

# 船舶運航收益 Model化와 應用에 關한 研究

梁 時 權\* · 金 順 甲\*\*

## A Study on the Building a Model of Ship's Voyage Profit Evaluation Formula and its Application

*Yang Si Kwon · Kim Soon Gap*

### 〈目 次〉

|             |                       |
|-------------|-----------------------|
| Abstract    | 4. 損益分岐曲線에 따른 碇泊期間判定法 |
| 1. 序 言      | 5. 收益評價의 計算例          |
| 2. 運航收益函數   | 6. 結 言                |
| 3. 運航收益評價指數 | 參考文獻                  |

### ABSTRACT

Presently, there are some means of voyage estimations such as Hire base, Charter base, and Anticipated income and expenditure statement of voyage.

The former two are the means of estimation for profit of a ship's voyage per a deadweight tonnage and a month, and it is well used in the case of chartered ships. But it is somewhat meaningless for the shipowner who runs his ships for himself.

The latter means of estimation is mainly used in western shipping, and do not set forth simpler way of comparing profit with another voyage or with another ship's employing in other route.

And this paper has yielded an index of ship's voyage profit evaluation by building a model of ship's voyage evaluation formula, and the index may be used in evaluation of the new investigation of shipping as well as setting out a ship in a voyage.

The model has yielded a break even curve which may be used for deciding the amount of demurrage and the period of ship's port time for a specific voyage contraction.

### 記 號 說 明

- $W_p$ : 貨物積載量(Long ton)  
 $K_{sp}$ : 船舶의 取得船價(\$)  
 $n$ : 船舶의 耐用年數  
 $V_{sp}$ : 船舶의 速力(knots/day)  
 $D_{AB}$ : A, B 兩 港間의 距離(miles)

\* 正會員, 韓國海洋大學 教授

\*\* 正會員, 韓國海洋大學 助教授

- $a_m$ : 船員 1 人에게 支拂할 平均賃金 (\$/year)  
 $N_{cm}$ : 船員의 數  
 $T_{p11}$ : A 港에서의 碇泊日數  
 $T_{p12}$ : B 港에서의 碇泊日數  
 $b_f$ : 貨物의 運賃率 (\$/ton)  
 $r_o$ : 利子率 (%/year)  
 $r_{is}$ : 保險料率 (%/year)  
 $r_{mi}$ : 船舶의 一般管理 및 雜費率 (%/year)  
 $i_o$ : 資本回收率 + 係除料率 + 雜費率 (%/years)  
 $a_f$ : F. O. 의 單價 (\$/ton)  
 $a_d$ : D. O. 의 單價 (\$/ton)  
 $F_{cp}$ : 航行時의 F. O. 消耗率 (tons/day)  
 $D_{cp}$ : 航海時의 D. O. 消耗率 (tons/day)  
 $F_{cp1}$ : 碇泊時의 F. O. 消耗率 (tons/day)  
 $D_{cp1}$ : 碇泊時의 D. O. 消耗率 (tons/day)  
 $b_{rg}$ : 仲介料率 (%)  
 $h$ : 積揚荷時의 荷役料率 (\$/ton)  
 $P_{ck}$ : 當該港費  
 $L_a$ : 年間稼働日數  
 $J_m$ : 年間運航回數

## 1. 序 言

오늘날 船舶의 運航收益를 評價하는 一般的인 方法으로서 使用되고 있는 計算法으로는 Hire base 및 Charter base 의 方法과 運航總費用을 運航收益과 對比하는 損益計算書(Profit and loss statement) 의 方法이 있다.

日本人들이 즐겨 使用하고 있는 Charter base 에 의한 方法은, 運航收益의 評價基準으로서 30日當, Deadweight tonnage 當 收益을 評價하는 方法이어서 企業의 收益性을 判斷하기에는 그 合理性이 弱하다. 그리고, 歐美人의 損益計算書式은 評價의 基準 및 方法이 提示되지 않고 있다.

이러한 現在 使用하고 있는 船舶運航收益評價方法의 缺點을 補完하여 船舶에 投入된 實在資本額에 對하여 주어진 航路에 있어서의 日當收益率, 即 運航收益評價係數를 開發함으로써 各航路間, 各船舶間 및 他產業에 投資한 資本收益과의 比較를 可能하게 하려고 한다.

一定額의 運賃으로서 運航하는 船舶의 速力을 減速하여 燃料의 消耗量을 줄여서 運航經費를 節減시키는 것도 運航收益을 높이는 한 手段이겠으나, 이렇게 速力을 줄여서 運航經費中 變動費를 줄이는 方法은, 다음 航次의 貨物이 豫約되지 않았을 경우에 限하는 것으로 全運航經費를 節減하는 賢策은 되지 못한다. 그러므로 運航經費를 節減하여 收益을 提高하기 위하여서는 무엇보다도 碇泊期間을 短縮하는 것이 더욱 效果的이다. 따라서 船舶運航의 收益性은 該當航次에 있어서 船舶의 總碇泊期間이 그 重要한 變數가 된다.

어떤 船舶이 주어진 航路를 就航함에 있어서 運賃收益과 碇泊期間에 關한 損益分岐曲線을 利用하면, 船舶의 航海計劃作成과 契約時 碇泊期間을 決定할 때 좋은 判斷資料가 될 것이다.

本 研究에서의 船舶運航收益評價指數 및 碇泊期間에 對한 損益分岐曲線은 船舶의 運航에 따르는 原價의 諸要素를 Model 化하여 이것으로부터 誘導하였다. 그리고 本 Model 은 運航 Cost 와 相關하는 幅넓은 研究에 더욱 活用될 수 있을 것이다.

## 2. 運航收益函數

船舶의 運航收益을 評價하기 위하여 運航收益函數를 作成하고자 한다. 運航 Model 로서 A, B 2 港間을 船舶이 運航할 경우를 생각한다.

2 港間을 航海하는데 必要한 所要航海日數( $T_{sa}$ )는,

$$T_{sa} = \frac{D_{AB}}{V_{sp}} \dots\dots\dots ①$$

이고, 2 港에서 船舶이 消費한 總時間인 碇泊日數( $T_{pt}$ )는,

$$T_{pt} = T_{pt1} + T_{pt2} \dots\dots\dots ②$$

이다. 그리고 船舶의 有効한 年間稼動日數를  $L_a$  라 하면, 年間運航回數( $J_m$ )는,

$$J_m = \frac{L_a}{T_{sa} + T_{pt}} \dots\dots\dots ③$$

$$= \frac{L_a}{\frac{D_{AB}}{V_{sp}} + T_{pt}}$$

으로 表示되어진다.

船舶의 航次當 運航收益( $P_{spv}$ )은 運賃收益( $R_{spv}$ )에서 運航經費( $C_{spv}$ )의 差額이므로, 이러한 概念으로써 運航收益函數를 作成한다.

### (1) 航次當 運賃收益의 定式化

航次當 貨物積載量(Pay loads)을  $W_p$ , 貨物の 運賃率(Freight rate)을  $b_f$  라 할 경우, 航次當 運賃收益( $R_{spv}$ )은,

$$R_{spv} = b_f \cdot W_p \dots\dots\dots ④$$

가 된다.

### (2) 航次當 運航經費의 定式化

船舶의 運航經費를 固定費와 變動費로 區分하여 생각할 경우, 固定費에는 船價, 金利, 減價償却費, 保險料, 船員費, 船舶의 維持, 消耗品, 陸上經費 및 雜費가 包含되고, 變動費에는 港費, 貨物費, Brokerage, 燃料費 등이 包含된다.

이러한 運航經費( $C_{spv}$ )를 定式化하면 다음과 같이 表示된다.

$$C_{spv} = \frac{1}{J_m} \left\{ K_{sp} \cdot \left( \frac{r_o(1+r_o)^n}{(1+r_o)^n - 1} + r_{is} + r_{mt} \right) + a_w \cdot N_{cw} \right\}$$

$$+ (a_f \cdot F_{cp} + ad \cdot D_{cp}) \cdot \frac{D_{AB}}{V_{sp}} + (a_f \cdot F_{cp1} + ad \cdot D_{cp1}) \cdot T_{pt}$$

$$+ b_{rg} \cdot b_f \cdot W_p + h \cdot W_p + P_{ca}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{D_{AB} + T_{st}}{L_a} \{K_{sp} \cdot \dot{r}_o + a_w \cdot N_{cw}\} \\
 &\quad + \{(a_f \cdot F_{cp} + a_d \cdot D_{cp}) \cdot \frac{D_{AB}}{V_{sp}} + (a_f \cdot F_{cpt} + a_d \cdot D_{cpt}) \cdot T_{st}\} \\
 &\quad + \{(b_{rg} \cdot b_f + h) \cdot W_p + P_{ch}\} \dots\dots\dots \textcircled{5}
 \end{aligned}$$

⑤式에서 右邊의 第1項은 固定費, 第2項은 變動費에 該當하며,

$$\dot{r}_o = \frac{r_o(1+r_o)^n}{(1+r_o)^n - 1} + r_{is} + r_{mt}$$

이다. 그리고 Brokerage는 貨物運賃의 2.5%로서 생각하였다.

(3) 運航收益의 定式化

上記한 ④, ⑤式으로서 船舶의 航次當 運航收益( $P_{spv}$ )을 定式化하면 다음과 같이 된다.

$$\begin{aligned}
 P_{spv} &= R_{spv} - C_{spv} \\
 &= b_f \cdot W_p - \frac{D_{AB}}{V_{sp}} + T_{st} \{K_{sp} \cdot \dot{r}_o + a_w \cdot N_{cw}\} \\
 &\quad - (a_f \cdot F_{cp} + a_d \cdot D_{cp}) \cdot \frac{D_{AB}}{V_{sp}} + (a_f \cdot F_{cpt} + a_d \cdot D_{cpt}) \cdot T_{st} \\
 &\quad + (b_{rg} \cdot b_f + h) \cdot W_p + P_{ch} \dots\dots\dots \textcircled{6}
 \end{aligned}$$

⑥式을 船舶의 運航收益函數라고 定義하며 運航收益을 評價하는 式으로 使用한다.

### 3. 運航收益評價指數

(1) 日本式的 運航收益評價

所謂, Charter base라고 하는 것은 運賃收入額( $R_{sp}$ )에서 船舶運航에 要하는 運航經費( $C_{sp}$ )를 뺀 나머지의 收入額을 1個月當, 1 Deadweight tonnage 當의 金額으로 表示한 값이다. 即,

$$\begin{aligned}
 \text{Charter base}(L/B) &= \frac{\text{運賃收益} - \text{航海經費}}{D/W \text{ tonnage} \times \text{所要航海日數}} \times 30 \\
 &= \frac{b_f \cdot W_p - C_{sp}}{D/W \text{ tonnage} \times \left( \frac{D_{AB}}{V_{sp}} + T_{st} \right)} \times 30 \dots\dots\dots \textcircled{7}
 \end{aligned}$$

이렇게 1個月當, 1 Deadweight tonnage 當으로 表示하는 收益額의 評價法은 備船者가 船舶을 備船하였을 경우에 그 備船料와 運航收益과의 比較에는 便利하지만, 船舶會社가 自社船을 運航할 때의 運航收益評價로서는 不適合하다.

(2) 歐美式的 運航收益評價

이 評價法에서는, 當該航海에 있어서의 發生하는 모든 收益과 이에 對應하는 모든 豫想費用을 記載하여 純利益을 表示하는 航海豫想損益計算書(Anticipated income and expenditure statement)式을 取하고 있다.

이러한 方式은 當然한 方法이기는 하나, 航海收益의 評價過程이 提示되지 않으므로, 同一船舶이

2種 以上의 貨物의 運送要請을 받았을 경우나, 2隻 以上의 船舶이 各各 다른 航路에 從事할 경우의 收益率을 對比評價하려고 하면, 그 過程이 대단히 複雜하여진다.

(3) 運航收益評價指數

本 研究에서의 運航收益評價는 Charter base 의 方法이나 航海豫想損益計算書의 方法과 마찬가지로 豫想收益과 費用에 對하여 具體的으로 計算에 算入하는 點에서는 서로 共通이다. 다만, 本稿에서는 第2章에서 說明한 바와 같이 Model 化한 運航收益函數를 利用하여, 船舶의 運航收益을 船舶의 取得價格에 對한 率을 내어 이를 評價指數로 利用하는 것을 提示한다.

即, 모든 企業家의 企業的인 判斷은 投資金額에 對하여 利潤이 얼마가 되느냐가 基本判斷이 될 것이다. 따라서 第2章의 船舶의 航次當 運航收益額( $P_{s,p}$ )을 所要日數로써 나누면, 日當運貨收益額( $\varphi$ )이 된다. 即,

$$\varphi = \frac{P_{s,p}}{\frac{D_{AB}}{V_{s,p}} + T_{s,p}} \dots\dots\dots(8)$$

이 ⑧式을 利用하여 日當運貨收益을 現在 船腹申請中인 여러 種類의 貨物, 航路에 對하여 計算하면, 利益이 最大가 되는 航路를 判定할 수 있는 資料가 된다.

그리고, 이 日當運貨收益을 船舶의 取得價格( $K_{s,p}$ )로써 나눈 값에 10萬을 곱하면 投資船價 10萬 (Dollar 로 假定하면 便利함)에 對하여 該當船舶이 同貨物運送에 있어서 1日當 얻을 수 있는 利得을 算出할 수 있게 된다.

이 利得을 運航收益評價指數( $\eta$ )라 定義하고 다음과 같이 표시한다.

$$\eta = \frac{\varphi}{K_{s,p}} \times 100,000 \dots\dots\dots(9)$$

이 運航收益評價指數( $\eta$ )는 船舶에 投入된 資本 100,000 \$ (假定)이 1日에 올리는 企業利潤을 表示한다. 이것은 單一船舶이 2個 以上의 航路中에서 한 航路를 選擇하여야 할 경우에는 航路選擇의 資料가 될뿐만 아니라, 2隻 以上의 船舶이 서로 다른 航路에 從事할 경우에는 相對的利潤比較가 可能하고 同時에 企業家가 他産業에 投資한 資本과 船舶에 投資한 資本과의 企業性比較가 可能한 點에서 企業投資指數的인 性格도 지니고 있다.

4. 損益分岐曲線에 따르는 碇泊期間의 判定法

船舶의 備船契約에 있어서 航海에 所要되는 費用을 算定할 경우에 가장 重要한 것이 航海距離와 碇泊期間이다. 航海距離는 航路에 따라서 定하여지지만, 碇泊期間은 荷役速力, 埠頭事情 및 貨物의 港灣內 搬入等 여러가지 要因에 의하여 크게 左右되므로 備船契約時에 採算이 맞는 最大許容碇泊期間을 合理的으로 豫測을 한다는 것은 대단히 重要하다.

第2章의 運航收益( $P_{s,p}$ )函數인 ⑥式에서 다음과 같이 運貨收益( $b_f \cdot W_s$ )과 碇泊期間을 變數로 하고  $P_{s,p}$ 를 零으로 하는 曲線 即, 損益分岐曲線(Break even curve)를 얻을 수 있다.

$$\begin{aligned}
 b_f \cdot W_p - \frac{\frac{D_{AB}}{V_{sp}} + T_{pt}}{L_a} \{K_{sp} \cdot \dot{r}_o + a_w \cdot N_{cw}\} \\
 - \{(a_f \cdot F_{cp} + a_d \cdot D_{cp}) \cdot \frac{D_{AB}}{V_{sp}} + (a_f \cdot F_{cpt} + a_d \cdot D_{cpt}) T_{pt}\} \\
 + (b_{rg} \cdot b_f + h) W_p + P_{ch} = 0 \\
 b_f \cdot W_p - \frac{T_{pt}}{L_a} (K_{sp} \cdot \dot{r}_o + a_w \cdot N_{cw}) \\
 - \frac{\frac{D_{AB}}{V_{sp}}}{L_a} (K_{sp} \cdot \dot{r}_o + a_w \cdot N_{cw}) \\
 - T_{pt} (a_f \cdot F_{cpt} + a_d \cdot D_{cpt}) \\
 - \frac{D_{AB}}{V_{sp}} (a_f \cdot F_{cp} + a_d \cdot D_{cp}) \\
 - P_{ch} - (b_{rg} \cdot b_f + h) W_p = 0 \\
 b_f \cdot W_p - \frac{T_{pt}}{L_a} (K_{sp} \cdot \dot{r}_o + a_w \cdot N_{cw} + L_a (a_f \cdot F_{cpt} + a_d \cdot D_{cpt})) \} \\
 - \frac{D_{AB}}{V_{sp}} \left\{ a_f \cdot F_{cp} + a_d \cdot D_{cp} + \frac{1}{L_a} (K_{sp} \cdot \dot{r}_o + C_w \cdot N_{cw}) \right\} \\
 - P_{ch} - (b_{rg} \cdot b_f + h) W_p = 0 \dots\dots\dots ⑩
 \end{aligned}$$

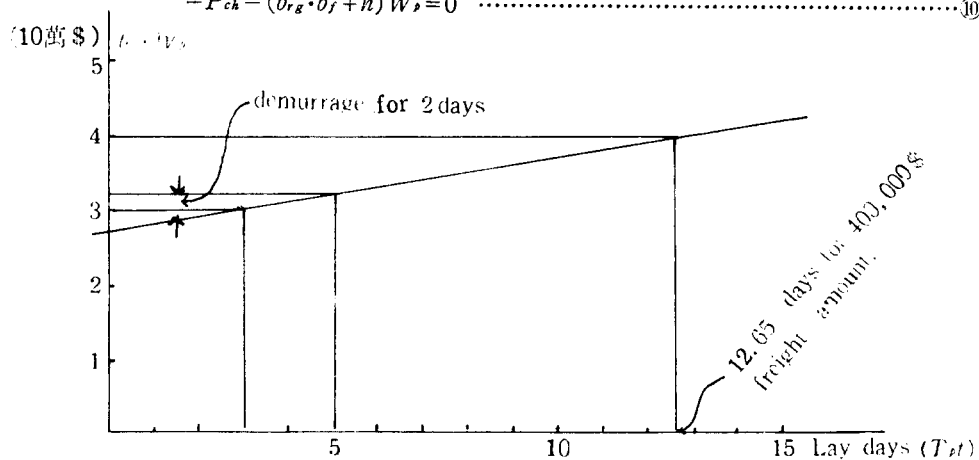


Fig. 1. Break even curve(計算例의 船舶)

本曲線에서 運賃收益額에 따라 損益分岐點이 되는 碇泊期間을 얻을 수 있다. 即, 주어진 運賃額( $W_p \cdot b_f$ )에 對하여 該當船舶이 積荷 및 揚荷港에서 碇泊할 수 있는 最大期間을 曲線에서 얻을 수 있다. 이 最大碇泊期間은 船舶運航에 있어 荷役時間 및 港灣浪費時間(Port idle time)을 合理的 努力에 의하여 節減한다면, 그 節減한 期間이 創出하는 運航利潤을 具體的으로 表示한다는 點에서 새로운 意義를 가진다. 이러한 點에서 本曲線은 Charter base 보다도 越等히 說明的이라고 할 수 있다. 同時에 契約된 碇泊期間보다 더 滯船하였을 時의 滯船料率(Demurrage)은 本曲線의 1日間  $W_p \cdot b_f$ 의 값이 그 最低料率이 되므로 Demurrage 算定에 合理的인 資料가 된다.

5. 運航收益評價計算例

運航收益評價의 實際計算을 위하여, 現在 浦項과 溱洲間에 就航하고 있는 鐵鑛石運搬船 M/S “ALPHA”의 경우를 例로 하였다.

本稿에서 提示한 運航收益의 評價方法을 實際計算에 應用할 수 있도록 運航收益評價指數計算書式을 作成하였으며, M/S “ALPHA”호의 第19航次에 對한 運航收益評價를 이 書式에 依據하여 計算하였다.

計算의 內容을 說明함에 있어서 便利上 書式에 매겨져 있는 番號順序에 따랐다.

船舶의 明細

船 名 : M/S “ALPHA”      重量噸數 : 95,926 ton  
 建造年月日 : 1968年 8月      耐用年數 : 18年  
 取得年月日 : 1978年 10月      揚荷港 : 浦項  
 積荷港 : DAMPIES

運航收益評價指數計算書

1980年 8月 9日

|                               |                        |
|-------------------------------|------------------------|
| 船 名 : M/S “ALPHA” VOY. No. 19 | 建造年月日 : 1968年 8月       |
| 總噸數 : 56,809.10 ton           | 耐用年數 : 8年(取得後)         |
| 重量噸數 : 95,926 ton             | 取得年月日 : 1978年 10月      |
| 主機馬力 : MAN 20700 HP           | 取得價格 : 5,085,168.00 \$ |

|               |                 |              |
|---------------|-----------------|--------------|
| 積荷港 : DANPIER | ①平均例力(knts/day) | ②港間距離(miles) |
| 揚荷港 : POHANG  | (14.5)348       | 3580         |
| ③航海日數         | ④碇泊日數           | ⑤年間稼動日數      |
| 21            | 7.5             | 350          |
|               |                 | ⑥年間運航回數      |
|               |                 | 12           |

|                 |                          |                       |                         |
|-----------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|
| ⑦運貨收入           | ⑧貨物積載量<br>Ore 91,740 L/T | ⑨運賃率<br>6.67 \$       | 金 額<br>611,905.80 \$    |
| 固 定 費           | ⑩減價償却<br>金 利             | ⑪取得船價<br>5,085,168 \$ | ⑫資本回收率<br>0.2013        |
|                 | ⑬船體保險<br>P & I           |                       | ⑭保險料率<br>0.03           |
|                 | ⑮一般管理費<br>雜 費            |                       | ⑯雜費率<br>0.24            |
|                 | ⑰船員費                     | ⑱船員數<br>30            | ⑲年間平均1人當賃金<br>11,640 \$ |
|                 | ⑳小計(⑩+⑬+⑮+⑰)             |                       |                         |
| ㉑當該航次固定費總額(㉑/⑥) |                          |                       | 228,369.97 \$           |

|   |              |               |               |           |      |               |
|---|--------------|---------------|---------------|-----------|------|---------------|
| 可變費   | 22 燃料費       | 航海時           | 23 1日燃料消耗量    | 25 燃料單價   | 航海日數 | 26, 131.96 \$ |
|   |              |               | F.O. 59.5 L/T | 211.34    |      |               |
|   |              | D.O. 1.12 L/T | 250.07        |           |      |               |
|   |              | 24 1日燃料消費總量   | 25 燃料單價       | 碇泊日數      |      |               |
|   | F.O. 8.0 L/T | 211.34        |               |           |      |               |
|   |              | D.O. 1.12 L/T | 250.07        | 7.5       |      |               |
| 26 貨物費  | 27 貨物積載量     |               | 28 荷役料率       |           |      |               |
|   | 91,740 L/T   |               | 0.08 \$       |           |      | 7,339.20 \$   |
| 28 仲介料  |              |               | 29 仲介料率       |           |      | NIL           |
|   |              |               | NIL           |           |      | NIL           |
| 30 港費   |              |               | 積荷港           | 揚荷港       |      |               |
|   |              |               | 35,000 \$     | 21,100 \$ |      | 56,100.00 \$  |
| 31 當該航次可變總額 22+26+28+30   |              |               |               |           |      | 348,171.16 \$ |
| 32 當該航次運航收益 [(7)-(21+31)]   |              |               |               |           |      | 35,364.67 \$  |
| 33 運航收益評價指數 $\left[ \frac{7-(21+31)}{23+24} \right] \times 100,000$ |              |               |               |           |      | 24.40         |

① 平均速力: 14.5 knots/hour, 348 knots/day

② 積荷港과 揚荷港間의 距離: 3580 mile

③ 航海日數: 21 days

④ 碇泊日數: 積荷港; 1.4 日

揚荷港; 6.1 日

⑤ 年間稼働日數: 350 日

⑥ 年間運航回數:  $\frac{L_a}{T_{sa} + T_{st}} = \left[ \frac{350}{28.5} \right] = 12$  回

⑦, ⑧, ⑨ 鐵嶺重 91,740 Long ton 을 運賃率 \$6.67 로써 運送할 경우의 運賃收益은

$$91740 \times 6.67 = 611,905.80 \$$$

⑩, ⑪ 取得船價 5,085,186 \$ 의 年間 利率이 12% 이고, 殘餘耐用年數가 8 年일 경우의 資本回收率은 20.13% 이다.

그러므로 船價의 減價償却 및 金利는

$$5,085,168 \times 0.2013 = 1,023,644.30 \$$$

⑫, ⑬ 船體保險 및 P & I 保險料는 그 料率이 取得船價의 3.0% 일 경우

$$5,085,168 \times 0.03 = 152,555.04 \$$$

⑭, ⑮ 一般管理費 및 雜費에는 船用品費, 修理費, 潤滑油費, 檢査費, 給水費, 陸上管理費 및 其他 一般管理費 등이 包含되며, 取得船價의 24% 에 달하는 것으로 推算되었음.

$$5,085,168 \times 0.24 = 1,220,440.30 \$$$

⑯, ⑰, ⑱ 乘船 船員數가 30 名이고, 年間船員 1 人當平均賃金이 11,640 \$ 일 경우의 船員費:

$$30 \times 11,640 = 343,800 \$$$



- ㉔ 年間固定費總額(⑩+⑬+⑮+⑰) : 2,740,439.60 \$
- ㉕ 當該航次固定費總額(㉔/⑥) :  $2,740,439.60 \times \frac{1}{12} = 228,369.97 $$
- ㉖ 航海時의 1日燃料消耗量이 F.O.: 59.5 Long ton, D.O.: 1.12 Long ton 이고, 碇泊時의 1日燃料消耗量은 F.O.: 8.4 Long ton 이고, D.O.: 1.12 Long ton 이다. 噸當燃料單價가 F.O.: ㉑ 211.34, D.O.: ㉒ 250.07 일 때의 燃料費
- $(59.5 \times 21 + 8 \times 7.5) \times 211.34 + 1.12 \times 28.5 \times 250.07 = 284,731.96 $$
- ㉗, ㉘ 荷役料率이 貨物 1 Long ton 當 0.08 \$ 이므로 荷役費는  $91,740 \times 0.08 = 7339.20 $$  이 船舶의 荷役作業은 全的으로 陸上荷役設備로써 行한다.
- ㉙ 仲介料: 없음.
- ㉚ 港費에는 入出港費, 代理店費, 船舶公課金 등이 包含된다.
- |  |                  |
|--|------------------|
|  | 積荷港 35,000 \$    |
|  | 揚荷港 +) 21,100 \$ |
|  | 56,100 \$        |
- ㉛ 當該航次可變費總額(㉗+㉙+㉚+㉛) : 348,171.16 \$
- ㉜ 當該航次運航收益(⑦-(㉔+㉛)) :  $611,905.80 - (228,369.97 + 348,171.16) = 35,364.67 $$
- ㉝ 運航收益評價指數 :  $\frac{⑦ - (㉔ + ㉛)}{(③ + ④) \cdot ⑪} \times 100,000 = \frac{35,364.67}{28.5 \times 5,085,168} \times 100,000 = 24.40 (\%)$

## 6. 結 言

오늘날 各種 産業의 原價節減에 있어서 輸送이 占하고 있는 比重은 實로 至大하며, 또 輸送分野에서는 海上運送이 차지하고 있는 몫이 자못 큰 바 있다.

따라서 海上運送의 合理的인 檢討와 그 改善은 비록 輸送의 一分野에 局限되는 것이 아니고 全體 産業의인 意義를 지닌다고 말할 수 있다.

海上運送의 合理的인 檢討方法은 여러가지가 있겠으나 運送의 原價를 節減하는 면에서의 檢討는 海上運送의 經濟性을 높인다는 뜻에서 重要한 意義가 있다.

本 研究는 이러한 意味에서 우선 船舶運航收益을 Model 化하여, 實際 運航하는 船舶의 收益을 多方面으로 評價하는데 利用하기 便利한 船舶運航收益評價指數와 船舶會社가 傭船契約을 함에 있어서 運賃額으로서 碇泊期間을 判定하는데 利用할 수 있는 損益分岐曲線을 檢討하여 보았다.

本稿의 Model 에 의한 手法을 發展시키면 繫船點(Laying up point)과 運航收益, Slow down 이 運送原價에 미치는 影響, 荷役速力과 船舶의 大型化와의 關係, 港灣荷役料率과 荷役의 機械化 등 多樣한 研究가 可能할 것으로 생각되어 앞으로 繼續 研究를 하려고 한다.

## 參 考 文 獻

1. Earl K. Bown: Mathematics with applications in Management and Economics, Richard Irwin, 1967.
2. Donald G. Newman: Engineering Economic Analysis, Engineering Press, California, 1973.

10 韓國航海學會誌 第5卷 第2號, 1981

3. Paulo S. de M. Cotta: Hull cost as a factor in Selecting Ship Speed, Michigan, 1970.
4. Philip Mandel: Optimization Methods Applied to Ship Design, SNAME, 1966.
5. A. W. Gilfillan: The Economic Design of Bulk Cargo Carrier, RINA, 1968.
6. Harry Benford: The Practical Application of Economics to Merchant Ship Design, Michigan, 1969.
7. Harry Benford: Ocean Ore Carrier Economics and Preliminary Design, SNAME, 1960.
8. 全國造船教育研究會: 商船設計, 海文堂, 1971.