

鋼船構造規程과 鋼船規則에 關한 對比 研究

高 允 燮

Comparison between the Regulations for the Construction and Rulls and Regulations for the construction and classification, of the Still Ship, Rok

Koh Youn-Sup

目 次	
1. 序 言	(ii) 部材치수 計算
2. 船体 各 部材치수의 對比	3. 對比結果 考慮되어야 할 問題点 들
(i) 對比 方法	4. 結 言

Abstract

Most steel ships except warships are designed and constructed according to the governmental "Regulations for Steel Ship Construction" or "the Rules and Regulations for Steel of the Korea Register of Shipping.

The choice between these two depends upon the free will of the ship owner, but it is customary to follow the rules of the Korea Register of shipping when the ships are insured, while Passenger boats are required to be built according to the governmental "Regulations for Steel Ship" Construction". And in fact some other kinds of ship are being constructed according to the governmental "Regulations for Steel Ship".

When a ship is constructed, if we compare two scantling calculations applied to the two regulations respectively, we have, as a result the difference of scantling calculations. And if the difference of the hull weight of a ship is large because of the difference of scantling calculations, the effects on the construction cost or the dead weight a ship could be serious.

In this paper, the author compares each scantling calculation, selecting several example ships and applying the two regulations to each example ship, and points out unreasonable points and investigates the possible range of application of the two regulations.

1. 序 言

船舶은 海事法典 船舶安全法에 依해 建造하도록 되어있다.

船舶安全法 第6條(製造檢査)에서는 다음과 같은 檢査를 要求하고 있다. 길이 24m以上の 船舶製造는(總噸數가 5噸未滿이고 機關을 設置하지 아니한 船舶이거나 櫓權로써 運轉되는 船舶을 除外) 同法 第2條에 關한 船舶施設 및 同法 第3條에서의 滿載吃水線에 關하여 船舶製造에 着手한때 부터 政府 船舶檢査官에 依해 製造檢査를 受檢토록 되어 있다.

同法 第7條의 3에서는 第5條에 關한 船舶의 檢査 및 第6條의 船舶의 製造檢査를 大統領令이 定하는 바에 依해서 第8條의 規定에 依해 設立된 船級協會로 하여금 代行케 되어 있다. 即 第8條(船級協會) 大統領令으로 設立한 韓國의 船級協會의 檢査를 받고 船級の 登錄을 行한 船舶으로서 旅客船이 아닌것은 그의 船級을 가진동안 第2條 第1號 내지 第5號 ① 船體, ② 機關, ③ 帆裝, ④ 排水施設, ⑤ 操舵, 繫船과 揚錨의 設備, 第10號 내지 第12號 ⑩ 危險物 其他 特殊貨物의 積付設備, ⑪ 荷役 其他 作業設備, ⑫ 電氣設備)에 揭記한 事項과 滿載吃水線에 關하여 海運官廳의 檢査를 받고 이에 合格한 것으로 看做한다.

따라서 船舶檢査는 船舶安全法에 依해 旅客船을 除外한 船舶은 政府檢査나 船級協會檢査中 어느 한쪽의 檢査만 받으면 되게 되어있다. 어느 規程의 檢査를 받아야 하는 問題는 船主의 自由意思에 屬한다. 그러나 大多數의 商船은 豫期치 않은 災難에 對備하기 爲해 保險에 加入하고 있으며 그런 境遇 保險會社에서는 船級檢査를 要求하게 된다. 政府檢査를 받게 되는 船舶은 船級檢査를 받는 船舶을 除外한 旅客船, 小型沿岸貨物船, 港灣從事船, 行政船, 醫療船 等이며, 그 中 旅客船은 人命安全에 關係되어 必히 政府檢査가 要求되고 있다.

本論文 題目에서의 對比란 船舶安全法中 製造檢査에 關해서 政府規程인 鋼船構造規程과 船級規則인 鋼船規則을 뜻한다. 이 두 規程의 內容을 大別한다면 船體, 機關, 帆裝, 電氣 等 實로 廣範圍하며, 그 全部를 對比한다는 것은 방대한 일 에 屬한다.

本論文에서는 이 두 規程을 船體에 關해서만 對比하여 보기로 하며 그 結果가 船舶建造에 어떤 影響이 미치는가를 알아보기로 한다.

2. 船體 各 部材치수의 對比

(i) 對比 方法

對比 方法은 船體部材치수를 算定하는 條文이 兩 規程에서 서로 같은 橫肋骨式 構造方式을 擇하기로 하며, 對象船舶은 表 1에 表示된것과 같은 普遍的인 一般貨物船으로 한다.

船體 各部를 構成하는 部材치수 算定은 첫째로 船體中央部에서 行하여지며 다음이 船首尾部 그리고 上部構造物의 順으로 行하여 진다. 船體의 重要部分이라면 強度의 大部分을 負擔하고 있는 中央部 1/2間이고, 따라서 主船體의 部材치수는 船體中央 1/2間에서 가장 強하게 計算되며 船首尾部로 갈에 따라 中央部の 치수가 漸次 緩和 減少되면서 局部的인 強度에 置重하게 된다. 그러므로 두 規程의 對比가 船體中央部에서 行하여진다면 그 結果로서 船首尾部나 上部構造物의 對比도 大体로 짐작할 수 있다.

本論文에서는 두 規程의 對比의 煩雜性을 避하기 爲하여 船首尾部나 上部構造物에 對해서는 此後로 미루기로 하고, 縱強度上 問題가 되는 船體中央部에 限해서 그 對比를 行하기로 하며, 그 結果 두 規程의 優劣을 判가를 하기로 한다.

(ii) 部材치수의 算定

各 部材치수의 計算은 表 1의 例船들에 對해 두 規程을 適用 算出하되, 最終의으로는 各己 要求되는 縱強力을 滿足하는 치수로 되게 한다.

<表 1>

部材치수를 算出하기 爲한 對象船舶의 主要치수

例 船	A 船	B 船	C 船	D 船
主要치수				
全 長(L_{OA})m		56.500	116.050	162.050
無線間長(L_{PP})m	31.190	52.000	107.000	150.000
型 幅(B)m	6.600	10.000	18.600	22.860
型 深(D)m	3.000	4.550	9.300	14.000
滿載型吃水(d)m	2.600	4.250	7.634	10.580
總噸數(噸)	194.02	496.04	5,678.27	13,057.07
船 種	漁撈運搬船	一般貨物船	雜貨船	〃
船 質	鋼	〃	〃	〃
構 造 方 式	橫肋骨式	〃	〃	〃
艙 口 數	3	2	4	5
肋骨心距(mm)	500	550	660	760

船體構成時 各 部材의 接合은 現實情을 勘案하여 規程에서 許容하는 限度內에서 熔接接合하는 것을 原則으로 하여 部材치수 를決定하기로 한다. 그러나 肋骨이나 梁 等の 型鋼이 外板이나 甲板에 接合될 때에는 各 規程에서의 接合條件을 그대로 따르기로 한다. 即, 鋼船構造規程에서는 鉚接으로, 鋼船規則에서는 熔接하는것을 原則으로 하여 型鋼 部材치수를 決定하기로 한다.

表 1의 例船들에 對해 兩 規程을 適用하여 主船體 中央部分의 各 部材치수를 計算한 結果는 表2와 같다.

表 2의 部材치수 들은 最小치수의것 들이고 이 를 根據로 하여 一旦 中央橫斷面圖가 作成되었고 縱強力計算이 進行되었다. 縱強力計算 結果 그림 1(u)에 記載된 要求斷面係數에 例船들의 斷面係數가 鋼船構造規程에 依한것은 C船, D船이, 鋼船規則에 依한것은 B船, C船, D船이 未達되었다. 이 未達되는 船體中央橫斷面 斷面係數를 充足시키기 爲하여 B船에서는 鋼甲板의 두께를, C船에서는 鋼甲板, 梁上側板, 第二鋼甲板 및 梁上側板, 上甲板 및 第二甲板의 甲板下縱桁, 舷側厚板 및 直下外板의 두께를 增加시켰고, D船에서도 C船과 같은 部材에다 두께를 增加시켰다. 이와 같이 두께를 增加시켜 例船들의 中央橫斷面의 斷面係數를 所要 斷面係數에 도달케 한 最終 部材치수의 對比는 그림 1(a)~(t)와 같다. 但 그림 1(a)의 中心線桁板의 두께 差異가 심한것은 鋼船構造規程에 對하면 中心線桁板과 平板龍骨 또는 內底板에 鉚接이 아니고 熔接일때에 두께를 增加시켜야 한다는 條文에 따랐기 때문이다.

3. 對比 結果 考慮되어야 할 問題點들

그림 1에 依할것 같으면 平板龍骨, 中心線桁板, 內底板, 船底外板, 船側外板 等 比較的 下部 部材 들은 鋼船構造規程을 適用하는것이 強하고 舷側厚板, 直下外板, 鋼甲板, 甲板下縱桁 等 上部 部材들은 鋼船規則에 依하는것이 強하다. 即, 鋼船構造規程을 適用하면 重量이 下部에 置重되고 鋼船規則을 適用하면 重量이 上下部로 골고루 分布된다. 이 結果 斷面係數는 重量이 上下部로 골고루 分布된 鋼船規則을 適用할 때가 훨씬 增加할 것이다.

그림 1(u)에서는 中央斷面積이 對比되어 있는데 鋼船規則을 適用했을 때가 훨씬작다. 그런데 要

(表 2) 例船別 對換 船體中央部 各 部材尺寸 (單位mm)

部材名稱	A 船		B 船		C 船		D 船	
	鋼船構造規程	鋼船規則	鋼船構造規程	鋼船規則	鋼船構造規程	鋼船規則	鋼船構造規程	鋼船規則
中心線桁板(호이×平桁)	494×7.06	413×7.25	646×8.43	625×8.41	1,007×12.06	1,163×11.5	1,302×14.9	1,429×13.9
側桁板(平桁)	5.99	5.82	6.72	6.57	8.65	8.55	10.15	10.1
實肋板	5.99	5.82	6.72	6.57	8.65	8.55	10.15	10.1
組立肋板								
肘板(幅×平桁)	330×5.99	330×5.85	500×6.72	500×6.83	930×8.65	930×8.17	1,143×10.15	1,143×9.85
正肋材(山型鋼)	77×65×6	90×90×7	125×75×10	65×65×8	90×75×12	65×65×8	150×100×15	100×65×12
副肋材()	65×65×6	70×70×6	125×75×7	65×65×6	100×65×9	65×65×8	150×100×12	100×65×12
內底板								
中心線板(平桁)	907×7.65	—	985×8.81	—	1,191×11.89	—	1,353×14.3	—
其他()	5.82	5.56	6.9	6.81	9.76	9.43	12.5	11.89
緣板(幅×平桁)	645×7.65	—×7.06	766×8.81	—×8.31	1,307×11.89	—×10.93	1,341×14.3	—×13.4
肋骨肘板(平桁×曲緣)	7.49×50FL	5.2×30FL	8.22×50FL	7.13×50FL	10.15×75FL	11.96×75FL	11.65×90FL	14.36×90FL
肋骨(箱內)	75×75×9	50×50×6	150×90×9	100×5×10	200×90×13	250×12	280×100×13/18	310×100×13/18
〃(上甲板~第二甲板)					200×90×13	125×75×13	250×90×11/14.5	175×90×12
〃(第二甲板~第三甲板)							280×100×13/18	175×100×12
梁(上甲板半梁)	100×65×7	65×65×6	150×75×7	75×65×6	200×75×10	150×90×9	180×75×8	100×65×12
〃(第二甲板半梁)					80×90×9.5	125×90×7	150×75×8	90×75×9
〃(第三甲板半梁)							150×75×8	90×75×9
梁下縱材(上甲板艙口側部)桁板	160×5.96	190×6.5	300×7	400×3	420×7.52	550×9.5	720×9.5	720×11
()面材	90×5.96	130×6.5	250×22	200×19	245×32	245×21	255×24	255×30
〃(上甲板內側)桁板							280×7	330×7.5
()面材							190×12.5	190×9.5

〃(第二甲板輪口側部)桁板					550×9.5	500×10	500×22
(〃)面材					245×12.5	260×28	260×30
〃(第二甲板內側)桁板						280×7	330×7.5
(〃)面材						190×9	150×7.5
〃(第三甲板輪口側部)桁板						500×10	500×22
(〃)面材						260×28	260×30
外板							
舷側厚板(幅×干列)						1,312×20.85	1,525×—
直下外板(〃)							
船側外板(干列)	7.5	6.49	9.3	8.16	14.25	18.68	15.12
船底外板(〃)	7.5	7.32	9.3	9.3	14.5	19.18	17.68
梁上側板							
上甲板(幅×干列)	418×7.53	—	707×8.18	—	1,166×12.5	1,369×17	—
第二甲板(〃)					1,166×12.5	1,369×17	—
第三甲板(〃)						1,369×17	—
平板龍骨(幅×干列)	952×8.69	1,062×9.12	1,014×11.73	1,104×11.2	1,220×18.8	1,423×24.63	1,300×21
鋼甲板							
上甲板(干列)	7.46	6.85	7.65	7.3	8.6	9.39	9.95
第二甲板(〃)					7.97	8.73	9.23
第三甲板(〃)						6.5	7.18
舷緣山型鋼						200×200×20	200×200×20

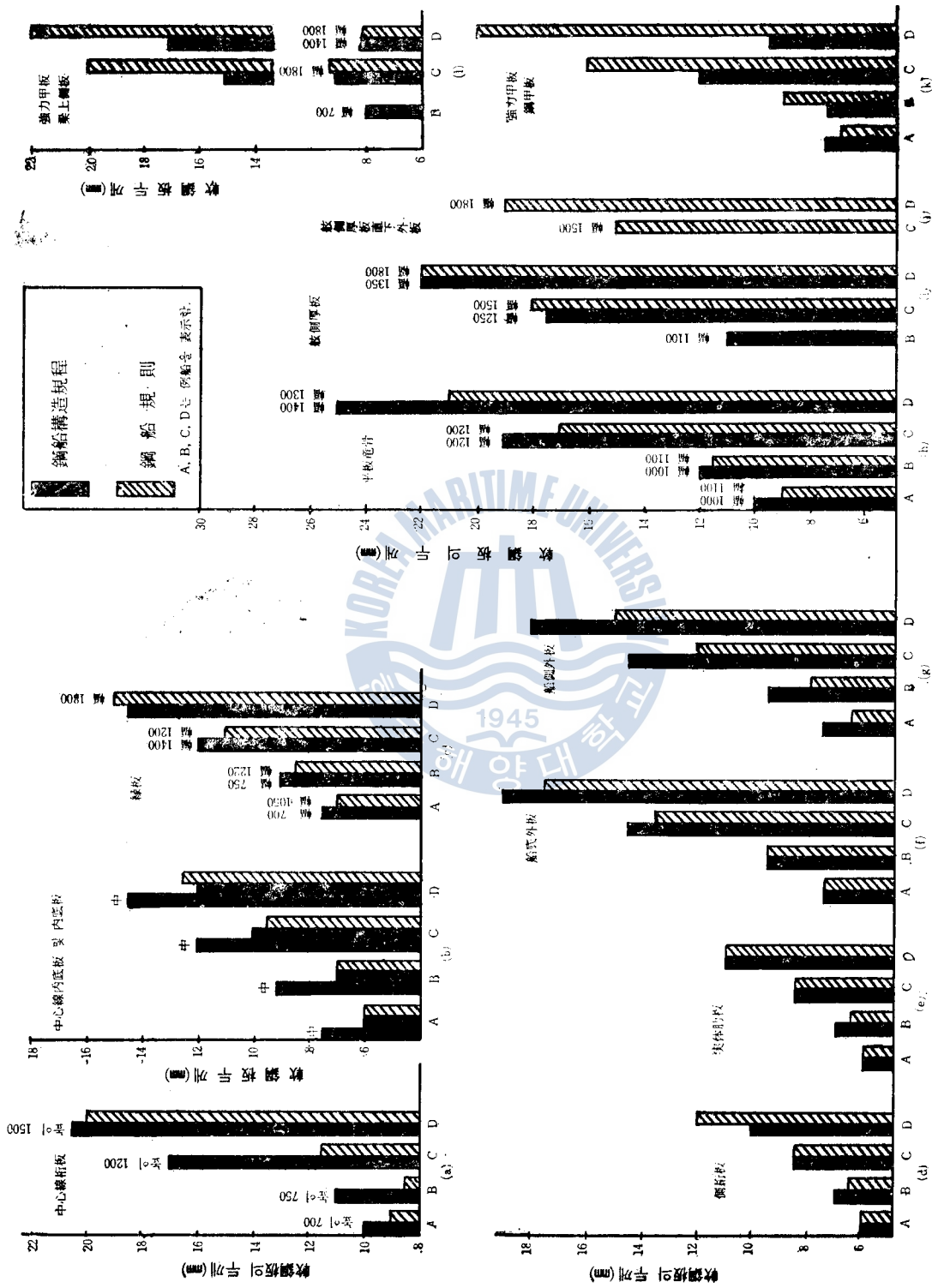


그림 1 縱強度를 滿足시키기 圖面化된 部材치수의 對比 및 橫斷面種 對比

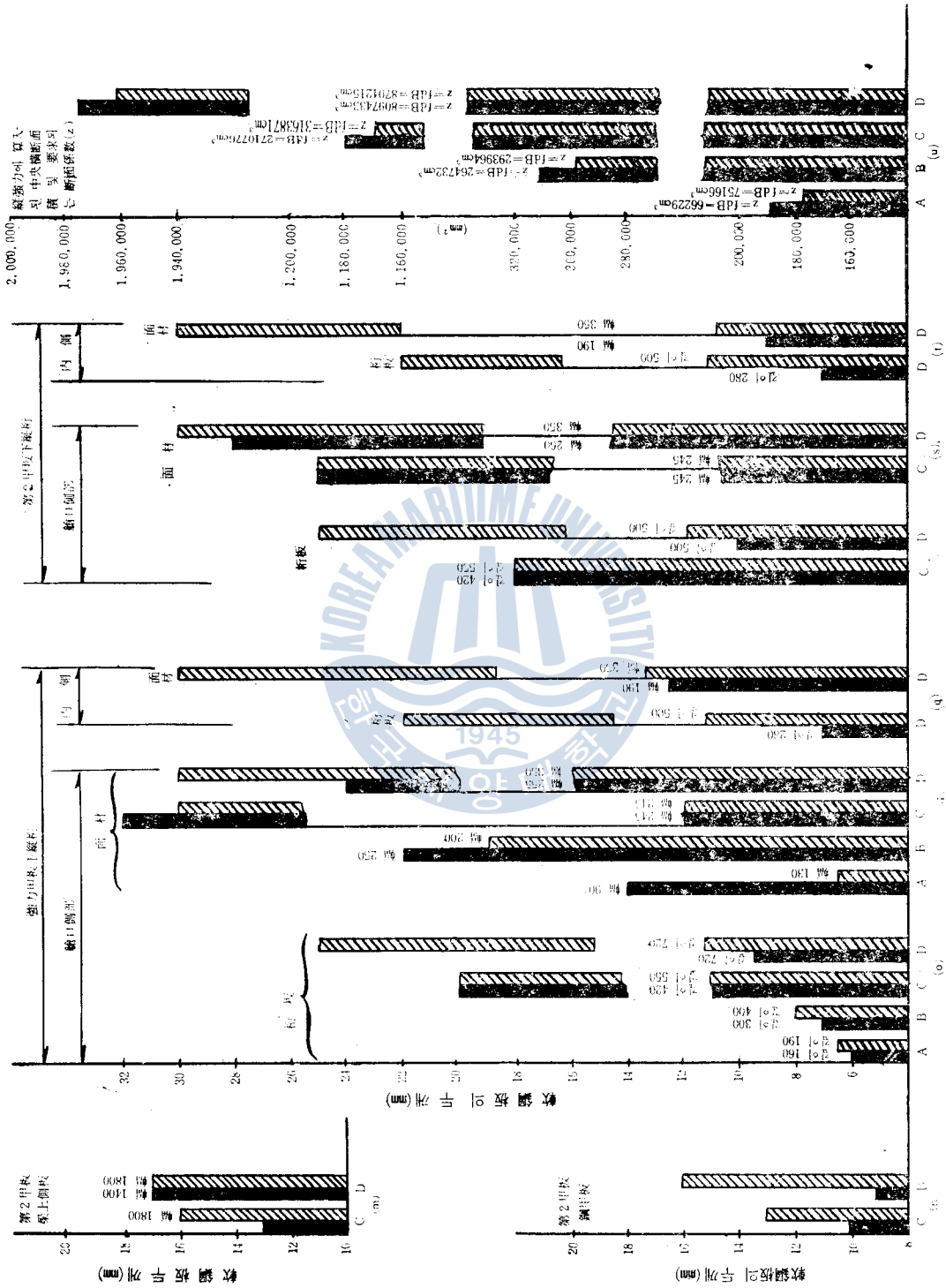


圖 1

求되는 斷面係數는 같은 船舶에서 鋼船規則을 適用했을 때가 크다. 이 結果는 鋼船規則을 適用하는 것이 鋼船構造規程을 適用하여 設計된 船舶보다 적은 量의 鋼材로 보다 큰 強度를 가지는 船舶이 된다는 것을 뜻 한다.

型鋼치수 算定은 鋼船構造規程에서는 銲接을 前提로 하였고 鋼船規則에서는 逆向 熔接을 前提로 하고 있다. 따라서 같은 場所에 使用되는 型鋼은 表 2에서와 같이 鋼船構造規程을 適用하는 것이 部材 치수가 強하게 나타 난다. 이와 같은것은 船體重量을 增加시키는 要素이기도 하며 工作上 바 람직한바 못된다. 銲接으로 算定된 型鋼을 逆向 熔接으로 代替할라면서, 鋼船構造規定에서는 銲接으로 算定된 型鋼에 實船의 1肋骨心距의 鋼板을 包含한 斷面係數가 計算되어야하고, 다음 그 斷面係數에 맞먹는 같은 鋼板을 包含한 逆向型鋼이 再計算하여야하는 複雜性이 뒤따르게 된다.

4. 結 論

近來 建造되는 船舶에서 銲接接합이란 船緣山型鋼 取付時 採擇되는 外에는 熔接接합이 採擇되고 있다.

船主들의 船令에 對한 思考方式이 過去와 달라졌다는 點이다. 即, 船令이 10年以上이면 그 船舶은 採算性이 希박하다고 믿고 있다. 이와 같은 事情은 船舶設計時 外板의 腐蝕餘裕에 對해 再考하지 않을수 없게 되었다. 그럼 1(g)에서 鋼船規則으로 算定된 船側外板 두께가 鋼船構造規程으로 算出된 두께보다 3mm나 얇게된것은 腐蝕餘裕을 考慮치 않은데 原因이 있다고 보아 진다.

縱強力 計算時 甲板 舷側厚板 等の 部材치수가 鋼船規則을 適用할 때 현저히 增加되고 있는것은 船舶의 上部強度에 보다 置重하여 hogging狀態에 있어서의 縱強力 增加와 外力에 對한 抵抗인 剛性을 增加시키는데 그 目的이 있는것으로 생각된다.

要求되는 縱強度를 充足시키면서 鋼材重量을 減少시킨다는것은 船價나 載貨重量인 면에서 매우 重要한 事項 이다. 鋼船規則은 鋼船構造規程보다 크게 要求되는 縱強度를 鋼船構造規程 보다 적은 斷面積으로 充足시키고 있다.

鋼船構造規程에는 一般船의 縱式構造設計에 對한 部材算出 條文이 없다.

또한 鋼船構造規程에는 撒積貨物이나 鑛石運搬船 特殊液化運搬船 建造에 關한 條文이 없다.

以上과 같은 事情을 勘案한다면 鋼船構造規程은 時急한 改正과 補充이 要望된다.

參 考 文 獻

1. 李鍾成編：海事洋典，安全，船舶安全法，世文社，서울，(1974. 12. 31)
2. 〃 〃 〃，安全，鋼船構造規程，世文社，서울，(1962. 4. 3)
3. 한국선급협회，선급 및 강선규칙，삼성인쇄，서울，(1977)