

軍艦設計의 工學的 Process

(2)

李 聖 馥 譯

1. 軍艦設計의 周邊

軍艦이라 함은 두말할 것도 없이 軍用에 제공된 船舶으로서, 크기로 보더라도 航母로부터 高速艇에 이르기까지 있으며 형태상으로도 水上艦艇, 水中翼艇, Hovercraft 등 헤아려 보아도 아주 종류가 많다.

여기에서는 水上艦艇, 특히 水上戰鬥艦인 驅逐艦 및 護衛艦(Frigate)을 다루면서, 설계의 Process와 주변의 條件, 背景 등에 대하여 技術面을 중심으로 記述하고자 한다.

軍艦設計라 하면, 종래는 搭載해야 할 武器나 발휘하지 않으면 안될 速力 등의 條件이 주어져 만족한 艦을 설계하는 것으로, 船體 그 자체의 性能에 중점을 두어왔다.

그러나 現代에 와서는 武器를 Payload로 하고, 船體를 Platform으로 하는 개념이 생겨, 軍艦이라고 하는 武器體系중에서 Payload가 접하는 比重이 높어져 軍艦設計를 고려할 경우 Payload 설계인가, Platform 설계인가를 區別하지 않으면 안되는 時代를 마지하게 된 것이다. 여기에서는 종래로부터 實施되어 온 설계를 소개하는 의미에서 Platform 中心으로 記述코져 한다.

또한 軍艦의 進조에는 다음에 표시하는 바와 같은 큰 흐름이 存在하고 있다. 즉 政治外交→戰略戰術→戰力決定→各個 艦의 요구성능→初期設計→계약→상세한 설계→建造 順인 것이다.

政治外交나 戰略戰術은 물론 戰力の 결정이나 各個艦의 요구성능은 本文에서 벗어나는 사항이나 要求性能은 설계의 직접적인 조건이기 때문

《國防과 技術 1982.9》

에 여기에서 우선 다루고져 한다.

가. 要求性能

軍艦의 설계는 당연한 것이므로 요구성능부터 記述한다. 要求性能이란 무엇인가? 한마디로 요약하면, 어떤 艦艇이 발휘할 수 있기를 기대되는 戰力이라고 말할 수 있다.

어떤나라의 海軍도 항시 戰略戰術을 연구하여 國防上 피하지 않으면 안되는 各가지의 戰鬥 시나리오를 想定하고 있다. 그 경우 戰鬥部隊에서 종합적인 戰力을 求하고, 이를 여러가지 艦種으로 구성되는 戰鬥艦艇 Group에 배당하여 만족시키도록 하는 연구를 실시하고 있다.

예를 들면 어떤 規模의 船團護衛를 行할 경우 所要戰力을 실현하기 위하여 驅逐艦 2隻과 Frigate 8隻을 준비할 것인가, 驅逐艦 3隻과 Frigate 6隻을 攄당할 것인가, 헬機航母 1隻과 驅逐艦 2隻, 그리고 Frigate 4隻으로 할 것인가, 어떠한 組合이라도 成립되는 경우, 어떠한 組合이 좋을 것인가를 研究하는 것이다. 결국 戰力을 攄족하는데 어떠한 艦艇을 몇隻씩 사용하면 좋을 것인가이다.

이와같이 戰力이 Break Down 되어도 各艦의 要求性能이 얻어지게 된다. 戰鬥 시나리오에 있어서도 特定海域의 對潛掃海등도 있으며, 시나리오마다 要望되는 艦艇要求性能도 다르기 때문에 최종적으로는 아주 Flexible한 것이 되는 것이다.

이렇게 하여 艦艇에 戰鬥力을 부여하는 Payload가 표시되고, 速射砲, 對空미사일, 對潛로켓트, 對空레이더, Sonar 등의 種類나 數등이

결정되는 것이다.

現在까지의 要求性能의 작업은 用兵 Side의 담당이고, 종래 技術 Side가 관여할 수 없는分野이다. 戰前과 같이 技術發展의 템포가 늦고 획기적인 兵器가 출현하는 일이 거의 없었던 時代에는 用兵 Side와 技術 Side間을 침범해서는 안될 境界가 있음을 오히려 明確히 하였는지 모르나, 현재와 같이 Payload와 Platform의 技術革新이 시급한 時代에서는 兩者의 對話가 필요한 명백한 사실로서, 이는 美海軍에 있어서도 강조되고 있는 것이다.

이야기가 조금 빗나간 感이 있으나, 이와같이 하여 Payload全體와 Platform一部에 대해서 要求性能이 技術 Side에 주어지는 것이다.

이것은 護衛艦에서 일반적으로 Platform에 있어서는 基準排水量, 主機型式(Steam Turbine, Diesel), Payload에 있어서는 砲塔, 미사일, 로켓 등 武器와 레이더, Sonar, ESM 등의 Sensor, 그리고 헬리콥터라고 하는 狀態로 全體搭載兵器가 결정되는 것이다.

한편, 要求性能에는 명시되지 않으나, Platform 그 自體에 속하는 性能, 例를들면 住居性 등에 대해서는 技術 Side의 예정 Grade를 用兵 Side가 Check하고, 注文이 있는 경우는 兩者가 協議한다는 절차를 취하고 있다.

나. 設計의 種類

要求性能이 제시되면 여러가지 設計가 시작되게 된다. 한마디로 初期設計라 하더라도 몇개의 段階가 있으며, 日本에서는 豫算要求가 있기前 준비작업인 概算項目과 豫算成立後의 基本計劃 및 基本設計가 造船所와 契約를 체결하기 전에 이루어지고 있다.

美國에서도 Feasibility Study, Preliminary Design, Contract Design 등 3段階의 初期設計가 造船所와 契約前에 이루어지고 있다.

概算項目이라 함은 中期業務計劃의 建造艦船을 各年度別로 豫상요구하기 위하여 그의 근거가 되는 要求性能을 확인할 필요가 있어 실시하고 있는 初期設計이며, 계획되어 있는 排水量으로 武器를 收容할 수 있을 것인가, 所要速力を 발휘할 수 있을 것인가 등이 주로 확인되고 있

으며, 이는 用兵, 技術 Side의 對話機會의 하나가 되는 것이다.

豫算이 성립되면 그해 初에 要求性能이 결정되어 技術 Side에 제시하게 된다. 즉시 基本計劃으로 불리우는 初期設計에 착수하지만, 작성되는 것은 概略的인 配置圖, 주요치수 등이고 주어진 Payload를 搭載할 수 있는 Platform의 치수를 결정하는 작업이라고도 할수 있다.

基本計劃이 결정되면 다음에 基本設計로 옮겨게 된다. 이는 基本計劃의 전개로서 세부적으로 검토되는 設計인 것이다. 그 作成의 主目的은 造船所와 契約하기 위하여 사용되는 契約用書類 및 圖面를 준비하도록 하는 것이다. 이것이 끝나게 되면 造船所와 契約가 체결되고 造船所側에 의해 상세한 設計로 옮겨게 된다.

初期設計의 절차는 이상과 같은 것으로, 初期設計의 從事는 것은 艦艇調達 시스템 中에서 技術者가 담당하는 업무가운데 가장 중요한 것이라고 말해도 결코 과언은 아닐 것이다.

初期設計가 중요한 理由는 그것이 그후에 이어지는 細部設計나 規格書의 기초가될 뿐만 아니라 항상 創造性이 요구되는 일이기 때문이다. 어떤 要求性能에 부응하기 위하여 어떠한 武裝을 배치할 것인가, 어떠한 艦型으로 할 것인가, 어떻게 艦內配置를 할 것인가等, 상당한 自由度가 부여되어 있으므로 研究할 여지가 많은 것이다.

Platform에 관계되는 技術의 推進性能이나 復原性 또는 構造등에 있어서는 革新的인 발전은 없으나, 종래로부터 알고 있는 知識을 응용하여 여러가지의 특징을 잘 組合하는 것이 중요한 것이다. 例를 들면 幅이 넓은 船型을 채택하면 Deck Space가 증가되고 復原성은 향상되나 船體抵抗이 커지게 되는 것이다. 長點과 短點을 組合시킴도 내용에 따라서는 좋은 案이될 경우도 있는 것이다.

2. 初期設計의 檢討項目

가. 配. 置

要求性能이 주어지면 初期設計에 착수된다. 이것은 砲, 미사일, 艦橋등을 整例하는 일부터

시작된다. 어떤 艦의 경우, 露出甲板에 탑재될 主要武器가 76mm 速射砲 1門, SAM 1基, SSM 2基 ASROC 1基, LAMPS 헬機 1臺로 되어, 이들을 어떤 장소에 어떠한 순서로 배치할 것인가를 결정하지 않으면 안되는 것이다.

砲의 배치에는 彈藥庫가 필수문제로서 砲의 바로 옆에 給彈裝置와 彈藥庫를 배치하고 있다. 미사일에 있어서도 Reload 를 필요로 하지않는 경우는 별도로 하더라도 미사일 彈藥庫의 배치가 문제되고 있다.

또한 헬機의 發着甲板과 格納庫의 넓이는 탑재될 헬機의 機種에 의하여 좌우되며, 특히 發着甲板의 넓이는 要求性能의 일부이기도 하다.

要求性能에는 표시되지 않으나 艦橋나 上部構造物도 필요하며, Mast나 굴뚝, 혹은 Mag 도 설정하지 않으면 안되기 때문에 機關室 位置와 調和되는 것도 요구하고 있다.

上部構造物內에는 CIC, CIC 器機室, 電信室 등의 전투구획과 ASROC 등의 彈藥庫를 수용하며, 가스터어빈艦에서는 큰 給氣通路가 있고 그 위에 艦橋, 굴뚝, 혹은 Mag, 方位盤을 올려놓기 때문에 艦마다 크기가 다른 것이다.

또한 일반적인 船舶과 같이 軍艦에 있어서도 艦首의 投揚錨裝置, 艦尾의 繫留裝置는 없어서는 안되는 것이며 보우트類도 탑재되어야 하기 때문에, 이러한 艦裝備品을 위한 空間도 필요한 것이다.

이러한 것들을 고려하면서 艦首로부터 武裝을 순서대로 整列하는 것이다.

한 例로서 前方部로부터 76mm 砲, ASROC, 上部構造物, 兩側에 SSM Launcher, 後方部에 格納庫, 그 뒤에 헬機甲板, 그리고 여기까지를 長船首樓甲板이라고 하고, 한阶段 아래 甲板艦尾에 SAM Launcher 를 배치하고 있다.

武器를 整列하는 순서를 바꾸면 案은 몇個라

도 가능하므로 初期設計의 시초에는 가능한 限 많은 案을 작성하는 것이 중요하다.

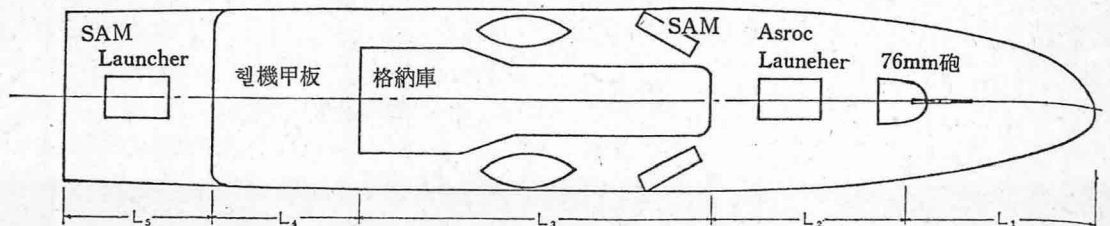
어떠한 配置가 各武器의 전투력을 발휘하는데 좋을 것인가, 復原性能上 良好할 것인가, 艦의 길이를 단축시켜 建造費用을 절약할 것인가, 構造上 合理的인가 등 여러가지 觀點에서 比較檢討하지 않으면 안되는 것이다.

그리고 武器의 대략적인 배치가 결정되면 우선 艦의 길이를 정하게 된다. 이 例의 경우에서는 먼저 艦首로부터 76mm 砲사이의 投揚錨裝置 등을 배치하는데 필요한 甲板길이 L_1 을 假定하고 76mm砲와 上部構造物 前端사이에는 ASROC Launcher 를 固定시키므로서 ASROC 의 操作이나 射界確保를 위하여 필요한 길이 L_2 를 求하게 된다.

다음에 格納庫를 포함한 上部構造物의 길이 L_3 를 求하되, 이것은 上部構造物內에 수용하지 않으면 안될 諸區劃의 넓이와 格納庫의 所要길이 등으로부터 算出한다. 그 다음에 헬機甲板의 길이 L_4 를 求하고, 최후로 SAM Launcher 와 艦尾繫留裝置의 배치에 필요한 길이 L_5 를 求하게 된다. 이렇게 하여 L_1 으로부터 L_5 까지를 합제하면 艦의 全長(L)이 求해지게 되는 것이다.

L가 결정되면 從來艦의 L/B比로부터 艦의 幅(B)을 豫상하여 船首樓甲板과 上甲板露出部를 Punch 畫 정도의 배치로 그린다.

다음에 艦內의 諸室配置를 고려하면 먼저 求하지 않으면 안될 것은 機關室의 길이이다. 이는 주어진 主機關의 種類, 가스터어빈, 디젤, 스팀터어빈인가에 따라 다르며, 또한 Damage Control 에서 볼때 機官室을 어떤곳으로 할 것인가, 요구되는 速力을 만족시키는데 대체로 어느 정도의 機關出力이 필요할 것인가, 主發電機는 어느 정도의 크기로 할 것인가, Fin Stabilizer 나 Masker 裝置등의 補助裝置가 필요할 것인가 등



초기 단계에 있어 배치列

에 의하여 결정하게 된다.

艦內容積中 機關室에 필요한 부분을 뺀 나머지를 射擊管制室, 레이더室, 자이로室 등의 戰團區劃, 操舵機械室, 揚錨機室, 非常發電室, 住居區劃, 給食區劃, 彈藥庫, 倉庫, 燃料, 물탱크등에 充當한다.

燃料탱크의 소요크기는 抵抗推進의 검토를 거치지 않으면 확인할 수 없으나, 이를 결정하지 않으면 作業이 進行되지 않기 때문에 이러한 數字는 從來艦 등의 실적을 참고로 하여 假定하고 있다.

이렇게 하여 艦내외의 配置圖를 어느정도까지 그리고 甲板의 層數와 깊이도 결정하면서 艦內空間를 Check 하게 된다. 만일 空間이 不足한 경우에는 앞에서 결정한 上甲板의 길이를 늘리지 않으면 안될 때도 있다.

나. 主要치수

艦의 길이에 있어서는 前述한 바와 같이 主武器의 배치 및 艦內配置부터 결정된다.

幅은 길이에 비하여 배치에 대한 영향력이 없으며, 일반적으로 復原性에 의하여 결정된다. 한편 幅은 좁은 편이 船體抵抗이 적어지기 때문에 復原性面에서 허용되는 최소한의 線까지 작게 하고 있다.

現在는 Electronics 器機가 발달되므로 레이더 안테나등을 위시하여 높은 場所에 重量物이 장치되는 일이 많아져 Top Heavy의 경향이 현저해지고 幅은 갑자기 넓어지고 있다.

깊이는 甲板層數와 甲板間의 높이, 機關室의 所要깊이 등에 의하여 결정되고 있으나, 復原性을 증대하기 위해 길이에 비하여 깊이가 너무 얇아 全體 強度面에서 非經濟的이 되지 않을까 확인하는 것도 필요하다.

復原性能上으로 볼때는 重心이 올라가거나 風壓側의 面積이 커지기 때문에, 깊이는 작게 하는 편이 좋으며, 強度上으로는 약간 큰편이 좋고, 어려운 문제이므로, 어느면에 아주 不利하게 되지 않을까, 어느쪽을 우선할 것인가, 慎重히 선택하여야 할 것이다.

다음에 求해야 할 것이 吃水이다. 길이, 幅, 吃水, 肥瘠係數 및 海水比重을 전부 弄하면, 排

水量이 되기 때문에 排水量과 이 係數를 알지 못하면 吃水는 결정할 수 없다.

이 係數는 종래의 경험에 의하여 艦에 요구되는 速力으로 부터 抵抗面에서 유리한 것을 容易하게 결정할 수 있으나, 排水量에 있어서는 Payload와 Platform 各部重量의 集計인 이상 初期設計를 시작할 때는 아무리 해도 정확한 推定은 無理이며, 各部重量은 아니고 전체를 대략적으로 推定하는 일부터 시작한다. 이렇게 하여 일단은 吃水가 求해지게 되는 것이다.

다. 機關出力

主要치수와 排水量이 주어지면, 부여된 速力으로 航走할 때의 抵抗을 대략 알 수 있다. 그리고 推進效率(抵抗과 機關出力의 比)를 일반적인 實績值 정도로 假定하면 所要機關出力을 알 수 있다.

그 算出된 出力의 가스터어빈, 디젤, 혹은 스팀터어빈이 要求性能의 답이 된다는 뜻이며, 이에 相應하는 새로운 엔진을 개발한다는 것은 開發費가 들게 되므로 좋은 方法이라고는 말할 수 없다.

그 出力에 가까운 既成의 機種이 이용된다면 經濟적으로 바람직하며 새로운 것은 피할 수 있으나, 그렇다고 하여 速力이 만족되지 않으면 안되므로 出力이 약간 不足할 경우는 艦의 길이를 약간 길게하여 抵抗을 적게 하기 위한 措置가 취해지기도 한다.

出力이 아주 不足할 때에는 배치를 처음부터 다시하여 船體를 小型으로 하도록 研究하거나, 또한 이와 같은 작업이 이루어질 때는 일반적으로 要求性能이 固定되어 있지 않은 경우가 많으므로 速力에 대한 요구를 낮추거나, 혹은 Payload를 줄이도록 用兵 Side와의 교섭이 이루어지기도 한다.

抵抗이나 推進效率는 아주 간단한 略式計算으로 얻어지는 간편한 方式으로 水槽에서 模型試驗을 실시하여 實艦의 저항을 計算하고서 프로펠러의 크기를 결정하고 推進效率를 算出하여 所要馬力을 求하는 방법까지 여러가지가 行해지고 있으나, 처음에는 Rough한 方法으로 求하고 設計의 Mesh가 細密해 짐에 따라 점점 精密

도를 높이는 것이 일반적인 방법이다.

라. 復原性

Platform의 여러가지의 性能中에서 造船學의 으로는 3가지의 S가 代表的이라고 한다. 그것은 Speed(速力), Stability(復原性), Strength(船體強度)를 말한다. 航海中에 轉覆되거나 船體가 절단되거나 해서는 말이 안되므로, 復原性은 船體強度와 함께 用兵 Side로 부터 제시되는 要求性能이전의 성능으로서 艦의 安全上 없어서는 안 될 資質인 것은 두말할 필요도 없다.

復原性を 증대하기 위해서는 艦의 重心을 낮추든가, 船體形狀을 연구하거나 하는 2가지 方法이 있다. 艦의 重心을 낮추기 위해서는 무거운것을 가능한 限 아래쪽으로 積載하는 것이 좋으나 現實은 그와같이 간단치가 않다.

砲나 미사일, 로켓트 Launcher나 헬기 등은 戰鬥力을 발휘하기 위해서 일반적으로 높은 위치에 장비하는 편이 좋으며 Sensor인 레이다, ECM 등의 안테나類나 射擊指揮裝置도 물론 높은 편이 좋으므로 艦底에 장비되는 Sonar 등을 제외하고는 일반적으로 Payload는 重心이 높게 될 경향이 있다.

그러나 復原性이 아무리 중요하다라도 그를 위하여 艦을 건조하는 것은 아니다. 復原性を 좋게 하기 위하여 船體形狀을 변경함에는 여러 가지 방법이 있으나 제일 손쉬운 것이 艦의 幅을 넓히는 것이다. 이 以外에 吃水를 가능한 限 깊게 하거나, 上部構造物을 아주 낮추어 風壓面積을 작게 하는 등, 復原性を 나타내는 數値가 基準値를 만족하도록 여러가지 對策이 강구되고 있다.

마. 船體強度

船體強度가 論議되는 경우, 船體는 걸핏하면 한개의 들보로 바꾸어 생각하게 된다. 파도속에 있는 船體가 받는 外力은 극히 복잡하여 도저히 예측할 수 없으므로 標準方法을 사용하여 求되 들보의 強度가 견딜 수 있는지, 어떤지를 검토하게 된다.

初期設計에서는 이 경우도 外力을 求하는데 간단한 算式을 사용하여 그 船體의 斷面形狀에

대해서 強度를 Check 하거나, 혹은 더 간단히 종래의 艦의 資料를 약간 수정하여 船體部材의 치수가 추정되기도 한다.

바. 各部의 裝置

(1) 船體裝置

船體裝置는 상세한 설계가 진행됨에 따라 作業量이 크게 증가하지만 初期設計의 시점에서는 급하게 서둘러 해야할 작업은 많지 않다. 다만 全體 계획의 배치, 主要치수, 空間, 所要電力 등에 영향이 있는 것은 비교적 早期에 검토하게 된다.

예를 들면 에어콘화할 범위나 程度등에 따라서 冷房機나 通風機의 力量이 커져, 직접 空間과 所要電力을 증가시키거나 住居性의 水準에 따라 空間이 大幅的으로 증가되기도 한다.

그러나 장래의 艦에 있어서는 防禦性이 강조되기 시작되어 Weapon System의 취약성이 실제로 다루워지게 되므로 船體裝置도 變革期가 다가오고 있는 것으로 생각되며, 이후에는 현재까지의 慣習이 무너지 갈지도 모르는 것이다.

(2) 機關裝置

初期設計에서 早期에 결정하지 않으면 안될 점은 우선 空間과 배치에 영향이 있는 사항이다. 配置項에서 記述한 바와 같이 機關室의 길이가 어느정도 필요하며 艦內의 어떤 곳에 배치할 것인가를 우선 결정하지 않으면 안된다.

機關室의 區劃數를 줄여 전체를 큰 區劃속에 합치면 空間效率도 좋아지므로 길이도 짧아질 수 있으나, Damage Control을 무시할 수는 없으므로 결정에 있어서는 그쪽의 方針을 확실히 하는 것이 前提가 된다.

機關室을 艦의 길이 方向에 대하여 어디에 배치할 것인가에 따라 軸의 길이가 변하고 煙氣通路도 다르게 된다. 軸이 길어지면 軸室은 길어져 空間의 손실이 생기며, 馬力傳達損失도 커지며, 아주 짧더라도 프로펠러의 直徑을 아주 작게 하여 效率이 나빠지는 것을 견디는 문제, 軸系統의 Leack가 커져 裝置에 무리를 생기게 하는 등의 非正常的인 상황이 여러가지 나타나게 된다.

煙氣通路는 機能面에서 볼때, 가능한 限 主機

關의 直上에 거리를 단축하여 설치하는 것이 바람직하나, 上部構造物內를 정확히 고려하지 않고 통과하는 것은 不可能하므로 上部의 배치와의 관계가 항상 문제가 되고 있다.

또한 가스터빈艦에서는 大量의 給氣가 요구되어 上部構造物內를 통하여 通風路를 설치하지 않으면 안되며, 귀중한 空間이 分割되고, 또한 일정기간 運轉後에는 Over Haul을 위하여 터빈을 陸上에 올려놓지 않으면 안되며, 甲板에 開口를 설치하기 쉽게 配置할 필요가 있다.

設計作業이 세부적으로 진행하게 되면 重量에 영향을 미칠만한 事項, 예를 들면 主機의 防振 Mount, 自動制御 또는 記錄裝置 등에 특수한 대책이 필요할 것인가 아닌가에 대한 검토가 진행하게 된다.

(3) 電氣裝置

근래에 와서 Weapon이나 Sensor의 電力消費가 증가하는 경향이 있으며, 이는 艦內의 戰鬪區劃 이외의 區劃에서도 현저하다.

住居성이 향상되면 住居區劃의 空氣調整이 강화하게 되므로 冷房機나 通風機가 많은 電力을 소비하게 되며, 自動化 省力化器機가 증가되어 더욱 電力이 필요하고, 照明裝置도 艦內 全部를 합하면 상당한 消費가 되는 것이다.

初期設計를 시작할 때의 所要電力의 예상은, 從來艦의 실적을 크게 변경할 수 있을 정도의 근거, 資料를 갖추지 못하므로 設計의 進전에 따라 主發電機의 능력이 부족되는 경향이 있어 곤란할 때가 많이 있다.

이와 같은 여러가지 事情은 있으나, 重量이나 空間을 망라한 상태에서의 所要電力을 예측하여 主發電機의 능력을 우선 決定하는 것부터 시작하지 않으면 안된다.

主機關과의 관계나 重量, 空間, 振動, 騒音 등을 고려할때 主發電機의 原動機機種도 동시에 선택하고 非常發電機의 機種이나 力量도 이와 平行하여 결정된다.

設計가 진행되어감에 따라 所要電力의 계산은 반복하여 실시되며, 당초의 計劃이 몇번이나 修正되고 있으나 主發電機를 변경하는 것은 어려우므로 이러한 선정에서는 시작할때부터 신중히 檢討함이 중요하다.

일반적으로 艦艇의 장비품은 自艦發砲時의 충격에 견디지 않으면 안되며, 敵의 砲彈이나 爆彈 등의 空中爆發과 魚雷나 爆雷 등의 水中爆發에 따른 충격에 대해서도 어느정도 抵抗力을 갖지 않으면 안된다.

또한 한번의 敵攻擊에서 중요한 器機가 쉽게 全破되는 일이 있어서는 곤란하므로 器機에 따라서는 하나로 충분한 것이라도 예비로 하나 더 裝備하는 일도 자주있어, 파괴되는 器機의 수를 가능한 限 적게하고 있다.

이와 같이 생각하면, 즉 耐衝擊이나 被害分散 및 局限에 있어서는 각부의 裝備品 全部에 해당되나, 電氣關係는 특히 중요한 器機가 많으므로 設計開始에 있어서 그의 等級을 명확히 할 필요가 있다. 等級如何에 따라서 重量이나 空間을 변경하게 되기 때문이다.

(4) 武裝

武器自體에 있어서는 개발이 盛行하고 있으므로 모델변경이 빈번하여 새로운 型의 것도 자주 出現하고 있으나 어떠한 武器라도 艦上에 고정시켜 그 重量을 支持하고 조작가능하도록 空間을 할당하여 電力을 준비하지 않으면 안되며, 設計의 進전에 따라 그의 배려도 세밀하게 決定하게 된다.

空間도 넓이에 그치지 않고 機能發揮上 여건이 좋은 장소나 防禦性등이 검토되어 振動, 騒音, 周圍溫度 등에 대한 사용조건을 조사하여 그들을 만족하도록 대책이 세워진다.

예를 들면 레이더室의 艦內位置를 생각할 경우, Weapon Guide가 길어져 減衰가 너무 커지지 않을 것인가, 여러가지 안테나사이에 간섭이 없는가, 射擊管制室이나 레이더 器機를 위하여 室內溫度를 어느 정도로 유지하지 않으면 안될 것인가, 各室의 電子器機 周圍에 Maintenance 空間은 있는가, 器機에 따라 특수한 電源을 준비하지 않으면 안되는 문제등 檢討事項이 많다.

사. 重 量

前記한 바와 같이 初期設計는 艦의 各部重量의 합계, 즉 排水量을 假定하는 일부터 시작하여 설계가 進전됨에 따라 계획의 精密度를 더해가는 것이다.

設計를 종합하는 立場에 있는 사람은 各部의 담당자로부터 항상 새로운 情報를 入手하여 資料를 更新하지 않으면 안된다.

各部重量의 見積方法을 여기에서 記述하는 것은 本題로 부터 벗어나므로 삼가해야 되나, 初期設計에서 채택되는 方法에는 略算式이나 종래의 실적을 기초로 한 도표에 의한 概算으로부터 아주 詳細한 내용까지 여러가지가 있다.

어쨌든 重量의 推定이 크게 벗어나게 되면 主要치수를 변경하여 배치를 修正하지 않으면 안되며, 이는 복잡한 일이므로 設計期間中 언제나 注意가 필요하게 되는 것이다.

아. 空間

配置나 各部裝置의 검토를 실시할때 옛 軍艦은 巨砲를 위시하여 무거운 Payload가 많으며, 條件에 따라 排水量의 제한도 엄격하였으므로 重量이 徹頭徹尾하게 重視되었으나, 최근에 와서는 가벼운 대신에 부피가 커진 Payload가 많아 空間本來의 設計로 변하였다. 砲대신에 가벼운 Launcher가 많아지고 헬기가 탑재하게 되었고 艦內도 通信器나 컴퓨터등이 증가하여 戰鬥區劃의 空間을 차지하게 될뿐 아니라 住居區劃에 있어서도 住居性的 향상이 증시된 결과 옛날보다 넓어지고 있다.

이 이외에 Platform에 대한 評價가 다방면으로 되어왔기 때문에 옛날은 과도하게 注意를 요하지 않았으나, 이제는 空間의 검토가 실시하게 되었다. 通路를 위시하여 交通性을 만족시키는 空間이라든가 Maintenance에 필요한 空間등이 그 좋은 例이다.

空間은 各部裝置에서 검토되어 全體配置圖에 반영되고, 重量과 함께 空間은 初期設計를 정리해가는 커다란 2個의 支柱이며 반복하여 修正되는 것이다.

3. 初期設計의 프로세스

以上 初期設計에서 일반적으로 실시되고 있는 작업의 개요를 소개하여 왔으나 容易하게 推察

할 수 있도록 이들 作業은 단독으로 이루어지고 있지 않는 것이다.

Weapon의 配置를 수정함으로써 主要치수를 변경하지 않으면 안되는 경우도 있으며 이렇게 되면 連鎖적으로 重量이 변하게 된다.

또한 復原性的 부족을 알게되어 艦의 幅을 늘리면 抵抗推進의 計算이 변하여 속력이 저하되거나 機關出力을 늘리지 않으면 안되는 경우도 있다. 무엇인든 하나가 변하면 다른 項目에 영향이 나타나므로 設計作業은 Trial and Error로 始終되고 있는 것이다.

Spiral을 한번 도는 사이에 不適切한 것이 발견되면 무엇인가를 修正하면서 다른 項에 대한 검토에 들어가며 몇번 이를 수정한다. 결국은 設計도 均衡이 되어야 함으로 어딘가를 修正하면 반드시 다른 어딘가에 영향을 미치게 되므로 복잡한 作業은 어쩔수 없게 되는 것이다.

그리하여 주어진 要求性能에 대해 몇개의 初期設計를 작성하며, 戰鬥能力을 위시하여 여러가지의 性能評價를 실시하고 最良의 案을 준비하지 않으면 안된다. 以上은 初期設計에 대해서 일반적으로 실시되고 있는 처리과정이다.

요사이는 戰力의 評價가 여러 角度로부터 깊이 分析는 傾向이 있으며, 이에 따라 Payload나 Platform 自體도 다시 생각하게 되었다. 이때문에 장래는 軍艦도 점차 변모하여 가고 設計의 檢討項目에도 別個의 項이 첨가되거나, 혹은 重點이 변하게 될지도 모른다. 그러나 設計 프로세스의 스타일 그 자체는 변함이 없이 Design Spiral로 表示되고 있다.

軍艦의 建造 Cost 全體中에서 초기설계는 비교적 적은 部分밖에 점하고 있지 않으며, 重要性은 他過程에 비하여 결코 낮은 것이 아니다. 우수한 軍艦을 건조함에 있어 적은 費用으로 많은 효과를 기대할 수 있으므로 이에 대한 努力이 더욱 강조되고 있다. <계속>

참 고 문 헌

(世界の艦船 1982年 3月號)