

## 21世紀를 指向한 造船技術開發動向 (I)

著 宗 屹 (서울大學校 教授)

監 奎 列 (海事技術研究所 部長)

### 〈目 次〉

1. 序 言
  2. 21世紀를 指向한 日本의 造船技術開發動向
  3. 21世紀의 新型式 船舶
  4. 21世紀의 造船 生産시스템
  5. 國內의 造船 電算化 自動化 技術現況
  6. 21世紀를 指向한 우리의 對備策에 관한 提言
  7. 結 言
- 參考文獻

### 1. 序 言

現時代는 尖端技術의 時代이며, 電子工業, 素材工業, 機械工業 等 造船工業에 밀접한 關係가 있는 工業分野에 있어서 날이갈수록 淸々한 技術革新이 이루어지고 있다. 尖端技術의 發展은 生産構造의 改革을 促進하고 있으며, 마침내 造船技術에 있어서도 生産方式의 改革, 船舶의 自動化, 新型式船舶의 開發 等 많은 改革을 招來하고 있다.

現在의 尖端技術의 大部分은 要素技術의 性格이 강한 素子型의 技術이라고 말할 수 있으며, 그 技術單體로 利用되는 것 보다는 綜合

吸收되어 그 빛을 發揮하고 있다. 따라서 現在의 尖端技術은 造船工業과 같은 綜合工業에 있어서는 源泉의 吸收되어야 할 技術이다.

造船技術은 技術의 體系에서 본다면 流體力學, 構造力學, 設計, 建造工學, 船舶機裝 等 몇 개의 要素技術의 基盤에 의해서 支持되고 있는 技術이며, 現在까지는 綜合技術은 그다지 눈에 띄지 않는 노우하우로서만 存在한 느낌이 있다. 尖端技術의 發展에 의해서, 그 技術을 吸收하여 綜合化하는 技術을 새로히 確立하여 造船工業에 있어서의 生産性을 劃期的으로 높이고, 船舶의 高度化, 知能化를 達成하는 同時에 次世代에 必要로 하는 開發을 도모함으로써 人類社會의 發展에 기여하여야 하겠다.

여기서는 以上과 같은 急速히 發展하는 尖端技術環境속에서 그것들을 造船技術속에 어떻게 吸收함으로써 21世紀에 있어서의 바람직한 造船技術이 形成될 것인가에 目標을 두고, 앞으로 開發하여야 할 技術課題를 中心으로 論하고자 한다.

### 2. 21世紀를 指向한 日本의 造船技術開發動向

최근에 일렉트로닉스, 新素材, 宇宙技術등에 있어서의 技術의 進展은, 넓은 産業分野에 걸

쳐서 눈부신 技術革新을 유도하고 있으며, 그 技術革新의 成果는 또다시 새로운 開發니이즈를 產出하여 다음 世代에 있어서의 技術革新의 새로운 스텝을 構成해 나가고 있다. 이와같은 정세밑에서 船舶의 知能化, 高信賴度化, 造船工作의 로봇化技術의 向上, 石油代替燃料利用 技術開發, 新形式船舶開發등 造船工業部門에 있어서 創出을 期待하는 技術革新課題는 山積하고 있다.

이와같은 認識下에서 21世紀를 指向해서 日本의 先進造船工業界가 開發을 進行하고 있는 重要技術開發課題 몇 개를 먼저 살펴보는 것이 우리에게 도움되리라 생각한다. 다음 世代는 現世紀의 延長線上에 있기 때문이다.

## 2.1 船舶의 知能化, 高信賴度化와 技術開發動向

船舶技術은, 基本的으로는, 省에너지技術과 自動化·省力化技術 및 安全·公害防止를 위한 技術로 나눌 수 있다. 省에너지技術에 대해서는 70年代에 시작된 2차래의 油類波動에 의한 燃料價格의 暴騰으로 因하여 研究가 促進되어 이미 큰 成果를 올리고 있다. 그러나 自動化, 省力化技術에 관해서는, 어느 程度의 進展은 있으나 13人으로 運航할 수 있는 高度合理化船의 開發까지는 아직 많은 努力이 必要하다.

최근에 氣象, 海象과 波浪의 航海中 船舶에 대한 영향등에 관한 研究가 큰 進展을 보이고 있고, 各種 高精度센서, 超LSI의 開發이 進歩됨으로서, 船舶 및 그 周邊의 狀況을 船內에서 科學的으로 評價하고, 그 結果와 陸上으로 부터의 指示에 따라서 最適의 自動操船을 하는 知能시스템이 開發되어가고 있다. 더욱 宇宙技術의 進展에 의해서, 船舶과 陸地와의 많은 情報交信이 가능해졌고, 正確한 배의 位置의 測定, 氣象, 海象의 正確한 觀測, 豫報 등의 手段이 정비되어 가고 있으며, 그에 따라서 船內業務의 대폭적인 陸地移管의 可能性이 증대되고 있다. 따라서 船舶의 根本적인 自動化, 省力化를 도모하여, 經濟性的의 비약적인 向上을 도모하기 위해서는, 이들 技術과 手段을 최대한으

로 활용하여 “陸海一體化와 知能化에 의한 高度自動運航시스템”을 개발하는 것이 重要하다. 日本은 그 開發에 着手하여 많은 성과를 올리고 있다.

다음에 船內메인터넌스를 必要치 않게 하는 것이 基本課題의 하나가 되므로 推進機關을 위시해서 船內機器의 信賴性을 비약적으로 높인 「高信賴度플랜트」의 開發을 強力하게 추진할 필요가 있다. 그 밖에 적은 人員의 船員으로 움직이는 船舶이라 하더라도, 乘組員이 快適한 船內生活를 安心하고 지낼 수 있는 體制를 確立하기 위하여, 「新居住, 求命시스템」의 開發이 要望된다. 이들의 研究開發은, 船舶의 高附加價值化, 船內就勞環境의 改善이라는 觀點으로 부터 重要한 課題이며, 이미 開發에 着手하여 어느 程度의 成果를 얻고 있다. 다음에 開發內容을 살펴 보기로 한다.

### (1) 高信賴度 플랜트

船舶의 自動化, 省力化를 圖謀하기 위해서는, 우선 「高信賴度 船用機器」를 開發함으로써 機器의 信賴性을 비약적으로 높혀, 고장의 가능성을 억제함과 동시에, 신속하며 精確한 豫防保全 및 入港時의 修理를 가능케하는 「故障豫知診斷시스템」을 確立할 필요가 있다.

#### ① 高信賴度船用機器開發

(開發目標)

○ 機器, 시스템의 構成部品の 耐久性向上에 의해 6個月間 메인테넌스 프리 船舶

(主研究開發內容)

- 信賴性 評價法
- 耐久性 向上技術
- 保全性設計技術
- 複合材料

#### ② 故障豫知診斷시스템 開發

(開發目標)

○ 最適時機에 메인테넌스를 可能케 하기 위해서, 主機 및 補機의 故障發生確率을 豫測時點으로 부터의 時間의 함수로서 評價

○ 신속한 메인테넌스를 可能케 하기 위하여 故障 또는 고장이 예상되는 箇所 및 고장의 종류를 메인테넌스 最小의 單位로 判定

(主研究開發內容)

- 運轉狀態모니터링 技術
- 故障狀態推定技術
- 故障豫知技術

(2) 海陸一體화와 知能화에 의한 高度自動運航시스템 開發動向

過去の 船舶의 自動화는, 各 시스템마다 技術的, 經濟的으로 可能的한 것으로 부터 차례로 이루어져 왔으며, 船內自己完結型運航을 前提로 한 自動화는 거의 限界에 이르고 있다. 그러므로 根本的인 自動화·省力化를 도모하기 위하여, 陸上으로 부터의 支援에 의해서 船內作業의 대폭적인 삭감을 가능케 하는 海陸一體型的 運航시스템, 機器의 운전상태, 氣象·海象狀態의 科學的評價에 의해서 가장 경제적이며 安全한 運航方法을 判斷하여 自動操船을 하는 知能시스템등으로 이루어지는 「最適自動運航시스템」 및 「出入港自動화시스템」을 確立할 必要가 있다. 그의 開發도 80年代에 着手하여 많은 成果를 올리고 있다.

① 最適自動運航시스템

(開發目標)

○ 海象·氣象條件 및 船體狀態, 主機關狀態 등을 科學的으로 評價하는 시스템

○ 앞 項의 情報과 陸上으로 부터의 運航指令등을 土臺로 하여, 運航經濟성과 船員, 船體, 貨物등의 安全性을 綜合的으로 評價함으로써, 最適操船法을 선택하는 시스템

(主研究開發內容)

- 데이터 베이스
- 海象·氣象狀態監視評價시스템
- 船體狀態監視評價시스템
- 最適航路計劃시스템
- 情報傳達處理技術

② 出入港 自動화 시스템

(開發目標)

○ 港內 또는 狹水路에서, 다른 船舶과 장애물 등을 피하면서, 安全하고 效率的인 操船法을 선택하는 시스템

○ 自動離着岸 및 各種의 繫船상태에 대응한 自動繫船이 可能的한 시스템

○ 荷役 및 貨物의 保全作業을 自動화하는 시스템

(主研究開發內容)

- 船舶操縱性能評價技術
- 맨·머신 시스템으로서의 船舶의 安全性 評價技術
- 港內航行誘導시스템(衝突·坐礁豫防 포함)
- 自動離着機시스템
- 自動繫船시스템
- 自動荷役시스템

2.2 造船의 로봇化技術의 開發 動向

배는 注文에 의해서 建造되므로 한隻 한隻 모두 다르고, 建造에 使用되는 部材도 巨大하고 무겁기때문에 다른 製造業에 比해서 機械化, 自動化的 進展이 매우 더디다.

그러나 最近의 마이크로 일렉트로닉스, 센서 技術의 눈부신 발전과 그에 수반한 情報處理技術의 高度化에 의해서 造船과 같은 多種少量生産의 産業에 있어서도 設計, 生産工程 全般에 걸친 根本的인 시스템化, 自動화가 중요한 과제가 되어 있다.

또 새로운 材料의 開發과 더불어 새로운 工作法이 開發되어야 한다. 日本에서는 勞賃의 폭등을 극복하기 위하여 「造船로봇」 및 「新工作法」 開發을 強力하게 推進하고 있으며, 대폭적인 省力化와 作業環境의 改善과 더불어, 施工의 信賴性和 品質의 비약적인 向上을 도모하고 있다.

造船로봇開發로 加工自動화, 組立自動화, 熔接自動화, 塗裝, 研掃自動화 등을 모색하고 있고, 한편 新工作法으로서는 新熔接 및 接着技術, 簡易電線處理技術, 新型作業裝置 確保를 指向하고 있다.

① 造船로봇

(開發目標)

○ 프레스에 의한 굽힘 加工을 수행하는 過程에서 스프링 백량을 精確하게 推定하면서, 최종적으로 求해진 形狀을 達成하는 프레스 加工 로봇

○ 鋼板 등 무거운 部材를, 位置檢出을 하면서, 自動的으로 正確한 位置 및 자세로 設定하는 組立로봇

○ 복잡한 船殼構造內에서도 厚板熔接을, 自動的으로, 경우에 따라서는 自走하면서 施工하는 熔接로봇

○ 大型이며, 복잡한 구조로 되어 있는 船殼에도 適用이 가능한 研掃·塗裝로봇

○ 當面目標로 建造工數를 40% 정도 削減

(主研究開發內容)

○ 스프링 백량의 理論的 및 近似計算法

○ 大型 3次元 座標 測程器

○ 패턴 認識法

○ 重量物移動姿勢制御裝置

○ 自己判斷型的 熔接線追從시스템

○ 複雜하고 협소한 船殼內的 移動裝置

○ 熔接機의 小型化

○ 새로운 研掃方式과 복잡하고 협소한 船殼內的 移動裝置

② 新工作法

(開發目標)

○ 高電流密度法등에 의해서, 高速 또는 無人熔接이 可能한 新熔接法 또는 金屬用 強力 接着劑

○ 簡易電線處理技術

○ 低研掃度型 塗料등의 開發

○ 當面한 目標로서, 建造工數를 10% 程度 削減

(主研究開發內容)

○ 레이저 熔接法

○ 高電流密度熔接法

○ 高速度簡易熔接法

○ 速乾性, 耐久性이 있는 金屬用 強力 接着劑

○ 電線端末處理裝置의 機構

○ 電線 코넥터의 構造

○ 塗料의 組成

2.3 21世紀에의 對應을 위한 其他技術開發動向  
船舶의 技術革新에 대한 니이즈를 摸索하는데 있어서는, 船舶에 對한 니이즈를 把握하는

것이 우선 필요하다. 近年에 있어서의 에너지需給構造의 變化는 지금까지 LNG의 수송 수요를 유발하여 LNG船이 탄생하였는데 今後 새로운 型的 에너지 轉送 니이즈를 유발할 가능성이 있다. 한편 船舶運航面에 있어서도, 省에너지, 省力화니이즈가 今後도 계속될 것이 그대로 豫見되며, 그에 더해서 價格이 높아지고 安定供給에 대한 不安이 남는 石油에 대체할 燃料의 利用技術의 開發도 重要한 과제가 될 것이다. 더욱 더 나아가서 石油의 고갈이 豫見되므로 이와같은 에너지 情勢의 變化로부터 오는 장래의 造船技術에 대한 니이즈의 可能性에 대비하기 위하여, 液化水素 탱커 등 代替에너지 轉送船舶 및 超粗惡油, 石炭, 水素 등을 燃料로 하는 代替燃料機關 등에 관한 基礎的인 研究가 必要하게 되며, 日本에 있어서는 그 調査 및 基礎研究가 推進되고 있다.

또 超LSI技術, 超傳導技術, 極限材料技術, 宇宙技術 등의 尖端技術은 廣範圍한 產業部門에 걸쳐서 큰 改革을 가져오고 있으며, 造船部門에서도 上述한 바와 같이 이미 영향을 끼치고 있다. 日本에 있어서는 80年代에 超傳導電磁推進시스템의 開發에 本格的으로 着手하여 最近에 超傳導電磁推進式船舶의 第1次 試作船을 開發하기에 이르렀으며 그를 記念하여 今年 10月 下旬에 神戶市에서 超傳導電磁推進船에 관한 國際심포지엄을 開催할 豫定으로 있다.

그 밖에 21世紀에 있어서 東南亞를 1日~2日 卷으로 渡기 위해서 時速 50노트 以上, 轉送能力 1,000噸의 超高速貨物船 開發計劃을 樹立하고 現在 開發推進中에 있다. 한편 原子力推進商船의 開發도 일찌기 推進하여 試作船을 建造하였으나 經濟性的의 問題가 있어 現在는 中斷되고 있는 狀況에 있다.

船舶의 設計는 概念設計, 基本設計, 詳細設計로 나뉘어 진다. 概念設計와 基本設計는 要求되는 船舶의 基本性能을 배의 生涯를 통해서 效率的이며 經濟的 側面에서 保障될 수 있어야 하므로 가장 重要하다. 詳細設計는 工作設計와도 脈을 같이하는 性格을 지니고 있다. 船舶은 1隻 1隻 注文에 의해서 設計되고 建造되며 多

量生産에 의한 製造와는 거리가 멀다. 그러므로 建造工程에 있어서의 自動化的 概念은 一般多量生産品의 그것과는 判異하게 다르며 여러 가지 難題를 수반한다.

日本은 1975년부터 1986年 사이에 造船專用 CAD/CAM시스템을 개발하였고, 1986년부터 1997년까지 「컴퓨터 統合 造船生産시스템(造船 CIMS)」開發을 計劃하고 推進中에 있다. CIMS는 受注에서 引渡까지의 企業活動의 全過程을 컴퓨터로 支援하는 시스템이다. 로봇 등에 의한 工作의 自動화가 그 중요한 基盤이 되지만 일부에 지나지 않는다. 設計와 工作의 統合, 合理的인 資材管理, 配材, 工程管理 등도 로봇化와 同等以上の 比重을 차지한다.

또 構造設計面에서도 從來의 船級協會의 規則 등 經驗에 의한 設計에서 脫皮하여 解析의이며 合理的인 方法에 의해서 設計함으로써 船舶의 輕量化를 追求하는 方向으로 長期計劃을 樹立하고 研究에 着手하고 있다.

日本造船學會 將來技術檢討委員會가 1985年에 選定한 7가지의 21世紀를 指向한 當面 造船關聯技術開發課題를 소개하면 다음과 같다.

- 計算流體力學에 의한 流體力 算定
- 新센서 技術의 船用機關部의 應用
- 造船工作 自動화에 必要한 센서의 開發
- 新形式船舶·新에너지 技術
- 解析的 方法에 의한 高度의 設計 (ADDA)
- 컴퓨터에 의한 統合製造시스템(CIMS)

### 3. 21世紀의 新型式 船舶

#### 3.1 21世紀에 豫見되는 新種船舶의 種類

現在 世界的으로 開發에 着手되어 있거나 앞으로 開發될 것이 豫見되는 新型船舶으로서 다음과 같은 것이 생각되고 있다.

##### (1) 水海商船

水海域으로 부터 資源, 에너지의 轉送을 可能케하는 船舶으로서 船型開發, 大出力推進플랜트 및 水海航行支援시스템의 研究가 要求됨.

##### (2) 潛水탱커

潛水航行을 함으로서 水海域, 高波浪域등의 가혹한 環境의 影響을 피할 수 있는 船舶으로서 船型開發, 推進플랜트 開發이 要求됨.

##### (3) 液化水素탱커

水素에너지 時代의 到來에 대비하여, 液化水素의 大量轉送을 可能케하는 船舶으로서 超低温技術, 保安對策등의 研究動向을 보면서 基礎的 研究에 着手하여야 한다.

##### (4) 超傳導電磁推進船

電磁力에 의해서 推進되는 船舶이며, 프로펠러가 必要치 않으며, 推進效率의 비약적인 向上이 기대된다. 推進器軸시일문제 없으므로 深海潛水船등의 特殊船으로도 期待된다. 超傳導電磁石의 開發, 電氣分解作用에 의한 海水汚染對策에 관한 研究가 必要하며, 推進原理에 관해서는 模型試驗에 의해서 實證되었고, 試作船이 建造되어 試運轉이 끝난 상태이다. 主로 日本에서 研究되어 왔으며, 앞으로 大型化, 性能向上, 實用化를 위한 研究가 持續되어야 한다.

##### (5) 超傳導電氣推進船

小型輕量의 超傳導發電機·超傳導電動機를 使用한 電氣推進시스템에 의해서 航海하는 船舶으로서 機器配置의 自在性의 利點으로 因해 획기적인 船型開發을 可能케하며, 이 推進시스템은 水海船등의 負荷變動이 큰 大出力推進機關으로서 期待된다. 超傳導發電機, 超傳導電動機등의 開發研究가 要求된다. 船舶用 超傳導電氣推進시스템에 관한 基礎研究는 日本에서 이미 着手되고 있다. 陸上에 있어서의 超傳導發電機등의 開發動向을 지켜보면서 더욱 깊은 基礎研究를 추진할 필요가 있다.

##### (6) 超淺吃水廣幅船

幅/깊이 比가 매우 큰 船型이며, 水深에 制約이 있는 航路에 있어서도, 大量轉送을 함으로서 轉送 코스트를 低減할 수 있는 船舶을 말하며, 操縱性, 耐航性, 荷役設備등의 研究가 要望된다. 이미 船型, 構造強度등의 검토가 進行되고 있으며, 技術上의 問題는 적다.

##### (7) 超高速貨物船

50노트(時速 93km) 以上の 速力으로 1,000톤

以上の貨物を轉送할 수 있는 超高速貨物船으로서 船型, 支持方式, 操縱性, 耐航性, 船體主材料, 推進方式 等の 研究가 要望된다. 現在 日本에서 東南亞를 1日~2日 卷으로 묶는 것을 目標로 開發中에 있음.

(8) 原子力推進船

原子力推進에 의한 船舶의 開發은 2次大戰以後에 世界列強國에 의해 競爭的으로 推進되어 現在 原子力 潛水艦이 多量建造되어 있으며 海軍艦隊의 重要한 軍艦으로 활약하고 있는것도 周知의사실이다. 原子力商船도 先進諸國에서 試作船이 開發되었고 여러隻이 建造되었으나 現時點에서는 船價가 매우 高價이어서 實用化에는 많은 時日이 所要될 형편이다. 21世紀中에는 그와 같은 問題가 解決될 것으로 생각된다.

3.2 21世紀를 指向한 超高速轉送船의 開發動向

(1) 從來의 高速船과 超高速船의 差異點

從來의 高速船은 그림 1과 같이 滑走型, 水中翼型, 空氣壓力型이거나 小水線面積雙同型과 같은 單一支持方式에 의해서 船體가 支持되고 있으며 제각기의 낮은 抵抗特性에 의해서 高速을 얻고 있다. 이들 高速船은 船種에 따라서는 時速 40노트의 高速으로 航走할 수 있는것도 있으나 小型船이라는 缺點이 있다. 水中翼船과 호바 크라프트 등의 高速船이 그와 같은 高速으로 航走하고 있기는 하나 小型旅客船 程度로 用途가 限定되고 있다. 또 近年에 워터 제트 推進方式이 實用化됨으로서 小型高速船中에는

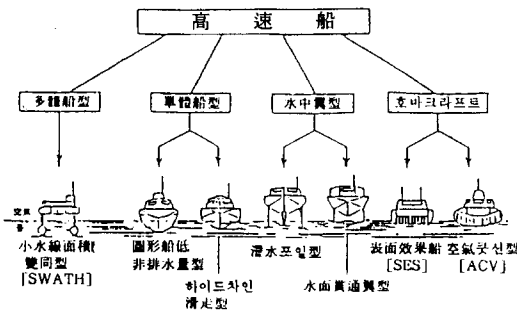


그림 1. 既存 小型高速船

워터 제트 推進方式이 導入된 것이 증가되고 있다.

現在 開發이 推進되고 있는 大型 超高速轉送船은 2개 以上の 支持方式 즉 複合支持方式을 채택하여 抵抗의 減少와 배의 크기의 制限을 극복하고, 워터 제트 推進方式을 채택하는 方向으로 研究가 遂行되고 있다.

(2) 重要國의 中型高速船 開發 動向

現在 노르웨이, 호주, 日本등에 있어서 高速船의 開發이 進行되고 있다. 그 計劃을 살펴보기로 한다.

① 노르웨이

노르웨이 國立 科學 및 産業研究院(Royal Norwegian Council for Scientific and Industrial Research-NTNF)은 1989年 부터 1993年까지의 4個年間に 高速船 開發 프로그램이라는 事業名稱下에 1億3千萬 크로네를 投入하여 50노트, 400人乘의 高速客船 開發 프로젝트를 遂行하고 있다. 研究費는 NTNF가 5千萬 크로네를 造船界가 8千萬크로네를 擔當키로 되어 있다고 한다. 船型으로서는 SES 90과 Foiljet 90의 2船型을 택하고 있으며, SES 90은 空氣壓力式의 雙同船型이고, Foiljet 90은 水中翼 補助 雙同船型이다. 모두 複合支持型이며 推進方式은 워터제트를 택하고 있다.

노르웨이가 國家課題로 高速船 開發을 택하고 強力하게 推進하는 理由는 다음 世紀의 高速船時代에 對備하여 그 技術力量을 축적하여, 高速船 輸出과 동시에 設計技術을 輸出하기 위

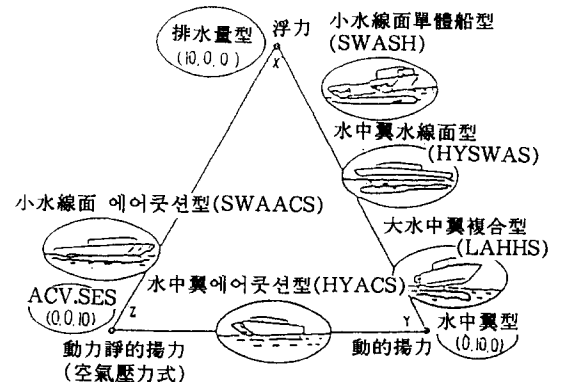


그림 2. Jewell의 三角形-船舶支持方式

한 것이라는 것은造船分野에 있어서의技術輸出에力點을두고있는노르웨이로서는극히當然한일이라고생각된다.그런脈絡에서노르웨이는海上轉送에관한國際會議를組織하고91年6월에第1回會議를노르웨이工科大學에서開催하였다.

### ② 濠洲

오스트레일리아는國際雙胴船會社라는民間造船所가波浪中에서도航海할수있는길이74m,450人乘,35노트,워터제트추진方式의雙胴船을開發하였다.호주도다가오고있는高速船時代에對備하여高速船의開發에力點을두고있는것으로보인다.

### ③ 日本

앞에서도言及한바와같이日本은21世紀를指向한東南亞1日~2日卷을形成하기위하여超高速大型轉送船開發에着手하였다.日本特有의共同開發體制를形成하고民間大型造船所7社가合同하여開發에參與하고있다.그들은共同으로開發하면開發이보다效率的으로이루어지며,開發費가절감될뿐만아니라各社가모두技術을共有하게된다는데意義를찾을수가있기때문이다.또21世紀에다가올高速轉送時代를強하게意識하고있는것을말해주는것이다.日本에있어서의研究開發計劃은다른어느나라보다도튼튼하고또大形化된超高速船이라는點에서現存하는高速船技術의限界를넘는難題를많이안고있다.그러므로많은技術革新課題를극복하기위하여共同開發을推進하고있는것이다.

日本の超高速船開發은테크노스우퍼라이너93이란프로젝트名稱下에서1989년에시작되었으며5個年計劃으로프로토타입의建造와그實驗까지를包含하고있다.

테크노스우퍼라이너93의研究計劃은現在進行되고있는關聯開發研究中最有意義가있는計劃이므로따로상세히살펴보기로한다.

## 3.3 테크노스우퍼라이너93의開發現況

### (1) 開發目標

아래의性能을갖는超高速貨物船의設計技術을1993년까지確立하는것을目的으로함

○ 開發期間 1989年부터1993년까지의5個年間

○ 速力 50노트(時速93km)

○ 貨物積載重量 約1,000톤

○ 航海區域 日本列島の沿近海 및 東南亞海域

○ 耐航性能 波浪階級6程度의거치른海上에서도安全하게航行할수있을만큼耐航성이우수할것

○ 實證試驗 實海域模型船試驗에 의한實際可能性의立證

### (2) 重要研究開發課題와 研究遂行計劃

지금까지의技術로서는解決이不可能한超高速船을開發하는것이目標이므로,上述한目標性能을充足하는外洋航行型의商船을實際로設計할수있도록,基盤技術,要素技術을確立하는것을目標로하고있다.

研究開發에있어서克服하여야할重要的大研究開發課題는다음과같다.

○ 劃期的인推進·耐航性能을갖는複合支持型船型開發

○ 輕量化에適한材料의開發과選擇및그것에對應한船體構造研究

○ 大出力·高效率·輕量워터제트推進시스템開發

○ 高速航行하는船體의姿勢를的確하게制御하는시스템開發

위의大研究課題를다음의7個의研究項目으로再分類하여研究를遂行함.

#### ① 全體시스템의綜合研究

船型概念을포함한船舶으로서의全體시스템을檢討研究하고概略設計를遂行함.

○ 基本計劃

○ 基本모델의性能試驗研究

#### ② 船型性能研究

浮力,揚力 및 空氣壓力등船體重量의支持方式를適切하게複合化시켜,開發目標性能에合致한船型을開發하도록,平水中 및 波浪中

에서의 성능의 파악 및 性能向上을 檢討함. 1次的으로 選定된 船型은 複合支持型으로서 그림 3, 4, 5, 6과 같은 水中翼揚方式(TSL-F型)과 空氣壓力式(TSL-A型)이다.

- 平水中 性能 研究
- 波浪中 性能 研究
- 操縱 性能 研究
- ③ 船體構造 研究

豫想되는 高波浪域에 있어서의 波浪外力과 衝擊外力을 推定하고 設計荷重, 構造應答, 強度特性, 振動特性등을 검토하며, 船體의 輕量化手法을 確立함.

- 設計荷重 · 應答 · 強度의 研究
- 船體振動 研究
- 強度評價法 研究

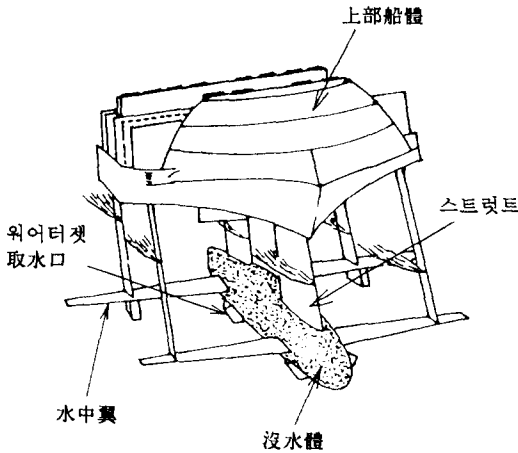


그림 3. 複合支持型 揚力式 船型(TSL-F型)

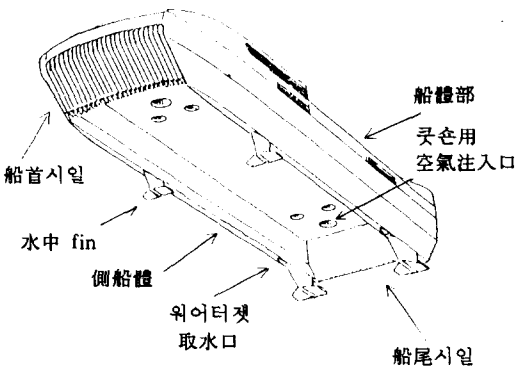


그림 4. 複合支持型 空氣壓力式 船型(TSL-A型)

Table 1 Principal particular of the TSL-A

|                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| Length(OA)         | abt. 127.0m       |
| Breadth(mld)       | 27.2m             |
| Depth(mld)         | 11.0m             |
| Draft off cushion  | abt. 5.0m         |
| on cushion         | abt. 1.4m         |
| Speed(max)         | abt. 50 kt        |
| Cruising Range     | abt. 500 nm       |
| Cargo Payload(max) | abt. 1000t        |
| Hull Material      | Aluminum Alloy    |
| Machinery          |                   |
| Marin Engine(GT)   | 25.000PSX4        |
| Lift Engine(GT)    | 4.300PSX4         |
| Propulsor          | Waterjet Pumpx4   |
| Lift Fan           | Centrifugal Fanx4 |

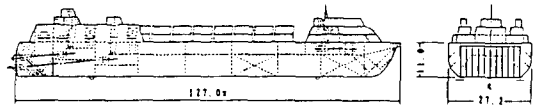


그림 5. TSL-A의 概略配置圖

Table 2 Principal particular of the TSL-F

|   |              |
|---|--------------|
| Length of Upper Hull                        | abt. 80.0m   |
| Length of Lower Hull                        | abt. 85.0m   |
| Breadth of Upper Hull                       | abt. 30.0m   |
| Diameter of Lower Hull                      | abt. 5.6m    |
| Depth                                       | abt. 18.6m   |
| Draft in Hullborne                          | abt. 14.9m   |
| Draft in Foilborne                          | abt. 9.6m    |
| Cargo Payload(max)                          | abt. 1000ton |
| Propulsion system                           |              |
| - Waterjet propulsors drive by gas turbines |              |
| Speed(max)                                  | abt. 50kt    |
| Cruising Range                              | abt. 500nm   |



그림 6. TSL-F의 概念圖



④ 新材料

構造安全性와 船體重量의 觀點에서, 輕量化를 指向한 高強度耐久材料의 研究에 重点을 둔다. 高強度耐久材의 適用化 또는 構造形式등을 검토함과 동시에 異種材料의 複合的組合 또는 各種 新材料의 檢討도 수행할 豫定임. 또 揚力式 複合支持型船型의 水中翼 및 스트럿트 構造, 空氣壓力方式 複合支持船型의 시일등의 特殊材料에 대해서 조사하고 검토할 計劃이다.

- 高強度構造材料 研究
- 水中翼 스트럿트 構造등 特殊構造材料 研究

- 시일 材料 및 形狀 研究

⑤ 推進傳達系研究

原動機로서 輕量型 가스터어빈 엔진을 使用하는 것을 前提로 하고, 減速裝置 및 워어터 제트 펌프등의 出力傳達系를 小型輕量化, 高效率化, 高信賴化 面에서 研究하고 있다.

- 全體시스템 構成 研究
- 動力傳達機構 研究
- 推進系 研究
- 워어터 제트 펌프 研究

⑥ 船舶姿勢制御시스템 研究

○ 外洋에서의 波浪中 安定航走, 波浪中 動搖나 速力低下를 적게 하는 것을 指向하여, 프 램 또는 水中핀 動的으로 制御함으로써 船體姿勢를 的確하게 維持하는 制御시스템을 構築할 計劃이다.

- 制御시스템 研究

- 制御裝置 開發

- 시뮬레이션 技術 研究

⑦ 實海域模型船 試驗 研究

實海域모델을 製作하고, 實海域에서 航走시켜, 그들의 研究成果의 妥當性を 確認하고 評價할 計劃이다.

- 設計

- 實海域 試驗用 模型船 建造

- 評價試驗

(3) 研究開發 豫算

○ 總豫算(5個年間) : 約100億圓

○ 1989年(第1次年度) : 約7.46億圓

政府一般會計補助金 7.46億圓

新形式超高速船 研究開發 5.46億圓

高信賴度 船舶推進플랜트

研究開發 2億圓

○ 1990年度(第2次年度) 約25億圓

船型開發, 輕量化를 위한 新材料를

使用한 船體構造등의 開發 18億圓

大出力의 推進傳達系, 船體姿勢制御

시스템등 關聯機器의 開發 7億圓

- 研究費 財源

政府一般會計補助金 } 80%

財團法人 日本船舶振興會 補助金 }

組合員 賦課金 20%

4. 21세기의 조선 생산 시스템"부터는 다음호에 계속됩니다.

최근 일간신문 국외저명학술자의 목차입니다.  
연구활동에 참고하시기 바랍니다.

Journal of Ship Research  
Volume. 35, Number 2, JUNE 1991

- 91 Ricochet Off Water of Spherical Projectiles  
by T. Miloh and Y. Shukron
- 101 Stern Flows at Full-Scale Reynolds Numbers  
by S. Ju and V. C. Patel
- 114 Modeling of Flow Around a Marine Propeller  
Using a Potential-Based Method  
by T. A. Maitre and A. R. Rowe

- 127 Sum- and Difference-Frequency Wave Loads on a Body in Unidirectional Gaussian Seas  
by M. H. Kim and Dick K. P. Yue
- 141 Roll Reduction by Rudder Control for Two Ships During Underway Replenishment  
by Ming-Chung Fang
- 151 Computation of Viscous Flow Around Propeller-Body Configurations: Iowa Axisymmetric Body  
by F. Stern, Y. Toda, and H. T. Kim
- 162 Modeling of Welding Distortion in Stiffened Rings  
by Amiram Moshaiov and Haoshi Song
- 172 Modified Strip Model for Analyzing the Line Heating Method-Part 1: Elastic Plates  
by Jong Gye Shin and Amiram Moshaiov