

パラオ共和国
首都圏基幹道路改修計画
予備調査報告書

平成17年9月
(2005年)

独立行政法人 国際協力機構
無償資金協力部

無償
JR
05-155

パラオ共和国
首都圏基幹道路改修計画
予備調査報告書

平成17年9月
(2005年)

独立行政法人 国際協力機構

無償資金協力部

序 文

日本国政府は、パラオ共和国政府の要請に基づき、同国の首都圏幹線道路改修計画にかかる予備調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施しました。

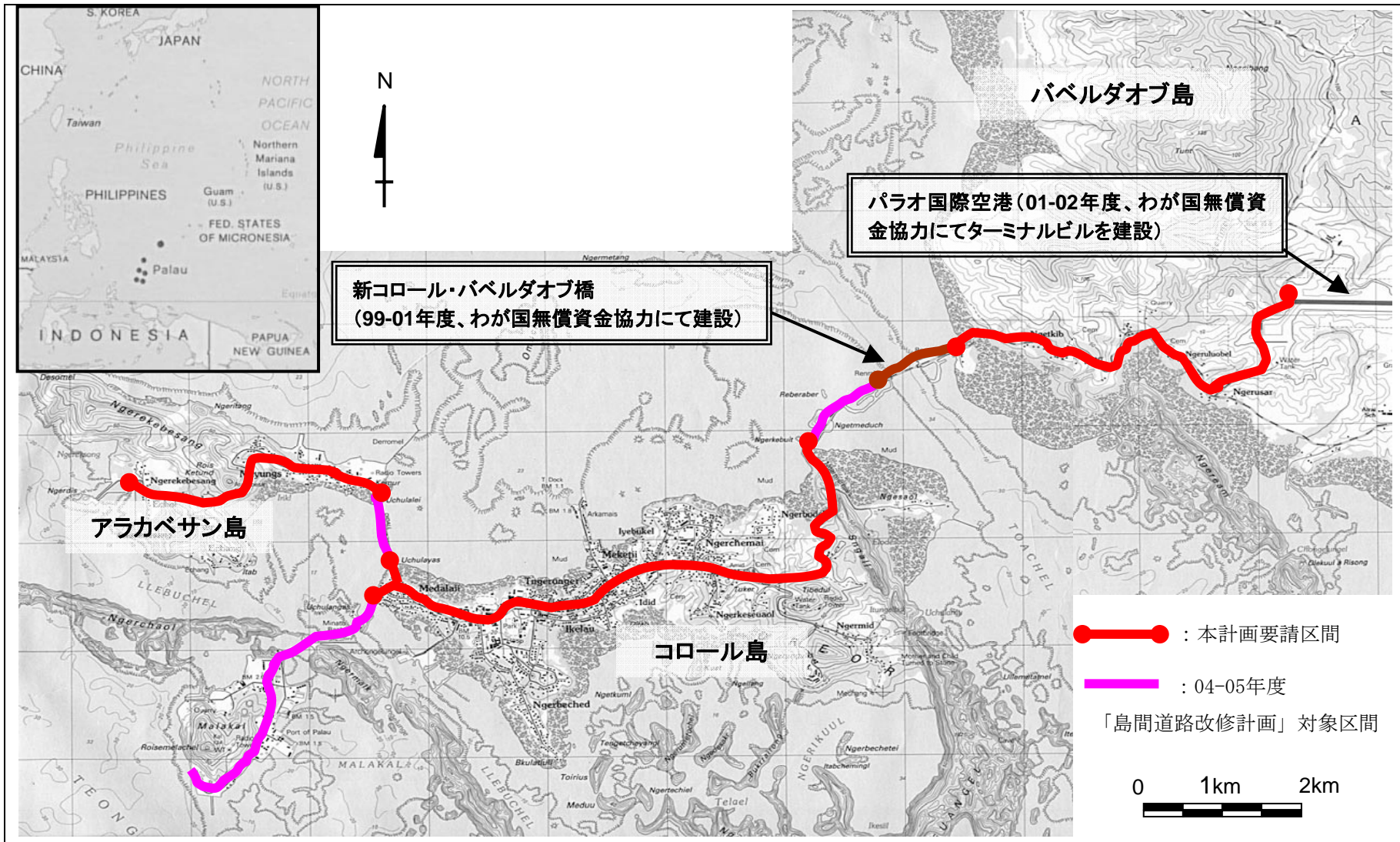
当機構は、平成 17 年 8 月 9 日から 8 月 26 日まで予備調査団を現地に派遣しました。

この報告書が、今後予定されている基本設計調査の実施、その他関係者の参考として活用されれば幸いです。

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

平成 17 年 9 月

独立行政法人国際協力機構
無償資金協力部
部長 中川 和夫



パラオ国「首都圏幹線道路改修計画」予備調査
 プロジェクト対象

現況写真 1 (3車線拡幅要請区間)

<① Mobil Tope Side 交差点部分>



要請車道端はV側溝の中央部



要請車道端はV側溝の中央部

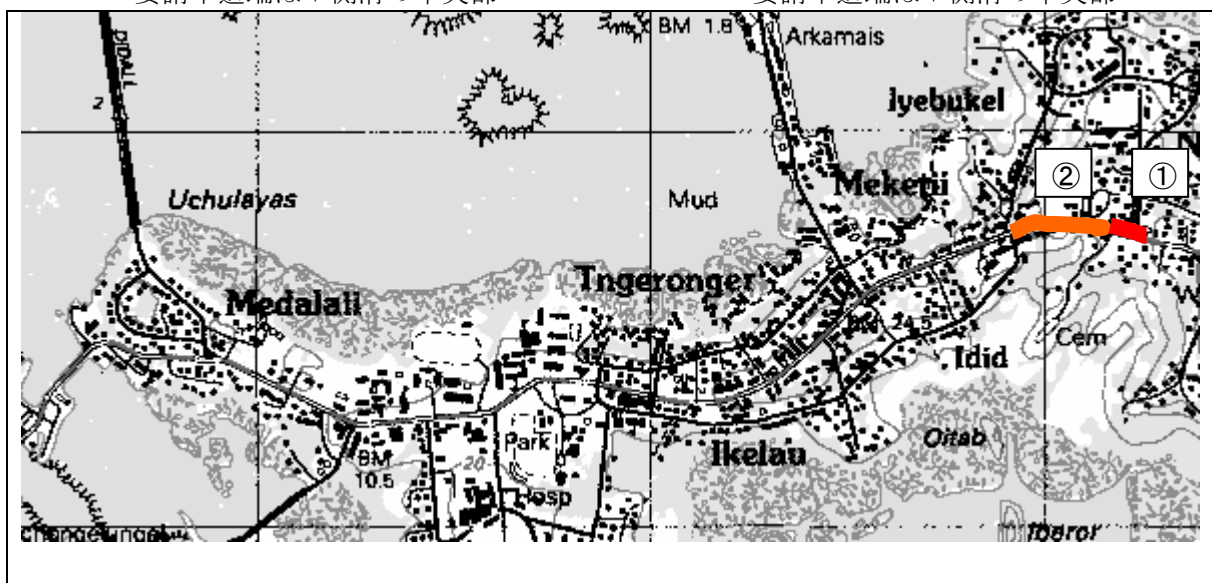
<② Mobil Tope Side-Island Mart 区間>



要請車道端はV側溝の中央部



要請車道端はV側溝の中央部



<③ Island Mart—Maris Stella 区間>



要請車道端はV側溝の中央部



学校の塀（要請車道端はV側溝の中央部）

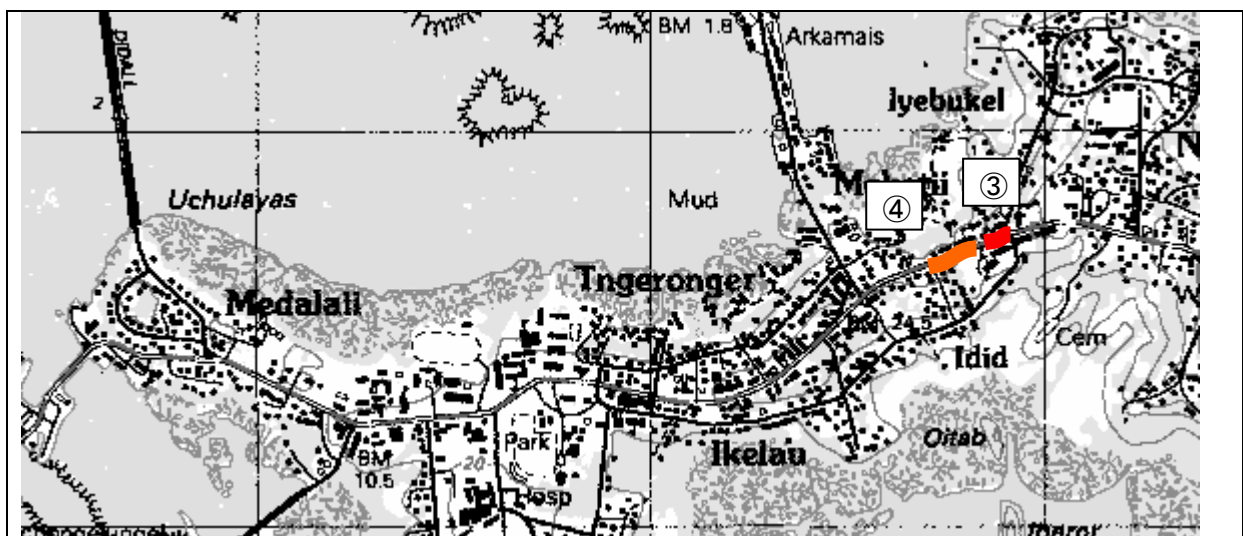
<④ Maris Stella—NECO 区間>



計画車道端はV側溝外より1.0m外側



計画車道端は現況舗装端より0.8m外側



<⑤ NECO -T Dock 区間>



計画車道端はV側溝の中央部



計画車道端は現況舗装端より 0.4 m 外側

<⑥ T Dock -Mokko 区間>



要請車道端はV側溝の中央部



要請車道端は現況舗装端より 0.4 m 外側



<⑦ Mokko—Palacia Hotel 区間>



要請車道端は現況舗装端より 0.7 m 外側



要請車道端は現況舗装端より 0.7 m 外側

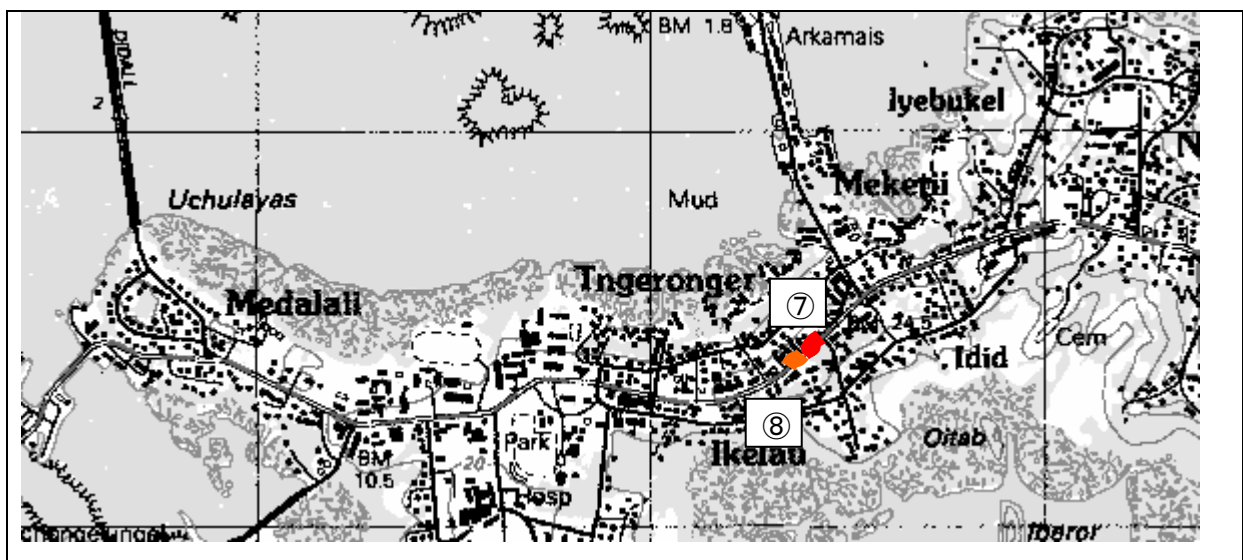
<⑧ Palacia Hotel 前 付近>



要請車道端は現況舗装端より 0.3 m 外側



要請車道端は現況舗装端より 1.0 m 外側



<⑨ Palacia Hotel 前 付近>



要請車道端は現況舗装端より 0.3 m 外側



要請車道端は現況舗装端より 1.0 m 外側

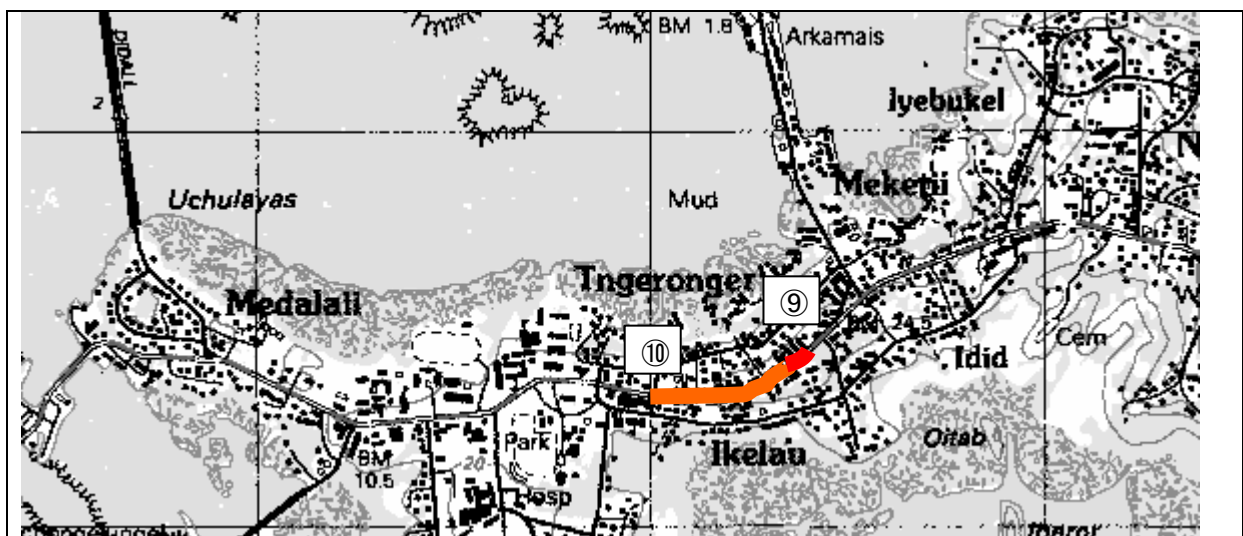
<⑩ Palacia Hotel—Hanpa 区間>



要請車道端は現況舗装端より 0.7 m 外側



要請車道端はV側溝の中央部分



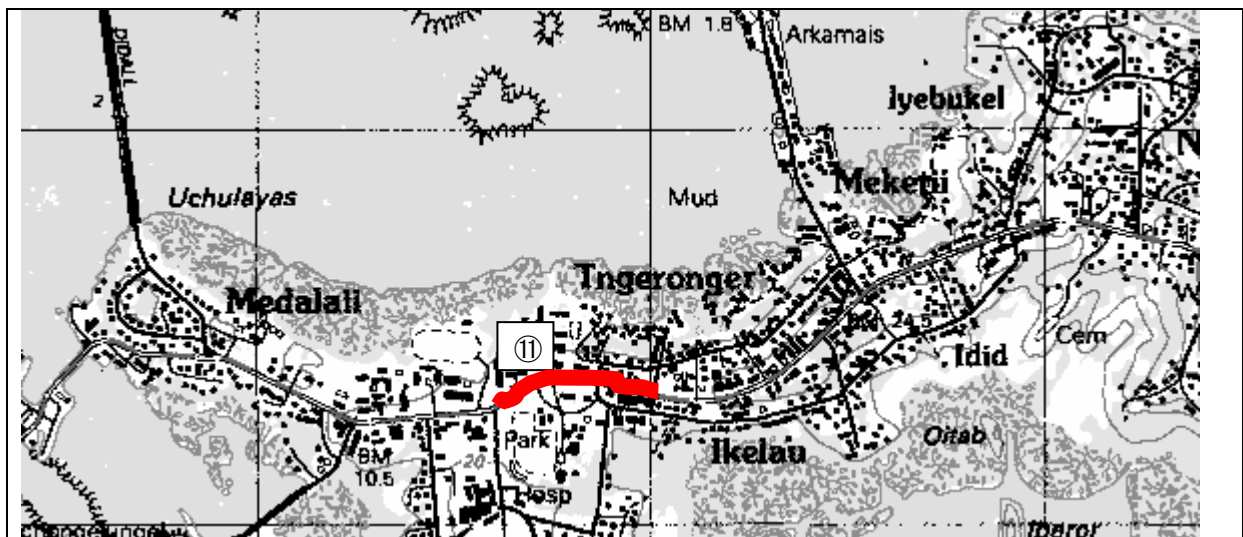
<⑪ Hanpa—Shell 区間>



要請車道端はV側溝の中央部分



車道要請端は現況舗装端より 0.7 m 外側



現況写真 2（交通及び道路の状況）



朝の渋滞



夕方の渋滞



大型車両の左折状況



交通整理をする警察官



各所にみられる Alligator Crack



舗装の傷みが激しい

略語集

B/D	Basic Design Study
BLS	Bureau of Land and Surveys
BMR	Bureau of Marine Resources
BPW	Bureau of Public Works
CIP	Capital Improvement Program
DEIS	Draft EIS
EA	Environmental Assessment
EDP	Economic Development Plan 1995-1999
EIA	Environmental Impact Assessment
EIS	Environmental Impact Statement
EQPB	Environmental Quality Protection Board
ESCP	Erosion and Sediment Control Plan
FEIS	Final EIS
GDP	Gross Domestic Product
GIS	Geographic Information System
IEE	Initial Environmental Examination
JICA	Japan International Cooperation Agency
KSG	Koror State Government
MRD	Ministry of Resources and Development
NEPA	National Environmental Policy Act of 1969 (米国)
NGO	Non Government Organization
NMDP	National Master Development Plan (2020)
NOD	Notice of Determination
OEK	Olbil Era Kelulau (国会議事堂)
OP	Office of the President
PALARIS	Palau Automated Land and Resource Information System
PCS	Palau Conservation Society
PICRC	Palau International Coral Reef Center
PMDC	Palau Mariculture Demonstration Center
PNC	Palau National Code
PPR	Palau Pacific Resort
PVA	Palau Visitors Authority
ROP	Republic of Palau
S/W	Scope of Work
TNC	The Nature Conservancy

目 次

プロジェクト位置図

写 真 集

略 語 集

第1章	調査概要.....	1
1.1	要請の背景経緯.....	1
1.2	調査団の目的.....	2
1.3	要請内容.....	2
1.4	事前調査団の構成.....	3
1.5	パラオ国要請機関.....	3
1.6	調査日程.....	4
1.7	主要訪問先、面会者.....	4
1.8	調査結果概要.....	5
第2章	要請内容の確認.....	11
2.1	要請対象路線.....	11
2.2	道路車線数と表層舗装.....	11
2.3	交差点.....	12
2.4	歩道の設置検討区間.....	12
2.5	排水システム.....	12
2.6	道路照明.....	12
2.7	ガードレール.....	12
2.8	地滑り地区の道路補修.....	13
第3章	現地道路状況調査結果.....	14
3.1	対象地区の自然条件.....	14
3.2	道路網.....	14
3.3	対象道路沿線土地利用.....	15
3.4	道路舗装状況.....	16
3.5	道路幅員.....	17
3.6	道路線形.....	19
3.7	交差点.....	19
3.8	排水システム.....	19
3.9	歩道.....	20
3.10	安全施設.....	20
3.11	道路照明.....	21
3.12	地滑りによる道路損傷状況.....	21
第4章	関連事業との整合・調整.....	24

4.1	港湾.....	24
4.2	航空.....	24
4.3	上水道.....	24
4.4	下水道.....	25
4.5	電気・通信・有線テレビ.....	25
4.6	首都移転計画.....	25
第5章	道路交通関連資料.....	26
5.1	自動車登録台数.....	26
5.2	交通量調査.....	27
5.3	地形図、測量図.....	30
5.4	道路台帳（インベントリー、用地境界）.....	31
5.5	既存道路の設計図書.....	31
5.6	対象地区の既存地質、土質調査結果.....	31
5.7	排水施設.....	31
5.8	都市施設（水道、電気、下水）.....	32
5.9	建設材料と供給能力.....	32
5.10	道路行政.....	33
5.11	道路交通予算.....	35
第6章	適応する道路計画水準.....	36
6.1	道路幾何構造基準.....	36
6.2	道路横断勾配.....	36
6.3	道路断面構成.....	36
6.4	交差点.....	38
6.5	舗装.....	39
6.6	歩道設置.....	41
6.7	防護施設設置.....	41
6.8	排水施設設置.....	41
6.9	交通安全、標識.....	41
6.10	視線誘導施設.....	42
6.11	そのほか安全施設.....	42
6.12	道路照明.....	42
6.13	滑りによる舗装補修.....	42
第7章	環境影響評価の手続き.....	44
7.1	EAの手続き.....	44
7.2	EAの対象事業.....	46
7.3	類似道路プロジェクトのEA.....	49
7.4	「島間連絡道路改修計画」のEA.....	50
7.5	環境に関連したその他の申請業務.....	50
第8章	IEEの結果と環境影響.....	52

8.1	スコーピング.....	52
8.2	影響評価（IEE）.....	53
8.3	影響が危惧される雨水排水.....	55
第9章	先方政府が実施すべき手続き.....	57
9.1	用地取得問題.....	57
9.2	情報公開/住民意見聴取.....	58
第10章	概算事業費.....	59
第11章	基本設計実施にあたって.....	60
11.1	業務目的.....	60
11.2	自然条件調査.....	60
11.3	調査工程.....	61
11.4	調査団員.....	61

付属資料

添付資料1	ミニッツ (写)
添付資料2	路側交通量調査結果
添付資料3	コンパクト道路に係る土地権利許諾書
添付資料4	「首都圏基幹道路改修計画」に係る土地権利許諾書（案）
添付資料5	調査日程表
添付資料6	協議議事録
添付資料7	収集資料リスト

第1章 調査概要

1.1 要請の背景経緯

パラオ共和国（以下「パ」国）は、人口約2万人、面積459km²のフィリピン南東に位置する島嶼国である。「パ」国では、戦後からの米国援助に依存する経済体質から脱却し、自立した発展を遂げることを目的として、1996年に「国家開発計画パラオ2020(1996-2020年)」を作成し、経済開発計画の基本目標を掲げている。同目標の達成手段として社会基盤整備を最重点課題に位置付けており、道路交通セクターもその一要素となっている。

「パ」国の道路は日本委任統治時代に約100kmが建設され、その後米国委任統治時代に整備・維持管理が継続されてきた。我が国は1994年の独立以前より「パ」国に対して各種支援を続けており、道路セクターでは1999～2001年度「新コロール・バベルダオブ橋（新KB橋）建設計画」を実施した。

「パ」国は、独立後、資金不足のため道路改修を十分に実施できず、舗装・路盤の劣化が進行している。道路セクターの主管官庁である資源開発省の年間予算は約6億円であり、しかも近年は横ばいから減少傾向にあることから、自力での大規模な道路改修事業を実施することは困難である。また、現在の道路は十分な排水設備や歩道、路肩等が確保されておらず、信号、ガードレール等の附帯設備も不十分である。他方、車両の登録台数は急激な伸びを記録し、交通量も増加の一途をたどっており交通渋滞も深刻化しつつある。

このような状況から「パ」国政府は我が国に対し、首都圏の主要道路の改修にかかる無償資金協力を要請し、それを受け、2003年3月に「首都圏道路改善計画」予備調査を実施した。同予備調査において今回要請対象区間（コロール島、アラカベサン島およびバベルダオブ島における島内基幹道路の整備）は次の理由から対象外となった。(1) 島間を結ぶ交通の生命線であるコースウェイの整備の緊急性が高いこと、(2) コロール島内の道路は首都圏道路であり当初要請どおり道路の拡幅を想定した場合大規模な住民移転・用地取得が想定されることから社会影響が大きく、拡幅の必要性について慎重な検討を要すること、(3) 他方で、首都機能の移転が計画されており、現在の首都コロールにおける交通状況が大きく変化する可能性があり、調査時点では拡幅の必要性が判断できないこと。

その結果、既存幹線道路網においてクリティカルであり、かつ老朽化の著しいコースウェイ（島と島を結ぶ堤防道路）のみを対象として、「島間連絡道路改修計画」基本設計調査を実施するに至っている(2004年度より無償資金協力により整備中)。

しかしながら、「パ」国政府は、「島間連絡道路改修計画」基本設計調査中から一貫して、今回要請対象区間の重要性を主張しており、今般、同区間において、社会配慮上問題が生じない形に要請内容を変更して（道路拡幅を最低限にする）、再度要請してきたものである。

1.2 調査団の目的

対象路線、特にコロール島内道路は現在でも朝・夕ピーク時の交通渋滞が慢性化している「パ」国随一の目抜き通りである一方で、前回予備調査でも舗装劣化、排水設備の不備等が指摘されており、補修を中心とした道路整備の必要性・緊急性は認められる。

本予備調査においては、再要請のあった都市内道路において、拡幅を伴わない前提で効果的な協力が可能か、また、可能な場合に必要となる環境社会配慮上の課題は何かを明確にし、本案件の無償資金協力としての実施妥当性を検討する。

1.3 要請内容

「パ」国から要請されたプロジェクトの総延長は17.4kmで、幹線道路(国道)区間17.2kmと交差点改良に関連した200m区間がその対象となっている。対象となる国道はコロール、マラカル、アラカベサン及びバベルダオブを結ぶパラオの最重要道路である。わが国無償資金協力で建設された新KB橋も要請道路の一部区間となっている。

「パ」国からの要請項目は表1-1に示すように様々な改良項目を含む道路改良事業となっている。

表 1-1 要請内容

改修項目	コスト	
	百万米ドル	百万円
2インチ舗装	7.350	808.5
2インチ舗装剥ぎ取り	0.410	45.1
ベースコース置換	0.230	25.3
サブベース置換	0.360	39.6
サブグレイド置換	0.370	40.7
排水施設	1.660	182.6
交差点改良	0.900	99.0
歩道設置	0.480	52.8
地すべり箇所修復	0.400	44.0
照明設置	0.290	31.9
路面表示	0.545	60.0
ガードレール	0.070	7.7
道路維持管理用車両	0.350	38.5
合計	13.415	1,475.7

(1米ドル=110円とした場合)

1.4 事前調査団の構成

予備調査団は以下の4名により構成された。

表 1-2 調査団の構成

番号	団員	業務担当	所属	派遣期間
1	野津 善男	総括	独立行政法人国際協力機構 パラオ駐在員事務所 主席駐在員	8月15日～ 8月19日
2	坂部 英孝	計画管理	独立行政法人国際協力機構 無償資金協力部業務第一グループ 運輸交通・電力チーム	8月13日～ 8月20日
3	堀田 俊宏	道路計画	八千代エンジニアリング (株)	8月9日～ 8月27日
4	川田 晋也	環境社会配慮	国際航業 (株)	同上

1.5 パラオ国要請機関

「パ」国側の実施担当機関は計画担当と実施担当が分かれており、以下となっている。

- a. 計画担当：大統領府
連絡先：大統領補佐官
- b. 実施担当：資源開発省
連絡先：資源開発省大臣

1.6 調査日程

表 1-3 調査日程

月 日	調 査 日 程
8月09日(火)	(堀田、川田)成田発、コロール着 JICA 協議
8月10日(水)	環境保護委員会(EQPB)表敬、資源開発省表敬、CIP 協議、大統領府協議
8月11日(木)	資源開発省土地測量局協議、EQPB 協議
8月12日(金)	現地調査 交差点測量
8月13日(土)	資料整理 (坂部)成田発、コロール着
8月14日(日)	現地踏査、団内会議
8月15日(月)	大使館表敬、資源開発省協議、パラオ国際珊瑚礁センター協議
8月16日(火)	資源開発省協議、大統領府協議
8月17日(水)	合同現地調査(走行調査)、大統領府協議(要請内容確認)
8月18日(木)	EQPB 協議、法務省公衆安全局、資源開発省協議
8月19日(金)	M/D 署名、大統領府報告、JICA 報告
8月20日(土)	現地調査 (坂部)コロール発
8月21日(日)	(坂部)成田着 資料整理、現地概要報告書作成
8月22日(月)	EQPB, CIP, 資源開発省協議
8月23日(火)	終日交通量調査、資源開発省土地測量局協議、コロール州協議
8月24日(水)	海洋資源局協議、NGO 協議、EQPB 協議
8月25日(木)	土地測量局協議、CIP 協議、JICA 協議
8月26日(金)	JICA 報告 (堀田、川田)コロール発
8月27日(土)	(堀田、川田)成田着

1.7 主要訪問先、面会者

事前調査中に「パ」国政府及びコロール州政府のほぼ全ての要人と面会し、またわが国の主要公的機関や援助機関へ表敬・訪問し情報を収集した。主な面会者を以下に示す。

パラオ側主な面会者

資源開発省

1. Mr. Fritz Koshiba, 大臣
2. Mr. Gilbert Dernei, 土地測量局長
3. Mr. Masasinge Arurang, 公共事業局長
4. Mr. Balkuu Kumangai, 土地測量局用地情報部長
5. Mr. Alejandro Caraig, 土地測量局測量士
6. Ms. Della Mobil, Secretary of Minister

大統領府

1. Mr. Tommy Remengesau Jr., 大統領
2. Mr. Kione J. Isechal, Adviser on Infrastructure Matter、高速道路技師
3. Mr. Jeff R. Ngirarsaol, Grant Coodinater, 無償関係局

4. Mr. D. Haruo, 経済顧問

Capital Improvement Program (CIP: 資源開発省公共事業局設計・工事部)

1. Mr. Richard Mangham, CIP 所長
2. Mr. Gail Manacastas, CIP プロジェクトマネージャー

環境保護委員会

1. Ms. Portia K Franz, Executive Officer 事務局長
2. Mr. Donald Dengokl, Assistant Executive Officer 事務局次長

海洋資源局

1. Mr.Theo Isamu 局長

コロール州

1. Mr. John C. Gibons, 州知事
2. Mr Daijira Nakamura, コロール州公共用地局長
3. Mr. Adalbert Eledui, コロール州保護行政局長
4. Ms. Viviana Ucherbela, Director of Koror State Public Land Authority
5. Ms. Vera Kanai, Koror State Public Land Authority
6. Ms.Pasquana Blesam, Koror Sate Public Land Authority
7. Mr. Auyero Udui, Koror Sate Public Works

アイライ州

1. Tmewang Rengulbai, 州知事

パラオ国際珊瑚礁センター

1. 行平英基

日本側主な面会者

日本大使館：山下尚武臨時代理大使

西松建設：高尾雄二所長

1.8 調査結果概要

(1) 先方との協議結果

1) 要請内容の確認

「パ」国側から提出された本計画にかかる要請書には、具体的な対象区間、当該区間における協力要請内容が必ずしも明確ではなかったことから、「パ」側立会いによる現場踏査、「パ」側との協議を通じ、以下のとおり確認した。

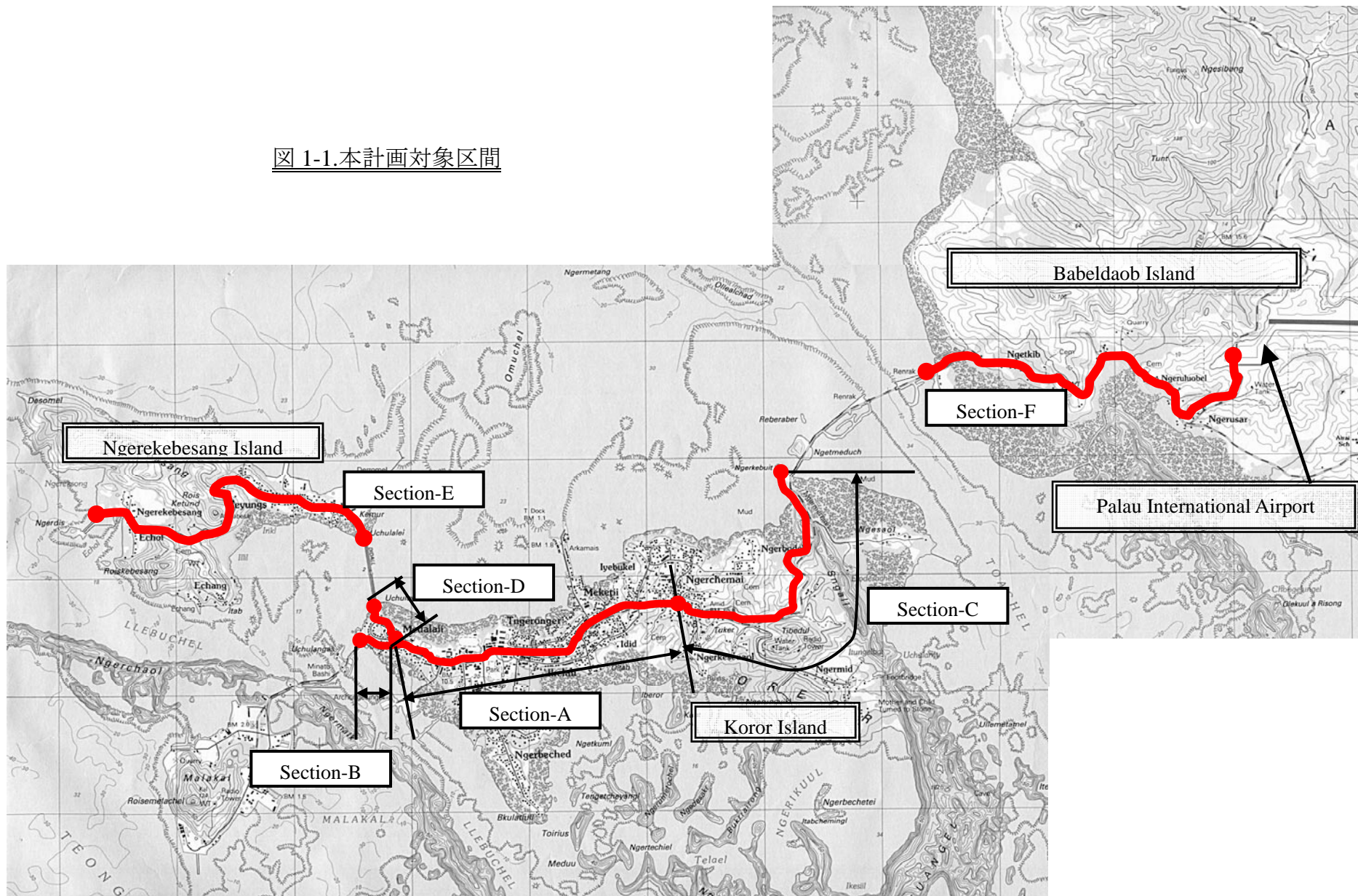
(ア) 対象区間

要請書に記載された内容と大幅に相違することはなかったが、現地踏査結果に基づき、以下のとおり整理・確認された。区間毎の距離を表 1-4.に、サイト図を図 1-1 に示す。

表 1-4.本計画対象区間

区間		距離(m)
区間 A	PVA(Palau Visitors Authority) 交差点～Mobile Top-side 交差点	2,580
区間 B	Minato 橋 ～ PVA 交差点	600
区間 C	Mobile Top-side 交差点 ～ Airai コーズウェイ	2,554
区間 D	PVA 交差点 ～ Meyungs コーズウェイ	360
区間 E	Meyungs コーズウェイ～ PPR(Palau Pacific Resort)	2,930
区間 F	KB 橋 ～ Palau 国際空港入口交差点	3,213
総距離 (m)		12,237

図 1-1.本計画対象区間



(イ) 協力要請内容

当該要請書に記載されたコンポーネントが、対象区間の距離と一致せず、また具体的な協力要請箇所が記載されていないことから、「パ」側と協議の上、以下の通り確認した。

①既存道路改善

各区間により改善の内容が異なることから、上記区間ごとに要請コンポーネントを整理し、以下の通りとりまとめた。

No.	要請内容	区間				備考
		A	B,C	DE	F	
(1)	車線数	3	2	2	2	
(2)	既存路盤の置き換え(必要区間のみ)	○	○	-	-	
(3)	路面舗装	2インチ	○	-	-	
		1インチ	-	○	○	
(4)	交差点改良	○	-	-	-	既存の9カ所
(5)	歩道建設(照明付き)	○	-	-	-	
(6)	既存コンクリート舗装の修復(必要区間のみ)	-	-	-	○	
(7)	車線区画線	○	○	○	○	

表 1-5：既存道路改善における「パ」側要請内容（区間毎）

なお、協議・確認の結果、道路整備において大規模な土地収容が必要となる道路拡幅は実施しないことを確認した。

②排水システム改善

基本的に全区間を対象とはせず、必要区間のみとした。「パ」側は主に Section-A のうち、西側を中心に設置してほしい旨言及があったが、その排水処理については特段考慮されていない模様である。そのまま実施されてしまうと、場合によっては舗装を痛め、早期の破壊が進む恐れもあるため、今後の調査を通じ、詳細な検討が必要。

③地滑り箇所の修復

現地踏査により確認された地滑り箇所は以下の4カ所となる。

- (a) Section-B：Top Side 地区
- (b) Section-E：当該区間のほぼ中央地点
- (c) Section-F：空港から下り坂となるコンクリート舗装地点
- (d) Section-F：終点から空港寄り約2 km 地点

④ガードレールの整備・修復

「パ」側より、以下の2カ所についてガードレールの整備・修復の要望があった。

- (a) Top Side 地区の既存バリアの修復
 - (b) ミナト橋コロール島側取付道路へのガードレール新設
- (a)は③(a)の地滑り箇所に設置されていたコンクリート・バリアの一部が、地滑り並びに車両の衝突により道路下に落下したとの説明が「パ」側よりあった。

(ウ) 道路清掃機材の供与

当初養成には本計画において以下の機材調達が協力要請内容として含まれていた。

- ①路上集塵機 (Street Sweeper)
- ②バキュームポンプ (Vacume Pump Truck)
- ③芝刈機 (Mounted Mower)

「パ」側との協議の結果、当該機材の調達は、本計画の目標（当該道路における安全で円滑な交通の確保）の達成には、不可欠とは言えず、必ずしも必要性が高くないことから、本計画の実施対象から除外することとした。

(2) 現地調査結果

1) 道路現状

本計画対象区間は、平成 15 年（2003 年）3 月の予備調査にて確認された状況と比較し、さらに道路状況が悪化している。具体的には路面全般にわたりアリゲータークラック、ポットホールが多数発生している状況である。

本調査にて、前回予備調査にて実施した 8 箇所中、5 箇所について交通量調査を実施した。その結果、当該区間の最大 12 時間交通量は約 13,000 台（両方向）であり、特に、大型車両の交通量が 280～450 台／日（前回調査では 150 台／日）と、大幅に増加している。これは近年大幅に増加した日本、台湾等国外からの観光客を乗せた大型バス、新首都開発のため資材を運搬する大型運搬車両（特に過積載車両）の増加が原因と見込まれる。これにより舗装の痛みが極度に進行し、破壊を進行させていると考えられる。

また、交通速度調査を実施した結果、ピーク時における走行速度は最低 8km/h にまで落ち、全区間平均でも約 16km/h 程度にすぎず、交通容量が必ずしも十分出ないことが確認された。これは交差点における左折車線（日本で言う右折車線）がほとんどなく、また交差点における優先・非優先が明確でないことから、交通が滞留し、渋滞を発生しているものと考えられる。

さらに、一部区間には排水設備（主に V 字溝）が設置されているが、多くの箇所で道路面よりも取水面が高くなっており、十分な排水が行われず、多くの箇所で路面に水溜りが残り、路盤の損傷、破壊を進行させる原因となっている。

2) 新首都開発による本計画への影響

「パ」側説明によると、2006 年 2 月に首都機能がメルキョルク州（バベルダオブ島）に移転する予定があり、同移転による本計画対象道路整備の効果提言が危惧されていた。しかし、新首都対象地では、台湾政府資金により、大統領府、裁判所等主要建物は既に完成しているものの、その他省庁関連施設、官舎等は未だ建設されている様子はなく、まずは大統領府を中心とした一部機能の移転にとどまると見られる。その場合、新首都と現首都間は通勤ならびに各種公務による移動量が増加し、本計画対象道路はむしろ交通量は増え、需要は高まるものと予想される。

一方、現首都と新首都を結ぶ道路は、本計画対象道路とともに、米国政府資金による実施されているコンパクト・ロードにより接続されることになる。しかし、当初想定よりも

大幅に増加した降雨量により、その完成は2006年夏と計画されているが、調査団滞在中にも一部区間で地滑りの発生により道路封鎖を実施する等、さらなる工期延伸が予想される。

3) 用地確保の可能性

「パ」側要請を忠実に実施した場合、既存道路の一部区間（KRShop 交差点付近）において、幅1m、距離1km程度の用地確保が必要となる可能性がある。しかし、当該範囲には民家、商店がなく、非自発的住民移転が伴うことはない。

一方、過去、本計画対象道路を改修した際（91年計画、94年実施）、既存の電柱内部は公共用地（Right of Way）として定義され、沿線住民との間に用地使用に関する同意書を締結し実施したことが確認されている。今次計画でも必要な範囲を確認した上で、必要に応じ「パ」側による新規同意書の締結等を実施する見込みである。

(3) 結論要約

本計画対象区間は、

- ①マラカル港～現首都～国際空港～新首都を結ぶ開発における唯一の大動脈となる
- ②首都移転後も現首都と新首都間の円滑な交通確保が「パ」政府の運営に必要不可欠の観点から、「パ」国における道路交通の骨格であり、同国政府の運営、ならびに同国の国家開発上、非常に重要な路線の一つである。

一方、前回予備調査にて確認された道路状況と比較すると、大型交通車両、特に過積載車両の通行により、舗装破壊、ならびに排水設備の不備による路面損傷・破壊の進行等も加わり、状況は悪化している。アリゲータークラックによる路盤破壊の進行、ならびに拡大するポットホールは、車両故障ならびに事故を誘発するとともに、安全で円滑な道路交通に支障をきたしている。このような状況から、本計画の必要性・緊急性が非常に高まっていると言える。また大幅な幅員拡幅、ならびにそれに伴う大規模な用地確保を行わず、対象道路を改修することが可能であることも確認され、本計画の妥当性も確認された。

一方、

第2章 要請内容の確認

2.1 要請対象路線

対象道路は首都圏の幹線道路で、下記2路線の延長は12.2 kmである。(P.10 図3-1 参照)

① Minato 橋 ～ コロール島市街地 ～ バベルダオブ島空港 (8.9 km)

始点はMinato 橋のコロール側アプローチプロースラブ端であり、終点は空港入り口のジェネレーター小屋の横にある浜までである。改良対象延長は、途中（アイライコースウェイ工事区間、KB 橋既施工区間）を除いた8.94 kmである。

② コロール島市街地 ～ アラカベサン島

始点は、コロール市街地のPVA 交差点、終点はPPR の日本大使館側のゲートまでであり、改良対象延長は途中（ミュージコースウェイ工事区間）を除いた3.29 kmである。

2.2 道路車線数と表層舗装

表 2-1 要請延長と車線数

区間	延長(m)	車線数	改良
(1) Minato 橋 ～ PVA 交差点	600	2 車線	剥取、2 インチ舗装
(2) PVA 交差点～ Mobile 交差点	2,580	3 車線	剥取、2 インチ舗装
(3) Mobile 交差点- Top side 交差点	740	2 車線	剥取、2 インチ舗装
(4) Top side 交差点 ～ アイライコースウェイ	1,814	2 車線	剥取、2 インチ舗装
(5) KB 橋 ～ 空港分岐交差点	2,424	2 車線	剥取、2 インチ舗装
(6) 空港分岐交差点 ～ 空港	789	2 車線	1 インチオーバーレイ
(7) PVA ～ ミュースアイライコースウェイ	360	2 車線	1 インチオーバーレイ
(8) ミュースコースウェイ ～ アラカベサン分岐	2,087	2 車線	1 インチオーバーレイ
(9) アラカベサン分岐 ～ PPR	843	2 車線	1 インチオーバーレイ

- (1) 現況道路の舗装部の補修は、表層アスファルトの厚さ1インチのオーバーレイ区間と、厚さ2インチでの舗装の打ち換え区間に分かれる。
- (2) 舗装幅は縁石又は側溝までとし、側溝のないところは現況道路舗装幅を維持
- (3) 市街地において左折専用、又はピーク時混雑緩和のためリバーシブル車線として利用するために3車線の車道にする。

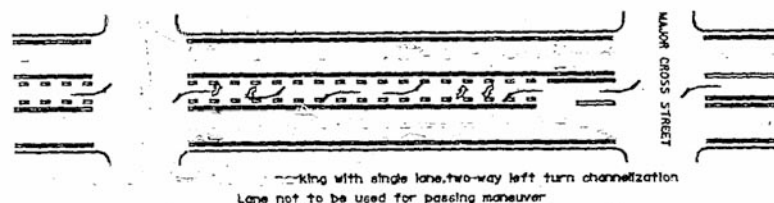


図 2-1 3車線区間

- (4) 車道を3車線にする区間は、歩道の縁石間の幅を10.95 mを基本とする。

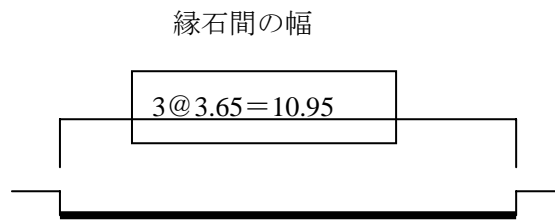


図 2-2 歩道の縁石間の幅

- (5) 舗装の損傷の大きな個所については、ベースコース又はベースコースとサブベースコースの改良を実施する。

2.3 交差点

- (1) PVA 交差点より、モービル交差点までの(PVA, Shell, Hampa, Mokko, T-Dock, Neco, Maris Stella, Island Mart, Mobile top side)の9箇所の交差点改良
- (2) 特にPVA、Shell、Hampaの3交差点については、付加車線による交差点改良

2.4 歩道の設置検討区間

- (1) 設置検討区間は3車線区間(PVA IC- MobileTop Side 交差点間) 2.58 km
- (2) 歩道幅は1.5 m マウントアップタイプ
用地の問題がある場合、歩道幅を縮小して調整する。

2.5 排水システム

- (1) 必要個所にV型側溝、市街地はV型又は蓋付きU型側溝を設置。
- (2) U型側溝の設置位置は路測部、歩道部を問わない。
- (3) U型側溝は車線の一部と考える。

2.6 道路照明

- (1) 夜間の交通安全の向上
- (2) 設置対象区間は歩道設置区間と同じ(PVAとTop Slide Mobile 交差点間)
- (3) 千鳥に配置

2.7 ガードレール

- (1) 必要区間にガードレールまたはコンクリートバリアーを設置

2.8 地滑り地区の道路補修

(1) 盛土又は切土部分で、地滑りが原因と考えられる道路舗装の改修

(2) 対象箇所は4箇所

- アラカベサン地区、Top Side 地区、KB 橋. - 空港アクセス区間の3箇所はアスファルト舗装
- 空港アクセス線はコンクリート舗装

第3章 現地道路状況調査結果

3.1 対象地区の自然条件

(1) 気候

コロール市の平均気温は 27℃、平均湿度は 83% であり、一年を通じて気象の変化が少ない海洋性熱帯気候である。雨季は 3月～8月、乾季は 9月～2月と区分されるが、乾季においても雨量が 200 mm を超える月がある。年間降雨量は 3,800 mm と多い。雨の降る日が多く、2002 年の 1 年間で、0.254 mm (0.01 インチ) および 2.54 mm (0.1 インチ) 以上の日間降雨量が記録された日は、それぞれ 1 年間に 240 日と 150 日以上が記録されており、ローム層に土を取り扱う土工は注意が必要である。

(2) 地形

パラオ諸島は、他の南太平洋の各諸島と同様、第 4 期の火山活動により本島部分が火山として生成し、その後 2～3 万年前に海水位の上昇に伴い本島の周りに珊瑚が生息し、珊瑚石灰岩により島が形成された。コロール島などの大きな島は火成岩であり、沿岸部及びその周辺は石灰岩の岩山が分布する。石灰岩の分布地は、海に突き出るように切り立った崖を形成し、沿岸部平坦部は火山性の土砂が堆積しマングローブの湿地帯を形成し、砂浜は殆ど見られない。コロール島、アラカベサン島、マラカル島、バベルダオブ島西部は緩やかな起伏のある丘陵地を形成し、表層はローム層で覆われている。石灰岩の分布する沿岸区域は、岩島で沿岸は殆どなく、沿岸部の平坦地は人工的な埋め立てにより造成された土地が多い。

(3) 地質

コロール島、マラカル島、アラカベサン島、バベルダオブ島丘陵部の基岩は玄武岩質の凝灰岩で表層は火山性のロームで覆われている。凝灰岩は、安山岩～玄武岩質の礫が火山灰で固まったものであり、凝灰岩の固結度の高いのは非常に少ない。コロール島の東部、アイライ島東部に石灰岩による山塊が位置している。玄武岩質凝灰岩の地層が丘陵を形成し、その表層はローム層で覆われ、地層の傾斜状況、水の浸入等の条件により地滑りを起こす。

3.2 道路網

コロール首都圏のマラカル島～アラカベサン島～コロール島とバベルダオブを連絡する幹線道路は、1930 年代に日本政府により建設されたが、その後、米国の支援により道路改良舗装、新規建設が加えられた。1976 年にはコロールとアイライ州を結ぶコンクリート橋が米国の援助により建設されたが崩壊し、現在では日本の無償資金協力による新 KB 橋が建設され供用している。

調査対象道路はフィッシュ・ボーン（魚の骨状）道路網の骨格を形成する幹線道路であり、幹線道路に補助幹線および支線道路が接続している。

このため、対象道路は通勤、通学、買物など日常生活交通の殆んど全てに利用され、交通量が極めて多い。

3.3 対象道路沿線土地利用

対象道路沿道は、大きく市街地（新興住宅街）、市街地（商業地区）、郊外部、海浜開発部に区分できる。島と島を連絡するコースウェイと呼ばれる埋め立て道路が構築されている。

表 3-1 対象道路沿線の土地利用状況

対象区間	延長 (m)	土地利用状況
(1) Minato 橋 ~ PVA 交差点	600	海浜開発部
(2) PVA 交差点 ~ Mobile 交差点	2,580	市街地 (商業地区)
(3) Mobile 交差点 ~ Top side 交差点	740	市街地 (新興住宅街)
(4) Top side 交差点 ~ アイコースウェイ	1,814	郊外部
(5) KB 橋 ~ 空港分岐交差点	2,424	郊外部
(6) 空港分岐交差点 ~ 空港	789	郊外部
(7) PVA ~ ミュースアイコースウェイ	360	市街地 (新興住宅街)
(8) ミュースアイコースウェイ ~ アラカベサン分岐	2,087	市街地 (新興住宅街)
(9) アラカベサン分岐 ~ PPR	843	市街地 (新興住宅街)
総計	12,226	

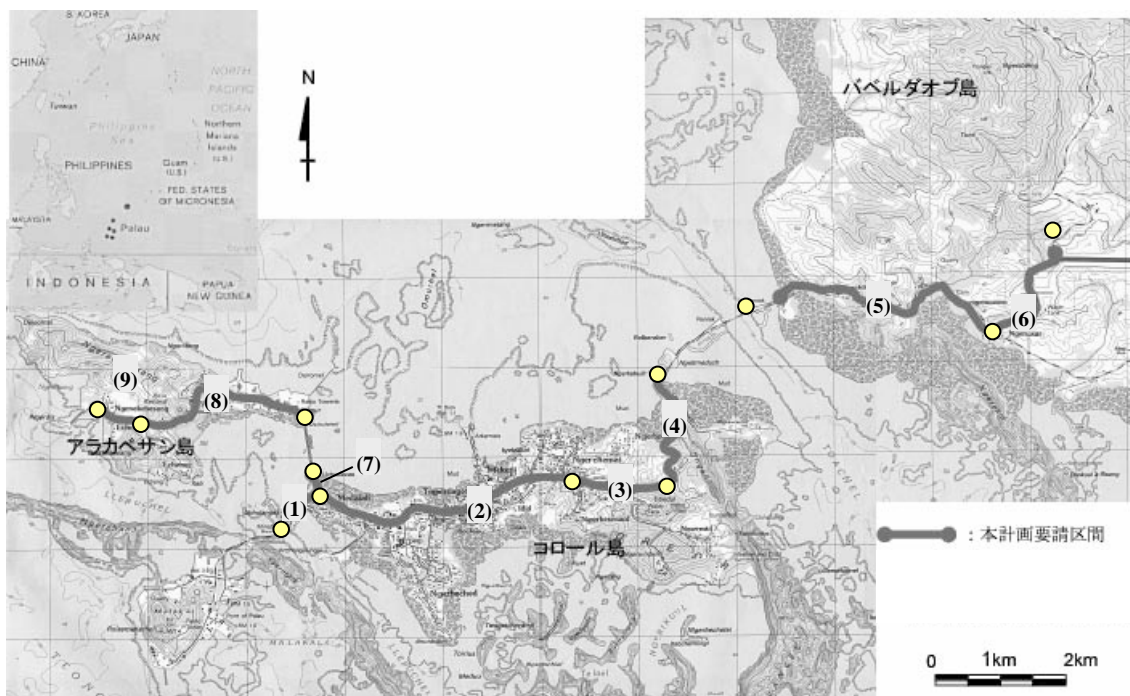


図 3-1 対象区間の位置

3.4 道路舗装状況

(1) 舗装の種類

- ① 対象道路は、空港アクセス道路の一部 0.3 km がコンクリート舗装である区間を除き、全てアスファルトで舗装されている。
- ② コンクリート舗装板に、メッシュ状の鉄筋は使われていない。
- ③ パラオの道路舗装整備は 1970 年代中頃より進められ、その後の施工時期や表層処理方法の違いにより表層の摩耗状況が異なる。
- ④ 1991 年の補修計画の図面には、2 インチの表層アスファルトになっているが、ポットホールの発生個所における表層舗装厚は、全ての区間で 1 インチであった。大型車両の交通量が少ないため、表層の瀝青舗装 (asphalt treatment) 厚は、全線 AASHTO 基準の最も薄い 1 インチが採用されたと考えられる。
- ⑤ 現在新設のコンパクト道路のアスファルト舗装厚は、3 インチが採用されている。

(2) 路面状況

- ① 現況道路舗装は、1970 年代中頃に実施され、その後 1994 年に比較的大規模の舗装補修が実施された。しかし、その後は小規模な舗装補修が加えられただけで現在に至っている。
- ② アスファルトコンクリートの施工区間は、全線に渡り、亀甲状クラック、ポットホールが発生している。
- ③ 施工時期により、表面の砂を含むアスファルトが洗い流された状態の区間とそうでない区間がある。前者の区間は、打ち換え又は延伸個所である。使用された砂の品質に問題があるので、スペックで規定する必要がある。

表 3-2 道路舗装状況

区間	評価	路面状況
(1) Minato 橋 ~ PVA 交差点	C, D	亀甲状クラック、ポットホール
(2) PVA 交差点 ~ Mobile 交差点	C, D	亀甲状クラック、ポットホール
(3) Mobile 交差点 ~ Top side 交差点	C, D	亀甲状クラック
(4) Top side 交差点 ~ アイライコースウェイ	C, D	亀甲状クラック、ポットホール
(5) KB 橋 ~ 空港分岐交差点	C, D	ポットホール
(6) 空港分岐交差点 ~ 空港	B, D	ポットホール、 コンクリート舗装版の損傷
(7) PVA ~ ミュースアイライコースウェイ	C, D	亀甲状クラック、ポットホール
(8) ミュースアイライコースウェイ ~ アカハ分岐	C, D	亀甲状クラック、ポットホール
(9) アカハ分岐 ~ PPR	B, D	表層の劣化、ポットホール

3.5 道路幅員

- (1) 単路部の道路は2車線であり、交差点部分で付加車線が設けられている。
- (2) 路肩と車道の区分がなく、全体の舗装幅は6.0～11.0 mである。
- (3) 郊外部道路の車線幅員は一般的に12フィート(3.65 m)が採用され、路肩を含めた舗装の総幅員は8.0 m以上あり、V側溝端まで舗装されている。
- (4) 市街地のアラカベサン分岐～PPR区の間は車線幅は10フィート(3.05 m)で、路肩はなく総舗装幅は6.10 mである。
- (5) 市街地道路車線巾は、原則3.65 mが採用され、路肩0.4～0.6 mが確保されている場合が多い。
- (6) NECO交差点とisland Mart交差点の間は、車線幅3.65 mで路肩はなく、総舗装幅は7.30 mである。
- (7) 市街地(商業地区)区間において、V側溝とその外側の電柱との間は歩道又は空地がある。しかし、この部分の土地の所有権、利用権は明確でない。

① PVA IC～Shell交差点間

単路部は実質3車線運営されている。交差点は付加車線が設けられており、改良において道路用地の問題はない。

② Shell～Hampa交差点間

交差点箇所は、3車線道路であり、中央部分が左折の付加車線として利用されている。電柱までが道路敷きであれば要請に対応しても用地の問題はない。

③ Hampa～Mokko交差点間

道路は緩やかな曲線を描いており、曲線の外側に当たる側溝と電柱の間3箇所に、街路樹がある。要請の幅員を取ると、これら樹木を撤去する必要がある。曲線内側のホテル側に用地の余裕があるので、コントロールポイントを明らかにして道路センターを検討し、伐採が免れるかどうかの検討が必要である。

④ Mokko～T Dock交差点

縦断線形がクレスト部分に位置し、排水路が設置されていない。現況の舗装端と電柱の間の用地は民間の用地(椰子の樹林)となっている。要請に対応する道路幅員で建設される場合、この部分の土地の使用許可取得が必要である。

⑤ T Dock～KR Shop交差点

V側溝部分を含めると、3車線の車道が確保できる。電柱までが道路敷きであれば、要請通りの道路幅で計画しても、用地取得の問題はない。

⑥ KR Shop ～ NECO 交差点

2001年の台風による災害で地滑りが発生し、台湾の援助により復旧した構造物があり、この部分は対象外にする。

⑦ NECO ～ Maris Stella

V側溝を含めても片側4.55mであり、用地境界が明確でないが、歩道用地1.5mを使用すると要請幅員は確保できる。沿道に保護路肩に似た用地が1.5mあり、これが利用できると歩道を含めて道路敷き幅の問題は解消する。ただし、歩道部分に擁壁などの構造物が必要である。

⑧ Maris Stella ～ Island Mart 交差点

V側溝を含めて片側まで5.75mあり、電柱までが道路敷きであれば、要請通りの道路幅で計画しても用地の問題はない。

⑨ Island Mart～ Mobile Top Side

V側溝を含めて片側まで5.75mあり、電柱までが道路敷きであれば、要請通りの道路幅で計画しても用地の問題はない。ただし、一部現在ガードレールが敷設されている区間の歩道は擁壁などの構造にする必要がある。

表 3-3 現況舗装幅員

区間	延長(m)	現況舗装幅員(m)
(1) Minato 橋 ～ PVA IC	600	8.7 ～ 9.0
(2) PVA IC ～ Court house	410	10.3
(3) Court house ～ Shell	360	10.3 ～ 11.6
(3) Shell ～ Hampa	420	11.1 ～ 10.2
(4) Hampa ～ Mokko	500	10.8 ～ 9.5
(5) Mokko ～ T Dock	140	9.5 ～ 9.65
(6) T Dock ～ KR shop	190	9.65
(7) KR Shop ～ NECO	60	10.00
(7) NECO ～ Marries Stella	160	7.30
(8) Marries Stella ～ Island Mart	60	9.65
(9) Island Mart ～ Mobile Topside	280	9.65
(3) Mobile Topside - Top side IC	700	9.65
(4) Top side IC ～ アイライコースウェイ	1,814	8.5
(5) KB 橋 ～ 空港分岐交差点	2,424	8.1
(6) 空港分岐交差点 ～ 空港	789	9.2
(7) PVA ～ ミュースコースウェイ	360	8.0 ～ 8.2
(8) ミュースコースウェイ ～ アラカベサン分岐	2,087	7.3 ～ 8.2
(9) アラカベサン分岐 ～ PPR	843	6.1

3.6 道路線形

- (1) 制限速度は、時速 15, 20, 25 マイル/時の 3 区分で運用されている。
- (2) 道路平面線形は、郊外部においては曲線半径が $R = 30 \text{ m}$ と小さい箇所もある。
- (3) 道路線形は、直線部から曲線部、曲線が反転する (S 字カーブ) 区間などに緩和曲線 (曲率の変化を緩める曲線) が採用されていない。
- (4) 郊外部において、道路曲線に対応する横断勾配がつけられていない場合もあり、自動車走行上危険な箇所も多い。これらの部分の補正が必要である。
- (5) 道路縦断勾配は、急勾配が採用されている箇所があるが、その区間長は短いので問題ない。
- (6) Hampa と Mokko 交差点区間については街路樹への影響と道路土地利用の可能性のために基本設計時点で平面線形の検討が必要である。

3.7 交差点

- (1) 道路網は、対象道路を背骨とした魚の骨状に支線道路が多く交差しており各交差点へ交通負荷の集中は小さい。
- (2) 市街地における舗装の総幅員は 9 m 以上が多く、交差点では左折専用として 1 車線が確保され、実質 3 車線とされている。このため、本線の交通流への干渉が低減され、どこでも左折が可能な状況である。これらの理由で全体的に交差点への交通集中は比較的小さい。
- (3) 道路は 2 万台近い交通量であり、朝、昼、夜のピーク時間帯は飽和状態にある。交差点においても過飽和状態であり、全体容量を低減させている。
- (4) 交差点での交通安全の向上、交通容量の増大のために、要請に対応して改善する必要がある。

3.8 排水システム

- (1) 道路の路線は、丘陵部の最も高い稜を利用して位置しており、道路排水は両側への自然で処理される区間が多い。
- (2) 対象道路全線において、降雨によって冠水する箇所はなく、排水のために道路を横断しなければならない水路は非常に少ない。
- (3) 域外排水が集まる道路を横断する沢の数も少ない。また、排水路が道路を横断する箇所は、適切な横断管 (最小 600 mm) で処理されている。
- (4) 路面排水は、V 型側溝が多用され、U 型側溝は少ない。
- (5) V 側溝の幅は 50 ~ 90 cm である。
- (6) 蓋付 U 型側溝はその幅 60 cm が Court House ~ Hampa 交差点間で用いられている。グレーチングの蓋の部分があるが、破損し 30 cm 程度の穴が出来ていて危険な状況である。
- (7) 道路横断水路は、600 mm のコンクリート管が使用され、側溝との接続は柵で行われて

いる。

- (8) 路面排水の不良個所の多くは、道路建設後、沿道開発が進んだ地区である。造成時に道路の側溝が設置されていないため、降雨時に排水不良になり、舗装の損傷を促進させている。道路舗装の維持のためにも、排水施設の設置が必要である。
- (9) 市街地の道路排水の流末排水処理能力が小さく、道路改修により集水量が増大する可能性があり十分な検討が必要である。
- (10) 特にPVA IC ～ T Dock 区間は、集水面積の割には流末排水処理能力が小さい。
- (11) Mokko ～ T Dock 区間は、道路縦断がクレスト区間であり、路面排水施設が無い。路面排水を可能な限り Neko 交差点側で処理する検討が必要である。
- (12) 沿線の排水処理の影響を最小にするためには、現在路面排水処理されている方法を出るだけ踏襲し、流末処理能力の小さいところへの集中は避ける必要がある。
- (13) 切土と盛土構造の境界部、路盤下の凝灰岩層ローム層の境界部、ローム層切土構造における路肩端の下等に暗渠が入れられている個所もあるが、十分ではない。
- (14) 滑りによる路面の脱落個所、舗装に亀甲状の亀裂が入っている個所などに必要に応じて暗渠排水施設の設置が必要である。

3.9 歩道

- (1) コロール島の市街地における学校、教会などの公共施設に近いところに歩道が設置されている。
- (2) 歩道幅は0.7 mと狭く、設置延長は非常に短い。
- (3) 全体的に歩行者数は少ないが、通学時には道路路肩幅が狭く、交通安全上問題である。
- (4) 歩道設置希望区間で1.5mを確保する場合、用地が確保できていない箇所がある。
基本設計時点でその形状を明らかにする必要がある。

3.10 安全施設

- (1) 陵部において、谷側への転落防止のためのガードレールが使用されているが、その設置基準が明確でない。
- (2) MINATO 橋アプローチ部分でのコンクリートバリアーは古く道路の嵩上げによりその機能を果たしていない
- (3) 地滑りにより路面の陥没が生じている区間に、転落防止のガードレール、コンクリートバリアーの破損が見られる。
- (4) 上下線を区分する鉾が1.0m間隔で設置されているが、車道、路肩、歩道を区分するものはない。交差点部の右折、左折の付加車線の区分は反射鉾が用いられている。
- (5) 自動車の安全運転を向上させるために、レーンマークなどの視線誘導施設は、上下線分離線だけでなく、路肩との区分線、交差点における付加車線等に付ける必要がある。

3.11 道路照明

- (1) 電柱を利用して照明が行われているが、その設置基準は明らかでない。
- (2) 市街地横断歩道、交差点など交通安全上道路照明が必要である。

道路照明は、設置費用、その後の維持管理費用を考慮すると、郊外部においては視線誘導施設と組み合わせ、効率的な配置計画が必要である。

3.12 地滑りによる道路損傷状況

対象路線における滑りによる路面損傷箇所は、図 3-2 に示す 4 箇所である。滑り面は全て基岩の玄武岩とその上に堆積するローム層の間で生じており、道路の路肩部分が脱落し、舗装路面に亀裂並びに陥没が発生している。

これらの滑りは、2001 年の豪雨時に発生しており、現在、滑ろうとする力と、滑り抵抗との微妙なバランスを保っている状況である。亀裂部分は、応急処置が実施されているが早急に抜本的対策が必要である。道路には、水道管などの施設が埋設されている。既にダメージを受けている恐れがあるので、実施に当たっては十分に留意する必要がある。

表 3-4 に、滑りの規模と状況を示す。

表 3-4 滑りの規模と状況

No.	場所	箇所と規模	状況
①	アラカベサン島 丘陵地	70 m	ガードレールが傾斜し、路面に段差が出来ており、路面亀裂はアスファルトで充填している。
②	コロール島 Top side	30 m	コンクリート製バリアーは転倒しており、路面の亀裂はアスファルトで充填、整形されている。滑り法面の下方に 3 戸の民家があり、民家も不安定な状況下にある。
③	バベルダオブ島	30 m	路面に段差ができ、亀裂はアスファルトで充填されている。
④	バベルダオブ島 空港アクセス道路	30 m	コンクリート舗装の舗装板に亀裂が入り、路面に段差が出来ている。亀裂はアスファルトで充填され雨水の浸入防止を行っている。

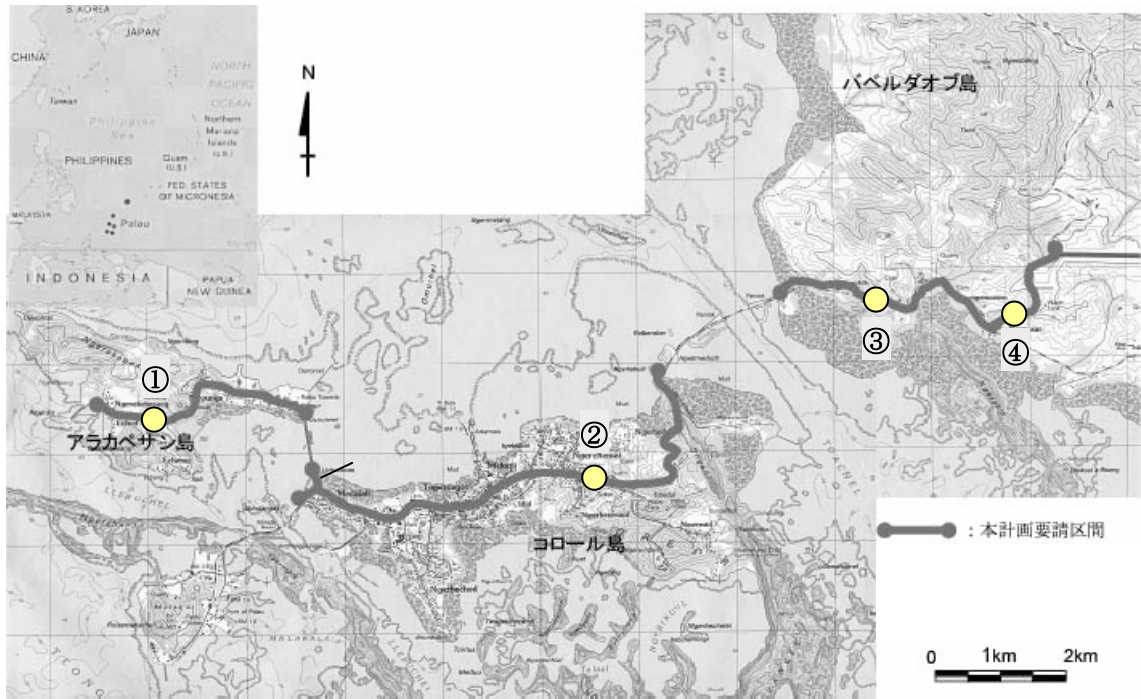


図 3-2 滑り発生箇所の位置

<滑りによる舗装の損傷>



1. アラカベサン

滑り箇所は玄武岩質の基岩部における切土断面部で表層部分が脱落し、ガードレールが傾いている。2年前には電柱も傾いていたが、現在の電柱は新しく設置された。



2. トップサイド

2001年の豪雨で滑った箇所で、法面はコンクリートで補修された。路肩に転落防止ブロックを設置していた。滑ろうとする力を増大させているので再度滑りは発生した模様である。法面の下方に民家があり、民家も滑りの影響を受けている。

切土断面部で表層が滑り層と考えられる。



3. KB橋～空港

玄武岩質の基岩の切土断面または盛土構造で表層部分滑り層と考えられる。



4. 空港アクセス

2001年の豪雨で滑った箇所があり、コンクリート舗装で補修された。今回、再度滑りが原因で道路路肩部が脱落し、コンクリート舗装版を壊している。滑ろうとする力を低減させる必要がある。

第4章 関連事業との整合・調整

4.1 港湾

輸出入の荷揚げが行われる商業港は、コロール州マラカル島のパラオ港のみである。パラオ港は、埠頭の長さ 155 m・水深 8.9 m・水路幅 91 m・水路水深 8 mを有し、5,000～8,000 トン級の貨物船の接岸が可能である。貨物荷揚げ施設には、30 トンクローラ、20 トンモービル等が設置されており、給油・給水施設も有する。

近年、開発のための物資が大型コンテナで運搬されることが多くなり、幹線道路の舗装の損傷を加速させている。舗装改良については、これらの大型貨物車の走行を考慮する必要がある。

4.2 航空

パラオには 3 つの空港があるが、このうち、バベルダオブ島のアイライ州にあるパラオ国際空港が、唯一の国外からの空の玄関口である。ペリリユー空港及びアンガウル空港は国内専用空港である。

パラオ国際空港	：	滑走路 1 本で 7,200 フィート
ペリリユー空港	：	滑走路 1 本で 7,000 フィート
アンガウル空港	：	滑走路 1 本で 6,000 フィート

パラオ空港のターミナルも整備され、観光客の送迎に大型バスが使用されるようになった。

4.3 上水道

コロール州とアイライ州の給水システムは、バベルダオブ島のエデン川・クメクメル川を水源とし、水源地からパイプラインでエデン川に沿ったギメル貯水池に貯留した後、コロール州とアイライ州に給水している。給水管は、対象道路敷きを利用して道路路面又は路側に配管されている。しかし配水量と給水量に大きな差があり、配水管の老朽化も進んでいる。道路改善計画を進める上で上水道の観点から留意すべき点は以下のとおりである。

- (1) ラカベサン地区で地滑りが生じており、対象道路の道路センター付近に亀裂が発生している。この滑りが発生している道路の車線下にリゾートホテルなどへの給水管が埋設されている。
- (2) コロール島 Top side 地区で地滑りが生じており、対象道路の道路センター付近に亀裂が発生している。この滑りが発生している道路の車線下にコロール市街地への送水管が埋設されている。
- (3) バベルダオブの道路で地滑りが生じており、対象道路の道路センター付近に亀裂が発生している。この滑りが発生している道路の車線下にコロール市街地への送水管が埋設されており、何らかの影響を受けている可能性がある。影響を受けていると工事掘削により一気に送水管部分よりの漏水が増大する可能性がある。

(4) マラカル島への給水能力が低下しているため、コロール島とマラカル島間の給水管の改善計画がある。

4.4 下水道

下水道システムは分流式で、路面排水を含む都市流出雨水は、未処理のまま近辺の水域へ排出されている。対象道路の幹線道路下、または道路敷き幅には下水管が埋設されている。車道には管理用のマンホールが設置されている場所もある。コロール首都圏で発生する下水は、この地下に埋設された下水管によりマラカル島の下水処理場に集められ、下水処理と沖合への処理水放流が行われている。この下水道施設の処理能力 100 万ガロン(3,800 m³) に対して、流入量は 240 万ガロン (9,000 m³) と流入量が処理能力を超過している。このため、現在新しい下水処理施設を隣接地域に建設整備中である。将来の首都圏における下水処理システムとして、各島での独立した処理場建設が計画されており、現在のマラカル処理場への集中を分散させる方針である。これらの計画との整合性を取る必要がある。

4.5 電気・通信・有線テレビ

コロール州およびバベルダオブ島の送配電システムに電力を供給しているのは、バベルダオブ島内のアイメリク発電所、およびコロール州内のマラカル発電所である。送配電システムは、コンクリート柱又は鋼管柱を用いた架空線により行われ、道路敷き幅に電柱が設置されている場所が多い。

バベルダオブ島南部を含むコロール州内の市内電話網は整備され、電話線は海底ケーブル・架空線等で連絡されている。1998 年に設立された有線テレビ放送は、アイライ州からコロール首都圏にかけて供給されている。

道路改良によるこれら施設の移設の可能性について、今後協議を進めていく必要がある。

4.6 首都移転計画

パラオは、首都機能をコロールから約 30km 北のメレケオク (バベルダオブ島) に移転させる計画を実施中であり、国会議事堂、大統領府、裁判所は 2006 年 2 月に移転する予定である (設計・整地：米国支援、施設建設：台湾支援)。しかし、内装特に家具、事務用品、電話などは、パラオ側が整備することになっているが、その予算処置も出来ていない。また、住居建設のためのインフラ施設は全く整っていない。

また、米国が支援している道路建設工事は、2006 年の初めには首都・コロール間は開通、8 月にはコンパクト道路 (バベルダオブ島周回道路) 全線の舗装を終える予定になっている。コロールの開発は飽和状態であり、開発の余地をバベルダオブ島に求めたものの、大規模な移転がすぐに行われる計画ではなく、病院、学校などの公共施設および商工業関係の移設は考えられていない。

地方出身者の行政職員は首都が移れば、実家からの通勤に替わるものと思われるが、残りの職員はシャトルバスにてコロールより通勤する予定である。

第5章 道路交通関連資料

5.1 自動車登録台数

「パ」国の自動車の登録台数は、1997年～2002年の5年間で、平均11.6%と高い増加割合を示してきたが、2004年の登録台数は2002年とほとんど変わらず6,905台であった。自動車は中古車が輸入され、その台数（主に中古車）は毎年1,000台程度である。毎年の輸入台数に比較して、登録車両が少ないのは、

- ① 登録制度がしっかりしていない
- ② 政府関連車両が未登録である

ことによる。このため、コロール首都圏の利用されている車は、公用車および未登録車などを加えると、約10,000台であった。

自動車登録費用

モーターサイクル	: 2.5 ドル
乗用車、ジープ	: 5.0 ドル
貨物車（積載量に応じて）	: 7.5 ～ 25.0 ドル

表 5-1 自動車登録台数

	1999	2000	2001	2002	2004
自動車登録台数	5,794	5,460	5,592	7,329	6,905
自動車輸入台数	1,398	1,014	1,149		—

出典：Bureau of Public Safety, Ministry of Justice（自動車登録台数）

税関資料（自動車輸入台数）

「パ」国には、タクシー以外の公共輸送機関が無く、米国のように複数の自家用車を所有する車社会となっている。また、労働者の多くはフィリピン人、台湾人などの外国人労働者（就労ビザは1年間）であり、パラオ人以外が所有する車両もある。そのため、登録車両台数が人口（約2万人）と比較して大きい。

表 5-2 2004年度 登録車の車種構成

	乗用車	小型トラック	大型トラック	バス	バイク
台数	5,433	932	376	95	69

5.2 交通量調査

交通混雑状況、交通流のボトルネックの状況を見るために、走行速度調査と路側交通量調査を実施した。

(1) 路側交通量調査

①調査内容

平成15年4月に実施した8地点のうち、調査地点1、調査地点3、調査地点5、調査地点7、調査地点8の5地点（付属資料2参照）で調査を実施した。調査日は、平成17年8月23日（火）、6:00～18:00の12時間観測し、ピーク時15分、そのほか30分毎の交通量を計測した。

方向別、車種別に計測した。車種区分は、乗用車、バス、小型貨物車、大型貨物車、モーターサイクルの5車区分である。

②調査結果

対象道路の最大12時間交通量は、約13,000台/日（両方向）で、前回調査結果（16,000万台）より少ない。これは、現在雨季で観光のオフシーズンであるため、交通量が少なくなったものと思われる。

大型車両の交通量は、前回調査結果（2002年150台）と比較して大幅に増大し、日交通量で280～450台に達する。

(2) 走行速度調査

①調査内容

ポイント2～ポイント9間の走行速度を調査した。

調査日は、8月16日（水）午前のピーク時間で行った。

②調査結果

・KB 橋より Minato 橋方向

Island Mart 交差点を先頭に約1 km 渋滞し、走行速度は8 km/hになる。しかし、その他の交差点での渋滞は殆んどない。この結果、自動車走行速度は16 km/h以上であった。

Hampa 交差点から T-Dock は混雑するが渋滞はない。

Shell 交差点からは通常の流れ（走行速度20 km以上）となる。

・Minato 橋より KB 橋方向

Shell 交差点を先頭に渋滞400 m。

Shell 交差点より T-Dock 交差点までは通常の流れで問題はない。

Mobile Top Side 交差点を先頭に約450 mの渋滞。

Mobile Top Side 交差点からは通常の流れとなる。

(3) 調査結果の考察

- 混雑交差点付近に学校があり、学校への送迎交通による渋滞である。
- Island Mart 交差点で都心部への流入量の増大を制限しているので、都心部の交通混雑緩和されている。
- T-Dock ~ Hampa 交差点間の道路のサービスレベルは飽和状態である。Island Mart 付近のボトルネックの解消を行なっても、全体的な混雑緩和にはならない。

表 5-3 朝のピーク時走行速度調査結果 速度 (km/h)

区間	KB 橋 → Minato 橋	Minato 橋 → KB 橋
コースウェイ ~ トップサイト	43.2	36.3
トップサイト ~ Mobile Top Side	8.9	37.6
Mobile Top Side ~ Island Mart	8.2	9.3
Island Mart ~ Maris Stella	14.4	4.2
Maris Stella ~ T-Dock	25.0	27.3
T-Dock ~ Mokko	19.4	21.0
Mokko ~ Hampa	15.8	27.7
Hampa ~ Shell	18.9	21.3
Shell ~ Court House	21.6	10.3
Court House ~ PVA	28.4	7.4
PVA ~ Minato 橋	33.8	22.4

(4) 将来交通量

① 社会人口フレーム

人口では現況 (2000 年) 19,129 人であったものが、将来 (2020 年) には 23,500 人と、23% の伸びを示すと予測されている。また、2020 年までの人口増加の内訳を見ると、パラオ人の人口増 970 人に対して、非パラオ人は 3,420 人の増加を予測しており、非パラオ人の増加が顕著である。なお、非パラオ人はアジアからの労働者が中心となっている。

また、首都がバベルダオブに移転した場合には、国全体での将来人口は変わらないものの、コロール州の将来人口に変化が見られる。首都移転した場合でもコロール州の国全体に占める人口のシェアは現況とほぼ同様の 71% を維持が予想されている。人口は順調に伸び、2020 年には現況の 26% 増の 16,700 人に達すると予測されている。

表 5-4 人口の推移と将来フレーム

年		1990	1995	2000	2010	2020
パラオ	パラオ人	12,321	12,476	12,819	—	13,785
	非パラオ人	2,801	4,749	6,310	—	9,728
	計	15,122	17,225	19,129	21,951	23,513
コロール州	トレンドケース	10,501	12,299	13,303	17,300	18,145
	国に対する シェア (%)	69.4	71.4	69.5	78.8	77.2
	首都移転・ケース	10,501	12,299	13,303	15,856	16,701
	国に対する シェア (%)	69.4	71.4	69.5	72.2	71.0

出典：パラオ国経済発展促進調査（JICA、2000）

将来 GDP 予測の「トレンドケース」では名目 GDP は 2000 年から 2020 年にかけて 2 倍以上の伸びが予測されるが、実質 GDP はほとんど横ばいである。すなわち、将来の一人あたりの実質 GDP は将来人口増により小さくなる。

一方、「バランスある発展ケース」では、名目及び実質 GDP とともに着実な伸びを見せており、2020 年の実質 GDP は現況より 38%、年率にして 1.6%の伸びを示している。現在のアジアにおける経済の伸びから比べるとかなり低い数字であるが、着実な伸張が予測されている。これを受けて、このケースでは一人あたりの実質 GDP も高い伸びではないが、現況を上回る結果となっている。

表 5-5 GDP の推移と将来計画

年		1995	2000	2009	2020
トレンド・ ケース	名目 GDP (百万ドル)	105.21	134.19	189.54	283.93
	実質 GDP (百万ドル、1995 価格)	105.21	115.59	114.67	111.49
	一人あたり名目 GDP (ドル)	6,108	7,071	8,732	12,076
	一人あたり実質 GDP (ドル、1995 価格)	6,108	5,985	5,283	4,742
バランスある 発展ケース	名目 GDP (百万ドル)	105.21	134.83	212.70	404.07
	実質 GDP (百万ドル、1995 価格)	105.21	116.14	129.25	160.83
	一人あたり名目 GDP (ドル)	6,108	6,982	9,645	17,185
	一人あたり実質 GDP (ドル、1995 価格)	6,108	6,014	5,861	6,840

出典：1995 年値は実績値、それ以外はパラオ国経済発展促進調査（JICA、2000）

②将来の交通需要動向

- 交通需要量に関するデータが極めて限られているが、対象道路の将来交通量は基本的には以下のようにやや増加基調となると考える。
- パラオ全体及びコロールで将来人口は順調に増加することが推定されている。
- 実質 GDP は、トレンドケースではほぼ横ばいであると推定されているが、今後の経済発展に関して自助的及び援助によりバランスある発展ケースも期待できる。
- 車保有に関する意欲は高く、人口増は車保有の増加に直接的に結びつくと考えられる。
- 首都建設が進んだとしても、コロールの日常生活での利便性や産業でのポテンシャルは高く、その活動レベルが急激に衰えるとは考えられない。

③ 首都移転に伴う交通需要の変化動向

- 首都移転計画は大統領府等の建物の建築は進んでいるが、その他のインフラの整備並びに住宅建設計画は全く進んでいない。また、首都の住宅建設に必要なインフラ計画は全くの白紙状態である。官庁が移転し、これに伴う就業者は、当面コロールからのバス輸送が考えられている。
- コンパクト道路建設が進み、バベルダオブ島の観光開発構想の具体化が推進されている。しかしコロールは、港湾施設ほかインフラが整っており、観光開発基地として、その機能が期待できる。これら産業の中心が、コロール以外の場所に移る要素は全くない。
- 首都移転先のバベルダオブ島は、コーラルリーフに囲まれ、大型船舶に対する港湾建設は困難であり、新設港湾の計画も無い。このため、現在のアイライ港が、パラオにおける船舶のゲートウェイとしての機能を持続する。
- 港湾施設の関係より、バベルダオブ島開発基地として、現在のコロール市の重要性は増大する。
- 首都移転が実施されても、首都とのシャトルバス運行、港よりの生活物資の運搬、開発資機材の運搬、開発による建機の通行など重車両は減少することなく、今後とも増大が予想される。また、交通量はコロールの観光、開発基地さらにパラオ全体の産業・経済の活性化にともない交通量は現在より増大することが予想される。

5.3 地形図、測量図

対象道路付近の地形図、測量図、地籍図は資源開発省土地測量局で管理されている。

(1) 地形図

縮尺 1 : 10,000 地形図は、1981 年に修正された。

(2) 測量図

道路設計図面（1972 年）が 1 フィートを 1 インチで表示された地形図を用いて設計されているが、その測量原図は火災で消失したとの事である。また、1994 年に作成された施工図は、1 フィートが 1 インチで表示された地形図であるが、その原図も火災で焼失したと

の事である。

(3) 地籍図

図面には、用地幅、道路平面図線形が記入されており、これらは資源開発省土地測量局で電子データ化されている。その縮尺は 1:500 であるが、用地境界は地主又は土地使用者立会いの下で実測したものでない。このため、用地問題での利用には注意を要する。

5.4 道路台帳（インベントリー、用地境界）

道路インベントリーとしてのまとまった資料は無い。道路用地は道路区間により決められているが、地籍図によると、対象道路の敷きが民地にかかっている地区があり、通行権が確立されているのかいないのかが明確でない。公共の土地を管理しているのは資源開発省の土地測量局であるが、このような地区は個別に地主と協議し、解決していく必要がある。

5.5 既存道路の設計図書

1972 年に設計された設計図書があるが、場所によってはこの設計図書、および 1994 年の As Built Drawing（竣工図）と異なっている。対象道路の現況図面公共事業局設計部（CIP）にコピーがあるが、縮尺は、いずれも 1 フィートを 1 インチで表現したものである。

(1) KB 橋 ～ 空港区間	Repair Main Road 1991
(2) コロール島 ～ アラカベサン島	CHIP SEAL MAIN ROAD 1991
(3) アラカベサン島 ～ PPR 分岐道路	ARKABESANG SEWER SYSTEM AND ROAD IMPROVEMENTS 1985

5.6 対象地区の既存地質、土質調査結果

対象道路は、1970 年初頭の米国信託統治時代に設計・施工が実施されたが、その時代の土質調査結果が公共事業局に残っていない。2001 年の豪雨による道路の滑り箇所 2 箇所の土質調査結果が公共事業局にあり、滑り層（ローム層）の土質、ボーリング柱状図がある。

ローム層特性	含水比	62 ～ 77 %
	塑性限界	41 ～ 47 %
	塑性指数	15 ～ 35 %

5.7 排水施設

路面排水システムの基本は 1972 年の設計であるが、実施には設計図に従って施工が行われていない。竣工図に排水施設位置が図示されている。

5.8 都市施設（水道、電気、下水）

都市施設は道路敷きを利用しており、水道管、下水管、電話線は道路地下または路側に埋設して設置されている。公共事業局のそれぞれの部にその図面はある。水道、電気、下水等の都市施設は、公共事業局のそれぞれの担当部で維持管理、運営されている。下水管、水道管の埋設位置などを示す設計図書は、これら担当部で閲覧できるが、管理状況は必ずしも良いとは言えない。

5.9 建設材料と供給能力

「パ」国産の建設材料は、路床材、路盤材、骨材、石積みのための割り石、基礎の栗石がある。また、輸入材はセメント、アスファルトとその骨材、鉄筋等である。

(1) 骨材

砕石骨材は石灰岩と固結度の低い玄武岩の混じった凝灰岩の砕石がある。コンクリートの骨材に用いられているが成分、硬度などの品質とともに、その供給能力で問題が残る。

(2) 石灰岩の砕石、栗石

固結度の高い石灰岩の砕石は少なく、道路の路床、路盤材に使用できるが、磨り減り、摩耗の問題で排水路、舗装コンクリートの基準を確保できない。石灰岩の砕石の生産量は日 200~250 立方ヤード/日(約 150m³~190m³)で生産地は対象道路地区内にある。

(3) 凝灰岩の砕石、栗石

凝灰岩は玄武岩と火山灰が固結したものであるが、固結度の高い玄武岩は少ない。砕石は道路の路床、路盤、材に使用できるが固結度の高い玄武岩でも高強度のコンクリート骨材として利用できない。固結度の高い玄武岩は舗装表面のアスファルト骨材として利用されているが量の確保が問題である。

(4) 珊瑚砂

近海よりドレッシングされ、市販されている。降雨による影響が少なく、道路の上部路床、路盤材として広く使用されている。

(5) 輸入骨材

地元建設業者によると、舗装の表層に用いるアスファルトコンクリート用の骨材は、輸入品の使用を薦めている。コロール首都圏道路において、凝灰岩の砕石骨材を使用した表層アスファルトは表層の凝灰岩の細粒分が降雨により流出してしまい、道路面が凹凸状になっているところが多い。

(6) プラント、輸入材

アスファルトプラントおよびコンクリートプラントは、対象道路地区内にあるが、品質

コントロールのために技術指導と生産設備投資が必要である。

アスファルト、コンクリートは市販されているが、流通量は少なく、品質のばらつきも大きいので、実施時にはプロジェクト専用プラントとして確保する必要がある。

軽油、ガソリンは輸入されている。輸入基地は対象道路地区内にあり、供給能力は高い。

(7) 建機

道路の建設機材は、過去に実施されたプロジェクトで使用された機材が転用されている。このため、耐用年数が過ぎていて稼働率は低い可能性が高い。

(8) 建設物価（材料費、機械損料）

供給業者も限られ、競合する材料、機材も少なく、代替機材も殆んどない。業者の機械の損料は、作業を補償するものでなく、現存する機材の貸し出し損料である。中には、稼働率が悪く、手持ちの部品もないものが多い。供給業者とのヒアリング調査により入手した現地における建設物価を表 5-6 に示す。

表 5-6 材料費

項目	単位	価格 (US\$)	備考
セメント	トン	151	輸入
アスファルト	トン	450	輸入
砕石骨材	CY (m ³)	32 (42)	現地産
栗石 (30cm)	CY (m ³)	32 (42)	現地産
珊瑚砂	CY (m ³)	13~16 (21-17)	現地産

注：1 立方ヤード (CY) =0.765 m³として換算

(9) 人件費

現地調査にて確認した結果、人件費については、表 5-7 のとおりである。

表 5-7 人件費

項目	単位	価格 (US\$)
技術者	月・人	5,504
職長	日・人	162
配管工、電気工、溶接工	日・人	76 ~ 81
技術工	日・人	76
重機運転	日・人	81
助手	日・人	65
運転手	日・人	76

5.10 道路行政

(1) 行政組織

「パ」国における道路行政は、資源開発省 (Ministry of Resources and Development) が主管官庁であり、4つの局と2つの室をその管理下に持っている。この中で、予算規模及び職員数の最も大きい局は公共事業局 (Bureau of Public Works) であり、道路、上下水道

などのインフラ部分の設計、管理を担当している。なお、資源開発省は、インフラだけでなく海洋から農政までを含む国土全体の保全と開発に関わる広い範囲の行政責任を担当している。

公共事業局の管轄下には、更に設計、建設保全、道路機材及び設備の 4 つの部があり、総職員数は 274 人に達している。それぞれの部の役割を以下に概説する。

① 設計部

政府関連インフラ（特に道路、橋梁）の設計、建設及び維持管理を担当。新首都建設も設計部が担当している。

② 建築保全部

政府関連インフラの建築とその保全を担当している。特に、学校等の公共施設の電気、ポンプ、空調の検査、修繕を重点的な担当範囲としている。

③ 道路機械部

道路、橋梁や防災時に用いる建設機械や車両の維持及び修繕を主な担当範囲としている。また海難救助やそのためのボートの維持管理も担当している。

④ 設備部

大きく分けて、上水供給と下水処理を担当している。それぞれのサービスの供給、処理能力の拡大と質の維持を図るために、アイライ水処理プラント及びマラカル下水道処理プラント拡充を重点プロジェクトとしている。

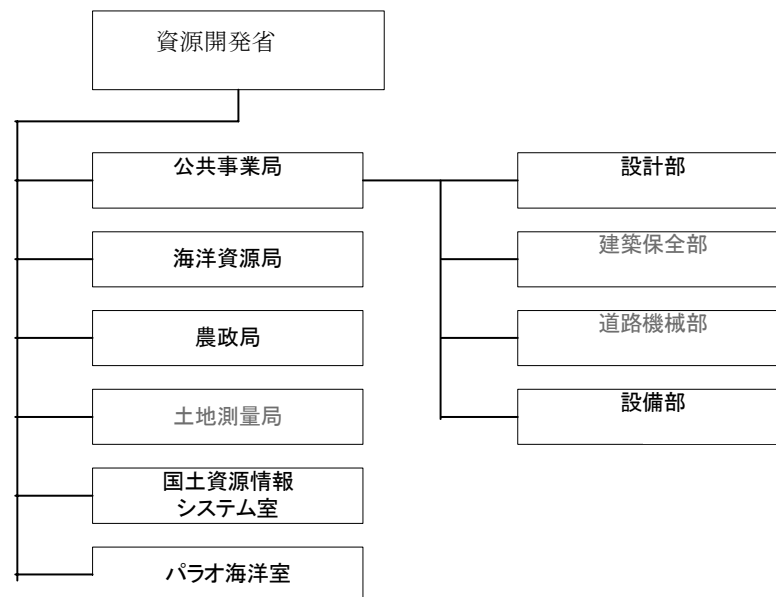


図 5-1 資源開発省の組織

(2) 維持管理体制

道路、橋梁の維持管理用車両は道路機材部により維持・修繕がなされており、設計部が道路、橋梁の点検、維持管理を実施している。道路機材部の職員数は 116 名で、一方、設

計部の職員は 32 名である。また、公共事業局が所有する維持管理機材を表 5-8 に示す。

表 5-8 公共事業局が保有する建設機械

機材	数量
ブルドーザー(D-4)	3 台
ローダー	2 台
グレーダー	2 台
掘削機	2 台
バックホー	2 台
ダンプトラック	3 台
トラック(1.5 トン)	6 台
その他トラック	2 台

出典：Bureau of Public Works 資料

5.11 道路交通予算

一般財源ベースでの資源開発省の年間予算（案）は、近年においてほぼ横ばいであり 6 百万ドルである。このうち、公共事業局の予算は 4 百万ドルと省全体予算の 2/3 を占めているが人件費、運転費用がほとんどである。2004 年度、実際に道路関係プロジェクトに使われたのは、バベルダオブ道路 166,000 ドル、アスファルトプラント 150,000 ドルである。

表 5-9 道路セクターの年間予算（単位 1,000 ドル）

		2000	2001	2002	2003	2004
予算案	資源開発省	6,223	5,871	6,013	6,047	
	公共事業局	4,619	4,144	3,885	3,882	3,826

出典：Fiscal Year Budget Workbooks, Ministry of Finance,

Operation plan, Ministry of Resources and Development

第6章 適応する道路計画水準

6.1 道路幾何構造基準

基本的に現況道路線形を用いるので、設計速度は AASHOTO における Local road and streets, 30 マイル (50 km) を参考に設定する。

6.2 道路横断勾配

通常道路の直線部は排水のため、道路中心より両側へ2~3%の勾配が付けられている。道路線形が曲線になる箇所は、運動力学に対応して曲線の内側方向に横断勾配を付け、自動車走行時に外側への遠心力を路面に吸収しやすい構造とすべきである。しかし、対象道路の多くの曲線部において、直線部と同じ道路横断勾配になっている。このため、この部分を走行する車両は車線から逸脱する危険性もあるので、曲線に応じて新規に片勾配の設置を提案する。

6.3 道路断面構成

(1) 道路断面

車線幅員は現況幅を採用 AASHTO 基準の 3.05~3.65m で問題はない。

歩道は用地が確保できる場所は、基本的に人がすれ違える最小幅 1.5 m を採用するのが望ましい。

以上より、要請幅員構成は以下ようになる。

- 商業地区(1) 2車線 + 左折待機車線 + 両側歩道
- 市街地 2車線
- 郊外部 2車線

この結果、実質3車線区間の車道幅は 10.95 m となり、車道幅が現況道路敷き (車道+V側溝) より広くなる区間は、Island Mart~ Maris Stella ~ Neco の交差点区間である。

また、車道の外側に歩道幅 1.5 m を建設すると、沿道の駐車場などに利用されている土地を占有する区間がある。今後、「パ」国側の要請のように、歩道幅で調節するには、今後とも協議を重ね、敷地毎に歩道幅員を設定する必要がある。

①車線幅（車線あたり）

車線の幅員は現況幅員を採用し、以下のように考える必要がある。

区間	車線幅員
アラカベサン分岐—PPR ゲート	3.05 m
その他の要請区間	3.65 m

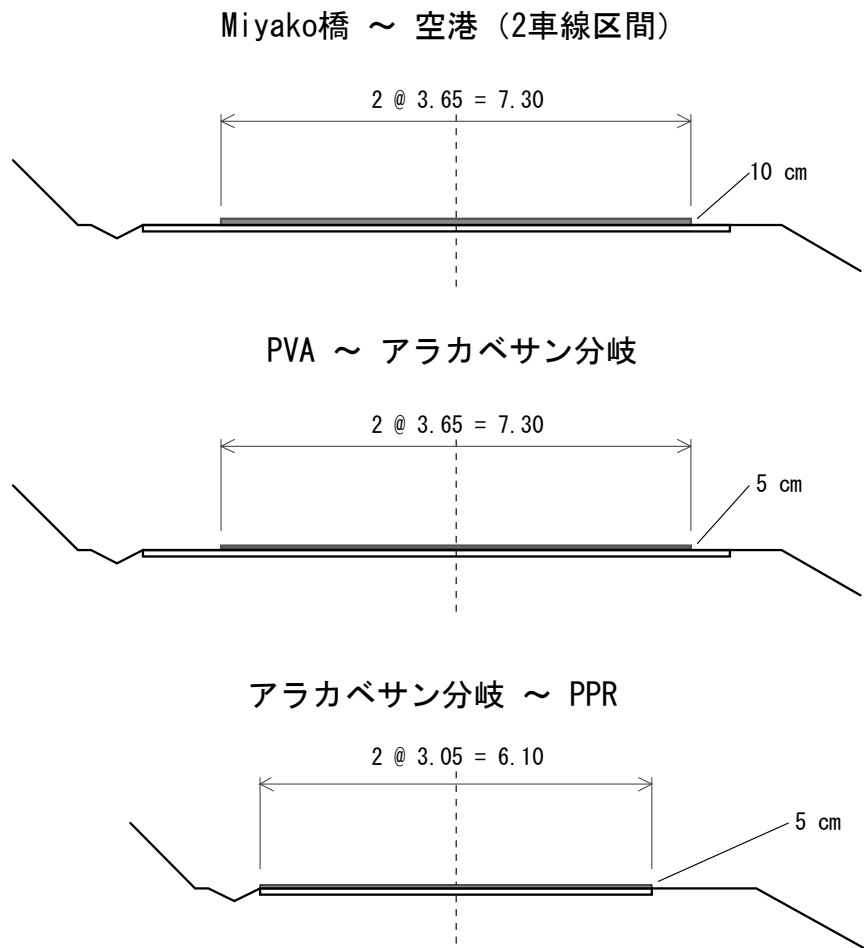


図 6-1 道路舗装断面

②路肩幅（車道と法面の間）

市街地商業地区（2車線＋左折待機車線）の車道幅は、歩道の縁石間を（路肩、排水路を含め）10.95mとし、路肩幅として特に設置しない。

オーバーレイ区間は、基本的に地盤も良く、路肩部分の舗装の損傷も少ない。このため既存舗装上にオーバーレイを行う区間は、オーバーレイの幅 3.65mで実施し、オーバーレイと既存舗装端までは路肩部として使用する事を推奨する（路肩の舗装は行なわない）。

(2) 付加車線

交差点における交通容量の増加対策として、右折車線を付加車線として設置することを

推奨する。この場合の最小幅員は、9フィート（2.7m）以上とする。

6.4 交差点

全ての交差点での交通量は過飽和状態であり、交通量に対応できる交差点改良はできない。しかし、道路が実質3車線幅になることにより、3支交差点での容量は現況よりも改善出来る。ただし、用地の問題の少ないPVCとShell交差点の2箇所については、付加車線を儲けることを推奨する。

(1) PVC 交差点

付加車線を設けた3支交差点とする。

(2) Shell 交差点

付加車線を設けた3支交差点とする。

(3) Hampa 交差点

本線が実質3車線であるので、これを利用する4支交差点にする。

(4) その他交差点

Is. Mart, NECO / T-Dock & KR Shop, Mokko, Maris Stella & Mobil Top Side

本線が実質3車線あるので、これを利用した3支交差点にする。

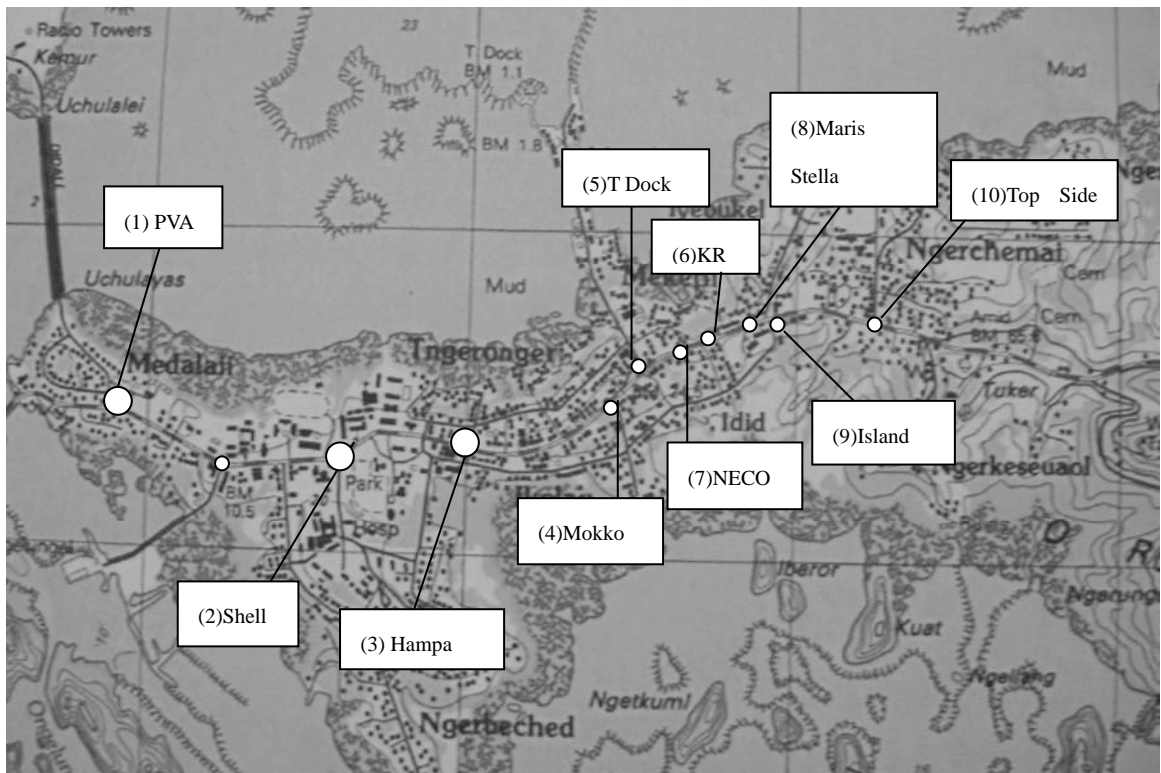


図 6-2 交差点の位置図

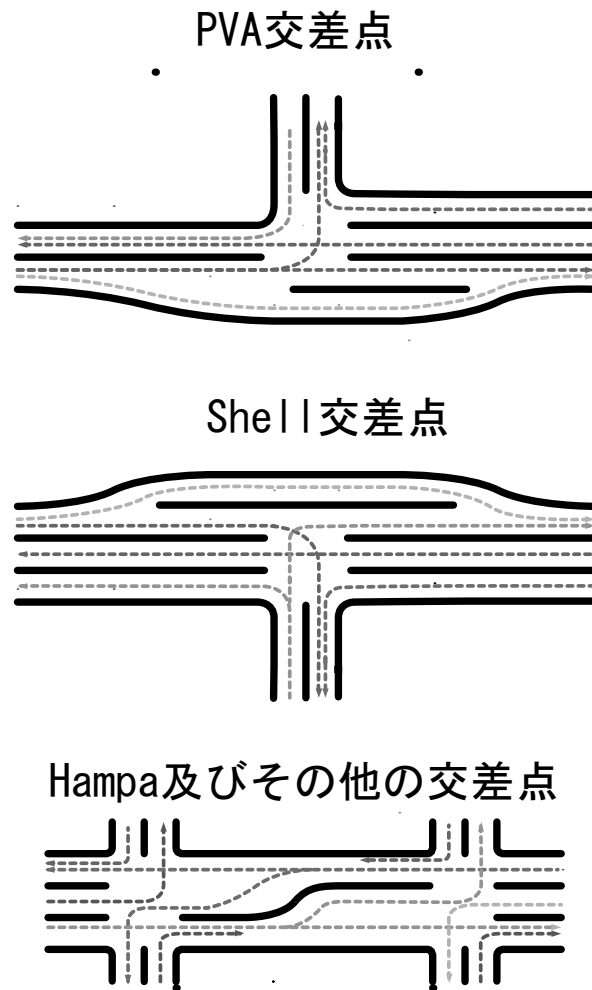


図 6-3 交差点の処理

6.5 舗装

(1) 舗装計画

① 舗装の種類

舗装は現況コンクリート舗装区間を除きアスファルト舗装とする。

② 計画交通量

空港～マラカル港区間の1車線当たりの大型車交通量は、最も多い市街地で450台/日/方向である。また、アラカベサンへの道路は45台/日/方向と少なく、今後とも増大する要因が少ない。

③ 路床の強度

対象道路の路線の多くはローム層の台地にあり、沿岸部は珊瑚礁岩の上に埋め立てられた造成地で、ともに路床の強度を示すCBR値は5～8が期待できる。しかし、基本設計(B/D)で、現場CBR試験等により路盤の強度を確認する必要がある。

④ 表層アスファルト舗装厚さ

現在対象路線の全区間は表層厚さ 2.5cm (1 インチ) 程度である。空港～マラカル港区間は、アスファルト舗装要綱における B 交通、アラカベサンへの道路 (PVC-PPR 区間) は L 交通道路と位置づけられる。

対応する表層舗装厚さは、

空港 ～ マラカル港区間	10 cm
アラカベサンへの道路 (PVC-PPR 区間)	5 cm

の採用を検討すべきである。

(2) 部分打ち換え

路面に亀甲状クラックがあり、クラックの生じたアスファルト面が変形して落ち込み、噴泥を起こす可能性のある個所は、部分的に打ち換えることを考えていく必要がある。

施工は、路盤を部分的に剥ぎ取り、セメントなどで安定処理を実施整形した後、プライムコートを実施し、アスファルト表層工の実施を提案する。なお、部分打ち換え個所の区間について、所定の強度になるように路床改良を提案する。特に、路床への地下水進入による路床強度の低下については、適切な位置に暗渠を設置し、地下水の遮断を行うため、側溝設置、地下排水処理工事を平行して実施する必要がある。

(3) 全面打ち換え箇所

地盤強度に対応して、

表層	アスファルト混合物
上層路盤	クラッシャーラン(ライムストーン)
下層路盤	珊瑚

を B/D で検討する必要がある。

また、表層と上層路盤の間にアスファルト乳剤によるプライムコートを施工する必要がある。

(4) オーバーレイ区間

構造的破損 (路床の破損) に至っていないが、クラックの破損が基層に及んでいる区間については、現況舗装の上にオーバーレイすることを提案する。

現況の瀝青舗装の区間での交通荷重の増加に対応して、舗装厚さが不足する区間はないので、オーバーレイの厚さを B/D で検討する必要がある。

オーバーレイに先立ち、部分的に損壊の激しい個所は、パッチング、局部打ち換えによる補修を提案する。

また、オーバーレイはアスファルト舗装の表層としての役割があり、流動、摩耗、滑りに対応させる必要がある。このため、オーバーレイ実施前に路盤の清掃、ならびにタックコートを計画し、更に路面を平坦にするためにシールコートの敷設を提案する。

6.6 歩道設置

PVA-Topside Mobile 交差間は市街地であるので、マウントアップタイプの歩道を提案する。歩道幅は原則 1.5m とするが、道路用地の使用が未解決になる場合は、必要に応じて、その歩道幅の縮小を検討する必要がある。

6.7 防護施設設置

路外への逸脱による乗員の人的被害を防止するために、防護施設の設置を提案する。設置提案箇所は、以下のとおりである。ただし、滑りが発生している箇所については、滑りを起こそうとする力を低減させるために、重いコンクリートバリアーを使用しない。

- 擁壁、橋梁等の区間およびこれら施設への接続部で必要と思われる箇所
- 盛土個所で、盛土高さが 1.5 m 以上
- 海、河川、水路に隣接する箇所
- 車両の路外への逸脱による第三者への人的被害の防止が必要な箇所
- 沿道の民家等への車両の飛び込み、歩行者への危険度が高い区間
- 幅員、道路線形等、交通状況に応じて必要な箇所

6.8 排水施設設置

路面排水において、道路縦断方向に排水施設が必要な箇所に排水施設設置を提案する。

- 歩道車道の境界部
- 周辺地形より路面が低い箇所
- 道路構造が切土でカーブの内側

また、集水柵の設置箇所を以下のように提案する。

- 地形上水が多く集まる地点
- 道路縦断勾配が凹形
- 柵の設置間隔は 25m 以下

6.9 交通安全、標識

交通安全、交通管理のため、下記の路面表示施設を提案する。

(1) 路面表示

- センターラインは上下線を区分する白線
- 交差点部での走行車線と右折、左折の付加車線の幅を示す白線
- 路肩側の車線幅を示す白線
- 交差点部分における交通安全に配慮し、自動車走行を誘導させる表示
- 横断歩道表示

6.10 視線誘導施設

「パ」国では、道路照明も少なく、夜間の走行安全性が非常に低くなる場合がある。このため、反射板（デリネーター）など視線誘導標を設置により道路走行の安全性を高めることを推奨する。

設置個所として、

- 直線部では40m 毎程度に設置
- 車線数、車道幅員の変化地点
- カーブ区間においては視認距離に対応させる。

6.11 そのほか安全施設

横断歩道、交差点における車線区分など交通安全または交通管理上必要な箇所については、キャッツアイなど道路鉈の施設を提案する。

6.12 道路照明

夜間における歩行者の安全保護のため、PVA-Topside Mobile 交差点間の歩道設置区間の道路路面および歩道路面に、道路照明灯の設置を提案する。

6.13 滑りによる舗装補修

要請のあった滑り箇所は現在においても滑ろうとする力と滑りの抵抗力で微妙なバランス状況にあり、抜本的な対応が出来ていない。

滑ろうとする力の低減、間隙水圧の低減を図り、抵抗力を増大することより、安定的な状況に改善するため下記の方法を提案する。

(1) 滑ろうとする力の低減

- 滑り円弧内に重いコンクリートバリアーなどは採用しない（ガードレール、ガードフェンスを用いる）
- 下部路床部分を発砲スチロールなど軽量な材料で置換る。

(2) 滑り抵抗の増大

- 暗渠による路床部内の速やかな排水

以上より、図 6-4 に、類似の舗装補修イメージを提案する。

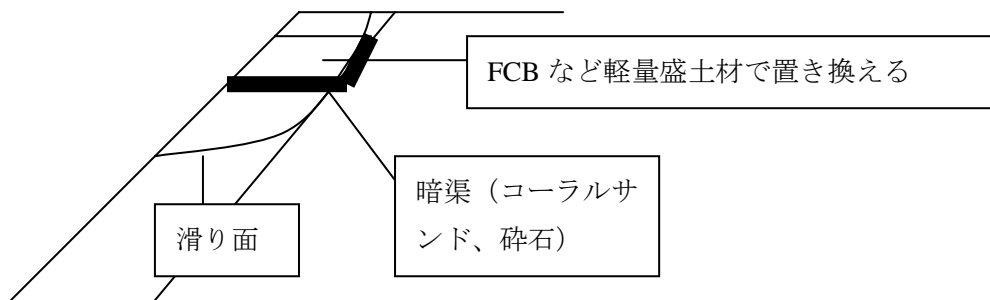


図 6-4 滑りによる舗装補修のイメージ

第7章 環境影響評価の手続き

パラオにおける環境影響評価の手続きは、パラオ国家法典第 24 号環境保護法 (Environmental Quality Protection Act, Title 24 Palau National Code) に基づき施行されている環境影響評価書規則 (Chapter 2401-61 Environmental Impact Statement Regulations) の中で規定されている。環境影響評価の所管官庁は、大統領府直属の環境保護委員会 (Environmental Quality Protection Board: EQPB) で、大統領が任命し国会で承認を受けた 7 名の委員から構成されている。正式な環境審査会は月間 2 回 (木曜日) 開催され、開発事業に係る環境審査を行っている。しかし、実質的な日常業務は事務局長 (Executive Officer) 以下 10 名程度のスタッフが代行している。

「パ」国の環境行政は、米国の影響を強く受けており比較的進んだレベルにあるといえる。EQPB が開発事業者に発行する「土壌浸食・海底堆積物対策」や「廃棄物管理」に係る許可証に記載された付帯条件は、詳細でありかつ具体的であり、海域環境を非常に重要視している「パ」国の環境行政の姿勢がうかがえる。

「パ」国の場合、IEE (Initial Environmental Examination) に該当するものを EA (Environmental Assessment) と称し、本格的な EIA を EIS (Environmental Impact Statement) と称している。

7.1 EA の手続き

本件プロジェクトに関しては、EA (Environmental Assessment) の手続きを中心に、図 7-1 のフローチャートに示した。EA はすべての開発事業に対して適用されるが、個人の住宅建設等、EA の義務付けがない事業の例外規定もいくつかある。

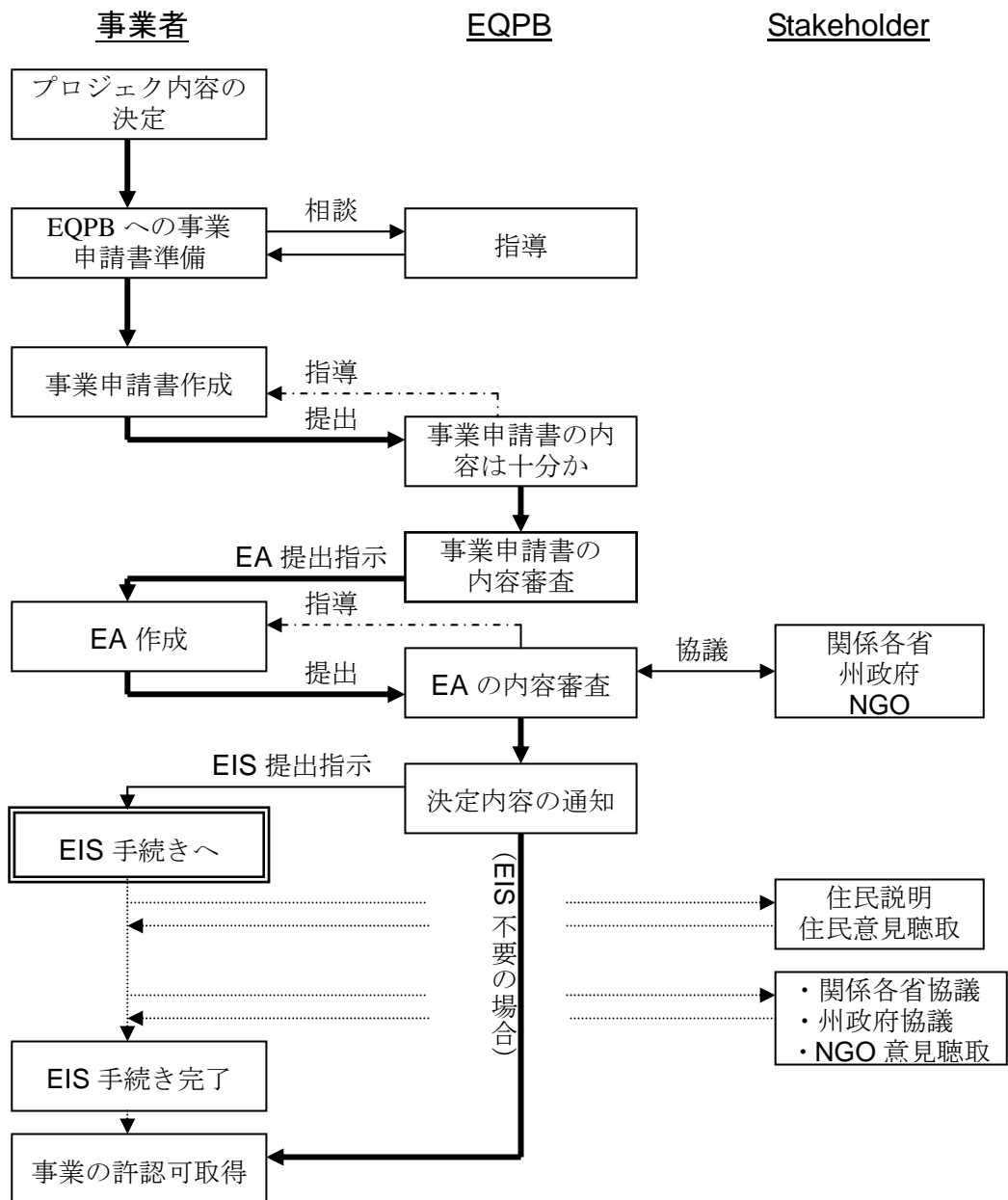
EA 制度の特徴をいくつか挙げると、まず第一に EA の審査に当たって、NGO から意見聴取を行う点である。これらの主要な NGO は TNC (The Nature Conservancy) と PCS (Palau Conservation Society) であり、パラオ国内の環境問題については、重要な役割を担っている。

第二は、EA を実施することができるコンサルタントは、EQPB の認可を受けている会社に限定されている点である。事業者はこれらのコンサルタントに EA を委託する。

第三は、EA の代替案を検討する場合に「No Project」という代替案を含めなければならない点である。当該プロジェクトを実施しない場合の環境への影響も EA の中で評価することになっている。これは、JICA の環境社会配慮ガイドラインのレベルに通じるものである。

第四は、EIS の実施が決定した場合は、住民への情報公開及び住民意見の聴取が義務付けられている点である。廃棄物最終処分場建設プロジェクトの過去の事例では、EQPB が EIS の実施を決定したにもかかわらず地元の自治体が関係住民に情報を早期に公開せず、住民の反対を受けており、EQPB では住民への情報公開を早期に実施するよう留意している。

NGO の PCS からのヒアリングによると、「パ」国の場合、JICA のガイドラインと異なり、EA のみで終了した場合は、「環境影響が軽微である」という理由から、一般への情報公開が行われないが、住民の側では「なぜ、もっと早く知らせてくれなかったのか」という不満を持つことが多く、EA 段階でも情報公開を望んでいるという意見が述べられていた。



← : 想定される本件の手続きの流れ

図 7-1 EA の手続きフロー

7.2 EA の対象事業

EA の実施が義務付けられている対象事業は以下のとおりである。

- a. 国有地又は州有地を使用する事業
- b. 国家資金又は州資金を使用する事業
- c. 「保全地域」を使用する事業
- d. 海岸水域又は湿原に間接的/直接的影響を与える事業
- e. 歴史的区域を利用する事業
- f. 環境に重大な影響を与えると EQPB が判断した行為

環境への影響がほとんどない事業の場合は EA の提出義務はない。「現有の構造物や施設の取替えや建替え事業で、現況と同一の敷地内で、目的、容量、密度、高さ、寸法が同じ場合」は、EA が不要である。ただし、本件の場合は、敷地、容量、寸法、排水条件等が変化する可能性があるため、EA の義務付けは免れ得ないであろう。

EQPB が 2000 年 8 月に設定した EIA のガイドライン「Guide to Environmental Impact Assessment ROP EQPB August 2000」に示された EA 報告書の詳細な内容を表 7-1 に示す。

これまで、EA の審査後に EIS (Environmental Impact Statement) の手続きへ進んだプロジェクトの数は多くなく、評価基準は「重大な影響を及ぼす事業」で、主に事業規模の大きなものに限られている。1999 年 8 月に EA が実施された「ペレリウ州道路改善計画」は、現道の舗装整備を行うもので本件と酷似したプロジェクトであるが、EA を実施したのみで EIS は免除されている。

従って、本件についても EA のみで完了するであろうというのが EQPB の事務局長の見解である。

因みに、EQPB の 7 名の審査委員が環境影響の大きさを判断する基準を表 7-2 に示す。

表 7-1 EA で記述すべき内容

NO	記述内容
A. 事業内容	
1	事業目標；何のための事業か、目的は、誰の利益になるか)
2	事業対象地域 (全体と詳細な位置)；位置図、敷地計画図
3	事業に必要な総面積
4	全施設内容と建設費及び土地の改変内容の詳細
5	石油製品又は燃料 (ガソリン、ジーゼル、軽油、LPG 等) の貯蔵施設又は使用施設
6	化学物質や廃棄物の使用施設又は発生施設；種類と量
7	工事期間 (月日数)
8	掘削土量及び盛土土量、工事に伴う廃棄物の処理方法の詳細
9	付帯施設 (し尿処理施設、貯水槽等) の設計内容
10	現況地形及び水文地形、地盤高のわかる設計図面、上水及び下水処理方法、雨水排水計画
B. 環境の現況	
1	事業対象地域及び周辺地域における現在の、物理的、生物学的、経済的、社会的、文化的特性
2	土壌、珊瑚又は岩礁の種類、深度、傾斜度及び面積
3	事業対象地域及び周辺地域の現在の開発レベルと種類

NO	記述内容
4	事業対象地域へのアクセス
5	事業対象地域及び周辺地域の土地利用及び水利用状況
6	魚類及び野生動物（特に希少種、危惧種）の状況
7	植生の種類と分布状況
8	大気、水質、騒音、景観の現況
9	歴史的、考古学的、地理的特性
C.影響予測	
1	事業の計画段階、工事中及び供用後について影響を予測する
2	「B.環境の現況」で掲げた環境要素の改変、変更、喪失
3	事業から発生するすべての廃棄物；ごみ、下水、排ガス、発生量と処理方法、工事中と事業稼動中に発生する廃棄物
4	影響の種類；一時的か、持続的か、稼動中のみか、プラスの影響か、負の影響か、直接の影響か間接的影響か
5	二次的・間接的影響は初期の影響より深刻な場合がある。 例：大規模道路建設（沿線で農地その他の開発行為が行われ、雨水排水、水質汚濁、人口変化、農薬使用等の影響が発生する。これらの影響予測も EA に含む必要がある。
D.代替案	
1	事業計画の代替案又は事業計画地域の代替地案；「事業なし」という代替案も検討しなければならない。
2	影響を著しく軽減するが事業目的を阻害する代替案、経費が多く係る代替案等には留意すべきである。
E.環境影響削減対策	
1	事業計画の中に記述された環境対策内容を説明する 記述は具体的で詳細なものでなければならない
F.追加的記述	
1	州、酋長、地方行政、個人等による協議内容あるいは未解決の議論等

表 7-2 EQPB Environmental Assessment Significance Criteria Checklist

Significance Criteria		Does Not Effect	Effects	Significantly Effects	Effects Offset by Mitigation or Positive Effects
1	Involves irrevocable commitment to loss or destruction of nature or cultural resource	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Curtails the range of beneficial use of the environment	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Conflicts with the Republic of Palau's long-term environmental policies or goals and guidelines	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Substantially affects the economic or social welfare of the community	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Substantially affects public health	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Involves substantial secondary impacts such as population changes or effects on public	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Significance Criteria	Does Not Effect	Effects	Significantly Effects	Effects Offset by Mitigation or Positive Effects
	facilities or infrastructure				
7	Involves substantial degradation of environmental quality	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Is individually limited but cumulatively has considerable effect on the environment or involves a commitment for larger actions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Substantially affects a rare, threatened or endangered species, or its habitat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Substantially affects air or water quality or ambient noise levels	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Affects an environmentally sensitive area such as a flood plain, erosion-prone area, geologically hazardous land, estuary, lagoon, reef area, mangrove swamp, fresh water, or coastal waters	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7.3 類似道路プロジェクトのEA

1999年8月に提出されたプロジェクト「ペレリウ州道路改善計画」(米国コンパクト資金)は、総延長8マイル(約12.9km)、道路幅員24フィート(約7.3m)の道路改良事業である。この事業が環境に影響を与えるおそれがあるとしてEAのなかで選定された環境項目とその影響評価内容を表7-3にまとめた。

この表からわかるとおり、現道を舗装して整備することは、マイナスの影響に対してプラスの影響が大きいという結論になっている。島内から土壌が海域に流出し、周辺の海に土壌が堆積し貴重な海洋資源を失うこと、あるいは観光資源としての海洋環境を悪化させることを避ける意味でも、道路の舗装と路面排水施設の建設は有効であると評価している。

表 7-3 ペレリウ州道路改善計画に係るEA

NO	環境項目	影響及び評価
1	土地利用	土地利用規制法等の整備はなされていないが、酋長や州政府の指導で良好に機能している。ペレリウ州公共用地局が酋長や州政府及び中央政府と協力して幅40フィート(約12.2m)の土地使用権を58人の地主から入手している。道路の整備によって地価が上昇し、インフラ整備が他の村落にも多大な便益をもたらす。この地方出身の人が帰村して自分の土地を開発することも可能になる。マイナスの影響は僅かである。
2	植物	パラオでは必要な動植物は国法 Title27 で保護されている。この事業実施は現道に舗装工事をするもので、植物の生育域を喪失することはない。また影響を受ける危惧種や希少種はない。送電線工事で既にある程度の樹木の枝などが伐採されているが、いずれも二次植生であり、5, 6回の現地踏査にもかかわらず注目すべき種は見られない。
3	動物	パラオの森には豊富な動物種が生息している。事業対象地域でも数種類の鳥類が見られたが内陸に豊富に生息する種類の鳥である。事業は現道内に限定されており、生態系への影響はごく僅かである。
4	土壌/地形/排水	パラオの土壌は、火山性、珊瑚性、低台地性及び高石灰石性の4類から構成されている。現道では、少し急勾配の区間を除いて土壌浸食は起きていないが、この事業で排水施設を整備すれば、長期に土壌浸食を防ぐことが出来る。
5	景観	景観の変化はほとんど生じない。現道は今より非常に改善される。
6	大気汚染	舗装工事は、路盤材の投入、敷き均し、転圧等が行われるが環境への影響はほとんどない。アスファルトから一時的に有機成分の発生がありタール臭がするが、ほとんど問題にならないし、健康被害もない。
7	文化財	道路から300フィート(約91m)の場所に日本博物館があるが、十分離れているので影響はない。
8	騒音	騒音に係る基準は設定されていない。 重機と交通による工事騒音は増加するが一時的なものであり、環境を著しく悪化させたり、自然環境に影響を与えることはない。
9	交通	公共的基盤整備が行われなければ、住宅及び商業地域の開発が進み、やがて交通混雑が発生するであろう。
10	インフラ	プロジェクトは州民に社会経済上の恩恵をもたらす。

7.4 「島間連絡道路改修計画」のEA

日本の無償資金協力で現在建設が進められている「島間連絡道路改修計画」のEAについて、内容の詳細を調査した。結果を表 7-4に示す。

事業者の担当窓口は、資源開発省公共事業局の設計工事部であるが、実際はCIP ((Capital Improvement Program)が担当している。公共事業に米国からのコンパクト資金が利用されるためか、CIPの代表者は米国籍の技術者であり、業務主任はフィリピン出身の技術者である。

EAの委託費用は4,000米ドルとなっているが、物件によっては2,000米ドルで完了するものもある。

設計及び施工に対するいくつかの提言がなされているが、実際に設計に取り入れられた内容は、「ボックスカルバート」の追加、及び「可能な範囲で大樹は残す」部分であり、「道路幅員の縮小」は車輛の通行上危険であるとして排除されている。「温暖化」についても採用はされていない。

表 7-4 「島間連絡道路改修計画」のEA実施状況

NO	項目	概要
1.	事業者 (EA 発注者)	資源開発省 公共事業局 CIP(Capital Improvement Program)
2.	EA 実施者	The Environmental Inc. (EQPB の認可を受けたコンサルタント会社)
3.	調査時期	B/D 調査が完了した後
4.	調査期間	約 1 ヶ月
5.	調査費	約 4,000 米ドル
6.	EQPB の申請から許可取得までの期間	通常 2 週間程度であるが、毎月 2 回 (木曜日) 審査会が開催されているため、最短の場合 1 週間で許可が下りる場合もある。特に上記コンサルタントは、パラオ国内の環境情報データベースを有しており、また EQPB が要求する調査内容を熟知しているため、的確な対応が可能で、時間短縮ができる。
7.	EA の提言事項	<ul style="list-style-type: none"> ・ マラカル島コーズウェイ及び取付け道路は自然環境が貴重なので幅員を縮小すべきである ・ アイライのコーズウェイには潮流の循環機能を高めるために、ボックスカルバートを追加すべきである。 ・ 大きい樹木は日陰をつくり、動物の生息域にもなり、景観的にも重要なので保存すべきである。 ・ 将来の地球温暖化を見込んだ設計とすべきである。

7.5 環境に関連したその他の申請業務

事業許認可の申請に当たっては、以下の書類が同時に提出されなければならない。

- i) Erosion and Sediment Control Plan (ESCP)
- ii) Historical Clearance from the Bureau of Arts and Culture
- iii) Proof of Ownership of the Land or Land Use Right/Land Lease Agreement

第一は、土壌浸食・底質堆積防止計画の策定である。「パ」国は規模の小さい島嶼国であり、周辺の海洋資源に大きく依存した国である。従って、陸上での開発行為が海洋環境へ直接の影響を与える状況であり、土壌の海域への流出と海底への堆積問題を最も重視している。

その点、わが国は上記コースウェイ改良工事で多くの貴重な経験を積んでおり、本件のB/D実施に当たっては、これらの経験を十分に生かす必要がある。

第二は、文化財保護対策である。社会文化省（Ministry of Community and Cultural Affairs）の芸術文化局（Bureau of Arts and Culture）が所管している文化財のデータベースと照合することで、開発事業が文化財保全に影響を与えるかどうかをチェックするシステムである。開発事業対象区域の文化財情報が「十分・不十分・皆無」の程度に応じて、専門家による考古学的調査を指示するケースもある。影響が予測される場合は、事業者に対して保存計画の提示を求める場合もある。

本件は、既存道路の改善であり、道路沿線に見られる遺跡類も現状のまま保存できる可能性が高く、特に問題にはならないと考えられる。

第三は、プロジェクトサイトの用地収用問題である。土地所有権、土地使用权または借地権を証明する文書が必要になる。

本件に係る用地取得問題は、後述する。

第8章 IEEの結果と環境影響

8.1 スコーピング

スコーピング結果を表 8-1に示す。

工事中の影響項目としては下記の8項目を選定した。

大気汚染
 水質汚濁
 廃棄物
 騒音・振動
 底質
 事故
 非自発的住民移転
 土地利用/地域資源利用

また、道路供用後の影響項目としては、以下の2項目を選定した。

底質
 事故

表 8-1 スコーピング結果

No.	Impacts	Construction phase		Operation phase	
		Rating	Brief Description	Rating	Brief Description
Environmental Impacts					
1	Air pollution	B	Emission gas and dust caused by construction vehicles and equipment		
2	Water pollution	B	Muddy water brought about by earth moving works .		
3	Soil pollution				
4	Waste	B	Road bed and paving material removed from the existing road should be appropriately disposed of.		
5	Noise and vibration	B	Noise and vibration caused by construction vehicles and equipment.		
6	Ground subsidence				
7	Offensive odors				
8	Geographical features				
9	Bottom sediment	B	Muddy water from construction site may be discharged into the sea.	B	Rainwater discharged to the sea will increase.
10	Biota and ecosystem		Construction will be done within the existing road site		
11	Water usage				
12	Accidents	B	Casualty during construction and traffic accident caused by	B	Speedy driving may cause traffic accident.

No.	Impacts	Construction phase		Operation phase	
		Rating	Brief Description	Rating	Brief Description
			construction vehicles		
13	Global warming				
Social Impacts					
1	Involuntary Resettlement	B	No involuntary resettlement, but necessary for new easement of private land		
2	Local economy such as employment and livelihood, etc.		Local economy will benefit from the project.		
3	Land use and utilization of local resources	B	Small change of land use		
4	Social institutions such as social infrastructure and local decision-making institutions				
5	Existing social infrastructure and services				
6	The poor, indigenous and ethnic people				
7	Maldistribution of benefit and damage				
8	Local conflict of interests				
9	Gender				
10	Children's rights				
11	Cultural heritage				
12	Infectious diseases such as HIV/AIDS, etc.				

8.2 影響評価 (IEE)

影響評価の最終決定は、EQPB の 7 名から構成される審査委員会の判断を待たなければならないが、ここでは 1999 年 8 月に EA が実施された「ペレリウ州道路改善計画」をベースにして、影響の評価を行った。結果を表 8-2 に示す。保全対策を実施すれば影響は軽微に抑制できると考えられる。

表 8-2 EA or IEE (Initial Environmental Examination) of The Project for the Improvement of Urban and Rural Roads of Koror and Airai

Items		Impact and Mitigation Measures
Construction Phase		
1.	Air Pollution	The planned actions are not expected to produce significant air pollution or should not result in degradation to ambient air quality. Construction activities associated with asphalt-road pavement include grading of the sub-base material, leveling and compacting of the road. These activities should have very minimal affects to the quality of the environment. Use of asphalt in paving should have temporary organic emission, whereas, distinctive tar-like odor emanating from the asphalt plant may be slightly objectionable but not a health hazard. Dust control measures must be effective and appropriate. These mitigation measures may include watering the active construction sites and covering trucks hauling loose materials.

Items		Impact and Mitigation Measures
2.	Water Pollution	Earth-moving activities should cease during unfavorable weather conditions. Storm water drainage systems will be installed to divert runoffs away from road and into reservoirs. Silt fence should be constructed. Soil stockpiles, if any, should be protected with tarps during rainfall.
3.	Waste	The waste of base coarse, sub-base, sub-grade taken out of the existing road will be possibly re-used and green waste will be hauled off-site and properly disposed at the public landfill site if not recycled.
4.	Noise /Vibration	Noise pollution regulations or standards have not been established in the Republic of Palau. Noise levels and vibration generated by the required actions are temporary nuisance, and should not result in significant degradation of the integrity of the environment or adverse impacts to the natural resources. This temporary adverse impact is anticipated only during working hours and construction phase of the project, and this situation should return to normal condition immediately upon completion of the project. Therefore, noise and vibration generated by the proposed project will have no significant impacts
5.	Sediment	Erosion and sediment control structures(silt fence, silt curtains, storm drain inlet protection, temporary dikes etc.) shall be constructed before commencing earthmoving .
6.	Accident	Use of vehicles, trucks and heavy equipment could restrict the normal traffic flow on the main road. Impacts to traffic and road conditions resulting from construction activities should be temporary, during working hours; however, the situation should return to normal condition immediately upon completion of the project. The contractor will assign an individual to direct traffic, or use safety signs and markers as necessary to further minimize or prevent unsafe traffic conditions. The contractor must leave buried ammunition undisturbed and report it immediately to applicant who arranges with appropriate ordinance disposal team for safe removal.
7.	Land Acquisition	No Land Acquisition occurs because the project site is located almost within the existing right of way. Although some parts of private land may be necessary for widening the road, Koror State Public Land Authority in cooperation with the traditional High Chiefs, the State and National Government Leaders can secure the road easement for improvement, operation and maintenance. Therefore significant impact is not expected.
8.	Land use and utilization of local resources	Since private lands to be used for new road alignment are a part of parking spaces, low fences and stone walls, no significant impact should not be given on individual livelihoods.
Operation Phase		
1	Sediment	The designated drainage systems should adequately provide long term mechanisms for controlling soil erosion in the affected areas. However, amount of storm water to be discharged at one outlet will increase. In order to mitigate the impact it should be considered not to change the existing outlet point and to construct a facility for prevention against scooping the sea bottom away. Rainwater should not be discharged into southern lagoon area, but into northern sea water.
2	Accident	After the completion of the project and surface of the road is smooth, driving speed will increase. Safety drive education should be conducted strictly , especially for young generation and students.

8.3 影響が危惧される雨水排水

改修要請道路の現在の雨水排水施設は、その容量が小さく、ある程度の降雨があれば洪水を惹き起こす状況である。従って、路面に降った雨水は交差道路に沿って分散し、海域まで自然流下している。しかし、本件で排水施設を整備すれば、集められた雨水が限られた地点に集中的に放流される可能性があり、海域のマングローブやその他の生態系、及び水産活動への影響が危惧される。

そこで調査団は、海域環境の専門家を中心にヒアリングを行った。意見を聴取した専門家は以下のとおりである。

- (1) コロール州政府保護行政指導局長 : Mr. Adalbert Eledui, Director, Dept. of Conservation and Law Enforcement
- (2) コロール州政府保護行政指導局衛生部長 : Mr. Scott F. Yano, Chief, Sanitation Division
- (3) 「パ」国海洋資源局長 Mr. Theo Isamu, Director, Bureau of Marine Resources
- (4) NGO, Ms. Bernie Tosie Keldermans, Palau Conservation Society
- (5) JICA 専門家 行平英基 Palau International Coral Reef Center

排水施設を設計する上で留意すべき点をまとめると以下のとおりである。

- (1) コロール島の南の海域は閉鎖水域であり Lagoon である。潮流は非常に遅く大量の雨水を放流すれば海底の底質への影響は大きい。
- (2) コロール島の北側の海域は海流の速度も速く拡散しやすいので、北側へ放流する方が影響は少ない。
- (3) しかし、現在の表流水は、タロイモ畑に必要な水を供給し、マングローブ林内には細い水路を形成し必要な淡水を供給している。従って、これらの水の供給が止まらないような工夫が必要である。(現況の雨水排水流末を表 8-1 に示す)
- (4) 州には、排水に係る規制基準はない。
- (5) 道路を整備し側溝を設置するのは、土壌浸食防止には必要であるが、大量の雨水を一箇所に集めることになる。その場合、放流先が問題である。何の工夫もしなければ、放流先の砂が洗掘され、大きな穴が開く。特に干潮の時期には影響が深刻である。場合によってはその穴が長くなり、海底に大きく長い溝が出来ることになる。流速を弱める抑止設備を考えるべきである。ペレリウ州道路の改良では、この流速抑止装置を設置した。
- (6) 島の高所に降った雨水は長年月に亘って土砂を海へ流出させており、数年前にコロール島北側のマングローブ林の実態調査を実施したが、海域が年々に浅くなっている。沿岸のマングローブ林へ行けばわかるが、車から漏れたオイルが海域へ流れ込んでいる。パラオの雨は、激しく降るのですべてのものを海へ流す。

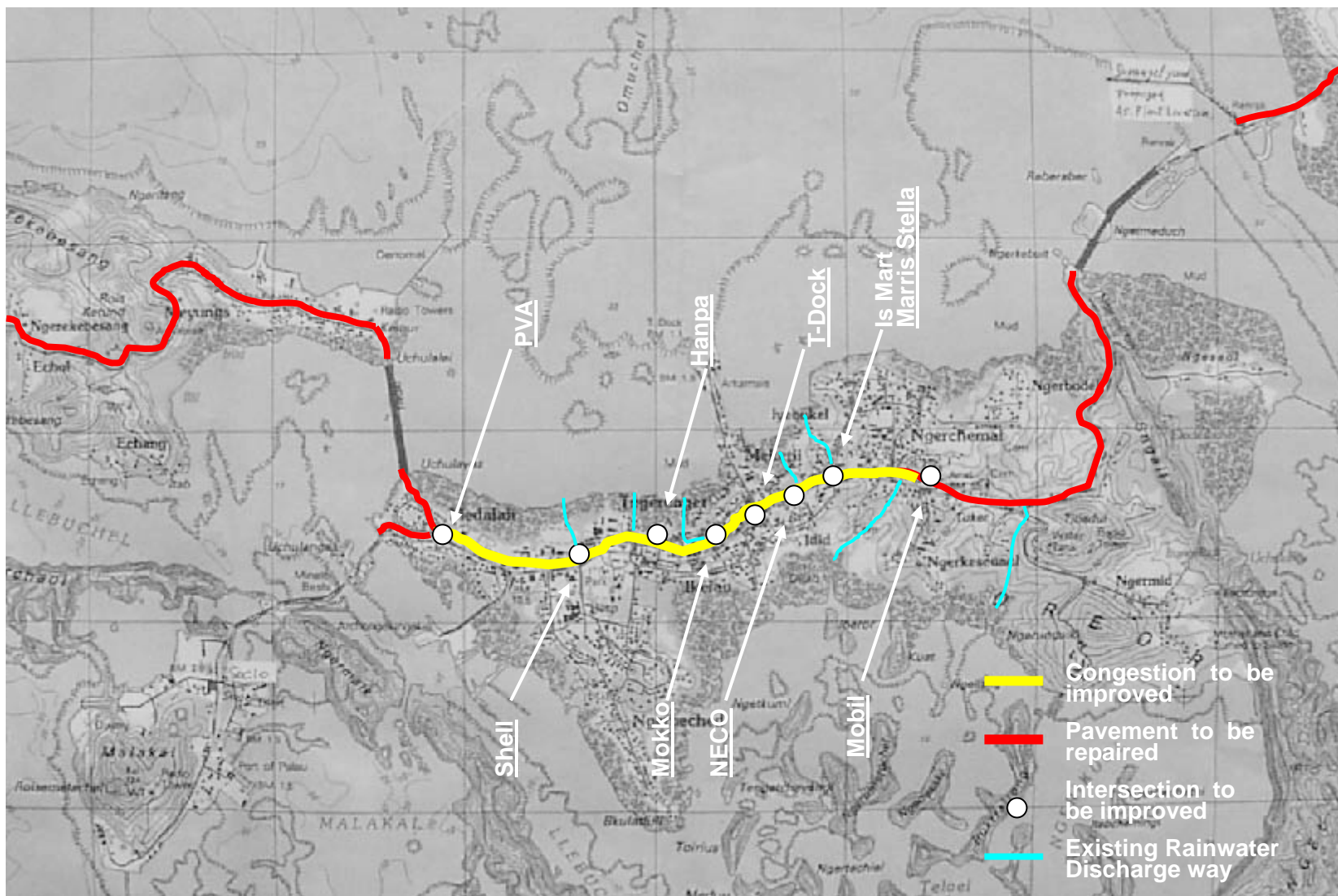


图 8-1 現道の雨水流下水

第9章 先方政府が実施すべき手続き

9.1 用地取得問題

土地の収用に関する法令や規則は整備されていない。

これまで、「パ」国には土地収用のために支払う補償金がないため、必要な用地の使用権を確保するよう国民の理解を求めてきた。国内の基盤整備が未だ十分ではないことは国民も理解しており、そのインフラ整備には80%以上の国民が協力的であると、資源開発省用地測量局土地情報部長は言っている。

(1) コンパクト道路の場合

バベルダオブのコンパクト道路整備に際しても、土地所有者の協力を得て建設を行っている。土地所有者は国の土地使用権を認めて安易に同意書に署名しているようであるが、実際の工事が開始され、重機が出現すると驚いてクレームをする事態になる。その場合は、国と州の行政担当者が、工事の最先端に赴いて住民に説明し、説得に当たっている。現在でもすべての問題が解決されたわけではなく幾分問題を抱えているようであるが、解決に向けて努力を続けている模様である。

コンパクト道路が整備されることによって、道路沿線の土地所有者は、インフラへのアクセスが容易になり、利便性を手に入れることができるという考え方を基本として、補償金は支払えないが、そのメリットを考えれば、土地の所有者が国や州に土地の使用権を認めることは、それほど無理なことではないと担当者は考えている。

所有している土地の中心を道路が通過し、土地が分断されて使用価値が著しく低下するような場合には、その土地の本来の価値を評価して、代替地を手当てする等の方法を行っている。コンパクト道路の場合は、周辺に農地が少なく、ほとんど林地であったため、それほど深刻な問題は発生していない。

添付資料1に1998年に署名されたコンパクト道路の土地使用権に係る同意書の実例を示す。同意書では、幅80フィート（約24m）の土地使用権が設定されており、「この土地使用権の譲渡が州政府と酋長の努力で実現した」こと、及び、「この譲渡によってバベルダオブの発展、さらには土地所有者の経済的発展にも貢献することが期待できる」と記されている。署名者は、土地所有者、大統領及び州知事等である。国の基盤整備のためには、自分の土地の使用権を無償で譲渡するという伝統的な手法を利用しているといえる。

(2) ペレリウ州道路改修事業の場合

1999年に計画されたペレリウ州道路の改修事業の場合は、州の公共用地局（Peleliu State Public Land Authority）が58人の土地所有者と個別に土地使用権譲渡の同意書を取り付け、24フィート（約7.4m）の舗装道路改修と送電線の埋設が可能になっている。

本来、同州内の土地は伝統的な慣習と歴史的な経緯からほとんどが私有地である。これを州の公共用地局が、酋長、州知事及び中央政府の指導者等の協力を得て、幅40フィ

ート（約 12.2m）の土地使用权を確保したものである。そして、道路の改修が、電気の配線整備と相俟って、周辺の地価を上昇させ、従来の村民が村へ帰り地域を開発する契機になるのではないかと期待している。

すなわち、ここでも土地の使用权は公共の利益のために無償で提供されている。

(3) 本件の場合

本件の基幹道路整備に関しては、資源省大臣及びコロール州知事が中心になって中央政府の「用地測量局 (Bureau of Lands and Surveys)」と州政府の「公共用地局(Koror State Public Land Authority)」が協力して土地使用权(Easement)の合意形成を図っている。大臣は、「土地問題は先送りすれば地価が上昇し、さらに困難になるだけであり、早急に解決する必要がある」と考えており、積極的に動いている。

本件に関して使用される同意書は添付資料2に示すとおりである。

本件事業で、現道の用地幅を拡幅する必要があるかどうかは、今後の詳細な設計検討の中で明らかになってくるが、「パ」国側に残された課題は、幹線道路沿線の土地使用权の整備及び取得の実現である。これは本件事業とは関係なく国家の将来の発展を考慮した場合にも必要となる課題である。調査団滞在期間中の土地所有者との協議会が開催される予定であったが、実現はしなかった。

9.2 情報公開/住民意見聴取

「パ」国の環境影響評価制度によれば、EA 段階で評価が完了する事業については、積極的な情報公開は行われない。しかし、情報を開示しないということではなく、EQPB 事務所へ赴いて要求すれば一般の住民でも EA の内容を縦覧することは可能である。

しかし、JICA ガイドラインに従って早期の情報公開を、カウンターパート機関の一つである資源開発省用地測量局長を通じて先方に要請した。本件事業が実施されるかどうか未定の段階での事業説明は微妙な点があり、慎重に対応しなければならないことはいままでもないが、先方政府の責任において、土地所有者との土地使用权譲渡が成立した後、本年中には住民への説明が行われる可能性がある。結果は JICA パラオ事務所に報告されることになっている。

第10章 概算事業費

現在パラオで実施中のプロジェクト、現地建設資材業者等より収集した材料単価、人件費、機械費を参考にして概算工事単価を表10-1のように推計した。

表 10-1 概算工事単価

番号	費目	単位	費用 (US\$)
1	舗装表層工(5cm)	m ²	25
2	舗装表層工(10cm)	m ²	40
3	表面処理工(2.0cm)	m ²	7
4	舗装置き換え工(10cm)		54
5	U側溝(60cm)	M	220
6	歩道(幅1.5m)	M	110
6	ガードレール(2.5m)	M	250
7	防護施設工	M	210
8	道路照明	個所	4,800
9	交通安全施設	M	35

また、区間毎の概算事業費用は下記条件で表10-2のように算定している。事業費は共通仮設費および工事管理費35%、技術経費8.0%、予備費（概略検討のため積算算定されていない作業事項、数量）10%が含まれている。

算定条件：

土地収用及び補償費含まない（パラオ公共事業局は、道路用地などは公益性高い場合、所有者への保証金の支払はなく、無償で土地の供出を受けると主張している）。

表 10-2 概算事業費

区間	延長(m)	車線数	事業費
(1) Minato 橋 ～ PVA 交差点	600	2 車線	390,000
(2) PVA 交差点 ～ Mobile 交差点	2,580	3 車線	6,380,000
(3) Mobile 交差点 ～ Top side 交差点	740	2 車線	710,000
(4) Top side 交差点 ～ アイコースウェイ	1,814	2 車線	1,410,000
(5) KB 橋 ～ 空港分岐交差点	2,424	2 車線	1,690,000
(6) 空港分岐交差点 ～ 空港	789	2 車線	510,000
(7) PVA ～ ミュースアイコースウェイ	360	2 車線	300,000
(8) ミュースコースウェイ ～ アカバサン分岐	2,087	2 車線	1,030,000
(9) アカバサン分岐 ～ PPR	843	2 車線	230,000
合計	12,237		12,650,000

第 1 1 章 基本設計実施にあたって

1 1.1 業務目的

予備調査の成果を踏まえ、プロジェクトの背景、目的および内容を把握し、首都圏幹線道路改修計画に対する我が国無償資金協力の位置付け、効果、技術的、経済的妥当性、検証のうえ、協力の成果を得る必要がある。しかし、対象路線は市街地を含み、道路線形と形状が確定していない。このため、詳細設計までに道路機能にたいして、道路用地をどこまで必要なのか、また、道路用地としてどこまで利用できるか確定し、その道路敷きとしての使用権を確定させる必要がある。予備調査時点では要請されている車道幅はほぼ確保できる。しかし、歩道幅については用地問題で規定幅を確保できない場合は利用できる範囲で計画することで先方は了承した。基本設計で必要かつ最適な事業内容、規模を設定し、道路の最終的な道路形状を確定していく必要がある。

1 1.2 自然条件調査

(1) 地形図測量

道路設計、用地問題、工事数量算定に対応できる平面、縦断、横断測量を現地再委託等にて実施する必要がある。

① PVA ～ Top Side Mobile 間

現況縦断測量図	H = 1 : 500、V = 1 : 200
現況道路横断図	1 : 100 幅 15 m 10 m ピッチ
現況平面図	1 : 500 幅 15 m

② その他区間

現況縦断測量図	H = 1 : 500、V = 1 : 200
現況道路横断図	1 : 100 幅 15 m 20 m ピッチ
現況平面図	1 : 500 幅 15 m

(2) 土質調査（路盤調査）

道路路床、路盤の強度測定し、舗装設計、施工方法、施工区間を明らかにするために各種土質調査を現地再委託にて実施する。想定される調査等は以下のとおり。

- ①ベンゲルマンビーム試験
- ②テストピット（舗装構成の確認）
- ③既存道路の路床の現場 CBR 試験

1 1.3 調査工程

期間 (月)	1	2	3	4	5	6	7
項目							
事前準備	□						
現地調査	■	■					
国内解析			□	□	□		
基本設計 概要説明						■	
報告書要約						△	
報告書提出							▲

1 1.4 調査団員

BD 調査にて想定される団員構成（技術団員分）は以下のとおり。

- ① 業務主任/道路交通計画
- ② 道路設計
- ③ 道路付帯設備
- ④ 自然条件調査（地形・地質）
- ⑤ 調達・施工計画/積算

