

우리 나라 沿岸貨物船의 適正船腹量 推定에 관한 研究

A Study on Estimating Optimal Tonnage of
Coastal Cargo Vessels in Korea

李 青 桓

< 目 次 >

Abstract

第1章 序 論

第2章 沿岸海運의 現況

第3章 適正船腹量의 推定方法

第4章 資料레이산에 의한 推定

4.1 品目別 沿岸貨物 輸送需要 豫測

4.2 船種別 適正船腹量 推定

第5章 船腹量 需給均衡을 위한 提案

第6章 結 論

參考文獻

附 錄

Abstract

In the past twenty years, there has been a rapid increase in the volume of traffic in Korea due to the great growth of the Korean economy.

Since transportation provides an infrastructure vital to economic growth, it becomes more and more an integral part of the Korean economy. The importance of coastal shipping stands out in particular, not only because of the expansion limit on the road network, but also because of saturation in the capacity of rail transportation.

In spite of this increase and its importance, coastal shipping is falling behind partly because it is given less emphasis than ocean going shipping and other inland transportation systems and partly because of overcompetition due to excessive ship tonnage.

Therefore, estimating and planning optimum ship tonnage is the first task to develop Korean coastal shipping.

This paper aims to estimate the optimum coastal ship tonnage by computer simulation and finally to draw up plans for the ship tonnage balance according to supply and demand.

The estimation of the optimum ship tonnage is performed by the method of O-D and time series analysis.

The results are as follows :

- (1) The optimum ship tonnage in 1987 was 358,680 DWT, which is 54% of the current ship tonnage (481 ships, 662,664 DWT) that is equal to the optimum ship tonnage in 1998. This overcapacity results in excessive competition and financial difficulties in Korean coastal shipping.
- (2) The excessive ship tonnage can be broken down into ship types as follows : oil carrier 250,926 DWT(350%), cement carrier 9,977 DWT(119%), iron material/machinery carrier 25,665 DWT(117%), general cargo carrier 17,416 DWT(112%).
- (3) The current total ship crew of 5,079 is more than the verified optimally efficient figure of 3,808 by 1271.

第 1 章 序 論

過去 20餘年間 우리나라는 高度의 經濟成長을 이룩해 왔으며, 이에 따른 國民經濟 規模의 擴大로 因해 國內外의 輸送物動量은 급속한 增加를 해왔다. 특히, 우리나라는 3面이 바다로 둘러싸인 半島國이라는 地理적 條件으로 因하여 沿岸海運의 開發은 必須的이며, 또한 產業發展에 있어서 輸送機能이 차지하는 比重이 점차 높아짐에 따라 輸送分野에서 沿岸海運이 擔當해야 할 役割도 점차 重要해지고 있다. 더우기 近年에 이르러 鐵道 輸送能力이 飽和狀態에 달하고 道路網擴充이 난관에 봉착하게 됨에 따라 沿岸海運의 重要性은 더욱 크게 부각되고 있는 實情이다.

그러나 그간 政府의 輸出主導型 成長政策으로 因하여 沿岸海運에 대한 政策的 配慮 및 投資는 外航海運이나 他內陸輸送分野에 비하여 매우 낮았다.

따라서 沿岸海運은 經營規模의 零細性, 老朽非經濟船의 過多保有로 因한 經營上 非能率을 항상 內包하게 되었으며, 더우기 過當競爭으로 因한 各 船社의 低運賃政策은 沿岸海運 發展의 커다란 障礙要素로 되어있다.

따라서 落後된 우리나라의 沿岸海運이 이러한 惡條件을 克服하고 健全한 收益性 回復으로 國民經濟에 기여하기 위해서는 適切한 輸送需要豫測을 근거로 한 適正船腹量의 推定이 시급한 課題이다.

이에 本 研究에서는 生産의 3要素 즉, 勞動, 自然, 資本材中 人的要素로서의 船員, 物的要素로서의 船腹量을 채택하여 이들의 適正規模를 산출하고, 이에따른 船腹量 需給均衡을 위한 方案을 提示하며, 아울러 향후 2000년까지의 豫測을 통하여 우리나라 沿岸貨物船의 適正船腹量 및 適正船員數의 증감추세를 考察하기로 한다.

本 研究에서 사용한 데이터는 海運港灣 統計年報 1978~1987년에 수록되어있는 26個 1種 指定港灣(기타 항구포함)의 各 品目別 入出港實績을 이용한다.

研究方法으로는 各港灣의 品目別 入出港實績에 대하여 O/D分析을 行하고, 이 結果值의 時系列 分析을 통한 추세선(trend curve)을 이용하여 適正船腹量 및 適正船員數의 추정치를 算出하는 計量的方法(Quantitative Approach)을 채택하였으며 이 결과로부터 船腹量需給均衡을 위한 方案을 提示하기로 한다.

第 2 章에서는 現在 우리나라 沿岸海運의 現況과 船舶保有 實態를 貨物船 및 油槽船을 대상으로 살펴보고

第 3 章에서는 沿岸貨物 輸送需要 豫測方法과 適正船員數를 포함한 適正船腹量 算出 알

第 2 章 沿岸海運의 現況

지난 20여년간 우리나라는 持續的인 輸出主導型 經濟開發政策의 結果로 國民經濟의 規模는 날로 擴大되어 왔으며, 이에따른 原資材의 輸入과 製品輸出은 지속적으로 增加해 왔다. 더우기 半島國이라는 地理的인 이유뿐 만 아니라 原資材에 대한 海外依存度가 높기 때문에 輸送物量을 거의 絶對적으로 海上輸送에 依存하고 있는 우리나라는 이러한 地理的 不利性의 극복과 大量輸送에 의한 輸送原價의 절감을 위하여 近代化된 港灣設備의 擴充 및 大單位 臨海工業團地의 造成을 계속 推進해왔다.

그러나 外航海運의 急速한 發展이 이러한 여러가지 여건에 힘입은 바 큰 반면, 沿岸海運은 이들에 비하여 政策的 配慮 및 財源配分의 우선순위와 規模에 있어서도 항상 低位에 놓이게 됨으로써 상대적으로 낙후되어 왔다.

<표 2. 1>에서 우리나라의 年間 沿岸 및 輸出入貨物 輸送實績 增加量을 살펴보면, 沿岸貨物은 年平均 10%, 輸出入貨物이 年平均 9.5%씩의 增加를 보여 貨物增加率에 있어서는 큰 차이가 없음을 알 수 있다. 한편 우리나라 沿岸海運의 船舶隻數 및 噸數의 外航

Table 2. 1 Trend of coastal and ocean-going cargo tonnages.

Year	Classification	Grand Total	Coastal	ocean-going			Growth of Coastal (%)	Growth of Ocean-going (%)	Growth of Total (%)
				Total					
				Import	Export	Sub-total			
1977		84,127,972	15,815,558	51,498,037	16,814,377	68,312,414	6.4	14	12.6
1978		94,709,200	16,827,080	61,843,383	16,038,737	77,882,120	11.5	16.6	15.7
1979		109,578,386	18,759,212	72,991,945	17,827,729	90,819,674	0.5	3.5	3
1980		112,886,350	18,851,459	71,352,567	22,682,324	94,034,891	15.8	12	12.6
1981		127,158,108	21,837,155	79,023,958	26,296,990	105,320,948	19	3	5.8
1982		134,487,837	25,981,289	80,937,991	27,568,557	108,506,548	10.1	8.9	9.1
1983		146,785,292	28,600,358	88,905,484	29,279,450	118,184,934	9.5	6.4	7
1984		157,051,055	31,314,846	95,118,863	30,617,346	125,736,209	7.7	5.8	6.2
1985		166,746,079	33,735,695	101,111,626	31,898,758	133,010,384	9.6	15.6	14.4
1986		190,799,080	36,975,634	112,057,802	41,765,644	153,823,446			

船에 대한 入出港實績 比率은 <표 2.2>와 같다. 同表에 의하면 매년 그 比率이 隻數에 있어서는 감소하고 있고 噸수에 있어서는 꾸준한 伸張세를 보이고 있어서, 外航船에 있어서는 지속적인 船隊構造 改善과 船舶의 質的인 面에서 大型船 및 經濟船의 도입이 추진되어 왔으나 相對的으로 沿岸海運은 船舶의 質的 水準이나 船隊 構造改善에 있어서 낙 후되어 왔음을 알 수 있다.

Table 2. 2 Proportion of coastal toward O/G Ship no. & tonnage.

Year	Classifi- cation		Arrival				Proportion of coastal toward Ocean-going (%)	
			Ocean-going		Coastal	Total		
	Sub-Total							
	Number	Gross Ton	Number	Gross Ton	Number	Gross Ton	Number	Gross Ton
1977	17,811	76,679,982	69,683	23,785,857	87,494	100,405,839	25.6	323
1978	18,876	86,460,548	79,002	27,316,364	97,878	113,776,912	23.9	317
1979	19,719	102,653,575	79,996	30,779,895	99,715	133,433,470	24.6	334
1980	18,686	103,631,378	73,984	30,714,681	92,670	134,340,059	25.3	337
1981	19,884	120,407,671	76,457	31,845,222	96,341	152,252,803	26	378
1982	19,760	138,351,771	80,284	34,343,103	100,044	172,694,874	24.6	402
1983	19,723	156,218,346	83,459	40,944,865	103,182	197,163,211	23.6	381
1984	19,775	166,217,318	85,997	42,991,137	105,772	200,208,455	22.9	387
1985	20,028	179,760,177	88,312	47,405,632	108,340	227,165,809	22.6	379
1986	21,878	201,856,616	101,290	51,046,170	123,165	252,902,786	21.6	395

現在 우리나라 沿岸貨物船의 船舶保有實態를 살펴보면 1987年 10月末 現在 總就航船舶은 481隻에 389,431G/T로서 이중 一般貨物船이 234隻에 193,052噸, 油槽船이 247隻에 193,361噸으로 나타나고 있다(표 2.3 참조). 이를 各 船籍港別로 보면, 一般貨物船의 경우 서울(인천), 부산, 포항이 總 143隻, 173,559噸으로서 噸數에 있어서 全體의 90%를 차지하고 있음을 알 수 있다. 이들 3個港에 船舶이 集中되는 理由는 다른 港口에 比較하여 背後地 條件이 양호하고 主要取扱貨物量과 貨種이 많기 때문인 것으로 推定된다.

貨物輸送能力 및 安全度와 관련이 있는 船舶의 船齡, 船舶의 規模를 살펴보면 <그림 2.1>에서 보는 바와 같이 船齡이 一般貨物船인 경우 1~10년이 50%를 차지하고 있으므로 새로운 船舶들이 老朽船舶과 대체되고 있다는 것을 알 수 있으나, 油槽船의 경우 16年 以上の 船舶이 56%를 차지하여 油槽船의 老朽가 심하다는 것을 알 수 있다. 또한

Table 2. 3 Registered ship number, tonnage at Korean ports.

shiptype	Cargo vessel		Tanker		Total		
	port	number	Gross Ton	number	Gross Ton	number	Gross Ton
SEOUL		54	119,057.68	38	103,161.39	92	222,219.07
PUSAN		52	41,475.23	109	69,964.23	161	111,439.46
INCHEON		16	3,874.47	8	568.84	24	4,443.31
MOKPO		25	4,993.33	13	242.46	38	5,235.79
YEOSU		15	1,208.68	25	9,107.05	40	10,315.73
CHEJU		20	8,617.01	1	61.27	21	8,678.28
GUNSAN		1	44.00	3	109.87	4	153.87
MASAN		5	1,075.63	1	88.18	6	1,163.81
CHUNGMU		18	2,514.54	4	102.24	22	2,616.78
POHANG		21	9,153.14	7	2,696.80	28	11,849.94
TONGHAE		2	339.04	3	208.85	5	547.89
ULSAN		1	497.02	27	9,906.08	28	10,403.10
WANDO		4	202.66	8	143.24	12	345.90
TOTAL		234	193,052.43	247	196,360.50	481	389,412.93

(그림2.2)는 噸數別保有現況을 보이고 있는데, 一般貨物船인 경우 500噸 미만의 船舶이 71%, 油槽船의 경우는 58%를 차지하여 500噸 미만의 小型船의 比重이 크다는 것을 알 수 있다.

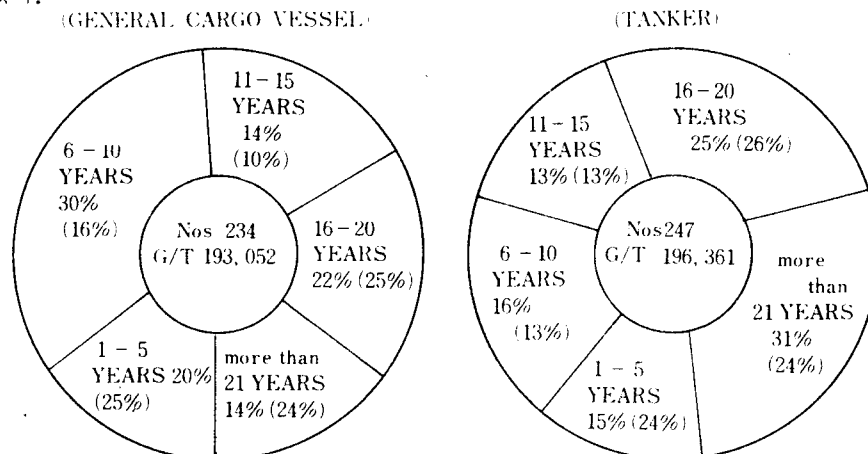


Fig 2.1 Proportion of ship number, tonnage per ship age

* () represents the percentage of ship tonnage

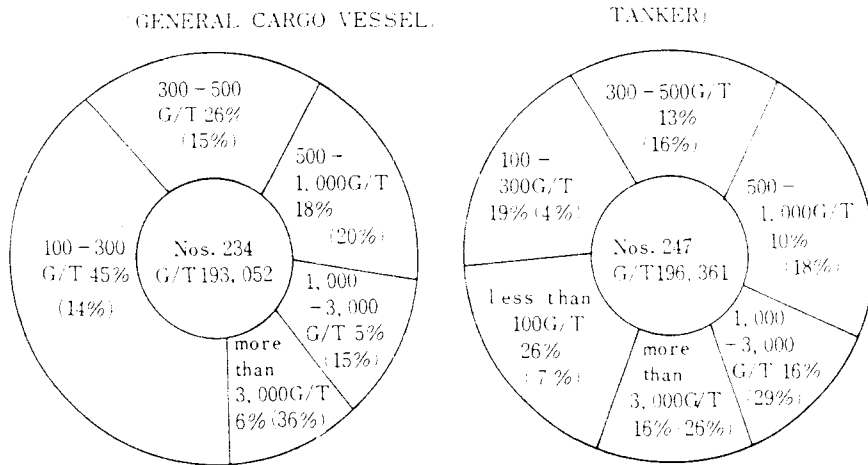


Fig 2. 2 Proportion of ship number, tonnage per grt class.

* () represents the percentage of ship tonnage

沿岸海運船社의 規模 및 有形固定資産을 나타내는 船舶保有現況을 살펴보면 <그림 2. 3>과 같다. 同表에 의하면 1987年 10月末 現在 우리나라 沿岸海運船社는 總 274個業體에 481隻으로 平均保有隻數가 1.76隻에 불과하며 船舶保有分佈에 있어서는 79%에 달하는 216個業體가 2隻 미만을 運轉하는 小規模 零細業體로서 이들 業體의 保有船舶 또한 대다수가 老朽非經濟船舶이며 500噸 미만의 小型船舶인 것으로 나타나고 있다.

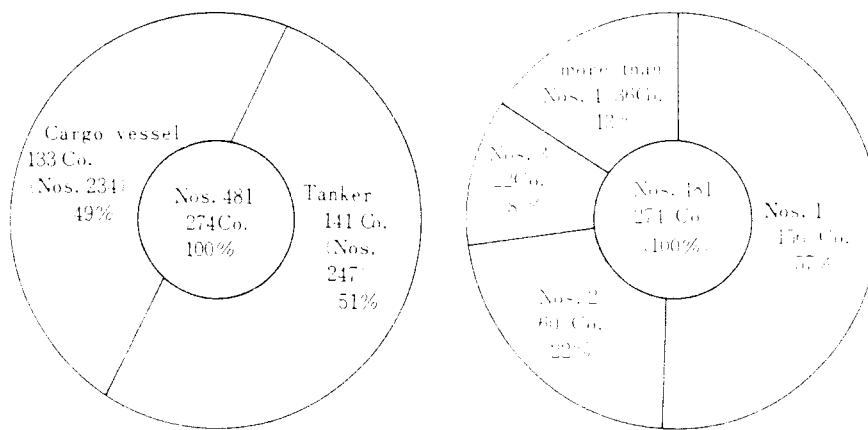


Fig 2. 3 Proportion of ship number per shipping company.

Table 3. 1 Capacity of cargo handling and Berthing at Korean ports.

Port \ Item	Cargo handling capacity(1,000M/T)	Berthing capacity (Ship number)
Total	117,928	249
INCHEON	14,730	36
KOJEONG	2,000	1
JANGHANG	244	2
GUNSAN	1,540	7
MOKPO	1,320	5
WANDO	310	3
YEOSU	1,698	7
SAMIL	7,220	16
PYEONGTAEK	85	2
CHEJU	843	6
SOGWIPO	97	-
SAMCHEONPO	2,182	2
CHUNGMU	265	1
OKPO	85	2
CHANGSUNGPO	26	-
MASAN	2,130	10
JINHAE	893	7
PUSAN	19,600	56
ULSAN	3,062	16
KOHYEON	3,000	1
POHANG	32,098	35
SAMCHEOK	2,305	7
TONGHAE	12,000	11
MUKHO	6,620	6
SOKCHO	452	1
OTHERS	3,123	9

豫測(\hat{f}_{ij}^k)이 가능하게 된다.

以上の 課程을 거쳐 算出된 \hat{f}_{ij}^k 를 輸送하는데에는 여러가지 噸수의 船舶이 이용되므로 이를 고려하여 \hat{f}_{ij}^k 를 정리하면 식(3. 3)과 같다.

$$\hat{f}_{ij}^k = \sum_{s=1}^p f_{ij}^{ks} \cdot C_{ij}^{ks} \dots\dots\dots(3. 3)$$

단, S; i 港에서 j 港으로 貨物을 輸送하는 船型,

P; 積載 噸數別로 구분한 船型의 數

n_{ij}^{ks} ; i 港에서 j 港으로 貨物 k를 輸送하는데 중사한 船舶(船型S)의 隻數,

C_{ij}^{ks} ; 船型 S인 船舶의 年間 k貨物 輸送能力

한편, 各 港灣으로부터 j 港에 入港하는 船舶 噸數를 P_j 라 두면, 식(3. 4)와 같다.

$$P_j = \sum_{i=1}^n H_{ij} \dots\dots\dots(3. 4)$$

단, P_j ; j 港항에 入港하는 船舶 噸數

n; 港口의 數

H_{ij} ; i 港에서 j 港에 入港하는 船舶 噸數

또한 j 港에 入港하는 船舶隻數를 A_j 라 두면 식(3. 5)와 같다.

$$\text{단, } A_j = \sum_{i=1}^n E_{ij} \dots\dots\dots(3. 5)$$

A_j ; j 港에 入港하는 船舶隻數

n; 港口의 數

E_{ij} ; i 港에서 j 港항으로 入港하는 船舶隻數

따라서 j 港의 代表的인 船型을 $S_j^* (= P_j / A_j = \sum_{i=1}^n H_{ij} / E_{ij})$ 로 두어 식(3. 3)을 다시 정

리하면 식(3. 6)과 같다.

$$\hat{f}_{ij}^k = n_{ij}^{ks^*} \cdot C_{ij}^{ks^*} \dots\dots\dots(3. 6)$$

단, $n_{ij}^{ks^*}$; i 港에서 j 港으로 貨物 k를 輸送하는 船型 S_j^* 의 隻數

$C_{ij}^{ks^*}$; i 港에서 j 港으로 貨物 k를 輸送하는 船型 S_j^* 의 船舶의 年間輸送能力

S_j^* ; j 港의 代表的 船型

代表的인 船型을 港灣別로 계산한 결과를 <표 3. 2>에 보이며 이 代表的인 船型은



各 港灣의 設備, 制限條件을 충분히 만족할 수 있을 것으로 추정된다.

Table 3. 2 Typical ship tonnage per port.

PORT	INCHON	PYONG-TAEK	KUNSAN	CHANG-HANG	MOKPO	WANDO	YOSU	SAMII.	MASAN	MASAN	CHIN-HAE	CHUN-GMU	SAMCH-ONPO
DWT	900	0	300	200	2,000	200	200	600	2,300	500	600	200	200
PORT	CHANG SUNGPO	OKPO	KOBYON	PUSAN	ULSAN	POHANG	PUKPY-ONG	MUKHO	SOKCHO	SAM CHOK	CHEJU	SOGWI PO	OTHERS
DWT	200	1,100	600	1,200	1,400	1,400	3,600	1,200	600	2,400	800	300	200

한편 船種에 있어서는 沿岸貨物船을 油類輸送船, 시멘트輸送船, 鐵材輸送船, 一般貨物輸送船으로 分類하였다. 이와같은 船種分類의 基準은 品目別 輸送이 特定船舶에만 可能한지의 여부 및 一般의인 輸送慣行을 참고로 하였다.

各 船種別 定義는 다음과 같다.

- 1) 油類輸送船; 油類만을 輸送하는 船舶을 말한다.
- 2) 시멘트輸送船; 시멘트輸送船은 벌크시멘트 및 크링카(Clinker)와 포장시멘트를 모두 포함하여 輸送하는 船舶을 말한다.
- 3) 鐵材輸送船; 鐵材 및 機械製品을 輸送하기에 충분히 適合한 船體強度를 갖춘 船舶을 말한다.
- 4) 一般貨物輸送船; 油類, 시멘트, 鐵材, 機械製品을 제외한 無煙炭, 有煙炭, 鐵鑛石, 其他鑛石, 肥料, 其他貨物의 品目を 輸送하는 船舶을 總括한다.

또한, 年間輸送能力은 식(3. 7)과 같다.

$$C_{ij}^{ks*} = 2 \cdot S_j^* \cdot g \cdot \alpha \left/ \left(\frac{S_j^* \cdot g}{L_1} + \frac{S_j^* \cdot g}{L_2} + T_d + \frac{D_{ij}}{V_{sp}} \right) \right. \dots \dots \dots (3. 7)$$

S_j^* ; j 港의 代表的 船型(D/W로 표시)

g ; 積載率

β ; 船舶 年間 稼動率

α ; 年間 船舶 稼動 日數(365× β)

V_{sp} ; 航海速力(mile/day)

D_{ij} ; i 港과 j 港間의 往復距離

T_1 ; i 港에서의 期待時間(hour/day)

T_2 ; j 港에서의 期待時間(hour/day)

1) 沿岸貨物 1톤을 1일 당 能率 ton·day

2) 沿岸貨物 1톤을 1일 당 能率 ton·day

T: 沿岸貨物 1톤을 港內期待日數 T·D

여기서 $n_{ij}^{kS^*}$: 港灣 i, j間의 여객 貨物 k를 船型 S^* 로 輸送하는데 必要한 船舶隻數 $n_{ij}^{kS^*}$ 는 식 3.8로 計算할 수 있다.

$$n_{ij}^{kS^*} = f_{ij}^{kS^*} \cdot C_{ij}^{kS^*} \dots\dots\dots 3.8$$

이에 따른 所要船員數는 식 3.9와 같다.

$$D_{ij}^{kS^*} = n_{ij}^{kS^*} \cdot m_{ij}^{kS^*} \dots\dots\dots 3.9$$

여기서 $D_{ij}^{kS^*}$: 港灣 i, j間의 여객 貨物 k를 輸送하는 船型 S^* 의 總 승선인원 數

$m_{ij}^{kS^*}$: 港灣 i, j間의 여객 貨物 k를 輸送하는 船型 S^* 에 승선한 승선인원

여기서 船舶의 運用에 必要한 適正船員數 $m_{ij}^{kS^*}$ 의 決定에 있어서는 船種別·船型別에 따라 乘船船員數가 各 船型에 別로 異なり, 港灣間 往來하는 船舶의 往來해턴과도 相當한 관련이 있으므로 本 研究에서는 沿岸貨物船 船腹量 需要로부터 直接 必要船員數를 導出하는 方法을 採擇하였으며, 港灣別 代表的 船型에 따른 乘船人員은 韓國海運組合 發刊 「組合員 現況」의 航路別·船種別 乘船人員數와 沿岸海運船社의 資料를 母體로 식 3.3과 같 이 假定하였다.

Table 3. 3 Typical ship crew per grt class.

D. W. T	200	300	500	600	800	900	1,100	1,200	1,400	2,000	2,300	2,400	MORE THAN 3,600
CREW	6	6	7	8	9	10	11	13	13	16	17	17	20

따라서, 沿岸貨物 輸送總量 Q를 輸送하기 위한 總適正船腹量 T는 식 3.10로 나타낼 수 있으며

$$T = \sum_{i,j=1}^n \sum_{k=1}^R n_{ij}^{kS^*} \cdot C_{ij}^{kS^*} \dots\dots\dots 3.10$$

n: 港口의 數

T: 總 適正船腹量

이에 따른 所要船員數 D는 식 3.11로 나타낼 수 있다.

$$D = \sum_{i,j=1}^n \sum_{k=1}^R n_{ij}^{kS^*} \cdot m_{ij}^{kS^*} \dots\dots\dots 3.11$$

n : 港口的 數

T : 總 所要船員數

이 過程을 그림으로 나타내면 <그림 3. 3>과 같다.

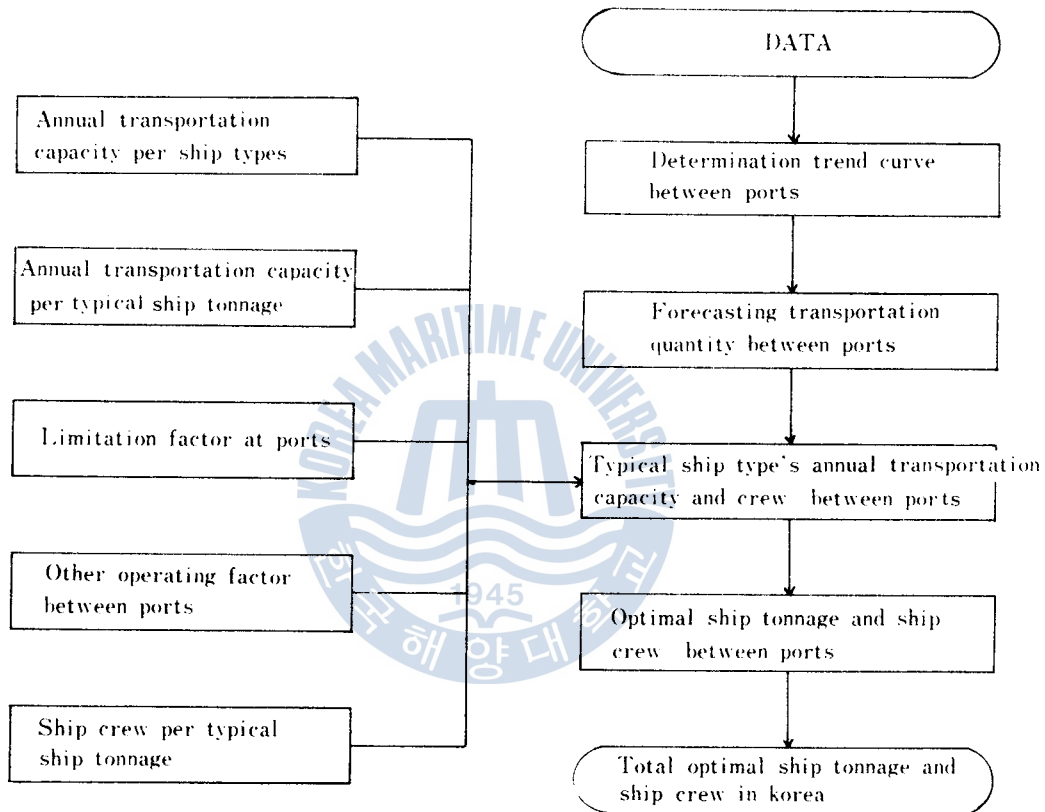


Fig 3.3 Flow chart for forecasting optimal ship tonnage & crew

品目別·航路別 適正船腹量 推定에 있어서 必要한 船舶稼動日數, 航海所要時間, 荷役所要時間, 待期時間 및 就航패턴에 대한 假定은 아래와 같다.

1) 船舶稼動日數 : 1年中 船舶이 稼動할 수 있는 日數로서, 稼動率을 β 라 두고 船舶의 稼動日數 = $\beta \times 365(\text{日})$ 로 나타내며 아래에서는 船型에 관계없이 $\beta = 0.87$ 과 0.96 의 2가지 경우를 채택하여 계산하기로 한다.

2) 航海所要時間 : 航海所要時間은 港灣間의 距離를 航海速度로 나누어서 구한다. 엄밀히 말하면 船型 및 積載부와 航海條件에 따라 航海速度는 다르게 나타나지만 本研究에서는 우리나라 一般貨物船, 油槽船의 平均速力인 9 kts, 10kts와 最大速力 12kts, 13kts를 각각 基準으로 하여 假定하고 各 港間의 距離를 이것으로 나누어서 구하였다.

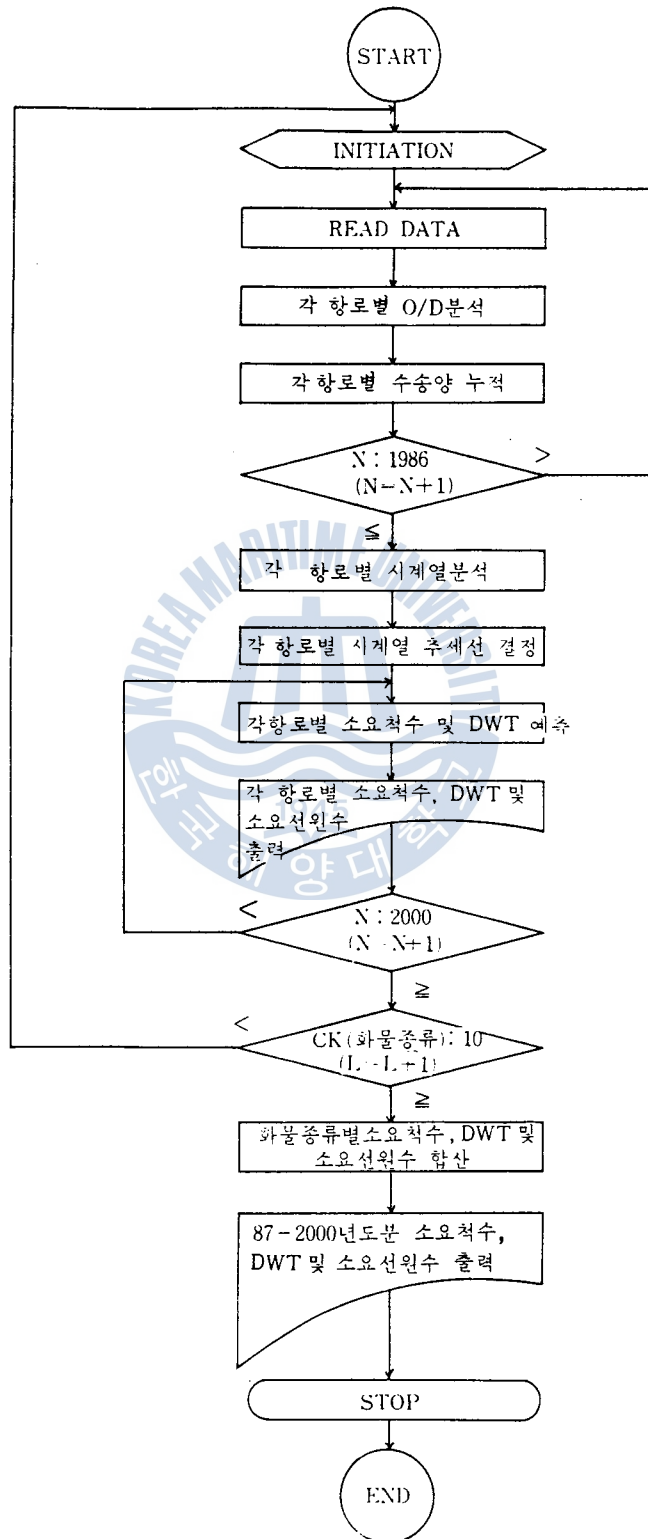
3) 荷役所要時間: 沿岸貨物船의 경우 荷役量, 航路의 航次當 所要時間을 決定하는데 있어서 荷役時間은 큰 變數로 作用한다. 여기서는 各 海運船社, 荷役會社의 資料를 토대로 기름은 양적하 450T/H, 무연탄은 적하 400T/H, 양하 100T/H, 시멘트는 양적하 400T/H, 一般貨物은 양적하 100T/H로 하였다.

4) 待期時間: 一般的으로 대기시간은 港口의 事情에 따라 크게 다르다. 沿岸貨物船의 경우에 있어서는 대부분 대기시간이 거의 없는 實情이므로 本 計算에서는 무시했다. 그리고 G/T에 대한 순적화 중량톤수의 換算計數는 1.3~1.9까지 船種別, 貨物別로 다양하나, 一般貨物 1.5, 油類 1.9를 使用하였다.

5) 就航패턴에 있어서는 往航은 滿船航海이고, 復航은 空船航海라고 假定하였다.

以上の 適正船腹量 推定方法을 要約한 flow chart를 <그림 3, 4>에 보이며 Computer Simulation Program은 <부록 6>과 같다.





第4章 시뮬레이션에 의한 推定

4. 1 品目別 沿岸貨物 輸送需要 豫測

1) 油類

우리나라의 油類消費는 經濟開發計劃에 따른 高度成長 過程에서 産業構造가 重化學工業中心의 에너지 多消費型으로 轉換되면서 總 에너지 消費中 차지하는 比重이 높아지게 되었다. 그러나 두 차례의 油類波動으로 우리나라 經濟는 深刻한 영향을 받게되었고 이후 범국민적인 油類 代替에너지 이용의 확대, 에너지 소비절약 등을 추진하면서 1970年代에는 年平均 13.9%씩 증가하던 油類소비가 1980~1986年 期間 中에는 年平均 2.8%로 되어 그 증가 추세가 둔화되었다.

앞으로도 適正 經濟成長과 工業化에 必要한 에너지의 안정공급을 위하여 代替에너지 공급확대와 低에너지型 産業構造로의 改編 등 油類依存度 減縮努力은 계속될 것이다. 總 油類需要는 계속 증가될 것으로 보인다.

油類는 總 沿岸貨物 輸送量 中에서 약 40%(86年 基準)를 차지하고 있는 主要品目이다. 그 이유는 대부분의 정유공장들이 原油輸送의 편의를 위해 모두 港灣地域에 위치함으로써 沿岸貨物船에 의하여 輸送하는 것이 輸送費用面에서 가장 유리하기 때문이다. 油類의 4가지 輸送手段 中 大量輸送 및 長距離輸送에 있어서 경쟁상태에 있는 鐵道와 船舶, 파이프라인 간의 輸送分擔은 그 輸送手段이 지니고 있는 특성의 차이 즉, 輸送費用, 便利度, 安全性, 輸送量의 差異 등에 따라서 輸送手段의 選擇이 이루어지고 있다.

현재, 沿岸輸送되고 있는 油類는 <그림 4. 1>에서 보이듯이 대부분이 靑양, 울산에서 전적되어 全國으로 배분되고 있으며 특히 인천, 부산항으로의 輸送量이 전체의 65%를 차지하고 있어서 이 4개 港에 物動量이 집중되고 있음을 알 수 있다.

靑양, 울산항으로 부터 주요항만으로의 수송수요 추세선(trend curve)은 <부록 2. 1>과 같으며, 각 港灣으로의 物動量과 과거 10년간 주요항만으로의 輸送物動量을 살펴보면 <그림 4. 2>, <그림 4. 3> <부록 1. 1>과 같다.

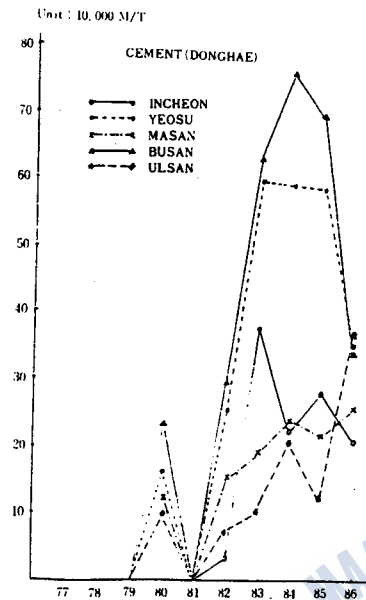


Fig 4. 6 Amount of CEMENT transported from DONGHAE to main discharging ports per year.

3) 鐵材

우리나라의 鐵材工業은 1970年代의 重工業 育成施策에 힘입어 1973年 포항종합제철의 1期竣工을 시발점으로 1987年 광양제철의 1期竣工까지 획기적인 成長을 하였으며, 關連산업인 建築, 造船, 機械工業의 發展과 鐵材製品 輸出의 好調에 힘입어 빠른 成長을 이룩해 왔다.

그러나 1980年代에 들어 世界經濟의 低速成長이 豫見되고 鐵材의 消費量이 감소하고 있을 뿐만 아니라 世界的으로 施設過剩現象을 보이고 있는 실정이다. 鐵材는 過去 1980年까지는 內需에 의한 海送物動量이 극히 미미한 實績을 가지고 있었으나, 82년부터는 급격한 海送物量의 增加가 이루어져 84年 약 243萬M/T, 85년에는 240萬M/T를 기록하였다.

또한, 광양제철소의 第1期 工場(粗鋼能力 210萬M/T)의 준공으로 인해 1987년에는 약 91萬M/T의 內需用 핫 코일의 生産이 가능하게 되었으며 이중 80萬M/T 이상이 새로이 港灣設備를 갖춘 광양만으로 부터 海上輸送 될 것으로 豫測되므로 海送物動量은 앞으로 더욱 늘어날 展望이다.

<부록 2. 3>은 주요항만으로의 輸送需要 추세선을 보이며, 各 港灣으로의 物動量과 과거 10년간 주요 港灣으로의 輸送動向을 <그림 4. 7>, <그림 4. 8>, <그림 4. 9>와 <부록 1. 3>에 보인다.

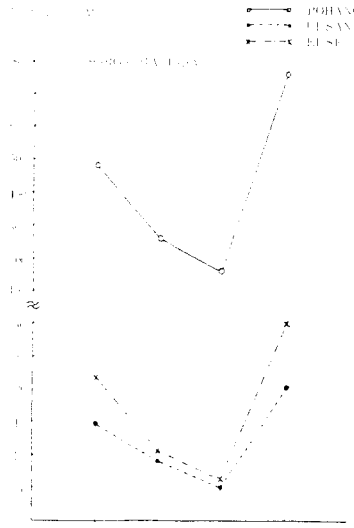


Fig 4. 7 Amount of IRON MATERIAL transported from main loading ports to main discharging ports.

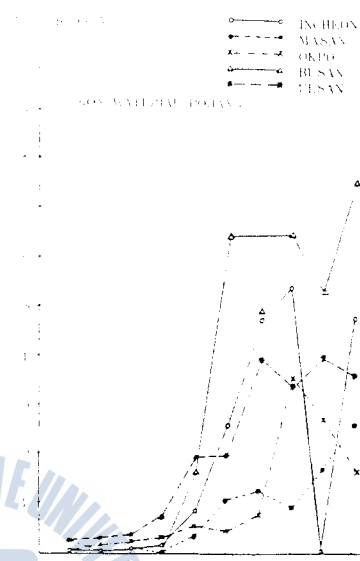


Fig 4. 8 Amount of IRON MATERIAL transported from POHANG to main discharging ports per year.

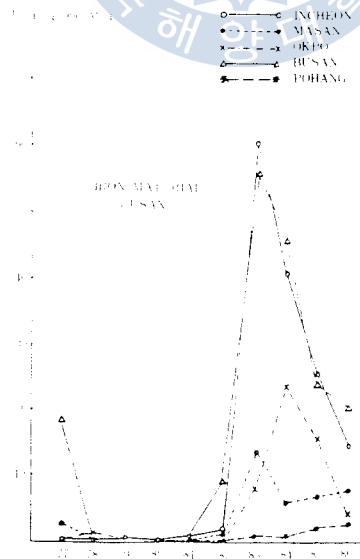


Fig 4. 9 Amount of IRON MATERIAL transported from ULSAN to main discharging ports per year.

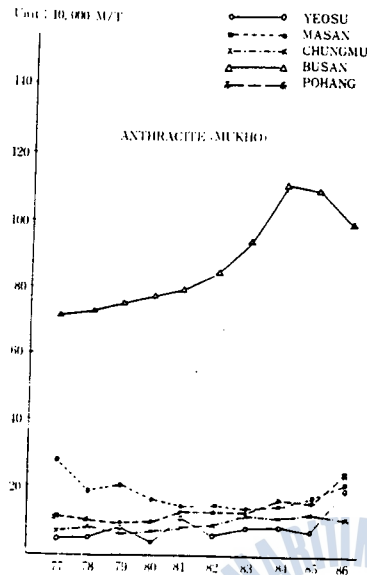


Fig 4. 14 Amount of ANTHRACITE transported from MUKHO to main discharging ports per year.

6) 鐵鑛石

세계적으로 매장량이 豊富하여 他鑛物 資源과는 달리 고갈에 대한 위험은 없는 편이다. 그러나, 國內鐵鑛石은 品位가 낮을 뿐 아니라 採鑛이 점점 深部化되어 採鑛原價가 상승하고 있는 반면 國際價格은 下落하고 있으며 需要 또한 急增하고 있어 輸入이 크게 증가하고 있다.

1985年 鐵鑛石의 沿岸輸送은 內需에 대한 海送分擔率이 3.0%에 지나지 않았는데, 이처럼 海上輸送이 不振한 것은 產地가 沿岸에서 멀리 떨어진 內陸에 위치하고 있어 船舶輸送이 선호되지 않기 때문이었다.

또한, 우리나라 鐵鑛石의 부존상태는 매우 빈약하여 수요에 對한 공급의 탄력성이 작으며, 海上輸送量은 거의가 속초항에서 포항항으로 이루어지고 있다. 앞으로 海上物動量은 製鐵用 需要가 급증함에 따라서 光陽만으로도 物量이 크게 늘어날 것으로 展望된다.

주요 항만으로의 수송수요 추세선을 <부록 2. 6>에 보이며, 各 港灣으로의 物動量 및 과거 10년간 輸送動向을 <그림 4. 15>, <그림 4. 16>에 보인다.

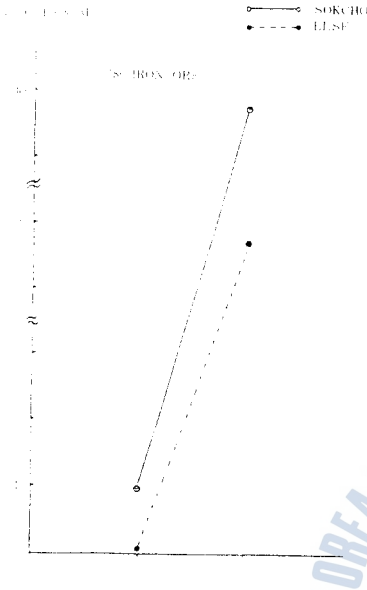


Fig 4. 15 Amount of IRON ORE transported from main loading ports to main discharging ports.

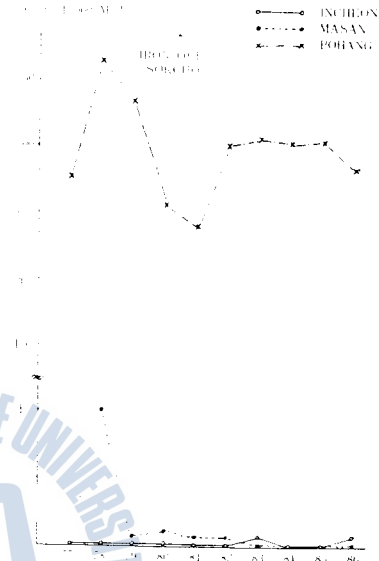


Fig 4. 16 Amount of IRON ORE transported from SOKCHO to main discharging ports per year.

7) 其他鑛石

1981~1986年間 우리나라의 기타광석 消費는 經常價格基準으로 年平均 10.4%의 伸張率을 보임으로써 GNP增加率을 크게 上廻하였으나, 國內生産의 不振으로 인하여 其他鑛石輸入은 1981年度에 비해 25%가 增加하였다. 이러한 生産不振과 輸入增加는 국제원자재 價格의 下落과 基礎素材인 鐵, 銀, 銅 등 금속자원의 賦存이 減少하였기 때문이다. 生産量에 따른 順序를 보면, 석회석, 은, 중석, 금, 고령토, 납석, 규석, 아연이 그 主種을 이루고 있으며, 其他鑛石 總生産額의 90%를 占有하고 있다.

其他鑛石輸出은 國內資源의 消費增加로 인하여 1981年の 16.6%에서 1986년에는 9.5%로 低下되어 상대적으로 內需比率이 높아졌다. 또한, 우리나라의 其他鑛石은 대부분 매장량이 적고 단기간내에 고도의 經濟成長을 이룩했던 우리나라로서는 많은 投資資本과 時間이 必要한 鑛業開發에 投資가 우선될 수 없었으며, 國內需要가 적었던 관계로 鑛業은 他産業에 비해 상대적으로 落後되었다.

주요 항만으로의 수송수요 추세를 <부록 2, 7>에 보이며, 각 항만으로의 물동량과 과거 10년간 수송동향을 <그림 4, 17>, <그림 4, 18> 및 <부록 1, 7>에 실었다.

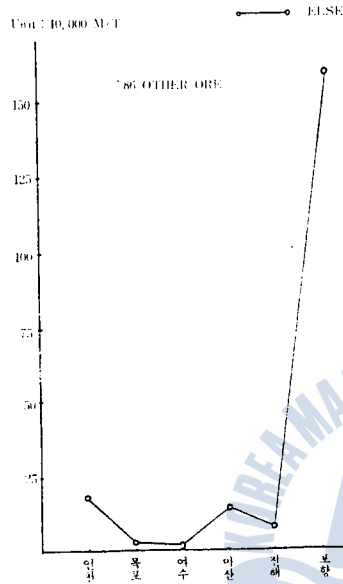


Fig 4. 17 Amount of OTHER ORE transported from main loading ports to main discharging ports.

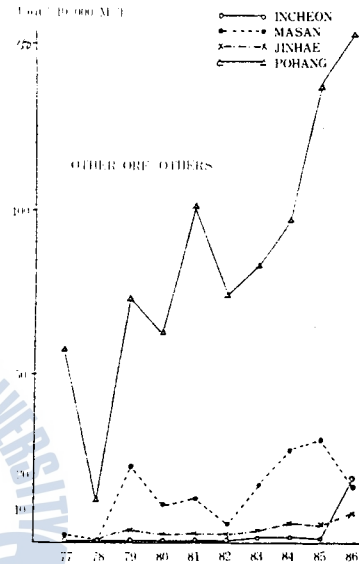


Fig 4. 18 Amount of OTHER ORE transported from OTHERS to main discharging ports per year.

8) 有煙炭

有煙炭은 다른 에너지에 비해 價格이 저렴하며 地域的으로도 세계 곳곳에 널리 分布되어 있어, 可採埋藏量이 풍부하고 또한 供給의 安定性이 크다. 따라서 産業用 및 發電用 燃料로서 그 需要가 크게 增加될 것이며 특히 發電部門의 消費가 두드러져 2001년에는 全體 有煙炭 需要의 54.9%를 占할 것으로 展望된다. 한편 第6次 經濟開發計劃期間中에는 産業用 보일러의 燃料로서 有煙炭에 의한 油類代替가 本格的으로 推進되고 있으며, 光陽製鐵 竣工에 따라 製鐵用需要가 增加될 展望이다. 그러나 同期間中 신규 有煙炭 發電所의 設備投資가 全無한 상태이고, 油價下落到 따른 競爭力弱화로 인해, 第5次 經濟計劃期間의 16.3% 보다는 다소 둔화될 것으로 보인다.

有煙炭은 國內生産이 전혀되지 않고 있어서 內需의 全物量이 輸入에 의존하고 있고 또한 沿岸輸送은 모두가 光陽만을 통한 CTS(Conveyor Transportation System)로 輸送이 이루어지고 있다.

주요 항만으로의 輸送需要 추세선을 <부록 2. 8>에 보이며, 各 港灣으로의 物動量과 과거 10년간의 輸送動向을 <그림 4. 19>, <그림 4. 20>, <부록 1. 8>에 보인다.



Fig. 4. 19 Amount of BITUMINOUS COAL transported from main loading ports to main discharging ports.

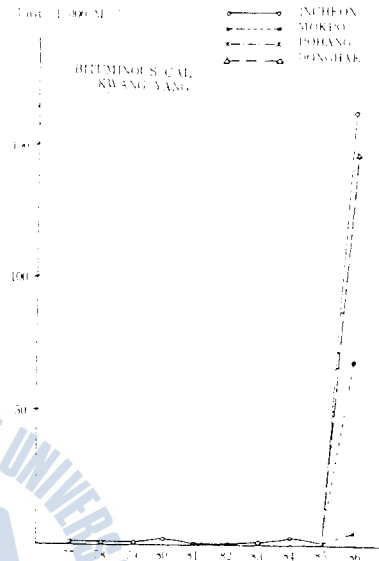


Fig. 4. 20 Amount of BITUMINOUS COAL transported from KWANGYANG to main discharging ports per year.

9) 肥料

肥料의 需要는 經濟的·社會的 條件과 더불어 國家의 農政施策方向에 따라 큰 영향을 받는다. 즉 社會的·經濟的으로 農業이 우대받지 못하거나 國家施策에서 輕視될때 비료의 需要가 적어지리라 豫見할 수 있다.

1973년까지 우리나라의 肥料消費量은 빠른 速度로 增加하였는데, 그 後로는 거의 一定值를 維持하였다가 1978年 以後에는 오히려 減少되는 傾向을 보였다.

1978年 以後는 當時의 經濟條件下에서 所要되는 肥料를 거의 充足시켰으나 最近에 와서는 社會·經濟的 條件이 오히려 肥料의 需要를 줄이는 편에 있다고 볼 수 있다. 왜냐하면 肥料는 經濟性이 높은 作物에 우선적으로, 그리고 收支打算이 맞는 범위내에서 使用하기 때문이다.

肥料의 1985年度 海上輸送分擔率은 겨우 6.6%에 지나지 않았으며, 輸送의 대부분이 道路나 鐵道에 의해 이루어지고 있다. 이러한 現象은 12개의 生産工場中 9개의 工場이 臨海工團에 위치해 있음에도 불구하고 그 消費地가 대부분 內陸이기 때문이다.

主要 港灣으로의 輸送需要 趨勢線을 <부록 2. 9>에 보이며 各 港灣으로의 物量과

過去 10년치 輸送動向을 <그림 4. 21>, <그림 4. 22>, <그림 4. 23> 및 <부록 1. 9>에 보인다.

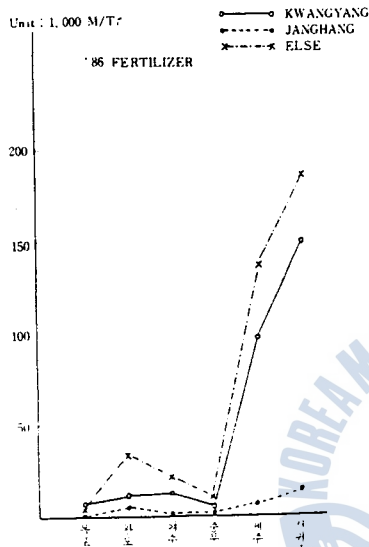


Fig 4. 21 Amount of FERTILIZER transported from main loading ports to main discharging ports.

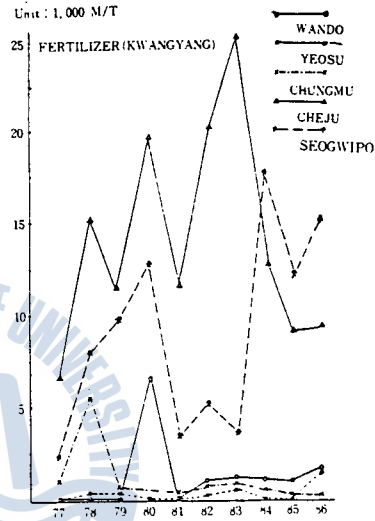


Fig 4. 22 Amount of FERTILIZER transported from KWANGYANG to main discharging ports per year.

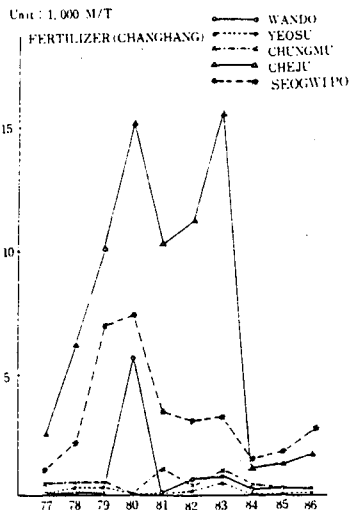


Fig 4. 23 Amount of FERTILIZER transported from CHANGHANG to main discharging ports per year.

10) 其他貨物

其他貨物은 주로 靑島, 釜山, 蔚山, 서귀포 등지에서 인천, 부산으로의 輸送量이 대부분을 이루고 있으며 貨種과 物量이 經濟水準의 高度化와 함께 꾸준히 增加하고 있는 實情이다.

主要 港灣으로의 輸送需要 趨勢線을 圖表 2, 10)에 보이며 各 港灣으로의 物動量과 過去 10년지 輸送動向을 圖表 4, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100)에 보인다.

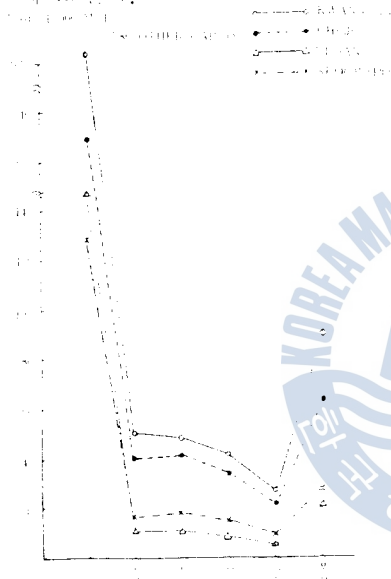


Fig 4. 24 Amount of OTHER CARGO transported from main loading ports to main discharging ports.



Fig 4. 25 Amount of OTHER CARGO transported from KWANGYANG to main discharging ports per year.

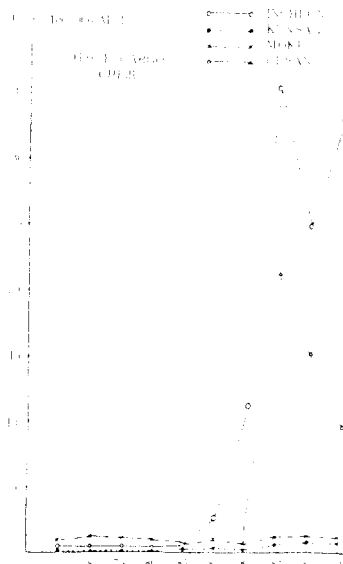


Fig 4. 26 Amount of OTHER CARGO transported from CHEJU to main discharging ports per year.

이러한 數値는 現 시멘트 輸送船 保有船腹量 63,737DWT와 比較하여 볼때 20%의 豫備船腹量(87年度 基準 94隻 53,760DWT)을 勘案하더라도 9,977DWT(119%)의 船腹過剩이 나타나고 있다.

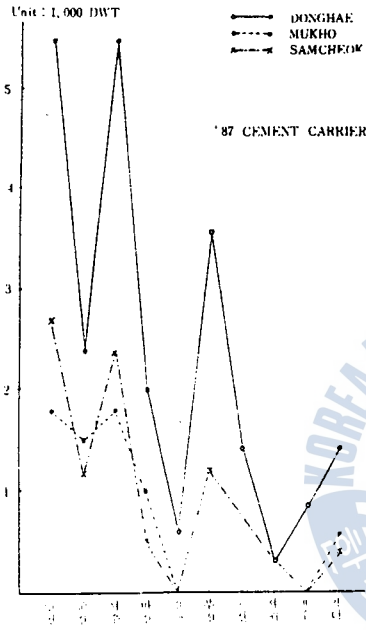


Fig 4. 29 Optimum cement carrier tonnage from main loading ports to main discharging ports.

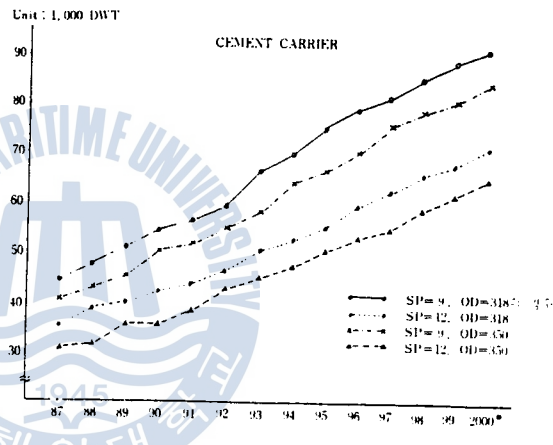


Fig 4. 30 Forecast of optimum cement carrier tonnage per case. (1987~2000)

3) 鐵材(기계)輸送船

鐵材(기계)製品은 주로 포항과 울산에서 生産되어 全國의 消費地로 輸送되며, 포항항에서 인천항으로는 11隻 9,900DWT, 울산 2隻 2,800DWT, 옥포 2隻 2,200DWT, 부산항으로 4隻 4,800DWT의 船腹量이 各各 積정한 것으로 나타나고 있다.

포항에서 海上輸送되는 製品은 H. R. Coil(Hot Rolled Coil), C. R. Coil(Cold Rolled Coil)등이며, 이들 製品은 모두 單位當 무게가 10톤이 넘는 重量物로서 輸送하는 船舶도 그에 適合한 強度를 갖추어야 한다.

主要 港灣으로의 適正船腹量과 2000년까지의 推定值를 <그림 4. 31>, <그림 4. 32>과 <부록 3. 3>, <부록 4. 3>에 보인다.

이에 따르면 87年度 基準 鐵材·機械 適正船腹量은 31隻 27,900DWT이며 앞으로 매

년 2,801DWT의 船腹量 증가 추세로 2,000년에는 73隻 64,300DWT의 船腹量이 필요하게 되어 이에 따른 所要船員數도 87年度の 314名에서 2,000년에는 730名으로 늘어나게 될 展望이다.

이러한 數値는 現 鐵材·機械 輸送船 保有 船腹量 59,145DWT에 비해 20%의 豫備船腹量(87年 基準 37隻 33,480DWT)을 勘案하더라도 25,665DWT(117%)의 船腹量이 過剩狀態이다.



Fig. 4. Optimum iron material machinery carrier tonnage from main loading ports to main discharging ports.

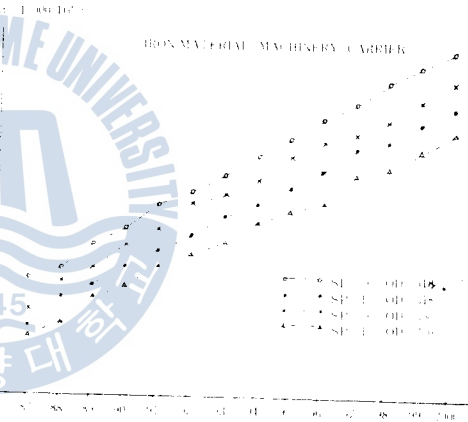


Fig. 5. Forecast of optimum iron material machinery carrier tonnage per case, 1987~2000.

4) 一般貨物 輸送船

本 研究에 있어서 一般貨物輸送船에 의하여 輸送되는 貨物은 鐵鑛石, 肥料, 其他鑛石, 無煙炭, 有煙炭, 其他貨物 等이다. 肥料는 輸送量도 甚고 船積地와 揚荷地가 甚우 分散되어 있는 반면에, 無煙炭은 主로 浦項에서 船積되어 釜山으로 輸送되고 있고, 鐵鑛石은 釜山에서 浦項으로 輸送되고 있으며, 光陽항의 CTS 개발로 輸入되는 産業用有煙炭은 主로 仁川 및 동해항으로 輸送되고 있다. 또한 其他鑛石의 其他貨物은 26個1種 指定港(기타항구 포함) 이외의 港灣에서 船積되어 全國 各地에 甚우 分散輸送되고 있는 情狀이다. 釜山, 仁川, 蔚山 등의 여러 港口로부터 浦項으로는 13隻 18,200DWT, 釜山 8隻 9,600DWT, 仁川 53隻 22,500DWT, 光陽 4隻 9,200DWT의 船腹量이 甚우 甚장한

것으로 나타났으며, 주요 항만으로의 適正船腹量과 2,000년까지의 推定值를 <그림 4. 33>, <그림 4. 34>과 <부록 3. 4>, <부록 4. 4>에 보인다.

이에 따르면 87年度 基準 一般貨物 適正船腹量은 159隻 124,400DWT이며 매년 12,140DWT의 船腹量 증가 추세로 2,000년에는 344隻 282,200DWT의 船腹量이 必要하게 되어 이에따른 所要船員數도 1,469名에서 2,000년에는 3,238名으로 늘어나게 될 展望이다.

이러한 數値는 現 一般貨物船 保有船腹量 166,696DWT에 비해 20%의 豫備船腹量(87年度 基準 191隻 149,280DWT)을 勘案하더라도 17,416DWT(112%)의 船腹過剩이 나타나고 있는 실정이다.

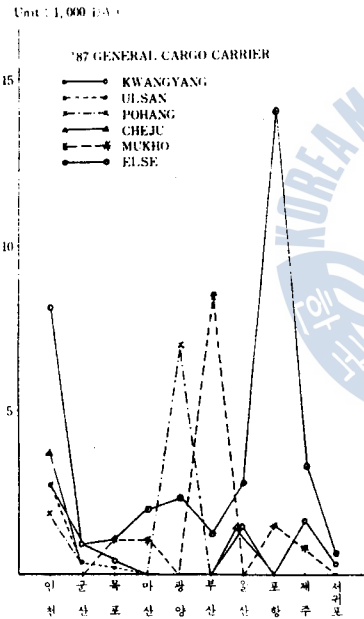


Fig 4. 33 Optimum General cargo carrier tonnage from main loading ports to main discharging ports.

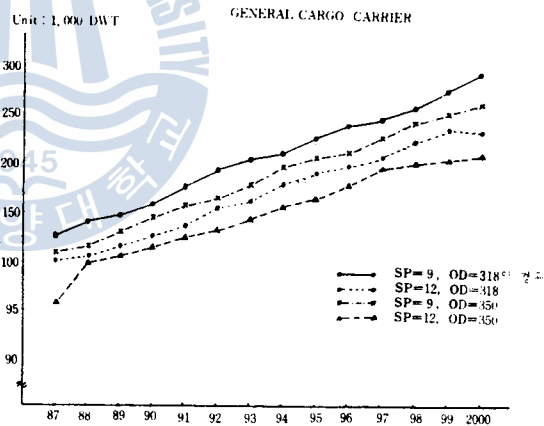


Fig 4. 34 Forecast of optimum General cargo carrier tonnage per case. (1987~2000)

各 品目別 船舶隻數 및 船腹量의 年平均 增加量과 이에따른 船員數의 增加量을 <표 4. 1>에 보인다. 同表에 의하면 우리나라 沿岸貨物船의 適正船舶增加數는 沿岸貨物量 증가추세를 勘案할 때 38隻이 適正하며, 噸數로는 23,880DWT의 船腹量이 매년 必要한 것으로 나타났다. 이 중 油槽船은 매년 11隻 增加에 5,370DWT의 船腹量이 필요하며, 一般貨物船은 매년 27隻 增加에 18,510DWT의 船腹量이 必要한 것으로 나타났으며 品目別로는 其他貨物, 油類, 시멘트, 鐵材 순으로 나타났다.

Classification Item	Ship number	DWT ton	Crew	reserve crew
ANTHRACITE	2	793	12	13
CEMENT	7	3,569	50	55
IRON ORE	1	108	1	5
BITUMINOUS COAL	1	1,485	13	14
FERTILIZER	1	100	2	2
OTHERS	11	8,316	96	105
IRON MATERIAL	3	2,631	30	33
OTHER ORE	2	1,554	17	18
MACHINERY	1	170	3	3
OIL	11	5,370	82	90
GENERAL CARGO TOTAL	37	18,510	222	241
TOTAL	38	23,880	304	331

따라서, 全體的으로 보면, 우리나라 總保有船腹量 87년 10월말 기준 481隻, 662,664 DWT에 대하여 推定結果值 358,680DWT 豫備船腹量 포함 총 303,984DWT 185% 의 船腹過剩을 보이고 있다. 또한, 現在의 保有船腹量 662,664DWT는 앞으로 매년 23,880 DWT의 船腹量 증가 추세를 보면, 1998年度 船腹量 677,640DWT 豫備船腹量 포함에 해당하며, 이에 따른 所要船員數도 3,808名에서 7,695名으로 증가하게 될 展望이다. (표 5-1 참조).

따라서, 現在 保有하고 있는 老朽非經濟船腹量중 油類輸送船의 경우 船齡 10年 이상의 老朽船腹量 235,043DWT를 모두 撤去하여도 138,043DWT로서 適正船腹量 101,800 DWT에 비해 36,243DWT 135% 의 船腹量이 過剩이며 一般貨物船의 경우에 있어서는 船齡20年 이상의 船腹量 69,499DWT를 모두 撤去하여도 220,079DWT로서 適正船腹量 197,100DWT에 비해 22,979DWT 112%가 過剩狀態이다. 특히, 油類輸送船의 船腹過剩狀態가 심각한 것으로 나타났으며, 이 研究에서 除外시킨 總 471隻 161,142DWT의 其他船:에선, 부선의 船腹量을 포함시킨다면 船腹量의 過剩狀態는 더욱 심각하다고 할 것이다.

船員需給問題에 있어서는 現在 유조선 乘船人員이 2,603名, 一般貨物船 乘船人員이 2,476名, 總 5,079名으로서 現在 適正船員數 3,808名에 比해 1,271名の 船員이 船腹量過剩에 따른 非效率的인 船舶運航에 종사하고 있는 것으로 나타났으며, 船種別로 보면 유조선의 경우는 適正船員數 1,406名에 比해 1,197名(85%)의 人력이 낭비되고 있으며, 一般貨物船의 경우는 適正船員數 2,402名에 比해 74名の 人力過剩으로 需給均衡을 이루고 있는 것 같으나 其他船(예선, 부선)에 乘船하고 있는 船員數를 포함시킨다면, 승선인력의 낭비 또한 훨씬 심각할 것이다.

이와같은 乘船人力낭비는 船腹量過剩에 기인하여 發生하는 것으로서 각 沿岸海運船社에 있어서 經營壓迫의 原因이 되고 있을 뿐만 아니라 國民經濟的 見地에서도 보다 생산적인 船舶運航에 투입되어야 할 것이다.



第5章 船腹量 需給均衡을 위한 提案

本 研究에서 適正船腹量이란 一定한 輸送需要에 充足한 船腹量 즉, 需給均衡을 이루는 船腹量이라 定義하고 있다. 이런 관점에서 보면 沿岸貨物船은 運航航路의 범위와 輸送需要가 一定하게 주어지므로 適正船腹量은 비교적 명확하게 결정할 수 있다.

船腹量이 需給均衡을 이루지 못하는 상태 즉, 供給不足이나 供給過剩의 狀態는 運賃率을 不安定하게 하는 요인이 되기 때문에 荷主와 沿岸運送業者 모두에게 不利益을 미치고 나아가서는 資源의 낭비를 초래하게 한다. 船腹量의 供給不足은 荷主에게 과중한 運賃을 부담시키며 이로 인하여 경우에 따라서는 沿岸輸送需要를 陸上輸送으로 轉換시키게 한다. 반면에 船腹量의 공급과잉은 運賃에 대한 過當競爭, 輸送 서비스 質의 低下 및 非効率的인 運轉을 야기시킨다.

따라서 沿岸海運의 健全한 發展을 위하여 輸送 서비스의 質을 向上시키기 위해서는 適正規模의 船腹量을 維持함으로써 過當競爭의 素志를 最小化시킬 수 있어야 한다. 適正規模의 輸送能力 維持는 荷主로 하여금 安定的인 運賃下에서 輸送原價를 最廉하게 하며, 船主에게는 이를 代價로 責任輸送을 擔當하게 함으로써 결과적으로는 船·荷主에게 雙히 이익이 되도록 한다.

船腹量 需給均衡을 위한 方案은 多가지 측면에서 고려할 수 있는데 그 하나는 輸送需要를 조정하는 것이고 또 다른 하나는 주어진 輸送需要에 대하여 船腹量의 供給을 조정하는 것이다. 本 研究에서는 이러한 두 가지 측면에 대하여 豫測에 의한 沿岸輸送需要量을 기준으로 船腹量의 供給을 조정한다고 하는 관점에서 우리나라 沿岸貨物船 船腹量需給均衡을 위한 方案 및 그 前提條件을 提示하고자 한다.

우리나라 沿岸海運은 그동안 船腹量 供給調整이 効率的으로 이루어지지 않았기 때문에 앞에서 살펴본 바와같이 전반적으로 심한 供給過剩을 보이고 있다. 船腹量의 需給均衡을 市場機能에 따르게 하는 方案도 있으나 우리나라 沿岸海運은 그 航路가 비교적 단순하므로 全的으로 市場機能에 의해 船腹量이 조정되도록 放任하는 데에는 다음과 같은 문제점이 있다.

첫째, 우리나라 沿岸貨物은 品目別로 種類수가 다양하기 때문에 개별 供給者(沿岸貨物船會社)가 全體輸送需要를 精確히 豫測하기가 어렵다.

둘째, 沿岸貨物船이 一時的으로 供給不足인 경우에는 外航船의 運航資格變更에 의한 船船投入으로 補完이 가능하지만, 供給過剩인 경우는 效果的인 해결방안이 없다. 따라서

면 沿岸貨物船은 小型船이 主流를 이루고 있어서 外航航路에 投入할 수도 없으며 또한 沿岸貨物船會社도 外航航路에서 運航할 수 있는 能力을 갖추고 있지 못하기 때문이다. 아래에서 그 구체적인 方案에 대하여 살펴보기로 한다.

1) 船腹量 調整을 위한 法的制度 確立

① 沿岸貨物船 適正船腹量의 告示

沿岸貨物船의 適正船腹量을 告示하기 위한 法的 근거를 마련할 필요가 있다. 現在의 「海運業法」을 보면, 沿岸海運의 船腹量 調整에 관한 언급이 전혀 없으며 供給過剩인 船腹量을 調整하는 것이 目的이라기 보다는 追加的인 供給過剩을 억제하기 위한 規定이 있을 뿐이다. 즉, 同法 第54條(船舶의 매매 및 傭船의 제한)에 “① 海運港灣廳長은 適正한 船腹量의 維持 및 航路秩序를 위하여 必要하다고 인정할 때에는 大韓民國 船舶을 所有할 수 없는 者와의 船舶의 賣買(國籍取得條件附裸傭船으로 買受하는 경우를 포함한다.) 또는 傭船을 제한하거나 特定航路 또는 區域의 船舶投入을 제한할 수 있다”라고 規定하고 있다.

또한, 「船舶類 需給調整에 관한 規定」은 海운항만청 告示로 1986年 5月 6일부터 施行되고 있는데, 이는 海運産業合理化施策의 일환으로서 주로 外航海運의 事業區域別, 航路別 適正船腹量의 需給調節을 통한 航路秩序의 確立 및 과당경쟁의 防止에 기여함을 目的으로 하고 있으며, 역시 本 告示에도 沿岸貨物船 船腹量 調整에 관한 規定은 언급되어 있지 않다. 따라서 效果的인 船腹量 調整을 위해서는 「海運業法」에 沿岸貨物船 適正船腹量의 告示를 明文化할 必要가 있으며, 이를 基準으로 沿岸貨物船 免許發給과 船腹量 需給計劃의 判斷基準으로 삼아야 할 것이다.

② 適正船腹量 審議·調整 機構의 設置

適正船腹量을 확보하고 維持하기 위해서는 먼저 船腹量 需給에 관한 精確한 豫測과 船腹量 調整作業을 수행할 수 있는 專門機構가 必要하다. 이 專門機構는 民官이 공동으로 참여하여 船腹量 調整作業을 행하고 各品目別 輸送需要 및 全體 沿岸貨物 輸送需要의 綜合的이고 체계적인 豫測과 保有船腹量과 適正船腹量의 過不足分析을 통하여 船種別 最高限度量의 設定 및 船腹量 調整作業의 必要 資料를 提示할 수 있어야 한다.

아울러 이 專門審議調整機構는 船腹量 需給에 관한 業務 이외에 適正船腹量 유지와 沿岸海運의 健全한 발전을 위한 諮問機構의 役割도 할 수 있을 것이다.

2) 年度別 適正船腹量 告示

앞에서는 適正船腹量 告示에 대한 法的 근거를 「海運業法」에 明文化할 必要性에 대하여

論하고 있다. 適正船腹量은 매년 告示할 必要가 있다. 또한 適正船腹量은 輸送需要 예측에 基準하여 算定할 것으로 輸送需要에 變化가 發生하며 自然히 適正船腹量도 調整되어야 한다. 算定의 結果에 있어 过剩 船腹量이 發生하면 適正船腹量을 告示하고 이를 매년 告示하의 結果를 見하고 있다. 따라서 이러한 外國의 例를 참고로 하여 우리나라도 現行보다 10% 5~6年의 短期 適正船腹量을 매년 告示하여 船腹量調整政策에 利用할 수 있게 할 目的이 있다. 長期豫測을 行하는데 있어서 參考자료로 活用하게 할 必要가 있다.

3) 效果的인 運賃制度의 確立

沿岸貨物船은 대부분은 鐵道, 道路輸送 등 陸上의 他輸送手段과 競爭關係에 있으므로 그 運賃을 탄력적(elastic)으로 결정되고 운영되어야 할 필요가 있다.

우리나라의 海運運賃制度는 政府의 告示에 의한 運賃制度로서 1950년 3월 10일 交通部 告示 제 8호로 “大韓海運公社所屬船舶 및 沿岸一般貨物船 運賃規定”이 공포되어 同年 4월 1일부터 시행의 후 수십차례의 調整을 거쳐 오늘에 이르고 있다.

그러나 現在 告示運賃制度는 實效를 거두지 못하고 있으며 그 중요한 이유로는 다음과 같은 點을 들 수 있다.

첫째, 船腹量의 供給過剩으로 船社間의 集貨에 대한 過當 競爭

둘째, 運賃算定의 不合理性

셋째, 告示運賃 遵守에 대한 行政指導의 어려움 등을 들 수 있다.

특히, 輸送品 品目別, 船種別로 運賃負擔能力과 輸送原價의 범위내에서 결정되는 것을 基準으로 하여 他輸送手段의 運賃에 대하여 彈力性을 지니도록 하여야 한다.

4) 外航貨物船의 沿岸貨物輸送制限

沿岸貨物의 一時的인 需要增加를 大型의 外航貨物船에 의존할 경우 全體 沿岸貨物船의 需給均衡이 무너지 위험이 있으므로 一時的으로 需要가 增加할 때에도 최대한으로 沿岸貨物船을 活用하는 方案을 강구하여야 할 것이다.

5) 老朽非經濟船 解體 및 經營體質改善策의 강구

前章에서 지적하였듯이 現在의 保有船腹量중 船齡이 10~20年 이상의 船腹量을 모두 해체하더라도 船腹量은 過剩狀態를 보이고 있는 실정이다. 따라서, 現在 沿岸海運業에 종사하고 있는 沿岸海運船社는 과감한 老朽非經濟船 解體와 보다 効率的인 經營체질 개선책을 강구하여 증가일로에 있는 沿岸貨物 物動量에 능동적이고 효율적으로 대 처하여야

할 것이다.

한편 以上에서 언급한 사항들이 實效를 거두기 위해서는 다음과 같은 사항들이 先決되어야 할 것이다.

(1) 現實적으로 沿岸貨物輸送에는 많은 비면허 선박이 不法으로 취항하고 있을 뿐만 아니라 이들 非免許船舶은 安全度가 매우 낮으므로 海難사고의 위험성 또한 매우 크다. 따라서 沿岸海運의 건전한 發展을 위해서는 이들 非免許船舶에 대한 적절한 규제와 行政的인 指導가 있어야 할 것이다.

(2) 沿岸貨物船은 航次當 輸送物量이 적고 航路도 짧아 小型船이 主流을 이루고 있다. 沿岸海運에 취항하는 小型船舶은 需要가 감소하더라도 外航航路로의 취항이 現實적으로 불가능할 뿐만 아니라 減船率도 낮아서 항상 供給過剩의 위험을 內包하고 있다. 따라서 沿岸貨物船의 供給問題는 신중하게 다룰 必要가 있다.

(3) 本 研究에서는 沿岸貨物船 船種을 沿岸貨物 品目を 기준으로 하여 分類하였으나 現實적으로 沿岸貨物船의 경우에는 一般貨物船이 特定貨物의 輸送에 投入되고 있는 실정이다. 따라서 分類된 各船種은 長期的으로 볼때 各 品目別로 專用船化할 需要가 있다.



第 6 章 結 論

本 論文에서는 實際에 依한 模型을 構成하여 1977~1986年 期間의 過去 10年間 우리나라 沿岸貨物輸送總量의 99%를 차지하는 10種 貨物에 對한 O/D 分析 및 時系列分析을 통하여 우리나라 沿岸貨物船의 適正船腹量 및 適正船員數를 推定하고, 이에 對한 船腹量需給 均衡을 위한 方案을 提示하였다.

本 論文의 研究 結果를 要約하면 다음과 같다.

(1) 1987年度 現在 우리나라 沿岸貨物船의 適正船腹量은 358,680DWT로서 現 保有船腹量 662,664DWT에 比해 303,984DWT의 船腹量이 過剩인 것으로 나타났으며, 이는 現在 必要適正船腹量의 1.85배인 것으로 나타났다.

(2) 現 保有船腹量은 우리나라 沿岸貨物量의 增加趨勢을 감안하여도 1998年度의 船腹量에 對應하며 積載率의 低下(平均 54%의 積載率)를 초래하고 있다. 따라서 各 沿岸海運船社의 經營狀態惡化 및 過當競爭이 불가피한 것으로 보인다.

(3) 船種別로는 油類輸送船이 250,926DWT(305%), 시멘트輸送船이 9,977DWT(119%), 鐵材·機械 輸送船이 25,665DWT(117%), 一般貨物輸送船이 17,416DWT(112%)의 船腹過剩을 각각 보이고 있으며, 특히 油類輸送船의 船腹過剩狀態가 심각한 것으로 나타났다.

(4) 適正船腹量을 기준으로 할때 適正船員數는 3,808명(現在 總乘船人員數 5,079명)인 것으로 나타났다.

(5) 經營戰略上으로 볼때 우리나라 沿岸貨物船 中 老朽非經濟船의 해체 및 감소정 策(約 303,984DWT)이 절실하며 또한 年間 38隻 23,880DWT씩 증가하여 2,000년에는 884隻 609,300DWT가 소요될 沿岸貨物 物動量에 대비하여 効率的인 經濟船隊로의 構造의 改編이 時急한 것으로 나타났다.

(6) 船腹量 需給均衡을 위한 提案으로는

첫째, 船腹量調整을 위한 法的制度 確立—이를 위해서는 ① 沿岸貨物船 適正船腹量을 告示하되 이를 沿岸貨物船 運賃발급과 船腹量 供給計劃의 判斷基準으로 삼고 ② 適正船腹量을 審議하고 調整하는 機構을 設치할 필요가 있다.

둘째 年度別 適正船腹量의 告示—適正船腹量은 每年 告示하되 당해년도 이후 5~6年 정도의 短期適正船腹量도 함께 告示할 필요가 있다.

셋째 効率的인 運賃制度의 確立—沿岸輸送運賃制度는 他輸送手段과의 競爭關係 中 고려

하여 강력적으로 운용할 필요가 있다.

네째 外航貨物船의 沿岸貨物 輸送制限—沿岸貨物의 一時的인 수요증가를 大型의 外航貨物船에 依存할 경우 全體 沿岸貨物船의 需給均衡이 무너질 危險이 있으므로 一時的인 需要의 增加時에도 최대한으로 沿岸貨物船을 보호할 필요가 있다.

다섯째 老朽非經濟船 해체 및 經營體質改善策의 강구—現在 沿岸海運業에 종사하고 있는 沿岸海運船社는 과감한 老朽非經濟船 해체와 보다 効率的인 經營體質改善策을 강구하여 企業경쟁력을 재고할 필요가 있다.

끝으로 本研究에 포함되지 않은 其他船(總 471隻 161, 142DWT)의 船腹量과 過剩狀態의 現 船腹量中 老朽非經濟船의 對策問題 및 沿岸海運船社의 經營體質改善策에 관하여는 沿岸海運政策 및 企業經營 戰略이라는 관점에서 세심한 研究가 이루어져야 할 것으로 생각된다.



參 考 文 獻

- 1) R. B. Potts, R. M. Oliver : Flows in Transportation Networks. Academic Press, 1972.
- 2) P. O' sullivan, G. D. Holtzclaw, G. Barber : Transport Network Planning, Croom Helm, 1979.
- 3) L. R. Ford, Jr., D. R. Fulkerson : Flows in Networks. Princeton University Press, 1962.
- 4) Ronald V. Hartley : Operations Research ; A Managerial Emphasis, Goodyear Publishing Company, Inc., California, pp. 233~261.
- 5) J. Imakita : A Techo-Economic Analysis of the port transport system, Saxon house, 1977.
- 6) 武石章 : 海運 No. 696, 國內物流에 對한 內航海運, 1985.
- 7) 國領英雄·三木插彦, 神戶商船大學紀要, 文科論集 vol. No 28, 內航船隻의 需要豫測의 方法과 計劃, 1979.
- 8) 上井勝二 : 海運 No. 677, 內航適正船隻과 今後의 課題, 1984.
- 9) 吉田公一 : 海運 No. 688, 內航海運의 現狀과 適正船隻量, 1985.
- 10) 李哲榮 : 시스템 工學概論, 文昌出版社, 1981.
- 11) 李哲榮 : A Traffic Control system of congested Korea coastal Waterway, 韓國船隻船舶問題研究所 研究誌, 第1號, 1984.
- 12) 韓國海運技術院 : 內航貨物船 適正船隻量 判斷에 관한 研究, 1987, 10.
- 13) 林陽澤 : 統計學, 大英社, 1984.
- 14) 李哲英, 文成赫, 崔宗和, 朴洋基 : 韓國沿岸의 海上交通流分析(I), 韓國航海學會誌, 第18號, 1986.
- 15) 禹昌基 : 韓國沿岸貨物船運航實態의 分析, 韓國航海學會誌 第11卷, 第1號, 1987.
- 16) 李哲英·具滋允 : 港灣間 交通量分析의 추정 알고리즘 (I), 韓國航海學會誌, 第2號, 1987.
- 17) 李哲榮·具滋允 : 시뮬레이션에 依한 우리나라 沿岸의 海上交通量推定에 관한 研究, 海洋大學 航海學科 卒業論文, 1988.
- 18) 海運港灣廳 : 內航海運運航實態에 관한 報告書, 1985.

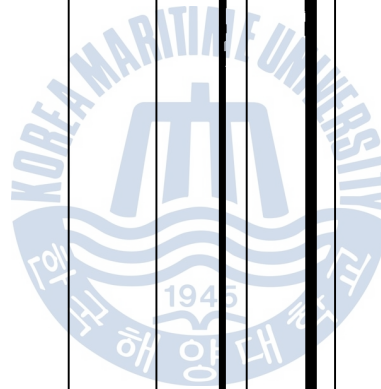
- 19) 海洋開發研究所；沿岸海運業의 現況分析과 育成方案研究, 1979.
- 20) 港灣運送 시스템 研究會；Summary paper on port and transport system, 1977.
- 21) 韓國海洋大學 海事基礎科學研究所；해난사고 빈발해역 항행선박 관제방안 조사연구. 海運港灣廳, 1983.
- 22) 梁時權·金順甲；最新船舶積貨, 海洋大 海事圖書出版部, p. 191, 1978.
- 23) 韓國海運技術院；海運產業動向 vol. No. 40, 沿岸貨物輸送需要의 適正豫測 方法에 관한 研究, 1988.
- 24) 海運年報；韓國船主協會, 1985.
- 25) 韓國海事問題研究所；韓國海運編覽, 1986.
- 26) 韓國海運組合；組合員 現況, 1987.
- 27) 海運港灣廳；海運港灣統計年報, 1977~1986.
- 28) 經濟企劃院；經濟白書, 1977~1986.



Appendix

- Appendix 1. Transported amount from main loading ports to main discharging ports by items, 1977~1986
- Appendix 2. Trend curve of demand from main loading ports to main discharging ports by items.
- Appendix 3. Forecast optimum ship number, tonnage per ship types between ports, 1987.
- Appendix 4. Forecast ship tonnage, crew per ship types. (1987~2000)
- Appendix 5. Forecast total coastal ship tonnage, crew. (1987~2000)
- Appendix 6. Program of estimating optimum ship tonnage, ship crew.

	1984	1985	1986	
	984	3091555	3347279	INCHON
	- - - 11981	167763	238127	KUHSAN
	64899	65398	75216	OKPO
	67281	399921	376438	MUSAN
	96486	60944	75854	SANCHORPO
	54040	1137797	1207527	PUSAN
	23898	317261	290247	POHANG
	02518	161269	152841	HUKHO
	65169	99604	102761	CHEJU
	76112	1052590	869010	OTHERS
	187878	136255	294075	USAN
	- - - 17906			



Appendix

- Appendix 1. Transported amount from main loading ports to main discharging ports by items, 1977 ~1986
- Appendix 2. Trend curve of demand from main loading ports to main discharging ports by items.
- Appendix 3. Forecast optimum ship number, tonnage per ship types between ports, 1987.
- Appendix 4. Forecast ship tonnage, crew per ship types. (1987~2000)
- Appendix 5. Forecast total coastal ship tonnage, crew. (1987~2000)
- Appendix 6. Program of estimating optimum ship tonnage, ship crew.

Appendix 1. Transported amount from main loading ports to main

discharging ports by items. (1977 - 1986)

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	
KWANGYANG	1394437	1599197	1963186	2108051	2194961	2320577	2796376	3211981	3091555	3347279	
	148630	218347	201844	165516	115913	149094	159755	164899	167763	238127	
	28000	34243	39037	64375	56313	52598	54883	67281	65398	75216	
	196126	245137	273249	357059	310549	377944	356367	396486	399921	376438	
	17911	25486	32878	44938	33460	41876	46120	54040	60944	75854	
	1010752	1074624	1332764	1356079	1071942	947037	991792	1128898	1137797	1207527	
	258068	233121	265426	361361	362726	374294	328959	302518	317261	290247	
	196494	185410	291955	363837	271471	242864	134770	165169	161269	152841	
	38268	44012	60220	70762	66148	64474	66310	76112	99604	102761	
	205249	45302	125760	363766	755755	2744394	966699	1187878	1052590	869010	
	4487	1880	0	47734	54911	98321	179858	117906	136255	294075	

①

* OIL *

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
② * CEMENT *	0	0	0	326	0	28425	372351	220714	276927	215816
TUCHON	0	0	0	0	0	84869	123224	148138	170163	110353
KUISAN	0	0	0	164337	0	252723	594149	587514	574827	355606
YOSU	0	0	0	125294	0	155277	185046	229966	218151	252640
HASAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	156761
CHINHAE	0	0	0	0	0	291855	630947	767775	694115	341026
PUSAH	0	0	0	238178	0	77616	101483	202761	125601	371013
ULSAN	0	0	0	108493	0	41143	80869	86121	92288	45026
CHIEJU	0	0	0	41505	0	9814	23443	20038	76948	50291
SOCHIPO	0	0	0	13946	0	77252	23150	51870	315527	137000
OTHERS	0	0	0	73547	0					
DONGHAE										

②

* CEMENT *

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1985
INCHEON	0	2701	0	228	0	16203	204719	87392	132501	107303
KUISAN	0	1691	0	0	28370	46401	60939	58496	86919	56586
YOSU	75782	172694	124348	153547	143111	156558	320052	229283	285691	174204
MASAN	23451	91219	117450	117281	95796	99812	90899	88378	109057	123744
CHINHAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76998
PUSAN	362532	791258	443771	220776	184014	175299	322108	302847	346136	175147
ULSAN	82830	155876	121927	102002	44216	46397	50612	78517	63082	18302
CHEJU	16170	59882	62258	38296	28216	25705	42603	34226	45996	22770
SOCHILPO	3769	9825	16132	13248	6584	6100	13185	7941	8427	25068
OTHERS	171841	51142	79861	71234	35766	51416	9527	22316	162572	73740
SAMCHOK										

* CEMENT *

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
*IRON MATERIAL *	0	0	26	901	0	43,230	26,297	22,652	0	23,412
IMCHON										
MASAN	3,380	0	26	0	255	15,121	8,711	5,708	7,595	10,626
OKPO	0	1,623	279	219	24,81	2,135	4,298	24,464	20,604	5,762
PUSAN	12	0	26	0	5,500	114,645	35,017	29,204	31,731	30,676
ULSAN	84	782	5,164	30,710	5,155	34,362	27,523	13,732	20,216	15,267
OTHERS										

• IRON MATERIAL •

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
FOHANG	0	0	26	701	94823	266689	474625	546774	481938
INCHON	6674	0	26	0	25392	107687	119359	96484	256662
MA SAN	0	541	933	2183	45400	32079	84373	354877	161299
CHPO	0	0	26	0	172776	641993	486921	643240	750252
PUSAN	2532	2707	5186	66946	194329	198700	397712	353801	367767
FOHANG	14112	28681	7176	7035	2847	20080	4015	58669	46500
OTHERS									

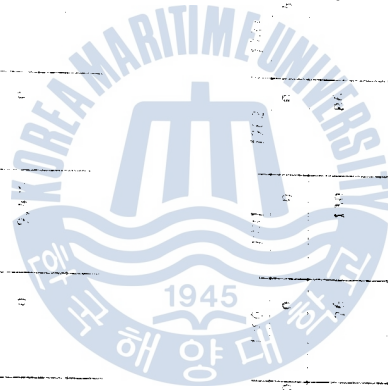
(5)
* ANTHRACITE *

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
MUKHO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20652
FUSAN	23246	16106	34276	44357	34151	5636	55913	56844	114232	90557
HOZEU	51858	62408	87954	46300	113991	60196	80808	89214	84051	209300
YOSU	249707	199244	204789	185484	163843	162786	111611	163247	183306	210343
MASAN	54455	71077	51230	62812	75386	77291	105164	100717	111842	103339
CHUNGJU	712100	732940	758116	770335	791740	856070	932849	1122377	1106026	994066
FUSAN	101784	89481	81420	94444	105169	136614	115367	173177	176420	229279
POHANG	47103	56361	41671	53822	66131	63519	73409	72042	84165	80952
CHEJU										

* ANTHRACITE *

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
KWANGYANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,797
KUNSAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,380
POKPO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	290
YOSU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,222
MASAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,951
CHUNGJU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,081
PUSAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,751
POHANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,198
CHEJU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Category	1977										1978										1979										1980										1981										1982										1983										1984										1985										1986																																																																				
	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986																																																																																									
⑥ Iron Ore *	SOKCHO										INDONESIA										MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI																																						
											INDONESIA										MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI																																						
											MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI																																																
											THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI																																																										
											INDONESIA										MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI																																																																				
OTHERS										INDONESIA										MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI									
										MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI																																																	
										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI																																																											
										INDONESIA										MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI																																																																					
										MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI										INDONESIA										MALAYSIA										THAI																																																																															



①
* OTHER ORE *

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
OTHERS	298	0	0	0	0	0	0	5,031	5,045	197,823
INCHON	1,233	0	5,829	3,315	833	1,956	1,975	2,443	11,189	7,657
MOKPO	15,387	7	4,815	8,500	0	955	0	0	0	0
YOSU	7,254	0	220,790	118,752	135,375	51,062	170,285	286,711	306,203	177,062
MASAN	0	0	31,113	11,423	11,722	7,714	11,975	61,954	60,355	84,542
CHEONGJAE	581,552	13,484	731,639	637,977	1,105,163	750,865	839,413	974,755	1,374,201	1,533,520
POHANG										

18
 • BIBLIOGRAPHIC CONTROL •

1777	1778	1779	1780	1781	1782	1783	1784	1785	1786	1787
0	0	0	3	0	0	1	54	0	143,522	
0	0	0	3	0	0	1	54	0	17,862	
0	0	0	3	0	0	1	54	0	1,456	
0	0	0	3	0	0	1	54	0	1,160	
0	0	0	3	0	0	1	54	0	148,075	
0	0	0	3	0	0	1	54	0	109,177	

1777
 1778
 1779
 1780
 1781
 1782
 1783
 1784
 1785
 1786
 1787

KWANGYANG



⑨ FERTILIZER *

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
OTHERS	0	24	25	0	0	2,520	0	0	675	19
POKTO	0	0	0	0	0	0	0	0	1,713	3,061
WANPO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,285
YOSU	0	0	0	0	971	0	0	0	77	337
CHONGAU	0	117	0	0	0	0	0	0	0	13,778
CHEJU	0	1,501	179	0	18,491	23,172	2,742	0	12,687	19,550
SOGWIPO	0	683	352	0	3,540	4,970	1,085	0	13,525	0
OTHERS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
3,585	1,786	4,624	9,781	74,469	71,920	165,206	219,318	137,401	151,033	
525	55	299	3,019	3,940	1,980	5,938	15,702	34,098	14,368	
2,424	2,565	9,273	21,669	27,013	11,664	22,015	21,296	37,083	13,751	
0	0	0	0	0	1,645	11,007	5,778	21,184	10,539	
227	644	2,175	3,589	8,098	2,498	4,334	11,288	14,971	6,767	
1,862	2,591	2,209	4,291	3,270	9,008	9,182	13,435	8,190	2,798	
1,355	1,056	4,450	5,771	27,132	6,773	9,728	10,373	8,924	21,717	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1,334	19,188	26,767	77,891	63,250	27,407	55,944	106,069	99,099	42,579	
177	2,100	675	2,449	9,784	4,158	14,867	14,349	19,971	11,227	

* OTHER CARCO *

ULSAN

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
OTHER CARGO	37,144	49,147	29,309	28,400	64,864	254,311	126,632	351,444	245,820	519,827	
	6,131	3,008	3,420	8,937	3,136	9,364	5,846	48,485	89,015	41,616	15,408
	41,520	89,133	71,704	64,189	20,210	66,525	19,179	73,195	66,525	42,253	
	0	0	0	0	0	7,449	7,796	21,012	39,876	36,784	
	2,685	16,979	16,114	10,886	5,581	17,583	7,264	47,618	26,716	23,109	1068
	31,394	78,945	12,813	112,156	2,074	16,936	5,972	36,130	14,670	7,417	
	23,480	29,459	30,774	17,160	18,916	36,009	8,883	28,964	37,110	65,202	
	1,334	5,335	1,936	21,773	15,912	45,188	11,010	214,965	152,690	94,760	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	21,864	54,864	56,936	7,628	7,753	21,972	16,543	47,037	35,112	33,650	

CHEJU

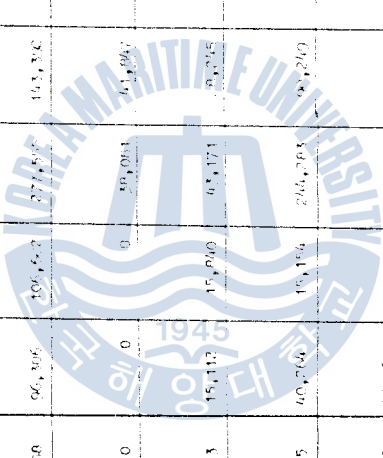
	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
IMC	6,205	3,555	10,065	5,968	26,381	101,328	567,662	69,618	62,863	129,380
KONSAN	1,297	138	645	1,698	2,095	3,795	19,836	8,484	14,277	17,793
HOXPO	4,727	7,317	23,613	23,163	18,065	27,460	105,445	15,845	16,737	18,260
HANDO	0	0	0	0	0	3,099	69,874	4,099	10,211	16,563
YOSU	267	1,697	4,040	3,292	4,666	7,203	9,175	8,218	6,656	10,428
HASAN	3,596	6,112	4,248	2,517	3,003	5,854	39,081	6,072	3,592	3,141
PUSAN	2,454	2,414	9,576	3,403	10,938	14,019	43,302	5,255	9,980	28,560
ULSAN	177	325	657	5,485	13,287	18,524	81,146	36,867	37,690	42,303
CHEJU	25,351	46,948	66,742	40,331	25,694	61,375	13,037	72,122	43,318	57,777
SOCHIPO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* OTHER CARGO *

SOCHIPO

• OTHER CARDS •

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
OTHERS	47,453	37,246	52,425	40,475	402,411	1,409,704	1,553,370	1,601,557	1,600,563	1,600,563	1,600,563
	2,466	1,483	19,458	19,458	22,477	41,457	46,450	49,490	26,436	154,492	
	35,440	31,037	71,968	96,466	109,457	27,457	143,432	101,470	83,456	128,423	
	0	0	0	0	0	49,043	41,497	36,456	37,470	81,475	
	1,657	6,016	16,073	15,112	15,040	43,171	30,245	45,001	41,456	26,423	
	24,249	31,253	17,565	40,240	19,154	244,243	91,240	77,446	31,460	26,001	
	19,311	13,632	30,455	25,160	45,435	133,454	61,045	57,474	150,494	210,430	
	1,316	2,467	3,299	36,017	61,303	209,333	83,229	39,437	246,044	226,456	
	137,912	277,201	75,997	273,557	177,662	559,233	305,203	409,637	284,142	405,140	
	19,493	26,372	65,443	27,478	53,440	69,462	66,040	25,439	76,477	116,277	



3. IRON MATERIAL

INPUT \ OUTPUT	INCHEON	UASAN	OKPO	PUSAN	ULSAN	OTHERS
PCHANG	$y = 239,027.5 + 37,387.0x$	$y = 78,656.4 + 13,310.6x$	$y = 96,758.1 + 16,521.6x$	$y = 323,755.2 + 47,608.3x$	$y = 198,794.7 + 26,653.9x$	$y = 63,597.9 + 2,815.8x$
OTHERS	$y = 15,351.1 + 2,002.8x$	$y = 5,143.0 + 568.8x$	$y = 6,186.7 + 962.2x$	$y = 24,681.1 + 2,600.5x$	$y = 15,349.6 + 1,029.3x$	$y = 0 + 0x$
ULSAN	$y = 14,761.6 + 2,156.7x$	$y = 3,922.9 + 538.2x$	$y = 5,468.7 + 896.5x$	$y = 17,811.7 + 1,846.3x$	$y = 0 + 0x$	$y = 2,251.6 + 0.5x$

4. MACHINERY

IN - PUT \ OUTPUT	INCHEON	KWANG YANG	OKPO	KOHYON	ULSAN
ULSAN	$y = 10,913.5 + 2,974.7x$	$y = 5,083.2 + 1,346.1x$	$y = 7,008.6 + 1,350.9x$	$y = 1,864.8 + 299.2x$	$y = 0 + 0x$
OTHERS	$y = 1,767.2 + 457.9x$	$y = 21,554.9 + 5,412.7x$	$y = 13,420.1 + 2,593.4x$	$y = 2,775.8 + 546.2x$	$y = 2,236.9 + 313.1x$

5. ANTHRACITE

INPUT OUTPUT	KUMSAN	OKPO	YOSU	MASAN	CHUNGJU	PUSAN	POHANG	CHEJU.
	$y = 2,065.2 +$ $563.2x$	$y = 47,536.7 +$ $4,277.9x$	$y = 88,610.1 +$ $4,922.9x$	$y = 186,439.2 +$ $-2,442.8x$	$y = 81,331.3 +$ $33,365x$	$y = 877,662.1 +$ $22,795.4x$	$y = 133,115.5 +$ $7,263.7x$	$y = 64,117.4 +$ $2,125.1x$
MUKHO								
	$y = 279.7 +$ $76.3x$	$y = 238.0 +$ $64.9x$	$y = 209.0 +$ $57.0x$	$y = 322.2 +$ $87.9x$	$y = 195.1 +$ $53.2x$	$y = 1,608.1 +$ $438.6x$	$y = 275.1 +$ $75.0x$	$y = 219.8 +$ $59.9x$
KWANGYANG								

6. IRON ORE

INPUT OUTPUT	INCHON	MASAN	OKPO	POHANG	MUKHO
SOKCHO	$y = 160.2 +$ $31.9x$	$y = 1,278.0 +$ $-233x$	$y = 503.5 +$ $-15.3x$	$y = 296,996.7 +$ $-1,055.9x$	$y = 949.5 +$ $-28.8x$
OTHERS	$y = 6.3 +$ $8x$	$y = 1,252.7 +$ $-260.2x$	$y = 107.7 +$ $-3.3x$	$y = 12,209.3 +$ $-712.3x$	$y = 194.3 +$ $-5.9x$

7. OTHERS

IN - PUT OUTPUT	INCHEON	MOKEO	YOSU	MAKSAN	CHINHAE	POHANG
OTHERS	$y = 12,121.5 + 1,727.1x$	$y = 7,043.2 + 152.1x$	$y = 2,866.2 + 597.1x$	$y = 147,343.1 + 12,338.2x$	$y = 28,379.9 + 4,046.1x$	$y = 854,256.9 + 59,267.6x$

8. BITUMINOUS COAL

IN - PUT OUTPUT	INCHEON	MOKEO	GHANGYANG	CHUNGJU	POHANG	DONGHAE	OTHERS
BITUMINOUS COAL	$y = 15,947.9 + 4,348.6x$	$y = 7,188.7 + 1,059x$	$y = 0 + 0x$	$y = 151.7 + 40.6x$	$y = 151.7 + 40.6x$	$y = 14,903.4 + 40,638x$	$y = 15,821.6 + 4,314.2x$

9. FERTILIZER

IN - PUT OUTPUT	MOKEO	KANBU	YOSU	CHUNGJU	CHEJU	SOGWIPO	OTHERS
AMMONIUM NITRATE	$y = 898.2 + 38.7x$	$y = 1,443.7 + 52.0x$	$y = 394.1 + 52.9x$	$y = 3,157.7 + 134.6x$	$y = 14,413.9 + 51.9x$	$y = 9,602.4 + 541.9x$	$y = 21,347.5 + 946.5x$
DIAMMONIUM PHOSPHATE	$y = 374.8 + 15.0x$	$y = 748.5 + 34.7x$	$y = 69.8 + 2.1x$	$y = 310.7 + 0.9x$	$y = 7,184.7 + 105.5x$	$y = 3,060.8 + 106.5x$	$y = 6,896.4 + 202.2x$
OTHERS	$y = 361.8 + 23.2x$	$y = 477.4 + 119.8x$	$y = 228.5 + 52.1x$	$y = 152.7 + 5.0x$	$y = 7,235.1 + 642.8x$	$y = 4,401.7 + 818.9x$	$y = 0 + 0x$

10. OTHER CARGO										
IN-PUT	INCHON	KUISAN	MOKPO	WANDO	YOSU	NASAN	PUSAN	JISAN	CHEJU	SOCHIMO
OUTPUT										
OTHERS	y = 916,799 + 130,904.7x	y = 47,446.7 + 7,481.3x	y = 102,830.5 + 4,858.4x	y = 22,776.1 + 3,976.5x	y = 2,6936.2 2,825.6x	y = 60,809.6 1,475.6x	y = 74,624.3 9,101.6x	y = 130,221.2 + 19,502.0x	y = 309,156.5 + 13,380.1x	y = 6,273.0 4,432.4x
KWANGYAN	y = 232,815.0 + 36,073.1x	y = 23,059.3 4,020.1	y = 56,157.7 + 3,359.4x	y = 15,160.7 2,892.4x	y = 16,215.1 1,774.4x	y = 17,922.3 824.3x	y = 30,567.9 3,800.9x	y = 70,954.7 + 10,500.9x	y = 132,236.8 + 10,468.2x	y = 30,170.7 2,462.5x
CHEJU	y = 152,120.8 + 18,552.3x	y = 18,829.7 + 2,812.6x	y = 55,343.2 - 684.6x	y = 11,241.8 + 2,269.1x	y = 17,253.5 1,274.6x	y = 21,859.7 - 1,676.1	y = 29,597.7 1,249.6x	y = 86,595.4 8,932.1x	y = 0 + 0x	y = 30,296.8 - 124.1x
SOCHIMO	y = 98,306.4 10,852.6x	y = 7,005.9 1,038.6x	y = 25,763.1 1,182.3x	y = 10,384.6 + 1,375.0x	y = 5,566.2 506.7x	y = 7,723.6 302.8x	y = 13,070.1 1,181.5x	y = 23,646.1 3,193.8x	y = 60,342.5 2,119.1x	y = 0 + 0x
ULSAN	y = 83,912.2 + 11,556.1x	y = 7,992.3 1,353.6x	y = 16,958.3 1,187.5x	y = 5,015.3 925.4x	y = 5,459.1 610.1x	y = 5,723.5 367.8x	y = 10,727.9 5,58.4x	y = 0 + 0x	y = 52,885.4 + 3,459.0x	y = 8,868.2 + 832.7x

Types between ports, 1987.

1. OIL CARRIER

IN-OUT-PORT	INCHEON		KINSAN		HONGO		MASAN		SAMSUNG		PUSAN		FUCHANG		MOKPO		GIBJU		OTHERS		TOTAL			
	No	DWT	No	DWT	No	DWT	No	DWT	No	DWT	No	DWT	No	DWT	No	DWT	No	DWT	No	DWT	No	DWT		
YULWANG YANG	36	32,400	4	1,200	2	400	3	1,500	0	0	3	3,600	1	1,800	1	1,200	0	0	0	0	0	0	1	1,600
MASAN	29	41,200	4	1,200	2	400	2	1,000	1	200	1	1,200	0	0	0	0	1	500	28	5,600	1	2,000	0	0
TOTAL	65	73,600	8	2,400	4	800	5	2,500	1	200	4	4,800	1	1,800	1	1,200	1	500	42	12,600	1	2,000	1	1,600

2. CEMENT CARRIER

IN-OUT-PORT	INCHEON		KINSAN		YESU		MASAN		GIBJAE		PUSAN		ULSAN		SAMSUNG		GIBJU		OTHERS					
	No	DWT	No	DWT	No	DWT	No	DWT	No	DWT	No	DWT	No	DWT	No	DWT	No	DWT	No	DWT				
DONGHAE	5	5,100	8	2,400	7	5,400	4	2,000	1	600	3	3,600	1	1,800	1	300	1	800	7	1,100				
MIGUEL	2	1,800	5	1,500	3	1,800	2	1,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	500				
SANGHONG	3	2,700	4	1,200	4	2,400	1	500	0	0	1	1,200	0	0	1	300	0	0	2	600				
Total	10	9,600	17	5,100	15	9,600	7	3,500	1	600	4	4,800	1	1,800	2	600	1	800	12	2,400				

3. IRON MATERIAL . MACHINERY CARRIER

IN- OUT -PUT	INCHON		KWANG YANG		MASAN		OKPO		PUSAN		ULSAN		OTHERS	
	NO	DWT	NO	DWT	NO	DWT	NO	DWT	NO	DWT	NO	DWT	NO	DWT
ULSAN	2	1,800	1	2,300	0	0	0	0	0	0	0	0	1	200
PCHANG	11	9,900	0	0	2	1,000	2	2,200	4	4,800	2	2,800	3	600
Total	13	11,700	1	2,300	2	1,000	2	2,200	4	4,800	2	2,800	4	800



5. GENERAL CARGO VOUCHER

IN- PUT	DUNGGUN		BUNAY		PUSPO		WANTO		YOSO		MASAN		CERHAE		CIRUMBU		SANGRITO		KAWAYAN		PUSAN		ULSAN		FORMAC		GUSUN		SOKBER		GTERS		
	NO	DMT	NO	DMT	NO	DMT	NO	DMT	NO	DMT	NO	DMT	NO	DMT	NO	DMT	NO	DMT	NO	DMT	NO	DMT	NO	DMT	NO	DMT	NO	DMT	NO	DMT	NO	DMT	
3430	3	2,400	500	2	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,400	0	0	2	1,400	1	800	3	600	
4550	1	2,700	1	300	1	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5000	2	1,800	1	300	1	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5000	4	2,600	1	300	1	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,400	0	0	0	0	0	0	0	0	
5000	0	0	0	5	1,800	0	0	2	1,200	2	1,000	0	0	0	4	800	3	600	1	1	0	0	0	0	1	1,400	1	800	1	300	4	600	
5000	1	2,200	3	900	5	1,000	1	300	1	600	4	2,000	2	1,200	1	200	0	0	1	2,800	1	1,200	2	2,800	10	12,000	4	3,200	2	600	0	0	
5000	1	900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5000	3	2,700	0	1	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	53	22,500	9	2,701	16	3,200	3	900	3	1,800	6	3,000	2	1,200	5	1,000	3	600	4	2,800	4	1,200	4	5,600	11	18,200	7	5,600	4	1,200	1	1,400	

Appendix 4. Forecastship tonnage, crew per ship types.
(1987 - 2000)

①

* OIL *

CASE 1. SP = 10, OD = 318

YEAR	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
DWT														
200 ton	70	76	82	88	94	100	106	112	118	123	129	135	141	147
300 ton	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
500 ton	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7
600 ton	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
800 ton	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
900 ton	76	80	84	88	93	97	101	106	110	114	119	123	127	131
1,200 ton	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1,400 ton	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
2,400 ton	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
total	170	180	191	201	212	222	233	246	256	265	277	287	297	307
D.W.T	101,800	106,600	112,000	116,800	122,500	126,600	132,800	141,600	146,400	151,000	157,200	162,000	166,800	171,600
crew	1,406	1,482	1,566	1,642	1,728	1,798	1,887	1,999	2,075	2,145	2,238	2,314	2,390	2,466
reserve crew	1,548	1,632	1,724	1,808	1,902	1,979	2,077	2,199	2,283	2,360	2,462	2,546	2,630	2,713

Unit : SF = 15, 00 = 518

YEARS	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
DWT														
200 ton	55	59	64	68	73	77	80	87	91	96	100	105	110	116
300 ton	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
500 ton	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6
600 ton	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
800 ton	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
900 ton	50	62	66	69	72	76	79	83	85	89	92	96	99	102
1,200 ton	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
1,400 ton	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
2,300 ton	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
TOTAL	134	140	149	157	165	172	182	190	198	206	214	223	232	241
D.W.T	80,100	83,300	87,200	90,800	96,500	99,700	104,500	109,200	112,400	115,300	121,100	125,700	130,900	135,600
CBW	1,107	1,155	1,205	1,250	1,302	1,340	1,378	1,428	1,460	1,490	1,535	1,563	1,610	1,645
RESERVE CBW	1,219	1,272	1,320	1,373	1,403	1,504	1,627	1,693	1,754	1,810	1,907	1,984	2,057	2,160

②
* CEMENT *

CASE 1: SP = 9, OD = 318

YEAR	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
DWT														
200 ton	14	15	16	17	17	18	19	20	20	21	22	23	23	24
300 ton	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45
500 ton	7	8	8	9	9	10	10	11	11	11	12	12	13	13
600 ton	17	18	20	21	22	24	25	26	28	29	20	32	33	34
800 ton	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
900 ton	11	12	14	15	16	17	19	20	21	23	24	25	26	28
1,200 ton	5	5	5	5	5	5	6	6	7	7	7	8	8	8
1,400 ton	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
2,300 ton	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
TOTAL	78	84	91	97	101	108	117	123	139	136	142	149	154	160
D.W.T	44,800	47,600	51,400	54,200	56,300	59,700	67,200	70,000	75,300	78,500	82,300	85,400	88,000	91,200
CREM	619	662	716	759	789	840	925	968	1,032	1,078	1,121	1,178	1,215	1,261
RESERVE CREM	682	730	780	836	869	925	1,018	1,066	1,135	1,186	1,232	1,296	1,336	1,386

TABLE 2 - SF = 12, 0P -

YEAR	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
DAT														
200 ton	11	11	12	13	13	16	16	15	16	17	17	17	18	18
300 ton	14	16	17	19	20	22	23	25	26	28	29	31	33	34
500 ton	13	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	10	10	10
600 ton	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
800 ton	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
900 ton	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1,100 ton	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	7
1,400 ton	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
2,500 ton	1	1	1	91	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
total	60	65	69	75	78	83	88	94	96	103	109	113	117	123
P.H.T	35,400	38,000	40,000	42,800	43,600	46,000	50,400	52,700	54,500	59,600	63,000	65,400	67,000	72,100
CHW	482	519	549	592	616	657	696	732	756	816	859	896	926	993
RESERVE CPEZ	531	572	604	652	679	717	767	807	834	899	944	985	1,019	1,099

CASE 3. SP = 9, OD = 350

YEAR	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
DMT														
200 ton	13	14	14	15	16	16	17	18	19	19	20	21	21	22
300 ton	17	19	21	23	24	26	28	30	32	34	35	37	39	41
500 ton	7	7	7	8	8	9	9	10	10	10	11	11	12	12
600 ton	15	17	18	19	20	22	23	24	25	26	28	29	30	31
800 ton	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
900 ton	10	11	12	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25
1,200 ton	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	7	7	7	8
1,400 ton	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
2,300 ton	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
TOTAL	71	77	81	89	93	99	104	112	117	123	131	136	141	147
D.W.T	40,700	43,600	45,700	50,600	52,600	55,800	58,100	64,400	66,700	70,500	76,200	78,500	81,100	84,600
CREW	582	606	636	702	732	777	813	886	922	971	1,042	1,078	1,115	1,164
RESERVE CREW	619	667	700	774	807	857	895	975	1,014	1,068	1,146	1,186	1,226	1,280

CASE 4. SP = 12, OD = 350

YR	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
DWT	10	11	12	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17
200 ton	13	16	18	17	18	20	21	23	24	25	27	28	30	31
500 ton	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9
600 ton	12	14	16	15	16	16	17	18	19	20	21	22	23	24
800 ton	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
900 ton	8	9	11	10	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19
1,200 ton	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6
1,400 ton	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2,300 ton	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
TOTAL	54	63	72	67	72	76	80	84	90	93	97	103	109	112
D.H.T	30,900	35,400	38,400	35,400	38,400	43,800	45,800	47,900	51,600	53,400	54,800	59,600	63,900	64,200
CFR	427	493	573	530	573	602	632	662	712	736	762	816	851	883
RESERVE CFR	471	543	631	583	631	663	697	729	784	811	840	892	945	978

③ * IRON MATERIAL *

CASE1. SP = 9, OD = 318

YEAR	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
DMT														
200 ton	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	9
500 ton	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
600 ton	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
900 ton	14	15	17	18	28	21	23	25	26	28	29	31	32	33
1,100 ton	2	2	2	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
1,200 ton	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11
1,400 ton	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5
2,300 ton	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL	31	34	38	40	45	47	50	53	56	60	62	66	69	73
D.H.T	27,900	29,900	34,300	36,300	40,900	42,000	45,000	48,200	50,800	53,900	56,000	59,700	62,000	64,300
CREM	314	339	385	406	457	473	506	539	569	606	627	669	698	730
RESERVE CREM	346	374	424	447	503	521	557	593	627	668	693	737	768	803

CASE 2. SF - 12, CD - 318

Year	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
wt														
200 ton	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6
500 ton	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5
600 ton	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
900 ton	11	12	13	14	16	17	18	19	20	22	24	25	26	27
1,100 ton	2	2	2	2	2	3	4	4	4	4	4	4	5	5
1,200 ton	4	5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
1,400 ton	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5
2,300 ton	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL	24	28	29	33	36	39	42	44	47	49	53	55	58	60
D.W.T	21,300	25,000	26,800	30,200	33,200	35,400	38,600	40,000	43,500	45,300	48,500	49,900	53,100	55,400
CREW	32	25.5	20.8	33.6	36.9	39.6	43.0	44.7	48.3	50.3	54.2	55.0	63.3	61.6
RESERVE CREW	38	28.1	22.2	37.1	40.7	43.6	47.3	49.2	53.1	55.3	59.7	61.6	69.3	67.9

CASE 3, SF=9, OD=350

DWT	YEAR	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
200 ton		4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	8
500 ton		2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6
600 ton		0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
900 ton		13	14	15	17	18	19	21	23	24	26	27	28	30	31
1,100 ton		2	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5
1,200 ton		4	5	5	6	6	7	7	7	8	8	9	9	10	10
1,400 ton		2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5
2,300 ton		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL		27	30	34	38	40	44	46	49	52	55	57	60	63	67
D.W.T		23,300	27,700	29,900	34,300	36,300	40,000	41,800	43,800	47,300	49,600	51,700	53,900	56,900	59,900
CREW		268	308	339	385	406	447	467	493	529	556	579	606	639	675
RESERVE CREW		295	340	374	424	447	492	514	543	582	612	638	668	704	743

CASE 4. SP = 12, 00 = 350

Year	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1997	1998	1999	2000
det													
200 ton	2	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
500 ton	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5
600 ton	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
900 ton	10	11	12	13	14	15	16	17	20	22	23	24	25
1,100 ton	1	2	2	2	2	2	3	4	4	4	4	4	4
1,200 ton	4	4	5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9
1,400 ton	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
2,300 ton	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL	21	24	28	29	33	35	37	41	45	49	50	52	56
D.W.T	17,100	21,300	25,900	26,800	30,200	32,300	34,300	37,700	39,500	45,500	46,200	46,400	48,900
CREW	215	242	288	298	336	359	380	420	437	503	513	535	559
RESERVE CREW	236	266	318	329	371	396	419	462	503	553	564	578	616

* GENERAL CARGO *

CASE 1. SP = 9, OD = 318

DMT	YEAR	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
200 ton		33	34	38	40	42	45	45	46	48	51	54	55	57	59
300 ton		18	20	22	24	25	27	29	30	32	33	36	38	40	42
500 ton		6	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	9	10	10
600 ton		6	7	8	8	8	9	9	10	12	12	12	12	13	13
800 ton		9	9	10	10	11	11	13	14	14	15	15	16	16	18
900 ton		54	60	66	73	79	84	91	97	103	109	115	121	127	133
1,200 ton		10	10	10	10	12	12	12	12	14	14	14	15	16	16
1,400 ton		18	21	22	24	25	26	28	29	30	30	32	34	35	38
2,300 ton		4	5	5	6	7	7	8	8	9	9	10	10	10	11
2,600 ton		0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3,600 ton		1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3
TOTAL		159	174	190	205	219	231	247	260	275	287	302	314	328	344
D.M.T		124,400	138,200	148,800	163,100	176,100	187,900	201,500	210,600	224,400	235,100	247,100	257,600	267,700	282,200
CREW		1,469	1,618	1,751	1,905	2,048	2,164	2,315	2,433	2,584	2,697	2,836	2,955	3,080	3,238
RESERVE CREW		1,619	1,781	1,926	2,096	2,251	2,379	2,552	2,677	2,843	2,968	3,120	3,252	3,390	3,563

TABLE 2. CP = 12, CP = 318

YEAR	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
200 ton	25	26	28	30	30	34	34	37	38	40	40	43	45	45
300 ton	14	15	17	18	19	22	23	24	26	27	28	29	31	32
500 ton	6	6	6	6	7	6	6	7	8	8	8	8	8	9
600 ton	6	6	6	6	7	7	8	8	9	9	9	10	11	11
800 ton	8	8	8	9	9	10	10	11	11	11	12	12	13	14
900 ton	44	48	53	58	62	68	72	77	82	87	92	96	101	106
1,200 ton	7	9	9	9	9	10	11	11	11	11	12	13	13	13
1,400 ton	15	16	17	19	20	22	23	24	25	27	28	29	31	34
2,300 ton	4	4	5	5	5	6	6	8	8	8	9	9	9	10
2,400 ton	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3,600 ton	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
TOTAL	130	140	150	161	169	187	195	210	221	231	241	253	266	268
n.v.t	104,000	111,000	121,100	129,900	136,300	152,400	159,500	175,800	183,600	191,700	200,100	213,400	222,100	232,900
CRBU	1,210	1,301	1,405	1,508	1,562	1,759	1,835	1,996	2,032	2,186	2,294	2,442	2,529	2,631
RESERVE CREW	1,332	1,433	1,548	1,661	1,743	1,937	2,024	2,195	2,301	2,404	2,523	2,655	2,783	2,884

CASE 3. SP = 9, OD = 350

YEAR	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
DWT														
200 ton	29	31	33	36	38	39	41	43	45	46	48	51	52	54
300 ton	16	18	19	22	23	25	26	28	29	31	32	34	36	38
500 ton	6	6	7	7	8	8	9	9	9	8	9	9	9	9
600 ton	6	6	6	8	8	8	8	9	9	10	12	12	12	12
800 ton	8	9	9	10	10	10	11	11	13	13	14	14	15	15
900 ton	49	55	60	65	71	77	82	88	93	99	104	110	115	121
1,000 ton	8	9	9	10	10	11	11	12	12	12	13	14	14	14
1,400 ton	16	17	19	20	22	23	25	25	27	29	30	31	32	34
2,300 ton	4	4	5	5	6	6	6	8	8	8	9	9	10	10
2,400 ton	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3,600 ton	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	2	3	3	3
TOTAL	143	156	168	184	198	209	221	236	249	259	274	288	299	311
D.H.T	112,500	/ 22,300	133,100	143,700	157,800	166,600	175,900	192,300	201,900	211,000	223,600	236,400	246,200	255,400
CREW	1,322	1,441	1,559	1,696	1,841	1,945	2,055	2,214	2,326	2,431	2,574	2,710	2,817	2,927
RESERVE CREW	1,456	1,588	1,717	1,865	2,025	2,130	2,260	2,433	2,559	2,675	2,832	2,983	3,100	3,222

CASE 4, SP = 12, OD = 350

IRAN	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
DWT	23	22	26	27	28	29	32	33	34	36	38	39	40	42
200 ton	13	14	15	17	18	19	20	22	23	25	26	26	28	29
300 ton	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	8	8	8	8
500 ton	5	6	6	6	6	6	7	7	8	8	9	9	9	10
600 ton	7	7	8	8	8	9	9	10	10	10	11	11	12	12
800 ton	40	44	48	53	57	61	65	70	74	79	83	88	92	96
1,200 ton	7	7	7	9	9	9	9	9	11	11	11	11	11	13
1,400 ton	14	15	16	17	18	19	22	22	24	24	25	27	28	29
2,300 ton	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	8	8	9	9
2,600 ton	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
3,600 ton	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3
TOTAL	119	125	136	146	155	163	177	187	199	209	222	230	240	252
D.W.T	96,400	102,500	109,000	120,400	125,900	132,200	144,300	152,880	166,300	174,100	185,900	192,300	200,900	213,200
CFRM	1,115	1,180	1,268	1,392	1,457	1,531	1,666	1,760	1,892	1,993	2,115	2,220	2,281	2,405
RESERVE CFRM	1,229	1,309	1,398	1,534	1,606	1,697	1,834	1,938	2,082	2,182	2,327	2,409	2,509	2,648

Appendix 5. Forecast total coastal ship tonnage, crew.

(1987 - 2000)

CASE 1. SP = 9,10 OD = 318

Ship number

ITEM	YEAR	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Anthracite		30	33	34	37	37	37	37	41	45	47	47	46	46	48
Cement		13	84	94	95	117	109	117	127	135	137	143	141	151	161
Iron Ore		1	2	3	3	11	10	11	11	16	16	18	19	19	20
Bituminous coal		1	2	3	3	11	10	11	11	16	16	18	19	19	20
Fertilizer		102	110	125	133	144	153	164	173	184	193	201	211	223	234
Other material		16	15	20	22	24	24	25	27	29	31	32	33	35	36
Machinery		170	180	191	201	212	222	233	245	256	266	277	287	297	307
Oil		438	412	510	543	577	608	641	682	717	748	783	816	848	884
Total															

Ship tonnage (D.W.T)

ITEM	YEAR	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Anthracite		16300	18600	18600	19000	20400	20400	21400	24000	25000	25000	25000	25000	26200	26200
Cement		4800	47600	51400	54200	56300	56300	57200	59700	60000	60000	60000	60000	61200	61200
Iron Ore		2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800
Bituminous coal		8400	10700	10700	13200	13400	13400	13400	17000	17000	17000	17000	17000	20200	20200
Fertilizer		500	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Others		79200	86300	94400	104400	115300	115300	120100	121700	121700	121700	121700	121700	121700	121700
Iron material		24500	26500	30900	31200	36400	36400	37500	37500	37500	37500	37500	37500	37500	37500
Other ore		17200	19100	20700	23000	23000	23000	23000	23000	23000	23000	23000	23000	23000	23000
Machinery		3400	3400	3400	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
Oil		101300	106600	112000	116800	122500	122500	122500	122500	122500	122500	122500	122500	122500	122500
total		298900	322300	346000	370400	395800	395800	415500	415500	415500	415500	415500	415500	446500	446500
ITEM															
Anthracite		51300	53400	53400	54100	56300	56300	57200	59700	60000	60000	60000	60000	61200	61200
Cement		7000	75300	79500	81300	84400	84400	86000	86000	86000	86000	86000	86000	86000	86000
Iron Ore		2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800
Bituminous coal		20700	22700	22700	25200	25200	25200	25200	25400	25400	25400	25400	25400	27700	27700
Fertilizer		500	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Others		176300	146000	155400	163000	171200	171200	176900	176900	176900	176900	176900	176900	187300	187300
Iron material		42800	45400	45400	50600	54300	54300	56400	56400	56400	56400	56400	56400	56400	56400
Other ore		28300	30200	31400	32700	34100	34100	34100	34100	34100	34100	34100	34100	34100	34100
Machinery		25400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400
Oil		141600	146400	151000	157200	162700	162700	162700	162700	162700	162700	162700	162700	162700	162700
total		470400	496900	513500	541600	564700	564700	584700	584700	584700	584700	584700	584700	609300	609300

CREM

ITEM	YEAR	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Anthracite		215	278	378	524	593	803	918	958	746	351	1130	1728	1253	1727
Cement		629	629	729	1250	1299	1440	1938	258	1132	1014	1119	1130	1371	1233
Iron Ore		258	629	1029	1129	1250	1440	1738	1738	1928	1938	2118	2100	2234	2413
Bituminous coal		112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112
Fertilizer		921	1011	1129	1250	1371	1440	1529	1529	1709	1709	1809	1799	2014	2111
Others		231	300	314	327	277	267	267	267	311	311	311	311	311	311
Iron material		1175	1395	2114	2374	277	267	267	267	311	311	311	311	311	311
Other ore		1466	1466	1566	1627	1744	1794	1877	1900	2076	2076	2076	2076	2076	2076
Machinery		333	4101	4419	4712	5022	5225	5477	5233	5076	4528	4014	3724	3333	2499
Oil		3868	4101	4419	4712	5022	5225	5477	5233	5076	4528	4014	3724	3333	2499
Total		1466	1466	1566	1627	1744	1794	1877	1900	2076	2076	2076	2076	2076	2076

RESERVE CREM

ITEM	YEAR	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Anthracite		279	299	305	312	328	328	348	356	386	386	400	413	413	434
Cement		629	729	729	829	829	829	1029	1029	1129	1129	1274	1296	1371	1371
Iron Ore		287	106	112	121	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129
Bituminous coal		114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
Fertilizer		1026	1129	1204	1298	1471	1553	1667	1553	1553	1927	2072	2176	2234	2336
Others		109	112	1204	1298	1471	1553	1667	1553	1553	1927	2072	2176	2234	2336
Iron material		193	215	236	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261
Other ore		337	37	37	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
Machinery		1548	1632	1724	1909	1902	1929	2077	2190	2360	2360	2462	2462	2462	2462
Oil		4195	4517	4864	5187	5525	5894	6204	6575	6828	7182	7507	7831	8124	8436
Total		1466	1466	1566	1627	1744	1794	1877	1900	2076	2076	2076	2076	2076	2076



CASE 2 SP = 12,13 OD = 318

Ship number

ITEM	YEAR	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Anthracite		54	55	59	55	28	30	31	32	32	33	34	35	35	37
Cement		50	55	59	55	28	30	31	32	32	33	34	35	35	37
Iron Ore		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bituminous coal		6	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Fertilizer		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Others		23	20	26	106	112	123	128	140	147	155	167	171	185	186
Iron material		11	11	16	17	18	21	22	24	24	25	25	25	25	25
Other ore		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Machinery		134	140	149	157	165	172	182	199	198	206	216	224	233	241
Oil		348	372	397	426	448	481	507	537	562	588	616	644	673	700
total															

Ship tonnage(D.W.T)

ITEM	YEAR	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Anthracite		13100	14300	14500	14700	14700	16100	16100	17100	17300	17300	17300	17300	17300	17300
Cement		35400	38000	40000	42800	42800	44800	44800	46200	46200	46200	46200	46200	46200	46200
Iron Ore		1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
Bituminous coal		8200	8200	10700	10700	10700	10700	10700	13200	13200	13200	13200	13200	13200	13200
Fertilizer		6500	71200	76200	8400	8400	8500	8500	98400	98400	98400	98400	98400	98400	98400
Others		20400	22300	21400	26800	26800	29900	29900	30900	30900	30900	30900	30900	30900	30900
Iron material		15800	15300	17200	18600	18600	19100	19100	21600	21600	21600	21600	21600	21600	21600
Other ore		15900	13400	13400	13400	13400	13400	13400	14500	14500	14500	14500	14500	14500	14500
Machinery		80100	83300	37900	92800	92800	96500	96500	99700	99700	99700	99700	99700	99700	99700
Oil		240900	259100	275800	275700	275700	310600	310600	334400	334400	334400	334400	334400	334400	334400
total															
YEAR		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000							
Anthracite		18100	18100	18300	19500	19700	19900	2000							
Cement		52700	54500	59600	62800	65400	67400	67400							
Iron Ore		1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400							
Bituminous coal		19100	19300	20200	22500	22700	22700	25000							
Fertilizer		1700	700	700	700	700	700	700							
Others		113500	119200	124700	131700	140500	149700	153500							
Iron material		35500	39000	39900	43100	44500	47700	50000							
Other ore		23000	24900	26300	28300	28300	29700	31600							
Machinery		4500	4500	5400	5400	5400	5400	5400							
Oil		102200	112500	116300	123100	125700	130900	136600							
total		376700	394200	412800	433300	455400	474200	497000							

ITEM	YEAR													
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Anthracite	195	206	214	250	232	251	259	265	265	271	284	290	296	305
Cement	422	517	514	590	515	613	638	712	712	716	717	717	717	717
Iron Ore	71	76	96	113	112	115	119	122	125	127	127	127	127	127
Bituminous coal	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Fertilizer	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Others	755	827	825	878	1037	1123	1192	1202	1227	1243	1252	1252	1252	1252
Iron material	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
Other ore	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162
Machinery	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Oil	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
total	3041	3263	3417	3728	3552	4212	4442	4811	4933	5121	5252	5278	5278	5278

ITEM	YEAR													
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Anthracite	215	222	236	242	257	277	285	273	292	297	312	312	312	312
Cement	511	575	604	652	679	717	767	807	874	897	944	992	1012	1060
Iron Ore	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Bituminous coal	80	87	106	105	105	111	121	121	128	129	144	144	144	144
Fertilizer	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Others	270	191	202	191	117	125	131	141	131	125	120	120	120	120
Iron material	255	291	292	234	210	247	264	264	264	264	264	264	264	264
Other ore	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
Machinery	1519	1255	1373	1527	1411	1542	1672	1812	1812	1812	1812	1812	1812	1812
Oil	342	352	353	407	438	453	482	512	512	512	512	512	512	512
total	3342	3525	3530	4107	4318	4534	4821	5121	5212	5212	5212	5212	5212	5212



CASE 4. SP = 12,13 OD = 350
Ship number

ITEM	YEAR	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Anthracite		23	22	23	24	25	25	27	27	27	31	37	33	37	34
Cement		50	50	61	61	75	75	87	81	90	91	97	107	106	112
Iron Ore		1	1	1	2	2	2	10	10	11	12	17	14	15	16
Bituminous coal		6	6	7	8	8	8	10	10	11	12	13	14	15	17
Fertilizer		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Others		74	82	82	97	107	110	117	125	122	140	150	159	163	171
Iron material		20	23	25	26	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
Other ore		11	11	11	16	16	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Machinery		12	12	13	14	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16
Oil		316	375	363	387	410	432	418	485	514	516	564	586	610	636
total		316	375	363	387	410	432	418	485	514	516	564	586	610	636

Ship tonnage (D.W.T)

ITEM	YEAR	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Anthracite		12900	12400	12600	13500	14000	14000	15600
Cement		30900	31900	35400	38400	41800	43800	45800
Iron Ore		1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
Bituminous coal		6200	8200	8400	10700	10700	10700	13200
Fertilizer		6500	500	500	500	500	500	500
Others		59500	65600	70300	76800	82100	87000	92800
Iron material		18200	20400	22500	23400	25900	26700	28700
Other ore		13900	14400	15800	17200	17200	17200	17200
Machinery		900	900	3400	3400	3400	3400	3400
Oil		73900	76100	80100	83500	87100	92000	95700
total		220200	231700	250400	263200	285000	300300	320100

ITEM	YEAR	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Anthracite		15900	17900	17200	18100	18100	18700	19500
Cement		47900	51600	57400	54200	56600	62300	64700
Iron Ore		1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
Bituminous coal		13200	16800	17300	19300	20200	22500	22700
Fertilizer		1000	10600	10600	10600	10600	10600	10600
Others		19200	106200	112000	121500	125500	131700	140600
Iron material		19200	23500	36400	39900	40300	42900	44500
Other ore		21200	23000	23000	24900	26300	26300	28300
Machinery		4500	4500	4500	5400	5400	5400	5400
Oil		99200	107300	107300	110500	114000	118800	122300
total		377600	361200	375700	396500	412100	430200	450300

CREM

ITEM	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Anthracite	139	184	188	501	207	297	339	399	269	257	268	269	271	284
Cement	427	441	493	530	573	608	652	692	713	777	793	809	817	837
Iron Ore	13	17	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Bituminous coal	73	73	79	96	96	96	119	119	119	146	165	178	198	198
Fertilizer	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Others	266	252	254	255	254	1915	1160	1433	1433	1502	1400	1452	1522	1602
Iron material	242	216	255	255	254	255	254	254	254	254	254	254	254	254
Other ore	110	110	110	110	110	1071	1374	1402	1474	1524	1477	154	164	191
Machinery	104	105	116	117	122	121	121	121	121	121	121	121	121	121
Oil	1071	1056	1116	1170	1250	1263	1374	1402	1474	1524	1477	154	164	191
total	2771	2926	3165	3390	3550	3753	4027	4247	4513	4704	4916	5149	5379	5606

RESERVE CREM

ITEM	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Anthracite	209	205	208	262	229	227	250	256	285	285	290	292	298	312
Cement	471	491	547	567	571	614	657	704	714	781	820	830	845	874
Iron Ore	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Bituminous coal	20	20	27	106	106	106	131	131	131	172	178	189	208	215
Fertilizer	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Others	756	835	896	1950	1950	1117	1191	1276	1355	1430	1540	1596	1671	1766
Iron material	225	225	221	292	234	359	370	473	443	474	493	504	530	566
Other ore	156	164	179	193	193	207	236	247	261	261	293	298	298	321
Machinery	111	111	127	127	137	137	149	149	149	149	150	160	160	160
Oil	1071	1056	1116	1170	1250	1263	1374	1402	1474	1524	1477	154	164	191
total	3053	3021	3489	3734	3956	4167	4437	4615	4913	5176	5455	5666	5909	6165

Appendix 6. Program of estimating optimum ship tonnage, ship crew by O/D and Time series analysis between Coastal Ports

```

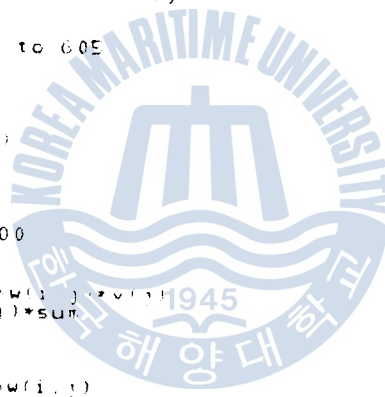
c dimension a(30) b(30) c(30) d(30) e(30) f(30) g(30) h(30) i(30) j(30)
c dimension ix(14) iy(14) iz(14) iw(14) xv(14) yv(14)
c dimension ti(12) eu(12) sv(12) zw(12) ai(12) bi(12)
c dimension y(30) y1(30) y2(30) y3(30) y4(30) y5(30) y6(30) y7(30)
c dimension year(10) xv(50) yv(50) sv(30) zw(30) alpha(30) beta(30)
* dimension pd(30) st(30) sc(15) af(30) ar(30) arw(30)
* c(30) d(30) d1(30) d2(30) dm(30) dt(15)
* l(15) i(40) i1(40) i2(40) i3(40) i4(40) i5(40)
c dimension iee(40) iem(40) iom(40) ioc(40) iow(40) i1z(40)
c dimension b(10) cc(10) em(30) ds(30) ds1(30) ds2(30)
* character title(10)*20
* data bb / 400 0.400 0.100 0.100 0.100 0.100 0.
* 100 0.100 0.100 0.100 0.100 0.450 0.
* data cc / 100 0.400 0.100 0.100 0.100 0.
* 100 0.100 0.100 0.100 0.450 0.

mz=10
iy=1977
dc 100 i=1,10
ei i = -11+2*i
year(1)=iy
iy=iy+1
continue
l=(
11z=0
nn=12
n=26
read(5,555) (q(i),i=1,n)
format(26(2a4))
read(5,558) ((pd(i),i=1,n))
format(26f4 0)
read(5,559) ((st(i),i=1,n))
format(26f4 0)
read(5,560) (sc(i),i=1,13)
format(13f4 0)
read(5,7070) (tw(i),i=1,13)
format(13f4 0)
11z=11z+1
k=0
l=l+1
sx2=0.
do 923 i=1,n
do 923 j=1,n
sy(i,j)=0.
sxy(i,j)=0.
923 continue
read(5,556) title(11z)
556 format(a20)
write(6,557) title(11z)
557 format(//,10(3f,**) / '0x', Title = '11zE0')
9999 read(5,*) tsum
read(5,*) ((c(i,j),j=1,nn),i=1,nn)
read(5,*) ((d(i,j),j=1,nn),i=1,nn)
do 302 i=1,n
do 302 j=1,n
302 arw(i,j)=0
k=k+1
do 999 kk=1,nn
reading the data
c a(k) output trade quantity
c b(k) input trade quantity
c g(i) the name of port
write(6,577) year(k),kk
577 format(//2x, **year='15.E', **month='15'
do 104 i=1,n
a(i)=c(i,kk)
b(i)=d(i,kk)
104 continue
do 320 i=1,n
a(i)=a(i)+0.0001
b(i)=b(i)+0.0001

```

```

320     continue
        suma=0
        sumb=0
        do 600 i=1,n
            suma=suma+a(i)
600     sumb=sumb+b(i)
        if (suma ne sumb) go to 601
        go to 602
6001    write(6,103)
6102    format(2x,'***error***',2s)
        *      'what is wrong, output is not equal to input'
        write(6,316) suma, sumb
        format(2x,'output quantity=',f10.6,2s)
        *      2x,'input quantity=',f10.6,2s
6002    continue
        sum=(suma+sumb)/2
        do 321 i=1,n
            a(i)=a(i)*sum/suma
            b(i)=b(i)*sum/sumb
321     continue
        do 603 i=1,n
            u(i)=a(i)/sum
            v(i)=b(i)/sum
603     designate coefficient w(i,j)
        do 604 i=1,n
            do 604 j=1,n
                if (i eq j) go to 605
                w(i,j)=1
605     go to 604
                w(i,j)=0
604     continue
        initializing y(k)
        do 666 j=1,n
            y(j)=v(j)
666     continue
        icount=1
        do 777 i=1,100
            do 611 i=1,n
                do 611 j=1,n
                    row(i,j)=x(i)*w(i,j)+y(j)
611     f(i,j)=row(i,j)*sum
                    rosum=0
                    do 371 i=1,n
                        do 371 j=1,n
                            rosum=rosum+row(i,j)
371     continue
                    aju=1.0-rosum
                    if (abs(aju) gt 1.0e-04) go to 372
                    go to 374
                    do 373 i=1,n
                        do 373 j=1,n
                            row(i,j)=row(i,j)/rosum
                    f(i,j)=row(i,j)*sum
373     continue
                    continue
                    do 612 i=1,n
                        ah(i)=0
612     bh(i)=0
                    do 613 i=1,n
                        do 613 j=1,n
                            ah(i)=ah(i)+f(i,j)
                            bh(j)=bh(j)+f(i,j)
                    uh(i)=ah(i)/sum
                    vh(j)=bh(j)/sum
613     ff=0
                    do 614 i=1,n
                        ff=ff+abs(u(i)-uh(i))
                    do 615 j=1,n
                        ff=ff+abs(v(j)-vh(j))
777     continue
                    icount=icount+200
                    write(6,183) icount,ff
        c183    format(//,2x,'computation count=',i5,10s)
        *      'the value of error=',e15.8)
        if (icount ge 15000) go to 701
        if (ff gt .10) go to 616
701     continue
        do 311 i=1,n
            do 311 j=1,n
                arow(i,j)=arow(i,j)+row(i,j)*sum/suma
    
```



```

311      continue
      do 310 i=1,n
      do 310 j=1,n
      af(i,j)=arow(i,j)*tsum
310      continue
      arsum=0
      do 375 i=1,n
      do 375 j=1,n
      arsum=arsum+arow(i,j)
375      continue
      bju=1.0-arsum
      if(abs(bju) gt 1.0e-04) go to 403
      go to 378
403      continue
378      do 377 i=1,n
      do 377 j=1,n
      arow(i,j)=arow(i,j)*arsum
      af(i,j)=arow(i,j)*tsum
377      continue
378      continue
c      write(6,193) (g(i),q(i),i=1,6)
c      format(2//11x,6(2a4.4x))
c      do 801 i=1,n
c      write(6,194) g(i),q(i),(row(i,j),j=1,6)
c      format(2x,2a4,2x,6(f12.5))
c      write(6,195) (f(i,j),j=1,6)
c      write(6,196) (g(i),q(i),i=7,12)
c      format(11x,6(1.1f10.0))
c      continue
c      write(6,197) (bh(j),j=1,6)
c      format(12x,6(f12.0))
c      write(6,200) (b(j),j=1,6)
c      format(12x,6(**.1f10.0))
c      write(6,196) (g(i),q(i),i=7,12)
c      format(2//11x,6(2a4.4x))
c      do 802 i=1,n
c      write(6,194) g(i),q(i),(row(i,j),j=7,12)
c      write(6,195) (f(i,j),j=7,12)
c      continue
c      write(6,197) (bh(j),j=7,12)
c      write(6,200) (b(j),j=7,12)
c      write(6,196) (g(i),q(i),i=13,18)
c      do 803 i=1,n
c      write(6,194) g(i),q(i),(row(i,j),j=13,18)
c      write(6,195) (f(i,j),j=13,18)
c      continue
c      write(6,197) (bh(j),j=13,18)
c      write(6,200) (b(j),j=13,18)
c      write(6,196) (g(i),q(i),i=19,24)
c      do 804 i=1,n
c      write(6,194) g(i),q(i),(row(i,j),j=19,24)
c      write(6,195) (f(i,j),j=19,24)
c      continue
c      write(6,197) (bh(j),j=19,24)
c      write(6,200) (b(j),j=19,24)
c      write(6,198) (g(i),q(i),i=25,n)
c      format(2//11x,2(2a4.4x),2(total ah',4x,'total *a')
c      do 805 i=1,n
c      write(6,358) g(i),q(i),(row(i,j),j=25,n),ah(i),a(i)
c      format(2x,2a4,2x,2(f12.5,2f12.0)
c      write(6,315) (f(i,j),j=25,n)
c      format(11x,2(1.1f10.0))
c      continue
c      write(6,197) (bh(j),j=25,n)
c      write(6,200) (b(j),j=25,n)
c      continue
c      write(6,909)
c      format(2//10(2h**),2//10x,5(5htotal,2x))
c      write(6,193) (g(i),q(i),i=1,6)
c      do 303 i=1,n
c      write(6,194) g(i),q(i),(arow(i,j),j=1,6)
c      write(6,195) (af(i,j),j=1,6)
c      continue
c      write(6,196) (g(i),q(i),i=7,12)
c      do 304 i=1,n
c      write(6,194) g(i),q(i),(arow(i,j),j=7,12)
c      write(6,195) (af(i,j),j=7,12)
c      continue
c      write(6,196) (g(i),q(i),i=13,18)
c      do 305 i=1,n

```

```

c      write(6,194) g(i),q(i),(arow(i,j),j=13,18)
c      write(6,195) (af(i,j),j=13,18)
c305  continue
c      write(6,196) (g(i),q(i),i=19,24)
c      do 306 i=1,n
c      write(6,194) g(i),q(i),(arow(i,j),j=19,24)
c      write(6,195) (af(i,j),j=19,24)
c306  continue
c      write(6,198) (g(i),q(i),i=25,n)
c      do 307 i=1,n
c      write(6,4320) g(i),q(i),(arow(i,j),j=25,n)
c4320  format(2x,2a4,2x,2(f12.5))
c      write(6,4321) (af(i,j),j=25,n)
c4321  format(11x,2(' ',f10.0,' '))
c307  continue
      sx2=sx2+e(k)**2
      do 380 i=1,n
      do 380 j=1,n
      sy(i,j)=sy(i,j)+af(i,j)
380    sxy(i,j)=sxy(i,j)+af(i,j)*e(k)
      if(k.ne.10) go to 9999
      do 381 i=1,n
      do 381 j=1,n
      beta(i,j)=sxy(i,j)/sx2
381    alpha(i,j)=sy(i,j)/mz
c      write(6,557) title1(iiz)
c      write(6,807)
c807    format(//,11x,'Time series analysis and Forecasting model',//)
c      write(6,808) (g(i),q(i),i=1,5)
c808    format(//,11x,5(2a4,14x))
c      do 391 i=1,n
c      write(6,809) g(i),q(i),(alpha(i,j),beta(i,j),j=1,5)
c809    format(2x,2a4,5(1x,'y=',f9.1,'+',f8.1,'*x'))
c391  continue
c      write(6,808) (g(i),q(i),i=6,10)
c      do 392 i=1,n
c      write(6,809) g(i),q(i),(alpha(i,j),beta(i,j),j=6,10)
c392  continue
c      write(6,808) (g(i),q(i),i=11,15)
c      do 393 i=1,n
c      write(6,809) g(i),q(i),(alpha(i,j),beta(i,j),j=11,15)
c393  continue
c      write(6,808) (g(i),q(i),i=16,20)
c      do 394 i=1,n
c      write(6,809) g(i),q(i),(alpha(i,j),beta(i,j),j=16,20)
c394  continue
c      write(6,808) (g(i),q(i),i=21,25)
c      do 395 i=1,n
c      write(6,809) g(i),q(i),(alpha(i,j),beta(i,j),j=21,25)
c395  continue
c      write(6,7114) g(26),q(26)
c7114  format(//,11x,2a4)
c      do 396 i=1,n
c      write(6,7115) g(i),q(i),alpha(i,26),beta(i,26)
c7115  format(2x,2a4,1x,'y=',f9.1,'+',f8.1,'*x')
c396  continue
      kz=1987
      sp=lv
      if(iiz.eq.10) sp=11.0
      do 401 i=1,n
      do 401 j=1,n
      af(i,j)=alpha(i,j)+beta(i,j)*m
      alt(i,j)=st(i,j)/bb(1)
      dt(i,j)=st(i,j)/cc(1)
      xxx=2*pd(i,j)/(sp*24)+(alt(i,j)+dt(i,j))/24
      if(xxx.eq.0) xxx=0.000001
      tm(i,j)=od/xxx
      itx(i,j)=nint(tm(i,j))
      if(st(i,j).eq.0) st(i,j)=1000000
      sm1(i,j)=af(i,j)/(itx(i,j)*st(i,j))
      if(sm1(i,j).le.0) sm1(i,j)=0
      ism1(i,j)=nint(sm1(i,j))
      if(st(i,j).eq.1000000) st(i,j)=0
      dw(i,j)=ism1(i,j)*st(i,j)
401  continue
c      write(6,7116)
c7116  format(//,10('***'),//,11x,'Optimization Ship Tonnage',//)
c      write(6,557) title1(iiz)
c      write(6,8113) kz

```

```

c8113   format(5x, '*** year=', i5, //)
c      kz=kz+1
c      write(6,7117) (g(i),q(i),i=1,8)
c7117   format(//,11x,8(2a4,5x))
c      do 411 i=1,n
c      write(6,901) g(i),q(i),(st(i,j),ism1(i,j),j=1,8)
c901    format(2x,2a4,1x,8(f5.0,'ton',2x,i3))
c      write(6,9875) (dw(i,j),j=1,8)
c9875   format(12x,8('dw',2x,f9.0))
c411    continue
c      write(6,7117) (g(i),q(i),i=9,16)
c      do 412 i=1,n
c      write(6,901) g(i),q(i),(st(i,j),ism1(i,j),j=9,16)
c      write(6,9875) (dw(i,j),j=9,16)
c412    continue
c      write(6,7117) (g(i),q(i),i=17,24)
c      do 413 i=1,n
c      write(6,901) g(i),q(i),(st(i,j),ism1(i,j),j=17,24)
c      write(6,9875) (dw(i,j),j=17,24)
c413    continue
c      write(6,7118) (g(i),q(i),i=25,26)
c7118   format(//,11x,2(2a4,5x))
c      do 414 i=1,n
c7119   write(6,7119) g(i),q(i),(st(i,j),ism1(i,j),j=25,26)
c      format(2x,2a4,1x,2(f5.0,'ton',2x,i3))
c7125   write(6,7125) (dw(i,j),j=25,26)
c      format(12x,2('dw',2x,f9.0))
c414    continue
c      do 6666 mk=1,13
c      tt(mk)=0.
c6666   continue
c      do 7777 i=1,n
c      tt(1)=tt(1)+sm1(i,4)+sm1(i,6)+sm1(i,12)+sm1(i,13)+sm1(i,14)+
*      sm1(i,26)
c      tt(2)=tt(2)+sm1(i,3)+sm1(i,7)+sm1(i,25)
c      tt(3)=tt(3)+sm1(i,10)
c      tt(4)=tt(4)+sm1(i,8)+sm1(i,11)+sm1(i,16)+sm1(i,22)
c      tt(5)=tt(5)+sm1(i,24)
c      tt(6)=tt(6)+sm1(i,1)
c      tt(7)=tt(7)+sm1(i,15)
c      tt(8)=tt(8)+sm1(i,17)+sm1(i,21)
c      tt(9)=tt(9)+sm1(i,18)+sm1(i,19)
c      tt(10)=tt(10)+sm1(i,5)
c      tt(11)=tt(11)+sm1(i,9)
c      tt(12)=tt(12)+sm1(i,23)
c      tt(13)=tt(13)+sm1(i,20)
c7777   continue
c      do 1999 i=1,13
c      ew(i)=0.
c      sw(i)=0.
c      wz(i)=0.
c1999   continue
c      do 2020 i=1,13
c      itt(i,m)=nint(tt(i))
c      ew(i)=tw(i)*itt(i,m)
c      iew(i,m)=nint(ew(i))
c      sw(i)=sc(i)*itt(i,m)
c      isw(i,m)=nint(sw(i))
c      wz(i)=1.1*isw(i,m)
c      iwz(i,m)=nint(wz(i))
c      iss(m,iiz)=iss(m,iiz)+itt(i,m)
c      izm(m,iiz)=izm(m,iiz)+iew(i,m)
c      idd(m,iiz)=idd(m,iiz)+iwz(i,m)
c      izw(m,iiz)=izw(m,iiz)+isw(i,m)
c2020   continue
c      write(6,909)
c      write(6,3030)
c3030   format(//,15x,'vessels ',14x,'deadtons',15x,'shipcrew',15x,
*      'pricews')
c      do 5555 i=1,13
c      write(6,4040) tw(i),itt(i,m),iew(i,m),iew(i,m),
*      iwz(i,m)
c4040   format(2x,f5.0,'tons',2x,4(i9,14x))
c5555   continue
c      write(6,7222) iss(m,iiz),izm(m,iiz),izw(m,iiz),idd(m,iiz)
c7222   format(4x,'total ',2x,4(i9,14x))
c400    continue
c      if(iiz.ne.10) go to 7766
c1219   format(//,8x,'****',2x,'vessels',2x,'****',//)
c4444   format(//,20x,' 1987',2x,' 1988',2x,' 1989',2x,' 1990',2x,

```


船舶保險에 있어서의 協定保險價額에 관한 研究

－ 固定化에 따른 問題點을 中心으로－

A Study on the Insured Value in Hull Insurance

金 根 炫

Geun - Hyeon Kim

< 目 次 >

第1章 序 論	第3章 協定保險價額의 固定化에 따른 問題點
第1節 研究의 目的	第1節 協定保險價額이 船舶의 正常價額보다 낮을 경우
第2節 研究의 範圍 및 方法	1. 共同海損分擔金 精算 및 救助料 算定의 경우
第2章 協定保險價額의 理論的 背景	2. 損害防止費用 算定의 경우
第1節 協定保險價額의 役割	3. 衝突損害賠償金 補償의 경우
1. 保險價額	第2節 協定保險價額이 船舶의 正常價額보다 높을 경우
2. 保險金額	1. 推定全損 成立與否 決定의 경우
3. 協定保險價額	2. 過剩補償으로 인한 事故招致
第2節 協定保險價額의 成立要件	第4章 協定保險價額의 變更
1. 당사자의 協定	第1節 當事者의 合意에 의한 變更
2. 保險契約 締結時 또는 事故 發生前에 協定	第2節 當事者의 合意에 의하지 않은 變更
3. 錯誤, 詐欺 혹은 強迫에 기초한 合意의 경우	1. 協定保險價額의 減額
第3節 協定保險價額의 效力	2. 協定保險價額의 增額
1. 保險價額을 수시로 대신하는 效力	第5章 結 論
2. 當事者만을 拘束	參考文獻
3. 保險價額의 確定性	
4. 被保險利益을 創設하지 못함	