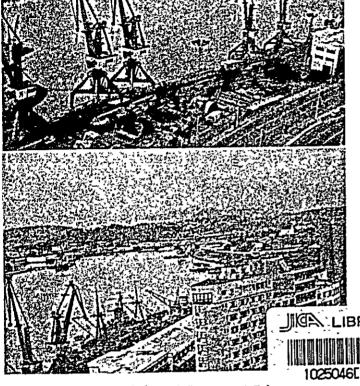
ブラジル連邦共和国 プライアモーレ**港建設計画予**備調査報告書

51 年 12 月

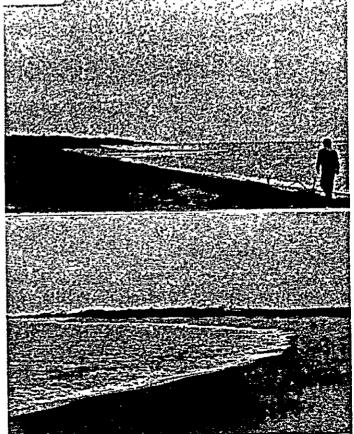
国際協力事業団

国際協力事	業団	
受入 '84. 3.19	703	
	61.7	
登録No. 00799	SDF	

ビトリア港とプライアモーレ



ピトリア港 (上:商港区,下:全景)



プライアモーレ港建設地(上:北方向) 下:南方向)



プライアモーレにて(左:カンガ 右:砂浜に咲く花)

序言

昭和51年10月29日から17日間にわたり、国際協力事業団の委嘱を受け、ブラジル共和国プライアモーレ港建設計画予備調査団々長として渡伯した。本計画は、本年9月にガイゼル大統領訪日時にわが国が経済協力を約束した案件であり、伯側の我々調査団に対する協力には極めて熱心なものがあった。また、調査団在伯中、在リオデジャネイロ總領事館領事、大野、後藤の両氏をはじめ、在ブラジリア本邦大便館谷一等書記官、在サンパウロ總領事館伊藤領事の絶大な御協力を頂き、予期以上の成果をあげることが出来た。これら外交団の方々以外にも、川崎製鉄KKプラジル事務所長多賀谷氏ほか多くの方々に大変御世話になった。兹に記して謝意を表する次第です。

この小文は、在伯中見闻したことのうち、近い将来行われる本格調査の参考になるような事項を中心にまとめたものである。2週間という短い滞在期間ではあったが、団員諸氏の非常な活躍のおかげで、伯側の本計画に対する考え方や資料の整備状況もよく判り、また、PORTOBRASの担当者達とも親しくなることが出来、本格調査が非常にやり易くなったと思う。

出発までの諸準備に際して色々を世話を頂いた外務省、運輸省、国際協力事業団の関係各位に対し厚く御礼申し上げます。

昭和51年11月22日

プライフモーレ港建設計画予備調査団団長

前 田 進

目

		净								
		譋	査	団		人	¥ ,	成	1	
		予	備調	查	団調	鱼查	日ź	程	+ 2	>
(I)		調	査結	果	の概	既要		•		
	1.		資料	Ø	準有	前状	況		- - E	;
	2.		面信	VC	関一	「る	基:	本的事項についての協議の結果の概要	E	5
	3.		港湾	計	画√	てつ	N.	T = 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	7	7
	4.		外国	コ	ン!	ナル	B	ントの参入等の問題	8	3
	5.		防波	堤	Ø) \$	× 1	ブ	と考え方	5)
	6.		C.	V.	K	. D	•	のツパロンターミナルほか)
	7.		POF	ťΤ	ОB	kа.	S-	マルクス総裁等との最終会議	1 1	
		結			-	i , -		game. Mandri e harrightsteining deinige demokration in statistische der in adjective des Vermonteining de sich befolken in die diebetigt. "And	· - 13	5
	添	付	資	料	····	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			14	1
			表 一	1.	4	又集	資:	料一覧表	14	4
			表一	2.	i	追加	要:	求資料一覧表	17	7
			3.	新	しし	っ港	湾	計画案(平面図)	1 9	7
			4.	伯	側。	と合	意	したS/W	21	
			5.	W	HO	'S	WI	HO	22	2
(II)		水	工関	係	調3	生の	概	要		
	1.		海岸	地	形。	つ概	要		20	5
	2.		炱	象	_	- 風			27	7
	3.		水深	及	U #	朋位			27	7
	4.		波		浪 -				28	3
	5.		水理	模	型兒	ミ験			· 3 (J
	6.		防波	堤	の意	分計	法		 3:	2
	7.		プラ	ÿ	πV	てお	け	る外海に面した防波堤及び海岸工学上		
			の問	題	占.				3	2

調査団の構成

団 長 前 田 進 (財団法人 国際臨海開発研究センター企画部長)

団 貞 石 渡 友 夫 (同上 主任研究員)

"谷本勝利(運輸省港齊技術研究所水工部防波堤研究室長)

〃 髙 瀬 奥 (国際區力事業団社会開発區力部参事)

予備調査団調査日程

月日	曜日	湖
10月29日	金	20時 東京発
30日	土	15時30分 リォデジャネイロ菪(パペーテ、リマ経由)
3 1 日	日	総領事館収集資料の分析と調査日程打合せ(於総領事館)午後は休養
11月 1日	月	PORTOBRASマルクス総数ほかPORTOBRAS幹部、PLANAVE 社
ļ		等と第一回会談
2日	火	(プラジルは休日)、団長と高瀬はプラジリアへ移動
3日	水	団長と高瀬:運輸次官Newton Cyro Braga氏訪問、外務省アジア
]	オセアニア課長レイス氏訪問後、大使館で吉田大便ほかと懇談、打合せ。
		夕方サンパウロへ移動
1		石渡、谷本:PORTOBRAS, PLANAVE と協議、資料収集。
		夕方サンパウロへ移動
4日	木	サンパウロ大学水理奥験室訪問
5日	金	朝サンバウロ発リオデジャネイロへ移動
} 		団長と谷本:PORTOBRAS の水理実験所訪問
		団長と石渡:PORTOBRAS で別々に計画関係等打合せ
6日	土	午前中リオデジャネイロ港視察、
		午後ピトリアへ移動
7日	B	CST建設サイト、プライアモーレ港建設サイトの路査
8 8	月	午前中ポルトセルの防波堤工事調査
		午後、CVRDツバロンターミナル調査、ブライエモーレ港防波堤用採石場
		等調査、エスピリットサント州知事表敬訪問
9日	火	午前中ピトリア港務局訪問、ピトリア港調査
		午後りオデジャネイロへ移動
		団長と石渡:PORTOBRAS で計画関係討議
10日	水	午前中、OVRD本社訪問、CVRDのプライアモーレ港参加問題等につき
		事情聴取く谷本は収集資料の整理)
		午後、PORTOBRAS で実務レベルの最終会談
118	木	午前中、PORTOBRAS マルクス総裁ほかと最終会談

月日	阳即	911 1979	夰	行	坳	
11月11日	木	午後、帰国準備				ļ
1 2 E	金	10時リオデジャネイ	口発			
1 4 6	В	18時30分 東京宛	存(メキシコ・	シティ経由)		

[1] 調査結果の概要

- 1. 資料の準備状況等
- 2. 計画に関する基本的事項についての協議の結果の概要
- 3. 港湾計画について
- 4. 外国コンサルタントの参入等の問題
- 5. 防波堤のタイプと考え方
- 6. C. V. R. D. のツバロンターミナルほか
- 7. PORTOBRAS マルクス総裁等との最終会談

添 付 資 料

1. 資料の準備状況等

1-1 予備調査団到 前に伯側より在リオデジャネイロ總領事館に対し提出された資料については、總領事館が川鉄にその主要部分のほん訳を依頼していたので、到着後直ちにとれを検討した。

この資料には、その後の土質調査結果や新しい港湾計画平面図等新しいものが含まれているが、従来のPLANAVE報告書の写しも可成りあり、なお不充分な点が多い。これらの資料リストは、調査団在伯中に追加受領したものを含め別表ー1のとおりである。また、本格調査団 訪伯時まで、または出来次第送付を依頼した追加要求した資料は別表ー2のとおりである。

1-2 土質調査の進行状況

港内については30本のボーリング計画のうち19本を終了し、なお継続中である。浚渫箇所の土質調査を目的とするボーリングは、ボーリング船を用いて行うこととし、既に契約がなされ、10月下旬から実施中である。その内容は次のとおりである。

總本数	90本	總日数	125日
第1期	40本		4 O B
2	20本		40日
3	30本		45日

1-3 水理模型臭験

PLANAVE報告部にあった案(今日では旧案となる)について、防波堤の経済性を検討する目的で実験を実施した。北防波堤がなくても港内の静穏度には問題がないと結論が出されたとの由である。

新しい港湾計画(後述)については12月1日から実験を開始する予定で、おおむね3ヶ月からとのことであった。

また、リオデジャネイロの実験場では堤頭部の安定性について実験が行われており、との報告書も入手した。

2. 計画に関する基本的事項についての協議の結果の概要

2-1 プロジェクトのファイナンス

PORTOBRASマルクス複数によれば、日本から借りる部分以外は、SIDERBRAS,
PORTOBRASとCVRDが出すことになるが、まだ何も決定していない。国産の機材
(equipment)はフィナーメ(中央銀行の子会社)が、曳船については商船管理庁が融資

をする。その他BNDE(開発銀行)も融資する予定である。

PORTOBRAS のマリオ担当理事によれば、建設資金は、PORTOBRASが51%、SIDERBRASが49%の割合で責任をもつ。日本からのファイナンスについての 責任はPORTOBRASがもつ、とのことであった。すべての最終責任はPORTOBRASである。

2-2 Praia Mole港におけるCSTの位置づけ

マルクス總裁によれば、OSTはあくまでPraia Mole港のお客の1人として扱うようであり、OSTの効率を最大限に考慮すべきではないかという当方の質問に対し、明確な回答を避けた。

- 2-3 Praia Mole 港の建設と管理
 - (ii) 港湾の建設については、PORTOBRASの3人(ダヒン、カルロス、アントニオ)と
 SIDERBRASのミュートン、アンジェロペレーラの2人よりなるExecutive
 Group が担当して諸準備を進めている。もち論PORTOBRASの最終責任者はマルクス
 総裁であり、一方SIDERBRAS側は副総裁のバルローザ氏である。建設についての最終
 責任はPORTOBRASが負う。
 - (2) 港湾の管理形態については運輸省が決定するが、その実行主体はPORTOBRASである。 PORTOBRASは資本金を運輸省が100多出している公社である。

港湾の管理については、各州に官民合弁(PORTOBRASが51多出資)会社をつくる 計画が検討されており、今年末或いは来年はじめに決定される予定である。との場合、 Vitoria, Praia Mole, ボルトセル(アラクルスのセルローズを扱う港)を管轄する が、ツバロンは今の形が存続するであろう。

(3) マリオ理事によれば、港湾の使用料は、原価債却費を含めて決定されるべきものと考えられている。したがって、Praia Mole も cost を全部 coverする料金を設定すべきであるが、これから検討して決めるとのことである。港湾の使用料は、基本的には運輸省とPORTOBRASで決定が可能である。しかし、上記の様を基本的考え方があっても、ツバロン製鉄所の国際競争力をなくすようを政策はとらない。現在でも赤字の港については慎却期間を変更する等して政府が援助の手をさしのべている。しかし、赤字港でも運営費はコスト主義である。

運輸次官に会見した際、建設費を含めてコスト主義で港湾の使用料を決定するのは適切で ない旨申し述べたところ、今後検討する旨回答があった。

3. 残窩計画について

3-1 新しい計画

港湾計画については、かねてより種々検討がなされてきたが、最近に到り 1 つの新しい案が 提案された。その特色は、(1)防波堤の配置が常識的な形になっていること、(2)リオドセ社のペ (C.V.R.D.) レット積出し施設を石炭埠頭に平行して設けたこと、(3) "カンガ"の箇所を包みこむように埋 立計画をつくったこと、等である。

特に②については、リオドセ社として独自に港をつくるよりも経済的であるという考え方に 基くものゝ如くであり、PORT()BRASの説明によれば、この決定は商工省レベルでなさる とのことである。また、PORTOBRASが伝える最近のリオドセ社の見解は、1980年よ り前にベレット積出し施設が必要ということである。(後述)

- 3-2 公共港湾としての Praia Mole 港の役割と計画についての考え方
 - (1) Vitoria港と Prain Mole港との機能分担については、貨物の種類によって考えるのでなく、大型船を必要とするものを Praia Mole港で扱うという考え方をしている。したがって、特定の貨物を限定して計画の F/S を行うことは考えていない。
 - (2) 計画の立案にあたっては、長期的展望に立って計画することの困難さを感じている如くであり、特にCSTの最終規模、貨物の種類については何らの情報もないので、計画の立てようがないといった感覚である。資金の厳しい制約下にあっては、矢たらに大きな計画をごえるよりも現実的な計画を立案することが極めて重要であるとの認識はもっていると見受けた。今回提案された計画については、CSTの製品は900万 t まで扱えると説明された。

3-3 関連する他の港の計画

- (I) COSIPAではSlabの受入施設の整備を考えている。
- (2) CSNはいまだ決めていない。アングラドフェイスまたはセペティバになる。
- (3) セペティパでは Praia Mole と同じ規模で港の建設がはじまっているようである。 リ オデジャネイロ港の石炭をセペティパへ移してその後にコンテナー埠頭をつくる計画がある。 いずれにしる関連諸港の問題点は Praia Mole 港と一諸に解決する旨、PORTOBRAS は述べた。
- 3-4 Praia Mole港のマスターブランの最終決定はマルクス糖裁が行う。

港湾計画については、先にも述べたように新しい案が検討されている。しかし伯側としては との案にこだわる気はなく、これが最終案である訳でもないとしている。水理実験用に1つ の案をつくったということである。新しい計画案について種々問題点を指摘したが、これら についても本格調査団来伯時までに充分検討を加え、水理臭験もやりたい旨意志の表明があった。港湾計画の最終案が作成される時期は未定であるが、後述するCVRDとの協議が大きな問題であり、なお、相当の時日を要するものと見受けられた。本格調査団訪伯時に代案を持念し、日伯協認して双方合意出来る案をつくることが重要であると思われる。なお、運輸次官はCVRDのpiorについては、mission(本格調査団)の考え方を輝いた上でPORTOBRASと協議して決める極旨の発言をした。

- 3-5 道路、鉄道、石油パイプライン
 - ii) 道路は国道 101号からの分岐以降がPORTOBRASの責任である。
 - (2) 鉄道については、CSTのSlabの輸送(港への)方法が朱定であり、現在検討中であるが、臨港鉄道のオペレーションは、港灣管理者の指示によりC.V.P.D. が行うととになるだるう。
 - (3) 石油製品の、タンクヤードまでのパイプラインは PORTOBRA Sがやってもよいし、 PETROBASがやってもどちらでもよい。ドルフィンはすべて PORTBRA Sがやるが、 タンクヤードは、PETROBRA Sの責任である。
- 4. 外国コンサルタントの参入等の問題
- 4-1 外国コンサルタントの参入

ブラジルの法律では、国内に能力のある会社があれば、INPI(Institute National Property Industrial) が外貨で支払うことを認めない。

4-2 機資材の輸入

法律によって、生産可能なものは国産品優先とされる。しかし、100多国産は無理で、輸入についてはABDIB (Associacas Brasileira de Desenvolvimento Industria Basica)、CACEX (Carteira Comercia Exportacca)に申請して許可も得るととになるだろう。Praia Mole港の場合については、PORTOBRASのPraia Mole港計画担当責任者であるCarlos Mello氏の説明では、現在までのところ大統領訪日時と日本の外務省、通産省に伯例が提示した考え方以外に検討されたものはないようである。念のため聴取したその内容は次のとおりである。

- (1) 防波堤、けい留施設及び関連する水道、電気設備等については全部国産
- (2) 浚渫については、hopper suction dredger をリースするか、リース後買いとるか、可能性を検討する。但し、浚渫作業は伯側で行う。港内泊地の浚渫などのための cutter suction dredger は伯側のものを使用する。

- (3) 石炭、スラブなどの荷役機械及びその部品は全体の30%を輸入の限度とする。鉄鉱石関係(ペレット用)も同じ割合になるであろう。
- (4) 石油のバイブは殆んど国産とする。
- (6) 曳船も関産、場合によってはポアシュナイダーからの輸入も可能性としてはある。
- (6) なお、浚渫(hopper suction dredger)については次のような代案もある。その 1は、工事期間3年間リースすること。その2は、工事中最初の1年間だけリースし、その 間外国に船の建造を発注し、1年後に新しい船が入手出来たときに返す案である。なお、 PORTOBRASが輸入する諸資機材は、すべて関税を免除される。

5. 防波堤のタイプと考え方

防波堤については、早期完成の重要性は認識されているものか、伯側において利用可能な機材、材料と施工の容易性を考えてタイプを決定する公算が強い。すなわち、石材が豊富な一方、クレーンや石を選ぶパージがないので陸上よりダンプトラックを使って巻き出す方式が最も望ましいとされている。工費よりもこれらの点からタイプが決められていくようである。しかし、工期短縮のため巻出し方式と同時にケーソン方式も検討していく、と PORTOBRAS、PL ANAV E共に表明していた。

外海におけるケーソン式防波堤は、Salvador港で400m建設した経験があるとのことである。

また、港湾の供用を開始する時点においては、防波堤に上る披覆が充分でなくても止むを得ないと考えており、製鉄所の操業開始までには何とか間に合せたいという意欲は強い見受けられた。

指石防波堤のための採石場は港湾建設地点に近い国道101号に沿ったところにあり、輸送上困難な問題はない。101号国道に平行して工事用道路を建設する余地があり、CVRD鉄道の手前で101号の下を通り抜けて臨港道路へつなぐ計画は、大体適切なものと考えられる。6. C. V. R. Dのツバロンターミナルその他

6-1 ツパロンターミナルの増設問題

現在30,000 t/h の能力があるが、第2pier に更にコンペアーを1連増設して 46,000 t/h の能力とする。 鉄道の複線化、CTC、ATSは1977年に完成の予定で ある。これにより年間1億屯の積出しが可能であると考えられている。1億屯以上の増設は現 在のターミナルでは考えていない。

C. V. B. D開発部長カルバリア氏の説明によれば、ツバロンの現施設で上記のように1

- ~ 1.1 億屯の積出しが可能であるが、市況が回復すれば、1979年にはこの規模に達するものと考えられている。したがって、施設の拡張について3つの案が検討されつしある。
- (1) 1つはッパロン北方100㎞の地点に全く新しい港をつくる案である(とれはレゼンシア港と名付けられた。)。とこの利点は、a)既にインフラがあること、b)15年~20年先まで考えてフレキシブルな計画が出来ること、c)ペレットもやれること、d)セラードからの農産物の輸出にも使用出来ること、o)水も豊富なこと、等である。特にペレットについては、ッパロンの能力の限界が2400万 t 程度であり、これ以上の量の製造に際しては新しい、公害の心配のない地点を選ぶ必要があった。レゼンシアは、港の場所が良いので新しい工業地帯をつくるのにも良い所である、と説明された。当然のこちながら、不利な点としては、ぼり大な資金が必要なこと、ッパロンから100㎞もはなれているので、新しい管理機構をつくる必要があり、管理費が高くつくことである。
- (2) 次にッパロンの拡張案が考えられる。現在PETROBRASに使用させている防波堤の内側の場所を使用する案である。しかし、とりでは規模の拡大にも限度があり、拡張工事中における船舶の出入港の安全性の問題もあり、また、ペレット工場の増設の必要もある、という問題点がある。

これら両案を検討し、現在更に Praia Molo を使用する案を検討しているとのことである。

- 6-2 Praia Mole 港へのCVRDの進出
 - (1) Praia Mole への進出についても利害得失を充分険討する必要がある。

ッパロン港建設時に経験したような浚渫の困難さがあるかも知れない。しかし、一方では製鉄所の方が決定しているので更にベレット工場をやっても公害は同じだともいえる。最終的に参加するか否かは、経済、財政、金融条件次第であり、日本からの借かんは有利に作用すると説明された。このため、PORTOBRASと密接な連けいをとりつゝ種々検討を進めているが、港をどの程度自由に使えるか、CVRDの参加の方法、貨物屯当りの取り扱いコスト等をCVRDの収益性の点から他の案と比較する。オーストラリアとの競争上operation cost を気にしている。

(2) 鉄鋼の市況が回復すれば、3~4年後にはツバロンの施設がほう和状態に達するので、 Prais Mole 港の建設は、ツバロン製鉄所にとっても重要であると同様にCVRDにとっても重要である。3~4年先には使用可能であることが要請される。したがって、計画を早

く決める必要がある。

Praia Mole からペレットを積出す場合、ペレット工場は現在の工場敷地内につくる。 積出し施設の規模は港の計画次第であるが、船型は50,000 DWT 以下のものである。年 間1,000万 t 程度の規模では無意味である。4,000万 t 位は取り扱いたい。

7. PORTOBRASマルクス糖裁等との最終会談

11月11日10時30分より、在リオデジャネイロ總領事館大野、後藤領事共々マルクス 総裁ほかPORTOBRAS幹部、SIDERBRASのMilton氏、PLANAVEの社長他1 名と最終の会談を行なった。

先才当方より、伯側の予備調査団に対する絶大な協力に謝意を表明した上概略次のように述べた。

- (I) 伯側の港湾技術水準には、我々の予想を超えた高いものがあること、また、我々の予想に 反し、外海における港湾工事の経験もあることが判明した。
- (2) しかし、Praia Molo港は、とれまでに例をみない程大規模で、然も外海における工事である。また、工期も限られている。
- (3) したがって、Praia Mole港の建設にあたっては、伯側の所有する機材、伯側で可能な 工法にこだわらず外国の機材、工法等を導入することが望ましい。
- (4) 港湾の計画にあたっては長期的な見通しに立って適切な計画をすることが必要である。短期的にみると多少工費が高くついても将来にわざわいを残すことのないような計画でなくて はならない。
- (6) 本格調査団は、今回の成果をふまえ、伯側の関係技術者達とひざを交えて、以上のような 考え方に立脚して、一話になってよりよい計画を立案するようにしたい。

これに対し、マルクス糖素は、

- (I) 訪日以来、日本からのmission を受げ入れる予定であった。このmissionには、両国技術者の密接なる交流、日本の経験、技術の活用という2つの目的があると思っていた。この目的は今回達成されたものと思う。
- (2) Praia Mole港の建設についての前田団長の指摘については同意見である。 早く、悪く、はよくないと認識しているが、防波堤と浚渫は早くやる必要がある。
- (3) 補足資料の出来工合いにより本格調査団の訪伯時期が決まる。
- (4) 日本側提案の S/W に示されているものが本格調査団の目的となるだろうが、S/W の中の いくつかについては中味をもう少し具体的に決めておいた方がよいのではないか。

S/Wについては伯側の疑問点に対し口頭で補足説明をし、原案のとおり了解された。特

に、alternate plan については、伯側の計画を完全にくつがえすよりなことを意図するものではないことを説明した。

更に、マルクス總数は、PORTOBRAS及びSIDERBRAS は本格調査団の訪伯が早いことを期待しているが、1月末までに基本的な資料が出来上るので、2月上旬に本格調査団の訪伯を希望する旨述べた。この程度のおくれならばproject自体に不利な影響を与えることにはならないだろうとつけ加えた。 我々は、これを了解し、わが国政府に伯側の意向を伝達する旨述べた。

- 1. プラジルの港湾関係の技術水準は我々の予想以上に高いものであることが判明した。しかし、 港湾工事量もそう多くはないし、技術者の数も非常に限られているようで、経験が不充分であ ると思われる。このため、自分達の慣れた、知っている範囲のやり方で物を考える傾向が強く このことが工法の選定などに色々と影響を与えている。
- 2. Praia Molo港の計画策定については、非常な努力が払われているが、基礎データの不足や、CVRDの参加問題等政策決定を要する問題が残っているために、また、CSTの最終規模等が決まっていないこと等のために、なお相当の時日を要するものと思われる。しかし、これらの問題がすべて解決されるまで本格調査団の派遣を見送る必要はなく、先方の合意した2月上旬に出かけていって PORTOBRAS や PLANAVE の技術者と一緒になって最も望ましい案を作成するのが日伯双方にとり物事をスピーディーに運ぶことにつながると思う。もち論、東京において2月上旬までに可能な限りの準備を行なっておくことは当然である。
- 3. したがって、本格調査団は、上記の如き準備の上、出発すれば、正味35日程度の在伯により、在伯中に建設費概算、工程、外貨内貨のふり分けなどの基本的事項につき作業を行うことが出来ると思われる。伯側の合意が得られるかどうかは、伯側のその時点における内部事情如何にからつている。
- 4. ブラジルで、調査を行う上での最大の問題は、言葉である。公式の席では矢張りボルトガル 語となるし、英語を使用する場合でも理解したふりをすることが多いので注意を要する。技術 用語に慣れた通訳の雇用が本格調査の際の必須条件と考えられる。本格調査の場合は数グループにわかれて作業をすることになるので2人~3人の雇用が必要と思われる。今回の予備調査 に際しては在リオデジャネイロ總領事館の駐員に通訳の労をお願いしたことが再三あり、非常 に有難かった。

添付資料

表一1 収集资料一览表

	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		}
資料番号	在 料 名 (発行者名簿)	取得日	取得場所等
资料 1—1 1—2	PROJECTO DO PORT DE PRIL MOLE INFORMAÇÕES SOLICITADAS PELE EMBAIXADA DO JAPAO VOLUME 1 VOLUME 2 (PORTOBRAS, Octubro, 1976)	10月30日	Rioo 日本領事 館経由
資料— 2	SISTEMA PORTUARIO NACIONAL (Empresa de Portos do Brasil S.A.)	11月 3日	at PORTOBRAS RIO DE JANEIRO
₹₹¥ — 5	TARIFAS, VITORIA (Secretaria de Serirços Publicos Expacias, Administração do Porto de Vitoria)	"	"
EUF1- 4	TARIFAS, SALVADOR (PORTOBRAS, Administração do Porto de Salvador, Resolução No.47/76	"	"
1(*1 — 5	TARIFA PORTUARIA, PORTO DE FORTALEZA (Ministério dos Transportes, PORTOBRAS, Companhia Docas do Ceara, Resolução No.037/76	''	"
代料— 6	PORTO DO RIO DE JANEIRO (Empresa de Poetos do Brasil S.A.)	"	"
資料— 7	SIDERBRAS, TERMINAL DE PRAIA MOLE-ES, ESTUDO DE ESTABILIDADE DOS CABEÇOS DOS MOLHES DE PROTEÇÃO (PORTOBRAS, INPH, DLP, Abril, 1976)	"	'I'
資料— 8	INFORMAÇÕES SOBRE RESIME DE ONDAS NO LITORAL: PORTO DE TUBARÃO/FOS DO RIO DOCE (Empresa de Portos do Brasil S.A.)	"	at PORTOBRAS RIO DE JANEIRO
在4- 9	ESTUDO ESTATISTICO DE OBSERVAÇÕES DE ONDA PARA O MODELO DE PRAIA MOLE, E.S. (Laboratorio de Hidraulica, Deportamento de Aguas e Energia Eletrica, Escda Politecnica de Univesidade de São Paulo, Abril/1976)	11月 4日	at CTH SAO PAULO
資料—10	INSTITUTO NACIONAL DE PEQUISAS HIDROVIARIAS-INPH	11月 5日	at INPH RIO DE JANEIRO
行料—11	INPH APRESENTAÇÃO, JUNHO, 1976	"	"
育和—12	PORTOBRAS, MAJOR PROJECTS 1976 MARITIME TERMINAL OF SEPETIBA	"	"

€終—13	PORTOBRAS, MAJOR PROJECTS 1976, TERMINAL FOR WHEAT AND SOYBEANS AT RIO GRANDE	11月5日	at INPH RIO DE JANEIRO
71科—14	PORTOBRAS, MAJOR PROJECTS 1976, MARITIME TERMINAL OF PRAIA MOLE	"	
資料—15	ANNUAL REPORT 1975 . (Componhia Vale do Rio Doce)	11月8日	at CVRD, VITORIA
管禁 ─ 1 6	PORTO DE VITORIA (Administroção do Porto de Vitoria)	11月9日	at APV VITORIA
資料—17	BOLETIM ESTATÍSTICO AND DE 1975, DEZEMBRO (Administração do Porto de Vitória)	"	"
符料—18	BOLETM ESTATISTICO AND DE 1976, AGOSTO (Administração do Porto de Vitória)	"	u u
資料—19	BOLETIM ESTATÍSTICO AND DE 1976, SETEMBRO(Administração do Porto de Vitoria)	"	at AVP VITORIA
资料—20	PORTO DE SANTOS (Ministerio dos Transportes/DNPVN)	11月10日	at PORTOBRAS RIO DE JANEIRO
資料—21	PORTOS DO BRASIL (Ministério dos Transportes/DNPVN)	u,	"
資料—22	PLANO DIRETOR PORTUARIO DO BRASIL(全50冊) (Ministério dos Transporter/DNPVN)	II	at PORTOBRAS RIO DE JANEIRO
行料—23	ビトリア港収支表(1975) (Empress,de Portos do Brasil S/A- PORTOBRAS)	"	"
資料—24	サントス港収支表(1975) (Emprese de Portos do Brasil S/A- PORTOBRAS)	"	u,
資料—25	CATALOGO DE CARTAS NAUTICAS E PUBLICAÇÕES	11月11日	D.H.N- Marinhe de Brazil(購入)
在料-26	JOSÉ LISBOA FREIRE: ELEMENTOS DE MORFOLOGIA LITORÂNEA, 1971	"	"
資料-27	EVALIÇÕES TIPICAS DO TEMPO NO BRASIL,	"	"

資料番号	資 料 名	取得日	取得場所等
図 1	PLANTA DO CAIS PÔRTO DE VITORIA (A.P.V. Departomento de Engenharia)	11月 9日	at A.P.V. VITORIA
図-2	PLAN OF CAIS DE CAPUABA (PLANAVE)	"	"
図— 3	PLANTA COMPLETA DO PÔRTO DESDE A BARRA ATE A EMBOCADURA DO RIO Sta. Mo. (A.P.V. Departomento de Engenharia)	II	"
図-4	海図(全5枚)	11月11日	D.H.N Marinha de Brasil(購入)
	No. 1 BRASIL COSTA E ILHAS AS LARGO		
	No.70 BRASIT-COSTA LESTE DE BELMONTE AS RIO DE JANEIRO		
	No.1400 BRASIL-COSTA LESTE DO RIO DOCE AS CABO DE SÃO TOME		
	No.1402 BRASIL-COSTA LESTE DA BARRA DE SANTA CRUZ A BAIA DE BENEVENTE		
	No.1410 BRASIL-COSTA LESTE PROXIMIDADES DOS PORTOS DE VITÓRIA E TUBARÃO		

添付資料

表一2 追加要求资料一覧表

1. 気象。海象

- 1-1 ▼ITORIA地方における暴風時の気象 (天気図及び風の観測記録)並びに波浪データ1974年7月2日の暴風時の資料は必ず含めること。
- 1-2 PORTOCELで実施している波浪及び風 観測結果の統計資料
- 1-3 ESPIRITO SANTO大学Robson Sarmento 教授によるVITORIA の風に関する調査研究報告書
- 1-4 プラジル共和国の波浪観測の概況資料(波浪観測実施地点の港名または地名、位置図、機器の種類、観測の方法、データの整理方法、結果の概要、最大日1/3、H_{max}、 とその時のT1/3 及び日時)
- 1-5 VITORIA沖における船舶波浪観測データ及びUS. Naval Oceanographic officeの気象データの出典と原データ。
- 1-6 VITORIAにおける検潮資料(検潮所の位置図、機器の種類、検潮期間、調和常数)及び基準面(検測基準面、海図基準面、陸地基準面の関係)
- 1-7 ブラジル共和国における外海防波堤に関する資料(平面図、断面図、設計条件、耐波 実績)
- 1-8 以下に示す水理模型実験資料
 - (I) CTHによるPraia Mole港三次元実験
 - (2) OTHによる Praia Mole 港防波堤断面安定実験
 - (3) INPHによるTubarao 港防波堤安定実験

2. 地質調査

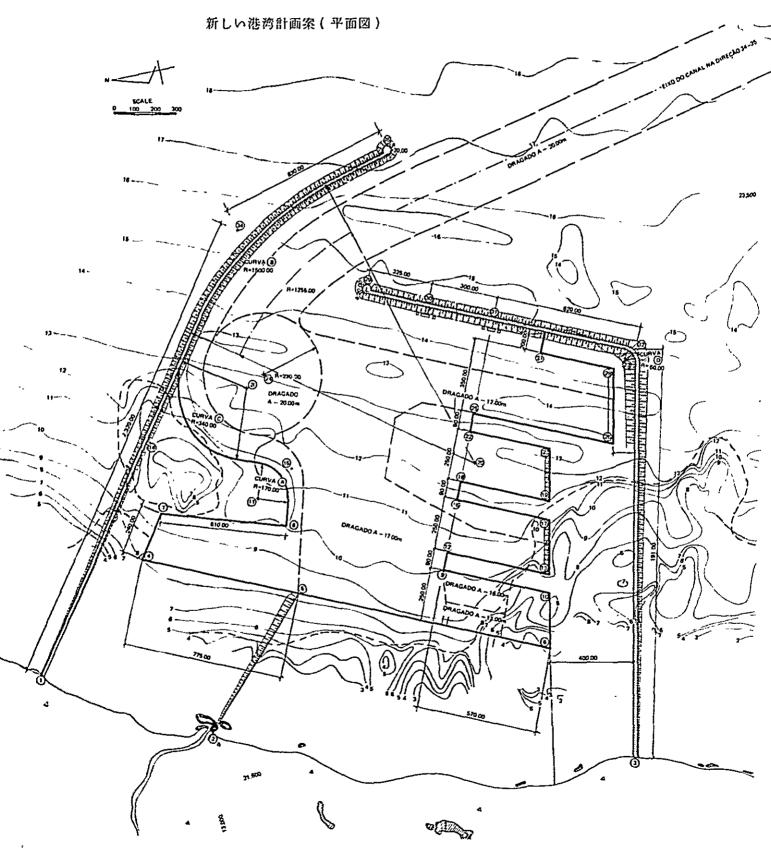
- 2-1 現ポーリング(32本)実施点の位置図並びに現地調査(13本は予備調査時点に取 仰ずみ)以降に完了したポーリング調査結果資料
- 2-2 浚渫用ポーリング調査(90本分)の位置図及び実施順序

3. 施工・積算

3-1 防波堤(拾石堤)及び浚渫の施工法と積算根拠

3-2 Rio Doce社の第2ピアのための泊地・船路浚渫の工事記録 (リオド・セ社より提供)

参考資料-3





添付資料-4 伯側と合意したS/W

Objectives of Study

The objectives of the study on the development of the port of Prais Mole are:

- a) To scrutinize the proposed port development plan (hereinafter referred to as "proposed plan") based on the up to-date information on soil explorations, wave observations and the results of hydraulic model experiments, etc.
- b) To prepare and make a feasibility study on an alternate plan, if so desired after the study of the proposed plan.

Scope of Work

- 1. Review of the proposed plan.
 - a) Layout of port facilities.
 - b) Design conditions.
 - c) Structural design.
 - d) Dredging and reclamation.
 - e) Cargo handling equipment.
 - f) Estimates of cost.
 - g) Construction schedule.
- 2. Preparation of an alternate plan.
- 3. Economic and financial analyses.
- 4. Review of the organizational setup for the port administration and operation.
- 5. Environment impact brought by the port construction.
- 6. Recommendation.

添付資料-5 WHO'S WHO

PORTOBRAS

- 1. Arno Oscar Markus (Presidente)
- 2. Marir, Paranhos Rohr (Diretor)
- 3. Jose Olympio De Abreu Lima (Diretor)
- 4. Paulo Ontonio Dantas Da Rin (Chefe do DEPENG)
- 5. Carlos Theophilo de Souza e Mello (SERPLA)
- 6. Jose Antonio Dos Santos (INPH)

SIDERBRAS

milton muylaent

COMPANHIA VALE DO RIO DOCE

Fernando Antonie Roquette Reis (Presidente)

Eduardo Pereira de Carvalho (Diretor)

サルスネール (技術担当)

アアリア (調整担当)

J. Carvalho (Superintendente Geral do Porto)

ADMINISTRAÇÃO DO PORTO DE VITORIA

Jacob Ayub (Administrodor)

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Carlito Flavio Pimenta (Professor Catedatico)

PLANAVE

Decio Sinch de Campos (Diretor Superintendente)

Fortune Maurice Perpignan (Diretor de Projetos Especiais)

Ikeciel Kiperman (Coordenador Projetos Especiais)

プラジル連邦共和国外務省

1. レイス

(アジア・オセニア課長)

2. Joaquim L.C.Palmeiro (# 排記官)

プラジル連邦共和国運輸省

Newton Cyro Braga (運 輸 次 官)

プラジル日本大使館

吉田大使 関公使 大島参事官 谷一等背記官 市ヶ谷一等書記官

リオ・デジャネイロ日本領事館

大野領事 後藤領事

サン・パウロ日本領事館

平野総領事 和田首席領事 伊藤領事

[1] 水工関係調査の概要

- 1. 海岸地形の概要
- 2. 気 象 一風 —
- 3 水深及び潮位
- 4. 波 浪
- 5. 水理模型寒験
- 6 防波堤の設計法
- 7. ブラジルにおける外海に面した防波堤及び海岸工学上の問題点

1. 海岸地形の概要

Praia Mole は図ー1に示しているようにTubarão岬からCarapebus に至る延長約5㎞の砂浜海岸である。海岸級の方向は北から26°程度時計回り方向に傾斜しており、ほぼNNEから88Wの方向と考えてよい。完全に外海に面した海岸である。浜の両端にはカンガと称する岩が露出しており、途中にもところどころ点在している。海底部にもその存在が確認されており、東方水深20数mの地点ではー6m程度の投瀬(Baixo do Carapebus)を形成している。

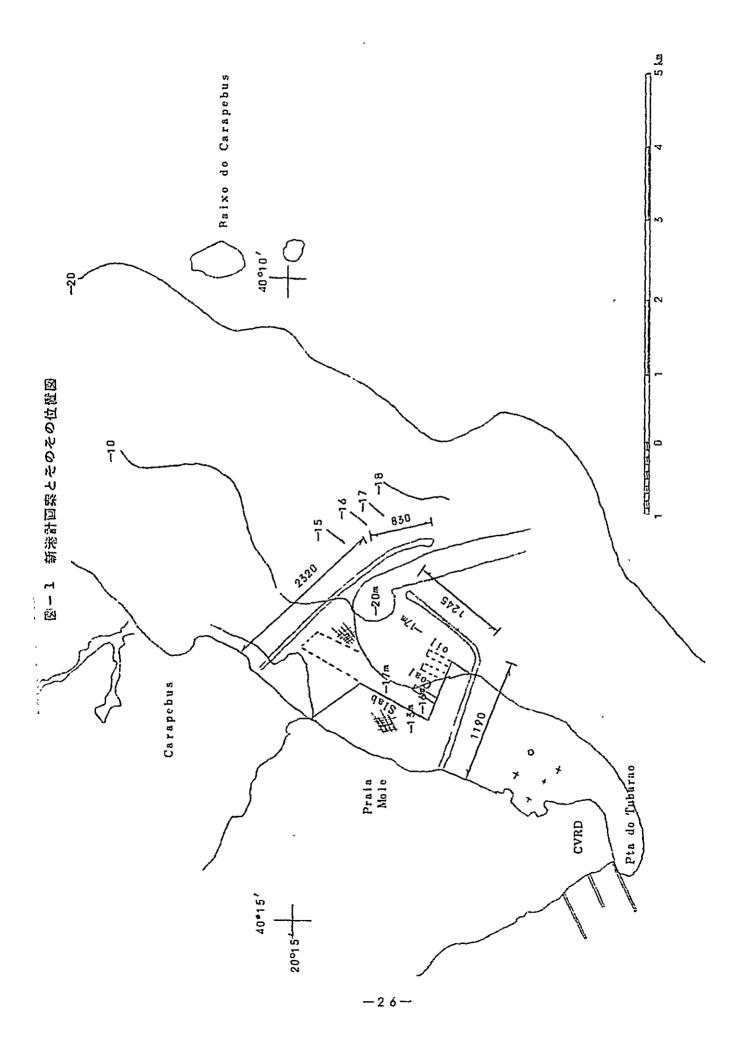
との硬質地盤カンガの存在は港湾 layout の検討に考慮しなければならない大きな要素の一つである。

Tubarão 岬から北40 km程度のところにある Port celまでの海岸は、ところどころにカンガが丁度自然の突堤のように存在する類似の砂浜海岸であるということである。 Tubarão 岬の南は岩礁の多い小さな跨 (Baia do Espirito Santo)となっており、 Vitoria 島の背面にある Vitoria 湾を結ぶ水路 (Santa Maria 河口とも呼ばれているが、 実際には大きな河川はない)に沿って Vitoria 港が位置している。 この Vitoria 付近の海岸は 沈降海岸に分類されている (José Lisboa Freiro: Elementos de Morfologia Litoranea, 1971)。

Praia Moleに流出する河川は幅数mの小川が一つあるだけである。最も近くにある大河川は北方約80kmに位置するRio Doceになり、北側よりに広い沿岸平野を形成している。

海図(Chart &7·8) によれば河口砂州が発達しており、その方向は北から南へと向かっている。

Praia Moleの海底勾配は汀線から水深10mに至る距離が1~1.5km、20mに至る距離が4~5kmで、1/100~1/250程度である。 水深100mに至る距離は40~45kmであり、それ以深は勾配1/5~1/6の大陸棚斜面となって、水深2000m以上に達し、再び水深30m~100m程度のBanco Vitoria と呼ばれている浅瀬になる。 この付近の大陸棚地形は不規則で、Rio Doce北方では海岸線から200km程度まで大陸棚が延びており、PARCIL DOS ABROLHOSと呼ばれる浅瀬があって、プラジルでも最も複雑な大陸棚池形につながっている。RIO DOCEからVitoriaにかけては局所的に大陸棚が狭くなっている個所に位置している。



2. 奴象 一風—

風の観測資料は

- (1) Vitoria 気象台の観測資料 (1931年以降)
- (2) Tubarão 防波堤での観測資料(1967年1月~1968年2月)
- (3) Portcelにおける波浪との同時観測資料(1973年9月より継続中?未入取)があり、そのほか外洋における風のcharts(U.S. Naval Oceanographic Officeの船舶による観測、及びブラジル海軍省水路課のOceano Atlantico Carta Piloto)などがある。

上記の(I)によれば、4月~8月は8Wが卓越、19~26号を占め、9月~3月はNEが卓越、22~33号を占めている。強風はNEが多く、10月~12月に20m/sec以上の風が年平均3回程度である。風の統計的データはこれにより十分であるが、波浪推算との関連などで以下の資料を要求している。

- (I) Vitoria地方における異常気象時(暴風時あるいは高波時)の気象資料(例えば風速 20m/scc以上のときの天気図、風の観測値、1974年7月2日を含む)
- (2) Portocel における風観測結果の統計資料
- (3) Espirito Santo大学 Pobson Sarmento 教授の Vitoria 気象報告母 (1972年)

なお、強風は7月、8月の寒冷前線北上時に吹くということであるが、前記の10月~12月 と一致しない。強風時の気象資料を得て脛合することが必要である。

3. 水深及び潮位

ブラジル沿岸の海図は海軍省水路課(DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGACÃO, MARINHA DO BRASIL)によって整備されており、"CATALOGO DE CARTAS NÁUTICAS E PUBLICACOES"(入取済み)によって調べることができる。今回の調査で収集した海図は以下のとおりである。

- 1 BRASIL COSTA E ILHAS AO LARGO, 1:5592000
- 70 BRASIL-COSTA LESTE DE BELMONTE AO RIO DE JANEIRO, 1:1091261
- # 1400 DEASIL-COSTA LESTE DO PIO DOCE AO CABO CE SÃO TOME, 1: 296450
- 1402 BRASIL-GOSTA LESTE DA BARRA DE SANTA CRUZ A BAÍA DE BENEVENTE, 1: 135,000

1410 BRASIL-COSTA LESTE PROXIMIDADES DOS PORTOS DE VITÓRIA E TUBARÃO, 1:50,000

Praia MOleの深浅測量は1974年(S=1/10,000)と1976年8~9月(S=1/2000)の2回実施されている。前者は海底土質探査を行なった際の副産物と言えるものであるが、両者に大差は認められない。

潮位の観測はVitoria 検測所において実施されており、実況図、年母高潮位の表などを収集している。大潮平均高潮面(M. H. W. S.)は146cm、小潮平均高潮面(M. H. W. N.)は105cm、高潮間隙は3時間42分である。1956年~1972年における高極潮位は2.08mであり、顕著な異常高潮位は観測されていない。

4. 波 浪

4-1 波浪観測の現況

プラジルにおける波浪観測機器はNeyrp,ic社製波高計(超音波式波高計)4台(PORTO-BRAS 2台、PETROBRAS 1台、CTH 1台)、オランダ製OSPOS (水圧式波高計)及びWavorider(ブイ式波高計)各1台などがあり、Recife, Aracaju, Tubarão, Portocel, Rio Doce神、S. Sebaslião, Paranagua, Tramandai などでの1~3年程度の観測実績があるようである。このうち、Recife, Portocel及びRio Doce神 PETROBRÁSのPlatformaでは、現在も観測維続中であり、1977年にはNatal(?)で観測する予定ということであった。波向観測もトランシットによる日視観測で実施している。

Praia Moleに近いTubarão, Portocel, Rio Doce神での観測概況は以下のと おりである。

(1) Tubarão 港での観測

O. E. C水圧式波高計(WR-421)2台をTubarão防波堤の内外に設置して1971年6月から1972年4月にかけCVRDが観測を実施したものである。設置水深-9m、8時、16時、24時の1日3回、各回15分の連続記録がとられており、382回のデータが解析されている。波向きの観測は8時と16時の2回で目視観測による。

本データについては São Paulo大学CTHによって解析されている (ESTUDO ESTATÍSTICO DE OBSERVACÕES DE ONDA PARA O MODELO DE PRAIA MOLE E.S., ABRIL/1976)。また、1973年8月川鉄の第一次施工チーム調査団が入取したものと同じと思われるが、観測期間が19

71年7月~12月の6カ月間となっている。

なか、本観測データは地形条件の影響から波向きが限定されていることに注意が必要であり、Nから120°~180°の範囲に対してのみ有効であると考えられている。

(2) Rio Doco 沖PETROBRAS Plattorma での観測

フランスNeyrpid社製の超音波波高計によりブラットフォームP1(水深22m)とP3(水深53m、63m)で、1972年10月から1973年5月までの7.5カ月間実施している。観測は12時間毎、15分間である。

本データについてもOTHの報告費に解析結果が示されている。

(3) Portocol での観測

オランダ製の水圧式波窩計OSPOSとブイ式波窩計Waveriderにより、1973年9月から観測中である。設置水深は一15mである。Waveriderによる観測は3時間毎に20分間、OSPOSによる観測は3時間毎に15分間である。2台を用いるため測得率は2年間で80分と高い。波向きの観測は1日に2回陸地から目視により実施している。また風の同時観測も実施している。最初の一年半のデータはデンマークの研究所で解析されている。その後のデータはPORTOBRASが解析するとのことである。

本データの解析結果は入取していない(依頼中)。

なお、本港における観測は今後一年間紙続する予定(CTH)。

4-2 模型実験のための設計波

PLANAVE報告では水理模型実験を行ならための設計波として、Ocean Wave Statisticsのデータ(8年間に亘る洋上鉛舶による目視観測データを整理したもの)を解析して各波向き毎に各々大きい方から1 多の出現率の範囲に入る観測値の平均値日。を求め、これを沖波波高として表一1のように設定している。Tubarão、Pio Doce 沖、Portocel などの観測値と照合して、これを沖波としての設計有義波高と考えてほど妥当であると考えている。表一1中にはCT日が求めた屈折係数、投水度係数も示してあるが、水深18mでの値である。屈折係数はPLANAVEが作成した波峯線図から波向線を描いて算出したものである。

表一1 設計波の諸元

波向	T (sec)	Ho(m)	Kr	Ks
ΝE	7, 9, 12	2. 5	0.68	0.94
E	"	3. 0	0.73	"
SE	"	3. 5	0.86	"
ន	"	4. 2	0.82	"

□TITにはこの値を実験条件として与えられたものとして用いている。基本的精神としては実測値に基づくべきであるが、十分なるデータと解析がなかった時点では止むを得なかったと考えているようである。水理模型実験の実施と平行して、□THはPORTOBRASからの依頼により波浪の統計解析を実施しており、前述のTubarão及びRio Doce神のPlatformでの観測値、□、W、S。の洋上船舶によるデータを解析、報告書を提出している(入取済み)。その結果表一1の値を当面対象として用いることはほゞ妥当であると考えているようである。Praia Moleの現地で波浪観測を実施したいが、機器が用意できないとのことであった。波の卓越方向については、全ての波を対象としたとき、NE、E、大波高の波についてはS、SEということである(□TH)。これはブラジル東岸に対してほゞ共通していえることのようである(PLANAVE)。

CTHでは観測波形のスペクトル解析を実施しているが、これは有義波高算出の一方法として用いているにすぎないようである。

O.W.S.のデータからの設計波高の決め方は、仮りに結果的にほど妥当なものとしても、 その考え方に疑問が残る。最も長期間の観測であるPortocelでのデータ及び気象条件から の推算などにより、さらに検討が必要である。

5. 水理模型寒験

5-1 São Paulo大学水理実験所 (CENTRO TECNOLOG!CO DE HIDRAULICA...CTH)

本実験所には $50m \times 80m$ の平面実験用ホールと長さ40m、幅 $0.9m \to 0.6m$ 、保さ $1.3m \to 0.9m$ の造被水路があり、平面水槽では静穏度実験、造波水路では捨石防波堤の断面安定実験を実施して $50m \to 0.9m$

静穏度模型実験の縮尺は1/150である。連続的に配した長さ2mの造波標の方向を回転さ

せるととにより、90°の範囲で波向きを変化することができる。 周期、波高も遠隔操作により調節可能である。 フランスのNeyrpic 社製というところである。

造波板と模型との間にfilterを設けており、波高計測は計15点で同時に行なっている。 実験波は波高については設計波高に相当するものとそれよりやや大きい波高の2種、周期は7、 9、12 secの3種であるが、違いが小さいため9 secは省略している。 波向きはNE、Eだけ対象としている。

現在、旧layout に対する実験を終了、報告部を作成中のところである。南 防波堤については巻き込み部の方向や長さを変える 0種以上の実験を行なっており、港内波高を求めている。その結果、巻き込み部を若干延長したとき、北防波堤がなくても静穏底が確保できるという結果を得ているそうである。新 layout に対する実験については防波堤の模型等配置されていたが、これから channel 水深等の変更を行なって、 12月から実験開始、終了までにる カ月ほどを予定している。

断而安定実験は旧layoutの防波堤堤幹部数カ所について実験を考えており、 このうち水深の大きいC-section及びB-sectionについては終了、報告書を印刷中である。岸側のA-sectionについて、これから実験を行なうということである。

実験断面はPORTOBRASが指定したものであり、小波高の波から設計波高の波まで徐々に大きな波高とし、さらに設計波高を上回る波による被害程度についても検討している。防波堤の安定性については設計波に対して被害率が1多以下となるように断面を決定する考えのようである。

5-2 PORTOBRAS水理研究所 (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS HIDROVIARIAS)

本水理研究所ではブラジル各地における港湾水理模型実験を実施しており、目下 JMBITUBA港の港内静穏度実験(S=1/150、17m×23m)、SANTOS 港の 移動床実験(SH=1/600、SV=1/100、31m×21.7、一部27.7m)、 ARACAJU港の移動床実験(SH=1/600、SV=1/100)、ANGRA DOS REIS の原子力発電所取水口の静穏度実験などを大ホールで同時に行なっており、そのほか PRAIA MOLE防波堤堤頭部の模型もそのまま残してあった。SANTOS、ARACAJU の移動床 実験では 副汐、波、河川流を同時に再現しており、かなり忠実な姿勢で実施しているようである。

PRAIA MOLE港の堤頭部安定実験はHmax=5.2m1種の波について実施したもの

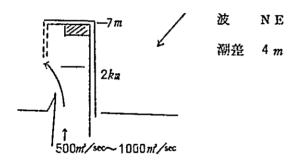
で、結果は安定であったということである。1976年4月に報告部が出されており、入取している。被役石は6~9ton、外側勾配は1:1.5から1:2に変化させている。

6. 防波堤の設計法

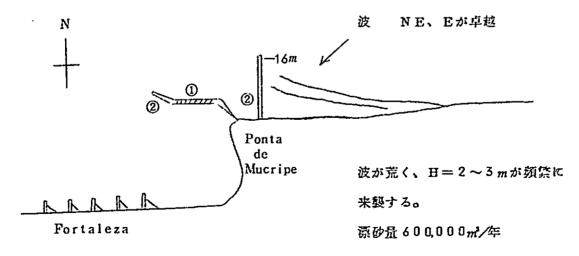
ブラジルにおける防波堤の設計はU.S. ARMY C.E.R. CのShore Protection
Manual に大体準拠しているが、 国内における経験も考慮しているとのととである。

PRAIA MOLE防波堤の断面については、目下のところ標準的を断面を採用しており、 今後石材、工期、その他の施工条件により変更することがありうるという(PLANAVE)。

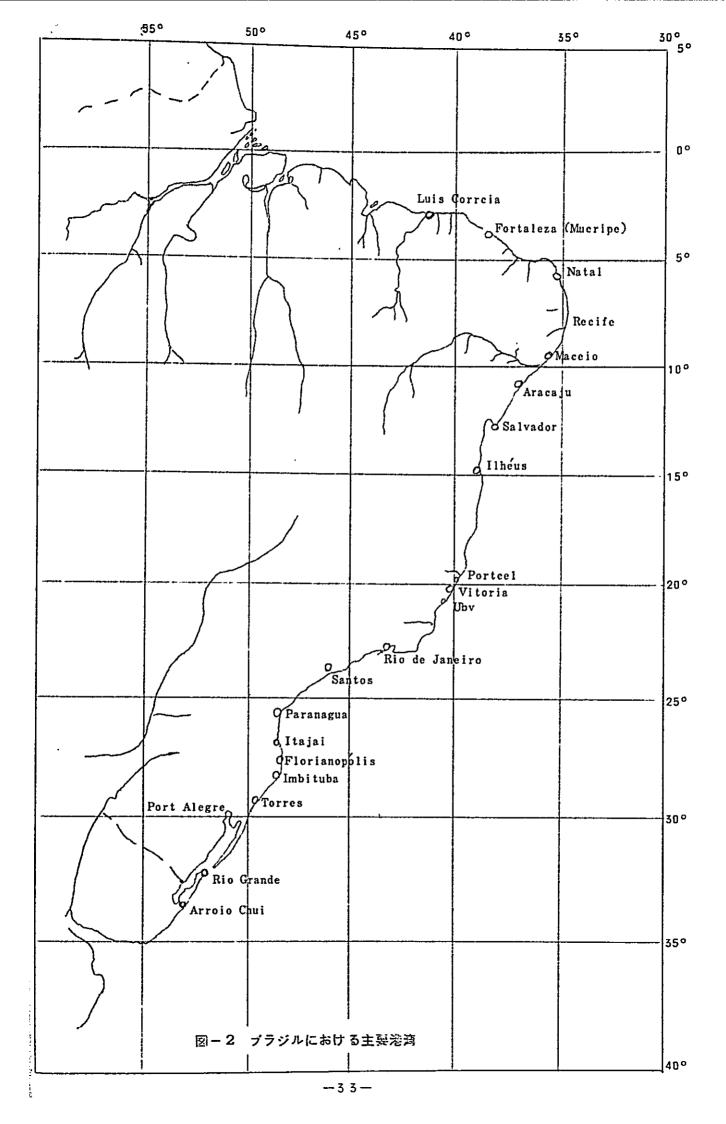
- 7. プラジルにおける外海に面した防波堤及び海岸工学上の問題(1NPH)
 - (1) Luis Correia 河口流 PORTOBRAS工事に治工



(2) Fortaleza — Mucripc港

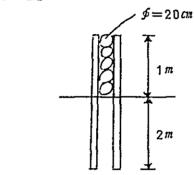


1953年に防波堤工事に着手(図の①)。堤内に浅瀬形成。州政府Neyrpic 社に研究 依頼。その結果4年後に防波堤の延長及び東側に突堤を200m建設した(図の②)。しかし

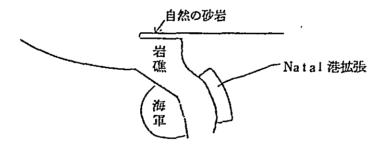


工事中に町の近くの道路が侵食され、ホテルが倒壊するというような被害が生じた(1960年頃)。1963年州政府は対策工事を決定し、INPHが模型実験を実施した。その結果、決規群(長さ180m、間隔270m)を13陸遠点まで施工、現在良好な結果を得ている。防波堤内の埋没は延長及び東側突堤の連設により、止まっている。しかし、突堤東側の堆積は年々進行し、それにつれて延長してきているので、1976年現在では850m、堤端水深16mに達した。今後の対策として次の二つを検討している。

- ① 東突堤を1,000mまで延長し、平行防波堤を建設して、堤内を石油ターミナルとする。
- ② 東側に突堤群を15kmにわたり建設する。との突堤の構造はココの木を用いた簡易なものを考えている。



(3) Natal

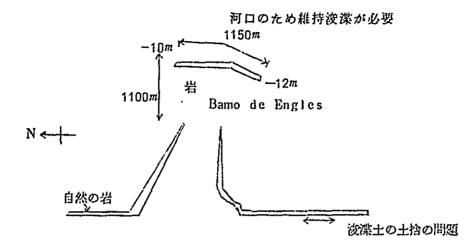


河口にある岩礁を爆破して、吃水12~13mの船舶を航行可能とする。波、潮流、底質調査などを考えており、必要であればラジオアクティブ・トレサーによる調査を実施する。。(航路水深維持に関する調査)波浪観測は13ヵ月間を予定(Recifeの終了後)。

源砂の卓越方向 S→N

(4) Recife

2つのmolhe (半島堤)と1つのquelra-mar (島堤)がある。

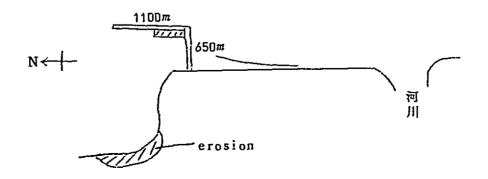


波は7月~9月SE、他はNEが卓越。但しNEは波高が小さい。風はNEが卓越している。 課砂はN⇒S北部に観光地(コリーダ)があるため、突堤及び離岸堤を施工している。 NatalからRocifeの間は erosionの問題があり、最東端では高さ70mの cliffが80年間に200m後退した。最近の5ヵ年間が顕著となっているそうである。

- (5) Masein 1つのMolhe、特に問題なし
- (6) Aracaju 河川港

4年程前に州政府が2.3 m水梁のととろに10 mの channel を掘ったが、8 カ月間で埋役した。2年前から1NPHで移動床実験を実施中である。ようやく過去の現象が再現できるようになった。沖に海底油田 platform があり、1864年以来調査が実施されている。
波浪観測、radioactive tracer による追跡調査が実施されている。そのときの漂砂の卓越方向はN→S。しかし、一般にはSごNと言われている。彼はNE、SEが卓越。

- (8) Ilheus



課砂が問題。防波堤建設後海岸侵食のため、家屋が倒壊するなどの被害が生じた。卓越方向 S→N (河川の影響が強い)。 INP IIで実験を行なった(15年前南米により最初の移動床実験)

- (9) Itajai 河口港、漁港、2つのMolhea Lagunaも同じ。
- 00 Imbituba

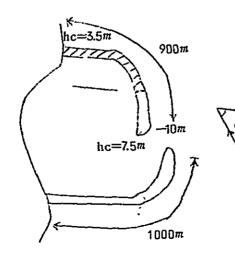
INPHで実験中。波NEが卓越。大波高の波SE(静穏度)



- 如 Torres 河口港、2本半島堤。源砂が問題。
- 03 Rio Grande 2本半島提各 3 Km、風が強く、波が荒い。石が散乱するので補強中である。
- Of Arroi Chui 国境を固定するための工事を行なっている。

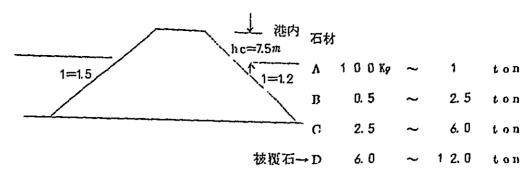


00 Portocol 2本半島堤



北防波堤建設中。700m程度まで進んでいる。 (6月から)

Danish Hydraulic Institute で模型 実験を実施した。



防波堤建設に伴う海岸線の変化を調べるための汀線測量を実施中である。(INPH) 波の方向は地形的にSEを中心とした60°程度の範囲(PLANAVE)

69 Tubarão 半岛堤



天端高 6.75 m (先端付近)

被覆石2層積み、越波の実績なし

本プロジェクトにはINPHは殆んど関与してい ないというととである。

波の方向は地形的にSEを中心とした80°程度の範囲(PLANAVE)

防波堤構造は拾石堤。例外 サルバドルのケーソン堤

サンタカダリーナの6トンテトラポッド

昭和51年11月25日

調査団員 谷 本 勝 利



1

ı