

### III 商 船 隊

#### 1. 国営海運の現状

##### 1-1. 現有船舶

パキスタンの国営海運は、NSC の運航する23隻の外航定期船と、1隻の内航船、及びPSCの運航する定期船、不定期船、巡礼用客船、計24隻、総計48隻で構成されている。各船別建造年次、購入年次、載貨重量トン、速力に関する明細並びに船種別、船令別、船型別構成は、TABLE III-1の通りである。

##### 1-2. 船種別構成と営業分野

国営海運の営業分野は、主としてNSCが運航する定期船と、主としてPSCが運航する不定期船、巡礼用客船に、二大別される。現在の所、専用船、油槽船の保有はなく、用船に依存している。

##### 1-3. 主要定期航路

現在、NSC 及び一部PSCが運航している主要定期航路は、下記の三航路である。配船状況、すなわち就航船舶、年間航海数、寄港地等の明細は、第III編 TABLE III-2-1, III-2-2, III-2-3に示すとうりである。使用船舶は、特定航路に張付け配船せず、相互に融通し合っている。NSC、PSCは、夫々当該航路を管轄する同盟ないしは協定に、加盟している。

###### (1) カラチ/英国・欧州航路

運航船社：NSC, PSC

管轄同盟：KARAMAHION CONFERENCE

###### (2) カラチ/極東航路

運航船社：NSC

管轄同盟：JAPERCON

###### (3) カラチ/米国・カナダ航路

運航船社：NSC

管轄同盟：WEST COAST OF INDIA AND PAKISTAN USA CONFERENCE

##### 1-4. 主要定期航路営業実績

NSC の運航する、主要定期航路の、過去数年間の営業実績は、下記の諸資料のとうりである。これらの資料は、NSC の提供、ないし、それらより編さんしたものである。

- (1) 償却後営業損益表……………TABLE III-3
- (2) 勘定内訳表……………TABLE III-4
- (3) 航路別運航損益表……………TABLE III-5
- (4) 各船別運航損益表……………TABLE III-6
- (5) 既存船・新造船性能比較表……………TABLE III-7
- (6) 各船別不稼動状況一覧表……………TABLE III-8
- (7) 各船別修理費一覧表……………TABLE III-9

TABLE III-8にて明らかなように、カラチ港に於ける沖待ち日数は、1975/76年には、平

均34日、翌年76/77年には、平均37日に達している。これに、修理所要日数平均27日を加えると、一年の内、2カ月は、不稼働状態に、陥っていることになる。国营定期船隊の、運航能率改善は、カラチ港の施設・能率改善による、沖待ち日数の低減と、船舶代替計画実施による、船質改善、にあると言っても過言ではない。

#### 1-5 海運政策

パキスタン政府は、重要産業国有化の一環として、国民経済上必須であり、貿易振興上、欠くことの出来ない外航海運の国有化方針を決定した。PAKISTAN MARITIME (REGULATION AND CONTROL) ORDINANCEに基づき、1974年1月1日付で、民間海運会社9社と、公営海運会社1社(NSC)を、各々国有化して、経営権を接収した。NSCは、もともと政府出資割合50%以上であったが、政府任命による取締役会のもとに引続き存続することになった。民間会社9社は、NSCとは別個の経営主体として、新会社PSCのもとに統合された。

現在、NSCとPSCをさらに合併し、PAKISTAN NATIONAL SHIPPING CORPORATION (略称PNSC)とする手続きが、進められている。

#### 1-6. 海運補助策

パキスタン政府は、海運に対する如何なる直接補助も実施していない。唯一の補助策といえるものは、所得税法上新規取得船舶に対し、取得価額の30パーセントを初年度特別償却として償却することを、許容していることである。すなわち、納税義務の繰延べを、はかっていることぐらいである。

新造船の法定償却期間は、20年であり、中古船のそれは、残存する経済的耐用年数である。償却計算の基準額は、取得原価であり、許容限度は、下記の通りである。

(i)新造船 : 5%

(ii)中古船

購入時の船令

10年未満 : 10%

購入時の船令

10年以上 : 20%

特別償却制度は、船舶以外に、プラント、機械、新しく建設されたビルに対しても、適用されている。

#### 1-7. 第5次5カ年計画による船舶代替計画

第5次5カ年計画においては、総投資予算(212億5,000万米ドル)の11.1%(23億5,430万米ドル)が、運輸関連の投資予算であり、海運関係は、その20%にあたる4億7,210万米ドルを、計上している。

5カ年計画における船種別投資計画、ならびに計画達成時の、1983年度末の船隊構成は、次の様になる。

TABLE 300 1) INVESTMENT PROGRAMME IN SHIPPING

Type	Number	TDW	Cost (Million Rs)
General Cargo Ships	21	315,000	2,500
Passenger/roll-on-roll-off ships	3	15,000	250
Total	24	330,000	2,750

## 2) THE FLEET COMPOSITION IN 1982/83

Type	Age	Number	TDW	Disposition
Dry cargo vessels	0 - 15	25	375,000	Liner trade
- do -	16 - 19	16	200,000	Tramp trade
Ferries	0 - 15	3	15,000	Passenger/Ro-Ro
Total		44	590,000	

1978年7月23日付にて、中央政府宛上申された、PNSC作成の船隊整備計画では、1978年現在で、船令16年を越える乾貨物船・客船、合わせ28隻の老令船を、5ヵ年計画期間中に、スクラップし、これらは標準仕様15,000重量吨の、近代化された貨物船で、代替すべきであるが、財政事情から、代替隻数を、とりあえず16隻に限定している。

## 1-8. 国営海運現状

パキスタン商船隊の活動は、定期船運航主導型である。1978年現在の、船令別分布状況は、TABLE III-1の通りである。船令10年未満の船舶は、重量トンベースで、全体の29%に過ぎず、逆に、20年以上の船舶は、全体の30%を占めている。ちなみに、ロイド統計によると、1978年7月1日現在における、世界船腹量の64%(総トン数ベース)が、船令10年未満であり、船令25年以上は、5%に満たない状態である。主要海運国船隊の近代化に比し、パキスタンのそれは、大巾な立ち遅れを見せている。

上記の船隊老令化現象は、必然的に、船舶の稼働率低下に、拍車をかけている。TABLE III-8, III-9に見られるように、修理日数の増加、修理費の増大が、いちじるしく、船舶運航能率改善のためには、船舶代替計画実施による、船質改善を、早急に実施する必要がある。

今回の調査に当たっては、輸送需要に対する適正な供給を目指す、船隊整備計画に、主眼をおいた。経営、財務、営業、運航技術、乗務員資質等に関する実態調査は、資料不足のため、十分実施しなかった。船隊整備によって、経営改善が相当期待出来るが、組織、能率改善も必要であり、このための関係者の努力の必要は、多言を要しないことである。

NSCの過去3年間の船舶利益(日本でいう経常利益にほぼ等しい)は、74/75年約US\$1,044万、75/76年約US\$324万、76/77年約US\$322万となっている。一応利益を計上しているが、(対運賃収入利益率は夫々20%、7%、6%)、TABLE III-4で明らかのように、船費、中でも船員費が、国際比較で、大幅に低廉なことが寄与している。世界的なタンカー、不定期船市況の長期低迷や、国際基幹定期航路における競争激化を考慮すれば、パキスタン海運の経営基盤は、その船隊老朽化現象の甚だしい現状より見て、決して、楽観視出来ない。

貿易の発展への寄与、という海運の持つ国民経済的使命を果たすために、船隊整備を早急に実施し、その船質を、世界の平均的レベルに近づけることが、必要である。そして、国際競争市場で、競争条件の、これ以上の劣悪化を防止することは、緊急事でもある。

一方、PNSCの負債総額は、約US\$2,200万に達しており、これに、新たに船隊整備のための、多額の債務を加えることには、問題がある。この意味で、運航採算を重視し、個々の航路の現状と、今後の見通しを慎重且つ詳細に検討の上、新規船舶投入の可否を、決定すべきである。

上記の趣旨を踏まえ、船隊整備実施のための方策を中心に、さらに、次節以下の検討を進めることとしたい。

最後に、国家の海運政策の根幹にも触れる問題であるが、前述の通り、パキスタン政府の海運国有化政策の総仕上げとして、PNSCへの一本化が、進行中である。今回の調査で判断する限り、PSCは、未だ統一された企業体としての機能を、十分に発揮しているとは、見受けられない。この段階で、さらに大合同を実施することは、国有化、集中化によるスケールメリットも充分評価し得る。しかし、反面国営・独占に附随するデメリットを、招来する可能性も見逃し得ない。弊害除去のための対策、即ち、機構の肥大化防止、余剰人員対策等充分に策を練り、経営効率の一層の改善を目指して対処する、必要性が痛感される。

(注)現在の積取り比率、稼働状況の詳細については、次節III-2-1参照。

2. 商船隊の将来

2-1. パキスタン海運の輸送実績と船舶稼働状況

2-1-1. 貿易量と積取り比率 (1977/78年度)

前章での分析によると、全海上輸送に占める、輸出入別、貨物種別荷動き量及びパキスタン海運の積取り比率は、次のごとくなる。

(1) 輸出/入別荷動き量と積取り比率

TABLE 301 CARGO MOVEMENT AND TRADE SHARE BY EXPORT/IMPORT IN 1977/78

	パキスタン国船		外国船		合計	
	(1,000KT)	(%)	(1,000KT)	(%)	(1,000KT)	(%)
輸出	380	42/13.4	2,460	23/86.6	2,840	25/100
輸入	533	58/6.1	8,192	77/93.9	8,725	75/100
合計	913	100/7.9	10,652	100/92.1	11,565	100/100

(注) 1) アフガニスタン向貨物は除外 2) TABLE II-13より引用

(2) 種別・輸出/輸入別荷動き量と構成比

TABLE 302 CARGO MOVEMENT BY TYPE OF CARGO AND BY EXPORT/IMPORT IN 1977/78

	輸出		輸入		合計	
	(1,000KT)	(%)	(1,000KT)	(%)	(1,000KT)	(%)
GENERAL CARGO	822	28.9	2,077	24.2	2,899	25
DRY BULK	806	28.4	1,660	19.8	2,466	21
LIQUID BULK	1,212	42.7	4,988	56.0	6,200	54
TOTAL	2,840	100	8,725	100	11,565	100

(注) TABLE II-4より引用 (アフガニスタン向け貨物は除外)

(3) 輸出/輸入別・種別積取り比率の推定

パキスタン国海運の品目別積取り比率の現状および輸出・輸入積取り量は次のとおり推定される。

TABLE 303 ASSESSED TRADE SHARE BY EXPORT/IMPORT AND BY TYPE OF CARGO IN 1977/78

	輸出/入 合計(1,000KT)	積取り比率 (%)	積取り量 (1,000KT)	輸出货量 (1,000KT)	輸入量 (1,000KT)
GENERAL CARGO	2,899	* 28	* 811	* 340	* 471
DRY BULK	2,466	* 4	* 102	* 40	* 62
LIQUID BULK	6,200	—			
TOTAL	11,565	7.9	913	380	533

(注) 1) アフガニスタン向け貨物は除外 2) \*印は、データ解析の結果の推定値である。

2-1-2. 船舶の稼働状況 (1977/78年)

パキスタン国の船腹量を、種類別荷動き量にあてはめ、稼働状況を分析すると、次表のごとくなる。

TABLE 304 AVERAGE YEARLY NUMBER OF ROUND VOYAGES PERFORMED IN 1977/78

	貨物種類	輸送実績 (1,000KT)	引当船腹量	重量建消席 率 (%)	年間回転率
定期船 及び 不定期船	GENERAL CARGO	471	460	60	1.7
	DRY BULK	102	100 (50)	90	2.3
合計			560		

(注) 引当船腹量は、TABLE III-1-1、III-1-2、III-1-3より算出した。

なお、上の表は、次に記す方法により、算出した。

1) GENERAL CARGO 輸送実績は、輸出/輸入とも、同一船舶により積取り可能であるので、数量の多い輸入を対象に考えた。

2) DRY BULK 輸送実績は、片道満載・片道空船と仮定する。したがって、輸出・輸入別個の船舶による輸送が必要として、輸出入合計を対象に考えた。

3) パキスタン国は、タンカーを持っていないので、ここでは、LIQUID BULK は対象としていない。

4) 重量建消席率計算は、定期・不定期船とも、燃料・清水・貯蔵品・コンスタント合計10%を載荷重量より控除する。さらに、定期船は、実績勘案し、その重量建消席率を、60(%)として計算した。

5) 不定期船は、外国船主に CHARTER OUT される場合が多く、自国貨物積取り就航船腹量は、全体の1/2とした。

6) 年間回転率は、次の算式により、求めた。

$$\text{年間回転率} = \frac{\text{輸送実績}}{\text{引当船腹量} \times \text{消席率}}$$

以上の計算により、パキスタン国海運の稼働状況は、極端に低下していることがわかる。

このことは、比較的船齢の若い船を配船している、三主要航路(UK/CONTINENT, ASIA, USA/CANADA) の回転率をみても、裏付けられる。

参考のために、1978年前半の実績は、下記のとおりであった。

三航路平均一航海

所要日数(A)	: 149日
平均修理所要日数(B)	: 30日
年間稼働日数(C)	: 335日
年間回転率(A)/(C)	: 2.24

2-2. 荷動き動向・積取り比率動向からみた商船隊の対応

2-2-1. 荷動き動向予測 (1978/79年及び1982/83年)

1978/79年及び82/83年の荷動き量を種類別に区分し、その構成比率を求めると、次表の如くなる。

TABLE 305 TRADE VOLUME BY TYPE OF CARGO IN 1978/79 AND 1982/83

	1978/79年		1982/83年	
	(1,000KT)	(%)	(1,000KT)	(%)
GENERAL CARGO	3,118	25	3,705	23 (20)
DRY BULK	2,854	21	4,332	27 (23)
LIQUID BULK	6,510	54	7,913	50 (43)
ORE & COAL FOR STEEL MILL	—	—	(2,630)	(14)
TOTAL	12,482	100	15,950 (18,580)	100 (100)

(注) 1) TABLE II-8 CASE 2 より作成。

2) ( )内数値は、ORE & COAL FOR STEEL MILLを含んだもの。

2-2-2. 積取り比率の動向予測 (1982/83年)

1982/83年 積取り比率の動向及び輸送需要は、次表の如く設定することができる。  
GENERAL CARGO の積取り比率は、前章にて推定実績値28%と、5カ年計画での目標値約40%の間を検討しているが、諸々の条件を考え、ここで最大目標値として、35%を設定する。  
DRY BULK 及び LIQUID BULK (原油のみ) については、同様、それぞれ、14%、75% (LIQUID BULK 全体では34%) とするのが限度であろう。

TABLE 306 PREDICTION OF TRADE AMOUNT IN 1982/83

	船 種	荷動き (1,000KT)	パキスタン国 船シェア(%)	輸送需要 (1,000KT)
GENERAL CARGO	定期船 及び 不定期船	3,705	35	1,297
DRY BULK		4,332	14	600
LIQUID BULK	タンカー	7,913	34	2,700
ORE & COAL	鉱石専用船	3,212	20	642
TOTAL		19,162	—	5,239

(注) 1) GENERAL CARGO について、占有率を28(%)、40(%)にした場合は、その輸送需要は、それぞれ、1,037(10<sup>3</sup>KT)、1482(10<sup>3</sup>KT) となる。

2) ORE & COAL は、STEEL MILLが予定どおり、1980/81年より、稼動した場合を想定している。

パキスタン国としては、調和のとれた船隊を持ち、国内の全産業に関連する海運の全分野に、均等な参入が望まれる。

現状では、定期船偏重の結果、積取り比率は、GENERAL CARGOで28%、DRY BULKは、わずか4%と推定される。

上表で、不定期船、鉱石専用船についての占有目標値が、低く設定されているのは、現実をふまえて設定した値であるからであり、その分野の重要性は、GENERAL CARGOに比し、いささかも劣るものではない。

### 2-2-3. 商船隊の対応

#### (1) 現有船隊による船腹需給試算

現有船腹量と、その稼働率を基準にした輸送力と、GENERAL CARGO及びDRY BULKのみを対象とした、1982/83年の輸送需要との対比をおこなうと、つぎのTABLE 307のごとくなる。

現在の積取り比率を維持するためには、稼働率は、現在より悪化しないものとしても、GENERAL CARGO輸送では、232,000 TDW不足し、DRY BULK輸送は、自国貨輸送に専念するものとして、14,000 TDW過剰となる。

TABLE 307 DEMAND SUPPLY IN 1982/83 BASED 3-21 ON EXISTING FLEET

	82/83年荷動き (1,000KT)	パ国シェア	パ国船需要 (1,000KT)	回転率	必要船腹量 (1,000TDW)	現有船腹量 (1,000TDW)	差引過不足 (1,000TDW)
GENERAL CARGO	3,705	28	705	1.7	692	460	△232
DRY BULK	4,332	4.1	178	2.3	86	100	14
TOTAL	7,481	—	852	—	778	560	△218

(注) 1) パキスタン船のGENERAL CARGO積取り輸出/輸入比は、第II章の推定値UK/CONTINENT

ASIA航路では35/65、USA/CANADA航路では、15/85から、3航路平均で、約32/68となり、この値を使用する。DRY BULKは、全量輸入と考える。

2) 計算は、次の手順による。

$$\text{差引過不足量(TDW)} = \text{現有船腹量} - \frac{\text{荷動き} \times \text{シェア} \times \text{輸入比率}}{\text{回転率} \times \text{消席率}}$$

3) 消席率は、TABLE 304(注)4より、GENERAL CARGO 60%、DRY BULK 90%

回転率は同表稼働率より、上表記載のごとくした。

4) 現有船腹量は、TABLE 304にて求めた数値。

#### (2) 新造船のみにて船隊を構成した場合の船腹需給試算

定期航路・不定期航路は、III-2-1-2で検討したごとく、現在稼働率が極端に低下しているため、船齢の古い船から、代替建造(スクラップアンドビルド方式)が必要と考えられる。また新鋭貨物船の参加により、フリート構成船質の向上、稼働率向上が期待できる。

最終の段階での回転率は、全船平均で、3.2が期待される。鉱石専用船、タンカー船隊は現在保有していないが、1982/83年の輸送需要に対応するために新設を検討する。

TABLE 308 DEMAND AND SUPPLY BASED ON THE NEWLY BUILT VESSELS

(1982/83)

	貨物種類	82/83年貿易量 (1,000KT)	パ国船シェア (%)	パ国船需要 (1,000KT)	82/83年回転率	必要船腹量 (1,000TDW)
定期 及び 不定期	GENERAL CARGO	3,705	35	882 (1,297)	3.2	394
	DRY BULK	4,332	14	600	5.0	129
タンカー	LIQUID BULK	7,913	34	2,700	36	90
鉱石専用船	ORE & COAL	3,212	20	642	10.0	70
TOTAL	—	18,580	—	5,329	—	683

(注) 1) GENERAL CARGO の輸出/入比は32/68とし、他は全量片道輸送と考える。

2) 定期船の回転率は、1982/83年度主要定期航路の予想回転率を採用し、TABLE III-10より、引用した。不定期船、タンカー、専用船は、各々の荷物の ORIGIN を考慮して、算出した値である。

$$3) \text{必要船腹量} = \frac{\text{荷動き} \times \text{シェア} \times \text{輸入比}}{\text{回転率} \times \text{消費率}}$$

4) 重量建消費率は GENERAL CARGO VESSEL では70(%)とし、他は90(%)とする。  
上表は、すべて新造船で需要を満たそうとした場合の、必要船腹量を意味するものもある。

### (3) まとめ

上記(1)で現有船隊の能力を、1982/83年度の需要に対比させ、不足船腹量の算定をおこなった。(2)では、1982/83年度の需要から、パキスタン国が保有すべき、船隊の規模及び構成を検討した。

この2表 (TABLE 307, 308) を解析したところ、現有の船隊そのものでは、1982/83年の需要に対応できないことが、明らかとなった。

さらに、船舶の経年劣化を考慮すると、現状の積取り比率の維持すら困難となり、国際競争場裡より、敗退の憂き目をみる危険性がある。したがって、定期、不定期貨物船は、その船令・稼働率を考慮しつつ、新鋭高性能の一般貨物船で代替する必要にせまられている。

#### 2-2-4. 船隊整備、新設の方向づけ

パキスタン国としては、自国貿易量、貨物の種類にマッチした、バランスのとれた船隊を保有することが大切であり、これまでに行ってきた不足船腹量の算出・船隊構成の目標を考え合わせ、具体的検討をおこなう。

手順は、次のとおりである。

- (1) 現有フリートの構成、船腹量、稼働率を解析したデータをもとに、1982/83年度で充分使用可能な船舶を選び出し、82/83年度の輸送能力を推定する。
- (2) 老齢化・陳腐化のために、スクラップされる船舶の輸送力に相当する、新規船舶を投入し、船隊の能率向上をはかる。
- (3) パキスタン国の財政的事情にもよるが、船舶投資額にも当然制約があるであろうし、当面は、現在の国営海運の主営業分野である一般貨物輸送に的を絞るのも、やむをえない。

(4) もちろん、一般貨物輸送優先というの也需要により左右されるわけであり、DRY BULK CARRIER、LIQUID BULK CARRIERの整備も、等閑視しては、ならない。

(5) 代替船は、新造・中古船の購入、用船等種々の方策が考えられるが、これから定期航路での使用を目的とする中古船の購入は、困難であろう。現在の新船船価を考慮すれば、同型シリーズ船の建造・運航が、最も合理的であると考えられる。またカラチ造船所(KSEW)において、建造も可能であり、これはまた別の点で、おおいに意義のあることである。

2-2-5. 定期、不定期船として継続使用可能な現有船腹量の抽出

現有船隊の、1983年央時の、船令別構成は、下記のとおりとなる(TABLE III-1-1-1-3参照)。

TABLE 309 FLEET DISPOSITION IN 1983

1983年央時の船令	隻数	TDW(K/T)	注
～ 15	12	164,000	1968年以降の建造船 COASTAL SERVICE 船を除く
16 ～ 19	10	128,700	1964-1967年建造船
20 ～	22	266,800	PASS/CARGO船を除く

上記船舶の内、1983年時点で定期船、または、不定期船として、充分使用に耐え得る船舶を抽出するには、該当船の性能チェックを行う必要がある。しかし、取得資料だけで、その判定を下すのは、困難である。

通常、船令20年以内の船舶は、余程のトラブルが無い限り、不定期船として充分使用に耐え得る筈である。一応の目途として、上記船舶の内、約22隻(292,500 TDW)は、定期船または不定期船として、使用可能と、推測する。

上記、継続使用可能船の内、1983年央時、船令15年以内(12隻)の船腹のうち、性能的にすぐれた船舶、例えば13,500 TDW 級のもは、当分定期船としても、使用可能と考える。

船齢20年以上に達する船舶(22隻、約266,800 TDW)は、スクラップ候補船といえる。

2-2-6. 一般貨物船必要船腹量

(1) マクロ的予測

前節III-2-2-3(TABLE 308)では、一般貨物輸送に投入される船舶の必要船腹量を、全船とも、新造船並の性能を持つものとして推定した。そして、船隊構成の検討を行ったが、ここでは、現有船隊の内、1982/83年時、定期船または不定期船として、十分使用に耐え得る船腹量を、加算した。新造船の必要建造量を、マクロ的に算出し、必要船腹量の予測を行うと、次のとおりとなる。

1) 一般貨物荷動量

TABLE 310 TRADE VOLUME OF GENERAL CARGO

1982/83一般貨物 荷動量 (1,000K/T)	積取り貨物量 (シェア-35%) (1,000K/T)	内復航貨物量 (1,000K/T)
3,705	1,297	882

2) 内中古船により輸送される貨物量 (推定)

TABLE 311 ESTIMATED LIFTINGS BY OLD VESSELS

一般貨物の輸送に使用される 中古船 (TDW 1,000K/T)	回転率 (年間航海数)	重量建消費率 (%)	年間輸送量 (1,000K/T)
200	2.5	70	350

3) 新造船必要建造量

TABLE 312 REQUIRED NEWLY BUILT VESSELS TONNAGE

新造船により 輸送されるべき貨物量 (1,000K/T)	回転率 (年間航海数)	重量建消費率 (%)	新造船必要 船腹量 (1,000K/T)	建造必要隻数 15,000TDWにて
532	3.2	70	238	15.9

なお、上記算出は、下記仮定にもとづいた、算定値である。

- 1) パキスタン国シェアー及び輸出入比率は、前章の推定値を、使用した。
- 2) 一般貨物の、輸送に使用される、中古船船腹量は、前節III-2-2-5における、推定値の内、約200,000 TDW (68%)と、設定した。
- 3) 中古船全体の回転率は、現状では、全船平均で1.7航海/年と推定される。ここに、使用想定したものは、性能が極端に劣る、スクラップ候補船を除外した。また、カラチ港に於る船混みが解消されるものとして、平均2.5航海/年とした。
- 4) 重量建消費率は、70%と想定した。

なお中古船の算入を、このままとし、パキスタン国積取りシェアーを、28% (現状維持のケース)、及び40% (かなり楽観的なケース) にして、それぞれ算出すると、つぎの如くなる。

シェアー 28%の場合・・・10.6隻 (15,000 TDW 型にて)  
 シェアー 40%の場合・・・19.6隻 (15,000 TDW 型にて)

以上をまとめると、下記のとおりとなる。

TABLE 313 COMPOSITION OF FLEET BY TRADE SHARE

想定シェア (%)	必要新造船 (隻数)	新造船船腹量 (1,000TDW)	中古船船腹量 (1,000TDW)	必要船腹量総計 (1,000TDW)
28	11	165	200	365
35	16	240	200	440
40	20	300	200	500

## (2) 航路別予測

前節では、一般貨物の全体的な予測荷動き量をもとに、必要船腹量及び新造船必要建造隻数を、マクロ的に算出予測した。ここでは、更に主要航路別荷動き量の予測結果を考慮し、主要航路別に、必要建造隻数を予測してみる。

主要航路は、欧州、アジア及び北米の3航路であり、荷動き量からみて、最も重要な航路である。なお、必要建造隻数の予測は、つぎの仮定にもとづいている。

## 1) 同時就航の継続使用船(中古船)

前項III-2-2-5の検討結果にもとづき、現有船舶のうち、比較的船齢が若く、性能が良好と考えられる、下記船腹量が、継続使用出来るものと想定する。

隻数 : 8隻

船腹量(TDW): 約113,200K/T(使用可能想定船腹量の約39%)

注) 上記船腹量は、1970年以降の建造船と、1968年以降建造船のうちで、13,500 TDW 級以上の船舶を、抽出した(TABLE III-1~III-3参照)

## 2) 継続使用船の性能等

1982/83年時点で、カラチ港の極端な船舶の混雑が解消されるものとし、性能等については、下記のとおりと想定する。

TABLE 314 NUMBER OF ROUND VOYAGES PER YEAR

航路	回転率 (年間航海数)	復航時の積載貨物量 (R/T)
欧州	2.5	15,000
アジア	2.8	15,000
北米	2.2	15,000

注) 回転率は、現有定期船で3航路平均2.2航海/年程度である。

中古船は新造船に比べ性能が劣る為、アジア、欧州航路において、比較的航海距離の短い航路に投入されるものとし、更にカラチ港の船混みが緩和されるものとして、設定した。

## 3) 新造船の性能等

新造船は、15,000 TDW 型多目的貨物船とし(後節III-3の検討結果参照)、性能等は、下記のとおりと想定する。

TABLE 315 NUMBER OF ROUND VOYAGES PER YEAR

航路	回転率 (年間航海数)	復航時の積載貨物量 (R/T)
欧州	3.23	15,000
アジア	3.16	16,000
北米	3.28	15,000

注) 回転率及び積載貨物量は1982/83年時の予想値である (TABLE III-10)。

4) 航路別輸出入比率等

航路別輸出入比率, 及び貨物の運賃トン重量トン比率は前章の検討結果から下記のとおりとする。

TABLE 316 RATIOS OF IMPORT/EXPORT AND OF FREIGHT-TON/WEIGHT-TON

航路	パキスタン船 積取り貨物輸出入比	積取り貨物の重量トン、重量 トン比率
欧州	35 : 65	70 : 100
アジア	35 : 65	70 : 100
北米	15 : 85	70 : 100

以上 1), 2), 3), 4) の設定条件をもとに, パキスタン国の一般貨物積取りシェアを28%, 35%及び40%と想定した場合の新造船取得必要隻数はそれぞれ下記のとおり算出される。

TABLE 317 REQUIRED NUMBER OF VESSELS TO BE NEWLY BUILT TO MAINTAIN THE PRESENT TRADE SHARE OF 28% (CASE 1.)

航路	欧州	アジア	北米	計
積取り貨物総計(1,000K/T)	397	353	132	
内復航積取り貨物量(1,000R/T)	369	328	160	
就航中古船隻数(想定)	3	3	2	8
中古船輸送貨物量(1,000R/T)	113	126	66	
新造船要輸送貨物量(1,000R/T)	256	202	94	
新造船必要隻数(算定値)	5.3	3.9	1.9	
新造船必要隻数	6	4	2	12

TABLE 318 REQUIRED NUMBER OF VESSELS TO BE NEWLY BUILT TO MEET THE TRADE SHARE OF 35% (CASE 2.)

航路	欧州	アジア	北米	計
積取り貨物量総計(1,000K/T)	496	441	165	
内復航積取り貨物量(1,000R/T)	461	410	200	
就航中古船隻数(想定)	2	4	2	8
中古船輸送貨物量(1,000R/T)	75	168	66	
新造船要輸送貨物量(1,000R/T)	386	242	134	
新造船必要隻数(算定値)	8.0	4.8	2.7	
新造船必要隻数	8	5	3	16

TABLE 319 REQUIRED NUMBER OF VESSELS TO BE NEWLY BUILT TO MEET TRADE SHARE OF 40% (CASE 3.)

航 路	欧 州	ア ジ ア	北 米	計
積取り貨物量総計(1,000K/T)	567	504	189	
内復航積取り貨物量(1,000R/T)	527	468	216	
就航中古船隻数(想定)	3	4	1	8
内中古船輸送貨物量(1,000R/T)	113	168	33	
新造船要輸送貨物量(1,000R/T)	414	300	183	
新造船必要隻数(算定値)	8.5	5.9	3.7	
新造船必要隻数	9	6	4	19

以上の結果をとりまとめると、下記のとおりとなる。

TABLE 320 ALLOCATIONS OF VESSELS BY ROUTE

CASE NO	1982/83想定積取りシェア(%)	欧州航路		アジア航路		北米航路		計	
		新造船	中古船	新造船	中古船	新造船	中古船	新造船	中古船
1	28	6	3	4	3	2	2	12	8
2	35	8	2	5	4	3	2	16	8
3	40	9	3	6	4	4	1	19	8

(注) 各 CASE の想定積取り貨物量は前章における解析結果を使用した。(TABLE 215(1), (2), (3)参照)。

なお、本算定は、前述の想定仮設条件のもとに、運航配船が、円滑に行われる場合の、予測値である。

1)一般貨物輸送の場合、集荷量に季節的な変動があること、2)港湾の物理的な制約(貿易相手国を含む)等により、予測値に若干の差異が生じることは、当然考えられる。しかしながら、1)先におこなったマクロ的予測の結果、2)不定期船により輸送される一般貨物量も、相当量予想されること、等を勘案すれば、比較的船令の若い現有船舶(本章III-2-2-5参照)8~12隻と、上記算定の新造船により、各 CASE とも一般貨物の輸送は、充分まかなえるものと判断される。

### (3) 代替新造船船腹量及び隻数の決定

前章(II-4-2)でも述べたとおり、目標積取りシェアとしては、1)一般貨物荷動量の予想伸率(年平均4.4%)、2)現状の集荷力、及び3)定期船同盟との関連、等を勘案すれば、35%が達成可能な、最大期待値と、考えられる。

したがって、上記検討(1)及び(2)のうち、想定積取りシェア35%の CASE を採るのが、妥

当と判断される。必要代替船は、算定に使用した想定仮設により、若干変動するが、16隻が  
 妥当な代替新造船隻数と、判断される。

また、投資効果からみても（第V章参照）、16隻の新造船取得は、妥当と言える。

以上のことから、一般貨物輸送に投入される定期貨物船（一部準定期船及び不定期貨物船  
 を含む）は、下記船腹構成となる。

TABLE 321 COMPOSITION OF GENERAL CARGO VESSEL

新造船	16 隻	約 240,000 TDW
継続使用船（中古船）	8~12 隻	約 113,200~164,000 TDW
合計	24~28 隻	約 353,200~404,000 TDW

現在、約4%の積取りシェアを持つ DRY BULK CARGO については、そのかなりの量  
 は、袋詰貨物として、定期船及び不定期貨物船にて、輸送されているものと、予想される。  
 これら、DRY BULK CARGO を、専用に輸送する船腹量は、下記が期待される（前項III-  
 2-2-5参照）。

不定期船舶腹量：約10隻（約128,500TDW）

（主として DRY BULK CARGO 輸送用）（1983年央船令19年未満の船舶）

DRY BULK CARGO 輸送専用の、不定期船については、後述（本章III-2-2-8）す  
 る。上記船腹量は、現在 DRY BULK CARGO 輸送に専用されていると推定される現船腹量  
 （約100,000 TDW の50%）以上である。したがって、現在の、積取りシェアを維持する  
 には、十分な船腹量と言える。

一般貨物積取り目標シェア35%、及び現状の DRY BULK CARGO 積取りシェアを維  
 持する上で、船令20年以上の考令船は、スクラップして、何ら問題ないと判断される。

以上のことから、新造定期貨物船を取得し次第、船令20年以上に達する老令船舶約22隻（約  
 266,800 TDW）は、スクラップされるのが妥当である、との帰結を得る。

#### 2-2-7. 定期船隊

前項（III-2-2-7）において、一般貨物の輸送に投入される、定期船及び不定期船の、  
 必要船腹量と、必要代替船腹量の子測を、おこなった。ここでは、定期船に的をしぼって、  
 考察をおこなってみる。現在配船運航中の三主要定期航路（UK/CONTINENT ROUTE,  
 FAR EAST ROUTE, USA/CANADA ROUTE）において、現在の定期船配船頻度を維持  
 するために必要な隻数を、各定期航路別に算出すると、下記のとおりとなる。

TABLE 322 NUMBER OF SHIPS REQUIRED TO MAINTAIN THE PRESENT SAILING FREQUENCIES IN THE THREE MAIN TRADEROUTE

定期航路	年間航海数	回転率	必要隻数(算定値)	必要隻数
UK/CONTINENT	30	3.23	9.3	10
FAR EEAST	18	3.16	5.7	6
USA/CANADA	18	3.28	5.5	6
計	66		20.5	22

注) 就航船は全て新造船とし、回転率は、前項III-2-2-6 に使用した、想定値を使った。

TABLE 323 LINER FLEET IN 1982/83

定期航路	年間航海数(A)	新造船			中古船				合計隻数
		就航隻数	回転率	航海数(B)	必要航海数(A)-(B)	回転率	必要隻数(算定値)	就航隻数	
欧州	30	8	3.23	25.84	4.16	2.5	1.66	2	10
アジア	18	5	3.16	15.80	2.20	2.8	0.77	1	6
北米	18	3	3.28	9.84	8.16	2.2	3.71	4	7
計	66	16		51.48	14.52		6.14	7	23

注) 中古船回転率は前項III-2-2-6 に使用した想定値

上記 TABLE 323の算定による、主要定期航路の配船頻度維持に必要とする隻数と、前項2-2-6の航路別荷動き量子測に基づき、必要船腹量子測結果(TABLE 320, CASE 2)を対比すれば、下記の通りとなる。

TABLE 324 ALLOCATION OF NEW AND OLD LINER VESSELS BY ROUTE IN 1982/83

	TABLE 320			TABLE 323		
	新造船	中古船	計	新造船	中古船	計
欧州	8	2	10	8	2	10
アジア	5	4	9	5	1	6
北米	3	2	5	3	4	7
計	16	8	24	16	7	23

上記対比の結果から判断すると、北米航路には、TABLE 320の2隻に加え、さらに中古船2隻の追加が必要となり、アジア航路に就航するTABLE 320の中古船4隻の内3隻は、極東航路以外の近隣アジア航路に就航する、定期船となると考えられる。

2-2-8. 不定期船 (DRY BULK 輸送専用), 鉱石専用船, タンカー船隊

(1) 不定期船隊 (DRY BULK 輸送専用船)

パキスタン商船隊の大部分は、定期及び不定期船による一般貨物の輸送に振り向けられて

いる。DRY BULK CARGO 積取りに従事している不定期船隊は、PSC の運航する船隊の一部、約100,000 TDW にすぎない。また、さらにその相当数が、外国船主に、チャーターアウトされている。

1977/78年における、肥料、小麦、米等の不定期船積み、DRY BULK CARGO の荷動きは、輸出約81万トン、輸入約177万トン総計約258万トンである。このうち自国船積取り輸送量は、定期船積取り分を含めても、約10万トンにすぎない。残余の貨物は、外国用船に依存している。

しかしながら、前章における、前章における、DRY BULK CARGO 荷動量の、予測結果からも分るとおり、荷動量としては、無視し得ない。

現有船は、定期船よりドロップした船舶であり、船型的には、所謂一般貨物船である。したがって、撤積荷役には不向であり、むしろ、輸出貨物の主貨物である、袋詰米等の輸送に適しているものと考えられる。したがって、1983年央で、船令19年未満で構成される、現有船舶による積取り可能量は、下記のとおりとなる。

TABLE 325 PREDICTED TRADE SHARE OF DRY BULK IN 1982/83

不定期船 (DRY BULK CARGO) (輸送専用船隻数)	船腹量 (TDW)	回転率	消席率 (%)	輸送力 (1,000K/T)	1982/83 年推定 荷動量 (1,000K /T)	積取りシェア (%)
10	128,500	5	90	600	4,332	14

注) (1) 回転率は、平均年令若がりによる 効率向上期待の想定値。

(2) 推定荷動量は、前章の検討結果を使用 (TABLE 205 Case 2)

(3) 不定期船隻数及び船腹量は、本章III-2-2-6より抽出。

(4) 不定期船は、全て自国貨物の輸送に専念するものとする。

#### (2) カラチ製鉄所向 DRY BULK CARGO 専用船隊

建設中の、カラチ製鉄所向け原材料輸送に必要な、専用船隊の整備は、製鉄所、港湾の建設、原材料の手当ての進捗状況に合わせて実施される必要がある。本貨物のように輸送パターンが決まっている貨物輸送に投入する船舶のサイズとしては、運航採算上、港湾の持つ物理的制約内で、可能な限り大型とする方が得策である。

##### 1) 船型

投入船のサイズとしては、カシム港の完成時の仕様を勘案すれば、60,000~85,000 TDW 級が望まれる。

原材料としては、鉄鉱石(約70%)及び石炭(約30%)を同時に輸入する、必要がある。

したがって、船型的には、鉄鉱石または石炭輸送専用船型とするよりは、鉄鉱石及び石炭をいずれも効率良く輸送出来る、兼用船型とする方が、望ましい (ORE OR COAL CARRIER)。

## 2) 必要船腹量

専用船隊の規模は、全量自国船にて積取することを最終目標とすれば、おのおの、下記のとおりとなる。

製鉄所フル操業時原材料 (1,000 K/T) : 約3,222

必要輸入量

(前章における抽出値)

船舶の回転率 (航海数) : 10

(輸入ソースを豪州と想定)

必要船腹量 (1,000 TDW) : 350

## 3) 当面の対応策

1980/81年に、カラチ製鉄所の部分操業が開始されるとすれば、長期契約による適船を、用船市場にて適機に手当てすることが、必要となる。PNSCとして、不定期船市況、中でも、ハンディサイズの船の、絶えざる市況調査が、肝要である。

現在の、中古バルクキャリアーの、低売船市況をとらえて、中古船を購入することは、製鉄所がフル操業に入り、原材料の輸入量が増大する時に備えて、営業、運航面の経験を積む意味からも、得策である。したがって、当面50,000 D/W型 2/3隻の整備が、目標となろう。

## (3) タンカー船隊

現在、パキстанは、タンカー船隊を保有せず、原油及び石油製品の輸送は、すべて、外国船に依存している。

将来的には、以下に述べる、中小型タンカーを保有し、タンカー営業及び運航面の経験を、積む必要ありと考える。船隊整備の、緊急度はないと言えるが、当面の目標として、下記のような、タンカー船隊が、想定される。

### 1) 船型、サイズ:

原油 (低質石油製品を含む) 輸送専用船が望ましい。:-

輸送貨物としては、原油の他石油製品 (全体の約15%) がある。低質石油製品を除く、上質石油製品の輸送には、むしろ、上質石油製品専用のタンカー (CLEAN PRODUCT OIL TANKER) が望ましい。

サイズについては、1)原油の輸入は殆どが隣国ペルシャ湾岸国と考えられ、航路距離が短いこと、2)カラチ港の港湾受入施設 (含貯蔵施設) 等を勧案した場合、大型タンカーよりは、むしろ70,000/75,000 TDW 級の中型タンカーが望まれる。

### 2) 必要船腹量

前章で提起された、目標積取りシェア75%を確保するには、下記船腹量が必要となる。石油製品については、前章でも述べているとおり、航路別荷動量の抽出が不可能の為、除外した。下記検討は、原油輸送に、的をしぼったものである。

TABLE 327 REQUIRED TONNAGE OF TANKERS

原油輸入量 (1,000K/T)	積取りシェア75% の場合の積取り量 (1,000K/T)	回転率 (年間航海数)	重量建 消席率 (%)	必要船腹量 (1,000TDW)
3,600	2,700	36	90	83

注) 1) 輸入ソースは、全てペルシャ湾岸諸国とする。

2) 原油輸入量は、1982/83年時推定値 (前章による)

3) 回転率は、中型タンカー(70,000/75,000)にて3航海/月とする。

したがって、70,000 TDW 型にて、必要隻数は、1隻強となる。

2-2-9. 船隊整備のスケジュール

既述の通り、1978年現在で、既に船令25年を越えている船舶は2隻、20年を越えているもの12隻に達している。これら老朽船が、いまなお定期船として、就航している。稼働効率から見て、可及的速かに、スクラップアンドビルド方式による、代替船投入が必要と思われる。

TABLE 328 SCRAP AND BUILD SCHEDULE

年次	スクラップ対象船			代替新造船	
	船令	隻数	T D W	隻数	T D W
1980	27	2	23,394		
	24	1	11,653		
	23	3	33,320		
	小計	6	68,367	5	75,000
1981	23	8	96,868	7	105,000
1982	23	2	25,766		
	22	2	29,291		
	小計	4	55,057	2	3,0000
1983	23	1	11,416		
	22	1	7,037		
	20	2	28,109		
	小計	4	46,562	2	3,0000
合計		22	266,854	16	240,000

船令20年以上の船舶については、一般的に、不定期船へのドロップも、効果的でないと言われている。また、パキスタン不定期船運航の実状においても、それらの不採算は、顕著である。したがって、船令20年以上の船舶を、スクラップ対象船とするを原則とする。パキスタン国現有船隊構成の中で、各船毎に船隊整備状況、配船都合、船員配乗都合等を勘案、出来

得る限りの老朽船の有効利用を計るものとした場合、そのスクラップアンドビルドスケジュールは、下記の通り設定することが出来る。

スクラップ条件

- (1) 1980/81年 原則的に、船令23年以上
- (2) 1981/82年 原則的に、船令23年以上
- (3) 1982/83年 原則的に、船令22年以上
- (4) 1983/84年 原則的に、船令20年以上

2-2-10. 商船隊の対応のまとめ

上述の、諸々の角度からの検討結果を要約すると、今次5ヵ年計画終了時を目標に、パキスタン海運の保有すべき各種船隊の規模、及びその船齢別構成は、次表のような設定となる。

TABLE 329 SCALE AND COMPOSITION OF FLEET

船種	1983年央 船令	現 有 船 隊		新 船 隊	
		隻 数	T D W	隻 数	T D W
定期船	0 - 5	0	0	⊗ 16	240,000
	9 - 15	8	113,200	8	113,200
不定期船	9 - 15	4	50,800	4	50,800
	16 - 19	10	128,700	10	128,700
	20 -	※ 22	266,800	0	0
タンカー	0 - 10	0	0	⊗ 2	150,000
専用船	0 - 10	0	0	⊗ 2	100,000
合計		44	559,500	42	782,700

(注) 1) ※印はスクラップ対象船、⊗印は新規取得船

上表船令9～15年の現有船グループ12隻のうち、1983年央で船令15年に達する4隻は、不定期にドロップするものとした。新造定期船隻数を、更に増加させる方が得策との考え方もあろうが、定期船としての適正船型、不定期就航時との採算性比較、新造投資所要額等を考慮すれば、それらは、尚当分の間、定期船、中でも域内用の準定期船として、運航するのが得策と、考えられる。この意味からも、上表では、船令グループ別に、夫々定期船、不定期船として一応区分したが、実際の配船面では、これら22隻は、主要定期航路、域内準定期航路若しくは純然たる不定期船として、適宜相互に融通されるものと考えられる。

2-2-11. 定期航路採算試算

(1) 配船形態

新造定期船は、UK/CONTINENT, ASIA, USA/CANADA の各航路に、夫々張付配船されるものとする。

(2) 20年間採算展開

現在価格をベースに、下記想定で20年間（パキスタンにおける法定耐用年数）に、展開した。



### (3) 航路別採算予測

上記前提による航路別採算は、第III編 TABLE III-10-1～III-12-4の通りである。

採算性の順位は、欧州航路、米国カナダ航路、極東航路の順となる。ただし、極東航路の平均運賃は、1976/77年度のNSC実績を基準にしたが、当航路の不安定さ及び途中港積みの低運賃貨物を勘案しても、多少低過ぎると思われる。しかし、NSC提供資料を尊重し、そのまま採用した。

なお、上記船舶収支計算を踏まえた投資効果の計算詳細については、第V章を参照されたい。

## 3. 定期船適正船型の検討

### 3-1. 前提

ここで行なう船型の検討は、船隊整備計画、老令化による代替が緊急の課題となっている定期貨物船について行なったものである。

### 3-2. 船型

船型は、大きく分けて、専用船 (SPECIALIZED SHIP) と汎用船 (GENERALIZED SHIP) に大別される。一般貨物輸送にかぎって言えば、専用船はフルコンテナ船 (FULL CONTAINER SHIP) であり、汎用船は、一般貨物船 (GENERAL CARGO SHIP) である。

フルコンテナ船は、輸送効率が高いが、港湾や陸上の輸送関連施設の完備が、必須条件となる。

一般貨物船の輸送効率は、フルコンテナ船ほど高くないが、広範な一般貨物の積載が可能であり、港湾、陸上設備も、特殊なものを必要としない。

現在のパキスタン国における、荷動き量、集荷力及び港湾、陸上施設よりみて、一般貨物のコンテナ化は、1982/83年前には、時期尚早であり、今後の課題といえる。

したがって、船隊整備の対象船型は、一般貨物船となり、輸送対象貨物別には、次の諸点を考慮したものが望まれる。

1) 一般雑貨 (機器・ケミカル製品、日用雑貨品、繊維製品、農畜産品及び加工品、ゴム加工製品、皮革製品、紙製品 ETC.): 一輸送対象貨物としては、採算上最も重要な貨物であり、また将来、コンテナ化が期待される貨物である。

コンテナ化の早期採用が、現実的でない実情からみて、当面、これら一般雑貨の輸送は、在来型荷役方式によらざるを得ない。船型、配置的 (含荷役装置) には、ある程度ユニット化荷役が可能になるようにし、荷役効率の向上を図ることが望まれる。

2) 長尺貨物、重量貨物: 一産業開発投資の増大につれて、輸送需要の増大が期待されるが、これらもできるだけ積載可能なよう設計し、輸送対象貨物をできるだけ多くする様、考えたほうがよい。

3) 袋詰貨物、一般撒積貨物: 一在来型貨物船で充分輸送可能である。

4) 液体貨物: ドラム缶詰めにすれば、一般貨物並みの輸送が可能である。相当量の輸送量が常時期待される場合には、船体付タンクを付けることも、一方法と考えられる。

### 3-3. 船のサイズ (DW) と速力

現在、主要定期航路に就航している船舶は、サイズ12,500TDW~13,500TDW級、速力16~17ノット(公称値)級が主力となっている。(TABLE 380参照)。航路によっては、満載運航を行なっているところもあり、代替新造船としては、現状サイズ以上のものが望まれる。

ここでは、13,000 TDW (現有船クラス)、17,000 TDW (一般貨物船としては、比較的大型船)及び15,000 TDW (これらの中間クラス)の標準的一般貨物船を想定し、サイズ (DW) と速力の、評価検討を行なってみる。

各試供船 (モデル) の要目は、TABLE 381-1~381-4に示す。

評価基準としては、船の経済船令を20年とし、貨物1%輸送するに必要な費用(MARGINAL FREIGHT RATE:以後単に“輸送費”と称する)を、使用する。

なお、上記輸送費は、その絶対値を云々するものではなく、サイズ、速力との相関を見るための、参考値である。

TABLE 382は、輸送費の算出基準を示す。また、極東航路については、運航形態が英国/欧州航路と、ほぼ同等であることから省略している。

TABLE 380 TYPICAL OPERATING RESULTS OF NSC ON MAIN ROUTES DURING 1976/77

NAME OF SHIP	VOYAGES NO.	NO. OF CALLED PORT/ROUND-VOYAGE (Average)	VOYAGE DAYS/ROUND VOYAGE (Average)	NO. OF TRIP/YEAR (Average)	FREIGHT TONS (R/T, Average)		PARTICULARS OF SHIP		
					OUTWARO	HOMEWARO	DW (M. TONS)	VS (KNOTS)	YEA OF BUILT
m/v PUSSUR	43-47 th	14.8	163.6	2.14	6,852	8,387	12,741	15	1965
m/v KAPTAL	32-35 th	13.5	138.0	2.53	3,129	7,950	13,209	16	1967
m/v TAXILA	34-38 th	13.2	154.0	2.27	2,481	7,292	12,569	17	1968
m/v MOENJTDARO	30-33 th	12.5	158.0	2.21	7,440	9,719	12,569	17	1968
m/v LALAZA	08-12 th	15.2	160.0	2.19	3,289	10,731	13,400	16	1974
m/v S. RAFIQI	50-55 th	13.0	130.0	2.69	6,203	13,803	13,340	16	1966
m/v WARSAK	35-36 th	13.0	159.0	2.20	10,500	15,068	13,544	16	1968
m/v RANGAMATI	34-38 th	12.4	159.2	2.20	13,226	13,142	13,069	17	1968
m/v NUNBARBANS	37-38 th	11.0	154.0	2.27	9,381	12,321	12,569	17	1968
m/v SHALAMAR	30-32 th	13.3	174.0	2.01	6,421	13,685	13,066	16	1970
m/v CHENAB	46-47 th	11.0	150.0	2.33	1,089	10,376	12,787	16	1965
m/v BHATTI	52-55 th	9.5	173.5	2.02	3,059	10,341	13,340	16	1966
m/v WARSAK	38-41 th	9.5	120.5	2.90	970	6,923	13,544	16	1968
m/v TARBELA	34-36 th	10.7	180.7	1.94	3,458	14,919	13,544	16	1968
m/v SUSDERBANS	35-36 th	11.0	170.0	2.06	5,985	12,154	12,569	17	1968

NOTE : ABOVE FIGURES ARE ONLY TYPICAL ONES PICKED OUT FROM THE ACTUAL RESULTS OF NSC  
 NO. OF TRIP/YEAR ARE CALCULATED BASED ON THE ASSUMPTION THAT ANNUAL WORKING DAYS ARE 350 FOR EACH VESSEL  
 SOURCE : COMPILED FROM NSC'S DATA  
 "NSC DESCRIPTION OF SHIP'S ROUTE (DURING 1976/77)"

TABLE 381(1) PARTICULARS OF 13,000 TDW MODELS

Model No.	1-1	1-2	1-3
DW (L/T)	13,000	13,000	13,000
Carrying Cargo at full (K/T)	11,600	11,600	11,600
GT international (T)	11,500	11,500	11,500
Speed with 20% S.M. (Knots)	15.0	16.5	18.0
Lb.p (M)	140.0	140.0	140.0
Bmld (M)	22.0	22.0	22.0
Dmld (M)	12.8	12.8	12.8
d mld (M)	8.8	8.8	8.8
M.Engine MCO (PS)	8,370	10,750	15,600
M.Engine CSO (PS)	7,110	9,140	13,260
Ship Price (¥10 <sup>8</sup> )	25.8	26.5	28.0

TABLE 381(2) PARTICULARS OF 15,000 TDW MODELS

Model No.	2-1	2-2	2-3
DW (L/T)	15,000	15,000	15,000
Carrying Cargo (K/T)	13,500	13,500	13,500
GT international (T)	13,000	13,000	13,000
Speed with 20% S.M. (Knots)	15.0	16.5	18.0
Lb.p (M)	145.0	145.0	145.0
Bmld (M)	23.0	23.0	23.0
Dmld (M)	13.4	13.4	13.4
d mld (M)	9.0	9.0	9.0
M.Engine MCO (PS)	8,620	11,200	16,950
M.Engine CSO (PS)	7,330	9,540	14,400
Ship Price	27.3	28.0	29.7

TABLE 381(3) PARTICULARS OF 17,000 TDW MODELS

Model No.	3-1	3-2	3-3
DW (L/T)	17,000	17,000	17,000
Carrying Cargo at full (K/T)	15,400	15,400	15,400
GT international (T)	15,100	15,100	15,100
Speed with 20% S.M. (Knots)	15.0	16.5	18.0
Lb.p (M)	155.0	155.0	155.0
Bmld (M)	24.0	24.0	24.0
Dmld (M)	14.0	14.0	14.0
d mld (M)	9.2	9.2	9.2
M.Engine MCO (PS)	8,900	11,600	17,250
M.Engine CSO (PS)	7,560	9,680	14,650
Ships Price (¥10 <sup>8</sup> )	29.5	30.3	32.0

TABLE 381(4) PARTICULARS IN CASE OF CARRYING CARGO 11,600 K/T

Used Model (Model No.)	1-2	2-2	3-2
Carrying Cargo (K/T)	11,600	11,600	11,600
Speed with 20% S.M. (Knots)	16.5	16.5	16.5
Necessary M.E.output (PS)	9,140	8,880	8,760

Note: Particulars and ships price in Table 381(1),(2),(3) & (4) to be used only for evaluation study.

TABLE 382 ASSUMPTION FOR CALCULATIONS OF OPERATING COST

Evaluation Period	:	20 Years
Economic Life of Ship	:	20 Years
Route Distance UK/Conti.	:	15,000 Nautical Miles/Round Voyage
" " Far East	:	14,000 Nautical Miles/Round Voyage
" " US/Canada	:	19,000 Nautical Miles/Round Voyage
Waiting Time at Ports	:	20 Days/Round Voyage
Working Days/Year	:	355 Days (No Fluctuation)
Ship Speed	:	Constant (No Age Effect)
Carrying Cargo	:	Constant (No Fluctuation)
Inflation Rate	:	Non
Number of Crew	:	40 Persons

Expenditure (Capital Cost)

Interest

Amount	:	100% of Ship Price
Payment	:	Non Deferred, 7 Year Payment, 2 Times/Year
Interest Rate	:	10.5% for 30% of Total Amount & 8.5% for 70% of Total Amount

Depreciation

Amount	:	95% of Ship Price
Dep. Year & Method	:	Non Deferred 20 Years, Equal Depreciation
Scrap Value	:	5% of Ship Price
Resale Value	:	5% of Ship Price

Expenditure (Ship & Voyage Cost)

Item		Yearly up Rate (%)
Crew Cost	(¥): 890,000 x No. of Crew/Year:	8.5 (Fixed)
Store & Supply	("): 52.0 x DW (L/T)/Year	: 1.9 ( " )
Lub. Oil	("): 0.48 x CSO (PS)/Hour	: 0.0 ( " )
Repair (Hull)	("): 145.0 x DW (L/T)/Year	: 3.2 ( " )
" (Mach.)	("): 695 x MCO (PS)/Year	: 3.2 ( " )
Miscellaneous	("): 6,000,000/Year	: 0.0 ( " )
Administration	("): 10,000,000/Year	: 4.0 ( " )
Insurance	("): 0.013 x Ship Price/Year	: 1.0 ( " )
F. O.	("): 16,000/K/T	: 3.0 ( " )
D. O.	("): 26,000/K/T	: 3.0 ( " )
Port Charge	("): 75.5 x GT	: 0.0 ( " )

Expenditure (Ship & Voyage Cost) (Cont'd)

<u>Item</u>	<u>Yearly up Rate (%)</u>
Misc. for Nav. (¥): 1,080,000/Voyage	: 0.0 (Fixed)
Cargo Handling ("): (UK/Conti. Route) 4,000/K/T:	5.0 ( " )
(US/Canada Route) 6,000/K/T:	5.0 ( " )

Fuel Oil Consumption

Main Engine	: 150g/Hr. ps (L.C.V. 10,200K Cal/Kgr)
Generator at Sea	: 2.4 - 2.6 K/T/Day
at Port	: 4.6 - 5.0 K/T/Day
at Waiting	: 1.5 K/T/Day

3-3-1. サイズ (DW)

CHART 383-1, 383-2は, 前述3サイズの試供モデルにて, 速力を一定とし, (TABLE 381-1, 381-2, 381-3中 MODEL NO.1-2, 2-2及び3-2)満載時(CHART 383-1, 383-2中“A”及び“Á”を付記したもの)及び積載貨物量が, 現有定期船(13,000 TDW級)の満載量に相当する量に, 限定された場合(CHART 383-1, 383-2中“B”及び“B̂”を付記したもの)の, 各CASEの輸送費を, グラフにしたものである。

CHART 383-1, 383-2中, “A”及び“B”を付記したものは, 各モデルの荷役能力を船のサイズに関係なく, 一定とした場合であり, “Á”及び“B̂”を付記したものは, 各モデルの荷役能力を, 船のサイズに応じて変化させた場合である。

荷役能力については, 本船に装備された装置の能力だけでなく, 陸上側の受入設備や港湾荷役人夫の能力にも左右されるが, 船のサイズによって, 若干の差を認めることは, 妥当であろう。

CHART 383(1) OPERATING COST ON UK/CONTINENT ROUTE AGAINST DEADWEIGHT (DW)

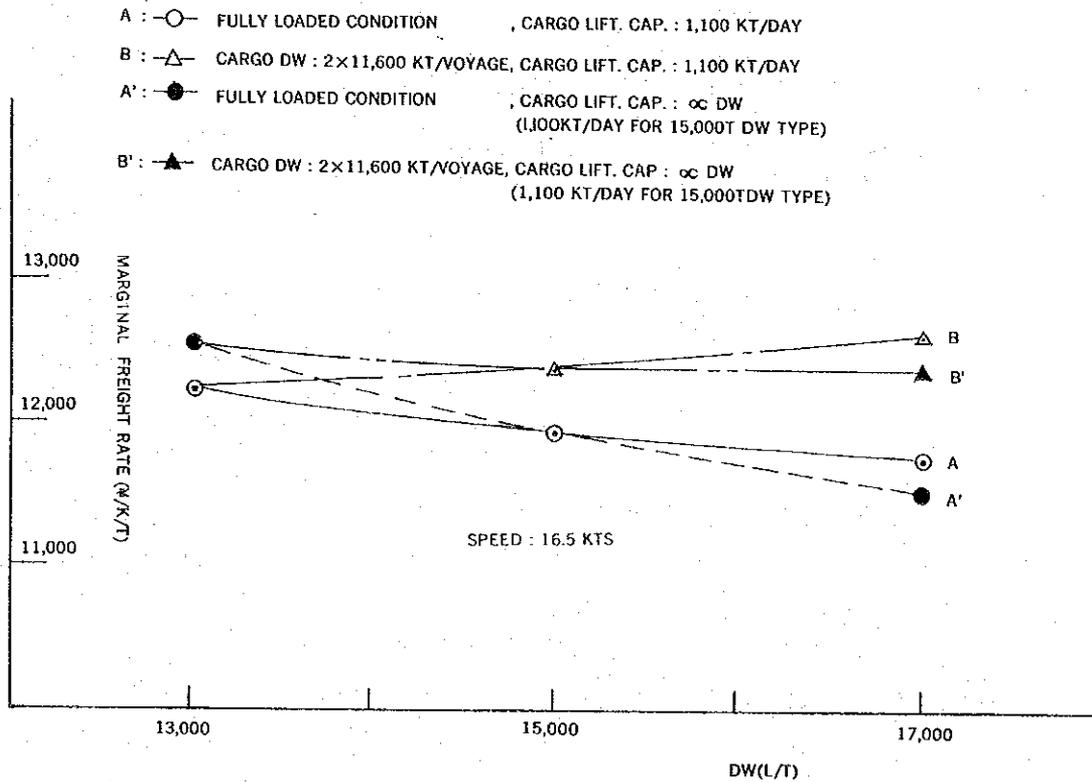


CHART 383(2) OPERATING COST ON USA/CANADA ROUTE AGAINST DEADWEIGHT (DW)

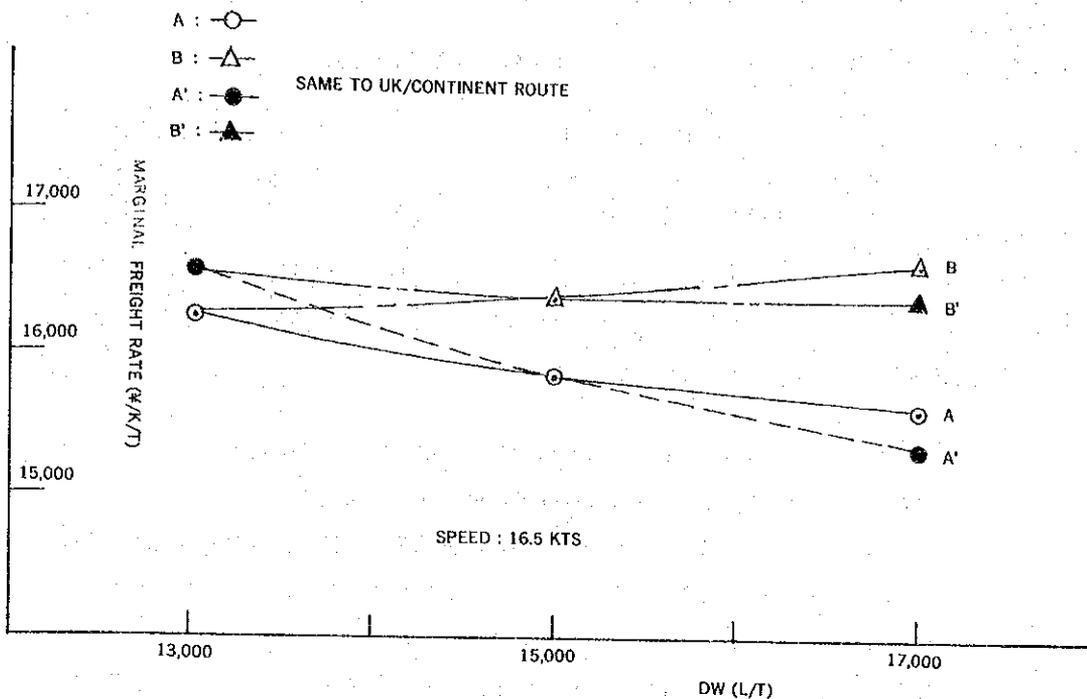


CHART 383-1, 383-2 から下記のことが言える。

○当然なことであるが、集荷量が伴えば、大きいサイズ程低輸送費が期待出来る。

(CHART 383-1, 383-2 中“A”及び“Ā”を付記したもの)

○集荷量が伴わない場合は、集荷量に見合ったサイズが最も望ましい訳であるが、各サイズ間で輸送費の差は、殆どないと見てよい (CHART 383-1, 383-2 中B及びB̄)。

たとえば、13,000 TDW に見合った貨物量を、15,000 TDW の船で輸送した場合、荷役能力に差が無いと仮定しても、輸送費の差は、高々1%である。一方、荷役能力が、船のサイズに比例すると仮定した場合は、逆に、15,000 TDW の方が、輸送費が低くなる。

以上のことから、一般貨物船の場合、専用船と異なり、輸送対象貨物の量及び種類の変動が大きいために、建造資金の許す範囲で余裕を持ったサイズとしておくことが、有利であると言える。

つぎに、主要航路の一航海当りの、輸送量についての検討を、行ってみる。

TABLE 380は、NSC の比較的新しい定期船による、1976/77年時の3主要航路における、運航実績を、まとめたものである。

輸送形態は、輸入主導型であり輸送量を、伸ばすには、輸入貨物に主眼を置かざるを得ない状態にある。

また、先に、検討した輸送貨物量と船のサイズの関係から、望まれる船のサイズは、予想される復航貨物量を、輸送し得るサイズとも言える。

TABLE 380に示す運航実績と、前のI, II章で推定された一般貨物荷動きの伸び率(4.4%/

年) から、1983/84年時(一番船の竣工は1979/80年年時とし竣工後5年目に当る)の、一航海当りの復航貨物集荷量は、下記のとおり予想される。

TABLE 384 HOMEWARD CARGOES PER VOYAGE BY ROUTE

	1976/77実績値(R/T)		1983/84期待値(R/T)	
	(平均値)	(最大平均値)	(平均値)	(最大平均値)
英国/欧州	8,820	10,730	11,920	14,500
極東	13,600	15,070	18,380	20,370
米国/カナダ	11,010	14,920	14,880	20,170

注：上記期待値の推定は、下記の仮定に基付ている。

- 定期船の運航形態は、1976/77年時のまま、維持されるものとする。
- 荷動き量の伸び率が、そのまま集荷量の伸び率に、反映されるものとする。
- 船のサイズ検討に当って、1983/84年時の予想荷動き量を採っているのは、輸送システムや経済環境の変動を考えた場合、これ以上の長期予測を採ることは、妥当でないと考えられるからである。

以上のことから、サイズのことは、極東、米国/カナダ航路においては、15,000 TDW が望まれる。英国/欧州航路においては、約12,000 TDW 級のサイズが望まれる。

### 3-3-2. 速力

航海速力は、船のサイズと同様、要求される海上輸送量を満たすべく立案された輸送計画から、その期待値が出される。

CHART 385(1) OPERATING COST ON UK/CONTINENT ROUTE AGAINST SHIP SPEED

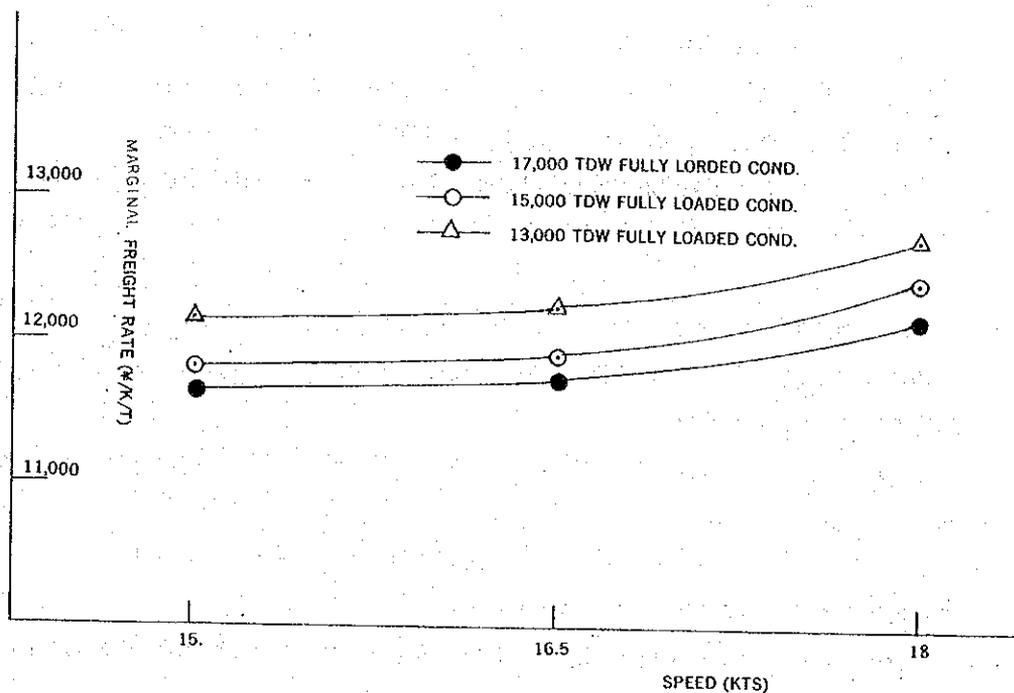
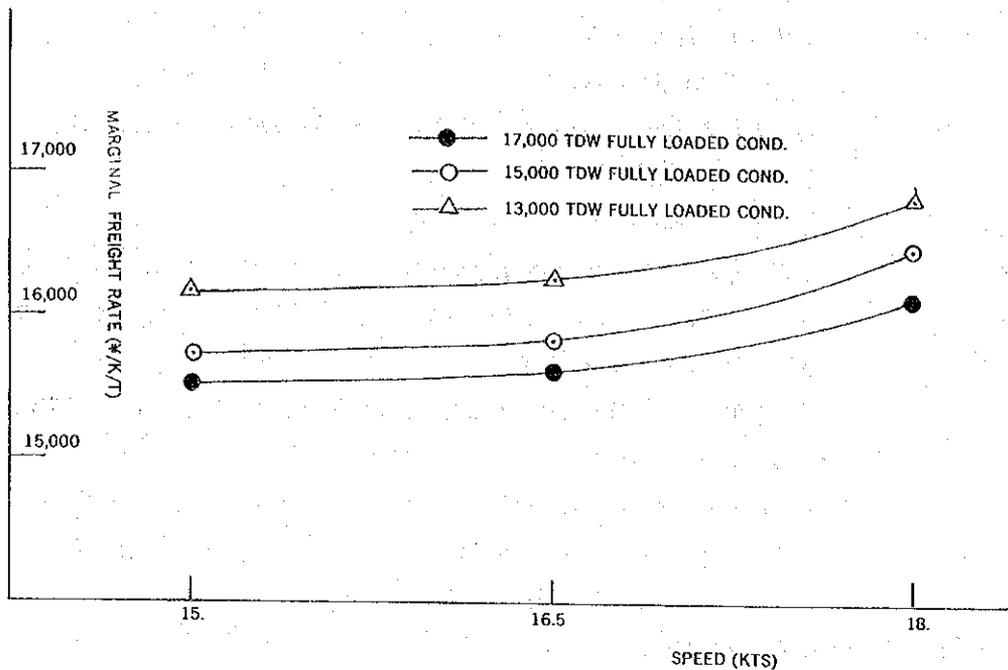


CHART 385(2) OPERATING COST ON USA/CANADA ROUTE AGAINST SHIP SPEED



ここでは、一般貨物としては、比較的高速域に入る18ノット、中速域に入る15ノット、及びそれらの中間速力である16.5ノットにて、速力が輸送費に及ぼす影響を検討してみる。

試供モデルは、TABLE 381-1~381-3に示す9モデルを使い、計算結果は、CHART 385-1, 385-2に示した。

このCHARTによると、輸送費が最小になる速力は、3サイズとも、いずれも、15 KNOTS 近辺を示すが、16.5 KNOTS 位までは、ほぼ適正速力領域と言える。

#### 3-4. 15,000 TDW 多目的一般貨物船

##### 3-4-1. 適正船型進出概要

前節(III.3-2)における検討結果、今次船隊整備に望まれる定期船は、下記諸点を考慮した、多目的一般貨物船と、考えられる。

- (1) 現状の輸送関連施設の制約から、当分在来型荷役方式による、一般雑貨の輸送が主体となる。従って、下記に述べるとおり、多目的貨物船として、多岐にわたる輸送機能を備えたとしても、一般雑貨の在来型輸送に支障があってはならない。
- (2) 船の経済生命を長らえるため、また、集荷力の増強を図るべく、出来る限り、輸送対象貨物の範囲を広げ、輸送貨物の質的な変化に依り得るようにしておく、必要がある。
- (3) 一般貨物のコンテナ化輸送には、まだかなりの期間を要するものと想定されるが、一部荷主の要求により、一般貨物との混載による、コンテナ貨物輸送の必要性も考えられる。

また、将来セミコンテナ船として、改造転用される可能性も、予想されることから、大幅な改造をしなくても、セミコンテナ船として、充分機能を発揮出来るよう、あらかじめ考慮を払っておくことが、得策であろう。

### 3-4-2. 船のサイズ

前項までの検討結果、及び以下に述べる理由から、整備拡充船隊には、15,000 TDW 型同型姉妹船が、妥当であると考えられる。

#### (1) 過去の運航実績からみて：

現有主力定期船(12,500~13,500 TDW)では、既に満載運航の実績があり、サイズ的には、少なくとも、現状以上のものが望まれる。

#### (2) 今後の予想荷動量からみて：

妥当と考えられる、今後の荷動き量の伸び率を4.4%とした場合、1983/84年時点の、1航海当りの集荷量としては、15,000 TDW に見合う輸送量まで、考えておく必要がある。

#### (3) 現状の運航配船形態から見て：

現状の配船は、1航海当り10港以上にも及ぶ集荷地に寄港しており (TABLE 380参照)、集荷力不足の感は否めない。

したがって、今後の荷動き量が、予想以上に伸びた場合、15,000 TDW 型に相当する以上の集荷が可能になる場合もあり得るが、このような場合、むしろ、集荷量は、若干犠牲にしても、寄港地を整理し、通常の定期配船に近づけた方がよい。

#### (4) 港湾の物理的制限から見て：

母港カラチ港の水深は、32~33フィートであり、最大許容吃水は、約9メートルと推定される。主要航路では、寄港するであろう港湾の岸壁にて、約9メートルなる吃水の制約を、持ったものが多い。

この水深で、現状の配船状態を維持するに必要な、速力16~16.5ノットを保つ、経済的な最大サイズとしては、15,000~16,000 TDW 位が妥当なサイズと言える。

#### (5) 航路別にみて：

前述のとおり、英国/欧州航路では、15,000 TDW 型では、若干過大サイズとなる。しかし、①この航路は、輸送量及び採算上最も重点を置くべき航路であること、②12,000 TDW と15,000 TDW クラスでは、輸送費の差は、殆どない。(本章III・3-3-1参照)。むしろ、船型大型化による、輸送機能の増大による利点の方が、大きいと考えられる。(例えば、従来輸送出来なかった新規貨物の輸送が可能になり、集荷力の増強も期待出来る等)、③在来型一般貨物船ではなく、将来のコンテナ積載まで考えた、多目的貨物船の採用を考えた場合、充分機能的な荷役装置や、貨物艙配置を得るには、15,000 TDW 級のサイズが望まれること。等を勘案すれば、同航路にのみ、異なった船型、サイズの船を配船するよりは、むしろ同型姉妹船の配船が望まれる。その利点は、次項に述べるとおりである。

#### (6) 同型姉妹船の効果から見て：

前述のとおり、3主要定期航路間で、一航海当りの集荷量に、若干の差異はあるが、①輸送対象貨物及び配船形態が、ほぼ同一である、②専用船ではなく、多目的一般貨物船の採用が、妥当と考えられる、及び③下記同型姉妹船効果が、期待されることから、採用船は、3主要定期航路で、相互配船可能な、同型姉妹船の採用が、得策であると考えられる。

○集荷、配船等営業面の、計画や作業が容易になる。

○同型船のシリーズ建造、及び使用機器類や材料の一括集中購入により、建造コストの低減が期待できる。

○使用機器類が統一出来るために、補修用部品の互換が可能になり、より迅速な補修と、経費の節減が期待出来る。

さらに機器類の操作で、各船間の差が無くなるため、乗組員交代による、操船操作上のトラブルが少なくなり、スムーズな運航が期待出来る。

(7) KSEW での、建造及び補修能力から見て：

KSEWでの、建造及び補修を考えた場合、公称27,000 TDW までの建造及び補修が可能である。

ただし、船隊整備拡充上、No.1 及びNo.3 建造船台を使った同型船の同時並行建造が必要な場合、建造可能サイズは、公称15,000 TDW に押えられる。

(KSEW の設備、能力についてはIV章参照)

以上のことから、今船隊整備に望まれる船は、15,000 TDW 級の同型姉妹船が、妥当であると想定される。

### 3-5. 基礎設計

15,000 TDW 型汎用多目的貨物船の基礎要目、諸配置、使用機類について、検討をおこなう。

#### 3-5-1. 艙容積

必要貨物艙容積は、予想される貨物の占める体積と、積付率から求められるわけであるが、一般貨物の場合の算出は難しい。一応の目安として、下記の比率を使用するが、艙容積は、当然ながら、大きく確保することが望ましい。

載貨重量／艙容積＝0.62～0.64

艙容積＝23,500～24,000 M<sup>3</sup> (グリーン容積にて)

#### 3-5-2 主寸法

##### (1) 船の長さ (L.B.P, L.O.A.)

CHART 386は、与えられた船幅及び吃水にて、所定のサイズ及び速力を満す、L.B.P と、船の建造コスト、及び運航コストの関係を示す。

このケースの場合、運航コストが最小になる L.B.Pは、144～147Mの範囲にある。

##### (2) 船幅 (B. MLD.)

船幅としては、ST. LAWRENCE SEA WAY の通航許可制限一杯を考えておくほうが、妥当であろう。

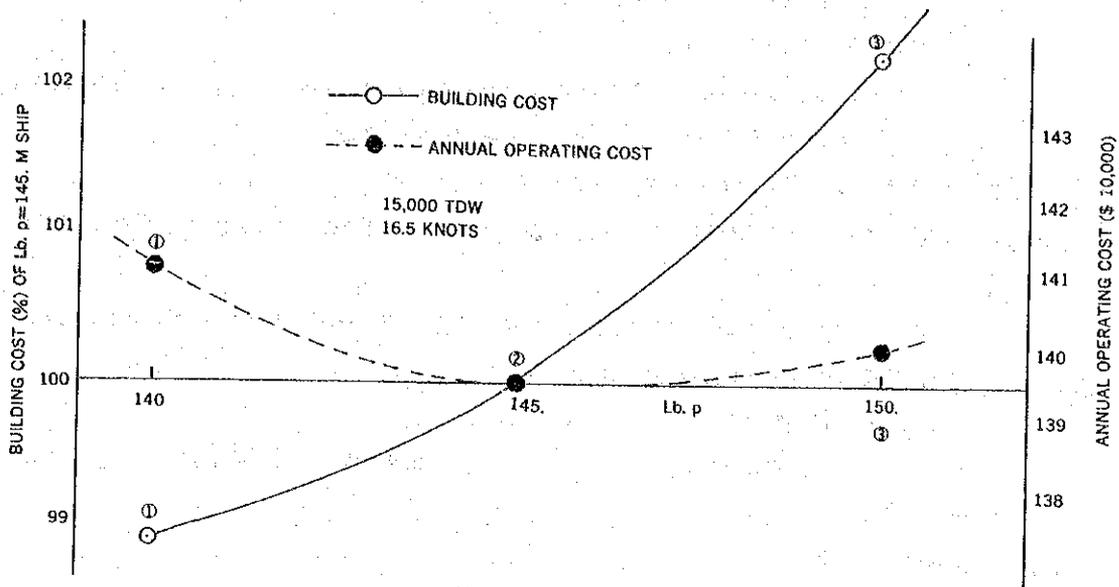
##### (3) 船の深さ (D. MLD.)

船の深さは、建造コストに与える影響は少なく、復原性能、貨物艙容積が設計のファクターとなる。

##### (4) 吃水 (DRAFT DESIGNED, DRAFT SCANTLING)

この船が、寄港するであろう主要港の、本船クラス用荷役岸壁の内で、制限吃水約 9 METER、制限船長約160～170 METER になる制約を持つ岸壁が、比較的多い (例えば PORT OF THE WORLD 1978による)。推進性能上は、吃水を大きくする方が、得策であ

CHART 386 EFFECT OF SHIP LENGTH ON COST



MODEL		①	②	③
DW (K/T)			15,240	
C. PAY VOL (M <sup>3</sup> )			24,000	
SERVICE SPEED (KNOT)			16.5	
DIMENSION				
L D.P. (M)		140.00	145.00	150.00
B med. (M)		23.00	23.00	23.00
D med. (M)		13.70	13.40	13.10
d med. (M)		9.00	9.00	9.00
Cb		0.716	0.700	0.688
WEIGHT				
H. STEEL (K/T)		3,500	3,750	4,050
H. FITT. LEQ. (K/T)		1,520	1,560	1,600
MACH. (K/T)		760	750	740
OTHERS (K/T)		290	290	290
LIGHT SHIP WT (K/T)		6,070	6,350	6,680
DISP. (d=9.0) (K/T)		21,310	21,590	21,920
ENGINE				
MCO (PS)		12,100	11,200	10,600
CSO (PS)		10,300	9,540	9,030
F.O CONSUMPTION (M. TONS)		9,657	4,313	4,082
BUILDING COST (US \$ 10,000)		1,385	1,400	1,432
BUILDING COST (%)		98.93	100.00	102.29
F.O COST (US \$ 10,000)		37,256	34,504	32,656
ANNUAL OPERATING COST (US \$ 10,000)		141.13	139.50	140.06

NOTE :

ASSUMPTION : F.O CONSUMPTION : 156 g/ ps-hr (HEAVY FUEL) PLUS 5% RESERVE

F.O COST : US \$ 80/K/T

TIME AT SEA : 115 DAYS/YEAR

STRAIGHT-LINE DEPRECIATION

20 YEAR ECONOMIC LIFE

5% SIMPLE INTEREST

2.5% SCRAP VALUE

ANNUAL OPERATING COST = 0.075 (BUILDING COST) + ANNUAL FUEL COST

OTHER OPERATING COSTS ARE CONSIDERED TO BE SAME FOR EACH MODEL

AND NOT TO BE INCLUDED IN ABOVE ANNUAL OPERATING COST.

り、計画吃水は、許容制限内で、出来る限り大きく選ぶ方が良い。

さらに比較的重い穀物等のばら積の積載を考慮し、構造吃水として、法規上許される最大吃水を取得しておくことが望ましい。

### 3-5-3. 配 置

#### (1) 艙配置

貨物艙数は下記の理由で、4艙が望ましい。

- A. 荷役装置間の、相互干渉をさける。
- B. 長尺・重量物貨物の積載を、考慮する。
- C. 船の長さは、船価の関係で、できるだけ短くする。

#### (2) 艙口配置

2列艙口配置とし、艙口面積はできるだけ広くとる。理由は、下記のとおり。

- A. 荷役効率の向上。
- B. 有効艙容積の確保が容易。
- C. 艙口蓋の重量軽減（船の復原性の向上）

#### (3) 荷役装置配置

最先端艙を除く各艙に、2基の荷役装置を取付け、同時荷役を可能とすること。40~50 TONの準重量物貨物用の、荷役装置を一基考えておく。

### 3-5-4. 艙装機器

#### (1) 甲板機械型式

甲板機械駆動方式としては、電動直接駆動方式と、電動油圧駆動方式の2種が、考えられる。

電動駆動方式は、機構的には簡単であるが、負荷変動が直接駆動モーター、発電機にかかり、どうしても、電気機器類のトラブルが発生し易い傾向がある。また駆動モーターがデッキ暴露部に設置されるため、打込海水の腐蝕によるトラブルを受け易い。

トラブルが少く、補修が比較的容易な電動油圧駆動方式が、適しているといえる。

#### (2) 荷役装置型式

##### 1). 一般貨物荷役用

DECK CRANE, GUYLESS SINGLE BOOM SYSTEM, DOUHLE BOOM DERRIC CRANE (7 WINCH PARALLEL BOOM SYSTEM) 3種につき、評価、検討を行なった。

(TABLE 387(1), 387(2)及び388(1), 388(2)参照)

TABLE 387(1) PARTICULARS OF TYPICAL CARGO HANDLING GEARS 1/2 HULL PART  
(PER GANG OR SET)

MODEL NO.		1	2	3
SYSTEM		DOUDLE BOOM SYSTEM *1	SINGLE BOOM SYSTEM *2	DECK CRANE
BOOM	No.	2	1	1
	CAPACITY (t)	11	22	22
OPERATION CAPACITY	TWIN SLEWING (t)	22	—	—
	SINGLE SLEWING (t)	11	22/11	22/11
	UNION PURCHASE (t)	5	—	—
OPERATION RANGE	SLEWING (deg.)	65×2	72×2	360
	TOPPING (deg.)	25~75	15~75	25~77
OUTREACH	22T USE (m)	1.5	5	5
	5~11T USE (m)	5	5	5
TYPE OF DERRICK POST		TWIN POST	SINGLE POST	—
NO. OF RIGGING	CARGO FALL	2	1	1
	TOPPING LIFT	2	2	1
	SLEWING GUY	3	—	—
MAX. CARGO HOOK	LOAD (t)	22	22	22
	SPEED (m/min)	abt. 13	abt. 12	abt. 21

NOTE

\*1 : 7-WINCH PARALLEL BOOM SYSSEM

\*2 : GUYLESS SINGLE BOOM SYSTEM

TABLE 387(2) PARTICULARS OF TYPICAL CARGO HANDLING GEARS 2/2  
MACHINERY PART (PER GANG OR SET)

MODEL NO.		1**	2**	3**
TYPE		ELECTRIC DRIVEN	EL-HYDRAULIC DRIVEN	EL-HYDRAULIC DRIVEN
NO. OF WINCHES		7	3	2
CARGO WINCH	No.	2	1	1
	CAPACITY (t)	5.5	6	abt. 12.5
	SPEED (c/mim)	39	48	abt. 42
	DRIVING	ELECTRIC MOTOR	HYDRAULIC MOTOR	HYDRAULIC MOTOR
TOPPING WINCH	No.	2	1	1
	CAPACITY (t)	1.6	6.5	51 sec.
	SPEED (m/mim)	16	45	
	DRIVING	ELECTRIC MOTOR	HYDRAULIC MOTOR	HYDRAULIC MOTOR
SLEWING WINCH	No.	3	1	1
	CAPACITY (t)	2.5	6.5	0.95 rpm
	SPEED (m/mim)	18	45	
	DRIVING	ELECTRIC MOTOR	HYDRAULIC MOTOR	HYDRAULIC MOTOR
POWER UNIT	No.	—	1	2
	TYPE	—	HYDRAULIC PUMP	HYDRAULIC PUMP
	MAX. RATED OPERATION	HOISTING+SLEWING or TOPPING WITHOUT LOAD	HOISTING or SLEWING or TOPPING WITH FULL LOAD	HOISTING +SLEWING +TOPPING WITH FULL LOAD
REMOTE CONTROL SYSTEM		FITTED	FITTED	FITTED

NOTE : These models and particulars of each model. are typical samples for evaluations.

- \*1 7 Winch Parallel Boom System
- \*2 Guyless Single Boom System
- \*3 Single Deck Crane

TABLE 388(1) EVALUATION OF TYPICAL CARGO HANDLING GEARS 1/2  
DUTY CYCLE TIMES (PER GANG OR SET)

(Unit : second.)

MODEL		*1 1	*2 2	*3 3	
22T LOAD ONE DUTY CYCLE	LOAD HOOK CYCLE TIME	HOOK	15	15	15
		HOIST	47	50	28
		SLEW	70	28	8
		LOWER	23	17	10
		SUM	155	110	61
	LIGHT HOOK CYCLE TIME	UNHOOK	15	15	15
		HOIST	23	17	10
		SLEW	70	28	8
		LOWER	23	17	10
		SUM	131	77	43
TOTAL TIME		286	187	104	
5T LOAD ONE DUTY CYCLE	LOAD HOOK CYCLE TIME	HOOK	15	15	15
		HOIST	15	17	14
		SLEW	15	28	8
		LOWER	8	8	10
		SUM	53	68	47
	LIGHT HOOK CYCLE TIME	UNHOOK	15	15	15
		HOIST	8	8	10
		SLEW	8	28	8
		LOWER	8	8	10
		SUM	39	59	43
TOTAL TIME		92	127	90	

NOTE \*1 : 7-WINCH PARALLEL BOOM SYSTEM

\*2 : GUYLESS SINGLE BOOM SYSTEM

\*3 : SINGLE DECK CRANE

ASSUMPTION FOR ESTIMATION OF DUTY CYCLE TIME

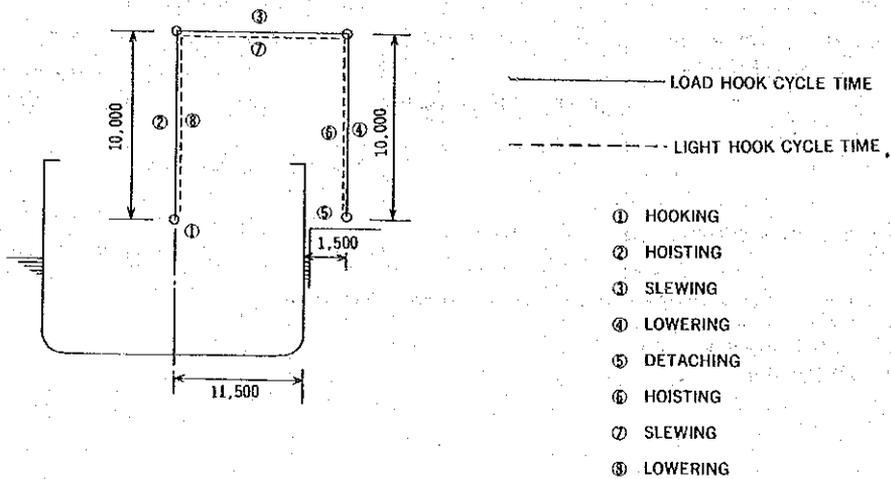
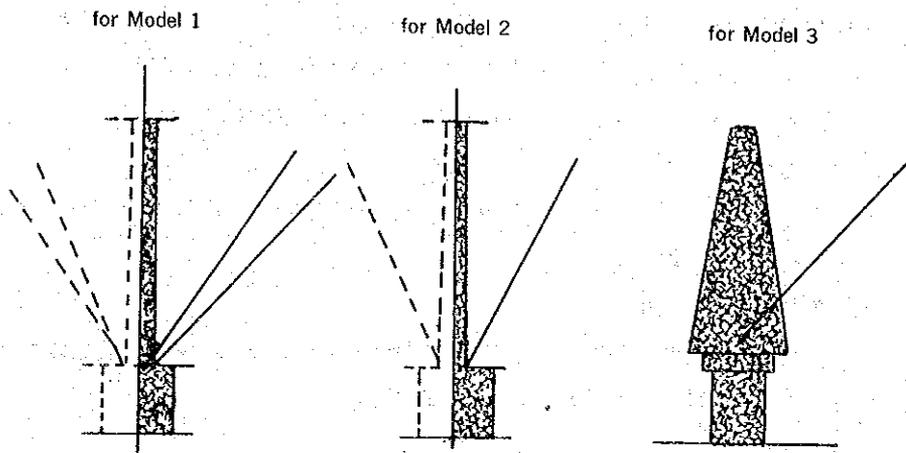


TABLE 388(2) EVALUATION OF TYPICAL CARGO HANDLING GEARS 2/2  
 COST AND WEIGHT (PER GANG OR SET)

MODEL	1	2	3
SYSTEM	7-WINCH, PARALLEL BOOM SYSTEM	GUYLESS SINGLE BOOM SYSTEM	DECK CRANE
WEIGHT (t)	56	46	53
COST (US \$)	160,600	130,000	165,000

NOTE : Cost in above table is predicted for evaluation study and used only for reference.

Coated part of following sketches are included in above cost and weight



評価は、各型式とも標準的な仕様で行なっている。したがって、仕様を変更することにより若干各型式の能力を変更することは、可能である (TABLE 387(1), 387(2)参照)

#### DECK CRANE :

性能的には、最も優れているが、高価であり、専門の補修要員がいる。

#### SINGLE BOOM DERRIC CRANE

性能的には、けんか巻荷役き方式を除き、DOUBLE BOOM DERRIC CRANE より優れている。最も安価であり、信頼性が高い。

#### DOUBLE BOOM DERRIC CRANE

軽荷重 (5 トン以内) 使用時は、けんか巻き荷役方式 (UNION PURCHASE) により、DECK CRANE と同等の性能を発揮する。重量物荷役時 (10 トン以上)、操作は複雑で、パフォーマンスは劣る。またこの場合、十分なアウトリーチを得る為には、TABLE 387-1 に示す以上の、ブーム長さが必要になる。価格面では、DECK CRANE に次いで高く、保守、点検の面で、他方式より劣る。

以上より、経済性、信頼性に重点をおいて選択すると、SINGLE BOOM CRANE が、最も妥当であると考えられる。

#### 2) 重量物貨物荷役用

一般貨物荷役用と兼用可能な、TWIN DECK CRANE の設置が、最も経済的効率的である。容量は、MAX. 50 TON. SWL が妥当と考える。

#### (3) 艙口蓋型式

開口時の格納スペースが少なくすみ、開閉操作が容易な、END FOLDING 型艙口蓋の採用が望ましい。

#### 3-5-5. 主機関

本船級の主機関としては、低速ディーゼルエンジンの採用が、最も経済的である。

航海速力 16~16.5 KNOTS を満たすための主機関必要出力は、最大連続出力で、10,000~11,000PS (BHP) と推定される。

主機関の選定に当たっては、サービス網の行きわたった、信頼のおける機種を、選ぶことは勿論である。近来、ピストン・ストロークを長くすることにより、高推進効率と低燃費をねらった、高効率の新機種の開発がなされている。これらを考慮し、実績のある新機種の採用が、経済的面で有利である。

なお、前述 (本章 3-4-2, (5)) の同型姉妹船効果を活かすためには、主機関を含め、使用機器類の統一が、必須条件である。

#### 3-6. 試設計

以下に述べる 15,000 TDW 多目的貨物船の概略要目と、添付する一般配置図は、前節までの検討結果を基に行なった試設計である。

LEADING PARTICULARS OF 15,000 TDW MULTI-PURPOSE GENERAL CHARGO SHIP

1. CLASSIFICATION & SURVEY

(a) Classification

LR † 100A1 † LMC or NK NS\* MNS\*

(b) Rule & Regulation

SOLAS 1960 & 1974

ILLC 1966

Suez Canal Regulation

Panama Canal Regulation

St. Lawrence Seaway Regulation

Maritime Rules & Regulations of Pakistan

2. PRINCIPAL DIMENSION

Length o.a. ....	Approx.	153.00m
Length b.p. ....	"	145.00m
Breadth mld. ....	"	23.00m
Depth mld. (to main deck) ....	"	13.40m
Depth mld. (to tween deck) ....	"	9.40m
Draft mld. (designed) ....	"	9.00m
Draft mld. (scantling) ....	"	9.65m

3. GENERAL OUTLINE (Refer to attached GENERAL ARRANGEMENT PLAN)

Type of Ship: Flush decker with f'cle,  
Twin decker,  
Aft engine & aft bridge

Kinds of Cargoes : General cargo,  
Grain,  
Container (ISO 8.5' x 8' x 20/40')  
(Power receptacle for 10 TEU refrigerated container to be provided on main deck.)

Cargo Space : Four (4) cargo holds and  
Four (4) tween deck cargo spaces

4. TONNAGE & CAPACITY

Gross Tonnage (International) .....Approx. 13,000 T

Capacities

Cargo Holds (100%)

Grain .....Approx. 23,800m<sup>3</sup>  
Bale ..... " 21,500m<sup>3</sup>

Number of Container

In Holds ..... Approx. 270 TEU  
Above Main Deck ..... " 120 TEU  
Total: ..... Approx. 390 TEU  
=====

Fuel Oil Tanks (100%) ..... Approx. 1,500m<sup>3</sup>  
Diesel Oil Tanks (100%) ..... " 150m<sup>3</sup>  
Fresh Water Tanks (100%) ..... " 300m<sup>3</sup>  
Water Ballast Tanks (100%) ..... " 3,000m<sup>3</sup>

5. DEADWEIGHT

On designed Draft ..... Approx. 15,240 Metric Tons  
(9.00m mld.) (Approx. 15,000 Long Tons )  
On Scantling Draft ..... Approx. 17,000 Metric Tons  
(9.65m mld.)

6. MAIN ENGINE

Type : Two-stroke, Single-acting, Crosshead, Direct-  
reversible, Turbocharged, Long-stroke Type  
Diesel Engine

Number : One (1) Set

Rating :

MCO 11,200 ps (BHP) x 119 rpm

Normal Output 9,540 ps (BHP) x 113 rpm

7. SPEED

Service Speed : Approx. 16.5KTs on mld. designed draft of 9.00m at Normal Output of Main Engine with 20% Sea Margine

8. FUEL OIL CONSUMPTION & ENDURANCE

Fuel Oil Consumption: Approx. 35.0 metric tons/day based on fuel oil of L.C.V. 9,800K cal/Kg at normal output of main engine.

Endurance : Approx. 15,000 Nautical Miles

9. COMPLEMENT

Total ..... 40 Persons

10. CARGO HATCH COVER

(a) Opening Size

<u>Hold No.</u>	<u>Deck</u>	<u>No. x Length (m)</u>	<u>Breadth (m)</u>
No. 1 Hold	Main	1 x 12.8	8.0
No. 2 "	"	2 x 19.2	"
No. 3 "	"	2 x "	"
No. 4 "	"	2 x "	"
No. 1 Hold	Tween	1 x 12.8	5.4
No. 2 "	"	2 x 19.2	8.0
No. 3 "	"	2 x "	"
No. 4 "	"	2 x "	"

(b) Type

Main Deck Hatch Covers : Weather Tight, End Folding Type

Tween Deck Hatch Covers: Non-Tight, End Folding Type

11. CARGO GEAR

(a) Deck Crane

Type : Electro-hydraulic Driven Fixed Type  
Number : One (1) Set  
Capacity : 50t (2 x 25t) x 20m/min.  
(Max. Lead)  
Max. Radius : 19m  
Position : Between Nos. 3 and 4 Hold

(b) Derrick Boom

Type : Gnyless Single Boom System with Anti-  
pendurum Appliance  
Capacity : 22t  
(Max. Lead)  
Number & Position : Between Nos. 1 and 2 Hold: 2 Sets  
Between Nos. 2 and 3 Hold: 2 Sets  
After of No. 4 Hold : 1 Set  
Total: 5 Sets

(c) Cargo Handling Winch

Type : Electro-hydraulic driven  
Number : Cargo Winch : 5 Sets  
Topping Winch: 5 Sets  
Slewing Winch: 5 Sets

12. DECK MACHINERY

(a) Windlass

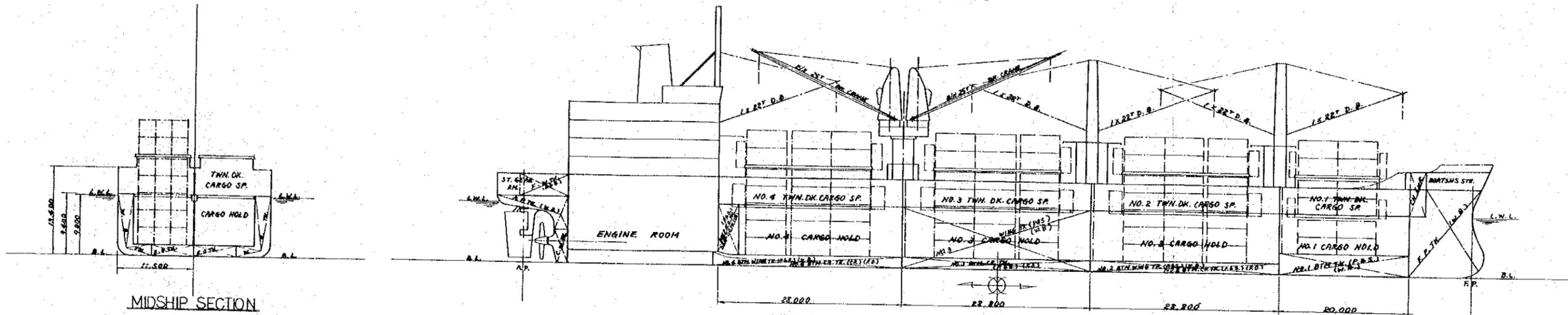
Type : Electro-hydraulic Driven Ordinary Type  
Capacity : 22t x 9m/min. x 1 Set

(b) Mooring Winch

Type : Electro-hydraulic Driven Ordinary Type  
Capacity : 10t x 15m/min. x 1 Set

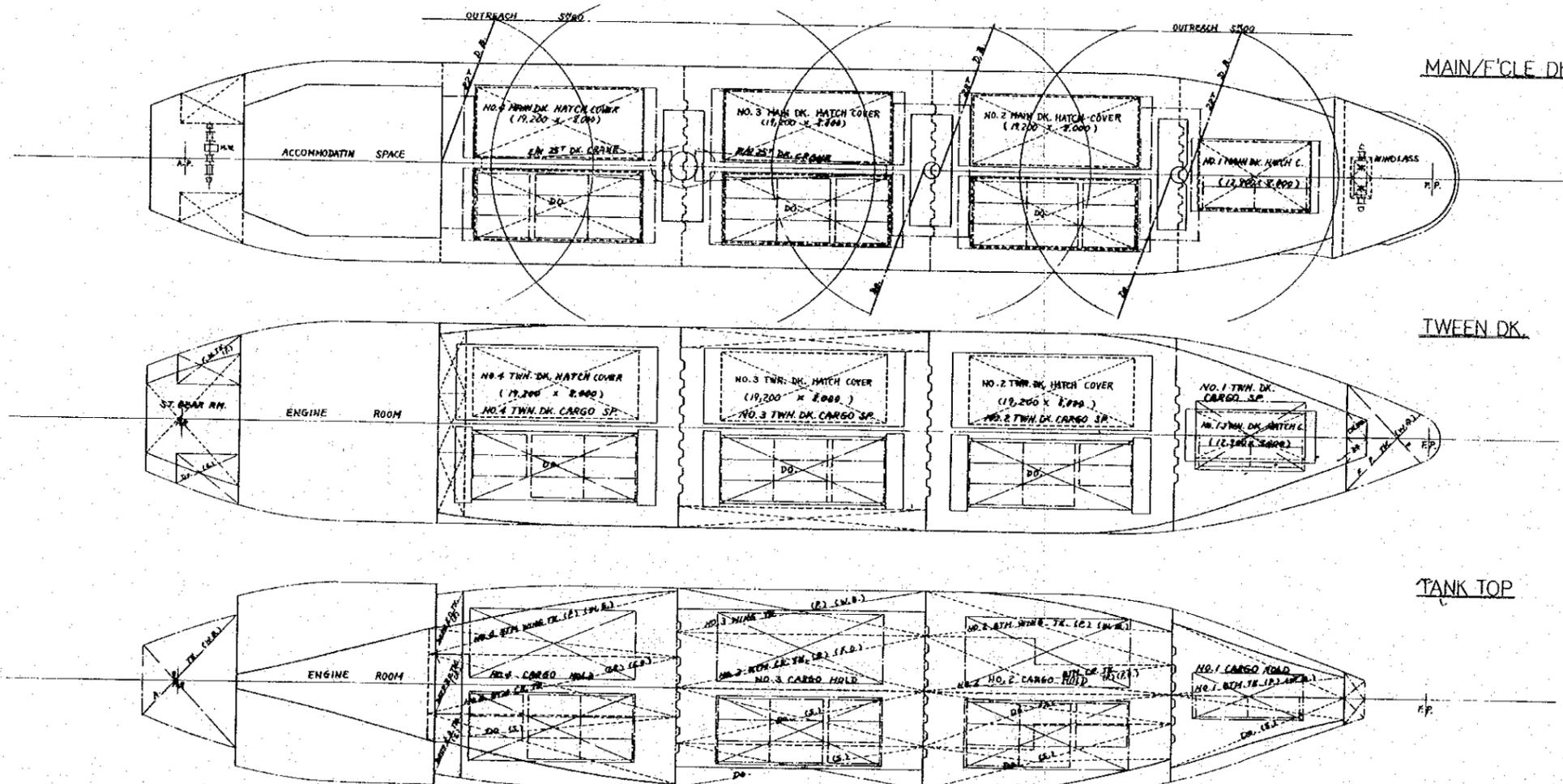


# GENERAL ARRANGEMENT



MIDSHIP SECTION

PRINCIPAL PARTICULARS		
LENGTH P.P.		145' 00"
BREADTH HLD.		23' 00"
DEPTH HLD.		13' 40"
DRAFT HLD. (DESIGNED)		9' 00"
DRAFT HLD. (SCANTLING)		9' 6.5"
DEADWEIGHT	ABT. 15,000 LT ON HLD. DRAFT OF 9' 00"	
MAIN ENGINE	SLOW SPEED DIESEL ENGINE	
	1 SET	
M.C.O.	11,200 PS X 119 RPM	
NORMAL OUTPUT	9,540 PS X 113 RPM	
SPEED	ABT. 16.5 KTS ON HLD. DRAFT OF 9' 00" AT NORMAL OUTPUT OF MAIN ENGINE WITH 20% SEA MARGIN	





13. ELECTRIC GENERATOR

(a) Main Generator

Output & rpm: 580 KW x 720 rpm  
Number : Three (3) Sets  
Type : Drip-proof, Brushless, Self-ventilated  
Type  
Prime Mover : Four Cycle Diesel Engine  
1,000 ps x 720 rpm

(b) Emergency Generator

Output & rpm: 100 KW x 1,800 rpm  
Number : One (1) Set  
Type : Drip-proof, Brushless, Self-ventilated  
Type  
Prime Mover : Two Cycle Diesel Engine

(c) Power Supply System

Generator : A.C. 450V  
Power  
Equipment : A.C. 440V  
Small Power : A.C. 220V  
Equipment  
Frequency : 60 Hz

14. AUTOMATION FOR MACHINERY

Centralized  
Control Room : Provided in Engine Room  
Bridge Control : Provided  
Monitor : Provided

#### IV 造船振興策

##### 1. 一般

###### 1-1. 概況

パキスタンは、かつては、農業を主産業とした地域である。国家経済は、米、綿および綿製品にたよっていた。

パキスタン国の工業化は、諸々の理由で発展が遅れていたが、最近ようやく、その形を表わしはじめた。この変化の理由は、次の事項であると、考えることができる。

- 1) パキスタンは天然資源に恵まれていない。したがって、工業化は、経済発展を促すうえで最も良い方法である。
- 2) 労働人口が急速に増加しつつあり、これを吸収する必要性がある。他国よりみて、パキスタン国に、本来備わっている、工業化に好ましい状況として、次の点を指摘することができる。
  - 1) パキスタン国持ちまへの、技術レベルの高さは、中近東地域および他地域での、パキスタン技術者による多くの活動により、証明されている。
  - 2) 十分なオイル資金によって、自国の工業化を急いでいる、中近東諸国の近くに、パキスタン国は位置している。その地理的優位性を利用して、それらの諸国への、資材、労働力の提供国として、十分な役割を果たすことができる。
  - 3) パキスタン労働者は多数海外に流出している。これらの現象は、近視眼的に見れば、パキスタン国の工業化を、遅らせることになるかもしれない。しかし、マクロ的に見れば、将来の工業発展のための、経験の蓄積を行なっているとみることが出来る。

造船業は、労働集約的産業である。したがって、急速に増加しつつある、都市の労働者を吸収するという、大きな役割を果たすことができる。また、造船業は、多種の関連基礎産業のうえに成りたっており、造船業の振興は、必然的に、製鉄鋼業、機械産業、電気産業、塗料産業、木工産業の育成を、促すことになる。

パキスタン国における造船業は、しかしながら、満足の状態から、ほど遠い。1956年に営業を開始した KARACHI SHIPYARD & ENGINEERING WORKS (以下 KSEW と称す) は、同国内における、唯一の外航用鋼船建造の造船所である。

ピラミッド型人口構成をもつパキスタン国に、造船業は、最も適した工業になると考えられる。造船業の振興には、最高の緊急度・最高の優先度が与えられてしかるべきである。

###### 1-2. 今後の対策

石油危機に続く世界的不況と、過大な船腹量は、造船界に重くのしかかっている。ここ当分の間は、かつてのような、大型の新造船の大量需要は、期待できない状況である。

KSEW のなかで、新造船部門は、大量の設備と人員をかかえながら、外航船建造での生産性向上に、大きな進歩をとげられなかった。それにもかかわらず、設備の整備拡大策がとられてきたのは、雇用機会の拡大、外貨の節約という国策にのっとってのことである。造船部門の改善は、KSEW 自身にとっても、非常に重要である、ということが出来る。

パキスタン国造船業は、当面、自国海運の代替または強化のための新造船及び修理を主目的とする。併せて中東地域諸外国の、船舶、海上作業施設及び陸上構造物の建造を対象とする。

## 2. カラチ造船所 (KSEW)

### 2-1. 概況と現状

#### 2-1-1. 概況

カラチ造船所 (KSEW) は、当初より国営造船所として発足し、WPIDC (工業開発公社) に所属していたが、1974年以来、MINISTRY OF COMMUNICATIONS (M.O.C) により、管轄されている。

カラチ港、西ふ頭 (WEST WARF) 地区に、面積283,000M<sup>2</sup>を占め、海岸線1,000Mを有している。船舶の建造・修繕業務には、非常に適した所に位置している。(TABLE IV-1, LOCATION OF KSEW 参照)

西ドイツ STULKEN SOHN 社の技術援助の下に、1953年着工、1956年に営業を開始したものである。27,000 TDW, 15,000 TDW, 6,000TDWの3船台、新造船用各種工場、修繕設備、機械工場及び鑄造工場を有する総合重機械工場である。従業員数は、約5,000人である。(TABLE IV-2, LAYOUT OF KSEW 参照)

新造船部門では、建設当初より、上記3船台で併行建造をおこなう計画で、工場設備は設計されている。したがって、工場設備は、それに相応する面積・建屋を有している。機械設備は、最近、増強計画を完了した。これにより、27,000 TDW 型船を含む、大型船2隻の並行建造体制の整備を、ほぼ完了したものと考えられる。今回の5ヶ年計画での、必要船舶の取得方法 (海外からの調達、国内調達等) は、KSEW の受入態勢の状況により決定される。したがって、KSEWでの、新造船の生産能力の解析は、大切であり、設備のみならず、要員も含めて、総合的な、増強計画をたてる必要がある。

#### 2-1-2. 営業実績及び主要設備

KSEW は、最近数年間に、大躍進をとげたが、外航船建造では、いまだ政府補助がなくては、自立できない。(TABLE IV-3 参照)

##### (1) 新造船部門

新造船部門は、27,000 TDW, 15,000 TDW, 6,000 TDW 3船台、及び各船台に適應船各1隻建造を計画した付属工場設備より、成り立っている。この部門の作業員は、約2,000人である。営業利益は、1975/76年期では、製造原価に対して約36%のマイナス計上であった。しかし、今期以降の取支改善が、おおいに期待される。

##### (2) 修繕船部門

修繕船部門は、27,000TDW, 18,000 TDW の修繕用ドック各1基と、作業員約600人を有している。修繕船部門では、営業利益率が非常に高く、50%に達し、その利益は、KSEW の利益の過半を、まかなっている。

##### (3) 一般機械部門 (含鑄造部門)

一般機械部門は、工作機械各種約100台を有する機械工場と、40MM 鋼板曲げ加工能力を有する鉄構工場よりなっている。また鑄造部門は、5 TON キューポラ (CUPOLS) 1基、2 TON CUPOLUS 2基を有する鑄鉄工場と、3 TON 電気炉 1基、2 TON 誘導加熱炉 1基を有する鑄鋼工場、400ポンド溶解炉の非鉄工場、及び10<sup>M</sup>×1<sup>M</sup>×0.8<sup>M</sup>のメッキ槽を有するメッキ工場

よりなっている。製品としては、低圧ボイラ、LPG タンク、陸上構造物等々である。

これら三事業部を比較し、KSEW の経営内容の改善に、最も役に立つものとして、修善船部門の拡充をあげることができる。カシム港完了時には、60,000~85,000 TDW の ORE CARRIER が、修繕船部門の需要として期待されるため、QASIM 港に、この設備を新設することが望ましい。また修繕船部門で、第 5 次 5 年計画中の代替船舶の、スクラッピングをおこなうことも、作業の安定化、またカラチ製鉄所の近くに位置する等の点から見て、望ましいと考えられる。

### 2-1-3. 生産部門組織の現状

同社の組織のうち、経理・財務等の間接部門を除いた、生産部門の組織および構成人員を、TABLE IV-4 ORGANIZATION AND PRODUCTION DEPARTMENT AND DIVISION に示す。その組織は、部長 (MANAGER) 5 人、課長 (SUPER INTENDANT) 19 人、技術員 (含事務) 409 人、職場長 (SUPERVISOR) 211 人、技能職者 4,280 人よりなり、合計 4,924 人である。

技術者は、設計及び計画管理部 (PLANNING & CONTMOL DEP.) に集中し、工作部門には少ない。

TABLE 401 ORGANIZATION OF PRODUCTION DEPARTMENTS AND DIVISIONS

		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	TOTAL	
Planning & Control Dept. (1)	Planning & Control of Spbd	-	1	3	5	34	-	-	43	
	Planning of Gen. Engineering	-	1	1	3	38	-	-	43	
	Quality Control of Gen. Eng.	-	1	1	3	33	-	-	38	
	Manager/Chief	(1)	3	-	-	-	-	-	4	
	Others	-	-	5	11	105	-	-	121	
Ship Design Dept. (1)	Project	-	1	2	7	19	-	-	29	
	Hull Drawing	-	1	3	12	36	-	-	52	
	Calculation	-	1	1	3	7	-	-	12	
	Machinery Drawing	-	1	2	10	30	-	-	43	
	Electric Drawing	-	1	1	2	6	-	-	10	
	Manager/Chief	(1)	5	-	-	-	-	-	6	
	Others	-	-	9	34	98	-	-	141	
Shipbuilding Division (1)	General (2)	Welding	-	-	1	1	-	11	503	516
		Outfitting	-	-	-	1	-	15	350	366
	Hull (1)	Mold & B. Hall	-	-	1	2	-	10	227	240
		Prefabrication	-	-	-	1	-	7	210	218
		Shipb'g Berth	-	-	-	1	-	13	382	396
	Machinery (1)	Machine	-	-	1	3	-	5	105	114
		Pipe	-	-	1	2	-	9	165	177
		Electric	-	-	1	3	-	8	80	92
		Manager/Chief	(1)	(3)	(1)	-	-	-	-	5
		Others	-	-	5	14	-	78	2022	2119

			(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	TOTAL	
Ship Repair Division (1)	Account Sales	Account	-	-	1	-	-	1	-	2	
		Sales	-	-	3	-	-	2	14	19	
	Marine	Dock Master	-	1	1	2	-	11	113	127	
		Ship Repair Work I	-	1	1	1	-	29	355	389	
	Ship Repair Work II		-	1	1	1	-	3	53	59	
	Manager/Chief		(1)	3	-	-	-	-	-	-	4
Others		-	-	7	6	-	46	535	594		
General Engineering Division (1)	Engine Sales (1)		-	-	2	2	10	-	-	15	
	Construction Drawing (1)	General	-	-	1	3	12	-	-	-	16
		Design	-	-	1	4	17	-	-	-	22
		Construction	-	-	1	3	21	-	-	-	25
	Construction (1)	Steel Structure	-	-	1	2	-	11	277	291	
		Steel Material	-	-	1	2	-	10	213	226	
		Pressure Vessel	-	-	1	3	-	15	277	296	
	Engineering (1)	Engineering	-	-	1	2	10	-	-	-	13
		Machine Shop	-	-	1	3	-	25	344	373	
	Foundry (1)	Cast Iron	-	-	1	4	-	13	374	392	
		Steel & Non-Ferrous	-	-	1	2	-	13	238	254	
Manager/Chief		(1)	(5)	-	-	-	-	-	-	6	
Others		-	-	12	30	70	87	1723	1922		

(A) Manager	**									
(B) Superintendent	**									
(C) Deputy Superintendent	**	Manager/Chief	5	19	1	-	-	-	-	25
(D) Assistant Superintendent	**	Others	-	-	38	95	273	211	4280	4897
(E) Technical Staff or Clerk	**	GRAND TOTAL	5	19	39	95	273	211	4280	4922
(F) Supervisor	**									
(G) Labourer	**									

#### 2-1-4. 新造船部門の現状

新造船部門では、160人の技術者中、49人（約30%）が設計、22人（14%）が計画管理に属し、工作部門は24人（15%）にすぎない。

新造船工作部門は、一般工作（GENERAL）、船殻（HULL）、機関（MACHINERY）に分れている。溶接、ガス切断の職種は、一般工作課に管理される。

溶接作業は、造船における主力職種であるが、その数は、330人と、造船技能職者2,022人中の16.3%と少ない。

##### (1) 設計部門

基本設計を除き、構造・配置・詳細設計（計画・計算・作図）をおこなっている。工作部門へ、ブロック分割図、パイプー品図等も出図している。

##### (2) 生産部門

生産部門の能力を、13,000 TDW 型貨物船の、建造実績より解析すると、次の如く評価できる。

——現象——

——原因——

- |              |                        |
|--------------|------------------------|
| 1)工数が非常に多い   | 1)資材入手が、計画どおりいかない      |
|              | 2)建造期間が、長すぎる           |
|              | 3)生産性向上の意欲を、もたせる制度がない  |
| 2)品質水準が低い    | 1)船級協会規則が、唯一のテキスト      |
|              | 2)自主的品質管理を、おこなっていない    |
|              | 3)JIS等、工業規格が入り混っている    |
| 3)工機具が整備不良   | 工場内に、自主的整備修理能力が、欠如している |
| 4)工作技術の水準が低い | 熟練労働者が、中近東へ流出してしまう。    |

2-1-5. 新造船部門の振興の必要性と方法

新造船部門の比重は、KSEW内において、決して高いとはいえない。しかし、造船業が、工業化への第一歩として、重要な産業であることは、多くの国々で、すでに、実証されてきたことである。KSEWでは、この目的遂行のために、長期間にわたり、設備の拡充がはかられてきた。今次5ヵ年計画では、パキスタン国海運の、代替建造船21隻のうち11隻を、KSEWで建造することを、計画している。

KSEWの、新造船部門を振興させる必要性として、次の動機があげられる。

- 1) パキスタン国工業化第一歩への意義
- 2) 雇用機会の増大
- 3) 関連産業の育成
- 4) KSEWの収支改善（生産性向上・技術向上による新造船部門の収支改善）

また手段として、次の4項があげられる。

- 1) 工場内設備の部分的改善
- 2) 工場管理の方法の改善
- 3) 外国造船所建造船との姉妹船建造による能率アップ、専門知識の習得
- 4) 作業規準・品質管理規準の作成

2-2. 新造船部門の生産能力

2-2-1. 造船所設計上の生産能力

KSEWの、新造船工場の生産能力は、船台面、工場設備面及び、工場面積から、次の条件を満たす規模となっている。

TABLE 402 PRODUCTION CAPACITY BASED ON ORIGINAL PLAN

船 型	建造隻数/年	T D W/年	鋼材処理量TON/年
27,000 T D W	1	27,000	5,200
15,000 T D W	1	15,000	4,100
6,000 T D W	1	6,000	1,400
合 計		48,000 T D W	10,700 TON

一般貨物船を含めて、年間48,000 TDW 程度の、新造船生産を可能とする、生産能力を有している。これは、鋼材処理量にして、約10,700トンに匹敵すると、推定できる。

#### 2-2-2. 実績生産量

KSEW で、500GT(約1,000 TDW)以上の船舶の、1971年—1976年間の建造実績は、下記の3隻のみである。

TABLE 403 ACTUAL ACHIEVEMENT OF SHIP BUILDING BY KSEW IN 1971~1976

船 番	TDW	G T	起 工	進 水	船台期間(月)
S-125	13,327	9,026	1971年11月	1973年3月	17
S-131	13,160	9,268	1973年7月	1974年9月	14
S-145	13,160	9,200	1975年12月	1976年11月	12

すなわち、合計39,647 TDW を、延船台期間43ヵ月で、建造している。概算として、鋼材重量が TDW の約30%とすれば、少なくとも、月当り277 TON の鋼材処理作業を、施行していたこととなる。資料不足ではあるが、500GT (約1,000 TDW) 以下の船舶も、一部建造されている。このことを考慮すると、少なくとも、月当り300TON、年当り3,600 TON の鋼材処理を行なってきたといえる。

#### 2-2-3. 船台、工場設備からみた生産能力解析

KSEW が、27,000 TDW、15,000TDW、6,000TDW 各1基の船台を有しながら、前述のような低水準の実績にとどまっているのは、価格、技術面での競争力不足による受注量不足が、第一の要因である。また、後述するように、工場内機器の容量不均衡により、加工工程の中に障害が生じ、出力を押えていることも、一つの要因である。

そこで、KSEW に対する需要が充分あり、障害が解消されたとした場合の、潜在的な船台と工場の現有設備能力について、解析すると、次のごとくなる。

##### (1) 船台の生産能力

建造船舶が、現有の船台に対し、適切に配分された場合、船台だけを考察すれば、TABLE 404に示すように、最大年間約38,900 TDW、最小年間約25,600 TDW、年間鋼材処理量にして、約7,700 TON—11,700 TON の能力を有している。

船台容積率(OCCUPANCY RATIO) :  $E_1$  は、各船台に配分されると考えられる、平均船型(SHIP'S SIZE)である。

基本的には、需要の船型分布により、決定されるものである。日本の、同規模船台における実績値から、各船台の最大値80%と、6,000 TDW 船台の最小値(6,000 TDW 以下の船型平均を4,000 TDW と推定)を推定し、また27,000 TDW、15,000 TDW 船台の最小値はそれぞれ15,000 TDW、6,000 TDW としている。

また、船台回転率P (PRODUCTION FACTOR) は、年間建造隻数を示し、KSEW の実績と、生産性から、各船台毎に推定している。

TABLE 404 PRODUCTION CAPACITY BASED ON BUILDING BERTHS

船台の大きさ(TDW): B <sub>i</sub>		27,000	15,000	6,000	合計
船台数: N <sub>i</sub>		1	1	1	3
船台容積率: E <sub>i</sub> (%)	最大	80	80	80	
	最小	56	40	67	
平均船型での集当りの 船台期間(月/隻)		1.4	11	8	
船台回転率: PU		12/14	12/11	12/8	
PRODUCTION FACTOR(隻数/年)		(0.86)	(1.09)	(1.50)	
年間建造量 (TDW/YEAR)	最大	18,576	13,080	7,200	38,856
	最小	13,003	6,540	6,030	25,573
生産能力(年間鋼材処理量) (TON/YEAR)	最大				11,657
	最小				7,672

$$\text{※年間建造量} = \sum_{i=1}^3 B_i \times N_i \times \frac{E_i}{100} \times P_i$$

(2) 工場ベースの生産能力

日本における、ほとんど同規模のA造船所と比較し、工場能力を推定する。

TABLE 405 COMPARISON BETWEEN KSEW & A CERTAIN JAPANESE SHIPYARD

	KSEW	A DOCK YARD IN JAPAN
工場規模 (M <sup>2</sup> )	283,000	293,500
主要工場面積 (M <sup>2</sup> ): A	39,090	40,680
作業効率(MAN HOUR/TON): C	550	60
作業員数(人): B	2,000	1,300
船台 (TDW×隻数)	27,000 TDW×1	30,500 TDW×1
	15,000 TDW×1	25,000 TDW×1
	6,000 TDW×1	
工場能力(STEEL TON/YEAR): Q	Q <sub>k</sub>	54,000

工場能力Qを、作業面積A、作業員数B、作業効率Cによって推定すれば、 $Q = A \times B \times C$ と考えられる。KSEW, 日本造船所のそれらを、A<sub>k</sub>, B<sub>k</sub>, C<sub>k</sub>, A<sub>j</sub>, B<sub>j</sub>, C<sub>j</sub>で表わせば、

$$\frac{Q_k}{Q_j} = \frac{A_k}{A_j} \times \frac{B_k}{B_j} \times \frac{C_j}{C_k}$$

$$Q_k = Q_j \times \frac{A_k}{A_j} \times \frac{B_k}{B_j} \times \frac{C_j}{C_k}$$

となる。

KSEW 工場内で、一部機器の容量不足が判明しているが、これが解消されると、面積、作

業人員数、作業効率から、KSEWの工場能力は、

$$Q_k = 54,000 \times \frac{39,090}{40,680} \times \frac{2,000}{1,300} \times \frac{60}{550} = 8,709 \text{ Tons P.A.}$$

となる。鋼材の、加工処理能力で、約8,700TONS/年と、推定される。

2-2-4. 生産向上の方向づけ

オリジナルプランでの生産能力、船台及び工場ベースでの、生産能力をまとめると、下記のようなになる。

TABLE 406 SUMMARY OF ACTUAL AND LATENT PRODUCTION CAPACITY

項 目		鋼材処理量 (TON/年)
基本計画での生産能力		10,700
過去の実績生産量		3,600
解折結果の	船台ベース	7672~11,657
生産能力	工場ベース	8709

今後、需要が顕在化し、受注量が増加する場合、潜在能力達成を目標に、現有設備、人材を、有効に機能させることが、第一に大切である。続いて、人員増強などにより、船台期間の短縮と、工場能力向上を、図ることが必要と考えられる。

TABLE 407 TARGET FOR PRODUCTION INCREASE

	生産性の向上		船台期間の短縮			
	1) 設備一部増強 ボトルネックの解消 2) 作業効率の向上 生産管理体制の強化 要素技術の向上		1) 資機材入手の改善 2) 人員の増強			
1982/83年 目標値	作業効率 MAN-HR/TON		船台 期間 (月)	27,000TDW	15,000TDW	6,000TDW
	現状	550	現在	14	11	8
	目標	426~472	目標	12	9	6
補助的手段	1) 造船先進国からの技術援助 2) 設計資機材の一括パッケージ輸入					
1982/83年 年間予想生産量 参考値	31,200-47,300 TDW 9,400-14,200 STEEL TON					
1982/83年 所要人員参考値	2,000- 3,370 人					

1983年までの増強目標は、一部機器、工器具の増強にとどめ、既存の船台、工場設備を使用して、

- (a) 生産性の向上
- (b) 船台期間の短縮

の2点に集中すべきである。船台増設、工場設備の近代化等は、その後に検討されるべきものといえる。この2点につき、具体策と目標値等を設定したものを、TABLE 407に示す。

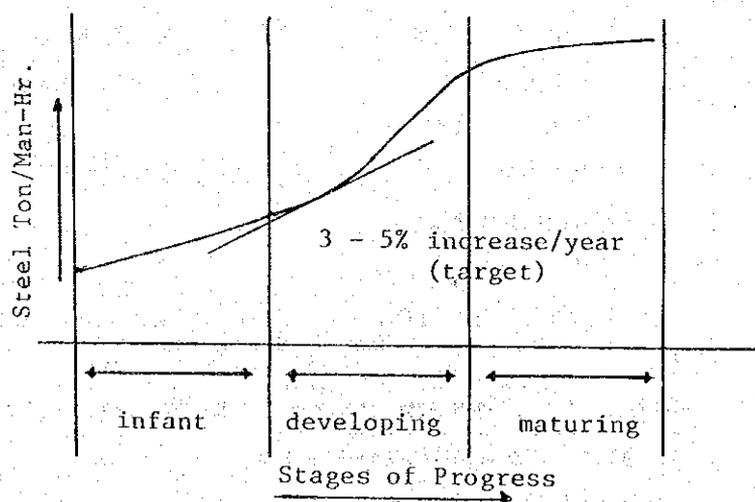
尚1982/83年における、年間予想生産量、および所要人員数は、あくまでも、適正に船台に配分できる受注量があるとした場合の、参考値である。実際は、次節の、需要を基礎とした新造船生産計画に、沿うこととなる。

造船業界においては、作業員1人当りの生産性を示すのに、作業員1人当りが、1 TONの鋼材を加工するのに必要な時間を、使用する。ここでも、このファクターを使用することとした。

KSEWで調査した結果、MAN-HOURは、550MAN-HR/TONである。先進造船諸国では、この数値が、約100MAN-HR/TONである事を考え合せると、生産性は、非常に低いといわねばならない。

造船業の、開始時期より発展期、円熟期へ至る生産性の向上は、おおよそ次の図の如き傾向をたどる。生産性は、丁度MAN-HRの逆数と考えられる。即ち、1人が1時間当り加工する鋼材を重量で表示し、単位はTON/MAN-HRとなる。

CHART 408 TREND OF PRODUCTIVITY PROMOTION IN SHIPBUILDING INDUSTRY



造船先進国での、ほぼ同サイズの造船所での記録、また現在発展途上にある造船業での、生産性向上を調査したところ、発展途上初期で、MAN-HRが550MAN-HR/TON付近である造船所の生産性向上は、いくら多くても、3%前後である。

ここで、諸外国からの技術導入等を前提として、KSEWの生産性向上を、過去のもろもろの実績値より推定し、3~5%UP/YEARと設定すると、1982/83年には、現在より12~19

%の上昇を目標とすることができる。これにより、550 MAN-HR/TON が、472~426 MAN-HR/TON に達することになるが、その後は、この改善スピードは、加速度的に高まってゆくことが期待される。

船台期間の短縮の目標は、TABLE 411に示す通りである。これは、作業効率の向上による工場能力、所要人員数などを考慮に入れ、しかも現状からあまり飛躍せぬ様、定めている。造船の総合力は、単に設備、要員のみで決まるのではなく、造船に対する設計、工作技術の能力、資機材調達能力、工程管理能力、品質管理能力等も加味されて、決められるものである。

## 2-3. 新造船需要と KSEW の対応能力

### 2-3-1. 新造船需要

最近、造船需要は国際的に減少し、造船先進国間で、厳しい受注競争状態にある。船舶建造の、技術水準だけでなく、価格競争力と、短納期建造に対応できることが、国際マーケット進出の条件といえる。

KSEW は、中華人民共和国より、1983年3月納期で、4,000 TDW BC (バルクキャリア) 10隻を受注している。過去に、近隣の回教国から、小型船舶、13,000 TDW 貨物船等、受注した実績を踏まえると、今後、友好国からの受注可能性は、充分にある。

国内需要については、国策による自国商船隊の増強代替需要と、新規需要が考えられる。III, 2-2章において述べている必要船腹量につき、新造船需要の立場から、考察する必要性がある。

- a) 定期船については、老朽化船舶の代替と、輸送量増加に伴う一部増強のため、1982/1983年には、15,000 TDW 前後の貨物船が、12~19隻、新規需要として期待できる。
- b) 不定期船については、当国の方針として、定期船から転用する、比較的船齢の若い船舶で不定期船隊を補強する。直接的な新造需要はない。
- c) 専用船については、1980/81年度からカラチ製鉄所一部操業により、鉄鉱石、石炭の輸送需要が生じる。このため、新規船舶の需要が生じるが、全面操業になると、さらに多くの船舶需要が期待される。また、オイルタンカーについては、ベルシャ湾岸から、カラチへの輸送量が増大し、これも、需要が増加すると考えられる。

### 2-3-2. KSEW の対応の仕方

KSEW の、新造船需要に対する供給能力については、国内外の種々の需要状況に応じて、解析することが必要である。

KSEW が、国際マーケットにおいて、造船先進諸国に打勝って受注することは、価格競争力や短納期建造という点からみて、ここ当分は、非常に難しいと思われる。

国外からの受注は、そのような条件を、それほど必要としない、友好国からの受注が、かなり期待できる。現在受注確定分としては、中華人民共和国からの、4,000 TDW BULK CARRIER 10隻がある。これを組入れた建造計画を、立案する必要がある。

国内需要に対する供給能力としては、定期船としての需要が期待されている15,000 TDW 型前後の、最新型貨物船の新造に対して、検討する必要がある。

カラチ製鉄所の一部操業に伴い、必要となる鉄鉱石、石炭の専用船や、燃料用としての、石油輸送用タンカーについては、その最適船型は、70,000~85,000 TDW 型船舶と考えられる。これらは、KSEW の現在の船台能力を越えることになり、当面 KSEW への新造船需要とはなりにくい。

すなわち、新造船需要に対する、KSEW の対応の仕方として、既に受注確定した船舶を前提条件に、KSEW の建造能力に合わせ、1982/83年までの新造船生産計画を立案する。ここで、KSEW が建造できる船舶で、KSEW への新造船需要と考えられるものは、次の通りにまとめられる。これに対する、KSEW の対応能力が、どの程度か、時間的な問題も含めて、検討の必要がある。

TABLE 409 DEMAND ON NEW SHIPBUILDING BY KSEW

	国内需要	国外需要	
		受注確走分	見込み
船型	15,000TDW の貨物船	4,000TDW BC (バルクキャリア)	4,000TDW BC、 バージ等の小型船
隻数	12~19隻	10隻	年間数隻
納期	1982/83年	1983年3月	

2-3-3. まとめ

現在の、KSEW の新造船生産実績は、鋼材処理量で、年当り3,600 TON である。1979/80 年には約4,800 TON、5ヵ年計画の完了時期には約12,000 TON 態勢にもっていくことが、推奨される。

新造船需要に対する、KSEW の対応能力は、上記生産能力によって制限されることとなる。したがって、今後の年当り生産能力を鋼材処理量でとらえ、これを各船型別隻数で示すと、次のようになる。

TABLE 410 PRODUCTION CAPACITY BASED ON WORKSHOPS

Year		Number of Respective Type of Ships				
		1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84
Monthly Production in Steel Ton		400Ton	600Ton	800Ton	1,000Ton	1,000Ton
Type of Ship	4,000 TDW	5	7.5	10	12.5	12.5
	6,000 TDW	3.5	5.2	6.9	8.6	8.6
	12,000 TDW	1.3	1.9	2.6	3.2	3.2
	15,000 TDW	1.2	1.8	2.4	3.0	3.0
	18,000 TDW	1.2	1.7	3.2	2.8	2.8
	27,000 TDW	1.0	1.9	1.9	2.3	2.3

KSEWには船台が27,000 TDW, 15,000 TDW, 6,000 TDW用の3基あり、それぞれの船台における船型と、その船台期間に制約があるので、鋼材処理量のみならず、この点からも解析する必要がある。

TABLE 411 STANDARDIZED BERTH PERIOD BY TYPE OF SHIP BY YEAR

Unit (Month)

Year		1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84
Type of Ship	4,000 TDW	8	7	6	6	7
	6,000 TDW	9	8	7	7	7
	12,000 TDW	11	10	9	9	9
	15,000 TDW	11	10	9	9	9
	18,000 TDW	12	11	10	10	10
	27,000 TDW	14	13	12	12	12

これを、3基の船台に配分した生産能力は、TABLE 412に示される。

TABLE 412 PRODUCTION CAPACITY BASED ON BERTHS (NO. OF SHIPS)

Type of Ship	Berth	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84
4,000 TDW	6,000	1.5	1.7	2	2	2
	15,000	1.5	1.7	2	2	2
	27,000	1.5	1.7	2	2	2
	Total	4.5	5.1	6	6	6
6,000 TDW	6,000	1.333	1.5	1.7	1.7	1.7
	15,000	1.333	1.5	1.7	1.7	1.7
	27,000	1.333	1.5	1.7	1.7	1.7
	Total	4.0	4.5	5.1	5.1	5.1
12,000 TDW	6,000	0	0	0	0	0
	15,000	1.1	1.2	1.333	1.333	1.333
	27,000	1.1	1.2	1.333	1.333	1.333
	Total	2.2	2.4	2.7	2.7	2.7
15,000 TDW	6,000	0	0	0	0	0
	15,000	1.1	1.2	1.333	1.333	1.333
	27,000	1.1	1.2	1.333	1.333	1.333
	Total	2.2	2.4	2.7	2.7	2.7
18,000 TDW	6,000	0	0	0	0	0
	15,000	0	0	0	0	0
	27,000	1	1.1	1.2	1.2	1.2
	Total	1	1.1	1.2	1.2	1.2
27,000 TDW	6,000	0	0	0	0	0
	15,000	0	0	0	0	0
	27,000	0.9	0.9	1	1	1
	Total	0.9	0.9	1	1	1

TABLE 410とTABLE 412とを比較した結果、どの船型が、KSEWにとって有利なものであるか、一般的にとらえることができる。その結果をTABLE 413に示す。

TABLE 413 CONCLUDED PRODUCTION CAPACITY BY TYPE OF SHIP

Berth used	Type of Ship		1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84
6,000 TDW	4,000 TDW	No. of ships	4.5	5.1	6	6	6
		Steel tons	4,320	4,896	5,760	5,760	5,760
15,000 TDW	6,000 TDW	No. of ships	4.0	4.5	5.1	5.1	5.1
		Steel tons	5,600	6,300	7,140	7,140	7,140
15,000 TDW	12,000 TDW	No. of ships	1.3	1.9	2.7	2.7	2.7
		Steel tons	4,940	7,220	10,260	10,260	10,260
27,000 TDW	15,000 TDW	No. of ships	1.2	1.8	2.4	2.7	2.7
		Steel tons	4,920	7,380	9,840	11,070	11,070
27,000 TDW	18,000 TDW	No. of ships	1.0	1.1	1.2	1.2	1.2
		Steel tons	4,300	4,730	5,160	5,160	5,160
27,000 TDW	27,000 TDW	No. of ships	0.9	0.9	1	1	1
		Steel tons	4,770	4,770	5,300	5,300	5,300

この表に示されるように、生産能力は、ほとんど、船台容量で決まり、工場容量は船台容量より通常大きいといえる。

またこの表より、KSEW 生産計画の中心船型は、15,000 TDW 型といえる。その過不足の部分埋めるのは、4,000~6,000 TDW 型であるといえる。勿論、27,000 TDW 船台では、可能な最大船型が望ましいが、20,000 TDW を越える船は、バルクキャリアが、通常である15,000 TDW 一般貨物船 (GC) とこれを比べる場合、単に、TDW で比較することはできない。TDW 当りの鋼材重量、あるいは TDW 当りの船舶合計重量の比が一般貨物船の方がかなり大きく、したがって付加価値が高く、仕事量も多いので、生産計画策定に当り、注意を要する。TABLE 414 に示されるとおり、15,000 TDW GC と 27,000 TDW BC との間には、

TDW 当りの船殻重量は、それぞれ、0.27と0.19である。その比は1.4でGCの方が、約40%程 TDW 当りの工事量(工事量は鋼材重量に比例する。)が、多いことになる。すなわち、15,000 TDW GCをBULK CARRIERに換算すると、21,000 TDW BCに匹敵する。

27,000 TDW 船台の、OCCUPANCY RATIO 最大値0.8を考慮すると、 $27,000 \times 0.8 = 21,600$  TDW となる。工場能力を計画する上では、15,000 TDW GENERAL CARGO VESSELを、27,000 TDW 船台で建造しても、仕事量からは、BULK CARRIER の平均船型に近いので、その代用とすることもできる。

15,000 TDW GENERAL CARGO VESSELの、TDW 当りの船舶全重量の比は、船殻重量との比以上に高く、したがって付加価値は、一層大きく、この比からは、24,000 TDW 型BCに匹敵するという事もできる。

TABLE 414 HULL WEIGHT AND TOTAL WEIGHT PER TDW

Type of Ship (TDW)	Kind of Ship	Hull Net Weight	Hull inv.st. Weight	Total Ship Weight	Inv.st. Weight per TDW	Total Weight per TDW
33,300	BC	5,590	6,370	6,950	0.191	0.209
32,300	BC	5,430	6,190	7,550	0.192	0.234
27,800	Car/Bulk carrier	5,550	6,330	8,730	0.228	0.314
27,500	BC	4,700	5,360	6,400	0.195	0.233
27,400	BC	4,580	5,220	6,500	0.191	0.227
26,200	Car/Bulk carrier	4,750	5,410	7,645	0.207	0.272
25,900	BC	4,560	5,200	6,500	0.201	0.251
18,900	Lumber/Bulk carrier	3,770	4,320	5,140	0.229	0.272
18,000	GC	3,720	4,280	5,600	0.238	0.311
15,000	GC	3,600	4,100	5,400	0.273	0.360
13,400	GC	4,020	4,620	6,840	0.345	0.511
13,100	GC	4,130	4,750	7,180	0.363	0.548
12,000	GC	3,330	3,830	5,270	0.319	0.439
11,400	GC	3,300	3,800	5,850	0.333	0.513

以上のことから、次に述べる新造船の生産計画設定においては、15,000 TDW GC を中心にした計画を策定しても、問題はない。

## 2-4. 新造船生産計画概要

### 2-4-1. 生産計画の方針

KSEW での、船舶生産計画の方針は、既受注、あるいは受注確定した船舶の納期、さらに予想される建造船舶の需要動向等を考慮し、策定することが肝要である。建造船舶の、使用船台の適正配分を図り、現有工場能力を有効に生かすプランニングが、重要である。

新造船需要としての、15,000 TDW 型一般貨物船は、III, 3-2章にて示される船型を、基礎として検討する。

生産計画の方針をたてるには、量的な面からと、質的な面からの、両面を考慮する必要がある。

量的な面については、次の受注確定分と、受注期待分に分けられる。

#### a. 受注確定分について

現在受注確定している4,000 TDW BC が10隻あるが、納期は、1983年3月までと制約される。一方、船台占有期間は、1隻につき、最短でも6ヵ月必要とされるため、船台として、2基割当てることが、必要である。

したがって、4,000 TDW BC 建造のために、6,000 TDW 用船台以外に、15,000 TDW 用船台も提供せざるをえない。

#### b. 受注期待分について

KSEW に対して、今後の需要として期待される船舶は、15,000 TDW 型一般貨物船である。その隻数は、12~19隻である。本船建造用としては、15,000 TDW, 27,000 TDW 用船台に割当てられる。上述したように、当面15,000 TDW 用船台は、4,000 TDW BC に占有されるが、4,000 TDW BC 完工後には、使用可能となるであろう。

質的な面については、生産性向上と、営業力強化とに、分けられる。

#### c. 生産性向上について

5ヶ年計画実施段階での、技術援助等による生産性向上に対応して、1隻当りの船台占有期間の短縮を行なう。15,000 TDW GC は、23ヵ月(11ヵ月の船台期間+12ヵ月の岸壁期間)から、20ヵ月(9ヵ月+11ヵ月) 建造へ、短縮される。4,000 TDW BC についても、17ヵ月(8ヵ月+9ヵ月)から、14ヵ月(6ヵ月+8ヵ月)へ、短縮される。

#### d. 営業力強化について

5ヶ年計画完了以降も、引続き、15,000 TDW GC, 4,000 TDW BC その他の雑船の需要が、期待されるとする。従って、3基の船台とも、空白期間がなく、常に占有された状態が続くものとして、計画をたてる。

2-4-2. 計画線表による生産試算

船舶需要にもとづく建造計画線表と、作業量を示す一単位としての船殻搭載重量の推移は、TABLE 415に示される。No.2 船台に示されるように、5ヵ年計画の前半に、15,000 TDW 用船台に4,000 TDW BCを配分する事は、船台容積率が低く、設備の有効利用の立場からは、避けるべきことである。後半には、15,000 DWT GCを配分して、その効率上昇を図り、生産計画線表の中味の充実を、心掛けるべきである。

2-4-3. 適正生産量

(1) 計画生産量と所要人員

計画線表にもとづく計画生産量を、TDW 合計と、船殻搭載重量(鋼材処理量)合計で示すと、1982/83年では、下記の通りとなる。

TABLE 416 TDW AND STEEL TONS (1982/83)

Type of Berth	27,000 TDW	15,000 TDW	6,000 TDW	Total
Type of Ship x (TDW) No. of Ships	15,000 x 1.25	15,000 x 1.25	4,000 x 2	
TDW in Total (Tons)	18,750	18,750	8,000	45,500
Steel Tons in Total (Tons)	5,125	5,125	1,920	12,170

この計画生産量は、技術援助、及び機器、工器具等の最小限の増強により、生産性が向上され、達成される可能な目標値であり、KSEWの供給能力に、匹敵するといえる。これまでの能力解析と、受注確定分を勘案すれば、1982/83年度までのKSEW対応能力は、15,000 TDW程度のGC 4隻と、確定受注分の4,000TDW BC 10隻、およびその他のバージ等雑船になるだろう。なお1983/84年度までの所要人員は、TABLE 417のとおりとなる。1979/80年度までは、現状の2,000人から、増強する必要はない。

TABLE 417 PROJECTED NUMBER OF WORKERS

Year		1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84
Steel Tons per Year		(4,860)	8,092	10,039	12,170	12,170
Productivity (Man-Hr/Ton)	Min. (3% raise per year)	(533.5)	517.5	502.0	486.9	472.3
	Max. (5% raise per year)	(522.5)	496.4	471.6	448.0	425.6
Average Number of Workers	Upper limit	2,000	2,106	2,534	2,980	2,890
	Lower limit	2,000	2,020	2,380	2,741	2,604

但し、( ) 内数字は本計画線表のみとする。

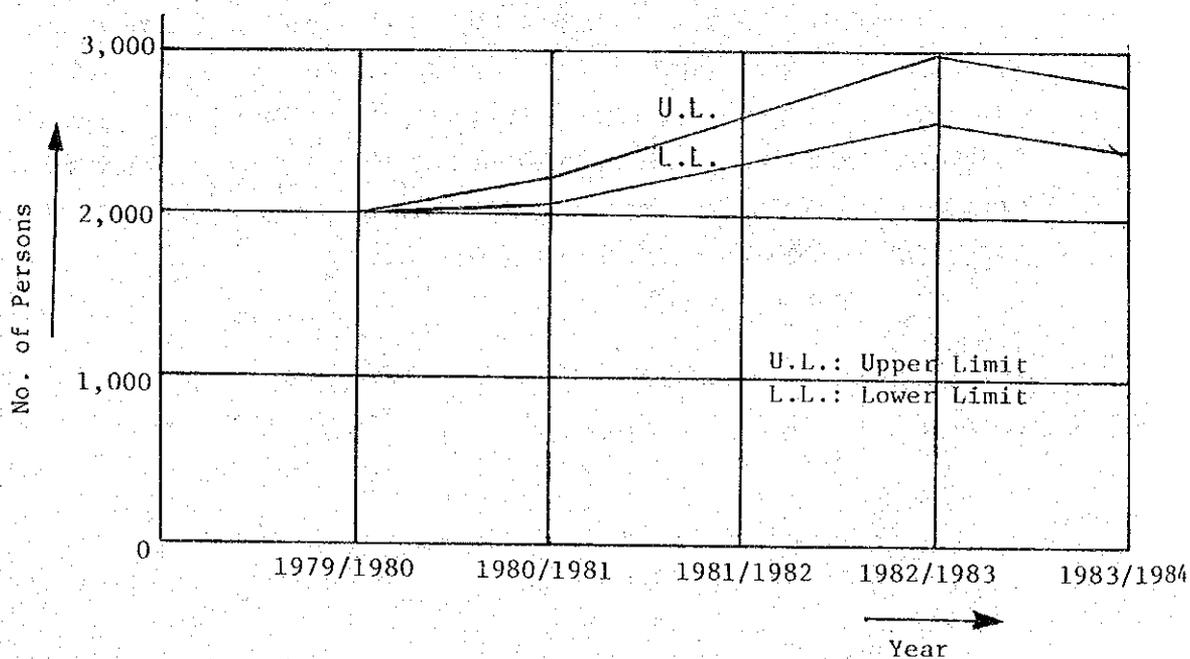
要員 = 年間鋼材処理量 × 生産性 ÷ 2340 HRS / 年 ÷ 0.85

年間作業時間 1 人 : 2340 HRS

出勤率 : 0.85

1980年以降は、生産性向上が 3%UP の場合と、5%UP の場合と、2 通り設定し、その値で上下限を設定したので、所要人員も、その範囲内で示される。

CHART 418 TRANSITION OF MANPOWER



計画線表の月別鋼材処理量の変化が激しいので、所要人員の、変化も激しくなる。人的資源の供給体制を、事前に検討し、充分な手を打っておくことが、肝要と思われる。1983/1984

年においては、1982/1983年以降、生産量を一定としたので、技術進歩の度合だけ、生産性向上があり、所要人員も減ることになっている。

結果として、5ヵ年計画遂行時には、現状人員の2,000人から、約2,800人へと4割増加が要求される。

(2) 生産額及び利益

FIFTH FIVE YEAR PLAN (1978/79-1982/83) 期間中に建造される、新造船の建造隻数、及び建造金額(コスト)を算出する。

建造は、すべて、TABLE 415に示した線表に沿って、行なわれることとする。建造船サイズ及び各船の建造期間(船台期間+岸壁期間)は、次のとおりとする。

TABLE 419 15,000 TDW VESSEL CONSTRUCTION SCHEDULE AND PERIOD

Serial No.	Date of Start and Completion		Berth No.	Const. Period (Month)		Description
	Start	End		Total	Berth	
1	1980-01-01	1981-11-31	1	23		contracted
2	1980-12-01	1981-09-30	1	22		Do
3	1981-10-01	1983-05-31	1	20	9	likely to be contracted
4	1981-04-01	1983-11-30	2			
5	1982-07-01	1983-02-28	1			
6	1983-01-01	1983-09-30	2			
7	1983-04-01	1983-12-31	1			
8	1983-10-01	1985-05-31	2			
9	1984-01-01	1986-08-31	1			

TABLE 420 4,000 TDW VESSEL CONSTRUCTION SCHEDULE AND PERIOD

Serial No.	Date of Start and Completion		Berth No.	Const. Period (Month)		Description	
	Start	End		Total	Berth		
1	1979 -06-01	1980 -10-31	2	17	8	Contracted	
2	1979 -10-01	1981 -02-28	3				
3	1980 -02-01	1981 -02-28	3	16	7	Do	
4	1980 -06-01	1981 -09-30	3				
5	1980 -09-01	1981 -12-31	2				
6	1981 -01-01	1982 -04-30	3				
7	1981 -04-01	1982 -05-30	2	14	6	Do	
8	1981 -08-01	1982 -09-31	3				
9	1981 -10-01	1982 -11-30	2				
10	1982 -02-01	1983 -03-31	3				
11	1982 -08-01	1983 -09-30	3				Hoped to be contracted
12	1983 -02-01	1984 -03-28	3				
13	1983 -08-01	1983 -09-30	3				
14	1984 -02-01	1985 -03-31	3				

No 1 BERTH は、17,000 TDW 用、No 2 BERTH は、15,000 TDW 用、No 3 BERTH は、6,000 TDW 用建造船台をしめす。

前述したように、No 1 船台では、15,000 TDW GC (一般貨物船) の建造、No 2 船台では、1982年11月30日まで、4,000 TDW BC (バルクキャリア) の建造、それ以後は、15,000 TDW GC、No 3 船台では、バルクキャリア建造を主とするが、もちろん G.C. でもよい。

これは、現時点で、最も理想的であると考えられる、生産計画の、一つの試案である。

15,000 TDW GC、及び4,000 TDW BC の建造費用の設定は、次の手順によって算出したものを、使用した。

パキスタン国内で、15,000 TDW GC 船を建造するために、設計・材料は全部外国より調達するとした場合の費用、またそれを用いて、国内建造した場合の必要総労働時間は、実地調査の結果、次のとおりであった。

TABLE 421 COST OF DESIGN, MATERIALS AND LABOUR FOR BUILDING 15,000 TDW G.C.

Design and Materials "A" (Million)	Man-Hours at Initial Stage "H" (Hrs.)	Unit Labor Cost "b" (US\$/Man-Hr)	Net Labour Cost "B" (US\$ Million)
11.0	3,000,000	0.53	1.6

Note: Unit labour cost :  $b = 5.3 \text{ Rs/Hr} = 0.53 \text{ US$/Hr}$

Net labour cost :  $B = b \times H \text{ (Rs)}$

したがって、15,000 TDW GC は、パキスタン国内で建造した場合、次の建造コストとなる。

TABLE 422 COST STRUCTURE OF 15,000 TDW G.C. VESSEL AT INITIAL STAGE

"A" (US\$ Million)	"B" (US\$ Million)	"C" (Rate)	B(1+C) (US\$ Million)	X (US\$ Million)
11.0	1.6	2.5	5.6	16.6

Where

A : Other costs than labour cost

B : Net labour cost

G : Rate of overhead charge

B(1+C) : Gross labour cost per vessel at initial stage

X (US\$ Million): Building cost of one vessel at initial stage

$$X = A + B (1+G)$$

人件費・資材費は1977/78年時の値であり、以後の経過は、考慮されていない。

15,000 TDW 型 GC 船を、パキスタン国内で建造した場合のコストと、国際マーケットにおける同船の販売価格を比較すると、次表のごとくなる。

TABLE 423 COMPARISON BETWEEN DOMESTIC CONSTRUCTION COST AND INTERNATIONAL MARKET PRICE OF 15,000 TDW G.C.

<u>Domestic Const. cost in Pakistan (US\$ Million)</u>	<u>International Market Price (US\$ Million)</u>	<u>Ratio</u>
16.6	14.0	1.18

4,000 TDW BCの国際価格は、1977年において、300万米ドルである。パキスタン国内で、4,000 TDWの建造費用の推定をすると、上表の比率をそのまま利用した場合は、次のとおりになる。

TABLE 424 ESTIMATED COST OF 4,000 TDW B.C., BUILT IN

<u>Ratio</u>	<u>International market price (US\$ Million)</u>	<u>Building cost in Pakistan (US\$ Million)</u>
1.18	3.00	3.50

以下に述べる生産額は、次の条件で算出した。

- a) 各年度別建造量は、各船各月ごとに振り分けられた、生産量を合計する。
- b) 各年度とも、7月1日より翌年の6月30日までの、会計年度別に、合計する。
- c) 各船とも、生産途中における生産度合、及びそれによる費用の発生は、計算を単純化するために、総建造期間にわたって、均一に分布されているものとする。
- d) 生産性向上による、人件費の減少をはっきりさせるため、先ず総人件費を一定として、生産額（コスト）を暫定的に算出する。その後、生産性向上を考慮した生産額（コスト）を計算し、比較することとする。

15,000 TDW GCの年度別期待建造隻数と、総人件費を一定とした場合の、生産額（コスト）は、TABLE 425に示される。

TABLE 425 YEARLY PRODUCTION AMOUNT OF 15,000 TDW G.C.

		Ship No.	1979/80 (1)	1980/81 (2)	1981/82 (3)	1982/83 (4)	1983/84 (5)
Yearly Completion of Each Ship	No.1 Build. Berth	#1	0.26	0.52	0.22		
		#2		0.32	0.55	0.14	
		#3			0.45	0.55	
		#5				0.60	0.40
		#7				0.15	0.60
		#9					0.30
	No.2 Build. Berth	#4			0.15	0.60	0.25
		#6				0.30	0.60
		#8					0.45
	Total No. N <sub>15</sub>			0.26	0.84	1.37	2.34
Production Amount (US\$ million) S' <sub>15</sub>			4.32	13.94	22.74	38.84	43.16

Unit Price of 15,000 TDW G.C. in the base year = US\$16.6 million

N<sub>15</sub> : Total number of ships to be built every year.

S'<sub>15</sub> : Total amount of production cost by year without efficiency improvement.

生産性向上による総人件費の減少を考慮し、前表を修正し、その差により、利益の増大分を推定する。15,000 TDW GC をベースに、次の条件により算出する。

a) LABOUR COST RATIO AT INITIAL STAGE (初期段階における、単位生産量当りの人件費)

$$L_0 = \frac{\text{Labour cost}}{\text{Production cost}} = \frac{\text{US\$ 5.6 million}}{\text{US\$16.6 million}} = 0.337$$

b) 技術指導、設備整備等により、1979/80年度より生産性向上が、毎年3~5%期待でき、総人件費が、その分量だけ減少するものとする。

TABLE 426 MODIFIED LABOUR COST WITH IMPROVEMENT OF EFFICIENCY FOR 15,000 TDW G.C.

r	n	Base Year	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84
		(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5%	Ln	0.337	0.320	0.304	0.289	0.274	0.261
	$\Delta Ln$		0.017	0.033	0.048	0.063	0.078
	$d_n$		0.983	0.967	0.952	0.937	0.922
5%	Ln	0.337	0.328	0.318	0.308	0.399	0.290
	$\Delta Ln$		0.009	0.019	0.029	0.038	0.047
	$d_n$		0.991	0.981	0.971	0.962	0.953

n : Ordinal number of the years

Lo : Labour cost portion in total production cost of unity in the base year (=0.337)

Ln : Labour cost portion in the n-th year

$d_n$  : Reduction ratio of total production cost

r : Yearly reduction rate of labour cost (efficiency raise)

To : Total production cost in the base year (=1.000)

Tn : Total production cost in the n-th year

$$Ln = Lo (1-r)^n = 0.337 (1-r)^n$$

$$\Delta Ln = Lo - Ln = 0.337 - Ln$$

$$\Delta Tn = To - Tn = 1 - Tn = \Delta Ln$$

$$d_n = Tn/To = Tn = 1 - \Delta Tn = 1 - \Delta Ln$$

これら諸数値を使用して、15,000 TDW GCを建造した場合の生産性向上によってもたらされる利益の増加分、及び費用の減少を考慮した生産額は、次表のごとくなる。

TABLE 427 EXPECTED MONETARY AMOUNT OF PRODUCTION AND PROFIT INCREASE DUE TO EFFICIENCY IMPROVEMENT FOR 15000 TDW G.C.  
Unit (US\$ million)

r	n	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
0%	N <sub>15</sub> (No. of Ships)	(0.26)	(0.84)	(1.37)	(2.3)	(2.60)
	S' <sub>15</sub>	4.32	13.94	22.74	38.68	43.16
5%	S <sub>15</sub>	4.25	13.48	21.65	36.39	39.79
	$\Delta S_{15}$	0.07	0.46	1.09	2.45	3.37
3%	S <sub>15</sub>	4.28	13.68	22.08	37.36	41.13
	$\Delta S_{15}$	0.04	0.27	0.66	1.48	2.03

- $S_{15}$  : Expected production cost ( $=S'_{15} \times d_n$ )  
 $\Delta S_{15}$  : Expected increase in profit ( $=S'_{15} \times \Delta L_n$ )

TABLE 428には、4,000 TDW BCの年度別期待建造隻数と、総人件費を一定とした場合の、生産額（コスト）を示す。

TABLE 428 YEARLY PRODUCTION AMOUNT OF 4,000 TDW B.C.

		Ship No.	1979/80 (1)	1980/81 (2)	1981/82 (3)	1982/83 (4)	1983/84 (5)
Yearly Completion of Each Ship	No.2 Build. Berth	#1	0.71	0.24			
		#3	0.31	0.69			
		#5		0.63	0.37		
		#7		0.19	0.63	0.18	
		#9			0.64	0.36	
	No.3 Build. Berth	#2	0.53	0.47			
		#4	0.06	0.75	0.19		
		#6		0.38	0.62		
		#8			0.78	0.22	
		#10			0.36	0.64	
		#11				0.79	0.21
		#12				0.36	0.64
		#13					0.79
	#14					0.36	
Total No. N <sub>4</sub>			1.61	3.35	3.59	2.55	2.00
Production Amount (US\$ million) S' <sub>4</sub>			5.64	11.73	12.57	8.93	7.00

Unit price of 4,000 TDW B.C. in the base year = US\$3.5 million

N<sub>4</sub> : Total number of ships to be built every year

S'<sub>4</sub> : Total amount of production cost by year without efficiency improvement

4,000 TDW について、15,000 TDW GCと同様の方法で、生産性向上を考慮した場合の PROFIT の増加分、及び COST DOWN を考慮した、生産額を算出すると、TABLE 429の如くなる。(計算式及び諸要素は、TABLE 426のものを使用した)

TABLE 429 EXPECTED MONETARY AMOUNT OF PRODUCTION AND  
PROFIT INCREASE DUE TO EFFICIENCY IMPROVEMENT FOR 4,000 TDW B.C.  
Unit (US\$ million)

r		1979/80 (1)	1980/81 (2)	1981/82 (3)	1982/83 (4)	1983/84 (5)
0%	$N_4$ (No. of Ships)	(1.61)	(3.35)	(3.59)	(2.55)	(2.00)
	$S'_4$	5.64	11.73	12.57	8.93	7.00
5%	$S_4$	5.54	11.34	11.97	8.37	6.45
	$\Delta S_4$	0.10	0.39	0.60	0.56	0.55
3%	$S_4$	5.59	11.51	12.21	8.59	6.67
	$\Delta S_4$	0.05	0.22	0.36	0.34	0.33

$S_4$  : Expected production cost

$\Delta S_4$  : Expected increase in profit

KSEW 新造船部門全体として、生産性向上を考えない場合の総生産額(コスト)、生産性向上(年3~5%UP)を考えた場合の総生産額(コスト)、及びそれによってもたらされる利益の増加分は、TABLE 426及びTABLE 428を統合することにより、次のごとく推定することができる。

TABLE 430 EXPECTED TOTAL AMOUNT OF PRODUCTION AND  
PROFIT INCREASE WITH EFFICIENCY IMPROVEMENT

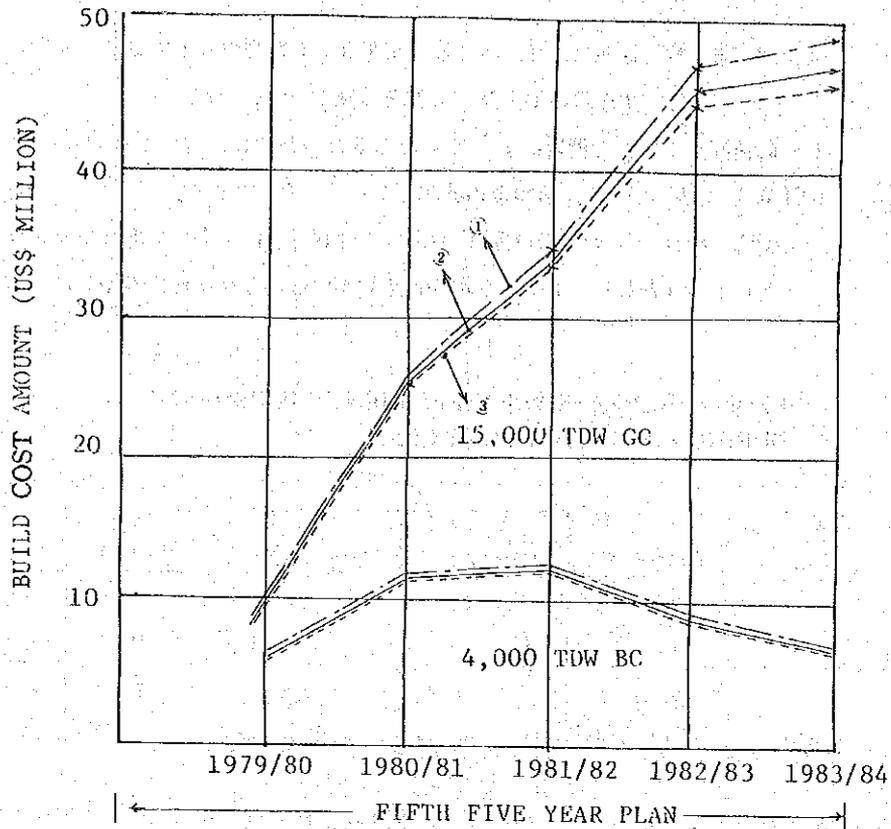
Unit (US\$ million)

		Effi. Raise	1979/80 (1)	1980/81 (2)	1981/82 (3)	1982/83 (4)	1983/84 (5)
Production Amount $S_T$	0%		9.96	25.67	35.31	47.61	50.16
	3%		9.87	25.19	34.29	45.95	47.80
	5%		9.79	24.82	33.62	44.76	46.24
Profit In- crease $\Delta S_T$	3%		0.09	0.49	1.02	1.82	2.36
	5%		0.17	0.85	1.69	3.01	3.92

$S_T$ : Expected Total Amount of Production (=  $S_{15} + S_4$ )

$\Delta S_T$ : Expected Profit Increase (=  $\Delta S_{15} + \Delta S_4$ )

CHART 431 TOTAL PRODUCTION COST AMOUNT BY YEAR



- Note: ① Annual production amount without productivity improvement.  
 ② The same with 3% productivity improvement  
 ③ The same with 5% productivity improvement

(3) 投資額と直接利益の増大

ここまで検討してきた生産試案を遂行するために、設備施設等の整備により、障害の解消と、造船先進国よりの技術導入が大切であることは、いままでも、述べてきた。必要予想投資額と、それによって期待できる利益は、下記のとおりとなる。

1) 有形投資分

- (a) 投資額：1979/80年度約250,000米ドル  
 (b) 内容：フレームプレーナー、半自動切断機、溶接用交流溶接機、ガウジング用直流抵抗機、半自動溶接機等の購入、機器類の整備  
 (c) 効果：期待生産量を得るための、障害の解消、および、品質精度の向上を期待。

2) 無形投資額

- (a) 投資額：1979/80年度約500,000米ドル  
 (b) 内容：技術輸入費用(生活費を除く)。造船先進国から、技術指導のために、技術者・技能者を派遣、技術者28(人×月)、技能者39(人×月)を想定、またパキスタ

ンより、造船先進国へ実習に技術者を派遣、6（人×月）を想定する費用である。

(c) 効果：技術援助により、生産性が毎年3～5%ずつ向上することが期待できる。これは、生産量の増大及び人件費の減少につながる。

3) 直接利益：これら投資によってもたらされる利益は、現実的には、パキスタン政府がKSEWに支払っている、補助金の低減となって、あらわれる。

TABLE 415に示した生産試算にそって、人件費低減によるコストダウン量は、TABLE 430に示したとおりとなる。また第5次5カ年計画中に得られる利益の増大は、次表のごとくなる。

TABLE 432 PROFIT INCREASE WITH EFFICIENCY IMPROVEMENT DURING FIFTH FIVE YEAR PLAN

Unit (US\$ Million)

Efficiency	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	Total
Up 5%	0.17	0.85	1.69	3.01	5.72
Up 3%	0.09	0.49	1.02	1.82	3.42

したがって、第5次5カ年計画中に、能率向上によってもたらされる利益の増大分は、US 570～340万米ドルが期待できる。

(4) まとめ

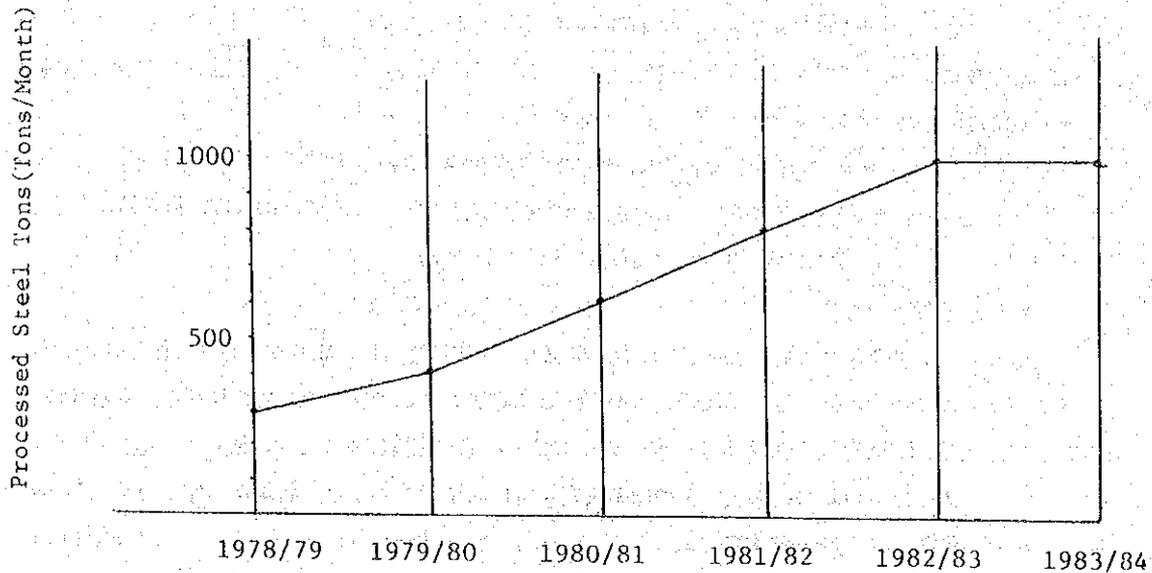
以上のごとく、KSEWの供給能力を、設備、所要人員から調査したところ、現状の実績は、余りにも小さすぎる。第5次5カ年計画の遂行期間中に、造船先進国からの技術援助や、一部の増強設備の導入が、必要である。それにより、本来の工場生産能力、すなわち、約12,000トン/年の鋼材処理量（船殻）に復すことが、第1の目標である。

その到達経過は、現状300トン/月の実績が、1979/80年には400トン/月、それ以後毎年200トンの生産能力向上により、1982/83年には1,000トン/月に達する。このようにするには、それなりの受注供給体制を整え、しかも、生産性向上による、建造体制を築くことが、重要である。

これを、年当りの鋼材処理量を単位として、グラフに示すと、第433表のようになる。

現在の受注状況は、1983年3月を最終納期とする、4,000 TDW BC 10隻が確定している。当面は、大きい2船台に15,000 TDW GC、小さい1船台に4,000 TDW BCを、配置するわけにはいかない。これらを考慮して、最終的に仕事量の拡大を達成できるような、生産計画をたてると、TABLE 415に示すような計画線表となる。これによると、15,000 TDW 前後のGC建造は、5カ年計画（1983年6月まで）には、4隻となる。

CHART 433 TARGET OF YEARLY PRODUCTION



2-4-4. 経済効果

本計画で直接的に期待できる経済効果として、次の3つが考えられる。

(1) 生産額の増加

新造船部門内における生産額は、1975/76年のANNUAL REPORTによれば、年間640万米ドルであった。本計画により、1982/83年度には、年間最低4,570万米ドルとなり、1976年度の約7倍に達するものと期待できる。第5次5ヵ年計画の中で、工業生産額増加目標に対し、多いに貢献するであろう。

KSEWにおいて、新造船部門以外の生産額が現状のままとすれば、1982/83年において、新造船部門の生産額は、KSEW全体の生産額の約80%を占めよう。

(2) 外貨の節約

パキスタン外航定期航路に供される15,000 TDW 貨物船4隻が、KSEWで建造されることとなるが、この4隻が、外国で建造された場合と比較して、次の算式により外貨節約量が、算出できる。

$$\text{外貨節約量/隻} = (\text{外国建造船価}) - (\text{KSEW 建造の場合の輸入材料費})$$

15,000 TDW 貨物船の外国建造船価は、NSCが1978年8月に実施した入札の結果を参考に、1,400万米ドル/隻とし、KSEW 建造の場合の輸入材料費は、同時に行った造船資機材パッケージの入札結果を参考に、CIF 1,100万米ドル/隻とすれば、1982/83年度までの総外貨節約量は

$$4 \text{ 隻} \times (1,400 \text{ 万米ドル} - 1,100 \text{ 万米ドル}) = 1,200 \text{ 万米ドル}$$

となる。

総外貨節約量は、1,200万米ドルに達し、外国建造船価1隻分の価格に近い。

(3) 雇用の拡大

本計画において、1982/83年度には、必要人員が新造船部門だけで約2,800人強見込まれ、

調査における現状人員2,022人に対し、約800人の増強が必要となる。すなわち1982/83年度までに、KSEWにおいて、約800人の雇用機会が生じる。

## 2-5. 改善策

### 2-5-1. 全般

KSEWは、能率・品質の面で改善すべき点が多い。少ない技術者で、如何に管理し、如何に改善をはかってゆくかが、今後最も大切なことであり、そのためには、海外造船先進国の応用技術 (KNOW HOW) を吸収することが良い。

### 2-5-2. 改善の方法

工場管理の目的は、所定の品質の製品を、所定の期日に、最も安く容易に作ることである。そのためには、無駄、無理、ムラを排除すること、この管理のための技術を、生産技術という。KSEWに、生産技術を集中的に研究する部門を設けることが、推しようできる。このためには、現状の把握と、その能率測定が特に必要であるまた、諸規準 (作業規準、品質規準 ETC) の制定が必要である。

#### (1) 設備増強

諸解析の結果、1,000トン/月の鋼材処理を行なうためには、次の設備改善が必要とされる。

##### 1) FLAME PLAINER

5M SPAN×15M LENGH

##### 2) その他の工機具

<u>Articles</u>	<u>Required Number</u>
Welding Machine (500A)	100
"Wesel" Semi-Automatic Flame Cutter	20
PC Flame Cutter	10
Auto-Contact Welder	15
D.C. Regulator for Arc Air Gouging (600A)	6
Disk Sander	60
Journal Jack (50T)	20
" " (25T)	20
Oil Jack (10T)	10

#### (2) KSEW 諸設備の保守・点検能力の改善

設備・機械の故障は、稼働率、能率に影響を及ぼすので、設備関係専門の、MAINTENANCE ENGINEER の育成と、定期巡回・保守の徹底が急務である。

(3) 工手法・工作技術等の改善

部署	作業	改善策
造船設計部	船殻設計	1) 現場用工作図は、外板も含めたブロック図とする 2) 地上で、しかも下向き工事可能なブロックを取入れた図面とする
	艤装設計	1) 艤装用図面は、進水2～3ヵ月前には完成させる (INDENTING、PLACE OF ORDERを早め、入手の正確な情報をつかんでおく) 2) 地上艤装・ブロック艤装の採用
	その他	標準図面目録を作成しておくこと
PLANNING AND CONTROL DEPARTMENT	営 理	1) DAY WORK SHEETを利用して、工程コントロールを行なう 2) DAY WORK SHEETを図面単位でなく、MASTER SCHEDULEのACTIVITY毎にするか、BLOCK別、区画別にし、工事完了日を指定する
	工 作 部	1) 現場の技師自らがTASK SCHEDULEを作製し、FOLLOW UPさせる PLANNING機能を現場にもたせる 2) CUTTINGの技術レベルをあげ、EW開先精度の向上をはかる 3) SUBMERGED ARC WELDING MACHINEを、ブロック組立場、船台でも、有効に使用する 4) SHOP内での、PLATE、SECTIONの流れを分離する 5) 開先作業に、ARC AIR GOUZINGを利用する 6) 下進溶接棒・半目動溶接棒の採用 7) ブロックは、立体ブロックとし、塔載時期では、下向き溶接に集中できるように計画する。上向き溶接は、組立工程の段階で、できるだけ処理する。ブロック重量はクレーン容量に制限される 8) 歪取りは、水冷方式を採用する 9) ブロックの加工、塔載の精度を向上させる 10) 艤装作業は、機能別組織で行なうのではなく作業工程別、区画別 (内・外業、機関室、居住区別) 等で行なうのが望ましい 11) パイプは冷間曲げを採用すべきである。したがって曲率をパイプ径の3倍以上とすること 12) 塗装を行なうときは、下地処理作業を充分すること
	そ の 他	1) 各部間の調整、協力をもっと進めること 2) 現場の技師は、もっと自分の責任SHOPの実体を把握すること 3) 1 GANG (班)の構成人員を減少すること 4) 単能工組織を、多能工組織にかえること 5) 作業時間を厳守させること 6) 安全対策をもっと充分行なうこと (安全帽、安全靴、手袋、脚半、眼鏡、耳栓、安全ベルト、足場、手すり、安全通路、ゴミ缶等)

### 2-5-3. 造船先進国からの技術導入

現場の技師が、自分で作業工程を作成し、現場の詳細を把握、基本工程及び作業工程を管理する技術を習得するためには、造船先進国から、船殻・船装・機装・電装・塗装等の技術を輸入することが、最も手っとり早いということがいえる。

船殻工作部門は、生産性・品質および工作技能の向上のために、造船先進国の造船技能者を5名(取付工2名、歪取工1名、溶接工1名、職長1名)程度を、実技指導員として、KSEWにまねくことも、推しよめる。

また、技術者を、造船先進国へ派遣し、もろもろの専門知識を習得することは大切である。それには、船殻1名、船装1名、機装1名、電装1名、計4名程度が適当であろう。

### 2-5-4. 造船先進国からの、設計・資機材のパッケージ輸入

KSEWでの、13,000 TDW型GCの建造実績によれば、船台期間+岸壁期間で23ヶ月の工程と、建造期間は長い。生産能力の低さもあるが、それが全てではない。

1)設計能力の不足に起因した仕様決定の遅れが、2)主要資機材の発注遅れを促し、それがひいては、3)資機材の適宜入手が出来ぬ状態となっている。他方2)が原因で、4)メーカー入手が遅れ、ひいては、5)機装図が早期に作成できないために、6)適正工期を達成することができず、3)と6)より建造期間が長くならざるを得ないのが、KSEWの現状である。

したがって、建造期間の短縮化による生産能力の増強を図るためには、工場の生産管理体制の強化、すなわち、納期管理、工程管理等の徹底、および前述の、先進国ソフトウェアを基本とした、エンジニアリング能力の強化等を推進すべきである。必要資機材の大半を、輸入に依存している現状を勘案すれば、当面KSEWは、計・資機材のパッケージ輸入が最も便利である。

1)に述べた仕様決定の遅れを解消する対策としては、造船先進国から、資機材の購入仕様書を含む設計面の技術援助と、適正工期達成のための資機材の供給を受けることである。

KSEWへの、パッケージによる設計・資機材の輸入は当面の対策であり、順次必要資機材の内作化および、関連産業の育成に伴って、国内調達が増加に移行すべきであるのは、当然のことである。

V. 投資計画と財務的解析

1. 船舶

1-1. 財務計画及び計算

パキスタン国第5次5ヵ年計画期間中(1977/78-1982/83年)の、国営商船隊の船舶代替計画は、前各章で、策定・解析してきたわけであるが、その代替計画をもとに、次のごとき仮定と計算基盤により、最新型一般貨物船新造の、財務計画を設定する。

1-1-1. 新造船隻数

最新型一般貨物船の、新造適当隻数及び船型は、III-2、III-3章で検討、算出・設定されたとおりであるが、ここでは、建造隻数を、3 CASES に分けて考え、計算を行なう。

TABLE 501 PROCUREMENT METHOD OF NEW VESSELS

造 船	CASE 1	CASE 2	CASE 3
外国建造隻数	8	12	15
KSEW建造隻数	4	4	4
TOTAL	12	16	19

1-1-2. 引渡しスケジュール及び配船

TABLE 415に示した、15,000 TDW 一般貨物船の建造スケジュール、及びIII-2章で検討した配船計画を基礎に、次の3 CASE の配船を、考える。

TABLE 502 DELIVERY SCHEDULE AND ROUTE ALLOCATION OF NEWLY BUILT VESSELS

(a) Case 1

Year	Del. schedule		No. in total	Route allocation		
	Foreign built	KSEW built		UK/Conti.	Asia	USA/Canada
1979	0	0	0	0	0	0
1980	5	0	5	2	2	0
1981	3	1	4	2*	1	1
1982	0	1	1	0	1*	0
1983	0	2	2	2**	0	0
Total	8	4	12	6	4	2

TABLE 503 DELIVERY SCHEDULE AND ROUTE ALLOCATION OF  
NEWLY BUILT VESSELS

(b) Case 2

Year	Del. schedule		No. in total	Case 2-1			Case 2-2		
	Foreign built	KSEW built		Route allocation			Route allocation		
				UK/ Conti.	Asia	USA/ Canada	UK/ Conti.	Asia	USA/ Canada
1979	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1980	5	0	5	2	2	1	2	2	1
1981	6	1	7	2	2	3*	3	2	2*
1982	1	1	2	1	1*	0	1	1*	0
1983	0	2	2	1*	1*	0	2**	0	0
Total	12	4	16	6	6	4	8	5	3

TABLE 504 DELIVERY SCHEDULE AND ROUTE ALLOCATION OF  
NEWLY BUILT VESSELS

(c) Case 3

Year	Del. schedule		No. in total	Route allocation		
	Foreign built	KSEW built		UK/Conti.	Asia	USA/Canada
1979	0	0	0	0	0	0
1980	5	0	5	2	2	1
1981	6	1	7	2	2	3
1982	4	1	5	3	2	0
1983	0	2	2	2	0	0
Total	15	4	19	9	6	4

- REMARKS 1) FRGN MEDNS FOREIGN SHIP YARD.  
2) MARK \* MEANS ONE (1) SHIP BUILT AT KSEW (\*\* = 2 SHIPS BUILT AT KSEW)

1-1-3. 新造船のコスト

新造船のコストは、IV章 TABLE 423及びIII章に述べられている、建造コスト及び船主監督業務代行の、コンサルタント費用をベースに、上記3 CASES にあてはめ、算出した。

TABLE 505 COST OF NEW VESSELS

Unit (US\$1,000.-)

Case	Case 1	Case 2	Case 3
No. of ships	12	16	19
Building cost	168,000	224,000	266,000
Consulting fee	1,681	2,201	2,591
Total	169,681	226,201	268,591

(注)

- 1) 建造コストは、1,400万米ドル/隻とする（国際価格）
- 2) KSEWでの建造コストは、1隻あたり1,400万米ドルの国際価格を超過するが（IV章 TABLE 423参照）、建造コストの30%を限度として、その差額を国家が補助をするので、海運会社は、国際価格と同額だけ支払うことになる。

## 1-1-4. 資金投入及び支払計画

外国で建造する新船の全建造価格、コンサルティング費の全額、及びKSEW建造船の建造費の約75%は、外貨ポーションであり、残りは、内貨ポーションである。資金は、外国の造船所または融資機関により提供される、クレジット、あるいはローンによるものとする。

建造コストの支払いは、下記のごとく仮定し、コンサルティング費に関しては、6章に述べた計画案に従って、行なわれるものとする。

## TABLE506

発注時	25%	(350万米ドル)
起工時	25%	(DITTO)
進水時	25%	(DITTO)
引渡時	25%	(DITTO)

上記仮定を基本に、1編、TABLE 31に示された建造スケジュールにしたがって、3 CASESに分けて、資金投入計画を算出すると、次の如くなる。

TABLE 506 FUND ALLOCATIONS

Case I

Unit (US\$1,000.-)

Event	Shipyard	1979	1980	1981	1982	1983	Total
Order	at frgn yard	8	-	-	-	-	8
	at KSEW	4	-	-	-	-	4
Keel lay	at frgn yard	3	5	-	-	-	8
	at KSEW	-	2	1	1	-	4
Launching	at frgn yard	1	6	1	-	-	8
	at KSEW	-	1	1	1	1	4
Delivery	at frgn yard	-	5	3	-	-	8
	at KSEW	-	-	1	1	2	4
Total	at frgn yard	12	16	4	-	-	32
	at KSEW	4	3	3	3	3	16
	Total	16	19	7	3	3	48
Building cost	at frgn yard	42,000	56,000	14,000	0	0	112,000
	at KSEW	14,000	10,500	10,500	10,500	10,500	56,000
	Total	56,000	66,500	24,500	10,500	10,500	168,000
	Consulting fee	605.5	872	203.5	-	-	1,681
	Total cost of ships	56,605.5	67,372.0	24,703.5	10,500.0	10,500.0	169,681.0

TABLE 507 FUND ALLOCATIONS

Unit (US\$1,000.-)

Case 2

Event	Shipyard	1979	1980	1981	1982	1983	Total
Order	at frgn yard	12	-	-	-	-	12
	at KSEW	4	-	-	-	-	4
Keel lay	at frgn yard	3	6	3	-	-	12
	at KSEW	-	2	1	1	-	4
Launching	at frgn yard	1	6	5	-	-	12
	at KSEW	-	1	1	1	1	4
Delivery	at frgn yard	-	5	6	1	-	12
	at KSEW	-	-	1	1	2	4
Total	at frgn yard	16	17	14	1	-	48
	at KDEW	4	3	3	3	3	16
	Total	20	20	17	4	3	64
Building Cost	at frgn yard	56,000	59,500	49,000	3,500	0	168,000
	at KSEW	14,000	10,500	10,500	10,500	10,500	56,000
	Total	70,000	70,000	59,500	14,000	10,500	224,000
Consulting fee		605.5	1,002	593.5	0	0	2,201
Total cost of ships		70,605.5	71,002	60,093.5	14,000	10,500	226,201

Shipbuilding

TABLE 508 FUND ALLOCATIONS

Unit (US\$1,000.-)

Case 3

Shipbuilding		1979	1980	1981	1982	1983	Total
Event	Shipyard						
Order	at frgn yard	15	-	-	-	-	15
	at KSEW	4	-	-	-	-	4
Keel lay	at frgn yard	3	6	6	-	-	15
	at KSEW	-	2	1	1	-	4
Launching	at frgn yard	1	6	6	2	-	15
	at KSEW	-	1	1	1	1	4
Delivery	at frgn yard	-	5	6	4	-	15
	at KSEW	-	-	1	1	2	4
Total	at frgn yard	19	17	18	6	-	60
	at KSEW	4	3	3	3	3	16
	Total	23	20	21	9	3	76
Building Cost	at frgn yard	66,500	59,500	63,000	21,000	0	210,000
	at KSEW	14,000	10,500	10,500	10,500	10,500	56,000
	Total	80,500	70,000	73,500	31,500	10,500	266,000
	Consulting fee	605.5	1,002	983.5	0	0	2,591
	Total cost of ships	81,105.5	71,002	74,483.5	31,500	10,500	268,591

(注) 発注、起工、進水、引渡し、合計の欄の数値は、建造コストの25%(US\$3.5 MILLION) ずつ支払うべき、新造中の隻数を示している。

1-1-5. 年利率及び資金返済期間

新造船の全コストをカバーするに必要な資金は、全額の30%が10.5%の年利で7年返済、70%が8.5%の年利で7年返済のクレジットあるいはローンで取得されるものとする。

1-1-6. 新造船運航に伴う収入

各新造船の運航収益は、新造船が3主要航路 (UK/CONTINENT, ASIA, USA/CANADA) に配船されるものとし、また、運航可能期間を20年間と仮定した。さらに予想される運航計画、運賃収入、予想される運航支出にもとづいて、算出した。(TABLE III-10, III-11, III-12参照)

各航路の、各船ごとの運航利益の平均値は、次のごとくなる。

TABLE 509 OPERATIONAL PROFITABILITY

Unit (US\$1,000)

項 目	UK/CONTINENT	ASIA	USA/CANADA
平均運賃 収入/年	5,595	3,098	5,476
" 運 航 支 出/年	3,186	2,698	3,613
" 営 理 費 支 出/年	131	131	131
" 総 支 出/年	3,317	2,829	3,744
" 運 航 収 益/年	2,278	269	1,732
利益 (指数)	100	12	76

現在の状態の海運機構では、3航路の運航利益がいちじるしく異なっている。したがって、予想される荷動量を勘案して求めても、配船の仕方によって、新造船の期待される運航利益の総額には、大きな差がでてくることになる。

ここに、新造船の航路別年間平均収入及び運航利益と、1976/77年度における NSC の実績推定値とを対比すると、下記のごとくなる。

TABLE 510 RECORDS OF NEWLY BUILT VESSELS AND EXISTING ONES OF NSC

U.K./Continent route		Unit	76/77 record	New ship	Growth rate
Ave. cargo lifting per voyage	R/T		12,700	21,400	1.69
Ave. nos. of voyage			2.9	3.34	1.15
Ave. cargo lifting per year	R/T		36,800	71,600	1.95
Ave. freight rate	US\$		79	78	
Ave. freight revenue per year	US\$1,000		2,932(100%)	5,595(100%)	1.91

	<u>Unit</u>	<u>76/77 record</u>	<u>New ship</u>	<u>Growth rate</u>
Ave. operational expenses/year	US\$1,000	2,176( 74%)	3,186( 57%)	1.46
Ave. voyage profit/year	"	756( 26%)	2,409( 43%)	3.19
Ave. adm. & Gen. expense/year	"	n.a.	131( 2%)	
Ave. operational profit/year	"	n.a.	2,277( 41%)	

TABLE 511 RECORDS OF NEWLY BUILT VESSELS AND EXISTING ONES OF NSC

Asian route				
	<u>Unit</u>	<u>76/77 record</u>	<u>New ship</u>	<u>Growth rate</u>
Ave. cargo lifting/voyage	R/T	20,400	23,500	1.16
Ave. nos. of voyage/year		2.8	3.28	1.17
Ave. cargo lifting/year	T/T	59,500	77,300	1.30
Ave. freight rate	US\$	39	40	
Ave. freight revenue/year	US\$1,000	2,333(100%)	3,098(100%)	1.33
Ave. operational expense/year	"	1.818( 78%)	2,698( 87%)	1.48
Ave. voyage profit/year	"	515( 22%)	400( 13%)	0.78
Ave. adm. & gen. expense/year	"	n.a.	131( 4%)	
Ave. operational profit/year	"	n.a.	269( 9%)	

TABLE 512 RECORDS OF NEWLY BUILT VESSELS AND EXISTING ONES OF NSC

USA/Canada route				
	Unit	76/77 record	New ship	Growth rate
Ave. cargo lifting/voyage	R/T	13,300	16,400	1.24
Ave. nos. of voyage/year		3.0	3.32	1.11
Ave. cargo lifting/year	R/T	40,000	54,700	1.37
Ave. freight rate	US\$	99	100	
Ave. freight revenue/year	US\$1,000	3,969(100%)	5,476(100%)	1.38
Ave. operational expense/year	"	2,469( 62%)	3,612( 66%)	1.46
Ave. voyage profit/year	"	1,500( 38%)	1,864( 34%)	1.24
Ave. adm. & gen. expenses/year	"	n.a.	131( 2%)	
Ave. operational profit/year	"	n.a.	1,733( 32%)	

1-2. 財務的解析 (FRR ANALYSIS)

3 主要ルートに配船された新造船の、投資期間及び運航期間(20年間)中の、投資額、収入、支出の年度別のフローは、前に述べた仮定と計算方法により、つかむことができる。

この船舶代替計画では、船舶建造期間中は、ただ投資による支出のみが発生し、建造スケジュールにしたがって完成・引渡しされ、航路に配船されてはじめて、各船とも、利益を生み出し、同時に管理費、運営費等が発生する。

1つの計画の純利益とは、年毎の収益と損失の差額を意味し、もし収益の方が損失の方より大であるならば、この計画は、利益をもたらすものと判断できる。したがって、純利益と総支出を比較し、計画が実施する価値があるかどうかを判断する。この解析では、“INTERNAL RATE OF RETURN METHOD”(これは時間的経過を考えに入れる方法の1つであるが)を採用し、次の算式にて、計算する。

$$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} = 0$$

(注) B<sub>t</sub>: T年目の利益

C<sub>t</sub>: T年目の支出

i: 内部返還率

ここに、利益・支出は下記のごとし

利益：運賃収入－運航・管理・一般支出－投資額（ローンまたは利息支払い）

支出：運営、管理、一般雑費、投資額－残存帳簿価格

FRR 解析を、次の3 CASES で試みる。

CASE 1 は、新造船隻数が12隻、そのうち6隻がUK/CONTI ルート、4隻がASIA ルート、2隻がUSA/CANADA ルートに配船され、インフレーションレート0%及び8%それぞれのケースを考える。

CASE 2 は、CASE 2-1、CASE 2-2 の2 CASE に分け、CASE 2-1 では、新造船隻数16隻、これを6、6、4隻に、またCASE 2-2 では、新造16隻、これを8、5、3隻に、それぞれUK/CONTI、ASIA、USA/CANADA 航路に配船し、インフレーションレートを、0%、8%の2ケースとする。

CASE 3 は、TABLE V-7-1~V-8-3 のとおり、19隻の新造、配船は同上順で、9、6、4隻としインフレーション、レート同上のとおり0%、8%とする。

計算結果を集約すると、次のようになる。

TABLE 513 CALCULATIONS OF INTERNAL RATE OF RETURN

Case	Total	Number of vessels			IRR	
		UK/Conti.	Asia	USA/Canada	No price increase	8% increase
Case 1	12	6	4	2	7.3%	19.3%
Case 2-1	16	6	6	4	5.9%	18.0%
Case 2-2	16	8	5	3	7.8%	20.1%
Case 3	19	9	6	4	7.4%	19.8%

この結果によれば、これらの船舶代替計画のうち、どのケースも高収益とはいいがたいが、採算ベースにのるといことができる。この3 CASE の中では、CASE 2-2 が最も高収益であり、これによって、インフレーション率だけでなく、配船の仕方が、内部収益率(IRR)におおきな影響をもつという、感度解析の結果も得られる。さらに加えて、他の財務指数を求め評価してみると、次のとおりである。

(1) 投資回収に要する年数

TABLE 514 INVESTMENT RECOVERY

	<u>No price increase</u>	<u>8% price increase</u>
Case 1	14.1 years	10.3 years
Case 2-1	14.9 "	10.9 "
Case 2-2	13.8 "	10.4 "
Case 3	14.2 "	10.5 "

この計画の初期投資は、運航開始以後次の年次で、回収可能であるということが出来る。海運界では、投資資金の回収は、平均して10~15年間であると一般的にいわれているので、この数値は、そう大きく（長く）もないし、またそう小さく（短く）もない。

(2) 累積赤字の最高値

累積赤字は、各ケースとも運航開始7~8年後に次表に示す最高額に達する。これらの赤字は、各ケースとも投下資本額以下であるので、この計画は、一応受入れ可能（採算ベースにのる）ということが出来る。

TABLE 515 MAX. CUMULATIVE DEFICIT

	Unit (US\$1,000)	
	<u>No price increase</u>	<u>8% price increase</u>
Case 1	7th year, 118,628	7th year, 95,936
Case 2-1	8th year, 162,309	7th year, 133,978
Case 2-2	7th year, 152,329	7th year, 121,118
Case 3	7th year, 184,088	7th year, 148,438

NSC, PSCの長期ローン及び社債による借款の負債額は、1978年6月時点で、2,290万米ドルに達しており、このうち分割支払い債務のうち、あるものは、現金不足のため、遂行できなかったことが認められる。この2社の総債務のうち、外債建の負債は、約1,900万米ドルに達し、全借入額の83%に相当する。

国営海運会社の上記財務状況を考え、またこの船舶代替計画の資金回収期間が、かなり長いことを考え合わせると、第5次5ヵ年計画中に、パキスタン国営海運が建造すべき新造船は、最大16隻が、健全で合理的なところであろうと思われる。

1-3. 国家経済への貢献

ある隻数の船を、外国の造船所で作らせたり、また国内造船所である KSEW で作らせたりすることにより、国営商船隊の船舶を代替するこの計画を、国家経済への貢献度という見地から解析する。パキスタン国の経済にとって、最も重要なことの1つは、いかにして国際収支全般にわたるマイナスを、減少させるかであるので、国際収支に対する貢献額を、算出する。

TABLE 516 BALANCE OF PAYMENT

	unit (US\$1,000)			
	<u>1974/75</u>	<u>75/76</u>	<u>76/77</u>	<u>77/78</u>
Overall	-1,063.7	-826.7	-902.4	-661.0
Merchandise	-1,136.6	-977.3	-1,285.9	-1,503.0
Freight	-197.9	-171.5	-220.3	-220.0(est.)
(Freight share against overall)	(18.6%)	(20.7%)	(24.4%)	(33.3%)

過去4年間の国際収支の状態は、上に示した如くであり、貿易量の増大と、輸入/輸出割合

のアンバランスから、第5次5ヵ年計画中に、国際収支の赤字を減少させることは、非常にむずかしいと判断される。

国際収支に対する貢献度は、次の仮定のもとで、検討することにする。

- 1) 船隊構成は CASE 2-2
- 2) 予定される外貨収入及び節約額は、それぞれ運賃収入の60%、40%とする。
- 3) 年間運転資金の外貨支出部分は、下記のシェア計算をベースに、年間平均運転資金の80%とする。

	<u>F/E Ratio</u>
Cargo handling	80%
Bunkering	95%
Port dues	95%
Agency commission & brokerage	90%
Sundry expenses	75%
Salaries & allowances	30%
Victualling	30%
Stores & spares	60%
Repairs	40%
Insurance	95%

- 4) 外国船を新しい貨物船にて代替したことにより、代替しない場合得られるはずだったが得られなかった外貨は、上記の CARGO HANDLING とか PORT DUES とかの項目より判断して、年間平均運転資金の13%と判断される。
- 5) 国際収支への純利益を算出するために、国際収支に対するすべての収益要素、損失要素をえがき出して、全収益から全損失を差引いた。

全収益：新船による全運賃（輸出運賃・輸入運賃）

全損失：資本（ローン）の返済と利息、運転資金の外貨ポーション、受領済み外貨

計算の結果は、TABLE V-9-1~V-9-4に示されるとおりで、それより次のことがわかる。

- 1) 新造16隻で、それが UK/CONTI 8隻、ASIA 5隻、USA/CANADA 3隻配船された場合の、20年間の運航期間の間における、国際収支に対する総利益は、約29,840万米ドルになる。
- 2) 国際収支に対する累積赤字は、7年目（1986年）に、11,690万米ドルに達するが、運航開始より12、3年目にバランスし、その後は、国際収支に年毎3,000万米ドルずつ貢献する。
- 3) 20年間の、運航期間中の平均では、年間の国際収支に対する貢献額は、1,490万米ドルであり、これは1977/78年の国際収支全体に対して2.3%、運賃収入に対して6.8%である。

国際収支の改善に貢献するだけでなく、このプランは、流通機構の改善をもたらし、輸出・輸入量を増大させ、卸売・消費者物価の安定化をもたらすであろう。

## 2. 造船

### 2-1. 投資計画及びその目的

パキスタン国営商船隊の船舶代替計画で、16隻の新造船計画のうち12隻は外国調達、4隻は国内 KSEW で、外国建造船の姉妹船型を建造するのが最適である、との結論を得た。

しかし、現時点、KSEW のなかで、新造船部門は、国家からの補助金を得ても、国際競争レベルには、ほど遠く達せず、採算的には、大きなマイナス要因となっている。この4隻の建造を機会に、なんとか KSEW 新造船部門の経営面の改善を図る必要性があるわけです。

前にも述べたように、雇用機会の増大、工業化へのステップ、外貨の節約という国策にのっとり、新造船の設備は、ごく一部を除いて、充分整備・拡大されてきている。またこの部門は、大量の人員を抱えてもいる。これら設備、人員がフルに活動可能なよう準備することを考え、最小限の投資で、一部の設備改善及び造船先進国からの技術導入により、一気に生産性の向上を図ろうという計画をたてた。

前述した国家の補助金とは、パキスタン国内建造船のコストを、国際市場価格と比較し、その差額を、建造コストの30%を限度に、パキスタン国政府が造船所に資金援助するというものである。したがって、KSEW がこの最小限の投資によって増収益をあげるとすれば、それは直接 KSEW にとっての利益増大を意味するというより、政府の援助資金の減少を意味することになるかもしれないが、いずれにしても、パキスタン造船界にとって、多大の効果があることと信じられる。

前章IV-2-4で述べたごとく、できるだけ早い時期(1979/80年度を予測)に、75万米ドルの投資を行なうことが推奨できる。このうち25万米ドルは設備改善に、残りの50万米ドルは、造船先進国より KSEW への技術者の招請、また KSEW 技術者の造船先進国への派遣により技術を習得するのを目的とする。これにより、年5%の生産性向上が期待できることが、検討の結果、判明した。したがって、第IV章 TABLE 415表に示した生産試算にそって、人権費低減によるコストダウン量(直接利益の増大分)年度額、1982/83年、1983/89年までの累積額、総売上額は、次の表のごとくなる。

TABLE 517 YEARLY INCREASE OF PROFIT, ACCUMULATED INCREASE AND TOTAL SALES AMOUNT

	unit (US\$1,000)				
	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84
Yearly Direct Increase in Profit	0.17	0.85	1.69	3.01	3.92
Accumulated Increase in Profit	0.17	1.02	2.71	5.72	9.64
Total Sales Amount	9.79	24.82	33.62	44.76	46.24

投資額75万米ドルと、年5%の生産性向上が成功した場合の直接利益増大分の累計を、単純に比較してみると、1~2年の間に回収可能であることが分かり、この投資は十分に採算が合うといえる。1982/83年度までの、資金回収後の増収分累計は、485万米ドルに達するであろう。

## 2-2. 波及効果概要

### (1) 生産額の増大

1975/76年度に、KSEW 全体で生産額 640万米ドルであったものが、1982/83年には、4,476万米ドルに達する見込みである。

### (2) 外貨の節約

15,000 TDW 一般貨物船 4 隻を、1982/83年までに KSEW で建造する。設計、資機材は、パッケージにて外国より調達するとし、節約できる外貨分を算出すると、1,200万米ドルとなる。

### (3) 雇用の拡大

1982/83年度に、KSEW 新造船部門で必要な人員は、約2,800人であり、現在より約800人の雇用機会が生まれる。

### (4) KSEW への近代技術の導入

生産計画、管理、設計、諸技能分野に進んだ技術の導入機会が生ずる。

### (5) パキスタン国工業化への貢献

関連産業の育成とともに、パキスタン国工業化に、大きく貢献する。