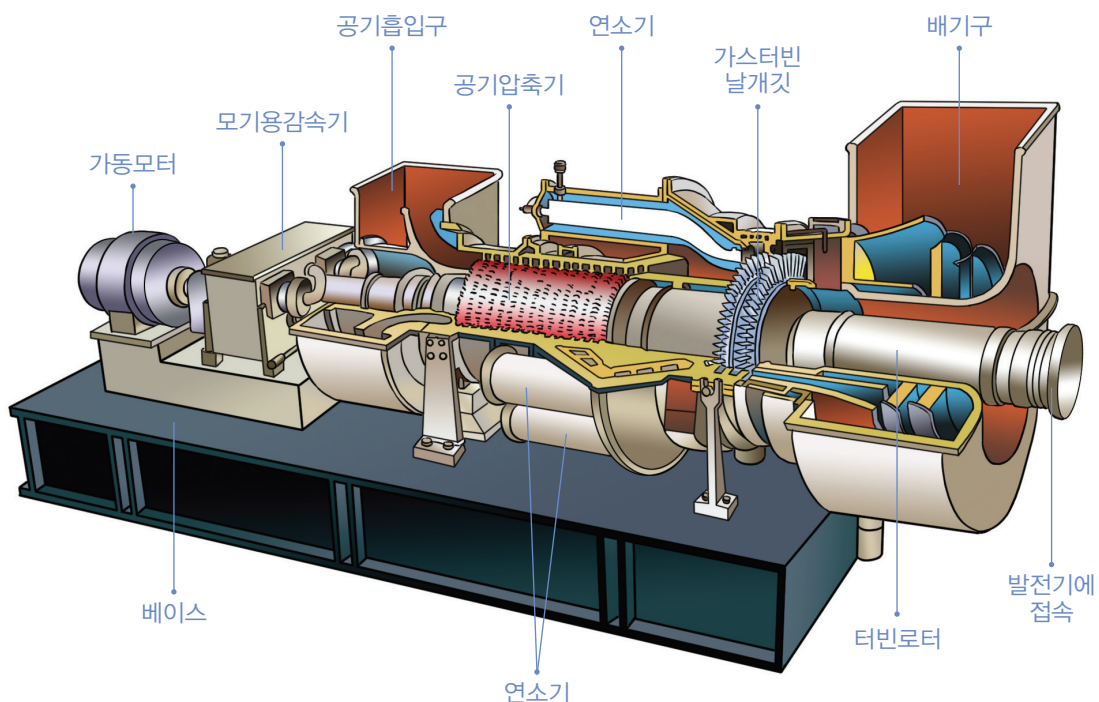


터빈 설치 및 취외작업

터빈 설치 및 취외작업이란?

터빈 계획예방정비 및 사고 발생 시 긴급 정비를 위하여 터빈을 분해하는 작업 및 정비 후 조립하는 과정의 작업이다.



용어의 정의

- 터빈 (Turbine) : 증기가 가진 열에너지가 노즐에서 속도 에너지로 변환되며, 이 에너지가 회전로터의 블레이드에 작용하여 기계적 에너지로 전환해서 일을 하게 하는 회전식원동기를 말하며, 발전소 터빈은 고압 중압 저압터빈의 다단팽창으로 대용량의 출력을 발생시킬 수 있는 원동기를 말한다.
- 케이싱 (Casing) : 터빈의 고정날개를 지지하고, 터빈로터를 수용하며 증기의 유로를 형성하고 또한 증기가 외부로 유출되는 것을 방지하는 장치이다
- 터빈로터(Rotor) : 유입된 증기에 의하여 터빈의 회전하는 부분으로 각 단계 회전날개를 끼게 되는데 사용 압력에 따라 보통 고압/ 중압/ 저압 로터로 구분한다.
- Cross Over Pipe : 케이싱을 두 개 이상 가진 터빈에서 한 케이싱에서 다른 케이싱으로 증기를 유도하는 신축 이음을 가진 관을 말한다. 보통 중압 터빈에서 저압터빈에 이르는 신축 이음을 가진 터빈 외부의 증기 연결관이다.
- 커플링 (Coupling) : 고압/ 중압/ 저압 로터 및 발전기를 서로 연결하여 하나의 회전기기를 만드는 장치로 유압볼트로 고정되어 있다.



주요 위험요인

낙하

- 인양물 중량에 맞지 않는 Sling 사용 또는 무게중심을 맞추지 않고 중량물 인양 시 낙하위험
- 작업자, 신호수, 크레인 운전원간 수신호방법이 일치하지 않아 중량물 낙하위험

추락

- Cross Over Pipe 분해조립 고소작업 시 안전난간 미설치 및 안전대 미사용으로 인한 추락위험
- 저압터빈 케이싱 분해작업을 위한 볼트 해체 및 작업용 발판 설치 작업 중 추락위험

협착

- 커플링 등의 기기 분해 조립과정 중 고임목 미설치로 인한 협착위험
- 중량물 안착 시, 크레인 운전미숙, 해머 타격 시 정비기준을 준수하지 않아 협착위험

안전대책

중량물 낙하 예방

- 인양장구 건전성 주기점검, 사용 전 현장점검
- 인양물 중량에 맞는 Sling 선택, 무게중심을 맞추고 견고한 결박, 필요시 흔들림을 방지하기 위한 보조로프 사용
- 중량물 이동 경로 상 접근금지
- 인양장구 건전성 확인 및 결박상태 확인
- 중량물 하부 작업금지
- 크레인 조작 시 반드시 정확한 수신호에 의한 조작 실시

추락 예방

- 개인 보호구 착용 철저
- 충분한 강도가 확보된 덮개 또는 안전난간 설치, 변형된 불량 발판 사용금지
- 위험성평가, 선 안전조치, 추락위험 안전표시 부착
- 작업 전 안전작업방법 수립 및 교육, 안전작업절차 준수 확인

협착 예방

- 작업자 상호간 작업방법/신호방법 협의
- 조작반에 정비 중/조작금지 Tag 부착, 시운전 시 외부인 접근금지
- 작업 전 Special Tool의 건전성 확인, 적정 공기구 사용
- 드릴링 머신, 선반작업 시 면장갑 착용 금지
- 중량물 고정받침목 상태 수시 확인



중량에 맞는 로프 선택



정비 중/조작금지 Tag 부착

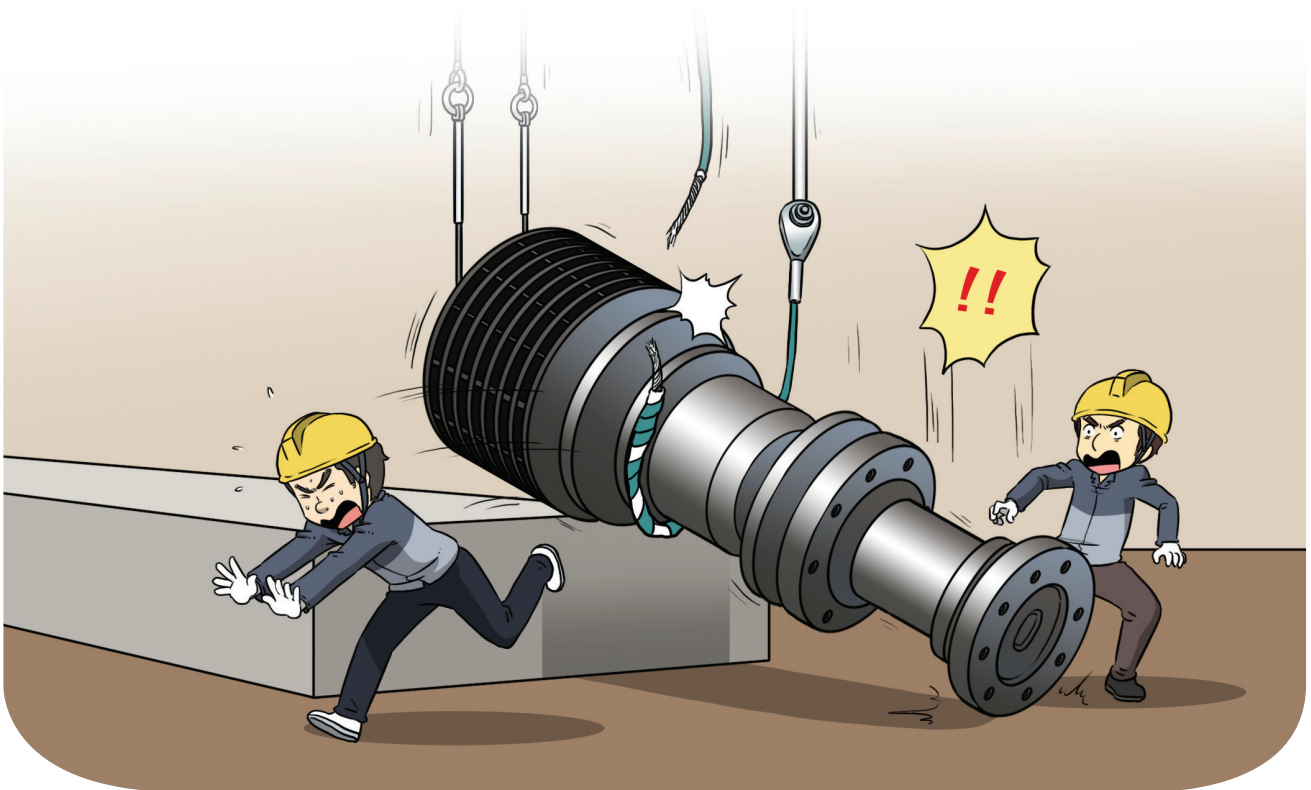




재해사례 : 줄걸이용 로프가 파단되어 터빈로터 낙하

개요

화력발전소에서 터빈의 예방정비를 위해 터빈로터를 인양하던 중 줄걸이용 로프가 소손되면서 터빈로터가 낙하



발생원인

- 인양물 중량에 맞지 않는 줄걸이용구 선택
- 인양물 무게중심을 맞추지 않고 중량물 인양

예방대책

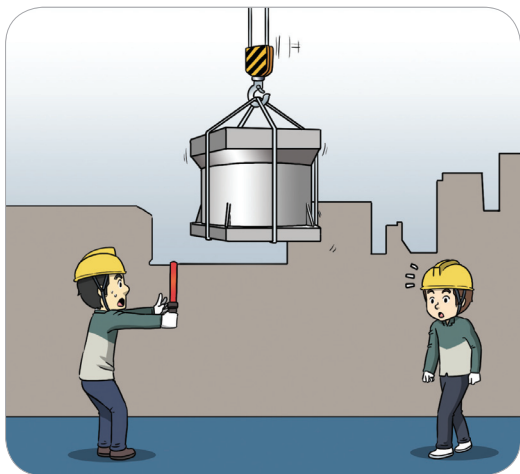
- 인양장구 건전성 주기점검, 사용 전 현장점검
- 인양물 중량에 맞는 줄걸이용구 선택
- 무게중심을 맞추고 견고한 체결을 실시
- 필요시 흔들림을 방지하기 위한 보조로프 사용



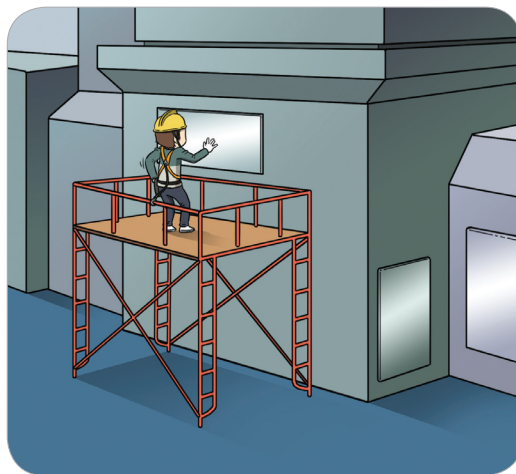


안전수칙

- 작업장 밑(근처)에서의 작업을 금지한다.
- 작업 전 안전점검을 실시한다.
- 안전통로를 확보한다.
- 안전난간, 개구부 덮개를 설치한다.
- 안전화, 안전모, 안전대 등 개인보호구를 지급 · 착용한다.
- 중량물 낙하위험구역 내 접근을 금지한다.
- 추락, 낙하방지용 안전방망을 설치한다.
- 작업 후 정리정돈을 철저히 한다.
- 작업 시 반드시 안전대를 착용하고 사용법을 숙지 후 작업한다.
- 작업대의 발판은 전면에 걸쳐 빈틈없이 깔아야 한다.
- 최대적재하중을 표시하고 이를 준수하여 사용한다.
- 노 내부 출입인원 관리감독을 철저히 한다.
- 임의 이동을 방지하기 위한 제동장치를 설치한다.



크레인 작업 구역 내 출입 통제



작업 시 안전대 사용



관련 법령

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
 - 제3조 (전도의 방지)
 - 제42조 (추락의 방지)
 - 제44조 (안전대의 부착설비 등)
 - 제163조 (와이어로프 등 달기구의 안전계수)
 - 제169조 (꼬임이 끊어진 섬유로프 등의 사용 금지)
 - 제13조 (안전난간의 구조 및 설치요건)
 - 제43조 (개구부 등의 방호조치)
 - 제146조 (크레인 작업 시의 조치)

