

# 박용기관의 취급 및 관리요령

〈어선용 소형 디젤기관을 중심으로〉

대동중공업(주) 기술부설계 2과

대 리 김 영 구

## 목 차

1. 머리말
2. 기관 고장의 유형
3. 기관의 관리 및 취급요령
4. 맺음말

## 1. 머리말

오늘날 박용기관은 고속화, 소형화, 경량화, 효율화를 목표로 기술개발 되고 있으며, 이의 실현은 설계와 제작기술에 의해 크게 좌우된다. 그러나, 아무리 좋은 설계와 제작기술에 의해 만들어진 기관일지라도 이것을 다루는 기술이 미숙할 경우에는 만족한 성과를 바랄 수 없다. 다시말하면, 기관의 취급 및 관리가 잘 되어야만 그 기관의 성능은 보장되며 만족한 결과를 기대할 수 있게 된다.

## 2. 기관고장의 유형

최근 수년간의 기관취급부주의로 인한 사고내용을 유형별로 살펴 보면,

- 기관거치불량
- 정기점검의 불이행
- 조작미숙 및 무리한 운전

등 주로 제작사에서 발행하는 취급설명서를 자세히 숙독하지 않거나 점검소홀로 인한 사고가 대부분을 차지한다.

표 1은 사후봉사에서 얻어진 자료를 바탕으로 취급자 부주의로 인한 내용을 분류한 것이며, 그 예방법을 간단히 기술토록 한다.

### 2-1 거치불량에 의한 고장과 예방

기관과 축계정렬의 불량, 기관대의 취약이나 기관고정불량으로 크랭크 축, 클러치 축, 감속기 축 등의 파손과 진동에 의한 기관 각 부의 손상을 유발시키고 있다. 다음은 기관거치시 주의해야 할 사항이다.

가) 베드는 엔진 진동과 프로펠러 추력 등에 충분히 견딜 수 있도록 견고히 설치한다.

나) 기관은 허용경사각을 넘지 않도록 거치한다.

다) 기관실은 엔진정비를 고려하여 충분한 공간을 준다.

라) 프로펠러 축과 정렬을 확실히 한다.

마) 기관고정을 확실히 한다.

특히, 진수 후 짐을 신고 조업을 행하면 선체 변형이 생기고 이로 인해 기관 및 엔진베드의 변형이 일어나므로 최초 기관거치 2주 후에는 축정렬을 확인하고, 수정 거치토록 해야 하며, 그 후로는 일정기간을 주기적으로 점검토록 해야 한다.

### 2-2 정기점검 불이행

정기점검의 불이행으로 윤활계통, 연료계통에 고장을 많이 일으키고 있다. 윤활유의 정기교환 불이행, 연료유의 관리부주의, 각 필터류의 교환 불이행으로 인한 운동부의 이상마모, 소손부 등이 발생되며, 찌꺼기나 수분을 많이 함유한 연료유로 인한 분사펌프 및 노즐의 고장, 피스톤에

표 1. 취급부주의에 의한 기관고장의 유형

원 인	주 요 고 장 내 용	발생건수	비 율
거치불량	○ 크랭크 축, 클러치 축, 감속기 축 파손 ○ 베어링부 이상마모 ○ 출력저하 등	24	23.6 %
윤활유 및 필터 교환주기 불이행	○ 메탈부 이상마모 ○ 피스톤 및 라이너 손상 ○ 기타 운동부 손상	19	18.6 %
연료유관 관리미비 및 필터교환 불이행	○ 연료분사펌프, 노즐손상 ○ 피스톤 손상 ○ 출력저하 ○ 연료유관 막힘	17	16.7 %
조작미숙	○ 클러치 마찰판 파손 ○ 가버너 손상 ○ 감속기 축 파손	13	12.7 %
냉각수 결빙	○ 기관동파 (실린더블록, 헤드손상) ○ 냉각수펌프, 인펠라 손상	8	7.8 %
취부볼트 풀림	○ 크랭크 축 파손 ○ 기타 운동부 파손	4	3.9 %
저속운전	○ 불완전 연소 ○ 부식, 마모촉진	5	4.9 %
기 타	○ 전기 계통 고장 ○ 냉각수 관 막힘 ○ 방식봉 교환 불이행 (관내 부식촉진)	12	11.8 %

스케일발생 등 불완전연소의 원인이 되고 있다. 심한 경우에는 찌꺼기가 연료유관을 막는 경우도 허다하다.

**2-3 과부하 운전**

기관사양에 명시된 연속최대출력 이상으로 장시간 운전하는 것은 위험한 일이다. 더구나, 출력제한장치를 임의로 조정하여 과속이나 과부하로 장시간 운전하므로 기관 각 부의 고장, 파손은 물론, 수명을 단축시키는 예가 많다. 과부하 운전은 긴급시 1시간 이내로 운전토록 해야한다.

**2-4 조작미숙**

기관운전시 급격한 속도조정을 피하고 클러치 작동시는 저속에서 전, 후진토록 해야 하며, 분사시기조정, 분사량조정, 벨브타이밍 등은 기관 전문가나 가까운 대리점, 서비스센터에 의뢰, 점

검토록하여 조작미숙에 의한 사고를 방지해야 한다.

**2-5 기관동파**

겨울철 냉각수계통의 결빙으로 실린더 블록, 헤드의 파손이 일어나고 있다. 특히 결빙의 위험이 적은 지역일지라도 겨울철 갑작스런 기온강하로 동파의 위험이 있으므로 기관을 정지시킨 후에는 냉각수를 완전히 뽑아내도록 해야 한다. 청수냉각기관일 때는 에틸렌글리콜부동액으로 결빙을 방지해야 한다.

**2-6 주요 취부볼트의 이완**

간혹 조그마한 볼트의 풀림에 의해서 큰 사고를 유발시키기도 한다. 일정기간 운전 후에는 항상 주요 취부볼트를 점검하고 죄어주어야 하며, 특히, 엔진취부 볼트 연결봉 볼트, 헤드 볼트 등



### 3 - 1 해상시운전

제조공장에서 출하된 기관은 육상시운전 (shop test) 을 마친 것이지만, 운반이나 하역중의 부주의로 손상의 위험이 있으므로 기관을 거치하기 전에 외관, 부속품의 이상유무를 확인하여 거치한다. 기관이 거치완료된 선박은 속력시험, 역전 시험, 조속기시험 등을 하고 기타 필요한 시험을 하여 기관성능을 확인한다. 이때 프로펠러의 직경, 피치가 기관과 선체에 합당하지 못하면 과부하나 추진효율이 감소된다. 이의 판단은 기관의 정격출력 회전수보다 회전이 낮고 배기색이 나쁘면 과부하이므로, 회전이 높으면 효율이 감소되는 것이다. 이런 경우에는 프로펠러의 피치를 수정하거나 프로펠러를 교환한다.

### 3 - 2 기관운전시의 주의

기관운전 전에 항상 필요한 점검을 한 후 시동하고 기관운전 직후 30분 내에 고장이 가장 많이 일어나므로 특히, 주의하여 기관운전 상태를 주시하여야 한다. 또한, 기관시동 후 너무 급히 부하를 걸지 말고 난기운전을 행한다. 부하를 급히 걸게 되면 기관내부와 외부의 온도차에 의해 실린더 헤드, 피스톤 등에 열팽창의 불균일로 고장의 원인이 된다. 운전중에는 항상 압력계, 온도계, 회전계 등을 주시하고 이상소음, 발열, 압

력저하 등이 있는지를 살펴야 하며, 이상발생시는 즉시 기관을 정지시키고 점검해야 한다.

그리고, 기관을 정지시킬 때에도 서서히 무부하로 회전수를 낮추어 실린더, 피스톤을 식히도록 해야 하며, 다음조업을 위하여 필요한 점검을 해야 한다.

### 3 - 3 기관의 점검

기관의 점검은 일반적으로 매일점검, 수시점검, 정기점검으로 구별한다. 보수나 점검시기는 제작사별 엔진종류별로 다소 다르므로 제작사의 사양에 따르도록 해야 한다.

일반적인 주기점검은 표 2 와 같다.

### 3 - 4 기관의 고장과 대책

선박의 해난사고는 기관고장에 의한 발생건수가 가장 많은 것으로 되어 있다. 축류 등의 절손과 같이 응급조치가 곤란한 경우를 제외하고는 일시적인 응급처치로 운전을 계속할 수 있는 경우가 많다. 조업중이거나 풍랑대피중에서와 같이 긴급을 요할 때 고장이 발생할 경우는 응급처치의 필요성을 통감하게 된다. 이들 경우에 대비하여 응급처치의 방법을 사전에 익혀두는 것이 무엇보다도 중요하다.

표 3 에서 기관고장의 원인과 대책을 간단히 기술한다.

표 3. 기관 고장의 원인과 대책

불량대별	불 량 상 태	원 인	대 책
시 동 곤 란	시동공기모써 잘 들지 않음	(공기시동) ○ 공기 탱크 내의 공기 부족 ○ 시동 밸브의 누설 ○ 시동위치 잘못 ○ 윤활유 점도가 너무 높다. ○ 피스톤 링 고착 (전기시동) ○ 밧데리불량 ○ 전선의 연결불량 ○ 기어의 맞물림이 좋지 않다. ○ 시동모터 불량	총 진 누설부점검 조 정 교 환 분해소제, 교환  점검, 충전 점검, 보수 점검, 교환 점검, 수리

불량대별	불 량 상 태	원 인	대 책
시 동 곤 란	폭발하지 않음	<ul style="list-style-type: none"> <li>회전속도 부족</li> <li>배기 밸브의 누설</li> <li>윤활유 정도가 높다.</li> <li>بات데리불량</li> <li>연료의 분사가 잘 안됨</li> <li>연료관 계통막힘</li> <li>연료펌프, 노즐의 고장</li> <li>연료분사시기 부적당</li> <li>압축 압력이 낮음</li> </ul>	점 검 시트 면 수정 교 환 충 전 연료펌프, 노즐 등 점검 연료관점검, 필터교환 분해소제, 교환 조 정 누설부점검 (피스톤링 등)
배 기 불 량	배기색 흑색	<ul style="list-style-type: none"> <li>연료관 계통에 공기혼입</li> <li>기관 과부하</li> <li>연료분사펌프, 노즐의 고장으로 불완전연소</li> <li>흡·배기밸브 누설 및 고착</li> <li>실린더 마모로 압축불량</li> <li>연료유가 부적당 할 때 (저급연료)</li> <li>실린더 과열</li> <li>소음기 소손</li> </ul>	공기 빼기 축계 재정렬, 프로펠러 수정 등 분해소제, 교환 시트면수정 라이너, 피스톤 링 등 교환 양질유교환 냉각수펌프, 냉각수 통로 점검 분해소제
	배기색 백색	<ul style="list-style-type: none"> <li>연료에 수분포함</li> <li>폭발않는 실린더가 있음</li> <li>피스톤 및 링 마모</li> <li>소음기 내면에 습기 또는 응축수</li> </ul>	필터교환, 점검 분사펌프, 노즐점검 교 환 드레인 및 소제
회 전 수 저 하	배기색 흑색	<ul style="list-style-type: none"> <li>베어링 또는 메탈과열</li> <li>피스톤 링 소착</li> <li>연료펌프, 노즐고장</li> <li>공기누설</li> <li>과부하가 걸릴 때</li> </ul>	교 환 교 환 분해소제, 교환 밸브습함, 피스톤, 링 교환 점 검
	배기색 양호	<ul style="list-style-type: none"> <li>조속기 스프링 풀림</li> <li>연료가갑 헨들위치 변동</li> </ul>	재조립, 교환 점검, 교정
출 력 저 하	연료공급부족	<ul style="list-style-type: none"> <li>연료펌프의 각 밸브누설</li> <li>연료 여과기 막힘</li> <li>노즐 막힘</li> <li>조속기 고장</li> </ul>	누설부점검 교환, 소제 분해소제 분해점검
	연료공급충분	<ul style="list-style-type: none"> <li>압축불량</li> <li>불완전 연소</li> <li>연료에 불순물 혼입</li> <li>운동부 조정 불량에 의한 마찰</li> <li>기관 축과 프로펠러 축 정렬불량</li> </ul>	밸브, 피스톤, 링 점검 노즐점검 연료유교환 마찰손실부점검, 교정 수정거치
노 킹 발 생	운동부노킹	<ul style="list-style-type: none"> <li>메인 베어링, 피스톤 등 틈새과다.</li> <li>타이밍 기어 절손</li> <li>덤퍼 작동불량</li> <li>플라이휠 등 체부너트 풀림</li> </ul>	부품교환 교 환 점검, 수정 점검, 체결
	실린더 내 이상연소	<ul style="list-style-type: none"> <li>연료분사시기가 빨라 발화 지연</li> <li>연료 공급량이 많다</li> <li>저급 연료로 발화성이 나쁘다.</li> <li>노즐불량</li> </ul>	분사시기 늦게 조정 분사량조정(노즐구멍이름) 연료유교환 분해소제, 교환

불량대책	불량상태	원 인	대 책
노 킹 발 생	온도상승	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 냉각수량이 높다.</li> <li>○ 과부하 운전</li> <li>○ 냉각기 고장</li> <li>○ 운동부 마찰열 과다발생</li> </ul>	냉각제통막힘, 점검 운전상태확인 분해점검 윤활유량점검 윤활계통점검
	압력저하	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 윤활유 량 부족</li> <li>○ 윤활유 펌프의 고장</li> <li>○ 메탈부 틈새과다, 마모</li> <li>○ 윤활계통에 공기혼입</li> <li>○ 압력계 고장</li> <li>○ 윤활유 점도가 낮음</li> </ul>	보 중 분해점검 교 환 실링부점검 점검, 교환 교 환
기 관 진 동	진동이 많음	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기관대가 약함</li> <li>○ 위험 회전수로 운전</li> <li>○ 실린더별 최고 압력 불균일</li> <li>○ 기관노킹</li> </ul>	수 정 회전조정운항 분사펌프, 노즐점검
기 관 정 지	자연정지	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연료 펌프 플런저 고착</li> <li>○ 조속기 고장</li> <li>○ 연료유 공급차단</li> <li>○ 밸브 개폐시기 부적당</li> </ul>	교 환 수 리 연료관막힘, 연료 이송펌프점검, 누설점검 조 정

#### 4. 맺음 말

기관의 고장은 해난사고 발생의 원인이며, 귀중한 인명과 재산의 손실을 가져온다. 기관고장으로 인한 사고를 방지하기 위해 사용자는 제작사의 취급설명서를 항상 숙지하고 주기적인 기관

점검을 통하여 고장을 사전에 예방토록 노력하여야 하며 무리한 운전이나, 조작미숙으로 인한 사고가 생기지 않도록 주의를 기울여야 한다. 또한, 기관고장시 대처할 수 있는 기본지식은 사전에 습득하여 응급처치가 가능토록 노력하여야 할 것이다.

무서운 핵 폭발

더 무서운 인구 폭발