

FRP 船 開發의 現況과 問題點

金 極 天*

1. 緒 言

世界第二次大戰後 FRP가 새로운 構造用材料로서 脚光을 받기 始作하여, 世界各國의 産業技術陣은 이의 廣範한 利用을 爲한 技術開發에 힘 在來의 構造用材인 木材와 鐵鋼材等 金屬材料 主面的으로 代替 하고지 意慾적인 努力을 傾 注하고 있다. 그리하여 只今은 船舶, 自動車, 航空機 및 宇宙車輛, 鐵道車輛, 陸上構造物, 管子, 家具 및 其他家庭用品 等の 構造殼 또는 部品에 이의 應用이 急速度로 播及되어 가고 있다.

우리나라에서도 늦은 데로 1967년에 始作된 RP小型漁船開發을 嚆矢로 FRP 製品開發이 꾸 々히 推進되어, 이제 FRP製 小型船, 自動車車身(部分的), 浴槽, 保安帽等이 生産 市販되기에 이르렀다.

이 時點에서, 特히 FRP船에 對하여 앞으로의 開發에 있어서 올바른 方向設定과 效果의 方法의 探索에 一助가 되었으면 하는 뜻에서 FRP船 開發의 現況과 問題點을 Review하고자 한다.

2. FRP의 特徵

FRP의 가장 뚜렷한 物徵으로서는 強도와 成形性を 들수 있다. FRP를 造船用 木材, 알루미늄合金, 鋼材等과 比較하였을 때

(1) 알루미늄合金이나 鋼材에 比하여 比強도가 10배 이상 큰 反面, 比彈性係數가 작다.

(2) 木材의 比引張強도와 比彈性係數는 纖維

方向으로는 FRP 보다 크지만, 纖維直角方向으로는 매우 작으며 甚한 異方性を 示現한다. FRP는 硝子纖維方向과 纖維直角方向에 있어서는 別로 差가 없으나 纖維 45度方向이 가장 弱한데, 이 境遇에도 木材의 纖維直角方向程度로는 低下하지 않는다. 即 異方性이 木材 처럼 甚하지는 않다.

(3) 應力對變形率曲線은 木材처럼 거의 直線的이고 塑性變形을 同伴함이 없이 破壤된다.

FRP의 比彈性係數가 낮은 點은 欠點이긴하나 逆으로 長點인 수도 있다. 即 外力을 받았을 때 變形되기 쉬운 點은 欠點이나, 衝擊의 外力의 ENERGY를 彈性變形에 依하여 吸收 하므로서 本體의 殘留變形이나 破損을 이르지 않는다는 點은 長點이다.

成形上의 特徵은 液狀樹脂를 硝子纖維基材에 含浸시킨것을 미리 마련된 Mold上에서 化學反應에 依하여 一時에 硬化시켜 一體成形物로 만들게 되는 點이다. 따라서 木材나 鋼材를 使用하는 成形法 처럼 板材, 角材, 型材를 切斷, 撓曲, 熔接, 리벳트 또는 보울트固着하는 따위의 일이 必要없게 된다. 또 Mold만 만들수 있으면 成形物의 形狀을 比較的의 自由로 選擇할 수 있다.

결국 FRP製品生産工場은 材料製造工場을 兼하는 셈이되어, 強度面에서의 製品의 設計및 施工上의 責任 뿐만 아니라 材料에 對해서도 責任을 지게 된다.

3. FRP船의 特徵과 適性

FRP를 造船材로 使用하면 木材나 鋼材와 比較하여 가벼우면서도 強하고, 녹이 슬거나 썩는

*技術士(船舶部門)

工學博士, 서울大學校 工科大學 教授

일이 없고, 吸水로 인한 重量增加가 없으며, 船食虫의 侵害가 없다. 한편 建造에 있어서 鋼船의 境遇와 같은 大規模設備가 不必要하고, 또 工員에 對하여 木船의 境遇와 같은 多年間의 經驗과 過激한 勞動을 要求하지 않는다.

FRP를 造船材로 使用하므로써, 小型船의 船質과 性能向上, 補修 및 維持費의 輕減, 物理的 壽命의 延長等에 크게 貢獻할 수 있게 되는데, 特히 從來 主로 木造船의 依存해 왔던 沿近海漁船, 作業船, 交通艇, 警備艇, 遊覽艇 yacht 等の 造船用材로 크게 脚光을 받고 있다.

그러나 FRP는 機械的性質이나 取扱方法이 木材와는 判異하게 다르기 때문에 船舶의 形狀이나 構造에 있어서 設計段階로 부터 工作에 이르기 까지 慎重한 技術的 考慮가 必要하다. 따라서 單純히 木材를 直入的으로 FRP로 代替한다는 觀念으로 試圖해서는 좋은 結果를 期待하기 어렵다.

FRP船의 特徵과 適性を 具體的으로 列記하면 다음과 같다.

特 徵

(1) 總噸數가 같을 때, 木船이나 鋼船에 比하여 船殼重量이 가볍다. 또 木船 처럼 吸水로 인하여 날이 갈수록 船殼重量이 增加하여 이로 인하여 積累이 줄고 船速이 떨어지는 일이 없다. FRP船은 船齡이 5~10年 經過하여도 세 배나 다름없다.

船殼重量이 가벼우므로 載貨量增加, 高度의 艙裝品搭載, 또는 船速의 增加를 可할 수 있다. 다만, 船速의 增加를 可할 때에는 얇은 吃水에 適合한 船型과 프로펠러를 擇하여야 한다.

船型이 在來型과 같으면 船殼重量의 輕減으로 吃水가 過度히 얇아지시 橫傾斜角이 키지니, 橫搖周期가 빨라지고, 또 바람에 쉽게 흐르는 結果가 된다.

即 FRP船을 建造한 때에는 FRP에 適合한 船型을 選擇하지 않으면 FRP의 利點을 실릴 수 없게 된다.

(2) 船體를 一體構造로 施工할 수 있기 때문에 船體強度가 크며, 洩水하거나 또는 여러해 經過해도 船體가 部分的으로 撓曲變形을 이끄는 일이 없다.

(3) 斷熱性이 좋기 때문에, 特히 漁船에서는 魚船防熱工事が 簡單하고, 얼음消費量은 적고 고기의 鮮度維持가 잘 된다.

(4) 녹이 쓸거나, 船食虫의 侵害가 없다. 따라서 汚濁한 水面에 常時繫留해도 無妨하다. A/F 塗料의 塗裝은 必要하나 生物이 附着해도 쉽게 긁어 버릴 수 있다.

(5) 衝突에 強하다. 即 衝擊外力의 Energy는 外板에 彈性變形으로 吸收하므로 곧 原形狀으로 復原되며 衝擊點에 작은 구멍에 穿려질 뿐 그 周邊에 損傷이 播及되지 않는다. 穿려진 구멍의 修理는 매우 簡單하다. 特히 Sandwich構造이면 防水層이 세 겹으로 된 셈이어서 더욱 強하다.

(6) 補修 및 維持費가 매우 低廉하다. 船底를 긁는 일과 Caulking等이 必要없으며, 船體塗裝을 새로이 하는 일도 極히 簡單하다. 特히 表面을 着色 gelcoat層으로 했을 때는 塗裝이 必要없다. 船體損傷은 大部分 衝突事故에 限하는데, 그 修理가 매우 容易하다.

(7) 補修維持費가 低廉하고, 物理的 壽命이 길다는 點은 性能向上으로 인한 收益增大와 더불어 FRP船의 建造船價가 좀 비싼점을 充分히 報償할 수 있다.

適 性

(1) 汚濁한 水面에서 使用하거나, 汚濁한 水面에 繫留하는 경우가 많은 船舶.

(2) 交通艇, 運送艇, 警備艇等과 같이 本是 高速을 살릴 수 있는 船種.

(3) 遊漁船, 高級魚 낚시배, 트로울漁船과 같이 發展性이 있는 漁船.

(4) 沿近海漁船, 遊覽艇, yacht等과 같이 同一船型으로서도 多數의 需要가 있는 배.

(5) 搭載艇과 같이 가미울 必要가 있는 배.

(6) 빈번한 補修工事を 効果的으로 施工할 可한 造船所를 가지지 못한 水域에서 就役한 船舶

(7) 重量減少와 外觀美를 要求하는 大型船의 上層構造物 艙裝品等.

4. FRP船 開發의 現況

Plastic工業은 電子工業, 原子力工業과 더불어 世界第二次大戰을 契機로하여 急速히 發達한 3大産業의 하나이다. 本是 FRP는 世界第二次

戰中에 美國에서 航空機의 部分品 및 上陸舟艇 用 材料로서 開發되었던 軍用秘密材料였다. 戰后 石油産業의 發展에 依한 原料의 改良에 힘입어 航空機와 誘導彈의 部分品, 建築材料, 船舶, 自動車 및 其他 車輛等의 構造用材로서 幅을 넓히거나 着實히 發展하여 왔다.

美國의 境遇 FRP製品의 年間 生産量은 1956年의 63,700Ton에서 1966년에는 219,000Ton으로 伸張하였는데, 其中 船舶이 約 20%, 即 45,400Ton을 占有했다. 事實上 美國, 英國等 先進外國에서는 軍用舟艇, 遊覽艇等을 全部 FRP로 建造되고 있으며, 最近에 와서는 漁船, 交通艇, 警備艇等이 大部分 FRP製이다.

日本은 1952年頃 FRP開發에 着手하여 1955年頃부터는 製品生産에 들어섰는데, 1966년에 約 20,000Ton의 製品生産量을 가졌다. 全體의面에서 日本의 現況은 美國의 1955年頃에 該當하는 것으로 看做된다.

現時點에서 FRP의 造船用材로서의 適性を 木材나 鋼材와 比較하였을 때 50GT 以下의 小型 船用으로는 絶對有利한 適성을 가졌다고 判斷된다. 그러나 一部 先進國家에서는 100GT級의 船舶에 까지 應用하고 있다.

우리나라는 世界第2次大戰后 技術的·經濟的 面에서 木造船에 依存하여야 했던 沿近海漁船의 建造用材中 全的으로 輸入材에 依存해 오던 外板用材의 購得難과 價格昂騰이 나날이 甚해져가고, 또 骨材用材로 使用하던 國產材産資源의 枯竭이 顯著하여졌으며, 한편 船木工 勞動力 確保가 어려워졌으므로 沿近海漁業構造의 維持乃至는 伸張이 매우 어렵게 되었다. 그리하여 1967年 4月 水産廳은 沿近海漁船의 船質改善을 政策的事業으로 決定하고 同事業의 一環으로 小型漁船의 FRP化를 強力히 推進하기에 이르렀다. 그리하여 大韓造船學會 및 서울大學校工科大学 造船工學科 教授陣의 技術的 協助下에 段階的인 FRP船 開發을 推進해 왔고 아울러 生産工場의 設立을 誘導해 왔다.

위와같은 努力이 奏効하여 現在까지 開發事業으로

- 1GT級 海苔採取船 3隻
- 10GT級 一本釣兼延繩漁船 1隻

14m級 警備艇 1隻
等の 試驗建造에 成功하므로서 官需用으로
1GT級 海苔採取船 105隻
14m級 警備艇 2隻
3GT級 沿海漁船 30隻
이 建造되었고, 이차 併行하여
民需用으로 各種 遊覽艇 450隻
輸出用으로 17m級 yacht 1隻
이 建造되었다.

以上の 建造實績은 其間에 設立된 FRP造船業 體의

- 英昌産業株式會社
- 現代合成産業社
- 南方振興株式會社
- 韓國家具工業株式會社

의 4個社에 依하여 이룩된 것이다. 이들 4個社는 船舶外에 浴槽, 保安帽, 自動車體(部分的)等의 開發에도 成功하여 적지 않은 事業實績을 내고 있다.

위와 같은 發展過程에서 業界와 政府當局은 FRP 造船業의 輸出産業化 可能性을 認知하게 되어, 科學技術處는 1970年度 指定調查研究事業의 하나로 筆者를 研究責任者로하여 서울大學校工科大学에 「FRP造船業의 輸出産業化를 爲한 調查研究」事業을 委囑하게 되었으며, 同調查研究報告書는 이미 科學技術處에 提出되어 있는데 同報告書의 內容은

- 總 論
- FRP船의 成形法 및 原材料의 選擇
- FRP船의 設計 및 工作
- FRP裝品の 開發 및 需要動向
- 系列的 生産體制
- 社會的·經濟的 問題點
- 結論 및 建議事項

으로 되어 있다.

5. FRP船 開發에 있어서의 問題點

5.1. 技術的 問題點

FRP는 個別的性質에 있어서 木材 鋼材, 輕合金材等 다른 構造用材의 個別的性質과 類似한 面을 지니고 있기는 하나, 亦是 獨自的인 存在의 主張이 強調되는 材料이다. 따라서 그 特徵

을 잘 살려서 使用한다면 工學徒들이 꿈꾸어 오던 理想的材料에 가깝다. 그러나 이 特徵을 잘 살려서 使用한다는 일은 모든 면에서 獨創性을 要求함을 뜻하므로 安易한 生覺은 禁物이다. 技術의 면에서 많은 어려움을 克服하여야 할 것은 勿論이려니와 流通面에서도 新裝品이라는 點에서 獨自의 市場開拓의 必要性이 強調된다.

新裝品開發에 있어서는 技術的 면에서 적어도

(1) FRP의 基礎的 技術資料

(2) FRP構造에 關한 技術資料

(3) 應用對象物의 機能分析과 要求性能의 把握

(4) 다른 材料와의 優劣性比較 및 併用의 適否 判斷

등의 問題에 關하여 正確한 技術情報를 入手하는 일이 先行되어야 하며, 이를 바탕으로하여

(5) 硝子纖維의 選擇

(6) 樹脂의 選擇

(7) 副資材의 選擇

(8) FRP基材構成의 選擇

(9) 成形法의 選擇

(10) 設計

등이 가장 合理的인 方向으로 適正하게 이루어지지 않으면 안된다.

그러므로 成功的인 裝品開發이란 어느 한 專門分野의 知識과 經驗만으로는 解決하기 어려운 內容을 가졌으므로해서 關聯된 서로다른 여러分野의 專門家들의 協力體制가 緊要하다. 卽 훌륭한 技術組織이 強調된다.

FRP船開發의 窮極의 目標은 從來의 木船보다 같은 推進馬力으로 船速을 더 빨리하고, 航海性能 및 安全性이 優秀하고, 荷役 또는 漁撈等 作業性能이 優秀하며, 補修 및 維持費가 덜 들면서도 耐久性이 큰 船體를 만드는 일이다. 船殼重量은 強度 및 剛性이 許容하는 限 가깝게 만드는 것이 FRP 特徵은 살리는 건인데, 反面에 배로서의 性能을 갖추기 爲해서는 船型이나 構造面에서 깊이 研究할 必要가 있다.

船體成形法은 船型의 選擇, 構造 및 船價를 左右하는 가장 重要한 要素이다. 아울러 裝製品의 取付法 및 修理技術等도 훌륭히 開拓되어야 FRP船의 普及이 促進될 수 있다.

여러가지 適性船種中 特히 漁船과 같이 地域

社會的 影響을 強하게 받는 境遇에는 技術, 經濟 및 社會的인 여러問題들을 서로 關聯시켜서 잘 調和를 이루도록 處理하지 않으면 안된다. 이제 上述한 여러 問題點들에 對한 具體的인 檢討를 沿海漁船을 例로 하여 보자.

(1) 船型

Lloyd의 FRP漁船構造規則은 Round type, 깊은 龍骨 및 船尾形狀이 大型船과 같은 船型을 對象으로 하고 있다.

우리나라 在來 沿近海漁船의 船型은 純韓國型으로 부터 日本의 和船型의 影響下에 發達되어 온 所謂 東洋型船型이다. 이 船型의 特徵은 船底가 偏平하므로 海岸가에 끌어 올리거나, 漁港水深이 얇아서 썰물때 배가 海底面에 앉게 될 경우에 安定性이 좋은 利點이 있다. 또 比較的 무거운 木船의 吃水를 얇게하여 배를 물에 浮上시킬때 곧 뜰수 있도록 考案된 比較的 肥大한 船型이며, 아울러 構造面에서 幅이 넓고 두꺼운 木板으로 組立할 수 있도록 配慮된 船型이기도 하다. 이 船型은 本是 航洋性이 좋지 못한 船型인데, 動力化하며 速力을 높이기 爲에 따라 여러가지 問題點이 露呈되고 있다. 卽 主要치수 特히 길이, 幅, 肥瘦係數는 速長比에 比하여 不合理的이고, 船尾形狀은 最適推進效率을 얻기에 適當치 못하다. 그리하여 推進機關의 出力을 높여도 프로펠러는 空氣를 吸入하며 空轉하고 船體는 부질없이 波濤만 이르기며 船尾가 沈下한 姿勢로 된다. 現行 工法下의 木船으로서는 이와 같은 船型이 不可避한지언정 FRP化하는 마당에서는

(1) 上下架問題의 合理的인 解決

(2) 높은 船長比에 適合한 主要치수 및 肥瘦係數의 選擇

(3) 乘船氣分 및 作業性의 向上

(4) 曳網力이 強調된다면 低速에 推力이 덜 이지 않게 하는 일

등을 船型設計에서 大膽하게 考慮하여야 한다.

設使 保守的인 漁民들이 木船과 같은 船型을 固執하더라도 위에 적은 內容에 對한 充分한 考慮로서 木船이나 鋼船으로서 實現하기 어려운 利點을 갖춘 FRP船型을 考案해 내므로서 FRP의 特徵을 遺憾없이 發揮시키지 않으면 FRP船

의 迅速한 普及은 고사하고 오히려 FRP船에 對한 屢증을 느끼게 할 憂慮마저 있다.

우리나라에서의 其間의 開發經驗은 실제로는 漁民들의 強한 世襲的 保守性을 考慮하여 主로 材料強度 및 構造面에 置重하여 왔으나, 이와 兼行하여 上述한 理由로해서 船型에 對한 研究가 時急해 졌다.

船型研究에 關聯하여 몇가지 意見을 지어둔다

(ㄱ) 吃水長 最小限 在來木船의 吃水長만큼 주어, 方向安定性을 向上시키 바람에 흐르지 않게 하고 또한 橫搖周期를 길게 할 일.

(ㄴ) 高速이 必要한 境遇에는 船尾部에서의 浮動力을 增加시킬 일.

(ㄷ) 曳網이 主인 境遇에는 船尾形狀이 直徑이 큰 '프로펠러를 可及的 깊이 沈下시키기에 適當하도록 할 일.

(ㄹ) 프로펠러가 可及的 伴流帶에서 作動이 되도록하여 推進效率을 높일 일.

(2) 構造

外板構造에 對해서 只今까지의 經驗으로서는 Female 木型工法을 善게 採用한 수 있고 또 表面研磨工數가 매우 적을 수 있다는 理由로해서 單板構造方式이 Sandwich 構造方式보다 有利한 것으로 判明되어 있다. 그러나 隔壁, 操航室, 天井, Hatch Corer, 甲板等 比較的 넓은 平面部分에는 Sandwich 構造가 利點이 있다. Sandwich板의 芯材로서는 Plastic發泡體外에도 木合板 Plastic板, Honey-Comb等を 適宜 選擇하여 使用하는 것이 좋다.

單板構造에서는 必然的으로 Stiffener의 配置가 問題되는데, 船體縱方向의 剛性을 爲主로 考慮한다면 船底 및 船側에 Hat型 縱通材를 主로 하고, 橫方向으로는 多少 깊이가 큰 Hat型 肋骨를 얼마간 配置하는 방식이 좋다. 一般的으로 外板을 多小 두껍게 하고 代身 Stiffener의 數를 줄이는 편이 工數節減上 바람직하다. 特히 Lloyd規則에서와 같이 船底에 橫方向으로 肋板을 配置하는 방식은 鋼船構造方式을 直接的으로 導入한 것인데, 이는 yacht等과 같이 깊이가 매우 깊은 배에 對해서는 꼭 必要하겠으나, 普通船舶에서는 再考의 餘地가 있는 것으로 보인다.

其他 特히 問題되는 點으로서는

(ㄱ) 機關臺構造

(ㄴ) 外板과 Stiffener 및 隔壁의 結合

(ㄷ) 集中荷重의 分散法

등을 들수 있다.

(ㄱ)에 對해서는 機關臺主機能이 機關의 重量 起振力, 프로펠러推力等은 可及的 船底에 均等하게 分散傳達시키는 일인데, Lloyd規則에서는 鋼裝 Angle을 Hat型FRP 縱通材와 結合시키는 방식, 또는 이미 硬化된 FRP Angle을 亦是 FRP Angle을 使用하여 船底에 接着시키는 방식等を 勸하고 있다. 그러나 아직 小型船에서는 木材(角材)를 船底에 FRP Angle로서 接着시킨 다던가, 木材 芯材를 使用한 Hat型 縱通材 등이 많이 使用된다. 이 問題는 機關自體가 FRP船에 適合한 方向으로 改善된다면 容易하게 解決될 것이다.

(ㄴ)의 結合部 施工의 要點은 Hard Sport를 避하고 FRP Angle接合에 依하여 두께를 徐徐히 變化시키는 일인데, FRP Angel의 取材強度에 關한 技術的 資料가 別로 없어 設計上 어려움이 있다. 此부처의 接合에 있어서도 Bolt接合과 潤込接着中 어느쪽이 有利한지 技術的 資料가 缺乏되어 있다.

(ㄷ)의 集中荷重分散法의 要點은 應力을 Bolt 接合機構를 거쳐 FRP補強板으로 傳達시키되 補強部의 두께는 徐徐히 遞減하여 非補強部로 連結시키는 일이다. 에 때 綫子纖維基材의 方向性을 補強部에 利用하면 重量을 減少시킬 수 있을 것이다.

(3) 成形法 및 工作法

mold製作問題는 建造隻數, 船價等과 密接한 關係가 있다. 成形法으로서는 여러가지 生覺할 수 있으나, 漸次 單板構造 Female mold로 落着 되어가고 있다. Hand lay-up法과 Spray-up法은 各已 一長一短이 있다. 歐美地域에서도 主로 Hand lay-up法인데, 이를 機械化하여 製品의 品質信賴性을 向上시키고저하는 努力은 매우 활발히 行하여지고 있으나, 아직 別로 新통치 못하다.

當初 Female型으로서는 複雜한 曲面의 成形이 어려울 것으로 여겨졌으나, 幅이 좁은 薄板의 活用으로 꽤 複雜한 曲面成形이 可能해지고 있다.

한편, 可及의 木材使用을 抑制하고 또 工作圖를 詳細히 作成하여 木工 工數를 줄이는 일, FRP의 切斷과 研磨等에 對하여 工數切減을 爲한 工程合理化 및 現場監督徹底를 期하는 일들이 重要하다.

(4) 艤裝

艤裝은 배의 壽命, 美觀, 作業能率, 使用上 簡便性與否等の 見地에서 船體施工 및 艤裝이 重要하다. 艤裝이나 同位에서 있어서는 뚜렷한 規則이 있는 것이 아니어서, 各造船所의 特色있는 裁치를 가장 뚜렷이 나타내어 商品價値의 評價를 直感的으로 받아들일 수 있는 部分을 銘心할 必要가 있다.

가장 問題되는 것은 艤裝品인 舳부치등의 取付, Tank類의 取付, 機關室艤裝, 集中荷重의 分散, 溫度가 높아지는 物體의 取扱等이다.

船體成形과 艤裝工作 基本的思考의 差異를 考慮하여 各各 獨立의 工場에서 施工하는 것이 가장 合理的이다.

(5) 推進機關

基本的 要求條件은 木, 鋼船用과 다른 것이 없다. 다만, 輕量이고 振動이 없고 또 起振力을 最小限으로 抑制할 것이 強調된다.

一般的으로 小型船의 機關은 苛酷하게 使用

되는데, 船尾形狀과 프로펠러의 位置 및 프로펠러치수의 適正한 決定 및 可變Pitch 프로펠러 및 토오르·콘비터의 採用等으로 高級化하는 方向으로 指向하여 能率은 向上시키는 前提下에 適正한 機關을 開發할 必要가 있다.

(6) 修理

乘務員의 손으로 簡單히 修理 할 수 있도록 修理用 Kits의 普及, 造船所에서 施工하게 될 損傷 修理나 改造工事에 있어서의 FRP工作技術의 普及이 重要하다. 이와같은 修理技術普及이 迅速히 뒤 따르지 못하면 FRP船 普及은 鈍化할 것이다.

5.2 經濟的·社會的 問題點

FRP船의 開發에 있어서 痛感하게 되는 點은 製造技術目標의 開發의 困難性도 크지만, 同時에 需要者들의 船價, 性能, 耐久性等 對한 抵抗을 克服하는 일이 大端히 어려운 問題라는 點이다. 特히 漁船의 境遇 이 後者의 困難性이 加

重된다.

性能 및 耐久性에 關해서는 造船所가 材料製造와 製品生産을 兼하고 있음을 銘心하여 FRP 基材의 選擇으로부터 設計 및 施工에 이르기까지 謙虛하고 慎重한 姿勢로 正統的方法으로 開發해가며, 恒時 需要者의 反應이나 要望에 眞摯하게 귀를 기울여가면서 그들의 要望을 最大限으로 反映시키거나, 또는 誤導된 要望이나 評價라면 이를 忍耐性있게 說得해 나간다면, 쉽게 克服할 수 있을 것이다.

船價에 對한 問題는 造船自體의 能力에 限界가 있다. 即 良質의 FRP基材를 低廉한 價格으로 購入할 수 있는가의 問題는 産業構造 및 社會的 環境의 支配 밑에 있기 때문이다.

現在 우리나라에는 FRP船用 主基材인 Polyester樹脂를 生産하는 會社가

建設化學

愛數油脂

大韓제인트

等 3個社가 있어 總計 日産 26.5Ton의 能力

을 가졌으나, 이들은 原料인 glycol類, 二鹽基酸類, 架橋劑等を 日産 또는 美國으로 부터 輸入하여 重合반을 하는데, 絕對需要量이 적어 品質向上, 物性特性의 多樣化, 製造原價節減이 어려운데 보태어 前記 原料輸入에 있어서 高率의 關稅 및 物品稅가 賦課되는 탓으로 結局 造船所는 國際市場價格의 2倍以上을 支拂하고 購入할 것을 強要받고 있다.

硝子纖維는 全的으로 輸入하게 되는데; 이것亦是 高率의 關稅 및 物品稅로 因하여 國際市場價格의 約2·3倍를 支拂하고 購入하게 된다.

現行稅法上 硝子輸入에 對해서는 關稅率 50% 및 物品稅率 40%가 適用되며, Polyester樹脂重合用原料輸入에 對해서는 關稅率 20%(平均) 特關稅率 60%(平均) 및 物品稅 10%가 適用되고 있다.

그러하여 結論的으로 FRP製品重量 1kg當 基材代가 外國의 \$ 0.70에 對하여 우리나라 造船所는 \$ 1.60을 支拂하게 된다

上述한 高率의 稅率은, Polyester樹脂나 硝子纖維를 사치품視하는 精神下에서 定해진 것으로 理解되나, 앞에서 言及했던 바와같이 FRP가 木

鐵材를 代替해가는 새로운 第3의 工業用材
되어 미친 現時點에서는 再考가 있어야 할
것이다.

FRP造船業은 輸出産業으로 轉換된 展望이 밝
히진 뒷받침이긴 하나, 이는 (1) 美國의
FRP 遊覽船建造實踐은 最近 繼續적으로
100隻을 肉迫하고 있고 (2) 1966年の 境遇
는 約 10,000隻을 生産하여 其中 1/3을 輸出
하며, 또 (3) FRP船體의 國際市場價格은
1kg당 \$4.40線이라는 點만을 考慮해
出市場開拓이 過히 어려운 問題가 아님을
알 수 있을 것이다.

따라서 國內적으로 沿近海漁業構造改善의
內課題인 漁船船質의 FRP化를 促進시키기
위하여는 勿論이러니와 輸出産業化를 위하여서
造船業의 振興은 時急하다. 따라서 FRP造
船은 品質向上이나 工程合理化를 爲한 技術
개발이 있어서 速히 國際水準에 到達하여 海外
用拓을 指向한 企業體制의 整備 乃至는 改
進黨야 하겠으며, 政府當局者나 關聯業體
FRP船의 合理的인 系列的 生産體制確立,
基材의 品質向上과 製造原價節減 또는 輸入
減免 및 海外市場開拓의 支援等 多角的인
및 協力에 힘쓰야 할 것이다.

6. 結 言

敘述한 바와같이 우리의 FRP船開發事業 및
FRP造船業은 技術的인 면에서나 經濟的·社會的인
面에서 時急히 解決하여야 할 許多한 問題를 안
고 있다. 이 問題들은 FRP造船業이 來日을 向
한 밝은 展望을 約束하고 있기 때문에 더욱 우
리를 괴롭히고, 또 우리는 이 괴로운 課題에 挑
戰하는 일에 喜悅을 느끼게 되는 것이다.

그러나 FRP船開發에 從事하는 技術人이나 企
業人은 일을 推進함에 있어서 非常한 忍耐과 情
熱을 가지고 公開적이고 正統的인 方法에 依據
하여 技術的인 問題와 經濟的·社會的인 問題들을 攄
어서 綜合적으로 잘 調和시키면서 處理해 나가지
않으면 FRP造船業의 健全한 進興을 期待하기는
어려울 것이다.

아울러 政府當局은 우리의 産業構造에 있어서
의 FRP造船業의 位置와 當面한 問題들을 正確
히 理解해 중으로서 合理的이고 具體化된 積極
的인 支援을 圖謀하여야 할 것이다.

本文中에서 頭緒없이 敘述한 內容이 FRP造船業
의 振興을 圖謀하는데 多少나마 도움이 되기를
바라는 마음 懇切하다.

投 稿 歡 迎

本誌의 內容을 더욱 充實하게 하기 爲하여 다음과 같이 會員 및 讀者 諸位의
投稿을 歡迎합니다.

1) 200字 原稿紙를 使用하고 題目 및 姓名은 國漢文 및 英文으로 記載하여 주
시기 바랍니다.

2) 筆者의 寫眞一枚와 本文記事와 關係있는 寫眞 및 圖解를 添付하여 주시기
바랍니다.

3) 提出期間: 隨時로 接受함

4) 보내실곳: 韓國 技術士會事務局編輯室

서울特別市 中區 明洞 2街 5-5

電話 ㉠ 8265 ㉠ 5866