

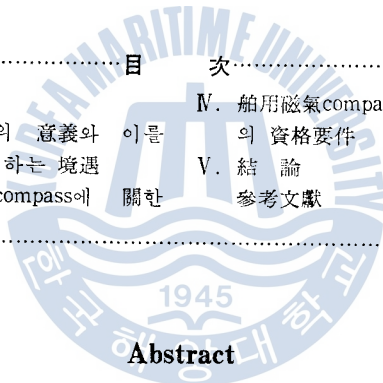
# 船用磁氣compass의 制度面에 關한 考察

李 相 鏞

## A Study on the Institutions concerning the Ship's Magnetic Compasses

Lee Sang - Jib

目 次	
I. 序 論	IV. 船用磁氣compass 修正員
II. 自差修正의 意義와 이를 行하여야 하는 境遇	의 資格要件
III. 船用磁氣compass에 關한 規程	V. 結 論
	參考文獻



### Abstract

Even if the reliability of the Gyro compass may higher, no one can guarantee that it will always work very well without trouble. But there seems to be a tendency among some of our owners, masters and navigators that they are becoming indifferent to handling ship's magnetic compass, which is indispensable to the safety navigation as a basic direction instrument whenever the Gyro compass is out of order.

The fact that, as the Gyro compass is much easier to handle compared with the magnetic compass, navigators are apt to think that only the Gyro compass is needed for keeping the ship's direction at sea, can not be a good reason to neglect to handle the magnetic compass. The importance of keeping the ship's magnetic compass in good condition to be ready to use whenever necessary can not be overemphasized.

As the ship's magnetic compass has its peculiar deviation error due to the ship's magnetism which is complicated theoretically, a certain level of knowledge and technique is required to compensate it. Accordingly the following three points can be recommended as basic requirements for proper handling of the ship's magnetic compass:

- 1) The ship's magnetic compass is to be checked periodically.
- 2) The ship's magnetic compass is to be in good quality and in high accuracy.

- 3) The adjustment of ship's magnetic compass is to be entrusted to the compass adjuster who has the certificate of competency.

In this paper, therefore, it is pointed out that certain regulations which enforce the ship's magnetic compass to be adjusted properly and some rules about detailed minimum standards for ship's magnetic compass, binnacle, correctors systems and siting the compass on board are desirable to be established additionally in our present Korean Maritime Laws, and also the institutionalization of the compass adjusters is to be considered to improve the quality of compass adjuster in our country.

## I. 序 論

우리 나라의 船舶設備規程에는 平水區域을 航行區域으로 하는 船舶에서부터 遠洋을 航行區域으로 하는 船舶에 이르기까지 設備하여야 할 磁氣compass의 數量과 그 屬具를 規定하고 있다(船舶設備規程 第187條). 이는 比較的 航海設備가 簡單한 平水區域 航行船에서나 現代計器를 設備한 遠洋航行船에서나 다 같이 磁氣compass는 航海의 安全에 必要한 基本計器이므로 반드시 船內에 設置하여야 한다는 趣旨을 나타낸 것이라고 할 수 있다.

그러나 이 計器를 規定된 數量대로 船內에 設置하여 둔다고 해서 航海의 安全에 充分한 도움이 되는 것은 아니다. 그 理由는 이 計器가 設置되어 있는 船內의 周圍構造物의 變更, 船首方位의 變化, 船舶의 地理上의 位置 變化, 船體의 經年變化, 衝突, 火災, 落雷 등에 의한 影響을 받았을 때, 船首를 長期間 一定한 方向으로 維持하였을 때, compass에 近接한 곳에 있는 電氣機器나 그 施設物에 變動이 있을 때<sup>1), 2)</sup> 등과 같은 境遇에는 船體磁氣가 變化하며 이 磁場에 의하여 決定되는 鐵船特有의 誤差인 自差(deviation)가 變한다. 그러므로 이 誤差를 때때로 把握하고 修正하여야 針路나 方位의 指示計器로서 使用될 수 있는 것이다.

磁氣compass는 위에서 말한 바와 같이 同一한 地點에서도 船首의 方位에 따라 自差의 값이 變하므로 物標의 方位나 船舶의 針路를 求하려면 그 때의 船首方位에 對한 自差의 값을 加減하여야 하지만 Gyro compass는 特定한 境遇 一定한 크기의 誤差만을 調整하여 주면 眞方位와 眞針路를 바로 구할 수 있어 便利하다. 그러므로 一般 船舶에서는 Gyro compass가 基幹이 되는 方位指示機器인 것으로 認識되어 이에 對한 誤差測定 整備 등에 不斷한 注意와 關心을 기울이고 있는 反面에 磁氣compass에 對한 自差의 測定, 修正 및 그 取扱을 疎忽히 하기 쉽다.

磁氣compass가 唯一한 船內의 方位指示器로서 航海에 使用되었던 過去에는 船舶運航者가 이를 所重히 여겼으므로 그에 對한 萬般의 準備을 自進하여 갖추어 왔다. 그러나 Gyro compass

1) 尹汝政, 地文航海學, 海事圖書出版部, 釜山, 1969, p. 16.

2) W. Denne, Magnetic compass deviation and correction, Nautical Publishers, London, 1951, p. 127.

가 出現된 以後로는 磁氣compass의 使用頻度가 極히 적어졌기 때문에 이 計器에 對한 使用者의 關心이 隱然中 줄어들고 있다. Gyro compass는 이에 對한 技術이 進歩되어 감에 따라 信賴性이 높아지고 使用이 便利하게 되더라도 數 많은 部品이 複雜하게 結合되어 作動하는 計器이므로 故障率이 零이 되는 것을 期待하기는 어려운 것이다.<sup>3)</sup>

그러므로 옛날에 比하면 오늘날에는 Gyro compass를 使用함으로써 航海의 能率은 向上되었으나 한편으로는 磁氣compass를 疎忽히 여기게 됨으로써 航海의 安全上에는 危險性이 높아가고 있다고 할 수 있다.<sup>4)</sup> 이 危險性을 事前에 排除하고 Gyro compass가 有故時 有用한 方位指示器 使用될 수 있게 平素에 磁氣compass를 對備시켜 두어야 하며, 이의 實行을 爲하여 이 分野에 關係되는 法律的인 制度가 以前보다 더욱 必要하게 되었다고 할 수 있다. 例컨대 磁氣compass의 自差修正을 義務化하고, 品質이 優秀한 磁氣compass를 船內에 備置하도록 하기 爲하여 compass에 關한 規程과 規格을 定하고, compass修正員의 資格認定과 그 資質向上을 爲한 制度를 新設할 必要가 있다고 하겠다.

本稿에서는 ① 우리 나라의 現行海事法令에 依한 船用磁氣 compass에 關한 規程의 補完, ② 國內 compass修正員을 爲한 制度의 必要性에 着眼하여 先進海運國이 이 分野에 關하여 갖추고 있는 規程과 이미 制度化된 compass修正員에 關한 規程을 紹介함으로써 後日 海事法令의 改編을 擔當하는 當局이 磁氣compass에 關한 規程과 compass修正員에 關한 制度를 檢討할 때 參考가 될수 있는 材料를 提示하고자 한다.

## Ⅱ. 自差修正의 意義와 이를 行하여야 하는 境遇

### 1. 自差修正의 意義

船用磁氣compass에 關한 制度의 窮極的인 目的은 船內에 設置되어 있는 compass의 自差를 正確히 修正하여 必要時 언제든지 安心하고 使用할 수 있게 함으로써 航海의 安全을 기하는데 있다. 따라서 自差修正에 關聯된 事項이 本 制度의 核心이 되므로 自差修正의 意義를 먼저 밝히 두고자 한다.

船內의 一定한 곳에 設置되어 있는 compass 周圍의 地球磁場은 船體磁氣로 因한 여러가지의 妨害力(disturbing force)를 받게 된다. 이 妨害力은 針路가 바뀌거나 其他 船體磁氣가 變하는 原因이 있을 때마다 地球磁場의 方向과 그 세기를 變化시킨다. 이 妨害力을 除去하거나 相殺하여 compass에 影響을 주는 船內磁場의 方向이 地球磁場의 方向과 恒常 一致하도록 하고 이들 두 磁場의 세기는 一定한 比例關係를 갖도록 하여 주면 自差는 생기지 않을 것이다. 換言하면 船首方位와 船體狀態가 如何히 變하더라도 船內에 設置된 compass의 指北裝置의 中心을 基準點으

3) 四文宮 博, ジャイロコンパスの信賴性とその管理について, 日本航海學會誌 第43號, 1970, p. 101.

4) 庄司和民, 磁氣コンパスに關する國際規格について, 航海 第30號, 日本航海學會, 1969, p. 61.

로 한 船內磁場의 方向은 地球磁場의 方向과 一致하고 船內磁場의 세기는 地球磁場의 세기와 一定한 比例關係를 維持할 수 있게 하는 것을 自差修正이라고 하는데 自差修正이 理想的으로 되기 爲하여는 自差의 原因이 되는 船體磁氣에 다음과 같은 關係가 成立하여야 한다.

①  $P, Q, R$ 은 各各 零이 될 것

②  $a=e=e_2$ 가 成立할 것

③ 其他의 船體軟鐵에 誘導된 磁氣를 表示하는 rod는 생기지 않도록 할 것

④  $1+e_2=1+k+\frac{R}{Z_0}$  즉,  $\lambda_2=\mu_2$  되게 할 것<sup>5), 6), 7)</sup>

그러나 實際 compass의 修正에서는 위의 要件을 完全히 滿足시키기는 極히 困難하므로 修正後에는 반드시 殘存自差(residual deviation)를 測定하고 이에 依하여 自差表(deviation table)나 自差曲線圖(deviation curve)를 作成하여 compass 使用時에 이를 參考하여야 한다.

## 2. 自差修正을 行하여야 하는 境遇

船體磁氣의 變化에 影響을 주는 여러가지 原因은 時間的, 地理的 또는 人爲的, 狀況에 따라 單獨的으로 또는 複合的으로 作用한다. 그러므로 船體磁氣에 依하여 決定되는 自差를 어떠한 境遇에 修正하여야 하는가를 모두 列舉하기는 어려운 일이다. 여기서는 自差修正하는 方法에 따라 修正하여야 할 代表的인 境遇를 알아보고 法規에서 修正의 義務를 定한 最小限의 境遇에 關한 例를 紹介하기로 한다.

自差修正方法에는 修正의 程度와 目的에 따라 두가지로 區別할 수 있다. 自差를 各 係數別로 分析하여 船體磁氣를 相殺시켜 修正하는 分析修正法(analysis method of adjustment: full compensation)과 建造後 적어도 1年 以上 經過한 境遇와 같이 比較的 安定된 船體磁氣를 가진 船舶에서 自差分析을 하지 않고 船體를 旋回시키면서 修正具를 調整하여 修正하는 實驗修正法(tentative method of adjustment)이 그것이다.

### 1) 分析修正을 行하여야 할 境遇

① 新造船에 있어서는 첫 出航前, 첫 航海中 및 첫 航海終了後 ② 船體나 構造物에 構造上 變動이 있는 境遇 ③ 衝突이나 座礁로 因하여 破損된 部分을 修繕한 後 檢査를 받고자 할 때와 船橋에 電氣的 施設物의 變動이 있을 때 ④ 落雷가 있을 後 船體磁氣 修正具의 磁力 및 指北裝

5)  $P, Q, R$ : 船體永久磁氣의 船首尾分力, 正橫分力, 垂直分力.  $a, b, c, d, e, f, g, h, k$ : 船體軟鐵에 誘導된 磁氣를 表示하는 rod.  $e_2$ : 象限差修正具로써, 係數 $D$ 를 修正한 後 船體磁氣의 rod  $e$ .  $z_0$ : 船內磁場이 理想的인 것으로 된 때 地磁氣의 垂直分力.  $\lambda_2$ : 係數 $D$ 가 修正된 境遇 船內磁場의 平均水平指北力과 地磁氣의 水平分力과의 비이며 그 크기는 係數 $D$ 가 修正되지 않은 境遇 船內磁場의 平均水平指北力과 地磁氣의 水平分力과의 비인  $\lambda_1$ 의 값보다 約 1/30 程度크며 0.8~0.9인 것이 普通이다.  $\mu_2$ : 船內垂直磁場이 理想的인 것으로 되었을 때 平均垂直分力과 그 때의 地磁氣의 垂直分力과의 비.

6) 前掲書 2, pp. 63~68, 92~96.

7) G. A. A. Grant & J. Klinkert, The Ships Compass, Routledge & Kegan Paul Ltd., London, 1970, pp. 193~197.

置의 指力 等이 變動되었다고 생각되는 境遇 ⑤ 長期間 繫船 後 就航하고자 하는 境遇 ⑥ 큰 火災가 發生한 境遇

2) 實驗修正을 하여야 하는 境遇

① 적어도 1년에 1회 ② drydocking이나 overhauling을 한 境遇마다 ③ 磁性體貨物을 輸送하는 境遇와 電磁石 crane을 使用하여 積貨 또는 揚貨한 後 ④ 航海中에 修正具나 heeling magnet 等を 變動시킨 境遇 ⑤ 磁氣赤道에서 50 mile 以內의 海域과 같이 修正이 便利한 곳을 航海하는 境遇 ⑥ 最近 修正한 곳에서부터 먼 區域을 一定한 期間동안 運航하고자 하는 境遇.<sup>8),9)</sup> 等으로 區分할 수 있다.

한편 自差修正을 行하여야 하는 境遇를 法으로써 規定한 것으로는 英國 Merchant Shipping Act의 Compass Rule 81을 들 수 있다. 同 規程 中에는 修正을 行하여야 하는 最小限의 境遇를 다음과 같이 定하고 있다.

① 新造船에서 첫 檢査를 받고자 할 때 ② compass를 交換할 때 ③ 長期間 繫船되어 있던 船舶을 檢査받고자 할 때 ④ 構造變更이나 修繕後 檢査받고자 할 때 ⑤ 船體의 半永久磁氣가 變動되었거나 compass에 가까운 곳에 있는 電氣的 施設物의 變動이 있다고 檢査員이 認定할 때 ⑥ 最近 2乃至 3次 航海時의 自差記錄을 比較 分析하여 顯著한 差異가 있을 때 等으로 되어 있다.<sup>10)</sup>

위에서 例示한 自差修正이 必要한 境遇를 要約하여 보면 船體磁氣의 變化를 이끄는 內的 및 外的 要因이 있을 때이며 法規에서는 이러한 境遇에 修正을 實現시키기 爲하여 修正의 義務를 規定하여 둔 것이라고 볼 수 있다.

### Ⅲ. 船用磁氣compass에 關한 規程

船用磁氣compass에 關한 規程은 設備에 關한 規程, 修正에 關한 規程, 規格에 關한 規程 等으로 區分할 수 있다. 이를 各 規程에는 무엇이 規定되어 있는가를 알아보기 爲하여 이 分野에 關한 몇개의 規程을 綜合한 內容을 紹介한다.

#### 1. 船用磁氣compass에 關한 設備規程

船用磁氣compass에 關한 設備規程에는 다음과 같은 것을 그 內容으로 하고 있다.

1) 船舶의 用途 또는 航行區域에 따라 船內에 設置하여야 할 磁氣compass의 數量에 關한 最小基準

8) 前掲書 2, pp. 127~128.

9) 前掲書 7, pp. 232~234.

10) 英國 Merchant Shipping Act Part Ⅷ의 Compass Rule 中 397. Adjustment of Compasses 條項

2) 使用하기에 便利하고 自差修正이 容易하며 妨害力을 적게 받는 設置場所.<sup>11), 12), 13), 14), 15), 16), 17)</sup>

## 2. 船用磁氣compass 修正에 關한 規程

船用磁氣compass 修正에 關한 規程에는 다음과 같은 것을 그 內容으로 하고 있다.

- 1) 自差修正을 行하여야 하는 境遇
- 2) 修正義務者, 修正證明書의 發行 및 그 効力, 殘存 自差 card와 自差記錄誌의 作成, 保管,

- 11) 우리나라의 船舶設備規程 第187條 및 第311條
- 12) 日本의 船舶設備規程 第138條 및 第257條
- 13) 英國 交通部 Notice No. M. 417: 英國 交通部(Ministry of Transport)가 船用磁氣compass에 關係되는 事項을 推薦한 告示 中の 하나로 1950년에 마련된 原案 Notice No. M. 345를 改正한 것이다. 船用磁氣compass에 關한 規程을 最初로 詳細하게 規程하여 船主 船長 및 造船業者에게 勸告하였다. 同 告示에 定한 事項은 直接的으로 法律的인 強制力을 갖는 것은 아니다. 그러나 貿易局(Board of Trade)의 推薦에 依한 것이므로 이를 看過하여 事故가 發生하였을 때 關聯된 法律(例컨대 耐抗性) 違反에 關한 責任을 免하지 못한다. 本 告示의 內容은 ① 船舶에 設置하여야 할 磁氣compass의 數量에 關한 最小基準과 compass 設置場所 ② compass 修正의 義務와 時期 및 修正證明書 ③ 修正具의 各 構成과 部分品의 檢査規程 및 그 規格等 船用磁氣compass의 設置, 修正, 規格에 關한 規程을 包含하고 있는 것이 特徵이다.
- 14) 英國의 Merchant Shipping Rule: 1964년에 改正된 Merchant Shipping Act의 Section II에는 船舶에 設置하여야 할 compass의 最低基準을 規定하였으며 1965년에 改正된 Merchant Shipping Rule의 旅客船規程과 貨物船 構造 및 그 檢査規程에는 旅客船과 貨物船에 設置해야 할 磁氣compass의 數量을 다음과 같이 規定하고 있다.
  - ① 旅客船에 設置해야 할 磁氣compass: 標準compass 1箇, 操舵用 compass 1箇, 後尾操舵用 compass 1箇를 各各 備置할 것. 標準compass는 水平周圍가 障害物에 依하여 遮蔽되지 않는 곳에 設置하여야 한다. 두개의 操舵用 compass는 互換可能한 gimal裝置로 되어있어야 한다. 操舵用 Gyro repeater가 設置되어 있는 境遇이거나 標準compass가 反映式으로 되어 있는 操舵室에서 그 示度を 볼 수 있는 境遇 및 標準compass와 後尾에 設置된 操舵用 compass와 互換可能한 境遇에는 操舵用 compass는 1箇만 備置해도 된다. 各 compass는 binnacle에 裝置되어야 하며 後尾操舵用 compass는 pedestal 型이라도 無妨하다.
  - ② 貨物船에 備置하여야 할 磁氣compass: binnacle에 裝置된 1箇의 標準compass와 1箇의 操舵用 compass를 設置하여야 한다. 標準compass가 反映式으로 되어 있거나 Gyro repeater로써 操舵할 수 있는 境遇에는 1箇의 compass bowl과 gimal裝置 하나를 餘分으로 設置하여야 한다. 또 非常 操舵位置가 없는 船舶에서는 1箇의 compass 만 設置하여도 無妨하다.
- 15) 前掲書 10. Compass Rule中 396. Siting of Magnetic Compasses에는 磁氣compass의 設置에 關하여 다음과 같이 規程하고 있다. 磁氣compass를 設置할 때에는 構造物이나 磁性體를 內包하고 있는 施設物을 考慮하는 것이 제일 重要하다. 이러한 構造物이나 施設物은 標準compass로부터 10 ft 以內에, 操舵用 compass로부터는 5ft 以內에 있어서는 안된다. 磁性體를 內包하고 있는 Radar를 設置할 때는 위에서 定한 距離와 Radar에 表示된 安全距離中 먼 距離를 實行可能하면 維持하도록 하여야 한다. 磁性體로된 附着物이 달린 門이나 서랍이 compass가 있는 쪽으로 열리기로 되어 있을 때는 完全히 열린 狀態에서 그 距離가 最小安全距離보다 가깝지 않도록 하여야 한다. 電氣機器를 磁氣compass 隣近한 곳에 設置할 때에는 switch를 on으로한 狀態에서 compass가 이것에 依한 影響을 받지 않도록 注意해야 한다.
- 16) 英國 交通部 Notice No. M. 535에서는 Radar와 磁氣compass에 關하여 다음과 같이 規定하고 있다. Radar部品 中 磁電管(magnetron)과 같은 것은 compass로부터 적어도 30ft 以上 떨어져야 한다. 미닫이, 서랍 部品이 있는 Radar를 設置할 때는 特別히 注意하여야 하며 metal tally에 明示된 最小安全距離를 반드시 지켜야 한다. 磁氣compass에 隣接한 곳에 電氣機器를 設置하고자 할 때 疑問이 있으면 貿易局 檢査員과 相議해야 한다.
- 17) 英國 交通部 Notice No. M. 462에서는 携帶用 Radio와 磁氣compass와의 關係를 다음과 같이 定하고 있다. 永久磁石을 包含하고 있는 携帶用 Radio는 switch를 on하거나 off하거나 關係없이 磁氣compass는 影響을 받게되므로 最小安全距離 12ft 以上을 維持하여야 한다.

提示<sup>18), 19)</sup>

- 3) ① 修正磁石과 修正軟鐵球의 保磁力의 基準, 船首尾 B磁石과 正橫 C磁石의 修正量 및 이들이 指北裝置로부터 떨어져 있어야 할 最小距離, 各 修正磁石의 크기의 基準 ② heeling magnet의 修正量 크기, 位置 및 그것이 指北裝置로부터 떨어져 있어야 할 最小距離 ③ Flinders bar의 修正量, 크기, 位置 ④ 自差修正後 各 修正具의 狀況, 記入法 및 그 固定法<sup>20)</sup>

- 18) 前掲書 10에서는 磁氣compass 修正義務에 關하여 다음과 같이 規定하고 있다. 磁氣compass는 船主가 選定한 有資格者에 依하여 修正되어야 하며 實行可能하면 交通部의 資格免許를 所持한 修正員에 依하여 修正되어야 한다. compass 附近을 通過하는 電路에 依한 影響을 받을 때는 switch를 on과 off로 한 두가지 境遇의 自差를 따로 修正하여야 한다. 修正員은 그가 作成한 殘存自差의 card와 所定の 樣式으로 된 compass修正證明書を 船長에게 提出하여야 한다. 船主나 船長은 船舶 檢査書를 交付할기 爲하여 compass 修正證明書を 船舶檢査員에게 提示해야 하며 同 證有書에 署名한 修正員의 資格은 檢査員이 充分하다고 認定할 수 있는 者에 限한다. 모든 船舶은 修正員이 作成한 殘存自差 card와 最近의 自差記錄誌를 保管해야 하며 檢査時는 이 card와 自差記錄誌를 檢査員에게 提示하여야 한다. 規程에 依한 compass修正을 할 必要가 없는 境遇에는 다음 航次의 航海를 擔當할 船長이나 航海士가 當該 compass는 使用上 不便함이 없으며 正當한 自差card가 設置되어 있다는 內容을 所定の 樣式에 記入 署名하여 提出한 境遇에 船舶檢査員은 檢査書를 發行할 수 있다. 이 때 船長이나 航海士가 發行하는 compass 證明書는 船主에 依하여 立證되어야 하며 船舶 檢査書에 添付되어야 한다. 萬若 다음 航次의 航海를 擔當하게 될 船長이나 航海士가 前記한 compass 證明書を 發行하지 않거나 船主가 同證明書에 立證할 것을 拒否하는 境遇에는 檢査員은 規程에 따라 compass의 再修正을 要請할 수 있다.
- 19) 英國 Merchant Shipping Act, 499. 旅客船을 爲한 一般艦裝: compass, 호스, 甲板遮陽 安全設備의 條項에서 compass 修正에 關하여 다음과 같이 規定하고 있다. 遠洋旅客船의 compass는 船舶檢査員이 充分하다고 認定할 수 있게 交通部長官이 定하는 規則에 따라 隨時로 올바르게 修正되어 있어야 한다.
- 20) 船用磁氣compass의 規格에 關한 英國의 British Standard 1699의 Specification for Magnetic Compasses and Binnacles 中 自差修正에 關하여 다음과 같이 規定하고 있다.
- ① 材料: 自差修正用 磁石의 材料는 140 oersted 以上の 保磁力을 가진 磁性材라야 한다. 誘導 磁場을 修正하기 爲한 修正軟鐵具는 2 oersted 以下の 保磁力을 가진 材料를 使用하여야 한다.
- ② 水平永久磁氣의 修正: Binnacle에는 船体永久磁氣의 水平分力으로 因한 自差를 修正하기 爲한 裝置가 있어야 한다. 이 裝置는 적어도 40° 크기를 갖는 係數 B와 係數 C를 修正할 수 있어야 한다. 이를 修正用磁石은 指北裝置磁針으로부터 그 길이의 2倍 以上되는 處에 있어야 한다. 修正用 磁石의 長이는 20mm이고 直徑은 10mm이거나 5mm 이어야 한다.
- ③ 傾船差 修正: binnacle에는 傾船差修正裝置가 있어야 한다. 指北裝置磁針에서 +0.75~-0.75 oersted의 세기인 垂直磁場을 修正할 수 있는 것이어야 한다.  
註: 修正用 磁石 B, C와 heeling magnet로 因한 磁場은 指北裝置가 占有하고 있는 空間에서 均等해야하며 六分圓差가 나타나지 않아야 한다.
- ④ 船体軟鐵에 地球磁場의 水平分力으로 因하여 생기는 水平誘導磁場(horizontal induced fields due to the horizontal component of the earth's magnetic field in the soft iron in the ship)의 修正: binnacle에는 地磁氣의 水平分力으로 因하여 船体軟鐵에 誘導된 磁氣의 水平分力에 依한 自差를 修正할 수 있는 裝置가 있어야 한다. 乾式 compass에서는 +7° 크기의 D, 液体式 compass에서는 +10° 크기의 D를 各各 修正할 수 있는 裝置이어야 한다. 이 目的으로 使用하는 軟鐵球는 直徑 16mm 크기의 bolt로 固定되어야 하며 軟鐵球의 中心은 固定 bracket 위쪽 127mm되는 處에 오도록 하여야 한다. binnacle이 垂直으로 된 狀態에서는 修正軟鐵球의 中心은 磁針의 中心을 包含하는 水平面으로부터 15mm 以上떨어져서는 안된다.
- ⑤ 船体軟鐵에 地球磁場의 垂直分力으로 因하여 생기는 水平誘導磁場(horizontal induced fields due to the vertical component of the earth's magnetic field in the soft iron in the ship)의 修正: binnacle에는 地球磁場의 垂直分力으로 因하여 船体軟鐵에 誘導된 磁氣의 水平分力에 依한 自差를 修正하는 裝置가 있어야 한다. 이 目的으로 Flinders bar를 使用할 境遇 그 直徑이 76mm이거나, 萬

### 3. 船用磁氣compass 規格에 關한 規程

船用磁氣compass 規格에 關한 規程에는 다음과 같은 것을 그 內容으로 하고 있다.

- 1) 基線誤差, 方位誤差, 摩擦誤差, 週期, 修正裝置, 標準磁場, 磁氣子午線 等に 關한 用語의 定義
- 2) compass 種類와 型의 區分
- 3) bowl, binnacle, gimbal, 修正裝置, 修正具, 照明裝置, 豫備品, shadow pin, 反映裝置 等과 같은 各 部品の 構成 및 材料에 關한 規程
- 4) 指北裝置의 크기, 높이, 重量, 磁針의 磁氣能率 等に 關한 規程
- 5) 基線誤差, 方位誤差, 摩擦誤差, card의 水平誤差, 修正用 軟鐵球에 依한 誘導誤差 等の 許容基準
- 6) 自差修正裝置의 性能, binnacle의 絶緣性, 耐電壓, 傾斜에 關한 規程
- 7) 構造, 크기, 材料에 關한 檢査, 傾斜檢査, 基線檢査, 方位檢査, 週期檢査, 隨伴角檢査, 摩擦檢査, bowl 溫度檢査, 自差修正裝置, 性能檢査, binnacle의 絶緣性檢査等에 關한 規程. (21), (22), (23), (24), (25)

若 空洞일 境遇에는 그 內徑이 30mm를 超過하지 못한다. 그리고 그 長이는 38mm, 76mm, 150mm, 305mm로 되어 있어야 한다. binnacle이 水平狀態일 때 이 裝置의 磁極은 磁針의 中心點을 包含하는 平面內에 있어야 한다. 이 때 Flinders bar의 磁極은 끝에서 長이의 1/12되는 點에 있는 것으로 본다.

⑥ 修正裝置의 位置 및 그 固定: 自差修正後에는 修正磁石 B, C heeling magnet 및 軟鐵球의 位置를 記錄해야 한다. 修正磁石 B, C와 heeling magnet는 數量을 明示해야 하며 그 順序는 下方에서 부터 上方으로 定한다. 修正 完了後에는 各 修正裝置를 固定시켜야 한다. degaussing coil이 裝置된 船舶에서는 修正用 coil을 備置해야 한다.

- 21) 前掲書 13. 英國交通部 Notice No. M. 417 中の compass 規格에 關한 規程
- 22) 英國 Admiralty Compass Observatory의 船用磁氣compass에 關한 規程: 英國海軍用 航海計器의 設計, 製作, 研究, 開發을 主된 業務로 하고 兼하여 陸軍 空軍用 compass 設計業務 및 技術部 (Ministry of Technology)와 貿易局이 依賴하는 計器의 檢査 試驗을 行하고 있는 機關이 Admiralty Compass Observatory이다. 이 A. C. O.의 船用磁氣compass에 關한 規程은 compass의 設計, 構成, 材料, 細工, 完成, 互換性, 變更, 表示, 包裝, 檢査, 支持, 磁針의 平衡, 傾斜, 摩擦誤差, 磁針能率, 週期, pivot error等에 關한 規格과 基準을 定한 것으로 볼 수 있다.
- 23) 前掲書 10, Compass Rule 81의 392. 標準 compass 條項에서는 compass 受檢에 關하여 다음과 같이 規程하였다. 1級에서 3級에 이르는 船舶의 標準compass로써 사용될 모든 새로운 磁氣compass는 船舶에 設置하기 前에 A. C. O.의 檢査를 받아야 할 것을 交通部 Notice No. M. 616으로 推薦한다. 當該 compass가 公示規格과 一致하면 檢査合格證明書를 A. C. O.가 發行한다. 船舶檢査員은 새로운 磁氣compass가 1級에서 3級에 이르는 船舶에 設置되었을 境遇에는 그 受檢 與否를 確認해야 하며 受檢된 것이 認定되면 同 檢査證明書의 一連番號와 날자를 船舶檢査書에 記載하여야 한다.
- 24) International Standard ISO 2269: 이는 Rules for testing and certification of magnetic compasses and accessories로 國際標準化機構(International Organization for Standardization)가 船用磁氣compass에 關한 檢査와 檢査證明에 關하여 定한 規則이다. 本規則의 草案은 同 機構內의 技術委員會가 作成하였으며 1971년에 會員國인 Belgium, Czechoslovakia, Denmark, Egypt, Finland, France, Germany, India, Israel, Italy, Japan, Netherland, New Zealand, Norway, Romania, Sweden, Thailand, United Kingdom 등이 이를 承認 하였다. 本規則의 內容의 要目을 紹介하면 다음과 같다.

가) 總則 ① 檢査條件 ② 受檢對象이 되는 compass의 種類 ③ 製作處의 記載事項 ④ 標識

나) compass와 gimbal ring 이 構成 材料 ② 非磁性 ③ compass bowl의 條件 ④ 高溫에서 com-



### V. 船用磁氣compass 修正員의 資格 要件

規格檢査에 合格한 磁氣compass라 할지라도 이를 船內 適當한 處에 設置한 다음에는 權威있는 compass 修正員에 依하여 修正되어야 信賴性이 있는 計器로써 使用할 수 있을 것이다. 그러므로 大多數의 海運國은 compass에 關한 規程과 더불어 그 修正員의 資格에 關한 規程의 必要性을 認定하게 되었다.<sup>26), 27)</sup> 여기서는 compass 修正員이 되기 爲하여는 어떠한 資格을 具備하여야 하는가 分析하여 보고 同時에 修正員을 制度化한 英國의 compass 修正員 資格試驗 要目의 內容을 紹介하기로 한다.<sup>28)</sup>

첫째 compass 修正員은 自差에 關聯된 分野에 對하여 理論的인 基礎知識을 갖추고 있어야 한다.

- pass의 狀態와 摩擦誤差 ⑤ 低溫에서 compass의 狀態와 摩擦誤差 ⑥ 上下 glass cover의 두께 ⑦ gimbal軸을 包含하는 面 ⑧ 두 gimbal軸의 交角과 두 gimbal軸을 包含하는 垂直面의 交點 ⑨ gimbal ring內의 bowl의 搖動性 ⑩ 水平位置 ⑪ 內部 gimbal軸의 摩擦 ⑫ verge ring이나 相對方位環의 눈금 ⑬ 方位測定器具의 中心 ⑭ verge ring 눈금의 方位誤差 ⑮ pivot의 中心 ⑯ pivot bearing의 높이 ⑰ 指北裝置의 離脫後 復原性能 ⑱ 指北裝置의 傾斜性能 ⑲ 基線標識의 幅 ⑳ 基線標識의 數量 ㉑ 基線標識의 길이 ㉒ 基線標識과 card의 外緣과의 距離
- 다) 指北裝置 ① compass card 눈금 ② card의 判讀能(readability) ③ pivot bearing의 位置 ④ 磁針의 磁氣能率 ⑤ 同 磁針의 配置 ⑥ 同 磁針의 保磁力 ⑦ 垂直磁場에 對한 指北裝置의 傾斜 ⑧ 垂直磁場이 零일 때 指北裝置平面의 傾斜 ⑨ 垂直磁場의 磁束密度가 變함에 따라 同 平面의 傾斜變化 ⑩ 指北裝置의 週期 ⑪ 指北裝置의 制振性能 ⑫ pivot bearing의 支持力(supporting force)
- 라) 精度 ① 方位誤差 ② 基線誤差 ③ 摩擦誤差 ④ 隨伴角誤差
- 마) 方位測定器具 ① 材料 ② compass上의 裝置 ③ spirit level의 調整 ④ 視界와 高度 ⑤ vane의 平行 ⑥ vane의 垂直 ⑦ 觀測鏡(observation mirror)의 附着 및 그 調整 ⑧ 反射鏡이나 shade glass의 缺陷
- 바) 方位鏡 ① 構造 ② lens의 焦點距離 ③ 機械의 不正確으로 因한 誤差 ④ 照準誤差 ⑤ shadow pin
- 사) binnacle과 修正裝置 ① compass 支持 ② 支持裝置의 傾斜 ③ 外部 gimbal ring의 binnacle로부터 離脫防止 ④ 外部 gimbal ring의 摩擦 ⑤ 外部 gimbal軸 bearing의 要件 ⑥ spring으로 된 compass의 支持裝置 ⑦ compass bowl ⑧ compass bowl과 gimbal裝置의 水平運動 ⑨ 方位測定器具의 重量에 依한 影響 ⑩ 船首尾線과의 誤差 調整 ⑪ 傾船差 修正磁石의 固定 ⑫ 水平修正磁石의 固定 ⑬ 水平修正磁石의 位置 및 方向誤差 ⑭ 指北裝置로부터 維持해야 할 修正磁石의 最小距離 ⑮ 四分圓差 修正裝置의 設置 ⑯ 同 裝置의 位置誤差 ⑰ 同 裝置의 水平面에 對한 誤差 ⑱ Flinders bar의 設置 ⑲ Flinders bar의 位置誤差 및 그 上端의 位置와 card로부터 維持해야 할 最小距離 ⑳ 軟鐵修正具(sphere, cylinder, metal sheet, Flinders bar)의 材料 ㉑ 磁石의 標識 ㉒ 水平磁石의 修正量 ㉓ 傾船差修正磁石의 修正量 ㉔ 四分圓差 修正具의 修正量 ㉕ Flinders bar의 修正量 ㉖ 照明裝置 ㉗ 電球 socket, switch, 制光器, 電線에 依한 磁氣影響 ㉘ 反射式 또는 反映式의 compass의 判讀 ㉙ 照明裝置의 遮蔽 ㉚ 制光裝置 ㉛ 非常燈
- 25) 日本工業規格(Japaneses Industrial Standard: JIS)의 No. F 91C1: 同 規程에는 船用磁氣compass에 對하여 다음을 規定하였다. ① 用語의 定義 ② 種類 및 形式 ③ 構成, 材料, 構造에 關한 規格 ④ 精度, 性能 ⑤ 檢査 ⑥ 修正裝置 ⑦ 豫備品 ⑧ 製品號稱 ⑨ 表示
- 26) 前掲書 4. p.16
- 27) 檀浦政男, 日本 compass adjuster 現況을 說明한 書翰 (1975)
- 28) 英國交通部, Notice No. M. 346: 1953年의 英國交通部 Notice No. 134를 1967年에 改正한 것으로 磁氣 compass 修正員 資格과 資格試驗 要目を 規定하고 있다. 그 內容은
- 가) 應試資格: 船體磁氣의 原理 磁氣compass의 設置 試驗 構成에 關한 筆記 및 口述試驗에 合格

自差는 船體磁場의 各 分力  $P, Q, R$ 과 9 rods로 因하여 생기므로 自差修正時는 이들을 相殺시켜주어야 한다. 그러므로 compass 修正員은 이들 分力과 自差와의 相互關係 및 自差修正具의 性能에 對한 理論을 理解하고 있어야 한다.

英國의 制度에서 筆記試驗 要目의 一部로 ① 地磁氣 ② 船體磁氣 ③ compass 設計 ④ 自差修正方法 등을 定하고 있는 것은 船體磁氣, 自差分析, 自差修正에 關한 物理的, 力學的인 理論에 關한 知識의 必要性을 認定한 것이라고 볼수 있다.

둘째 compass 修正員은 乘船經歷과 修正에 關한 經驗이 있어야 한다.

自差는 船體磁氣에 依하여 決定되고 船體磁氣는 船體를 構成하고 있는 鐵材의 配置에 따라 다르며 또 鐵材의 配置는 船舶의 形態에 따라 特徵이 있다. 그러므로 修正員은 그가 修正하고자 하는 船舶構造上의 特徵과 最近의 自差記錄 및 船體磁氣에 變動을 주는 要素를 分析하여 不規則自差의 原因을 糾明하고 修正具 別로 修正量을 推定할 수 있어야 한다.

英國에서 compass 修正員 資格試驗에 應試하기 爲하여 特船長(extra master) 또는 甲船長으로서 乘船한 經歷과 形態가 다른 24隻 以上の 船舶에서 compass 修正을 補佐한 經驗을 要件으

한 者에 限하여 compass 修正員 資格證을 發給하는데 이 試驗에 應試할 수 있는 者의 資格은 다음과 같이 定한다. 1) 年齡 21歲 以上인 者로서 ① 英國交通部가 發給한 compass修正員資格證을 所持한 修正員의 監督下에 compass修正實務에 關한 1年 以上の 經歷(但 年齡 45歲 未滿의 經歷일 것)과 compass 製作, 修繕에 關한 1年 以上の 經歷을 가진者이거나 ② 特船長 또는 甲船長의 免許所持者로서 船長으로 商船에 乘務한 經歷이 있는 者가 交通部가 認定하는 compass 製作所에서 1年 以上の 見習過程을 修了한 後 修正員免許所持者의 監督下에 compass修正을 한 經歷이 있는 者에 限한다. 2) 應試者는 免許所持者의 監督下에 型이 다른 船舶 24隻 以上에 備置된 compass修正을 補佐한 經歷이 있음을 試驗官으로부터 認定받아야 한다. 應試者는 그가 修正을 補佐한 各 船舶의 修正用 磁石과 修正軟鐵球의 位置를 記錄한 自差 card를 提示하여야 하며 同 card는 應試者의 署名과 免許所持한 修正員의 認定 署名이 되어 있어야 한다.

나) 試驗要目 1) 筆記試驗 ① 磁針의 性質: 硬鐵, 軟鐵, 磁氣誘導, 透磁率의 意味, 여러가지 狀態下에서 磁針의 影響과 磁場에 關한 知識, 힘의 偶力과 均衡의 原理, 磁氣의 分子說, 電流에 依한 磁場의 影響 ② 地磁氣: 偏差(variation), 傾差, 全磁力, 水平分力, 垂直分力, 地方磁氣 ③ 船體磁氣: 船體永久磁氣  $P, Q, R$ 과 誘導磁氣의 分力인 rods  $a, b, c, d, e, f, g, h, k$ , 半永久磁氣와 이것 이 海上에서 미치는 影響 ④ compass設計: 磁針의 크기 및 相對의 位置, 各形式의 標準, binnacle에서 軟鐵修正具와 修正用 磁石과의 相互關係 및 指北裝置와의 關係, 基線, 標識, card, pivot, gimbal軸의 相對位置, 四分圓差 修正具의 各形式에 따른 長短點, 磁性體, 電氣裝置 其他 磁氣的 妨害物에 隣接한 곳에 compass를 設置하는 方法, 磁氣遮斷,  $\lambda, \mu$  및 ship's multiplier의 意味 및 그 計算法과 이를 利用하는 方法 ⑤ 自差修正法: 自差表를 作成하기 爲한 船舶旋回方法, 自差曲線圖 作成法과 이것을 自差分析에 利用하는 法, 不變差, 半圓差, 四分圓差, 外洋船의 自差記錄을 分析하여 不規則自差의 原因을 糾明하고 이에 關한 對策을 決定하는 方法, 略係數  $A, B, C, D, E$ 를 自差分析에 依하여 求하는 方法 및 各係數의 特性, 自差修正의 一般原則과 各係數  $A, B, C, D, E$ 의 形式에 依한 自差修正法, 分力  $P, Q, R$ 과 rods  $a, b, c, d, e, f, g, h, k$ 와 各係數 및 傾船差와의 關係, deflector를 使用하여 自差修正을 하는 方法과 그 精度의 限界, 修正具의 位置에 關한 規則, 太陽과 月의 眞方位를 求하는 方法과 이를 利用하여 compass error 및 自差를 求하는 法, 主要별의 識別法, compass에 附隨되는 器具의 精密도와 檢査法 2) 實技試驗 ① deviascope나 其他 適切한 自差修正練習用 模型에 依한 自差修正法 ② 磁針의 缺陷 sapphire의 缺陷, pivot의 損傷, binnacle의 缺陷, 軟鐵球나 Flinders bar의 높이의 不適合, bowl이 gimbal 裝置에서 不自由스러운 것 등을 檢定하고 그 缺陷을 處理하는 方法 ③ 地球磁場과 永久磁石에 依한 磁場內에서 軟鐵球가 磁化되는 狀態 ④ 方位盤과 方位鏡의 使用法 ⑤ electric helm indicator, 擴聲器, steel tank, 電氣接地 등이 compass로부터 떨어져 있어야 할 最小安全距離 試驗法 ⑥ deflector 使用法 ⑦ oscillating magnetometer를 使用하여  $\lambda$ 를 求하는 法 ⑧ 船長과 compass 修正員과의 關係

로 定하고 있는 것은 위의 趣旨에 依據한 것이라고 볼 수 있다.

셋째 compass 修正員은 compass의 構造 設置場所 修正具 等の 缺陷을 把握할 수 있어야 한다.

compass 修正員은 修正의 效果를 높이기 爲하여 修正前에 compass 各 部品의 缺陷을 把握해 내고 이에 關한 對策을 講究할 줄 알아야 하며 compass의 設置場所의 適否를 點檢하여 이를 調整할 줄 알아야 한다. 또 修正後에는 修正裝置가 適切한 位置에 固定되어 있는가를 檢定할 수 있는 能力이 있어야 한다.

英國에서 筆記試驗에 compass의 設計를 包含시키고 實技試驗에서 自差修正 練習用 模型인 Deviascope을 使用하여 修正試驗을 實施하는 것은 위와 같은 能力을 要求한 것이라고 할 수 있다.

넷째 compass 修正員은 船舶操縱法과 修正에 附隨되는 器具의 使用法을 알고 있어야 한다.

自差를 測定하기 爲하여 船舶을 旋回시키는 方法과 이 때 物標의 方位를 測定하기 爲하여 使用되는 方位測定器具의 使用法 및 그 精度의 點檢法, 物標觀測을 하지 않고 自差를 測定할 때 使用되는 偏針儀(deflector)의 使用法과 그 精度의 分析, 傾船差를 修正하는 데 使用되는 傾針儀(heeling adjuster)를 使用하는 法 等を 알고 있어야 한다.

## VI. 結 論

지금까지는 船用磁氣compass의 特有誤差인 自差, 自差修正의 意義, 修正하여야 할 境遇, 修正의 效果를 높이기 爲한 compass와 그 部品의 規格規程 및 權威있는 自差修正員이 되기 爲하여 갖추어야 할 知識・經歷・能力 等に 關하여 考察하여 보았다. 이제부터는 이것을 바탕으로 하여 우리 나라의 이 分野에 關한 制度와 現況을 分析 檢討함으로써 結論에 代身하고자 한다.

### 1. 自差修正의 義務化

自差修正의 義務를 이미 法으로써 規定한 英國의 例를 들었는데 이웃 日本에서도 이것을 規程化할 움직임이 보인다. <sup>29), 30), 31)</sup>

國內에는 이에 關하여 아무런 規程이 없다. 뿐만 아니라 信賴도가 높고 取扱이 便利한 Gyro compass가 널리 普及된 오늘날 自差修正은 별 所用이 없는 것으로 잘못 認識되어 가는 傾向마저 있는 實情이다.

그러나 周知하는 바와 같이 適當한 時機에 自差修正을 하지 않으면 그 使用時 다음과 같이 航海의 安全에 困難한 點이 생긴다.

- 1) 船舶의 地理上의 位置가 變함에 따라 自差變化가 甚히 커지기 때문에 針路가 不正確하게

29) 前掲書 19.

30) 前掲書 4.

31) 前掲書 27.

되어 危險을 招來할 憂慮가 있다.

2) 自差의 크기가 지나치게 클 때는 實際船首의 旋回角과 compass가 指示하는 船舶의 旋回角과 差異가 많이 생기고 針路나 方位의 改正을 잘못된 境遇에는 船舶의 安危를 左右하는 重大한 結果를 낳게 한다.

3) 船内の 磁氣的 妨害力을 消去시키지 않으면 그 方向이 地磁氣의 水平分力方向과 反對方向으로 되어 있는 狀況에서는 compass의 指北力이 弱하게 되어 船體가 작은 衝激이라도 받게 될 境遇이거나 또는 compass液이 조금이라도 流動될 때는 compass card가 甚히 不安定하고 振搖角과 그 週期가 크기 때문에 保針이 困難하다. 이에 反하여 妨害力의 方向이 地磁氣의 水平分力方向과 一致한 境遇에는 指北力이 지나치게 크기 때문에 compass card는 安定되지만 振搖週期가 너무 작게 되어 pivot의 摩擦損傷이 커지기 쉽다.

4) 傾船差를 修正하여 두지 않으면 船體의 動搖時에 compass card가 左右로 振搖되므로 方位測定과 保針이 困難하게 된다.<sup>32), 33)</sup>

따라서 磁氣compass가 必要時에 方位測定과 保針에 使用될 수 있도록 올바른 自差修正을 하여두어야 한다. 確固한 根據없이 Gyro compass는 過信하는 反面에 磁氣compass 修正에 對한 關心은 極히 消極的으로 되어가는 傾向이 있으므로 自差修正을 履行하는 것은 船主나 船長의 義務의 하나로 法規에 規定하여 두는 것이 妥當하며 航海의 安全을 기하는 데 必要한 措施가 아닐까 생각한다.

## 2. 船用磁氣compass의 規格에 關한 規程

우리 나라의 磁氣compass에 關한 法規는 다음과 같이 되어 있다. 船舶設備規程 第 187條를 보면 ‘船舶에 設置하여야 할 航海用具 其他의 屬具는 別表 9에 定한 바에 依한다’라고 되어 있으며 別表 9에는 ‘遠洋을 航行區域으로하는 汽船 및 帆船과 近海를 航行區域으로하는 汽船은 各 各 3箇, 近海區域을 航行區域으로하는 帆船과 沿海區域을 航行區域으로하는 汽船 및 帆船은 各 各 2箇, 平水區域을 航行區域으로하는 汽船은 1箇의 磁氣compass’를 備置하도록 되어 있다. 또 이것에 添附된 條項으로는 ‘近海區域以上을 航行區域으로하는 船舶에 있어서는 1箇의 天象脚角을 測定할 수 있는 器具를 備置할 것, 沿海의 航行區域을 가진 船舶에서는 1箇의 韓國型 磁石을 使用해도 無妨함, 湖川 港灣을 航行區域으로하는 船舶으로서 管海官廳이 必要치 않다고 認定할 때에는 備置하지 않아도 無妨함’으로 되어 있다. 또 磁氣compass와 配電工事와의 關係事項으로서는 船舶設備規程 第 311條(磁氣compass에 對한 影響)를 보면 ‘磁氣compass에 近接한 電路, 電氣機械 및 配電器具는 이에 有害한 磁氣作用을 미치지 아니 하도록 配置하여야 한다’라고 規定되어 있다. 위의 條項들을 綜合 檢討하여 보면 前者는 船用磁氣compass의 數量만 規定하여 두었으므로 法定 數量만 船內에 備置하여 두면 된다는 느낌이 든다. 磁氣compass가 有

32) 前掲書 5. pp. 95~96

33) 庄司和民, 航海計器學, 海文堂, 日本, 1966, p. 79

用한 計器로 使用되기 위한 要件의 하나는 良質의 것을 適當한 곳에 設置하여 두는 것이라 할 수 있다. 따라서 이 規程에 附加해서 磁氣compass의 品質과 性能 등을 規定한 것이 뒤따라야 할 것이다. 또한 同 條項에 添附된 事項中 沿海의 航行區域을 가진 船舶에 備置할 수 있다고 하는 韓國型 磁石에 對하여도 그 規格에 對한 規程이 別途로 있어야 할 것이다.

다음 後者의 경우에는 磁氣compass에 近接한 곳에서 磁氣compass에 影響을 주지 않는 最小安全距離에 關한 基準을 規定한 細則이 缺如되어 있음을 알 수 있다. 이에 反하여 大部分의 Europe 先進海運國에서는 船舶檢査書를 發給받기 前에 적어도 2年 乃至 3年마다 앞에 規程의 例를 든 바와 같이 船用磁氣compass의 數量·品質·性能·設置 등에 關한 規格檢査를 받도록 規定되어 있다. 自差修正의 效果를 높이고 使用時 보다 나은 正確性을 期待하려면 構造上 缺陷이 없고 性能이 優秀한 compass를 適切한 곳에 올바르게 設置하는 것이 基本的인 前提要件이라고 할 수 있다. 그러므로 船用磁氣compass의 品質을 管理하고 그 設置를 規定하는 制度가 必要하며 이를 뒷받침 하는 規程을 마련하여 檢査의 指針이 되도록 하여야 할 必要가 있다고 생각 한다.

### 3. 船用磁氣compass 修正員을 爲한 制度

앞에서 自差修正을 할 必要가 있다는 것을 言及하였는데 自差修正을 하는 데는 一定 水準의 物理的, 力學的 理論을 基礎로한 知識과 一定期間 實務에 從事한 經驗을 必要로 한다. 이미 提示한 英國의 磁氣compass 修正員 資格試驗의 應試資格規程에서 甲船長以上의 乘船經歷과 知識을 가진者가 1年以上 compass 取扱分野에서 修練할 것을 要求한 것은 自差修正員이 되기 위하여 갖추어야 할 知識과 經驗의 最小基準을 定한 措處라고 할 수 있다.

우리 나라에서는 compass 修正員에 關한 아무런 制度도 規制도 없다. 그러므로 普通의 境遇에 는 船長이나 航海士의 常識에 따라 自差修正을 하거나 外國의 修正員에게 修正을 依賴하는 수가 많고 不得已한 境遇에는 아직 關係當局으로부터 公認된 바가 없는 國內의 修正員에 依存하는 實情이다.

自差는 여러가지 原因이 複雜하게 結合되어 構成된 船體磁氣로 因하여 생기므로 그에 關한 理論 亦是 簡單하지 않다. 따라서 各種 修正裝置를 正確하게 取扱하여 올바른 修正을 하는 데는 相當한 知識과 技術이 必要하다. 그러므로 關係當局은 船用磁氣compass 修正員을 爲한 講習會와 같은 教育機構를 周旋하여 그들에게 理論을 基礎로한 体系的인 知識을 갖추게 함으로써 實務에서 그들의 技術을 充分히 發揮할 수 있게 하여야 한다. 이와 同時에 이들의 資格을 認定하는 試驗制度를 마련하여 그들 스스로 資質向上을 기하도록 함으로써 누구나 安心하고 國內의 修正員에게 compass 修正을 依賴할 수 있도록 하여야 하겠다.

## 參 考 文 獻

- 1) 尹汝政, 地文航海學, 海事圖書出版部, 釜山, 1969
- 2) 李鍾洛, 航海計器學, 第1卷, 海事圖書出版部, 釜山, 1970
- 3) 李鍾成, 海事法典, 世文社, 서울, 1972
- 4) W. Denne, Magnetic Compass Deviation and Correction, Nautical Publishers, London, 1951.
- 5) G. A. A. Grant & J. Klinkert, The Ships Compass, Routledge & Kegan Paul Ltd., London, 1970.
- 6) International Organization for Standardization, Rules for testing and certification of magnetic compasses and accessories, Switzerland, 1973.
- 7) Admiralty Compass Observatory, The Specification for the Admiralty Standard Magnetic Compass, London, 1969.
- 8) A. E. Fanning, Hand-out on the Admiralty Compass Observatory, 1974.
- 9) Ministry of Transport, Certificate of competency as compass adjuster, Notice No. M. 346, London, 1967.
- 10) Ministry of Transport, General recommendation for establishing detailed minimum standard for ships compasses, Notice No. M. 417, London, 1970.
- 11) Ministry of Transport, Interference caused by using radio sets near to magnetic compasses, Notice No. M. 462, London, 1970.
- 12) Ministry of Transport, Precautions for siting magnetic compasses, Notice No. M. 535, London, 1970.
- 13) 四文宮 博, ジャイロコンパスの信頼性とその管理について, 日本航海學會誌, 第43號, 1970
- 14) 庄司和民, 磁氣コンパスに関する國際規格について, 航海, 第30號, 日本航海學會, 1969
- 15) 庄司和民, 航海計器學, 海文堂, 日本, 1966
- 16) 日本運輸省, 海事法令集, 海文堂, 日本, 1973
- 17) 檀浦政男, 日本 compass adjuster 現況을 說明한 書翰, 1975.