

# 艦艇 機動裝備의 油類所要 策定에 관한 研究

## (Forecasting Petroleum Requirements of a Certain Class of Ship)

金弘謨, 金忠英\*

### Abstract

It is very important in the navy operation to forecast and allocate appropriate petroleum requirements of a certain class of ships for the next year. The amount of petroleum requirements is very much dependent on the number of operating and training days or the running time of the main engine and the gas turbine of the ship.

Two regression models were estimated and analyzed from real data obtained from several ships operated during the past three years. Finally, the amount of petroleum requirements that a ship is expected to spend for the next year can be estimated by using this estimated regression model based on operating hours of main engines and gas turbines of the ship.

### 1. 序論

海軍 豫算의 많은 항목중에서 艦艇의 油類 資源만큼 可變性을 지닌 것은 없다. 海上作戰에서 任務遂行에 필요한 資源所要를 사전에

正確하게 策定하여 사용한다면 作戰效果를 증대시킬 뿐 아니라 艦艇의 제반 任務達成과 함께 艦艇運用費를 節減할 수 있다.

최근 舊型艦艇에서 新型艦으로 많은 艦艇이

\* 國防大學院

交替되어 實戰配置되자 기존의 油類策定方法上的 妥當性에 대하여 의문이 제기되면서 油類를 가능한한 正確하게 策定하여 配分할 필요성이 요구되고 있다.

그러나 海軍艦艇의 각종 海上活動이나 任務遂行에 所要되는 油類를 정확히 산출해 내기란 쉬운 일은 아니다. 더구나 裝備 諸元上的 資料로서 算出하기는 더 더욱 어려우며 실제 裝備를 運用하여 발생되는 자료로서 油類所要 模型을 설정할 수 있다.

동일한 거리를 동일한 艦艇이 航海할 경우 그 航海의 目的과 任務에 따라 消耗되는 油類量은 다를 수 밖에 없다. 왜냐하면 緊急狀況에서의 高速航海할 경우와 經濟速力으로 航海할 경우 그리고 低速 機動航海할 경우에 單位距離當 油類所要는 각각 다르기 때문이다. 같은 任務에 같은 速力일지라도 氣象과 海上狀態에 따라 다르고 操艦者의 操艦特性에 따라서도 消耗油類量은 달라진다. 따라서 같은 형의 艦艇이라하여 각 艦艇에 일정한 量의 油類를 일률적으로 할당하는 것은 합리적인 方法이라고 할 수가 없다. 이러한 방법보다는 機動裝備 運用에 소요되는 油類를 任務別로 單位期間當 油類所要를 推定하고 이를 基準으로 油類를 策定하는 것이 보다 現實的이고 妥當性이 있음에 틀림없다. 즉 現體系下에서 생산된 자료를 이용하여 油類消耗量에 대한 여러 要因을 分析한다면 장차의 油類所要를 推定할 수 있다.

本 研究에서는 OO 艦型의 作戰經過日數와 機動裝備 運營結果에 대한 자료를 蒐集하여

機動裝備의 運用에 따른 油類所要推定模型과 作戰經過日數에 따른 油類所要 推定模型을 도출한 다음 도출된 두模型을 統計的 尺度의 비교로서 보다 유용한 模型을 提示하고자 한다.

## 2. 研究 方法 및 範圍

현재의 우리 海軍 作戰體系는 南北이 統一되기 전까지는 큰 변화없이 沿岸防禦 위주의 現體系를 維持할 것으로 예상되므로 現體系下에서 生産된 資料로서 油類消耗에 대한 여러 要因을 分析하여 장차의 油類所要를 推定을 하는 것이 바람직 하다고 볼 수 있다. 따라서 油類消耗에 관한 여러 要因과의 關係를 分析하기 위해 重回歸分析을 실시하며 그 節次는 다음과 같다.

가. 艦艇油類消耗量의 影響要因을 찾아 자료를 수집한다.

나. 蒐集된 資料를 이용하여 油類消耗量과 影響要因에 대한 相關關係 分析을 실시한다.

다. 油類所要를 推定하기 위해 相關關係가 강한 변수로 線型回歸式을 假定한다.

라. 回歸分析 結果를 土臺로 油類所要에 대한 推定式을 導出하고 導出된 模型에 대해 檢定을 통하여 適合性を 검토한다.

마. 設定된 模型에 적용한 油類所要와 현재 의 油類所要 策定量과 比較分析 한다.

本 研究에서는 우리 海軍이 運用하고 있는 OO 艦級 艦型중에서 1987년에서 1990년 기간

중에 實戰配置 運用하면서 기록해 둔, 그리고 되고 있는 가능한 資料를 調査 對象으로 하였다. 이들 艦艇이 海上作戰 및 任務遂行을 위해 實戰配置되어 運用된 結果를 作戰司令部와 軍需司令部 그리고 各艦艇에서 획득하였다. 이렇게 획득한 資料를 토대로 各艦艇의 年間 油類所要量을 策定할 수 있는 模型을 설정하기로 한다.

### 3. 裝備 運用 및 油類 策定 實態

艦艇의 運用計劃은 作戰計劃과 整備計劃으로 구분되어 진다. 整備計劃에서는 3년간의 主要 整備計劃이 樹立되고 이를 토대로 年間 整備計劃과 運用 가능한 艦艇으로 年間 艦艇運用計劃이 樹立되고 이를 執行한다.

作戰計劃에 의해 운용되고 있는 艦艇은 作戰命令이나 任務特性에 따라 速力이 달라지고 항해에 사용되는 機動裝備의 速力과 運轉時間 그리고 油類消耗量도 다르다. 平常 作戰時에 低速機動을 하다가 緊急 또는 實際狀況이 발생하거나 實戰에 준한 狀況 設定下에서 실시하는 訓練中에는 高速航海를 하므로 油類消耗量은 狀況과 與件에 따라 다르다. 그러나 일반적으로 艦艇의 油類所要는 艦艇機動에 직접 관여하는 機動裝備의 運轉時間이나 任務目的別 期間에 의하여 결정된다고 볼 수 있다.

그러나 현재 해군이 艦艇에 油類를 策定해주는 方法은 前述한 바와 같이 艦艇運用計劃이나 任務特性別로 個別艦艇이나 戰團隊級으로 區分해 油類를 차별 割當하는 것이 아니라 各艦艇의 여건 등이 排除된 一律의인 均等分配

方式을 採擇하고 있다.

任務遂行을 위해 艦艇이 실제 運用되는 기간은 임무의 성격에 따라 달라지므로 全艦艇의 年間 運用되는 期間은 같을 수 없다. 個別艦艇의 運用期間이 다르고 機動裝備의 運轉時間도 다르며 油類消耗量도 다르다. 그러므로 艦艇의 油類策定에 있어서는 人力維持費처럼 一定量을 책정하기보다는 艦艇의 運用計劃上의 任務期間이 考慮된 차별된 量이 책정되어야 한다.

현재 해군에서는 隻當 油類所要量 策定方法을 다음과 같이 적용하고 있다.

$$\text{油類策定量} = 66 \text{ G/L (裝備運用基準量)} \\ \times 24 \text{ 시간} \times 365 \text{ 일} \times \text{稼動率} (\%)$$

이러한 適用方法에 있어서 잘못된 점은 첫째, 稼動率이란 年間 稼動日數의 비율로서 정비 및 수리기간에 따라 다르므로 各艦艇에 동일하게 적용 할 수 없고 둘째, 裝備運用基準量은 裝備稼動 1 時間當 66 G/L으로 정하였는데 이는 作戰中 1時間 平均 油類消耗量과 訓練 1時間 油類消耗量, 그리고 碇泊待機 1時間當 油類消耗量 66 G/L 으로 同一視 하고 있음을 의미하므로 業務別로 다른 基準量을 적용하여야 옳다고 할 수 있다.

本 研究은 이러한 問題點을 해소 할 수 있는 보다 적합한 艦艇의 任務特性別 油類所要를 책정할 수 있는 模型을 설정하고자 한다.

### 4. 資料分析

현재까지 艦艇에서 維持하고 있는 機動裝備

에 관한 資料生産體系는 作戰經過와 機動裝備의 運轉에 관한 事項과 油類消耗量 등의 자료를 生産하지만 重要度を 作戰經過에 두어 保存하고 있다. 이러한 資料는 作戰遂行의 歷史를 把握하는 데는 도움이 될 수 있지만 作戰 및 訓練 등의 任務別 油類所要量を 策定하는 根據資料로 활용되지 못하는 실정이다.

基本資料는 현재 해군의 戰團級 이상 부대에 實戰配置된 OO艦級 艇艇들의 87년 9월부터 90년 8월 까지 生産된 資料이고, 每年 9월 부터 翌年 8월 까지 12개월 동안을 年單位로 하나의 자료로 하여 87.9 - 89.8 까지 12척의 24개 자료와 89.9 - 90.9 까지 22개의 자료 등 총 46개의 자료를 정리하였다.

蒐集된 資料는 任務遂行에 따라 나타난 艦艇 作戰經過日數와 機動裝備 運轉時間 그리고 油類消耗量 등의 자료를 蒐集하였고 임무별 艦艇 作戰經過日數는 作戰日數, 訓練日數, 出動待機日數, 修理待機日數로 구분하였다. 이 중에서 稼動率上으로는 稼動중인 艦艇으로 분류되나 실제적으로는 油類消耗量이나 장비운

전시간이 거의없는 修理待機日數는 油類消耗에 影響을 미치지 않으므로 변수에서 제외한다. 油類所要는 機動裝備 運轉時間에 의한 방법과 艦艇任務遂行日數에 따른 두가지 방법으로 추정할 수 있으며 이에 관련한 變數에 대한 설명은 <표 4-1>에 나타나 있다.

<표 4-1>에 나타난 각 변수간의 相關關係를 먼저 살펴보면 <표 4-2>와 같다. 이 표에서 油類消耗量에 대한 機動裝備의 相關係數는 가스터빈과 主機關이 0.926과 0.895로 높지만 발전기 운전시간은 0.531로서 다른 두 기동장비보다는 상대적으로 낮게 나타나고 있다. 또한 油類消耗量에 대한 作戰經過日數의 相關係數는 作戰日數와 訓練日數가 0.840과 0.842로서 높지만 출동대기일수는 -0.223으로 낮게 나타나고 있다.

결과적으로 油類消耗量에 影響을 미치는 要因들 중 우선 艦艇作戰經過日數에 대해 분석해보면 油類消耗量은 作戰日數와 訓練日數와 相關關係가 있는 것으로 나타났고 出動待機日數는 相關係數가 -0.223 정도로서 油類消耗量

<표 4-1> 變數 說明

변 수 명	단 위	기 호
機動裝備 運轉時間에 의한 油類消耗量	G/L	Z <sub>E</sub>
艦艇 作戰經過日數에 의한 油類消耗量	G/L	Z <sub>D</sub>
艦艇 가스터빈 運轉時間	Hrs	Y <sub>1</sub>
艦艇 主機關 運轉時間	Hrs	Y <sub>2</sub>
艦艇 發電機 運轉時間	Hrs	Y <sub>3</sub>
艦艇 作戰日數	Days	X <sub>1</sub>
艦艇 訓練日數	Days	X <sub>2</sub>
艦艇 出動待機日數	Days	X <sub>3</sub>

에 대한 說明이 가능한 變數가 될 수 없음을 나타내고 있다.

다른 한편 油類消耗量은 機動裝備의 運轉時間중 가스터빈 運轉時間과 主機關 運轉時間은 相關關係가 있으나 發電機 運轉時間에는 상대적으로 영향이 적은 것으로 나타났다.

가스터빈 運轉時間과 作戰日數간의 關係와 訓練日數와의 關係 및 主機關 運轉時間과 作戰 및 訓練日數와의 相關關係도 크게 나타나고 있다. 반면 出動待機日數와의 相關關係는 낮게 나타나고 있다.

이상의 分析結果를 要約해보면 油類所要量은 作戰日數와 訓練日數와 相關關係가 강하고 세 機動裝備의 運轉時間과도 相關係數가 강하게 나타났다. 그러나 發電機 運轉時間은 그 중에서는 相關關係가 다소 약하게 나타나며 機動裝備의 가스터빈과 主機關 運轉時間은 作戰 및 訓練日數와 강하게 나타난다. 그러나 發電機 運轉時間은 訓練日數만 다소 강하게 나타나지만 作戰日數와 出動待機日數와는 약

하고 訓練日數와 相關關係係數도 0.54 정도로서 다른 相關係數 0.8 이상과는 현격히 差異가 있음을 알 수가 있다.

이러한 分析結果를 토대로 艦艇의 油類所要는 作戰日數와 訓練日數를 變數로 하는 식으로 나타낼 수 있고 한편 機動裝備의 가스터빈과 主機關 運轉時間으로 하는 식을 나타낼 수 있다. 따라서 油類所要量에 관한 函數式은 다음과 같이 표현 된다.

$$Z_D = h ( X_1 , X_2 ) \dots\dots\dots (4-1)$$

$$Z_E = f ( Y_1 , Y_2 ) \dots\dots\dots (4-2)$$

$$Y_1 = g_1 ( X_1 , X_2 ) \dots\dots\dots (4-3)$$

$$Y_2 = g_2 ( X_1 , X_2 ) \dots\dots\dots (4-4)$$

단,  $Z_D$  : 油類 消耗量 (D: 艦行動 日數에 의한 消耗量 )

$Z_E$  : 油類 消耗量 (E: 機關 運轉時間에 의한 消耗量 )

$Y_1$  : 가스터빈 運轉時間,  $X_1$  : 作戰日數

$Y_2$  : 主機關 運轉時間,  $X_2$  : 訓練日數

<표 4-2> 變數間 相關係數

번 수	油類 消耗量 (Z)	作 戰 日 數 (X <sub>1</sub> )	訓 練 日 數 (X <sub>2</sub> )	出動待機 日 數 (X <sub>3</sub> )	가스터 빈 運轉時間 (Y <sub>1</sub> )	主機關 運轉時間 (Y <sub>2</sub> )	發電機 運轉時間 (Y <sub>3</sub> )
Z	1.0000						
X <sub>1</sub>	.8840	1.0000					
X <sub>2</sub>	.8471	.8557	1.0000				
X <sub>3</sub>	-.2227	-.3384	-.1145	1.0000			
Y <sub>1</sub>	.9263	.8974	.8998	-.2897	1.0000		
Y <sub>2</sub>	.8950	.8830	.8482	-.2898	.8873	1.0000	
Y <sub>3</sub>	.5315	.4895	.5387	-.1395	.5554	.7391	1.0000

## 5. 油類消耗量推定模型 導出

前章의 자료를 식 (4-1)부터 (4-4)까지를 적용하여 多重回歸分析을 실시한 결과에서 作戰經過日數에 의한 油類所要 回歸式은 식(5-1)이며 機動裝備 運轉時間에 의한 油類所要 回歸式은 (5-2)와 같다.

$$\hat{Z}_D = 1894.13x_1 + 14072.96x_2 - 27230.00 \dots\dots\dots (5-1)$$

$$\hat{Z}_E = 1440.18y_1 + 34.29y_2 - 72095.24 \dots\dots\dots (5-2)$$

단,  $\hat{Z}_D$  : 艦艇 任務遂行日數에 의한 油類所要量 推定值

$\hat{Z}_E$  : 機動裝備 運轉時間에 의한 油類所要量 推定值

$Y_1$  : 가스터빈 運轉時間,  $X_1$  : 作戰日數 ( 日 )

$Y_2$  : 主機關 運轉時間,  $X_2$  : 訓練日數 ( 日 )

또한 機動裝備에 대한 回歸式은 식(5-3), (5-4)와 같다.

$$\hat{Y}_1 = 71.901 + 0.61 X_1 + 5.07 X_2 \dots$$

$$\dots\dots\dots (5-3)$$

$$\hat{Y}_2 = 2394.09 + 15.24 X_1 + 96.93 X_2$$

$$\dots\dots\dots (5-4)$$

단,  $\hat{Y}_1$  : 가스터빈 推定 運轉時間

$\hat{Y}_2$  : 主機關 推定 運轉時間

(1) 有意水準 檢討

回歸式 (5-1) (5-2) (5-3) (5-4)의 回歸係數에 대한 有意水準 檢定은 각 식의 回歸係數 즉 獨立變數가 從屬變數에 대해 影響을 미치는 정도를 받아들일 수 있는 수준인가 확인하기 위해 歸無假說을 각 요인 ( $X_1, X_2, Y_1, Y_2$ )의 影響은 없다는 것으로 설정하여 t-검정을 한 결과 <표 5-1>의 檢定統計量을 얻었다.

위의 표에 나타난 檢定統計量은  $t(0.05/2, 46) = 1.96$  보다 모두 크게 나타났고 歸無假說  $\beta_{ik} = 0$ 를 기각시킬 有意水準 즉 p 값은 0.01이하로 나타났다. 따라서 有意水準 0.05에서는 歸無假說  $\beta_{ik} = 0$ 를 棄却하므로 위의 回歸方程式은 適合하다고 할 수 있다.

<표 5-1> 檢定 統計量

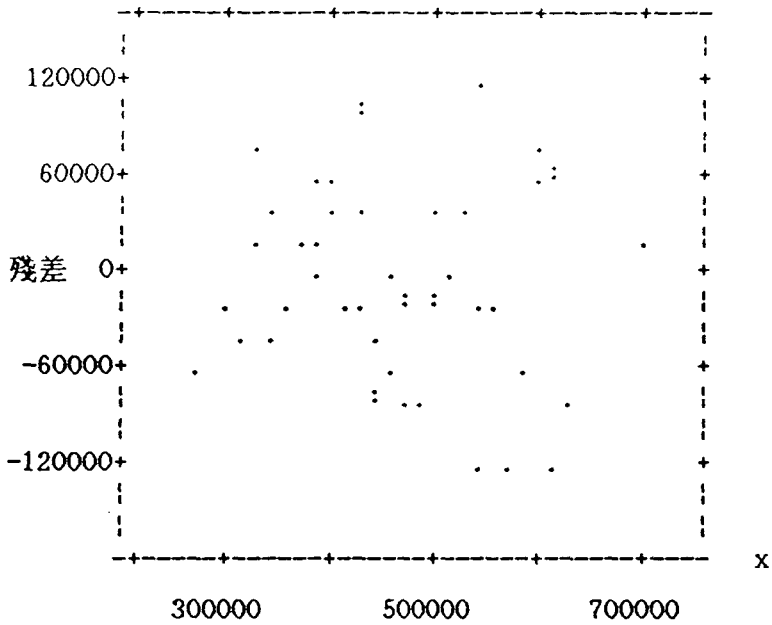
(p-value)

變 數		$\beta_{11}$	$\beta_{12}$
油類所要量	Z	3.111 (0.003)	3.189 (0.003)
	Z	5.500 (0.000)	3.037 (0.004)
機動裝備 運轉時間	$Y_1$	4.485 (0.001)	4.639 (0.000)
	$Y_2$	4.591 (0.000)	2.704 (0.010)

註.  $\beta_{1i}$ 은 i번째식의 첫번째 변수의 係數

〈丑 5-2〉 相關係數 檢定 統計量

區 分	模型式	推定式	相關係數	檢定統計量	$H_0: \rho=0$ $H_a: \rho \neq 0$ $F^* = \frac{r^2(N-P-1)}{(1-r^2)}$ $F_{(0.05, 2, 43)} = 3.20$
油 類 所要量	식 3-2	$\hat{Z}_D$	0.87	195.94	
	식 3-3	$\hat{Z}_E$	0.93	324.98	
機動裝備 運轉時間	식 3-4	$\hat{Y}_1$	0.93	288.49	
	식 3-5	$\hat{Y}_2$	0.90	183.32	



〈그림 5-1〉 艦艇 作戰經過日數에 따른 油類所要量  
推定模型의 殘餘 分布圖

(2) 相關係數의 有意性 檢定

資料에서 計算된 相關係數는 線型關係가 어느 정도인가를 의미한다. 이 相關係數의 有意性 檢定은 F-test에 의해 이루어 지며 回歸式 (5-1) (5-2) (5-3) (5-4) 식들에 대한 從屬變數와 獨立變數들의 組合간의 線型關係를 나타내는 相關係數는 0.87 0.93 0.92 0.90 등으로 나타났다.

推定方程式에 대한 相關係數는 (표 5-2)에 나타나 있으며 따라서 推定된 回歸式 (5-1) (5-2) (5-3) (5-4)에 대한 歸無假說을 相關關係가 없다고 두고 F-test를 실시한 결과는 歸

無假說을 棄却 할 수 있음을 <표 5-2>에서 알 수 있다.

(3) 殘差分析

식 (5-1)의 油類消耗量에 대한 作戰 및 訓練 日數와의 推定式에 대한 殘差를 圖式化하여 나타내면 (그림 5-1)과 같다. 殘差는 0을 중심으로 고르게 분포해 있으므로 推定된 回歸式模型과 다른 특이한 경향을 나타내지 않는다고 할 수 있다.

식(5-2)의 油類消耗量에 대한 가스터빈과 主機關 運轉時間의 推定式에 대한 殘差와 식

도수	기대도수	표 준 편 차	
0	0.4	Out	
0	.07	3.00	
0	.18	2.67	
0	.41	2.33	
0	.84	2.00	
3	1.54	1.67	* : *
5	2.52	1.33	** : **
4	3.71	1.00	*** :
2	4.98	.67	** .
6	5.76	.33	***** :
6	6.09	0.0	***** :
6	5.75	-.33	***** :
5	4.89	-.67	***** :
4	3.71	-1.00	*** :
2	2.52	-1.33	** .
3	1.54	-1.67	* : *
0	.84	-2.00	
0	.41	-2.33	
0	.18	-2.67	
0	.07	-3.00	
0	.04	Out	

범례 \* - 빈도수  
- 정규곡선

<그림 5-2> 艦艇 作戰 經過日數에 따른 油類所要量 推定模型의 標準化된 殘差 histogram



(5-3) 과 식 (5-4) 의 作戰 및 訓練 日數에 따른 가스터빈과 主機關 運轉時間의 推定式에 대한 殘差를 같은 방법으로 圖式化하여 분석해보면 여기에서도 殘差가 0을 중심으로 고르게 분포해 있으므로 추정된 回歸方程式 모형과 다른 특이한 경향을 내포하지 않는다고 할 수 있다.

이상의 殘差分析에서 각각의 推定方程式에 대한 殘差는 0을 中心으로 거의 random하게 分布해 있음을 나타내고 있으므로 導出된 模型과 전체적으로 다른 특이한 경향을 내포하고 있지 않다.

이를 좀더 구체적으로 알아보기 위해 殘差를 標準化시켜서 標準化된 殘差가 正規分布 갖는지 檢討해 보기로 한다. 식 (5-1) 의 作戰 經過 日數에 의한 油類所要量과 이에 관한 推定式과의 誤差를 標準化하여 histogram으로 그린 결과가 <그림 5-2>에 나타나 있다. 이 그림에서 殘差의 분포는 거의가 正規分布를 이루며  $\pm 3\sigma$  (標準偏差) 이내에 존재함을 알 수 있다. 그림의 왼편 세로로 나열된 숫자는 標準化된 殘差 histogram의 실제도수를 나타내며 가운데 소수점이하 2자리로 나열된 숫자는 期待度

數를 나타내고 out와 out사이의 숫자는  $3\sigma$  (標準偏差)까지 계급을 구분하여 나타낸 것이다.

식 (5-2) 와 (5-3) (5-4) 의 標準化된 殘差 histogram 도 거의가 正規分布를 형태를 이루며  $\pm 3\sigma$  (標準偏差) 이내에 존재함을 나타내고 있다. 따라서 殘差檢討에서는 본 模型을 추정함에 있어서 誤差項의 分散은 고르게 분포되어 있고 推定된 模型외에는 별다른 경향을 나타내지 않는다고 할 수 있다.

#### (4) 分散分析

推定된 回歸方程式이 실제 관측치를 어느 정도 잘 說明해 주고 있는가를 알아보기 위해 分散分析을 통한 F - test를 實施하였으며 그 결과는 <표 5-3>에 나타나 있다. 시험결과는 推定 回歸方程式을 採擇하여도 좋은 것으로 나타났다.

#### (5) 油類所要量 算出模型의 比較分析

前述한 檢定 및 分析에서 추정된 模型이 妥當한 結果를 얻었으나 實際適用에 있어서 艦艇에 所要되는 油類策定에 관한 보다 有用한

<표 5-3> 分散分析 檢定結果

區分	模型	推定式	檢定統計量
油類 所要量	식 5-1	$\hat{Z}_D$	97.970
	식 5-2	$\hat{Z}_E$	162.490
機關 運轉 時間	식 5-3	$\hat{Y}_1$	144.235
	식 5-4	$\hat{Y}_2$	92.666

$H_0: \text{all } \beta_{ik} = 0$   
 $H_a: \text{all } \beta_{ik} \neq 0$   
 $F^* = \frac{MSR}{MSE} = \frac{SSR/P}{SSE/(n-p-1)}$   
 $F_{(0.05, 2, 43)} = 3.20$

模型을 설정하기 위해 統計的 尺度의 比較가 必要하다.

그 尺度는 標準誤差 ( standard error )와 決定係數 (  $R_2$  ) 修正決定 係數 ( adjusted coefficient of determination :  $R_a^2$  ) 등이 있다.

<표 5-4>에 설정된 模型의 標準誤差와 修正 決定係數를 比較하였다. 이 結果를 살펴보면 油類所要量의 模型에 대한 두 식에서 艦艇作 戰經過日數에 의한 模型이 機動裝備 運轉時 間을 考慮한 油類所要 模型보다 標準誤差는 훨씬 크고 修整決定 係數는 0.1 정도 적으므로 機動裝備 運轉時間을 考慮한 油類所要 模型式이 더 유용한 것으로 나타나고 있다.

식 ( 5-1 )은 적용상에 간단한 반면 標準誤 差가 크므로 각艦艇에 책정되는 油類所要 推 定量과 實際 消耗量의 誤差가 크게 나타날 수 가 있다. 回歸式(5-2)는 (5-1)보다 계산이 한단 계 더 있는 것 외에는 標準誤差가 적을 뿐만 아니라 機動裝備의 運轉時間까지 推定이 가능 하므로 裝備의 整備計劃 및 交替時期 推定에 도 적용할 수 있을 만큼 유용한 模型이라고 할

수 있다.

## 6. 結 論

本 研究는 OO艦型 艦艇의 作戰運用に 있 어 개별 艦艇에 대한 油類所要量에 대해 合理 的으로 油類를 策定하는 模型을 導出하였다. 이를위해 油類所要에 대한 影響要因 모두를 분석하고 相關關係가 큰影響要因들을 獨立變 數로 統計處理하여 回歸模型을 導出하였다. 導出된 模型에 대해서는 檢定및 分析을 통해 適合性を 檢討하였다.

이러한 分析의 結果는 作戰經過日數의 作 戰 및 訓練日數로 각 艦艇別 油類 所要量에 대한 回歸模型의 導出이 가능하고, 機動裝의 가스터빈과 主機關 運轉時間으로도 模型의 導 出이 가능하다. 이 두가지의 模型중 보다 적 합한 模型을 選定하기 위해 修正決定係數 (  $R_a^2$  )가 0.1 이상 높고 標準誤差가 적은 機 動裝備 運轉時間을 고려한 油類所要模型式이 보다 더 적합한 것으로 나타났다.

本 研究는 資料生産 및 保存體系를 改善하 여 作戰이나 訓練 등의 任務遂行期間別로 機

<표 5-4> 標準誤差 및 修正決定係數

區 分	模 型	推定式	標 準 誤 差	修正決定係數( $R_a^2$ )
油 類 所 要 量	식 5-1	$\hat{Z}_D$	44684.91	0.7668
	식 5-2	$\hat{Z}_E$	33708.63	0.8577
機 關 運 轉 時 間	식 5-3	$\hat{Y}_1$	15.33	0.8642
	식 5-4	$\hat{Y}_2$	428.44	0.8029

動裝備 運轉時間과 油類消耗量등의 結果資料  
를 維持한다면 보다 더 適合한 油類所要 策  
定 模型을 導出 할 수 있을 것이다. 또한 本  
研究에서 導出된 模型처럼 研究對象 艦艇과

類似한 裝備體系를 지닌 韓國型 驅逐艦의 油  
類所要 策定模型도 같은 方法으로 導出이 가  
능 할 것으로 판단된다.

## 參 考 文 獻

1. 國防大學院. 軍事實驗統計學 (I, II), 1987.
2. 金海東, 調查方法論, 서울: 法文社, 1983.
3. 閔 振 外, 豫算理論, 서울: 大旺社, 1985.
4. 朴聖炫, 回歸分析, 서울: 大英社, 1984.
5. 俞 焄, 豫算制度論, 서울: 博英社, 1973.
6. 韓漢水 外, 새로운 統計學, 서울: 淸文閣, 1987.
7. Fisher, Gene H., *Cost Considerations in Systems Analysis*, N.Y. : American Elsevier Publishing Co., Inc., 1971.
8. Hitch, C. J., *Decision - Making for Defense*, California : University of California Press Berkeley L, A., 1965.
9. Lyden, F. J Miller, E. G., *Public Budgeting : Programming Planning Evaluation*, Chicago : Rand McNally College Publishing Co., 1978
10. Neter, J. Wasserman, W., *Applied Linear Statistical Models*, Illinois : Ricard D. Irwin. Inc., 1974.
11. Searle, S. R., *Linear Models*, New York : John Wiley Sons, Inc. 1971.
12. William Mendenhall, *Introduction to Probability and Statistics*, Boston : Duxbury Process, 1979.