社会開発調査部報告書

No. 3

ブラジル国
パルイナバ河水系船舶航路
整備計画調査事前調査報告書

平成4年9月

国際協力事業団

社調一
92-133

ブラジル国パルナイバ河水系船舶航路整備計画調査事前調査報告書
平成四年九月

703
J23
S8F
BRARY

国際協力事業団
25168

JICA LIBRARY
1105965[6]
25168

序　　文

日本国政府は、ブラジル連邦共和国政府の要請に基づき、同国のパルナイバ河水系船舶航路整備計画に係る調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

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4年3月14日から3月28日までの15日間にわたり、国際協力事業団社会開発調査部長柳生忠彦を団長とする事前調査団（予備）並びに平成4年8月5日から8月18日までの14日間にわたり、運輸省港湾技術研究所海洋水理研究室長鶴谷広一氏を団長とする事前調査団（S／W協議）を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともにブラジル国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するS／Wに署名しました。

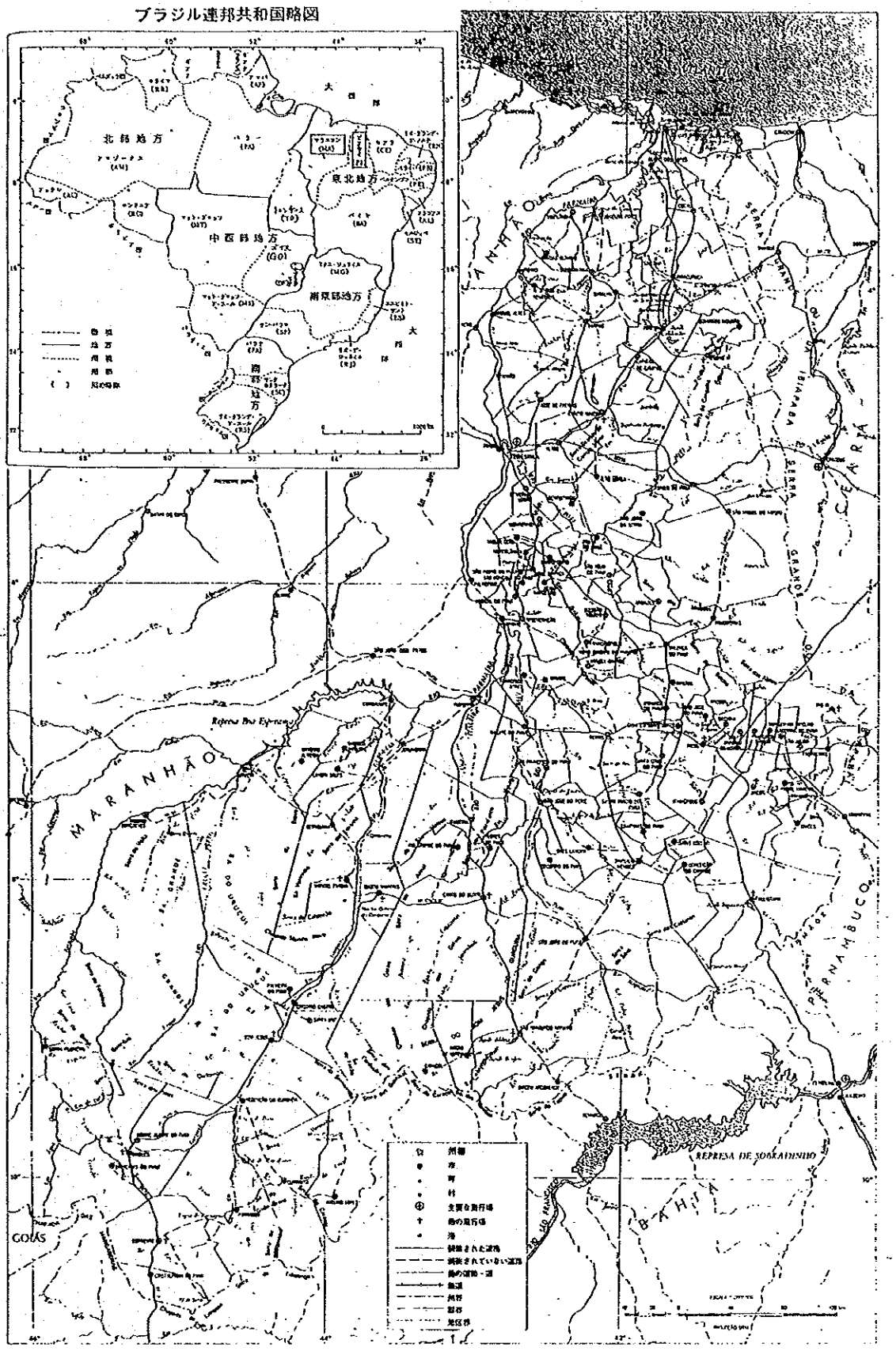
本報告書は、今回の調査をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

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

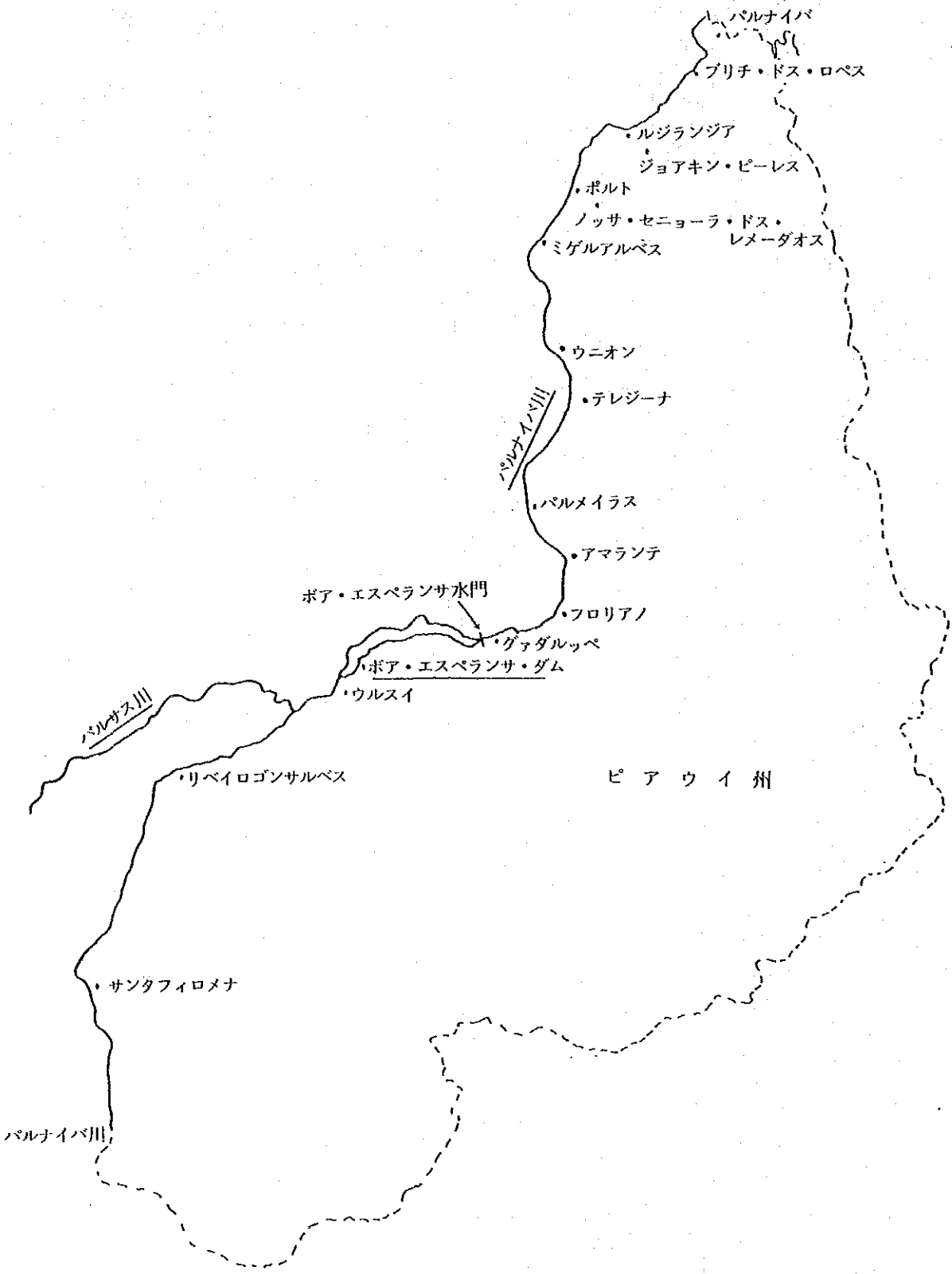
平成4年9月

国際協力事業団
理事　佐藤　清

調査対象地域図(1)　ピアウイ州



調査対象地域図(2) パルナイバ川と流域主要都市



目　　次

序　　文
調査対象地域図

第１章　要請の背景・事前調査の経緯 …… 1
　１－１　要請の背景 …… 1
　１－２　事前調査の経緯 …… 1
　　(1)　予備調査 …… 1
　　a）　団員構成 …… 2
　　b）　調査日程 …… 2
　　c）　予備調査結果 …… 5
　　(2)　事前調査（S／W 協議） …… 10
　　a）　団員構成 …… 10
　　b）　調査日程 …… 10
　　(3)　調査・協議内容 …… 13
　　a）　現地調査、資料収集 …… 13
　　b）　S／W の協議、署名 …… 13
　　c）　M／M の協議、署名 …… 13
　　(4)　主要面会者リスト …… 14

第２章　ピアウイ州の自然、社会、経済の概観 …… 16
　２－１　自 然 条 件 …… 16
　　(1)　地理上の位置及び面積 …… 16
　　(2)　気　　象 …… 18
　　(3)　植　　生 …… 19
　２－２　人　　口 …… 22
　２－３　社　　会 …… 24
　　(1)　通　　信 …… 24
　　(2)　エネルギー …… 25
　　(3)　保健衛生 …… 25
　　(4)　教　　育 …… 25
　　(5)　銀 行 網 …… 26

2－4　経　　済 …… 26
(1)　基礎条件 …… 26
(2)　採取産業 …… 27
(3)　農　　業 …… 27
(4)　畜 産 業 …… 28
(5)　工　　業 …… 29
(6)　商　　業 …… 29
(7)　投資機会 …… 29
2－5　特 記 分 野 …… 30
(1)　観光資源 …… 30

第3章　ルイスコヘイア港、ボア・エスペランサ閘門建設の経緯と現状 …… 31
3－1　ルイスコヘイア港建設の経緯と現状 …… 31
(1)　建設の経緯 …… 31
(2)　今後の発展方向 …… 31
(3)　ルイスコヘイア港開発に関する関連資料 …… 32
(4)　ルイスコヘイア港の自然条件 …… 33
a）波浪条件 …… 33
b）土質条件 …… 34
c）海底地形 …… 34
(5)　パルナイバ川水系の水運利用からみたルイスコヘイア港の問題点 …… 34
3－2　ボア・エスペランサ閘門建設の経緯と現状 …… 35

第4章　ピアウイ州の物流及び、これに密接に関連する産業の現状と将来 …… 49
4－1　物 流 機 関 …… 49
(1)　パルナイバ川の水運 …… 49
a）河川水路の管理 …… 49
b）パルナイバ川の水路利用の変遷 …… 49
(2)　港　　湾 …… 51
a）港湾の体系 …… 51
b）港湾の管理運営 …… 52
c）ルイスコヘイア港 …… 52
d）隣接州の港湾 …… 53
(3)　道　　路 …… 53
a）道路網の形成 …… 53

b) ピアウイ州の道路 …… 53
(4) 鉄　道 …… 54
a) ブラジルの鉄道網 …… 54
b) ピアウイ州の鉄道 …… 54
(5) 航　空 …… 54
4－2 物流の現状把握 …… 54
(1) 課税対象伝票 …… 54
(2) 道路輸送監督所 …… 54
4－3 今後の農水産業及び農水産品輸移出の見通し …… 55
(1) 採取産業 …… 55
(2) 灌漑計画 …… 55
(3) 天水農業 …… 56
(4) 水 産 業 …… 56
(5) 養 蜂 業 …… 56
4－4 パルナイバ川水運再開の意義 …… 56

第5章 パルナイバ川、バルサス川の河川工学的性状 …… 75
5－1 パルナイバ川、バルサス川の概観 …… 75
5－2 流域の地形・地質並びに土地利用 …… 78
5－3 パルナイバ川の役割 …… 78
5－4 パルナイバ川現地調査 …… 78
5－5 流 入 支 川 …… 90
5－6 パルナイバ川の渓岸 …… 90
5－7 パルナイバ川の河川工学的な問題 …… 91
(1) 流量の長期的変動 …… 91
(2) 蛇 行 度 …… 92
(3) 利　水 …… 92
(4) 河床形態と河床変動 …… 92
(5) 河川管理 …… 93
(6) 水深・幅維持のための方策 …… 93

第6章 本格調査の実施方針 …… 107
6－1 調査の目的 …… 107
6－2 調査実施上の基本方針 …… 107
6－3 調査の対象地域及び目標年次 …… 108

(1) 調査対象地域 …… 108
(2) 計画目標年次 …… 108
6－4 調査内容 …… 108
(1) 既存資料の収集・整理 …… 108
(2) 現地調査・観測 …… 109
(3) 物流体系の現状把握 …… 119
(4) パルナイバ川及びパルサス川の可航性の検討 …… 119
(5) 河川水運の輸送需要予測 …… 119
(6) パルナイバ川／パルサス川河川水運計画の策定 …… 119
(7) 施設等の計画、設計、積算 …… 120
(8) 施設等の維持・管理・運営計画 …… 120
(9) 環境への配慮 …… 120
(10) 経済分析及び財務分析 …… 120
(11) 関連分野に係る提言 …… 121
6－5 本格調査のスケジュール …… 121
6－6 調査実施上の留意事項 …… 123
6－7 本格調査団の構成 …… 123

附 属 資 料

1. 要請書（和文仮訳、ポルトガル語） …… 127
2. 予備調査時 M／M …… 155
3. S／W、S／W協議時 M／M …… 159
4. ブラジル国環境関連情報 …… 174
5. ピアウイ州の農業現況 …… 182
6. 収集資料リスト …… 197
7. ピアウイ州行政機関連絡先 …… 204

第１章　要請の背景・事前調査の経緯

１－１　要請の背景

ブラジルは、世界第５位の国土（8,512,000㎢）を有し、その国土も熱帯雨林、温帯性地域から半乾燥地域までに広がる多様性を有している。約１億５千万人の国民構成も、先住民のインディオ、ヨーロッパ系移民、アフリカ系黒人、日系人をはじめとするアジア系移民、ブラジル近隣諸国からの移民などと極めて多種多様である。この肥沃で広大な国土、豊富な地下資源、多人種多民族による国民構成こそは他の新興工業国や中進国とは異なる新しい国ブラジルの魅力であり、多様性・創造性に富んだ活力の源泉ともなっている。

同国は、1960年代から1970年代半ばにかけて総需要拡大策と外資の積極的導入によって、年率10％前後の高度成長を成し遂げ、「ブラジルの奇跡」と世界中の注目を集めるに至った。しかしながら、オイルショックに端を発する国際収支危機から、対外債務の累積、公的部門の赤字の拡大、インフレの昂進といった問題が一挙に噴出し、近年は金融の引き締め、総需要の抑制、財政赤字の削減等の対策を進めているが、その成果は必ずしも十分とは言い難い。

1990年３月に発足したコロール政権は、大胆なインフレ抑制策を実施し、中長期的な課題として自由貿易・自由競争原理の導入による経済の近代化を掲げるとともに、環境対策と貧困の撲滅及び所得・地域格差の是正を重要課題として取り上げている。

同国東北地域に位置するピアウイ州は厳しい自然環境（半乾燥、痩せ地）により、開発が著しく遅れている地域であり、中央との地域格差が最も大きいとされている。同州においては、農業生産活動等育成のために欠かせない輸送手段の整備が遅れており、開発のネックになっている。

これに対し同州政府は国家的財政逼迫の中、輸送ルート整備が比較的短期間に安価にできる河川水運に着目し、内陸部と海岸線を結ぶ輸送手段としての河川水運の重要性を認識した。

上記背景を受け、平成３年１月、同国政府より我が国政府に対し、ピアウイ州の農産品等の搬出を容易にし、生産振興を図るべく、パルナイバ川水系の河川航路の開発と河口に位置するルイスコヘイア港の整備・運営方針の確立を行うことを目的とした開発調査の要請がなされた。

１－２　事前調査の経緯

(1)　予備調査

上述の要請を受けて我が国は、S／W 締結に向けて、まず予備調査団を派遣し、先方の要請内容等の確認を行うこととした。

予備調査を行った理由は以下のとおりである。

① 対象地域が1千数百kmを有する河川流域全体と広大であること。

② 先方要請内容が多岐にわたっており、絞り込みが必要であること。

③ 東北ブラジルを対象とした調査実績がほとんどないこと。

a) 団員構成

氏　名	担　当	所　　属
柳生　忠彦	総　　括	国際協力事業団社会開発調査部長
鶴谷　広一	航路計画	運輸省港湾技術研究所海洋水理部水理研究室長
鈴木　　勝	港湾計画	運輸省第一港湾建設局新潟調査設計事務所次長
松本　明博	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一課
五十嵐三雄	自然条件	八千代エンジニアリング株式会社（役務提供コンサルタント）

b) 調査日程

平成4年3月14日～平成4年3月28日

（役務提供団員のみ4月7日まで）

92. 3. 14 (土)　東京発(RG−835便)

3. 15 (日)　ブラジリア着(VP−290便)

ブラジリア泊：HOTEL NAOUM PLAZA

3. 16 (月)　10：00　在ブラジル日本大使館表敬訪問、日程打合せ
(笹口公使、滝野書記官、梶原書記官)

12：30　笹口公使主催昼食会

15：00　ABC(ブラジル協力事業団) 表敬訪問(Mr. Vinholes 日本担当官)
(ピアウイ州政府特別プログラム局　Mr. Felipe Mendes 局長、
〃　国際部門担当　Mr. Nakayama 補佐官　同席)

16：30　農務省表敬訪問　(農業政策局、局長補佐官 Sr. Takaki)

18：00　JICA ブラジル事務所訪問 (斉藤所長、金子所員)

19：30　JICA ブラジル事務所長主催夕食会

ブラジリア泊

3. 17 (火)　09：00　インフラ整備省訪問、協議
DNTA−Departamento Nacional de Transporte Aquaviarios
(水運部)
Diretor：Francisco Magachães

Coordenacão Geral de Portos (港湾課)
Coordenador：Paulo Antonio Dantas Da Rin

Coordenacão Geral Navegacon Interior (水路課)
Coordenador：Guilherme de Lima Paes

15：00　2班に分かれ、インフラ整備省と農務省訪問・情報収集

19：10　ブラジリア発テレジーナ市に向け出発 (VP−262便)

21：00　テレジーナ着

テレジーナ泊：RIO POTY HOTEL Tel (086)223−1500

3. 18 (水)	09 : 00	Mr. ELMANO FERRER ピアウイ州企画局長表敬訪問 (SEPLAN : ピアウイ州企画局)
	09 : 30	SEPLAN/SOSP 合同会議(調査日程説明・確認、サイト踏査空査打合せ)
	12 : 00	Mr. Elmano 企画局長主催昼食会
	15 : 00	SEPLAN 合同会議
	18 : 00	ピアウイ州商工会議所定例会議出席 (Associacão Industrial do Piaui) Mr. Joaquim Gomes da Costa Filho 議長対応
		テレジーナ泊
3. 19 (木)	08 : 30	SEPLAN 合同会議
	10 : 30	テレジーナ市内のパルナイバ川船着場及び市内視察 (川沿いに見る)
	11 : 00	Mr. Freitas Neto ピアウイ州知事表敬(於 : ピラジャ宮殿)
	12 : 30	〃 〃 主催歓迎昼食会(於 : 〃)
	15 : 00	ピアウイ州議会訪問、州議員との会合(Mr. JESUALDO CAYALCANTI 議長対応)
		テレジーナ泊
3. 20 (金)	08 : 00	テレジーナよりパルナイバ市に向け出発 (ピアウイ州政府の双発機2台にて視察)
	09 : 00	パルナイバ着(Mr. MORAES SOUZA パルナイバ市長出迎え)
	09 : 30	ルイスコヘイア港視察
	12 : 00	Mr. MORAES SOUZA パルナイバ市長主催歓迎昼食会
	15 : 00	テレジーナに向け出発
	16 : 00	テレジーナ着
		テレジーナ泊
3. 21 (土)	08 : 00	テレジーナよりサンタフィロメナ町に向け出発 (ピアウイ州政府の双発機2台にて視察) 途中、バルサス川及びバルサス町空査
	10 : 30	サンタフィロメナ着(Mr. QUERINO AVELINO サンタフィロメナ市長出迎え)
	11 : 00	サンタフィロメナ市近郊パルナイバ川沿い視察
	13 : 00	Mr. QUERINO AVELINO サンタフィロメナ市長及び現地有志主催昼食会
	15 : 00	サンタフィロメナよりフロリアノ市に向け出発(途中、ピアウイ州セラード農業開発地帯空査)
	16 : 30	フロリアノ着(Mr. JOSE LEAO フロリアノ市長出迎え)
	17 : 00	フロリアノ市内のパルナイバ川船着場視察
	19 : 00	フロリアノ市民集会に出席
	22 : 00	フロリアノ市長主催夕食会
		フロリアノ泊

3.22 (日)	07：30	フロリアノよりグァダルッペ町に向け出発 (ピアウイ州政府の双発機2台にて視察)
	08：00	グァダルッペ着(Mr. MARCOS ANTONIO COSTA ボア・エスペランサ水力発電所長出迎え)
	08：30	グァダルッペ・ダム(Guadalupe)水門視察
	10：00	グァダルッペよりウルスイ町に向け出発
	10：30	ウルスイ着(Mr. ELMAR LEITAO ウルスイ町長出迎え)
	11：00	ウルスイ町近郊パルナイバ川沿い視察
	12：00	ウルスイ町長主催昼食会
	14：00	ウルスイ町よりテレジーナに向け出発(途中、ピアウイ州セラード農業開発地帯空査)
	15：30	テレジーナ着
		テレジーナ泊
3.23 (月)	09：00	SEPLAN 合同会議
	12：45	テレジーナよりサン・ルイス市に向け出発(定期便)VP−282便
	13：25	サン・ルイス着(Mr. MIGUEL RED マラニョン州開発局補佐官出迎え)
	15：00	Mr. EDISON LOBAO マラニョン州知事表敬訪問(於:レオン宮殿)
	16：00	Mr. GASTAO DIAS マラニョン州開発局長表敬訪問・協議 (マラニョン州開発局) マラニョン州側の関連情報入手・把握
	21：00	マラニョン州知事主催夕食会(於：レオン宮殿)
		サン・ルイス泊
3.24 (火)	07：15	サン・ルイスよりテレジーナ市に向け出発(定期便)VP−193便
	08：00	テレジーナ着
	09：00	最終協議(SEPLAN：ピアウイ州企画局)
	16：00	ミニッツ署名(Mr. Elmano ピアウイ州企画局長)
	20：00	調査団主催夕食会
		テレジーナ泊
3.25 (水)	08：30	ブラジリアに向けテレジーナ発　VP−263
	10：20	ブラジリア着
	11：30	JICA ブラジル事務所報告
	15：00	在ブラジル日本大使館帰国報告(笹口公使、梶原書記官)
		ブラジリア泊
3.26 (木)	09：15	ブラジリア発　SC−405便
	10：15	リオデジャネイロ着
	11：00	JICA リオデジャネイロ事務所訪問 (津浦所長)

14：00　リオデジャネイロ州立港湾公社(Companhia de Docas do Estado do Rio de 港湾水路研究所訪問・情報収集　Janeira)
(Instituto de Pesquisas Hidroviária – INPH)

21：35　リオデジャネイロ発　RG−834便

3.28 (土)　東京着

c）予備調査結果

予備調査の結果は、以下のとおり。

ブラジル国パルナイバ川水系船舶航路整備計画事前調査団（予備）調査結果

項目／協議・確認事項	派遣前対処方針案	調査／協議結果
〔要請内容確認等〕 1.過去の調査状況確認	1－1 ルイスコヘイア港整備計画の確認（計画書・設計図等の入手）	1－1 同港湾整備計画の作成と工事（現在工事中断中）を実施したブラジル港湾公社（PORTOBRAS）の解消（1990年）により資料（同港の調査資料や計画書）がインフラ整備省水路部港湾課（ブラジリア）、同省東北水路部－AHINOR（マラニョン州サンルイス市）とリオデジャネイロ州立港湾公社・港湾水路研究所－INPHに分散していたが、ほぼ入手できた。
	1－2 同港の整備工事の中断事情や保存状態を現地踏査やピアウイ州公共事業局（SOSP）への質問により調査する。	1－2 ブラジル国政府の財政悪化により工事中断（防波堤等外構工事はほぼ完了）。PORTOBRAS解散によりピアウイ州政府へ管理が移管されている。保存状態は良。同州政府は民間企業への長期（50年）貸与により、民間資金の導入を図り工事の再開と同港湾の使用を計画しており、近く現在交渉中の契約が中央政府の承認が得られれば実施の段階に入る模様。
	1－3 グァダルッペの水門工事の中断事情や保存状態を現地踏査やSOSPへの質問により調査する。	1－3 ブラジル国政府の財政悪化と道路輸送の偏重により工事中断。工事は8割方完成しており、後は水門機械取付け（工費約40億円）が残っているのみ。 1－4 パルナイバ川の形状・水深等に係るPORTOBRASの調査実績（10年前）を入手した。
2.先方のニーズ把握	2－1 ピアウイ州、マラニョン州の経済等関連開発開発計画の把握	2－1 ピアウイ州政府企画局と直属のピアウイ州開発公社（COMDEPI）とマラニョン州政府開発調整局より聴取した。両州政府共セラード地域の農業開発による穀類の生産と輸送手段の改善並びに港湾開発（ルイスコヘイア港、イタキ港）と同港湾近隣での輸出加工産業の育成を重視していることが把握できた。
	2－2 パルナイバ川上流とパルザス川の過去の水運の状況と将来の水運計画を詳細に聴取し、先方の本調査に係るニーズを把握する。	2－2 グァダルッペ水門を付属するボア・エスペランサ・ダムの工事が30年前の1962年に着工されるまでは上流のサンタフィロメナ～パルナイバ間の水運は存在していたが、現在の利用は短距離の小規模な船舶航行が残っているものの、ほとんど利用されていない状態にある。 この理由として、①上記ダムの建設と水門の未完成、②道路輸送への転換、③ピアウイ州の開発遅延、④乾期における水深の制約等が想定される。 しかしながら、今日では①同州南西部でセラード開発が始まり、同地域の農業ポテンシャルが注目されてきたこと、②その開発に不可欠な資材の搬入はもとより生産物（陸稲・大豆・とうもろこしなど）の運搬手段に水運が見直されてきたこと。水運コストは道路輸送に比してより低廉となり得ることから、運賃ダウンが穀物輸出価格に反映し国際競争力の向上が期待できること、今日のように経済状況が悪化し国家財政が逼迫しているブラジル国にとって、もはや以前のような道路開発は期待できないこと、③河川の航行が可能となればルイスコヘイア港という外港の開発と相伴って相乗的な運輸交通部門の飛躍が期待され、同州の開発にとって大きなインセンティブとな

項目／協議・確認事項	派遣前対処方針案	調査／協議結果
		る可能性が秘められていること等により本件調査（パルナイバ川水系の船舶航行整備計画F／S）が重視され、我が国政府に同調査に係る技術協力の要請がなされたものと理解できる。同河川の船舶航行の再開は同州州民の長年の悲願であり州議会及び地方都市市長、議員から多くの陳情が調査団になされるなど、並々ならぬ熱意が感じられた。 本件F／S調査の結果、フィージビリティが確認されればピアウイ州政府は直ちに中央政府に対しその実施に向けて何らかの資金調達手続きを取ることが予想される。財政状態が悪化しているブラジル国ではあるが本事業が輸出促進による外貨獲得に直結し、加えて建国以来同国が抱えている東北ブラジルと南ブラジルの地域間格差、貧困格差の是正と内国移民問題の緩和につながるプロジェクトであることから実現の可能性はあるものと思料される。 当方としては慎重な自然条件調査の実施、特に河川形状の把握に努める必要があり、同地域住民の期待はあまりに大ではあるが、常に客観的な立場を維持しつつ調査を推し進めていくことが肝要である。
3.情報収集	3－1 別添質問状に基づき情報収集する。	3－1 大体達成した。
〔本体調査の範囲内容検討〕 1.先方との協議・S／W案の作成	1－1 ピアウイ州政府との間で意見交換を主体とした会議録を作成するが、本体調査の範囲内容は調査団帰国後、収集データの分析等を経て案を作成する。これをS／W案とし関係者との協議後、JICA事務所経由で先方に提示する。	1－1 対処方針どおりM／Mに右内容を記載した。
2.全体調査期間	2－1 先方要望の約1年程度で完了可能な工程を検討・模索する。 2－2 自然条件を考慮しつつ本格調査の適当な着手時期を検討する。	2－1、2－2 予備調査の結果、予想外に自然条件調査の規模が大きくなることが判明した。同調査対象箇所はパルナイバ川1,200 km、同支流のバルサス川200 km、総全長1,400 kmより航行上難易なエリアを絞り込み確定することとなる。 本年6～7月（乾期）のS／W調査時に同絞り込みのための調査（約1か月）が必要。本格調査は本年10～11月から1年半以上の期間は必要と思われる。
3.作業用交通手段の確認	3－1 現地踏査等を通じ必要な交通手段を確認する。 3－2 交通手段についてはブラジル側からの提供を求めるが、ブラジル側が応じられない場合、現地調達（借上げを含む）の可能性等について調査する。	3－1 特に問題はない。 3－2 船舶、車両等の現地調達は可能。
4.ブラジル側便宜供与の確認	4－1 免税免責に加えて、飛行機、車両、調査団事務所（中央及び地方）等の便宜供与が可能か確認する。	4－1 可能。ピアウイ州政府所有のセスナ機の使用や地方での車両移動時の便宜は地方市町村より受けられる。S／W調査時にM／Mに記載したほうがよい。

項目／協議・確認事項	派遣前対処方針案	調査／協議結果
	4－2 地形図等必要な地形情報の国外持出し許可。	4－2 特に問題はない。
〔事前調査団派遣時のブラジル側対応〕 1.事前調査団に対するカウンターパート機関の確認	1－1 調査団に対し責任を持って対応する（決定権者）機関・人物を確認する。 1－2 S／W、M／Mへの署名者を確認する。 1－3 関係各機関の役割分担を把握する。	1－1 ピアウイ州政府企画局エルマノ局長。 1－2 ピアウイ州知事、企画局長ABC（ブラジル協力事業団）局長が予定。 1－3 ピアウイ州政府企画局が主体的に調整することが判明した。
2.事前調査期間中のブラジル側対応	2－1 先方機関とのアポイント・現地踏査等調査団の日程を確認する。 2－2 必要数のカウンターパートの同行を依頼する。	2－1 ピアウイ州政府企画局が主体的に調整した。 2－2 同行者（企画局長、公共事業局長、農務局長、特別プログラム局長等）であった。
〔本格調査の実施体制〕 1.本件調査の英文名称確認	1－1 FEASIBILITY STUDY ON THE NAVIGATION OF PARNAIBA RIVER IN BRAZIL を提案するが変更も可。	1－1 提案どおり。
2.カウンターパート機関の確認	2－1 主要カウンターパート機関をSEPLAN（ピアウイ州企画局）かSOSP（同州公共事業局）のいずれかを確認する。	2－1 SEPLANであるが、同局が各機関（マラニョン州政府、中央政府等）を調整する。
3.マラニョン州政府の協力取付け	3－1 マラニョン州政府の本調査に係る協力を要請する。 3－2 Steering Committeeの設置も検討する。	3－1 全面的協力を同州知事が約束した。 3－2 予備調査団より今後の課題としてピアウイ州政府、ABCに提案した。 特にPORTOBRASが解体された現状では中央政府インフラ整備省の本調査への協力は不可欠であるが、同省関係者は非公式ながらオブザーバーとしての積極的参加を予備調査団に示唆しており、問題はなかろう。
4.関係組織（SEPLAN SOSP）の把握	4－1 組織図、地方事務所配置図、パンフレット等を入手し、関係機関の体制整備度合いを調べる。 4－2 関係機関の技術者、調査経験等を調査し、同機関の技術力を測る。	4－1 概ね調査した。 4－2 SOSPには水路、港湾に係る専門技師はほとんどいないこと、経験もないことが判明した。よって、上記のとおりインフラ整備省の協力は不可欠であり、また、リオデジャネイロ州立港湾公社・港湾水路研究所－INPH参加の検討も必要であろう。
5.カウンターパートの配置	5－1 調査に必要なカウンターパートの人数を検討する。	5－1 S／W調査時に協議する。先方は全面的協力を述べている。

特記事項

ＡＢＣ（ブラジル協力事業団）のヴィニョーレス日本担当官が予備調査団の全行程に同行したこと。

同担当官の同行はピアウイ州政府の要請に基づいたものであるが、予備調査団の業務遂行に多大な協力をするとともにピアウイ・マラニョン両州政府や関連市町村長、地域住民やマスコミ等に対し、我が国の開発調査の理解促進に努め（一部の者は日本が調査に着手することは日本が事業の実施も行うものと間違った理解をしていることがある）、本件調査に関しては中央政府と州政府の連携を強化し、今後のＳ／Ｗ協議に向けて、ピアウイ州政府にアドバイスを行うなど日伯双方の相互理解に努力したことは極めて有効であった。

(2) 事前調査（S／W 協議）

予備調査の結果を受けて、平成４年７月から８月にかけてS／W協議を目的とした事前調査を実施した。

予備調査の中では、パルナイバ川の航行可能性を明らかにするうえで、河川水理・水文特性について慎重な検討が必要と判断されたことに基づき、事前調査の一環として、ほぼ全河川延長（一部貯水池部分を除く）について深浅測量を中心とする自然条件調査を併せて行った。

a） 団員構成

氏　名	担　当	所　　属
鶴谷　広一	総　　括	運輸省港湾技術研究所海洋水理部 水理研究室長
地曳　隆紀	調査企画	国際協力事業団社会開発調査部 社会開発調査第一課課長
松本　清次	港湾計画	運輸省港湾局建設課国際業務室補佐官
滝野　義和	航路計画	運輸省港湾局開発課補佐官
渡辺　正幸	水路維持	国際協力事業団国際協力総合研修所 国際協力専門員
松本　明博	業務調整	国的協力事業団社会開発調査部 社会開発調査第一課
関口　修司	自然条件①	八千代エンジニアリング株式会社（役務提供コンサルタント）
渡辺　岳志	自然条件②	八千代エンジニアリング株式会社（役務提供コンサルタント）

（松本団員については、７月４日から７月13日まで。関口、渡辺団員については、７月４日から８月12日まで）

b） 調査日程

① S／W 協議班日程

８月５日（水）　：移動　東京 ➡ サンパウロ

８月６日（木）　：移動　サンパウロ ➡ テレジーナ

８月７日（金）午前：SEPLAN（ピアウイ州企画局）ほか関係機関と協議（日程、S／W 案、資料要請等）
ピアウイ州知事表敬

午後：近隣工場（ババスーから活性炭を製造）視察

８月８日（土）午前：空中から視察（テレジーナ⟷河口間）及びルイス・コヘイア港踏査

午後：団内打合せ

8月9日（日）　：空中から視察（テレジーナ⟷サンタフィロメナ間）及び
ボア・エスペランサ閘門踏査

8月10日（月）　：関係機関と協議（M／M案等）

8月11日（火）　：資料要請に対する回答のヒアリング

8月12日（水）午前：資料要請に対する回答のヒアリング

午後：S／W署名、M／M署名

8月13日（木）　：移動　テレジーナ ➡ ブラジリア
参考資料の受領

8月14日（金）　：運輸通信省、大使館、JICA報告

8月15日（土）　：移動　ブラジリア ➡ リオデジャネイロ

8月16日（日）　：移動　リオデジャネイロ ➡ ニューヨーク

8月17日（月）　：移動　ニューヨーク ➡

8月18日（火）　：　➡ 東京

② 全体調査日程

	月日	曜日		調査日程・内容		備考
1	7月4日	土	Ⓐ	東京発（RG 835）	Ⓑ Ⓐと同じ	Ⓐ自然条件調査班（コンサルタント役務団員2名） Ⓑ JICA調査企画団員（1名）
2	5日	日		サンパウロ着サンパウロ発テレジーナ着（RG 278）	〃	
3	6日	月		ピアウイ州企画局（SEPLAN）と打合せ・調査準備	〃	
4	7日	火		〃	〃	
5	8日	水		〃	〃（VP 263）	
6	9日	木		〃	テレジーナ発ブラジリア着 ABC訪問（S／W案協議）	
7	10日	金		サイト調査開始 テレジーナ発	ブラジリア発リオ着 INPH（港湾研究所）訪問（SC 405）（ローカルコンサルタント調査）	
8	11日	土			リオ発（RG 830）	
9	12日	日		（Part 1 調査船使用）		
10	13日	月			東京着	
11	14日	火		パルナイバ着		
12	15日	水		パルナイバ → グァダルッペ（SEPLAN飛行機利用）		
13	16日	木				
14	17日	金		グァダルッペ発		
15	18日	土				
16	19日	日		（Part 2 調査船使用）		
17	20日	月				
18	21日	火		テレジーナ着		

	月日	曜日	調査日程・内容		備考
19	7月22日	水	テレジーナ → サンタフィロメナ（SEPLAN飛行機利用）		
20	23日	木			
21	24日	金	サンタフィロメナ発		
22	25日	土			
23	26日	日	（Part 3 調査船使用）		
24	27日	月			
25	28日	火	ウルスイ着		
26	29日	水	ウルスイ → バルサス（SEPLAN飛行機利用）		
27	30日	木			
28	31日	金	バルサス発		
29	8月1日	土	（Part 4 調査船使用）		
30	2日	日			
31	3日	月	ウルスイ着		
32	4日	火	ウルスイ → テレジーナ（SEPLAN飛行機利用）		
33	5日	水	調査結果整理 ◎	東京発（RG 837）	◎S／W協議班（官メンバー）（5名）
34	6日	木	〃	サンパウロ着サンパウロ発テレジーナ着（VP－262）	
35	7日	金	団内打合せ	SEPLAN訪問、団内打合せ	
36	8日	土	〃	サイト空査(テレジーナ↔パルナイバ) SEPLAN飛行機利用	総括、水路維持団員のみ空査する。
37	9日	日	資料整理	サイト空査(テレジーナ↔サンタフィロメナ) SEPLAN飛行機利用	
38	10日	月	テレジーナ→サンパウロ（VP 263） サンパウロ（RG 836）	SEPLANと協議	
39	11日	火		〃	
40	12日	水	東京着	SEPLANとS／W署名	
41	13日	木		テレジーナ → ブラジリア	
42	14日	金		ABC訪問（S／W署名）運輸通信省訪問、大使館、JICA事務所訪問	
43	15日	土		ブラジリア→リオ（VP 283） リオ（RG 860）→	
44	16日	日		ニューヨーク着	
45	17日	月		ニューヨーク発（JL 005）	
46	18日	火		東京着	

(3) 調査・協議内容

a) 現地調査、資料収集

水系全般の空中からの観察及び主要点の地上踏査により現地状況を把握するとともに、関係者からのヒアリングを通じて自然条件、社会・経済条件に関する資料収集を行い、概ね所期の目的を達成した。

b) S／Wの協議、署名

予め送付し、事前協議済み（松本団員による）のS／W（案）の確認作業を行い、一部修正の後、署名・締結した。

なお、主要な修正部分は、当初、ABC（ブラジル協力事業団）の要請により日本側履行事項として「カウンターパート研修」が記載されていたものを、日本側の提案により削除したこと及び現地調査、深浅測量（本年7月に事前調査の一環として実施）等に基づく検討の結果、河床動態観測が必要と認められたため、添付資料の工程表において、調査期間が当初の24か月間から28か月に延長されたことである。

c) M／Mの協議、署名

調査を順調に効果的に実施するための留意事項について協議し、M／Mとして署名した。M／Mの主なポイントは以下のとおりである。

① ブラジル側より日本におけるカウンターパート研修の実施、テレジーナにおけるセミナーの開催の要請が出され、本調査団は、この要請を日本政府に伝えることを約束した。

② ブラジル側が、本開発計画の経済的側面についても十分な検討が実施されるべきであると強調し、日本側は、これに同意した。

③ 日本側が、河川交通の開発に係る地域の農業開発計画は本格調査実施前にブラジル側で準備されるべきであると要請し、ブラジル側は、これに同意した。

④ 日伯双方は、S／Wに記載されている「環境への配慮」とは河川交通そのものによる環境へのインパクトの検討を意味することに同意した。

⑤ 本計画は、河道の中の航路確保・維持が極めて重要な要素となるとの判断から特に慎重かつ綿密な調査を行うこととし、河床動態観測の必要性をブラジル側に説明したところ、1年次は、JICA調査団がカウンターパートと共に観測を行うも、2年次からはブラジル側のみで観測することについて合意が得られた。

これに伴い、調査期間はS／W原案の24か月から28か月に修正する必要が生じ、ブラジル側もこれに合意した。

⑥ 日伯双方は、S／Wに記載されている河川交通開発計画のうち「ボア・エスペランサ閘門」は閘門に対する代替案（インクライン、シップリフト等）の検討を含むことに同意した。

⑦ ブラジル側は、河川水文データを整理し（整理に3か月を要する）、それを日本側に提出することを約束した。

⑧ 今後の調査実施のための交通手段（飛行機、車両、船等）については、ブラジル側が提供することでブラジル側の同意を得た。

(4) 主要面会者リスト

ブラジル側

1.	Elmano Férrer de Almeida Secretaria do Planejamento - SEPLAN／PI	Secretário
2.	Seiji Nakayama Secretaria do Planejamento - SEPLAN／PI	Assessor
3.	Felipe Mendes de Oliveira Secretaria Ext. de Programas Especiais - SEPE／PI	Secretário
4.	Elói Portella Secretaria de Obras e Servicos Públicos - SOSP／PI	Secretário
5.	Júlio César de Carvalho Lima Secretaria de Agricultura e Abastecimento - SAAB／PI	Secretário
6.	Gastão Dias Vieira Secretária de Coord. e Desenvolvimento - CODEMA	Secretário
7.	José Trajano Brandão Martins Secretaria de Agric. Abast. e Irrigacão／Maranhão	Secretário
8.	Gilmar Ribeiro Melo Companhia de Desenvolvimento do Piauí - COMDEPI	Presidente
9.	Janary Melo Lima Departamento de Estradas e Rodagem - DER／PI	Diretor Geral
10.	Francisco de Assis Veloso Filho Secretaria do Planejamento - SEPLAN／PI	Assessor
11.	Antõnio R. Carvalho Neto Fundacão CEPRO／DMA	Diretor
12.	Fábio da Costa Ferreira Fundacão CEPRO／DMA	Diretor
13.	Luiz Carlos Lessa Vinholes Ministério das Relacões Exteriores／ABC	Coordenador
14.	José Oscar Frazão Frota Administracão de Hidrovias do Nordeste - AHINOR Ministério da Infra - Estrutura - MINFRA／DNTA	Superintend.

15. José Paz e Silva — Assessor
SEPLAN - PI

16. Júlio Empiio de Area L. R. Costa — Assessor
SOSP - PI

17. Antonio Alexandre S. de Carvalho — Assessor
SOSP - PI

在ブラジル日本大使館

1. 笹口　健　公使
2. 梶原康之　一等書記官

JICAブラジル事務所

1. 鏑木　功　所長

第2章　ピアウイ州の自然、社会、経済の概観

2－1　自然条件

(1)　地理上の位置及び面積

ピアウイ州はマラニョン州と共に東北地方の中で NORDESTE OCIDENTAL（西部東北部）と呼ばれる地域を形成する。地理上の位置は南緯2°より11°、西経40°より46°の間にあり熱帯圏に所属する。州の境界線は全長3,180㎞で北部において大西洋、バイア州及びゴイアス州、東部はセアラ州及びペルナンブコ州、西部ではマラニョン州と接している。中でもマラニョン州との境界線が最も長く、全体の47%を占める。

ピアウイ州：地理上の位置

方向	両端の位置				距離	
	南維 (S)		西経 (W.OV)		(0°)	(㎞)
	北	南	東	西		
北－南	2°44′33″	10°52′35″	—	—	8°08′02″	887
東－西	—	—	40°25′30″	45°59′30″	5°34′00″	618

出所：IBGE

ピアウイ州：境界線の距離

区分	境界	境界線の距離	
		(㎞)	(%)
北部	大西洋	66	2.07
南部	バイア州	780	24.53
	ゴイアス州	22	0.69
東部	セアラ州	580	18.24
	ペルナンブコ州	240	7.55
西部	マラニョン州	1,490	46.92
計		3,180	100.00

出所：IBGE

注）本章は、国際協力事業団ポスト PRODECER II 基礎一次調査団（1989年8月）収集資料及び本件予備調査団収集の「PIAUI SUMARIA」（ピアウイ州政府発行）による。

ピアウイ州の面積は 250,934㎢でブラジル国内では、第10位、東北地方では、バイア州及びマラニョン州に次ぐ第3位の面積である。州の標高は900mを越さず、全体の29.2%が200m以下の低地にあり、600mを越す地域は全体の8.5%にすぎない。

州内は州農業企画委員（CEPA）によると地相上8地域に分類されている。

ピアウイ州の面積－国土面積に占める比率

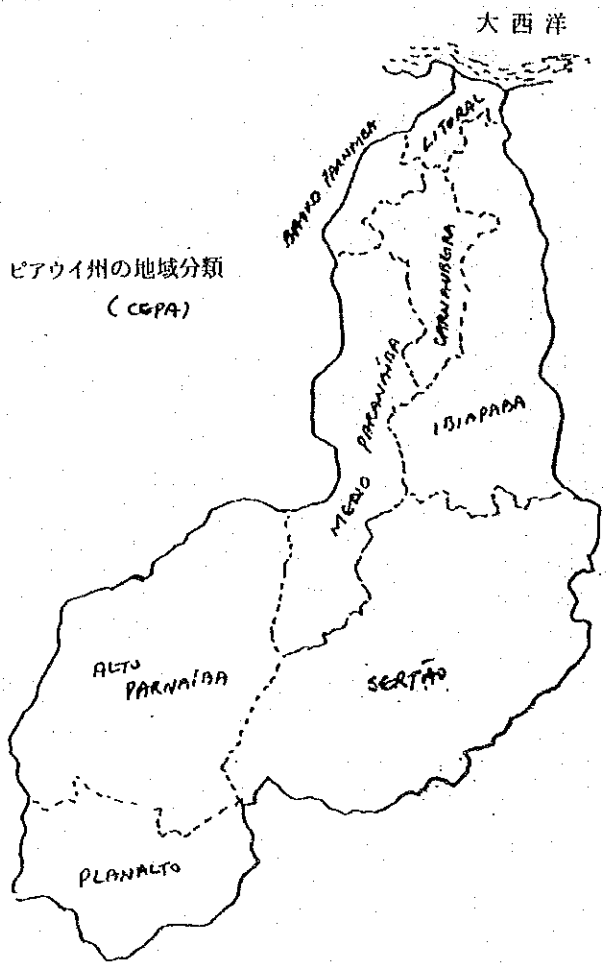
地域及び州別	面積		内訳	
	㎢	%	陸地 ㎢	水域 ㎢
北部地方	3,581,180	42.07	3,554,002	27,178
東北地方	1,548,672	18.20	1,542,271	6,401
(ピアウイ州)	(250,934)	(2.96)	(250,934)	(－)
中西部地方	1,879,455	22.08	1,879,356	99
南東地方	924,935	10.86	918,808	6,127
南部地方	577,723	6.76	562,071	15,652
全国計	8,511,965	100.00	8,456,508	55,457

出所：IBGE

ピアウイ州：面積（州農業企画委員会による分類）

地相上の分類		面積	
No.	地域名	㎢	%
1	ALTO PARNAIBA	59,199	23.59
2	PLANALTO	27,743	11.06
3	LITORAL	5,145	2.05
4	SERTÃO	76,863	30.63
5	IBIAPABA	36,644	14.60
6	CARNAUBEIRA	12,433	4.95
7	BAIXU PARNAIBA	5,111	2.04
8	MEDIO PARNAIBA	27,796	11.08
州合計		250,934	100.00

出所：COMISSÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRICOLA DO PIAUI (CEPA)



(2) 気象

ピアウイ州は全体の63%が熱帯性気候、33%ぎ半乾燥型の気候帯に分類される。夏から秋（12月～4月）にかけて降雨があり、冬から春（6月～11月）の間乾燥する。州の南部では雨期が早く始まり（11月）、北部では遅く（1月）雨期に入るのが普通である。

州内の平均気温は山脈に近い南端部と、海岸に接する北部を除いて26℃、一部の地域では年間の最も寒い月に12℃以下に下る。また、年間の最も暑い時期は9月～12月の期間で、南端部及び北端部を除いて40℃に達する場所が多い。

一方、KOPPEN の分類に従うと、ピアウイ州の気候は AW、AW′及び Bsh 型の気候に分類される。中でも AW の気象型が支配的であり、AW′、Bsh の順で続いている。地域別の気象の概要は以下のとおり。

地　域　別	気　候　型	年間雨量(mm)	最低雨量(mm)
ALTO PARNAIBA	AW、Bsh	1,072.5	7月　0.2
PLANALTO	AW、Bsh	1,071.7	7－8月　0.2
LITORAL	AW′	1,188.0	9月　1.0
SERTAO	AW、Bsh	676.7	7月　1.0
IBIAPABA	AW、AW′、Bsh	1,209.3	8月　3.6
CARNAUBEIRA	AW、AW′	1,462.8	8月　9.8
BAIXO PARNAIBA	AW	1,606.2	8月　3.4
MEDIO PARNAIBA	AW、AW′	1,327.7	8月　5.5

なおIBGEが発表したテレジーナ市の1987年度気象統計は次のとおりである。

気象統計　テレジーナ市　1987年

月別	気温(℃)					湿度(%)	曇天数	降雨量(mm)
	最高平均	最低平均	絶対最高	絶対最低	平均			
1	32.7	21.4	34.8	20.1	26.4	81	6.4	302.0
2	33.0	21.6	36.1	19.2	26.6	…	5.7	230.0
3	30.9	21.9	34.1	20.2	25.6	…	8.4	564.5
4	32.6	21.8	34.6	20.0	26.7	…	6.3	248.2
5	32.9	21.3	33.8	20.1	26.7	…	4.0	54.1
6	32.4	20.8	33.9	18.8	26.3	…	4.0	28.4
7	34.1	19.4	35.2	18.3	26.4	…	2.3	…
8	35.8	19.9	37.2	17.1	27.5	…	2.5	0.9
9	36.6	17.9	38.1	16.6	28.3	…	3.7	…
10	36.1	21.2	38.7	18.8	28.7	…	3.7	49.2
11	27.0	21.3	39.6	19.4	29.1	67	3.9	26.3
12	…	…	…	…	…	…	…	…

出所：IBGE

(3)　植生

ピアウイ州の植生

種　類	面積(km²)	%
カーチンガ	133,339.5	53.1
マッタ	52,485.5	20.9
アグレステ	43,415.0	17.3
カラスコ	10,225.0	4.0
セシード	9,750.5	3.8
その他河川、小岳地帯等	1,718.5	0.9
計	250,934.0	100.0

出所：CEPA−PI　注）カーチンガ(小さい木・とげのある植物の生えた林地)

前掲の8分類による各地域別の植生は次のとおりである。

(1) ALTO PARNAIBA 地域

この地方には豊富な植生がある。人口が少ないことと道路が悪く奥地への交通を妨げているため広大な面積にわたって自然の植生が保存されており、経済的価値のある樹木も多い。

土壌と気象条件が異なるため地域内には二つの異なった植生マッタとカーチンガがあり、マッタの中には有用材として次のものがある。CEDRO、GONCALVES ALVES、PAU DÁRO、PEROBA、PAU LOURO、CAPITÃO DOS CAMPOS、FREI JORGE、MAREIM、JACARANDÁ、JATOBÁ 等。

カーチンガ地帯のうちマッタに接続する地域には樹高の高い木もみられるが、カーチンガ全体としては半落葉または落葉の小型の樹木が圧倒的に多い。

(2) PLANALTO 地域

広大な未開墾の面積の中に"カーチンガ・アルタ"と呼ばれる高い樹高のカーチンガ植生が支配する。この中には次の経済的価値を持つ樹木がある。MARMELEIRO、MOFUMBO、UMBRANA、CATINGEIRA、SABIÁ、このほか稀に PAU DÁURO、IINGUI、ANGICO、JUAZEIRO 等もある。カーチンガ植生の中に多くみられる XIQUE XIQUE、MANDÁCARU などのサボテン科植物の存在は水分の不足を示している。

(3) LITORAL 地域

小面積の海岸地帯の植生はその西部地域の連続とみることができる。樹高は中または小型で比較的密生しており、椰子、サボテン、丁香科、管科の種類が多い。経済面よりみると LITORAL 地域の植生で経済的価値を持つものは少ない。しかし、カジューやゴヤバの計画的栽培の可能性があり、また豊富な牧草を利用した牧畜も可能である。

(4) SERTÃO 地域

乾燥地独特のカーチンガ植生が支配する。背丈の低い、形状が統一されていない灌木による植生は、土壌の質、地下水システム及び地域全般の地勢に影響されたものである。このカーチンガ地帯は標高300 m 以下の地域と、300m以上の地域に大別される。300m 以下の地域は MARMEREIRO、SABIÁ、PEREIRO、AROEIRA、CATINGUEIRA OITICICA、ANGICO 等の木によって形成されている。また 300m 以上の場所には BARAUNA、MARIZEIRA、JUAZEIRO、PIQUI、TINGUI、UMBUZEIRO 等の木がある。

これらのカーチンガ植生の経済的価値としてはその樹皮にタンニンを含む ANGICO や、家具材料となる PAU DÁRCO、AROEIRA 等を重要な木材資源としてあげることができる。

(5) IBIAPABA 地域

この地域の植生は水よりも土壌の影響によりカーチンガよりもセラード植生に近い。砂

質が多く、肥沃度が低いため密生する森林を支えることができず樹高も伸びていない。この植生の中で木としてはFAVEIRA、草としてはカッピン・アグレステが特筆される。

地域は広大な面積にわたり、自然の植生が土地を覆う唯一のものである。木としては上述のFAVEIRAほか、ANGICO、JATOBÁ、CATINGUEIRA、CAGAITEIRA、CARNAUBEIRA等がある。これらの木の多くは起伏の激しい地勢の場所を占めているが、ワックス原料を採るCARNAUBEIRAだけは湿気の多い固い土地にある。また平坦な砂質地帯にはMARMELEIRO、MOFUMBO、JUREMA、CATINGUEIRAがみられる。

全般にIBIAPABA地域の植生は量的ではなく、質的に優れたものがないため、その経済性は他の地域に比して劣る。

(6) CARNAUBEIRA地域

平坦な砂質土壌で比較的深度は深く、十分な地下水を保有しているため樹高中位の森林を形成している。集中的な木材搬出を行うための森林資源はない。森林の中の木の種類としては、FAVEIRA、CAJUEIRO、CARNAUBEILA、TUCUM等が代表的なものであり、家畜飼料及び油や臘の採集が行われる。

(7) BAIXO PARNAIBA地域

植物地理学的には森林地域に含められる。しかし、密生し常に緑で樹高が高くなる樹木の成長に適した条件下にありながら、それはなく、昔支配的であった森林の跡を残すにとどまっている。

現在では広大な面積を覆うババスー椰子がBAIXO PARNAIBA地域の主要植生となっており、その繁殖性の強さが他の種類の成長を抑えている。

さらに平坦で水分の少ない土地には"セラード"型の植生がみられる。その植生は点在する灌木で覆われ、CAJUEIRO BRAVO、TUCUM、ARATICUM、JATOBÁ、BARBATOSÃD等の木がある。また草原は主にCAPIM AGRESTEによって覆われている。

経済面よりみると、油脂原料作物としてのBABACUやTUCUMの重要性が特筆される。またCAPIM AGRESTEは家畜飼料として利用される。

(8) MEDIO PARNAIBA地域

この地域はいまだ未開発の広大な土地があり、その風景を代表する天然植生がみられるだけである。植生分類からするとマッタとカーチンガが植生を代表的なものとする。したがって地区により非常に異なった特性を持っている。前者においては、水分と土壌の有利な条件下にあるため中位の樹高を持つ密生した森林を形成し、数多の種類の木があるが、中でもBABACU、PAU DÁRCO、PAU LOURO、FREI JORGE、MARFIM、GONCALO ALVES、PEROBA、CAPITÃO DOS CAMPOS、JATOBÁ等が特筆される。一方、カーチンガ植生の地域ではAROEIRAS BRANCAS、AMARGOSO、BARBATIMÃO、CAGAI-

TEIRA、CAJUI、CAATINGA BRANCA、CEDRO、CAJUEIRO BRAVO、CARAIBA、FAVEIRA、JATOBÁ、JUREMA BRANCA、MOFUMBO、MURICI 等の木がある。

このような植生によって覆われた広大な面積を持つことは、州のポテンシャルを示すものである。東北地方の東部に属する各州と比較する場合、ピアウイ州南部の広大な地域はカーチンガ原始林の保存地域と考えられる。

2－2 人　口

ピアウイ州統計年鑑(CEPRO) によると最も最近に行われた1980年度における州内人口は、2,139.0千人で国内人口の1.8%、東北地方の 6.1% を占めた。1 ㎢当りの人口密度は 8.52人で全国の 14.1 人及び東北地方の 22.6 人のいずれよりも少なく、国内でも人口稀薄な州の一つに数えられる。

1940 年より 80 年に至る人口推移は次表に示すとおりで、1960 年より 70 年にかけて大幅な増加をみたあと 70～80 年間は年間平均 2.4% の増加率であった。

また 1790 年の人口は 2,643.2 千人と予想されている。

ピアウイ州の人口推移　(1,000人)

年　度	人　口	内　訳	
		都　市	農　村
1940	817.6	124.2	693.4
1950	1,045.7	170.6	875.1
1960	1,242.1	285.6	956.6
1970	1,680.6	536.6	1,144.0
1980	2,139.0	898.0	1,241.0

出所：ANUÁRIO ESTATISTICO 1987

同1980年の人口センサスによると州内で100千人を越す都市は州都 TERESINA 市(473.9千人)と PARNAIBA 市(116.2千人) の2都市のみであり、50千人以上の都市も上記 2市のほか、PICOS (82.7千人)、PIRIPIRI(61.8千人)、SÃO RAIMUNDO NONATO(53.7千人)、OEIRAS(51.2千人)を数えるのみである。

また、地域分類別では州都を含む TERESINA 地域に最も多くの人口が集中しており、州内北部の CAMPO MAIOR、中部の BAIXÕES AGRICOLAS PIAUENSE、最北端の BAIXO PARNAIBA PIAUENSE、西部の ALTO PIAUI E CANINDE 地域の人口が大きい。

ピアウイ州の人口

（1,000人）

区　　分	1960	1970	1980
性別人口			
男　性	616.9	820.7	1,048.4
女　性	632.3	848.2	1,090.6
計	1,249.2	1,668.9	2,139.0
年齢別人口			
0 ― 4歳	219.4	298.3	357.6
5 ― 9〃	197.9	271.1	314.9
10 ― 14〃	170.0	227.1	298.0
15 ― 19〃	137.1	187.1	256.7
20 ― 24〃	108.8	141.1	179.9
25 ― 29〃	80.6	105.6	137.6
30 ― 39〃	131.0	163.3	211.8
40 ― 49〃	94.0	117.8	154.6
50 ― 59〃	57.6	81.0	106.1
60 ― 69〃	33.1	46.7	70.9
70 以上	18.8	26.9	45.6
不　明	0.9	2.3	5.3
計	1,249.2	1,668.9	2,139.0
地域別人口			
地域分類			
1) BAIXO PARNAIBA IIAUENSE			259.8
2) CAMPO MAIOR			371.2
3) TERESINA			538.2
4) MEDIO PARNAIBA PIAUENSE			104.0
5) VALENCA DO PIAUI			93.0
6) FLORIANO			135.8
7) BAIXÕES AGRICOLAS PIAUENSE			282.6
8) ALTO PARNAIBA PIAUENSE			29.1
9) MÉDIO GURGUÊIA			36.8
10) ALTO PIAUI E CANINDÊ			211.1
11) CHAPADAS DO EXTREMO SUL PIAUENSE			77.3
計			2,139.0

出所：人口センサス

ピアウイ州の人口：1990年予想

地　域　別	都市人口	農村人口	合　計
1) BAIXO PARNAIBA PIAUENSE	154.3	157.8	312.1
2) CAMPO MAIOR	149.4	282.2	431.6
3) TERESINA	576.1	153.1	729.2
4) MÉDIO PARNAIBA PIAUENSE	67.8	57.7	125.5
5) VALENCA DO PIAUI	41.5	65.9	107.4
6) FLORIANO	84.9	73.0	157.9
7) BAIXÕES AGRICOLAS PIAUENSE	109.5	232.1	341.6
8) ALTO PARNAIBA PIAUENSE	12.8	22.1	34.9
9) MÉDIO GURGUÊIA	18.2	29.0	47.2
10) ALTO PIAUI E CANINDÊ	53.6	205.4	259.0
11) CHAPADAS DO EXTREMO PIAUENSE	25.7	71.1	96.8
計	1,293.8	1,349.4	2,643.2

2－3　社会

(1)　通信

現在ピアウイ州は既存の近代的な通信手段を用いて国内外との通信を行っている。

電話に関しては下記に概要を記す。

- 長距離直接ダイヤル通話（DDD）、国際直接ダイヤル通話設備（DDI）を備えた市 60
- 長距離直接ダイヤル通話、通話時間料金制を取る市 7
- 長距離オペレーター通話／地域網（ODD／RD）制を取る市 39
- サービスポスト（PS）を備えた市 13

郵便に関しては州全体にサービスがゆきわたっており、郵便局には下記の形態がある。

- 電報郵便局
- 電話のある郵便局
- 郵便電報ポスト

社会通信に関しては、ピアウイ州では22紙の新聞が発行されているが、このうち7紙が州都で発行され、残りはカンポ・マイオル、フロリアノ、パルナイバ、ピリピリ、ピコスの各市を拠点にする。

テレジーナでは地方紙のほかに国内南部から空輸されてくる他紙の朝刊も毎日販売されている。

ラジオに関しては、州にはAM局49局、FM局14局があり、このうちAM局6局、FM局4局が州都で活動する。

国内南部のTV局のネット局も4局あり、いずれも州都に拠点を置き、そこから州内全域に電波を送っている。

(2) エネルギー

ピアウイ州の電力はパウロ・アフォンソ、ソブラジンニョ、ボア・エスペランサなどの水力発電所から成る北部北東部連結システムを通じてサンフランシスコ水力発電会社（CHESF）から供給されている。

ボア・エスペランサ水力発電所はピアウイ州パルナイバ川中流域、正確にはグァダルッペ市に位置する。発電能力は240MWである。

1990年、州は電力利用者数を311,275とし、消費総計は756,119MWHであると発表した。消費者内訳によると最大の割合は一般家庭が占め（42.2％）、次いで商業（18.9％）、工業（11.8％）となっている。

既に118の市、1,519の集落で実現した配電はピアウイ電力会社（CEPISA）が担当する。

(3) 保健衛生

ピアウイ州における保健衛生のインフラ基礎構造は業務の複雑さと地方や奥地の実情に従って水準の異なる機関によって構成される。

それぞれの基礎医療科目における入院、急患処理を通じて医療援助を行うことを目的とした地方病院はパラス、ピリピリ、カンポ・マイオル、アマランテ、ヴァレンサ、オエイラス、ピコス、フロリアノ、サン・ライムンド・ノナト、サン・ジョン・ド・ピアウイ、ボン・ジェズス、コレンテの各市に所在する。

州都は他の市に比べると保健機材や人的資源の質の面でも数の面でも優れたインフラ構造を呈しており、その結果、セアラー、マラニョン、パラー、トカンチンスの各州を中心とした州内外からの需要受入先となっている。

州立、市立、私立の全てを含む基礎保健網は総合病院7、専門病院8、総合専門病院2、保健所60、外来患者診療所16、救急病院4、専門クリニック22から構成されている。

現在国の予算で州都にピアウイ連邦大学病院の建設が行われている。

(4) 教育

1989年、ピアウイ州には9,127の教育機関があり、このうち90.1％が初等教育機関であった。中等教育機関は全体の1.6％を占め、ほとんどが都市部に集中している。

市立学校は農村を中心に設立され、州立学校は主として都市を中心に設立されている。私立学校は州都に多く、他に中規模の都市に分布している。

1989年PNAD調査によると、7歳以上の文盲人口は984,719人であり、この66.4％が農村住民であることを考慮すると特に農村部に非就学人口が存在することがみて取れる。

1989年のピアウイ州教育制度は生徒数787,598人、学級数19,775クラス、教師数39,030人で

構成されていた。

都市部では生徒の割合（60.3％）と教師の割合（64.1％）が高かった一方、農村部では学級数と学齢人口が高い数字を示した。

州内の専門労働力訓練に寄与する機関としては、ピアウイ連邦技術学校、アントニーノ・フレイス教育研究所、農業高校、工業習得全国サービス（SENAI）、商業全国サービス（SENAC）、カーライル・ゲラ・デ・マセード人材形成センターなどの名が挙げられる。

高等教育レベルでの専門能力需要を満たすため、ピアウイ州には三つの大学がある。

- ピアウイ連邦大学（FUFPI）。所在地：州都、パルナイバ、ピコス、コレンテの各市にキャンパスを有する。衛生学、自然科学、人文科学、教育学、工学、農学の各学科を有する。
- ピアウイ州立大学（UESP／FADEP）。所在地：テレジーナ。教育学、文学（ポルトガル語と英語）、科学（数学、生物学）の各大学院、経営学部、さらに情報処理学科、体育学大学院を有する。
- パルナイバ峡谷高等教育センター（CESVALE）。所在地：テレジーナ。会計学、経営学の各学科を有する。

(5) 銀行網

支店、事務所を合わせ、ピアウイ州の79の市に銀行が存在している。

現在操業されている銀行網は22行の支店121店、事務所38、信用融資機関1から構成されている。

金融機関が最も集中しているのはテレジーナ市であり、ここには銀行支店のほかに、協同クレジット全国銀行、ブラジルSUDAMERIS銀行、ブラジル銀行連合（UNIBANCO）、ナショナル銀行、イタウー銀行、サンパウロ商業銀行、マラニョン州立銀行、セアラー商業銀行、モソロー銀行、アマゾニア銀行、ミナスジェライス州立銀行、リオデジャネイロ銀行、サンパウロ州立銀行、FININVESTなどの機関が存在する。

テレジーナ以外にピアウイ州で優れた銀行インフラ構造を有する市はパルナイバ、ピコス、カンポ・マイオル、フロリアノ、オエイラス、サン・ライムンド・ノナト、ヴァレンサ・ド・ピアウイの各地であり、ここではそれぞれ3～5の金融機関がみられる。

2－4 経済

(1) 基礎条件

1970～87年のピアウイ州経済の幾つかの指標を分析すると、州内総生産（GDP）はゆっくりとではあるが、着実に伸びてきたことがわかる。例えば、1970年の全国に占める州の生産比率は2.3％であったが、80年代の末にはこの割合が3.9％に上昇した。

最も高い経済成長は70年代初期に記録したが、これはブラジル経済が最も活性化した時期と一致する。この成長は州内の可処分所得の増加とともに一人当り生産高の上昇をもたらした。

この時期のＧＤＰに関しては、さらに、部門別構成比率が大幅に変化したことが指摘される。地方内生産に占める比率ではいずれの部門も成長を示したが、中でも農業部門の成長はめざましく、1970～87年の期間で構成比率が3.5％から5.6％に上昇した。一方、この同じ期間に州内経済に占める農業部門の構成比率は23.5％から19.0％へと下降した。

同じように州内経済に占める構成比率が変動した第二次産業も1987年にはかなりの回復を示した。

成長が目立ってめざましかったのは第三次産業で、結果として州内経済に占める構成比率の面からみて唯一恒常的な上昇基調を示している。具体的には50.7％から57.6％に成長したが、これは主として商業と金融活動の拡張に基づく。

(2) 採取産業

今世紀初頭より、植物採取産業がピアウイ経済の中で重要な位置を占めてきた。マニソバのゴム採取が商業的な性格を有したパイオニア的活動であり、これにブラジルロウヤシ、オイチシカ、トゥクン、コロアー（ブラジル産の香木）、マウバ（ゼニアオイ）からのロウの採取活動が続いた。

現在、良質の食用油の原料となるババスー（ヤシの一種）の実が州の採取産業の潤滑油となっており、地域所得形成のうえで重要な位置を占めるようになってきている。採取と加工に際しては莫大な労働力を吸収するため、ピアウイ州の農村家庭の大切な所得源となり、社会的にも重要な役割を演じている。

鉱物採掘の部門では、ピアウイ州内で行われている、鉱物資源の確認と潜在的な経済力を求める地質研究がかなりの成果をあげてきている。

ピアウイ州地質図によると、さまざまな鉱物が多量に埋蔵されていることがわかる。サン・ジョン・ド・ピアウイのニッケル及びアスベスト鉱、グァダルッペのアタパルジャイト、パウリスターナのバーミキュライト、ピオ・ノーノの大理石、ジウブエスのダイヤモンド、ペドロ・セグンドのオパールなどがその一例である。

州の鉱物関係問題はピアウイ州開発会社（ＣＯＭＤＥＰＩ）が一括して担当し、国内企業と交渉したうえで、鉱物資源の合理的で経済的な採掘を促進してきている。

(3) 農業

ピアウイ州の農業生産は圧倒的に小規模農家に依存してきており、地域市場を満足させる、とうもろこし、フェジョン豆、米、キャッサバ、そして、それぞれの加工品の相当の割合が、こういった小規模農家によって生産されている。

一般に、こういった生産単位は家族構成を取り、大規模農家が通常用いるような近代的な耕作方法は用いず、自給を第一目的として生産している。

ピアウイ州の大規模農家は伝統的に畜産部門で成長してきた。しかしながら、最近東北ブラジル開発監督庁（SUDENE）の援助のもと、州内で実行されている幾つかのプロジェクトはカシューナッツ、マンゴーなどの果樹栽培、米生産を通じて、こういった農家の農業活動への開発寄与を推進してきた。カシューナッツ、マンゴーは既に州の輸出品目の一部となっている。

1988年のピアウイ州の総農業生産高は米、キャッサバ、砂糖きび、綿花、フェジョン豆、とうもろこし、オレンジ、マンゴー、カシューナッツを含む、3,597,863t に達した。このうち56％がテレジーナ、パルナイバ川下流域、ピコス、カニンデー川中上流域、サン・ライムンド・ノナトの5地区で生産され、特にテレジーナでは全生産高の 16.7％が生産された。

生産トン数が最も多かったのはキャッサバであり、全生産高の44.4％を占めるが、これは州南東部で最も多く生産される。

全生産高に占める構成割合がそれぞれ19.7％、11.3％であった砂糖きびと米の生産はパルナイバ川峡谷地帯に集中している。

ピアウイ州農業局が設定した新しい農業政策は灌漑地域を拡大し、代替農産物の栽培を促進すること、あるいは、現行農業手段の近代化を可能にすることを通じてピアウイ州の農業生産構造をより強力にすることを目的としている。

この面では生産者に対する技術援助におけるEMATER の活動、さらに、調査を通じて生産性向上、生産物多様化、技術導入及び普及に貢献したテレジーナのEMBRAPA（ブラジル農畜産研究会社）／UEPAE の活動を特筆する必要がある。伝統耕作物をめぐる調査研究のほかに、シロバナワタ、ピーナッツ、唐胡麻、大豆、キビの栽培実験も行われ満足のできる結果が得られた。

ピアウイ州の農業の近代化及び生産振興を援助する重要な要素がPAPP（農村小生産農家援助計画）であり、これは5年前より土地の再構成、選別種子の配布、適切技術の移転、専門家の育成、そして中心活動として、灌漑インフラ構造整備を通じて、ピアウイ州のさまざまな経済部門で多様な活動を行ってきた。

(4) 畜産業

ピアウイ州の経済構造を分析するにあたって、第一次産業で最も重要な部門は依然として畜産業であるといえる。牛、山羊、豚、馬、羊、ろばなどの家畜は州全土にわたって分布する。

1989年の家畜総数は 6,985,522頭であり、そのうち最も多いのは牛と山羊であり、二つを合わせて全体の 54.5％を占める。

牧牛は歴史的にピアウイ州の畜産業の先駆をなし、各地帯の家畜構成でかなりの割合を占めるが、特に最初に畜産が営まれたカニンデ川中上流域における割合が高い。

最近10年間で養鶏業もピアウイ州畜産業の重要な要素としての地歩を固めた。

1989年には7,335,054羽の鶏類数が記録されており、22.0%がテレジーナ地帯で飼育されている。

(5) 工業

1,381の企業数を有するピアウイ州工業はテレジーナ、ピコス、パルナイバ、フロリアノの4市を中心に行われている。この部門では53.0%が食品製造、土木建設、家具製造業に従事している。

州の工業構成は根本的に全体の93.6%が零細小企業で構成されており、相当数の労働力がこの部門に雇用されている。

土木建設、非鉄金属製造、飲料品製造、繊維工業を中心とする中大企業はほとんどがテレジーナ工業地帯に位置しており、地域レベルでも全国レベルでも既に固定した市場を有している。

ピアウイ州政府は施政方針において、天然資源の合理的な利用のほかに、同州の地域開発計画を効果的に実現させ、州に対する投下資本を引きつける目的で農工業分野指向という選択を行っている。

(6) 商業

第三次産業では商業が州内所得形成上、重要な経済部門の一つとして注目されるようになってきている。

最も重要な商業中心地はテレジーナ、ピコス、パルナイバ、フロリアノであるが、これは卸・小売商店が集中しているだけでなく、州の商品及びサービス流通税（ICMS）の徴税構成比率に占める割合が最も高いからである。

この部門を構成する正式な単位以外に、市の自由市場を中心としたインフォーマル商業の果たす社会経済的意味合いが大きい。伝統的な自由市場はテレジーナのトロッカ・トロッカである。

貿易部門においては1986年の品目表からみると、基礎製品部門ではサクラエビ、伊勢エビ、ハチミツ、半製品部門では牛皮、ブラジルロウヤシロウ、製品部門では綿布が主要品目である。現在、州が輸出する主要製品の中には新たにマンゴーも顔を出している。

(7) 投資機会

水資源の利用可能性に関しては、ピアウイ州にはかなりの量の地下水及び地上水が存在するが、これはあらゆる生産部門に不可欠の資源であるといえる。

土地は通常良質であるが、総面積25,093,000haに達する。このうち18,520,654.8haが1988

年までに所有化されたが、残りは無主の土地であった。しかし、INCRA（国家農業協力改革院）の調査によると、利用されていた土地は州総面積の僅か17.6％、不動産面積（所有化された土地）の23.9％に該当する4,419,157.1haにすぎなかった。

水と土地の両資源を結びつけると灌漑の潜在力が明らかとなるが、これを利用するには積極的な活動が必要である。COMDEPI（ピアウイ州開発会社）は州の河川流域、四つの中心区域が指定され、ピアウイ州の地域分類図に従い区分け、指定が行われた農工業コンビナート（CAI）を形成している。

農工業コンビナートの区画設定は土壌の潜在力、農業適性、土地の法的状態、インフラストラクチャー、都市化の各条件を全て検討することによって行われた。

農工業化計画はピアウイ州が提案するあらゆる開発関連プロジェクトの核を成す。地域計画（灌漑、セラード、半乾燥、PAPPその他）であろうと、特定計画（綿、カシューナッツ、ハチミツ、畜産その他）であろうと、インフラストラクチャー、調査研究、協力、技術援助など全ての計画を含み、農村部門を対象とした政策は全てこの計画に根ざして進められる。

2－5　特記分野

(1)　観光資源

太陽、水、奇景、民俗祭り、郷土料理、工芸品、訪れる人を親切にもてなす町、この全てが疑いなくピアウイにもあてはまる。

主要河川は「老隠者（Velho Monge）」の作者である詩人ダ・コスタ・エ・シウバによって名づけられたパルナイバ川であり、全長1,485km、20市にわたって流れる。途中には砂浜やアメリカ大陸唯一のデルタ地形から形成された稀にみる美しい滝がみられる。パルナイバ川は五つの支流に分岐して大西洋に注ぐが、80近い島を含む諸島を形成する。これに小舟の通れる小川、マングローブ、砂丘、多様な鳥類が加わり、本物の自然聖域が形成される。

ここにはセッテ・シダーデスにみられるものと同じような岩の形成物や先史時代の壁画がみられる。

テレジーナの南東650km、サン・ライムンド・ノナトにはカピバラ国立公園があるが、ここには人類の無限の謎に満ちた遺産、アメリカ大陸最大最古の考古遺跡、国際的な研究と調査の対象が保存されている。岩の下280か所に32,000年前ごろの記号や詳細な絵から成る壁画が随所にみられ、はかに古い骨壷も発見されている。

この地方の考古学的発見は人類の文化の発祥に関する研究の重要な一部をなし、そういった理由でサン・ライムンド・ノナト市にアメリカ人類博物館が設立されている。

第3章　ルイスコヘイア港、ボア・エスペランサ閘門建設の経緯と現状

3－1　ルイスコヘイア港建設の経緯と現状

(1)　建設の経緯

同港の計画は連邦政府により行われたが、計画の策定及び設計作業はブラジル国運輸省に属していたポルトブラス（PORTOBRAS）によって行われた。ルイスコヘイア港開発の全体計画図を図3.1に示す。

計画上の年間取扱い貨物量は、1990年で33万tであった（表3.1）。また、係留施設としては延長250m、水深10m（10,000t対応）のバースが6バース計画され、さらに防波堤、導流堤なども計画された。

建設工事はポルトブラスにより行われ、1989年に工事が中断されるまでに防波堤、導流堤が完成した。また、係留施設については1バースの工事が着手されたが、この工事は現在も中断したままである。ルイスコヘイア港の現状施設を図3.2に、また現在の港の状況を写真3.1～3.3に示す。

港湾施設の管理権は、ポルトブラス解散時（1990年3月）以前は連邦政府が有していたが、ポルトブラスの解散に伴い管理権はピアウイ州政府に移管された。

ポルトブラスの計画資料（PLANO DE DESENVOLVIMENTO PORTUARIO）によれば、1986年までに防波堤等の建設に22万tの石材が投入され、58.5百万ドルが投資されている。一方、ピアウイ州政府によれば、既に全体計画の80%程度の資金が投入されているとのことである。

上記ポルトブラスの資料によれば、1992年に1バースで供用するまでの累計投資計画の一例として、

- 土木施設の投資額：2,879,125ドル
- 機械施設の投資額：　126,562ドル

をあげている（表3.2）。

(2)　今後の発展方向

現在建設が中断されている同港に関して、ピアウイ州では建設中の1バースの工事及び埠頭の管理・運営を民間に委託する方向で検討を進めている。委託先はセアラ州にあるINACE（INDUSTRIA NAVAL DO CEARRA S.A.）という会社であり、現在連邦政府に許可を申請中である。

現地でのヒアリングによれば、同社では現在セアラ州のフォルタレーザ港及びマラニョン州サンルイス市のイタキー港からテレジーナ市へ運ばれる貨物をルイスコヘイア港で取り扱

うことをめざして同港の活用を考えている。

その考え方は以下のとおりである。

＜INACE社のルイスコヘイア港活用方針＞

委託期間：40年

業務内容：バース建設と埠頭の運営

建設内容：－10mバース（1バース：250m）　当面は－7m（延長150m）

背後の埋立（100m×300m）

年間取扱い貨物量：20万t

主な取扱い貨物の輸送方針：

① 石油製品（6万t程度）

＜現状＞セアラ州フォルタレーザ港～テレジーナへ鉄道輸送。

＜将来＞フォルタレーザ港～ルイスコヘイア港間を船舶、

ルイスコヘイア～テレジーナ間を陸上輸送。

② 農産品

＜現状＞ピアウイ州からの農産品の移出はイタキー港、フォルタレーザ港から移出されている。

＜将来＞ピアウイ州内部からの移出農産品をルイスコヘイア港から移出する。

③ 小麦（6万t程度）

＜現状＞イタキー港、フォルタレーザ港からテレジーナへ内陸輸送。

＜将来＞ルイスコヘイア港で輸入しテレジーナへ輸送。

ほかに、海産物などの輸出・移出を想定

ただし、ヒアリングによれば、同社はルイスコヘイア港活用により生じるパルナイバ川の内陸水運の輸送量について具体的なイメージを持ち合わせていない。これは、現在パルナイバ川の水運が行われていないためである。

(3) ルイスコヘイア港開発に関する関連資料

前述のとおり、同港の計画・設計に関する作業は旧ポルトブラスによって行われていたが、ポルトブラスの解体により関連する資料の保存状態は非常に悪くなっている。しかしながら、計画関係については運輸・通信省運輸局、設計関係についてはリオデジャネイロ埠頭公社の一機関となっているINPH（INSITITO DE PESQUISAI HIDROVIARIAS：国家水路研究院）が保管している。ただし、運輸・通信省運輸局が所有している資料はポルトブラス解体以前のものであり、最新の資料は保管していない。今回の調査で確認した資料のうち、同省及び

INPH 保管のものは以下のとおりである。

運輸・通信省運輸局保管：PLANO DE DESENVOLVIMENTO PORTUARIO VOL. 1 ～ 3
（1987年：コピー入手済み）

INPH 保管：
- PORT DE LUIZ CORREIA－PIAUI－PI－ 001 0037／80
  ENSAIOUS GEOTECNICOS
- ANALISE DOS ENSAIOS DAS AMOSTRAS SUPERFICIAIS DE FUNDO DA FUTURE BACIA PORTUARIA DE LUIZ CORREIA－PI－EREGIAO ADJACENTE INPH－ 188／80
- ANALISE DOS ENSAIOS DAS AMDSTRAS SUPERFICIAIS DE FUND DA FUTURE BASIC PORTUARIA DE LUIZ CORREIA－PI－DIVISAO DE PROJETOS INPH－73／80
- CONSIDERASOES E ANTE－PROTECTO DO ENROCAMENTO DE DE PROTECAO DO ATERRO DO RETROPORTO E DOS ESPIGOS DE RETENCAO DE AREIAS NA PRAIA DE ATACAIA
- PORTO DE LUIZ CORREIA (PI) 1971.
  MEDICAO DE CORRENTES （潮流記録）
- ESTUDOS SEDIMENTOLOGICOS E HIDRAULICOS NA REGIDO DO PORTO DE LUIZ CORREIA（1982）
  （トレーサーによる漂砂調査）
- LEUANTAMENTO TOPOHIDRAGRAFICO DO PORTO DO LUIZ CORREIA －PI（1988） （深浅データ）
  注） 1975～1985年のものもあり
- ESTUDO DE ESTABILIDADO DOS MOLHES －PORTO DO LUIZ CORREIA （1976） （防波堤断面の安定実験）
- APRECIACAO SOBRE A EVOLUCAO DOS FUNDOS NA REGIAO DO PORTO DO LUIZ CORREIA
  注）INPH 保管分については資料の存在のみを確認している。

INPH では、このほかにルイスコヘイア港の静穏度実験等を実施しており、さらに多くの設計関係資料を有している。

また、水路・河川に関する資料はポルトブラス解体後も運輸・通信省運輸局水路課がまとめて保管している。

(4) ルイスコヘイア港の自然条件

a) 波浪条件

ヒアリングによると、ルイスコヘイア港沖合で波浪観測を実施したことはなく、洋上を航行する船舶上での波浪に関する報告資料から推算により求めたということである。さらに波向は目視観測により求めている。設計波はヒアリングによれば 2.5 m（$H_{1/3}$）、周期 6 ～ 7 秒（$T_{1/3}$）である。波向別の波高出現率を表 3.3 に示す。

b) 土質条件

詳細な土質資料は INPH が保管しており、確認は行っていないが、ルイスコヘイア港は基本的には砂地盤である。

なお、参考までにバースの設計断面図を図 3.3 に示す。

c) 海底地形

同港の周辺では、防波堤建設による海岸の侵食・堆積が発生している。特に防波堤東側の海岸では汀線の前進が著しくなっている（写真 3.4 参照）。そのため INPH では 1975～1985 年と 1988 年に深浅測量を行い、海底地形変形に関する解析も行っている（図 3.4）。

計画段階ではイガラス川の流下土砂を処理するために、河口前面のバースに若干の角度をつけてはいるものの、1985 年の測量によると、突堤近くで埋没が発生している（図 3.5 のＡ海域）。1985 年の調査では、ここでの年間推積厚は 0.47 m となっている。また、バース前面はイガラス川の流下土砂が満潮時に海流により押し戻され、堆積するとしている。また、バース前面海域（図 3.5 のＢ海域）の堆積量は年間 0.4 m となっている。1985 ～ 1986 年にかけては降雨量が多く、そのため堆積が著しかったとされている（ポルトブラス資料より）。

したがって、パルナイバ川の利用の観点からみれば、パルナイバ川～イガラス川を航行する船舶（バージ）の喫水が河川の条件で決まるとはいえ、これらの船舶がルイスコヘイア港へアクセスする際、航路水深の問題が発生する可能性がある。また、海側から入港する船舶に関しても、同様の可能性があろう。

(5) パルナイバ川水系の水運利用からみたルイスコヘイア港の問題点

ルイスコヘイア港活用のために、ピアウイ州では前述のとおり INACE 社に建設・管理を委ねようとしているが、同社の利用計画は、パルナイバ川水系の水運利用を前提としたものではない。そのため、現在のルイスコヘイア港ではパルナイバ川を航行する船舶のための係留施設、内陸水運貨物取扱い施設は開発の前提とはなっていない。また、パルナイバ川水系を航行する船舶がイガラス川を経由してルイスコヘイア港に入港する場合は、前述のとおり航路水深を確保する必要が生じると考えられる。

さらにポルトブラス時代の計画書においても、パルナイバ川を航行する船舶の処理について十分な検討が行われているとは言い難い。

パルナイバ川水系の水運再開を検討するにあたっては、以上の点を十分考慮して進める必要

がある。

3－2　ボア・エスペランサ閘門建設の経緯と現状

ボア・エスペランサ・ダムは、水力発電のために1962年から連邦政府の一機関であるサンフランシスコ水力発電公団により建設が開始され、1965年に完成した。その結果、延長155㎞、352㎢の面積の貯水池が形成された。このために、下流から来る船舶が、ダムの水位を越え、さらに上流への航行を続けるために閘門システムの建設が必要となった。閘門の位置を図3.6に示す。閘門のあるボア・エスペランサは、グァダルッペ町の近くにある。

ダムの計画ができたころ、1952年には閘門の話が持ち上がっている。実際には、1974年から閘門の建設を開始したが、建設費の問題で、工事を少し進めては中断するということを繰り返して、実に8年後の1982年にコンクリートの打設を終えた。この間、コンクリートがだめになった部分については、1981年にコンクリートの打ち直しをしている。しかし、1982年以来、工事は中断されている。建設主体は発電所と同様サンフランシスコ発電公団であり、設計図書などは同社が保管している（予備調査団入手済み）。建設現場で直接指揮をとったのは、現在AHINORの局長をしている、Jose Oscar Frasao Frotaである。現在、閘門には機械設備がなく、閘門としては機能していないが、船舶を航行させるためには機械設備のほか、管理施設が必要である。なお、2基の閘門は現在もサンフランシスコ発電公団の管理下にある。

閘門のコンクリートの基礎工事の90％（5万㎥）が完成しているが、ゲート等の機械設備の未完成部分を完成させ、運用するまでには更に3,000万ドルの投資が必要であるとされている。必要な投資額の詳細については、運輸・通信省運輸局水運部にあるとのことであるが、現在のところ資料は未入手である。

ダムと下流側の水位差は47ｍある。これを上下二つの閘門システムで船舶を航行させるように設計されている。二つの閘門システムは、堤防と排水施設を備えた小さな湖で結ばれている（写真3.5）。

二つの閘門システムの諸元は同一であるので、一つの閘門システムで、23.5ｍずつ下ろすことになる。上流側と下流側の閘門のコンクリート部分を、それぞれ写真3.6、3.7に示す。なお、閘門の諸元は以下のとおりである。

ゲートの数：2基
幅　　：12ｍ
長さ　　：50ｍ
水位差　　：23.5ｍ
閘門内への水の補給時間：12分

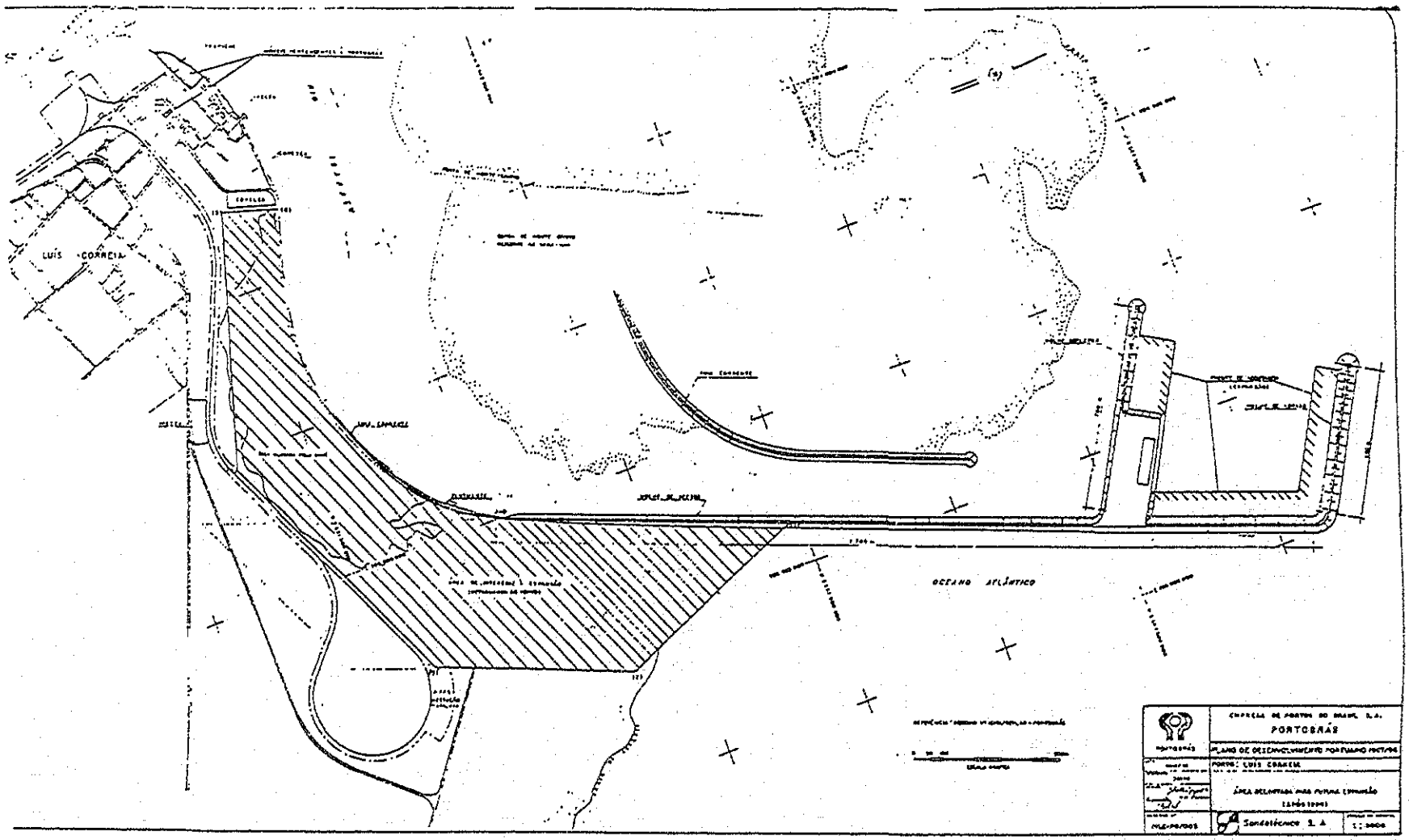


図 3.1　ルイスコヘイア港全体計画図

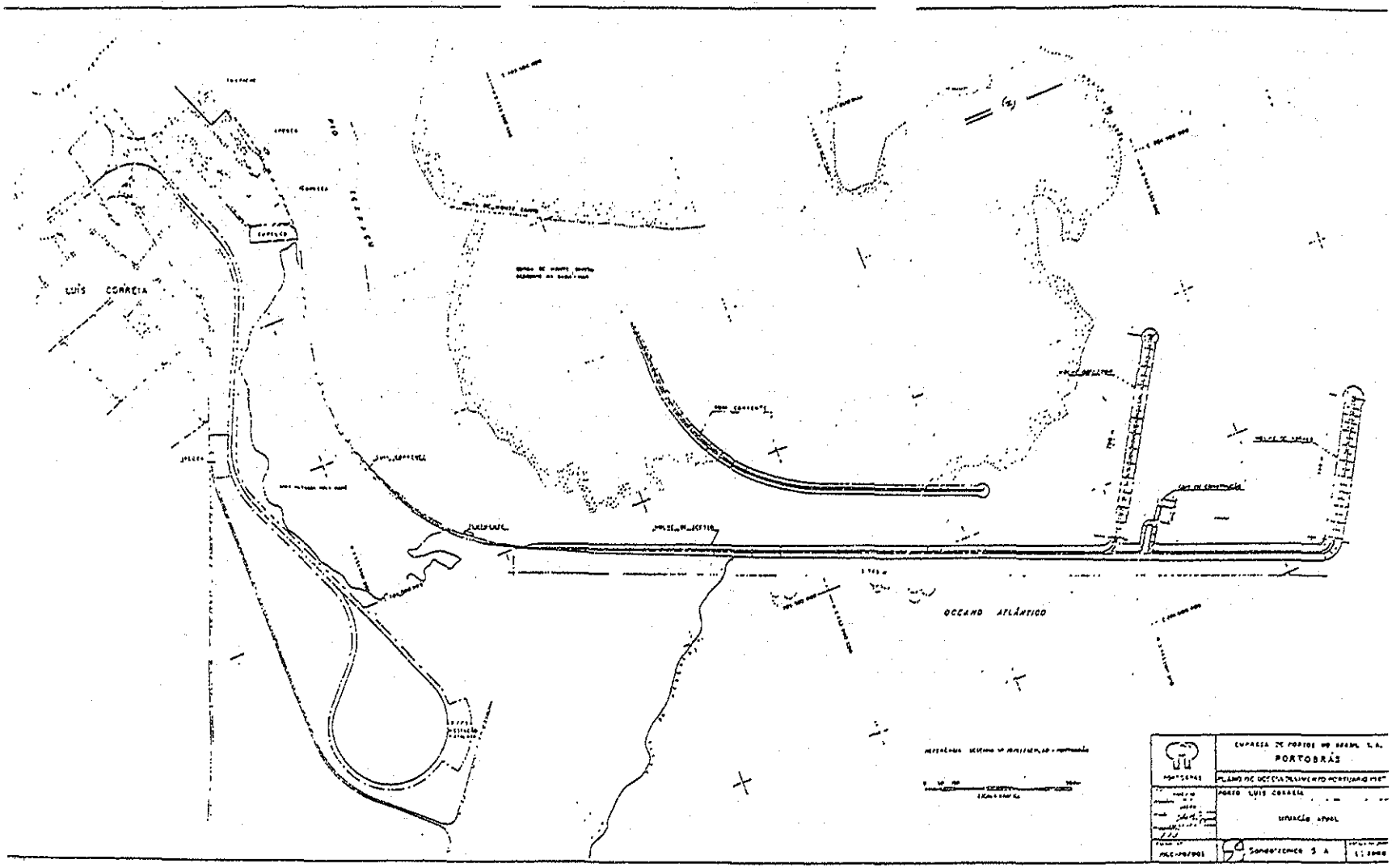


図 3.2　ルイスコヘイア港の現状施設

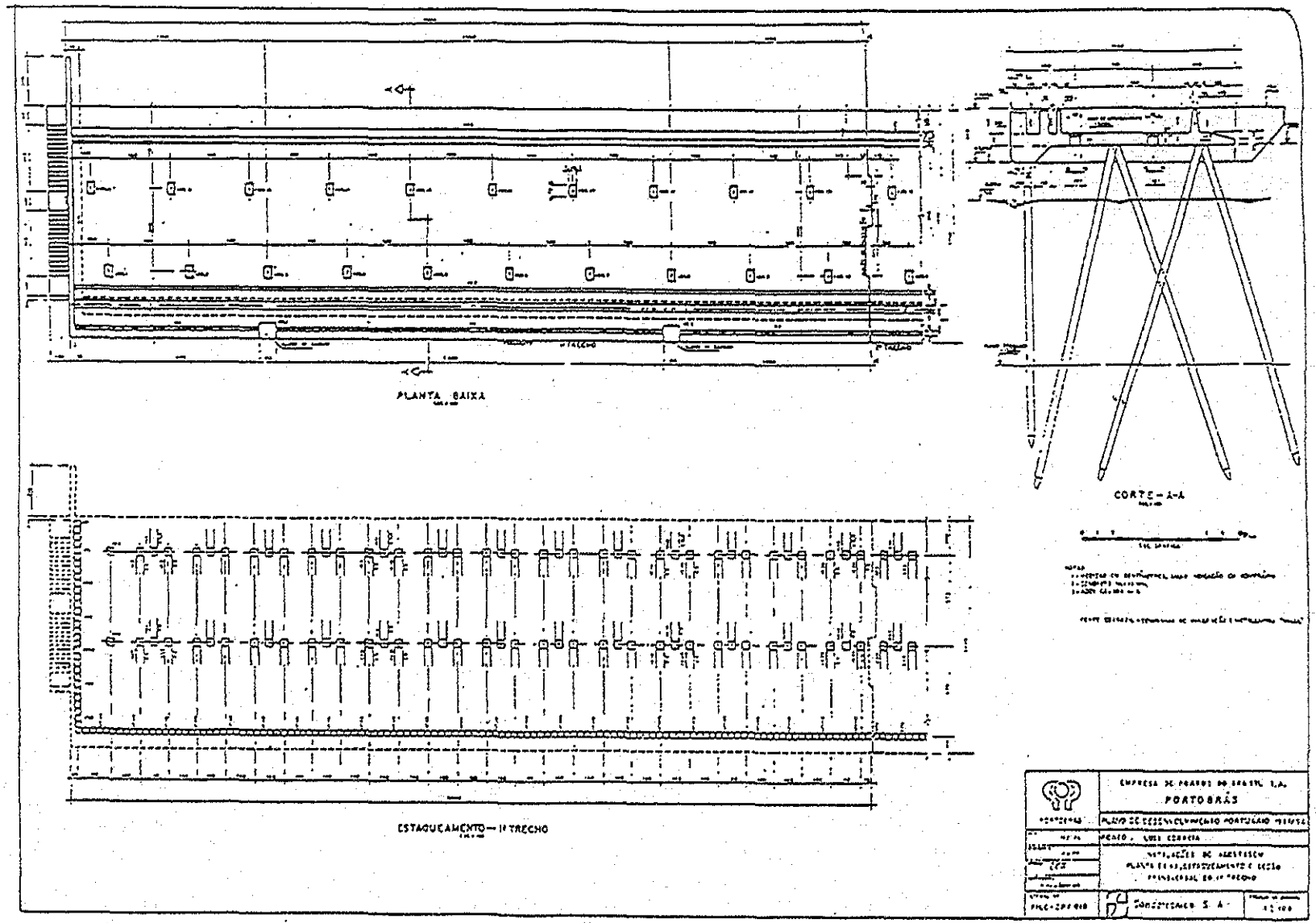


図 3.3　バースの設計断面

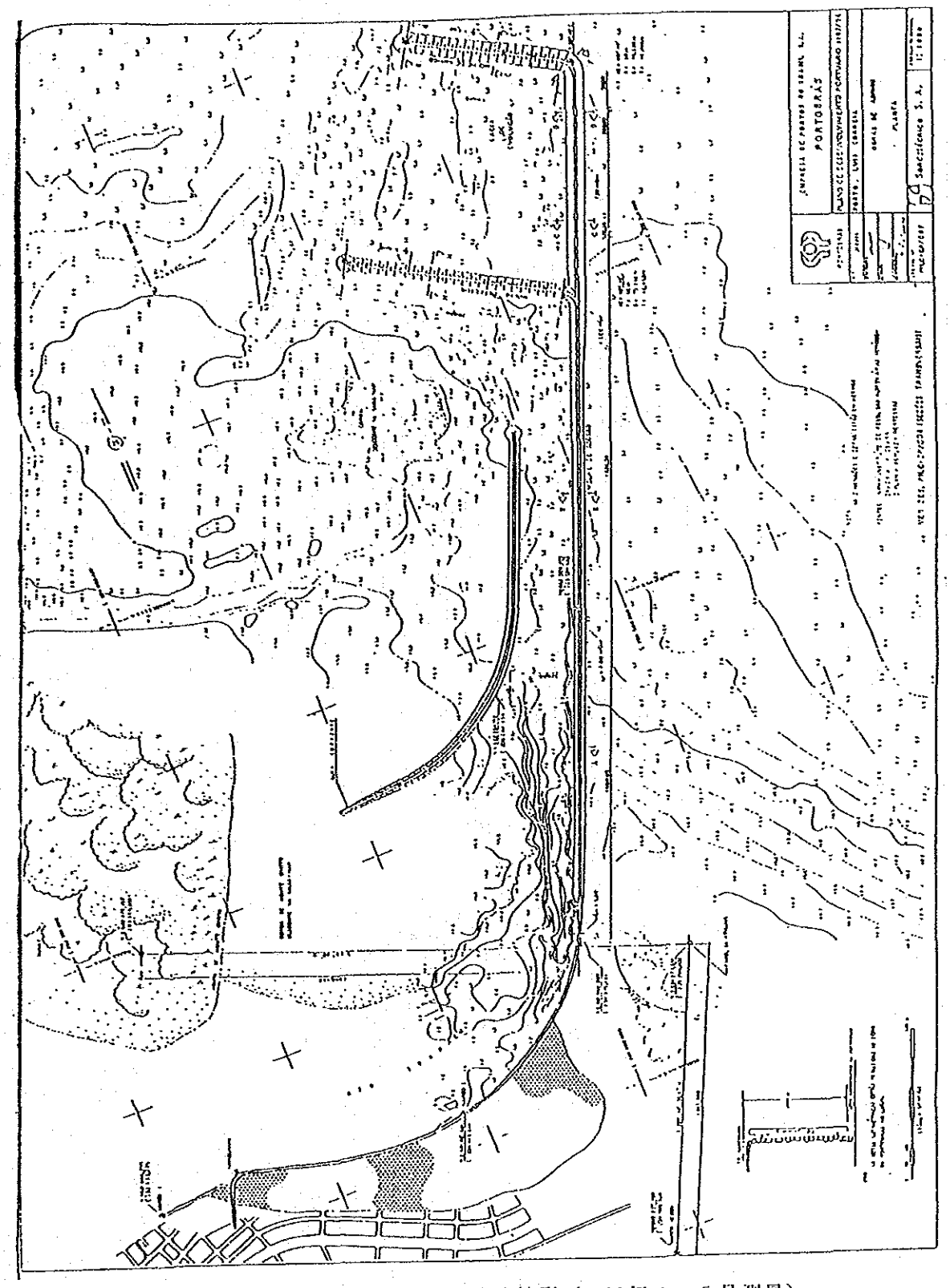


図 3.4　ルイスコヘイア港の海底地形（1986年 4 ～ 5 月測量）

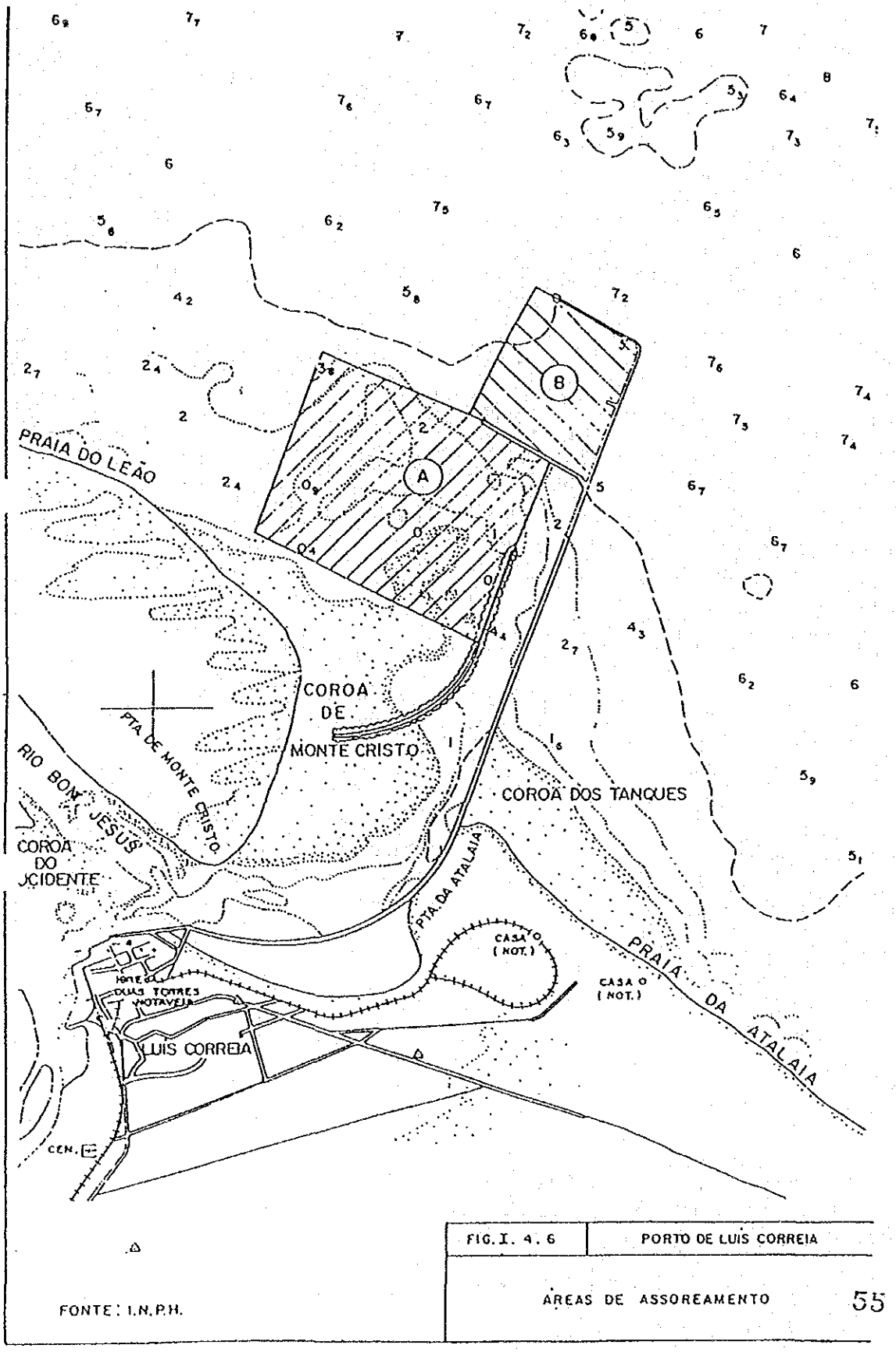

PRAIA DO LEÃO
A
B
COROA DE MONTE CRISTO
PTA DE MONTE CRISTO
RIO BOM JESUS
COROA DO OCIDENTE
COROA DOS TANQUES
PTA. DA ATALAIA
PRAIA DA ATALAIA
CASA O (NOT.)
CASA O (NOT.)
HOTEL DAS TORRES MOTAVELA
LUIS CORREIA
CEN. E
FIG. I. 4. 6
PORTO DE LUIS CORREIA
AREAS DE ASSOREAMENTO
55
FONTE: I.N.P.H.

図3.5　堆積区域

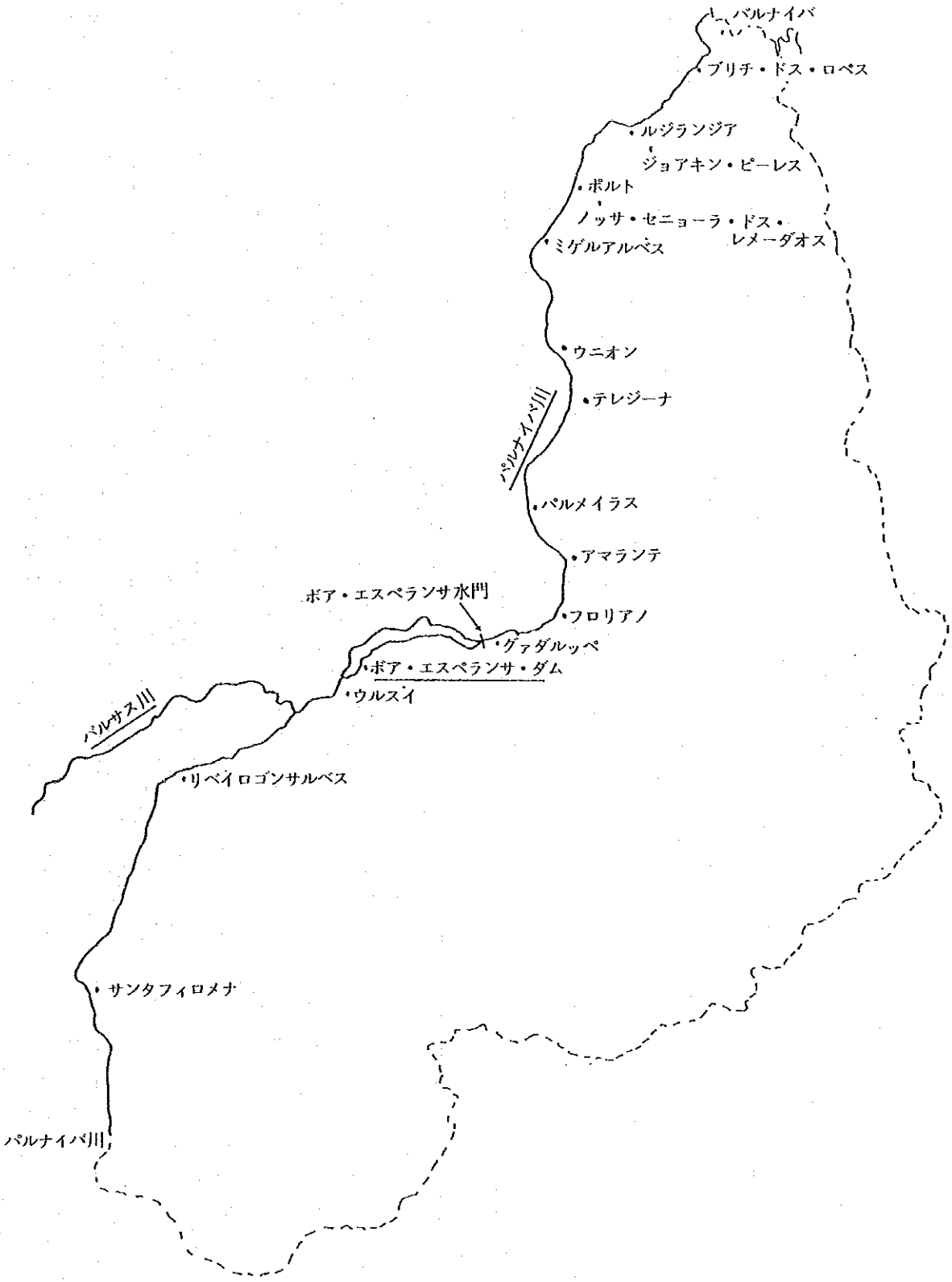

パルナイバ
ブリチ・ドス・ロペス
ルジランジア
ジョアキン・ピーレス
ポルト
ノッサ・セニョーラ・ドス・レメーダオス
ミゲルアルベス
ウニオン
テレジーナ
パルナイバ川
パルメイラス
アマランテ
ボア・エスペランサ水門
フロリアノ
グァダルッペ
ボア・エスペランサ・ダム
ウルスイ
パルサス川
リベイロゴンサルベス
サンタフィロメナ
パルナイバ川

図3.6　水門の位置図

QUADRO V.3.1
PORTO DE LUIS CORREIA
DROJFCAO DO FLUXO DE CARCA
PERIODO: 1987／1996

DISCRIMNACAO	1987			1988			1989			1990			1991		
	LONGO CURSO	CABO-TAGEM	TOTAL	LONGO CURSO	CABO-TAGEM	TOTAL	LONGO CURSO	CABO-TAGEM	TOTAL	LONGO CURSO	CABO-TAGEM	TOTAL	LONGO CURSO	CABO-TAGEM	TOTAL
Cranel ifquido	—	249.8	249.8	—	267.3	267.3	—	286.2	286.2	—	306.8	306.8	—	325.0	325.0
Desembarque	—	249.8	249.8	—	267.3	267.3	—	286.2	286.2	—	306.8	306.8	—	325.0	325.0
Der	—	249.8	249.8	—	267.3	267.3	—	286.2	286.2	—	306.8	306.8	—	325.0	325.0
	16.5	2.8	19.3	17.4	2.9	20.3	18.1	3.0	21.1	19.0	3.1	22.1	19.8	3.2	23.0
	6.5	2.8	9.3	6.7	2.9	9.6	6.9	3.0	9.9	7.2	3.1	10.3	7.4	3.2	10.6
	6.5	2.8	9.3	6.7	2.9	9.6	6.9	3.0	9.9	7.2	3.1	10.3	7.4	3.2	10.6
	10.0	—	10.0	10.7	—	10.7	11.2	—	11.2	11.8	—	11.8	12.4	—	12.4
	10.0	—	10.0	10.7	—	10.7	11.2	—	11.2	11.8	—	11.8	12.4	—	12.4
	16.5	252.6	269.1	16.7	270.9	287.6	18.1	289.2	307.3	19.0	309.9	328.9	19.8	328.2	348.0

	1992			1993			1994			1995			1996		
	—	345.0	345.0	—	366.0	366.0	—	388.3	388.3	—	412.5	412.5	—	436.4	436.4
	—	345.0	345.0	—	366.0	366.0	—	388.3	388.3	—	412.5	412.5	—	436.4	436.4
	—	345.0	345.0	—	366.0	366.0	—	388.3	388.3	—	412.5	412.5	—	436.4	436.4
	20.6	3.3	23.9	21.4	3.4	24.8	22.3	3.4	25.7	23.1	3.6	26.7	24.0	3.6	27.6
	7.6	3.3	10.9	7.8	3.4	11.2	8.1	3.4	11.5	8.3	3.6	11.9	8.6	3.6	12.2
	7.6	3.3	10.9	7.8	3.4	11.2	8.1	3.4	11.5	8.3	3.6	11.9	8.6	3.6	12.2
	13.0	—	13.0	13.6	—	13.6	14.2	—	14.2	14.8	—	14.8	15.4	—	15.4
	13.0	—	13.0	13.6	—	13.6	14.2	—	14.2	14.8	—	14.8	15.4	—	15.4
	20.6	348.3	368.9	21.4	369.4	390.8	22.3	391.7	414.0	23.1	416.1	439.2	21.0	440.0	464.0

表 3.1　ルイスコヘイア港の計画貨物量

PORTO DE LUIS CORREIA-ALTERNATIVA 1

PLANO DE INVESTIMENTOS

CUSTO (OTN)		ANOS								
		1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
LQUIPAMENTOS	INVESTIMENTOS	—	—	53,969	72,593	—	—	—	—	—
	OPERACAO E MANUTENCAO	—	—	—	6,328	6,328	6,328	6,328	6,328	6,328
	TOTAL	—	—	46,078	86,812	6,328	6,328	6,328	6,328	6,328
OBRAS CIVIS	INVESTIMENTOS	219,010	973,242	1,042,146	644,727	—	—	—	—	—
	MANUTENCAO	—	—	—	—	28,791	28,791	28,791	28,791	28,791
	TOTAL	219,010	973,242	1,042,146	644,727	28,791	28,791	28,791	28,791	28,791
TOTAL		219,010	973,242	1,088,224	731,539	35,119	35,119	35,119	35,119	35,119

表 3.2　ルイスコヘイア港の投資計画案

QUADRO 1.4.6

PORTO DE LUIS CORREIA

REGIME DE ONDAS NA ENTRADA DA ZONA PORTUARIA

DIRECÕES											
330°		0° (Norte)		030°		060°		090°		120°	
Hs >	%	Hs >	%	Hs >	%	Hs >	%	Hs >	%	Hs >	%
0.72	1.54	0.79	10.48	0.63	28.12	0.40	27.22	0.26	15.64	0.16	3.88
1.21	0.54	1.31	7.28	1.04	20.62	0.67	15.82	0.43	8.54	0.26	2.18
1.68	0.24	1.84	3.78	1.46	11.32	0.94	7.62	0.60	2.04	0.37	1.08
2.65	0.20	2.36	1.58	1.88	5.82	1.20	2.82	0.77	0.84	0.47	0.38
—	—	2.89	0.98	2.30	2.62	1.47	0.92	0.94	0.14	0.58	0.18
—	—	3.41	0.48	2.71	1.02	1.73	2.01	1.10	0.04	0.68	0.08
—	—	3.94	0.28	3.13	0.42	2.27	0.18	—	—	0.79	0.04
—	—	4.46	0.18	3.55	0.22	2.54	0.08	—	—	—	—
—	—	4.99	0.08	3.97	0.18	2.81	0.04	—	—	—	—
—	—	5.51	0.04	4.80	0.14	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	5.22	0.04	—	—	—	—	—	—

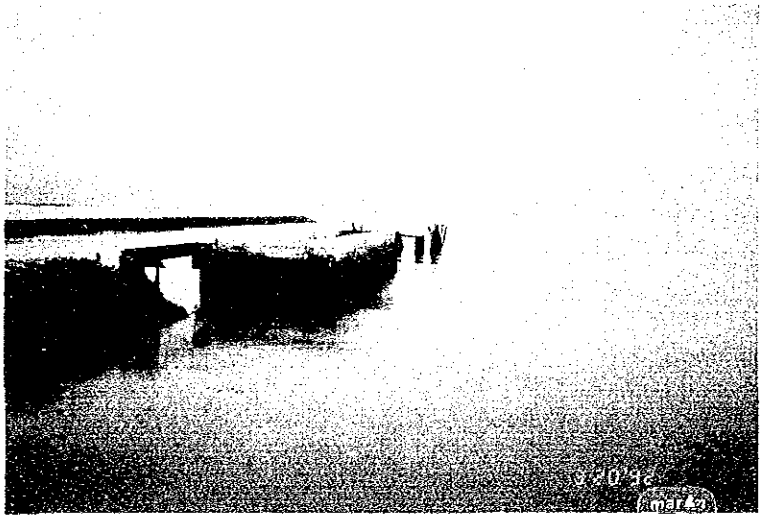
Nota : Hs – Altura de onda significativa (em metros)

Fonte : Hidroservice – "Projeto Básico do Porto de Luis Correia"
Dezembro 1975.

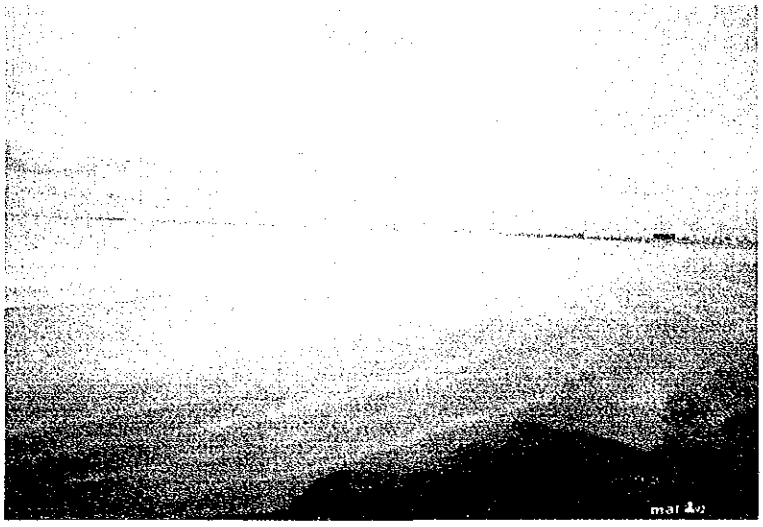
表 3.3 ルイスコヘイア港の波向別波高出現率

▲ 写真 3.1　現在のルイスコヘイア港の全景

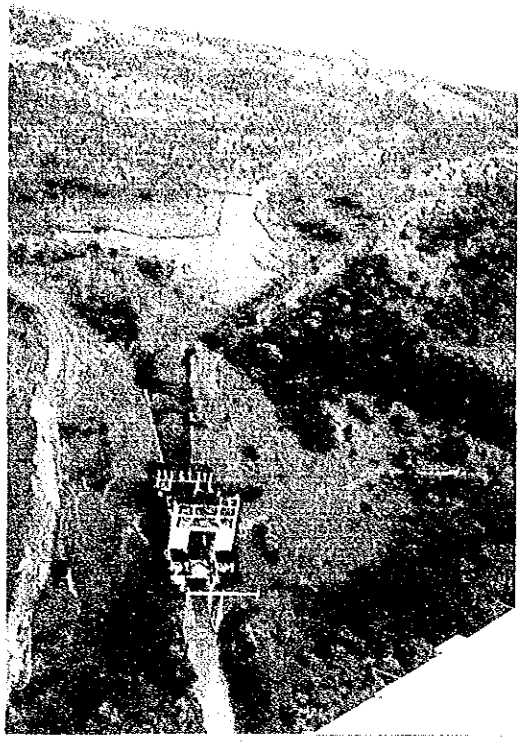
▲ 写真 3.2　ルイスコヘイア港の防波堤



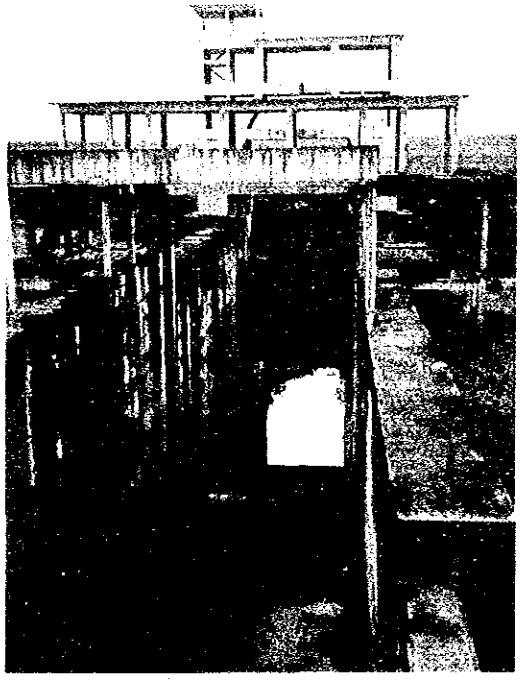
▲ 写真 3.3　ルイスコヘイア港の建設中のバース



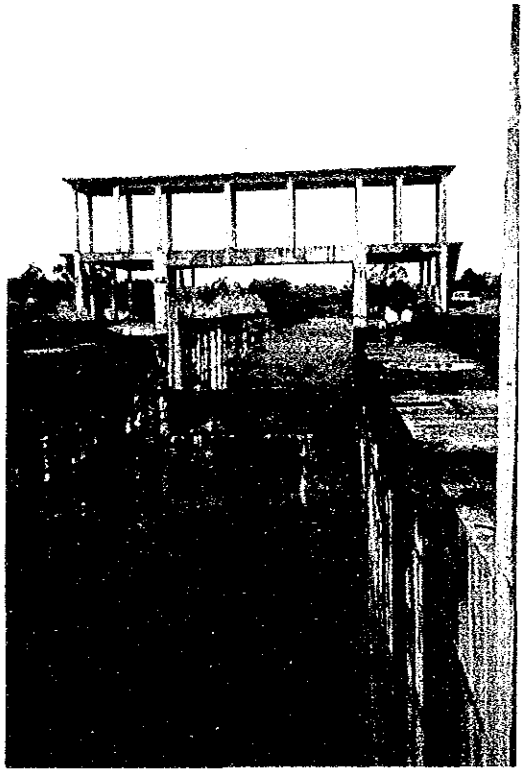
▲ 写真3.4　ルイスコヘイア港東側海岸の堆積状況



▲ 写真3.5　閘門と中間の湖
（上方がボア・エスペランサ湖）



▲ 写真3.6　上流側の水門



▲ 写真3.7　下流側の水門

第4章　ピアウイ州の物流及び、これに密接に関連する産業の現状と将来

4－1　物流機関

(1)　パルナイバ川の水運

a)　河川水路の管理

パルナイバ川は、ピアウイ州、マラニョン州、トカンチンス州、及びバイア州の州境を流れている。ブラジルでは州にまたがる川、及び国境の川については憲法上連邦政府が管理することになっており、水運維持の決定は連邦政府にあり、予算手当や工事実施も原則的には連邦政府が行うこととなる。

連邦政府内での港湾・河川水路の担当は運輸・通信省運輸局（Secretaria Nacional de Transportes）内の水運部（Departamento Nacional de Transportes Aquaviarios）であり、港湾課、水路課等4課で構成されており、河川水路の維持・管理については水路課が担務している。

浚渫等の航路維持業務を行うための直接の機関は、連邦政府の下に地域毎に八つの水路管理局があり、パルナイバ川はサンルイスにある北東ブラジル水路管理局（AHINOR（Administracao das Hidrovias do Nordeste）が管轄している。なお、各水路管理局は各州の港湾公社（連邦政府、州政府、民間会社の共同出資による公私混合会社）の傘下にあり、AHINORはマラニョン州港湾会社の傘下に置かれているが、実質業務は直接、運輸・通信省水運部水路課の監督を受けているようである。

運輸・通信省運輸部水路課長（Sr. guilherme de Lima Paes）によれば、ブラジル全国でみた場合の各河川の水運利用の優先度は、水運需要が多く、コスト・ベネフィット面でフィージブルであるところに高く置かれ、パルナイバ川は現状ではほとんど水運利用がないことから優先度は低い。しかし、調査検討の結果、州政府が投資を決定した場合には、連邦政府がこれを許可し、連邦政府が一部投資することもあり得るとのことであった。

なお、ブラジルの河川管理の行政機関の所管は、水運の観点では運輸・通信省水運部水路課であるが、その他の利水・治水の観点での所管は明確になっておらず、問題が生じた場合には関係機関間での個別の調整が必要となる。

b)　パルナイバ川の水路利用の変遷

かつてパルナイバ川には船舶が航行し、各地からテレジーナまでの長距離内陸輸送の重要なルートとして機能していた。現地でのヒアリングによると、上流のサンタフィロメナからテレジーナまでは下りの場合は5～6日、上りの場合は12～14日程度（いずれも最短時間の場合）で船舶が航行していたとのことである。

パルナイバ川の船舶航行は一般的に60ｔ以下の小型自力貨物船または、蒸気タグボートが引く三連のバージによって行われてきた。バージは一般的に80ｔを越えることはないが場所によって最大150ｔのものが航行していた。

1940年から60年代半ばまでの約25年間は、150ｔ前後の船100隻以上が、パルナイバ市よりサンタフィロメナ町まで航行していたといわれている（写真4.1、4.2）。これらは貨客船として、主に農産物、畜産品、加工品等を運搬していた。特に、フロリアノでヒアリングしたところによると、塩、雑貨、灯油等の生活必需品は全て船で上流部へ運ばれていて、道路を使って輸送されるようになったのは、つい最近（通訳によれば、この表現になるが、具体的に何年くらい前なのかは確認しなかった）になってからとのことである。

河口部からサンタフィロメナ市までは1,176㎞あるが、この間は航行可能であった。ただし、ボア・エスペランサには小さな滝があり、１隻ずつしか船が航行できなかったため夜間航行は不可能であったとのことである。

このように、水運による輸送が活発であったパルナイバ川も、以下に述べる理由により水運による輸送が中断した。

① 内陸輸送手段が道路輸送にシフトしたこと。

② 1965年にパルナイバ川の船舶航行可能地域の中間にあるグァダルッペ町に水力発電用のダム（ボア・エスペランサ湖、河口から669㎞、海抜160ｍ)が建設されたために、長年航行していた船（図4.1、4.2）も、ダムの水門を通らないと全域の航行ができなくなったが、水門の工事が中断していること。

③ 乾期におけるパルナイバ川の水深が年によっては1.0ｍ以下となるところもあり、大量輸送がむずかしいこと。

現在は数十㎞程度の水運輸送や河川横断のための輸送が行われている程度である。

しかし、1973年以来、幾度も続くオイルショックでの燃料の高騰、道路補修に対する政策の不安定による資金不足等の問題のために、道路よりも輸送コストの安い船舶航行が見直され、連邦政府においても、開発の内陸化と省エネルギー輸送手段の促進の観点から、1979年９月17日の大統領発表「燃料節約のための代替輸送プログラム」の中で、河川輸送の整備重視が述べられている。

パルナイバ川水系においても、河川水運の再開に対し、ピアウイ州政府関係者、地元住民の関心と期待が再び高まっている。効率的な農産物等の輸送を行い、州内の地域発展をめざすピアウイ州としては、このパルナイバ川船舶航行の再開は州としての悲願にも相当するものである。

近年においても、前州知事が喫水1.8ｍの船舶をパルナイバ～テレジーナ間で試験運航させるなどの試みが行われた。ただし、当該試験は、多分に政治的なデモンストレーショ

ンの色合いが強く、試験運航時点で水深不足のため失敗に終わった。さらに前知事は私財を投入して1992年4月に喫水0.7m（船長45m、幅11m、300t程度）の船舶（パルナイバ号）をダムから上流のサンタフィロメナまで試験運航させ、大豆等を運ぶことに成功している（写真4.3）。

パルナイバ川に沿って、ピアウイ州側の河岸にはマラニョン州側より大きな道路が通っており、州道路、連邦道路、鉄道から河川の船舶に荷物を積み替えることができる。

現状の係留施設で特に目立ったものはなく、全水系のうち数箇所に船舶係留用のスロープがある程度である。予備・事前調査の段階で確認できた係留施設は以下のとおりである。

表4.1　係留施設（スロープ）一覧

設置場所	現　　況
テレジーナ	もっぱら対岸との輸送のために用いられている
サンタフィロメナ	現在は使用されていない
フロリアノ	対岸との輸送に用いられているほか、モーターボート等の小型船が係留されている
ルジランジア 機上より確認	（詳細不明）

それぞれのスロープの写真を写真4.4から写真4.7に示す。フロリアノのスロープの中間部約60mは相当破壊が進んでいる（写真4.7）。サンタフィロメナにも小規模の斜路があるが、河岸部は破壊が進んでいて補修が必要である（写真4.5）。

(2)　港湾

a)　港湾の体系

ブラジルの海岸延長は約7,400kmに及び、その背後に我が国の約23倍にもあたる広大な国土が広がっている。その結果、広大な国土の経済発展を支えるため、多くの港湾が海岸線に沿って点在するほか、アマゾン川などの河川に多くの河川港も分布している(図4.3)。

ブラジルの全国の港湾取扱貨物量は、主要な港湾だけでも約3億5千万tに達している。このうち、河川港の取扱貨物は1％程度とされている。

しかしながら、同国の交通基盤のうち鉄道の新線建設や道路の管理などには多くの資金を要するため、財政危機が緊急の課題となっているブラジル国において、メインテナンスコストの低い内陸水運の活用は、これからの交通基盤整備上重要な課題となっている。

b) 港湾の管理運営

同国における港湾行政は以前は道路、鉄道、海運、港湾、都市交通を所管する運輸省（MINISTERIO DOS TRANSPORTERS）が実施し、港湾に関しては1976年2月に発足した。同省所管の港湾公社であるPORTBRAS（EMPRESA DE PORTOS DO BRASIL S／A）が担務していた。PORTOBRASは連邦政府予算の交付を受け港湾行政の中心として機能していたが、1990年3月の行政改革により運輸省は通信省、鉱山動力省と統合されインフラ整備省（MINISTERIO DA INFRA－ESTRUTURA）に改組され、PORTOBRA-Sは解体された。さらに、1992年7月にはインフラ整備省は運輸・通信省と鉱山・動力省に分割され、現在に至っている。

したがって、現在港湾行政は運輸・通信省運輸局水運部港湾課が行っており、全国各港湾の管理・運営は各州の港湾公社あるいは各州政府などが行っている。パルナイバ川河口にあるルイスコヘイア港は現在州政府が管理している。

連邦政府は、港湾整備に関しては建設の認可、各港湾公社の経営のチェック、補助金交付に関する業務を行っている。ブラジルの場合、港湾は主要港とフィーダー港に大別されるが、連邦政府からの補助金が交付されるのは主要港のみ（補助金は最高で50％）である。そのため、連邦政府は主要港の建設、管理には関与するものの、フィーダー港にはあまり関与しない。

c) ルイスコヘイア港

水際線が短く（約68km）、国内輸送・国際貿易のいずれの面からみても、海からの輸送手段を持たないピアウイ州にとって、ルイスコヘイア港は新たな海の窓口として計画された港である。

同港はパルナイバ川の支流であるイガラス川の河口に建設が計画され（図4.4）、1976年に連邦政府により工事が開始されたが、その後の資金難などにより1989年に工事が中断され、現在に至っている。

この地は、かつて1930～1940年代は内陸水運と海外貿易の拠点として賑わっていた。パルナイバ市の中心部のイガラス川右岸にあるバルカス港では乾し肉の加工品を小型船で積み出し、パルナイバ川河口から西方約50kmの位置にあるツトイア湾（マラニョン州）でリオデジャネイロやサンパウロあるいは直接ヨーロッパから来ている15,000 t 級の貨物船に積み替えて輸移出していた。

現在は、このバルカス港では、かつてのレンガ造りの倉庫がレストラン、イベント用のスペースなどに転用され、ルイスコヘイア周辺の住民及びこの地を訪れる観光客用のための憩いの場として再開発されている（写真4.8）。ただし、同港の港湾施設は観光船用の1バースだけであり（写真4.9）、物流活動は皆無である。

また、現在のルイスコヘイア港の近傍に漁港が存在するが、施設も2バースほどであり、周辺海域で獲れる魚類を水揚げしている程度である。したがって、ルイスコヘイア港の工事が中断されている現在は、この地での船舶を利用した物流活動は皆無であるといっても過言ではない。

なお、このルイスコヘイア市は、パルナイバ川により流下した細かな砂が堆積した砂丘や遠浅な海岸が観光資源となっており、リゾート地としての開発が進められている地域である。そのため、海岸周辺には多くのコテージやセカンドハウス等が点在している。

d) 隣接州の港湾

ピアウイ州は大西洋に面して約68㎞の海岸線を有しているものの、州内の貨物を扱う港を有しておらず、州内の物流体系は道路・鉄道に依存しており、海運を利用する場合は隣接するセアラ州のフォルタレーザ港、マラニョン州のイタキー港に依存している。フォルタレーザ港は年間180万t、イタキー港は鉄鋼を中心に年間3,600万t（いずれも1989年値）を扱う港であり、いずれもピアウイ州の物流体系に大きな影響を与えている。

(3) 道路

a) 道路網の形成

ブラジルにおいて、その広大な国土を結び、国内輸送体系の根幹となる幹線道路網の建設が本格的に開始されたのは1960年代に入ってからである。

それまでのブラジルの幹線道路の分布状況をみると、北東部、南東部、南部などの特定地域及び、これらの地域間を結ぶ幹線ルートは発達しているものの、内陸部を縦貫あるいは横断して国土をつなぐような幹線道路が欠如していた（図4.5）。

しかし、1970年代のブラジル経済の高度成長期には、政府が道路網の整備に力を注ぎ、国内主要都市間の道路はよく整備され、ほとんどの主要都市が舗装道路で結ばれた。しかし、主要幹線道路を除いては未だ整備状態は良好とはいえず、1989年現在、道路の総延長は149.6千㎞であるが、舗装道路は連邦道路、州道路が中心で、舗装率は9.1％にすぎない。

b) ピアウイ州の道路

ピアウイ州の道路延長は1989年現在51.5千㎞であり、うち2.4千㎞が連邦道路、5.0千㎞が州道路で、残りの44.1千㎞が市郡道路となっている。また、このうち舗装道路は連邦道路、州道路を中心に3.5千㎞で舗装率は6.9％となっている。

ピアウイ州と近隣州を結ぶ連邦道路を主体とする主な幹線道路をあげると次のとおりである（図4.6）。

① テレジーナ～サンルイス（ＢＲ－343（連邦道路343号線の意味、以下同様）、ＢＲ－222）

② テレジーナ～フォルタレーザ（ＢＲ－343、ＢＲ－222）（途中のピリピリ市（ピ

アウイ州）から真北にＢＲ－343がパルナイバ市まで延びている）

③　テレジーナ～サルバドール（ＢＲ－316、ＢＲ－407、ＢＲ－324）

④　テレジーナ～フロリアーノ～ブラジリア（ＢＲ－343、州道140号、ＢＲ－135、ＢＲ－20等）

(4)　鉄道

a)　ブラジルの鉄道網

ブラジルの鉄道の総延長は、日本を10％ほど上回る約３万㎞である。このうち約74％が1958年に既存の鉄道会社を統合して設立された、全額政府出資の連邦鉄道の所属となっている。地域別には、南部、東南部及び北東部の海岸地域に集中しており、北部内陸部及び中西部は非常に少ない。なお、電化は大変遅れており、全体の僅か7.2％にすぎない。1986年の全国鉄道貨物輸送量は２億 2,194万ｔであった。

b)　ピアウイ州の鉄道

ピアウイ州内の連邦鉄道線は延長534㎞あり、レシフェ総局に所属しており、テレジーナからサンルイス、フォルタレーザ、パルナイバに延びているが、テレジーナより内陸部には鉄道路線は存在しない（図4.7）。

(5)　航空

広大な国土を有するブラジルでは、航空輸送は重要な位置を占めるといえるが、物流量全体からみれば航空貨物輸送量は僅かである。

国内の主要空港は61港あり、このほかに簡易な滑走路を有する飛行場が1,000以上ある。ピアウイ州には、国内主要都市を結ぶ定期便が毎日運航しているテレジーナ空港があり、パルナイバにも空港があるほか、数箇所に簡易な飛行場がある。

4－2　物流の現状把握

ピアウイ州の州内及び州内外の物流については整理された統計データは入手できなかったが、本格調査においては次の方法により入手できるものと思われる。

(1)　課税対象伝票

ピアウイ州財務局情報部では、税徴収システム、月間報告伝票及び課税対象伝票の三つの情報を扱っているが、このうちＩＣＭＳ（商品流通サービス税）の課税対象伝票には州外への移出及び州外からの移入の情報が金額ベースで入っている。得られる情報は、商品の送り主、送り先、品目及び金額であり、1985年以降のデータがある。

(2)　道路輸送監督所

主要道路の州境及び市郡境には貨物トラックのチェックを行う監督所が設置されている。これは商品流通サービス税が適切に支払われているかどうかチェックし、密輸送を取り締ま

るものである。

州財務局の経済財政システム部局では、州境監督所のチェックデータを用いて第一次産品の州内外の移動を1991年以降調査しており、品目、送り先、金額、量（測定単位kg、m、t等）の情報が得られる。

また、予め依頼すれば、市郡境の監督所を含めて貨物トラックの全数調査を行うことも可能である。

4－3　今後の農水産業開発及び農水産品輸移出の見通し

ピアウイ州ではパルナイバ川上流域に広がるセラード地域の農業開発と灌漑事業計画について日本に計画作成を要請したが、日本側がこれを採用しなかった経緯（国際協力事業団は、1989年ピアウイ州を含むセラード地域に対して「ポストPRODE CERⅡ基礎一次調査」を実施したが、結果としてピアウイ州は、プロジェクトの対象からはずされた）があり、現時点ではピアウイ州はまとまった農業開発計画を有していない。

本格調査までにピアウイ州が農業開発計画をまとめ、日本側に提示することになっており、ここでは事前調査団がピアウイ州企画局からヒアリングした個々の農業開発等の展望を紹介する。

(1)　採取産業

ピアウイ州、マラニョン州にしかみられないココヤシの一種であるババスーの天然林が、アマランチ付近以北のパルナイバ川下流の両岸一帯に残されているが、このババスーの実の内皮から活性炭を製造、出荷している工場がテレジーナ近郊に幾つか立地している。ババスーの実は、種子からは化粧用、薬用及び食用の油が抽出され、外皮の繊維層はファイバーボードの材料として利用され、繊維層の直ぐ下にある澱粉層は油井用ドリルの潤滑剤として使われるなど利用価値が高いとのことであった。

なお、事前調査団は、チモン市（パルナイバ川を挟んでテレジーナ市の対岸にあるマラニョン州側の都市）に立地する一工場（ＣＥＢＢＲＡＳ社）を見学したが、同社では製品の船による出荷に意欲的であり、独自に造船計画を進めている。

(2)　灌漑計画

大規模な灌漑計画は連邦政府が所管しており、州政府は小規模の灌漑計画を支援しているが、その一つにピラクルカ（テレジーナの北東約180㎞）のプロジェクトがある。これは、25,000万㎥の貯水能力のダムで、下流に800㏊の灌漑用地を確保できる予定であり、現在既に250㏊を準備し、1992年中に農家が入植することになっている。主要作物は米、メイズ、フェジョンである。

また、民間が独自に行っている事業もあり、ミゲル・アルベス（テレジーナの北約100㎞

のパルナイバ川沿い）では4～5,000 haの農地を灌漑し、米を栽培し、東北ブラジルの他州に移出している。

(3) 天水農業

州南西部（パルナイバ川とグルゲイア川に挟まれた地域）では、最近5年間に多くの企業が入植し、大規模な農業経営を行っている。最初、米を栽培し、土地を改良しながら大豆、きび、とうもろこし等の栽培、同時に牧畜を行う計画であり、現在は米栽培の段階である。米の移出は、西方はバルサス市を経由しエストレイト市（いずれもマラニョン州）まで道路で輸送し、エストレイトから南北鉄道及びカラジャス鉄道によりサンルイスまで輸送でき、東方及び南方へはバヘイラス市（バイア州）経由で道路輸送することになる。

牧畜については、未だ州外需要に対応できるものではなく、州外へは優良種牛や雌牛の供給のみを行っている。また、山羊や羊の飼育の可能性もある。

大豆は、既に大豆油の生産工場立地の動きがみられ、パパス一処理工場から大豆に転換した業者もある。

東北地方は動物の飼料としてとうもろこしの大きな市場であるが、バイア州バヘイア地方やマラニョン州バルバス地方もとうもろこし生産の潜在力があり競合が懸念される。

(4) 水産業

パルナイバ川の河口部はデルタが発達しマングローブが繁茂しており、魚類の生息地になっているので、漁業のポテンシャルは高い。また、海老を養殖するプロジェクトもあり、少量ではあるが、他州に移出している。

(5) 養蜂業

養蜂業もあり、蜂蜜に第一処理をし他州に移出している。

4－4 パルナイバ川水運再開の意義

(1) 農業開発上の意義

パルナイバ川水運再開の意義としては、輸送コストの低減と、これに伴う農業の振興があげられる。SUDENE（ブラジル国東北開発庁）によれば、ピアウイ州内の生産高に占める農業の割合は12％であるが、農業人口は全労働人口の58％を占めている（1983年値）。ピアウイ州内の農業活動は総じて零細で、旧態依然たる生産が行われている。また、農産品は専ら自給用に消費されている程度であり、家畜飼料に至っては相当量を他州に依存している。

したがって、ピアウイ州内の経済発展を図るうえで農業開発と経営の安定化は重要な課題となっている。州内の農業生産を向上させるためには、水資源の確保や農業経営体制の変革など多くの課題が存在するが、それらのうちでも特に重要なものとして、輸送コストの低減があげられる。

このように、ピアウイ州の農業生産の現状からみれば、パルナイバ川の船舶航行を再開することは、低廉な輸送コストの交通手段を確保し、他地域の農業生産物とコスト的に対抗できる農業開発を促進することにあるといえる。

また、ピアウイ州内陸地域での生産活動は農業が中心であるため、サンタフィロメナなどの地区では農業を中心とした地域発展をめざしている。サンタフィロメナでは、水運の航行中断等に伴い交通の要所としての地位が低下し、1960年代に1万2千人だった人口が、現在では半減している。予備調査団が訪問した際も、パルナイバ川の船舶航行を再開することが、地域の発展に大きく寄与すると、多くの住民の代表が訴えていた。

(2) 輸送上の意義

ピアウイ州周辺の主な河川としてはバイア州を流れるサンフランシスコ川があるが、下流部に28の滝があり、河口までの船舶航行は全く不可能である。そのため、ピアウイ州の西部を流れるパルナイバ川は特にピアウイ州にとって重要な交通ルートとなる可能性をもっている。航行可能河川の位置を図4.8に示す。現地でのヒアリングによれば、水運利用により輸送コスト削減が期待されるものとして畜産用の飼料と塩及び液体燃料や農産品をあげている。

一例として、水運による輸送コストの削減される塩と農産品等についてまとめると表4.2のようになる。

表4.2　水運により輸送コスト削減が図られる貨物と水運利用のねらい

貨　　物	現　在　の　輸　送　ル　ー　ト
塩（畜産用）	畜産用に牛1頭当り年間約20kgの塩が必要となるが、現在はベレンやブラジルの塩の85％を生産しているレシフエ周辺からトラック輸送している。地元の農業経営者は、トラック輸送の場合コストの半分程度が輸送コストで占められているため、船舶による輸送により購入価格が低減することを期待している。塩はパルナイバ川周辺ではほとんど生産されないため、水運再開後は主要な輸送貨物となる可能性が高い。
農産品等	・ピアウイ州の農産量は現在自給程度であるが、肉は移出を行っている。そのため、現在陸送に頼っている肉の移出の輸送コスト低減のために水運を利用する。 ・農産品の輸送については水運を利用して輸送コストを低減し内陸地域の農業開発を発展させる。

特にピアウイ州では農地のうち約8割がパルナイバ川の周辺に点在しているといわれており、ピアウイ州にとってパルナイバ川の航行再開は大きな意義を有している。

なお、ブラジルでは、酸性の土壌を中和するために農地に石灰を散布しており、農業経営にとって石灰は欠かせない存在となっているが、ピアウイ州の内陸地域の近郊では比較的石灰の入手が容易であるため、船舶による石灰輸送のメリットについては検討を要すると思われる。

一方、パルナイバ川を挟んでピアウイ州と向かい合うマラニョン州は、州内にイタキー港（サンルイス市）という港湾（年間取扱貨物3,800万t程度で、鉄鋼の輸出が中心）を持ち、さらに西部地域では南北鉄道の計画が進捗しつつあるため、ピアウイ州に比べてインフラ環境は整っている。そのため、ピアウイ州のパルナイバ川船舶航行の再開に対する期待度は、マラニョン州のそれに比べて非常に大きいといえる。マラニョン州の交通体系を図4.9に示す。

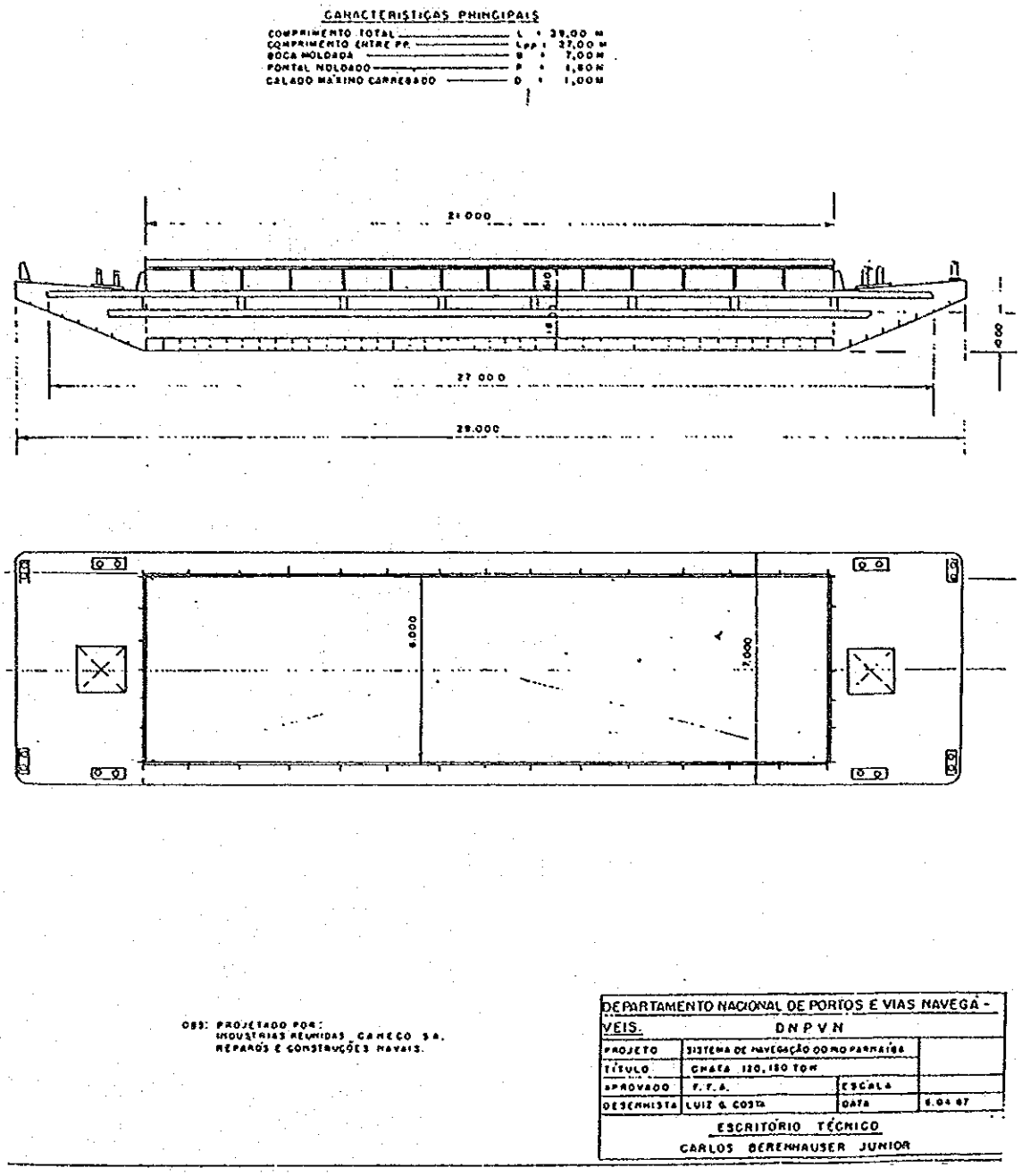

CARACTERISTICAS PRINCIPAIS
COMPRIMENTO TOTAL — L = 29,00 M
COMPRIMENTO ENTRE PP. — Lpp = 27,00 M
BOCA MOLDADA — B = 7,00 M
PONTAL MOLDADO — P = 1,80 M
CALADO MÁXIMO CARREGADO — D = 1,00 M
29.000
27.000
29.000
6.000
7.000
OBS: PROJETADO POR:
INDUSTRIAS REUNIDAS CAMECO S.A.
REPAROS E CONSTRUÇÕES NAVAIS.
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PORTOS E VIAS NAVEGÁVEIS.
DNPVN
PROJETO
SISTEMA DE NAVEGAÇÃO DO RIO PARNAÍBA
TÍTULO
CHATA 120,180 TON
APROVADO
F.T.A.
ESCALA
DESENHISTA
LUIZ G. COSTA
DATA
ESCRITÓRIO TÉCNICO
CARLOS BERENHAUSER JUNIOR

図 4. 1

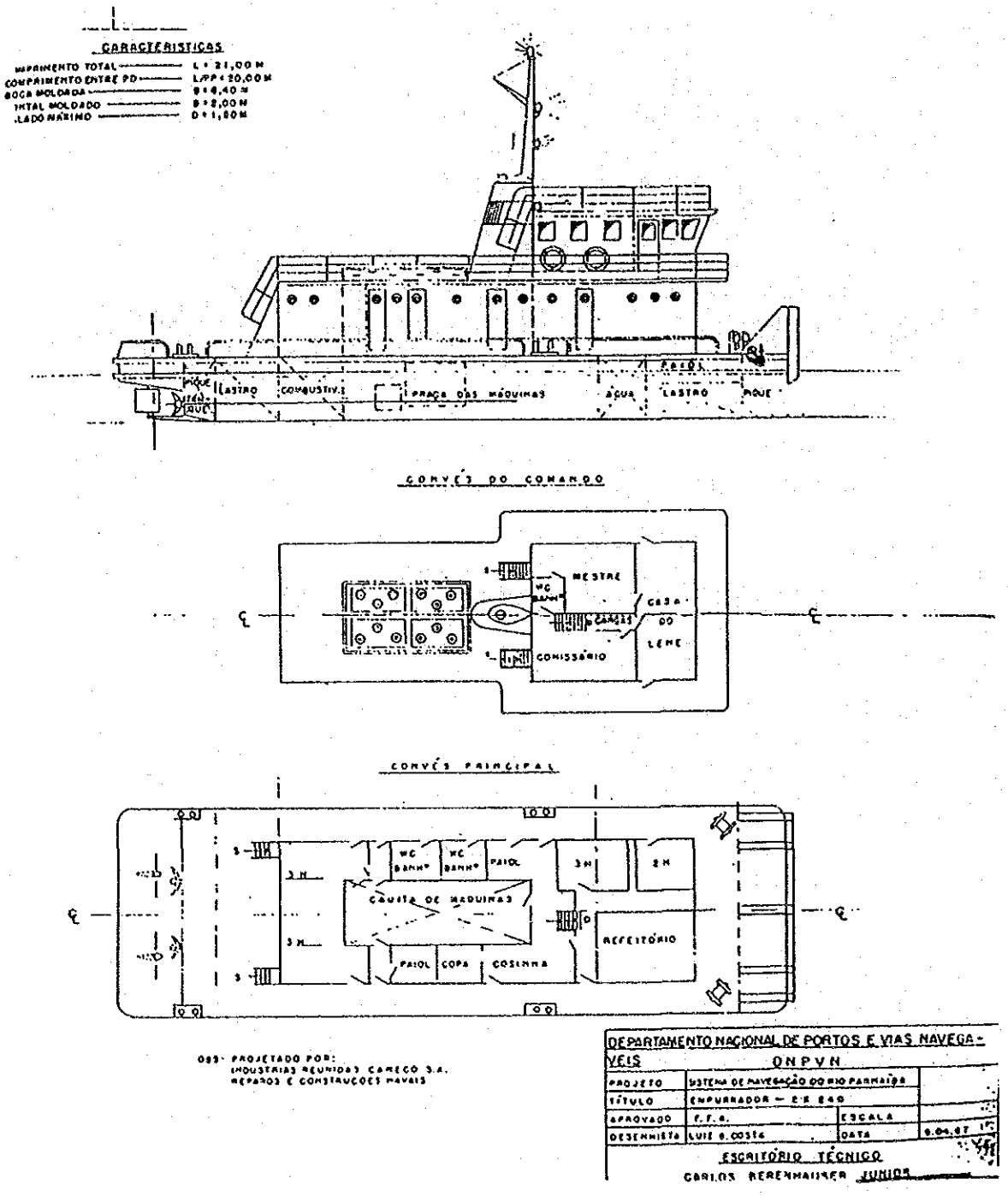

CARACTERISTICAS
COMPRIMENTO TOTAL L = 21,00 M
COMPRIMENTO ENTRE PP L/PP = 20,00 M
BOCA MOLDADA B = 6,40 M
PONTAL MOLDADO D = 2,00 M
CALADO MÁXIMO d = 1,80 M
PIQUE
LASTRO
COMBUSTIV.
PRAÇA DAS MÁQUINAS
ÁGUA
LASTRO
PIQUE
CONVÉS DO COMANDO
MESTRE
WC BANHº
CASA DO LEME
COMISSÁRIO
CONVÉS PRINCIPAL
WC BANHº
WC BANHº
PAIOL
3 H
2 H
CAUTA DE MAQUINAS
REFEITÓRIO
PAIOL
COPA
COSINHA
OBS: PROJETADO POR:
INDUSTRIAS REUNIDAS CAMECO S.A.
REPAROS E CONSTRUÇÕES NAVAIS
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PORTOS E VIAS NAVEGÁVEIS
DNPVN
PROJETO
TÍTULO
APROVADO
DESENHISTA
ESCALA
DATA
ESCRITÓRIO TÉCNICO
CARLOS REREMHAUSER JUNIOR

図 4. 2

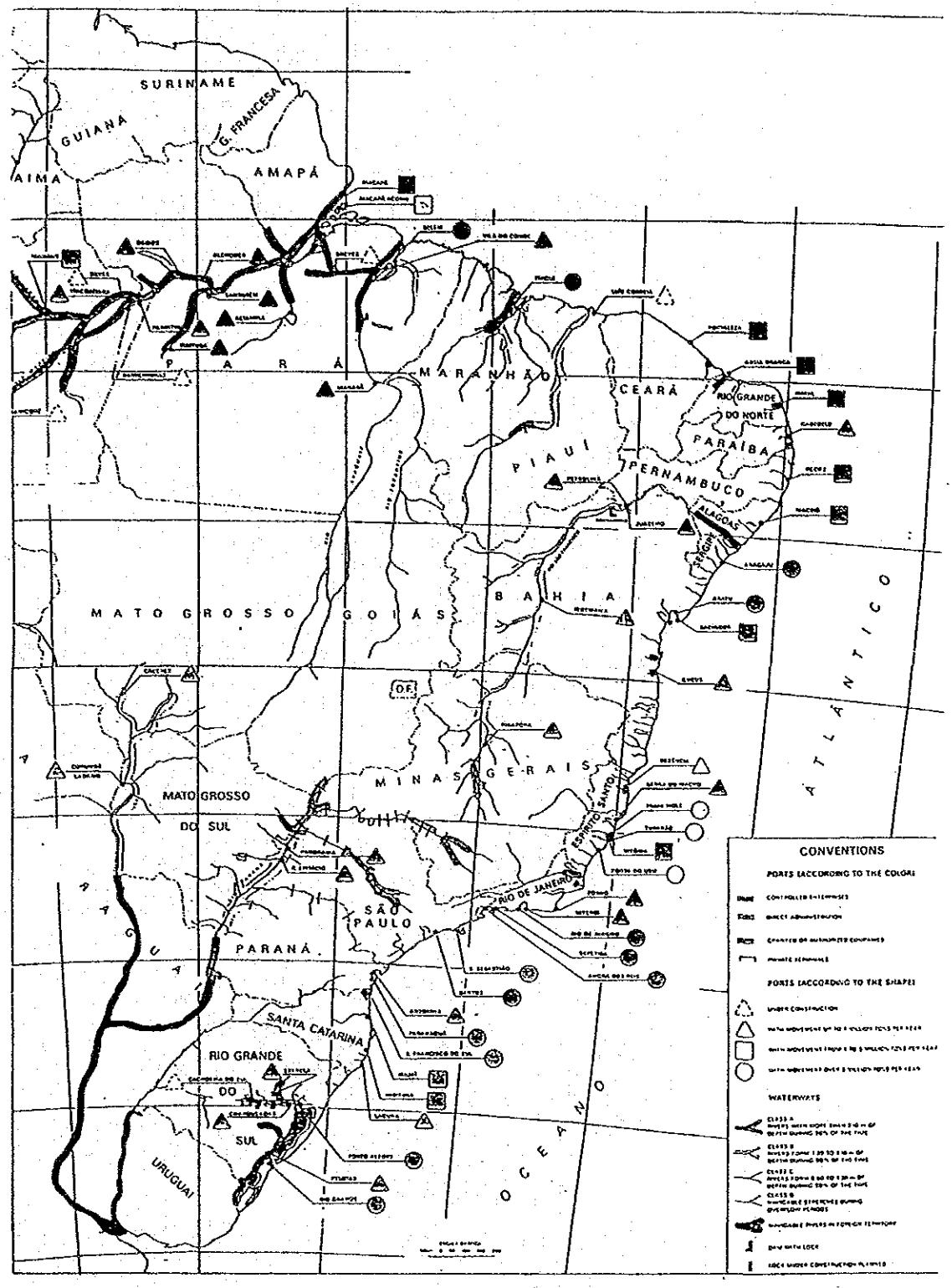


図 4.3　ブラジルの港湾位置図

図 4.4　ルイスコヘイア港位置図

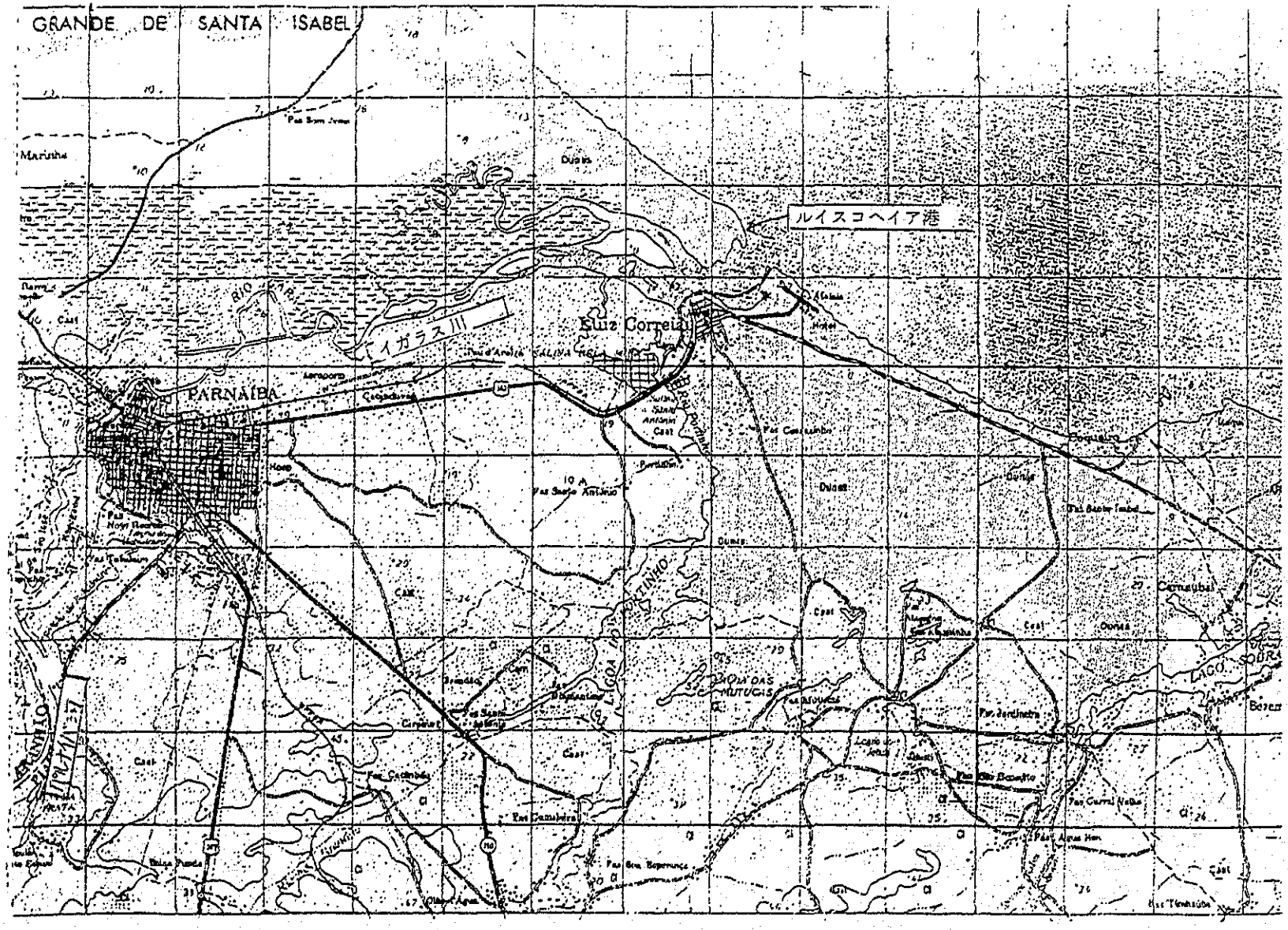


図 4. 5　連邦道路網図（1964年時点、舗装道路のみ）

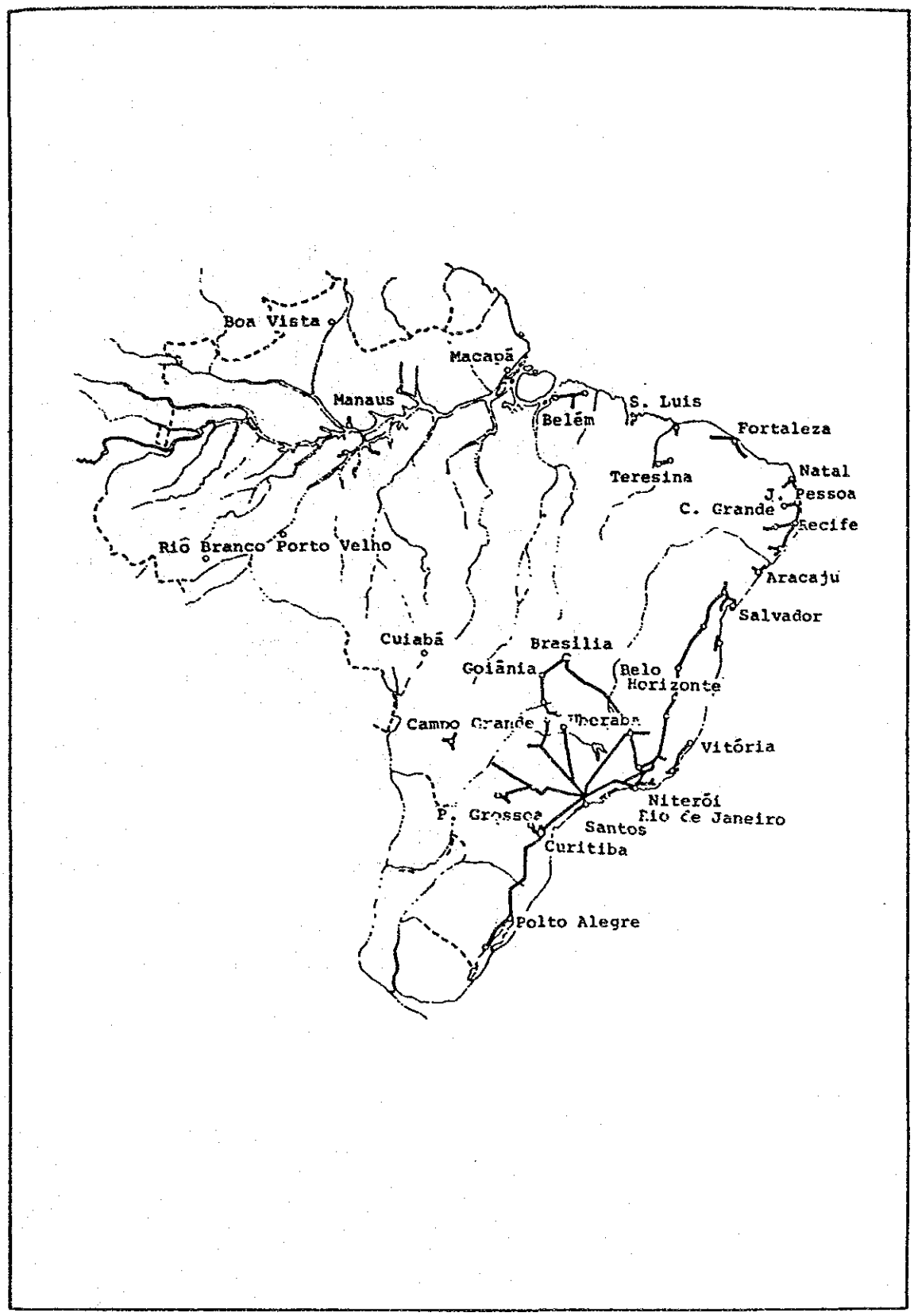
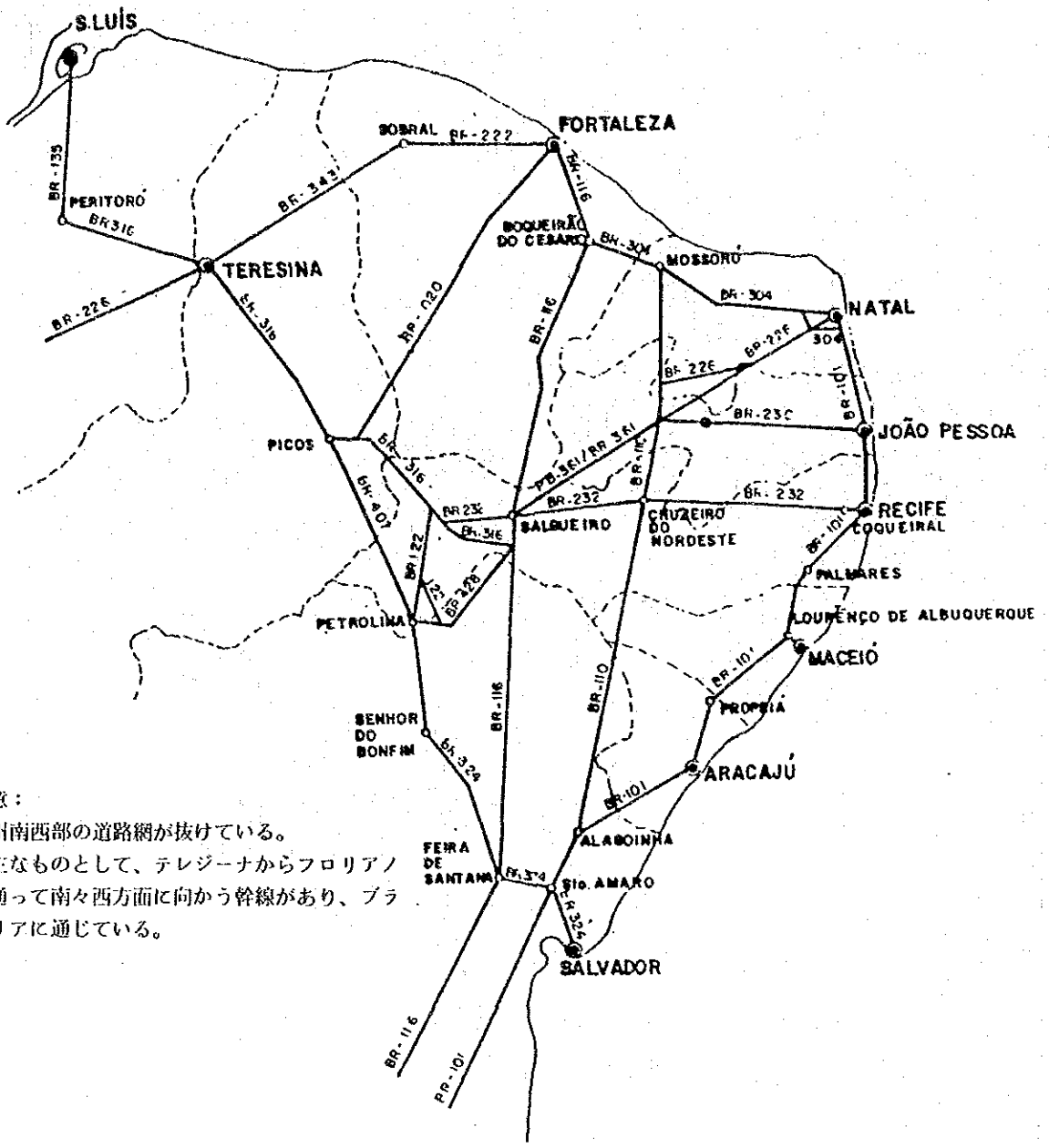


図 4.6　ブラジル北東部の道路体系の現状



注意：

州南西部の道路網が抜けている。

主なものとして、テレジーナからフロリアノを通って南々西方面に向かう幹線があり、ブラジリアに通じている。

図 4.7　レシーフェ総局路線網図

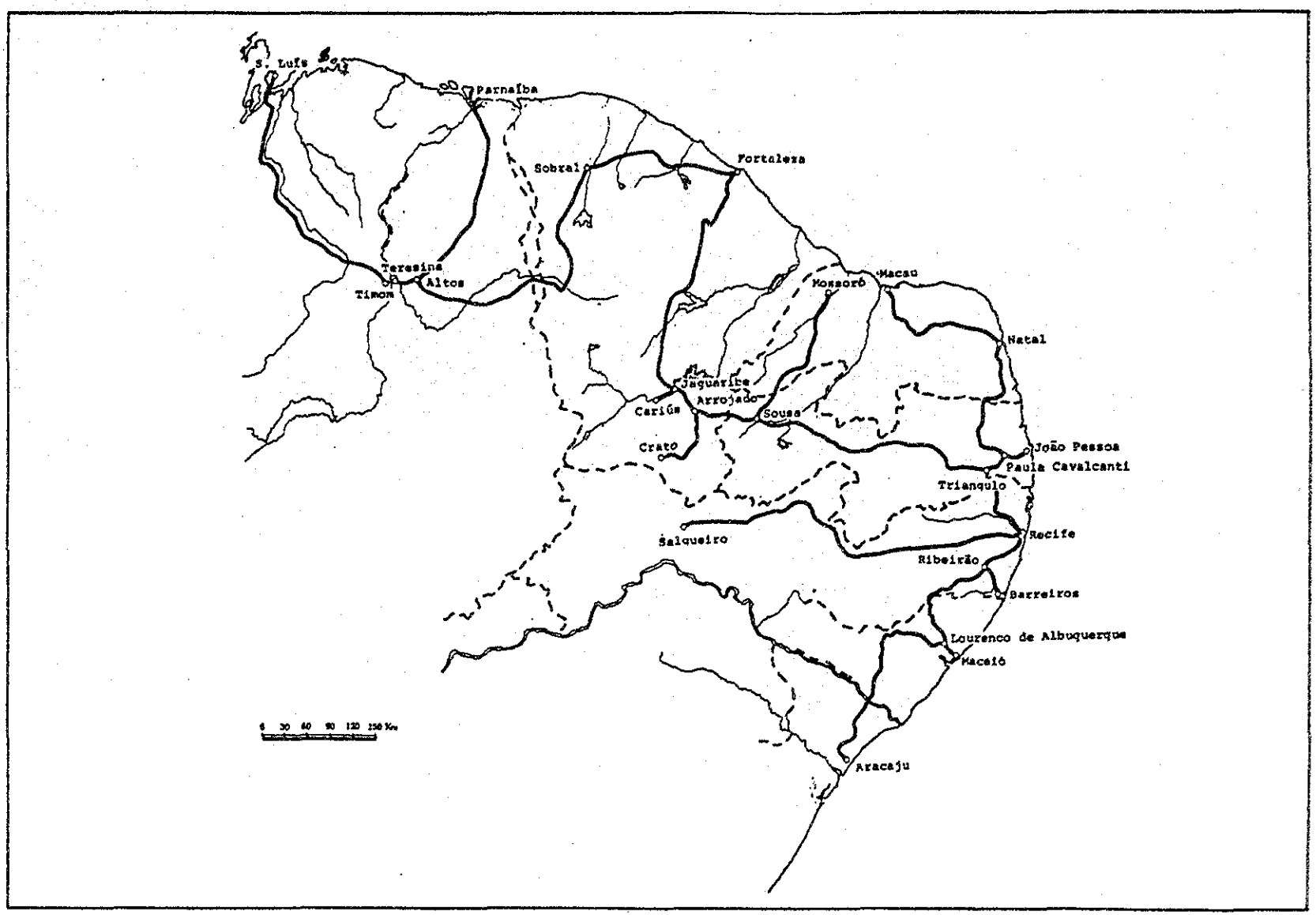
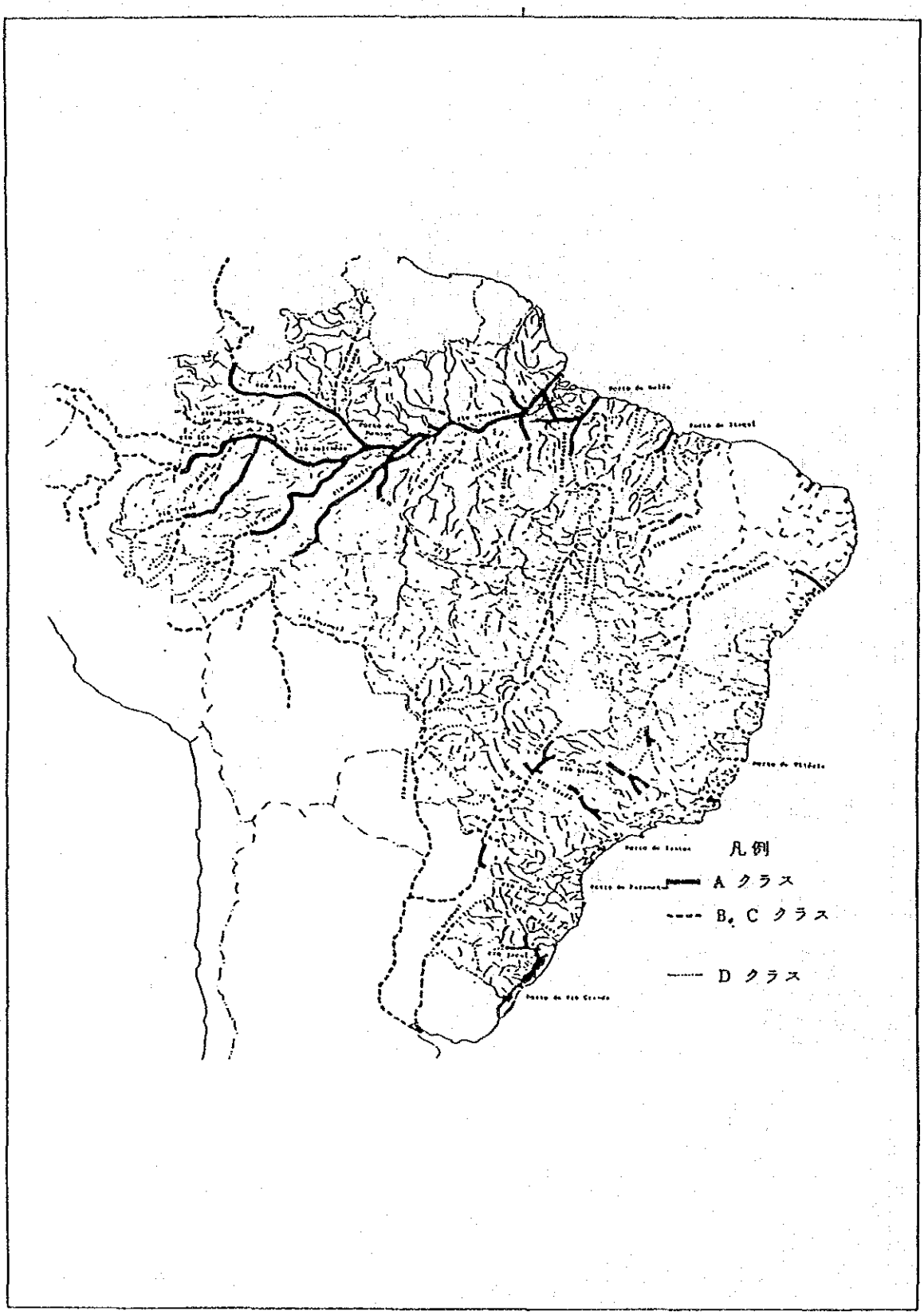


図 4.8　ブラジルの航行可能河川図



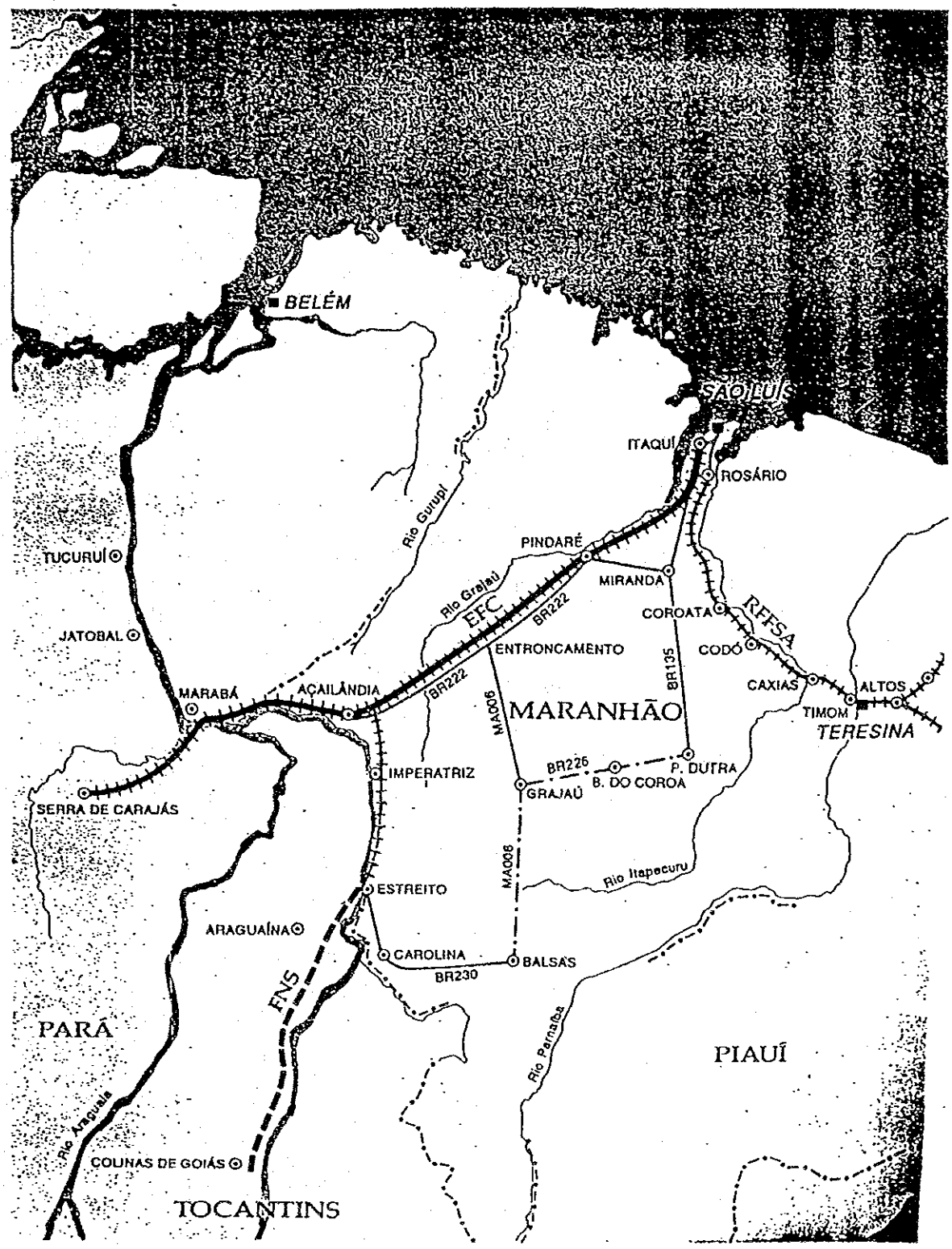
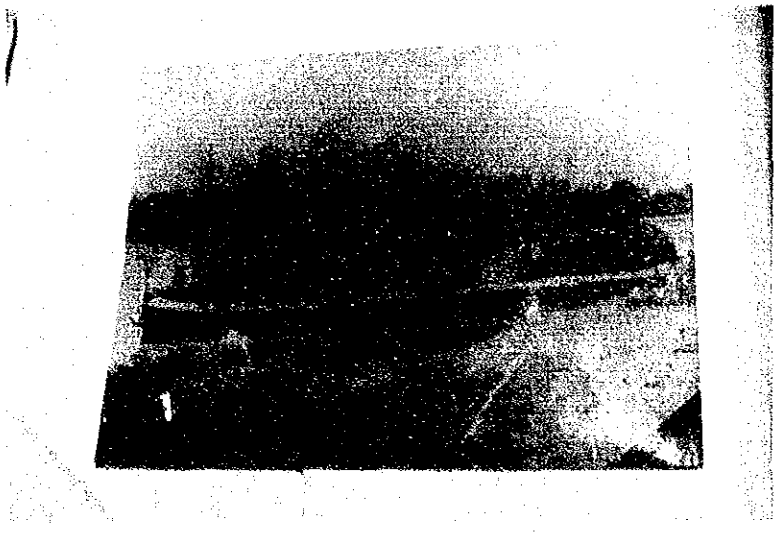
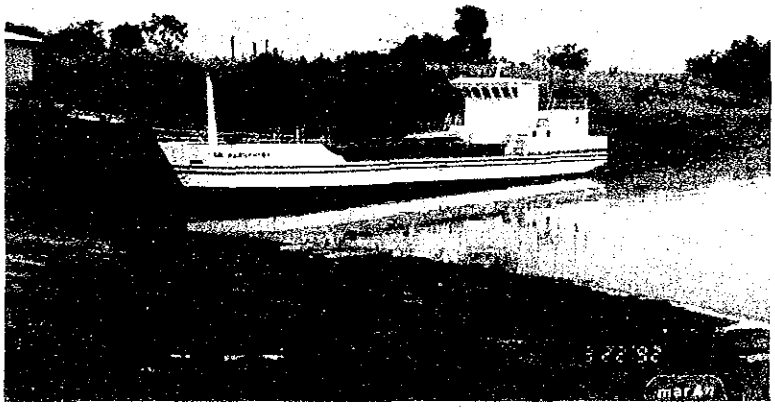


図 4.9　マラニョン州の交通体系



▲ 写真 4.1　パルナイバ川における過去の河川水運就航状況

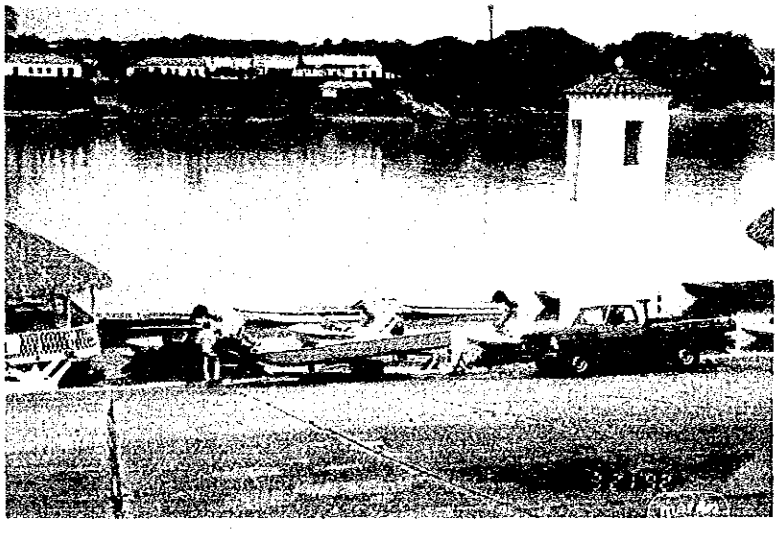
▲ 写真 4.2　同　上



▲ 写真 4.3　前州知事の船（パルナイバ号）

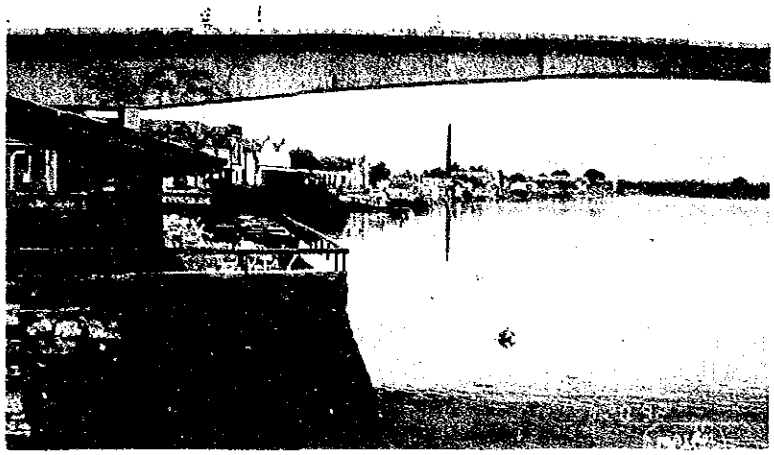
▲ 写真 4.4　テレジーナのスロープ
（テレジーナ市側より上流を望む）

▲ 写真 4.5　サンタフィロメナのスロープ
（上流側を望む）

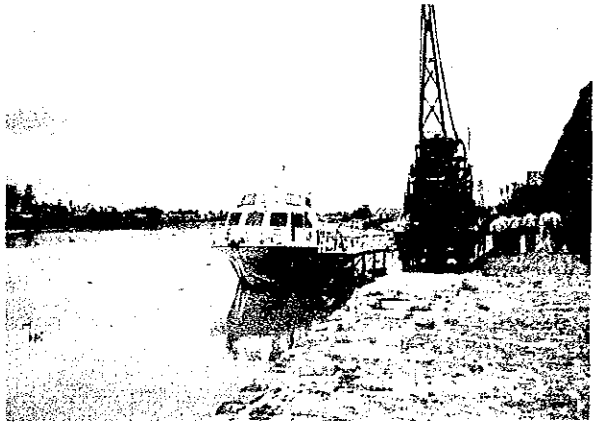


▲ 写真 4.6　フロリアーノのスロープ（1）

▲ 写真 4.7　フロリアーノのスロープ (2)



▲ 写真 4.8　現在のバルカス港



▲ 写真 4.9　バルカス港の観光船