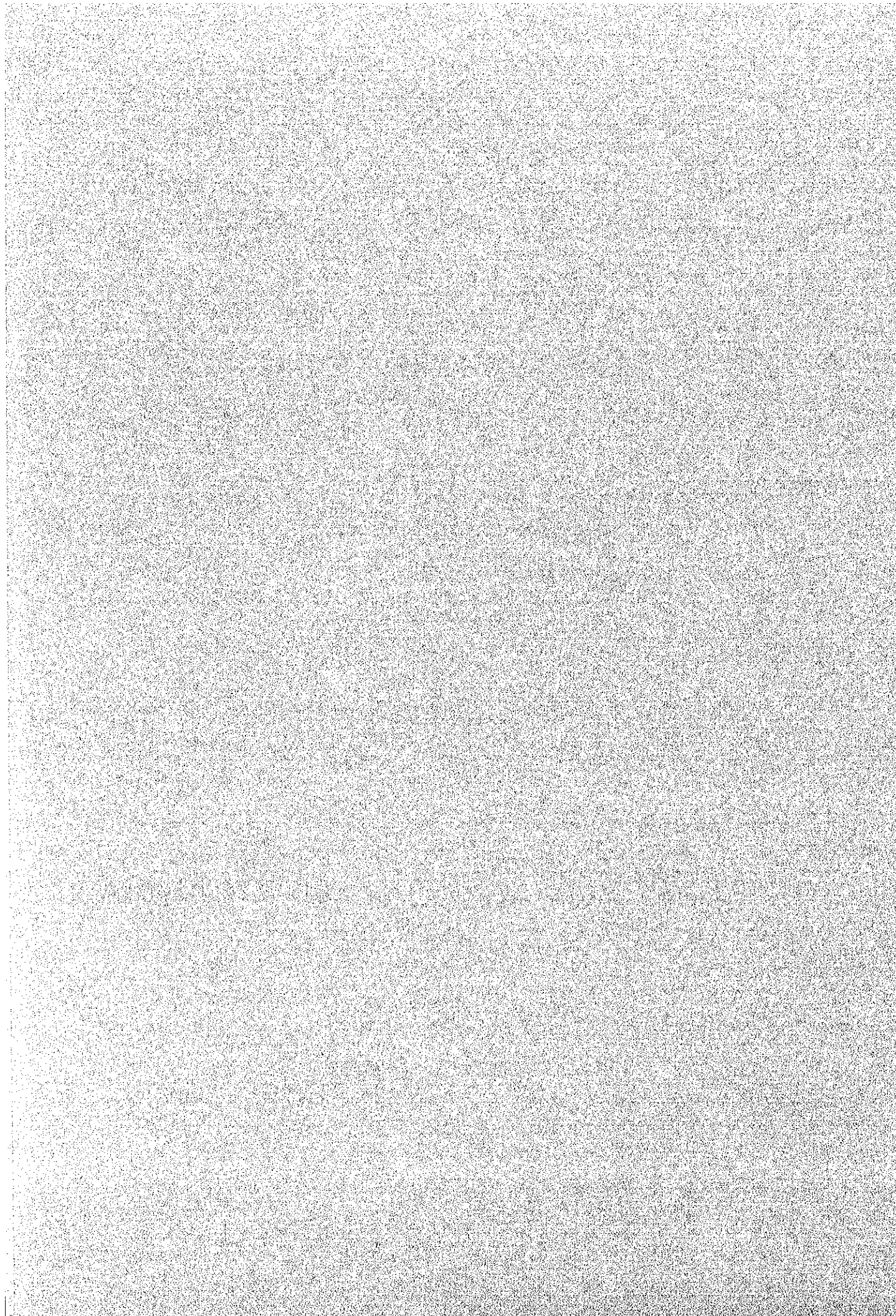


第11章 河川港の計画



11. 河川港の計画

11.1 河川港の位置

河川港の位置は、パルナイバ川沿いの市町村を予定する。シナリオ1で13港、シナリオ2で8港、シナリオ3で5港、及びシナリオ4で8港を計画する（表11.1.1参照）。

表11.1.1 河川港の建設予定地

予定市町村	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3	シナリオ4
1. パルナイバ	○	-	-	-
2. ルジランジア	○	-	-	-
3. ポルト	○	-	-	-
4. ミゲルアルベス	○	-	-	-
5. ウニオン	○	-	-	-
6. テレジーナ	○	○	-	○
7. パルメイラス	○	○	-	○
8. アマランテ	○	○	-	○
9. フロリアーノ	○	○	○	○
10. グアダルッペ	○	○	○	○
11. ウルスイ	○	○	○	○
12. リベリオゴンザルベス	○	○	○	○
13. サンタフィロメナ	○	○	○	○
合計	13	8	5	8

出典: JICA Study Team

○: 河川港予定地

11.2 取扱貨物量

輸送計画で策定された輸送量をベースにした、シナリオ別の各河川港での取扱貨物量は表11.2.1に示す通りである。

表 11.2.1 河川港での取扱貨物量

単位: トン/年

予定市町村	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3	シナリオ4
1. パルナイバ	170,000	—	—	—
2. ルジランジア	114,300	—	—	—
3. ポルト	26,300	—	—	—
4. ミゲルアルベス	52,900	—	—	—
5. ウニオン	33,200	—	—	—
6. テレジーナ	786,200	736,200	—	514,700
7. パルメイラス	40,000	40,000	—	20,000
8. アマランテ	59,400	59,400	—	37,500
9. フロリアーノ	387,400	380,700	1,188,100	560,300
10. グアダルッペ	85,200	85,200	170,850	85,200
11. ウルスイ	363,950	363,950	510,600	363,950
12. リベリオゴンザルベス	421,000	421,000	421,000	421,000
13. サンタフィロメナ	85,650	85,650	85,650	85,650
合計	2,625,500	2,172,100	2,376,200	2,088,300

11.3 計画施設

農産物はバルク貨物で運搬され、ローダー及びアンローダを使用して荷役される。また、生活必需品は、一般雑貨としてバッグに詰められて運搬され、船に装備されているクレーン（20トン／時間）を使用して荷役するように計画をした。シナリオ1の場合の計画施設一覧を表11.3.1に示す（他のシナリオの必要施設については本編を参照）。

表 11.3.1 計画施設一覧（シナリオ 1）

	泊地	係留施設	積込荷役 機械	積降荷役 機械	サイロ	倉庫
1. パルナイバ	X	X	X	X	X	X
2. ルジランジア	-	X	X	-	X	-
3. ボルト	-	X	X	X	X	X
4. ミゲルアルベス	-	X	X	X	X	X
5. ウニオン	-	X	X	X	X	X
6. テレジーナ	X	X	X	X	X	X
7. パルメイラス	-	X	X	-	X	-
8. アマランテ	-	X	X	-	X	-
9. フロリアーノ	X	X	X	X	X	X
10. グアダルッペ	X	X	X	X	X	X
11. ウルスイ	X	X	X	X	X	X
12. リベリオゴンザルベス	X	X	X	X	X	X
13. サンタフィロメナ	-	X	X	X	X	X

出典：JICA Study Team

x：必要施設、-：不必要

11.4 河川港規模の設定

必要バース数

取扱貨物量に基づき必要バース数の検討をした。検討は、農産物の荷役用としてのバルク専用バースを基本に、雑貨貨物を取り扱う一般雑貨バース規模について、貨物数量の大きさに従って次の条件に基づき検討をした（表11.4.1参照）。

荷役時間 : 12時間／日
 年間稼働日 : 350日
 荷役能力（雑貨） : 20トン／時間
 荷役能力（農産物） : 100～700トン／時間
 バースの稼働率 : 50～70%

表 11.4.1 河川港のバースタイプとバース数

河川港	バース数	バースタイプ (数)
1. パルナイバ	1	一般雑貨兼バルクバース
2. ルジランジア	1	バルク専用バース
3. ボルト	1	一般雑貨兼バルクバース
4. ミゲルアルベス	1	一般雑貨兼バルクバース
5. ウニオン	1	一般雑貨兼バルクバース
6. テレジーナ	3	バルク専用バース(1)及び一般雑貨バース(2)
7. パルメイラス	1	バルク専用バース
8. アマランテ	1	バルク専用バース
9. フロリアーノ	3	バルク専用バース(1)及び一般雑貨バース(2)
10. グアダルッペ	2	バルク専用バース(1)及び一般雑貨バース(1)
11. ウルスイ	3	バルク専用バース(1)及び一般雑貨バース(2)
12. リベリオゴンザルベル	2	バルク専用バース(1)及び一般雑貨バース(1)
13. サンタフィロメナ	2	バルク専用バース(1)及び一般雑貨バース(1)

11.5 河川港のプラン

検討の結果、河川港を4つのタイプに分け計画を策定した(表11.5.1及び図5.1.1~5.1.4参照)。

表 11.5.1 河川港のタイプ

タイプ	バースタイプ	河川港
1	バルク専用バース	ルジランジア、パルメイラス、アマランテ
2	一般雑貨兼バルクバース	パルナイバ、ボルト、ミゲルアルベス、ウニオン
3	バルク専用バースと一般雑貨バース	グアダルッペ、リベリオゴンザルベル、サンタフィロメナ
4	バルク専用バース(1)と一般雑貨バース(2)	テレジーナ、フロリアーノ、ウルスイ

図11.5.1~11.5.4にタイプ別河川港の計画一般図を示す。それぞれの岸壁の計画水深は-3.5mで、岸壁延長はタイプ1:15m、タイプ2:25m、タイプ3:15m+50m、タイプ4:15m+100mである。

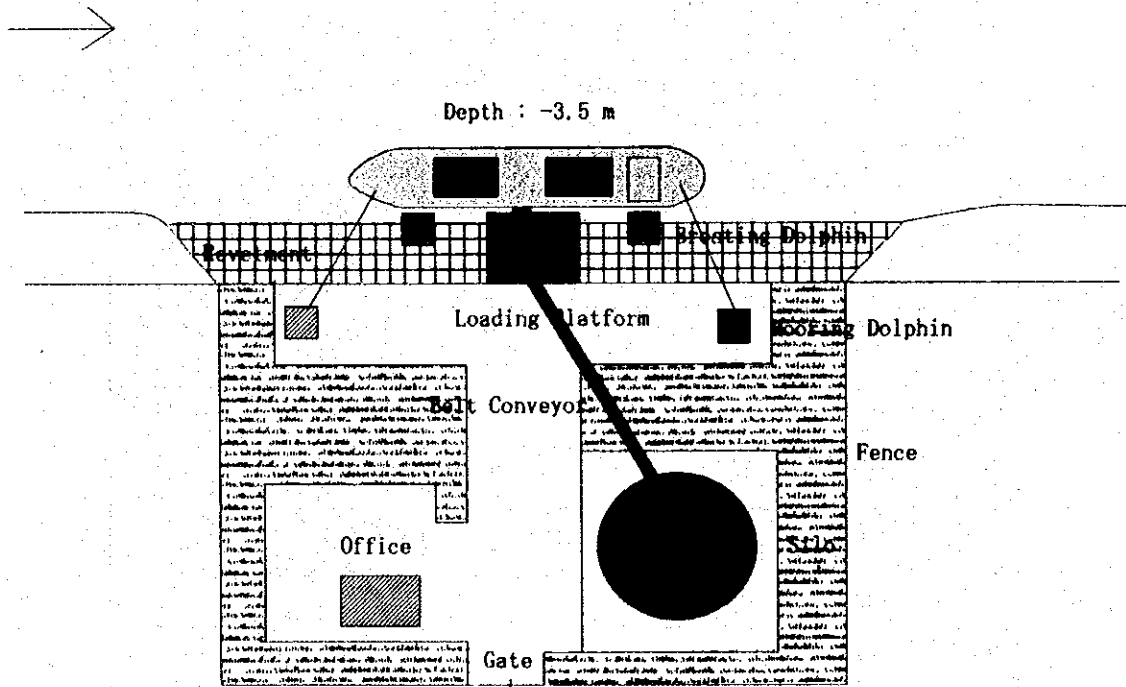


Fig. 5.1.1 River Port Layout - Type 1

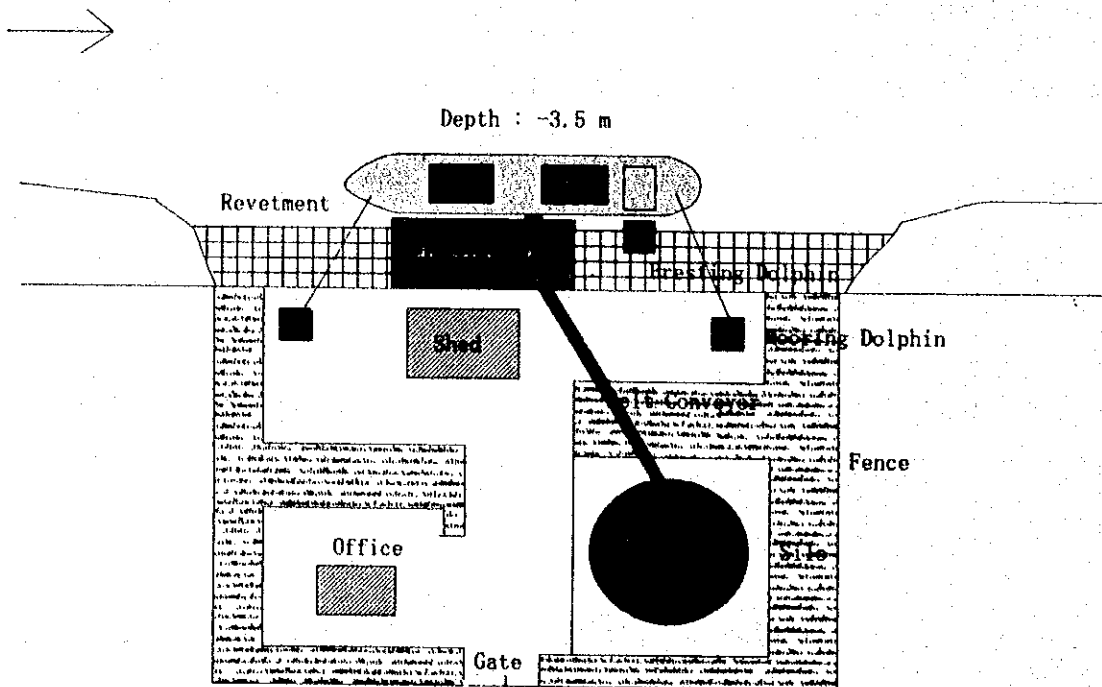


Fig. 5.1.2 River Port Layout - Type 2

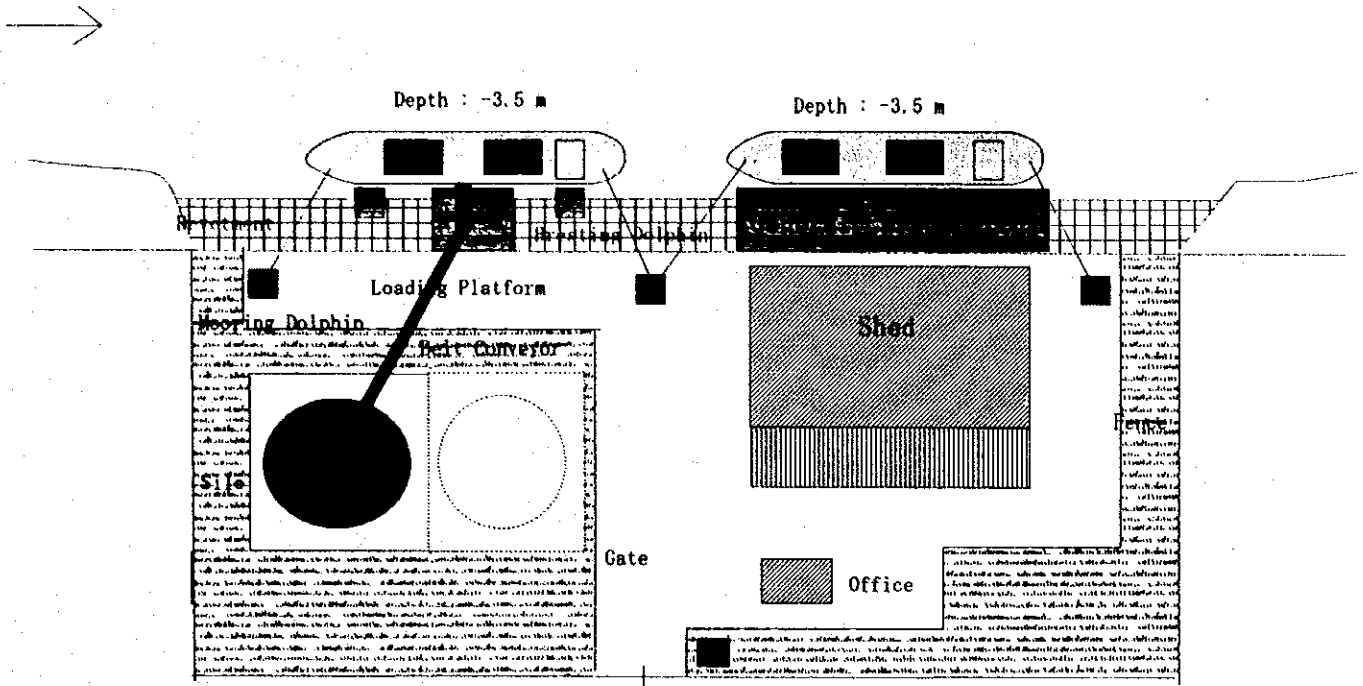


Fig. 5.1.3 River Port Layout - Type 3

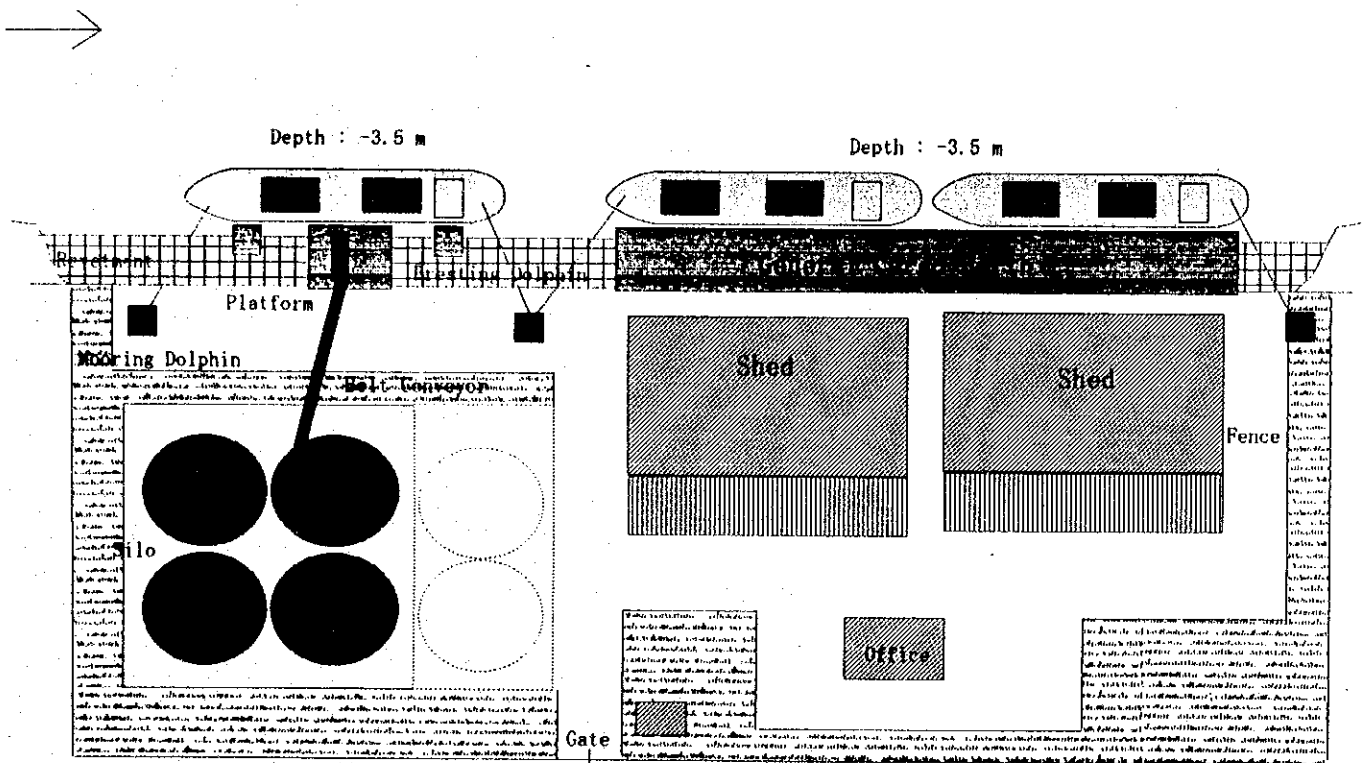


Fig. 5.1.4 River Port Layout - Type 4

第12章 航路標識計画

12. 航路標識の計画

航路標識のタイプ

航路計画に基づき、昼間を対象としたタイプとし、そのマークはブラジル北東伯河川管理事務局の定めた基準に従ったものとする（図12.3.1参照）。

設置個数

航路標識の設置個数は、ダムから下流は航空写真、ダムから上流部については地形図（1/100,000）を参考に検討をした。シナリオ別の設置個数を表12.3.1、また、区間別の必要個数は表12.3.2に示す。

表12.3.1 シナリオ別航路標識設置個数

	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3	シナリオ4
航路標識の設置個数	475	213	109	213

設置例

航路標識の設置例を図12.3.2に示す。

Table 12.3.2 Required Number of Navigation Aids

Port	Distance (km)	Number of Sand Bar	Navigation Aids		Kind of Navigation Aids		
			Quantity	Average Distance (km)	Navigation	Obstruction	Bridge
S. FILOMENA	275		60	4.6		60	
R. GONCALVES	100		25	4.0		25	
URCUI	140		0				
GUADALUPE	70		24	3.5		20	1 (4)
FLORIANO	75		5	15.0		5	
AMARANTE	50	1	5	10.0		5	
PALMEIRAS	120	27	94	1.3	90		1 (4)
TERESINA	70	70	64	1.2	60		1 (4)
UNIÃO	65	40	40	1.6	40		
M. ALVES	45	30	35	1.3	35		
PORTO	85	60	55	1.6	53	2	
LUZILANDIA	120	80	68	2.0	60		2 (8)
PARNAIBA							
TOTAL	1.215	308	475	2.7	338	117	5 (20)

Source : Topographical Map (Sata Filomena - Urcui)
Aerial Photography (Guadalupe - Parnaiba)

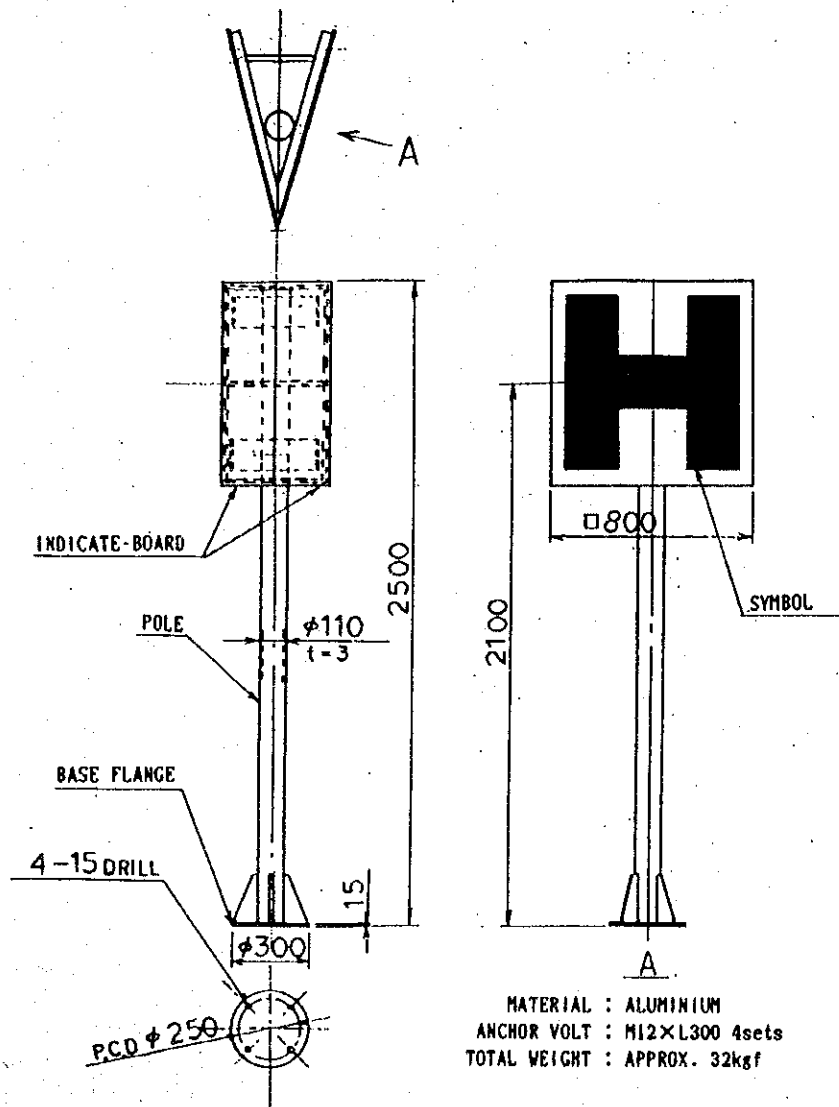
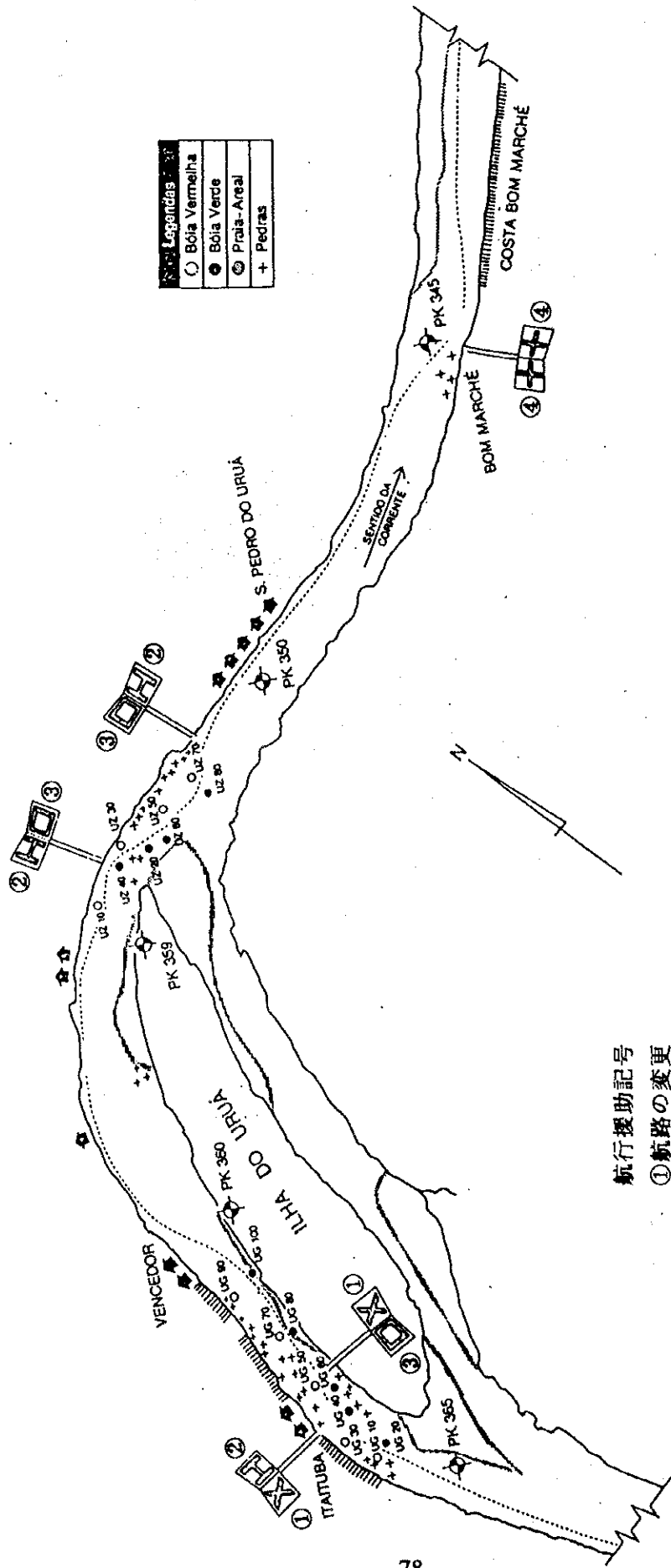


Fig. 12.3.1 General Arrangement of Beacon

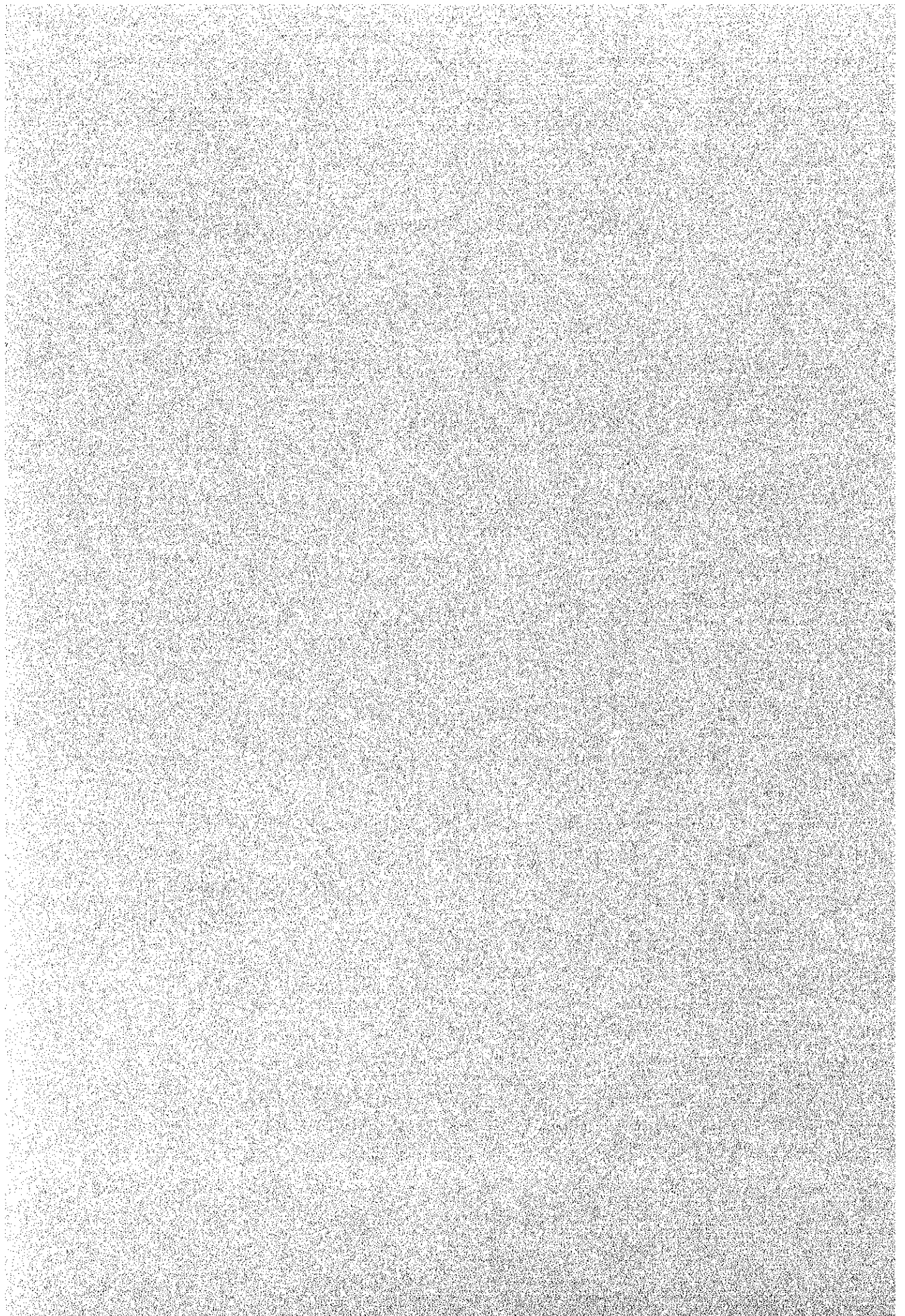


- 航行援助記号
 ① 航路の変更
 ② 川の中央通行航路
 ③ 岸沿いの航路
 ④ 孤立障害

Source : RIO MADEIRA, GUIA DE NAVEGACAO
 ANINOR, PORTOBRAS, Ministerio dos Transportes

Fig. 12.3.2 Example of the Installation of the Navigation Aids

**第13章 施設の運営
維持管理計画**



13. 施設の運営維持管理計画

13.1 パルナイバ川河川管理の現状

ブラジルでは国境河川及び州にまたがる河川は、連邦政府の所管である。パルナイバ川はマラニョン州との州境を流れているため、連邦政府の所管で運輸省の管轄下にある。

具体的なパルナイバ川の水路管理は、サン・ルイス市の北東河川管理局（AHINOR）が所管し、河川に設置する構造物（航路標識や水制工など）の管理業務を実施している。また、パルナイバ市の港湾管理局（CPPD）は、パルナイバ川及び周辺海域を利用する船舶の登録窓口となっており、パトロール船を保有し、パルナイバ川の船舶管理業務を実施している。

一方、ボア・エスペランサダムを管理しているサンフランシスコ発電公社（CHESF）は、パルナイバ川に7ヶ所の水位観測所を設置し水位観測を実施している。ダムからの放流水がある場合には、川沿いの関係市町村に水位上昇を連絡するなど、河川の安全管理面で貢献をしている。

13.2 維持管理運営体制

舟運計画の実施に向け、ピアウイ州内にプロジェクト実行組織を設置し、舟運計画を具体化させるための準備作業を行う必要がある。この組織が行う作業は、事業実施のための予算処置、関連機関との調整作業、施設建設のための調査・設計・入札図書の準備、舟運運営必要機関の新たな組織化などの準備作業である。また、舟運施設完成後、このプロジェクト実行組織は、表13.2.1に示す舟運関連機関を総括する組織として機能させる必要がある。

表13.2.1 舟運関連組織

	建設	運営	維持・管理
1. 船舶	民間船会社	民間船会社	民間船会社
2. 閘門	ピアウイ州又は連邦政府	電力公社（CHESF）	電力公社（CHESF）
3. 河川港	ピアウイ州	各市町村	各市町村
4. 航路標識	ピアウイ州又は連邦政府	—	連邦政府
5. 河川管理	—	—	北東ブラジル水路管理局（既設）

維持管理事務所の設置場所

維持管理のため必要な事務所の設置場所を表13.3.2に示す。これはシナリオ1のケースを想定しており、他のシナリオでは、船の運航区間を考慮した調整が必要になる。

表13.2.2 維持管理事務所の設置場所

場 所	運営管理維持組織			
	船舶	河川港	閘門	河川
1. パルナイバ	◎	○	-	○
2. ルジランジア	○	○	-	○
3. ポルト	○	○	-	
4. ミゲイルアルベス	○	○	-	○
5. ウニオン	○	○	-	
6. テレジーナ	◎	◎	-	◎○
7. パルメイラス	○	○	-	
8. アマランテ	○	○	-	○
9. フロリアーノ	◎	◎	-	
10. グアダルッペ	○	○	◎	
11. ウルスイ	◎	◎		○
12. リベリオゴンザルベス	○	○	-	
13. サンタフィロメナ	○	○	-	○

注： ◎：拠点管理事務所
○：出張所又は現地管理事務所

管理事務所の機能

上記管理事務所の機能は以下の通りとする。

組 織	機 能
1. 船舶運営維持管理	1) 営業業務及び船舶の運航管理 2) 船舶安全管理及び乗組員の配乗管理 3) 船舶の建造監督及び維持管理
2. 閘門運営維持管理	1) 閘門施設の運営・維持・管理 2) 施設利用状況のデータの収集・保管 3) 民間船会社との折衝・調整
3. 港湾運営維持管理	1) 他の河川港との連絡・情報交換・調整 2) 荷役機械の運営・維持・管理 3) 港湾施設の運営・維持・管理
4. 河川維持管理	統合管理事務所（テレジーナ） 1) 河川水路情報の公示 2) 各種事業計画・予算管理 3) 資機材の調達 4) 他機関との調整 現地管理事務所 1) 水路構造物（航路標識、水制工など）の監視 2) 維持・補修 3) 資機材の保管 4) 河川水路状況の収集・把握・伝達

運営維持管理要員数

上記管理事務所の要員数は以下の通りとする。これはシナリオ1のバルナイバ川全線を想定した要員数で、他のシナリオのケースでは調整が必要になる。

場 所	運営管理維持要員数			
	船舶	河川港	閘門	河川
1. バルナイバ	6	17		10
2. ルジランジア	3	16		10
3. ポルト	1	11		
4. ミケイルアルベス	1	11		10
5. ウニオン	1	11		
6. テレジーナ	9	31		20、10
7. パルメイラス	1	11		
8. アマランテ	1	11		10
9. フロリアーノ	7	26		
10. グアダルッペ	3	16	6	
11. ウルスイ	6	26		10
12. リベリオゴンザルベス	4	26		
13. サンタフィロメナ	1	16		10
合 計	44	130	6	90

上表には船舶運航のための人員は含まない。1隻当たり8人の乗組員が必要となる。

**第14章 工程計画及び
概算事業費**

14. 工程計画及び概算事業費

14.1 実施計画

舟運再開までに必要な作業は、調査・設計、入札、工事の3段階がある。それぞれ必要な期間は、次表に示す通りであり、建設開始を2000年と想定した。従って、舟運再開は2003年の始めを予定した（図14.1.1参照）。

実施段階	期間	内容
1. 調査・設計段階	3年	関門、河川港、船舶、航路標識の調査設計、入札図書準備、予算処置
2. 入札段階	1年	関門、河川港、船舶、航路標識建設のための入札、評価、業者選定
3. 建設段階	3年	関門：3年 河川港：2年 航路標識：1年 船舶：2010年対応で順次
4. 運営段階		船：民間船会社 関門：サンフランシスコ発電公社 (CHESF) 港：各市町村 河川：北東河川管理局 (AINOR)

14.2 概算事業費の積算

積算条件

- 1) 1994年9月のブラジルにおける基本単価を使用した。また、ドルとの換算レートは、US\$1 = R\$0.86とした。
- 2) 1994年9月以降のインフレは見込んでない。
- 3) 農産物を荷役するローダー及びアンローダ、また貯蔵するサイロなどの建設コストは、生産者及び流通業者負担と考え見積もりから除いてある。
- 4) 就航する船舶の船員数は、一隻当り8人を見込んである。
- 5) 船の建造費には5%の金利が見込んである。
- 6) 調査、設計などのエンジニアリングコスト建設コストの約10%見込んだ。
- 7) 建設コストの5%を予備費として見込んだ。

概算事業費

表 14.2.1 シナリオ別概算事業費

単位：US\$

プロジェクト	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3	シナリオ4
A. 建設コスト				
1 閘門の改修	15,480,000	15,480,000	15,480,000	15,480,000
2 河川港の建設	57,130,000	46,200,000	33,920,000	46,200,000
3 船の建造費	60,420,000	52,440,000	35,340,000	45,600,000
4 航路標識	830,000	360,000	200,000	360,000
小計	133,860,000	114,480,000	84,940,000	107,640,000
B. エン지니어リングコスト	13,380,000	11,442,000	8,490,000	10,760,000
C. 予備費	6,760,000	5,778,000	4,370,000	5,400,000
合計	154,000,000	131,700,000	97,800,000	123,800,000

船の運航費及び維持管理運営費

シナリオ別の、2010年に於ける船の運航費及び管理事務所の維持管理運営費は表14.2.2に示す通り。

表14.2.2 船の運航費及び維持管理運営費

単位：US\$

プロジェクト	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3	シナリオ4
1. 船の運営コスト (資本費を除く)	13,207,600	10,777,800	7,263,300	7,812,000
2 事務所経費				
1) 船の管理事務所	2,802,000	1,809,600	1,148,400	1,589,200
2) 港の管理事務所	4,131,600	2,776,800	1,820,400	2,458,000
3) 河川及び航路標識	2,961,600	1,736,400	1,574,400	1,682,400
小計	9,895,200	6,322,800	4,574,400	5,729,600
合計	23,102,800	17,100,600	11,837,700	13,541,600

Fig. 14.1.1 Implementation Schedule

Work Item	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	30	
1. Engineering Stage																																				
1) Survey for the lock rehabilitation																																				
2) Survey for the port construction																																				
3) Survey for the navigation channel																																				
4) Basic design																																				
5) Detailed design																																				
6) Preparation of tender documents																																				
2. Tendering Stage																																				
1) Tender for the lock rehabilitation																																				
2) Tender for the port construction																																				
3) Tender for the vessel construction																																				
4) Tender for the navigation aids																																				
3. Construction Stage																																				
1) Lock rehabilitation																																				
2) Port construction																																				
3) Vessel fabrication																																				
4) Navigation aids																																				
4. Operation Stage																																				
1) Lock operation																																				
2) Port operation																																				
3) Vessel operation																																				

River Navigation Start

第15章 經濟財務分析

15. 経済財務分析

15.1 経済分析

本計画事業の経済評価は、With and Without の原則、即ち、「プロジェクトが実施された場合に起こると想定される国民経済的変化状況」(With) と「プロジェクトが実施されない場合の国民経済的状況」(Without) とを比較し、その状況変化の差異をプロジェクトの効果と考へて行う分析作業である。

具体的には、プロジェクトの効果のうち、貨幣価値で計量可能なもの(直接便益)について、内部収益率(EIRR)、純便益の現在価値(NPV)、及び費用便益比率(B/C)を算定しプロジェクトの妥当性を判断するものである。また、計量が不可能な便益(間接便益)については定性的な分析を行い、プロジェクトの妥当性判断の補足事項として取り扱う。

本事業の費用便益分析は、第8章の輸送計画にて提案されたシナリオ1から4までの舟運計画について検討を行った。キャッシュフローの作成は、費用・便益とも移転所得項目(税金、補助金など)は除外し、且つ、プロジェクトライフ期間の価格変動(インフレ)は考慮しないものとした。なお、プロジェクトライフは事業開始後30年間とした。また、30年後には施設の残存価値を計上した。

(1) 直接便益

a. 走行費用節約便益

パルナイバ川の舟運が開始された場合の輸送コスト(With)と、舟運が行われない場合の自動車輸送における輸送コスト(Without)とを比較して、その差をプロジェクトの走行費用節約便益として採用した。

具体的には、先ず、シナリオ別の舟運輸送コスト(トンキロ当り、第7章参照)とブラジルトラック協会資料より検討した車種別走行費用を使用して、舟運の単位当り走行便益を推定した。次に、舟運の単位当り(トンキロ当り)走行便益と、第8章で検討されたシナリオ別の輸送量に基づき便益を積算し、走行費用節約便益を求めた。表15.1.1に検討結果を示す。

表 15.1.1 舟運輸送コスト、道路輸送コスト及び走行費用節約便益

	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3	シナリオ4
舟運輸送コスト(トンキロ)	US\$ 0.0281	US\$ 0.0249	US\$ 0.0168	US\$ 0.0182
道路輸送コスト(トンキロ)	US\$ 0.067 - 0.081	US\$ 0.067 - 0.081	US\$ 0.067 - 0.081	US\$ 0.067 - 0.081
走行費用節約便益(2010年)	US\$ 22,442,395	US\$ 21,870,714	US\$ 20,511,393	US\$ 23,085,300

b. 農産物生産便益

州農政局による将来生産予測では現況に比べて非常に高い伸び率が見込まれている。特に、米、大豆の伸びは高い。この生産予測量を実現すると州内及び他州、或は、大豆の外貿港までの輸送は現況の陸路のみでは輸送することが困難となることが予想される。また、本計画の舟運輸送が実現することにより予測される生産量が現実化する要素も考えられる。

このため、舟運の実現(With)が農産物の増産に寄与する便益を想定することが可能となり、これをP

プロジェクトの便益として考える。しかし、増産便益をどの程度計量化するのが妥当であるかの定量的分析は収集された資料では困難である。従って、ここでは、農業生産品のうちから、輸出品であり外貨収入産品である大豆に着目し、舟運により輸送される50%の量について、農産物生産便益として計上した。計上した生産便益は、国民経済的純利益として、大豆の庭先価格と生産コストの差を考えた。

検討の結果得られた農産物生産便益は、表15.1.3の通りである。なお、シナリオ3では考慮されていない。これは、フロリアーノまでの舟運では既設インフラ施設との連絡が問題となり、太宗貨物である大豆の輸送に問題が生じる可能性があり、生産便益は見込んでいない。

表 15.1.3 農産物生産便益

単位：千US\$

	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3	シナリオ4
運航区間	バルナイバまで	テレジーナまで	フロリアーノまで	雨季のみテレジーナまで、
農産物生産便益 (2003)	US\$ 1,477	US\$ 1,477	-	US\$ 1,477
農産物生産便益 (2010年)	US\$ 4,350	US\$ 4,350	-	US\$ 4,350

(2) プロジェクトコスト及び維持管理船舶運航経費

第14章の概算事業費は現況のマーケット価格に基づいて積算されているため、財務分析ではそのまま使用するが、経済分析では計算価格として、ブラジルの経済状況及びピアウイ州の社会経済環境を考慮して、シャドウレートによる換算を行い、分析に使用する事業費を求めた。使用した換算率は以下の通り。

ナショナルパラメータ (NP) 割引率	: 10%
項目別換算係数	
直接工事費	: 0.8
資材・機材費用	: 1.0
船の建設費	: 0.75
設計費などの技術費	: 0.90
事務所維持管理費	: 0.8

上記のシャドウレートにより換算したプロジェクト経済コスト及び維持管理運営費は、表15.1.5の通りである。

表 15.1.5 経済分析用プロジェクトコスト及び維持管理運営費

	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3	シナリオ4
プロジェクト経済コスト	US\$ 119,700,000	US\$ 102,500,000	US\$ 77,400,000	US\$ 96,700,000
維持管理運営費 (2010年)	US\$ 20,714,960	US\$ 15,419,000	US\$ 10,609,700	US\$ 12,034,600

(3) 費用便益分析

前述までの便益と費用のキャッシュフローを割引現金フロー法で検討した各シナリオ別のプロジェクトの内部収益率は、表15.1.6に示す通りである。

表 15.1.6 プロジェクトの内部収益率

単位：%

	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3	シナリオ4
EIRR (生産便益含む)	マイナス	6.56	8.54	11.02
EIRR (生産便益含まない)	-	-	-	7.86

上記分析結果より、本事業計画の妥当性は、ピアウイ州における投資の機会使用のパラメーターを10%とした場合には、シナリオ4にのみプロジェクトの妥当性が存在し、他のシナリオでは妥当性に欠けると判断される。

(4) 感度分析

感度分析はプロジェクトの妥当性があると判断されるシナリオ4について検討をした。検討は、建設コストを5%カットした場合を想定した。計算結果は次表の通りであり、プロジェクトの初期投資に比べてB/C比率及びNPVは小さく、プロジェクトの優位性に問題があると判断される。なお、NPV及びB/C比率の計算は10%で割引いた。

	シナリオ4 (オリジナルケース)	シナリオ4 (建設コスト5%カット)
EIRR	11.02%	11.59%
NPV	US\$ 7,807,152	US\$ 11,725,641
B/C	1.05	1.08

(5) 間接便益

舟運計画の実現によるプロジェクトの間接便益としては下記のもの及びその波及効果が考えられる。

a. 地域開発効果

パルナイバ川南西部沿岸地域、特に、河川港周辺の都市部化現象が実現することによるピアウイ州の人口の適正配置と定着化に役立ち、地域格差の是正のインパクトとなる。

b. 雇用機会の増大

本プロジェクトの建設時期のみならず上記地域開発効果により実現化すると予想される河川港周辺の都市化による商業機能の創設などにより雇用機会の増加が期待できる。勿論、港湾労働者の定着も必要となる。

c. 行政機能の一体化

ポアエスペランサ閘門の完成・供用によりパルナイバ川上流部との新たな交通システムの開設は貨物輸送のみならず地域住民の交流の緊密化に資し、同時に、情報機能の一体化も進むことが期待できることより州行政機能の一体化が図られる。

15.2 財務分析

本プロジェクトが実施された場合、プロジェクトが財務的に運営可能か否かを検討することは州及び国の財政運営上重要なこととなる。本分析では経済評価で妥当性が評価されたシナリオ4についての財務評価を行った。

具体的にはシナリオ4において資本費込の航行運航トンキロ当りの運航費に基づき競合輸送機関（自動

車・トラック)の現行トンキロ運賃との比較において舟運料金(トンキロ当り)を設定し、シナリオ4における港間輸送量に乗じて舟運事業の収入額を積算し、本プロジェクトの事業費と維持管理運営費を賄うことの可能性を検討した。

(1) 舟運料金の設定

第7章において検討されたシナリオ4の資本費込のトンキロ当り舟運走行費はUS\$0.0272である。一方、第4章の物流調査で調査されたピアウイ州におけるトラックのトンキロ当りの輸送料金はUS\$0.02~0.04が現状である。

この事実から本事業における舟運料金(トンキロ)をUS\$0.0272以上に設定することは舟運輸送の有利性を損なうこととなり、自動車輸送と競合不可能となることが予想される。従って、本事業における舟運料金はUS\$0.0272に設定した。

(2) 財務分析

上記の舟運料金収入にて、舟運事業費の全額(開門の完成、河川港の建設、航路標識の設置、及び船の建造)と維持管理運営費の償還についてプロジェクトの内部収益率(FIRR)を試算するとマイナスの値となり財務的に事業は不採算となることが判明した。このため次に示す4つのケースについて検討を行った。

- ケース1：全事業費を償還するためには単位輸送料金(トンキロ当り)をどの程度に設定すればよいか。
- ケース2：トラックの輸送料金と競合可能な料金収入で、船舶の建造費と維持管理運営費を賄うと仮定した場合のFIRRはどの程度になるか。
- ケース3：船舶の建造費のみと維持管理運営費を賄うためには単位料金をどの程度に設定すればよいか。
- ケース4：トラックの料金と競合可能な料金(US\$0.0272)で本事業を運営した場合に、船舶の建造費に対してどの程度の補助金が必要になるか。

上記の各ケースの検討結果は次表に示す通りであり、プロジェクトが財務的に妥当性を有するためにはトラックの輸送コストがトンキロ当りUS\$0.10前後に高騰する状況が生まれぬ限り困難であることを示している。

このため、現況のまま事業の実施に踏み切る場合には、ボアエスペランサ開門の改修、河川港の建設及び航路標識の設置の費用は総て公共事業費として償還不要の資金で実施し、且つ、船舶の建造費の50%は補助金として支出する必要がある。

	F I R R	必要条件又は、評価
シナリオ4 (オリジナルケース)	マイナス	—
ケース1	11.26%	トンキロ当り輸送料金をUS\$0.0816に設定する必要がある。
ケース2	2.92%	償還不能
ケース3	11.89%	トンキロ当り輸送料金をUS\$0.0354に設定する必要がある。
ケース4	11.78%	船舶建造費に対して50%の補助を必要とする。

15.3 総合評価

以上の経済分析及び財務分析の結果より判断すると、EIRRは11.02%或は7.86%の値は、本プロジェクトの大きな優位性はないが、間接便益として定性的に認められる地域開発効果、雇用機会の増大効果、及びその波及効果を考慮に入れると、その経済性は存在すると判断される。しかしながら、本プロジェクトの財務的な困難性は存在し、プロジェクトの実施には公共事業費などの投入が必要となる。

この根源的原因は、パルナイバ川の自然条件が航行可能な船型に制約を与え、一航海当りの輸送量に限界が生じるため、単位当り輸送料金が高価になっているために生じる結果と判断される。

従って、本プロジェクトの実施については、財政面よりの慎重な政策決定が望まれる。