

시멘트 船舶 開發에 關하여

韓國科學技術研究所
造船海洋技術研究室長

理學博士 金 燾 喆

韓國科學技術研究所에서 技術開發을 하고 韓國特殊造船工業(近代 콘크리트)에서 同研究所의 技術指導下에 生産을 개시한 시멘트船舶은 研究所로서는 그 事業의 目的을 國內에서 生産은 되고 있으나 現在까지 別로 利用되고 있지 않은 船舶建造材를 써서 小型船舶을 建造 試驗하고 그 濟經性을 보임으로써 當面한 어려운 資材調達事情을 풀어주고 나아가서 小型船 造船工業을 도와주자는 데에 두고 있는 것이다.

小型船舶의 量的·質的 向上은 遠近洋海運漁業이 아직 미약한 우리나라에서는 그 重要도가 매우 크며, 農漁村開發·沿岸工業振興·앞으로의 食糧問題解決 等の 問題들과 關聯하여 時急性을 띤 事業이라고 보아야겠다.

예를 들어 水産業을 볼 때 數年前에 水産廳에서 發表한 韓國漁船의 船質改良——그 必要성과 方向에서 論議된 바와 같이 우리나라 漁船勢力約 22만톤중 90%가 木船이고 그중 거의 반 이상이 耐用年數를 초과하고 있어 小型漁船의 대체가 一次的으로 時急할 뿐만 아니라 現在의 漁船勢力을 增加시키고 沿岸中心漁業을 적어도 近海中心漁業으로 끌고 나가려면 많은 새로운 배를 짓지 않으면 안 되게 되어 있다. 結局은 漁船만도 年間 3만GT를 지어야 하는데 이러한 사정은 어선에만 국한된 것이 아니고 程度의 差는 있겠으나 貨物船·客船·作業船 等에서도 共通性이 있는 問題인 줄 안다.

實際問題를 分析해 보면 여러가지 解決되어야 할 餘件들 가운데 現實的으로 重要視해야 하는 것도 資金과 資材와 技術의 問題라고 판단을 내릴 수 있다. 資金의 調達·運用 等은 마땅히 企

業의 領域에 屬하는 것으로 企業家의 能力에 依해서 解決方案을 모색해야 할 것이고 反面에 資材의 調達 및 技術 等に 重點을 둔 것이 여기에서 소개하고자 하는 것이다.

현재 國內 造船材 調達事情은 極히 좋지 못한 狀態에 있다. 造船用鋼板 및 木材(日産 杉)는 輸入品이며, 小型船에 쓸 수 있는 鋼材 값은 過去一年 동안에 거의 倍로 뛰었다고 一部에서는 보고 있다. 연전에 서울工大 및 水産廳이 主動이 되어 開發에 힘 써온 GRP(Glass Reinforced Plastic 유리 섬유 및 프라스틱)도 아직은 原資材의 國內調達이 圓滑치 못하고 또 그 값이 相當히 비싸서 아직 널리 普及을 보지 못하고 있다. 알미늄은 값이 비쌀 뿐만 아니라 아직은 技術的으로 解決을 못 본 문제들이 남아 있다.

이러한 點을 고려하여 이번 研究所에서 始作한 MRC(Mesh Reinforced Cement)는 特別히 韓國的 餘件에 맞는 資材라고 말하고 싶다. 普通 시멘트 構造는 鐵筋과 자갈·시멘트·모래 등을 使用하는 것으로서 一般的으로 最少 8~10cm 정도 두꺼워야 強度를 유지할 수 있고 水密性이 過히 좋지 않으나 MRC 構造는 水道用 파이프, 一般用 鐵筋 및 鋼網 등을 사용하여 型을 잡아주고 이것에 시멘트·모래를 混合한 몰타르를 발라서 養成시킨 것으로서 彈性이 크며 가볍고 一體構造物로서 견고하고 防水性이 좋은 特殊 시멘트 構造로 된 것을 쓰도록 되어 있다.

그림 1에 MRC 構造를 보인다. 그림에서 보아 알 수 있는 바와 같이 이 構造의 主強度는 鋼에서 오는 것이고 시멘트 몰탈은 鋼 사야에 끼어 있어서 防水역활을 하고 현미경적인 局部 크랙

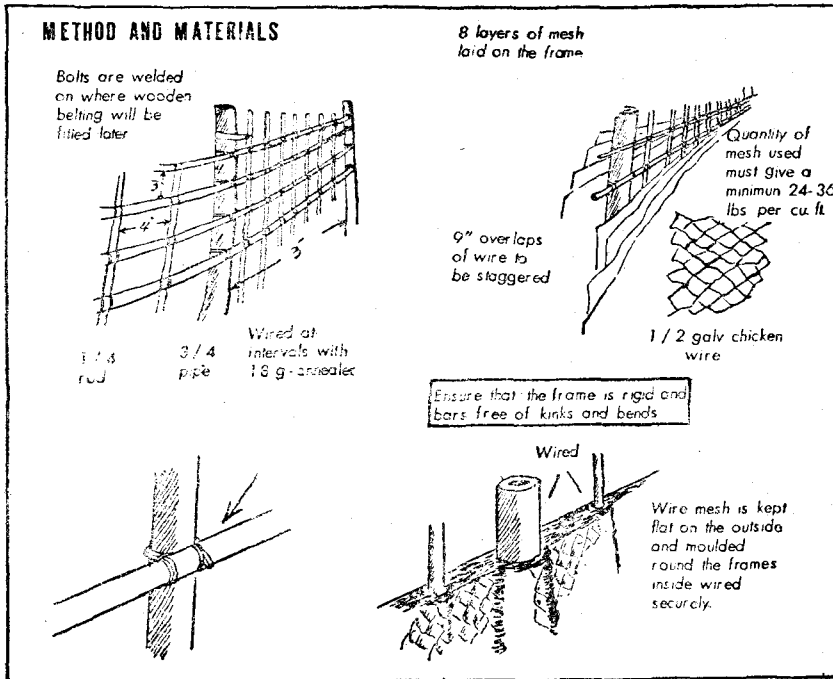


그림 1 MRC 구조

이가고 이것이 멀리 확장하지 않도록 되어 있다.

長短點 가운데 特記할만한 것도 長點으로서 우선 값이 싸고 어디서나 求할 수 있는 國產原資材를 쓴다는 것, 大部分의 勞動이 鋼을 부풀어 매는 非 숙련공을 쓸 수 있음으로서 勞賃이 작게 들고 또한 그러한 勞動人口를 効用할 수 있다는 것, 材料가 부식·화물링(fouling) 및 해충피해를 받지 않음으로서 鋼船이나 木船에 非하여 수명이 월등하게 긴 점, 유지 및 보수가 간단할 뿐만 아니라 船表面이 깨끗하고 成型이 쉬운 점 등을 들 수 있다. 短點으로서 鋼船에 比하여 아직도 약간(10% 内外) 무게가 더 있으나 이는 次次 技術的으로 充分히 解決할 수 있다고 보며 충격力의 面에서는 木船과 비슷하고 一般이 普通 알고 있는 시멘트 構造처럼 부서지는 것은 아님을 말해두고 쉽다.

표 1에 小型船舶用 資材의 性能을 比較한 것을 보인다. 표의 해설은 필요없을 줄 안다.

事業에 있어서 特히 所要資材가 누구나 一般市場에서 아무 때나 비교적 싼 값으로 求得할 수 있음으로 해서 輸入品들에 比해 資金回轉이 쉽고 企業家의 手苦가 적기 때문에 事業이 더 잘 進行됨으로 해서 結局은 建造費가 싸질 수 있다는 것이다. 特히 韓國의 시멘트 技術은 世界水

표 1 소형 선박용 자재 비교표

성 질	종 류			
	MR-cement	목선	강선	F.R.P. 선
가벼울 것 (light weight)	○	○	○	◎
삼투작용 무 (no capillarity)	○	×	◎	◎
썩지 말 것 (aging rot proof)	◎	×	×	◎
충분한 압축 및 전단강도 (sufficient strength of compression & Shear)	×	○	◎	◎
성형 가능한 것 (moldable)	◎	○	○	◎
충격에 견딜 것 (impact resistant)	×	◎	◎	○
방열성 (thermal insulation)	◎	×	×	○
내화성 (fireproof)	◎	×	○	○
해수·기름 등에 저항이 클 것 (resistant to salt water, oil gasoline, etc)	◎	×	◎	◎
취급이 쉽고 고치기가 쉬울 것 (easy to handle and repair)	◎	◎	○	○
경제적 (economic)	◎	○	○	×
국산화 경향	◎	×	○	×
자재 구득의 용이도	◎	×	×	×
노동 가동율	◎	○	○	◎

주: ◎특별히 좋다. ○대체로 좋다. ×불리하다.

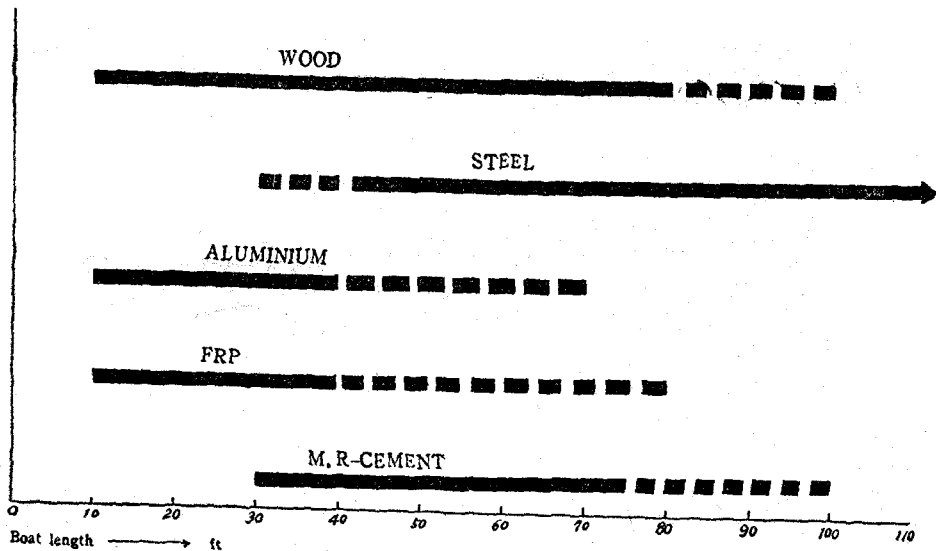


그림 2 배 크기에 따른 유리한 조선용 재도표

準에 達해 있음으로서 이 일의 重要한 바탕이 이 미 서 있다고 보아야겠다. 무엇보다도 價格의 面 에서는 鋼船보다, 木船보다도 싸고 具體的으로 는 20GT級 船舶의 船體에서 木船에 比하여 적어 도 20% 程度 싸게 나온다고 보고 있다.

이러한 構造로서 特別히 有利한 것은 各種 부선 운반선·도선·예선·연근해 어선·오락정·독크 류 等이고 外國에서도 이런 범위에서 각종 船舶 이 使用되고 있다. 現在의 技術로서는 대략 100 GT 程度까지는 濟經的인 設計가 可能하리라고 믿으며 英國에서는 이러한 構造로서 400 ton 船 舶을 設計하고 있다는 말이 있다. 그림 2에 배 의 크기에 따른 유리한 造船用材의 範圍를 보인 다. 大略 7~100 GT 범위 중에서 MRC가 가장 값이 有利하다고 보아야겠다.

이러한 MRC 構造는 배뿐만이 아니라 其他 다 른 陸·海上 構造로서 널리 使用이 可能하고 예 를 들면 쓰레기통·물통·포시용 보드(Board)· 군용방카·건축자재 等으로 쓰일 수 있고 이미 몇개의 시험建造에서 그 優秀性을 나타내고 있 다. 앞으로 여러가지 面에 그 利用度가 發見되 리라고 본다.

MRC 構造의 沿歷은 本來 二次大戰中 이태리의 Pier Luigi Nervi 교수에 依해서 개발되었고 그 후 잠잠하였다가 60年代에 이르러 活潑해진 것이다. 콘크리트 船으로서 가장 오래된 것은 1848년 南 불란서의 Lambot에 依한 것으로써 오늘까지 그 배가 남아 있다. 二次大戰中에 英國에 戰時非常

資材對策으로 약 250隻의 大型 콘크리트船을 지 은일이 있었는데 이는 一般 鐵筋콘크리트 構造이 고 그中 한척이 現在 釜山에 있는 출로 알고 있 다. 現在로서는 英國·뉴질랜드·미국·카나다 等이 비교적 活潑하고 昨年에 베트남 및 필리핀 에서 작은 軍用船들이 지어진 것으로 알고 있다.

韓國에서는 1968年末에 始作하여 研究所에서 建造한 MRC船(7.5GT)는 現在 仁川港에서 其 他部分을 完成中이며 韓國特殊造船에서 建造中인 漁船은 거의 完成단계에 있고 5月中에 仁川으로 옮겨질 것이다.

앞으로의 展望은 船舶에 있어서는 漁船 및 靜 船을 舍하여 年 300隻에 이를 수 있다고 보고 있 으나 이에는 需要者에 對한 政府의 積極的인 援 조가 있어야 한다고 보고 있다. 充分한 “必要” 는 있는 것이고 “市場”으로서 育成할 價値도 있 는 것이다.

시멘트의 量으로 보아서는 特殊構造이기 때문 에 많이 드는 것은 아니지만 시멘트 技術面에 서는 어느 面에서인지 새로운 點이 있으리라 믿 는다.

이 研究事業을 遂行하고 또 하나의 새로운 業 種을 育成하는 데에서 얻는 點은 特別히 企業과 技 術이 共同 參與함으로써 우리가 가지고 있는 材 料과 技術을 잘 結合시켜 일을 成功裡에 進行시 킬 수 있다는 것이고 그 밖에도 이와 비슷한 새 로운 開發事業이 洋灰分野를 비롯하여 다른 많 은 分野에도 여러가지 있을 줄 믿는 바이다.