

漁船用品의 型式試驗 및 製造施設 基準 등에 대한 要點整理 (I)

한 국 어 선 협 회
제도과장대리 강 대 선

고도화된 산업사회의 생산 System은 반자동화 내지는 전자동화의 양산체제를 구축해 가고 있다. 이에 따라 생산업체 자체의 품질관리(Q.C)가 강화되고, 제조Line에서부터 Computer를 이용하여 바로 불량품을 가려내는 N.C(Numerical Control;공작기계를 수치명령에 따라 작동시키는 방식)제도가 도입되고 있다. 이것은 공기를 단축시키고 인건비를 절감하여 제품의 단가를 저렴하게 하므로써 판매경쟁력을 증가시키려는 경영전략에서 기인한 것이라 하겠다. 이러한 상황에서 규격화된 제품의 인정 또는 생산업체의 자체관리를 인정하는 형식 및 제조시설 승인제도의 발생은 발전하는 산업분야를 위하여 필요불가결한 것이라 생각된다. 물론, 어선용품의 종류에 따라서는 이 제도가 때이른 감이 없지 않겠으나 이 제도의 목적으로 볼 수 있는 품질향상과 원가절감유도 측면에서 본

다면 어선용품 생산업체는 이 제도에 의하여 승인을 득할 수 있도록 제품의 규격화와 제조시설 확충에 노력하는 것이 업체 자체나 수요자인 어민을 위하여 바람직한 방향이 아닌가 한다.

형식승인과 제조시설승인의 성격을 구분해 보면 형식승인은 규격화된 어선용품으로서 그 성능이 우수하고 동제품이 균일하게 생산될 것이라고 판단될 경우 그 제품자체의 형식을 승인하는 제도이며, 제조시설승인은 어선용품을 생산하는 제조사업체의 생산시설·자체검사장비 및 기술인력등으로 미루어 계속 양질의 제품을 생산할 능력이 있다고 판단될 경우 그 제조시설에 대하여 승인하는 제도를 알 수 있다. 이 제도에 의하여 승인을 득할 경우 제조업체는 3년동안 당해 승인받은 어선용품 또는 당해 승인받은 제조시설에 의하여 생산된 어선용품에 대하여 제조과정에서 받아야 하는 예비검사에 의한 수검

을 자체검사로써 인정받을 수 있게 되며 완성품에 대하여만 검정(발체검사)을 받아 바로 수요자에게 공급할 수 있게 되므로 예비검사제도에 비하여 크게 개선된 제도라고 볼 수 있을 것이다. 다만, 이 제도는 의무규정은 아니며, 제조업체가 일정기준에 의한 제품의 성능 또는 제조시설(생산시설·자체검사장비 및 기술인력등)을 갖추었을 때에만 승인하는 제도이므로 원하지 아니할 때에는 예비검사제도에 의한 수검을 득하여 수요자에게 공급하면 되는 것이다.

본고에서는 이 제도의 핵심이라고 볼 수 있는 형식승인에 있어서 어선용품별 성능을 알아내는 형식시험기준, 제조시설승인에 있어서 어선용품별 생산업체의 제조시설기준, 검정에 있어서 제품완성후 발체검사에 필요한 검정기준에 대하여 양산체제가 가능한 기계류부터 그 요점을 정리해 보고자 한다.

1. 형식시험기준

1-1. 내연기관(디젤기관으로
고속은 150마력 이하, 중
속은 100마력 이하의 것
에 한함)

가. 부품검사(부품별 시험검사
범위는 별표 1에 의함)

(1) 재료시험

A. 검사방법 : 해당재료별
KS규격에 의하며, 화학성분 분
석시험과 기계적 재료 시험을
행함. 단, 단강 및 강재부속품
의 재료시험중 일부는 MIL
Standard를 참조 생략가능.

B. 판정기준 : 시험성적이 해
당재료별 KS규격기준에 적합하
여야 함. 단, KS규격외의 특수
재료 사용시는 시험기관이 인정
하는 바에 의함.

(2) 비파괴검사

A. 검사방법 : 액체침투탐상
시험(또는 형광침투탐상시험,
이하 같다)은 KSB 0816, 초음
파탐상시험에 있어서 단강품은
(부록 1)의 기준, 기타의 금속
재료는 KSB 0817, 자분탐상시
험은 KSD 0213에 의함.

B. 판정기준 : 액체침투탐상
및 자분탐상시험의 평가는 시
험기관이 등급의 분류에 따라
결정, 초음파탐상시험의 평가에
있어서 단강품은 <부록 1>의
기준, 기타의 금속재료는 단강
품의 기준을 준용하여 시험기관
이 인정하는 바에 의하며, 비파
괴검사를 2가지 이상 시행하는
경우에는 각 시험결과를 종합하
여 평가.

(3) 외관검사

A. 검사방법 : 부품의 외관

및 구조 등을 사양서 및 도면
과 대조확인.

B. 판정기준 : 사양서 및 도
면과 같아야 하며, 균열·손상
·변형부 등이 없어야 함.

(4) 치수검사

A. 검사방법 : 주요부의 치
수를 측정 도면과 대조확인하되
크랭크저널·크랭크핀 및 실린
더(또는 실린더라이너)는 진원
도를 측정.

B. 판정기준 : 주요부의 치
수가 도면과 같아야 하며, 진원
도의 평가기준은 다음표에 의함

부분품명	진원도기준	비 고
크랭크저널	d / 1000 + 0.03 이하	d : 저널의 계획 직경 (mm)
크랭크핀	d' / 1000 + 0.03 이하	d' : 핀 의 계획직경 (mm)
실린더	D / 1000 + 0.03 이하	D : 실린더의 계획직경 (mm)

(5) 표면검사

A. 검사방법 : 크랭크축은
(부록 2)의 기준, 기타부품은
(부록 3)의 기준을 적용 또는
준용. 단, 전(2)와 중복되는 시
험생략.

B. 판정기준 : 크랭크축은
(부록 2)의 기준에 적합하여야
하며, 기타부품은 <부록 3>의
기준에 의하여 평가하되 명시되
지 아니한 품목은 동기준을 준
용하여 시험기관이 인정하는 바
에 의함.

(6) 평형시험

A. 검사방법 : <부록 4>의
기준에 의함.

B. 판정기준 : 해당부품별로
<부록 4>의 기준에 적합하여야
함.

(7) 수압시험

A. 검사방법 : 부품가공완성
후 누설부를 확인가능한 유효한
방법으로 시험하되, 복해머등으
로 두들기면서 행함.

B. 판정기준 : 부품별로 다
음표의 시험압력에서 누설 등
이상이 없어야 함.

(8) 효력시험

① 배기터빈과급기

A. 검사방법 : 해당내연기
관에 부착된 상태로 시험하되,
부하시험·진동측정시험·고온
도 냉각수시험 및 개방검사는
하기(下記) “다”의 성능시험중
해당 항목에 의한 검사방법과
동일하며, 소음 시험은 KSB
6004 (과급기불이 선택용 기관
에 한함)에 의함.

B. 판정기준 : 부하시험·
진동측정시험·고온도 냉각수시
험 및 개방검사의 평가는 하기
“다”의 성능시험중 해당 항목의
판정기준에 의하되 각 부하시의
과급도는 기관출력에 따라 비교
평가하며, 소음시험의 평가는
소음레벨이 기관의 운전에서 지장
을 주지 않는 정도로서 회전부
의 이상에 의한 음의 발생이 아
닌 경우의 소음레벨을 허용.

② 연료분사펌프 및 밸브

A. 검사방법 : 연료분사펌
프는 KSB 6003에 의하며, 연료
분사밸브는 소정의 분사 시험기
에 장치하여 시험하거나 부득이

부분품명 및 시험부		시험압력 (kg/cm ²)	비 고
실린더 • 실린더라이너 • 실린더 커버 및 피스톤의 고압 고온가스 접촉부		실린더내 최대력의 1.5 배	○ 실린더 또는 실린더 라이너는 행정의 1/3 사이에만 행하여도 무방함. ○ 가공완성부를 시험기판이 확인하고 필요 없다고 인정하는 경우에는 생략 가능
실린더 또는 실린더 커버의 물자켓부 또는 피스톤의 냉각부		4	
분사 펌프 또는 분사 밸브	상용압력 400kg/cm ² 미만의 것	상용 압력의 1.5배	단강재의 것은 생략 가능
	상용압력 400kg/cm ² 이상의 것	상용 압력 +200	
배기터빈과급기의 터빈케이싱 또는 임펠터 케이싱의 수냉부		4	
열 교환 기류	배기터빈 과급기의 중간 냉각기	공기부 상용 최대 압력의 1.5배	부속품을 달아 놓은대로 시험을 행함.
		수 부 냉각수의 상용 최대 압력의 2 배	
	청수냉각기 • 유냉각기 또는 기타 열 교환 기류	상용 최대 압력의 2 배	
1류관의 판 및 안전(도출) 밸브		상용 최대 압력의 2 배	판은 소요의 형상으로 굽히고 플랜지 등을 달아 완성한 후시험을 행한다.

한 경우 연료분사관에 결합하여 기관을 터닝하면서 시험.

B. 판정기준 : 연료분사기 • 분사량 • 분사압력등 시험성적이 계획사양과 같아야 하며, 분사상태가 양호하여야 함.

③ 안전(도출) 밸브

A. 검사방법 : 취출량시험은 KSB 6352에 의하며, 분기조

정시험등 작동시험은 취출량시험장치에서 동시에 시행.

B. 판정기준 : 취출량 • 분기압력등 시험성적이 계획사양과 같아야 하며, 작동상태가 양호하여야 함.

④ 역전기 및 감속기

A. 검사방법 : 해당내연기관에 부착한 상태로 시험하되,

역전시험 및 개방 검사는 하기 “다”의 성능시험중 해당 항목에 의한 검사방법과 동일하며, 역전기 감탈시험은 기관운전중 전진 • 중립 • 후진을 수회 작동하여 정확성 확인, 감속효율시험은 부하시험중 전진 및 후진 상태에서서의 크랭크축 회전수와 감속기축 회전수를 계속 감속비 확인 및 감속기 자체의 운전상태 조사

B. 판정기준 : 역전시험 및 개방검사의 평가는 하기 “다”의 성능시험중 해당항목의 판정기준에 의함. 역전기 감탈시험의 평가는 전진 • 중립 • 후진작동이 명확하고 작동상태가 양호하여야 하며, 감속효율시험의 평가는 전진 및 후진상태에서의 감속비가 계획사양과 같고 운전상태가 양호하여야 함.

⑤ 원격조정장치

A. 검사방법 : 해당내연기관에 부착한 상태로 시험하되 동장치에 의하여 시동 • 전진 • 후진 • 정지등을 수회 반복 정확성 확인 및 위급상황 설정치에서의 관련안전장치 정상작동 유무 조사.

B. 판정기준 : 원격조정이 명확하고 작동상태가 양호하여야 하며, 계획사양에 의한 위급상황 설정치에서의 관련안전장치 작동이 원활하여야 함.

(9) 용접시공시험

A. 검사방법 : 용접모재 및 용접의 종류등에 따라 KS규격에서 정한 용접부 시험방법에 의하되 시험기관이 필요하다고 인정하는 시험에 한함.

B. 판정기준 : KS 규격의 해당용접시험 기준에 적합하여야 함.

(0) 기타검사

A. 검사방법 : 주기관은 K SV 4311, 보조기관은 KSV 4316의 기준중 부품검사에 관한 사항 준용.

B. 판정기준 : 시험기관이 필요하다고 인정하는 기준에 적합하여야 함.

나. 외관검사

(1) 외관검사

A. 검사방법 : 외관등을 사양서 및 도면과 대조 확인.

B. 판정기준 : 사양서 및 도면과 같아야 하되 회전노출부등 취급자의 안전에 위해가능성이 있는 개소 또는 이물질의 접촉에 따라 기관자체에 손상이 우려되는 개소에는 적절한 방호조치, 내식성재료의 외 재료에는 방식처리(도금 또는 도장), 풀림가능성이 있는 볼트·너트류는 풀림방지조치가 되어 있어야 하며, 균열·손상·변형부등이 없어야 하고 조립이 양호하여야 함.

(2) 치수계측

A. 검사방법 : 중요치수(길이·너비·높이등 기본치수와 거치 및 타기기와의 조립등에 필요한 치수. 이하, 기기류의 치수계측에 있어서는 동일)를 계측.

B. 판정기준 : 도면과 같아야 함.

(3) 중량계측

A. 검사방법 : 기준부착품을 포함한 표준중량 계측.

B. 판정기준 : 사양서 및 도면과 같아야 함.

(4) 구조검사

A. 검사방법 : 용도(주기관 또는 보조기관)별 각부 구조 조사.

B. 판정기준 : 사양서 및 도면과 같아야 하고 용도별 사용 목적에 지장이 없어야 함.

(5) 취급설명서 확인

A. 검사방법 : 당해내연기관을 시동하고 작동하기 위한 취급설명서 작성유무 확인.

B. 판정기준 : 취급설명서의 내용에 이상이 없고, 책자로 된 것으로서 보관상 지장이 없도록 되어 있어야 함.

(6) 기타검사

A. 검사방법 : 주기관은 K SV 4311, 보조기관은 KSV 4316의 기준중 완성품의 외관 검사에 관한 사항 준용.

B. 판정기준 : 시험기관이 필요하다고 인정하는 부분의 기준에 적합하여야 함.

다. 성능시험

(1) 부하시험

A. 검사방법 : 다음표와 같이 운전하여 필요한 사항을 측정 후 부하특성 곡선을 작성 또한, 연료소비량 계산시에는 연료의 비중·온도를 측정하고 필요에 따라 분류 시험을 하여

부 하	운전시간
연속최대출력의 1/4	30 분
" 2/4	30 분
" 3/4	30 분
" 4/4	4 시간
" 11/10	30 분

발열량·디젤지수·세탄가 등을 기록하되 저위발열량은 10,030 Kcal/Kg으로 환산하며, 출력계산시는 표준대기조건(750 mm Hg, 27°C, 상대습도 60%)을 고려해서 실측치에 $\frac{705}{\sqrt{\frac{273+\theta}{300}}} \times \frac{P_a - P_w}{P_a}$ 를 곱하여 환산. 여기서 P_a 는 측정기압(mmHg), P_w 는 대기중 수증기분압(mmHg) θ 는 실온(°C).

B. 판정기준 : 각 부하에 있어서 지정된 시간동안 운전하여 기록한 측정치에 이상이 없어야 하며, 연료 및 윤활유 소비량에 대하여는 기관제작사가 제시한 소비율에 5%정도 여유를 부여하여 판단.

(2) 최저속도운전시험

A. 검사방법 : 연속정격출력이 1실린더당 5마력초과 기관은 연속정격회전속도의 35% 회전속도와 전부하의 4.29% 이하에 상당한 부하로, 연속정격출력이 1실린더당 5마력 이하 기관은 연속정격 회전속도의 1/2 이하의 회전속도와 전부하의 1/8 이하에 상당한 부하로 운전시험.

B. 판정기준 : 각각의 경우에 운전중 조정하지 않고 적어도 10분간 안정되게 운전이 유지될 수 있는 최저회전속도 확인.

(3) 역전시험

A. 검사방법 : 주기관에 한 하며, 자기 역전식 기관은 소정의 부하상태로 연속 최대회전속도의 75~85%회전수에서 3회 이상, 간접역전식 기관은 전진방향의 연속최대출력 75%

부하에서 20분간 전·후진을 교대로 실시하여 회전수·핸들 위치·기타사항을 측정. 단, 부하상태로 실시 곤란한 경우에는 무부하상태로도 실시 가능

B. 판정기준: 역전운전상태가 원만하고 간접역전식은 10초 이내에 역전이 가능하여야 함

(4) 조속기시험

A. 검사방법: 전부하상태에서 무부하상태로 또는 무부하상태에서 전부하상태로 부하를 급격히 변화시켜 정격회전속도를 기준으로 한 순간속도변동율과 안정 후의 속도변동율·안정까지의 시간·회전속도·제동마력·온도등을 3회 측정하되, 정속기관의 조속기에는 부하를 순차적으로 부과하여 연속최대출력의 4/4·3/4·2/4·1/4부하로 했다가 다시 무부하에서 점차 전부하로 해서 각각의 안정후 회전속도를 확인.

B. 판정기준: 정속기관의 경우 순간 속도변동율 10% 이하 안정속도변동율 5% 이하여야 하고, 주기판의 경우에는 순간속도변동율이 20% 이하이어야 하되, 양현측의 기관에 대하여 조속기 특성을 같게 할 필요가 있을 경우에는 그 지정된 특성에 의하여 평가.

(5) 시동시험

A. 검사방법: 무부하 실온 상태에서 시동방식에 따라 다음과 같이 시행.

가) 수동식: 인력에 의하여 3회 이상 시동하여 시동가능여부 및 시동상태 확인.

나) 압축공기식: 고유의 공

기탱크 또는 이와 동등한 용량과 압력의 공기탱크를 사용 시험하되, 공기압력을 25 kg/cm² 또는 30 kg/cm²상태로 부터 자기 역전식은 전·후진 교대로, 간접역전식은 전진방향으로 시동 불가능시까지 계속 시동하여 시동가능회수 및 시동상태 확인. 최저시동압력 측정시험은 고유의 공기탱크 또는 이와 동등한 용량과 압력의 공기탱크를 사용하여 압력을 5 kg/cm²로 부터 시작하여 0.5 kg/cm²씩 올리면서 시동가능한 압력을 확인하되 최저시동압력 측정시험은 특히 필요한 경우에만 시행.

다) 전기식: 고유의 축전지 또는 이와 동등한 용량과 전압의 축전지를 사용 시험하되, 자기역전식은 전·후진 교대로 간접역전식은 전진방향으로 시동 불가능시까지 계속 시동하여 시동가능회수 및 시동상태 확인

B. 판정기준: 각 시동방식에 따라 다음 기준에 적합하여야 함.

가) 수동식: 1인 내지 2인으로 시동가능하고 시동상태가 원활하여야 함.

나) 압축공기식: 시동가능회수가 자기 역전식은 12회 이상, 간접역전식은 6회 이상이고 시동상태가 원활하여야 하며 최저시동압력 측정시험은 시동가능한 최저 압력을 확인하는 정도로서 가능한한 12 kg/cm² 미만인 것을 표준으로 함.

다) 전기식: 시동가능회수가 자기역전식은 12회 이상, 간접역전식은 6회 이상이고 시동

상태가 원활하여야 함.

(6) 비틀림진동시험

A. 검사방법: 비틀림진동계를 기관의 전단부나 크러치 혹은 동력계의 후단부(발전기구동기관은 발전기축 후단부)에 부착하고 래핑운전 완료후 무부하상태(경우에 따라서는 부하상태)에서 연속최대회전속도에 대한 각 회전속도의 회전비에 따른 진폭 또는 응력치를 측정하여 위험회전속도 범위를 파악.

B. 판정기준: <부록 5>의 기준에 적합하여야 함.

(7) 진동측정시험

A. 검사방법: 기관의 적당한 장소에 진동계를 장치하여 기관운전중 수평·수직·측방향의 진동을 측정하되, 기관상단부의 진동도(Vibration Severity)는 다음식을 참고하여 측정.

$$\text{진동도}(V.S) = (X.W)_{\text{rms}} = \sqrt{1/2(X_1W_1^2 + X_2W_2^2 + \dots + X_nW_n^2)}$$

여기서 X는 진동진폭, W는 각 진동수.

B. 판정기준: 비틀림진동의 측정치와 더불어 차후 해상시운전시 참고하며, 다음표의 허용치를 초과하지 않아야 함.

기관식	진동진폭	진동도
저속	0.5 mm	18mm/S
고속	0.35mm	18mm/S

(8) 토오크시험

A. 검사방법: 회전속도가 연속최대출력에 대한 출력비의 3승근에 비례하지 않는 경우의 출력과 회전속도와의 관계를 알

기 위하여 필요한 경우에 만 시행하되, 토오크를 어떤 값으로 정하고 그 값에 대하여 적어도 2종 이상의 회전속도에서 측정

B. 판정기준 : 출력과 회전 속도비의 관계를 계산하여 평가
(9) 고온도냉각수시험

A. 검사방법 : 냉각수가 고온이 되었을 때의 기관의 성능 및 실린더커버 · 실린더라이너 · 피스톤등의 안전성을 확인하기 위하여 특히 필요한 경우에 만 시행하되, 냉각수의 기관출구온도를 사양서에 명시되어 있는 값보다 10℃(냉각수의 온도를 자동조정하는 장치 또는 냉각수의 출구온도 상승을 경보하는 가시 · 가청의 장치를 구비한 기관은 5℃) 이상 높은 상태에서 기관을 연속최대출력이상으로 유지하며 1시간계속 운전시험

B. 판정기준 : 규정된 온도 조건으로 규정된 시간 운전하여도 이상이 없어야 함.

(10) 증기시험

A. 검사방법 : 소형기관으로 증기장치가 있는 것에 한하며, 그 증기능력 · 작동상태 및 내구력을 확인하기 위하여 적당한 시간동안 운전시험.

B. 판정기준 : 소정량의 시동공기탱크에 대기압상태로부터 소정압력까지 시동공기를 1시간 이내에 증기가능하여야 하며, 운전중 증기장치에 이상이 없어야 함.

(11) 무과급 또는 과급기차단 시험

A. 검사방법 : 배기과급기형 기관에서 과급기를 떼어내거나

과급기중 임의수의 과급기를 차단하여 20분동안 운전시험.

B. 판정기준 : 시험하는 동안 이상이 없어야 함.

(12) 가스분석시험

A. 검사방법 : 오오자트식 또는 이와 동등의 장치에 의한 화학분석에 의하여 배기가스중의 CO·CO₂ 및 O₂를 측정(CO 및 CO₂의 측정은 전기식을 사용해도 무방)하되 부하시험 · 토오크 시험 · 역전시험을 행하는 동안 적어도 1회 측정하고, N₂는 근사적으로 100-(CO + CO₂ + O₂)로 산정하되 SO₂는 무시해도 좋으며, 공기비의 계산은 위에서 측정 및 산정된 O₂와 N₂의 산정치로서 $\frac{N_2}{N_2 - 79/21 \cdot O_2}$ 의 산식으로 계산. 여기서 N₂와 O₂는 용적(%).

B. 판정기준 : 배기가스중의 가연성 가스성분 및 공기비를 측정하여 연소상태나 과급도를 분석하는데 참고하며, 평가기준은 기관형식에 따라 시험기관이 인정하는 바에 의한.

(13) 고속도운전시험

A. 검사방법 : 정속기관에서 무부하상태로 임의의 저속도로부터 정격회전속도의 110% 이상까지 회전속도를 10초간 상승시켜 이상유무를 확인하되 6회 정도 반복 시험.

B. 판정기준 : 시험하는 동안 이상이 없어야 함.

(14) 내구시험

A. 검사방법 : 기관의 내구성을 확인하기 위하여 다음의 시험을 시행.

가) 연속운전시험 : 기관제작사가 자체 내구시험을 행하고 그 성적서를 제출할 경우에는 기관의 회전속도를 연속최대출력으로 하고 부하를 연속최대출력 이상으로 하여 다음 ①②에 지시하는 시간중 적당한 시간동안 연속운전을 시행하되, 시험중 부득이한 사유로 운전을 중단한 경우에는 운전재개후 기관의 열평형의 회복을 기다려 연속운전 시험을 수행하고 휴지된 시간만큼 연장운전(단, 총 정지시간이 15분초과 또는 정지횟수가 3회 이상이면 처음부터 다시 시행).

① 200 시간

② 다음의 산식으로 산출된 시간

○ 4 행정기관 :

$$T = \frac{3.33 \times 10^5}{N}$$

○ 2 행정기관 :

$$T = \frac{1.67 \times 10^5}{N}$$

여기서 T는 연속운전시간(hr) N은 회전수(rpm).

상기 연속운전시간은 다음 ①②가 확인된 경우에는 30시간 이내가 되지않는 범위로 단축가능.

① 실린더내의 가스압력 및 판성력등에 의해 기계적 응력을 받는 부품에 대해서는 그 응력이 각 부품 피로 한도의 1/ 1.5 이하이고, 또한 타기종의 사용 실적이나 경험에 근거한 응력해석등에 의하여 명백하게 된 해당부품의 응력치 이하일 것

② 열응력과 기계적응력이 중첩 작용하는 부품에 대하여는 상온정지시와 연속최대출력시

(별표 1) 내연기관(디젤기관) 부분품 시험검사 범위

구분 번호	부분 품명	재 질	재 료 시 험					비과과검사			의 관 검 사	치 수 검 사	표 면 검 사	평 형 시 험	수 압 시 험	효 력 시 험	적 요
			분 화 성 분 시 험	인 장 시 험	충 격 시 험	굴 곡 시 험	경 도 시 험	탐 색 시 험 투	탐 조 시 험 과	탐 자 시 험 분							
1	베 드 프 레 이	강재	0	0	0	0		0	0	0	0						용접구조
		주물	0	0		0	0			0	0						
2	베 어 링 거 어	주강	0	0	0	0		0	0	0	0						
		단강	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
3	베 어 링 메 탈	화이트	0				0	0		0	0						
4	베 어 링 카 버	주강	0	0	0	0		0	0	0	0						
5	크 랭 크 축	단강	0	0	0	0				0	0	0					실린더경 300mm이상
6	스 러 스트	주강	0	0	0	0		0	0	0	0						용접구조
	베 어 링 프 레 이 트	강재	0	0	0	0				0	0						
7	프 레 이 트	주강	0	0	0	0				0	0						용접구조
		강재	0	0	0	0				0	0						실린더경 300mm이상
8	타 이 로 드	단강	0	0	0	0		0		0	0	0					
9	실 린 더	주철	0	0						0	0				0		
10	실 린 더 라 이	주철	0	0	0	0				0	0				0		
		강재	0	0	0	0				0	0				0		
11	실린더카버	주물	0	0	0	0				0	0				0		초음파 탐 상 시험은 고압가스 접촉부에 한함.
12	실린더카버 볼트	단강	0	0	0	0	0			0	0	0					실린더경 300mm이상
13	피 크 스톤 (피스톤)	주강	0	0	0	0		0	0	0	0				0		
		주물	0	0	0	0				0	0				0		
14	크 랭 크 축	주강	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				웹, 핀 포함
		단강	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				실린더경 300mm이상
15	크 랭 크 축 커프링 볼트	단강	0	0	0	0	0			0	0	0	0				
16	스 러 스트	단강	0	0	0	0			0	0	0	0	0				
17	연 접 봉	단강	0	0	0	0		0		0	0	0	0				
18	연접봉볼트	단강	0	0	0	0				0	0	0	0				실린더경 300mm이상
19	크로스헤드	주강	0	0	0	0				0	0	0					
20	피 스톤 봉	단강	0	0	0	0	0			0	0	0	0				
21	캠축 및 캠	단강	0	0	0	0	0			0	0	0	0				평형 시험 은 캠축에 한함.
22	구 동 기 어	단강	0	0	0	0	0			0	0						
23	배 기 터 빈 기									0	0			0	0	0	평형 시험 은 축류 에 한함.
24	상 동 축	단강	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				

25	상동 터빈 날개	강재	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
26	상동 터빈 케이싱	주물	0	0	0					0	0			0			
27	상동 터빈 로터	강재	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
28	상동 임펠러	강재	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
29	연료 분사 펌프 및 밸브											0	0	0			
30	기관부속 펌프류		* 펌프의 종류에 따라 해당 펌프 형식기준에 의한다.														
31	기관부속 열교환기류		(해당재료의 KS규격에 의함)								0	0			0	재료시험은 전열관 또는 튜브, 커버 및 고정관판에 한함.	
32	안전(도출) 밸브		(상 동)								0	0			0	0	재료시험은 밸브 몸체, 밸브시트 및 밸브스프링에 한함.
33	1류관의관		(상 동)								0	0			0		
34	1류관용류 밸브		* 밸브의 종류에 따라 해당 밸브 형식시험기준에 의한다.														
35	역전기 및 감속									0	0			0	0	평형시험은 축류에 한함.	
36	상동 축	단강	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
37	상동 기어	단강	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
38	원격조정 장치		(해당재료의 KS규격에 의함)								0	0			0	재료시험결은 봉류에 한함.	

비고 : ○ 승인을 득한 재료사양이 본 표와 상이한 경우에는 재료시험의 각 항목은 당해 재료에 대한 규격에 의하며, 비파괴검사의 항목은 시험기관의 인정에 따라 적당히 조정할 수 있다.
 ○ 용접으로 시공되는 부분품에 있어서 강력을 요하는 부분과 1류관의 관 및 플랜지의 용접은 시험기관이 필요하다고 인정하는 용접시공시험을 추가한다.

(별표 2) 개방검사 내용

장치명	부 품 명	기타성능시험	내 구 시 험
실린더	실린더카바, 실린더라이너, 홈·배기밸브, 연료밸브	1조 개방하여 외관 검사	전기통 내외면 외관검사 1조 개방검사
피스톤	피스톤, 피스톤링, 피스톤핀, 피스톤봉, 연결봉, 연결봉 상하, 볼트, 크로스헤드, 피스톤핀 배아링, 크로스헤드 핀, 배아링	1조 개방하여 외관 검사	전기통 내외면 외관검사 1기통피스톤 냉각면 비파괴검사, 외관검사, 배아링면의 외관검사
크랭크축 기타	크랭크 축, 주 배아링, 킨, 받침대, 실린더블록 과급기, 캠축, 캠, 각종 기어	크랭크실 문을 개방하여 그 내부 및 외부를 외관검사 해당장치에 이상이 있을 때	배아링면의 외관검사 개방하여 외관검사, 외관검사

와의 열응력차에 해당하는 응력에 따라 반복 내구시험으로 5,000 회를 넘는 내구수명이 있다는 것이 확인되는 동시에 응력이 각 부품의 사용되는 온도 환경에 있어서 피로한도의 1/1.5 이하이던가 또는 타기종의 사용실적이나 경험에 근거한 응력해석등에 의하여 명백하게 된 해당부품의 응력치 이하일 것

나) 부하변동시험 : 기관의 냉각수를 충분히 공급하면서 $T = D/6$ (여기서 T는 1 Cycle 의 시간 : Min., D는 실린더의 직경 : mm) 의 산식에 의하여 산출된 시간 이내에 기관의 시동·연속최대출력·정지를 교대로 100 회 반복 (기관 시동시에 냉각수온도 조정장치를 가진 기관에서는 반복회수를 50 회로 가능) 시행하되, 시험중 경미한 고장의 발생시에는 수리를 행한 후에 시험을 수행.

B. 판정기준 : 시험의 종류에 따라 다음 기준에 적합하여야 함.

가) 연속운전시험 : 시험중 기관 각부에 이상이 없어야 하며, 실린더라이너·피스톤의 윤활면 및 피스톤핀베어링·크로스헤드핀베어링·크랭크핀베어링·메인베어링등의 윤활부에 연속운전시험 종료후의 개방검사시 각부의 이상한 온도상승이나 Scuffing 등의 마모정후가 없어야 함.

나) 부하변동시험 : 각각의

규정된 반복회수로 시행하여도 기관 각부에 이상이 없어야 함

(15) 개방검사

A. 검사방법 : 운전완료후 기관을 개방하여 별표 2에 의한 개방검사내용에 따라 각부의 이상유무를 검사하되 시험방안에 대해서는 관계자와 협의하여 정하며, 기관의 주요부에 대하여는 다음 항목의 검사를 시행.

가) 일반적인 검사사항

① 활동부의 접촉정도
② 활동부의 틈새 및 팽창 틈새 또는 끼워맞춤정도의 적부

③ 활동부의 마모정도

④ 가스누설 유무

⑤ 키 및 고정장치의 적부와 이완유무

⑥ 접합부에 있어서 기름이나 물의 누설유무

⑦ 기타 필요하다고 인정되는 것

나) 중요부품의 첫수허용도 : 각 중요 부품을 개방하여 다음 필요사항 측정.

① 크랭크축경 진원도

② 크랭크핀경 진원도

③ 피스톤의 외경 진원도

④ 실린더의 내경 진원도

⑤ 실린더와 피스톤 간격

⑥ 피스톤링과 Groove 간격

⑦ 피스톤핀과 핀베어링 간격

⑧ 크랭크축과 베어링 간격

⑨ 크랭크핀과 핀베어링

간격

⑩ 피스톤 경도

⑪ 캠축 직경

⑫ 크랭크축 웨브 간격

B. 판정기준 : 검사사항에 따라 다음 기준에 적합하여야 함.

가) 일반적인 검사사항 : 각부에 이상이 없어야 함.

나) 중요부품의 첫수허용도 : 제작자가 제시한 허용치를 참고하여 관계규정의 허용도를 넘지 않아야 함.

(16) 재조립후 확인검사

A. 검사방법 : 개방검사후 재조립의 완전한 것을 확인하기 위하여 다음 항목을 조사하되, 특히 필요한 경우에만 시행.

① 냉각수 및 윤활유의 누설유무

② 가스켓등에서의 고압가스 누설유무

③ 운동부의 이상발열 여부

④ 기관의 운전상태·진동의 변화 및 조속기의 작동상태

⑤ 역전장치의 기능 등

B. 판정기준 : 재조립후의 운전성적이 종전의 운전성적과 비교하여 이상이 없어야 함.

(17) 기타시험

A. 검사방법 : 주기관은 KSV 4314 의 기준을 준용.

B. 판정기준 : 시험기관이 필요하다고 인정하는 부분의 기준에 적합하여야 함.

(다음호에 계속)