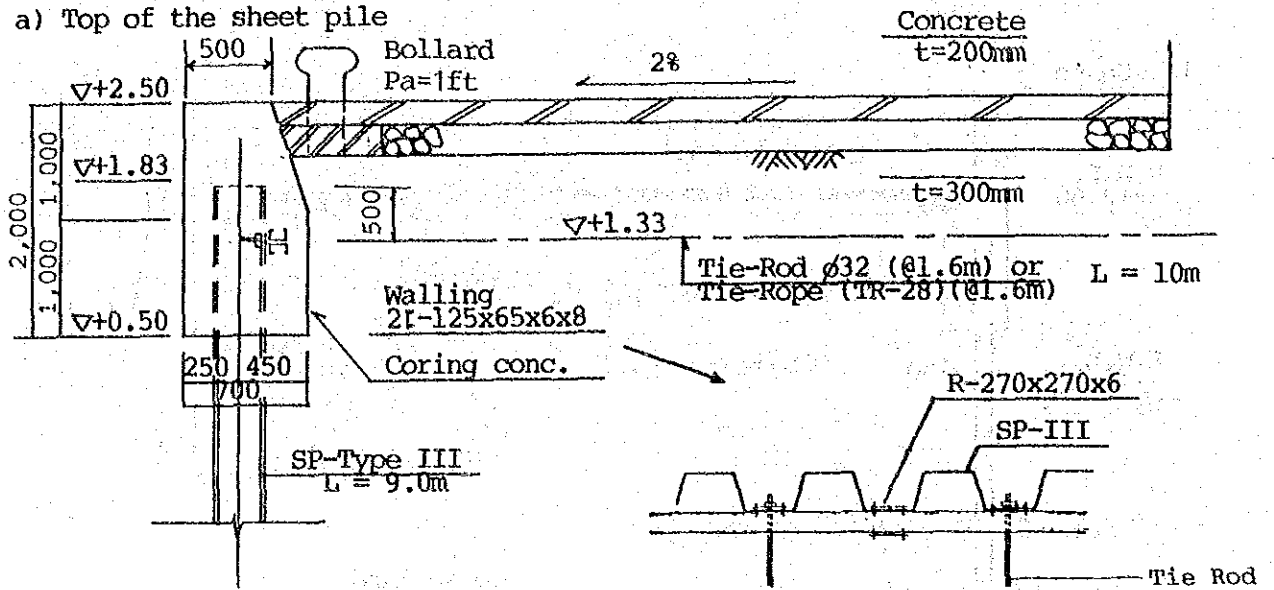
V-18 鋼矢板式物揚場の構造計算

1. Shape

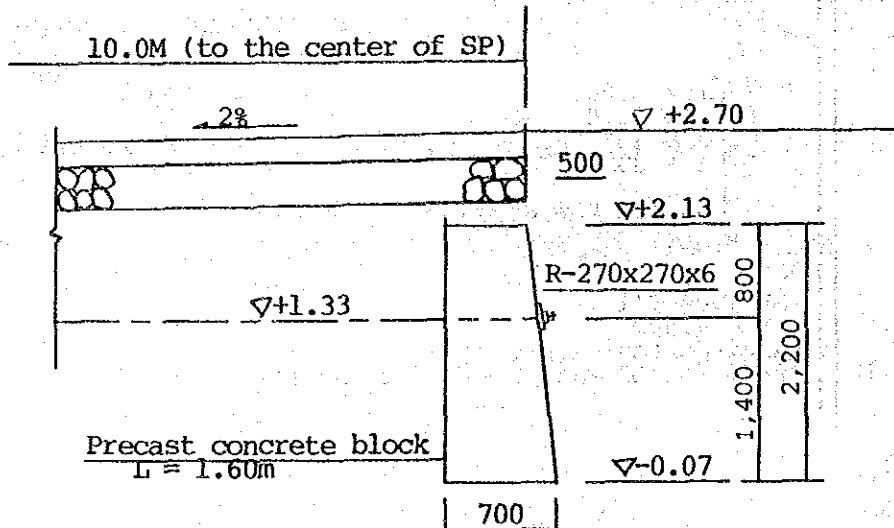


Typical Section Detail

a) Top of the sheet pile

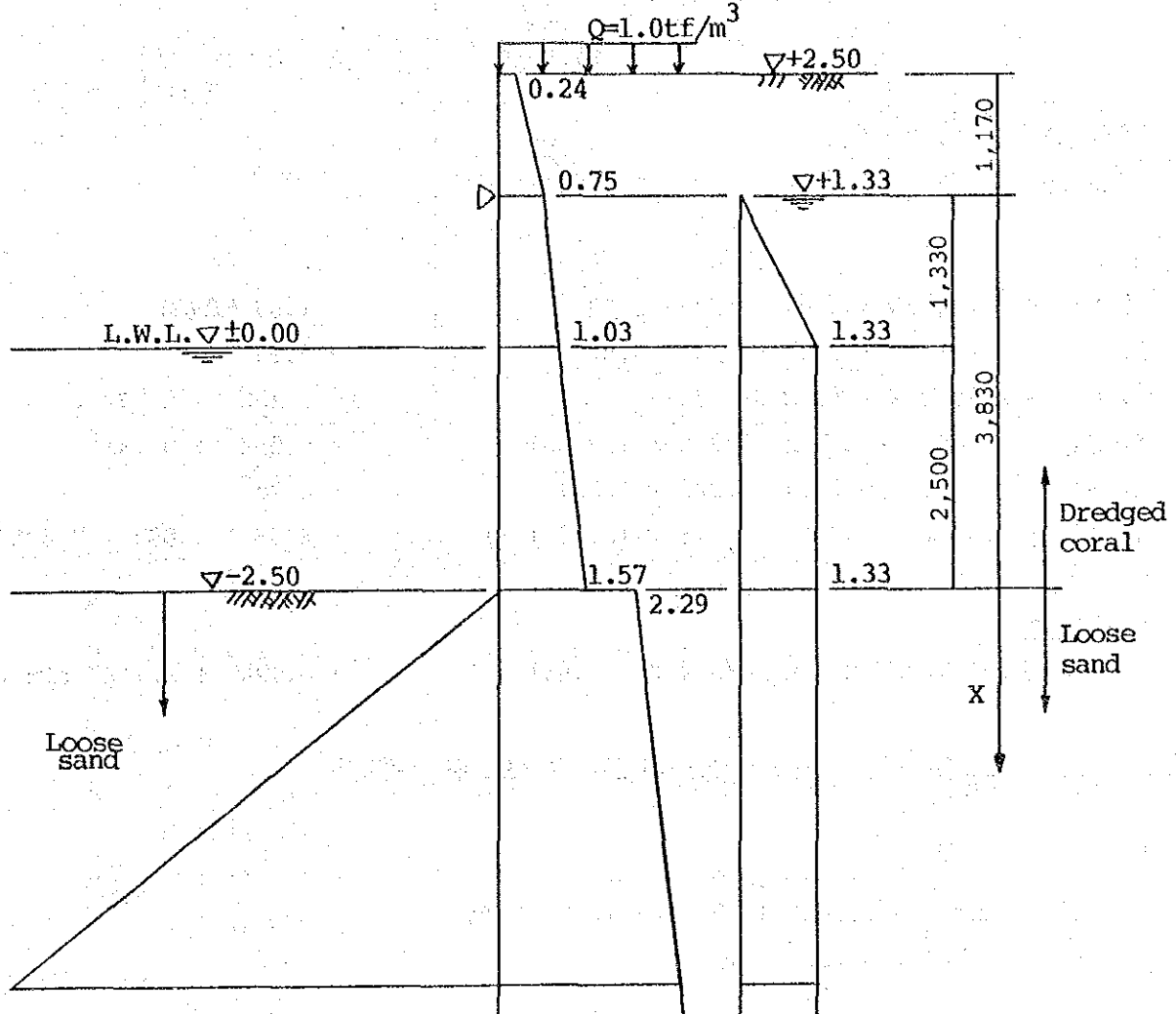


b)



## 2. Calculation of Sheet Pile

### (1) Calculation of length



$$\begin{aligned}
 Pa_{+2.50} &= 0.24 \times (1.0) &= 0.24 \text{ (tf/m}^2\text{)} \\
 Pa_{+1.33} &= 0.24 \times (1.0 + 1.8 \times 1.17) &= 0.75 \text{ ( " )} \\
 Pa_{\pm 0.00} &= 0.24 \times (1.0 + 1.8 \times 1.17 + 0.9 \times 1.33) &= 1.03 \text{ ( " )} \\
 Pa_{-2.50} &= 0.24 \times (1.0 + 1.8 \times 1.17 + 0.9 \times 3.83) &= 1.57 \text{ ( " )} \\
 Pa'_{-2.50} &= 0.35 \times (1.0 + 1.8 \times 1.17 + 0.9 \times 3.83) &= 2.29 \text{ ( " )} \\
 Pa'_X &= 0.35 \times (1.0 + 1.8 \times 1.17 + 0.9 \times 3.83 + 0.8 \times X) = 2.29 + 0.28X \text{ ( " )}
 \end{aligned}$$



$$Pp_{-2.50} = 0.00 \text{ tf/m}^2$$

$$Pp_X = 3.72 \times (0.8 \times X) = 2.98X$$

$$Pw_{+1.33} = 0.00 \text{ tf/m}^2$$

$$Pw_{\pm 0.00} = 1.32$$

#### Drive

$$1) Md_1 = \frac{1}{2} \times 0.75 \times 3.83 \times \frac{1}{3} \times 3.83 = 1.83 \text{ tfm/m}$$

$$2) Md_2 = \frac{1}{2} \times 1.57 \times 3.83 \times \frac{2}{3} \times 3.83 = 7.68$$

$$3) Md_3 = 2.29 \times X \times (\frac{1}{2} \times X + 3.83) = 1.15X^2 + 8.77X$$

$$4) Md_4 = \frac{1}{2} \times 0.28X \times X \times (\frac{2}{3} \times X + 3.83) = 0.09X^3 + 0.54X^2$$

$$5) Md_5 = \frac{1}{2} \times 1.33 \times 1.33 \times (\frac{2}{3} \times 1.33) = 0.78$$

$$6) Md_6 = 1.33 \times (2.50 + X) \times (\frac{1}{2} \times (2.50 + X) + 1.33) = 8.58 + 5.09X + 0.67X^2$$

#### Resistance

$$1) Mr_1 = \frac{1}{2} + 2.98X \times X \times (\frac{2}{3} \times X + 3.83) = 0.99X^3 + 5.71X^2 \text{ tfm/m}$$

#### Balanced depth of resisting moment against acting moment

$$Fs = 1.5 = \frac{Mr}{Md}$$

$$Md = 0.09X^3 + 2.36X^2 + 13.9X + 18.9 \text{ tfm/m}$$

$$Mr = 0.99X^3 + 5.71X^2 \text{ tfm/m}$$

Therefore,

$$Mr - 1.5 \times Md = 0.86X^3 + 2.17X^2 - 20.9X - 28.4 = 0$$

Therefore,

$$X = 4.51 \text{ m } (-7.01 \text{ m})$$

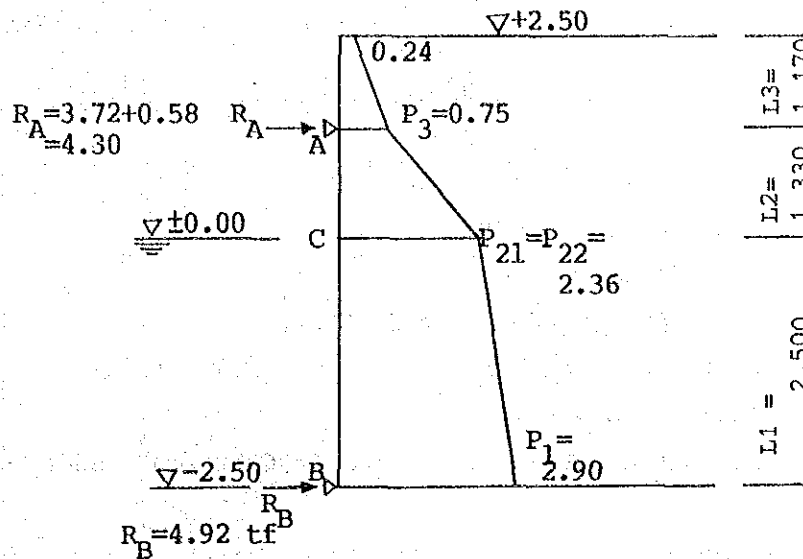
The length of sheet pile is,

$$L = 2.50 + 7.01 = 9.51 \text{ m} \longrightarrow 10.0 \text{ m}$$

↓

$$1.83 + 7.01 = 8.84 \longrightarrow 9.0 \text{ m}$$

(2) Bending Moment for Sheet Pile



$$2R_B/P_1 + P_{21} = 2 \times 4.92 / 2.90 + 2.36 = 1.87 < 2.50 = L_1$$

$$M_{\max} = R_B X - \frac{1}{2} P_1 X^2 + \frac{1}{6} \times \frac{P_1 - P_{21}}{L_1} \times X^3$$

$$X = L_1 / \frac{P_1 - P_{21}}{2} \left( P_1 - P_1^2 - 2 \times \frac{(P_1 - P_{21})}{L_1} \times R_B \right)$$

Therefore,

$$X = 2.50 / 2.90 - 2.36 \times (2.90 - 2.90^2 - 2 \times (2.90 - 2.36) / 2.50 \times 4.92)$$

$$= 1.82 \text{ m}$$

$$M_{\max} = 4.92 \times 1.82 - \frac{1}{2} \times 2.90 \times 1.82^2 + \frac{1}{6} \times (2.90 - 2.36) / 2.50 \times 1.82^3$$

$$= 4.37 \text{ tfm/m}$$

Stress calculation

Member : SP Type-III

$$Z = 1,310 \times 0.8^* = 1,050 \text{ cm}^3/\text{m}$$

\* : Reduction due to jointing

(assumed the value of 0.8 because of restraining head)

Therefore,

$$= M/Z = 4.37 \times 10^3 / 1,050 = 420 \text{ kgf/cm}^2 < s_a = 1,800 \text{ kgf/cm}^2 \text{ (SY30)}$$

### 3. Design of Tie Rod

#### (1) Diameter of the rod

$$d = \sqrt[4]{T/\pi\sigma_a}$$

$$T = R_A L \sec \theta$$

d : Diameter of tie rod

T : Tensile of tie rod

$R_A$  : Reaction of strut (= 4.30 tf/m)

$L$  : Distance of each tie rod (= 0.4 x 4 = 1.6m)

$\theta$  : Angle (= 0°)

$\sigma_a$  : Allowance stress of tie rod (= 960 kgf/cm<sup>2</sup>, SS41, d=40mm)

Therefore,

$$T = 4.30 \times 1.6 \times \sec 0^\circ$$

$$= 6.88 \text{ tf/No.}$$

$$d = \sqrt[4]{(4 \times 6.88 \times 10^3) / \pi \times 960} = 3.02 \text{ cm} \longrightarrow \phi 32 \text{ mm}$$

### 4. Design of Wale

#### (1) Bending Moment

$$M_{\max} = 1/10 \times T \times L$$

$$= 1/10 \times 6.88 \times 1.6$$

$$= 1.11 \text{ tfm}$$

#### (2) Stress Calculation

Member : 2 [ - 125 x 65 x 6 x 8

$$Z = 2 \times 68.0 = 136.0 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = M_{\max} / Z$$

$$= (1.11 \times 10^5) / 136$$

$$= 820 \text{ kgf/cm}^2 < \sigma_{sa} = 1,400 \text{ kgf/cm}^2 \text{ (SS41)}$$