

ブラジル連邦共和国

レアメタル資源開発関連施設整備事業
実施調査(補足調査)報告書

平成3年3月

国際協力事業団

鉦計画

CR 6
90-199(2)

JICA LIBRARY



1093935(3)

27985

ブラジル連邦共和国

レアメタル資源開発関連施設整備事業

実施調査(補足調査)報告書

平成3年3月

国際協力事業団

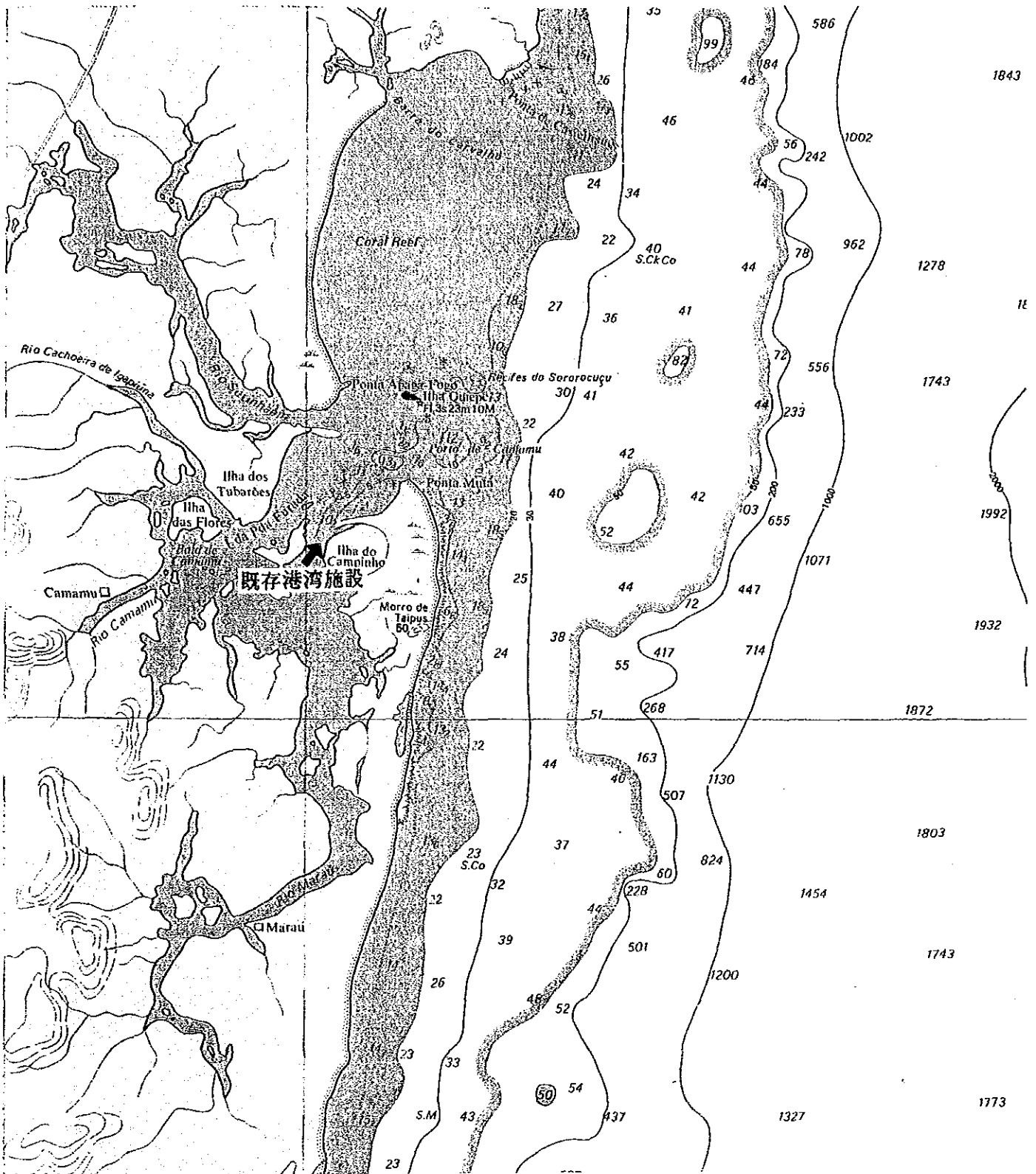
国際協力事業団

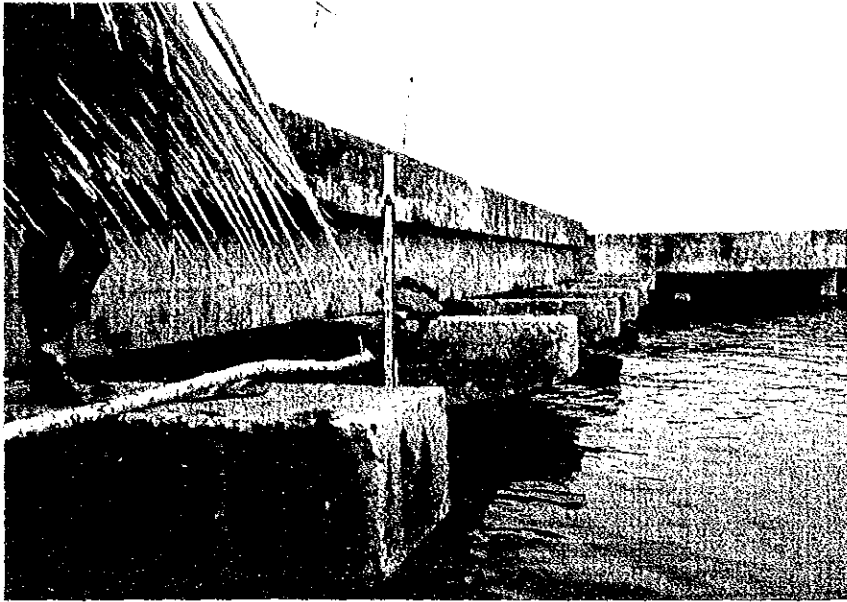
22985

調查对象地域位置图



調査対象地域図

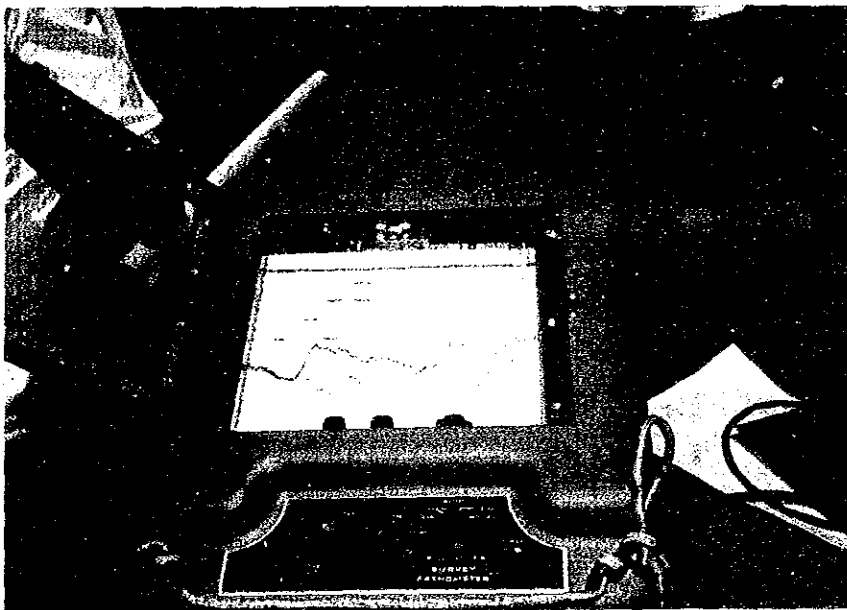




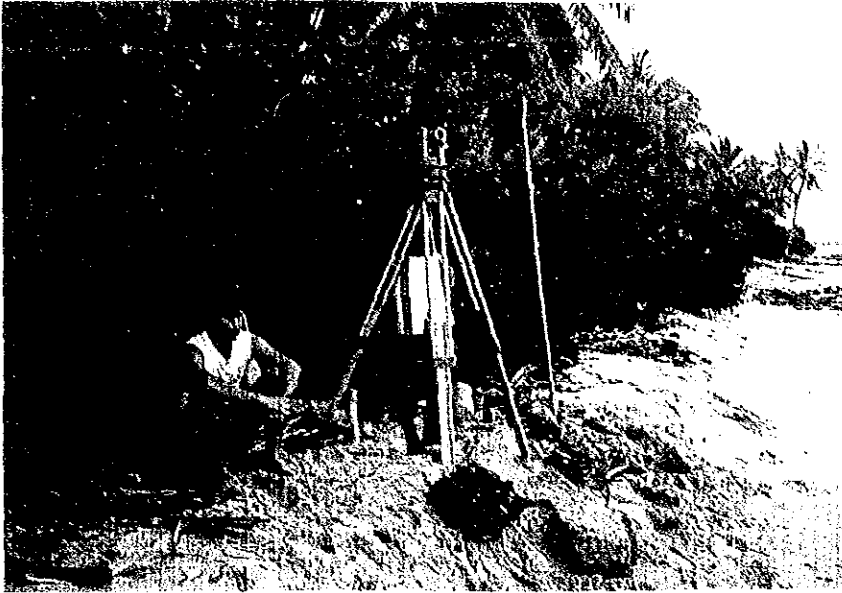
深浅測量のために
設置した潮位スタッフ



深浅測量を実施中の
現地測量チーム



深浅測量に使用した
エコーサnder
(MODEL DE-719CM)



陸上に設置した観測ポイント



陸上に設置した観測ポイント



海底土確認のため

ダイバー2人が潜水

要約

要 約

JICAは、本邦鉱山開発グループ（川鉄鉱業および住友商事）の要請に基づき、ブラジル国バイヤ州ポンタデムタ地区のレアメタル鉱山開発計画に係わる関連施設整備事業実施調査団を、平成2年8月8日より同年9月21日までの間ブラジル国に派遣し現地調査を実施し、同年12月に実施調査報告書を作成した。

この実施調査報告書において、既存航路の海底にはサンゴ岩盤の浅瀬が多数存在し、2～3万トン級の鉱石運搬船を通過させるための航路整備には相当量の浚渫を必要とすることが判明し、既存航路の代替案としての新航路の提案がなされた。しかし、新航路の予定地においても、浅瀬の存在する可能性があるために大型船を入出港させる新航路の設置については、深淺測量を実施して航路の安全を確認する必要があるとの提言がなされた。

そこで、JICAは本邦鉱山開発グループの要請に基づき、新航路設置の可能性について検討を行うために補足深淺測量調査を行うことを決定し、（株）パシフィック・コンサルタンツ・インターナショナル 吉田健太郎 氏を、平成3年2月18日から同年3月9日までの20日間ブラジル国に再派遣し、補足調査を実施した。

補足深淺測量は新航路に沿って一部浅い部分があると想定されるPEDRA CANOES付近および同航路上約360ha の範囲に於いて実施した。

補足調査の結果、①航路の入口付近（A地域）に於いては、中央部に水深-9mの比較的浅い部分が点在するが全体として水深 -10m ～-17mの緩傾斜の地形を呈しているため、対象船舶 2.5万トン（満載きつ水約10m）に対して、2mの潮待ちを条件とした場合には、水深は-11m確保されるために船舶の航行には特に問題が無いこと、②PARAGONAS DE BAIXO（B地域）に於いては、南北の両端には水深-5m ～-6m の浅瀬が存在するが航路中央は水深-10m～-22m、航路幅約200mが確保されているため、この部分もA地域と同様に、2mの潮待ちを条件とした場合には、船舶の入出港の問題は無いと考えられること、③PEDRA CANOES付近（C地域）に於いては、中央水路の水深は-12m～-13m確保されているが幅が約50m と狭く、水深-4m ～-5m の環礁が多数存在するため、2mの潮待ちを条件とした場合でも航路浚渫は必要となることが判明した。

以上の調査結果および前回の深淺測量結果（1990年12月）に基づき、最適航路を検討するために、新航路設置に伴う浚渫量および現航路南側を航路とした場合の浚渫量の比較検討を行い、PEDRA CANOES付近（C地域）に於いて、25,000 DWTの鉱石船（潮待ち条件）を対象とした 82,000m³ の浚渫を行う新航路案の採算性が良いこ

とが判明した。

25,000 DWT の鉱石船を対象とした場合の本改修計画の概算工事費（直接工事費）は、US \$ 722万ドルと見積られ、港湾整備事業の経済財務分析の結果では、FIRR（財務内部収益率）は1.6%と極めて低く、市場貸付け金利やOECF／輸銀の金利では事業のフィジビリティに問題が生じること、また、EIRR（経済内部収益率）は17.0%で、パイア州開発銀行のガイドライン12.5%を大きく上回っており、地域社会に対する貢献度は非常に高く経済的に妥当な事業であることが判明した。

目 次

位置図
写 真
要 約

	頁
第1章 緒 論	1
1.1 調査の目的	1
1.2 調査団の派遣	1
1.3 調査の内容	1
第2章 深淺測量	2
2.1 調査範囲	2
2.2 調査方法	2
2.3 調査期間	4
2.4 調査結果	4
第3章 航路浚渫	9
3.1 浚渫規模	9
3.2 概算工事費	14
第4章 結論と提言	16
4.1 結論	16
4.2 提言	16

添付資料

資料1：現地調査日程	資- 1
資料2：面談者リスト	資- 2
資料3：経済財務分析の検討	資- 3
資料4：現地委託業者よりのレポート	資-16

第 1 章 緒論

第 1 章 緒 論

1.1 調査の目的

JICAは平成2年8月8日より同年9月21日までの間、実施調査団を現地に派遣し、ブラジル国バイヤ州のレア・メタル資源開発に係わる関連施設整備事業を対象とした現地調査を行い、実施調査報告書を作成した。

実施調査報告書では、既存航路の海底には随所にサンゴ岩盤の浅瀬が存在し、2～3万トン級の鉱石運搬船を通過させるためには相当量の浚渫を必要とすることから、既存航路の利用は不可能となり、新たに計画された新航路の提案がなされた。しかし、新航路の予定地においても、浅瀬の存在する可能性があるために、大型船を入出港させる新航路の設置については、深淺測量を実施して航路の安全を確認する必要があるとの提言がなされている。

本調査の目的は、JICA実施調査団が実施したこの実施調査結果および本邦鉱山開発グループ（川鉄鉱業および住友商事）の要請を踏まえ、レア・メタル鉱山の関連施設としての新航路の深淺測量を行い、新航路設置の可能性について検討を行うものである。

1.2 調査団の派遣

日本国政府は、本邦鉱山開発グループの要請に基き補足調査を行うことを決定し、国際協力事業団は、（株）パシフィック・コンサルタンツ・インターナショナル 吉田健太郎 氏を、平成3年2月18日から同年3月9日までの20日間ブラジル国に派遣し、調査を実施した（現地調査日程は添付資料1参照）。

1.3 調査の内容

1) 深淺測量

対象船舶（2.5万トン級）の航路確保のためのPEDRA CANOES付近および同航路上の浅瀬部の深淺測量（約360ha）および同測量範囲内の海底土の確認をした。

なお、深淺測量は、現地業者に委託し実施した。

第 2 章 深浅测量

第2章 深浅測量

2.1 調査範囲

新航路に沿って一部浅い部分があると想定されるPEDRA CANOES付近および同航路上の箇所約360haの範囲に於いて深浅測量および同測量範囲内の海底土の確認を実施した(図 2-1-1参照)。

調査位置	測量範囲
A地域	120ha
B地域	80ha
C地域	160ha
計	360ha

2.2 調査方法

深浅測量に先立ち、海岸線に沿って陸上の観測ポイントを設置すると同時に観測値の潮位補正を行うために潮位スタッフをカンピーニョ港に設置し、深浅測量を実施した。

1)観測ポイントの設置

深浅測量観測船の位置出しのため、まず海岸線に沿って測量ポイントを設置した。測量ポイントの起点はカンピーニョ港のアバットとした。測量ポイントの中より深浅測量範囲が見通せる2か所を選定し観測ポイントとした。図 2-2-1に各々の深浅測量調査位置の観測ポイントを示す。

2)潮位スタッフの設置

深浅測量観測値の潮位の補正を行うためにカンピーニョ港トレスル橋に潮位スタッフを設置し、深浅測量期間中10分間隔で潮位を観測した。潮位スタッフの基準高は、前回の実施調査と同様にプラットフォームおよびドルフィンの天端高さを+3.5mとしてセットした。

3)深浅測量

測量に先立ち調査範囲を示すブイを設置して深浅測量を実施した。深浅測量はエコーサウンダー(MODEL DE-719CM FATHOMETER RAYTHEON)を使用し、測線間隔50mで実施した。観測船の位置だしは30秒間隔で観測ポイントから2台のトラン

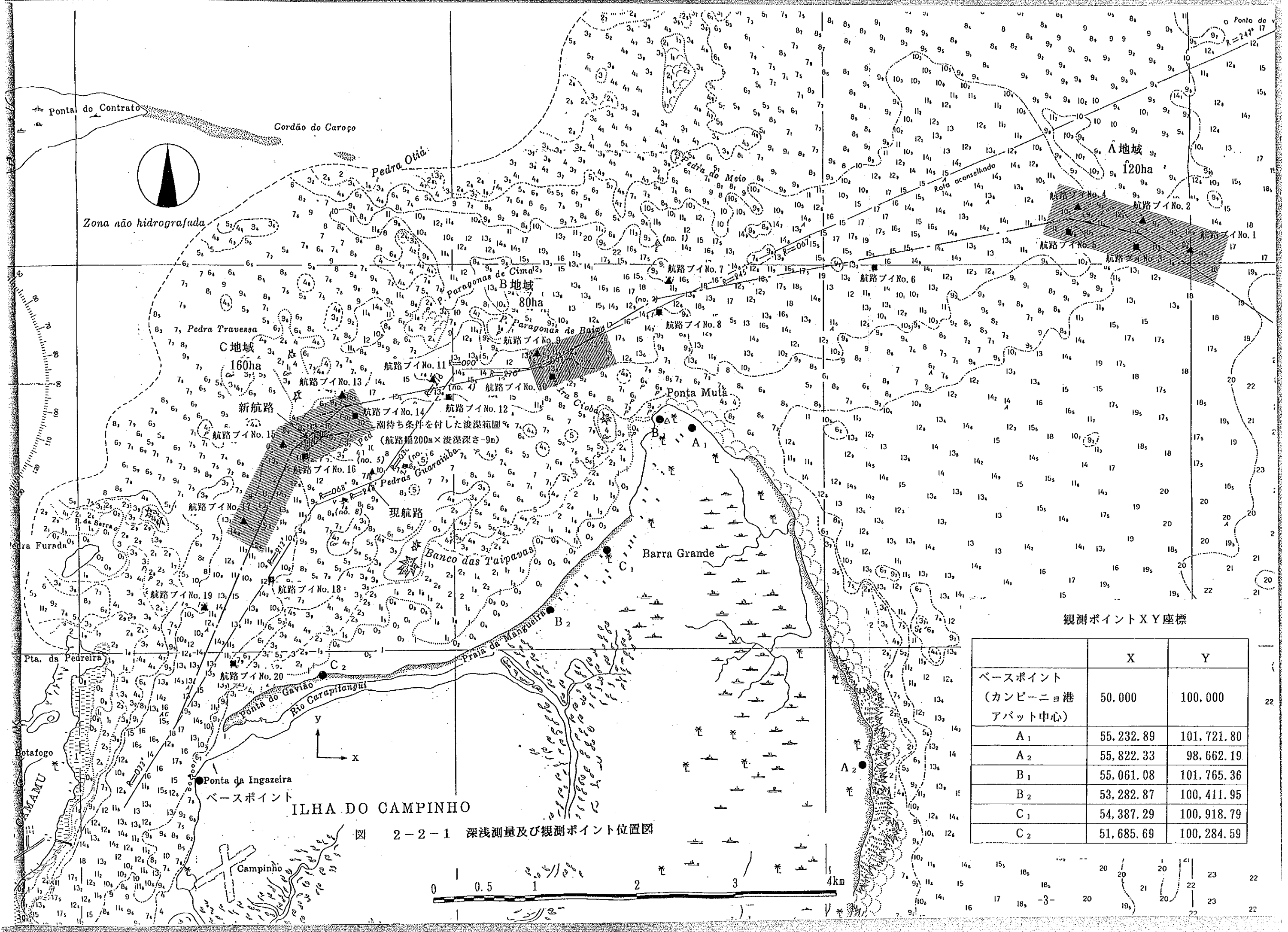


図 2-2-1 深浅測量及び観測ポイント位置図

観測ポイント X Y 座標

	X	Y
ベースポイント (カンピーニョ港 アバット中心)	50,000	100,000
A ₁	55,232.89	101,721.80
A ₂	55,822.33	98,662.19
B ₁	55,061.08	101,765.36
B ₂	53,282.87	100,411.95
C ₁	54,387.29	100,918.79
C ₂	51,685.69	100,284.59

シットで行った。

4)海底土の確認

深浅測量範囲内に於いて浅瀬の確認された位置および航路上で海底土の確認を行った。海底土の確認はダイバー2名により実施した。

2.3 調査期間

現地での調査は平成3年2月6日より同年3月4日の間実施した。

観測ポイントの設置：平成3年2月6日～同年2月19日

潮位スタッフの設置：平成3年2月20日

深 浅 測 量：平成3年2月23日～同年3月4日

海 底 土 の 確 認：平成3年2月23日～同年3月4日

2.4 調査結果

図 2-4-1～図 2-4-3に深浅測量調査結果を示す。各測量地域の概要は以下の通り。

1)A地域

水深 -10m ～-17mの緩傾斜の海底地形を呈している。測量範囲の中央部には水深-9m の比較的浅い部分が点在する。海底土は南北の両端と中央部の3か所で確認したところ全て砂であった。このため、対象船舶 2.5万トン（満載きつ水約10m）に対し2mの潮待ちを条件とした場合には、水深は-11m確保されるため、船舶の入出港の問題は無いと考えられる。中央部に水深 -9mの浅瀬が存在するが、それらの幅は約 200m あり、船舶の航行には特に差支えない。しかしこの部分には、安全な船舶誘導のための航路標識の設置が望まれる（図 2-4-1参照）。

2)B地域

この地域の海底地形は変化に富んでいる。航路中央は水深-10m～-22mであるが、南北の両端には水深-5m ～-6m の浅瀬が存在する。海底土は南北の浅瀬と中央の6か所で確認したところ全てコーラル岩盤が存在していた。この部分もA地域と同様に、2mの潮待ちを条件とした場合には、航路中央部分で水深-11m及び航路幅約200mが確保されているために、船舶の入出港の問題は無いと考えられる。この

場合にも、浅い部分南北の両端には航路標識の設置が望まれる（図 2-4-2参照）。

3) C地域

この部分の海底地形は浅く変化に富んでいる。北側には水深-5m 以浅の浅瀬が多数存在する。また、南側には水深-4m ～-5m の環礁が存在する。南北の浅瀬に挟まれた中央水路の水深は-12m～-13m確保されているが、幅が約50m と狭い。海底土はこれらの浅瀬5か所で確認したところ、西側の1か所を除き、コーラル岩盤が存在した。この地域は2mの潮待ちを条件とした場合でも航路幅が狭いため、航路浚渫は必要となる（図 2-4-3）。また、航行上の難所となるので航路標識の設置が必要である。

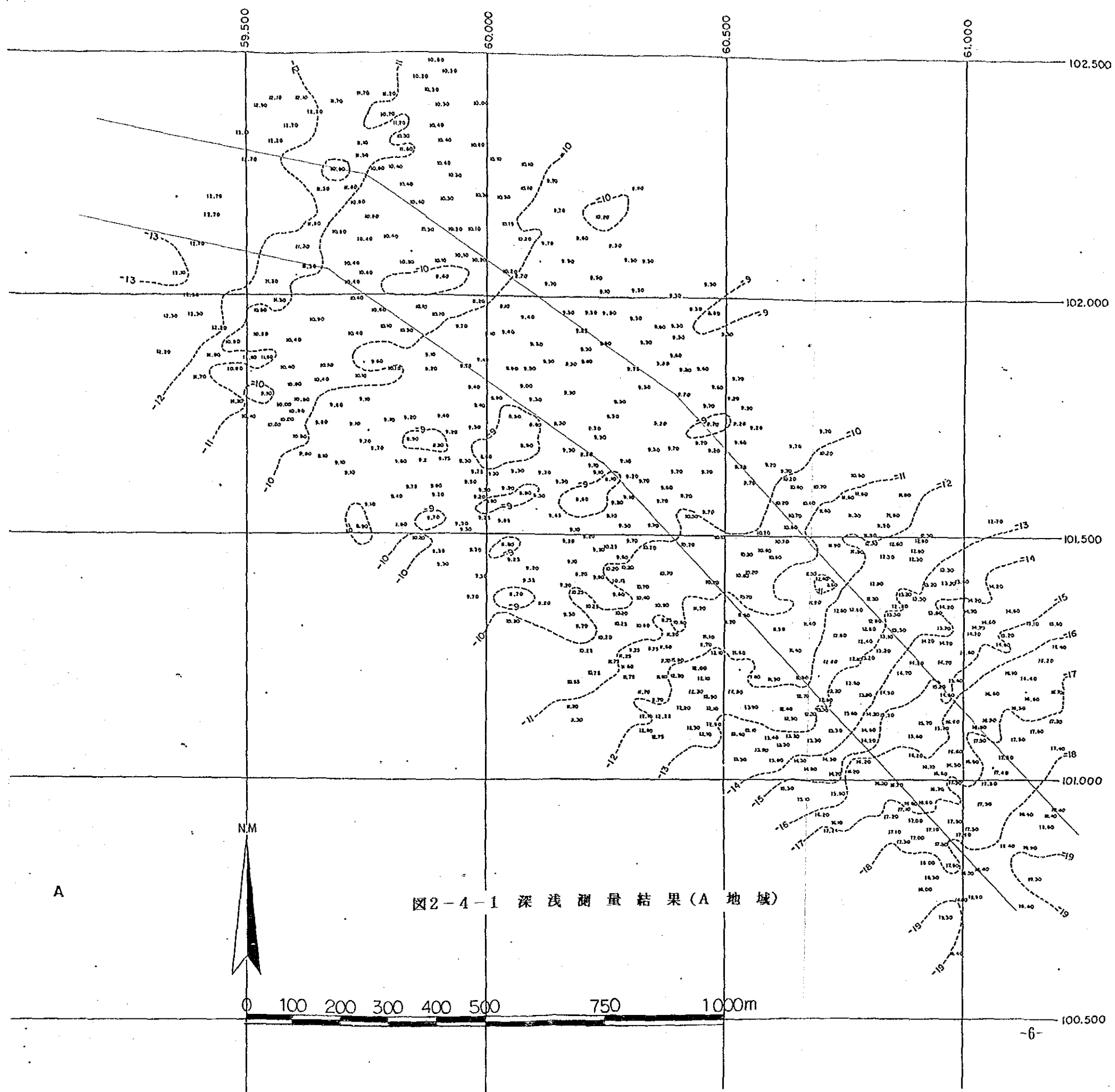


図2-4-1 深淺測量結果(A地域)

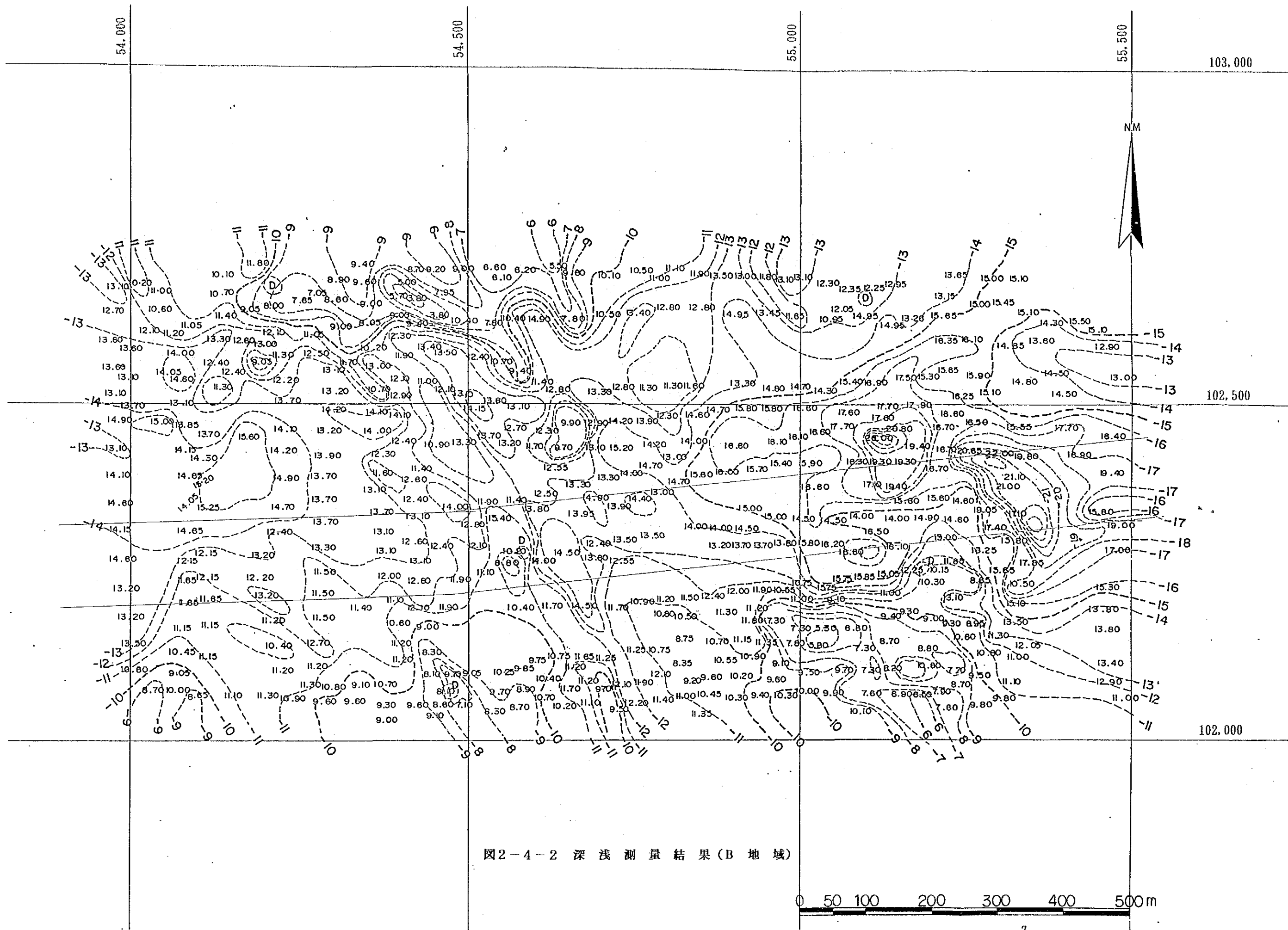


图2-4-2 深浅测量结果(B地域)

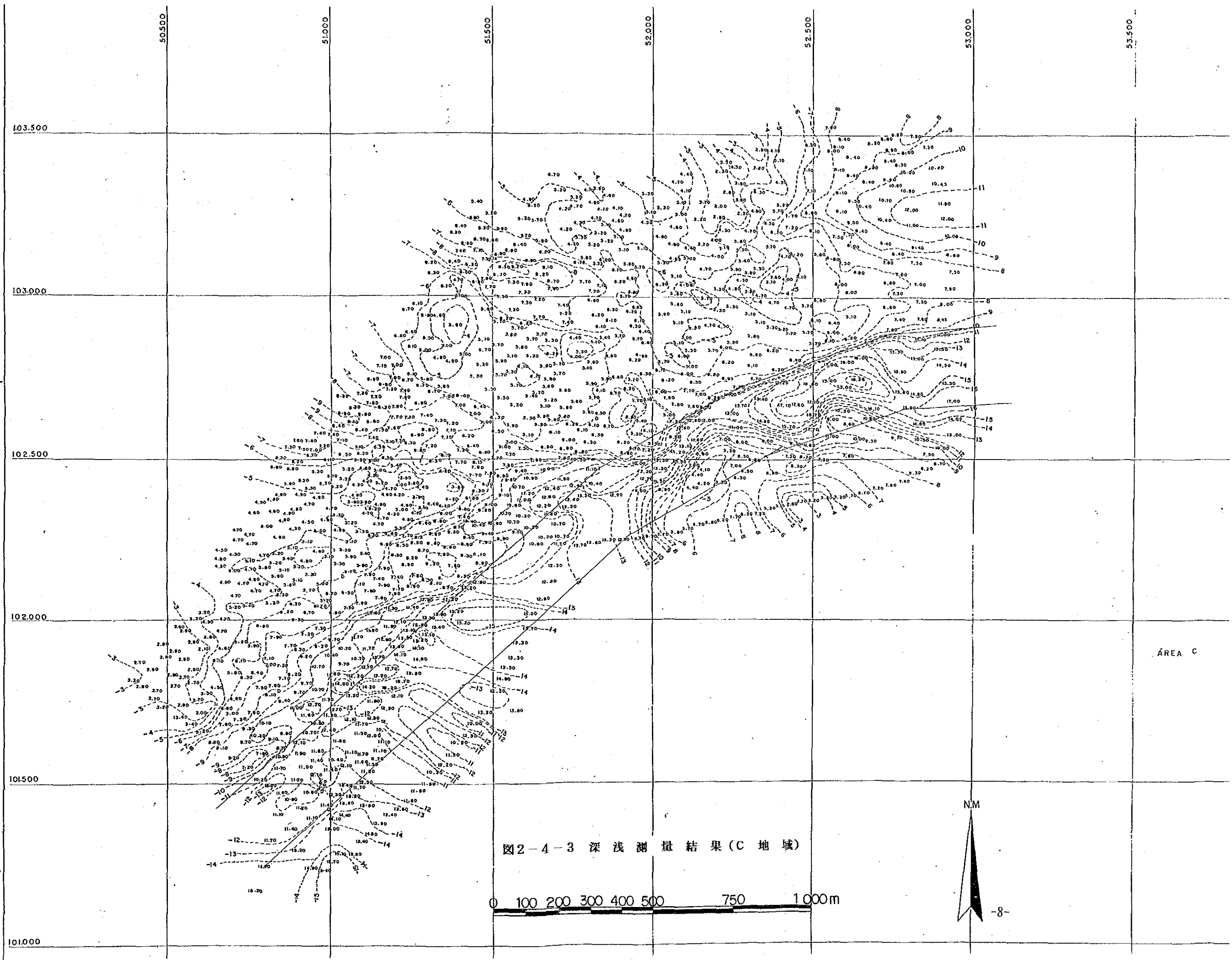


图2-4-3 深浅测量结果(C地域)

0 100 200 300 400 500 750 1000m

AREA C

NM

第 3 章 航路浚渫

第3章 航路浚渫

3.1 浚渫規模

今回の深浅測量結果（1991年3月）及び前回の深浅測量結果（1990年12月）に基づき、最適な航路を探るべく、以下に検討を行った（図3-1-1を参照）。

1) 新航路設置に伴う浚渫量

本件“実施調査報告書、平成2年12月”において提案した“新航路”の設置に伴い、海図（チャート）上浅い部分が認められる3地域の深浅測量結果を基に、25,000 DWT 鉍石船用航路として；

航路幅	200m	（約船長分）
航路水深	- 9m	（満載状態で潮待ち）

の条件を確保するための浚渫量の検討を行った結果は次の通りであった。

A地域	：	なし
B地域	：	なし
C地域	：	82,000 m ³

A、B両地域については、いずれも2mの潮待ちを条件とした場合の所要水深及び航路幅は確保されており、25,000 DWTの航行上問題がないことが判明した。従って、これら両地域においては浚渫の必要はない。

尚、25,000 DWT 鉍石船が満載状態で航行（出港）する場合に、潮待ちを必要条件とした場合には、A～B間及びAより沖方については新航路設置の必要性はなく、現航路のままでも良い。但しこの場合についても、適切な航路標識設置による船舶誘導は必要である。

C地域については、想定新航路の両脇には環礁が存在し、25,000 DWTの航行条件を確保するためには相当量の浚渫が必要であり、浚渫量を最少にするようなルートを選定しても、浚渫量は82,000m³であった。

尚、15,000 DWT 鉍石船の場合（航路幅150m、航路水深-8m）の航路確保のための必要浚渫量は、24,000m³であった。

2) 現航路南側を航路とした場合の浚渫量

新航路におけるC地域の浚渫量が比較的多い点を考慮し、現航路周辺の別ルートを選定を試みた。本件“実施調査報告書、平成 2年12月”においては、現航路に沿った場合の浚渫量は約30万 m³ (25,000DWT, 潮待ち)であった。これは、Eブイ付近の浅瀬の浚渫が大きな原因となっているためであるが、この浅瀬を避け、現航路の南側にはずれたルートを通れば浚渫量は少なめになるが、それでも97,000m³が必要である。従って浚渫量の比較の限りでは、25,000DWTを通す場合新航路の方が有利である。

尚、15,000DWTの場合には航路幅・水深とも確保されることから、浚渫は必要ないと判断される。

3) 航路の決定及び航路標識設置案

以上の検討結果を踏まえ、経済性及び安全性を考えられる航路案；

- ・ 25,000 DWT鉾石船（潮待ち条件）に対し
 - A 地域、B 地域は現航路 : 浚渫なし
 - C 地域は新航路 : 浚渫量 82,000m³

- ・ 15,000 DWT鉾石船（潮待ち条件）に対し
 - A 地域、B 地域は現航路 : 浚渫なし
 - C 地域は現航路の南側 : 浚渫なし

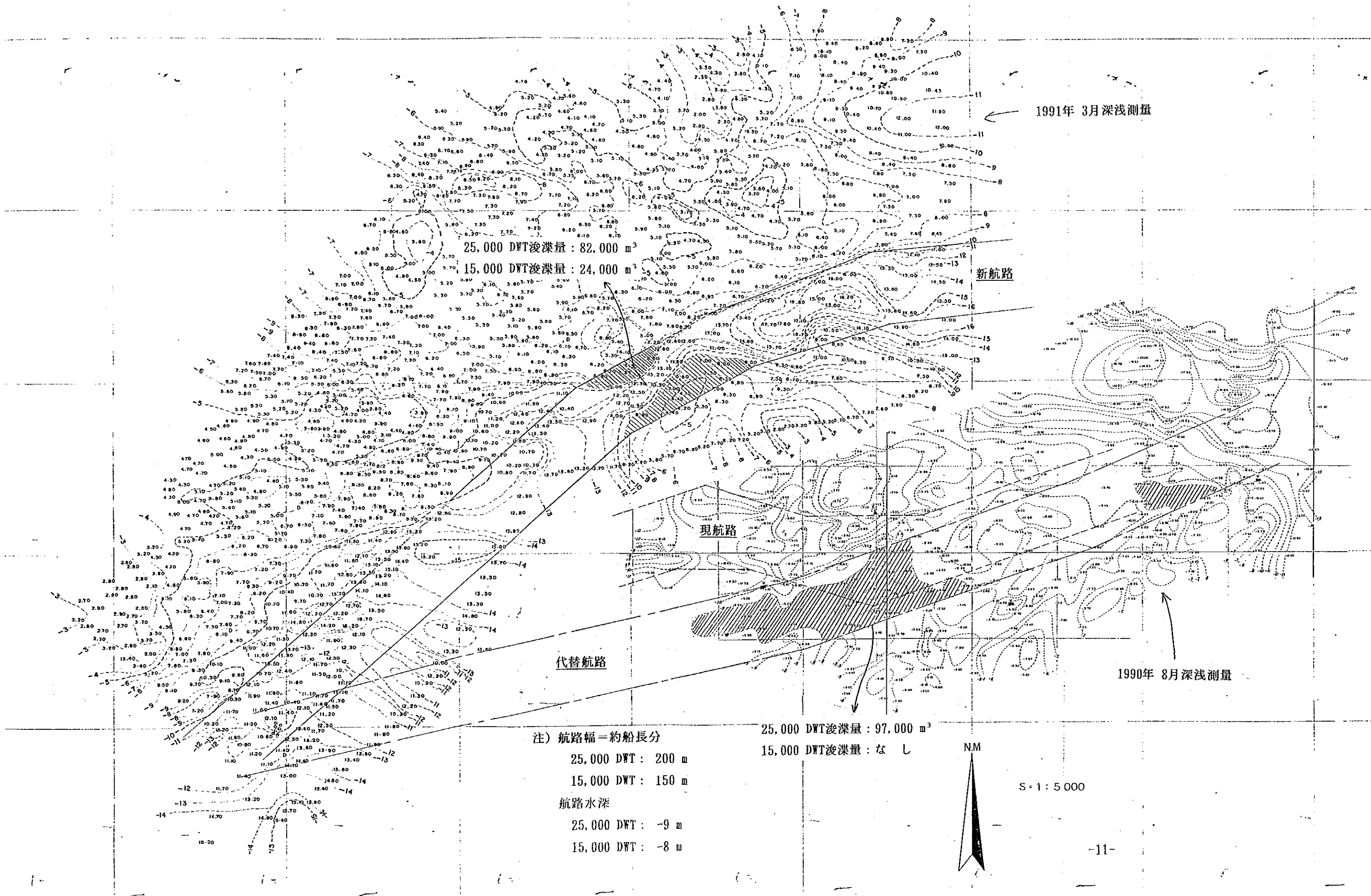
さらに、IALA “B” 方式に基づいて航路の要所要所に航路標識を設置すると；

- ・ 25,000 DWT鉾石船用航路に対し
 - △ブイ : 8ヶ
 - ブイ : 7ヶ

- ・ 15,000 DWT鉾石船用航路に対し
 - △ブイ : 7ヶ
 - ブイ : 7ヶ

各々の航路の概要を、図 3-1-2及び図 3-1-3に示した。

図3-1-1 大型船入港に伴う航路浚渫範囲



1991年 3月 深淺測量

25,000 DWT 浚渫量 : 82,000 m³
15,000 DWT 浚渫量 : 24,000 m³

新航路

現航路

代替航路

1990年 8月 深淺測量

注) 航路幅 = 約船長分

25,000 DWT : 200 m

15,000 DWT : 150 m

航路水深

25,000 DWT : -9 m

15,000 DWT : -8 m

25,000 DWT 浚渫量 : 97,000 m³

15,000 DWT 浚渫量 : なし

N.M

S = 1 : 5 000

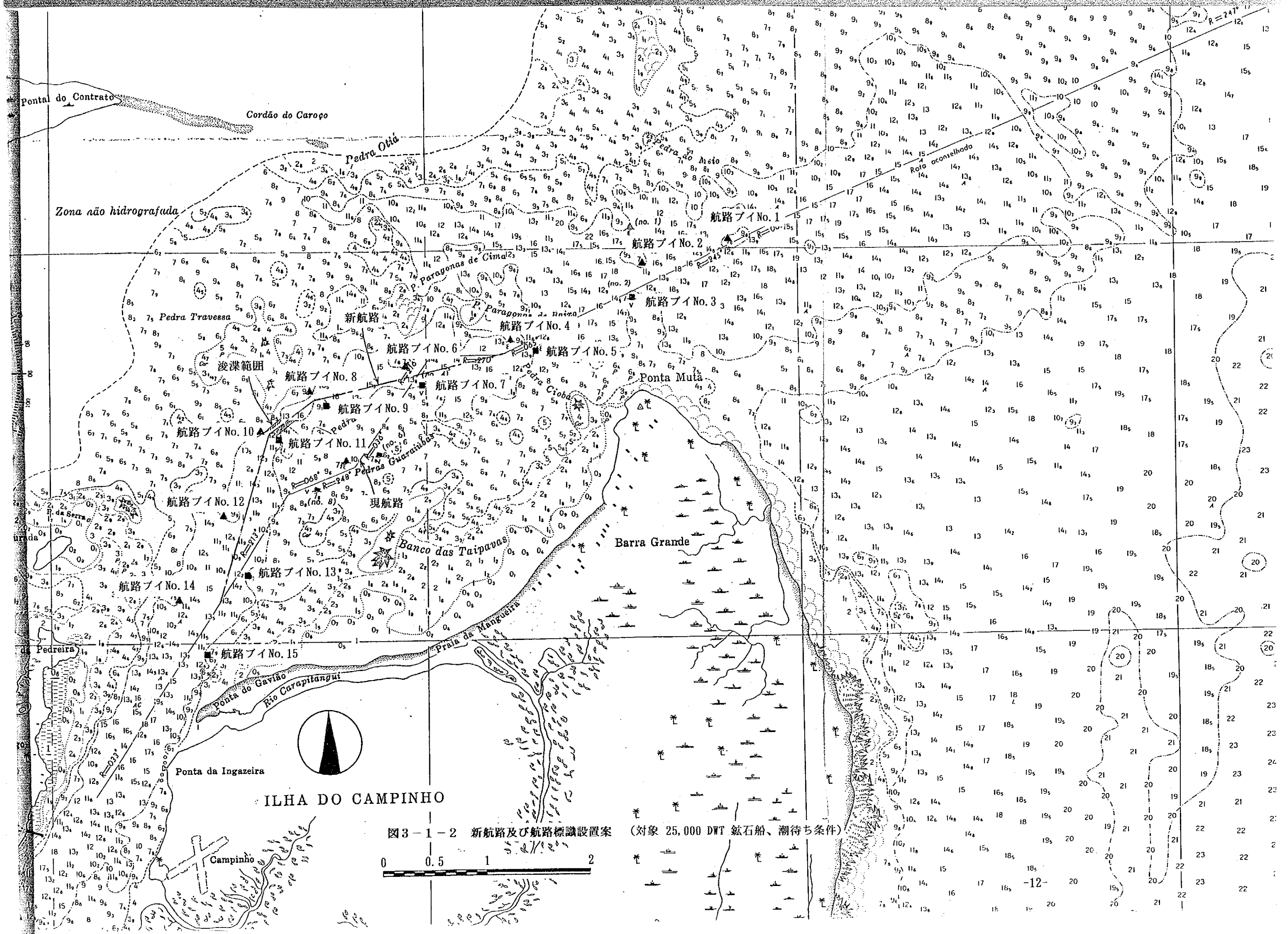


図3-1-2 新航路及び航路標識設置案 (対象 25,000 DWT 鉱石船、潮待ち条件)

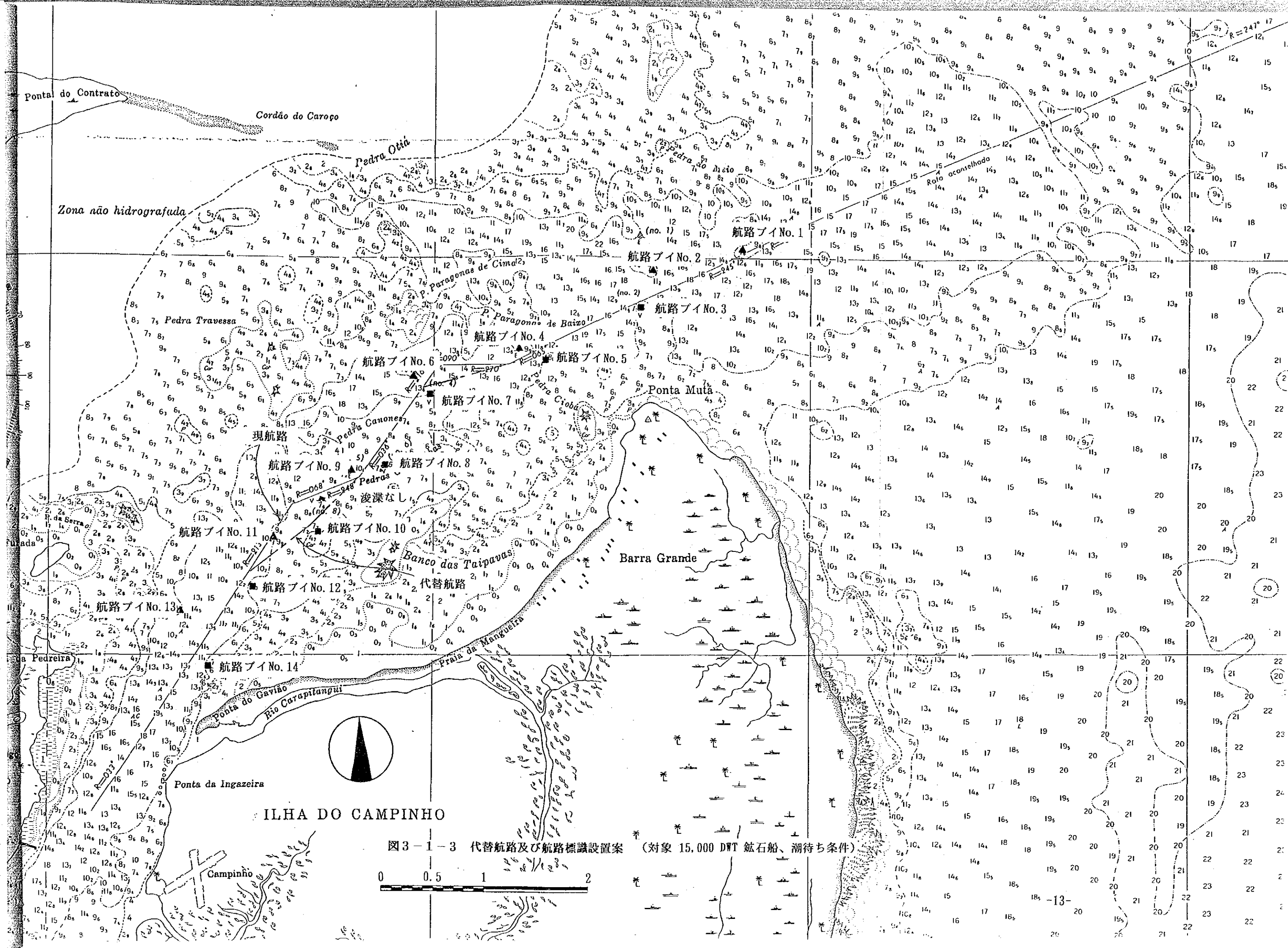


図3-1-3 代替航路及び航路標識設置案 (対象 15,000 DWT 鉦石船、潮待ち条件)

上述のいずれの航路を選択するかは、本件事業期間中に支出されるイルメナイト輸送コストと浚渫コストを合計した上で、採算性を比較して決定する。

イルメナイト輸送コストは“実施調査報告書、平成 2年12月、資料11”から、

25,000 DWT	:	23 US\$
15,000 DWT	:	31 US\$

と試算される。年間10万トン、20年間採掘するものとし、各ケースに浚渫コストを加算（15,000 DWTのケースは浚渫はない）して、20年間の総支出を概算すると、

25,000 DWT	:	50百万ドル
15,000 DWT	:	62百万ドル

のようになり、明らかに 25,000DWTの方が採算性が良いことが判明した。

以上から、ここでは25,000 DWT鉦石船（潮待ち条件）に対し

A地域、B地域は現航路	:	浚渫なし
C地域は新航路	:	浚渫量 82,000m ³

の航路（図 3-1-2）を推奨する。

3.2 概算工事費

以上の検討結果を踏まえ、25,000, DWT 鉦石船を対象とした場合の本改修計画の概算工事費（直接工事費）は、US \$ 722万ドルと見積られる。

次頁にその内訳を示す。各工種の中で、A-14, 15 以外は“実施調査報告書、平成 2年12月”における積算と同じである。

概算工事費

単位：US\$

工種	単位	単価	数量	金額
A. 港湾施設の改修				
1. 回航費				6,500
2. 仮設工事				8,000
3. ドルフィンの改修				407,600
4. プラットホームの改修				248,000
5. トレSSL橋の改修				39,900
6. 護岸の改修				131,000
7. 係留ブイの設置				500,000
8. 係柱の設置				81,600
9. 小船用棧橋				30,000
10. 給油配管の設置				800,000
11. 荷役機械の設置				36,000
12. 埋立て地の造成				150,000
13. 港湾道路簡易舗装				140,000
14. 浚渫工事	m ³	50	82,000	4,100,000
15. 航路標識の設置	ヶ	1,500	15	225,000
合計 A				6,903,600
B. 小学校の建設				
				171,000
C. 診療所の建設				
				147,000
合計 A+B+C				<u>7,221,600</u>

第4章 結論と提言

第4章 結論と提言

4.1 結論

- (1) 補足深浅測量の結果、対象船舶25,000DWTを想定しPEDRA CANONES付近に新航路を設置する場合にはC地域に於いて約82,000m³の岩盤浚渫を必要とすることが判明した。
- (2) 浚渫をしない場合の航路は、対象船舶の大きさは15,000DWTとなり、現航路の南側を利用する航路案が考えられるが、イルメナイトのトン当りの輸送コストが対象船舶25,000DWTに比べ割高となり、20年間で約US\$12,000,000ドル余計に支出することが判明した。
- (3) 従って、対象船舶25,000DWTを対象とした新航路をPEDRA CANONES付近に設置する案でカンピーニョ港の航路整備を行うことが良いと判断される。
- (4) この場合の港湾整備事業の概算工事費は、既存カンピーニョ港の改修工事費も含めて約US\$7,220,000ドルと積算される。
- (5) 港湾整備事業の経済財務分析の結果、FIRR（財務内部収益率）は1.6%と極めて低く、市場貸付け金利やO E C F / 輸銀の金利では事業のフィジビリティに問題が生じること、また、EIRR（経済内部収益率）は17.0%で、バイア州開発銀行のガイドライン12.5%を大きく上回っており、地域社会に対する貢献度は非常に高く経済的に妥当な事業であることが判明した。

4.2 提言

- (1) インフレおよび為替レートの急激な変動のあるブラジル国において事業費を精度よく積算することは難しい。特にこの事業においては航路浚渫費用が全体工事費の内、約56%と極めて高い比率を占めているため、事業実施に先立ち航路浚渫費用については再度見積もりを取り確認をすることが望まれる。
- (2) 新航路の浚渫工事を行う場合には、周辺環境に影響のない工法を採用することが望まれる。
- (3) 新航路を設置するPEDRA CANONES付近の潮流は大潮時には非常に速く、既存航路沿いの7個のブイは潮流の影響を受け元の位置から移動している。このため、新航路に設置する航路標識のアンカーは充分余裕のある重さのものとし、海底に固定する必要がある。

- (4) 新航路は、対象船舶25,000WT（必要水深 11 m）で 2mの潮待ちを条件として LWL 時の水深-9.0m、航路幅 200mで整備することで計画されている。このため、25,000WTの鉾石船でイルメナイトを積出す場合には大潮の満潮時を利用する必要がある。

添付資料

現地調査日程表

月 日 曜日	行 程	宿泊地	調査内容
91. 2/18 (月)	東京		移動 (東京ーリオ)
19 (火)	リオ	リオ	JICA及び住友商事表敬
20 (水)	リオーサルバ	サルバ	移動 (リオーサルバドール) バイア州開発銀行及び港湾局表敬 測量委託契約及び車輛借上契約
21 (木)	サルバーサイト	サイト	移動 (サルバドールーサイト)
22 (金)		サイト	測量ブイ設置 (A地点) 潮位計、測量ポイント確認
23 (土)		サイト	深浅測量開始 (A地点) 測量ブイ設置 (A地点)
24 (日)		サイト	深浅測量立会 (A地点)
25 (月)		サイト	深浅測量立会 (A地点終了) 海底土の確認 (A地点)
26 (火)		サイト	深浅測量立会 (B地点)
27 (水)		サイト	深浅測量立会 (B地点終了)
28 (木)		サイト	海底土の確認 (B地点)
3/01 (金)		サイト	海底土の確認 (B地点) 測量ブイ設置 (C地点)
02 (土)		サイト	深浅測量立会 (C地点)
03 (日)		サイト	深浅測量立会 (C地点)
04 (月)		サイト	深浅測量立会 (C地点終了) 海底土の確認 (C地点)
05 (火)	サイトーサルバ	サルバ	移動 (サイトーサルバ)
06 (水)	サルバーリオ	リオ	移動 (サルバーリオ)
07 (木)	リオ		移動 (リオー東京) 住友商事・川鉄鉱業と打合せ
08 (金)			
09 (土)	東京		東京着

面談者リスト

日本側

1. JICAリオデジャネイロ事務所

津浦悦男 所長

ブラジル側

1. ブラジル住友商事会社
2. 住友エム・アール・ディ (株)
3. バイア州港湾公社 (CODEBA)

太田和男

田所久造

Dr. Cleraldo Andrade

Dr. Jose Eduarado

Athayade

4. バイア州開発銀行

Elmar Lopes de Araujo

経 済 財 務 分 析 の 検 討

経 済 財 務 分 析 の 検 討

1. 分析方針

経済財務分析は、1990年12月に提出された実施調査報告書、第5章経済財務分析の検討手法に従って、対象船舶25,000DWT,新航路設置に伴う浚渫量が82,000m³になった場合を想定し、検討を行う。

2. 財務分析

鉾山会社はJICAより融資を受け港湾改修事業を実施することとなるが、この投資が実際に行われるためには当計画による費用が既存施設利用費用よりも安価でなければならない。鉾山事業にとってイルミナイト輸出の方法は以下の3案が考えられる。

A案：カンピーニョ港改修

B案：既存港を利用しタグ・ボート、バージ輸送にて積み込む

C案：陸上輸送後アラツ港にて積み込む

各案での積み込み費用は以下のような内訳である。

A案：改修費（原価償却費）+利子+新タリフ（カンピーニョ港）

B案：タグ・ボート、バージ費用+旧タリフ（カンピーニョ港）

C案：陸上輸送費+タリフ（アラツ港）

C案の場合、イルミナイトは採鉾地よりBR-30 国道、ウバイタバ市を經由しアラツ港まで陸上輸送しなければならない。BR-30 国道のアクセス条件は非常に悪く、運搬距離が非常に長すぎることで、アラツ港のタリフを払わなければならないこと等を考えると、C案の場合、運送・積み込み費用が多大にかかることが予想され、本体事業の実施の可能性が薄れてくることとなるので、検討から省くこととする。A案とB案については輸送船舶能力（2.5万トン級）にて検討を行う。

(1) タリフを除く積み込み費用の検討

A案、B案の比較検討にあたっては以下の仮定に基づいた。

対象輸送船舶能力；2.5万トン級

A案（改修案）；2.5万トン級船舶接岸用に改修

改修費；約800万ドル（改修工事費722万ドルに
約10%の予備費を見込む）

資金計画；4 億円以下に対し年利 0.75%でJICAより融資。4億円を超える分に対し融資比率 70%・年利 0.75%でJICAより融資、残り 30% は年利 8% で市中銀行より融資。

返済計画；5 年据置・15年元本均等返済
(但し市中銀行の場合据置なし)

B案 ; タグ・ボート、バージ使用
タグ、バージ費用；US\$3,000/day
所用日数；15日・タグ・バージ/1 万トン
(積み込み能力1,000t/day, 曳航日数 4日、準備期間 1日にて算定)

A 案（改修案）における鉱山会社の返済計画及びB案の積み込み費用は、表 2-2に示す通りである。A案の最大返済額は 6年後にUS\$648,000/ 年となるのに対し、B案の方は毎年US\$450,000/ 年の積み込み費用が必要となる。これを20年間の費用の純現在価値を各割引率にて算定すると、表 2-1の通りとなる。

表 2-1に示すように、B案（タグ・ボート、バージ使用）は、A案（港湾施設改修）に比べ割引率が0%~12% で費用の現在価値が高くなり不経済となる。しかし、割引率 0%, 0.75% 及び 6% では、B案の現在価値が高くなり、バージ案の優位性を示している。しかしながら、これらの現在価値はほぼ同じような値を示しているため、輸送の安全性、確実性を確保するという意味において、A案の採用が望まれる。

A案の 6年目の返済額はUS\$648,000でイルメナイト単位当たりUS\$6.48/t となり、港の管理公社であるコデバの設定するタリフにもよるが、既設カンピーニヨ港を代行により改修するA案は、鉱山会社にとって積み込み費用を安くすることが可能となる。

また、A案が実施された場合には、鉱石運搬船が安全に接岸・係留できるために、イルメナイト鉱石の積み込み作業の安全性及び確実性が増加し、鉱山開発事業への定性的な便益が生じてくると判断される。

表 2-1 各割引率別20年間費用現在価値 単位：千ドル

割引率	0%	0.75%	6%	10%	12%
A案；	9,893	9,013	4,979	3,372	2,825
B案；	9,000	8,266	4,869	3,482	3,001
差額 (A - B)	+893	+747	+110	-110	-176
費用比率 A / B	1.09	1.09	1.02	0.97	0.94

表 2-2 各案別積み込み費用のキャッシュ・フロー

単位：千ドル

年	A 案 返 済 計 画											B 案 費 用		
	J I C A 融 資 (0.75%)					市 中 銀 行 (8%)					返 済 総 額			
	元 金	元 金 返 済	利 子 返 済	返 済 額	元 金	元 金 返 済	利 子 返 済	返 済 額	元 金	元 金 返 済			利 子 返 済	返 済 額
0	6,500	—	—	—	1,500	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	6,500	—	49	49	1,425	75	120	195	75	75	120	195	244	450
2	6,500	—	49	49	1,350	75	114	189	75	75	114	189	238	450
3	6,500	—	49	49	1,275	75	108	183	75	75	108	183	232	450
4	6,500	—	49	49	1,200	75	102	177	75	75	102	177	226	450
5	6,500	—	49	49	1,125	75	96	171	75	75	96	171	220	450
6	6,066	434	49	483	1,050	75	90	165	75	75	90	165	648	450
7	5,632	434	45	479	975	75	84	159	75	75	84	159	638	450
8	5,198	434	42	476	900	75	78	153	75	75	78	153	629	450
9	4,764	434	39	473	825	75	72	147	75	75	72	147	620	450
10	4,330	434	36	470	750	75	66	141	75	75	66	141	611	450
11	3,897	433	32	465	675	75	60	135	75	75	60	135	600	450
12	3,464	433	29	462	600	75	54	129	75	75	54	129	591	450
13	3,031	433	26	459	525	75	48	123	75	75	48	123	582	450
14	2,598	433	23	456	450	75	42	117	75	75	42	117	573	450
15	2,165	433	19	452	375	75	36	111	75	75	36	111	563	450
16	1,732	433	16	449	300	75	30	105	75	75	30	105	554	450
17	1,299	433	13	446	225	75	24	99	75	75	24	99	545	450
18	866	433	10	443	150	75	18	93	75	75	18	93	536	450
19	433	433	6	439	75	75	12	87	75	75	12	87	526	450
20	0	433	3	436	0	75	6	81	75	75	6	81	517	450

(2) 財務的内部収益率についての検討

港湾改修後のタリフについては鉱山会社とコデバとの協議事項であるが、ここではコデバは最低、施設原価償却費用相当分はタリフより控除してくれると想定し、以下の新タリフで検討した。

旧タリフについては当港は現在まで利用されておらずタリフが設定されていないため、他の港での鉱石荷役タリフUS\$10 - 15/tを考慮し、その中間値US\$12.5/tを想定した。

$$\text{新タリフ} = \text{旧タリフ} - \text{施設原価償却費 (ブラジル国実質利子にて算定)}$$

この事より、当港の新タリフを推定すると以下の様になる。原価償却費はいかの仮定で算定した。

原価償却費；割引率12%にて20年均等償却を想定

初期投資額 US\$8,000,000

年間償却費；US\$960,000

トン当たり；US\$ 9.6/t

コデバにて改修後のカンピーニョ港の管理運営が実施された場合には、新タリフは旧タリフ (US\$12.5/t)と施設原価償却費 (US\$9.6/t) の差額 (US\$2.9/t) が適当であると考えられるが、当港では積込み等の作業が鉱山会社直営作業となる可能性があるため、これから更に積込み費用を控除したものが新タリフとなると判断される。

従って、鉱山会社にとって港湾施設改修事業の便益は、コデバにより認められる原価償却費 (トン当たりUS\$ 9.6)による見込み収入とJICAへの返済額との差となると考えられる。表 2-3に鉱山会社にとっての港湾施設改修事業のキャッシュ・フローを示す。キャッシュ・フローより当事業の内部収益率を算定すると以下の通りである。

内部収益率；1.6%

当港湾施設改修事業は、鉾山会社にとって以下のことが判明した。

- －鉾山会社にとって当事業は鉾山開発事業を進める上で重要である。
- －港湾改修事業はバージ使用より経済的である。
- －当事業の内部収益率は 1.6%と低く当事業のみを取ってみると魅力的な事業とは考えられないが、鉾山開発事業の中では重要な要因であり、港湾改修事業を避ける事は出来ない。
- －この事業の融資先として、JICAの他にOECD又は輸銀が想定されるが事業の内部収益率が1.6%と低いために、これらの融資を受け事業を実施した場合には、内部収益率はネガティブとなり事業の運営が難しくなる事が考えられる。

表 2-3 鉾山会社の当港湾回収事業による費用、
見込み収入及び利益のキャッシュ・フロー

単位：千ドル

年	J I C A 融 資 (0.75%)			市 中 銀 行 (8%)			返 済 総 額	見 込 み 収 入	利 益
	元 金	元 金 返 済	利 子 返 済	返 済 額	元 金	元 金 返 済			
0	6,500	—	—	—	1,500	—	—	—	—
1	6,500	—	49	49	1,425	75	120	195	960
2	6,500	—	49	49	1,350	75	114	189	960
3	6,500	—	49	49	1,275	75	108	183	960
4	6,500	—	49	49	1,200	75	102	177	960
5	6,500	—	49	49	1,125	75	96	171	960
6	6,066	434	49	483	1,050	75	90	165	960
7	5,632	434	45	479	975	75	84	159	960
8	5,198	434	42	476	900	75	78	153	960
9	4,764	434	39	473	825	75	72	147	960
10	4,330	434	36	470	750	75	66	141	960
11	3,897	433	32	465	675	75	60	135	960
12	3,464	433	29	462	600	75	54	129	960
13	3,031	433	26	459	525	75	48	123	960
14	2,598	433	23	456	450	75	42	117	960
15	2,165	433	19	452	375	75	36	111	960
16	1,732	433	16	449	300	75	30	105	960
17	1,299	433	13	446	225	75	24	99	960
18	866	433	10	443	150	75	18	93	960
19	433	433	6	439	75	75	12	87	960
20	0	433	3	436	0	75	6	81	960

(注) 見込み収入とはコデバにより認められる施設減価償却費による収益

3. 経済分析

3.1 分析方針

当事業が地域の公益性にどの様に貢献するかを把握することを目的として、分析する。分析に使用する便益および費用は通常、現地通貨で算定するが、ブラジルでは現在、インフレおよび為替レートの急激な変動があるので、暫定的にドルを使用する。プロジェクト・ライフは当事業が改修事業である事より、財務分析と同様20年とする。評価は、内部収益率(IRR)、純現在価値(NPV)、便益費用比率(B/C)を使用し行う。

3.2 事業の費用および便益

当事業は私企業による公共施設代行事業であり、一般の公共投資の概念と異なる。私企業による公共施設への投資は、ブラジル政府にとっては代行であり便益であるが、ブラジル社会として見た場合には費用となる。

事業の費用・便益は、受益地区で事業を実施した場合としなかった場合の差を考える。当事業による定量化可能な費用・便益の主なものは以下のものである。

費用；建設投資および維持管理費用

便益；建設費用節約便益

流通機能立地による便益

a. 建設投資による費用

建設投資による費用としては初期投資による費用と維持管理費がある。経済分析に使用する建設コストは、税金等の国内移転費用は除いて検討する必要があるが、ここでは財務分析の費用を用いる事とし、以下の様に設定する。

初期投資額； US\$ 8,000,000

維持管理費； US\$ 10,000

更新費； 初期投資額の10%程度 5年ごと

b. 建設費用節約便益

建設費および鉱山会社がJICAに対して支払う利子はブラジル社会にとっては代行でも費用となる。しかしこの事業は企業代行による港湾改修事業であり、本来ならこの様な低利子融資が受けられないところであるが、企業代行の関連施設整備事業ということで低利子で事業融資が受けられる。このため、ブラジル社会にとっては国際金融機関とJICA融資の利子との差額を当事業による効果と考え、これを建設費用節約便益として計上した。表 3-1に建設費用節約効果を示す。

表 3-1 建設費用節約効果のキャッシュフロー

単位：千ドル

年	返済額			国際金融	差額
	JICA融資 (6,500千\$)	市中銀行 (1,500千\$)	合計		
0	-	-	-	-	-
1	49	195	244	960	716
2	49	189	238	960	722
3	49	183	232	960	728
4	49	177	226	960	734
5	49	171	220	960	740
6	483	165	648	1,493	845
7	479	159	638	1,429	791
8	476	153	629	1,365	736
9	473	147	620	1,301	681
10	470	141	611	1,237	626
11	465	135	600	1,173	573
12	462	129	591	1,109	518
13	459	123	582	1,045	463
14	456	117	573	981	408
15	452	111	563	917	354
16	449	105	554	853	299
17	446	99	545	789	244
18	443	93	536	725	189
19	439	87	526	661	135
20	436	81	517	602	85

c. 流通機能立地による便益

港湾施設が改修され船が港を利用するようになると、背後圏地域内の産業にとっては貨物の輸送条件が改善され、地域の産業立地条件が向上することになる。このため流通機能立地による効果としては以下のものが考えられる。

輸送時間・距離の短縮
輸送費用の低減
輸送の安全性・確実性の向上

これらの効果のうち、輸送費用の低減については、財務分析で検討したA案とB案の差と考えられるが、輸送時間・距離の短縮および輸送の安全性・確実性の向上等の効果を含めると、港湾タリフがこれらの効果を代表出来ると判断できる。このためコデバが港湾改修事業を実施した場合の港湾タリフ収入を便益として考える。港湾タリフによる収入は、鉱石荷役タリフ(US\$12.5/t)から積込み経費(US\$4.0/t)を除いたものとする。

当港の利用は、現在のところイルミナイト開発事業計画のみであるため、当事業の計画産出量を想定し収入を算定する。

積出し量；年間10万トン(1 - 19年)
タリフ収入；年間 US\$ 850,000(100,000×8.5)

表 3-2に便益・費用の経年変化を示す。

3.3 内部収益率、純現在価値および便益・費用比率

内部収益率、純現在価値および便益・費用比率の計算結果は以下の通りである。

内部収益率：17.0%
純現在価値：US\$2,092,000(12%にて割引き)
便益・費用比率：1.29(12%にて割引き)

これらの結果より判断すると、当事業の内部収益率は17.0%であり、バイア州立開発銀行のガイドライン12.5%を大きく上回り、便益・費用比率も1以上である

ことから、ブラジル国・地域社会に対する当事業の貢献度は非常に高く、経済的に妥当な事業であると判断できる。

表 3-2 便益・費用経年変化（市場価格）

単位：千ドル

年	便益		費用			総費用	
	建設費用 節約効果	港湾タリフ 収入	総便益	建設費	O/M 費		更新費
0	-	-	-	8,000	-	-	8,000
1	716	850	1,566	-	10	-	10
2	722	850	1,572	-	10	-	10
3	728	850	1,578	-	10	-	10
4	734	850	1,584	-	10	-	10
5	740	850	1,590	-	10	-	10
6	845	850	1,695	-	10	800	810
7	791	850	1,641	-	10	-	10
8	736	850	1,586	-	10	-	10
9	681	850	1,531	-	10	-	10
10	626	850	1,476	-	10	-	10
11	573	850	1,423	-	10	800	810
12	518	850	1,368	-	10	-	10
13	463	850	1,313	-	10	-	10
14	408	850	1,258	-	10	-	10
15	354	850	1,204	-	10	-	10
16	299	850	1,149	-	10	800	810
17	244	850	1,094	-	10	-	10
18	189	850	1,039	-	10	-	10
19	135	850	985	-	10	-	10
20	85	850	935	-	10	-	10

現地委託業者よりの測量レポート

A. BELOV ENGENHARIA LTDA.

Engenharia e Construções Portuárias — Engenharia Submarina
C.G.C.(M.F.) 15.630.064/0001-43 — Insc. Estadual 70.444.455
Rua Quintas dos Lázaros n.º 50 — Telefone 233-1954
Salvador — Bahia

REPORT ON THE ADDITIONAL SOUNDING SURVEYS, WITH THE AIM TO DO RESEARCH OF ALTERNATIVE ACCESS CHANNEL TO PORT OF CAMPINHO, MARAÚ-BAHIA.

1. INTRODUCTION

The access channel to Port of Campinho has been poorly delimited with buoys and has been used a couple of times per year by Pigmina (a Baretine Extraction Company) installed on "Ilha Grande de Camamu", in front of Port of Campinho.

Our survey aims at doing research for an alternative access channel, for ships with a larger draft, having the purpose of reducing transportation costs.

We believe that the channel used at present has not been sufficiently studied and even the signalization buoys have been out of place, for a long time, for which reason we have decided to perform the research. It was professor Vasco Neto, who has been studying the region for at least 30 years, the one who has pointed out to the possibility of a new and more adequate channel.

2. METHODOLOGY

Customary methods have been used.

2.1. Location of areas

We have performed the land survey along the shores and installed stations, as to obtain triangulation bases. With the aid of two theodolites, settled on the bases, buoys have been launched into the sea, in order to delimitate the sounding areas.

2.2. Sounding Survey

The Depth Recorder (Fathometer Precision Survey Raytheon DE 719 CM) was calibrated twice a day, before and after carrying out the services. It was installed in one of the two supporting boats and covered the streaks with an approximate distance of 50 m. When shallow regions appeared, the speed of the boat, as well as the distances between the streaks, were reduced. The "tops" were given at every 30 seconds. On the same occasion, an independent staff was carrying out the reading of the tide gage, which had been installed in front of Port of Campinho.

2.3. Period of performance of Sounding Surveys.

資-17

The field works were started on February 6th, when the bases had been

A. BELOV ENGENHARIA LTDA.

Engenharia e Construções Portuárias — Engenharia Submarina
C.G.C. (M.F.) 15.650.064/0001-45 — Insc. Estadual 70.444.455
Rua Quintas dos Lázarus n.º 50 — Telefone 233-1934
Salvador — Bahia

prepared. The Sounding itself was carried out from February 23rd to March 4th. We have gone back to the field in order to solve doubts, from March 15th to March 19th. The quality of services has been affected by the term reduction, imposed by the contractor. The term proposed by us was a 45 day duration.

2.4. Inspection of sea-bottom material, with the aid of divers.

With the support of a theodolite, ancours have been launched in chosen areas where the divers had dived in order to observe and collect samples. The materials found were the following:

AREA A.

The whole bottom is composed of sand, showing a rather unifrome relief. The sand is rather compact, allowing the rod to penetrate only as deep as 0.40 m.

AREA B:

In this reagon, almost the entire sea bottom material is hard, but fortunately its elevation is below -11.00 m.

AREA C:

Great depth variations have been found in this region: .

There have been found hard rock formations and, at the bottom of the channel, there was a mixture of sand and gravel.

3. PRESENTATION OF THE RESULTS

The results of the sounding survey are being presented on three hydrographic maps, with the corresponding level curves and a location map.

The materials collected by the divers' staff have already been presented to the contrator's representatives at the site. The hard materials found there cannot be dredged and, in case there is need for a deeper or larger channel, explosives will have to be used.

A. BELOV ENGENHARIA LTDA.

Engenharia e Construções Portuárias — Engenharia Submarina

C.G.C.(M.F.) 15.630.064/0001-43

Rua Quintas dos Lázarus n.º 50 — Telefone 253-1954

Salvador — Bahia

LEITURA DA RÉGUA DE MARÉ

EMPRESA A. BELOV ENGENHARIA LTDA

LOCAL PORTO DE CAMPINHO — MARAÚ — BAHIA BRASIL

DATA 21/02/91 RN ARBITRÁRIO.

HORA	MINUTOS					
	00	10	20	30	40	50
00						
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07	1,68	1,71	1,74	1,77	1,79	1,80
08	1,81	1,82	1,82	1,82	1,82	1,81
09	1,81	1,79	1,76	1,73	1,70	1,66
10	1,62	1,58	1,54	1,48	1,44	1,40
11	1,35	1,30	1,25	1,21	1,17	1,13
12	1,07	1,02	0,98	0,94	0,90	0,87
13	0,85	0,81	0,80	0,77	0,74	0,71
14	0,70	0,69	0,68	0,67	0,67	0,67
15	0,68	0,69	0,70	0,71	0,73	0,76
16	0,78	0,80	0,83	0,87	0,91	0,95
17	0,98					
18						
19						
20						
21						
22						
23						

Observações:

頁-19

Observador

Visto Engº

A. BELOV ENGENHARIA LTDA.

Engenharia e Construções Portuárias — Engenharia Submarina
 C.G.C.(M.F.) 15.630.064/0001-45
 Rua Quintas dos Lázarus n.º 50 — Telefone 253-1954
 Salvador — Bahia

LEITURA DA RÉGUA DE MARÉ

ENTIDADE A. BELOV ENGENHARIA LTDA

LOCAL PORTO DE CAMPINHO- MARAÚ- BAHIA - BRASIL.

DATA 22 / 02 / 91 RN ARBITRÁRIO.

HDRA	MINUTOS					
	00	10	20	30	40	50
00						
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07	1,40	1,43	1,46	1,50	1,53	1,56
08	1,58	1,60	1,63	1,65	1,67	1,68
09	1,70	1,72	1,72	1,72	1,73	1,73
10	1,73	1,72	1,70	1,69	1,67	1,64
11	1,62	1,60	1,58	1,55	1,50	1,45
12	1,42	1,38	1,35	1,31	1,28	1,24
13	1,21	1,17	1,13	1,10	1,07	1,04
14	1,01	0,98	0,95	0,92	0,90	0,87
15	0,85	0,83	0,82	0,80	0,78	0,76
16	0,76	0,76	0,76	0,76	0,77	0,78
17	0,79					
18						
19						
20						
21						
22						
23						

Observações:

Observador

Visto Engº



A. BELOV ENGENHARIA LTDA.

Engenharia e Construções Portuárias -- Engenharia Submarina
 C.G.C.(M.F.) 15.630.064/0001-43
 Rua Quintas dos Lázarus n.º 50 -- Telefone 233-1954
 Salvador -- Bahia

LEITURA DA RÉGUA DE MARÉ

ENTIDADE A. BELOV ENGENHARIA LTDA

LOCAL PORTO DE CAMPINHO- MARAÚ - BAHIA- BRASIL

DATA 23 / 02 / 91 RN ARBITRÁRIO.

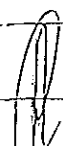
HORA	MINUTOS					
	00	10	20	30	40	50
00						
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07	1,10	1,13	1,16	1,19	1,22	1,27
08	1,30	1,33	1,36	1,40	1,44	1,47
09	1,49	1,52	1,56	1,59	1,62	1,64
10	1,67	1,70	1,71	1,73	1,74	1,76
11	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,76
12	1,75	1,73	1,71	1,68	1,66	1,64
13	1,61	1,57	1,54	1,50	1,47	1,43
14	1,40	1,36	1,32	1,28	1,23	1,20
15	1,15	1,12	1,08	1,03	1,00	1,95
16	1,91	0,87	0,83	0,80	0,77	0,75
17	0,72	0,69	0,66	0,62	0,60	0,58
18						
19						
20						
21						
22						
23						

Observações:

資-21

Observador

Visto Engº



A. BELOV ENGENHARIA LTDA.

Engenharia e Construções Portuárias — Engenharia Submarina
 C.G.C. (M.F.) 15.630.064/0001-43
 Rua Quintas dos Lázarus n.º 50 — Telefone 253-1954
 Salvador — Bahia

LEITURA DA RÉGUA DE MARÉ

ENTIDADE A. BELOV ENGENHARIA LTDA.

LOCAL PORTO DE CAMPINHO — MARAÚ — BAHIA — BRASIL.

DATA 24 / 02 / 91 RN ARBITRÁRIO

HORA	MINUTOS					
	00	10	20	30	40	50
00						
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07	0,78	0,79	0,80	0,82	0,85	0,88
08	0,92	0,95	0,99	1,03	1,06	1,10
09	1,15	1,20	1,24	1,29	1,34	1,38
10	1,42	1,46	1,51	1,55	1,58	1,63
11	1,67	1,70	1,73	1,77	1,80	1,82
12	1,84	1,86	1,87	1,88	1,90	1,90
13	1,90	1,90	1,89	1,86	1,84	1,81
14	1,78	1,75	1,72	1,68	1,62	1,58
15	1,53	1,48	1,42	1,37	1,32	1,27
16	1,21	1,16	1,10	1,05	1,00	0,93
17	0,87	0,82	0,77	0,73	0,68	0,64
18	0,60					
19						
20						
21						
22						
23						

Observações:

Observador

Visto Engº



A. BELOV ENGENHARIA LTDA.

Engenharia e Construções Portuárias -- Engenharia Submarina
 C.G.C.(M.F.) 15.630.064/0001-43
 Rua Quintas dos Lázarus n.º 50 -- Telefone 233-1954
 Salvador -- Bahia

LEITURA DA RÉGUA DE MARÉ

ENTIDADE A. BELOV ENGENHARIA LTDA

LOCAL PORTO DE CAMPINHO - MARAÚ- BAHIA BRASIL.

DATA 25 / 02 / 91 RN ARBITRÁRIO.

HORA	MINUTOS					
	00	10	20	30	40	50
00						
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07	0,65	0,62	0,60	0,59	0,58	0,58
08	0,58	0,58	0,60	0,62	0,66	0,70
09	0,74	0,80	0,85	0,89	0,95	1,02
10	1,08	1,14	1,20	1,26	1,31	1,39
11	1,45	1,50	1,56	1,63	1,68	1,72
12	1,78	1,83	1,86	1,90	1,93	1,97
13	2,00	2,03	2,05	2,06	2,07	2,08
14	2,09	2,09	2,08	2,08	2,05	2,00
15	1,96	1,93	1,88	1,82	1,77	1,71
16	1,64	1,58	1,51	1,45	1,38	1,31
17	1,24	1,18	1,10	1,04	0,96	0,90
18	0,84					
19						
20						
21						
22						
23						

Observações:

A. BELOV ENGENHARIA LTDA.

Engenharia e Construções Portuárias — Engenharia Submarina

C.G.C. (M.F.) 15.630.064/0001-43

Rua Quintas dos Lázarus n.º 50 — Telefone 233-1954
Salvador — Bahia

LEITURA DA RÉGUA DE MARÉ

ENTIDADE A. BELOV ENGENHARIA LTDA

LOCAL PORTO DE CAMPINHO- MARAÚ- BAHIA BRASIL.

DATA 26 / 02 / 91 RN ARBITRÁRIO.

HORA	MINUTOS					
	00	10	20	30	40	50
00						
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07	0,75	0,70	0,65	0,60	0,56	0,52
08	0,50	0,47	0,45	0,43	0,43	0,43
09	0,44	0,45	0,48	0,53	0,58	0,64
10	0,68	0,75	0,81	0,88	0,95	1,02
11	1,10	1,18	1,26	1,32	1,41	1,48
12	1,55	1,63	1,71	1,77	1,83	1,90
13	1,95	2,00	2,05	2,10	2,13	2,18
14	2,21	2,25	2,26	2,27	2,29	2,30
15	2,30	2,28	2,26	2,23	2,18	2,15
16	2,10	2,03	1,95	1,90	1,83	1,75
17	1,68	1,60	1,53	1,45	1,36	1,28
18	1,21					
19						
20						
21						
22						
23						

Observações:

資-24

Observador

Visto Engº

A. BELOV ENGENHARIA LTDA.

Engenharia e Construções Portuárias — Engenharia Submarina
 C.G.C. (M.F.) 15.630.064/0001-43
 Rua Quintas dos Lázarus n.º 50 — Telefone 233-1954
 Salvador — Bahia

LEITURA DA RÉGUA DE MARÉ

ENTIDADE A. BELOV ENGENHARIA LTDA

LOCAL PORTO DE CAMPINHO- MARAÚ- BAHIA- BRASIL.

DATA 27 02 91 RN ARBITRÁRIO.

HORA	MINUTOS					
	00	10	20	30	40	50
00						
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07	1,00	0,94	0,88	0,81	0,74	0,68
08	0,62	0,58	0,52	0,48	0,43	0,40
09	0,38	0,37	0,35	0,34	0,34	0,36
10	0,40	0,44	0,48	0,55	0,61	0,67
11	0,74	0,81	0,88	0,96	1,06	1,15
12	1,24	1,32	1,42	1,50	1,58	1,67
13	1,75	1,83	1,90	1,97	2,05	2,11
14	2,17	2,21	2,25	2,30	2,34	2,38
15	2,40	2,42	2,45	2,45	2,44	2,43
16	2,41	2,38	2,34	2,30	2,24	2,17
17	2,10	2,02	1,92	1,85	1,76	1,67
18	1,60					
19						
20						
21						
22						
23						

Observações:

A. BELOV ENGENHARIA LTDA.

Engenharia e Construções Portuárias — Engenharia Submarina
 C.G.C.(M.F.) 15.630.064/0001-43
 Rua Quintas dos Lázarus n.º 50 — Telefone 233-1934
 Salvador — Bahia

LEITURA DA RÉGUA DE MARÉ

ENTIDADE A. BELOV ENGENHARIA LTDA

LOCAL PORTO DE CAMPINHO- MARAÚ- BAHIA BRASIL.

DATA 28 / 02 / 91 RN ARBITRÁRIO.

HORA	MINUTOS					
	00	10	20	30	40	50
00						
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07	1,30	1,22	1,13	1,05	0,98	0,89
08	0,83	0,76	0,68	0,62	0,56	0,51
09	0,46	0,40	0,36	0,34	0,31	0,30
10	0,29	0,29	0,30	0,31	0,35	0,40
11	0,45	0,50	0,56	0,63	0,72	0,80
12	0,86	0,95	1,05	1,15	1,25	1,33
13	1,43	1,52	1,60	1,68	1,78	1,87
14	1,95	2,02	2,08	2,15	2,20	2,28
15	2,33	2,37	2,40	2,44	2,47	2,50
16	2,52	2,52	2,52	2,51	2,50	2,46
17	2,42	2,38	2,32	2,25	2,15	2,06
18	2,00					
19						
20						
21						
22						
23						

Observações:

A. BELOV ENGENHARIA LTDA.

Engenharia e Construções Portuárias — Engenharia Submarina
 C.G.C. (M.F.) 15.630.064/0001-43
 Rua Quintas dos Lázarus n.º 50 — Telefone 233-1954
 Salvador — Bahia

LEITURA DA RÉGUA DE MARÉ

ENTIDADE A. BELOV ENGENHARIA LTDA

LOCAL PORTO DE CAMPINHO- MARAÚ- BAHIA- BRASIL.

DATA 01 / 03 / 91 RN ARBITRÁRIO.

HORA	MINUTOS					
	00	10	20	30	40	50
00						
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07	1,55	1,50	1,42	1,37	1,23	1,15
08	1,06	1,00	0,93	0,83	0,78	0,70
09	0,63	0,56	0,51	0,46	0,40	0,36
10	0,33	0,31	0,28	0,27	0,27	0,27
11	0,28	0,30	0,34	0,40	0,45	0,52
12	0,58	0,65	0,72	0,80	0,90	0,98
13	1,08	1,17	1,28	1,35	1,45	1,55
14	1,65	1,72	1,81	1,90	1,98	2,05
15	2,10	2,17	2,24	2,30	2,35	2,40
16	2,43	2,48	2,50	2,52	2,53	2,54
17	2,55	2,54	2,50	2,46	2,42	2,38
18	2,30					
19						
20						
21						
22						
23						

Observações:

A. BELOV ENGENHARIA LTDA.

Engenharia e Construções Portuárias — Engenharia Submarina
 C.G.C. (M.F.) 15.630.064/0001-45
 Rua Quintas dos Lázarus n.º 50 — Telefone 253-1954
 Salvador — Bahia

LEITURA DA RÉGUA DE MARÉ

ENTIDADE A. BELOV ENGENHARIA LTDA

LOCAL PORTO DE CAMPINHO- MARAÚ- BAHIA- BRASIL.

DATA 02 / 03 / 91 RN ARBITRÁRIO.

HORA	MINUTOS					
	00	10	20	30	40	50
00						
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07	1,83	1,74	1,65	1,57	1,48	1,41
08	1,33	1,24	1,15	1,07	1,00	0,92
09	0,83	0,77	0,70	0,63	0,57	0,51
10	0,46	0,42	0,37	0,33	0,30	0,27
11	0,26	0,26	0,26	0,28	0,31	0,34
12	0,38	0,42	0,48	0,55	0,62	0,70
13	0,78	0,85	0,93	1,03	1,12	1,20
14	1,30	1,38	1,47	1,57	1,65	1,75
15	1,83	1,90	1,97	2,04	2,10	2,16
16	2,22	2,26	2,32	2,36	2,40	2,43
17	2,45	2,46	2,47	2,47	2,46	2,45
18	2,43					
19						
20						
21						
22						
23						

Observações:

A. BELOV ENGENHARIA LTDA.

Engenharia e Construções Portuárias — Engenharia Submarina
 C.G.C. (M.F.) 15.630.064/0001-45
 Rua Quintas dos Lázarus n.º 50 — Telefone 253-1954
 Salvador — Bahia

LEITURA DA RÉGUA DE MARÉ

ENTIDADE A. BELOV ENGENHARIA LTDA

LOCAL PORTO DE CAMPINHO - MARAÚ - BAHIA BRASIL.

DATA 03 / 03 / 91 RN ARBITRÁRIO.

HORA	MINUTOS					
	00	10	20	30	40	50
00						
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07	2,03	1,97	1,90	1,80	1,72	1,64
08	1,57	1,50	1,42	1,34	1,27	1,16
09	1,08	1,02	0,94	0,85	0,80	0,72
10	0,66	0,60	0,55	0,48	0,45	0,40
11	0,37	0,34	0,32	0,31	0,30	0,30
12	0,31	0,33	0,37	0,40	0,45	0,50
13	0,55	0,67	0,70	0,74	0,83	0,90
14	0,98	1,05	1,12	1,22	1,32	1,40
15	1,48	1,55	1,64	1,71	1,77	1,83
16	1,90	1,95	2,02	2,06	2,12	2,16
17	2,20	2,23	2,26	2,30	2,32	2,32
18	2,32					
19						
20						
21						
22						
23						

Observações:



A. BELOV ENGENHARIA LTDA.

Engenharia e Construções Portuárias — Engenharia Submarina
 C.G.C. (M.F.) 15.630.064/0001-45
 Rua Quintas dos Lázarus n.º 50 — Telefone 233-1954
 Salvador — Bahia

LEITURA DA RÉGUA DE MARÉ

ENTIDADE A. BELOV ENGENHARIA LTDA

LOCAL PORTO DE CAMPINHO- MARAÚ- BAHIA BRASIL.

DATA 04/03/91 RN ARBITRÁRIO.

HORA	MINUTOS					
	00	10	20	30	40	50
00						
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07	2,08	2,04	2,00	1,95	1,87	1,80
08	1,75	1,65	1,58	1,51	1,45	1,37
09	1,30	1,23	1,18	1,10	1,00	0,95
10	0,86	0,80	0,76	0,68	0,63	0,58
11	0,55	0,51	0,48	0,45	0,43	0,40
12	0,40	0,40	0,41	0,42	0,45	0,48
13	0,51	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75
14	0,81	0,88	0,95	1,02	1,08	1,15
15	1,32	1,30	1,37	1,45	1,50	1,55
16	1,62	1,70	1,75	1,80	1,85	1,90
17	1,94	1,98	2,01	2,04	2,08	2,10
18	2,12					
19						
20						
21						
22						
23						

Observações:

資-30

Observador

Visto Engº

A. BELOV ENGENHARIA LTDA.

Engenharia e Construções Portuárias — Engenharia Submarina
 C.G.C.(M.F.) 15.630.064/0001-43
 Rua Quintas dos Lázarus n.º 50 — Telefone 233-1954
 Salvador — Bahia

LEITURA DA RÉGUA DE MARÉ

ENTIDADE A. BELOV ENGENHARIA LTDA

LOCAL PORTO DE CAMPINHO — MARAÚ — BAHIA BRASIL

DATA 16 /03 /91 RN ARBITRÁRIO.

HORA	MINUTOS					
	00	10	20	30	40	50
00						
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						
11						
12						
13						
14	1,85	1,90	1,97	2,05	2,10	2,15
15	2,20	2,25	2,30	2,34	2,38	2,40
16	2,42	2,45	2,49	2,49	2,48	2,45
17	2,43	2,35	2,33	2,25	2,20	2,15
18	2,10					
19						
20						
21						
22						
23						

Observações:



A. BELOV ENGENHARIA LTDA.

Engenharia e Construções Portuárias -- Engenharia Submarina
 C.G.C. (M.F.) 15.650.064/0001-63
 Rua Quintas dos Lázarus n.º 50 -- Telefone 253-1954
 Salvador -- Bahia

LEITURA DA RÉGUA DE MARÉ

ENTIDADE A. BELOV ENGENHARIA LTDA

LOCAL PORTO DE CAMPINHO - MARAU - BAHIA BRASIL

DATA 17/03/91 RN ARBITRÁRIO.

HORA	MINUTOS					
	00	10	20	30	40	50
00						
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07			1,97	1,93	1,85	1,76
08	1,65	1,57	1,50	1,42	1,34	1,25
09	1,17	1,09	1,00	0,91	0,84	0,75
10	0,70	0,61	0,55	0,50	0,44	0,40
11	0,35	0,31	0,28	0,25	0,24	0,23
12	0,22	0,23	0,27	0,32	0,36	0,42
13	0,49	0,55	0,63	0,70	0,84	0,89
14	0,95	1,05	1,14	1,24	1,35	1,44
15	1,50	1,60	1,71	1,79	1,85	1,95
16	2,03	2,10	2,15	2,20	2,25	2,31
17	2,35	2,40	2,44	2,45	2,48	2,50
18	2,53	2,55	2,53			
19						
20						
21						
22						
23						

Observações:

A. BELOV ENGENHARIA LTDA.

Engenharia e Construções Portuárias — Engenharia Submarina
 C.G.C. (M.F.) 15.630.064/0001-43
 Rua Quintas dos Lázarus n.º 50 — Telefone 253-1954
 Salvador — Bahia

LEITURA DA RÉGUA DE MARÉ

ENTIDADE A. BELOV ENGENHARIA LTDA

LOCAL PORTO DE CAMPINHO - MARAÚ - BAHIA BRASIL

DATA 18 / 03 / 91 RN ARBITRÁRIO.

HORA	MINUTOS					
	00	10	20	30	40	50
00						
01						
02						
03						
04						
05						2,30
06	2,26	2,23	2,18	2,12	2,05	2,03
07	1,95	1,87	1,76	1,65	1,57	1,50
08	1,44	1,35	1,27	1,19	1,11	1,00
09	0,95	0,85	0,80	0,71	0,65	0,58
10	0,52	0,48	0,41	0,36	0,32	0,29
11	0,26	0,24	0,23	0,25	0,27	0,28
12	0,31	0,35	0,40	0,44	0,50	0,60
13	0,67	0,74	0,80	0,89	1,00	1,12
14	1,17	1,25	1,35	1,45	1,55	1,63
15	1,72	1,80	1,89	1,95	2,00	2,05
16	2,08	2,15	2,19	2,24	2,29	2,33
17	2,38	2,43	2,45	2,47		
18						
19						
20						
21						
22						
23						

Observações: _____



A. BELOV ENGENHARIA LTDA.

Engenharia e Construções Portuárias — Engenharia Submarina
 C.G.C. (M.F.) 15.630.064/0001-45
 Rua Quintas dos Lázarus n.º 50 — Telefone 233-1954
 Salvador — Bahia

LEITURA DA RÉGUA DE MARÉ

ENTIDADE A. BELOV ENGENHARIA LTDA

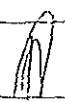
LOCAL PORTO DE CAMPINHO — MARAÚ — BAHIA BRASIL.

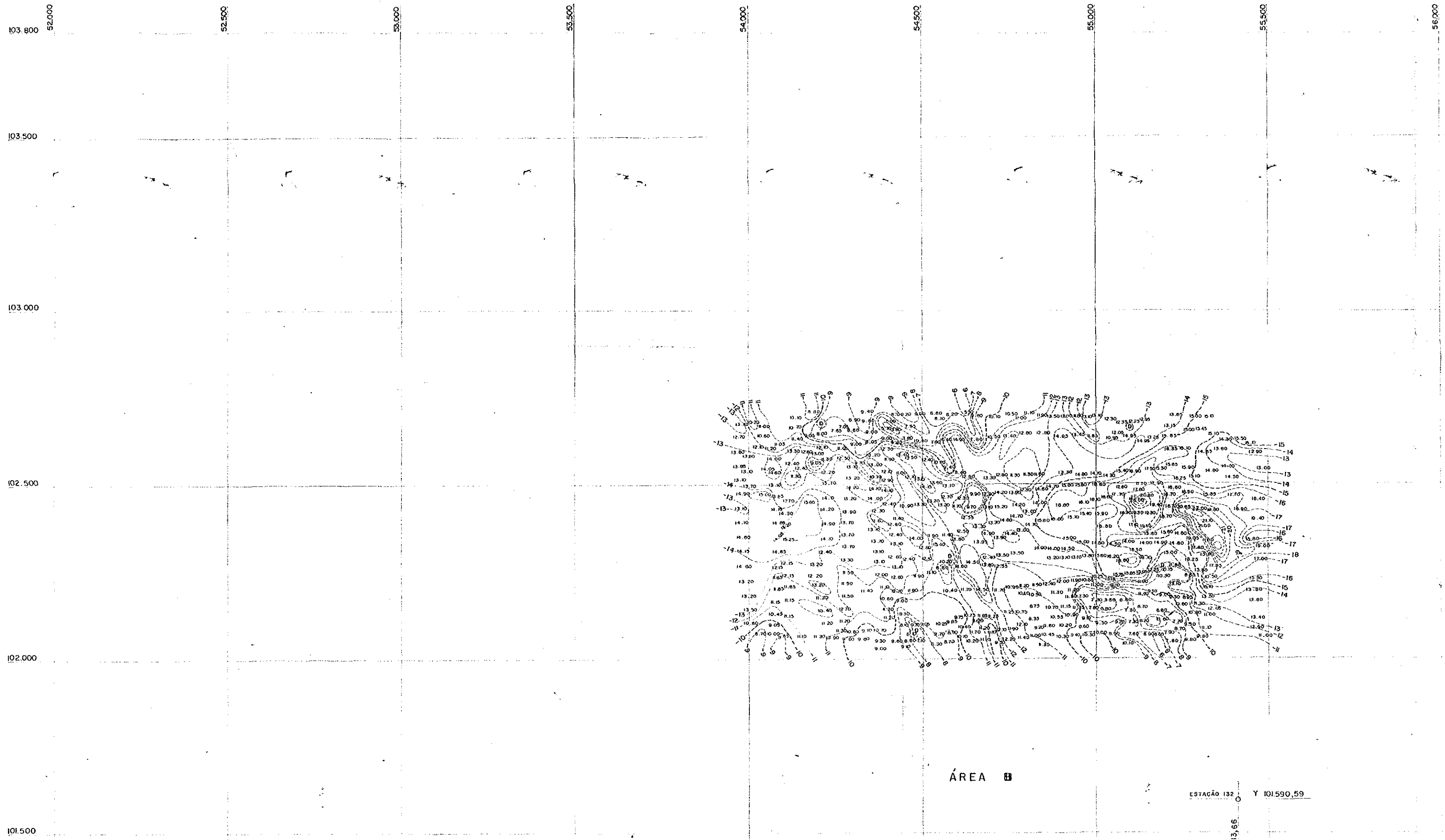
DATA 19 / 03 / 91 RN ARBITRÁRIO.

HORA	MINUTOS					
	00	10	20	30	40	50
00						
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10	0,75	0,70	0,63	0,62	0,53	0,47
11	0,41	0,37	0,34	0,31	0,29	0,26
12	0,27	0,27	0,29	0,30	0,33	0,39
13	0,43	0,49	0,55	0,60	0,65	0,74
14	0,80	0,89				
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

Observações:

Observador

Visto Engº 



ÁREA B

ESTACÃO 132 Y 101.590,59

X 55.413,66

N.M

53.000 55.500 54.000 54.500 55.000 55.500 56.000 56.500 57.000

103.800

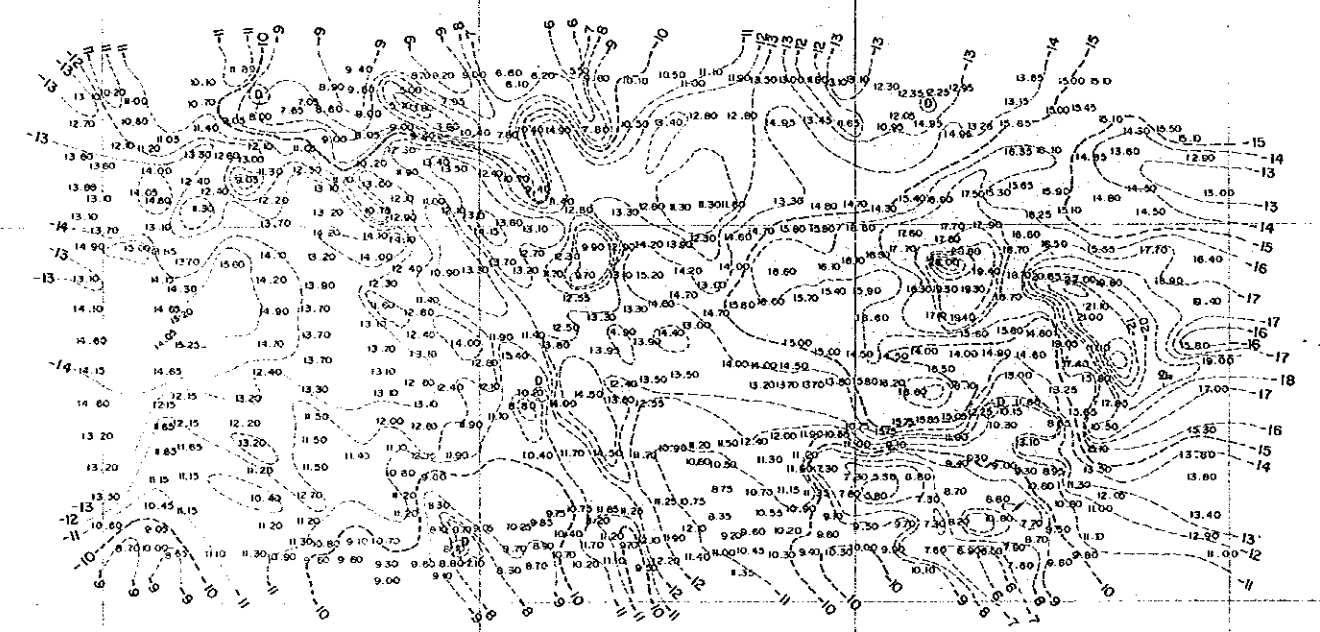
103.500

103.000

102.500

102.000

101.500



ÁREA B

N.M

ESTACÃO 132 Y 101.590,59

X 55.413,66

102.500

102.000

101.500

101.000

100.500

100.000

52.000

52.500

53.000

53.500

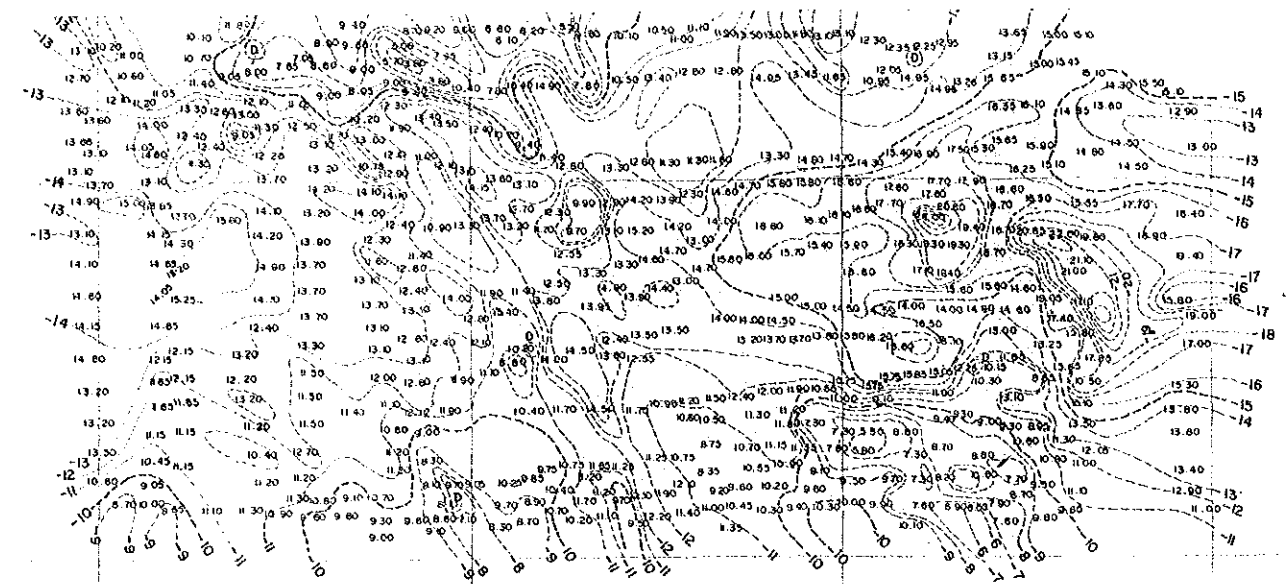
54.000

54.500

55.000

55.500

56.000



ÁREA B

ESTACÃO 132 Y 101.590,59

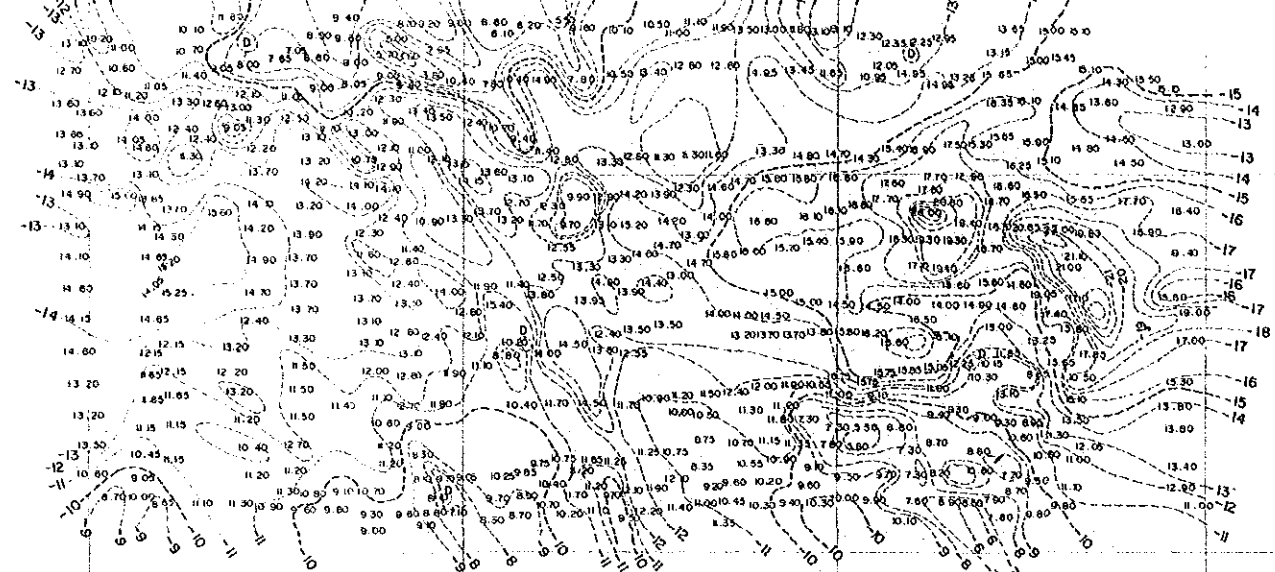
X 55.413,66

N.M



ESTACÃO 115 Y 100.237,18

X 53.635,45



ÁREA B

ESTAGÃO 132 Y 101.590,59

N.M

X 55.413,66

ESTAGÃO 115 Y 100.237,18

X 53.635,45

LEGENDA

D = ÁREA DE MERGULHO (DIVING SP)

A. BELO V ENGENHARIA LTDA

Estudo - Levantamento Batimétrico do Canal de acesso ao Porto de Compinho - MARAÚ - BA - BR.

Cliente JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL)

ESCALA	DATA	MARÇO DE 1981	FOLHA
1/5000	DESENHO	AILSON OLIVEIRA	ÁREA B
RESP. TÉCNICO:			

102.500
102.000
101.500
101.000
100.500

53.000 53.500 54.000 54.500 55.000 55.500 56.000

JICA