

# 주기관의 선정과 거치에 관한 고찰

— 어선건조중 —

강대선\*

선박이 동력화(動力化)된 이래로 추진기관, 즉 주기관의 역할에 관한 중요성을 부정할 사람은 아무도 없을 것이다. 항해중 주기관의 고장(故障)은 선박자체의 심장부에 이상이 생기는 주요사고에 해당되며, 기상악화(氣象惡化)시 주기관이 멎는 것은 곧 선박의 안전에 치명타를 맞게 되는 결과를 초래하게 된다. 그런데도, '86년도 어선의 설비별 해난사고(海難事故) 분석결과를 보면 주기관 고장이 전체의 약 40%를 점하고 있고, 주기관의 연장(延長)인 추진축계까지를 포함하면 50%를 넘게 고장을 일으키고 있다. 물론, 그 원인을 따져 들어가면 기관취급의 부주의라든가 정비점검의 소홀, 본선 내 수리시설의 미비 등 여러가지가 있겠으나, 여기서는 보다 원천적(源泉的)인 문제라고 볼 수 있는 어선건조시 주기관 선정(選定)의 일반적이고 어려사항과 주기관 거치과정(據置過程)의 점검사항을 살펴보고자 한다. 다소의 차이는 있겠으나 기존선(既存船)의 주

기관 대체공사(代替工事)에 있어서도 이것에 준(準)하여 참 고할 수 있을 것으로 본다.

## 1. 주기관의 선정(選定)

주기관은 어선의 추진력(推進力)을 발생시키는 용도 이외에도 당해어선의 전반적인 성능(性能), 즉 조종성(操縱性)과 조업성(操業性)의 확보면에서도 중요한 역할을 담당하고 있다. 따라서 어선건조시 주기관의 선정에 있어서는 충분한 고려(考慮)를 요하는데, 그 선정은 어선의 선형(船型), 크기, 어업의 종류, 계획선속(計劃船速), 설치위치(設置位置), 사용지역(使用地域) 등 많은 조건에 따라 상이(相異)하게 되므로 이론적으로 명확한 결론을 얻기는 불가능하다 하겠다. 또한, 실제 건조선박의 주기관 선정에 있어서도 경험적인 통계치(統計值)나 실험치(實驗值)를 근거(根據)로 결정하는 것이 일반적이므로 이를 염두에 두고 주기관 선정시의 고려사항(考慮事項)을 종합해 보기로

한다.

가. 출력(出力) : 출력은 주기관 선정시 가장 우선적으로 결정해야 할 문제이다. 선체부에 있어서 선체주요촌법(船體主要寸法) 및 계획선속이 정해지면 이것에 필요한 주기관의 출력을 결정해야 하는데, 가장 정확한 방법으로는 수조시험(水槽試驗)에 의한 방법일 것이나 소요비용(所要費用)이 과다(過多)할 뿐만 아니라 아직 우리나라에서는 보편화(普遍化)되지 않은 방법이므로 개인이 하기에는 불가능할 것이다. 따라서, 기성동형선(既成同型船)의 수조시험실적이 있으면 그 운전성적(運轉成績) 등으로부터 추정(推定)하여 산출하거나 그것도 없는 경우에는,

① 선체주요촌법 및 형상(形狀)으로부터 유효마력(有效馬力)을 계산하여 표1과 같은 단계로 기관자체의 제동마력(制動馬力)을 산출토록 한다.(표1)

② 유사선(類似船)의 애드미럴티계수(Admiralty coefficient)로부터 추정한다.

\* 한국어선협회 주임검사원

$$C = \frac{D^{2/3} \cdot V^3}{IHP} \text{ 으로 표}$$

시되며,

- C : 애드미럴티계수(어선에 있어서는 약 250~350 정도)
- D : 배수톤수(噸)
- V : 선속 (kt)
- IHP : 도시마력(HP)

$$BHP = \eta_m \times IHP \text{ 이므로}$$

- BHP: 제동마력(HP)
- $\eta_m$  : 기계효율

$$BHP = \frac{\eta_m \cdot D^{2/3} \cdot V^3}{C} \text{ 식이}$$

성립되어 기관자체의 제동마력을 산출할 수 있으나 이것은 추진효율(推進效率)이 일정하고 전저항(全抵抗)이 선속(船速)의 2승(二乘)에 비례한다는 것을 가정(假定) 하에 추정한 것이므로 정도(精度)가 높은 방법은 되지 못한다.

③ 유사선형(類似船型)의 기존선에 대한 운전실적(기관일지 등을 참조하여 선속, 유류소모, 기관운전상태, 사고 및 정비상황, 조업시의 부하상태 등)을 조사하여 가장 우수한 기존선과 비교측(比較側)으로 산출한다.

$$\text{즉, } \frac{BHP}{bhp} = \left(\frac{D}{d}\right)^{2/3} \times \left(\frac{V}{v}\right)^3$$

에 의하여

- BHP, *bhp* : 기존선과 기존선의 기관 제동마력(HP)
- D, *d* : 기존선과 기존선의 배수톤수(噸)
- V, *v* : 기존선과 기존선의 선속(kt)

기존선의 기관제동마력과 배수

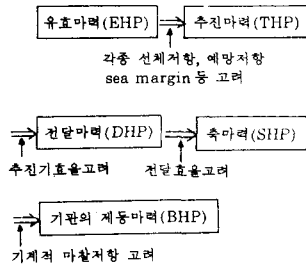


표 1

톤수 및 선속을 알고, 건조선의 선형에 의한 배수톤수 및 계획선속이 정해지면 건조선의 기관제동마력은 쉽게 구할 수 있을 것이다.

이외에도 여러가지 방법이 있겠으나 어느 것이라도 다수의 수조시험결과 혹은 기성선의 운전성적 등을 분석해서 선형(船型), 선체구조(船體構造), 속력(速力), 프로펠러 회전수(回轉數) 등에 따른 경향(傾向)을 검토하게 되면 마력추정(馬力推定)의 정도(精度)를 향상시킬 수 있을 것이다.

나. 회전수(回轉數) : 회전수는 낮으면 낮을 수록 프로펠러 효율은 좋게 되지만, 그 반면에 프로펠러의 직경이 커지게 되어 선체구조상 프로펠러심도(深度)의 점 등에 제한을 받게 된다. 디젤기관의 경우는 이미 기관 Maker에서 기관자체의 회전수를 결정하여 제작 출고하고 있으므로 그에 따라 프로펠러를 설계(設計)하고 있는 것이 통례(通例)이나 회전수도 주기관 선정의 중요한 요소인 만큼 회전수의 결정(같은 기관이라도 감속비가 다른 감속기를 선택하는 등으로 적합한 회전수를 결정)에 신중을 기

해야 할 것이다. 일반적으로 예망력(曳網力: Net towing power)을 필요로 하는 인망계통(引網系統)의 어선은 회전수가 낮은 저속기관(低速機關)을, 부망(浮網) 및 선망(旋網) 계통의 어선은 중속기관(中速機關)을, 기타어법(其他漁法: 연승, 안강망, 낚시어법 등)의 어선은 고속기관(高速機關)을 주로 사용하고 있다.

다. 기관의 크기: 기관의 크기는 기관실(機關室)의 넓이와 배의 합계중량(合計重量), 기관의 취급(取扱) 및 보수(補修)에 필요한 공간(空間) 등을 고려하여 결정하여야 할 것이나 같은 성능이라면 가능한 작은 것을 선택하는 것이 바람직할 것이다. 특히 중·소형선에 있어서는 대부분 기관실이 협소(狹少)하므로 주기관은 소형경량(小型輕量)일 것이 요구된다.

라. 실린더의 수(數) : 실린더의 수 그 자체로서는 직접 주기관 선정의 요소(要素)가 되는 것은 아니지만, 실린더의 수가 기계계통(機械系統) 및 선체의 각종 진동(振動)과 토오크(Torque)의 변동에 영향을 미치는 점에서 다음 사항을 고려해 넣어야 할 것이다.

① 실린더의 수가 프로펠러 날개수의 정수배(整數倍: 자연수의 배) 일 경우에는 기관의 진동과 프로펠러의 진동이 공진(共振)을 일으켜 예측치 아니한 사고의 원인이 되는 경우가 있으므로 취부시에 공진을

일으키지 않는 관계위치(關係位置)로 하든가, 토오크의 변동 및 힘의 불균형이 적은 기종(機種)을 선택하여야 한다.

② 실린더의 수가 적은 기관은 일반적으로 전체적인 힘의 밸런스(Balance)가 나쁜 경우가 많으므로 채용(採用)에 있어서 충분한 검토를 요한다.

③ 실린더의 수가 적은 기관은 보수점검(補修點檢)에는 편리하고, 예비품(豫備品)등이 적어도 되는 점에 있어서는 유리하다 하겠다.

마. 기타의 선정조건(選定條件)

① 구조(構造)가 간단하고, 보수점검이 용이(容易)할 것.

② 양호한 사용실적(使用實績)이 있을 것. 만일, 개발품(開發品)인 경우에는 육상시운전의 내구시험(耐久試驗) 등에 따라 충분히 그 성능이 확인되어 있을 것.

③ 사용연료유와 연료소비(燃料消費)와의 관계에서 연료비가 경제적(經濟的)일 것.

④ 가격이 저렴(低廉)할 것.

⑤ 부속장치(附屬裝置)가 복잡하지 않을 것.

2. 주기관의 거치(據置)

가. 배치(配置) : 기관실에 거칠할 제반 기기류(機器類)는 각 설치도면(設置圖面)을 기준으로 하여 배치하게 되는데, 주기관의 배치에 있어서는 특히 다음 사항을 고려하여 그 위치를 결정하여야 할 것이다.

① 프로펠러축을 선내(船內)로 발출(拔出)할 경우에는 그 발출에 필요한 여유공간(餘裕空間)을 충분히 둘 것.

② 프로펠러축을 선외(船外)로 발출할 경우에도 너무 선미측(船尾側)으로 배치하게 되면 선미의 선폭(船幅)이 좁은 선형에 있어서는 축계조립과 선미관(船尾管)의 수밀패킹(水密 Packing) 취부 등 작업에 지장을 초래하게 되므로 역시 적당한 공간을 둘 것.

③ 주기관의 후부측(後部側)은 기관부속의 각종 펌프들이 취부되는 경우가 많은데, 이들의 배관 등에 필요한 공간을 충분히 둘 것.

④ 주기관구동 보기(補機 : 발전기, 사이드롤러, 잡용수 펌프 등)가 있는 경우에는 이들 보기류의 배치에도 지장이 없도록 할 것.

⑤ 주기관의 하부측(下部側)은 주기관을 들어 올리지 않

아도 용이하게 점검할 수 있는 여유를 둘 것.

⑥ 주기관의 상부측(上部側)은 피스톤 및 실린더라이너 등의 발출시 지장을 받지 아니하는 높이로 하고, 기관분해용 트롤리(Trolley)가 있는 경우에는 크레인 등의 위치관계를 적절히 할 것.

⑦ 주기관의 정부(頂部)에도 점검과 개방(開放) 등을 위한 공간이 충분할 것.

⑧ 주기관에 지주볼트(支柱 Bolt)가 있는 경우에는 그것의 삽입(插入) 및 취외(取外)가 용이토록 할 것.

⑨ 배기가스(排氣 gas)관은 대부분 큰 구경(口徑)의 것이므로 그 도관(導管) 및 지지(支持) 등에 대하여 특히 고려할 것.

⑩ 주기관대(主機關臺)는 선저부늑골(船底部肋骨 : Bottom frame)에 브래킷(Bracket)으로 지지(支持)하는 것이 대부분인데, 이 때 주기관 거치볼트가 늑골의 위치에 해당되지 않도록 주의할 것.

⑪ 조종핸들(操縱 Handle) 부근에도 각종 계기(計器) 및 기타 장비하는 것이 많으므로 미리 이것들을 고려하여 적당한 공간을 둘 것.

(다음호에 연계)