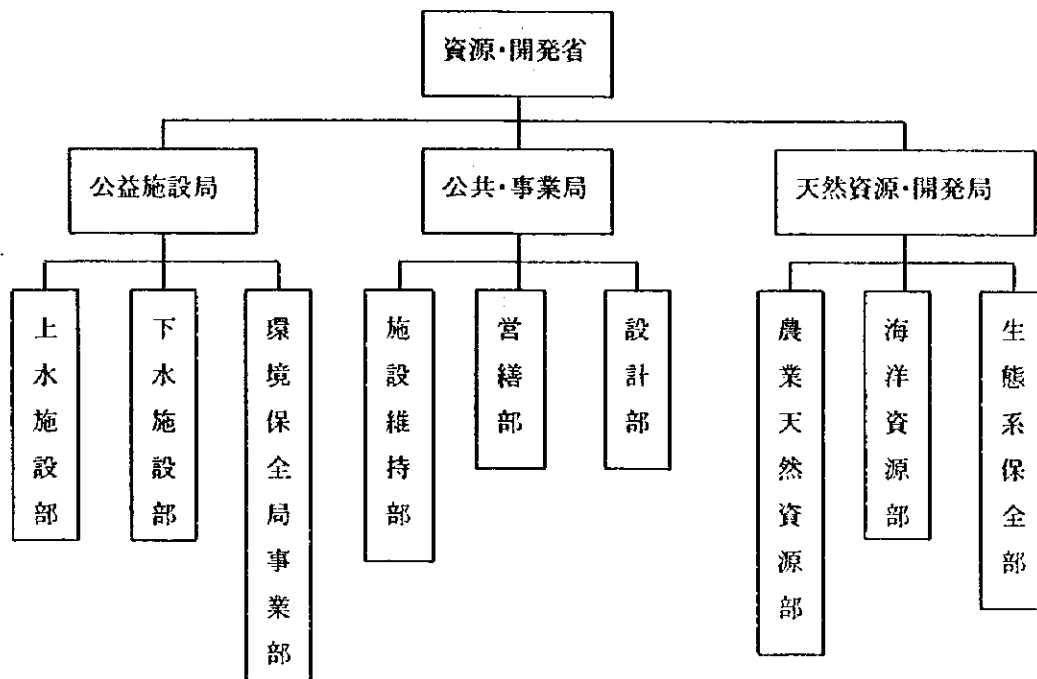


3-4 プロジェクトの実施体制

3-4-1 組織

(1) 実施体制

本計画のパラオ側の実施機関は資源・開発省である。資源・開発省は 1998 年 3 月付けで以前の 2 局体制から公共事業局の傘下にあった公益事業部門を格上げて公益事業局 (Bureau of Public Utilities) とした 3 局体制となった。要員は 1998 年 3 月時点で公共事業局 109 人、公益施設局 56 人、資源・開発局 73 人であり、総計は 238 人である。



(2) 維持管理体制

道路及び橋梁の維持管理は公共事業局に属する営繕部 (Division of Support Services) が担当部署である。公共事業局営繕部の総要員数は 71 名で公共事業局が所有している維持管理用機材には下表に示すようなものがある。これら機材は取付道路の維持管理に利用が予定され、橋梁の維持管理、主に鋼材の再塗装は建設業者に委託発注されるものと思われる。

機材	数量
ブルドーザー (15 ton)	2 台
ホイールローダー (2.5 m³)	1 台
掘削機 (0.6 m³)	1 台
トラック (5 ton)	3 台
クレーン (20 ton)	1 台
フェリー (100 トン、30 人乗り)	1 隻

3-4-2 予算

パラオ政府の過去 10 年間の歳入及び歳出と資源・開発省の各年の予算を下記に示す。国家歳出に対する同省の予算の占める割合は平均約 22.0～5.7%である。しかし、予算額及びその割合は近年年度毎に激減傾向にある。

単位:百万ドル

項目		1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
パラオ 政府	歳入	28.3	36.2	37.5	43.2	47.5	53.7	53.0	173.8	72.2	60.2
	歳出	31.5	38.9	41.6	46.8	47.4	50.0	50.5	62.9	68.6	56.0
資源・開発省 の予算		6.9	5.2	6.6	9.0	6.6	9.6	8.3	4.7	3.9	4.1
同省の国家歳出 に占める割合		22.0%	13.4%	15.9	19.2%	13.9 %	19.2%	16.3%	7.5%	5.7%	7.29%

3-4-3 要員・技術レベル

資源・開発省の要員総数は 1998 年 3 月時点で 238 人であるがその大半は事務員/清掃員で、技術者は 2～3 人と言われている。その技術水準は要員の実務経験が非常に限られているので高いとは言えない。

一方、維持管理を担当している営繕部の総要員数は 71 名で、その大半も事務員/清掃員であり、その内 52%の要員が道路及び競技場の維持管理に従事しており、人力施工出来る範囲の清掃、補修、修繕等を現在実施している。

第4章 事業計画

4-1 施工計画

本計画は、本報告書に基づいて日本国政府機関による審査を経た後に閣議決定を経て実施が決定され、両国政府の間で事業実施に係る交換公文(E/N)が締結された後に実施に移される。事業実施に関し、設計監理については日本法人コンサルタントが、建設施工は日本法人建設業者がパラオ国政府との間で各々契約を締結し行うことになる。これら契約は日本国政府の認証により有効となる。

本計画の実施機関は資源・開発省である。2国間で合意した無償資金協力に関わる業務調整、準備等及び技術的な管理、監督、維持管理は資源・開発省が所管する。

パラオ政府と契約した日本法人コンサルタントは、無償資金協力事業に於けるコンサルタントの役割を十分理解し以下の役務を遂行する。

- 入札書類の作成を含めた詳細設計
- 入札業者事前資格審査及び入札・契約に関わる補助業務
- 施工監理

無償資金協力の制度に従って選定された日本法人建設業者は、効率的且つ適切に資機材を調達し作業工程に従って計画施設の建設を行うものとする。

4-1-1 施工方針

本計画は日本国の無償資金協力の枠組みで実施される事を想定して、施工方針として下記事項を考慮する。

- 雇用機会の創出、技術移転の促進、地域経済の活性化に資するため現地に於ける労務者、資機材を最大限活用する。
- 本計画が出来るだけ円滑に運ぶようにパラオ政府、コンサルタント、建設業者間に緊密な連絡体制を確立する。
- 現場の降雨形態、資機材調達に必要な期間、適切な施工方法の採用等を考慮し現実的な施工計画を立案する。
- パラオ国の環境基準に準拠した宿舎、架設施設の設営、施工方法及び適切な環境対策を採用する。
- 現行の交通流を遮断せず不都合が生じないような現場作業工程を立案する。

4-1-2 施工上の留意事項

(1) 旧橋撤去

落橋した旧橋は、下記理由によりその基礎杭を除いて本工事開始前までにパラオ側によって確実に撤去されなければならない。

- 新 KB 橋の架橋位置は旧橋位置と同じ位置とする事
- 日本の無償資金協力の枠組みで事業実施用地の確保と整地は受益国の義務である事

(2) コンクリート骨材の荷下ろし場所

パラオ唯一の国際港湾であるマラカル港は、荷揚げ岸壁長 155m、喫水深 8.9mの規模で荷揚げ設備が無く、限られた港湾施設のみで、且つ非常に混雑しているのが現状で、また滞船料が非常に高い。よって、荷揚げに時間を要する第三国調達の輸入コンクリート用骨材はバージにて海上運搬を行い、架橋地点にて直接荷揚げを行う計画とする。その他の輸入資機材は、経済性を考慮して定期船を利用してマラカル港で荷揚げを行うものとする。

(3) 現地産資機材

パラオ国で調達可能な資機材は珊瑚砂、コンクリート用骨材、アスファルト乳剤、軽油、ガソリン、潤滑油、木材、合板、等である。現地産コンクリート用細・粗骨材はその物性試験の結果、低強度コンクリート用としてのみ利用可能である。その他調達可能な資機材は、量的な面で供給能力に問題がある。

現地コンクリートプラントはマラカルセメント会社所有の 30m³/hr とパラオ輸送会社所有の 60m³/hr の 2 基が稼働中で、スランゲル社の 1 基が据え付け中である。前 2 者は、主に建築工事用として生コンを販売している。40ton/hr のアスファルトプラントが 1 基稼働中であり、本架橋工事用として利用できる。

(4) 現地業者の能力

パラオ国では 30 社程の請負業者が登録しており、このうち 6 社が土木建設工事も請け負っており、その他は建築業社である。土木請負業者の規模は全般的に小規模である。土木・建築工事は普通労務者から監督にいたるまでフィリピン人の占める割合が非常に高い。現地請負業者は、ロードローラー、モーターグレーダ、トラッククレーン、トレーラー、カーゴトラック等を保有しており本架橋工事にこれら機械のリースが可能である。

(5) 工事中の環境問題

パラオ国の自然環境は政府の積極的な保護策によって非常に良く守られているといえる。同国は、環境保護に関する幾つかの規則、ガイドラインを定めている。本架橋工事の実施にあつ

ては、環境破壊を起こさない等、環境保護対策の観点より特別な注意、配慮を払うものとする。

(6) 第三国調達に係る関係法

本計画実施における日本及び第三国調達に係るパラオ国の法律は、“General Information on Tax Laws and Business Licenses”が適用される。所得税、輸入税、他の税金は免除されることがパラオ政府との間で確認されている。

4-1-3 施工区分

本計画実施に関する日本及びパラオ両国政府の負担工事区分の概要は以下の通りである。

(1) 日本側負担工事

- 排水装置、伸縮継手、高欄等の付帯施設を含む新 KB 橋の建設
- 交通標識、排水装置、レーンマーク等の付帯工を含む取付道路の建設
- 鋼矢板を使った護岸工の建設
- 仮設事務所、仮設施設、仮設駐車場等の設営
- 日本及び第三国からの資機材の輸送

(2) パラオ側負担工事

- 落橋した旧橋の撤去
- 環境評価書の作成及び環境保全委員会からの環境許可の取得
- 仮設施設に必要な用地の提供
- 新橋完成までの仮設浮橋の維持管理及び新橋完成後の仮設浮橋の撤去
- 付帯施設の移転・移設・撤去

4-1-4 施工監理計画

(1) コンサルタント業務の実施工程

本計画は、日本政府及びパラオ政府間で本計画の詳細設計に関わる交換公文の締結後、公式に開始される。公文締結後、日本の無償資金協力の範囲及び実施手順に従い、パラオの実施機関である資源・開発省と日本法人コンサルタントの間で詳細設計に関わるコンサルタント業務契約を結ぶ。コンサルタント契約に含まれる主な業務内容は以下の通りである。

1) 詳細設計段階

コンサルタントは基本設計調査結果の仕様に従い、橋梁及び取付道路の詳細設計を実施し、工事仕様書、入札図書一式を作成し、資源・開発省の承認を得る。

— 設計基準

- 一設計報告書
- 一設計図
- 一数量計算及び積算
- 一施工計画
- 一入札図書

2) 建設業者選定段階

本計画の工事及び施工監理に関わる新たな交換公文の締結後、資源・開発省は公開入札で日本の工事業者の選定をコンサルタントの補佐を伴い実施する。コンサルタントは次の役務に関し資源・開発省を補佐する。

- 一入札公示
- 一事前資格審査
- 一入札説明会及び現場説明
- 一入札評価
- 一契約交渉

3) 施工管理段階

コンサルタントは資源・開発省によって発行される工事着工命令を受けて、施工監理業務に着手する。施工監理業務では工事進捗状況を資源・開発省へ直接報告すると共に施工業者には作業進捗、品質、安全、支払いに関わる改善、提案等の文書を提出する。

(2) 実施体制

1) 詳細設計の実施体制

コンサルタントによる詳細設計と入札図書の作成には、下記に示す日本人技術者が必要である。

専門家名	担当業務
業務主任	品質、進捗、指導等業務全体の総括
橋梁技師	構造全体系の解析、検討、橋梁設計の指導・取り纏め、風洞実験の総括
PC 桁設計技師	PC 桁部の設計・図面作成、数量計算
鋼桁設計技師	鋼桁部の設計・図面作成、数量計算
下部工技師	下部工の設計・図面作成、数量計算
道路技師	線形確定、道路・舗装設計、数量計算
地質専門家	委託業務指示書作成、委託業務監督、成果品の審査・検討
施設技師	施設設計、図面作成、数量計算
施工計画・積算	施工計画作成、価格調査、積算
入札図書作成	入札書類の作成

2) 施行管理の要員計画

コンサルタントの施工管理体制として下記技術者が必要である。

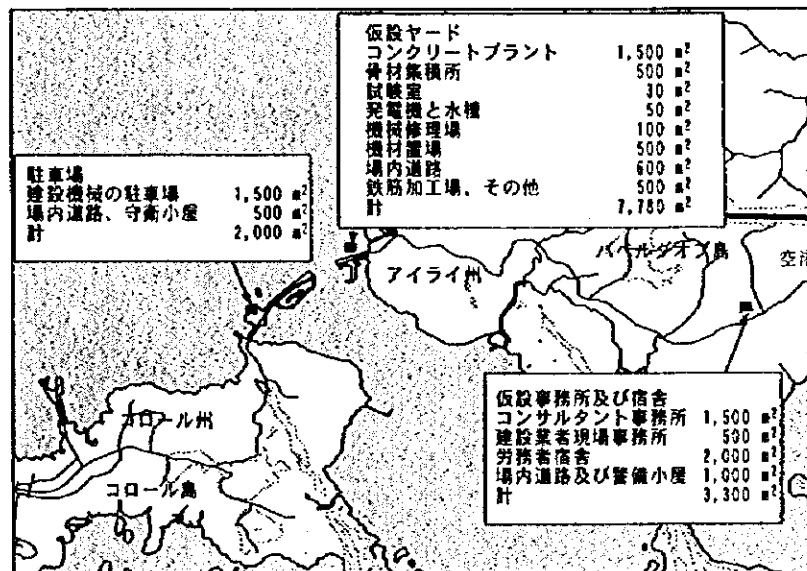
専門家名	担当業務
業務主任	駐在技師の指導、総括
駐在技師	現場業務の総括、品質、進捗、支払い、安全監理、パオ側との協議・交渉・報告
材料専門家	材料試験・品質監理、配合の決定、
橋梁技師(上部工担当)	上部工工事の品質、進捗、安全監理
橋梁技師(下部工担当)	下部工工事の品質、進捗、安全監理
基礎工専門家	基礎工工事の品質、進捗、安全監理
施設専門家	施設工工事の品質、進捗、安全監理

(3) 施工実施計画

1) 仮設工事

ー 架設ヤード

資源・開発省から施工業者に着工命令が出状された後、直ちに建設業者は工事に用いる機材、資材及び要員の調達を開始する。その後、建設業者は下記に示すような仮設施設、資機材置き場、事務所及びプラントヤードを設営する。



仮設施工ヤード

ー 電力供給

既存電力は停電等のトラブルが頻発している現状を勘案し、現場作業やプラントに必要な電力は発電機を使用するが、事務所や宿舎には既存電力を使用するものとする。

ー 水の供給

飲料水には既存の給水施設を使用するが、建設に必要な用水は濾過した川の水

の使用を予定する。

2) 下部工の建設

ー 仮締切工の設置

各橋脚基礎の施工のため仮締切には鋼矢板を用いる。鋼矢板はクローラークレーンとバイブロハンマーとにより打込まれる。基礎工終了後、矢板は残して護岸に活用する。

ー 場所打ち杭の施工

場所打ちコンクリート杭はオールケーシング方式により施工される。径2mのケーシングを用いて杭径の2.5倍までソケット長を確保するまで、基盤である安山岩を掘削する。ボーリング孔の先端スライムを除去した後、鉄筋籠を挿入し、トレミー管を用いてコンクリートを打設する。

ー パイルキャップと橋脚の施工

橋脚の杭工事の完了後、杭頭の質の悪いコンクリートは鉄筋が全て露出するまで除去する。パイルキャップの施工手順は最初、鉄筋と型枠の設置、その後強度24MPaのコンクリートをコンクリートポンプを使って打設する。パイルキャップ施工後、橋脚即ちパイルキャップの上面から柱頭部下端までの工事が引き続き行われる。

ー 橋台の施工

場所打ち杭を基礎工とする盛零橋台は上述した施工手順と同じ施工手順を適用して施工する。

3) PC桁と塔の施工

下部工の施工完了後、上部工が施工される。施工手順は以下の通りである。

最初支保工を用いた側径間の施工、次に橋脚にアンカーされたブラケットタイプの支保工の上で柱頭部の施工、その後足場及び支保工を利用して塔の建設が進められる。その後、片持施工法による中央径間の施工が続く、最後に鋼箱桁がエレクションノーズを使って一括架設される。これらの工事は型枠工事、鉄筋工事、PCケーブルの設置、コンクリート打設及び緊張作業とグラウト工に細分化され、これら工事内容を以下に簡潔に述べる。

ー 型枠工事

外面に対しては鋼製型枠を使用し、PC桁の内面に対しては防水合板型枠を用いる。鋼製型枠は移動支保工と同じく2組み準備する。熟練大工は隣国より雇い現地の労働者に特別な訓練を実施する。

ー 鉄筋工事

仮設ヤードで加工された鉄筋は現場に搬入され、トラッククレーンを用いて定置される。作業は第三国で調達された熟練工の監督のもと現地労働者によって行われ

る。

－ PC ケーブルの設置

事前に加工された PC ケーブルはクレーンを使って設置する。ポストテンション方法ではシースとアンカーを正確に配置し、コンクリート打設中に動くことがないように固定する。PC ケーブルの配置、緊張、グラウト工及び中央径間の架設に必要な移動支保工の固定、移動には高度な経験が必要である。

－ コンクリートの打設

28 日強度が 40 MPa のコンクリートはコンクリートパッチャープラントで生産されミキサー車を使って運搬される。コンクリートの混和剤として減水混和剤及び空気連行剤を低い水・セメント比を保つため及びコンクリートの流動性を確保するため使用する。

－ 緊張工およびグラウト工

プレストレッシング時のコンクリートの圧縮応力度は、プレストレッシング直後にコンクリートに生じる最大圧縮応力度の 1.7 倍以上でなければならない。アンカーゾーン
のコンクリートはアンカーによって生じる支圧応力度に抗するに十分な圧縮強度を有していなければならない。グラウトの注入の前にシースの内側に一般に水を噴射しシースが完全に湿っていることを確かめなければならない。

グラウトはミックスした直後グラウトポンプを使ってゆっくり注入されなければならない。グラウトポンプは空気が内部に混入しないようグラウトを注入する十分な容量がなければならない。

4) 鋼箱桁の施工

－ 構造用鋼材の調達

詳細設計の結果に基づいて鋼橋製作者が提出する製作図のコンサルタント承認を踏まえて、製作者は使用する構造用鋼材を発注し、鋼箱桁の製作に着手する。

－ 鋼箱桁の製作

原寸作業を踏まえて、工作(板取り、けがき、切断、せん工)、溶接等の工程を経て鋼箱桁部材、即ち主桁、横桁、鋼床版の工場製作を行う。各部材製作後、工場にて仮組を行い、コンサルタントの立会のもと仮組検査完了後、製作者は部材の荷造りを実施する。

－ 鋼箱桁の海上輸送

施工業者は鋼箱桁の海上輸送に先立って、運搬経路に沿った海象や気象条件を調査し、輸送計画を作成する。

その後、輸送計画の承認を得て、接合部と残りの全部分の鋼箱桁をバージを使っ

て製作場所から現場へ直接輸送される。海上輸送の後、接合部分と残りの部分はエ
レクションノーズを用い直接架設される。

一 鋼桁の架設

本計画の桁の架設方法は最初に PC 桁の端部にエレクションノーズを設置し、アン
カーで固定し、次に鋼桁を運んだバージを主桁の最終位置の直下に位置決めをす
る。その後、エレクションノーズで桁を吊り上げる。桁の架設後、接合ボルトを使って連
結される。全断面を架設後、現場塗装が実施される。

一 付属物

架設完了後、歩道、縁石、伸縮継手、高欄、防護柵および排水樹等の施工が同時
に行われる。

5) 護岸工事

仮締切として使用した鋼矢板はその後矢板とフーチングの面の隙間にシールコンクリー
トを打設し護岸工として使用する。

6) 取付道路

既存の盛土の道路掘削から発生する盛土材料は道路拡幅に活用される。盛土材料の
上には適切な珊瑚材料が敷かれ路盤材として十分に締め固められる。締め固められた珊
瑚礁はアスファルト乳剤でシーラされ、その上に密粒アスコン二層を敷設する。

4-1-5 資機材調達計画

(1) 工事用資材

軽油、ガソリン、潤滑油、アスファルト、乳剤、低強度コンクリート用骨材は現地で調達可能で
ある。使用予定数量の少ない型枠用合板、木材は現地産で計画する。PC鋼より線、PC定着具、
シース、鉄筋、混和剤、構造鋼、形鋼、排水樹、支承、等の建設資材は品質の確実性を重視し
日本調達で計画する。セメント、高強度コンクリート用細・粗骨材、仮設支保・足場用鋼材は近隣
諸国からの調達で計画する。主要資材の調達予定計画を下表に示す。

資材	パラオ調達	第三国調達	日本調達
セメント		○	
高強度コンクリート骨材		○	
低強度コンクリート骨材	○		
鉄筋			○
構造用鋼材			○
形鋼			○
PC鋼より線			○
PC鋼棒			○
PC定着具			○
PC用シース			○
塗料			○

アスファルト	○		
アスファルト乳剤	○		
コンクリート混和剤			○
支承			○
溶接棒			○
ガソリン	○		
木材	○		
合板	○		
試験室器具			○

(2) 工事用機械

現地請負業者が保有している小容量、標準的建設機械がリースで調達可能である。これら機械は日本の本橋梁建設業者に賃貸しされることとなる。工事用として長期間使用する主要機械はリースとの経済性を勘案して日本より持ち込む計画とする。下表に工事用機械の調達計画を示す。

機械	パラオ調達	第三国調達	日本調達
クローラークレーン、50t			○
トラッククレーン、35t	○		
平トラック、11t	○		
トレーラー、32t			○
クレーン付トラック、4t			○
高周波変換機			○
パイプレーター、52mm			○
鉄筋加工機			○
溶接器			○
発電機			○
コンクリートプラント、45 m ³ /hr			○
セメントサイロ、30t			○
ホイールローダー、1.7m ³			○
フォークリフト、2.5t			○
製氷機			○
トラックミキサー、4.5m ³			○
コンクリートポンプ車、90 m ³ /hr			○
中和・注薬装置			○
基礎杭掘削機、2000mm			○
ハンマーグラブ、2000 用			○
パイプロハンマー、60kw			○
バックホー、0.6m ³			○
ブルドーザー、15t			○
モーターグレーダー、2.8m	○		
ダンプトラック、11t			○
アスファルトフィニシャー			○
振動ローラー、10t			○
PC桁用移動作業車、大型 84t			○
ジャッキ類			○
ウインチ類			○
輸送バージ、6000t		○	
タグボート、5000PS級		○	
補助タグボート、2000PS級	○		
エレクションノーズ、300t級			○

(3) 労務

パラオ国の人口が少ない事より、必然的に調達可能な労務者の数も限られる。本架橋工事を策定工期限内に完成させるためには、外国人労務者の確保が必須条件である。労務の調達計画を下表に示す。

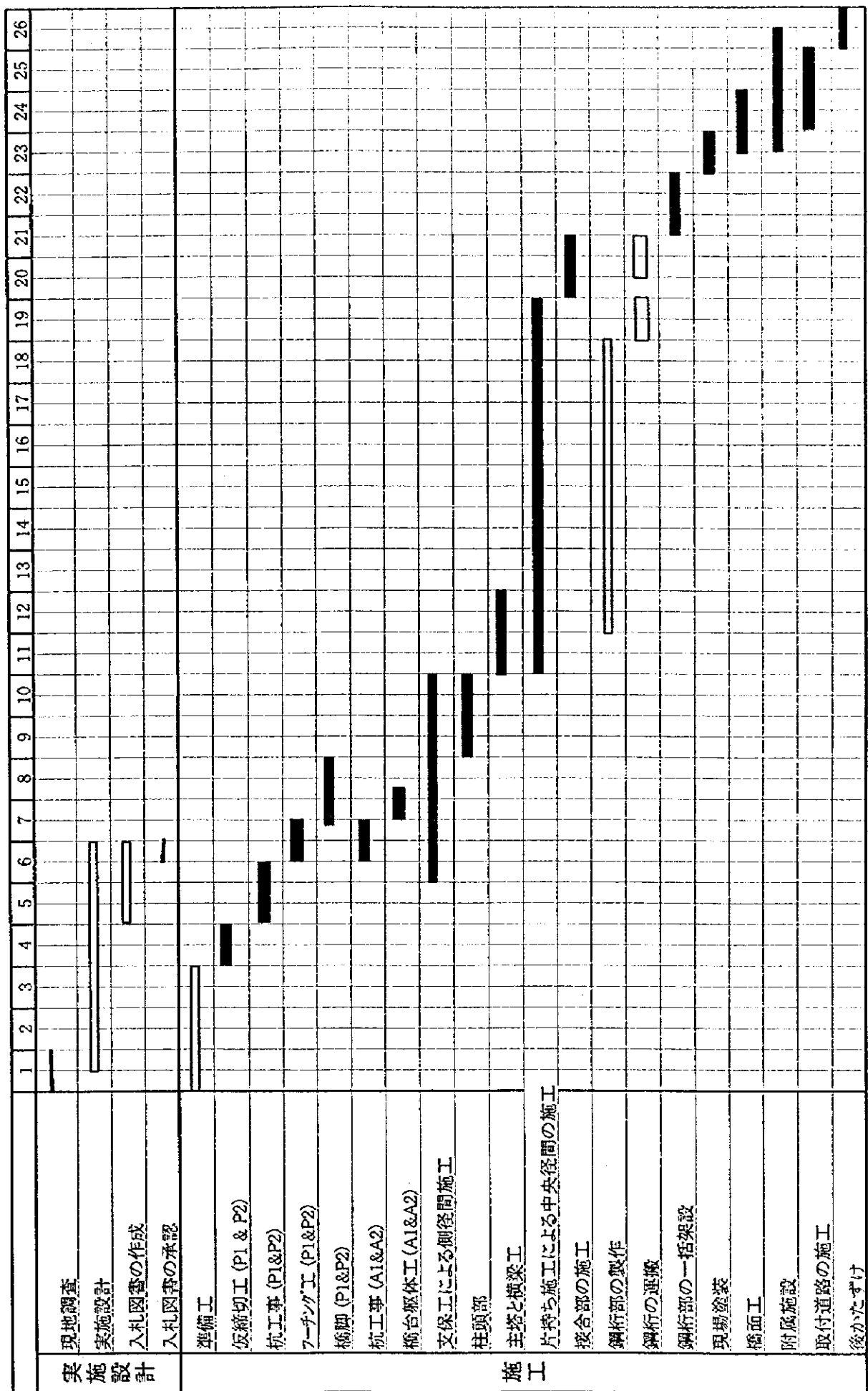
労務職種	パラオ調達	第三国調達	日本調達
監督			○
世話役		○	
普通作業員	○		
重機運転工		○	
軽機械運転工	○		
運転手	○		
大工		○	
コンクリート工		○	
鉄筋工		○	
鋼材工		○	
ギ装工			○
杭打ち機運転工			○
溶接工		○	
機械工			○
電気工			○
塗装工		○	
配管工		○	

4-1-6 実施工程

我が国の無償資金協力制度に基づき、表-8 に示す業務実施工程とした。

実施設計に係る交換公文署名の後、本計画は正式に実施される。詳細設計は、1ヶ月の現地調査を含めて6ヵ月程度必要である。詳細設計の完了後、建設工事と工事監理のための覚え書きが日本ーパラオ両国間で取り交わされ、請負業者の事前資格審査、請負業者選定、請負契約・調印等の施工前作業を約3ヶ月間で実施する。これらの準備作業に引き続いて、架橋建設工事に着手し、26ヶ月工期で竣工させるものとする。従って業務実施期間は35ヶ月と見積もられた。

表-8 業務実施工程表



4-1-7 相手国側負担事項

本計画の実施にあたって、パラオ政府側が負担すべき事項は以下の通りである。

- － 計画の実施に必要なデータ、情報の提供
- － 計画の実施に必要な用地の確保（道路用地、橋梁用地、作業用地及び材料保管用地など）。
- － 旧橋撤去及び橋梁建設工事着工前のサイトの整地。
- － 日本国内の銀行に口座を開設の上、支払授權書の発行。
- － パラオ国の荷役積み下ろし地点での速やかな積み下ろし作業、免税措置及び関税免除を確実に実施すること。また、無償援助によって購入される計画に必要な材料・機材に関する円滑な内陸輸送の実施。
- － 認証された契約に対して生産物或いはサービスの供給に関して、パラオ国内で課せられる関税、国内税金或いはその他の税金の免除を本計画に関与する日本法人または日本人に行うこと。
- － 承認された契約に基づいて或いはサービスを供給に関係し、日本国籍を有する国民にパラオへの入国及び作業実施のために同国の滞在を許可すること。
- － 必要ならば、プロジェクトの実施に際しての許可、その他の権限を付与する。
- － プロジェクトによって建設される施設を正しくかつ効果的に維持・監理・保全すること。
- － プロジェクトの作業範囲内で日本国の無償援助によって負担される費用以外のすべての費用を負担すること。

4-2 概算事業費

4-2-1 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は約 36.16 億円となり、先に述べた日本とパラオ国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によれば次のとおり見積られる。

(1) 日本側負担経費

事業費区分	金額
(1) 建設費	29.66 億円
ア. 直接工事費	(20.94)
イ. 現場経費	(2.32)
ウ. 共通仮設費など	(6.40)
(2) 機材費	0.00 億円
(3) 設計・監理費	2.56 億円
合計	32.22 億円

(2) パラオ国負担経費

(1) 旧橋撤去、家屋補償及び環境 影響評価費	US\$1,800,000	(244,800 千円)
(2) 既設浮橋の維持管理・撤去費	US\$ 252,000	(34,272 千円)
(3) 付帯施設の移設・撤去・添架	US\$ 850,000	(115,600 千円)
合計	US\$2,902,000	(394,672 千円)

(3) 積算条件

- (1) 積算時点 平成 10 年 11 月
- (2) 為替交換レート 1US\$ = 136.0 円
- (3) 施工期間 本計画の全体工期は実施設計も含め約36ヶ月が必要であり、これを実施するには国債が望ましい。
- (4) その他 本計画は日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

4-2-2 運営維持・管理計画

(1) 新 KB 橋の維持管理計画

施設完成後、施設を健全に維持するために必要な維持・管理作業の内容とその頻度は下表の通りである。

分類	頻度	点検部位	作業内容
橋梁の維持・管理	年1回	伸縮継手	伸縮継手部分の清掃、損傷があればその写真撮影と経年記録、重大な損傷があれば修繕
		排水装置	排水管の清掃、損傷があればその写真撮影と経年記録、重大な損傷があれば修繕
		支承	支承周りの清掃、ゴム沓の劣化状況の確認、重大な損傷があれば修繕
		鋼製高欄・防護柵	損傷度合いの確認及び経年記録と写真撮影、重大な損傷があれば修繕
		斜材	斜材の清掃、損傷があればその写真撮影と経年記録、重大な損傷があれば修繕
		照明施設	照明施設の清掃、ランプの交換、重大な損傷があれば修繕
鋼桁・斜材の点検	強風時及び雨を伴う風の吹く日	鋼桁	耐風安定性の点検、異常があれば報告
		斜材	レインパイプレーション発現の点検、異常があれば報告
取付道路の維持・管理	年1回	舗装	ポットホールがあれば修繕する
		路肩	除草及び不陸整形
		法面	法面浸食があれば修繕する
		側溝	堆砂除去
鋼桁の定期的補修	5年に1回或いは必要時	鋼桁	スポット的な再塗装
橋梁の定期的修繕	10年に1回	鋼部材	再塗装

本基本設計の中で斜材及び鋼桁部の耐風安定性、即ち渦励振、ギャロピング、フラッター、レインパイプレーションは道路橋耐風設計便覧(平成3年7月日本道路協会)に基づいて検討が加えられた。更に、詳細設計時には風洞試験を行い鋼桁部の耐風安定性の精査を行う必要がある。このような精査を踏まえて施工しても実際に吹く風の挙動は把握し難いので鋼桁部及び斜材に特異な挙動を生じる可能性がある。従って、資源・開発省によって鋼桁部及び斜材の挙動把握を目的にした定期点検を実施することが望まれる。その点検によって鋼桁部及び斜材に特異な挙動、即ち過度な振動・変形が観測されたならば専門家に直ちに報告するように要請したい。

(2) 維持・管理費

上記維持・管理作業に必要な維持・管理費は1年毎に8,260ドル、5年或いはそれ未満の頻度に4,400ドル、10年或いはそれ未満の頻度に178,000ドルが必要となる。これらは年平均26,940ドル(資源・開発省の96年度予算の0.7%程度)に相当し、その内訳は下記に示す通りである。

作業項目	頻度	概算維持・管理費
照明施設の電気料金	年1回	2,500ドル
橋梁の点検・維持	年1回	1,100ドル
鋼桁の点検・維持	年1回	1,060ドル
道路の点検・維持	年1回	3,600ドル
小計		8,260ドル
鋼桁部の定期修繕	5年に1回或いは必要時	4,400ドル
鋼橋の定期修繕	10年に1回	178,000ドル
合計		年間26,940ドル

第5章 プロジェクトの評価と提案

5-1 妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果

KB 橋はパラオ国の政治・経済・文化の中心であり全人口の約 7 割が居住しているコロール州とパラオ国総国土面積の 80%を占め且つ開発ポテンシャルが高く更にパラオ国唯一の国際空港、発電所、水源など重要なインフラ施設があるバベルダオブ島を結び、パラオ国全体として最も重要な交通施設であり社会・経済の生命線として位置付けられる。仮設浮橋完成の現在に至っても、仮設浮橋維持管理の増大、輸送時間の延長、走行費用の増大、渡海不能日数の増大、交通事故の増大、医療・教育施設への不便性、地域格差の助長、生産・輸送計画の不安定及びバベルダオブ島の開発の停滞等、パラオの社会・経済に負の影響を広範囲に及ぼしている。従って新 KB 橋の建設はこれら負の影響を全て逆転する効果があるものと期待できるものである。

本調査の中で実施した社会・経済・交通調査及び技術関連調査の結果、本計画実施による効果は次の通りである。

1)直接効果

現状と問題点	本計画での対策	計画実施による効果
1. 旧橋崩壊(1996 年9月)後、仮設浮橋が建設(1997 年8月竣工)され現在に至っている。しかし、仮設浮橋の耐用年数は5年即ち 2002 年まででその供用荷重は25トンと制限されている。従って、仮設浮橋は現通行車両重量に対して耐荷力不足であり且つ高い仮設浮橋流出の可能性があり危険である。	パラオ国の活荷重基準である HS20-44 を適用して近代的で耐用年数50年の橋梁に架け替える。	—橋梁流出確率の極端な低減によりバベルダオブ島及びコロール州の社会・経済活動が安定する。 —仮設浮橋は今後とも相当の維持修繕費用が必要になるが、新橋の架け替えによって比較的安い維持修繕費で済む。よってこれら差額を維持修繕費用の節約(年間 16,000 ドル程度)として見込む事が出来る。
2. 仮設浮橋を通行する車両は走行速度制限約 5km/h を強いられ、円滑な交通流の隘路となっている。また車輛の転落、追突等の交通事故が多発している。	新橋には設計速度 50km/h、旧橋幅員と同等の2車線、車道幅員 8.0m を適用し、又縦断線形及び平面線形共に AASHTO 幾何構造基準に準拠した設計を採用した。	—速度制限が解消され、輸送時間の短縮、走行費用の節約が可能となる。 —交通事故の減少、交通の快適性の確保が期待される。
3. 仮設浮橋は航路限界として幅 17m、高さ 4.5m しかないため、海上交通に対して航路閉塞状態を呈している。	新橋の航路限界は旧橋のそれと同等の幅 70m、高さ 17m を採用した。	—海上交通の接近性が大幅に改善されその輸送時間の短縮、走行費用の節約が可能となる。

本計画の直接裨益効果は交通量及び裨益人口で測られ、これらは次の通りである。

a)交通量

本調査の中で実施された交通量調査に拠れば架橋位置に於ける日交通量は 4,400 台（その内 60%は 4WD を含む乗用車）であり、パラオ国の交通量の伸び率は 5%程度と言われている。

b)裨益人口

プロジェクトの裨益者はコロール州及びバベルダオブ島のパラオ国住人 16,202 人であるが、その他にパラオ国を訪問する外国からの商用・観光客も見込まれる。

州名		人口(1995 年)
バ ベ ル ダ オ ブ 島	アルコロン	253
	ガラルト	421
	オキワル	176
	マルキュク	261
	エサール	228
	アイライ	1,481
	アイマック	419
	ガッパン	221
	ガラスマウ	162
	アルモノグイ	281
コロール		12,299
合計		16,202

2)間接効果

本計画の実施によって期待される間接効果は、バベルダオブ島の農業・観光開発の促進、生産・輸送計画の安定度の向上、雇用の均等化による地域格差の是正、人口の分散、更にバベルダオブ島の民生安定及び国家意識の向上、計画地域に於ける医療・教育施設への接近性の向上等が考えられる。

5-2 技術協力との連携

パラオ国には、大規模橋梁が他になく、新橋の維持管理のために技術者の育成と確保が必要である。従って、本プロジェクトの実施段階で実施機関である MRD の公共事業局のパラオ人幹部職員を研修員として日本に招聘し、橋梁建設・維持管理に関わる研修を実施出来れば望ましい。研修結果は新 KB 橋の維持管理のみならず、パラオ国の現橋梁資産を健全に維持する事に資するものと思われる。

5-3 課題

本計画の実施に際しては下記課題が考えられる。

一 計画の実施時期

旧橋崩壊後建設された仮設浮橋の寿命は 2002 年までであり、新 KB 橋を早急に建設すべきである。

— 旧橋撤去

パラオ議会は旧橋撤去の予算措置を承認した。今後入札を経て 1999 年3月より準備工に着手し同6月に撤去工事を開始し同10月には工事完了予定である。しかし、本工事完了の遅れは本体工事の遅れに直接繋がるので本工事完了までパラオ側が順調に撤去を行う必要がある。

— 環境アセスメント

パラオ国では全ての建設工事着工前に事業実施機関が環境影響評価書(EIA)を作成し、環境保全委員会(EQPB)の環境許可の取得を義務付けている。本計画の場合、事業実施機関である資源・開発省が撤去工事及び本体工事に係る EIA を作成し撤去工事及び本体工事着工前に EQPB の環境許可の取得する事で合意している。従って、EIA 作成及び環境許可の取得が順調に実施される事が望まれる。更に、工事中は施工業者に対しても環境保全に係わる具体的対策の実施の監理が不可欠である。

— 仮設浮橋の維持管理と撤去

仮設浮橋は工事中唯一の渡海手段であり工事関連の最重要既存施設であるが、新 KB 橋完成後は新橋の安全を脅かす障害物と位置付けられる。従って、パラオ政府により、新橋完成までは仮設浮橋の十分な維持管理が必要であり、新橋完成後は速やかに撤去を行う必要がある。

資料集

1. 調査団員氏名・所属
2. 調査日程
3. 相手国関係者リスト
4. 相手国の社会・経済事情
5. 参考資料リスト

資料-1 調査団員氏名・所属

1-1 第1次現地調査時

眞鍋 寛	総括	外務省経済協力局 無償資金協力課 課長補佐
村田 正信	技術参与	本州四国連絡橋公団 維持施設部長
今井 達也	計画管理	JICA 無償資金協力調査部 調査第2課
眞柴 純治	業務主任 / 道路交通計画	日本工営株式会社
中川 哲	橋梁設計Ⅰ	日本工営株式会社
松本 公典	橋梁設計Ⅱ	日本工営株式会社
有田 利行	設備設計	日本工営株式会社
大野 忠夫	地形・地質	株式会社利工技研
遠藤 秀文	気象・海象	日本工営株式会社
川上 亨	施工計画・積算	日本工営株式会社

1-2 第2次現地調査時

熊代 輝義	総括	JICA 無償資金協力調査部 調査第2課長
入江 啓之	無償資金協力	外務省経済協力局 無償資金協力課
村田 正信	技術参与	本州四国連絡橋公団 維持施設部長
糟谷 良久	計画管理	JICA 総務部、法務室
大島 久	業務主任 / 道路交通計画	日本工営株式会社
中川 哲	橋梁設計Ⅰ	日本工営株式会社
松本 公典	橋梁設計Ⅱ	日本工営株式会社
有田 利行	設備設計	日本工営株式会社
山崎 清人	施工計画・積算	日本工営株式会社

1-3 概要書の説明・協議時

矢部 哲雄	総括	JICA 無償資金協力調査部 調査第2課長代理
村田 正信	技術参与	本州四国連絡橋公団 維持施設部長
大島 久	業務主任 / 道路交通計画	日本工営株式会社
中川 哲	橋梁設計Ⅰ	日本工営株式会社
有田 利行	設備設計	日本工営株式会社
松本 公典	橋梁設計Ⅱ	日本工営株式会社
山崎 清人	施工計画・積算	日本工営株式会社

資料-2 調査日程

2-1 第1次現地調査

日順	日付	曜日	団員移動内容	宿泊地	調査内容
1	3月18日	水	真鍋団長、村田、今井、 真柴、中川、松本、大 野、遠藤団員コロール着	コロール	移動、団内打ち合わせ
2	3月19日	木		コロール	大統領府、国務省、資源・開発省表敬
3	3月20日	金		コロール	現場視察、大統領顧問弁護士と協議、資料収集
4	3月21日	土		コロール	資料収集・整理
5	3月22日	日		コロール	団内打ち合わせ
6	3月23日	月		コロール	資源・開発省と技術協議、現場視察
7	3月24日	火		コロール	資源・開発省とM/Mの素案協議
8	3月25日	水		コロール	M/Mの署名、現場調査
9	3月26日	木	真鍋団長、村田、今井団 員コロール発	コロール	団内打ち合わせ、現地調査
10	3月27日	金		コロール	資料収集・整理、現地調査
11	3月28日	土	川上コロール着	コロール	資料収集・整理、現地調査
12	3月29日	日		コロール	資料整理
13	3月30日	月		コロール	資源・開発省と予備的設計基準の打ち合わせ
14	3月31日	火		コロール	資源・開発省と予備的設計基準の打ち合わせ
15	4月1日	水		コロール	Technical Notes の素案作成、現地調査
16	4月2日	木	有田コロール着	コロール	Technical Notes の素案作成、現地調査
17	4月3日	金		コロール	Technical Notes の署名、現地調査
18	4月4日	土		コロール	団内打ち合わせ、現地調査
19	4月5日	日	真柴、松本コロール発	コロール	調査実施
20	4月6日	月		コロール	資料収集、現地調査
21	4月7日	火		コロール	資料収集、現地調査
22	4月8日	水		コロール	資料収集、現地調査
23	4月9日	木		コロール	資料収集、現地調査
24	4月10日	金	中川、遠藤コロール発	コロール	資料収集、現地調査
25	4月11日	土		コロール	資料収集、現地調査
26	4月12日	日		コロール	団内打ち合わせ
27	4月13日	月		コロール	資源・開発省へ調査結果の報告
28	4月14日	火		コロール	資料整理、現地調査
29	4月15日	水	川上、有田、大野コロ ール発	コロール	資料整理、移動
30	4月16日	木	川上、有田、大野東京着	東京	移動

2-2 第2次現地調査

日順	日付	曜日	団員移動内容	宿泊地	調査内容
1	7月5日	日	大島、中川、松本、有田 団員コロール着	コロール	移動、団内打ち合わせ
2	7月6日	月		コロール	中間報告書の説明
3	7月7日	火		コロール	中間報告書の説明
4	7月8日	水		コロール	協議資料の作成、付帯施設関連の聞き取り調査
5	7月9日	木	憲法記念日の為休日	コロール	団内打ち合わせ
6	7月10日	金		コロール	資源・開発省と協議
7	7月11日	土	山崎団員コロール着	コロール	団内打ち合わせ
8	7月12日	日	熊代団長現地参加、村田 部長、入江外務事務官、 糟谷団員コロール着	コロール	現地踏査、団内打ち合わせ
9	7月13日	月		コロール	大統領と面談/協議、MM素案作成
10	7月14日	火	有田団員コロール発	コロール	現橋撤去を含む総括協議及びMMの協議
11	7月15日	水		コロール	施工計画に係わる協議
12	7月16日	木		コロール	コロール州知事とキャンプ・ヤードに係わる協議、 MMの調印
13	7月17日	金	熊代団長、村田部長、入 江外務事務官、糟谷団員 コロール発	コロール	官団員アガナ領事館報告、キャンプ・ヤード調査
14	7月18日	土		コロール	既設ヤード測量調査及び新規キャンプ・ヤード候補 地調査
15	7月19日	日		コロール	資料整理
16	7月20日	月		コロール	コロール州知事とキャンプ・ヤードに係わる協議
17	7月21日	火		コロール	資源・開発省とキャンプ・ヤードに係わる調査及び 既設橋の内部調査
18	7月22日	水		コロール	既設橋脚部現地調査及び関連社会基盤の調査
19	7月23日	木		コロール	パーシブ進入路の水深調査、既存インフラ調査、 EQPBと協議
20	7月24日	金	大島、松本団員コロール	コロール	建設物価調査、キャンプ・用地に係わる現地調査
21	7月25日	土		コロール	資料収集、
22	7月26日	日		コロール	資料整理
23	7月27日	月		コロール	資源・開発省とキャンプ・ヤードに係わる協議
24	7月28日	火		コロール	資料収集、帰国挨拶
25	7月29日	水	中川、山崎コロール発	東京	移動

2-3 概要書の説明・協議時

日順	日付	曜日	団員移動内容	宿泊地	調査内容
1	10月14日	水	大島、中川、松本、有 田、山崎コロール着	コロール	移動
2	10月15日	木		コロール	ドラフト報告書説明、旧橋撤去計画調査
3	10月16日	金		コロール	ドラフト報告書説明、旧橋撤去計画調査
4	10月17日	土		コロール	資料整理及び調査補足
5	10月18日	日	矢部団長、村田技術参与 コロール着	コロール	資料整理及び団内協議
6	10月19日	月		コロール	JOCV駐在員事務所訪問、ドラフト報告書説明、関 係者協議及びサイト踏査
7	10月20日	火		コロール	ドラフト報告書説明
8	10月21日	水		コロール	協議及びミニツ案作成
9	10月22日	木		コロール	ミニツ案協議、署名
10	10月23日	金		東京	移動

資料-3 相手国関係者リスト

所属・氏名	役職
1. Office of Planning & Statistics	
Koichi L. Wong	National Planner
2. Ministry of State	
Sabino Anastacio	Minister of State
Steven Kanai	Director, Bureau of Foregin Affairs
Fritz Koshiba	Director, Bureau of Lands and Surveys
Ramon Rechebei	Chief, Technical Assistance Division, bureau of Foregin Affairs
3. Ministry of Resources & Development	
Marcelino Melairei	Minister of Resources & Development
Masasinge Arurang	Manager, Capital Improvement Program, Bureau of Public Works
Arvin C. Raymond	Chief, Division of Transport, Bureau of Natural Resources & Development
Techur Rengulbai	Chief, Division of Utilities, Bureau of Public Works
Brian Melairei	Project Engineer, Design Engineering
4. Environmental Quality Protection Board	
Lucio Abraham	Executive Officer
5. Ministry of Administration	
Antonio U. Mikel	Director, Bureau of Program Budget & Management
6. Palau Public Utilities Corporation	
Regis Akitaya	Manager, Engineering & Construction Division
Lorenzo Mamis	Manager, Power Generation Division, Aimeliil
Andy Finney	Manager, Power Generation Division, Malakal
7. Palau National Communication Corporation	
Daniel T. Foncannon	Network Engineer, Outside Plant
8. Island Cable TV	
Norbert Villanueva	General Manager
9. Office of the President	
Scott J. Campbell	Legal Counsel
10. JICA 代表事務所	
草野 忠征	所長

資料-4 相手国の社会・経済事情

1998.03 1/2

国名	パラオ
	Palau

一般指標									
政体	立憲政府制（大統領制）	*1	首都	コロール	*1				
元首	Pres. Kuniwo Nakamura	*1	主要都市名		*1				
独立年月日	1994年10月1日	*1	経済活動可人口	千人（年）	*4				
人種(部族)構成	*1 77、マレー、マニラの混血	*1	義務教育年数	8年間（1997年）	*5				
			初等教育就学率	%（年）	*5				
言語・公用語	英語、パラオ語	*1	初等教育終了率	%（年）	*6				
宗教	キリスト教、モナカ（地域信仰）	*1	識字率	92 %（年）	*7				
国連加盟	1994年12月	*2	人口密度	37.01人/Km ² （1996年）	*1				
世銀加盟		*3	人口増加率	1.7 %（1996年）	*1				
IMF加盟		*3	平均寿命	平均71.01 男69.14 女73.02	*1				
面積	0.46千Km ²	*1	5歳児未満死亡率	（年）	*7				
人口	16.952千人(1996年)	*1	カロリー供給量	cal/日/人(年)	*7				
経済指標									
通貨単位	米ドル	*1	貿易量	（年）	*8				
為替(1US\$)	1US\$=（）	*8	輸入	百万ドル	*8				
会計年度	10月～9月	*1	輸出	百万ドル	*8				
国家予算	（年）	*9	輸入カバー率	月（年）	*10				
歳入	百万ドル	*9	主要輸出品目	海産物、コップ、民芸品（1989年）	*1				
歳出	百万ドル	*9	主要輸入品目	NA（1989年）	*1				
国際収支	百万ドル(年)	*9	日本への輸出	11.0百万ドル(1996年)	*11				
ODA受取額	百万ドル(年)	*7	日本からの輸入	11.0百万ドル(1996年)	*11				
国内総生産(GDP)	百万ドル(年)	*4							
一人当たりGNP	百万ドル(年)	*4	外貨準備総額	百万ドル(年)	*8				
GDP産業別構成	農業 % (年)	*4	対外債務残高	百万ドル(年)	*10				
	鉱工業 % (年)		対外債務返済率	% (年)	*10				
	サービス業 % (年)		インフレ率	% (年)	*7				
産業別雇用	農業 % (年)	*7							
	鉱工業 % (年)								
	サービス業 % (年)		国家開発計画		*12				
経済成長率	% (年)	*4							

気象（～年平均） 場所：（標高 m）													
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均 / 計
最高気温													℃ *13
最低気温													℃ *13
平均気温													℃ *14
降水量													mm *13
雨期乾期													

*1 CIA World Fact Book 1997-1998
 *2 States Members of United Nations
 *3 International Financial Statistics Yearbook 1996
 *4 World Development Report 1997
 *5 UNESCO Statistical Yearbook 1997
 *6 Status and Trends 1997
 *7 Human Development Report 1997

*8 International Financial Statistics February 1998
 *9 International Financial Statistics Yearbook 1997
 *10 Global Development Finance 1997
 *11 世界の国一覧表 1997年版
 *12 最新世界各国要覧 97年版
 *13 The Times Book World Weather Guide, Update Edition
 *14 理科年表, 国立天文台(1997)

国名	パラオ
	Palau

1998.03 2/2

*15

我が国におけるODAの実績					
項目	年度	1992	1993	1994	1995
技術協力		2,699.97	2,892.93	3,087.67	2,796.65
無償資金協力		2,194.95	2,244.22	2,456.48	3,256.28
有償資金協力		5,852.05	3,939.97	4,352.21	3,878.11
総額		10,746.97	9,077.12	9,896.36	9,931.04

*15

当該国に対する我が国ODAの実績					
項目	年度	1992	1993	1994	1995
技術協力		0.65	2.22	1.23	1.17
無償資金協力		4.43	1.94	5.97	8.33
有償資金協力		0.00	0.00	0.00	0.00
総額		5.08	4.16	7.20	9.50

*16

OECD諸国の経済協力実績					(支出純額、単位：百万ドル)
	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)
二国間援助 (主要供与国)	141.70	0.00	141.70		141.70
1. アメリカ	132.00	0.00	132.00		132.00
2. 日本	9.50	0.00	9.50		9.50
3. オーストラリア	0.20	0.00	0.20		0.20
4.					
多国間援助 (主要援助機関)	0.10	0.00	0.10		0.10
1. UNTA					
2.					
そ の 他					
合 計	141.80	0.00	141.80		141.80

*17

援助受入れ窓口機関	
技術	外務省
無償	
協力隊	

*15 Japan's ODA Annual Report 1996
 *16 Geographical Distribution of Financial Flows to
 Aid Recipients 1991-1995
 *17 国別協力情報(JICA)

資料-5 参考資料リスト

番号	資料の名称	収集先又は発行機関
	開発計画	
1	経済開発計画会計年度1995-1999	計画統計局
2	国家基本開発計画ハ'ラ2020	計画統計局
3	経済報告書1997年11月	ハワイ銀行
	環境	
4	許可手引書	環境保全委員会
5	許可申請書	環境保全委員会
6	環境影響評価手引書	環境保全委員会
7	規定集	環境保全委員会
	工学・技術	
8	プロジェクト品質欠陥評価最終報告書	ハイス・バージャー
9	維持管理マニュアル	アルフレッド・イー
10	KB橋崩壊初期評価	米国陸軍工兵隊
11	KB橋竣工図	アルフレッド・イー
	統計	
12	統計年鑑1998	計画統計局
13	ハ'ラ国勢調査1995（人口）	計画統計局
14	車両統計（1991-1997）	公共安全局
15	気象データ（1986-1996）	米国国家気候データセンター
16	地域気候学データ月間要約	米国商務省
	その他	
17	ミクロネシアハンドブック	デビッド・スクリー
18	ミクロネシア	オンライン・プラットフォーム
19	電話帳1998	ハ'ラ全国通信会社
20	スラング・ル&サンズ 会社紹介	スラング・ル&サンズ

JICA