

## 기계과 전공자를 위한 전공면접 대비 자료(기본 지식으로 실무에서도 활용)

**0법칙** : 온도가 다른 두 물체 사이에 얻은 열량과 잃은 열량이 같아지는 현상으로 열평형 법칙이라 할 수 있다. 계의 물체 A와 B가 열적평형상태에 있고, B와 C가 열적평행상태에 있으면 A와 C도 열평형 상태에 있다는 법칙

**1법칙** : 열량의 총화는 이루어진 일의 총화와 같다는 뜻으로 에너지 보존법칙을 적용한 식이다. 닫힌계에 열을 공급하면 계의 내부에너지 변화량과 계가 외부에 한 일과 같다는 뜻

(상호작용 중에 에너지는 한 형태에서 다른 형태로 변화할 수는 있으나 에너지 총량은 일정하다는 에너지보존법칙)

**2법칙** : 닫힌계에서 총 엔트로피의 변화는 항상 증가하거나 일정하며 절대로 감소하지 않는다. 에너지의 흐름이 방향성을 가지고 비가역적임을 말한다. 열에너지는 고온에서 저온으로 이동하고, 엔트로피가 증가하는 방향으로 진행된다.

**실제기체 VS 이상기체** : 이상기체는 질량과 에너지를 갖고 있으나 자체의 부피를 갖지 않고 분자 간 상호작용이 존재하지 않는 가상적인 기체이다. 그러나 실제기체는 부피를 가지며 분자 간 상호작용이 있으므로 이상기체와 상당한 차이를 보인다.

**엔탈피** : 어떤 물체가 내부적으로 가지고 있는 열에너지, 반응에서 엔탈피가 증가하면 열을 흡수하는 것이므로 흡열 반응, 반대로 엔탈피가 감소하면 열을 방출하므로 발열반응(계의 내부에너지와 계가 바깥에 한 일에 해당하는 에너지(부피 x 압력)의 합으로 정의되는 상태함수)

**엔트로피** : 엔트로피를 설명하기 위해서는 가역과정과 비가역과정을 먼저 언급해야 합니다. 가역과정은 일정한 환경에서 정반응도 역반응도 일어나는 과정이며 비가역과정은 한쪽으로는 반응만 일어나는 과정입니다. 실제 생활에서 가역과정이 있는지 한 번 생각해 보면 결론은 없습니다. 실제 우리주변의 모든 움직임은 비가역과정으로 진행되므로 얼마만큼 비가역적인가 하는 비가역의 척도를 나타내고자 엔트로피라는 개념이 등장했습니다. 이 엔트로피의 크기를 말해 보자면, 열역학에서 엔트로피는 "열량/온도" 로 나타냅니다.

**냉동사이클** : 1.증발 - 냉매가 증발기 내에서 흡열작용으로 증발, 2.압축 - 증발한 냉매가 압축기로 들어가 압축되어 고온, 고압의 증기가 됨, 3.응축 - 고온, 고압의 냉매는 응축기를 거쳐 물 또는 공기로 냉각되어 다시 액체로 전환 4.팽창 - 액체로 된 냉매를 팽창밸브를 통하여 교축팽창시키면 압력강하가 생기고, 다시 이 냉매를 증발기로 보내어 흡열작용하여 냉동효과를 얻음

**냉매** : 냉동 사이클의 작동유체로서 저온의 물체에서 열을 빼앗아 고온의 물체에 열을 운반해 주는 매체를 통틀어 이르는 말이다.

**베르누이방정식** : 점성과 압축성이 없는 이상적인 유체가 규칙적으로 흐르는 경우에 대해 속력과 압력, 높이의 관계에 대한 법칙, 예를 들면 굽기가 다른 유리관 속에서 물의 수면 높이를 관찰했을 때 굽은 쪽 유리관에 연결된 물기둥은 그 높이가 낮아지고, 가는 쪽 유리관에 연결된 물기둥은 높이가 높아지는 현상을 관찰할 수 있다. 유체는 좁은 통로를 흐를 때 속력이 증가하고 넓은 통로를 흐를 때 속력이 감소한다. 유체의 속력이 증가하면 압력이 낮아지고, 반대로 감소하면 압력이 높아지는데 이것을 베르누이 정리라고 한다. 압력이 커지면 대기압이 물기둥을 더 세게 누르므로 물기둥의 높이가 낮아지고 압력이 낮아지면 대기압이 물기둥을 약하게 누르므로 물기둥의 높이는 높아지므로 압력을 측정하면 유속을 알 수 있다. 이 정리를 유체의 위치에너지와 운동에너지의 합이 항상 일정하다는 내용을 포함한다.

(유체의 스트림라인을 따라서 압력+ 위치+ 속도에너지의 합이 일정//가정 : 비압축성, 비점성, 정상유동)

**파스칼의 법칙** : 밀폐된 용기에 담긴 유체에 가해진 압력이 유체의 모든 부분과 용기의 벽에 세기가 감소되지 않고 전달된다.

**부력(아르키메데스의 원리)** : 유체 속에 잠긴 물체가 받는 부력의 크기는 그 물체가 밀어낸 유체의 무게와 같다

**레이놀즈수** : "유동하는 유체 내에 물체를 놓거나 관 속을 유체가 흐를 때에 그 흐름의 상태를 특징짓는 수치로서 점성력에 대한 관성력의 비, 즉 레이놀즈수가 커지면 유동의 점성력에 비해서 관성력이 커진다는 의미. 층류(2000 이하)와 난류(3000이나 4000 이상)를 구분하는 무차원수. 계산식은

$$Re = \frac{\text{관성력}}{\text{점성력}} = \frac{\rho v d}{\mu}$$

**전도(conduction)** : 고체물질을 매체로 하여 열이 이동하는 현상. 예를 들자면 뜨거운 국을 먹을 때 쇠 숟가락을 담귀 뒀다가 잡으면 숟가락도 뜨거워지는 현상 등을 바로 전도라고 합니다.

**대류(convection)** : 기체나 액체를 매체로 하여 열이 더운 것은 위로 찬 것은 아래로 이동하는 현상. 밀도 차이 때문에 생기는 현상입니다. 예를 들어 공기의 대류를 보면 알 수 있습니다. 더운 공기는 위로 찬 공기는 아래로 이동하는데 그것을 바로 대류라고 합니다.

**복사(radiation)** : 에너지 전달 물질(매체)없이 에너지가 직접 이동하는 현상. 예를 들어 태양복사 에너지가 있습니다.

**캐비테이션(cavitation)** : 펌프의 흡입양정이 높거나, 유속의 급변, 와류발생, 유로에서의 장애 등으로 그때의 압력이 포화증기압 이하로 내려가 기포가 발생되면서 소음, 침식 등이 발생하는 현상을 말합니다.

**수격작용(water hammer)** : 펌프를 운전 하던 중 정전 등으로 펌프가 급히 정지하는 경우 관내의 물이 역류하여 역지瓣 (Check Valve)이 급히 닫힘으로 인해서 배관내의 운동에너지가 압력에너지로 변하여 고압이 발생하고 이상음과 진동을 수반하는 현상이 발생하는데 이를 수격작용이라 한다.

**맥동현상(surging)** : 펌프운전 중에 압력계의 눈금이 주기적으로 크게 흔들림과 동시에 토출량도 주기적으로 변동하고 또한 주기적인 진동과 소음이 발생하는 현상을 맥동현상이라고 한다.

**유체역학과 유체기계** : 유체역학은 정지 또는 운동하고 있는 유체의 성질을 다루는 응용과학의 일부로서 유체의 운동이나 또는 유체와 물체 상호간에 작용하는 힘의 관계를 일반역학의 원리를 이용하여 풀이하는 학문이다. 즉 외부의 힘에 대하여 수시로 형태가 바뀌는 물체를 취급하는 학문이라 할 수 있다. 유체기계는 유체(액체, 기체)를 작동물질로 하여, 유체가 가지고 있는 에너지를 기계적 에너지로 변환하거나, 기계적 에너지를 유체적 에너지로 변환하여 사용하는 기계 예로써 펌프, 압축기, 풍차, 수차 등이 있습니다.

**보일샤들의 법칙** : 보일의 법칙은 일정온도에서 기체의 압력과 그 부피는 서로 반비례한다는 법칙, 공기보다 가벼운 기체가 들어있는 풍선을 놓치면 하늘로 계속 올라가며 부피가 커지다가 결국에는 터지게 되는데 이는 대기압이 고도가 높아질수록 낮아지기 때문이다. 외부 압력이 낮아질 때 풍선의 부피는 증가하는 현상은 보일의 법칙을 극명하게 보여주는 실생활의 한 예이다. 샤들의 법칙은 압력이 일정할 때 기체의 부피는 종류에 관계없이 온도가 1℃ 올

라갈 때마다 0℃일 때 부피의 1/273 씩 증가한다는 법칙, 찌그러진 탁구공을 뜨거운 물에 넣으면 시간이 조금 흐른 뒤 팽팽하게 다시 펴지는 현상을 관찰할 수 있다. 이는 샤를의 법칙에 따라 탁구공의 안의 온도가 올라감과 동시에 내부 기체의 부피가 팽창하기 때문

**푸아송의 비(Poisson)** : 재료가 인장력의 작용에 따라 그 방향으로 늘어날 때 가로 방향 변형도와 세로 방향 변형도 사이의 비율을 나타내는 값이다

★ **응력** : 물체에 외력이 작용하였을 때, 그 외력에 저항하여 물체의 형태를 그대로 유지하려고 물체 내에 생기는 내력이다. 작용하는 하중에 따라 전단응력, 인장응력, 압축응력으로 나뉘며, 단위는 Pa를 사용한다.

**\* 파괴의 종류**

① **지연파괴** : 금속에 정적 하중을 가하여 고온에 장시간 유지시키면 응력과 온도에 항복하기 전에 파괴되는 현상. 또, 소량의 수소를 함유한 강에 정하중을 가해놓으면 일정한 시간이 경과한 후에 취성파괴를 일으킨다. 이러한 파괴 현상을 지연파괴라 한다.

② **취성파괴** : 연성의 강이 수소에 노출되면 급격히 연성을 잃고 취성화 되는 수소취화 현상에 의해서도 강은 극한 하중 이하의 하중에 급격히 파괴된다. 이것은 일종의 정적인 피로현상(반복하중에 의한 피로에 비교되는 개념)으로 볼 수 있으며 지연파괴의 일종으로 볼 수 있다.

③ **응력부식** : 응력부식은 인장응력(반드시 인장응력 이어야 한다)이 부식성 환경과 만날 때 금속내부에 미세균열이 발생하여 진전, 설계 강도보다 낮은 응력에서 파괴를 유발시키는 지연파괴의 일종으로 볼 수 있다.

④ **피로파괴** : 반복하중에 의해 발생한다. 피로파괴란 강구조 부재에 외력이 작용하면 부재의 구조적인 응력 집중부 또는 용접이음형상이나 용접 결함 등의 응력집중부에서 균열이 발생하고 이 균열이 성장하여 최종적으로 설계강도보다 낮은 응력에서 파단되는 현상을 말한다

**후의 법칙** : 물체에 가해진 하중과 그로 인해 발생하는 변형량과의 관계를 나타내는 법칙으로 어떤 임의의 물체에 하중이 가해지면 어느 한계에 이르기까지는 변형량이 하중에 선형적으로 비례한다는 법칙  $[\sigma = E \epsilon]$ 으로 고체에 힘을 가하여 변형시키는 경우, 힘이 어떤 크기를 넘지 않는 한 변형의 양은 힘의 크기에 비례한다는 법칙을 말한다. 이 법칙이 적용되는 힘의 한계를 비례한계라 한다.

**Creep** : 응력이 일정하게 유지될 때 시간에 따라 변형이 증가하는 현상. 특히 고온에서 변형이 급속도로 증가할 수 있으므로 설계시 고려해야하고 온도나 응력에 따라 다름, 10<sup>4</sup>시간 후의 변형량이 1%일 때를 크리프 한도라고 한다. 금속 같은 경우 고온에서 일어난다.

**열응력** : 모든 물체는 온도가 상승하면 팽창하고 내려가면 수축한다. 그 수축량은 보통 온도 범위에서는 온도차에 비례한다. 이 때 신축이 방해되면 재료 내부에 응력이 생기는데 이것을 열응력이라고 한다.

**강도(strength)** : 재료에 하중이 걸린 경우, 재료가 파괴되기까지의 변형저항을 그 재료의 강도라고 한다. 인장강도, 압축강도, 굽힘강도, 비틀림강도 등이 있다.

**강성(stiffness)** : 재료에 외부에서 변형을 가할 때 그 재료가 주어진 변형에 저항하는 정도를 수치화한 것이다. 이를 표현할 때에는 단위 변화량에 대한 외력의 값으로 나타낸다.

**경도(hardness)** : 국부 소성변형 대한 재료의 저항성을 나타내는 기계적 성질(굳기라고 하며 물체의 단단하고 무른 정도)

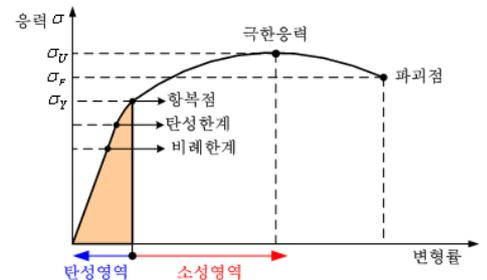
## 강도와 강성의 차이점

강도: 어떤 재료나 구조물의 부재가 외력(하중)을 받을 때 버티는 능력 (변형이나, 파손)

강성: 변형이나 파손이 안되려고 저항하는 성질

## 응력-변형률 선도(Stress-Strain diagram)

1. 탄성구간 : 응력의 증가와 함께 변형률이 비례적으로 증가한다. 응력이 사라지면 다시 원래대로 돌아오는 구간
2. 소성구간 : 탄성구간을 제외한 나머지 구간. 응력이 사라져도 영구변형이 남음
3. 항복점 : 응력과 변형률이 비례하는 구간의 최대 응력이 되는 지점
4. 극한강도 : 최대응력이 되는 지점.
5. 극한강도 이후 : 시험편에 넥킹(necking)현상이 일어나고 결국 파괴로 이어짐



공차 : 기계부품 등을 제작할 때 설계상 정해진 치수에 대해 실용상 허용되는 범위의 오차를 가리킨다. 가공 한 뒤 다듬질을 마친 후의 치수가 공차에 들어있을 때 공작이 쉬워지며, 공차는 끼워 맞추기의 종류에 따라 달라진다.

**뉴턴의 제1법칙** : 관성의 법칙 - 모든 물체의 질량중심은 그 상태를 바꿀만한 힘이 강제로 주어지지 않는 한, 정지 상태를 유지하거나 일정한 운동을 하여 진행 방향으로 계속 움직이는 상태를 유지하려는 성질이 있다.

**뉴턴의 제2법칙** : 가속도의 법칙 - 물체에 힘이 작용하면 힘의 방향으로 가속도가 생긴다. 이 때 가속도의 크기는 물체의 질량에 반비례하고, 작용한 힘의 크기에 비례한다. 이를 가속도 법칙이라고 한다.

**뉴턴의 제3법칙** : 물체 A가 다른 물체 B에 힘을 가하면, 물체 B는 물체 A에 크기는 같고 방향은 반대인 힘을 동시에 작용한다.

**만유인력의 법칙** : 우주의 모든 물체들은 그들의 질량에 비례하며 그들 사이의 거리의 제곱에 반비례하는 힘으로 다른 모든 물체를 당김, 지구상의 물체와 지구 사이에도 만유인력이 작용하게 되는데, 지구상의 물체에 작용하는 만유인력의 방향은 지구 어디에서나 지구의 중심을 향하게 된다.

**공진** : 외부에서 들어오는 진동이나 신호를 통해 어떤 특정 주파수의 진동이나 신호가 강해지는 것. 예를 들어 그네나 추를 흔들 때 그 운동에 맞춰서 힘을 가하면 아주 적은 힘으로도 크게 흔들리게 된다. 이와 같이 외부에서 가해지는 진동 주파수가 그 물체의 고유 진동 주파수와 일치하는 것을 공진이라고 하며, 이 주파수를 공진 주파수라고 한다.

**공진예방** : 고유주파수를 변경하면 된다. 질량을 올리고 강성을 낮추면 고유주파수가 낮아지고, 질량을 낮추고 강성을 높이면 고유주파수가 증가한다. 또한 댐퍼의 설치유무를 통해 감쇄율이 낮아지면 고유주파수가 올라가고 그 반대의 경우에는 고유주파수가 내려간다.

**고유진동** : 외부에서 작용하는 힘이 없이 일어나는 진동으로 초기변위나 속도에 의하여 일어나게 된다.

**강제진동** : 외부에서 가해지는 힘을 받아서 일어나는 진동으로 주기적일 수도, 비주기적일 수도 불규칙적일 수도 있다. 주기 진동이란 일정한 시간간격을 두고 반복하는 진동을 말하며 비주기 진동이나 불규칙진동의 경우에는 그러한 반복성을 나타내지 않는다.

**댐퍼** : 공학에서 댐퍼는 충격이나 진동을 흡수하는 기구를 말합니다. 고무나 기타 탄성체로 되어 있어 진동이나 충격을 흡수해 주는 것을 일반적으로 댐퍼라 합니다. 예를 들면, 자동차·철도차량 따위의 바퀴와 차체 사이에 장치되어 있는 서스펜션, 항공기가 착륙할 때 충격을 피하기 위하여 다리에 장치한 완충기 따위가 있다. 그 외에 문이 급격히 개폐될 때의 소음을 방지하기 위해 문에 장치하기도 한다. 하지만, 공기와 같은 유체의 흐름에서 압력이 마치 진동처럼 변하고 있을 때에 이러한 압력의 변화를 줄여 주기 위해 유로 중간에 큰 탱크를 설치하는데, 이를 보통 써지탱크(surge tank)라고 하지만 간혹 댐퍼라고 부르기도 합니다.

**피로파괴** : 재료에 변동하는 외력이 반복적으로 가해지면 어떤 시간이 경과된 후 재료가 파괴되는 현상. 철사를 구부렸다 폈다를 반복하면 절단되는데, 이는 피로 파괴의 전형적인 예이다. 힘이 여러 차례 반복해서 동일 부위에 가해지면 내부에 피로가 누적되어 균열이 생기고, 어느 순간 파괴되는 것이다. 구조물, 부품 등에서 진동 등으로 인해 반복적으로 힘이 가해지는 부분에 쓰는 재료와 설계는 피로 파괴에 강한 것이어야 한다.

**마스킹 효과** : 우리는 동시에 둘 이상의 음에 노출되더라도 이를 식별할 수 있다. 그러나 일상에서 경험하듯 하나의 음이 크다면 다른 음은 거의 듣지 못한다. 이와 같이 큰 음 때문에 다른 음을 듣지 못하는 현상을 마스킹효과 혹은 음폐효과라고 한다.

**연성 vs 취성** : 연성은 탄성한계를 넘는 힘을 가함으로써 물체가 파괴되지 않고 늘어나는 성질. 전성과 함께 물체를 가공하는데 있어 아주 중요한 성질이며 그 정도는 연신율이나 수축률로 표시한다. 취성은 물체에 탄성한계 이상의 힘을 가했을 때 영구변형을 하지 않고 파괴되거나 또는 극히 일부만 영구변형을 일으키는 성질

**비열** : 어떤 물질 1Kg의 온도를 1℃ 높이는데 필요한 열량으로 단위는 J/kg·K 또는 kcal/kg·℃ 고체, 액체 중에서 물의 비열이 가장 크다(약 4200J).

**정적 비열(Cv)** : 기체의 경우 체적을 일정하게 유지하고 가열할 경우의 비열.

**정압 비열(Cp)** : 기체의 경우 압력을 일정하게 유지하고 가열할 경우의 비열.

**열용량** : 어떤 물질의 온도를 1℃만큼 높이는데 필요한 열량. 열용량이 클수록 온도를 1℃ 변화시키는데 더 많은 에너지가 필요하다. 같은 질량의 물체라도 열용량이 클수록 온도 변화가 작고, 가열 시간이 많이 걸린다. 단위는 J/K 또는 kcal/K이다. 열용량(C) = 질량(m) × 비열(c)

**열량** : 고온의 물체에서 저온의 물체로 이동하는 열의 양을 말한다. 비열이 C이고, 질량이 m인 물체의 온도가 T만큼 변했을 때, 그 물체가 얻거나 잃은 열량 Q는 다음과 같다.

$$\text{열량}(Q) = \text{열용량}(C) \times \text{온도 변화}(\Delta t) = \text{질량}(m) \times \text{비열}(c) \times \text{온도 변화}(\Delta t)$$

**잠열 vs 현열** : 현열은 어떤 물체를 가열할 때, 상태의 변화가 없이 온도를 변화시키는데 소용된 열량을 의미함. 즉, 물체에 열을 가했을 때 온도차를 발생시키는 열을 말한다.

한편, 잠열은 물체에 열을 가했을 때 온도가 변하지 않을 경우에는 물체의 상이 변화한다. 이와 같이 물체의 상변화에 관여하는 열을 잠열이라 하고 온도계에는 나타나지 않는다.

**비압축성유체** : 기체는 압력에 따라 부피가 크게 변하는 물질입니다. 즉, 다른 조건이 일정할 때, 압력이 2배로 되면 부피가 1/2, 압력이 3배가 되면 부피가 1/3 등으로 크게 줄어들죠. 즉, 기체는 압력을 가했을 때 압축이 잘 되기 때문에 '압축성' 유체라고 부르죠. 그러나 액체는 압력을 크게 가해도 부피가 거의 줄어들지 않습니다. 압력을 가해도

압축이 거의 안 되기 때문에 비압축성유체라고 부릅니다. 이것은 분자간 거리와 인력과 관계있습니다. 기체는 분자간 틈이 많죠. 그래서 압력을 가하면 쉽게 압축됩니다. 반면 액체는 기체보다 분자간 틈이 거의 없기 때문에(액체 밀도는 기체 밀도의 1,000배) 압력을 가해도 압축될 틈이 거의 없어서 압축이 잘 안되는 원리입니다.

**내연기관 vs 외연기관** : 외연기관은 엔진 밖에서 어떠한 연료를 연소시켜 힘을 얻어내는 엔진, 대표적으로 증기기관을 예로 들 수 있다. 외연기관의 특징으로는 엔진크기가 크며 열손실이 크다. 예전에는 선박이나 기차 등 많은 곳에서 사용하였으나 발생하는 힘에 비해 부피도 크고 연료손실이 커서 현재는 사라지고 있는 추세이다. 내연기관은 엔진 안에서 연료를 연소시켜 동력을 얻어내는 엔진으로써 현재 가장 많이 쓰이고 있는 엔진방식이다. 내연기관의 경우 외연기관에 비해 엔진을 소형화 할 수 있으며 연료손실도 적다. 또한 어떠한 연료를 쓰느냐, 어떤 구조냐에 따라 그 쓰임새나 활용도가 다양하다. 가스기관, 가솔린기관, 디젤기관 등이 있다.

**절대온도** : 우리가 평소에 쓰는 온도의 단위는 물의 어는점과 녹는점을 100등분하여 나타낸 섭씨단위이다. 절대온도라는 개념은 켈빈이라는 사람이 도입한 것으로 단위에 K를 쓰고 켈빈온도라고 부른다. 절대영도 OK는 열역학적 이론으로 자연계에 존재할 수 있는 가장 낮은 온도이다. OK가 가장 낮은 온도이고, 이 말은 절대온도에는 마이너스가 없다는 말과 같다. 273.15K가 바로 물의 어는점과 녹는점이고 373.15K가 끓는점과 액화점이 되기 때문에 절대온도 1도의 차이는 섭씨온도 1도의 차이와 같다. 대략적으로 섭씨온도에 273도를 더하게 되면 그게 바로 절대 온도이다.

**화씨온도** : 미국과 영국에서 주로 사용하는 온도의 단위이다. 물이 어는점을 32도로 물이 끓는 점을 212도로 정하고 180등분하여 사용하는 온도이다.

$$\text{섭씨온도} = (\text{화씨온도} - 32) \times 5/9$$

### 재료역학 용어들 모음

- 1) **탄성 (Elasticity)** - 외력제거 시 원형으로 되돌아가려는 성질
- 2) **소성 (Plasticity)** - 외력제거 후에 영구 변형되는 성질
- 3) **연성 (Ductility)** - 재료의 파괴가 일어날 때까지의 소성변형
- 4) **전성 (Malleability)** - 압축력에 대하여 물체가 파절없이 영구변형이 일어나는 성질
- 5) **취성 (Brittle)** - 물체에 탄성한계 이상의 힘을 가했을 때, 영구변형을 하지 않고 파괴되거나 또는 극히 일부만 영구변형을 일으키는 성질
- 6) **가공경화 (Strain Hardening)** - 재료의 변형이 증가할수록 재료내부에 많은 전위가 발생하고 따라서 내부응력도 증가하여 재료의 강도가 증가하는 성질
- 7) **크리프 (Creep)** - 재료에 어떤 일정한 하중을 가하거나 특정한 온도에서 장시간 동안 유지하면 시간이 경과함에 따라 변형이 증가하는 현상
- 8) **피로 (Fatigue)** - 대체적으로 작은 응력의 주기적인 반복으로 나타나는 파손현상

9) **별징현상 (Barreling)** - 대체적으로 연성인 재료(알루미늄, 구리 등)을 압축하면 금형과 소재간의 접촉면에서의 마찰력에 기인하여 마찰력이 접촉부위의 유동을 방해 하여 재료의 배가 불룩해지는 현상이 발생. 이러한 배부름을 방지하기 위해서는 윤활제, 초음파로 진동, 가열된 금형, 유리피복제를 사용하는 방법이 있다.

**주철 vs 주강** : 가장 큰 차이는 탄소함량입니다. 주강이 보통 0.2~0.5% 정도의 범위인데 반해서 주철은 2~4% 정도고 주강은 적당한 연성과 인성을 가지고 있으며 강도도 우수합니다. 단지 제조 방법이 주물에 의해 만들어지는 것이고 주철은 연성이나 인성은 없다고 봐야 하며 강도도 상대적으로 작습니다. 탄소의 함량이 높다 보니 취성이 발생하기 쉽지만 진동을 흡수하고 자체적으로 윤활기능이 있습니다. 주강이 주철보다 유리한 가장 큰 장점은 용접이 가능하다는 것입니다. 주철은 기본적으로 탄소함량이 너무 높아서 용접을 할 수 없습니다. 다른 부품과 용접을 해야 하는 경우에는 주강만 사용이 가능합니다. 내식성은 철이 원료이기 때문에 주강이나 주철이나 둘 다 작습니다. 따라서 부식이 우려되는 부분에는 방청이 필요합니다.

**주조** : 금속을 열에 녹인 다음 주형에 주입하여 원하는 모양의 제품을 성형하는 방법. 잘 녹고 굳었을 때 수축률이 낮은 소재를 써야하고 가스도 적게 발생해야 한다.

**소성가공의 정의** : 재료의 소성을 이용해서 변형시켜 갖가지 모양을 만드는 가공법이다. 주로 금속가공에 사용되어 발전되었으나 근래에는 고분자 재료에도 응용되고 있다. 금속의 소성 가공은 열간 가공과 냉간가공으로 구분되는데 그 기준은 재결정 온도가 경계점이 됩니다. 열간가공은 가공이 용이하고 동력의 소모가 적으며 재질이 균일, 미세화되지만 표면이 나빠지고 변질이 되기 싫습니다. 그리고 정확한 치수를 얻을 수가 없습니다. 냉간 가공은 표면이 좋고 정확한 치수를 얻을 수 있으며 가공을 한 후 가공경화가 일어나서 슬립에 대한 저항력이 증가합니다. 그러나 큰 동력이 들고 잔류 응력이 남아서 가공 후 풀림을 해야 하는 단점이 있습니다.

### 소성가공의 종류

**단조** : 상온 및 고온에서 소재를 여러 가지 공구 또는 기계를 사용하여 두드리거나 압축해서 제품을 만드는 방법

**압연** : 두 개의 롤 사이에 소재를 통과시켜 제품을 가공하는 방법

**전조** : 나사나 기어 모양의 다이로 소재를 눌러 소재 표면에 다이 모양을 그대로 각인시키는 가공법

**압출** : 재료는 용기에 넣고, 압력을 가하여 다이의 구멍을 통해 제품을 밀어내는 가공법

**인발** : 다이 구멍을 통해서 소재를 잡아당겨서 다이 구멍과 같은 단면의 봉, 선 및 관등을 만드는 가공법

**관금** : 관 모양의 금속을 프레스를 이용하여 제품 제작, 전단 벤딩 성형 압축 등이 가능

**디젤엔진 vs 내연기관** : 내연기관은 연료를 기관 내부, 즉 실린더 안에서 연소시킬 때 발생하는 열에너지를 기계에 너지로 바꾸는 기관을 가리키는데 반대로 증기 기관과 같이 동력을 얻기 위해 연료를 기관 밖에서 연소시키는 것을 외연기관이라 한다. 내연기관은 종류에 따라 석유, 가스, 디젤, 가솔린 기관 등으로 나뉘고 내연 기관의 기본적인 구성은 실린더, 피스톤, 점화 플러그, 흡입 밸브, 배기 밸브 등을 들 수 있는데 실린더는 피스톤이 왕복운동을 하는 통의 역할, 연료가 압축, 폭발하는 공간을 제공, 폭발 이후에 생기는 힘을 외부로 전달하며, 점화 플러그는 불꽃을 내어 압축된 연료를 폭발시키고 흡입 밸브는 새로운 연료를 실린더 안으로 배기 밸브는 연소된 가스를 밖으로 보내는 일을 한다. 단 디젤 기관은 점화 플러그를 이용하지 않고 고온, 고압의 공기 속에 연료를 뿜어 자연 발화시킨다. 피스톤의 행정, 동작에 따라 4행정기관은 흡입, 압축, 폭발, 배기의 과정이 피스톤이 2번 왕복하여 이루어지며 2행정기관은 피스톤이 1번 왕복하며 앞의 네 과정이 모두 일어난다.

**디젤엔진 vs 가솔린엔진** : 일반적으로 디젤엔진은 가솔린 엔진과 비슷한 방식인 흡입 ⇒ 압축 ⇒ 폭발 ⇒ 배기의 연속적인 4행정으로 차량에 동력을 제공하나 디젤엔진은 점화기구가 없다는 점이 가솔린 엔진과 가장 큰 차이점입니다. 고온의 공기가 압축되어 있는 연소실에 디젤 연료를 분사하여 자동 착화하는 시스템으로 별도의 점화기구가 필요 없습니다. 그러므로 디젤엔진에서 가장 중요한 시스템은 연료분사기와 분사 펌프입니다. 가솔린 엔진은 착화엔

소식(점화플러그로 인위적으로 연소)이며, 디젤엔진은 자연발화식(고압으로 압축하여 연료가 자연발화)이므로 디젤엔진은 가솔린에 비해 더욱 고온 고압으로 압축해야 할 필요가 있으며, 이로 인해서 엔진의 진동과 소음이 커지고, 고속의 운동이 가솔린엔진에 비해서 힘들어 진다는 단점도 가지고 있으나, 가솔린 엔진에 비해 구조를 간단히 만들 수 있고 연료의 연소특성상 더 적은 연료를 소비하여 더 많은 주행할 수 있다.

**2행정 vs 4행정** : 2행정 사이클은 크랭크가 한번 회전할 때 흡기와 압축이 동시에 일어나고 그 후 폭발과 배기가 동시에 이루어집니다. 따라서 엔진의 크기가 작고 구조가 간단해서 가볍고 출력이 큰 장점이 있지만 연비가 떨어지고 내구성이 약한 것이 단점입니다. 그리고 연료와 오일을 같이 넣고 태우므로 4행정보다 환경오염이 심합니다. 4행정 사이클은 크랭크가 첫 번째 회전할 때 흡입하고 압축하며 두 번째 회전 시 폭발과 배기가 이루어집니다. 연비가 좋고 내구성이 좋아 수명이 긴 대신에 2행정 사이클보다 엔진크기가 크고 구조가 복잡하고 무게가 무겁습니다. 그리고 같은 크기의 2행정 사이클보다 출력이 떨어지는 것이 단점입니다.

## 열처리의 방법의 종류

### 담금질 (Quenching)

- 급랭시키는 열처리 방법이다. (사극에서 보았듯이 쇠를 달구고 망치로 두드리고 물에 냉각시키는 작업)
- 담금질은 강의 경도와 강도를 증가시키기 위한 것이다.
- 강의 담금질 온도를 너무 높이면 강의 결정입자가 성장하여 담금질 후에도 기계적 성질이 나빠지고 균열이나 변형이 일어나기 쉽다

### 뜨임 (Tempering)

- 담금질한 강은 경도가 증가된 반면 취성을 가지게 되고 표면에 잔류 응력(금속조직이 불규칙하게 냉각되어 한쪽에 응집된 것)이 남아 파괴되기 쉬워 적당한 인성을 부여하기 위해 담금질 후 뜨임을 해야 한다.
- 담금질 한 강을 적당한 온도까지 가열하여 다시 냉각한다.

### 풀림 (Annealing)

- 재료를 일정 온도까지 일정 시간 가열을 유지한 후 서서히 냉각시키면서 최초의 결정입자가 붕괴되고 새로운 미세 결정입자가 조성되어 연화된다. 이러한 목적을 위한 열처리 방법을 풀림이라 한다.
- 금속을 가열하여 가열한 노 내에서 그대로 냉각시키는 방법으로 금속의 결정이 서서히 냉각되어 내부 조직을 고르게 하고 응력이 제거되며 재질을 연하게 한다. 주로 금속을 찍어서 형상을 만들 때(단조) 이러한 열처리를 하게 되면 공정이 쉽게 되겠죠.

### 불림 (Normalizing)

- 적당한 온도로 가열 한 다음 일정시간 유지, 공기 중에서 냉각 시킨다.(공냉)
- 결정 조직을 미세화 하고 냉각 가공이나 단조 등으로 인한 내부 응력을 제거하며 결정조직이나 기계적 성질과 물리적 성질을 표준화 시킨다.

## 용접의 종류

**용접** : 접합하려는 두 금속재료의 접합부를 가열하여 용융 또는 반응용상태로 하여 모재만으로 또는 모재와 용가재를 융합하여 접합하는 방법.

**압접** : 이음부를 가열하여 큰 소성변형을 주어 접합하는 방법으로 접합부분을 적당한 온도로 가열하거나 또는 냉간 상태에서 압력을 주어 접합시키는 방법

**납땜** : 접합하고자 하는 모재보다 용융점이 낮은 비철합금(납)을 용가재로 써서 분자간의 흡인력을 이용하여 접합하는 방법.

★ **응력의 정의와 종류** : 물체에 외력이 작용하면 물체 내부에 이에 저항하는 내력이 생기는 동시에 물체는 변형하는데 이 내력에 해당되는 단위 면적마다의 크기를 응력이라 한다.

㉠ **인장응력** : 한 물체를 양쪽에서 직각방향으로 잡아당길 때 생기는 응력

$$\sigma_t = \frac{W}{A} \quad (W: \text{하중} \quad A: \text{면적})$$

㉡ **압축응력** : 한 물체를 양쪽에서 직각방향으로 누를 때 생기는 응력

$$\sigma_c = \frac{W}{A} \quad (W: \text{하중} \quad A: \text{면적})$$

㉢ **전단응력** : 단면에 평행하게 서로 미끄러지게 힘이 작용할 때

$$\tau = \frac{W}{A} \quad (W: \text{하중} \quad A: \text{면적})$$

㉣ **비틀림응력** : 한물체를 서로 다른 방향으로 뒤틀었을 때 생기는 응력

$$\tau = \frac{T}{Z_p} \quad (T: \text{비틀림모멘트} \quad Z_p: \text{극단면계수})$$

㉤ **굽힘응력** : 한물체가 힘을 받아 휘 때의 응력

$$\sigma_b = \frac{M}{Z} \quad (M: \text{굽힘모멘트} \quad Z: \text{단면계수})$$

**전단응력 보충설명** : 전단력으로 인해 발생하는 응력이다. 전단력이란 쉽게 말해 가위로 종이를 자를 때, 가위가 종이에 작용하는 힘이다. 이를 자세히 설명하면, 물체의 어떤 단면에 평행으로 서로 반대방향인 한 쌍의 힘을 작용시키면 물체가 그 면을 따라 미끄러져서 절단되는 것을 전단 또는 층밀리기라고 한다.

**옥탄가** : 가솔린엔진의 안티노크성을 평가하는 수치. 안티노크성이란 가솔린을 연소시켰을 때 발생하는 노킹을 방지하기 위한 성질. 노킹이란 가솔린과 공기를 실린더 내에서 압축시켰을 때 적정 폭발시점에 이르기 전에 어떤 점에서 점화되어 연소가 시작됐을 경우 미연소가스가 자연 발화되어 폭발적으로 연소함으로 인하여 발생하는 금속음으로서 에너지 효율을 저해하는 요인임

**세탄가** : 디젤엔진용 연료의 착화성을 평가하기 위해 측정. 디젤엔진의 연소는 실린더 내에서 압축공기에 의해서 자연 점화되는 방식으로 연료가 분사된 후 점화에 이르기까지 약간 시간이 늦어짐. 디젤엔진의 경우 점화시간이 늦어지면 엔진의 효율이 오르지 않고 점화와 동시에 그때까지 분사된 연료가 순간적으로 연소함으로서 실린더내의 온도와 압력이 급상승하고 진동소음이 발생하게 되는데 이를 디젤노크라 함

**층류 vs 난류** : 층류는 유체의 규칙적인 흐름으로, 흐트러지지 않고 일정하게 흐르는 것. 층흐름이라고도 하며, 유체가 흐트러지지 않고 움직이는 것을 말한다. 난류는 각 부분이 시간적이나 공간적으로 불규칙한 운동을 하면서 흘러가는 것. 난류에는 여러 소용돌이가 불규칙하게 존재하는 것으로 알려져 있으며, 층류에 비해서 수송계수가 크고 물체에 끼치는 저항 또한 크다.

**연료전지의 원리** : 물을 전기분해하면 전극에서 산소와 수소가 발생하는데 연료전지는 물의 전기분해 역반응을 이용하는 것으로 수소와 산소로부터 전기와 물을 만들어 내는 것입니다. 이러한 연료로는 수소 뿐 만 아니라 수소를 포함하는 연료 즉, 가솔린, 디젤연료 등을 포함한다.

**열펌프** : 열펌프는 저온열원에서 열을 흡수한 후, 일을 가하여 고온열원에 열을 방출하는 장치이다. 저온열원에서 열을 흡수할 때에는 냉동 냉방장치가 되고, 고온열원에 열을 방출할 때에는 가열난방장치가 된다. 전자를 냉동기라 부르고, 후자를 열펌프라 한다.

**카르노 사이클** : 카르노 사이클은 완전가스를 작업물질로 하는 이상적인 사이클로서 2개 등온 변화와 2개의 단열변화로 구성된다. 카르노 사이클에서 다음과 같은 사실을 알 수 있다.