



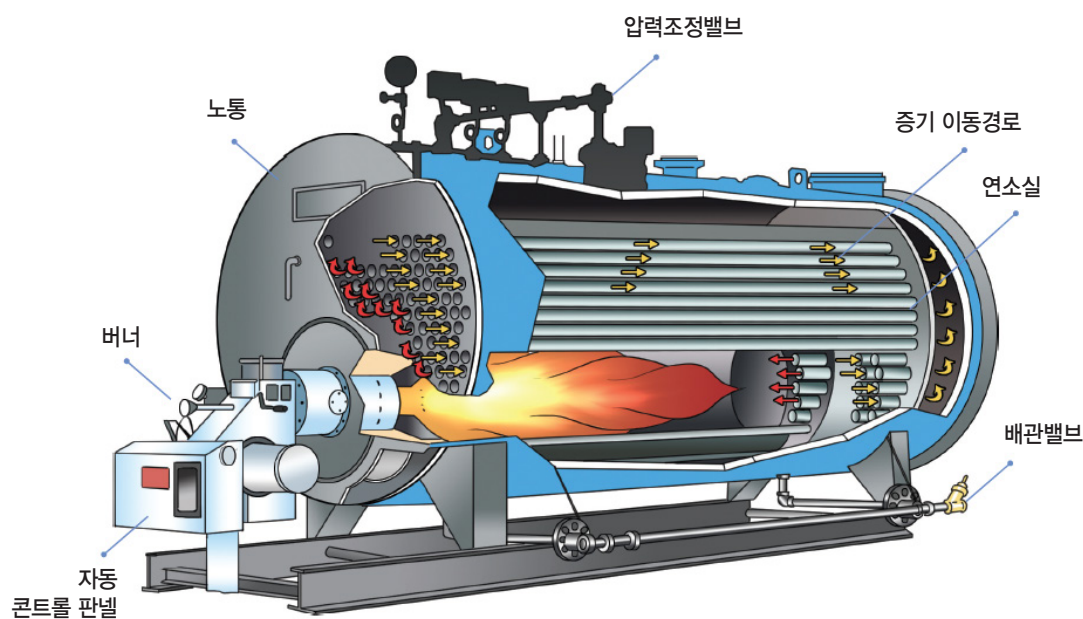
보일러 작업안전

보일러의 특성

보일러는 연료의 연소로 발생하는 열을 밀폐용기 내에 있는 물에 전달하여 일정 압력의 증기를 발생 시켜 건물의 난방, 온수 등에 사용하는 설비이다.

보일러는 연료의 연소로 열을 발생하는 부분과 밀폐용기의 벽을 통하여 열을 내부의 물에 전하여 증발시키는 부분(보일러 본체)으로 구성된다.

과열 및 과압에 의한 폭발과 노후화로 인한 폭발의 위험이 있으며, 사고가 발생할 경우 대형사고 위험이 높다.



보일러의 종류

원통보일러

- 노통이나 연관 또는 노통과 연관이 함께 설치된 구조로 되어 있으며 구조가 간단하고 용이한 반면 보유량이 많아 증기 발생시간이 길며 파열 시 피해가 큼
- 수직형 보일러 - 노통보일러
- 연관보일러 - 노통연관보일러

수관보일러

- 전열 면이 다수의 수관으로 되어 있어 수관 내에서 증발 할 수 있도록 되어 있고, 고압 대용량이 가능하여 대부분의 화력발전에서 사용
- 자연순환식 수관보일러
- 강제순환식 수관보일러
- 관류보일러

특수보일러

- 가스터빈의 폐가스를 열원으로 사용하는 폐열보일러
- 연료로 나무껍질 등을 사용하는 특수 연료 보일러
- 온방용 보일러
- 특수보일러



보일러 사고사례

보일러 재해발생 유형

주요 위험요인

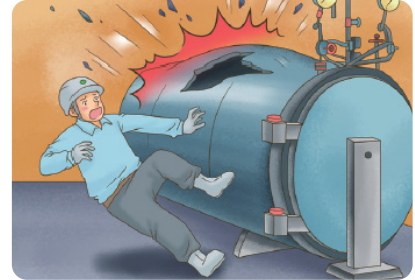
- 과열에 의한 보일러 증기폭발
- 보일러 안전장치 고저수위 경보기 작동불량에 의한 보일러 폭발
- 반복적인 사용에 의한 피로파괴



증기폭발



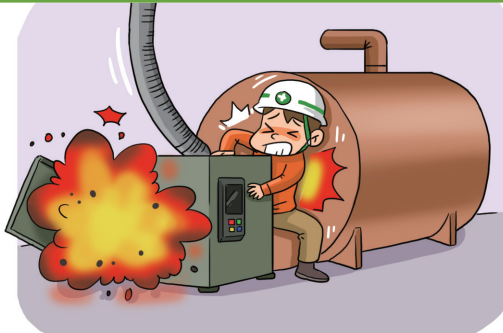
보일러 폭발



피로파괴

재해사례

온수보일러 점검작업 중 폭발에 의한 끼임

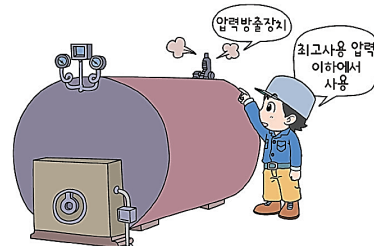
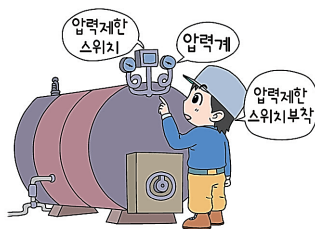


- 개요** 기관실에서 온수보일러가 폭발하여 본체가 뒤로 밀리면서 보일러와 물탱크 사이에서 점검작업을 하던 작업자가 끼임
- 원인**
- 보일러 이상 압력 발생 시 즉시 가동을 중지하는 등의 안전조치 미실시
 - 과압 시 압력을 방출시킬 수 있는 안전밸브 등 압력방출장치가 미작동
- 대책**
- 이상 발생 시에는 보일러 가동을 중지하고, 원인을 조사하여 대책 수립 후 안전한 상태에서 가동
 - 안전밸브 이상유무를 수시 점검하고 이상 압력 발생 시 설정된 압력에서 토출될 수 있도록 관리

보일러 과압 운전으로 인한 증기 폭발



- 개요** 보일러 청소 후 제대로 급수를 하지 않고 작동을 바로 시켜 순간적으로 증기가 발생되어 과압으로 인해 보일러가 폭발한 사고
- 원인**
- 보일러 청소 후 가동 전에 점검 미실시
 - 고저수위 조절장치의 정상작동 여부 미흡
 - 안전밸브 등 압력방출장치가 미작동
- 대책**
- 재가동 시 안전밸브 등 작업 전 점검을 통하여 설비의 이상유무를 점검하고 안전작업 수행
 - 고저수위지점을 알리는 경보등·경보음 장치를 설치하여 자동으로 급수/단수되도록 조치



※ 본 OPS는 동종재해 예방을 목적으로 안전보건공단에서 제작하여 제공하는 것으로 일부 내용이 재해 발생 상황과 다를 수도 있음을 알려드립니다



보일러 점검항목

☑ 보일러의 안전장치

● 압력방출장치(안전밸브 및 압력릴리프 장치)

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

● 압력제한 스위치

- 보일러의 증기압력 또는 발생유체의 온도가 최고 사용압력 또는 최고 사용온도에 도달하기 전에 연료공급을 차단하는 장치로서 압력조정 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

● 고저수위 조절장치

- 보일러의 수위가 안전을 확보할 수 있는 최저 수위(안전 수위)까지 내려가기 직전에 자동적으로 경보가 울리고 안전 수위까지 내려가는 즉시 연소실 내에 공급하는 연료를 자동적으로 차단하는 장치

● 압력계

- 보일러의 압력을 지시하며, 압력계 사이에 U자형 사이폰 관을 장착하여 고온 증기를 냉각하는 방식으로 압력 지시의 오류를 막음

● 자동경보장치

- 운전조건이 미리 설정된 범위를 이탈한 경우에 계기류의 검출단에서 직접 신호를 받아 버저(buzzer)를 울리는 등 경보장치를 작동시켜 정상적인 운전조건을 유지



압력방출장치



압력제한 스위치



고저수위 조절장치



보일러 안전점검표

관리자용

점검부서

점검자

점검일자

연번	점검내용	점검결과	조치사항
1	점화 전 충분히 환기		
2	급수탱크의 수위가 정상상태인지 수시로 확인		
3	점화에 실패한 경우 계속해서 연료를 공급하지 말고 환기 후 다시 점화		
4	기기를 가동시킬 때 주위를 정돈하고, 불필요한 물건을 제거한 후 조작		
5	보일러 소음으로 인한 청력손실 예방을 위해 귀마개·귀덮개를 착용		
6	노내의 점검 시에는 입회인을 꼭 대기시킨 후 작업 실시		
7	보일러 내에서 증발이 시작되면 소정압력에 달할 때까지 보일러의 압력, 수위의 움직임 및 연소상태 감시		
8	일정압력으로 상승 후 수면 측정장치의 기능, 수위검출기의 작동상황, 연료차단밸브의 기능 등을 점검 후 송기 시작		
9	운전 중 다른 사정으로 수위 확인이 불가능할 경우 일단 보일러 운전을 정지한 후, 원인을 파악		
10	수위검출기나 조절기를 너무 신뢰하지 말고 수면계를 수시로 확인		
11	점화 전 또는 보일러에 따라 정지 시에도 노내 및 연도 내의 충분한 환기를 확인		
12	매연(그을음) 퇴적에 주의하여 퇴적한 매연에 의한 착화를 방지		
13	버너의 청소를 주기적으로 실시		
14	연소 안전장치는 그 기능을 잃은 채로 보일러 운전 강행을 금지		
15	화염검출기로 화염의 유무를 검출하고, 검출부의 오손, 소손 등의 유무 및 검출기능을 점검		
16	연료차단밸브는 정기적으로 그 기능, 누설 및 이물질의 유무를 점검하고 청소 실시		
17	조정, 정비, 수리, 청소 등 작업 시 LOTO(잠금장치 및 표지판) 실행		
18	정비 등을 위한 계단, 사다리, 작업대 등 안전시설의 유무를 확인		

* 본 점검항목은 참고용으로 사업장 특성(아차사고, 위험성평가 등)에 맞도록 자체적인 점검항목을 추가하여 사용하세요.