

< 에너지관리 필기 요약 >

제1장 열 및 증기에 대한 기초이론

- ▶ 대기압+게이지압력 = 절대압력
- ▶ 액체의 비중 : 물
- ▶ 기체의 비중 : 공기
- ▶ **임계점(임계압력)** : 증발현상 없이 포화수가 건포화증기로 변하는 것 (액체와 기체가 구별 없는 점. 가열해도 온도상승이 없는 상태. 포화수 건포화수가 비중이 같음.)
- ▶ **임계압력** : 225.65kg/cm^2
- ▶ **증발잠열** : 0kcal/kg
- ▶ **과열증기** : 압력은 변화업시 온도만 상승
- ▶ **과열증기유속** : $40\sim 60\text{m/s}$
- ▶ **과열도** = 과열증기의 온도 : 포화증기온도
- ▶ **과열증기 장점** : 적은증기로 많은일, 증기의 마찰저항감소, 부식 및 수격작용방지, 열효율증가
- ▶ **과열증기 단점** : 가열장치에 열응력발생, 표면온도 일정유지곤란
- ▶ **교축열량계** : 습포화 증기의 건조도 측정
- ▶ **과열증기** : 습포화 증기 교축하면
- ▶ **엔탈피** : 교축과정 중에 변하지 않는 상태
- ▶ **엔탈피의 정의** : 단위중량이 물체가 보유하는 전열량
- ▶ **열전달방식(전열)** : 전도, 대류, 복사(방사)
- ▶ **표준대기압** : $1\text{atm} = 760\text{mmHg} = 1.0332\text{kg/cm}^2$
- ▶ **공학대기압** : $1\text{at} = 735\text{mmHg} = 1.\text{kg/cm}^2$

제2장 보일러의 종류 및 특징

- ▶ **보일러의 3대구성요소** : 본체, 연소장치, 부속장치
- ▶ **전열면적(냄비의원리)** : 한쪽에는 물이 접촉하고 다른한쪽에는 연소가스접촉
- ▶ **보일러의 수위** : 상용수위(수면계의1/2), 안전수위(1/5)
- ◎ **보일러종류** : 원통형, 수관식, 주철재, 특수
 - 원통형 : 입형, 횡형
 - 입형 : 입형횡관, 입형연관, 코크란
 - 횡형 : 노통, 연관, 노통연관
 - 노통 : 코르니쉬(노통1개설치), 랭커셔(노통2개설치)
- ▶ **원통형 보일러** : 지름이 큰통안에 노통, 화실, 연관설치
- ▶ **입형횡관 보일러 설치이점** : 전열면적증가, 보일러수의 순환 좋게, 화실벽 증대

노통 보일러

- ▶ **노 통** : 연소가스를 발생시키는 둥글게 제작된 금속판 양쪽경판에 부착
- ▶ **아담슨 조인트** : 평형노통의 신축작용을 좋게함
- ▶ **브리징 스페이스** : 열에 의한 압축을력을 완화
- ▶ **스테이(버팀-지지)** : 강도가 부족한 부분에 부착하여 강도보강 변형이나 파손방지
- ▶ **스테이 종류** : 가셋, 바이(봉), 관(튜브), 도그, 볼트
- ▶ **가셋스테이** : 3각 모양의 평판을 사용
- ▶ **바이(봉)스테이** : 강봉을 상하 관판에 연결
- ▶ **겔로웨이 튜브** : 전열면적증대, 보일러수 순환증대, 노통보강

수관식 보일러

- ▶ 수관식보일러 : 작은드럼과 다수의 수관

관류보일러

- ▶ 관류보일러 : 수관의 한 끝에서 펌프로 압송된 급수가 긴 관을 지나면서가열.증발.과열

주철제 보일러

- ▶ 주철제 장점 : - 분해.조립.운반편리 좁은장소 반입 용이
- 섹션의 증감으로 용량조절가능
- 강철재에 비해 내식성 큼
- 저압으로 파열시 피해적음
- 주조로 복잡한 구조제작 가능

제3장 보일러의 부속장치 및 부속품

- ◎안전장치 : 안전밸브-방출밸브 및 방출관-가용전-방폭문-화염검출기-압력제한장치
-수위경보장치-전자밸브

※수면계와 압력계는 지시장치임... 온수보일러의 안전장치는 팽창탱크임

안전밸브

- ▶ 본체에 2개설치 단, 전열면적50㎡이하의 증기 보일러 1개설치
- ▶ 안전밸브의 크기는 무조건 **25A(mm)**임
- ▶ 안전밸브의 종류 (안전밸브는 무조건 스프링식)
 - 스프링식 : 스프링의 탄력을 이용 분출압력을 조정 (일반보일러에 설치하는 형식)
- ▶ 안전밸브 작동시험
 - 1개인 경우 : **최고사용압력이하** 에서 분출
 - 2개인 경우 : 1개는 최고사용압력이하 기타는 최고압력의 **1.03배**

방출밸브

- ▶ 방출밸브 : 보일러온도 120℃이하
단, 온수온도가 120℃ 초과하는 온수보일러는 안전밸브설치

화염검출기

- ▶ 화염검출기 종류 : 프레임아이, 프레임로드, 스택스위치
(화염발광) (가스의 이온화) (화염의 발열체)

전자밸브

- ▶ 전자밸브에는 바이패스라인을 설치
- ▶ 전자밸브와 연결된장치 : 화염검출기, 수위제한기, 압력차단스위치, 송풍기

급수장치

- ▶ 급수펌프종류 : 원심식, 왕복식
 - 원심식 : 터빈, 볼류어, 웨스코
 - 왕복식 : 플런저, 워싱턴, 웨어
- ▶ 인젝터 : 보일러에 발생증기 이용한 급수장치
- ▶ 인젝터의 장점
 - 구조간단 취급용이
 - 설치장소 적게차지
 - 증기와 물이 혼합되어 예열 효과
- ▶ 급수내관 설치목적 : 동의 부동팽창 방지 및 급수가 예열되는 효과

- ▶ 급수밸브 : 전열면적 10㎡ 이하 : 15A 전열면적 10㎡ 이상 : 20A

송기장치 - 보일러에서 발생한 증기를 증기 사용처에 공급하는 장치

- ▶ **기수분리기** : 증기가 흐르는 도중에 생기는 물을 한곳에 모이게 하는 장치
- ▶ **수격작용** : 응축수가 배관내부를 타격하여 소음 및 진동
- ▶ **기수분리기 설치목적** : 증기속에 함유된 수분을 분리(제거)함
- ▶ **종 류** : 사이클론형, 배플식, 스크레버형, 건조스크린형
- ▶ **송기시 발생하는 순서** : **프라이밍 및 포밍** ⇒ **캐리오버** ⇒ **워터해머(수격작용)**
- ▶ 증기의 각분출구에는 **스톱밸브**를 갖추어야 한다.

증기트랩

- ▶ **증기트랩** : 응축수를 자동적으로 배출하여 수격작용 방지
- ▶ **증기트랩 종류** : **기계적** 트랩, **온도조절** 트랩, **열역학적** 트랩
 ※부력이용하는 트랩 = 플로우트식
- ▶ **신축장치** : 증기배관의 신축량을 흡수하여 변형 및 파손방지하기 위해 설치
- ▶ **신축장치 종류** : 루우프형(신축곡관형, 만곡관형, 비형관형)
 슬리이브형 (미끄럼형)
 벨로우즈형 (주름통형, 펌프식형, 파형관형)
 스위블형 (스윙식)

폐열 회수장치

- ▶ **폐열회수장치** : 배기가스의 여열을 회수 보일러 효율을 향상시킴
- ▶ 연소가스와 접하는 순서
 ※**증발관(연소실)** ⇒ **과열기** ⇒ **재열기** ⇒ **절탄기** ⇒ **공기에열기**
- ▶ **과열기** : 포화증기를 압력은 변화없이 온도만 상승시켜 과열증기 만드는것
- ▶ **재열기** : 증기터빈속에서 일정한 팽창을 하여 포화온도에 접근한 증기를 뽑아 가열시켜 과열도를 높인후 터빈에 재투입시켜 팽창을 지속하는 장치
- ▶ **절탄기** : 배출되는 배기가스의 여열을 이용하여 급수를 예열하는 장치
- ▶ **공기에열기** : 배기가스의 여열로 연소용 공기를 예열공급하는 장치
- ▶ **과열기 종류** : 대류형(접촉식), 방사식(복사열) 대류방사식(혼합)
- ▶ **공기에열기 이점**
 - 연료.공기혼합 양호
 - 적은 과잉공기로 완전연소
 - 연소효율 및 연소실 열부하증대
 - 보일러 효율증대

분출장치

- ▶ **분출이란** : 보일러내의 불순물을 배출하여 불순물의 농도를 낮추는 것
- ▶ **분출종류** : 수면분출(연속분출) : 보일러수 보다 가벼운 불순물 제거
 수저분출(단속분출) : 보일러수 보다 무거운 불순물 제거
- ▶ **분출작업시 유의점** : 2인1조, 계폐는 신속하게, 안전저수위 되지않게 주의
- ▶ 분출밸브의 크기 **25mm이상** 단, 전열면적 10㎡이하 20mm

수면계

- ▶ 설치기준
 - 증기보일러 2개이상
 - 소형보일러 1개이상
 - 단관식보일러 설치안함

- ▶ **부착방법** : 수면계의 유리 최하단부가 안전 저수위와 일치
- ▶ **운전시 적정수위** : 수면계 중심의 1/2
- ▶ **수면계 유리파손시 제일먼저 할일** : 물콧크를 먼저 닫음

압력계

- ▶ 크기는 **바깥지름 100mm이상**
- ▶ 압력계와 연결된 증기관(파이프)크기
 - 강관 : **12.7mm이상**
 - 동관 및 황동관 : **6.5mm이상**
 - 동관 및 황동관을 **사용할수 없는** 경우 = 증기의 온도가 **210℃넘을때**
- ▶ **압력계의 눈금범위** : 최고사용압력의 **1.5배이상 3배이하**로 한다.

제4장 보일러 용량 및 성능

- ▶ 보일러의 용량표시 : 정격용량, 정격출력, 상당증발량, 보일러마력, 전열면적, 최고사용압력
- ▶ 용량단위 : 증기보일러 [ton/h(kg/h)] 온수보일러 [kcal/h]
- ▶ **상당증발량** : 실제증발량을 기준증발량으로 환산한 것으로 대기압하에서 100℃의 포화수 1kg을 1시간동안에 100℃의 건조포화증기로 바꿀 수 있는 증발량

제5장 보일러 열정산 및 효율

- ▶ **열정산** : 공급된 열량과 소비된 열량과의 사이의 양적관계(입열과 출열의 관계)
- ▶ **열정산 목적**
 - 열의 행방파악
 - 열설비의 성능파악
 - 조업방법을 개선
 - 열설비의 개출 및 신축시 기초자료
- ▶ **열정산기준**
 - 기준온도는 외기온도를 원칙
 - 다른보일러와 무관한 상태에서 시행
 - 1시간 이상의 운전 결과에 따름
 - 시험부하는 정격부하
 - 연료의 발열량은 저위발열량
 - 과열기, 재열기, 절탄기, 공기예열기등을 갖는 보일러
 - 열정산결과는 입열, 출열, 순환열 3항목
- ▶ **열정산시 입열과 출열은 같아야 한다.**

제6장 연료 및 연소장치.뿡뿡장치.연소계산

기체연료

- ▶ **기체연료의 특징**
 - 매연발생 및 대기오염적음
 - 저부하 및 고부하 연소가능
 - 가장 이론공기에 가깝게 연소
 - 연소조절 및 소화.점화 용이
 - 연소의 자동제어에 적합

액체연료

- ▶ **액체연료(중유)의 주요성상** : 인화점, 점도, 비중, 비열

- ▶ **중유의 첨가제(조연제)** : 연소촉진제, 슬러지 분산제, 회분개질제, 탈수제
- ▶ 액화천연가스(LNG) : 주성분 메탄 공기보다 가볍다
- ▶ 액화석유가스(LPG) : 주성분 프로판
 - “ 특징 : 기체연료중 발열량이 가장크다 공기보다 무겁다
- ▶ 연소실내 연소온도 높이는 방법
 - 연료 완전연소
 - 발열량이 높은 연료 사용
 - 연료와 공기를 예열
 - 공급공기는 이론공기에 가깝게하여 연소
 - 노벽을 통한 복사 열손실을 주임
- ▶ 완전연소의 구비조건
 - 온도를 높게 유지
 - 용적은 연료가 완전연소 하는데 필요한 충분한용적
- ▶ 완전연소지 구비조건
 - 온도를 높게 유지한다
 - 용적은 연료가 완전연소
 - 연료가 완전연소 하는데 필요한 용적
 - 연료와 공기를 예열공급한다.
 - 연소에 피요한 충분한 공기를 공급

유압식 버너

- ▶ 유압식 버너유량조절
 - 버너수를 가감
 - 버너치를 교체
 - 환류형 압력분무식버너 사요
 - 플런저식 압력분무식버너 사용
- ▶ 오일버너의 종류 : 유압분무식, 증기분무식, 저압기류식, 회전분무식, 건타입, 증발식
- ▶ 유압식버너 유량(화력) 조절방법
 - 버너수 가감
 - 버너팁 교체
 - 환류형압력분무사용
 - 플런저식 압력분무버너사용
- ▶ **증발식버너(가정용) 사용연료** : 등유, 경유
- ▶ **오일프리히터(기름예열기)** : 점도를 낮추어 무화를 줄게함
- ▶ **프리히터 예열온도** : 85 ±5℃정도 및 인화점보다 5℃낮게한다.

송풍기

- ▶ 종류 : 원심식 송풍기, 축류식 송풍기
 - 원심식 송풍기 : 터보형 , 플레이트형, 다익(실리코)형
 - 터보형 송풍기 : 효율이좋다, 압입통풍방식사용, 적은동력으로 큰 풍량
- ▶ 축류식은 단1개뿐 : 주로 지하실의 환기 및 배기용사용

매 연

- ▶ **얇은회색** : 화염은 **오렌지색** 온도는 **1,000℃** - 알맞은 공기량
- ▶ **백색 또는 무색** : 화염은 **휘백색** 온도는 **1,500℃** - 공기의 과잉
- ▶ **흑색 또는 암흑색** : 화염은 **암적색** 온도는 **600-700℃** - 공기의 공급이 부족
- ▶ **가장 양호한 연소** : 연기는 **회색** 화염은 **오렌지색** 온도는 **1,000℃**
- ▶ 연소가스중 **인체에 미치는 영향이 가장큰 것 : CO (일산화탄소)**
- ▶ 연소가스중 **인체에 미치는 영향이 가장작은 것 : CO2 (이산화탄소)**

집진장치

- ▶ **효율이 좋은 순서** : 전기식 > 여과식 > 세정식 > 원심력식 > 관성력식 > 중력식
- ▶ **전기식(코트렐)** : 가장작은 입자를 집진할수 있음

공기비가 연소에 미치는 영향

- ▶ 공기비가 너무 클 경우
-연소실온도 낮음 -배기가스에 의한 열손실 많음 -저온부식 -대기오염
- ▶ 공기비가 너무 적을 경우
-불안전연소 매연발생 -미연소에 의한 열손실 -미연소가스에 의한 폭발사고
- ▶ 과잉공기가 많아지면 : CO, CO₂, SO₂성분은 감소, O₂는 증가
- ▶ **발열량이 가장큰 것** : 수소 (34,000kcal/kg)
- ▶ **발열량이 가장작은 것** : 황 (2,500kcal/kg)
- ▶ 탄소 1kg이 완전연소 열량 : **8,100kcal/kg**

제7장 자동제어의 개요

▶ 자동제어의 이점

- 작업능률향상
- 품질향상
- 연료의 경제적운영
- 작업 위험부담감소
- 인건비감소
- 사람이 하기힘든일을 함

제어방법에 따른 분류

- ▶ **시퀀스제어** : 미리정해진 순서에 따라 제어
- ▶ **피드백제어** : 결과를 입력측으로 되돌려 비교부에서 목표값과 비교하여 계속 수정 보완하여 일정값을 얻으며, 폐회로 구성된 제어방식
※일반적으로 보일러에 사용
- ▶ **미분동작** : 편차의 변화속도에 비례하는 제어동작

신호전송 방식(조절기)

- ▶ 자동제어 전송방식 : **공기압식, 유압식, 전기식**

인터록 장치

- ▶ **인터록** : 자동제어시 어느조건이 되지않으면 다음동작이 안되는 것
- ▶ **인터록 종류** : 저수위, 저연소, 압력초과, 불착화, 프리페어지

보일러의 자동제어 (A.B.C.)

- ▶ 종류 : **증기온도제어(S.T.C)** -**급수제어(F.W.C)** -**연소제어(A.C.C)**
※배기가스중 산소성분 분석하여 풍량제어는 : 연소제어(A.C.C)

- | 자동제어 | 제어량 | 조작량 |
|-------------------|-----------------------|---------------|
| ▶ 증기온도제어(S.T.C) : | 증기온도 | 전열량 |
| ▶ 급수제어(F.W.C) : | 수위 | 급수량 |
| ▶ 연소제어(A.C.C) : | 증기압력.온수온도.노내압력 | 연료량.공기량.연소가스량 |
| ▶ 코우프식(열팽창식) : | 부착된 금속제 팽창관의 팽창수축에 의한 | 급수조절 |
| ▶ 액체의 열팽창을 이용 : | 베일리식 | |

제8장 보일러의 설치시공 기준

- ▶ 보일러 동체와 최상부의 거리 : **1.2m이상** 단, 소형보일러는 0.6m이상
- ▶ 배관과 전선의 거리 **15cm**→ 전기콘센트 **30cm**→ 전기안전기 **60cm**.
- ▶ 배관의 고정
 - 관경**13mm미만** ⇒**1m**
 - 관경**13mm이상33mm미만** ⇒**2m**
 - 관경**33mm이상** ⇒**3m**

계 측 기

- ▶ **계측기** = 압력계, 수위계, 온도계, 유량계
- ▶ 압력계 : 보일러에는 브르돈관식 사용
- ▶ 운전중 압력계의 정상작동여부 : **삼방콕으로 압력계의 0점을 확인**
- ▶ 유량계 : 용량 1t/h이상의 보일러에 설치
- ▶ 보일러의 용량 : **60만kcal/h를 1t/h으로 환산**
- ▶ 배기가스 온도 측정위치 : **전열면의 최종출구** 단, 폐열회수 장치있는 것은 그출구

제9장 보일러설치 및 계속사용 성능검사 기준

- ▶ 수압시험
 - 2kg미만** - 2kg
 - 2-4.3kg미만** - **최고사용압력의 2배**
 - 4.3-15kg미만** - **최고사용압력의 1.3 + 3kg**
 - 15kg이상** - **최고사용압력의 1.5배**
- ▶ 수압시험방법
 - 시험수압도달후 30분 경과
 - 규정압력의 6%미만
 - 물이 얼지 않도록
- ▶ 계속사용성능검사는 **사용부하**에서 실시

제10장 온수보일러 설치.시공기준

- ▶ 팽창탱크(온수보일러의 안전장치)
 - 팽창탱크 높이는 **방열면보다 1m이상** 높은곳
 - 팽창탱크 용량 : 보유수량 200ℓ까지는 20ℓ, 200ℓ 이상은 100ℓ 초과마다 10ℓ 씩가산

제11장 보일러의 시공 취급

- ▶ **진공환수식** : 관내 진공도 10-250mmhg
- ▶ **공기밸브** : 방열기 출구측 상단 가장높은곳에 설치

제12장 급수처리 12장 - 18장(다량출제)

- ▶ PH : 물에 함유하고 있는 수소이온 농도지수
- ▶ 급수 PH값 : **8.5**정도
- ▶ 관수 PH값 : **원통**형보일러**11-11.8** 수관식보일러 **10.5-11.5** 만수보존시 **12**
- ▶ 보일러수로 좋은 것 : **증류수**⇒**연수**⇒**약 알카리성**⇒**가스류발산시킨물**⇒**유지분없는**
- ▶ 수중에 용해된 불순물 : 증류법, 이온교환법, 약품첨가법
“ 용해안된 불순물: 침강법(침전법), 응집법, 여과법

청관제 사용방법

- ▶ **연화제** : 탄산, 인산, 수산화나트륨
- ▶ **PH조정제** : 탄산, 인산, 수산화나트륨, 암모니아
- ▶ **슬러지 조정제** : 전분, 탄닌, 리그린, 텍스트린
- ▶ **탈산소제** : 이황산소다(아황산나트륨), 히드라진, 탄닌
- ▶ **스케일** : 관내부에 고착되어있는 관석(염류에의해 생성)
※ 염류⇒스케일⇒과열사고⇒압력팽출
- ▶ 스케일이 1-1.5mm정도면 청소
- ▶ **연질스케일** : 탄산염, 인산염 (연탄인)
- ▶ **경질스케일** : 규산염, 황산염 (경규황)

제13장 보일러의 부식

- ▶ **고온부식원인** : 바나듐[v]
- ▶ **점 식** : 보일러 수중에 용해되어 있는 산소[이산화탄소(탄산가스)]
- ▶ **가성취하** : 보일러수가 강알칼리의 영향으로 조직이 취약해지고 임계분열 생김
- ▶ **가성취하 발생원인** : 알카리= 수산화나트륨 = 가성소다
- ▶ **방지약품** : 질산, 인산나트륨

제15장 보일러 보존

- ▶ **만수보전법** : 2-3개월정도⇒가성소다, 아황산소다, 히드라진, 암모니아⇒PH12유지
- ▶ **건조보전법** : 6 개월이상⇒생석회, 실리카겔, 염화칼슘, 활성아루미나
- ▶ **기체보전법** 에 사용되는 가스 : **질소**

제16장 보일러 사고

- ▶ **레미네이션** : 강판 강관에 기포에의해 내부에서 2장이상으로 분리
- ▶ **브리스터** : “ ” 부분적 팽출현상
※ 레미네이션 현상후 브리스터가 일어남
- ▶ **압력** : 외압을 받아 안쪽으로 눌리는 현상(노통상부, 연관 에서발생)
- ▶ **팽출** : 내압을 받아 밖으로 부푸는 현상(수관에서 발생)
- ▶ **프리 퍼어지** : 점화전에 연소실 및 연도내의 미연가스배출(노내환기)

- ▶ **포스프 퍼어지** : 보일러 정지후 연소실 및 연도의 미연가스배출
- ▶ **퍼어지 시간** : 30초-5분

제17장 안전 관리

- ▶ **수동점화** : 점화는 5초이내에함.
※ 5초이내에 되지않을 경우 불씨제거 및 노내환기후 재점화
- ▶ 긴급정지순서
-연료차단⇒공기차단⇒다른보일러와 연락차단⇒자연냉각후 압력강하
⇒절연면 변형확인⇒급수후재점화
- ▶ 화재의 종류
A급:일반 **B급:유류** **C급:전기** **D급:금속화재**
※유류화재에 적합한 소화기 분말소화기
- ▶ **가마울림 현상(공명현상)** : 연소중 보일러가 진동하여 떨리며 소리가 나는 현상

에너지 이용합리화법

- ▶ **에너지 공급설비** : 저장,수송,전환,생산,수입 (저수전생수)
- ▶ 국가 에너지 기본계획 : 산자부장관 5년마다
- ▶ 계속사용검사 : **만료10일전** 에너지 관리공단이사장에게 제출
단, 1회에 한하여**4개월연기**
- ▶ 연간 열.연료.전기 사용량 **2천TOE사용자** : 에너지관리대상자
- ▶ 에너지진단기관(에너지관리공단등..) 지정 : 산자부장관
- ▶ **온수보일러**의 검사대상기기 : **가스사용량 17kg/h**를 초과하는것

검사종류

- ▶ **제조검사⇒설치검사⇒개조검사⇒설치장소변경검사⇒재사용검사⇒계속사용검사**
- ▶ **제조검사** : 용접검사, 구조검사
- ▶ 검사대상기기 조종자 선임은 : 1구역당 1인
- ▶ 인정검사대상기기 (자격없이 교육만받고 조종이 가능한 것)
- ▶ “ 조종범위 - 증기보일러 1MPa(10kg/cm²)이하이고, 전열면적 10m² 이하
- 온수보일러 출력 0.58MW 이하
- 압력용기

벌 칙

- ▶ **1년이하징역 1천만원이하 벌금**
- 검사 대상기기의 검사를 받지 않은자
- 합격되지 않은 검사대상기기 사용한자
- 사용정지명령 위반자
- ▶ **1천만원 이하벌금**
- 에너지관리진단 명령거부.방해
- 특정열사용기자재 설치.시공확인없이 사용한자
- 검사대상기기 조종자 선임 아니한자
- 검사를 거부.방해 기피한자

▶ **2년이하징역 2천만원이하 벌금**

- 저장시설 보유.저장의무 부과시 이유없이 거부하는자
- 조정.명령 조치 위반자
- 업무상 비밀 누설 및 도용자

▶ **2천만원 이하벌금**

- 최저소비율 기준에 미달 또는 최대사용량 초과하는 경우에 의한 생산. 판매금지명령 위반자

▶ **시공업=설치.시공,세관**

▶ **시공업의 등록** : 시.도지사

▶ **개선명령** : 산자부장관

▶ 개선명령후 60일 이내에 계획수령후 보고

▶ **시.도지사** 위임사항

- 에너지사용량 신고접수
- 시공업 등로의 말소.정지
- 제조.수입.판매.시공업자 및 검사대상기기 설치자 보고.명령.검사
- 과태료 부과징수

▶ **에너지관리공단 이상장 위임사항**

- **검사기기** 라는 말이 나오면 무조건..
- 에너지절약**전문기업**의 등록
- 효율관리 기자자재에 대한 **측정결과**

보일러 부식원인별 현상

원 인 발 생

- ▶ **염 류** ⇒ 스케일 ⇒ 과열사고 ⇒ 압궤팽출
- ▶ **유 지 분** ⇒ 포오밍
- ▶ **용존산소(탄산)** ⇒ 점식
- ▶ **약 알칼리성** ⇒ 가성취하
- ▶ **바 나 늬** ⇒ 고온부식(과열기.재열기)
- ▶ **황** ⇒ 저온부식(절탄기.공기에열기)

단위

- ▶ 보일러 1마력은 : 8435kcal/h <1보일러 마력을 상당증발량으로 환산하면 : 15.65kg/h>
- ▶ **열용량단위** : kcal/°C
- ▶ **비열단위** : kcal/kg °C