

## 特別講演

## 船型試驗水槽에서의 各種의 實驗에 關해서

仲 渡 道 夫 \*

On the Experiment in Ship Model Towing Tank

by

Michio Nakato\*

大韓民國의 造船學會로부터 오늘 이곳에서 講演의 機會를 주신데 대해서 無上의 榮光으로 생각하여 마음으로부터 感謝를 드리는 바입니다.

試驗水槽에서 이루어지는 實驗의 目的에는 다음의 2가지가 있다. 그 하나는 實際로 建造하는 배의 馬力과 速力의 關係를 推定하기 위한 試驗으로서, 抵抗試驗이나 自航試驗이 主가 되며, 프로펠러單獨試驗과 프로펠러 位置에 있어서의 伴流試驗 등이 이것에 屬하는 것이다. 다음 하나는 船舶流體力學의 研究를 위한 여러가지 試驗이며, 이를테면 壓力抵抗의 計測, 粘性抵抗의 計測 등이다. 오늘은 이들에 關해서 基本的인 事項과 몇가지 例에 대해서 論할까 한다.

## §1. 基本的인 事項

船型試驗水槽의 實驗에 있어서는 다음 3가지 事項은 항상 생각하고 있어야 할 重要한 일이라고 생각된다.

## (1) 豫備實驗 (2) 比較 (3) 標準化

“豫備實驗”에는 實船의 實驗에 대한 豫備實驗도 있고, 또 船型試驗水槽에서의 實驗에 대한 豫備實驗도 있다. 어느쪽이건 그 目的은 (a) 實驗方法의 檢討, (b) 넓은 實驗範圍의 목적하는 바를 좁혀서 問題點의 所在을 分明히 하는데 있다. 例를 들면, 뒤에 記錄映畫를 보시겠습니까만, 우리들은 日本造船研究協會의 事業으로서 1971年 가을에 20萬噸의 鑛石運搬船의 船尾部 프로펠러直前의 伴流를 計測하였다[1]. 이 實驗에 앞서서 1971年의 正月에 佐世保重工(株), 運輸者의 船舶技術研究所와 廣島大學이 3萬噸의 木材運搬船의 伴流를 計測한 바 있다[2],[3]. 그리고 이 實船實驗의 計測方法은 各種水槽에서 3段階에 걸쳐서 豫備實驗으로 檢討되었었다. 먼저 佐世保重工의 回流水槽에서, 다음에 廣島大學의 船型試驗水槽에서 縮尺한 計測裝置의 實

驗을 하고 그 結果에 따라서 實船用計測裝置를 開發製作하여 그것을 使用하여서 船舶技術研究所의 400m의 試驗水槽에서 第3의 實驗을 하여, 作動의 安全과 確實度를 檢討하였다.

다른 한 例를 들어 보겠다. 大型船의 全抵抗의 90% 이상은 粘性抵抗이다. 그리고 大型과 같이 낮은 Froude數에서 航走하는 배의 粘性抵抗에 대해서는 船尾의 形狀이 매우 큰 影響을 끼친다. 著者는 요즘 數年間이 일을 調査하고 있는데 船尾肋骨線形狀을 넓은 範圍에 걸쳐서 變化시키면 그것에 따라서 粘性抵抗이 어떻게 변하는가를 調査하는 경우에 廣島大學의 回流水槽는 豫備實驗을 하는데 매우 有用했다. 그 理由는 模型船이 작고(L=1.25m), 船尾形狀을 變更하는 일이 쉬운 것과, 흐름場의 觀測이 쉬운 것, 實驗時間에 制限을 받지 않는 것 등이다. 이 豫備實驗의 結果로부터 船型試驗水槽에서 行한 粘性抵抗이 작은 船型을 決定할 수가 있었다[4]. 以上の 2가지 例로부터도 알 수 있는 바와 같이 研究 主題에 따라서는 豫備實驗을 하는 것이 매우 重要하다는 것을 꼭 記憶해 주기 바란다. 그것은 특히 水槽가 大型化할수록 더욱 重要하다.

다음에 “比較”에 關해서 말하고자 하나 이것은 그 다음의 “標準化”와 密接한 關聯이 있다. 이것도 廣島大學의 船型水槽에서의 實例에 關해서 논하겠다. 同水槽는 1968年부터 實質의으로 活動을 개시하였는데, 먼저 抵抗試驗의 裝置, 方法의 確認을 하기 위하여, 낱선한 배로서는 ITTC(國際試驗水槽會議)의 標準模型을, 肥大한 배로서는 世界의 巨大船의 出發이 된 “日章丸”을 選定하여 抵抗試驗을 하고, 다른 많은 試驗水槽에서 行한 抵抗値와 比較를 하였다. 그 結果 廣島大學水槽에서는 L=3m의 模型船에서는 blockage effect는 거의 없고 L=4.5m의 模型船에서는 Tamura 博士의 式, 그 밖의 것에 대하여 약간의 修正을 하는 것이 좋

\* 廣島大學 教授

1973年 10月 5日 本學會秋季學術講演會에서 行한 特別講演

다는 것, 亂流促進用的 stud 는  $9\frac{1}{2}$  section 에 높이 2 mm, 間隔 8mm 로 붙이는 것, 水槽水의 表面附近의 溫度와 그 下部사이에 溫度差가 있을 경우에는 精確한 抵抗値가 얻어지지 않으므로 攪拌하지 않으면 안되는 것, 水槽水의 固有對流(循環流)에 注意하지 않으면 안되는 것, 그 밖의 여러 가지 일을 “比較”抵抗試驗으로 부터 배울 수가 있었다. 그와같은 일은 勿論, 自航試驗·프로펠러試驗에 관해서도 하였다. 이들의 實驗의 結果에 의하여 우리들은 廣島大學의 水槽에 있어서의 여러 가지 實驗實施의 “標準的方法”과 解析의 “標準的方法”을 決定하였다. 그리고 그것은 特別한 경우를 除外하고는 變更하지 않기로 하였다. 그 理由는 模型船과 實船의 比較則이 아직 完全히 確立되어 있지 않는 現在로서는 그 比較則의 研究를 위해서도, 또 模型船사이에 있어서의 比較를 위해서도 이 “標準”은 必要하기 때문이다. 以上과 같이 많은 時間을 걸려서 3개의 事項을 구구하게 이야기한 것은 여러가지의 研究的인 實驗을 해도 많은 경우에 배 全體의 抵抗値이나 自航性能에 問題點이 되돌아 오고 抵抗試驗이나 自然試驗이 確實하지 않으면 實施된 如何한 試驗도 信賴할 수 없게 되기 때문이다.

§2. 船型試驗水槽에 있어서의 各種實驗

(1) 抵抗實驗

船型試驗水槽에 있어서의 가장 重要한 試驗은 배의 全抵抗을 計測하는 試驗인 것은 周知의 事實이나, 이것이 意外로 어려운 試驗이라는 것은 그다지 알려져 있지 않다. 즉 正確한 抵抗을 計測하기 위해서는 먼저 다음 諸條件이 성립되어 있어야 한다.

- (i) 模型船曳行電車の 速度가 一定할 것(具體的으로 는 1m/sec의 速度에서 變動이  $\pm 1\text{mm/sec}$  以下)
  - (ii) 水槽水의 上下의 溫度差가 적을 것(水槽內에 對流나 內部波가 없을 것)
  - (iii) 對地速度와 對水速度를 알 것(殘流나 水槽水의 滲過淨化에 의한 循環流), 側壁影響을 생각할 것.
- 이들의 條件이 充足되어도 더욱 다음 注意가 必要하다.

(iv) 4~5月的 氣溫. 水溫의 上昇時에는 船體에 氣泡가 붙기 쉬우며, 또 亂流促進用的 핀을 붙여도 亂流 遷移點이 變한다든지, 剝離點이 變動하기 쉽다.

(v) 最初의 一, 二回의 航走에서의 計測點은 대체로 언제나 信賴할 수 없다.

(vi) 模型船抵抗値의 流體力學的 變動周期과 計測時間의 關係 或은 抵抗試驗機의 固有周期와의 關係에 注意하지 않으면 안된다.

(vii) 模型船의 曳航點은 될 수 있는대로 統一하여야

한다(이를테면 배의 浮心附近).

(viii) 模型船의 塗裝도 統一해 놓는 것이 좋다.

이와 같은 注意를 하여도 抵抗値가 안정되지 않는 要素를 가지고 있는 경우가 있다.

抵抗試驗機에 관해서는 極端的으로 말하면 世界中的의 水槽의 數만큼의 種類가 있다고 할 수 있는 程度로 各水槽에서 제각기 考察하고 있는 것 같다. 模型船의 曳어장을 허용하고 있는 型, 曳어장을 시키지 않는 型, 曳釣의 方式도 穩歪型, 差動트랜스型, 抵抗線스트레인計型等 千差萬別이다. 廣島大學의 例를 Fig. 1에 소개한다. 이것은 天秤型(2段天秤)이며, 1kg의 weight와 100g의 weight는 미리 豫想해서 set 하고, 작은 moving

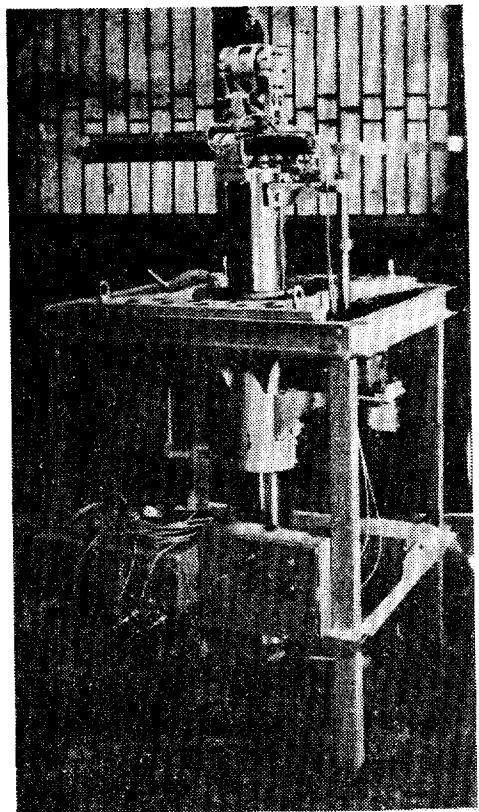


Fig. 1

weight가  $\pm 150$ 의 範圍에서 秒브로우터로 自動的으로 작동한다. 微小變動은 差動트랜스 檢出하고, 秒브로우터에의 入力으로 하고 있다. 特徵은 天秤의 支點을 스프링으로 매단 것이며, 이 아이디어는 大阪市立大學의 平野進氏의 考察이다. 이 때문에 計測範圍가 넓으며 10g~7kg까지이다. 그러나 可能하면 1.5kg까지의 試驗機와 그 以上の 試驗機로 나누는 것이 좋다고 생각 된다.

(2) 自航試驗

이 試驗은 模型船에 프로펠러를 붙여 推進에 要하는 스러스트, 토오크, 回轉數를 計測하는 試驗이며 計測值로부터 自航要素( $t, \tau, \rho$ )를 求하는 것을 目的으로 하고 있다. 自航試驗에서는 抵抗試驗時의 諸注意를 全部 考慮한 뒤에 더욱 다음과 같은 것을 考慮하여야 한다.

(i) 프로펠러의 回轉數制御가 良好할 것(變動은  $\pm 1\%$  以下)

(ii) 自航試驗機가 水平이 되어 있지 않는 경우(트림 등으로) 그 影響의 修正方法.

(iii) 프로펠러를 붙이지 않고, 그 대신 다미의 weight를 붙여서 回轉시켰을 때의 idle torque가 작을 것(적어도 計測最小토오크의 10% 以下)

(iv) 模型船에 매단 電線類는 매단 方法에 따라서는 抵抗值에 큰 影響이 있다.

(v) Skin Friction Correction(프로펠러 作動點을 實船에 맞추는 方向으로 이끌어 가기 위해서, 橫型船을 摩擦抵抗의 差分만큼 잡아당겨서 돕는다)의 基準 Friction Line의 選定方法——Schöenher를 쓰는가, Hughes를 쓰는가, ITTC 1957을 쓰는가——

(vi) 抵抗試驗時와 水溫이 다른 경우에 Skin Friction Correction을 어떻게 하는가.

(vii) 側壁影響을 Skin Friction에 包含시키는가, 포함시키지 않는가.

(viii) 프로펠러 單獨試驗은 可能한 限 自航試驗과 近接한 날에 行한다.

自航試驗機의 型式도 여러가지인데 廣島大學의 것을 Fig. 2에 소개한다. 그림의 앞부분으로부터 檢定用 브레이크 디스크 스러스트檢定裝置, 토오크天秤, 스러스트

트天秤, 모우터, 回轉數픽업과 다고제네레이터의 順으로 배열되어 있다. 이 그림은 檢定臺에 놓은 것이다. 試驗機全體는 가능한 한 小型輕量으로 하지 않으면 貨物船의 輕荷狀態의 트림과 吃水를 맞추지 못하게 된다. 또 試驗時, 回轉數를 豫想하는 일이 實驗者로서의 키이 포인트라고 생각된다.

解析에 관해서는 다른 곳에서 언급하였기 때문에 省略하나 토오크의 計測이 스러스트의 計測에 비해서 困難하기 때문에 一般으로 Thrust Identity(Propeller Open Chart에서  $K_T$ 를 맞춘다)로서 解析을 하고 있다.

(3) 프로펠러單獨試驗

프로펠러의 特性( $J_T$ 에 對한  $K_T, K_Q, \dots$ )을 求하기 위해서 하는 試驗으로서, 보통 臨界레이놀드數를 넘어서 試驗을 하기 때문에 直徑이 5cm 程度의 프로펠러를 使用하는 일이 많은 것으로 듣고 있다. 試驗은 보통 直徑以上の 沒水深度에서 行해지며, 回轉數를 一定하게 하고 速度를 바꾸는 方法과 速度를 一定하게 하고 回轉數를 바꾸는 方法이 있다. 廣島大學의 프로펠러單獨試驗機는 프로펠러單獨試驗機는 Fig. 3에 나타낸 것을 사용하고 있는데 直徑 15cm 以下の 작은 프로펠러이면

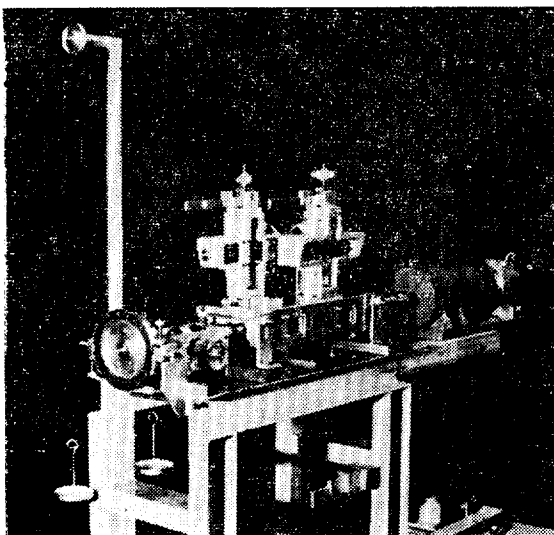


Fig. 2

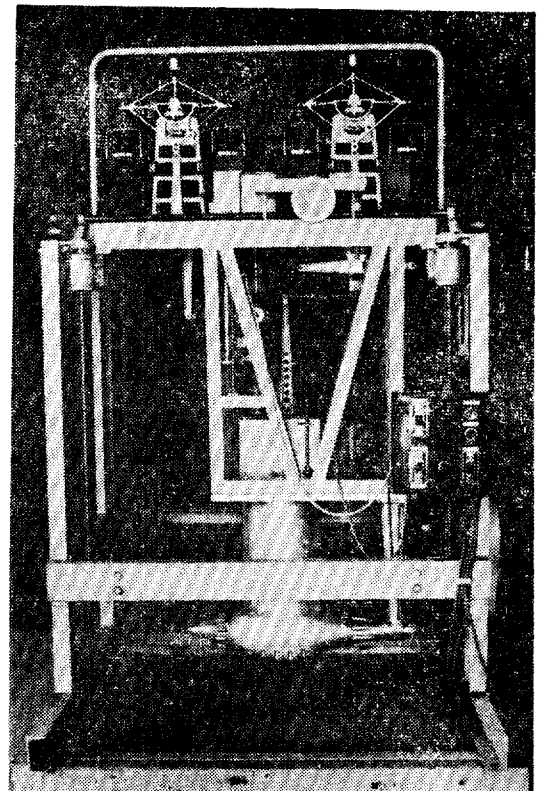


Fig. 3

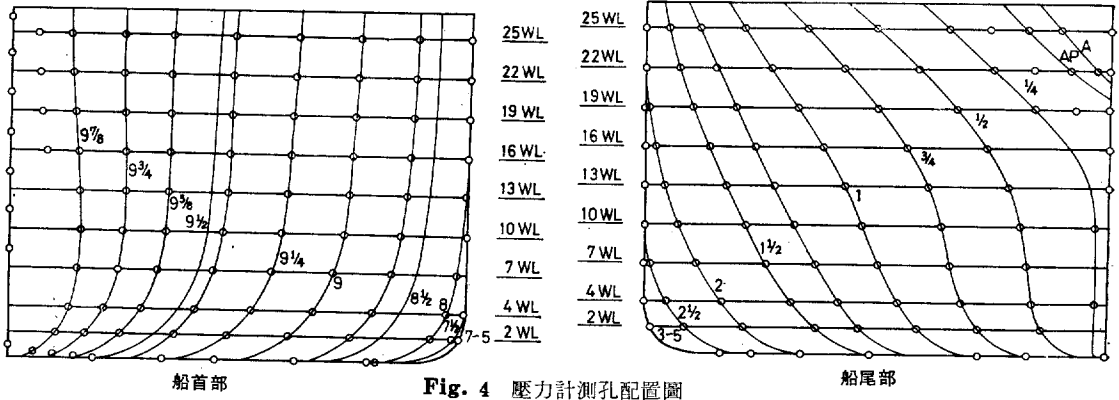


Fig. 4 壓力計測孔配置圖

機械摩擦이 커서 計測精度가 低下하기 때문에, 自航試驗機를 薄鐵板製의 보오트에 얹어서 보오트前方向으로부터 펠프로서軸을 내서 작은 플러펠러의 試驗을 하고있다.

(4) 壓力抵抗의 計測

船體表面壓力分布를 計測하면 前進方向成分이 壓力抵抗이며, 全抵抗에서 壓力抵抗을 빼면 나머지가 抵抗의 接線方向成分, 即 摩擦抵抗이 된다.

길이 4.5m의 木製模型船에 대해서 著者가 行한 計測方法은, Fig. 4의 正面線圖上 거의 均等한 位置에서 內徑 2mm의 壓力計測구멍을 約 200個 船體表面에 垂直하게 뚫어(구멍의 入口는 直角을 유지함) 비닐管을 使用하여서 마노미터와 連結했다. 마노미터는 上部 開放型의 유리管 40 개를 1組로 해서 30°의 傾斜로 板에 붙여, Fig. 5와 같이 曳引電車로부터 船內에 매달

붙인 포텐쇼미터로 trim, sinkage를, 또 船側 波形은 寫眞으로 記錄하지 않으면 안된다.

計測結果로부터 壓力抵抗을 求하는 方法의 概略을 記述하겠다. 먼저 壓力分布는 배가 靜止하고 있는 경우의 마노미터의 水位를 無限遠方의 靜壓으로 생각하고 航走中의 水位와의 差로부터 直接 壓力을 算出한다. 即 靜止時의 마노미터의 水位를  $h_0$ , 航走中의 것을  $h$ 라 하고,  $\rho$ 를 물의 密度,  $g$ 를 重力의 加速度,  $V_s$

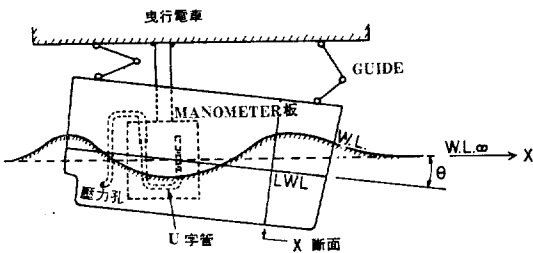


Fig. 5 壓力抵抗計測要領

아 놓는다. 이와같이 하는 理由는 模型船에 얹히면 航走中의 트림으로 마노미터水位의 零點이 變하는 것과, 電車에 놓으면 마노미터水位를 높이기 때문에 減壓裝置로 管內의 물을 끌어올릴 必要가 있어, 減壓裝置의 微小한 溫度變化로 마노미터의 零點이 變하는 것을 避하기 위한 것이다. 그러나 實驗에 앞서서 電車레일面과 水槽水面이 平行하다는 것을 確認할 必要가 있다. 또 배가 航走中 trim, sinkage 등을 抵抗試驗의 경우와 똑 같이 自由롭게 하고, 模型船가이드에

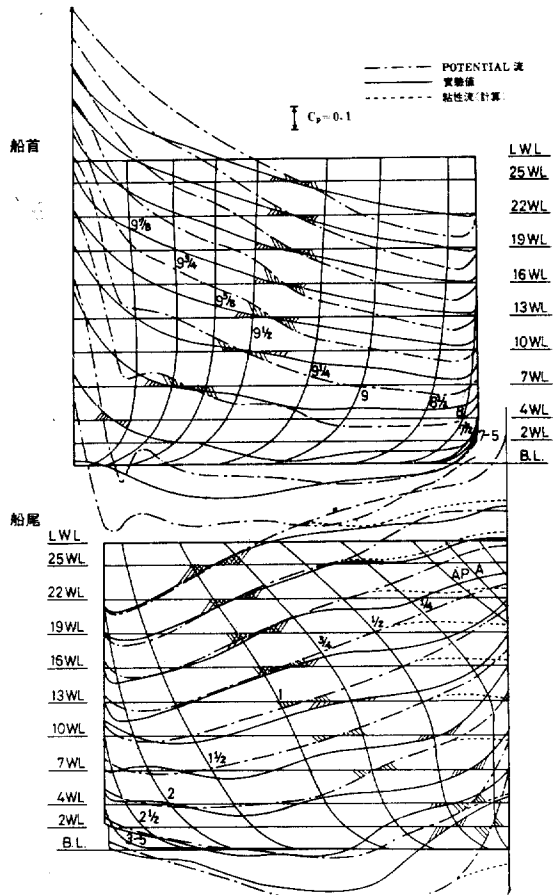


Fig. 6 水線上壓力分布

를 模型船의 航走速度라고 하면 壓力係數  $C_p$  는

$$C_p = \frac{\rho g h - \rho g h_0}{\frac{\rho}{2} V_s^2} = \frac{2g(h-h_0)}{V_s^2}$$

으로 나타내진다.

또 航走中만 波浪때문에 물을 덮어 쓰는 船體表面이라든지, 물로부터 露出되는 部分에 대해서는 無限遠水位를 基準으로 한 그 場所에서의 水位높이  $\pm \zeta$  를 使用하여서(係數의 符号)

$$C_p = \frac{\pm \rho g \zeta}{\frac{\rho}{2} V_s^2} = \frac{\pm 2g\zeta}{V_s^2}$$

의 壓力이 作用하고 있다고 主張한다. (但, 船首都의 얇은 두께의 물의 皮膜과 같은 波를 덮어 쓴 部分에서도 上式의 壓力이 作用하고 있다고 생각하는데 대해서는 약간의 疑問이 있는데 아직 確認되어 있지 않다).

이  $C_p$  를 船體正面線圖上에 各水線마다 Fig. 6 과 같이 그려넣는다. — 이것이 첫번째 作業이다 —

지금  $p$  를 船體浸水面  $S$  의 要素  $dS$  에 作用하는 물의 壓力,  $d$  를 滿載吃水線으로부터 켜 깊이,  $\Delta d$  를 배의 姿勢變化에 따른 깊이의 變化,  $\theta$  를 트림角,  $\alpha$  를  $dS$  의 水線과 前進方向의 水平한  $x$  軸과의 角,  $\alpha'$  은 똑같이 Keel과 이루는 角,  $\gamma'$  은 똑같이 배의 마스트의 方向과 이루는 角이라고 하면 (Fig. 7 參照)

$$\Delta p = p - \rho g(d + \Delta d) \cos \theta$$

를 써서 壓力抵抗  $R_{Dp}$  는 다음과 같이 나타내진다.

$$\begin{aligned} R_{Dp} &= \iint_{\text{Keel}}^{WL} p \cdot dS \cdot \cos \alpha \\ &= \iint_{\text{Keel}}^{WL} \Delta p \cdot dS \cdot \cos \alpha + \underbrace{\iint_{\text{Keel}}^{WL} \rho g(d + \Delta d) \cos \theta \cdot dS \cdot \cos \alpha}_{= 0} \\ &\quad + \underbrace{\int_{WL}^{WL} \rho g(d + \Delta d) \cos \theta \cdot dS \cdot \cos \alpha}_{= 0} \\ &= \iint_{\text{Keel}}^{WL} \Delta p \cdot dS \cdot (\cos \alpha' \cdot \cos \theta - \gamma' \cdot \sin \theta) \\ &= \cos \theta \iint_{\text{Keel}}^{WL} \Delta p \cdot dS \cdot \cos \alpha' - \sin \theta \iint_{\text{Keel}}^{WL} \Delta p \cdot dS \cdot \cos \gamma' \end{aligned}$$

여기서  $\iint_{\text{Keel}}^{WL} \Delta p \cdot dS \cdot \cos \gamma'$  는  $\Delta p$  를 水線面積에 관해서 積分하는 것을 뜻하며, 이 힘은 近似的으로 航走中의

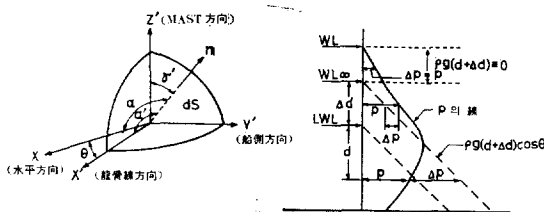


Fig. 7

均一沈下 때문에 일어나는 附加浮力  $\rho g A_w \Delta d$  ( $A_w$ : 水線面積)와 크기가 같으며 方向이 反對라고 생각하여도 좋으므로, 結局

$$R_{Dp} = \iint_{\text{Keel}}^{WL} \frac{\Delta p \cdot dS \cdot \cos \alpha' \cdot \cos \theta + \rho g A_w \cdot \Delta d \cdot \sin \theta}{dy' \cdot dz'} \approx 1$$

이 된다.

實驗에 있어서의 마노미터의 計測에서는  $\Delta p$  를 재고 있으므로, 이것을 正面線圖上에서 積分하면 上式의 第1項이 求해지게 된다. 即 第1의 作業에서 求한 Fig. 6의 水線상의 壓力을 積分해서 Fig. 8을 그리고 (第2의 作業), 다음에 Fig. 8을 吃水方向으로 積分하고 (第3의 作業), 그리고 船首部와 船尾部의 差를 求

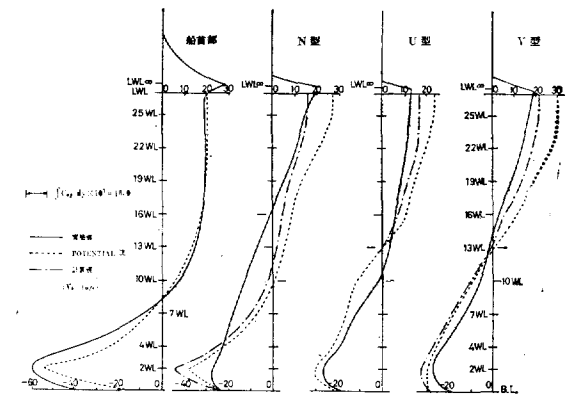


Fig. 8 壓力抵抗計算用圖 ( $C_p, dy$ )

하면 前式의 第1項이 나오게 된다. 또 第2項의 크기는 보통 壓力抵抗의 數 %程度이며, 이것은 實驗記錄으로부터 簡單히 求해진다.

이와같이 하여 壓力抵抗의 實驗値를 求할 수 있는데, 解析의 方法으로부터 생각하여 精度가 좋은 값을 求하기 위해서는 많은 努力과 苦心을 要한다. 그러나 船體에 作用하는 힘을 船體表面에 作用하는 接線力과 表面에 垂直하게 作用하는 壓力으로 나누는 基本的인 抵抗成分分離方法으로서 今後도 重要な 實驗의 課題라고 말할 수 있다.

### (5) 時流에 의한 粘性抵抗의 計測實驗

이 實驗은 옛부터 많은 研究者에 의해서 試圖되었으 며, 近年에도 Landweber-Wu[5], Baba[6] 등도 研究를 하여 各各 測定原理라든가 測定法에 관해서 論하고 있으나, 未知量의 假定·省略方法, 後流의 減衰와 測定位置等 實際로 實驗을 하려고 하면 未知의 事項이 많이 나온다. 지금 說明을 單純化하기 위하여 巨大船과 같이 抵 Froude數에서 航走하고 있는, 自由表面의 影響이 極히 작으며 無視할 수 있는 경우에 대해서 實驗의 原理를 생각하여 보자.

Fig. 9의 記號를 使用하면 粘性抵抗은 다음 式으로 나타내진다.

$$R_v = \int_{(0)} (p_0 + \rho U^2) dS - \int_{(1)} (p + \rho u^2) dS \quad (a)$$

但 (0), (1)는 各各 배의 前方 및 後方の 檢査面을 나타내며, 積分은 (1)의 位置에서 速度, 壓力의 變化가 미치는 範圍를 取한다. 式 (a)를 變形하면

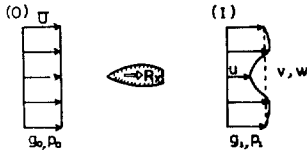


Fig. 9

$$R_v = \int (p_0 - p) dS + \rho \int (U^2 - u^2) dS$$

$$= \int (p_0 - p) dS + \rho \int u(U - u) dS \quad (b)$$

總壓을  $g$  라고 하고 바꾸어 쓰면

$$R_v = \int (g_0 - g_1) dS + \frac{\rho}{2} \int (U^2 - u^2) dS + \frac{\rho}{2} \int (v^2 + w^2) dS \quad (c)$$

但,  $g_0 = p_0 + \frac{\rho}{2} U^2$

$$g_1 = p + \frac{\rho}{2} (u^2 + v^2 + w^2)$$

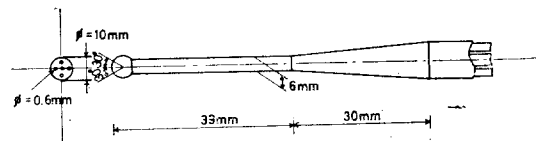
Prantl [7]은 上式 第1項, 第2項에 대해서 湧出點에 의한 假想流를 생각하고, 더욱 變形을 하고 있다. 또 第3項에 대해서는 純粹한 湧出點流動만의 경우에는 無視할 수 있으나 定常渦動이 存在할 경우에는 無視할 수 없다고 論하고 있다.

即, 後流에 의한 粘性抵抗計測의 方法은 大別하여 2가지가 있다.

첫째는 式 (b)에서 第1項을 省略한다.

둘째는 式 (3)에서 第3項(或은 第2, 第3項)을 省略한다.

이 兩者에는 各各 一長一短이 있는 것 같으며, 어느 쪽이 좋은가는 곧 決定할 수가 없다. 船尾渦가 적은 船型의 경우에는 第2의 方法이 좋다고 생각된다. 또 巨大船型에서 船尾渦가 큰 경우에는 第1의 方法으로 먼저 式 (b)의 條2項을 求하고, 다음에 第1項의 큰 部分은 船尾渦에 의한 것으로 생각하고, 따로 5孔피토管(一例를 Fig. 10에 나타낸다)을 使用하여서 渦度를



Five-Hole Pitot Tubes

Fig. 10 5孔피토管

計測하고( $v'$ 와  $w'$ 를 求한다) 다음 式

$$R_{vOR} = \frac{\rho}{2} \iint (v'^2 + w'^2) dS \quad (d)$$

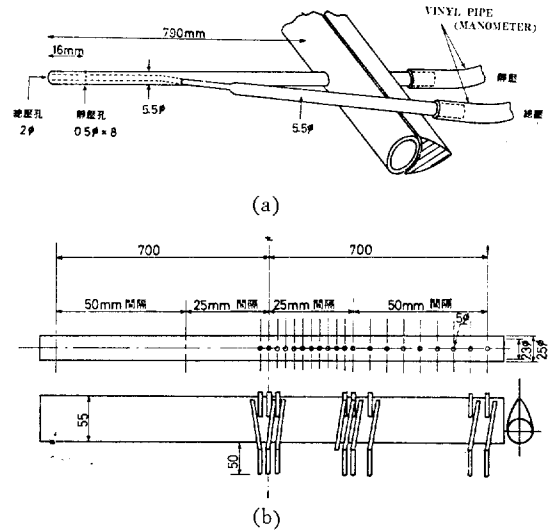


Fig. 11 後流計測用피토管

에 의해서 誘導抵抗을 算出하여 式 (b)의 第2項에 대해서  $R_v$  라고 하는 것도 하나의 方法이라고 생각된다. 但,  $v', w'$ 의 減衰는 빠르기 때문에 船尾 A.P의 장소에서의 計測值를 採用하는 것이 좋다고 생각된다.

著者が 使用한 後流計測用 串型 피토管은 Fig. 11과 같으며, 이것은 手製의 프란틀型피토管 40個를 配置한 것이다. 이것을 使用하여서 배의 兩舷船幅程度를 計測했다. 그러나 Baba가 發見한 wave breaking resistance에 의한 伴流를 計測하기 위해서는 或은 좀 더 橫方向의 計測을 要하는 경우도 있을 것으로 생각된다.

後流計測結果의 一例를 Fig. 12에 나타낸다. 또 船尾渦의 計測結果를 Fig. 13에 나타낸다.

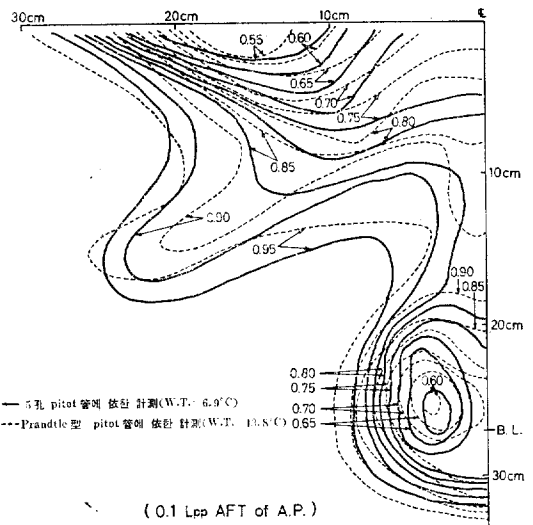


Fig. 12 後流速度分布( $u/V_s$ ) 計測結果의 比較 (0.1L<sub>pp</sub> AFT of A.P.)

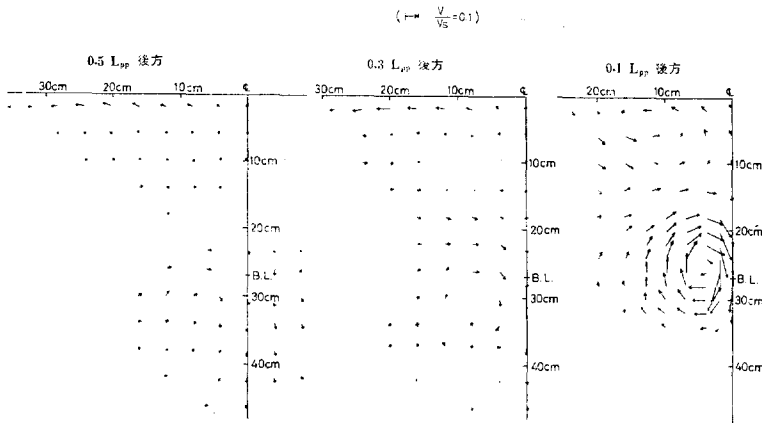


Fig. 13 5孔피토포관 計測結果(N型)

(6) 다른 여러가지 實驗에 관해서

船型試驗水槽에서 考안을 하면, 실로 여러가지 實驗의 研究가 可能하다. 오늘날은 兪급할 수 없었으나, 波浪에 관한 實驗, 特히 造波抵抗의 計測, 프로펠러位置·或은 船體伴流의 計測(廣島大學의 裝置例를 第14圖에 나타낸다). 船體動搖實驗, 復原性實驗(Fig. 15, Fig. 16에 廣島大學의 裝置例를 나타낸다), 波浪中の 船體強度의 實驗, 船體周圍의 流場의 觀測, 強制 yawing에 의한 操縱性能의 實驗等 限이 없을 程度이다.

그리고 重要한 것은 이들의 實驗은 많은 경우에 實驗을 하는 試驗水槽에서 考안되고, 改良된 것이 使用

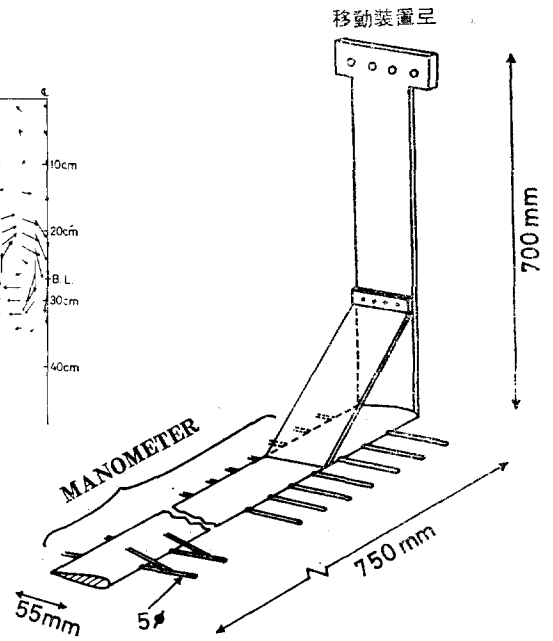


Fig. 14 伴流用 피토포관

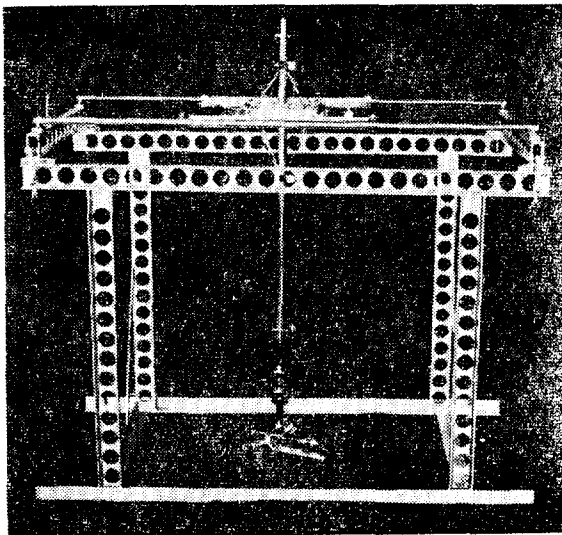


Fig. 15

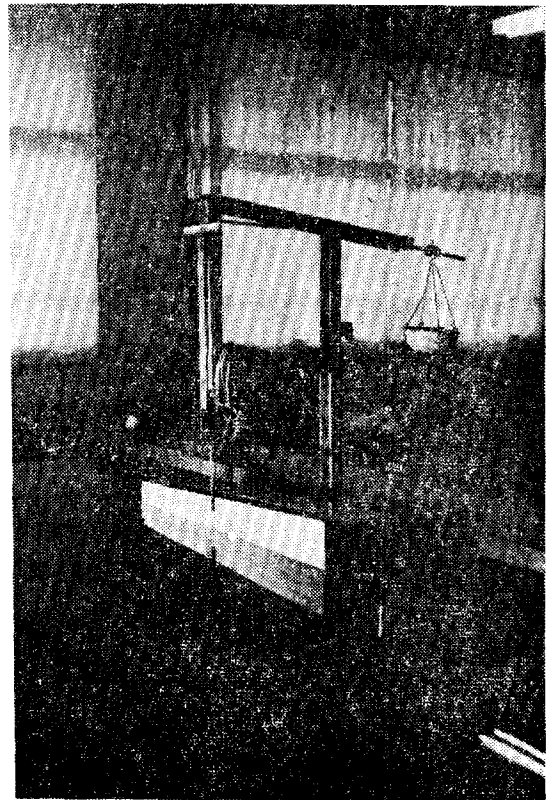


Fig. 16

되고 있는 것이 事實이라는 점이다. 計測工學은 最近 顯著한 進歩를 하고 있으나 計測專門家들은 造船에 관한 計測에는 그다지 興味를 가져주지 않는다. 그러므로 우리들 造船分野의 사람들이 익숙하지 않는 일이라도 애써서 한걸음 한걸음 공부하면서, 그리고 失敗를 하면서도 그 經驗을 살려서 나가는 것보다 좋은 方法은 없는 것으로 사료된다.

그러면 時間도 매우 經過한 것 같으므로 實船의 伴流 計測 記錄映畫에 옮겨가고저 한다.

끝으로 여러분의 淸聽을 感謝드리며 아울러 저의 변변치 않는 이야기를 훌륭하게 韓國語로 通譯하여 주신 釜山大學校의 鄭正桓先生에게 마음으로 感謝를 드리는 바입니다.

〈參考文獻〉

[1] 日本造船研究協會 第107部會報告

- “巨大船의 速度計測および馬力推定法의 精度向上에 關する研究” 1973年 1月
- [2] 高橋 他7名：“實船における船尾流速分布의 計測” 西部造船會會報 No.42, 1971年 7月
- [3] 横尾 他5名：“實船と横型船とにおける件流分布의 比較” 日本造船學會論文集 第130號 1971年
- [4] 仲渡 他4名：“粘性抵抗の小さいU型V型船尾形狀의 實驗” 關西造船協會會誌 第151號 1973年
- [5] L. Landweber, J. Wu “The determination of viscous drag of submerged and floating bodies by wake surveys,” Jour. of ship Res., vol. 7. No. 1 1963.
- [6] 馬場：“Study on separation of ship components.” 日本造船學會論文集, 第125號 1969年
- [7] L. Prandtl, O. Tietjens, “Applied Hydro-and Aeromechanics.” (1934) McGraw-Hill

알 림

1. 特別 贊助金에 對한 感謝

具滋英 正會員(商工部 造船課長)께서 1974.4.10 美弗 40弗을 特別 贊助하여 주심을 本誌를 通하여 感謝드립니다.

2. 對替貯金 計座所管廳 統合에 따른 計座番號 變更

今般 逡信部에서는 對替貯金 計座所管廳 統合에 따라 本學會計座 서울 1451番이 1975年 1月 1日부터 計座 514513番으로 變更 되었음을 案內합니다.

입 회 안 내

입 회 수 속

본 학회 소장 임회원서에 소요사항을 기입하여 제출하면 이사회의 인준을 거쳐 회원으로 등록이 됩니다.

입회코저 하시는 분은 하기 주소의 학회사무실에 임회원을 우송하도록 요청하시면 됩니다.

우편 번호 : 100

서울특별시 중구 태평로 1가 61의 5 청화빌딩 203호

대한 조선학회

요청자의 성명, 주소(우편 번호 포함) 근무처를 명확히 알려 주셔야 됩니다.

◇ 회 원 자 격

회원은 학력 및 경력에 따라서 정회원, 준회원, 학생회원, 찬조회원으로 구분됩니다.

◇ 회원의 특전

- 1. 학회지 「대한조선학회지」의 무료 배포
- 2. 견학회, 강연회, 강습회 등의 우선 참가
- 3. 학회지 이외의 출판물의 우선 배포
- 4. 학회지의 투고 자격
- 5. 조선관계 연구의 위촉
- 6. 기 타