

グアテマラ共和国
和平地域道路整備事業（II）
準備調査報告書

平成21年12月
(2009年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

委託先
セントラルコンサルタント株式会社

序 文

日本国政府は、グアテマラ共和国政府の要請に基づき、同国の和平地域道路整備事業（II）の準備調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施いたしました。

当機構は、平成21年3月8日から9月30日まで準備調査団を現地に派遣しました。

調査団は、グアテマラ共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、平成21年11月1日から11月7日まで実施されたドラフト・ファイナル・レポートの現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

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

平成21年12月

独立行政法人国際協力機構

経済基盤開発部

部長 黒柳 俊之

要 約

要 約

1 . 調査の目的と調査の内容

1.1 調査の目的

グアテマラ国（以下「グ」国）においては、36年間に及ぶ内戦の影響により、内戦が激しかった地域において基盤インフラである道路の整備が遅れている。特に、内戦時に反政府勢力の拠点となって多大な影響を受けた和平地域（ZONAPAZ）の8県においては、道路の整備が非常に遅れている。和平地域は、特に復興・開発を急ぐ地域であるが、雨期には自動車での通行が不可能あるいは困難になり、農業生産物の出荷、保健・教育施設へのアクセス等において大きな障害であり、また、先住民の割合及び貧困率が非常に高い。

本準備調査は、「グ」国政府からの要請を受け、キチェ県の農道及びアルタ・ベラパス県の県道の道路改善を目的とするF/S調査を実施するものである。なお、本準備調査の結果に関しては、円借款案件として採択されるように、事業概要の提案に加えて、採択に必要な調査も行うこととする。

さらに、「グ」国通信インフラ住宅省は、平成21年4月、日本政府に対して、国道7号西線（RN7W）の大規模土砂崩れ区間を迂回する道路の技術的検討及び予備設計実施について、追加で要請したものである。

1.2 調査の内容（TOR）

本準備調査の作業内容は以下の通りである。

- 調査全体方針、方法及び作業計画、ならびに調査計画の策定
- インセプション・レポートの作成及びJICAへの提出・協議
- インセプション・レポートの「グ」国政府関係者への説明・協議
- 事業の必要性と背景の確認
- 概略設計のための代替路線設定
- 環境及び社会面の配慮の確認
- 概略設計の実施
- プロGRESS・レポートの作成、JICAへの提出・協議
- プロGRESS・レポートの「グ」国政府関係者への説明・協議
- 事業概要の提案
- 環境社会配慮
- 対象道路の予備設計の実施
- 対象橋梁の予備設計の実施
- インテリム・レポートの作成、JICAへの提出・協議
- インテリム・レポートの「グ」国政府関係者への説明・協議
- 事業費積算及び実施計画策定

- 実施体制、運営維持管理（O&M）体制の提案
- 事業効果の確認
- 追加情報・データの収集
- ドラフト・ファイナル・レポートの作成、JICAへの提出・協議
- ドラフト・ファイナル・レポートの説明・協議
- 追加情報・データの収集
- ファイナル・レポートの作成、JICAへの提出

2 . 調査対象地域の自然条件及び社会経済状況

2.1 調査対象道路の位置

- 本調査対象道路は、キチェ県のイスカン市とチカマン市を結ぶ農道、ならびにアルタ・ベラパス県でランキン市、カーボン市及びパンソス市を結ぶ県道9号線及び26号線である。なお、キチェ県の農道に関しては、地形的制約から、イスカン市とコボン川沿いのアセンション・コボン村を結ぶ区間と、チャマ山脈南側のサキシペック村とチカマン市を結ぶ区間の2区間に完全に分断されている。なお、県道9号線のパハール～ランキン間に関しては、既に道路局がF/S調査及び設計を実施中であることが判明し、本調査対象道路から除外した。
- さらに、RN7Wのサン・クリストバル・ベラパス市西方9kmのチョロス地区では、2009年1月に発生した大規模な土砂崩れにより、RN7Wが約500mに亘って流出して、交通が完全に遮断される状態が現在まで続いている。道路局では、緊急の対策として、同区間の迂回路の検討についての調査を日本政府に要請し、本調査の中で迂回路案の検討を行った。

2.2 自然条件

(1) 調査対象地域の地形

- プラヤ・グランデからコボン川に至る区間の地形は、平坦地形及び一部丘陵地形であり、道路線形上も大きな問題は存在しない。
- コボン川からチャマ山脈を超えてサキシペックに至る区間は、非常に急峻な地形となっており、この急峻な地形により、過去に道路が建設されなかったものと考えられる。また、エル・ソチ北側の区間では、急峻な地形に沿って道路が建設されており、道路改良に際して非常に制約条件の多い区間となっている。
- アルタ・ベラパス県の調査対象地域の地形は、キチェ県南部地域同様、山岳地形となっている。但し、キチェ県南部地域と異なり、急峻な山岳地形区間に建設された道路区間は少ない。

(2) 気象条件

- キチェ県北部地域は、基本的に温暖気候で年平均気温は30 を超え、年間降雨量が1,001mm以上の多雨地域で、気象学上では乾期は存在せず、湿度は年間を通じて非常に高い。

- キチエ県南部地域は、基本的に温帯気候で年平均気温は30 を超えるが、冬季期間には最低気温が10 前後にまで低下する。年間降雨量は最大で1,200mm程度で、11月から4月にかけては乾期となっている。
- アルタ・ベラパス県の調査対象地域は、キチエ県北部地域同様、基本的に温暖気候で年平均気温は30 を超える。特に、年間降雨量が1,800mm～3,000mmの多雨地域で、気象学上では乾期は存在せず、湿度は年間を通じて非常に高い。

(3) 調査対象道路沿道の地質状況

- キチエ県の調査地域は、堆積高原地域に位置している。この地域の堆積岩は、白亜紀の堆積岩、第三紀の堆積岩、古第三紀漸新世から新第三紀鮮新世の第三紀の堆積岩、第四紀沖積層からなる堆積岩、中生代白亜紀からジュラ紀の堆積岩及び古生代二畳紀の堆積岩から形成されている。
- アルタ・ベラパス県の調査地域は、堆積高原地域に位置し、Izabal低地帯が隣接する。この地域の堆積岩は、白亜紀の堆積岩、第三紀の堆積岩、火成岩と変成岩、及び第四紀沖積層からなる堆積岩から形成されている。

(4) 調査対象地域の河川流域状況

キチエ県の主要河川はチクソイ川で、RN7W のサカプラス近郊から、RN7W 大規模土砂崩れ区間直近、調査対象道路に沿ってアルタ・ベラパス県とキチエ県の県境を北に流れ、シャララ近傍でコポン川が合流した後、メキシコに流れ込んでいる。一方、アルタ・ベラパス県の主要河川はカーボン川で、サン・フリアン近傍を源流として、サン・クリストバル・ベラパス、コバン、カーボンの近傍を流れて、ポロチック川に合流している。

(5) 調査対象地域のエコシステム

調査対象地域は、5つの生態系/生息地域に分類される。すなわち、湿潤亜熱帯森林地域（高温）（イスカン市北部、ランキン市、カーボン市及びパンソス市）、亜熱帯雨林地域（イスカン市南部、レイナ盆地、セナウ市）、湿潤亜熱帯森林地域（温暖）（チカマン市北部）、湿潤亜熱帯低山森林地域（ウスパンタン市南部及びチカマン市南部）、ならびに湿潤亜熱帯森林地域（低温）（サン・クリストバル・ベラパス市）である。

(6) 調査対象地域の保護地域

調査対象道路近傍には4箇所の保護地域が存在するが、これらの保護地域は、すべて調査対象道路の影響範囲外であることが確認された。

2.3 社会経済状況

(1) 人口

- キチエ県の調査対象道路沿道の市域の人口は、2009年の推計値でイスカン市93千人、ウスパンタン市63千人、チカマン市35千人となっている。このうち、調査対象道路の整備による直接裨益人口は、イスカン市46千人、チカマン市13千人、ウスパンタン市58千人となる。

- アルタ・ベラパス県の調査対象道路沿道の市域の人口は、2009年の推計値でランキン市23千人、カーボン市57千人、セナウ市63千人、パンソス市93千人、サン・クリストバル・ベラパス市56千人となっている。このうち、調査対象道路の整備による直接裨益人口は、ランキン市9千人、カーボン市28千人、セナウ市で4千人、パンソス市9千人となる。

(2) 調査対象地域の貧困度及び先住民の割合

- 長期間内戦が行われた調査対象地域においては、貧困層の割合が76.8%～93.8%と非常に高く、グアテマラ全国との比較では30%以上も貧困層の割合が高くなっている。これは後述の先住民の割合の高さともリンクしているものと考えられる。また、識字率も28.9%～49.2%と非常に低い。
- 一方、マヤ族の流れをくむ先住民の割合は、87.3%～97.2%と非常に高く、各市域の中心部以外に居住する住民の大半は先住民であると考えられる。

表 - 1 調査対象地域の市域別貧困度

市域	極貧層	貧困層	識字率	先住民割合
イスカン	36.5%	88.3%	45.8%	90.2%
ウスパンタン	36.6%	87.7%	34.6%	90.0%
チカマン	38.4%	87.7%	34.5%	92.5%
キチェ県	33.2%	84.6%	51.0%	88.8%
ランキン	57.9%	92.2%	35.6%	89.6%
カーボン	61.1%	93.8%	36.8%	90.1%
セナウ	47.1%	91.4%	28.9%	91.9%
パンソス/ラ・ティンタ	34.7%	85.6%	31.9%	97.2%
サン・クリストバル・ベラパス	29.3%	76.8%	49.2%	87.3%
アルタ・ベラパス県	41.2%	84.1%	52.9%	92.8%
グアテマラ全国	16.0%	56.0%	71.8%	41.0%

出典：Maps of poverty and inequity in Guatemala, 2005, ASIES、グアテマラ統計局

注：貧困層には極貧層も含む

(3) 産業構造

調査対象地域の主要産業は、農業及び牧畜業である。地形条件により、調査対象道路沿道においては、コーヒー、とうもろこし及びカルダモンが主要作物となっている。なお、一部の市域においては、川を利用したラフティング等の観光も行われている。

(4) 土地利用

調査対象地域の市域の中では、イスカン市の農用地面積と森林面積が他の市域と比較して非常に広く、次いでカーボン市、セナウ市の順番となっている。一方、農用地をみると、サン・クリストバル・ベラパス市、パンソス市、チカマン市及びセナウ市の農耕地の割合が高くなっている。

(5) 土地所有

- キチェ県地域では、和平協定締結後に、土地所有の殆どが大規模農園（FINCA）からコミュニティ及び個人に移管され、現時点ではFINCAは牧場等の一部に限定されている。

- 一方、アルタ・ベラパス県地域は、基本的にコーヒープランテーションでの労働が中心で、自活のために僅かな土地を与えられた点である。キチェ県と異なり、未だにアルタ・ベラパス県には多くのFINCA（主としてコーヒー農園及び牧場）が多く存在しており、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。

(6) 調査対象地域を分断する物理的障壁

- キチェ県の調査対象地域においては、コポン川及びコポン川の南側に位置する急峻なチャマ山脈が物理的障壁になっている。
- ランキン～カーボン～ラ・ソレダッド間の調査対象道路に関しては、ランキン～カーボン間におけるランキン川と、カーボン～ラ・ソレダッド間におけるカーボン川が物理的障壁になっている。

2.4 調査対象道路沿道及び近傍における他ドナーの援助等によるプロジェクト

- 2009年8月時点で、調査対象地域及び周辺地域では、JICA、米州開発銀行（IDB）、中米統合銀行（CABEI）、ドイツKfWが道路プロジェクトを実施中であり、国際農業開発基金（FIDA）が新規の地域開発プログラムの案件形成中である。
- 「グ」国政府の大統領府協調・実施事務局（SCEP）では、各県に資金を拠出する形で地方部におけるプロジェクトを実施している。

3 . 調査対象道路の現状

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づけ

(1) グアテマラの道路網

グアテマラの主要道路網の内、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、5月に工事が着工されている。

(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、国家全体として物理的インフラの改善及び増大について、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付けている。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。従って、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) 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、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、本調査対象路線は、地方道路整備優先路線として位置付けられている。

3.2 予備設計対象道路の選定

本調査においては、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、道路局と協議の上、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。

これらの予備設計対象道路代替案に関しては、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。さらに、予備設計対象道路選定のための概算工事費算定を行った。

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ボン川、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て予備設計対象道路を選定した。

- 路線延長、裨益コミュニティ数、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て予備設計対象道路を選定した。

- 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

3.3 調査対象道路の運営・維持管理体制

「グ」国においては、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。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。

- キチェ県北部の調査対象道路：イスカン市役所が維持管理を担当
- キチェ県南部のチカマン～ランセテージョ間：COVIALが維持管理を担当
- キチェ県南部のランセテージョ～エル・パライス間：ウスパンタン市役所が維持管理を担当
- アルタ・ベラパス県の調査対象道路：COVIALが維持管理を担当

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。

4 . 現況交通需要及び将来交通需要予測

本調査では、断面交通量観測及び路側 O-D 調査、ならびに RN7W の通行止めによる交通への影響を把握するために補足交通調査を行い、これらのデータに基づいて調査対象道路の現況交通需要及び将来交通需要を予測した。

4.1 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。

ただし、サン・ファン・チャクテラからアセンション・コポンを經由してサン・ペドロ・コテハに至る地域の集落の人口が、サン・ファン・チャクテラの人口の約半分であることを考慮して、サン・ファン・チャクテラ以南の区間の交通量は、潜在需要として人口比でサン・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 - 2 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

4.2 将来交通需要の推計

将来交通需要推計に関しては、潜在的交通需要、転換交通の可能性、開発交通（産業構造の変化、メキシコとの国際交易の振興、観光関連交通）を勘案の上、交通量の伸び率を設定して、将来交通需要を表 - 3 及び 4、並びに図 - 1 及び 2 に示すように推計した。

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

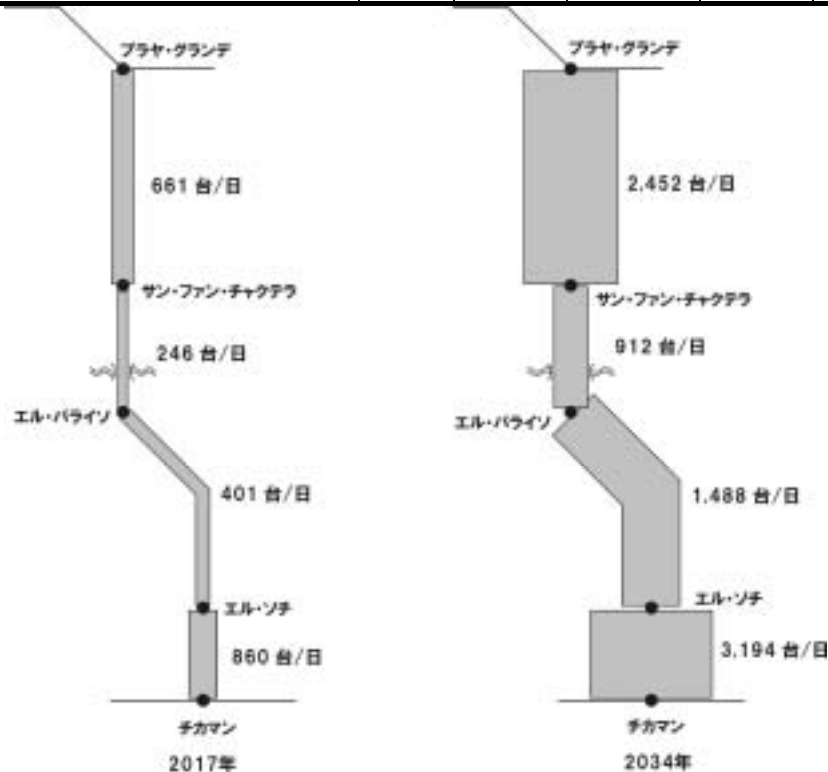


図 - 1 キチエ県の調査対象道路の将来区間別交通量

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

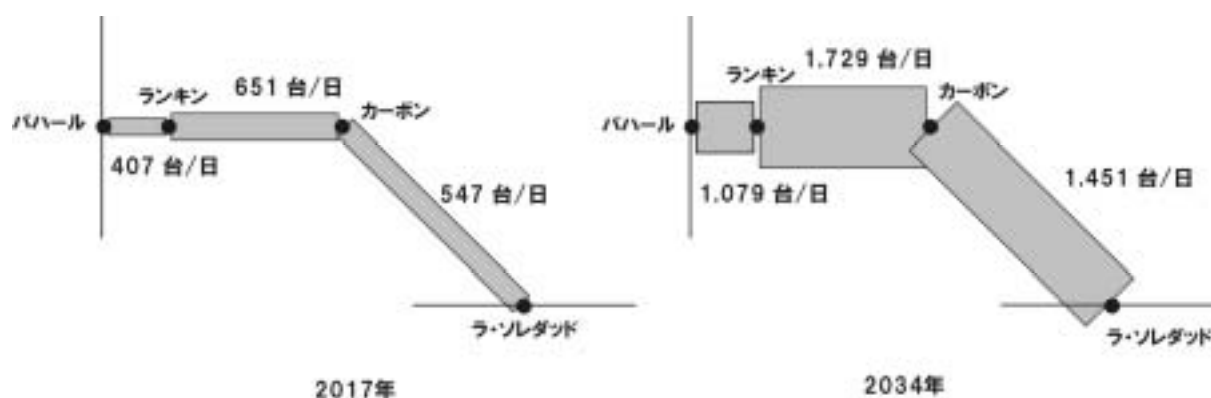


図 - 2 アルタ・ベラパス県の調査対象道路の将来区間別交通量

5 . 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。なお、2009年11月時点で、DGCは本プロジェクトのEIAレポートをMARNに提出済みであり、MARNの承認待ちの段階である。

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及び環境項目のスコーピング結果

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。

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）」に定める環境チェックリスト（道路・鉄道編）環境項目のスコーピングを行った。

5.3 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月上旬にかけて第1回、9月に第2回の住民説明会を開催した。

住民説明会は、以下の内容で実施された。

- 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。また、一部の市では、コミュニティーの代表が、用地提供の合意書を市長に提出した。

5.4 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 大気質と騒音レベルの測定結果

本調査においては、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。次いで、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、定量的に予測を行った。

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(NO_2 : $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, CO : $10 \text{mg}/\text{m}^3$)を超えていない。一方、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。2032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。

5.6 環境影響の確認結果

本調査において再委託で実施している補足 EIA 調査結果に基づき、環境影響を影響要因の分析と定性的分析を把握した。この結果、予備設計対象道路の整備は、社会経済学的に最も高い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。

5.7 プロジェクトの実施に伴う環境インパクト、回避・緩和策及びモニタリング要件

EIA 調査結果に基づき、環境インパクト分析の上、回避・緩和策とモニタリング要件、ならびにモニタリング体制を検討した。

表 - 5 環境インパクト、回避・緩和策及びモニタリング計画

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、粉塵、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、粉塵、悪臭発生、及び騒音レベルの増加の抑制、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、粉塵、悪臭の監視報告
水理	- 工事に伴う水質変化、不適切な廃棄物処理水理変化	- 水質の変化の抑制、水理変化の最小化	・河川と湖沼の水質の監視報告、地下水と飲料水の水質検査、設計と工事仕様の遵守報告
地形と地質	- 燃料と潤滑油の流出事故による土壌汚染、土取及び切土による斜面の不安定化及び土地利用変化、土捨て場における浸食性の増加、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
動物相と植物相	- 植被の除去と破壊、野生動物種の転移	- 植物及び野生動物への影響緩和	・設計と工事仕様の遵守報告、樹木生育状況調査、新設道路区間での野生動物調査
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、工事従事者の健康診断報告、住民への実態調査
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、及び住民からの苦情の収集と報告
景観	- 植生除去と伐採、建設工事、がれき類の山による景観への影響	- 景観への影響の緩和	・樹木生育状況調査（年4回）

5.8 調査対象地域における用地取得手続き

「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。

「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。

6 . 社会調査結果

本調査においては、調査対象道路の整備が、沿道コミュニティの住民の生活、貧困の削減にどのようなインパクトを与えるかを把握して、プロジェクトの裨益効果を測定するために、予備設計対象道路沿道のすべてのコミュニティにおいて無作為にサンプルを抽出して、インタビュー調査を行った。インタビュー調査では、644の有効サンプルを収集することができた。インタビュー結果を定性的にまとめた結果を以下に示す。

(1) 住民の生活

- 調査対象道路は、主として市の市場への農作物の輸送、及び購入した日用品の運搬、医療施設への移動に使われている。
- 住民の大半は、良好な道路の欠如が農作物の増産を妨げていると回答。
- 住民の多くが、既存道路での輸送で農作物の荷痛みが発生すると回答。
- 雨期には、土砂崩れ及び河の増水により通行止めが発生するケースがある。
- 男性が調理用の薪を運搬し、女性が河川、井戸等からの水くみを担当している。
- すべての回答者が、道路の整備により生活状況が改善すると回答している。
- 貧困削減に関しては、大半の回答者が農業指導及びインフラ整備が必要と回答。
- 各コミュニティでは2~3台の車を保有し、3~4軒の小売店がある。
- すべてのコミュニティではCOCODESと呼ばれる開発委員会が組織されている。
- すべてのコミュニティで、年間1回の社会的行事が行われている。
- 薪集めはすべてのコミュニティで行われている。
- すべてのコミュニティにはトイレが設置されている。
- 日常食はトウモロコシ、豆類、スパイス及びハーブである。

(2) 生産活動、その他

- トウモロコシは5月に植えられ、9~10月に収穫されることから、6月~8月に出稼ぎに行くケースが多い。
- プロジェクトの実施に住民が期待する点は、移動が容易になる、マイクロバスの運賃が下がる、地域に投資を誘発して雇用機会が増える、イスカンからウспанタン/チカマン地域での農作物が転換する等である。
- 市中心部に位置するコミュニティでは、農業依存からサービスの提供（家事手伝い、石工、レストランの手伝い等）に変化している。
- プラヤ・グランデではHIV患者が1人発見されている。
- イスカンでは、難民の子供を主体としてメキシコとの二重国籍を有しているケースも多く、メキシコへの出稼ぎを容易にしている。

(3) 特記事項

- ラ・マイからランセティージョまでの区間（先住民の主体はPochomchi）は、調査対象地域の中で貧困度が一番高く、カルダモン及び農作物の生産性が一番低い。また、水の入手が困難なコミュニティも多い。

7. 道路予備設計

7.1 道路線形の検討

本準備調査においては、調査対象道路の概略検討に基づき、一部地域においてはバイパス路線、線形変更を設定した上で、総延長215.835kmの予備調査対象道路、ならびに39.300kmのRN7W 迂回路を選定した。表 - 6 に予備設計対象道路の区間別延長及び改良種別を示す。

表 - 6 予備設計対象道路区間の概要

予備設計対象道路区間	延長	改良種別
キチェ県北部地域（ブラヤ・グランデ～コボン川）		
ブラヤ・グランデ～サン・ファン・チャクテラ	45.600km	現道改良
サン・ファン・チャクテラ～サンタ・マリア・セモコチ	4.755km	道路新設
サンタ・マリア・セモコチ～コボン川	4.774km	現道改良
小 計	55.129km	
キチェ県南部地域（チカマン～エル・パライソ～コボン川）		
チカマン～エル・アマイ	26.867km	現道改良
エル・アマイ～ラ・パロキア・ランセティージョ	22.300km	現道改良
ラ・パロキア・ランセティージョ～エル・パライソ	20.800km	現道改良
エル・パライソ～サン・ベドロ・コテハ	16.094km	道路新設
小 計	86.061km	
アルタ・ベラパス県（ランキン～カーボン～ラ・ソレダッド）		
ランキン～カーボン	27.920km	現道改良
カーボン～ラ・ソレダッド	46.725km	現道改良
小 計	74.645km	
合 計	215.835km	
RN7W 迂回路（サン・クリストバル・ベラパス～サンタ・エレナ）		
サン・クリストバル・ベラパス～チボロム	17.000km	現道改良
チボロム～ケハ	19.300km	道路新設
ケハ～サンタ・エレナ	3.000km	現道改良
合 計	39.300km	

注：道路延長には橋梁を含む

これらの予備設計対象道路区間に関しては、現地踏査ならびに概略の線形検討の段階において、線形変更候補区間ならびに道路防災工の検討が必要な区間を抽出して、詳細地形測量及び山岳部区間での土質調査等を実施した。なお、線形変更候補区間については、下記のような内容を考えた。

- コミュニティ通過区間等でのバイパス
- 橋梁取り付け部での線形変更（橋梁架橋位置の変更も含む）
- 現道の線形が設計基準を満たさない区間

7.2 予備設計対象道路に適用する設計基準の検討

調査団では、道路局の技術部長との協議の結果、予備設計対象道路の設計に適用する道路区分について議論を行い、区間毎に表 - 7 に示す基準を適用することで合意を得た。

表 - 7 道路区間別適用設計基準

区間	適用設計基準	横断構成
キチェ県予備設計対象道路		
ブラヤ・グランデ～チャクテラ	道路区分 C	車道幅員 3.25m×2、路肩 1.75m×2
チャクテラ～サン・ペドロ・コテハ	道路区分 D	車道幅員 3.00m×2、路肩 1.30m×2
サン・ペドロ・コテハ～パライソ	道路区分 D	車道幅員 3.00m×2、路肩なし
パライソ～ラ・マイ	道路区分 D	車道幅員 3.00m×2、路肩 1.30m×2
ラ・マイ～エル・ソチ	道路区分 D	車道幅員 3.00m×2、路肩なし
エル・ソチ～チカマン	道路区分 D	車道幅員 3.00m×2、路肩 1.30m×2
アルタ・ベラパス県予備設計対象道路		
ランキン～カーボン～ラ・ソレグッド	道路区分 E	車道幅員 2.75m×2、路肩なし
RN7W 迂回路		
サンタ・エレナ～ケハ～チボロム	道路区分 D	車道幅員 3.00m×2、路肩なし
チボロム～サン・クリストバル	道路区分 D	車道幅員 3.00m×2、路肩 1.30m×2
コミュニティー中心部	都市部基準	車道幅員 3.00m×2、歩道 1.00m×2

7.3 道路予備設計

調査団では、デジタル航空写真の簡易図化により作成した地形図に基づき、第一段階として平面線形の設計作業を行った。この作業においては、コミュニティー通過区間ではバイパスの可能性を検討すると共に、住民移転の最小化を基本方針として作業を行い、最終的に住民移転は1件も発生しない設計となっている。なお、線形変更区間、山岳部区間に関しては、詳細路線測量により作成された地形図により、詳細な平面線形を検討した。

本調査においては、住民移転の最小化を大前提として平面線形検討作業を行い、住民移転は1件も発生しない線形となっている。一方、新設道路区間及び線形変更が必要となる区間では、事業実施に伴い用地取得が必要となる。但し、調査対象地域は内戦終了後の土地所有に起因する問題、ならびに住民の大部分が先住民であるという社会条件を考慮して、本調査では、線形変更候補区間に関しては、9月に開催した第2回住民説明会に先立って、関係市長及び市役所上層部に線形変更に伴う用地取得の是非について協議を行い、市役所の開発計画との整合、用地取得の問題等をクリアにした上で、最終案として確定した。

なお、イスカン市域のコミュニティーでの線形は、市及び各コミュニティーの協議の結果、現道改良としてもらいたいとの意向が調査団に示され、その結果、平面線形上どうしても最小曲線半径が確保できないサン・ファン・チャクテラを除き、現道の改良とし、サン・ファン・チャクテラについてはコミュニティー・リーダーとの現地踏査の結果、用地取得に協力的な地主の土地を通過するバイパス案を採用することで市役所と合意した。

7.4 舗装設計

本調査においては、現場CBR試験結果、並びに新設道路区間ではポーリング調査結果に基

づき、AASHTO基準で舗装設計を行った。

7.5 道路防災工の検討

道路を維持し、又は道路を建設するに当たり、道路交通安全を確保するためには、道路の切土、盛土法面及びそれに続く自然斜面の安定を図らなければならない。「グ」国は丘陵、山岳地帯であり、地方では急峻な地形と脆弱な地質の所に道路を建設せざるを得ない場合がある。さらに「グ」国は熱帯地域に属し5～11月が雨季で多くの降雨が観測されている。また地震国である事から防災対策上厳しい環境に置かれている。これらに起因して道路法面とそれに続く自然斜面の崩壊や落石、地滑り、土石流等が発生する事例が多い。また、豪雨や地震等の異常な災害によって道路が損壊し交通に支障を与える事例は極めて多い。これら災害のうち、土砂災害によって道路が被災する事例が圧倒的に多いのが現状である。

いずれの場合にも、道路が被災した時には、周辺住民の生活、経済等に及ぼす影響は大きく、人的災害につながる場合もある。道路局としては出来る限りこのような災害を未然に防止していくよう努力がする必要がある。これらの災害に対する防災工を検討する上では、現況の地域特性や、地形・地質的な判断、災害の連動性を考慮に入れ、災害に対する防災の目的を明確にすることが必要である。防災工選定については、想定される災害の頻度、量、速度を踏まえ、より効果的なものを考える必要があり本調査では防災工として落石対策工、土砂流出対策工、排水工について検討を行った。

8 . 橋梁予備設計

8.1 予備設計対象橋梁の設計方針の検討

調査対象道路上の橋梁に関しては、大部分が1車線の幅員であり、予備設計対象道路が2車線の舗装道路で整備された場合、狭幅員橋梁として交通上のボトルネックになるとともに、交通事故を誘発する要因ともなる。従って、本調査においては、対象橋梁の補修、1車線の並列橋建設、2車線橋梁への架け替えという整備オプションについて検討を行った。しかし、道路局橋梁設計担当者との協議結果、ならびに道路線形の確定作業を通じて、調査団としては、以下の理由から、すべての1車線幅員の橋梁は2車線橋梁として架け替えることが妥当と判断した。

- 現橋はすべてAASHTOのHS15-44の活荷重で設計されていると想定され、3軸トラックの荷重にしか対応していない。
- 現橋の多くは老朽化が進行しており、近い将来架け替えが必要となる。
- 現橋の多くは、橋長を最小とするために河川に直角方向に架けられており、取付道路の線形が曲線半径の小さいカーブとなっている。このため、取付道路部分の設計において最小曲線半径未満となり、設計速度を確保できない。
- 並列橋とした場合、中心側の高欄への衝突事故を誘発するリスクがある。

- 1車線の並列橋の建設費と架け替えの建設費を比較した場合、コスト上昇分はプロジェクトの総工事費の1%程度（1億円程度）である。

また、ランキン～カーボン間のチアネイ橋及びチカンチュー橋に関しては、最低限の2車線の幅員が確保されており、構造上大きな損傷も確認されず、また、橋長が短いことを考慮し、現橋を利用することで、補修方法についてのみ検討することで道路局と合意した。

8.2 予備設計対象橋梁に適用する設計基準の検討

道路局では、道路と同様、AASHTOの設計基準に基づいた橋梁設計基準を使用している。このため、基本的な設計基準としては、AASHTOの設計基準を適用することとした。

また、調査団は道路局技術部と協議を行い、予備調査対象橋梁の予備設計において適用する設計活荷重を、橋長により以下の通りとすることで合意した。

- 橋長が25m未満の橋梁 HS25（HS20-44 + 25%）
- 橋長が25m以上の橋梁 HL93（AASHTO LRFD）

さらに、道路局の橋梁の設計基準では、県道及び地方道の新設及び橋梁架け替えを行う橋梁の横断構成（幅員構成）が2車線橋と1車線橋の2種類規定されており、本調査ではすべて2車線橋（車道幅員8m）の幅員構成とすることで道路局と合意した。

8.3 予備設計対象橋梁の概略設計

(1) 橋梁架橋位置の検討

基本的に、架け替え橋梁は現橋と平行して架橋位置を選定したが、道路線形検討に際して、橋梁アクセス部分で最低の曲線半径が確保できないケースも確認された橋梁に関しては、斜角橋としての架橋位置も検討した。

なお、カーボン橋に関しては、2008年にラ・ソレダッド側のアクセス道路法面が大規模崩壊を起こし、地質概査の結果、道路線形を優先して更なる切土が発生する場合、法面崩壊のリスクが高くなると考えられた。このため、架け替え橋梁の架橋位置は、法面崩壊箇所に影響を与えない現橋の下流側で検討した。

(2) 橋長・経間割・橋面計画高の検討

予備設計対象橋梁の橋長及び橋面計画高の検討に際しては、地形測量により作成した地形図、水文解析結果、ならびに橋梁インベントリー調査時の洪水痕跡確認結果に基づき、橋長は原則として現橋の橋台位置を確保し、かつ現橋の各架橋地点の状況と水文解析から求められた確保・維持すべき河川幅を考慮して計画した。

(3) 橋梁形式の選定

予備設計対象橋梁の橋梁形式は、以下の標準的な橋梁形式の選定表、ならびに一部対象橋梁の架橋位置へのアクセスが山岳部で困難な事を考慮の上、「グ」国における橋梁建設能力を加味して選定を行っている。

(4) 架け替え対象橋梁の概略設計

調査団は、予備設計対象橋梁の中で架け替えと判断された 22 橋に関して、地形測量で作成した地形図、土質調査結果、水文解析結果に基づき、予備設計の前段として概略設計を行っている。概略設計においては、架橋位置の決定、橋梁形式（上部工形式、下部工形式、基礎工形式）の決定を行い、それらの決定結果に基づき、順次構造計算、予備設計の図面作成を行った。表 - 8 に決定した橋梁形式の総括表を示す。

表 - 8 予備設計対象橋梁の橋梁形式選定結果及び適用設計活荷重一覧表

橋梁名	橋長 (m)	上部構造形式	下部構造形式	設計 活荷重
キチェ県北部地域				
トリニタリア橋	45.00	鋼桁 + RC 床版	RC 構造	HL93
プリマベラ橋	17.50	RC 構造	RC 構造	HS25
テハ橋	17.50	RC 構造	RC 構造	HS25
エスキプラス橋	40.00	鋼桁 + RC 床版	RC 構造	HL93
サン・ファン・チャクテラ橋	25.00	鋼桁 + RC 床版	RC 構造	HL93
アコック橋	19.00	アーチカルバート		
アセンションII橋	13.50	アーチカルバート		
アセンションI橋	17.50	RC 構造	RC 構造	HS25
キチェ県南部地域				
エル・ロサリオ橋	22.00	アーチカルバート		
エル・ミコ橋	17.50	RC 構造	RC 構造	HS25
クアトロ・チョロス橋	20.00	RC 構造	RC 構造	HS25
ランセティージョ橋	17.50	RC 構造	RC 構造	HS25
サキスペック I 橋	17.50	RC 構造	RC 構造	HS25
サキスペック II 橋	10.00	RC 構造	RC 構造	HS25
コボン橋	90.00	鋼トラス構造	RC 構造	HL93
	14.00	アーチカルバート (2 箇所)		
アルタ・ベラパス県				
チオトイ橋	10.00	RC 構造	RC 構造	HS25
ランキン橋	30.00	鋼桁 + RC 床版	RC 構造	HS25
チアネイ橋	8.60	既設橋梁利用 (高欄改良実施)		
チカンチュー橋	8.00	既設橋梁利用 (高欄改良実施)		
ペオチョロン橋	10.00	RC 構造	RC 構造	HS25
セコイ橋	10.00	RC 構造	RC 構造	HS25
アクテラ橋	20.00	RC 構造	RC 構造	HS25
カーボン橋	90.00	鋼トラス構造	RC 構造	HL93

注： アーチカルバート部の橋長は、カルバート延長を示す。

9 . 予備設計対象道路及び橋梁の整備に係る事業費積算

9.1 本調査における工事単価の決定方法

本調査における事業費積算の前段として、工種毎の工事単価の入手が必要となる。本調査においては、2005 年の SAPROF 調査で使用された道路局の採用工事単価の見直し結果を基本として、2008 年に実施された RN7E の工区毎の建設業者の入札価格の単価と比較検討して、本調査における工事費積算のための単価とした。

9.2 事業費積算

本道路整備事業の工事費積算に際しては、道路及び橋梁の予備設計結果より計算された工事数量に、本調査で採用した工事単価を乗じて積算を行った。

表 - 9 キचे県、アルタ・ベラパス県の調査対象道路の工事費積算結果概要表

区間・橋梁	距離 km	工事費 Q.	工事費 US\$	工事費 円
ブラヤ・グランデ～プリマベラ	30.000	56,752,958	6,821,269	615,960,591
プリマベラ～サン・ファン・チャクテラ	15.600	68,822,553	8,271,941	746,956,272
トリニタリア橋		9,095,156	1,093,168	98,713,070
合計	45.600	134,670,667	16,186,378	1,461,629,933
チカマン～エル・ソチ	19.043	52,965,289	6,366,020	574,851,606
エル・ソチ～エル・アマイ	7.824	50,406,801	6,058,510	547,083,453
エル・ロサリオ橋		1,307,762	157,183	14,193,625
合計	26.867	104,679,852	12,581,713	1,136,128,684
エル・アマイ～ランセティージョ	22.300	78,055,888	9,381,717	847,169,045
ランセティージョ～エル・パライソ	20.800	50,991,192	6,128,749	553,426,035
ミコ橋		2,790,635	335,413	30,287,794
クアトロ・チョロス橋		3,244,481	389,962	35,213,569
ランセティージョ橋		1,794,799	215,721	19,479,606
サキスペック I 橋		2,217,021	266,469	24,062,151
サキスペック II 橋		1,517,942	182,445	16,474,784
合計	43.100	140,611,958	16,900,476	1,526,112,983
エル・パライソ～サン・ペドロ・コテハ	16.094	108,413,755	13,030,499	1,176,654,060
コボン川～サン・ファン・チャクテラ	9.529	34,045,787	4,092,042	369,511,393
コボン橋	-	38,104,929	4,579,919	413,566,686
アセンション I 橋	-	2,776,891	333,761	30,138,618
アセンション II 橋	-	1,479,146	177,782	16,053,715
アコック橋	-	1,530,226	183,921	16,608,066
サン・ファン・チャクテラ橋	-	4,965,677	596,836	53,894,291
エスキプラス橋	-	6,991,672	840,345	75,883,154
テハ橋	-	2,167,827	260,556	23,528,207
プリマベラ橋	-	2,294,730	275,809	24,905,553
合計	25.623	202,770,641	24,371,471	2,200,743,831
ランキン～カーボン	27.920	90,008,783	10,818,363	976,898,179
チオトイ橋	-	1,583,830	190,364	17,189,869
ランキン橋	-	5,363,728	644,679	58,214,514
チアナイ橋(補修)	-	36,538	4,392	396,598
チカンチュー橋(補修)	-	34,798	4,182	377,635
ベオチョロン橋	-	1,948,358	234,178	21,146,273
セコイ橋	-	1,444,480	173,615	15,677,435
合計	27.920	100,420,515	12,069,773	1,089,900,502
カーボン～カーボン橋	19.510	43,390,529	5,215,208	470,933,282
カーボン橋～ラ・ソレダッド(RN7E)	27.220	145,818,961	17,526,317	1,582,626,425
アクテラ橋		3,390,889	407,559	36,802,578
カーボン橋		40,536,058	4,872,122	439,952,617
合計	46.730	233,136,436	28,021,206	2,530,314,902
総合計	215.840	916,290,069	110,131,017	9,944,830,835

注：(1) 使用レート US\$1=90.3円=Q.8.32

(2) 積算時点：2009年11月30日時点

表 - 10 RN7W迂回路の概算工事費積算結果概要表

区間・橋梁	距離 km	工事費 Q.	工事費 US\$	工事費 円
サンタ・エレナ～ケハ～チボロム	22.300	134,565,183	16,173,700	1,460,485,095
チボロム～サン・クリストバル・ベラパス	17.000	37,938,404	4,559,904	411,759,366
合計	39.300	172,503,587	20,733,604	1,872,244,461

注：(1) 使用レート US\$1=90.3 円=Q.8.32

(2) 積算時点：2009年11月30日時点

9.3 事業費積算結果

以上のプロセスを通じて積算を行った事業費の概要を表 - 11、年次別事業費支出額を表 - 12 に示す。

表 - 11 事業費積算結果

(単位：百万円)

事業費費目	外貨ポーション			内貨ポーション			合計		
	合計	JICA分	その他	合計	JICA分	その他	合計	JICA分	その他
工事費 (パッケージ - 1)	2,665	2,665	0	244	244	0	5,325	5,325	0
工事費 (パッケージ - 2)	1,481	1,481	0	144	144	0	3,048	3,048	0
物価上昇分	612	612	0	126	126	0	1,980	1,980	0
予備費	476	476	0	51	51	0	1,035	1,035	0
コンサルタント費用	230	230	0	109	109	0	1,416	1,416	0
用地取得費	0	0	0	67	0	67	732	0	732
事務経費	0	0	0	62	0	62	677	0	677
付加価値税 (VAT)	0	0	0	149	0	149	1,624	0	1,624
輸入税	0	0	0	40	0	40	437	0	437
工事期間中の利子	399	399	0	0	0	0	399	399	0
手数料	79	79	0	0	0	0	79	79	0
合計	5,942	5,942	0	992	674	318	16,754	13,283	3,470

表 - 12 年次別事業費支出額

(単位：百万円)

年次	合計	JICA分	その他
2010	13	13	0
2011	589	27	562
2012	1,799	1,251	548
2013	6,159	5,130	1,029
2014	6,452	5,386	1,065
2015	1,742	1,476	266
合計	16,754	13,283	3,470

10 . 経済評価及びプロジェクト効果指標

10.1 経済評価

プロジェクトの経済評価における投資収益性は、費用と便益を基本的に貨幣価値に変換

して比較することで求められる。これらは、現在の未舗装道路の状態から、将来舗装道路となることにより、自動車走行費用及び旅行時間の節減により発生する費用のことである。従って、投資の収益は、資本の機会費用を超える、内部収益率（IRR）として国際的に知られる利益指標を反映したものである。この計算においては、プロジェクトライフを20年としてアスファルト・コンクリート舗装となる前提で評価を行った。

HDM III モデルにおいては、DGC で使用している自動車走行費用関係データ及び改良前後の自動車の走行状態・所用時間の比較より、走行便益及び時間便益を算出する仕組みとなっている。なお、HDM III モデルにおいては、時間便益は走行便益と一緒に算出される仕様となっており、時間便益のみを単独で抽出することはできない。

上記の走行便益及び時間便益の算出結果に基づき、経済分析を行い、現在価値、経済内部収益率及び費用便益比を算出した。なお、今回の調査対象地域では、道路整備により農業開発が期待されることから、農業開発を考慮しないケースと考慮するケースの2ケースについて経済評価を行った。表 - 13 に経済評価結果の概要を示す。

表 - 13 経済評価結果

道路区間	延長 (km)	農業開発を考慮しないケース			農業開発を考慮したケース		
		現在価値 NPV 百万US\$	経済内部 収益率 EIRR	費用便益 比 B/C	現在価値 NPV 百万US\$	経済内部 収益率 EIRR	費用便益 比 B/C
キチエ県調査対象道路							
チカマン～エル・アマイ	26.867	4.42	16.9%	1.69	5.66	18.2%	1.85
エル・アマイ～エル・パライソ	43.100	3.75	15.2%	1.48	7.50	18.0%	1.83
エル・パライソ～チャクテラ	25.623	-11.29	1.7%	0.35	-7.34	6.1%	0.62
チャクテラ～ブラヤ・グランデ	45.600	13.49	22.1%	2.42	26.31	28.9%	3.65
チカマン～ブラヤ・グランデ全線	141.190	10.38	14.2%	1.36	32.12	18.2%	1.86
アルタ・ベラバス県調査対象道路							
ランキン～カーボン	27.920	28.72	33.2%	6.37	29.34	33.5%	6.51
カーボン～ラ・ソレダッド	46.730	12.15	17.3%	1.85	14.45	18.2%	1.99
ランキン～ラ・ソレダッド全線	74.650	40.87	23.1%	2.97	43.79	23.6%	3.11
全体プロジェクト	215.840						

プロジェクト実施の際に想定される投資コストならびに資金流動を含む便益の変化がどのようにプロジェクトの収益性に影響を与えるかを確認するために、感度分析を実施した。この感度分析においては、15%のコスト上昇及び15%の便益の減少について検討を行った。表 - 14 に道路区間別に、農業開発を考慮した場合の、コスト上昇及び便益減少を考慮した感度分析の結果を示す。

表 - 14 感度分析結果

道路区間	現在価値 NPV 百万US\$	経済内部収 益率 EIRR	費用便益比 B/C
チカマン～エル・パライソ～ブラヤ・グランデ	14.86	14.8%	1.43
ランキン～カーボン～ラ・ソレダッド	26.39	19.6%	2.05

以上の検討結果より、本プロジェクトの実施は、評価指標が妥当な範囲内であることから、フィージブルであると結論付けられる。従って、調査団としては、本プロジェクトへの投資が妥当なものであると考える。

10.2 プロジェクト効果指標

(1) 直接効果指標

プロジェクト実施に伴う効果を評価するために、データの入手可能性を考慮して、以下の項目が直接効果として考えられる。

- 年平均日交通量 (AADT)
- 各区間における走行速度
- 各区間における旅行時間

本プロジェクト実施に伴う直接効果指標は、2009年のデータと、プロジェクトが供用開始2年後(2017年を想定)のデータを比較することで確認できるものと考えられる。なお、ランキン～ラ・ソレダッド間の道路整備効果は、DGCが独自の予算で実施する計画のパハール～ランキン間の整備と一体として考えることが妥当であると判断され、その面からパハール～ランキン間の効果指標についても検討した。

表 - 15 直接効果指標 (交通関係)

区間	距離 (km)	2009			供用開始2年後		
		AADT	走行速度 (km/h)	旅行時間 (min.)	AADT	走行速度 (km/h)	旅行時間 (min.)
チカマン～ブラヤ・グランデ							
チカマン～エル・アマイ	26.867	422	15.0	120	860	30.0	60
エル・アマイ～パライソ	43.100	188	15.0	180	401	30.0	90
エル・パライソ～チャクテラ	25.623	-	-	-	246	30.0	60
チェクテラ～ブラヤ・グランデ	45.600	324	30.0	90	661	60.0	45
合計	141.190	-	-	480*			240
パハール～ランキン～ラ・ソレダッド							
パハール～ランキン	**	214	15.0***	45	407	30.0	25
ランキン～カーボン	27.920	374	20.0	85	651	30.0	60
カーボン～ラ・ソレダッド	46.730	314	20.0	150	547	30.0	90
合計	74.650	-	-	285	-	-	175

注：* チカマン～ブラヤ・グランデ間の2009年時点の旅行時間は、RN7W、コパン、チセック経由での旅行時間を記載。

** パハール～ランキン間の旅行時間は、2009年については現道延長の11.070km、供用開始2年後は迂回路利用の12.366kmで計算。

*** パハール～ランキン間の2009年時点の走行速度は、パハール近傍の急勾配連続区間を考慮して、ランキン以東の区間より低い走行速度である15.0km/hと想定。

(2) その他期待できる効果

調査対象地域では、内戦中に非常に激しい戦闘が行われたことから、和平協定の効果的な結果を確認するためにも、本プロジェクトの実施が調査対象地域の貧困削減に寄与することが非常に重要である。また、現道の状況は、住民が基本的サービスである、医療施設、市場等に行く際の大きな支障となっており、本プロジェクトの実施は、この基本的サービスへのアクセスも改善するものと考えられる。以上の観点から、本プロジェクトの実施は、

特に貧困削減及び医療施設（病院及び保健所）へのアクセスの2点において住民の生活向上に大きく寄与するものと考えられる。

本プロジェクトの実施により期待される貧困削減効果は、以下の通りと想定される。

表 - 16 期待される貧困削減効果

市域	2005年時点の貧困層の割合	供用開始後10年時点までに減少が期待される貧困層の割合
イスカン市	88.3%	68.3%
ウspanタン市	87.7%	67.7%
チカマン市	87.7%	67.7%
ランキン市	92.2%	72.2%
カーボン市	93.8%	73.8%

一方、病院までのアクセス時間の低減も本プロジェクトの実施効果指標として想定し、その低減効果を以下に示す。

表 - 17 病院までのアクセス時間低減効果

市域と起点のコミュニティー	アクセス先病院	2009年時点の病院までのアクセス時間	供用開始後に想定される病院までのアクセス時間
イスカン市 アセンション・コボン	現在コバン病院 将来ウspanタン病院	8時間	3時間20分
ウspanタン市 エル・パラソ	ウspanタン病院	5時間20分	2時間50分
チカマン市 パナマン	ウspanタン病院	4時間	1時間40分
ランキン市	コバン病院	2時間45分	2時間25分
カーボン市	コバン病院	4時間10分	3時間45分

11. 提 言

11.1 事業実施工程及び行動計画

- 施工計画立案に際しては、主要な土工工事及び舗装工事に関しては、できるだけ雨期を避けた期間に実施するような施工計画とした。さらに、主要河川の橋梁建設に関しては、雨期の水位が高い時期に基礎工及び橋台の施工実施を避けるように、下部工の施工は乾期に行う計画とした。
- コンクリート工事の品質管理の面から、暑中コンクリートの使用を勧告する。さらに、炎天下でのコンクリートの打設及び養生には特別な注意を払う必要がある。
- 交通事故の防止及び道路利用者の不便を最小限にするために、建設業者に対して適切に交通規制・誘導を行うように強く勧告する。なお、困難な拡幅工事で長時間の交通止めが必要と考えられるエル・ソチ～エル・アマイ間のようなケースでは、関係機関及び道路利用者に対して事前通報を徹底して行い、道路利用者の不便をできるだけ最小限にするようにしなければならない。

- DGCは建設業者に対して、適切な土捨て場を確保して、土工事で発生する余剰土砂は当該の土捨て場まで輸送して捨てることを要求しなければならない。また、コンサルタントは、環境面から、建設業者の土捨て場選定の監理、ならびにその後の行動について環境の面からモニタリングを行わなければならない。
- プロジェクト実施計画の作成に当たり、下記の前提条件を考慮した。
 - ◀ 交換公文の署名が2010年1月、借款協定の署名が2010年6月に実施されるとした。
 - ◀ 建設業者選定に先立って、事前資格審査（PQ）を行うことが必要とした。
 - ◀ キचे県及びアルタ・ベラパス県のプロジェクト道路整備を8パッケージで実施することとした（キचे県：5パッケージ、アルタ・ベラパス県：3パッケージ）。
 - ◀ 主要な土工工事、舗装工事、及び橋梁の下部工工事は、できるだけ雨期を避けて実施する工程を考える。

11.2 プロジェクトの実施ならびに運営・維持管理体制

(1) プロジェクトの実施機関

本プロジェクトでイスカン市とチカマン市を直接結ぶ道路が完成すれば、プロジェクト対象道路は、キचे県を南北に結ぶ準幹線道路となる。このため、DGC では、プラヤ・グランデ～チカマン間の道路を県道に格上げし、路線番号を付与して、DGC の管轄下におくための手続きを開始している。さらに、この道路が通過する 3 市（イスカン市、チカマン市及びウスパンタン市）の市長が、プロジェクト道路を「和平・和解道路」と命名したい旨の合意文書に署名し、同文書が DGC に提出されている。このような状況から、プロジェクトの実施機関は DGC となる。

(2) 運営・維持管理機関

キचे県のプロジェクト対象道路が県道として位置づけられた時点で、COVIAL が運営・維持管理の責任を持つことになる。COVIAL 自体は、燃料税を財源とする道路基金という安定的な予算により、数多くの道路の運営・維持管理を民間会社に発注して実施した実績を有している。従って、本プロジェクトが完成後のプロジェクト対象道路の運営・維持管理については、COVIAL が実施することが最適であると考えられる。

11.3 技術協力コンポーネント

キचे県及びアルタ・ベラパス県の道路整備と平行して、プロジェクトの実施に起因して発生が予想される負のインパクトを緩和するため、ならびにプロジェクトの円滑な実施を促進するために、環境管理技術協力コンポーネントを実施することが必要である。

11.4 提 言

キचे県及びアルタ・ベラパス県の調査対象道路整備に対する勧告事項は以下の通りである。

- 技術的検討及び経済評価の結果、キチェ県及びアルタ・ベラパス県の調査対象道路は、技術的ならびに経済的にフィージブルである。
- 将来交通量、大型車混入率、ならびにコスト比較の結果、調査対象道路の全区間に亘りアスファルト・コンクリート舗装とすることを勧告する。
- 調査対象道路整備後の交通事故を防止するため、コミュニティー内及び学校近辺では、歩道の設置と共に、交通標識、速度抑制用ハンプの設置が必要である。
- 道路整備後に法面崩壊等の自然災害の発生が危惧される区間においては、道路防災工の設置を勧告する。
- 山岳部のカーブ区間における正面衝突及び転落事故防止のために、危険箇所には防護柵等の交通安全施設を設置することを勧告する。
- プロジェクトの実施に伴い、コボン川、ランキン川、カーボン川等に沿った地域において、エコシステムに与える負の影響を最小限とするような環境緩和策の実施が非常に重要である。
- 工事期間中は、建設業者及びコンサルタントの契約書に記載されるEIAの要求事項を遵守することを勧告する。
- 工事の準備段階から、各コミュニティーのCOCODEを通じて円滑な用地取得が行われるように、DGCが関係市役所と密接な連絡を取り事業を推進することを勧告する。

11.5 コスト縮減策の検討結果

表 - 18 「計画段階及び設計手法に係る再検討」縮減コスト一覧

施策番号	コスト縮減項目	縮減コスト	別紙番号
イ) 計画段階に関する再検討 適用設計基準の再検討			
イ - - 1	山岳部区間における道路横断構成において、1ランク低い設計基準(幅員が狭い)の適用及び一部路肩の除外を行った。	5.89 億円	別紙(1)
ロ) 設計手法の再検討 橋梁計画の再検討			
ロ - - 1	水文解析結果に基づき、3橋については、橋梁ではなく、アーチカルバートを設置することとした	0.11 億円	別紙(2)
ロ - - 2	水文解析結果に基づき、コボン橋の橋長を当初想定 of 180m から、90m + 盛土(アーチカルバートを2箇所設置)に変更した。	0.75 億円	別紙(3)
ロ - - 3	水文解析結果に基づき、カーボン橋の橋長を当初想定 of 120m から、90mに変更した。	0.16 億円	別紙(4)
ロ) 設計手法の再検討 舗装厚の再検討			
ロ - - 1	アスファルト・コンクリート表層の舗装厚を 8cm から 7cm に縮小した	2.70 億円	別紙(5)
合 計		9.61 億円	
コスト縮減率		9.7%	

目次

要約

略語リスト

第1章 はじめに

1.1 調査の背景.....	1- 1
1.2 調査の目的.....	1- 2
1.3 調査の内容 (TOR)	1- 2
1.4 調査組織.....	1- 5
1.5 調査団及びカウンターパート.....	1- 5

第2章 調査対象地域の自然条件及び社会経済状況

2.1 調査対象道路の位置.....	2- 1
2.2 自然条件.....	2- 7
2.2.1 調査対象地域の地形	2- 7
2.2.2 気象条件	2- 9
2.2.3 調査対象道路沿道の地質状況.....	2-12
2.2.4 調査対象地域の河川流域状況.....	2-20
2.2.5 調査対象地域のエコシステム.....	2-20
2.2.6 調査対象地域の保護地域	2-25
2.3 社会経済状況.....	2-26
2.3.1 人口	2-26
2.3.2 調査対象地域の貧困度及び先住民の割合.....	2-30
2.3.3 産業構造	2-31
2.3.4 土地利用	2-31
2.3.5 土地所有形態	2-32
2.3.6 調査対象地域を分断する物理的障壁.....	2-33
2.4 調査対象道路沿道及び近傍における他ドナーの援助等によるプロジェクト	2-34

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
3.1.1 グアテマラの道路網	3- 1
3.1.2 国家開発計画における調査対象道路の位置付け.....	3- 2
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.....	3- 2
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- 5
3.2.1 予備設計対象道路の選定方法.....	3- 5
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	3- 6
3.2.3 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の選定	3- 8
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.....	3-10
3.3 予備設計対象道路の現状.....	3-12
3.3.1 キचे県北部地域 (イスカン市域) の予備設計対象道路の現状.....	3-12
3.3.2 コポン川～チャマ山脈～エル・パラソ間の予備設計対象道路の現状	3-18
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	3-20
3.3.4 アルタ・ベラパス県の予備設計対象道路の現状.....	3-25
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.....	3-28

3.4	調査対象道路沿道で自然災害発生のリスクがある区間の地質状況	3-31
3.4.1	イスカン〜コボン川間の地質状況	3-31
3.4.2	コボン川〜エル・パライソ〜ランセティージョ〜チカマン間の地質状況	3-31
3.4.3	ランキン〜カーボン〜ラ・ソレダッド間の地質状況	3-33
3.4.4	サン・クリストバル・ベラッパス〜チボロム〜サンタ・エレナ間の地質状況	3-34
3.5	予備設計対象道路上の橋梁の現状	3-35
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	3-35
3.5.2	キチェ県南部地域の予備設計対象道路上の橋梁の現況	3-45
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	3-53
3.6	調査対象道路の運営・維持管理体制	3-62

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	4- 1
4.1.1	交通調査の内容	4- 1
4.1.2	交通量調査結果	4- 2
4.2	RN7W 大規模土砂崩れによる交通遮断の影響調査	4- 6
4.2.1	調査の概要	4- 6
4.2.2	調査結果	4- 8
4.3	交通現況	4-11
4.3.1	地域交通特性	4-11
4.3.2	調査対象道路の現況交通量	4-12
4.3.3	将来交通需要の可能性	4-15
4.4	将来交通需要予測	4-20
4.4.1	予測手法	4-20
4.4.2	交通需要の伸び率	4-20
4.4.3	グラビティモデル等の試算	4-21
4.4.4	開発交通量、転換交通量等の推定	4-22
4.4.5	車種構成、大型車混入率等の設定	4-23
4.4.6	将来交通需要予測結果	4-23

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	5- 1
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	5- 2
5.3	調査対象地域における環境項目のスコアリング結果	5- 5
5.4	住民説明会	5-12
5.4.1	第1回住民説明会の実施	5-12
5.4.2	第2回住民説明会の実施	5-12
5.5	調査対象地域における先住民の状況	5-14
5.5.1	調査対象地域の歴史	5-14
5.5.2	先住民に関する法律上の配慮	5-15
5.5.3	先住民の文化	5-16
5.5.4	調査対象道路沿道のコミュニティーの文化的特徴、歴史と地元の宗教的祭日	5-17
5.5.5	調査対象地域における先住民の状況のまとめ	5-19
5.6	大気質と騒音レベル	5-20
5.6.1	大気質と騒音レベルの測定結果	5-20
5.6.2	大気質と騒音レベルの予測結果	5-21
5.7	環境影響の確認結果	5-22
5.7.1	環境影響の確認と評価	5-22

5.7.2	環境インパクトの分析	5-27
5.8	環境インパクトと回避・緩和策	5-29
5.9	環境管理計画	5-34
5.10	モニタリング計画	5-37
5.10.1	モニタリング計画	5-37
5.10.2	モニタリング体制	5-37
5.11	用地取得手続き	5-38
5.11.1	用地所得手続き	5-38
5.11.2	必要用地面積	5-40
5.11.3	用地取得手続きの進捗状況	5-40
第6章 社会調査結果		
6.1	社会調査の内容	6-1
6.1.1	社会調査の目的	6-1
6.1.2	社会調査の内容	6-1
6.2	社会調査結果	6-1
6.2.1	調査対象地域全体の調査結果の傾向	6-2
6.2.2	地域別の調査結果概要	6-3
6.2.3	社会調査結果の地域別定量的分析結果	6-4
第7章 道路予備設計		
7.1	道路線形の検討	7-1
7.1.1	予備設計対象道路の概要	7-1
7.1.2	道路予備設計のプロセス	7-5
7.1.3	道路予備設計関連の自然条件調査	7-6
7.2	調査対象道路に適用する設計基準の検討	7-11
7.2.1	調査対象道路に適用する設計基準の検討	7-11
7.3	道路予備設計	7-16
7.3.1	平面線形検討作業	7-16
7.3.2	用地取得が必要となる線形変更区間の線形検討作業	7-16
7.4	舗装設計	7-31
7.4.1	舗装設計の手法	7-31
7.4.2	舗装設計結果	7-32
7.5	道路防災工の検討	7-40
7.5.1	防災一般	7-40
7.5.2	設計計画一般	7-40
7.5.3	各種対策の基本計画	7-40
7.5.4	道路における災害の種類	7-40
7.5.5	災害種別による防災対策工の設計・施工	7-41
7.5.6	調査対象地域で道路防災工が必要とされる区間及び対策工	7-45
7.6	道路区間別適用設計基準の概要	7-50
第8章 橋梁予備設計		
8.1	予備設計対象橋梁の設計方針の検討	8-1
8.2	予備設計対象橋梁に関する自然条件調査	8-2
8.2.1	橋梁架橋・架け替え位置での地形測量	8-2
8.2.2	橋梁架橋・架け替え位置での土質調査	8-3
8.2.3	水文調査	8-3

8.3	予備設計対象橋梁に適用する設計基準の検討	8-4
8.3.1	基本的な設計基準	8-4
8.3.2	設計活荷重	8-4
8.3.3	橋梁幅員構成	8-5
8.4	設計条件	8-6
8.4.1	水理条件	8-6
8.4.2	土質条件	8-7
8.4.3	耐震条件	8-10
8.5	橋梁予備設計	8-12
8.5.1	橋梁予備設計の基本方針	8-12
8.5.2	橋梁予備設計	8-16
第9章 予備設計対象道路及び橋梁の整備に係る事業費積算		
9.1	本調査において採用した工事単価	9-1
9.1.1	本調査において採用した工事単価の決定方法	9-1
9.1.2	予備調査対象道路の整備に係る工事単価のレビュー	9-1
9.1.3	予備調査対象橋梁の整備に係る工事単価のレビュー	9-3
9.2	工事費積算	9-4
9.2.1	工事費積算の条件	9-4
9.2.2	工事費積算結果	9-4
9.3	事業費積算	9-4
9.3.1	事業費積算の前提条件	9-4
9.3.2	工事パッケージ別コスト・ブレイクダウン	9-7
9.3.3	コンサルタント費用のコスト・ブレイクダウン	9-8
9.3.4	事業費の年次別必要資金	9-8
9.3.5	事業費積算結果	9-11
9.4	維持管理費	9-11
第10章 経済評価及びプロジェクト効果指標		
10.1	経済評価	10-1
10.1.1	評価の基本的指標	10-1
10.1.2	社会経済便益の分析	10-1
10.1.3	自動車走行費用	10-3
10.1.4	時間便益の原単位	10-4
10.1.5	交通量	10-4
10.1.6	維持管理費用	10-5
10.1.7	割引率	10-5
10.1.8	プロジェクト資金の流動の決定	10-6
10.2	農業開発便益の考え方	10-6
10.2.1	影響範囲	10-6
10.2.2	農耕地面積	10-7
10.2.3	With Project 及び Without Project による農業開発便益	10-10
10.3	経済評価	10-12
10.3.1	経済評価手法	10-12
10.3.2	走行便益及び時間便益の算出	10-12
10.3.3	経済評価	10-19
10.3.4	感度分析	10-19
10.3.5	経済評価の結論	10-24

10.4	プロジェクト効果指標.....	10-24
10.4.1	直接効果.....	10-24
10.4.2	その他期待できる効果.....	10-24

第11章 提言

11.1	事業実施工程及び行動計画.....	11- 1
11.1.1	施工方法.....	11- 1
11.1.2	プロジェクト実施計画及び行動計画.....	11- 2
11.2	プロジェクトの実施ならびに運営・維持管理体制.....	11- 2
11.2.1	プロジェクトの実施機関.....	11- 2
11.2.2	運営・維持管理機関.....	11- 2
11.3	技術協力コンポーネント.....	11- 4
11.4	提言.....	11- 4
11.5	コスト縮減策の検討結果.....	11- 5

添付資料

添付資料- 1	調査対象地域の動植物リスト.....	A- 1
添付資料- 2	住民説明会会議録抄訳及び参加者リスト.....	A- 6
添付資料- 3	社会調査の調査票.....	A-43
添付資料- 4	山岳部道路区間でのボーリング柱状図.....	A-50
添付資料- 5	橋梁架橋予定地点でのボーリング柱状図.....	A-77
添付資料- 6	区間別道路改良及び橋梁建設工事費積算結果.....	A-101

表 目 次

表 1-1	調査団員名簿	1- 6
表 1-2	カウンターパート名簿	1- 6
表 2-1	チクソイ測候所（プラヤ・グランデ近郊）の月別降雨量.....	2-10
表 2-2	チクソイ測候所の月平均最高気温.....	2-10
表 2-3	チトゥイナミット測候所（ウスパンタン近郊）の月別降雨量.....	2-10
表 2-4	チトゥイナミット測候所の月平均最高気温.....	2-10
表 2-5	カーボン測候所の月別降雨量.....	2-11
表 2-6	カーボン測候所の月平均最高気温.....	2-11
表 2-7	コバン測候所の月別降雨量.....	2-12
表 2-8	コバン測候所の月平均最高気温.....	2-12
表 2-9	キチェ県の調査対象地域の土質分類.....	2-16
表 2-10	キチェ県の調査対象地域の土壌利用の際の重要な要素	2-16
表 2-11	アルタ・ベラパス県の調査対象地域の土質分類.....	2-18
表 2-12	アルタ・ベラパス県の調査対象地域の土壌利用の際の重要な要素	2-18
表 2-13	サン・クリストバル・ベラパス市域の土質分類.....	2-18
表 2-14	サン・クリストバル・ベラパス市域の調査対象地域の土壌利用の際の重要な要素	2-18
表 2-15	調査対象道路近傍の保護地域リスト.....	2-25
表 2-16	キチェ県の調査対象道路関連市域の人口データ	2-26
表 2-17	アルタ・ベラパス県の調査対象道路関連市域の人口データ	2-27
表 2-18	調査対象地域の市域別貧困度.....	2-31
表 2-19	調査対象地域の産業構造.....	2-32
表 2-20	調査対象地域の土地利用.....	2-32
表 2-21	キチェ県における SCEP 資金によるプロジェクトリスト（2009 年）	2-36
表 2-22	アルタ・ベラパス県における SCEP 資金によるプロジェクトリスト（2009 年）	2-37
表 3-1	キチェ県北部地域の予備設計対象道路代替案.....	3- 6
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.....	3- 8
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	3- 9
表 3-4	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の評価結果	3-11
表 3-5	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	3-11
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.....	3-12
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	3-14
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.....	3-15
表 3-9	サンタ・マリア・セモコチ～アセンション・コボン間の予備設計対象道路の現状	3-16
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.....	3-17
表 3-11	コボン川～チャマ山脈～エル・パライソ間の予備設計対象道路の現状	3-19
表 3-12	チカマン～エル・ソチ間の予備設計対象道路の現状.....	3-21
表 3-13	エル・ソチ～セカ間の予備設計対象道路の現状.....	3-22
表 3-14	セカ～サキスペック間の予備設計対象道路の現状.....	3-23
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	3-24
表 3-16	ランキン～カーボン間の予備設計対象道路の現状.....	3-26
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.....	3-27
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	3-29
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.....	3-30

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	3-35
表 3-21	キチェ県北部地域の橋梁の現状（トリニタリア橋）	3-37
表 3-22	キチェ県北部地域の橋梁の現状（プリマベータ橋）	3-38
表 3-23	キチェ県北部地域の橋梁の現状（テハ橋）	3-39
表 3-24	キチェ県北部地域の橋梁の現状（エスキプラス橋）	3-40
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）	3-41
表 3-26	キチェ県北部地域の橋梁の現状（アコック橋）	3-42
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）	3-43
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）	3-44
表 3-29	キチェ県南部地域の予備設計対象道路上の橋梁一覧表	3-45
表 3-30	キチェ県南部地域の橋梁の現状（エル・ロサリオ橋）	3-46
表 3-31	キチェ県南部地域の橋梁の現状（エル・ミコ橋）	3-47
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）	3-48
表 3-33	キチェ県南部地域の橋梁の現状（ランセティージョ橋）	3-49
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）	3-50
表 3-35	キチェ県南部地域の橋梁の現状（サキスペックⅡ橋）	3-51
表 3-36	キチェ県南部地域の橋梁の現状（コポン橋）	3-52
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	3-53
表 3-38	アルタ・ベラパス県の橋梁の現状（チオトイ橋）	3-54
表 3-39	アルタ・ベラパス県の橋梁の現状（ランキン橋）	3-55
表 3-40	アルタ・ベラパス県の橋梁の現状（チアナイ橋）	3-56
表 3-41	アルタ・ベラパス県の橋梁の現状（チカンチュー橋）	3-57
表 3-42	アルタ・ベラパス県の橋梁の現状（ペオチョロン橋）	3-58
表 3-43	アルタ・ベラパス県の橋梁の現状（セコイ橋）	3-59
表 3-44	アルタ・ベラパス県の橋梁の現状（アクテラ橋）	3-60
表 3-45	アルタ・ベラパス県の橋梁の現状（カーボン橋）	3-61
表 3-46	調査対象道路の維持管理体制の現状	3-62
表 4-1	交通調査一覧	4-1
表 4-2	路側 O-D 調査サンプル数及び抽出率	4-1
表 4-3	地点別日平均交通量	4-3
表 4-4	ヒアリングサンプルの概要	4-9
表 4-5	RN7W の交通量（2008 年 7 月：キロポスト 207km）	4-10
表 4-6	調査対象道路の区間別現況交通量	4-13
表 4-7	車種分類表	4-14
表 4-8	区間別車種構成	4-15
表 4-9	キチェ県の調査対象地域における農作物の転換可能性	4-17
表 4-10	セムック・チャンペイの観光入込客数の推移	4-19
表 4-11	DGC により設定された将来交通量伸び率	4-20
表 4-12	交通量の伸び率設定値	4-21
表 4-13	キチェ県の調査対象道路の将来交通量予測結果	4-24
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	4-24
表 4-15	キチェ県の調査対象道路の年次別将来交通量（AADT）	4-26
表 4-16	アルタ・ベラパス県の調査対象道路の年次別将来交通量（AADT）	4-26
表 5-1	EIA 作成／承認スケジュール	5-2
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	5-3
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	5-4

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.....	5- 5
表 5-5	キチェ県の調査対象道路の環境配慮確認結果 (1).....	5- 6
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).....	5- 9
表 5-7	大気質と騒音レベルの測定点.....	5-20
表 5-8	大気質分析結果.....	5-20
表 5-9	騒音レベルの測定結果.....	5-21
表 5-10	騒音レベルの MARN 提案値との比較.....	5-21
表 5-11	大気質・騒音レベルの予測結果.....	5-22
表 5-12	キチェ県の予備設計対象道路に関連するインパクトの質.....	5-25
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.....	5-26
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.....	5-27
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.....	5-27
表 5-16	キチェ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.....	5-28
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.....	5-28
表 5-18	影響要因の分析と記述的分析結果総括表.....	5-28
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.....	5-29
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.....	5-31
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.....	5-34
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.....	5-36
表 5-23	モニタリング計画.....	5-38
表 5-24	道路区間別必要用地面積.....	5-40
表 6-1	社会調査の道路区間別有効回答数.....	6- 1
表 6-2	キチェ県南部地域での社会調査結果概要.....	6- 3
表 6-2	キチェ県北部地域及びアルタ・ベラパス県での社会調査結果概要.....	6- 3
表 7-1	予備設計対象道路区間の概要.....	7- 1
表 7-2	プラヤ・グランデ～コボン川間の路床 CBR 試験結果.....	7- 7
表 7-3	チカマン～エル・パライソ間の路床 CBR 試験結果.....	7- 8
表 7-4	ランキン～カーボン間の路床 CBR 試験結果.....	7- 8
表 7-5	カーボン～ラ・ソレダッド間の路床 CBR 試験結果.....	7- 9
表 7-6	サン・クリストバル・ベラパス～チボロム間の路床 CBR 試験結果.....	7- 9
表 7-7	砕石場及び土取り場での材料試験結果.....	7-10
表 7-8	道路区間別適用設計基準.....	7-11
表 7-9	道路局の道路幾何構造設計基準.....	7-12
表 7-10	プラヤ・グランデ～コボン川間の舗装設計結果 (アスファルト・コンクリート舗装).....	7-33
表 7-11	プラヤ・グランデ～コボン川間の舗装設計結果 (セメント・コンクリート舗装).....	7-34
表 7-12	チカマン～コボン川間の舗装設計結果 (アスファルト・コンクリート舗装).....	7-35
表 7-13	チカマン～コボン川間の舗装設計結果 (セメント・コンクリート舗装).....	7-36
表 7-14	ランキン～ラ・ソレダッド間の舗装設計結果 (アスファルト・コンクリート舗装).....	7-37
表 7-15	ランキン～ラ・ソレダッド間の舗装設計結果 (セメント・コンクリート舗装).....	7-38
表 7-16	サンタ・エレナ～チボロム～サン・クリストバル・ベラパス間の舗装設計結果 (アスファルト・コンクリート舗装).....	7-39
表 7-17	道路における土砂災害の種類.....	7-41
表 7-18	落石対策工の適用.....	7-42
表 7-19	落石の規模、タイプ別予防工の適用.....	7-44

表 8-1	予備設計対象橋梁の概要.....	8- 2
表 8-2	橋梁新設及び架け替え位置における地形測量範囲.....	8- 3
表 8-3	予備設計対象橋梁の設計活荷重適用条件.....	8- 5
表 8-4	予備設計対象橋梁の水文解析結果.....	8- 7
表 8-5	キチェ県北部地域でのボーリング調査結果概要 (N 値)	8- 8
表 8-6	キチェ県南部地域でのボーリング調査結果概要 (N 値)	8- 9
表 8-7	アルタ・ベラパス県地域でのボーリング調査結果概要 (N 値)	8-10
表 8-8	予備設計対象橋梁の設計水平震度.....	8-12
表 8-9	上部工の標準適用径間表.....	8-14
表 8-10	下部工形式の選定表	8-14
表 8-11	基礎工の形式選定表.....	8-15
表 8-12	予備設計対象橋梁の橋梁形式選定結果及び適用設計活荷重一覧表	8-16
表 8-13	トリニタリア橋設計概要表.....	8-29
表 8-14	プリマベラ橋設計概要表.....	8-30
表 8-15	テハ橋設計概要表	8-31
表 8-16	エスキプラス橋設計概要表.....	8-32
表 8-17	サン・ファン・チャクテラ橋設計概要表.....	8-33
表 8-18	アコック・アーチカルバート設計概要表.....	8-34
表 8-19	アセンションⅡ・アーチカルバート設計概要表	8-35
表 8-20	アセンションⅠ橋設計概要表	8-36
表 8-21	エル・ロサリオ・アーチカルバート設計概要表.....	8-37
表 8-22	エル・ミコ橋設計概要表.....	8-38
表 8-23	クアトロ・チョロス橋設計概要表.....	8-39
表 8-24	ランセティージョ橋設計概要表.....	8-40
表 8-25	サキスペックⅠ橋設計概要表	8-41
表 8-26	サキスペックⅡ橋設計概要表.....	8-42
表 8-27	コボン橋設計概要表	8-43
表 8-28	チオトイ橋設計概要表	8-44
表 8-29	ランキン橋設計概要表	8-45
表 8-30	チアネイ橋設計概要表	8-46
表 8-31	チカンチュー橋設計概要表.....	8-47
表 8-32	ペオチョロン橋設計概要表.....	8-48
表 8-33	セコイ橋設計概要表	8-49
表 8-34	アクテラ橋設計概要表	8-50
表 8-35	カーボン橋設計概要表	8-51
表 9-1	道路整備に係る工種別の工事単価.....	9- 1
表 9-2	橋梁整備に係る工種別の工事単価.....	9- 3
表 9-3	キチェ県、アルタ・ベラパス県の対象道路の概算工事費積算結果概要表	9- 5
表 9-4	対象道路の概算工事費分割表.....	9- 6
表 9-5	RN7W 迂回路の概算工事費積算結果概要表	9- 7
表 9-6	工事パッケージ別コスト・ブレイクダウン.....	9- 7
表 9-7	コンサルタント費用のコスト・ブレイクダウン	9- 8
表 9-8	事業費の年次別支出比率.....	9- 9
表 9-9	事業費の年次別必要資金.....	9-10
表 9-10	事業費積算結果	9-11
表 9-11	年次別事業費支出額.....	9-11
表 9-12	事業対象道路の維持管理費算出結果.....	9-12

表 10-1	チカマン～プラヤ・グランデ区間 HDM III モデルの入力データ	10- 2
表 10-2	ランキン～ラ・ソレダッド区間の HDM III モデルの入力データ	10- 3
表 10-3	チカマン～プラヤ・グランデ区間 HDM III モデルの交通量入力データ	10- 4
表 10-4	ランキン～ラ・ソレダッド区間の HDM III モデルの交通量入力データ	10- 5
表 10-5	地域別耕作可能地推計結果	10- 7
表 10-6	現在の農作物別耕作地面積比率	10- 8
表 10-7	現在の農作物別耕作地面積	10- 8
表 10-8	調査対象道路完成後の農作物別耕作地面積想定比率	10- 9
表 10-9	調査対象道路完成後の農作物別耕作地想定面積	10- 9
表 10-10	地域別主要農作物別 Without Project 及び With Project での指標	10-11
表 10-11	農業開発に伴う年次毎の区間別便推計結果	10-12
表 10-12	チカマン～エル・アマイ区間の走行便益及び時間便益算出結果	10-13
表 10-13	エル・アマイ～エル・パライソ区間の走行便益及び時間便益算出結果	10-14
表 10-14	エル・パライソ～サン・ファン・チャクテラ区間の走行便益及び時間便益算出結果	10-15
表 10-15	サン・ファン・チャクテラ～プラヤ・グランデ区間の走行便益及び 時間便益算出結果	10-16
表 10-16	ランキン～カーボン区間の走行便益及び時間便益算出結果	10-17
表 10-17	カーボン～ラ・ソレダッド区間の走行便益及び時間便益算出結果	10-18
表 10-18	経済評価結果	10-19
表 10-19	感度分析結果	10-19
表 10-20	チカマン～プラヤ・グランデ間の経済評価キャッシュ・フロー (農業開発便益を考慮しないケース)	10-20
表 10-21	チカマン～プラヤ・グランデ間の経済評価キャッシュ・フロー (農業開発便益を考慮したケース)	10-21
表 10-22	ランキン～ラ・ソレダッド間の経済評価キャッシュ・フロー (農業開発便益を考慮しないケース)	10-22
表 10-23	ランキン～ラ・ソレダッド間の経済評価キャッシュ・フロー (農業開発便益を考慮したケース)	10-23
表 10-24	直接効果指標 (交通関係)	10-24
表 10-25	期待される貧困削減効果	10-26
表 10-26	重病・重傷の際の病院までの搬送時間低減効果	10-26
表 11-1	環境管理に関する技術協力コンポーネント	11- 4
表 11-2	「計画段階及び設計手法に係る再検討」縮減コスト一覧	11- 5
表 11-3	適用設計基準の再検討結果	11- 6

図目次

図 1-1	調査対象路線位置図	1- 3
図 1-2	調査組織図	1- 5
図 2-1	キチェ県北部地域の調査対象道路.....	2- 2
図 2-2	キチェ県南部地域の調査対象道路.....	2- 3
図 2-3	アルタ・ベラパス県の調査対象道路.....	2- 4
図 2-4	RN7W 大規模土砂崩れ区間において設定された危険区域.....	2- 5
図 2-5	RN7W 大規模土砂崩れ区間の現状	2- 6
図 2-6	RN7W 大規模土砂崩れ区間迂回路の調査対象道路.....	2- 7
図 2-7	キチェ県北部地域の縦断地形図.....	2- 8
図 2-8	キチェ県南部地域の縦断地形図.....	2- 8
図 2-9	アルタ・ベラパス県調査対象地域の縦断地形図.....	2- 9
図 2-10	RN7W 大規模土砂崩れ区間周辺の地形	2- 9
図 2-11	キチェ県北部地域の地質分布状況図.....	2-13
図 2-12	キチェ県南部地域の地質分布状況図.....	2-13
図 2-13	アルタ・ベラパス県の調査対象地域の地質分布状況図.....	2-14
図 2-14	サン・クリストバル・ベラパス市域の地質分布状況図.....	2-15
図 2-15	キチェ県北部地域の土質分類状況図.....	2-17
図 2-16	キチェ県南地域の土質分類状況図.....	2-17
図 2-17	アルタ・ベラパス県の調査対象地域の土質分類状況図.....	2-19
図 2-18	サン・クリストバル・ベラパス市域の土質分類状況図.....	2-19
図 2-19	調査対象地域の河川流域状況.....	2-20
図 2-20	キチェ県北部地域の気象区分.....	2-21
図 2-21	キチェ県南部地域の気象区分.....	2-22
図 2-22	アルタ・ベラパス県の調査対象地域域の気象区分.....	2-23
図 2-23	サン・クリストバル・ベラパス市の調査対象地域域の気象区分.....	2-24
図 2-24	調査対象道路近傍の保護地域.....	2-25
図 2-25	イスカン市域の調査対象道路整備により裨益するコミュニティ位置図.....	2-28
図 2-26	チカマン市域及びウスパンタン市域の調査対象道路整備により裨益する コミュニティ位置図.....	2-29
図 2-27	ランキン市、カーボン市、セナウ市及びパンソス市域の調査対象道路整備 により裨益するコミュニティ位置図.....	2-30
図 2-28	サン・クリストバル・ベラパス市域の調査対象道路整備により裨益する コミュニティ位置図.....	2-30
図 2-29	調査対象地域を分断する物理的障壁.....	2-34
図 3-1	グアテマラの道路網図	3- 1
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	3- 3
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- 4
図 3-4	キチェ県北部地域の予備設計対象道路代替案.....	3- 7
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）	3- 7
図 3-6	コボン川～チャマ山脈～サキスペック間の地形縦断図.....	3- 9
図 3-7	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.....	3-10
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	3-11
図 3-9	キチェ県北部地域の予備設計対象道路及び橋梁.....	3-13

図 3-10	コボン川～チャマ山脈～エル・パライソ間の予備設計対象道路	3-18
図 3-11	キチェ県南部地域の予備設計対象道路及び橋梁	3-20
図 3-12	アルタ・ベラパス県の予備設計対象道路及び橋梁	3-25
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	3-28
図 3-14	イスカン～コボン川間の地質上の問題箇所及び長大切土計画区間	3-32
図 3-15	コボン川～チカマン間の地質上の問題箇所及び長大切土計画区間	3-33
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	3-34
図 3-17	キチェ県北部地域の予備設計対象道路上の橋梁位置	3-36
図 3-18	キチェ県南部地域の予備設計対象道路上の橋梁位置	3-45
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	3-53
図 4-1	交通調査地点	4- 2
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）	4- 4
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）	4- 4
図 4-4	補足交通調査・社会調査の調査対象地域	4- 8
図 4-5	調査対象道路と他の幹線道路の関係	4-11
図 4-6	キチェ県の調査対象道路の区間別現況交通量	4-13
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	4-14
図 4-8	調査対象地域の産業動向	4-16
図 4-9	イスカン市北部の国境地域	4-17
図 4-10	キチェ県の調査対象道路の将来区間別交通量	4-25
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	4-25
図 4-12	キチェ県の調査対象道路の将来交通量の推移	4-26
図 4-13	アルタ・ベラパス県の調査対象道路の将来交通量の推移	4-26
図 5-1	環境天然資源省の組織図	5- 1
図 6-1	調査対象地域の地域別先住民グループの居住地域の傾向	6- 4
図 6-2	調査対象地域の地域別世帯構成員数	6- 5
図 6-3	調査対象地域の地域別インタビュー対象者の学歴	6- 6
図 6-4	調査対象地域の地域別平均世帯月収	6- 7
図 6-5	調査対象道路の現状に対する住民の問題意識	6- 7
図 6-6	調査対象道路の現状に起因する農作物の荷痛みの有無	6- 8
図 6-7	調査対象地域の地域別のコミュニティ内における水場の有無	6- 9
図 6-8	調査対象地域の地域別の住民の患者搬送先	6-10
図 6-9	調査対象地域の地域別の調査対象道路利用目的	6-11
図 7-1	キチェ県北部地域における現道改良、新設道路、線形変更及び防災工検討区間位置図	7- 2
図 7-2	コボン川～エル・パライソ間における新設道路、線形変更及び防災工検討区間位置図	7- 3
図 7-3	キチェ県南部地域における現道改良、新設道路、線形変更及び防災工検討区間位置図	7- 4
図 7-4	アルタ・ベラパス県における現道改良、新設道路、線形変更及び防災工 検討区間位置図	7- 5
図 7-5	道路予備設計の作業フロー	7- 5
図 7-6	道路区分 C の標準断面	7-13
図 7-7	道路区分 D の標準断面	7-14
図 7-8	道路区分 E の標準断面	7-15
図 7-9	歩道を設置する場合の標準断面	7-16
図 7-10	プラヤ・グランデ～アセンション・コボン間の線形変更箇所（トリニタリア橋）	7-17
図 7-11	イスカン～アセンション・コボン間の線形変更箇所（エスキプラス橋）	7-18

図 7-12	イスカン～アセンション・コボン間の線形変更箇所（サン・ファン・チャクテラ）	7-18
図 7-13	チカマン～エル・パライソ間の線形変更箇所（チカマン：一方通行）	7-19
図 7-14	チカマン～エル・パライソ間の線形変更箇所（ジャーノ・グランデ）	7-19
図 7-15	チカマン～エル・パライソ間の線形変更箇所（クルス・デ・ピエドラ）	7-20
図 7-16	チカマン～エル・パライソ間の線形変更箇所（サン・アントニオ・エスペランサ）	7-20
図 7-17	チカマン～エル・パライソ間の線形変更箇所（コヨーテ川）	7-21
図 7-18	チカマン～エル・パライソ間の線形変更箇所（エル・ピナール：一方通行）	7-21
図 7-19	チカマン～エル・パライソ間の線形変更箇所（エル・ソチ）	7-22
図 7-20	チカマン～エル・パライソ間の線形変更箇所（クアトロ・チョロス橋）	7-22
図 7-21	チカマン～エル・パライソ間の線形変更箇所（パロキア・ランセティージョ）	7-23
図 7-22	チカマン～エル・パライソ間の線形変更箇所（ランセティージョ橋）	7-24
図 7-23	チカマン～エル・パライソ間の線形変更箇所（サキスペック）	7-25
図 7-24	チカマン～エル・パライソ間の線形変更箇所（サキスペック II 橋）	7-25
図 7-25	チカマン～エル・パライソ間の線形変更箇所（リオ・アスール）	7-26
図 7-26	チカマン～エル・パライソ間の線形変更箇所（エル・パライソ）	7-26
図 7-27	ランキン～ラ・ソレダッド間の線形変更箇所（ランキン市中心部）	7-27
図 7-28	ランキン～ラ・ソレダッド間の線形変更箇所（ランキン橋）	7-27
図 7-29	ランキン～ラ・ソレダッド間の線形変更箇所（サマストウン）	7-28
図 7-30	ランキン～ラ・ソレダッド間の線形変更箇所（サマストウン～チパイ間）	7-28
図 7-31	ランキン～ラ・ソレダッド間の線形変更箇所（アクテラ橋）	7-29
図 7-32	ランキン～ラ・ソレダッド間の線形変更箇所（セカタルカンブ～オセック間）	7-29
図 7-33	ランキン～ラ・ソレダッド間の線形変更箇所（セカタルカンブ～オセック間）	7-30
図 7-34	ランキン～ラ・ソレダッド間の線形変更箇所（カーボン橋）	7-30
図 7-35	ランキン～ラ・ソレダッド間の線形変更箇所（チュラック）	7-31
図 7-36	落石対策工選定フロー	7-43
図 7-37	落石予防工の種類と効果	7-44
図 7-38	エル・ソチ～チタス間の地質不良区間	7-45
図 7-39	法肩排水工の設置	7-46
図 7-40	コンクリート吹付け工	7-47
図 7-41	落石防護ネット設置	7-47
図 7-42	落石対策ロックボルト概念図	7-48
図 7-43	住民移転を回避するための平面線形及び対策工	7-49
図 7-44	キチェ県の道路区間別適用設計基準の概要及び橋梁位置図	7-50
図 7-45	アルタ・ベラパス県の道路区間別適用設計基準の概要及び橋梁位置図	7-51
図 8-1	HL93 基準での荷重条件	8-4
図 8-2	設計活荷重断面力比較図	8-5
図 8-3	予備設計対象橋梁に適用する幅員構成	8-6
図 8-4	耐震設計のための地域係数	8-11
図 8-5	径間長の設定手順	8-13
図 8-6	トリニアリタ橋の橋梁架け替え位置	8-17
図 8-7	プリマベラ橋の橋梁架け替え位置	8-17
図 8-8	テハ橋の橋梁架け替え位置	8-18
図 8-9	エスキプラス橋の橋梁架け替え位置	8-18
図 8-10	サン・ファン・チャクテラ橋の橋梁架け替え位置	8-19
図 8-11	アコック橋のアーチカルバートへの架け替え位置	8-19
図 8-12	アセンション II ・アーチカルバート新設位置	8-20
図 8-13	アセンション I 橋の橋梁架け替え位置	8-20
図 8-14	エル・ロサリオ・アーチカルバート新設位置	8-21

図 8-15 エル・ミコ橋の橋梁架け替え位置.....	8-21
図 8-16 クアトロ・チョロス橋の橋梁架け替え位置.....	8-22
図 8-17 ランセティージョ橋の橋梁架け替え位置.....	8-22
図 8-18 サキスペック I 橋の橋梁架け替え位置.....	8-23
図 8-19 サキスペック II 橋の橋梁架け替え位置.....	8-23
図 8-20 コボン橋の橋梁新設位置.....	8-24
図 8-21 チオトイ橋の橋梁架け替え位置.....	8-24
図 8-22 ランキン橋の橋梁架け替え位置.....	8-25
図 8-23 ペオチョロン橋の橋梁架け替え位置.....	8-25
図 8-24 セコイ橋の橋梁架け替え位置.....	8-26
図 8-25 アクテラ橋の橋梁架け替え位置.....	8-26
図 8-26 カーボン橋の橋梁架け替え位置.....	8-27
図 8-27 チオトイ橋の現橋横断面図.....	8-27
図 8-28 チカンチュー橋の現橋横断面図.....	8-27
図 8-29 チアナイ橋高欄改修図.....	8-28
図 8-30 チカンチュー橋高欄改修図.....	8-28
図 8-31 コボン橋の橋梁計画概略側面図.....	8-28
図 10-1 世銀融資の農道整備プロジェクトで提唱された貧困削減メカニズム.....	10-25
図 11-1 プロジェクト実施計画.....	11- 3
図 11-2 小規模河川におけるアーチカルバートの採用.....	11- 7
図 11-3 コボン橋の橋長短縮.....	11- 8
図 11-4 カーボン橋の橋長短縮.....	11- 9
図 11-5 アスファルト・コンクリート舗装厚の縮小.....	11-10

略語リスト

略語	和文	正式名称
AADT	年平均日交通量	Transito promedio diario anual
ADT	日平均交通量	Transito promedio diario
AASHTO	米州州道路・交通関係者協会	American Association of State Highway and Transport Officials
IDB	米州開発銀行	Inter-American Bank for Development
CA	中米道路 (パンアメリカン・ハイウェイ)	Carterra Central Américas
CABEI	中米統合銀行	Central American Bank for Economic Integration
CBR	CBR	California bearing ratio
CIV	通信・インフラ・住宅省	Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda
COCODE	コミュニティー開発委員会	Comités Comunidales de Desarrollo
CONAP	国家保護地域委員会	Comíte Nacional de Areas Protegidas
CONRED	国家災害対策委員会	Comisión Nacional para la Reducción de Desastres
COVIAL	道路維持管理機構	Unidad Coordinadora de Conservación Vial
DBST	二層式瀝青材表面処理舗装 (簡易舗装)	Double Bituminous Surface Treatment
DGC	道路総局	Dirección General de Caminos
EIA	環境影響評価	Environmental Impact Assessment
EIRR	経済内部収益率	Economic Internal Rate of Return
ERP	貧困削減戦略	Poverty Reduction Strategy
ESAL	累積18kip等値短軸荷重	Equivalent Single Axle Load
IFAD	国際農業開発基金	International Fund for Agricultural Development
FIS	社会投資国家基金	Fondo de Inversión de Social
FONAPAZ	平和国家基金	Fondo Nacional para La Paz
F/S	フィージビリティ調査	Feasibility Study
FTN	北部国境地域横断道路	Franja Transversal del Norte
HDM	道路開発管理モデル	Highway Development and Management
INAB	国家森林研究所	Instituta Nacional Forestal
INE	国家統計局	Instituto Nacional de Estadístico
IRI	国際路面粗さ指標	International Roughness Index
IRR	内部収益率	Internal Rate of Return
JBIC	旧国際協力銀行	Japan Bank for International Cooperation
JICA	独立行政法人 国際協力機構	Japan International Cooperation Agency
KfW	ドイツ復興金融公庫	Kreditanstalt für Wiederaufbau
MAGA	農業・畜産省	Ministerio de Agricultura y Alimentación
MARN	環境・天然資源省	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MINECO	経済省	Ministerio de Economía
NPV	現在価値	Net Present Value
O&M	運営・維持管理	Operation and Maintenance
OD	起終点	Origin and Destination
OPEC	石油輸出国機構	Organization of the Petroleum Exporting Countries
PDV	道路整備計画2008-2017	Plan de Desarrollo Vial 2008-2017
PPP	プエブラ・パナマ計画	Plan Pueba-Panamá
ProRURAL	地方開発国家計画	Program Nacional de Desarrollo Rural
RD	県道	Ruta Departamental
RN	国道	Ruta Nacional
RN7E	国道7号東線	Ruta Nacional 7E
RN7W	国道7号西線	Ruta Nacional 7W
ROW	道路用地	Right-of-Way
SAPROF	プロジェクト形成特別支援調査	Special Assistance for Project Formation
SAT	納税管理監督庁 (国税局)	Superintendencia de Administración Tributaria
SCEP	大統領府協調・実施事務局	Secrearía y Cordinación Ejecutiva de Presidencia
SEGEPLAN	大統領府計画・プログラム事務局	Secretaria de Planificacion y Programacion de la Presidencia.
STES	環境特別技術仕様	Special Technical Environmental Specifications
VAT	付加価値税	Value Adding Tax
WB	世界銀行	World Bank
ZONAPAZ	和平地域	Zona Páz

第1章 はじめに

第1章 はじめに

1.1 調査の背景

グアテマラ国（以下「グ」国）においては、36年間に及ぶ内戦の影響により、内戦が激しかった地域において基盤インフラである道路の整備が遅れている。鉄道輸送が完全に休止状態にある現在、唯一の陸上輸送手段である道路セクターに関しては、総延長約30,000km（その内道路局（DGC）の管轄する道路が約15,000km）で、DGC管轄道路で舗装されている道路は約6,500kmと舗装率は約43%という非常に低い水準に留まっている。特に、内戦時に反政府勢力の拠点となって多大な影響を受けた和平地域（ZONAPAZ）の8県においては、道路の整備が非常に遅れており、本調査対象のキチェ県における舗装率は25%、アルタ・ベラパス県における道路舗装率は30%と全国レベルと比べても非常に低い。これら2県は、「グ」国内において特に復興・開発を急ぐ地域であるが、雨期には自動車での通行が不可能あるいは困難になり、農業生産物の出荷、保健・教育施設へのアクセス等において大きな障害であり、先住民の割合及び貧困率が非常に高い（キチェ県の調査対象地域で先住民割合90.9%、貧困率87.9%、アルタ・ベラパス県の調査対象地域で先住民割合91.2%、貧困率88.0%）。これら両県においては、このような道路状況が、住民の生活水準向上、貧困削減、地域間格差是正、経済活性化等にとってボトルネックとなっている。

1996年に和平協定が発効して以降、「グ」政府は、日本、世界銀行（WB）、米州開発銀行（IDB）を含むドナーの協力により、和平地域の幹線道路の修復を行ってきた。キチェ県においては円借款により東西を結ぶ国道7号西線（RN7W）の整備が完成し、中米統合銀行（CABEI）の資金援助により北部の国境地域横断道路（FTN）の改良工事が近々開始される予定である。一方、アルタ・ベラパス県においても、上記RN7Wの整備が概ね完成し、IDBの資金援助により南北を結ぶ国道5号線の改良工事が県庁所在地のコバーンからパハールまで実施され、さらに東西を結ぶ国道7号東線（RN7E）の改良工事が円借款により開始されている。

2008年1月に発足したコロソ政権は、格差是正を重要政策の1つとして掲げ、国家開発計画（2008～2032年）の中で、地方部の最貧困層に対する支援を優先的に実施するとしている。これは、和平地域の開発を最優先課題として位置づけ、各種社会開発プログラムによる国民融和を図ってきた前政権の方針を受け継ぐものである。更に、通信・インフラ・住宅省（CIV）が2007年12月に策定した「道路開発計画（2008～2017）」においては、和平地域における準幹線道路及び農道の整備に重点が置かれ、キチェ県及びアルタ・ベラパス県において道路修復・改善事業対象道路として、本調査対象道路が位置づけられている。

このような状況の下、キチェ県においては、円借款により整備が行われた中央部を横断するRN7Wと北部を横断するFTNを南北に結ぶイスカン～チカマン間道路（農道）、アルタ・ベラパス県においては、円借款により工事が開始された南部を横断するRN7Eと国道5号線のコバーン北側の地点を結ぶ県道6号線及び29号線（パハール～ラ・ソレダッド（パソソ市内））が、次に整備の優先順位が高い路線として、日本に対して資金協力の要請

が行われたものである。

さらに、円借款により整備が行われた RN7W のアルタ・ベラパス県サン・クリストバル・ベラパス市の西方約 6km の地点で、2009 年 1 月 4 日に発生した大規模な土砂崩れにより、現在に至るまで同区間において RN7W 通行不能状態が続いており、「グ」国中央部の東西方向の物流に多大な影響を及ぼしている。このため、CIV は、平成 21 年 4 月、日本政府に対して、同区間を迂回する道路の技術的検討及び予備設計実施について、追加で要請したものである。

1.2 調査の目的

本準備調査は、「グ」国政府からの要請を受け、2008 年 11 月に国際協力機構（JICA）が実施した現地調査において事業実施の必要性が確認された、キチェ県の農道（チカマン～イスカン間）及びアルタ・ベラパス県の県道 6 号線及び 29 号線（ランキン～カーボン～ラ・ソレダッド間）の道路改善を目的とする F/S 調査を実施するものである。なお、本準備調査の結果に関しては、円借款案件として採択されるように、事業概要の提案に加えて、採択に必要な調査も行うこととする。さらに、「グ」国政府から追加で要請された RN7W の土砂崩れ区間の迂回路の技術的検討及び予備設計を実施するものである。

本調査の対象地域は、キチェ県の調査対象道路であるイスカン～チカマン間の農道沿道地域の行政組織であるイスカン市、ウspanタン市及びチカマン市、アルタ・ベラパス県の県道 6 号線及び県道 29 号線沿道地域の行政組織であるランキン市、カーボン市及びパンソス市、ならびに RN7W の土砂崩れ区間の地域の行政組織であるサン・クリストバル・ベラパス市の市域である。

各路線の位置を図 1-1 に示す。

1.3 調査の内容（TOR）

本準備調査の作業内容は以下の通りである。

(1) 第 1 次国内作業

- 調査全体方針、方法及び作業計画、ならびに調査計画の策定
- インセプション・レポートの作成及び JICA への提出・協議

(2) 第 1 次現地作業

- a) インセプション・レポートの「グ」国政府関係者への説明・協議
- b) 事業の必要性と背景の確認
 - 他ドナーの動向、本事業の国家開発計画・道路開発計画上の位置づけの確認
 - 既存資料及びサイト実査に基づく交通量予測実施、対象道路の交通量を含む需要予測結果の確認
 - 優先条件適用のための必要情報収集



図1-1 調査対象路線位置図

- c) 概略設計のための代替路線設定
- デジタル航空写真の簡易図化
 - 自然条件の調査（気象、土質等）
 - 代替路線の設定
- d) 環境及び社会面の配慮の確認

(3) 第2次国内作業

a) 概略設計の実施

- 断層・破碎帯、地すべり・崩壊地形、軟弱地盤地帯等の把握
- 対象道路の代替案の作成、及び必要な構造物、土工数量の算出
- 各代替案の概算事業費算出

b) プロGRESS・レポートの作成、JICAへの提出・協議

(4) 第2次現地作業

a) プロGRESS・レポートの「グ」国政府関係者への説明・協議

b) 事業概要の提案

- 詳細測量
- ボーリング調査
- 予備設計対象道路・橋梁の設計方針の確定

c) 環境社会配慮

- EIA作成支援
- 第1回住民説明会の開催補助

d) 事業効果の確認

- 貧困層配慮のための貧困率データ等の情報収集、裨益住民のベースライン調査、ニーズアセスメント等社会調査

(5) 第3次国内作業

a) 対象道路の予備設計の実施

b) 対象橋梁の予備設計の実施

c) インテリム・レポートの作成、JICAへの提出・協議

(6) 第3次現地作業

a) インテリム・レポートの「グ」国政府関係者への説明・協議

b) 環境社会配慮

- 事業概要を踏まえた環境影響の確認
- 第2回住民説明会の開催
- 環境モニタリング方法の提案
- 必要に応じて住民移転計画書(RAP)の作成支援
- 必要に応じて先住民に係る行動計画の作成支援

c) 事業費積算及び実施計画策定

- 事業費及び円借款対象事業費（含、資金調達計画及び支出計画）の積算
 - ◀ グアテマラ国家開発計画の内容（投資規模）を踏まえた対象区間の検討
 - ◀ 総事業費積算及び年間投資計画の策定
 - ◀ 実施計画の提案
- コスト削減策の提案

- d) 実施体制、運営維持管理（O&M）体制の提案
 - 実施機関の技術的・財務的能力の確認
 - 運営維持管理（O&M）実施機関の技術的・財務的能力の確認
 - 環境影響への緩和策実施、及び用地取得・住民移転・補償の実施等に係る体制について確認し、必要に応じて適切な体制を提言する。
 - e) 追加情報・データの収集
- (7) 第4次国内作業
- a) 事業効果の確認
 - 運用・効果指標の提案（基準値・目標値の設定、データの入手手段の提案）
 - 定性的効果の確認
 - 内部収益率（IRR）算定
 - b) ドラフト・ファイナル・レポートの作成、JICAへの提出・協議
- (8) 第4次現地作業
- a) ドラフト・ファイナル・レポートの説明・協議
 - b) 追加情報・データの収集
- (9) ファイナル・レポート作成
- a) ファイナル・レポートの作成、JICAへの提出

1.4 調査組織

調査団は、本準備調査を DGC のカウンターパートの協力の下で実施した。図 1-2 に本準備調査の組織を示す。

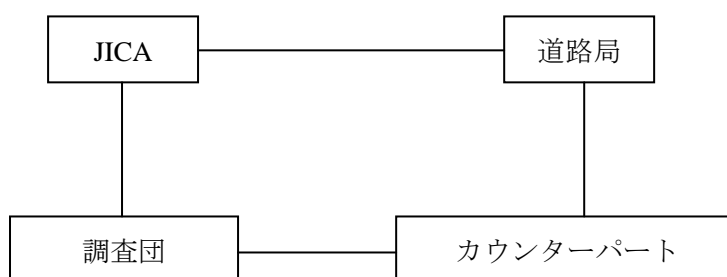


図1-2 調査組織図

1.5 調査団及びカウンターパート

表1-1 調査団員名簿

担 当	氏 名
総括／道路計画	西村 光
副総括／道路設計	ホセ・サントス・モンソン・ガメス
地域開発／社会調査	サルバドール・エレラ・プレラ
橋梁設計	植田信一
橋梁設計 II (橋梁計画)	デビット・デル・バイエ
交通調査／需要予測／経済財務分析	大津 攻
積算	西田中二郎
測量／自然条件調査	豊崎真也
環境社会配慮	畠山祐二
防災工設計	和田潤一
業務調整	岩永一美

表1-2 カウンターパート名簿

DGC での職位	氏 名
計画部長	Lic. Delfino Mendoza
対外援助調整官	Ing. Sergio Navas
技術部長	Arq. Dick Eliezer Valdez
環境管理室長	Ing. Edelberto Teoz
対外援助調整室社会調査担当	Lic. Rudy Ramírez
技術部道路設計担当	Ing. Carlos Humberto Castillo
技術部道路設計担当	Ing. Johny Gaytan
技術部橋梁設計担当	Dr. Ing. Jorge Salaverria
技術部舗装設計担当	Ing. José González

注：カウンターパートは2009年11月7日時点の担当者

第2章

調査対象地域の自然条件 及び社会経済状況

第2章 調査対象地域の自然条件及び社会経済状況

2.1 調査対象道路の位置

本調査対象道路は、キチェ県のイスカン市とチカマン市を結ぶ農道、アルタ・ベラパス県でランキン市、カーボン市及びパンソス市を結ぶ RD9 及び RD26、ならびに「グ」国側から追加で要請されたアルタ・ベラパス県サン・クリストバル・ベラパス市西方の RN7W の大規模土砂崩れ区間の迂回路である。なお、キチェ県の農道に関しては、地形的制約から、イスカン市のプラヤ・グランデとコボン川沿いのアセンション・コボン村を結ぶ区間と、チャマ山脈南側のサキシペック村とチカマン市を結ぶ区間の 2 区間に完全に分断されている。

(1) プラヤ・グランデ～アセンション・コボン間

図 2-1 にキチェ県北部地域のイスカン市域で自動車の走行が可能な農道を示す。現時点で、イスカン市の中心都市部であるプラヤ・グランデとコボン川と結ぶ自動車の走行が可能な道路は、図 2-1 に示す一番左側の北部国境地域横断道路 (FTN)、サント・トーマス・イスカン、サンチアゴ・イスカン、サンタ・マリア・ソモコチ経由でアセンション・コボンに至る路線のみである。一方、プラヤ・グランデからトウモロコシの穀倉地帯であるチクソイ川沿いを通してサン・ファン・チャクテラに至る道路に関しては、イスカン市役所が、サン・ファン・チャクテラから前述のサンタ・マリア・セモコチ近くを結ぶ新規農道、及びルモール 1 を結ぶ新規農道を建設中である。

なお、イスカン市域とコボン川対岸のウспанタン市域のコミュニティーは、2 本の人道橋で結ばれている。

(2) チカマン～コボン川間

図 2-2 にキチェ県南部地域のチカマン市域及びウспанタン地域で自動車の走行が可能な農道を示す。現時点では、チカマンから本地域の中心コミュニティーであるランセティージョを経由して、サキシペックに至る区間では 1 本の農道のみが通行可能である。サキシペックから先は、ナポレス経由でエル・パライソに至る農道、サン・マルコス・エル・トリンフォに至る農道等があるが、チャマ山脈を越えてコボン川に至る自動車の通行可能な道路は存在しない。なお、この地域を管轄するウспанタン市では、サン・マルコス・エル・トリンフォからコボン川に至る道路の建設を行っているが、縦断線形、横断線形共に非常に厳しい条件の道路であり、自動車の走行はほぼ不可能となっている。そのため、チャマ山脈を越える道は人道しか存在しない。

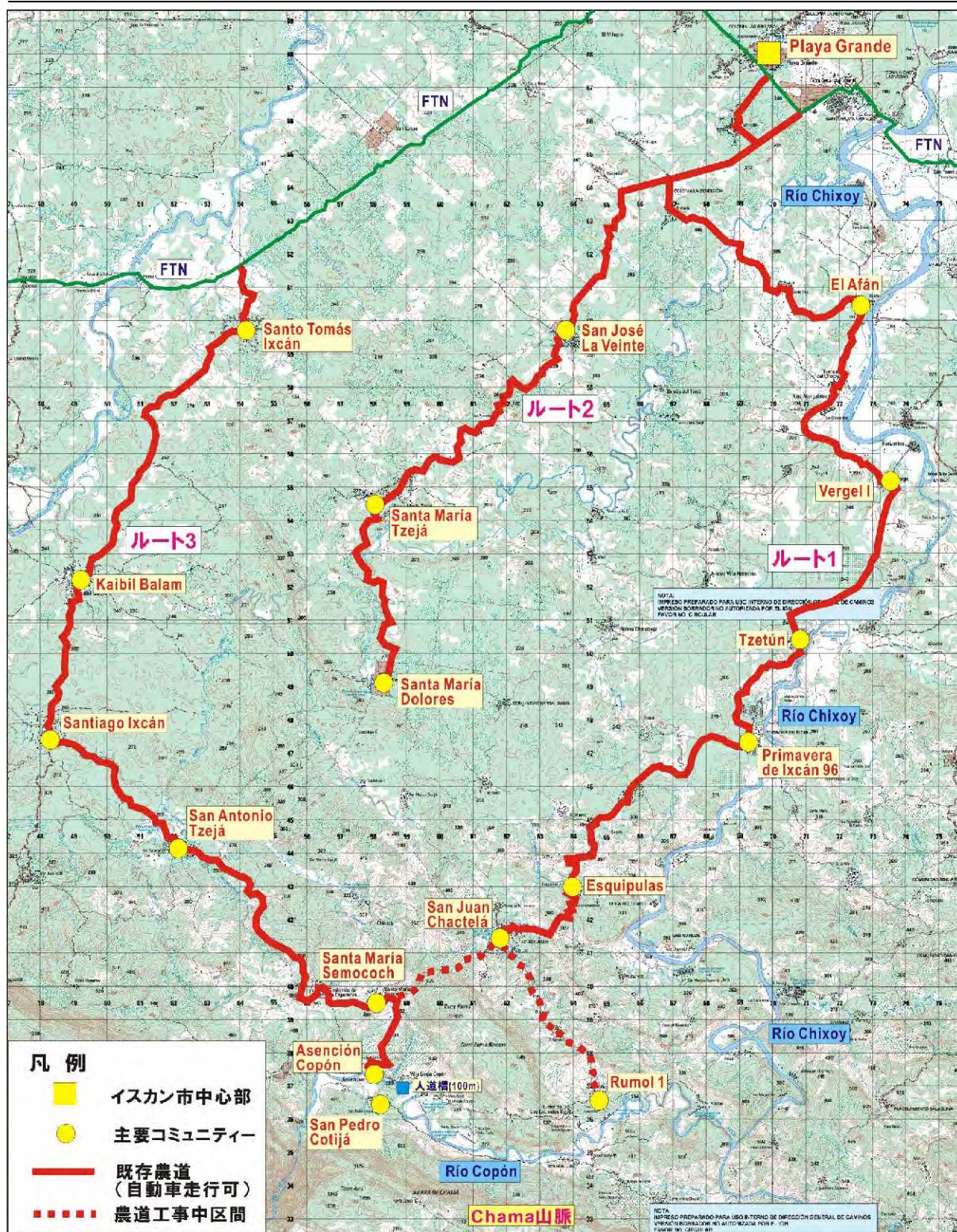


図2-1 キचे県北部地域の調査対象道路

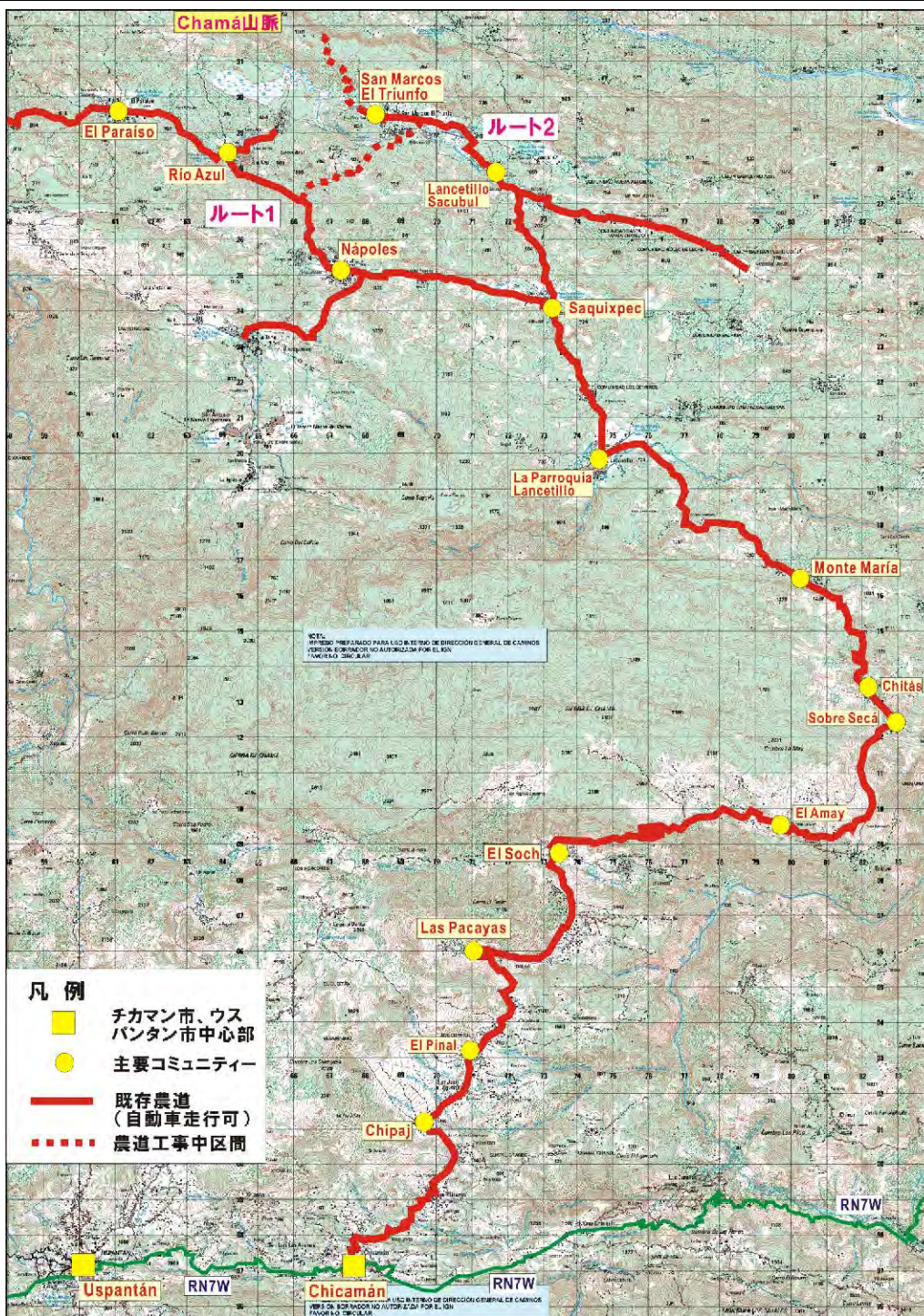


図2-2 キチエ県南部地域の調査対象道路

(3) ランキン～カーボン～ラ・ソレダッド (パンソス) 間

図 2-3 にアルタ・ベラパス県の調査対象道路を示す。この道路はすべて自動車の走行が可能な県道であり、パハール～ランキン～カーボン間が RD6、カーボン～ラ・ソレダッド間が RD29 となっている。また、カーボン川南側では、調査対象道路は、セナウ市役所の市域も通過している。なお、パハール～ランキン間に関しては、既に DGC が F/S 調査及び設計を実施中であることが判明し、本調査対象道路から除外した。

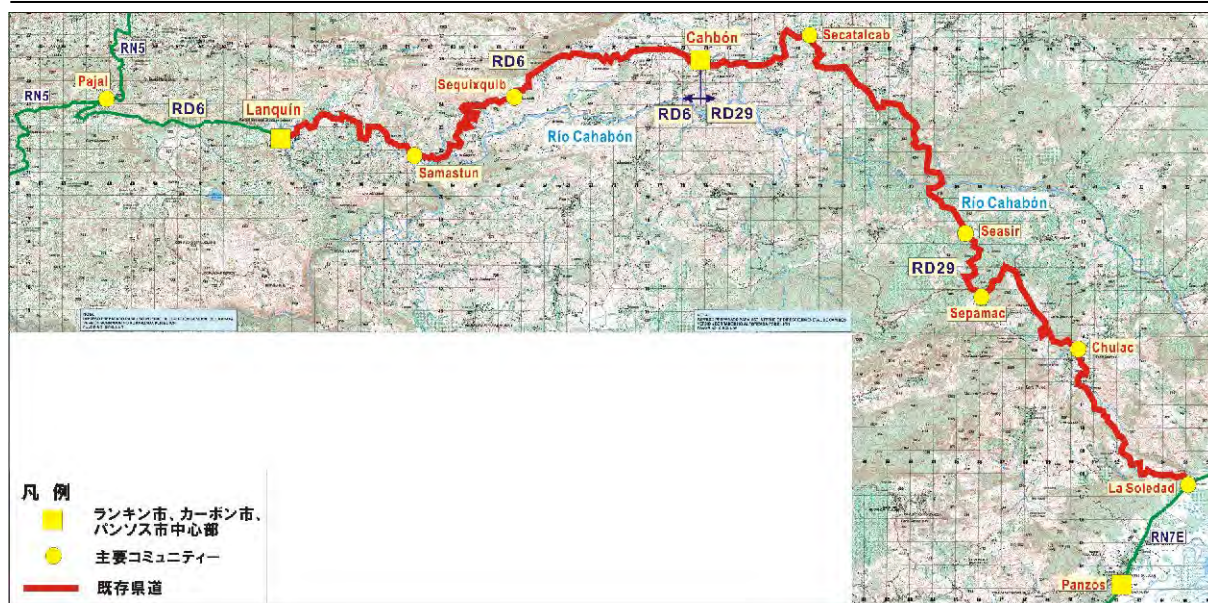


図2-3 アルタ・ベラパス県の調査対象道路

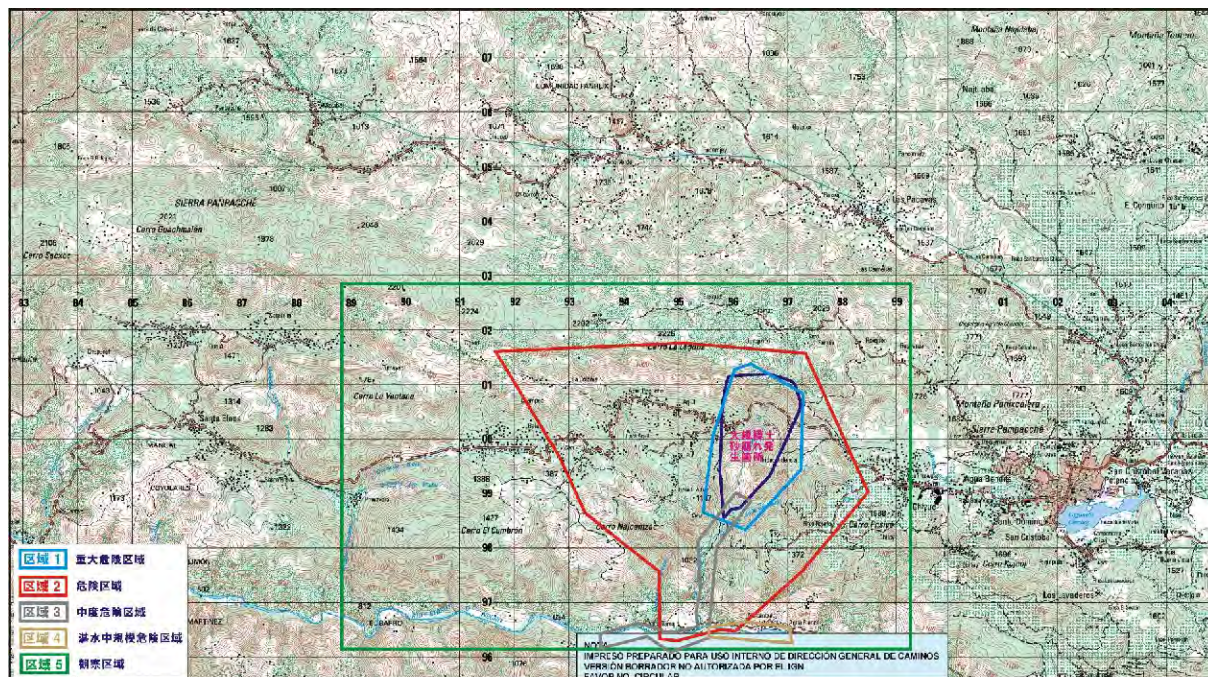
(4) RN7W 大規模土砂崩れ区間迂回路

RN7W のサン・クリストバル・ベラパス市西方 9km のチョロス地区 (km209+500) では、2008 年 11 月 17 日に小規模な土砂崩れが発生し、その後も土砂崩れが継続して発生し、DGC では RN7W の通行規制を行っていた。しかし、2009 年 1 月 4 日に発生した大規模な土砂崩れにより、RN7W が約 500m に亘って流出して、同区間を通行していた車両の運転手及び乗客、ならびに歩行者多数が土砂崩れに巻き込まれ、死者 36 名、行方不明 6 名という大惨事になった。

同区間は、円借款により整備が行われた RN7W で最後に残された未整備区間で、DGC の予算で整備のための工事が行われていたが、既に RN7W の大部分の区間の整備が完了していたことから、「グ」国中央部で東西を結ぶ物流路線として多くの貨物車両が通行するだけでなく、アルタ・ベラパス県の県庁所在地コバン市とキチェ県中央部の市を結ぶ道路として多くの一般車両、マイクロバスも通行していた。また、災害発生箇所西側で採掘されている石灰岩の輸送のトラックも数多く通行していた。

「グ」国政府は、災害発生後に、災害対策委員会 (Comisión Nacional para Reducción de Desastres: CONRED) において、地質学者を中心として当該地区における危険地域の設定 (図 2-4)、今後の災害発生の可能性、当面の二次災害発生防止策等について検討を行っている。

DGC では、チクソイ川沿いの暫定迂回路の開通等について試みたが、土石流の発生で暫定迂回路も通行不能になり、RN7W は完全に通行不能の状態となった。このため、RN7W を利用しての「グ」国中央部東西方向の物流は完全に遮断され、また、サン・クリストバル・ベラパス市に依存していた災害発生箇所西側のコミュニティの日常生活に多大な影響を与える状態が継続している。



- 注： 1) 重大危険区域：居住は勿論、一切の活動が禁止された区域。
 2) 危険区域：詳細な調査により危険度が判定されるまで恒久的な活動が禁止されている区域。
 3) 中度危険区域：土石流、洪水などの発生が予期される区域。
 4) 渇水中規模危険区域：土砂ダムの発生が予期される区域。
 5) 監視区域：土砂崩れ現場と同様な地形・地質条件で、新たな災害発生の危険性がある地域。
- 出典：CONRED

図2-4 RN7W大規模土砂崩れ区間において設定された危険区域

このような状態に業を煮やした石灰岩採掘業者及び当該地区の地主が、自費で建設機械を投入して、図2-5に示すように、とりあえず一部の交通及び歩行者が通行可能となるような暫定迂回路を土砂崩れ現場の下流側に設置して、自動車及び歩行者の通行を確保しているが、非常に危険な状態であることは明白である。

このため、DGCでは、緊急の対策として、同区間の迂回路の検討についての調査を日本政府に要請し、本調査の中で迂回路案の検討を行った。「グ」国政府からの追加要請の対象となる迂回路は、サン・クリストバル・ベラパス～サンタ・エレナ間のRN7Wの北側が最適であると考えられているが、調査対象道路としては図2-6に示すようにラグアン山脈の尾根伝いに建設する案、ならびにサキシムから北側の既存地方道路（チクソイ水力発電ダムへの取り付け道路）に結節する3路線が考えられる。



図2-5 RN7W大規模土砂崩れ区間の現状

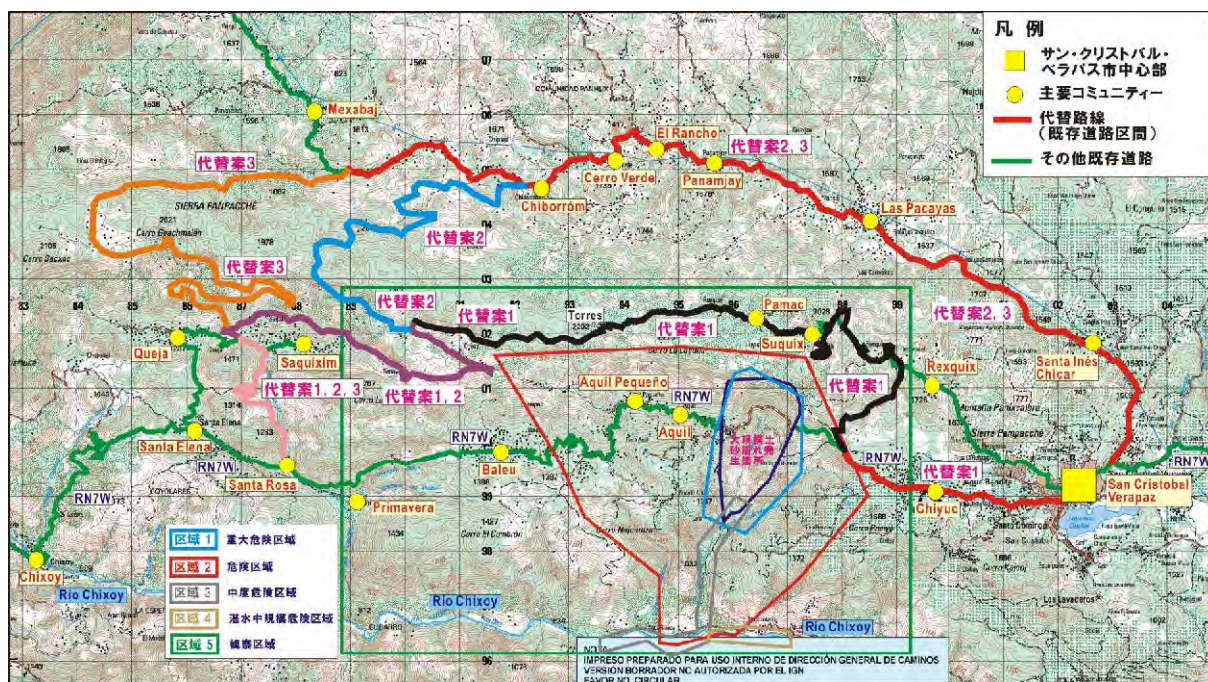


図2-6 RN7W大規模土砂崩れ区間迂回路の調査対象道路

2.2 自然条件

2.2.1 調査対象地域の地形

(1) キチェ県の調査対象地域の地形

キチェ県北部の調査対象地域の縦断地形図を図2-7、キチェ県南部の調査対象地域の縦断地形図を図2-8に示す。

プラヤ・グランデからコポン川に至る区間の地形は、平坦地形及び一部丘陵地形であり、道路線形上も大きな問題は存在しない。一方、コポン川南側の区間の地形は、完全に山岳地形であり、対象道路の線形も非常に厳しくなっている。特に、図2-7で大きな赤丸で示したコポン川からチャマ山脈を超えてサキスペックに至る区間は、非常に急峻な地形となっており、この急峻な地形により、過去に道路が建設されなかったものと考えられる。また、図2-7で小さな赤丸で示したエル・ソチ北側の区間では、急峻な地形に沿って道路が建設されており、道路改良に際して非常に制約条件の多い区間となっている。

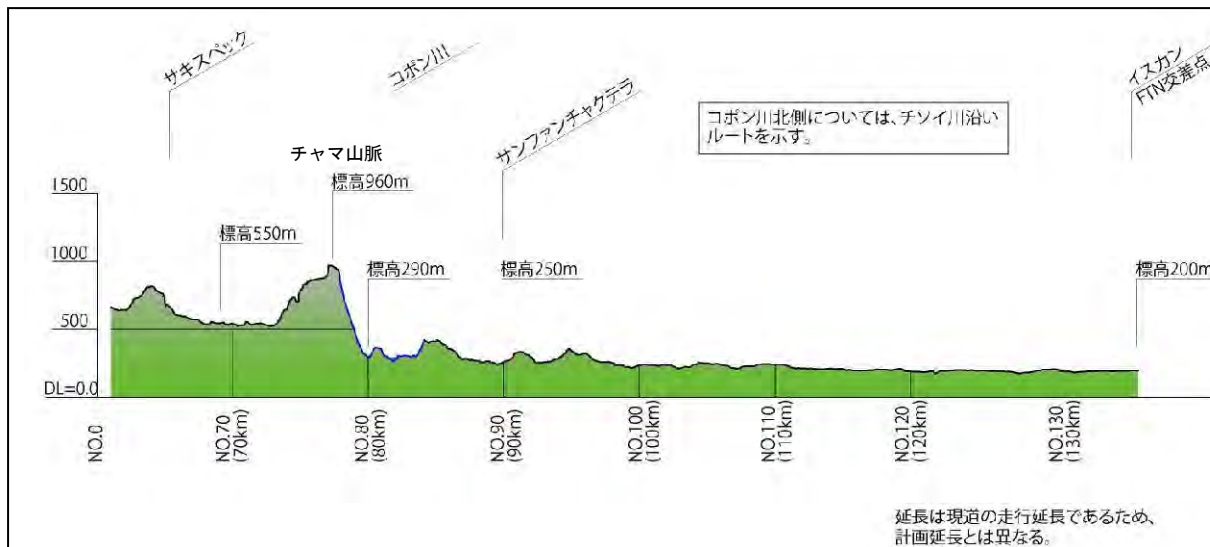


図2-7 キチエ県北部地域の縦断地形図

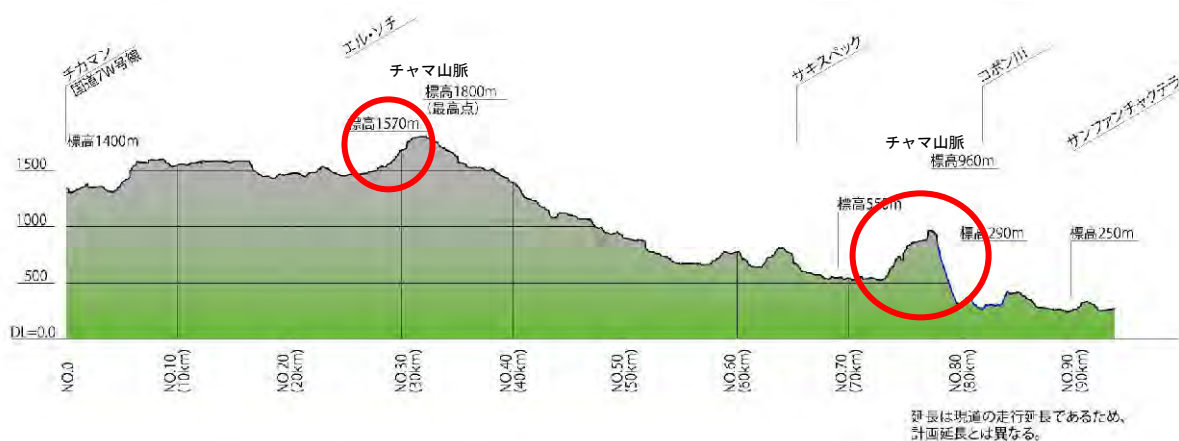


図2-8 キチエ県南部地域の縦断地形図

(2) アルタ・ベラパス県の調査対象地域の地形

アルタ・ベラパス県の調査対象地域の縦断地形図を図 2-9 に示す。アルタ・ベラパス県の調査対象地域の地形は、キチエ県南部地域同様、山岳地形となっている。但し、キチエ県南部地域と異なり、急峻な山岳地形区間に建設された道路区間は少ない。

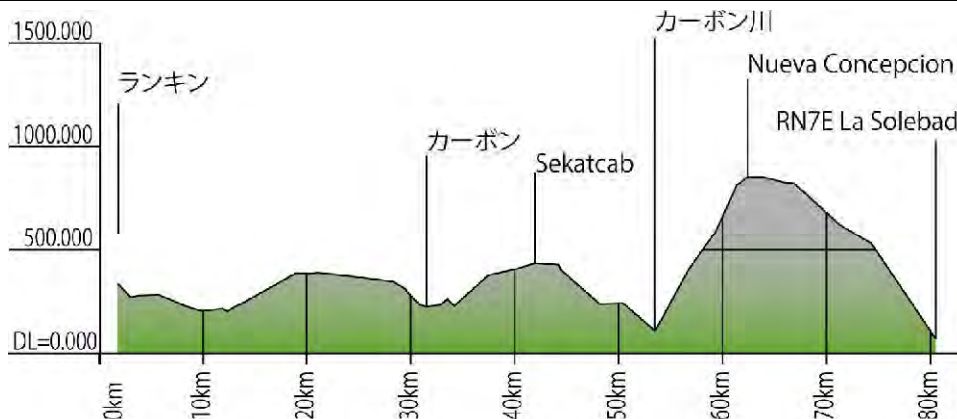


図2-9 アルタ・ベラパス県調査対象地域の縦断地形図

(3) RN7W 大規模土砂崩れ区間の地形

RN7W の大規模土砂崩れ区間周辺の地形を図 2-10 に示す。この区間周辺では、RN7W の標高が 1,400m～1,450m であるのに対して、背面のラグアン山脈の尾根の標高は 2,000m～2,200m となっており、非常に厳しい地形であることが明白である。

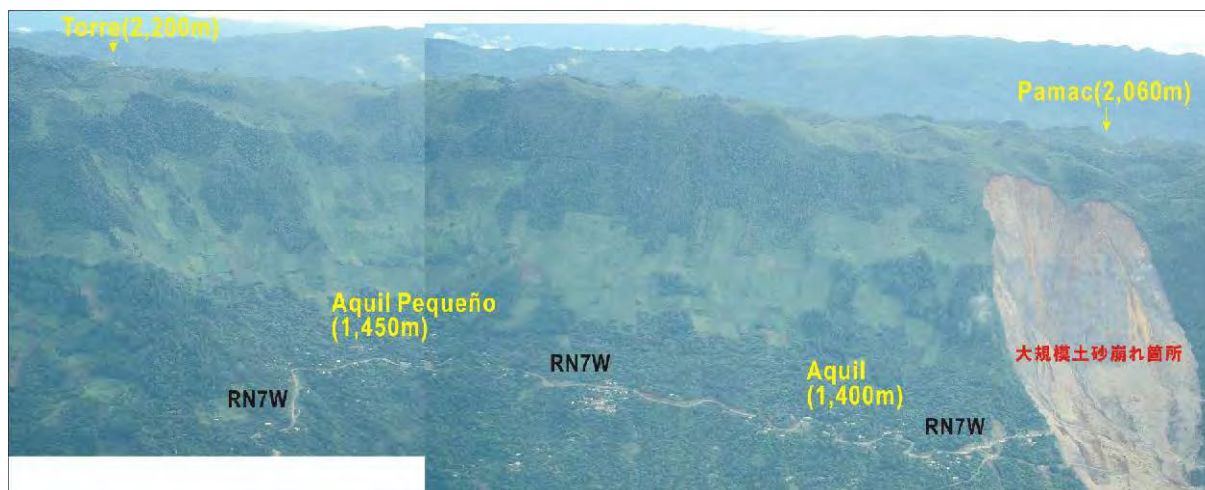


図2-10 RN7W大規模土砂崩れ区間周辺の地形

2.2.2 気象条件

(1) キチェ県北部地域の気象条件

キチェ県北部地域の月別降雨量を表 2-1、月平均最高気温を表 2-2 に示す。キチェ県北部地域は、基本的に温暖気候で年平均気温は 30°C を超え、年間降雨量が 1,001mm 以上の多雨地域で、気象学上では乾期は存在せず、湿度は年間を通じて非常に高い。

表2-1 チクソイ測候所（プラヤ・グランデ近郊）の月別降雨量

(単位：mm)

年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間
1999	22.2	66.2	48.6	158.4	27.4	310	148.2	137.9	396	297.2	168.4	48.9	1,829.4
2000	47.4	11.8	8.2	20.6	394.3	375.5	133.8	330.1	305.1	273.7	17.4	47.4	1,965.3
2001	0	33	56.6	65.2	219.2	209.4	218.1	181	375.6	213.5	0	19.8	1,591.4
2002	7.8	29.2	67.4	11.6	118.4	154.9	240.6	190.6	252.1	95.7	49.9	33.2	1,251.4
2003	16.7	23.5	79.6	5.4	79.9	-	130	123.7	113	104.3	-	31.7	707.8
2006	-	21.6	44.9	42.4	175.2	217.8	-	98.4	149.7	100.5	26.6	50.8	927.9
2007	46	3.6	34.3	47.1	38.9	125.9	123.4	301.6	315.7	247.7	86.9	8.1	1,379.2
2008	37.9	61.9	62.2	42.8	171.8	140.4	257.4	-	253.2	318.8	85	13	1,444.4

出典: National Institute of Meteorology

表2-2 チクソイ測候所の月平均最高気温

(単位：°C)

年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
2001	27.8	29	32.2	33.1	33.3	32.3	31.4	32.1	32.6	31	30	28.7	31.5
2002	29.6	30.4	32.3	33.1	33.8	33.1	31.5	33	-	-	-	-	32.1
2006	*	30.4	32.4	34.6	33.9	29.6	-	32	32.2	31.9	30.2	29.1	31.6
2007	26.7	32.8	31.4	34.5	35.4	32.3	-	30.9	31.4	29.9	26.8	28.7	31.0
2008	28	30.9	30.6	32.8	33.7	30	30.5	-	31.9	27	26.7	28.2	30.0

出典: National Institute of Meteorology

(2) キチェ県南部地域の気象条件

キチェ県南部地域の月別降雨量を表 2-3、月平均最高気温を表 2-4 に示す。キチェ県南部地域は、基本的に温帯気候で年平均気温は 30°C を超えるが、冬季期間には最低気温が 10°C 前後にまで低下する。年間降雨量は最大で 1,200mm 程度で、11 月から 4 月にかけては乾期となっている。

表2-3 チトゥイナミット測候所（ウспанタン近郊）の月別降雨量

(単位：mm)

年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間
1997	112.3	3.3	17.2	0.1	70.2	143.5	65.1	77.9	165.3	121.5	29.9	0.0	806.3
1998	0.0	0.0	0.0	2.5	21.9	209.7	136.9	74.8	255.6	213.8	138.3	0.0	1,053.5
1999	0.0	7.4	1.3	2	15.3	215.6	173.7	80.6	332	264.1	10.7	0.0	1,102.7
2000	2.1	0.0	0.0	0.0	367.1	247.1	43.1	78.5	309.5	76.1	32.0	3.1	1,158.6
2001	0.0	0.0	33.5	2.5	139.2	128	195.3	83.7	279.7	69.3	9.0	7.4	947.9
2002	0.0	0.0	0.0	-	25.3	129.2	93.6	78.7	286	97.3	30.3	0.0	740.4
2003	0.0	0.0	0.0	1.1	41.8	201.6	58.8	88.0	150.0	39.7	43.1	0.0	624.1
2004	1.5	0.0	0.0	69.4	92.2	127.1	108.7	39.9	138.1	132.7	26.5	0.0	736.1
2005	0.0	0.0	-	0.4	105.7	191.2	180.5	231.4	205.6	39.1	2.8	2.3	959.0
2006	11.8	-	0.0	17.9	136.2	168.1	84.7	97.6	88.6	36.3	41.5	14.0	696.7

出典: National Institute of Meteorology

表2-4 チトゥイナミット測候所の月平均最高気温

(単位：°C)

年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
2002	29.2	29.9	32.1	-	31.6	30.7	29.7	30.5	29.7	29.7	28.2	29.5	30.1
2003	27.3	31.7	33.6	34.8	35	30.9	29.9	31.3	31	29.8	28.2	-	31.2
2004	28.5	30.7	29.9	33	30.5	29.1	29.4	31.5	31.6	29.6	28.4	27.5	30.0
2005	28	30.6	-	34	31.7	31.3	29.4	30.1	30	29.1	27.5	29.7	30.1
2006	29.4	-	32.3	33	32.7	29.2	29.5	30	31.1	31.5	29.1	29.1	30.6

出典: National Institute of Meteorology

(3) アルタ・ベラパス県の調査対象地域の気象条件

アルタ・ベラパス県の調査対象地域の月別降雨量を表 2-5、月平均最高気温を表 2-6 に示す。アルタ・ベラパス県の調査対象地域は、キチェ県北部地域同様、基本的に温暖気候で年平均気温は 30℃ を超える。特に、年間降雨量が 1,800mm～3,000mm の多雨地域で、気象学上では乾期は存在せず、湿度は年間を通じて非常に高い。

表2-5 カーボン測候所の月別降雨量

(Unit : mm)

年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間
1999	37.5	78.4	37.1	134.0	21.0	294.8	221.5	147.9	488.3	247.8	46.6	91.4	1,846.3
2000	84.9	106.7	-	52.0	316.6	297.5	248.1	412.9	207.8	378.2	111.8	213.2	2,429.7
2001	92.9	258.2	68.9	56.2	152.8	147.9	193.4	255.9	169.9	343.2	100.7	96.9	1,936.9
2002	62.3	57.3	68.0	32.2	406.6	327.3	390.0	213.5	312.4	292.1	191.3	114.5	2,467.5
2003	163.2	118.1	137.5	-	115.5	183.0	486.8	322.8	230.9	216.4	337.4	118.8	2,430.4
2004	146.0	86.5	62.5	168.2	199.8	300.8	290.5	164.0	161.2	129.9	120.4	126.0	1,955.8
2005	81.3	0.5	50.3	139.5	141.2	459.6	252.3	337.3	239.9	-	290.5	-	1,989.7
2006	209.3	-	175.0	120.4	105.8	587.4	400.0	218.1	222.4	343.3	217.3	242.7	2,841.7
2007	195.0	51.8	140.0	80.9	-	227.2	235.6	419.6	334.3	232.4	208.1	39.7	2,164.6
2008	89.8	89.9	23.3	132.7	49.4	182.8	200.4	597.8	190.2	340.0	385.0	47.6	2,369.5

出典: National Institute of Meteorology

表2-6 カーボン測候所の月平均最高気温

(単位 : °C)

年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
2004	27.1	30.2	30.1	32.2	31.4	26.8	31.9	33.1	32.6	32.3	29.7	27.9	30.4
2005	28.1	23.9	33.7	33	33.5	33.6	32.6	32.1	32.1	-	-	-	31.4
2006	29.8	-	30.6	32.5	33.7	31.2	31.6	32.2	32.9	32.6	29.1	-	31.6
2007	29	31	30.8	34	-	33.3	32.9	32.4	32.1	31.4	29.1	30	31.5
2008	29.1	31.1	31.9	33.3	35.5	32.1	32	33	32.5	28.3	28.6	27.5	31.2

出典: National Institute of Meteorology

(4) サン・クリストバル・ベラパス市周辺の気象条件

サン・クリストバル・ベラパス市の近傍の測候所であるコバン測候所の月別降雨量を表 2-7、月平均最高気温を表 2-8 に示す。サン・クリストバル・ベラパス市周辺の調査対象地域は、標高が 1,400m～2,000m あることから、他の調査対象地域と比べると最高気温は 5～6℃ 低い、年間降雨量は 1,700mm～2,400mm の多雨地域である。

表2-7 コバン測候所の月別降雨量

(Unit : mm)

年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間
1999	174.9	201.6	112.3	132.7	58.5	309.0	213.7	229.7	445.8	222.7	412.5	95.9	2163.5
2000	102.0	47.7	11.3	86.6	415.8	235.0	173.8	241.2	326.0	467.9	120.3	159.3	2386.9
2001	58.4	94.5	218.4	35.3	220.8	189.3	150.3	260.9	347.3	378	189.1	116.7	2259.0
2002	45.3	146.3	173.0	8.0	259.2	285.0	275.0	266.9	333.5	212.2	233.4	137.6	2375.4
2003	129.1	115.4	382.5	61.7	131.5	236.9	254.8	-	176.4	191.1	396.0	143.2	2218.6
2004	87.1	71.2	63.5	90.7	146.7	246.0	151.6	119.4	223.5	148.2	302.4	88.1	1738.4
2005	64.3	28.6	109.4	245.4	92.9	246.0	151.9	390.9	310.2	153.2	211.6	87.2	2091.6
2006	305.3	42.4	127.3	88.6	158.1	423.0	239.4	125.4	240.9	239.1	206.6	-	2451.5
2007	91.9	49.9	165.8	35.9	89.8	392.7	237.3	548.5	310.4	491.0	200.0	41.9	2655.1
2008	148.3	101	131.5	80.5	201.4	213.8	561.1	297.1	380.8	577.9	102.4	46.9	2842.7

出典: National Institute of Meteorology

表2-8 コバン測候所の月平均最高気温

(単位: °C)

年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
2004	22.4	24.2	23.3	26.8	26.3	26.8	-	26.6	27.3	26.2	22.9	21.5	24.9
2005	20.5	23.9	28.5	27.9	27.3	-	-	27.3	25.8	-	-	-	25.9
2006	22.8	22.6	25.2	27.0	28.0	25.7	26.3	26.7	26.9	26.4	22.0	-	25.4
2007	22.3	25.3	24.3	28	27.2	27.4	27.1	27.2	26.4	24.8	21.4	23.5	25.4
2008	22.5	24.9	25.4	27.2	28.5	26.3	26.1	27.6	27.1	22	21.5	22.3	25.1

出典: National Institute of Meteorology

2.2.3 調査対象道路沿道の地質状況

(1) 調査対象道路沿道の地質状況

a) キチェ県の調査対象道路沿道の地質状況

キチェ県の調査地域は、堆積高原地域に位置している。この地域の堆積岩は、以下に示す6つの紀(時代)によって形成されている。

- **Ksd** : 白亜紀の堆積岩でCobán層、Ixcoy層、Campur層、Sierra Madre層からなるNeocomiciano-Campaniano層群とYojoa層群から構成される。
- **Kts** : 第三紀の堆積岩からなり、Sepor層、Campaniano-Eoceno層群から構成される。海性の碎屑堆積岩のToledo層、Reforma y Cambio層、とVerapaz層を含有している。
- **TsP** : 古第三紀漸新世から新第三紀鮮新世の第三紀の堆積岩からなり、大陸性の堆積岩で、Cayo層、Armas層、Caribe層、Herrería層、Bacar層とWhite marls層を含有している。
- **Qa** : 第四紀沖積層からなる堆積岩。
- **JKTs** : 中生代白亜紀からジュラ紀の堆積岩。Todos Santos層がジュラ紀上位にあり、その上のNeocomiano層、red lawywr層からなる。San Ricardo層を含有する。
- **Pc** : 古生代二疊紀の堆積岩からなり、石炭紀のChochal層を含有する。

図 2-11 及び 2-12 に、キチェ県北部地域及び南部地域の地質分布図を示す。

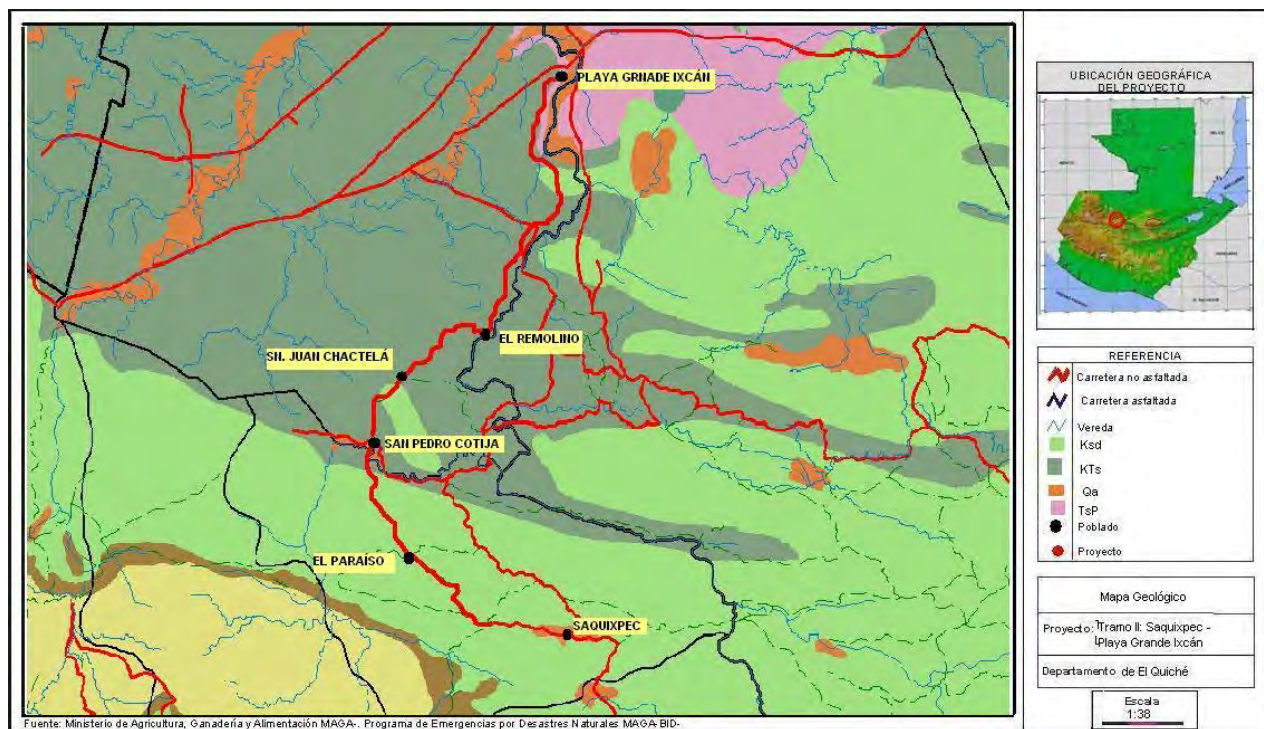


図2-11 キチェ県北部地域の地質分布状況図

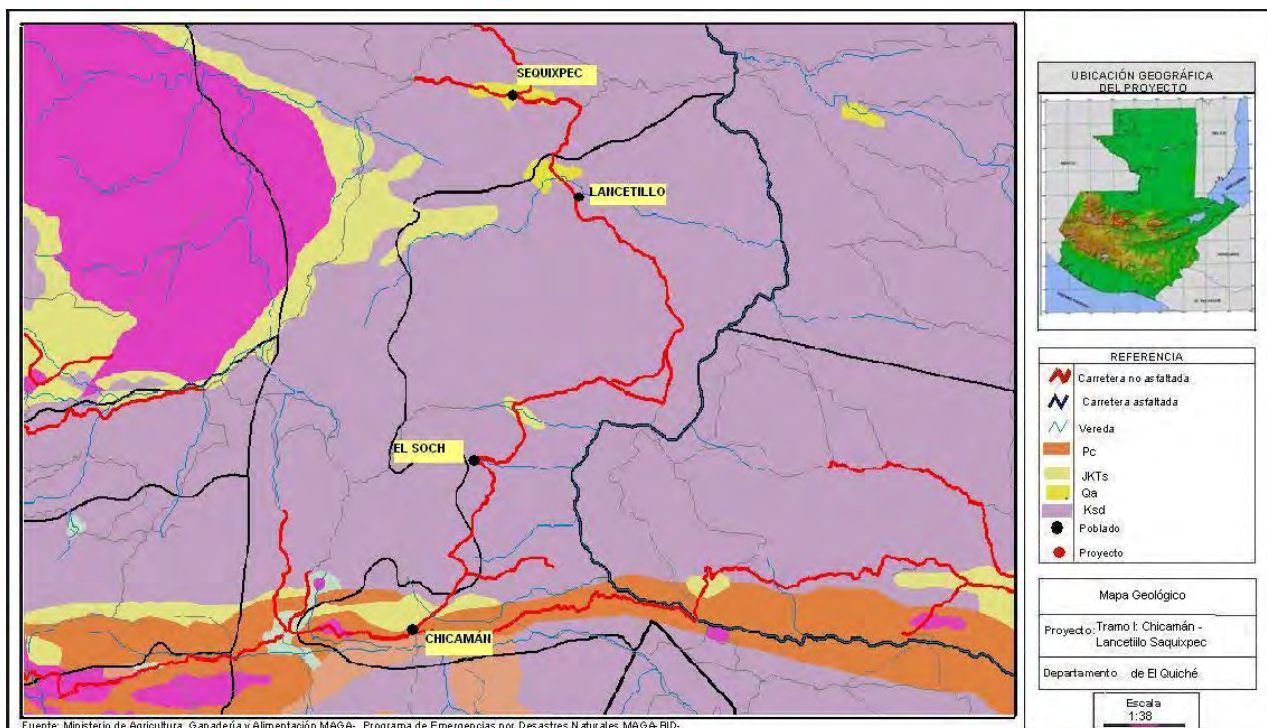


図2-12 キチェ県南部地域の地質分布状況図

b) アルタ・ベラパス県の調査対象道路沿道の地質状況

アルタ・ベラパス県の調査地域は、堆積高原地域に位置し、Izabal 低地帯が隣接する。この地域の堆積岩は以下に示す4つの紀(時代)によって構成される。

- **Ksd** : 白亜紀の堆積岩で Cobán層、Ixcoy層、Campur層、Sierra Madre層からなる Neocomiciano – Campaniano層群とYojoag層群から構成される。
- **Kts** : 第三紀の堆積岩からなり、Sepor層、Campaniano–Eoceno層群から構成される。海性の碎屑堆積岩のToledo層、Reforma y Cambio層とVerapaz 層を含有している。
- **Pi** : 火成岩と変成岩からなり、蛇紋岩が卓越する。
- **Qa** : 第四紀沖積層からなる堆積岩。

図2-13 にアルタ・ベラパス県の調査対象地域の地質分布図を示す。

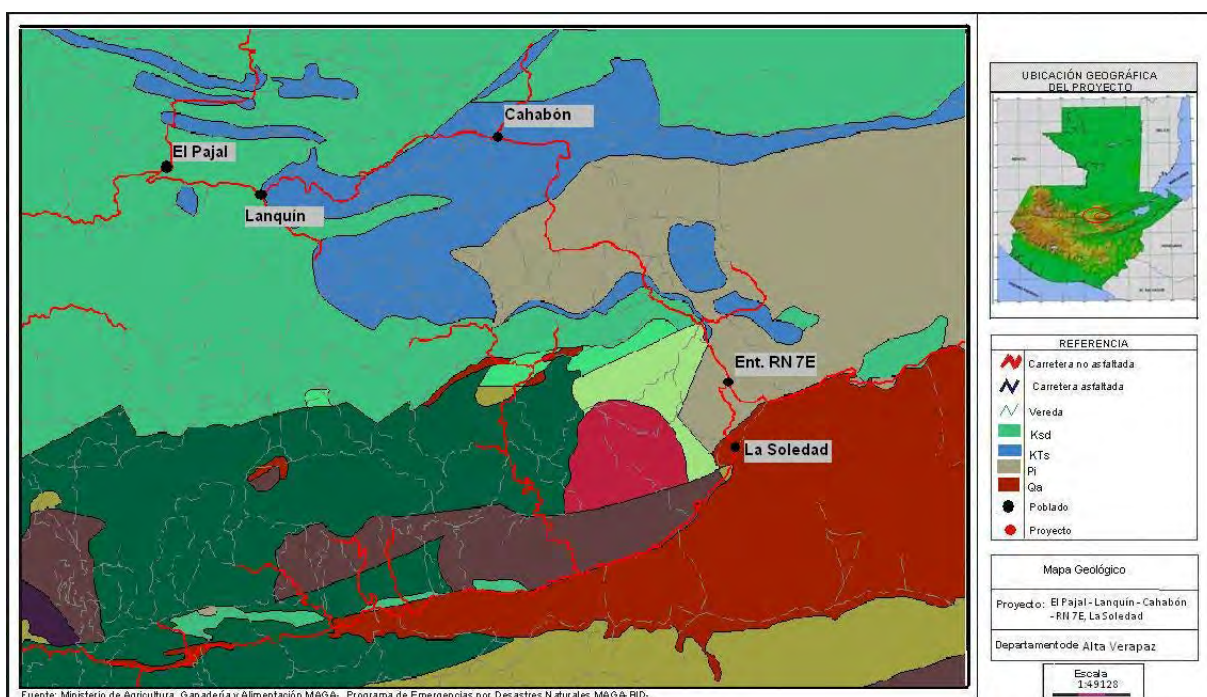


図2-13 アルタ・ベラパス県の調査対象地域の地質分布状況図

c) RN7W大規模土砂崩れ区間迂回路周辺地域の地質状況

RN7W 大規模土砂崩れ区間迂回路周辺地域であるサン・クリストバル・ベラパス市域は、堆積高原地域に位置する。この地域の堆積岩は以下に示す2つの紀(時代)によって構成される。

- **Ksd** : 白亜紀の堆積岩で Cobán層、Ixcoy層、Campur層、Sierra Madre層からなる Neocomiciano – Campaniano層群とYojoag層群から構成される。
- **JKTs** : 中生代白亜紀からジュラ紀の堆積岩。Todos Santos層がジュラ紀上位にあり、その上のNeocomiano層、red lawywr層からなる。San Ricardo層を含有する。

図2-14 にサン・クリストバル・ベラパス市域の地質分布図を示す。

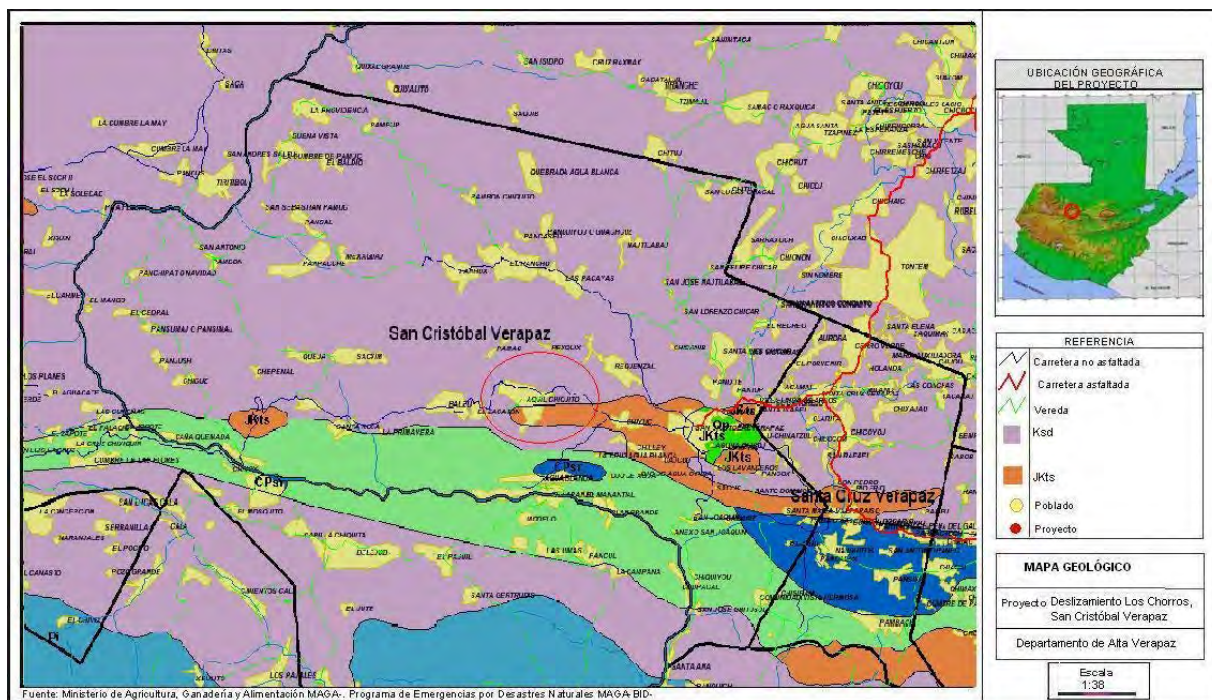


図2-14 サン・クリストバル・ベラパス市域の地質分布状況図

(2) 調査対象道路沿道の土質状況

a) キチェ県の調査対象道路沿道の土質状況

キチェ県の調査対象道路沿道の土質は、表 2-9 に示すように 5 種類の土質分類となっており、土壌利用の際の重要な要素は、表 2-10 に示すとおりである。また、これらの土質分類による調査対象道路沿道の土質分布について、図 2-15 にキチェ県北部地域、図 2-16 にキチェ県南部地域の状況を示す。

b) アルタ・ベラパス県の調査対象道路沿道の土質状況

アルタ・ベラパス県の調査対象道路沿道の土質は、表 2-11 に示すように 4 種類の土質分類となっており、土壌利用の際の重要な要素は、表 2-12 に示すとおりである。また、これらの土質分類によるアルタ・ベラパス県の調査対象道路沿道の土質分布について図 2-17 に状況を示す。

c) RN7W大規模土砂崩れ区間迂回路周辺地域の土質状況

RN7W 大規模土砂崩れ区間迂回路周辺地域であるサン・クリストバル・ベラパス市域の土質は、表 2-13 に示すように 2 種類の土質分類となっており、土壌利用の際の重要な要素は、表 2-14 に示すとおりである。また、これらの土質分類によるサン・クリストバル・ベラパス市域の土質分布について図 2-18 に状況を示す。

表2-9 キチエ県の調査対象地域の土質分類

地層	シンボル	源岩	起伏	内排水	表土			下層土		
					色	組織とコンシステンシー	厚さ (cm)	色	組織とコンシステンシー	厚さ (cm)
Calanté	Ca	火山灰、石灰岩の細粒と岩屑	傾斜	良好	茶褐色	スライム、もろい	30	黄土色	粘土、スライム、もろい	50
Chixoy	Chy	破碎石灰岩	急傾斜	良好	濃灰色、茶色	スライム、もろい	30	None	石灰岩	
Amay	Am	石灰岩	傾斜	普通	茶褐色～茶色	粘土、もろい	25	薄茶色～赤茶色	粘土、少しもろい	75
Carchá	Cr	細粒火山灰	平坦	急速	濃茶褐色	粘土、もろい	30	黄土色	粘土、スライム、もろい	50
Tzejá	Tz	粘板岩	非常に平坦	普通	茶褐色～茶色	粘土、もろい	2-5	薄赤茶色	粘土、もろい	74

出典：Charles S. Simmons, José M. Tarano y José H. Pinto. Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala.

表2-10 キチエ県の調査対象地域の土地利用の際の重要な要素

地層	シンボル	主たる斜面 (%)	土の排水性	湿潤容量	根入れ長の層	土壌浸食のリスク	肥沃度	土地利用の際の特別な問題
Calanté	Ca	40 - 50	急速	高	なし	高い	高い	浸食対策
Chixoy	Chy	50 - 60	非常に急速	低	石灰岩、層厚 30 cm.	高い	高い	耕地として不適
Amay	Am	30 - 50	普通	高	なし	高い	普通	浸食対策及び肥沃度の確保
Carchá	Cr	4 - 8	急速	高	なし	高い	普通	浸食対策及び肥沃度の確保
Tzejá	Tz	10 - 15	普通	高	なし	高い	低い	浸食対策及び肥沃度の増大

出典：Charles S. Simmons, José M. Tarano y José H. Pinto. Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala.

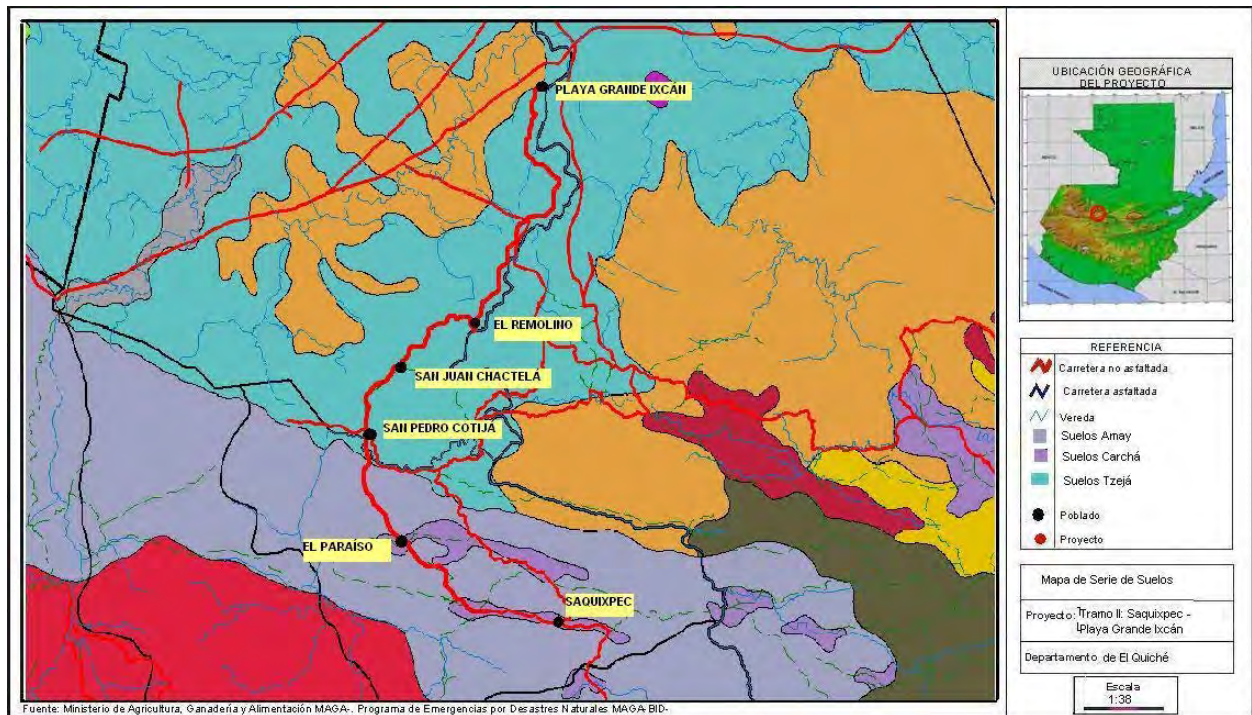


図2-15 キチエ県北部地域の土質分類状況図

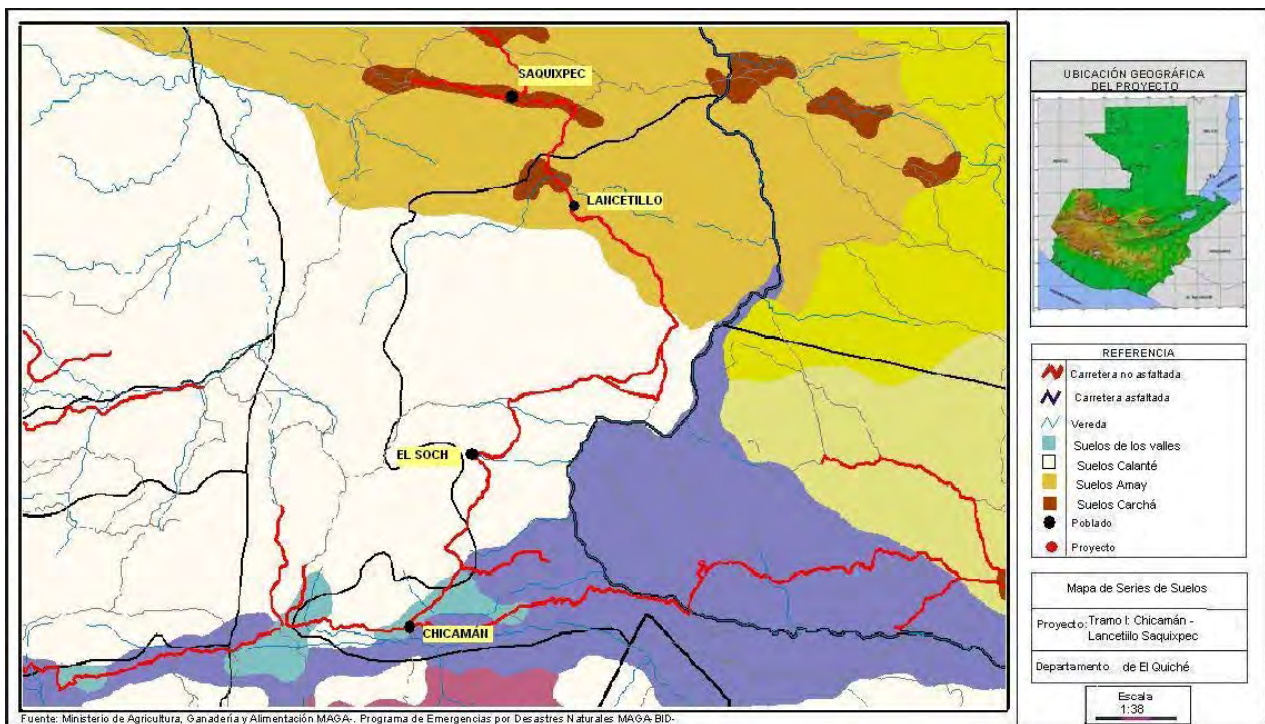


図2-16 キチエ県南地域の土質分類状況図

表2-11 アルタ・バラパス県の調査対象地域の土質分類

地層	シンボル	源岩	起伏	内排水	表土			下層土		
					色	組織とコンシステンシー	厚さ (cm)	色	組織とコンシステンシー	厚さ (cm)
Cobán	Cb	石灰岩	起伏あり／傾斜	普通	茶褐色	粘土～もろい粘土	35	黄土色～赤茶色	粘土～シルト粘土、もろい	100-200
Tamahú	Tm	石灰岩または大理石	傾斜／起伏あり	急速	茶褐色	粘土～もろい粘土	5	茶褐色	粘土、もろい	30-40
Guapaca	Gp	粘板岩	急傾斜	普通	暗灰色	もろい粘土	10-20	黄土色	粘土、少しもろい	30
Sebach	Sh	蛇紋岩	傾斜	普通	暗茶褐色	高含水性の塑性粘土、もろい	10-15	茶褐色	粘土、塑性	30

表2-12 アルタ・バラパス県の調査対象地域の土壌利用の際の重要な要素

地層	シンボル	主たる斜面 (%)	土の排水性	湿潤容量	根入れ長の層	土壌浸食のリスク	肥沃度	土壌利用の際の特別な問題
Cobán	Cb	15-20	普通	高	なし	高い	普通	浸食対策
Tamahú	Tm	50-75	急速	普通	蛇紋岩、層厚 40 cm.	非常に高い	高い	浸食対策
Guapaca	Gp	15-20	普通	高	粘板岩、層厚 40-50cm	高い	普通	浸食対策
Sebach	Sh	30-40	普通	高	蛇紋岩、層厚 40 cm.	非常に高い	低い	浸食対策

表2-13 サン・クリストバル・ベラパス市域の土質分類

地層	シンボル	源岩	起伏	内排水	表土			下層土		
					色	組織とコンシステンシー	厚さ (cm)	色	組織とコンシステンシー	厚さ (cm)
Chixoy	Chy	破碎石灰岩	急傾斜	良好	濃灰色、茶色	スライム、もろい	30	None	石灰岩	
Tamahú	Tm	石灰岩または大理石	傾斜／起伏あり	急速	茶褐色	粘土～もろい粘土	5	茶褐色	粘土、もろい	30-40

表2-14 サン・クリストバル・ベラパス市域の調査対象地域の土壌利用の際の重要な要素

地層	シンボル	主たる斜面 (%)	土の排水性	湿潤容量	根入れ長の層	土壌浸食のリスク	肥沃度	土壌利用の際の特別な問題
Chixoy	Chy	50-60	非常に急速	低	石灰岩、層厚 30 cm.	高い	高い	耕地として不適
Tamahú	Tm	50-75	急速	普通	蛇紋岩、層厚 40 cm.	非常に高い	高い	浸食対策

出典：Charles S. Simmons, José M. Tarano y José H. Pinto. Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala

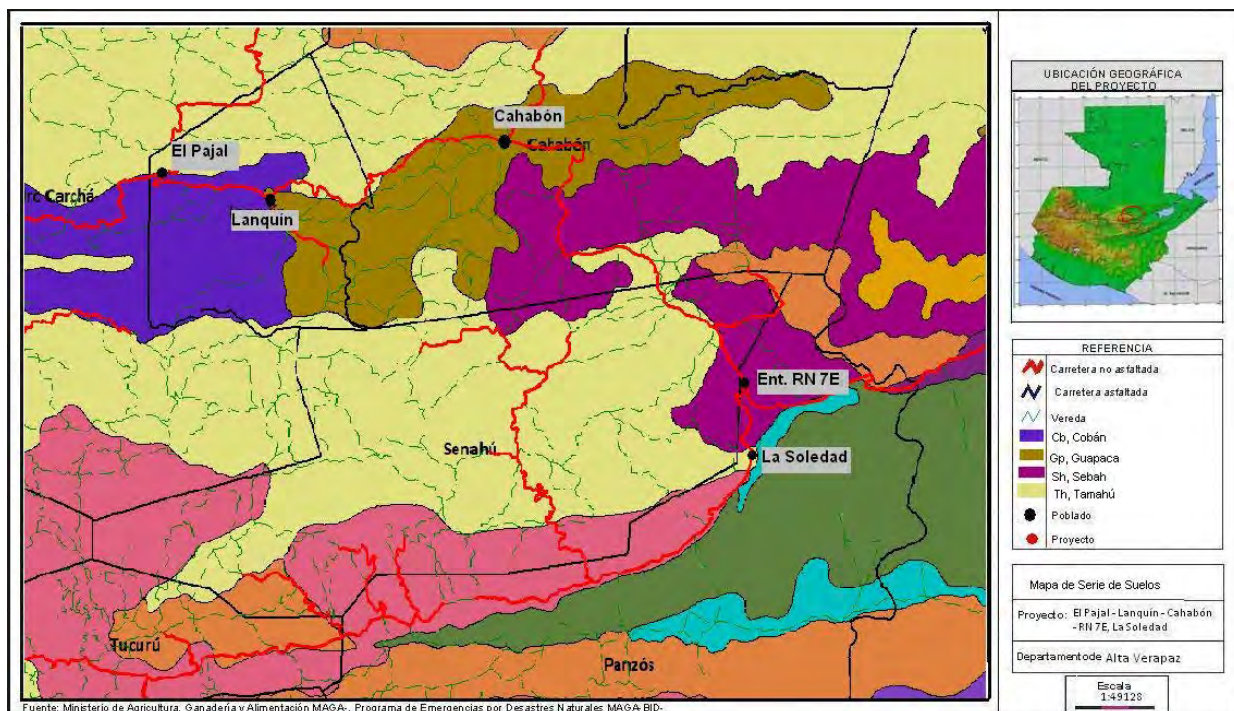


図2-17 アルタ・ベラパス県の調査対象地域の土質分類状況図

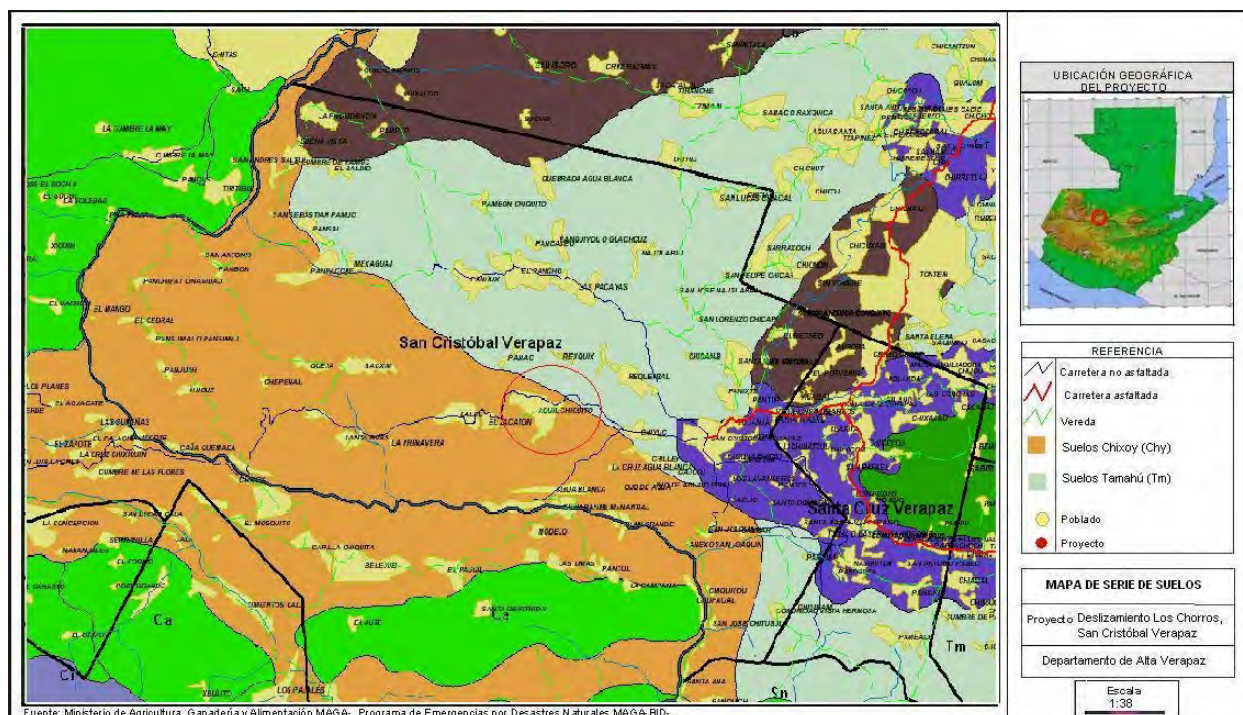


図2-18 サン・クリストバル・ベラパス市域の土質分類状況図

2.2.4 調査対象地域の河川流域状況

調査対象地域の河川流域状況を図 2-19 に示す。

キチェ県の主要河川はチクソイ川で、RN7W のサカプラス近郊から RN7W の南側の山脈に沿って東に流れ、ベジャ・ラパス県とアルタ・ベラパス県の県境に沿って北に流れ、サン・クリストバル・ベラパス南方の RN7W 大規模土砂崩れ区間直前で西に流れ、その後、調査対象道路に沿ってアルタ・ベラパス県とキチェ県の県境を北に流れ、最終的にはメキシコに流れ込んでいる。なお、チクソイ川には、サン・クリストバル・ベラパス南方に水力発電用ダムが建設されており、また、キチェ県北部地域のシャララ近傍でコボン川が合流している。

一方、アルタ・ベラパス県の調査対象地域に関連する主要河川はカーボン川で、RN7E の起点であるサン・フリアン近傍を源流として、サン・クリストバル・ベラパス、コバン、カーボンの近傍を流れて、パンソス東方で、ポロチック川に合流している。なお、ランキンの東方で、ランキン川が合流している。

なお、これらのチクソイ川及びカーボン川共に、山岳部では非常に深い溪谷を形成しているのが特徴である。

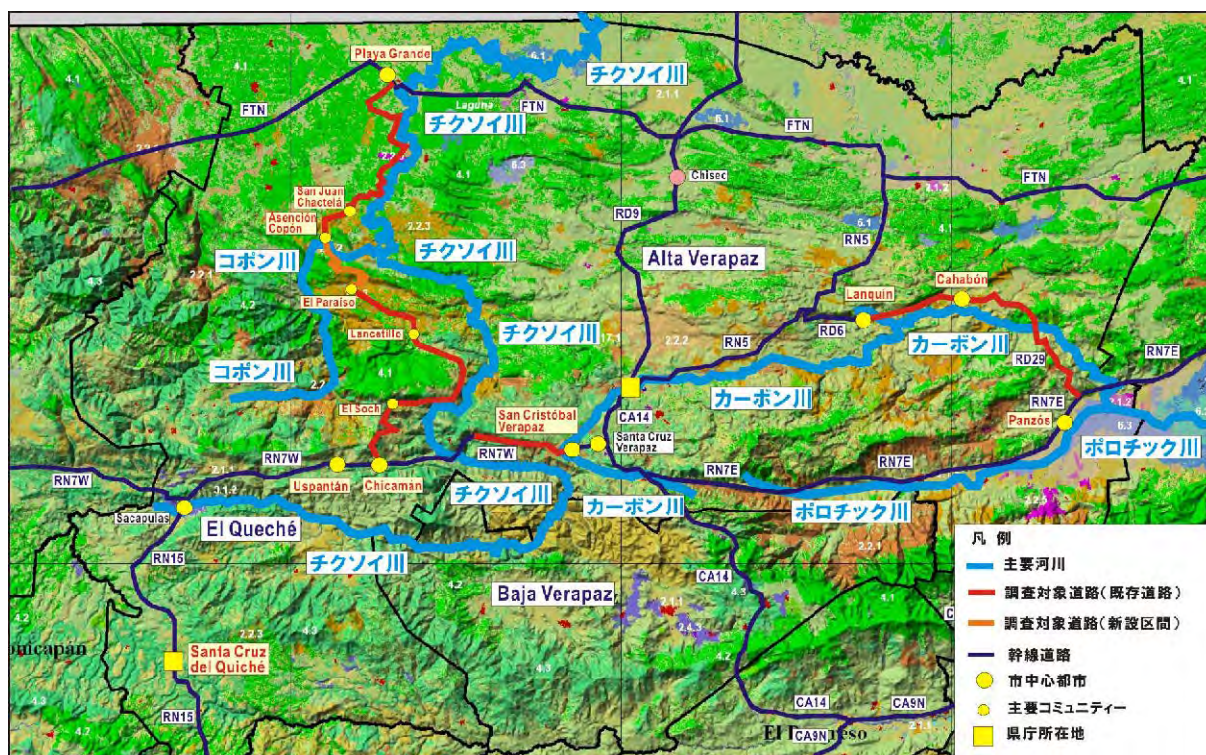


図2-19 調査対象地域の河川流域状況

2.2.5 調査対象地域のエコシステム

(1) 調査対象地域の気象区分及び植生

調査対象地域の地域ごとのエコシステムは以下に示すとおりである。なお、添付資料一

1に調査対象地域の植物類のリストを添付するが、これらのリストは国家保護地域委員会（Consejo Nacional de Areas Protegidas : CONAP）のレッドリスト、ならびに本調査で作成中のEIA報告書に基づいて作成したものである。

- a) キチェ県北部調査対象地域（プラヤ・グランデ～コポン川～サキシペック間道路沿道）
キチェ県北部の調査対象地域における Holdridge の気象区分を図 2-20 に示す。

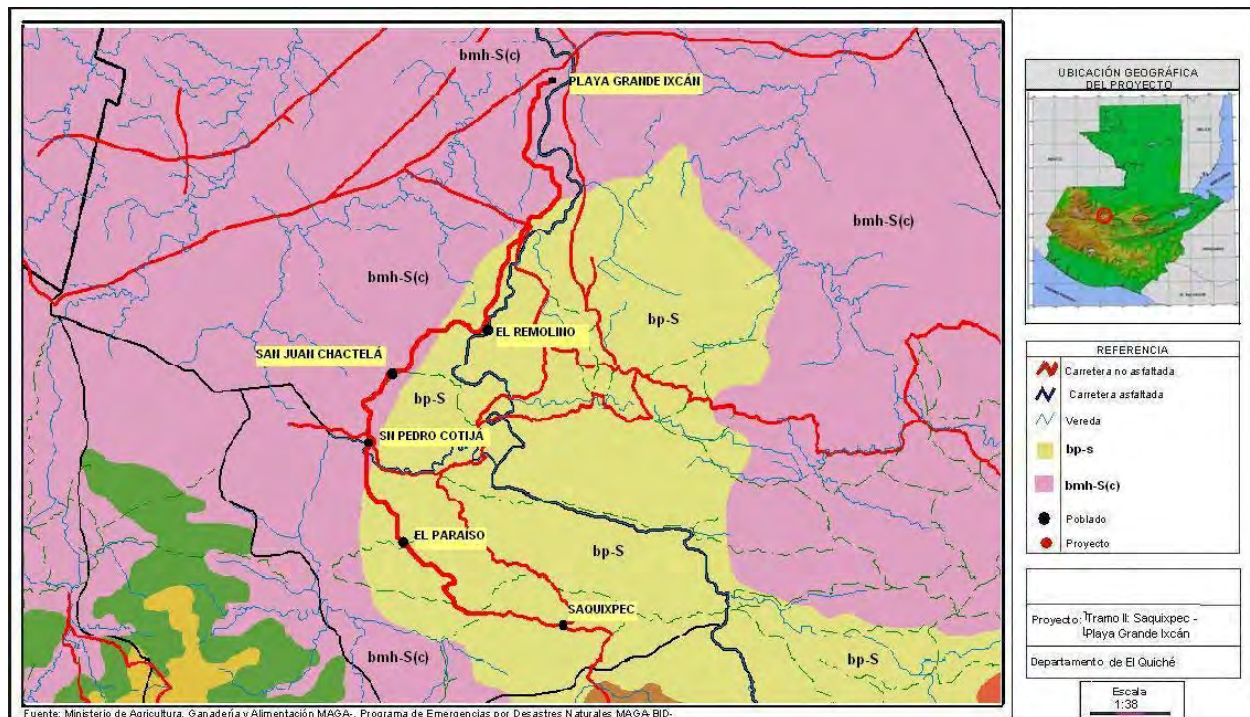


図2-20 キチェ県北部地域の気象区分

① 亜熱帯雨林地域（図上のシンボル **bp-S**）

- 気象条件：年間降雨量は4,410～6,577mmとなっている。平均気温は16℃～24℃であり、総蒸発散量は平均0.25と予測される。
- 地形及び植生：地形は丘陵／山岳地形で、標高は400m～1,400mである。この地域の自然の植生はモクレン類 (*Magnolia guatemalensis*) とクルミ類 (*Alfaroa spp.*) である。
- 土壌利用：この地域の土壌に関しては、森林の存在が表面水のコントロールに重要な役割を果たしている。しかし、丘陵／山岳地形にも係わらず、開発傾向が森林地域の減少となり、その結果として大規模な土壌浸食、動物類の移動、ならびにエコシステムの変化をもたらしている。

② 湿潤亜熱帯森林地域（高温）（図上のシンボル **bmh-S(c)**）

- 気象条件：年間降雨量は2,365～4,327mmで、平均年降雨量は3,284mmとなっている。平均気温は21℃～25℃であり、総蒸発散量は平均0.45と予測される。
- 地形及び植生：地形は平坦地形から丘陵／山岳地形までを含み、標高は80m～1,500mである。この地域では、砂糖黍、バナナ、コーヒー、ゴム、カカオ、トウモロコシ、米等が栽培されていると共に、牧畜も重要な位置を占めている。

b) キचे県南部調査対象地域 (チカマン～サキスペック間道路沿道)

キचे県南部の調査対象地域における Holdridge の気象区分を図 2-21 に示す。

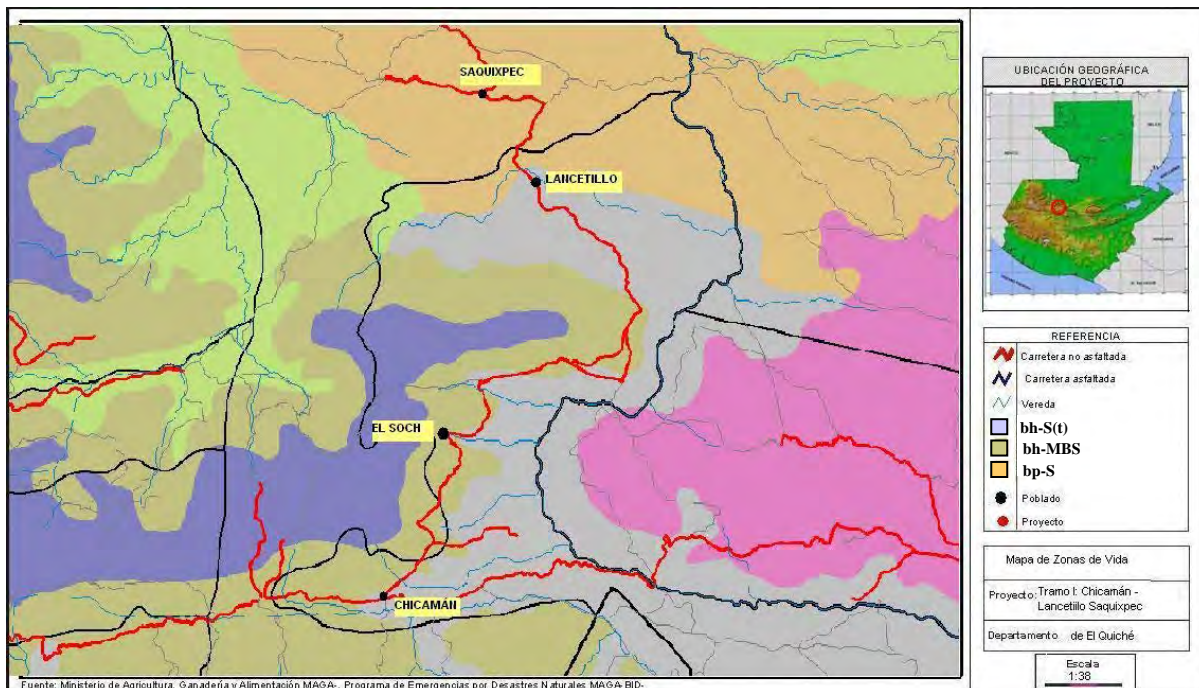


図2-21 キचे県南部地域の気象区分

① 湿潤亜熱帯森林地域 (温暖) (図上のシンボル **bh-S (t)**)

- 気象条件：5月～10月が雨期であるが、地形性低気圧の状況に従って降雨強度は変化し、年間降雨量は1,000～1,349mmとなっている。平均気温は20 °C～26 °Cであり、総蒸発散量は平均1.0と予測される。
- 地形及び植生：地形は丘陵地形から急峻地形で、標高は650m～1,700mである。自然の植生はピノー (*Pinus oocarpa*)、ならびに土壤の悪い地域ではコナラ属 (*Quercus spp.*) に代表される。
- 土地利用：この地域の土壤の適切な利用としては、ピノー (*Pinus oocarpa*) 及び土壤の悪い地域ではコナラ属 (*Quercus spp.*) の森林が卓越しているが、地形が急峻な場所では崩落防止等について注意深く管理する必要がある。

② 湿潤亜熱帯低山森林地域 (図上のシンボル **bh-MBS**)

- 気象条件：5月～10月が雨期であるが、地形性低気圧の状況に従って降雨強度は変化し、年間降雨量は1,057～1,588mmで、年平均降雨量は1,344mmとなっている。平均気温は15 °C～23 °Cであり、総蒸発散量は平均0.75と予測される。
- 地形及び植生：地形は農業に適した平坦地形と森林に覆われた丘陵／山岳地形から成り、標高は1,500m～2,400mである。自然の植生は特に中央平原で見られ、コナラ属 (*Quercus spp.*) とマツ属 (*Pinus spp.*) の組み合わせから形成されている。

- 土壌利用：この地域の土壌の適切な利用としては、平坦部ではトウモロコシ、小麦、豆類、野菜、アボガド、果実（桃、洋なし、リンゴ）等の栽培、丘陵部では植林である。

③ 亜熱帯雨林地域（図上のシンボル **bp-S**）

- 気象条件：年間降雨量は4,410～6,577mmとなっている。平均気温は16℃～24℃であり、総蒸発散量は平均0.25と予測される。
- 地形及び植生：地形は丘陵／山岳地形で、標高は400m～1,400mである。この地域の自然の植生はモクレン類 (*Magnolia guatemalensis*) とクルミ類 (*Alfaroa spp.*) である。
- 土壌利用：この地域の土壌に関しては、森林の存在が表面水のコントロールに重要な役割を果たしている。しかし、丘陵／山岳地形にも係わらず、開発傾向が森林地域の減少となり、その結果として大規模な土壌浸食、動物類の移動、ならびにエコシステムの変化をもたらしている。

c) アルタ・ベラパス県調査対象地域（ランキン～カーボン～ラ・ソレダッド間道路沿道）

アルタ・ベラパス県の調査対象地域における Holdridge の気象区分を図 2-22 に示す。

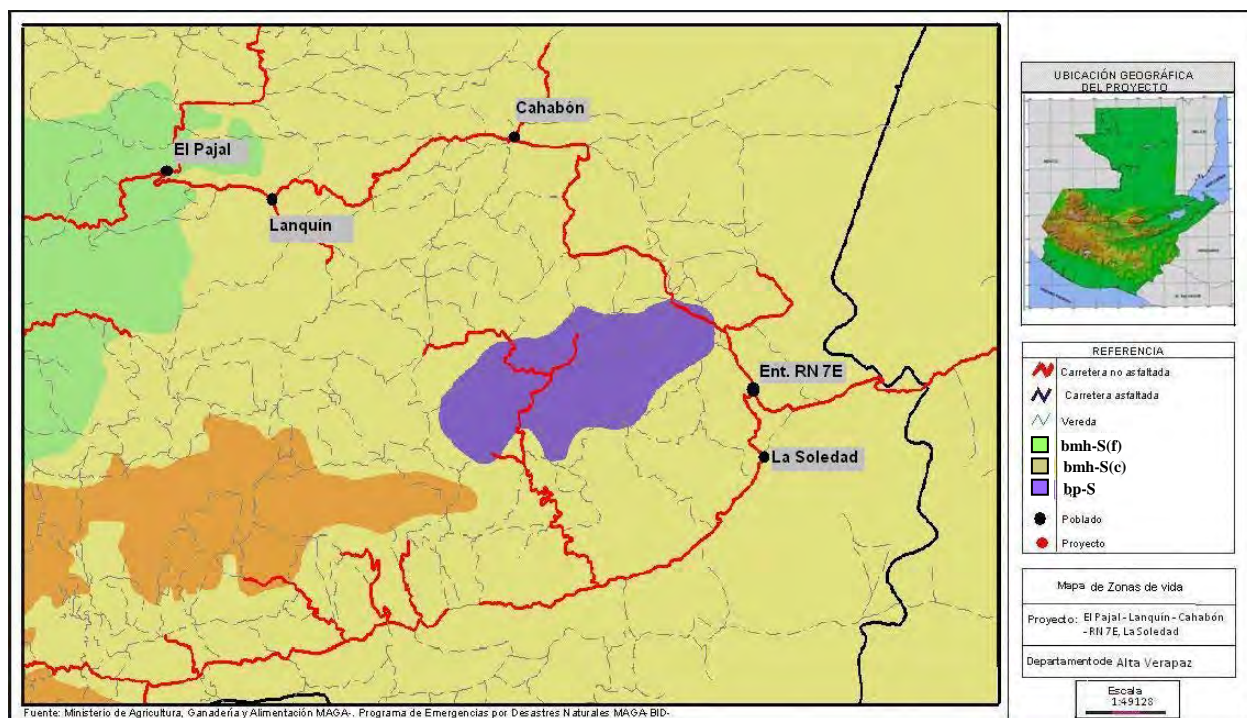


図2-22 アルタ・ベラパス県の調査対象地域の気象区分

① 湿潤亜熱帯森林地域（高温）（図上のシンボル **bmh-S(c)**）

- 気象条件：年間降雨量は2,365～4,327mmで、平均年降雨量はとなっている。平均気温は21℃～25℃であり、総蒸発散量は平均0.45と予測される。
- 地形及び植生：地形は平坦地形から丘陵／山岳地形までを含み、標高は80m～1,500mである。この地域では、砂糖黍、バナナ、コーヒー、ゴム、カカオ、トウモロコシ、米等が栽培されていると共に、牧畜も重要な位置を占めている。

② 亜熱帯雨林地域（図上のシンボル **bp-S**）

- 気象条件：年間降雨量は4,410～6,577mmとなっている。平均気温は16℃であり、総蒸発散量は平均0.25と予測される。
- 地形及び植生：地形は丘陵／山岳地形で、標高は400m～1,400mである。この地域の自然の植生はモクレン類 (*Magnolia guatemalensis*) とクルミ類 (*Alfaroa spp.*) である。

d) サン・クリストバル・ベラパス市調査対象地域 (RN7W迂回路沿道)

サン・クリストバル・ベラパス市の調査対象地域における Holdridge の気象区分を図 2-23 に示す。

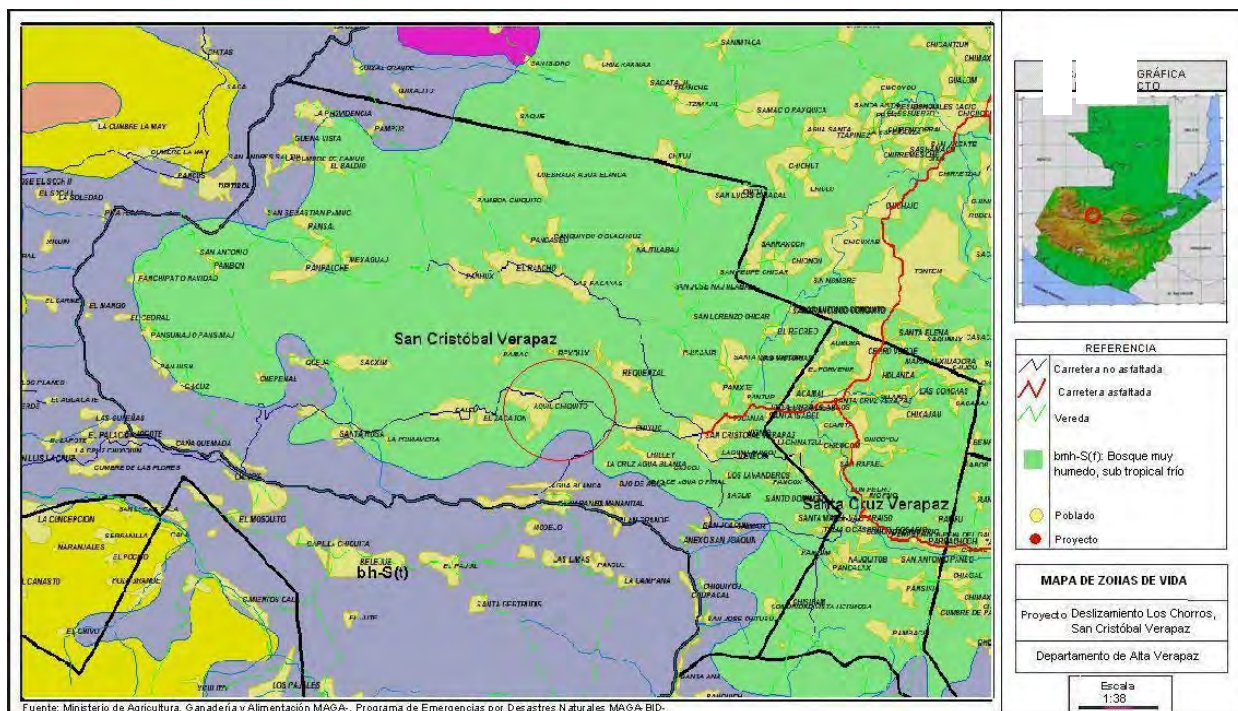


図2-23 サン・クリストバル・ベラパス市の調査対象地域の気象区分

① 湿潤亜熱帯森林地域 (低温) (図上のシンボル **bmh-S(f)**)

- 気象条件：年間降雨量は2,045～2,514mmで、年平均降雨量は2,284mmとなっている。平均気温は16℃～23℃であり、総蒸発散量は平均0.50と予測される。
- 地形及び植生：地形は丘陵／山岳地形で、標高は1,100m～1,800mである。この地域の自然の植生の代表的なものは、モミジバフウ (*Liquidambar styraciflua*) である。
- 土壌利用：この地域では、トウモロコシ、コーヒー、豆類、カルダモン、砂糖黍、アボガド等が栽培され、また小規模な牧畜も行われている。また、森林ではマツ類 (*Pinus pseudostrabus*) が植林されている。

(2) 調査対象地域の動物類

添付資料－1 に調査対象地域に生息する動物類のリストを添付する。このリストは、国家保護地域委員会 (Consejo Nacional de Areas Protegidas : CONAP) のレッドリスト、ならびに本調査で作成中の EIA 報告書に基づいて作成したものである。

なお、人間による開発及び生息地の破壊により、既に動物類は既存道路より離れた場所に移住していると考えられることから、道路整備による動物類に対する潜在的影響に関し

ては、重大な影響はないものと考えられる。

2.2.6 調査対象地域の保護地域

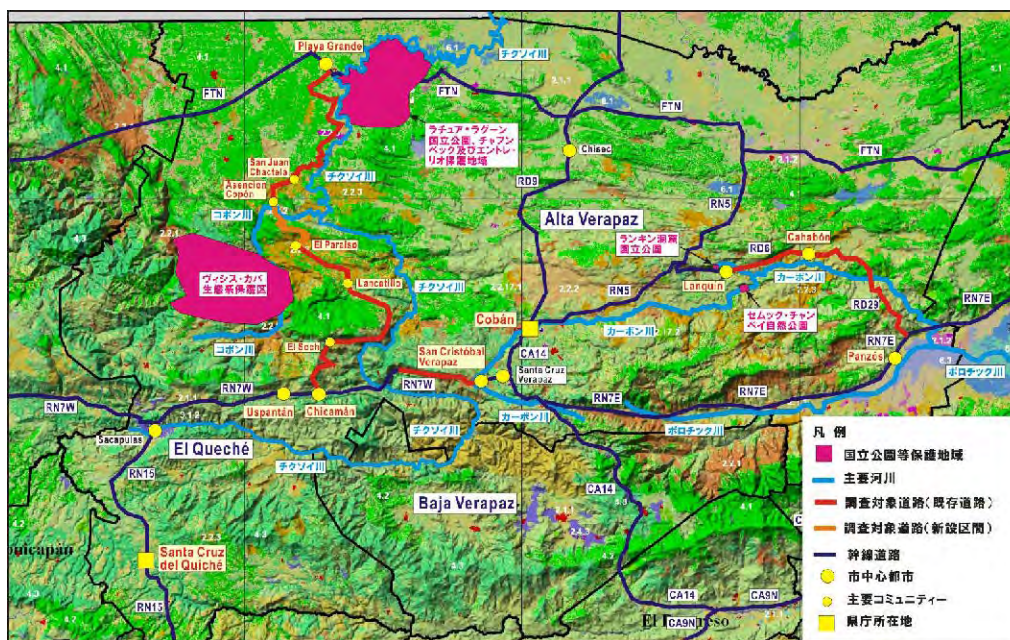
法律 No.4-89「保護地域に関する法律」の第20条及び21条に基づき、民間の自然保護地域を含む保護地域に関するマスタープランが策定されている。表 2-15 に調査対象地域近傍の保護地域、図 2-24 にそれらの保護地域の場所を示す。「グ」国では、道路の影響範囲についての定義は存在しない。DGC では、EIA 調査において、道路から両側各々1.5kmの範囲（合計3km）を影響範囲として定義している。一方、自然保護財団では、道路から両側各々3.0kmの範囲（合計6km）を影響範囲として定義している。

これらの保護地域は、すべて調査対象道路の影響範囲外であることが確認された。なお、調査対象道路から除外されたパハール～ランキン間の RD6 の直下にランキン洞窟が存在することから、同区間が借款対象として「グ」国政府から要請された場合には、環境対策についての確認が必要である。

表2-15 調査対象道路近傍の保護地域リスト

名称	県	面積 (ha.)	種別	指定法令	管理主体
ランキン洞窟	アルタ・ベラパス	11	国立公園	政府協定 26-05-55	ランキン市
セムック・チャンペイ自然公園	アルタ・ベラパス	不明	特別保護地域	文化省省令 188-99	NGO
ラチュア・ラグーン	アルタ・ベラパス	14,500	国立公園	登録令 110-96	森林研究所 (INAB)
ヴィシス・カバ生態系保護区	キチェ	45,000	生態系保護区	登録令 40-97 及び 128-97	CONAP

出典：CONAP ホームページ資料



出典：CONAP ホームページ資料

図2-24 調査対象道路近傍の保護地域

2.3 社会経済状況

2.3.1 人口

(1) 調査対象道路関連市域の人口

a) キチェ県の調査対象道路関連市域の人口

キチェ県の調査対象道路は、イスカン市、ウスパンタン市、チカマン市を通過している。これら3市域の人口データを表2-16に示す。これら3市域の人口は、2009年の推計値でイスカン市93千人、ウスパンタン市63千人、チカマン市35千人となっており、男女比、若年層人口及び青年・中年層人口比率ともにバランスのとれた人口構成となっている。

表2-16 キチェ県の調査対象道路関連市域の人口データ

項目	イスカン市		ウスパンタン市		チカマン市	
面積 (km ²)	1,575.0		1,500.0		513.0	
2002 センサス人口	61,448.0		41,892.0		25,280.0	
人口密度(人/km ²)	39.0		27.9		49.3	
1994/2002人口伸び率	5.3%		5.3%		4.2%	
2009推計人口*	93,034		63,215		35,196	
男性	31,318	51.0%	21,236	50.7%	12,443	49.2%
女性	30,130	49.0%	20,656	49.3%	12,837	50.8%
若年層人口 (14歳以下)	31,579	51.4%	20,452	48.8%	12,327	48.8%
青年層・中年層人口 (15~59歳)	27,811	45.3%	19,374	46.2%	11,649	46.1%
老年層人口 (60歳以上)	2,058	3.3%	2,066	4.9%	1,304	5.2%

出典：グアテマラ統計局 (INE)

注：*調査団推計

b) アルタ・ベラパス県の調査対象道路関連市域の人口

アルタ・ベラパス県の調査対象道路は、ランキン市、カーボン市、セナウ市、パンソス市、サン・クリストバル・ベラパス市を通過している。これら5市域の人口データを表2-17に示す。これら5市域の人口は、2009年の推計値でランキン市23千人、カーボン市57千人、セナウ市65千人、パンソス市93千人、サン・クリストバル・ベラパス市56千人となっており、キチェ県の調査対象地域同様、男女比、若年層人口及び青年・中年層人口比率ともにバランスのとれた人口構成となっている。

(2) 調査対象道路の整備による直接裨益人口

a) イスカン市の調査対象道路の整備による裨益人口

キチェ県北部地域のイスカン市の調査対象道路沿道コミュニティー及び調査対象道路の整備により直接裨益すると考えられる周辺コミュニティーの位置図、ならびに保健所及びヘルスポストの位置図を図2-25に示す。これらのコミュニティーに関しては、調査対象道路の整備後に自動車あるいは徒歩で調査対象道路へのアクセスが可能（殆どのコミュニティーが何らかの形で調査対象道路に依存）となることから、直接裨益対象として考えられる。

表2-17 アルタ・ベラパス県の調査対象道路関連市域の人口データ

項目	ランキン		カーボン		セナウ		パンソス/ ラ・ティンタ**		サン・クリスト バル・ベラパス	
面積 (km ²)	208.0		900.0		336.0		648.0		192.0	
2002 センサス人口	16,546		42,949		54,471		71,797		43,336	
人口密度(人/km ²)	79.5		47.7		162.1		110.8		225.7	
1994/2002人口伸び率	4.2%		3.5%		2.3%		3.3%		3.6%	
2009推計人口*	22,932		56,696		65,319		93,236		55,509	
男性	8,237	49.8%	21,613	50.3%	27,455	50.4%	36,123	50.3%	21,352	49.2%
女性	8,309	50.2%	21,336	49.7%	27,016	49.6%	35,674	49.7%	21,984	50.8%
若年層人口 (14歳以下)	7,965	48.1%	20,994	48.9%	26,105	47.9%	35,413	49.3%	19,975	46.1%
青年層・中年層人口 (15～59歳)	7,838	47.4%	20,130	46.9%	25,702	47.2%	32,907	45.8%	21,040	48.5%
老年層人口 (60歳以上)	743	4.5%	1,825	4.2%	2,664	4.9%	3,477	4.8%	2,321	5.4%

出典：グアテマラ統計局 (INE)

注：*調査団推計、**2002年時点では、ラ・ティンタ市はパンソス市に含まれていた。

これらの集落の2009年時点の予測人口は45,557人でイスカン市全域の人口の46.8%となる。

b) チカマン市及びウスパンタン市の調査対象道路の裨益人口

キチェ県南部地域のチカマン市及びウスパンタン市の調査対象道路沿道コミュニティ及び調査対象道路の整備により直接裨益すると考えられる周辺コミュニティの位置図、ならびに地域病院、保健所及びヘルスポストの位置図を図2-26に示す。これらの集落の2009年時点の予測人口は、チカマン市12,896人、ウスパンタン市57,694人で、両市全域の人口の71.7%となる。

c) ランキン市、カーボン市、セナウ市及びパンソス市の調査対象道路の裨益人口

アルタ・ベラパス県のランキン市、カーボン市、セナウ市及びパンソス市の調査対象道路沿道コミュニティ及び調査対象道路の整備により直接裨益すると考えられる周辺コミュニティの位置図、ならびに保健所及びヘルスポストの位置図を図2-27に示す。

これらの集落の2009年時点の予測人口は、ランキン市9,297人、カーボン市27,567人、セナウ市で4,309人、パンソス市8,766人、4市全域の人口の21.0%となる。なお、セナウ市及びパンソス市に関しては、調査対象道路が両市のごく一部の地域のみを通過していることから、直接裨益人口の割合が低くなっている。

d) サン・クリストバル・ベラパス市の調査対象道路の裨益人口

アルタ・ベラパス県のサン・クリストバル・ベラパス市の調査対象道路沿道コミュニティ及び調査対象道路の整備により直接裨益すると考えられる周辺コミュニティの位置図、ならびに保健所及びヘルスポストの位置図を図2-28に示す。

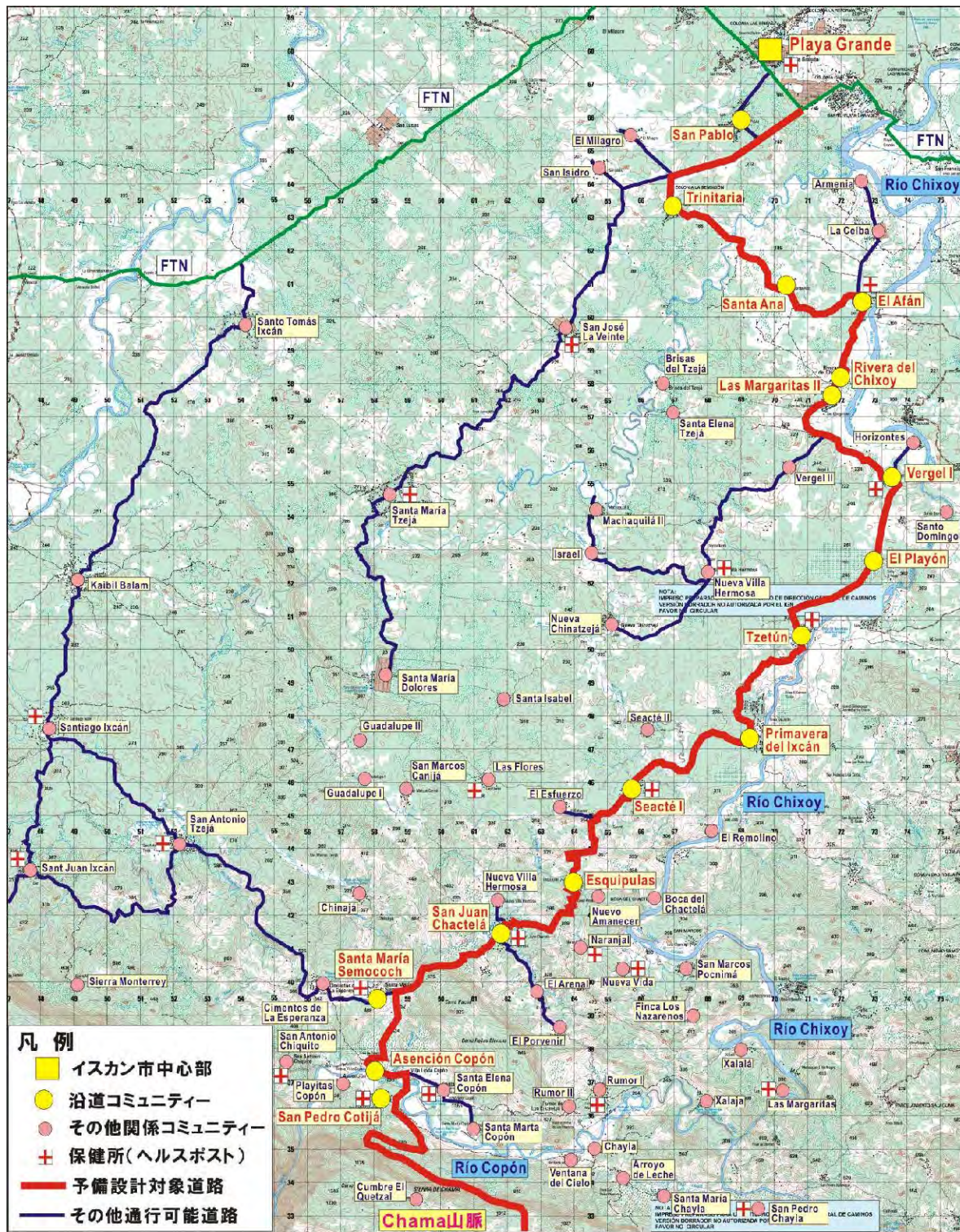


図2-25 イスカン市域の調査対象道路整備により裨益するコミュニティ位置図

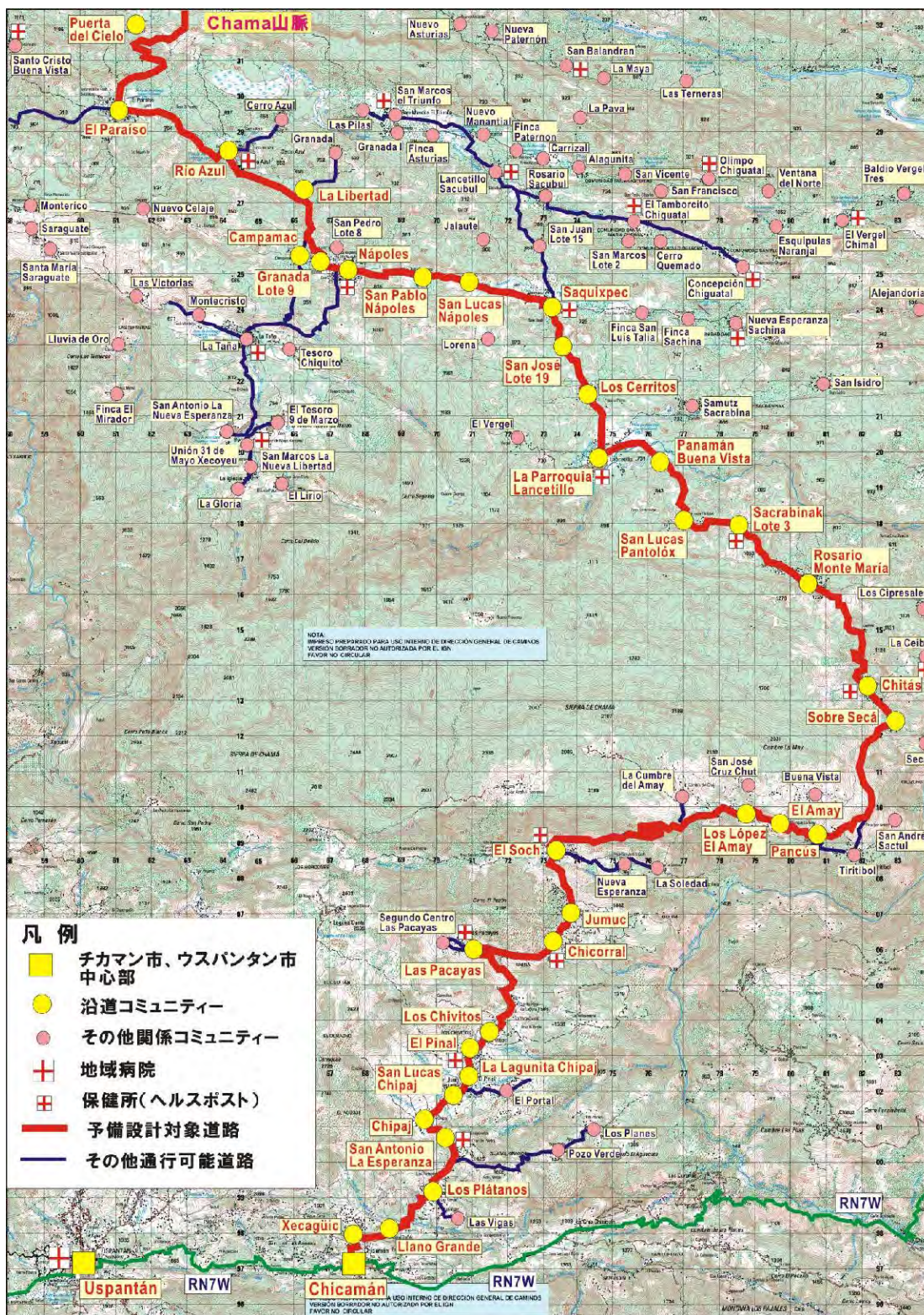


図2-26 チカマン市域及びウスパンタン市域の調査対象道路整備により裨益するコミュニティ位置図

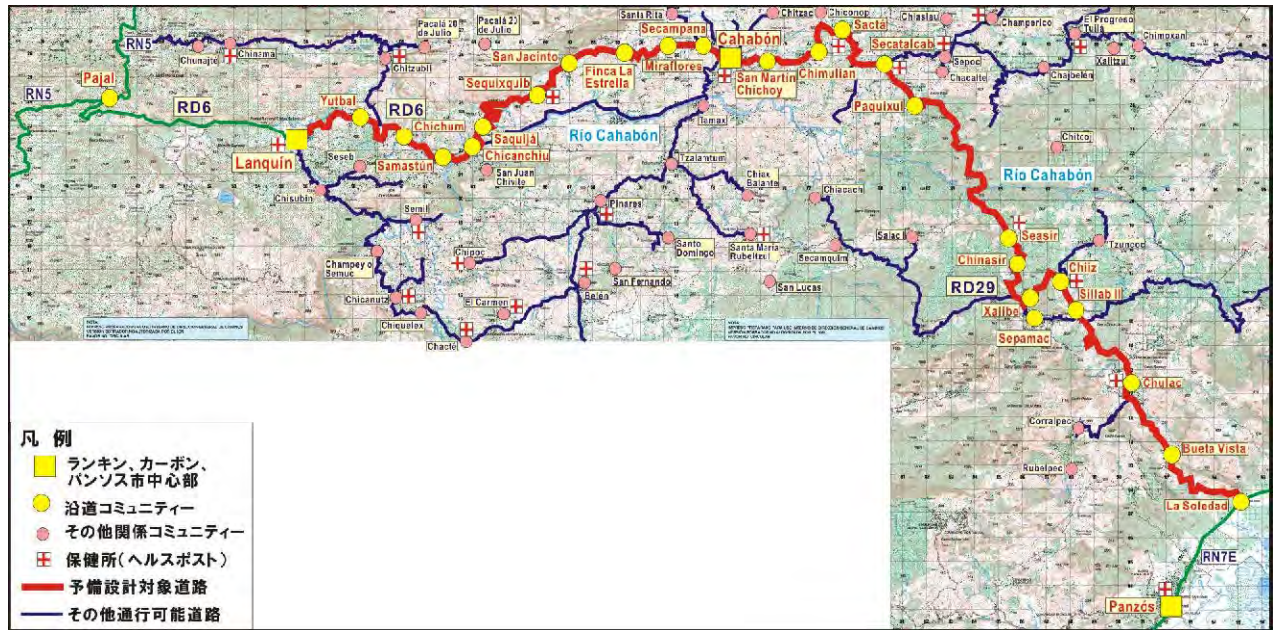


図2-27 ランキン市、カーボン市、セナウ市及びパンソス市域の調査対象道路整備により裨益するコミュニティ位置図

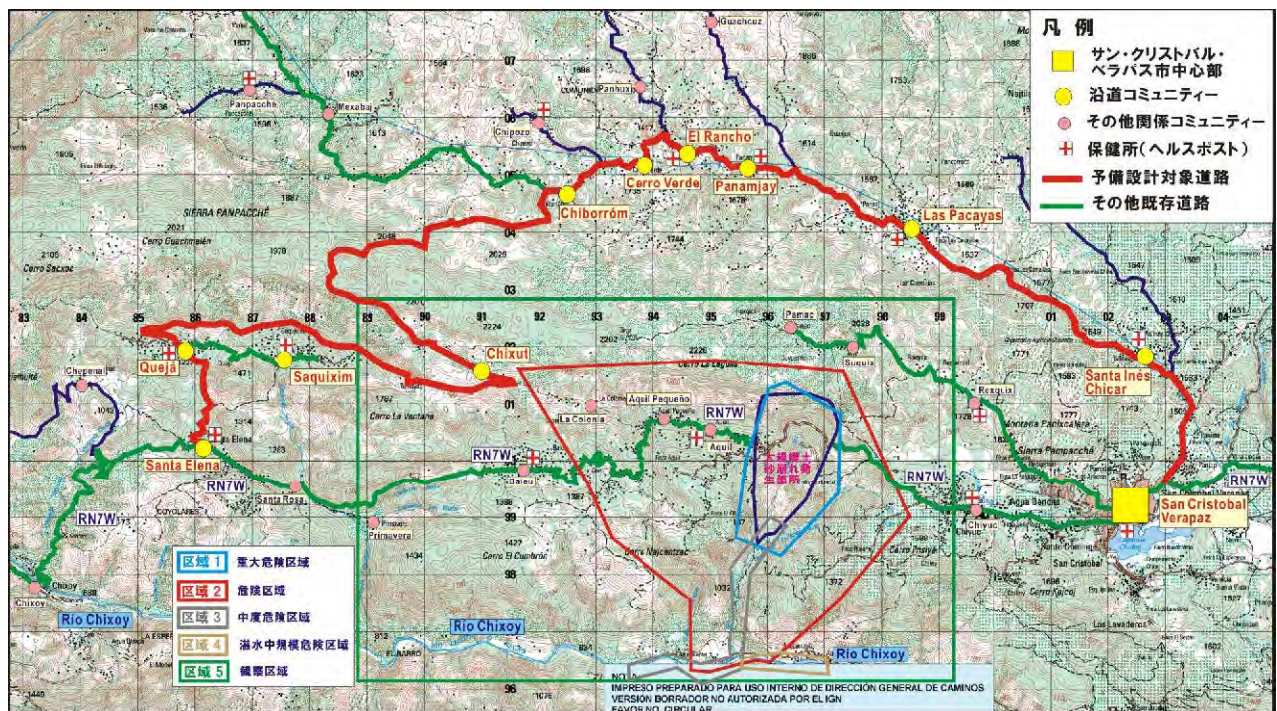


図2-28 サン・クリストバル・ベラパス市域の調査対象道路整備により裨益するコミュニティ位置図

2.3.2 調査対象地域の貧困度及び先住民の割合

調査対象地域は、自然条件ならびに文化的条件が整っているにも関わらず、地域住民の貧困率の高い地域となっている。表 2-18 に調査対象地域の市域毎の極貧層及び貧困層の割合¹、識字率（7歳以上）、及び先住民の割合を示す。この表からも明らかなように、長期間内戦が行われた調査対象地域においては、貧困層の割合が 76.8%～93.8%と非常に高く、グアテマラ全国との比較では 30%以上も貧困層の割合が高くなっている。これは後述の先住民の割合の高さともリンクしているものと考えられる。また、識字率も全国平均の約半分の 28.9%～49.2%と非常に低い。

表2-18 調査対象地域の市域別貧困度

市域	極貧層	貧困層	識字率	先住民割合
イスカン	36.5%	88.3%	45.8%	90.2%
ウスパンタン	36.6%	87.7%	34.6%	90.0%
チカマン	38.4%	87.7%	34.5%	92.5%
キチェ県	33.2%	84.6%	51.0%	88.8%
ランキン	57.9%	92.2%	35.6%	89.6%
カーボン	61.1%	93.8%	36.8%	90.1%
セナウ	47.1%	91.4%	28.9%	91.9%
パンソス/ラ・ティンタ	34.7%	85.6%	31.9%	97.2%
サン・クリストバル・ベラパス	29.3%	76.8%	49.2%	87.3%
アルタ・ベラパス県	41.2%	84.1%	52.9%	92.8%
グアテマラ全国	16.0%	56.0%	71.8%	41.0%

出典：Maps of poverty and inequity in Guatemala, 2005, ASIES、グアテマラ統計局

注：貧困層には極貧層も含む

一方、マヤ族の流れをくむ先住民の割合は、87.3%～97.2%と非常に高く、各市域の中心部以外に居住する住民の大半は先住民であると考えられる。

2.3.3 産業構造

調査対象地域の主要産業は、農業及び牧畜業である。地形条件により、調査対象道路沿道においては、コーヒー、とうもろこし及びカルダモンが主要作物となっている。なお、一部の市域においては、川を利用したラフティング等の観光も行われている。表 2-19 に調査対象地域の道路区間毎の産業構造を示す。

2.3.4 土地利用

調査対象地域の、市域別の農用地と森林の土地利用面積を表 2-20 に示す。調査対象地域の市域の中では、イスカン市の農用地面積と森林面積が他の市域と比較して非常に広く、次いでカーボン市、セナウ市の順番となっている。一方、農用地をみると、サン・クリストバル・ベラパス市、パンソス市、チカマン市及びセナウ市の農耕地の割合が高くなっている。

¹ 「グ」国においては、極貧とは1人当たり年収 Q.1,911 未満、貧困とは1人当たり年収 Q.4,318 と定義されている。

表2-19 調査対象地域の産業構造

道路区間	主要作物等	観光地
キチェ県の調査対象道路		
チカマン～エル・ソチ	基本穀物（とうもろこし、豆類）、サトウキビの小規模な栽培	なし
エル・ソチ～ランセティージョ	とうもろこし、豆類、コーヒー、サトウキビ、バナナの栽培、及び松の木の伐採	なし
ランセティージョ～エル・パライソ～コボン川	牧畜（牛）、基本穀物、カルダモン栽培、及び森林伐採	コボン川
コボン川～サンタ・マリア・セモコチ～サン・ファン・チャクテラ	カルダモン、コーヒー、基本穀物、及び松の木の伐採	なし
サン・ファン・チャクテラ～プラヤ・グランデ	牧畜、大規模なとうもろこし栽培、及び薪用の森林伐採	チクソイ川
アルタ・ベラパス県の調査対象道路		
ランキン～カーボン	牧畜、ココア、とうもろこし、豆類の栽培、及び森林伐採	Semuch Champey カーボン川 ランキン川
カーボン～ラ・ソレダッド	牧畜、ココア、とうもろこし、豆類、みかんの栽培、森林伐採	カーボン川
RN7W 大規模土砂崩れ区間迂回路	石灰岩採掘、とうもろこし、豆類、コーヒーの栽培、森林伐採	チョコイ湖

表2-20 調査対象地域の土地利用

(単位：ha.)

市域	農用地			森林		
	農耕地	未利用地	合計	植林地	自然林	合計
イスカン	18,434.7 55.4%	14,866.9 44.6%	33,301.6	876.3 2.6%	32,191.9 97.4%	33,068.2
ウスパンタン	4,528.4 42.0%	6,252.9 58.0%	10,781.3	106.7 4.5%	2,257.4 95.5%	2,364.1
チカマン	3,121.5 63.7%	1,778.6 36.3%	4,900.2	706.2 25.8%	2,027.9 74.2%	2,734.1
ランキン	3,202.1 51.0%	3,081.1 49.0%	6,283.2	270.0 26.0%	768.8 74.0%	1,038.8
カーボン	7,195.1 45.4%	8,646.3 54.6%	15,841.4	1,217.6 18.4%	5,400.8 81.6%	6,618.4
セナウ	10,342.1 60.2%	6,824.7 39.8%	17,166.9	695.8 14.5%	4,100.8 85.5%	4,796.6
パンソス	9,478.4 67.6%	4,532.9 32.4%	14,011.3	353.1 37.0%	600.6 63.0%	953.7
サン・クリストバル・ベラパス	2,407.9 73.7%	859.8 26.3%	3,267.7	516.2 20.4%	2,009.2 79.6%	2,525.3

出典：第4回農業センサス、2003年、農牧省

注：農用地の未利用地には、牧草栽培地を含む。

2.3.5 土地所有形態

キチェ県地域は、1524年にスペイン軍の侵攻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。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、和平協定締結後に、土地所有の殆どが大規模農園（FINCA）からコミュニティ及び個人に移管されている。特に、1990年代の終わりに、初めてレイナ盆地及びコボ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、住民及びコミュニティへの土地所有の移管が加速し、

現時点では FINCA は牧場等の一部に限定されている。

一方、アルタ・ベラパス県地域は、1700 年代にドイツ人が入植して、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。キチェ県地域と異なる点は、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、自活のためにとりもろこし、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。キチェ県と異なり、未だにアルタ・ベラパス県には多くの FINCA（主としてコーヒー農園及び牧場）が多く存在しており、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。

2.3.6 調査対象地域を分断する物理的障壁

本調査対象地域であるキチェ県及びアルタ・ベラパス県を分断する物理的障壁を図 2-29 に示す。この両県の県境はチクソイ川に設置されており、チクソイ川が大きな物理的障壁になっている。

キチェ県の調査対象地域においては、対象地域中央でイスカン市とウスパンタン市の境界に位置するコポン川が完全に両市を分断しており、物理的障壁となっている。現在、コポン川には人道橋のみが架かっており、分断状況を改善するためには、橋梁の新設が必要である。また、コポン川の南側に位置するチャマ山脈（標高約 1,000m）は非常に急峻な山脈であり、この山脈の影響でイスカン市とウスパンタン市を結ぶ道路が建設されなかったものと考えられる。

一方、アルタ・ベラパス県では、ランキン～カーボン～ラ・ソレダッド間の調査対象道路に関しては、ランキン～カーボン間におけるランキン川と、カーボン～ラ・ソレダッド間におけるカーボン川が物理的障壁になっている。ランキン～カーボン間においては、ランキンから数 km はランキン川右岸側を通り、木橋で対象道路が左岸側に渡る線形となっており、木橋の永久橋への架け替えが必要である。カーボン～ラ・ソレダッド間においては、カーボン川を渡るために 100m の仮設橋（ベイリー橋）が架けられているが、当該地域の輸送状況を改善するためには、永久橋の架橋が必要である。

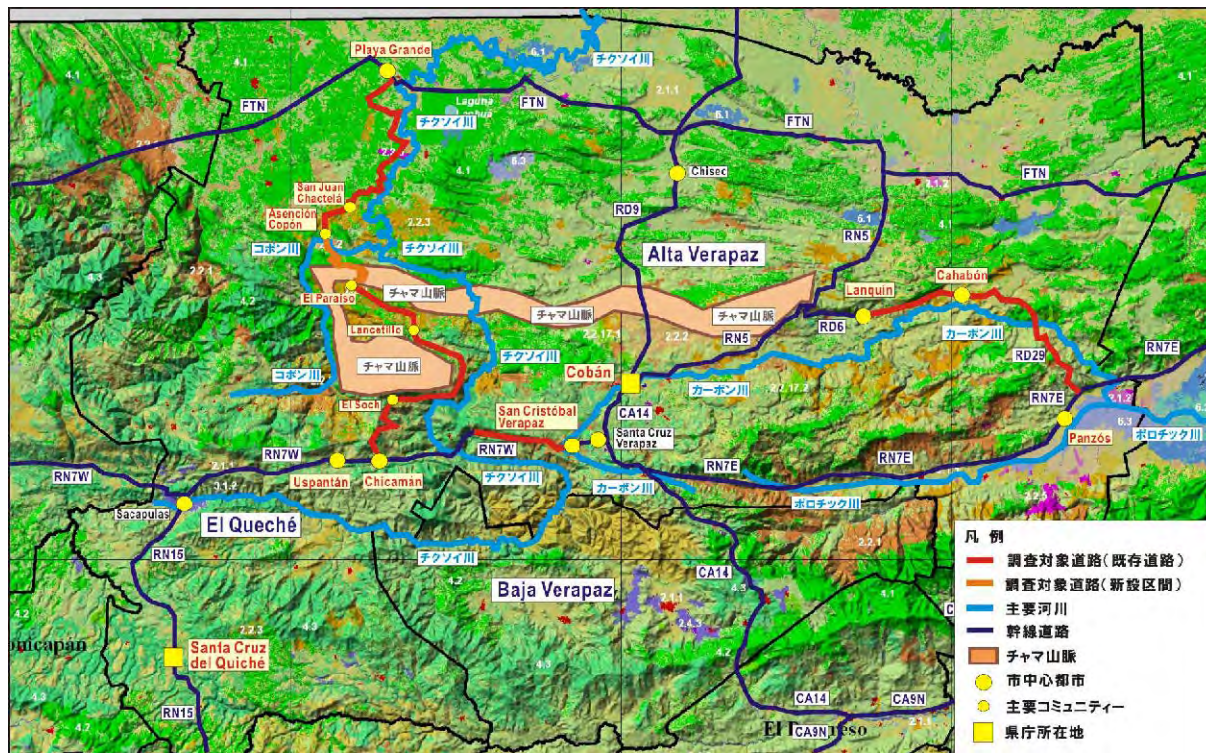


図2-29 調査対象地域を分断する物理的障壁

2.4 調査対象道路沿道及び近傍における他ドナーの援助等によるプロジェクト

2009年8月時点で、調査対象地域及び周辺地域における日本及び他ドナー等による道路整備プロジェクト及び社会開発プロジェクトは、下記の通りである。

(1) JICA

- 和平地域道路整備事業（国道7号東線改良189km）：有償、着工済み

(2) IDB

- 国道5号線改良事業（Campur～Fray Bartolome 46km）：工事中

(3) CABEI

- 北部国境地域横断道路（FTN）舗装事業330km：国会承認待ち

(4) ドイツ KfW

- 国道5号線改良事業（Pajal～Campur 8km）：工事中

(5) 国際農業開発基金（FIDA）

- 北部地域持続的地域開発プログラム：実施凍結中

- アルタ・ベラパス県と一部イスカン市域を対象
- FIDAがUS\$18百万、OPEC基金がUS\$15百万拠出することで、FIDAでの承認は終わっている。
- 2008年から実施予定のこのプロジェクトの「グ」側実施機関である国家和平基金（FONAPAZ）が、「グ」側の政権交代で機能が弱体化したため、プロジェクトの実施のための「グ」側との実施協定が署名されない状態となっている。
- キチェ県中央部地域持続的地域開発プログラム：案件形成中
- キチェ県中央部の20市域（ウspanタン市、チカマン市を含む）を対象に、地域開発を主体に、農道整備、社会インフラ整備、農業技術指導等を実施することを計画している。
- プロジェクトの資金は、FIDAがUS\$20百万、OPEC基金がUS\$15百万拠出予定である。
- プロジェクトの中では、約US\$10百万を農道整備、US\$5百万を社会インフラ整備に充当する計画である。
- プロジェクトの「グ」側実施機関は、地方開発国家計画（ProRURAL）となる。

(6) 大統領府協調・実施事務局（SCEP）

現コロン政権では、前政権までの地方部でのプロジェクト実施体制を根本的に見直し、プロジェクト実施機関も新たに設立されている。現時点で、調査対象地域においては、SCEPが各市役所に資金を拠出する形でのプロジェクトのみが実施されている。表 2-21 及び 2-22 に、2009 年のキチェ県及びアルタ・ベラパス県の調査対象地域における SCEP の資金によるプロジェクトを示す。なお、現時点では、これらのすべてのプロジェクトの資金は、「グ」国政府の自己資金である。

表2-21 キचे県におけるSCEP資金によるプロジェクトリスト (2009年)

市	プロジェクト名	予算 (Q.)
イスカン市	Playa Grandeコミュニティ 第1区 第4セクターにおける下水道設備建設	10,243,046
	San Juan Chactela～シャララコミュニティ間農村道路建設	9,056,048
	Margaritas Copónコミュニティ橋梁建設 (Copon川上)	3,452,438
	San Juan Ixcánコミュニティ橋梁建設 (Tocolá川上)	2,852,438
	Valle Candelariaコミュニティにおける橋梁建設	2,520,000
チカマン市	Calaコミュニティ、トタン配布計画	182,000
	Modelo Aguacateコミュニティ、トタン配布計画	182,000
	Santa Isabelコミュニティ、トタン配布計画	182,000
	Chixoyコミュニティ、トタン配布計画	182,000
	Plan Grandeコミュニティ、トタン配布計画	182,000
	El Zapoteコミュニティ、トタン配布計画	182,000
	El Pajuilコミュニティにおける電力本線および支線の配線工事	1,635,362
	La Soledadコミュニティにおける電力本線および支線の配線工事	688,000
	San José El Sochコミュニティにおける電力本線および支線の配線工事	2,169,872
	Esquípujas Pajuilコミュニティにおける電力本線および支線の配線工事	3,051,998
	Nueva Esperanzaコミュニティにおける電力本線および支線の配線工事	1,554,027
	La Cruzコミュニティにおける公共会場建設	1,300,000
	Chixoyコミュニティにおける上水道システム建設	963,152
ウスパンタン市	La Concepción コミュニティにおける橋梁建設計画	1,373,572
	Río Azúlコミュニティ、Reina地区,における小学校増築計画	760,000
	San Miguel Uspantan市におけるCopón川橋梁建設計画	4,122,000
	San Marcos El Triunfoコミュニティ～Copón川間の農村道路建設計画	4,540,000
	Santa Rosa La Lagunaコミュニティにおける幼稚園建設計画	190,000
	San Marcos El Triunfoコミュニティにおける小学校増築計画	760,000
	La Lagunita Chipajコミュニティ幼稚園増築計画	190,000
	El Pinalコミュニティにおける小児総合医療施設改良計画	500,000
	El Caracolコミュニティにおける基礎教育学校改良計画	600,000
	Chamacコミュニティにおける小学校設備改良計画	500,000
	Tierra Blanca Pericon コミュニティにおける散水設備の改良計画	320,000
	第4地区第6大通り改良計画	1,790,000
	第1地区 第2街路～第3街路間の 第6大通り改良計画	315,626
	第2地区 第6～第7大通り間の 第3街路改良計画	270,000
	第1地区 第7～第3大通り間の 第3街路改良計画	1,292,000
	都市道路(街路)改良計画	3,000,000
	都市道路(街路)改良計画	3,000,000
	市街地における主要街路建設計画	4,400,000

出典：SEGEPLAN

表2-22 アルタ・ベラパス県におけるSCEP資金によるプロジェクトリスト (2009年)

市	プロジェクト名	予算 (Q.)
ランキン	Sepajchコミュニティにおける雨水タンク設置計画	949,066
	Sacsiコミュニティにおける雨水タンク設置計画	799,480
	Seraxquicheコミュニティにおける雨水タンク設置計画	320,614
	Candelaria Chitacaコミュニティにおける雨水タンク設置計画	1,237,446
	Juana Tuxコミュニティにおける雨水タンク設置計画	399,740
	El Zapoteコミュニティにおける雨水タンク設置計画	106,868
	San Lucasコミュニティにおける雨水タンク設置計画	393,728
	Bentzul Actelaコミュニティにおける雨水タンク設置計画	199,868
	Chiocxコミュニティにおける雨水タンク設置計画	224,852
	Setzimaajコミュニティにおける雨水タンク設置計画	335,252
	Chinamaコミュニティにおける小学校建設計画	640,000
	Pecala 20 de Julioコミュニティにおける小学校建設計画	500,000
	Xaliha Jobchacobコミュニティにおける小学校建設計画	640,000
	Chizubinコミュニティにおける小学校建設計画	640,000
	Chibatemコミュニティにおける小学校建設計画	500,000
	Sepajchコミュニティにおける小学校建設計画	250,000
	Setzimaajコミュニティにおける公共会場建設計画	250,000
	Belenコロニーにおける下水道設備設置計画	416,000
	Seamay Soselaコミュニティにおける小学校建設計画	1,000,000
	Nuevo amanecer小学校建設計画	666,668
Tonitzul de Chicanuzセクターにおける小学校建設計画	1,000,000	
San Francisco Chiwts小学校建設計画	1,000,000	
Tuzam小学校建設計画	1,000,000	
Bentzul Actela小学校建設計画	666,668	
カーボン	Chimenchenコミュニティにおける雨水タンク設置計画	439,406
	Tutzilaコミュニティにおける雨水タンク設置計画	799,406
	San José Sesaquiquibコミュニティにおける雨水タンク設置計画	331,406
	Sactaコミュニティにおける小学校防護設備建設計画	469,814
	Santiago区における街路改良計画	2,012,000
	Santo Domingoコミュニティにおける小学校建設計画	670,000
	Diana Mariaコミュニティにおける小学校建設計画	670,000
	Belénコミュニティにおける小学校増築計画	900,000
	Tzalamtunコミュニティにおける小学校増築計画	900,000
	Las Tres Creces El Miradorコミュニティにおける小学校増築計画	670,000
	Chinaastrコミュニティにおける小学校建設計画	670,000
	Tamaxコミュニティにおける小学校増築計画	900,000
	Gualibajコミュニティにおける小学校増築計画	673,700
	San Pablo区における小学校建設計画	3,001,240
	Yaxtunjaコミュニティにおける雨水タンク設置計画	637,406
Cahabon市における仮想図書館設備設置計画	1,593,624	
San Pablo区におけるバイリンガル小学校建設	3,000,000	
セナウ	Actela協同組合～Xalibeコミュニティ間の道路改良計画	5,620,000
	Sepanahu ～ Chirixquitzac間の道路改良計画	4,030,000
	La Providencia区における街路改良計画	2,206,614
パンソス	Pueblo Viejoコミュニティ～Chiquito川間の農道建設計画	1,930,188
	Cahaboncitoコミュニティへのアクセス道路改良計画	3,239,232
	Telemánコミュニティへのアクセス道路改良計画	512,450
	Pueblo Viejoコミュニティ～San Lucasコミュニティ間の農道建設計画	1,022,528
	Telemánコミュニティにおける市場改造計画	3,067,970
	Río Zarco Matriz～El Remolino～El Ranchoコミュニティにおける上水道システム建設計画	1,672,410
Canlunコミュニティにおける小学校増築計画	2,915,740	
Telemánコミュニティにおける市場改造計画における上水道システム改造計画	1,800,000	

出典：SEGEPLAN

