

沿岸 客船의 船型特性和 復原性에 關하여

宋 江 燮

For Form Characteristics and Stability of Korean Coastal Passenger Boats

by

SONG, Kang Sop

目 次

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| 1. 緒 言 | 4. 船上에서의 復原性 判定 |
| 2. 船型特性 | 1) Weiss 에 의한 方法 |
| 1) 總噸數와 $L \times B \times D$ 와의 關係 | 2) Laurenson 에 의한 方法 |
| 2) 幅과 깊이와의 比 | 3) 加藤에 의한 方法 |
| 3) 길이와 幅과의 關係 | 5. 實船의 動搖試驗에서 얻는 GM 值의 精度 |
| 4) 길이와 깊이와의 比 | 6. 結 論 |
| 3. 復原性的의 判定 | 參考文獻 |

Abstract

According to the statistics of the Ministry of Transportation Korean coastal passenger boats reached to about eighteen thousand gross tons and two hundred and twenty in numbers by the end of last year. And they transported about seven million passengers and eleven million tons of cargoes.

It goes without saying that form characteristics and safety of the boats carrying such many precious persons and cargoes should be investigated.

Author, collecting data of Korean passenger boats, tries to study the form characteristics of them and compared with those of Japanese counterparts in this paper. The results of the study are as follows.

$$(1) G. T. = L \times B \times D \times (0.25 \sim 0.40)$$

$$(2) B/D = 1.95 \sim 2.33$$

$$(3) B \doteq \frac{L}{8.5} + 2.1$$

$$(4) D \doteq \frac{L}{14} + (0.2 \sim 0.8)$$

And by comparing with Korean and U. S. C. G. stability criterias actual GM s measured by inclining

experiments were checked. And by using the experimental formulas of radius of gyration GMs measured by rolling experiments were calculated and compared with each other. Kato's and Laurenson's formulas gave good results. Kato's is more complex than Laurenson's and is apt to make error in calculating. Laurenson's is preferable for estimating the rolling period of the boats.

1. 緒 言

交通部の 統計¹⁾에 依하면 우리나라의 內航 客船은 總 220隻에 約 18,300 總噸數이며, 年間 7百萬名에 達하는 旅客과 1,100萬 ton 以上の 貨物을 輸送하고 있다.

이들 內航 客船中 50 G.T. 未滿의 小形 旅客船은 總 108隻으로서 總 保有隻數의 50%를 차지하고 있으며, 船齡 20年 以上の 老朽船도 半 以上을 차지하고 있어 우리나라 內航 客船의 零細性을 보여주고 있다.

客船은 貴重한 人命과 財貨를 輸送하므로 安全에 萬全을 期해야 함은 再言을 要하지 않는다.

그러므로 沿岸 客船의 特性和 安全에 關한 調査, 研究는 時急한 데에도 이루어진 것이 없으며, 이들 旅客船에 關한 資料도 거의 없는 狀態이다.

따라서 本 論文에서는 現在 就航하고 있는 우리나라 內航 客船의 資料를 收集하여 船型特性을 調査하고, 日本의 客船과 比較를 하였다. 또한 客船의 傾斜試驗과 動搖試驗에서 얻은 資料를 各實驗式으로 求한 값과 比較를 하였으며, 既存 客船의 復原性 判定法을 論하였다.

2. 船型特性

船舶의 船型 및 諸 性質은 簡單한 量인 길이, 幅, 깊이 等 主要치수 사이의 關係가 가장 잘 表現해 준다.

우리나라의 小形 客船은 小規模의 造船所에서 建造된 것이 大部分이고, 既存船에 있어서는 船型의 基本資料인 線圖를 가지고 있지 못한 배가 大部分인 實情이다. 表 1 은 船籍港이 釜山인 旅客船의 資料를 表示한다.

表 1. Relations between Principal Dimensions for Korean Coastal Passenger Boats

| Ships | $L \times B \times D$ (m) (m) (m) | G.T. | Passengers N | $\frac{N}{G.T.}$ | $\frac{G.T.}{LBD}$ | L/B | L/D | B/D |
|-------|--------------------------------------|--------|-----------------|------------------|--------------------|------|-------|------|
| 1 | 24.97×5.10×2.30 | 88.34 | 170 | 1.93 | 0.310 | 4.90 | 10.84 | 2.22 |
| 2 | 28.60×5.25×2.40 | 131.08 | 265 | 2.02 | 0.364 | 5.45 | 11.90 | 2.18 |
| 3 | 29.60×6.38×2.90 | 160.20 | 194 | 1.21 | 0.293 | 4.64 | 10.35 | 2.20 |
| 4 | 38.38×9.34×3.60 | 298.49 | 391 | 1.31 | 0.231 | 4.10 | 10.65 | 2.58 |
| 5 | 39.62×7.47×3.65 | 294.77 | 353 | 1.20 | 0.273 | 5.30 | 10.83 | 2.04 |
| 6 | 38.64×6.16×3.00 | 211.52 | 376 | 1.78 | 0.296 | 6.27 | 12.89 | 2.05 |
| 7 | 38.65×7.39×3.56 | 323.15 | 305 | 0.94 | 0.318 | 5.23 | 10.85 | 2.08 |
| 8 | 38.54×7.54×3.30 | 268.95 | 435 | 1.61 | 0.281 | 5.11 | 11.70 | 2.28 |
| 9 | 33.00×6.00×3.10 | 240.12 | 138 | 0.57 | 0.390 | 5.50 | 10.64 | 1.94 |
| 10 | 31.00×5.50×2.50 | 156.98 | 104 | 0.67 | 0.368 | 5.63 | 12.40 | 2.20 |
| 11 | 55.00×9.50×4.15 | 914.86 | 483 | 0.53 | 0.421 | 5.78 | 13.24 | 2.29 |

| | | | | | | | | |
|----|-----------------|--------|-----|------|-------|------|-------|------|
| 12 | 55.00×9.50×4.40 | 890.23 | 539 | 0.61 | 0.387 | 5.78 | 12.50 | 2.16 |
| 13 | 35.80×5.33×2.74 | 150.13 | 192 | 1.28 | 0.288 | 6.70 | 13.10 | 1.95 |
| 14 | 38.90×7.30×3.35 | 280.30 | 160 | 0.57 | 0.294 | 5.33 | 11.60 | 2.18 |
| 15 | 35.00×5.30×2.70 | 165.49 | 222 | 1.34 | 0.330 | 6.60 | 12.95 | 1.96 |
| 16 | 36.50×5.94×3.06 | 213.17 | 217 | 1.02 | 0.321 | 6.14 | 11.90 | 1.81 |
| 17 | 25.50×4.38×2.10 | 80.85 | 166 | 2.05 | 0.344 | 5.82 | 12.13 | 2.09 |
| 18 | 25.30×4.88×2.20 | 96.14 | 155 | 1.61 | 0.354 | 5.17 | 11.50 | 2.22 |
| 19 | 39.62×7.47×3.65 | 297.63 | 389 | 1.31 | 0.273 | 5.30 | 10.86 | 2.08 |
| 20 | 31.96×5.48×2.50 | 144.62 | 225 | 1.56 | 0.330 | 5.82 | 12.78 | 2.20 |
| 21 | 42.00×7.20×3.60 | 362.04 | 302 | 0.83 | 0.332 | 5.83 | 11.67 | 2.00 |
| 22 | 13.80×3.40×1.30 | 20.24 | 76 | 3.76 | 0.332 | 4.06 | 10.62 | 2.62 |
| 23 | 32.18×6.20×2.70 | 170.00 | 236 | 1.39 | 0.316 | 5.18 | 11.90 | 2.30 |

1) 總噸數와 $L \times B \times D$ 와의 關係 그림 1은 客船의 主要尺寸와 總噸數와의 關係를 表 1을 基礎로 해서 作成한 것이다. $L \times B \times D$ 를 基準으로 하면, 우리나라의 內航 客船은

$$G. T. = L \times B \times D \times (0.25 \sim 0.40)$$

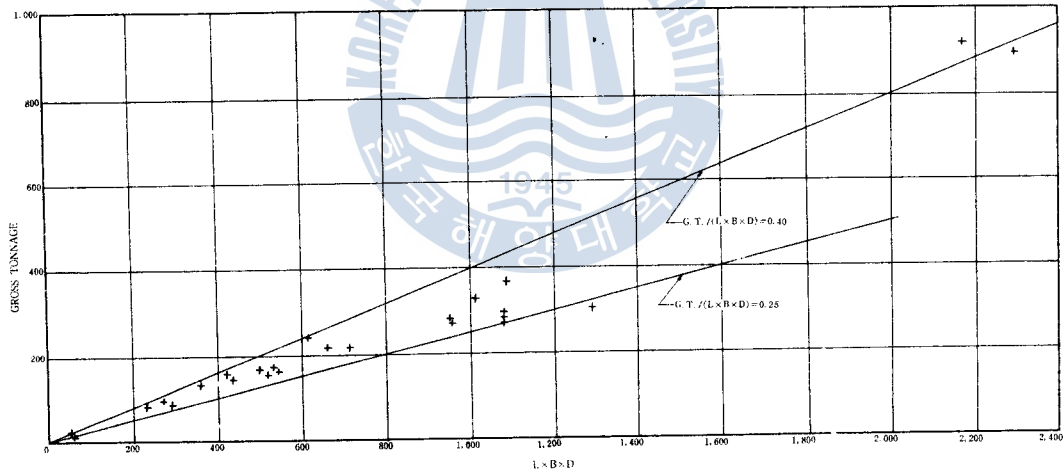


그림 1. Gross Tonnage versus $L \times B \times D$

이며, 日本의 內航 客船은²⁾

$$G. T. = L \times B \times D \times (0.30 \sim 0.40)$$

으로서 우리나라의 內航 客船이 日本의 것보다 總噸數에 對한 $L \times B \times D$ 의 比가 若干 적은 傾向이 있다. 우리나라의 船舶 積量 測定法³⁾과 日本의 船舶 積量 測定法⁴⁾은 같으므로 $L \times B \times D$ 가 같은 客船의 甲板下 積量은 거의 같을 것이다. 이것은 우리나라 客船의 甲板上 構造物이 日本의 것보다는 重頭船이 될 憂慮性이 적음을 意味한다. 그러나 日本의 客船은 高速化를 爲해서 高馬力의 機關을 搭載하고, 上甲板의 旅客設備을 現代化하기 때문에 생기는 差라고도 볼 수

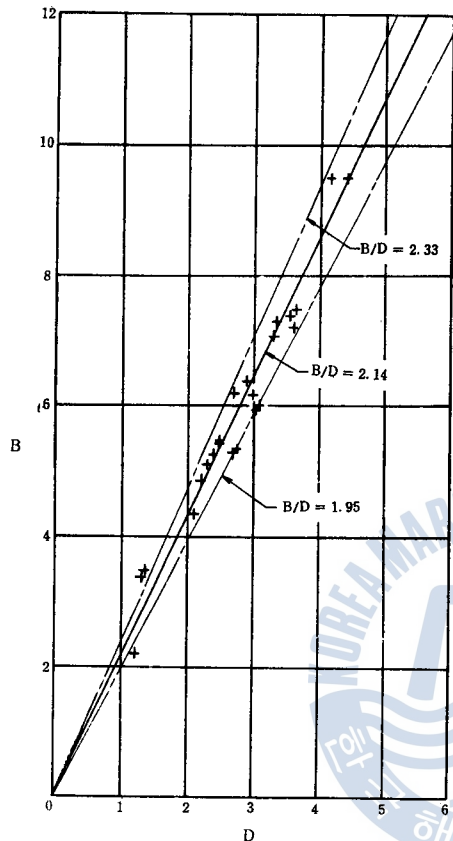


그림 2. Relation between B and D

있다.

그리고 우리나라 客船에 있어서 係數의 範圍가 큰 것은 上部 構造物의 크기가 多樣하게 變化함을 뜻한다. 大形에서 係數가 커지는 것은 大形일 수록 甲板 上部의 構造物이 크고, 小形에서는 復原性和 其他 理由等으로 해서 크기가 制限되는 結果라고 推測된다.

2) 幅과 깊이와의 比(B/D) 그림 2는 우리나라 客船의 幅과 깊이와의 關係를 나타낸다. 幅과 깊이와의 比는

$$B/D = 1.95 \sim 2.33$$

이며, 平均値는 $B/D \approx 2.14$ 이다. 日本의 $B/D \approx 2.3$ 에 比較하면 적은 感이 있으나 小形 貨物船의 $B/D = 1.9 \sim 2.0$ 과 比較하면, 旅客船은 幅이 넓든가 또는 깊이가 얇은 船型이라는 것을 알 수 있다.

이것은 內航 客船은 小形이고, 客船으로서의 充分한 復原性を 維持하여야 하며, 旅客室의 配置上 幅을 좁게 할 수 없는 理由等으로 볼 수 있다.

3) 길이와 幅과의 關係 그림 3은 幅과 길이와의 關係를 表示한다.

그림 3에 依하면, 幅과 길이와의 關係는 大略

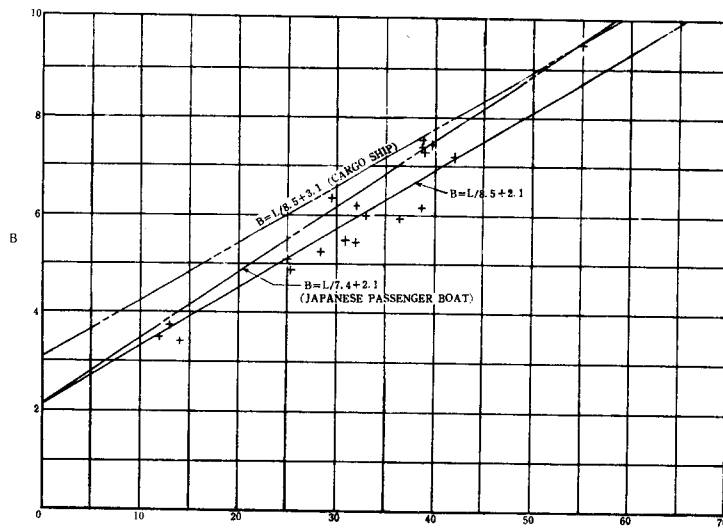


그림 3. Relation between L and B

다음 式으로 表示된다.

$$B \approx \frac{L}{8.5} + 2.1$$

B/L 가 적으면 抵抗이 적어져 速力은 얻을 수 있으나, 反面 metacenter 半徑 BM 가 작아져 復原性能이 나빠진다.

日本의 旅客船은 大略 다음 式으로 表示된다.²⁾

$$B \approx \frac{L}{7.4} + 2.1$$

그러므로 우리나라의 客船은 日本의 것에 比하여 B/L 가 작으므로 速力을 重視하고 復原性을 輕視하고 있다고도 볼 수 있다.

中小型의 客船은 上部 構造物이 크기 때문에 重頭船이 되기 쉬우므로 metacenter 높이 GM 을 確保하기 爲해서도 B/L 을 크게 잡을 必要가 있다.

4) 길이와 깊이와의 比 그림 4는 길이와 깊이와의 關係를 表示한다. 그림 4에 依하면,

$$D \approx \frac{L}{14} + (0.2 \sim 0.8)$$

이며, 이것은 日本의 客船의 것과 一致한다. 平均을 잡으면 約 $D=L/14+0.5$ 가 되며, 中小形 貨物船의 $D=L/14+1.0$ 과 比較하면, 客船은 길이에 比하여 깊이가 얇은 船型이라고 말할 수 있다.

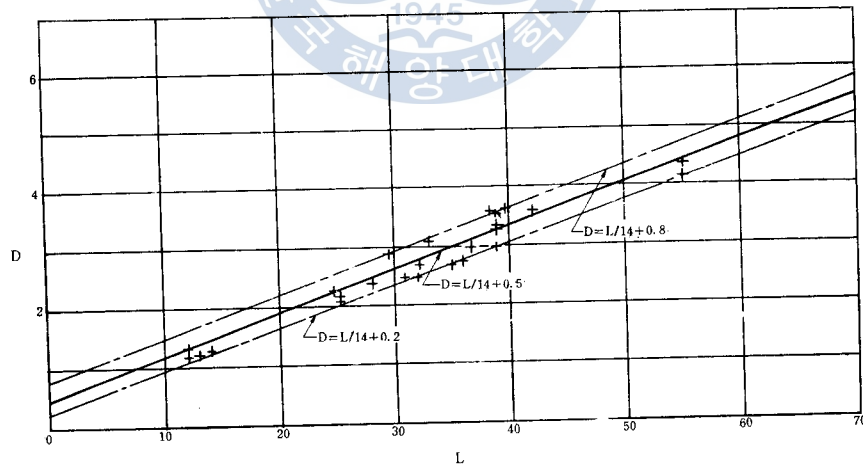


그림 4. Relation between L and D

3. 復原性的의 判定

船舶의 安全性을 確保하기 爲해서 各 海洋國에서는 復原性을 規制하고 있으나 모두 國內 規則

에 지나지 않으며, 現在로는 많은 差異가 있어 統一的인 國際基準을 制定할 可能性은 없다.

이들의 基準은 두가지로 大別할 수 있다. 하나는 過去의 既存船의 많은 實績으로부터 適當하다고 믿어지는 GM , 最大 復原挺, 最大 復原挺이 일어나는 角度, 復原力 消滅角 등을 定하고, 考慮하고 있는 船의 復原性的의 諸 要素가 이들의 標準値보다 클 境遇에는 復原性이 充分하다고 認定하는 基準이며, 둘째는 바람, 波濤, 重量物 移動 등 復原성에 影響을 주는 主要 因子를 直接 考慮하고 있는 船에 對해서 具體的으로 推定하고, 그 船의 復原力曲線으로부터 船의 安全性을 判定하려는 基準이다. 둘을 比較하면 前者보다는 後者が 合理的이라고 말할 수 있으며, 大部分의 나라에서는 後者の 基準을 擇하고 있다. 우리나라에서도 日本에 따라 이 基準을 擇하고 있다.

우리나라의 船舶 復原性 規程의 基準³⁾을 要約하면 다음과 같다.

- (1) 限界 傾斜角에 있어서의 復原挺이 傾斜 偶力挺 以上일 것
- (2) 橫 metacenter 높이 GM 이 陽(+) GM 일 것
- (3) 沿海 以上の 航行船은 上記 2項을 滿足하며, 同時에
 - (a) 安全示數가 1 以上일 것
 - (b) 最大復原挺은 $0.0215 B$ 또는 $0.275 m$ 中 작은 값보다 클 것

(1) 項의 傾斜 偶力挺은 船이 每秒 15 m의 定常風을 받으며 旅客이 한쪽 舷에 $1 m^2$ 당 7名까지 密集하여도 傾斜角이 限界 傾斜角을 넘지 않을 것을 假想하고 定한 것이다.

(3) 項의 (a)는 船이 定常風의 風壓에 依한 傾斜位置를 中心으로 風上, 風下로 各各 動搖를 하고 있으면서, 風上으로 最大角度 傾斜했을 때 突風을 받았다고 假想하고 安全示數를 復原性的의 判定基準으로 삼아, 이 示數가 1보다 클 境遇에는 統計上 安全하다고 보고 있다. 이때 定常風에 依한 moment lever 와 突風의 moment lever 의 比는 統計에 따라 1.5로 取하고 있다.

위의 復原性 基準中 (1), (3)項의 復原성을 判定하려면, 該當 船舶의 復原力曲線을 必要로 하며, 復原力曲線을 얻기 爲해서는 復原力 交叉曲線을 作成하여야 한다. 그러나 앞에서 論한 바와 같이 우리나라의 既存 沿岸 客船의 大部分은 復原성에 關한 資料는 姑捨하고 復原性 計算에 必要 不可缺한 線圖와 같은 基本圖도 保有하고 있지 않은 現狀이므로 이들 船舶의 復原性 判定은 어려운 實情이다.

Manning⁵⁾, 渡邊, 今井法⁶⁾에 依하면 船型의 線圖가 없는 船舶의 復原力曲線을 近似的으로 比較的 正確하게 얻을 수 있다. 그러나 이들의 近似的인 復原力曲線을 復原性 判定의 目的으로 利用할 수는 없는 것이며, 이들의 曲線을 얻기 爲해서도 船舶의 主要치수와 各種 係數는 正確하게 알려져 있어야 한다.

復原力曲線은 復原性 判定의 目的 以外에는 그 作成에 要하는 時間과 勞力에 比해서 船舶 自體에서의 利用度는 거의 없다. 그것은 各 造船所에서 作成되는 復原力曲線에 對應하는 船의 積荷狀態란 實際로 거의 存在하지 않기 때문이다.

菱田, 田中⁷⁾는 復原力曲線이 없는 船의 復原성을 大略 判定할 수 있는 簡易 判定法을 提示하고 있다. 그림 5, 6은 表 2의 客船의 傾斜試驗 資料를 이 簡易 判定圖 위에 記點해 본 것이다.

이 그림에 依하면, 이들 旅客船의 乾舷과 GM 은 安全한 範圍에 있음을 알 수 있으나 規程値와는 큰 差異가 있음을 볼 수 있다.

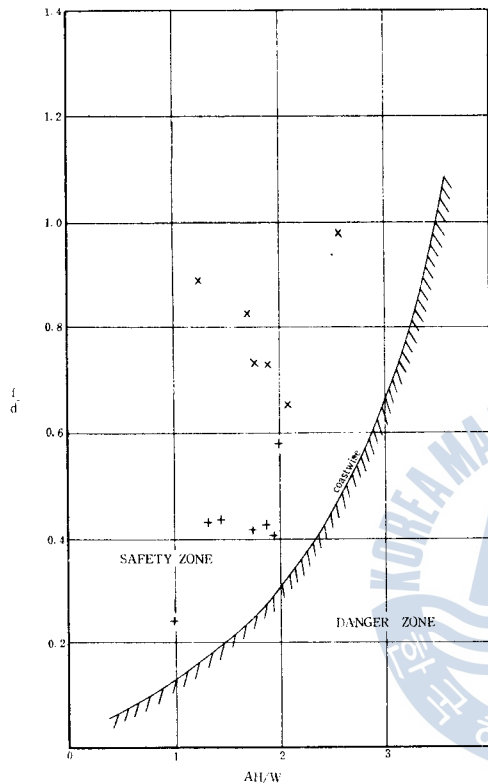


그림 5. Hishida's Simple Judging Diagram
(AH/W vs. f/d)

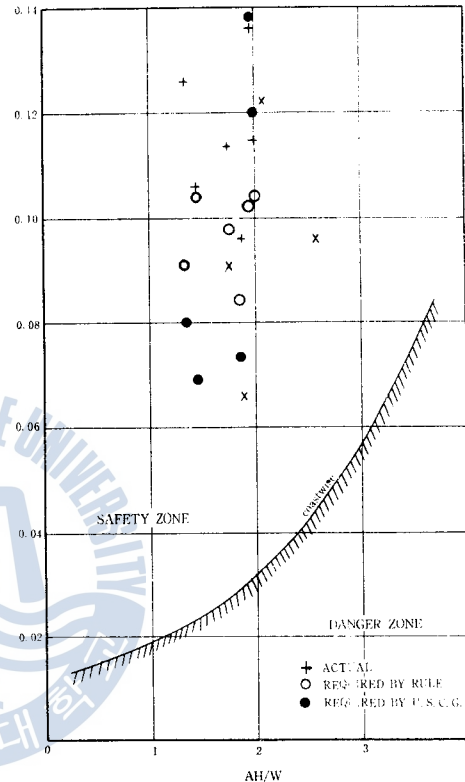


그림 6. Hishida's Simple Judging Diagram
(AH/W vs. GM/B)

4. 船上에서의 復原性 判定

船上에서 隨時로 復原性을 判定할 수 있는 簡單한 方法이 있으면 매우 便利할 것이다.

船舶의 復原性을 判定하기 爲해서 美國과 같이 GM 을 復原性의 尺度로 使用하는 境遇가 있다.^{(1), (9)} 우리나라의 復原性規程도 平水區域을 航行하는 船舶에 對해서는 海運官廳이 認定하였을 때 復原力曲線이 없어도 되는 GM 의 크기를 規程하고 있다.

表 2는 傾斜試驗을 實施한 旅客船의 GM 值를 우리나라의 船舶 復原性 規程值와 美國의 海上保安廳(U. S. C. G.)의 復原性 基準值를 計算하여 比較한 것이다.

metacenter 높이 GM 은 moment 計算, 傾斜試驗, 動搖試驗 등으로 決定할 수 있으며, GM 을 決定하기 爲한 세 方法中에서 動搖試驗이 가장 簡單하다. 그러나 動搖試驗에 依한 GM 의 決定法은 배의 質量 環動半徑의 計算이 複雜하기 때문에 別로 使用되지 않고 있다.

GM 와 固有週期와의 關係는 잘 알려져 있는 다음 式으로 주어진다.

表 2. Actual GM and Required GM Calculated by Stability Criteria

| Ship | L × B × D (m) (m) (m) | d (m) | W (ton) | GM(m) | | |
|------|--------------------------|----------|------------|--------|----------|----------------------------|
| | | | | Actual | Required | Required by U. S. C. G. |
| 1 | 21.0 × 4.8 × 1.9 | 1.33 | 75.97 | 0.606 | 0.437 | 0.383 |
| 2 | 24.0 × 5.0 × 1.8 | 1.45 | 99.59 | 0.854 | 0.850 | ※0.907 |
| 3 | 25.0 × 5.1 × 2.0 | 1.43 | 103.06 | 0.695 | 0.520 | ※0.705 |
| 4 | 29.5 × 6.0 × 2.6 | 1.81 | 181.35 | 0.636 | 0.621 | 0.406 |
| 5 | 30.0 × 6.2 × 2.7 | 1.71 | 177.83 | 0.714 | 0.643 | ※0.747 |
| 6 | 32.0 × 6.3 × 2.8 | 1.94 | 200.56 | 0.720 | 0.620 | 0.579 |
| 7 | 37.0 × 7.0 × 3.2 | 2.25 | 317.55 | 0.673 | 0.584 | 0.509 |

※ shows required GM larger than actual GM.

$$T = \frac{2\pi k}{\sqrt{g \cdot GM}} \quad (1)$$

여기에서 g 는 重力의 加速度, k 는 環動半徑을 나타낸다.

k 는 배의 形態, 吃水, 荷重狀態 등에 따라 變化하나, k 의 값이 正確할 境遇에는 式(1)에 依해 計算된 週期和 觀測된 週期는 잘 一致를 한다.^{10), 11), 12)}

다음은 지금까지 배의 k 를 推定하는데 使用되어온 方法들이다.

1) Weiss에 依한 方法^{11), 12)} Weiss는 $k \sim cB$ 라는 單純한 假定下에 式(1)을 다음과 같이 表示하고 있다.

$$T = \frac{CB}{\sqrt{GM}} \quad (2)$$

여기에서 B 는 배의 型幅, C 는 船型에 따라 定해지는 係數이며, 0.71~0.83 사이에서 變化한다.

上式은 假定이 單純하고, 係數의 範圍가 넓어 係數選定이 困難함에도 不拘하고, 比較의 良好한 結果를 주고 있다. Weiss는 船舶의 復原性を 式(2)의 方法으로 檢討하여 2次大戰中 復原性 不足으로 因한 事故는 한 척도 없었다고 指摘하고 있다.

2) Laurenson에 依한 方法^{11), 12)} $k \sim cB$ 라는 假定의 單純性과 그 結果로 因한 k 值의 큰 變化를 考慮해서 Laurenson은 k 의 式을 다음과 같이 주고 있다.

$$k = c \sqrt{B^2 + D^2} \quad (3)$$

여기에서 D 는 배의 型深이며, c 는 船型에 따라 0.33~0.39의 範圍에서 變化하는 係數이고, 動搖試驗과 傾斜試驗을 通해서 實驗的으로 決定된 값이다.

式(3)은 式(2)에 比해 合理的이나 加藤은 上部 構造物이 큰 大形 客船에 對해서는 길이 D 를 取하는 方法에 不滿을 提示하고 있다.

3) 加藤에 依한 方法¹²⁾ 加藤은 많은 船舶에 對해서 傾斜試驗과 動搖試驗을 實施한 結果로부터 다음과 같은 近似式을 주고 있다.

$$\left(\frac{k}{B}\right)^2 = 0.125 \left[C_B C_U + 1.10 C_U (1 - C_B) \left(\frac{H}{d} - 2.20\right) + \frac{H^2}{B^2} \right] \quad (4)$$

여기에서 C_B = 方形肥瘠係數

C_r = 上甲板 面積係數

$$H = \text{배의 有效 길이} = D + \frac{A}{L}$$

D = 型 길이

A = 船樓 및 船室의 側面積

L = LBP

d = 平均吃水

式(4)는 旅客船, 貨客船 및 貨物船에 適用할 수 있으며, 加藤에 依하면 이 式을 使用함으로써 3% 以內의 誤差인 精度 높은 結果를 얻을 수 있다고 記述하고 있다.

萬若 動搖試驗을 實施해서 얻은 動搖週期만으로 上式들을 利用해서 正確한 GM 을 求할 수 있고, 美國의 復原性 基準^{13), 14)}과 같이 GM 의 값만으로 復原性을 判定할 수 있도록 하면, 既存船에 對한 復原性의 判定은 매우 簡單하게 行할 수 있을 것이다.

5. 實船의 動搖試驗에서 얻는 GM 值의 精度

式 (1)로부터 GM 의 精度를 다음과 같은 式으로 얻을 수 있다.

$$\frac{\delta(GM)}{GM} = 2 \left| \frac{\delta k}{k} - \frac{\delta T}{T} \right|$$

여기에서 $\delta(GM)$, δk , δT 는 各各의 誤差를 나타낸다.

Vossers¹³⁾는 k 를 加藤의 式(4)로 求하고, 動搖週期の 計測值로 算出한 GM 의 誤差는 約 10% 以內이었다고 한다.

動搖週期の 計測精度는 使用計器의 精度에 따라 다르나 stop watch 를 使用해서 생기는 誤差는 5%에서 10% 程度라고 한다. 그러므로 이 週期の 誤差를 8% 以內로 確保를 하고, 加藤의 式으로 얻는 k 의 誤差가 3% 以內이면, 이들로 부터 얻는 GM 의 誤差는 10% 以內의 精度가 될 것이다.

表 3. Actual and Measured GM s

| Ships | $L \times B \times D$ (m)(m)(m) | d (m) | W (ton) | T (sec) | Metacentric Height GM (m) | | | | | | | | |
|-------|------------------------------------|------------|--------------|--------------|-----------------------------|-------|---------|-------|---------|-----------|---------|-------|---------|
| | | | | | Actual | Weiss | Error % | SNAK | Error % | Laurenson | Error % | Kato | Error % |
| A | 24.0×5.6×2.4 | 1.27 | 90.7 | 3.95 | 1.303 | 1.250 | -4.1 | 1.365 | +4.8 | 1.320 | +1.3 | 1.330 | +2.1 |
| B | 38.0×6.3×2.9 | 1.71 | 215.6 | 5.70 | 0.765 | 0.724 | -5.4 | 0.790 | +4.6 | 0.776 | +1.4 | 0.707 | -7.6 |
| C | 33.0×6.0×3.1 | 1.70 | 170.7 | 5.10 | 0.960 | 0.820 | -14.6 | 0.900 | -6.2 | 0.926 | +3.5 | 1.010 | +5.2 |
| D | 42.0×7.4×3.8 | 1.92 | 244.0 | 7.06 | 0.708 | 0.649 | -8.3 | 0.710 | +0.3 | 0.723 | +2.1 | 0.683 | -3.5 |

表 3은 傾斜試驗과 動搖試驗의 資料를 求할 수 있었던 몇 隻의 小形 客船의 GM 의 값을 上記한 環動半徑의 式으로 計算하고 實際 GM 의 값과 比較한 것이다.

表에서 Weiss의 값은 係數 C 의 값을 平均値인 0.77로 計算한 것이며, 大韓造船學會(SNAK)의 값은 Weiss의 係數 C 를 0.805¹⁴⁾로 計算한 값이다. 또한 Laurenson의 값은 式(3)의 係數 c 를 平均値인 0.36으로 計算한 값들이다. 加藤의 값은 式(4)에 依據 實際로 各 客船의 一般配

置圖를 가지고 計算하였다.

表에 依하면 Weiss의 平均値에 依한 GM 의 값은 一般的으로 적고, 大韓造船學會와 加藤에 依한 값은 比較的 誤差가 적으나, 加藤에 依한 GM 의 값은 k/B 의 計算過程이 複雜하며, k/B 의 算出 過程에서 誤差가 導入될 憂慮가 많다. Laurernson에 依한 GM 值의 誤差는 最高 3.5%까지 얻고 있으며, 다른 方法에 依한 것보다는 精度높은 結果를 주고 있다.

日本의 復原性 基準은 배의 動搖週期를 加藤의 式으로 求하도록 書式化하고 있다. 우리나라에서도 復原性 基準을 適用하려면 k 의 推定이 必要하며, 大韓造船學會의 復原力 基準에서는 Weiss의 係數 C 를 0.805로 한 式을 使用하고 있으나 k 의 推定에는 簡單하고 正確한 式 (3)을 使用하는 것이 바람직하다.

6. 結 論

以上 記述한 沿岸 客船의 船型特性和 改善, 그리고 復原性和 이의 判定에 關한 意見을 要約하면 다음과 같다.

1) 우리나라의 沿岸 客船의 船型은 다음과 같은 特性을 가지고 있다.

$$(1) G.T. = L \times B \times D \times (0.25 \sim 0.40)$$

$$(2) B/D = 1.95 \sim 2.33$$

$$(3) B \doteq \frac{L}{8.5} + 2.1$$

$$(4) D \doteq \frac{L}{14} + (0.2 \sim 0.8)$$

2) 韓國의 沿岸 客船과 日本의 것을 比較하면 $G.T. / (L \times B \times D)$ 는 韓國의 것이 變化 範圍가 넓어 上甲板 構造物이 多樣하게 變化하고 있음을 보여 주고 있으며, 平均値는 韓國의 것이 적어 日本의 것에 比해 重頭船이 될 憂慮性이 적다. 그러나 L/B 는 韓國의 것이 크고, B/D 는 韓國의 것이 적으며, L/D 는 같으므로 韓國의 客船은 日本의 것에 比해 船型上으로 復原性能은 不利하다. 그러므로 韓國의 沿岸 客船의 船型도 L/B 는 적게, B/D 는 크게 해줌으로써 더욱 좋은 復原性能을 얻을 수 있을 것이다.

3) 傾斜試驗을 實施한 客船의 GM 值를 復原性 基準의 GM 值와 比較한 結果는 모두 安全하였으나 美國의 基準値에는 未達하는 境遇도 있었으며, 基準値와 菱田, 田中の 簡易 判定法 사이에는 많은 差異가 있다.

4) 動搖試驗을 實施함으로써 GM 을 測定할 수 있으며, 이 GM 值는 復原性 基準에 依據하여 復原性 判定의 目的으로 使用될 수 있다. 復原力曲線은 그 作成에 要하는 時間과 勞力에 比하여 復原性 基準 判定 以外的 目的으로는 利用되지 못하고 있으며, 既存船의 大部分은 復原性에 關한 基本資料가 없으므로, 이들 既存船에 對해서는 廣範圍한 調査를 通해 適切한 基準의 GM 值를 規定하고, 動搖試驗에 依한 GM 值의 算定으로 復原性을 判定할 수 있도록 하는 方法이 現實的이다.

5) 動搖週기로 GM 值를 計算할 때에는 加藤과 Laurenson의 式이 좋으나, Laurenson의 式이 計算하기에 簡單하고 比較的 正確한 結果를 준다.

参考文献

- (1) 交通部, “交通統計年報”, 1971.
- (2) 日本中小型船工業會, “旅客船資料集”, 第2集, 1968.
- (3) 交通部, “交通法典”, 1971年版.
- (4) “海事六法”, 海文堂, 1963年版.
- (5) G. C. Manning, “The Theory and Technique of the Ship Design”, Massachusetts Institute of Technology, 1956.
- (6) 大串雅信, “理論船舶工學”, 海文堂, 1964.
- (7) 菱田敏男, 田中紀男, “安全示數から見た船の重心及び乾舷”, 日本造船協會誌, 第328號.
- (8) R. L. Storch “Stability of Offshore Tugboats”, Marine Technology, Vol. 9, October 1972, SNAME.
- (9) Mitsuo Sato and Others “A Proposed Standard of Stability for Passenger Ship”, 日本造船協會論文集, 第95號.
- (10) J. P. Comstock “Principles of Naval Architecture”, SNAME, 1967.
- (11) R. Norrby “The stability of Coastal Vessels”, RINA, 1962.
- (12) 加藤 弘, “船の動搖週期の近似計算について”, 日本造船協會會報, 第89號.
- (13) R. A. Norrby “小型沿岸船の安定に關する諸問題”, 日本造船協會誌, 第429號.
- (14) 金燾喆, “大韓造船學會 復原力基準에 關하여”, 大韓造船學會誌, 第6卷 第2號, 1969.

(1)

헤그 規則 (1921)의 解説

李 鍾 仁

An Interpretation of the Hague Rules, 1921

by

Lee Jong-In

| | | |
|---------------------|-----|------------|
| 序 言 | 目 次 | 消滅 |
| I. 適用範圍 | | V. 送荷人の 責任 |
| II. 運送人の 義務 | | 結 言 |
| III. 選送人の 免責事由 | | 參考文獻 |
| IV. 運送人の 有限責任 및 責任의 | | |

Abstract

The Hague Rules, 1921, properly embodied in the International Convention for the Unification of certain rules relating to Bills of Lading, dated Brussels the 25th August, 1924, are the fruits of a determined attempt to define the responsibilities of carriers by sea and by universally laws, establish that degree to which they may contract out of their common law obligations.

Despite such a considerable weight of the above Rules over Bills of Lading now in use, most papers in this field have been scarcely approached toward the Hauge Rules, 1921, though the above Convention have been frequently dealt with in so many a article. Therefore, this paper places its prime purpose on the study of the above Rules primarily with their construction.

序 言

初期의 船荷證券이나 備船契約書에는, 免責約款이 전혀 包含되어 있지 아니하였다. 그러나 時間이 經過함에 따라 船主를 保護하기 爲한 保護約款이 挿入되기 始作하여, 終局에는 「船主는 運貨을 受領하는 일 以外에 다른 아무런 義務가 없는 것 같다」라고 하는 말이 생길 程度로 너무도 그 範圍가 擴張되어, 漸次 荷主의 이에 對한 反論이 提起되었다. 元來 荷主國家의 位置에 있던 美國이 最初로 船主의 免責約款을 規制하여 船主의 義務에 關하여 法制化하였으며, 이것이 이른 바 1893年의 Harter Act 이다. 이를 契機로 하여 國際적으로 이러한 運動이 展開되었으며, 船主國家인 英國도 마침내 이에 同調를 하기에 이르렀다.

特殊한 海上의 危險을 負擔하여야 하는 船舶會社의 立場을 考慮하고, 한 便으로는 荷主 其他