

## 船型 모델製作에 關하여

金正濟 · 朴魯植 · 宋在鉉 · 李昌憶  
造船工學科

### 〈요 약〉

現在大學 初級學年의 造船工學 教育에 있어서 每의 船型, 線圖 및 Off-Set Table을 理解시키는데 相當한 時間을 소비하고 있다. 이 問題를 解決하기 위하여 船體를 各各 Water Line 斷面, Buttock Line 斷面 및 Station Line 斷面으로 분리할 수 있는 3척의 小型 木製 模型船을 製作 하였다.

## Fabrication of Hull Form Model

Jeong Jc Kim, No Sick Park, Jai Hyeon Song, Chang Euk Lee  
Dept. of Naval Architecture & Shipbuilding Science

### 〈Abstract〉

In elementary course of Naval Architecture at University or College, instructors, at present, spend considerably long time to make students understand the concept and relationships among hull form, lines and off-set table. In order to solve this problem, the Author along with the associates have manufactured three wooden ship hull form models that are separable at Water line section, Buttock line section and Station line section respectively.

### I. 序 論

國內 造船業界의 急격한 膨창에 부응하여 本 大學은 우수한 造船技術者를 多量 배출할 임무를 띠게 되었다. 이에 本 研究에서는 精確하고 능률적인 교육을 위하여 특히 초급학생교육에 있어서 立體的인 船型, Lines 및 Off-Set Table의 개념을 효율적으로 理解시키기 위한 도구로써 本 組立式 船型 Model을 개발 제작 하였다.

### II. 研究方法

1. Model 製作을 위한 母船(Parent Ship)으로서 船種中 가장 보편성이 있는 25,000 DWT級 一般貨物船의 船型을 택하였다.

#### (i) 母船의 主要要目

Length over all(Loa) 153.18<sup>m</sup>  
Length between perpendicular(L<sub>PP</sub>) 143.50<sup>m</sup>

Breadth(MLD) 27.50<sup>m</sup>  
Depth(MLD) 14.17<sup>m</sup>  
Designed Load Water Line 9.75<sup>m</sup>  
Dead Weight 25000 TONS

#### (ii) 母船의 船圖 및 Off-Set

그림 1 및 Table 1 참조

2. 上記 船型을 1/100로 縮도하여 L×B×D(1,532×275×142) Model의 다음과 같은 3가지 型의 Model을 製作하였다.

#### (i) Model 1. (Water Line 分解型)

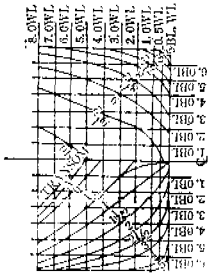
2<sup>m</sup>.00 間격의 Water Line을 배치하고 그림 2-A, 2-B에서 보듯이 No.3 WL(6<sup>m</sup>.00WL)을 단면으로 하여 上部와 下部를 分해 組립할수 있도록 하였으며 Buttock Line과 Station Line을 記入하여 No.3 WL의 생성과정을 이해할수 있도록 하였다.

#### (ii) Model 2. (Buttock Line 分解型)

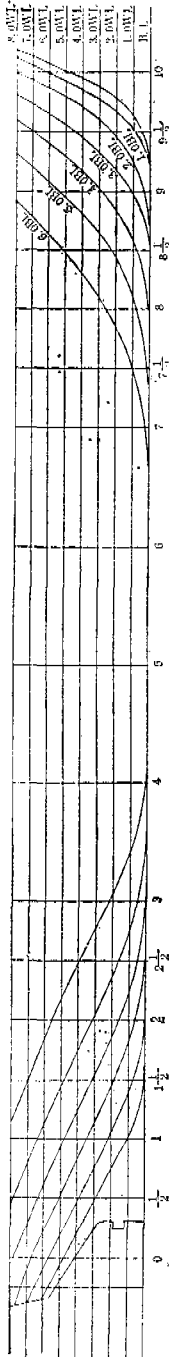
2<sup>m</sup>.00 間격의 Buttock Line을 배치하고 그림 3-A, 3-B에서 보듯이 No.3 BL (6<sup>m</sup>.00 BL)을 단면

PRINCIPAL PARTICULARS

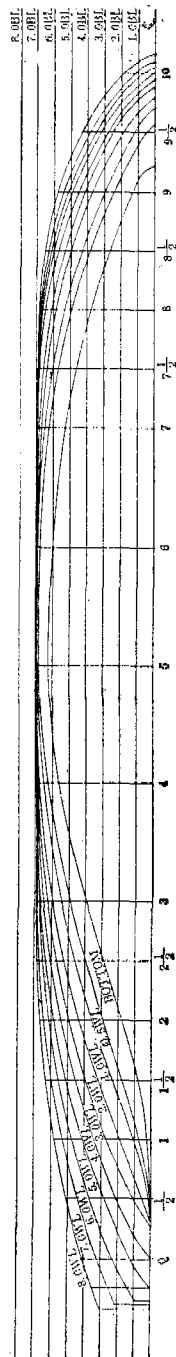
LENGTH OVERALL	15.18M
DBT	13.5M
DBOD	12.5M
DBW	14.1M
DBWL	13.8M
PCB @ MIDSHIP	3.663 FWD
LENGTH BREADTH RATIO	4.228
BD	1.500
BD	2.824
SCALE	1:100



BODY PLAN



SHEER PLAN

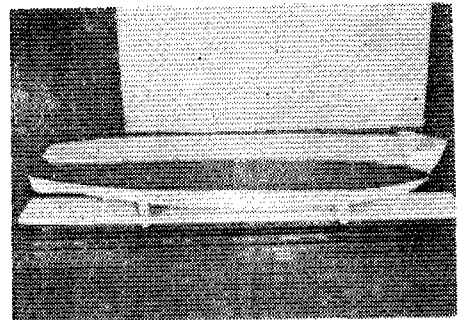
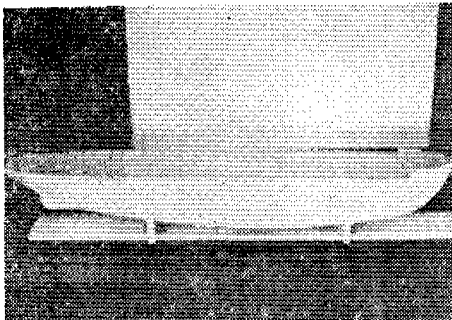


HALF-BREADTH PLAN

<그림 1> 모선의 선도

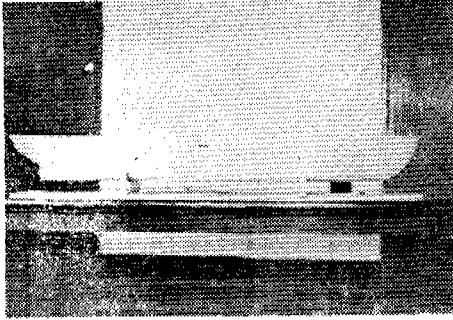
<Table 1> Off Set

HALF BREADTH (AT WATER LINE)										HEIGHT (ABOVE MOLDED BASE LINE)							
K. L.	0.5 WL	1WL	2WL	3WL	4WL	5WL	6WL	7WL	8WL	OBL	1BL	2BL	3BL	4BL	5BL	6BL	STA-TION
							1.80	4.28	6.46	10.69	12.08	13.67	15.39				TRAN-SON
						0	2.80	5.19	7.20	10.0	11.31	12.87	14.68				A
					0	2.49	4.66	6.57	8.24	8.0	9.51	11.27	13.29	15.6			AP(O)
0.30	0.39	0.50	0.94	2.61	4.05	5.81	7.41	8.84	10.12		5.78	7.84	10.15	12.69	15.68		1/2
0.55	1.22	2.01	3.71	5.36	6.87	8.20	9.46	10.60	11.69		0.91	4.29	6.75	9.60	12.82		1
1.45	3.49	4.64	6.39	7.80	9.04	10.10	11.09	11.93	12.75		0.17	1.40	3.48	6.21	9.62	13.90	1 1/2
3.6	5.89	7.03	8.63	9.78	10.72	11.52	12.24	12.86	13.40			0.08	1.08	3.02	6.30	11.11	2
5.70	8.09	9.11	10.42	11.32	12.02	12.57	13.01	13.38	13.66				0.04	0.95	3.21	7.75	2 1/2
7.86	9.92	10.82	11.84	12.46	12.90	13.21	13.48	13.65	13.68					0.02	1.01	4.38	3
11.33	12.68	13.06	13.44	13.59	13.70	13.76	13.76	13.76	13.76							0.21	4
12.55	13.70	13.76	13.76	13.76	13.76	13.76	13.76	13.76	13.76								5
12.18	13.54	13.76	13.76	13.76	13.76	13.76	13.76	13.76	13.76								6
10.59	12.42	13.00	13.45	13.64	13.76	13.76	13.76	13.76	13.76							0.56	7
9.12	11.25	12.04	12.84	13.26	13.51	13.64	13.74	13.76	13.76						0.16	1.91	7 1/2
7.59	9.72	10.61	11.65	12.35	12.85	13.19	13.40	13.56	13.70					0.105	1.21	4.89	8
5.44	7.56	8.58	9.81	10.70	11.40	11.92	12.37	12.73	13.06				0.12	1.31	4.21	10.28	8 1/2
2.78	4.95	5.89	7.29	8.21	9.05	9.74	10.38	10.98	11.56			0.33	2.14	5.49	10.70		9
	0.81	2.50	3.87	4.81	5.60	6.35	7.09	7.86	8.66	0.90	1.56	4.18	9.09	14.32			9 1/2
						0.35	1.67	2.69	3.79	9.78	12.64						FP(10)

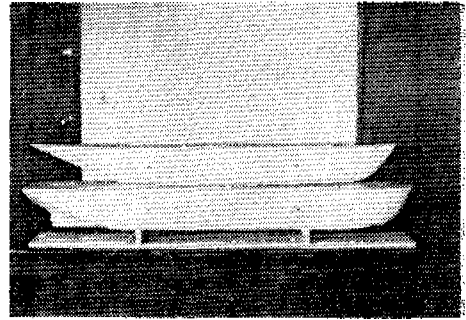


<그림 2-A> MODEL 1. Water Line 분해형  
<결합 상태>

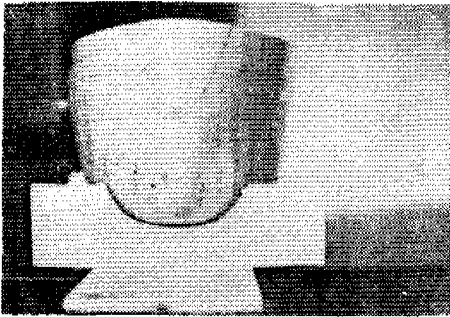
<그림 2-B> MODEL 1. Water Line 분해형  
<분해 상태>



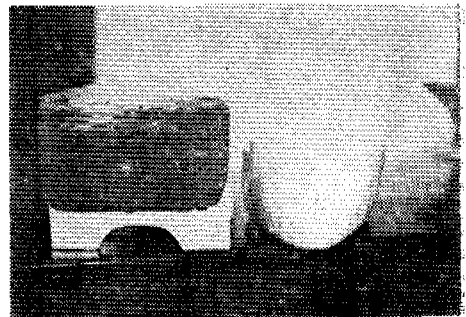
〈그림 3-A〉 MODEL 2. Buttock Line 분해형  
〈결합 상태〉



〈그림 3-B〉 MODEL 2. Buttock Line 분해형  
〈분해 상태〉



〈그림 4-A〉 MODEL 3. Station Line 분해형  
〈결합 상태〉



〈그림 4-B〉 MODEL 3. Station Line 분해형  
〈분해 상태〉

으로 하여 本體와 右舷體가 분리 조립 가능 하도록 하였으며 本體의 단면상에 Water Line과 Station Line을記入하여 No.3 BL의 생성과정을 이해 할 수 있도록 하였다.

(iii) Model 3. (Station Line 分解型)

垂線間長( $L_{99}$ )을 10등분한 Station Line과 船首, 船尾에 Half Station Line을 배치하고 그림 4-A, 4-B에서 보듯이 No.7 Station Line을 단면으로 하여 本體와 船首體가 분리 조립가능 하도록 하였으며 本體의 斷面上에 Water Line과 Buttock Line을記入하여 No.7 Station Line의 생성과정을 理解할 수 있도록 하였다.

3. 上記 세 모형선에 共히 全 Water Line, Buttock Line, Station Line을記入하여 全 Lines 間의 교차점을 淸수 있게 하였고 船體表面에서 이 교차점들이 船體斷面 즉, 船圖上에 어떻게 나타나는가를 淸수 있도록 하였다.

### Ⅲ. 實驗裝置 및 方法

母型船의 材料는 가공하기 쉽고 淸한 마디카를 사용 하였다.

(i) 線圖作成

선택된 上記 母船의 Off-Set로서 제작한 Model의 크기와 1:1의 尺度로 線圖를 作成하여 製作의 편의를 위하여 Deck를 16M.00 Water Line까지 올리고 船尾의 形狀이 Smooth하게 되도록 수정하여 제작 하였다.

(ii) 木材 건조

Model用 木材는 제작하기 쉬운 마디카를 수분함량 12% 정도로 건조하여 사용하였다.

(iii) 型製作

各 Station Line 曲線에 맞는 橫斷面型을 淸한 Plastic 판을 오려서 제작하였다.

(iv) 水線形 板材製作

Model 1 과 Model 3에 대하여는 Water Line 간격 즉 20mm에 5mm 정도의 여유를 가진 板材로서 정밀가공하여 정확한 20 mm 두께로 만들고 그 表面에 해당하는 Water Line 을 Marking 하여 Marking Line으로 부터 외곽으로 3mm의 여유치를 가진 水線形狀 板材를 만들었다.

Model 2에 대해서는 위와 동일한 방법으로 가공한 20mm의 두께 板材表面에 해당 Buttock Line을 Marking 하여 역시 3mm의 여유치를 가진 Buttock Line 形狀板材를 만들었다.

(v) 板材의 組立

(iv)에서 만들어진 各 形狀의 板材를 板材間을 精確하게 補齊시키는 동시에 各 板材의 중심을 일치시키고 길이 方向으로 1/4 지점과 3L/4 지점에 3/4 inch 정도의 貫通 구멍을 뚫고 긴 Bolt와 Nut로 조이고 適當한 지점에 C-clamp로 조여 板材와 板材를 완전 密着시켜 精確시키므로서 凹凸形斷面의 Model 型을 만들었다.

(vi) 表面加工

(v)에서 만들어진 各 形狀의 外形을 (iii)에서 제작한 各 橫斷面型으로 해당 횡斷面을 맞추어 가너 各 處 다듬 工夫로 다듬질하여 精確한 形狀의 船型으로 완성한 후 Sand paper로 Finishing 하였다.

(vii) Paint 작업

완성된 Model은 시각적인 선명도를 높이기 위해 선각 표면에는 하늘색, 水線斷面에는 赤色, 縱斷面에는 白色, 橫斷面에는 녹색의 paint로 3回 도포 하였다.

(viii) 線그려 넣기 작업

Model 3척 모두 선체표면에 Water Line, Buttock Line, Station Line을 Paint로 그려 넣었다. 선체 曲面上의 線을 그려 넣기 위하여 定盤을 水平 Gauge (Burple)로 調整하여 완전 수평으로 set 하여 놓고 Water Line 그리기의 경우는 Deck 面을 기준면으로 하여 水平을 調整한 후 Height Gauge로 수평선을 그려 넣고, Buttock Line의 경우는 船體를 橫으로

90°경사시킨 상태에서 수평을 조정 한 후 마찬가지로 방법으로 선을 그려 넣었다.

### IV. 研究結果의 分析

1. 本 작업에 의하여 완성된 Model 1, Model 2, Model 3의 사진을 그림 2-A, 2-B, 3-A, 3-B, 4-A, 및 4-B에 결합된 상태 및 분해된 상태의 것으로 실었다.

2. 本 Model 제작에 있어서 精確한 船型 유지에 제일의 중점을 두고 제작한 결과 비교적 원선형과 잘 일치 하였다.

3. 선체표면에 그려넣은 Water Line, Buttock Line, Station Line들 간의 교차점을 立體的으로 볼 수 있다.

4. 本 Model 製作 時 사용한 材料가 가공하기 쉬운 마디카를 사용 하였으므로 장기 보관에 있어서 다소 변형이 우려 된다.

### V. 結 論

本 船型 Model을 배의 기하학 강의에 이용하브로 시 학생으로 하여금 주어진 짧은 시간에 船型의 精確한 立體的인 理解에 도움을 줄 것으로 생각된다.

### 참 고 문 헌

SNAME, "Principles of Naval Architecture", 池田勝, "小型鋼船의 設計と 製圖" 海文堂 昭和 48 年.  
海文堂, "模型船의 製作"  
曹奎鍾譯 "船型試驗法", 1975年  
Saunders, H. E., "Hydrodynamics ship design", SNAME, 1957.  
C. Kuo and N.S. Miller, "The mathematical fairing of ship lines" European Shipbuilding. vol.10, 1963.