

- (1) 既設バース構造物の現況調査を基にした改修の必要性の検討
- (2) 需要予測を踏まえた将来の施設利用状況の検討
- (3) 本件実施により、周辺環境に及ぼす影響の検討

これらの検討を通じ、要請された港湾施設の整備が既存の危険な構造状態を改善し、現状の貨物の流れを円滑にすることにより、滞船の解消、危険度の低減をはかり、さらに将来の貨物需要の増大に対応するために必要度が高く、かつ妥当なものであることが明らかになった。また、本件がその実施により、工事中および供用開始後に周辺環境におよぼす影響の検討では、その影響は小さく、問題なく工事および港湾運営が進められることが明らかになった。

(1) 既存バース構造物の検討

1) バースの構造

(a) 総論

バースNo.11とバースNo.12はジブチ港の北西端に位置し約30年前に建設された。各々のバースは図4-1、4-2に示すように、プラットフォームを中央にして左右にドルフィンを配置している平面形状である。プラットフォームならびにドルフィンの構造は杭式基礎構造で、各々のドルフィンは上部工と陸上側基礎をつなぐ鋼管部材で構成されるステーならびにアンカーを設けて船舶の接岸力とけん引力を受け持っている。

これらのプラットフォームおよびドルフィンは、度重なる地震、船舶の衝突事故および老朽化により甚だしく損傷しており、このまま放置しておくとは重大事故を引き起こす可能性が大きい。

以下は1993年8月～10月に実施された開発調査の一環として行なわれたバース構造とその関連施設の現況調査をとりまとめたものである。

(b) 調査目的

バースNo.11とバースNo.12のプラットフォームおよびドルフィンの構造部材について損傷の度合を把握し、現況構造物が補修により使用可能となるか、あるいは現況構造物を撤去して新設すべきかの判断材料に供するために、下記の内容の調査を行なった。

(c) 調査内容および方法

a. 調査内容

調査内容および調査箇所を表4-1に、また調査位置図を図4-1、4-2に示す。

表4-1 調査内容および調査箇所

調査項目	調査箇所
鋼材腐食調査	ドルフィン鋼管ステーおよびアンカー
鉄筋コンクリート部材損傷調査	ドルフィン上部工、プラットフォーム床版および梁
コンクリート部材圧縮強度測定	ドルフィン上部工、プラットフォーム床版および梁
防舷材損傷調査	ドルフィンおよびプラットフォーム防舷材
構造部材目視調査	ドルフィンおよびプラットフォーム上部工、基礎杭および鋼管アンカー、ステー、護岸被覆石形状

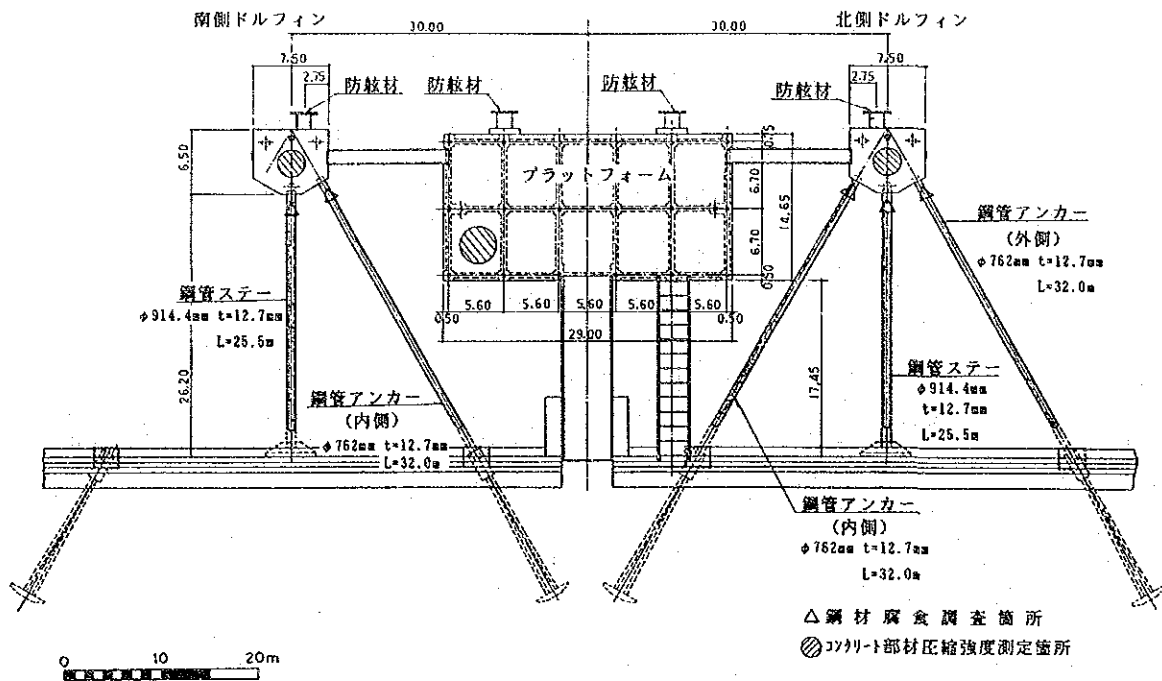


図4-1 バースNo.11調査位置図

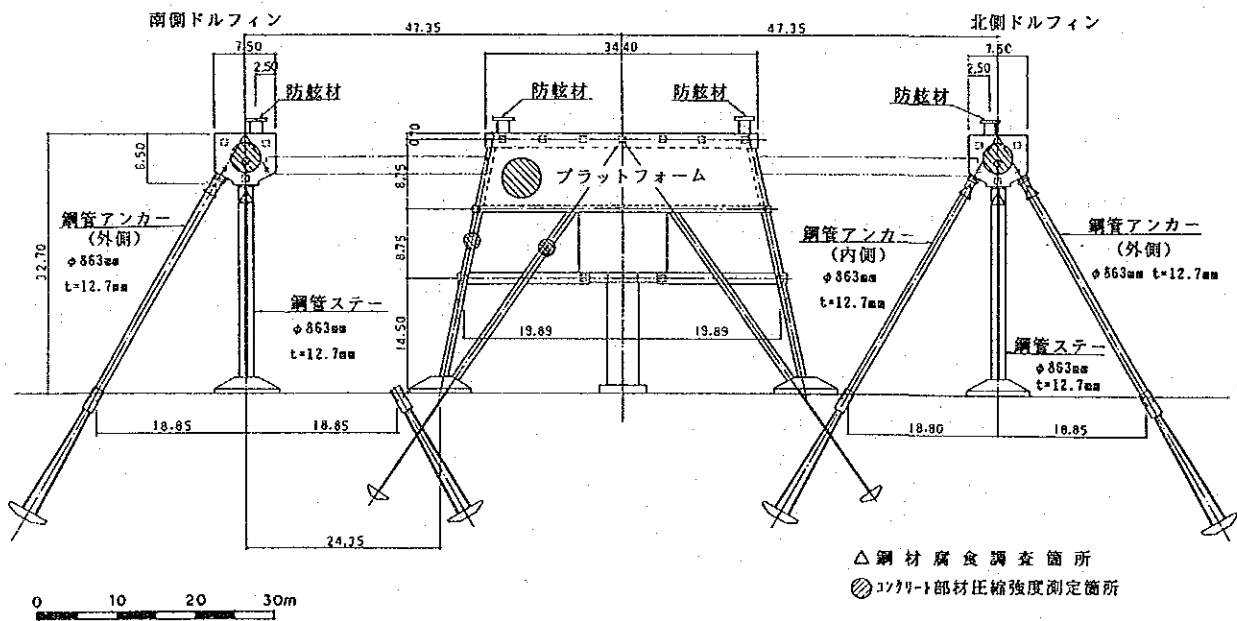


図4-2 バースNo.12調査位置図

b. 調査方法

① 鋼材腐食調査

鋼管アンカーおよびステーの付着物および錆をハンマーとワイヤーブラシで除去し、鋼管部材の本体の地肌を露出させ超音波式厚み計により肉厚を測定した。

測定は1本の鋼管部材について図4-3に示すように3ヶ所について測定し、3ヶ所の平均値をその部材の測定肉厚とした。

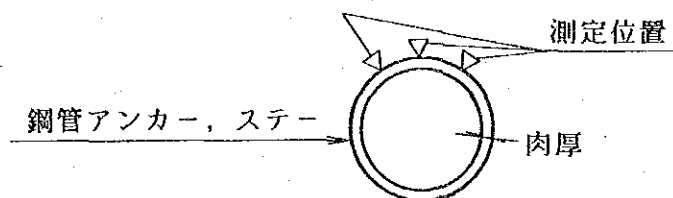


図4-3 測定位置図

② コンクリート部材損傷調査

コンクリート部材の鉄筋の腐食、ひびわれ、剥離・剥落状況を外観目視調査により行ない、表4-2に示すコンクリート部材劣化度判定表により劣化度の判定を行なった。

表4-2 コンクリート部材劣化度判定表

部材項目	劣化度	鉄筋の腐食	ひびわれ	剥離・剥落
ドルフィン上部工及びプラットフォーム床版	0	なし	なし	なし
	1	コンクリート表面に点錆あり。	一部にひびわれ、あるいは帯状または線状のゲル状吐出物が2~3ヶ所みられる。	なし
	2	一部に錆汁が見られる。	ひびわれ、あるいは帯状または線状のゲル吐出物が数箇所見られる。	一部に浮きが見られる。
	3	錆汁多し。鉄筋腐食が広範囲に認められる。	ひびわれ多し。網目状あるいは錆汁を伴うひびわれを含む。	一部に剥落が見られる。
	4	浮き錆多し。鉄筋表面の大部分あるいは全周にわたる腐食が広範囲に認められる。	網目状のひびわれ等が全域にわたり多数見られる。	浮き・剥落多し。(1区画面積の4割程度以下)
	5	浮き錆著しい。鉄筋断面積の有意な減少が全域にわたっている。	—	全域にわたる浮き・剥落。(1区画面積の4割以上)
梁	0	なし	なし	なし
	1	上部工及び床版と同一。	1mm以下のひびわれが見られる。	なし
	2	上部工及び床版と同一。	ひびわれやや多し。軸方向に垂直なひびわれのみ。	一部に浮きが見られる。
	3	上部工及び床版と同一。	3mm以上のひびわれ多し。軸方向につながったひびわれを含む。	浮き多し。
	4	上部工及び床版と同一。	軸方向につながったひびわれが全域にわたり多数。	浮き多し。剥離・剥落の箇所が見られる。(1区画面積の4割程度以下。)
	5	上部工及び床版と同一。	—	剥離・剥落多数。(1区画面積の4割以上)

③ コンクリート部材圧縮強度測定

コンクリート部材の圧縮強度をシュミットハンマーを用いて測定した。測定箇所は剥離・剥落のない健全な箇所を選定し、表面を清掃して1ヶ所につき20点測定を行ない、その平均値を測定強度とした。

④ 防舷材損傷調査

クレベール (Kleber) 社製の円筒型防舷材本体、前面パッド、受衝板、アンカーボルト、取付チェーンの状況を目視調査により行なった。

調査結果は表4-3に示す判定基準により評価を行ない、継続使用可能であるか、または対策を必要とする箇所があるかの判定を行なった。

表4-3 防舷材損傷状況判定基準

項目	評価内容
構造上の評価	○：異常なし。 △：異常はあるが継続使用可能である。 ×：対策を必要とする異常箇所がある。
鋼材の評価	A：錆の発生箇所なし。 B：部分的に錆の発生箇所がある。 C：全体的に錆が発生している。
総合評価	1：対策を必要とする箇所なし。 2：現状では継続使用可能であるが、対策を必要とする箇所がある。 3：早急に対策を必要とする箇所がある。

⑤ 構造部材目視調査

鋼管アンカー、ステー等およびドルフィン、プラットフォーム基礎杭の損傷状況を、陸上部は陸上調査員にて、水中部は潜水夫にて調査を行なった。

(d) 調査結果

a. 鋼材腐食調査

表4-4に鋼管部材腐食測定結果を示す。

表4-4 鋼管部材腐食測定結果

ベース名	測定箇所	初期肉厚 t1(mm)	測定肉厚 t2(mm)	腐食量 t1-t2(mm)	経過年数 (Year)	腐食速度 (mm/Year)
No11	南側ドルフィン 鋼管ステー	12.7	7.23	5.47	30	0.182
	南側ドルフィン 鋼管アンカー (内側)	12.7	7.77	4.93	30	0.164
	北側ドルフィン 鋼管アンカー (内側)	12.7	8.95	3.75	30	0.125
	北側ドルフィン 鋼管ステー	12.7	8.89	3.81	30	0.127
	北側ドルフィン 鋼管アンカー (外側)	12.7	9.19	3.51	30	0.117
No12	南側ドルフィン 鋼管アンカー (外側)	12.7	11.21	1.49	9	0.165
	南側ドルフィン 鋼管ステー	12.7	11.40	1.30	9	0.144
	北側ドルフィン 鋼管アンカー (内側)	12.7	11.30	1.67	9	0.185
	北側ドルフィン 鋼管ステー	12.7	11.50	1.20	9	0.133
	北側ドルフィン 鋼管アンカー (外側)	12.7	11.60	1.10	9	0.122

測定結果より、最大腐食箇所はベースNo.11南側ドルフィン鋼管ステーの5.47mmで初期肉厚の43%が腐食している。平均腐食量はベースNo.11南側ドルフィンで5.20mm、北側ドルフィンで3.69mm、ベースNo.12南側ドルフィンで1.40mm、北側ドルフィンで1.32mmである。平均腐食速度はベースNo.11、ベースNo.12ともに0.18mm/年～0.12mm/年の範囲内にあり、ほとんど大差はない。

b. 鉄筋コンクリート部材損傷調査

鉄筋コンクリート部材の損傷状況調査に基づき、各部材の劣化度の判定を行なった結果を表4-5に示す。

表4-5 鉄筋コンクリート部材劣化度判定表

バース名	構 造 物 名	劣 化 度		
		鉄筋の腐食	ひびわれ	剥離・剥落
No.11	南側ドルフィン	4	2	4
	北側ドルフィン	4	2	4
	プラットフォーム床版(上面)	3	2	4
	プラットフォーム床版(下面)	5	—	5
	プラットフォーム梁(床版の下)	3	3	3
No.12	南側ドルフィン	4	2	4
	北側ドルフィン	3	3	4
	プラットフォーム床版(上面)	4	3	4
	プラットフォーム床版(下面)	5	—	5
	プラットフォーム梁	4	4	5

バースNo.11およびバースNo.12のドルフィン上部工は、コンクリートが剥落して鉄筋が露出している箇所があり、露出鉄筋は相当腐食が進んでいる。

バースNo.11およびバースNo.12のプラットフォーム床版下面の損傷状況は著しく、全面的にコンクリートは剥落し鉄筋が露出し、露出鉄筋は腐食し有意な断面減少が見られ、特に、バースNo.11の腐食鉄筋は垂れ下がっている状況である。

c. コンクリート部材圧縮強度測定

シュミットハンマーによる測定強度に、打撃角度の補正および材令による補正を行ないコンクリート部材の圧縮強度とした。表4-6にコンクリート部材圧縮強度測定結果を示す。

表4-6 コンクリート部材圧縮強度測定結果

バース名	測定箇所	圧縮強度 (kg/cm ²)
No.11	南側ドルフィン上部工	238
	北側ドルフィン上部工	229
	プラットフォーム床版	172
No.12	南側ドルフィン上部工	231
	北側ドルフィン上部工	186
	プラットフォーム床版	209
	プラットフォーム梁 (外側)	224
	プラットフォーム梁 (内側)	226

測定結果より、圧縮強度は172kg/cm²～238kg/cm²で平均値は214kg/cm²となり、通常の鉄筋コンクリート強度240kg/cm²と比較すると若干劣化しているものと考えられる。

d. 防舷材損傷調査

バースNo.11およびバースNo.12の防舷材損傷状況を判定基準に基づき判定した結果を表4-7に示す。

防舷材本体にはきずや微小な亀裂があるが、船舶の接岸エネルギーを吸収できないほどの損傷ではない。全面パッドは一部欠損している箇所があり、その内3ヶ所の受衝板が変形している。アンカーボルトおよびチェーンは全ての箇所で錆の発生が見られ、チェーンのはずれている箇所が2ヶ所ある。

防舷材本体は継続使用可能であるが、受衝板が変形している箇所はこのまま放置しておくとう受衝板に直接接岸力が作用し、受衝板の変形は進行していくと考えられるので、受衝板の変形を補修して全面パッドの補修を早急に行なう必要がある。また、取付チェーンの外れている箇所についても放置しておくとう、防舷材本体が前に垂れ下がり、均等に船舶と接しなくなるので早急に補修を行なう必要がある。

表 4 - 7 防舷材損傷状況

	No11バース			
	南側ドルフィン	プラットフォーム(南側)	プラットフォーム(北側)	北側ドルフィン
防舷材本体	○	一部きず有り △	微小きれつ △	△
前面パッド	○	上側1.0m×2.4m欠損 ×	上側1.0m×2.4m欠損 ×	上側1.0m×1.2m欠損 ×
受 衝 板	○	凹みあり ×	凹みあり ×	凹みあり ×
アンカーボルト	△、C	△、C	△、C	△、C
チェーン	上下チェーンはずれ ×、C	△、C	△、C	△、C
総合評価	チェーン 3	全面パッド 受衝板 3	全面パッド 受衝板 3	全面パッド 受衝板 3
	No12バース			
	南側ドルフィン	プラットフォーム(南側)	プラットフォーム(北側)	北側ドルフィン
防舷材本体	○	△	○	△
前面パッド	○	△	上側1.0m×2.4m欠損 ×	○
受 衝 板	○	○	○	○
アンカーボルト	△、C	△、C	△、C	△、C
チェーン	チェーンはずれ ×、C	△、C	△、C	チェーンアンカー変形 △、C
総合評価	チェーン 3	2	全面パッド 3	2

e. 構造部材目視調査

表4-8、4-9に調査結果を示す。また、図4-4～4-7に変状箇所位置図を示す。

変状箇所の中で構造的に問題のある箇所を列記すると下記のとおりである。

- バースNo11およびバースNo12ドルフィンの鋼管アンカー欠落は、船舶の牽引力を鋼管アンカー1本で抵抗しなければならず、ドルフィンと鋼管アンカーの取付ボルトも腐食あるいは欠損している。
- バースNo11プラットフォーム組杭部の杭上部工は、プラットフォーム床版との間に隙間があり、斜杭は船舶接岸時の水平力を受け持っておらず、水平力は直杭で受け持っている。
- バースNo12北側ドルフィンの支持杭は5本であるが、その内1本が海底面から約7.0mの位置で破損しており、上部工の自重は残りの4本で受け持っている。
- バースNo12プラットフォームの前列杭は7本であるが、その内2本が欠損し、残りの5本の内1本が海底面から約2.0mの位置で折れ曲がっており、上部工自重および船舶接岸力は残りの杭で受け持っている。

図4-8にバースNo11護岸被覆石法先状況、図4-9にバースNo12護岸被覆石法先状況および杭形状を示す。これより、被覆石の法先には崩壊は見受けられない。また、バースNo12の基礎杭は様々な形状の杭が配置されている。

表 4-8 構造部材目視調査結果

バース名	調査ヶ所	変状番号	変状内容
No. 12	南側ドルフィン	①	鋼管アンカー及び鋼管ステー取付ボルト腐食
		②	鋼管アンカー(内側)欠落
	北側ドルフィン	③	鋼管アンカー及び鋼管ステー取付ボルト欠損
		④	支持杭破損
	プラットフォーム	⑤	支持杭欠損
		⑥	支持杭破損
		⑦	連絡橋破損

注) 変状ヶ所番号は図4-5の位置を示す

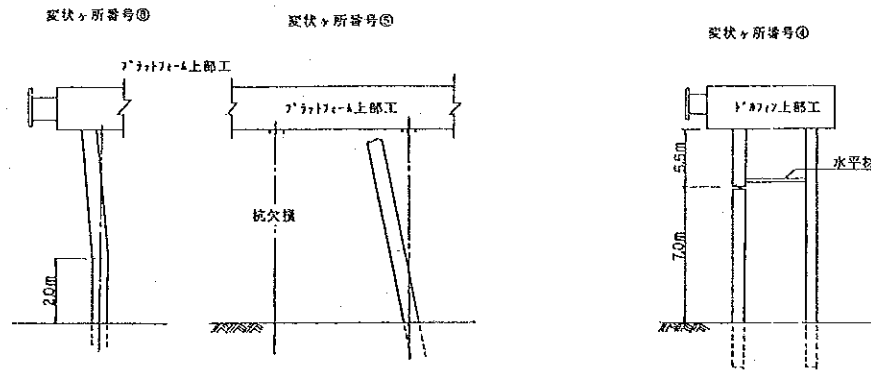


図 4-4 バースNo.11変状箇所詳細図

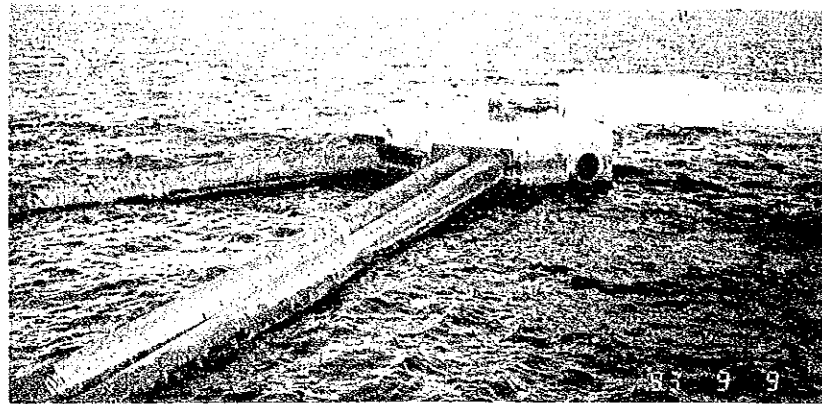


写真 - (A) 1993年 9月 9日
バース No. 12 南側ドルフィン
鋼管アンカーの欠落状況

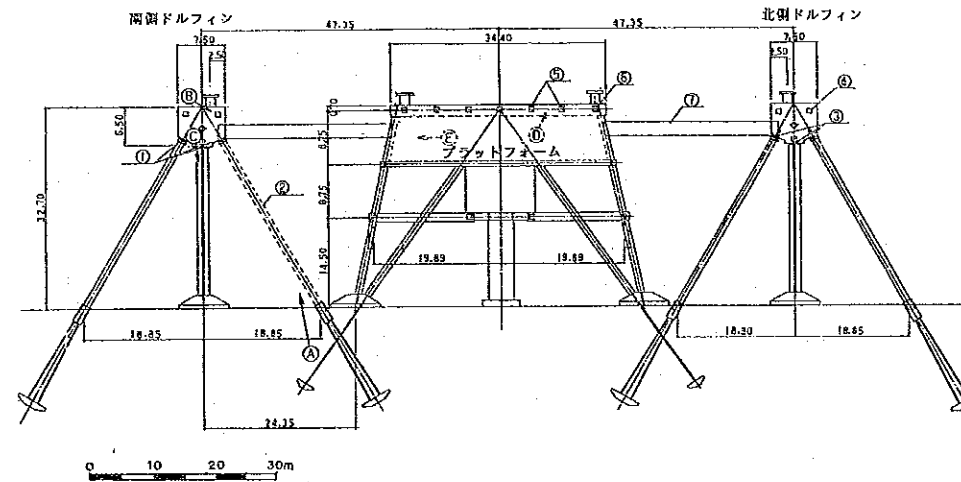


図 4-5 バースNo.11変状箇所位置図

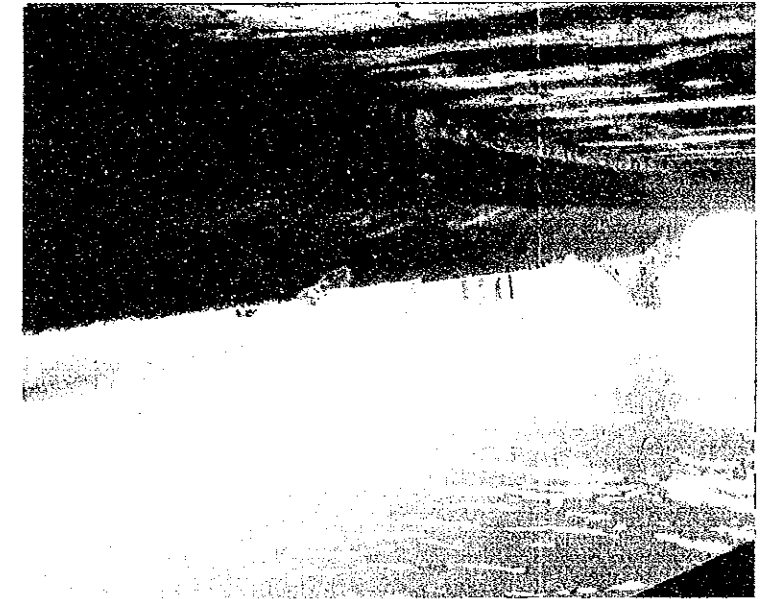


写真 - (D) 1993年 9月 19日
バース No. 12 プラットフォーム
前列杭 2本の欠損状況



写真 - (B) 1993年 9月 18日
バース No. 12 南側ドルフィン
上部工のコンクリート劣化と鉄筋露出状況

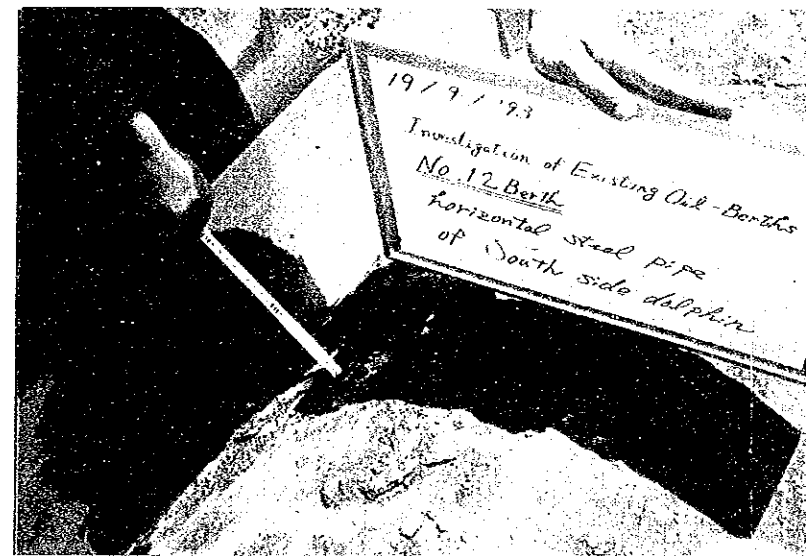


写真 - (C) 1993年 9月 19日
バース No. 12 南側ドルフィン
鋼管ステーの腐食錆厚測定状況

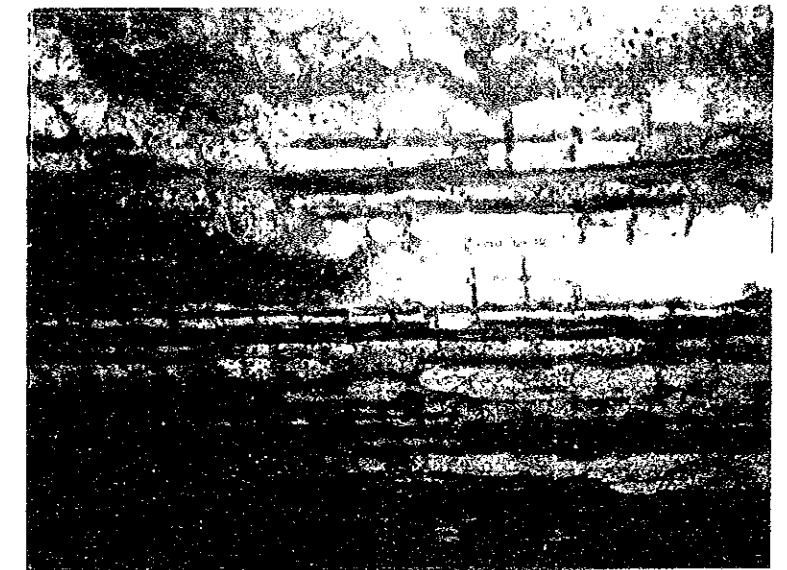


写真 - (E) 1993年 9月 19日
バース No. 12 プラットフォーム
上部工下側の鉄筋露出状況

表4-9 構造部材目視調査結果

ボース名	調査場所	変状番号	変状内容
No.11	南側ドルフィン	①	鋼管アンカー(外側)欠落
		②	鋼管アンカー及び鋼管ステー取付ボルト腐食
		③	鋼管アンカー中央部付近に穴があいている
		④	鋼管アンカー(内側)陸上側基礎コンクリートと鋼管の間に隙間
	北側ドルフィン	⑤	鋼管アンカー及び鋼管ステー取付ボルト腐食
		⑥	鋼管アンカー(内側)陸上側基礎コンクリートと鋼管の間に隙間
		⑦	鋼管ステー陸上側基礎鉄筋露出
	プラットフォーム	⑧	配管ラック欠落
		⑨	抗頭部コンクリート欠落
		⑩	支持杭変形

注) 変状番号は図4-7の位置を示す

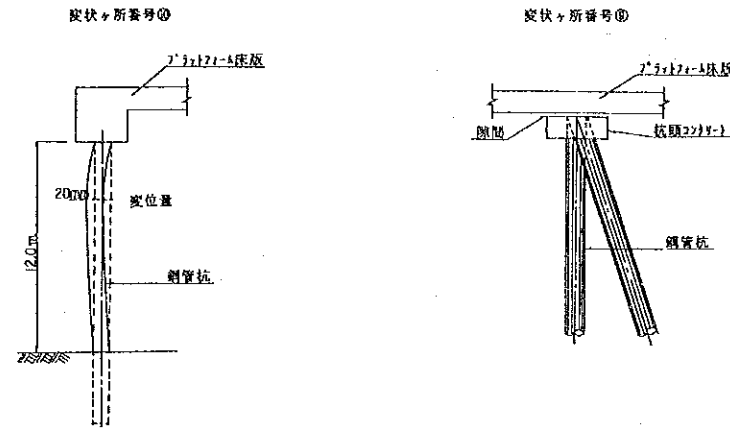


図4-6 ボースNo.12変状箇所詳細図

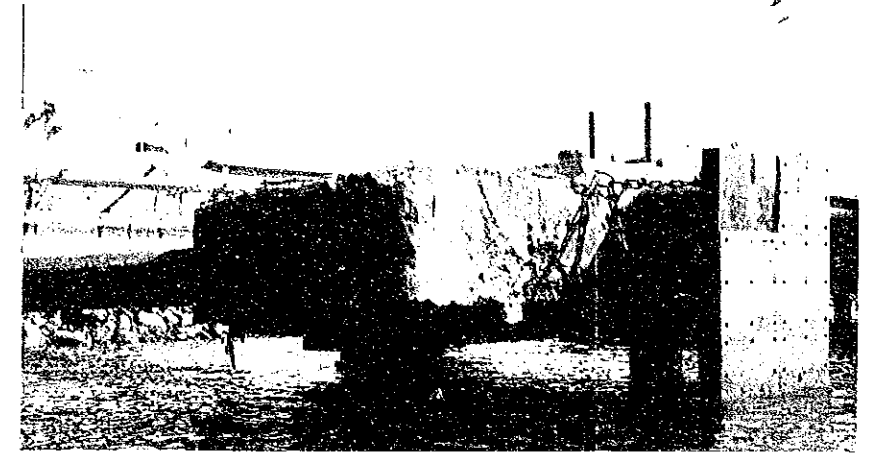


写真 - ① 1993年 9月19日
ボース No.11 北側ドルフィン
上部工のコンクリート劣化と鉄筋露出状況

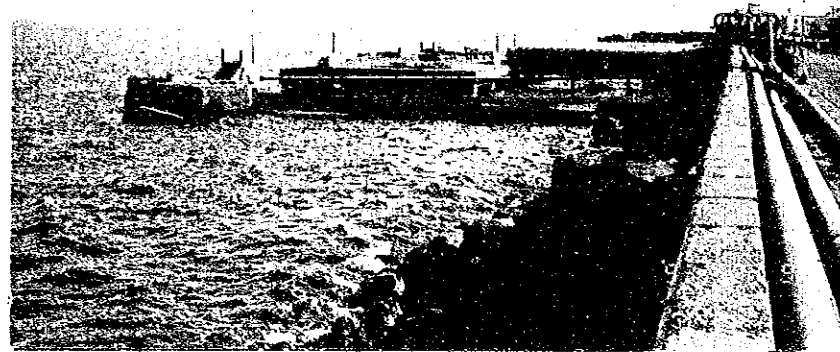


写真 - ① 1993年 9月 9日
ボース No.11 南側ドルフィン
鋼管アンカーの欠落状況

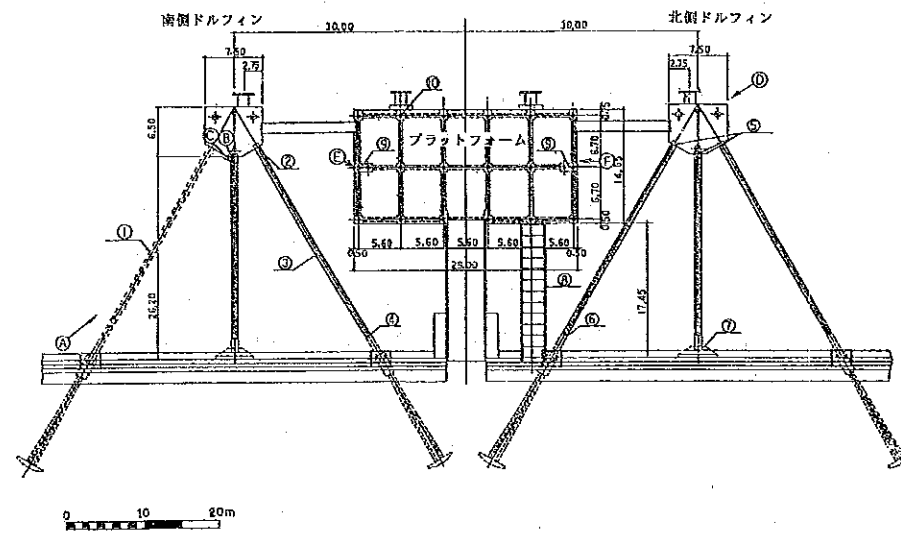


図4-7 ボースNo.12変状箇所位置図



写真 - ⑤ 1993年 9月22日
ボース No.11 プラットフォーム
斜杭の破損状況

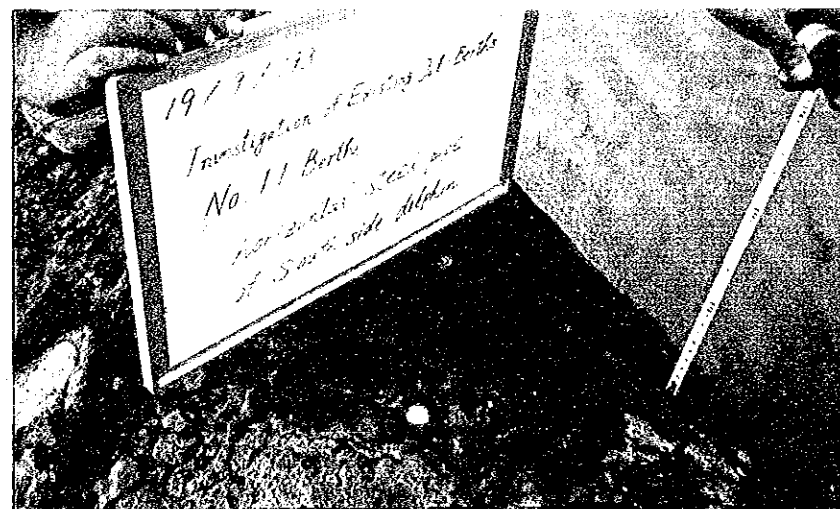


写真 - ② 1993年 9月19日
ボース No.11 南側ドルフィン
鋼管ステーの腐食錆厚測定状況

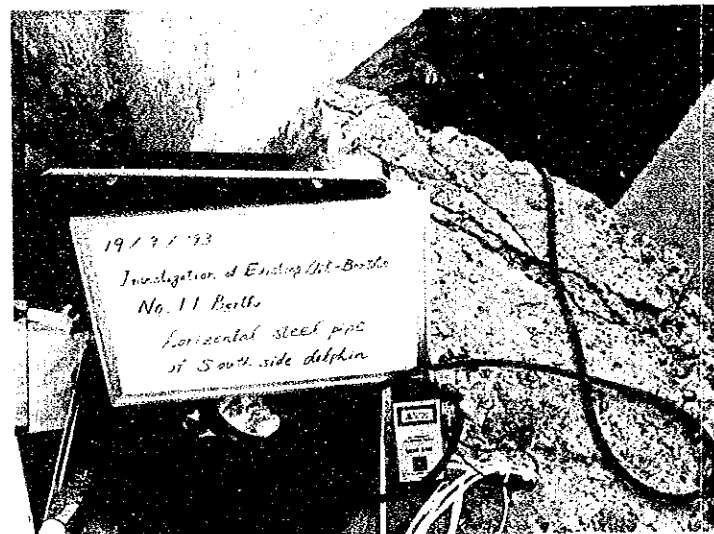


写真 - ③ 1993年 9月19日
ボース No.11 南側ドルフィン
鋼管ステーの肉厚測定状況

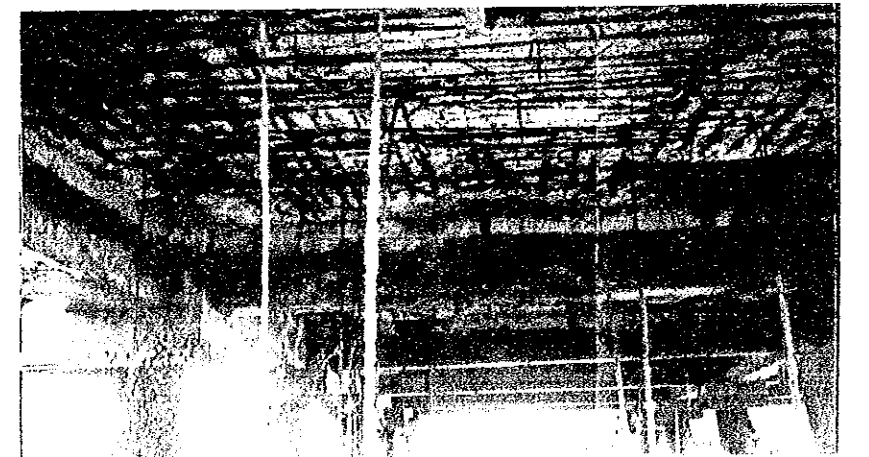


写真 - ⑥ 1993年 9月19日
ボース No.11 プラットフォーム
上部工下側の鉄筋露出状況

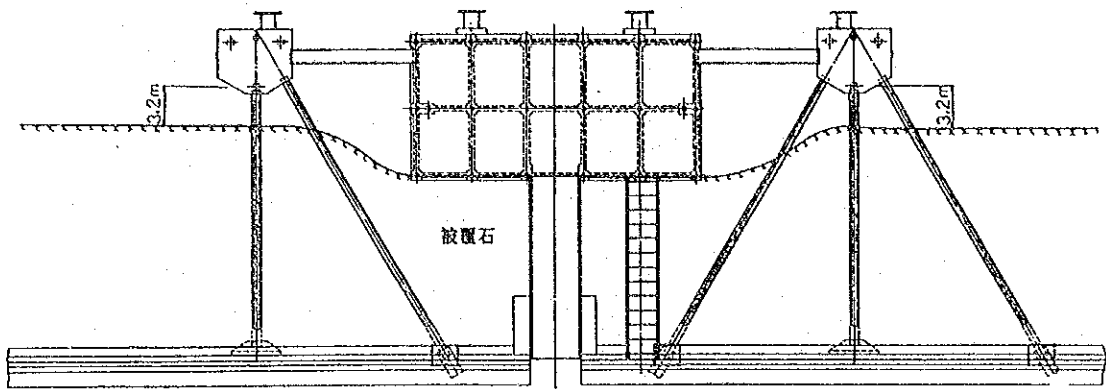
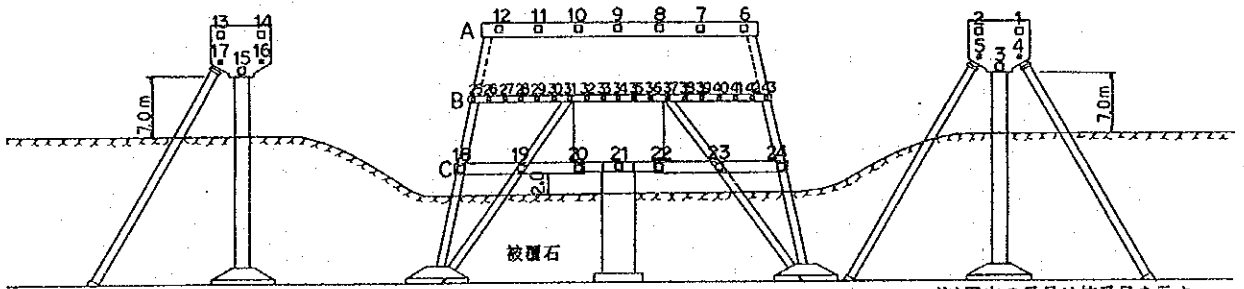


図4-8 バースNo.11護岸被覆石状況図



杭番号	杭形状
1, 2, 3	鋼矢板4枚の組合せ杭、杭径0.8m
4	鋼矢板4枚の組合せ杭
5	鋼矢板2枚の組合せ杭、杭径0.6m
6 ~ 12	鋼矢板4枚の組合せ杭、杭径0.8m
13 ~ 15	鋼矢板4枚の組合せ杭、杭径0.8m
16, 17	鋼矢板2枚の組合せ杭、杭径0.6m
18, 24	鋼矢板2枚の組合せ杭とH鋼杭、H鋼杭杭径0.4m
19, 21, 23	鋼管杭、杭径0.6m
20, 22	鋼矢板2枚の組合せ杭、杭径0.6m
25 ~ 43	鋼矢板2枚の組合せ杭、杭径0.6m

注) 杭番号7、8は欠損

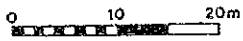
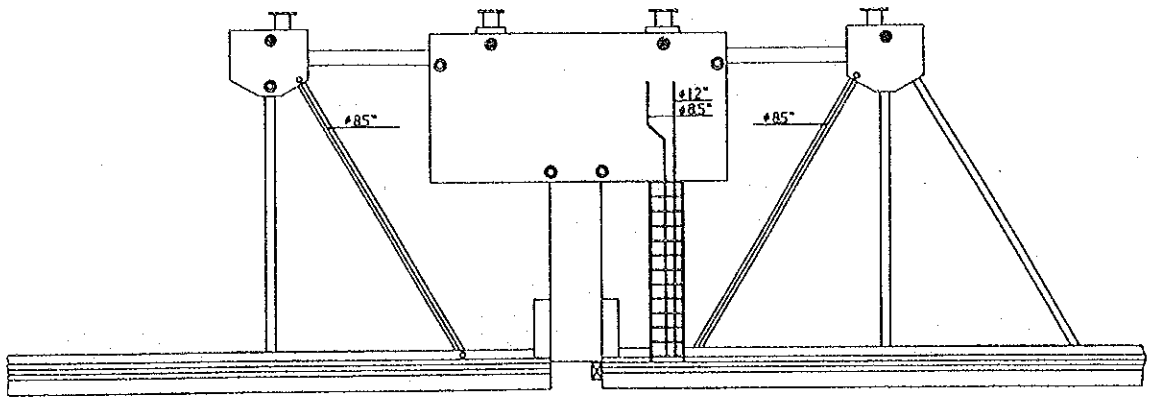
図4-9 バースNo.12護岸被覆石・杭伏状況図

2) 付帯施設

バースNo11バースおよびバースNo12設置されている付帯施設は表4-10に示すとおりである。図4-10にバースNo11、図4-11にバースNo12の付帯施設設置位置を示す。

表4-10 バースNo11およびバースNo12付帯施設

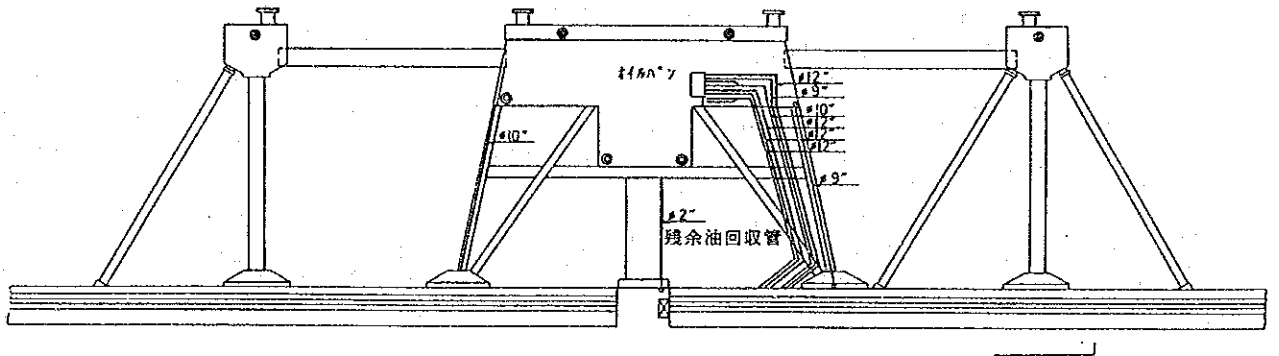
バース名	設置箇所	項目	規格	設置個数
No11	北側ドルフィン	防舷材	クレベール社製円筒型1,500H	1
		係船曲柱	80t型	1
		給水管	φ8.5"	1
		給水栓	47×34×13	1
	南側ドルフィン	防舷材	クレベール社製円筒型1,500H	1
		係船曲柱	80t型	1
		照明燈	200W	1
		給水管	φ8.5"	1
		給水栓	47×34×13	1
	プラットフォーム	防舷材	クレベール社製円筒型	2
		係船曲柱		2
		照明燈	200W	4
		油輸送管	φ8.5"、フランジ15"	1
		油輸送管	φ12.5"、フランジ15"	1
No12	北側ドルフィン	防舷材	クレベール社製円筒型	1
		係船曲柱		1
		照明燈	200W	1
	南側ドルフィン	防舷材	クレベール社製円筒型	1
		係船曲柱	80t型	1
		照明燈	200W	1
		プラットフォーム	防舷材	クレベール社製円筒型
	プラットフォーム	係船曲柱		2
		照明燈	200W	3
		給水管	φ9"	1
		給水管	φ10"	1
		給水栓	47×34×13	1
		油輸送管	φ12"	4
		油輸送管	φ10"	1
		油輸送管	φ9"	1
		残余油回収管	φ2"	1
		オイルパン	1.3m×2.6m	3



凡例

記号	施設名
	防眩材
	係船曲柱
	照明燈
	給水管
	油輸送管
	給水栓
	電話端子

図4-10 バースNo.11付帯施設配置図



凡例

記号	施設名
	防眩材
	係船曲柱
	照明燈
	給水管
	油輸送管
	給水栓
	電話端子

図4-11 バースNo.12付帯施設配置図

3) バース背後の護岸状況

バース背後の護岸は重力式構造であり、基礎の上にパラペットコンクリート壁が載っている構造となっている。図面によると建設当初の護岸天端高は+6.00mであるが、現地測量の結果天端高は+5.7m～+5.9mで0.1m～0.3m程度沈下しているものと推定される。

護岸前面の被覆石法面形状をバースNo.10とバースNo.11の中間地点から、旧港長事務所までの間500mに渡って潜水夫により調査を行なった。調査結果によると被覆石の法面状況は良好で、顕著な崩壊の痕跡は見られない。図4-12に調査位置、図4-13、4-14にその代表的な護岸形状測定結果および付図6-15に被覆石法尻位置を示す。

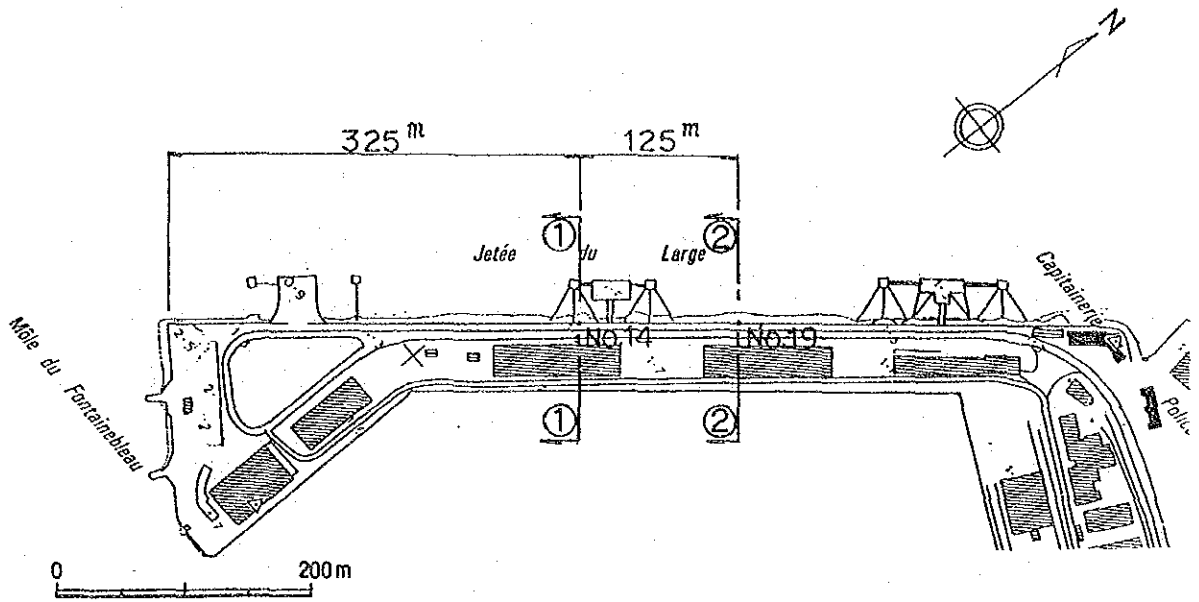


图 4-12 護岸形状位置图

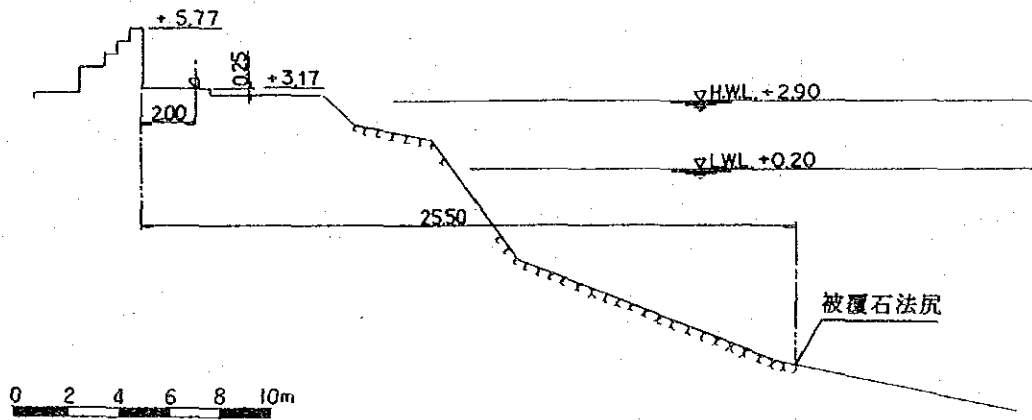


图 4-13 護岸断面图①-①

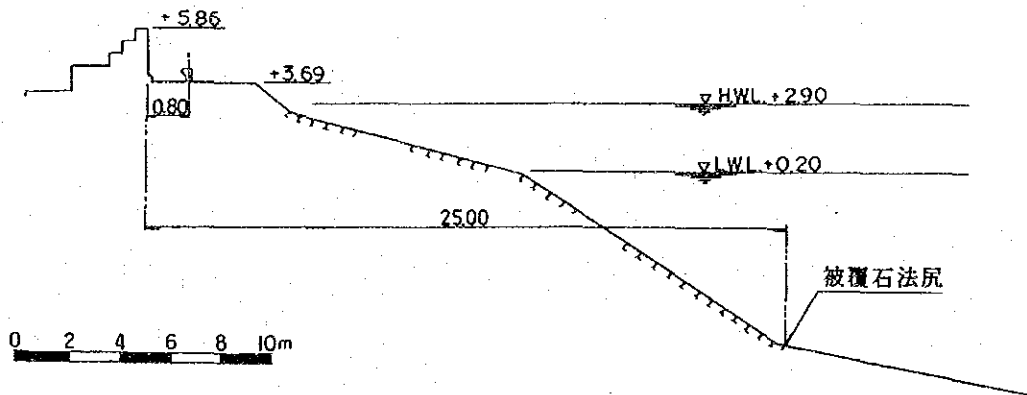


图 4-14 護岸断面图②-②

4) 既存のオイルバース施設の分析

前述のバースNo.11とバースNo.12の現況構造物調査結果をもとに以下の考察を行ない、既存の施設を補修して継続使用するよりもバースの新設を行なう方がより合理的であると結論づけた。

(a) 建設当初の防舷材は設計図面によると木製防舷材が取り付けられていたが、船舶の大型化に伴ない1986年には大型防舷材に取り替えられている。バースの対象船舶の接岸エネルギーからはこの程度の大型防舷材が必要となるが、ドルフィンおよびプラットフォームの構造については何の補修・対策もされぬまま現在に至っている。このため、接岸時の水平力増大に伴なう杭の損傷あるいは杭頭部の破損が見られる。

(b) バースNo.11のドルフィンおよびバースNo.12のドルフィンとプラットフォームはそれ自体では船舶の接岸力地震力等の水平力に耐え得る構造になっておらず、全てこれらの上部工と陸上部を連結する水平アンカーまたは水平ステーによって支える構造となっている。これら水平連結材による構造は以下の問題を含んでいる。

a. バースNo.11のドルフィン水平ステーは鋼管1本の構造になっており、全く腐食を考慮しない初期断面でも防舷材の最大反力が作用した場合には部材応力度が許容応力度を越える。さらに現況では5mm以上の腐食が観察されており、設計荷重に対して全く使用に耐えない状況である。

b. バースNo.12のドルフィン水平連結材は1984年に交換され、水平ステーは鋼管2本が一对の構造になっている。しかし、連結材の取り付け位置が感潮帯の高さにあり、激しい腐食作用および波浪の打上げにより水平アンカーの1本はすでに脱落してしまっている。

また、船舶が岸壁法線に対してある水平角度をもって接岸した場合には、岸壁法線方向の力がドルフィンに作用し現状の水平連結材ではこの力に耐えられない。バースNo.12のプラットフォームと陸上を結ぶ水平連結材はコンクリート梁構造であるがこれにはクラックが発生し、ひどいところではせん断破壊を起こしている。

c. 上記の理由に加えて、現状の水平連結材に頼る構造形式は地震力による護岸と棧橋構造の動きに差が生ずるため、好ましい構造とは言えない。

(c) バースNo11のプラットフォームはバースNo11、12の他の部位と異なり、唯一プラットフォーム自身の斜杭構造で自立する構造形式となっている。しかし、上述のように当初の斜杭構造耐力をはるかに越える大型船が着棧することによって、2対ある斜杭の杭頭は両方とも破壊されている。このため水平力に対する抵抗力を全くなくしており、船舶または地震などによるわずかな外力で崩壊し得る状況にある。

また、当斜杭が破壊されておらず建設当初の強度を持っていたと仮定しても、対象船舶接岸力に対する必要耐力の1/32の耐力しか有していない。

(d) 既存のバースをこのまま放置しておく、コンクリート部材の劣化および鉄筋の腐食はますます進行して耐力を失い、また、構造的に不安定な状態にあるドルフィンおよびプラットフォームは早急に対策を講じないと重大事故につながる恐れがある。

(e) しかし、既存バースを補修して継続使用するにしても、上記のような構造上の問題があり、原状復帰のための補修は意味をなさない。また、既存バースの改修には新設よりも多額の補修費用が必要となり、さらにその耐用年数は新設されたものよりも短くなる可能性が大きい。

(f) これらの理由を総合的に勘案した結果、既存の施設を補修して継続使用するよりもバースの新設を行なう方が合理的であると結論づけられる。

(2) 需要予測

本項の目的は、本計画の妥当性の検討のためにジブティ港のオイルバースに石油製品の荷役を行なうタンカーの割り付けを考慮し、目標年度とする2010年におけるジブティ国の石油製品の国内需要量、再輸出量およびパンカー供給量を予測することである。以下は開発調査の需要予測結果をもとに取りまとめたものである。

1) 国内エネルギー消費

ジブティ国にはエネルギー資源がないので、必要なエネルギーはすべて輸入しなければならない。薪だけが国産のエネルギー資源であるが、国内エネルギー供給の役割は限られたものであった。最終エネルギー消費としては石油製品と電力だけが利用されているが、電力はすべて軽油と重油を燃料とする相対的に高価なディーゼル発電機によって発電されており、これが国内の合計石油製品消費量のほとんど半分を占めている。ジブティ国は「単一エネルギー資源経済」と見なすべきである。

図4-15で示されているように、ジブティ国の合計エネルギー消費量は1991年に985億2,400万kcalであり、1人あたりでは1981年の28万7千kcalに対して1991年には18万9千kcalであった。この落ち込みは、近隣諸国からの難民の流入による人口の急増によるものと考えられる。100万ジブティ・フランの国内総生産を生産するのに要するエネルギー消費量（エネルギー弾性値）は、1983年の375万kcalに対して1988年は266万kcalであった。

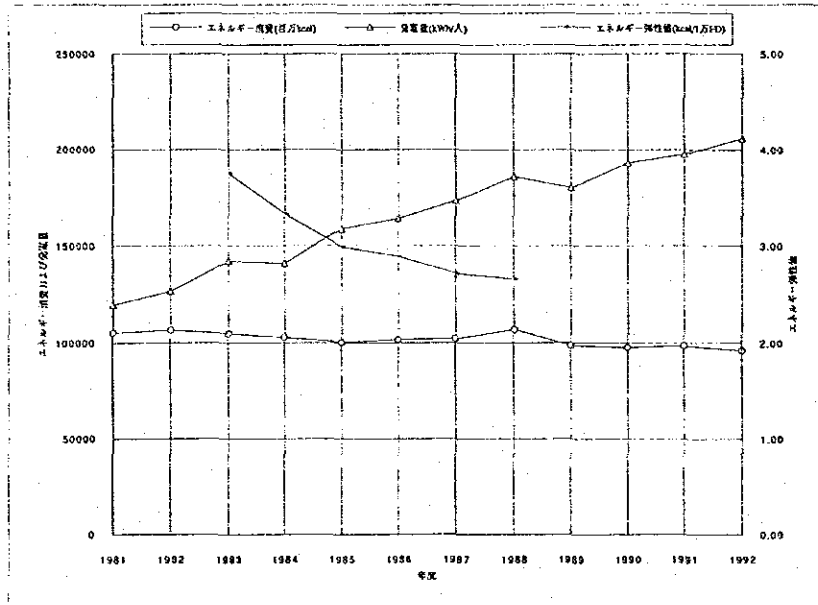


図4-15 エネルギー消費量および発電量

2) 石油需要の動向

ジブティ国の石油需要は3つの部門に分類される。すなわち、国内需要、バンカー供給および再輸出である。各部門の需要の推移を表4-11に示している。

(a) 国内需要

ジブティ国には3社の国際メジャー石油会社が操業している。モービル、シェルおよびトータルである。彼らは、ジブティ港内に自己所有の石油ターミナルを持ち、すべての石油製品を取り扱っている。モービルがほぼ50%で最大のシェアを有し、他の2社は各々約25%のシェアを持っている。

ジブティ国の石油国内消費は6種類の主要な製品から構成されている。すなわち、高級ガソリン、並級ガソリン、灯油、ジェット燃料油、軽油および重油である。ガソリンは全量自動車用であり、モービル、シェルおよびトOTALの商標の下で約20ヶ所の給油所で販売されている。ガソリンはモービルだけが輸入し、他の2社はモービルからガソリンを購入している。

灯油は家庭部門で調理用に使用されており、ジェット燃料油は航空機用である。軽油の利用は自動車用、発電用、鉄道用、農業用から産業用と幅が広い。しかし、輸送部門が大部分を消費している。

重油は、国内市場ではすべて発電用に使用されている。ジブティ電力公社(EDD)は3年ごとに重油購入の入札を行なうが、現在はシェルが供給している。EDDは重油の使用量を石油会社に通知し、石油会社は3ヶ月分の在庫を保有することが義務づけられているが、そのコストはEDDが負担している。

(b) 再輸出

ジブティ港はエチオピア国の玄関として繁栄し、エチオピア国の首都であるアジスアベバに物資を輸送する鉄道の起点になっている。ジブティ国の石油製品の再輸出に関する統計データはこれまでは整備されていないが、石油公社(EPH)が作成したデータによれば、1992年

の再輸出量は141,741kℓで全石油取扱量の約35%を占めている。軽油が再輸出の中では量的に最大の製品である。

重油の再輸出はアッサブ製油所からジブティ港およびジブティーエティオピア鉄道を通じてエティオピア市場に向けられたものである。

エティオピア国はかつて18,000BDの能力を持つアッサブの製油所を保有していたが、同製油所はエリトリア国の独立とともにエリトリア国に所有権が移行した。エリトリア国は石油需要が少なく、同製油所からの製品は国内消費パターンに適合していないので、相当量の重油がアッサブからジブティ港経由でエティオピア国に再輸出されている。ソマリア国も10,000BDの小規模な製油所をモガディシオに所有しているが、同地域の政治的紛争のため、現在は稼動していない。ソマリア国の石油製品は、現在大部分が米国によって供給されている。

(c) バンカー供給

PAIDの統計によれば、表4-12に示されるように、ジブティ港に寄港する船舶への石油製品のバンカー供給は、1980年の337,168トン、725隻から1991年の59,367トン、295隻まで年々減少してきた。

これは、前に述べたように、精製設備を持つ産油国にあるジェッダやアデンのような競合港のバンカー・サービス体制が整備されてきたことによる。

表4-11 石油需要の推移

年 度	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
国内需要												
高級ガソリン	9,007	9,271	9,218	9,025	8,654	8,634	8,761	9,224	8,370	8,358	8,606	8,337
並級ガソリン	5,243	5,074	4,714	4,535	4,380	4,488	4,351	4,516	4,159	3,962	3,697	9,293
灯油/ジェット燃料	8,390	9,465	9,893	10,777	11,888	12,257	12,651	13,154	13,651	13,965	14,625	15,229
軽油	24,539	21,102	28,496	26,466	29,328	32,907	36,194	36,651	31,476	32,352	37,523	31,871
重油	27,825	32,981	38,505	38,408	37,990	39,522	41,120	44,885	41,015	50,466	48,877	50,025
合 計	75,004	77,893	90,826	89,211	92,240	97,808	103,077	108,430	98,603	109,103	113,328	114,825
バンカー供給												
航空ガソリン	202	986	398		155	157	173	184	101	141	175	412
灯油/ジェット燃料	71,792	78,548	78,710	78,289	77,254	72,792	70,083	82,468	92,905	117,020	113,813	82,238
軽油	31,608	46,185	40,383	42,713	49,356	48,352	49,003	69,775	53,071	70,784	45,557	49,108
重油	230,693	211,904	109,768	77,100	67,846	46,028	71,380	59,338	26,447	37,445	24,286	17,665
合 計	334,295	337,623	229,259	198,082	194,611	167,329	190,639	211,765	172,524	225,390	183,831	149,428
中継輸出												
高級ガソリン												
並級ガソリン												3,126
灯油/ジェット燃料												33,315
軽油												86,498
重油												18,802
合 計									119,815	286,628	189,875	141,741
総 計									399,942	621,121	487,034	405,989

出所：PAID、EPH

表4-12 ジブティ港における海上バンカー状況

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
供給数量 (MT)	337,168				108,652	101,239		84,824	128,858	65,134	81,670	59,367
供給隻数	725				348	315		309	292	278	315	295

出所：PAID

3) 需要予測

以下に述べる前提条件に基づいて、2010年におけるジブティ国内市場、バンカー供給および再輸出に向けられた石油製品の油種ごとの需要予測を行った。

(a) 前提条件

この予測では、ジブティ国の社会・経済の枠組みを表4-13のように設定している。

表4-13 経済指標の予測(2010年)

年	1988	1995	2000	2010
人口(1,000)	500	615	713	958
GDP(百万FD)	40,125	60,333	80,739	144,931
1人当たりGDP(FD)	80,250	98,102	113,238	150,931
1人当たりGDP(US\$)	452	500	637	849

ジブティ国の人口は、近隣諸国からの約10万人の難民を含むといわれているが、1985年から1990年の間に東アフリカ3%、エチオピア国1.74%、ソマリア国3.76%およびジブティ国3.09%の年間の増加率を勘案して、1988年の約50万人から年率3%増加し、2010年には100万人弱になると予測される。一方、GDPは、平均年率約6.0%伸び、2010年に1,510億FDに増加すると予測されるので、1人当たりGDPは、1988年の452米ドルから2010年には849米ドルに増加するであろう。ジブティ国のGDPは1972年から1988年まで名目7.2%の割合で成長し、一方、エチオピア国は1984年から1989年の間に実質5.1%、ソマリア国は1985年から1987年の間に4.3%実質で成長した。

1987年にUSAIDおよびUNDPの協力を得てISERSTが作成した国家エネルギー計画においては、2000年の1人当たりのGDPは、成長シナリオでは1,052米ドル、参考シナリオでは911米ドルと予測されていた。これは、楽観的すぎると思われる。

サウディアラビア国の民間投資家の援助を得てジブティ市の西にあるドラレに建設されることになっている120,000BDの能力を持つジブティ国の最初の製油所が、1994年に操業されるべく計画されていた。しかし、ジブティ国内の一部の秩序の混乱がこのプロジェクトの開始を大幅に遅

らせている。ソマリア国も、サウディアラビア国の資金援助を得て、200,000BDの能力を持つ同様な製油所プロジェクトを持っているといわれている。この種の輸出志向型製油所プロジェクトは、実現するとしても相当な期間を要するうえ、政治的な問題とともに多くの資金のおよび技術的な問題を孕んでいるのが常である。これらのことより、このジブティ国の輸出製油所プロジェクトは2010年以前に操業可能になることは極めて困難であろうと判断できる。

(b) 石油需要予測

2010年の石油製品の需要は、需要を3つの部門に分けて予測した。すなわち、ジブティ国の国内需要、バンカー供給および再輸出である。2000年の石油の総需要は、495,280トン、2010年は741,300トンと予測される。この予測の内訳は、表4-14にまとめられている。

表4-14 石油需要予測

(単位 : kℓ)

		1992	2000	2010
国内供給	ガソリン	17,630	21,730	31,850
	灯油/ジェット燃料	15,299	23,680	40,890
	軽油	31,871	65,300	85,090
	重油	50,025	85,950	146,800
	合計	114,825	196,660	304,630
バンカー供給	ガソリン	412	500	700
	灯油/ジェット燃料	82,238	96,350	117,460
	軽油	49,108	62,210	83,600
	重油	17,665	22,380	30,070
	合計	149,423	181,440	231,830
中継輸出	ガソリン	3,126	4,620	7,520
	灯油/ジェット燃料	33,315	49,220	80,180
	軽油	86,498	127,800	208,170
	重油	18,802	27,780	45,250
	合計	141,741	209,420	341,120
総計		405,989	587,520	877,580
トン換算		341,140	495,280	741,300

注 : 1 kℓ = 0.737 メトリックトン、ガソリン
 1 kℓ = 0.814 メトリックトン、灯油/ジェット燃料
 1 kℓ = 0.843 メトリックトン、軽油
 1 kℓ = 0.900 メトリックトン、重油
 (IEA換算レートによる)

国内需要の予測においては、ガソリンおよび自動車用軽油は1984年と1991年との間の1台当たりの平均年間燃料消費量（各々1,222ℓ および1,469ℓ）に2010年に登録されると予測される自動車の台数を各々掛け合わせて算出した。ガソリンはすべて自動車用として使用されるものとし、軽油は2000年には80%、2010年には90%の割合で自動車用として使用されるものと仮定している。

国内消費の灯油とジェット燃料油は、過去の趨勢から年率約5.6%（1981年～1992年、表4-11参照）の割合で増加すると予測された。

表4-15に示されたように、E D Dの発電量の基本ケースの予測が2000年および2010年の重油需要を予測するために用いられた。重油は、すべて発電用に使用されるものと想定している。

表4-15 発電量予測（E D Dの予測）

（低ケース=4%、基本ケース=5.5%、高ケース=7%）

		1992 (実績)	1995	2000	2005	2010
発電量 (Gwh)						
	低ケース	206.0	227.7	277.1	337.1	410.1
	基本ケース	206.0	259.1	338.6	442.5	578.3
	高ケース	206.0	294.2	412.6	573.6	811.6
燃料消費量 (MT)						
軽油	低ケース		689	838	1,019	1,240
	基本ケース	623	742	1,024	1,338	1,749
	高ケース		890	1,248	1,735	2,454
重油	低ケース		52,022	63,308	77,016	93,693
	基本ケース	47,064	59,196	77,359	101,096	132,122
	高ケース		67,215	94,265	131,048	185,423
地方消費量 (MT)						
軽油			2,252	2,944	3,847	5,028

*) 基本ケースにより予測
出所：E D D

航空機および船舶向けのバンカー供給に関しては、ガソリン需要は2000年および2010年にそれぞれ500klおよび700klに設定、ジェット燃料油は過去の趨勢から毎年2%の割合で増加するものと想定しており、さらに、海上バンカー向けの軽油および重油の両油種は、石油会社および他の機関との面談結果を勘案して、現状の減少傾向が止まり、1992年以降、平均年率3%の割合で回復すると予測している。

エチオピア国、ソマリア国および他の諸国への再輸出に関する信頼できる統計データはないので、ジブティ国からの最大の輸入国と想定され、ジブティ港に自国の通関事務所を持つエチオピア国の潜在的な経済成長率に基づき、再輸出量の増加率を5%と予測している。エチオピア国（エリトリア国を含む）およびソマリア国の両国における過去数年間のマクロ経済指標は、付表5-8に示されている。

(3) 環境影響評価

1) 総論

本オイルパス改修計画の対象となるのは、現況施設と類似の施設の再建工事であるため、原則的には、工事期間中の若干の環境に及ぼす影響を除いて悪影響は予測されない。

仮設ヤードを含む計画区域は、既存の港湾区域内に位置し、浚渫区域、捨石護岸、港湾ヤード等の人工構造物に占められた地域であるため、本計画が地域住民、漁業活動、海洋動植物、生態系、その他の環境要素に及ぼす影響は、ほとんどないものと考えられる。

2010年における予測取扱油荷量は、1992年のその2倍以上に及んでいる。しかしながら、この予測量は、1960年の2百万トンに及ぶ取扱量にはるかに及ばないものである。また、貯油施設、パイプライン、ポンプ、内陸輸送のための鉄道車両を含む鉄道施設（CDE）等の既存関連陸上施設は、この過去の油荷取扱量をさばくために建設されたものであり、上記の将来予測量を取り扱う能力は十分に有するものと考えられる。

このため、当環境評価で重点的に考慮した点は、現況の環境レベルに対する環境配慮、特に操油活動に伴う海洋汚染への対策を最重要項目とした。

2) 環境影響要素

オイルパス改修に伴う環境影響要素を(1) 工事中の環境、(2) 施設供用開始後の環境、の2つのステージに分けて検討した。

(a) 工事中の環境

本工事活動が環境に及ぼす影響要素は、次の5つに大別される。

- － 既設構造物の撤去作業
- － 浚渫・掘削作業
- － 工事用重機による作業
- － 主構造物の建設作業
- － 工事材料の搬入作業

(b) 供用開始後の環境

本計画施設が完成し、供用が開始された後の港湾活動が環境に及ぼす影響要素は、次の4つに大別される。

- － オイルバースを設けたことによる影響
- － オイルバースの操業による影響
- － オイルバースに着積するタンカーによる影響
- － 石油各社の所有になる陸上タンクヤードによる影響
(注：陸上タンクヤードによる影響はオイルバースとは直接の関係はないが、参考として検討項目に含めた)

(c) 環境影響要素の分析

工事中および供用開始後の環境影響要素を表4-16に示すマトリクス法により検討した。

2) 計画案に対する環境影響予測と評価

表4-16にまとめられた環境影響要素をもとに「表4-17 工事中の環境」、「表4-18 供用開始後の環境」に示す影響予測と評価を行なった。

3) 結 論

工事中の環境 : 本工事が環境に及ぼす影響は小さく、工事施工業者によって制御できる範囲内であると考えられる。

供用開始後の環境：本計画で提案された係留施設および漏油防止施設の完成により、現況の海洋汚濁およびさらに重大な汚染発生の危険性は大幅に減少される。また、運用者の環境意識の向上によって、公害防止施設を有効に使用できるようになれば現況の海洋汚濁の状況は大きく改善されると期待される。

表 4-16 オイルバースの環境要素検討

環境要因	建設工事期間中						環境要素			
	既設構造物の撤去作業	浚渫掘削作業	工事用重機による作業	主構造物の建設作業	工事材料の搬入作業	オイルバースの設置によるもの	オイルバースの操業によるもの	供用開始後	オイルタンカーによるもの	タンクヤードによるもの
住民移転										
雇用										
漁業活動										
交通・公共施設					D					D
地域分断										
遺跡・文化財										
水利権・入会権										
保健衛生										
廃棄物	D			D					D	
災害(リスク)										
地形・地質										
地下水										
湖沼・河川流況										
海岸・海域		D					D			
動植物										
景観										
大気汚染	D		D					D		D
海洋汚染		D	D							
土壌汚染										
騒音・振動			D							
悪臭										

注) : 環境評定区分
 A : 重大なインパクトが見込まれる。
 B : 多少のインパクトが見込まれる。
 C : 不明。
 D : ほとんどインパクトは考えられない。

表 4 - 17 環境影響要因・要素と環境配慮（建設工事期間中）

環境影響要素	環境影響要因	環境評定区分 (1)	環境配慮	備考
1. 既設構造物の撤去作業	1.1 廃材投棄	D	適切な投棄地の選定	廃材：コンクリート、鉄筋、鋼管
	1.2 大気汚染	D	—	コンクリート取り壊しによる大気汚染は軽微。
	1.3 騒音・振動	D	—	300m離れた地点でのコンクリートブレーカーの騒音レベル（約55dB）は港湾活動による騒音よりも小さい。
2. 浚渫・掘削作業	2.1 捨土による水質汚濁	D	適切な土捨場選定	当該工事規模の底開式土運船による土捨は、水質に大きな影響を及ぼさない。
	2.2 海底掘削による水質汚濁	D	適切な浚渫船の選定	港湾泊地は、P.A.I.D.の維持浚渫により深度が保たれているため、縁辺部のみ浚渫を要する。この浚渫作業はクラムシエルによって行なうことが可能であるので、水質汚濁の程度は比較的少ない。
3. 工専用重機による作業	3.1 大気汚染	D	—	重機は、CO ₂ およびNO _x を発生する。しかし、大気に影響を与えるほどではないと考えられる。
	3.2 海洋汚濁	D	i) 適切な廃油処理の管理 ii) 適切な機種選定 iii) 油飛散防止用カンバスシートの準備	必要重機： - モビルクレーン - 杭打機（バイプロ、ディーゼル） - コンクリートブレーカー - クレーン船またはクレーン台船 - バックホウ - クラムシエル - タンクローラトラック - コンクリートミキサー - コンクリートレイタンスによる汚濁は、非常に少ないと考えられる。 コンクリートは打設作業中のレイタンスによる汚濁は、非常に少ないと考えられる。
	3.3 騒音・振動	D	—	1) 重機による騒音レベルは以下に示すように低いものと考えられる。 作業機械 音源 300m地点 - コンクリートブレーカー 113dB - バックホウ 118dB - コンクリートミキサー 108dB 50dB 港湾活動の騒音レベルと比較すれば上記の騒音は許容範囲内であると考えられる。 2) 振動による影響はほとんどない。
4. 主構造物の建設作業	4.1 建設廃材の投棄	D	i) 適切な廃材投棄の管理 ii) コントラクター仮設ヤード現場建設の廃棄物汚水等の適切な処理	建設廃材： - 残土 - 使用済足場 - 使用済コンクリート型枠 - 廃油 - 骨材洗浄水
5. 工事材料の搬入作業	5.1 交通	D	—	1) 主要輸入資材は同じ港湾区域内で揚荷され仮設ヤードに搬入される。 2) 主要現地調達材料 - コンクリート用骨材 - 砕石 - 現地材料の運搬は通常の交通に影響を及ぼさない。
	5.2 大気汚染	D	—	材料搬入に伴なう大気汚染は少ない。

注) (1)：表 4 - 16の注) 参照

表 4 - 18 環境影響要因・要素と環境配慮（供用開始後）

環境影響要素	環境影響要因	環境評定区分 (1)	環境配慮	備考
1. オイルバーサス設置によるもの	1.1 反射波による油地帯程度の悪化（壁体式構造型式が採用された場合）	D	—	プラットフォーム接岸ドック等の構造型式として、壁体式構造が採用された場合は、油地帯程度が反射波により悪化する。しかしこの悪化の程度は、環境レベルや港湾活動に影響を及ぼすほどではないと考えられる。
2. オイルバーサスの操業によるもの	2.1 ヘロン浜海水浴場の水質汚濁	—	(2.2参照)	1) ヘロン浜は、No.14埠頭の裏側に位置し海水浴に利用されているが、特にハムシンの季節には、油による汚染の影響を受けることがある。 2) この状況は2.2に示した環境配慮によって改善されるものと考えられる。 3) なお、BCEOMのマスタープランによれば、この海浜は、将来輸出加工区（E P Z）に取り込まれる予定である。
	2.2 漏油による海洋汚染	—	<ul style="list-style-type: none"> i) 汚染防止法または規則の制定 ii) 油荷取扱作業員教育 iii) 適切な油荷取扱施設の設定 <ul style="list-style-type: none"> — プラットフォーム上の防油壁 — プラットフォーム上の釜場 — オイルホース取扱いのテリリックまたはトラックレイン iv) 油荷取扱用資機材の準備 <ul style="list-style-type: none"> — オイルバルバ — 油中和剤 — 油吸収剤 — オイルポンプ v) 関係者の環境意識向上の徹底 vi) 油荷取扱作業員の支援のために種々がプラットフォームに進入できるよう、アクセス道路を改良すること。 	<ul style="list-style-type: none"> 1) 4.2.2節で述べたようにシブテイ港は、オイルフェンスその他の油污漏防止のための資機材を保有している。 2) オイルタンカーの船長は "Merchant Shipping Protection of oil Pollution Regulation 1983" に規程されている。"Oil record book, Cargo ballast Operation" の記録を提出することを義務付けられている。 3) ほどんどすべてのタンカーは隔離バラストタンク (Segregated Ballast tanks) を備えているので汚濁バラスト水の投棄は少なくなっている。 4) シブテイ港は、石油輸入港であるので、バラスト水を同港内で揚荷することはほとんどない。
3. オイルタンカーによるもの	3.1 オイルタンカーからの廃棄物	D	<ul style="list-style-type: none"> i) 船からの塵介回収の徹底 ii) 港内での汚水投棄の禁止 iii) オイルタンカー乗員の環境意識の向上 	<ul style="list-style-type: none"> — ほっとんのオイルタンカーは焼却炉を有している。 — ほっとんのオイルタンカーは汚水タンクを有している。
	3.2 大気汚染	D	—	<ul style="list-style-type: none"> — オイルタンカーによる大気汚染 <ul style="list-style-type: none"> i) 主機排気 ii) ガソリン等の揮発性の高い白油等の酸化 これらの排気または蒸気は高煙突または排気マストで大気中に拡散される。
4. タンクヤードによるもの（参考）	4.1 交通	D	—	<ul style="list-style-type: none"> — 既存交通体系はタンクトラックの増加による影響はほとんど受けけない。 — シブテイエエティオピア鉄道 (CDE) のタンク車による取扱量の増加は現状のタンク車面で賄える。
	4.2 大気汚染 4.3 悪臭	D	—	<ul style="list-style-type: none"> 1) 高揮発性のガソリンは、石油会社の内モビルオイルのみで貯蔵、取扱が行なわれている。 2) モビルオイルが所有するガソリン用オイルタンクは油面からの揮発分蒸発を抑えるためにフロンチエタンクステーションで覆う方式を取っている。このため、大気汚染、臭気等に及ぼす影響は小さいものと考えられる。

注) (1): 表 4 - 16の注) 参照

4.2.2 実施運営計画の検討

本計画が完成した後の運営に十分な人員および予算が確保できるか、また、当計画施設が取り扱う貨物は石油類が大きな比重を占めることからその防災安全管理、の観点より現状の運営方式を踏まえて検討を行なった。

(1) 管理運営

1) 港湾運営の概要

ジブティ共和国には、ジブティ港、タジュラ港、オボック港の3港が存在し、ジブティ港は、大統領、港湾海事大臣の強い権限のもとに置かれた独立採算制の公共事業体であるジブティ港務局（PAID）の管理、運営にゆだねられている。また、タジュラ港、オボック港は州の管理、運営となっている。

ジブティ共和国の港湾運営の考え方は、フランスや日本の港湾の考え方に近く、港湾による地域開発、国益に対する機能が高く評価されている。すなわち、港湾を企業経営の場と考えて運輸産業としてのみ考えるのではなく、国の社会、経済政策と連動させて港湾計画を作成し、港湾の経営を行なっている。特に、ジブティ港の港湾サービス、ジブティ港を経由する中継貿易、エチオピアへの輸送収入が、国家財政に大きな影響をもたらすので、ジブティ港の発展は、ジブティ共和国の発展に不可欠である。

ジブティ港の運営は、24時間365日体制となっている。船舶の入出港については、24時間いつでも着離岸港湾荷役が可能となっている。パイロットについては強制水先案内となっており、タグボートの利用については、パイロットの判断によって決定されることになっており、本船入港時のパイロット乗船場所は港の入口から1マイルの沖合いとなっている。

バースの配船については、一般使用の原則に基づき行なわれており、優先使用的配船方法が導入されている。港湾係留作業については、一般バースを除くコンテナターミナル・オイルバースは、PAIDの職員によってすべて行なうこととなっており、オイルの荷役に関しては、タンカーの出入港、着岸離岸は、PAIDの海務部に所属するパイロット、引船、網取り船、網取り作業により行なわれる。

オイルの荷役は、各石油会社とその都度、タンカーのパイプと陸上パイプのゴムパイプによる接続、切離しのために石油会社の職員5名をオイルバースに、陸上オイル基地に3名を配置して荷役作業を実施している。

コンテナターミナルの荷役には、PACECO社製35トン吊コンテナクレーン2基が装備され、40トンフォークリフト4台、12トン吊フォークリフト2台、トラクター8台、トレーラー12台の専用荷役機械が稼働している。荷役作業体制は、2シフト体制を採用し、昼間シフトは8:00~18:00、夜間シフトは18:00~8:00、2交代3チームの編成で作業を実施している。

2) PAIDの組織

PAIDの最高意志決定機関は理事会であるが、ジブティ港の開発計画その他、重要事項は閣議決定、大統領布告によって決定されることになっている。閣議決定を行なう内閣の構成は次のとおりである。

1. 首相
2. 外務大臣
3. 農業農村開発大臣
4. 経済商業大臣
5. 運輸観光通信大臣
6. 国防大臣
7. 文部大臣
8. 大蔵大臣
9. 公務員、行政改革大臣
10. 工業、エネルギー、鉱業大臣
11. 内務、地方化大臣
12. 青少年、スポーツ文化大臣
13. 法務大臣
14. 港湾、海事大臣
15. 公衆衛生、社会事業大臣
16. 労働社会福祉大臣
17. 公共事業、都市計画、住宅大臣
18. 計画、国土整備、環境協力大臣

港の運営は理事会の監理のもとに港湾管理者が行なうことになっている。理事会は、港湾海事大臣、国会議員の代表、関係政府機関の代表、私企業の各代表、PAID職員の代表、港湾労働者の代表によって構成されている。理事会の構成は次のとおりである。

表 4 - 19 理事会の構成

構 成	理事會議員数
1. 議長 (港湾・海事大臣)	1
2. 下院議員	2
3. 政 府	
1) 港湾・海事省	1
2) 国 防 省	1
3) 大蔵省 (税務局長)	1
4) 通商・運輸・観光省	1
5) 工業・鉱業省	1
6) 国家経済計画局長	1
7) ジブティ行政区	1
8) ジブティ空港局長	1
4. 民間企業	
1) 商業会議所	2
2) 船 主	1
3) 荷役会社	1
4) 運送業者	1
5) 商事会社	1
6) 石油会社	1
7) 銀 行	1
5. PAID従業員 (労働組合)	1
6. 港湾労働組合	1

理事会は、港のすべての運営、管理、作業、設備、オペレーションに関して最終決定を下す。ただし、港の構造物、またはアクセスを大幅に改造または変更することになる工事計画、設備計画、あるいは、政府の資金援助によって実施する工事計画、設備計画は除かれる。

- 予定計画の枠内で実施すべき工事の決定
- 理事会が管理している設備または、管理をまかされている設備の最高料金と使用条件の決定
- 港の敷地の1年以上30年以内の占有の許可
- 港湾海事部門の活動を目的とする会社または組織の設立、または設立参加

理事会は、毎年12月1日前に運営の支出と収入および資本金の運用に基づいた当年度の予想報告書を作成し、管轄する当局の承認を受けるものとする。PAIDの会計、財務管理の監査は、政令によって任命された政府の監査役が実施する。

次に、港湾海事大臣、港湾海事省、PAIDの組織図を示すと、図4-16、図4-17のとおりである。PAIDは理事会の意志の実行機関であって、PAIDの総裁は政令によって任命され、理事会の権限に属するすべての事項について実施する。

主要部門の部長の任命は理事長の承認を要するが、総裁は港のすべての職員の任命を行ない、港湾区域内での港湾に関係するすべての公共サービスの管理を行なう。また、司法、民事に関して港を代表し、港の財務管理を行なう。

その他、必要資金の剰余金、保留金の決定、労働協約に基づく職務の人事、購入契約、その他定められた事項を行なう。組織図に示すとおり、PAID総裁のもとに、会計、総務財務部、港営部、調査統計部、商務部、施設部、設備部、海務部、コンテナターミナル部の9部が設けられている。

各部の主な担当業務は、次のとおりである。

1. 会 計 : 経理、各種出納（入港税、リース料、その他徴収各種支払）
2. 総務財務部 : 法務、人事管理、総務一般
3. 港 営 部 : 各種港湾業務の監督（給水を除く）、民間荷役業者の監督、ドック倉庫の管理・運営、港湾施設の清掃・照明、各種料金徴収
4. 調査統計部 : 港湾統計、調査研究
5. 商 務 部 : 広報、ポートセールス
6. 施 設 部 : 港湾施設の建設、維持管理
7. 設 備 部 : 陸上機械、作業船、航路標識の整備
8. 海 務 部 : パイロット、引船、係留、バース指定、給水、フェリー、警察、消防業務、オイルバースでの安全・荷役監督
9. コンテナターミナル部 : コンテナターミナルにおける全業務

各部の人員配置は、表4-20に示すとおりであり、管理職である公務員44名、他に雇員628名、合計672名で港の管理と運営に従事している。ジブティ港の現況あるいはその規模から判断すると、現在の従事員数は必要以上と思われる。

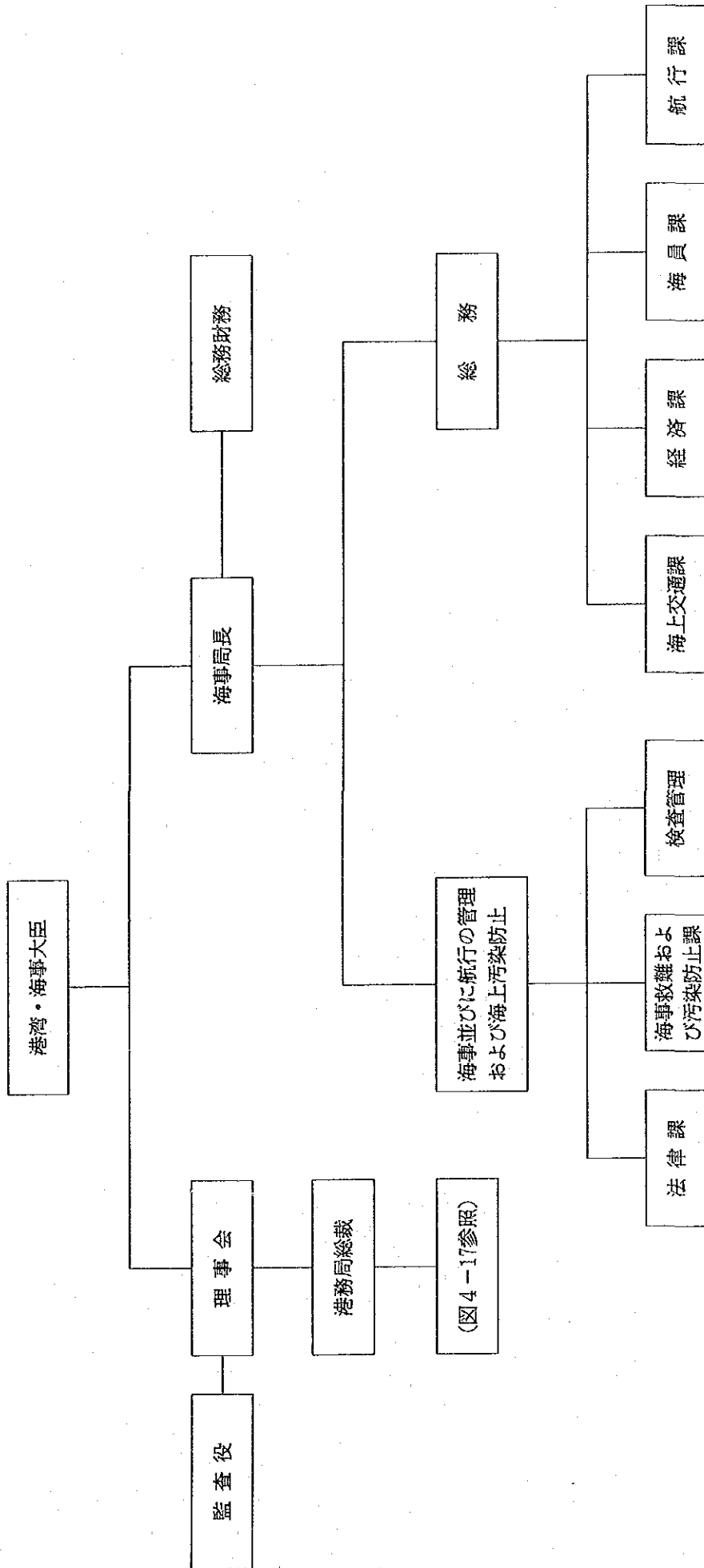


図4-16 港湾・海事省の組織図

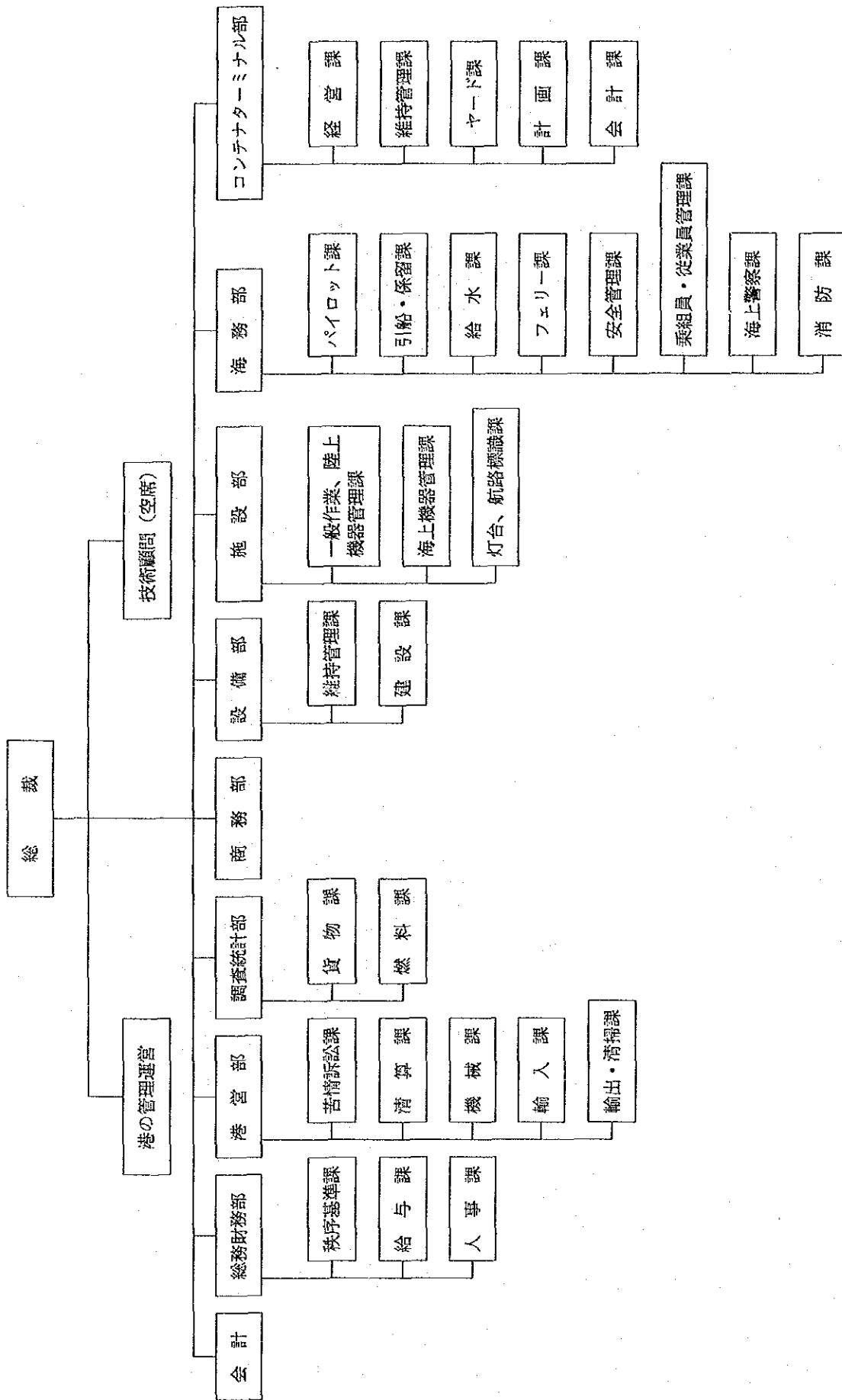


図4-17 PAIDの組織図

表 4-20 ジブティ港務局 (PAID) 各部別職員数

部 名	公務員	雇 員	研修員	計
総 裁 室	2	3	—	5
1. 商 務 部	2	1	—	3
2. 調査/統計部	1	10	—	11
3. 会 計 士	3	24	—	27
4. 総務/財務部	5	34	—	39
5. 施 設 部	6	42	2	48
6. 港 営 部	4	77	—	81
7. 設 備 部	13	129	3	142
8. 海 務 部	5	150	—	155
9. コンテナターミナル部	3	158	1	161
計	44	628	6	672

注) 1. 協力隊員2名を含む。
2. 研修員は職員数に含めない。

3) 管理運営の現状

(a) 本船入出港の管理

港内および航路における船舶の航行については、PAIDの港長が規制、指示を行なう。タグボートは消火装置を備えた2,200馬力が1隻の他は消火装置なしの2,000馬力未満が2隻である。

ジブティ港では、パイロットは小型船舶を除き強制となっており、タグボートの使用隻数はパイロットの判断に任されている。船の長さが170m以上の時は、タグボートを2隻使用することとなっており、網取り作業員の人員は3名である。

タグボートの手配に際しては海務部が調整を行ない、パイロットステーションは港湾VHFシステムを介して港内外の船舶と交信を行なっている。しかしながら、港湾レーダーは現有するものの、現在は作動しておらず、通信システムの不備により入港準備配置が遅れることがある。パイロットスタッフの質については、フランス等で教育を受けており、技量的にも国際水準に達している。

(b) 係留施設の運営

a. オイルバースの荷役

No.11、No.12のオイルバースより荷役する石油類は、合計20万トンの貯油能力を有するトータル・モービル、シェルの石油3社のオイルタンクにより受入れを行なっている。陸上に設置されたパイプラインは、3社の共有パイプと各社それぞれの専用パイプがあり、共有パイプは3社で維持管理費を毎年1/3ずつ負担し、その共有パイプは比較的新しい設備のものとなっている。

石油類の荷役に際し、タンカーの出入港、着岸、離岸は、PAIDの海務部に所属するパイロット、引船、網取り船、網取り作業員の案内と作業により行なわれている。タグボート、網取り船、網取り作業員とも、午前8時より午後6時、午後6時より午前8時までの2交代、3チームの編成で作業を実施している。船の長さが170m以上のときはタグボート2隻を使用する。網取り作業員の人員は3名である。出入港可能な時間帯としては、24時間オープンの状態となっている。

オイル荷役は、各石油会社がある都度、タンカーのパイプと陸上パイプのゴムパイプによる接続、切離しのために、社員5名をオイルバースに、陸上オイル基地に社員3名を配置して荷役作業を行なう。オイルバースと基地の間はウォークイーターキーを使用して連絡をとり合う。作業のフローチャートを次頁に示した。

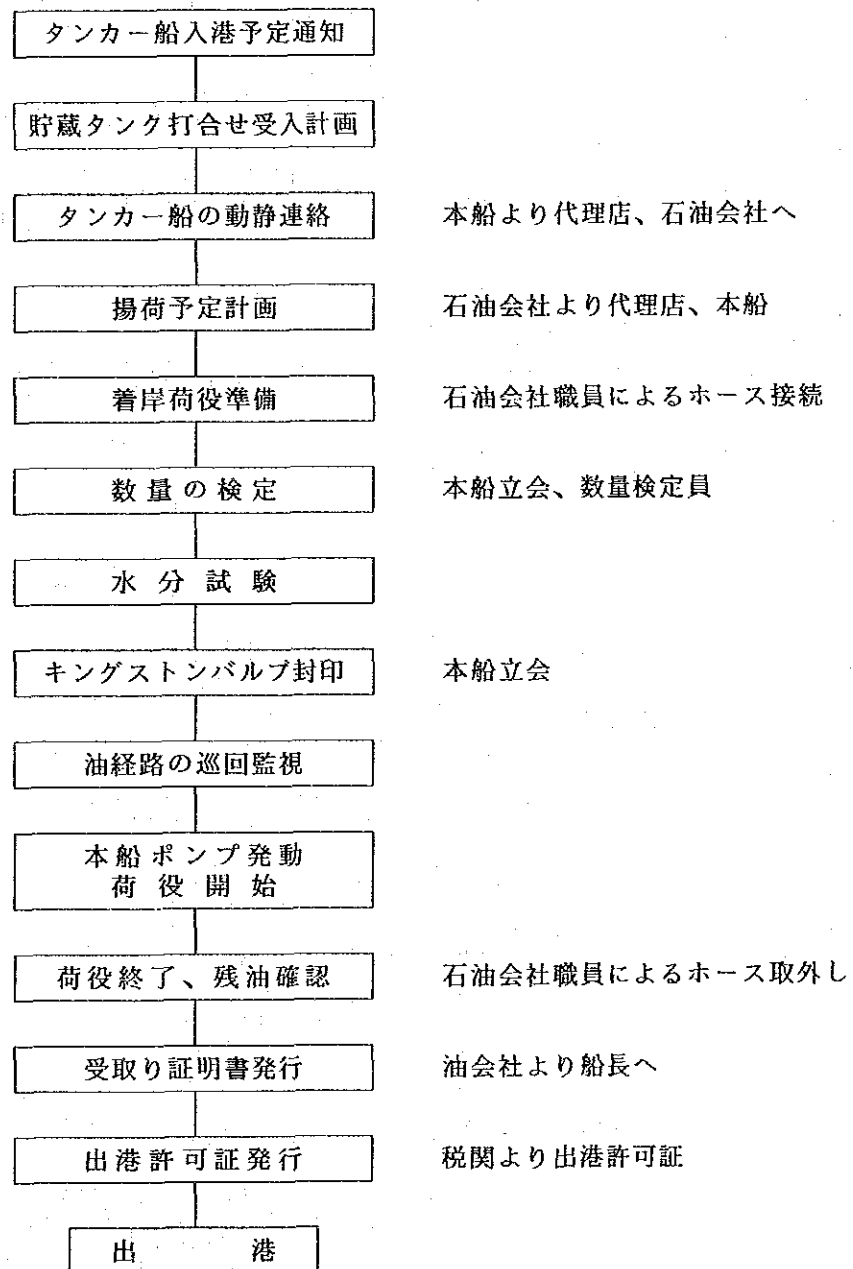
なお、ジブティ港では、Savon、COMAD、Kothari、MTS、CGM、Inchcapeの6社が代理店として、石油3社や船社と提携して活動している。

b. コンテナバースの荷役

1985年よりNo.1およびNo.2の2バースを有する南埠頭か、コンテナターミナルとして機能しており、すべてのコンテナはコンテナヤードに一旦蔵置されてから本船積み、荷主への引渡しがなされており、岸壁で直接荷主と貨物の受渡しが行なわれることは一切ない。空コンテナについては、ほんの一部だが岸壁で直接船社、荷主間の貨物の受渡しが行なわれている。貨物の受渡しは、金曜日を除く8:00~18:00の間に行なわれる。この他にも超過勤務体制で金曜日を

除く夜間、日曜祝祭日の昼間の貨物の受渡しは可能である。輸出貨物の受取り締切時間は、本船到着予定時間の24時間前となっている。

輸出コンテナの蔵置計画は、代理店から提出されるブッキングリスト（船席申込書）に基づき、コンテナ受取り1日前にPAIDが作成する。輸入コンテナの引渡し計画は、受荷主からの受取り通知に基づき引渡し1日前にPAIDが作成する。蔵置計画、揚積計画等の作業プランは、専属のプランナーが作成している。



オイルバースの作業フローチャート

(c) 配 船

ジブティ港においては、バース割当ては一般使用形態で運営されており、「先着優先」の原則に従っている。運航日程より大幅に遅れた場合は、後の日程の船社の利用が優先し、バースの空きを待たなければならなくなる。港内における貨物蔵置場所とバースの間の貨物の余分な移動を避けるために、バース割当てに際し船社はあらかじめ貨物蔵置場所に近いバース利用を希望することができる。

在来バースへの入港手続きについては、パイロットの手配、バース割当等を予め計画するために、入港最低7日前に海務部の港長へ入港予定表を提出しなければならない。毎月、月単位で海務部が翌月の入港予定表を作成している。いずれのケースにおいても、利用者は到着24時間前に最終の本船到着予定時間を報告し、必要書類を提出しなければならない。船社は予め港費と貨物費をPAIDに支払うことが条件となっており、これが守れない場合はバースを利用できない。

オイルバースの利用は、主に水深が深く（-12m）、オイルタンクに近くパイプラインの本数の多いNo.12バースを優先的に使用しており、No.11バースは予備的に使用されている。1992年におけるバース別タンカー隻数は以下の通りである。

バース別タンカー接岸隻数（1992年）

バース名	接岸隻数
No.10 バース	1隻
No.11 バース	13隻
No.12 バース	74隻
No.13 バース	3隻
錨泊	24隻
合 計	115隻

出典：PAID

(d) ジブティ港の開発計画

ジブティ国における5ヶ年計画としては、1992年5月首相府計画局が策定した「経済社会開発指針（1991～1995）」であるが、この中で管理運営に関しては、その目標としてPAIDの管理運営能力の向上、港湾関連民間企業の育成が挙げられている。

その具体施策としては、

- ① P A I D組織の再編成（職務体制、経営規則、料金体系等）
- ② P A I D職員の人材養成、技術・経済・行政面の幹部人材育成
- ③ 港湾関連民間企業育成のための規制緩和、フリーゾーン整備、生産性向上施策等
- ④ 輸出に関する各種サービスレベルの向上

等を挙げている。また、ハード面として、2002年目標の中期計画では、港湾管理ビルの改築を挙げている。

4) 管理運営に関する現状の問題点

(a) 機構・組織

港湾の利用を促進し、競合するアデン、ジッダ、スエズの各港に互して、港湾の地位を確立するためにも港の施設および管理運営の両面において、船社、混載業者、荷主等の利用者にとって使いやすく魅力的な港を作ることが不可欠である。そのためには、利用者のニーズを迅速に、広く、かつ体系的に把握するとともにそのニーズを実際の港の開発・管理運営に反映させることが必要である。また、利用者に有益な情報を提供し、港の利用を積極的に促進させることも重要である。港間の競争が激しくなればなる程、これらの機能の重要性・有効性は一段と増してくるが、P A I Dには機構・組織上このような機能を持つ部門は残念ながら設置されていない。

(b) 船舶の入出港管理

6～9月のハムシーズンにおける荒天時においては、大型船の入出港の安全確保の面で問題があると思われる。

また、パイロット、タグボートの決められた時間の厳守が多々守られていない事もあり、入船、出船の時間的ロスを生ずる原因となっている。

(c) 浚 渫

バースNo.10～No.14前面において、1989年～1991年の3年間において、

浚渫量 $V = 20,000 \text{ m}^3$ が、また、バースNa15が93年に浚渫量 $V = 8,000 \text{ m}^3$ で、共に水深-12mでサクションドレッシャーにより、沖合水深-19~-20mの位置にパイプラインを使用して沖捨された。ジブティ港においては漂砂問題が無いため、定期的な浚渫による水深の維持管理は不用であるが、バースNa13の前面に浅瀬があり、バースNa13に船が着岸している時には、バースNa14に他の船が着岸できず、このための航路の拡幅浚渫が必要である。

(d) パイプラインの撤去

現在、使用されていないパイプラインについては、1986年の協議会で不必要と決定されたものであり、現在モービルの倉庫に撤去・搬入中であるが、速やかに終了し、整理整頓された荷役作業に効率的な姿とする事が望まれる。

(e) 貨物の受渡し

貨物の受け渡しについては、船舶代理店、石油会社および本船船長との間で、各種の手続きがあり、通関手続き同様に荷役作業開始までに長時間を要する一因となっている。手続きの簡素化・効率化が望まれる。

(f) P A I Dにおける不十分な荷役計画作成体制

荷役計画の作成は、P A I Dでなく船舶代理店によって作成されており、一部ではコンピュータを使わずに人手を頼って作成されている。このため、一貫した荷役計画を迅速に作成することが困難になっている。

(g) 石油荷役

船舶より石油基地への陸揚げはタンカーのポンプ能力により決まり、1度に3種類の油について陸揚げできない。したがって、揚荷時間は本船のポンプ能力によるため排送時間の短縮は考えられない。ただし、現在、排送用ゴムホースの取付け、取外しを港側5名、油槽所側3名の人力によって行なっているので、将来、ローディングアームを設置することにより、この時間帯の短縮を計ることができる。なお、ローディングアームの設置については、石油会社3社で新設を検討中である。

(h) 24時間体制

ジブティ港のセールスポイントの一つとして24時間体制を敷いている。船主、混載業者、荷主等の利用者にとってキメの細かいサービスは重要な事であるが、オイルバースへの夜間の入出港は危険を伴うので、Jettyに照明設備を新設し、現在は機能されていない故障中であるハーバーレーダーの速やかな修理手当が必要である。また、作業職員の安全のため、昼夜を問わずの安全帽、安全靴等の着用を義務づける必要がある。

(i) コンピューターおよびコミュニケーションシステム

PAIDと利用者間の電話によるコミュニケーションは、電話の回線不足のため満足できる状況ではない。また、船舶との交信に利用されているVHFの有効距離はおよそ20マイルで、世界の標準と比較すると狭い範囲のものに留まっている。また、現在故障中であるハーバーレーダーの速やかな修理が望まれる。

(j) コンピューター導入範囲

オペレーションまたは管理システムについては、現在、PAIDのコンピューターシステムは、コンテナターミナルに導入されており、オイルバースのオペレーション、本船入出港管理の業務にコンピューターは導入されていない。

5) 現状の管理運営に対する改善策

前述のように、管理運営体制に一部不備な点が見られるものの、PAIDは比較的良く運営されてきている。しかしながら、PAIDの現状を改善するためには、次のような手段を念頭に入れ講ずるべきである。

(a) 記録施設

オイル・バースが今日まで危機的な状態に至るまで放置されてきた現状に鑑みると、オイル・バースを始めとする港湾インフラに対して損傷、または、修理の状況を把握する定期的な記録を整理し、そして、適時に修理、復旧、または、改修する必要があるものと考えられる。

(b) 技術者の配置

上記の事項を適切に実施するためには、① 現在、空席となっている技術顧問のポストを港湾エンジニアリング全般に精通した経験のある有能なエンジニアによって早急に埋める必要がある。② さらに、設備部の技術者の中からトレーニングを受ける資格のある者を選定して、適切な港湾エンジニアリング・トレーニング機関に派遣し、知識を取得するように計画的に養成する必要があるものと考えられる。

(c) 港湾振興部門の設置

港湾の振興、利用者（石油会社・船舶代理店・本船等）のニーズ把握および利用者には有用な情報提供を職務とする職員をPAID内に配置することを提言する。この意味で、係官の再配置による商務部強化が必要である。

(d) タグボートの維持・管理

大型船の増加に対応するとともに航路での操船の安全性を確保するためにタグボートの十分な維持・管理、特に所要スペアパーツの常備、搭載機械設備の日常点検および保守を義務づける必要がある。

(e) 荷役計画の統一性・柔軟性の確保

効率的かつ安全な荷役の確立のために、PAIDはすべての荷役計画を自ら一元的に作成する必要がある。積み荷役計画を前広に作成し、本船速発を達成するために、積み船や仕向港の変更に締切り時間を設定する必要がある。

(f) PAIDへの手続の簡素化

利用者が多くの書類をあちらこちらの事務所に提出する不便さを改善するとともに、PAIDにおけるコンピュータ化をより円滑に推進するために、船舶入出港や貨物搬入出等に係る手続きを簡素化する必要がある。

(g) 電話機、電話回線の増設

利用者との連絡の悪さを改善し、効率的な管理運営を確立するためには、PAIDに電話機、電話回線を増設することが不可欠である。

6) PAIDの財政

PAIDは港湾施設の運営費、管理費、建設費を負担するものであって、その財源として、下記のことを充当するものとされている。

- (a) 港の使用税
- (b) 輸入、輸出、トランシット貨物の取扱費
- (c) 泊地、航路、水域の保全に要する費用として定められる入港税
- (d) 船舶乗組員、乗客、積荷の安全を確保し、港の境界内と管理のもとにある場所を清潔に保ち、治安を維持し、監視するために港が手配または援助するサービスに対する報酬のための入港税の収益
- (e) 港が直接管理または賃貸して公共施設の使用による収益
- (f) PAIDの資金運用の支出の一部に対する自治体、商工会議所、その他の公共機関、民間よりの費用の分担金

また、資本運用については、構造物と施設の新設、再建、改良、拡張に関する全ての支出と借入資金の支出が含まれていて、これらの支出に対処するために下記の財源を使用するものとされている。

- (a) 償却収益
- (b) 予備金口座からの繰入れ
- (c) 動産、不動産の譲渡収益
- (d) 場合によっては、PAIDの資本収支の支出の一部に対する自治体、商工会議所、その他の公共機関、民間からの費用分担金
- (e) 資本金または年賦金の形での政府からの払込み

PAIDの財政はこれらを用いて運用されている。その予算規模は1993年計画予算書によると、1992年予算では、経常収入3,167.8百万FD、資本収支2,804.7百万FDが計上され、1993年予算では経常収支2,990.5百万FD、資本収支2,293.9百万FDが計上されている。詳細については表4-21、4-22に示すとおりである。

表 4 - 21 P A I D 予算 (1989~1992年実績、1993年暫定予算)

(經常予算) (単位：百万F D)

収入項目	収入					支出					
	1989年 実績	1990年 実績	1991年 実績	1992年 実績	FY '93 暫定	支出項目	1989年 実績	1990年 実績	1991年 実績	1992年 実績	FY '93 暫定
入港税	741.1	825.8	1,058.3	1,168.8	1,026.2	材料・部品等購入	165.9	221.2	299.3	352.6	402.8
各種サービス料	912.5	1,028.5	1,948.8	1,794.7	1,731.5	人件費	888.6	968.9	1,202.4	1,343.8	1,268.1
施設リース	128.5	128.1	126.6	129.0	131.5	税金	1.6	1.3	0	3.6	3.5
フェリー	16.8	15.4	26.6	3.4	15.0	維持管理費	239.8	270.3	270.9	422.9	508.3
雑収入	18.4	15.3	14.5	19.5	5.8	輸送料金・旅費	21.1	12.6	16.2	32.3	24.4
財産運用	117.3	100.9	84.2	52.4	80.0	管理運営経費	74.7	79.6	87.5	107.9	103.6
						借入金利子・手数料	53.7	65.6	121.0	141.2	130.0
						減価基金への支出	326.3	364.4	768.1	720.8	360.0
						その他支出					20.0
						資本収支への繰り入れ	162.7	130.1	493.6	42.6	169.3
						減価基金への支払					
合計	1,934.6	2,114.0	3,259.2	3,167.8	2,990.0	合計	1,934.6	2,114.0	3,259.2	3,167.8	2,990.0

(資本収支) (単位：百万F D)

収入項目	収入					支出					
	1989年 実績	1990年 実績	1991年 実績	1992年 実績	FY '93 暫定	支出項目	1989年 実績	1990年 実績	1991年 実績	1992年 実績	FY '93 暫定
借入金	2.3	37.5	641.4	1,954.0	1,589.0	不動産取得	818.6	139.4	931.1	2,458.8	1,972.9
減価基金	998.7	369.9	756.7	337.0	360.0	借入金償還	238.8	339.8	239.4	345.9	321.0
経常利益繰り入れ	178.0	138.9	602.1	214.4	169.3	ローン前渡金		100.0			
回転資本の節約	-	-	-	299.3	175.6	回転資金	121.6	67.0	829.7		
合計	1,179.0	546.3	2,000.2	2,804.7	2,293.9	合計	1,179.0	546.3	2,000.2	2,804.7	2,293.9

表4-22 貸借対照表

(単位：百万FD)

貸 方					借 方				
	1989	1990	1991	1992		1989	1990	1991	1992
固定資産	3,859	3,762	4,356	9,070	資本金	5,551	1,906	1,580	2,719
流動資産	2,043	2,154	2,563	2,053	準備金		1,182	1,783	1,021
準備金				74	中長期負債	208	2,360	2,541	6,455
					短期負債		358	533	695
					利益	142	110	482	40
									69
資産合計	5,901	5,916	6,919	11,197	負債および 資本合計	5,901	5,916	6,919	11,197

1989年、1990年、1991年の決算書によると、PAIDは毎年利益をあげて国政に貢献しているが、その内訳は次の表のとおりである。

表4-23 1989年から1991年におけるPAIDの利益

(単位：百万FD)

会計年度	利 益
1989	142
1990	110
1991	482
1992	40

一方、湾岸戦争のあった1990年を除いて、港湾施設の拡張、施設の老朽化に対する設備投資、借入金の償還も大きく、財政運営を圧迫している。資本収支の支出の頃の不動産取得は、コンテナターミナルの建設、拡張、その他港湾施設整備の拡張、改良のための費用であり、1989年～1993年までの不動産取得と借入金償還を以下の表にまとめた。

特に、1993年をもって、一応大型の設備等は終わることになるが、1994年度より設備投資に伴う減価償却費が大きくなり、港湾経営に影響を与えるものと思われる。

なお、経営改善のために入港税の80%値上げが提案され、理事会の承認を経て、現在閣議にかけられているところである。ちなみに、1991年の決算書によると、値上げに該当する入港税収は、164,849,519FDであった。

表4-24 不動産取得と借入金償還

(単位：百万FD)

会計年度	不動産取得	借入金償還	備考
1989	818.6	238.8	決算
1990	139.4	239.9	決算
1991	931.1	239.4	決算
1992	2,458.8	345.9	予算
1993	1,972.9	321.0	予算

7) PAIDの財政状況

表4-27の資本収支から分かるように、借入金は、1991年以降増加傾向にある。1990年までは返済金の方が借入金より多かったが、1991年度において借入金641.4百万FDに対し、返済額は239.4百万FDとなっている。また借入金の増加額としては、1991年度において、 $641.4\text{百万FD} - 239.4\text{百万FD} = 402\text{百万FD}$ 、1992年度には、 $1,954.0\text{百万FD} - 345.9\text{百万FD} = 1,608.1\text{百万FD}$ 、1993年度予算においては、 $1,589.0\text{百万FD} - 321.0\text{百万FD} = 1,268\text{百万FD}$ となっている。

借入金の増加に伴ない、固定資産が増加しており、同時に減価償却が大幅に増加している。しかし、資金繰りの観点からは、1991年度の返済額239.4百万FDは、減価償却額の範囲内に納まっているので問題はないと推察させる。1992年度の利益金は当初予算214.4百万FDであったが、決算では42.7百万FDとなり、予算の20%にしか過ぎない結果となっているが、この理由は減債基金への支払いが当初337百万FDを計画していたものを720.8百万FDと2.1倍に増した結果と思われる。

1993年度予算においては、169.3百万FDの利益を見込んでいるが、この時の減債基金への支払いは360百万FDを予定している。したがって1992年決算にも見られるように、減債基金が増減すれば当然のことながら利益に影響を与えるものと考えられる。

(2) 防災安全管理

1) 港内活動の現状

防災に関する組織、管理およびそれらに関する施設、資材等の現状は、港長事務所、タンカーバースNo12に着積中のオイルタンカーの船長、船舶代理店、石油会社を通じて現状を聴取、または現場踏査により調査したものである。

(a) 港への接近

a. 港長事務所および船舶代理店へ下記を連絡する。

入港前、テレックスまたはVHFにて、到着4日前、3時間前、1時間前に到着予定時刻（ETA）を報告する。

b. 錨地への進入水路

船舶はジブティ港外に到着後、下記のように錨地へ進入する。
“GOLFE DE TADJOURA” 湾入口（11° 59' N、43° 21' E）の“RAS BIR” 灯台によって船位を確認後、“ILE MASKAL” 灯台正横まで進航すると、ジブティ港3湮南の丘“GISHI” 標高194mとその下に見える導灯が一線に見えてくる。その一線上を航行すれば容易に錨地に接近することができる。

沖待ちのための錨地は、“BANC DU PINGOUIN” 礁と“RECIF DE HOUMBOULI” 礁との間に設定されている。

錨 地 : 長さ2,200m×幅1,100m

水 深 : 13~22m

底 質 : 泥（錨搔きは良好である）

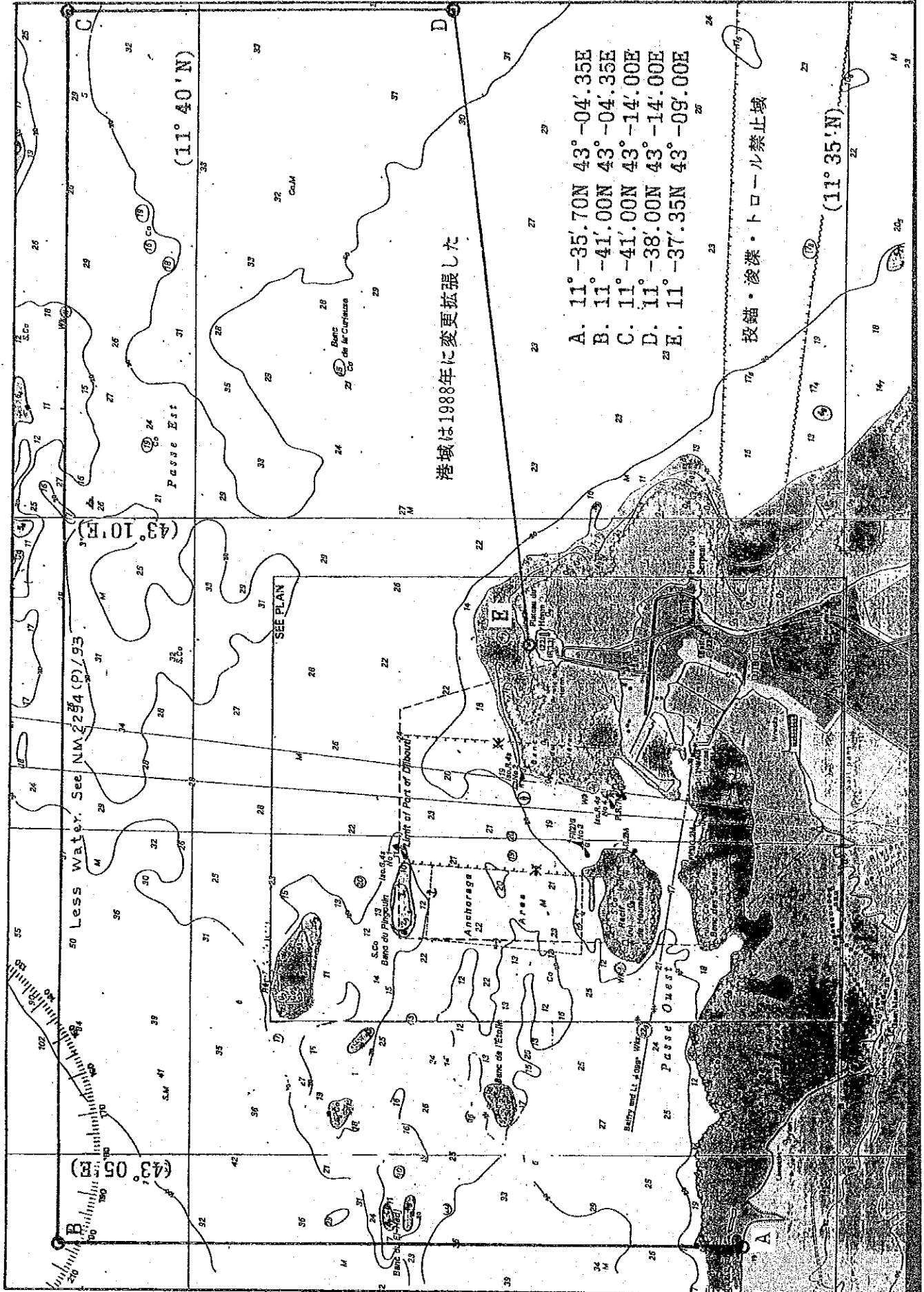
注）港域は1988年拡大変更された（図4-18参照）

c. バースNo11、12への進入航路

① 航 路 : 長さ3,000m、幅750m

水 深 : 15~25m

可航船底間隙 : 吃水の10%以上



港域は1988年に変更拡張した

- A. 11°-35'.70N 43°-04'.35E
- B. 11°-41'.00N 43°-04'.35E
- C. 11°-41'.00N 43°-14'.00E
- D. 11°-38'.00N 43°-14'.00E
- E. 11°-37'.35N 43°-09'.00E

投錨・後深・トロール禁止域

(43° 10' E)

(43° 05' E)

(11° 40' N)

(11° 35' N)

50 Less Water. See NM 2254 (P) 93

SEE PLAN

Limit of Port of Discharge

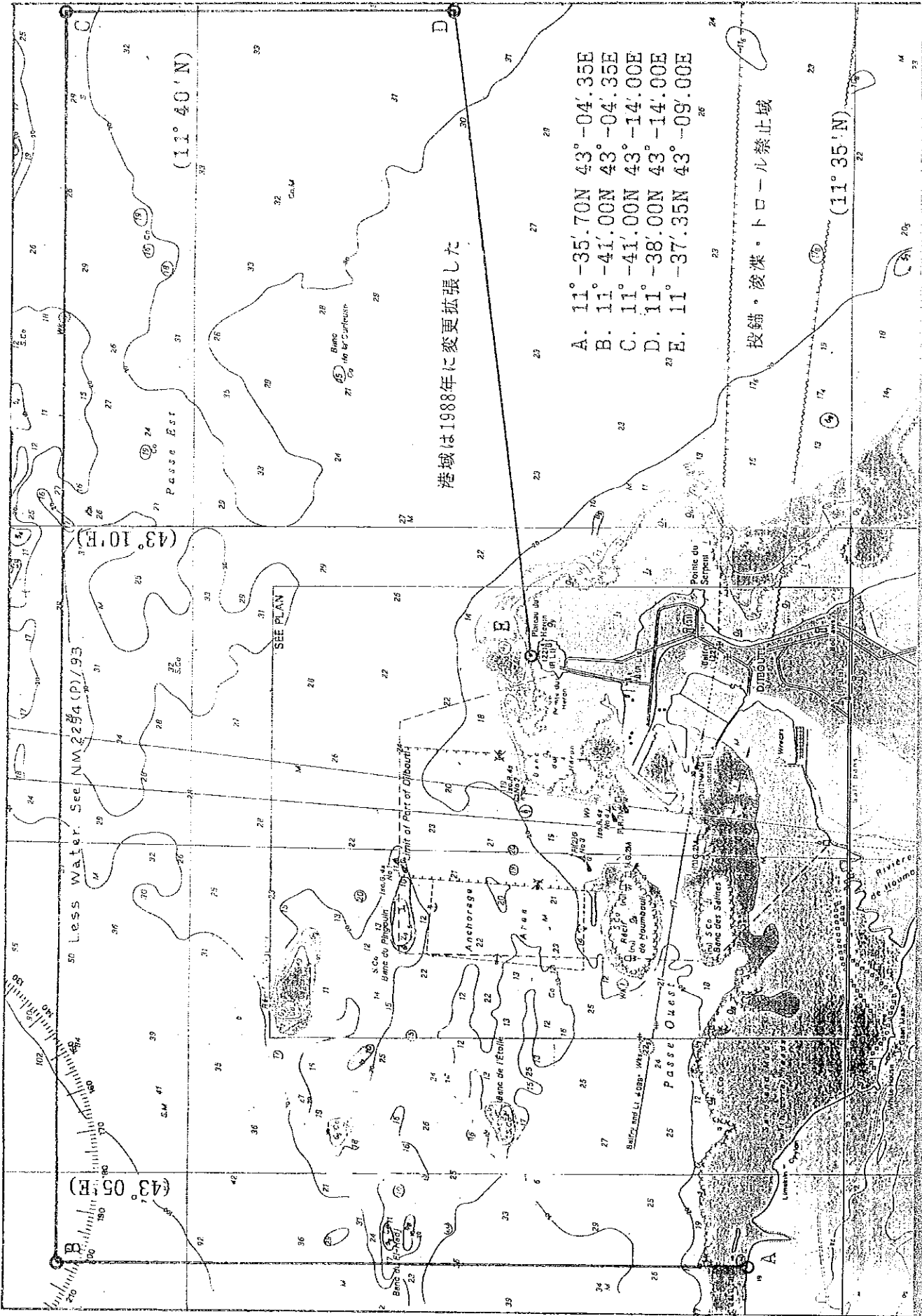
Passes West

A

B

C

D



(43° 05' E)

(43° 10' E)

(11° 40' N)

(11° 35' N)

50 Less Water. See NM 2294 (P) 93

SEE PLAN

港域は1988年に変更拡張した

- A. 11° -35' 70N 43° -04'.35E
- B. 11° -41'.00N 43° -04'.35E
- C. 11° -41'.00N 43° -14'.00E
- D. 11° -38'.00N 43° -14'.00E
- E. 11° -37'.35N 43° -09'.00E

投錨・浚渫・トロール禁止域

航路標識は完備しているうえに、幅広い水路と十分な水深があるので、バースへの接近は容易である。

② 回頭水域

図4-18に示したように、十分な広さがあるので、回頭は容易である。

d. 水先案内

水先人は7名で構成されており、年間を通じ1日24時間常駐している。総トン数300トン以上のすべての船は強制水先である。ただし、軍艦はこの対象ではない。水先人の養成は15年前より始められた。高卒生の中から選抜して仏国において水先人教育、訓練を受けさせている。現在の平均年齢は35才で、技量は水準以上である。全員公務員で港長の配下に属する。

e. 潮、風および吃水

- ① 高潮位+2.90m、平均潮位約+1.60m、低潮位+0.20m
- ② 潮流は非常に弱い、まれに1ノットを超えることがある。
- ③ 6月～8月には北西の季節風が吹く。時には入港時流圧 3° ～ 5° に達することがある。
- ④ 風速が20m/sec以上になると全船舶の入出港は禁止される。
- ⑤ オイルバースNo11、12への許容最大着棧吃水は10.9mである。

(b) 着 棧

a. 着棧作業の現状は下記のとおりである。

- ① 着棧に際しては、曳船、水先船、綱取船の援助を受ける。ジブティ港のこれら支援船の概要を表4-25にまとめた。
- ② 船の長さ170m以上の場合は、曳船を2隻使用する。
- ③ 曳綱は、すべて本船側で準備することになっている。
- ④ 水先業務時間割と乗組員の数は下表のとおりである。

表4-25 ジブティ港における各種港内作業船

名 称	能力/寸法	建造年	消防設備	所有者
1. タグボード				
Abdu Baker Pacha	1,500 馬力	1965	無	HMO
Arthur Rimbaud	1,800 馬力	1975	無	"
Bab-El Mandeb	2,200 馬力	1988	水/泡消火	"
2. 水先案内船				
Etoile *	L = 12m	1989	無	"
Ras Syan	L = 8 m	1965	無	"
3. 網取船				
Dorale *	L = 8 m	1989	無	"
Asseyla	L = 8 m	1965	無	"
Ali-Adde	L = 8 m	1965	無	"
4. 漏油回収船				
Vega *	L = 10m	1989	無	"
5. 救難艇				
Bourhan Ali Warki *	3,300馬力、253GRT	1989	消火泡	DAM
6. 警備艇				
Ali Oudom *	L = 18.5m、51GRT	1989	無	CGO

注 : HMO : 港長事務所
 DAM : 海事局
 CGO : 沿岸警備隊
 ※ : 日本より供与
 出所 : PAID港事務所

船の種類	乗組員数	作業時間
曳船	6～7名/チーム	3チーム交替制 (8:00～18:00、 18:00～8:00)
水先船	3～4名/チーム	
綱取船	2～3名/チーム	
陸上綱取	総員18名	

b. 係留

- ① オイルバース№11、12においては、右舷着けを原則とする。
- ② 係留索はすべて本船のものを使用する。フォアライン、アフターライン各2本、プレストライン各2本、スプリングライン各2本、計12本とする。

(c) 入出港手続および書類

- a) 入出港に際しては、下記の書類が必要である。

	<u>必要部数</u>
① 検疫所	
1. 無線検疫証	—
2. 明告書	1部
3. 予防接種リスト	1部
4. 乗員リスト	1部
② 入国管理事務所	
1. 入国審査書	1部
③ 税関	
1. 積荷目録	1部
2. 乗員リスト	1部
④ 港務局	
1. 乗員リスト	4部
2. 積荷目録	5部

b) 船陸交通許可証 (FREE PRATIQUE) の交付

船が着岸と同時に検疫官が乗船して船長からの事情聴取の後、船陸交通許可証が交付される。許可証が交付されるまでは、入国管理官、税関を含め、いかなる人も乗船することはできない。

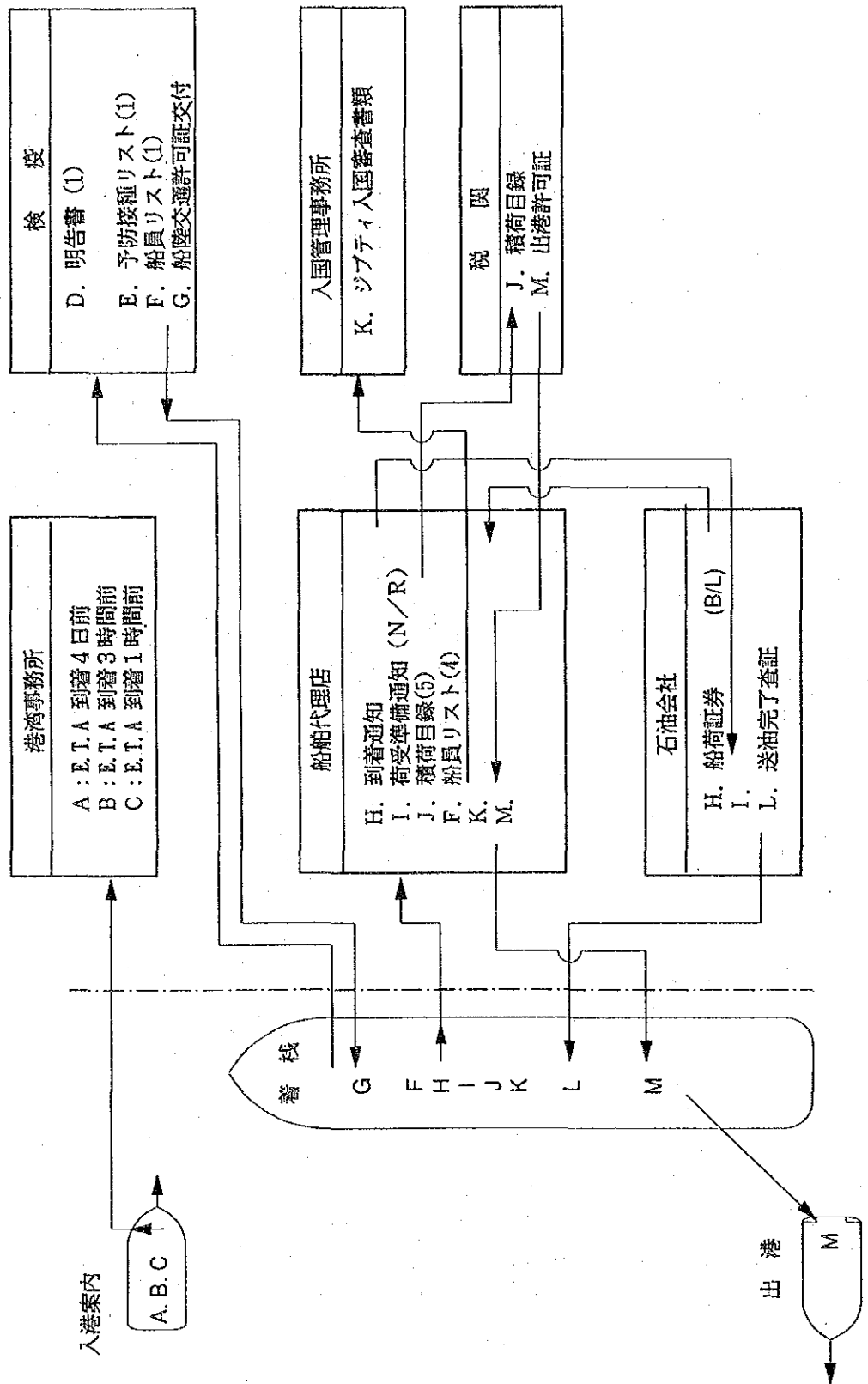
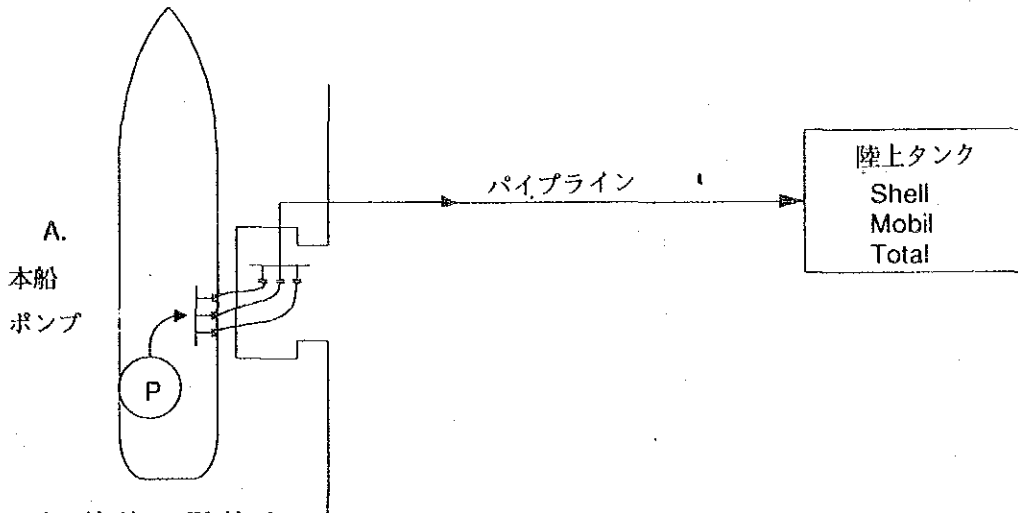
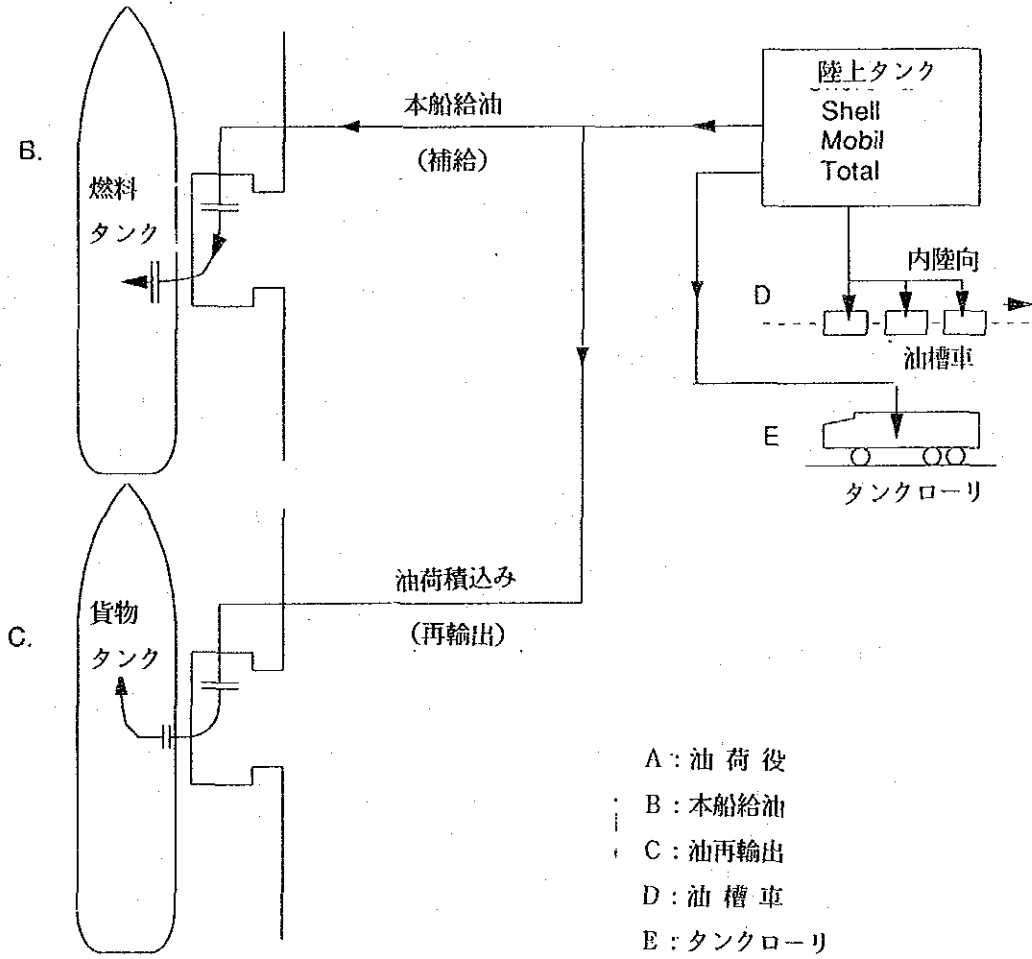


図 4-19 入港手続のフローチャート

1. 油荷役



2. 給油・再輸出



- A: 油荷役
- B: 本船給油
- C: 油再輸出
- D: 油槽車
- E: タンクローリ

図 4-20 油荷役フローチャート

c. 着船通知

船陸交通許可証の交付について、船舶代理店が来船し、船長とともに着船通知、荷物受渡準備通知を作成手渡す（図4-19参照）。

(d) 油荷の揚荷作業

油荷の作業は、石油会社個々において下記の手順で実施される（図4-20参照）。

a. 準備

- ① 石油会社は、船の着機30分前から炭酸ガス消火器を用意したワッチマン1名を岸壁に立たせる。
- ② 船の着岸の後、石油会社から作業員5名が乗船して本船と打ち合わせのうえ、ホース接続作業を開始する。ホース接続作業が完了すると、石油会社、陸上パイプラインで作業中の3名とトランシーバーで連絡をとり、作業の間違いないかを確認する。

b. 揚油荷作業開始

ホースの接続が完了すると、船の職員に連絡してバルブを開き、船の油荷ポンプを発動する。この時から陸上のワッチマンは3名に増加される（港長事務所1名、消防署1名、石油会社1名）。

c. 揚油荷作業完了

揚油荷完了の後、船の職員、サーベヤーによって各タンクの検査を実施、残油がなければサーベヤーから“DRY CERTIFICATE”が船長に発行される。その後、ホースを脱して揚油荷作業は完了する。

(e) 出港

a. 船舶代理店が来船して“出港許可証”を船長に手渡す。

b. 水先人が曳船、網取人を同伴して乗船し、船長に出港準備完了を確認のうえ、操船を開始する。バウスラスターの装備のある船はその分だけ曳船の使用はなくなる。

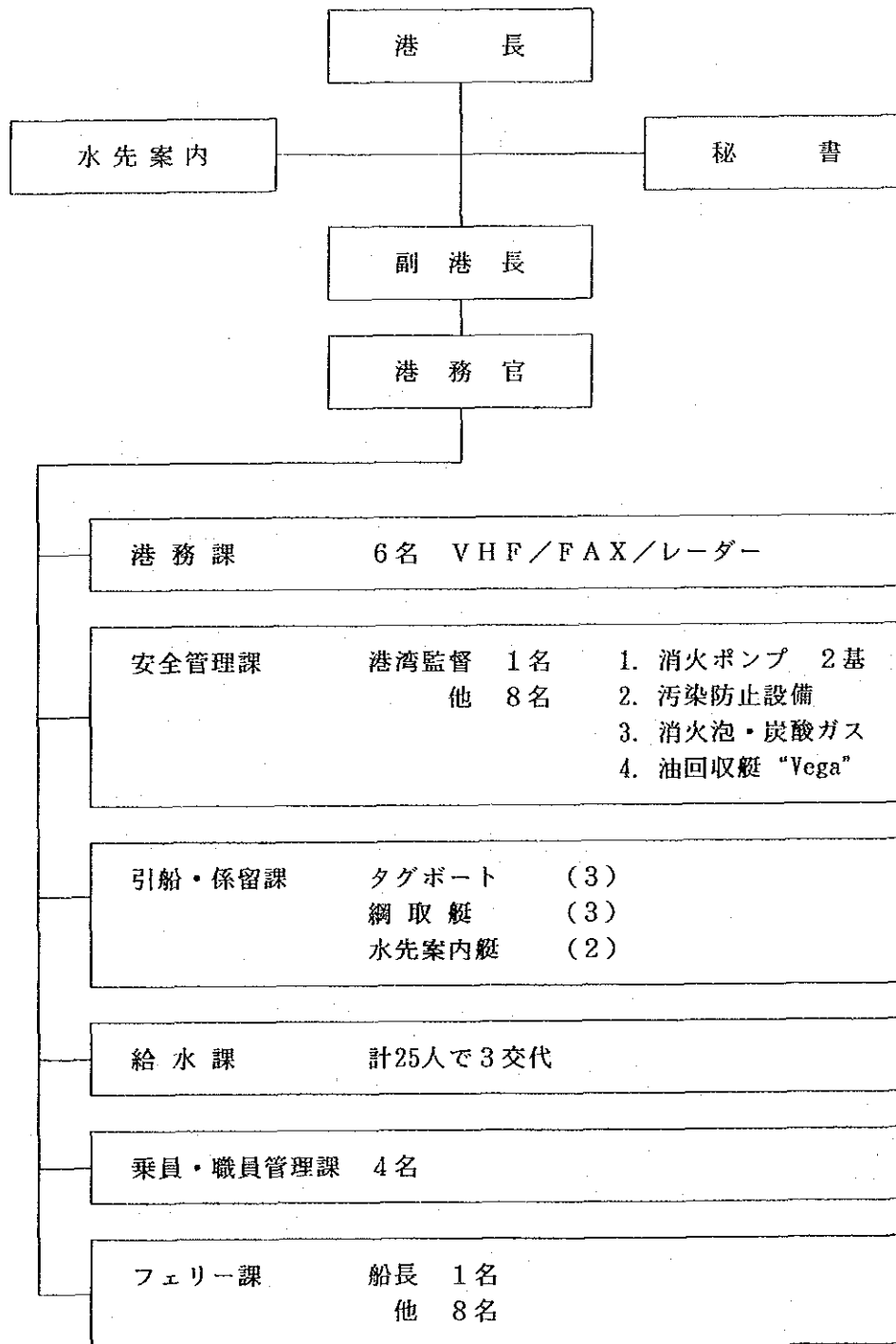


図4-21 港長事務所組織図

(f) 港長事務所の機構 (PAID)

- a. 港長事務所の組織図を図4-21に示す。
- b. 港長の許に全補佐および7名の水先人が配置されており、港務課、保安課、曳船、網取課、給水課、乗組員雇用課、交通船課の各課を監督している。

2) 防災安全管理の現状

(a) 緊急活動組織の現状 (図4-22参照)

上述の通り港務活動中の火災、漏油災害に対応する応急組織として、石油会社、市消防署、市民防護署、仏陸海軍、空港消防署および湾岸防護協議会が構成要員としてあり、災害の大きさにより港長の要請に応じて援助出動し、災害を極少におさえるよう努力している。

(b) 港務所所有の防災、安全施設および資材について

- a. 構内巡視組織、火災探知装置および警報装置は現状では整備されていない。各事務所間および各人の連絡はVHF、トランシーバーまたは電話で行なっている。

b. 消火器具

- ① タンカーバースNo11、12には、持運式CO₂ボトルが各1本常設している。
- ② 消防署 (PAID)
 - 1. 消防ポンプ自動車2台 : 2台 (水 2,000ℓ、泡 1,000ℓ)
 - 2. 泡原液タンク : (1,000ℓ × 2タンク、20ℓ × 25缶)
 - 3. 可搬式CO₂消火器 : 20本

c. 漏油対処機器

- ① タンカーバースNo11、12には、漏油対処機器は設置されていない。

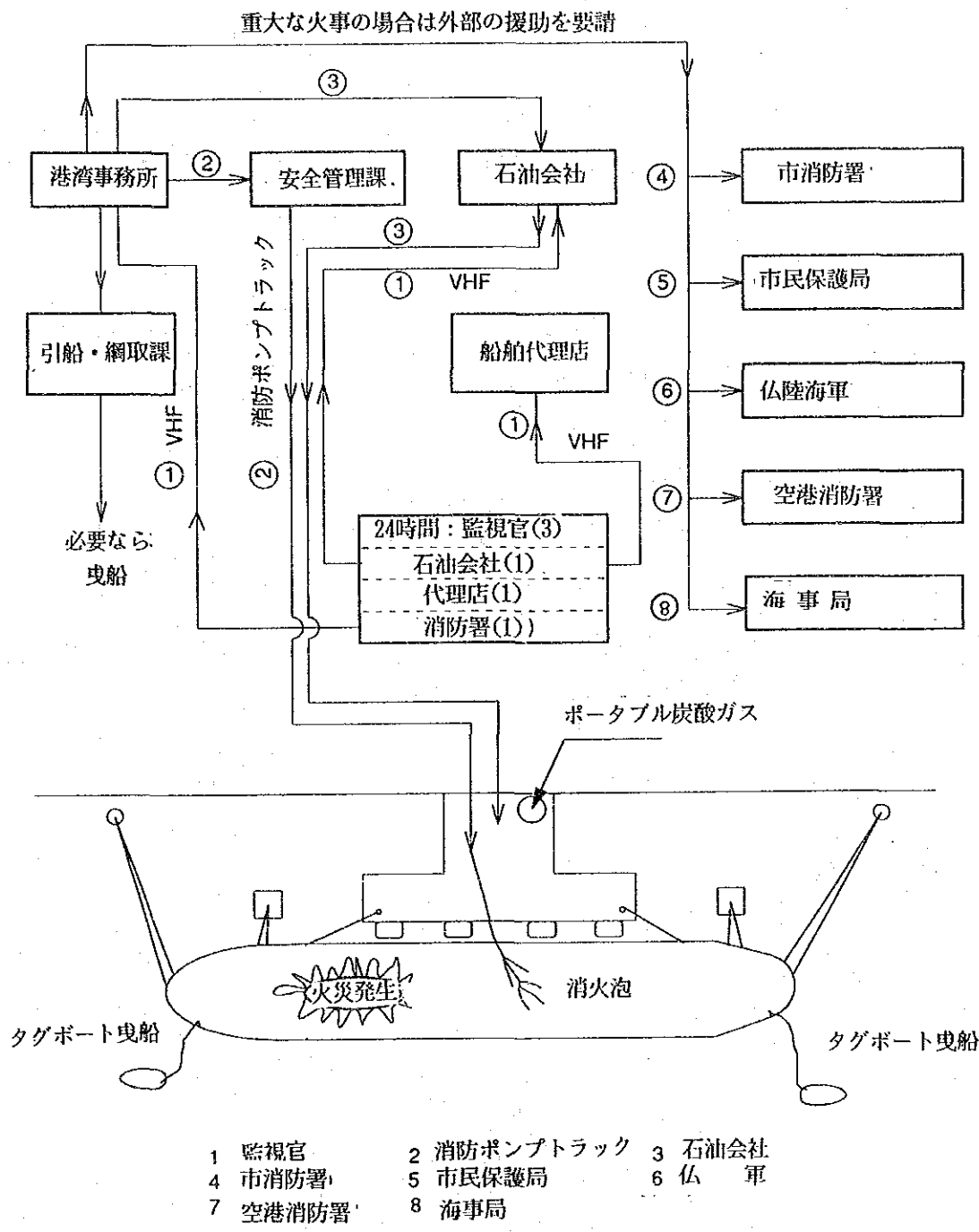


図 4 - 22 非常時態勢

d. 消防・対漏油対策設備および備品

下記情報はジブティ国のMOBIL石油より聴取したものである。

① PAID 消防課

- ポンプ車 (120m³/h)、800mホース (100/110mm径) 装備
- 消火ポンプトラック (60m³/h) および消化泡用ノズル2基 (60m³/h)
- 1,000ℓ エマルジョン (乳剤) トラック (20分連続運転可能)
- 消火泡用ノズル2基 (1,000ℓ /min) および5,000ℓ エマルジョンタンク装備のタグボート "Bab-el Mandeb"
- 消火泡用ノズル2基 (1,000ℓ /min) および5,000ℓ エマルジョンタンク装備の救命艇 "Bourhan Ali Warki"

② 石油会社設備

1. MOBIL

- 可搬ノズル2基 (2,000ℓ /min)
- 180mホース (4"径)
- 400mホース (2"径)
- 消火泡発生機4基
- 200ℓ エマルジョンドラム16缶

2. SHELL

- 可搬ノズル、2,000ℓ /minと1,800ℓ /min各1基
- 消火泡用ノズル1基
- 260mホース1本 (2"1/2径)
- 200ℓ エマルジョンドラム36缶
- 26ℓ エマルジョンパケツ16缶
- ドラム缶運搬台車1台
- 200ℓ エマルジョン分解剤10缶
- 5ℓ エマルジョン分解剤10缶

3. TOTAL

- 可搬消火泡用ノズル2基 (1,000ℓ /min)

- 400mホース (2"1/2径)
- 200mホース (2"径)
- 200ℓ エマルジョン分解剤ドラム23缶

4. アンボリ空港のMOBIL & TOTAL 共有設備

- 200mホース (2"径) 1本
- 可搬消火泡用ノズル (2,000ℓ /min)
- 200ℓ エマルジョンドラム10缶

5. アンボリ空港消防課

- 水/エマルジョントラック2台 (450ℓ /minノズル、6,000ℓ 水タンクおよび720ℓ エマルジョンタンク各1基装備)
- 水/エマルジョントラック1台 (450ℓ /minノズル、3,000ℓ /minノズル、6,000ℓ 水タンクおよび720ℓ エマルジョンタンク各1基装備)
- 200ℓ エマルジョンドラム21缶

6. アンボリ空港のSHELL設備

- 消火泡用ノズル1基 (1,800ℓ /min)
- 200ℓ エマルジョンドラム4缶
- 20ℓ エマルジョンバケツ4缶
- 40mホース1 (2"1/2径)

③ 対漏油対策設備および備品

1. アデン湾漏油汚染防止計画

- 500mオイルフェンス (形式: BUN 2H36DF)
- Mantaray Transvac 500D型オイルスキマー2基 (昇温ポンプ1基、50mフローティングホース、30m排出ホース各1本および1,000ℓ タンク2基装備)
- 200m³/min水中ポンプ "Slickbar" (40mホース1本付属)
- 200ℓ エマルジョン分解剤40缶
- 防火服20着
- 呼吸具5組
- 発電機1基
- トランシーバー8個

2. S H E L L 貯油施設

- Camsorb粉末 (50ℓ)
- 200ℓ エマルジョン分解剤ドラム10缶
- 25ℓ エマルジョン分解剤バケツ4缶

3. M O B I L 貯油施設

- 凝集剤粉末40袋

4. T O T A L 貯油施設

- 200ℓ エマルジョン分解剤ドラム2缶
- エマルジョン分解剤バケツ2缶
- 凝集剤

④ 消防署 (P A I D)

1. 油処理剤 : 250ℓ × 20袋 (IMAX オランダ製)
2. オイルキャッチャー : 60m
3. 集油船 : 1隻 (“VEGA”号、L:10m×B:4m、1989年日本で建造)

- ⑤ 救助艇 “BOURHAN ALI WARKI”号、1989年日本で建造、海事局所有。オイルフェンス1,000m、オイル回収装置および油処理剤を装備している。主としてIMO (国際海事機構)の要請によって出動する。

3) その他

- (a) 船陸間の交通路は船の舷梯を使用しているが、時には岸壁のないところに降ろしてあり、危険な状態がみられた。
- (b) 安全帽、救命胴衣は石油会社の作業員が装着しているのが時々見られたが、その他にはまったく見られなかった。
- (c) ジブティ国政府はS O L A Sだけを批准している。
- (d) 上述のようにジブティ港にはオイルフェンスが供給されているが、通常のオイルタンカー荷役に際しては使用されていない。

4) 防災安全管理に対する提言

現況の防災安全管理方式を改善するために、以下の諸点を提言する。これらの提言は前節までに述べた防災安全管理の現況を踏まえて、これを国際的水準まで引き上げるべく成されたものである。

(a) 安全対策および緊急装置

a. ターミナルの非常配置計画

ターミナルは、緊急事態にとるべきあらゆる手段を網羅したターミナルの緊急非常配置計画を策定する必要がある。当該計画は、港湾当局、消防署、警察署等と協議のうえ作成されなければならない。

ターミナルの緊急配置計画については、緊急時の最高責任者またはその代行者を明確にしておくことが肝要である。

最高責任者のもと、事故を最小限に抑えるために、ターミナル組織内における担当各部の責任分担も明確にしておく必要がある。

b. ターミナル規制

オイルバースNo.11、No.12の入口にターミナル規制の重点事項を抜粋した下記のような告示を掲示すべきである。

告 示

- ① 無許可の立ち入り禁止
- ② 禁 煙
- ③ 裸火禁止
- ④ 可燃物持込禁止

また、船舶の両舷に「可燃物積載」の可般標識を掲げるべきである。

(b) 安全チェックリスト

船／陸安全チェックリストは、本船、ターミナルおよび関係者全員の安全のためのものであり、本船担当士官およびターミナル責任者が共同で

チェックすべきである。チェック項目によっては、本船およびターミナル双方の責任者による共同の現場チェックが必要である。

チェックリストにおけるいくつかの項目は、作業中数回の現場チェックあるいは継続的な監視が必要であることに留意する必要がある。

当該チェックリストは、オイルタンカーとターミナルに関する国際安全指針（ISGOTT）を参照すべきである。参考として、同チェックリストと関連指針の抜粋を資料11として巻末に示した。

(c) 訓練と操練

すべてのターミナルおよびオイルバース要員は、防災および消火技術の指導を受けるべきである。また、消火および油汚染防止に関する定期的な操練を月2回程度実施すべきである。

(d) 火災警報装置

ワーキングプラットフォーム上に火災警報装置を設置し、火災、漏油等の緊急事態が発生した場合、港長事務所、消防署および関係先に直接通報し、初期の段階で処置して災害の拡大を防止することが望ましい。

(e) 本船と岸壁との間の電流

船陸間の導電性のあるパイプ類やフレキシブルホースには、大電流が流れ得る。

タンカーのマニホールドにおいて、カーゴホースの接続あるいは切り離しの際、流れている大電流が急に遮断され、発火性アーク発生危険性が非常に高い。

発火性アークを防ぐため、① 陸船間の通電を防ぐ目的で陸上パイプライン系に通じるフレキシブルホース結合部に絶縁フランジを挿入し、そのうえ、一連のホースの中に絶縁ホースを1本入れる、または ② 陸船間の電位差をなくす目的でアース用ケーブル（ボンディングケーブル）で、陸船間をつなぐ必要がある。代表的な絶縁フランジの例を資料-11に示した。

(f) 消火設備

現在バースNo11および12には車輪付きのCO₂ボトルが各々1台配置されているが、大型すぎて実際の取り扱いには不便である。

より小型で肩にかけて持ち運びできる既存の消火器を各バースに5本程度配備し、電気小火災に対処するのが望ましい。

CO₂ボトルは定期的に計量して、その内容量を確認する必要がある。

泡沫原液は、保管状態によっては時間の経過とともに品質が劣化することがある。そのため、定期的に泡沫原液のサンプルをテストし、有効性を確認する必要がある。

なお、接岸中の船舶を含めたバースでの火災に対処するためには、これらの消火器だけでは不足と考えられるので、バース上に消火用給水施設を設けるのが望ましい。

(g) 入港船の船位

本船が入港するまでの通信連絡については、VHFおよび電話を使用しているため、入港に差し支えない。

しかしながら、旧タイプのレーダーの故障により、港長事務所は入港船の監視を主に双眼鏡のみに頼らざるを得ず、水先人および曳船の手配に遅れが生じる場合がある。

港湾効率の向上および船舶の安全を確保するために、レーダーの整備が必要である。

(h) ワーフラダー

船陸間の交通は船の舷梯を使用しているが、岸壁形状により岸壁から遠く離れて降ろすこともあり、危険な状態を生み出している。

船陸間の安全な交通を確保するため、常設の安全ネット付ワーフラダーあるいはワーキングプラットフォームの拡張が必要である。

(i) 係船装置

クイックリリースフックは、本船の非常事態（火災等）において、本船をすばやく離岸させるのに有効であると認められている。

ジブティにおいては、バースが外洋に面しているうえに、岸壁の高さがあまり高くなく、季節風またはハムシンにより海水が打ち上がるので、フックの保守・整備が困難である。

欧米諸国においても、このクイックリリースフックの故障が生じることがあるので、非常事態に備え係船策を切断するための斧またはナイフを準備しているが、斧またはナイフによる切断作業はラインマンに大きな危険を伴う。

バース№11および12においては、対象船舶が約35,000D/Wということもあり、従来のビット方式が有効である。

着岸船は現在12本の係船策を取っているが、20,000D/W以上の船舶は、より安全を確保するため、16本の係船策、すなわちヘッドライン、スタートライン各3本、プレストライン前後各3本およびスプリングライン前後各2本を取るほうがよい。

(j) 電動クレーン

将来、油荷取扱量が増大した場合は、各々のバースにおけるワーキングプラットフォームのほぼ中央に、吊力1トン、高さ約15m、かつアウトリーチ約10mの電動クレーンを各1台設置する必要がある。

このクレーンは、本船のクレーンが使用できない場合に、現在、作業員が手作業で行なっているカーゴホース取扱作業の手助けとなる。

そのうえ、ワーフラダーの準備についても、本船のクレーンが使用できない場合の手助けとなる。

(k) オイルフェンス

港の規則において、荷役中のタンカーの回りをオイルフェンスで囲むことを規定している例は多々ある。ジブティにおいても、オイルフェンスで荷役中のタンカーの回りを囲むことを規定した規則を定めるべきである。

(l) 油処理剤

現在倉庫内に保管されているオイルキャッチャー、オイルパウダー等の油処理剤を、バースNo.11および12のワーキングプラットフォーム上に常備しておき、漏油が発生した場合の応急措置がとれるようにすべきである。

(m) 照明装置

バースNo.11および12に、夜荷役開始時ならびに夜間の安全な荷役作業に十分な明るさが確保できる防爆照明装置を設置すべきである。また、各々の係船装置付近にも十分な照明が必要である。

(n) その他

a. 緊急曳航ワイヤー

適切な強度を有し、かつ適切な状態の曳航ワイヤーを本船船首尾のボラードに固縛し、そのアイ（先端部）が常時水面付近にあるようにしておく必要がある。

岸壁に接岸中のタンカーでは、タグボートの接舷に支障のない位置、通常は本船の沖側に当該ワイヤーを取り付けなければならない。

タグが有効に曳航できるように、適切な長さのワイヤーをボラードとショックの間に十分たるませておき、舷外に走り出ないようにロープヤーンまたは簡単に切断できるもので縛止しておく必要がある。

港によって当該方法が種々異なるので、本船船長に当港の要望事項を通知する必要がある。

b. ドレネージ

船/陸コネクション部のオイルドレンは、固定式漏油受けあるいは持ち運び式ドリップパンで受けるようにする必要がある。

これらに溜まった油を貯蔵するためのOIL PITをワーキングプラットフォーム上に設置することが望ましい。

4.2.3 計画の構成要素の検討

本計画に必要かつ十分な構成要素の種類、規模を明確にするために前述の4.2.1(2)で行なった需要予測の検討結果を踏まえて以下に示すオイルバースの利用現況の検討を行ない、これらをもとに最適なオイルバースの規模、配置を決定した。

(1) オイルバース利用現況

バースNo.11、12における石油類貨物取り扱い、オイルタンカー寄港状況、およびバンカリング等の港湾活動現況を把握するために、以下の資料を基に検討した。

- 1) 「港湾タイムシート(1990-1992)」(Fichede renseignement concernant lesejour) 出典：P A I D
- 2) 「船舶入港通知(1992)」("Fiche d'arrivee") 出典：海運代理店
- 3) 「港湾統計(1985-1992)」("Statistiques Portuaires")
出典：P A I D
- 4) 「タンカー在港タイムシート(1992)」("Statement of facts") 出典：オイルタンカー
- 5) 「積荷目録(1992)」("Ship's Manifest") 出典：船社

本調査の実施期間中、バースNo.10は改修工事中であったため、供用の状況は見ることができなかった。しかし、オイルバースNo.10~12間の将来のオイルタンカーの寄港および石油貨物取り扱いの分担を考慮するために、バースNo.11、12だけではなく、バースNo.10の過去の港湾活動記録も含めて検討した。

1) オイルタンカー

(a) オイルタンカーの寄港回数

表4-26にジブティ港へのオイルタンカーの年間寄港回数、合計トン数、平均トン数をまとめた。

表4-26 オイルタンカーの寄港回数・合計トン数および平均トン数

年	1988	1989	1990	1991	1992
合計トン数 (千総トン/年)	1.775	1.702	2.586	2.186	1.302
寄港回数	89	86	428	98	78
平均トン数 (総トン/隻)	19.944	19.791	23.944	22.306	16.692

出典：「港湾統計」P A I D

上記のうち、1992年の資料を代表例として採り上げ、さらに詳細な検討を加えた。オイルタンカーの船型毎の着棧回数を表4-27にまとめた。

表4-27 オイルタンカー船型とバースNo.10、11および12への着棧回数

オイルタンカー船型 (重量トン)	着棧回数 (1992年)
5,000DWT	12
5,000 to 10,000DWT	1
10,000 to 15,000DWT	1
15,000 to 20,000DWT	2
20,000 to 25,000DWT	3
25,000 to 30,000DWT	3
30,000 to 35,000DWT	32
35,000 to 40,000DWT	2
40,000 to 45,000DWT	11
45,000 to 60,000DWT	0
60,000 to 65,000DWT	1
65,000 to 80,000DWT	0
80,000 to 85,000DWT	2
85,000 to 95,000DWT	0
95,000 to 100,000DWT	1
合 計	71

注 1) 出典：「港湾タイムシート」

2) トン数が既知のオイルタンカーの着棧・回数のみを集計した。

表4-27から分かるように、5,000DWT以下、30,000～35,000DWTクラス、40,000～45,000DWTクラスが特に頻繁に入港している。このうち5,000DWT以下のクラスは、通常、アサブ、アデン、ジェッダまたはヤンプのいずれかの港で油荷を満載し、ジブティ港において全量を揚荷したうえで、バラスト状態で仕出港に戻ることが多い。他の二種のクラスは、通常、サウディアラビアの仕出港で載荷の後、ジブティ港でその一部を揚荷する。その後、さらにアフリカの諸港およびその他の地域へ向かうことが多い。

(b) 油荷荷役

ジブティ港におけるオイルタンカー1隻あたりの平均荷役量と、それに要した平均着棧時間を表4-28に示した。

表4-28 入港船の平均荷役量と平均着棧時間

年	入港船1隻当たり 平均荷役量 (トン)	平均着棧時間 (時間/分)
1990	NA	39 h 15 m (83)
1991	5,496 (65)	NA
1992	6,839 (48)	30 h 23 m (48)
平均	6,050 (113)	36 h 23 m (131)

- 注 1) 出典 ①「港湾タイムシート」
 ②「積荷目録」
 2) ()の数字はサンプル数を示す。
 3) NA: 資料未入手

上記の表4-28より平均荷役効率は、168トン/時、または約200m³/時となる。一般に、石油類の荷役効率は300m³/時、時には800m³/時に達するが、これに比して上記の数値は小さい。この原因として、次の点が挙げられる。

- a. タンカーの船型が原油タンカーに比して小型である。
- b. 1隻のタンカーに多種の石油類が混載されている。
- c. 2または3社の石油会社が荷受人として、しばしば共同で1隻のタンカーを用船している。

これらの理由により、荷役に時間を要し、効率の低下を招いている。上記は揚荷の効率であるが、載荷効率はこれよりさらに悪くなる。特に、バンカリングの操油効率は、受油船の受入施設が小規模なものが多いこと、および陸上タンクヤード側のポンプ能力が小さいこと等の理由により、低効率となっている。

なお、小口のバンカリングは操油パイプではなく、石油会社のタンク車を用いて行なっている。

(c) ジブティに寄港するタンカーの諸元

1992年にジブティ港に寄港したタンカーの主要目を表4-29にまとめた。一部の船を除き、ほとんどの入港船は老朽化している。すなわち、表4-29に示したタンカーの3/4は船齢10年を超えており、全体の20%は20年を超えている。

表 4-29 ジブティ港に寄港したオイルタンカーの諸元 (1992年)

No	船名	トン数 (トン)				長さ (m)			吃水 (m)		型深さ (m)	速力 (ノット)	入港回数 (1992年)	建造年	船籍	船主
		DWT	GT	NT	LOA	LBP	B	満載	入港時吃水							
1	Athenian Fidelity	29,940	18,350	10,589	178.87	165.00	25.33	11.00	9.00	15.02	15.00	1	1984	キプロス	Blue Macedonia	
2	Athenian Theodore	29,940	18,509	10,203	178.87	165.00	25.33	11.12	9.00	15.02	15.00	1	1982	キプロス	Artemission Shipping	
3	Athenian Victory	29,940	18,509	10,203	178.87	165.00	25.33	11.12	9.00	15.02	15.00	1	1981	キプロス	Blu Saronic	
4	Avash	3,618	2,492	1,127	94.50	87.36	14.60	5.41	5.00	6.80	15.50	10	1989	エトイオピア	Ethiopia Shipping	
5	Castor	31,068	19,459	14,482	183.52	172.27	26.01	10.97	6.00	14.36	15.50	2	1977	キプロス	Kingserv Trading	
6	Captain Helen	40,406	25,060	11,125	176.00	168.00	32.20	10.87	7.00	17.00	14.00	7	1991	フランス	Servises at Transp.	
7	Cielo di Napoli	32,737	18,764	11,134	170.67	163.07	25.94	11.37	9.00	15.30	15.50	3	1970	イタリア	D'Amico Societa	
8	Clear Venture L.	30,996	17,872	12,434	170.69	162.03	26.04	11.02	11.00	14.46	15.50	1	1973	ギリシャ	Elcoral Inc.	
9	Conastga	29,967	17,505	10,588	171.61	161.55	25.96	10.94	11.00	14.48	16.00	2	1972	リベリア	Mobil Shipping	
10	Coriscana	29,960	17,505	10,588	171.61	161.63	25.96	10.93	11.00	14.48	16.00	2	1973	リベリア	Mobil Shipping	
11	Courier	35,663	21,572	16,498	216.80	208.67	25.66	10.50	11.00	13.87	15.75	2	1977	アメリカ	Omi Courier	
12	Crest Venture L.	31,275	17,872	12,434	170.69	162.03	26.04	11.02	8.00	14.46	17.25	1	1974	ギリシャ	Elcrown Inc.	
13	Grigoriy Achkanov	22,630	15,090	8,154	186.01	174.02	23.45	9.81	8.00	12.55	17.25	1	1965	ロシア	Novoshp	
14	Ionian Glory	5,734	2,918	1,656	103.00							1	1981	パナマ		
15	IZ	40,455	22,651	13,114	175.93	168.89	32.16	11.22		15.12	14.75	4	1984	ユーゴ	Ro Jugo Tanker	
16	Kobe "J"	96,779	51,200	36,870	258.17	248.42	38.99	14.50		21.04	12.00	1	1976	リベリア	VSSI Marine	
17	Koyo Spirit	1,180	496	335	59.00				5.00			1	1978	パナマ		
18	Kyoto	32,965	18,490	13,600	187.46	179.08	27.49	11.13	8.10	16.36	16.00	1	1986	アメリカ	Wilmington Trust	
19	Lawrence H. Gianella	29,900	19,925	8,178	174.90	165.00	26.61	10.15	10.00	16.51	16.00	1	1988	リベリア	Prima Alfa	
20	Louise	16,801	9,838	6,794					6.00			2	1973	パナマ	Apache Tanker	
21	Marisa Excel	62,278	30,479	21,691	218.50	210.01	32.24	12.82		18.80	15.50	1	1983	ギリシャ		
22	Nestor	33,650	20,086	13,964	171.00				8.00	18.80	15.50	1	1976	マルタ		
23	New Star	81,279	44,989	35,976	241.49	230.00	40.04	13.12	8.00	18.80	15.50	1	1976	リベリア	VSSI Pacific	
24	Oshima Spirit	81,248	51,811	25,900	233.00				8.00			1	1980	パナマ		
25	Oppema Spirit	28,912	16,949	11,458	174.00				9.00			3	1982	パナマ	Wilmington Trust	
26	Pacea	29,500	19,087	13,660	187.43	179.08	27.46	10.38	10.00	16.36	16.00	1	1985	アメリカ	Wilmington Trust	
27	Paul Buck	30,397	16,861	11,260	171.61	161.55	25.96	10.93	11.00	14.48	15.50	3	1971	リベリア	Mobil Shipping	
28	Saruket	10,884	5,072	3,599	123.00				5.00			1	1982	ノルウェー		
29	Seaheron	24,277	14,519	7,667								1	1969	マルタ		
30	Sea Horse	31,102	18,258	11,536	171.00							5	1974	リベリア		
31	Shabonnee	20,346	12,098	8,551	167.00				9.00			1	1970	リベリア		
32	SS King	21,718	12,098	8,551	167.00							1				
33	Stainless Fighter	2,206	1,322	766								1				
34	Yorksand	18,094	11,636	7,667	175.00							1				
35	Zina															

注 1) DWT : 重積トン
 Gt : 総トン数
 Mt : 純トン数
 LOA : 全長
 LBP : 垂線間長
 B : 幅

2) 出典 - P A I D
 - "Lloyd's Register of ships 1990-91"
 - "Lloyd's Shipping Index, Oct. 1992"

2) バンカリングおよびその他の目的でバースNo.10、11および12を利用する船舶

過去3年間のジブティ港における入港船に対するバンカリングの状況を表4-30にまとめた。

表4-30 ジブティ港の石油各社によるバンカリング

石油会社名	1990		1991		1992	
	給油量 (トン)	隻数	給油量 (トン)	隻数	給油量 (トン)	隻数
モービル石油	50,627	127	26,686	102	30,267	66
トータル石油	25,103	130	22,939	123(76)	32,592	145(96)
シェル石油	5,940	58	9,742	70	12,172	106
計	81,670	315	59,367	295	75,031	317

注 1) 出典「港湾統計」1991/1992 PAID

2) () 内の数字はバースNo.10、11および12でバンカリングを行なった隻数を示す。

バースNo.10、11および12は、石油貨物の荷役だけでなく、大口のバンカリング、特にバンカリングだけの目的でジブティに寄港する船舶への給油にも利用されている。1992年を例として見た場合のジブティ港にバンカリングおよびその他の目的で寄港し、バースNo.10、11および12に着棧した船の船種別平均トン数、平均着棧時間を表4-31にまとめた。

なお、ここに述べたその他の目的による寄港とは、

- (a) 船の維持・修理・点検
- (b) 船員の交替
- (c) スペアパーツの補給
- (d) 飲料水・食料の補給

等の目的によるものを指す。

表4-31 バースNo.10、11および12でのバンカリング
およびその他の目的による着棧（1992）

バースNo.	Description	貨物船	コンテナ船	Ro/Ro	漁 船	そ の 他	合 計
11&12	寄港回数	58	5	5	20	59	147
	寄港回数当たり 平均着棧時間	27h23	43h11	12h20	84h51	31h08	36h43
	平均総トン数	7,770	17,054	3,526	1,103	4,559	5,746
10	寄港回数	5	0	1	9	21	36
	寄港回数当たり 平均着棧時間	82h19	0	2h45	138h42	76h21	90h39
	平均総トン数	1,498	0	2,510	920	5,141	3,507
合 計 (11,12&10)	寄港回数	63	5	6	29	80	183
	寄港回数当たり 平均着棧時間	31h44	43h11	10h44	101h33	42h58	47h20
	平均総トン数	7,272	17,054	3,357	1,046	4,712	5,305

出典：「港湾タイムシート」PAID

1992年1年間にバースNo.10、11および12バンカリングおよびその他の目的で寄港した船の総平均着棧時間は、47時間20分/隻であった。

3) 石油各社の操業状況

(a) 石油各社の操業状況

ジブティ港においては、モービル石油、トータル石油およびシェル石油の3社が操業している。3社の取扱量を表4-32にまとめた。各社の石油貯蔵タンクおよびその油種別内訳を表4-33に示した。

石油3社は石油類荷役に際し、相互に協力し合い、より安全で効率の良い操業の実現を目指している。

表4-32 石油会社別石油製品取扱量

(単位千トン)

油種	年	モービル石油		トータル石油		シェル石油		計		
		輸出	輸入	輸出	輸入	輸出	輸入	輸出	輸入	合計
ガソリン	1989	10.3	—	1.7	—	3.0	—	15.0	—	15.0
	1990	66.4	62.9	0.2	—	0.8	—	67.4	62.9	130.3
	1992	14.6	—	0.2	—	0.6	—	15.5	—	15.5
燈油・ジェット燃料	1989	39.6	—	28.1	—	20.4	—	88.0	—	88.0
	1990	40.7	—	38.7	—	25.6	—	105.0	—	105.0
	1992	45.5	1.2	22.9	—	19.9	—	88.3	1.2	89.5
軽油	1989	53.1	—	20.0	14.0	21.7	7.5	94.8	21.5	116.4
	1990	77.7	35.5	87.3	76.0	26.4	—	191.7	111.5	303.2
	1992	41.8	12.8	56.0	20.0	26.9	—	124.7	32.8	157.5
重油	1989	29.8	—	22.8	—	40.5	—	93.1	—	93.1
	1990	16.1	20.2	19.1	—	40.4	—	75.6	20.2	95.8
	1992	13.1	—	40.5	4.1	16.4	—	70.0	4.1	74.1
合計	1989	132.7	—	72.7	14.0	86.2	7.5	291.6	21.5	313.1
	1990	200.8	48.6	145.3	76.0	93.2	—	439.3	194.6	633.9
	1992	115.1	14.0	119.6	24.2	63.8	—	298.5	38.1	336.6

出典：「港湾統計」PAID

(b) 石油各社の要望と将来計画

オイルバースの使用者としての石油3社に対して、個々にヒアリング調査を実施し、バースNo11および12の改修に関わる要望、および将来の操業計画を聴取した。その結果を以下に列記した。

- a. 石油3社はその取扱量を将来にわたって増加させていくという各々の本社の営業方針に従って、今後もそれぞれの石油備蓄活動を継続する意向である。
- b. 石油3社は、石油類の将来需要について各々類似の将来展望を持っている。すなわち、バンカリングの需要は将来とも一定している、また、国内石油消費量の急激な伸びは見込めない、再輸出に関してのエチオピア市場は将来有望であるエリトリアのアサブがまだその役割を十分果たしておらず、他方、デイレダワからアジスアベバに通ずる鉄道(CDE)の再整備計画がEUの財源により1994年中頃に実施される見込みであることもエチオピア市場の将来に明るい見通しを与えている等々である。

表4-33 ジブティ港の石油貯蔵施設

タンクNo	モービル石油		トータル石油		シェル石油		計
	製品	m ³	製品	m ³	製品	m ³	m ³
1	水	(350)	軽油	5,474	重油	10,293	-
2	レギュラーガソリン	3,030	燈油	5,190		-	-
3	スーパーガソリン	1,346	水	-	燈油	5,807	-
4	"	1,343		(1,060)	重油	5,803	-
5	"	687	軽油	1,077	水	(500)	-
6	軽油	4,193	燈油	1,050	糖蜜	(15,700)	-
7	ジェット燃料	6,218	軽油	1,387	軽油	15,728	-
8	軽油	14,028	"	1,500	"	15,678	-
9	"	14,017		(1,500)	ジェット燃料	2,352	-
10	ジェット燃料	3,479	水	(1,600)	"	1,053	-
11	"	14,085	軽油	1,320	重油	1,484	-
12	"	14,072	-	-		-	-
13	重油	5,401	軽油	12,268	燈油	2,692	-
14	-	-	"	3,343	-	-	-
15	-	-	重油	12,060	-	-	-
16	-	-	軽油	12,055	-	-	-
スーパーガソリン		3,373	-		-		3,373
レギュラーガソリン		3,030	-		-		3,030
燈油/ジェット燃料		37,854	6,240		11,904		55,998
軽油		32,238	38,424		31,406		102,068
重油		5,401	12,060		17,580		35,041
計		81,896	56,724		60,890		199,510
ヤード面積 (m ²)		35,000	68,500		53,000		156,500
ガソリンはモービル石油のみ取扱						LPGはシェル石油のみ取扱	

c. バースNo10、11および12は石油タンカーに着積の優先権が与えられているが、実際には、しばしば油荷・荷役以外の目的で寄港する船に利用されている現状を反映して、石油各社は少なくとも1または2オイルバースをタンカー専用バースとしてほしい旨の強い要望を持っている。

d. タンカー船型およびバース水深

各々の油荷取扱量を踏まえて、石油各社は3万～4万5千重量トンを使い易い船型と考えており、その中でも3万トンクラスが最適であるとしている。同様にバース水深は-12mを要望している。

また、石油各社はアデン、アサブもしくはジェッダ、ヤンプ等とジブティ間の小口輸送用に3,000～5,000DWTクラスのオイルタンカーの有用性と使い易さも指摘している。

e. 油荷、荷役施設

石油各社は、以下の理由によりローディングアーム等の荷役施設の導入は、当面考えていない。すなわち、

- ① 油荷のロットが比較的少量である。
- ② 操油岸壁がバースNo10～12、埠頭No13～14と各所に散在しているため、荷役施設を設置しにくい。しかし、換言すればオイルバースの改修工事が完了し、油荷の取り扱いがバースNo10～12に集中できるようになれば、その時点でローディングアーム、ローディングタワー等の採用を検討したいとしている。

f. 石油各社は現状でのバースNo11および12の構造物は国際水準を下回るものであり、その改修工事が必要であるとの点において、疑問の余地はないとしている。

g. バースNo11および12の改修順序

石油各社の操業におよぼす影響を最小限にするために、バース改修工事開始は、バースNo10の竣工後の方が良い。また、工事はバースNo11の竣工後にバースNo12に着工するという方式が望ましい。

(2) オイルバース利用計画

1) オイルバース利用現況

バースNo.10を含む既在オイルバースの利用現況は以下のとおりである。

- (a) オイルバースNo.10、11および12の現状が不備なものであるためLPG（液化石油ガス）を含む油荷等の危険物取扱いは、バースNo.10～14までの広範囲に散らばって行なわれている。
- (b) 上記のバースのうち、バースNo.10は鋼矢板セル式プレッシングドルフィン2基の増設工事中である。また、将来拡張工事としてバースNo.10の既存ワーキングプラットフォームを改修するために上記の2基のプレッシングドルフィンをつなぐ矢板壁の設置、および前面バース水深を-13mまで浚渫する計画があるが、これらは上記の進行中の工事範囲には含まれていない。この将来拡張工事に対する予算措置および工事着工は現在未定である。
- (c) バースNo.10～12は大口のバンカリングおよび給水、修理、食料・スペアパーツの補給、船員交替等の荷役以外の目的にも使用されている。

2) オイルバース利用計画

バースNo.10を含むオイルバースNo.11およびNo.12の利用計画を検討するうえで、上述の現況を踏まえて、さらに有効かつ安全にオイルバースを利用するために、オイルタンカー荷役、バンカリングおよび荷役以外の目的で入港する船のバース毎の割り当てを以下のように考慮した。

- (a) 最大吃水12m以下で35,000DWTより大型のオイルタンカーは、バースNo.10を利用する。
- (b) 最大吃水11m以下で35,000DWTより小型のオイルタンカーは、バースNo.11および12を利用する。
- (c) 大口のバンカリングは個々の船舶が荷役用に接岸している他の一般バースで、バンカリングできない場合に限り、バースNo.10～12で行なう。
- (d) 荷役以外の目的で入港する船舶は、その船型が大型であるため他の内港埠頭に接岸できない場合で、かつタンカーの荷役活動やバンカリングに支障をおよぼさぬ範囲において、バースNo.10～12を利用できるものとする。

上述のバース毎の割り当てをまとめると以下のようなになる：

入 港 目 的	バースNo11および12	バースNo10	計
油荷荷役のための オイルタンカー	80% (ただし、35,000 DWT以下で最大吃水 11.0m)	20% (ただし、35000 DWT以上で最大吃水 12.0m)	100%
大口バンカリング	67%	33%	100%
荷役以外の目的で 入港する大型船舶	80%	20%	100%

(3) オイルバース施設改修規模

1) 必要オイルバース数

(a) 油荷荷役のためのオイルタンカー

1992年に入港した個々のオイルタンカーの船型 (DWT) と荷役量との関係を図4-23に示した。この図より、3,000DWTクラスを除いて、ほとんどのオイルタンカーは各々の容量よりはるかに少ない量の油荷しか揚荷していないことが分かる。また、これよりジブティ港においては、船型と揚荷量には相関関係がないことも分かる。

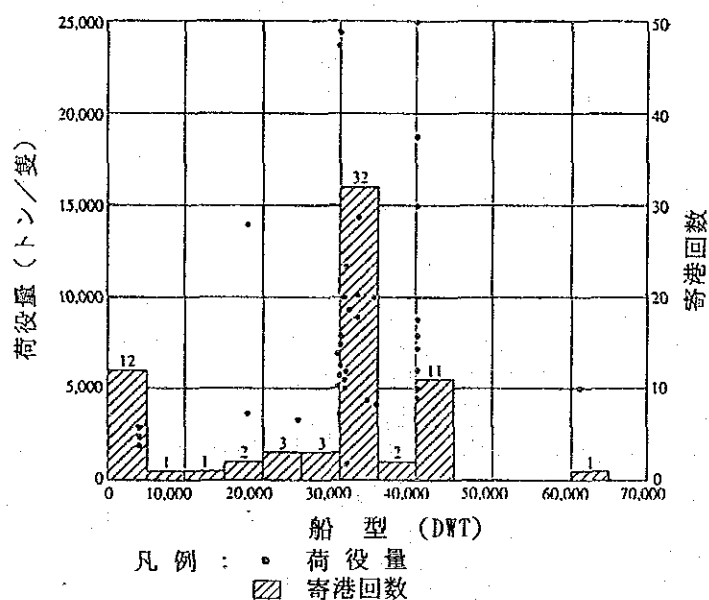


図4-23 船型と荷役量寄港回数の関係

本計画の目標年次である2010年においても、これらの関係は変わらぬものと想定し、タンカー一隻あたりの荷役量は、表4-28に示したものと同一、6,050トン/隻とした。これらの条件をもとに目標年次における年間入港隻数“n”は以下のように求められる。

$$\begin{aligned}
 "n" &= \frac{\text{2010年における予想取扱量 注1)}}{\text{タンカー一隻あたり平均油荷取扱量 注2)}} \\
 &= \frac{741,300}{6,050} \\
 &= 123\text{隻/年}
 \end{aligned}$$

ここに、 注1) 表4-14参照

注2) 表4-28参照

これに表4-28に示したタンカーの一隻あたりの平均着棧時間36時間00分を乗ずれば、オイルタンカーによる年間バース占有時間“T”は以下のように求められる。

$$\begin{aligned}
 "T" &= ("n") \times (\text{平均着棧時間}) \\
 &= (123\text{隻}) \times (36\text{時間}00\text{分}/\text{隻}) = 184.5\text{日/年}
 \end{aligned}$$

(b) バンカリングおよび荷役以外の目的で入港する船

4.2.3、(1)、2) に示した現況、および4.2.3、(2)、2) で述べたバース毎の割り当てをもとにバースNo10、11および12における年間バース占有時間を以下のように設定した。

バンカリング	: 209日/年
荷役以外の目的の船舶	: 152日/年
計	: 361日/年

次の(c)項に述べるようにジブティ港全体のバース占有率を考えれば、ここに示したバンカリングおよび荷役以外の目的で入港する船舶は、従前どおりオイルバースNo10、11、12で受け入れるべきであると考えられる。

(c) バース占有率

BCEOMの「埠頭No.14およびバースNo.10の予備設計報告書」(“Preliminary Design Report, Quay No.14, Berth No.10 & Aucillary Facilities” Jan 1986)によれば、ジブティ港のバース毎のバース占有率は以下のとおりである。

埠頭またはバースNo	バース占有率
埠頭 No 1	9.7%
2	61.7%
5	31.0%
6	65.8%
7	40.1%
8	58.3%
バース 10	31.0%
11	44.3%
12	22.4%
埠頭 No 13	68.1%
平均占有率	43.2%

上記の現況バース占有率およびタンカーの待船時間を局少化するための「待ち行列理論」を考慮して、本計画のオイルバースのバース占有率は50%に設定した。

(d) 稼働日数

表4-34に過去8年間の港湾休止日数をまとめた。ここに示した休止日は、注)で示したものの以外はすべて季節風ハムシンの影響によるものである。

表4-34 港湾休止日数の記録

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1973			2[2]				2						4
1982								2					2
1983		1	1	1			2	2					7
1987			1		2		1	7					11
1988						2	2	5	1				10
1991						1	4	1					6
1992	1		1				3	9					14
1993	1[1]						1	1	1				4
計	2	1	5	1	2	3	15	27	2	0	0	0	58
平均	0.25	0.13	0.63	0.13	0.25	0.38	1.88	3.38	0.25	0	0	0	7.25

- 注：1) 1993年は1993年9月24日までの資料による。
 2) 単位：月当たり港湾休止日。
 3) 上記の休止日のうち [] で示した「1973年3月地震による休止」「1993年1月照明施設の不備による休止」以外はすべて悪天候による。
 4) 出典：「Registre」港長事務所、PAID

オイルバースの位置が西側から吹くハムシンの影響を受けやすい外海に面していることから、本計画における年間稼働日数を330日とした。

(e) 必要オイルバース数

これまでの検討をもとに、目標年次2010年の予測取扱量（表4-14参照）に対する必要オイルバース数を以下のように求めた。

表4-35 2010年における予測バース占有時間

バース利用の内容		バース占有時間（日/年）		
		バースNo11 および12	バースNo10	計
1) オイルタンカーによる 油荷・荷役	35,000DWT以上のタンカー	—	37日	37日
	35,000DWT以上のタンカー	148日		148日
2) バンカリングと荷役 以外の目的の船舶	バンカリング	139日	70日	209日
	荷役以外の目的	70日	82日	152日
計		357日	189日	546日

必要バース数“N”は以下のように示される。

$$\begin{aligned}
 \text{“N”} &= \frac{(\text{年間バース占有日数})}{(\text{年間稼働日数})} \times \frac{1}{(\text{バース占有率})} \\
 &= \frac{546}{330} \times \frac{1}{0.5} = 3.31 \text{バース}
 \end{aligned}$$

これより、バースNo10、11および12のバースをオイルバースとして利用することとした。

なお、上記の計算結果で余剰分となっている0.31バース分（3.31-3.00=0.31）については、優先順位の低い“荷役以外の目的の船舶”をオイルバース以外の埠頭に振り向けることとした。

2) オイルバースの諸元

オイルバースの諸元を決定するうえで以下の点を考慮した。

- (a) 前述のように3,000DWTクラスの小型タンカーを除いて、ジブティ港に入港するほとんどの船は満載状態ではない。
- (b) 4.2.3、(2)、2) で述べたように、35,000DWT以上のオイルタンカーはバースNo.10を利用する。
- (c) 4.2.3、(1)、1) に示したように、ジブティ港に入港するオイルタンカーは一部を除いて船齢の古いものが多い。換言すれば2005～2010年にオイルバースを利用する船は、1990～1995年に建造されたものが多数を占めることになる。表4-36に1980年代に建造されたオイルタンカー船型の傾向を示した。

上記の検討をもとに、オイルバースNo.11および12に対して以下の諸元が最適であると考えられる。

- (a) 対象船舶 : オイルタンカー (最小) 3,000DWT
" (最大) 35,000DWT
- (b) 最大吃水 : 11m
- (c) バース水深 : -12m
- (d) バース長 : 250m

(4) オイルバース施設配置計画

1) 現況オイルバース構造物の問題点

前述の対象船舶が利用するためには、以下の諸点の改良が必要となる。

(a) バースNo.11および12の既存構造物

4.2.1、(1) で記述したように、既存構造物はその固有耐力の不足および過度の劣化により、使用に耐えない状態である。

表4-36 1980年代に建造されたオイルタンカーの船型傾向

船名	建造年	重量トン (トン)	全長 (m)	型幅 (m)	吃水 (m)	速力 (ノット)
Alden W. Clausen	1981	35,587	179.23	30.41	10.911	15
Berganger	1980	34,450	173.67	32.03	10.496	15.5
Borburata	1981	30,500	190.00	25.84	10.302	16.0
Canopus	1981	31,000	170.69	26.04	11.259	15
Capla A. Hills	1981	35,597	179.23	30.41	10.980	15
Clipperventurel	1981	31,745	169.55	27.23	11.208	12
Ebalina	1980	31,374	170.01	26.01	11.042	14.5
Formosa One	1981	31,378	176.79	27.84	10.519	14.5
Fort Windsor	1981	33,420	170.69	25.94	11.591	
George H. Weyarhaeuser	1981	35,597	179.23	30.41	10.978	15
Jo Clipper	1981	33,695	182.71	29.51	10.002	15
Jo Lind	1982	33,532	182.71	29.51	10.056	15.5
Kenneth T. Derr	1982	35,587	179.23	30.43	11.051	15
Kinokawa	1981	35,709	174.91	30.01	11.019	15
Mauranger	1981	33,695	182.79	29.55	10.065	16
Mobil Endeavour	1982	33,187	171.00	30.03	10.831	-
Napo	1981	31,543	176.71	28.05	10.402	16.5
New York Sun	1980	31,382	186.54	27.49	11.218	15.5
Dsco Stream	1982	33,886	182.61	29.93	10.618	15
Chevron Pacific	1983	34,950	179.23	30.43	10.978	15
Falcon Champion	1984	33,869	202.95	25.63	9.602	16
Kalcon Leader	1983	33,869	203.84	25.63	10.997	16
Goodhope	1985	36,998	182.00	30.05	10.535	14.5
Jo Brevik	1986	33,490	182.71	29.55	10.051	15.5
Lawrence H. Gianella	1986	32,965	187.46	27.49	11.126	16
Mascarin	1986	31,990	178.19	27.54	11.381	14
Al Badiyah	1989	35,643	182.94	32.20	9.766	13.5
Australa Sky	1989	33,239	180.50	26.82	10.674	14.75

出典 : "Lloyd's Register of Ships 1990 - 91"

- (b) バースNo.11の2つのプレスティングドルフィンの間隔は、近すぎるため、20,000DWT以上のタンカーの接岸には適していない。一方、バースNo.12のプレスティングドルフィン間隔は大きすぎる。
- (c) 木製のアクセスブリッジおよび連絡橋は、強度、耐久性ともに不足である。
- (d) 作業用プラットフォームおよびムアリング・プレスティングドルフィンの天端高（MLLW基準面+3.50m）は、潮位差および大型タンカーの荷役作業を考慮すれば低い。
- (e) バースNo.10、11および12の法線は一直線に揃っていない。すなわち、
 - a. バースNo.11の法線はバースNo.10のそれより4.0m陸側にずれている。
 - b. バースNo.12の法線はバースNo.10のそれより0.6m陸側にずれている。
- (f) バースNo.11および12の前面泊地は、開発調査団が実施した深浅測量により、概ね-12.00m以深に保たれていることがわかった。しかし、同時にバース法線に沿って-12.00mより浅い部分が若干あることも確認された。

2) 新設オイルバースの配置計画

オイルバースNo.11および12の改修に係わる基本的な考え方を以下にまとめた。

- (a) オイルバースNo.11および12は、前述のように現況と同等の規模および配置で、再建するものとする。
- (b) 作業用プラットフォーム、および接岸・係留施設はすべての対象船舶が安全に支障なく利用できるよう配置されるものとする。
- (c) アクセスのサイズ、および強度はそれを利用する車両およびパイプラインに見合ったものとする。
- (d) 作業用プラットフォームおよび接岸・係留施設の天端高は以下の点を考慮して決定する。

- a. 既存、臨港道路高。
 - b. 現在建設中のバースNo.10の新設天端高。
 - c. 油荷・荷役のために、利用するオイルタンカーの乾舷高。
- (e) ローディングアーム、荷役用タワー、またはデリック等、油荷・荷役用施設は、将来、油荷取扱量が増大した時点での将来計画として考慮することとする。
- (f) 本計画の新設オイルバースNo.11および12の法線は、現在工事中のバースNo.10のそれに揃えることとする。すなわち、既存バースNo.10の法線より約4 m、海側に寄った位置となる。
- (g) バース法線沿いの-12.00m以浅の区域は、-12.00m以下に浚渫することとする。これにより、バースNo.11および12は35,000DWTの計画対象船舶が満載状態で着岸することが可能となり、舟運効率、バース利用効率の向上につながる。

これらの基本的な考え方を踏まえて、図4-24および図4-25に示す2つの配置比較案を表4-37に示すごとく、検討した。その結果、比較案“1”を推奨案として結論付けた。

係船柱および防舷材の配置については、図4-26に示すとおり、オイルタンカーのマニホールドの位置を図の中心にすえて各種船型毎に検討を加えた。

表4-37 バースNo.11および12の配置計画案の比較

	比較案“1” (図4-24参照)	比較案“2” (図4-25参照)
比較案の概要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 既存アクセスの位置をバース中心とする。 2. 新設バースの法線は、新バースNo.10と同一線上にとる。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. バースNo.10に着岸する55,000DWTタンカーの船首とバースNo.11との間に余裕をとるためにバースNo.11および12のバース中心を各々北側へ20mおよび15mづつ、ずらすこととする。 2. 比較案“1”と同じ
利点	<ol style="list-style-type: none"> 1. 既存護岸上にあるコンクリートパラペット壁およびパイプラインの撤去つけ替え工事が最小で済む。 2. コンクリートパラペット前面にある既設係船柱とバース定位置での船位との偏心量が比較案“2”に比して小さく、操船に有利である。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. バースNo.10の船首付近のスペースに余裕ができる。(バースNo.10の計画では55,000DWTタンカーの全長を190mとしているが、これは日本の「港湾基準」が示している。55,000DWTタンカーの全長226mよりも短いだけでなく、35,000DWT(全長195m)よりも短い。)
欠点	<ol style="list-style-type: none"> 1. バースNo.11を利用する最大タンカー(35,000DWT)の船尾策は法線に対して45°以上の角度をもつことになる。特にバースNo.10に大型船が係留している時には慎重な操船が必要である。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. バースNo.12を利用する船の船首部と埠頭No.13の航路との余裕が小さくなる。 2. バースNo.12のバース定位置とパラペット前面にある既設係船柱との偏心量が大きくなりすぎるため、追加係船柱が必要となり、工費が増大する。
<p>注) : 上の両比較案とも工事に先立って、バースへのアクセス道路上にある既存の懸架式オイルパイプライン(バースNo.11および12に各々地上より、3.2mおよび4.0mの管底高)を付け替え、工所用機械が臨港道路より海側へ通り抜けられるようにする必要がある。</p>		

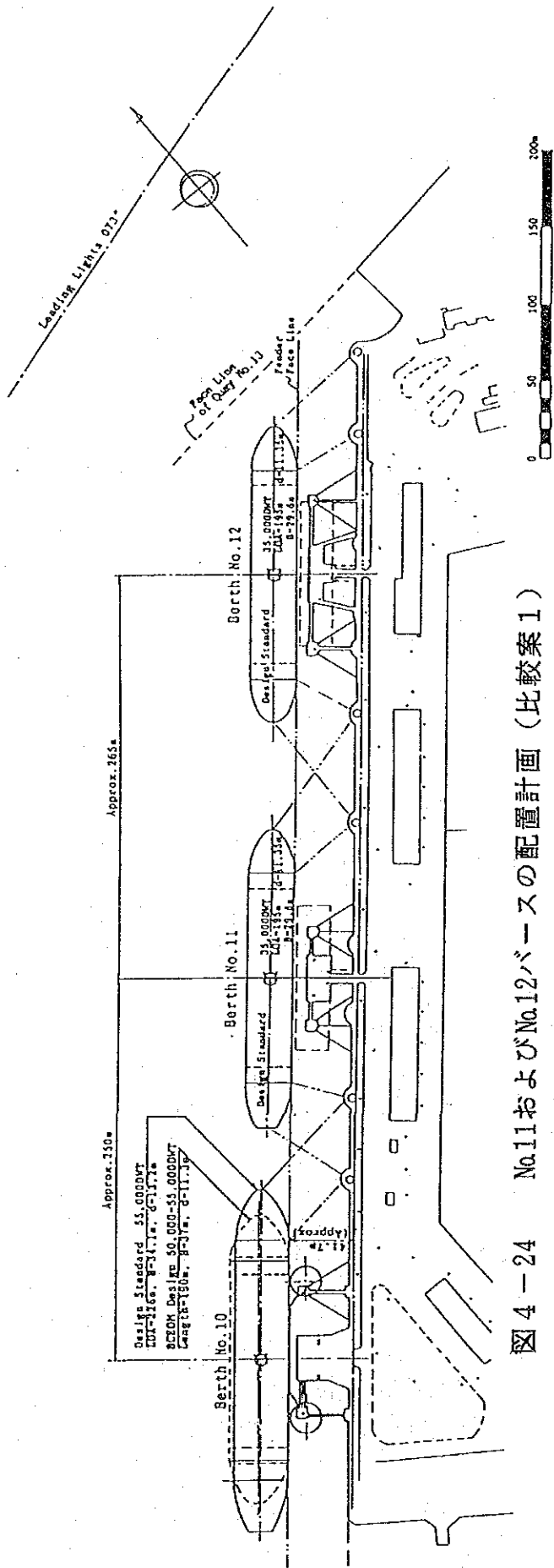


図 4-24 No.11およびNo.12バースの配置計画 (比較案 1)

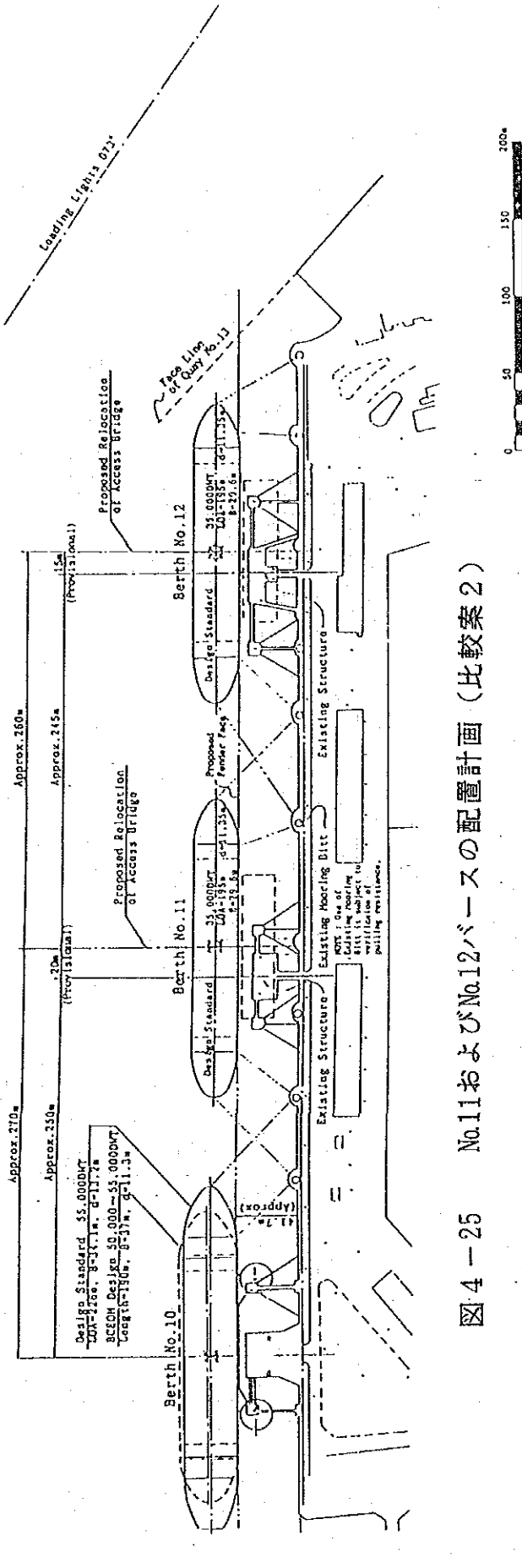


図 4-25 No.11およびNo.12バースの配置計画 (比較案 2)

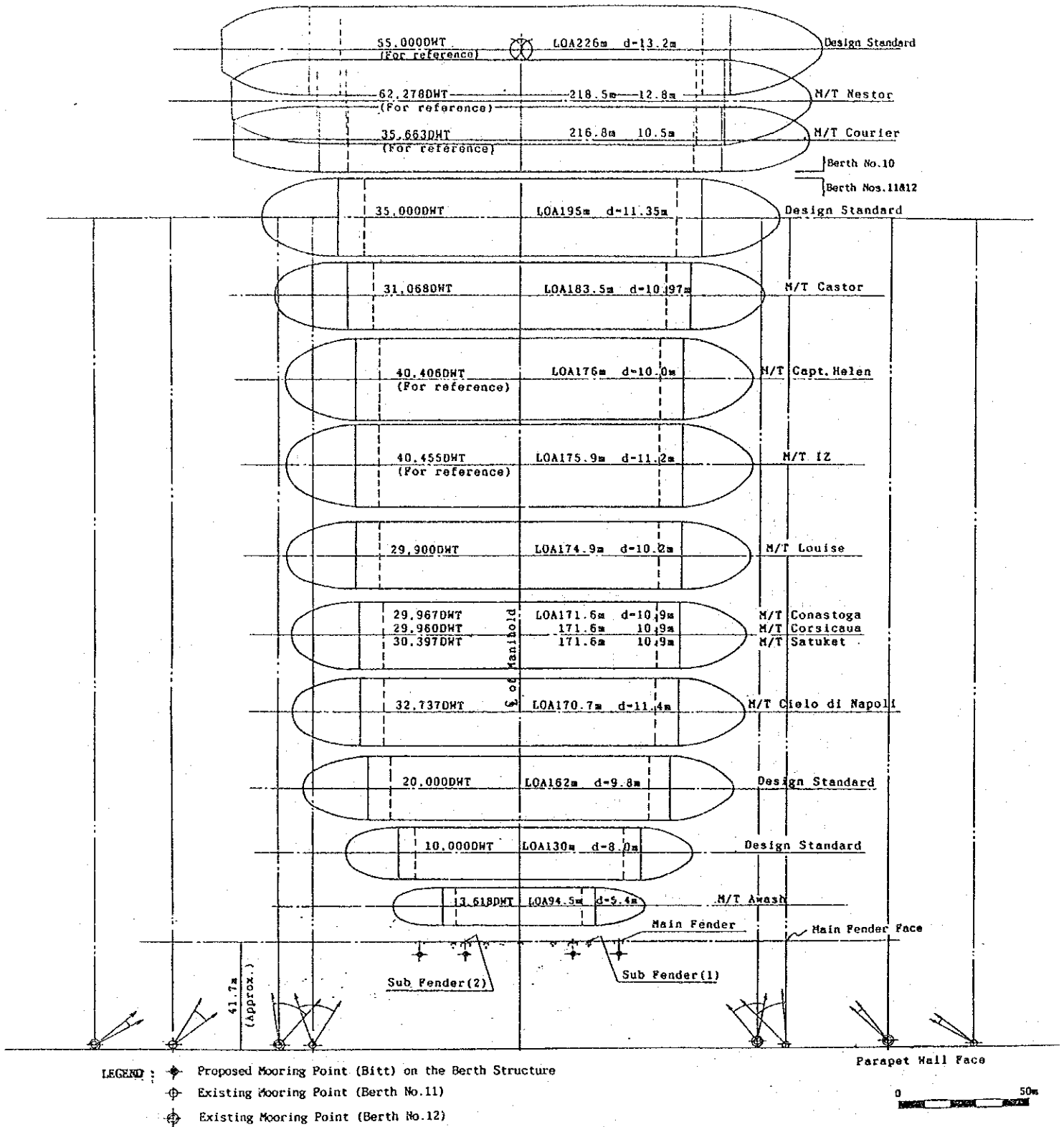


図 4-26 各種船型とバース施設配置

4.2.4 要請施設・機材の内容検討

本計画に関わるジブティ国からの要請施設・機材は以下のようにまとめられる。

- (1) 老朽化したNa11、Na12の2本のバースの改修。
- (2) オイルフェンス、オイルスキマー（油回収船）一式。

このうち、(1) バースの改修については、その早急な実施が必要であることは前項までに述べたとおり明白である。しかし、(2) オイルフェンス、オイルスキマーについては1989年に日本国政府が供与した救助艇“Bourhan Ali Warki”に搭載されているオイルフェンス、および同時に供与された油回収船“Vega”また、湾岸3国で共有するもう一つのオイルフェンス等、すでにいくつかの資機材がジブティ港内に備えつけられていることから、これらの既存資機材の有効利用を計る方がさらに追加の機材の供給を行なうよりも妥当であると考えられる。

4.2.5 技術協力の必要性の検討

ジブティ港では、PAIDの職員として外人技術顧問がその業務に従事していたが、1993年3月以後この職位は空席のままとなっており、その後任の予定は立っていない。今後、PAIDが独自にジブティ港を管理運営していく上でローカルスタッフの短期間の研修だけでなく、留学を含んだ長期的教育システムの確立が必要と考えられる。なお、現在のところジブティ国側から要請は出されていないが、これらのシステムが確立されるまでの期間、港湾技術、港湾運営管理、公害安全管理の分野に関する専門家派遣等の技術協力が実施されることが望まれる。

4.2.6 協力実施の基本方針

本計画の実施については、以上の検討よりその効果、現実性、相手国の実施能力等が確認されたこと、本計画の効果が無償資金協力の制度に合致していること等から、日本の無償資金協力で実施することが妥当であると判断された。よって日本の無償資金協力を前提として以下において計画の概要を検討し、基本設計を実施することとする。ただし、計画の内容については要請の一部を変更することが、適当であることは計画の構成要素やその内容の検討において述べたとおりである。

4. 3 計画の概要

4.3.1 実施機関および運営体制

本計画の実施機関は、港湾海事省ジブティ港務局（PAID）である。PAIDの組織図および各部署の職員数内訳は各々図4-17および表4-20を参照されたい。

4.3.2 事業計画

(1) 取り扱い貨物量

本計画の対象であるバースNo11およびNo12で取り扱われる貨物量は以下のように予測されている。

(単位：千kl)

	1992年（実績） ジブティ港全体	2010年	
		ジブティ港全体	左の内、バースNo 11、No12の取扱量
ガソリン	21	40	32
灯油／ジェット燃料	131	239	191
軽油	167	377	301
重油	86	222	178
合計 (トン換算)	406 (341千トン)	878 (741千トン)	702 (595千トン)

(2) 寄港回数

バースNo11およびNo12を利用する船舶の年間寄港回数は、以下のように予測されている。

	1992年（実績） ジブティ港全体	2010年	
		ジブティ港全体	左の内、バースNo 11、No.12の取扱量
オイルタンカー	78隻	123隻	98隻
バンカリングおよび その他の目的で利用 する船舶（注）	183隻	183隻	91隻
合 計	261隻	306隻	189隻

注) “その他の目的で利用する船舶” : 給水、食料補給、修理、スペアパーツの補給、乗員の交替等本来の荷役以外の目的で利用する船舶

(3) 港湾稼働日数 : 330日/年

(4) バース占有率 : 50%

(5) バース諸元

バース長 : 250m/バース

バース計画水深 : -12m

(6) 対象船舶

- 1) 3,000~35,000DWT（重量トン）のオイルタンカー、最大許容吃水11m
- 2) 上記と同等の荷役以外の目的で入港する船舶

4.3.3 計画地の位置および状況

予測された将来の油荷・荷役量を、周辺環境への影響を極力小さくしながら、安全にかつ効率良く取り扱うためには、本計画で実施の対象となっているバースNo11およびNo12の改修とならんで、その関連した陸上背後施設も十分な規模と能力を保有しなければならない。

この観点より以下に述べる検討を行ない、各々の項目がオイルバースの改修目的に見合った内容となっていることを確認した。

(1) オイルバースの位置

既存のオイルバースはジブティ港の最も外海寄りに位置しているため、大水深を確保しやすく、外洋からバースへの進入、操船を安全容易なものにしている。開発調査団が実施した深浅測量（付図6-15参照）によれば、バース前面水域は一部の緑周辺部を除き、その水深が確保されていることがわかる。

当オイルバースの計画位置は、ハムシンの季節には影響を受けやすい外海に面しているが、ジブティ港内の混雑を考えれば、安全性の面から他の内陸部分へオイルバースを移設することは、得策ではない。

オイルタンクヤードはオイルバースから離れた位置にあり、必ずしも理想的な配置ではないが、既存の地上送油パイプは、逐次地下埋設管に改められつつあるため、危険性は小さくなる傾向にある。PAIDによれば、既存の地上パイプラインは地下式に変更する計画があるとのことである。

(2) オイル貯蔵タンクヤード

石油3社が保有するオイル貯蔵タンクは、表4-33に示したように合計で、約20万 m^3 （17万トン）の貯蔵能力を有する。

日本での貯油施設の計画方式に従えば、本計画に必要なオイル貯蔵タンクの容量は、以下のように求められる。

1) 貯油施設	: 年間計画取扱量の1/6
	74万トン/年 \times 1/6=12.3万トン
2) 油荷・荷役施設	: 最大タンカーと同等 3.5万トン
合計必要容量	15.8万トン