

小型漁船 機關故障으로 인한 海難事故

檢 查 管 理 部

1. 원 인

- 기관정비 불량인 때
- 기관취급 부주의 및 취급 미숙인 때
- 노후쇠모(老朽衰耗) 하였을 때
- 재질불량(材質不良)인 때

2. 준수사항

가. 기관운전자의 숙지사항

- 1) 배의 길이, 너비, 깊이, 톤수, 프로펠러피치, 상용속력을 항상 기억해 두어야 한다.
- 2) 기관의 "취급설명서"를 숙독하여 잘 알고 있어야 한다.
- 3) 사용연료·윤활유의 종류를 잘 알고 소비량에 관심을 가져야 한다.
- 4) 기관의 상용출력, 상용회전수는 어느 정도인가 잘 알고 있어야 한다.

나. 기관조작시 주의사항

- 1) 기관의 배기개스 온

도, 윤활유 온도, 냉각수 온도에 주의하고 이들 온도의 정상치를 기억해 둔다.

- 2) 회전수, 연료펌프의 눈금, 각 주요부 온도는 매일 일정한 시간 간격으로 기입하고 그 변화에 주의한다 (기관일지 작성)

- 3) 기관운전중 항상 그 상태에 주의하고 이상한 소리가 들리기 시작하면 출력을 줄이거나 정지하여 점검한다.

- 4) 기관은 규칙적으로 점검과 소제를 실시하여야 한다.

- 5) 선박화재의 과반수 이상이 기관실 화재이므로 만약 기관실에 화재가 발생할 때 즉시 소화할 수 있도록 소화장치가 있는 장소를 확인해 둔다.

3. 기관 정상운전법

가. 시동 전 주의사항

- 1) 기관의 윤활유량은 충분한 가를 확인한다.
- 2) 각부 기름 필터의 상

태를 점검하고 계통의 공기 빼기를 한다.

- 3) 각부 밸브·콰 등의 개폐상태가 정상인가를 확인한다.

- 4) 과급기용 공기냉각기의 드레인을 제거한다.

- 5) 시동공기는 충분하며 배터리에 의한 시동시에는 충전상태를 조사한다. (이때 시동공기탱크의 드레인 코크를 열어 제거한다)

- 6) 선저변 또는 콰는 열여 있으며 냉각수의 누설이 없는가를 확인한다.

- 7) 시동 전에는 반드시 터닝(Turning)을 하여 실린더 내의 잔류개스를 배출한다. (이때 반드시 배기 테스트 콰를 열 것)

나. 시동 후 점검 사항

- 1) 윤활유의 압력은 정상인가를 확인한다.

- 2) 배기개스의 색은 정상인가를 확인한다.

- 3) 각부 파이프에서의 기름이나 물의 누설유무를 확인한다.

4) 이상한 소리가 난다든
가 이상발열이 생기는 곳은
없는가를 확인한다.

다. 운전 중 주의사항

1) 기관운전 소리는 정상
인가?

2) 배기온도나 배기개스
색의 이상유무

3) 냉각수와 윤활유의 온
도와 압력은 정상인가?

4) 기관에 비상경보 장치
가 있는 경우에는 경보용 부
저 및 램프 등의 스위치를
꽂아 기관에 이상이 생기면
즉시 경보가 울리도록 조치
하여 둔다.

5) 과부하(Over-Load)운
전은 긴급할 경우를 제외하
고 절대로 하여서는 아니된
다.

**라. 기관정지와 그 후의 주
의 사항**

1) 기관은 급히 정지시키
지 말고 반드시 경부하 운전
이나 클러치를 떼어 무부하
상태로 일정시간 운전한 후
서서히 정지한다.

2) 정지 후 공기운전(Air
Running) 또는 터닝(Turning)
을 하여 실린더 내의 잔류개
스를 빼 낸다.

3) 크랭크실 문을 열어
각 주요부 베어링온도나 이
상발열이 생기고 있는 곳이
없는가를 점검한다.

4) 또한 주요부 볼트, 너
트의 헐거움이 없는가를 점
검하고 특히 고정 분할핀의
빠짐여부에 주의하여야 한다.



**기관운전중
항상 그 상태에 주의
하고 이상한 소리가
나는가 귀를 기울인다.**



5) 윤활유 필터를 소재
점검하고 특히 금속파편 또
는 베어링 메탈가루(분)의
유입 여부를 확인한다.

6) 연돌을 통하여 기관에
빗물 등이 들어오지 않도록
조치한다.

4. 기관보수와 정비

가. 평소의 점검사항

1) 경보장치의 작동상태
를 조사한다.

장치가 정확하게 작동하
고 있는가를 정기적으로 조
사하며 버저(Buzzer)나 벨
(Bell)의 소리가 기관운전
중에도 잘 들리는지를 확인
한다.

2) 돌아다니면서 점검할
때에는 기기나 모터(Motor)
의 앞에서 적어도 5초 이상
머물며 작동상태를 살펴본다.

3) 운전 중인 때 각종 파
이프(Pipe)등의 진동여부를
손으로 직접 만지며 조사해
본다.

4) 축계의 중심선이 맞지
않으면 진동이 생긴다. 따라
서 정기적인 조사를 하고 특
히, 목선(木船)의 경우 더욱

주의를 요한다.

5) 각종 기기의 볼트.너
트의 헐거움은 없는지, 기름
의 누설유무, 기름탱크의 유
량(油量)은 적당한지 등의
점검 및 확인을 실시한다.

나. 분해 조립시 주의사항

1) 취급설명서를 잘 읽고
작업을 하여야 한다.

2) 분해시의 주의사항

- 일을 하기전에 분해한
볼트, 너트, 핀(Pin) 등의 부
품을 넣어둘 상자를 준비한
다.

- 표시(表示)를 붙여서 분
해하고 조립시에는 그 표시
대로 조립한다.

- 볼트, 너트, 핀 등 작은
부품(部品)은 조립시 틀리지
않도록 주의깊게 취급한다.

- 피스톤(Piston)이나 베어
링(Bearing) 등 기관의 중요
부분에는 먼지가 묻지 않도
록 주의한다.

- 파이프(Pipe) 등이나 부
품(部品)의 구멍에는 나무마
개나 테이프로 먼지가 들어
가지 않도록 한다.

3) 기관의 중요부품은 반
드시 계측하여 기록하고 이
기록을 토대로 기관의 특성
을 알 수도 있다.

4) 조립시의 주의사항

- 분해할 때 표시한 마크
(Mark)를 합쳐 본다. 표시가
맞지 않을 때에는 그 원인을
확인해 둔다.

- 와셔(Washer), 고무제의
패킹(Packing), 분할핀은 될
수 있는 한 새로운 것으로

사용한다.

- 마찰(摩擦)이 생기는 곳에는 양질(良質)의 기계유(機械油)를 바르고 조립한다.

5) 예비품(豫備品), 공구류(工具類)의 확인

- 조립 후, 사용한 공구(工具)를 조사하고 기관내에 방치하여 두지 않았는가를 확인한다.

- 기관에 필요한 예비품, 소모품은 항상 점검하여 들 것이며 보관해 두는 곳을 확실히 알아둔다.

6) 부품의 사용한도(수명)에 대한 주의사항

- 기관은 오래 사용하는 동안에 내구성(耐久性)이 감소되고 마모되기 때문에 정상적인 운전을 할 수 없게된다. 따라서 기관의 각 부품의 사용한도를 정한 사용허용시간(使用許容時間) 등을 "취급설명서"에서 조사하여 둔다.

다. 윤활유 계통의 정비

1) 윤활유 계통의 경보장치는 수시로 점검하여 정상작동 여부를 확인한다.

- 윤활유의 압력 및 온도의 이상(異常)은 경보장치로 거의 점검할 수 있다.

- 기관운전 중에도 경보장치를 들을 수 있도록 해 둔다.

2) 파이프(PiPe)에서 기름이 새서 나오는가를 수시로 점검한다.

- 파이프가 진동으로 흔들



**주요부 볼트,
너트의 헐거움이 없는
가를 점검하고 고정판의
빠짐 여부에 주의**



리는 곳은 반드시 고정시킨다.

3) 윤활유 펌프는 수시로 점검한다.

- 펌프와 관련 각종 볼트, 너트 특히 펌프와 파이프의 연결부분의 너트등의 조임을 확인한다.

4) 윤활유 필터의 소재와 점검을 수시로 한다.

- 레버의 위치는 정확하며 드레인 콕은 꼭 잠그었는지?

- 필터 에레먼트(Filter element)의 손상 및 패킹(Packing)의 파손은 없는지?

- 공기빼기 콕은 완전히 잠그었는가?

- 필터의 소재는 10일에 1회 정도 실시한다.

- 금속의 가루(粉)등이 발견되면 기관의 어느 부분에 마모되는 곳이 있다고 생각되므로 기관의 내부를 즉시 점검한다.

- 수분이 들어 있으면 윤활유 냉각기나 실린더라이너 등에서 물이 누설되고 있는지 여부를 즉시 점검한다.

5) 윤활유 관리에 주의한다.

- 한달에 한번 정도 사용

중인 윤활유의 간단한 시험을 실시한다.

- 뜨거운 철판 위에 기름을 떨어뜨려 수분(水分)의 함유 유무(有無)를 조사한다.

- 매끈한 평면에 사용 중인 윤활유와 새로운 윤활유를 각 한방울씩 놓고 이 평면을 경사시켜 윤활유가 흘러내리는 속도를 서로 비교 조사한다. 이때 사용 중인 윤활유 쪽이 새로운 윤활유보다 빨리 흘러내리면 사용 중인 윤활유의 점도가 낮게 되었거나 또는 점도가 낮은 연료유가 혼입된 것으로 보아야 한다.

○ 윤활유의 색 변화에 주의하여, 전에 점검하였을 때와 비교하여 사용 중인 윤활유의 색이 심하게 변하였을 때에는 그 원인을 규명한다.

6) 윤활유 취급에 주의한다.

- 품목(品目)이 상이한 기름을 같이 써서는 아니된다.

- 급유시 먼지나 물이 들어가지 않도록 한다.

- 기름의 교환은 서서히 행하고 동시에 필터 내의 기름을 빼는 것을 잊어서는 아니된다.

라. 주기구동 펌프의 정비

1) 운전 중의 주의사항

- 펌프는 운전 중에 공기, 모래, 진흙 등이 들어오지 않도록 한다. 특히 황천시에 더욱 주의한다.

- 펌프의 패킹그랜드는 지

나치게 잠그지 않도록 한다. 패킹그랜드부의 점검은 1일1회 이상 하여야 한다.

2) 정비 점검시 주의사항

- 펌프의 개방점검(開放點檢)은 1년에 1회 정도 실시한다. 임펠러(Impeller)의 부식(腐蝕)·베어링의 간극계측(間隙計測), 샤프트(Shaft)와 슬리브(Sleeve)의 점검을 실시한다.

○ V벨트를 사용할 수 있는 시간은 10,000시간 가량이다. 그러나 V벨트에 기름기가 있으면 사용시간이 단축된다는 점을 주의한다.

마. 과급기의 정비

1) 시동시에는 반드시 유량을 확인한다.

2) 기관이 정지하고 있을 때의 점검

- 기관을 정지한 직후에는 반드시 기관을 공기운전하여 배기개스를 배기관, 배기터빈내로부터 빼 놓는다.

- 기관 정지 중이나 빗물 등이 연돌 속으로 흘러 들어가지 않도록 해 둔다.

- 유량(油量)을 확인하고 드레인 콕(Crain Cock)와 베어링 커버(Bearing Cover)볼트가 풀려 있는지에 주의한다.

3) 정비 점검시의 주의사항

- 년, 1회 정도 케이싱(Casing)판의 두께를 조사하고 개스쪽은 방식(防蝕) 도장한다.

○ 방식아연(防蝕亞鉛)을 점검하고 필요하면 교체한다.



**운전중
치차장치에 소음이
심하면 즉시 기관을
정지하고 개방점검**



바. 주기관 보조장치의 정비

1) 운전 중 치차장치(齒車裝置)에 소음이 심하면 즉시 기관을 정지하고 개방하여 원인을 조사한다.

2) 정상시의 점검

- 분할편의 마모, 절손에 따라 고장이 일어나는 경우가 많기 때문에 정상시의 점검을 태만히 하여서는 아니 된다.

- 펌프를 구동하기 위한 치차(齒車)를 고정하는 너트(Nut)의 분할편에 특히 주의하여야 한다.

- 캠축기어, 중간기어, 크랭크축기어 등은 기어의 마모, 절손이 일어나기 쉽기 때문에 기어의 백러쉬(Back Rush)를 점검하고 기름이 골고루 순환되고 있는지 그 여부에 주의한다.

○ 체인(Chain)을 사용하고 있을 때에는 사용 중에 늘어나기 때문에 체인(Chain)의 이완 여부에 주의한다.

사. 감속장치(減速裝置)와 역전기(逆轉機)의 정비

1) 정상 운전시의 점검

- 시동시에는 반드시 역전

기에 있는 기름의 양과 오염을 점검한다.

- 조종할 때 핸들을 조금 제치고 화이트메탈(White Metal)면이 선수와 선미의 어느 쪽에도 심하게 닿지 않도록 주의한다.

2) 정비점검시의 주의사항

- 역전기와 추진축과의 연결부분에 주의한다. (센터링 상태 필히 확인)

- 역전기의 조정은 조심스럽게 정기적으로 실시한다.

아. 프로펠러축과 프로펠러의 정비

1) 정상운전시의 주의

근래 어선에 있어서 선체의 크기에 비하여 출력이 큰 기관을 사용하는 경향이 있기 때문에 진동이 문제되는 경우가 많다. 그러므로 과부하 운전 또는 오버스피드(Over Speed)등에 특히 주의한다.

2) 정비 점검시의 주의사항

- 가변피치(可變Pitch)프로펠러션의 변절기구(變節機構)는 교환 후 손상되기 쉽다. 그러므로 교환시에 될 수 있는한 주의를 요한다.

○ 프로펠러 축계의 센터라인(Center Line)은 선박의 적화(積貨)등 여러가지 요인으로 인하여 변화하는 일이 생기고 이로 인해 축계 및 관련기기(클러치, 감속기, 역전기 등)에 고장이 생기게 되므로 일상점검 및 주기관 보수나 선체 하가 후 재조정이 필요하다.

자. 기관 주요부 정비 시기 및 방법.

점검시기	장 소	점 검, 정 비 방 법
매 일	연 료 계 통 (潤滑油系統)	○ 탱크의 유량을 조사하고 Drain을 뺀다.
	윤 활 유 계 통 (潤滑油系統)	○ 필터내의 Drain 을 뺀다. ○ 주유기(注油機)의 작동을 조사한다. ○ 감속기(減速機), 역전기(逆轉機)의 유량을 조사한다. ○ 기타 중요한 곳에 주유를 실시한다.
	냉 각 수 계 통 (冷却水系統)	○ 펌프의 작동, 파이프의 진동, 누설을 조사한다.
	공 기 탱 크	○ 공기압력(空氣壓力)을 확인하고 Drain을 뺀다.
	원격조정 장치 (遠隔操縱裝置)	○ 반드시 작동을 조사해 둔다.
1개월마다	윤 활 유 계 통 (潤滑油系統)	○ 필터의 분해소제(分解掃除) ○ 기관베드(Engine Bed)역전기내의 윤활유의 오손도조사
	시동용배터리 (始 動 用)	○ 액량(液量), 비중(比重)을 조사한다.
3개월마다	윤 활 유 계 통	○ 필요하다면 윤활유를 교환(交換)하거나 흡입구(吸入口) 및 필터망(網)의 소제를 한다.
6개월마다	연 료 계 통 (燃 料 系 統)	○ 연료밸브를 소제하고 분사압력을 테스트하여 재 조정을 한다.
	윤 활 유 계 통 潤滑油系統)	○ 윤활유를 교환한다.
	냉 각 수 계 통 (冷却水系統)	○ 냉각수펌프, 빌지펌프의 밸브(Valve, Valve Seat)의 손상을 조사한다.
	기 관 관 계	○ 실린더 카버를 소제하고 손상을 조사한다. ○ 밸브 관계에 있어서는 작동의 조정을 실시한다. ○ 피스톤이나 피스톤링도 소제 점검한다.

5. 기관고장 원인과 대책

가. 시동되지 않을 때의 원인과 대책

항 목	원 인	대 책
시동할 때 크랭크축(軸)이 충분히 회전(回轉)하지 않는다.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시동밸브(Valve)의 고착 ○ 시동공기(管)으로 부터 공기가 샌다. ○ 시동공기분배밸브(始動空氣分配弁)의 밸브시트(Valve Seat)불량 ○ 공기탱크 공기압력의 저하(低下) ○ 기관의 과냉(過冷) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 새로운 것으로 교환한다. ○ 수리한다. ○ 수리 또는 새로운 것으로 교환한다. ○ 공기의 충기(充氣) ○ 워밍한다.
연료의 분사불량(噴射不良)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연료분사밸브의 니들밸브(Niddle Vale)의 고착 ○ 연료분사 압력의 저하 ○ 연료필터(Filter)의 막힘 ○ 연료탱크에 물의 혼입 ○ 연료탱크의 콕이 잠겨있다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 새로운 것으로 교환한다. ○ 재조정한다. ○ 소제한다. ○ 드레인콕으로 물을 뺀다. ○ 콕을 연다.
연료펌프 작동 불량(作動不良)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 펌프내부에 공기혼입(混入) ○ 스프링류의 절손(折損) ○ 플런저의 마모 또는 고착 ○ 토출밸브의 기름 누설 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공기를 뺀다. ○ 새로운 것으로 교환한다. ○ 새로운 것으로 교환한다. ○ 랩핑(Lapping)하거나 새로운 것으로 교환한다.
연료 분사계통의 불량	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연료고압관이 덜 잠겨짐 ○ 연료고압관의 내부에 공기혼입(空氣混入) ○ 연료분사기의 불량 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 콕 잠그든가 신품으로 교환한다. ○ 공기를 뺀다. ○ 조정한다.
압축공기(壓縮空氣)의 누설	<ul style="list-style-type: none"> ○ 라이너, 피스톤링의 마모 ○ 밸브스프링의 절손 ○ 흡배기 밸브(Valve)로부터 공기가 새어 나온다. ○ 패킹류의 불량 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 새로운 것으로 교환한다. ○ 새로운 것으로 교환한다. ○ 랩핑(Lapping)하거나 새로운 것으로 교환한다. ○ 새로운 것으로 교환한다.

나. 기관의 회전불균일(回轉不均一)의 원인과 대책

항 목	원 인	대 책
분사밸브의 작동불량	<ul style="list-style-type: none"> ○ 분사압력의 불량 ○ 밸브스프링의 절손 ○ 분무상태(噴霧狀態)의 불량 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 규정의 분사압력으로 조정한다. ○ 새로운 것으로 교환한다. ○ 분해정비를 한다.
분사계통의 불량	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연료분사계통의 공기 혼입 ○ 연료분사계통의 물의 혼입 ○ 연료펌프의 작동불량 ○ 연료 캠 롤러(Cam Roller)의 손상 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공기를 뺀다. ○ 드레인콕을 열어 물을 빼거나 양질의 연료유로 교환한다. ○ 소제한다. ○ 새로운 것으로 교환한다.
분사량의 불량	<ul style="list-style-type: none"> ○ 분사시기와 압력의 불량 ○ 토출밸브의 불량 ○ 분사계통의 기름누설 ○ 유니온 조임너트의 덜 잠금 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수정(修正) 또는 재조정한다. ○ 재조정한다. ○ 점검과 수리를 한다. ○ 잘 잠근다.
기 타	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과부하(過負荷) 운전 ○ 역전기 클러치의 스키프 ○ 가버너 웨이트핀의 마모 ○ 가버너 베어링의 손상 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 부하를 내린다. ○ 점검 수정한다. ○ 새로운 것으로 교환한다. ○ 새로운 것과 교환한다.

다. 기관 정지(停止)의 원인과 대책

항 목	원 인	대 책
위급정지장치(危急停止裝置)의 작동	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연료관계 또는 연료분사펌프에 공기의 혼입 ○ 연료계통에 수분(水分)의 혼입 ○ 연료유 필터의 막힘 ○ 윤활유 필터의 막힘 ○ 윤활유 펌프의 고장 ○ 오버스피드 릴레이 작동 ○ 윤활유펌프 안전밸브로에서 누설 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공기를 뺀다 ○ 드레인콕으로 물을 뺀다. ○ 소제한다. ○ 소제한다. ○ 분해수리 또는 새로운 것으로 교환한다. ○ 운전속도(회전수)를 줄인다. ○ 안전밸브를 잠근다.
기 타	<ul style="list-style-type: none"> ○ 가버너의 스프링의 손상 ○ 가버너스프링의 고착 ○ 냉각수 부족에 의한 과열 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 새로운 것으로 교환한다. ○ 분해소제한다. ○ 냉각수 펌프의 분해점검 냉각수관의 누설점검

機關管理 및 整備點檢表 (製作社別)

단위 : mm
표준치 (허용한도)

대동중공업 (주) : 기관각부 허용한도

점검부위 (기종 기종수 × 실린더내경×행정)	실린더 내경	암축링 간격	오일링 간격	피스톤 및 구멍틈새	피스톤핀 과 피스톤 부	벨브와 벨브안내 틈새	룩키암축 과 부시간격	크랭크 저널과 축수틈새	크랭크핀 과 축수틈새	크랭크 축		캠축부시 (축경과 부시틈새)
										저널	핀	
2DM11 출력 및 회전수 11PS × 1200rpm (1 × 110 × 150)	0~0.035 (0.6)	0.03~0.068 (0.25)	0.03~0.068 (0.25)	0~0.008 (0.02)	0.02~0.046 (0.15)	0.09~0.120 (0.20)	0.066~0.111 (0.15)	0.050~0.070 (0.15)	0.045~0.07 (0.15)	0.015°내 (0.06)	0.015°내 (0.06)	0.058~0.108 (0.15)
2DM15 출력 및 회전수 15PS × 1500rpm (2 × 95 × 120)	0~0.035 (0.6)	0.03~0.07 (0.2)	0.03~0.07 (0.2)	0~0.008 (0.02)	0.015~0.05 (0.15)	0.009~0.062 (출기) 0.063~0.116 (해기) (0.15, 0.2)	0.016~0.052 (0.15)	0.050~0.070 (0.15)	0.045~0.07 (0.15)	0.015°내 (0.06)	0.015°내 (0.06)	0.028~0.119 (0.2)
2DM22 출력 및 회전수 22PS × 1200rpm (2 × 110 × 150)	0~0.035 (0.6)	0.03~0.068 (0.25)	0.03~0.068 (0.25)	0~0.008 (0.02)	0.02~0.046 (0.15)	0.09~0.120 (0.20)	0.066~0.111 (0.15)	0.050~0.070 (0.15)	0.045~0.07 (0.15)	0.015°내 (0.06)	0.015°내 (0.06)	0.058~0.108 (0.15)
VP2003 출력 및 회전수 24PS × 3100rpm (3 × 79 × 87)	타원도 : 0.03 (0.06)	0.046~0.08 (0.3)	0.046~0.08 (0.3)	0~0.015 (0.02)	0.02~0.04 (0.15)	0.05~0.08 (0.2)	0.04~0.08 (0.15)	0.05~0.10 (0.15)	0.05~0.1 (0.15)	0.015°내 (0.06)	0.015°내 (0.06)	0.035~0.07 (0.15)
3DM30 출력 및 회전수 30PS × 1800rpm (3 × 105 × 120)	0~0.035 (0.6)	0.029~0.103 (0.2)	0.024~0.078 (0.2)	0.005~0.008 (0.02)	0.02~0.051 (0.15)	0.019~0.04 (0.15)	0~0.031 (0.15)	0.050~0.070 (0.15)	0.03~0.076 (0.15)	0.015°내 (0.06)	0.015°내 (0.06)	0.025~0.075 (0.15)
3DM42 출력 및 회전수 42PS × 2000rpm (3 × 105 × 120)	0~0.035 (0.4)	0.029~0.103 (0.2)	0.029~0.103 (0.2)	0.005~0.008 (0.02)	0.02~0.051 (0.15)	0.019~0.04 (출기) 0.019~0.04 (해기) (0.15, 0.20)	0~0.031 (출기) 0~0.031 (해기) (0.15, 0.15)	0.05~0.07 (0.15)	0.03~0.076 (0.15)	0.015°내 (0.06)	0.015°내 (0.06)	0.025~0.075 (0.15)
2DM36 출력 및 회전수 36PS × 1200rpm (2 × 135 × 180)	타원도 : 0.03°내 (0.06)	0.037~0.073 (0.3)	0.037~0.073 (0.3)	0.015°내 (0.02)	0.07~0.135 (0.2)	0.011~0.108 (0.2)	0.06~0.111 (0.2)	0.07~0.09 (0.2)	0.07~0.135 (0.2)	0.015°내 (0.08)	0.015°내 (0.08)	0.08~0.15 (0.25)
3DM45 출력 및 회전수 45PS × 950rpm (3 × 135 × 180)	타원도 : 0.03°내 (0.06)	0.037~0.073 (0.3)	0.037~0.073 (0.3)	0~0.015 (0.15)	0.035~0.068 (0.15)	0.011~0.108 (0.15)	0.06~0.111 (0.15)	0.07~0.09 (0.2)	0.07~0.135 (0.2)	0.015°내 (0.08)	0.015°내 (0.08)	0.08~0.15 (0.25)

3DM55 출력 및 회전수 55PS × 1200rpm (3 × 135 × 180)	타원도 : 0.03°내 (0.06)	0.037~0.073 (0.3)	0.037~0.073 (0.3)	0.0159°내 (0.02)	0.07~0.135 (0.2)	0.06~0.111 (0.2)	0.07~0.09 (0.2)	0.07~0.135 (0.2)	0.0159°내 (0.08)	0.0159°내 (0.08)	0.08~0.15 (0.25)
3DM75 출력 및 회전수 75PS × 1170rpm (3 × 145 × 200)	타원도 : 0.03 (0.06)	0.046~0.088 (0.3)	0.04~0.073 (0.2)	0~0.015 (0.15)	0.04~0.122 (0.2)	0.09~0.128 (0.2)	0.05~0.102 (0.2)	0.07~0.13 (0.2)	0.0159°내 (0.08)	0.0159°내 (0.08)	0.09~0.139 (0.2)
4DM100 출력 및 회전수 100PS × 1200rpm (4 × 145 × 200)	타원도 : 0.03 (0.06)	0.046~0.088 (0.3)	0.04~0.073 (0.2)	0~0.015 (0.15)	0.04~0.122 (0.2)	0.09~0.128 (0.2)	0.05~0.102 (0.2)	0.07~0.13 (0.2)	0.0159°내 (0.08)	0.0159°내 (0.08)	0.09~0.139 (0.2)
5DM125 출력 및 회전수 125PS × 1170rpm (5 × 145 × 200)	타원도 : 0.03 (0.06)	0.046~0.088 (0.3)	0.04~0.073 (0.2)	0~0.015 (0.15)	0.04~0.122 (0.2)	0.09~0.128 (0.2)	0.05~0.102 (0.2)	0.07~0.13 (0.2)	0.0159°내 (0.08)	0.0159°내 (0.08)	0.09~0.139 (0.2)
5DM150 출력 및 회전수 150PS × 1250rpm (5 × 150 × 200)	타원도 : 0.03 (0.06)	0.056~0.098 (0.3)	0.04~0.073 (0.2)	0~0.015 (0.15)	0.04~0.122 (0.2)	0.09~0.128 (0.2)	0.05~0.096 (0.2)	0.08~0.12 (0.25)	0.0159°내 (0.08)	0.0159°내 (0.08)	0.07~0.139 (0.25)
6DM180 출력 및 회전수 180PS × 1250rpm (6 × 150 × 200)	타원도 : 0.03 (0.06)	0.056~0.098 (0.3)	0.04~0.073 (0.2)	0~0.015 (0.15)	0.04~0.122 (0.2)	0.09~0.128 (0.2)	0.05~0.096 (0.2)	0.08~0.12 (0.25)	0.0159°내 (0.08)	0.0159°내 (0.08)	0.09~0.139 (0.25)
6DM220 출력 및 회전수 220PS × 1350rpm (6 × 150 × 200)	0~0.04 (0.6)	0.056~0.098 (0.2)	0.04~0.073 (0.2)	0~0.015 (0.1)	0.04~0.122 (0.25)	0.09~0.128 (0.2)	0.05~0.096 (0.2)	0.08~0.12 (0.25)	0.0159°내 (0.08)	0.0159°내 (0.08)	0.09~0.139 (0.25)
6DM260 출력 및 회전수 260PS × 1350rpm (6 × 150 × 200)	0~0.04 (0.6)	0.056~0.098 (0.2)	0.04~0.073 (0.2)	0~0.015 (0.1)	0.04~0.122 (0.25)	0.09~0.128 (0.2)	0.05~0.096 (0.2)	0.08~0.12 (0.25)	0.0159°내 (0.08)	0.0159°내 (0.08)	0.09~0.139 (0.25)
6DM128 출력 및 회전수 128PS × 2200rpm (6 × 118 × 115)	타원도 : 0.03 (0.06)	0.05~0.08 (0.1)	0.02~0.05 (0.1)	0.01~0.02 (0.05)	0.03~0.08 (0.15)	0.07~0.10 (0.15)	0.05~0.10 (0.15)	0.06~0.11 (0.2)	0.01°내 (0.03)	0.01°내 (0.03)	0.03~0.08 (0.15)
TAMD122A 출력 및 회전수 365PS × 1800rpm (6 × 130.17 × 150)	타원도 : 0.03 (0.06)	0.05~0.08 (0.15)	0.018~0.026 (0.1)	0.008~1하 (0.02)	0.06~0.1 (0.2)	0.05~0.08 (0.2)	0.07~0.14 (0.3)	0.068~0.11 (0.2)	0.0159°내 (0.08)	0.0159°내 (0.08)	0.035~0.079 (0.15)

단위 : mm
표준치 (허용한도)

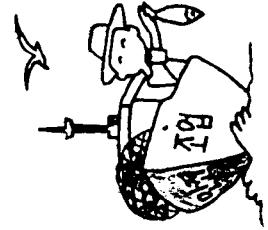
우선산업사 : 기관각부 허용한도

점검부위 기종 (기종수 × 실린더내경 × 행정)	실린더 내경	실린더 내지름	실린더 타원도	피스톤과 피스톤링 간격	피스톤과 피스톤핀	피스톤핀 과부시	밸브와 밸브안내		특커압축 과부시		캠축과 부시	크랭크 저널과 메탈틀새	크랭크 과 메탈틀새
							흡기	배기	흡기	배기			
1WS6 출력 및 회전수 6PS × 1370rpm (1 × 90 × 120)	90 ^{+0.014} 0 (0.4)	0.03	0.029~0.103 (0.06)	0.006~0.008 (0.02)	0.051 (0.15)	0.05 (0.15)	0.05 (0.15)	0.07 (0.20)	0.05 (0.15)	0.05 (0.15)	0.05	0.05~0.07 (0.15)	0.05~0.07 (0.15)
1WS7 출력 및 회전수 7PS × 1440rpm (1 × 95 × 120)	95 ^{+0.014} 0 (0.4)	0.03	0.029~0.103 (0.06)	0.006~0.008 (0.02)	0.051 (0.15)	0.05 (0.15)	0.05 (0.15)	0.07 (0.20)	0.05 (0.15)	0.05 (0.15)	0.05	0.05~0.07 (0.15)	0.05~0.07 (0.15)

1WS8 출력 및 회전수 8PS × 1500rpm (1 × 100 × 120)	100 ^{+0.014} 0 (0.4)	0.03	0.029~0.103 (0.06)	0.006~0.008 (0.02)	0.051 (0.15)	0.05 (0.15)	0.05 (0.15)	0.07 (0.20)	0.05 (0.15)	0.05 (0.15)	0.05	0.05~0.07 (0.15)	0.05~0.07 (0.15)
1WS9 출력 및 회전수 9PS × 800rpm (1 × 110 × 150)	110 ^{+0.014} 0 (0.4)	0.03	0.029~0.103 (0.06)	0.006~0.008 (0.02)	0.051 (0.15)	0.05 (0.15)	0.05 (0.15)	0.07 (0.20)	0.05 (0.15)	0.05 (0.15)	0.05	0.05~0.07 (0.15)	0.05~0.07 (0.15)
2WS10 출력 및 회전수 10PS × 180rpm (2 × 85 × 86)	85 ^{+0.014} 0 (0.4)	0.03	0.029~0.103 (0.06)	0.006~0.008 (0.02)	0.051 (0.15)	0.05 (0.15)	0.05 (0.15)	0.07 (0.20)	0.05 (0.15)	0.05 (0.15)	0.05	0.05~0.07 (0.15)	0.05~0.07 (0.15)
2WS12 출력 및 회전수 12PS × 180rpm (2 × 92 × 110)	92 ^{+0.014} 0 (0.4)	0.03	0.029~0.103 (0.06)	0.006~0.008 (0.02)	0.051 (0.15)	0.05 (0.15)	0.05 (0.15)	0.07 (0.20)	0.05 (0.15)	0.05 (0.15)	0.05	0.05~0.07 (0.15)	0.05~0.07 (0.15)

2WS15 출력 및 회전수 15PS×1500rpm (2×95×120)	95 ^{+0.014} 0 (0.4)	0.03 (0.06)	0.029~0.103 (0.20)	0.006~0.008 (0.02)	0.051 (0.15)	0.05 (0.150)	0.07 (0.20)	0.05 (0.15)	0.05 (0.15)	0.05 (0.15)	0.05~0.07 (0.150)	0.05~0.07 (0.150)
	110 ^{+0.014} 0 (0.4)	0.03 (0.06)	0.029~0.103 (0.20)	0.006~0.008 (0.02)	0.051 (0.15)	0.05 (0.150)	0.07 (0.20)	0.05 (0.15)	0.05 (0.15)	0.05 (0.15)	0.05~0.07 (0.150)	0.05~0.07 (0.150)

4WS35 출력 및 회전수 35PS×2800rpm (4×88.9×89)	88.9 ^{+0.014} 0 (0.4)	0.03 (0.06)	0.029~0.103 (0.20)	0.006~0.008 (0.02)	0.051 (0.15)	0.05 (0.150)	0.07 (0.20)	0.05 (0.15)	0.05 (0.15)	0.05 (0.15)	0.05~0.07 (0.150)	0.05~0.07 (0.150)
	95 ^{+0.014} 0 (0.4)	0.03 (0.06)	0.029~0.103 (0.20)	0.006~0.008 (0.02)	0.051 (0.15)	0.05 (0.150)	0.07 (0.20)	0.05 (0.15)	0.05 (0.15)	0.05 (0.15)	0.05~0.07 (0.150)	0.05~0.07 (0.150)
6WS60 출력 및 회전수 60PS×2800rpm (6×92×101.6)	92 ^{+0.014} 0 (0.4)	0.03 (0.06)	0.029~0.013 (0.20)	0.006~0.008 (0.02)	0.051 (0.15)	0.05 (0.150)	0.07 (0.20)	0.05 (0.15)	0.05 (0.15)	0.05 (0.15)	0.05~0.07 (0.150)	0.05~0.07 (0.150)
	92 ^{+0.014} 0 (0.4)	0.03 (0.06)	0.029~0.013 (0.20)	0.006~0.008 (0.02)	0.051 (0.15)	0.05 (0.150)	0.07 (0.20)	0.05 (0.15)	0.05 (0.15)	0.05 (0.15)	0.05~0.07 (0.150)	0.05~0.07 (0.150)



고장시 조치사항(기종 : 6DM220, DM260)

원 인	조 치 사 항
터보차저의 압력이 너무 낮다.	1. 필요시 공기필터 교환. 2. 각 연결부위를 점검·기밀유지 3. 공기 냉각기 접수를 떼어내어 세척
터보차저에 이상 소음 발생	1. 연결부위의 기밀유지 2. 필요시 공기필터 교환 3. 배기관에 과도한 하중걸림 방지 4. 대리점이나 센터에 의뢰
보차저 작동불량	1. 흡기 집합관 덮개를 떼어내고 운전 2. 선속을 낮추어 운전

주의사항

1. 갑작스런 회전변화를 피하고 무색의 배기상태에서 운전할 것. (전 기종)
2. 클러치 핸들의 조작은 반드시 600rpm이하의 저속으로 행할 것.
3. 윤활유 압력계가 고속운전시 2~4kg/cm²를 가리키는지 확인할 것. (전 기종)
4. 냉각수의 누설확인 (전 기종)
5. 수시로 L·O FILTER HANDLE을 5~6회 돌려 불순물을 제거할 것. (전 기종)
6. 운전애 앞서 공기분배기, 조속기, 연결봉, 회전계 접수부에 때때로 주유할 것. (전 기종)
7. 계기판에 오일감시등이 점등되는지 확인할 것.
8. 터보차저의 압축압력은 정격회전수에서 0.4 ~ 0.6kg/cm²를 지시하는지 확인할 것.

고장시 조치사항(기종 : 1DM11,2DM15, 2DM22)

원 인	조 치 사 항
시동이 곤란하다. (벨브자리에	1. 벨브자리의 주위에 붙은 카본을 깨끗이 씻는다.

원 인	조 치 사 항
카본이 퇴적하였을 시)	2. 카본이나 흡이 없어질 때까지 줄이나 금강사 페이퍼로 자리면을 사상한다.
저속시 회전변동이 심하다.	1. 배기온도의 각기통 차이가 크지 않도록 ($\pm 3\%$) 2. 노즐 테스트후 분사량 재조정
가버너 작동불량	해수가 가버너에 침입하지 않도록 주의하고 침해가 되었다면 분해후 깨끗이 세척할 것.

주의사항

1. 엔진을 갑자기 고속으로 시동하지 말 것, 클러치를 빼고 약 5분간 준비운전을 하되 매분간 회전수 500~600회의 저속으로 시동할 것.

고장시 조치사항(기종 : VP2003, 6DM128)

원 인	조 치 사 항
엔진윤활유의 오일 압력이 너무 낮다.	오일압력이 너무 낮으면 엔진을 정지시키고 윤활계통의 결함을 수리할 것. (정상압력 3~5kg/cm ²)
밧데리 충전이 되지 않는다.	주행중에 전압이 24V로 떨어지거나 경보등이 켜지면 밧데리 충전이 잘되지 않으니 즉시 28V로 전압을 올린다.
엔진 냉각수 온도 경보음이 울린다.	등이 켜지고 경보음이 들리면 엔진을 정지시키고 냉각수 계통 점검후 수리, 냉각수 온도가 약 95°C를 넘으면 등이 켜지고 경보음이 울린다.

주의사항

1. 엔진에 극히 적은 양의 변성 알코올을 첨가 하더라도 연료계통에 큰 손상을 주게 되므로 절대 사용하지 말 것.

2. 글리콜이나 다른 요소의 부동액을 이 부식 방지제와 섞어서는 안된다. 부식방지제는 동파예방이 안되므로 온도가 지속적으로 0°C이상일 때만 사용해야 한다.
3. 안전클러치를 사용하기 전에 반드시 엔진을 정지시켜야 하며 그렇지 못할 경우 심한 손상을 입게되니 주의할 것.
4. 밧데리는 아주 폭발력이 높은 산·수소GAS를 포함하고 있습니다. 시동케이블을 잘못 접속했을 때 발생할 수 있는 스파크는 밧데리의 리드와 충전물에 손상을 주는 폭발의 원인이 되므로 특히 주의할 것.

고장시 조치사항(기종 : 3DM30, 2DM36, 3DM55)

원 인	조 치 사 항
키를 운전위치로 하여도 충전경보등이 켜지지 않는다.	1. 충전등이 규격에 맞는지 점검 2. 배선연결상태 확인
시동 모우터에서 「들켜들켜」 하는 소리가 난다(충전 경보등에는 불이 켜진다)	1. 밧데리 충전부족현상이므로 완전충전된 밧데리를 사용할 것.

고장시 조치사항(기종 : 3DM42, 3DM45, 3DM75, 4DM100, 5DM125, 5DM150, 6DM180)

원 인	조 치 사 항
클러치실 소음이 크다.	기어의 마모량 및 상대기어와의 접촉도를 조사하여 필요에 따라 교환한다. 표준 백래쉬는 0.15~0.3mm이고 접촉상태는 기어면의 중앙부위에서 서로 물리는 상태가 되어야 한다.
크랭크 베어링의 마모	1. 베어링면에 광명단을 도포해서 베어링의 접촉상태를 조사해서 만일 접촉이 불량할 경우에는 교환한다. 2. 분해후 베어링면에 스크래치의 흔적이 면의 1/3이상일 때는 교환하는 것이 좋다.

주의사항

1. 클러치 핸들의 조작은 반드시 600 rpm이하의 저속에서 행할 것
2. 수시로 L.O. FILTER HANDLE을 5~6회 돌려 불순물을 제거할 것.

가 꾸 는 데 10 년
혜 손 하 기 1 분