

講 座

外 板 展 開 法

高 尙 龍*

不規則한 曲面으로 이루어진 船體外板의 展開는 近似展開法을 使用한다. 特히 造船 cost 를 節減하기 위하여 工數節約, 工期短縮 및 誤作을 적게한다는 點에서 생각해볼때, 아무리 完全에 가까운 展開法이라도 複雜하면 實用價値가 없다. 工具이 作業을 簡單이, 迅速히 할수있다면 完全한 可展面의 경우라도 近似法을 따르는것이 좋다. 勿論 이때 實用上 支障없을 程度의 誤差로 끝여야한다. 大韓造船公社의 現圖場에서 使用하는 外板展開法에는 外板의 各肋骨 사이에서 하나씩 展開해가는 直角送法, 送返法, 對角線法, 放射線法 및 三角法과 外板一枚를 한번에 展開하는 基準線法이 있으며, 前者의 精度와 같고, 後者和 같이 現圖展開를 안하고 直接 marking 할 수 있는 點을 同時에 具備한 測地線法이 있다. 이 測地線法보다 作業이 簡單하고 容易하며 거의 同一한 精度를 가지는 等分線法과 基準線이 Roller 軸이 되는 軸線法이 있는데 이들 方法에 關하여 簡單히 생각한다.

[1] 等分線法(船體正面線圖에서의 外板展開法)

1. 工事用正面線圖上的 基準肋骨線에 直交하는 基準線을 구하는 法

Fig. 2 은 工事用正面線圖의 一部를 나타내며, 肋骨線 F 1 에서 肋骨線 F 9 까지의 外板을 展開하는 것이 다. 이 경우 이들의 肋骨心距는 全部 같다고 하자.

(가) 各肋骨線과 外板上下線의 交點을 chalk line 으로 잇는다. 이것을 假肋骨線이라 한다.

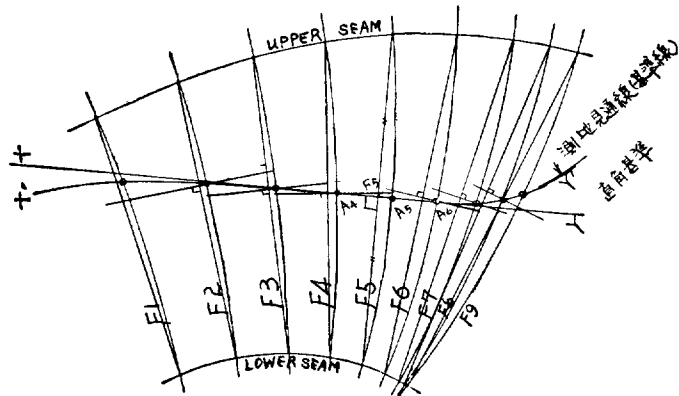
(나) 外板의 中央附近의 肋骨線 F 5 를 基準肋骨線으로 하고, 그 中央에 點을 잡아 假肋骨線에 直角으로 XY 를 그어, 그 交點을 A₅ 라 한다. 이 直角은 正確하게 구해야 한다.

(다) XY 와 F 1, F 9 와의 交點을 PQ 라하면 \overline{PQ} 를 肋骨間隔으로 等分($\frac{\overline{PQ}}{n-1}$, n: 肋骨線數)한 길이들 S 라 한다.

(라) A₅ 를 出發點으로 하여 船首, 船尾로 S 만큼씩 XY 線上에 A₄, A₃, A₂, A₁ 및 A₆, A₇, A₈, A₉ 를 定한다.

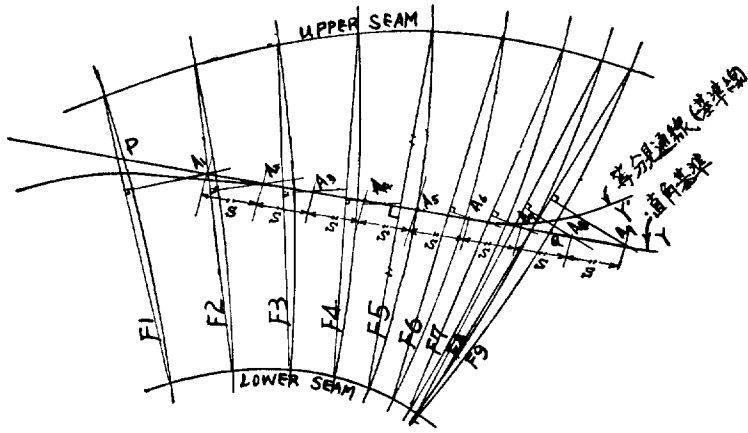
(마) A₁, A₂, ……A₉ 에서 各各對應하는 假肋骨線에 垂線의 발을 내려, 實肋骨線과 만나는 點을 check 한다.

(바) 이새로이 얻어진 點과 XY 交點과의 距離를 肋骨線上에서 다

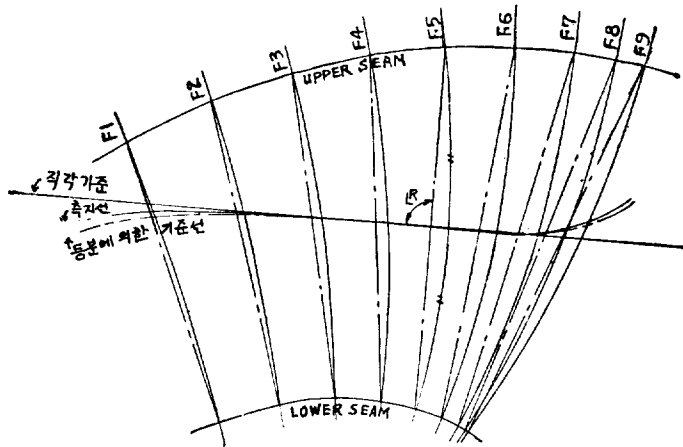


第 1 圖 測地線展開法(正面圖)

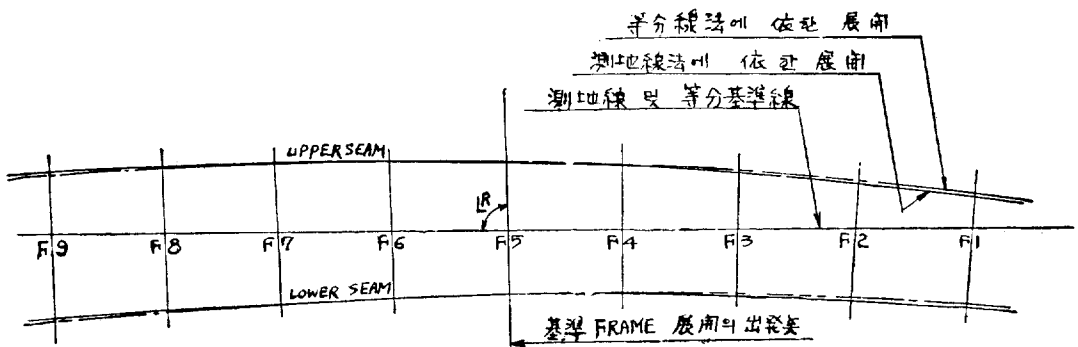
* 正會員 大韓造船公社



第2圖 等分線展開法(正面圖)



第3圖 正 面 圖



第4圖 展 開 圖

시 2等分하여 얻어진點을 이은線 $X'Y'$ 이 展開面에서 直線이 된다고 본다. (이 線이 等分基準線이다.)

2. 等分基準線 및 上下縱線 seam의 實長定規를 구하는法. (省略, 測地線法과同一)
3. 鋼板에 marking 하는法. (省略, 測地線法과 同一)
4. 測地線法과 本方法의 比較

測地線法(實은 近似測地線法)이 充分히 正確하다고 보고, 이것을 基準하여 생각하자 Fig. 3은 同一한 外板을 上記 2가지 方法으로 구한것이다. Fig. 3에서 測地線과 本方法의 基準線은 거의 一致하는 曲線이고 Fig. 4의 展開圖는 하나의 線에 포개져 있는 2基準線에서 1個를 A_5 點을 軸으로 조금 돌리면 거의 同一하게 된다. 따라서 本方法은 測地線의 精度와 같고, 基準線 또는 點을 구하는 作業이 簡單하므로 測地線法보다 實用價値가 더 있다. 다음表는 同一한 外板의 展開에 基準線法, 直角送法, 測地線法 및 本方法을 使用한 경우 大體의 作業時間을 比較한 것이다. 外板片數 10 枚를 2名 1組가 되어 作業했을 때, 各 工程마다 分解하여 延作業時間을 나타내고 있다.

表 1

展開種類 作業分野	基準線法	等分線法	測地線法	直角送法
(1) 基準線 및 點구하기	1H	2H	4H	3H
(2) 幅 및 長의 實長측기	6H	6H	6H	6H
(3) Back set 측기	5H	5H	5H	5H
(4) 展開				30H
(5) 基準線定規 만들기	5H	5H	5H	5H
(6) 幅 및 上下 Seam定規만들기	10H	10H	10H	10H
(7) 曲型 만들기	30H	30H	30H	30H
합 計	57H	58H	60H	89H

以上에서와 같이 測地線法으로 展開하는 部分의 外板을 本方法으로 作業하면 比較的 經驗이 적고, 技能이 不足한 工員이라도 容易하게 할 수 있으며, 誤作率이 적을 것임으로 本方法을 使用하는것이 좋을 것이다. 또한 本方法이 軸線法과 相通하는點이 있다는것을 附言해 본다.

[2] Back-set 量 구하는 法

Back-set란 展開肋骨線의 曲量이다.

1. 現在使用하는 方法

Fig. 5와 같이 工事用船體正面線圖의 基準線(見通線)에서 各 肋骨의 假線과 實線의 間隔 O'_1, O'_2, \dots 를 測해서 基準(見通)實長線과 交하는 肋骨線에 찍은點 P 에서 實長線에 垂線의 발을 내리면 얻어진 O_1, O_2, \dots 가 Back-set 量이다.

2. 度型을 利用하는 方法

Fig. 6는 肋骨心距 $F.S=800$ m/m의 度型이다. B_2 부터 800 m/m 되는點 B'_2 에서 適當한 間隔으로 그 림과같이 直線을 그은 板型이다. 이것에 의하면 Fig. 6의 左圖 $\overline{A_2A'_1}$ 와 같게 Fig. 6의 右圖 $\overline{A_2A'_1}$ 를 잡으면 $\angle B'_2A_2B_2$ 는 肋骨切斷面과 基準線(또는 見通線)이 이르는 角이다. 따라서 Fig. 6의 左圖 $\overline{A_2A'_1}$ 와 같도록 Fig. 6의 右圖 $\overline{A_2A'_1}$ 를 잡고, A' 에서 垂線의 발을 내리면 $\overline{O_1A_2}$ 이 Back set 量이 된다. 이것을 實際使用할

때는 Fig. 5 에서와 같이 正面線圖에 대보면 곧 O_1 의 量을 알수 있다. 一般으로 船體外板이 밖으로 凸인때, 展開한 板의 肋骨線은 船體中央으로 向하여 있음으로 船首部에서는 船尾로, 船尾部에서는 船首로 보내며 凹인때는 이와 反對이다.

3. Back-set 量의 正確度

正面線圖上의 假肋骨線의 直角線이 展開했을 때 假肋骨線에 一般으로 直交하지 않음으로 앞서말한 Back-set 量을 구하는것도 實은 틀리지만 現在의 工作精度로 봐서 作業에 그렇게 支障없음으로 맞는다고 생각해도 좋다.

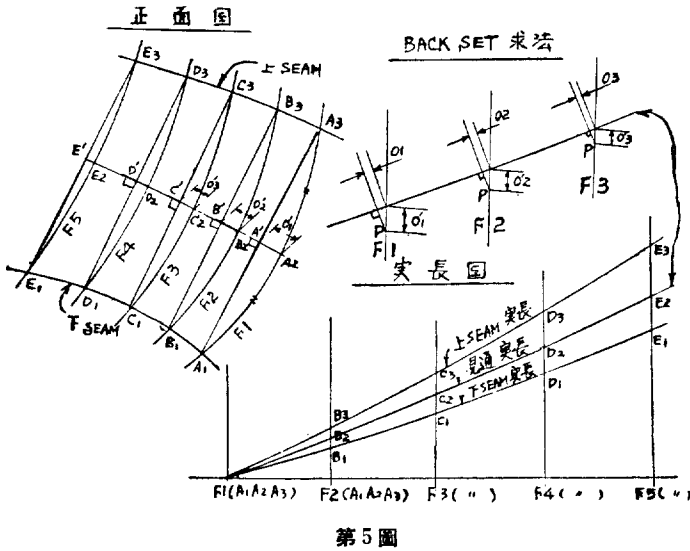
4. 現在의 方法과 度型을 利用한 方法과의 比較

度型을 利用하면, 現在의 方法의 約 1/2 程度 時間이 節減된다. 그 理由는 度型을 使用한다면 Fig. 4 의 見通實長을 구할必要없고, Fig. 6 과 같이 正面線圖에서 主要 作業하므로 作業活動範圍가 局限되므로, 마치 縮尺現圖를 할때 Fairing 工數가 節約되는것과 같은 理致이다. 그러므로 度型에 의한 Back-set 量을 구하는것

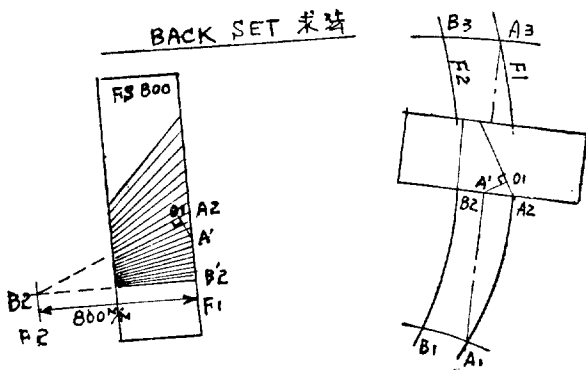
이 좋다.

Fig. 7 은 現在 大韓造船公社 現圖工場에서 使用하고 있는 外板展開法의 種類를 部位別로 表示한 것이다.

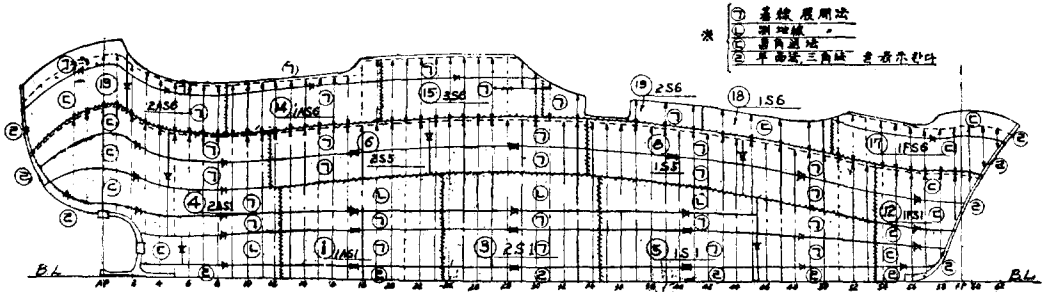
外板加工을 위하여 現在는 外板展開와 Press line 을 別途로 구하고 있으며, 近來에와서 215噸 참치 漁船의 Fashion plate 를 Roller 加工한 것 以外에는 全的으로 Press 加工에 依存하고 있는데, 一部平坦部와 彎曲外板은 Roller 加工하는 것이 簡單하고, 正確하다. 이에 基準線이 바로 Roller 線이 되는 軸線法을 使用하게 되면 그만큼 工數가 半減될 것이다. 軸線法으로 展開한것과 別差가 없었기 때문에 이 軸線法의 實際使用을 위하여 大韓造船公社 現圖工場에서는 서둘르고 있다. 그러므로 軸線法에 關해서는 앞으로 詳細한 方法과 使用價値를 더욱 研究하겠다.



第5圖



第6圖



第7圖 外板展開圖

參 考 文 獻

日本造船協會論文集	第96號, 第91號	1955年 2月
日本鋼船工作研究委員會編: 鋼船工作法	第2卷	1956年 5月
天 然 社: 船 船	Vol 29, 35	
三流久吉著: 鋼船現圖法		1963年

(33 面에서 계속)

d. 通信裝置

船內主要個所에 無電式 電話器(4 個所)를 裝備하여 繫船時 또는 其他 案務連絡用으로서 操舵室에서 機關室, 船首, 船尾에 裝置되어 있다. 그 外에 Electric Engine Telegraph, Rudder Angle Indicator, Engine Tachometer, Ice Chamber, Alarm Bell, Engine Pressure & Temperature Alarm, General Alarm 등이 裝置되어 있다.

e. 無線裝置

本船의 無線裝置는 Console Type 로 되어 있어 室內調和 또는 無線機 control 에 便利하며 Antena 는 荷役 障害를 없애기 爲하여 船尾樓甲板上에 設置되어 있다.

主 送 信 機	300 W	1 臺	
補助送信機	50 W	1 臺	
全波受信機			2臺
緊急自動電鍵 및 受信機			1臺
救命艇用送受信機			1臺
無線用配電盤			1臺

f. 航海計測裝置

航海計測裝置로서는 Radar 一式과 方位測定儀 1式(Koden 製)을 갖추고 있다.