

第5編 道路交通関連資料の分析

5.1 道路

コロール首都圏はコロール島の商業集積地を中心にバベルダオブ島、マラカル島、アラカベサン島を連絡する道路が骨格を形成している。骨格道路は1930年代に建設された開発道路を改修、延伸した2車線道路である。他の道路はこれら連絡道路のフィーダー道路としての役割を果たしている。

道路区分は管理区分により国道と州道に区分されている。しかし、国道においては交通種別による等級区分はされていない。

5.2 交通量調査

本予備調査において首都圏道路を対象として3種類の交通量調査を実施した。ここでは調査の実施内容を説明することにし、それぞれの調査結果については第8章に記述するとともに巻末に附属資料として添付した。調査地点は図5-1を参照。

1) 路側交通量調査

- 8地点で調査を実施。調査日は4月1日～4月9日の火、水、木曜日とした。
- 6:00～20:00までの14時間観測し、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。

2) 歩行者交通量調査

- 3地点で調査を実施。調査日は4月3日～4月9日の火、水、木曜日とした。
- 6:00～20:00までの14時間観測し、30分毎の歩行者交通量を計測した。
- 道路の沿道別、方向別に計測し、横断歩行者も別にカウントした。
-

3) 走行速度調査

- 路側交通量地点1～地点8間の走行速度を調査した。調査日は4月1日と4月3日の二日間で行った。
- 午前のピーク時間、オフピーク時間、午後のピーク時間、オフピーク時間の4時間帯区分のデータを取った。精度の安定したデータを得るために同一時間帯、同方向に3回走行し、その平均値をデータとして用いた。

- 実際の調査では主要ポイントでの通過時間を記録し、同時に走行中何らかの走行遅れがあればこの原因も記録した。

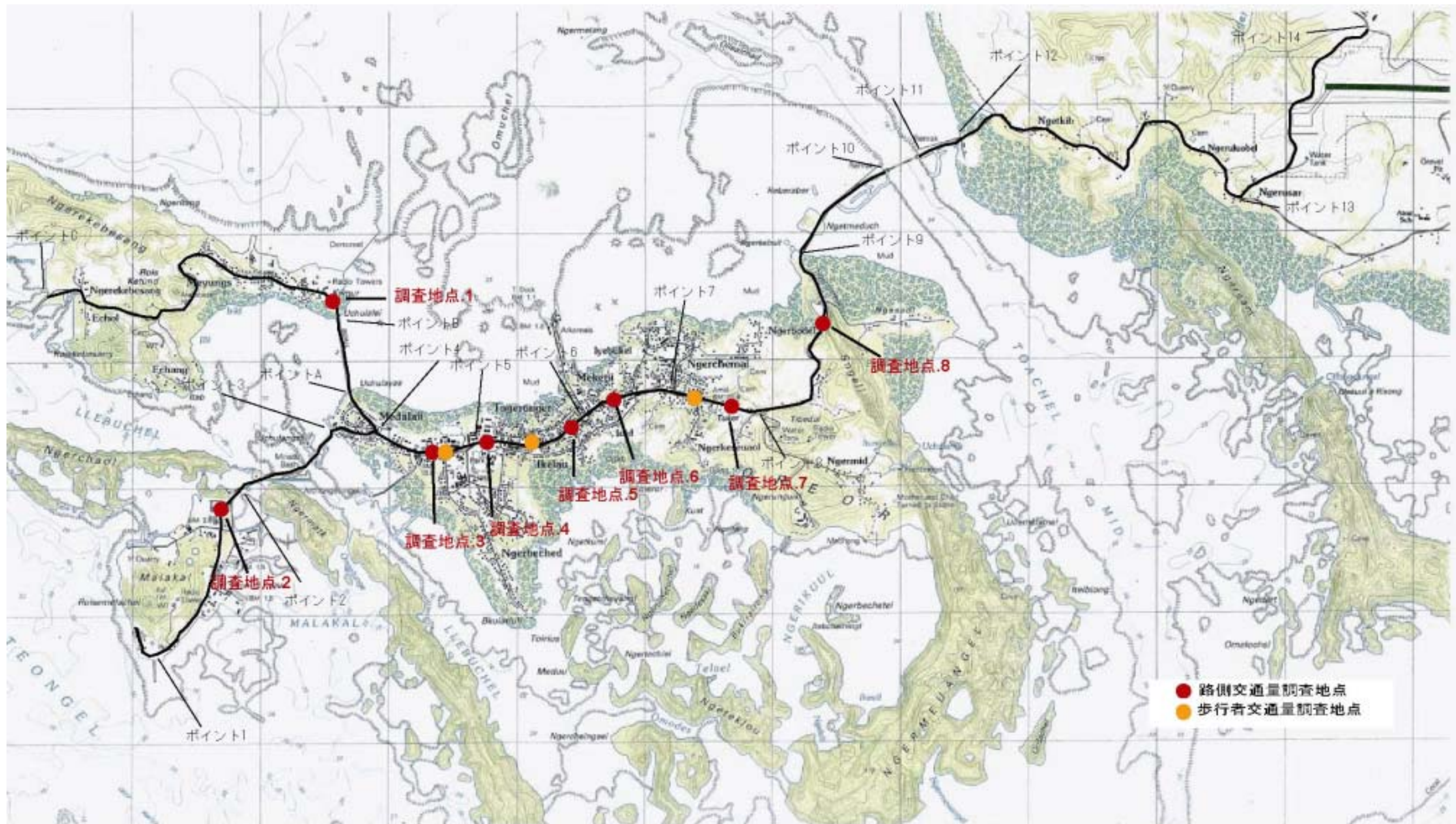


図5-1 路側・歩行者交通量の調査地点

5.3 設計基準

「パ」国で独自に設定された道路計画基準ならびに設計基準はなく、主として米国基準を参考にして設定されている。しかし、輸入車両の多くは小型の日本車、韓国車両であり、トラック、バスなどの数も少ない。

採用されている道路・橋梁設計の基準は援助国との協議により、米国、日本を参考にして設定されている。しかし、採用された基準値は交通量、通行車両の大きさ等、パラオの実情に合わせて、基準外の特例値が採用されている区間も多い。この結果、極端に小さな急カーブが存在するなど、交通量の増大とともに交通安全の面で問題となっている。

5.4 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。

地形図：縮尺 1 : 10,000 地形図は 1981 年に修正された。

測量図：道路設計図面（1972 年）が 1:500 の地形図を用いて設計されているがその測量原図は発見できなかった。また、1994 年に作成された施工図は 1:500 のフィートインチの地形図で行われているがその原図は発見できなかった。

地籍図：対象道路沿線の地籍図は電子データ化されているがその精度は不明である。

道路維持管理図書：縮尺 1:500 のアズビルト図面が用いられ、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。

5.5 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（5-8 区間）があり、通行権が確立されているのか、いないのか明確でない。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、道路用地が民地と重なっている経緯を理解している人は既に退職されて役所にはいない。このため、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。

5.6 既存道路、橋梁の設計図書

1972 年に設計された設計図書があるが場所により、この設計図書と異なり 1994

年の As Built Drawing（竣工図）と異なる。

マラカル橋梁（ミナト橋梁）の設計図面は地元コンサルタントが保有し、2002年8月に現況の橋梁構造の診断評価調査レポートが公共事業局に提出されている。

コースウェイにかかる水路横断橋梁は1972年設計図書、1978年の道路修復図書に記載されているが現況竣工図は公共事業省で発見できなかった。

5.7 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。

1978年にマラカル島ーコロール島の道路改善事業におけるボーリング柱状図、テストピットの土質図のコピーが公共事業局、設計部にあるが、その他の資料、原図は発見できなかった。

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

5.8 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。

5.9 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、下水など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、管理状況は悪い。

5.10 建設材料と供給能力

パラオ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、基礎の栗石のほか、輸入材のセメント、アスファルトなどである。

(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。

(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。

築提用の捨石、基礎に固結度の高い凝灰岩が使用されている。玄武岩質凝灰岩の生産量は 250~300 立方ヤード/日(約 190m³~230m³)で生産地は対象道路地区内にある。

(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、コンクリートプラントは対象道路地区内にあるが、品質の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。

5.11 建設物価（材料、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。供給業者よりヒヤリングにより調査した現地における建設物価表に示す。

材料費

項目	単位	価格 (US\$)	備考
セメント	袋 (40kg)	6-8	輸入
アスファルト	Ton	450	輸入
生コン	CY(m ³ 換算)	97 (127)	3000PSI
	CY (m ³)	102 (133)	4000PSI
	CY (m ³)	114 (149)	5000PSI
砕石骨材	CY (m ³)	32(42)	現地産
輸入砕石骨材	Ton	45-55	フィリピン、台湾
栗石 (30cm)	CY (m ³)	32(42)	現地産
珊瑚砂	CY (m ³)	16-13(21-17)	現地産
ガソリン	Gallon(リットル換算)	2.13 (0.56)	輸入
軽油	Gallon(リットル)	2.39 (4.27)	輸入

出典：JICA 調査団

注：1立方ヤード (CY) =0.765m³、1ガロン=約 3.8 リットルとして換算

人件費

項目	単位	価格 (US\$)	備考
職長	日・人	120	
配管工、電気工、溶接工	日・人	80	
技術工	日・人	72	
助手	日・人	57	

出典：JICA 調査団

建設機材借り上げ費用

番号	機械名	単位	価格 (US\$)	備考
1	ショベルドーザー	日	754	
2	ブルドーザー D2	日	520	
3	ブルドーザー D7	日	1300	
4	掘削機 PC290	日	1510	
5	PC40	日	555	
6	ホイールローダー WA180	日	695	
7	バックホー 2WD	日	520	
8	バックホー 4WD	日	580	
9	ダンプトラック 15t	日	900	
10	ダンプトラック 8t	日	690	
11	リフトトラック 7t	日	520	
12	リフトトラック 3.5t	日	462	
13	油圧クレーン 28t	日	880	
14	グレーダー	日	700	
15	フォークリフト 5t	日	330	
16	アスファルトプラント 40t/hr	日	1160	
17	ペーパー	日	995	
18	振動機	日	165	
19	ミキサー	日	110	
20	クローラークレーン 50t	日	1940	

出典：JICA 調査団

5.12 既存プロジェクトにおける道路事業費

「パ」における道路工事は外国の援助を得て実施されておりその実績を表一に示す。道路新設工事はコンパクト道路のみで4車線道路の建設費はキロメートル当たり1.2百万ドル(1.4億円)と見積もられている。また、ガルエロン道路は既存道路の2車線道路の舗装化と道路排水改良事業であり、キロメートル当たり0.3百万ドル(3600万円)であった。

表 5-1 「パ」国における道路工事業

プロジェクト名	援助国と費用	事業内容
コンパクト道路 (2005年6月)	アメリカの援助で事業費は103百万ドル	延長85.3kmの新設道路建設事業 幅員構成は路肩幅122m、車線幅員3.65mの4車線
ガルエロン道路 (2005年5月)	台湾による援助で事業費は1.18百万ドル	延長4.0kmのコンクリート舗装事業 車道幅3.65mの2車線、路肩幅0.92mのコンクリート舗装
アンガウル道路 (2003年3月)	台湾による援助で事業費は0.565百万ドル	延長2.5kmのコンクリート舗装事業 車道幅2.75m2車線、路肩幅1.22mのコンクリート舗装
ペリリユー道路 (2002年12月)	台湾による援助で事業費は0.915百万ドル	延長1.8kmのコンクリート舗装事業 車道幅3.65m2車線、路肩幅1.22mのコンクリート舗装

コロールーアイライ間 道路補修 (2002年3月)	台湾による援助で事業費 は 1.415 百万ドル	台風ウトールによる道路崩壊個所の 復旧儀業で、コンクリート舗装と法面 処理 2 箇所約 200m
ガルエロン州道路 (2003年10月)	台湾による援助で事業費 は 0.915 百万ドル	延長 1.8km のコンクリート舗装事業 車道幅 2.75m 2車線、路肩幅 1.22m の コンクリート舗装
アイミリイキ道路改良 (2003年7月)	台湾による援助で事業費 は 0.044 百万ドル	道路幅員 5.5m 、路肩幅員 1.22m 、延 長約 240m のコンクリート舗装
ジェルドマウ道路及び ドック改良 (2003年2月)	台湾による援助で事業費 は 0.085 百万ドル	幅 15m × 30m ピアの改良

5.13 道路災害

2001年7月に発生した台風による降雨で多く地すべりが発生し、道路災害が発生した。これら発生個所の殆どは凝灰岩上にあるローム層で発生している。

現在、対象道路沿道における路面崩壊、道路の脱落を起こしている地点の道路構造は片方が盛り土、片方が地山を削った所であり、付近の凝灰岩とローム層の露頭が見られる。

表 5-2 マラカル、コロール、バベルダオブにおける道路災害での路面の影響

場所	個所と模	状況
マラカル島	2箇所とともに20m	路面に段差が出来、亀裂はアスファルトで充填
コロール島	20m	亀裂はアスファルトで充填され、路面も整形されている。
バベルダオブ島	40m	路面に段差が出来、亀裂はアスファルトで充填

第6編 施設の現況調査と分析

6.1 道路沿道状況

対象道路沿道は大きく既開発地、市街地（商業地区）、郊外部、海浜部に区分できる。島と島を連絡は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 6-1 対象道路各地区の道路沿道状況

	区間	沿道土地利用	施設
(1)	マラカル島	既開発地区	最重要港湾、石油貯蔵施設
(2)	マラカル島連絡部	海浜特殊部	コースウェイ
(3)	コロール島	商業地区、郊外部	商業、行政などの中心地
(4)	バベルダオブ島連絡部	海浜特殊部	新KB橋、コースウェイ
(5)	バベルダオブ島	郊外部	飛行場、コンパクト道路アクセス
(6)	アラカベサン連絡部	海浜特殊部	コースウェイ
(7)	アラカベサン島	既開発地区、郊外部	大統領府

出典：JICA 調査団

6.2 道路構造

(1) 道路線形

対象道路は 1970 年代に舗装改修され、道路平面線形、ならびに道路の縦断線形は ASSHTO 都市地方道路の設計速度 30 マイル/hr（約 48km/hr）と言われている。

道路平面線形は郊外部においては曲線半径が 30m と小さい箇所もある。更に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。また、道路曲線に対応する道路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。このため、交通運用においては、道路の制限速度を時速 15、20、25 マイル（それぞれ 24、32、40km）の 3 区分でされている。

道路縦断線形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。

コロール島東部で道路平面の曲線が小さく曲がりくねっている箇所の改良が提案されている。しかし、道路縦断が急勾配のために平面曲線を改良すると道路延長は短くなり道路縦断は更に急勾配になってしまい改良効果は低減する。また、平面線形改良により路側の切盛量が大幅に増大し、土工工事量、法面対策、環境対策などの工事費用の増大は避けられない。

(2) 道路横断勾配

通常道路の直線部は排水のため、道路中心よりに両側へ2-3%の勾配が付けられている。道路線形が曲線になる個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。

表 6-2 対象道路の線形要素

区間	沿道状況	最小曲線半径(m)	最大縦断勾配(%)
1~2	既開発市街地	90	10.9
2~3	海浜特殊部	45	3.6
3~4	既開発市街地	60	4.3
4~5A	既開発市街地 (商業地区)	150	2.3
5A~6A	既開発市街地 (商業地区)	91	4.5
6A~7A	既開発市街地 (商業地区)	91	6.3
7A~8	既開発市街地	91	6.6
8~9	地方部	28	7.7
9~10	海浜特殊部	91	Level
11~12	海浜特殊部	91	0.5
12~13	地方部	30	8
13~14	地方部	45	13.6
3~A	既開発市街地	40	5
A~B	海浜特殊部		Level
B~C	既開発市街地	60	7

出典：JICA 調査団

(3) 道路横断構成

道路は2車線で舗装幅員は20~24フィート(6.1~7.3m)、車道と法面の間の路肩幅は2フィート(0.61m)が標準とされているが実際には場所により異なる。

道路平面線形は小さい曲線が使用されている部分でも車両走行に必要な車道部の拡幅、走行上必要な視距が確保されていない。

車道と路肩の区分をしていないので表層の舗装幅は地点でかなり異なり、舗装幅は7.3-11.0mである。

・郊外部

車線巾は3.65mが採用され、舗装の総幅員は7.3m以上ある。しかし、路肩相当部分がV側溝になっている場合も多い。

- ・ コーズウェイ部

コースウェイの提体は両側 2.2m-2.5m の石積み構造であり、車線幅員は 3.00-3.65m となっている。舗装端に視線誘導の小さなポールがあるが、ガードレールなどの転落防止施設の幅は確保されていない。

表 6-3 コーズウェイにおける車線幅員

単位 m

コースウェイ名	提体幅	車線幅員	総舗装幅員
マラカル	9.8	3.65	8.6
アイライ	7.2	3.0	6.0
アラカベサン	7.3-7.5	3.40	6.8

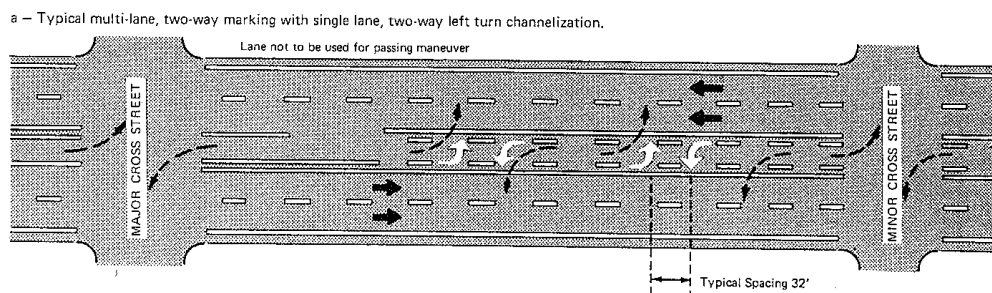
出典：JICA 調査団

- ・ 市街地

車線幅員は原則 3.65m が採用され、路肩 0.4-0.6m が確保されている場合が多いが、コロール島では片側車線の舗装幅が 3.4m でその外側に V 側溝が設置されている個所もある。

- ・ 市街地中心地区

交差点の交通処理、又は右折のため附加車線が設けられ、実質 3 車線区間があり、車線幅は 3.65m が採用されている。



道路用地幅は地区によりその幅は設定されており、道路用地境界と現況の利用している道路敷きとの間は沿道地主により自由に利用されている。市街地ではその間の用地は沿道の建物のための駐車場、道路の法面、植樹などに使用されている場合が多い。道路は商業地区の右左折のための付加車線部を除くとすべて 2 車線で路肩は狭い。

表 6-4 沿道状況と道路用地幅

単位 m

区間	場所	沿道状況	道路用地幅	舗装幅員
1~2	マラカル島	既開発市街地	24.38	7.50-9.20
2~3	コースウェイ	海浜特殊部	24.38	8.00-8.55
3~4	コロール市街地	既開発市街地	24.38	9.00-9.20
4~5A	コロール市街地	既開発市街地 (商業地区)	24.38	10.80-12.28
5A~6A	コロール市街地	既開発市街地 (商業地区)	24.38-12.2	11.30-9.07
6A~7A	コロール市街地	既開発市街地 (商業地区)	12.2	7.80-10.27
7A~8	コロール市街地	既開発市街地	24.38	9.4
8~9	コロール島東側部	地方部	24.38	8.27-7.50
9~10	コースウェイ	海浜特殊部	24.3-30.48	6.0-7.48
11~12	新KB橋アプローチ	海浜特殊部	18.28	7.60
12~13	バベルダオブ島	地方部	18.28	8.15-8.72
13~14	バベルダオブ島 (空港線)	地方部	18.28	8.7-9.21
3~A	コロール市街地	既開発市街地	24.38	7.80
A~B	コースウェイ	海浜特殊部	15.24-24.38	6.8-7.27
B~C	アラカベサン島	既開発市街地	15.24	7.82-7.98

出典：調査団

6.3 道路舗装

(1) 舗装の種類

対象道路 17.6km のうち 16.6km (94%) は舗装道路である。舗装は殆どがアスファルトであり、0.3km がコンクリート舗装である。また、未舗装区間はバベルダオブ島におけるコンパクト道路へのアクセス道路の一部約 1km(約 6%) だけである。

表 6-5 舗装の種類と延長

単位 m

番号	区間	総延長	舗装の種類		
			アスファルト	コンクリート	土砂道路
1	マラカル島	1,580	1580		
2	マラカル島連絡道路	1,270	1270		
3	コロール市街地内道路	3,280	3280		
4	コロール島郊外部 (東側)	1,500	1500		
5	バベルダオブ島連絡道路	1,120	1120		
6	バベルダオブ島	3,120	3350		
7	バベルダオブ島 (空港線)	1,890	540	330	1020
8	アラカベサン島連絡道路	1,050	1050		
9	アラカベサン島	2,800	2800		
	合計	17,610	16,260	330	1020

出典：調査団推定

(2) 路面状況

道路舗装整備は1970年代中頃に実施され、その後、1994年に比較的大きな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。

世銀HDM（The Highway Design and Maintenance）で用いられている道路路面状況の評価指標（表6-6）において分類すると、現況の路面状況は、B,C,D区間がそれぞれ16.6%（2.9km）、75%（13.2km）、8.4%（1.5km）を占め、全体的に路面状況は悪い。またBに評価される区間のアスファルト舗装区間においては、表層アスファルトの細粒部分が流出し、路面は磨耗している。

対象道路舗装の82%に当たる13.7kmにおいて亀甲状のひび割れが見られる。このひび割れの原因は都市施設の埋設による路盤の緩み、降雨の路盤への浸透による路面の損壊である。適切な持続的的道路補修がなければ舗装の損壊箇所の数、範囲は急速に拡大する可能性が大きい。

表 6-6 HDMによる舗装評価基準

区分		路面状況
A	Smooth	良好
B	Reasonably Smooth	でこぼこがあるが良好
C	Medium rough	亀の子状のクラック
D	Rough	ところどころポットホールがある。
E	Very rough	ポットホールが多い

表 6-7 HDMによる舗装評価基準分類別道路延長

番号	区間	区間長 (m)	路面舗装評価別延長 (m)			備考
			B	C	D	
1	マラカル島	1,580	80	1450	50	地すべり 60m
2	マラカル島連絡部	1,270	100	1170		コーズウェイ 640m
3	コロール市街地内道路	3,280		3280		地すべり 30m
4	コロール島	1,500	200	1300		
4	バベルダオブ島連絡部	1,120		1120		コーズウェイ 720m
6	バベルダオブ島	3120	470	2250	400	地すべり 100m
7	バ島（空港線）	1890	870		1020	未舗装 1020m
8	アラカベサン島連絡部	1050		1050		コーズウェイ 670m
9	アラカベサン島	2800	1200	1600		地すべり 100m
	合計	17,610	2,920	13,220	1,470	

出典：JICA 調査団

B 区分にあたる個所でも部分的にポットホール、路面の剥離を起こしている。

(3) 舗装構成

1972年の信託統治時代の設計によると

- 表層アスファルト	2 インチ(約 5cm)
- 上層路盤は珊瑚砂又は石灰岩の碎石	4~5 インチ(10~12.7cm)
- 下層路盤は珊瑚砂	10 インチ(25cm)

となっている。路床は洪積又はロームで CBR (支持力) は5が期待できるので、この舗装構成は日本の舗装基準では A 交通 (日トラック交通量 150 台以下) に対応できる。

現地建設業者からのヒヤリングによると路盤は凝灰岩の碎石、石灰岩の碎石、珊瑚砂などが用いられている。

ポットホールなどで測定するとアスファルト表層は 4cm 程度のところが多い。

(4) 路面損傷の原因

対象道路区間のほとんどの区間で局部的ひび割れ、摩耗、段差、変形、崩壊がみられ、一部区間では亀甲状のクラックがみられる。

1) 局部的ひび割れ

対象道路全般に渡って、都市施設などの埋設施工が実施された時の施工継ぎ目、橋梁構造との境目で見られる。

2) 摩耗

表層アスファルトの品質不良に加え、表層の細粒分がなくなってしまった状態になっている。バベルダオブ島、バベルダオブ島空港線、アラカベサンなど路面状況 B とした地区で見られる。

3) 段差

地盤の不等沈下によるもので、橋梁など構造物付近で見られる。

また、ローム層と凝灰岩の境界部分の地すべりが発生しやすい地区での道路路肩の滑りにより段差がみられる。ひび割れ個所はアスファルトによる充填が行わ

れているが抜本的な対策が必要である。

マラカル島	約 30m	2箇所
コロール島	約 20m	(地すべり災害の補修済みであるが再度の補修が必要)
バベルダオブ島	約 70m	
アラカベサン地区	約 70m	

4) 変形

大きなわだち掘れは起きていないが車輪が通る個所はわずかに凹んでいる箇所がコロール島、バベルダオブ島などで見られる。

5) 崩壊

マラカル島、バベルダオブ島の一部で舗装の老朽化によるポットホールがみられる。

6) 亀甲状のクラック

対象道路の路面状況 C に評価されている区間のほぼ全域で発生している。主な発生箇所は、

- ① 都市施設埋設の境界付近（周辺地盤の緩み）
- ② 切土部道路構造個所（地下水処理が出来ていない）
- ③ 排水不良個所（路盤へ雨水浸透により路盤強度の低下）
- ④ 橋梁などの構造物境界部分（降雨浸入による地盤強度の低下）

であり、舗装破壊が促進している。

亀甲状割れ目からの降雨の浸入や大型車両交通などにより路盤、路床強度が低下し、舗装の崩壊が進行する可能性が高く、早急にシーリングを行い舗装下への降雨の浸入を防止する必要がある。特にマラカル島からバベルダオブ島の空港線分岐までの区間の亀甲状クラックは放置できない状況である。

(5) 路盤の損壊

既存道路の路盤、路床の状況を見るため、亀甲状クラックの多いマラカル島からバベルダオブ島までの区間についてブルーフローリングを実施した。ブルーフローリングには8トンダンプトラック（4輪）を使用し、トラック自重7トン、積載荷重8トン、合計15トン 後輪軸重12トンで走行させ、後輪による路面のたわみ状況を目視で観察した。

この結果、バベルダオブ島道路区間の 5 地点で路盤の破壊を起こしている個所が見られた。また、コロール島においても、路盤破壊の進行が 3 箇所で見られた。

現況の亀甲状ひび割れ状況や大型車両を用いて目視観察した舗装面の沈下の状況から、降雨の路盤、路床への浸入による強度低下がみられ、パラオ政府により損壊個所の適切な応急処置の実施がなければ、プロジェクト実施までにこれら損壊個所数、規模の拡大が予想される。

6.4 排水システム

道路は丘陵部においては稜線を走っており、降雨による雨水排水に対して有利な位置にあるので問題は少ない。また、平坦部は波高が常に小さい沿岸部に位置し、排水状況は良好である。このため、対象道路全線において降雨による冠水する個所はなく、道路を横断しなければならない水路も非常に少ない。

(1) 路面排水

路面排水は V 型、U 型、蓋付 U 型コンクリート側溝で処理されているが、V 型側溝がほとんどである。V 側溝はその幅は 50~70 cm、蓋付 U 型側溝の幅は 60cm が採用されている。路面排水を道路横断させるとき、水路は 600mm 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。

路面排水の不良個所の多くは道路建設後の沿道開発が進んだ地区であり、造成時に道路の側溝が設置されていない。このため、降雨時に排水不良になり、舗装の損傷を促進させている。特に、路面排水が集中する道路の曲線部内側の路肩端には排水路、集水柵の設置が必要である。

(2) 地下排水

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。

地すべ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) 域外排水

道路はローリング地形の稜線を利用しているので、谷と交差する個所は非常に少ない。谷にあたる部分との交差部分は横断管で処理されている。

6.5 道路付加車線（道路幅員）

市街地交差点は交差点交通容量を増大させるために左折車線、右折車線が設け

られている場合が多い。また、幹線道路の代替路線は殆どないため、進行方向の左側にある沿道商店へのアクセスは直接左折して行う必要がる。左折時に後続車両を止めてしまうため、道路中央部に上下線が共用する左折用の待避車線を設けている箇所がある。しかし、交差点における左折車線との区分が明確でない。

6.6 歩道

本調査の対象道路において歩道の設置箇所は極めて少なく、かつ設置延長が短く、交通安全の視点から見て極めて不満足な整備レベルである。

中心市街地では最高裁判所周辺～国会議事堂周辺の公共施設が集中する区間において片側歩道が設置されている。しかし、歩道幅は狭く（1.0～1.2m）、「快適にかつ安全に歩行できる施設」とは言えない状況にある。また、ポイント 6～7 の区間では高校の周辺に短い区間ではあるが歩道が設置されている。

中心市街地以外では橋梁区間（新 KB 橋、ミナト橋）及びアラカベサン・コースウェイの全区間及びマラカル・コースウェイの改良区間に片側歩道が設置されている。

このように、新規に建設された橋梁、道路災害の復旧個所には歩道が設置されているが連続性がない。商業区域、開発区域、コースウェイ部などは交通安全上歩道が必要である。

6.7 コースウェイ

島と島を連絡する海上に建設された堤防道路で、堤防上部の幅は7～10m、堤防の法面は両側とも珊瑚礁の割り石積みで土留めされておりその高さは1.8～2.5mである。割り石積みは裏込めコンクリート、石積み基礎がない構造であるため崩壊しやすい。これら構造物は建設後、既に60年以上が経過し堤体の損傷が激しい。

石積み堤防の崩壊原因は堤防に充填されていた砂又は砂質土が長年月の干満により石積みの隙間から流出、更に堤体自身が沈下したことが考えられる。堤体の沈下とともに、道路路盤の沈下が進み道路舗装に損傷を与えている。また、路盤沈下圧力が石積みの外側方向にかかり、これに耐え切れなくなった石積みの崩壊が現在も進んでいる。

(1) マラカルコースウェイ

マラカル島とコロール島を連絡するコースウェイで中間に島があり西部(240m)と東部(400m)に分かれている。西部と東部の構造は同じで天幅9.8m(舗装幅8.6m)

で両側は高さ 2.1~2.6.m,の珊瑚の石積擁壁でその勾配は 1:0.1~0.2 である。所々で側圧による膨みがあり、崩壊の危険性がある。

(2) アイライコースウェイ

コロール島から新 KB 橋のアプローチまでの区間であるが途中で島があり、2分されている。コロール側（西側）と東側コースウェイの延長はそれぞれ 210m と 510m である。これら区間のコースウェイの天幅は 7.2m（舗装幅 6.0m）で両側は高さ 1.7~1.9m、勾配 1:0.1 ~0.2 程度の珊瑚石による石積み構造である。所々で側圧による膨みがあり、崩壊の危険性がある。

(3) アラカベサンコースウェイ

コロール島とアラカベサン島を連絡するコースウェイの延長は約 670m である。コースウェイの天幅は 7.3~7.5m（舗装幅 6.8m）で両側は高さ 2.1~2.3m 勾配 1:0.1 ~0.2 程度の珊瑚石による石積み構造である。しかし、所々側圧より石積みが押し出され崩壊の危険性がある。

コースウェイの片側に歩道、歩道橋脚に添加された水道管、下水道橋が併設されている。

歩道はプレキャスト版（1.2*4.7m）をコンクリート橋脚上に並べたもので、プレキャスト板の継ぎ目（0.18~0.20m）で接続されている。歩道橋脚には水道管が添加されているが歩道のコンクリート版および、水道管が添加されている歩道の橋脚の損傷が進んでいる。

6.8 コースウェイ橋梁

コースウェイにより分断された海を接続する水路があり、水路部分に橋梁が敷設されている。

(1) マラカルコースウェイ床版橋

通水のため西側コースウェイに 2 箇所、東側コースウェイに 2 箇所合計 4 箇所に同じ形状の床版橋梁がある。

このうち 1 箇所の片側は拡幅済みであり、橋台の構造は重力式コンクリートの直接基礎であり、その高さは 1.9m である。3 箇所の橋梁の損傷は見られない。当床版橋の主な諸元は以下のとおりである。

- 橋梁のスパン長 5.8m
- 橋梁径間 5.0m

- 床版全幅員 10.0m (駒止め含む)
- 橋台 重力式

(2) ミナト橋 (マラカル橋)

橋梁上部工

3 径間で総延長 71.35m (240 フィート) T型のプレキャストプレテン桁 (ガーダー幅は 15 インチ (38cm)) の構造で、道路幅員は 2 車線 (3.65m*2+歩道) である。

橋台

橋の両端にコンクリートパイルのベント (ラーメン構造の橋脚) で行われており、現在見えている橋台は土留め用の擁壁であり、橋梁荷重はかかっていない。

橋脚

橋脚はコンクリートパイルのベントであり、横方向に連結したコンクリート梁が桁受となっている。

パイルは鋼管で保護されたコンクリートパイルで H 型鋼 (W14*119) 鉄筋が入れている。外側鋼管は直径 28 インチ(71cm)厚さ 1/4 インチ(0.6cm)である。パイルの許容荷重は 120 トンあるとされ、当面は荷重にたいして問題はない。しかし、パイルを被覆している干満の影響を受ける部分の腐食は進んでおり、対応が必要である。

(3) アラカベサンコーズウェイ床版橋

通水のため 3 箇所の橋梁がある。橋梁のスパン長はすべて 5.8mで橋梁径間は 5.0m、床版全幅員は 7.3m (駒止め含む) である。これら橋梁のうち、第 2 橋梁の床版は床版下部のコンクリートが剥ぎ落ち鉄筋がむきだしになるとともに、床版が破損陥没を起こしている。現在、破損陥没部分の路面はアスファルトで覆われているが早急な手当が必要である。

橋台の構造は全て重力式コンクリートの直接基礎であり、アラカベサン側の 2 橋梁の橋台の高さは 1.8m であり、コロール島に近い橋梁の橋台高は 3.9m であった。

6.9 交通安全施設

(1) 防護柵、歩車道分離施設

橋梁区間及び高台道路、山地部の高盛土区間の谷側にはガードレールが設置さ

れ、車両の転落を防いでいるがその設置基準は明らかでない。一方、コースウェイ区間では車道の幅が狭く、設置する空間的な余裕がないために、転落防止施設が必要であるにもかかわらず、ほんの一部の区間を除いてそのための施設が設置されていない。コースウェイでの交通事故の多発は新聞紙上でも広く報道され、大きな社会問題となっている。また、市街地の横断歩道地点などには交通安全の観点から施設の設置が必要である。

(2) 路面表示

センターラインは上下線を区分する鋸が1.0m間隔で設置されているが、車道境界線、車道外側線などはほとんど表示されていない。また、交差点部での走行車線と右折、左折の付加車線との区分には反射鋸が用いられている。交通安全上、自動車走行車線と路肩の区分や交差点などでは、適切な路面表示が必要である。

(3) 視線誘導施設

中心市街地の一部区間に、道路中央に上下線の幅を識別する黄色の鋸が設置されているが反射機能はほとんどない。路側での車道端を示す側線や急カーブでの視線を誘導する装置も設置されていない。唯一、コースウェイには路肩に視線誘導用としてゴム製の小さなポールが約5m間隔で並べられているが、ほとんどが破損し、視線誘導の役割はほとんど期待できない状況である。自動車走行上危険箇所については導入が必要である。

6.10 交通管制施設

(1) 信号機

現在、信号機が設置されている交差点は2ヶ所と少なく、しかも常に黄色の点滅ないし無灯火状態で信号機として機能していない。信号機は定周期式であり、交通実情に対応できないため、朝夕ピーク等の交通混雑時には警察官による手信号により処理されている。また、横断歩道専用の交通信号はない。

対象道路は地区の唯一の幹線道路であり、その代替路線がない。このため、沿道地区へのアクセスのために対象道路の横断が頻繁に生じることになる。中心市街地では対象道路の時間交通量が1,500台以上あるために、交通事故の低減、歩行者保護の見地より、主要な交差点では信号機による交通流の制御が必要である。

(2) 道路標識

速度規制の標識は適切な間隔で設置されているが、それ以外の交通標識は極めて少なく運転者への適切な情報提供をしているとは言えない。調査対象道路で設

置されていた速度規制以外の交通標識は、方向指示、急カーブ、一旦停止、横断歩道及びバス停留所を示す交通標識であった。

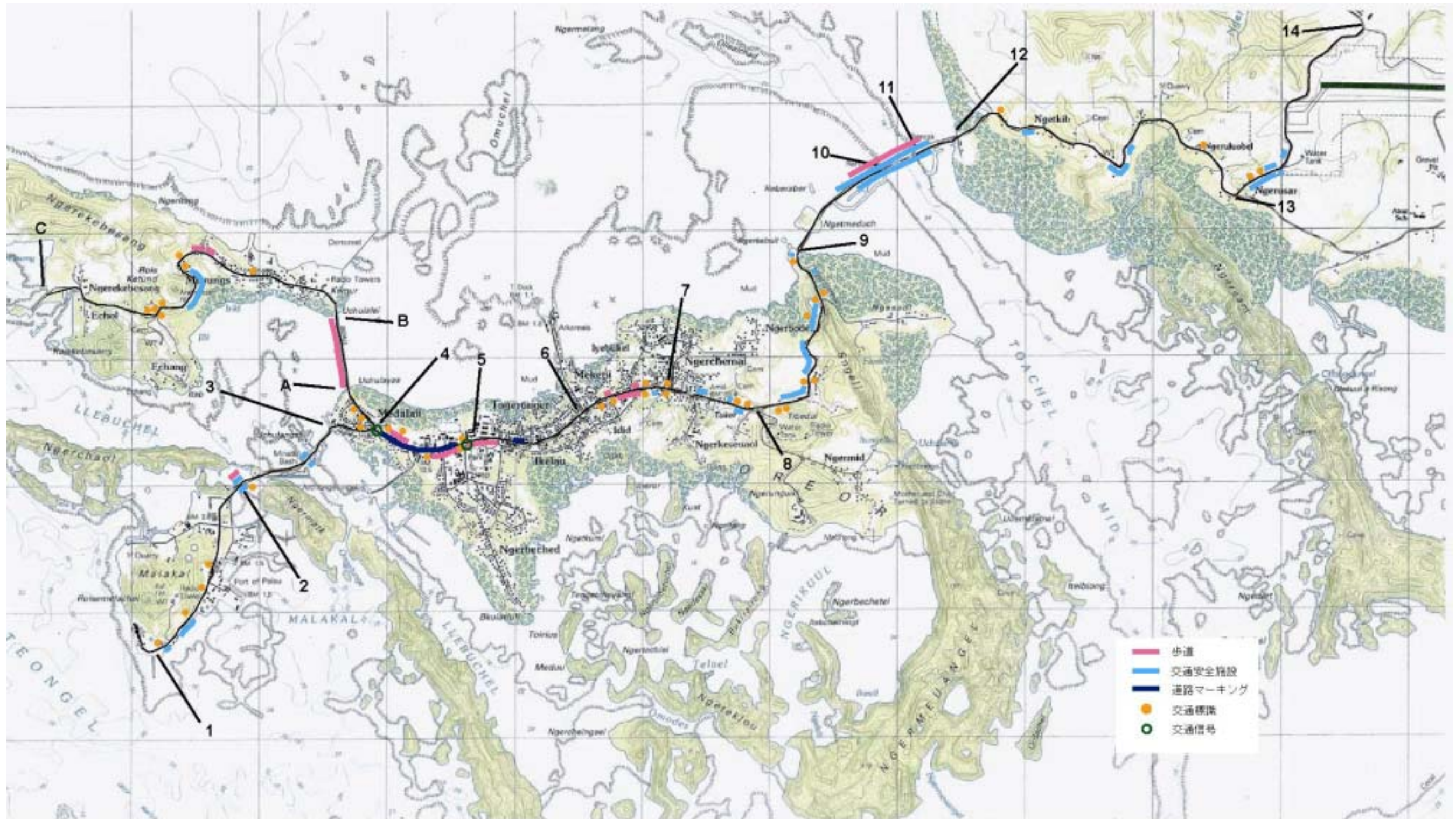


図6-1 現況の道路施設

6.11 道路照明

道路照明は電信柱を利用して敷設されている区間が見られるがその設置基準は明らかでない。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。

6.12 道路維持管理

(1) 道路維持管理組織

道路維持管理は資源開発省の公共事業局・道路機械部（Road & Equipment Division）が行っている。道路機械部は建設機械や車両の維持・修繕、国道、埋め立て地、橋梁などの維持管理などを行っている。職員の多くは道路維持課に属し、コロール、アイライ地区の公園、道路、港湾の維持管理に携わっている。作業の主体は日常点検と清掃作業であり、直営で実施している。

アスファルトプラント課	17名
海上交通課	7名
道路維持課	47名
機械課	15名
総務、オペレーター課	10名

(2) 保有機材

コロールにおける維持管理のための保有機材は以下に示す。

ブルドーザー	D-4	2台
ローダー		1台
掘削機械（小型）		1台
5トントラック（クレーン付き）		1台
3トントラック		2台
1.5トントラック		4台

(3) 維持管理予算

予算は年度によりばらつきがあるが年間40-50万ドルと少ない。

コンパクト道路が完成すると維持管理対象道路は5倍近くに増大する。現在の人員での維持管理は困難であり、道路公社の構想を検討中である。また、財源と

して、自動車登録、輸入関税、重量税、燃料消費税などよりなる特別税の導入の可能性を検討している。

表 6-8 道路維持管理関係予算

会計年度	予算額(US\$)
2000	500,000
2001	550,000
2002	456,000
2003	456,000

公共事業局、道路機械部（Road & Equipment Division）が実施する道路維持管理の事業は殆どが道路清掃作業である。今後、コンパクト道路の完成とともに維持管理対象道路が飛躍的に増大し、その効率化が必要となっている。特に、パラオ政府はコロール周辺の海域の環境保全を考慮し、道路清掃に伴う泥水を効率的に取り除くために道路清掃車両（真空清掃車、真空ポンプ車、芝刈り車）が必要としている。