

ヴェネズエラ共和国
オリソコ川河川総合改修計画調査
事前調査報告書

平成 10 年 6 月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



J 1146622(4)

社調二

J R

98 - 102



1146622 [4]

ヴェネズエラ共和国
オリノコ川河川総合改修計画調査
事前調査報告書

平成 10 年 6 月

国際協力事業団

序 文

日本政府は、ヴェネズエラ共和国（以下、ヴェネズエラと略す）政府の要請に基づき、同国のオリノコ川河川総合改修計画に係る開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することとなりました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成10年4月10日から4月29日までの20日間にわたり、建設省九州地方建設局河川部河川調査官 中村健一氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、本件調査の背景を確認するとともにヴェネズエラ政府関係者と協議を行い、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関する実施細則（Scope of Work : S/W）に署名しました。

本報告書は、今回の調査を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

終わりに、調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成10年6月

国際協力事業団
理事 佐藤 清



写真1
オリノコ川を航行する貨物船



写真2-1
貨物船の航行



写真2-2
オリノコ川堆砂状況



写真3
プエルトオルダス港
(橋梁の右下箇所)

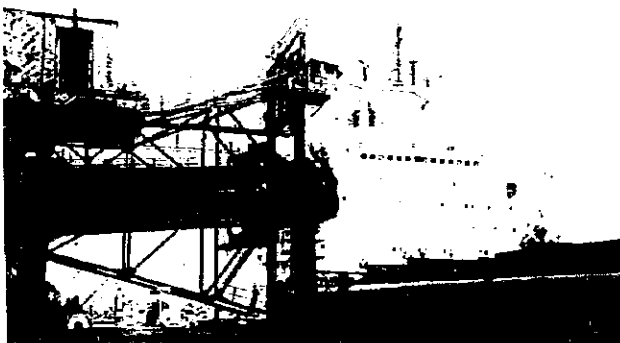


写真4
プエルトオルダス港に停泊する鉄鉱石の輸送船（シャトルベッセル；なお、鉄鉱石は鉱山より港内の敷地内まで直接鉄道で運搬されている）



写真5
(荷役機械の積み込み能力は 4,000 t/h で、シャトルベッセル自体の有するローダーの能力は 250 t/h)

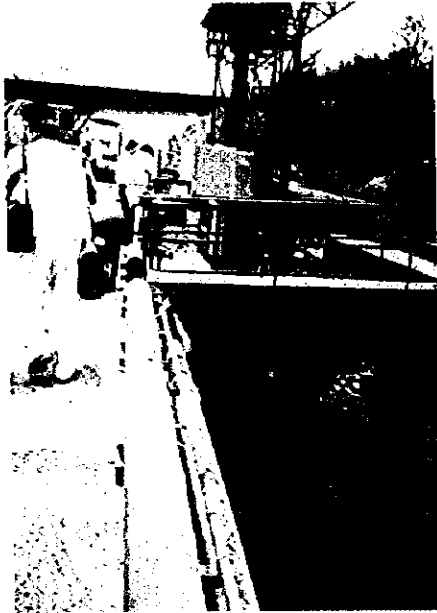


写真6 プエルト・オルガス港水位
観測計 (黄色の箱)



写真8
川辺で談笑する女たちと川遊びをする子供たち(マカレオ水路)

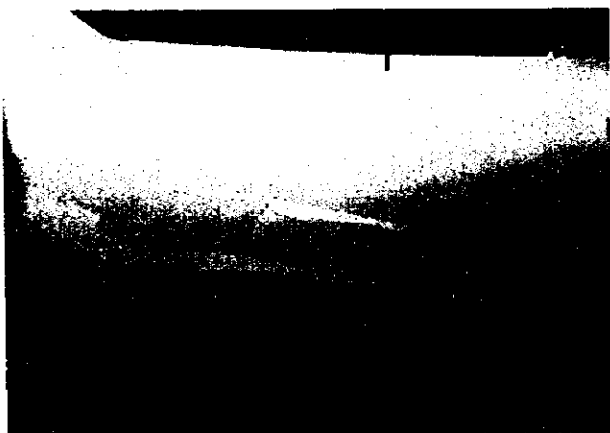


写真10
マナモ水路河口付近



写真7
水路をしゅんせつするしゅんせつ船
(自走式ポンプしゅんせつ船でドラ
グサクショ機能とブームを用いて
約100 m 横にしゅんせつ作業と平行
して土砂を排出できる機能を有し、
2つのタイプのしゅんせつが可能：
中国の会社より備船の由)



写真9
ヴェネズエラの原住民であるインディオ(ワ
ラオ族)の集落(マカレオ水路)



写真11
舟運に使われているバージ船(マナモ水路)

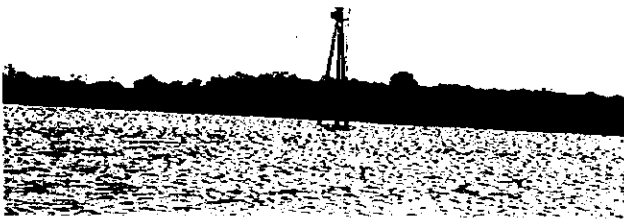


写真 12
昔、航路として使われていたときの航路標識
(マナモ水路)



写真 13
油井汚泥処理場(マナモ水路右岸側)



写真 14
トゥクピタ市(下流側)船着場

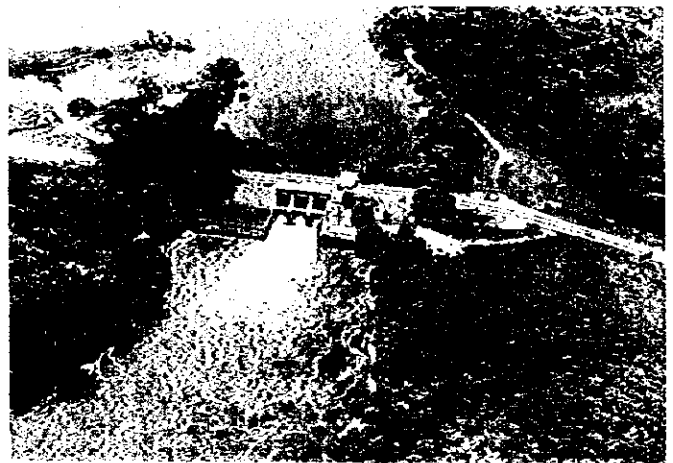


写真 15
マナモ水路流量調整ゼキ



写真 16
今回の調査対象地域の州都であるツクピータ市



写真 17
鉄鉱石を運ぶシャトルベッセルとトランスフ
ァーベッセル

目 次

序 文
写 真
地 図

第1章 事前調査の概要	1
1-1 要請の背景	1
1-2 調査の目的	2
1-3 調査団構成	2
1-4 調査日程	3
1-5 事前調査結果の概要	4
第2章 本格調査への提言	11
2-1 調査対象地域（オリノコ川下流域）の概要	11
2-1-1 自然状況	11
2-1-2 社会・経済	27
2-1-3 河川改修・管理の状況	38
2-1-4 舟運の状況	52
2-2 環境予備調査結果	59
2-2-1 環境配慮の背景	59
2-2-2 環境関連法制度	64
2-2-3 環境予備調査の結果	67
2-3 調査の基本方針	71
2-3-1 本格調査の目的	71
2-3-2 調査対象地域	71
2-3-3 調査実施体制	71
2-3-4 基本方針	71
2-4 調査対象範囲	73
2-4-1 対象とする水路の調査内容・範囲	73
2-4-2 舟運システムの調査内容・範囲	74
2-4-3 港湾関連の調査内容・範囲	74
2-5 調査項目とその内容・範囲	74

2-6	調査工程と調査団構成	81
2-6-1	調査工程	81
2-6-2	調査団構成	82
2-7	調査実施上の留意点	82

付属資料

資料1	ヴェネズエラ政府要請書	87
資料2	SCOPE OF WORK	106
資料3	MINUTES OF MEETINGS	123
資料4	主要面会者リスト	128
資料5	質問表及び回答	130
資料6	収集資料リスト	142
資料7	ローカルコンサルタントリスト	145
資料8	参考資料	146

第1章 事前調査の概要

1-1 要請の背景

- (1) ヴェネズエラは、南米大陸の北部に位置し、人口2,137万8,000人、GNP(名目)653億8,200万ドル、1人当たりGNP3,020ドル(以上、1995年の数値)、面積91万1,000平方キロメートルの国であり、石油に大きく依存する経済構造となっている。また鉄鉱石、ボーキサイト等の鉱物資源にも富み、主要な輸出産品となっているほか、これらを加工した鉄ペレット、直接還元鉄、アルミニウム等の半製品の輸出も増加している。
- (2) オリノコ川は、流域面積94万4,000平方キロメートル、幹川流路延長2,063平方キロメートルの大河であり、ヴェネズエラを西から東に向かって流下しており、鉄鉱石、アルミニウム等の鉱物資源等の物資の物流ルートとして大きな役割を果たしている。それゆえ、オリノコ川の舟運の強化はヴェネズエラの開発に必要不可欠なものとなっている。
- (3) オリノコ川は洪水と低水とが繰り返して安定した舟運を維持できなかったことから、洪水氾濫による被害軽減や航路の安定化を目的に、我が国の協力によりアプレ川河川改修計画調査を1992～1993年まで実施した。また、米州開発銀行の協力により、シウダード・ガイアナ市より上流域及びその支川の舟運開発計画が実施され、1996年に終了している。現在シウダード・ガイアナ市から下流域においては、8万5,000DWTクラスの船舶が航行可能であるが、毎年千数百万立方メートルのしゅんせつと3,000万ドルにのぼる経費を負担しており、航路の維持・管理が大きな問題となっている。
- (4) このように、貨物量の増大、膨大なしゅんせつ土砂量による維持管理費の負担増等に対処するため、ヴェネズエラ政府は、オリノコ川デルタ地域のマナモ水路、マカレオ水路及びリオ・グランデ水路の改善及び再開発を含めた総合的河川改修計画を早急に策定する必要に迫られている。
- (5) このような状況を背景として、ヴェネズエラ政府は1996年12月、我が国に対し本件調査に係る協力を要請した。

1-2 調査の目的

本作調査は、ヴェネズエラ政府の要請に基づき、同国の中央部を西から東に流下しているオリノコ川下流域の総合的河川改修計画を策定し、優先プロジェクトに関しフィージビリティ調査(F/S)を実施するものであり、今回は実施調査のためのS/Wを協議・署名することを目的に事前調査団を派遣するものである。主な調査内容は以下のとおりである。

- ①オリノコ川の河川改修事業に係る現状及び問題の把握
- ②オリノコ川の舟運の現況及び問題の把握
- ③ヴェネズエラ側の意向確認、実施体制確認及びS/W・M/M協議
- ④調査実施の必要性の確認
- ⑤関連事業及び関連機関に関する情報収集
- ⑥本格調査の内容の検討 ほか

1-3 調査団構成

氏名	担当業務	所 属	派遣期間
中村 健一	総括／河川管理	建設省九州地方建設局河川部 河川調査官	4/10～4/25
綾木 基之	河道計画	建設省近畿地方建設局河川部 河川計画課課長補佐	4/10～4/25
桑島 隆一	航路計画	北海道開発局釧路開発建設部 釧路港湾建設事務所所長	4/10～4/25
齋藤 克義	調査企画	国際協力事業団社会開発調査部 社会開発調査第二課	4/10～4/25
山川 精一	施設設計	(株)アイ・エヌ・エー	4/10～4/29
山田 清蔵	河川水理／環境配慮	(株)片平エンジニアリングインター ナショナル	4/10～4/29
藤本 巴	通訳	国際協力センター	4/10～4/29

1-4 調査日程

日順	月 日	官ベース		役務提供団員		宿泊地	
		中村、綾木、桑島、齋藤		山川、山田、藤本		官ベース	役務提供団員
1	4月10日(金)	12:00	成田発 (JL006)			(機中泊)	
		11:20	ニューヨーク着			カラカス	
		17:10	ニューヨーク発 (UA871)				
		21:52	カラカス着				
2	11日(土)	資料整理				カラカス	
3	12日(日)	現地踏査				カラカス	
4	13日(月)	09:30	在ヴェネズエラ平松臨時大使表敬			カラカス	
		15:30	経済企画庁国際技術協力局表敬・協議				
5	14日(火)	10:00	環境天然資源省国際局表敬・S/W説明			カラカス	
		11:45	モンロー環境天然資源大臣表敬				
		14:30	運河庁表敬・協議				
6	15日(水)	AM	移動(カラカス→プエルト・オルガス)			プエルト・オルガス	
		PM	現地踏査				
7	16日(木)	現地踏査				トゥクピタ	
		移動(プエルト・オルガス→トゥクピタ)					
8	17日(金)	現地踏査				トゥクピタ	
9	18日(土)	現地踏査				トゥクピタ	
10	19日(日)	移動(トゥクピタ→プエルト・オルガス→カラカス)				カラカス	
11	20日(月)	10:00	環境天然資源省S/W説明・協議	10:00	運河庁(資料収集)	カラカス	
				PM	水文・気象局(資料収集)		
12	21日(火)	10:00	S/W・M/M協議	AM	SAGECAN(資料収集)	カラカス	
					水文・気象局(資料収集)		
				14:30	世界銀行カラカス事務所(資料収集)		
				16:30	国立水工研究所(資料収集)		
13	22日(水)	14:30	S/W・M/M署名・交換			カラカス	
		16:30	在ヴェネズエラ大使館報告				
14	23日(木)	09:04	カラカス発(AA936)	09:00	環境天然資源省(資料収集)	ニューヨーク	カラカス
		13:57	ニューヨーク着	10:00	運河庁(資料収集)		
				PM	環境天然資源省(環境影響評価関係部局)		
15	24日(金)	13:30	ニューヨーク発(JL005)	AM	ECODIPLA	機中泊	カラカス
				PM	CONSULTORES		
					POLAR財団		
					環境天然資源省(資料収集)		
16	25日(土)	16:10	成田着	資料整理			カラカス
17	26日(日)			資料整理			カラカス
18	27日(月)			09:04	カラカス発(AA936)		ニューヨーク
				13:57	ニューヨーク着		
19	28日(火)			13:30	ニューヨーク発(JL005)		機中泊
20	29日(水)			成田着			

1-5 事前調査結果の概要

(1) 現地調査の概要

当調査団は、ヴェネズエラのカラカス市において、援助窓口機関である中央経済企画庁 (CORDIPLAN)、実施機関である環境天然資源省 (MARNR) 及び関係機関である運河庁 (INC) を訪問し、本件調査に係る協議及び情報収集を行うとともに、世界銀行、米州開発銀行などを訪問し、援助動向の把握及び情報収集を行った。

先方との本格的な協議は、4月20、21日の2日間 MARNR と行い、オリノコ川の河川改修事業の現状と問題点、舟運の現状と問題点、調査の実施体制、S/W 及び M/M の内容等に関し活発な意見交換を行い、本格調査実施の必要性、調査実施体制等を確認した。

本件調査においては、先方との協議及び現地踏査を通じ、調査の目的は、オリノコ川デルタ地域のリオ・グランデ水路、マナモ水路、マカレオ水路等の主要水路について、将来的な需要増加が見込まれる舟運確保のための、技術的かつ経済的に適切な総合的河川改修計画の策定であることを確認し、おおむね対処方針に沿った形で合意することができた。

S/W 及び M/M の署名・交換については、上記調査の結果を踏まえ、4月22日に MARNR の次官 (Ms. Maria Rincones C., Director General) と S/W の、また MARNR オリノコ・アプレ川計画総局 (PROA) 局長 (Mr. Juan Jose Garcia S.) と M/M の、それぞれ署名・交換を行った。

(2) 関係機関との協議

1) CORDIPLAN との協議

4月13日の午後に援助窓口機関である CORDIPLAN を訪問し、本件調査の内容について説明するとともに協議を実施した。主な協議内容は以下のとおりである。

○本件調査が対象としているオリノコ川の開発は、ヴェネズエラとしても大きなプロジェクトであり、かつ国家の経済発展に大きく寄与するものであることから、本件調査に対する期待は大きい。CORDIPLAN として全面的に協力したい。

○本件調査により実施される事業 (直接的・間接的) は、大規模なものと考えられるため、対象地域の自然及び社会環境面には、十分に留意して調査を進める必要がある。

○本件調査終了後の事業化の資金目処については、基本的には実施機関である MARNR が検討するものであり、また 1998 年末に予定されている大統領選挙による事業見直しの可能性もあることから、現時点では具体的な目処は立っていない。

○CORDIPLAN は事業を担当している省庁から提出される各種事業を審査する立場

であり、重要な案件については CORDIPLAN を通じ閣議にかけられる（以上 CORDIPLAN）。

○事業化の資金目処については、調査内容にも影響する問題であるため、少なくとも F/S を実施する前（マスタープラン（M/P）の策定中）に確認したいと考えている（以上調査団）。

2) INC との協議

4月14日の午後にカラカスにある INC 本部を訪問し、調査部長から INC の事業活動の説明を受けるとともに質疑応答を実施した。また、4月15日にはシウガード・ガイアナにあるプエルト・オルダス支所を訪問し情報収集を実施した。主な内容は以下のとおりである。

○INC の主要業務は、水路のしゅんせつ及び航行管理施設の設置とその維持管理である。

○しゅんせつは現在、INC 所有の2隻のしゅんせつ船と外部（中国）から借り上げた1隻のしゅんせつ船により実施されている。

○現在のリオ・グランデの水路システムは、アメリカ合衆国のタマス社により設計されたものであり、またこれまで水路改善のための調査をオランダのコンサルタント及びタマス社に依頼している（以上、INC 本部）。

○しゅんせつ作業は9～3月までの減水期に河川側を、4～8月までの豊水期に海側の水路をしゅんせつしている。しゅんせつ幅（敷幅）は河川側で300フィート（91.44メートル）、海側で400フィート（121.92メートル）であり、水路側面の勾配は1対6である（プエルト・オルダス支所）。

(3) 主要水路の概況

1) マナモ水路

マカレオ水路の分岐点から調整堰を経て河口までの約236キロメートルの距離を有する水路がマナモ水路である。現在の水路の幅は現地踏査の結果によると約200～500メートル程度である。1951～1953年ごろまで航路として使用されていたが、堆砂が多くなりマカレオ水路に移行した。調整堰は1967年に建設され、他の水路の水深確保、トゥクピタ市の洪水対策等の役割を果たしていると考えられる。この堰の建設により上流の堆砂の増加、流域の塩水被害の増加等を招いたといわれているが、事実関係は不明である。

2) マカレオ水路

本川分岐点から河口までオリノコ川デルタ地域のほぼ中央を流下する約 211 キロメートルの水路がマカレオ水路である。現在の水路の幅は現地踏査の結果によると約 200~500 メートル程度である。1952~1953 年の間に鉄鉱石の輸出を目的に US スチールの子会社である“ORINOCO MINING CO.”により航路が開設された。当時はしゅんせつ区間の幅は 76 メートル、保証最低水位は 8 メートルであった。マカレオ水路から運搬された鉄鉱石はパルマ湾のプエルト・ヒエロ港を經由して海外に輸出されていた。なお、マカレオ水路の右岸側には生物保護地区があり貴重な動植物が多数存在しており十分な配慮が必要である。

3) リオ・グランデ水路(オリノコ川本川)

シウダード・ガイアナ(マタンサス港)から河口を経て沖合い約 78 キロメートルまでの約 354 キロメートルがリオ・グランデ水路である。マカレオ水路の堆砂の問題及び物流の増加等の問題が顕在化したため、1957~1959 年にかけてしゅんせつを行い、リオ・グランデ水路に航路を開設した。現在の水路の幅は約 500 メートルから数キロメートルの間である。しゅんせつは現在 11 か所で行われており、“Aramaya”、“Guarguapo”、“Guasina”の 3 か所が堆砂量が多い。しゅんせつ量の約半分は海域でなされているとの由である。

(4) 河川改修事業の現状及び問題点

現在航路として使用されているのはリオ・グランデ水路であるが、同水路には河川改修のための構造物は存在しておらず、航路維持のために行われている事業はしゅんせつ事業のみである。

しゅんせつ事業は独立採算をとる INC によって実施されており、水路を使用する事業主から料金を徴収してしゅんせつ事業が実施されている。現在は 3 隻のしゅんせつ船により実施されている。しゅんせつ事業に係る予算は年間約 3,000 万ドル程度であり近年は減少傾向にある。減少の原因としては INC の財政難が考えられる。年しゅんせつ量は年によってばらつきがあるが、近年は年間 700 万~1,400 万立方メートルの間で推移している。

リオ・グランデ水路の航路水深は 32 フィート(約 9.75 メートル、乾期)から 42 フィート(約 12.8 メートル、雨期)、平均で 36~37 フィート(約 10.97~11.28 メートル)とされているが、実際は、INC から船会社等に公表されている航路水深データ(1997 年)によると、29.73 フィート(約 9.01 メートル、12 月)から 35.98 フィート(約 10.97 メートル、9 月)の間で推移している。

河川改修事業の現状の問題点として考えられる点は以下のとおりである。

- リオ・グランデ水路の航路維持のために毎年約 3,000 万ドルのしゅんせつ費を必要としており、財政負担となっている。
- これまでの航路水深のデータを比較すると、近年は水深が浅くなる傾向にある。
- オリノコ川は世界的な大河川であり流況も複雑なため、構造物による対策の検討には慎重な対応が必要である。

(5) 舟運の現状と問題点及び港湾計画の位置づけ

1) 舟運の現状と問題点

本件調査の起点となるシウガード・ガイアナからリオ・グランデ水路を通じ輸送される商品の主な品目は、鉄鉱石、鉄ペレット、直接還元鉄、アルミニウム、一般貨物等があげられる。個々の品目の輸送方法は表1-1のとおりである。

表1-1 主要商品の輸送システム

	鉄鉱石	直接還元鉄	アルミニウム
輸送方法	ブエルト・オルダス港若しくはバルア港からシャトル・ベッセル2隻で沖合いのトランスファー・ベッセルまでピストン輸送し更に大型船に積み替えて輸出	バルア港からハンディパナマックスクラスの船舶を使用し直接輸出	マタンサス港からセントローレンスタイプの船舶を使用し直接輸出
船舶サイズ	シャトル・ベッセル：8.5万 DWT トランスファー・ベッセル ：22.7万 DWT 大型船：12万～20万 DWT	ハンディパナマックス クラス：4.5万 DWT	セントローレンスタイ プ：2.5万 DWT
貨物量*1	約 1,000 万 t	約 150 万 t	約 34 万 t

*1：INC等関係機関からのヒアリングによる貨物量

問題となる商品は、鉄鉱石（鉄ペレット含む）と直接還元鉄があげられ、これらはそれぞれ8万5,000 DWT（シャトル・ベッセル）及び4万5,000 DWT（ハンディパナマックスクラス）の船舶により輸送されているため、これら船舶の航路維持のために年平均約1万1,300トンのしゅんせつが必要となっている。

舟運の現状の問題点としては、以下の点などがあげられる。

- 航路水深が計画的・安定的に確保されていないため、貨物船（特に鉄鉱石運搬船）が喫水調整を余儀なくされ効率的な輸送ができず*2、商品の国際競争力低

下を招いている。

○航路維持のための交通料金等も商品の国際競争力低下の要因となっている。

○実態としては計画上の航路水深が確保されていない。

○将来の交通量増加に伴い現状の輸送システムでは対応が困難になる。

*2: 鉄鉱石運搬船(最大積載量約8万トン)では、雨期、乾期それぞれ、約7万トン、約4万トンの積載量となり、特に乾期が問題となる。

2) 港湾計画

ヴェネズエラ側によれば、オリノコ川河口部に港湾施設を建設する計画を有しており、同計画は具体化されていないが、本件調査においても水路選定のために検討してほしい旨の依頼があった。本件については、ヴェネズエラ側から提供された資料に基づき、水路選定、経済評価等を実施するための必要最低限の調査を実施することとし、具体的には港湾の建設サイト、施設の規模を検討することとした。

(6) 調査実施体制

ヴェネズエラ側の調査実施体制としては、MARNRがカウンターパート(C/P)機関として本件調査実施の責任機関となった。実際の窓口としてはPROAが担当する。PROAはオリノコ川デルタ地域の河川改修事業の促進と調整を行う機関と位置づけられ、事業実施のための調査(本件調査)までを担当し、実際の改修工事等の事業実施面は、デルタ地域の州政府及びINCが担当することとなる。事業実施面においてもPROAの調整の下に実施されることを確認した。

実施体制の今後の課題としては、以下のことがあげられる。

- 調査対象地域の開発において大きな力を有しているガイアナ開発公社(CVG)との調整
- 鉄鉱石を独占的に取り扱っているCVG傘下のフェロミネラ社との調整
- オリノコ川の水理モデルを有している国立水工研究所(INC所管)の活用
- デルタ・アマクロ州等の地方自治体との調整

(7) S/W及びM/Mの概要

1) 調査名称

現地踏査及び先方との協議を通じ、対処方針のとおり調査目的及び調査名称を確認し、調査名称については、M/M2にその旨記載した。

2) 調査目的

河川改修を検討するための目的を明確にするため、ヴェネズエラ側と協議を行い、鉄鉱石及びその製品の物流拠点であるシウダード・ガイアナからの舟運確保を中心に調査を実施することを確認し、その旨 M/M3 に記載した。

3) S/W、M/M の署名相手及び使用言語

S/W の署名相手方としては、対処方針においては環境天然資源大臣若しくは同等以上の者を予定していたが、先方と協議した結果、MARNR 次官 (Ms. Maria Rincones C., Director General) とすることで合意した。S/W の使用言語については英語及びスペイン語とすることを確認した。M/M の署名相手方については、対処方針のとおり PROA 局長 (Mr. Juan Jose Garcia S.) とすることで合意した。

4) 代替案の検討

今回の調査では、代替案の検討のために数値モデル等による根拠資料の作成を強く要求された。しかし技術的に満足できる根拠資料作成のためには、本件調査において十分な対応は困難であることを説明し、代替案の検討の具体的方法については、本格調査において決定することとし、その旨 M/M4 に記載した。

5) 港湾計画

M/P レベルにおける河川改修の検討に必要な、最低限の計画を検討することを提案し合意を得るとともに、先方から提供されるデータ、資料に基づいて検討することを合意し、その旨 M/M5 に記載した。

6) 目標年次

先方と協議した結果、M/P についてはおおむね 2020 年に設定することで合意したが、上位計画等具体的根拠が不明確であることから、本格調査の際に再度確認し設定することとし、その旨を M/M6 に記載した。

7) C/P 機関

対処方針のとおり、MARNR とすることで合意するとともに、併せて関係機関との調整についても MARNR が責任を持つことを確認した。関係機関との調整については、調査の円滑かつ効果的な実施の観点からワーキンググループを設置することを合意し、これらを M/M7 に記載した。

8) ヴェネズエラ側便宜供与事項

当方 S/W 案によるヴェネズエラ側便宜供与事項について、先方の主要なコメント及びその協議内容は次のとおりである。

a) 必要な備品等を含む事務所スペースの提供

先方から事務所スペース及び必要となる備品等については、準備可能であるとの回答を得た。

b) 必要な車両の確保

日本側で負担することを検討する旨を、M/M8に記載した。

9) 技術移転の充実

先方から、数値モデル、解析・計画立案、等の形成方法を、本格調査を通じ十分に技術移転してほしい旨の依頼があり、これを M/M9 に記載した。

10) C/P 研修

先方から実施の要望があり、検討する旨 M/M10 に記載した。

11) 技術移転セミナーの開催

先方から実施の要望があり、検討する旨 M/M11 に記載した。

12) レポート

調査結果の理解を深めること及び先方政府内部の調査に係る手続きを円滑に実施することを目的に、各レポートをスペイン語で作成してほしい旨の依頼があり、ヴェネズエラ内の諸事情を考慮すると必要性が認められることから、検討する旨を M/M12 に記載した。

13) レポートの公開

レポートの公開については、ヴェネズエラ側から公開の必要性について十分に理解を得ることができ、公開することの承諾を得るとともに、その旨を M/M12 に記載した。

第2章 本格調査への提言

2-1 調査対象地域（オリノコ川下流域）の概要

2-1-1 自然状況

(1) 流域の地形

1) 流域の概要

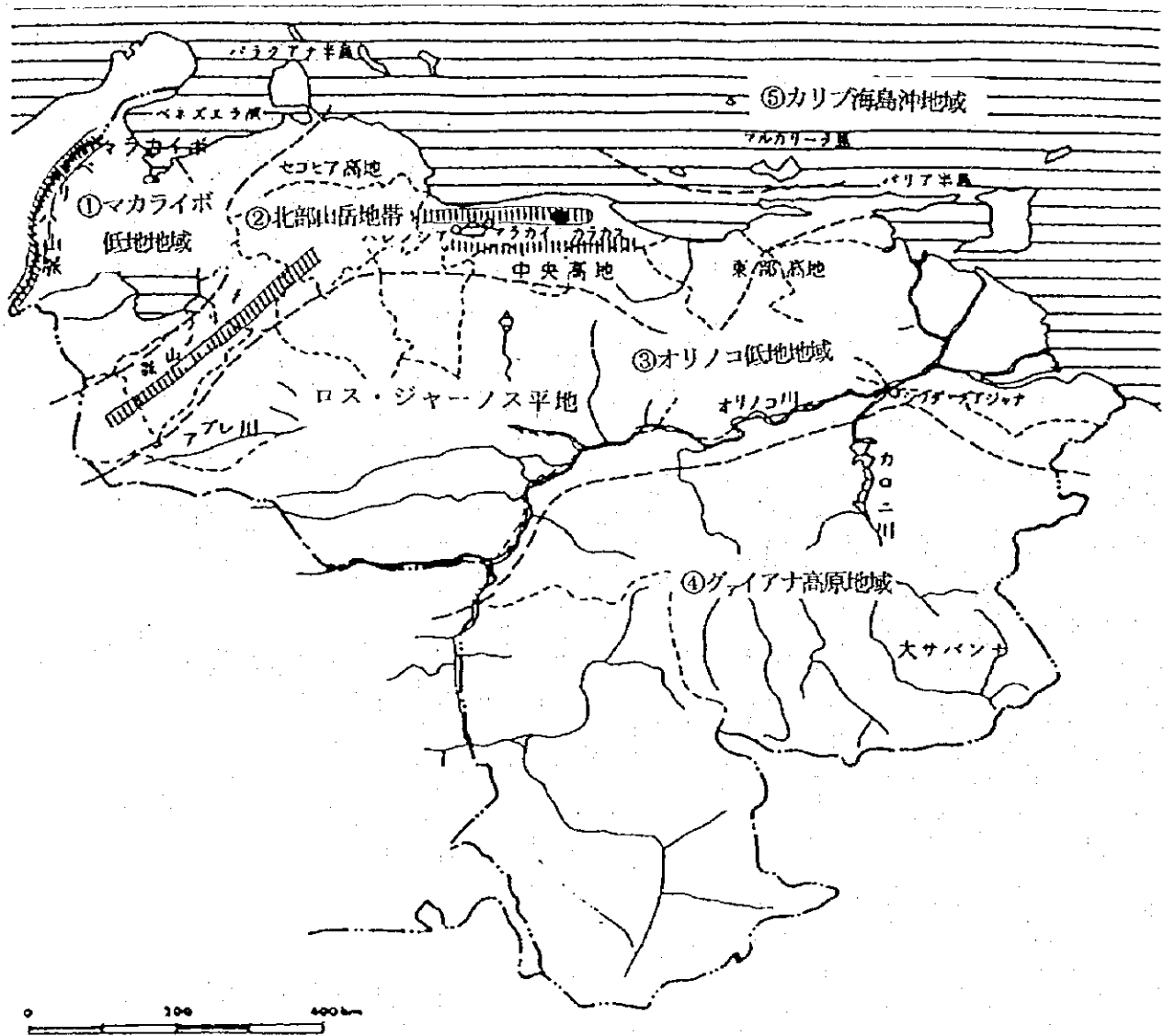
ヴェネズエラは南米大陸の北端に位置し、北緯1～12度、西経60～73度に広がっており、東はガイアナ、西はコロンビア、南はブラジルと国境を接し、北はカリブ海に面している。国土の総面積は91万2,000平方キロメートル（日本の約2.4倍）、海岸線の長さは2,813キロメートルである。

日本からの空路によると、距離1万4,000キロメートル、最も便利なニューヨーク経由で合計飛行時間18時間で、成田を正午に出発すると時差の関係で同じ日の午後10時にカラカスに到着する。時差は日本の方がヴェネズエラより13時間早い。

地形は熱帯珊瑚礁のカリブ海から万年雪の残るアンデス山脈北端のヴェネズエラ高地、石油で有名なマラカイボ湖、標高1,500メートル級のガイアナ高地、南米第3の大河オリノコ川周辺の広大な低湿地帯（リャノス）から熱帯大平原を包含するなど極めて変化に富み、観光資源に恵まれている。国全体は4～6つの地域に大別することができるが（図2-1参照）、ここではオリノコ川に関係した地域について述べる。

a) ロス・ジャーノス平地及びオリノコ低地地域

ロス・ジャーノス平地は標高50～200メートルで国の中央部に位置し、オリノコ川、アンデス、カリブ海沿岸山脈に囲まれた地域で、国土面積の25%を占める。この地域は石油堆積層のある所でもある。コヘデス県は突出したバウル小台地により、微地形的には中央東部のガリコ県やアンソアテグイ県を流れるアブレ川流域から分離されている。この小台地は一連の丘陵群と急峻な山地とから成っている。この長いひし形をした台地は北東に延び、広い谷と低い土地に分かれている。その低い土地で最も高いのはセロデオンの標高600メートルである。アンソアテグイ県東部平野に至るまでには最高標高280メートル程度のガティパ、モリチャルラルゴやティグレなどの台地がところどころに存在し、これが平野の連続性を破っている。



出所：Area Handbook for Venezuela

図2-1 自然地理上の国土区分

b) ガイアナ高原

ガイアナ高原はオリノコ川南部にあり、コロンビア、ブラジル国境まで広がっている。この地域は国土の45%を占め、特に、砂金、ダイヤモンド、鉄鉱石、ボーキサイトなどの鉱物資源に富んだ土地である。この地域は、オリノコ川周辺部の標高200~500メートルの台地から標高2,800メートルの切り立った断崖まで含み、起伏に富んでいる。しかし、切り立った崖の周辺の谷や平地からの相対的高さは、わずか100メートル程度である。

オリノコ川は国の南部の広大な草原の中まで延びている。その草原は樹木がまばらな場所から密林の部分まで含んでいる。草原には切り立った崖が入り込んでおり、それはブラジル国境まで続いている。切り立った崖は南部ではパリマ山脈とパカラマ山脈となり、北東アマゾナス州では最高峰が300メートルのマイガリータ山脈と標高300~600メートルのイマタカ山脈となっている。

ガイアナ高原の南部には広大な草原があり、そこには標高2,200~2,400メートルのアウジャンテプイ高原が広がっている。東部のチェルルン川には落差979メートルの美しいアンヘルの滝がある。ここはボリバール山とともにヴェネズエラ最高の観光地となっている。また、もう1つの重要な高地はイマタカとパカライマ両山脈にまたがる標高2,800メートルのロライマ山である。

オリノコ上流のアマゾン流域の境界にあるカシキアル川はある時はオリノコ川に流れ、ある時はアマゾン川支流のネグロ川あるいはガイニア川に流れる。

2) オリノコ川の地形

オリノコ川の流域面積は94万4,000平方キロメートルで、このうちヴェネズエラ内流域は70%である。幹川流路延長は2,063キロメートルで、その源は南部のガイアナ高地に発する。この高地はブラジルのデルガード・シャルボード高原に隣接し、その標高は1,041メートルでオリノコ川上流域の平均河床高よりわずか70メートル高いのみである。オリノコ川上流域は大きなアーチを描き、その後、プエルト・アヤクチョ付近のアチュレス並びにマイブユレスの急流を通過し、いったん西流し、次いで東流して河口の大西洋に注ぐ。河口部は河道が無数に分かれ三角州(デルタ)が形成されている。幹川水路上には574の島がある。

a) オリノコ川上流

ヴェネズエラのアマゾナス州のカシキアル川は水位により流水をオリノコ川上流にもアマゾン川支流ネグロ川並びにその派川ガイニア川にも流す。オリノコ川上流域の標高とカシキアル川流域の標高はほぼ同じであり、流れは乱流しており、流速も平均時速2~5キロメートルと速い。オリノコ川本川には落差の大きな滝はない

が、急流はメタ川に至るまで多くの箇所にある。オリノコ川上流のベンチュアリ川流域の地形はオリノコ川南部流域と似ている。

b) オリノコ川中流

アチュレス並びにマイピュレスの急流を過ぎると、オリノコ川はその性格を変え緩流となる。カイカラとシウダード・ポリバル区間 490 キロメートルで水面勾配はわずか6センチメートル/キロメートルとなる。

c) オリノコ川南部流域

ガイアナ高地を水源とする南部下流支川カウラ川とカロニ川の流水はフミン酸を含んでおり、暗褐色である。カロニ川上流には落差 979 メートルのアンヘルの滝、グラン・サバナ川には落差 700 メートルのマラベニ滝、その他アカレ、ジョビンサ、ネクシアなどの多くの滝がカロニ川にはある。カロニ川最下流の滝の地点に建設したダムがグリダムである。その横水面積は 4,250 平方キロメートル、常時発電容量 1,000 万キロワットで世界第2の水力発電所である。ガイアナ高地の河川ではカロニ川が最も重要である。この川の平均流量は毎秒 5,000 立方メートル、月平均流量の最小は毎秒 1,700 立方メートル、既往最大流量は毎秒 9,400 立方メートルである。一連の滝を通過する豊富な流量はパラガ川との合流点下流だけでも 1,000 万キロワット以上の包蔵水力を有する。

d) 西部平地流域

アンデス山脈を源とするオリノコ川左支川の河川は、深い渓谷では清冽な水が急流となって流下する。これらの河川も平地に下ってくるにしたがって、地形、降雨形態が変わり、アブレ川、アウラカ川、メタ川のように、雨期には広大な地域が洪水により浸水し、河川は濁流となり河道も定まらない。

e) 中央平地並びに東部流域

海岸山脈の南面から流出するこの流域の河川は流量が少なく、平地の大陸的様相と相まって1年の大半の期間著しい渇水状況を呈する。この問題を解決する方法は、ガリゴダムのように灌漑・治水の多目的ダムを造ることである。

f) 三角州流域

オリノコ川下流三角州の土地は非常に低く、そこには無数の河川と小水路、多数の島々と沼沢がある。三角州中の主な河道としてはリオ・グランデ、マナモ、マカレオの3水路がある。

3) オリノコ・デルタ及び周辺の地形

デルタ地区は平坦な地形であるが、その周辺は次に示すような地形となっている。

地形	位置
山地	イマタカ山地とラパロマ
台地	グアラ島とトルトラ島の卓状台地、ピアコア台地、イマタカ山脈内の解析台地
丘陵	イマタカ山脈の麓にある丘
平野	アマナ川、ティグレ川、グアニパ川の平野部分、リオ・グランデの南とパリア湾の南にある平野部、泥土平野、泥炭湿原、海岸線の感潮低湿地、デルタ地域の河口地帯

a) 山地

この地域の中で、山地はリオ・グランデの南にあるイマタカ山地で、その景観は火成岩コンプレックスの中で形成されたもので、ガイアナ盾状地の北部の基盤岩となっている。主として高低のある丘が連なっており、標高は最高でも400メートル程度である。イマタカ山地の西側にあるピアコアと Sacupana では険しい地形が広がるが、Sacupana の東側では高い丘は散見されるにすぎない。ガイアナとの境には開析台地の Esequiba があり、そこから Cuyubini 川、Acure 川、アマクロ川が流れ出している。この台地は高さは低い勾配は35%以上となっている。

b) 台地

デルタ・アマクロ州の南東部にあり、平均標高は100メートル程度の開析台地である。起伏の多い台地で、リオ・グランデ本川に近づくとつれて、その勾配は25%を超え、標高は15~30メートルとなる。リオ・グランデの南のピアコア周辺では卓状台地があり、オリノコ川に向かう傾斜は2~4%程度である。

c) 丘陵

イマタカ山地の麓にある丘で、その組成や起伏はそれぞれ異なっている。高い丘、低い丘、小山や円錐状のものもあり、傾斜も2~8%、8~16%である。

d) 平野

オリノコ・デルタで最も重要な地形で、起伏、生成、植生、排水、土壌等の条件から次のように分類される；

- ・アマナ川、ティグレ川、グアニパ川のデルタ平野
- ・Guaripiche 川の氾濫による沖積平野
- ・海岸部の川の沖積平野（この中には、リオ・グランデの南にある河口近くの平野も含む）
- ・グアニパ川と Morichal Largo 川の間にある沈降部や閉塞部
- ・堆積と沈降によってできたオリノコ川の沖積平野
- ・草や樹木の生い茂った泥土平野

- ・泥炭湿地
- ・海岸線の干潮低湿地、海岸部や河口部の小平野

一般にこれらの平野は、勾配が0~1%と非常に平坦で、高さも10メートル以下である。土壌形成のプロセスや水文、排水、デルタ地帯の農牧畜部門への活用可能性などは多様で、土壌が未熟又は有機質な土であったり、絶えず洪水があったり、排水が極端に悪かったりと、様々な要素が複雑に絡み合って1つのエリアを形成している。

(2) 流域の地質

1) 地質概要

ヴェネズエラ全体の地質は図2-2に示すとおりである。南米大陸は、かつてアフリカ大陸と陸続きであり、その東部を中心に広大な先カンブリア紀の地層が広がっている。太平洋岸に連続するアンデス山脈は、アルプス造山運動に伴って隆起した小塊であって、その成因は中生代末からの、むしろ大半が第3紀の火山活動による。アンデス山脈と先カンブリア紀の地層の間には、南北に細長く古生代、中生代の地層が分布している。

ロス・ジャーンノス平野は、ヴェネズエラ中央部を東西1,000キロメートル、南北200~400キロメートルにわたって広がる大平原で、東部ジャーンノス、中央ジャーンノス、西部ジャーンノスに区分されている。オリノコ川デルタ地域は、このうち東部ジャーンノスの大部分と中央ジャーンノスの一部を占めている。中央ジャーンノスから東部ジャーンノスは主として洪積台地から成り、ミサ層とよばれる砂礫層が厚く堆積している。一方、西部ジャーンノスは、メリダ山脈（アンデス山脈）より供給された沖積層が厚く堆積している。この沖積層は、メリダ山麓では扇状地の砂礫層を元としているが、アプレ川本流付近ではほとんど砂、シルト、粘土等の軟弱層から成っている。

一方、オリノコ川の東南地域はガイアナ橋状地とよばれ、先カンブリア紀の変成岩が広く分布し、南米大陸最古の地層を構成しており、地質的に極めて安定している。ロス・ジャーンノス平野は、地質学的に一大沈降地帯に位置しており、ここに厚い第3紀、第4紀の地層が堆積し、現在も沖積層の堆積が進行している。

2) オリノコ・デルタの地質、土壌

デルタ地帯の地質は、リオ・グランデ南側のイマタカ山地に見られる先カンブリア紀の岩で火成の物質から成り、主として片麻岩や珪岩、片岩から成る長石質石英である。デルタ平野は、第4紀（更新世）の堆積物から成り、浸水しやすい地域では完新世の堆積物から成る。これらの堆積物の上には、オリノコ川が流域を浸食しながら運んでくる大量の物質や、潮の干満によって運ばれてくる物質が更に堆積していく。

マナモ水路の保護地域に関する報告書（CVG、1970年）を書いた Harm Dest によれば、デルタの表土は主として未完成の鈹物性堆積物と泥土で、その下層土はより安定し堅固で、subactualな海洋性粘土（marine clay）から成り、黄鉄鈹を豊富に含む。この海洋性粘土そのものは、更新世後期のメサの上に広がっている。

“FLANDIBNSB transgression（海進）”として知られている海面水位の上昇により、デルタ地帯は軟らかい海洋性粘土が入り込み、地域によっては泥土と、特に Delta Superior 地区では沖積物質と結合した。これらは、old（又は subactual）marine clay とよばれる堆積物で、現在の海の平均水位と合致する。この粘土質の物質と泥土は、収縮し沈下して時とともに泥土がその上に広がり、その厚さを増した。

その後、オリノコ川の支流が海洋性粘土と沿岸平野部の泥土の間に流れ込み、河川性堆積物の間に分け入っていき、それから吻合部に達すると粘土は中央部の湿地の泥土の上に堆積し、定着した。

したがって、これらの泥土は河川の水と海水が直角にぶつかりあう時に起こる力学の結果であり、それによって堆積の軸の間に水の氾濫を受けない部分が出てくる。これらの軸の縁の部分に植生が定着した時、幾つかの沼地があちこちに残り、ここに泥土が広がって泥炭湿地がデルタの大部分を占めるようになった。

デルタ地帯の土壌は、完新世に海の水位が上がって海洋性粘土が入り込み、下層土を形成した。この粘土の上に泥炭が何層にも重なり、Delta Superior ではそれが河川性堆積物によって化石化した。デルタ平野はダイナミックに変わりつつあり、絶えず河川性や海洋性の堆積物が蓄積され、近年では有機物質も堆積しつつある。

したがって、河川によって運ばれてきた物質からできた土壌は、主としてデルタの扇頂、すなわち Delta Superior に見られる。デルタの縁にある高さの高い箇所（主に自然堤防に相当する箇所と考えられる）では粒度は中程度で排水性も良いが、中央部に向かうにしたがって粒度は小さくなり、海洋性物質から成る沈降エリアに達する。pH は酸性で生産力は低い。

海洋性物質から成る土壌は Delta Medio 及び Delta Inferior に見られ、河川性の堆積物はほとんど姿を消して海洋性粘土が主となる。化学的、鈹物学的特徴は、黄鉄鈹、

緑泥石、海緑石のように、粘土の含有量によって一定ではない。

(3) 気象・水文

1) ヴェネズエラ気象・水文概要

ヴェネズエラは北緯1～12度に位置する熱帯性気候の国である。北半球からの北東貿易風と南半球からの南東貿易風の影響を受け、北緯5～10度の地帯では乾期と雨期があり、乾期は12～4月まで、雨期は5～11月までである。

12～4月までは国の北部では北東貿易風の影響は弱く、亜熱帯性気団が卓越する。この気団は高度1,500～2,500メートルの高層に完全に乾燥した空気の強い逆転層をつくり、対流による雲の形成を妨げる。これがこの時期、降雨が少ない理由である。同時期、北緯2度のアマゾン地方では熱帯気団が形成され、水蒸気を十分に吸い込んだ上昇気流が大雨を降らせている。

4月中旬から11月までは国の北部では北半球の気圧配置が変わり、熱帯性気団が卓越し、雨期となる。この時期の雨の95%は、積乱雲の移動で午前中15～30分間の短い時間に激しく降り、晴れ間は5～7日の周期で見られる。

北緯8度から北の地域では1～4月にかけて時々、寒冷前線による乱気流の影響を受ける。この前線は北部沿岸地方で乾期を中断させ、豪雨をもたらし、河川を氾濫させる。

年平均降水量は、北部のララ盆地、ヴェネズエラ湾、アンデス山脈の渓谷のような風下に位置する所では、300ミリメートル以下である。アマゾン地方とガイアナ高地では常時雨が降っており、年平均降水量は4,000ミリメートルを超える。マラカイボ湖北部地方では年平均降水量は300ミリメートル以下であるが、湖南地方では1年中地域的低気圧が発生し、夜間稲妻を伴う集中豪雨を降らせる特異な気象現象がある。この稲妻はカタツンボの稲妻として有名である。

カラカスの気温は図2-3に示すように年間を通じてあまり変化はないが、乾期と雨期の最後月が最も暑く、12月と1月が最も涼しい。地域的気温変化は高度によって異なり、低地のマラカイボ市周辺は1年中日本の真夏の暑さであり、一般に高地では涼しい。首都カラカスの日平均気温はほぼ1年中20度前後であり変化はなく、四季をとおして夏の軽井沢といった感じで大変住みやすい気候である。

1985年
カラカス市の月別気温及び雨量

Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year
平均気温(°C)	18.5	18.1	20.2	22.3	22.2	21.5	21.3	21.7	21.7	21.5	20.3	19.4	20.9
最高気温(°C)	27.8	27.9	30.2	31.6	30.2	28.5	30.4	31.6	28.0	28.0	27.5	27.5	31.6
最低気温(°C)	12.5	11.5	12.1	15.6	15.6	16.0	16.7	17.2	17.4	18.3	15.2	12.8	11.5
雨量(mm)	4	1	3	32	84	130	35	92	140	219	58	29	848

Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year
雨量1985	34.0	39.5	13.8	129.1	141.4	210.2	144.0	148.5	98.7	147.8	82.0	102.2	1321.3
雨量1970-1996平均	74.80	47.80	49.00	58.00	178.60	220.60	208.90	178.70	118.80	107.40	131.80	139.90	1455.9
最大雨量	24.00	23.10	23.70	78.30	78.30	28.70	25.00	28.50	24.80	35.70	24.00	25.10	25.9
最小雨量	30.70	21.10	31.8	32.40	32.20	30.80	31.70	32.00	32.80	32.50	31.30	30.70	31.7
PALUA集水所 (1943-1997年平均)	19.30	18.10	18.90	20.20	20.50	21.40	20.70	21.10	22.10	21.80	21.20	20.10	20.6

Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year
月平均	2.5	1.7	1.4	1.5	1.5	2.2	9.7	11.3	11.2	8.8	7.5	5.5	6.08
月最大	4.3	3.5	2.8	3.0	7.7	8.5	12.0	13.0	12.4	11.4	9.4	8.1	8.18
月最小	1.3	0.8	0.7	0.7	1.5	3.8	3.8	9.0	9.2	8.1	5.0	3.2	4.03

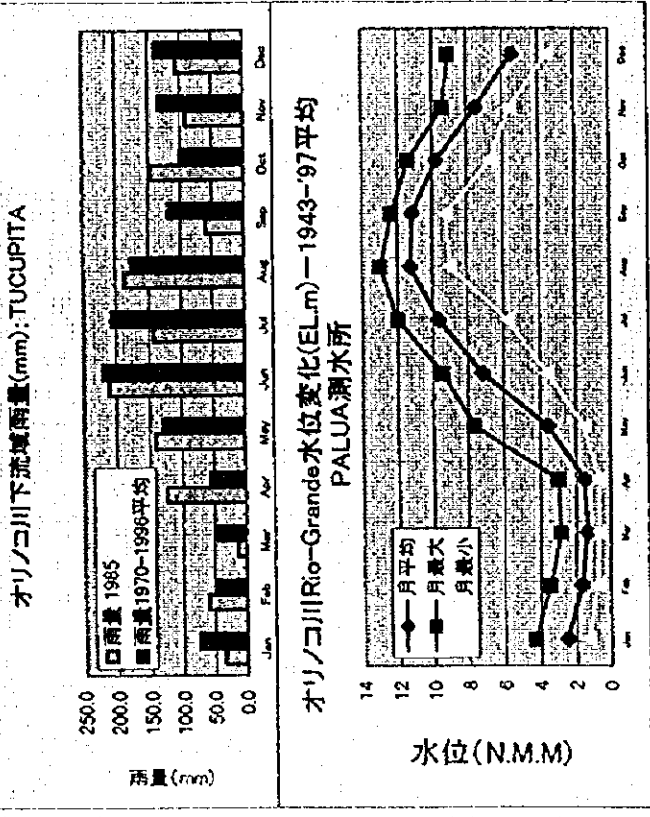
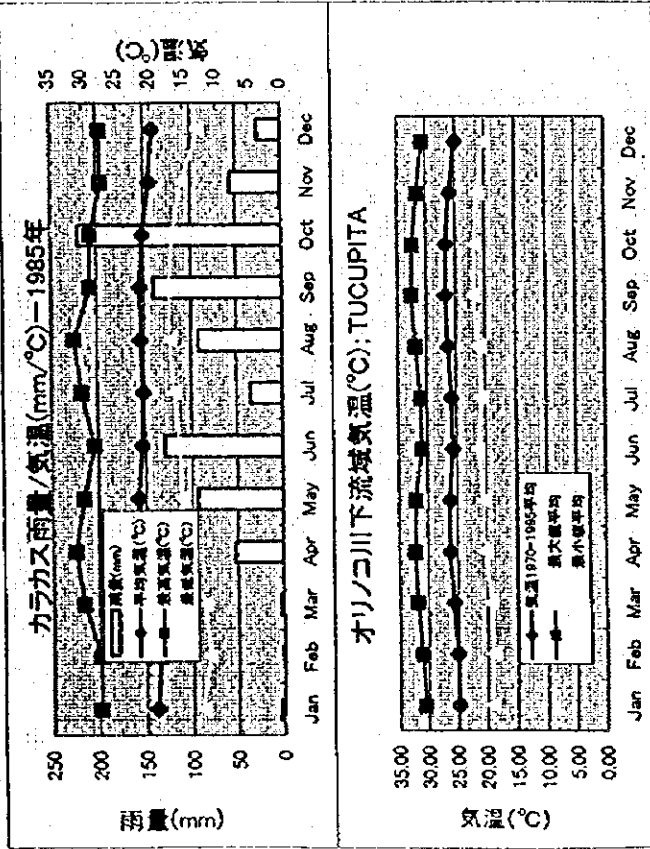


図2-3 オリノコ・アブレ川気象・水文

2) オリノコ・デルタの気象・水文

オリノコ・デルタは熱帯多雨性の気象で高温である。乾期は短く、乾期でもかなりの雨が降る。海拔が低く赤道が近いので、1年中高温で地域や季節による違いはほとんどない。北西部にあるペデルナールレス(26.6度)と南東部にあるサン・ホセ・アマクロ(25.5度)では、温度差は1.1度である。一番気温の高い月と低い月の差は2度である。いずれにしても図2-3に示すように最低気温でも20度を下ることが少なく、常夏地域である。

雨量は反対に地域によって大きく異なり、西から東へ行くにしたがって多くなる。バランカスでは年平均100ミリメートル以下だが、サン・ホセ・アマクロでは2,500ミリメートルを超える。これは貿易風によるもので、海岸に到達すると大西洋で溜め込んできた湿気を放出し始めるためである。年間の雨量は熱帯前線の動きによって変わる。図2-3に、デルタ・アマクロ州の首都トゥクピタ市の雨量及び気温の季節変化を示した。これによれば年間雨量は1,400~1,500ミリメートルで、最大になるのは6~8月、その次が10~12月である。乾期は1~4月で、それでも平均雨量は50ミリメートル程度ある。

この降雨の傾向に伴って、オリノコ川の水位変化は図2-3及び図2-4に示すように1~4月は低水位が続き、5月から増水し始め、8月にピークに達し、12月まで高水位が続く。これらの図で見ると分かるように、降雨のピーク時と水位のピーク時の時差は1~2か月あり、オリノコ川の流域の規模の大きさと流水の緩やかさがうかがえる。

a) オリノコ・デルタの海岸・海洋部の気象条件

デルタの海岸・海洋部の気象条件をまとめると以下のとおりである。

・風の特徴

オリノコ・デルタの沿岸部では、ヴェネズエラのすべての沿岸地帯と同様、東北東から吹く貿易風が圧倒的である。

米国商務省のNational Weather Records Center (NWRC) の記録や、船舶が作成した観察記録によると、季節によって変動があることが分かる。

12~4月にかけては東と北東からの風が多く、5~11月までは南東の風が多くなる。

平均風速についても季節による変動がある。月間の平均が最大になるのは1~3月まで、最小になるのは7~11月である。次に平均風速が大きいのは6月である。無風状態(時速5キロメートル以下)の日が多いのは8~11月である。

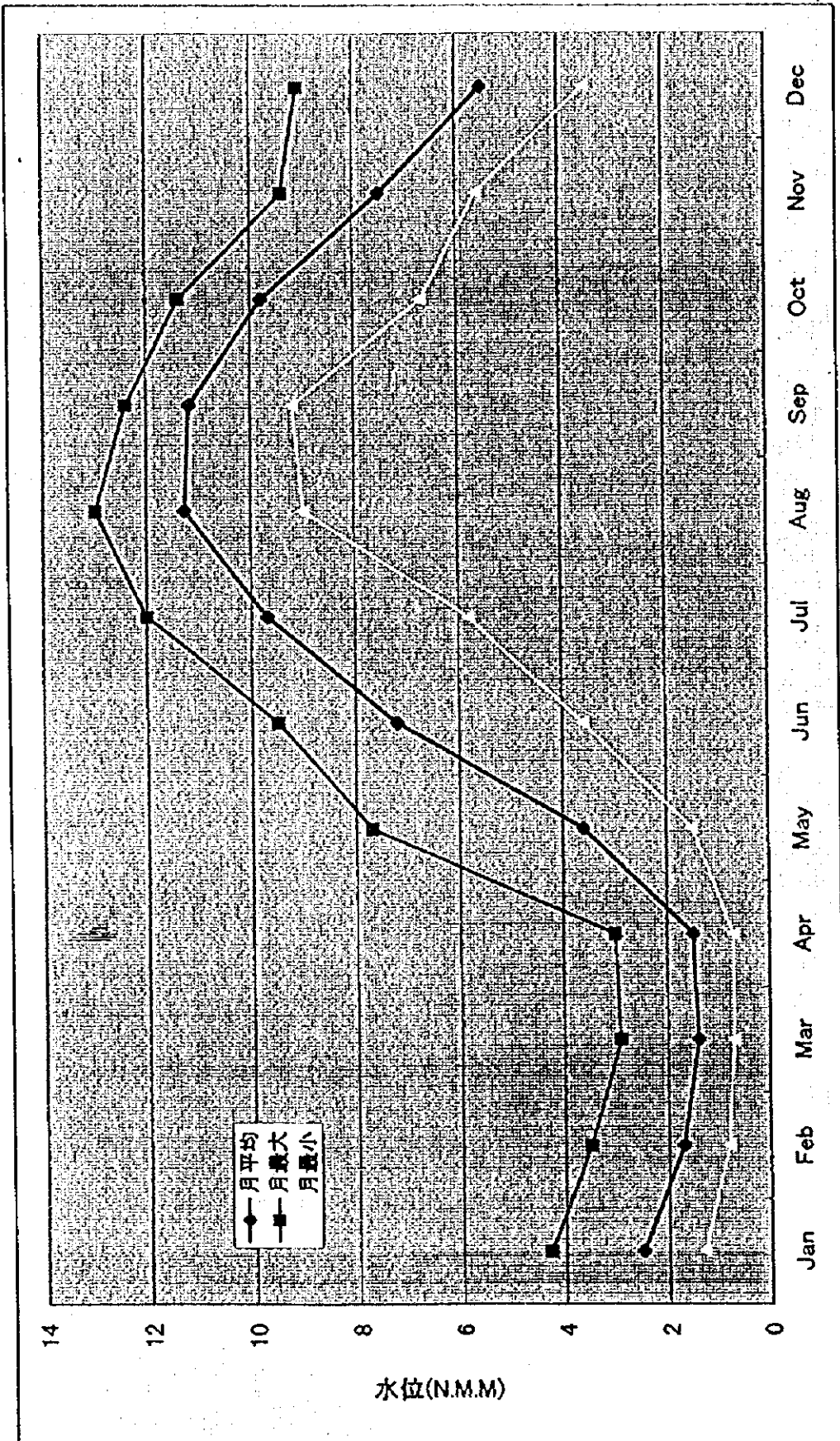


図2-4 オリノコ川 リオ・グランデ水位変化 (E.L.m) - 1948~1997年平均

一方この地域で記録されている最大風速は、1899～1971年までのハリケーンに関するデータによれば、1863年10月のハリケーンで時速140キロメートルであった。暴風雨の季節は7～11月で、平均風速が最小になる時期と一致する。積乱雲によって起きる暴風や暴風雨は年間どの季節でも発生し得る。

・波浪の特徴

オリノコ・デルタ地域の波浪は貿易風によって起きるが、前述したようにこの貿易風は絶えず東北東から吹きつける。この波浪発生パターンはハリケーンや熱帯性暴風雨の通過によって時々変わる。

時折、北大西洋で発生した熱帯性気圧によって強い波浪が発生し、大波（うねり）となってヴェネズエラの海岸に打ち寄せる。局部的に発生した波は周期が短く、主として風の方向に従って動く。しかし大波は大抵いつも観測地よりも離れた地域で発生し、周期は比較的長い。外洋での大波の方向は一定ではなく、その発生場所によって変わる。

NWRCは1949～1966年までその地域を通過する船から観測された波浪の高さや周期、方向をまとめた。オリノコ・デルタの波浪は主として東と北東から打ち寄せ、風の方向と一致する。7～11月までは波は南東の方向から打ち寄せ、これもまた風の方向と一致する。

波の高さは、平均して0.75～1.25メートル程度であり、8～11月の間は波が低く、6月に高くなる傾向にある。

・海流の特徴

オリノコ・デルタの外洋で、カリブ海に向かって流れ込むのはガイアナ海流である。この海流の流れが最も速いのは4～5月で、遅いのは年末である。Wust (1964年)によればガイアナ海流の平均流速は秒速42センチメートル(0.82ノット)で、年平均変動幅は毎秒28センチメートル(0.54ノット)である。この海流は、北東の方向に向かって流れている。

INTEVEP S.A.社は海岸から約75キロメートルの地点で1968～1969年にかけてガイアナ海流のデータを収集した。その結果によれば、流速が秒速75センチメートル(1.5ノット)以下になる頻度は11～2月にかけて高い。それからこの頻度はだんだんと低下し、5月に最低になる。同時に流速が秒速75～130センチメートル(1.5～2.5ノット)又はそれ以上になる頻度は、5月が最も高い。

・潮位測定

プエルト・オルダスとマタンサスの出航時間を決めるため、ボカ・グランデの外水路を積載能力一杯に積んだ船舶が満潮の時間帯の最大の水深を利用できるように、INC は毎年、スリア大学水工部の作成した「干潮予報モデル」を使って（“0”マイルの所から）64.4 キロメートルと 25.4 キロメートルの地点の「干潮予報図表」を発行している。この表では毎日の干潮のピーク時間とそれぞれの高さをフィートとメートルで表示している。

・デルタ地区の潮の干満

オリノコ・デルタでは潮の干満は1日に2回、つまり満潮が2回、干潮が2回起きる。この潮汐はデルタの沿岸部に沿って北西から南東へとその振幅が大きくなる。

トリニダッド島の南東端にある Guaya Guayare 湾では干満の差は平均で 0.95 メートル、大潮の時は 1.16 メートル、Isla Tercera やオリノコ川河口にある Punta Barima では平均値 1.52 メートル、大潮の時で 2.05 メートルになるが、Rio Esequibo 川河口では平均値が 2.01 メートル、大潮の時の干満の差は 2.63 メートルである。

・潮の干満が河川部に与える影響

干満時にはボカ・グランデから上流 410 キロメートル以上の地点でも潮の影響が見られる。プエルト・オルダスで観測された最大振幅は 0.5 メートル（1.7 フィート）で、ボカ・グランデから9時間の差があった。満潮時にはオリノコ川上流に与える影響はぐっと小さくなり、Delta Medio あたりまでである。低水位期にボカ・グランデで生じた満潮がオリノコ川のしゅんせつ箇所まで到達するのに要する時間は次のとおりである。

しゅんせつセクター	“0” 海里からの距離	到達に要する時間
Boca Grande	34	00 : 00
Boca Grande	40	00 : 30
Curiapo	53	01 : 15
Guasina	102	03 : 50
Sacupana	110	04 : 15
Araquaito	132	05 : 30
Ya-Ya	138	05 : 55
Barrancas	143	06 : 15
Guarguapo	147	06 : 35
Los Castillos	163	07 : 30
Aramaya	169	07 : 55
San Felix	179	08 : 35
Palua	180	08 : 40
Palo Solo	190	09 : 50

b) 所管省庁

ヴェネズエラにおける気象及び水文に関するデータは、すべて MARNR、水・土壌・植生調査情報保全総局水文気象局によって管理されている。これ等のデータは、すべてコンピューターを用いてデータベース化されており、依頼に応じてアウトプットが可能である。ただし、実際の観測・測定業務は州政府や関連する省庁が実施しているようであり、水文気象局は、これ等の機関より送られてくる生データの加工及び管理を行っている。

(注) 資料の購入はすべて有料である。

例：デルタ・アマクロ州雨量、気温、蒸発等 A 4 × 24 枚で 15 万ポリバール (約 38,000 円)

表 2-1 オリノコ川流域概要

No.	項目	概要/諸元	摘要
I	流域全体		南米第3位 (世界第21位)
	流域面積	944,000km ²	ヴェネズエラ内流域: 70%
	流路延長 (幹川)	2,063km	
	源流 (幹川)	標高: 1,041 m	南部ガイアナ高地/ブラジルに隣接
	平均勾配	約 1/2,000	
	中州	574 島	幹川水路上
	河口	三角州	大西洋に流出
II	気候		
	雨期/乾期	雨期: 12~4月、乾期: 5~11月	
	年平均降雨量		
	アブレ川流域	平野部: 1,200~1,600 mm、山間部: 2,800 mm	
	上流域/南部流域	アマソナス州・ガイアナ高地: 4,000 mm	
III	上流域		
	河川状況	滝はないが、急流が多い	メタ川合流点に至る間
	源流 (アマソナス州)	カシキアル川は源流と標高類似のため、水位によりアマゾン川支川ネグロ川にも流下	
IV	中流域		
	急流区間	Atures, Maipures	ここで分断され、連続した航行はできない
	緩流	6cm/km (区間: 490km)	カイカラ~シウダード・ポリバル
	主要河川港	Puerto Ayacucho, El Jobal	
V	南部流域		
	源流	ガイアナ高地: ヴェネズエラ、ブラジル、ガイアナ3国にまたがり、面積は日本の1.5倍	
	主要支川	カウラ川、カロニ川	河水: フェミン酸を含み暗褐色
	カロニ川	滝多い: エンジェル滝 (H=979 m)、マラベニ滝 (H=700 m)、その他	
	グリ発電所	常時出力: 1,000 万 kw	世界第2位の水力発電所
	貯水池	湛水面積: 4,250km ²	地点: カロニ川最下流の滝
	流況	平均: 5,000m ³ /s、月平均最小: 1,700m ³ /s、既往最大: 9,400m ³ /s	
VI	西部 (平地) 流域		
	源流	アンデス山脈	オリノコ川左支川
	主要支川	アブレ川、アラウカ川、メタ川	
	河道状況	雨期: 広大な地域が洪水により浸水、河道も不安定	
	主要河川港	Guasualito, El Baul	
VII	中央平地/東部流域		
	源流	海岸山脈南面	河川流量少なく、年間の大半濁水
VIII	下流域		
	河道状況	三角州/無数の河川/小水路/島/沼沢	
	主要河道	リオ・グランデ、マナモ、マカレオ、マリウサ、ペデルナーレス、アルガオ	
	三角州	面積: 約 30,000km ²	
	流況	年平均: 33,000m ³ /s、濁水流量: 3,500m ³ /s、既往最大: 80,000m ³ /s	
	主要河川港	Matanzas, Puerto Ordaz, Palua, San Felix (オリノコ川右岸)	
	主要都市	シウダード・ポリバル、シウダード・ガイアナ (オリノコ川右岸)	

2-1-2 社会・経済

(1) 社会・経済の概要

1) 社会

ヴェネズエラは、1811年7月5日に独立、総人口は約2,071万人（1995年4月）、首都カラカスは228万人（1995年推定値：中央統計情報局）で、その人種構成は、混血67%、白人21%、黒人10%、先住民2%である。

2) 政治

1958年の大統領選挙により民主政治の基盤が築かれ、最近まで2大政党による民主体制が継続していたが、1993年12月の大統領・国会議員選挙の結果、2大政党体制は崩壊、また大統領も2大政党以外の政党から立候補したカルデラ大統領が当選した。しかし、政権発足後70%に達した支持率も一時期は10%を下回り、1995年末の地方統一選挙では与党国民統一党は敗北、全22州中1州で知事を当選させるに留まり、政治家の度重なる汚職事件等への反感から棄権率は全国平均で50%を超えた。最近では1998年末の大統領選挙を控え、候補者選出に向け各政党も含めた様々な動きが活発になっている。

3) 外交

米国との関係が中心であるが、OPECの穏健派としてOPEC加盟国間の協調のために努力しているほか、中米、カリブ諸国との関係を重視し、メキシコとともに同諸国に対し特恵的に石油の供与を行うサンホセ協定などを通じて影響力を保持している。さらに、アンデス・グループ、リオ・グループとの関係強化に努めている。1994年末カルデラ大統領が米州マイアミ・サミットにて提案した「米州汚職防止条約」は、1996年3月、カラカスにおいて21か国により署名された。

4) 産業・貿易

1910年代以降海外からの空前の石油投資により一転して産油国となり、石油に大きく依存する経済構造となっている。石油部門がGDPの約22%、総輸出額の約66%、公共部門収入の79%（1995年）を占めている。石油以外にも、天然ガス、石炭及び水力のエネルギー資源並びに金、ダイヤモンド、鉄鉱石、ボーキサイト等の資源も豊富である。また、オリノコ川流域に超重質油が豊富に存在する。

貿易は、石油及び石油関連製品を輸出し、工業用原材料、機械、輸送機器、建設資材等を輸入するというパターンとなっている。

5) 経済

ペレス前政権下での経済調整政策により成長を続けた経済が石油価格の低迷から停滞し始めていたなか、1994年銀行の経営危機に端を発する金融不安が増大、またこれ

を背景とした資本逃避により通貨危機が発生した。この事態に対処するため、政府は1994年6月、大統領令により為替管理、物価統制、金融統制の強化等の緊急経済措置を発表、同時にこの措置の実効性確保のため憲法条項の一部を停止した。これにより混乱は收拾されることとなったが、1994年以降生産活動は著しく減退し、経済状況は全般的に悪化した。これに対し、政府は1996年4月に為替管理、金利の自由化、社会政策の充実等を柱とする経済調整策を発表、さらにIMFとの合意に至り、経済は回復基調に入った。国際市況の好転で石油収入増、外貨準備・財政収支等は改善しているが、民営化プログラムに遅れがみられ、かつ石油増収・海外短期資本の流入が国内流動性を増加させ、依然インフレ・通貨の過大評価の圧力となっている。さらに政府が増税やガソリン価格引き上げなどの歳入増加策から着手したため、実質賃金の減少等も来している。

6) 我が国との関係

伝統的に良好である。1992年7月、我が国皇族として初めて皇太子殿下が御訪問されたほか、1993年4月には武藤外相（当時）が訪問、1997年2月にはリバス外相が訪日するなど友好関係は進展している。

我が国はヴェネズエラに対し自動車、機械等を主に輸出しており、アルミ地金（全輸入額の60%以上）、石油、鉄鉱石等を輸入している。日本からの対ヴェネズエラ投資は1983年以降低迷していたが、1988年より鉄鋼、石油化学、自動車等の分野で大型投資が行われ、投資額は急速に増大した。その後1990年代に入り、我が国のバブル経済の崩壊、ヴェネズエラの金融危機等により投資は停滞したが、1996年上半期以降やや持ち直している。

ヴェネズエラの1991～1996年（一部分1998年含む）の主要経済指標の変動は、図2-5に示すとおりである。

- 出典：1) ODA白書、1997、外務省経済協力局
2) International Financial Statistics Yearbook, 1994, IMF
3) World Development Report, 1993, 1994, 1995, The World Bank
4) Year Book of Labour Statistics, 1994, ILO
5) Country Report : Venezuela, 2nd quarter, 1995, EIU
6) World Debt Tables 1994-95, 1994, The World Bank

(2) 国家開発計画及び地域開発計画

1) 国家開発計画

1989年3月に発表された現在実施中の新経済政策を含む第8次国家開発計画（5か年）が、1990年3月発表された。この開発計画は、①貧困対策、②インフレなき経済成長、③産業再編、④資源保存、⑤国家統一改革、⑥人材の資本化、を柱とし、加速

的かつ安定した経済成長をめざし、為替改革、金利自由化、貿易政策転換、国内規制緩和などの思いきった経済改革を行っている。既往の国家開発計画を、表2-2に示す。

年	1991	1992	1993	1994	1995	1996	
1人当たり GNP (US\$)	2,730	2,910	2,840	2,760	3,020	2,860	
年	1991	1992	1993	1994	1995	1996	
消費者物価指数 ('90=1)	1.34	1.66	2.44	3.92	6.27	12.71	
年	1991	1992	1993	1994	1995	1996	
対外債務残高 (百万US\$)	34,122	37,773	30,177	30,478	30,508		
年	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1998
為替レート (ボリバル/US\$)			90.8	148.5	176.8	417.3	4月:524
年	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1998
失業率 (%)			9.5	7.5	6.4	10.2	約:20%
年	1991	1992	1993	1994	1995	1996	
人口 (千人)			20,780	21,378	21,671	21,810	

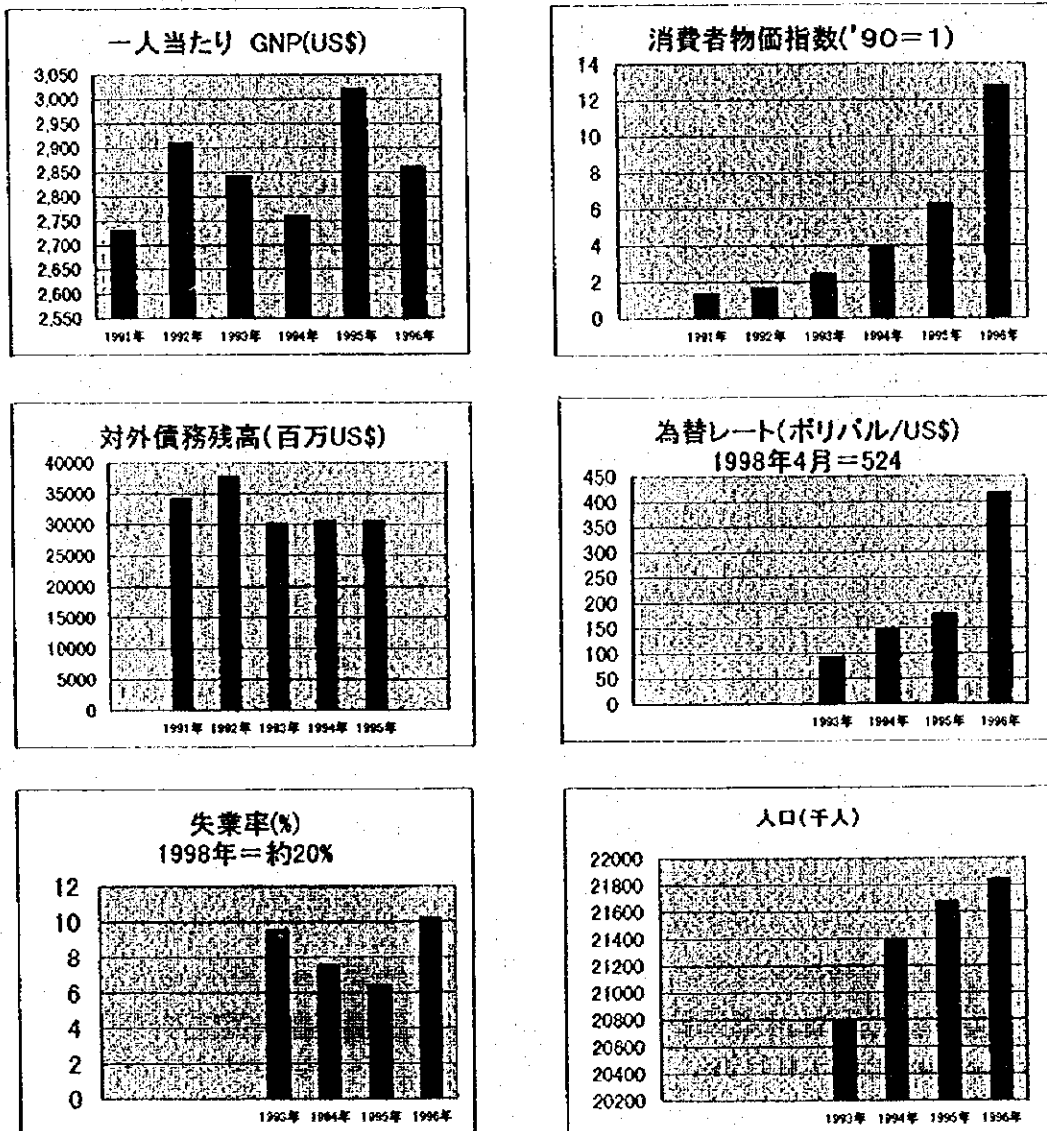


図2-5 ヴェネズエラ主要経済指標 (1)

年	1991	1992	1993	1994	1995
1人当たり GNP (US\$)	2,730	2,910	2,840	2,760	3,020
年	1991	1992	1993	1994	1995
消費者物価指数 ('90=1)	1.34	1.66	2.44	3.92	6.27
年	1991	1992	1993	1994	1995
対外債務残高 (百万 US\$)	34,122	37,773	30,177	30,478	30,508
年	1991	1992	1993	1994	1995
為替レート (ボリバル/US\$)			90.8	148.5	176.8
年	1991	1992	1993	1994	1995
失業率 (%)			9.5	7.5	6.4
年	1991	1992	1993	1994	1995
人口 (千人)			20,780	21,378	21,671

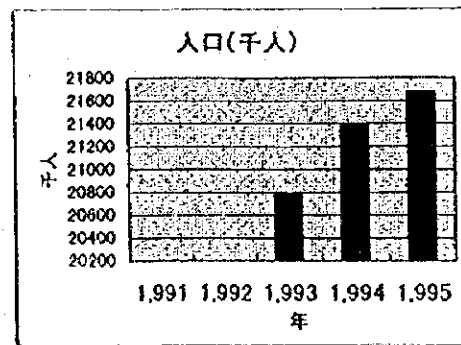
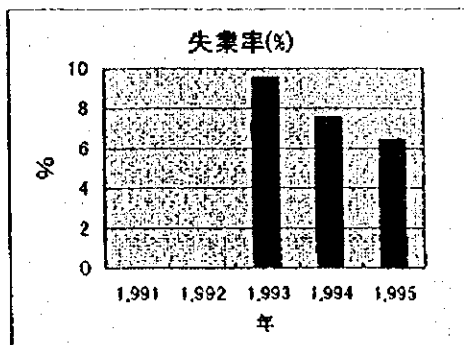
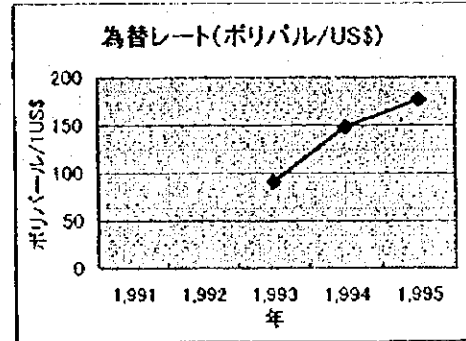
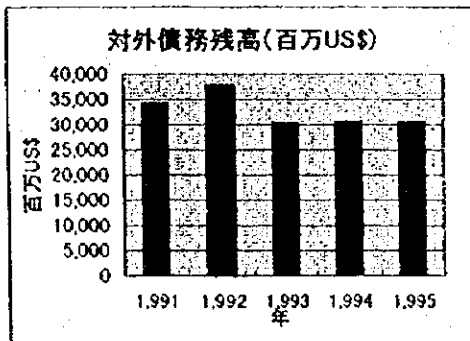
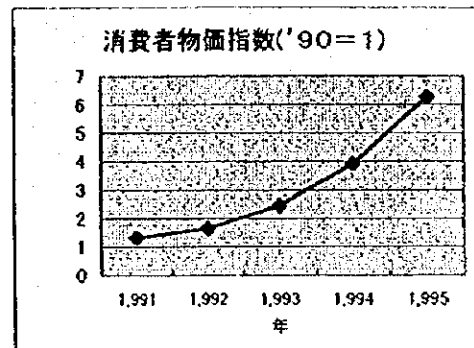
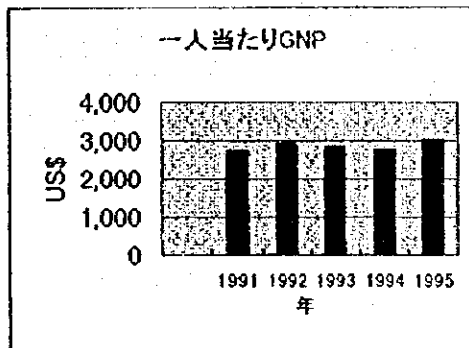


図2-5 ヴェネズエラ主要経済指標 (2)

表2-2 既往の国家開発計画

計画名	期間	概要
公共投資計画	1958～1959年	<ul style="list-style-type: none"> ・民主主義への復帰 ・諸機関の強化 ・国内の経済成長 ・輸入代替
第1次国家計画	1960～1964年	<ul style="list-style-type: none"> ・農業改革法 ・財政健全化 ・教育・医療部門への支出増 ・大規模投資（水力、鉄鋼）開始 ・石油利権の今後の譲渡不許可 ・OPEC創設 ・石油公団（CVP）創設
第2次国家計画	1963～1966年	<ul style="list-style-type: none"> ・左翼ゲリラとの闘争 ・行財政緊縮 ・ボリバル貸切下
第3次国家計画	1965～1968年	<ul style="list-style-type: none"> ・農村社会改革 ・LAFTA加盟 ・コミュニティ開発支援 ・基礎的社会資本への投資の継続 ・OPECの強化 ・対石油企業課税の強化
第4次国家計画	1970～1974年	<ul style="list-style-type: none"> ・ANCOM加盟 ・米国との貿易協定の政策 ・地方振興令 ・貿易庁創設 ・輸出振興 ・アルミ産業への投資 ・住宅建設への支援 ・教育の質的変化 ・科学技術、文化の振興 ・社会政策 ・石油輸出価格の決定権を掌握 ・天然ガス国有化法 ・石油利権資産法 ・マラカイボ湖南部での役務契約 ・第1次石油ショック
第5次国家計画	1976～1980年	<ul style="list-style-type: none"> ・行政組織法 ・VIP創設 ・農牧、都市、工業各開発基金創設 ・石油、鉄鉱石の国有化 ・国際的な資金協力計画の開始 ・ヴェネズエラ石油公社（ペトロベン）創設 ・第2次石油ショック
第6次国家計画	1981～1985年	<ul style="list-style-type: none"> ・地方振興の拡大、地域間格差の是正 ・行政機関の合理化 ・国民の BHN（教育・医療・住宅・公共サービス・栄養）への優先的配慮 ・石油輸出能力維持のための投資拡大 ・オリノコ・オイル・ベルトの開発開始 ・石油国有化の強化
国家投資3か年計画	1986～1988年	<ul style="list-style-type: none"> ・雇用創出のための公共投資計画 ・住宅建設、上下水道整備、運輸・農業整備
第7次国家計画		<ul style="list-style-type: none"> ・国会で承認されず、実現せず
第8次国家計画	1990年～	<ul style="list-style-type: none"> ・貧困対策 ・インフレなき経済成長 ・産業再編 ・資源保存 ・国家統一改革 ・人材の資本化
第9次国家計画	1996年～	<ul style="list-style-type: none"> ・国会で承認手続き中

出典：「ヴェネズエラの経済社会の現状」1989年 国際協力推進協会、「ラテン・アメリカ事典」1989年 ラテン・アメリカ協会

2) 地域開発計画

a) 基本計画

ヴェネズエラの基本計画としては、1990年1月、第8次国家5か年計画がCORDIPLANより出され、次の6項目が目標としてあげられている。

- ①社会的な平等の達成
- ②インフレなき成長
- ③国際競争力の強化
- ④天然資源の保全
- ⑤制度の改正
- ⑥人的資源への投資

また、1983年3月、国土整備委員会により2010年を目標として国土整備基本法が制定されているが、この法律の目的は次のとおりである。

- ①人口の分散
- ②天然資源と空間の合理的利用
- ③バランスのとれた都市のシステム構築
- ④オリノコ〜アプレ地域の開発

b) 関係官庁

本調査地域の開発計画に関係する官公庁としては、次のものがあげられる。

① MARNR-PROA

PROAは、国土整備基本法を受けて、オリノコ〜アプレ地域の開発計画を担当するために1990年に総局として発足した。対象地域は、タチラ州サンクリストバルよりサンフェルナンド、ガイアナ市を經由して河口に至る、ほぼアプレ川、オリノコ川に沿った地域で、東西1,400キロメートルに及び、面積は26万平方キロメートル、居住人口190万人となっている。PROAの担当分野は舟運、水資源、鉱物資源、農業、林業など多岐にわたっている。

② 運河庁オリノコ川管理委員会 (INC-CEARO:Comision para el Ejercicio de la Autoridad el Rio Orinoco)

INCは、運輸通信省 (MTC : Ministerio de Transporte y Comunicacions) 傘下にあつて、1952年に設立され、海洋及び河川湖沼の舟運業務を行っている。INCの中で1990年5月にCEAROが設置され、ガイアナ市のCVGの中に事務所を置き、オリノコ川の舟運維持管理業務を行っている。

③ CVG

CVGは、地域計画の策定及び実施主体として全国に地域別に設けられた開発

公社の1つで、1960年に設立され、本社をプエルト・オルダスに置き、ボリバル州、デルタ・アマクロ州（当時は州でなく連邦領であった）をカバーする。その事業内容はヴェネズエラ国家の資本による天然資源の開発（鉄鉱石及びカロニ川の電源開発）とそれを利用した基幹産業の整備・運営を通じて工業化を図ることに重点が置かれた。分野も舟運、農業、鉄道、漁業、木材等範囲が広い。舟運についてもアブレ川上流部（グアスダリート）を中心に各種の調査検討を行っている。PROAよりも歴史が古く、かなり調査も先行しているように思われる。PROAとの責任分担は明確でない。

プエルト・オルダスは、約35年前にできた町で、人口30万人（近郊を含めると60万人程度）のうち7万人はCVGで働いているといわれている（関連会社の従業員を含めるともっと多い）。また日本大使館の情報によると、プエルト・オルダスはカラカスに次いで日本人が多く、商社、神戸製鋼（鉄鋼）、昭和電工（アルミニウム）等日本企業関係者が約120名程度いるようである。

CVGグループの主な組織・事業を次に示す。

- ・ CVG FERROMINERA ORINOCO C.A. : 鉄鉱石（年間生産量1,947万トン）
- ・ CVG SIDOR C.A. : 製鉄／粗鋼（年間生産量369万トン）
- ・ CVG EDEL C.A. : 電力／グリ発電所は設備出力900万キロワット（世界第2位）
- ・ BAUXILUM C.A. : ボーキサイト、アルミナ、アルミニウム
 - VENALUM : アルミニウム／アルミ精練単一工場・世界最大（年産能力46万トン）
 - BAUXILUM : アルミナ（年産100万トン）、ボーキサイト（年産250万トン）
- ・ ALCASA : アルミ精練・圧延（年産20万トン）
- ・ CVG FESILVEN : フェロシリコン及びシリコン（年産5万トン）
- ・ CVG INTERNATIONAL C.A. : CVGグループの資材調達・製品販売

1996年4月、カルデラ政権はIMFの指導を受け入れ、構造改革を実施し、この一環として国営企業の民営化を打ち出した。この結果、SIDOR社は昨年民営化され、現在アルミニウム部門であるBAUXILUM、FESILVENにおいても手続きが進行中（巻末のスクラップ記事参照）である。

〈CVG FERROMINERA 社の概要〉

本社：プエルト・オルダス

沿革：1950年 ベスレヘムスチールの子会社 IRON MINES CO. OF VENEZUELA がエルパオ鉱山をキャプティブマインとして生産開始

1954年 US スチールの子会社 ORINOCO MINING CO. がセロボリバル鉱山をキャプティブマインとして生産開始

1975年 両鉱山が国有化され CVG FERROMINERA ORINOCO が設立される

資本金及び資本構成：

資本金／約 106 億ボリバル (1995 年 12 月 31 日現在)

資本構成／100% 国有会社

販売数量・利益：

1990～1995 年の販売数量と利益を以下に示す。

年	販売数量 (千 t)	利益 (US\$) / t
1990	19,367	4.13
1991	20,115	4.57
1992	16,566	3.74
1993	16,864	3.44
1994	18,400	0.87
1995	17,692	-1.75

④ 西南部開発公社 (CVS: Corporacion Venezolana Suroeste)

CVS は、CVG と同じ地域開発公社の 1 つで、本調査地域の範囲外ではあるが、オリノコ川の支川であるアプレ川流域のタチラ州、アプレ州及びバリナス州をカバーし、担当分野も舟運、農業、鉄道、漁業、木材等範囲が広い。舟運についてもアプレ川上流部 (グアスダリート) を中心に各種の調査検討を行っている。PROA よりも歴史が古く、かなり調査も先行しているように思われる。PROA との責任分担は明確でない。

⑤ 電力開発公社 (CADAFE: Compania Anonima de Administracion y Fomento Electrico)

CADAFE は、CVG の電力供給機関であるカロニ川電源開発公社 (CVG-

EDELCA) の担当する地域以外のヴェネズエラ全域の電源開発を担当している。

⑥各州政府の計画担当部局

各州政府は、国土整備基本法に基づき、それぞれ地域開発計画を策定している。これらの計画は、前述した各種計画機関のそれと重複している場合もあるが、州政府が独自で策定しているものもある。本格調査の実施にあたっては、各州の計画を十分調査し、本格調査の成果が各州のそれと整合するよう留意する必要がある。

c) 地域計画

調査地上流域（アブレ川及びカロニ川）及びその周辺で、既設、現在進行中及び近い将来実現性の高い地域計画は、表 2-3 に示すとおりである。本格調査にあたっては、これらのプロジェクトを含めて更に詳細な調査をする必要がある。

また PROA では、米州開発銀行の技術協力により「オリノコ・アブレ川舟運開発基本計画調査」を 1994～1995 年にかけて実施し、プエルト・オルダスから上流における舟運基本計画を策定した。調査費用は機材を含めて約 120 万米ドルと推定される。調査の内容は輸送貨物、輸送の方法、船舶の種別、情報の収集、処理、環境・法則、港湾、水路等の施設の改善・拡張などとなっている。

表2-3 調査地上流域の開発計画

No.	プロジェクト名	目的	ダム名	発電 (Mkw)	農業開発 (ha)	水道用水 (m³/s・人)	備考	
I ア ブ レ 川 流 域	1 ウリバンテ カバロ	発電	ラ・ホンダ ラス・クエパス ラ・プエルトサ ポルデセコ	300 430 514	1,020,000		対象面積	
		農業						
	2 グアナーレ マスバロ	発電	マスバロ ポコノ トクビード	25 80	500,000		対象面積	
		農業 洪水調節						
	3 コヘデス・ボル トゲッサ 水資源開発	灌漑	バルメラ		32,000	1.0	対象面積	
		都市用水 発電 灌漑 舟運 発電 灌漑 舟運	バルマス ベガオンダ	60 25	40,000 22,000			対象面積 対象面積
		農業			240,000			対象面積
4 トウレン	農業			240,000		対象面積		
5 ビルアカ アチャガス アブリト	農業			259,000		対象面積		
6 モデュロス モンテカル	農業			189,000		対象面積		
7 ウリバンテ アウラカ	農業			446,000		対象面積		
II カ ロ ニ 川 流 域	8 カロニ川下流 Guri (I & II) Macagua I Macagua II Caruachi Tocoma	発電	Guri	10,000			年間電力量 50,000GWh 年間電力量 3,000GWh 年間電力量 12,167GWh 年間電力量 13,308GWh (2003年完成) 年間電力量 13,321GWh (2010年完成) 年間電力量 91,796GWh	
		既設	-	360				
		既設	-	2,540				
		建設中	-	2,160				
		設計	-	2,160				
			(計)	17,220		(計)		
	9 カロニ川上流 Tayucay Aripichi Eutobarima Auraima	発電			2,800			年間電力量 17,400GWh 年間電力量 7,300GWh 年間電力量 16,700GWh 年間電力量 7,300GWh 年間電力量 48,700GWh
		Pre F/S	-		1,200			
		Pre F/S	-		2,700			
		Pre F/S	-		1,800			
Pre F/S		-		8,500		(計)		

出典：I = アブレ川河川改修計画調査事前調査報告書、II = CVG-EDELCA

(3) 物流の状況

1) ヴェネズエラ貿易構造

表2-4に示すように、全輸出額の約80%（外務省資料、1991年）が石油関連であり、国際石油価格により輸出収入が大きく左右される。そのほかアルミ、鉄鋼、鉄鉱石、金、コーヒー、カカオ等が主な輸出品である。

輸入品としては表2-5に示すように、機械及び電気製品、化学製品、金属及び金属製品、農産物、輸送機器、鉱業製品等があげられ、特に輸送機器の輸入が伸びている。

2) オリノコ川物流状況

近年、オリノコ川下流域からの鉄鉱石、鉄ペレット、アルミニウムの輸出は増加しつつある。鉄鉱石の輸出高は石油に次ぐ第2位を占めている。これらのばら荷はオリノコ〜アプレ川沿いの港に集積され、貨物船又はバージで海まで運ばれる。現在、オリノコ川を舟航できる最大規模の貨物船は7万トンであるが、これは海上を運航する国際貨物船の規模としてはかなり小型のものである。

輸送コストの軽減と同時に輸送量の増大が、今後のオリノコ川流域開発に欠かせないものである。この解決策としては、オリノコ本川水路並びにデルタ支流マカレオの拡幅が現実的な案としてある。しかしながら、オリノコ川並びにその河口沿岸流は大量の土砂を流送し、デルタ河口付近に堆積させており、これが水路確保の制約となっている。実現可能な解決策としては、河道を安定する、輸送容量を最大にする、維持コストを最小にすることがあげられる。現実的で経済的な解決策は河川改修と総合的に補完された運輸システムとの組み合わせである。その運輸システムとは一般道路、高速道路、鉄道並びに改良された舟運航路と一体となった積み替え施設を含むものである。

表2-4 主要輸出品の動向 (ヴェネズエラ全体)

単位：百万ドル

部 門	分 類	1990年	1991年	1992年
公共部門	石油及び石油製品	13,912 (79.8%)	12,119 (81.0%)	11,014 (78.9%)
	アルミニウム	661 (3.8%)	564 (3.8%)	529 (3.8%)
	鉄 鋼	303 (1.7%)	206 (1.4%)	239 (1.7%)
	鉄 鉱 石	203 (1.2%)	220 (1.5%)	258 (1.8%)
	金	7 (0%)	6 (0%)	48 (0.3%)
	そ の 他	153 (0.9%)	107 (0.7%)	88 (0.6%)
	計	15,239 (37.4%)	13,222 (88.3%)	12,176 (87.3%)
民間部門	コ ー ヒ ー	11 (0.1%)	9 (0.1%)	12 (0.1%)
	カ カ オ	7 (0%)	13 (0.1%)	10 (0.1%)
	金	6 (0%)	N.A (N.A)	N.A (N.A)
	そ の 他	2,181 (12.5%)	N.A (N.A)	N.A (N.A)
	計	2,205 (12.6%)	1,746 (11.7%)	1,779 (12.7%)
合 計		17,444	14,968	13,955

出典：Banco Central de Venezuela, Informe Economico.
(Country Profile:Venezuela 1994-95, 1994, EIU より引用)

表2-5 主要輸入品の動向 (ヴェネズエラ全体)

単位：百万ドル

分 類	1990年	1991年	1992年
機械・電気製品	2,198 (32.3%)	3,156 (31.2%)	3,820 (30.8%)
化学製品	946 (13.9%)	1,300 (12.9%)	1,400 (11.3%)
金属・金属製品	655 (9.6%)	1,171 (11.6%)	960 (7.7%)
農産品	435 (6.4%)	582 (5.8%)	698 (5.6%)
輸送機器	565 (8.3%)	1,035 (10.2%)	2,580 (20.8%)
鉱業製品	352 (5.2%)	531 (5.3%)	420 (3.4%)
その他を含む計*	6,807	10,101	12,400

注) *：軍需品、船舶及び飛行機の燃料購入を含まないため、国際収支と異なる。

出典：OCEI, Anuario del Comercio Exterior de Venezuela.
(Country Profile:Venezuela 1991-95, 1994, EIU より引用)

2-1-3 河川改修・管理の状況

(1) 河川改修の現状

1) 河川の概要

調査対象地域の最上流のマタンサス付近のパルア港の流量は、雨期の8月が最も多く、最大流量は毎秒8万立方メートル、乾期の2月が最も少なく毎秒3,500立方メートルを記録したこともあったが、年平均流量は毎秒3万3,000立方メートルとなつて

いる。この付近では、雨期と乾期の水位差が 12 メートルにも達する。また、オリノコ川の運搬土砂量は 1970 年代の推定では、1 年に 4 億立方メートルともいわれており、開発の進んだ現在ではこの数値はもっと多くなっていると考えられる。

調査対象地域のオリノコ川の形状は、カロニ川合流点上流約 13 キロメートルのマタンサス付近で川幅が約 1 キロメートルあり、合流点直上流では中州も含めて幅約 8 キロメートルと急激に広がり、トゥクピタ市へのフェリーの渡河地点であるサン・フェリックス港付近で約 2 キロメートルと狭まり、その後約 60 キロメートル下流のバラカスでは川幅は最大約 20 キロメートルまで広がり水深は浅くなる。ここから多数の河川と小水路に分かれ、デルタ流域につながっていく。

デルタ流域の河川のうち、今回調査の対象としたリオ・グランデ（オリノコ川本川）、マナモ、マカレオの各水路についてその概要を述べる（図 2-6 参照）。

a) リオ・グランデ水路（オリノコ川本川）

マタンサスから河口を経て沖合い約 78 キロメートルまでの約 354 キロメートルが、リオ・グランデ水路である。マカレオ水路の堆砂の問題及び物流の増加等の問題が顕在化したため、1957～1959 年にかけてしゅんせつを行い、リオ・グランデ水路を開設した。水路幅は 500 メートルから数キロメートルまでである。しゅんせつは現在 11 か所で行われている。

b) マナモ水路

オリノコ本川の分岐点から調整堰を経て河口までの約 234 キロメートルの距離を有する水路で、水路幅はおよそ 200～500 メートル程度と考えられる。水路としては小規模であるが、オリノコ・デルタの西端にあり河道としては安定している。1951～1953 年頃まで水路として使用されていたが、堆砂が多くなりマカレオ水路に移行した。当水路は、西側に隣接するモナガス州との境界となっており、デルタ・アマクロ州の州都トゥクピタ市は同水路の右岸側にあり、この水路沿いに同州の人口の 80% が住んでいるといわれている。また、沿川では軽質油の開発が行われており、河口の町・ペデルナーレスから出荷されている。調整堰は、PROA の説明では「1967 年に建設され、リオ・グランデ水路の水深確保、トゥクピタ市の洪水対策等の役割を果たしている」とのことであった。

c) マカレオ水路

本川に分岐点から河口まで、オリノコ・デルタのほぼ中央を流下する約 211 キロメートルの水路がマカレオ水路である。現在の水路幅はおよそ 200~500 メートル程度と考えられる。1952~1953 年にかけて、鉄鉱石の輸出を目的に US スチールの子会社である“ORINOCO MINING CO.”がカッター付しゅんせつ船により水路として改修した。当時のしゅんせつ区間の幅は 76 メートル、保証最低水位は 8 メートルであった。マカレオ水路から運搬された鉄鉱石は、パルマ港のプエルト・ヒエロ港を経由して海外に輸出されていた。当水路は、現在雨期に使用されているようであるが、その利点はマカレオ水路河口沖にある既設の積み替えステーションに直接運搬できることである。問題は、乾期の中型貨物船の航行が現在不可能なことと、水路の安定性に疑問があるようである。なお、マカレオ水路右岸側には生物保護地区があり貴重な動植物が多数存在しているため十分な配慮が必要である。

2) 改修状況

オリノコ川下流の河川改修は、過去にトゥクピタ市上流のマナモ水路調整堰及び取り付け堤防、マナモ・マカレオ分流点の背割水制（木製）の建設が行われているが、当地域においては特筆すべき洪水被害はなく、現在は舟運のための水路維持のみ実施されている。また、河川内の構造物としてはオリノコ川本川の河川港の港湾施設、航路標識、マナモ水路の軽質油開発に伴う出荷用棧橋、汚泥搬入用棧橋等が確認できた。

一方、オリノコ川左岸側の重質油がパイプラインで河床を横断、右岸のマタンサス港（CORPOVEN 社の埠頭：Punta de Cuchillo）から出荷されている。

a) マナモ水路調整堰

デルタ地区は当時約 3 万 4,000 人（そのほとんどが先住民）が住んでおり、広大・平坦で肥沃ではあったが、オリノコ川が氾濫するため規模の大きい耕作・放牧にはほとんど利用されていなかった。一方、デルタ地区より上流のガイアナ地区は鉱物、包蔵水力、森林といった天然資源に恵まれていたため、急速な発展を遂げており、デルタ地区の人口が減少傾向にあった。このため、CVG では洪水防御によるデルタ地区の開発計画を立案した。この計画では、マナモ水路の流量調整堰及び取り付け堤防により、下流のデルタ・アマクロ州の州都であるトゥクピタ市を含めた地域が洪水から守られることとなった。また、副次的な便益としては、それまで孤立していたトゥクピタ市が国内の他の地方と道路により直接結ばれることとなった。一方、舟運は水路の堆砂と船の大型化による水深不足のため、マカレオ水路からリオ・グランデ水路に移行したが、リオ・グランデ水路の流量確保もこの調整堰建設の目的であった。

しかし、この堰及び堤防の建設によって、堰上流からマナモ・マカレオの分流点にかけて堆砂が進んでいる。また、堰下流においては塩水化が進み被害が生じたともいわれているが、具体的な資料がないため事実関係は不明である。

当計画の被益地は、第1期工事ではモナガス州南部の浸水しやすい地区及びガラ水路とマカレオ水路にはさまれた島々（マナミト、ガラ、コクイナ、トゥクピタ、マカレオの部分的）でその総面積は30万ヘクタールにも達し、第2期工事ではマカレオ水路とリオ・グランデ水路の間の楔型の土地（カノ・アラガオ以南は除く）であった。これらの地域では、水路網をベースとした大規模な排水計画（ポンプを使用しない）が実施された。また、CVGはガラ島（2万3,000ヘクタール）に農業学院を1970年に開設し、デルタ地域の農業技術の育成にも寄与している（“Recuperacion de Tierras en el Delta del Orinoco”より抜粋）。

b) 舟運のための水路利用

- ・水路の変遷：前述のようにマナモ水路は1951～1953年頃ガイアナ地域の鉄鉱石、鉄鋼、原油の輸出、原材料・食料の輸入のための水路として使われたが、堆砂が多くなり1953年以降マカレオ水路が利用されることになり、さらに貨物船の大型化（パナマックス型）のためリオ・グランデ水路に移行した（1956～1959年）。
- ・現在の水路：マタンサスから下流のオリノコ川の水路は、タムス社の設計で舟運（特に鉄鉱石運搬）のために使用され、マタンサスからリオ・グランデ水路の河口までの内水路と、河口から外洋への外水路とから成っている。水路は自然水路（幅約18メートル）としゅんせつ水路（幅約9メートル、ただしCuriapoは約160メートル、外水路は約122メートル）から成り、5万5,000～6万5,000トンの船が就航可能である。
一方、調査対象地域の上流側のマタンサスからエル・ホバルまでの水路は延長約634キロメートル、幅約100メートルでバージ船が運航し、航行可能期間は5～12月までの8か月である。

c) 河川港施設

シウガード・ガイアナ地区の河川港は、当初プエルト・オルダスのみであったが製鉄業の発展とともにさらにマタンサスの港湾地区まで水路を約22キロメートル延長した。現在のマタンサス及びシウガード・ガイアナ地区の河川港は、表2-6に示すようにCVGの系列の各社が所有する専用港であるが、一般貨物を取り扱う港もある。

d) 水路しゅんせつ

現在、航路に利用しているリオ・グランデにおいて、貨物船の運航に必要な喫水深を確保するためしゅんせつを行っている。しゅんせつは沿岸部を含めて12か所で、水路幅約9メートル（河川）、約122メートル（沿岸部）、喫水深約11メートル（乾期）、約12メートル（雨期）を目標としているが、実際には豊水期の7～9月はドラフト約12メートル、減水期の10～4月は約9メートル程度しか確保できない（水深としては豊水期-13.4メートル、減水期-9.7メートルを確保）。特に1997年は渇水傾向であり、流量が少なく約9～11メートルの水深しか確保できない状況であった。INCの1998年のしゅんせつ計画を図2-7に示す。

US Geological Surveyが実施した調査によると、オリノコ川の流送土砂量は、ほかの大川であるアマゾン川やミシシッピー川と違い、流量と直接関係ない結果となった。また、その流送土砂の密度の年間サイクルは、以下に示すように最大値と最小値のピークが各々2つあると報告されている。

①最大値：増水期の中間水位期（4～6月）

減水期の中間水位期（10～12月）

②最小値：低水位期（2～3月）と高水位期（8～9月）

水位及び水量が最大になる時期に流送土砂が最小になるのは、高水位期にはオリノコ川の水位が高くロス・ジャーノス平地の河川の水が流入しにくくなるからであり、また減水期の10～12月に流送土砂が多くなるのは、次の2つの理由と考えられているが、本格調査時に確認の必要がある。

①高水位期にオリノコ川本川に流入できなかったロス・ジャーノス平地の河川水、湖沼水が流れ出して河岸を浸食する

②この時期（減水期）に吹く貿易風によって渇水期に露出する中州や河岸の砂が浸食され流下する

9～3月までの減水期には内水路を、4～8月までの豊水期には外水路をしゅんせつする予定である（マタンサスより下流の水路361キロメートルのうち145キロメートルの区間でしゅんせつを実施）。

水路のしゅんせつ土は、自走式しゅんせつ船により船に付属している可動式排砂管にて河道内に捨土している。

しゅんせつ計画では年間約2,000万立方メートルのしゅんせつが必要とされているが、近年では700～800万立方メートルに推移している。また、沿岸部のボカ・グランデのしゅんせつ量が全体の約半分を占め、その他の河川部ではAramaya、Guarguapo、Guasinaが多い（付属資料 資料8の別途参考資料5～7参照）。

表 2-6 (1/2) ガイアナ地域河川港諸元

港湾名	SAN FELIX	FERROMINERA ORINOCO (PALUA)	CORPOVEN (PUNTA DE CUCHILLO)	FERROMINERA ORINOCO (PUERTO ORDAZ)	INTERALUMINA
位置	San Felix	San Felix	Puerto Ordaz	Puerto Ordaz	Puerto Ordaz
距離 (海里)	179	181.4	192	184	192.8
埠頭形式	Floating	Floating & Marginal (Steel Structure & Piles)	Marginal (Steel Structure & Piles)	Marginal (Steel Structure & Piles)	Fixed Marginal (Steel Structure)
埠頭の長さ	120m	Floating / 122.0 x 18 m Marginal / 214.2 x 23 m	120m	575 x 30m	365 x 22m
水深	7m (23ft)	8m (26ft)	10m (32ft)	11m (36ft)	10-11m (32-36ft)
対象船舶	General Cargo w / loading, unloading equipment	General Cargo & Bulk	Tankers	General Cargo & Bulk	Bulk Cargo
パース数	1	Floating : 1, Marginal : 1	1	Section 1 & 2-1, Section 3-2	2
荷上げ設備	2- 10Mt cranes (between dock / warehouse)	Floating : 1- Derrick : 45Mt, 1- Iron Ore Loader : 4,000Mt / Hr, Marginal : A Conveyor Belt System- 2,500 Mt / Hr	Connection Hoses, Section 1 & 2 : 1- 4,000Mt / Hr	Loader & A Conveyor Belt System for Iron Loads, Section 3 : Portable Crane (110Mt-1, 35Mt-2, 15Mt-1)	2- Unloaders : 25Mt, Conveyor Belt (1,000Mt / Hr- 1 & 1,200Mt / Hr- 2), 1- Nautical Arm : 520 cu.m / Hr, 1- Loader : 1,000Mt / Hr
年間取扱可能量	600,000Mt (Approx.)	10,000,000Mt (Approx.)	3,000,000Mt (Approx.)	16,000,000Mt (Approx.)	5,000,000Mt (Approx.)
貯蔵設備	1- Yard : 21,000 sq.m 2- Sheds : 179 sq.m, 355 sq.m	Floating : 2- Yards : 1,000,000Mt Capacity (Iron Ore)	Storage Tanks, Connection Hoses	Section 1 & 2 : 1- Yard : 7,200,000Mt Section 3 : 1- 500 sq.m Warehouse & 1- 1,000 sq.m Yard	1- Yard : 295,000Mt 1- Warehouse : 221,850Mt 1- Tank : 40,000Mt
主要取扱貨物	(Large) Aluminum Ingots, Wire Rod, Electrolytic Paste	Iron Ore	Crude Oil	Iron Ore	Bauxite, Alumina, Caustic Soda
- Bulk Cargo	Grains (Wheat)	Marginal	Exports	Section 1 & 2	1,100,000Mt (Average)
物流 (年間)	100,000Mt (Average)	Floating : 900,000Mt Marginal : 2,700,000Mt		7,135,000Mt (Average)	500,000Mt 600,000Mt
- Imports	20,000Mt			135,000Mt	
- Exports	80,000Mt			7,000,000Mt	
所有者	CVC	CVC- Ferrominera Orinoco	Corpoven, Subsidiary of PDVSA	CVC- Ferrominera Orinoco	CVC- Bauxilium

出典 : The Guayana Region Installed Port Capacity (And Transfer Stations)

表 2-6 (2/2) ガイアナ地域河川港諸元

港湾名	ALCASA	CEMENTOS GUAYANA	VENALUM	SIDOR	BAUXIVEN (ELJOBAL)	LAGOVEN (STOPPING PLACE)
位置 距離 (海里) 埠頭形式	Puerto Ordaz 193 Floating	Puerto Ordaz 193.2 Floating	Puerto Ordaz 194 Marginal (Steel Structure)	Puerto Ordaz 195 Fixed (Concrete Structure)	El Jobal 544 Fixed (Concrete Structure)	San Felix 177
埠頭の長さ	91 x 15m	120m	304 x 20m	31,038m (Sec.1 : 332m, Sec. 2: 387m, Sec. 3 : 319m)	Dock- 1 : 1,013 sq.m Dock- 2 : 500 sq.m	120m
水深	10m (32ft)	10m (32ft)	10m (32ft)	10-11m (32-36ft)	1.8-3.6m (6-12ft)	9m (29ft)
対象船舶	Self-unloading Bulk Cargo	Bulk Cargo	General Cargo & Bulk	General Cargo, Bulk, Com- bined	Barge Trains	Tankers
バース数	1	1	2	6 (2 for each Section)	2	1
荷上げ設備	2- Hoppers, 1- Conveyor Belt	Pumping Equipment, Distribution Pipes	2- Portable Crane : 35Mt, 1- Suction System & Conveyor Belt : 400Mt / Hr, 1- Transfer System, 7- Tow Tracks w/14 Troughs : 70 Mt	2- Unloaders: 22Mt, 6- Semi-portable Crane : 25Mt, 1- Revolving Crane: 400Mt, 3- Portable Crane : 25Mt	Conveyor Belts, Connection Hoses	Connection Hoses
年間取扱可能量	500,000Mt (Approx.)	300,000Mt (Approx.)	600,000Mt (Approx.)	5,000,000Mt (Approx.)		5,000Mt
貯蔵設備	2- Warehouse (7,000Mt & 35,000Mt) ; 2- Silos: 2,400 Mt & 2- Silos: 4,000Mt	Silos	2- Silos : 22,500Mt (Approx.) 1- Yard : 15,000Mt	1- Yard : 60,000 Mt 10- Warehouse : 3,000 sq.m each, 12,000 sq.m Sheds	1- Yard : 20,000 sq.m Fuel Tankers	Storage Tanks
主要取扱貨物	Petroleum Coke, Pitch, Anthracite, Alumina	Bulk Cement	Aluminum Station- 1	Steel Products Section- 2 Lubricants & General Cargo Combined / Section 3	D-1: Bauxite, D-2: Fuel, Lubricants & General Cargo	Fuel
- Bulk Cargo			Station- 2			
物流 (年間)	200,000Mt (Average)		250,000Mt (Average)	1,200,000Mt (Average)	3,000,000Mt (Average)	Coasting (Not Operating)
- Imports	200,000Mt		210,000Mt	500,000Mt		
- Exports	0		40,000Mt	700,000Mt		
所有者	CVG- Aluminio del Caron	Cementos Guayana	CVG- Bauxilum	CVG- Siderurgica del Orinoco	CVG- Bauxilum	CVG- Lagoven

出典 : The Guayana Region Installed Port Capacity (And Transfer Stations)

INSTITUTO NACIONAL DE CANALIZACIONES
 PLAN INTEGRAL DE DRAGADO 1998
 GERENCIA CANAL DEL ORINOCO
 CAPACIDAD INSTALADA REQUERIDA

CANAL	PERIODO	DIAS DRAGADOS	MILLONES MG	1998													
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
INTERIOR	DRAGA RIO ORINOCO	62	2.63														
内水路	DRAGA GUAYANA	18	0.32														
	DRAGA HANG JUN 6001 (09/01-15/03/98)	62	1.86														
	DRAGA CONT. DE TOLVAS (15/02-04/03/98)	13	0.13														
CANAL	PERIODO 16 MARZO - AGOSTO 98																
EXTERIOR	DRAGA RIO ORINOCO	83	4.20														
外水路	DRAGA GUAYANA	141	3.44														
	DRAGA HANG JUN 6001	108	8.21														
CANAL	PERIODO SEPTIEMBRE - DICIEMBRE																
INTERIOR	DRAGA RIO ORINOCO	98	4.16														
内水路	DRAGA GUAYANA	102	1.83														
	DRAGA CONTRATADA DE TOLVAS	98	5.61														
TOTALES		785	32.39														
CALADOS		AL 15		29.6	31.0	31.5	33.0	35.0	40.5	42.0	41.6	39.0	38.6	36.0			
GENERADOS		AL 30		29.0	30.5	31.0	32.5	34.5	37.0	42.0	41.5	38.5	36.5	34.0			

確保水深

図 2-7 1998年のしゅんせつ計画 (INC)

標準的なしゅんせつ量は内水路で 1,180 万立方メートル、外水路で 760 万立方メートルであるが、外水路のしゅんせつ量 1,200 万立方メートルとなっているのは、今までしゅんせつを怠っていたため量が多くなっているからである。

しゅんせつ深度と航路の関係を次に示す。

- ・目標はパナマックス型（8万5,000トン）
- ・水深約 10 メートルの時、4万～4万 2,000 トン前後の船の航行可能
- ・水深約 13 メートルの時、8 万トン程度
- ・平均水深約 11 メートルであれば問題ない（フェロミネラ社の意向）

流量・堆砂量は内水路のみ年間 3 回の測定*をしており、データは 1988 年から保存されている。内水路は堆砂が多い 3 つの区間（Aramaya、Guarguapo、Guasina）があり、このうち一番多い箇所は 400～500 万立方メートルである。また、しゅんせつ量の約半分は海側で発生している。

*INC 本部の説明では、LNH で豊水期前後と減水期前後の年 4 回測定しているようである。

(2) 河川管理の状況

1) 概要

ヴェネズエラには、水士壤保全法という法律はあるものの、河川法という河川管理のための法律はない。したがってオリノコ川の河川管理は、PROA が各機関の間に入って調整を行っているのが現状である。

オリノコ川の舟運に関しては、CEARO、ガイアナ市港湾管理局が、またしゅんせつに関しては INC がそれぞれ管理している。

INC では水路のしゅんせつは実施していたが、堆砂を防ぐための対策はとっていなかった。このため、国立水工研究所に委託し、シミュレーション・モデルによる内水路についての堆砂対策を検討中である。

2) 舟運管理

a) CEARO

1990 年に創設され、舟運管理、船舶に対する援助活動、港湾運営、税関業務の調整などが業務の範囲である。事務局は CVG に置かれ、その予算は MTC が負担している。

b) ガイアナ市港湾管理局

船舶の出入りは、無線で管理局に連絡され、管理局は船の運行状況（通常の場合、事故の場合、座礁の場合等）により優先順位を決め、水先案内人を派遣する。本部はプエルト・オルダスにあり、モナガス州のバランカス（オリノコ川左岸でデルタ

の扇頂部にある町)、ボリバル州のパルア及びマタンサスに支所がある。管轄区域は、オリノコ川とその支流を含み、0～215 カイリの距離にある Isla de Mamo の Punta Oeste (北緯 08 度 19 分 00 秒、西経 63 度 09 分 00 秒) までとなっている。

3) しゅんせつ管理

リオ・グランデのしゅんせつは INC が実施しているが、その他国防省、CVG、フェロミネラ社、PROA 等が主に関係している。

INC のオリノコ川にかかわる管理の範囲と内容は次のとおりである。

- ・リオ・グランデ河口～42 カイリの外水路：しゅんせつ、航路標識の設置・維持管理
- ・エル・ホバル～リオ・グランデ河口：しゅんせつ、航路標識の設置・維持管理
- ・プエルト・アヤクチョ～エル・ホバル：航路標識の設置・維持管理のみ、しゅんせつなし

また、INC では航行する各船舶に対し、水路使用料を徴収しており、表 2-7 に示すように貨物の種類、輸出入用船、自国船籍、国内輸送等で料金比率が変わっている。

水路のしゅんせつは、①水位の低下状況、②土砂の堆積状況、③しゅんせつ船の数及び能力、の3つを考慮して計画を立てている。しゅんせつ船は、現在 INC 所有のしゅんせつ船と足りない場合は民間より1台借り上げている。現在利用しているしゅんせつ船の稼働日、整備日及びしゅんせつ能力を次に示す。

船名	稼働日	ドック入り日数	日平均しゅんせつ量 (内水路)	日平均しゅんせつ量 (外水路)	所属
Rio Orinoco	25日	6日	42,459m ³	50,363m ³	INC
Guayana	26日	5日	17,902m ³	24,375m ³	INC
Hang Jun	20日	5日	30,000m ³	77,133m ³	China Harbour Engineering 社
Alquilada de Tolvas	—	—	57,245m ³	—	ホッパー付しゅんせつ船/所有者不明

注) INC 資料より抜粋

しゅんせつ船は自走式のポンプしゅんせつ船で、ドラグサクシオン型と船上のブームでしゅんせつと同時に横に土砂を排出できるタイプがある。Rio Orinoco 号は長さ 100 メートル、180 度回転するブームを使って河道内に排砂し、Guayana 号はしゅんせつ土を 7,500 立方メートル積載する能力がある。一方、中国の備船は両方できるタイプである。

表 2 - 7 水路使用料 (INC)



MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
INSTITUTO NACIONAL DE CANALIZACIONES

REGIMEN TARIFARIO

Programa	貨物の種類 Carga	Unidad de medida	輸出入		Tarifa	
			Imp. y Exp.	B.Nacional	自國船籍	国内輸送
Gerencia Canal Orinoco	Hierro	\$/T. m.	1,3511	1,21599	0,67555	0,67555
	Briq., Hierro Esponja	\$/T. m.	1,3511	1,21599	0,67555	0,67555
	Hidrocarburos	\$/Barril	0,274	0,2466	0,137	0,137
	Aluminio	\$/T. m.	4	3,6	2	2
	Máq., M.P. Ind.	\$/T. m.	2,0615	1,85535	1,03075	1,03075
	Carga General	\$/T. m.	0,3233	0,29097	0,16165	0,16165
	Prod. agríc. y Pec.	\$/T. m.	0,1628	0,14652	0,0814	0,0814
	Bauxita	\$/T. m.	0,4407	0,4407	0,4407	0,4407

US\$ / metric ton (barrel)

FUENTE: I.N.C. Dirección de Planificación y Presupuesto. Div. Planificación Estratégica y Programación.

INCが実施しているしゅんせつに関連した業務を以下に述べる。

a) 水位観測

堆砂の多い 11 か所の地点に自記水位計 (30 日巻/スチープンソン社) を設置しており、この整理・解析を実施する (パルア港ともう 1 か所の水位観測所は試験的にテレメータシステムを導入)。水位の観測記録は 20 年くらいある。

b) 深淺測量の実施・水路図の作成

- ・ 1 か月に最低 1 回パトロールを実施し、水深を測定している。
- ・ 測定には音響測深機を使用し、外水路はダブル・フリークエンシー、内水路はシングル・フリークエンシーの機器により測定を実施。
- ・ 1997 年 7 月より GPS を 10 台追加購入し、測量船・しゅんせつ船の位置がリアルタイムで把握できるようになった。
- ・ GPS 基準点は 3 か所設けてあり、また河川横断測量についてはデータを 1988 年以前より保存しており、その測定間隔は内水路で 50 メートル、外水路で 100 メートルとのことである (本格調査時に確認の必要あり)。
- ・ 測定の結果を取りまとめ水路図を作成。

c) 航路維持・管理

パルア港 (プエルト・オルダスのカロニ川をはさんだ対岸) における水位記録を長期間 (40 年以上) 保存しており、このデータに基づいてしゅんせつ計画を立て深淺測量を各セクションで実施し、これに基づいてしゅんせつを行っている。

d) 航路標識

マタンサスより下流の水路 361 キロメートルでは、ブイ 234 個、固定標識が 230 か所に設置されているが、これらの維持・管理は専用の船 1 隻で実施している。1997 年の INC の統計では合計 189 か所の航路標識が破損し、その設置価格 2,835 万 6,160 ポリパールに対し修理に 3,532 万 9,181 ポリパールの経費を要した (収集資料参照)。

e) しゅんせつ経費内訳

人件費が約 50%のほか、Services (燃料等含む)、スペアパーツ等維持・管理費、借り上げ船リース料、借入金返済等が残り 50%である。また、しゅんせつ船 (Hang Jun 6001) の借り上げ料は、稼働日当たり 2 万 4,200 ドルで 1 日当たりの稼働時間は 20 時間である。

(3) 関連開発計画

1) リオ・グランデ水路の改善計画 (1)

1991～1992年フェロミネラ社がオランダのコンサルタントにリオ・グランデ水路の改善計画について調査 (Pre-F/S レベル) を委託、INC も共同で調査した。

2) リオ・グランデ水路の改善計画 (2)

この時、リオ・グランデを深くしゅんせつし 10 万トン級の船をマタンサス港まで通す案、またリオ・グランデの外水路の一方通行を両側通行とすることにより航行条件を改善する案も提案された。

3) 水路の代替案

現在はリオ・グランデのみを水路としているが、代替案としてリオ・グランデは 6～7 万トンの鉄鉱石運搬船用の、マカレオはバージ用の水路として使用する案もある (1988 年タマス社が調査実施したようである)。

4) パルア港の専用港化

最近増加している鉄ペレットの出荷のため、パルア港を専用港とすべく施設の整備が進行中である。

5) 調整堰の撤去又は開門の設置

デルタ・アマクロ州では、トゥクピタ市の対岸ガラ島 (2 万 3,000 ヘクタール) の農業が、塩水遡上の関係で収穫が落ち込んでいるため、調整堰を撤去するか、開門を付けるように CVG に申請中のようなのである (マナモ水路流域の軽質油の開発に関し、開門を付け必要機材をシウダード・ガイアナから輸送する案もある)。

6) オリノコ川架橋

重質油の輸出増加やカリブ・パイン (50 万ヘクタール) を使用する製紙会社の進出が予定されていることから、CVG は当該地域 (オリノコ川左岸) のアンソアテグイ州及びモナガス州と協力して、両州に地域開発に参画する権限を与え、外資導入のためのサポートを行うことになった。現在、プエルト・オルダスからオリノコ川の対岸に渡るには、サン・フェリックス港からフェリーを利用するか、約 107 キロメートル上流のシウダード・ゴリバールで橋を渡るしか方法はないため、これらの地域の開発を促進するうえでも、マタンサス付近でのオリノコ川架橋は重要視されている。

7) 第 2 の輸送ルート of 検討

CVG が「第 2 の輸送システムとして、新たな鉄道と港の建設について、民間に検討を依頼した」との情報もあることから、本格調査時に確認の必要がある。