

Compensated Gross Registered Tonnage의 概要

李 熙 壹* · 朴 容 喆**

1. 序 言

船舶의 크기를 表示하는 單位로 船舶의 內部容積에 의하여 算定되는 總噸數(Gross Tonnage)와 船舶에 積載되는 貨物重量을 表示하는 載貨重量噸(Dead Weight)이 主要 使用되어 왔으며, 이들 單位는 船舶의 登錄은 물론 海事關係의 各種 統計등에 널리 使用되어 왔다.

그러나 最近에는 造船施設能力, 船舶의 建造量等 造船關係의 統計에 CGRT라는 單位가 흔히 使用되고 있다.

이 CGRT는 Compensated Gross Registered Tonnage의 略字로 修正 總噸數 또는 補正總噸數로 불리되고 있다.

CGRT의 單位는 從來 量的인 概念인 總噸數에다 船舶 建造에 所要된 作業量과 같은 附加價置의 概念을 導入한 係數를 곱하여 얻어지는 係數로서, 1960年代初 프랑스에서 처음 創案되었다. 그후 經濟協力開發機構(OECD)에서도 이 CGRT의 合理性을 認定하여 造船政策의 計劃 및 造船統計等에 使用하기 시작하였다. 또한 日本運輸省船舶局에서도 CGRT의 概念을 造船設備와 生産量等을 操縱하는 政策에 實際로 利用함으로써 日本에서도 實用化하기에 이르렀다.

本稿에서는 CGRT의 概念을 說明하고 CGRT를 算出하는 係數 및 實例等을 說明하고자 한다.

2. CGRT 導入의 必要性

總噸數(GT)와 載貨重量噸(DWT)은 船舶의 크기를 나타내는 가장 보편적인 單位로, GT는 船舶의 內部容積 100立方 feet를 1噸으로 하는 容積噸으로써, 군함을 제외한 모든 船舶의 크기의 基本單位이며 國際적으로 使用되는 共通의 尺度로서 광범하게 使用되고 있다.

한편 乾貨物船, 油槽船等 貨物을 주로 運搬하는 船

舶에 대하여는 GT 보다는 實際 載貨能力이 重要視되기 때문에 DWT로 表示함이 適合하여 貨物船의 경우는 GT보다는 DWT로 그 크기를 表示하는 것이 一般의 으로 되어 있다.

그러나 近年에와서 海上輸送 貨物이 多樣化되고 船舶의 大型化, 專用化가 급속히 이루어지면서 船種, 船型이 多種, 複雜化하여 造船量을 表示하는 尺度로서 GT 또는 DWT만으로는 不充分함을 認識하게 되었다.

例를 들면 造船量을 比較할 때 Gross Tonnage가 同一한 10,000噸級 新造船에 있어서 bulk carrier와 full container ship과를 比較하면 建造船價, 建造工期, 建造工數 等に 있어서 현저한 차이가 있어 量的인 尺度가 되는 GT만으로는 不合理함을 알 수 있다. 이러한 差異는 船種에 의하여서 뿐 아니라 船型에 따라서도 같은 생각을 할 수 있다.

즉 60,000GT 1척의 油槽船과 이와 同種의 30,000GT 2척의 新造船을 생각할 때 GT 合計上으로는 同一하나 역시 實際 建造工數, 建造船價등에는 상당한 차이가 있음을 알 수 있다.

이와같이 造船生産量을 表示함에 있어서 從來 使用되어온 GT에 依存하는 데에는 不合理한 경우가 많기 때문에 GT에 前述한 바와 같이 質的인 概念을 導入하여 造船生産活動의 合理的인 指標基準이 되도록 한 것이 바로 CGRT이다.

換言하면 CGRT는 GT에 船種 및 船型에 따라 決定된 換算係數를 곱하여 얻어진 修正 總噸數이다.

즉,

$$CGRT = GT \times C$$

(C는 船種 및 船型에 따라 定하여진 換算係數)

그러나 基準船을 원이상 DWT로 取하였을 경우에는 CGRT는 다음과 같이 구할 수 있다.

$$CGRT = DWT \times C$$

接受日字: 1980年 5月 26日

* 正會員, 韓國造船工業協會

** 正會員, 韓國船級協會

3. CGRT 係數

(가) 基準船의 設定

船舶의 CGRT를 算定하기 위한 換算係數(C)는 어떠한 船舶을 기준으로 하여 各種 船舶에 대한 C값을 定하느냐 하는 것이 基本的인 事項이 된다.

C를 定하기 위한 基準船을 決定하는데에는 여러 種類의 船舶을 생각할 수 있겠으나 그 構造와 性能 및 크기에 있어서 가장 보편적인 GT 10,000噸級의 標準 貨物船을 택하는 것이 一般的이다.

따라서 CGRT는 10,000GT의 標準 貨物船의 1GT當 所要作業量을 基準係數 1.0로 하고 各 船種, 船型에 대하여 이에 相應한 係數(C)를 定하여 이를 GT에 곱하므로써 修正總噸數를 얻게 된다. 따라서 CGRT는 標準 貨物船에 換算한 修正總噸數라고 定義할 수 있다.

예를 들면 GT 10,000噸의 標準 貨物船의 CGRT 係數 C를 1.0이라 하면 10,000 CGRT가 되며 GT 100,000톤의 大型 油槽船은 C=0.3이므로 30,000CGRT가 된다. 즉 GT 基準에서는 10배라 할지라도 作業量에서는 3배에 不過함을 알 수 있다. 上記에서 基準船은 대부분 一般貨物船으로 定한다고 하였으나 一般貨物船이라 하더라도 設計 및 仕樣에 따라 加工工數에 상당한 差가 있으므로 모든 點에서 共通點이 많은 船舶을 擇하여야 할 것이다.

그러나 경우에 따라서는 便宜에 따라 다른 種類의 船舶을 基準船으로 잡을 수도 있다. 특히 散積貨物船의 建造가 많았던 1977年度에는 DWT 30,000톤(20,000 GT)의 bulk carrier를 基準船으로 提案된 경우도 있었다.

基準船의 設定에 관한 代表的인 例를 들면 西歐造船工業協會(AWES)는 英國의 標準船인 SD14를 基準船으로 하였고 日本造船工業會(SAJ)는 Freedom Ship을 基準船으로 하였다.

한편 經濟協力開發機構(OECD)에서는 이 兩案의 結論안으로서 10,000 GT(15,000 DWT)의 一般貨物船을 基準船으로 택하고 있다.

(나) 係數가 갖는 意味

CGRT의 定義와 必要性 및 CGRT를 算定하기 위한 係數等에 대하여 위에서 概略的으로 言及하였으나 CGRT 係數에 대하여 좀 더 구체적으로 說明하면 아래와 같다.

① 建造工數

船舶을 建造하는데 所要되는 船殼 및 艙裝工數는 대

체로 船殼重量과 艙裝重量에 比例하고, 이들의 重量은 船舶의 主要寸法으로 表示되는 $L(B+D)$ 에 比例한다.

한편 船舶의 總噸數도 $L(B+D)$ 에 比例의인 關係에 있기 때문에 船舶의 建造工數는 GT에 어느 程度 比例한다고 할 수 있다. 따라서 船種別로 GT와 建造工數와의 相關關係를 精確하게 推定한다면 GT로부터 建造工數를 導出할 수 있다.

그리하여 各船種, 船型別 建造에 所要된 工數를 GT로 除하여 1GT當 建造工數를 算出하고 平均的인 數值로 標準貨物船의 경우를 1.0으로 하여 指數表示한 것이 CGRT의 係數C이다. 따라서 CGRT係數 C는 一次的으로 船種과 船型에 따른 建造工數의 標準貨物船에 대한 比較指數의 意味를 갖는다고 할 수 있다.

같은 船種이라도 船型, 즉 船舶의 크기에 따라 GT當 所要工數는 相異함에 주의하여야 한다. 일반적으로 同一船種에서도 GT 또는 DWT가 增加함에 따라 GT當, 또는 DWT當 建造工數는 減少되고 있다. 例로서 油槽船의 경우 30,000 DWT보다 80,000 DWT의 DWT當 建造工數는 減少되며, 係數(C)는 0.5에서 0.4로 減少된다(그림 1 參照).

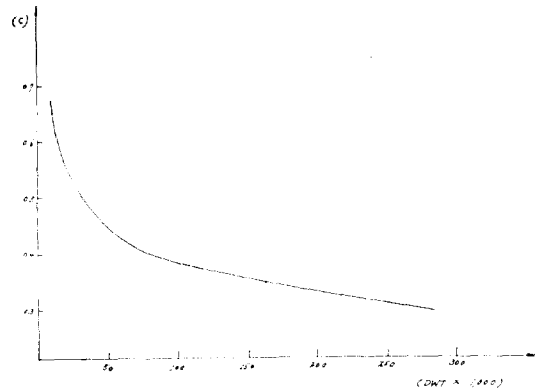


그림 1. 船型에 따른 CGRT 係數의 變化 (tanker의 例)

② 船價

船舶의 建造費에는 人件費의 비중이 높고 이 人件費는 加工工數(man hour)에 直接 比例하기 때문에 CGRT係數는 어느 정도 建造 cost의 相對比較指數를 나타낸다고 할 수 있다.

물론 CGRT 係數는 加工工數를 主로 한 것이기 때문에 船價보다는 附加價値의 意味에 더 가까우나 巨視的으로는 CGRT係數는 標準船種에 대한 船價의 相對價를 表示한다고 보아도 좋다. 다만, 各船種間에는 船價指數와 CGRT係數는 一致하지 않으며, 특히 船價는 海運市況에 따른 market price에 따라 크게 變動되기

때문에 CGRT係數와 船價指數를 직접 相關시키는 데에는 問題가 있다고 본다.

參考로 tanker에 대하여 GT當 船價指數를 CGRT係數와 比較한 것을 그림 2에 나타내었다. 본 圖에 의하면 CGRT係數와 船價指數는 그 性向이 類似함을 알 수 있다.

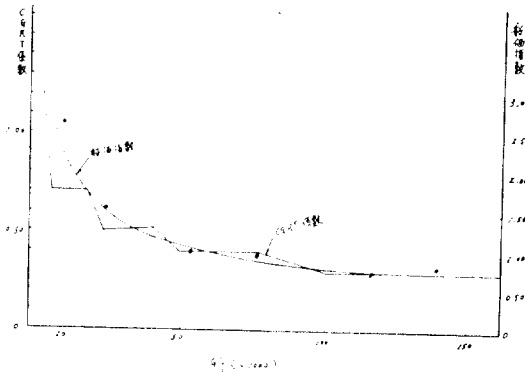


그림 2. CGRT係數와 船價指數(tanker의 例)

(다) 考慮해야 할 事項

CGRT는 現在 OECD等 政府水準과 主要海關關連協會, 造船所 등에서 使用하고 있으나 그 CGRT係數의 決定에 있어서는 다음 事項을 考慮하여야 한다.

① 生産性的 差

위에서 說明한 바와 같이 CGRT係數는 標準貨物船을 1.0으로 한 相對比較指數인데 OECD에서 使用되고 있는 것은 주로 유유럽의 各造船所의 平均値이고 日本에서 使用되는 係數는 日本의 國內造船所들의 平均値이다.

그런데 同一船種, 同一船型에서도 日本과 유유럽 各國, 例로서 英國과 比較할 때 船舶建造工數에 있어서 상당한 差異가 있으므로 CGRT 係數에도 多少의 差異가 생기는 것은 당연하다.

특히 大型油槽船建造의 선구적인 역할을 하여 왔고 VLCC의 量産化를 위하여 設備된 日本造船所와 英國의 造船所의 VLCC 建造工數에는 현저한 差異가 있다.

이와같이 造船의 生産性은 各國의 造船設備, 技術水準, 技能度 등에 따라 크게 左右됨으로 그 國家에서의 標準貨物船의 建造에 所要된 工事量을 1.0으로 하여 各船種, 船型別의 係數를 決定했다 하더라도 그 相對値는 그 나라의 독자적인 것으로 각 比較指數는 나라에 따라 달라질 것이다. 또한 이러한 生産性的 差異에 關한 問題는 同一 國家에 있어서도 각 造船所의 設備, 技術能力, 종업원의 質에 差異가 있기 때문에 CGRT 係數 또한 差異가 있음은 물론이다. 뿐만 아니라 同一

造船所 內에서도 技術經驗에 依하여 약간의 差異가 있기 때문에 社內의 一律의인 係數를 定하기가 어렵다.

以上과 같이 造船國別, 工場別 生産性的 差異는 당연하다. 이 係數가 갖는 뜻이 實際値를 表示하는 目的보다는 同一 基準에서의 相對比較値를 表示하는것을 目的으로 하기 때문에 이들의 上限과 下限의 幅을 平均的으로 택하여 使用하면 별 問題는 없을 것으로 본다.

② GT에 의한 差

CGRT를 算出하는 데에는 DWT 보다는 GT를 基礎로 하는 例가 많으며, 이와같이 GT를 基礎로 할 경우에는 GT計算 自體가 同一條件, 즉 同一 Tonnage Rule에 의하여 算出된 것이어야 함은 물론이다.

그러나 GT의 算出方法은 船舶이 登錄되는 國家의 測度法에 따라 다르다.

例를 들어 同一船舶이라도 日本의 積量測度法에 의한 것과 리베리아의 積量測度法에 의한 것과는 그 GT에 있어서 약 15%의 差異가 있다. 뿐만 아니라 1978年 MARPOL PROTOCOL이 發効하여 油槽船의 SBT 要件이 強化될 경우, 同一 油槽船의 경우에도 DWT와 GT가 모두 變하게 된다. 따라서 CGRT의 使用에는 이들 諸 要素를 考慮하여야 할 것이다.

그러나 各國의 GT 算出 方式을 統一化 하기 위한 IMCO의 1966 Tonnage Regulation이 1982年 7月 18日 發効될 전망이어서 이러한 GT 算出, 方法에 의한 問題는 解決될 것으로 예측된다.

③ 變化的 推移

國際적으로 또는 國內에서 統一된 CGRT 係數도 시간이 經過함에 따라 造船技術의 開發, 熟練度の 向上에 의하여 相對値가 變化하게 된다. 例를 들면 LNG船의 CGRT 係數는 container船 보다 약 2.5倍 程度로 보고 있지만, 今後 數年後 이 部分의 技術革新이 계속 이루어짐으로써 相對比較에 있어서 係數가 減少하게 될 것이다.

따라서 造船技術의 發展과 其他의 諸 要素가 變함에 따라 CGRT係數도 조정되어야 할 것은 물론이다. 이러한 變化 推移는 生産性的 向上, 技術의 進歩 뿐만 아니라 海上輸送方式의 變천에 따른 船舶의 構造, 仕樣의 變化 및 關係 海事法規의 改正에 의하여도 變化함으로 이에 따라 CGRT 係數도 一定한 시기가 지나면 現實化할 必要가 생긴다.

(라) CGRT 係數關係 資料

以上 CGRT 係數의 定義 및 係數가 내포하는 의미, 기타 使用上의 考慮하여야 할 事項 등에 대하여 言及하였고, 다음은 CGRT 係數와 關連하여 參考가 될 수

있다고 생각되는 關係資料를 소개하고자 한다.

① 1978年 OECD 統一 CGRT係數

② 1977年 日本 造船工業協會 CGRT 係數

③ 船種別 DWT와 GT의 conversion factor

④ DWT, GT, CGRT에 依한 世界 造船統計 (1970~1978)

CGRT COEFFICIENTS (78' OECD)

SHIP TYPES	COEFFICIENTS	SHIP TYPES	COEFFICIENTS
CRUDE OIL TANKERS		4~10,000 DWT	1.40
10~30,000 DWT	0.65	10~30,000 DWT	0.90
30~50,000 DWT	0.50	30,000 DWT plus	0.80
50~80,000 DWT	0.45	RO-RO'S & CAR CARRIERS	
80~160,000 DWT	0.40	4~10,000 DWT	2.00
160~250,000 DWT	0.35	10,000 DWT plus	1.60
250,000 DWT plus	0.30	LPG & CHEMICAL CARRIERS	
PRODUCT TANKERS		4~10,000 DWT	1.60
10~30,000 DWT	0.80	10~30,000 DWT	1.00
30~50,000 DWT	0.60	30,000 DWT plus	0.90
50,000 DWT plus	0.50	LNG CARRIERS	
DRY BULK CARRIERS		4~10,000 DWT	1.60
10~30,000 DWT	0.60	10~30,000 DWT	0.90
30~50,000 DWT	0.55	30~50,000 DWT	0.70
50~100,000 DWT	0.50	50,000 DWT plus	0.50
100,000 DWT plus	0.45	SMALL VESSELS	
COMBINED CARRIERS		TANKERS & BULK CARRIERS	
10~30,000 DWT	0.65	under 4,000 DWT	3.00
30~50,000 DWT	0.55	4~10,000 DWT	1.80
50~100,000 DWT	0.50	OTHER DRY CARGO (excl. ferries)	
100,000 DWT plus	0.45	under 4,000 DWT	4.00
GENERAL CARGO SHIPS		MISCELLANEOUS	
4~10,000 DWT	1.40	FERRIES & PASSENGER	
10,000 DWT plus	1.00	all sizes	2.50
REEFERS		OTHER NON-CARGO (incl. tug, dredgers, fishing vessels etc.)	
4~10,000 DWT	2.00	under 500 GRT	5.00
10,000 DWT plus	1.60	500~2,000 GRT	3.00
FULL CONTAINER SHIP & HIGH SPEED LINER		2,000 GRT plus	2.00

CGRT係數(77年日本造船工業) (基準船은 30千 DWT型 B/C)

KINDS OF SHIP	DEFINITIONS	SIZE GROUP (GT)					REMARKS
		100~2,500	2,500~7,000	7,000~25,000	25,000~50,000	50,000~	
TANKER	CRUDE BLACK PRODUCT CARRIER를 包含	—	—	1.10	0.75	0.55	
	PRODUCT WHITE PRODUCT C.	4.00	2.50	1.45	0.95	—	
COMB CARRIER	O/B/O,O/OIL, B/O			1.20	0.95	0.75	SINGLE DECKER
BULK CARRIER	ORE C., CEMENT C., CHIP C., LUMER C., CAR/BULK	3.00	1.55	1.00	0.75	0.60	

GENERAL CARGO			3.00	1.95	1.40	—	—	TWEEN OR SINGLE DECKER
SOPHISTICATED DRY CARGO SHIP	CONTAINER	FULL CONTAINERS (excl. SEMI-CONT. S.)	—	3.05	2.00	*1 1.40	*2 1.15	
	PURE CAR C. RO/RO S.		5.00	3.20	2.30	1.60	—	
	HIGH SPEED LINER	V ≥ 18K and/or ENG ≥ 5,000HP	—	2.80	2.35	—	—	
	REEFER		5.0	3.30	2.35	—	—	
	FERRY, PASSENGER		7.00	4.40	3.40	3.00	—	
CHEMICAL CARRIER			5.00	2.25	2.00	1.45		
L. P. G. CARRIER			—	3.80	2.05	*3 1.50	1.15	
L. N. G. CARRIER		LNG/ETHYLEN	—	4.20	2.35	1.75	*4 1.30	
MISCELL. SHIP		FISH. VESSL, TUG SUPPLY B., DREDGER, etc.	5.00	3.00	2.00	—	—	

(*1 1,500 TEU, *2 2,500 TEU, *3 5,000m³型, *4 125,000m³型)

CONVERSION FACTORS DWT/GRT

VESSEL TYPE	Ratio DWT/GRT
Products Tanker	1.6
Tanker—50,000 DWT	1.6
Tanker—50/80,000 DWT	1.7
Tanker—80/160,000 DWT	1.9
Tanker—160,000 DWT+	2.0

Bulk Carrier—50,000 DWT	1.6
Bulk Carrier—50/100,000 DWT	1.7
Bulk Carrier—100,000 DWT+	1.8

General Cargo—up to 5,000 DWT	1.3
General Cargo—5,000 DWT	1.4

Container and Ro/Ro	1.0
Passenger Ships	1.0
Reefers	1.3
Gas and Chemical Carriers up to 40,000 cubic metres	1.3
Carriers—90,000 cubic metres	0.85
Fishing Vessels and Miscellaneous	1.0

4. 適用例와 效果

以上과 같이 CGRT는 造船工事量의 尺度의 하나로

大韓造船學會誌 第18卷 第2號 1981年 6月

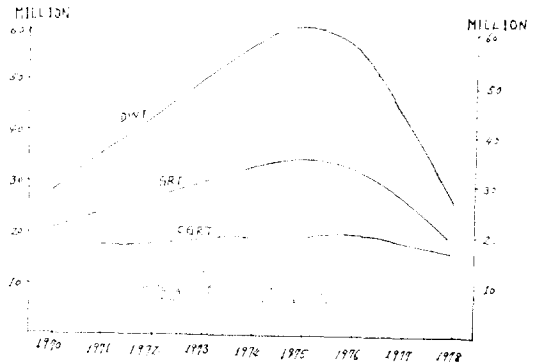


Fig. 3 Worldshipbuilding output 1970~78 vessel completion-DWT, GRT, CGRT (source: Lloyd's Resiger of Shipping)

생각되어 OECD를 위시하여 日本과 같은 造船國에서 使用되어 왔으며, 그 具體的인 適用事例와 效果를 說明하면 다음과 같다.

① 操業度에의 適用

1973年 oil shock 이후 계속되는 船舶受注量의 격감으로 造船不況이 계속되어 오던 中, 1979年 日本 政府는 造船不況 大개策의 一環으로 日本國內 各 造船所에 대한 操業調整을 하게 되었으며 이 規制에 採用된 것이 CGRT 表示에 의한 操業量이다.

當時의 規制方法은 造船景氣가 最大였던 1973年~

1975年度の各社別工事量をCGRT로換算하여各社の基準値로하였으며이peak時のCGRT를100%로하고規制하여야할1979年,1980年の各年度에 대하여對象社の全平均이39%以下가되도록建造量を억제하는方法이었다.

② 造船設備에의適用

全世界的인造船不況과日本造船業의비관적인展望 때문에日本運輸省은操業量の調整뿐만 아니라造船設備의削減을 위한政策立案을 하게 되었으며, 이設備의削減에도그基準이된것이CGRT에 의한建造能力이었다.

年間建造能力을一般的으로表示하는데에는GT로서可能하나工事量이나建造工數,作業量 등을加味한年間設備能力을表示하기는困難하기 때문이다.

③ 建造量,受注量에의適用

위에서 언급한操業度나設備能力以外에CGRT는建造量の實績 및受注量에 대하여도有用하게適用된다.

現在OECD에서도建造量,受注量, 또는各國의建造share를表示하는데GT와CGRT를同時에使用하고 있다.過去10年間の日本,西歐 및第3造船國의建造量をCGRT로表示한다면日本은50%의建造share를 가진 것이 아니고最大약46%,平均42%의share에 불과하다고 볼 수 있다. 한편世界全體의建造量은GT表示의Lloyd統計에 의하면1967年度에는1,516만톤이었는데1975年度에는3,420만톤으로8年間약2.3倍,年平均伸張率은約11%이었다.

그러나CGRT로表示하면1967년에約1,040만CGRT,1975년에는약1,710만CGRT로서8年間약1.6倍,年平均伸張率은약6%에 불과하다.

이는同期間內에 특히大型tanker의建造가增加하여GT상으로는建造量이急増하였으나建造工數等の附加價値를表示하는CGRT로서는GT만큼增加하지 않았음을 알 수 있다.

따라서受注量은GT보다CGRT로表示하면그船種,船型의差가一律의으로標準貨物船에로의換算에 의하여 표시되기 때문에量的은 물론,質的으로比較하는 데에도合理的인임을 알 수 있다.

④ 效果

CGRT는以上과 같이標準貨物船을基準으로 한相對比較值이며平均値로서造船工事費等の附加價値性을 나타내는尺度の 하나로서廣範圍하게使用할 수 있는 것으로 생각되고 있다. 그리고OECD에서의國際的인統計에使用되었고同時에日本の造船不況對應策으로서의設備能力削減 또는操業調整의基準으

로採用되고現在相當한成果를 올리고 있다. 더욱이 이러한CGRT의使用이今後 더욱 광범위하게普及될展望이다.

또한CGRT方式은現在는造船關係에서만適用되고 있으나CGRT係數가 갖는意義는船舶의質的內容을 포함하므로船腹量海運關係에 대하여도그適用이 타당할 것으로 생각된다.

5. 結 言

以上說明한 바와 같이CGRT는從前建造量表示의代表的인單位인GT 또는DWT가量的인概念單位인데 비하여質的인尺度로써今後各國에서 더욱 널리使用될展望이다.

우리나라에서는 아직 모든造船統計가GT 또는DWT로만表示되어 있으나全世界的인 추세에 맞추어CGRT單位の導入이 불가피한 것으로判斷된다.

특히OECD에서는各國에 있어서의自國造船業을 위한投資支援의規制와造船施設擴張에 대한規制가論議되고 있는데 우리나라는 모든造船統計를DWT 또는GT로만表示함으로써實際보다過大하게評價되어先進諸國의規制의 초점이 될 수도 있음을 유의하여야 할 것이다.

또한 우리나라의今後的造船政策樹立에 있어서는實質的인造船能力을表示하는CGRT를單位로 하는 것이 보다合理的인 것으로思慮된다.

이를 위하여는 우리나라造船工業의實質能力을充分히 감안한CGRT係數를導出하여야 할 것이고 이는各造船所의施設 및生産性的의平均値를 구하는作業이 됨으로 상당기간의時日을要하는 방대한作業이 될 것이다.

따라서政府,學界 및 關連業界共同的 project로 이루어져야 할 것으로 본다.

參 考 文 獻

- [1] 長塚誠治, CGRTについて, 海事産業研究所報, No. 164, 1980.
- [2] 造船資料集, 韓國造船工業協會, 1980.
- [3] Prospects for the World Shipbuilding Industry, H.P. Drewry, Technical Division, 1979.
- [4] CGRT에 對한 解説, 造船特報, 1978年 10月.
- [5] Michael Corkhill, Tonnage Measurement of Ship, Fairplay Publ., 1980.