

ニカラグア共和国  
運輸インフラ省

ニカラグア共和国  
サンタフェ橋建設計画  
準備調査報告書

平成 21 年 10 月  
(2009 年)

独立行政法人 国際協力機構  
(JICA)

セントラルコンサルタント株式会社

基盤
CR(1)
09-126

## 序 文

独立行政法人国際協力機構は、ニカラグア共和国のサンタフェ橋建設計画にかかる協力準備調査を実施し、平成21年1月11日から2月7日まで調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ニカラグア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8月19日から8月27日まで実施された概略設計概要書案の現地説明を経て、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。

最後に、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10月

独立行政法人 国際協力機構  
経済基盤開発部長 黒柳俊之

## 伝 達 状

今般、ニカラグア共和国におけるサンタフェ橋建設計画準備調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき弊社が、平成20年12月より平成21年10月までの10.5カ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、ニカラグアの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成21年10月

セントラルコンサルタント株式会社

ニカラグア共和国

サンタフェ橋建設計画協力準備調査団

業務主任 鳴津 晃臣

# 要 約

## (1) 国の概要

ニカラグア国（以下「ニ」国）は、中米地域のほぼ中央に位置し、北はホンジュラス国、南はコスタリカ国（以下「コ」国）と国境を接し、東はカリブ海、西は太平洋に面している。総人口は約 574 万人（2008 年）で、国土面積は 129,494km<sup>2</sup> を有し、中米地域で最大の国である。国土は北西から南東に走る山脈により、大西洋側、中部山岳地帯、太平洋側の三つに分けられる。対象サイトであるアコヤパ～サンカルロス～コスタリカ国境街道（以下「ア」街道）は、大西洋側及び太平洋側のちょうど中間に位置し、ニカラグア湖に沿って走っている比較的平坦な地形である。

気候は国土の大半が熱帯気候に属しており、5 月～10 月の雨期と 11 月～4 月の乾期に分かれ、年中高温である。年間降雨量は、カリブ海岸で 2,500mm～3,000mm、太平洋岸で 1,000mm～1,500mm である。本プロジェクト対象橋梁が位置する地域の降雨量は、1,900mm～2,400mm であり、「ニ」国の中では比較的降雨量の多い地域である。5 月（雨期の始まり）から降雨量が増え、7～8 月が最も降雨量が多い。

なお、1998 年 10 月に中米に上陸したハリケーン・ミッチは、「ニ」国においても集中豪雨をもたらし、洪水、崖崩れ、地滑りの多発とともに、道路・橋梁などの社会基盤に甚大な被害を及ぼした。また、「ニ」国は、環太平洋地震帯の活動的な地域に位置するため地震が多く、カリブ海側は比較的地震の頻度、規模は小さいが、太平洋側に近づくほど、地震の頻度も規模も大きくなる。対象サイト付近の地震の頻度及び規模は、比較的大きい方である。

経済面では、「ニ」国は、中南米カリブ海諸国の中でハイチに続く貧困国である。1980 年代には内戦の激化により経済が低迷し、同時にハイパーインフレーションにも見舞われ、対外債務は大幅に増大した。1990 年 4 月に発足したチャモロ政権は、経済の再建のため、経済安定化、構造調整政策（財政・金融政策の改善、価格統制の原則撤廃、為替レート及び貿易制度の自由化等）、累積債務削減に重点を置く政策を講じた。この結果、経済成長率は 1992 年にプラスに転じ、1997 年には 5.5% を記録した。また、1990 年に 13,490% を記録したインフレ率は、1997 年には 7.3% にまで減少した。

1994 年 6 月に開始された IMF の拡大構造調整融資 (ESAF: Enhanced Structural Adjustment Facility) は、各種コンディショナリティー不履行のために中断されていたが、アレマン政権が税制改正や国立銀行の民営化を断行したことで、1998 年 3 月に融資の再開が承認された。しかし、2000 年初頭になっても、一人当たり GDP は 1970 年代初頭の半分程に留まっており、2001 年には重債務貧困国 (HIPC: Heavily Indebted Poor Country) に認定され、貧困削減、構造改革と取り組むべき課題が山積みしている。

## (2) プロジェクトの背景、経緯および概要

「ア」街道は、同国中央の農業地帯を縦断する唯一の幹線道路で、ニカラグア湖の東側を通り、南側の隣国コスタリカまで通じ、PPP において「大西洋輸送回廊」と位置づけられた国際幹線道路である。同回廊は、太平洋岸を中心に整備されてきた「太平洋輸送回廊」を補完・代替し、北は隣国のホンジュラス国首都テグシガルパから南は同じく隣国のコスタリカ国首都サンホセまで

通ずるものである。アコヤパから北、サンベニートまではデンマーク国際開発援助庁(DANIDA)、米州開発銀行(IDB)などにより、2005年までに道路整備が完成しているが、アコヤパから南側はほとんどが未舗装で走行性が悪く、開発から取り残され、貧困層の多い沿線地域の社会経済的発展の支障となっている。このような状態に鑑みて、IDBはフィージビリティ調査を経て、「ア」街道146kmの舗装化を主な内容とする整備のための資金融資を2006年10月に決定した。

IDBによる「ア」街道整備プロジェクトは3工区に分かれており、第1工区及び第2工区については、現在工事中であり、2011年3月までに竣工する予定である。第3工区については、現在入札準備中であるが、2012年中頃に竣工する予定である。

なお、「ア」街道と接続するコスタリカ側の道路は、すでに完成している。

「ア」街道の整備により、コスタリカ国との間の国際交通による経済活性化、周辺住民のマーケットへのアクセス改善、「ニ」国南部地域のエコツーリズム観光開発の促進などが期待されている。

「ア」街道がサンカルロス市内においてサンファン川と交差する地点には現在橋梁がなく、街道を通行する車両は、川を横断するためにフェリーを利用している。IDBによる道路整備事業には小橋梁の補修も含まれるが、同地点における橋梁の建設は含まれておらず、街道整備による効果を十分に発現するために、サンタフェ橋建設が必要である。

このような背景の下、「ニ」国政府はサンタフェ橋の建設について我が国に無償資金協力を要請した。

この要請に対しJICAは、2007年2月28日から3月26日まで、要請内容および対象地域ならびに既存道路の確認、JICA環境社会配慮ガイドラインに基づいたIEEの実施等を目的とする標記計画にかかる予備調査を実施した結果、サンタフェ橋建設の必要性・妥当性が確認された。

### (3) 調査結果の概要とプロジェクトの内容

上記予備調査の結果を踏まえて、JICAは2009年1月11日から2月9日まで協力準備調査団を「ニ」国に派遣した。準備調査では、「ニ」国関係者との協議を通じ、主に架橋位置及び取付道路、橋梁及び取付道路縦断計画、幅員構成、橋梁形式、軟弱地盤対策、環境社会配慮、自然条件調査、交通量調査、建設資材等の調達事情、運営・維持管理体制等に関して、調査、確認を行った。

同調査の結果に基づき、日本国内で橋梁、取付道路及び護岸の仕様、施工計画の検討、概略事業費積算等、概略設計を実施した後、概略設計概要説明調査団を2009年8月19日から8月29日まで「ニ」国に派遣し、概略設計の内容、「ニ」国による負担事項について協議・確認し、合意を得た。

対象橋梁の架橋位置については、民家及び船着場への影響を極力少なくし、且つ経済的に安価となる地点を選定した。橋梁の形式、取付道路及び護岸の仕様については、コスト縮減を考慮し、「ニ」国及び日本の基準を採用し、当該橋梁、取付道路及び護岸が果たすべき役割を達成するため、妥当な規模・仕様となるよう基本設計を実施した。特に施工方法の選定に際しては、可能な限り早期の完工を目指しつつ、経済性を追及した方法を採用した。

なお、取付道路に関しては軟弱地盤上に位置するため、軟弱地盤対策を施した盛土形式と無処理での高架橋形式とを比較検討した結果、高架橋形式の方が経済的であったため、高架橋を採用した。

以上の結果、最終的に提案された計画概要は下表のとおりである。

項 目		形 式・諸 元
架 橋 位 置		船着場の下流側約 40m の位置
幅 員	橋梁部	車道幅員 3.6m×2=7.2m、 路肩幅員 0.9m×2=1.8m、 歩道幅員 1.0m×2=2.0m、計 11.0m (有効幅員) 地覆 0.4m×2=0.8m 計 11.8m (総幅員)
橋梁形式	主橋梁部	渡河部 PC5 径間連続ラーメン箱桁橋 (35.0+3@60+35.0=250.0m)
	高架橋部	サンカルロス側 PC3 径間連結ポステン T 桁橋 (3@24.0=72.0m)
		コスタリカ側 PC2 径間連結ポステン T 桁橋 (2@20.0=40.0m)
A1 橋台 (サンカルロス側)	形 式	逆 T 式橋台
	構造高	8.5m
	基礎工	杭基礎 (場所打ち杭、Φ1.2m)
A2 橋台 (コスタリカ側)	形 式	逆 T 式橋台
	構造高	12.5m
	基礎工	直接基礎
P1、P2 橋脚	形 式	小判形型式
	構造高	P1=7.0m P2=8.0m
	基礎工	杭基礎 (場所打ち杭、Φ1.2m)
P3、4 橋脚	形 式	小判形型式
	構造高	P3=12.5m P4=15.0m
	基礎工	直接基礎
P5～7 橋脚	形 式	ラーメン型式
	構造高	P5=22.5m P6=19.0m P7=20.0m
	基礎工	直接基礎
P8、9 橋脚	形 式	小判形型式
	構造高	P8=14.5m P9=13.5m
	基礎工	杭基礎 (場所打ち杭、Φ1.2m)
取付道路	延長	A1 橋台側 34m、A2 橋台側 24m 計 58m
	舗装構成	アスファルト舗装 8cm
護岸工	左岸	フトン籠 64 個 (1 個の形状：長さ 2.0m×幅 1.0m×高さ 1.0m)

#### (4) プロジェクトの工期および概算事業費

本計画を日本の無償資金協力で実施する場合、全体工期は入札工程を含め約 44 ヶ月 (実施設計：10 ヶ月、施工：34 ヶ月) が必要とされる。また、概算事業費は約 28.97 億円 (日本側負担分は 28.91 億円、「ニ」国側負担分は 588 万円) と見積もられる。

#### (5) 本計画の実施ならびに運営・維持管理体制

本計画の実施機関は、運輸インフラ省 (MTI) 及び道路維持管理基金 (FOMAV) である。本計画にて「ニ」国が負担すべき事項は、本計画に必要な用地の確保、仮設ヤードの提供、土

捨て場及び廃材処分場の提供等である。

一方、橋梁完成後必要となる主な維持管理作業として、① 橋梁および取付道路（高架橋）の定期点検や清掃、軽度の保守・補修（毎年）、② 橋面・取付道路（高架橋）の舗装におけるパッチング、オーバーレイ（5年毎）、③ 伸縮継手の取替え（10年毎）等が想定されるが、これまで「ニ」国にて我が国無償資金協力により建設された橋梁の維持管理においては、特段問題は見られない。また、年間の維持管理費（平均）は、道路維持管理基金（FOMAV）の維持管理予算の0.09%であり、必要経費は十分確保が可能と考えられる。

## (6) プロジェクトの妥当性の検証

本プロジェクトの実施により、以下の直接的および間接的効果の発現が期待される。

なお、裨益対象の範囲は、直接的には沿線住民約85,000人、間接的にはニカラグア国民約574万人と考えられる。

### 1) 直接効果

- ① 現在は、特別にポンツーンを手配する以外に車両の渡河は不可能であったが、サンタフェ橋の建設により、40.8トンまでの大型車の渡河が日常的に可能となる。
- ② 現在は、乗り合いタクシーなどからボートに乗り換え渡河し、また車両に乗り換えているため、渡河に少なくとも15分程度の時間を要するが、サンタフェ橋の建設により乗換えが不要となり、渡河時間が15秒程度に短縮される。
- ③ ポンツーンやボートによる渡河は昼間の時間に限られているため、夜間の渡河は不可能であるが、サンタフェ橋の建設により、24時間通行が可能となる。

### 2) 間接効果

- ① 本件の整備とあわせて「ア」街道が開通し、通年の安定した旅客、貨物の輸送路が確保されることにより、街道沿道地域の産業ポテンシャルが発揮され、当該地域の貧困削減、「ニ」国の社会・経済活動の活性化が期待される。
- ② これまで太平洋岸を中心に整備されてきた「太平洋回廊」を補完・代替する機能を有する「大西洋回廊」が整備されることにより、北は隣国のホンジュラス国首都テグシガルパから南は同じ隣国であるコスタリカの首都サンホセまで通ずることになり、三国間を結ぶ国際輸送回廊上の物流車両ならびに貨物輸送量が増大し、三国間のみならず、中米諸国間の流通及び経済関係の維持・発展に資する。

本プロジェクトは、上記で述べたように多大な効果が期待されると同時に、広く住民の生活改善に寄与するものであることから、協力対象事業に対して、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。また、本プロジェクトの運営・維持管理に関し、必要な人員体制、予算は十分に確保されている他、技術的にも困難な問題は無いため、日常維持管理及び定期的な補修は十分実施可能である。また、対象橋梁の架かる「ア」街道の道路維持管理が適切に実施されれば、本プロジェクトの効果は更に大きくなるものと考えられる。

# 目 次

序文  
伝達状  
要約  
目次  
位置図／完成予想図／写真集  
図表リスト／略語集

<b>第1章 プロジェクトの背景・経緯</b> .....	<b>1</b>
1-1 当該セクターの現状と課題 .....	1
1-1-1 現状と課題 .....	1
1-1-2 開発計画 .....	4
1-1-3 社会経済状況 .....	4
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要 .....	5
1-3 わが国の援助動向 .....	6
1-4 他ドナーの援助動向 .....	7
<b>第2章 プロジェクトを取り巻く状況</b> .....	<b>8</b>
2-1 プロジェクトの実施体制 .....	8
2-1-1 組織・人員 .....	8
2-1-2 財政・予算 .....	9
2-1-3 技術水準 .....	10
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況 .....	10
2-2-1 関連インフラの整備状況 .....	10
2-2-2 自然条件 .....	12
2-2-3 環境社会配慮 .....	23
2-3 その他調査 .....	27
2-3-1 交通量調査 .....	27
2-3-2 調達事情調査 .....	35
2-3-3 施工計画調査 .....	37
<b>第3章 プロジェクトの内容</b> .....	<b>38</b>
3-1 プロジェクトの概要 .....	38
3-1-1 上位目標とプロジェクト目標 .....	38
3-1-2 プロジェクトの概要 .....	40
3-2 協力対象事業の概略設計 .....	41
3-2-1 設計方針 .....	41



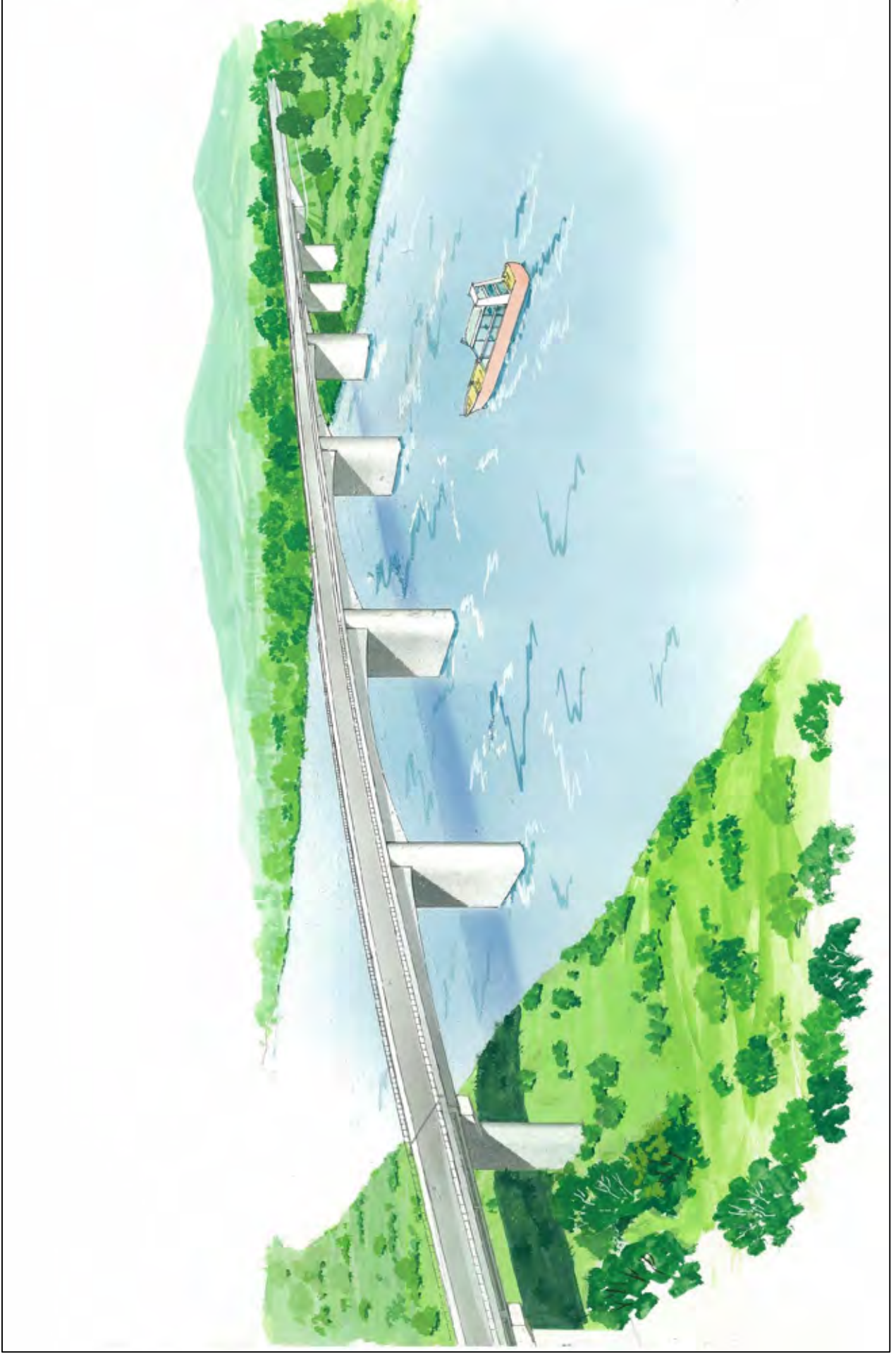
3-2-2	基本計画 .....	54
3-2-3	概略設計図 .....	83
3-2-4	施工計画 .....	88
3-3	相手国分担事業の概要 .....	97
3-3-1	我が国の無償資金協力事業における一般事項.....	97
3-3-2	本計画固有の事項 .....	97
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画 .....	98
3-5	プロジェクトの概略事業費 .....	99
3-5-1	協力対象事業の概略事業費 .....	99
3-5-2	運営・維持管理費 .....	100
3-6	協力対象事業実施に当たっての留意事項 .....	100
<b>第4章</b>	<b>プロジェクトの妥当性の検証 .....</b>	<b>101</b>
4-1	プロジェクトの効果 .....	101
4-2	課題・提言 .....	102
4-2-1	相手国側の取り組むべき課題・提言 .....	102
4-2-2	技術協力・他ドナーとの連携 .....	102
4-3	プロジェクトの妥当性 .....	102
4-4	結論 .....	103
<b>資 料</b>		
資料—1	調査団員氏名・所属 .....	A-1
資料—2	調査工程 .....	A-2
資料—3	関係者（面会者）リスト .....	A-4
資料—4	討議議事録（M/D） .....	A-5
資料—5	事業事前計画表（概略設計時）.....	A-34
資料—6	収集資料リスト .....	A-37



Map No. 3925 Rev. 8 UNITED NATIONS  
 May 2004

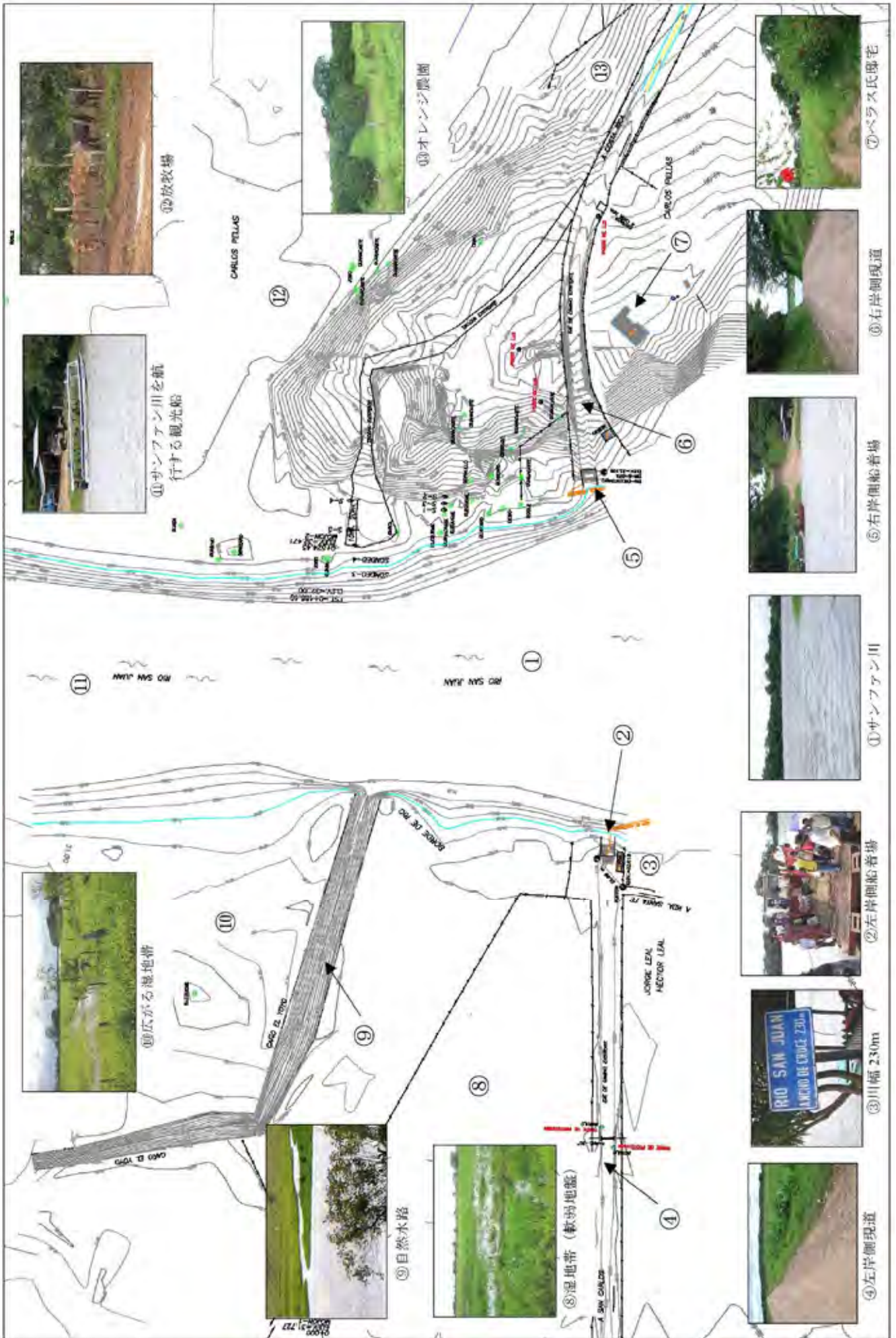
Department of Peacekeeping Operations  
 Geographic Section

プロジェクト位置図



サンタフェ橋完成予想図





サンタフェ橋架橋位置周辺の状況(1/3)





写真-1：サンファン川には橋梁が架かっていないため、近隣住民、旅行者等は小型ボートによる渡河が唯一の通行手段である。



写真-2：近隣住民、旅行者及び自転車等は小型ボートにより対岸に渡る。



写真-3：オレンジ出荷時に利用される動力船に便乗する農業者、近隣住民及び旅行者たち。



写真-4：農機具等はポンツーンにより対岸へ運んでいる。ただし、このポンツーンは農機具の渡河用であり、一般の車両は乗船出来ない。



写真-5：コスタリカ側の農園で収穫されたオレンジをニカラグア側に出荷するために船着場に集荷されたオレンジ。



写真-6：動力船により運びこまれたコスタリカ側の農園からニカラグアに出荷されるオレンジ。



写真-7：船着場では、対岸から来る農業者及びオレンジを運ぶトラックが待機しており、橋がないためにピストン輸送を余儀なくされている。



写真-8：船着場に向かうニカラグア側（左岸側）の現道。サンタフェ橋取付道路は、この現道の左側に沿って構築される。なお、現在は土道であるが、中米経済統合銀行（CABEI）の融資により整備される予定。



写真-9：ニカラグア側（左岸側）の取付道路位置は湿地帯であり、軟弱地盤となっているため、高盛土（12m）の構築は不経済且つ環境社会配慮上の問題があるため、高架橋を採用した。



写真-10：架橋位置周辺の主要産業は農業であり、オレンジ畑が広がっている。オレンジの出荷はポンツーンにより行われているが、新橋の架橋により、車両による運送が可能となり、運送能力が飛躍的に増大する。



写真-11：ラストブリージャスにあるコスタリカ側の国境施設（写真右側）。「コ」国側は国境施設までの道路舗装を既に完了している。「ニ」国及び「コ」国は、サンタフェ橋完成時迄に国境施設を開設する予定である。



写真-12：「ア」街道は土道であり、凹凸が激しく、雨期の通行には非常な困難を伴う。「ア」街道の整備は IDB プロジェクトで実施されており、サンタフェ橋の供用に合わせて、竣工される予定である。

## 表 目 次

表 1-1-1	中米各国の道路延長と舗装率.....	1
表 1-1-2	舗装別道路総延長.....	2
表 1-2-1	要請内容と協議・確認事項.....	5
表 1-3-1	我が国の技術協力・有償資金協力との関係（運輸交通分野）.....	6
表 1-3-2	我が国の無償資金協力実績（運輸交通分野）.....	6
表 1-4-1	他ドナー国・国際機関による援助実績（運輸交通分野）.....	7
表 2-1-1	運輸インフラ省（MTI）の予算の推移.....	9
表 2-1-2	道路維持管理基金（FOMAV）の予算の推移.....	10
表 2-2-1	IDB プロジェクトの概要.....	11
表 2-2-2	気象調査項目および入手資料.....	12
表 2-2-3	測量調査範囲、数量および成果品.....	19
表 2-2-4	河川測量調査内容.....	19
表 2-2-5	地質調査項目、調査位置および数量.....	22
表 2-3-1	サンタフェ橋架橋予定地点での交通調査結果.....	29
表 2-3-2	サンカルロス港出入国者数（2008年）.....	30
表 2-3-3	ペニヤス・ブランカス国境施設における交通量調査結果.....	30
表 2-3-4	ペニヤス・ブランカス国境施設におけるOD調査結果（ニカラグア出国）.....	31
表 2-3-5	ペニヤス・ブランカス国境施設におけるOD調査結果（ニカラグア入国）.....	31
表 2-3-6	ペニヤス・ブランカス国境施設通過車両数の推移.....	31
表 2-3-7	ペニヤス・ブランカス国境近傍の交通量観測結果.....	32
表 2-3-8	2014年のサンタフェ橋の将来交通量予測結果.....	34
表 2-3-9	輸送ルート調査結果.....	35
表 2-3-10	調達事情調査結果.....	36
表 2-3-11	施工計画関連調査結果.....	37
表 3-2-1	要請内容と協議・確認事項.....	43
表 3-2-2	舗装設計用車両（軸荷重）.....	50
表 3-2-3	対象船舶の諸元表.....	60
表 3-2-4	縦断比較検討表.....	62
表 3-2-5	各軟弱地盤対策工法の当該現場における適用性比較.....	65
表 3-2-6	構造形式比較検討表（サンカルロス側）.....	66
表 3-2-7	構造形式比較検討表（コスタリカ側）.....	67
表 3-2-8	道路設計条件表.....	70
表 3-2-9	歩道部幅員構成比較表.....	74
表 3-2-10	標準適用径間.....	75
表 3-2-11	渡河部橋梁形式比較検討表.....	76
表 3-2-12	構造形式最終比較検討表（サンカルロス側）.....	77
表 3-2-13	下部工形式選定表.....	78
表 3-2-14	基礎工形式選定表.....	79
表 3-2-15	アコヤパーサンカルロス街道計画概要.....	81
表 3-2-16	施設概要.....	83
表 3-2-17	環境項目と緩和策/モニタリング手法.....	89
表 3-2-18	日本及び「ニ」国政府それぞれの負担事項.....	90
表 3-2-19	品質管理項目一覧表（案）.....	93
表 3-2-20	主要建設資材の可能調達先.....	94
表 3-2-21	主要建設機械の調達可能先.....	95
表 3-2-22	業務実施工程表.....	96
表 3-5-1	概略総事業費.....	99
表 3-5-2	「ニ」国側負担経費.....	99
表 3-5-3	主な維持管理項目と費用.....	100
表 4-1-1	本プロジェクトでの直接効果及び成果指標.....	101



## 目 次

図 1-1-1	形式別橋梁数	2
図 1-1-2	全国道路網図	3
図 2-1-1	運輸インフラ省組織図	8
図 2-1-2	道路維持管理基金組織図	9
図 2-2-1	IDB プロジェクト工区割り図	11
図 2-2-2	架橋地点と各観測所の位置	12
図 2-2-3	年間気温変化(観測所:San Carlos、観測期間:1998-2008)	13
図 2-2-4	年間湿度の変化(観測所:San Carlos、観測期間:1998-2008)	13
図 2-2-5	年間の風速変化(観測所:San Carlos、観測期間:1998-2008)	14
図 2-2-6	月別降雨量(観測所:San Carlos、観測期間:2004-2008)	14
図 2-2-7	最大日雨量(観測所:San Carlos、観測期間:2004-2008)	15
図 2-2-8	降雨 10mm 以上の日数(観測所:San Carlos、観測期間:2004-2008)	15
図 2-2-9	降雨強度曲線(観測所:San Carlos)	16
図 2-2-10	過去 15 年間の水位変化	18
図 2-2-11	地形測量図及び縦断測量図	20
図 2-2-12	河川測量図及び縦断測量図	21
図 2-2-13	簡易地質調査(実施済み) およびボーリング調査の位置	22
図 2-2-14	「ニ」国で発生した地震の震源地分布	23
図 2-2-15	環境手続きの手順	24
図 2-3-1	調査対象地域の道路及び交通現況	27
図 2-3-2	ニカラグアとコスタリカ間の広域的交通現況	28
図 2-3-3	輸送ルート	35
図 3-1-1	2009～2012 年道路橋梁プロジェクト	38
図 3-1-2	各国の提案路線を含む最新の PPP 路線網図	39
図 3-2-1	過去 15 年間の水位変化	45
図 3-2-2	架橋計画地点の水位-流量曲線	46
図 3-2-3	サンタフェ橋幅員構成図	48
図 3-2-4	取付道路標準幅員構成図	48
図 3-2-5	基本計画作業フロー	54
図 3-2-6	架橋位置の現況図	55
図 3-2-7	第 1 次架橋位置案	56
図 3-2-8	A1 橋台側水深図	57
図 3-2-9	架橋位置検討比較表	58
図 3-2-10	選定架橋位置図	59
図 3-2-11	ラ・グラン・スルターナの諸元	61
図 3-2-12	ラ・グラン・スルターナの就航実績	61
図 3-2-13	最終平面線形図	68
図 3-2-14	最終縦断線形比較検討図	69
図 3-2-15	「ニ」国における許容最大荷重及び軸重	72
図 3-2-16	「ニ」国の水平震度マップ	72
図 3-2-17	「ア」街道舗装構成	81
図 3-2-18	Section 3 工区及びサンタフェ橋付近位置図	82
図 3-2-19	取付道路平面図	84
図 3-2-20	取付道路縦断図	85
図 3-2-21	取付道路横断図	86
図 3-2-22	橋梁全体一般図	87



## 略 語 集

略 語	フ ル ス ペ ル	和 訳
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials	米国道路・運輸技術者協会
A/D (G/A)	Acuerdo de Donación (Grant Agreement)	無償資金拠出協定
BID (IDB)	Banco Interamericano de Desarrollo (Inter-American Development Bank)	米州開発銀行
BM (WB)	Banco Mundial (World Bank)	世界銀行
CBR	California Bearing Ratio	路床土支持力比
C/N (E/N)	Canje de Notas (Exchange of Notes)	交換公文
DANIDA	Danish International Development Agency	デンマーク国際開発庁
EAI (IEE)	Examen Ambiental Inicial (Initial Environmental Evaluation)	初期環境影響評価
EIA (EIA)	Evaluación del Impacto Ambiental (Environmental Impact Assessment)	環境影響評価
EPN	Empresa Portuaria Nacional	港湾公社
ESAF	Enhanced Structural Adjustment Facility	拡大構造調整融資
FOMAV	Fondo de Mantenimiento Vial	道路維持管理基金
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
HS20-44		AASHTO により規程された設計活荷重
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
INETER	Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales	国土地理院
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
M/D	Minutes of Discussion	協議議事録
MARENA	Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales	環境天然資源省
MINREX	Ministerio de Relaciones Exteriores	ニカラグア国外務省
MTI	Ministerio de Transporte e Infraestructura	運輸インフラ省
OPEC	Organization of Petroleum Exporting Countries	石油輸出国機構
PEF	Programa Económico y Financiero	経済資金調達プログラム
PNDH	Plan Nacional de Desarrollo Humano	国家人間開発計画
PNT	Plan Nacional de Transporte	国家運輸計画
PPP	Plan Puebla Panamá	プエブラ・パナマ計画
PC	Prestressed Concrete	プレストレスト・コンクリート
RC	Reinforced Concrete	鉄筋コンクリート
RICAM	Red Internacional de Carreteras Mesoamericanas	メソアメリカ国際道路網
SIECA	Secretaría de Integración Económica Centroamericana	中米経済統合事務局

## 第1章 プロジェクトの背景・経緯

### 1-1 当該セクターの現状と課題

#### 1-1-1 現状と課題

##### (1) 国の概要

ニカラグア国（以下「ニ」国）は、中米地域のほぼ中央に位置し、北はホンジュラス国、南はコスタリカ国（以下「コ」国）と国境を接し、東はカリブ海、西は太平洋に面している。総人口は約574万人（2008年）で、国土面積は129,494km<sup>2</sup>を有し、中米地域で最大の国である。国土は北西から南東に走る山脈により、大西洋側、中部山岳地帯、太平洋側の三つに分けられる。対象サイトであるアコヤパ～サンカルロス～コスタリカ国境街道（以下「ア」街道）は、大西洋側及び太平洋側のちょうど中間に位置し、ニカラグア湖に沿って走っている比較的平坦な地形である。

気候は国土の大半が熱帯気候に属しており、5月～10月の雨期と11月～4月の乾期に分かれ、年中高温である。年間降雨量は、カリブ海岸で2,500mm～3,000mm、太平洋岸で1,000mm～1,500mmである。本プロジェクト対象橋梁が位置する地域の降雨量は、1,900mm～2,400mmであり、「ニ」国の中では比較的降雨量の多い地域である。5月（雨期の始まり）から降雨量が増え、7～8月が最も降雨量が多い。

なお、1998年10月に中米に上陸したハリケーン・ミッチは、「ニ」国においても集中豪雨をもたらし、洪水、崖崩れ、地滑りの多発とともに、道路・橋梁などの社会基盤に甚大な被害を及ぼした。

また、「ニ」国は、環太平洋地震帯の活動的な地域に位置するため地震が多く、カリブ海側は比較的地震の頻度、規模は小さいが、太平洋側に近づくほど、地震の頻度も規模も大きくなる。対象サイト付近の地震の頻度及び規模は、比較的大きい方である。

##### (2) 道路網整備の現状と課題

「ニ」国の道路は1963年に6,192kmであったのに対し、2007年では、20,333kmに延長され、この44年間に道路総延長が3倍強に増加しているが、道路の舗装率は、10.1%と中米各国の中で最も低い。

表 1-1-1 中米各国の道路延長と舗装率

国名	国土面積(km <sup>2</sup> )	道路延長(km)	舗装率(%)	備考
グアテマラ	109,000	14,044	38.9	
ベリーズ	23,000	2,872	17.0	
エル・サルバドル	21,000	11,458	22.7	
ホンジュラス	112,000	13,686	20.8	
<b>ニカラグア</b>	<b>130,000</b>	<b>20,333</b>	<b>10.1</b>	アドキン舗装含まず
コスタリカ	51,000	35,892	21.0	
パナマ	76,000	11,717	35.5	

出典：国連 - ECLAC

「ニ」国の道路網は、近年の大型車両の増加や交通量の増大に対し、道路の損傷が著しく、適切な維持管理も行われておらず、改良・補修を必要とするところが多々存在していると指摘されていた。更に、1998年のハリケーン・ミッチにより道路網は大きな損害を受け、主要な交通路が分断されたが、十分な復旧が行われなかったため、全般的に劣化状態にあると言われている。

「ニ」国においては、輸送形式は陸上、航空および水上の3様式であるが、国民および物品の輸送活動のほぼ90%は道路により行われており、道路整備なくして正常な社会経済活動が行われない状態になっている。

このような中、国際道路としてのパンアメリカン・ハイウェイは、その重要性から米国や日本および国際機関等の援助で早急に復旧され、現在舗装工事中のビジャヌエバからグアサウレ間を最後に全線の整備が完了する。

表 1-1-2 に舗装別道路総延長、図 1-1-1 に形式別橋梁数、図 1-1-2 に全国道路網図を示す。

表 1-1-2 舗装別道路総延長

道路舗装種別	距離 (km)
舗装道路 (アスファルト・コンクリート)	2,045
敷石舗装道路 (アドキン)	395
簡易舗装道路 (砂利道路)	3,539
未舗装道路 (通年通行可能)	7,060
未舗装道路 (乾期のみ通行可能)	7,294
合計	20,333

出典：MTI,2007



図 1-1-1 形式別橋梁数

出典：MTI より提供



図 1-1-2 全国道路網図

### (3) 国境の現状

サンファン川右岸側は「ニ」国領であり、船着場から未舗装の道路を約 9.3km 南進したところに「コ」国との国境ラス・タブリージャスがある。国境はあるものの、ゲートは閉ざされており、車両の通行は許可されていない。国境施設としては、「ニ」国側に国境軍施設、「コ」国側に国境警察があるのみで、いわゆる国境施設としての税関施設、入管施設はなく、機能的にも、また実態としても国境にはなっていない。

「ニ」国、「コ」国両国は、日本の無償資金協力事業であるサンタフェ橋の建設及び IDB プロジェクトによる道路建設が完了した時には、ラス・タブリージャスに国境施設を設け、「ニ」国と「コ」国の物流及び交流を促進する予定である。なお、「コ」国側の道路は既に舗装工事が終了している。

## 1-1-2 開発計画

### (1) 国家人間開発計画

「ニ」国政府は、2008年から2012年の5ヵ年にかけて実施の予定である「国家人間開発計画」(PNDH ; PLAN NACIONAL DE DESARROLLO HUMANO)を2008年4月に策定している。「国家人間開発計画」においては特に経済発展と貧困の削減が重要な課題となっており、そのために技術・資金調達援助を優先し、特に道路や橋梁等のインフラ施設を改良することを重要な課題として位置づけられている。

### (2) 国家運輸計画

「ニ」国政府は、全国の道路施設の改善を目指して「国家運輸計画」(PNT ; Plan Nacional de Transporte, 2001年)を推進している。この計画は1999年に実施された調査の結果を踏まえた政策であり、「国家運輸計画」の目的は、2000年以降、20年間に渡って、「ニ」国の輸送に関するニーズを満たす最も効率的な方法を提示することにある。

なお、「国家運輸計画」における道路計画として、「ア」街道の整備及びサンタフェ橋の建設が挙げられている。

### (3) 国際道路網計画

プエブラ・パナマ計画 (PPP: Plan Puebla-Panama) は、エネルギー、運輸、通信、人的資源開発等の8つのイニシアティブを設定しており、その一つである「メソアメリカ運輸構想」にある「メソアメリカ国際道路網 (RICAM)」では、下記の6つの根幹的な道路網を設定している。

- ① 太平洋回廊、② 大西洋回廊及びカリブ観光廊、③ 大洋間ロジスティック回廊、
- ④ グアテマラ大洋間回廊、⑤ コスタリカ大洋間回廊、⑥ パナマ大洋間回廊

本計画調査の対象橋梁であるサンタフェ橋及び国家運輸計画に挙げられている「ア」街道は、この大西洋回廊及びカリブ観光廊に位置する。

## 1-1-3 社会経済状況

「ニ」国は、中南米カリブ海諸国の中でハイチに続く貧困国である。1980年代には内戦の激化により経済が低迷し、同時にハイパーインフレーションにも見舞われ、対外債務は大幅に増大した。1990年4月に発足したチャモロ政権は、経済の再建のため、経済安定化、構造調整政策（財政・金融政策の改善、価格統制の原則撤廃、為替レート及び貿易制度の自由化等）、累積債務削減に重点を置く政策を講じた。この結果、経済成長率は1992年にプラスに転じ、1997年には5.5%を記録した。また、1990年に13,490%を記録したインフレ率は、1997年には7.3%にまで減少した。

1994年6月に開始されたIMFの拡大構造調整融資 (ESAF: Enhanced Structural Adjustment Facility) は、各種コンディショナリティー不履行のために中断されていたが、アレマン政権が税制改正や国立銀行の民営化を断行したことで、1998年3月に融資の再開が承認された。しかし、2000年初頭になっても、一人当たりGDPは1970年代初頭の半分程に留まっており、2001年には重債務貧困国 (HIPC: Heavily Indebted Poor Country) に認定され、貧困削減、構造改革と取り組むべき課題が山積みしている。

2008年の1人当たりGDPは1,122ドルであり、産業構造（対GDP比）としては、第一次産業が17.1%、第二次産業が24.7%、サービス業が58.2%、そして主要産業は農牧業（コーヒー、牛肉、ピーナッツ、サトウキビ等）である。

## 1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

「ア」街道は、同国中央の農業地帯を縦断する唯一の幹線道路で、ニカラグア湖の東側を通り、南側の隣国コスタリカまで通じ、PPPにおいて「大西洋輸送回廊」と位置づけられた国際幹線道路である。同回廊は、太平洋岸を中心に整備されてきた「太平洋輸送回廊」を補完・代替し、北は隣国のホンジュラス国首都テグシガルパから南は同じく隣国のコスタリカ国首都サンホセまで通ずるものである。アコヤパから北、サンベニートまではデンマーク国際開発援助庁(DANIDA)、米州開発銀行(IDB)などにより、2005年までに道路整備が完成しているが、アコヤパから南側はほとんどが未舗装で走行性が悪く、開発から取り残され、貧困層の多い沿線地域の社会経済的発展の支障となっている。このような状態に鑑みて、IDBはフィージビリティ調査を経て、「ア」街道146kmの舗装化を主な内容とする整備のための資金融資を2006年10月に決定した。

「ア」街道はこのIDBプロジェクトは3工区に分かれており、第1工区及び第2工区については、現在工事中であり、2011年3月までに竣工する予定である。第3工区については、現在入札準備中であるが、2012年中頃に竣工する予定である。また、「ア」街道と接続するコスタリカ側の道路は、すでに完成している。

「ア」街道の整備により、コスタリカ国との間の国際交通による経済活性化、周辺住民のマーケットへのアクセス改善、「ニ」国南部地域のエコツーリズム観光開発の促進などが期待されている。

「ア」街道がサンカルロス市内においてサンファン川と交差する地点には現在橋梁がなく、街道を通行する車両は、川を横断するためにフェリーを利用している。IDBによる道路整備事業には小橋梁の補修も含まれるが、同地点における橋梁の建設は含まれておらず、街道整備による効果を十分に発現するために、サンタフェ橋建設が必要である。

このような背景の下、「ニ」国政府はサンタフェ橋の建設について我が国に無償資金協力を要請した。

なお、表 1-2-1 に要請内容と予備調査時及び準備調査時の協議・確認事項を示す。

表 1-2-1 要請内容と協議・確認事項

項目	要請内容	予備調査時	準備調査時
架橋位置		現橋より下流側 150m	現橋より下流側 40m
橋長	230m	230～250m	約 260m
幅員	10m	10.0～10.8m(車道+歩道)	車道(3.6m×2車線)+路肩+歩道
クリアランス			最大 12.0m
車線数	2車線	2車線	2車線
設計速度			80km/h
設計活荷重		AASHTO の HS20-44 の 25%増し	AASHTO の HS20-44 の 25%増し
取付道路		未定	約 170m(アコヤパ側)+約 60m(コスタリカ側)



### 1-3 わが国の援助動向

運輸交通分野における当該セクターに関する我が国の技術協力・有償資金協力との関係及び無償資金協力の実績の概要を表 1-3-1 及び表 1-3-2 に示す。

#### (1) 我が国の技術協力・有償資金協力との関係

表 1-3-1 我が国の技術協力・有償資金協力との関係（運輸交通分野）

協力内容	実施年度	案件名/その他	概要
開発調査	1992 年度	道路整備計画調査	内戦終結後の道路復興に向けての全国道路マスタープラン策定調査及び優先道路整備区間の F/S 調査
開発調査	2001 年度	主要道路網の自然災害に対する脆弱性診断及び道路防災計画調査	法面崩壊等の自然災害が多発するニカラグアの山岳部地域における道路防災計画立案のための開発調査

#### (2) 我が国の無償資金協力実績

表 1-3-2 我が国の無償資金協力実績（運輸交通分野）

(単位：億円)

実施年度	案件名	供与限度額	概要
1991-92	道路保守整備計画	7.57	道路維持管理用建設機械の調達
1993	レオン市地方道基盤復旧計画	3.81	レオン市内の地方道整備用建設機械の調達
1994-95	ネハパ・イサパ間橋梁架替計画	9.87	国道12号線上の4橋の架け替え
1994-97	第一次主要国道橋梁架替計画	11.79	国道1号線の2橋、国道2号線上の1橋の架け替え
1998-00	第二次主要国道橋梁架替計画	18.59	国道2号線上の2橋、国道24号線上の1橋の架け替え
2000-01	主要幹線道路橋梁架替計画	24.51	ハリケーン・ミッチで被害を受けた国道24号線上の4橋の架け替え及び改修
2000	リオネグロ橋関連施設建設計画	1.86	建設中にハリケーン・ミッチの被害を受けた橋梁工事を継続するための資材調達
2000-01	グアサウレ橋梁改修計画	6.85	ハリケーン・ミッチで被害を受けた国道24号線上のホンジュラスとの国境橋の架け替え
2006-08	国道7号線主要橋梁架替計画	9.61	国道7号線上の4橋の架け替え

## 1-4 他ドナーの援助動向

他ドナーの援助によって近年に実施された、又は実施中の運輸交通分野における援助動向を下表に示す。

表 1-4-1 他ドナー国・国際機関による援助実績（運輸交通分野）

(単位：千 US\$)

実施年	機関名	案件名	金額	援助形態	概要
2000～ 2002	デンマーク国 (DANIDA)	国道7号線改良計画	不明	無償	サンベニート～ 102km 地点の道路改良
2002～ 2003	世界銀行 (WB)	国道7号線改良計画 (第3次道路改修・維持管理プロジェクト)	87,400	有償	ムアン～エル・ラマ間の道路改良
2003～ 2004	米州開発銀行 (IDB)	国道7号線改良計画	42,000	有償	102km 地点～フィガルパ～サント・トーマス～ムアン間の道路改良及び小規模橋梁架け替え
2006～ 実施中	米州開発銀行 (IDB)	国道25号線アコヤパ～サンカルロス～コスタリカ国境間道路整備	49,500	有償	同区間の道路改良
2006～ 実施中	世界銀行 DANIDA	ヌエバ・ギニア～ブルーフィールド間道路改良 F/S	不明	技術援助	大西洋側へのアクセス道路整備のための F/S

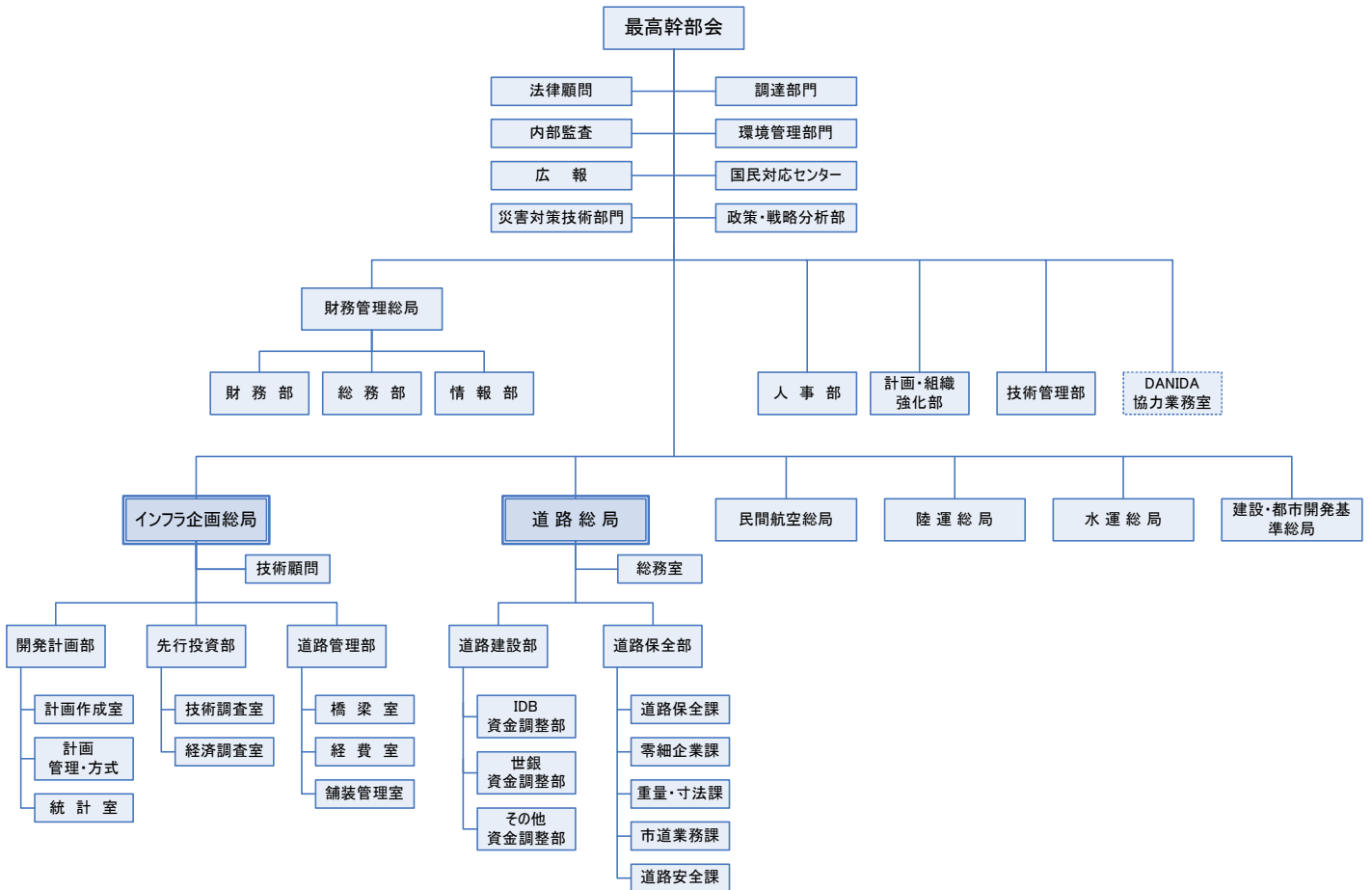


## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

### 2-1 プロジェクトの実施体制

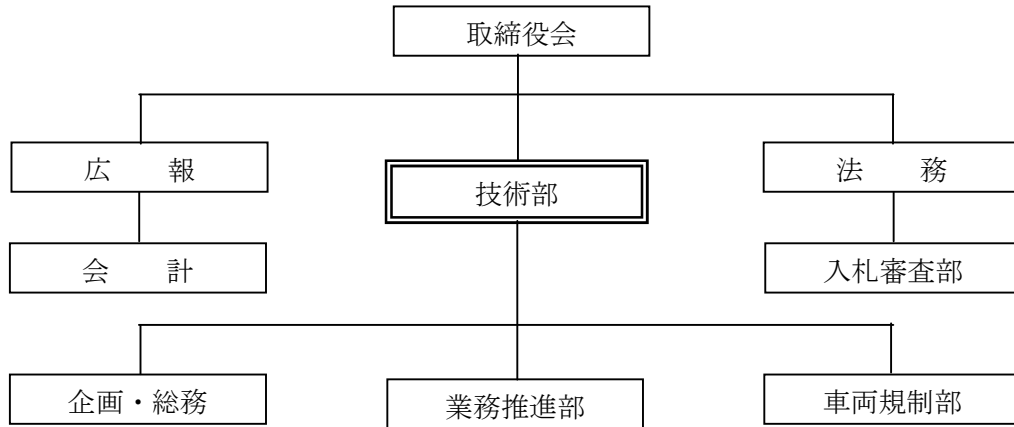
#### 2-1-1 組織・人員

「ニ」国の主管官庁である運輸インフラ省（MTI）及び維持管理を担当する道路維持管理基金（FOMAV）は、日本をはじめとする外国からの援助による道路・橋梁分野の整備事業を数多く実施した実績を有していることから、本プロジェクトの実施に際しても特段問題はないものと考えられる。運輸インフラ省の2008年時点の総職員数は944名で、その内訳は幹部132名、専門家146名、技術者503名、助手163名である。プロジェクトの維持管理を担当する道路維持管理基金は、46名の職員を擁しており、その内訳は幹部4名、技術職13名、一般職11名、技術支援職14名、スタッフ4名である。運輸インフラ省の組織図を図2-1-1に、道路維持管理基金の組織図を図2-1-2に示す。



\*実施部署：インフラ企画総局及び道路総局

図 2-1-1 運輸インフラ省組織図



\*実施部署：技術部

図 2-1-2 道路維持管理基金組織図

### 2-1-2 財政・予算

本プロジェクトの主管官庁である運輸インフラ省（MTI）の2006年から2009年までの承認予算額及び執行予算額の推移を表2-1-1に示す。運輸インフラ省の予算は、承認予算額及び執行予算額共に毎年度増加傾向にある。また、道路建設費も、承認予算額及び執行予算額共に増加傾向にあり、毎年度2桁の伸びを示している。

また、本プロジェクト実施後の維持管理担当機関である道路維持管理基金（FOMAV）の2006年から2009年までの予算の実績及び推計を表2-1-2に示す。道路維持管理基金の予算は、毎年度増加傾向にある。また、道路維持費が総予算の6～7割を占めているが、道路維持費も毎年度2桁の伸び率を示している。

表 2-1-1 運輸インフラ省（MTI）の予算の推移

(百万コルドバ)

項目 \ 年度	承認予算額				執行予算額			
	2006年	2007年	2008年	2009年	2006年	2007年	2008年	2009年 <sup>注2)</sup>
予算の伸び率	—	31.4%	6.9%	18.1%	—	76.5%	12.8%	—
一般管理費	222.9	204.8	240.1	307.3	218.6	195.4	226.9	157.2
道路建設費 (伸び率)	837.5 —	1,113.8 (33.0%)	1,386.3 (24.5%)	1,562.1 (12.7%)	367.3 —	883.3 (140.5%)	1,237.5 (40.1%)	738.2 —
道路維持費	349.8	533.0	344.5	478.2	306.4	496.4	306.1	290.5
その他部局費用	6.1	8.9	17.9	1.7	6.1	8.9	17.9	
合計	1,416.3	1,860.8	1,989.0	2,349.3	898.4	1,585.4	1,788.8	1,185.9

注1) 予算執行期間は、1月～12月まで。

注2) 2009年の予算執行額は、1月～7月末現在の額を示す。

(出典：運輸インフラ省、2009年8月)

表 2-1-2 道路維持管理基金 (FOMAV) の予算の推移

(百万コルドバ)

項目	承認予算額			
	2006年	2007年	2008年	2009年
予算の伸び率	—	34.2%	75.6%	44.2%
一般管理費	10.5	12.5	18.8	20.9
道路維持費 (伸び率)	130.3 —	154.7 (18.8%)	290.7 (87.9%)	422.4 (45.3%)
道路規制・管理費	5.0	22.7	40.1	61.4
その他部局費用	40.2	59.5	87.7	126.6
合計	186.0	249.6	438.2	631.7

注1) 予算執行期間は、1月～12月まで。

(出典：道路維持管理基金、2009年8月)

### 2-1-3 技術水準

MTI の技術水準は、高級職、技術職は全て大学卒業以上の学歴を有しており、概ね中南米の標準的な位置付けであると言える。但し、内戦期間中に多くの技術者が海外に流出したため、優秀な技術職員の数は必ずしも多くないと考えられる。

しかし「ニ」国では、過去に日本の無償資金協力により、これまでに 19 橋の橋梁架け替え建設の実施経験があり、本計画についても MTI は、「ニ」国側実施機関として業務を遺漏なく果たすことが出来ると考えられる。

また、MTI が行う道路・橋梁の維持管理方法は、各県から補修・改良の要請が上がった道路・橋梁について MTI のスクリーニングにより、要請内容の優先順位を決め、MTI の技術者が現場における点検調査を行い、その結果、補修・補強が必要であるかどうかを判断している。補修・補強が必要であると判断された場合、コンサルタントに補修・補強箇所のインベントリー作成から、その施工方法、積算までを発注し、予算申請を行う。そして、予算化されたのものから工事を行っている。なお、橋梁の維持管理は、2001 年から DANIDA の技術移転により、2003 年に完成した NICASAP (Nicaragua Sistema de Administracion Puente) を使い、全国橋梁のデータベース化を開始している。このシステムの導入により、橋梁維持管理の効率化を図り、将来的には、地理情報システム (GIS) やハザードマップも導入する計画である。

## 2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

### 2-2-1 関連インフラの整備状況

#### (1) IDB プロジェクトによる道路整備状況

IDB によるアコヤパ～サンカルロス～コスタリカ国境街道道路整備計画は 3 工区に分かれており、第 1 工区及び第 2 工区については、現在工事中であり、2011 年 3 月までに竣工する予定である。なお、第 1 工区及び第 2 工区は更に 4 つの工区に分かれている。第 3 工区については、現在入札準備中であるが、2012 年中頃に竣工する予定である。また、「ア」街道と接続するコスタリカ側の道路は、すでに完成している。表 2-2-1 に IDB プロジェクトの概要を記す。

表 2-2-1 IDB プロジェクトの概要

工 区	区間名	延長距離(km)		進捗状況	完了予定	
第1 工区	1-1	ロバゴ〜ニスカラ橋	30.56	61.5	工事中 (2009年8月現在)	2010年12月
	1-2	ニスカラ橋〜パハロネグロ	30.94			2010年12月
第2 工区	2-1	パハロネグロ〜エルトウレ	33.5	63.4	2010年1月着工予定	2011年4月
	2-2	エルトウレ〜サンカルロス	29.9			2011年8月
第3工区	ラアルヘンティナ〜 ラストフリーズヤス	21.0		入札準備中 (2009年8月現在)	2012年後半	
合 計	ロバゴ〜ラストフリーズヤス	145.9			2012年後半	



図 2-2-1 IDB プロジェクト工区割り図

**(2) 既存ユーティリティ調査**

調査対象地域において、周辺の既存ユーティリティを調査した。調査の結果、電話、水道は無いことが判明した。電線がサンファン川を横切っているが、サンカルロス側（左岸側）は対象橋梁建設工事中は支障にはならない。コスタリカ側（右岸側）は、工事中に支障となる部分があるため、移設が必要である。なお、サンタフェ橋完成時には、当該電線は橋梁に添加させることが可能である。

## 2-2-2 自然条件

### 2-2-2-1 水理・水文

新橋架橋地点近傍では、「ニ」国のサンカルロス市に気象観測所があり、またサンカルロス市からサンフアン川下流 5km 付近には水位観測所がある。図 2-2-2 に架橋地点と各観測所の位置を示す。



図 2-2-2 架橋地点と各観測所の位置

#### (1) 気象調査

気象調査の項目及び入手資料を表 2-2-2 に示す。

表 2-2-2 気象調査項目および入手資料

調査項目	詳細	資料名	入手元
気温	月気温(最高、平均、最低)	RESUMEN METEOROLOGICO ANUAL	INETER
降水量	月降雨量、最高日降雨量 10mm 以上の降雨日数(過去 5 年間)	RESUMEN METEOROLOGICO DIARIO	INETER
降雨強度	流域観測所の時間及び日降雨強度 の年極値	CUVAS DE INTENSIDAD ,DURACION Y FRECUENCIA DE LA PRECIPITACION	INETER
風向、風速	月最大風速、平均風速、主風向	RESUMEN METEOROLOGICO ANUAL	INETER
自然災害	ハリケーン、洪水、地震		ヒアリング
その他	湿度(必要に応じ)	RESUMEN METEOROLOGICO ANUAL	INETER

INETER:INSTITUTO NICARAGUENSE DE ESTUDIOS TERRITORIALES

### 1) 気温

月平均気温は、12月、1月が最も低く24℃程度、4月、5月が最も高く27℃前後である。また、各月の最高気温は年間を通して30℃から34℃で推移しており、4月の気温が最も高く10年間平均で35℃である。最低気温は20度を下回ることなく、年間の気温較差は15℃前後である。

なお、年間の気温変化を図 2-2-3 に示す。

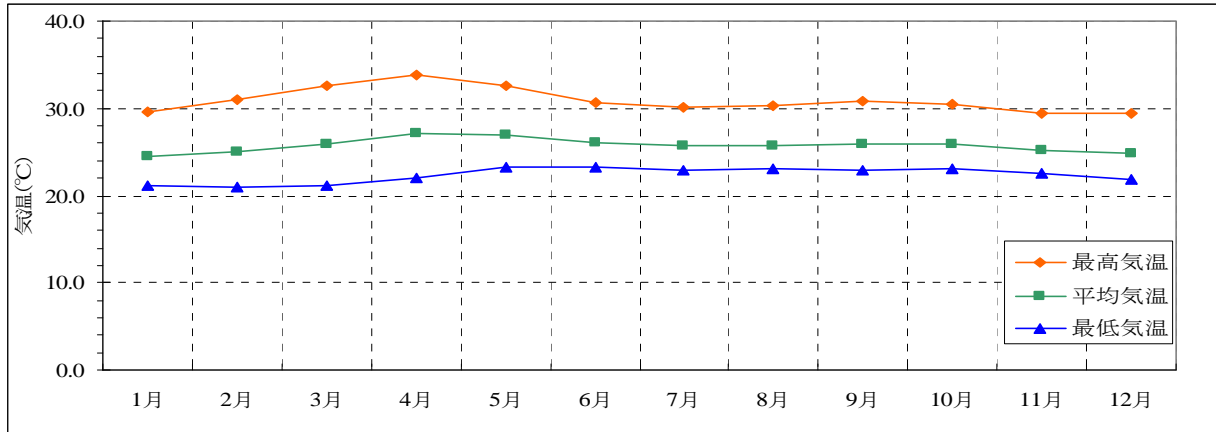


図 2-2-3 年間気温変化(観測所:San Carlos、観測期間:1998-2008)

### 2) 湿度

湿度は、年間を通して高く、80~90%である。乾期である1月から4月にかけては80%程度まで下がるが、その後、雨期となる5月以降は90%前後である。

なお、年間湿度の変化を図 2-2-4 に示す。

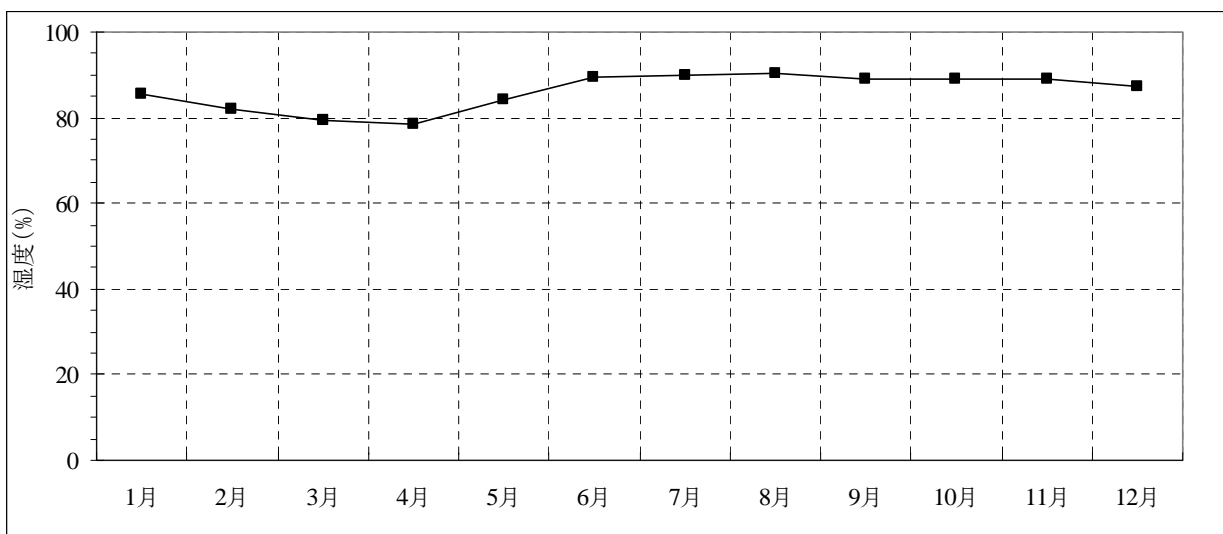


図 2-2-4 年間湿度の変化(観測所:San Carlos、観測期間:1998-2008)

### 3) 風速

風速については、乾期である1月から3月が5~6m/s、雨期が3m/s前後である。図 2-2-5 に年間の風速変化を示す。

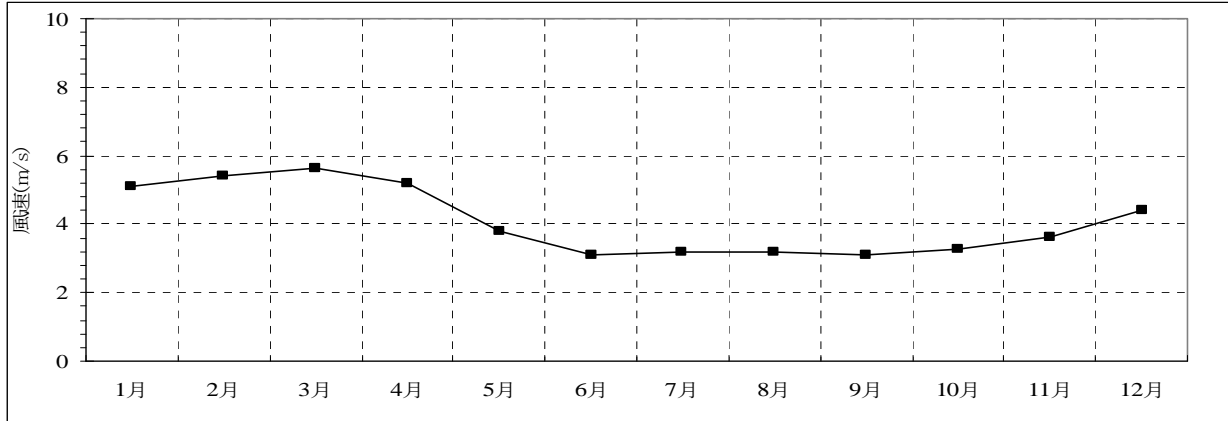


図 2-2-5 年間の風速変化(観測所:San Carlos、観測期間:1998-2008)

### 4) 風向

風向は、年間を通じて東からの風が卓越している。

### 5) 降雨量

#### i) 月別降雨量

San Carlos 気象観測所における過去5年間の日降雨量を月別に整理した。

当該地点の年間降水量は2,000mm前後である。また、1月から4月までは降雨量が100mmを切っており、この間4ヶ月が乾期であるといえる。5月から降雨量が増え7~8月をピークに12月まで降雨量が減少する。月最大降雨量は6月から8月にかけて約300mmである。なお、月別降雨量を図 2-2-6 に示す。

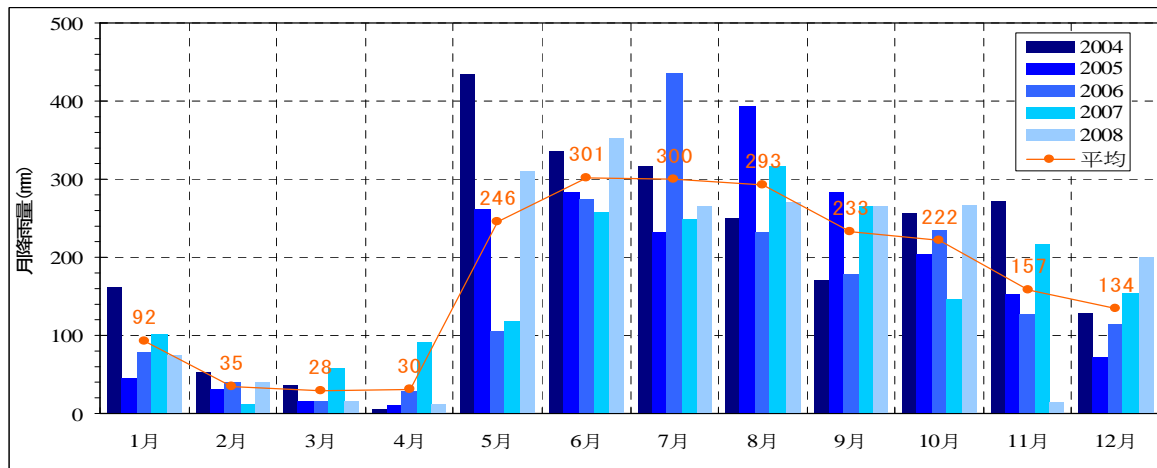


図 2-2-6 月別降雨量(観測所:San Carlos、観測期間:2004-2008)



ii) 最大日雨量

San Carlos 気象観測所における過去5年間の日降雨量から各月の最大日雨量を整理した。乾期である1月から4月は日最大降雨が10mm程度である一方、5月から10月にかけては50mm以上の降雨が確認されている。特に、5月から7月にかけては日降雨量が100mm近くなることもある。最大日雨量を下表に示す。

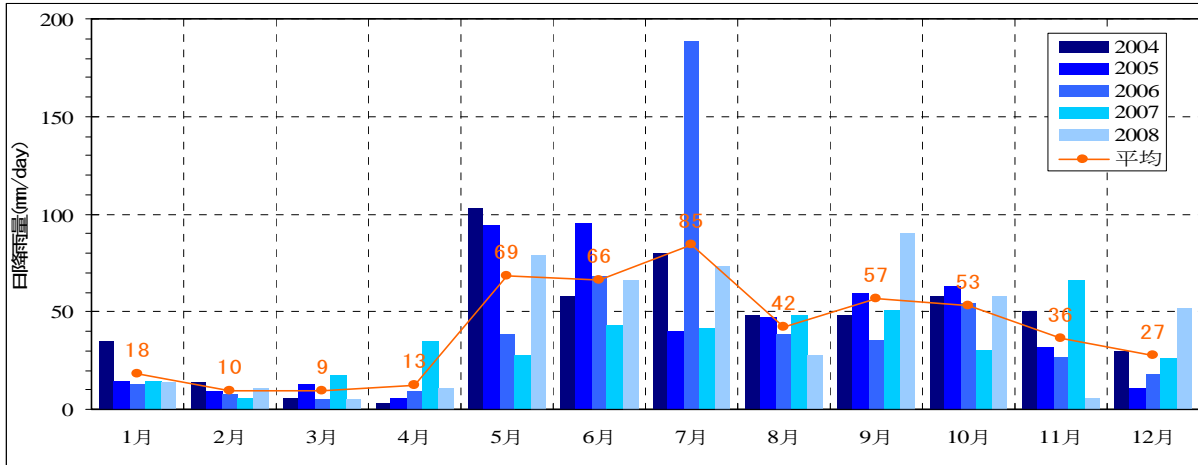


図 2-2-7 最大日雨量(観測所:San Carlos、観測期間:2004-2008)

iii) 降雨 10mm 以上の日数

San Carlos 気象観測所における過去5年間の日降雨量データから10mm以上の日数を整理した。1月から4月にかけては、10mm以上の降雨日数はほとんどなく、5月以降は10日前後発生している。また9月から12月にかけては、降雨日数は減少し、約5日前後である。

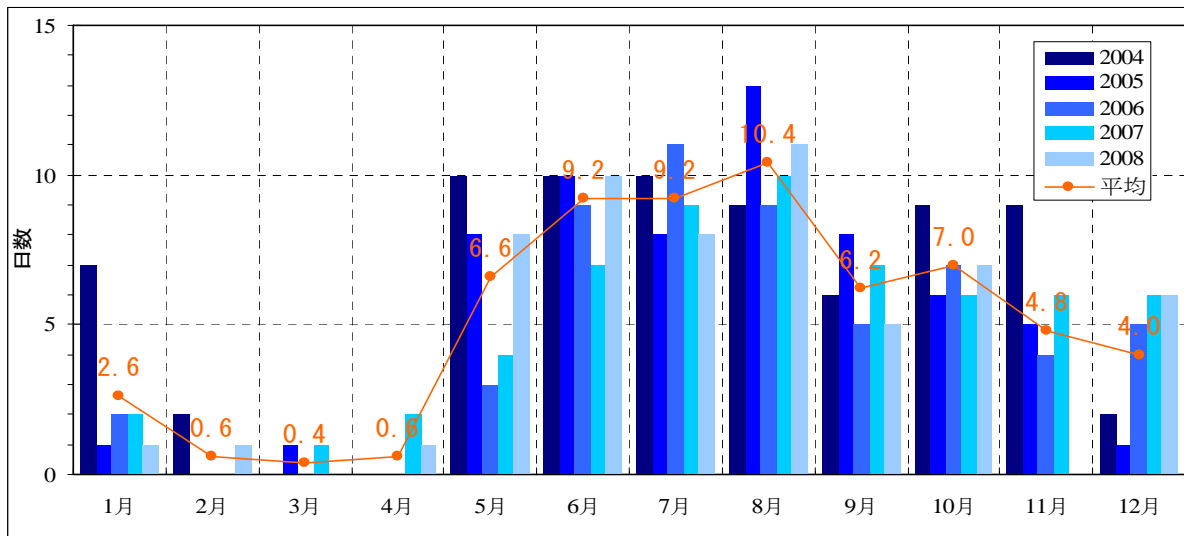


図 2-2-8 降雨 10mm 以上の日数(観測所:San Carlos、観測期間:2004-2008)



#### iv) 降雨強度

San Carlos 気象観測所における 1975 年から 2007 年の観測記録(欠測期間:1990~1998)を元に降雨強度式が算定されている。以下にその内容を示す。

降雨強度式： $I=a/(t+b)^n$

ここに、I：降雨強度(mm/h)

t：降雨継続時間（分）

a,b,n：定数（下表）

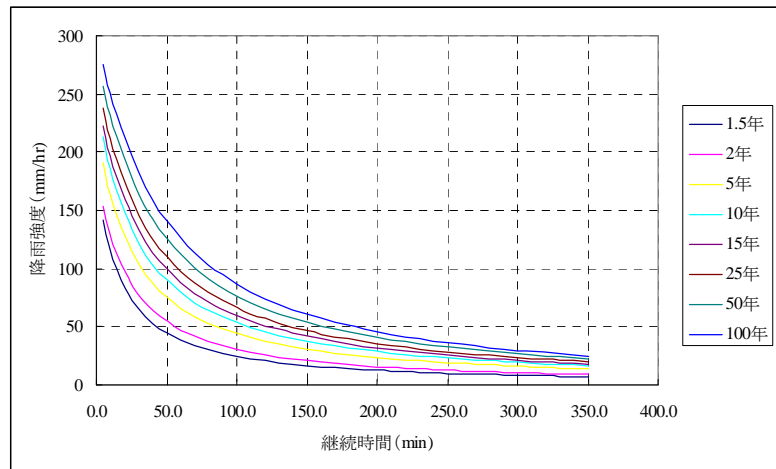


図 2-2-9 降雨強度曲線(観測所:San Carlos)

## (2) 水理・水文調査

### 1) 観測水位

新橋計画地点近傍の水位観測所（Lomo Del Gallo）における過去 15 年間の日水位を整理した。水位は、乾期と雨期の降雨量により年間で大きく変動しており、年較差の範囲は 30.5~32.5m（水位観測地点標高）の範囲である。観測データから、短時間降雨による水位変化がみられないことから、ニカラグア湖、マナグア湖を含む広大な流域に降った雨期の降雨の影響により、乾期、雨期といった季節周期による年変動をしているものと考えられる。

### 2) 流量

観測水位と水位流量曲線から算定された過去 15 年間の流量変化を示す。観測された最高水位から換算された最大流量は、1999/11/12 の  $553\text{m}^3/\text{s}$  である。当該地点における流量は、観測された水位と対象地点の水位流量曲線（下式）から算定されている。

$$H-Q \text{ 算定式} : Q=183.172 \times (H+0.11)^{1.222} \text{ (INETER)}$$

### 3) 降雨と水位の関係

過去 5 年間の日降雨と水位観測所の水位を整理した。

一般的に河川水位は降雨により一時的に上昇するが、サンフアン川においては、上流域にマナグア湖、ニカラグア湖という広大な湛水域を有しており、ニカラグア湖からの流入量が支配的であるため、一降雨による水位変化はほとんどみられない。一方、雨期に流域全体に降った降雨により湖の水位が上昇し、河川水位も連動して上昇しているものと考えられる。

### (3) 河川に関する基本方針

#### 1) 河川状況による架橋位置

##### i) 代替案1（船着場下流約150m）

予備調査報告書において、船着場下流約150mの位置は、「最も川幅が小さい」となっている。

河川状況調査の結果、左岸から水路が流入しており、水深が1.5～2.0m程度ある(2009年1月18日調査)。また、左岸側は年間を通して冠水している状態にあり、予備調査報告書において報告された川幅は、河川の主要な流れの部分にあたり、実際の河川幅はそれ以上である。したがって、代替案1の「最も川幅が小さい」という優位性は低いと判断される。

##### ii) 旧代替案2（船着場下流約18m）

予備調査報告書において、船着場下流約18mの位置は、「川幅が約260m」となっている。

河川状況調査の結果、現道に最も近く左岸側の標高も相対的に高い位置にある。しかし、この区間も雨期には冠水する可能性が非常に高いため、道路構造には、冠水の影響や道路上下流間の排水など十分な配慮が求められる。しかし、他の2案に比べ、左岸の冠水時の水深が最も少ない地点であることから、河川条件からは最も優位な案であると考えられる。

##### iii) 代替案3（船着場下流約250m）

当社が事前に独自に実施した地形測量では、代替案1よりさらに下流100mの位置（船着場下流約250m）が最も川幅は狭くなっている（川幅約145m）とされていた。しかし、河川状況調査の結果、代替案3の左岸は、年間を通して冠水している状態にあることが確認され、当初想定された川幅は、河川の主要な流れの部分にあたり、実際の河川幅はそれ以上である。したがって、最も川幅がせまいという優位性は低いと判断される。

#### 2) 水文解析および橋梁縦断計画

##### i) 水文解析について

サンタフェ橋の架かるサンファン川は、面積8029km<sup>2</sup>のニカラグア湖に約25の主要な河川が流入し、サンカルロスから大西洋に流れている流路延長約200kmの大河川であり、その流域はニカラグア国及びコスタリカ国にまたがっている。架橋予定地周辺では、流れは非常に緩やかであり、河岸は氾濫源にやや湛水した状態であること、また、架橋位置における洪水時の流れは、氾濫源まで水面が広がった状態で流下すると想定されることから、洪水時の架橋位置の特定、橋長、スパン割り及び桁下高さの決定には、このサンファン川の現状と架橋後の十分な水文解析が不可欠である。

河川の詳細なデータを入手し、水理解析をするために、架橋位置上下流の区間においてサンファン川の横断測量を実施した。また、河川状況調査を実施すると共に、両国の気象、河川・水文データの収集、地形図の購入ならびに流域面積の計測を実施し、さらに現地での聞き取り調査を入念に実施して、それらの結果に基づき、近傍の流入河川の影響も含めて水理・水文解析を行う。

サンファン川は、上流域にマナグア湖、ニカラグア湖という広大な湛水域が存在しており、湖の湛水による影響、広大な水面による蒸発散量などを考慮すると流域降雨と洪水流量の関係は非常に複雑であり、詳細な調査および検討が必要となる。

したがって、本調査においては、入手した水位観測資料および現地での聞き取り調査により水位量を把握するものとした。なお、本調査における橋梁計画に当たり、ハリケーン・ミッチ時における洪水水位については、200年確率の稀有な規模であることから対象としない。

## ii) 橋梁縦断計画について

河川を渡河する橋梁の縦断計画は、一般的に計画高水位(HWL)から決定される。しかし、サンタフェ橋の場合は、現在、サンファン川を貨物船及び遊覧船が航行している。したがって、橋梁の縦断計画は、計画高水位(HWL)の他に、これら船舶のサイズで決定される可能性が高いため、その航路限界の検討が重大な課題である。

水理・水文解析を実施し、計画高水位 (HWL) の検討を行なった結果、降雨による急激な水位の上昇、洪水の発生は確認されなかった。

一方、河川水位は年間を通じて大きな変動をしており、雨期と乾期で大きく異なる。過去15年間の水位観測記録から、30.43m から 32.36m の範囲で変化しており、聞き取り調査の結果からも、既往最高水位はほぼこの水位と一致する。(ただし、観測記録は欠測期間があるため、あくまでも観測された記録の結果から得た判断である。)

したがって、新橋計画地点における水位もほぼこれと同様に2m 前後の水位差が想定されるとともに、計画高水位は、32.4m 程度であると考えられる。

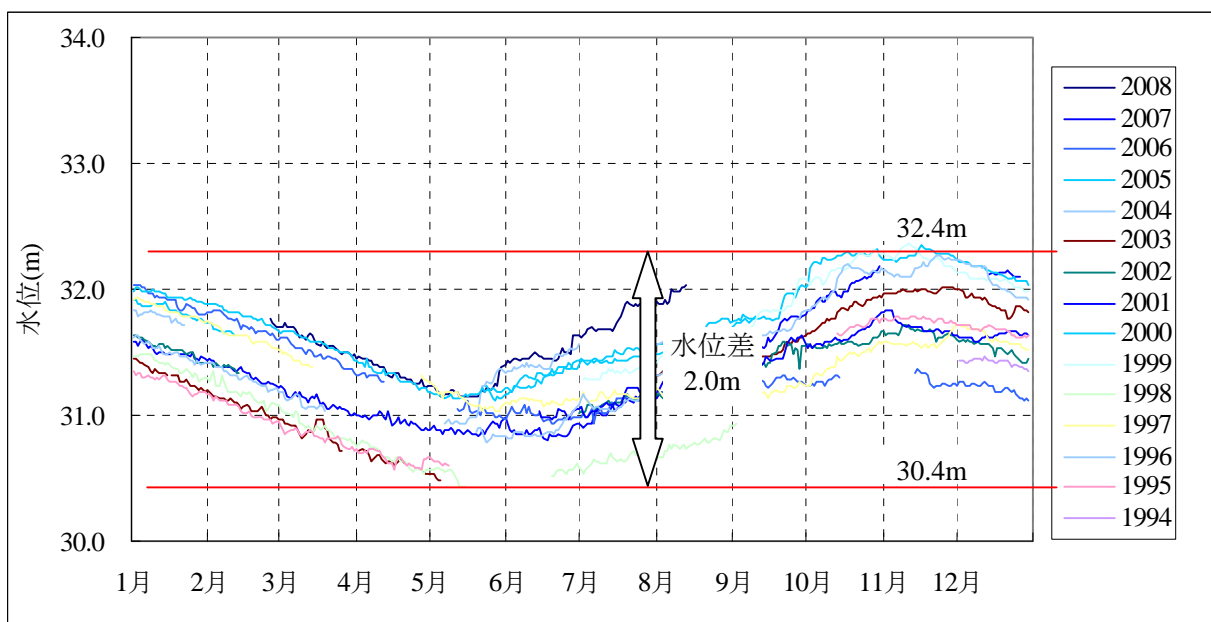


図 2-2-10 過去15年間の水位変化

## 2-2-2-2 地形調査

### (1) 地形測量

事前調査において実施した測量（平板測量）及び当準備調査において実施した測量（道路横断及び縦断測量）内容を表 2-2-3 に、その測量結果を図 2-2-11 に示す。

表 2-2-3 測量調査範囲、数量および成果品

項目		調査範囲	数量	成果品	摘要
(1)平板測量	①概略測量	2300m×600m	1,380,000m <sup>2</sup>	平面図 縮尺 1/1000	【実施済み】
	②詳細測量	800m×400m	320,000m <sup>2</sup>	平面図 縮尺 1/200	【実施済み】
(2)道路縦断測量		STA.12+300 ～ STA.13+400	陸上 920m 深浅 180m	縦断図 縮尺 縦 1/100 横 1/200	河川位置 STA.12+830 ～ STA.13+010
(3)道路横断測量		STA.12+300 ～ STA.13+400 幅 150m×47 断面	7,050m	横断図 縮尺 1/200	20m ピッチ 河川内を除く

### (2) 河川測量

施設の計画、設計及び施工上の必要な河川及びその周辺地形を把握するために河川状況調査を再委託で実施した。サンファン川の水位の推定は、既往最大水位、雨期や乾期の平均水位及び渇水位などを総合的に検討して決定するが、橋脚位置の設定、航路喫水の確保、ミオ筋などの確認をするため、また、河状を盛り込んだ流れをある程度再現できる水理解析計算を実施して、架橋地点の水位や流速を確認する必要があるため、新橋計画地点の上下流の範囲において、直角方向の河川及び河岸の河川横断測量（深浅測量）を実施した。

表 2-2-4 に河川測量調査内容を、図 2-2-12 に測量結果を示す。

表 2-2-4 河川測量調査内容

種別	縮尺・仕様	実施地点	数量 (横断幅の合計)
河川状況調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>河川横断測量(新橋計画地点上下流 500m)</li> <li>測量間隔 50m</li> <li>縮尺:V=1/100,H=1/500</li> <li>各断面の平均横断幅は河岸を含み 400m程度とする</li> </ul>	サンタフェ川	8,000m





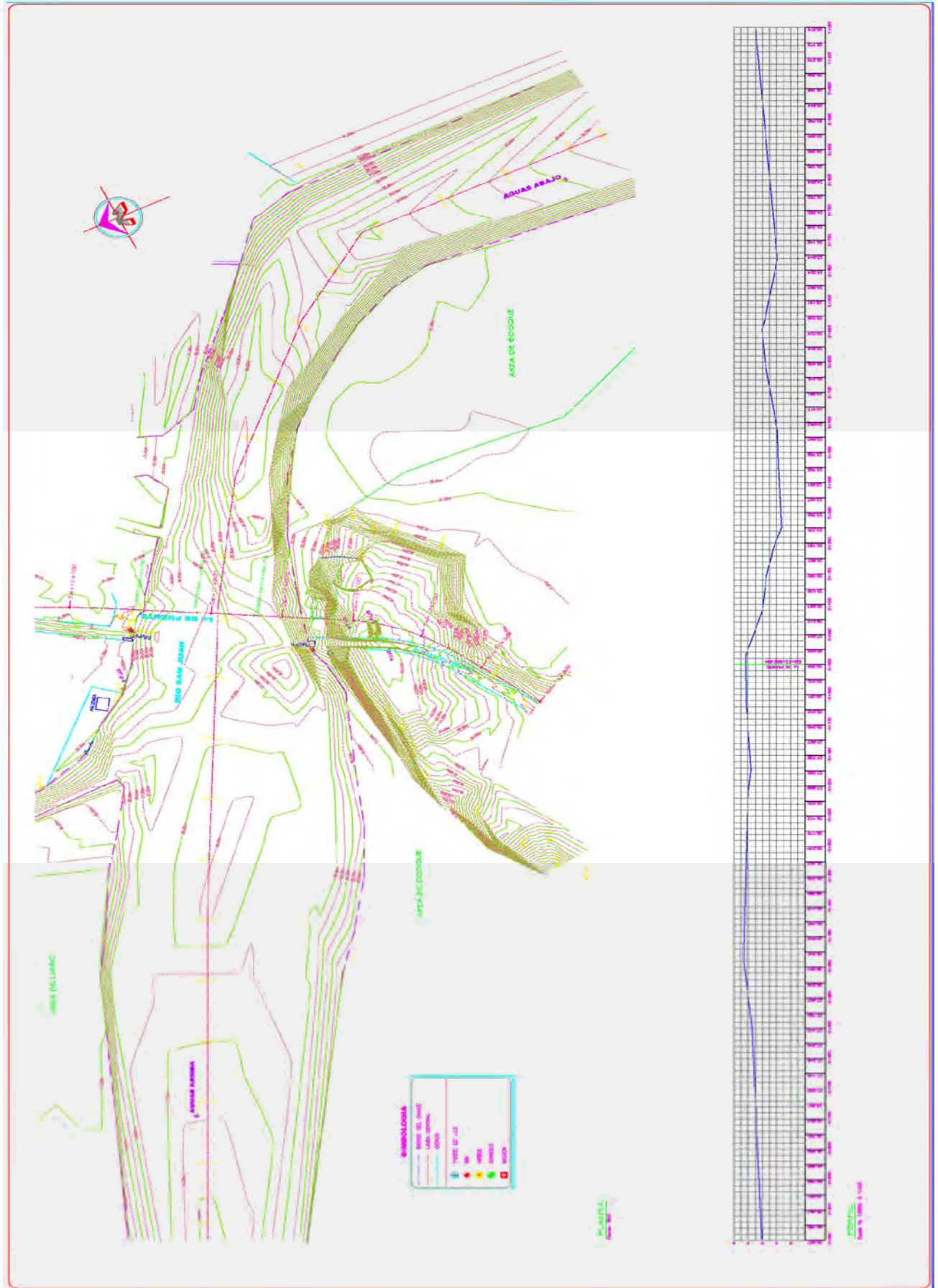


図 2-2-12 河川測量図及び縦断測量図

### 2-2-2-3 地質調査

事前調査において実施した簡易地質調査及び当準備調査で実施した地質調査の位置を図 2-2-13 に示す。また、当準備調査で実施する地質調査の調査項目、調査位置および数量を表 2-2-5 に示す。調査結果報告書として、調査位置、調査方法、地形・地質概要、ボーリング柱状図、コア写真、土質断面図、各種室内試験結果、設計用地盤定数および支持層・基礎形式に関する考察等を取りまとめ、これを成果品とする。



図 2-2-13 簡易地質調査（実施済み）およびボーリング調査の位置

表 2-2-5 地質調査項目、調査位置および数量

調査項目	調査位置	数量	摘要
機械ボーリング	6箇所(図 2.2.4 参照)	土砂 120m 岩 18m	ボーリング 1 箇所当り 土砂 20m、岩 3m(支持層確認)
標準貫入試験(SPT)	同上	138 回	ボーリング 1m 毎
土質試験(室内試験)	同上より試料採取	1 式	橋梁基礎工、軟弱地盤対策工用
CBR試験	土取り場予定地にて試料採取	3 箇所	路床材
骨材材料試験	採石場にて資料採取	3 試料	コンクリート用骨材

### 2-2-2-4 地震調査

「ニ」国の沖合には中米海溝が西北西から東南東へと走っており、この海溝に沿う地震活動は極めて高い。この海溝は、「ニ」国が乗っているカリブプレートの下へと潜り込んでいるココスプレートの沈み込み帯であり、この沈み込み運動に伴って多くの被害地震が発生している。また、この海溝に並行して、「ニ」国、「コ」国にかけては海岸線に沿って第四紀の火山が多く並び、火山フロントを形成している。さらに、7つの活火山が活発な活動を続けており、「ニ」国付近では、火山活動に伴う地震も多く発生している。

「ニ」国では、過去に大きな地震が多発しており、1528年の地震でレオン（旧首都）が破壊され、1844年に発生した地震（M7.5）でサンファン・デル・ノルテが破壊された。更に、首都マナグアの中心地域が1972年に発生したマナグア大地震（M6.3、死者2.6万人）で完全に崩壊したのを初めとして、1992年にも大地震（M7.2、死者184人）が発生するなどしている。

このように「ニ」国は地震国であり、構造物の設計に際しては耐震設計を考慮することが必須であり、「ニ」国の「国家建設基準」（Reglamento Nacional de Construcción Junio 2005）にある設計震度との整合性を図り、耐震設計に反映させる。

なお、図 2-2-14 に 1992 年から 1998 年にかけて「ニ」国で発生した地震の震源の位置を示すが、地震の頻度は圧倒的に太平洋側に集中している。

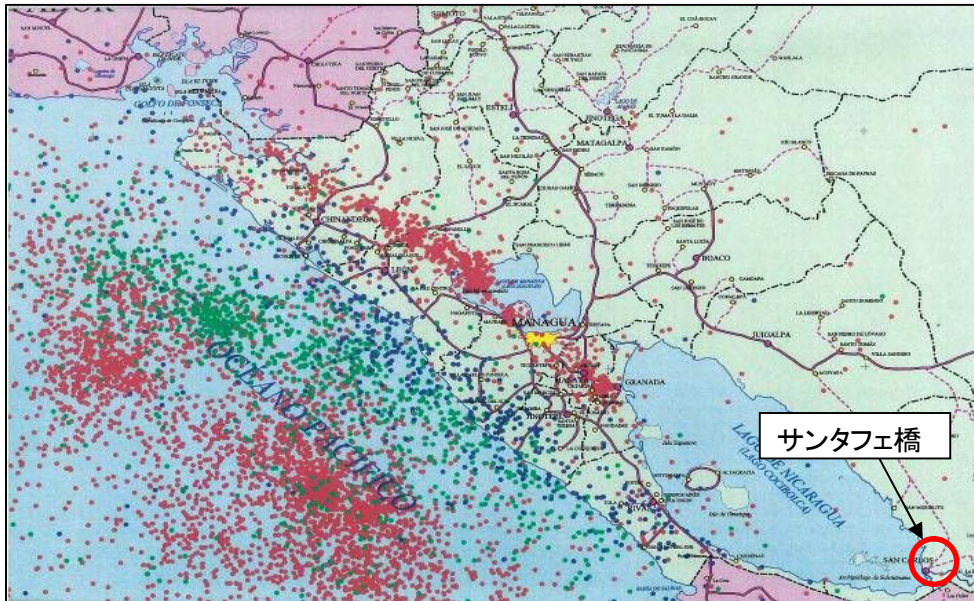


図 2-2-14 「ニ」国で発生した地震の震源地分布

### 2-2-3 環境社会配慮

#### (1) 環境影響評価（EIA）の経過

「ア」街道の EIA は全路線を一括して環境許可申請し、EIA を 2006～2007 年にかけて実施し、2007 年 12 月に EIA の認証及び環境許可が取得されている。本プロジェクトのサンタフェ橋の EIA は 2007 年の 3 月～6 月にかけて実施し、環境許可が 2007 年 9 月に MARENA のサン・カルロス支所から認可されている。

#### (2) 環境関連法規

環境天然資源省（MARENA）では環境影響評価（EIA）を「環境天然資源基本法」及び「環境影響評価に係る政令」に基づいて実施されている。「環境影響評価に係る政令」は、MARENA によって 1994 年に制定され、2006 年に改定されている。ただし、全面的な修正ではなく、カテゴリ区分等が修正されているのみであるが、全面的な修正は順次行われる予定である。現在は旧法を基本としつつ、改正法による修正を行っている状況である。

政令には、事業のカテゴリ区分、カテゴリ区分による環境許可の申請、環境調査の TOR の指示、環境影響調査の実施、申請の承認等の手順が示されている。また、MARENA では「環境影響評価ガイドライン」を作成し、使用されている。

本プロジェクトも当該環境手順に従って EIA が実施されている。

#### (3) 環境影響評価（EIA）の手続き

EIA は、「環境影響評価に係る政令」（1994 年）及び同 2006 年改正（政令 No.76-2006）に基づいて環境手続きが実施されている。環境手続きの手順を図 2-2-15 に示す。

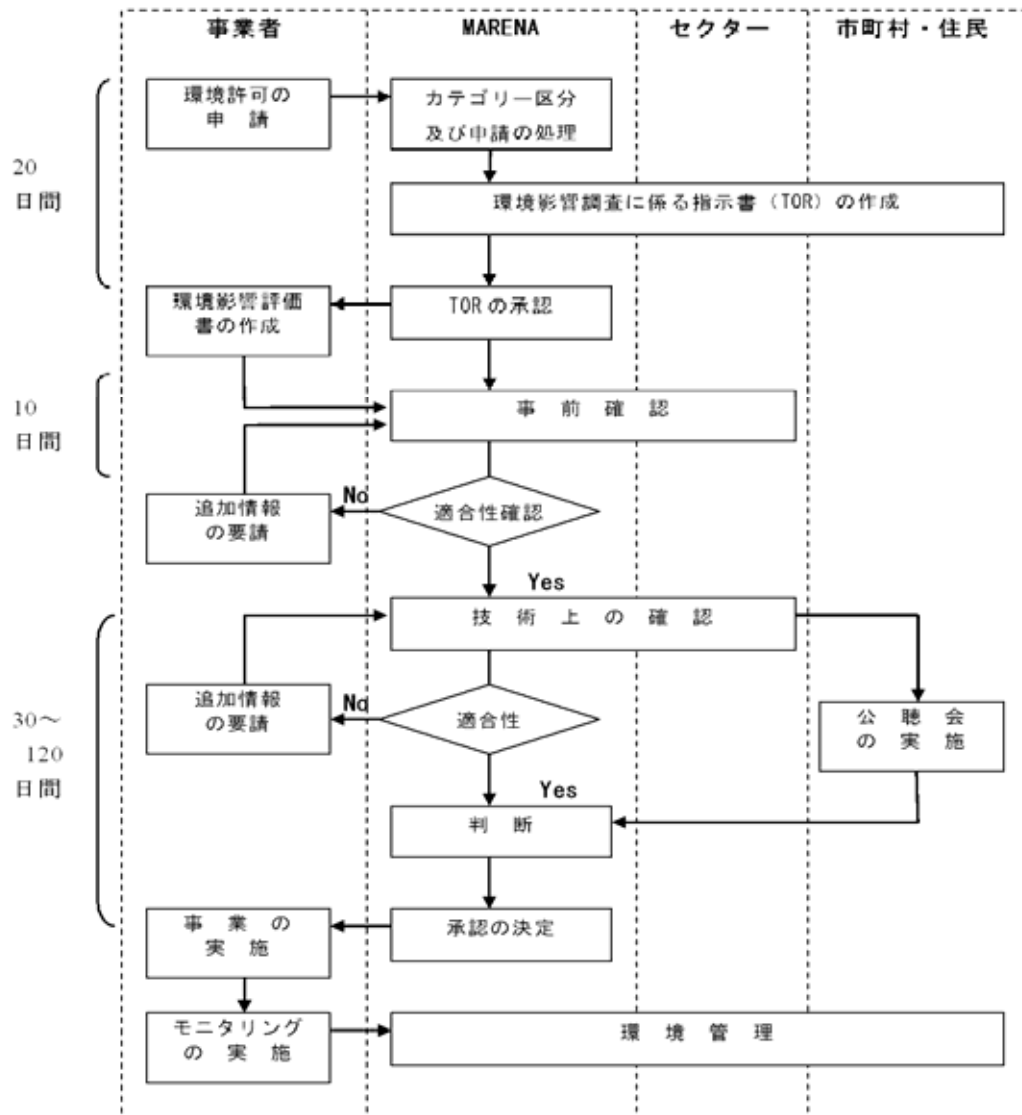
全ての事業は MARENA あるいは地方自治体の環境許可を必要とする。事業者は、事前にカテ



ゴリー区分に従った「環境許可申請書」を作成し、MARENA に提出する必要がある。カテゴリーはⅠ、Ⅱ及びⅢに3区分されている。各カテゴリーの概要を以下に示す。

- 1) カテゴリーⅠ：重大な負の影響を及ぼす可能性があるもので、EIA が義務付けられている。
- 2) カテゴリーⅡ：カテゴリーⅠより規模が相対的に小規模であり、中程度の影響が想定されるもので、EIA が義務付けられている。
- 3) カテゴリーⅢ：カテゴリーⅢは相対的にさらに小規模な事業であり、基本的にEIA が義務付けられている。
- 4) その他：カテゴリー区分に属さない（影響の）極小規模な事業であり、EIA は不要である。

当該プロジェクトは、カテゴリーⅢの「既存道路の改修事業」に属しており、MARENA の示すTOR に則り EIA が実施された。



(出典：MARENA, 1998)

MARENA：環境天然資源省

図 2-2-15 環境手続きの手順

## (4) 土地収用

### 1) 土地収用の必要性

現在、サンファン川には橋が架かっていないため、橋の新設と共に取付道路（高架橋）も新設されることになる。左岸側（サンカルロス側）には未舗装の既存道路があるが、新設される取付道路は既存道路から約 25m 下流側の位置に構築されるため、土地収用が必要となる。また、右岸側（コスタリカ側）にも未舗装の既存道路があるが、新設される取付道路（高架橋）は既存道路から約 30m 下流側の位置に構築されるため、右岸側も土地収用が必要となる。

### 2) 土地収用の範囲

- ・ 道路用地幅：40m
- ・ 左岸側長さ：120m（標高 31m 位置の水際～A1 橋台背後 34m）
- ・ 右岸側長さ：85m（標高 31m 位置の水際～A2 橋台背後 24m）
- ・ 左岸側土地収用範囲：約 4,800m<sup>2</sup>（道路用地幅 40m×長さ 120m）
- ・ 右岸側土地収用範囲：約 3,400m<sup>2</sup>（道路用地幅 40m×長さ 85m）

### 3) 現在の利用状況

左岸側は、1 年を通じて湿地又は沼地状態であるため、土地利用はされておらず、草及び低木が生えている状況にある。右岸側は、日本の無償資金協力範囲は山地の斜面であり、土地利用はされていない。

### 4) 地権者

- ・ 左岸側：メルチョラ・サンタフェ農牧株式会社（Agropecuaria Santa Fe de Melchora,S.A）
- ・ 右岸側：サンファン・フルーツ株式会社（Frutales del San Juan,S.A）

### 5) 手続きの進捗状況

左岸側地権者であるメルチョラ・サンタフェ農牧株式会社は、プロジェクトのために用地を提供することに異存がないことをサンカルロス市長に表明済みであったが、MTI はその旨を示す 9 月 10 日付けの合意文書を取り付けた。

右岸側地権者であるサンファン・フルーツ株式会社からは、以前から無償で用地を提供することを口頭で確認していたが、MTI は 8 月 25 日にその旨の合意文書を取り付けた。

### 6) 今後の見込み

土地収用に関しては、MTI とサンカルロス市の間で手続きの進め方について調整・確認済みである。今後、サンカルロス市が地権者との交渉等、各種手続きを行う（買収が必要な場合は、MTI が費用を負担する）。

## (5) EIA のレビュー

当該プロジェクトに対し“初期環境評価（IEE）レベル”での環境社会配慮調査を実施し、必要な環境管理計画のレビューを行った。

EIA レビューの目的は、当該プロジェクトサイトの現況を把握し、プロジェクトによる環境への影響を同定し総括的な評価を行い、必要な環境対策及びモニタリング計画をレビューすることからなる。EIA レビューの手順は、当該プロジェクトの計画内容及び現地状況の把握、スクリーニング、スコーピング、現地状況調査、影響予測、影響評価及び環境保全計画からなる。

### 1) スクリーニング・スコーピング結果

スクリーニング及びスコーピングの結果、環境項目は、住民移転、経済活動・地域分断、交通・生活施設、保健・衛生、廃棄物・下水、土壌浸食、湖沼・河川流域、動・植物、景観、大気汚染、水質汚濁、土壌汚染及び騒音・振動の13項目からなる。当該13項目について、現況調査、環境予測及び環境影響の評価を実施した。

### 2) IEE 調査結果

提案されたプロジェクトの実施による周辺環境への影響の評価を5段階区分した結果、クラス2（影響中程度）は住民移転の1項目、クラス1～2（影響僅少～中程度）は交通・生活施設、廃棄物・下水、保健・衛生、土壌浸食、湖沼・河川流域、動・植物、景観、大気質汚染、水質汚濁、土壌汚染及び騒音・振動の11項目、クラス1（影響無し～僅少）は経済活動・地域分断の1項目からなる。

### 3) 環境管理計画及びモニタリング計画

前項の環境影響の評価のクラス2及び1～2の項目について環境影響を低減するための環境管理計画を計画した。特に、用地の地権者との円滑な話合いの実施、ごみ対策、伐採する樹木に対する植林の実施、動・植物及び水域に対しエコ・トンネルの設置、工事中の水質汚濁等の配慮、土砂等の搬送時の粉塵及び騒音・振動の対策が必要である。また、廃棄物については住民への適切な指導と共に定期的なモニタリングを要する。

## (6) プロジェクトの総合評価

環境管理計画が実施された場合の総合評価では、全項目においてクラス1に再評価される。即ち、本プロジェクトは環境対策を実施することにより、環境への影響が軽微となり、実施可能であると言える。

## 2-3 その他調査

### 2-3-1 交通量調査

#### (1) 調査対象地域及び広域的交通現況

##### 1) 調査対象地域における交通現況

本調査対象地域のリオ・サンファン県においては、マナグアへの唯一の連絡道路であるアコヤパ～サンカルロス街道が未舗装で道路状況が悪いことからアクセスが非常に不便であること、同様に県内の各市域を結ぶ道路が未整備であることから、輸送の主体はスピードボートを中心とするサンファン川、フリオ川、ならびにニカラグア湖等を利用した内陸水運が中心となっている。また、2001年にオレンジ農園を開発した Frutales del Rio San Juan 社（通称フルタン社）により建設されたコスタリカ国境（フルタン社のオレンジ出荷のための貨物車両の通過のみ許可されている）のラス・タブリージャスまで至る道路も未舗装であり、かつサンファン川に橋梁がないことから、利用する車両はフルタン社関連車両、ならびにコスタリカに不法出入国するニカラグア人をサンファン川兩岸で輸送するタクシーに限定されている。

なお、調査対象地域において合法的にコスタリカに出入国するためには、サンカルロスとコスタリカのロス・チレス間でフリオ川を運航するスピードボートを利用するのが唯一の手段である。一方、昔からマナグアへのアクセスが不便であったことからコスタリカ北部のグアナカステ県との交流が日常的に行われていた関係から、地域住民がコスタリカのビザを取得しないで越境することが頻繁に行われている。現在では、上記のフルタン社が建設した道路を経由して、ラス・タブリージャス国境近傍のオレンジ畑で越境行為を行っているが、両国政府はこの不法出入国を黙認しているのが現状である。

図 2-3-1 に、調査対象地域の道路及び交通の現況の概要を示す。



図 2-3-1 調査対象地域の道路及び交通現況

## 2) ニカラグアとコスタリカを結ぶ広域的な交通現況

現在、ニカラグアとコスタリカを陸上で結ぶ道路は、図 2-3-2 に示すペニャス・ブランカス国境施設を経由するルートに限定されている。一方、中米地域においては、1990年代の各国における内戦終結後、域内の物流及び人流が活性化し、国際物流のための貨物車、特に大型トレーラーの運行が頻繁に行われている。また、中米経済統合の一環として国境施設の一元化（1ストップ施設）が各国間で導入されているが、ニカラグアとコスタリカ間においては、コスタリカ側が国境施設の一元化に反対していることから、従前の国境施設での手続きが行われている。このため、午前6時から午後10時まで通関業務が行われている両国の国境施設においては、通関待ちのトレーラーの待ち行列が多発するなど、国境施設は常時混雑している。



図 2-3-2 ニカラグアとコスタリカ間の広域的な交通現況

## (2) 交通量調査

本調査対象橋梁が新規橋梁であり、また調査対象橋梁の建設とアコヤパ～サンカルロス～コスタリカ国境間の道路改良が行われ、ならびにラス・タブリージャス国境施設が国際国境として整備されると、ニカラグアとコスタリカ間の交通流は劇的に変化するものと考えられる。

従って、本調査においては、調査対象地域における現況交通量の把握だけでは将来交通需要予測が不可能なことから、主として転換交通量予測を念頭において交通調査を実施した。

### 1) サンタフェ橋架橋予定位置における交通量調査

現在、サンタフェ橋架橋予定位置には、サンカルロスからの現道（土道）及び対岸のサンパンチョからコスタリカに至る現道（土道）がある。これらの道路上の交通は、フルタン社関連の車両と、ラス・タブリージャス国境近傍にて不法出入国を行うニカラグア住民をサンファン川両岸まで輸送するタクシーに限定されている。

サンファン川の渡河に関しては、フルタン社関係者ならびにオレンジはフルタン社のフェリー（2月から4月の間は、EPNの台船を借用してトラック及びトレーラーごと輸送）を必ず利用している。（写真に従業員輸送用トラックの台船での輸送状況を示す）このフェリーには一般旅客の乗船は認められていない。一方、不法出入国を行うニカラグア住民は、民間のボート業者が運営する小型ボートで渡河するが、片道10コルドバの料金を徴収される。

本調査においては、サンファン川のサンタフェ側船着き場において、到着・出発する自動車交通量及び小型ボートで渡河する旅客数を計測した。表2-3-1に調査結果を示す。なお、同日は、フルタン社は給与支払日であったことから、すべての従事労働者（約100名）は、サンタフェ橋船着き場までトラックで到着し、フルタン社のフェリーで下流のパロ・デ・アルコにある経理部門に向かい、夕暮れまで戻ってこなかったことから、渡河旅客数にはカウントしていない。

表 2-3-1 サンタフェ橋架橋予定地点での交通調査結果

時間帯	サンタフェ船着き場への到着車両		渡河旅客		サンタフェ船着き場からの出発車両	
	タクシー	トラック	北岸→南岸	南岸→北岸	タクシー	トラック
9-10	2	1	10	23	2	0
10-11	5	3	0	20	2	0
11-12	3	0	27	15	3	0
12-13	3	0	1	14	2	0
13-14	3	1	0	27	3	0
14-15	0	0	17	17	0	1
15-16	4	1	0	38	7	0
16-17	3	0	4	18	2	0
合計	23	6	59	172	21	1

資料出典：調査団調査結果

この調査結果より、サンファン川を渡河する旅客数は231名で全員がコスタリカに出入国するニカラグア国民で、それらの旅客の輸送のために44台のタクシーの交通量が観測された。なお、サンタフェ船着き場からの目的地は、サンカルロスに加え、ラ・アスセナ村、エスペランサ村、ロス・チレス村（ニカラグア側）であり、リオ・サンファン県内の地域住民のコスタリカへの出入国が多いことが確認された。

なお、リオ・サンファン県から正規にコスタリカに出入国する旅客数を把握するために、出入国管理局サンカルロス支署より2008年のサンカルロス港における出入国統計を入手した（表2-3-2参照）。サンカルロス港における年間を通しての平均出入国者数は157人であり、サンカルロス支署担当者による上記サンタフェ橋架橋予定地点を通過する不法出入国者数が、正規出入国者数の約2倍となっているというコメントを裏付ける結果となっている。



表 2-3-2 サンカルロス港出入国者数 (2008 年)

月	入国者	出国者	合計	日平均出入国者数
1	3,117	3,133	6,250	202
2	2,717	2,154	4,871	174
3	3,473	2,231	5,704	184
4	2,478	2,141	4,619	154
5	2,398	1,665	4,063	131
6	2,029	1,891	3,920	131
7	2,727	1,964	4,691	151
8	2,459	1,826	4,285	138
9	2,143	1,724	3,867	129
10	2,516	1,859	4,375	141
11	2,311	1,553	3,864	129
12	4,763	2,154	6,917	223
合計	33,131	24,295	57,426	157

資料出典：出入国管理局サンカルロス支署

## 2) ペニャス・ブランカス国境施設における交通量調査及びOD調査

ニカラグアとコスタリカの陸路での唯一の越境地点であるペニャス・ブランカスの国境施設において、転換交通量予測のベースデータ入手の目的で、交通量調査と運転者に対する聞き取りでのOD調査を実施した。なお、同国境施設は、建前上は24時間運用となっているものの、実態としては6:00~22:00の16時間の運用となっている。

表 2-3-3 に交通量調査結果を示すが、越境交通は曜日変動及び季節変動が顕著であり、本調査でも水曜日には828台の交通量が観測されたのに対して、木曜日には653台が観測されるのに留まった。

表 2-3-3 ペニャス・ブランカス国境施設における交通量調査結果

2009年1月28日(水)	乗用車	ピックアップ	マイクロバス	バス	トラック	トレーラー	合計
ニカラグア出国	62	33	11	16	50	271	443
ニカラグア入国	41	13	6	18	26	281	385
合計	103	46	17	34	76	551	828
2009年1月29日(木)							
ニカラグア出国	59	21	9	15	17	222	343
ニカラグア入国	39	15	4	14	13	225	310
合計	98	36	13	29	30	447	653

資料出典：調査団調査結果

一方、OD調査に関しては、交通量調査と同日に、6:00~18:00の12時間実施した。表—2-3-14及び表—2-3-15に、1月29日のOD調査結果をODペア毎に示す。このOD調査結果より、サンタフェ橋が完成して、ラス・タブリージャス国境が開設された際に、同国境利用に転換すると想定されるODペアを黄色で示すが、これらのODペアの合計交通量は327台となる。

表 2-3-4 ペニヤス・ブランカス国境施設における OD 調査結果 (ニカラグア出国)

O/D	サンホセ	コスタリカ 北東部	コスタリカ 南東部	コスタリカ 北西部	コスタリカ 東部	パナマ	その他	合計
マナグア/グレナダ	104	37	0	1	7	4	3	156
南西地域	11	5	1	5	0	0	0	22
北西地域	4	0	0	1	0	1	0	6
リオ・サンファン県	1	0	0	0	0	0	0	1
南東地域	0	0	0	0	1	0	0	1
北東地域	3	0	0	0	0	0	0	3
ホンジュラス	5	0	0	0	0	0	3	8
エル・サルバドル	49	0	0	0	0	0	8	57
グアテマラ	52	0	0	0	0	0	11	63
その他	23	0	0	0	0	0	3	26
合計	252	42	1	7	8	5	28	343

資料出典：調査団調査結果

表 2-3-5 ペニヤス・ブランカス国境施設における OD 調査結果 (ニカラグア入国)

O/D	マナグア/ グレナダ	南西 地域	北西 地域	リオ・サン ファン県	南東 地域	北東 地域	ホンジ ュラス	エル・サ ルバドル	グアテ マラ	その他	合計
サンホセ	70	4	4	1	1	0	13	19	14	1	127
コスタリカ北東部	15	11	35	0	1	1	0	0	6	1	70
コスタリカ南東部	10	0	0	0	0	0	1	1	1	0	13
コスタリカ北西部	20	0	1	1	0	0	8	11	9	1	51
コスタリカ東部	9	0	0	0	0	0	10	0	5	0	24
パナマ	13	0	0	0	0	0	5	3	3	1	25
合計	137	15	40	2	2	1	37	34	38	4	310

資料出典：調査団調査結果

表 2-3-6 にペニヤス・ブランカス国境施設通過車両数の推移を示す。国境施設の通過車両数は年率 1.8% で増加しており、この通過車両数の増加が、同国境施設における混雑の要因となっている。但し、2008 年は原油価格の急騰により入国車両数は減少し、出国車両数も微増となっており、特異傾向であると考えられる。

表 2-3-6 ペニヤス・ブランカス国境施設通過車両数の推移

項目	2005	2006	2007	2008	年平均 増加率
入国	21,493	21,824	24,766	26,088	-
出国	21,067	21,969	25,287	27,124	-
合計	42,560	43,793	50,053	53,212	7.7%

資料出典：税関総局

なお、現在運行されている国際路線バスは料金が高く一般の利用者には敬遠されていることから、国境までの一般バスの交通量を入手して、その伸び率を把握して、転換するバス交通量を予測する。この調査結果に基づき、国際路線バスを除くペニヤス・ブランカスに至る一般路線バスの交通量は、2006 年時点で 91 台と予測され、この半数が新規国境に転換するものと想定される。



表 2-3-7 ペニャス・ブランカス国境近傍の交通量観測結果

	乗用車	マイクロバス	バス	トラック	トレーラー	合計	年平均増加率
2006	1,023	17	125	133	587	1,885	10.0%
2003	670	16	99	105	453	1,343	
2001	598	26	88	98	316	1,125	
1999	401	26	89	122	299	936	
1998	328	11	65	109	243	756	
1997	400	11	61	83	245	800	

資料出典：MTI

### 3) アコヤパにおける交通量調査

アコヤパ～サンカルロス街道における現況交通量は、必ずしもサンタフェ橋完成後の将来交通量のベースとなるものではないが、IDB の F/S 調査における交通量推計において、国道七号線とアコヤパ～サンカルロス街道交差点において交通量調査が実施されている。従って、同 F/S 調査時からの交通量の伸び率を把握する目的で、同交差点において方向別交通量調査を実施した。

### (3) 交通需要予測

#### 1) 交通需要予測の基本方針

本調査対象橋梁は新規の橋梁建設であり、アコヤパ～サンカルロス～コスタリカ国境の道路は今後改良され、また、コスタリカとの間のラス・タブリージャス国境施設が国際国境として整備されると、ニカラグア～コスタリカ間の国際交通流は現状と大きく変化されるものと考えられる。従って、本調査における対象橋梁の交通需要予測は、以下の基本方針で行うこととする。

- ① 現況交通量の伸びとして考えられるのは、フルタン社のオレンジ及び従業員輸送用トラック・トレーラー、ならびに不法出入国者が利用しているタクシー交通量の伸びを考慮する。
- ② 開発交通量としては、リオ・サンファン県におけるオレンジ以外の農業生産、ならびにサンファン川を利用した観光需要の伸びに基づいて交通量を予測する。
- ③ 転換交通量としては、現在フリオ川を利用した正規のコスタリカ出入国者の転換、ペニャス・ブランカス国境からの転換交通量を主として、交通量を予測する。



- ④ 誘発交通量としては、現在約 40 万人の入れ込み観光需要のあるコスタリカ北部地域のエコ・ツーリズムに関して、ラス・タブリージャス国境施設開設に伴う、ニカラグア側への新規の入れ込み観光需要を考慮して、誘発交通量を予測する。
- ⑤ サンタフェ橋は、橋長でもニカラグアで最長、かつ雄大なサンファン川にクリアランス 12m で架けられることから、観光の目玉の 1 つとなることは確実である。従って、橋の上から雄大なサンファン川の流れを楽しむ観光需要についても予測を行い、歩道の必要性を検証する。

## 2) 現況交通量の増加

現在、サンタフェ橋を渡河する交通は、フルタン社のオレンジ輸送用トラック・トレーラーと従業員輸送用トラックである。フルタン社での聞き取り調査結果では、サンファン川北側の農園からのオレンジ出荷時期には、30 台のトラック・トレーラーが往復するということである。また、従業員輸送用トラックは 5 台が 1 往復している。従って、フルタン社関係車両の現況交通需要はピーク時で 70 台/日と予測される。一方、フルタン社では、サンファン川北側地区で新たな果樹園の開発を計画しており、その新規果樹園での収穫が行われるようになると、ピーク時には現在の 5 割り増しのトラック・トレーラーが使用されると見込まれており、その際には 100 台/日の交通がサンタフェ橋を通過することになる。

一方、現在不法出入国者がサンタフェ側の川岸まで利用するタクシーの交通量は、8 時間で 44 台観測されていることから、渡河の小型ボートが運航されている 6:00~18:00 の 12 時間では 66 台になるものと予測される。この交通量は、今後も出入国者の増加に伴って増加すると予想され、年率 10% で増加すると仮定すると 2014 年時点の交通量は 106 台/日になるものと予想される。

## 3) 開発交通量

アコヤパ~サンカルロス~コスタリカ国境間の道路整備及びサンタフェ橋建設に伴う開発交通量は、主として道路沿道地域での農業生産物のコスタリカへの輸出が要因になるものと考えられる。IDB が実施したアコヤパ~サンカルロス~コスタリカ国境間道路整備のための F/S においては、この農業生産を考慮しており、その予測結果では 2014 年時点の開発交通量は 111 台/日となっている。本調査では、開発交通量に関しては、この数字を踏襲する。

## 4) 転換交通量

### ① 正規の河川国境からの転換交通量

2008 年時点の正規の河川国境から、ラス・タブリージャス国境に転換すると考えられる交通は、現在の利用客 157 名/日が年率 20% で増加すると想定すると、2014 年時点で 278 名となり、タクシーへの平均乗車人数を 6 名と想定すると 78 台/日の転換交通量が予測される。

### ② ペニヤス・ブランカス国境施設利用交通の転換交通量

本調査での交通調査時点で、ペニヤス・ブランカス国境利用交通で現況の OD パターンよりラス・タブリージャス国境に転換すると想定される交通量は 455 台である。この交通量に、ペニヤス・ブランカス国境での交通量の伸び率（年率 7.7%）を勘案して 2014 年の転換交通量を予測すると 659 台/日となる。

一方、国境まで一般のバスを利用して国境を徒歩で越える旅行客が利用する一般バスでラス・タブリージャス国境に転換すると想定される交通量は46台である。この現況のバス交通量に交通量の伸び率（年率10%）を考慮して2014年の将来交通量を予想すると99台/日となる。

## 5) 誘発交通量

サンタフェ橋及びラス・タブリージャス国境が開設されることで、誘発される交通としては、コスタリカ北部のエコ・ツーリズムへの入れ込み観光客40万人の多くが、雄大なサンファン川及びサンカルロス及びエル・カステージョ等のニカラグア側の観光地を見学するために、コスタリカより陸路で入国する可能性が高いということである。40万人の内の1/8の観光客がラス・タブリージャス国境からニカラグアに入国する場合、一日平均の観光客数は137人となり、それらの観光客が8人乗りのマイクロバスで移動すると想定すると、サンタフェ橋を渡る交通量は34台/日となる。

なお、当然これらの観光客はサンタフェ橋の上からサンタフェ川の眺めを楽しむことになることから、観光客の安全を確保するためにも、サンタフェ橋上には両側に歩道の設置が必要であると考えられる。また、ニカラグア側の観光開発（Ruta de Agua）での新規観光客24000人が船着き場からサンタフェ橋を見学する需要は1日65人であり、併せて202人/日の観光客がサンタフェ橋上からの眺めを楽しむものと予想される。

## 6) 将来交通量の総括

以上の交通量推計の結果に基づき、2014年のサンタフェ橋の将来交通量を総括すると表2-3-8に示す通りとなる。

表 2-3-8 2014年のサンタフェ橋の将来交通量予測結果

交通量種別	項目	交通量
現在交通量の伸び	フルタン社関連車両	100
	出入国者用タクシー	106
開発交通量		111
転換交通量	水運利用越境よりの転換交通量	78
	ペニヤス・ブランカス国境よりの転換交通量	297
	ペニヤス・ブランカス国境までのバスの転換交通量	99
誘発交通量	コスタリカよりの陸路での観光客入れ込み需要	34
合計		825
橋梁上歩行者数（日）	コスタリカよりの陸路及びサンカルロスからの水運での観光客数	202

2-3-2 調達事情調査

輸送ルートの調査結果を表 2-3-9 に示す。また、調達事情の調査結果を表 2-3-10 に示す。

表 2-3-9 輸送ルート調査結果

調達先	国内 (マナグア周辺を想定)			国外		
調達経路	A 案	B 案	C 案	D 案	E 案	F 案
経路概要	マナグア→国道 7 号→国道 25 号→サンタフェ橋	マナグア→グラナダ→サンファン川→サンタフェ橋	マナグア→国道 2 号→サンホルフェ→サンファン川→サンタフェ橋	本邦、第 3 国→サンファンデルスル→サンホルフェ→C 案	サンホセ (コスタリカ)→ラストブリージャス→サンタフェ橋	本邦、第 3 国→コリント港→マナグア→B 案、C 案
課題	国道 25 号区間の改良が前提	船舶の規模、便数による制約	サンホルフェにおける積み卸しの可否	荷揚げ設備の確認	コスタリカ側通関手続きの確認	
輸送距離	290km (陸)	50km (陸)→160km (湖)→10km (河川)	120km (陸)→110km (湖)→10km (河川)	25km (陸)→110km (湖)→10km (河川)	180km (陸)	160km (コリント→マナグア)
	290km	220km	240km	145km	180km	180km
調査結果	アコヤパ～サンカルロスまでの道路整備無しには輸送路には適さない。特に、エルトゥーレ～サンカルロス間には耐荷力に問題がある木橋、老朽化が進んだ橋梁が確認された。	マナグアからグラナダ間の道路状況は良好であるが、グラナダから港までの約 4km が未整備の土道であり、整備が必要である。積み出し港としては問題ない。	マナグアからサンホルフェ間の道路状況は良好である。トラックを直接運搬できる船舶があり、積み出し港としては問題ない。また、コスタリカからの輸送経路としても利用可能である。	サンファンデルスル港は、貨物港から旅客港へ使用用途が変更され、建設重機、資機材の荷揚げのためのクレーン施設がなく、荷揚げが不可能である。	車でサンホセより 6 時間、ラストブリージャスに国境施設はなく、車両は通過できない。	コリント港で荷揚げを行い、マナグア経由で輸送し、C 案か B 案のルートうえお選択して輸送する。
評価	△	△	○	×	×	○



図 2-3-3 輸送ルート

表 2-3-10 調達事情調査結果

調査名	入手先	調査結果
労務状況	現地建設業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>建設会社からの聞き取り調査より、過去に実施された無償案件同様、マナグアにおける作業員の調達は可能であり、技術レベルには問題はない。ただし、職種別の賃金水準は現在実施中の案件に比べ上昇傾向にあることがわかった。</li> </ul>
資材調達状況	建設資材販売店/ 現地建設業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁工事に必要な建設材料について、過去に実施された無償案件と同様で近隣諸国から調達できるものもあるが、品質等に問題があるものも多く、橋梁付属物については本邦および、第三国調達が望ましいことがわかった。</li> <li>鉄筋は、近隣諸国より調達可能であるが、鉄筋のふし形状が異なるものが確認された。調達時には注意する必要がある。</li> <li>鋼材は、コスタリカから調達が可能であることを確認した。</li> <li>盛土材は、アコヤパ〜サンカルロス間および、エル トゥーレ〜ラス タブリージャス間の道路設計で計画された土取り場の選定結果を参考に、盛土材の資料採取を行い、土質試験中である。しかし、サイト近傍には、計画を予定している高盛土に十分かつ良質な材料の調達が難しくことがわかった。</li> <li>コンクリート用骨材の調達先、供給量、品質の確保の観点から、過去に無償案件で使用したマナグア近郊の骨材プラントからの供給が望ましい。</li> </ul>
建設機械状況	現地建設業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁工事に必要な建設機械について、マナグアにおける建設業者から保有機械リスト、リース期間別の価について現在、回答待ちの状況であるが、サイト状況から湿地帯に適したキャタピラタイプの重機の手配が難しいことを確認している。</li> </ul>
プラント状況	各種プラント	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本および第三国の各種プラントメーカーから保有プラントリストについては確認中であるが、プラントのみのリースは実施していないことを確認した。</li> </ul>
コンクリート・プレキャスト工場	プレキャスト製品等	<ul style="list-style-type: none"> <li>マナグアのコンクリート・プレキャスト工場の生産能力、品質管理体制には大きな問題ないことを確認した。主にブロックを製作し、橋梁主桁等は製作していない。</li> </ul>
建設状況	現地/近隣国建設業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>過去に実施された案件同様、施工実績、技術力(架設工法・実績等)は以前と比べ、変化はなかった。</li> </ul>
品質管理手法	現地業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地建設業者及び、現地コンサルタントより品質管理の手法は、CIECA の基準等に準拠していることを確認した。</li> </ul>
技術者状況	現地コンサルタント	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地コンサルタントの技術力は以前と同様、人件費は3年前に比べ、上昇したことを確認した。</li> </ul>
レンタカー等	リース会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>コンサルタントの稼働に係る車輛のレンタル料金を確認した。</li> </ul>
電力・用水	公共機関/ 現地建設業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般電力の使用の可、飲料水は購入、工事用水の調達方法には、サイト近傍に井戸を掘り、井戸水の使用が考えられる。</li> </ul>



## 2-3-3 施工計画調査

表 2-3-11 に施工計画関連調査の結果を示す。

表 2-3-11 施工計画関連調査結果

項目	施工計画調査結果
施工管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 橋梁の基礎杭について検討する。→地質調査結果待ち。</li> <li>■ 下部工の位置、及び下部工施工時の仮設方法を検討する。→地質調査結果待ち</li> <li>■ 仮設計画に対する検討→地質調査結果待ち</li> <li>■ 仮設ヤード、プラント設備、その他の仮設備の検討を行う。→施工期間中、航路を確保の観点から河川を横断する仮設構台の設置が難しく、両岸にメインとサブの仮設ヤードを設置する</li> </ul>
工程管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 自然条件調査結果を基に、乾季、雨季の施工状況を考慮した効率の良い作業計画を立てる。→雨季が二国内の他地域に比べ、10ヶ月と長いことに留意する。</li> <li>■ IDB 道路計画工程を考慮した工程計画を立てる。→現在の現地情報では、本計画において工事時期が確定していないことから、考慮することは難しいと判断している。</li> <li>■ 取付け道路部との競合が考えられる点を考慮して、手戻りの無いような全体計画を立てる。→本橋の計画が固まり次第、対応する。</li> </ul>
品質管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 材料の品質を試験、調査し、「ニ」国内での生産が可能かどうかを判断し施工管理に反映させる。→適用資材が決定次第、対応。</li> </ul>
安全管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 日本の無償資金援助に見合った安全管理計画を立てる。→国内解析を基に決定する予定。</li> <li>■ 参考になる他ドナー類似案件があれば調査し、これを反映させる。→本橋梁規模と同等な工事は、本邦の無償資金協力案件のみ。</li> </ul>
資機材運用	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 各工種で使用する資機材についての大まかな抽出を実施し、調達可能な資機材を無理なくかつ運用に無駄がないように資機材計画を作成する。→工法が決まり次第、抽出する。</li> <li>■ 想定する各運搬ルートに関するさらに詳細な調査を実施する。→輸送ルートの項を参照のこと。</li> <li>■ 陸路の道路コンディション、整備・改修計画の入手→MTIの実施予定を入手。</li> <li>■ 港湾設備及び揚重能力、輸送船舶の調査を行う。→港湾公社の回答待ち。</li> </ul>
仮設ヤード	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 自然環境への影響を最小限にし、雨季期間中の作業効率を考慮した仮設ヤードの位置、規模を調査する。→現地調査結果を基に検討中。</li> <li>■ 貴機構の積算基準を満足しつつ、仮設ヤードを最小にする資機材の配置を考える。→現地調査結果を踏まえ、国内作業にて検討中</li> </ul>
周辺環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 架橋予定地点は、建設に伴う住民移転、新たな土地収用は発生せず、またサイト周辺には村落もないため工事機器類の環境へ及ぼす影響は低いと判断されたが、「ロスグアトゥソス野生生物保護区」に指定されているため、先方政府により実施される予定のEIA調査の結果をレビューし設計、施工計画に反映させる→現地調査結果を踏まえ、設計、施工に反映させる予定。</li> </ul>
労務状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 自社のこれまでの「ニ」国内での監理経験、雇用経験を生かし、不足がちな専門技術者および技能労務者の調達方策を検討する。→現在進行中の橋梁案件および、2005年の基本設計調査時と比べ、PC橋の専門技術者等は不足がちであることを確認した。</li> </ul>
コスト削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 資材、機械、労務等のコストへの影響を与える要因を分析し、コスト削減案の検討を行う。この削減案をベースにして施工時におけるコストの削減に努める。→国内解析を踏まえ、実施予定。</li> </ul>
先方政府負担事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 仮設ヤード等の借地候補地の選定を実施し、用地取得に係わる調整を先方政府と行う。→橋梁近傍の土地所有者は調査済み。</li> <li>■ 資機材搬入計画により搬入ルートを選定し、運搬道路の維持・整備・補強等に関して先方政府負担事項の範囲を明確にする。→輸送に係る道路について、先方政府の整備予定は確認済み。</li> <li>■ 土取場、原石山からの材料採取に関して所轄部署ならびに先方政府負担事項を確認する。→土取り場は確認済み。</li> </ul>

## 第3章 プロジェクトの内容

### 3-1 プロジェクトの概要

#### 3-1-1 上位目標とプロジェクト目標

##### (1) 国家人間開発計画

「ニ」国政府は、2008年から2012年の5ヵ年にかけて実施の予定である「国家人間開発計画」(PNDH ; PLAN NACIONAL DE DESARROLLO HUMANO) を2008年4月に策定している。「国家人間開発計画」は、「人間開発戦略」、「本計画の変化と継続性ファクター」、「ニカラグアにおける貧困問題」、「2008-2012年 マクロ経済プログラム」、「社会的発展と平等」、「富と所得を生み出し、貧困を削減するための生産・貿易戦略」、「環境政策」、「国の統治」、「本計画の実施、フォローアップ、評価」等の多分野に渡るプログラムで構成されている。

「国家人間開発計画」においては特に貧困の削減が重要な課題となっており、生産性向上のため、PEF(経済資金調達プログラム)が都市・農村部の家庭や中小の貧困生産者への資金として組入れられ、技術・資金調達援助を優先し、特に道路や橋梁等の基盤を改良することを重要な課題として位置づけられている。また、直接的に貧困層の生活水準改善を目指して、特に雨季の学校や保健施設へのアクセス、農村の生産性を高め市場へのアクセスを改善するための小規模港湾、道路、橋梁等の基本インフラプログラムの推進を目標としている。さらに、生産・貿易政策面からも、政府が国内消費と輸出製品増産により富を生み出し、道路や橋梁等のインフラを改善し、農村電化、生産性向上や市場アクセス改善のために参加型の市民力モデルを推進することを掲げている。

##### (2) 国家運輸計画

「ニ」国政府は、全国の道路施設の改善を目指して「国家運輸計画」(PNT ; Plan Nacional de Transporte, 2001年)を推進している。この計画は1999年に実施された調査の結果を踏まえた政策であり、「国家運輸計画」の目的は、2000年以降、20年間に渡って、ニカラグア国の輸送に関するニーズを満たす最も効率的な方法を提示することにある。

「国家運輸計画」は2期に分かれており、第1期は2000年から2009年までの10年間で、社会資本の建設を中心とした事業投資、つまり建設が中心である。輸送の安全性を促進するとともに、国際道路システムを競争力のあるものにするため、中期的な見通しとして、国内・国際基準に基づいた経済的に実現可能な事業を実施するための措置を講ずるとしている。2010年から2019年までの10年間に第2期を実施することになっているが、その中心課題は第1期で建設した施設の適切な維持管理となっている。

なお、「国家運輸計画」における将来道路計画として、「ア」街道の整備及びサンタフェ橋の建設が挙げられている。



図 3-1-1 2009～2012年道路橋梁プロジェクト

### (3) 国際道路網計画

プエブラ・パナマ計画（PPP: Plan Puebla-Panama）は、メキシコ南部と中米7カ国の地域（メソアメリカ）を対象に、「地域の人的・天然資源を利用して、文化的・民族的多様性を尊重しつつ、持続可能な発展と地域住民の生活水準の向上・平等を目指して共に努力する」との理念の基に、地域プロジェクトを推進する政治的コーディネーションのメカニズムとして 2001 年にスタートしたものである。

PPP は、エネルギー、運輸、通信、人的資源開発等の 8 つのイニシアティブを設定しており、その一つである「メソアメリカ運輸構想」にある「メソアメリカ国際道路網（RICAM）」では、下記の 6 つの根幹的な道路網を設定している。

- ① 太平洋回廊
- ② 大西洋回廊及びカリブ観光廊
- ③ 大洋間ロジスティック回廊
- ④ グアテマラ大洋間回廊
- ⑤ コスタリカ大洋間回廊
- ⑥ パナマ大洋間回廊

本計画調査の対象橋梁であるサンタフェ橋及び国家開発計画に挙げられている「ア」街道は、この大西洋回廊及びカリブ観光廊に位置する。



図 3-1-2 各国の提案路線を含む最新の PPP 路線網図



#### (4) 上位目標とプロジェクト目標

本プロジェクトの上位目標及びプロジェクト目標は、以下の通りである。

- ・ 上位目標

「大西洋回廊」と呼ばれる国際幹線道路網が整備されることにより、「ニ」国の経済発展が促進される。

- ・ プロジェクト目標

「大西洋回廊」は、北はホンジュラス国首都テグシガルパから南は隣国コスタリカ国の首都サンホセまで通ずる国際幹線道路であるが、アコヤパから北、サンベニートまでは2005年までに道路整備が完成しているが、アコヤパから南側はほとんどが未舗装である。さらに、「ア」街道がサンカルロス市内においてサンファン川と交差する地点には現在橋梁が無く、大西洋回廊はサンファン川により切断されているため、周辺は開発から取り残され、貧困層の多い地域となっている。本プロジェクトの目標は、現在架橋されていないサンファン川に新たに橋梁を建設することにより、大西洋回廊を完結し、国際物流の活性化、周辺地域の経済発展及び貧困の削減を図るものである。

#### 3-1-2 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、上記目標を達成するために、無償資金協力により、サンファン川を渡河するサンタフェ橋の新設を実施するものである。この計画の実施による直接的成果としては、フェリーに代わる車両によるサンファン川の渡河、渡河時間の短縮、歩行者・自転車等による渡河が図られ、その結果、国際物流の発展、地域経済の活性化、生活水準の向上及び貧困の削減等が期待される。