

소형 엔진의 정비 · 점검

강 종 수/선박검사기술협회 검사관리부

I. 연료에 대하여

연료내의 오염물질은 고체오염물질과 액체오염물질로 나눌 수 있다. 고체 오염물질은 피스톤 링과 실린더 라이너의 과도한 마모를 유발하거나, 연료분사 펌프와 연료 분사 밸브의 고착을 일으킬 수 있다.

액체 오염물질은 배기 시스템과 과급기 뿐만 아니라 연료 분사 펌프와 연료 분사밸브의 부식 및 공동현상을 일으킬 수 있다. 그러므로, 선박용 엔진 사용시 이에 적합한 연료 공급 시스템을 구성하고 유지보수 및 점검하여야 한다.

1. 연료유의 흐름

그림 1은 일반적으로 소형선박에서 사용되는 엔진의 연료 공급시스템이다. 이런 시스템을 사용할 때에는 아래의 내용들을 주의하여야 한다.

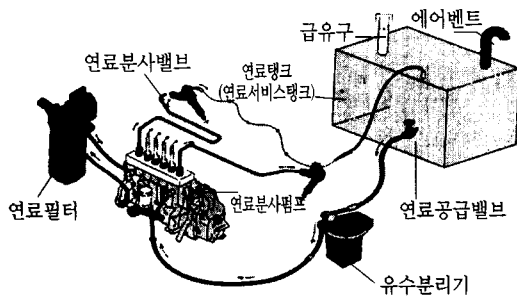


그림 1 소형 엔진 연료 공급시스템

- (1) 연료를 급유할 때에는 물이나 이 물질이 혼입되기 쉬우므로 충분히 주의하여야 한다.
- (2) 정기적으로 연료 필터의 교환이나 유수분리기의 드레인 배출을 하지 않으면 엔진에서 ① 시동곤란 ② 출력저하 ③ 급회전 ④ 돌연 정지 등이 발생하여 항행이 곤란하게 된다. 기상악화시 엔진이 정지하면 큰 사고로 이어지는 것은 자명한 것이다.

2. 보수 · 점검 및 정비방법

(1) 연료 필터의 교환

연료 필터는 정기적으로 교환하는 것이 필요하다. 필터가 더러워지게 되면 연료가 통과되지 못하여 쾌적한 운전이 되지 않는다. 보통 엔진의 연료 필터는 약 500 시간 또는 2~3개월마다 교환하여야 하나, 정확한 것은 엔진 제작사의 사용 설명서에 따라야 한다. 그림 2와 그림 3은 연료필터 사진이다.



그림 2 연료필터(정상적인 상태)



그림 3 연료필터(오손된 상태)

(2) 유수분리기의 드레인 배출

유수분리기의 드레인 배출은 50시간 또는 일주일 단위로 정기적으로 행하여야 하며, 물이 혼합되어 연료펌프, 연료분사밸브의 이상마모나 고착을 일으키지 않도록 주의하여야 한다.

(3) 연료분사펌프

연료분사펌프는 원칙적으로 규칙적인 주기로 부분적 또는 전체적으로 분해·점검하여야 한다. 그러나, 연료분사펌프를 새로이 설치하거나, 분해·점검 후에는 연료 분사시기등을 조정하여야 하므로 전문가와 상의하여야 한다.

(4) 연료분사밸브

특정 실린더의 배기 온도가 다른 실린더와 현저하게 차이가 나는 경우, 연료 분사 밸브를 분해하여 검사해야 한다. 이에 대한 원인으로서는 연료 분사 밸브의 잘못된 설치, 연소실로 공급되는 연료의 균일하지 못한 분사 및 밸브 열림 압력의 잘못 등이 있다.

(5) 연료탱크(연료서비스탱크)

앞서 설명한 바와 같이 연료의 오염물질은 여러 가지 문제를 야기하기 때문에, 원칙적으로는 적합한 오염물질 분리장치가 외부 연료시스템에 설치되어야 하나, 소형 선박에서는 여건상 힘들

다. 그러므로, 연료서비스 탱크를 설치하고 소제하는 것이 바람직하다.

II. 과급기에 대하여

1. 과급기의 역할과 보수점검

과급기는 흡입공기를 가압하고 실린더내에 송입함으로써 많은 연료를 연소시켜 엔진의 출력을 증가시키는 중요한 장치이다. 운전 중 엔진으로부터 배출된 배기가스의 에너지로 터빈 로터를 돌리고, 압축 공기를 연속적으로 토출하여 공급하는 정밀기계이다. 그림 4는 과급기 외형도이고, 그림 5는 4행정 엔진에 많이 쓰이는 일반적인 과급기 계통이다. 그림6은 정비불량 과급기의 실제 사진이다. 과급기 본래의 기능을 떨어뜨리지 않기 위해서는 터빈 로터축의 윤활 및 냉각을 위한 윤활유와 에어 필터를 깨끗이 청소하는 것이 가장 중요하다.

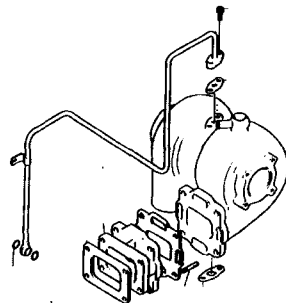


그림 4 과급기 외형도

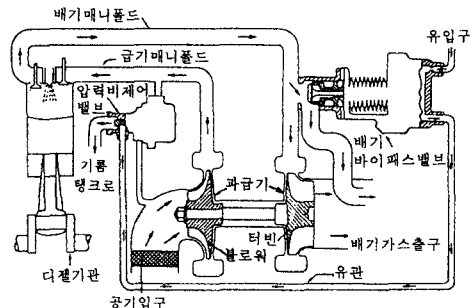


그림 5 과급기 계통도



그림 6 과급기의 정비불량



그림 9 터빈 로터 파손

2. 윤활유의 관리불량에 의한 손상 예

더러워진 윤활유를 사용하면 로터축 베어링 등이 이상 마모하여 로터 회전부의 접촉에 의하여 과급기가 손상 받게 된다. 그림 7, 그림 8, 그림 9 은 그 실제 예이다.

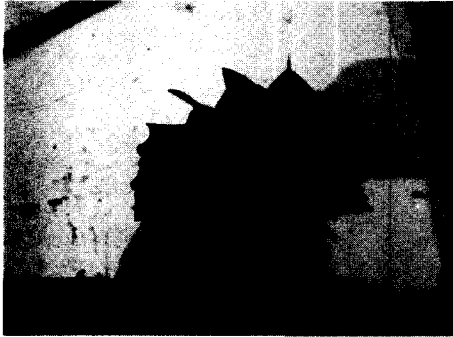


그림 7 터빈 로터와 케이스의 접촉파손

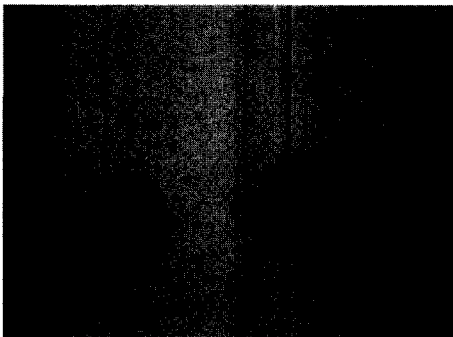


그림 8 베어링의 마모

3. 에어 필터 오손시 발생하는 영향

에어 필터가 더럽혀져 공기의 흐름이 나빠지면 실린더 내에 충분한 공기를 보낼 수 없게 되어 배기 온도의 상승이나 시커먼 연기가 발생하게 된다. 또한 에어 필터를 탈착하여 두면 이 물질이 안으로 들어가 내부를 파손하거나 터빈 로터가 더러워져 회전하기 어려워지기 때문에 중성세제로 세정하고 잘 건조한 다음에 사용하거나 교환하도록 한다. 그림 10는 에어필터 오손의 예이고, 그림 11은 에어필터 오손시 발생하는 영향에 관한 flow chart이다.

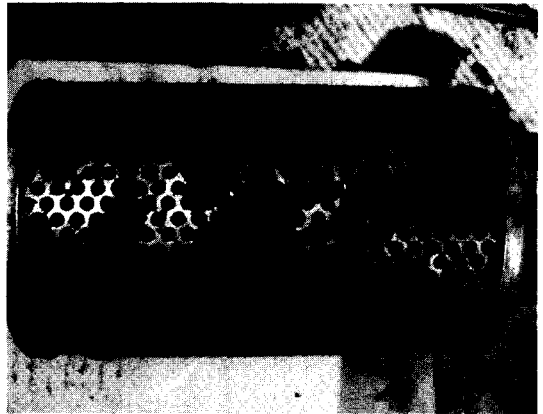


그림 10 에어필터 오손의 예

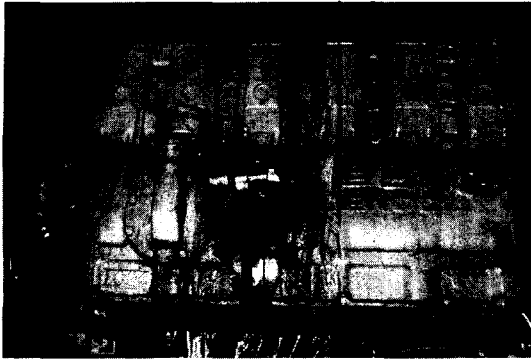


그림 14 파손된 엔진의 예

엔진 내부의 주요 부품의 파손 상황을 살펴보면 다음과 같다.



그림 15 실린더내의 열발생이 급격하게 증대하기 때문에 피스톤은 과대하게 팽창하고 급격하게 고착된 상태

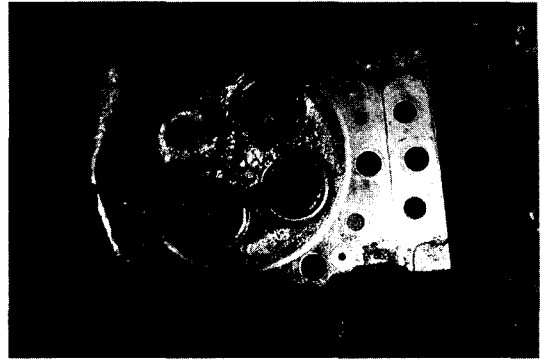


그림 16 밸드 로드의 절손으로 실린더 헤드 손상된 상태



그림 17 피스톤 링이 고착된 상태

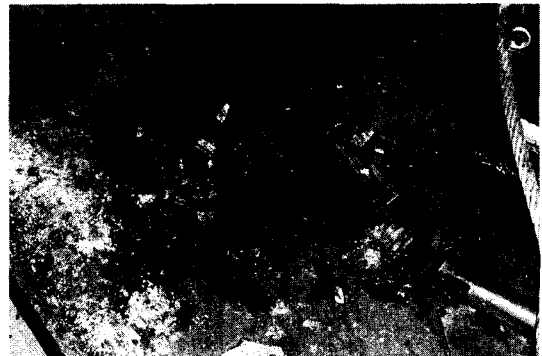


그림 18 실린더 라이너의 파손



그림 19 크랭크축의 절손

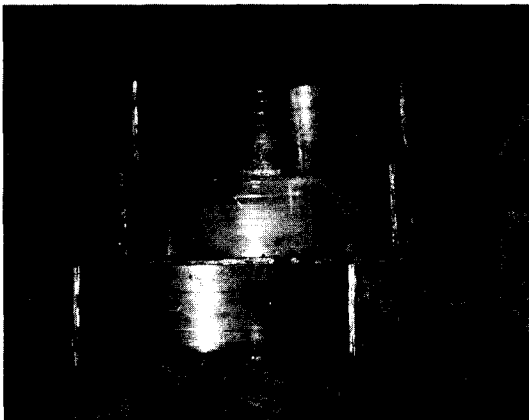
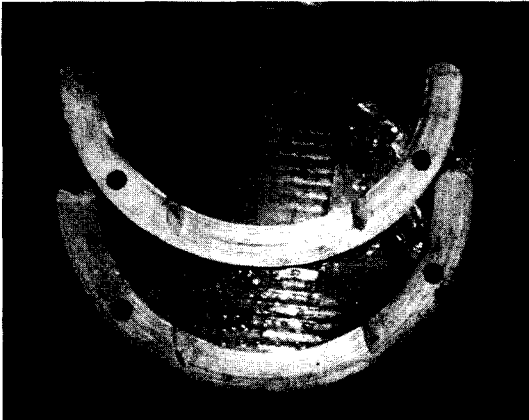


그림 20 크랭크축의 회전이 급상승하고 메탈의 오일 공급이 단절되어 금속과 금속이 심하게 접촉되어 메탈제가 손상

IV. 구동용 벨트에 대하여

- (1) 벨트의 장력이 약하면 V 벨트가 공전하여 충전부족이나 냉각수량 부족이 발생된다.
- (2) 벨트의 장력이 강하면 V 벨트의 손상이 빨라져서 베어링을 손상시킨다.

1. 구동 벨트 보수·점검·정비방법

구동용 벨트의 조정은 약 500시간 또는 2~3개월마다 점검을 하여야 한다.

- (1) 벨트에 흠이 있으면 교환
- (2) 벨트에 이완이 있으면 장력을 조정
- (3) 벨트의 장력 조정은 벨트의 중앙을 강하게 눌러 힘이 10~20mm가 되도록 조정

이 중에서 조정에 대하여는 각 메이커의 취급 설명서에서 확인하여야 한다.



그림 21 벨트 파손의 예

V. 와이어식 리모콘에 대하여

일반적으로 널리 이용되고 있는 와이어식 리모콘의 와이어는 늘어나 끊어져 버리는 경우가 많다. 그러므로, 리모콘 와이어 점검은 약 500시간 또는 2~3개월마다 점검하고, 조종핸들의 작동부에는 주유하여야 한다.

VI. 배터리

한번으로 엔진이 경쾌하게 시동하기 위해서는 배터리의 힘을 빌리지 않으면 안 된다. 배터리는 24시간 사용하지 않을 때에도 조금씩 방전되고 있다. 따라서 배터리에서 힘을 얻기 위하여 바른 취급이나 보수·점검이 필요하다.

1. 전해액의 보수점검

배터리는 내부에 전기라 하는 힘(에너지)을 저장하여 방출하는 일을 하고 있지만 그것을 위해서 영양이 필요하다. 그것이 전해액이다.

- (1) 전해액의 양은 규정량을 유지하는 것이 필요하다. 불순물이 혼입되지 않은 증류수를 사용하여 규정선의 사이를 유지하도록 보급한다.
- (2) 터미널 및 접속단자부분의 풀림, 오염, 녹의 점검을 행하여 풀려있을 때는 잠귀주어야 한다. 더러워졌거나 녹이 낀 부분은 깨끗하게 소제하여 외면에 그리스나 바셀린을 얇게 발라두면 효과적이다.
- (3) 2~3개월마다 한번씩 전해액의 비중을 계측한다. 1.24이하로 되어 있으면 재충전이 필요하다.

※ 주의

보충수는 증류수이나 처음에 들어 있는 전해액은 아황산이므로 취급에 각별한 주의가 필요하다. 만일 액이 피부나 의복에 묻으면 즉시 물로 씻어 주어야 한다. 특히 눈에 들어갔을 경우에는 물로 씻은 후 의사의 치료를 받아야 한다.

2. 재충전

엔진의 사용빈도가 많은 경우 배터리가 충전되어 있는지 체크하여 2~3개월마다 충전기로 재충전한다. 100% 충전상태로 하여 사용하도록 유의한다.

3. 화재방지

(1) 환기

사용중이나 충전 중에는 인화성 가스가 발생한다. 배터리 근처에 불꽃이나 성냥, 담배 등의 불을 가까이하면 인화 폭발을 일으키거나 화상을 입을 수 있다. 화기를 근처에 두지 않도록 수납은 통기가 원활한 장소를 선택하여야 하고, 충전 중 현장을 떠나 보수할 때는 특히 근처의 화기에 충분히 주의하여야 한다.

(2) 스파크 방지

작업 중은 공구류에 의한 스파크 등으로 화재가 발생하지 않도록 주의한다.

(3) 적절한 배선의 시공

부적절하게 큰 케이블이나 문어발식 배선은 화재의 원인이 되고 발에 걸려 접속선이 빠지는 원인이 되므로 절대 금한다.