

※ 4행정 사이클 엔진

○ 4행정 사이클

- 피스톤이 실린더 안을 왕복
- 흡입 - 압축 - 폭발 - 배기
- RPM : 분당 회전수
- 압력 : 단위면적에 작용하는 힘
PSI, kgf/cm², cmHg, bar, atm, mmHg
- 유량 : 단위 시간동안 공급된 오일의 양
LPM, GPM

○ 실린더 블록

- 엔진의 기초 구조물
- 주철, 알루미늄, 합금, 특수주철
- 습식 라이너 : 냉각수가 라이너의 바깥둘레에 직접접촉 라이너 교환이 쉽고 냉각효과가 좋다 크랭크케이스에 냉각수 혼입이 단점

○ 실린더 헤드

- 실린더 블록 위에 설치
- 알루미늄 합금, 주철
- 변형원인 : 기관과열, 냉각수 동결

○ 피스톤 구조

- 일반 : 주철, 알루미늄 합금
- 고압축 및 고속용엔진 : Y합금, 로엑스, 규소합금
- 간극이 크면 : 압축압력 저하
연소실 오일유입, 백색연기
- 간극이 작으면 : 피스톤과 실린더의 고착(들러붙음)
블로우바이 가스
- 피스톤 링의 3대작용 : 밀봉, 오일제어, 열전도(냉각)

○ 크랭크축

- 피스톤의 왕복운동을 회전운동으로
- 고탄소강, 크롬 몰리브덴강, 니켈크롬강
- 구조 : 크랭크축 메인저널, 크랭크핀, 크랭크 암, 평형추로 구성

○ 기관 베어링

- 부품을 지지 및 회전부의 마찰감소
- 배릿메탈, 켈릿메탈 사용
- 간극이 크면 : 오일 소비증대, 소음발생
- 간극이 작으면 : 유막파괴로 인한 베어링 고착

○ 에어 클리너

- 막혔을 때 : 배기가스가 검고 출력저하

○ 기관 시동 전 점검사항

- 연료의 양, 유압유의 양
- 냉각수 및 엔진오일의 양
- 팬벨트의 장력, 각종 오일의 누유

※ 2행정 사이클 엔진

○ 장점

- 회전력 균일
- 4사이클 엔진보다 17배 출력
- 중량이 가볍고 제작비가 싸다
- 흡배기 밸브를 생략할 수 있다
- 취급이 쉽고 고장이 적다

○ 단점

- 배기작용이 불완전
- 체적효율이 저하
- 실린더 벽이 과열되기 쉽다
- 압축압력 및 평균유효 압력이 감소

※ 디젤엔진

○ 특징

- 고온 고압의 공기 중에 연료를 고압으로 분사하여 자기착화
- 경유와 중유 사용 압축비 16~23
- 압축열에 의한 자기착화방식

○ 단점

- 스모크, 이산화황, 유리, 탄소 배출
- 진동, 소음이 크다
- 압력이 높아 튼튼한 구조여야 함
- 압축비가 높아 기동전동기 출력이 커야 함

○ 장점

- 연료 소비율이 적다
- 화재의 위험성이 적다
- 가솔린 기관보다 배기가스가 덜 유독하다

○ 디젤 노크 - 연소실 벽의 온도가 낮거나 압축비가 낮을 경우 착화지연기간이 지연될 경우 발생

- 방지책 - 세탄가 높은 연료 사용
- 압축비, 압축온도, 흡기온도를 높게
- 연소실 벽의 온도를 높게
- 연료의 분사시기를 느리게
- 엔진의 회전 속도를 느리게
- 연소실 내의 와류를 증가시키는 구조로
- 착화지연기간 중 연료 분사량 조절
- 발화성 좋은 연료로 착화 지연기간을 단축

○ 감압장치(데콤프)

- 밸기 밸브를 강제로 열어 실린더의 압축압력을 낮추어 줌으로서 시동을 원활

○ 예열플러그

- 연소실 내의 압축공기를 가열하는 방법
- 연소 촉진제는 4에틸납을 사용하고 에어 통로에 주입

○ 과급기(터보장치)

- 연소실 안으로 흡입되는 공기의 압력을 대기압보다 높게하여 흡입 공기량을 증대시켜 엔진출력 증가
- 기관오일 사용

○ 디퓨저 - 공기의 속도 에너지를 압력에너지로 변환

○ 연료분사펌프(인젝션 펌프)

- 연료를 압축하여 분사순서에 맞추어 노즐로 압송시키는 장치

○ 조속기(거버너)

- 기관의 회전속도 및 부하에 따라 분사량을 조절

○ 부조(심하게 흔들림) 발생 원인

- 거버너 작용불량
- 분사시기 조정불량
- 연료의 압송 불량

○ 연료순환 순서

: 탱크 - 공급펌프 - 필터 - 분사펌프 - 노즐

○ 연료계통 공기배기 순서

: 공급펌프 - 연료여과기 - 분사펌프

※ **운할장치**

- 작용 - 방청, 청정, 감마, 밀봉, 냉각, 완충
- 방식 - 비산압력식
- 장치 - 오일펌프, 유압조절밸브, 오일여과기
- 분류(SAE-점도에 따른 분류)
 - 겨울 : 10~20W
 - 봄/가을 : 30W
 - 여름 : 40W

○ **점검**

- 검은색 : 심한 오염
- 붉은색 : 가솔린 흡입
- 우유색 : 냉각수 혼입

○ **구비조건**

- 점도지수가 크고
- 인화점 및 발화점이 높을 것
- 유막을 형성 할 것
- 응고점이 낮고 비중과 점도가 적당할 것

※ **냉각장치**

- 물재킷 : 실린더 블록과 실린더 헤드에 있는 통로
 - 라디에이터 캡
 - 냉각효과를 높이기 위해 압력식 캡 사용
 - 물 펌프 : 엔진의 크랭크축에 의하여 구동
 - 냉각 팬 : 엔진본체를 냉각시키는 역할
 - 팬 벨트
 - 크랭크 축, 물 펌프, 발전기, 폴리 등을 구동
 - 10Kg의 힘으로 눌렀을 때 13~20mm 처짐이 양호
 - 장력이 강할 경우 : 발전기 베어링 손상
 - 장력이 약할 경우 : 기관과열, 과냉의 원인
- 충전부족현상

※ **직류와 교류**

- 직류
 - 시간에 대해서 크기와 방향이 일정
 - 자동차에 사용
- 교류
 - 크기와 방향이 시간에 따라 주기적으로 변화
 - 가정이나 산업현장에 이용

※ **시동장치(기동전동기)**

- 전기적 에너지를 기계적 에너지로 바꾸어 회전력을 발생(플래밍의 왼손법칙 응용)
- 직류 직권전동기가 주로 사용
- 차량에서 가장 큰 전류가 흐르는 모터

○ **사용법**

- 장시간 연속사용 금지(10~15초)
- 회전하지 않을 시 배터리 방전상태, 배터리 터미널, 접촉상태, st회로 연결 상태를 확인
- 전기자 시험은 그로울러테스터기 로 한다
- 부하 시험, 무부하 시험, 저항 시험 등이 있다

※ **배터리(축전지)**

- 극판수, 격리판, 극판군, 전해액등으로 구성
 - 전해액을(붉은 황산) 만들때는 황산을 증류수에 부어야 하고 사기그릇을 이용
 - 오랫동안 방치하면 황산납으로 변하기 때문에 15일 마다 보충전 실시
- 용량의 표시 (AH)=전류(A)× 방전시간(H)

★ **추 가 사 항**

○ **디젤기관의 출력저하 원인**

- 실린더 내의 압력이 낮을 때
- 연료 분사량이 적을 때
- 노킹이 일어날 때

○ **교류발전기의 특징**

- 브러시의 수명이 길다
- 저속 회전시 충전이 양호
- 경량이고 출력이 크다

○ **기관에서 밸브의 개폐를 돕는 것** - 로커암

○ **교류 발전기에서 전류가 발생하는 곳** - 스테이터

○ **납산축전지의 용량**

- 극판의 크기, 극판의 수, 황산의 양

○ **교류발전기에서 교류를 직류로 바꿔주는 것** - 다이오드

○ **디젤기관을 정지시키는 가장 효율적인 방법**

- 연료차단

○ **엔진 과열의 원인**

- 물 펌프 작동불량
- 냉각수 수량 부족
- 라디에이터 코어의 막힘

○ **납산 축전지를 충전기로 충전 시 전해액의 온도**

- 45도를 넘어서는 안됨

○ **전기회로에서 퓨즈 설치 방법** - 직렬

○ **디젤기관 흡입공기 압축 시 압축온도** - 500~550도

○ **오일의 여과방식**

- 분류식, 산트식, 전류식

<p>※ 클러치</p> <p>○ 클러치가 미끄러질 때의 영향</p> <ul style="list-style-type: none"> - 가속이 이루어지지 않는다 - 연료소비량 증대 - 엔진과열 <p>○ 비틀림 코일 스프링 역할</p> <ul style="list-style-type: none"> - 클러치 작동 시 충격 흡수 <p>○ 압력판의 역할</p> <ul style="list-style-type: none"> - 클러치 판을 밀어서 플라이 휠에 압착 	<p>※ 건설기계 관리법</p> <p>○ 등록신청</p> <ul style="list-style-type: none"> - 취득한 날로부터 2개월 이내 - 등록사항 변경은 30이내 시·도지사에게 신고 - 등록 말소나 주소지 변경은 10일 이내 시·도지사에게 반납 - 구조변경은 20일 이내 <p>○ 등록번호</p> <ul style="list-style-type: none"> - 자가용 : 녹색판에 흰색 문자 1001 - 4999 - 영업용 : 주황색판에 흰색 문자 5001 - 8999 - 관용 : 흰색판에 검은색 문자 9001 - 9999 <p>○ 검사 유효기간</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1년 : 굴삭기, 덤프트럭 기중기, 콘크리트 믹서트럭 콘크리트 펌프, 아스팔트 살포기 - 2년 : 지게차, 로더, 모터그레이더, 천공기, 타원크레인 - 3년 : 무한 궤도식 굴삭기 <p>○ 건설기계 등록원부 말소 보존기간 - 10년</p>
<p>※ 토크 컨버터</p> <ul style="list-style-type: none"> - 엔진의 동력을 유체의 운동에너지로 다시 동력으로 변화시켜 변속기로 전달하는 장치 <p>○ 차동기어장치</p> <ul style="list-style-type: none"> - 래크와 피니언의 원리를 이용 - 좌·우 바퀴의 회전수를 다르게 한다 - 회전 시 바깥쪽 바퀴의 회전수를 빠르게 하여 선회 시 원활하게 한다 	<p>※ 안전관리</p> <p>○ 화재의 종류</p> <ul style="list-style-type: none"> - A급 : 재를 남기는 화재(목재, 종이) - B급 : 유류화재 - C급 : 전기화재(이산화탄소 소화기) - D급 : 금속화재(건조사) <p>○ 교통안전 표지의 종류</p> <ul style="list-style-type: none"> - 주의, 규제, 지시, 보조, 노면
<p>※ 제동장치</p> <p>○ 유압식 브레이크 원리</p> <ul style="list-style-type: none"> - 밀폐된 용기에 넣은 액체의 일부에 압력을 가하면 가해진 압력과 동일한 같은 크기의 압력이 액체 각부에 전달 <p>○ 체크 밸브</p> <ul style="list-style-type: none"> - 잔압을 유지시키는 역할 <p>○ 베이퍼록 현상</p> <ul style="list-style-type: none"> - 드럼의 과열 - 지나친 브레이크 조작 - 잔압의 저하 - 라이닝과 드럼의 간극이 과소할 경우 - 브레이크 파이프에 발생 	<p>※ 지게차 구조</p> <p>○ 틸트 실린더 : 마스트를 전경 후경으로 작동</p> <p>○ 리프트 실린더 : 포크를 상승/하강</p> <p>○ 포크 : 화물을 떠받치는 역할</p> <p>○ 마스트 : 작업장치의 기둥</p> <p>리프트 실린더, 체인, 롤러, 틸트실린더, 핑거보드, 백레스트, 캐리어, 포크 등이 장착되어 있다</p> <p>○ 평형추(카운트 웨이트)</p> <p>: 작업 시 앞뒤의 균형을 유지시키기 위해 뒤쪽에 설치하는 장치</p>
<p>※ 휠 얼라이먼트</p> <p>○ 캠버</p> <ul style="list-style-type: none"> - 앞차축의 횡을 방지 - 타이어의, 마멸방지 <p>○ 토인</p> <ul style="list-style-type: none"> - 직진성을 주며 타이어 마멸방지 - 앞바퀴를 평행하게 회전 <p>○ 킹핀</p> <ul style="list-style-type: none"> - 캠버와 함께 핸들의 조작력을 적게 함 - 앞바퀴의 복원성을 주어 직진으로 쉽게 돌아가게 함 <p>○ 캐스터</p> <ul style="list-style-type: none"> - 조향핸들의 직진 복원성을 주며 - 조향바퀴의 방향성을 준다 	

※ 유압장치

○ 장점

- 무단변속 및 정확한 위치 제어
- 압력 유량 방향제어가 용이
- 압력에 대한 출력의 응답이 빠름
- 에너지 저장 가능
- 원격조정 가능
- 작은 동력으로 큰 힘을 얻을 수 있다
- 운동방향을 쉽게 변경
- 과부하에 대한 안전장치가 간단 정확
- 부하의 변화에 대한 안전성이 크다
- 저속에서 큰 회전력의 기동이 쉽다
- 진동이 적고 작동이 원활
- 작동유에는 윤활성 방청성이 있어 마멸이 적고 내구성이 크다
- 동력의 분배와 집중이 쉽다

○ 단점

- 배관이 까다롭다
- 유압유의 온도에 따라 유압기기 속도가 변함
- 에너지 손실이 크다

○ 유압유 구비조건

- 적당한 점도와 유동성, 강한 유막을 형성
- 윤활성이 크고 비압축성
- 점도지수가 클 것
- 비중이 적당하고 인화점 및 발화점이 높을 것
- 물리적, 화학적 변화가 없고 안전성이 클 것

○ 압력의 단위

- kgf/cm², PSI, mmHg, mAq, bar

○ 유량의 단위

- LPM, GPM

○ 유압펌프의 종류

- 기어펌프 : 외접지기어, 내접지기어, 스크루 펌프
- 베인펌프 : 베인(날개)펌프
- 피스톤 펌프(플러저)

: 축방향 피스톤 펌프, 반지름방향 피스톤 펌프

△ 베인펌프 : 동근 하우징 속에 로터에는 여러개의 베인(날개)이 있으며 로터가 회전할 때 펌프작용을 하는 원리

- 장점 : 구조가 간단 / 비교적 가격이 저렴
고속회전 가능 / 수리 및 관리가 용이
압력의 맥동 및 소음이 적다
- 단점 : 최고 압력이 낮고 흡입성이 낮다

○ 피스톤 펌프(플러저 펌프)

- 여러개의 피스톤을 왕복운동 시켜 고압의 유압유를 얻는 펌프
- 일반적으로 최고압력 토출이 가능하고 효율에서도 전체 압력 범위가 높아 많이 사용
- 장점 : 고압에 적합 / 효율이 높고 수명이 길다
가변 용량형으로 사용하기에 적합
유량제어가 쉽다
- 단점 : 구조가 복잡 / 흡입능력이 나쁨
소음이 크다 / 최고회전속도가 약간 낮다
- 종류 : 레이디얼형 / 액시얼형

※ 제어장치

○ 압력제어 밸브

- 일의 크기를 결정
- 릴리프 밸브, 리듀싱밸브, 시퀀스밸브, 언로더 밸브
카운터밸런스밸브

△ 릴리프밸브 : 유압펌프와 제어밸브 사이에서 압력을 제어하는 밸브

△ 리듀싱 밸브(감압밸브)

: 일부 압력을 감압하여 출력측 압력을 낮추는 밸브
유량이나 입구측 압력은 변함이 없으며 출구측 압력을 입구측 압력보다 낮은 설정압력으로 조정

△ 언로더 밸브 : 펌프로 공급된 전유량을 탱크로 복귀시켜 무부하로 작동

△ 시퀀스 밸브 : 유압 액추에이터의 작동을 순차적으로 제어

△ 카운터 밸런스 밸브 : 하강속도를 제어

○ 방향제어 밸브

- 일의 방향을 결정
- 직선운동과 회전운동 여부에 따라 오일의 흐름의 방향을 변환

△ 체크밸브 : 한쪽 방향으로의 흐름으로 역방향의 흐름을 허용하지 않는 밸브

△ 스톱밸브 : 한 개의 회로에 여러개의 밸브면을 두고 직선운동이나 회전운동으로 유압유의 흐름방향을 변화

△ 감속밸브(디셀러레이션)

: 유압실린더, 유압모터의 가속, 감속 및 정지를 하도록 하는 밸브

○ 유량제어 밸브

- 일의 속도를 결정하며 유량을 제어하므로 액추에이터의 속도가 조정
- △ 교축밸브 : 점도가 달라도 유량을 변화하지 않도록 하기위해 설치한 밸브

△ 중요한 현상들

- 서지현상, 채터링현상, 캐비테이션(공동)현상

- 1Kw는 1.36PS
- 4행정 기관에서 크랭크축 기어와 캠축기어와의 치름의 비 및 회전 비 1:2 및 2:1
- 피스톤 링 절개부의 간극이 가장 큰 것은 1번 링
- 같은 축전지 2개를 직렬 접속하면
 - 전압은 2배가 되고 용량은 같다
- 축전지를 병렬로 연결 시 전류가 증가
- 타이어식 장비에서 캠버가 틀어 졌을 때
 - 핸들 쏠림
 - 타이어 트레드 편마모
 - 휠 얼라미먼트 점검
- 스크레이퍼 굴착 작업시 견인력을 증가시키기 위해 밀어주는 작업 - 푸싱작업
- 지게차 조정레버 - 톨팅, 리프팅, 로우어링
- 유압펌프의 압력조절밸브 스프링 장력이 높은 것을 사용하면 유압이 높아진다.
- 도시가스 사업법에서 고압이라 함은 1MPa 이상 압력