

Fig-7

의 Level 이 低下하여 循環水量을 減少시키는 結果를 招來하며 더욱이 Pressure cap 의 Blow off valve 가 열릴 때마다 이 現象은 되풀이 된다. 따라서 冷却水系를 密閉壓力式으로 하는 意義가 줄어들게 되며 이에 對한 보다 技術的인 研究가 必要하다고 본다.

(2) Thermostat 에 있어서 比較的 系統壓에 依한 溫度特性이 그다지 銳敏하지 않은 Wax type 로 어느 程度 補正할 수 있으나 Engine 回轉數를 높이면 低溫에서도 開弁해서 Over-cool 를 惹起하며 특히 冬季엔 이에 對한 對策이 講究되어야 한다고 본다.

높게 되면 開弁온도가 높아져서 Overheat 의 危險性을 增加하는 特性이 있다. 그러나 低溫에서 열린다고 하는 現象쪽이 반드시 먼저 일어나기 때문에 Radiator 의 冷却能力이 클 때(冬季) 좀처럼 水溫이 上升하지 않게 되며 系統壓이 너무 높아 開弁온도가 올라간다고 하는 단계에 이르는 것은 比較的 드물다.

7. 結 言

以上 高速 Engine 의 Thermostat 와 Pressure cap 에 對하여 考察하고 實驗結果를 通해 다음과 같은 結論을 얻게 되었다.

(1) 熱負荷가 增大하여 水溫이 上昇하는 단계에서 Pressure cap 에서 Overflow 함에 따라 系統壓

< 參 考 文 獻 >

1. 門馬孝吉著 最新自動車整備全書
2. 增田 內燃機關 Vol. 2 No. 15 1963
3. 藤田 自動車技術 Vol. 16 No. 5 1962
4. 增田, 田島 自動車技術 Val. 13 No. 2 1959
5. 山海堂 內燃機關 Vol. 7 No. 5 1968
6. 山海堂 內燃機關 Vol. 7 No. 6 1968
7. Carl pfleiderer 流體機械
9. J. A. Polson Internal combustion Engines.
10. Frank D. Graham Audels new Automobile Guide
11. A. B. Newell Disail engineering hand book 1955.

規程에 依한 船舶復原性の 簡易計算法

宋 江 夔

Simple Calculation Methods for Ship's Stability by Regulations

By K. S. Song

Abstract

Though the Ship's Stability Regulations were established in 1963 in Korea, the upsetting casualties of ships considered as lack of stabilities have often occurred. Without doubt the vessels upset and most others in operation have no data about their stabilities at all. That is mainly why the stability calculations are very complicated and require much time and technical knowledge, and why the most medium and small shipbuilders don't have enough designers and calculators.

In this paper Ship's Stability Regulations are represented by simple calculation charts. It is possible that these charts will be used in checking and judging rapidly the stabilities of both the ship at the preliminary design stage and the existing one.

<目 次>

- | | |
|----------|----------------|
| 1. 序 論 | 5. 基準(I)의 判定法 |
| 2. 復原性基準 | 6. 基準(II) |
| 3. 基準(I) | 7. 基準(II)의 判定法 |
| 4. 限界傾斜角 | 8. 結 論 |

1. 序 論

復原性の 不足으로 推定되는 原因에 依해 많은 船舶들이 轉覆, 行方不明되는 海難事故는 如前히 일어나고 있다.

①에 依하면 日本에서는 轉覆과 行方不明이 大部分을 찾아 하는 氣象·海象과 積載의 두 原因으로 發生한 海難은 全 海難의 約 46%를 찾아하고 있다. 또한 總噸數 500噸 以下의 小型船이 全海難의 99%를 占有하고 있다. 韓國에서도 小型船에 있어서 이런 事故가 頻繁히 發生하고 貴重한 人命·財貨를 잃고 있다.

初期計劃의 段階에서 或은 既存船에 對해서 概畧의인 數值를 使用하여 復原性을 判定하는 데에는 菱田, 田中②와 加藤③의 方法이 있다. 여기에서는 設計의 極히 初期에 있는 船舶의 復原性, 復原性을 좋게 하기 爲한 計劃, 또는 既存船이 規程上의 復原性을 保有하고 있는가의 檢討를 短時間에 簡單히 遂行할 수 있는 計算圖表를 提示하였다.

2. 復原性基準

船舶의 安全性을 確保하기 爲해서 몇 個 國에서는 復原性規則이 制定되고 있으나, 모두 國內規則에 지나지 않는다. 各國의 規則을 比較檢討한 結果④는 서로 많은 差가 있어 現在로는 統一的인 國際基準을 制定할 可能性은 없다.

日本에서는 1956年 本規則을 制定하고 1963년에 改定 實施하고 있다. 韓國에서도 1963年 8月 26日 公布 實施하고 있으나, 그 實効는 疑心스럽다.

이들의 基準은 두 가지로 大別할 수 있다. 하나는 既存船으로 부터 復原性에 관한 諸要素를 定하고, 考慮하고 있는 船舶의 要素가 이들의 標準值 보다 클때에는 復原性이 充分하다고 認定하는 基準이며, 둘째는 考慮하고 있는 船舶에 對하여 바람, 波濤, 轉舵, 重量移動等 復原性과 關係가 있는 要素를 直接 具體的으로 算出하고 그 船舶의 復原性 曲線으로 부터 安全한가의 如否을 判定하는 基準이다. 둘째 것이 合理的이라고 말할 수 있으므로 韓國을 비롯해서 日本等 大部分의 나라에서는 이 基準을 取하고 있다.

日本의 復原性規則⑤은 適用船을 明白히 規定하고 있으나 韓國의 規程은 이것이 없는것으로 보아 모든 船舶이 適用되어야 할 것으로 思慮한다.

船舶復原性規程의 基準⑥을 要約하면 다음과 같다.

(I) 旅客船의 復原性은 다음 諸條件에 適合하여야 한다.

- (1) 限界傾斜角에 있어서는 復原挺이 傾斜偶力挺 以上일 것
- (2) 橫 “메타센타—” 높이가 正일 것,

(II) 沿海以上の 航行船은 上記(I)의 條件 以外에 다음 條件에 適合하여야 한다.

- (1) 安全示數는 1以上일 것.
- (2) GZ_{max} 은 $0.0215B$ 또는 $0.275m$ 中 작은 값 보다 클 것

이 基準中 (I)의 1項과 (II)의 1項이 復原性規準의 主要部이며, 計算이 가장 複雜함으로 以下 基準 (I), (II)로 分類하고 規程을 圖表化하여 復原性的의 檢討을 短時間에 容易하게 한 수있도록 하였다.

3. 基準 (I)

船舶이 15m/sec의 定常風을 舷側 正方向에서 받고 그 위에 旅客이 橫方向으로 移動했을 때를 假想하여 限界傾斜角에 있어서는 復原挺(GZ)을 다음과 같이 規程하고 있다.

$$GZ \geq \frac{1.71AH + 0.214 \sum \left(7 - \frac{n}{a}\right) nb}{100W} \dots \dots \dots (1)$$

여기에서

W = 排水量 (ton)

A = 直立狀態에 있는 船舶의 吃水線上의 投影 側面積 (m^2)

H = A 의 圖心과 吃水線下의 部分의 圖心까지의 垂直距離 (m)

n = 每旅客塔載場所의 旅客數

a = 每旅客塔載場所의 床面積 (m^2)

b = 每旅客塔載場所의 旅客의 移動 可能한 平均幅(m)

式中 $1.71AH$ 는 風壓으로 인한 傾斜偶力이며, $0.214\sum\left(7-\frac{n}{a}\right)nb$ 는 旅客의 移動으로 인한 傾斜偶力이다. (1)式을 風壓으로 인한 項과 旅客의 移動으로 인한 項으로 分離하면

$$GZ \geq \frac{1.71AH}{100W} + \frac{0.214\sum\left(7-\frac{n}{a}\right)nb}{100W} \dots\dots\dots(2)$$

(2)式의 第2項은 $\frac{n}{a} \doteq 0$, $n \doteq N$, $b \doteq kB$ 로 했을 때

$$\frac{0.214\sum\left(7-\frac{n}{a}\right)nb}{100W} \doteq \frac{0.214 \times 7 \times N \times (kB)}{100W}$$

여기에서

N = 旅客總數

B = 배의 幅(m)

k = 每旅客 塔載場所에 對한 旅客의 移動傾斜偶力の 總和와 同一 效果를 주는 總 旅客의 船幅으로의 移動距離를 주는 船幅에 對한 比率常數係數

常數係數 k 는 ①에 있는 船舶에 對한 資料를 分析한 結果 0.70~0.86이었다.

韓國의 旅客船은 旅客 1人當의 占有面積이 작을 것임으로 $k=0.9$ 를 取하면

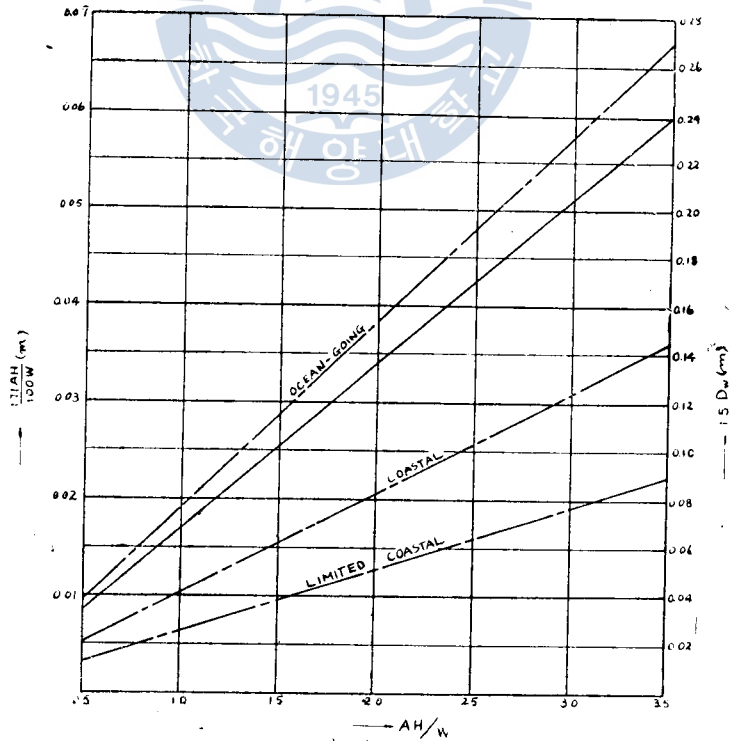


그림 - 1

$$\frac{0.214 \sum \left(7 - \frac{n}{a}\right) nb}{100W} = \frac{1.35 \cdot N \cdot B}{100W} \dots (3)$$

(2)式的 第1項은 그림-1에 實線으로 3式의 右邊은 그림-2에 表示하였다.

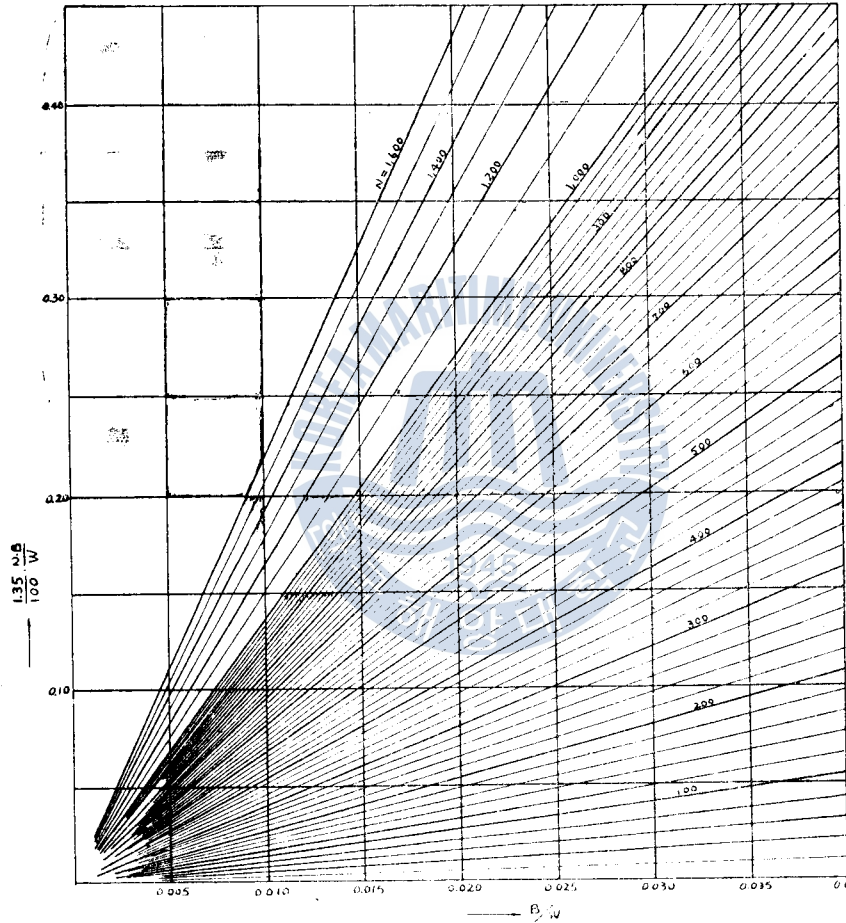


그림 - 2

4. 限界傾斜角

限界傾斜角 α 는

$$\tan \alpha = 0.8 \tan \beta \dots (4)$$

로 주어지며 β 는 다음의 것 中 最少值로 한다고 規程하고 있다.

- (1) 直立狀態에서 舷端이 水面에 達할 때 까지의 橫傾斜角
- (2) 20°
- (3) 海水流入角

只今 F 를 舷端 或은 海水流入開口 下端까지의 水線으로 부터의 높이라고 하면, β 는 그림-3

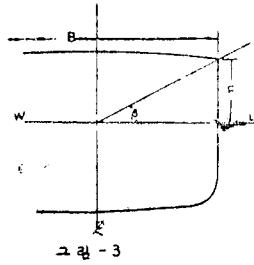


그림 - 3

에서와 같이 定義되므로

$$\tan \beta = \frac{F}{B/2} \dots\dots\dots (5)$$

(4), (5)式으로 부터

$$\tan \alpha = 1.6 \frac{F}{B} \dots\dots\dots (6)$$

이것을 圖示하면 그림 4를 얻는다.

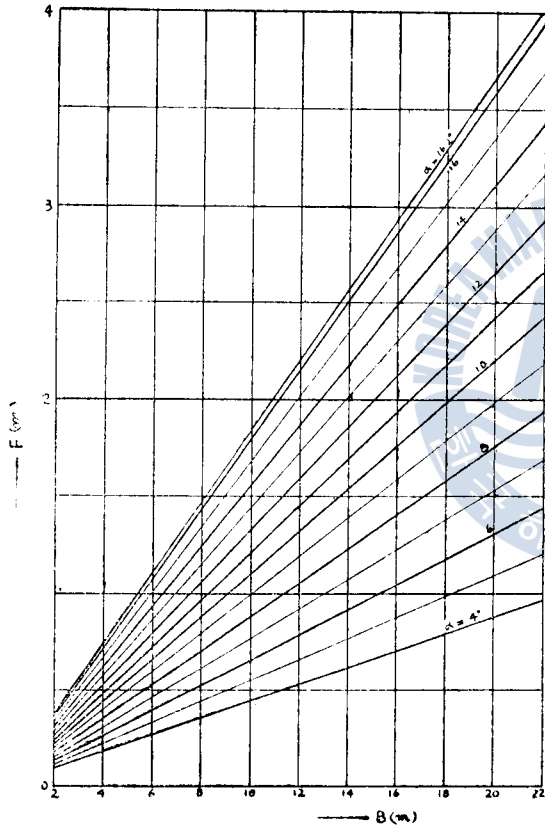


그림 - 4

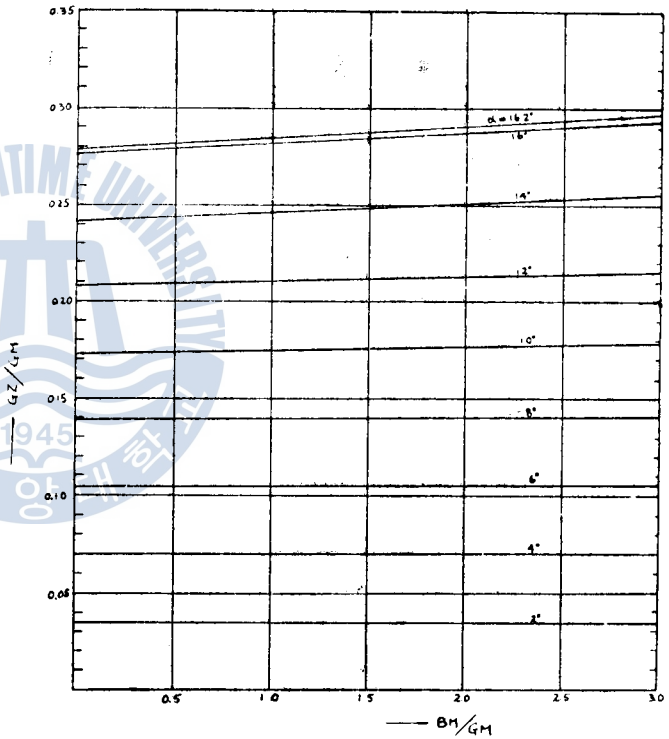


그림 - 5

5. 基準(I)의 判定法

設計 初期에 Metacentric Radius(BM) 와 Metacentric Height(GM)가 推定되면, 或은 既存船에 對한 위의 두 값이 決定되면 ⑦에 依據 傾斜角度 $0^\circ < \theta < 20^\circ$ 에서의 復原挺의 近似式은 舷側을 垂直이라고 假定하고, 다음과 같이 얻을 수 있다.

$$GZ = \frac{1}{2} \cdot BM \cdot \tan^2 \alpha \cdot \sin \alpha + GM \cdot \sin \alpha \dots\dots\dots (7)$$

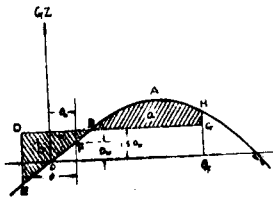
$$\therefore \frac{GZ}{GM} = \frac{1}{2} \cdot \frac{BM}{GM} \cdot \tan^2 \alpha \cdot \sin \alpha + \sin \alpha$$

限界傾斜角度를 一定하게 維時하고 BM/GM에 對한 GZ/GM 曲線을 그리면 그림-5를 얻는다.

그림-4로 부터 限界傾斜角 α 를 求하고, 그림-5에서 그 限界傾斜角에 對한 復原挺(GZ)를 求한다. 이 復原挺이 그림-1의 實線으로 부터 얻은 風壓에 對한 復原挺과 그림-2로 부터 얻은 旅客移動에 對한 復原挺의 두 合보다 크면 그 때는 復原性基準(I)을 滿足하는 것이 된다.

6. 基 準(II)

船舶이 定常風(限界沿海에 있어서는 15m/sec, 沿海에 있어서는 19m/sec, 近海以上에 있어서는 26m/sec)의 風壓에 依한 傾斜 位置를 中心으로 定常風에 依해서 生진 波濤에 同調 動搖 할 때의 復原性을 規程하고 있다. 只今 定常風을 舷側 正橫方向에서 받고 傾斜하는 傾斜角度 θ 를



中心으로 風上風下에 各各 θ , θ_F 의 振幅으로 動搖한다고 하자. (그림-6을 參照) 배가 風上에 最大角度 傾斜했을 때 定常風에 依한 傾斜 偶力挺 D_w 의 1.5倍의 突風을 받고서 面積 a 와 b 의 比(a/b) 即 安全示數를 轉覆可能性 判斷의 基準으로 하고 있다.

(1) 傾斜偶力挺

傾斜偶力挺 (D_w)는 다음의 式으로 規程하고 있다.

$$D_w = \frac{KAH}{W}$$

여기에서

$$\begin{aligned} K &= 0.0514 \text{ (近海以上)} \\ &= 0.0274 \text{ (沿海)} \\ &= 0.0171 \text{ (限定沿岸)} \end{aligned}$$

式(6)을 그림-1에 鎖線으로 表示하였다.

(2) 橫搖角

日本の 復原性基準⑧의 統計的 調査에 依하면 安全示數가 1以上일 때에는 船舶은 轉覆하지 않으며 θ 의 값은 實驗과 理論的 計算으로 다음과 같은 式으로 주고 있다.

$$\theta_{max.} = 8.3 \sqrt{\left(13 + \frac{60KG}{d}\right) (p-qT)} \dots\dots\dots(9)$$

이 式은 $0.035 < (p-qT) < 0.10$ 의 普通 船舶에는 適用이 된다. 이 式을 變形하면 ⑤⑥에서 規程하고, 있는 橫搖角 θ 를 얻을 수 있다. 即

$$\theta = \sqrt{\frac{138rs}{N}} \dots\dots\dots(10)$$

여기에서

$$r = 0.73 + 0.60 \frac{OG}{D}$$

OG: 直立狀態에 있는 船舶의 重心으로 부터 水線面까지의 垂直距離(m)

D: 型吃水(m)

$$s = p - qT \dots\dots\dots(11)$$

$$0.1 \geq s \geq 0.035 \dots\dots\dots(12)$$

T : 船舶의 橫搖周期(秒)

p 및 q 는 다음의 表에 依한다.

	p	q
近海以上	0.151	0.0072
沿 海	0.153	0.0100
限定沿海	0.155	0.0130

$N=0.02$ (Bilge Keel 을 갖이고 있는 배)

(11)을 圖示하면 그림 7을 얻는다.

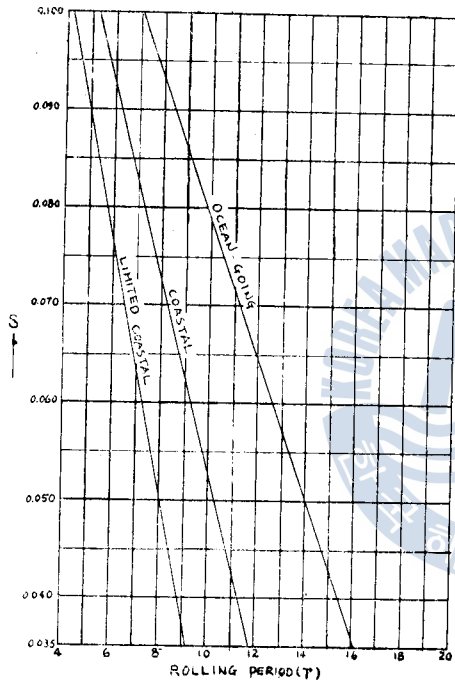


그림 - 7

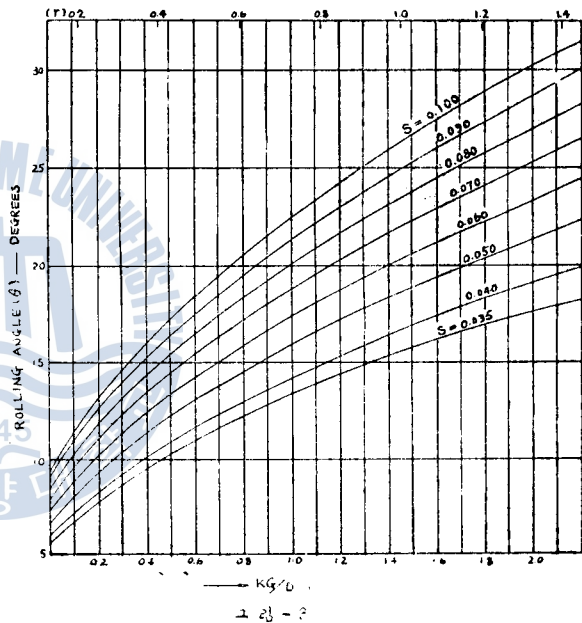


그림 - 8

式 (10)에서 $\theta_{max.}$ 은 r, N 를 一定하게 取하였을 때 (12)에 依據 $s=0.1$ 일 때며, $\theta_{min.}$ 은 $s=0.035$ 일 때이다. 또한

$$\frac{OG}{D} = \frac{KG-D}{D} = \left(\frac{KG}{D} - 1 \right) \dots\dots\dots (13)$$

임으로 KG/D 와 θ 와의 關係를 表示하면 그림-8을 얻는다.

(3) 橫搖周期

既存船의 橫搖周期 (T)는 動搖試驗으로 測定한다. 運動方程式에 依하면 橫搖周期는 다음과 같이 表示된다. ①

$$T = \frac{2.01k}{\sqrt{GM}} \dots\dots\dots (14)$$

여기에서 k 는 環動半徑이며, 商船에서는 $k \approx 0.4B$ 로 取拔해서 大差가 없으므로 式(14)는 다

음과 같이 表示 될 수 있다.

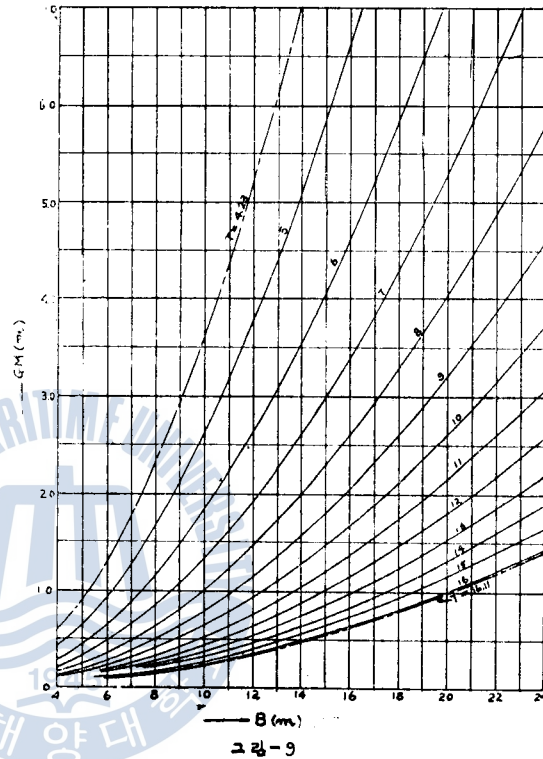
$$T = \frac{0.804B}{\sqrt{GM}} \dots \dots \dots (15)$$

式 (15)를 그림-9에 圖示하였다.

7. 基準(Ⅱ)의 判定法

(1) 既存船 : 復原力曲線이 있는 船舶에 對해서는 그 復原力曲線에 그림-1의 鎖線으로 부터 얻은 $1.5D_w$ 를 GZ 軸上에 取하고, 그림-6에서와 같이 水平線 DBG 를 긋는다. 다음 $1.5D_w$ 의 $2/3$ 가 되는 點 F 를 求하고, 그림-7, 8, 9로 부터 θ 를 求하여, 垂直線 DE 를 긋는다. 이때의 面積 a, b 를 求하고, $a > b$ 이면 基準(Ⅱ)를 滿足하는 것이 된다.

(2) 計劃初期의 船舶 : 計劃初期의 船舶 또는 復原力曲線이 없는 既存船은 直立時와 90° 傾斜時의 浮心位置를 推定하는 것만으로 渡邊, 今井法⑦으로 比較的 正確하게 復原力曲線을 얻을 수 있다.



8. 結 論

安全上 매우 重要な 要素인 復原性에 關한 規程이 法的으로 規制되고 있음으로 海務官廳에서는 船舶의 轉覆事故 防止策上의 이 規制를 強力히 推進해야 할 것이다. 海難事故의 船舶에는 復原性關係의 諸計算 資料가 全혀 없든가 또는 있다 해도 不完全한 것이 實情이며, 現在 就航하고 있는 船舶들도 어느 程度의 復原性 資料를 具備하고 있을지 疑心스럽다. 또한 運航者들이 復原性 規則에 關한 知識도 完全하지는 못할 것이다.

完全한 復原性 資料를 所有하지는 못하더라도 大畧的인 復原性을 計算 檢討는 하여야 할 것이다.

參 考 文 獻

- ① 日本中小型造船工業會 : 中小型鋼船設計의 基本計劃指導書
- ② 菱田敏男, 田中紀男 : “安全示數から見た船の重心位置及乾舷”, 造船協會誌, 第328號
- ③ 加藤弘 : “船の安全性能の簡易判定法”, 造船協會論文集, 第95號
- ④ 田宮眞 : “船舶の安全性と氣象”, 海象, 船の科學, 1967. 1
- ⑤ 運輸省監修 : 海事法今集, 1964年
- ⑥ 朴鍾成編 : 海事法規集, 1967年
- ⑦ 大串雅信著 : 理論造船學, 上卷
- ⑧ Yamagata, M. : “Standards of Stability Adopted in Japan”, TINA, 1959.

STUDY ON TROUBLE SHOOTING FOR AUTOMOTIVE IGNITION SYSTEM

By Juwa Hyong Cho

자동차 점화계통의 고장진단에 관한 연구

조 작 형

주 립

기관의 올바른 고장진단은 차주 정비사 운전사, 교육자 및 훈련생에게 시간과 노력 및 경제적 절약을 갖
어 온다. 본고는 기관고장진단의 제2차 시도로서 점화계통의 고장원인과 이의 진단에 필요한 관계지식을 체계
화하여 고장 진단표를 만드는데 노력하였다. 이것의 올바른 이해와 사용은 연중 무사고 운전과 차의 수명
을 길이 유지하는데 많은 도움이 될 것이 틀림 없다고 믿는다.

< Table of Contents >

1. Introduction	6. Ignition Condenser Troubles
2. Trouble Shooting Basic Apparatuses	7. Spark Plug Troubles
3. Battery Troubles	8. Ignition Wiring Troubles
4. Ignition Coil Troubles	9. Conclusions
5. Distributor Troubles	10. Bibliography

1. Introduction

The principal units in the ignition system are the battery, ammeter, ignition switch, ignition coil, distributor, spark plugs and necessary wires which connect these parts. The purpose of the ignition system is only to ignite the combustible mixture in the cylinders. However, it is very important to be familiarized with the trouble shooting in ignition system, since one of the most frequent troubles is in the ignition system. Passenger cars that had been serviced several times in the tune-up shops were investigated and tested, and their results were as follows as long as the ignition system troubles were concerned.

1. The plug troubles	18%
2. The distributor troubles	16%
3. The battery troubles	12%
4. The coil troubles	10%
5. The ignition wiring troubles	5%

This figures show that the ignition system troubles are in common and should be paid attention