

をあげるために、ローダー棧橋より50m離して新設する。

#### 6.5.4 鉄鉱石積出棧橋

ブレスティングドルフィンには、杭に船舶衝撃力を分担させるように直杭方式を、ムーアリングドルフィンには、けん引力を杭の押込、引抜力で抵抗するように斜杭方式を採用した。主要諸元は次のとおり。

	メインブレスティング	サブブレスティング	ムーアリング	ローダー基礎
杭 径 (mm)	φ1,219.2	φ508	φ711	φ508
杭 本 数 (本)	6	4	16	160
付 属 設 備	ファンダー	ファンダー	ボラード(100t型)	—

#### 6.5.5 浚 渫

バース前面、船廻し場、航路は、表 6.7 に示すように改良される。(図 6.6 参照) 概略浚渫量は、内港部分で約4.0百万 $m^3$ 、外港部分で約3.7百万 $m^3$ 、合計7.7百万 $m^3$ である。浚渫土砂は、北防波堤の北側に投棄される。

#### 6.5.6 その他の必要施設

浚渫工事完了後、航路標識の新設、移設が必要になる。また、曳船は、120,000 DWT 船に対し少なくとも、2,000馬力級で4隻、または2,500馬力級で3隻必要である。

### 6.6 Monrovia地区Wologisiバース計画(2)

#### 6.6.1 バース位置

Monrovia港内で、N.P.A.の長期将来計画用地外のエリアを捜すと、南北防波堤の内側が考えられる。南防波堤内側にWologisiバース用地を計画すると、ストックヤード等のための20haの埋立用地が、既設航路内に入ってしまう。従って、そのままでは航路の変更、それに伴う防波堤先端部の移設が必要になり既存の船舶航行に支障をきたすためこの案は、ここでは考えない。

北防波堤内側への適用は、用地、船舶交通に対しても問題が少ないので、Wologisiバース計画の第2案として検討してみることにする。

## 6.6.2 Wologisiバース所要施設

第2案は、第1案と違い、バースの新設になる。この新しいバースの基本施設は下記のとおり

- ・埋立 .....  $750\text{ m} \times 250\text{ m} = 180,000\text{ m}^2$
- ・護岸 ..... 約 $1,250\text{ m}$
- ・鉄石積出棧橋 ..... 1バース
- ・浚渫 .....  $8,270,000\text{ m}^3$
- ・航路施設等

## 6.6.3 バース施設配置

シップローダーの型式は、大きく分けて CONVENTIONAL タイプと SLEWING タイプに分けられる。CONVENTIONAL タイプは、シップローダーが、鉄石船のハッチをカバーするためにレールの上を走るタイプで、SLEWING タイプは、ローダーコンベアーが、回転テーブルの軸を中心にスイングすることによりハッチをカバーするタイプである。後者は前者と比較して、相対的に経済的で能率的であるので、第2案では SLEWING タイプを採用する。第1案では構造上 SLEWING タイプは無理である。回転テーブル、リニアトラック、プレスティングドルフィン、ムーアリングドルフィンは、ローダーのハッチカバリッジ、対象船舶の接岸、係留条件を考慮して図 6.13 のように計画する。

## 6.6.4 埋立

4.1 に述べた積出ターミナル施設を収容させるためには、図 6.11 のように  $250\text{ m} \times 750\text{ m}$  の敷地が必要である。埋立地盤高を  $+4.0\text{ m}$  とすれば、必要埋立土量は余盛も含め約 1.5 百万  $\text{m}^3$  と算出される。埋立土砂は、航路泊地浚渫土砂を利用出来る。また、南防波堤外の良質の砂質土砂の利用も考えられる。埋立方法はポンプ浚渫船と組み合わせた方式が適当と思われる。

## 6.6.5 護岸

護岸法線上の水深は平均  $-6\text{ m}$  で、海底土質は砂質土と推定される。護岸構造としては捨石タイプと矢板タイプが考えられるが、主に経済性の面より、捨石タイプを採用する。捨石材料は、港の南側の Mamba 岬の採石場より海送される。(図 6.12 参照)

## 6.6.6 鉄鉄石積出棧橋

プレスティングドルフィン、ムーアリングドルフィンは第1案同様それぞれ直杭式、斜杭式を採用した。ローダー基礎は回転テーブル、リニアトラック共に、ローダーの横力に抵抗するため組杭方式を採用した。主要諸元は下記のとおり。

	プレステイング	ムーアリング	ローダー基礎
杭 径 (φ)	φ1,217.2	φ711	φ711
杭 本 数 (本)	6	16	134
付 属 設 備	ファンダー	ボラード(100t型)	—

### 6.6.7 浚 渫

4.3.3, 4.3.4の所要条件を第2案に適用すると図6.10に示すように浚渫プランが計画される。概略浚渫量は、内港4.6百万 $m^3$ 、外港3.7百万 $m^3$ 、合計8.3百万 $m^3$ となる。

### 6.6.8 その他の必要施設

第1案同様曳船、航路標識が必要となる。

Fig. 6.1 ORGANIZATION CHART OF N.P.A.

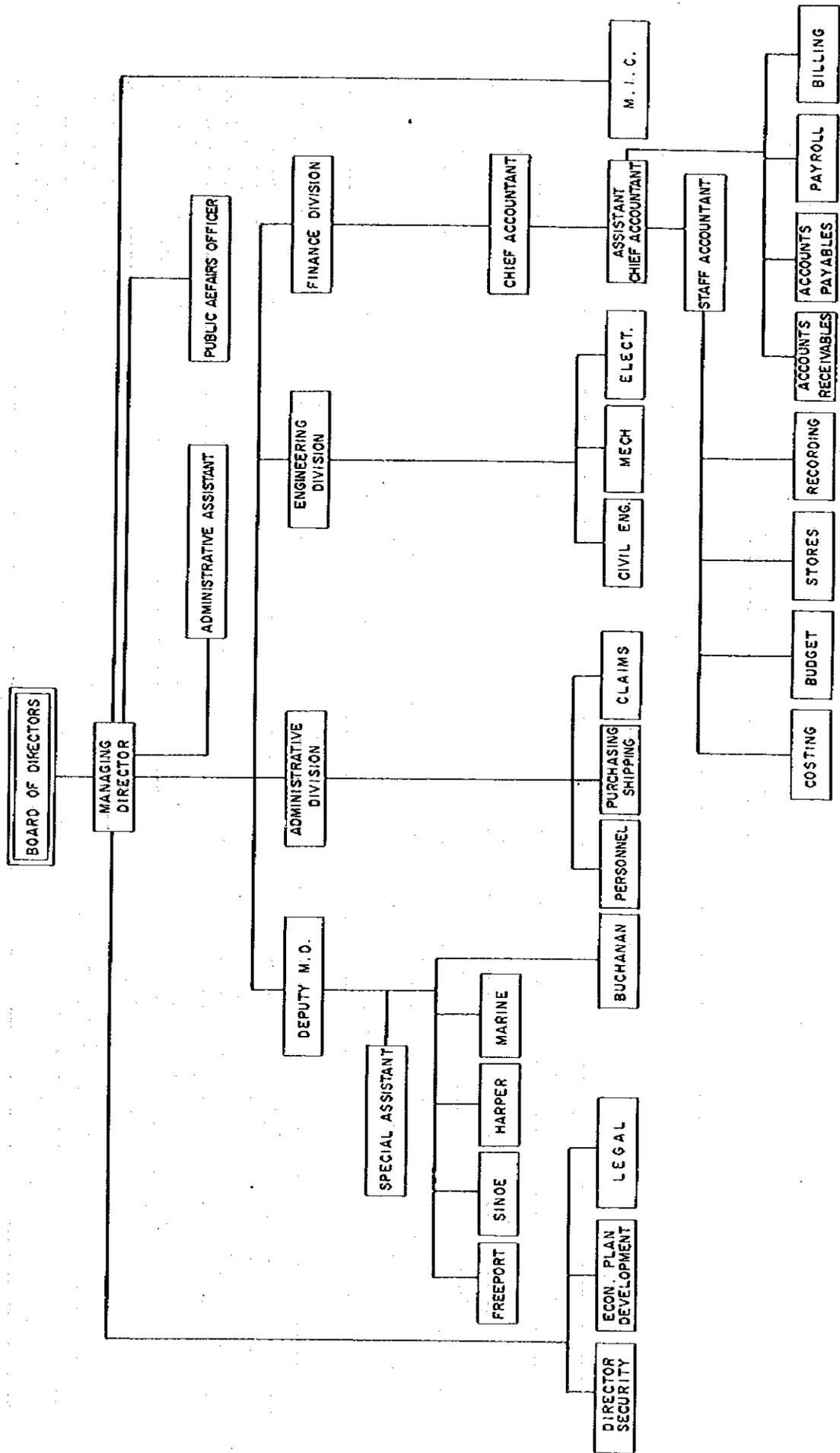


表 6.1 CARGO MOVEMENT/MONROVIA PORT - 1976/EXPORT

Month	Unit: tones										
	General	Rubber Latex	Iron Ore	Scrap Iron	Coffee	Cocoa	Palm Kernel Oil	Con-Tainers	Cargo Van	Petroleum Product	Total
Jan.	9,965	4,420	787,832								802,217
Feb.	12,900	2,926	1,015,064								1,030,884
Mar.	10,086	4,209	715,132								729,427
Apr.	9,209	8,500	759,648								777,357
May	8,584	908	1,327,547								1,337,039
June	14,070	4,209	653,474								671,753
July	13,314	475	1,238,254								1,252,043
Aug.	11,023	3,533	1,021,202								1,035,758
Sept.	7,082	2,542	817,616								827,240
Oct.	9,649	3,088	783,598								796,335
Nov.	8,852	4,819	458,534								472,205
Dec.	36,711	3,082	670,677								700,470
Total	151,445	42,705	10,248,569								10,432,728

表 6.2 CARGO MOVEMENT/MONROVIA PORT - 1976/IMPORT

Unit: tones

Month	General	P/Product	Clinker	Rice	Vehicles	Containers	Cargo Van	Cement	Fish	Trans- Shipment	Total
Jan.	37,312	35,475	-								72,787
Feb.	32,995	68,324	-								101,319
Mar.	30,312	32,985	19,109								82,406
Apr.	33,658	77,459	15,934								127,051
May	36,408	31,322	19,532								87,262
June	38,964	1,512	-								40,475
July	50,547	50,000	-								100,547
Aug.	40,219	-	-								40,219
Sept.	35,082	29,520	19,500								84,375
Oct.	42,392	79,520	-								121,912
Nov.	41,301	40,522	19,500								101,323
Dec.	37,513	50,197	39,303								127,013
Total	456,703	496,836	133,152								1,086,690

表 6.3 CARGO MOVEMENT/MONROVIA PORT - 1977/EXPORT

Month	General	Rubber	Latex	Iron Ore	Scrap Iron	Coffee	Cocoa	Palm Kernel Oil	Containers	Cargo Petroleum		Total
										Van	Product	
Jan.	1,590	4,316	6,649	1,013,805	1,366	240	850	-	-	-	-	1,028,816
Feb.	5,624	4,020	3,044	713,530	-	315	275	-	-	-	-	726,808
Mar.	3,060	2,751	1,350	887,321	1,605	1,403	400	497	-	-	-	898,387
Apr.	1,660	3,441	2,871	787,589	-	537	165	503	-	-	-	796,766
May	1,433	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,443
June	1,041	4,119	-	134,959	-	1,249	-	500	-	-	-	141,868
July	4,803	265	2,230	641,919	1,839	1,200	49	302	-	-	-	652,607
Aug.	2,248	3,101	3,100	775,790	-	448	-	506	-	-	-	785,193
Sept.	2,432	4,712	3,475	733,300	-	761	-	500	-	-	-	745,180
Oct.	9,131	3,659	6,580	669,475	-	-	-	246	-	-	-	689,091
Nov.	9,324	3,516	3,691	671,626	-	1,065	150	507	-	-	-	691,317
Dec.	10,559	1,894	500	638,619	-	463	450	-	-	-	-	652,485
Total	51,249	35,794	33,490	7,667,933	6,248	7,681	2,339	3,561	-	-	-	7,809,951

Unit: tones

表 6.4 CARGO MOVEMENT/MONROVIA PORT - 1977/IMPORT

Month	General	P/Product	Clinker	Rice	Vehicles	Containers	Cargo Van	Cement	Fish	Trans-shipment	Total	Unit: tones
Jan.	41,767	54,619	19,500	1,728	899	600	34				119,147	
Feb.	27,977	45,731	-	4,202	561	950	24				79,445	
Mar.	35,409	24,170	-	-	630	1,601	43				61,853	
Apr.	38,342	61,102	19,433	2,306	3,207	3,011	362				127,763	
May	40,734	23,646	-	-	5,772	1,164	11				71,297	
June	31,323	3,209	29,133	12	3,289	1,732	12				79,010	
July					2,226	875	43				111,022	
Aug.	45,446	21,555	-	31,058	4,665	1,798	98				104,618	
Sept.	29,100	79,001	-	311	4,306	1,863	33				118,614	
Oct.	36,197	20,437	-	7,251	4,436	3,356	60				71,437	
Nov.	39,983	39,463	-	2,226	3,714	1,716	36				87,138	
Dec.	40,583	21,653	19,847	-	1,376	4,990	18				88,467	
Total	436,357	430,275	117,759	76,227	34,781	18,656	774				1,058,811	

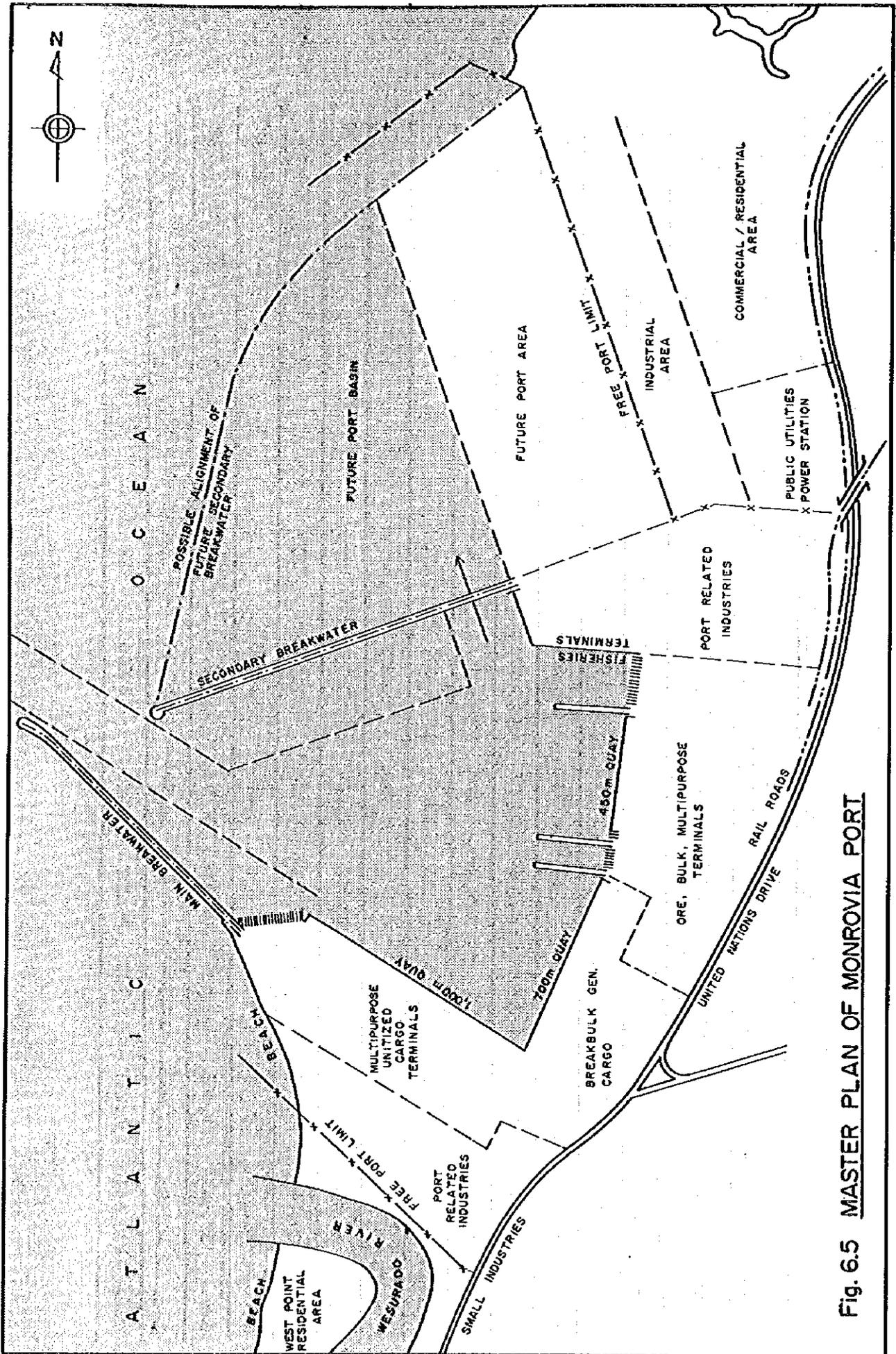
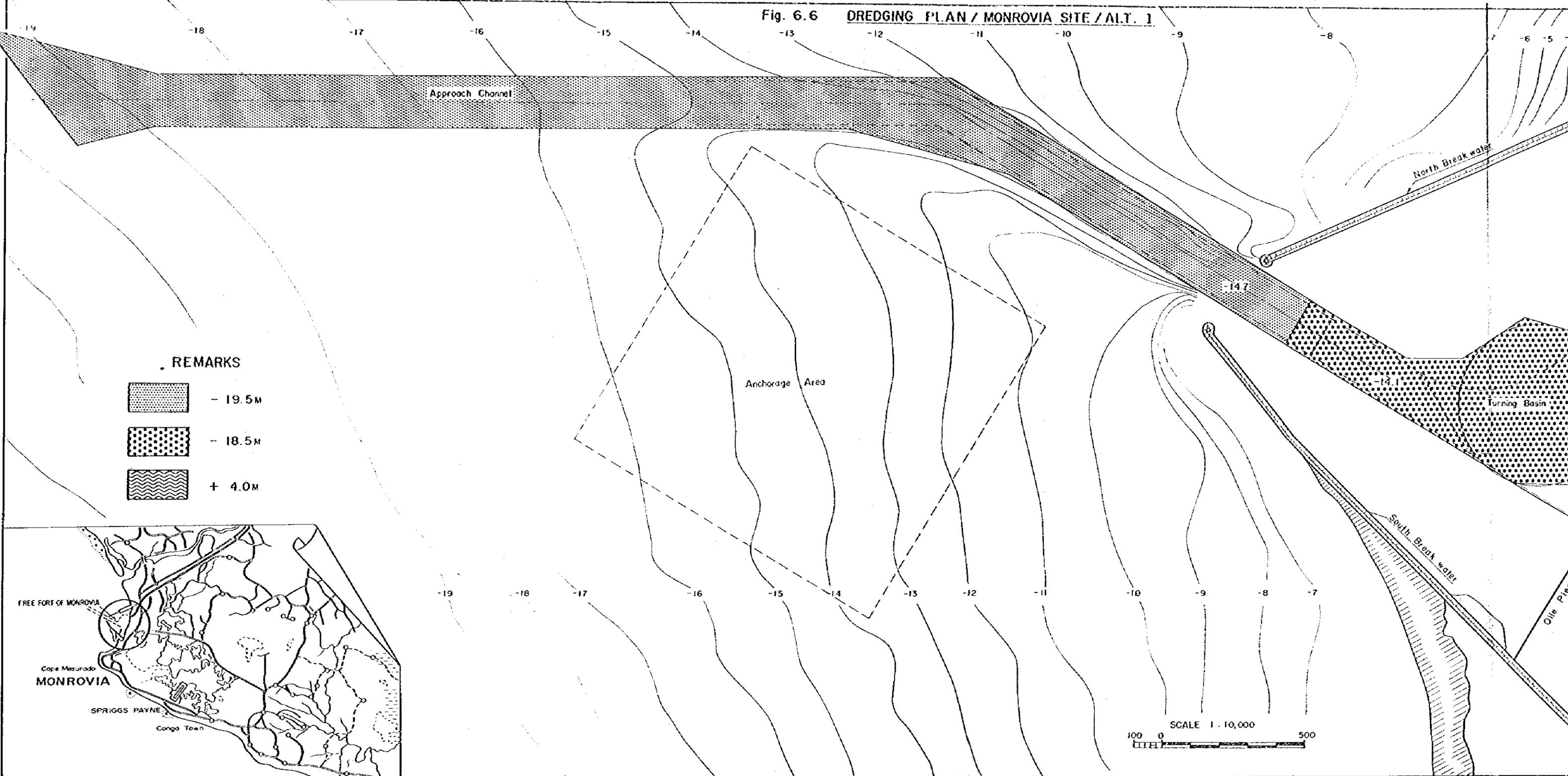


Fig. 6.5 MASTER PLAN OF MONROVIA PORT

Fig. 6.6 DREDGING PLAN / MONROVIA SITE / ALT. 1



REMARKS

-  - 19.5M
-  - 18.5M
-  + 4.0M

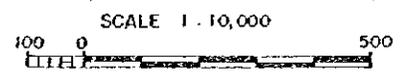
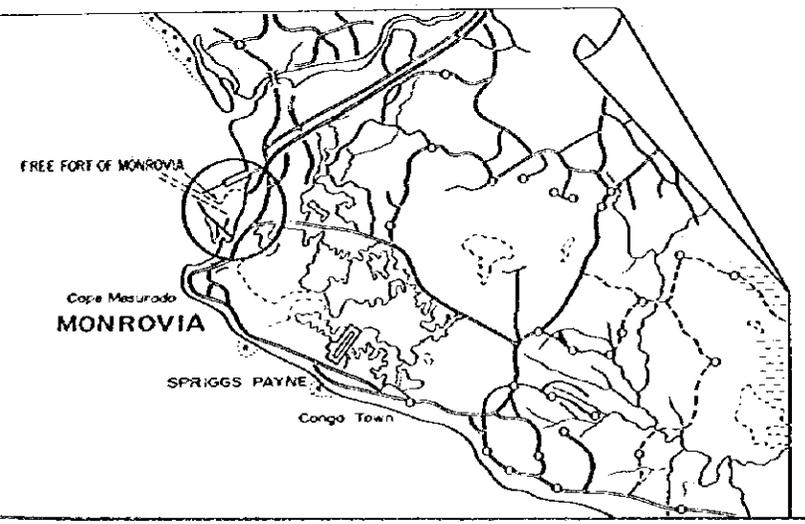


Fig. 6.6 DREDGING PLAN / MONROVIA SITE / ALT. 1

FIGURE 6.6

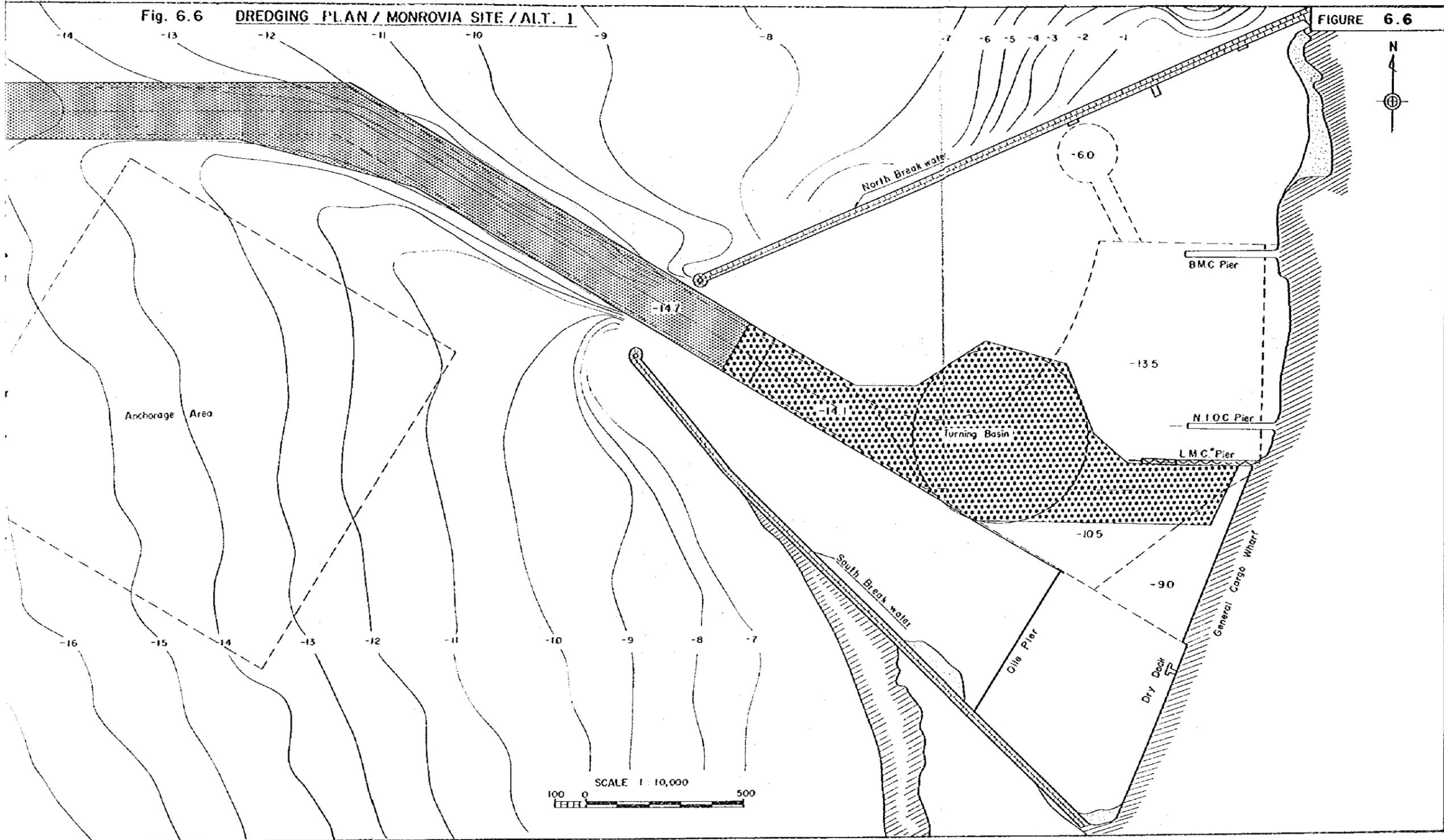




FIGURE 6.7

Fig. 6.7 PLAN AND SIDE VIEW OF PROPOSED LOADING PIER FOR MONROVIA SITE / ALT. I

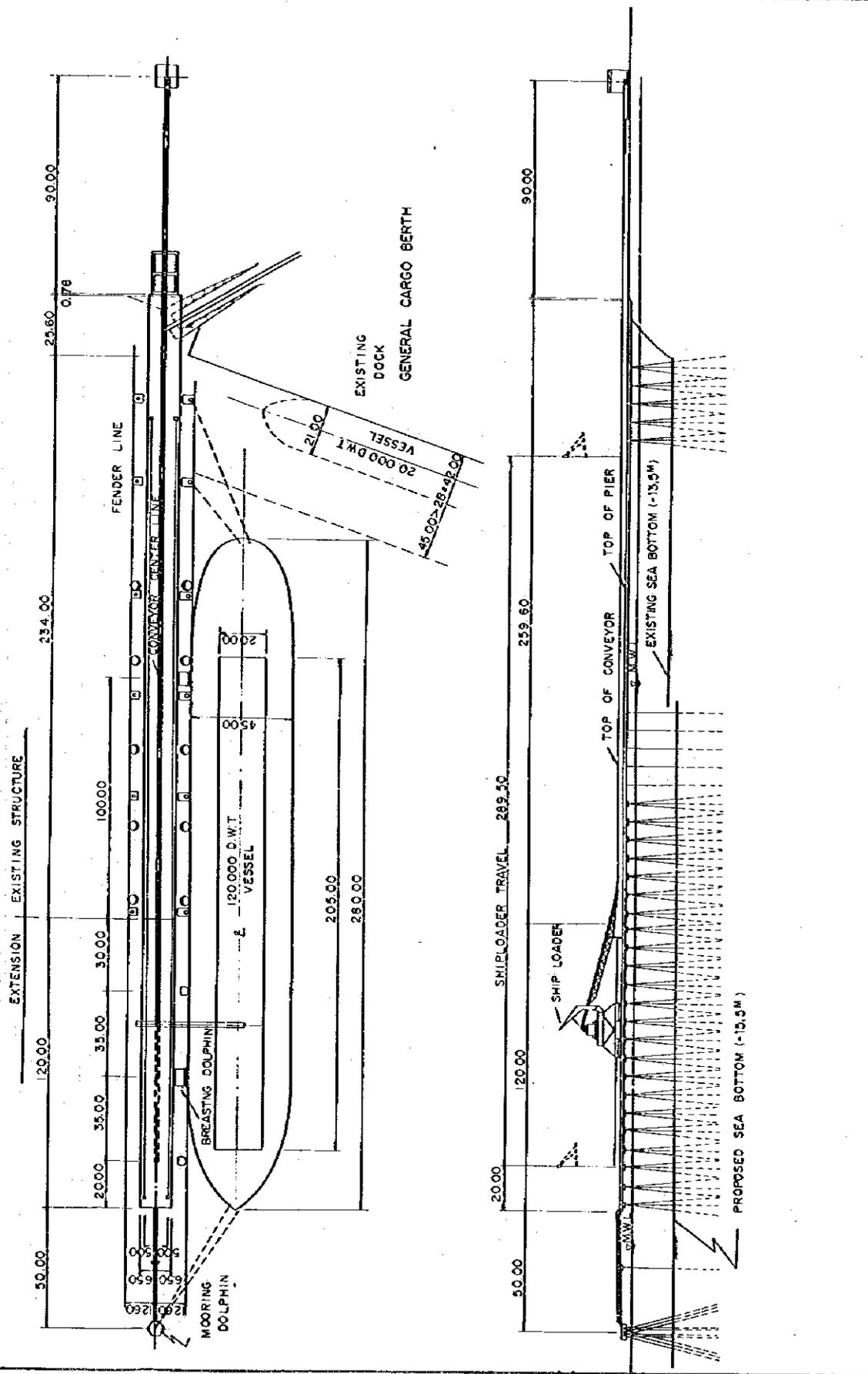


Fig. 6.8 TYPICAL SECTION OF DOLPHINS FOR MONROVIA SITE

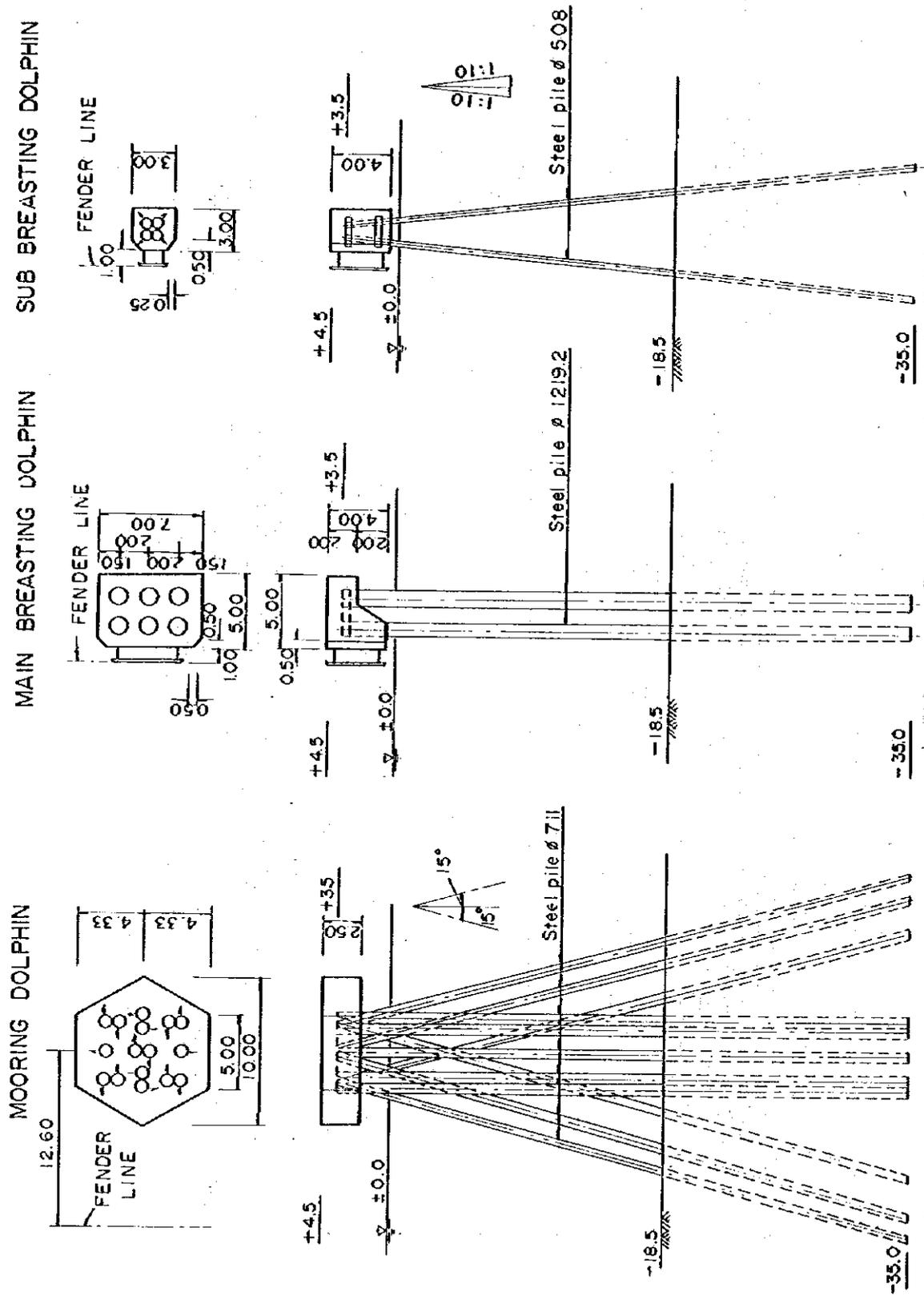






Fig. 6.10 DREDGING PLAN / MONROVIA SITE / ALT. II

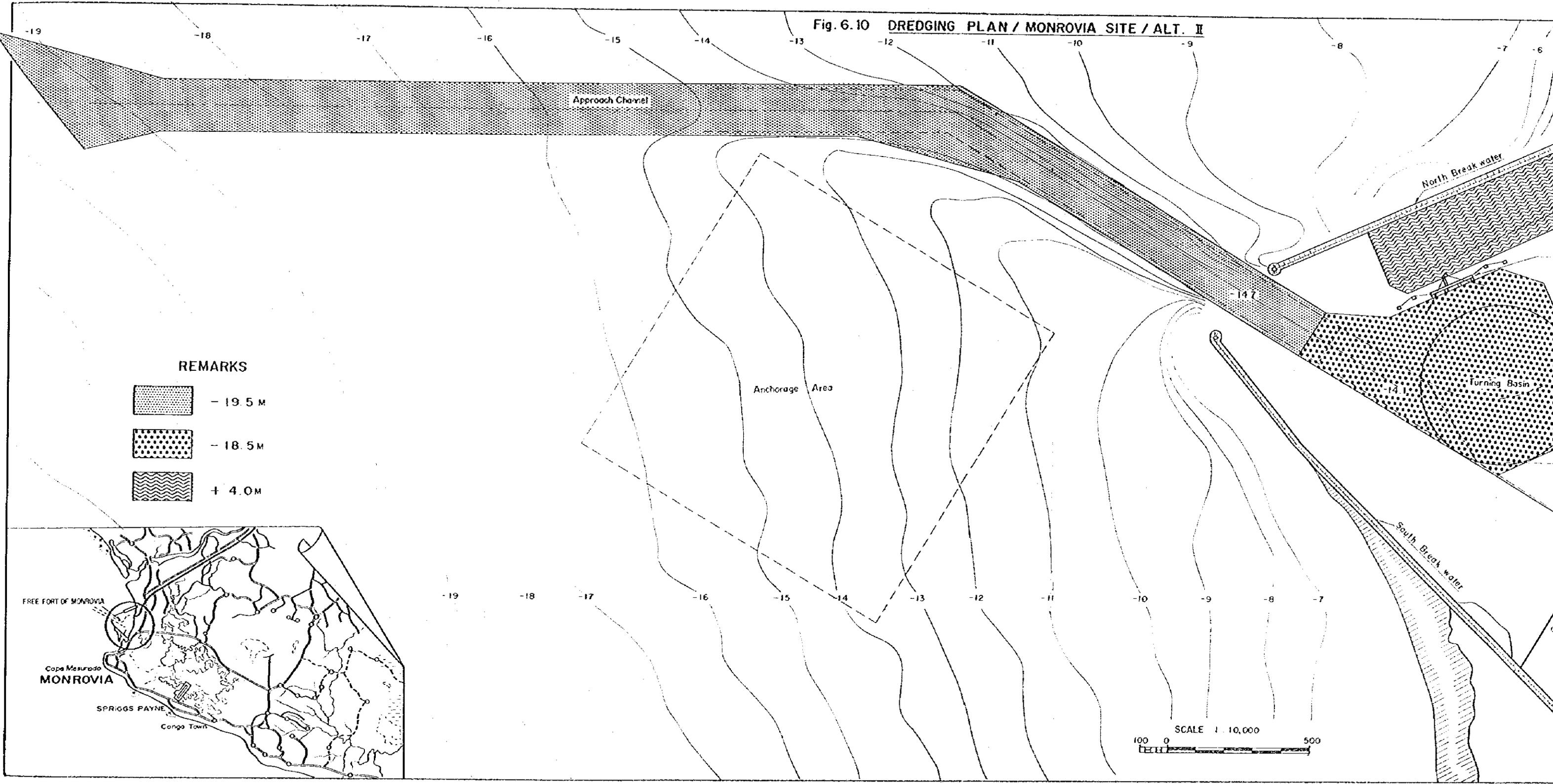
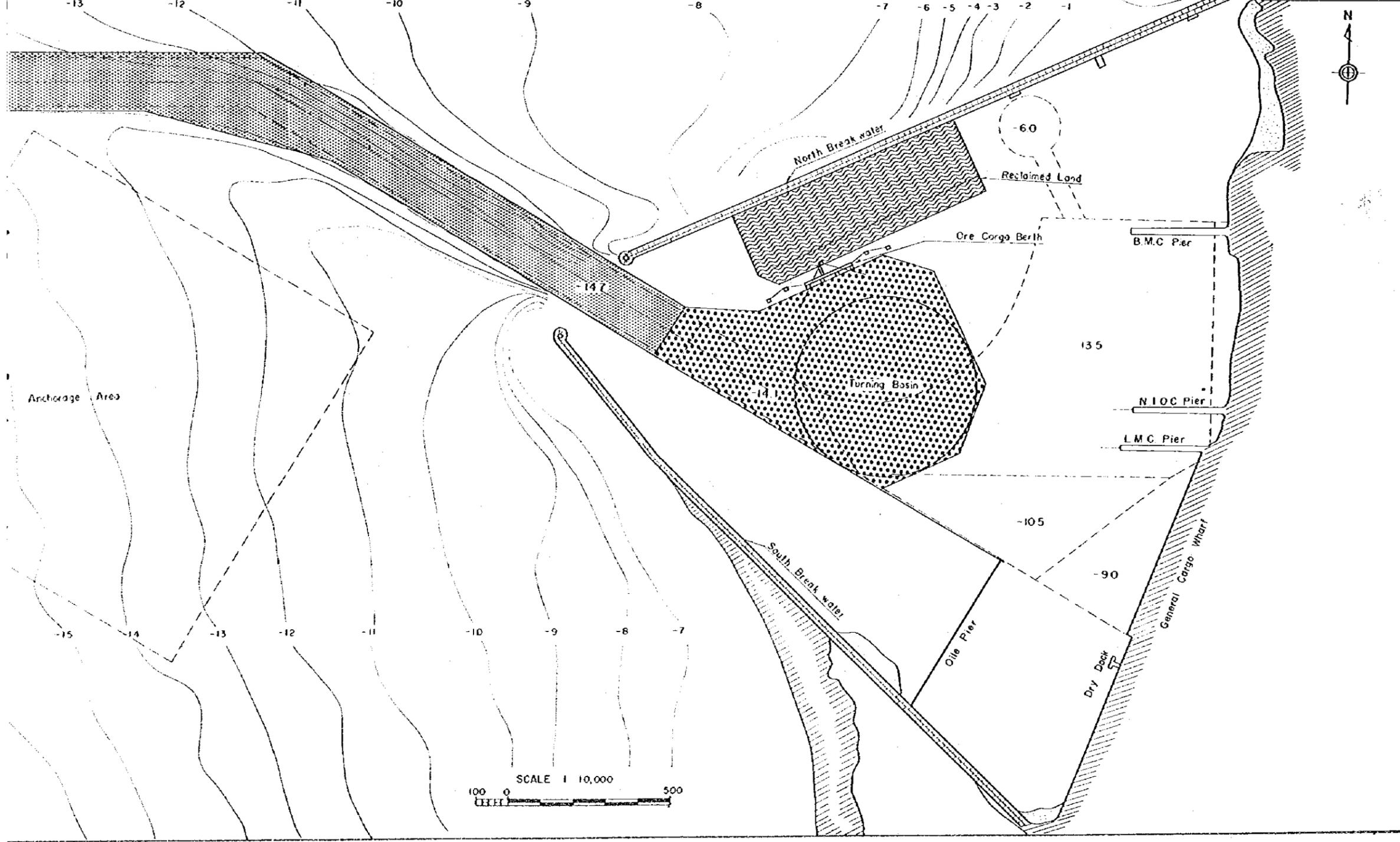


Fig. 6.10 DREDGING PLAN / MONROVIA SITE / ALT. II

FIGURE 6.10





**Fig. 6.11 RECLAIMED LAND ARRANGEMENT FOR MONROVIA SITE**

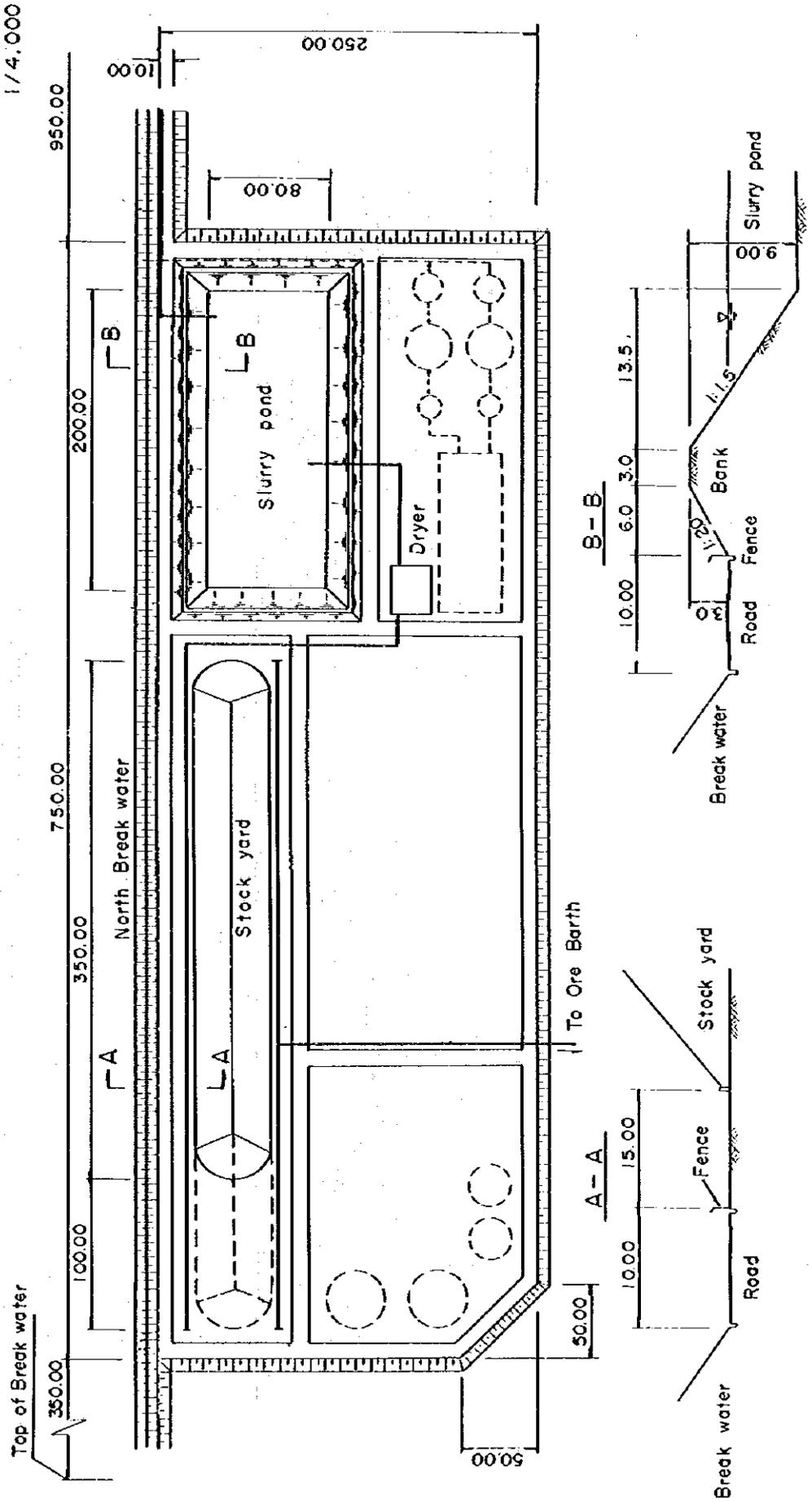


Fig. 6.12 TYPICAL SECTION OF SEAWALL & BREAKWATER FOR MONROVIA SITE

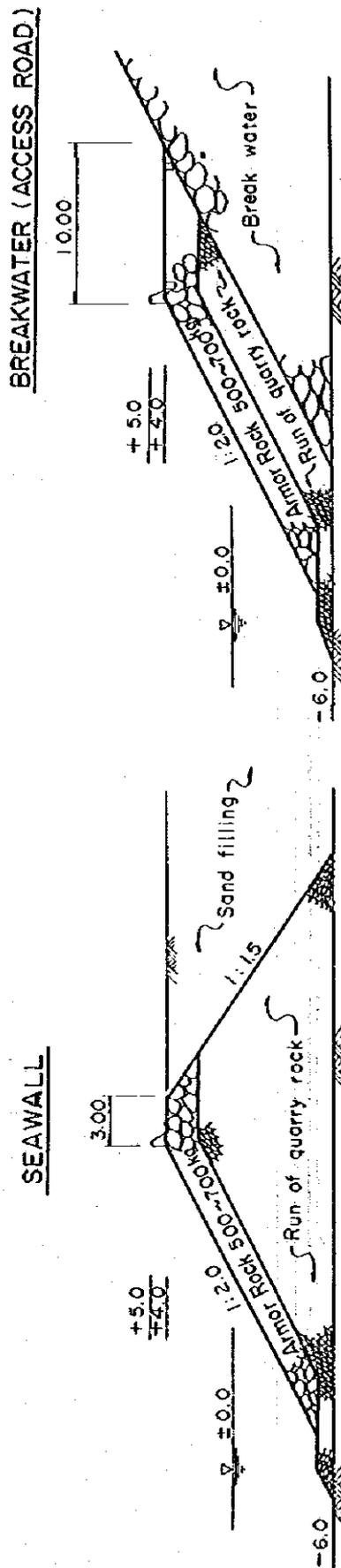


Fig. 6.13 PROPOSED LOADING BERTH FOR MONROVIA SITE  
(ALT. I) & ROBERTSPORT SITE (ALT. I & II)

1 / 200

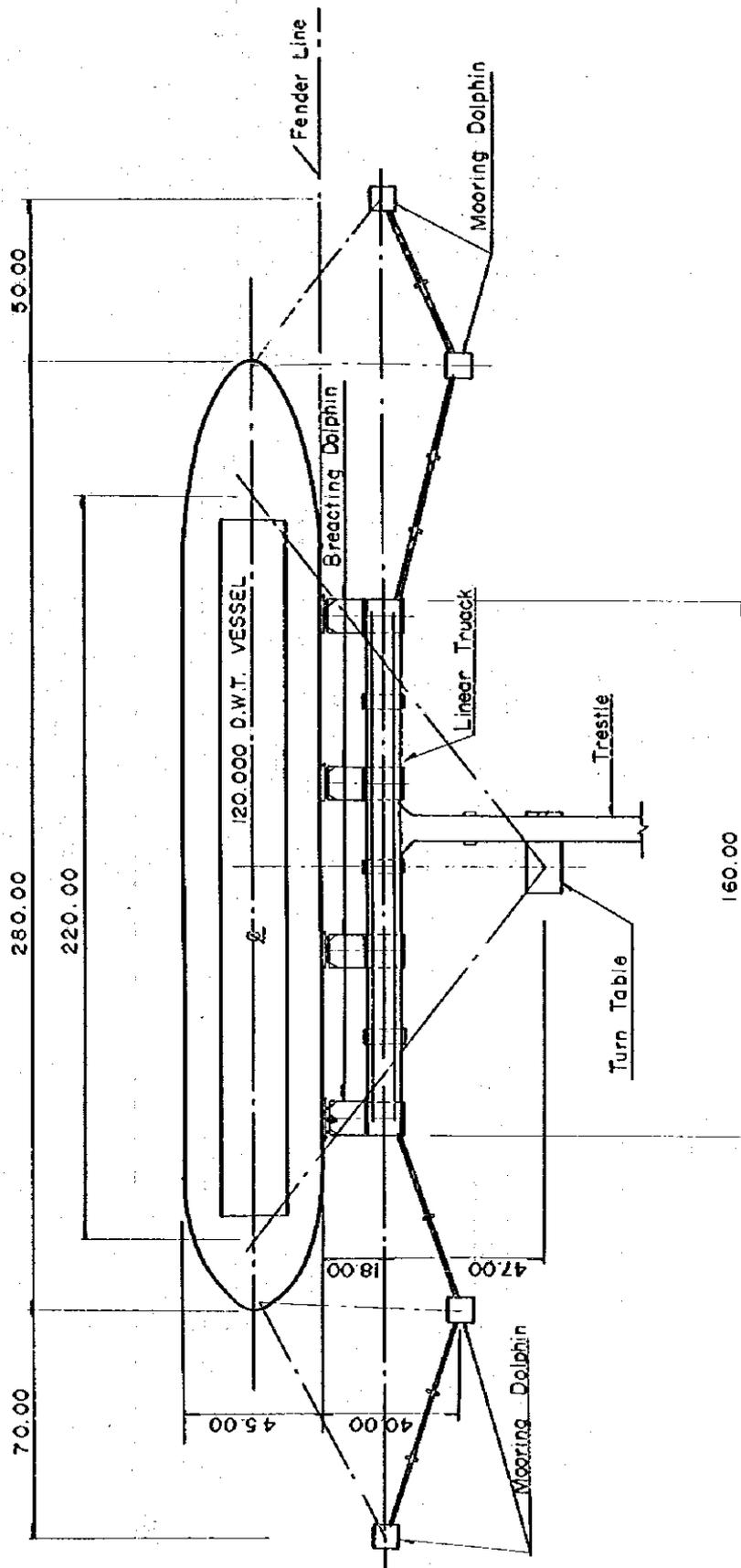


Fig. 6.14 TYPICAL SECTION OF DOLPHINS FOR ROBERTSPORT SITE

1/400

BREASTING DOLPHIN

MOORING DOLPHIN

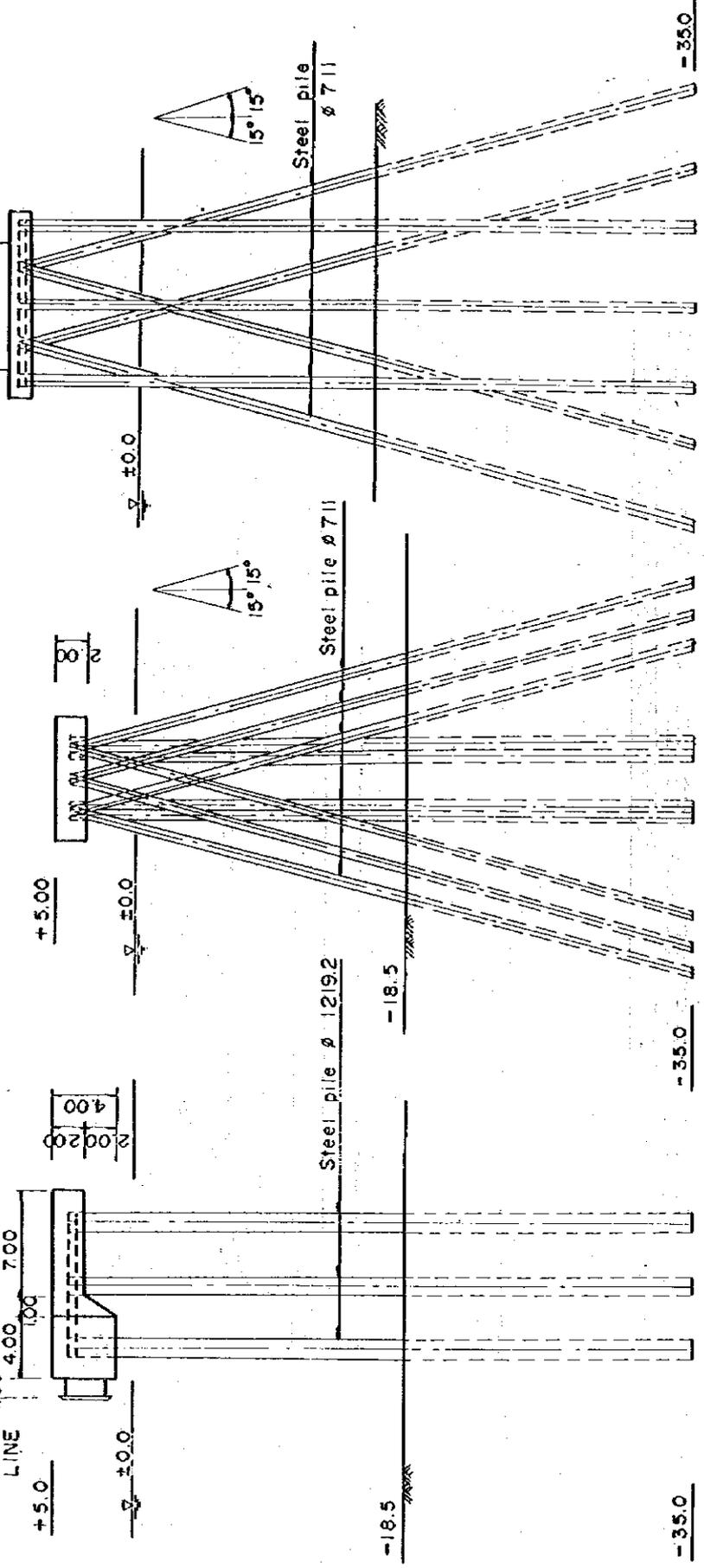
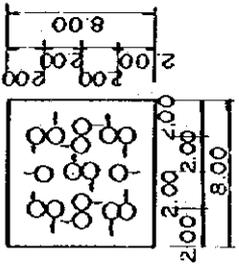
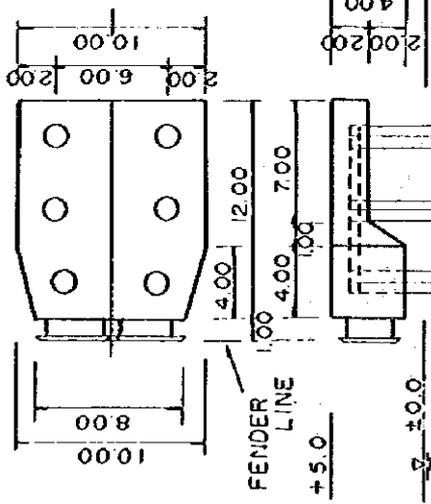
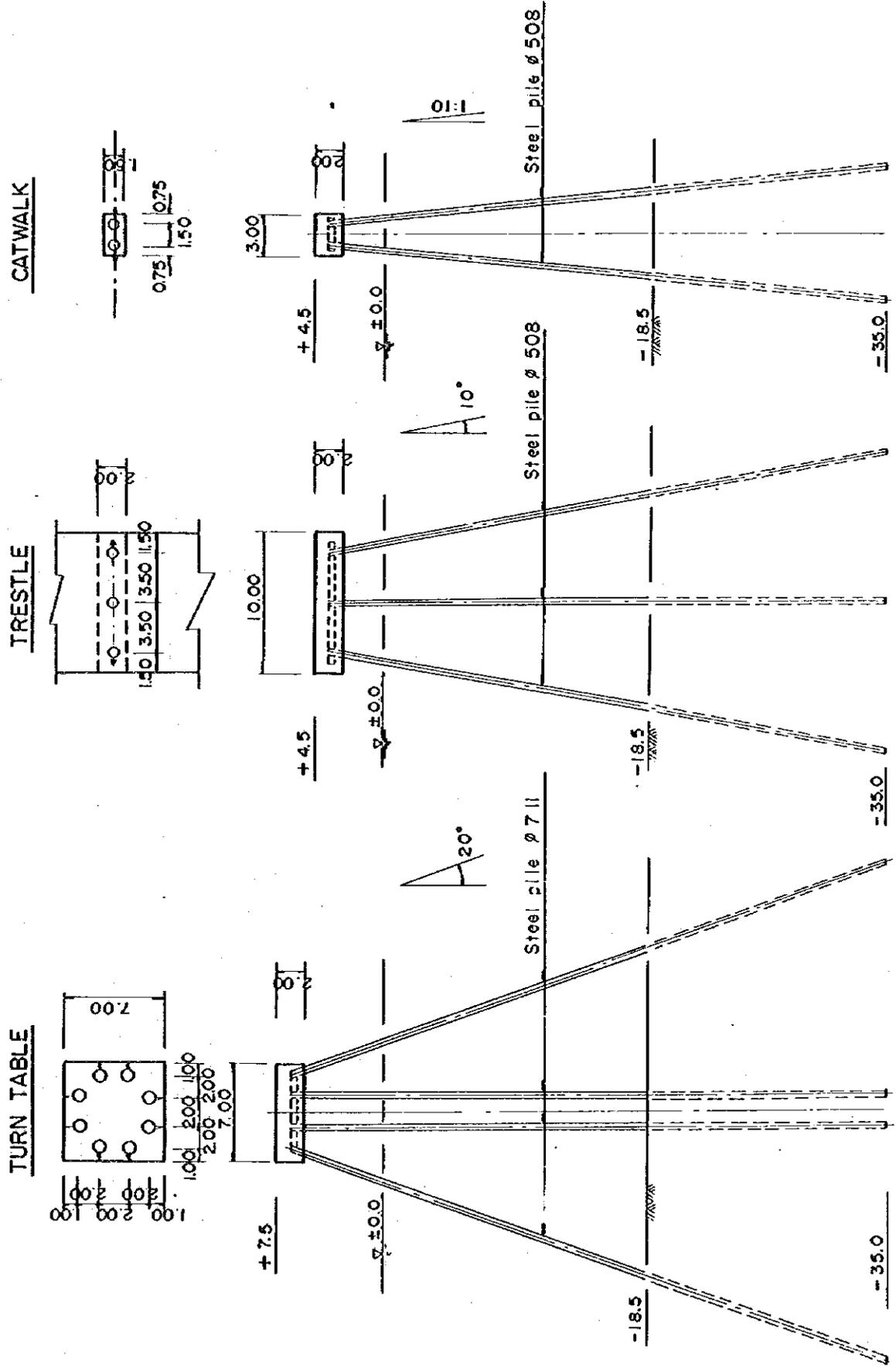


Fig. 6.15 TYPICAL SECTION OF TURN TABLE, TRESTLE AND CATWALK





## 第7章 Robertsport地区Wologisi港湾計画



## 第7章 Robertsport 地区のWologisi 港湾計画

### 7.1 Robertsport 地区開発の背景

Robertsport は Monrovia の西約80km, 隣国 Sierra Leone との国境より約15km の大西洋岸にある。Robertsport タウンは, Grand Cape Mount 郡の郡都で, 人口は Monrovia の  $\frac{1}{10}$  の約21,000人である。住民は漁業と小規模な農業で生計をたてている。Grand Cape Mount 郡の大西洋岸地域は, 過去に大型ナショナルプロジェクトより余り便益を受けておらず, 開発が遅れ, 失業率もかなり高い模様である。Grand Cape Mount 郡とその北の Lofa 郡には良質な森林地帯が広がっているが, Robertsport へのフィーダー道路が不十分で, かつ木材積出港もないため未開発のまま残されている。木材以外には, Bomi Hill と Mano Mine の間にある Bie 鉱山の開発が近い将来予定されている。これらのプロジェクトは, 地域住民の雇用機会を増大させ, しいては地域社会・経済の向上につながると思われる。

Robertsport タウンの背後には, Piso 湖と呼ばれる大きな湖があり, そこでは周辺住民が漁業を営んでいる。この湖は, 景色も素晴らしく, 将来観光開発の大きな可能性も秘めており, 港の開発と関連させたマリーナー的开发が最も望ましいと思われる。

ゴム園としては, 湖の東側に Good rich ゴム園が営まれている。規模としては余り大きくない。

Robertsport 地区の広域開発計画は, 1973年に設立された Mano 河同盟 (Sierra Leone-Liberia) の Mano 河地区開発の中に含まれている。この同盟は, 主として, 両国の経済開発促進を狙った組織で, 将来の活動としては, Mano 河の水力発電, 農業開発, Monrovia-Freetown 間の道路改良計画等の大型プロジェクトも含んでいる。

これらのプロジェクトの遂行のためには, Robertsport 地区の港の建設が, 規模の大小にかかわらず, 一つの課題と言える。従って, 今回のWologisi プロジェクトの港湾開発計画もこれらの背景を念頭においてすすめるべきと思われる。

### 7.2 Robertsport の自然条件 (気象, 海象, 地形, 土質)

#### 7.2.1 地 形

Robertsport は, リベリアの西部の大西洋岸に位置しており, Grand Cape Mount 郡の郡首である。町は, リベリア最大の湖である Piso 湖が大西洋に接する位置に有り, 背後は Cape Mount (324m) の山がせまっている。湖には, Maa Creek, Mofe Creek, Mafa River 等の小河川が流入し, 湖は直接大西洋へ流出している。湖の水深は浅く, 大西洋への出口付近では1~2m位で有る。湖にはリベリア最大の島である Masating 島がある。

又, Robertsport より, Cape Mount 周辺の海岸線は小さな岬が7ヶ所程有り, 岩の崖と

なっている。その間は長さ1~2km程度の砂浜が出来ているが、砂浜の幅は50~70m位で有る。この間に数本の沢があり、雨期にはCape Mountより水が流れ出しているが、乾期にはほとんど水は流れなくなる。

Cape Mountより南東の海岸はほぼ直線の砂浜で浜の幅は50~70m位で背後は、低木のジャングルで約1.5km位の幅が有り、Piso湖の南岸につながる。1.5kmの間はJaa湖、Jakunu湖等の小さな湖が有り、地質はほとんど砂で有ると思われる。道路は、この砂州の湖側を走っているために海岸に出るアクセス道路は、Sembehunより漁業用キャンプへ行く道一本であり、この道も全輪駆動の車でなくては走行が困難である。

他に、Iatiaよりラートバスが有るが、途中2ヶ所、湖の中を通る所が有り、海岸まで徒歩で約40分程かかる。

海岸線は単調で特に目標となる様な高い木、丘等は存在しない。この様な海岸がCape Mountより約35km、Lofa河河口まで続いている。

Cape Mountより北西は、Piso湖の出口が有り、細い砂州が北西へ伸びて、その背後は、Mawva湖となって、スワンプが続く。この海岸も単調な砂浜で約25km先のMano河河口まで続いている。

## 7.2.2 気 候

リベリアの山岳地帯は降雨量が少なく、沿岸地域に近づく程、降雨量は多くなり、Robertsonport地区は年平均4,000mm位である。この雨は6月~9月に集中し、この間に年間の4分の降雨量がある。その他の乾期にあたる月も、雨量は少ないがスコールはしばしばある。平均年間気温は27℃前後で、4月、5月が最も暑い月である。

## 7.2.3 風

一般的に言って、Robertsonportの風特性はMonroviaとは余り大きな相違はないと思われる。リベリアの外洋での風特性は「A.M. Glenn and Associated 報告書」に記載されているが、これを要約すると下表のとおりである。

表 7.1 Robertsonport の風速頻度

風 速 (knot)	頻 度 (%)
0-4	17.4
5-9	53.7
10-14	16.3 (87.4)
15-19	7.0
20-24	3.2
25-29	1.6
30<	0.8 (100)

操船やバース設計に影響を与える卓越風向は南～西方向にあり、この方向に全風向の74%がはいる。従ってMonroviaのSpriggs Payne飛行場の記録と程んど一致する。しかし、風速は海上風の記録のため若干Spriggs Payneの風データより、大きめにでていると思われる。

通常120,000 DWTクラスの船舶の港内操船に支障をきたす、限界風速は14 knotと言われる。よって表7.1より年間を通して87.4%以上の就航率を得ると推定される。従ってバース配置、航路配置等は風よりも波浪に注意を払って設計をすすめるのが望ましいと思われる。

#### 7.2.4 波 浪

Robertsport 地区では、波高観測が過去に実施されていないので、波高記録はない。外洋での波向は一般にS-SSEが卓越しているようで、1978年12月に撮影した航空写真にもS-SSE方向の波が表われている。「U.S. National Weather Data Center 資料」によると、表7.2のように沖波波浪特性が整理されている。

表7.2 リベリアの沖波波高頻度

有義波高 (m)	頻 度 (%)
0-0.6	35.6
0.6-1.2	41.6
1.2-1.8	11.9
1.8-2.4	6.9
2.4-3.0	2.7
3.0-4.5	0.9
4.5<	0.4

波浪の90%以上が1.8 m以下の波高になっている。しかし、現地調査した感じでは、この値より若干高い波浪があると思われる。Robertsport に向う波浪はCape Mount で屈折、回折し、Robertsport タウン前面では、相当波高は減衰する。この際、波向もSSEよりS方向に変化していく。

Robertsport タウン寄りの静穏度の高い海域は、防波堤なしの港務計画が可能と思われるが、Cape Mount の南側の大西洋に面した沿岸部分は、沖波が直接侵入するため、防波堤が必要と思われる。

#### 7.2.5 潮 流

Cape Mount 周辺の潮流は余り大きくない。恒流は概ね、南東方向で0.2 knot 以下である。

流速の最大値は 0.4 knot と小さい。潮流の観測期間が短いので、一概には言えないが、船舶の操船、構造物に影響を与える潮流はないと言える。

#### 7.2.6 潮 位

潮位は、今回簡易潮位計で 24 日間ほど観測したが、記録は深淺測量の基準面決定の為に使用したもので、潮位の解析には観測期間が短い。従ってこの潮位記録の調和分解は行なわなかった。

記録の読み取り結果によれば、観測期間内での潮位差は約 60cm であった。

国際水路局資料によれば、Robert sport の Zo (海図の水深基準面上の平均水面の高さ) は 50cm である。したがっておよその高潮面は  $0.5m \times 2 = 1.0m$  となる。

実測及び資料を考慮すれば、高潮面を +1.0m としても大きな違いは無いと考えられる。

#### 7.2.7 土 質

今回の調査では、ボーリングによる地質調査は行なわなかった。したがって、詳細な土質は判らないが、Cape Mount は岩が露出しておりこの付近では比較的浅い所で岩が出て来るものと思われる。

Cape Mount より東側でアメリカのコンサルタントが行なったボーリング結果を見ると、35m までほとんど砂で、一部にシルトが認められる。したがって、海底より基盤までは砂質土であろうと思われる。

今回の予備設計においては砂質土で良好な土質であると仮定して行なっている。

#### 7.2.8 漂 砂

一般に、リベリアの海岸は南東から北西に向い漂砂がみられ、海岸に岬や防波堤等があると南東側は堆積が起り、北西側は侵食が生ずる。

この現象は、Monrovia, Robert sport の両地域も例外ではない。Monrovia では防波堤南東側の堆砂量が約 56,000 m<sup>3</sup>/年と推定されている。

Robert sport 地区の漂砂については、今回実施した潮流、底質、浮遊砂、等の調査と波浪データを基に、概略の検討を加えた。

潮流調査の恒流を見ると、Cape Mount の西では南方向、Cape Mount 南東では北西方向、さらに南東では東向きの流れとなっている。流速は 0.4 ノットが最大で漂砂がこれによって支配される程早くはない。

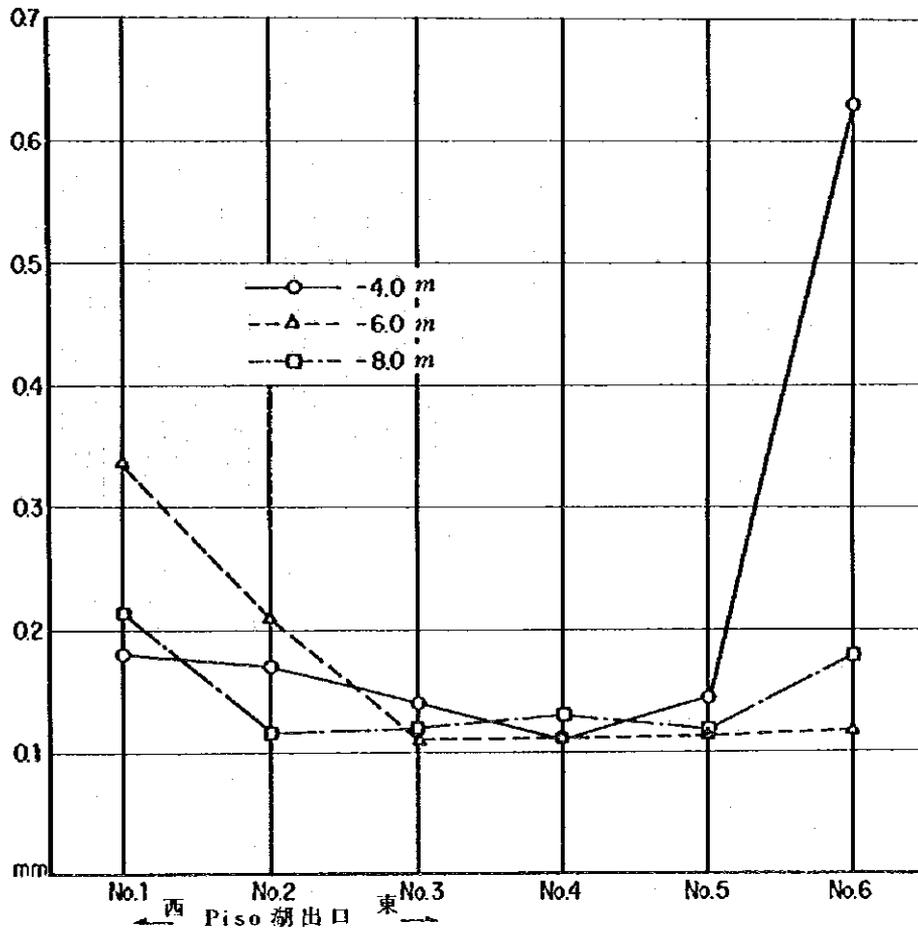
波浪は、大西洋のうねりが直接入って来る。調査期間中の目視観測によれば周期が 10~11 秒、波高は 1.0m 位であり、波向きは碎波角 20° 位と推定される。この波浪は乾期の比較的穏やかな日の記録であり雨期の荒れた状態は不明である。

これらのことから漂砂の主な原因として考えられるものは、潮流より波浪であろう。

Robertsport の海底は、今回の調査範囲（水深 - 10 m 位）まで全て砂質土でシルト、泥等は認められない。

砂の粒度分析の結果より、各水深での中央粒径の分布を見ると PISO 湖の出口付近の粒径が大きく、ここから砂が供給されている事をうかがわせる。（図 7.1 参照）

図 7.1 底質の中央粒径分布



(詳細は付録F参照)

次に波浪による漂砂の移動限界水深を求めて見る。波浪は表7.2より波高2.4 m以下が96%をしめており、代表的な波として、波高2.0 m, 周期11.0 sec. とし、底質の平均粒径を分析結果から0.2 mmとすれば、

$$\text{波長 } L_0 = 1.56 T^2 = 189 \text{ m} \quad H_0/L_0 = 0.0106$$

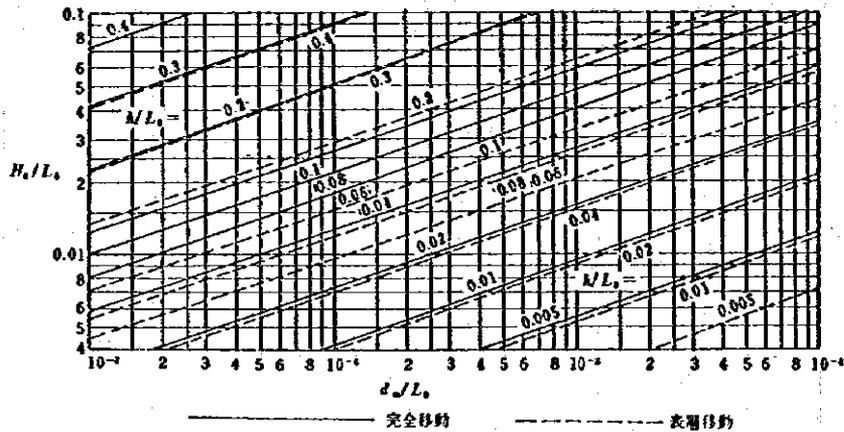
$$d/L_0 = 0.2 / 189 \times 10^3 = 1.06 \times 10^{-6}$$

下図7.2より移動限界水深は次のように算出される。

$$\text{完全移動} \quad h_i/L_0 = 0.030 \quad h_i = 6.6 \text{ m}$$

$$\text{表層移動} \quad h_i/L_0 = 0.060 \quad h_i = 13.2 \text{ m}$$

図7.2 海底土砂移動限界水深(佐藤による)



汀線平行方向の概算漂砂量については、樞木式による検討を加える。

樞木式による漂砂の算定式は

$$Q = 673 \cdot M \cdot N \cdot (\sin 2\alpha_b)^{4/3} \cos \alpha_b$$

$$M = i^{4/3} \cdot d^{-1/2}$$

$$N = H_0'^{1/3} \cdot (H_0'/L_0)^{2/3}$$

ここに

Q : 汀線平行方向漂砂量

$\alpha_b$  : 碎波角  $20^\circ$

L' : 海浜勾配 0.04

d : 平均粒径 0.2 mm

H\_0' : 沖波波高

L\_0 : 沖波波高  $1.56 T_0^2$       T\_0 : 11.0 sec

以上の式に表 7.2 の波浪頻度を考慮すると

平均波高	$Q(m^3/hr)$	頻 度	
0.3	0.12	0.356	0.043
0.8	0.45	0.416	0.187
1.5	45.23	0.119	5.382
2.1	155.29	0.069	10.715
2.7	390.29	0.027	10.538
3.8	1366.45	0.009	12.298
5.0	3737.74	0.004	14.951
計			54.114 $m^3/hr$

年間漂砂量は、 $54.114 m^3/hr \times 24 \times 365 = 47.4 \times 10^4 m^3/年$ となる。漂砂量の推定計算は、経験式であるため式の適用いかんによって、大きく異なった値が出て来る。従って、上記の計算は一つの試算であり、推定漂砂量は数十万  $m^3$  のオーダーであろうと思われる。

### 7.3 バース位置選定

Robertsport 地区は、現在、港と呼ばれる施設は全くなく、漁業用のカヌーは砂浜にあげてある。従って、バース位置は既存の港湾構造物に拘束されることはない。バース建設候補地としては、大きく分けて、Cape Mount の南側、Cape Mount の西側区域に分けられる。Cape Mount の西側は、Robertsport のタウンがある所で、全体に山が海岸線までせまっており、Piso 湖の入口付近側のみ推積自然海浜になっている平地がある。水深から言うと Cape Mount の鼻の部分が最も深く、Piso 湖に近づくにつれて浅くなっており、Piso 湖入口前面では、かなりの遠浅になっている。静穏度から言えば Cape Mount の鼻の部分で波高減衰率 0.5、Piso 湖入口で 0.3 になっている。以上の諸条件を組み入れて、Cape Mount の西側では、図 7.3 に示す位置を Wologisi バース Robertsport (1) 案とする。(1) 案は背後地が狭いため、埋立が必要になる。Robertsport の南側は、等深線が海岸線に平行に走り、全域遮蔽効果はない。従って、位置選定は背後地の条件に左右されると思われる。背後地は、湿地帯、湖が多く、この部分を除いた位置（図 7.7 参照）を Wologisi バース Robertsport (2) 案とした。

この地区は防波堤の考慮は勿論、漂砂に対する対策も重大である。

## 7.4 Robersport地区Wologisiバース計画(1)

### 7.4.1 Wologisiバース所要施設

現在、Robertsport地区には港務施設が全く無いと言って良く、施設は全て新設される。Wologisi計画の港務施設は次の様なものである。

1) 陸上施設用地(スラリーポンド、ストックヤード、ドライヤー、その他附属施設)

約20ha

2) 鉱石積出用バース(オイル兼用)120,000D.W.T用 1バース

3) 雑貨用バース 20,000D.W.T用 1バース

4) 小型船用船溜り

以上の他に、港内の静穏を上げる為、防波堤が必要となる。

### 7.4.2 埋立

陸上施設用地は後背地に十分な用地を得ることが可能であり、特に海上埋立の必要はない。

雑貨用バース及び小型船の船溜りを海岸線に配置したので、エブロン背後の埋立(盛土)が若干必要となる。(約35,000m<sup>2</sup>)

又、埋立用の土砂は、浚渫土砂で十分まかなえる。

### 7.4.3 防波堤

計画位置は、大西洋からの波浪(うねり)が直接進入し、遮蔽構造物無しでは、バースの荷役効率が非常に落ちるものと思われる。

したがって、卓越波向であるSSE方向の波を考慮して防波堤を設置することとした。

防波堤の設置水深を防波堤施工の面から-19.0mまでとして、防波堤の背面に120,000D.W.Tバースが配置出来る様に配置を考えた。

又、防波堤の背面は浚渫を行なう為、西側から浚渫部への漂砂の進入を防ぐ意味で、西側に防波堤を配置した。

したがって港内は、東、西二つの防波堤で閉まれるようになる。図7.3を参照。

### 7.4.4 護岸

護岸は、雑貨バース及び船溜り周辺、約530mの延長が有る。

護岸形式は、小型船の岸壁及び、雑貨バースの棧橋の土留めに共用出来るI型護岸とした。

### 7.4.5 浚渫

計画では、全てのバースを防波堤内に配置したためバースの前面は、そのままでは十分な水深

を得ることが出来ない。したがって、必要水深まで浚渫することとする。

浚渫範囲は、図 7.3 に示す。

浚渫土砂は、一部埋立に使用しその他は、防波堤外に捨土する。

#### 7.4.6 鉄鉱石積出し棧橋

積出し用棧橋は、120,000 D.W.T の船を対象としているので出来る限り水深の大きい所へ配置するのが有利であるが防波堤内へバースを配置する関連で在来水深が-10.0~-16.0 m の位置とした。

構造タイプはドルフィンタイプとして、コンベヤー及び、アクセスロードは、防波堤上を走らせることとした。

#### 7.4.7 その他の施設

雑貨バースは資材その他の物資の搬出入に便利な様に海岸線と平行とし棧橋タイプを考えた。

小型船用給溜りは、東防波堤のつけ根に配置し十分な静穏度が確保出来る様にした。

### 7.5 Robertsport 地区 Wologisi バース計画 (2)

#### 7.5.1 Wologisi バース所要施設

(1) 案と同様に主な施設は次の様なものである。

- 1) 陸上施設用地 約 20 ha
- 2) 鉄鉱石積出し用バース(オイル兼用) 120,000 D.W.T 用
- 3) 雑貨用バース 20,000 D.W.T 用
- 4) 小型船用給溜り

以上であるが、この計画地点では Mount 岬によって波浪が遮蔽される為、防波堤は必要ないと思われる。

#### 7.5.2 埋立(切土, 浚渫)

埋立は陸上用地が十分取れない為、一部海上埋立を行なうが、埋立土砂は陸上部の切土によってまかなう。

切土は土砂の他に岩が出る事が予想されるが、これらは護岸及び防波堤用材料に使用出来る。

浚渫は、雑貨バースの前面のみを行ない、他の部分は必要水深が取れるので行なわなくてよい。

#### 7.5.3 鉄鉱石積出し/雑貨棧橋

120,000 D.W.T バースはドルフィン型式とし、水深-19.0 m の位置とする。波の主力

向に対し平行とし、岸とは約 $30^{\circ}$ の角度をもつ。構造はMonrovia案(その2)と同じとする。

20,000 D.W.T バースはトレッセルと平行に配置し防波堤の背面とする。形式は雑貨バースで有るので棧橋形式とする。構造はRobertsport案(その1)と同様とする。

#### 7.5.4 その他の施設

トレッセルは鉱石運搬用のコンベアと車道2車線を確保するものとする。構造はMonrovia案(その2)と同様とする。

小型船用船溜りは、トレッセルの取付け部に防波堤によって囲い約170mの護岸を設ける。陸上施設用地の海側は、石積みの護岸を設けることとする。

Fig. 7.3 PROPOSED PORT FOR ROBERTSPORT SITE / ALT. I.

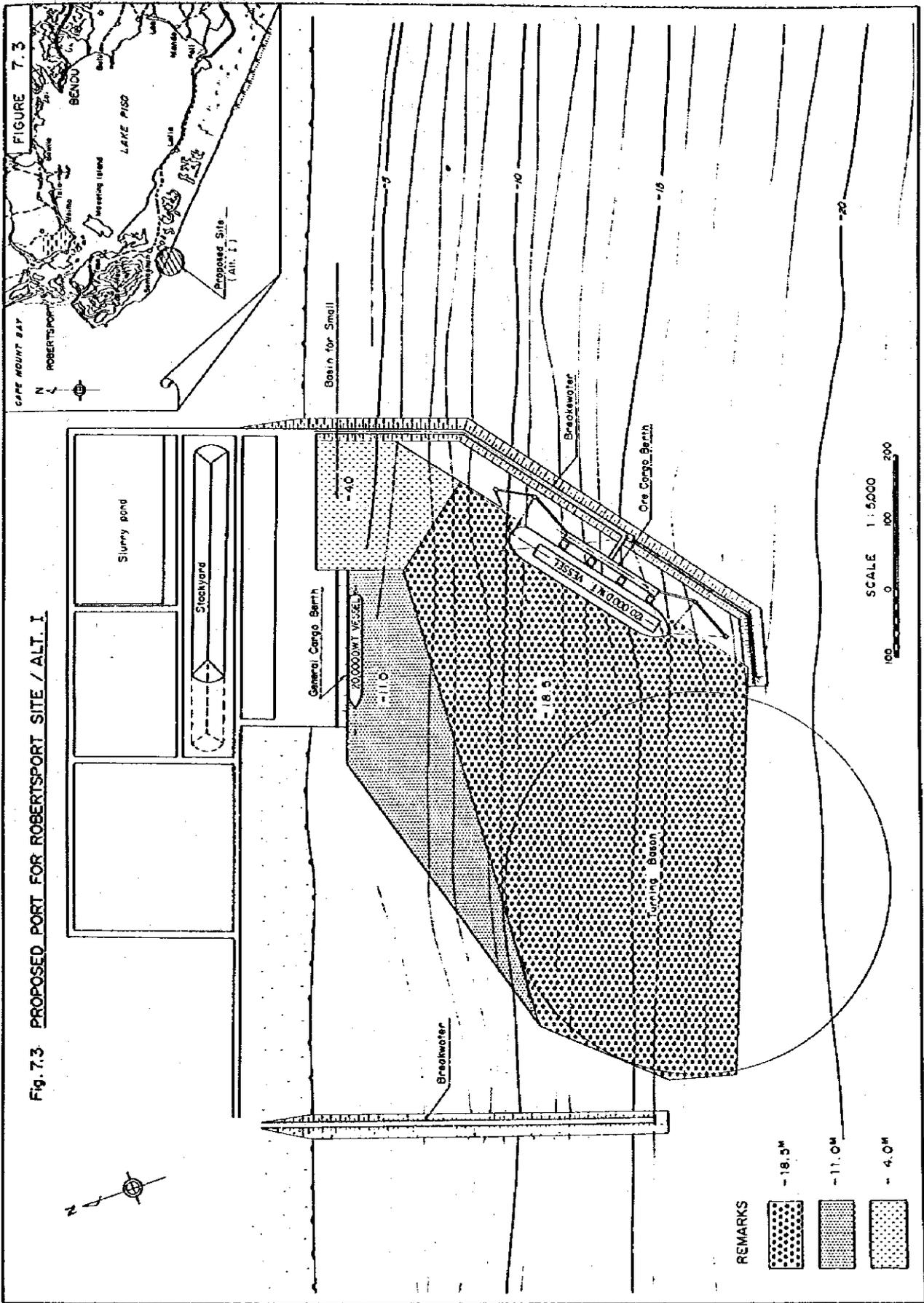


FIGURE 7.3

Fig.7.4 (1) TYPICAL SECTION OF BREAKWATER FOR ROBERTSPORT SITE / ALT. I

WATER-DEPTH : - 18.5 M

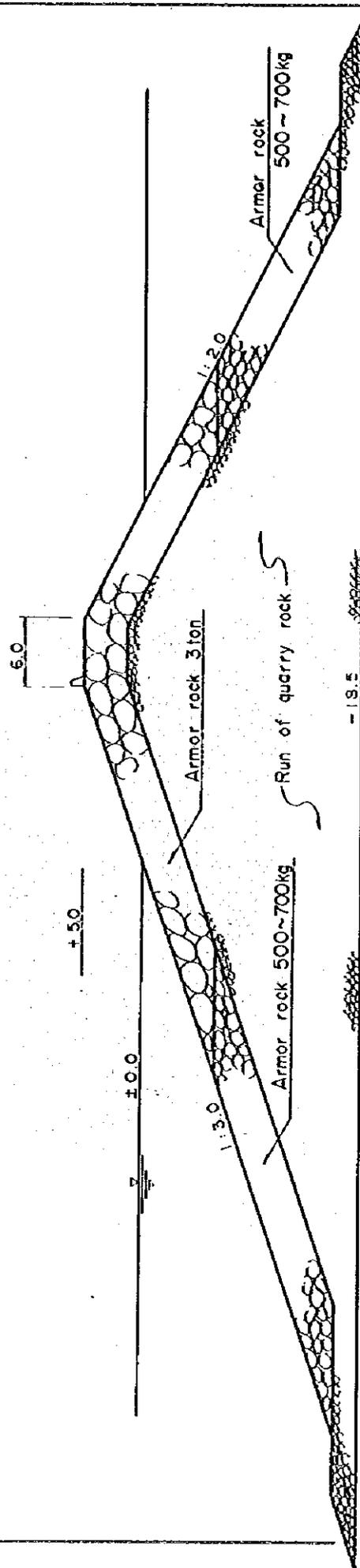


Fig. 7.5 TYPICAL SECTION OF BREAKWATER FOR ROBERTSPORT SITE / ALT. I

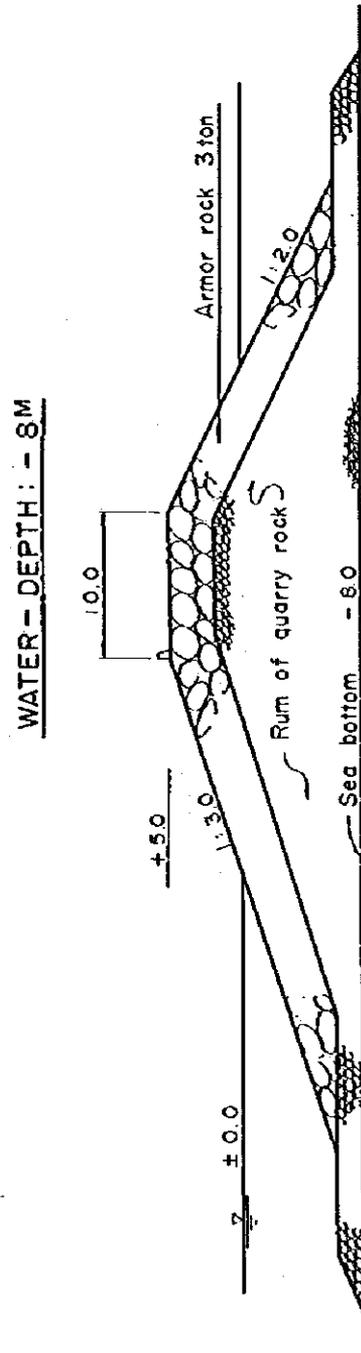
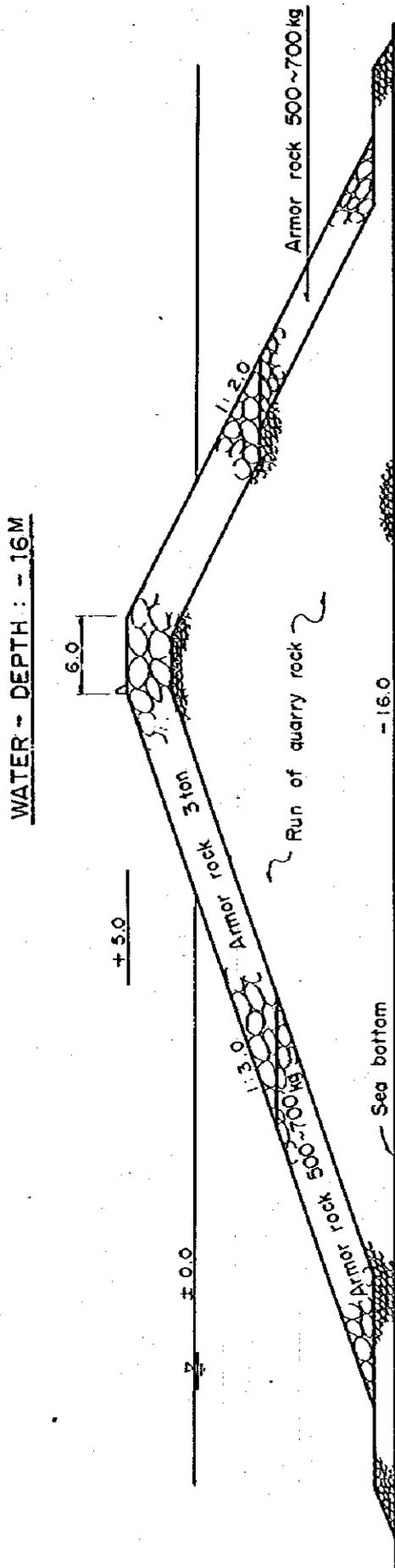
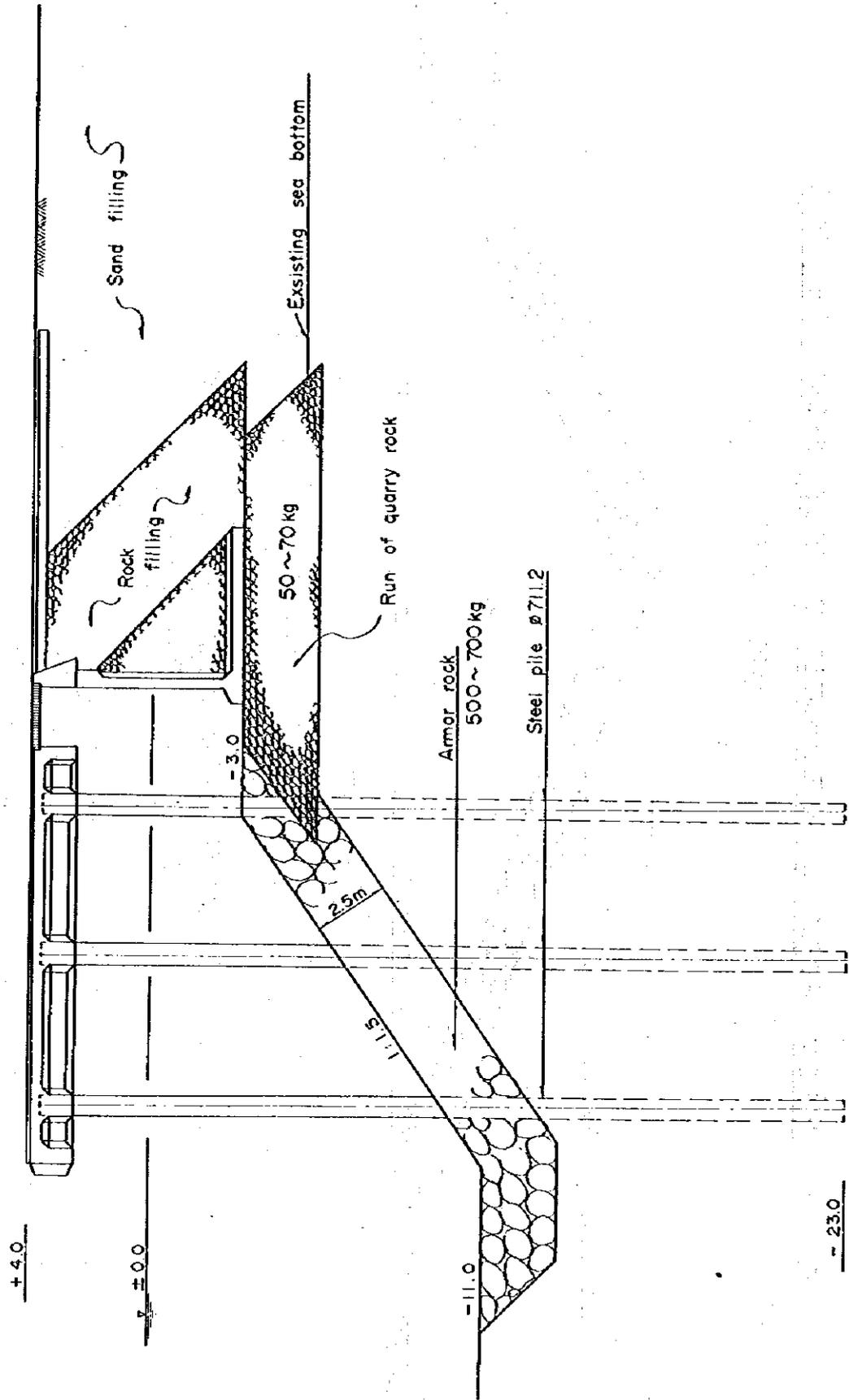


Fig. 7.6 TYPICAL SECTION OF PLATFORM-TYPE WHARF ROBERTSPORT SITE / ALT. I & II



- 23.0

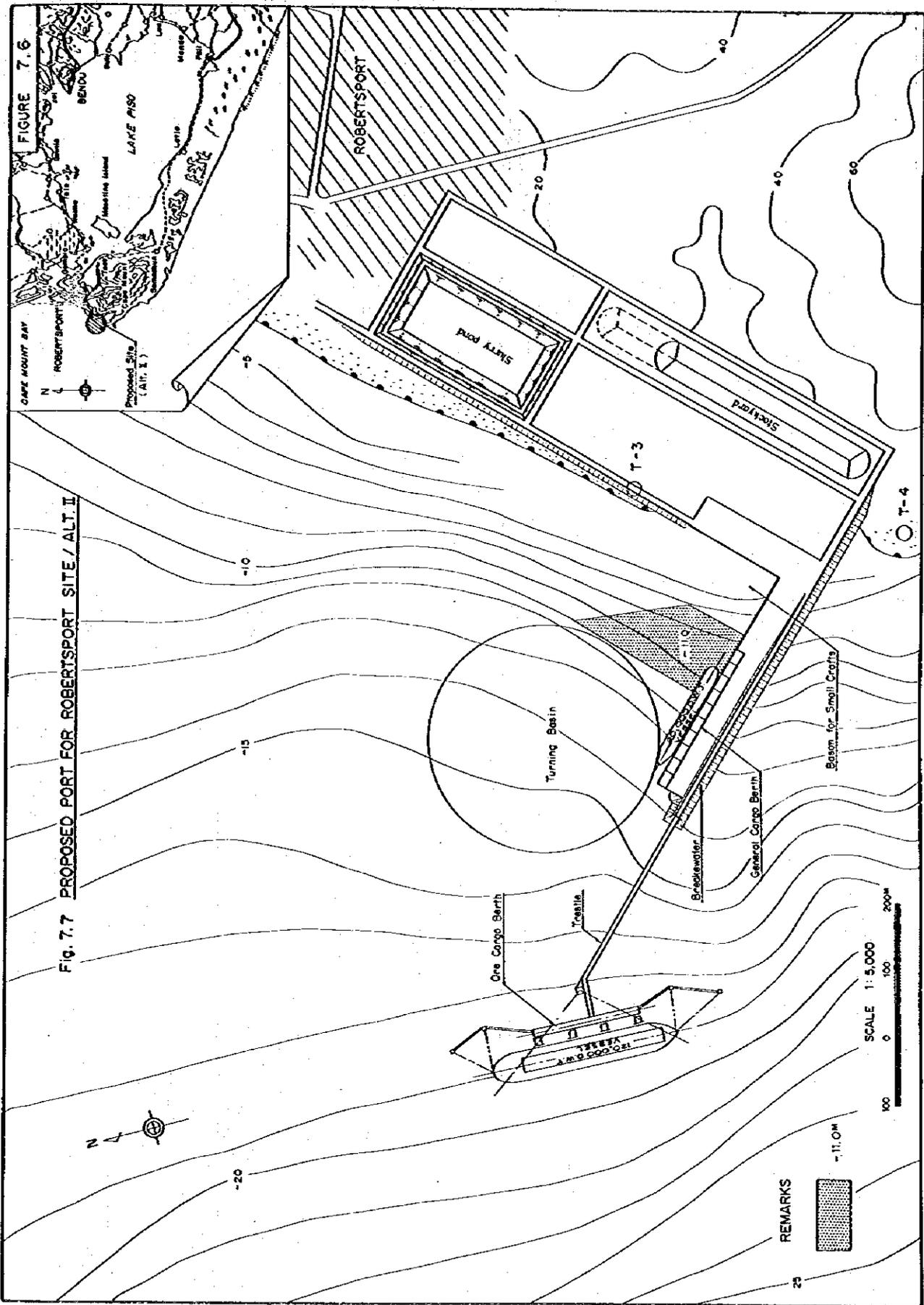
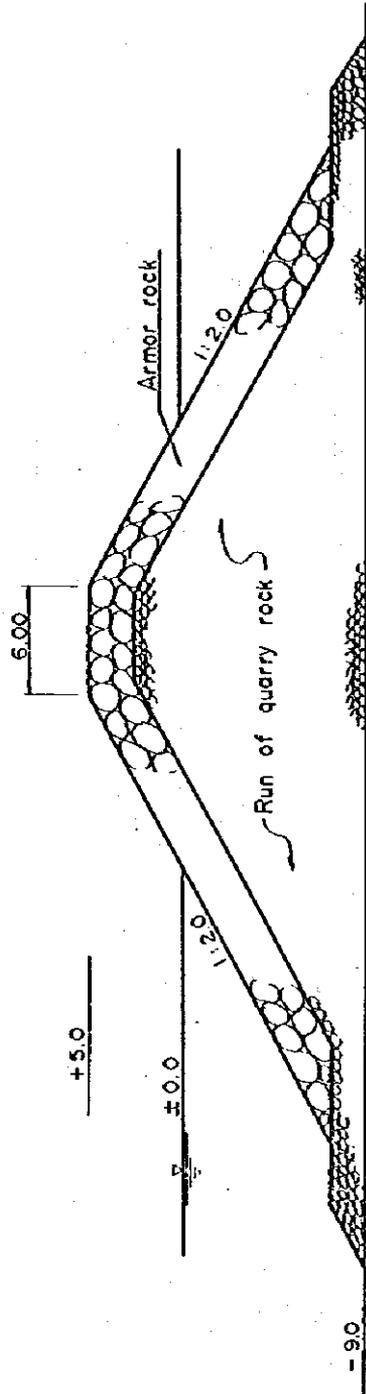


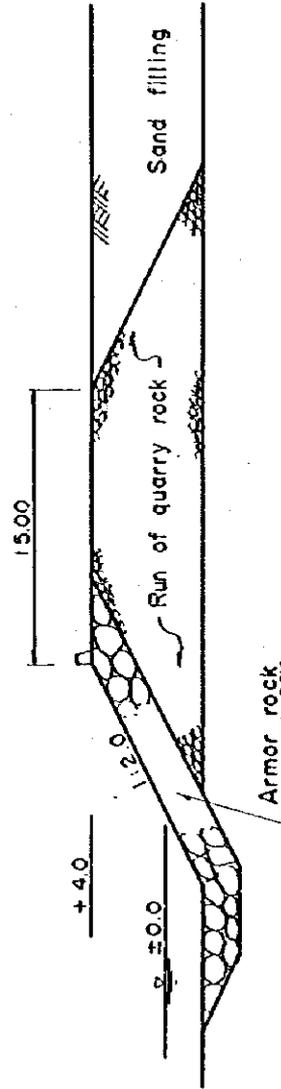
FIG. 7.7 PROPOSED PORT FOR ROBERTSPORT SITE / ALT. I

Fig. 7.8 TYPICAL SECTION OF BREAKWATER & REVETMENT FOR ROBERTSPORT SITE / ALT. II

BREAKWATER (-9:0)



REVETMENT



## 第8章 Wologisiプロジェクトの港湾経費



## 第 8 章 Wologisi プロジェクトの港湾経費

### 8.1 Wologisi 港湾建設費

#### 8.1.1 建設資機材

一般的に資材費は、港湾建設費の大半をしめる。リベリアでは鉄材以外は、量に制限はあるがほとんど全て入取出来る。コンクリート用骨材は Monrovia では、郊外にある骨材生産場より容易に入取できる。また、捨石に使用する 100kg~1t 石は Monrovia 港では、Mamba point の石材採取場より、Robertsport 案では Cape Mount 等より発破掘削により経済的に採取可能である。Robertsport の骨材入取では、細骨材は海岸の砂を使用し、粗骨材は現地で生産することにした。

鉄材は主として、日本より輸入されるとして積算されているので、ヨーロッパ単価より若干高目になっていると思われる。建設機械に関しては、陸上機械はリベリアに現在あるものを使用し、輸入は考えていない。一方建設作業船団は、現在、リベリアには、何もないため、ヨーロッパ又はナイジェリア方面より廻送してくるものと仮定している。Robertsport 地区建設は、Monrovia と違い、現在、建設基地になるものは何もないため、輸入材料等は、Monrovia 港で積み換えられて陸送、又は海送される。現在 Monrovia - Robertsport 間はラテライト舗装され、重機の運搬は可能であるが、鋼管杭等はバージ輸送した方が便利である。これらの建設資材の水切り等も含め、Robertsport 地区では、工事中の棧橋建設が絶対必要条件である。この工事中の棧橋は Robertsport タウン近くの静穏度の高い位置に建設されるのが望ましい。

#### 8.1.2 Monrovia 案(その1)建設費

この計画案の主要工事は棧橋の延長と航路、泊地浚渫である。建設費の内には、新設の 6,000 1/h のシップローダー等の鉱石積出機械、又、タグボートの購入費等は含まれていない。

表 8.1 Monrovia 案(その1) - LMC 棧橋補強  
概略建設工事費

工 種	工 費 (百万 US\$)
浚 渫	17.8
棧 橋 延 長	1.5
技術管理費 (15%)	2.9
予 備 費 (10%)	2.2
計	24.4

建設費の内訳は 付録 B 参照。

### 8.1.3 Monrovia案(その2)建設費

この計画案の主要工事は、鉄鉱石積出棧橋の新設、鉄石積出ターミナル用地の埋立、航路泊地浚渫である。他の案同様、機械費等は含まない。

表 8.2 Monrovia 案(その2) - 北防波堤内側  
概略建設工事費

工 種	工 費 (百万 US \$)
浚 渫	19.0
埋 立	2.2
護 岸	5.5
アクセス道路	2.3
鉄鉱石積出棧橋	3.1
技術管理費(15%)	4.8
予 備 費 (10%)	3.7
計	40.6

### 8.1.4 Robertsport案(その1)建設費

この計画案の主要工事は、鉄鉱石積出棧橋及び雑貨棧橋、船廻し場の浚渫、港湾用地の護岸及び雑貨棧橋、船廻し場の浚渫、港湾用地の護岸及び埋立と防波堤である。この工費も、機械費等は含まない。

表 8.3 Robertsport 案(その1) - Cape Mountの南側

工 種	工 費 (百万 US \$)
浚 渫	4.9
埋 立	0.2
防 波 堤	20.8
鉄鉱石積出棧橋	3.1
護 岸	1.3
雑貨棧橋	1.4
工事用棧橋	1.5
技術管理費(15%)	5.0
予 備 費 (10%)	3.8
計	42.0

### 8.1.5 Robertsport案(その2)建設費

この計画案の主要工事は鉄鉱石積出棧橋、雑貨棧橋、浚渫、防波堤及び護岸である。この工事費も、機械費等は含まない。

表 8.4 Robertsport案(その2) - Cape Mountの西側

工 種	工費 (百万 US \$)
浚 渫	0.1
埋立及び切土	7.0
防 波 堤	6.9
鉄鉱石積出棧橋	3.9
雑貨棧橋	1.4
護 岸	3.1
工事用棧橋	1.5
技術管理費(15%)	3.6
予 備 費(10%)	2.8
計	30.3

## 8.2 Wologisi 港湾年間経費

### 8.2.1 算 定 条 件

港湾年間経費は、建設費の償却分、維持修理費、人件費、管理費、動力費に分けられる。しかしここではシップローダー等の運営費を除いているため動力費、人件費、管理費を除外する。

建設費の償却分は金利、償却年数によって異なるが、ここでは、金利は10%、償還期間を20年と仮定して、試算してみる。港湾建設工期については、Monrovia案(その1)は2年、Monrovia案(その2)は3年、Robertsport案(その1)は4年、Robertsport案(その2)は3年と想定する。

### 8.2.2 年 間 償 却 費

総建設工事費を各案毎に、次のように年数分布させる。

表 8.5 年 度 別 工 事 費 (単位百万\$)

	1年目	2年目	3年目	4年目	合 計
Monrovia案 (その1)	12.2	12.2	—	—	24.4
Monrovia案 (その2)	13.4	13.6	13.6	—	40.6
Robertsport案 (その1)	10.5	10.5	10.5	10.5	42.0
Robertsport案 (その2)	10.7	10.1	10.1	—	30.3

上記の工事費を金利10%、償還期間20年で割引くと、年度当りの償却費は次のように算出される。

表 8.6 年 間 償 却 費

(単位百万US\$/年)

	年度当り償却費	差
Monrovia案 (その1)	3.01	—
Monrovia案 (その2)	5.24	+2.23
Robertsport案 (その1)	5.73	+2.72
Robertsport案 (その2)	3.99	+0.98

### 8.2.3 維持修理費

維持修理費は浚渫、付け船岸、護岸共に10%と想定する。埋立は0%とする。

表 8.7 維持修理費

(単位百万US\$/年)

	年度当り維持修理費
Monrovia案 (その1)	0.24
Monrovia案 (その2)	0.41
Robertsport案 (その1)	0.42
Robertsport案 (その2)	0.30

### 8.2.4 年 間 経 費

年間経費は、年度別償却費と維持修理費の合計で、各建設案別に下表のように示される。

表 8.8 年 間 経 費

(単位百万US\$/年)

	年度当り経費	差
Monrovia案 (その1)	3.25	—
Monrovia案 (その2)	5.65	+2.40
Robertsport案 (その1)	6.15	+2.90
Robertsport案 (その2)	4.29	+1.04

### 83 Wologisi 鉄鉱石輸送の港湾経費

Monrovia 案と Robertsport 案の建設費を比較すると Monrovia (その1) - LMC 棧橋補強案と Robertsport (その2) 案がそれぞれ 24.4, 30.3 × 百万 US\$ となる。最も高いのは Robertsport 案 (その1) で防波堤が必要になり、約 42.0 × 百万 US\$ となる。Monrovia 案 (その2) - 北側防波堤内側案はこれらの中で約 40.6 × 10<sup>6</sup> 百万\$ となる。

港湾構造物の年間経費を年間計画鉄鉱石積出量で除して、鉄鉱石 1 トンの港湾分担費を比較すると下記のように表わされる。

Monrovia (その1案)	- LMC 棧橋補強	0.46 ドル/トン
Monrovia (その2案)	- 北側防波堤内側	0.81 "
Robertsport (その1案)	- Cape Mount 南	0.88 "
Robertsport (その2案)	- Cape Mount 西	0.61 "

但し、年間出荷量を 7 百万トンとした時

Monrovia (その1) 案と Robertsport (その2) 案は、ほぼ単価が等しいが、リベリアより輸入国までのオーシャンフレイトを考慮すると、Robertsport (その2) 案が、船の大型化が可能になった時は有利になる。船舶を仮に 200,000 DWT クラスにあげると、輸入国日本までのオーシャンフレイトは約 3~4 US\$/t で 120,000 DWT クラスに比較して 2~3 US\$ 安くなる。従って、オーシャンフレイトを考慮した港湾建設費の比較では船の大型化いかんによっては、Robertsport 案も十分可能性があると思われる。Monrovia (その1) 案建設費の大部分は、浚渫費であるが、この浚渫費の一部を仮に N.P.A. が分担するようなことがあれば、これは Monrovia (その1) 案がより有利になる。

正確に言えば Robertsport 案は、Monrovia 案と違い、今回の調査精度に相当の差があり、同レベルで優劣をつける状態にはない。具体的に港湾建設費の半分以上を左右する、土質、波浪状況が正確に把握されていないため、今回概算した港湾建設費の許容誤差は、Monrovia 案より相当大きいと思われる。



## 第9章 Wologisi港湾計画の評価



## 第9章 Wologisi 港湾計画の評価

### 9.1 概 説

前章までは、主にWologisi鉱山の鉄鉱石積出港の適地選定の立場よりWologisi港湾計画を論じてきたが、この章では、鉄鉱石積出し以外の港湾開発に伴う社会的、経済的效果について、広くリベリアの国家的見地より簡単に検討してみることにする。

### 9.2 Monrovia地区

Monrovia港のWologisi 港湾計画で、公共的な立場よりのメリットを捜すと、航路の改良計画がこれに関連すると思われる。(鉄鉱石積出バース自身は、公共的利用は不可能)現在の航路での、対象最大船舶は60,000 DWTになっているが、Wologisi港湾計画に伴い120,000 DWT対象になるため、大型船の入港が可能になる。現在、将来にわたりMonrovia港を利用する船舶は、雑貨関係ではコンテナ船の最大50,000 DWTクラスにとどまるが、原油・石油バースは航路の増深により60,000 DWT以上の大型化が入航可能となるため、この原油・石油の輸入面では大型船による輸送のメリットを利用でき、より安価な原油輸入につながると思われる。

また、航路改良に伴う浚渫土の利用の面より見ると次のようなことが言える。

将来、Monrovia港の雑貨ふ頭の拡張計画があり、これは埋立案が想定されている。この埋立用土砂に、航路改良用の浚渫土砂を利用できれば、Wologisiバース計画を間接的に公共性を持つと思われる。Monrovia地区Wologisiバース計画は、以上のように公共的立場よりある程度、便益を持つと思われるが、Wologisiバースの工事段階を考えると前に述べたようにMonrovia港は、かなり入出航頻度が多く、既設航路の浚渫を実施するに当っては、航路障害、港湾機能を大きく低下させることがない様、綿密な工事計画が必要である。

### 9.3 Robertsport地区

Robertsport地区のWologisi 港湾計画では、Monrovia 地区と違い、鉄鉱石積出し棧橋の他に、雑貨バースの新設がある。この雑貨バースは、Wologisiプロジェクト関連以外の資機材を扱うことができるので、この予想される雑貨の動きにふれ、ここで簡単に公共的便益を論ずる。まず考えられる物流としては、Robertsport地区背後の木材の輸出があげられる。2.3に述べたように北西地域の森林面積の内、約100,000 haは現在、開発可能になっている。仮に木材産出可能量を約15m<sup>3</sup>/haと想定すれば(1967年ドイツ森林ミッションレポートより)、約1.5百万m<sup>3</sup>の木材が伐採可能となっている。通常木材生育の回転率は25年となっているので、年間の産出量は60,000m<sup>3</sup>/年となる。同地区のアメリカのコンサルタントの計算によれば、

木材輸出のFOBでの付加価値は30~40US\$/m<sup>3</sup>となっている。従って、Robertsportの新港によって、全体の50%が積み出されれば、年間便益は、1,050,000US\$/年(60,000m<sup>3</sup>/年×35US\$/m<sup>3</sup>× $\frac{1}{2}$ )となる。この値は、現在Monrovia地区等への既設アクセスを使用して、開発可能面積を採用しているが、別編で検討している道路計画(第3次調査)の中、Robertsportへのアクセスが完了した時点を考えれば、この木材産出可能面積は広がり、年間便益もそれに伴ってかなり増大すると思われる。

次にリベリアの沿岸貿易の観点よりRobertsport新港をみってみる。現在はRobertsportへの生活資機材はMonroviaより陸路で輸送されている。仮にトラックでMonrovia-Robertsport間(110km)を走ると7~8US\$/tと計算される。一方現在船便はないが、既存のMonrovia-Greenville航路(1350US\$/230km)より内挿すると65US\$/tになり、1トン当り約1US\$位輸送費が安くなる。現在のRobertsport-Monrovia間の輸送量は調査していないが、便益が出ることは確かである。この他にRobertsport地区の漁業促進の便益等を計算に入れば、社会経済的便益は十分に期待できると思われる。

以上は、単なる試算であるが、将来、個々の便益について詳細に検討していく要素は十分にあると思われる。

また、ここでは前述したMano河同盟の将来活動に関連して発生するであろう便益についてはふれていないがこの効果についても将来十分Robertsport港湾計画に組み入れられると推測される。

# ANNEX



# 付 録 A

鉄鉱石ベース数の算出



EXPECTED FLEET DISTRIBUTION

(Provided by AMAX on June 1, 1977)

Vessel Size DWT	Average Vessel Size DWT	Percentage (%)	Throughput			
			4 Mill. Tonnage Mill. T.	TPY/Stage I No. of Vessels/Year	7 Mill. Tonnage Mill. T.	TPY/Stage II No. of Vessels/Year
90 - 120,000	105,000	60	2.4	23	4.2	41
70 - 90,000	80,000	30	1.2	15	2.1	27
Less than 70,000	50,000	10	0.4	8	0.7	14
Total			4.0	46	7.0	82

YEARLY TOTAL SERVICE TIME

(Hours)

Vessel Class DWT	4 Mill. TPY/Stage I		7 Mill. TPY/Stage II			
	No. of Vessels/Yr.	Service Time/Vessel Time/Yr.	Total Time/Yr.	No. of Vessels/Yr.	Service Time/Vessel Time/Yr.	Total Time/Yr.
105,000	23	36.0	828	41	36.0	1,476
80,000	15	30.2	453	27	30.2	816
50,000	8	23.5	188	14	23.5	329
Total	46		1,469	82		2,621

VESSEL SERVICE TIME - MONROVIA PORT

ITEMS (HRS)	VESSEL SIZE (1000 DWT)			
	50	80	105	
1. Initial Time	1.0	1.0	1.0	
2. Shift Changes & Breaks	0.5	1.0	1.5	
3. Trimming & Draft Checking	0.6	0.8	0.8	
4. Hatch Shifting	2.4	2.6	2.8	
5. Ballast Pumping	0.5	-	-	
6. Net Loading Time	8.4	13.4	17.5	
7. Unscheduled Down Time	2.1	3.4	4.4	
8. Cleaning between Products	-	-	-	
9. Tidal or Channel Restrictions	4.0	4.0	4.0	
10. Berthing In & Out	4.0	4.0	4.0	
11. TOTAL TIME	23.5	30.2	36.0	
12. Effective Loading Rate (Average) TPH DWT/(1-8)	3,225	3,600	3,750	
13. Efficiency % (# 12/Nom Rate)	40	45	47	

Nominal: 6,000 TPH

Design Shiploading Rate: 6,850 TPH

VESSELS TOTAL TIME IN PORT

Item	Throughput	
	4 Mill. TPY/Stage I	7 Mill. TPY/Stage II
Total Service Time/Yr. (Hrs.)	1,469	2,621
Berth Occupancy (%)	17	30
Total Waiting Time/Yr. (Hrs.)	250	790
Average Waiting Time/Vessel (Hrs.)	5.4	9.6
Average Total Time in Port Per Vessel Class (Hrs.)		
- 105,000 DWT	41.4	45.6
- 80,000 DWT	35.6	39.8
- 50,000 DWT	28.9	33.1



# 付 録 B

港湾建設費内訳



概算工事費は、Monrovia案、Robertsport案、それぞれ主要な工事について取り上げた。  
 この中には、ローダー、コンベヤー、陸上施設等は含まれていない。

単価は1978年時点での単価とする。

工事費は、必要最小限の施設のみを考えている。

Monrovia案(その1)(L.M.C.棧橋補強)

建設工事費

	工 種	数 量	単 位	単 価	金 額
1.	浚 渫	7,730,000		(US\$)	(US\$) 17,779,000
1.1	港 内	4,700,000	m <sup>3</sup>	23	9,361,000
1.2	港 外	3,660,000	m <sup>3</sup>	23	8,418,000
2.	棧橋延長部分				1,034,150
2.1	コンクリート	1,610	m <sup>3</sup>	85	136,850
2.2	型 枠	2,690	m <sup>2</sup>	50	134,500
2.3	鋼 管 杭	880	t	530	466,400
2.4	打 設(φ500級)	160	本	1,300	208,000
2.5	型 鋼	6	t	1,800	10,800
2.6	鉄 筋	97	t	800	77,600
3.	メインプレスティングドゥフィン				145,570
3.1	コンクリート	148	m <sup>3</sup>	85	12,580
3.2	型 枠	200	m <sup>2</sup>	50	10,000
3.3	鋼 管 杭	3	t	530	1,590
3.4	打 設(φ1200級)	12	本	1,950	23,400
3.5	型 鋼	3	t	1,800	5,400
3.6	鉄 筋	9	t	800	7,200
3.7	フ ェ ン ダ ー	2	基	42,200	84,400
3.8	ラ ダ ー	2	基	500	1,000
4.	サブプレスティングドゥフィン				113,600
4.1	コンクリート	70.0	m <sup>3</sup>	85	5,950
4.2	型 枠	110	m <sup>2</sup>	50	5,500
4.3	鋼 管 杭	35	t	530	18,550
4.4	打 設(φ700級)	8	本	1,300	10,400

	工 種	数 量	単 位	単 価	金 額
4.5	型 鋼	1	t	(US\$) 1,800	(US\$) 1,800
4.6	鉄 筋	4	t	800	3,200
4.7	フ ン ダ ー	2	基	33,600	67,200
4.8	ラ ダ ー	2	#	500	1,000
5.	ムアリングドルフィン				135,530
5.1	コンクリート	170	m <sup>3</sup>	85	14,450
5.2	型 枠	130	m <sup>2</sup>	50	6,500
5.3	鋼 管 杭	154	t	530	81,620
5.4	打 設(φ700級)	16	本	1,300	20,800
5.5	型 鋼	2	t	1,800	3,600
5.6	鉄 筋	10	t	800	8,000
5.7	ボラード(100t型)	2	基	1,400	2,800
5.8	ラ ダ ー	1	#	500	1,000
6.	キャットウォーク				52,145
6.1	コンクリート	9	m <sup>3</sup>	85	765
6.2	型 枠	23	m <sup>2</sup>	50	1,150
6.3	鋼 管 杭	11	t	530	5,830
6.4	打 設(φ500級)	2	本	1,300	2,600
6.5	型 鋼	0.5	t	1,800	900
6.6	鉄 筋	0.5	t	800	400
6.7	上 部 工	45	m	900	40,500
7.	既設ドルフィン撤去				
7.1	ムアリングドルフィン	2	基	7,800	15,600
	小 計				1,927,595
8.	技術管理費	(15%)			289,133.9
9.	予 備 費	(10%)			221,669.3
	計				2,438,362.7
					≒2.44 × 10 <sup>6</sup>

Monrovia案(その2)(北防波堤内側)

建設工事費

	工 種	数 量	単 位	単 価	金 額
1.	浚 渫	8,270,000	m <sup>3</sup>	(US\$) 23	(US\$) 19,021,000
1.1	港 内	4,610,000	m <sup>3</sup>	"	10,603,000
1.2	港 外	3,660,000	"	"	8,418,000
2.	埋 立	1,680,000	m <sup>2</sup>	1.3	2,218,400
2.1	埋 立	1,680,000	"	"	2,184,000
3.	護 岸				5,409,500
3.1	石 積 み	330,000	m <sup>3</sup>	15	4,950,000
3.2	コンクリート	3,800	"	85	323,000
3.3	型 枠	2,730	m <sup>2</sup>	50	136,500
4.	アクセスロード				2,251,000
4.1	石 積 み	126,000	m <sup>3</sup>	15	1,890,000
4.2	コンクリート	3,000	m <sup>3</sup>	85	255,000
4.3	型 枠	2,120	m <sup>2</sup>	50	106,000
5.	プレスティング・ドルフィン(4基)				738,580
5.1	コンクリート	1,300	m <sup>3</sup>	85	110,500
5.2	型 枠	990	m <sup>2</sup>	50	49,500
5.3	鉄 管 杭	526	t	530	278,780
5.4	打 設(φ1200級)	24	本	1,950	46,800
5.5	型 鋼	11	t	1,800	19,800
5.6	鉄 筋	78	t	800	62,400
5.7	防 舷 材	4	基	42,200	168,800
5.8	ラ ダ ー	4	基	500	2,000
6.	マリング・ドルフィン(4基)				552,140
6.1	コンクリート	510	m <sup>3</sup>	85	43,350
6.2	型 枠	460	m <sup>2</sup>	50	23,000
6.3	鋼 管 杭	663	t	530	351,390
6.4	打 設(φ700級)	64	本	1,300	83,200
6.5	型 鋼	10	t	1,800	18,000

	工 種	数 量	単 位	単 価	金 額
				(US\$)	(US\$)
6.6	鉄 筋	32	t	800	25,600
6.7	ボラード(100t型)	4	基	1,400	5,600
6.8	ラ ダ ー	4	基	500	2,000
7.	リニヤートラック				1,456,920
7.1	コンクリート	2,900	m <sup>3</sup>	85	246,500
7.2	型 枠	2,410	m <sup>2</sup>	50	120,500
7.3	鋼 管 杭	1,404	t	530	744,120
7.4	打 設	134	本	1,300	174,200
7.5	型 鋼	18	t	1,800	32,400
7.6	鉄 筋	174	t	800	139,200
8.	ターンテーブル				76,950
8.1	コンクリート	100	m <sup>3</sup>	85	8,500
8.2	型 枠	110	m <sup>2</sup>	50	5,500
8.3	鋼 管 杭	85	t	530	45,050
8.4	打 設 (φ700級)	8	本	1,300	10,400
8.5	型 鋼	1.5	t	1,800	2,700
8.6	鉄 筋	6	t	800	4,800
9.	ドレッシェル				89,930
9.1	コンクリート	220	m <sup>3</sup>	85	18,700
9.2	型 枠	370	m <sup>2</sup>	50	18,500
9.3	鋼 管 杭	51	t	530	27,030
9.4	打 設 (φ700級)	9	本	1,300	11,700
9.5	型 鋼	2	t	1,800	3,600
9.6	鉄 筋	13	t	800	10,400
10.	キャットウォーク				273,650
10.1	コンクリート	54	m <sup>3</sup>	85	4,590
10.2	型 枠	135	m <sup>2</sup>	50	6,750
10.3	鋼 管 杭	67	t	530	35,510
10.4	打 設 (φ500級)	12	本	1,300	15,600
10.5	型 鋼	1	t	1,800	1,800
10.6	鉄 筋	3	t	800	2,400
10.7	上 部 工	230	m	900	207,000

	工 種	数 量	単 位	単 価 (US\$)	金 額 (US\$)
	小 計				32,053,670
11.	技術管理費	(15%)			4,808,051
12	予 備 費	(10%)			3,686,172
	計				40,547,893 ≒40.6×10 <sup>6</sup>

Robertsport案(その1)(T-11前面)(Cape Mount南)

建 設 工 事 費

	工 種	数 量	単 位	単 価 (US\$)	金 額 (US\$)
1.	浚 渫				4,889,800
1.1	港 内	2,126,000	m <sup>3</sup>	23	4,889,800
2.	埋 立				153,400
2.1	埋 立	113,000	m <sup>3</sup>	13	153,400
3.	防 波 堤				20,773,125
3.1	石 積 み	1,350,000	m <sup>3</sup>	15	20,250,000
3.2	コンクリート	4,325	m <sup>3</sup>	85	367,625
3.3	型 枠	3,110	m <sup>3</sup>	50	155,500
4.	プレスティング・ドルフィン(4基)				738,580
4.1	*プレスティング・ドルフィン	1	式		738,580
5.	ムアリングドルフィン				552,140
5.1	*ムアリングドルフィン(4基)	1	式		552,140
6.	リニヤートラック 160m				1,456,920
6.1	*リニヤートラック	1	式		1,456,920
7.	ターンテーブル				76,950
7.1	*ターンテーブル	1	式		76,950

\*: Monrovia案(その2)参照

	工 種	数 量	単 位	単 価 (US\$)	金 額 (US\$)
8.	トレッセル				89,930
8.1	※トレッセル	1	式		89,930
9.	キャットウォーク				273,650
9.1	※キャットウォーク	1	式		273,650
10.	L型護岸				1,256,075
10.1	コンクリート	3,515	m <sup>3</sup>	85	293,775
10.2	型 枠	4,120	m <sup>2</sup>	50	206,000
10.3	鉄 筋	206	t	800	164,800
10.4	うら込基礎	39,100	m <sup>3</sup>	15	586,500
11.	棧 橋				1,412,460
11.1	コンクリート	2,120	m <sup>3</sup>	85	180,200
11.2	型 枠	6,520	m <sup>2</sup>	50	326,000
11.3	鋼 管 杭	958	t	530	507,740
11.4	打 設 (φ700級)	150	本	1,300	195,000
11.5	鉄 筋	2,544	t	800	2,035,200
12.	工事用棧橋				1,500,000
	計				33,173,030
13.	技術管理費	(15%)			4,975,955
14.	予 備 費	(10%)			3,814,899
	計				41,963,884
					≈4.20×10 <sup>6</sup>

※: Monrovia案(その2)参照

Robert sport 案(その2)(T-3前面)(Cape Mount 西)

建設工事費

	工 種	数 量	単 位	単 価 (US\$)	金 額 (US\$)
1.	浚 渫				144,900
1.1	浚 渫	63,000	m <sup>3</sup>	2.3	144,900
2.	埋 立				499,200
2.1	埋 立	384,000	m <sup>3</sup>	1.3	499,200
3.	防 波 堤				6,900,000
3.1	石 積 み	460,000	m <sup>3</sup>	15	6,900,000
4.	プレステイングドルフィン				738,580
4.1	*プレステイングドルフィン				738,580
5.	ムアリングドルフィン				532,140
5.1	*ムアリングドルフィン				532,140
6.	リニヤートラック				1,456,920
6.1	*リニヤートラック				1,456,920
7.	ターンテーブル				76,950
7.1	*ターンテーブル				76,950
8.	キャットウォーク				273,650
8.1	*キャットウォーク				273,650
9.	トレッセル				837,120
9.1	コンクリート	2,400	m <sup>3</sup>	85	204,000
9.2	型 枠	4,030	m <sup>2</sup>	50	201,500
9.3	鋼 管 杭	404	t	530	214,120
9.4	打 設	72	本	1,300	93,600
9.5	型 鋼	15	t	580	8,700
9.6	鉄 筋	144	t	800	115,200
10.	L 型護岸				2,024,650

\*: Monrovia 案(その2)参照

	工 種	数 量	単 位	単 価	金 額
1 0.1	コンクリート	3,590	m <sup>3</sup>	(US\$) 85	(US\$) 305,150
1 0.2	型 枠	16,930	m <sup>2</sup>	50	846,500
1 0.3	鉄 筋	210	t	800	168,000
1 0.4	裏 込 め	47,000	m <sup>2</sup>	15	705,000
1 1.	棧 橋				1,412,940
1 1.1	コンクリート	2,120	m <sup>3</sup>	85	180,200
1 1.2	型 枠	6,520	m <sup>2</sup>	50	326,000
1 1.3	鋼 管 杭	958	t	530	507,740
1 1.4	打 設 (φ700級)	150	本	1,300	195,000
1 1.5	鉄 筋	255	t	800	204,000
1 2.	護 岸				1,080,000
1 2.1	石 積 み	72,000	m <sup>3</sup>	15	1,080,000
1 3.	切 土				6,471,000
1 3.1	切 土 (土砂)	270,000	m <sup>3</sup>	25	6,750,000
1 3.2	切 土 (岩)	630,000	m <sup>3</sup>	9.2	5,796,000
1 4.	工事用棧橋				1,500,000
	計				23,968,050
1 5.	技術管理費	(15%)			3,595,208
1 6.	予 備 費	(10%)			2,756,326
	計				30,319,584
					≒30.3×10 <sup>6</sup>

## 付 録 C

土質資料(Monrovia地区、その他)



土質データはモンロビア港内の8地点の結果である。特に今回の調査に於いて行なったものではないので、ボーリング地点、深度等不十分な所が多い。(ドイツコンサルのRHEIN RULEより借用)

今回のモンロビア案ではこれらのデータより類推して検討している。

他の資料はRobert sport 地区のボーリングデータであるがCape Mount の南東の地点のものである。

今回の計画地点でのボーリング資料は無く上のデータより推定するが、岩盤がどの位の深さに有るかが問題となろう。

# FIELD CORE LOG

Page : : 1

Enclosure :

Order No : 369 7635

Boring No: B 1

Position : Channel : 7603.9 E

Channel: 9626.9 N

Waterdepth: 14.15 m Date : 4.4.78 Time : 11.45 a.m.

Reference mudline / Waterdepth to MLW Spt : 13.90 m + boring depth

Scale	Reference from mudline	Sample from - to	description of sample	SPT N	U.C.S
(m)	(m)	(m)		blows	(kp/cm <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00 - 0.90	very soft to semiliquid black organic mud, some coarse sand		0
1.0	0.90	0.90 - 1.00 <u>1.00 - 1.45</u>	coarse yellowish sand, very loose	<u>1</u>	0
2.0					
3.0		3.54 - 4.54	very loose compacted yellowish sand, mostly coarse/medium sand, some fine gravel		
4.0		<u>4.58 - 5.03</u>	ditto	<u>2</u>	
5.0	5.10		rock, unweathered greyish, blackish (hornblende, quartz, glimmer)		
	6.15	End of boring			

# FIELD CORE LOG

Page : 2

Enclosure :

Order No : 369 7635

Boring No: B 2

Position : Channel : : 7605.3 E

Channel : : 9513.8 N

Waterdepth: 15.70 m Date : 24.3.78 Time : 9.00 a.m.

Reference mudline / Waterdepth to MLW Spt : 14.50 m + boring depth

Scale	Reference from mudline	Sample from - to	description of sample	SPT N	U.C.S
(m)	(m)	(m)		blows	(kp/cm <sup>2</sup> )
0.00	0.00				
	0.36	0.00 - 0.36	very soft to liquid brownish/greyish clay, silt and sand	0	0
		0.36 - 0.83	brown/brownish coarse sand and some fine gravel, some medium sand in loose to medium compaction		
1.0					
		<u>1.50 - 2.04</u>		<u>4</u>	
2.0		2.02 - 2.32	ditto		
3.0					
4.0		<u>4.15 - 4.45</u>	ditto	<u>6</u>	
5.0	4.80	5.50 - 6.00	sticky brownish/blackish medium to coarse sand and some silt		0.75
6.0		<u>6.00 - 6.30</u>	black fine to medium sand, glimmer micae rutile in medium dense compaction	<u>23</u>	
		6.30 - 6.60	ditto		
7.0		<u>7.32 - 8.12</u>	top of highly weathered rock but some coarse sand and fine gravel graphitlike micae, shining	<u>28</u>	

# FIELD CORE LOG

Page : 3

Enclosure :

Order No : 369 7635

Boring No : B 2

Date :

Scale	Reference from mudline	Sample from - to	description of sample	SPT N	U.C.S
(m)	(m)	(m)		blows	(kp/cm <sup>2</sup> )
8.0	8.68	7.88 - 8.68	weathered rock	36	
9.0			end of boring		

# FIELD CORE LOG

Page : 4

Enclosure :

Order No : 369 7635

Boring No: B 3

Position : Channel : : 6990.3 E

Channel: : 9380.9 N

Waterdepth: 7.13 m Date : 27.3.78 Time : 9.20 a.m.

Reference mudline / Waterdepth to MLW Spt : 6.20 m + boring depth

Scale	Reference from mudline	Sample from - to	description of sample	SPT N	U.C.S
(m)	(m)	(m)		blows	(kp/cm <sup>2</sup> )
0.00	0.00	<u>0.00 - 0.24</u>	black semiliquid organic mud and clay	<u>0</u>	0
	0.24	0.24 - 1.00	yellowish/blackish fine to medium sand in loose to medium compaction		
1.0	1.00	1.00 - 1.38	coarse greyish sand and fine gravel in loose compaction		
	1.38	<u>1.38 - 2.00</u>	greyish medium to coarse sand	<u>6</u>	
2.0					
		<u>3.38 - 3.53</u>	greyish, blackish fine to medium sand, loose compaction	<u>6</u>	
3.0	3.53	3.53 - 3.68	stiff blackish clay		1.30
4.0					
		4.99 - 5.07	ditto		1.20
5.0	5.07	5.07 - 5.99	yellowish fine to coarse sand in loose to medium compaction		
6.0	6.20 6.50		stiff greyish/blackish clay		
7.0		<u>7.20 - 7.65</u>	yellowish loose compacted fine to medium sand	<u>4</u>	

# FIELD CORE LOG

Page : 5

Enclosure :

Order No : 369 7635

Boring No : B 3

Date :

Scale	Reference from mudline	Sample from - to	description of sample	SPT N	U.C.S
(m)	(m)	(m)		blows	(kp/cm <sup>2</sup> )
8.0		8.20 - 8.70	ditto		
9.0	9.50				
		<u>9.73 - 10.43</u>	yellowish medium to coarse sand with some fine gravels and pebbles in medium compaction	<u>15</u>	
10.0		10.50 - 10.85	ditto		
11.0		11.44 - 12.14	ditto		
12.0					
13.0					
14.0		<u>13.92 - 14.82</u>	ditto	<u>18</u>	
15.0		15.10 - 16.10	ditto		
16.0					

# FIELD CORE LOG

Page : 6

Enclosure :

Order No : 369 7635

Boring No : B 3

Date :

Scale	Reference from mudline	Sample from - to	description of sample	SPT N	U.C.S
(m)	(m)	(m)		blows	(kp/cm <sup>2</sup> )
17.0					
		17.80 - 18.20	ditto		
18.0	18.20				
		End of boring			
19.0					
20.0					

# FIELD CORE LOG

Page : 7

Enclosure :

Order No : 369 7635

Boring No: B 4

Position : Channel : : 7451 E

Channel: : 8486 N

Waterdepth: 12.03 m Date : 30.3.78 Time : 8.25 a.m.

Reference mudline / Waterdepth to MLW Spt : 10.0 m + boring depth

Scale	Reference from mudline	Sample from - to	description of sample	SPT N	U.C.S
(m)	(m)	(m)		blows	(kp/cm <sup>2</sup> )
0.00	0.00				
	0.60	<u>0.00 - 0.60</u>	soft, very soft, semiliquid black clay and mud	<u>0</u>	0
1.0	1.00	0.60 - 1.00	blackish coarse sand, very loose		
		1.00 - 1.40	medium stiff darkbrown/black silt/clay with organic matter		0.75
2.0		<u>2.10 - 3.45</u>	ditto	<u>6</u>	0.75
3.0	3.45		interrupted and abandoned		
4.0					
5.0					

# FIELD CORE LOG

Page : 8

Enclosure :

Order No : 369 7635

Boring No: B 5

Position : Channel : : 7561 E

Channel: : 8428 N

Waterdepth: 9.40 m Date : 31.3.78 Time : 9.35 h a.m.

Reference mudline / Waterdepth to MLW Spt : 8.60 m + boring depth

Scale	Reference from mudline	Sample from - to	description of sample	SPT N	U.C.S
(m)	(m)	(m)		blows	(kp/cm <sup>2</sup> )
0.00	0.00	<u>0.00 - 1.00</u>	very soft/liquid black organic clay and mud	<u>0</u>	0
1.0	1.30	2.02 - 3.02	stiff/hard dark brown/black clay with some organic decay and timber		0.75
2.0					1.25
3.0					
4.0		4.20 - 4.90	stiff dark brown/black clay		1.25
5.0	4.90	4.90 - 4.95	yellowish light cohesive sand, fine medium and coarse.		
6.0		<u>5.04 - 5.49</u>	ditto, very loose compaction	<u>2</u>	
7.0	6.00	6.90 - 7.90	yellowish medium to coarse sand with fine gravel, loose to medium compaction		

# FIELD CORE LOG

Page : 9

Enclosure :

Order No : 369 7635

Boring No : B 5

Date :

Scale	Reference from mudline	Sample from - to	description of sample	SPT N	U.C.S
(m)	(m)	(m)		blows	(kp/cm <sup>2</sup> )
8.0					
9.0		8.50 - 8.80	ditto		
10.0		<u>9.50 - 9.80</u>	ditto	<u>12</u>	
		10.50 - 10.80	ditto		
11.0		<u>11.35 - 11.65</u>	ditto	<u>18</u>	
	11.65				
12.0		<u>11.65 - 12.35</u>	fair yellowish fine gravel in good compaction, some pebbles	<u>12</u>	
		12.49 - 12.80	ditto		
13.0	13.15				
		<u>13.15 - 13.40</u>	coarse sand and fine gravel with clay, balls i.d. 1 cm and silt	<u>6</u>	
14.0		14.00 - 15.00	ditto		
15.0	15.49				
16.0					

# FIELD CORE LOG

Page : 10

Enclosure :

Order No : 369 7635

Boring No : B 5

Date :

Scale	Reference from mudline	Sample from - to	description of sample	SPT N	U.C.S
(m)	(m)	(m)		blows	(kp/cm <sup>2</sup> )
17.0		<u>17.10 - 18.10</u>	clear uniform coarse sand and fine gravel in medium/dense compaction	23	
18.0	18.10				
19.0			End of boring		
20.0					

# FIELD CORE LOG

Page : 11

Enclosure :

Order No : 369 7635

Boring No: B 6

Position : Channel : 7659.9 E

Channel : 8367.4 N

Waterdepth : 7.49 m Date : 2.4.78 Time : 8.30 h a.m.

Reference mudline / Waterdepth to MLW Spt : 7.50 m + boring depth

Scale	Reference from mudline	Sample from - to	description of sample	SPT N	U.C.S
(m)	(m)	(m)		blows	(kp/cm <sup>2</sup> )
0.00	0.00				0
1.0		<u>1.00 - 2.00</u>	very soft semiliquid black organic mud and clay, some sand particles	<u>0</u>	0
2.0	2.61				0
		2.88 - 3.38	very loose blackish medium sand		0.3
3.0	3.38				0.3
		3.38 - 3.88	dark brown to black clay, stiff/hard with organic decay and timber		1.3
4.0	4.50				1.3
		4.90 - 5.90	brownish-greyish fine to medium sand in loose to medium compaction, some silt		0.6
5.0					
6.0	6.00				
		6.18 - 7.18	yellowish fine to coarse sand with some fine gravel, slightly cohesive, medium compaction		0.80
7.0					1.00

# FIELD CORE LOG

Page : 12

Enclosure :

Order No : 362 7635

Boring No : B 6

Date :

Scale	Reference from mudline	Sample from - to	description of sample	SPT N	U.C.S
(m)	(m)	(m)		blows	(kp/cm <sup>2</sup> )
8.0		<u>8.53 - 9.53</u>	yellowish medium to coarse sand, some pebbles, loose to medium compaction	<u>15</u>	
9.0					
10.0		<u>10.04 - 11.04</u>	ditto, medium (to dense) compaction	<u>(28)</u>	
11.0					
12.0		<u>(12.08 - 13.08)</u>	ditto, medium compaction	<u>8</u>	
13.0					
14.0	14.63	14.39 - 14.63	ditto, medium compaction		
15.0		<u>14.63 - 15.39</u>	coarse to medium sand with cohesive sticky loam and silt	<u>8</u>	0.8
16.0					1.00

# FIELD CORE LOG

Page : 13

Enclosure :

Order No : 369 7635

Boring No : B 6

Date :

Scale	Reference from mudline	Sample from - to	description of sample	SPT N	U.C.S
(m)	(m)	(m)		blows	(kp/cm <sup>2</sup> )
17.0		<u>16.20 - 18.20</u>	ditto, some white clay parts less 3 percent	<u>4</u>	
18.0	18.20				
19.0			End of boring		
20.0					

# FIELD CORE LOG

Page : 14

Enclosure :

Order No : 369 7635

Boring No: B 7

Position : Channel : : 7666.0 E

Channel: : 8018.6 N

Waterdepth: 1.79 m Date : 7.4.78 Time : 8.40 h a.m.

Reference mudline / Waterdepth to MLW Spt : 1.80 m + boring depth

Scale	Reference from mudline	Sample from - to	description of sample	SPT N	U.C.S
(m)	(m)	(m)		blows	(kp/cm <sup>2</sup> )
0.00	0.00	<u>0.00 - 0.30</u> 0.30 - 1.00	brownish/black medium sand of very loose compaction brownish - ditto	<u>0</u>	
1.0					
2.0		<u>2.56 - 3.16</u>	brownish - ditto	<u>2</u>	
3.0					
4.0	4.20	<u>4.91 - 5.44</u>	brownish/blackish medium to coarse sand of loose compaction, rutile?	<u>5</u>	
5.0					
6.0		6.33 - 7.33	ditto rutile particles		
7.0	7.80				

# FIELD CORE LOG

Page : 15

Enclosure :

Order No : 369 7635

Boring No : B 7

Date :

Scale	Reference from mudline	Sample from - to	description of sample	SPT N	U.C.S
(m)	(m)	(m)		blows	(kp/cm <sup>2</sup> )
8.0		8.24 - 9.04	brownish/blackish, (very) soft silt with coarse sand		
9.0		9.67 - 10.67	soft to stiff clay and silt, black		0.6
10.0		10.67 - 10.85	stiff greyish/black clay and silt, some organic matter		1.25
	10.85				
11.0		10.85 - 11.67	greyish fine to medium sand with 2 intermediate clay layers of 0.5 cm thickness		
12.0		<u>11.59 - 12.59</u>	greyish fine to medium sand with organic debris of 1 cm i.d., thin organic strata, loose compaction, rutile	<u>7</u>	
13.0					
14.0		14.20 - 14.40	ditto		
	14.40				
15.0		<u>14.40 - 15.20</u>	brownish fine to medium sand, some fine gravel	<u>8</u>	0.70
16.0		16.23 - 17.03	ditto, but light grey, some organic intercalations		

# FIELD CORE LOG

Page : 16

Enclosure :

Order No : 369 7635

Boring No : B 7

Date :

Scale	Reference from mudline	Sample from - to	description of sample	SPT N	U.C.S
(m)	(m)	(m)		blows	(kp/cm <sup>2</sup> )
17.0	17.03	<u>17.03 - 17.23</u>	dark brown fine sand of loose compaction	<u>3</u>	
18.0		<u>18.42 - 19.42</u>	dark brown fine to medium sand, some fine to medium gravel, medium dense	<u>12</u>	
19.0					
20.0	20.10	<u>20.28 - 21.28</u>	Light fine to coarse sand loose compacted	<u>4</u>	
21.0					
22.0		<u>22.35 - 23.35</u>	ditto	<u>6</u>	
23.0					
24.0		<u>24.16 - 25.16</u>	ditto		
25.0	25.16		End of boring		

# FIELD CORE LOG

Page : 17

Enclosure :

Order No : 369 7635

Boring No: B 8

Position : Channel : : 7779 E

Channel: : 8292 N

Waterdepth: 7.20 m Date : 10.4.78 Time : 9.25 h a.m.

Reference mudline / Waterdepth to MLW Spt : 7.20 m + boring depth

Scale	Reference from mudline	Sample from - to	description of sample	SPT N	U.C.S
(m)	(m)	(m)		blows	(kp/cm <sup>2</sup> )
0.00	0.00				
	0.40	<u>0.00 - 0.40</u>	blackish soft mud and clay and coarse sand	<u>0</u>	0
		0.40 - 1.10	black stiff/hard clay		0.90
1.0					
2.0		2.10 - 3.37	ditto		1.00
3.0		3.71 - 4.31	hard black clay		1.50
4.0	4.31	4.31 - 4.71	blackish cohesive sand, loose compaction		
5.0		5.35 - 6.00	ditto		
6.0		<u>6.40 - 7.40</u>	slightly silty fine to coarse sand with some fine gravel in loose compaction, yellowish greenish	<u>3</u>	
7.0					
	7.90				

# FIELD CORE LOG

Page : 18

Enclosure :

Order No : 369 7635

Boring No : B 8

Date :

Scale	Reference from mudline	Sample from - to	description of sample	SPT N	U.C.S
(m)	(m)	(m)		blows	(kp/cm <sup>2</sup> )
8.0		8.31 - 9.31	medium dense/medium coarse sand with some fine gravels, some very hard conglomerated particles, all yellowish brownish, no cohesion		0.6
9.0		<u>9.78 - 10.78</u>	loose medium/coarse sand brownish/yellowish, some fine gravels	<u>3</u>	
10.0	10.80				
11.0		10.97 - 11.70	(very) hard red-yellow clay with some sand		3.25
	11.80				
12.0		<u>11.94 - 12.94</u>	brownish medium uniform sand with some reddish clay particles	<u>8</u>	
13.0	13.42				
	13.72	13.42 - 13.72	yellowish hard clay		2.28
14.0		13.72 - 14.07	uniform sand, coarse with some fine gravels		
15.0					
16.0		16.04 - 17.04	yellowish fine gravel, loose compaction (fine parts missing)		

# FIELD CORE LOG

Page : 19

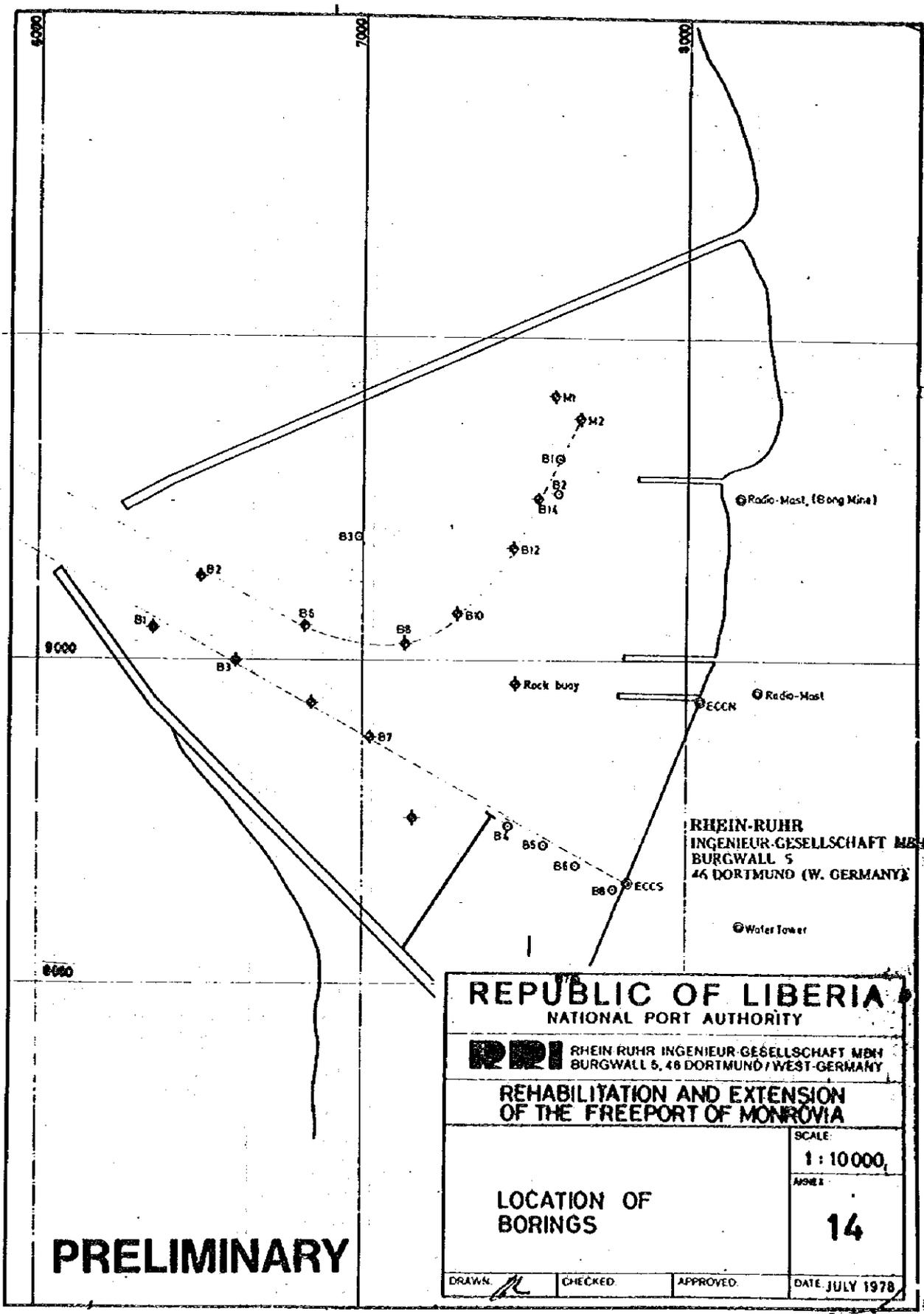
Enclosure :

Order No : 369 7635

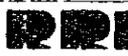
Boring No : B 8

Date :

Scale	Reference from mudline	Sample from - to	description of sample	SPT N	U.C.S
(m)	(m)	(m)		blows	(kp/cm <sup>2</sup> )
17.0		17.76 - 18.16	brownish coarse sand with some fine gravels, medium dense		
18.0	18.16				
	18.76	18.16 - 18.70	grey cohesive medium sand with silt, very stiff		2.25
19.0					
20.0			End of boring		



**PRELIMINARY**

<b>REPUBLIC OF LIBERIA</b>			
NATIONAL PORT AUTHORITY			
 <b>RRI</b> RHEIN RUHR INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH BURGWALL 5, 46 DORTMUND / WEST-GERMANY			
<b>REHABILITATION AND EXTENSION OF THE FREEPORT OF MONROVIA</b>			
LOCATION OF BORINGS			SCALE: <b>1 : 10 000</b>
			SHEET: <b>14</b>
DRAWN: <i>[Signature]</i>	CHECKED:	APPROVED:	DATE: JULY 1978

TEST BORING RECORD

Boring No. E-1		No.	Boring No. E-2	
0.0' G.S.ELEV. +14.0'			0.0' G.S.ELEV. +12.0'	
MLW	BROWN MEDIUM SAND			MEDIUM TO COARSE SAND 9-6 8
25.0'	BROWN MEDIUM TO COARSE SAND	See Note A	13.0'	COARSE BROWN SAND SOME MED. SOME STREAK OF BLACK SILT 13-23 21
35.0'	BROWN FINE SAND		31.0'	FINE TO MEDIUM GRAY SAND 56 109
48.0'	BROWN MED. TO COARSE SAND			
43.0'	BROWN MED. TO FINE SAND			
48.0'	GREY MED. SAND		49.0'	
50.0'	GREY FINE TO MED. SAND WITH TRACES OF DECOMPOSED MATERIAL			
58.0'	LIGHT GREY MED SAND 1/2 PRACES SILT	See Note B		MEDIUM TO COARSE GRAY SAND 74-96
60.0'	LIGHT GREY TO BROWN MED. SAND			
65.0'	LIGHT GREY MD. SAND			
70.0'	DARK GREY FINE SAND TO SILT			
77.0'	GREY MED. SAND			
80.0'	GREY VERY FINE SAND MIN. TRACE OF SILT			
90.0'	GREY VERY FINE SAND TO SILT	See Note C	93.0'	MEDIUM GRAY SAND 84-96
95.0'			96.0'	GRAY SILTY SAND
			109.0'	GRAY SILTY SAND 59-106
			112.0'	GRAY MEDIUM SAND 81-83
			119.0'	GRAYISH BROWN SILTY SAND 39
			122.0'	GREEN MEDIUM SAND TRACE SILT 39-44
			130.0'	

NOTES:

- A. SPOON SAMPLE AT 27' 50 BLOW/IN. - NO RECOVERY.
- B. SPOON SAMPLE AT 65' 75 BLOW/IN.
- C. BLOW COUNT REQUIRED TO DRIVE 2-1/2" CASING 6" USING 350 LB. WEIGHT FALLING 18"
  - 93'-6"-94'-0"-325 BLOWS
  - 94'-0"-94'-6"-340 BLOWS
  - 94'-6"-95'-0"-360 BLOWS

NOTES:

FIGURES IN RIGHT HAND COLUMN INDICATE NUMBER OF BLOWS REQ'D TO DRIVE 2" O.D. SAMPLING PIPE 6" USING 140-LB. WEIGHT FALLING 30" USED 4" CASING

Location of Borings: Robertsport, Liberia Site 2

All borings are plotted to a scale of 1" 8ft. using Mean Low Water as a fixed datum.

# 付 録 D

潮位、水深、波浪(Robertsport地区)



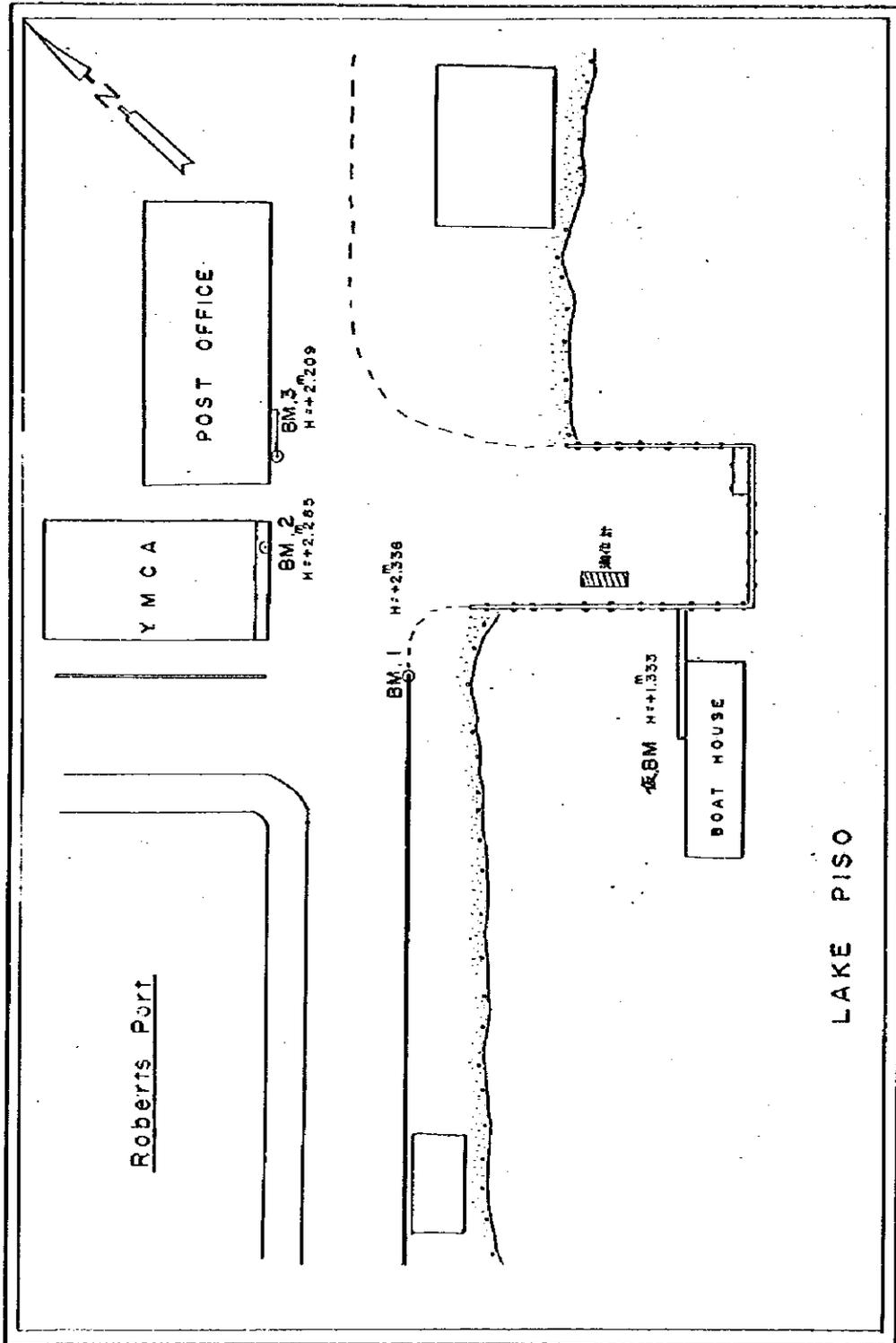
潮位は、Robertsportでの現地調査期間の中で28日間測定した。測定位置は海岸は砂浜で波浪が直接入ってしまい適当な場所が無く、Piso湖の出口附近のポートハウスのワキで測定した。この為、多少の影響は出ていると思われるが総体的に見て、この設置場所の影響は無視し得るものである。

波浪については、1978年12月5日、1日のみの目視観測で、場所は、Cape Mountの東側の海岸である。

当日は、比較的穏やかな日と思われるが、波浪の大きさ、方向、周期、等一応の目安として取扱う。

陸上の基準点は、T-1、T-10、T-18をコンクリートの永久杭とした。

潮位計設置位置図及びB.M点位置図



波浪観測成果表

観測地点 ROBERTSPORT  
 観測年月日 1978 12 15

時刻 (時)	波 高 (m)		
	Hmax	H <sub>1/3</sub>	H <sub>m</sub>
900	1.15	1.03	0.88
1000	0.90	0.86	0.75
1100	1.20	1.05	0.92
1200	1.10	0.95	0.75
1300	1.20	1.10	0.91
1400	1.20	1.08	0.91
1500	1.20	1.06	0.89
1600	1.20	0.98	0.82
日平均	1.14	1.01	0.85
最大	1.20	1.10	0.92

Tmax	周 期 (sec)		
	T <sub>1/3</sub>	T <sub>1/2</sub>	T <sub>m</sub>
14.5	11.8	10.4	11.0
10.0	10.8	11.3	12.5
9.5	9.6	10.7	11.8
9.5	9.1	9.7	10.8
9.0	10.5	11.0	10.4
12.5	10.9	11.5	10.2
14.5	10.5	10.3	9.9
11.0	12.0	10.5	11.1
日平均	10.7	10.7	11.0
最大	12.0	11.5	12.5

波 向	風 力		備 考
	風 向	風 速	
90°	—	—	
90	SW	1.5	
90	SW	2.0	
90	SW	3.0	
90	SW	3.0	
90	SW	3.0	
90	W	3.5	
90	W	4.0	
日平均			
最大			

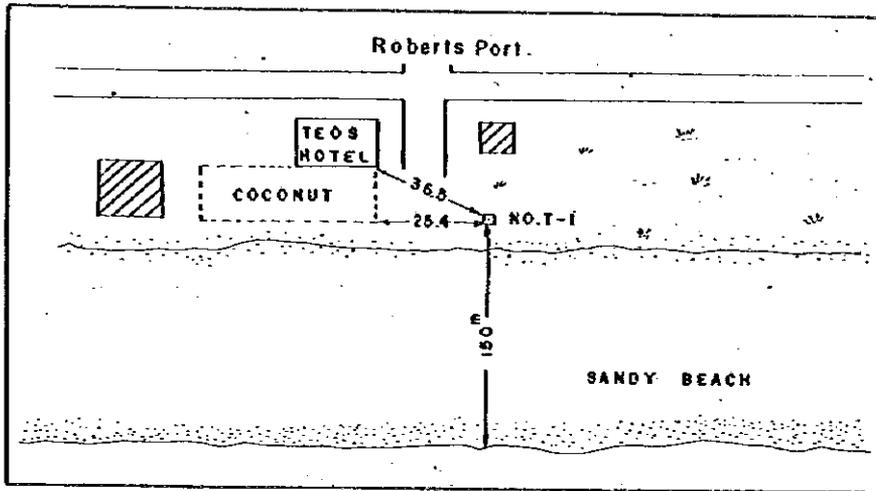
## 基準点成果表

測点	X座標	Y座標	標高	備考
T-1	$0^K, 0^M, 0$	$0^K, 0^M, 0$	$2.54^M$	コンクリート杭
T-1-1	- 198.966	- 87.468	2.54	木杭
T-1-2	- 236.772	+ 262.498	113.16	"
T-2	- 927.456	0 0.0	2.95	ペンキマーク
T-3	- 1,618.453	+ 215.032	3.45	木杭
T-4	- 1,947.638	+ 445.932	5.55	ペンキマーク
T-5	- 2,132.259	+ 1,032.210	3.33	"
T-5-1	- 2,085.212	+ 1,585.814	3.55	"
T-6	- 2,115.725	+ 1,944.007	14.49	"
T-6-1	- 1,690.422	+ 3,237.048	7.51	"
T-7	- 2,103.068	+ 4,083.851	7.51	"
T-8	- 2,043.687	+ 4,558.715	15.01	"
T-9	- 1,883.344	+ 5,364.934	9.74	"
T-10	- 1,407.460	+ 6,274.281	10.96	コンクリート杭
T-10-1	- 1,065.355	+ 6,728.815	4.88	木杭
T-11	- 548.058	+ 7,416.117	4.66	"
T-12	- 172.467	+ 7,914.080	4.02	"
T-13	+ 250.880	+ 8,471.972	5.04	"
T-14	+ 829.819	+ 9,281.727	4.67	"
T-15	+ 1,259.520	+ 9,895.993	4.91	"
T-16	+ 1,702.752	+ 10,532.100	4.84	"
T-17	+ 1,997.234	+ 10,962.924	4.89	"
T-18	+ 4,390.388	+ 14,518.168	5.61	コンクリート杭
T-19	+ 4,145.358	+ 14,150.984	4.36	木杭
T-20	+ 3,827.714	+ 13,669.496	5.23	"
T-21	+ 3,623.400	+ 13,369.581	4.69	"
T-22	+ 3,286.349	+ 12,861.181	5.51	"
T-23	+ 3,062.432	+ 12,523.522	5.59	"
T-24	+ 2,862.515	+ 12,229.716	5.33	"
T-25	+ 2,600.163	+ 11,846.170	4.88	"
T-26	+ 2,339.918	+ 11,464.235	4.73	"
ホテル中央	- 982.0	+ 145.0		天然物標
大木	+ 276.0	0, 0.0		"
木	- 1,308.0	- 274.0		"
ヤシ1	+ 632.0	- 378.0		"
ヤシ2	- 2,802.0	- 3,270.0		"

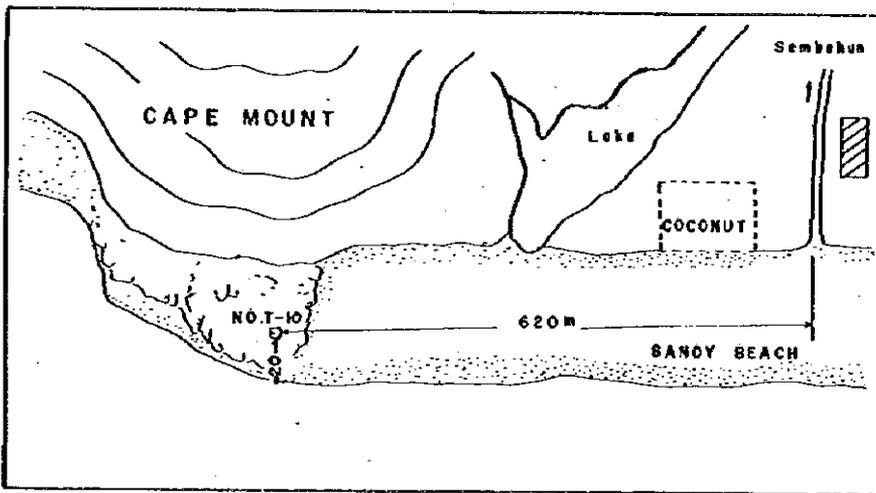
永久標(コンクリート杭)位置図

Fig D-4

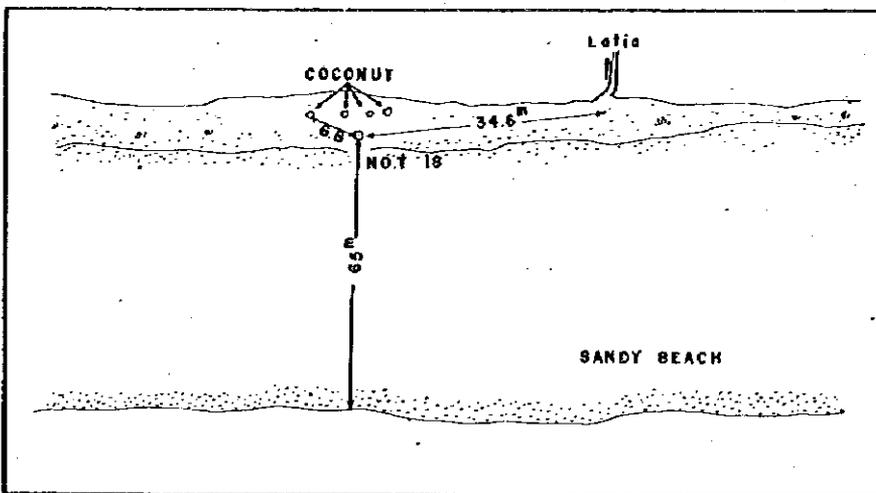
NO. T-1



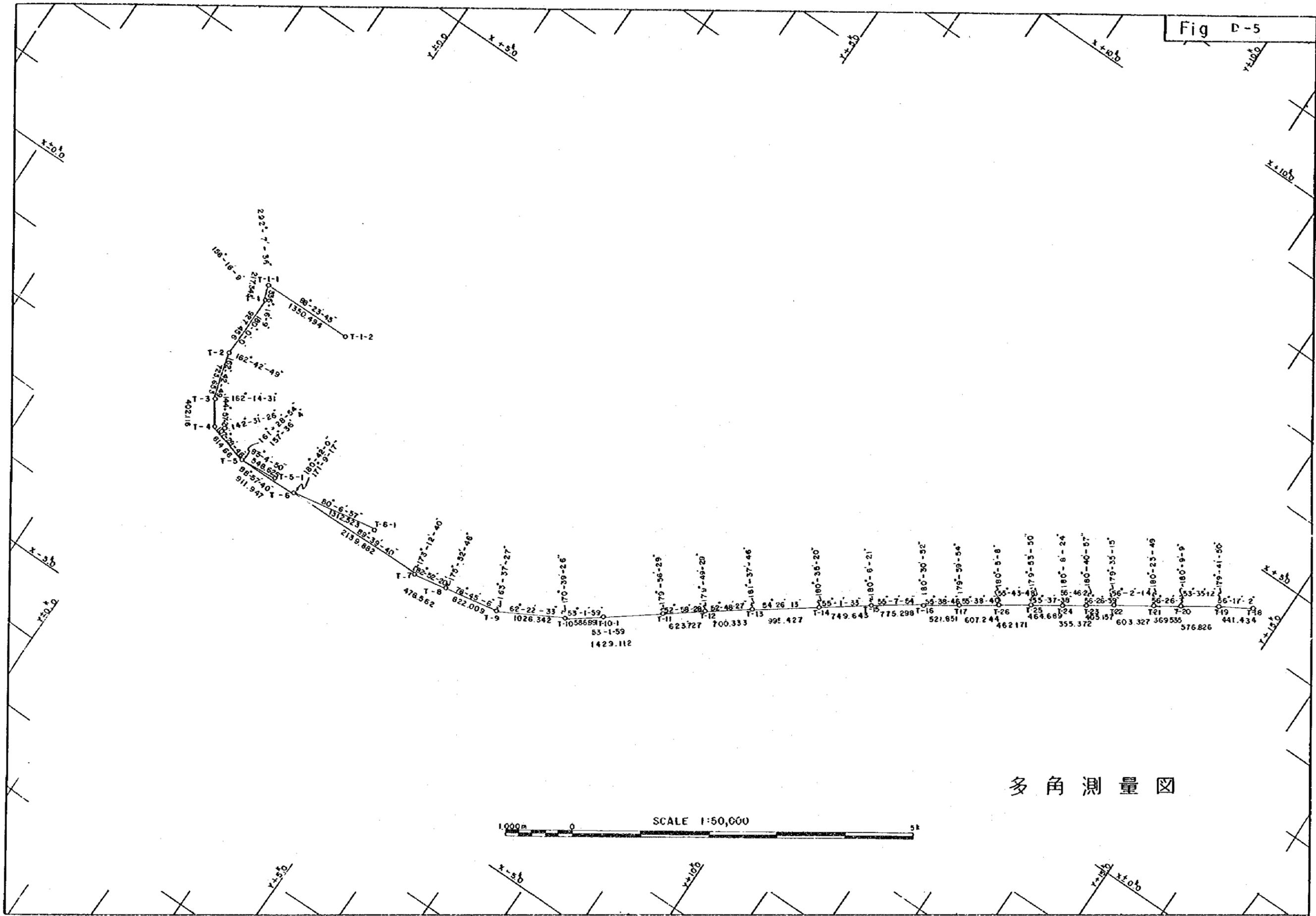
NO. T-10



NO. T-18













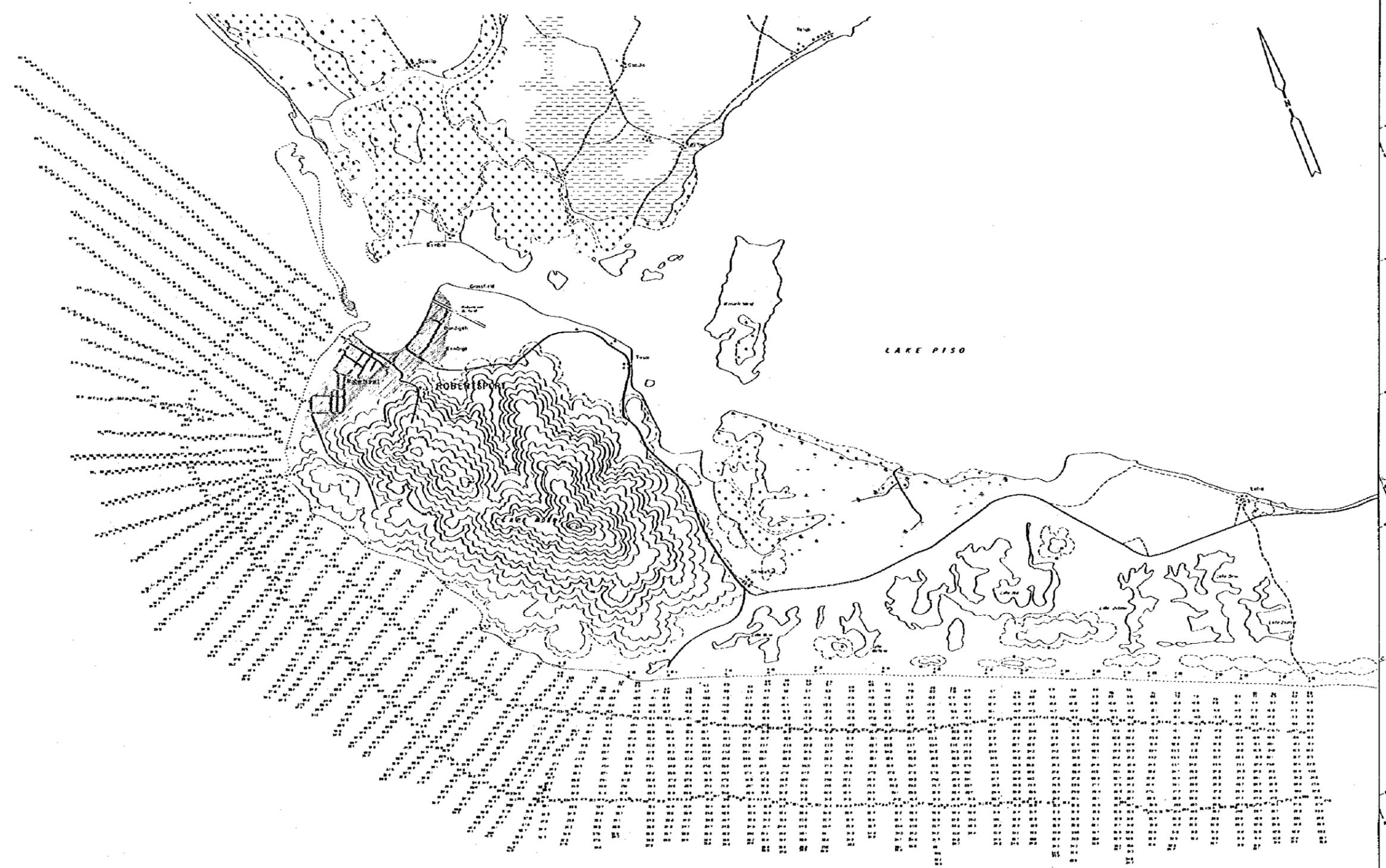


Fig  
水深図







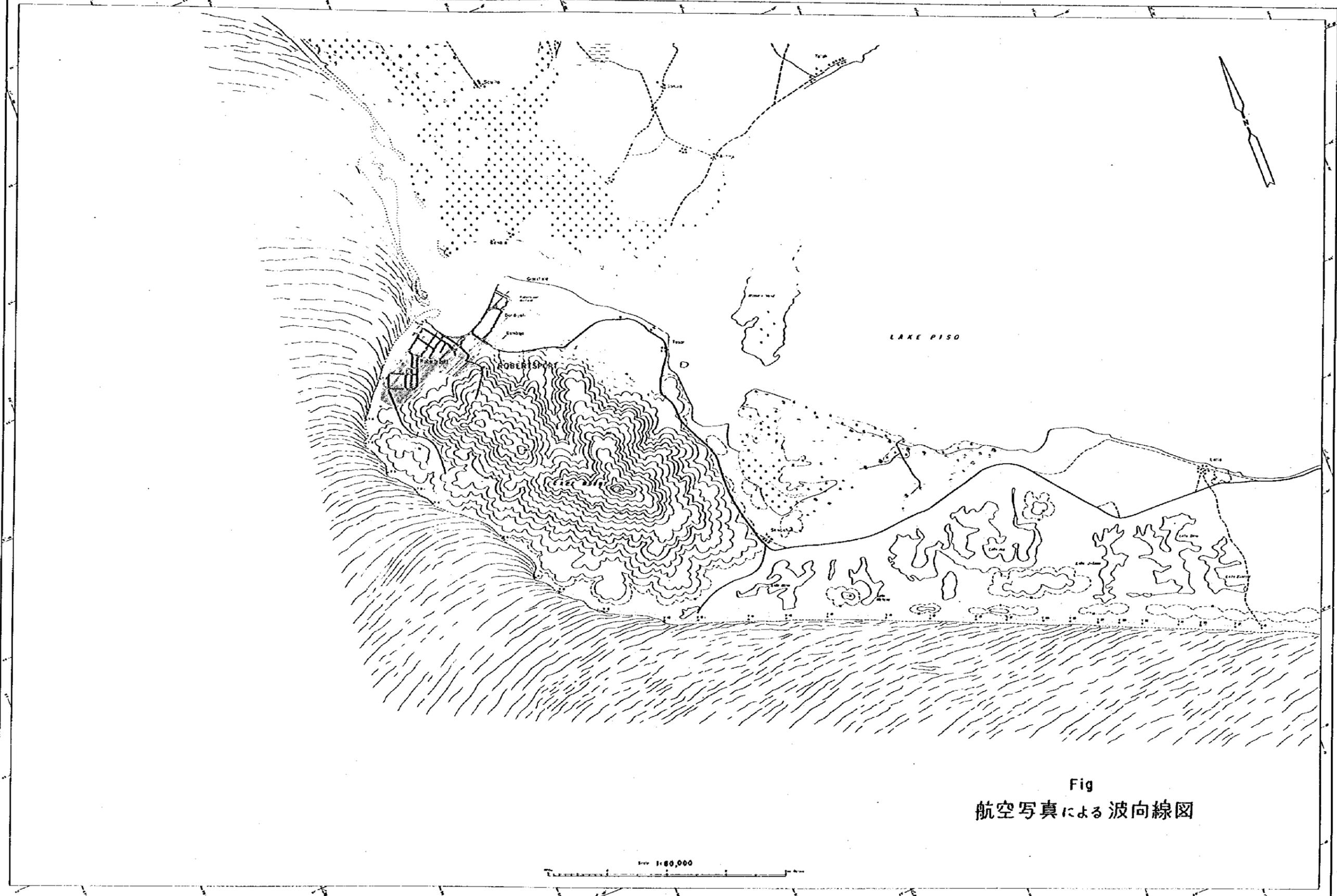


Fig  
航空写真による波向線図

