

- ・ 岬に隣接する静穏な海域の存在
- ・ 南東よりの卓越波浪に伴う漂砂
- ・ 海岸地帯に無効に存在するスワンプ、潟、クリーク
- ・ 岬の静穏海域に散在する岩礁

表 3.1 に示したように、既存のリベリアの港湾は、岬や崎によって遮蔽された静穏な海域に建設されてきた。しかし、これらの比較的静穏な海域も、港湾荷役の面からは十分でなく、各々の港は、皆、防波堤を備えている。しかしこれらの防波堤は、漂砂の面からは、一つの問題を起している。つまり、北西に向う漂砂を、この防波堤が止めるかたちになり、防波堤に隣接する東側の海岸は堆積、西側の海岸は侵食を生じさせている。東側に堆積する砂は、防波堤建設後、何年かすると限界になり、防波堤先端より、外港航路に侵入し、航路の維持浚渫を余儀なくさせている。岬によって遮蔽された海域には、岬の岩盤が海底に連続している関係上、多くの岩礁がみられ、港湾建設上非常に大きな問題を起している。つまり、航路を設定する際に、岩掘削をすれば通常の浚渫費に比べ、数倍の経費がかかり、岩礁をさけて航路を設定すると、操船に支障をきたす結果となる。

以上の現象が過去のリベリアの港湾建設が遭遇した、主なものと言える。参考までに以上の現象を図式にして表わすと図3.1のように示される。また、既存の4港の相対位置を図3.2~3.5に示す。

## 3.2 リベリアの港湾

### 3.2.1 概 説

リベリアには、現在 Monrovia 港、Buchanan 港、Greenville 港、Harper 港の4港がある。これらの港湾は、特定の背後地の必要に応じ開発されたもので、これらの背後地そのものは、他地区と道路、鉄道によって必ずしも連結されているとは限らない。政府は1967年に、港湾開発を図るため、国家港湾庁(National Port Authority - N.P.A.)を設けた。それまで、港湾は、ドイツ政府の技術援助によって管理されていた Greenville 港を除き、すべて私企業によって運営されていた。N.P.A.は、1970年に、Greenville 港を、1972年に、Monrovia 港および Harper 港をそれぞれ管理することになった。Buchanan 港は、リベリア最大の鉄鉱石会社 LAMCO の所有、運営にかかるものであるが、NPA は Buchanan 港に、その運営を監督する代表者を置いている。各港の規模をみるために港湾別の過去の船舶入港数、取扱貨物量をみると表 3.2 のように表わされる。

表 3.2 港別船舶入港数, 取扱貨物量 (1973-75年) (単位ロング・トン)

港 別	1973		1974		1975	
	隻数	貨物量	隻数	貨物量	隻数	貨物量
Monrovia	1,729	13,744,369	1,202	13,311,626	1,019	11,018,684
Buchanan	240	12,956,429	405	13,103,856	356	8,956,845
Greenville	193	2,040,333	121	1,230,944	169	1,528,544
Harper	67	538,500	73	370,877	-	352,088
全 港	2,229	26,958,681	1,803	26,575,665	1,544	20,163,591

表 3.2 よりわかるように, リベリアの港湾取扱貨物量の大部分は, Monrovia 港, Buchanan 港で取扱われ, 両港は, ほぼ同量の荷役量の実績を持っている。

### 3.2.2 Monrovia 港

Monrovia 港は, 1943年-48年に, アメリカ政府の経済援助により約1950万ドルを投じて建設された。

同港は人工港で, 二つの防波堤によって遮蔽されている。防波堤の長さは, 南防波堤が4,350 m, 北防波堤が4,200 mで, 遮蔽水域面積は, 約300 ha である。港口の両防波堤間隔は約300 m, 航路巾は約150 mとなっている。港外航路は延長約2,400 m, 水深は14.9 mで途中30°の屈曲部を1つ持っている。これらの航路は, 灯標により明示され, 港口の入口には, 南, 北防波堤先端に赤と緑の灯台が設置されている。港内航路は, 港口より徐々に広くなり, 船廻し場が続いている。船廻し場の水深は, 13.70 m, 鉱石バース, 前面は14 m, 雑貨バース前面は, 9.10 mまで浚渫されている。(図 3.6 参照)

港湾水際線の中心部は, 民間の3つの鉱山会社によって占有されている。これらの鉱石出荷バースの中間に原油バースが1つあり, N.P.A. によって運営・管理されている雑貨バースは, 中心部より南側に位置している。

南防波堤の内港側に隣接して, 精油バースが1つあり, パイプで陸上のオイルタンクに接続している。港湾水際線中心部の北側の敷地は, 現在N.P.A. に所属し, 倉庫, 修理場等用として利用されている。また, 北側防波堤のつけ根部分は, 漁船用棧橋として利用されている。

一般的に言って, 港湾構造物は, 主に1948年に建設されたわりにはよく維持, 修理されている。しかし, 面積的に, 配置的に色々の問題が出てきている。

表 3.3 よりわかるように Monrovia 港の港湾取扱貨物量の90%近くは, 鉄鉱石の輸出で, 一般貨物は40万トン/年位である。

表3.3 MONROVIA 港取扱貨物量(1970-75年)

(単位ロング・トン)

年別 貨物別	1970	1971	1972	1973	1974	1975
鉄 鉱 石	12092435	10866742	11145165	12515541	11914120	9568870
石 油 製 品	436697	510697	599943	488159	562310	595431
一 般 貨 物	421276	722736	184818	404490	422877	426367
焼 塊	85468	99655	71734	109163	167554	94310
コ ー ヒ ー	※	※	※	※	4067	5432
ラ テ ッ ク ス	51828	50926	54549	19248	42775	63008
ゴ ム	21137	41488	34364	63171	45836	23999
コ コ ア	※	※	※	※	3248	2113
パーム・オイル	-	-	3915	6537	6774	6080
丸太・木材	※	※	※	※	12203	3126
積換貨物	61245	105619	29320	106729	51836	115404
沿岸貨物	23960	12954	410077	※	※	149745
パーム・カーネル	※	※	※	※	※	6849
石炭石等	※	※	※	※	※	20950
合 計	13,194,046	12,410,617	12,369,723	13,744,369	13,311,626	11,081,684

※ 一般貨物に含まれる。

### 3.2.3 Buchanan 港

Buchanan 港は、Monrovia の東、約 100 km に位置にある。同港は LAMCO により、Nimba の鉄山の鉄鉱石を輸出するために、1960年-1963年に建設された。

鉄鉱石の陸送は、約 300 km 延長の鉄道により行なわれている。Buchanan 港は、Monrovia 港と同様に人工港で、2つの防波堤によって囲まれている。東防波堤は 1,890 m、西防波堤は 590 m で港口は約 210 m 離れている。鉄鉱石積出バースは、港湾水際線の中央に位置し、水深は 12.95 m ある。西防波堤の背後には、延長 334 m の雑貨バースがあり、背後地の雑貨の輸出・入を扱っている。この雑貨バースの水深は 10.15 m で、背後には、上屋はなく全部野積みとなっている、又このバースは、リベリアの N.P.A. の管理下にある。港湾配置図を図 3.7 に示す。

Buchanan 港の港湾取扱貨物量実績を示すと下表のように表わされ、鉄鉱石輸出が全体の 96~7% になっている。

表 3.4 DUCHANAN 港取扱貨物量 (1970-75年)

(単位ロング・トン)

年別 貨物別	1970	1971	1972	1973	1974	1975
鉄 鉱 石	11,020,297	10,032,400	11,325,810	12,580,475	12,774,639	8,616,413
石 油 製 品	131,058	157,124	148,147	164,523	104,084	147,417
一 般 貨 物	40,167	41,603	47,569	42,054	110,758	59,552
石 炭 石	47,012	66,051	75,429	39,958	39,734	31,682
丸 太	24,532	21,774	65,415	21,825	58,397	84,970
沿 岸 貨 物	2,359	2,359	728	1,328	1,396	658
ゴ ム	※	※	※	3,265	10,705	13,987
パーム・オイル	※	※	※	3,265	4,703	22,167
合 計						

※ 一般貨物に含まれる。

### 3.2.4 Greenville 港

Greenville 港は、本来バナナ、雑貨を積み出すために建設されたが、現在は、主に木材や丸太の輸出を扱っている。輸入品目は、数量的には少ないが、オイル、雑貨である。1975年1977年の貨物取扱量実績は、それぞれ、約15万トン、25万トンである(表3.5参照)。港湾区域はBlubarra岬より突出した400mの防波堤によって遮蔽されている。防波堤の内側には水深6m、延長70mと180mの2バースが設けられている。

このバース配置は、バースへの航路よりの進入上大きな障害を与えており、寄港する船舶は、航路を航行して接岸する前に、かなり進路変更を強いられる。

港口や港外航路は、他港と同様に漂砂の影響を受けて、堆砂が著しく、維持浚渫を余儀なくされている。操船の面より更に言うと、現在のバース配置は、卓越風に対し横風を受け、離接岸時に問題を起し、接岸施設の損傷が著しい。このような状況下で現在Greenville 港の改修計画が検討されており、その内容は下記の通りである。

- ・航路、泊地の水深増加(-8.10m)
- ・現在の防波堤を港内遮蔽効果向上のため延長する。
- ・防絨材施設の改修
- ・港湾取付道路の改修
- ・電力、給水、下水施設の改修
- ・既存岸壁の改良

表3.5 GREENVILLE港取扱貨物量(1970-75年)

(単位ロング・トン)

年別 貨物別	1970	1971	1972	1973	1974	1975
丸太	97,009	125,749	155,621	189,764	112,015	131,346
木材	※	※	※	※	※	8,696
一般貨物	43,929	37,100	2,962	7,884	5,045	6,830
石油製品	3,047	3,352	3,383	4,399	4,670	4,558
ゴム	※	※	※	1,983	1,364	1,424
合計	124,045	166,201	160,227	204,033	123,094	152,954

※ 丸太の数字に含まれる。

### 3.2.5 Harper 港

Harper 港は、リベリアの最も東にある Sinoe 郡の Palms 岬の沖合 200 m にある Russwurm 島に建設され、Russwurm 島と本土とはコースウェイによって連絡されている。島は平らにならされ木材の野積場に供されている。外洋に面している部分は、捨石で被覆され、頂部はコンクリートパラベットで保護されている。Russwurm 島の西端より伸びた 150 m の防波堤と Palms 岬に囲まれた水域には、水深 5.5 m、延長 55 m の両舷接岸可能な棧橋が建設されている。この棧橋に接岸する船舶は Palms 岬と Rocks 岬の間を通過してこなければならぬが、ここは漂砂による堆砂が著しく操船に大きな問題を起している。港湾施設は、1970年に改修され、現在は概して良好である。

主要取扱品目は、木材、丸太類で、若干のオイル、雑貨類も扱っている。(表3.6参照)

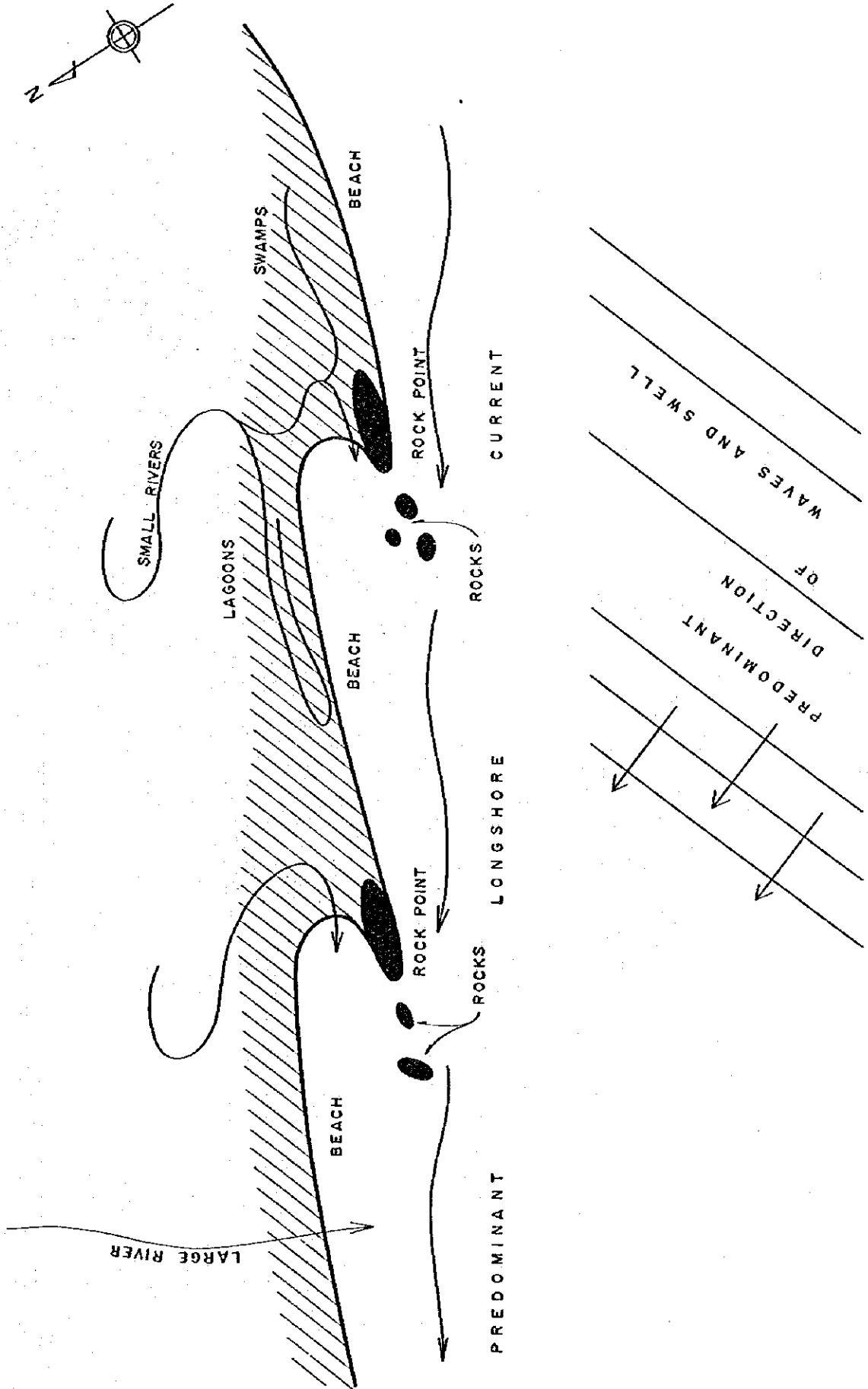
表3.6 HARPER港取扱貨物量(1970-75年)

(単位ロング・トン)

年別 貨物別	1970	1971	1972	1973	1974	1975
丸太	25,467	25,693	22,651	24,174	22,306	9,546
木材	※	※	242	229	680	6,315
一般貨物	24,633	18,960	8,131	8,880	4,668	8,663
石油(バルク)	3,884	3,966	2,898	5,654	3,193	3,665
ゴム	※	※	341	4,249	2,642	2,278
ラテックス	5,631	5,628	3,347	10,664	3,598	4,741
合計	59,615	54,247	37,610	53,850	37,087	35,208

※ 合計の数字に含まれる。

**Fig.3.1 SCHEMATIC PRESENTATION OF LIBELIAN COAST**



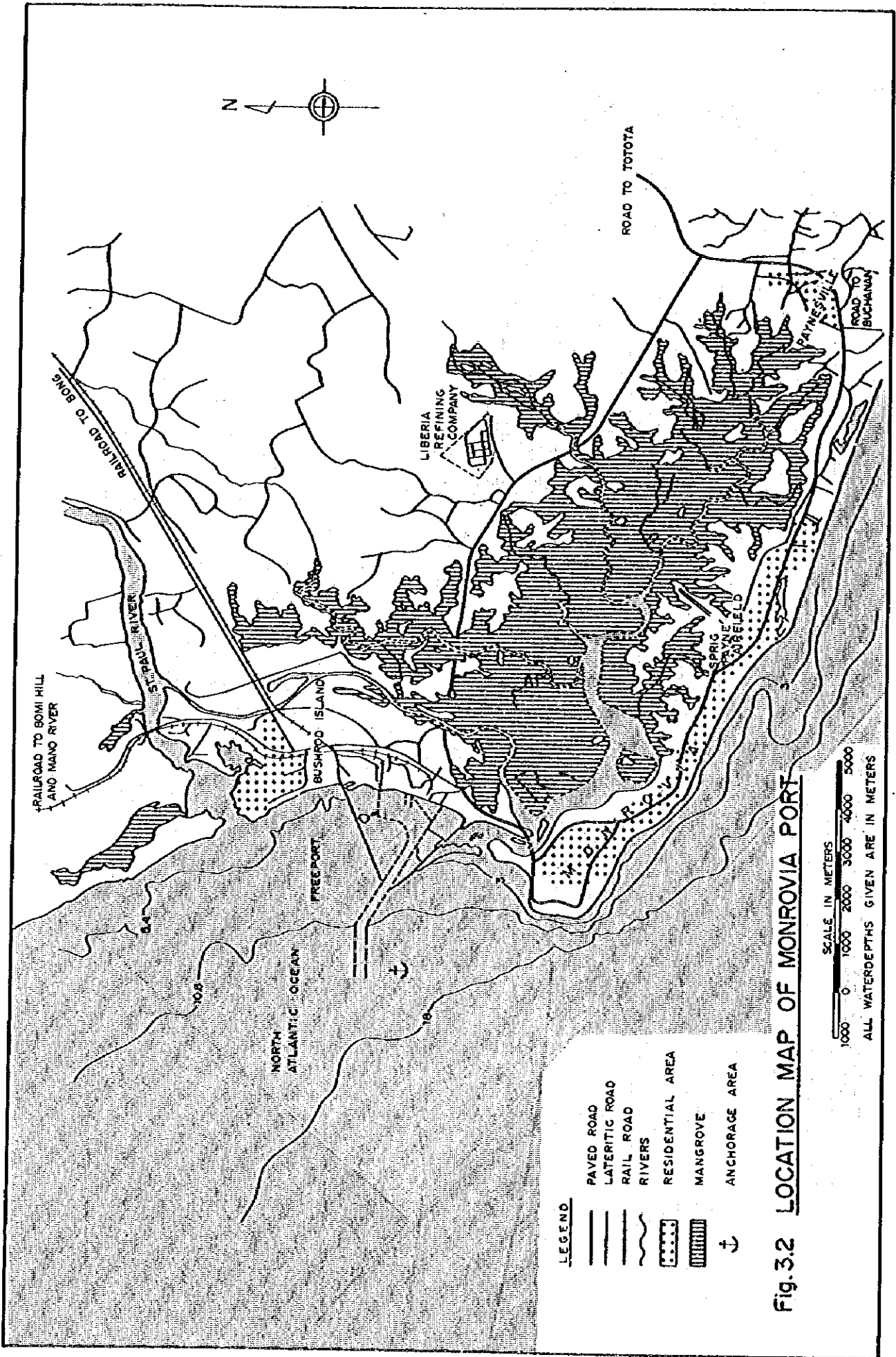
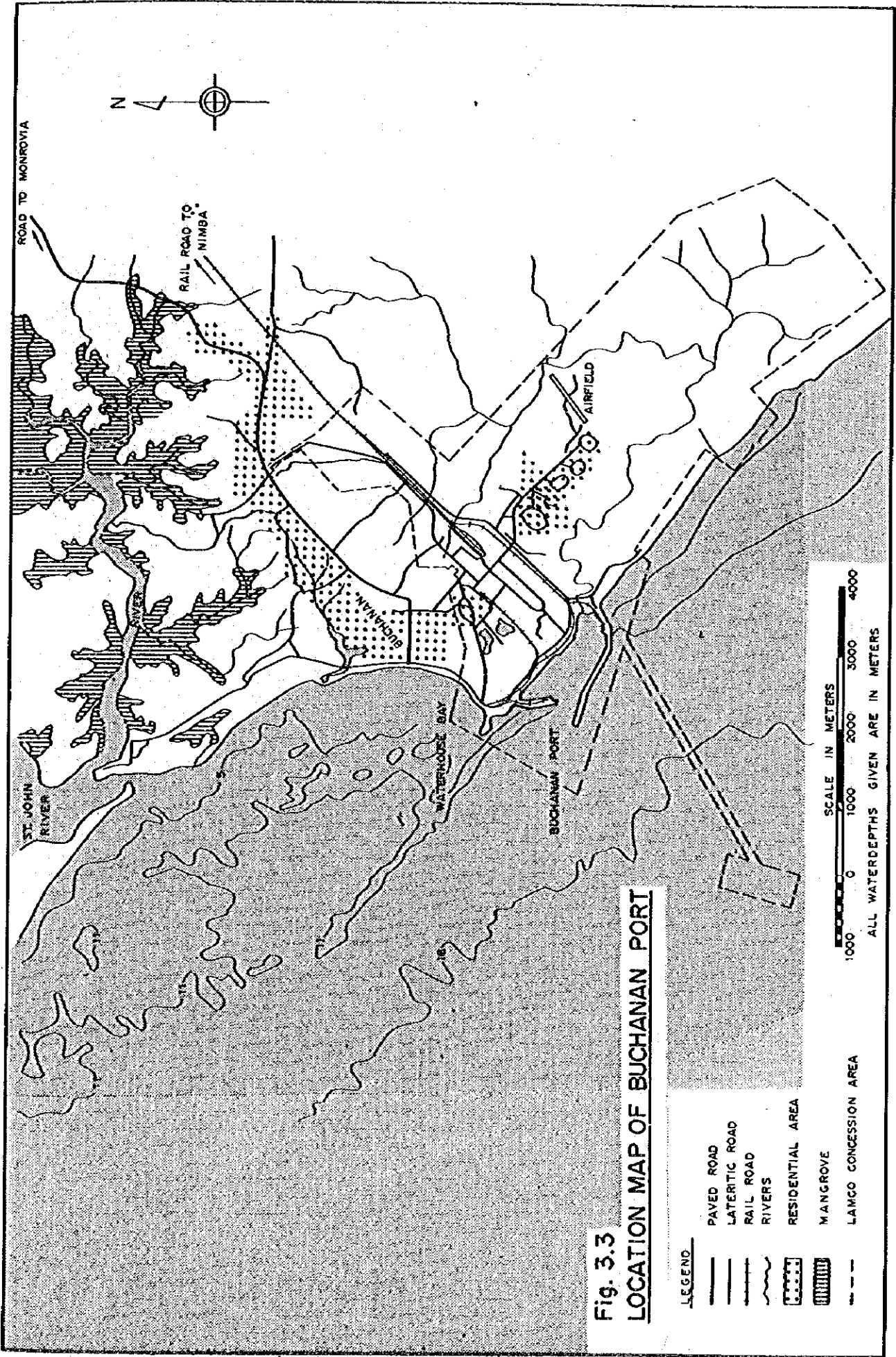


Fig.3.2 LOCATION MAP OF MONROVIA PORT



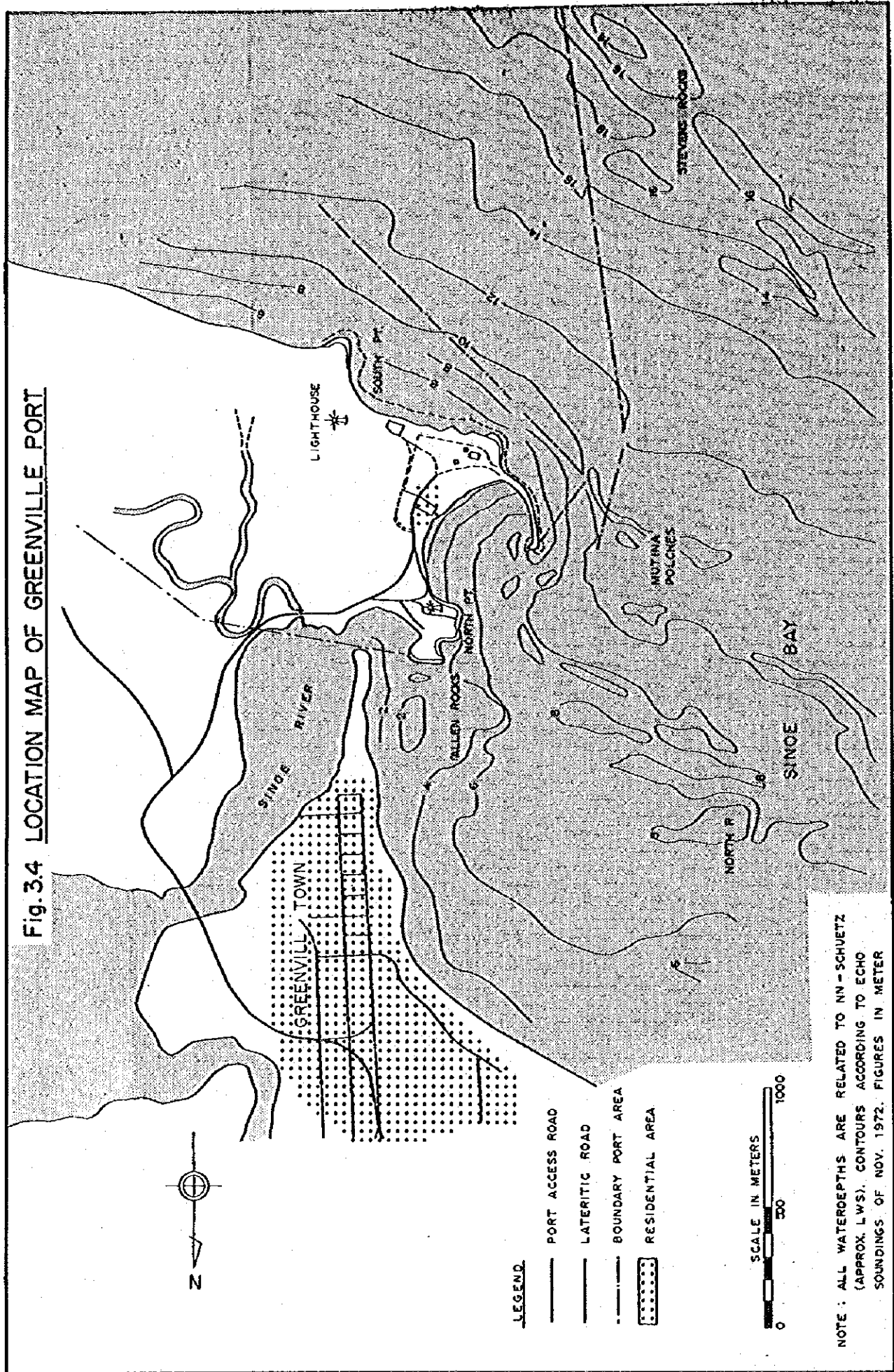
**Fig. 3.3**  
**LOCATION MAP OF BUCHANAN PORT**

- LEGEND**
- PAVED ROAD
  - LATERITIC ROAD
  - RAIL ROAD
  - RIVERS
  - ▨ RESIDENTIAL AREA
  - ▩ MANGROVE
  - - - LAMCO CONCESSION AREA

SCALE IN METERS  
 1000 0 1000 2000 3000 4000  
 ALL WATERDEPTHS GIVEN ARE IN METERS



**Fig. 3.4 LOCATION MAP OF GREENVILLE PORT**



NOTE : ALL WATERDEPTHS ARE RELATED TO NN - SCHUETZ (APPROX. LWS). CONTOURS ACCORDING TO ECHO SOUNDINGS OF NOV. 1972. FIGURES IN METER

Fig. 3.5 LOCATION MAP OF HARPER PORT

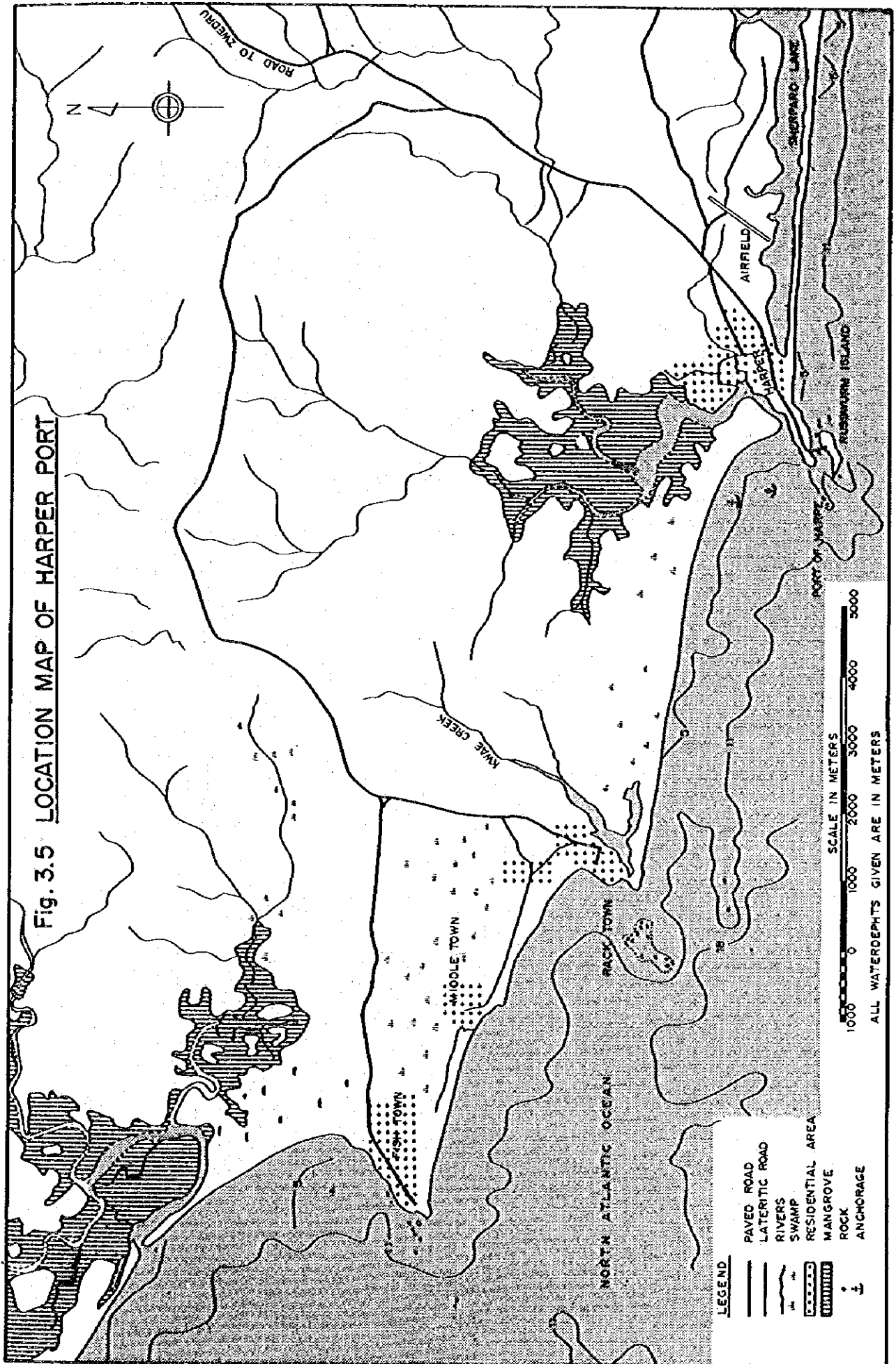
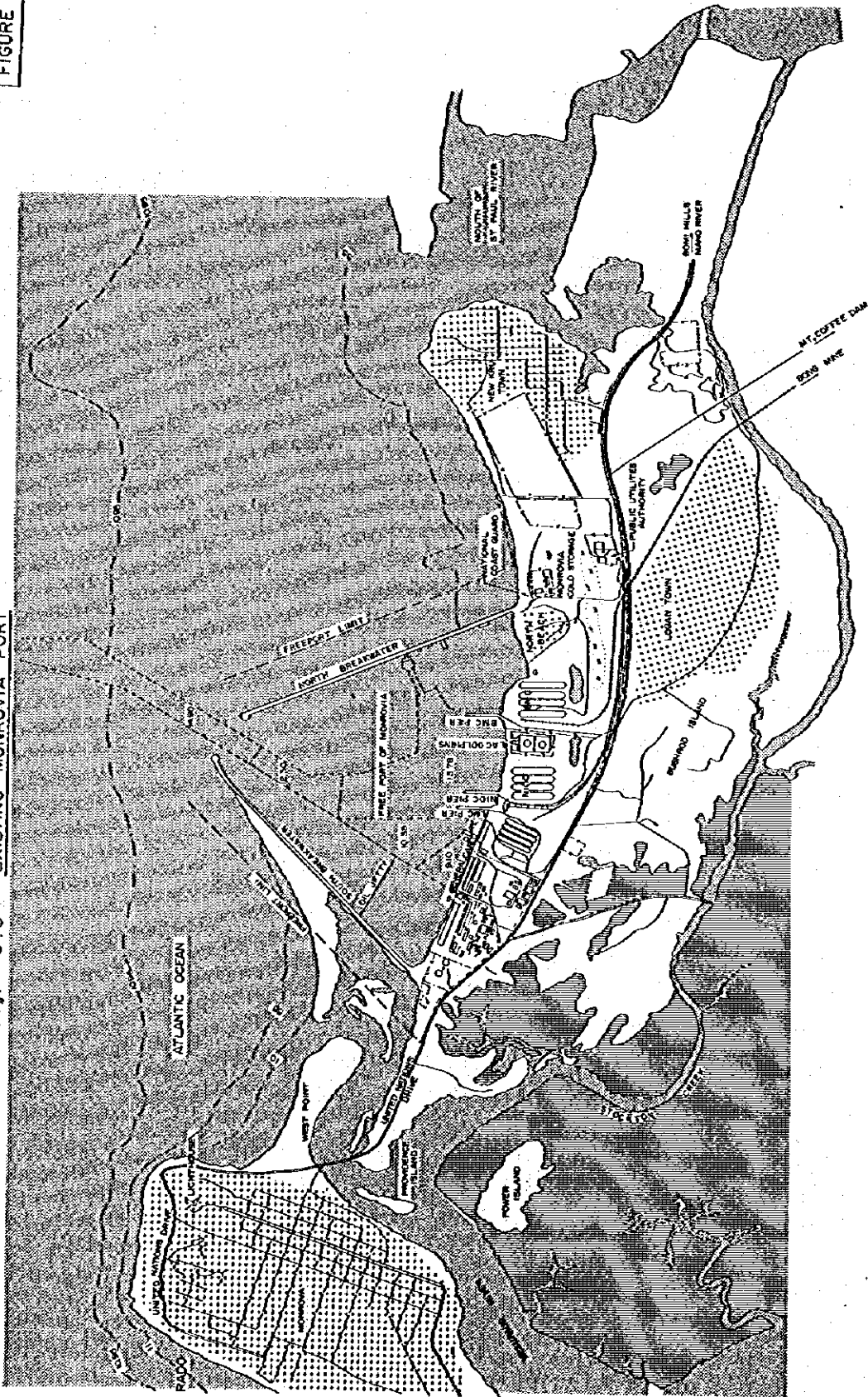


FIGURE 3.6

Fig. 3.6 EXISTING MONROVIA PORT



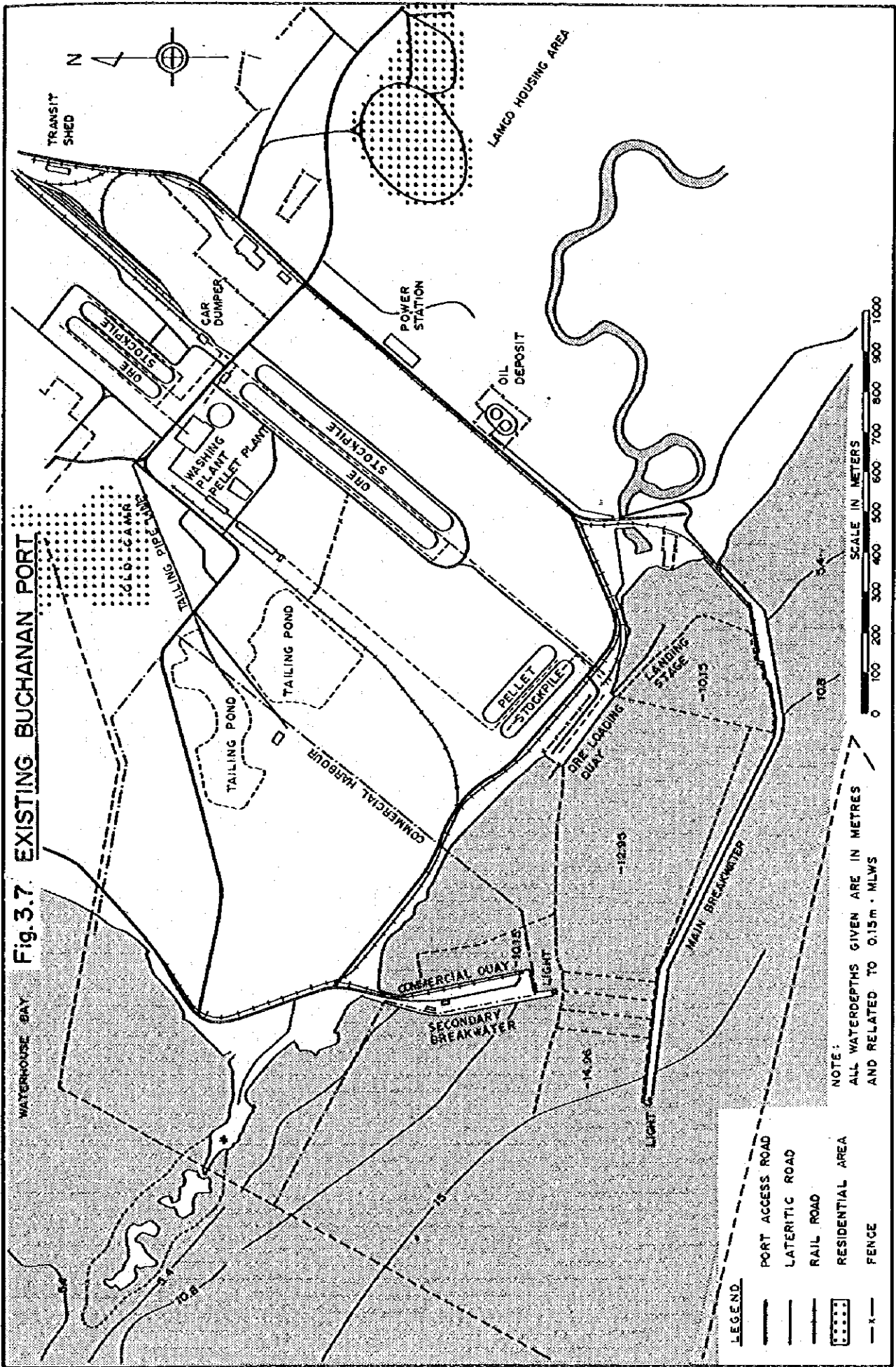
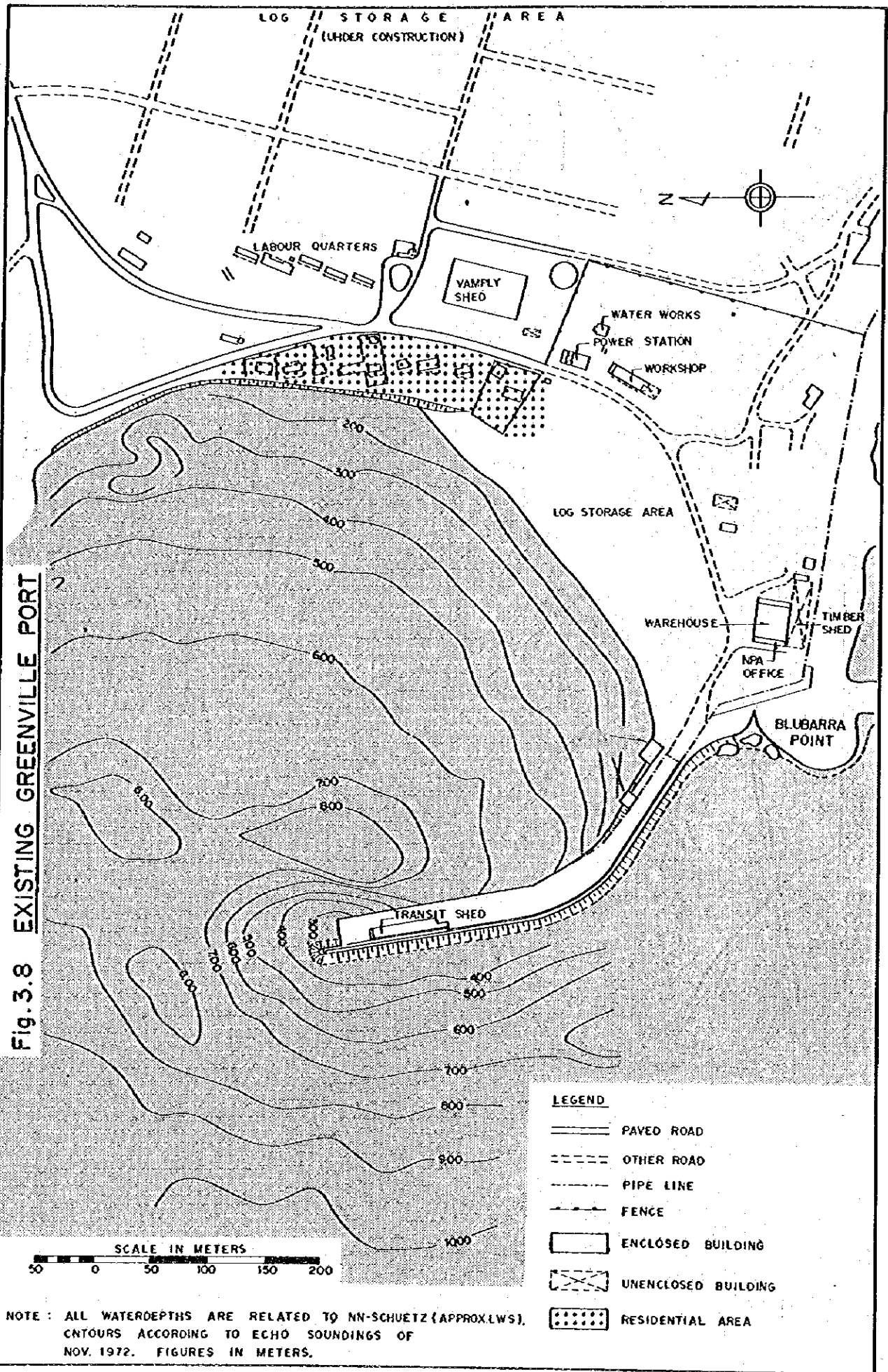


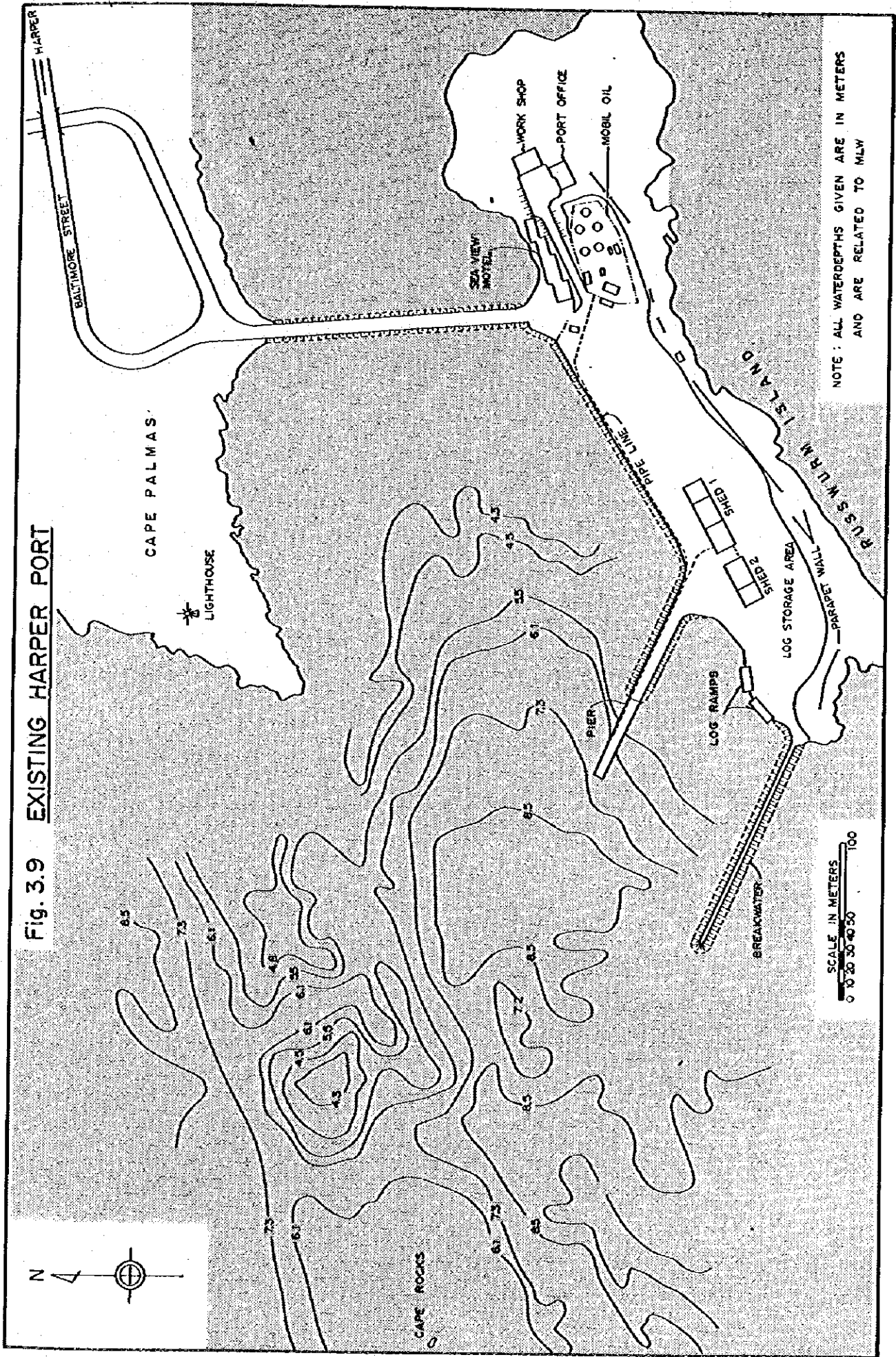
Fig. 3.7. EXISTING BUCHANAN PORT

Fig. 3.8 EXISTING GREENVILLE PORT



NOTE : ALL WATERDEPTHS ARE RELATED TO NN-SCHUETZ (APPROX.LWS).  
 CNTOURS ACCORDING TO ECHO SOUNDINGS OF  
 NOV. 1972. FIGURES IN METERS.

Fig. 3.9 EXISTING HARPER PORT





## 第4章 Wologisi鉄鉱石積出港の候補地





## 第4章 Wologisi 鉄鉱石積出港の候補地

### 4.1 港湾予定地点の選定

Wologisiプロジェクトのための今回の調査の主目的は、Wologisiの鉄鉱石を輸出する港の候補地を選出することである。リベリアの沿岸には、既存の港が4港（Monrovia 港、Buchanan 港、Greenville 港、Harper 港）あり、各々その港を建設した主目的の役目を果たしている。Monrovia 港はリベリアの表玄関として、国全体の一般雑貨を扱うと共に鉄鉱石の輸出をしており、Buchanan 港は、もっぱら鉄鉱石の輸出を行っている。Wologisi 鉱山の位置を考慮すれば、Monrovia 港が、陸送距離の面で一番短距離にあり、Buchanan 港をはじめ他のGreenville 港、Harper 港 の利用は考えられない。また同じく距離の面より言えば、シエラレオーネとの国境に隣接するGrand Cape Mount 郡にあるRobertsport 地区も検討する価値がある。Robertsport は、現在、港はなく、背後にあるPiso 湖で漁業を行っている関係で、小さな船寄せ場のみがある。Robertsport 地区は Mount 岬が外洋に突き出しており、他の既存の港同様に、静穏な遮蔽水域もあり、港湾建設の可能性持っている。背後地について言えば工業計画等の用地は十分とれると想定される。よって、今回の鉄鉱石積出港の候補地として、既存のMonrovia 地区とRobertsport 地区を調査・検討することにした。

### 4.2 Monrovia 地区とRobertsport 地区の比較

#### 4.2.1 Wologisi 鉱山よりの距離

Wologisi 鉱山より、Monrovia 港、Robertsport タウンまでの直線距離で、ほぼ等距離で約180kmである。Wologisi 鉱山よりの鉄鉱石は積出港まで、スラリー輸送されることになるので、ここで実際のパイプラインの敷設距離を比較してみる。鉱山よりBopolu 地区まで、パイプラインは同一コースをとるので、Monrovia 港、Robertsport 新港へのパイプライン全輸送距離の相違は、Bopolu から各港への取付け距離の差として示される。道路計画調査の結果によれば、Bopolu - Monrovia は105km、Bopolu - Robertsport は約130kmになり、約25km程Monrovia が輸送距離で有利である。

#### 4.2.2 港湾地点の適合性

Monrovia 港は、Mesurado 岬で卓越波浪に対して遮蔽された、静穏海域に建設されており、更に南北の両防波堤によって囲まれている完成された人工港である。一方、Robertsport 地区の港は、新港建設になる。Robertsport 地区は、Monrovia 同様 Mount 岬によって遮蔽された静穏海域を持っているが、水域面積は、余り広くない。従って大規模な港湾の建設は

Mount 岬の南側に展開されることになり、この場合、防波堤が不可欠になると思われる。Wologisi 鉄鉱石の運搬船は120,000 D.W.T.クラスと大型になるため、航路、泊地水深はかなり深くなる。このため予想される浚渫工事を比較すると、Monrovia 港は既設の航路、港内水深は浅く、かなりの浚渫が必要になる。一方Robertsport地区は、バース位置の選定いかんによって、現在の深い自然水深を利用できる。

港の背後地の面で言えば、Robertsport地区はかなり自由な配置計画が許されるが、Monrovia港では、既設の施設、N.P.A.の検討している港湾拡張計画との調整等、かなり複雑な要因を含んでいる。

#### 4.2.3 地域開発計画からの適合性

Wologisi鉄鉱石の積出コストの面より言えば、出来る限り経済的に、積出施設を完成することが大切と思われるが、国家的見地よりWologisiプロジェクトを考慮すると、プロジェクトに関連して、出来る限り多くの便益が、国全体に与えられることが望ましい。

リベリアの社会経済活動は首都Monroviaに集中し、国全体ではバランスがとれていない。この実態をリベリア各港の背後地について見てみると表4.1のように表わされる。ここでRobertsportは現在港は出来ていないが、仮にあるとして比較してある。

表 4.1 リベリア港湾背後地の開発状況

単位(%)

	人 口	道路延長	鉄道延長	雇用状況	商業活動
Robertsport	4	8	10	4	2
Monrovia	63	48	50	79	80
Buchanan	22	20	40	11	11
Greenville	6	16	-	5	3
Harper	5	8	-	1	4

Monrovia, Buchanan は別として、他の3港は相対的に同レベルにあるように見える。しかし、将来性より言うと近年“南東地域”よりの木材の輸出の伸びは著しく、それを受けてGreenville, Harper 港は急激に生長しその背後地の社会、経済レベルも上昇みである。

一方Robertsport地区のあるGrand Cape Mount郡は、いぜんとして開発計画が出遅れており、地域開発計画の面より見れば、Robertsport地区のWologisiプロジェクトへの関与は大きなインパクトを持つと思われる。

#### 4.2.4 建設資材の取得の難易さ

Monrovia港は、リベリアの首港であるため、建設資機材の調達の問題よりは、問題ない。骨材、捨石等の現地調達材も、港よりの経済距離範囲内で十分可能である。

Robertsport地区は、Monrovia港より陸路2～3時間の距離にあり、資機材積卸し棧橋はない。従って、建設輸入資材は、Monroviaで、荷卸しし、陸送されなければならない。また現地調達材の岩、骨材は、Mount 岬の岩を利用することが出来る。工事着工時は、Monroviaよりの陸送が主になるが、工事進行と共に、工事用棧橋の建設が、資機材の受け入ればかりでなく、工事用船団の溜り場としても必要となる。

全般的に言って、Robertsport地区の新港建設の場合は、相当大規模な準備工事が必要になると思われる。



## 第5章 Wologisi鉄鉱石積出港の規模



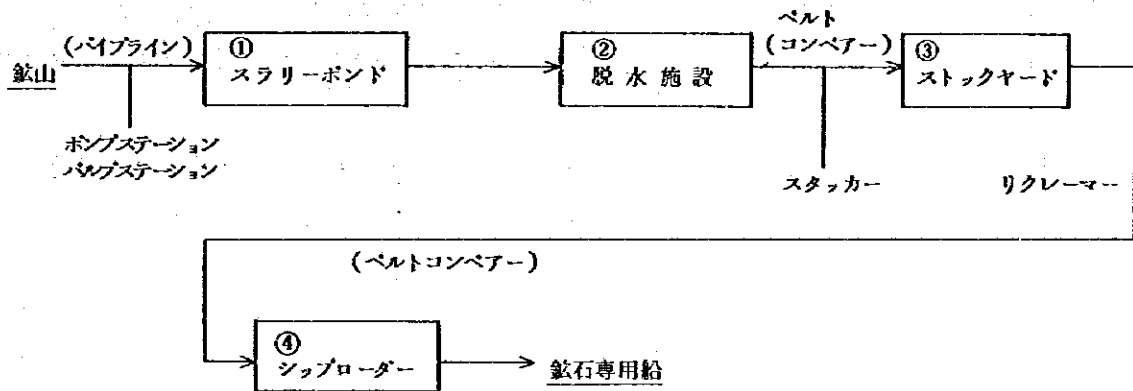
## 第 5 章 Wologisi 鉄 鋳 石 積 出 港 の 規 模

### 5.1 積出ターミナルの概況

Wologisi 鋳 山 で 採 掘 さ れ た 鉄 鋳 石 は ス ラ リ ー に さ れ て パ イ プ で 積 出 タ ー ミ ナ ル ま で 輸 送 さ れ る。積出ターミナルで、この鉄鋳石のスラリーは脱水され、鋳石専用船に積み込まれる。Wologisi プロジェクトの計画では、年間鉄鋳石の積出量を第1段階（操業1～5年度）で、400万トン/年、第2段階（操業6年度以後）で700万トン/年と想定している。

ターミナルの備える主要施設は、スラリーポンド、スラリー脱水施設、鋳石ストックヤード、シップローター、それにこれらの施設間を連絡するベルトコンベアー、パイプラインシステムである。以上の施設の関連を概略示すと下図の如く表わされる。

図 5.1 ターミナル内の鉄鋳石の流れ



今回の調査計画では、積出ターミナルの積出港の基本施設とターミナル用地造成を検討し、図 5.1 の①～④の上部構造、施設の検討は調査外になる。主要施設の能力は下記のとおりである。

表 5.1 積出ターミナルの主要施設能力

積出量	第 1 段階 400万トン/年	第 2 段階 700万トン/年	備 考
①スラリーポンド	75,000 $m^3$	75,000 $m^3$	—
②脱水施設	780 $m^2$	1,300 $m^2$	濾過面積
③ストックヤード	380,000 トン	380,000 トン	—
④シップローター	6000 トン/時	6000 トン/時	—

また、上記の主要施設の所有敷地面積は、約 20 ha と想定される。



## 5.2 輸出，輸入貨物

Wologisi 鉄鉱石積出港は，Wologisiの鉄鉱石の輸出以外に，鉱山，積出ターミナルの維持，運営資機材を輸入しなければならない。主要輸入品として，発電施設，プラント機械類のための燃料・オイルが第1段階で60,000kl/年，第2段階で110,000kl/年必要になる。その他の品目として，石灰石が4000トン/年，またプラント機械類のスベーパーパーツがあげられる。

鉄鉱石以外の港湾貨物としては，合計，第1段階で60,000トン/年，第2段階で100,000トン/年と想定される。

## 5.3 積出港の基本施設

### 5.3.1 対象船舶

鉄鉱石の海上輸送費の面より言えば，大型船になる程，トン当りの輸送費は割安になるが，大型船を収容する港湾施設の面よりは，バース施設水域施設費の増大のため，割高になる。今回のWologisiプロジェクトでは，鉄鉱石会社の検討結果より暫定的に鉄石専用船は120,000D.W.T.クラスを採用した。

また，雑貨を運搬する貨物船は，現在外行航路で主として使われている20,000D.W.T.クラスを想定した。

これらの船舶の主要諸元をあげると表5.2のように示される。

表 5.2 対象船舶主要諸元

(単位 m)

	120,000 DWTクラス 鉄石専用船	20,000 DWTクラス 貨物船
船長	280	170
船巾	45	21
満載吃水	17	10

### 5.3.2 所要バース数

一般雑貨バースは，通常，年間20万トン～40万トンは取扱能力を持っている。従ってWologisi関連の貨物(10万トン/年)を対象とした雑貨バースは，1バースで十分と思われる。鉄石専用バース数は，バース当りの年間取扱量，一船当りの平均船荷量，平均荷役時間，平均船待ち時間等の要因を考慮して決めなければならない。

通常バース占有率が1バースの場合40～50%以下であれば、余り大きな船待ちは生じないので、ここではこのバース占有率を一つの指標として、バース数を決定した。

Wologisiバースに寄港する鉄鉱石専用船を最小70,000DWT、最大120,000DWTと想定すると、第1段階400万トン/年出荷時には、1バースで、バース占有率は17%、第2段階700万トン/年出荷時には、30%になり、目標バース占有率40%以下になる。従ってここでは、鉄鉱石専用船の所要バースも1バースとする。(バース数決定の詳細計算は付録Aを参照)。

### 5.3.3 水 深

船舶が海洋より、港に寄港するためには、まず外港航路に入り、港口より内港航路に向い、船廻し場等を経由して、バースに接岸する。

この際の所要水深は通常、対象船舶の満載吃水に余裕水深を加えて算出される。ここでは運輸省資料表5.3に基づいて下記の通り決定した。

表 5.3 余裕水深の決定法

水 路	最少船底間隔の決め方	F.M.P.Aの余裕水深
外海水路	船速12KTの船体沈下量と動揺による船体上下量を考えても、なお水深精度1mの余裕をもつ必要がある。	吃水の20% Across The North SEA
港外水路	上述と同じ考え方で航速を10KTとする。	吃水の15% Near The Outer-bouys
港 内	ごく低速であるから航走中の沈下量を無視、自給アンカーの突出量と水深精度0.3mの和とする。 ただし、係船するときにはうねりによる上下動をさらに加え低潮潮位に注意する。	吃水の10% In The Harbours Where Tugs Are Available

表 5.4 設計所要水深

(単位m)

	120,000DWTクラス	20,000DWTクラス
港 外 航 路	17×1.15≒19.5	10×1.15≒11.5
港 内 航 路 船 廻 場	17×1.10≒18.5	10×1.10≒11.0
バ ー ス 前 面	17×1.10≒18.5	10×1.10≒11.0

#### 5.3.4 船廻し場，航路

港内での船廻し場は，最大対象船舶がタグボートによって操船されることを条件にして，船長  $\times 2.0 = 280 \times 2.0 = 560 \text{ m}$  の直径の円を想定した。航路巾は，単行航路として最大対象船舶の船巾  $\times 4.0 = 180 \text{ m}$  を想定した。通常は船長分をとるが，今回は既存防波堤の撤去の困難度を勘案して暫定的に，船舶通行限界の  $4.0 \text{ B}$  を採用した。

又，浚渫の法勾配を  $1 : 5.0$  と想定しているので平均潮位  $0.6 \text{ m}$  では，航路巾は  $180 + 6 = 186 \text{ m}$  になる。

## 第6章 Monrovia地区Wologisi港湾計画



## 6 章 Monrovia 地区の Wologisi 港湾計画

### 6.1 Monrovia 港の管理、運営

#### 6.1.1 National port Authority の組織

N.P.A. は、Port Division, Administrative Division, Engineering Division および Finance Division の 4 部局よりできている。この 4 部局を統割するのは、理事会で、この理事会のメンバーは、リベリア政府によって任命される。実質的に組織を動かすのは Managing Director の役目で、N.P.A. に与えられた管理、運営面の責任者である。以下に主要 4 部局の主な業務内容を述べる。

Port Division — この部局は、Managing Director 補佐によって統割される。彼は、Harbour Master の直属の上司として港湾運営面を扱う。

Administrative Division — この部局は、Administrative Director によって統割される。彼は港湾の管理面を、下部組織と連絡して、処理する。

Engineering Division — この部局は Chief Engineer によって統割される。彼は N.P.A. 内の技術面、機械・施設の維持、修理面を処理する。下部組織としては、土木、機械、電気の課がある。

Finance Division — この部局は、Comptroller によって統割される。彼は N.P.A. の財政面の処理をし、経理、財政状況を掌握する。

#### 6.1.2 港湾の稼働状況

N.P.A. の発行する港湾統計資料 (QUARTERLY REPORT COVERING THE GENERAL ACTIVITIES AND ACCOMPLISHMENTS ON THE NPA/FREE-PORT OF MONROVIA) により、次のような港湾の活動概況が明らかになる。Monrovia 港に寄港する船舶の平均在港日数は 2.5 日で、通常の港湾と比較し、かなり回転率がよいと判断される。雑貨について言えば、1977 年の取扱貨物量は、約 78 万トンで、これを岸壁長当りの取扱量とすると、1,300 トン/m になる。1 バースを 200 m とすれば、26 万トン/バースとなる。貨物の在港日数は、平均して輸入の場合、21 日間、輸出の場合、7 日間位になっている。これは通常貨物で 1 週間以内の倉庫料は無料 10 日までは 1.30 ドル/トン 2 週間以上は 3 倍の 3.90 ドル/トンと制限されているためと思われる。バース占有率は 100% に近く、常時 2~3 隻位の船舶が港外にバース待ちをしている状況である。従って港全体としては、現施設の能力の限界で、運営されていると言える。エブロン、上屋、倉庫で使用される輸送機械類は、約 60% の利用率、上屋、倉庫自体の占有率は 80% に達し、ここでもかなり混雑した操業状況がうかがわれる。

### 6.1.3 港湾取扱貨物

第2.2.2節に1970～1975年の港湾取扱貨物量の実績を示したが、ここでは主に最近1976、1977年の実績について輸出、輸入にわけて述べる。

表6.1、6.3よりわかるように、1977年の輸出は、1976年に較べて急激に減少している。この約25%の減少率の原因は、鉄鉱石の輸出減にあり、1976年に約1,000万トンであったが、1977年には約770万トンになっている。Monrovia港での鉄鉱石の輸出はL.M.C. N.I.O.CそれにB.M.C.の三つの鉱山会社により行なわれていたが、現在はL.M.C.は操業を停止し、他二社の輸出も横ばいである。鉄鉱石以外の輸出貨物量は、全輸出量の2%以下で15万トン位である。品目的には、雑貨、ゴム、ラテックス等があげられる。過去5年間の実績では、ゴムの輸出は、約2万トン～6万トン、ラテックスは3万トン～5万トンで、その他のコーヒー、ココア、パーム・カーネル等の合計は約1万トン位である。木材、丸太等の輸出は、一般雑貨の項目に含まれているが、量的には5千トン～1.5万トンの間である。

一方、輸入は、表6.2、6.4よりわかるように、1977年は合計約106万トンで、1976年よりは26%減になっている。しかし、1976年までは、年平均3～5%の率で増加してきた。従って、輸出同様、1977年は停滞の年といえる。主要輸入品目は、雑貨石油製品で全体の80%を占めている。その他の品目としてはクリンカー、米があげられる。原油はLiberian Refining Companyで精製されるが、その50%近くは、鉱山関連施設で消費される。従って前述の1977年の輸入減は、鉄鉱石の輸出減に関連していると思われる。

クリンカーの消費は、セメントの製造に関連し、しいては、リベリア国の建設事情に帰因する。国内の建設需要は若干停滞気味で、これに付随して、クリンカーの輸入も伸び悩んでいるようである。将来の輸入品目としては、Monrovia港のコンテナ化により、雑貨等、コンテナ適応品目が増大することが予想される。

## 6.2 Monrovia 港の港湾施設

### 6.2.1 概 説

2.2.2で概説したように、Monrovia港は、平行式雑貨バースと、バンカーバース、原油バース、鉄石出荷バース等よりなっている。各バースの主要諸元と付属施設について、この章で説明する。(各バースの配置は図3.6参照)

### 6.2.2 一般雑貨バース

一般雑貨バースは、平行式埠頭で、全長約600m、エプロン巾11mである。背後には、3戸の上屋・倉庫がある。雑貨バースは、構造的には、コンクリート床版の横棧橋タイプで、前面水深は約9mである。荷役は、船のギヤで行なわれるが、エプロンには、十分の横持ち機械が

備えられており、狭いエブロンながら能率的に運搬作業をしている。雑貨バースに備えられている荷役機械は表 6.5 のように整理される。

表 6.5 Monrovia 港の主要荷役機械

機 械	能 力	数 量
重量物クレーン	50(t 吊)	1
フォークリフト	2 ~ 3 ½(t)	3
モビールクレーン	10 ~ 25(t)	6
トラクター		22
トレーラー	15 ~ 50(t)	44
コンテナ-LFT	31(t)	3

### 6.2.3 バンカー棧橋

バンカー棧橋は、T字型をしており、南防波堤の港内側にある。前面水深は約10mで、対象船舶としては、15,000 DWTタンカーが係留可能である。この棧橋では、給水は出来ない。

### 6.2.4 L.R.C原油バース

原油バースは、B.M.C. 棧橋と、N.I.O.C 棧橋の間にあり、プレスティングドルフィン一基、船尾係留ドルフィン一基よりなっている。原油タンカーは、二基のアンカーと船尾係留ドルフィンで、固定されプレスティングドルフィンに、右舷接岸される。

原油の荷揚げは、船舶中央に、連結された海底パイプ、フローティングパイプにより行なわれる。対象タンカーは全長210m、吃水12mに制限され、DWTでは40,000クラスになる。またこの棧橋は給水設備を備えている。

### 6.2.5 漁船棧橋

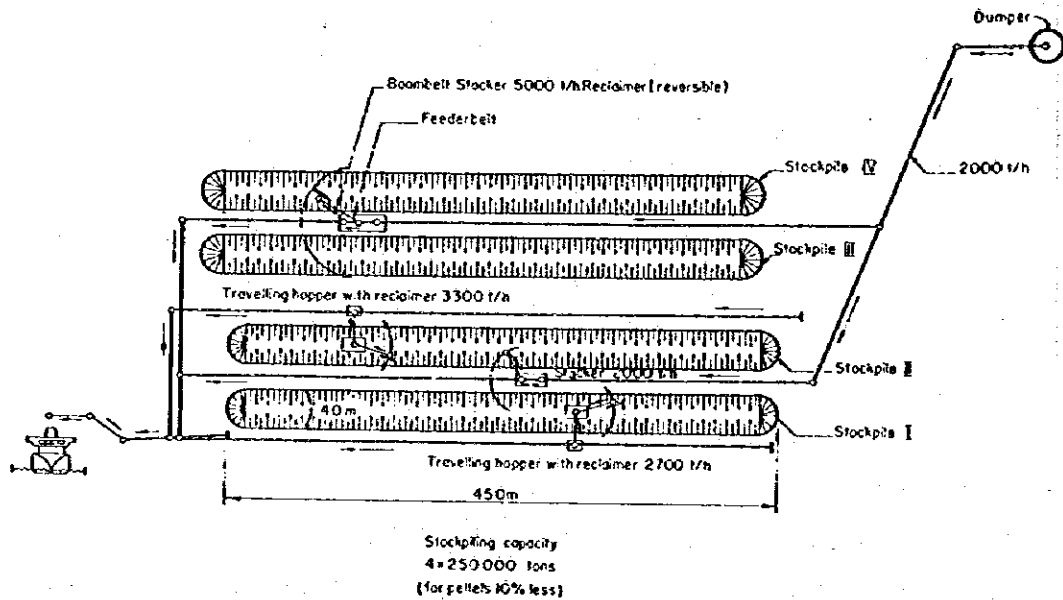
漁船専用の給廻し場と航路を備えたこの棧橋は、冷凍庫に魚を荷役するために建設された。棧橋は北防波堤のつけ根部分にあり、陸上にある倉庫施設と直結している。この棧橋は給水設備を備えている。航路巾は27m、水深は約6m程ある。対象船舶としては、全長72m、吃水5.7mとなっている。



### 6.2.6 B.M.C. 鉱石積出棧橋

B.M.C. 棧橋の積出能力は11百万トン/年、ストックヤード能力は約百万トンである。主要施設の配置は図6.2のとおり。

図6.2 B.M.C. ターミナル



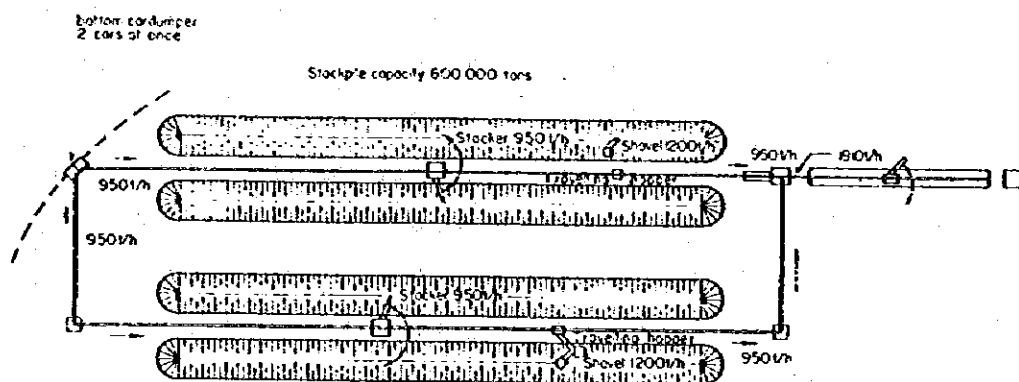
棧橋の主要諸元は下記の如く要約される。

船路水深	13.5 m
対象船舶長	270 m
巾	37.5 m
バース水深	13.5 m
棧橋全長	266 m
シップローダーリーチ	17.1 m
シップローダークリアランス	13.5 m
ハッチカバリッジ	219 m
シップローダー積込能力	2500 t/h

### 6.2.7 N.I.O.C 棧橋

N.I.O.C 棧橋の積出能力は、4.5百万トン/年、ストックヤード能力は、約70万トンである。主要施設の配置は、図6.3のとおりである。

図 6.3 N.I.O.C.ターミナル



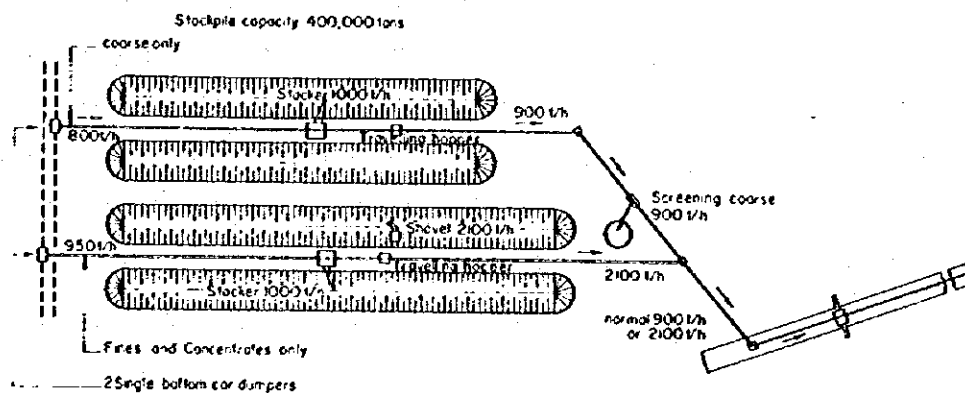
棧橋の主要諸元は、下記の如く要約される。

航路水深	.....	13.5 m
対象船舶長	.....	300 m
"    巾	.....	34.2 m
バース水深	.....	13.5 m (北側), 12.6 m (南側)
棧橋全長	.....	270 m
シップローダーリーチ	.....	18 m
シップローダークリアランス	.....	12.9 m
ハッチカバリッジ	.....	19.2 m
シップローダー積込能力	.....	2,000 t/h

### 6.2.8 L.M.C. 棧橋

L.M.C. 棧橋の積込能力は、3.5百万トン/年、ストックヤード能力は約50万トンである。主要施設の配置は、図 6.4のとおり。

図 6.4 L.M.C.ターミナル



棧橋の主要諸元は、下記の如く要約される。

航路水深	13.5 m
対象船舶長	249 m
巾	39 m
バース水深	13.5 m (北側), 11.4 m (南側)
棧橋全長	247.5 m
シップロードリーチ	18.3 m
シップロードクリアランス	13.8 m
ハッチカバーリッジ	16.8 m
シップロード能力	2,000 t/h

### 6.2.9 Monrovia港のサービス, 保安施設

Monroviaの港では、パイロットの乗船が義務づけられている。乗下船は航路のわきにある、投錨泊地区域で実施される。

パイロットボートは、国際法に決められた“H”旗を昼間掲げ、夜間は白・赤のライトをつけている。パイロットサービスは、オイルバース以外は昼夜兼行である。曳船は、現在1,700馬力クラスが3隻あり、二隻のパイロットボートと二隻のラインボートと共に活躍している。はしけは利用されていない。

指定されている投錨泊地は、港外航路の南側で、底質は砂質土で、錨がかりは良好である。泊地内では、船舶は投錨することを、短期以外禁じられている。

## 6.3 Monrovia港の将来計画

### 6.3.1 概 説

Monrovia港の将来計画については、1975年オランダのコンサルタントNEDECOによって検討された。この報告書によるとMonroviaの港湾荷役能力は、限界に近い状態で運営されており、若干の改良計画を施しても大きな能力の上昇は見られないとしている。港湾統計によれば1977年の雑貨荷役量は、約78万トンである。一方、現在のバースに改良計画を施した場合でも最大荷役能力は現在のバース数では約85万トン/年しか処理出来ない。

従って、現在のMonrovia港の雑貨バース能力は、若干の改良をしても、この2~3年しか対処出来ないと思われる。このような状況下で、既存の雑貨バースの改良計画が、現在、ドイツのコンサルタントRhein Ruhrによって検討されている。将来の長期計画ビジョンについては、NEDECOのマスタープランが現在もN.P.A.のMonrovia港湾計画の基本になっている。以下にこのマスタープランで述べられているMonrovia港内の拡張余地について概略する。(図

## 6.5参照)

Monrovia 港内での Wologisi バース計画は、このマスタープランに支障を与えないかたちで進める必要がある。

### 6.3.2 雑貨バースの南側のエリア

石油製品タンクヤードと雑貨バースに挟まれた敷地は、100mの中で、320mの水際線を持っている。また、この前面水深は、約4.5mである。雑貨バースよりには、Farrel Lineの船舶修理ヤード、Firestoneのゴム、ラテックスの貯蔵施設があり雑貨バースの南側への延長案のネックになっている。従って、もし雑貨バースをこの敷地に将来、拡張すれば、バース用地は勿論、背後敷地も上屋、倉庫の増設のため開放する必要がある。320mの水際線を利用出来れば、10,000DWTバースで2バース建設できることになる。

### 6.3.3 N.I.O.C.ストックヤードの北側のエリア

N.I.O.C.ストックヤードとL.R.C.タンクヤードに挟まれた敷地は、約500~600mの中で、120mの水際線を持つ利用されていない土地である。この敷地は、現在、N.I.O.C.によって所有されている。前面水深は、13.5mで、現在、110,000DWTクラスの船までの大型鉱石専用船の船廻し、船寄せ水域になっている。水深、背後地の面より、これ程恵まれた場所はMonrovia港内にはない。もし、既存のタンクヤードが移設できれば約9haの背後地を持つ、大型船用泊地が出来ることになる。

また、隣接するN.I.O.C.の未使用地を含めれば、合計15haのターミナル用地ができることになる。

### 6.3.4 B.M.C. 棧橋の北側のエリア

B.M.C.の港湾施設用地と北側防波堤に挟まれた敷地は、巾約200mで、水際線は400~450mである。この敷地はMonrovia港の隅角部に位置し、前面水深も、かなり浅くせいぜい3m位と推定される。従って水路として利用する時は、かなりの浚渫量が必要になる。

敷地への陸側よりのアクセスは、ストックヤードによって阻止されている。従ってこの敷地は雑貨バース拡張用地としては魅力に乏しいと言える。しかし、特殊な専用ターミナル的な利用は十分考えられる。例えば、建材ターミナル等があげられる。

### 6.3.5 水際線を持たない未使用地

港湾区域内には以上概説した土地以外にも小規模な敷地はある。

L.M.C. 棧橋とその背後にある480m×380mのストックヤードは、唯一つの、現在使

用されていない地区である。L.M.C. 棧橋の将来利用は、現在N.P.A.が検討中であり、雑貨バースには不向きであるが、鉄石積出バースとして、再利用する可能性は十分に残していると思われる。

### 6.3.6 南防波堤内側用地

既設港湾施設の改修計画とは別に、新規に港湾用地を、Monrovia 港内に建設することも考えられる。一つの案は、南防波堤内港部の水深の浅い部分の埋立てである。図 6.5 よりわかるように、既設泊地に面して現在の雑貨バースに直角に約 1,000 m の水際線が新設されれば、この 1,000 m の水際線は、1,000 DWT バースで 6 バース、20,000 DWT バースで 5 バースの建設を可能にする。埋立地面積としては 70 ha とれる。

### 6.3.7 北防波堤内側用地

北防波堤に隣接する残された港湾拡張用地としては、North Beach の前面水域が考えられる。防波堤外への拡張計画は、既存の防波堤を撤去しなければ無理である。もしこの防波堤外の埋立てが実施されれば、既設防波堤は一部除去されて、新航路が必要になる。

### 6.3.8 Monrovia 港拡張用地とWologisi バース配置

6.3.1～6.3.7 で将来の Monrovia 港拡張計画余地について概説してきたが、雑貨埠頭について言えば、将来の雑貨の伸びを考慮しても、3～4 バースあれば 10～20 年先の需要はまかなえると思われる。バース長で言えば、20,000 DWT を想定して、600～800 m で十分である。つまり、この雑貨バースエリアを確保しても既存の Monrovia 港湾区域内で Wologisi バース計画を検討する余地は十分にあると判断される。しかし、6.3.2～6.3.7 に概説した利用可能用地の実施計画は、現在完了されておらず、ドイツのコンサルタント等によって検討中で、どの地区が開発されるか不明である。

Wologisi 関連バースを考えれば、鉄鉄石専用バースが 1 バース、雑貨バースが 1 バース、それにオイルバースが必須条件である。雑貨バースは、N.P.A. の計画中の将来バース計画で処理され、オイルは既設の L.R.C. バース、又、パンカー棧橋で荷役されるものとすれば、Monrovia 港での Wologisi 関連バースとしては、鉄鉄石専用バース、1 バースの計画が Monrovia 地区 Wologisi 港湾計画の主内容になる。

## 6.4 Monrovia港の自然条件(気象, 海象, 土質)

### 6.4.1 風

Monrovia港での風の実測記録はないので、ここではMonrovia市内にあるSpriggs Payne Airportでの観測記録を参考にする。この飛行場は、Monrovia港の南東約7kmの平地にあるので、Monrovia港の海風より若干弱めに計測されていると思われる。

表26 SPRIGGS PAYNE 飛行場の風記録

(1975年)

月	卓越風向	平均風速(ノット)	最大風速(ノット)
1	SW	6.7	20
2	SW	0.8	—
3	NW	7.4	15
4	SW	6.9	—
5	SSW	7.4	20
6	SSW	8.4	18
7	SSW	9.7	18
8	SSW	0.9	15
9	SW	8.4	20
10	SW	7.7	25
11	SW	0.7	—
12	SSW	6.9	25

(1976年)

月	卓越風向	平均風速(ノット)	最大風速(ノット)
1	SW	6.3	—
2	SW	7.8	—
3	WSW	7.7	—
4	SW	7.3	20
5	SW	7.2	15
6	SSW	8.2	17
7	SSW	8.4	17
8	SSW	8.2	15
9	SSW	7.9	20
10	SSW	8.5	—
11	SSW	7.9	20
12	WNW	6.8	—

表よりわかるように卓越風向はSW～SSWで年間変化は少ない。平均風速は8ノット以下で、港務計画上問題はない。参考までに港内操船限界を言えば、20,000DWTクラスで20ノット、120,000DWTクラスでは14ノット位である。最大風速でも25ノットで構造物設計上大きな問題はないと思われる。

#### 6.4.2 波 浪

Monrovia港は、南北両防波堤で囲まれているため、港内は静穏で、操船上、建設上問題はない。設計波浪としては0.5～1.0m程度と思われる。

#### 6.4.3 潮 位

Monrovia港の潮位は、大潮で1.10m、小潮で0.6mの潮位差がある。

#### 6.4.4 潮 流

防波堤の遮蔽効果により、沿岸流は港内には侵入せず、特に港内では目立った流れはない。

#### 6.4.5 土 質

Monrovia港内で現在、ドイツのコンサルタントが海上ボーリングを実施している。(ボーリング位置図は付録Cの図参照) このボーリング資料より言えば、海底土表面は、1m厚の泥土により覆われている。その下は、4～5m厚のゆるい砂質土が堆積している。この砂質の下には、2～3mの粘土層が存在する時があるが、大部分N値10付近の中位にしまった砂層が続いている。海底表面より10～15m付近は、概略よくしまった砂層が存在する。また、この層は下に行く程、相対密度が上っていくとは限らず、所によっては逆にまたゆるくなったりしている。

場所的に言えば、B.M.C.棧橋の前面付近は、海底より5～8m近辺に岩が出てきており、港務工事に注意を要する。北防波堤の港内側300m地点のボーリングデータは、海底より10m以深でN値15～18のしまった砂質土になっている。既存雑貨バースの南端付近では、若干シルト、粘土等の他有機質が上層に混在している。

ボーリング資料よりは、B.M.C.棧橋付近以外は、基盤層は明らかにされていない。

### 6.5 Monrovia地区Wologisiバース計画(1)

#### 6.5.1 バース位置

Bomi Hills 鉄山の鉄鉱石の輸出を扱っていたL.M.C.棧橋は1977年の鉄山の採掘停止と共に、操業をやめている。L.M.C.棧橋は、5.28に述べたように水深-13.5mで、50,000DWTクラスの鉄石専用船まで収容でき、シップローダーの積込能力は2,000t/h

である。水深、積込能力共に不足はあるが、このL.M.C.バースは若干の改良計画を施せば、Wologisi 鉄鉱石バースとして利用できると思われる。また、背後地面積は約20haを満足している。従って、Wologisi バース計画(II)案としては、まずこのL.M.C.バースの改良案を考える。

### 6.5.2 Wologisiバースへの改良箇所

Wologisi バースは、対象船舶を120,000DWTとしているため、バース水深、プレステイングドルフィン、ムーアリングドルフィン、50,000DWT対象より、グレードアップしなければならない。シップローダーの積込能力も2,000t/hより6,000t/hに改修する必要がある。しかし、新設シップローダーの上載荷重の増分は、ローダーの車輪数を増し、1車輪当りの車輪荷重を増加させない策をとることにより杭基礎の改良を伴わないですませることが出来る。バース以外では、船廻し場、航路の巾、水深を大きくしなければならない。

改良諸元を整理すると下記のように表わされる。

表 6.7 L.M.C.バース改良箇所

	改 良 前	改 良 後
航 路 水 深	-14.5m	-19.5m
航 路 巾	150m	180m
船 廻 し 場 水 深	-14.0m	-18.5m
船 廻 し 場 回 転 半 径	250m	280m
バース水深	-13.5m	-18.5m
プレステイングドルフィン	—	4基(新設)
ムーアリングドルフィン	—	1基(新設)
ローダー基礎	—	120m

### 6.5.3 バース施設配置

120,000DWT鉄石専用船の全ハッチをカバーするために、ローダー基礎は、120m延長されなければならない。対象船舶を最小70,000DWT、最大120,000DWTとすれば、プレステイングドルフィン、ムーアリングドルフィンは図6.7のように配置される。プレステイングドルフィンは既設のものが5基あるが、それは、そのままサブドルフィンとして使用し、この旧サブドルフィンの中に、メインドルフィンを1基新設する。また120m延長した部分に、メインドルフィン1基、サブドルフィン2基を新設する。ムーアリングドルフィンを、係留効果