

기관취급해설

어선기관설치와 주요부의 표준조정

한국어선협회 전남지부

기관검사원 강 종 수

1. 기관설치시 알아두어야 할 사항

어선의 기관실은 어선의 대소에 불문하고 기관의 취급조작과 작업이 용이하고 주기관과 각종 보기를 배치하기 위한 충분한 장소와, 기계의 출입이 가능할 수 있도록 장소를 확보해야 한다.

또한 기관의 운전시에는 폭발연기와 배기개스 등으로 기관실이 고온이 될 수 있으므로 환풍이 잘 되어야 하며, 가능하면 환풍장치등을 사용하여 기관실 내의 온도가 보통 30℃정도를 유지할 수 있어야 한다.

만약 기관실의 온도가 너무 높게 되면 공기가 희박해져서 기관의 연소에 필요한 충분한 공기를 흡입할 수 없기 때문에 불완전연소를 일으켜 출력이 저하 될 뿐만 아니라 배기온도가 상승하여 각부의 손상원인이 된다.

따라서 기관의 운전시에는 연소에 필요한 충분한 공기량의 확보와 기관 취급자의 건강을 위해 기관실의 모든 창구를 가능한 한 개방하여 두는 것이 필요하다.

일반적으로 어선의 주기는 기관대(받침목)에 거치되며, 이 기관대는 프로펠라에 의하여 발생되는 강력한 추진력을 선체(船體)에 전달하기 때문에 그 힘에 충분히 견딜 수 있도록 튼튼해야 한다.

만약 이 기관대가 약하면 진동의 원인이 되고 심하면 동력전달 계통의 중심이 틀어지고 주기와 선미축계의 손상 원인이 되기도 하여 대형사고의 원인이 될 수 있다.

보통 목선의 기관대의 설치는 최소한 250 × 250mm의 목재보다 크고 강한 기관대를 사용하

고 옹이가 심한 목재, 중간에서 끊어진 목재등의 사용은 피해야 한다.

또한 일반적으로 강선용 기관대는 보통 철판 두께 10 ~ 12mm 이상이 적당하고 선체에 완전히 용접하여 고정하고, 특히 선수측과 선미측의 연장은 반드시, 선체의 증통재(縱通材)에 연결하여야 한다.

또한 기관대는 레벨게이지로 수평과 평행을 조사하여凸이나凹한 면이 없도록 다듬기를 잘 하여야 하며, 주기관과의 사이에는 조정시임(조정판)을 넣어 기관이 어느 한쪽으로 기울어져 거치되는 것을 방지해야 한다.

그리고 비록 충분한 강도의 튼튼한 기관대에 기관을 거치하였다 할지라도 기관의 운전시에는 충격적인 폭발력으로 인하여 기관을 선체 기관대에 취부하는 취부볼트가 풀어지는 경우도 있으므로 이러한 예를 대비하여 다시 죄일 수 있도록 기관대 밑쪽에 연장이 들어갈 수 있는 필요한 최소의 공간을 확보하여 두는 것이 필요하다.

또한, 어선에서는 기관과 추진축계를 설치할 때 이들의 중심선이 선체중심선에 비하여 선미쪽으로 약간 경사가 지게 설치하는 것이 보통이다.

이 설치 경사각은 선형(船型) 및 기관의 설치 위치, 기종과 마력등에 따라 틀리나 대략 5도~7도 정도의 범위에 있다.

이처럼 선미쪽으로 경사각을 두는 이유는 프로펠라의 깊이가 너무 얕으면 날개가 수면으로 나오게 되고, 이렇게 되면 프로펠라가 헛돌게 되어 기관의 이상폭발(서징현상 등), 공진, 기포발생등으로 추진력이 저하 되기 때문이다. 따

라서 이러한 경사각은 선체와 프로펠라의 간격과 함께 주기와 추진축계 설치시 주의해야 될 사항인 것이다.

이밖에도 주기관과 프로펠라 축계를 선체에 거칠 때의 이들의 중심선을 맞추는 것이 중요하다.

이 중심선은 다시말하면 기관 크랭크축의 중심선과 프로펠라 축의 연결 카플링을 정확하게 연결시키는 작업으로서 기관 거치시 제일 중요한 일인 것이다.

만일 이들의 중심선이 일직선으로 조정되지 못하면 기관의 회전력을 프로펠라까지 전달하는데 원활한 회전이 불가능 하고, 진동과 충격이 발생하게 되며 크랭크의 개폐량을 크게 하여 크랭크 절손사고의 원인이 되기도 한다.

이 선미축계 중심선 맞추기는 보통 주기관을 앞서 설명한 기관대에 임시 체결한 후 기관축과 프로펠라축의 연결 카플링 중심간 편심 편차를 보통 0.05 mm 이하로 하고, 양쪽 카플링 사이의 기울기 편차를 0.025 mm 이하로 해야 하기 때문에 시공자측의 세심한 주의가 필요하나 이러한 중요한 사항은 선주들도 상식적으로 알아 두는 것이 좋다.

이밖에도 주기관을 거치한 후에는 주기 크랭크의 개폐량을 측정하여야 한다.

아무리 기관 출고시에 이 크랭크 개폐량이 이상적으로 조정되었다고 할지라도 일단 기관대에 올려 놓은 후에는 여러가지 원인으로 인하여 이 개폐량이 규정치보다 크게 될 수도 있으므로 반드시 측정해두는 것이 필요할 뿐만 아니라, 배를 진수시킨 후에도 다시한번 측정하여 조정해두는 것이 절대 중요하다.

계측방법은 보통 변형계이지 (디플렉손계이지)를 사용하여 피스톤의 상사점과 하사점, 그리고 그 중간부분을 번갈아 회전시키면서 양측 크랭크 암과의 거리를 재어 그 차를 구하여 이를 기관 출고시의 표준수치와 비교하여 보는 것이다.

이외에도 기관을 거칠 때는 기관실에 많은 배관을 하여야 한다.

예컨대 배기관 (排氣管), 연료유관 (燃料油管), 냉각수관, 윤활유관등의 연결작업이 그것이며 이 각종 배관작업은 각 기기의 위치와 효

능, 비상시의 연결, 굽힘, 밸브의 부착등을 고려하여 충분히 검토한 후가 아니면 배관하여서는 안된다.

특히, 기관실내의 배기관은 배기가스로 인하여 과열되어 화상 (火傷), 화염 (火災) 등의 위험이 있을 뿐만 아니라 기관실내의 온도를 상승시켜 기관출력의 저하를 가져오므로 적당히 방열 (防熱) 장치를 해야 한다.

또한 연료유의 배관은 화재방지를 위하여 배기 파이프로부터 가능한 한 멀리 떨어지게 설치하고 파이프의 높음과 낮음이 차이가 적어 흐름이 원활하게 해야 할 뿐만 아니라 누유되는 곳과 공기가 고이는 일이 없도록 파이프의 설치에 주의를 기울려야 한다.

보통, 연료탱크는 연료공급펌프보다 약간 높은 곳에 설치하여 연료공급과 공기빼기가 용이하게 설치하는 것이 보통이다.

이밖에도 기관실의 배관은 공기관과 냉각수관, 윤활유관등의 여러계통의 것이 있으나 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.

2. 기관 조정법

가. 각종 밸브에 관한 표준조정

내연기관의 회전력은 실린더내의 강력한 폭발로 인한 피스톤의 왕복운동을 크랭크 기구의 회전운동으로 바꾸어 이를 프로펠라축에 전달하는 것이므로 기관이 원활하게 회전하기 위해서는 흡입과 압축, 폭발과 배기를 끊임없이 계속해야 되고 이러한 연속적인 동작은 시동밸브와 흡기 배기밸브, 연료분사밸브의 열림과 닫힘으로 이루어지는 것이므로 이러한 밸브기구들에 대한 표준조정은 기관의 조정중에 제일 근본이 되는 사항들인 것이다.

그런데 이러한 밸브기구의 개폐시기를 정확하게 조정하기 위해서는 중, 대형 기관에서는 기관을 천천히 회전시켜 밸브로드의 상단과 밸브 조정 가감나사와의 간극이 없어질 때의 플라이휠의 각도가 표시하는 각도로서 알 수 있고, 소형기관에서는 한손으로 밸브스프링 시트를 돌리면서 한손으로는 플라이휠을 천천히 돌려 밸

브스프링 시이트와 밸브가 함께 돌아가는 동안은 밸브가 열리어 있는 것이고, 밸브스프링 시이트와 밸브가 꼭맞아 함께 돌지 않으면 밸브가 닫힌것이다. 그러므로 움직이지 아니하던 밸브스프링시이트가 움직이기 시작할 때 밸브가 열리기 시작하는 시점이고, 반대로 움직이던 밸브스프링시이트가 움직이지 않게 될 때 밸브가 닫힌 순간으로 보면 된다.

이 순간의 위치를 플라이휠에 새겨져 있는 눈금(크랭크각도)으로 읽어서 상사점 전 혹은 후의 몇도인가를 알 수 있다.

이러한 밸브간극은 캠이 작용않고 있을 때(기관정지시)를 택하여 조정나사를 드라이버로 돌려 조정하며, 이 조정나사를 잠그면 밸브간극이 적어지고 반대로 풀면 밸브간극이 커지게 된다.

보통 공장에서 엔진이 출하될 때는 모든 조정을 정확하게 한 후 출고되는 것이므로 대략 점검만 하면 된다.

그러나 흡·배기밸브의 경우 이 간극이 크면 밸브가 열리는 시기는 늦어지고 닫히는 시기는 빠르게 된다. 밸브간극은 시동밸브의 경우 0.3mm 정도, 흡기, 배기밸브의 경우에는 0.3~0.6mm 정도에서 기관의 종류와 출력에 따라 적당히 가감해야 한다.

보통 기관을 장시간 운전하여 밸브 작동 기구가 마모하여 각 밸브의 개폐시기를 규정각도대로 조정하기 곤란할 때는 흡기밸브의 닫히는 시기와 배기밸브의 열리는 시기, 시동밸브와 연료분사밸브의 열리는 시기에 중점을 두어 정확히 조정하면 다른 시기는 약간 틀려도 크게 영향은 없게 된다.

예를들어, 배기밸브가 너무 빨리 열리면 유효하게 실린더내의 가스의 팽창력을 이용할 수 없어 출력이 감소하고 또 너무 늦게 열리면 실린더, 피스톤이 과열해서 여러가지 고장의 원인이 된다.

또한, 흡기밸브가 너무 빨리 닫히면 공기의 흡입작용이 충분치 않아 출력이 감소하고 너무 늦게 닫히면 압축행정이 그만큼 짧아져서 발생마력이 감소할 것이다.

시동밸브는 연소행정의 상사점 전에서 열리면 기관이 역전될 염려가 있고, 또 너무 늦게 열리

면 시동이 곤란할 때가 있으므로 규정대로 상사점 부근에서 열리도록 해야 할 것이며, 연료분사 밸브는 흡입공기가 실린더 내에서 고온, 고압으로 압축된 상태에서 상사점전에 열려 이 분사된 연료가 고온, 고압의 압축공기와 상사점부근에서 발화·폭발하여 이 압력으로 피스톤을 내려 밀 수 있어야 한다.

보통 중·소형 어선용 기관에서는 흡기밸브는 상사점 10~15도 전(이것은 크랭크 각도로서 플라이휠에 표시되어 있음)에 열려 하사점 35~40도 후에 닫히고, 배기밸브는 하사점 40~50도 전에 열려 상사점 5~15도 후에 닫힌다.

그리고 시동밸브는 상사점이나 상사점 5도 후에 열려 120도 정도에 닫히고 연료분사밸브는 상사점 10~35도 전에 열려 상사점 5도 후까지 연료를 분사하게 된다.

이러한 밸브의 개폐시기는 기관의 출력과 종류에 따라, 다소 틀리게 되므로 기관취급자는 언제나 취급설명서를 보고 이러한 각도를 대략 유념하여 기관에 이상이 있을시는 스스로 조정할 수 있어야 한다.

나. 연료분사계통의 표준조정

보통 어선에서는 연료탱크로부터 연료이송펌프로 연료를 침전탱크나 중력탱크까지 뽑아 올려 제 1여과기, 제 2여과기 등을 거쳐 연료분사펌프까지 공급되는 것이고 이곳에서 규정된 압력으로 압축하여 분사노즐을 거쳐 실린더내에 분사하게 된다.

때문에 연료분사펌프내에서 압축해야 할 압력과 시기는 중요한 것이며, 이러한 요인들이 분사량이나 분사조건들에 직접적인 영향을 주게 되어 결국에는 기관의 연소상태와 출력을 조정하게 된다.

보통기관에서 연료분사펌프는 분사펌프캠축에 의하여 구동되는 보쉬식의 펌프로써 타멧트 로울러에 의하여 작동된다.

이러한 연료분사펌프는 정밀한 가공을 한 것으로 눈으로 보일 정도의 먼지가 들어가도 플랜자와 바렐사이에 손상을 가져오게 되므로 이것

을 분해하거나 조립할때는 특히 신중을 기하여 다루어야 한다.

또한 이 분사펌프에는 기관이 항상 높은 능률을 내도록 조속기가 연결되어 기관을 조종하기 때문에 여러가지 관련장치가 부착되어 있다.

보통 사용되는 보쉬식 연료분사펌프는 연료가 펌프 흡입구로 부터 바렐내로 들어가면 플란자의 상승행정으로 인하여 흡입구가 닫히고 연료가 압축된다.

이때 플란자는 캠의 운동에 의하여 상당히 빠른 속도로 상승하므로 압력이 급격히 커져서 연료가 토출밸브를 밀고 올라가 고압파이프를 통하여 노즐의 니들밸브를 밀어 분사구멍에서 연료를 안개 모양으로 분사하게 된다.

때문에 플란자가 상승하여 흡입구를 닫고 토출밸브를 밀어 올릴 정도의 고압으로 압축하는 시기는 바로 분사시기와 직결되는 것이므로, 기관을 새로히 거치하거나 연료분사계통을 분해수리 하였을 때는 분사시기의 조정을 해야 한다.

이 분사시기의 조정방법은 우선 분사펌프와 분사노즐을 연결하는 고압파이프를 떼어낸후 플라이휠을 천천히 돌려 토출구에서 연료가 흘러나올때의 플라이휠의 크랭크각도를 조사하여 조정한다.

이 연료가 토출구를 흘러나올때를 분사시작으로 보아 규정치보다 너무 빠르거나 너무 늦게 분사하면 펌프 아랫쪽에 있는 조정볼트로서 조정하면 된다.

조정볼트를 길게 느리면 분사시기가 빨라지고 반대로 짧게 하면 분사시기가 늦게 된다.그러나 조정볼트를 너무 길게 늦추어 플란자가 상하로 움직일 수 있는 간극이 없어지면 플란자가 연료펌프를 쳐 올리기 때문에 연료펌프가 파손되어 버리므로 이것을 조정할때는 신중을 기해야 한다.

노즐의 분사압력의 조절은 공장에서 시험기(노즐테스터)를 사용하여 조정되어 있으므로 새로운 기관을 인수했을 때는 특별히 조정할 필요가 없으나 분사노즐을 오래 사용하다 보면 분사능이 떨어지게 마련이므로 일정시간 사용후에는 노즐을 연마(습합)하여야 한다. 밸브노즐의 연마는 가는 금강사(金剛砂)로 한 다음 반드시

깨끗한 석유로 다시 연마해야 한다.

특히 분사노즐을 연마할 때 노즐구멍을 연마용 소제침(掃除針)이 아닌 다른 바늘(피아노선, 재봉침) 등으로 쭈시는 경우가 많으나 이렇게 하면 노즐 구멍이 규정이상으로 커져 분사가 나쁘게 된다.

다. 윤활계통의 표준조정

윤활유는 각 운동부분의 마찰, 마모등을 감소시키고 그 부분에서 발생하는 열을 제거하는 등 여러가지 작용을 하고 있다.

내연기관의 윤활방식은 크랭크 케이스내에서 크랭크가 회전하므로써 유연을 쳐서 기름을 튀게 하는 비산식 윤활법과 윤활펌프로 압력유를 순환시키는 강제주유식 윤활법, 그리고 베어링 등에서 모세관 작용을 이용해서 기름방울로 주유하는 적하식 윤활법, 감속기나, 조속기 등에서와 같이 마찰면이 언제나 기름에 잠겨 윤활되는 유육식 윤활법등 여러가지가 있다.

현재 어선용 기관중에 수마력 내외의 소형기관을 제외하고는 대부분 기관자체에 윤활유펌프가 부착되어 있는 강제 유압식 방법을 택하고 있어 윤활계통의 특별한 조정이 필요한 것이다.

보통 기관에서 윤활펌프는 일종의 기어펌프로서 냉각수펌프등과 함께 크랭크축으로부터 연결기어를 거쳐 구동된다.

이 펌프는 보통 크랭크 챔바나 셉탱크등과 같은 윤활유 저장탱크로부터 여과기를 통하여 흡입한 다음 기관의 종류와 마력에 따라 2 ~ 4 kg/cm² 정도까지의 압력으로 여러 윤활부분과 피스톤 냉각을 위한 분사노즐등으로 압송된다. 이후 이 압력유는 메인베어링, 크랭크 축, 로커 임 축, 냉각기등의 여러경로를 통한 다음 다시 저장탱크로 되돌아 오게 된다.

때문에 기관을 일정시간 운전한 후에는 여과기 등을 항상 소제해주어야 하고 침전법이나 정유기 등을 통함으로서 깨끗한 기름을 사용할 수 있어야 한다.

더욱 새로운 기관이나 엔진을 오버 홀한 경우에는 일정시간 사용후 윤활유 전부를 교환해 주어야 한다.

여과기는 윤활유중의 금속입자나 먼지 불순물 등을 걸러내는 작용을 하므로 거의 매일 깨끗이 소제해야 하고 여과지 (종이)로 된것은 새로운 것으로 교체하여 더러운 윤활유를 사용함으로써 발생하는 여러가지 기관고장을 사전에 막아야 한다.

윤활유 냉각기는 보통 해수에 의하여 냉각되는 파이프식이 많이 사용되고 있고 이 냉각기 위에는 바이패스 밸브가 있으므로 냉각온도를 조절할 수 있도록 되어 있다.

윤활유 냉각기는 내부구조상 더러운 찌꺼기가 부착되기 쉬우므로 윤활유 저장탱크와 함께 1년에 한번정도는 소제를 해주어야 된다. 이 냉각기 세척은 내부를 분해한 다음 파이프는 90℃ 정도의 세척용액 (황산 희석율 1:20 정도)에 30분정도 담구어 둔 다음 깨끗한 물로 행구고 잘 건조시켜야 된다.

기관운전중에는 유압계에 항상 주의해서 규정된 압력으로 윤활유를 각부에 공급해야 하며 냉각기의 출구온도는 약 20 ~ 30℃ 정도로 유지하고 주요 냉각부분의 출구온도는 60 ~ 75℃ 정도를 넘지 않아야 한다.

현재 사용되는 어선용 기관의 윤활유 소비량은 기관의 종류와 마력에 따라 각기 다르나 대개 1마력당 1시간당 1~5ℓ 정도가 표준이다.

라. 냉각계통의 표준조정

내연기관은 연소가스와 마찰로 인하여 부분적으로 고온이 되기 쉬우므로 해수, 청수, 또는 공기로 냉각해 줄 필요가 있다.

현재 어선용 중, 소형기관에서 많이 쓰이는 냉각수계통은 우선 냉각수펌프로 흡입된 물은 윤활유냉각기에 들어가고 이곳을 거쳐 일부는 바이패스 밸브로 나가지만 대부분은 각 실린더로 들어간 다음 실린더 헤드를 통하여 배기관에 들어가 이곳에서 다시 유압클러치에 쓰이는 냉각기등을 거쳐 선외로 배출하게 된다.

때문에 어느 냉각부분을 막론하고 냉각수량을 조절할 수 있는 바이패스 밸브가 부착되어 있는 것이 원칙이며 냉각수로서 청수를 사용하고 있는 기관은 냉각수파이프와 청수냉각기 (열교

환기) 사이에 “써모스탯트”라고 하는 수온조절기가 있다.

이 수온 조절기는 순환냉각수를 항상 50 ~ 60도 정도의 일정한 온도를 유지하기 위하여 사용되며 특히 시동초기에는 청수냉각기로 가는 냉각수 회로를 차단하여 열효율을 높혀 초기 부하에 즉시 적용할 수 있게 되어 있다.

따라서 이 수온조절기가 닫혀있는 동안에는 냉각수가 바이패스 밸브를 거쳐 물재킷트를 돌아 열교환기로 가지않고 직접 냉각수펌프로 흡입되는 것이다.

이러한 경우에는 수도물 또는 깨끗한 빗물이 냉각수로 사용되며 약 500여시간 운전후 깨끗한 청수로 교환해야 한다.

해수냉각인 경우에는 이러한 청수가 필요없어 냉각수 계통이 한층 간단하다. 해수는 일반적으로 염류를 함유하고 있으므로 냉각수 통로를 부식시키고 냉각효과도 떨어지는 경우가 많다.

따라서 열교환기 내부 및 윤활유 냉각기 내부, 배기관, 실린더내부등 해수가 많이 통과하는 부분은 부식을 방지하기 위한 보호아연을 부착해야 한다.

이 보호아연판은 철보다 이온화 경향이 크므로 전리작용에 의하여 부식을 방지하는 것으로서 냉각수에 자연소모되었을 경우에는 이를 비교하여 1/3정도 소모되었을 경우에는 이를 교환하여야 한다.

마. 라이나와 피스톤링의 표준조정

실린더 라이나는 고압, 고온가스에 직접 접촉하므로 내열성의 특수주철 또는 니켈크롬, 주철등을 사용한다. 또는 라이너를 상하로 양분하여 특수주철체로 하고 상단 연소부에는 크롬 강제의 화이야 링 (Fire ring)을 압입 (押入)하여 라이너를 고열로 부터 보호하도록 한 것도 있다.

보통의 라이너를 주철체로 쓰는 이유는 주철 조직중에 함유된 흑연이 윤활작용을 도와 유막을 만드는데 유효하며 마모, 소착등을 감소할 수 있기 때문이다.

이러한 라이너의 종류에는 라이너의 외측에 물이 통하지 않는 건식 라이너와 라이너 외측에 직

접 물이 통하는 습식라이너, 라이너가 2중으로 되어 있는 워터 자켓트 라이너가 있다.

어느것이나 라이너 외측에 냉각수가 통하는 식의 것은, 적어도 이 냉각수가 피스톤의 전 행정을 덮고있지 않으면 안된다. 운전중에 이곳의 냉각수는 아랫쪽으로 부터 들어와서 윗쪽으로 나와 실린더 헤드쪽으로 들어가기 때문에 공기과 고일 염려가 없으며 $0.05 \sim 1.0 m/sec$ 의 속도로 흐른다.

피스톤 링은 그 탄력에 의하여 실린더 라이너 벽에 밀착하여 기밀을 유지하고 또 피스톤의 열을 실린더 라이너에 전달하여 피스톤의 냉각작용도 돕게 된다.

이렇게 실린더의 기밀을 유지하고 피스톤의 압축작용을 돕는 링을 기밀링, 또는 압축링(보통 상부에 3~7개)이라고 하고 윤활유를 운반하여 실린더 벽에 적당한 유막을 형성하는 링을 오일링(보통하부에 1~2개)이라고 한다.

이러한 피스톤 링의 재질로는 조적이 치밀한 특수주철을 사용해 왔으나 최근에는 내마모성을 좋게 하기 위하여 링에 크롬(cr)도금을 한 것이 많이 사용되고 있다.

이 크롬도금 링은 주철체에 비하여 약 3배의 수명을 갖고 있지만 다음과 같은 점에 주의하지 않으면 그 성능을 제대로 발휘할 수 없다.

현재 공급되는 어선기관의 피스톤 링은 대부분 크롬도금을 한 링이 사용되고 있으므로 기술하고자 한다.

○ 링에 녹이 스는것은 사용하지 않아야 한다.

○ 크롬도금을 한 링은 주철체 이외의 다른 도금을 한 라이너에게는 절대 사용하지 않아야 한다: 경우에 따라서는 라이너에 크롬도금을 한 방법이 있으므로 크롬도금을 한 링과 라이너를 같이 사용할 경우에는 라이너와 링이 잘 맞지 않는다.

○ 피스톤 링에는 약간 기울기가 지게 만들고 있으니 끼울때에는 제작회사의 이름이 위에 오도록, 즉 직경이 큰 쪽이 위에 오도록 끼워야 된다.

○ 피스톤 링은 보통 500시간 운전후에는

교환하는 것이 좋으나 제 1번 링은 이것보다 빨리 교환해 주면 라이너의 마모를 적게 한다.

○ 라이너의 마모가 처음에 비하여 $0.5 \sim 0.6 mm$ 정도 되면 신품과 교환해야 한다. 라이너를 마모된 채로 사용하면 폭발가스가 새기때문에 윤활유가 더러워지고 시동이 잘 안되며 출력이 떨어진다.

○ 피스톤 링을 피스톤에 끼울 때에는 먼저 각부에 묻어있는 기름 및 탄소분을 깨끗이 제거시키고 경유로 닦은 다음 좋은 모빌유를 칠하여 끼워야 한다.

○ 링을 끼울때는 링의 잘라진 곳을 피스톤 주위에 골고루 분포하게 하여 한곳으로만 모이지 않게 한다.

○ 크롬도금 링을 사용하면 처음에는 라이너와 링이 잘 맞지 않으므로 윤활유소비량이 늘어난다. 그러나 약 50시간 정도 운전하면 정상운전이 된다.

○ 보통의 소형기관에서는 제 1번과 2번은 크롬도금 링을 사용하고 3번과 4번은 주철제 링을 사용하는 경우가 많다 이러한 때에는 크롬도금 링과 주철제 링과의 순서에 틀리지 않고 섞이지 않게 제자리에 끼워주어야 된다.

만일 이 순서를 잘못하면 링의 접촉이 나빠져서 부작용을 수반하는 경우가 있다.

○ 링을 피스톤에서 뺄때나 끼울때는 반드시 링빼기 공구를 사용해야 하고 무리한 힘을 가하여 억지로 빼거나 집어 넣으면 안된다. 그러나 만일 링빼기 공구가 없을 경우에는 형질이나 와이어를 사용하고 이 경우에는 깨끗한 윤활유를 발라 자연스러운 작업이 되도록 해야 한다.

○ 모든 링을 가능하면 동시에 갈아 넣는 것은 피해야 된다.

○ 오일링의 하측 모서리는 날카롭게 되어있어 윤활유를 실린더 내에서 끊어내리는 작용을 한다. 그러나 이 날카로운 면이 마모되었을 경우에는 그 역할을 하지 못하게 되므로 피스톤의 분해에는 반드시 점검해 두어야 한다.

○ 링에 스톱퍼 핀(노크)을 꼽은 것도 있으므로 주의해야 한다. (끝)