

第3章

調査対象道路の現状及び予備調査 対象道路・橋梁の選定

第3章 調査対象道路の現状及び予備調査対象道路・橋梁の選定

3.1 国家開発計画及び道路網整備計画における調査対象道路の位置付け

3.1.1 グアテマラの道路網

グアテマラの主要道路網図を図 3-1 に示す。これらの道路網の内、CA と呼ばれるパンアメリカンハイウェイの整備は概ね完了し、現在は国道及び県道の整備の段階となっている。なお、国道 7 号東線 (RN7E) については、2009 年 5 月に工事が着工されている。



図 3-1 グアテマラの道路網図

3.1.2 国家開発計画における調査対象道路の位置付け

現在の国家計画（Plan Nacional）においては、「連帯プログラム」として「グ」国における人間開発、特に貧困層の国民の底上げを主要課題として位置付けている。

また、社会開発政策の中では、総合的社会開発行動計画として、雇用の創出、貧困との闘い、基礎インフラへのアクセス向上、調和のとれた関係創出が政策目標として掲げられている。この政策では、国家全体として物理的インフラの改善及び増大、特に地方部における道路整備及び小規模企業への支援については、最優先課題として位置づけている。そのため、行動計画では、特に地方部の準幹線道路及び地方道路の改善・延伸が提案されている。

以上のように、国家計画においては、地方道路の改善・延伸が最優先課題として位置付けられている。本調査対象道路についても、「グ」国において特に貧困率の高いキチェ県及びアルタ・ベラパス県の地方部でのコミュニティーへのアクセスを改善するという面から、国家開発計画において道路改良の優先度が高いことが確認された。

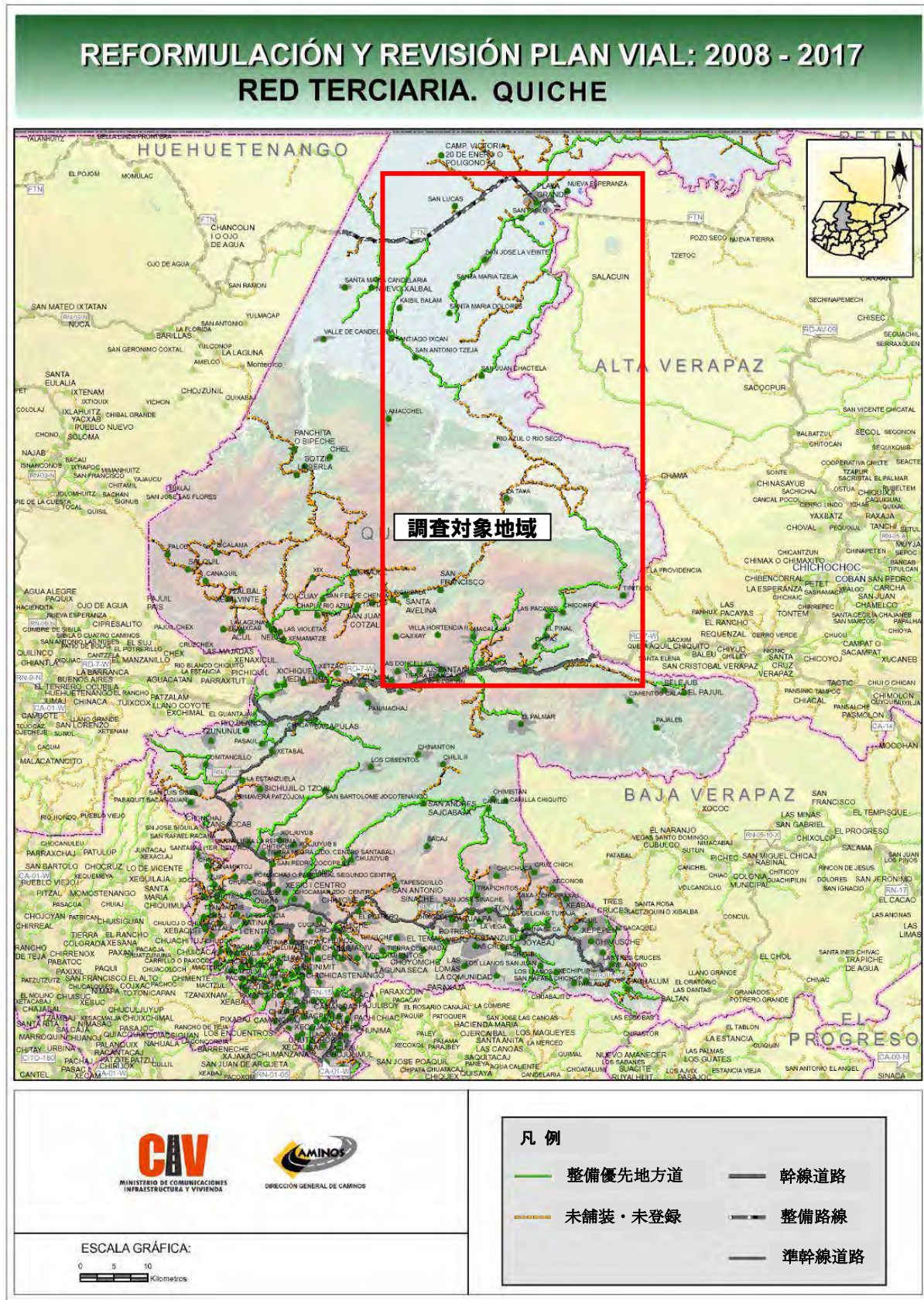
3.1.3 道路網整備計画における調査対象道路の位置付け

現在発効している道路整備計画は、2007年12月に通信・インフラ・住宅省によって策定された「道路整備計画 2008-2017」で、「運輸マスタープラン 1996～2015」の中で提案された計画レベル及び「道路開発計画 2000-2010」の基本的な政策を踏襲する形で策定されたものである。

この計画の目的としては以下の点が掲げられている。

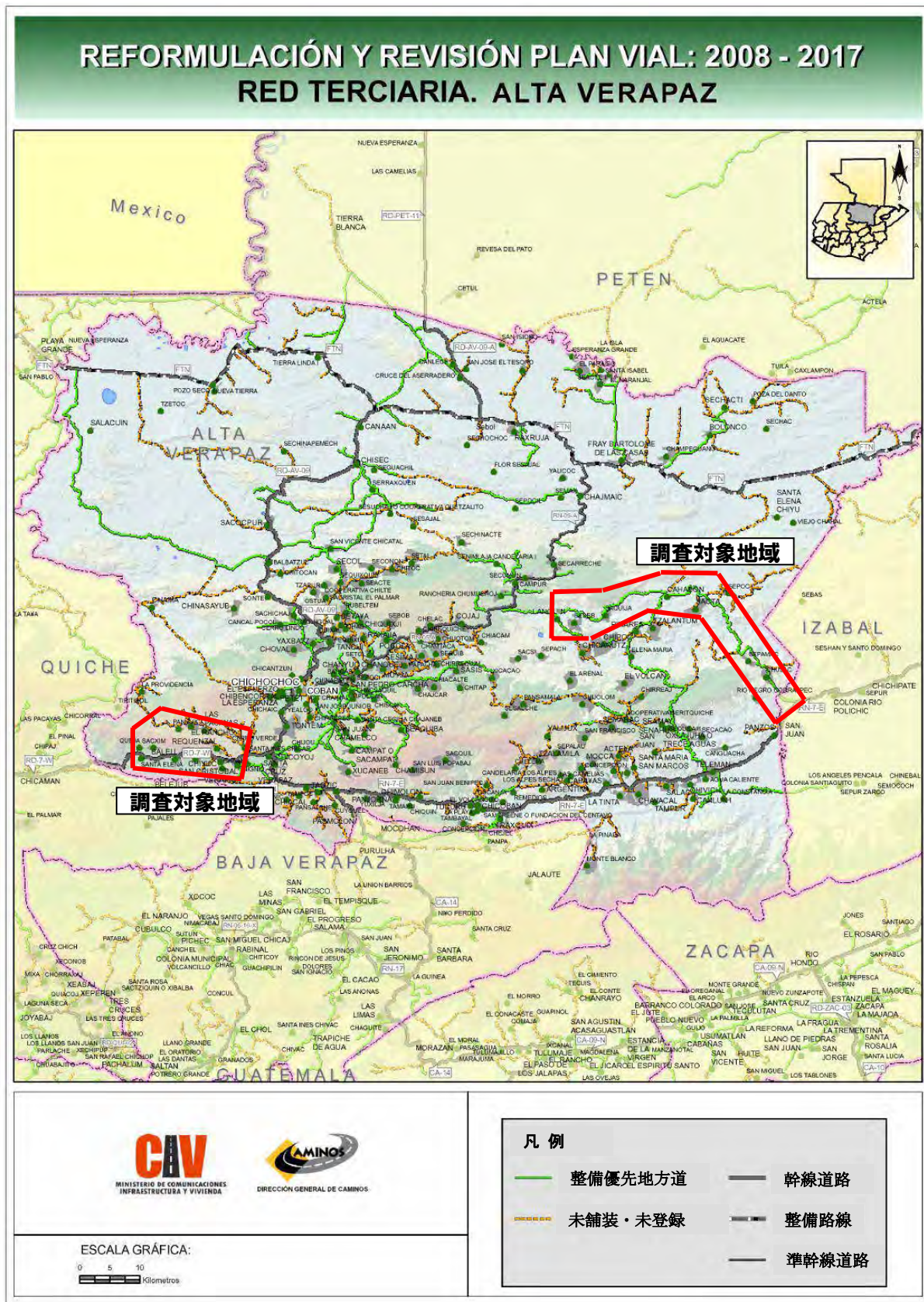
- 全国レベルでの移動性及び結節性の向上
- 地方部開発の促進
- 地方部の住民、特に貧困地域に居住する住民、の生活向上のために、すべての市中心への結節道路の整備

特に、この計画では、貧困率が高い北部中央地域（キチェ県、アルタ・ベラパス県は共に含まれる）においては、劣悪な道路状態及び代替道路の欠如による遠距離の迂回が開発の遅れの最大の要因となると共に、高い輸送コストの原因となっていると指摘している。そのため、本調査対象路線は、図 3-2 及び図 3-3 に示すように、キチェ県及びアルタ・ベラパス県における地方道路整備優先路線として位置付けられている。



出典：DGC

図 3-2 キチェ県の道路開発計画地方道路整備優先路線での調査対象道路の位置付け



出典：DGC

図 3-3 アルタ・ベラパス県の道路開発計画地方道路整備優先路線での調査対象道路の位置付け

3.2 予備設計対象道路代替案の設定及び予備調査対象道路の選定

3.2.1 予備設計対象道路の選定方法

本調査の調査対象道路は、第2章で記述したように、キチェ県北部地域で3ルート、キチェ県南部地域でサキスペックの北部で2ルート、RN7Wの大規模土砂崩れ区間迂回路で3ルートが存在する。本準備調査においては、現地踏査及び航空機による上空からの踏査により調査対象地域の道路の現状把握を行った上で、地域毎に予備設計対象道路代替案を設定した。代替案の設定条件は、DGCと協議の上、以下の通りとした。

- 設計速度については平坦部で60km/h、山岳部で30km/hとする。
- 最急縦断勾配は10%とするが、概略設計においては8%として線形を検討する。
- 最小曲線半径は、30mとする。

また、代替案設定に際して、調査団が留意した点は以下の通りである。

- 既存道路の有効利用
- 関係市役所の開発計画との整合性ならびに市役所の意向
- 非自発的住民移転を最小にする
- 自然環境、特に森林伐採面積の最小化
- 沿道コミュニーの人口
- 沿道での生産活動

本準備調査においては、オルソフォトより簡易図化した地形図に基づき、新設区間ならびに現道改良区間すべてについて、概略設計を行った。特に、山岳部の線形改良が必要な区間については、DGC技術部の道路設計担当者に現場への同行を求め、最小曲線半径、最大縦断勾配等について協議を行い、それらの結果を反映して概略設計を行ったものである。

次に、予備設計対象道路選定のための概算工事費算定に際しては、代替案を含むすべての道路区間及び対象橋梁について、以下の前提で数量を算出した。

- 道路区間に関しては、新設、現道改良に分け、また、地形条件（平坦地形、丘陵地形、山岳地形）をそれぞれ加味して、各々の対象道路延長を算出した。
- 一方、橋梁に関しては、新設、架け替え、並列橋建設、拡幅に分けて、各々橋梁の改良必要面積を算出した。
- これらの数量に対して、グアテマラにおいて最新に近い「RN7E道路整備事業」の入札価格のデータをDGCより入手し、上記の各々の工種、条件毎の工事単価を乗じて、概算工事費を算出した。

以上の作業を通じて得られた条件で、キチェ県北部地域及びコポン川、チャマ山脈での対象道路代替案の評価では、以下の評価指標を用いた。

- 路線延長
- 裨益コミュニティー数
- 自然環境への影響（森林伐採面積）
- 関係市役所の意向

- コボン川橋へのアクセス
- 平面・縦断線形
- 概算工事費

なお、RN7W 大規模土砂崩れ区間迂回路の代替案の評価では、以下の評価指標を用いた。

- CONREDが設定した監視地域への進入延長
- 森林伐採面積
- 平面・縦断線形
- 危険性

3.2.2 キचे県北部地域（イスカン市域）での予備設計対象道路の選定

キचे県北部地域においては、調査対象道路として3ルートの現状の確認を行った。さらに、イスカン市役所が独自に建設している1)サン・ファン・チャクテラ～サンタ・マリア・セモコチ間、及び2)サン・ファン・チャクテラ～ルモール1間の新設道路、ならびにルート2の延伸を考えて、代替案としては4本の路線を選定して、表3-1及び図3-4に示す。

表3-1 キचे県北部地域の予備設計対象道路代替案

代替案	延長	区 間	コボン川渡河地点
代替案1	58.70km	ブラヤ・グランデ～サン・ファン・チャクテラ～ルモール1～コボン川	ルモール1
代替案2	60.60km	ブラヤ・グランデ～サン・ファン・チャクテラ～サンタ・マリア・セモコチ～コボン川	アセンション・コボン
代替案3	58.08km	ブラヤ・グランデ～サンタ・マリア・ドロレス～サン・アントニオ・テハ～コボン川	アセンション・コボン
代替案4	40.40km	FTN～サン・アントニオ・テハ～コボン川	アセンション・コボン

一方、コボン川に関しては、コボン川がチクソイ川に合流したすぐ下流にシャララ水力発電用ダムの建設計画がある。このダムの建設に関しては、国際NGOの反対運動等があり、建設の時期は未定であるが、特にコボン川の架橋位置、桁下クリアランス等の検討に際しては、非常に重要な与条件となることから、計画の内容について分析を行った。シャララ・ダムの諸元は以下の通りである。

- 建設位置：N15°41'34.2'' W90°47'10.9''
- 発電能力：181MW
- 年間発電量：886GWh
- ダム堰堤高：82m
- ダム堰堤天端標高：285m
- 最高貯水水位標高：260m
- 湛水面積：7.5 km²

図3-5にシャララ・ダムの建設予定地と、最高貯水水位の標高260m、ダム堰堤天端標高レベルの標高280m、及び洪水時の水位を考えた標高300mでの湛水域を示す。なお、300mの標高で考えると、現在アセンション・コボン近くに設置されている人道橋付近にまで湛水域が影響を与えることが判明した。

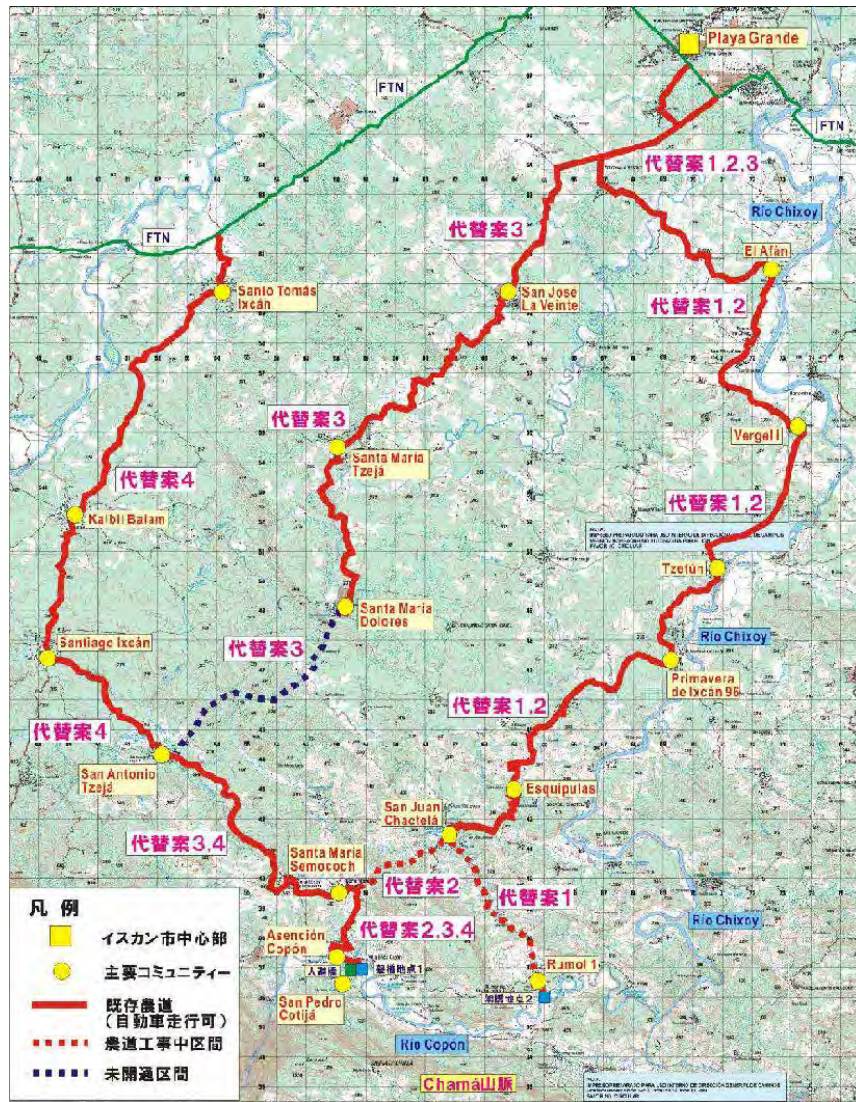


図3-4 キチエ県北部地域の予備設計対象道路代替案

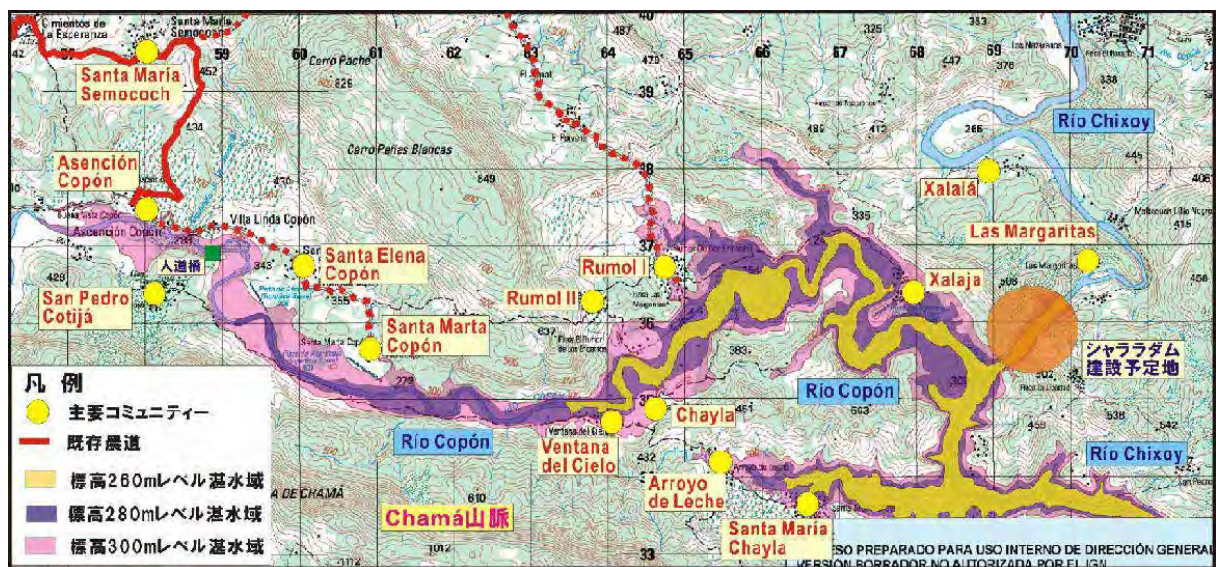


図3-5 シャララ・ダム建設位置及び湛水域想定図 (標高260m、280m、300mレベル)

これらの代替案について、裨益コミュニティ数、関係市役所の意向、シャララ・ダム
の計画を与条件とした場合のコボン川へのアクセス、ならびに想定される平面・縦断線形
について評価を行った。

- 裨益コミュニティ数に関しては、トウモロコシの大規模栽培が行われているチクソイ
川添いのコミュニティを結ぶ代替案1及び2が、他の代替案の2倍の数のコミュニテ
ィーが沿道に存在している。
- イスカン市では、トウモロコシの穀倉地帯であるチクソイ川添いの地域からサン・ファン・チャクテラを結ぶ道路の整備に重点を置いている。さらに、サン・ファン・チャクテラからは、アセンション・コボン及びルモール1に至る農道の整備を独自に実施している。但し、シャララ・ダムの計画が実施されると、ルモール1地区が湛水することは認識しており、本調査対象道路のコボン川渡河地点はアセンション・コボン付近が最適であると考えている。
- シャララ・ダムの建設計画が実施されると、ルモール1地区での橋梁延長は340m以上となり、アセンション・コボン付近での架橋計画と比較して、代替案1の工事費が非常に高くなる。
- サン・ファン・チャクテラからルモール1に至る代替案1の区間の道路は、急勾配、急曲線が連続する道路となることが想定される。

以上の各代替案の現状、イスカン市役所の意向を踏まえて、表3-2にキチェ県北部地域の予備設計対象道路代替案の評価結果を示す。

表3-2 キチェ県北部地域の予備設計対象道路代替案の評価結果

代替案	延長 (km)	裨益コミュニ ティ数	森林伐 採面積 (m ²)	関係市役 所の意向	コボン川 橋へのア クセス	平面・縦 断線形	概算工事費 (百万 US\$)	総合評価
代替案1	58.7 ○	20 ◎	-	○	×	△	24.78 ○	×
代替案2	60.6 ○	19 ◎	-	◎	◎	◎	26.02 ○	◎
代替案3	58.08 ○	10 △	-	×	◎	△	27.24 △	×
代替案4	40.4 (61.02)* ○	9 △	-	△	◎	○	18.34 ◎	○

注：*()内はブラヤ・グランデからの距離

以上の評価結果より、キチェ県北部地域の予備設計対象道路としては、代替案2を最適案として選定した。

3.2.3 コボン川～チャマ山脈～サキスペック間の予備設計対象道路の選定

本調査対象地域の中で、コボン川～チャマ山脈～サキスペック間は、図3-6の地形縦断図に示すように非常に急峻かつ特異な地形となっている。特に、コボン川（標高290m）とチャマ山脈（標高960m～1,100m）との間は、極端な急斜面となっており、この地形が過去にこの区間に道路が建設されなかった要因であることは明らかである。



図3-6 コボン川～チャマ山脈～サキスペック間の地形縦断面図

従って、本調査においては、この区間において対象道路の線形を検討するために、現地踏査、小型飛行機による上空からの地形条件確認、航空写真及び簡易図化結果を利用して、あらゆる角度から道路線形を検討した。更に、森林伐採面積を最小化するために、一部トンネル案についても検討を行ったが、コボン川側の急斜面での坑口付近の線形の処理、ならびに高いコストから、代替案からは除外した。

以上の検討を経て選定した、本区間の予備設計対象道路代替案は、表 3-3 と図 3-7 に示す通りである。なお、概略設計では、最大縦断勾配は 8% として検討を行った。

表3-3 コボン川～チャマ山脈～サキスペック間の予備設計対象道路代替案

代替案	延長	区 間	コボン川渡河地点
代替案 1	32.0km	コボン川～チャマ山脈～エル・パライソ～サキスペック	サン・ペドロ・コテハ
代替案 2	35.2km	コボン川～チャマ山脈～リオ・アスール～サキスペック	サン・ペドロ・コテハ
代替案 3	29.9km	コボン川～チャマ山脈～サン・マルコス・エル・トリン フォ～サキスペック	サン・ペドロ・コテハ
代替案 4	29.9km	コボン川～チャマ山脈～サン・マルコス・エル・トリン フォ～サキスペック	サン・ペドロ・コテハ
代替案 5	28.1km	コボン川～チャマ山脈～サン・マルコス・エル・トリン フォ～サキスペック	サン・ペドロ・コテハ

これらの代替案について、裨益コミュニティ数、関係市役所の意向、森林伐採面積、平面・縦断線形を中心にして評価を行った。

- 裨益コミュニティ数に関しては、サキスペックからエル・パライソに至る代替案1及び2の区間にカルダモン栽培農家が多く存在する
- この区間を管轄するウスパンタン市では、レイナ盆地の中核をなすサキスペック～エル・パライソ間の代替案 1 及び 2 の道路整備を期待している。
- チャマ山脈のコボン川斜面には自然林が残されており、道路建設に伴う森林伐採面積としては代替案 1 及び 5 の伐採面積が少ない。
- 平面・縦断線形に関しては、代替案 2, 3 及び 4 が、より厳しい線形選定を余儀なくされると考えられる。

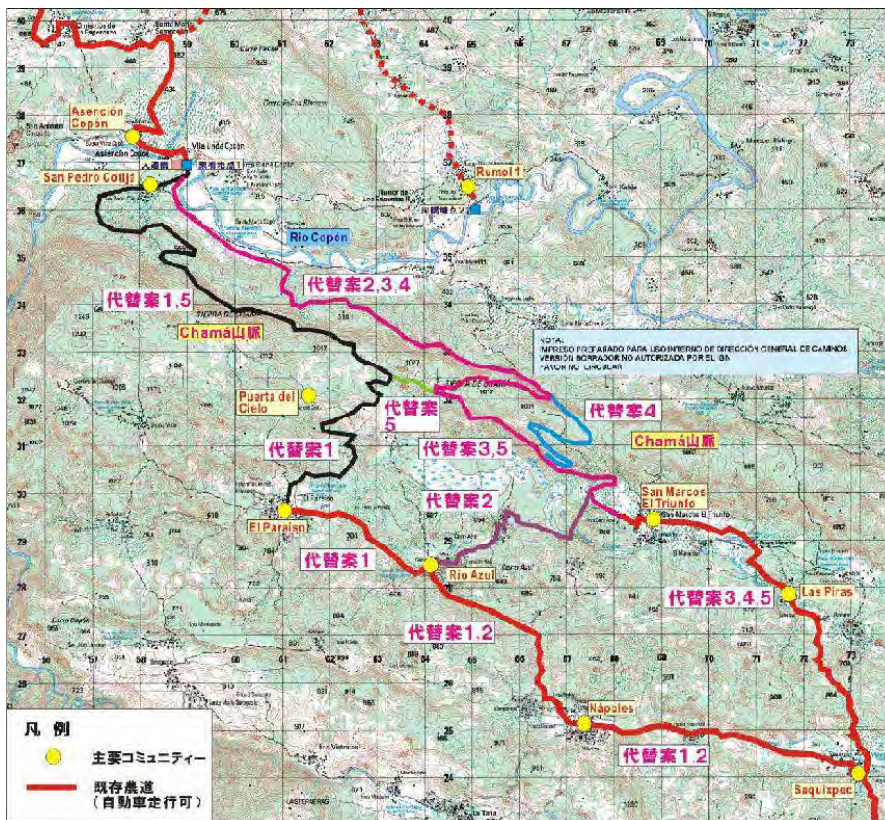


図3-7 コポン川～チャマ山脈～サキスペック間の予備設計対象道路代替案

表 3-4 にコポン川～チャマ山脈～サキスペック間の予備設計対象道路代替案の評価結果を示す。この評価結果より、コポン川～サキスペック間においては、予備調査対象道路として代替案 1 を最適案として選定した。

表3-4 コポン川～チャマ山脈～サキスペック間の予備設計対象道路代替案の評価結果

代替案	延長 (km)	裨益コミュニティ数	森林伐採面積 (m ²)	関係市役所の意向	コポン川橋へのアクセス	平面・縦断線形	概算工事費 (百万US\$)	総合評価
代替案 1	32.0 ○	7 ◎	8,600 ○	◎	◎	○	15.97 ○	◎
代替案 2	35.2 △	6 ◎	11,700 △	◎	◎	△	17.42 ○	△
代替案 3	29.9 ○	5 ○	11,700 △	△	◎	△	15.72 ○	△
代替案 4	29.9 ○	5 ○	11,700 △	△	◎	△	15.72 ○	△
代替案 5	28.1 ○	5 ○	8,600 ○	△	◎	△	14.98 ○	△

3.2.4 RN7W 大規模土砂崩れ区間迂回路予備設計対象道路の選定

RN7Wの予備設計対象道路の代替案設定に際しては、土砂崩れ区間及び下流側の地域は今後も災害発生が危惧されることから、土砂崩れ発生区間の北側において、現地踏査及び上空

からの地形状態確認結果、ならびに簡易図化した地形図を使用して概略設計を行い、それらの作業結果に基づき、迂回路の予備設計対象道路の代替案を3案作成した。本区間の予備設計対象道路代替案は、表3-5と図3-8に示す通りである。なお、概略設計では、最大縦断勾配は8%として検討を行った。

表3-5 コポン川～チャマ山脈～サキスペック間の予備設計対象道路代替案

代替案	延長			区 間
	既存道路	新設	合計	
代替案1	27.9km	5.9km	33.8km	サン・クリストバル・ベラパス～サン・ニコラス～パマック～サキシム～サンタ・ロサ
代替案2	22.3km	15.9km	38.2km	サン・クリストバル・ベラパス～ラス・パカヤス～チボロム～サキシム～サンタ・ロサ
代替案3	19.6km	19.8km	39.4km	サン・クリストバル・ベラパス～ラス・パカヤス～メシャパイ～サキシム～サンタ・ロサ

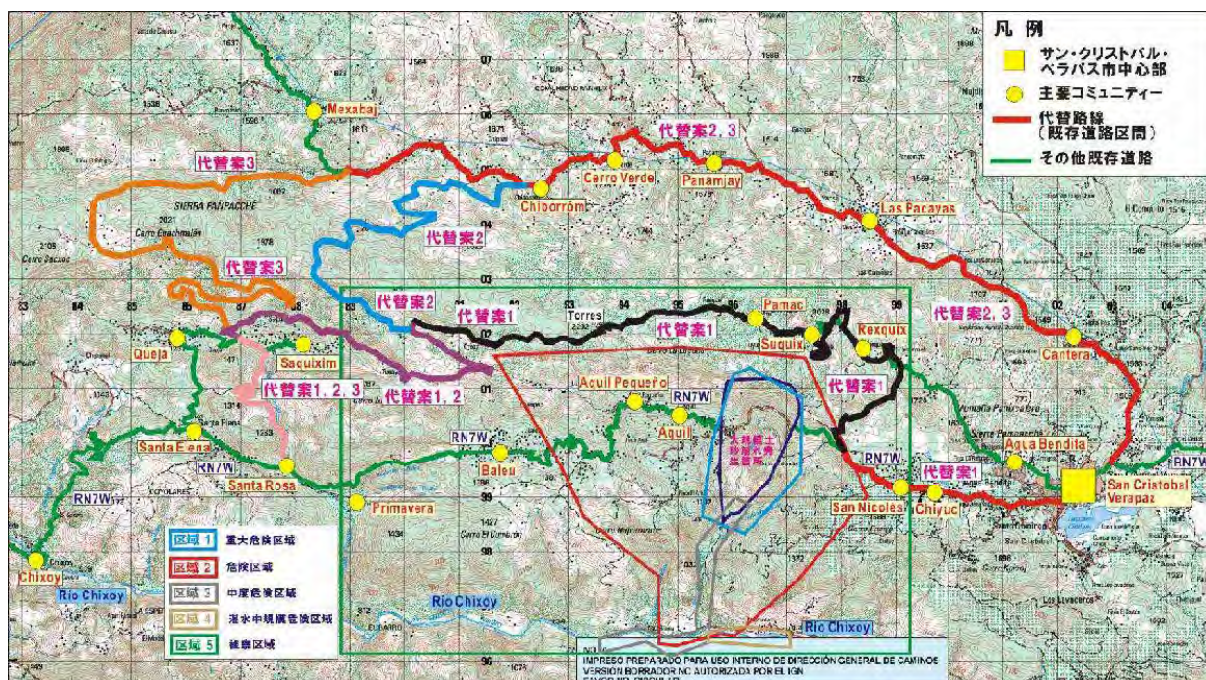


図3-8 国道7W号線土砂崩れ区間の迂回路予備設計対象道路代替案

これらの代替案について、土砂災害発生の危険性、監視地域への進入、森林伐採面積、及び平面・縦断線形を中心にして評価を行った。

- 代替案1は、土砂災害発生地区と同じ山脈の僅か1km北方を通過する道路であり、新たな災害発生の危険性は否定できない。
- CONREDが設定した監視地域への進入という観点では、代替案3が進入なしという点で望ましいが、代替案2も進入延長は僅かである。
- 森林伐採面積では、代替案1の伐採面積が大量になると考えられる。

表3-6にRN7W大規模土砂崩れ区間迂回路の予備設計対象道路代替案の評価結果を示す。

表3-6 RN7W大規模土砂崩れ区間迂回路の予備設計対象道路代替案の評価結果

代替案	延長 (km)	裨益コミュニ ティ数	森林伐 採面積	監視地域への 進入(*)	平面・縦 断線形	危険性	総合評価
代替案 1	33.8 ◎	8 ○	大量 △	大部分の区間 ×	△	高 ×	△
代替案 2	38.2 ○	8 ○	少量 ◎	僅か (4.0 km) ○	◎	低 ◎	◎
代替案 3	39.4 △	9 ◎	少量 ◎	なし ◎	△	中 ○	○

注：* CONRED により設定されている監視地域

以上の評価結果より、RN7W 大規模土砂崩れ区間迂回路の予備調査対象道路として、代替案 2 を最適案として選定した。

3.3 予備設計対象道路の現状

前節での評価結果より、予備設計対象道路としては、キチェ県北部地域においては代替案 2、コボン川～チャマ山脈～サキスペック間においては代替案 1、RN7W の大規模土砂崩れの迂回路としては代替案 2 が最適案として選定された。予備設計対象道路として選定された道路の概要を以下に記載する。

3.3.1 キチェ県北部地域（イスカン市域）の予備設計対象道路の現状

キチェ県北部地域において、予備設計対象道路として選定された道路区間は、図 3-9 に示す通りプラヤ・グランデ～サン・ファン・チャクテラ～コボン川間の 60.60km である。

キチェ県北部地域のイスカン市の中心都市であるプラヤ・グランデからコボン川に至る予備設計対象道路の現状は、表 3-7～3-10 に示すとおりである。

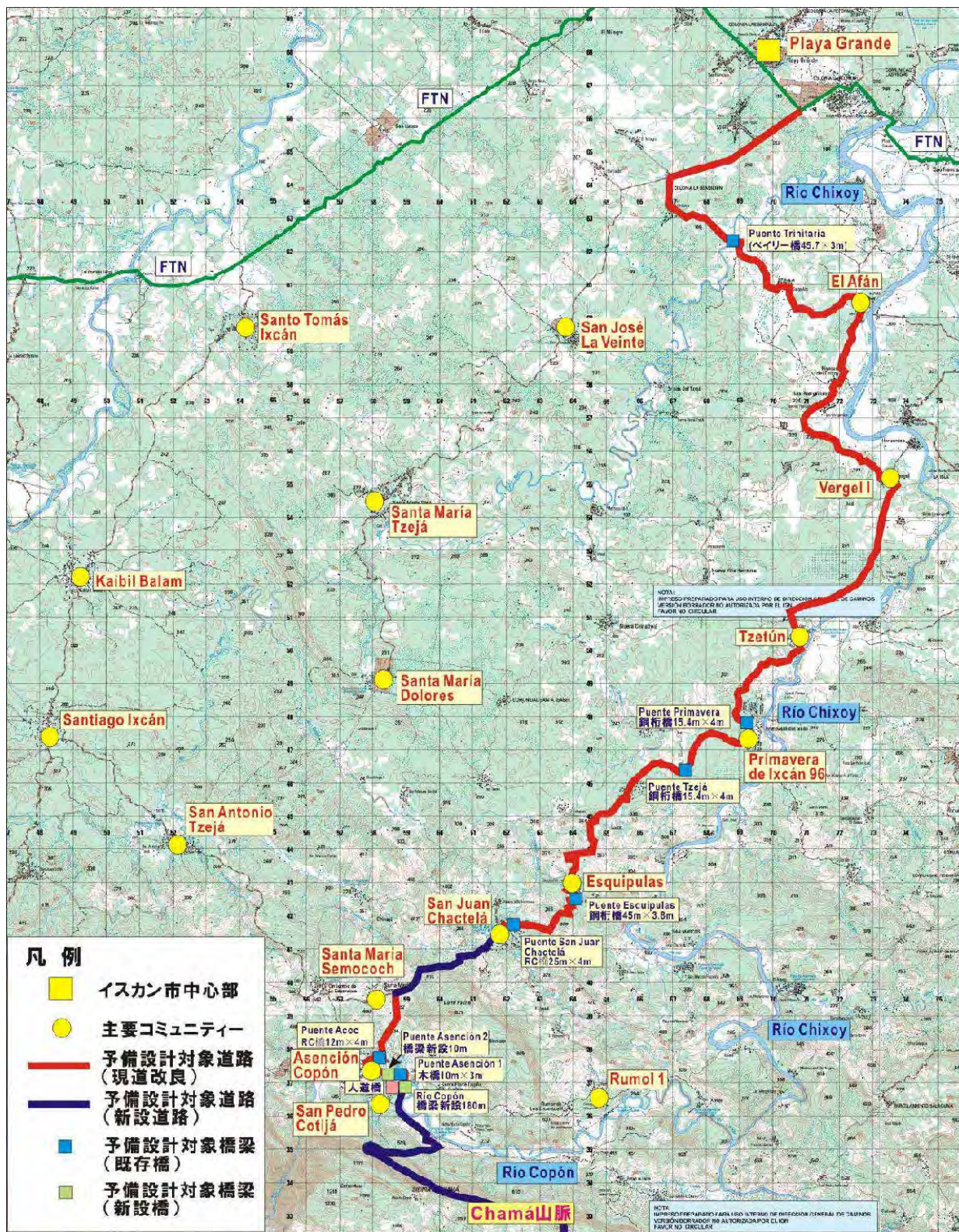


図3-9 キチエ県北部地域の予備設計対象道路及び橋梁

表3-7 プラヤ・グランデ～サン・ファン・チャクテラ間の予備設計対象道路の現状

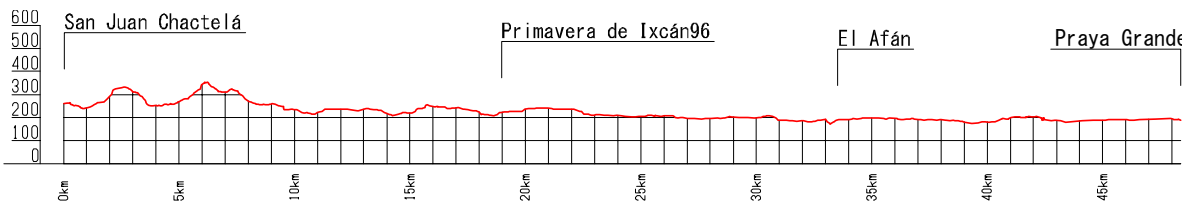




起点及び終点	プラヤ・グランデ～サン・ファン・チャクテラ		
途中の主要コミュニティ	サン・パブロ、エル・アフアン、ヴェルゲ1、ツェトゥン、プリマベラ・デ・イスカン、エスキプラス		
沿道土地利用	主として大規模なとうもろこし栽培		
総延長	48.7km		
地形	平坦地形（北側）及び丘陵地形（南側）		
車道幅員（m）	3.0m～5.0m		
路面状態	締め固め砂利道、路面状態は良好		
縦断線形			
リスク	エスキプラス北方での法面崩壊（短区間）		
現状の 写真	 <p style="text-align: center;">直線区間</p>		 <p style="text-align: center;">カーブ区間</p>
	 <p style="text-align: center;">エスキプラスのチャクテラ川の橋梁（45m）</p>		 <p style="text-align: center;">イスカン市役所による維持管理作業</p>

表3-8 サン・ファン・チャクテラ～サンタ・マリア・セモコチの予備設計対象道路の現状

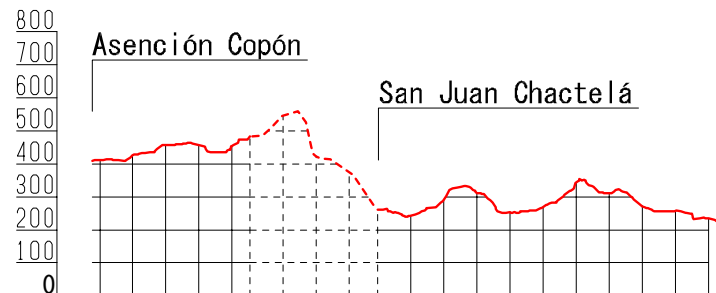




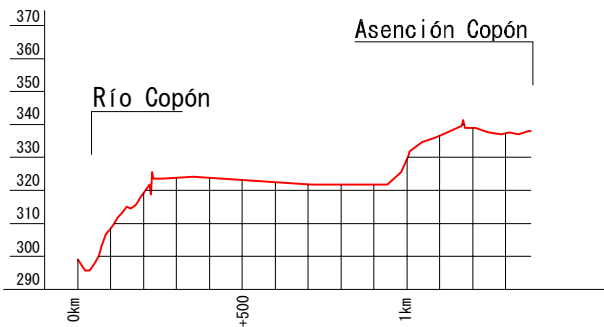


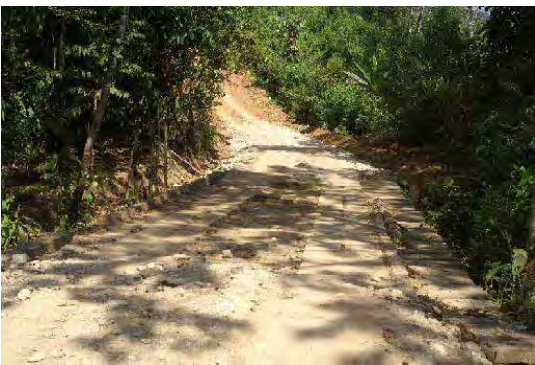

起点及び終点	サン・ファン・チャクテラ～サンタ・マリア・セモコチ（東方）	
途中の主要コミュニティ	なし	
沿道土地利用	カルダモン栽培、森林（伐採）	
総延長	6.0km	
地形	山岳地形	
車道幅員（m）	3.0～3.5m	
路面状態	イスカン市役所による建設工事未完了	
縦断線形		
リスク	急勾配区間における法面崩壊	
現状の 写真	 <p>チャクテラ近傍のコミュニティまでの区間</p>	 <p>セモコチ近傍の交差点部</p>
	 <p>急勾配区間（20%以上）</p>	 <p>山頂部の曲線区間</p>

表3-9 サンタ・マリア・セモコチ～アセンション・コポン間の予備設計対象道路の現状

起点及び終点	サンタ・マリア・セモコチ～アセンション・コポン	
途中の主要コミュニティ	なし	
沿道土地利用	カルダモン栽培	
総延長	4.4km	
地形	丘陵地形	
車道幅員 (m)	3.0m～4.0m	
路面状態	締め固め砂利道、路面状態は普通、但し路面排水不良による劣悪区間が点在	
縦断線形		
リスク	雨期における路面状態悪化	
現状の 写真	<p>路面状態不良区間</p>	<p>狭幅員区間</p>
	<p>アセンション・コポン集落</p>	<p>アコック橋</p>

表3-10 アセンション・コボン～コボン川間の予備設計対象道路の現状

起点及び終点	アセンション・コボン～コボン川		
途中の主要コミュニティ	なし		
沿道土地利用	カルダモン栽培		
総延長	1.5km		
地形	丘陵地形		
車道幅員 (m)	3.0m		
路面状態	土道、路面状態は不良で、雨期には劣悪で通行不能となる		
縦断線形			
リスク	雨期における路面状態悪化		
現状の 写真			
	乾期の路面状態	急勾配区間	
			
	アセンション1橋（木橋）	コボン川人道橋（コボン橋架橋予定地点）	

3.3.2 コポン川～チャマ山脈～エル・パライズ間の予備設計対象道路の現状

コポン川～チャマ山脈～エル・パライズ間において、予備設計対象道路として選定された道路区間は、図 3-10 に示すラ～コポン川間の 16.50km である。

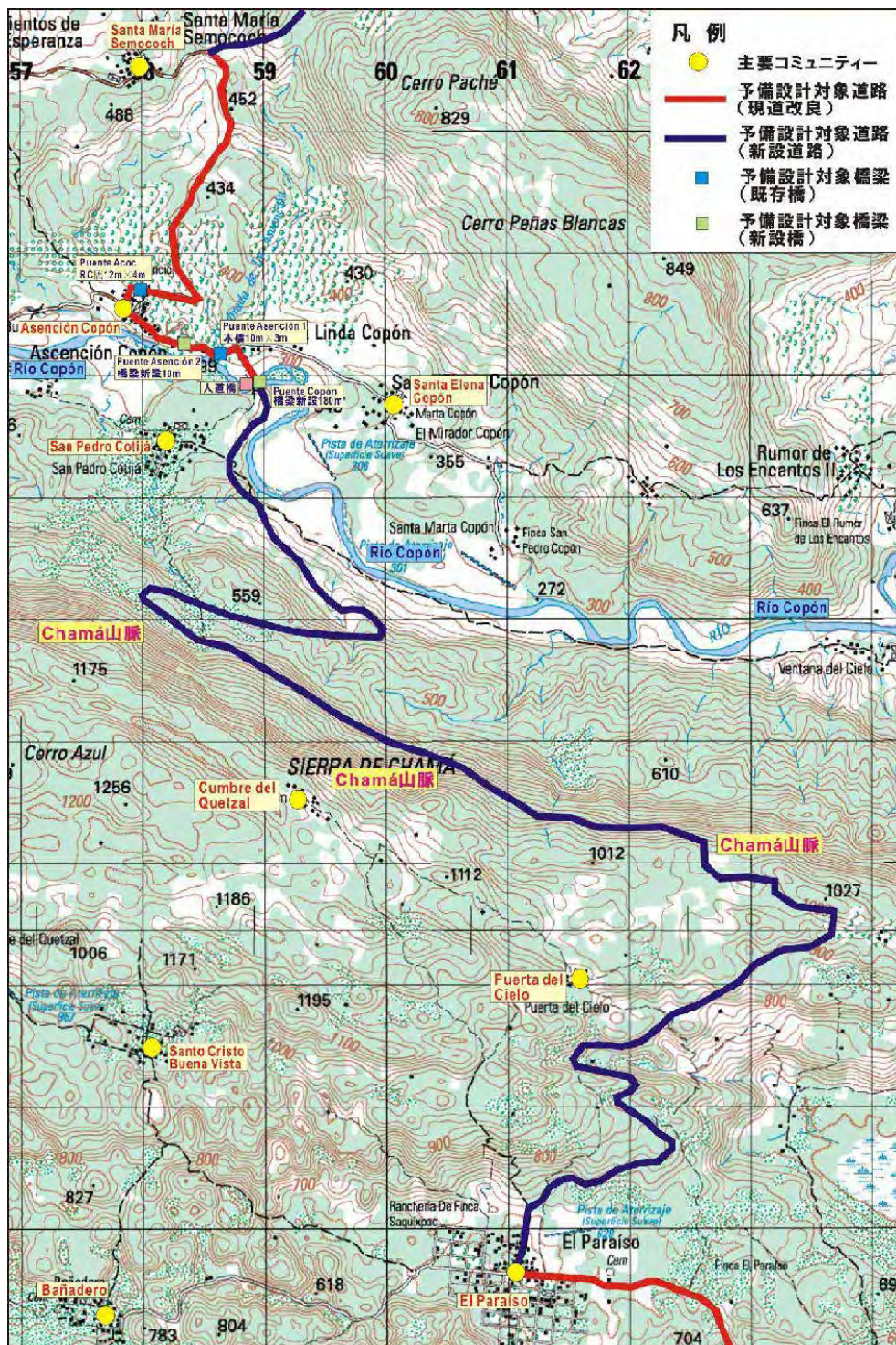
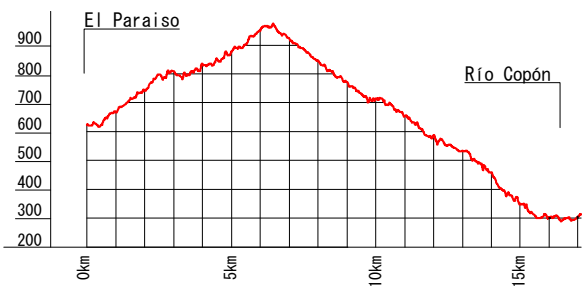
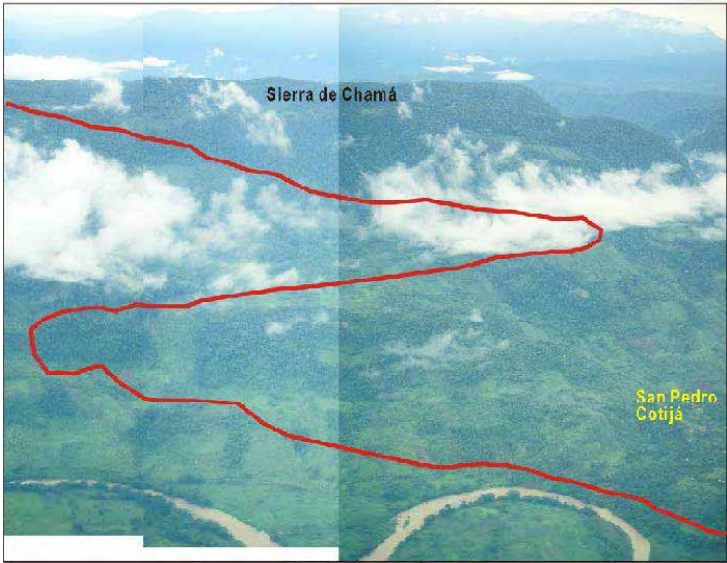
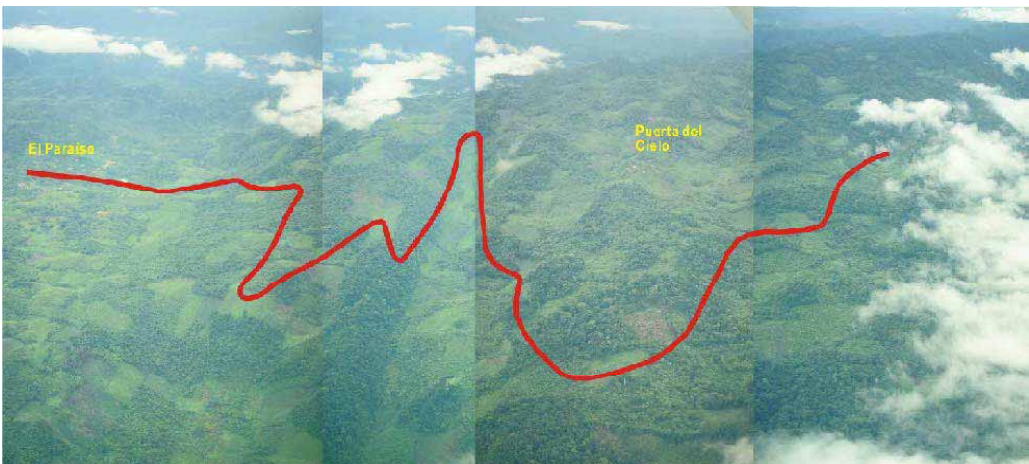


図3-10 コポン川～チャマ山脈～エル・パライズ間の予備設計対象道路

コポン川～チャマ山脈～エル・パライズ間の予備設計対象道路の現状は、表 3-11 に示すとおりである。

表3-11 コポン川～チャマ山脈～エル・パライズ間の予備設計対象道路の現状

起点及び終点	コポン川～チャマ山脈～エル・パライズ
途中の主要コミュニティ	サン・ペドロ・コテハ、プエルタ・デル・シエロ
沿道土地利用	カルダモン栽培、森林（伐採）
総延長	16.50km
地形	非常に急峻な山岳地形
路面状態	自動車の通行可能な道路なし
縦断線形	
リスク	急斜面における法面崩落
現状の写真	 <p>コポン川側の計画道路線形</p>  <p>エル・パライズ側の計画道路線形</p>

3.3.3 キचे県南部地域（チカマン市域、ウспанタン市域）の予備設計対象道路の現状

キचे県南部地域において、予備設計対象道路として選定された道路区間は、図 3-11 に示す通りチカマン～パロキア・ランセティージョ～エル・パラインソ間の 70.54km である。

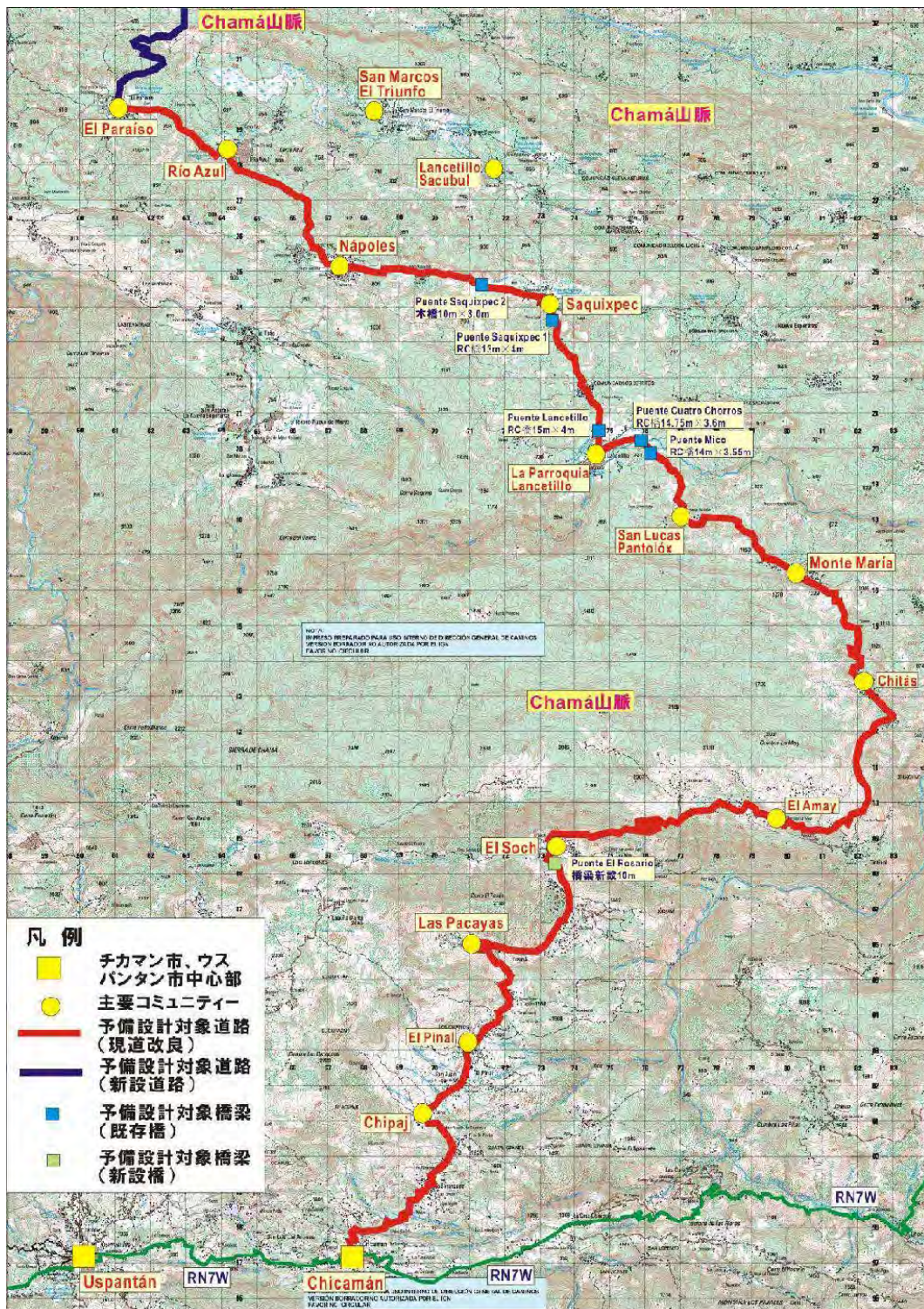


図3-11 キचे県南部地域の予備設計対象道路及び橋梁

キチェ県南部地域のチカマンからパロキア・ランセティージョを経てエル・パライソに至る予備設計対象道路の現状は、表3-12～3-15に示すとおりである。

表3-12 チカマン～エル・ソチ間の予備設計対象道路の現状

起点及び終点	チカマン～エル・ソチ	
途中の主要コミュニティ	チパイ、エル・ピナール、ラス・パカヤス	
沿道土地利用	とうもろこし、サトウキビ等農作物栽培、民家が現道両側に点在	
総延長	20.0km	
地形	山岳地形	
車道幅員 (m)	3.0m～4.0m	
路面状態	締め固め砂利道、路面状態は普通及び劣悪	
縦断線形		
リスク	雨期における路面状態悪化、小規模法面崩壊、エル・ロサリオ川の増水による通行止め	
現状の 写真	 <p>現道両側に民家が点在</p>	 <p>エル・ピナール村の中心部</p>
	 <p>連続曲線区間</p>	 <p>エル・ロサリオ川渡河地点</p>

表3-13 エル・ソチ～セカ間の予備設計対象道路の現状

起点及び終点	エル・ソチ～セカ		
途中の主要コミュニティ	エル・アマイ		
沿道土地利用	とうもろこし栽培、森林伐採		
総延長	15.0km		
地形	非常に急峻な山岳地形		
車道幅員 (m)	3.0m		
路面状態	締め固め砂利道、路面状態は普通及び劣悪		
縦断線形			
リスク	雨期における路面状態悪化、小規模法面崩壊、通常の拡幅が困難		
現状の 写真			
	急峻な山肌に建設された道路	ヘアピンカーブ区間	
	法面崩壊箇所	対向車とのすれ違いが困難な狭幅員	

表3-14 セカ～サキスペック間の予備設計対象道路の現状

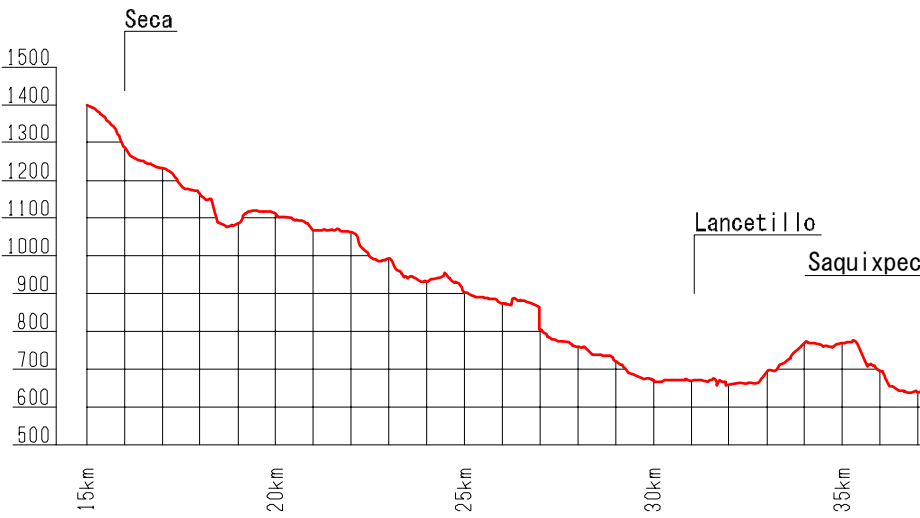




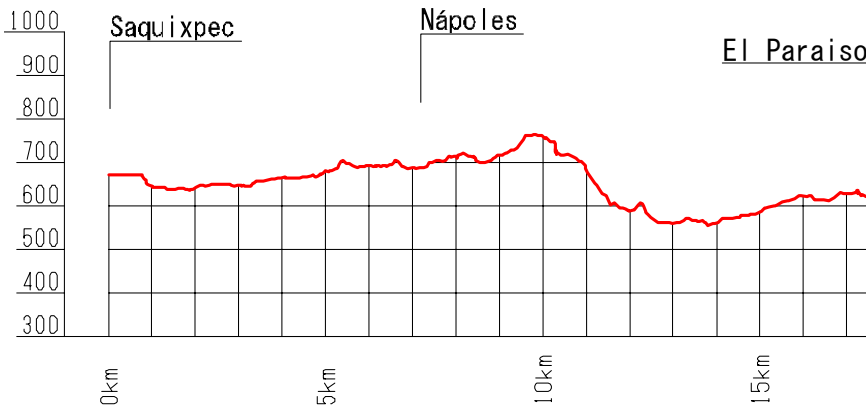



起点及び終点	セカ～サキスペック	
途中の主要コミュニティ	チタス、モンテ・マリア、サン・ルカス・パントロックス、パロキア・ランセティージョ、ロス・セリートス	
沿道土地利用	とうもろこし栽培、森林伐採	
総延長	20.0km	
地形	山岳地形、丘陵地形	
車道幅員 (m)	3.0m～4.0m	
路面状態	締め固め砂利道、路面状態は普通及び劣悪、一部急勾配区間はチカマン市によりセメント・コンクリート舗装実施済み	
縦断線形		
リスク	雨期における路面状態悪化、小規模法面崩壊	
現状の 写真	 <p>チタス近くの曲線区間</p>	 <p>モンテ・マリア近くの急勾配区間</p>
	 <p>急勾配区間のセメント・コンクリート舗装</p>	 <p>法面崩壊多発区間</p>

表3-15 サキスペック～エル・パライソ間の予備設計対象道路の現状

起点及び終点	サキスペック～エル・パライソ		
途中の主要コミュニティ	ナポレス、リオ・アスール		
沿道土地利用	カルダモン、とうもろこし栽培		
総延長	15.5km		
地形	丘陵地形		
車道幅員 (m)	3.0m～4.0m		
路面状態	締め固め砂利道、路面状態は普通／劣悪		
縦断線形			
リスク	雨期における路面状態悪化		
現状の 写真	 <p>曲線区間</p>	 <p>集落通過区間</p>	
	 <p>地元住民を満載したピックアップ</p>	 <p>木橋とカルダモン栽培地</p>	

3.3.4 アルタ・ベラパス県の予備設計対象道路の現状

アルタ・ベラパス県において、予備設計対象道路として選定された道路区間は、図 3-12 に示す通りランキン～カーボン～ラ・ソレダッド間の 79.52km で、一部の線形変更以外はすべて現道改良が考えられる。

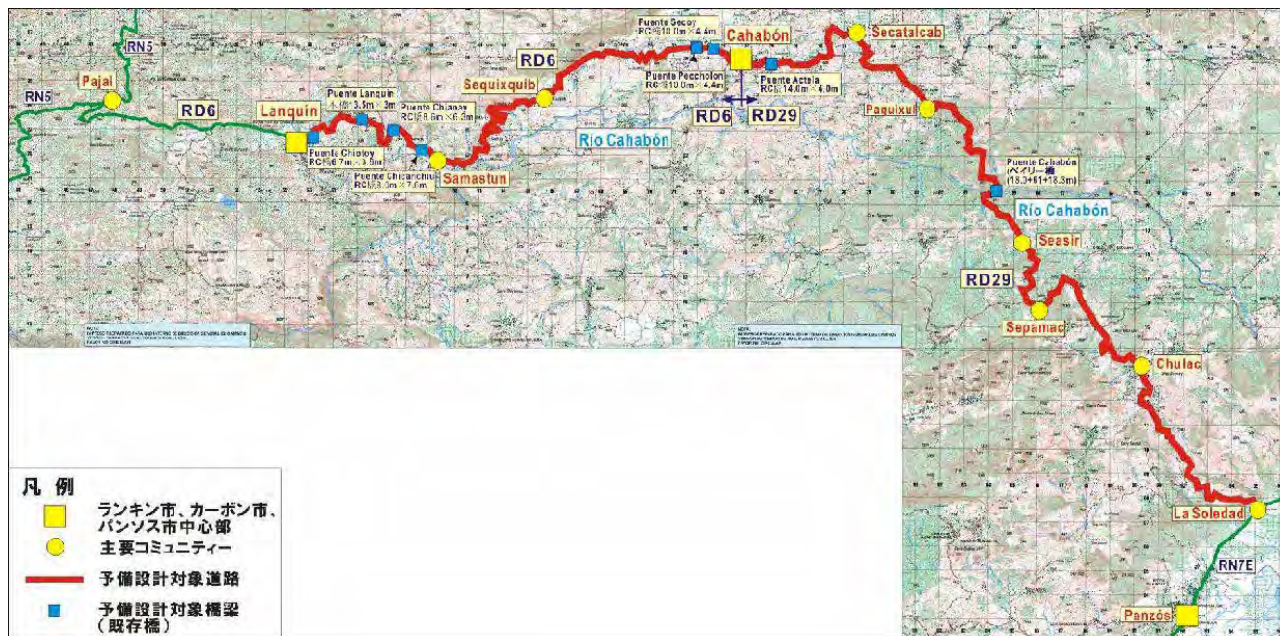


図3-12 アルタ・ベラパス県の予備設計対象道路及び橋梁

アルタ・ベラパス県のランキンからカーボンを経てラ・ソレダッドに至る予備設計対象道路の現状は、表 3-16～3-17 に示すとおりである。

表3-16 ランキン〜カーボン間の予備設計対象道路の現状

起点及び終点	ランキン〜カーボン (県道6号線)		
途中の主要コミュニティ	サマストウン、サキクイブ		
沿道土地利用	とうもろこし、ココア栽培、森林伐採、観光		
総延長	31.81km		
地形	丘陵地形、山岳地形		
車道幅員 (m)	3.0m〜4.0m		
路面状態	締め固め砂利道、路面状態は普通		
縦断線形			
リスク	雨期における路面状態悪化、小規模法面崩壊		
現状の 写真			
	ランキン川に沿ったカーブ連続区間	ランキン川を渡る木橋	
	道路用地内で営業している店舗	対象道路ととうもろこし栽培地	

表3-17 カーボン～エル・ソレダッド間の予備設計対象道路の現状

起点及び終点	カーボン～エル・ソレダッド (県道 29 号線)	
途中の主要コミュニティ	セカタルカブ、シアシール、セバマック、チュラック	
沿道土地利用	とうもろこし、ココア栽培、牧畜、森林伐採	
総延長	47.71km	
地形	山岳地形	
車道幅員 (m)	3.0m～4.0m	
路面状態	締め固め砂利道、路面状態は普通	
縦断線形		
リスク	雨期における路面状態悪化、大規模法面崩壊（カーボン川橋梁南側斜面）	
現状の 写真	<p>降雨による路面状態の悪化</p>	<p>カーボン川橋梁及び法面崩壊区間</p>
	<p>木材を輸送するトラック</p>	<p>狭幅員区間での対向車とのすれ違い</p>

3.3.5 RN7W 大規模土砂崩れ区間迂回路の予備設計対象道路の現状

RN7W 大規模土砂崩れ区間迂回路において、予備設計対象道路として選定された道路区間は、図3-13に示す通りサン・クリストバル・ベラパス～チボロム～サンタ・ロサ間の38.2kmである。

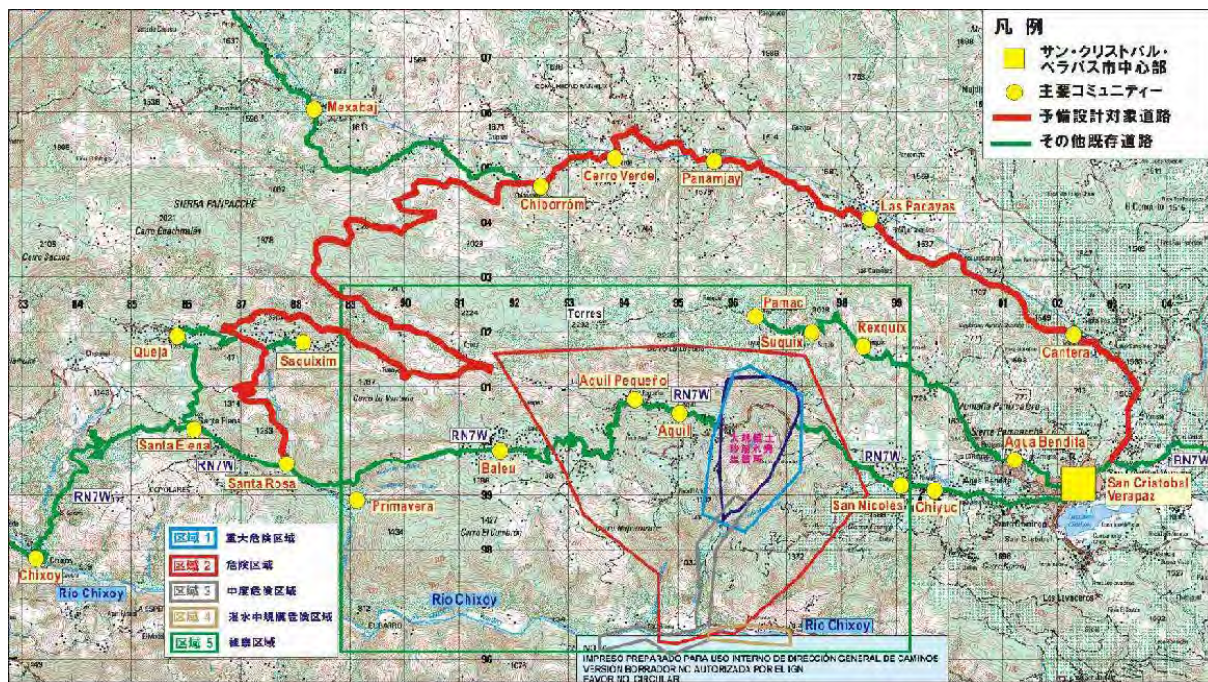


図3-13 RN7W大規模土砂崩れ区間迂回路の予備設計対象道路

サン・クリストバル・ベラパスからチボロムを経てサンタ・ロサに至る予備設計対象道路の現状は、表3-18～3-19に示すとおりである。

表3-18 サン・クリストバル・ベラパス～チボロム間の予備設計対象道路の現状


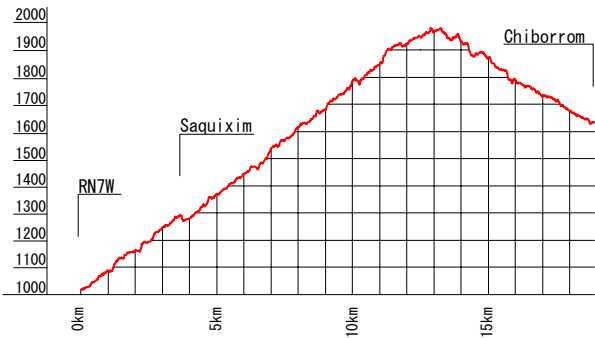


起点及び終点	サン・クリストバル・ベラパス～チボロム
途中の主要コミュニティ	カンテラ、ラス・パカヤス、パナムハイ、セロ・ベルデ
沿道土地利用	とうもろこし・豆類栽培、森林伐採
総延長	22.3km
地形	丘陵地形
車道幅員 (m)	8.0m
路面状態	締め固め砂利道、路面状態は非常に良好
縦断線形	
リスク	なし
現状の写真	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;">  <p>大型車の通行が見られるが十分な幅員を確保</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>集落通過区間でも十分な幅員を確保</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>学童の通学でも危険が少ない</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>平面・縦断線形共に大きな問題なし</p> </div> </div>

表3-19 チボロム～サンタ・ロサ間の予備設計対象道路の現状

起点及び終点	チボロム～サンタ・ロサ
途中の主要コミュニティ	サキシム
沿道土地利用	とうもろこし・豆類栽培、森林伐採
総延長	15.9km
地形	非常に急峻な山岳地形
路面状態	自動車の通行が可能な道路なし
リスク	急斜面における法面崩壊
縦断線形	 <p>縦断線形図は、0kmから15kmまでの距離と、1000mから2000mまでの標高を示しています。RN7Wは約1200m、Saquiximは約1500m、Chiborromは約1900mの標高に位置しています。</p>
現状の写真	 <p>チボロム側斜面で想定される線形</p>  <p>サキシム側斜面で想定される線形</p>

3.4 調査対象道路沿道で自然災害発生リスクがある区間の地質状況

地質専門家による現場踏査及び航空写真の立体視により、調査対象道路沿道における地質状況の概査を行った。その結果を以下に記載する。

3.4.1 イスカン～コポン川間の地質状況

キチェ県の予備設計対象道路沿いの地質は概ね堆積岩から成っており、以下の6つの時代に形成されたものである。

- ① Ksd：白亜紀の堆積岩。
- ② Kts：第三期の堆積岩。海生の碎屑堆積岩を含有する。
- ③ TsP：古第三期漸新世から新第三期鮮新世の第三期堆積岩からなる大陸性の堆積岩。
- ④ Qa：第四期沖積層からなる堆積岩。
- ⑤ JKTs：中生代白亜紀からジュラ期の堆積岩。
- ⑥ Pc：古生代二畳紀の堆積岩。

イスカン～コポン川間においてタクティック累層はもともと代表的であり、エスペランサ累層と類似しており、頁岩及び泥岩から形成されている。色は暗褐で、石灰及び泥岩の挿入可変層であり層の推定深さは800mである。下層部分にある炭酸塩岩はイスコイ累層に対応すると想定する。

以上のように堆積岩から構成されていることから、全体に浸食に対するリスクが大きく、自然斜面及び切土斜面に対する排水対策が肝要である。なお、エスキプラス地域の岩石では、何箇所か地殻変動が見られ、雨水排水を考慮した防護工を検討するにあたっては、工事に先立ってコンサルタントが雨水排水の詳細調査を行う必要がある。

図3-14にイスカン～コポン川間の地質上の問題箇所及び長大切土の計画が想定される箇所を示す。

3.4.2 コポン川～エル・パライソ～ランセティージョ～チカマン間の地質状況

当該区間では、イスコイ及びエスペランサ（サンタローサグループ）という2つの主要累層が見られる。イスコイ累層は、チカマンからエル・アマイ及びサキスペックからコポン川の間で確認された。一方、エスペランサ累層は、主にエル・アマイ～ラ・パロキア・ランセティージョ～サキスペック間に位置している。イスコイ累層はコバン累層と同等であり、暗灰色巨岩とストライプ状の石灰角礫岩との挿入層から形成され、また推定厚が1000mの白雲石は多少結晶化が見られる。

地質学的観点から、石灰岩は安定性に関する問題はなく、逆にこの種類の岩石は高支持力値であり基礎工事に用いられている。調査対象道路沿道で確認された問題点は、雨水排水に関する問題であり、エル・ソチ～エル・アマイ間内の地滑りと同様、雨水流出により質の良い岩石斜面において風化が生じている。



図3-14 イスカン～コポン川間の地質上の問題箇所及び長大切土計画区間

エスペランサ累層は、細粒子と石灰岩及び石灰角礫岩との挿入層で、頁岩、泥岩及び砂岩から形成されている。この地層の表面は風化されている、あるいは風化の進行が見られ、表面の色彩は赤、茶色、あるいは灰色である。このエスペランサ累層は、注意深く解析することが必要であり、上記の累層内部の接触において間隙内の水と地震活動により、地滑りのリスク地域が高い地層として考えられる。但し、調査対象地域のエル・アマイ～サキスペック間では、一部の区間は除き高い切土は計画されておらず、リスクは低いものと考えられる。なお、地質写真の立体視により明らかになった地質構造としては、東から西へ続く一連の平行断層及び複雑なモタグア～ポロチク断層がある。

図 3-15 にコポン川～チカマン間の地質上の問題箇所及び長大切土の計画が想定される箇所を示す。

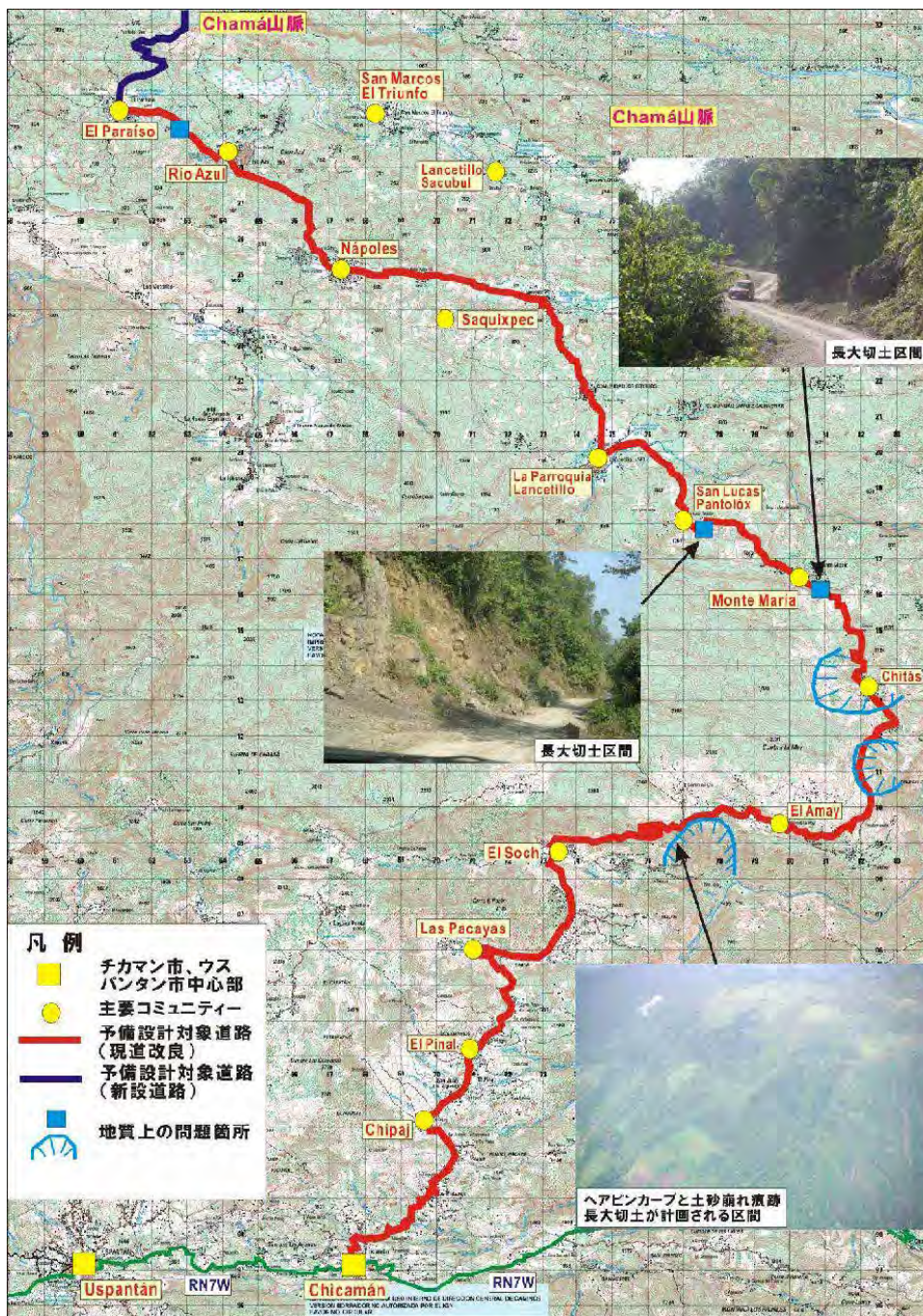


図3-15 コパン川～チカマン間の地質上の問題箇所及び長大切土計画区間

3.4.3 ランキン～カーボン～ラ・ソレダッド間の地質状況

アルタ・ベラパス県の予備設計対象道路沿いの地質は概ね堆積岩から成っており、以下の4つの時代に形成されたものである。

- ① Ksd：白亜紀の堆積岩。
- ② Kts：第三期の堆積岩。海生の碎屑堆積岩を含有する。
- ③ Pi：火成岩と変成岩からなり、蛇紋岩が卓越する。
- ④ Qa：第四期沖積層からなる堆積岩。

当該区間ではカンプル累層、セプル累層及び蛇紋累層が見られ、それぞれランキン～サキスクイブ間、フルギックス、ツムイ丘陵、オセック川近くのカーボンに続くサキスクイブ～セカタルカブ間、セカタルカブ～カーボン～ラ・ソレダッド間に位置している。

カンプル累層は、イスコイ及びコバン累層に似た炭酸塩岩から形成されており、約 800～1000m の厚い層である。セプル累層は碎屑堆積岩、砂岩、頁岩の一連及び厚さ 0.5～0.75m の粘性岩を含む層から形成されている。蛇紋累層は低強度の超塩基性岩から形成されており、周辺において深部断層の存在を指摘している。

地質学的観点から、カンプル累層（石灰岩）は、地滑り問題あるいはその他の不安定要素はない。一方、セプル累層の場合、層序学的に非常に脆弱であるため強度は極めて低い。

蛇紋累層は、低せん断強度の巨岩であり、非常に脆く、簡単に風化しシルト、粘性土を発生し、高塑性で水分を吸収及び保持する能力が高く、気象条件により短期間で繰り返し地滑りを起こしやすい。カーボン川近辺で、主に川に隣接した南東側の丘に見られる蛇紋岩や、一連する地滑りに関しては特に注意する必要がある。

図 3-16 にランキン～ラ・ソレダッド間の地質上の問題箇所及び長大切土の計画が想定される箇所を示す。



図3-16 ランキン～ラ・ソレダッド間の地質上の問題箇所及び長大切土計画区間

3.4.4 RN7W 迂回路の地質状況

RN7W の迂回路の予備設計対象道路沿いの地質は概ね堆積岩から成っており、以下の 4 つの時代に形成されたものである。

- ① Ksd：白亜紀の堆積岩。
- ② Kts：第三期の堆積岩。海生の碎屑堆積岩を含有する。
- ③ Qa：第四期沖積層からなる堆積岩。

当該区間では、コバン、トドス・サントス及びカンプルという 3 つの主要累層が見られる。

サン・クリストバル・ベラパス～チボロム間に関しては、殆どが現道幅員の中での改良であり、拡幅及び線形変更は非常に限定されている。しかし、地質面から見て沿道はカルスト地形であり、溪谷を通過する区間で斜面上に多く見られる苦灰石の崩落のリスクが考えられる。

チボロム～ケハ間の新設道路区間は、コバン累層上の石灰岩、白亜、頁岩等の薄い層から構成されている。この区間には地域的な断層があり、山側の36%～40%の斜面上の石灰岩層で切土工事を行う際には、法面崩壊、落石あるいは土砂崩れのリスクを最小化するために、切土高は7m未満として、法面処理に特別な注意が必要である。

3.5 予備設計対象道路上の橋梁の現状

調査団では、予備設計対象道路上の橋梁及び橋梁が設置されていない河川のインベントリー調査及び現況調査を行い、以下にその結果をとりまとめた。

3.5.1 キチェ県北部地域の予備設計対象道路上の橋梁の現況

キチェ県北部地域の予備設計対象道路であるプラヤ・グランデ～コボン川間には、橋梁8橋（内1橋は既存橋梁なし）が存在する。なお、イスカン市とウспанタン市の境界を流れるコボン川の橋梁については、キチェ県南部地域の項で記載する。

表3-20に各橋梁の概要、図3-17にこれらの橋梁の位置を示す。

表3-20 キチェ県北部地域の予備設計対象道路上の橋梁一覧表

橋梁名	橋長	車道幅員	構造形式	
			上部工	下部工
トリニタリア	45.72m	3.00m	仮設橋（ベイリー橋）	コンクリート
プリマベータ	15.40m	4.00m	鋼I桁	コンクリート
テハ	15.40m	4.00m	鋼I桁	コンクリート
エスキブラス	45.00m	3.80m	鋼I桁	コンクリート
サン・ファン・チャクテラ	25.00m	4.00m	鋼I桁	コンクリート
アコック	12.00m	4.00m	コンクリート	コンクリート
アセンションII	※既存橋なし			
アセンションI	10.00m	1車線	木橋	なし

さらに、これらの橋梁の現状の概要をとりまとめた結果を表3-21～3-28に示す。

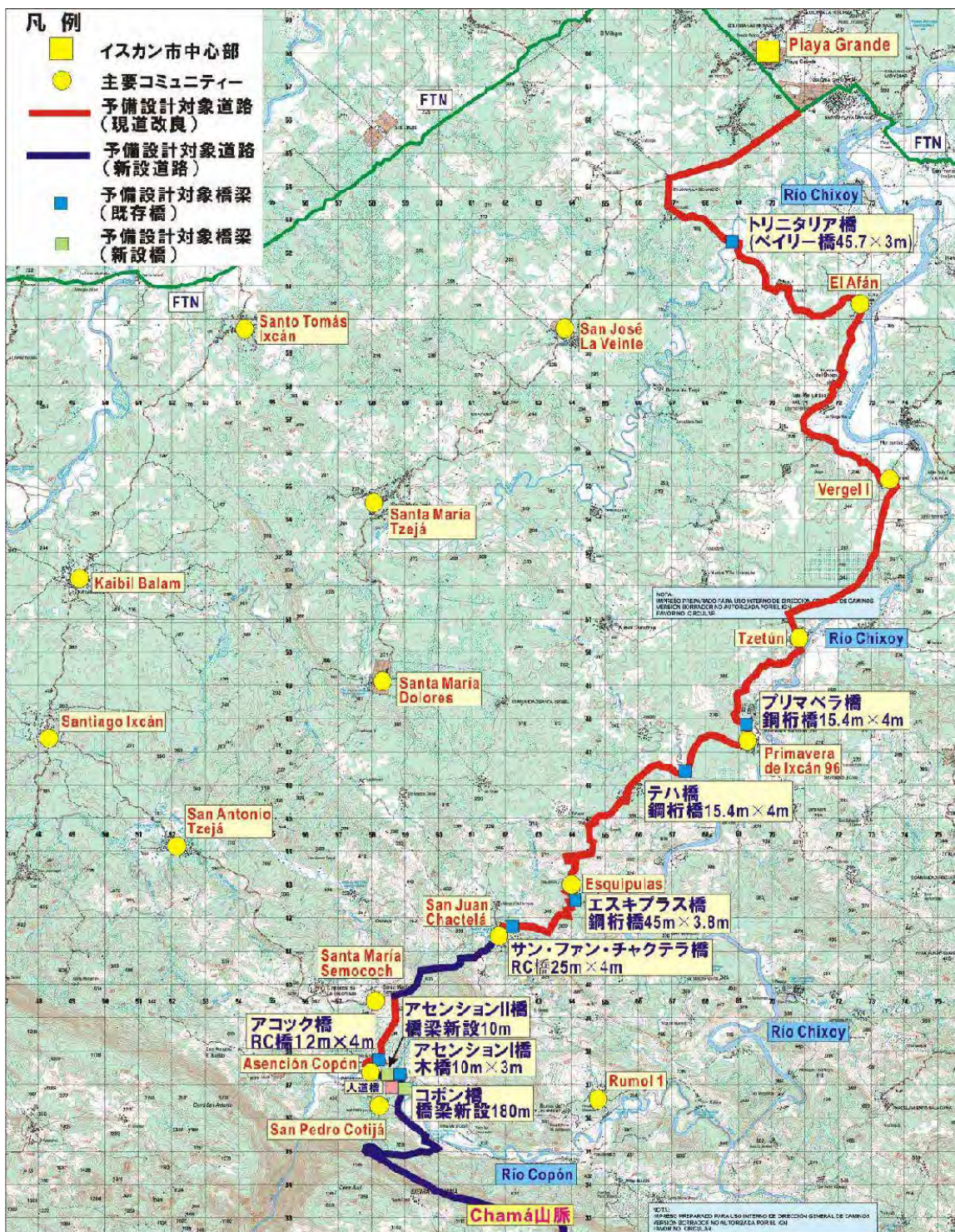
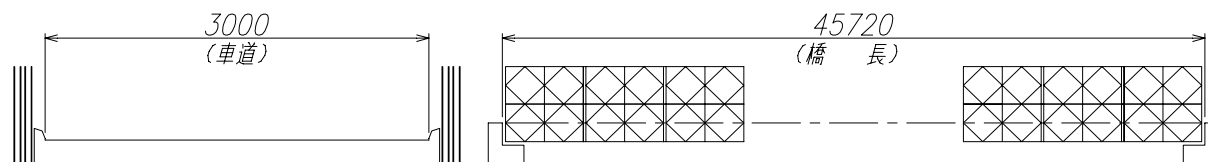


図3-17 キチエ県北部地域の予備設計対象道路上の橋梁位置

表3-21 キチエ県北部地域の橋梁の現状（トリニタリア橋）

橋梁名	Puente Trinitaria	河川名	Río Tzejá
位置	プラヤ・グランデ起点 7+700 km	UTM 座標	Ver. 736,425, Hor. 1,763,213
橋長	45.72m		
車道幅員	3.00m	歩道幅員	歩道なし
上部工形式	鋼2面、2段ベアリー橋		
下部工形式	コンクリート構造		
上部工状況	鋼2面、2段ベアリー橋で、特に大きな損傷は見られない。		
下部工状況	コンクリート構造の橋台2基にて構成。施工時に生じたと思われるジャンカが一部ある。		
総合評価	仮設橋のベアリー橋であるため、2車線の新設永久橋へ架け替えることが望ましいと考えられる。		

現況概略図



現況写真



写真-1 橋面状況(1)



写真-2 橋面状況(2)



写真-3 橋梁側面

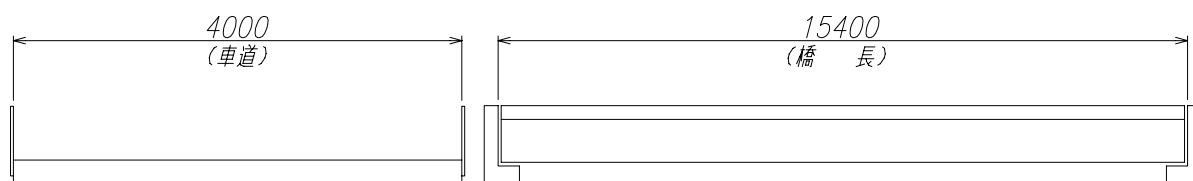


写真-4 下部構造状況

表3-22 キチエ県北部地域の橋梁の現状 (プリマベラ橋)

橋梁名	Puente Primavera	河川名	Río Primavera
位置	プラヤ・グランデ起点 32+480 km	UTM 座標	Ver. 736,950, Hor. 1,748,697
橋長	15.40m		
車道幅員	4.00m	歩道幅員	歩道なし
上部工形式	鋼I桁+コンクリート床版		
下部工形式	コンクリート構造		
上部工状況	鋼2主I桁橋。特に大きな損傷は見受けられないが、歩道がなく車道のみ状況である。高欄も車両の衝突に対して強度不足であると考えられる。		
下部工状況	コンクリート構造の橋台2基にて構成されている。特に大きな損傷は見られない。		
総合評価	設計活荷重が HS15-44 と考えられ、また、車道幅員が 4.00m と 1 車線しか確保できず、歩道もない事から、2 車線新設橋梁への架け替えが望ましい。		

現況概略図



現況写真



写真-1 橋面状況



写真-2 主桁（鋼桁）状況



写真-3 桁下面状況

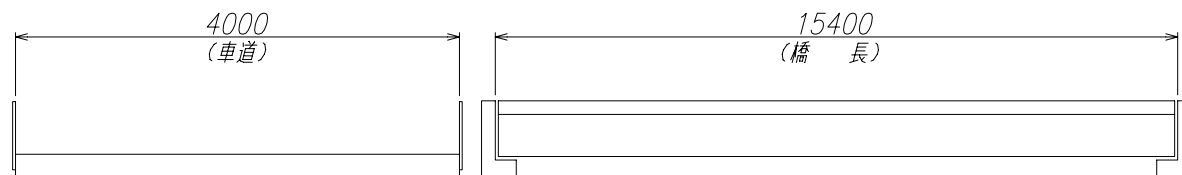


写真-4 橋台との取り付け状況

表3-23 キチェ県北部地域の橋梁の現状 (テハ橋)

橋梁名	Puente Tzejá	河川名	Río Querpec
位置	プラヤ・グランデ起点 35+800 km	UTM 座標	Ver. 735,215, Hor. 1,747,281
橋長	15.40m		
車道幅員	4.00m	歩道幅員	歩道なし
上部工形式	鋼I桁+コンクリート床版		
下部工形式	コンクリート構造		
上部工状況	鋼2主I桁橋。特に大きな損傷は見受けられないが、歩道がなく車道のみ状況である。高欄も車両の衝突に対して強度不足であると考えられる。		
下部工状況	コンクリート構造の橋台2基にて構成されている。特に大きな損傷は見られられない。		
総合評価	設計活荷重が HS15-44 と考えられ、また、車道幅員が 4.00m と 1 車線しか確保できず、歩道もない事から、2 車線新設橋梁への架け替えが望ましいと考えられる。なお、河川水位が桁まで達したと判断される痕跡があることから、橋梁計画高を決定する際に注意が必要である。		

現況概略図



現況写真



写真-1 橋面状況



写真-2 主桁(鋼桁)状況

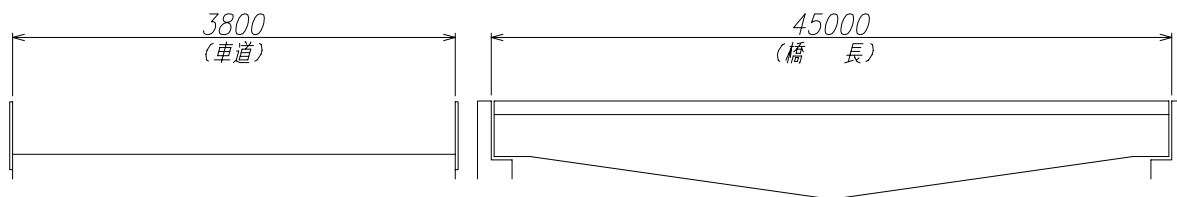


写真-3 桁下面状況

表3-24 キチェ県北部地域の橋梁の現状 (エスキプラス橋)

橋梁名	Puente Esquipulas	河川名	Río Chactelá
位置	プラヤ・グランデ起点 43+040 km	UTM 座標	Ver. 731,913, Hor. 1,743,421
橋長	45.00m		
車道幅員	3.80m	歩道幅員	歩道なし
上部工形式	鋼I桁+コンクリート床版		
下部工形式	コンクリート構造		
上部工状況	鋼2主I桁橋。特に大きな損傷は見受けられないが、歩道がなく車道のみ状況である。鋼桁は変断面桁で現場溶接にて接合。		
下部工状況	コンクリート構造の橋台2基にて構成されている。特に大きな損傷は見られられない。		
総合評価	設計活荷重が HS15-44 と考えられ、また、車道幅員が 3.80m と 1 車線しか確保できず、歩道もない事から、2 車線新設橋梁への架け替えが望ましいと考えられる。		

現況概略図



現況写真



写真-1 橋面状況(1)



写真-2 橋面状況(2)



写真-3 橋梁側面状況

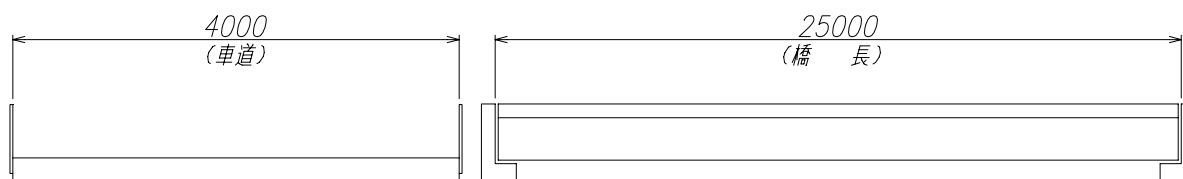


写真-4 桁下面状況

表3-25 キチェ県北部地域の橋梁の現状 (サン・ファン・チャクテラ橋)

橋梁名	Puente San Juan Chactelá	河川名	Río Chactelá
位置	プラヤ・グランデ起点 45+780 km	UTM 座標	Ver. 730,102, Hor. 1,742,562
橋長	25.00m		
車道幅員	4.00m	歩道幅員	歩道なし
上部工形式	鋼I桁+コンクリート床版		
下部工形式	コンクリート構造		
上部工状況	鋼2主I桁橋。特に大きな損傷は見受けられないが、歩道がなく車道のみ状況である。高欄も車両の衝突に対して強度不足であると考えられる。		
下部工状況	コンクリート構造の橋台2基にて構成されている。特に大きな損傷は見られない。		
総合評価	設計活荷重が HS15-44 と考えられ、また、車道幅員が 4.00m と 1 車線しか確保できず、歩道もない事から、2 車線新設橋梁への架け替えが望ましいと考えられる。		

現況概略図



現況写真



写真-1 橋面状況



写真-2 橋梁取り付け部道路状況



写真-3 桁下面状況

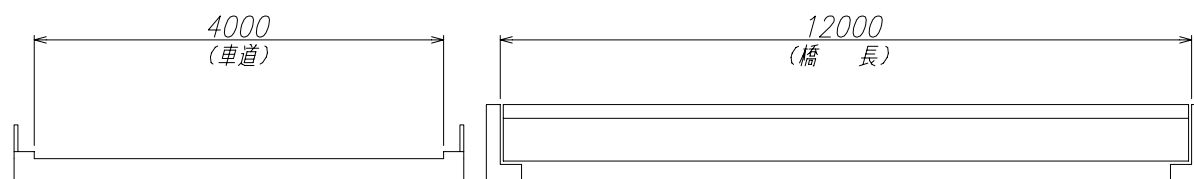


写真-4 高欄状況

表3-26 キチエ県北部地域の橋梁の現状 (アコック橋)

橋梁名	Puente Acoc	河川名	河川名なし
位置	プラヤ・グランデ起点 53+220 km	UTM 座標	Ver. 722,431, Hor. 1,742,962
橋長	12.00m		
車道幅員	4.00m	歩道幅員	歩道なし
上部工形式	コンクリート構造		
下部工形式	コンクリート構造		
上部工状況	コンクリート構造の上部構造で、主桁の一部に比較的大きな亀裂が生じている。		
下部工状況	コンクリート構造の橋台2基にて構成されている。特に大きな損傷は見られない。		
総合評価	設計活荷重が HS15-44 と考えられ、また、車道幅員が 4.00m と 1 車線しか確保できず、歩道もなく、かつ主桁の一部に亀裂が生じている事を考慮し、2 車線新設橋梁への架け替え、または、アーチカルバートの建設が望ましいと考えられる。		

現況概略図



現況写真



写真-1 橋面状況



写真-2 橋梁側面状況



写真-3 橋梁下面状況



写真-4 主桁損傷状況

表3-27 キチェ県北部地域の橋梁の現状（アセンションII橋）

橋梁名	Puente Asención II	河川名	河川名なし
位置	プラヤ・グランデ起点 54+180 km	UTM 座標	Ver. 726,279, Hor. 1,738,009
橋長	既存橋梁なし		
車道幅員	—	歩道幅員	—
上部工形式	既存橋梁なし		
下部工形式	既存橋梁なし		
上部工状況	—		
下部工状況	—		
総合評価	河川規模、流量のデータを解析の上、橋梁建設あるいはアーチカルバート新設の判断が必要であると考えられる。		

現況概略図

既存橋梁なし

現況写真



写真-1 現道と河川交差部状況



写真-2 下流側状況

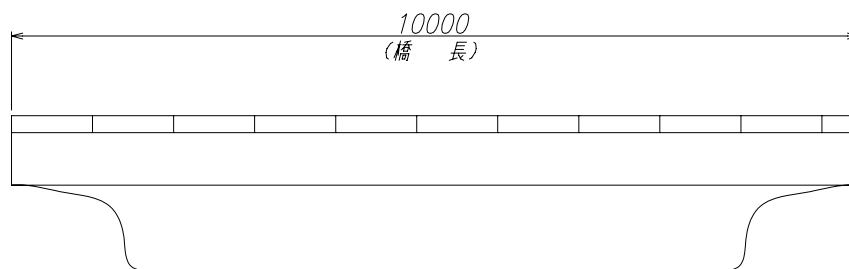


写真-3 上流側状況

表3-28 キチェ県北部地域の橋梁の現状 (アセンションI橋)

橋梁名	Puente Asención II	河川名	Quebrada de La Asención
位置	プラヤ・グランデ起点 54+440 km	UTM 座標	Ver. 726,543, Hor. 1,737,940
橋長	10.00m		
車道幅員	2.5m	歩道幅員	歩道なし
上部工形式	木橋		
下部工形式	なし (地盤に直接支持)		
上部工状況	1車線の木橋である。		
下部工状況	下部構造は存在せず、地盤にて上部構造を支持している。		
総合評価	木橋であるため、2車線の新設永久橋へ架け替えることが望ましいと考えられる。		

現況概略図



現況写真



写真-1 橋面状況



写真-2 上部構造支持状況



写真-3 橋梁下面状況

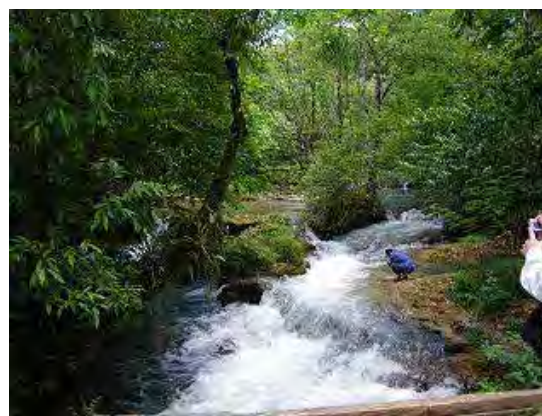


写真-4 既設橋上流側河川状況

3.5.2 キचे県南部地域の予備設計対象道路上の橋梁の現況

キचे県南部地域の予備設計対象道路であるチカマン～コポン川間には、橋梁7橋（内1橋は既存橋梁なし）が存在する。表 3-29 に各橋梁の概要、図 3-18 にこれらの橋梁の位置を示す。

表3-29 キचे県南部地域の予備設計対象道路上の橋梁一覧表

橋梁名	橋長	車道幅員	構造形式	
			上部工	下部工
エル・ロサリオ			※既存橋なし	
エル・ミコ	14.00m	3.55m	コンクリート	コンクリート
クアトロ・チョロス	14.75m	3.60m	コンクリート	コンクリート
ランセティージョ	15.00m	4.00m	コンクリート	コンクリート
サキスペック I	13.00m	4.00m	コンクリート	コンクリート
サキスペック II	8.00m	1車線	木橋	なし
コポン	180.00m	歩道橋	木吊橋	コンクリート

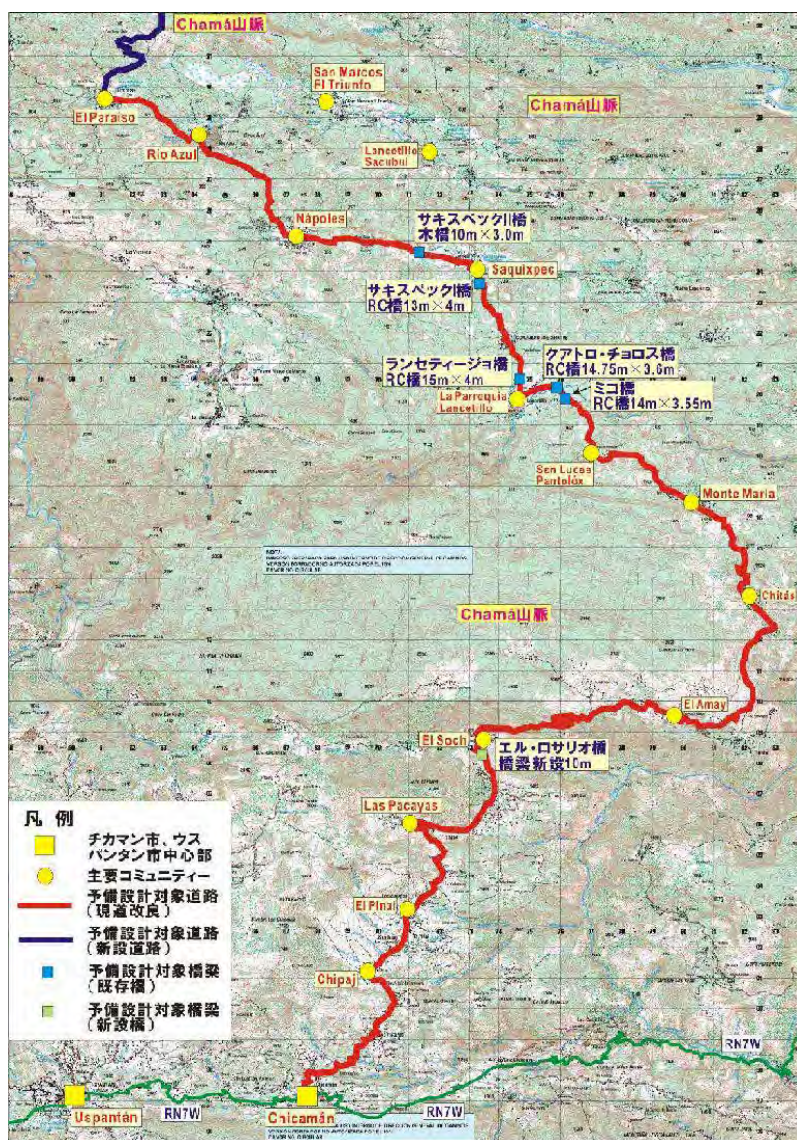


図3-18 キचे県南部地域の予備設計対象道路上の橋梁位置

さらに、これらの橋梁の現状の概要をとりまとめた結果を表 3-30～3-36 に示す。

表3-30 キチェ県南部地域の橋梁の現状 (エル・ロサリオ橋)

橋梁名	Puente El Rosario	河川名	Quebrada El Rosalio
位置	チカマン起点 19+800 km	UTM 座標	Ver. 741,583, Hor. 1,709,470
橋長	既存橋梁なし		
車道幅員	—	歩道幅員	—
上部工形式	既存橋梁なし		
下部工形式	既存橋梁なし		
上部工状況	—		
下部工状況	—		
総合評価	河川規模、流量のデータを解析の上、橋梁建設あるいはアーチカルバート新設の判断が必要であると考えられる。		

現況概略図

※既存橋梁なし

現況写真



写真-1 現道と河川交差部状況



写真-2 河川状況

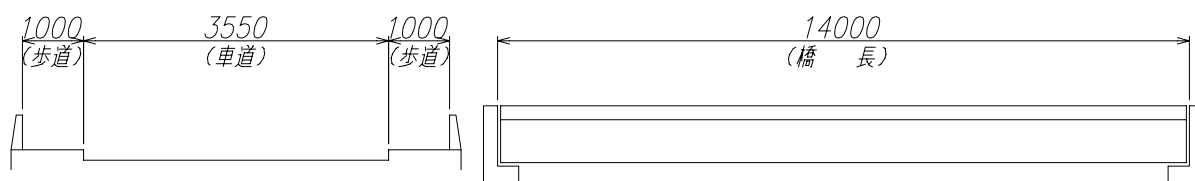


写真-3 車両通過状況

表3-31 キचे県南部地域の橋梁の現状 (エル・ミコ橋)

橋梁名	Puente El Mico	河川名	Quebrada El Mico
位置	チカマン起点 47+760 km	UTM 座標	Ver. 738,324, Hor. 1,730,036
橋長	14.00m		
車道幅員	3.55m	歩道幅員	2×1.0m
上部工形式	コンクリート構造		
下部工形式	コンクリート構造		
上部工状況	コンクリート桁構造 (2 主桁) の上部構造である。施工時に発生したと思われる遊離石灰はあるものの、特に大きな損傷は見られない。		
下部工状況	コンクリート構造の橋台 2 基にて構成されている。特に大きな損傷は見られない。		
総合評価	設計活荷重が HS15-44 と考えられ、また、車道幅員が 3.55m で 1 車線しか確保できない事から、2 車線新設橋梁への架け替えが望ましいと考えられる。		

現況概略図



現況写真



写真-1 橋面状況



写真-2 橋梁側面状況

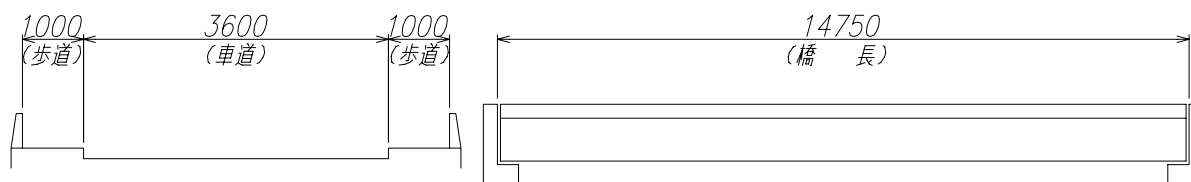


写真-3 橋梁下面状況

表3-32 キチェ県南部地域の橋梁の現状 (クアトロ・チョロス橋)

橋梁名	Puente Quatro Chorros	河川名	Río Quatro Chorros
位置	チカマン起点 48+040 km	UTM 座標	Ver. 744,197, Hor. 1,720,964
橋長	14.75m		
車道幅員	3.60m	歩道幅員	2×1.0m
上部工形式	コンクリート構造		
下部工形式	コンクリート構造		
上部工状況	コンクリート桁構造 (2 主桁) の上部構造である。特に大きな損傷は見られない。		
下部工状況	コンクリート構造の橋台 2 基にて構成されている。特に大きな損傷は見られない。		
総合評価	設計活荷重が HS15-44 と考えられ、また、車道幅員が 3.60m で 1 車線しか確保できない事から、2 車線新設橋梁への架け替えが望ましいと考えられる。		

現況概要図



現況写真



写真-1 橋面状況



写真-2 橋梁側面状況

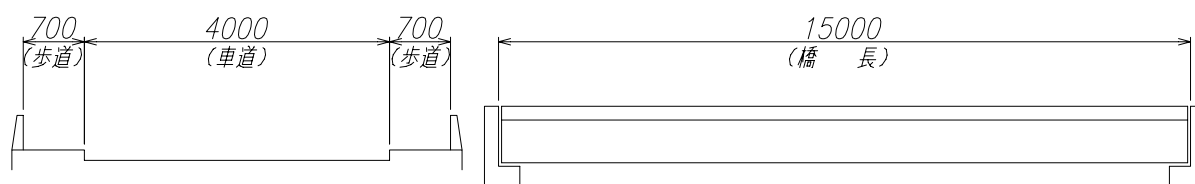


写真-3 橋梁下面状況

表3-33 キチエ県南部地域の橋梁の現状 (ランセティージョ橋)

橋梁名	Puente Lancetillo	河川名	Río Lancetillo
位置	チカマン起点 50+360 km	UTM座標	Ver. 744,058, Hor. 1,721,108
橋長	15.00m		
車道幅員	4.00m	歩道幅員	2×0.7m
上部工形式	コンクリート構造		
下部工形式	コンクリート構造		
上部工状況	コンクリート桁構造(4主桁)の上部構造である。特に大きな損傷は見られない。		
下部工状況	コンクリート構造の橋台2基にて構成されている。特に大きな損傷は見られない。		
総合評価	設計活荷重が HS15-44 と考えられ、また、車道幅員が 4.00m で 1 車線しか確保できない事から、2 車線新設橋梁への架け替えが望ましいと考えられる。		

現況概要図



現況写真



写真-1 橋面状況



写真-2 橋梁側面状況



写真-3 橋梁下面状況

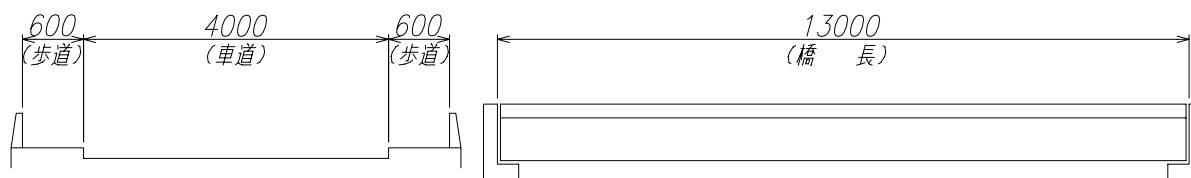


写真-4 取り付け道路状況

表3-34 キチェ県南部地域の橋梁の現状 (サキスペックI 橋)

橋梁名	Puente Saquixpec I	河川名	Quebrada Saquixpec
位置	チカマン起点 54+100 km	UTM 座標	Ver. 742,839, Hor. 1,721,783
橋 長	13.00m		
車道幅員	4.00m	歩道幅員	2×0.6m
上部工形式	コンクリート構造		
下部工形式	コンクリート構造		
上部工状況	コンクリート桁構造 (4 主桁) の上部構造である。高欄が車両の衝突により損傷している。その他大きな損傷は見られない。		
下部工状況	橋台 2 基にて構成されている。橋台前面に布団籠が設置されているため、詳細な構造物の状況は不明。		
総合評価	設計活荷重が HS15-44 と考えられ、また、車道幅員が 4.00m で 1 車線しか確保できない事から、2 車線新設橋梁への架け替えが望ましいと考えられる。		

現況概要図



現況写真



写真-1 橋面状況



写真-2 橋梁側面状況



写真-3 橋梁下面状況と橋台全面の布団籠

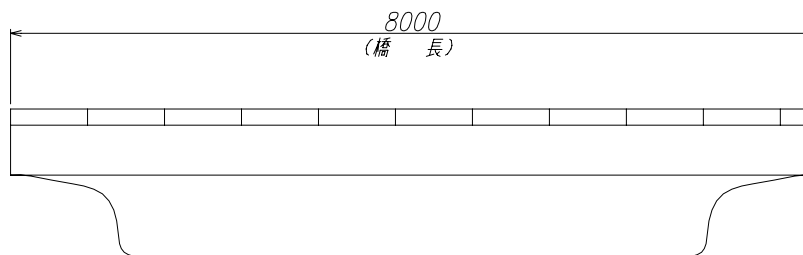


写真-4 高欄損傷状況

表3-35 キचे県南部地域の橋梁の現状 (サキスペックII 橋)

橋梁名	Puente Saquixpec II	河川名	Quebrada Saquixpec
位置	チカマン起点 55+360 km	UTM 座標	Ver. 739,623, Hor. 1,725,409
橋長	8.00m		
車道幅員	1 車線	歩道幅員	歩道なし
上部工形式	木橋		
下部工形式	なし (地盤に直接支持)		
上部工状況	1 車線の木橋である。		
下部工状況	下部構造は存在せず、地盤にて上部構造を支持している。		
総合評価	木橋であるため、2 車線の新設永久橋へ架け替えることが望ましいと考えられる。		

現況概要図



現況写真



写真-1 橋面状況



写真-2 河川状況(1)



写真-3 河川状況(2)

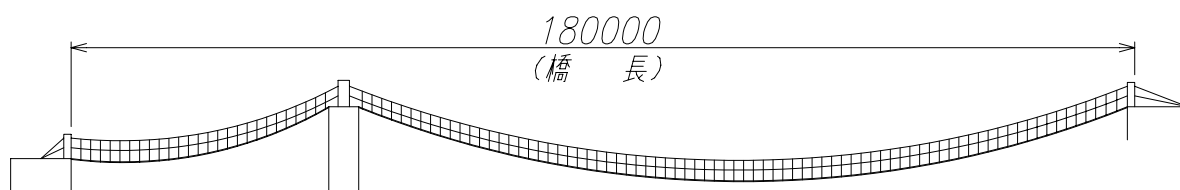


写真-4 取り付け道路状況

表3-36 キचे県南部地域の橋梁の現状 (コポン橋)

橋梁名	Puente Copón	河川名	Río Copón
位置	プラヤ・グランデ起点 54+800 km	UTM座標	Ver. 726,801, Hor. 1,737,691
橋長	180.00m		
車道幅員	—	歩道幅員	—
上部工形式	木橋吊橋		
下部工形式	コンクリート構造		
上部工状況	2経間木製吊橋の歩道橋		
下部工状況	コンクリート構造		
総合評価	自動車の渡河を確保するためには、2車線の新設永久橋を建設することが望ましいと考えられる。		

現況概要図



現況写真



写真-1 橋梁取り付け部状況



写真-2 橋面状況



写真-3 橋梁下面状況

3.5.3 アルタ・ベラパス県地域の予備設計対象道路上の橋梁の現況

キチェ県南部地域の予備設計対象道路であるチカマン～コボン川間には、橋梁 8 橋が存在する。表 3-37 に各橋梁の概要、図 3-19 にこれらの橋梁の位置を示す。

表3-37 アルタ・ベラパス県地域の予備設計対象道路上の橋梁一覧表

橋梁名	橋長	車道幅員	構造形式	
			上部工	下部工
チオトイ	6.70m	3.60m	コンクリート	コンクリート
ランキン	13.50m	3.00m	鋼+木床版	コンクリート
チアナイ	8.60m	6.30m	コンクリート	コンクリート
チカンチュー	8.00m	7.60m	コンクリート	コンクリート
ペオチョロン	10.00m	4.40m	コンクリート	コンクリート
セコイ	10.00m	4.40m	コンクリート	コンクリート
アクテラ	14.00m	4.00m	コンクリート	コンクリート
カーボン	97.60m	3.00m	仮設橋 (ベイリー橋)	コンクリート

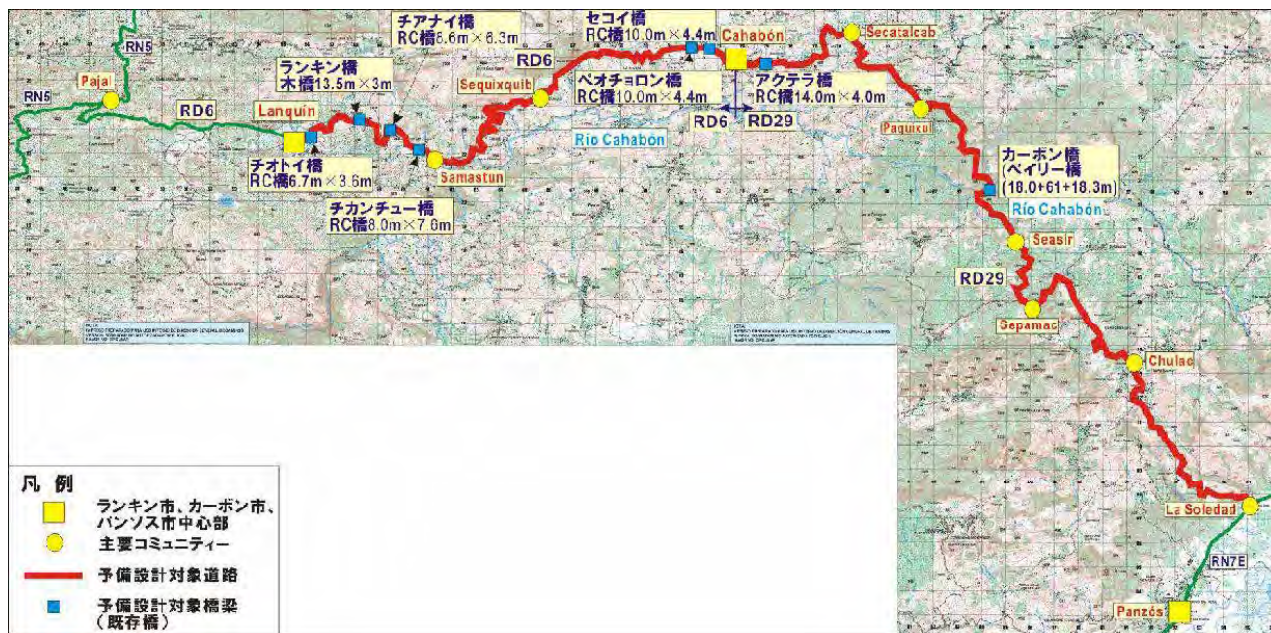


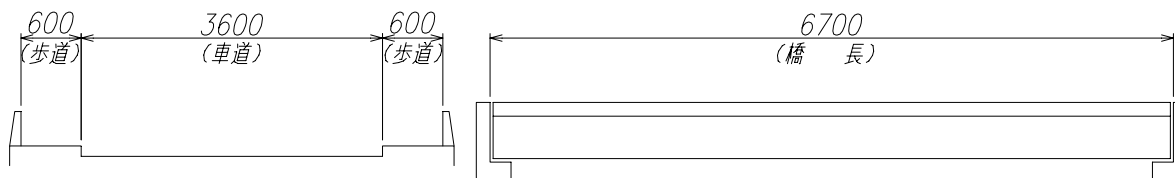
図3-19 アルタ・ベラパス県地域の予備設計対象道路上の橋梁位置

さらに、これらの橋梁の現状の概要をとりまとめた結果を表 3-38～3-45 に示す。

表3-38 アルタ・ベラパス県の橋梁の現状 (チオトイ橋)

橋梁名	Puente Chiotoy	河川名	Quebrada Chiotoy
位置	ランキン起点 0+520 km	UTM 座標	Ver. 180,776, Hor. 1,724,571
橋長	6.70m		
車道幅員	3.60m	歩道幅員	2×0.6m
上部工形式	コンクリート構造		
下部工形式	コンクリート構造		
上部工状況	コンクリート床版橋である。下面主鉄筋の被りが少なく、一部鉄筋が露出している。高欄も車両の衝突により損傷している。		
下部工状況	コンクリート構造の橋台2基にて構成されている。特に大きな損傷は見られない。		
総合評価	設計活荷重が HS15-44 と考えられ、また、車道幅員が 4.00m で 1 車線しか確保できない事から、2 車線新設橋梁への架け替えが望ましいと考えられる。但し、周辺に民家もあることから、現橋位置での 2 車線新設橋梁への架け替え検討が必要である。		

現況概略図



現況写真



写真-1 橋面状況



写真-2 橋梁側面状況



写真-3 橋梁下面状況

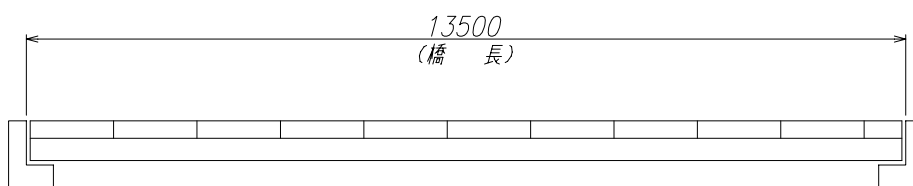


写真-4 高欄損傷状況

表3-39 アルタ・ベラパス県の橋梁の現状 (ランキン橋)

橋梁名	Puente Lanquín	河川名	Río Lanquín
位置	ランキン起点 3+160 km	UTM 座標	Ver. 182,777, Hor. 1,725,163
橋長	13.50m		
車道幅員	3.00m	歩道幅員	歩道なし
上部工形式	鋼桁+木床版構造		
下部工形式	コンクリート構造		
上部工状況	鋼桁上面に木床版を設置した形状となっている。木床版は損傷が激しく、一部穴が開いた状態である。		
下部工状況	コンクリート構造の橋台2基にて構成されている。特に大きな損傷は見られない。		
総合評価	木造床版の損傷が激しいため、2車線の新設永久橋へ架け替えることが望ましいと考えられる。なお、現橋前後の取り付け道路線形及び架橋位置の変更について検討する必要がある。		

現況概略図



現況写真



写真-1 橋面状況



写真-2 橋梁側面状況



写真-3 木床版損傷状況

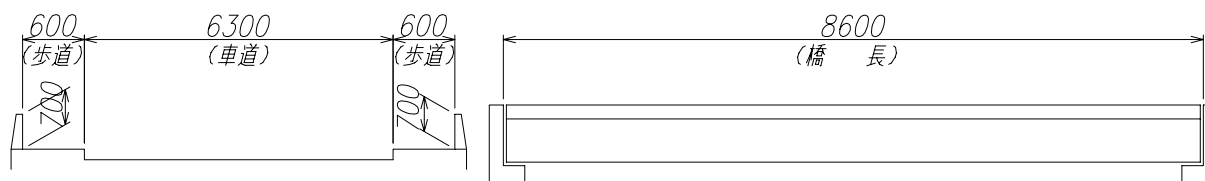


写真-4 取り付け道路状況

表3-40 アルタ・ベラパス県の橋梁の現状 (チアナイ橋)

橋梁名	Puente Chianay	河川名	Quebrada Chianay
位置	ランキン起点 5+700 km	UTM 座標	Ver. 184,069, Hor. 1,724,751
橋長	8.60m		
車道幅員	6.30m	歩道幅員	2×0.6m
上部工形式	コンクリート構造		
下部工形式	コンクリート構造		
上部工状況	コンクリート床版橋である。特に大きな損傷は見られない。		
下部工状況	コンクリート構造の橋台2基にて構成されている。特に大きな損傷は見られない。		
総合評価	2車線の幅員および歩道が確保されており、また橋長も短いことから、既存橋を利用することが可能であると考えられる。ただし、高欄高さが低いことから、高欄については改良が必要であり、また、護岸の一部も補修が必要であると考えられる。		

現況概要図



現況写真



写真-1 橋面状況



写真-2 橋梁側面状況



写真-3 橋梁下面状況

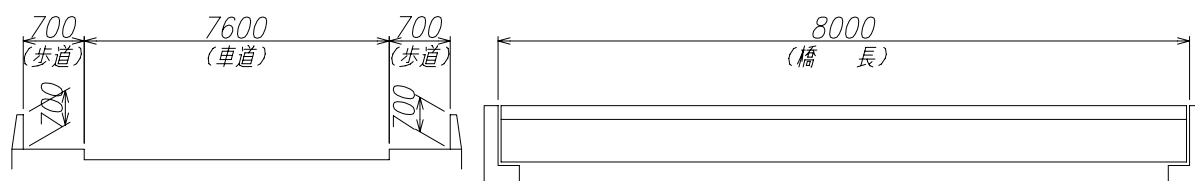


写真-4 橋台および河床状況

表3-41 アルタ・ベラパス県の橋梁の現状 (チカンチュー橋)

橋梁名	Puente Chicanchiu	河川名	Quebrada Chicanchiu
位置	ランキン起点 7+360 km	UTM 座標	Ver. 185,338, Hor. 1,723,909
橋長	8.00m		
車道幅員	7.60m	歩道幅員	2×0.7m
上部工形式	コンクリート構造		
下部工形式	コンクリート構造		
上部工状況	コンクリート桁構造 (7 主桁) の上部構造である。特に大きな損傷は見られない。		
下部工状況	コンクリート構造の橋台 2 基にて構成されている。特に大きな損傷は見られない。		
総合評価	2 車線の幅員および歩道が確保されており、また橋長も短いことから、既存橋を利用することが可能であると考えられる。ただし、高欄高さが低いことから、高欄については改良が必要であると考えられる。		

現況概略図



現況写真



写真-1 橋面状況



写真-2 橋梁側面状況



写真-3 橋梁下面状況

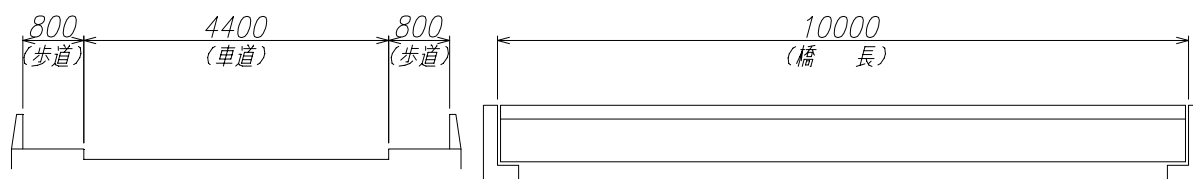


写真-4 下部構造状況

表3-42 アルタ・ベラパス県の橋梁の現状 (ペオチョロン橋)

橋梁名	Puente Peocholon	河川名	Quebrada Peocholon
位置	ランキン起点 28+060 km	UTM 座標	Ver. 196,450, Hor. 1,727,950
橋長	10.00m		
車道幅員	4.40m	歩道幅員	2×0.8m
上部工形式	コンクリート構造		
下部工形式	コンクリート構造		
上部工状況	コンクリート桁構造 (4 主桁) の上部構造である。床版上面鉄筋が露出している。		
下部工状況	コンクリート構造の橋台 2 基にて構成されている。特に大きな損傷は見られない。		
総合評価	設計活荷重が HS15-44 と考えられ、また、車道幅員が 4.40m で 1 車線しか確保できない事、かつ、床版上面の鉄筋が露出する等の損傷が生じている事から、2 車線新設橋梁への架け替えが望ましいと考えられる。		

現況概略図



現況写真



写真-1 橋面状況



写真-2 橋梁側面状況



写真-3 橋梁下面状況

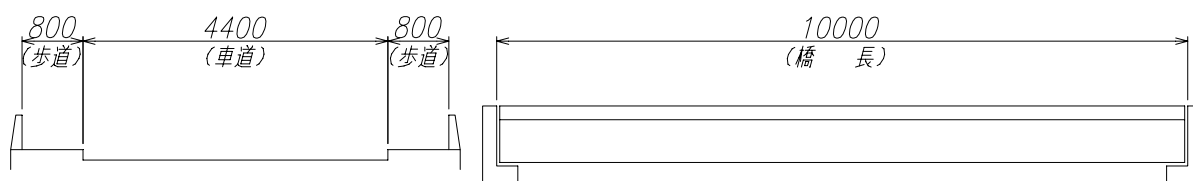


写真-4 床版上面の鉄筋露出状況

表3-43 アルタ・ベラパス県の橋梁の現状 (セコイ橋)

橋梁名	Puente Secoy	河川名	Quebrada Secoy
位置	ランキン起点 28+960 km	UTM 座標	Ver. 197,194, Hor. 1,727,977
橋長	10.00m		
車道幅員	4.40m	歩道幅員	2×0.8m
上部工形式	コンクリート構造		
下部工形式	コンクリート構造		
上部工状況	コンクリート桁構造 (4 主桁) の上部構造である。特に大きな損傷は見られない。		
下部工状況	コンクリート構造の橋台 2 基にて構成されている。特に大きな損傷は見られない。		
総合評価	設計活荷重が HS15-44 と考えられ、また、車道幅員が 4.40m で 1 車線しか確保できない事から、2 車線新設橋梁への架け替えが望ましいと考えられる。但し、周辺に民家もあることから、現橋位置での 2 車線新設橋梁への架け替え検討が必要である。		

現況概略図



現況写真



写真-1 橋面状況



写真-2 橋梁側面状況 (1)



写真-3 橋梁側面状況 (2)

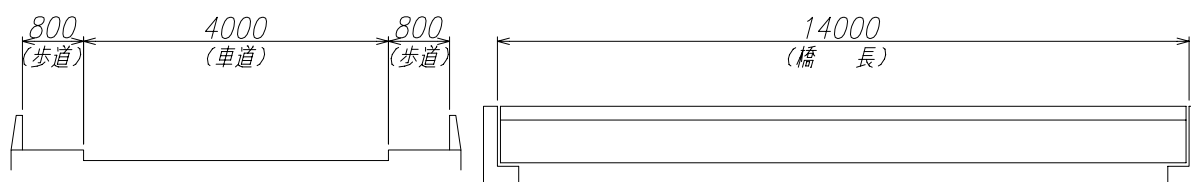


写真-4 橋梁下面状況

表3-44 アルタ・ベラパス県の橋梁の現状 (アクテラ橋)

橋梁名	Puente Actelá	河川名	Río Actelá
位置	ランキン起点 30+670 km	UTM 座標	Ver. 199,572, Hor. 1,727,283
橋長	14.00m		
車道幅員	4.00m	歩道幅員	2×0.8m
上部工形式	コンクリート構造		
下部工形式	コンクリート構造		
上部工状況	コンクリート桁構造 (2 主桁) の上部構造である。特に大きな損傷は見られない。		
下部工状況	コンクリート構造の橋台 2 基にて構成されている。特に大きな損傷は見られない。		
総合評価	設計活荷重が HS15-44 と考えられ、また、車道幅員が 4.00m で 1 車線しか確保できない事から、2 車線新設橋梁への架け替えが望ましいと考えられる。なお、現橋前後の取り付け道路線形及び架橋位置の変更について検討する必要がある。		

現況概略図



現況写真



写真-1 橋面状況



写真-2 橋梁側面状況



写真-3 桁側面および河床状況

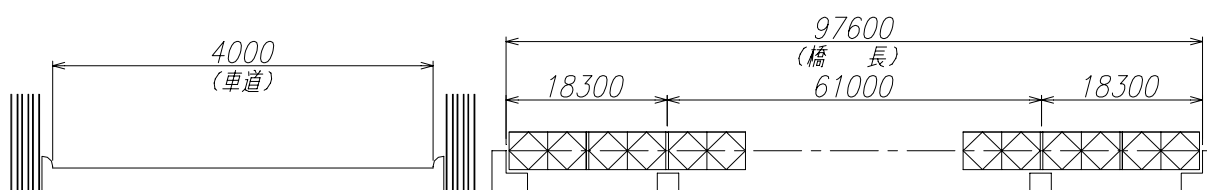


写真-4 取り付け道路状況

表3-45 アルタ・ベラパス県の橋梁の現状 (カーボン橋)

橋梁名	Puente Cahabón	河川名	Río Cahabón
位置	ランキン起点 50+620 km	UTM 座標	Ver. 208,707, Hor. 1,721,832
橋長	97.60m		
車道幅員	4.00m	歩道幅員	歩道なし
上部工形式	鋼1~3面、1段ベアリー橋		
下部工形式	コンクリート構造		
上部工状況	鋼1~3面、1段ベアリー橋で、特に大きな損傷は見られない。		
下部工状況	コンクリート構造の橋台2基、橋脚2基にて構成されている。特に大きな損傷は見られない。		
総合評価	仮設橋のベアリー橋であるため、2車線の 신설永久橋へ架け替えることが望ましいと考えられる。		

現況概略図



現況写真



写真-1 橋梁全景



写真-2 橋面状況



写真-3 橋梁側面状況



写真-4 橋台状況

3.6 調査対象道路の運営・維持管理体制

「グ」国においては、1996年に世銀の構造改革指導により、従前は DGC が直営で道路の運営・維持管理を行っていたものが、通信インフラ住宅省の直属部門として道路維持管理局 (COVIAL) が設立され、特定財源である燃料税の基金を財源として、国道、県道、ならびに一部地方道路の維持管理は COVIAL が民間企業に委託する方式となった。なお、未舗装道路の場合、維持管理業務は、路面整形及び道路排水の確保が主体となっている。

本調査対象道路に関する現状の維持管理体制は、以下の通りとなっている。

表3-46 調査対象道路の維持管理体制の現状

調査対象道路区間	維持管理実施主体	維持管理実施方法
キチェ県北部地域		
1. プラヤ・グランデ～サン・ファン・チャクテラ	イスカン市役所	大統領府の地方開発プログラムで貸与された建設機械により、市役所が燃料、オペレータ給与、資材を負担して維持管理作業を実施。
2. サンタ・マリア・セモコチ～アセンション・コボン	イスカン市役所	同上
キチェ県南部地域		
1. チカマン～ラ・パロキア・ランセティージョ間	COVIAL	民間業者に委託して維持管理作業を実施。
2. ラ・パロキア・ランセティージョ～サキスペック～エル・パライソ間	ウспанタン市役所	大統領府の地方開発プログラムで貸与された建設機械により、市役所が燃料、オペレータ給与、資材を負担して維持管理作業を実施。
アルタ・ベラパス県		
1. 県道 6 号線、29 号線	COVIAL	民間業者に委託して維持管理作業を実施。

また、維持管理用建設機械とは別に、イスカン市役所及びウспанタン市役所では、ブルドーザーを保有しており、これらのブルドーザーで新規道路の建設を行っている。

なお、キチェ県の調査対象道路に関しては、整備が実施された段階で県道として指定されることが確実であり、その時点ですべての区間において維持管理は COVIAL が実施することになると考えられる。

第4章

現況交通需要及び 将来交通需要予測

第4章 現況交通需要及び将来交通需要予測

4.1 交通調査の内容および調査結果

本調査においては、調査対象道路の現況交通量を把握するために、以下の2種類の交通調査を実施した。

- ① 方向別交通量観測：路側での時間帯別車種別交通量の観測
- ② 路側O-Dインタビュー：トリップの起終点を始めとする各種トリップ特性の聞き取り調査

4.1.1 交通調査の内容

交通調査の調査内容は第一次現地調査の中で再検討され、具体的な調査地点の設定や調査内容に関する必要な修正等を加えて実施された。その結果、当初の予定より調査地点が増え、全体で、24時間7日間連続の方向別交通量観測が8地点と、12時間のO-D（起終点）等インタビュー調査の6か所に加え、補助的なサン・ファン・チャクテラでの12時間交通量観測（1日）となった。交通調査の詳細は、表4-1及び図4-1に示すとおりである。また、O-D調査のサンプル数及び抽出率は表4-2に示す通りである。

表4-1 交通調査一覧

調査地点	24時間交通量観測(連続7日間)	路側OD調査(12時間)
キチェ県		
1 チカマン	4月16日(木)~22日(水)	◎
2 ランセティージョ	3月30日(月)~4月5日(日)	◎
3 ブラヤ・グランデ (FTN)	4月16日(木)~22日(水)	◎
4 ブラヤ・グランデ南部	4月16日(木)~22日(水)	◎
5 サン・ファン・チャクテラ	4月22日(水)(12時間のみ)	—
アルタ・ベラパス県		
1 パハール	4月16日(木)~22日(水)	◎
2 ランキン	4月15日(水)~21日(火)	—
3 カーボン	4月15日(水)~21日(火)	—
4 ラ・ソレダッド	4月16日(木)~22日(水)	◎

表4-2 路側O-D調査サンプル数及び抽出率

調査地点	交通量	OD調査サンプル	抽出率 (%)
キチェ県			
1 チカマン	682	196	28.7
2 ランセティージョ	334	64	19.2
3 ブラヤ・グランデ (FTN)	1,757	374	21.3
4 ブラヤ・グランデ南部	610	270	44.3
小計	3,383	904	26.7
アルタ・ベラパス県			
5 パハール	318	225	70.8
6 ラ・ソレダッド	207	77	37.2
小計	525	302	57.5
合計	3,908	1,206	30.9

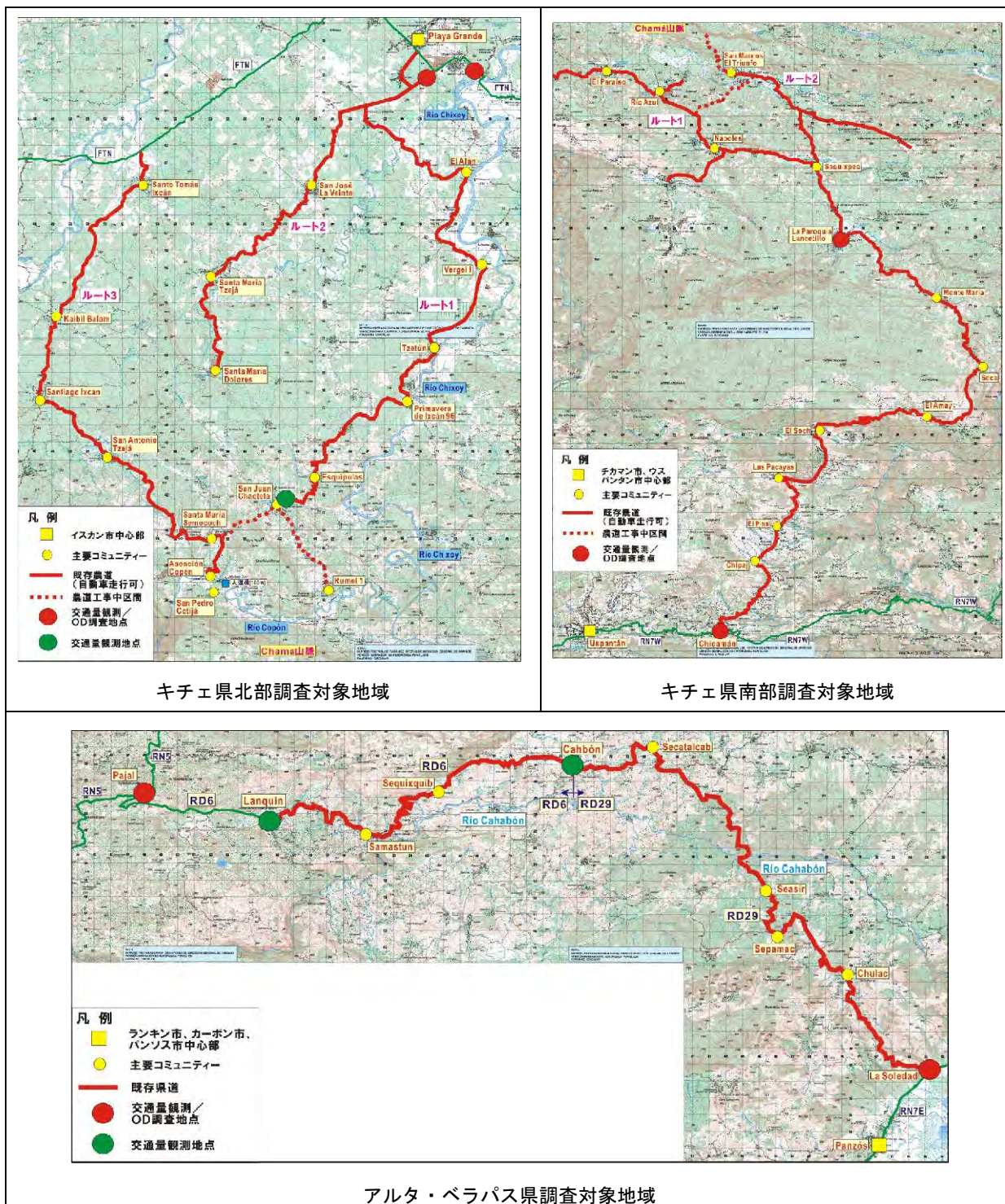


図4-1 交通調査地点

4.1.2 交通量調査結果

交通量調査は、現地コンサルタントに再委託し、一部地元市の関係者の協力も得て、2009年3月下旬から4月にかけて実施された。その結果の概要を取りまとめると以下のとおりである。従来このような調査がなされていない当該地域において、このようなデータ

は大変有用であり、将来交通需要推計等に際しても十分に活用した。

(1) 交通量観測結果

a) 日平均交通量

連続した7日間（1週間）の観測交通量から特異値である日曜日の交通量を除き、1日当たりの平均交通量（交差点総流入量）を地点別・各方向別にまとめたのが、以下の図表である。

表4-3 地点別日平均交通量

調査地点	日平均交通量 (台/日)	車種別構成比 (%)						重車両 混入率	昼夜率 (24時間/ 12時間)
		普通車/ ジープ	ピックアップ アップ	貨物車	大型ト ラック	マイク ロバス	大型 バス		
チカマン	991	13.4	51.3	12.0	0.5	21.8	1.0	13.5%	1.14
ランセティージョ	282	13.8	47.5	10.6	0.5	26.7	1.0	12.0%	1.13
プラヤ・グランデ (FTN)	1,740	10.3	37.9	19.9	0.9	30.9	0.1	20.9%	1.29
プラヤ・グランデ南部	196	17.5	38.8	14.2	2.9	23.1	3.5	20.7%	1.20
パハール	369	11.5	30.0	22.4	1.2	32.4	2.5	26.1%	1.15
ランキン	188	10.4	35.1	26.0	0.6	27.6	0.2	26.8%	1.26
カーボン	560	25.9	28.8	28.5	0.2	16.5	0.1	28.8%	1.54
ラ・ソレダッド	229	11.0	33.9	27.8	0.9	26.6	0.0	28.5%	1.21

今回の調査地点の中で、最大の交通量を観察したのは、キチェ県北部のFTNのプラヤ・グランデ入口で総流入交通量は1,740台/日、その大部分（1,200台/日）はFTNに沿った東西方向の流れでプラヤ・グランデ市街地部と連絡する交通である。次いで、南部のRN7Wのチカマン交差点で総流入交通量は991台/日、アルタ・ベラパス県の県道6号線の入口（パハール）で369台/日、RN7Eとのラ・ソレダッド交差点では229台/日であった。

対象道路の断面両方向で見ると（図4-2を参照）、キチェ県の地方道南部のチカマン出口で、630台/日、ランセティージョ入口で213台/日から162台/日と内部（奥地）に入るほど減少している。また北部でも同様に、プラヤ・グランデ入口で517台/日であったものが内部に行くと、161台/日と減少し、サン・ファン・チャクテラでは131台/日となっている。

一方、アルタ・ベラパス県の県道6号線では、パハールで239台/日であったものが、ランキンでは188台/日と減少、カーボンに入りRD29となると市街地部の交通需要により559台/日と増加するが、また、RN7Eとの交差点では68台/日と減少している。

b) 曜日変動

各調査地点とも、日曜日には平日の交通量に比べて90%から60%と交通量の減少を示しており、これは地域の週間生活パターンとも合致している。その他の平日の各曜日に関しては地点により様々な変動を示し、曜日による共通の傾向は特に見られないといえる。

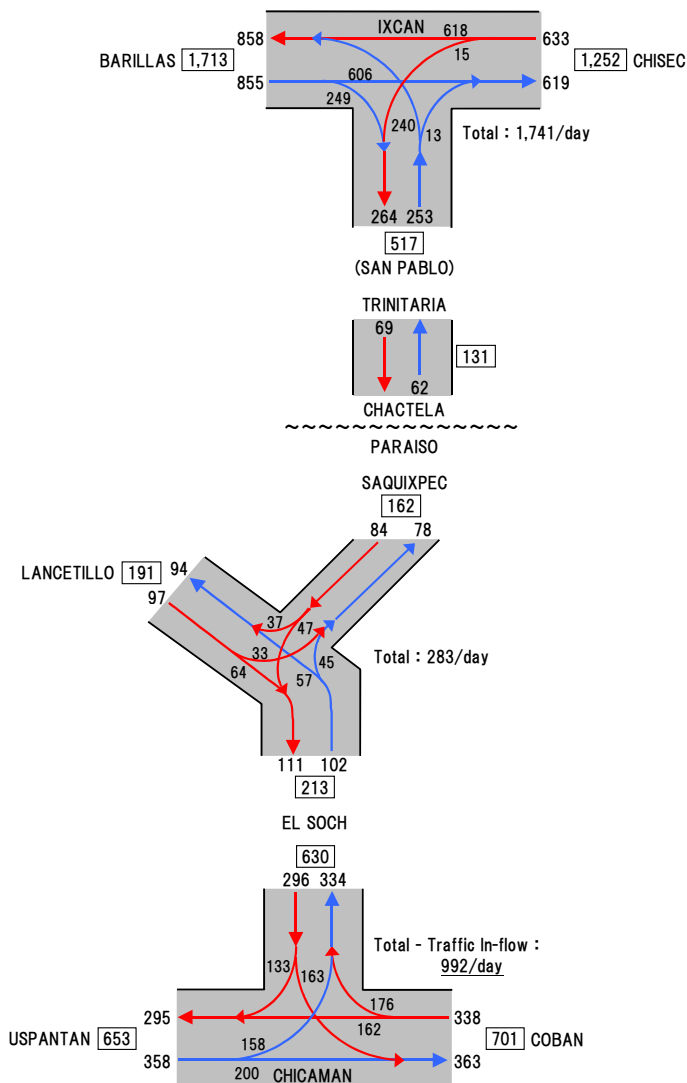


図4-2 キチェ県の調査対象道路の交差点方向別日平均交通量（全車種）

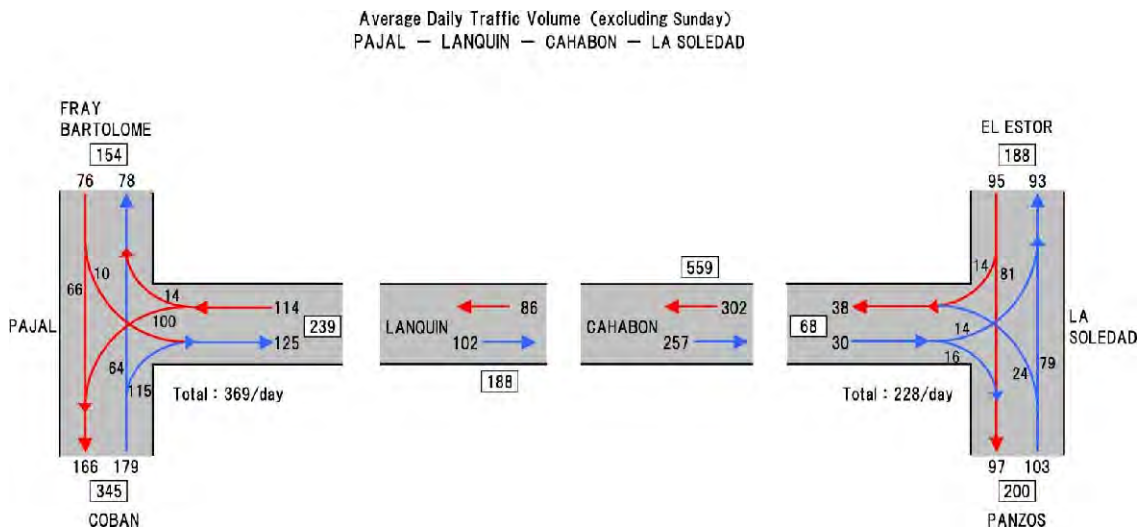


図4-3 アルタ・ベラパス県の調査対象道路の交差点方向別日平均交通量（全車種）

c) 車種構成

車種構成に関しては、現況道路の制約条件（狭小幅員など）のためか、いずれの地点においても大型車（バス、貨物車）の比率が非常に低く（全車の0.3～6.4%）、貨客両用のピックアップや小型貨物車とマイクロバスの比率が高いのが特徴的である。

また、重車両の比率も、12～28%と他の幹線国道などに比べても低い値を示している。

d) 昼夜率/時間変動

24時間交通量と昼間12時間（06：00～18：00）の交通量との比である昼夜率をみると、カーボンを除き1.13～1.29と低く、夜間の交通量の少なさが目立っている。これは、道路の安全状況（狭小幅員・路面状態の悪さや道路照明の不備など）や地域のセキュリティの問題などが影響しているとも考えられる。

カーボンでは調査地点が比較的市街地に近いことから、夜間の地域内のトリップが観測されたためか、1.54と全調査地点の中では比較的大きな昼夜率を示している。

(2) 路側 O-D 等インタビュー調査結果

路側での起終点（O-D）、トリップの目的、乗車人員、積載貨物、トリップ頻度などをインタビュー調査した結果を要約すると、以下のとおりである。

a) O-D特性

- ① チカマン/ランセティージョ：RN7W 沿いのウスパンタン、チカマン、コバーンおよびサンタクルス・デル・キチェ相互間を連絡するトリップが多い。対象道路関連では、ランセティージョ間の交通が20～30トリップ（片方向）観測されたが、その奥にまで行くものは数台のみである。
- ② プラヤ・グランデ：プラヤ・グランデ市街地内・内のトリップに次いで多いのが、FTN 沿いのチセックやアルタ・ベラパス県の県都であるコバーンとの動きである。また、対象地域内部集落との交通も広く分布し、サン・ファン・チャクテラ方面とも60～70トリップある。更に、キチェ県の県都であるサンタクルス・デル・キチェやグアテマラ・シティとの動きも少ないながら観察され、将来の対象道路整備後の対象となる需要が観測された。
- ③ パハール：コバーンと対象道路沿道のランキン間が40～60トリップ、カーボン間が40～50トリップおよびRN5沿いのサンペドロ・カルチャールベルホ相互間が30～60トリップ観測された。
- ④ ラ・ソレダッド：RN7E に沿った、エル・エストール～パンソス、テレマン相互間の交通が50～60台と目立つ。対象道路沿いの集落との交通はランキン～テレマン間やカーボン～エストール間など、それぞれ数トリップ観測されたのみである。東部大西洋側の港湾都市プエルト・バリオスとの動きやエストール～プラヤ・グランデ間の長距離トリップも観測されている。

b) 積載貨物

各観測地点とも、積載貨物の大半が建設資材であり、食品と工業製品が5%程度で続き、農産物は数パーセントに過ぎない。これは、農作物の収穫時期ではないという、季節的な

要因によるものと考えられる。

c) トリップ目的

業務目的が、いずれの地点でも 75～88%を占めている。

d) トリップ頻度

全体として、30～40%の交通が毎日のものであり、約 30%の運転手が週に一度の頻度であると答えている。

e) 車齢

約 38%の車両が 2004-09 年製と新しく、次いで 15 年以上のものが 31%となっている。

以上のように、各地点共に、12 時間（一日）のみの調査ではあったが、様々なトリップ特性が明らかとなった。

4.2 RN7W 大規模土砂崩れによる交通遮断の影響調査

2008 年 11 月から小規模な土砂崩れが間歇的に見られた当該地域では、2009 年 1 月 5 日に発生した非常に大規模土砂崩れにより、RN7W は当該箇所にて完全に通行不能となった。その後当該区間の通行遮断は、地元住民による自主的な応急処置的・暫定的な修復による一時的な開通はあるものの安全性は保障されず、限定された通行のみが可能という状態で既に半年近くの期間が過ぎ、関連地域の交通流動に大きな障害をもたらし、地域経済への様々な負の影響も顕在化している。

今回の補足交通調査及び社会調査の中で、交通流動から見た地域生活・経済への影響をヒアリング調査により検証した。

4.2.1 調査の概要

(1) 調査の目的

補足調査は、RN7W のサン・クリストバル・ベラパス市郊外、207km-post 付近一帯の大規模土砂崩れによる交通遮断の影響を多面的・定性的に把握するためのヒアリング調査で、主として、以下の二つの側面から地元関係者に直接聞き取り調査を行った。

- ① 交通流動への影響：従前と現在での人の移動および貨物の流動に関する変化
- ② 当該地域への社会的影響：幹線道路の交通遮断による社会生活への影響と地元住民の認識

(2) 調査項目

ヒアリングした内容の主な項目は以下の通りである。

- ① 2009 年 1 月以前の交通流動について（例：どんな交通があったか？）
- ② 交通遮断後の変化について
- ③ 現在の迂回路について

④ 砂利・石灰石の採掘活動に関して

⑤ 地元経済・生活への影響に関して

- バスの運行状況
- 生活物資の輸送状況
- 農作物・畜産生産物の輸送
- 鉱業採掘活動の変化
- サン・クリストバル・ベラパス、コバーンへの移動の変化
- 生活物価への影響
- 行政サービス（保健・郵便など）
- 通勤・通学への影響

(3) 調査対象

RN7W の交通遮断の影響範囲がどの程度なのか、判断が困難な点もあるので、図 4-4 に示すように比較的広範囲なエリアを設定した。聞き取り調査を行う候補として、以下の市および集落を選定した。（下線で示した地名は直接の沿道地域・集落）

- コバーン：アルタ・ベラパス県都
- サンタ・クルス・ベラパス
- サン・クリストバル・ベラパス
- チュック
- アキル
- バレウ
- サンタ・エレナ
- チクソイ
- エル・パラシオ
- チカマン
- ウspanタン
- クネン
- サカプラス
- サンタ・クルス・デル・キチェ：キチェ県都

ヒアリングの対象者としては、各地方行政体の責任者、バスおよびトラック輸送組合、小売店舗・食堂などのオーナー、卸・流通業者、採石業者、牧畜業者、林業・農業従事者、学校の先生などからランダムに抽出する。

今回の調査は定性的な意識調査であるので、特にサンプル数（ヒアリング対象者数）に関しては指定していないが、1カ所につき10サンプル程度を目安に行うこととした。

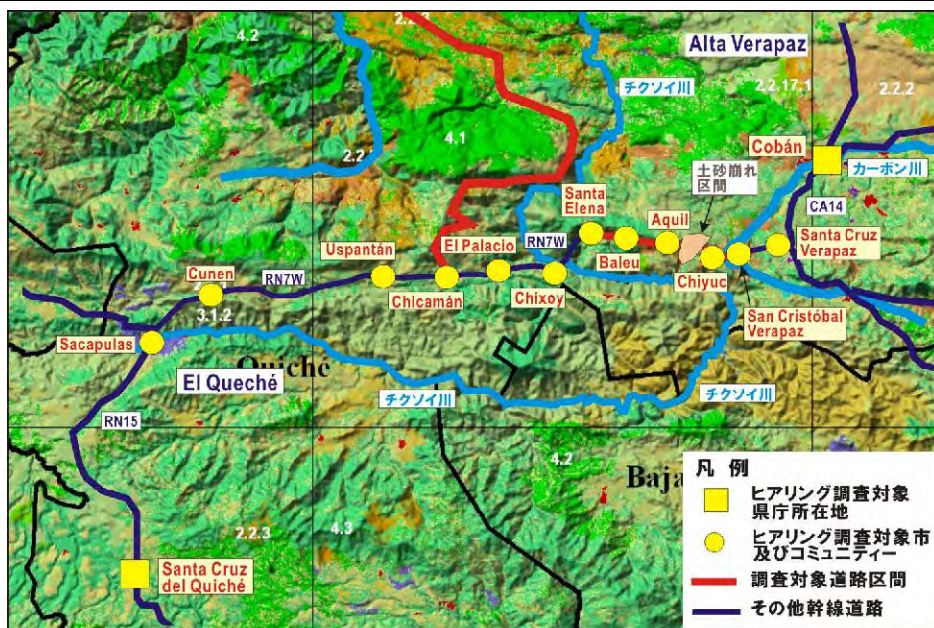


図4-4 補足交通調査・社会調査の調査対象地域

(4) 調査の実施

このようなヒアリング調査では、調査担当者が不慣れであったり、回答がかなり拡散したり（予想を超えるような回答が出る恐れがある）と、当初の目的から逸脱する恐れがあると想定されたため、6月下旬の準備段階を経て7月上旬から中旬の調査実施へと、以下のような手順を取って進められた。

- ① 調査団員・道路専門家・有識者によるディスカッション
- ② 調査団員による沿線行政機関・運輸協同組合へのサンプル聞き取り
- ③ 社会調査との整合性の確保および委託コンサルタント責任者への説明・指示
- ④ 提案された調査計画の検討および第一次調査の実施
- ⑤ 第一次調査結果のレビューおよび必要に応じた調査項目等の追加修正
- ⑥ 第二次調査の実施と結果の取りまとめ

4.2.2 調査結果

補足交通調査・社会調査結果の概要は以下の通りである。

(1) ヒアリングサンプル

聞き取り調査により収集したサンプル数は122であり、その概要は表4-4に示す通りである。

(2) 調査結果の概要

補足交通調査・社会調査で得られた回答は多岐にわたるが、いくつかの観点から以下のようにまとめられる。

表4-4 ヒアリングサンプルの概要

ヒアリング場所	サンプル数	ヒアリング対象者の摘要
サンタ・エレナ	4	商店主、学校、住民
バレウ	7	商店主、学校、住民
アキル	16	運輸業者、工場、住民
チュク	16	商店主、運輸業者、輸出業、住民
サンタ・クルス・ベラパス	8	各種商店主、運輸業者、住民
サン・クリストバル・ベラパス	31	各種商店主、運輸業者、G S、工場、輸出業
ウспанタン	14	各種商店主、運輸業者、観光業
チカマン	26	各種商店主、G S、運輸業者、学校、住民
合計	122	

a) 概要

- RN7Wの交通遮断は、その代替ルートが無い場合、当該地域の社会経済全般に多大な影響を及ぼしている。
- 土砂崩れの東側の地域と西側の地域では、様相を異にしている。
- 東側のサン・クリストバル・ベラパスの各集落においては、その経済活動の大部分をコバーンおよびサン・クリストバル・ベラパスに依存しており、その交通は確保できているため土砂崩れの影響は比較的少ない。農業関連の卸小売業などにおいて西側地区への供給が減少したための売上げ減が見られる程度である。
- 西側のアキル、サンタ・エレナ、チクソイなどの地域では、様々な影響が出ており、物によっては20～40%の物価上昇、小学校の1ヶ月間の閉鎖（教師の大部分が東側から通勤）、コバーンの医療施設へ行けないなど、大きな問題となっている。
- 当該地域の雇用に及ぼす影響も深刻で、コバーンやサン・クリストバル・ベラパスに雇用場所や製品納入先を持つものに関しては死活問題となっている。

b) 生活サービス

- 飲料水：チュクの集落では、土砂崩れの影響により水源が枯渇し、有料の飲料水に頼らざるを得なくなった。
- 電力供給：土砂崩れ西側のアキル、バレウ、サンタ・エレナの地区では、送電する電柱の崩壊により一時電力の供給が停止した。
- 保健・医療：当該地域には、サン・クリストバル・ベラパスとウспанタンに一次医療の病院がありサービスしている。土砂崩れの西側アキルの集落では、高度医療の必要な時はコバーンに行く必要があるが、交通が遮断されサービスが受けられない。
- 教育：前述したように、アキルの集落では小学校が1ヶ月間閉鎖された。また、高等教育に関しては、当該地域全体がコバーンに依存していたが、交通遮断により通学が出来ないため、サンタ・クルス・デル・キチェ、ケツアル・テナンゴ、ウエウエ・テナンゴの大学へのシフトを余儀なくされたが、すべての専門分野がカバー出来ないでいる。

c) 旅客輸送

チカマン、ウспанタンなどの地域とコバーンやサン・クリストバル・ベラパスとの間の人の移動はマイクロバスに依存していたが、土砂崩れによる道路遮断により運行サービ

スが10分の1以下になり、RN7Wを利用した移動は大幅に制限されている。

d) 交通量の変化

RN7W、チカマンーサン・クリストバル・ベラパス間の交通量の推移は以下の通り。

- 2003年：156台/日（DGC調査結果）
- 2008年7月：483台/日（RN7W改良工事を実施した建設会社による調査：表4-4参照）
- 2009年6月：59台/7時間（今回のサンプル調査：8時～15時）

これらの交通量を見ると、土砂崩れ以前までに急速に増加した交通需要（年率23%）が、災害後の地元による暫定的開通では、急激に落ち込んでいる状況が明らかである。

なお、RN7Wの交通量観測の結果は、総量で483台（2輪車を含む24時間往復）、全体の1/4強が沿道の石灰石採掘に関連する大型貨物車であり、又夜間の交通量の割合が多い（昼夜率：1.56）のが特徴的である。

表4-5 RN7Wの交通量（2008年7月：キロポスト207km）

（単位：台）

方向	時間帯	乗用車/ピックアップ	バス/マイクローバス	大型貨物(石灰石輸送)	大型貨物(一般貨物)	二輪車	合計	時間帯比率
上り方向 (チカマン→サン・クリストバル)	06:00-12:00	20	20	23	12	7	82	-
	12:00-18:00	28	11	25	10	6	80	-
	18:00-06:00	25	10	18	21	7	81	-
	24時間合計	73	41	66	43	20	243	-
下り方向 (サン・クリストバル→チカマン)	06:00-12:00	28	12	17	11	4	72	-
	12:00-18:00	26	11	18	14	8	77	-
	18:00-06:00	25	9	29	20	8	91	-
	24時間合計	79	32	64	45	20	240	-
両方向	06:00-12:00	48	32	40	23	11	154	31.9%
	12:00-18:00	54	22	43	24	14	157	32.5%
	18:00-06:00	50	19	47	41	15	172	35.6%
	24時間合計	152	73	130	88	40	483	100.0%
	車種構成比		31.5%	15.1%	26.9%	18.2%	8.3%	100.0%

出典：徳倉建設(株)

e) 農業

- 当該地域の農業生産物の主要な出荷先はコバーンやサン・クリストバル・ベラパスが主であったが、交通の途絶で西側のキチェ方面に変更を余儀なくされている。
- 災害直後には、当該地区からグアテマラ・シティーを経由してコバーンへ輸送したケースもあったが、輸送コストが膨大なため出荷先を変えることとなった。
- また、サンタ・エレナからアキルにかけての地域では、従来のお荷先に運ぶ交通が途絶えたために、生産量を制限せざるを得ない状況も見られる。

f) 流出土砂による二次災害の危険

土砂崩れによる流出土砂は、その後の降雨により流されチクソイ川の本流近くまでに達し、既に水深6メートルを越える堰き止め湖を形成しつつある。このまま放置すれば、今後の雨量によっては二次災害の危険性も非常に高い。

g) 石灰石の採掘

当該地域の主要な産業の一つに、セメントの原料の一つである石灰石の採掘がある。チ

クソイ川沿いの地区に、現在 6 箇所の採掘サイトがあり操業を続けているが、その搬出量は災害以降、急激に減少している。貨物車の交通量と比較すると、以前は 100～150 台/日あったものが（2008 年 7 月の交通量観測においても 130 台が観測されている。）現在では、15～20 台/日のレベルにまで落ち込んでいる。地元住民にとっては、数少ない現金収入の場であり、その減少は生活に直接影響を与える結果となっている。

4.3 交通現況

以上の交通調査結果および関係者へのヒアリングや DGC の既存資料などから、当該地域の交通現況をまとめると以下のように要約される。

4.3.1 地域交通特性

(1) キचे県の調査対象地域

- キचे県中央部を東西に横断するRN7W沿道のウスパンタン市（2009年の中心市街地人口：6,300人）およびチカマン市（2,600人）とキचे県北部を横断するFTN沿道のイスカン市(9,000人)とを結ぶ南北約100kmの当該地域は（道路の延長は約148km）、全体的な山岳地形に加え、東西に横切る急峻なチャマ山脈およびコボン川に架橋が未整備のため自動車による連絡が不可能な状況が続いている。両市の連絡は、東側のコバーンおよびチセック市を經由し迂回する延長約200km以上のルートを利用せざるを得ない（図4-5参照）。

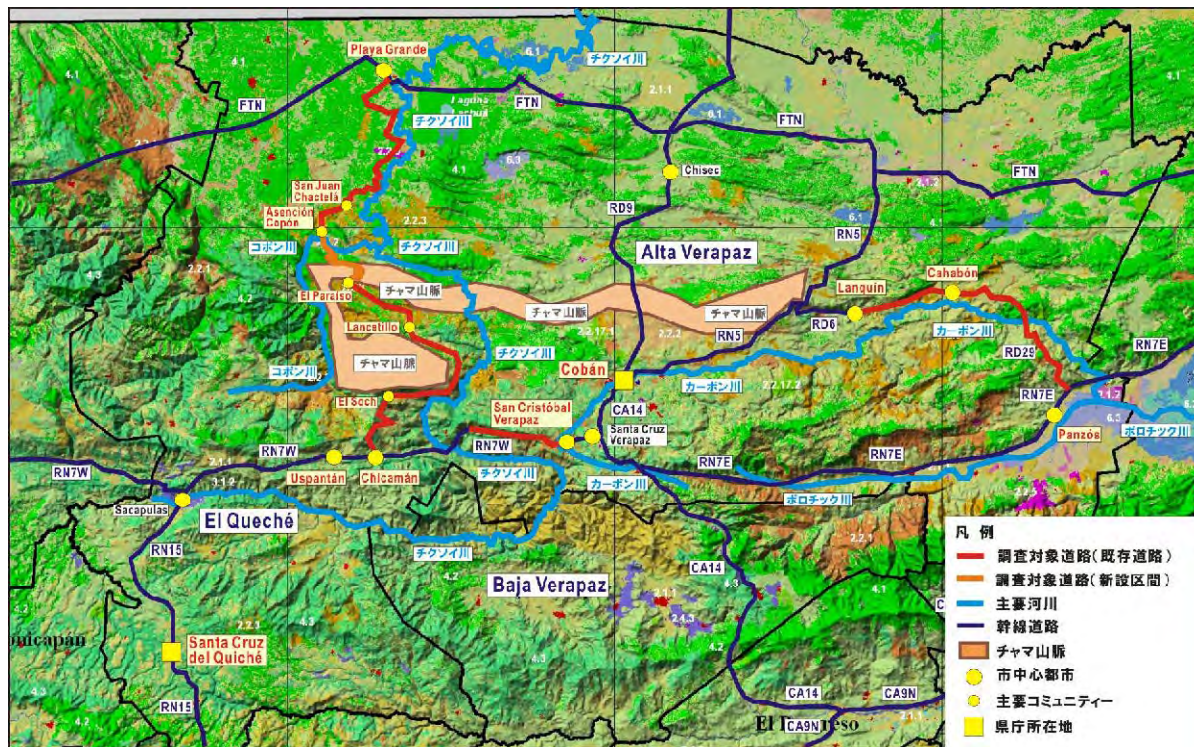


図4-5 調査対象道路と他の幹線道路の関係

- 当該地域内に広く分布する集落住民の移動は、道路の未整備と自動車の未普及のために徒歩や牛馬などによる移動と、ピックアップやトラックによる乗合などによる他は主要集落と中心市とを連絡するマイクロバス（1日に数本から数十本程度のサービス）により行われている。北部のバスの主要ターミナルは、プラヤ・グランデ、南部地域のターミナルはウспанタンであり、それぞれにバス輸送協同組合が組織されて、各自治体から路線運行の免許を取得している。
- 比較的広域の結びつきを要約すると、南部のチカマン/ウспанタン市は両市街地を経て東部のコバーンおよび南西方面のサンタ・クルス・デル・キチェにほぼ同じくらいのウエイトを持つと推測される。一方、北部イスカン市は東方面のチセックを経てコバーンとの結びつきが強い。
- キチェ県南部の調査対象道路の現状は、未舗装の山岳道路であるためすれ違いも困難な箇所が少なくなく、乾季でも平均走行速度は10～15km/時程度である。（一部の急勾配の区間を除く）。
- 一方、キチェ県北部地域のプラヤ・グランデ～プリマベラ間はほぼ平坦地形であり、平均走行速度は30km/時程度である。

(2) アルタ・ベラパス県の調査対象地域

- 調査対象道路は、RN5のパハールから、ランキン市（人口22,800人）およびカーボン市（56,500人）を経て、RN7Eのラ・ソレダッドまでの約80km、未舗装道路ではあるがRD6とRD29とでつながれている（図4-5参照）。
- 当該地域には、主として地域拠点のコバーンを起点とするマイクロバスおよびバスのサービスがあり地域間の公共交通として利用されている。地域的なつながりも両市とも西方のコバーンとの関係が強く、東半分のカーボン～ラ・ソレダッド間の交通量は比較的少ない。
- また、量的には少ないものの、RN7Eのエル・エストール以東とコバーンとを連絡する長距離の通過交通も見られる。
- 未舗装道路ではあるが、全体的にある程度の幅員が確保されており、平均走行速度も20km/時程度は可能である。
- いずれの地域にも共通した問題ではあるが、特に、ランキン市は川沿いに市街地があり又カーボン市は山あいの谷間に市街地が形成されているために、いずれも一方通行などにより対処しているものの、地形的な制約からバイパスの建設や道路の拡幅は難しく、将来の交通量増加に伴う市街地内の通過交通（特に大型車両）の処理には困難を生じる可能性が高い。

4.3.2 調査対象道路の現況交通量

調査対象道路の現況交通量（2009年時点）を取りまとめると、以下の通りとなる。

(1) 区間別現況交通量

連続している道路の区間別交通量は、隣接観測地点の交通量の平均値で表わされる。今回調査結果による対象道路の断面交通量（往復）は以下のようにまとめられる。ただし、

キチェ県においては、サン・ファン・チャクテラ～エル・パライソ間の道路は、一部区間の除き存在しない。しかし、サン・ファン・チャクテラからアセンション・コポンを経由してサン・ペドロ・コテハに至る地域の集落の人口が2009年時点で1,346人であり、サン・ファン・チャクテラの2009年時点の人口2,710人の約半分であることを考慮して、現在大回りしているこれらの集落への交通が、サン・ファン・チャクテラ以南に道路が建設された際にはこの道路を利用されることが想定され、その潜在需要は人口比でサン・ファン・チャクテラまでの交通量の50%であると想定した。

表4-6 調査対象道路の区間別現況交通量

区 間		概算距離 (km)	日平均交通量 (台/日)	
キチェ県				
1	ブラヤ・グランデ	サン・ファン・チャクテラ	49	324
2	サン・ファン・チャクテラ	エル・パライソ	28	106
3	エル・パライソ	エル・ソチ	50	188
4	エル・ソチ	チカマン	20	422
全区間平均			147	249
アルタ・ベラパス県				
1	バハール	ランキン	11	214
2	ランキン	カーボン	32	374
3	カーボン	ラ・ソレダッド	48	314
全区間平均			91	323

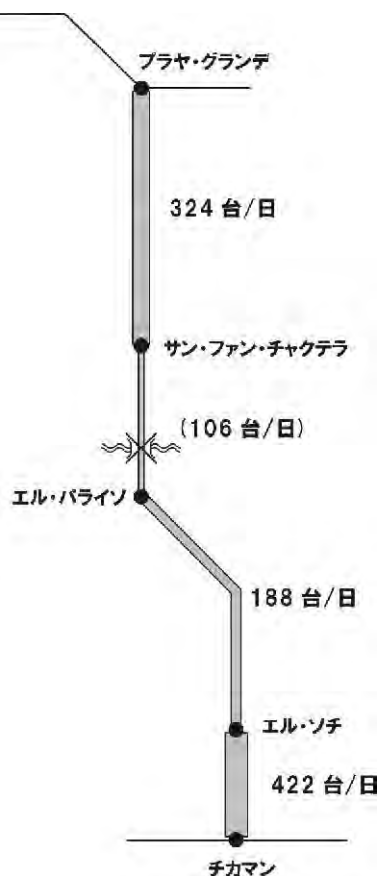


図4-6 キチェ県の調査対象道路の区間別現況交通量

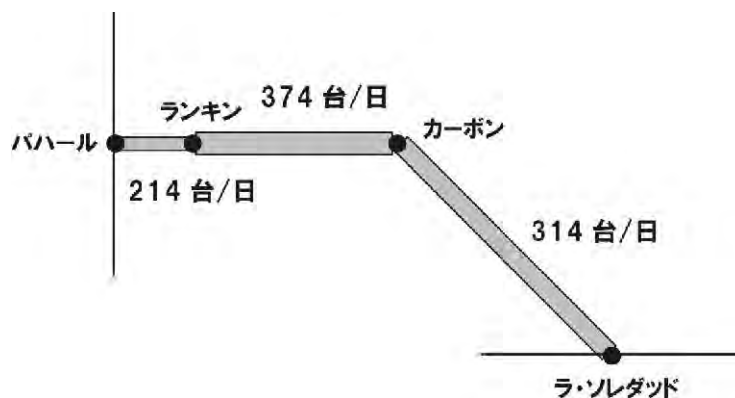


図4-7 アルタ・ベラパス県の調査対象道路の区間別現況交通量

この想定交通量は、プログレス・レポートにも掲載した、2004年に実施された「グアテマラ国和平地域道路整備事業に係る案件形成促進調査（SAPROF 調査）」での交通量と比較してみても、それ以降から最近の交通需要の増大傾向を考慮すれば妥当な値と考えられる。

(2) 車種構成

交通量観測調査は10車種分類で実施されたが、当該地域においてはまったく観測されない、あるいはごくわずかしかなり通行していない車種があるので、本調査では、以下のような車種を5分類にまとめた。

表4-7 車種分類表

5車種分類		10車種分類	DGCの分類
1	小型乗用車類	小型乗用車(1)、ピックアップ(2)	Automobile, Jeep, Pick-up
2	小型・普通貨物車	小型・普通貨物車(3), (4), (5)	C2, C3, C4
3	大型貨物車	大型貨物車(6), (7)	T3-S2, T3-S3
4	トレーラー	トレーラー(8)	T3-S2-R4
5	バス類	マイクロバス(9)、バス(10)	Micro-bus, Bus

キチェ県の調査対象道路では、60%前後がピックアップを含む小型乗用車類で占められマイクロバスを中心としたバス類20%、残りが小型・普通貨物車となっている。アルタ・ベラパス県の調査対象道路では、貨物車が30%を占め、その分小型乗用車類の割合が少ない。どちらの地域においても、今回の観測データでは、大型貨物車やトレーラーは観測されなかったが、アルタ・ベラパス県の一部区間では、交通量は少ないものの走行もあっていわれている。

それぞれの各区間別の車種構成にはそれほど大きな違いは見られないが、まとめると次表の通りとなる。

表4-8 区間別車種構成

区間	日平均 交通量	小型乗用車類	小型・普通 貨物車	大型貨物車	トレーラー	バス類
キチェ県						
1	324	56.6%	14.4%	0%	0%	29.1%
2	106	60.4%	18.7%	0%	0%	20.8%
3	188	60.4%	18.7%	0%	0%	20.8%
4	422	67.1%	9.6%	0%	0%	23.3%
アルタ・ベラパス県						
1	214	46.3%	23.6%	0%	0%	30.1%
2	374	52.2%	28.0%	0%	0%	19.8%
3	314	54.6%	29.5%	0%	0%	15.9%

4.3.3 将来交通需要の可能性

現況の交通需要は前述のように設定されたが、今後の将来交通需要推計に関連して、いくつかの可能性が指摘できる。

(1) キチェ県の調査対象地域での将来交通需要の可能性

キチェ県の調査対象地域での将来交通需要の可能性について検討した結果は、以下に示す通りである。

a) 潜在的な交通需要

- キチェ県の調査対象道路沿道地域は、現時点においては自動車が行き可能な道路が未整備でかつ経済発展のレベルも遅れているため、自動車保有率も全国平均と比べ非常に低く（全国の120台/千人と比べ18台/千人；2006年）、潜在的な交通需要があるにもかかわらず顕在化されていないという状況がある。
- 現在は道路状況の制約等のために、徒歩・自転車、ロバ・馬・牛などにより行われている交通需要が、将来の道路整備および経済発展により自動車交通へと顕在化されるもので、これは、当該地域における近年の自動車保有率の伸び（全国の年平均増加率4.1%に比べ4.7%と高い）からも予測できるものである。
- また、ウspanタンバスのバス事業協同組合では、既にウspanタンーイスカン間のバスルート営業免許を準備しており、道路の開通と同時に運行が開始されるものと思われる。

b) 転換交通の可能性

これは現在かなり遠距離の迂回を余儀なくされているイスカンとウspanタン、チカマン等の間を連絡する交通が将来の道路整備により計画道路にルートを変える需要である。今回のヒアリングにおいては確認されてはいるものの、現在のRN7Wの不通という異常な状況により、OD調査ではごくわずかな量しか確認することができなかったが、将来は大きな転換交通の可能性が想定できるものである。

c) 開発交通の可能性

調査対象道路の整備が完成した際、キチェ県の調査対象地域において予想される開発交通としては以下のようなものが考えられる。

① 調査対象地域の産業（農業）の変化による交通

- 調査対象地域の農林業を中心とした産業は、旧来の伝統的手法によるものが主体で、地域外への生産物の搬送路が未整備なことも原因して、トウモロコシやカルダモンなど一部の作物を除き、地域内の自家消費的な形態に止まらざるを得ない状況である。
- 一方、地形・気象的条件により、キチェ県北部地域では大規模なトウモロコシ栽培が行われているが野菜が栽培できない、キチェ県南部地域では野菜は栽培できるが、トウモロコシはキチェ県北部地域での値段の3倍近くで購入せざるを得ないというように、農作物生産の偏りも顕著である（図4-8参照）。
- しかし将来は、調査対象道路の整備により、特にキチェ県北部地域と南部地域の間で大幅な輸送時間の短縮や荷痛みの軽減が期待されると共に、計画的な出荷体制の整備も可能となると考えられるので、農業専門家の意見によれば、各種野菜や果物など様々な商品作物への転換が期待される。道路整備による耕作地へのアクセスの向上、農業指導、ならびに耕作地への調査対象地域の耕作土壌及び気候条件を考慮したグアテマラ人の農業専門家の意見に基づく、キチェ県の調査対象地域における農作物の転換可能性の概要について表4-9に示す。

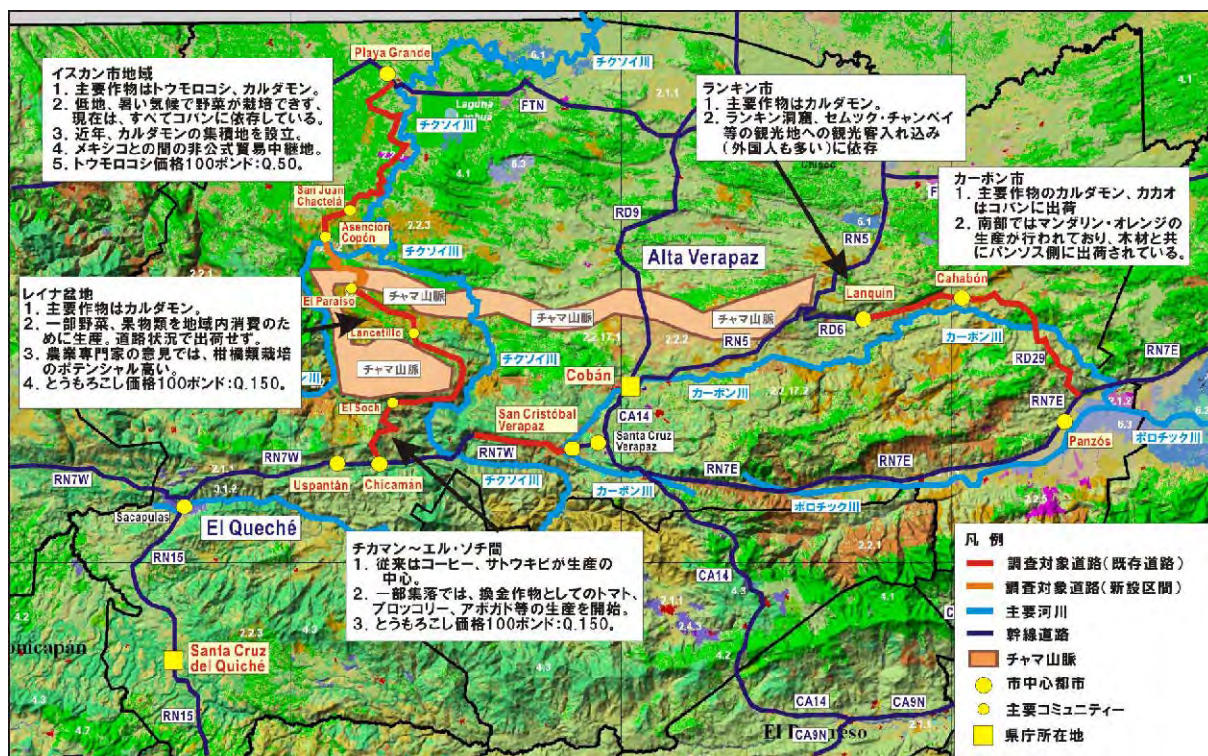


図4-8 調査対象地域の産業動向

表4-9 キचे県の調査対象地域における農作物の転換可能性

区 間	現状の農作物 (自家消費作物を除く)	農作物の転換可能性 (自家消費作物を除く)
ブラヤ・グランデ～サン・ファン・チャクテラ	トウモロコシ、カルダモン、パイナップル	トウモロコシ、カルダモン、パイナップル (増産)
サン・ファン・チャクテラ～コボン川	カルダモン	カルダモン、カカオ、アチョーテ、バニラ
コボン川～ランセティージョ	カルダモン、パイナップル (盆地内消費)、唐辛子 (盆地内消費)	カルダモン、パイナップル (増産)、唐辛子 (増産)、カカオ、バニラ
ランセティージョ～エル・ソチ	カルダモン	カルダモン、コーヒー、アチョーテ
エル・ソチ～チカマン	カルダモン、コーヒー、サトウキビ、野菜類	カルダモン、コーヒー、豆類、野菜類 (豆類、トマト、ブロッコリー、アボガド等)

- 更に、交通利便性の向上により、当該地域に残されている未開発地域での新たな耕作地の開発も可能となり、調査対象道路は地域産業の振興に大いに貢献するのと考えられる。
- これらに伴う交通量の増加 (開発交通量) は、予想をはるかに上回るものと考えられる。

②メキシコとの国際交易の振興

イスカン市の中心都市であるブラヤ・グランデから北約 10km のところには、東西に隣国メキシコとの国境があり、メキシコ側のチアパス州と延長約 80km 余りの国境を接している。

- 図4-9に示すように、インヘニエロスという町からは、チアパス州につながる未舗装道路があり、国境施設はないものの、メキシコに入国することが可能である。



図4-9 イスカン市北部の国境地域

- プラヤ・グランデ市街地からこの町まではマイクロバス路線も設定され、地元住民は日常的に行き来しており、小規模な交易も行われている。
- 現時点でのグアテマラとメキシコとの公式の国境通過地点は、西部地域のラ・メシジャ、エル・カルメン、テクン・ウマンの3箇所に限られている。
- しかし、既にグアテマラ政府とメキシコ政府は当該地域での新規国境通過地点開設について合意しており、グアテマラの国税庁（SAT）では、国境施設建設計画を作成中である。
- 従って、数年以内に当該地域での国境通過の可能性が強く、その際にはイスカン市を中心としたメキシコとの国際交流拠点の形成も夢ではない。
- 地元でのヒアリングでは、メキシコとの貿易に関して、以下のような可能性が指摘されている。
 - ◀ 両地域の気候の差によるキチェ県南部地域からの各種野菜類の輸出
 - ◀ 商品作物としての果実類（オレンジ、みかん、パイナップル、マンゴー、パパイヤ、バナナ、ランブータンなど）の栽培
 - ◀ メキシコからの生活用品の輸入
 - ◀ メキシコからの資本投下による工業開発
 - ◀ 従来のコバーンへのみの地域経済の依存からの緩和
 - ◀ 出稼ぎや労働力流出の可能性
- いずれにしろ、キチェ県北部地域からキチェ県南部地域へ縦断する計画道路が完成すると、上記の各種可能性が沿線地域の奥まで波及することも考えられ、ひいては「メキシコ（チアパス）～イスカン～チカマン／ウспанタン～サンタ・クルス・デル・キチェ南北回廊」の形成も夢ではないと考えられる。

(2) アルタ・ベラパス県の調査対象地域での将来交通需要の可能性

アルタ・ベラパス県の調査対象地域での将来交通需要の可能性について検討した結果は、以下に示す通りである。

a) 開発交通の可能性

調査対象道路の整備が完成した際、アルタ・ベラパス県の調査対象地域において予想される開発交通としては、調査対象地域の産業（農業）の変化による開発交通が考えられる。

- 調査対象地域の農林業を中心とした産業は、旧来の伝統的手法によるものが主体で、地域外への生産物の搬送路が未整備なことも原因して、カルダモンなど一部の作物を除き、地域内の自家消費的な形態に止まらざるを得ない状況である。
- しかし将来は、調査対象道路の整備により、消費地であるコバーン、リオ・ドゥルセ等の間で大幅な輸送時間の短縮や荷痛みの軽減が期待されると共に、計画的な出荷体制の整備も可能となると考えられる。調査対象地域の耕作用土壌及び気候条件を考慮したグアテマラ人の農業専門家の意見によれば、特にカカオ及びマンダリンオレンジ等の果物の増産が可能であると考えられている。

b) 観光関連交通

- アルタ・ベラパス県の調査対象道路沿道のランキン市近郊には「グ」国で最初に指定された国立公園であるランキン洞窟、ランキン市南部にはセムック・チャンペイには溪流や水テラスを周遊する散策路を備えた自然公園が整備され、カーボン川での川下り（ラフティング）やキャンプなどのエコツアーが人気であり、いずれもグアテマラ・シティーを始めとした都市部からの週末を利用した観光客、ならびに海外からの観光客で賑わいを見せている。
- ランキン市の観光入込客の統計データを表4-10に示すが、2007年の1年間にセムック・チャンペイには52,000人、ランキン洞窟には20,000人の観光客が訪れ、2001年以降増加を続けている。セムック・チャンペイの入込客の約55%は国内の観光客（その70～80%はグアテマラ首都圏から）で占められているが、残りの海外からの観光客は約100カ国からとバラエティーに富んでおり、米国、イスラエルを中心に、ドイツ、カナダ、オランダ、スペイン、フランスなどが1,000人を超える入込みを見せ、日本人も100人を超えている。一方、ランキン洞窟への入場者は、2007年で20,000人を数えている。
- 現在、グアテマラ東部の観光地として有名なりオ・ドゥルセからの観光客が、道路が整備されることにより、ランキン周辺の観光地及びエコ・ツアーとの組み合わせで調査対象地域を訪問する可能性も高い。
- 今後、生活レベルの向上や余暇時間の増大、観光振興策の実現や各種関連施設整備の推進などにより、更に入込み客の増加が期待されると同時に、それに伴う交通量の増加が見込まれる。
- アルタ・ベラパス県の調査対象道路整備では、この観光交通需要の増大への対応が必要となるものと考えられる。

表4-10 セムック・チャンペイの観光入込客数の推移

(単位：人)

観光客の発地	2001*	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008**
グアテマラ人観光客	8,033	20,130	20,756	23,161	28,499	26,425	28,651	21,097
内グアテマラ首都圏	6,608	16,276	16,207	17,485	20,514	20,690	-	-
海外からの観光客	2,508	8,845	12,158	16,365	19,431	22,490	23,037	26,915
ドイツ	-	975	1,534	1,371	1,680	1,407	-	-
カナダ	-	764	945	855	1,259	1,467	-	-
スペイン	-	685	973	715	1,062	1,112	-	-
フランス	-	629	887	713	923	1,025	-	-
オランダ	-	656	1,027	920	1,048	1,090	-	-
イスラエル	-	1,368	2,203	2,045	3,014	2,232	-	-
日本	-	55	78	71	121	121	-	-
イギリス	-	808	905	1,002	1,253	1,204	-	-
スイス	-	-	510	560	673	490	-	-
米国	-	2,256	1,952	2,089	3,248	3,671	-	-
合計	10,541	28,975	34,867	39,526	47,930	48,915	51,688	48,012

注：*5月～12月、**2007年10月～2008年9月

出典：ランキン市役所

4.4 将来交通需要予測

4.4.1 予測手法

DGCにおいては、将来道路網整備のためのフィージビリティ調査等の際の交通量推計は、現況交通量をベースに将来への交通量の伸びを設定して予測する方法が一般的である。従って本調査においても、まず各種の伸び率を比較検討して、その結果から妥当性の高い伸び率採用した。

さらに、上記通常の推計方法に加え、路側O-D調査結果を分析して交通分布モデル（グラビティモデル）適応の可否を検討した。

4.4.2 交通需要の伸び率

(1) DGCによる経済分析調査における設定値

2008年8月に策定された標記調査では、キチェ県の調査対象道路およびアルタ・ベラパスの調査対象道路に関して、以下のように2.0%から3.0%の年交通量伸び率が設定され、将来交通量が推定されている。

表4-11 DGCにより設定された将来交通量伸び率

(単位：%/年)

調査対象地域	乗用車	ピックアップ	小型貨物	普通貨物	マイクロバス	バス	大型貨物/トレーラー
キチェ県	2.0%	5.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
アルタ・ベラパス県	3.0%	3.0%	2.5%	2.0%	2.5%	2.75%	3.0%

(2) その他の設定値

「グ」国における世銀等の道路交通に関する調査では、年率で5～10%程度の交通量の伸び率が設定されているものが多く、DGCでのヒアリングにおいても、交通量の伸び率は年率8%程度が妥当ではないかとのことであった。

(3) 交通需要伸び率の算定

以上のような既存の情報を参考にしつつ、関連経済指標の分析に基づいて、本調査では表4-12に示すように交通量の伸び率を設定した。

交通量の伸びに関連する指標としては、以下の3つのものがある。

- 県別人口の伸び（1994～2002）
- 県別自動車保有台数の伸び（2003～2007）
- 全国GDPの伸び（2000～2007）

この伸び率設定値を検証すると、従来経済発展が遅れていたキチェ県では、今後の急速な発展が見込まれるため年率8%と想定され、すでにある程度の開発がなされているアルタ・ベラパス県の6%に比較して成長率が高いのは十分に説明できる値である。今回の交通量の推定には、この伸び率を採用した。

表4-12 交通量の伸び率設定値

調査対象地域	関連指標の年平均伸び率 (%)			交通量の年平均伸び率		
	人口 (A) (1994-2002)	保有台数 (B) (2003-07)	GDP (2000-07) 平均	$\sqrt{A*B}$	(A+B)/2	設定値 (%)
キチェ県	5.18	10.1	5.0	7.23	7.64	7.59~8.02
アルタ・ベラパス県	4.55	6.7	5.0	5.52	5.63	5.80~5.91

なお、「グ」国において、道路整備による交通需要量の変化（整備前と整備後の交通量を比較検証）を検討した事例は少ないが、近年では円借款による RN7W の整備の前後に交通量が観測されている。

国道 7 号西線のサン・クリストバル付近の交通量データ：

整備前（2003 年）：156 台/日（DGC による調査データ）

整備後（2008 年 7 月）：443 台/日（2 輪車を除く、内 130 台は石灰石輸送の貨物車）

この例から、石灰石輸送という特定目的の貨物車の交通量を除いた交通量の伸びは、5 年間で 1.99 倍、年率に換算すると 14.7%となっている。また、石灰石輸送の貨物車を含めた交通量の伸びは、5 年間で 2.83 倍、年率に換算すると 23.1%となる。

この伸び率を、本調査で想定したアルタ・ベラパス県の平均的な伸び率 6%と比較すると、道路整備による開発・誘発交通量の伸び率が大きく寄与したものと考えられる。この事例に関していえば、交通需要量に関しては、RN7W の整備は非常に大きな開発効果があったといえる。この面で、本調査において設定した交通量の伸び率は、過大なもので無いことが確認された。

また、2004 年に JBIC により実施された、国道 7 号東線の SAPROF 調査の中での交通需要量予測においては、国道 7 号東線に結節するセナウ・アクセス道路（今回のアルタ・ベラパス県の地方道カーボン〜ラ・ソレダッド区間に類似）の交通量の伸び率は、6.5%と想定されて計画が進められており、今回設定した一般的な伸び率に 10%程度の開発交通量が加味された想定になっていると考えられる。

4.4.3 グラビティモデル等の試算

将来交通量の推計方法としては、対象地域全体をゾーン分割して、以下に示すステップを踏む方法もある。

- ① 発生集中モデルの検証
- ② 発生集中交通量の推計
- ③ 交通分布モデルの検証
- ④ O-D分布交通量の推計
- ⑤ 配分交通量の推計

今回の調査では、不完全ながら路側 O-D 調査が 4 地点で実施され、データが得られたので、この方法による検証も試された。

しかしながら、結論から述べるとこの方法論の適用に十分耐えるだけのデータが得られなかった。これは以下のような理由による。

- a) 発生集中モデルを適用するに足りる指標が得られない。

ゾーン別の経済指標としては、唯一人口データのみが得られたが、これも2002年のセンサスをベースとした推計データであり、モデルの説明変数としては不十分であった。

また、路側O-D調査で捕らえられたゾーン間交通量は全発生量の内のごく一部分であり、人口との相関も非常に低いものであった。

発生集中モデルは、一般的には以下のように説明される：

$$G_i, A_i = f(P_i, V_i, GRDP_i, \text{etc.})$$

ここで、

G_i : iゾーンの発生量、

A_i : iゾーンの集中量、

P_i : iゾーンの人口、

V_i : iゾーンの保有台数、

$GRDP_i$: iゾーンの地域総生産、等

- b) 分布モデルの検証で有意な結果が得られなかった。

さらに、今回の地域では道路ネットワークが完成されておらず、分布モデルとして現在O-Dパターンを使うことはできないので、グラビティモデルの適用を試してみたがこれも有意な相関が得られなかった。

グラビティモデルは、一般的には以下のように説明される：

$$X_{ij} = a * G_i * A_j * t_{ij}^{-b}$$

ここで、

X_{ij} : ゾーンi-j間のトリップ数

G_i : iゾーンの発生量、

A_j : jゾーンの集中量、

t_{ij} : i-j間の距離または時間距離

a、b : パラメータ

また、このようなモデルの適用が困難である理由として、当該地域の交通状況が自動車利用を前提とした状態にまで成熟していないこと、道路網体系が完成していないこと、グアテマラにおいてはある程度の地域的広がりをもったO-D調査等の実績がなく、検証に使えるデータがないことなどがあげられる。

4.4.4 開発交通量、転換交通量等の推定

すでに、4.3.3において様々な将来交通需要の可能性について定性的に述べたが、これらを個別に定量的に推計する方法は、残念ながらいまだ確立されていない。

しかしながら、一般的な人口増加や自動車保有の増加による自然増以上に、調査対象地域の道路整備は産業の発展や産業構造の変化をもたらすことは明らかであり、それに伴う交通需要の増大も当然予測されることである。

既存の同種の調査においては、基本となる将来交通量に対してそれぞれの地域（区間）の開発の可能性を勘案して、相応の割合を付加するという方法を用いているものが多い。ここでも、沿道の将来開発の可能性を考慮して、10%から15%程度の交通量の増加を見込んだ。

従来 of 類似業務との比較で判断すると、この数値は比較的少なめの感じもあるが、現段階では安全サイドの推計値とした。

4.4.5 車種構成、大型車混入率等の設定

車種構成に関しても、現況データのみをベースとした推計では大型車の予測は困難である。それは、現況道路の制約条件のため、3軸以上の大型貨物車やトレーラーの走行は現在行われていないからである。

しかし、将来時点では道路整備によって大型車両の通行が可能となるので、当然この地域でも走行することは予測できる。量的には、近傍類似の道路の事例を参考にしていくしか方法はないと考えられたので、FTN のプラヤ・グランデ地点での観測データを元に推計を行った。

4.4.6 将来交通需要予測結果

将来交通の予測においては、本調査の実施後、道路整備の完成までは少なくとも5年は必要であると考え、完成供用の開始を2015年と設定した。

また、道路区間別に、現況、供用予定の2015年、2017年、2024年、2034年の将来交通量予測結果を、キチェ県の調査対象道路については表4-13、アルタ・ベラパス県の調査対象道路については表4-14に示すと共に、それぞれの地域の2017年及び2034年の将来交通量を図4-10及び4-11に示す。

表4-13 キチエ県の調査対象道路の将来交通量予測結果

年次	区間	全車	小型乗 用車	小型・普 通貨物車	大型貨 物車	トレー ラー	バス
2009年(現況)							
	① プラヤ・グランデ～サン・ファン・チャクテラ	324	183	47	0	0	94
	② サン・ファン・チャクテラ～エル・パライス	106	64	20	0	0	22
	③ エル・パライス～エル・ソチ	188	114	35	0	0	39
	④ エル・ソチ～チカマン	422	283	41	0	0	98
2015年(供用開始時)							
	① プラヤ・グランデ～サン・ファン・チャクテラ	566	320	74	6	2	164
	② サン・ファン・チャクテラ～エル・パライス	210	127	38	1	0	44
	③ エル・パライス～エル・ソチ	343	207	62	2	0	72
	④ エル・ソチ～チカマン	737	472	71	18	4	172
2017年							
	① プラヤ・グランデ～サン・ファン・チャクテラ	661	373	87	7	2	192
	② サン・ファン・チャクテラ～エル・パライス	246	149	45	1	0	51
	③ エル・パライス～エル・ソチ	401	242	73	2	0	84
	④ エル・ソチ～チカマン	860	551	83	22	4	200
2024年							
	① プラヤ・グランデ～サン・ファン・チャクテラ	1,134	636	150	14	5	329
	② サン・ファン・チャクテラ～エル・パライス	421	253	76	3	1	88
	③ エル・パライス～エル・ソチ	688	413	125	4	1	144
	④ エル・ソチ～チカマン	1,477	939	142	41	11	344
2034年							
	① プラヤ・グランデ～サン・ファン・チャクテラ	2,452	1,363	329	37	12	711
	② サン・ファン・チャクテラ～エル・パライス	912	545	166	7	3	191
	③ エル・パライス～エル・ソチ	1,488	890	271	12	4	311
	④ エル・ソチ～チカマン	3,194	2,015	307	96	32	744

表4-14 アルタ・ベラパス県の調査対象道路の将来交通量予測結果

年次	区間	全車	小型乗 用車	小型・普 通貨物車	大型貨 物車	トレー ラー	バス
2009年(現況)							
	① パハール～ランキン	214	99	51	0	0	64
	② ランキン～カーボン	374	195	105	0	0	74
	③ カーボン～ラ・ソレダッド	314	172	93	0	0	50
2015年(供用開始時)							
	① パハール～ランキン	362	163	84	4	1	110
	② ランキン～カーボン	581	297	162	6	1	115
	③ カーボン～ラ・ソレダッド	487	263	142	3	1	78
2017年							
	① パハール～ランキン	407	184	95	5	1	122
	② ランキン～カーボン	651	333	181	7	1	129
	③ カーボン～ラ・ソレダッド	547	295	160	4	2	86
2024年							
	① パハール～ランキン	608	273	141	8	2	183
	② ランキン～カーボン	973	496	270	12	3	193
	③ カーボン～ラ・ソレダッド	817	439	238	7	3	130
2034年							
	① パハール～ランキン	1,079	483	249	16	5	326
	② ランキン～カーボン	1,729	877	477	26	7	342
	③ カーボン～ラ・ソレダッド	1,451	778	421	15	7	230

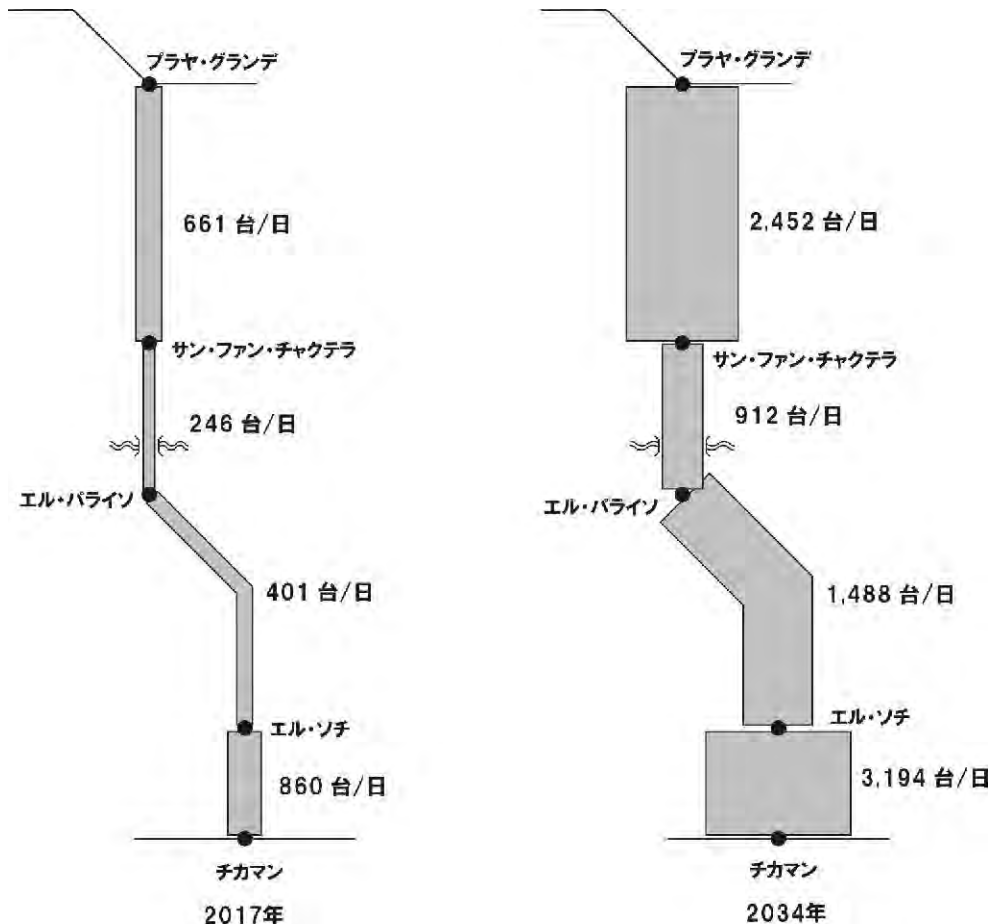


図4-10 キチエ県の調査対象道路の将来区間別交通量

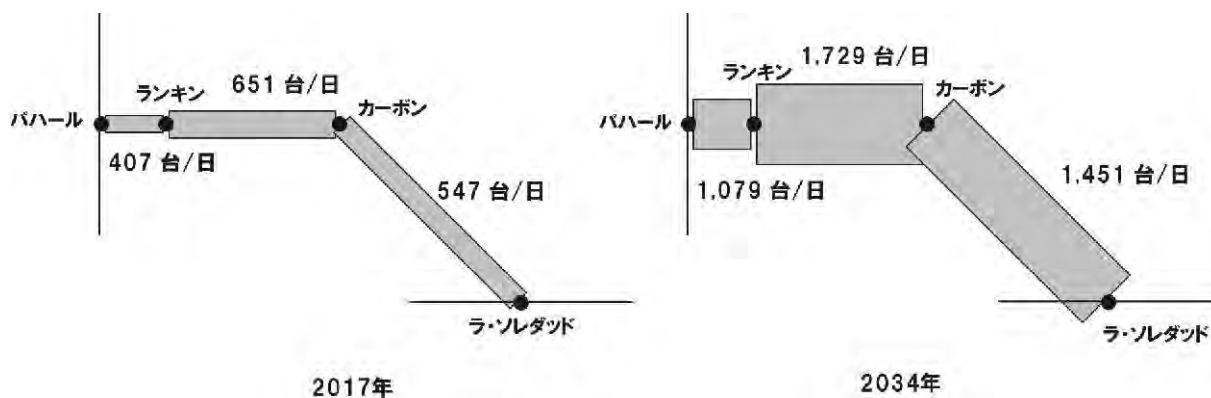


図4-11 アルタ・ベラパス県の調査対象道路の将来区間別交通量

経済評価に必要な、供用開始から20年間の交通量の推移を示すと以下のとおりである。

表4-15 キチェ県の調査対象道路の将来交通量 (AADT)

年	ブラヤ・グランデ～ サン・ファン・チャクテラ	サン・ファン・チャクテラ～ エル・パライン	エル・パライン～ エル・ソチ	エル・ソチ～チ カマン
2009	324	106	188	422
2010	350	115	203	456
2011	378	124	219	492
2012	408	134	237	532
2013	441	144	256	575
2014	477	156	276	621
2015	515	168	299	670
2015	566	210	343	737
2016	612	227	371	797
2017	661	246	401	860
2018	714	265	433	929
2019	771	287	468	1,004
2020	833	310	505	1,085
2021	899	334	546	1,172
2022	972	361	589	1,265
2023	1,050	390	637	1,367
2024	1,134	421	688	1,477
2025	1,225	455	743	1,595
2026	1,323	492	802	1,723
2027	1,429	531	867	1,861
2028	1,544	574	936	2,010
2029	1,667	620	1,011	2,172
2030	1,801	670	1,093	2,346
2031	1,945	723	1,180	2,534
2032	2,102	781	1,275	2,737
2033	2,270	844	1,377	2,957
2034	2,452	912	1,488	3,194

表4-16 アルタ・ベラパス県の調査対象道路の将来交通量 (AADT)

年	パハール～ ランキン	ランキン～ カーボン	カーボン～ ラ・ソレダッド
2009	214	374	314
2010	227	396	333
2011	240	420	352
2012	254	444	373
2013	269	471	395
2014	285	498	418
2015	302	528	443
2015	362	581	487
2016	384	615	516
2017	407	651	547
2018	431	690	579
2019	456	731	613
2020	483	774	650
2021	511	819	688
2022	542	868	729
2023	574	919	772
2024	608	973	817
2025	644	1,031	866
2026	682	1,092	917
2027	722	1,156	971
2028	765	1,225	1,028
2029	810	1,297	1,089
2030	858	1,374	1,153
2031	908	1,455	1,222
2032	962	1,541	1,294
2033	1,019	1,632	1,370
2034	1,079	1,729	1,451

第 5 章

環境影響調查結果

第5章 環境影響調査

5.1 グアテマラにおける環境関連法規・手続きの現状

本プロジェクトに関連した環境関係機関と団体は、環境天然資源省（MARN）、国家保護地域委員会（CONAP）および国立森林研究所（INAB）である。MARNの組織図を図5-1に示す。

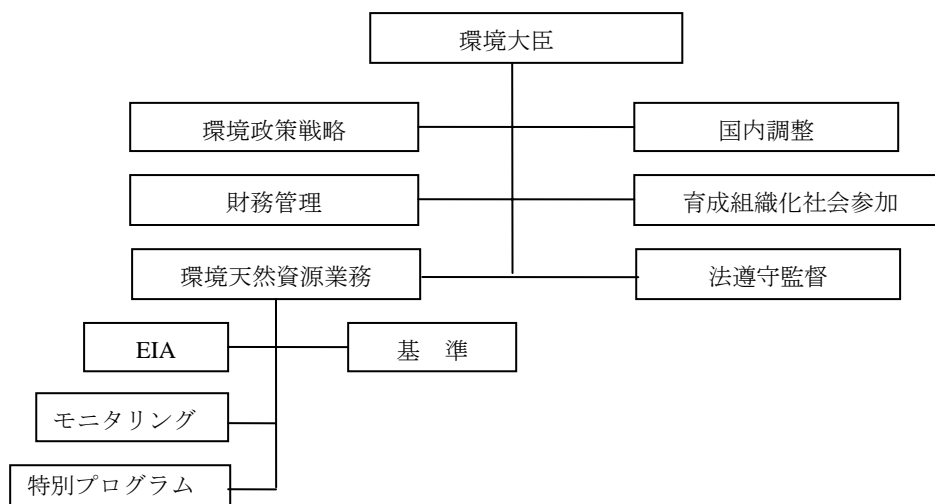


図5-1 環境天然資源省の組織図

グアテマラ環境保護改善法 1986 年 68 号第 8 条には、EIA を実施することが義務付けられている。EIA レポートのための手続きは政令 2003 年 23 号に規定されている。

第 8 条によると、すべてのプロジェクト開発、産業あるいは他のいかなる活動は、その特徴が天然再生可能資源や環境の悪化を引き起こすかもしれないし、あるいはそうならないかもしれない。あるいは景観にとって、有害な著しい変化を引き起こすかも知れないので、EIA を必要とする。EIA は専門家によって実施されねばならないし、環境天然資源省に承認されねばならない。

前述の条項を満たすために、グアテマラ大統領は、2003 年 1 月 23 日に、環境評価規制モニタリングのための規則である政令 2003 年 23 号（改正 2007 年 431 号）を制定した。

保護地域のための法令 1989 年 No.4（法令 1996 年 110 号）によると、どのような理由であれ保護地域の中に道路を建設する必要があるときはいつでも、完全な EIA 調査が行われて、はじめて建設可能である。もしそれが保護地域の中での輸送目的のためあるいは一般的な輸送目的のためであっても同様である。この調査は関心の有する団体か建設することを望む会社によって行なわれねばならない。その調査結果は MARN と CONAP によって承認されねばならない。

EIA 作成／承認スケジュールを表 5-1 に示す。本プロジェクトは保護地域のなかで実施されないため、CONAP の承認は必要としない。しかし、もし DGC がパハール～ランキン区

間をプロジェクトに含める場合、「グ」で第1号の国立公園であるランキン洞窟が現道の整備により影響を受ける可能性があり、CONAPによる承認が必要となる可能性がある。また、森林保護法1996年第101号に定める「伐採面積1.0ヘクタール以上はINABの許可が必要である」が、エル・パライツ〜コボン川間における新規道路区間での想定森林伐採面積は0.88ヘクタールであり、INABの許可は必要としない。

表5-1 EIA作成／承認スケジュール

年月	事項	実施状況
2009年3月～6月	現地踏査（キチェ県、アルタ・ベラパス県） 環境影響調査現地再委託コンサルタント（MARN登録）の選定 現地調査（植物相、動物相、地形・地質、水理条件、景観、社会条件等）	完了
2009年7月～9月	大気質・騒音レベルの測定 住民説明会の実施 EIAレポート作成	完了
2009年10月	DGCにEIAレポート提出 DGCによるEIAレポートのチェック、確認	完了
2009年11月～12月	DGCからEIAレポートをMARNへ提出 MARNによる審査 EIAレポートの公表	DGCはEIAレポートをMARNに提出済み
2010年1月～2月	環境ライセンス発行	

5.2 現地踏査に基づく予備設計対象道路沿道の環境指標

調査対象道路沿道について、植物相、動物相、地形と地質、水理、景観、大気、騒音と人口という環境指標について、現地踏査に基づきとりまとめた結果を地域別に表5-2～5-4に示す。なお、キチェ県北部地域に関しては、プロGRESS・レポート提出後に予備設計対象道路が確定したことから、環境指標についても、予備設計対象道路となったプラヤ・グランデ〜サン・ファン・チャクテラ〜アセンション・コボン〜サン・ペドロ・コテハ間に関して記述している。

表5-2 キチェ県北部地域の予備設計対象道路沿道の環境指標

環境指標	内容
植物相	<ul style="list-style-type: none"> 植物相に関しては、予備設計対象道路沿道のある部分に植生があり、自然に再生した2次型の低木層からなる。 沿道のほとんどは、主にトウモロコシ、カルダモンの耕作地となっており、沿道での住民の活動は明らかである。 この地域は農業開拓が進んでおり、生物学的に重要な樹種はみられない。 道路用地確保のために植生を取り除くことは重大ではないが、植物相への影響が考えられる。
動物相	<ul style="list-style-type: none"> 調査対象地域は、「グ」国で保護が必要とされる貴重種の生息地を含まない。 本プロジェクトは既存道路の舗装化であり、野生生物の移動経路の遮断、生息地の分断等の影響は考えられない。
地形と地質	<ul style="list-style-type: none"> この区間の地形は、平坦地形から丘陵地形で、道路線形が適切であれば、道路整備を妨げるような急峻な傾斜地はない。 カルダモンやトウモロコシの栽培に適する土壌が観察されるが、それらが不適切な場所もある。道路建設材料の土砂及び骨材の土取り場及び砕石場での掘削活動は、小規模なものであることから、地質に影響を及ぼさないものと考えられる。 長大切土が発生する区間では、防災工の検討も必要であると考えられる。
水 理	<ul style="list-style-type: none"> 予備設計対象道路沿道では、何本かの河川がある。 中規模河川としては、コボン川、テハ川とチャクテラ川があるが、最も重要なのはコボン川で、新規に橋梁建設が計画されている。 橋梁建設・架け替え工事中に建設機械から燃料あるいは潤滑油の流出が有った場合、河川の重大な汚染を引き起こす可能性がある。そのため、建設機械からの燃料及び潤滑油漏れ等を監視することにより、河川の汚染防止を図る必要がある。
景 観	<ul style="list-style-type: none"> 景観条件に関しては、予備設計対象道路の建設中に何らかのインパクトを与えるような目視できる景観はない。なぜなら、地形は比較的平坦なため、景観への負の影響はない。 既存道路は年中通行可能なので、地域の環境に影響を及ぼすような新たな道路整備は必要でない。
大 気	<ul style="list-style-type: none"> 調査対象地域には、大気汚染源はなく、交通量が少ないことから車両の排気ガスの影響も非常に少ない。 予備設計対象道路沿道のコミュニティでは、車両通過による土ぼこりによって影響を受けていることから、本プロジェクトで道路が舗装され、この状況が改善されることは、住民にとって有益である。 供用開始後も、車両の排気ガスの影響も少ないと考えられる。
騒 音	<ul style="list-style-type: none"> 現状の騒音は限定的であるが、道路の工事中に増加する可能性がある。 騒音は建設機械から発生する工事中の一時的なものであるが、工事期間中、騒音について監視をすることが必要である。 供用開始後は、車両の増加で騒音の増加が予測されるが、対策が必要なレベルではないと考えられる。
人 口	<ul style="list-style-type: none"> 状態の悪い予備設計対象道路の現状は、沿道コミュニティの発展の阻害要因、ならびに極度の貧困の要因となっている。 道路整備は、市場に農産物や家畜を運ぶのに時間を要する等の状況を改善して、沿道コミュニティ発展及び貧困削減の要因となる。 現地踏査では、道路整備により、沿道のコミュニティにおいて生活の質が向上し、輸送費用も削減され、市場へのアクセス時間も節約できるという正のインパクトが確認された。
先住民	<ul style="list-style-type: none"> 調査対象地域の先住民の割合は90.2%であるが、経験なクリスチャンであり、他のグアテマラ人と同等の文化・生活様式で生活している。 先住民の地位・権利について規定されている「グ」国憲法及び和平協定が遵守されている。

表5-3 キチェ県南部地域の予備設計対象道路沿道の環境指標

環境指標	内容
植物相	<ul style="list-style-type: none"> 植物相の状況は、低木層のエリアの中で区分され、大部分はカルダモン及びトウモロコシ栽培、ならびに牧草地として利用されている。 エル・ソチ以北の区間では、急峻な斜面の存在で、道路拡幅のための切土に伴う植生除去の影響の可能性はある。 国家森林研究所(INAB)が融資した森林普及プログラム(PINFOR)によって、松(<i>pine sp</i>)や糸杉(<i>Cupressus Lusitanica</i>)の植林が行われている。 道路用地確保のために植生を取り除くことは重大ではないが、植物相への影響が考えられる。
動物相	<ul style="list-style-type: none"> 調査対象地域は、「グ」国で保護が必要とされる貴重種の生息地を含まない。 本プロジェクトは既存道路の舗装化であり、野生生物の移動経路の遮断、生息地の分断等の影響は考えられない。 但し、エル・パライツ〜コボン川間の道路新設区間でそのような可能性があれば、動物警戒標識を設置することが必要となる。
地形と地質	<ul style="list-style-type: none"> 調査対象地域の起伏の激しい地形は、主にラス・パカヤス〜ラ・パロキア・ランセティエジョ間、ならびにエル・パライツ〜コボン川間に存在する。 地質学的には、予備設計対象道路沿道の大部分を占める石灰岩からなるカルスト地形が顕著である。 道路建設材料の土砂及び骨材の土取り場及び砕石場での掘削活動は、小規模なものであることから、地質に影響を及ぼさないものと考えられる。 長大切土が発生する区間では、防災工の検討も必要であると考えられる。
水理	<ul style="list-style-type: none"> チカマン〜エル・ソチ間には小規模なクリークが数本あるが、水中渡河が必要なエル・ソチ付近のエル・ロサリオ・クリークを除き、横断構造物が設置されている。 パナマン〜エル・パライツ間のレイナ盆地には、小規模河川が数本あり、生活及び灌漑用水として利用されている。 橋梁建設・架け替え工事中に建設機械から燃料あるいは潤滑油の流出が有った場合、河川の重大な汚染を引き起こす可能性がある。そのため、建設機械からの燃料及び潤滑油漏れ等を監視することにより、河川の汚染防止を図る必要がある。
景観	<ul style="list-style-type: none"> 予備設計対象道路沿道には、カルスト地形という地質型、ならびに雄大な山々に囲まれた風光明媚な景観が存在する。 一方、調査対象地域では、大規模な森林伐採、地滑りによる景観の阻害要因も確認された。工事中の土取場の開削による景観への影響が考えられるので、土取り作業終了後に再緑化を行い、土取場の開削で影響を受けた景観の回復が必要である。
大気	<ul style="list-style-type: none"> 調査対象地域には、大気汚染源はなく、交通量が少ないことから車両の排気ガスの影響も非常に少ない。 予備設計対象道路沿道のコミュニティでは、車両通過による土ぼこりによって影響を受けていることから、本プロジェクトで道路が舗装され、この状況が改善されることは、住民にとって有益である。 供用開始後も、車両の排気ガスの影響も少ないと考えられる。
騒音	<ul style="list-style-type: none"> 現状の交通騒音は、交通量が少ないことから非常に限定的である。 一方、道路整備の工事中に騒音が増加する可能性がある。 騒音は建設機械から発生する工事中の一時的なものであるが、工事期間中、騒音について監視をすることが必要である。 供用開始後は、車両の増加で騒音の増加が予測されるが、対策が必要なレベルではないと考えられる。
人口	<ul style="list-style-type: none"> 状態の悪い予備設計対象道路の現状は、沿道コミュニティの発展の阻害要因、ならびに極度の貧困の要因となっている。 道路整備は、市場に農産物や家畜を運ぶのに時間を要する等の状況を改善して、沿道コミュニティ発展及び貧困削減の要因となる。 現地踏査では、道路整備により、沿道のコミュニティにおいて生活の質が向上し、輸送費用も削減され、市場へのアクセス時間も節約できるという正のインパクトが確認された。
先住民	<ul style="list-style-type: none"> 調査対象地域の先住民の割合はチカマン市で92.5%、ウスパンタン市で90.0%であるが、経験なクリスチャンであり、他のグアテマラ人と同等の文化・生活様式で生活している、 先住民の地位・権利について規定されている「グ」国憲法及び和平協定が遵守されている。

表5-4 アルタ・ベラパス県の予備設計対象道路沿道の環境指標

環境指標	内容
植物相	<ul style="list-style-type: none"> 本調査対象地域では、長い雨期に影響されて植物相の状態は変化に富んでおり、ホワイトスーツ (<i>Rosedendrom donell smithii</i>)、松 (<i>Pinus sp</i>) のような種類の植物を多く見ることができる。 予備調査対象道路の沿道は、カルダモン、トウモロコシ、カカオ等の栽培、ならびに牧草地として利用されている。 当該区間は、山岳部区間が多く、道路拡幅のための切土に伴う植生除去の影響の可能性がある。 道路用地確保のために植生を取り除くことは重大ではないが、植物相への影響が考えられる。
動物相	<ul style="list-style-type: none"> 調査対象地域は、「グ」国で保護が必要とされる貴重種の生息地を含まない。 本プロジェクトは既存道路の舗装化であり、野生生物の移動経路の遮断、生息地の分断等の影響は考えられない。
地形と地質	<ul style="list-style-type: none"> 本調査対象地域は、海拔千メートルに満たない山岳地帯に位置しているが、特徴的なことは、北部アルタ・ベラパスに典型的な長い山脈を形成する一連の低高度の山々である。 また、石灰岩からなる地形であるカルストが多いが、一部には地質的に不安定な蛇紋岩の地層も見られる。 道路建設材料用の土壌及び骨材の掘削活動は、小規模なものであることから、地質に影響を及ぼさない。 長大切土が発生する区間では、防災工の検討も必要であると考えられる。
水理	<ul style="list-style-type: none"> 本調査対象地域には、「グ」国の水理上重要なカーボン川とランキン川の水域が存在する。本プロジェクトでは、両河川に架けられている橋梁を架け替える計画となっている。 橋梁建設・架け替え工事中に建設機械から燃料あるいは潤滑油の流出が有った場合、河川の重大な汚染を引き起こす可能性がある。そのため、建設機械からの燃料及び潤滑油漏れ等を監視することにより、河川の汚染防止を図る必要がある。
景観	<ul style="list-style-type: none"> 予備設計対象道路のRN7E 寄りの区間には、ポロチック川とイサバル湖を見渡すことができる、観光的価値の高い景観が確認された。但し、道路整備による景観への影響は無いものと判断される。
大気	<ul style="list-style-type: none"> 調査対象地域では、26.5km 地点にあるカーボン市のゴミ処分場のゴミ焼却を原因とする大気汚染が確認された。一方、交通量が少ないことから車両の排気ガスの影響は非常に少ない。 予備設計対象道路沿道のコミュニティーでは、車両通過による土ぼこりによって影響を受けていることから、本プロジェクトで道路が舗装され、この状況が改善されることは、住民にとって有益である。 供用開始後も、車両の排気ガスの影響も少ないと考えられる。
騒音	<ul style="list-style-type: none"> 現状の交通騒音は、交通量が少ないことから非常に限定的である。 一方、道路整備の工事中に騒音が増加する可能性がある。 騒音は建設機械から発生する工事中の一時的なものであるが、工事期間中、騒音について監視をすることが必要である。 供用開始後は、車両の増加で騒音の増加が予測されるが、対策が必要なレベルではないと考えられる。
人口	<ul style="list-style-type: none"> 状態の悪い予備設計対象道路の現状は、沿道コミュニティーの発展の阻害要因、ならびに極度の貧困の要因となっている。 道路整備は、市場に農産物や家畜を運ぶのに時間を要する等の状況を改善して、沿道コミュニティー発展及び貧困削減の要因となる。 現地踏査では、道路整備により、沿道のコミュニティーにおいて生活の質が向上し、輸送費用も削減され、市場へのアクセス時間も節約できるという正のインパクトが確認された。
先住民	<ul style="list-style-type: none"> 調査対象地域の先住民の割合はランキン市で 89.6%、カーボン市で 90.1%であるが、経験なクリスチャンであり、他のグアテマラ人と同等の文化・生活様式で生活している、 先住民の地位・権利について規定されている「グ」国憲法及び和平協定が遵守されている。

5.3 調査対象地域における環境項目のスコージング結果

本件に係る環境配慮を確認するために、「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン (平成 14 年 4 月、国際協力銀行)」（以下旧 JBIC ガイドライン）に定める環境チ

チェックリスト（道路・鉄道編）を使用した。環境配慮確認結果を表 5-5 と表 5-6 に示す。

表5-5 キचे県の調査対象道路の環境配慮確認結果 (1)

分類	環境項目	主なチェック事項	環境配慮確認結果
1 許認可・ 説明	(1)EIA およ び環境許 認可	① 環境影響評価報告書(EIA レポート)等は作成済みか。 ② EIA レポート等は当該国政府により承認されているか。 ③ EIA レポート等の承認は無条件か。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 ④ 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	① DGC により作成が終了している。 ② DGC より審査機関(MARN)に 11 月に提出され、現在審査中。 ③ 承認時に付帯条件が判明する。 ④ 現状では現地所管官庁から許認可は必要なし。
	(2)地域住 民への説 明	① プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて地域住民に適切な説明を行い、理解を得るか。 ② 住民および所管官庁からのコメントに対して適切に対応されるか。	① DGC より第 1 回住民説明会ではプロジェクトの概要、第 2 回住民説明会では、プロジェクトの詳細が説明された。 ② DGC が適切に対応している。
2 汚 染 対 策	(1)大気質	① 通行車両等から排出される大気汚染物質による影響はないか。当該国の環境基準は満足されるか。 ② ルート付近に大気汚染をもたらす工場地帯が既にある場合、プロジェクトにより更に大気汚染が悪化しないか。	① 当該国の環境基準は未設定であるが、WHO ガイドライン限界値(NO ₂ : 40 g/m ³ , CO: 10 mg/m ³) は満足される。 ② ルート付近に工場地帯は存在しない。
	(2)水質	① 盛土部、切土部等の表土露出部からの土壌流出によって下流水域の水質が悪化しないか。 ② 路面からの流出排水が地下水等の水源を汚染しないか。 ③ ・パーキング/サービスエリア等からの排水は当該国の排出基準を満足するか。また、排出により当該国の環境基準を満足しない水域が生じないか。	① 下流水域の水質が悪化する恐れがあるので、建設業者が表土露出部を緑化するとともに、水域の水質モニタリングを行う。 ② そのようなことは考えられないので、適用されない。 ③ そのような施設計画はないので、適用されない。
	(3)騒音・振 動	① 通行車両や鉄道による騒音・振動は当該国の基準を満足するか。	① 2034 年の騒音レベル予測値は、道路に面する地域において MARN 提案値(昼間 Leq 65 dB、夜間 Leq 55 dB) を越える。
3 自 然 環 境	(1)保護区	① サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地していないか。プロジェクトが保護区に影響を与えないか。	① サイトは、そのような保護区内には立地していない。
	(2)生態系	① サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地(、マングローブ湿地、干 等)を含まないか。 ② サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含まないか。 ③ 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 ④ 野生生物及び家畜の移動経路の遮断、生息地の分断、動物の交通事故等に対する対策はなされるか。 ⑤ 道路が出来たことによって、開発に伴う森林破壊や密、砂 化、湿原の乾燥等は生じないか。外来種(従来その地域に生息していなかった)、病害虫等が移入し、生態系が されないか。これらに対する対策は用意されるか。 ⑥ 未開発地域に道路を建設する場合、新たな地域開発に伴い自然環境が大きく損なわれないか。	① 含まない。 ② 含まない。 ③ そのような可能性はないが、あれば、DGC が個別の対策を講じる。 ④ 既存道路の舗装化であり、適用されない。ただし、新規に建設が行われる Chama 山脈で可能性があれば、DGC が動物警戒標識を設置する。 ⑤ 既存道路の舗装化であり、適用されない。ただし、建設業者は、Chama 山脈では新規道路建設に伴う伐採樹木 1 本につき、10 本の 土種を植林するとともに、生態系に関するモニタリング計画を作成する。 ⑥ サイトはすでに環境的に劣化した場所にある。
	(3)水 象	① 地形の改変やトンネル等の構造物の新設が地表水、地下水の流れに悪影響を及ぼさないか。	① そのような可能性はない。

表5-5 キチエ県の調査対象道路の環境配慮確認結果 (2)

分類	環境項目	主なチェック事項	環境配慮確認結果
3 自然 環境	(4)地形・地質	<p>① ルート上に土砂崩壊や地滑りが生じそうな地質の悪い場所はないか。悪い場合は工法等で適切な処置が考慮されるか。</p> <p>② 盛土、切土等の土木作業によって、土砂崩壊や地滑りは生じないか。土砂崩壊や地滑りを防ぐための適切な対策が考慮されるか。</p> <p>③ 盛土部、切土部、土捨て場、土砂採取場からの土壌流出は生じないか。土砂流出を防ぐための適切な対策がなされるか。</p>	<p>① ルート上には法面崩壊が想定される地質の悪い区間があることから、DGCが適切な防災工の設置について計画を立案する。</p> <p>② 工事期間中の盛土・切土作業に関しては、建設業者が施工計画により土砂崩壊を防止するための工法を明示するとともに、コンサルタントが適切な工事監理を行う。</p> <p>③ 土壌流出を生じさせないように建設業者が施工計画を立案すると共に、工事にはモニタリングを行う。</p>
4 社会 環境	(1)住民移転	<p>① プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じないか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。</p> <p>② 移転する住民に対し、移転前に移転・補償に関する適切な説明が行われるか。</p> <p>③ 住民移転のための調査がなされ、正当な補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。</p> <p>④ 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民等への社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。</p> <p>⑤ 移転住民について移転前の合意は得られるか。</p> <p>⑥ 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。</p> <p>⑦ 移転による影響のモニタリングが計画されるか。</p>	<p>① プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じない。</p> <p>② 適用されない。</p> <p>③ 適用されない。</p> <p>④ 適用されない。</p> <p>⑤ 適用されない。</p> <p>⑥ 適用されない。</p> <p>⑦ 適用されない。</p>
	(2)生活・生計	<p>① 新規開発により鉄道、道路が設置される場合、既存の交通手段やそれに従事する住民の生活への影響はないか。また、土地利用・生計手段の大幅な変更、失業等は生じないか。これらの影響の緩和に配慮した計画か。</p> <p>② プロジェクトによるその他の住民の生活への悪影響はないか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。</p> <p>③ 他の地域からの人口流入により病気の発生（HIV等の感染を含む）の危険はないか。必要に応じて適切な公衆衛生への配慮が行われるか。</p> <p>④ プロジェクトによって周辺地域の道路交通に悪影響はないか（渋滞、交通事故の増加等）。</p> <p>⑤ 道路・鉄道線路によって住民の移動に障害が生じないか。</p> <p>⑥ 道路構造物(陸橋等)による日照障害、電波障害は生じないか。</p>	<p>① 道路が舗装されるので、住民の交通条件が改善される。</p> <p>② 悪影響は考えられないため、適用されない。</p> <p>③ グアテマラにおける HIV/AIDS 等の感染率は非常に低いため、適用されない。</p> <p>④ 既存道路の舗装化のため、適用されない。</p> <p>⑤ むしろ住民の移動が改善されるので、適用されない。</p> <p>⑥ 日照障害、電波障害を生じる構造物は計画されないため、適用されない。</p>
	(3)文化遺産	<p>① プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なわないか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。</p>	<p>① 計画路線には、貴重な遺産、史跡は存在しない。</p>
	(4)景観	<p>① 特に配慮すべき景観への悪影響はないか。必要な対策は取られるか。</p>	<p>① 計画路線沿道の山岳部には景観に優れた箇所が数カ所ある。景観への負の影響を緩和するため、土取り場及び砕石場では、建設業者が工事のための採掘終了後に植生を行う計画とする。</p>

表5-5 キचे県の調査対象道路の環境配慮確認結果 (3)

分類	環境項目	主なチェック事項	環境配慮確認結果
4 社会環境	(5)少数民族、先住民	<p>① ルート上に少数民族、先住民が生活している場合、少数民族、先住民の文化、生活様式への影響を最小とする配慮がなされるか。</p> <p>② 当該国の少数民族、先住民の権利に関する法律が守られるか。</p>	<p>① 道路沿いの居住する住民の大半は先住民であるが、敬虔なクリスチャンであり、他のグアテマラ人と同等の文化・生活様式で生活している。</p> <p>② 先住民の地位・権利について規定されている「グ」国憲法及び和平協定が守られる。</p>
5 その他	(1)工事中の影響	<p>① 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉塵、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。</p> <p>② 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼさないか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。</p> <p>③ 工事により社会環境に悪影響を及ぼさないか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。</p> <p>④ 必要に応じ、作業員等のプロジェクト関係者に対して安全教育（交通安全・公衆衛生等）を行うか。</p>	<p>① 建設者により低騒音機械の導入、表土露出部の緑化、粉塵の発生防止、適正な廃棄物処理などの緩和策が用意される。</p> <p>② 現状では生態系への悪影響はないと考えられる。</p> <p>③ 影響を最小限にとどめるため、建設者は周辺住民に配慮した工事計画を立てる。</p> <p>④ 建設者は、プロジェクト関係者に対して安全教育（交通安全・衛生教育）を行う。</p>
	(2)モニタリング	<p>① 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。</p> <p>② 当該計画の項目、方法、頻度等は適切なものと判断されるか。</p> <p>③ 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。</p> <p>④ 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。</p>	<p>① 大気質及び騒音、粉塵及び悪臭、水質、野生動物調査、住民の苦情、樹木生育状況等の項目について、建設者がモニタリング計画を作成し、実施する。</p> <p>② モニタリング項目、方法、頻度は適切なものと判断される。</p> <p>③ モニタリングは建設者の環境管理担当者が実施して、結果を事業者である DGC に報告する。</p> <p>④ MARN により設定される。</p>
6 留意点	他の環境チェックリストの参照	<p>① 必要な場合は、林業に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（大規模な伐採を伴う場合等）。</p> <p>② 必要な場合には送電線・配電に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（送変電・配電施設の建設を伴う場合等）。</p>	<p>① 不要</p> <p>② 不要</p>
	環境チェックリスト使用上の注意	<p>① 必要な場合には、越境または地 規模の環境問題への影響も確認する。（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地 温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）</p>	<p>① 不要</p>

表5-6 アルタ・ベラパス県の調査対象道路の環境配慮確認結果 (1)

分類	環境項目	主なチェック事項	環境配慮確認結果
1 許認可・説明	(1)EIA および環境許認可	① 環境影響評価報告書 (EIA レポート)等は作成済みか。 ② EIA レポート等は当該国政府により承認されているか。 ③ EIA レポート等の承認は無条件か。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 ④ 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	① DGCにより作成が終了している。 ② DGCより審査機関(MARN)に11月に提出され、現在審査中。 ③ 承認時に付帯条件が判明する。 ④ 現状では現地所管官庁から許認可は必要なし。
	(2)地域住民への説明	① プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて地域住民に適切な説明を行い、理解を得るか。 ② 住民および所管官庁からのコメントに対して適切に対応されるか。	① DGCより第1回住民説明会ではプロジェクトの概要、第2回住民説明会では、プロジェクトの詳細が説明された。 ② DGCが適切に対応している。
2 汚染対策	(1)大気質	① 通行車両等から排出される大気汚染物質による影響はないか。当該国の環境基準は満足されるか。 ② ルート付近に大気汚染をもたらす工場地帯が既にある場合、プロジェクトにより更に大気汚染が悪化しないか。	① 当該国の環境基準は未設定であるが、WHOガイドライン限界値(NO ₂ : 40 g/m ³ , CO: 10 mg/m ³)は満足される。 ② ルート付近に工場地帯は存在しない。
	(2)水質	① 盛土部、切土部等の表土露出部からの土壌流出によって下流域の水質が悪化しないか。 ② 路面からの流出排水が地下水等の水源を汚染しないか。 ③ ・パーキング/サービスエリア等からの排水は当該国の排出基準を満足するか。また、排出により当該国の環境基準を満足しない水域が生じないか。	① 土壌浸食により土砂が流出することを避けるために、ランキン川、コセック川、カーボン川のような河川の下流域の水質が悪化する恐れがあるので、建設業者が表土露出部を緑化するとともに、水域の水質モニタリングを行う。 ② そのようなことは考えられないので、適用されない。 ③ そのような施設計画はないので、適用されない。
	(3)騒音・振動	① 通行車両や鉄道による騒音・振動は当該国の基準を満足するか。	① 2034年の騒音レベル予測値は、道路に面する地域においてMARN提案値(昼間 Leq 65 dB、夜間 Leq 55 dB)を越える。
3 自然環境	(1)保護区	① サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地していないか。プロジェクトが保護区に影響を与えないか。	① サイトは、そのような保護区内には立地していない。
	(2)生態系	① サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地(、マングローブ湿地、干等)を含まないか。 ② サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含まないか。 ③ 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 ④ 野生生物及び家畜の移動経路の遮断、生息地の分断、動物の交通事故等に対する対策はなされるか。 ⑤ 道路が出来たことによって、開発に伴う森林破壊や密、砂化、湿原の乾燥等は生じないか。外来種(従来その地域に生息していなかった)、病害虫等が移入し、生態系がされないか。これらに対する対策は用意されるか。 ⑥ 未開発地域に道路を建設する場合、新たな地域開発に伴い自然環境が大きく損なわれないか。	① 含まない。 ② 含まない。 ③ そのような可能性はないが、あれば、DGCが個別の対策を講じる。 ④ 既存道路の舗装化であり、適用されない。 ⑤ 既存道路の舗装化であり、このような影響は想定されない。 ⑥ サイトは開発地域にあり、そのような可能性はない。
	(3)水象	① 地形の改変やトンネル等の構造物の新設が地表水、地下水の流れに悪影響を及ぼさないか。	① そのような可能性はない。

表5-6 アルタ・ベラパス県の調査対象道路の環境配慮確認結果 (2)

分類	環境項目	主なチェック事項	環境配慮確認結果
3 自然 環境	(4)地形・地質	① ルート上に土砂崩壊や地滑りが生じそうな地質の悪い場所はないか。悪い場合は工法等で適切な処置が考慮されるか。 ② 盛土、切土等の土木作業によって、土砂崩壊や地滑りは生じないか。土砂崩壊や地滑りを防ぐための適切な対策が考慮されるか。 ③ 盛土部、切土部、土捨て場、土砂採取場からの土壌流出は生じないか。土砂流出を防ぐための適切な対策がなされるか。	① ルート上には法面崩壊が想定される地質の悪い区間があることから、DGCが適切な防災工の設置について計画を立案する。 ② 工事期間中の盛土・切土作業に関しては、建設業者が施工計画により土砂崩壊を防止するための工法を明示するとともに、コンサルタントが適切な工事監理を行う。 ③ 土壌流出を生じさせないように建設業者が施工計画を立案すると共に、工事に際してはモニタリングを行う。
		(1)住民移転	① プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じないか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 ② 移転する住民に対し、移転前に移転・補償に関する適切な説明が行われるか。 ③ 住民移転のための調査がなされ、正当な補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 ④ 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民族等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 ⑤ 移転住民について移転前の合意は得られるか。 ⑥ 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 ⑦ 移転による影響のモニタリングが計画されるか。
4 社会 環境	(2)生活・生計	① 新規開発により鉄道、道路が設置される場合、既存の交通手段やそれに従事する住民の生活への影響はないか。また、土地利用・生計手段の大幅な変更、失業等は生じないか。これらの影響の緩和に配慮した計画か。 ② プロジェクトによるその他の住民の生活への悪影響はないか。必要の場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 ③ 他の地域からの人口流入により病気の発生（HIV等の感染を含む）の危険はないか。必要に応じて適切な公衆衛生への配慮は行われるか。 ④ プロジェクトによって周辺地域の道路交通に悪影響はないか（渋滞、交通事故の増加等）。 ⑤ 道路・鉄道線路によって住民の移動に障害が生じないか。 ⑥ 道路構造物（陸橋等）による日照障害、電波障害は生じないか。	① 道路が舗装されるので、住民の交通条件が改善される。 ② 悪影響は考えられないため、適用されない。 ③ グアテマラにおけるHIV/AIDS等の感染率は非常に低いため、適用されない。 ④ 既存道路の舗装化のため、適用されない。 ⑤ むしろ住民の移動が改善されるので、適用されない。 ⑥ 日照障害、電波障害を生じる構造物は計画されないため、適用されない。
	(3)文化遺産	① プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なわないか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	① 計画路線には、貴重な遺産、史跡は存在しない。

表5-6 アルタ・ベラパス県の調査対象道路の環境配慮確認結果 (3)

分類	環境項目	主なチェック事項	環境配慮確認結果
4 社会 環境	(4)景 観	① 特に配慮すべき景観への悪影響はないか。必要な対策は取られるか。	① 計画路線沿道には、観光地となりうる景観に優れた場所が1箇所ある。しかし、道路整備工事は、この場所での景観に影響を与えない。
	(5)少数民族、先住民族	① ルート上に少数民族、先住民族が生活している場合、少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を最小とする配慮がなされるか。 ② 当該国の少数民族、先住民族の権利に関する法律が守られるか。	① 道路沿いの居住する住民の大半は先住民であるが、敬虔なクリスチャンであり、他のグアテマラ人と同等の文化・生活様式で生活している。 ② 先住民の地位・権利について規定されている「グ」国憲法及び和平協定が守られる。
5 その他	(1)工事中の影響	① 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉塵、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。 ② 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼさないか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 ③ 工事により社会環境に悪影響を及ぼさないか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 ④ 必要に応じ、作業員等のプロジェクト関係者に対して安全教育（交通安全・公衆衛生等）を行うか。	① 建設業者は、低騒音機械の導入、表土露出部の緑化、粉塵の発生防止、適正な廃棄物処理などの緩和策を計画する。 ② 現状では生態系への悪影響はないと考えられる。 ③ 影響を最小限にとどめるため、建設業者は周辺住民に配慮した工事計画を立案する。 ④ 建設業者は、プロジェクト関係者に対して安全教育（交通安全・衛生教育）を行う。
	(2)モニタリング	① 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 ② 当該計画の項目、方法、頻度等は適切なものと判断されるか。 ③ 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。 ④ 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	① 大気質及び騒音、粉塵及び悪臭、水質、野生動物調査、住民の苦情、樹木生育状況等の項目について、建設業者がモニタリング計画を作成し、実施する。 ② モニタリング項目、方法、頻度は適切なものと判断される。 ③ モニタリングは建設業者の環境管理担当者が実施して、結果を事業者であるDGCに報告する。 ④ MARNにより設定される。
6 留意点	他の環境チェックリストの参照	① 必要な場合は、林業に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（大規模な伐採を伴う場合等）。 ② 必要な場合には送電線・配電に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（送変電・配電施設の建設を伴う場合等）。	① 不要 ② 不要
	環境チェックリスト使用上の注意	① 必要な場合には、越境または地 規模の環境問題への影響も確認する。（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地 温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）	① 不要

5.4 住民説明会

5.4.1 第1回住民説明会の実施

調査団は、道路局及び関係市役所の協力を得て、6月下旬から7月上旬にかけて、5箇所において住民説明会を開催した。

- ① イスカン市（6月25日 住民63名参加）
- ② ランキン市（6月26日 住民27名参加）
- ③ カーボン市（6月27日 住民152名参加（セナウ市域、パンソス市域の住民も参加））
- ④ ランセティージョ（7月4日 住民117名参加（ウspanタン市及びチカマン市北部地域の住民対象）
- ⑤ エル・ピナール（7月5日 住民80名参加（ウspanタン市及びチカマン市南部地域の住民対象）

住民説明会は、以下の内容で実施された。各住民説明会の会議録抄訳及び参加者のリストを別添資料2-1に添付する。

- 関係市長の挨拶
- 道路局対外援助調整室の職員による日本の援助及び今回のプロジェクトの概要の説明
- 調査団による予備設計対象道路の説明
- 質疑応答

なお、各住民説明会においては、早期の道路整備を切望する意見が多く出され、説明会の最後には、参加者のほぼ全員がプロジェクトの実施に賛成する旨の決意が表明された。

5.4.2 第2回住民説明会の実施

調査団は、道路局及び関係市役所の協力を得て、9月に6箇所において第2回住民説明会を開催した。なお、ランキン市の住民説明会においては、パハール～ランキン間のF/S調査を実施した道路局のコンサルタントから、同区間の計画の内容が説明された。

- ① イスカン市（9月11日 住民35名参加）
- ② ランセティージョ（9月19日 住民154名参加（ウspanタン市及びチカマン市北部地域の住民対象）
- ③ エル・ピナール（9月20日 住民105名参加（ウspanタン市及びチカマン市南部地域の住民対象）
- ④ ランキン市（9月22日 住民18名参加）
- ⑤ カーボン市（9月23日 住民139名参加）
- ⑥ パンソス市・セナウ市（9月23日 住民76名参加）

住民説明会は、以下の内容で実施された。各住民説明会の会議録抄訳及び参加者リストを別添資料2-2に添付する。

- 関係市長の挨拶

- 道路局対外援助調整室の職員による第1回住民説明会での協議内容、ならびに本プロジェクトの想定されるスケジュールについて説明。
- 調査団によるプロジェクトの概要及び各コミュニティ通過区間で想定される線形の詳細の説明。
- 質疑応答

なお、各住民説明会においては、早期の道路整備を切望する意見が多く出され、説明会の最後には、参加者のほぼ全員がプロジェクトの実施に賛成する旨の決意が表明された。

さらに、各市長より、各コミュニティの開発委員会のリーダーに対して、本プロジェクトの実施に際して、コミュニティ内の用地提供についての同意書（ACTA）の提出を期限付き（イスカン、ウspanタン、チカマン市：10月15日、その他の市：10月25日）で要請し、ランセティージョにおける住民説明会では、かなりの数のコミュニティがその場で同意書を市長に提出した。



プロジェクト実施賛成の挙手
エル・ピナールでの住民説明会



ウspanタン市長への用地提供合意書提出
ラ・パロキア・ランセティージョでの住民説明会



DGC 担当者による住民への説明
カーボン市での住民説明会



セナウ市長の住民への説明
パンソス市・セナウ市合同住民説明会

5.5 調査対象地域における先住民の状況

調査団は、プロジェクトの実施が、調査対象地域に居住する先住民のライフスタイル、生活の質、文化ならびに社会習慣に負の影響を及ぼす可能性が少ない事を検証するために、各種の情報を収集・分析した。

5.5.1 調査対象地域の歴史

(1) キチェ県

キチェ地域は、1524年にスペイン軍によるキチェの中心地である Cumarcaah（現在のキチェ県の県庁所在地サンタ・クルス・デル・キチェ）の破壊により、植民地化された。その後は、大規模農園主の下で先住民は小作農民としての労働を強要されると共に、キチェ地域の多くの農民は、グアテマラ南部太平洋岸地域の輸出作物（サトウキビ等）の収穫のための季節労働力の供給源となった。

このような状況が約400年続いたが、1940年代にカトリック教会の影響で、伝統的な農民社会において協同組合及び農民組合の設立が開始された。

1972年、本調査対象地域の1つであるイスカンにおいて貧民ゲリラ軍（EGP）がキューバ政府の支援を受けて蜂起し、内戦に突入した。この内戦においては国内外の勢力が熾烈な戦闘を行い、数千人の死者及び行方不明者、孤児等の悲惨な状況を生み出し、キチェ北部の住民の多くが、隣接するメキシコのチアパス県等に難民として流出した。また、内戦時には、陸軍はチカマン及びイスカンに司令部を構築し、道路でのアクセスが皆無であった本調査対象地域であるレイナ盆地及びコポン川北側地域を拠点とするゲリラ（URNG）側と戦った。同時に、メキシコ側からの武器、資金等の輸送路を分断するために、陸軍は工兵隊により北部国境横断道路（FTN）を建設した。

内戦が下火になった1993年1月より、メキシコ及びグアテマラ国内で難民生活をしていた先住民を中心とする農民が帰還し、特にイスカン地域での定住が始まった。この際に、内戦中もイスカン地域に留まっていた住民との間で、土地の所有を巡ってトラブルが多発した。但し、調査対象地域では、和平協定締結後に、土地所有の殆どが大規模農園（FINCA）からコミュニティー及び個人に移管されている。

なお、1990年代の終わりに、初めてレイナ盆地及びコポン川北側地域につながる道路が建設され、それまで農作物の出荷及び生活必需品の輸送を輸送料金の高いコバンからの空路に頼っていた状況が改善されたことにより、先住民自身の生活向上にも大きく寄与している。

(2) アルタ・ベラパス県

キチェ県と異なり、ベラパス地域はスペイン軍ではなく、カトリック教会が先頭となって1524年より統治を行った。1700年代になると、ドイツ人がベラパス地域に入植し、主としてコーヒーのプランテーションを開拓し、先住民はこれらのプランテーションにおける

小作人としての労働を強要された。キチェ地域と異なる点は、これらの先住民は他の地域での季節労働者として徴用される代わりに、基本的にコーヒープランテーションでの労働が中心で、自活のためにとうもろこし、ココア、豆類等の作物を栽培するための僅かな土地を与えられた点である。

内戦中は、1980-1993年の間、特にカーボン地域での戦闘が激しく、停戦協定後、NGOの協力により定住のためのコミュニティが設立された。なお、キチェ県と異なり、未だにベラパス地域には多くの農場が存在しており、未だに先住民が小作農として生活しているケースも多い。

5.5.2 先住民に関する法律上の配慮

調査団では、グアテマラにおける先住民の地位、権利等を明確に規定している各種法規等の情報を収集・分析した。

先住民に関するグアテマラでの既存の法規ならびに国際機関の協定は以下の通りである。

- グアテマラ共和国憲法
- 和平合意、特に「先住民の主体性と権利に関する協定」
- 国際労働機関(ILO)協定169

(1) グアテマラ共和国憲法

a) 第3節「先住民の共同体」

第66条 民族グループの保護：グアテマラでは多様なエスニックグループがあり、その中には、マヤ起源の先住民グループがある。国家は彼らのライフスタイル、習慣、伝統、社会組織の形式、男性と女性のための民族衣装の使用ならびに独自の言語の使用を認め、尊重、そして促進する。

(2) 和平協定（1996年12月）

a) 先住民のアイデンティティと権利に関する協定

先住民はマヤ、ガリフナとシンカの人々を含んでいる。マヤの人々は共通のルーツを持った多様な社会的、文化的な表現で表される。

彼らの歴史、征服、植民地建設、転置と移住のために、グアテマラは多民族の、マルチリンガルの、そして多文化の特徴を持っている。グアテマラ国はこのような統一のコンポーネントとして、国家の団結とグアテマラ領土の不分割の中でのマヤ、ガリフナとシンカの人々のアイデンティティと政治的、経済的、社会的、そして文化的な権利を認め、それらに敬意を払う。先住民にとって直接に関係するすべての事柄は、彼らにより、かつ彼らとともに処理されることが要求される。この協定は彼らのアイデンティティと彼らの権利の遂行に関して、先住民の構造、条件、機会と参加の保証を創出し、拡大、強化することになっている。

b) 文化的権利

マヤの文化はグアテマラ人文化のオリジナルの生計手段を構成し、そして他の先住民文化と共に、グアテマラ人社会の開発と発展における積極的でダイナミックな要素を構成する。

マヤ、ガリフナとシンカの人々は彼らの文化的開発の創造者である。国家の役割は、国家のすべての対応する領域における先住民の文化的な発達を強化するために必要な立法的、行政的対策の法案を考慮に入れ、また先住民の参加が彼らの組織と自身の団体を通して文化的なプログラムとプロジェクトの計画と実行に関係があるそれらの決定に関与することを保証することにより、またこの権利の実行に対する障害を排除することによって、このような開発を支援することである。

国家は異なった国民生活の領域で、先住民の言葉を彼らの権利、義務と機会について、彼らの伝統と適切な手段で調和するように、彼らの共同体に知らせるために使うべきである。もし必要であるなら、彼らの言語で書面の翻訳とマスメディアでのコミュニケーションも使われるであろう。

(3) 国際労働機関 (ILO) 協定 169

協定 169 は特に先住民に特別に配慮された、唯一実際的な国際司法手段である。これはそれに署名し、批准したそれらすべての国に対して義務的な内容を持った国際協定である。グアテマラ政府は 1996 年に協定 169 を批准し、1997 年 6 月に施行した。

この協定で、政府が先住民を守るために適用しなくてはならない若干の点がある。最も傑出したもののなかに、次のものがある：

- 適切な調査が行なわれるとき、これらは関係する先住民と協力して、開発を促進する活動に起因する社会的、精神的、文化的、および環境的な影響に関する評価をできるだけ保証しなくてはならない。これらの調査結果はこのような活動の実行のための基本的な基準として使用されるであろう。
- それが事実である時、先住民が、集団的な局面として彼らの土地と特別な関係（先住民にとって、土地は財産だけでなく特定人としてのアイデンティティの基地であること）を持っていることを認めること。
- 国家の財産であるが、先住民が所有する土地に存在する鉱物、下層土資源あるいは他の資源の開発と搾取に関する工事を始める前には、先住民に相談すること。
- 先住民がこのような活動によってもたらされた利益を分かち合うだけでなく、これらの活動のために被るかも知れない、どのような損害に対しても公正な、等しい賠償金を受け取ることを保証すること。

本当に必要でない限り、先住民は彼らが住む土地から動かないであろう。

5.5.3 先住民の文化

一般的、かつサンカルロス大学文化人類学研究センター所長 Mr. Celso Lara Figueroa の研

究成果によれば、経済的要因及び居住地域への適切なアクセスの欠如により、住民は彼らの伝統的文化を喪失しつつあると結論づけている。また、この研究の中では、住民は、民族舞踊のための衣装、楽器（マリンバ）、地域独自の用具等を購入する費用が高いと申告している、と記載されている。

調査対象地域における大半の先住民はケチ（Q'eqchi）グループである。この先住民グループは、水源、野生動物及び森林を保護する TZULTAKA 神の考えに基づいて、特に環境保護に関する対する考え方が強い

最後に、本プロジェクトは、キチェ県及びアルタ・ベラパス県において舗装道路を整備することにより交通量が増加し、物流が活発化し、住民の公共サービスへのアクセスを向上させることにより、先住民の文化及び伝統に対して正のインパクトを与えることになると考えられる。

5.5.4 調査対象道路沿道のコミュニティの文化的特徴、歴史と地元の宗教的祭日

(1) 文化的特徴

調査対象地域には、ケチ、ポコンチ、ラディノ、そしてウспанタンテコという先住民グループが居住している。調査対象地域に居住する先住民は、マヤの文化に根ざしている同じ歴史的な過去を共有し、同じくスペイン起源の若干の要素によって影響されてきた。全体を網羅する一般的な要素のほかに、それぞれの先住民グループの文化は、それぞれのグループに異なった特徴を与え、地方レベルにおいて特異な変異を経てきている。すべての民族集団に共通の要素は次のことを含んでいる：社会組織の形成、大家族、民族衣装の使用、独自の言語の使用、宗教上の習慣、農作業とクラフツマンシップの形態。

一方、先住民でない、スペイン系の住民は、先住民の文化的なパターンに従って生活したことがない人々と、このようなパターンを断念した人々とで構成される。彼らの文化は、彼らがアメリカに移住したとき、スペイン人がもたらした文化に基づいており、そしてそれは何世紀にも渡って変化し続けた。本プロジェクト対象地域では、特に宗教的祭日に先住民とスペイン起源のダンスを見ることができ、先住民及びスペイン系の両文化が融合していることを確認できる点は重要である。

また、近年では、物々交換の習慣は存在していない。これは、マヤ族が商取引を経済活動の一部としてきた結果である。

(2) 村落、地方の宗教的祭日及び宗教

a) チカマン市

チカマン市は、キチェ県の市の1つで約 513 km²の面積を占めている。正式の地理上の名称もチカマンである。市の中心地はグアテマラ市より 256km、ウспанタン市より 6km に位置する。チカマン市は 1984 年に設立された。地域の宗教的祭日は 12 月 5 日～10 日となっている。市域における主要な宗教はカトリックであるが、他の宗教であるプロテスタント等の信者も見受けられる。市域で使用されている主要な言語はケチ語、ウспанタン語、

ポコンチ語で、住民全体の 92.5%が先住民である。

b) ウspanタン市

ウspanタン市は、キチェ県の市の1つで約 1,500 km²の面積を占めている。正式の地理上の名称は、サン・ミガエル・ウspanタンである。市の中心地は、サンタクルス・エル・キチェ経由でグアテマラ市より 250km に位置する。ウspanタン市は長い歴史を有する市で、過去にはテトニカパン県に属していたが、1982年にキチェ県の設立と同時にキチェ県に編入された。地域の宗教的祭日は5月8日の聖人ミカエル・アーチャンジェル祭である。市域における主要な宗教はカトリックであるが、プロテスタント等の信者も見受けられる。市域で使用されている主要な言語はケチ語、ウspanタン語で、住民全体の 90.0%が先住民である。なお、ノーベル平和賞を受賞した Rigoberta Menchu Tum 女史は、ウspanタン市の Chimel 村で 1959年に生まれている。

c) イスカン市

イスカン市は、キチェ県の北端の市で約 1,575 km²の面積を占め、メキシコのチアパス県と国境を接している。正式の地理上の名称は、イスカンである。市の中心地は、コバン市、チセック市経由でグアテマラ市より 374km に位置する。イスカン市は内戦中の 1985年に設立された。地域の宗教的祭日は5月10日～16日の聖人イシドロ・ファルメール祭である。市域における主要な宗教はカトリックであるが、プロテスタント等の信者も見受けられる。市域で使用されている主要な言語はケチ語で、住民全体の 90.2%が先住民である。

d) ランキン市

ランキン市は、アルタ・ベラパス県の市で約 208 km²の面積を占めている。正式の地理上の名称は、サン・オーガスティン・ランキンである。市の中心地は、グアテマラ市より 276km、コバン市より 63km に位置する。ランキン市は 1540年に設立された。地域の宗教的祭日は8月の最終週にカトリック教会で祝福される聖人オーガスチン祭である。市域における主要な宗教はカトリックであるが、プロテスタント等の信者も見受けられる。市域で使用されている主要な言語はケチ語で、住民全体の 89.6%が先住民である。

e) カーボン市

カーボン市は、アルタ・ベラパス県の市で約 900 km²の面積を占めている。正式の地理上の名称は、サンタ・マリア・カーボンである。市の中心地は、グアテマラ市より 302km、ランキン市より 26km に位置する。カーボン市は 1972年に設立された。地域の宗教的祭日は9月の第1週、最大の祭りは9月8日にカトリック教会で祝福される聖母マリア祭である。市域における主要な宗教はカトリックであるが、プロテスタント等の信者も見受けられる。市域で使用されている主要な言語はケチ語で、住民全体の 90.1%が先住民である。

f) セナウ市

セナウ市は、アルタ・ベラパス県の市で約 336 km²の面積を占めている。正式の地理上の名称は、サン・アントニオ・セナウである。市の中心地は、グアテマラ市より国道 7E 号線経由で 278km、国道 7E 号線上のパンソス市のテレマン地区より 26km に位置する。なお、本調査対象道路の県道 29 号線にはセナウ市のコミュニティーが存在する。セナウ市は 1869 年に設立された。地域の宗教的祭日は 6 月 13 にカトリック教会で祝福される証聖者聖アントニー・パドゥア祭である。市域における主要な宗教はカトリックであるが、プロテスタント等の信者も見受けられる。市域で使用されている主要な言語はケチ語で、住民全体の 91.9% が先住民である。

g) パンソス市

アルタ・ベラパス県の調査対象道路県道 29 号線の東側の終点ラ・ソレダッドの属するパンソス市は、アルタ・ベラパス県の市で約 648 km²の面積を占めている。正式の地理上の名称もパンソスである。市の中心地は、グアテマラ市より国道 7E 号線経由で 288km、国道 7E 号線上のイサバル県のエル・エストール市より 44km に位置する。パンソス市の中心から 5km 東にあるラ・ソレダッド村で、RN7E はカーボン市及びランキン市に向かう RD29 と交差している。パンソス市は 1861 年に設立された。地域の宗教的祭日は 8 月 27 日から 30 日にカトリック教会で祝福される聖人ロサ・デ・リマ祭である。市域における主要な宗教はカトリックであるが、プロテスタント等の信者も見受けられる。市域で使用されている主要な言語はケチ語で、住民全体の 97.2% が先住民である。

h) サン・クリストバル・ベラパス市

アルタ・ベラパス県の国道 7W 号線上に位置するサン・クリストバル・ベラパス市は、約 192 km²の面積を占めている。正式の地理上の名称もサン・クリストバル・ベラパスである。市の中心地は、グアテマラ市より 210km、コバン市より 20km に位置する。サン・クリストバル・ベラパス市は 1932 年に設立された。地域の宗教的祭日は 7 月 20 日から 25 日の聖サン・クリストバル祭である。市域における主要な宗教はカトリックであるが、プロテスタント等の信者も見受けられる。市域で使用されている主要な言語はポコンチ語及びケチ語で、住民全体の 87.3% が先住民である。

5.5.5 調査対象地域における先住民の状況のまとめ

- 先住民に関するグアテマラの既存法規のなかには、次のものがある: 1) グアテマラ共和国憲法、2) 和平合意、特に「先住民のアイデンティティーと権利に関する協定」および3) 国際労働機関(ILO)協定169
- 本プロジェクト対象道路は、基本的に未舗装の現道の舗装化がプロジェクトの内容であり、先住民コミュニティーの法的配慮・権利を侵害することはないし、先住民の文化・習慣に悪影響を与えるものではない。

- スペインの植民地建設以来、先住民は彼らの先祖の習慣を失い続け、主としてカトリックの信者であり、現在では、スペインと先住民の習慣の組み合わせとして示される。
- 本プロジェクトでは、チカマン～イスカン及びランキン～カーボン～ラ・ソレダッド間の道路を整備（舗装）することにより、交通量が増加し、物流が活発になり、住民の公共施設へのアクセスの利便性が向上する等、先住民文化・伝統に対して正のインパクトが期待できる。

5.6 大気質と騒音レベル

5.6.1 大気質と騒音レベルの測定結果

本準備調査においては、環境影響調査の一環として、大気質と騒音レベルの測定をキチエ県で2箇所、アルタ・ベラパス県で2箇所、RN7W 大規模土砂崩れ区間迂回路区間に関して1箇所、各々調査対象道路沿道で実施した。測定地点名を表5-7に示す。

表5-7 大気質と騒音レベルの測定点

測定点	県名	地点名
1	キチエ	イスカン市サン・パブロ集落入口
2	キチエ	チカマン市パリオ・デ・カニェリア集落
3	アルタ・ベラパス	ランキン市エル・レティロ集落
4	アルタ・ベラパス	カーボン市ベリシンベック集落
5	アルタ・ベラパス	サン・クリストバル・ベラパス市サンタ・エレナ集落

本準備調査では、2009年7月に5ヶ所の測定点で、全粒子状浮遊物質、二酸化硫黄、二酸化窒素、一酸化炭素の濃度を測定した。大気質分析結果を表5-8に示す。なお、グアテマラでは大気質に係る環境基準は設定されていないことから、他の基準との比較を行い、これらの測定結果のすべての項目はWHOガイドライン、またはメキシコ基準を満たしていることが確認された。

表5-8 大気質分析結果

測定点	全粒子状浮遊物質 TSP (µg/m ³)	二酸化硫黄 SO ₂ (µg/m ³)	二酸化窒素 NO ₂ (µg/m ³)	一酸化炭素 CO (ppm)
1	25	16	14	< 1
2	21	14	11	< 1
3	31	18	14	< 1
4	17	11	8	< 1
5	42	21	17	< 1
WHO ガイドライン	-	125	200	10
メキシコ基準	260	370	380	-

また、同じく5ヶ所の測定点で、騒音レベルを測定した。騒音レベルの測定結果を表5-9に示す。国際的にも多くの国で環境騒音の基準を定めるのに採用されているLeq（等価騒音レベル）については、測定点1が最も高く68.7dB、次に測定点5が60.5dBとなっている。

表5-9 騒音レベルの測定結果

(単位：dB)

測定点	Leq	Lmin	Lmax	L90	L10	L5	測定時間
1	68.7	38.1	91.8	42.8	64.6	68.5	24時間
2	57.6	35.2	90.4	39.5	59.0	63.0	24時間
3	55.3	37.9	85.8	43.5	55.1	60.5	24時間
4	54.8	44.1	79.9	46.8	55.6	58.4	24時間
5	60.5	35.4	88.7	42.4	63.2	64.8	24時間

騒音レベル Leq の測定値を昼間と夜間に分けて平均（パワー平均）し、MARN 提案値と比較した（表 5-10）。ここで、MARN 提案値とは、MARN が PROSIGA/ IDEADS¹, 2003 の基準値（昼間：Leq 60-65 dB、夜間：Leq 50-55 dB）を採用し、「グ」国騒音環境基準設定のために提案したものである（現在未制定）。表 5-10 に示す通り、昼間には測定点 1 が最も高く 70.4dB で、次に測定点 2 が 61.2 dB となっており、それぞれ混合地域の提案値 65.0 dB と住居地域の提案値 60.0 dB を超えている。夜間には測定点 5 が最も高く 58.6 dB で、混合地域の提案値 55.0 dB を超えている。また、夜間には測定点 2 を除き、すべての地点で住居地域の提案値 50.0 dB を超えている。

表5-10 騒音レベルのMARN提案値との比較

(単位：dB)

測定点	測定値		MARN 提案値	
	昼間 Leq	夜間 Leq	混合地域 Leq	住居地域 Leq
1	70.4	51.7	昼間 65.0 夜間 55.0	昼間 60.0 夜間 50.0
2	59.2	48.1		
3	56.3	52.1		
4	54.8	54.7		
5	61.2	58.6		

5.6.2 大気質と騒音レベルの予測結果

供用後の 2034 年の将来交通量に対する大気質と騒音レベルについて、定量的に予測した結果を表 5-11 に示す。なお、本調査で測定を行った測定点 5 (RN7W 迂回路) に関しては、DGC が EIA 調査を実施することになったので、大気質と騒音の予測対象からは除外した。

大気質の予測結果は、寄与濃度の「年平均値」を示す。予測した 2009 年と 2034 年には、4 地点とも WHO ガイドラインに示された限界値(NO₂: 40 µg/m³, CO: 10 mg/m³)を超えていない。

騒音の予測結果に関しては、2009 年における 4 地点の騒音レベルの予測値は昼間、夜間とも混合地域での MARN 提案値（昼間 Leq 65 dB、夜間 Leq 55 dB）を満たしている。しかし、住居地域での提案値（昼間 Leq 60 dB、夜間 Leq 50 dB）と比較すると、昼間は 4 地点とも提案値を満たしているが、夜間では 4 地点すべてで提案値を超えている。2034 年には、昼間には予測地点 2 で混合地域での提案値を超えているが、夜間には 4 地点とも混合地域での提案値を超えている。

¹ PROSIGA/IDEADS: Programa de Modernizacion de los Sistemas de Gestion Ambiental en Centroamerica/ El Instituto de Derecho

表5-11 大気質・騒音レベルの予測結果

2009年予測		24時間交通量		道路条件	走行速度 km/h	予測値			
予測地点	区間	計(台)	大型車混入率%			NO ₂ μg/m ³	CO mg/m ³	昼間 Leq dB	夜間 Leq dB
1	ブラヤ・グランデ ～チャクテラ	324	29.0	未舗装	30	0.240	0.0003	56.8	51.7
2	エル・ソチ～ チカマン	422	23.2	未舗装	15	0.360	0.0005	57.8	50.3
	ランキン～ カーボン	374	19.8	未舗装	15	0.289	0.0004	56.4	53.1
A-2	カーボン～ ラ・ソレダッド	314	15.9	未舗装	15	0.209	0.0003	55.3	51.9
2034年予測		24時間交通量		道路条件	走行速度 km/h	予測値			
予測地点	区間	計(台)	大型車混入率%			NO ₂ μg/m ³	CO mg/m ³	昼間 Leq dB	夜間 Leq dB
Q-1	ブラヤ・グランデ ～チャクテラ	2164	31.0	舗装	40	1.333	0.0015	61.7	56.6
Q-2	エル・ソチ～ チカマン	2800	27.3	舗装	30	1.933	0.0024	66.3	58.8
A-1	ランキン～ カーボン	1541	21.7	舗装	30	0.898	0.0013	62.7	59.5
A-2	カーボン～ ラ・ソレダッド	1294	17.4	舗装	30	0.616	0.0010	61.6	58.2
比較基準値						40.00	10.00	65.0* 60.0**	55.0* 50.0**

大気質の予測条件：

予測モデル：パフ・ブルームモデル
 排出係数：CO, NO_x 平成15年国土技術政策総合研究所資料 No.141
 煙源位置：道路センターライン上 H=1.0m
 予測位置：道路端（道路中心からの距離 6.0m）、H=1.5m
 時間交通量：（昼間）昼間交通量/16時間、（夜間）夜間交通量/8時間 ※昼間；6:00～22:00、夜間；22:00～6:00
 風速：12km/h → 3.33m/s
 風向：全時間全風向発生頻度同じ
 NO_xNO₂変換：NO_xは、100%NO₂に変換されたとした

騒音レベルの予測条件：

予測モデル：ASJ RTN-Model 2003
 音源位置：道路センターライン上 H=1.0m
 予測位置：道路端（道路中心からの距離 6.0m）、H=1.2m
 時間交通量：（昼間）昼間交通量/16時間、（夜間）夜間交通量/8時間 ※昼間；6:00～22:00、夜間；22:00～6:00

基準(MARN 提案)：

*混合地域、 **住居地域

このように、騒音に関しては、2009年の夜間および2034年の昼間と夜間には、MARN提案値を超える結果を示しているが、予測場所は道路端であり、距離減衰のため、住居への影響は小さいものと予想される。しかしながら、現状の環境状況を把握し、環境緩和策を講じるためにも、騒音レベルと大気質の定期的モニタリングを行うことが必要であると考えられる。

5.7 環境影響の確認結果

5.7.1 環境影響の確認と評価

(1) 環境影響の確認手法

修正版のLeopodマトリクスは、環境影響の確認に使用される。一般に、道路改良行為と、それによって影響を受ける環境要因との相互作用と定義づけられている。定義づけられた

一連の影響は「影響特性」と名づけられ、それにより、プロジェクトの実施によって生じる潜在的な環境に対する影響を予測出来る。特性は下記の通りである。

- ① 特性：正、負の検討には、行為以前の状態を重視する。これを重視することで、行為の有益性、有害性を検討出来る。
 - P=正：下水施設や価値を低下させた地域の回復など、環境に対する利点
 - N=負：環境の構成要素にダメージを与えたり、劣化させたりする行動
- ② 期間：その期間における予見可能な環境面の動態を見る。
 - T=暫定的：一年の実施予定の、数週間から2ヶ月の動態を見る。
 - pe：永久的：不定期間と見なす。本業務では5年以上とする。
- ③ 規模：拡張を指す。「影響の量と強度」を意味する。
 - A=高
 - B=中
 - M=低
- ④ 影響の緩和：以前の状態、すなわちプロジェクトの以前の状態に戻すことの可能性、困難性、不可能性を見る。また、緩和の可能性、影響のない場合の可能性に相当する。
 - 緩和：人為的に減少、最小化、修正、回復する影響のことである。
 - 非緩和：自然に、または人為的に減少、最小化、修正、回復させることが不可能、または非常に困難な影響のことである。

以前の環境影響評価の特性を加えると、評価者によって定義づけられた相互作用が起こらないことがある。そのような場合は、空白のままとする。

道路改良に関連づけられた潜在的な影響の原因は、以下のように要約される。

- ① 建設前段階
 - 地形調査
 - 雑草の刈り取り
 - キャンプ建設
 - 粉砕工場設立
 - アスファルトプラント建設
- ② 建設段階
 - 採石場の開設
 - 基礎用骨材の粉砕とアスファルトコンクリート混和
 - 切土、盛土
 - 路面修理と改良
 - アスファルトの移送と集積
 - 排水
 - 圧延層の舗装
 - 終末廃棄物や残渣の処分
 - 合図の伝達
- ③ 運用と維持管理段階

- 交通量
- 斜面、暗渠、側溝などの清掃
- 穴の修復
- 斜面崩壊の除去

(2) プロジェクトの各段階で影響を受ける環境要素

プロジェクトの各段階で影響を受ける環境要素は以下の通りである。

- ① 大気
 - ガスと塵の発生
 - 臭いの発生
 - 騒音レベルの増加
- ② 水
 - 汚水（廃棄物の排出による）
 - 汚染堆積物や残水
- ③ 土壌
 - 固体残留物の生成
 - 土質変化（物理的・化学的）
- ④ 動植物
 - 動植物の移動
 - 植生
- ⑤ 社会経済と人口
 - ベクトルの表示
 - 地域社会と住民の変化
 - 雇用創出
- ⑥ 安全性
 - 事故の危険度の増加
- ⑦ 景観
 - 視覚的インパクト
 - 景観的価値の損失

(3) 予備設計対象道路整備によるインパクトの質

表 5-12 と 5-13 に予備設計対象道路整備によるインパクトの質の分析結果を示す。

表5-12 キचे県の予備設計対象道路に関連するインパクトの質

プロジェクトの段階	環境要素														
	大気			水質		土壌		動植物		社会経済と人口			保安	景観	
	ガス、粉塵の発生	臭いの発生	騒音レベルの増加	水質の変化	水資源	固体残留物の生成	土質変化(物理・化学的)	動物の移動	植生	バクトルの表示	住民と地域社会の変化	雇用創出	事故の危険度の増加	視覚的インパクト	景観的価値の損失
建設前段階															
地勢の外観												PAT			
雑草除去	NmBT	NmBT				NmBT	NmMT	NmBT	NmBT			PAT		NmMT	
キャンプ建設		NmMT	NmMT	NmMT	NmMT	NmMT			NmMT	NmMT	NmMT	PAT			
粉砕プラント建設	NmMT		NmMT	NmMT	NmMT	NmMT					NmMT				
アスファルトプラント建設	NmMT	NmMT	NmMT			NmMT					NmMT				
建設段階															
採石場の開設	NmMT		NmMT		NmMT	NmMT	NmMT	NmMT	NmMT			PAT		NmAT	NmApe
粉砕石の基礎とアスファルトコンクリートの混和	NmMT	NmMT	NmMT	NmMT	NmMT	NmMT						PAT			
切土・盛土	NmMT		NmMT			NmMT	NmMT	NmMT	NmMT			PAT		NmMpe	
改修・修理成績のサブ階級	NmMT	NmMT	NmMT				NmMT				NmMT	PAT	NmMT	NmMpe	NmApe
アスファルトの輸送と集積	NmMT	NmMT	NmMT								NmMT	PAT	NmMT		
路面修理と改良						NmMT			NmMT			PAT			
圧延層の舗装	NmMT	NmMT	NmMT			NmMT	NmMT						NmMT	NmMpe	
終末廃棄物や残渣の処分						NmMT				NmMT					
合図の伝達													PmAT		
運用と維持管理段階															
交通量	NmMpe		NmMpe			NmMpe		NmMpe				PApe	NmMpe		
斜面、暗渠、側溝の清掃						NmMT			NmMT			PAT	PMpe		
穴の修復	NmMT	NmMT	NmMT			NmMT						PAT	PMpe		
斜面崩壊の除去	NmMT		NmMT			NmMT						PAT	PMpe		

注一 期間 T: 現時点 pe: 永続的、大きさ B: 低い M: 中程度 A: 高い、影響の緩和 m: 緩和出来る nm: 緩和出来ない、特性 P: 正 N: 負

表5-13 アルタ・ベラパス県の予備設計対象道路に関連するインパクトの質

プロジェクトの段階	環境要素														
	大気			水質		土壌		動植物		社会経済と人口			保安	景観	
	ガス、粉塵の発生	臭いの発生	騒音レベルの増加	水質の変化	水資源	固体残留物の生成	土質変化(物理・化学的)	動物の移動	植生	ベクトルの表示	住民と地域社会の変化	雇用創出	事故の危険度の増加	視覚的インパクト	景観的価値の損失
建設前段階															
地勢の外観												PAT			
雑草除去	NmBT					NmBT	NmMT		NmMT	NmBT				NmAT	
キャンプ建設	NmMT	NmMT	NmMT	NmMT	NmMT	NmMT			NmMT		NmBT	PBT			
粉砕プラント建設	NmMT		NmMT		NmMT	NmMT		NmMT	NmMT		NmMT	PBT			
アスファルトプラント建設	NmMT	NmMT	NmMT		NmMT	NmMT		NmMT	NmMT		NmMT	PBT			
建設段階															
採石場の開設	NmMT	NmMT	NmMT		NmMT	NmMT	NmAT	NmMT	NmAT			PAT		NmApe	NmApe
粉砕石の基礎とアスファルトコンクリートの混和	NmMT	NmMT	NmMT	NmMT	NmMT	NmMT					NmMT				
切土・盛土	NmMT		NmMT			NmMT	NmMT	NmMpe	NmMpe		NmMT	PAT		NmApe	NmApe
改修・修理成績のサブ階級	NmMT	NmMT	NmMT									NmMT		NmApe	NmApe
アスファルトの輸送と集積	NmMT		NmMT			NmMT						PAT			
路面修理と改良					NmMT	NmMT						PAT			
圧延層の舗装	NmMT	NmMT	NmMT			NmMT	NmMT					NmMT		NmApe	NmApe
終末廃棄物や残渣の処分						PmAT									
合図の伝達												PAT	NmApe		
運用と維持管理段階															
交通量								NmApe					NmApe		
斜面、暗渠、側溝の清掃						NmMT						PmAT	PmAT		
穴の修復						NmMT						PmAT	PmAT		
斜面崩壊の除去	NmMT					NmMT						PmAT	NmMT		

注－期間 T：現時点 pe：永続的、大きさ B：低い M：中程度 A：高い、影響の緩和 m：緩和出来る nm：緩和出来ない、特性 P：正 N：負

5.7.2 環境インパクトの分析

(1) 定性的分析

分析のために、相互作用に由来する最も重要な影響が考慮されている。すなわち、規模、期間、それらの影響に対する緩和策を比較検討した正と負の影響であり、予備設計対象道路整備に伴う環境インパクトの要約を表 5-14 及び 5-15 に示す。

表5-14 キチェ県の予備設計対象道路の環境インパクトの要約

区分	インパクトの型	記号	計
特性	正	P	17
	負	N	86
緩和	緩和可能	m	81
	緩和不可	nm	5
大きさの程度	高い	A	17
	中間	M	81
	低い	B	5
時間	永久的	Pe	14
	一時的	T	89
総括	インパクトなし	--	167
	インパクトあり	--	270

表5-15 アルタ・ベラパス県の予備設計対象道路の環境インパクトの要約

区分	インパクトの型	記号	計
特性	正	P	16
	負	N	81
緩和	緩和可能	m	79
	緩和不可	nm	2
大きさの程度	高い	A	26
	中間	M	64
	低い	B	7
時間	永久的	Pe	13
	一時的	T	84
総括	インパクトなし	--	173
	インパクトあり	--	270

(2) プロジェクト段階と環境影響ファクターの特性による影響の分析

表 5-16 と 5-17 に予備設計対象道路のプロジェクト段階と環境影響ファクターの特性による影響の分析結果を示す。

表5-16 キचे県の予備設計対象道路のプロジェクト段階と環境影響ファクターの特性によるインパクトの要約

プロジェクト段階	影響(正、負)	活動	環境影響ファクター
工事前	負 26 正 3	作業キャンプの設置	固形廃棄物の発生
		雑草の刈り取り	ガス、粉塵、臭い、騒音の発生
		砕石場とアスファルトプラントの設置	雇用の創出
工事中	正 46 負 7	建設材料の採取	ガス、粉塵、臭いの発生
		切盛土工事	騒音の発生
		路面修理	雇用の創出
供用後と維持管理	負 14 正 7	移動のし易さ	固形廃棄物の発生
		穴の補修	事故の増大
		斜面崩壊の除去	雇用の創出
インパクト項目の合計		負 86、正 17	

表5-17 アルタ・ベラパス県の予備設計対象道路のプロジェクト段階と環境影響ファクターの特性によるインパクトの要約

プロジェクト段階	影響(正、負)	活動	環境影響ファクター
工事前	負 29 正 4	作業キャンプの設置	固形廃棄物の発生
		雑草の刈り取り	ガス、粉塵、臭い、騒音の発生
		砕石場とアスファルトプラントの設置	雇用の創出
工事中	正 45 負 7	建設材料の採取	ガス、粉塵、臭いの発生
		切盛土工事	騒音の発生
		路面修理	雇用の創出
供用後と維持管理	負 7 正 5	移動のし易さ	固形廃棄物の発生
		穴の補修	事故の増大
		斜面崩壊の除去	雇用の創出
インパクト項目の合計		負 81、正 16	

表 5-18 に環境影響の確認と安定策に基づき、影響要因の分析と定性的分析の総括表を示す。

表5-18 影響要因の分析と記述的分析結果総括表

区間	キचे県の予備設計対象道路	アルタ・ベラパス県の予備設計対象道路
総括	270	270
負の影響	103	97
影響なし	167	173

結論としては、予備設計対象道路の整備は、社会経済学的に最も高いな正の影響を備えた要因であるので、このプロジェクトは環境社会配慮の面から実施可能であると考えられる。

5.8 環境インパクトと回避・緩和策

EIA 調査の中で分析を行った、本プロジェクトの実施に伴う環境インパクトの概要と回避・緩和策を表 5-19 及び 5-20 に示す。なお、回避・緩和策の実施責任者は建設業者となる。

表5-19 プラヤ・グランデ～イスカン間での環境インパクトと回避・緩和策 (1)

環境影響項目	発生源	環境インパクト	回避・緩和策
大気と騒音	- 土工工事用機械、舗装工事用機械、砕石プラント、アスファルト・プラント、コンクリートプラント、建設材料の輸送用車両	- 排気ガスの発生	- 排気ガス発生抑制 燃焼効率のよい建設機械の使用、普段の維持管理、アスファルト・砕石プラントへの排気ガスフィルター装着
		- 粉塵の発生	- 粉塵発生抑制 少なくとも1日1回は未舗装道路から200m以内への散水、材料の1m以下の高さからの荷下ろし、山積み材料のカバー、灌漑農地から200m以内では材料の保護塀を設置、ダンプトラック積み荷のシートでのカバー。
		- 悪臭の発生	- 悪臭の発生を抑制 砕石プラント、アスファルト・プラント、コンクリート・プラントを風向きも考慮した上で住宅地から離して設置
		- 騒音レベルの増加	- 騒音レベルの増加抑制 騒音対策を施した建設機械とトラックの使用、夜間の砕石プラント稼働停止措置
		- 作業員の健康への影響	- 作業員の健康への影響の防止 道路建設作業員と砕石プラント、アスファルト・プラント、コンクリート・プラント作業員への防塵用品の供与。
水理	- 工事用キャンプ(燃料貯蔵所と修理工場を含む) - 砕石プラント、アスファルト・プラント、コンクリートプラント - 切土からの発生土処理 - 道路改良(舗装) - 機械補修に伴う固形・液体廃棄物管理	- 工事用キャンプの運営、砕石プラント、アスファルトプラント、コンクリート・プラント、固形・液体廃棄物の不適切な処理に伴う(表流水と地下水の)水質変化	- 水質の変化の抑制 * 修理工場では、燃料貯蔵所と修理工場に防水床と潤滑油交換用ピットの設置、修理工場から出た油の回収とリサイクル * キャンプ場と他の作業場所では、浄化槽(吸収井戸付き)付きの少なくともふたつの便所、それができない場合には作業員のための簡易便所(5人に1つ)を設置する * アスファルト・プラントでは、排水は沈殿池に直接流入させる。沈砂池では汚泥除去のための定期的維持管理を行い、乾燥のため一時的に露出する汚泥は混合過程で再利用する。 * 沈殿池には炭化水素と油の吸着装置を設置するよう提案する。
		- 不適切な廃棄物処理、地域の防水化(特に道路舗装)に伴う水理変化	- 水理変化の最小化 * ゴミ捨て場は湖沼から離して設置する。 * 廃棄物貯留場は、水路から少なくとも35m離して設置しなければならない。 * 余剰土砂は、砂防用構造物に再利用されねばならない。 * 道路からの溢水を集めるための側溝を設ける。 * 土砂の採掘と橋梁建設の終了後は、流路を元通りにすること(特にコボン川)。
地形と地質	- 工事用キャンプ(修理工場と燃料貯蔵所) - 砕石プラント、アスファルトプラント、コンクリートプラント - 土取場、砕石場での掘削 - 切土 - 盛土と土捨場	- 燃料と潤滑油の流出事故による土壌汚染	- 土壌汚染の防止 * キャンプ場と砕石プラント、アスファルト・プラント、コンクリート・プラントでの土壌汚染防止のために、燃料貯蔵所と修理工場では、防水加工した床と潤滑油交換用ピットを設置する。 * 建設機械の維持補修で出る油をドラム缶に集めて、リサイクルに回す。 * 工事用キャンプでは、浄化槽(吸収井戸付き)に接続した少なくともふたつの便所を設置する。また、他の作業場所では作業員のための簡易便所(5人に1つ)を設置する。
		- 土取場斜面の不安定化	- 土取場斜面の安定化 * 土取りは、段差3m~11m、幅4m~6mの間の幅で垂直の前部を持つようなテラスで実施する。 * 雨水による浸食を避けるために、集水用側溝と排水溝を設置する。

表5-19 プラヤ・グランデ〜イスカン間での環境インパクトと回避・緩和策 (2)

環境影響項目	発生源	環境インパクト	回避・緩和策
地形と地質		- 既存道路拡幅のための切土斜面の不安定化及び土壌の喪失	- 切土斜面の安定化 *擁壁の建設、モルタル吹きつけ等により斜面の安定化を図る。 *有機土を選び、それを斜面再緑化の使用のために保管する。 *在来の芝生は、その地域の方法で植えつけるか、種子吹き付け法を使って再緑化を行い、切土斜面の植生による安定化を図る。
		- 土捨て場または処分場所における余剰材料の不適切な処分による浸食性の増加	- 土捨て場での浸食性の増加防止 *擁壁等の建設により土捨て場斜面の安定化を図る。 *細砂からなる土捨て場では、ブルドーザーで2回締め固めねばならない。細砂と岩石からなる土捨て場では、適切な厚さの層の上をブルドーザーで少なくとも4回締め固めねばならない。 *排水管理はさらなる浸食を避けるために、土捨て場では極めて重要な意味を持つ。もし必要であるなら、排水フィルターを設置する。
		- 切土と採掘で発生する余剰物質の処分に係わる土地利用の変化	- 農耕地への影響防止 *余剰土砂の処分は、農業ポテンシャルの高い地域を避ける。 *有機土を少なくとも20インチの厚さで覆うこと。
		- 道路舗装に伴う雨水浸透の低下	- 雨水浸透低下の補完 *集水用側溝と排水溝を設置する。
動物相と植物相	- 森林伐採、除根、草刈り、 - 工事キャンプ、碎石プラント、アスファルトプラント、コンクリートプラントの設置 - 土取場 - 道路沿いの切土 - 排水工事 - 車両の通行 - 斜面上端部の伐採	- 植被の除去と破壊	- 植物への影響緩和 *植生の除去を道路改良工事が行なわれるエリアに限定する。 *建設機械の運転、工事車両と労働者の活動は、道路用地内で、既存の道路工事方法で行う。 *道路用地外で改変されるすべてのエリアでは、以下の処置を行う。 ・表土を施すことによる植生復活のための土壌修復。 ・在来の樹木・低木種の植林。 ・地域原産の草本あるいは芝生の植えつけ。 *伐採樹木は植生に影響を及ぼさない場所に廃棄する。これが不可能な場合、伐採樹木はコミュニティ内で植林することによって回復されねばならない。 *チャマ山脈でのプロジェクトでは、土地利用変化についての調査が必要とされる。 *チャマ山脈を含む樹木を伐採する地域では、関連市役所に届け出が必要で、1本の伐採に対して、50~90cmの高さの在来種の若木を10本ほど植林するという環境補償を行う。
		- 野生動物種の転移	- 野生動物への影響緩和 *沿道に動物警戒標識を設置する。 *動物の逃避を避け、生息地を破壊するのを防止するために、道路用地外での工事を行わない。 *ある種の動物はその特性として道路を横断するので、必要があれば動物用通路を設置する。
人口	- 工事用キャンプ - 碎石プラント、アスファルトプラント、コンクリート・プラント - 土砂の運搬 - 舗装工事 - 道路維持管理	- 日常活動への影響	- 日常活動への影響の緩和 *工事用キャンプに近接したコミュニティの日常活動を阻害しないよう作業時間を設定する。 *人口密集地域あるいは町に近い場所は、工事車両の過度の稼働を制限する。 *道路が町を通過する場合、歩行者用に歩道を設置する。 *バス停は、以前使用されていたのと同じ場所に設置する。 *工事関係者に対して安全教育（交通安全・衛生教育）を行う。
		- 媒介生物の出現	- 媒介生物の出現への緩和策 *工事用キャンプ及び碎石プラント、アスファルト・プラント、コンクリート・プラントの設置場所では、適切な廃棄物専用コンテナを設置する。 *工事期間中に一般車両の通行制限を行う箇所においては、ゴミ箱を設置するとともに、ゴミ収集・処分のための人員を確保する。

表5-19 プラヤ・グランデ～イスカン間での環境インパクトと回避・緩和策 (3)

環境影響項目	発生源	環境インパクト	回避・緩和策
人口		- 雇用の創出	- 雇用の創出 * 道路改良のすべての段階で、作業のための人員が必要になる。その際には、工事実施箇所近傍のコミュニティーから労働者を備上することが望ましい。
交通安全	- 改良と舗装工事 - 道路の維持管理、運用および整備	- 交通事故の増加	- 改良と舗装工事中の安全対策 * 建設機械と工事用車両が運転中であることを示す標識を設置する。 * 道路上に「道路工事中」の注意標識を設置する。 * 交通整理員を道路工事が行われている区間の前後に配置する。 * 人口密集地では建設機械と工事用車両の交通規制を行う。 * 工事用車両の速度規制を行う。 * 交通事故の増加を防ぐために、歩道の建設に加えて、人口密集地を示す案内標識を設置する。
景観	- 森林伐採、除根、草刈り - 土取場、砕石場での掘削 - 切盛土工事 - 舗装工事 - がれき類	- 植生除去と伐採による景観への影響 - 道路上から視認できる土取場、砕石場の土斜面、ならびに道路舗装による景観的価値の喪失 - 路上から視認できるがれき類の山	- 景観への影響の緩和 * 在来の芝生は、その地域の方法で植えつけるか、種子吹き付け法により、土取場等の掘削で影響を受けた斜面を再緑化する。 * 切土、盛土、土捨によって影響を受けた場所を、在来の芝生と低木によって再緑化する。 * 道路曲線部、山、森林あるいは河川のような主要な景観の特徴について配慮することで、沿道の景観に優れた場所での影響を回避する。

表5-20 ランキン～ラ・ソレダッド間での環境インパクトと回避・緩和策 (1)

環境影響項目	発生源	環境インパクト	回避・緩和策
大気と騒音	- 土工工事用機械、舗装工事用機械、砕石プラント、アスファルト・プラント、コンクリートプラント、建設材料の輸送用車両	- 排気ガスの発生	- 排気ガス発生を抑制 燃焼効率のよい建設機械の使用、普段の維持管理、アスファルト・砕石プラントへの排気ガスフィルター装着
		- 粉塵の発生	- 粉塵発生を抑制 少なくとも1日1回は未舗装道路から200m以内への散水、材料の1m以下の高さからの荷下ろし、山積み材料のカバー、灌漑農地から200m以内では材料の保護塀を設置、ダンプトラック積み荷のシートでのカバー。
		- 悪臭の発生	- 悪臭の発生を抑制 砕石プラント、アスファルト・プラント、コンクリート・プラントを風向きも考慮した上で住宅地から離して設置
		- 騒音レベルの増加	- 騒音レベルの増加の抑制 騒音対策を施した建設機械とトラックの使用、夜間の砕石プラント稼働停止措置
		- 作業員の健康への影響	- 作業員の健康への影響の防止 道路建設作業員と砕石プラント、アスファルト・プラント、コンクリート・プラント作業員への防塵用品の供与。

表5-20 ランキン〜ラ・ソレダッド間での環境インパクトと回避・緩和策 (2)

環境影響項目	発生源	環境インパクト	回避・緩和策
水理	<ul style="list-style-type: none"> - 工事中キャンプ (燃料貯蔵所と修理工場を含む) - 砕石プラント、アスファルト・プラント、コンクリートプラント - 切土からの発生土処理 - 道路改良 (舗装) - 機械補修に伴う固形・液体廃棄物管理 	<ul style="list-style-type: none"> - 工事中キャンプの運営、粉碎・アスファルトプラント、固形・液体廃棄物の不適切な処理に伴う (表流水と地下水の) 水質変化 	<ul style="list-style-type: none"> - 水質の変化の抑制 <ul style="list-style-type: none"> * 修理工場では、燃料貯蔵所と修理工場に防水床と潤滑油交換用ピットの設置、修理工場から出た油の回収とリサイクル * キャンプ場と他の作業場所では、浄化槽 (吸収井戸付き) 付きの少なくともふたつの便所、それができない場合には作業員のための簡易便所 (5人に1つ) を設置する * アスファルト・プラントでは、排水は沈殿池に直接流入させる。沈殿池では汚泥除去のための定期的維持管理を行い、乾燥のため一時的に露出する汚泥は混合過程で再利用する。 * 沈殿池には炭化水素と油の吸着装置を設置するよう提案する。
		<ul style="list-style-type: none"> - 不適切な廃棄物処理、地域の防水化 (特に道路舗装) に伴う水理変化 	<ul style="list-style-type: none"> - 水理変化の最小化 <ul style="list-style-type: none"> * ゴミ捨て場は湖沼から離して設置する。 * 廃棄物貯留場は、水路から少なくとも35m離して設置しなければならない。 * 余剰土砂は、砂防用構造物に再利用されねばならない。 * 道路からの溢水を集めるための側溝を設ける。 * 土砂の採掘と橋梁建設の終了後は、流路を元通りにすること (特にランキン川、カーボン川)。
地形と地質	<ul style="list-style-type: none"> - 工事中キャンプ (修理工場と燃料貯蔵所) - 砕石プラント、アスファルトプラント、コンクリートプラント - 土取場、砕石場での掘削 - 切土 - 盛土と土捨て場 	<ul style="list-style-type: none"> - 燃料と潤滑油の流出事故による土壌汚染 	<ul style="list-style-type: none"> - 土壌汚染の防止 <ul style="list-style-type: none"> * キャンプ場と砕石プラント、アスファルト・プラント、コンクリート・プラントでの土壌汚染防止のために、燃料貯蔵所と修理工場では、防水加工した床と潤滑油交換用ピットを設置する。 * 建設機械の維持補修で出る油をドラム缶に集めて、リサイクルに回す。 * 工事中キャンプでは、浄化槽 (吸収井戸付き) に接続した少なくともふたつの便所を設置する。また、他の作業場所では作業員のための簡易便所 (5人に1つ) を設置する。
		<ul style="list-style-type: none"> - 土取場斜面の不安定化 	<ul style="list-style-type: none"> - 土取場斜面の安定化 <ul style="list-style-type: none"> * 土取りは、段差3m~11m、幅4m~6mの間の幅で垂直の前部を持つようなテラスで実施する。 * 雨水による浸食を避けるために、集水用側溝と排水溝を設置する。
		<ul style="list-style-type: none"> - 既存道路拡幅のための切土斜面の不安定化及び土壌の喪失 	<ul style="list-style-type: none"> - 切土斜面の安定化 <ul style="list-style-type: none"> * 擁壁の建設、モルタル吹きつけ等により斜面の安定化を図る。 * 有機土を選び、それを斜面再緑化の使用のために保管する。 * 在来の芝生は、その地域の方法で植えつけるか、種子吹き付け法を使って再緑化を行い、切土斜面の植生による安定化を図る。
		<ul style="list-style-type: none"> - 土捨て場または処分場所における余剰材料の不適切な処分による浸食性の増加 	<ul style="list-style-type: none"> - 土捨て場での浸食性の増加防止 <ul style="list-style-type: none"> * 擁壁等の建設により土捨て場斜面の安定化を図る。 * 細砂からなる土捨て場では、ブルドーザーで2回締め固めなければならない。細砂と岩石からなる土捨て場では、適切な厚さの層の上をブルドーザーで少なくとも4回締め固めなければならない。 * 排水管理はさらなる浸食を避けるために、土捨て場では極めて重要な意味を持つ。もし必要であるなら、排水フィルターを設置する。
		<ul style="list-style-type: none"> - 切土と採掘で発生する余剰物質の処分に係わる土地利用の変化 	<ul style="list-style-type: none"> - 農耕地への影響防止 <ul style="list-style-type: none"> * 余剰土砂の処分は、農業ポテンシャルの高い地域を避ける。 * 有機土を少なくとも20インチの厚さで覆うこと。
	<ul style="list-style-type: none"> - 道路舗装に伴う雨水浸透の低下 	<ul style="list-style-type: none"> - 雨水浸透低下の補完 <ul style="list-style-type: none"> * 集水用側溝と排水溝を設置する。 	

表5-20 ランキン〜ラ・ソレダッド間での環境インパクトと回避・緩和策 (3)

環境影響項目	発生源	環境インパクト	回避・緩和策
動物相と植物相	<ul style="list-style-type: none"> - 森林伐採、除根、草刈り、 - 工事キャンプ、砕石プラント、アスファルトプラント、コンクリートプラントの設置 - 土取場 - 道路沿いの切土 - 排水工事 - 車両の通行 - 斜面上端部の伐採 	- 植被の除去と破壊	<ul style="list-style-type: none"> - 植物への影響緩和 * 植生の除去を道路改良工事が行なわれるエリアに限定する。 * 建設機械の運転、工事用車両と労働者の活動は、道路用地内で、既存の道路工事方法で行う。 * 道路用地外で改変されるすべてのエリアでは、以下の処置を行う。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 表土を施すことによる植生復活のための土壌修復。 ・ 在来の樹木・低木種の植林。 ・ 地域原産の草本あるいは芝生の植えつけ。 * 伐採樹木は植生に影響を及ぼさない場所に廃棄する。これが不可能な場合、伐採樹木はコミュニティ内の植林で回復する。 * 樹木を伐採する地域では、関連市役所に届け出が必要で、1本の伐採に対して、50~90cmの高さの在来種の若木を10本ほど植林するという環境補償を行う。
		- 野生動物種の転移	<ul style="list-style-type: none"> - 野生動物への影響緩和 * 沿道に動物警戒標識を設置する。 * 動物の逃避を避け、生息地を破壊するのを防止するために、道路用地外での工事を行わない。 * ある種の動物はその特性として道路を横断するので、必要があれば動物用通路を設置する。
人口	<ul style="list-style-type: none"> - 工事用キャンプ - 砕石プラント、アスファルトプラント、コンクリート・プラント - 土砂の運搬 - 舗装工事 - 道路維持管理 	- 日常活動への影響	<ul style="list-style-type: none"> - 日常活動への影響の緩和 * 工事用キャンプに近接したコミュニティの日常活動を阻害しないよう作業時間を設定する。 * 人口密集地域あるいは町に近い場所は、工事用車両の過度の稼働を制限する。 * 道路が町を通過する場合、歩行者用に歩道を設置する。 * バス停は、以前使用されていたのと同じ場所に設置する。 * 工事関係者に対して安全教育（交通安全・衛生教育）を行う。
		- 媒介生物の出現	<ul style="list-style-type: none"> - 媒介生物の出現への緩和策 * 工事用キャンプ及び砕石プラント、アスファルト・プラント、コンクリート・プラントの設置場所では、適切な廃棄物専用コンテナを設置する。 * 工事期間中に一般車両の通行制限を行う箇所においては、ゴミ箱を設置するとともに、ゴミ収集・処分のための人員を確保する。
		- 雇用の創出	<ul style="list-style-type: none"> - 雇用の創出 * 道路改良のすべての段階で、作業のための人員が必要になる。その際には、工事実施箇所近傍のコミュニティから労働者を備上することが望ましい。
交通安全	<ul style="list-style-type: none"> - 改良と舗装工事 - 道路の維持管理、運用および整備 	- 交通事故の増加	<ul style="list-style-type: none"> - 改良と舗装工事中の安全対策 * 建設機械と工事用車両が運転中であることを示す標識を設置する。 * 道路上に「道路工事中」の注意標識を設置する。 * 交通整理員を道路工事が行われている区間の前後に配置する。 * 人口密集地では建設機械と工事用車両の交通規制を行う。 * 工事用車両の速度規制を行う。 * 交通事故の増加を防ぐために、歩道の建設に加えて、人口密集地を示す案内標識を設置する。
景観	<ul style="list-style-type: none"> - 森林伐採、除根、草刈り - 土取場、砕石場での掘削 - 切盛土工事 - 舗装工事 - がれき類 	<ul style="list-style-type: none"> - 植生除去と伐採による景観への影響 - 道路上から視認できる土取場、砕石場の土斜面、ならびに道路舗装による景観的価値の喪失 - 路上から視認できるがれき類の山 	<ul style="list-style-type: none"> - 景観への影響の緩和 * 在来の芝生は、その地域の方法で植えつけるか、種子吹き付け法により、土取場等の掘削で影響を受けた斜面を再緑化する。 * 切土、盛土、土捨によって影響を受けた場所を、在来の芝生と低木によって再緑化する。 * 道路曲線部、山、森林あるいは河川のような主要な景観の特徴について配慮することで、沿道の景観に優れた場所での影響を回避する。

5.9 環境管理計画

DGC では、予備設計対象道路の環境管理計画（EMP）に関して、環境技術特記仕様書（STES）の作成を要求しており、調査団ではプロジェクト実施において必要となる STES を作成し、表 5-21～5-22 に示す。なお、本プロジェクトにおいて建設業者が STES を実施する際には、コンサルタントが技術支援のために管理を行う。

表5-21 プラヤ・グランデ～チカマン間の環境管理計画用環境技術特記仕様書 (1)

活動	環境技術特記仕様
STES-1 (施工監理)	<p>環境管理者（コンサルタント）</p> <p>コンサルタントは次のような環境管理業務を実行するために、そのスタッフについては環境科学の登録専門家か、あるいは同等の能力（類似プロジェクトの経験は要さない）を保有しなければならない：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 環境影響調査に関する共通仕様と特記仕様に基づき、請負業者が提出する EMP を承認し、第 1 回の月報に含めること。 2. がれき類と木片類、ならびに工事用キャンプ、砕石プラント、アスファルト・プラント、コンクリート・プラント、採石場、道路工事現場等から発生する廃棄物については、それらの処分場所で監視を行い、環境の技術的な管理をすること。 3. 工事前、工事中と供用後に、1 カ月に少なくとも 2 回プロジェクトエリアを訪問して、土木作業が適切に行なわれ、工事用キャンプと同様、それ以上の環境被害を防止生じさせないように管理する。 4. 他の専門家あるいは会社との契約の下で、業務を委任してはいけない。 5. アスファルト・プラント、コンクリート・プラント、採石場と燃料貯蔵所の場所と操業はエネルギー・鉱山省の省令・規則を遵守していることを確認する。 6. 管理者となるには少なくとも以下の法令に通じ、必要に応じて承認についての申請を行う： <ul style="list-style-type: none"> — 環境の保護と改善に関する法令、 — 森林法 — 保護地域に関する法令 — 炭化水素の販売に関する法令 — 文化遺産保護に関する法令 — 鉱業法令 <p>数量: 30 人月 コスト: Q. 20,000.00/月</p>
STES-2 (建設)	<p>環境管理者（建設業者）</p> <p>建設業者は次のような活動を実行するために、そのスタッフについては環境科学の登録専門家か、あるいは同等の能力（類似プロジェクトの経験は要さない）を保有しなければならない：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 環境影響調査および重要と考えられる事柄に関する共通仕様と特記仕様の実施のために、EMP を準備すること。EMP は第 1 回の月報のときに手渡すこと。 2. プロジェクトサイトには工事前と工事中に、推定 30 カ月の期間常駐すること。 3. コンサルタントの環境管理者と協力して EMP を実施する責任を有す。 4. 主に社会経済面で、プロジェクトに影響される個人あるいは家族と関わりを持った経験を有することが望ましい。なぜなら、1)工事中に起こる得るどんな問題点でもコミュニティーと交渉すること、2) ROW の同意を得ること、3)プロジェクトの内容を説明するためにコミュニティーと密接な連絡関係を維持すること。 5. 業務のなかには廃棄物の処分のために、土地所有者と無償か購入かの交渉がある。環境契約において、がれき類、キャンプ場、修理工場、砕石プラント、アスファルト・プラント、コンクリート・プラント、土取場、浸食管理と道路工事に関係があるすべての管理知識を持たねばならない。 6. EMP の実施に関する毎月の進捗報告を準備すること。 7. 請負業者は他の専門家あるいは会社との契約の下で、業務を委任してはいけない。 8. アスファルトプラント、コンクリート・プラント、採石場と燃料貯蔵所の場所と操業はエネルギー・鉱山省の省令・規則を遵守していることを確認すること。 9. 請負業者となるには少なくとも以下の法令に通じ、申請を必要とする： <ul style="list-style-type: none"> • 環境の保護と改善に関する法令、 • 森林法 • 保護地域に関する法令 • 炭化水素の販売に関する法令 • 文化遺産保護に関する法令 • 鉱業法令 <p>数量: 30 人月 コスト: Q. 20,000.00</p>

表5-21 プラヤ・グランデ〜チカマン間の環境管理計画用環境技術特記仕様書 (2)

活動	環境技術特記仕様
STES-3 (建設)	エル・ソチ〜エル・アマイ〜チャマ山脈の区間にある土捨場の集中を考慮すると、30,000 m ² の面積になると見積もられる。地域で採用されている伝統的な植え付け法(苗、束あるいは芝生)あるいは非伝統的な方法(種子吹き付け)によって、斜面を浸食から防ぐことが必要である。 数量: 30,000 m ² . コスト: Q. 25.00/m ²
STES-4 (建設)	える・パライソ〜サン・ペドロ・コテハ〜コボン川では道路新設、エル・ソチ〜エル・アマイ間では急峻な斜面上の道路拡幅が含まれるので、切土後の浸食プロセスを防ぐために、地域で採用されている伝統的な植え付け法(苗、束あるいは芝生)あるいは非伝統的な方法(種子吹き付け)によって、20,000 m ² の斜面と土手の再緑化を行う。 数量: 20,000 m ² . コスト: Q. 25.00/m ²
STES-5 (建設)	エル・ソチ〜エル・アマイ区間では、切土後の浸食プロセスを防ぐために、上方の斜面を考えると、地域で採用されている伝統的な植え付け法(苗、束あるいは芝生)によって、20,000 m ² の斜面と土手の再緑化を考える必要がある。 数量: 20,000 m ² . コスト: Q. 25.00/m ²
STES-6 (建設)	エル・パライソ〜サン・ペドロ・コテハ区間では、チャマ山脈での道路工事に伴い、森林伐採が生じる。道路建設のために伐採される森林を補うために、4,000本の植林を行う。成長が早い在来種の樹木を2.5 x 2.5メートルの株間で植林する。植林する木は、30〜50センチの高さのものとする。 数量: 4,000本 コスト: Q. 27.00/本
STES-7 (建設)	橋梁建設箇所における伐採樹木を補うことにより、流域保全に貢献するために、2,000本の植林を行う。成長が早い在来種の樹木を2.5 x 2.5メートルの株間で植林する。植林する木は、30〜50センチの高さのものとする。 数量: 2,000本 コスト: Q. 27.00/本
STES-8 (建設)	河岸と流域の保全の目的で、対象道路上の既存の河川の土手に沿って1,500本の植林を行う。成長が早い在来種の樹木を2.5 x 2.5メートルの株間で植林する。植林する木は、30〜50センチの高さのものとする。 数量: 1,500本 コスト: Q. 27.00/本
STES-9 (建設)	採石場、土取り場の景観を一体化するために、1,500本の木を植えるよう配慮する。成長が早い在来種の樹木を2.5 x 2.5メートルの株間で植林する。植林する木は、30〜50センチの高さのものとする。植林の目的は採石場、土取り場の前面に「森林の壁」を作ること、将来の採石にも景観への影響がないようにするものである。 数量: 1,500本 コスト: Q. 27.00/本
STES-10 (建設)	40箇所のコミュニティーにおいて、住民の利便性のためにバス停及び待合所を建設する。 数量: 40箇所 コスト: Q. 26,100.00/箇所
STES-11 (建設)	工事用キャンプ、砕石場、土取り場の景観を一体化するために、1,500本の木を植えるよう配慮する。成長が早い在来種の樹木を2.5 x 2.5メートルの株間で植林する。植林する木は、30〜50センチの高さのものとする。 数量: 1,500本 コスト: Q. 27.00/本

表5-22 ランキン〜ラ・ソレダッド間の環境管理計画用環境技術特記仕様書 (1)

活動	環境技術特記仕様
<p>STES-1 (施工管理)</p>	<p>環境管理者 (コンサルタント) コンサルタントは次のような環境管理業務を実行するために、そのスタッフについては環境科学の登録専門家か、あるいは同等の能力 (類似プロジェクトの経験は要さない) を保有しなければならない： 7. 環境影響調査に関する共通仕様と特記仕様に基づき、請負業者が提出する EMP を承認し、第 1 回の月報に含めること。 8. がれき類と木片類、ならびに工事用キャンプ、砕石プラント、アスファルト・プラント、コンクリート・プラント、採石場、道路工事現場等から発生する廃棄物については、それらの処分場所で監視を行い、環境の技術的な管理をすること。 9. 工事前、工事中と供用後に、1カ月に少なくとも 2 回プロジェクトエリアを訪問して、土木作業が適切に行なわれ、工事用キャンプと同様、それ以上の環境被害を防止生じさせないように管理する。 10. 他の専門家あるいは会社との契約の下で、業務を委任してはいけない。 11. アスファルト・プラント、コンクリート・プラント、採石場と燃料貯蔵所の場所と操業はエネルギー・鉱山省の省令・規則を遵守していることを確認する。 12. 管理者となるには少なくとも以下の法令に通じ、必要に応じて承認についての申請を行う： — 環境の保護と改善に関する法令、 — 森林法 — 保護地域に関する法令 — 炭化水素の販売に関する法令 — 文化遺産保護に関する法令 — 鉱業法令 数量: 30 人月 コスト: Q. 20,000.00/月</p>
<p>STES-2 (建設)</p>	<p>環境管理者 (建設業者) 建設業者は次のような活動を実行するために、そのスタッフについては環境科学の登録専門家か、あるいは同等の能力 (類似プロジェクトの経験は要さない) を保有しなければならない： 10. 環境影響調査および重要と考えられる事柄に関する共通仕様と特記仕様の実施のために、EMP を準備すること。EMP は第 1 回の月報のときに手渡すこと。 11. プロジェクトサイトには工事前と工事中に、推定 30 カ月の期間常駐すること。 12. コンサルタントの環境管理者と協力して EMP を実施する責任を有す。 13. 主に社会経済面で、プロジェクトに影響される個人あるいは家族と関わりを持った経験を有することが望ましい。なぜなら、1)工事中に起こる得るどんな問題点でもコミュニティと交渉すること、2) ROW の同意を得ること、3)プロジェクトの内容を説明するためにコミュニティと密接な連絡関係を維持すること。 14. 業務のなかには廃棄物の処分のために、土地所有者と無償か購入かの交渉がある。環境契約において、がれき類、キャンプ場、修理工場、砕石プラント、アスファルト・プラント、コンクリート・プラント、土取場、浸食管理と道路工事に関係があるすべての管理知識を持たねばならない。 15. EMP の実施に関する毎月の進捗報告を準備すること。 16. 請負業者は他の専門家あるいは会社との契約の下で、業務を委任してはいけない。 17. アスファルトプラント、コンクリート・プラント、採石場と燃料貯蔵所の場所と操業はエネルギー・鉱山省の省令・規則を遵守していることを確認すること。 18. 請負業者となるには少なくとも以下の法令に通じ、申請を必要とする： ・ 環境の保護と改善に関する法令、 ・ 森林法 ・ 保護地域に関する法令 ・ 炭化水素の販売に関する法令 ・ 文化遺産保護に関する法令 ・ 鉱業法令 数量: 30 人月 コスト: Q. 20,000.00</p>

表5-22 ランキン〜ラ・ソレダッド間の環境管理計画用環境技術特記仕様書 (2)

活動	環境技術特記仕様
STES-3 (建設)	ランキン〜カーボンとカーボン〜ラ・ソレダッド間では、道路線形変更区間が含まれるので、切土後の浸食プロセスを防ぐために、地域で採用されている伝統的な植え付け法(苗、束あるいは芝生)あるいは非伝統的な方法(種子吹き付け)によって、30,000 m ² の斜面と土手の再緑化を行う。 数量: 30,000 m ² . コスト: Q. 25.00/m ²
STES-4 (建設)	道路建設工事における伐採樹木を補うことにより、流域保全に貢献するために、1,000本の植林を行う。成長が早い在来種の樹木を2.5 x 2.5メートルの株間で植林する。植林する木は、30〜50センチの高さのものとする。 数量: 1,000本 コスト: Q. 27.00/本
STES-7 (建設)	河岸と流域の保全の目的で、ランキン川、カーボン川を含む対象道路上の既存の河川の土手に沿って10,000 m ² の再緑化を行う。 数量: 10,000 m ² コスト: Q. 25.00/ m ²
STES-8 (建設)	採石場、土取り場の景観を一体化するために、2,500本の木を植えるよう配慮する。成長が早い在来種の樹木を2.5 x 2.5メートルの株間で植林する。植林する木は、30〜50センチの高さのものとする。植林の目的は採石場、土取り場の前面に「森林の壁」を作ること、将来の採石、土取り時にも景観への影響がないようにするものである。 数量: 2,500本 コスト: Q. 27.00/本
STES-9 (建設)	25箇所のコミュニティにおいて、住民の利便性のためにバス停及び待合所を建設する。 数量: 25箇所 コスト: Q. 26,100.00/箇所
STES-10 (建設)	工事用キャンプ、砕石場、土取り場の景観を一体化するために、2,000本の木を植えるよう配慮する。成長が早い在来種の樹木を2.5 x 2.5メートルの株間で植林する。植林する木は、30〜50センチの高さのものとする。 数量: 2,500本 コスト: Q. 27.00/本

5.10 モニタリング計画

5.10.1 モニタリング計画

5.8 で記載した環境インパクトの回避・緩和策を監視するために、表 5-23 に示すモニタリング計画に基づき監視活動を行うこととする。

5.10.2 モニタリング体制

モニタリングは以下の体制で実施することとする。

- ① モニタリングの実施：建設業者
- ↓
- ② モニタリングの管理：コンサルタント
- ↓
- ③ モニタリング結果の確認・承認：DGC

表5-23 モニタリング計画

環境影響項目	環境インパクト	回避・緩和策	モニタリング要件
大気と騒音	- 排気ガスの発生 - 粉塵の発生 - 悪臭の発生 - 騒音レベルの増加 - 作業員の健康への影響	- 排気ガス発生抑制 - 粉塵発生抑制。 - 悪臭の発生抑制 - 騒音レベルの増加抑制 - 作業員の健康への影響の防止	・大気質及び騒音レベルの測定(年2回) ・粉塵、悪臭の監視報告(年4回)
水理	- 工事に伴う水質変化 - 不適切な廃棄物処理水理変化	- 水質の変化抑制 - 水理変化の最小化	・河川と湖沼の水質の監視報告(年4回) ・地下水と飲料水の水質検査(年4回) ・設計と工事仕様の遵守報告(毎月) ・設計と工事仕様の遵守報告(毎月)
地形と地質	- 燃料と潤滑油の流出事故による土壌汚染 - 土取場斜面の不安定化 - 切土斜面の不安定化及び土壌の喪失 - 土捨て場または処分場における浸食性の増加 - 切土と採掘に伴う土地利用の変化 - 道路舗装に伴う雨水浸透の低下	- 土壌汚染の防止 - 土取場斜面の安定化 - 切土斜面の安定化 - 土捨て場での浸食性の増加防止 - 農耕地への影響防止 - 雨水浸透低下の補完	・設計と工事仕様の遵守報告(毎月)
動物相と植物相	- 植被の除去と破壊 - 野生動物種の転移	- 植物への影響緩和 - 野生動物への影響緩和	・設計と工事仕様の遵守報告(毎月) ・樹木生育状況調査(年4回) ・新設道路区間での野生動物調査(年2回)
人口	- 日常活動への影響 - 媒介生物の出現 - 雇用の創出	- 日常活動への影響の緩和 - 媒介生物の出現への緩和策 - 雇用の創出	・住民からの苦情の収集と報告(年4回) ・工事従事者の健康診断報告(年2回) ・住民への実態調査(年2回)
交通安全	- 交通事故の増加	- 改良と舗装工事中の安全対策	・設計と工事仕様の遵守報告(毎月) ・住民からの苦情の収集と報告(年4回)
景観	- 植生除去と伐採による景観への影響 - 建設工事に伴う景観的価値の喪失 - 路上から視認できるがれき類の山	- 景観への影響の緩和	・樹木生育状況調査(年4回)

5.11 用地取得手続き

5.11.1 用地所得手続き

(1) 一般的な用地取得手続き

「グ」国においては、公共工事の用地取得に特化した特別の法律は制定されておらず、用地取得は通常の土地売買と同じ手続きによって実施される。その手続きの流れは以下の通りである。

- ① 工事により影響を受ける用地の確定。
- ② 取得が必要な土地の公図作成。
- ③ 地主と政府機関（国あるいは市役所）との間での用地価格交渉。
- ④ 地主と国あるいは市役所の法的代理人との間での契約書作成及び署名。
- ⑤ 用地取得費（あるいは補償費）の支払い。なお、「グ」国の法律では、地主が以下の条件を了承しない限り、用地取得費は用地の使用前に現金で地主に対して支払われる必要がある。
 - 地主が後日の支払いに同意した場合。
 - 地主が、現金の支払いでなく、用地取得費の全部あるいは一部を補償（例えば自分の土地への取り付け道路を工事の中で整備する等）として受領することに同意した場合。
- ⑥ 国あるいは市役所が、当該用地を国家土地登記局に登録。

(2) 道路用地取得のための一般的な手続き

a) 地主が無償で国あるいは市役所に道路用地を提供する場合

- ① 地主が道路用地のために土地を国あるいは市役所に提供するという公正証書の作成。
- ② 公正証書の作成直後から土地の国あるいは市役所による占有が可能となる。
- ③ 国あるいは市役所が、当該用地を国家土地登記局に登録（登記しないという選択肢もある）。

b) 地主が有償で国あるいは市役所に道路用地を提供することに同意した場合

この場合には、1) 地主が自発的に用地費（補償費）の後払いに同意し、国あるいは市役所による占有が可能となる、2) 地主が用地費前払いを要求する、2つのケースがある。

1)のケースの手続きは、以下の通りとなる。

- ① 地主が自発的に、後払いで道路用地のために土地を国あるいは市役所に提供して工事の開始について同意し、国あるいは市役所は後日適正な価格で用地費を地主に支払うという公正証書の作成。
- ② 公正証書の作成直後から土地の国あるいは市役所による占有が可能となる。
- ③ 国あるいは市役所が、当該用地を国家土地登記局に登録（登記しないという選択肢もある）。

2)のケースの手続きは、以下の通りとなる。

- ① 地主と政府機関（国あるいは市役所）との間での用地価格交渉。次いで、用地費支払いの手続き及び用地登記の手続き開始。
- ② 地主に対して用地費用が支払われた時点で、当該用地の登記前に、地主は国あるいは市役所による占有を許可する。
- ③ 国あるいは市役所による用地占有。

c) 道路用地の強制収用（地主が用地提供を拒否する場合）

「グ」国の法律では、戦争等の非常事態を除き、用地の強制収用直後に用地費を支払うことを規定している。なお、強制収用の法的手続きは、コミュニティーの裨益になる公共

工事の実施に際して、地主に対して用地の提供を要求することとなる。

5.11.2 必要用地面積

予備設計結果に基づき、取得が必要になる用地面積を道路区間毎に推計し、表 5-24 に示す。

表5-24 道路区間別必要用地面積

道路区間	現道 延長 km	新設道 路延長 km	合計 延長 km	必要用地面 積現道改良 ha.	必要用地面 積新設区間 ha.	必要用地面 積合計 ha.
キチエ県北部地域						
ブラヤ・グランデ～ベルゲル	22.400	-	22.400	22.4	4.5	26.9
ベルゲル～サン・ファン・チャクテラ	23.200	-	23.200	23.2	4.6	27.8
サン・ファン・チャクテラ～コボン川	5.884	3.645	9.529	3.8	5.7	9.5
小計	51.484	3.654	55.129	49.4	14.8	64.2
キチエ県南部地域						
チカマン～エル・ソチ	19.043	-	19.043	11.4	5.7	17.1
エル・ソチ～エル・アマイ	7.824	-	7.824	3.1	4.7	7.8
エル・アマイ～ランセティージョ	22.300	-	22.300	13.4	6.7	20.1
ランセティージョ～エル・パライス	20.800	-	20.800	12.5	4.2	16.7
エル・パライス～コボン川	-	16.094	16.094	-	16.1	16.1
小計		16.094	86.062	40.4	37.4	77.8
アルタ・ベラパス県						
ランキン～カーボン	27.920	-	27.920	16.8	8.4	25.1
カーボン～セカントルカブ	10.430	-	10.430	6.3	4.2	10.5
セカントルカブ～カーボン橋	9.075	-	9.075	5.4	3.6	9.0
カーボン橋～トゥンコッコ	10.925	-	10.925	6.6	3.3	9.9
トゥンコッコラ～ソレダッド	16.300	-	16.300	9.8	4.9	14.7
小計	79.650	-	79.650	44.9	24.4	69.2
総合計	196.101	19.739	215.840	134.7	76.6	211.2

5.11.3 用地取得手続きの進捗状況

「グ」国においては、道路工事に関連する用地取得手続きは、改良事業の予算を国会が承認されてから開始される、しかし、本調査においては、調査団及び DGC が関係市役所と密接な連携をとりながら調査を進めたことから、市役所が本事業に関連する各コミュニティに対して用地提供の同意書の提出を求めた。その結果、11 月末段階で、チカマン市、ウspanタン市及びカーボン市域の関連するすべてのコミュニティが同意書を市役所に提出している。