

[ 제조업종 ]

# 보일러 안전작업

● 보일러 사고 발생원인

- 보일러 내부 가스에 의해 림드강 재질의 보일러 부식에 따른 재료 불량에 의한 본체 파괴
- 용접상의 결함에 의한 본체 파괴
- 로내 연소가스에 착화하면 급격한 연소를 일으켜 미연소가스의 양, 농도 및 쌓인 그을음에 따른 큰 폭발 발생
- 보일러의 수위가 안전저수면 이하가 되면 급격한 압력상승에 따라 본체 파열
- 보일러 구조상 청소가 곤란한 경우 스케일 퇴적으로 인해 과열



1. 안전작업수칙

- 점화전에 로내 및 연도내의 환기를 충분히 한다.
- 점화에 실패한 경우 계속해서 연료를 공급하지 말고, 환기 후 다시 점화한다.
- 점화시 다른 불씨나 로의 예열로써 착화시키지 않는다.
- 급수탱크의 수위가 정상상태인지 수시 확인한다.
- 보일러 내에서 증발이 시작하면 소정 압력에 달할 때까지

- 보일러의 압력, 수위의 움직임 및 연소상태를 감시한다.
- 일정압력으로 상승 후 수면 측정장치의 기능, 수위검출기의 작동상황, 연료차단밸브의 기능 등을 점검 후 송기를 시작한다.
  - 수위 검출기나 조절기를 너무 믿지 말고 수면계를 수시로 확인한다.
  - 보일러 운전 중 다른 원인으로 수위 확인이 불가능할 경우에는 일단 보일러의 운전을 정지하고 그 원인을 찾아야

한다.

- 원인을 찾지 못할 경우 어떠한 때라도 절대 보일러를 가동시켜서는 안된다.
- 로내의 점검 또는 보수 시에는 로내를 충분히 냉각하고 환기를 시킨 후 점검에 임한다.
- 로내의 점검 시에는 입회인을 꼭 대기시킨 후 확실한 연락 조치 후 작업에 임한다.


## 2. 관리상 안전작업 수칙

- 안전밸브는 최고 사용압력 이하에서 작동하도록 조종한다. 단, 안전밸브가 2개 이상 있는 경우에는 그 중 1개는 최고 압력 이하이고, 기타는 최고 사용압력의 1.03배 이하에서 작동하도록 조정 한다.
- 과열기의 안전밸브는 본체의 안전밸브보다 낮은 압력에서 작동하도록 조정한다.
- 배관은 동결되지 않도록 보온 기타의 조치를 강구한다.
- 압력계 또는 수위계는 기능을 해치는 진동을 받지 않도록 하며, 또한 그 내부가 동결 또는 80℃ 이상의 온도가 되지 않도록 조치를 강구한다.
- 압력계 또는 수위계의 눈금에는 최고 사용압력을 표시하는 위치에 보기 쉬운 식별 표시를 한다.
- 증기보일러의 사용수위는 유리수면계 또는 이에 접근한 위치에 표시한다.
- 연소가스에 접촉하는 급수관, 분출관 및 수면측정장치의 연락관은 단열재로 방호한다.

## 3. 사고예방 수칙

- 가동 중인 보일러에는 작업자가 항상 정위치를 떠나지 않고 확인, 점검한다.
- 압력방출장치 · 압력제한스위치를 매일 작동시험하여 정상작동 여부를 점검한다.
- 압력방출장치는 1년에 1회 이상씩 표준압력계를 이용하여 시험한 후 납으로 봉인하여 사용한다.
- 고조수위 조절장치와 급수펌프와의 상호기능 상태를 점검한다.
- 보일러의 각종 부속장치와 누설상태를 점검한다.
- 로내의 환기 및 통풍장치를 점검한다.
- 급열, 급냉하면 본체 각부에 열응력이 발생하므로 급격한 부하의 변동을 주지 않도록 한다.
- 적정한 블로우를 실시하여 보일러수의 농축과 슬랙 퇴적

에 의한 장애를 막는다.

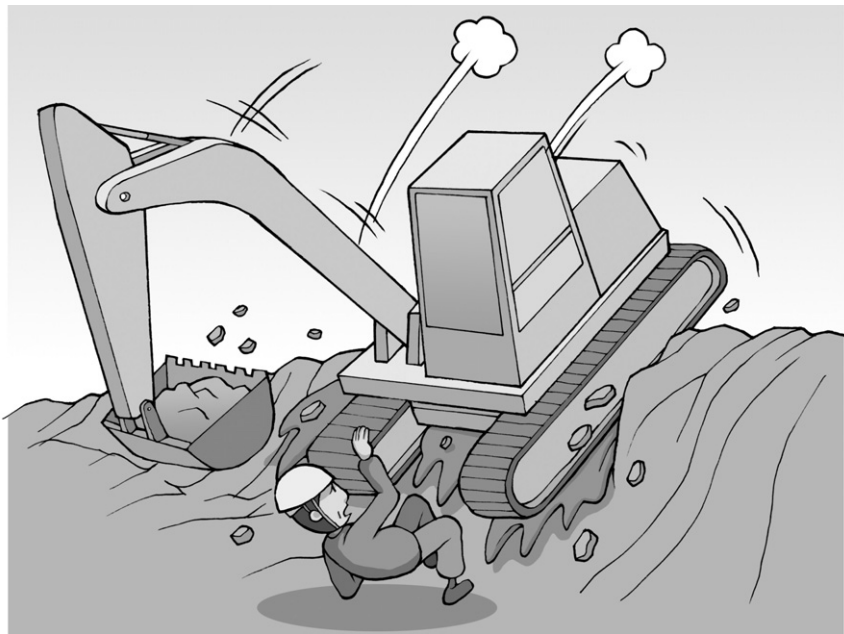
- 급수 수질 및 보일러물의 수질 감시를 철저히 하고, 약액 주입량의 조절 등을 올바르게 한다.
- 보일러의 방호장치 기능 등을 정확히 이해하고 있어야 한다.
- 급수 중의 Ca, Mg의 화합물은 보일러 내에서 스케일이 되는데 이를 막기 위해서는 급수처리를 해야 한다.
- 정기검사 때 부식 정도, 스케일 분석, 피트 등을 철저히 분석 검사한다.
- 증기관, 급수관은 다른 보일러와의 간섭을 확실히 차단하도록 한다.
- 보일러수의 온도가 90℃ 이하로 된 다음 분출밸브를 열어가동 전에 보일러수를 배출시킨다. 단, 자동분출 장치시는 제외한다.
- 맨홀의 뚜껑을 열 경우에는 내부에 압력이 남아 있는 경우도 있고 또 부압으로 되어 있는 경우도 있으므로 이 점에 주의하지 않으면 안된다.
- 뚜껑을 연후 몸체 내부에 충분히 공기가 유통하도록 구멍이나 관 스텐드 부분을 개방하여 환기한다.
- 보일러 내에 사람이 들어갈 경우에는 반드시 충분히 식힌 다음에 들어가야 하며, 감시인을 밖에 배치하고 확실한 연락 조치 후 증기 정지밸브 등에는 조작금지의 표시를 한다.
- 보일러의 연도가 다른 보일러와 연동하고 있는 경우는 댐퍼를 닫고 연소가스의 역류를 방지한다.
- 연도내에서는 가스중독의 위험이 많으므로 외부에 감시인과 긴급연락 체계를 유지한다.
- 높은 곳의 배플 등에 고여 있는 고온의 낙하에 의한 화상이 없도록 조치한다.
- 보일러실의 출입문 내화구조는 2개 이상 밖으로 여는 문을 단다.
- 점화 시에는 미연소 가스를 배출(프리퍼지)시키고 측면에서 점화한다. 

[ 건설업종 ]

# 굴삭기 안전작업

● 굴삭기 사고 발생원인

- 굴삭기로 중량물 운반시 버킷 이탈, 와이어로프 및 섬유로프 파단에 의한 중량물 낙하
- 굴삭기 인도작업시 보행자와 충돌
- 굴삭기에 의한 작업시 가스 및 전기설비와 접촉
- 경사지 작업 중 굴삭기 전도
- 굴삭기 회전반경 내에서 근로자와 충돌
- 붐을 올리고 수리·점검작업시 붐이 일시 하강



1. 굴삭기 안전작업수칙

- 작업계획서를 미리 작성, 작업계획에 따라 작업을 실시한다.
- 작업시작전 점검을 철저히 한다.
- 버킷이 움직이는 작업구역 내에는 통행을 금지시킨다.
- 협착방지를 위하여 굴삭기가 움직이는 부분간 및 주변의 고정된 물체와의 안전거리를 0.5m 이상 유지한다.
- 구배면 끝부분과의 안전거리를 유지한다.

- 운전자의 시야가 확보되지 않는 경우 작업지휘자를 배치한다.
- 고압선과의 안전거리를 유지한다.
- 승차석 이외의 위치에 근로자를 탑승시키지 않는다.
- 굴삭작업에 참여하는 작업자는 안전모, 안전화 등 개인보호구를 착용하고 작업에 임한다.
- 용도의 사용을 금지한다.

- 주차할 때는 버킷을 지면에 내려놓은 후 엔진을 정지시킨다.

## 2. 굴삭기 안전작업방법

### ■ 트레일러에 굴삭기 적재 · 하차시 안전조치

- 유도자를 배치한다.
- 적재 · 하차시 충분한 강도의 경사대를 사용한다.
- 안전한 경사대의 각도를 유지한다.
- 경사대를 오르기 전에 방향 및 위치를 정확히 설정한다. (경사대에서의 방향조정은 전도의 위험이 있다)
- 엔진회전은 가장 낮은 속도로 유지한다.
- 트레일러 차륜에 굴림방지 조치(고임목)를 취한다.

### ■ 운전석 이탈시 안전조치

- 버킷을 반드시 지면에 내려놓는다.
- 원동기를 정지하고 브레이크를 걸어둔다.
- 운전실의 시건장치를 확인한다.

### ■ 점검 · 정비시 안전

- 반드시 엔진을 정지한다.
- 점검, 정비 중이라는 표지를 운전실 문 또는 작업레버에 걸어 놓는다.
- 붐과 암으로 차체를 들어올린 때는 차체 밑으로 들어가지 않는다.
- 붐을 올리고 점검, 정비 중일 때는 안전블럭, 안전지지대를 사용한다.
- 작업지휘자를 지정하여 작업을 지휘하도록 한다.

### ■ 경사지 작업안전

- 주행시 항상 버킷을 낮게 한후(지상 20~30cm정도) 이동한다.
- 주행 도중 방향전환을 하지 않는다.
- 전후 35°, 횡 15° 이상의 급경사면에서는 주행을 하지 않는다.

### ■ 운전중 안전

- 운전중 지상장애물에 주의한다.
- 굴삭 전에 전선 · 가스배관 · 수도배관 등의 위치를 확인하고, 작업에 영향을 미칠 경우 굴삭기로 작업하지 말고 인력으로 작업한다.

- 언덕에서 엔진정지시 버킷을 지면에 내린 후 사용한다.

### ■ 작업대기중 안전조치

- 탄탄한 수평면에 굴삭기를 정차시킨다.
- 불안정한 곳이나 굴착한 곳으로부터 안전한 장소에 정차시킨다.
- 엔진을 끈다.
- 유압계통에 있는 압력을 제거한다.
- 버킷을 지면에 내린다.

### ■ 굴삭기이동 작업안전

- 굴삭기를 평탄한 지면에서 이동시킨다.
- 절벽 끝이나 협곡 등에 가까워졌을 때는 반드시 주행모터가 뒤쪽에 위치하도록 하여 하중에 의한 붕괴 등을 예방한다.
- 교량을 통과할 때는 교량의 차량통행 허용중량을 확인한다.

### ■ 작업장소 지반 확인

- 작업장소 바로 밑의 위치가 굴삭기를 유지할 만큼 충분한 강도를 가지고 있는가 확인한다.
- 지반이 붕괴되지 않도록 안전거리를 유지한다.
  - 총중량 12t 까지 : 0.6m
  - 총중량 18t 까지 : 1.0m

### ■ 전력공급선 인근 작업안전

- 전선접촉 방지시설을 설치한다.
- 유도자를 배치한다.
- 충분한 안전거리를 확보한다.

### ■ 굴삭기로 양중작업시 안전

- 가능한 양중기를 사용하고 용도의 사용은 금한다.
- 인양물이 회전되지 않도록 2개소 이상 결속한다.
- 훅크걸이는 안전하게 한다.
- 인양된 화물 아래로 출입을 금한다.
- 인양하는 중량물은 필요시 유도로프를 사용하여 유도한다.
- 중량물을 매다는 작업자 및 보조작업자는 운전자의 시야 범위 내에 위치하도록 한다. 