第3章　プロジェクトの内容

3.1　プロジェクトの目的

本プロジェクトは、安全かつ円滑な交通機能を確保すべく、必要な道路改良を行うことにより、ヤップ州民の生活改善を図ること目的とする。ヤップ州における道路整備の必要性は次のとおりである。

1) ＢＨＮの向上

セントラルヤップ道路、セクション２および３の沿岸部には冠水区間がある。またセクション１および３には12％に達する急勾配区間があり、路面がぬかるむと車両の通行が困難となる。冠水のためスクールバスが運休する日数は、年間約90日であり、また加えて、急傾斜地がぬかるむため、スクールバスが運休する日数は年間約20日間であり、道路不通により以下の問題が発生している。

・学童は数kmの徒歩通学を余儀なくされる。
・スクールバスは唯一の公共交通機関であり、一般人にも利用されている。バスが運休すると社会生活に支障を来す（通勤、買い物等）。
・ヤップ州には病院はコロニア地区に１箇所あるだけで、地方部には診療所が分布している。診療所には月１回医師と看護婦が巡回する他、急病人が出た場合は緊急に医師が派遣される制度になっているが、道路が不通になると、迂回路が無いため到達する手段が無い。

これらの問題に対処するため道路改良が必要である。

2) 道路機能の促進

セントラルヤップ道路はマラバオ山地の西部および北部をカバーする唯一の道路で、道路網構成上重要なコンポーネントであるとともに当該地域にとってライフラインと言える道路であるが、路面のコンディションが悪く、雨期に不通になる区間もあり、走行性・信頼性・安定性に欠けるため、円滑な社会経済活動を阻害しているのが現状である。社会経済活動の基盤としてのライフラインを整備／確保するため道路改良が必要である。

3) 環境改善

セントラルヤップ道路は未舗装であるため、泥砂流出によるラグーンの水質汚濁、塵埃による歩行者や沿道住民への影響などの環境上の問題があり、それを緩和するため道路改良が必要である。

4) 経済自立支援

ミクロネシア連邦は援助依存体質から自立経済への脱却の必要に迫られており、そのための主要課題は、政府組織の規模縮小、民間セクターの開発、観光業・水産業の促進による外貨の獲得、農業振興、土地所有権の確立などであるとされている。

こうした事態に対応するため、ミクロネシア連邦政府は国家計画を従来の国家開発５ヶ年計画から公共部門投資計画（ＰＳＩＰ）に切り替え、難局の打開をはかっている。ヤップ州のＰＳＩＰは15のプロジェクトで構成されており、その中の１つに「道路建設・維持管理プロジェクト」があり、道路改良を必要としているが、資金不足のためほとんど進捗していない。

以上の理由から、道路整備は必要であり、特に、雨期に冠水し、交通途絶を生ずるセントラルヤップ道路を改善することにより、周辺住民の通学手段の確保、社会生活への支障の排除、急病人への対応等、ＢＨＮの向上に資することを本プロジェクトの目的とする。

3.2 プロジェクトの基本構想

本プロジェクトは、セントラルヤップ道路全線の改良を行うものである。プロジェクト対象道路の選定経過および基本構想は次に述べるとおりである。

3.2.1 プロジェクト対象道路の選定

1) 調査対象道路

調査対象道路は表3.2.1-1に示すとおりである（巻頭「調査対象道路位置図」参照）。

表 3.2.1-1　調査対象道路

	舗装区間		未舗装区間		合計
	セクション	道路延長 (km)	セクション	道路延長 (km)	道路延長 (km)
ｾﾝﾄﾗﾙﾔｯﾌﾟ道路	－	－	1，2，3	14.4	14.4
ｻｳｻﾞｰﾝﾔｯﾌﾟ道路	－	－	1，2	7.9	7.9
コロニア道路	1,2,3,4,5,6,7	9.5	－	－	9.5
ﾉｰｻﾞﾝﾔｯﾌﾟ道路	1，2，3	16.0	－	－	16.0
タミール道路	1	0.1	2	2.2	2.3
ガギール道路	1	0.6	2	3.3	3.9
ﾉｰｽﾏｰﾌﾟ道路	1，3，4，6	1.3	2,5,7,8,9	4.4	5.7
合　計		27.5		32.2	59.7

2) 優先度の検討

舗装区間については、ＡＣ舗装区間は16年、チップシールは６～８年を経ており、ひびわれ、ウェザリング（バインダーの流失）、ポットホールなどの欠陥がでているものの、走行性はまだ良好であり、線形、幅員、排水などにも問題はないので、未舗装区間に比べて、改良の緊急度は低いと判断される。したがって、道路改良の優先度の検討は未舗装道路について行う。

未舗装道路の改良の優先度は、3.1に述べた道路改良の必要性の各項目について、次のようにＡ～Ｄの４段階で評価し、優先度を検討する。

道路機能の促進　：　道路の役割の重要度によって評価する。すなわち、Ⓐ主要縦貫道、Ⓑ地域幹線、Ⓒ町へのアクセス道路、Ⓓ村へのアクセス道路とする。

ＢＨＮの向上　：　スクールバスが運休する日数により評価する。すなわち、Ⓐ年間90日程度、Ⓑ年間20日程度、Ⓓなし、とする。

環境改善　：　全区間共通であるので、優先度の検討には用いない。

経済自立支援　：　維持補修費の節減と輸送コストの節減／産業開発支援に分けて評価する（道路改良費の節減効果については、投入金額に比例すると考えられるので、優先度の評価には用いない）。

前者は道路コンディションが悪化し易いほど維持補修の必要頻度、作業量が大きいとの観点から、Ⓐ急勾配で砂利の流失が多い、または、しばしば冠水するため、道路が悪化しやすい、Ⓑ一部急勾配区間がある、Ⓒ急勾配区間や冠水区間がない、と評価する。

後者は交通量との相関性が高いと考えられるので、日交通量を用いて評価する。すなわち、Ⓐ600台以上、Ⓑ400～600台、Ⓒ200～400台、Ⓓ200台以下とする。

各項目の評価結果および優先度を表3.2.1-2に示す。

表 3.2.1-2　優先順位検討結果

道路	区間	道路機能促進	ＢＨＮの向上	経済自立支援		区間別優先順位	道路別優先順位
				維持補修費の節減	輸送コストの節減／産業開発支援		
セントラルヤップ道路	1	B	B	A	A	1	1
	2	B	A	A	D	2	
	3	B	B	A	D	3	
サウザーンヤップ道路	1	A	D	C	C	5	2
	2	A	D	C	B	4	
タミール道路	2	C	D	B	B	6	3
ガギール道路	2	C	D	B	C	7	5
ノースマープ道路	2	D	B	B	D	7	4
	5	D	B	B	D	7	
	7＋8	D	B	B	D	7	
	7＋9	D	B	B	C	6	

3) プロジェクト対象道路の選定

表3.2.1-2に示す道路別優先順位検討結果に基づいて、プロジェクト対象道路として優先順位の最も高いセントラルヤップ道路全線を選定する。

3.2.2 機材調達の必要性

舗装道路および砂利道の維持補修に必要な機材リストを作成し、それぞれに対応する現有機材の有無、稼働状況および機械仕様を検討し、機材調達の必要性を考察する。表3.2.2-1に道路維持補修必要機材、現有機材および調達の必要性の検討結果を示す。

同表に示すように、少額の市販品を補充することにより、多少非効率ではあっても、現有機材で道路の維持補修は可能であると判断される。したがって、本プロジェクトに機材の調達は含めないこととする。

3.2.3 プロジェクトの基本構想

1) プロジェクト道路の問題点

プロジェクト道路（セントラルヤップ道路）の問題点は次のとおりである。

- 道路線形は、セクション２は良好であるが、セクション１および３には縦断勾配が12％程度に達する区間があり、未舗装であることと相俟って雨期に路面がぬかるむと車両の通行が困難となる。平面線形は比較的良好であるが、セクション１および３に半径50m程度のカーブがある。
- 幅員は、全長の約66％が8.0m以上で２車線道路として十分であるが、7.0m程度でやや狭い区間が22％、5.0m程度しかない区間が12％ある。
- 砂利道であるため、走行条件は不良であり、特に、雨期には悪化しやすい。
- ３橋の橋梁があるが、そのうち１橋（クアティウ橋）は老朽化が進んでおり、また、幅員、橋長ともに不十分である。
- セクション２および３の沿岸部には冠水区間があり、交通の支障となっている。冠水の原因としては、路面が高潮位より低い区間があること、そこに雨水流出が重なって冠水水深が増加すること、低気圧時の波浪が路面まで達する区間があることなどである。

表 3.2.2-1　機材調達必要性の検討

道路維持補修必要機材				現有機材				調達の必要性
機械名	仕様	台数	機械の使用目的	機械名	仕様	台数	現況	
ホイールローダー	バケット容量 1.2㎥	1	土砂の積み込み	ホイールローダー	980G	1	○	× 不足していない
					950F	1	×	
					WA200	1	△	
					IT12	1	△	
ショベル付き ホイールローダー	〃	1	掘削および土砂の積み込み	エキスカベーター	320L	1	△	
					PC200	1	△	
					416B	1	△	
					UH05	1	×	
					YB301	1	××	
ダンプトラック	4～5 t	1	骨材および掘削土砂の運搬	ダンプトラック	DM690S 10t	1	○	△ 機動性のある小型ダンプがより効率的であるが、現有の大型ダンプで代用可能
					DM690S 10t	1	○	
					DM690S 10t	1	△	
					DM690S 10t	1	△	
					DM690S 10t	1	△	
					DM690S 10t	1	△	
					FK415 5t	1	×	
					FK415 5t	1	×	
					2t	1	×	
クレーン付きトラック	4 t，3 t吊り	1	ローラー他の積み込み運搬	トラッククレーン	NK200	1	××	△ 機動性のある小型クレーン付トラックがより効率的であるが、現有のフォークリフトと簡易斜路板で積込み、積みおろしが可能
				クローラークレーン	KH150	1	○	
				クローラークレーン	KH150	1	×	
				フォークリフト	FD80	1	○	
モーターグレーダー	ブレード幅3.7m	1	路盤の整形	モーターグレーダー	140H	1	○	× 不足していない
					120G	1	×	
					770B	1	×	
モーターグレーダー（リッパー付き）	〃	1	路盤の整形およびかきおこし	ブルドーザー	D6D	1	○	
					D6D	1	○	
タイヤローラー	11～12 t	1	路盤の転圧	マカダムローラー	SV90D	1	×	△ 機動性のあるタイヤローラーがより効率的であるが現有のマカダムローラーで代用可能
					SD100	1	△	
					SD100	1	△	
振動ローラー	ハンドガイド式 0.5 t	1	狭い場所の転圧					△ ﾏｶﾀﾞﾑﾛｰﾗｰと振動ﾌﾟﾚｰﾄｺﾝﾊﾟｸﾀｰ（後述）の使い分けで対応可能
振動プレート コンパクター	50～60kg	1	ポットホール等の転圧					○ 必要（少額であり調達容易）
散水車	4,000L	1	含水比の調整					△ ダンプと水タンクで代用可能
ピックアップトラック	ダブルキャビン 4×2	1	作業員の移動用と小道具の運搬	トラック	4 t	1	△	× ダンプ、その他で代用可能
				トレーラー	30 t	1	△	
				コンクリートミキサー	10㎥トラック	1	×	
舗装カッター		1	健全な舗装への影響をカット					△ 平のみとピックハンマーで代用可能
アスファルト散布器		1	パッチング					△ 人力散布で対応可能

現有機材の現況（2000年4月現在）：　○ 良　好、　△ 要修理であるが稼働している、　× 稼働不能、　×× 廃　棄
調達の必要性　：　○ 調達が必要、　△ 調達が望ましいが不可欠ではない、　× 調達不要

2) プロジェクトの基本構想

プロジェクト道路は、マラバオ山地の西部および北部をカバーする唯一の幹線道路である。本プロジェクトの目的は、プロジェクト道路が幹線道路として、安全かつ円滑に交通機能を果たすために必要な改良を行うことである。上述の問題点を考慮し、プロジェクトの基本構想を次のとおりとする。

計画交通量および設計速度

プロジェクト完成後10年（2013年）の予測交通量を計画交通量とする。設計速度はAASHTOのコレクター道路に準拠して設定する。計画交通量および設計速度は次のとおりである。

・セクション１：計画交通量　810台／日、設計速度 60km／時
・セクション２：計画交通量　240台／日、設計速度 60km／時
・セクション３：計画交通量　120台／日、設計速度 50km／時

主な改良内容

主な改良の内容は次のとおりである。

・線形改良：縦断勾配が10％以下になるよう改良する。
・拡　　幅：車道（5.5m）、路肩（1.2m×２）および必要に応じて歩道（1.2m、片側）および側溝が確保できるよう幅員不足箇所の拡幅を行う。
・舗　　装：アスファルトコンクリート舗装を行う。
・橋梁改築：クアティウ橋を改築する。

なお、冠水区間については、完全に冠水を防止することとはせず、車両の通行が可能な程度に水深を下げること（15cm程度）で対応することとする。クアティウ橋の改築と 2.2 に述べたＦＥＭＡプロジェクトによるカルバートの敷設によって通水能力が向上するので、路面をわずかにかさ上げすればこの目的は達せられる。

3.3 基本設計

3.3.1 設計方針

3.3.1.1 基本方針

(1) 道路機能と適用規準

ミクロネシア国には独自の道路設計基準はなく、AASHTOに準拠している。AASHTOでは道路の機能をネットワーク特性に応じて、アーテリアル道路（都市と都市を結ぶ道路）、コレクター道路（都市と村落または村落間を結ぶ道路）およびローカル道路（個々の農地へのアクセス道路）に分類している。本プロジェクト対象道路はコレクター道路に相当する機能を有していると考えられる点を考慮し、道路構造を検討するにあたっては次の道路規格を参考とする。

・（主として）　AASHTOのコレクター道路
・（参考として）AASHTOのローカル道路
・（参考として）日本の道路構造令の３種３級道路（都道府県道、平地部）

(2) セクション区分

地形および交通量を考慮して、プロジェクト対象道路を次の３つのセクションに分割する。

・セクション１：起点から4.6km地点まで　　（丘陵地）
・セクション２：4.6km地点から9.0km地点まで　（平　地）
・セクション３：9.0km地点から終点まで　　（丘陵地）

(3) 計画交通量

計画目標年次を道路完成後10年（2013年）とする。実測した12時間交通量（６～18時）をベースに、昼夜率（日交通量／12時間交通量比）を1.25、交通量伸び率を年1.6％と仮定し、目標年次における計画交通量を求める。結果を表3.3.1-1に示す。なお、交通量伸び率を仮定するにあたっては次の点を考慮した。

・Statistical Yearbook 1999におけるヤップ州の人口予測によれば、2000年から2014年までの平均人口増加率は年1.62%である。

・Consolidating Reforms and Enhancing Self-Relianceによれば、1995年から1999年まで実質ＧＤＰは横ばいまたは減少傾向にある。

・現在、自動車保有率が高いので（４人に１台の割合）、これが将来急激に伸びるとは考えられない。

表 3.3.1-1　計 画 交 通 量

	2000年 12時間交通量 (台)	2000年 日交通量 (台)	2013年 計画交通量 (台)
セクション１	525	657	810
セクション２	156	195	240
セクション３	78	98	120

(4) 車線数

プロジェクト対象道路が現在２車線で運用されていること、および計画交通量からみて２車線で十分であることを考慮し、２車線とする。

(5) 設計速度

設計速度はAASHTOの規定に準じ、表3.3.1-2に示すとおりとする。

表 3.3.1-2　設 計 速 度 (km／h)

	計　画 交通量 (台/日)	地形 条件	AASHTO(最低値)		道路構造令	本計画
			ｺﾚｸﾀｰ道路	ﾛｰｶﾙ道路	３種３級	
セクション１	810	丘陵地	60	60	60,50又は40(30)	60
セクション２	240	平地	60	50	同上	60
セクション３	120	丘陵地	50	50	同上	50

（ ）内は特例値

(6) 舗装設計

ミクロネシア国で一般的に用いられている舗装は、アスファルトコンクリート舗装とチップシールである。次の理由でアスファルトコンクリート舗装を採用する。

・チップシールの場合は、局部的破損が生じやすく、路面の走行性を良好に保つためには頻繁に維持補修を行う必要がある。維持補修が不充分な場合は、局部的破損が拡大し、大きな破損に発展しやすい。また、耐用年数が短いため、早期にオーバーレイ等のリハビリテーションが必要となる。維持補修およびリハビリテーションはヤップ州政府にとって大きな財政負担となる。
・アスファルトコンクリート舗装の場合は、少なくとも最初の10年間は補修費をほとんど必要としない。これは3.1に述べた経済自立支援の趣旨に添うものである。
・初期建設費、補修費、リハビリテーション費を含めた長期間の総コスト（ライフサイクルコスト）を比較すると、アスファルトコンクリート舗装の方が経済的である。ライフサイクルコスト分析の１例を図3.3.1-1に示す。

舗装の耐用年数はアスファルト舗装要綱に準拠して10年とする。

(7) 橋梁改築

次の要素を考慮して、橋梁の改築の必要性を検討する。

構造強度面：老朽化のため、橋梁の耐荷力または安定性が不足していると考えられる場合は、改築または補強の検討が必要となる。ただし、現在の耐荷力および将来の耐久性を正確に求めるためには、部材寸法、材料、配筋、基礎形式（杭径、杭長）、地盤条件、水理条件、劣化の程度、劣化の進行予測等の詳細な情報が必要であり、厳密な評価は困難である。したがって、現在の劣化の程度から概略な評価を行うにとどめる。
河川条件面：橋長が短すぎて、河川の流水能力を阻害している場合は、改築または橋長の延長を検討する必要がある。
交通機能面：幅員が不足している場合は、円滑な交通の確保および交通安全面から、改築または拡幅の可能性が出てくる。ただし、橋長が短く、かつ、交通量が少ない場合は、交通処理面からは１車線でも問題は小さい。

セントラルヤップ道路の３橋の既存橋の評価結果を表3.3.1-3に示す。これに基づいて、クアティウ橋のみを改築することとする。

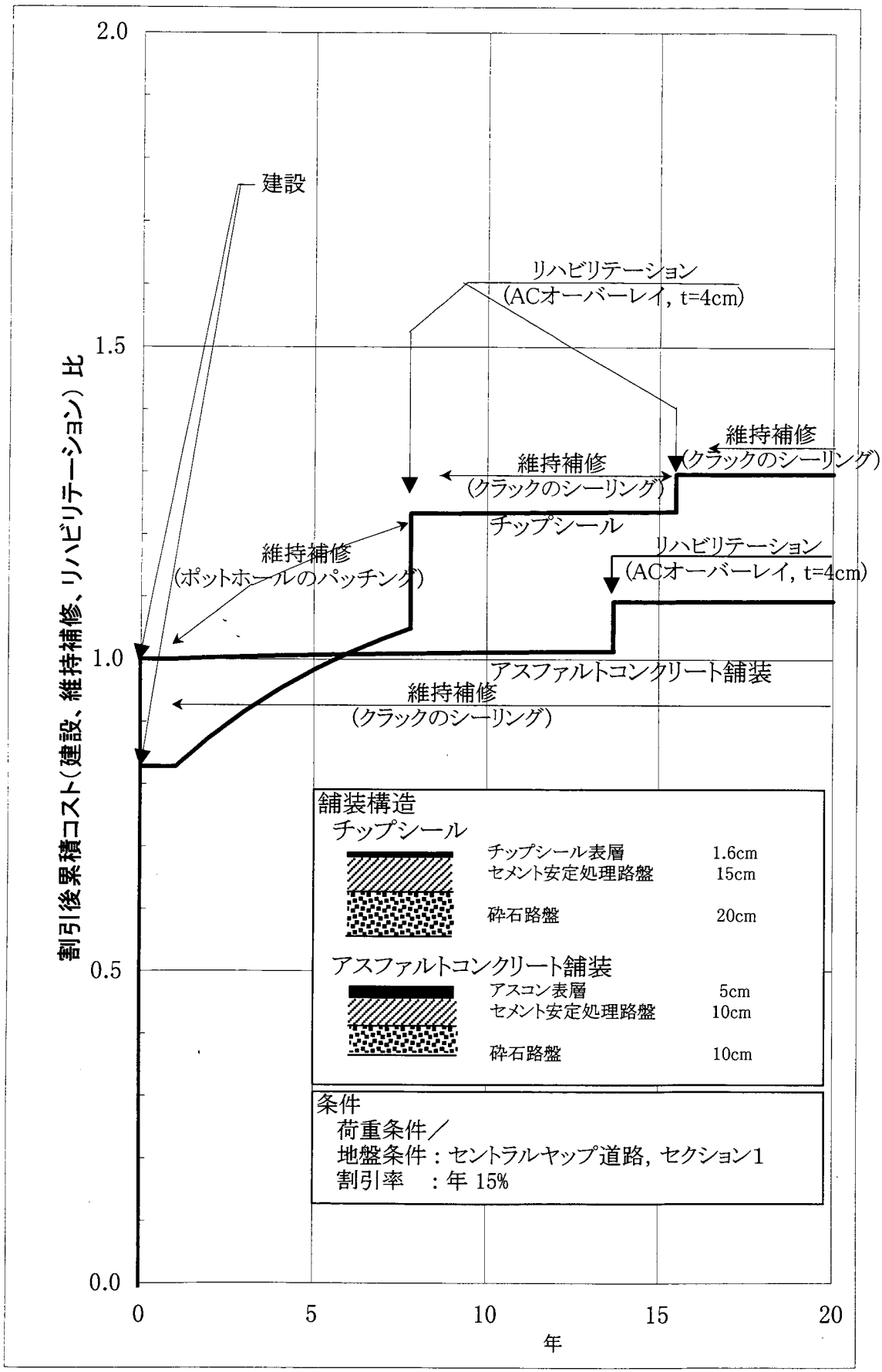


図 3.3.1-1　ライフサイクルコスト分析

表 3.3.1-3　橋梁の改築の必要性の検討

	構造 強度面 （部材の欠陥）	河川条件面 （河道狭窄、 河床洗掘）	交通 機能面 （幅員）	改築の必要性
コカウ橋 （橋長 10.7m、 幅員 9.1m、 ＰＣ桁橋）	○各部材に顕著な欠陥は認められない。	○問題なし	○問題なし	改築の必要はない。
クアティウ橋 （橋長 6.0m、 幅員 6.0m、 鋼Ｈ桁橋）	×老朽化が著しい（鋼桁の腐食、床版の主鉄筋の露出・腐食等）。	×橋長が不足しており、河床洗掘が著しい。	△幅員がやや狭い	構造強度面、河川条件面に致命的問題があるので、改築が必要である。
ラエン橋 （橋長 3.75m、 幅員 4.3m、 ｺﾝｸﾘｰﾄｽﾗﾌﾞ橋）	○橋梁本体に著しい欠陥は認められない。	△橋長が不足しており、洗掘を受けている。	△幅員が狭い	河川条件面、交通機能面に問題はあるが、いずれも改築の決定的条件ではない。

(8) 冠水対策

セントラルヤップ道路セクション２および３の沿岸部に冠水区間がある。冠水の状況・原因としては次の３つのケースがある。

・潮位の影響を受ける冠水区間

路面が高潮位より低い区間があり、高潮位時に冠水する。さらに、高潮位時に降雨があると雨水流出のため冠水水深は増加する。ＰＷ＆Ｔおよび地域住民からの情報によればこの場合の最大水深は約30cmである。この区間は、海側が幅の広いマングローブ林となっており、これが防波堤の役割をしているため、波浪はほとんどない。

・潮位の影響を受けない雨水越流区間

路面がある程度高く海水の流入はないが、道路横断排水施設の不備のため、雨水が路面を越流する。この場合の最大水深は約15cmである。

・波浪を受ける区間

路面は高潮位より高いが、低気圧時の波浪が路面まで達する。状況としては、リーフ内の水路に沿って極部的に波高が高くなる場合と、法面に沿って波がはい上がってくる場合とがある。いずれの場合も、最大水深は約10cmである。

冠水区間に対する対処方針は次のとおりである。

・高潮位より路面を高くし、海水の流入を防ぐ。
・しかし、水理条件の大幅な変更による問題（道路山側の水位上昇、カルバート部の水の集中、大幅なコスト増等）を避けるため、越流／冠水を完全には防止しないで、車両の通行が可能な程度に水深を下げる。
・クアティウ橋の改築およびＦＥＭＡプロジェクトによるカルバートの敷設工事による排水条件の改善効果を検討し、なお、不足する場合は、カルバートを増設する。

(9) その他

・住民移転を避ける、遺跡を避ける、工事廃棄物をできるだけ少なくする、水質汚濁を起こさないよう留意する（特にコーラル材採取時）等、環境保全に配慮した計画とする。
・現地建設業者、現地技術者の参画が容易となるよう、できるだけ単純で、品質管理の容易な設計、施工法を採用する。
・実施機関による維持管理が経済的かつ容易に行えるよう配慮する。
・６～10月の雨期には施工困難な工種がある。この条件を施工計画に反映させる。
・工事中も交通を確保する。

3.3.1.2 幾何構造設計基準

表3.3.1-4に幾何構造設計基準を示す。

表 3.3.1-4　幾何構造設計基準

（　）は特例値

			AASHTO		道路構造令	本計画の基準
			ｺﾚｸﾀｰ道路	ﾛｰｶﾙ道路	3種3級	
設計速度(km/h)		セクション1	60	60	60、50又は40(30)	60
		セクション2	60	50	60、50又は40(30)	60
		セクション3	50	50	60、50又は40(30)	50
(1)断面構成	車道幅(m)	セクション1	6.6	6.0	6.0	5.5
		セクション2	5.4	5.4	6.0	5.5
		セクション3	5.4	5.4	6.0	5.5
	路肩幅(m)	セクション1	1.5	1.5	0.75 (0.5)	1.2
		セクション2	0.6	0.6	0.75 (0.5)	1.2
		セクション3	0.6	0.6	0.75 (0.5)	1.2
	歩道幅(m)	全セクション	1.2～2.4	1.2～2.4	1.5 (1.0)	1.2 (必要区間のみ、片側)
(2)平面線形	最少曲線半径(m)	セクション1	115	115	280 (230)	115(45)
		セクション2	115	75	280 (230)	115(45)
		セクション3	75	75	280 (230)	75(25)
(3)縦断線形	最大勾配(%)	セクション1	8	10	5 (山地部の特例値:9)	10
		セクション2	7	7	5	7
		セクション3	9	10	5 (山地部の特例値:9)	10
備考		(1) 幅員は既存の舗装済み道路の幅員に準ずる。 歩道は、小学生の歩行需要の多い区間のみに設ける。 (2) （　）内の特例値は、丘陵地において設計速度を20km/h低減したときの値で、規格値通りに設計を行うと現況の道路線形を大幅に変える必要が生じ、工費が大幅に増大するので、それを回避するため設けたものである。 (3) 最大勾配は、工費の増大を避けるため、AASHTO、ローカル道路の基準に準じた。				

3.3.1.3 舗装設計方針

(1) 舗装タイプ

アスファルトコンクリート舗装を採用する（3.3.1.1(6)参照）。

(2) 材　料

州内で生産できる骨材は、片岩とコーラルである。片岩は脆いので、下層路盤としては使えるが上層路盤には不適切であると判断される。コーラルはすり減り量が大きいが、片岩よりは硬く、下層路盤として使える他、セメント安定処理を行なえば上層路盤としても使用できる。したがって、下層路盤に片岩、上層路盤にコーラルを用いるケースと、両者ともコーラルを用いるケースとが考えられるが、前者の場合は砕石プラントをそれぞれ設置しなければならず不経済となる。なお、アスファルトコンクリート用骨材に使える材料はない。以上を考慮して、舗装用骨材としては次の材料を用いる。

・下層路盤材　　：コーラル
・上層路盤材　　：コーラル（ただし、セメント安定処理を行う）
・ｱｽﾌｧﾙﾄｺﾝｸﾘｰﾄ用骨材：輸入材

(3) 舗装構築方法

既存砂利道をそのまま残し、その上に新設舗装を構築することを基本とする。ただし、縦断線形に制約のある場合はこの限りではない。既存の砂利層の一部を処理し、路盤の一部として用いる方法については、既存砂利層の材質の信頼性、厚さの均一性が乏しいため、不適切と判断される。

(4) 設計耐用年数

10年とする（3.3.1.1(6)参照）。

(5) 設計条件

適用示方書：AASHTO Guide for Design of Pavement Structures, 1993
供用期間　：2003年～2012年の10年間。

交通量伸び率：年1.6％。

信頼性　　：交通荷重および舗装強度が仮定した範囲内となる確率を50％とする。

供用性基準：初期供用性指数 P_o＝4.2（AASHO道路試験結果）

終局供用性指数 P_t＝2.5（AASHTO Guideによる幹線道路の標準値）

舗装各層の材料強度：アスファルトコンクリート表層：弾性係数 350,000psi

上層路盤（セメント安定処理）：一軸圧縮強度 356psi

下層路盤　　：ＣＢＲ＝30

路盤の排水条件：排水所要時間１週間、湿潤状態にある期間60％。

3.3.1.4 橋梁改築設計方針

(1) 対象橋梁

クアティウ橋（3.3.1.1 (7)参照）。

(2) 基本計画

・橋 長

上流側の流水断面に適合するスパンとする（図3.3.1-2参照）。

・構造物形式

ボックスカルバート形式とする。理由は、以下の通りである。

－スパン長は、6.8mであり、２連のボックスカルバートで十分対応可能である。

－既往のボーリングデータによると、クアティウ橋の位置では、深さ６～10mの範囲にコーラルの玉石を含む層があり、打込み杭工法が困難である。したがって、基礎杭を必要としないボックスカルバート形式が有利である。

－ボックスカルバートの場合、工事中の河道の付け替えが必要となるが、そのスペースは十分確保でき、素掘りで済むことから、施工は容易である。

・設置位置

設置位置は、現在の位置とする。

・最小桁下余裕高

日本の河川規準を準用し、60cmとする。

・河積阻害率

日本の河川規準を準用し、５％以内とする。

(3) 設計条件

適用示方書　：　AASHTO Standard Specifications for Highway Bridges, 1996

活荷重　　：　HS 20-44

主要材料　　：　コンクリート　　σck＝240kgf/cm²

鉄　筋　　ＳＤ295ＡまたはAASHTO Grade 40

（降伏点応力度 3,000kgf/cm²）

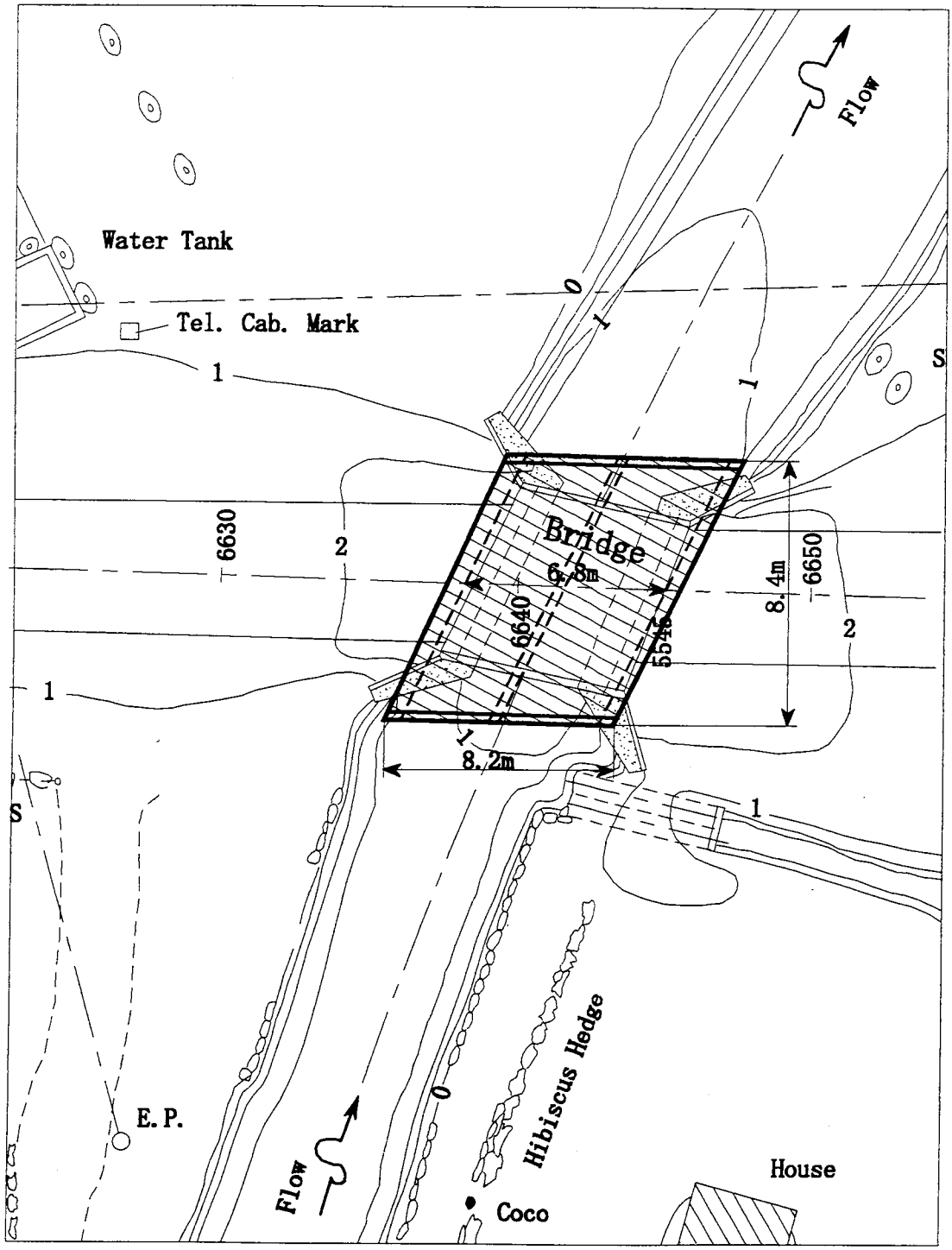


図 3.3.1-2　クアティウ橋の橋長

3.3.1.5 排水施設設計方針

(1) 道路横断排水施設

日本道路協会の道路土工排水工指針に準拠し、5年確率降雨量を設計降雨量とする。

① 潮位の影響を受ける冠水区間

設計方針は次のとおりである。

・高潮位が0.93mであることを考慮し、路面の標高が1.0m以下の区間を1.0mにかさ上げする。それにより海水の流入を防止することができる。

・強雨時に雨水が道路を越流することを許容することとするが、最大越流水深を15cm程度におさえ、車両の通行を可能にする。

・道路山側水位を現況（ＦＥＭＡプロジェクト実施前）の水位より10cm以上上昇させない。

② 潮位の影響を受けない雨水越流区間

水理解析によりＦＥＭＡプロジェクトの改善効果をチェックすることとするが、現況（ＦＥＭＡプロジェクト実施前）でも最大越流水深は15cm程度であり、路面を舗装することにより局部的凹凸がなくなれば車両の通行は可能であるので、本計画でカルバートの増設は行わないこととする。

③ 波浪を受ける区間

現在でも最大水深が10cm程度であること、風雨時の交通量は少ないと考えられること、周辺に人家のある場合路面をあまり高くするとアクセスの問題が生ずること等を考慮し、路面高を積極的に高くすることはせず（縦断線形の関係および舗装設計の結果、高くなる分にとどめる）、該当区間に法面防護工（練り石張り）を設け、洗掘を防止することとする。

(2) 路面排水

盛土区間は自然排水とする。切土区間には側溝を設ける。側溝の設計にあたっては、日本道路協会の道路土工排水工指針に準拠し、3年確率降雨量を設計降雨量とする。

3.3.1.6 その他の道路施設設計方針

(1) 法面防護工

波浪で冠水する区間には、法面防護工を設置する。法面防護工は練石張り形式とする。路面の標高が低く、洪水時に越流を許容する区間については、周囲がマングローブ林または沼地であり、流速が小さいので、特別な法面防護工は設置しない。現在、冠水している区間も特別な法面防護工はないが、洗掘等による法面の損傷は認められない。

(2) 交通標識および路面標示

交通安全の観点から次の施設を設けることとする。

・交通標識：速度規制、車線数変更

・路面標示：道路中央線

3.3.2 基本計画

3.3.2.1 道路設計

1) 横断面構成

横断面構成要素は次のとおりである。

・車道幅員を5.5m、路肩幅員を1.2mとする。
・ダリペビナウ（Dalipeebinaew）小学校へのアクセス道路から北へ130m、南へ310mの交差点間は小学生の歩行需要の多い区間であるので、幅1.2mの歩道を設ける。歩道は道路の東側のみとし、セメント安定処理路盤を設置する。
・切土区間および周辺地盤が路面高と同程度か、それ以上の区間に側溝を設ける（3.3.2.4参照）。
・湿地帯の拡幅区間では、盛土に先立ち、現地盤を深さ1.0mまで良質土で置き換える。

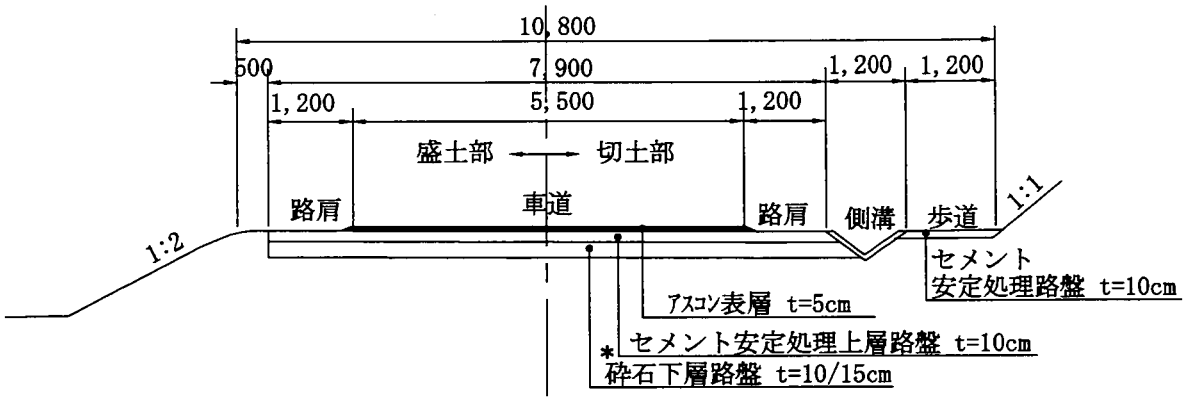
図3.3.2-1に標準横断図を示す。表3.3.2-1に区間毎の横断面構成を示す。

表 3.3.2-1　横断面構成　(1/2)

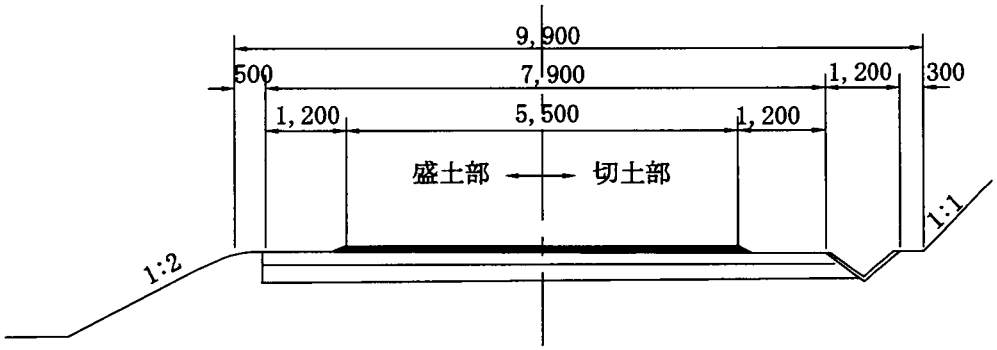
区間				標準横断タイプ	側溝
Sta.	0+000	~	Sta. 0+215	タイプ B	なし
Sta.	0+215	~	Sta. 0+430	タイプ B	東側
Sta.	0+430	~	Sta. 0+555	タイプ B	なし
Sta.	0+555	~	Sta. 0+600	タイプ B	東側
Sta.	0+600	~	Sta. 0+748	タイプ B	なし
Sta.	0+748	~	Sta. 0+770	タイプ B	西側
Sta.	0+770	~	Sta. 0+886	タイプ B	両側
Sta.	0+886	~	Sta. 0+915	タイプ B	東側
Sta.	0+915	~	Sta. 1+078	タイプ B	なし
Sta.	1+078	~	Sta. 1+170	タイプ B	東側
Sta.	1+170	~	Sta. 1+204	タイプ B	なし
Sta.	1+204	~	Sta. 1+235	タイプ B	両側
Sta.	1+235	~	Sta. 1+287	タイプ B	西側
Sta.	1+287	~	Sta. 1+343	タイプ B	なし
Sta.	1+343	~	Sta. 1+384	タイプ B	西側
Sta.	1+384	~	Sta. 1+482	タイプ B	両側
Sta.	1+482	~	Sta. 1+520	タイプ B	なし
Sta.	1+520	~	Sta. 1+685	タイプ B	両側
Sta.	1+685	~	Sta. 1+790	タイプ B	なし
Sta.	1+790	~	Sta. 1+846	タイプ B	東側
Sta.	1+846	~	Sta. 1+859	タイプ A	両側
Sta.	1+859	~	Sta. 1+895	タイプ A	東側
Sta.	1+895	~	Sta. 1+907	タイプ A	両側
Sta.	1+907	~	Sta. 1+942	タイプ A	東側
Sta.	1+942	~	Sta. 2+158	タイプ A	なし
Sta.	2+158	~	Sta. 2+286	タイプ A	東側
Sta.	2+286	~	Sta. 2+312	タイプ B	両側
Sta.	2+312	~	Sta. 2+362	タイプ B	東側
Sta.	2+362	~	Sta. 2+540	タイプ B	なし
Sta.	2+540	~	Sta. 2+585	タイプ B	東側
Sta.	2+585	~	Sta. 2+720	タイプ B	なし

表 3.3.2-1　横断面構成

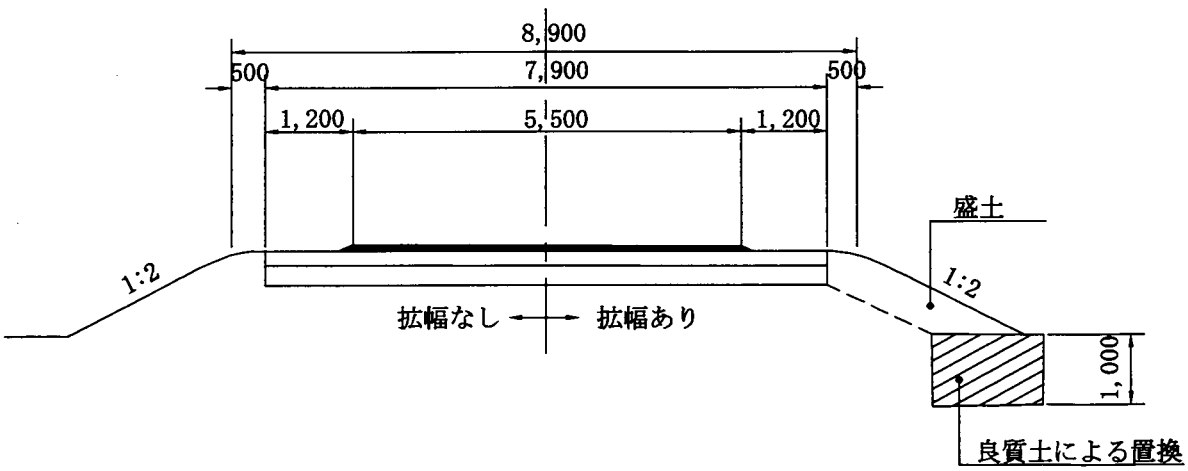
区間				標準横断タイプ	側溝
Sta.	2+720	~	Sta. 2+860	タイプ B	両側
Sta.	2+860	~	Sta. 2+915	タイプ B	なし
Sta.	2+915	~	Sta. 3+078	タイプ B	東側
Sta.	3+078	~	Sta. 3+167	タイプ B	なし
Sta.	3+167	~	Sta. 3+210	タイプ B	東側
Sta.	3+210	~	Sta. 3+313	タイプ B	なし
Sta.	3+313	~	Sta. 3+370	タイプ B	西側
Sta.	3+370	~	Sta. 3+411	タイプ B	両側
Sta.	3+411	~	Sta. 3+545	タイプ B	なし
Sta.	3+545	~	Sta. 3+605	タイプ B	両側
Sta.	3+605	~	Sta. 3+840	タイプ B	なし
Sta.	3+840	~	Sta. 4+090	タイプ B	両側
Sta.	4+090	~	Sta. 4+115	タイプ B	東側
Sta.	4+115	~	Sta. 4+248	タイプ B	両側
Sta.	4+248	~	Sta. 4+255	タイプ B	東側
Sta.	4+255	~	Sta. 4+400	タイプ B	なし
Sta.	4+400	~	Sta. 6+111	タイプ C	なし
Sta.	6+111	~	Sta. 6+371	タイプ C	東側
Sta.	6+371	~	Sta. 7+083	タイプ C	なし
Sta.	7+083	~	Sta. 7+220	タイプ C	なし
Sta.	7+220	~	Sta. 7+620	タイプ B	なし
Sta.	7+620	~	Sta. 7+680	タイプ C	なし
Sta.	7+680	~	Sta. 7+689	タイプ B	なし
Sta.	7+689	~	Sta. 7+759	タイプ B	東側
Sta.	7+759	~	Sta. 7+890	タイプ B	なし
Sta.	7+890	~	Sta. 8+170	タイプ C	なし
Sta.	8+170	~	Sta. 8+383	タイプ B	なし
Sta.	8+383	~	Sta. 8+468	タイプ B	東側
Sta.	8+468	~	Sta. 8+475	タイプ B	なし
Sta.	8+475	~	Sta. 8+530	タイプ C	なし
Sta.	8+530	~	Sta. 9+297	タイプ B	なし
Sta.	9+297	~	Sta. 9+328	タイプ B	東側
Sta.	9+328	~	Sta. 9+721	タイプ B	なし
Sta.	9+721	~	Sta. 9+865	タイプ B	東側
Sta.	9+865	~	Sta. 9+885	タイプ B	両側
Sta.	9+885	~	Sta. 10+086	タイプ B	東側
Sta.	10+086	~	Sta. 10+830	タイプ B	なし
Sta.	10+830	~	Sta. 10+876	タイプ B	東側
Sta.	10+876	~	Sta. 10+995	タイプ B	なし
Sta.	10+995	~	Sta. 11+072	タイプ B	両側
Sta.	11+072	~	Sta. 11+114	タイプ B	東側
Sta.	11+114	~	Sta. 11+215	タイプ C	なし
Sta.	11+215	~	Sta. 11+318	タイプ B	なし
Sta.	11+318	~	Sta. 11+341	タイプ B	東側
Sta.	11+341	~	Sta. 11+554	タイプ B	両側
Sta.	11+554	~	Sta. 11+619	タイプ B	東側
Sta.	11+619	~	Sta. 11+683	タイプ B	両側
Sta.	11+683	~	Sta. 11+937	タイプ B	なし
Sta.	11+937	~	Sta. 11+970	タイプ B	西側
Sta.	11+970	~	Sta. 12+059	タイプ B	両側
Sta.	12+059	~	Sta. 12+080	タイプ B	西側
Sta.	12+080	~	Sta. 12+224	タイプ B	なし
Sta.	12+224	~	Sta. 12+287	タイプ B	両側
Sta.	12+287	~	Sta. 12+315	タイプ B	東側
Sta.	12+315	~	Sta. 12+358	タイプ B	なし
Sta.	12+358	~	Sta. 12+404	タイプ B	東側
Sta.	12+404	~	Sta. 12+557	タイプ B	両側
Sta.	12+557	~	Sta. 12+809	タイプ B	なし
Sta.	12+809	~	Sta. 12+827	タイプ B	東側
Sta.	12+827	~	Sta. 12+940	タイプ B	両側
Sta.	12+940	~	Sta. 13+128	タイプ B	東側
Sta.	13+128	~	Sta. 13+164	タイプ B	両側
Sta.	13+164	~	Sta. 13+264	タイプ B	なし
Sta.	13+264	~	Sta. 13+365	タイプ B	西側
Sta.	13+365	~	Sta. 13+790	タイプ B	なし
Sta.	13+790	~	Sta. 13+803	タイプ B	東側
Sta.	13+803	~	Sta. 13+885	タイプ B	両側
Sta.	13+885	~	Sta. 13+954	タイプ B	東側
Sta.	13+954	~	Sta. 14+037	タイプ B	両側
Sta.	14+037	~	Sta. 14+088	タイプ B	西側
Sta.	14+088	~	Sta. 14+105	タイプ B	なし
Sta.	14+105	~	Sta. 14+163	タイプ B	東側
Sta.	14+163	~	Sta. 14+364	タイプ B	なし



(1) 一般部、 歩道あり（タイプA）



(2) 一般部、 歩道なし（タイプB）



(3) 軟弱地盤部 （タイプ C）

＊ 砕石下層路盤厚
　セクション 1,3　t=10cm
　セクション　2　t=15cm

図 3.3.2-1　標 準 横 断 図

なお、ラエン橋は１車線である。前後のすりつけ区間を図3.3.2-2に示す。

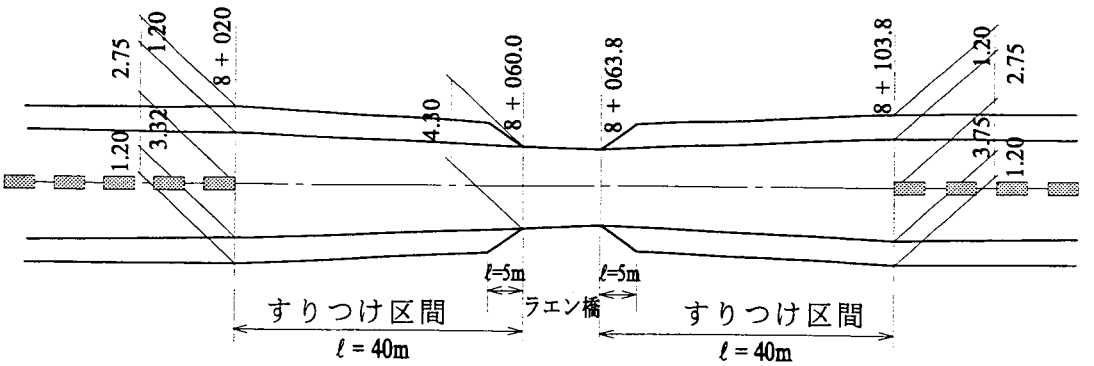


図 3.3.2-2　　ラエン橋前後のすりつけ区間

2）平面線形

現在の平面線形は3.3.1.2節に示した幾何構造設計基準を満足している（曲線半径の特例値を含む）ので、現在の線形を踏襲する計画とした。曲線半径の特例値を用いた区間、および、それに伴う制限速度は表3.3.2-2に示すとおりである。

表3.3.2-2　　曲線半径の特例値を用いた区間

区　　間	曲線半径　R（m）	制限速度（km／h）
Sta. 0 +006.723～Sta. 0 +046.854	85	50
Sta. 1 +834.393～Sta. 1 +919.494	85	50
Sta. 3 +321.603～Sta. 3 +422.920	85	50
Sta. 4 +109.080～Sta. 4 +179.641	100	50
Sta. 4 +209.270～Sta. 4 +300.777	100	50
Sta. 4 +758.683～Sta. 4 +806.092	90	50
Sta. 5 +105.301～Sta. 5 +186.566	90	50
Sta. 5 +961.320～Sta. 6 +051.535	100	50
Sta. 6 +501.471～Sta. 6 +548.409	85	50
Sta. 7 +522.537～Sta. 7 +610.480	100	50
Sta. 7 +679.254～Sta. 7 +763.212	100	50
Sta. 7 +872.415～Sta. 7 +910.696	55	40
Sta. 10+807.720～Sta. 10+865.392	60	40
Sta. 13+576.072～Sta. 13+658.980	45	40

3）縦断線形

縦断線形の決定にあたり考慮した点は次のとおりである。

・3.3.1.2節の幾何構造設計基準に基づき、必要に応じて急勾配区間の縦断線形を改良する。改良区間は表3.3.2-3に示すとおりである。

・潮位の影響を受ける冠水区間において、標高が1.0m未満の部分を1.0mの路面高とする。該当区間は表3.3.2-4に示すとおりである。

・その他の区間については、舗装層分だけ現在の高さより高くすることを基本とする。

表3.3.2-3　縦断線形改良区間

区　　間	現在の勾配（%）	改良後の勾配（%）
Sta. 2 +300～Sta. 2 +475	11.531	10.000
Sta. 3 +975～Sta. 4 +350	11.779	10.000
Sta.11+200～Sta.11+425	12.462	9.858
Sta.12+150～Sta.12+250	12.740	9.936
Sta.12+425～Sta.12+700	13.633	10.000
Sta.12+775～Sta.12+925	11.787	10.000

表3.3.2-4　標高を1.0mとする区間

区　　間	現況の標高（m）
Sta. 4 +950～Sta. 5 +100	0.81～1.00
Sta. 5 +325～Sta. 5 +525	0.94～1.00
Sta. 5 +730～Sta. 5 +770	0.91～1.00
Sta. 6 +725～Sta. 6 +875	0.93～1.00
Sta. 7 +155～Sta. 7 +195	0.97～1.00

3.3.2.2 舗装設計

1) 基本公式

舗装設計はAASHTO Guide for Design of Pavement Structures 1993に準拠して行う。

アスファルトコンクリート舗装の基本公式は次のとおりである。

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_o + 9.36 \times \log_{10}(SN+1) - 0.20 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\triangle PSI}{4.2-1.5}\right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10}(M_R) - 8.07$$

ここに、W_{18} ＝ 供用期間の18kip等価換算単軸荷重（ESAL）載荷数
Z_R ＝ 標準偏差
S_o ＝ 荷重および舗装強度の標準誤差
$\triangle PSI$＝ 初期供用性指数（P_o）と終局供用性指数（P_t）の差
M_R ＝ 路床土のレジリエント係数（psi）
SN ＝ 舗装構造指数。次式で計算される。
$SN = a_1D_1m_1 + a_2D_2m_2 + a_3D_3m_3$
ここに、a_i＝ i 番目の層の層係数
D_i＝ i 番目の層の層厚（inch）
m_i＝ i 番目の層の排水係数

2) 交通荷重（W_{18}）

荷重係数（1台あたりの18kip等価換算単軸荷重数）を次のとおり仮定する。

車　種	軸　重（トン）			18kip ESAL 係数 *			荷重係数
	前　輪	後　輪	ﾄﾚｰﾗｰ輪	前　輪	後　輪	ﾄﾚｰﾗｰ輪	
小型バス	1.00	4.00	－	0.001	0.062	－	0.063
大型バス	1.60	6.40	－	0.003	0.363	－	0.366
ピックアップ	1.00	3.00	－	0.001	0.022	－	0.023
トラック	3.00	9.00	－	0.022	1.525	－	1.547
トレーラー	2.00	8.00	8.00	0.005	0.918	0.918	1.841

＊ AASHTO Guideによる

2000年の12時間交通量（6:00AM～6:00PM）および18kip ESAL数（Σ（台数×荷重係数）で求められる）は次のとおりである。

		セクション1		セクション2		セクション3	
		南行	北行	南行	北行	南行	北行
交通量	小型バス	4	4	6	4	0	0
	大型バス	4	11	4	4	3	4
	ピックアップ	90	90	28	28	17	13
	トラック	12	14	7	7	4	5
	トレーラ	3	0	0	0	0	0
18kipESAL数		27.87	28.01	13.32	13.19	7.68	9.50

2003年（供用開始年）の年間18kip ESAL数は次式で求められる。

$$W = W' \times m \times (1 + r/100)^{3} \times 365$$

W　＝2003年の年間18kip ESAL数

W'　＝2000年の12時間18kip ESAL数

m　＝24時間交通量／12時間交通量比（1.25）

r　＝交通量伸び率（年1.6%）

また、2003年～2012年の10年間の18kip ESAL数は次式で求められる。

$$W_{18} = W \frac{(1 + r/100)^{10} - 1}{r/100}$$

W_{18}＝2003年～2012年の10年間の18kip ESAL量

計算結果は次のとおりである。

	セクション1	セクション2	セクション3
2000年12時間18kip ESAL数（W'）	28.01	13.32	9.50
2003年年間　18kip ESAL数（W）	13,400	6,370	4,550
2003～2012年18kip ESAL数（W_{18}）	144,100	68,500	48,900

3）舗装構造

<u>設計条件</u>

信頼性　　$Z_R = 0$，$S_o = 0.45$（交通荷重および舗装強度が仮定した範囲内となる確率50%）

供用性基準　$\triangle PSI = P_o - P_t$

$P_o = 4.2$　　(AASHO Road Test結果)

$P_t = 2.5$　　(AASHTO Guide)

路床のＭＲ　ＭＲ＝1,500×CBR (AASHTO Guide)

設計に用いるＣＢＲを次のとおり設定する。

・ばらつきを考慮し、ＣＢＲ試験結果の80％の値を想定する。

・10を上限とする。

必要な舗装構造指数

各道路区間について、1)に示す基本公式によって、必要な舗装構造指数（SN）を求める。

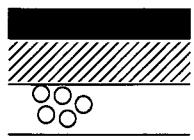
計算結果は次のとおりである。

	セクション１	セクション２	セクション３
W_{18}	144,100	68,500	48,900
CBR(実測値)	14.0	6.5	11.0
CBR(想定値)	10.0	5.2	8.8
必要ＳＮ	1.523	1.748	1.316

舗装構造

舗装構造を次のとおりとする。

セクション１およびセクション３

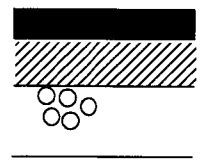


ｱｽｺﾝ表層　5cm

ｾﾒﾝﾄ安定処理上層路盤　10cm

砕石下層路盤　10cm

セクション２



ｱｽｺﾝ表層　5cm

ｾﾒﾝﾄ安定処理上層路盤　10cm

砕石下層路盤　15cm

舗装各層の材料特性は次のとおりとする。

層係数	アスコン表層	0.39（E_{AC}＝350,000psi）
	ｾﾒﾝﾄ安定処理上層路盤	0.145（q_u＝356psi）
	砕石下層路盤	0.108（CBR＝30）
排水係数	ｾﾒﾝﾄ安定処理上層路盤	0.9
	砕石下層路盤	0.8（排水所要時間１週間、湿潤状態にある期間60％）

ＳＮは次のように求められる。

セクション１およびセクション２

	層係数（ａ）	厚さ、インチ（Ｄ）	排水係数（ｍ）	ＳＮ＝ａＤｍ
ｱｽｺﾝ表層	0.39	1.969	－	0.77
上層路盤	0.145	3.937	0.9	0.51
下層路盤	0.108	3.937	0.8	0.34
合　　計				1.62

セクション２

	層係数（ａ）	厚さ、インチ（Ｄ）	排水係数（ｍ）	ＳＮ＝ａＤｍ
ｱｽｺﾝ表層	0.39	1.969	－	0.77
上層路盤	0.145	3.937	0.9	0.51
下層路盤	0.108	5.906	0.8	0.51
合　　計				1.79

いずれも必要とされる値を上まわっている。

3.3.2.3　橋梁改築設計

1）基本計画

クアティウ橋をボックスカルバートで改築する。位置は現在の橋梁位置とし、高水位に対して60cmの桁下空間を確保する。

上流側に10m、下流側に５ｍの範囲に練石積み護岸を設置する。また、練石積み護岸の設置区間には、泥土のボックスカルバートへの進入や、洗掘を防ぐために川底に捨石を行う。
なお、工事にあたっては、河川の切り廻しと迂回道路が必要になる。これについては、4.1.2節で述べる。

2）形状寸法

図3.3.2-3に幅員、図3.3.2-4に構造一般図を示す。

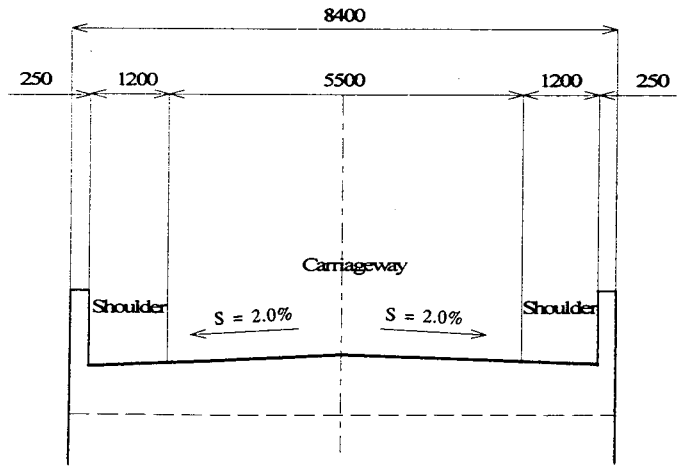


図 3.3.2-3　　クアティウ橋の幅員

3.3.2.4　排水施設設計

1）道路横断排水施設

強雨時に雨水が道路を越流する区間があるが、これに対しては、５年確率降雨時の最大越流水深を車両が通行できる程度（15cm程度）におさえることを基本方針としている。既存施設およびＦＥＭＡプロジェクトにより増設されたカルバートに加えて、道路縦断線形の変更およびクアティウ橋の改築によって、上記の越流水深を下

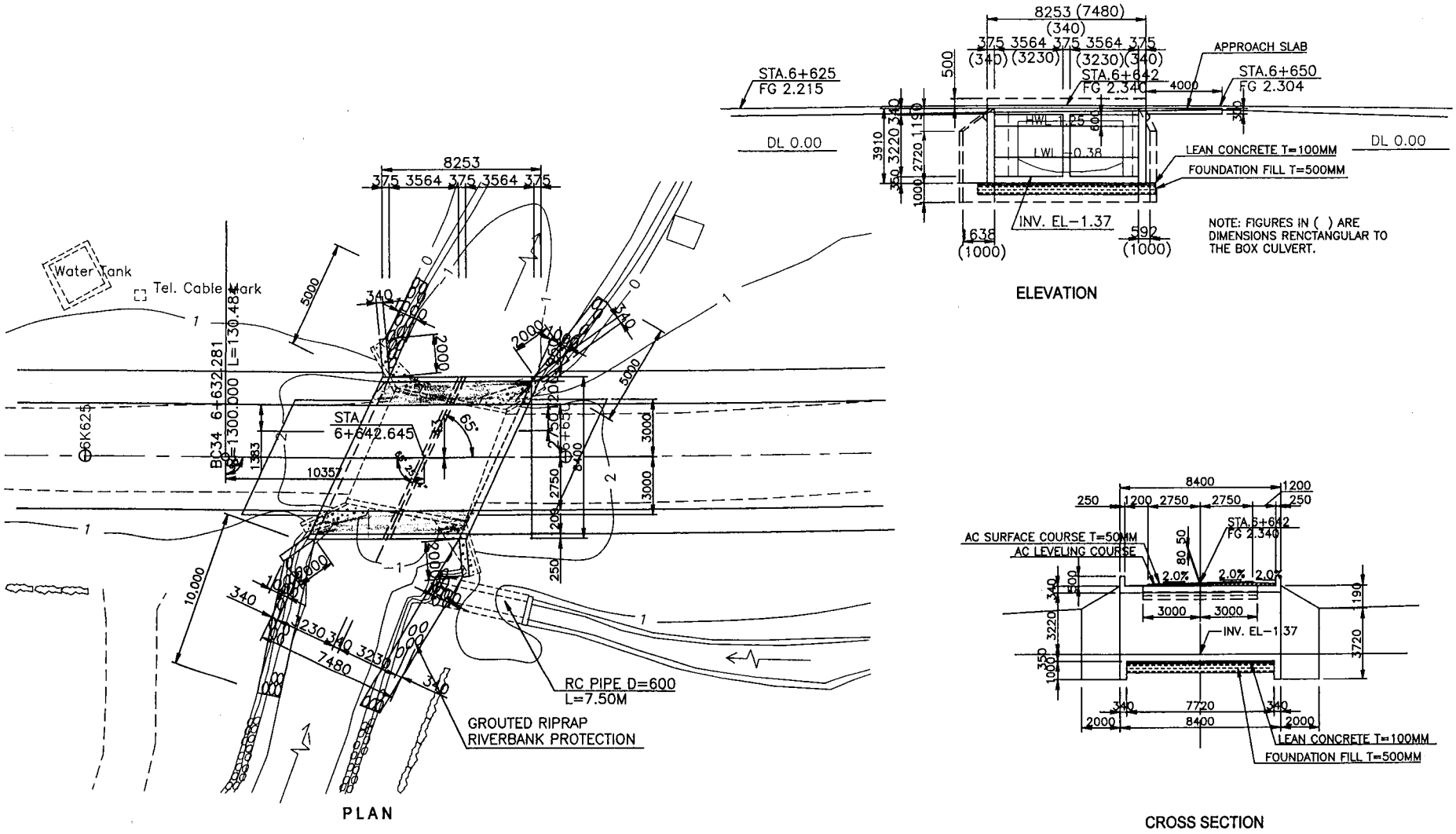


図 3.3.2-4　クアティウ橋構造一般図

げる目的は達せられるので、本計画では横断排水施設を新設しないこととする（表3.3.2-5に水理解析による越流区間と最大水深を示す。水理解析については資料－８参照）。

長さの不足しているカルバートは継ぎ足すこととする。表3.3.2-6にカルバートのリストを示す。

表 3.3.2-5　越 流 区 間

区　　間	区間長（m）	最大水深（cm）
Sta. 4.937 ～ Sta. 5.110	173	9.2
Sta. 5.319 ～ Sta. 5.528	209	9.2
Sta. 5.718 ～ Sta. 5.773	56	14.9
Sta. 6.713 ～ Sta. 6.898	185	14.9
Sta. 7.152 ～ Sta. 7.198	46	14.9

表 3.3.2-6　既 存 カ ル バ ー ト

(1/2)

番号	位　置	タイプ	サイズ（m）	摘　要
①	Sta. 59	パイプ２連	φ0.46×２	
②	Sta. 931	パイプ	φ0.46	
③	Sta.2.093	パイプ２連	φ1.2×２	
④	Sta.2.460	ボックス	H2.4×B2.6	
⑤	Sta.2.615	パイプ	φ0.76	FEMA
⑥	Sta.3.127	ボックス	H2.4×B2.6	
⑦	Sta.3.455	パイプ	φ1.07	
⑧	Sta.3.786	パイプ	φ0.91	
⑨	Sta.4.390	ボックス３連	H1.22×B2.14×３	
⑩	Sta.4.483	パイプ	φ0.61	FEMA, 4.7m継ぎ足し必要
⑪	Sta.5.201	パイプ２連	φ0.76×２	
⑫	Sta.5.574	パイプ２連	φ0.76×２	
⑬	Sta.5.810	パイプ	φ0.91	
⑭	Sta.5.886	パイプ	φ0.91	
⑮	Sta.5.949	パイプ３連	φ0.91×３	
⑯	Sta.6.060	パイプ	φ0.91	FEMA
⑰	Sta.6.338	パイプ	φ0.76	FEMA, 1.5m継ぎ足し
⑱	Sta.6.514	パイプ	φ0.91	FEMA
⑲	Sta.6.973	パイプ２連	φ0.91×２	
⑳	Sta.7.227	パイプ	φ0.75	
㉑	Sta.7.408	パイプ	φ0.6	FEMA
㉒	Sta.7.582	ボックス２連	H1.25×B2.3×２	

表 3.3.2-6　既存カルバート

(2/2)

番号	位　置	タイプ	サイズ（m）	摘　要
㉓	Sta.7.792	パイプ	φ0.61	4.5m継ぎ足し
㉔	Sta.7.848	パイプ	φ0.61	FEMA
㉕	Sta.8.018	パイプ	φ0.61	4.5m継ぎ足し
㉖	Sta.8.285	ボックス	H0.95×B1.5	
㉗	Sta.8.728	ボックス２連	H1.3×B2.35×２	
㉘	Sta.8.760	ボックス	H1.3×B1.35	
㉙	Sta.8.841	ボックス２連	H1.2×B2.3×２	
㉚	Sta.9.001	ボックス２連	H1.7×B2.25×２	
㉛	Sta.9.056	ボックス	H0.4×B0.9	
㉜	Sta.9.113	ボックス	H0.4×B0.9	
㉝	Sta.9.194	ボックス	H1.22×B3.2	
㉞	Sta.9.332	ボックス	H1.22×B3.2	
㉟	Sta.9.404	ボックス２連	H1.4×B2.2×２	
㊱	Sta.9.583	パイプ	φ0.61	FEMA
㊲	Sta.9.970	パイプ	φ0.61	FEMA
㊳	Sta.10.159	パイプ２連	φ1.22×２	
㊴	Sta.10.192	ボックス	H1.4×B2.3	
㊵	Sta.10.446	パイプ	φ0.76	FEMA
㊶	Sta.10.710	ボックス	H1.22×B2.3	
㊷	Sta.10.955	パイプ	φ0.76	FEMA
㊸	Sta.11.142	パイプ	φ0.76	FEMA
㊹	Sta.11.193	ボックス２連	H1.22×B2.3×２	
㊺	Sta.11.702	パイプ	φ0.61	
㊻	Sta.12.133	パイプ	φ0.61	
㊼	Sta.12.756	ボックス	H1.23×B2.44	
㊽	Sta.13.590	ボックス	H2.4×B4.0	
㊾	Sta.13.690	パイプ	φ1.2	FEMA
㊿	Sta.13.750	パイプ	φ1.2	FEMA
(51)	Sta.13.892	パイプ	φ0.6	
(52)	Sta.13.928	パイプ	φ0.6	
(53)	Sta.14.151	パイプ２連	φ1.2×２	
(54)	Sta.14.200	パイプ	φ1.2	

注）ＦＥＭＡプロジェクトにより増設されたものを含む。

2) 路面排水施設

路面排水は、基本的に自然排水とするが、切り土部や住居地域などで周辺地盤高が路面と同程度か、それ以上の場合は、練り石張りのV字形側溝を設ける。

① 計算式および設計諸数値

雨水流出量は次式で求める。

$$Q = \frac{1}{3.6 \times 10^6} \quad C \cdot I \cdot a$$

ここで、　Q：雨水流出量（㎥/sec）
　　C：流出係数
　　I：流達時間内の降雨強度（mm/h）
　　a：集水面積（㎡）

通水断面積および平均流速は次式で求める。

$$Q = A \cdot v$$

$$v = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

ここで、　A：通水断面積（㎡）
　　v：平均流速（m/sec）
　　n：粗度係数
　　R：径深（m）、R＝A／P（P＝潤辺長）
　　i：流路勾配

設計値は次のとおりである。

・流出係数C：0.8（舗装面、セメント安定処理路盤面）
　　：0.5（上記以外の地表面）
・降雨強度I：135mm/h（3年確率降雨量、継続時間10分）
・粗度係数n：0.025（練石張り）

排水計算結果を資料－9に示す。

3.3.2.5 その他の道路施設設計

1) 法面防護工

波浪によって道路が冠水する区間では、練石積みによる法面防護を行う。法面防護を行う区間を表3.3.2-7に示す。

表 3.3.2-7　　法 面 防 護 工

区　　間	区間長 (m)
Sta. 7.132 ～ Sta. 7.224	92
Sta. 8.230 ～ Sta. 8.260	30
Sta. 8.504 ～ Sta. 8.595	91
Sta. 8.839 ～ Sta. 8.946	107
Sta.10.333 ～ Sta.10.363	30
計	350

2) 路面標示

路面標示はセンターラインのみとし、線種は破線とする。

3) 標　識

標識は、速度制限と車線数の変更の２種類とする。

速度規制標識は、プロジェクト対象道路の起終点および設計速度の変化点に設ける。設計速度の変化点はセクション２と３の境界および曲線半径に特例値を用いた区間（表3.3.2-2参照）である。

車線数変更警戒標識はラエン橋（１車線）前後のすりつけ区間（図3.3.2-2参照）の手前に設ける。

3.4 プロジェクトの実施体制

3.4.1 組　織

本計画の実施機関はヤップ州公共事業・交通局（ＰＷ＆Ｔ）である。契約業務は同局契約・技術部、道路改良後の維持管理は同局道路課が担当する。図3.4.1-1にヤップ州政府の組織図、図3.4.1-2にＰＷ＆Ｔの組織図を示す。

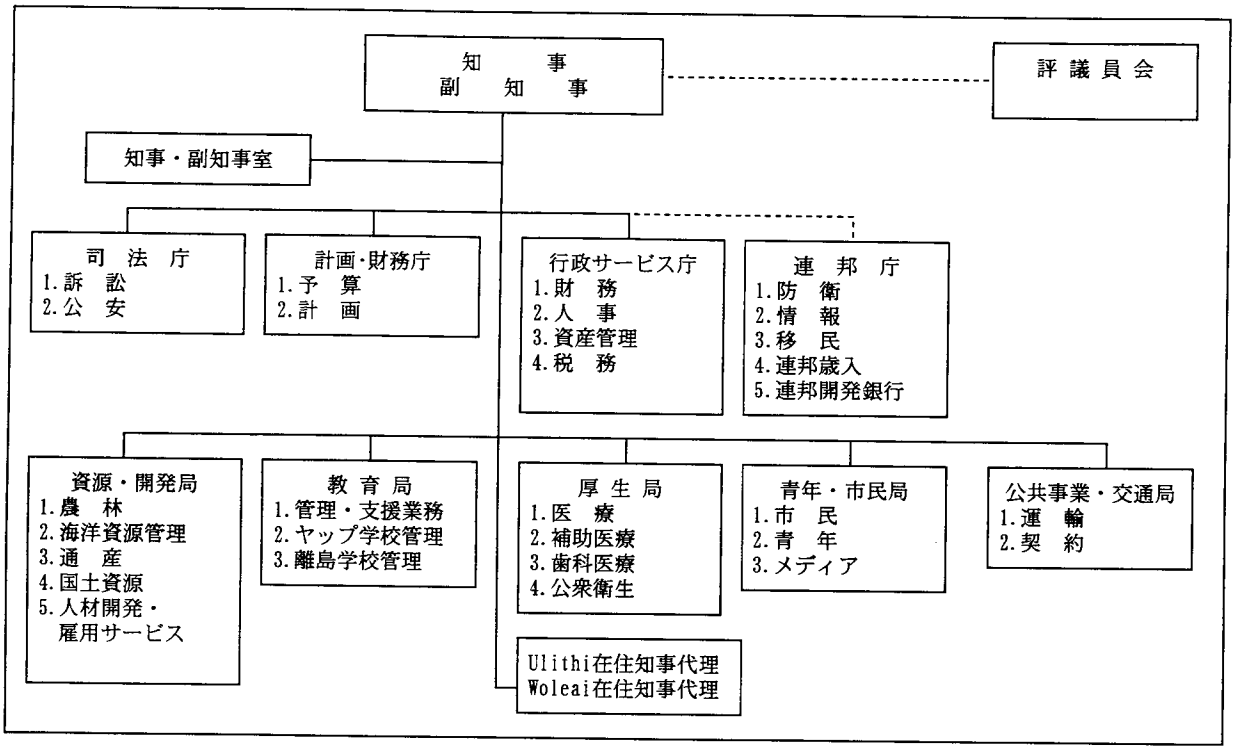


図 3.4.1-1　ヤップ州政府組織図

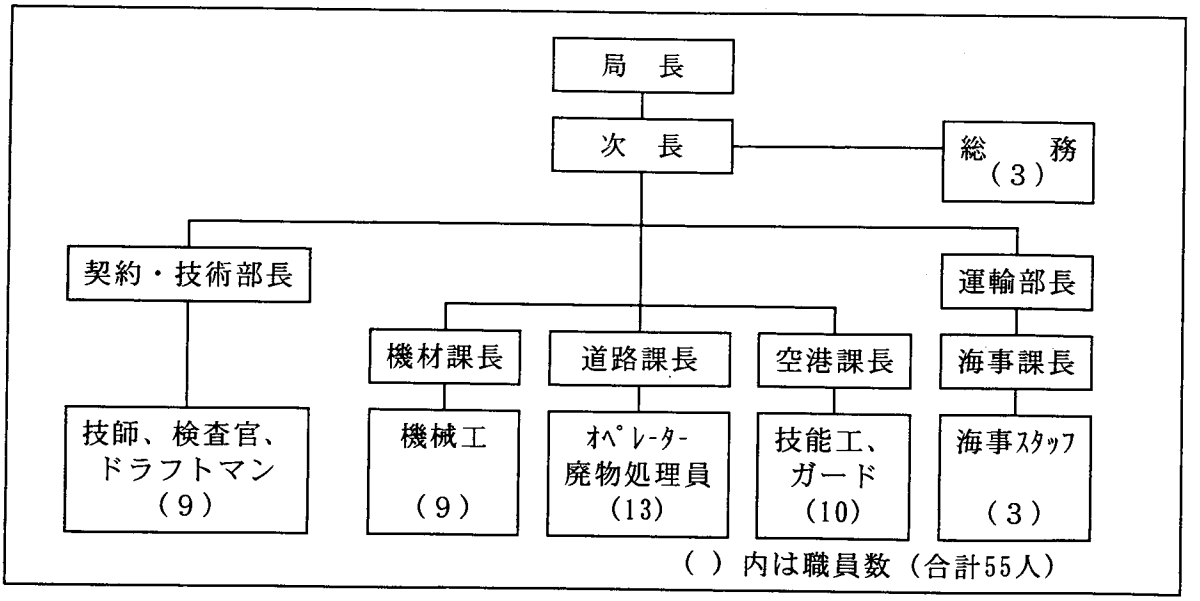


図 3.4.1-2　ヤップ州ＰＷ＆Ｔの組織図

3.4.2 予　算

表3.4.2-1にヤップ州政府の1995年から1999年までの予算とその内訳を示す。

表3.4.2-2に道路部門の予算と支出を示す。

表 3.4.2-1　ヤップ州政府予算と内訳

（単位：米ドル）

			1995	1996	1997	1998	1999
予算総額	一般		4,251,280	4,095,560	2,878,580	2,047,420	2,785,240
	米国援助（ｺﾝﾊﾟｸﾄﾌｧﾝﾄﾞ）		12,472,908	14,480,398	8,348,298	9,529,711	9,938,199
	計		16,724,188	18,575,958	11,226,878	11,577,131	12,723,439
配分の内訳	各セクター配分費	州政府	1,664,953	1,971,050	1,999,543	1,650,780	1,694,090
		福利厚生	1,668,840	1,746,420	1,631,910	1,138,131	1,638,438
		教育	2,063,040	1,992,790	1,666,800	1,356,570	2,243,830
		経済開発	1,050,769	654,790	605,910	542,331	408,470
		公安	626,500	578,570	584,710	573,920	532,120
		公共事業・運輸	3,426,460	2,540,682	1,541,251	2,065,130	1,303,830
		公衆	828,316	249,730	210,190	230,450	182,660
		評議員会	369,215	364,900	290,670	294,940	302,386
		その他	245,980	485,270	1,086,400	466,820	558,060
		小　計	11,944,073	10,584,202	9,617,384	8,319,072	8,863,884
	開発投資費	資源開発	961,850	519,650	—	260,500	345,490
		公共事業	1,473,347	4,803,930	304,350	—	1,000,000
		保健・衛生	—	—	300,000	—	—
		公共輸送	—	—	—	210,000	140,000
		教育	—	—	—	—	200,000
		小　計	2,435,197	5,323,580	604,350	470,500	1,685,490
	他のプコロングパラクムト費	保健・衛生	481,758	386,808	402,828	801,918	492,488
		教育	907,520	809,900	—	1,285,641	—
		公共事業	955,640	975,150	—	—	—
		州政府	—	—	600,000	700,000	997,691
		その他	—	—	—	—	113,250
		小　計	2,344,918	2,171,858	1,002,828	2,787,559	1,603,429
	その他		—	496,318	2,316	—	570,636
合　計			16,724,188	18,575,958	11,226,878	11,577,131	12,723,439

出典：計画・財務庁

表 3.4.2-2　道路部門の予算と支出

単位：米ドル

		1995	1996	1997	1998	1999
歳入源	連邦政府	0	0	0	0	0
	他国・機関からのグラント	0	0	0	0	0
	コンパクトファンド	1,495,820	1,067,270	1,008,900	874,910	675,030
	地方歳入	939,880	616,930	555,600	543,120	527,310
	計	2,435,700	1,684,200	1,564,500	1,418,030	1,202,340
予算配分	道路改良	1,495,820	1,067,270	1,008,900	874,910	675,030
	道路維持管理	65,000	65,540	58,650	53,000	53,000
	道路補修	379,190	125,300	139,150	133,230	126,560
	機械の運転・管理	249,510	223,290	186,600	194,750	180,550
	管理・運営	246,180	202,800	171,200	162,140	167,200
	計	2,435,700	1,684,200	1,564,500	1,418,030	1,202,340
支出	道路改良	687,500	649,050	141,290	415,660	465,330
	道路維持管理	63,200	65,540	58,500	52,950	51,670
	道路補修	446,100	130,100	137,460	110,270	127,150
	機械の運転・管理	228,691	213,620	178,180	176,660	179,780
	管理・運営	160,430	170,930	120,070	195,450	167,610
	計	1,585,921	1,229,240	635,500	950,990	991,540

出典：公共事業・交通局

3.4.3　要員・技術レベル

本計画の実施機関であるヤップ州公共事業・交通局の職員数は図3.4.1-2に示すとおりである（総数55人、うち契約・技術部10人、道路課14人、機材課10人）。実施機関の技術レベルは次のように評価される。

・既存の舗装道路の建設や空港の滑走路の建設、修理等の大規模事業を外国の業者に発注して、実施した実績がある。
・セントラルヤップ道路において、ＦＥＭＡの資金援助でカルバートの敷設工事を実施した実績がある（大部分を現地建設業者に発注、一部を直営にて実施）。また、同道路の部分的拡幅、線形改良を直営で実施している。
・コーラル材採取場を運営・管理している。
・用地確保の手続き（地元住民への説明、当該用地を道路用地として使用することについての地主との合意文書の取り交わし等）を適切に実施している。

上記より、本計画実施の体制は十分であると判断される。

現況の道路維持管理体制は次のとおりである。

舗装道路の日常業務　：工区を短く分割して（約1.6km）、年間契約で外注契約している。主な業務内容は、路面清掃、道路端から４フィート以内の路側の草刈、排水施設の清掃、標識等の補修（資材は支給）等である。

舗装道路の補修　：月１回点検し、補修区間を認定する。設計、積算、仕様書作成を行い、予算があれば、業者に発注する。小規模な場合は公共事業・交通局が直営で行う。業者に発注する場合、通常資機材は公共事業・交通局が支給する。

未舗装道路の維持補修　：公共事業・交通局道路課が直営で実施している。通常、月１回のサイクルで実施しており、主な作業は、路盤のかきおこし・整形、補充用骨材の搬入・敷き均し、転圧等である。

１級道路は比較的良好に維持されている。

機材の運転は道路課が、機材の管理・修理は機材課が担当している。機材の運転、管理・修理能力および問題点は次のとおりである。

・道路の維持補修に必要な機材はひととおり揃っている。
・オペレーターは高い運転技術を持っている。
・機材の管理・修理体制（定期点検、専用車によるサイト稼働機械に対する巡回サービス、修理工場における修理体制、パーツ管理、レポートシステム等）は整っている。
・予算不足、または、機械の型式が古く市場に部品の在庫が少ないためパーツの調達に時間がかかる場合が多く、良好な状態で運転できない、または、稼働不能となっている機械が多いという問題がある。

上記のように、多少問題はあるものの、道路維持管理体制および道路維持補修用機材の管理・修理体制は整っており、本計画実施後の維持管理能力は十分あると判断される。