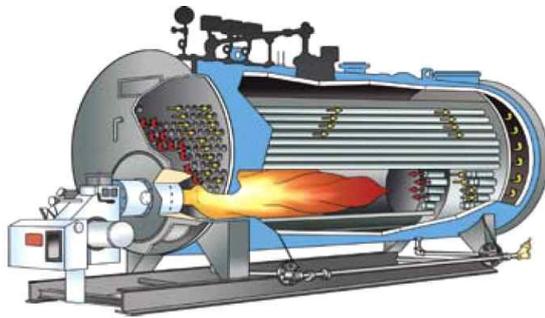


# 보일러로 인한 사고예방 관련 OPL

본 OPL은 보일러 설비에 따른 사고예방 관련 참고자료입니다. 취급물질인 인화성 가스, 스팀 등으로 인하여 화재·폭발 등 대형사고로 발전할 수 있으므로, 해당 내용을 잘 숙지하셔서 사고예방에 만전을 기해주시기 바랍니다.

## 1 보일러 정의 및 종류

- 보일러는 강철제 용기 내의 물에 연료의 연소열을 전하여 필요한 증기를 발생시키는 장치를 말함



보일러 사진

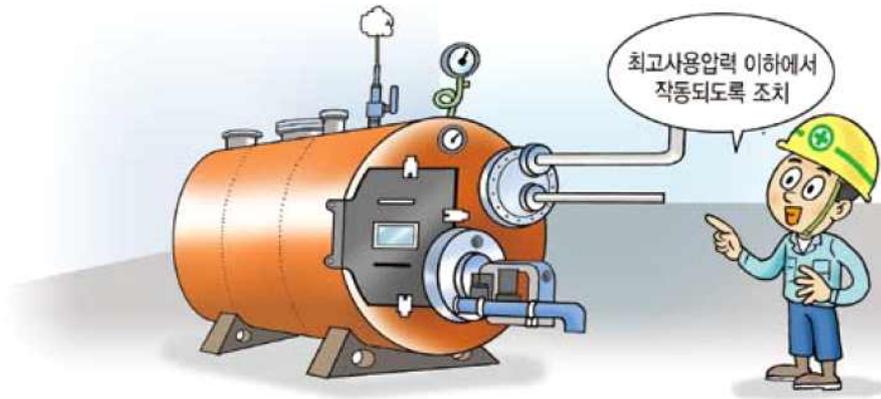
보일러의 종류		형식
원통보일러	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 노통이나 연관 또는 노통과 연관이 함께 설치된 구조로 되어 있으며 구조가 간단하고 용이한 반면 보유량이 많아 증기 발생시간이 길며 파열 시 피해가 큼</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수직형 보일러</li> <li>• 노통보일러</li> <li>• 연관보일러</li> <li>• 노통연관보일러</li> </ul> <p>횡관식, 수직연관식, 횡수관식, 노튜브식, 코니시보일러, 랭커셔보일러 횡형연관보일러, 기관차형 보일러 노통연관보일러, 스키티보일러</p>
수관보일러	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전열 면이 다수의 수관으로 되어 있어 수관 내에서 증발할 수 있도록 되어 있고, 고압 대응량이 가능하여 대부분의 화력발전에서 사용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자연순환식 수관보일러</li> <li>• 강제순환식 수관보일러</li> <li>• 관류보일러</li> </ul> <p>직관식, 곡관식, 조합식 등 리몬트식, 베룩스식, 조정순환식 등 벤슨식, 스르저식, 기타 소형 각종 보일러</p>
특수보일러	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가스터빈의 폐가스를 열원으로 사용하는 폐열보일러</li> <li>• 연료로 나무껍질 등을 사용하는 특수연료 보일러</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 온방용 보일러</li> <li>• 특수보일러</li> </ul> <p>주철제조합식, 수관식 등 폐열보일러, 특수보일러, 특수유체보일러, 간접가열보일러</p>

# 보일러로 인한 사고예방 관련 OPL

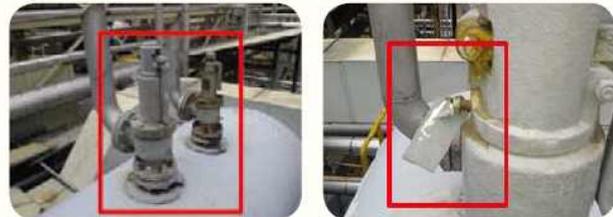
## 2 보일러 안전장치 및 폭발위험 방지

### 1 압력 방출 장치

- 보일러의 안전한 가동을 위하여 보일러 규격에 맞는 압력방출장치를 1개 또는 2개 이상 설치하고 최고사용압력(설계압력 또는 최고허용압력) 이하에서 작동되도록 조치
  - 단, 압력방출장치가 2개 이상 설치된 경우 최고사용압력 이하에서 1개가 작동되고, 다른 압력방출장치는 최고사용압력 1.05배 이하에서 작동되도록 부착



- 매년 1회 이상 국가교정업무 전담기관에서 교정을 받은 압력계를 이용하여 설정압력에서 압력방출 장치가 적정하게 작동하는지를 검사한 후 납으로 봉인하여 사용
  - 단, 공정안전보고서 제출 대상으로서 공정안전 보고서 이행상태 평가결과가 우수한 사업장은 압력방출장치에 대하여 4년마다 1회 이상 검사 가능



압력방출장치 및 봉인 예

### 2 폭발 위험의 방지

- 보일러의 폭발 사고를 예방하기 위하여 압력방출장치, 압력제한스위치, 고저수위 조절장치, 화염 검출기 등의 기능이 정상적으로 작동될 수 있도록 유지·관리



압력방출장치



압력제한스위치



고저수위 조절장치



화염 검출기

# 보일러로 인한 사고예방 관련 OPL

## ① 압력제한스위치

- 보일러의 과열을 방지하기 위하여 최고 사용압력과 상용압력 사이에서 보일러의 버너 연소를 차단할 수 있도록 압력제한스위치를 부착하여 사용



## ② 고저수위 조절 장치

- 고저수위 조절장치의 동작 상태를 작업자가 쉽게 감시하도록 하기 위하여 고저수위지점을 알리는 경보등 · 경보음장치 등을 설치하며, 자동으로 급수, 단수되도록 설치



### ● 보일러 안전장치의 종류

#### ① 압력방출장치(안전밸브 및 압력릴리프 장치)

- 보일러 내부의 압력이 최고사용 압력을 초과할 때 그 과잉의 압력을 외부로 자동적으로 배출시킴으로써 과도한 압력상승을 저지하여 사고를 방지하는 장치

#### ② 압력제한 스위치

- 보일러의 증기압력 또는 발생유체의 온도가 최고 사용압력 또는 최고사용온도에 도달하기 전에 연료공급을 차단하는 장치로써 압력조절 스프링을 죄거나 풀어서 설정압력을 조정
- 보일러 본체에서 발생하는 압력에 의하여 레버를 밀어 올리며, 이 힘이 스프링을 눌러주는 힘보다 클 때 수은 스위치 또는 마이크로 스위치가 단락되어 전기를 통전 또는 끊어주는 경보가 울리면서 연료차단 밸브를 작동시킴으로써 연소를 중단케 함

#### ③ 고저수위 조절장치

- 보일러의 수위가 안전을 확보할 수 있는 최저수위(안전수위)까지 내려가기 직전에 자동으로 경보가 울리고 안전수위까지 내려가는 즉시 연소실 내에 공급하는 연료를 자동적으로 차단하는 장치

## ④ 최고사용압력의 표시

- 압력용기 등을 식별할 수 있도록 하기 위하여 그 압력용기 등의 최고사용압력, 제조연월일, 제조회사명 등이 지워지지 않도록 각인(刻印) 표시된 것을 사용



# 보일러로 인한 사고예방 관련 OPL

## 3 보일러 증기누출로 인한 사고사례 전파 및 예방대책



### 보일러 내부에서 작업 중 고온고압의 스팀에 접촉

재해일자	2018년 0월 0일 0요일	상해정도	사망 0명
작업명	수관확장	기인물	보일러

#### 재해발생개요



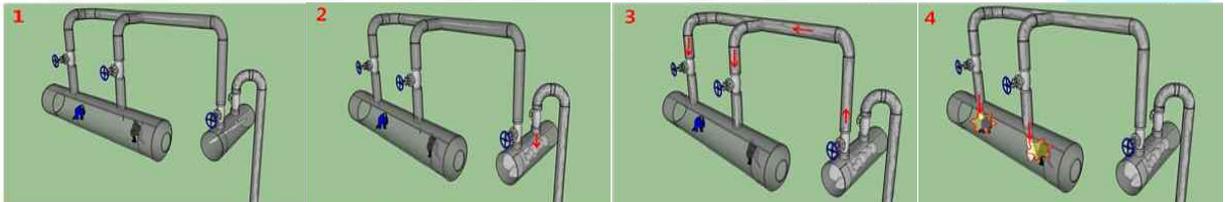
< 보일러 >

2018년 0월 0일 00시 00분경 경남 양산시 소재 (주)0000 사업장 내에서 재해자가 PC보일러 상부드럼 내에서 수관확관 작업 중 드럼 상부 배관으로 역류된 고온고압의 스팀에 접촉하여 전신화상을 입음

#### 재해발생원인

##### ○ 스팀 누출을 예방하기 위한 조치 미실시 등

- 스팀헤더(PC보일러)에서 작업 장소인 상부드럼 내로 고온·고압의 스팀이 유입되지 않도록 스팀헤더(PC보일러)와 상부드럼 사이에 맹판을 설치하지 않아 스팀이 대기 중으로 안전하게 배출되지 않고 상부 드럼 내로 유입되어 재해자가 고온 스팀에 노출되어 화상을 입음
- PC보일러 상부드럼 내부 작업 등 보일러 수리·정비 작업 시 안전작업허가서 발행 미실시
- PC보일러 상부 드럼 내 작업 시 사전 위험성평가 미실시



< 재해발생 상황도(추정) >

#### 재해예방대책

##### ○ 스팀유입방지 및 스팀배출 조치 철저

- 보일러 정비 등의 작업 시 고온·고압의 스팀이 방출되어 화상의 위험이 없도록 작업 전 메인스팀헤더(기관실)와 연결된 밸브를 차단하고, 고온·고압의 스팀이 작업 장소로 유입되지 않도록 작업 장소로 연결된 스팀배관의 밸브 플랜지 부에 맹판을 설치하여야 함

##### ○ 안전작업허가서 발급 및 사전 위험성평가 철저

#### 관련 법령

- 산업안전보건법 제41조의2(위험성평가)
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제92조(정비 등의 작업 시의 운전정지 등)
- KOSHA GUIDE(P-94-2017) 안전작업허가지침