

설비공사 주요 안전대책

설비공사는 구조물의 진행에 따라 처음부터 준공시까지 진행되며, 작업공종별로 대부분 단시간에 이동작업을 하여야 하는 작업이 주종을 이루고 있고, 다양한 전기기계·기구를 사용하여 작업을 하기 때문에 이에 따른 추락, 협착 및 감전재해 등 안전관리에 각별히 유의해야 한다. 본지는 회원사의 시공업무에 도움이 되고자 기계설비의 주요 안전관리에 대한 대책을 연재한다[편집자주]

- 자료제공 / 한국산업안전보건공단 -

(1) 설비공사의 특성

- 1) 설비공사는 작업종류에 따라 많은 자재와 인원이 투입되어 작업을 진행하므로 그만큼 많은 위험성을 내포하고 있는 공사임
- 2) 작업과정은 행거설치→덕트 및 관 설치→보온작업→분지관 설치→기계·기구설치 등의 과정을 거쳐 완성됨
- 3) 작업의 종류에 따라 사용되는 공구 및 기구가 많은 차이점이 있으므로 사전에 공구 및 기구의 사용법을 정확히 숙지하여야 하며, 무리한 작업이 되지 않도록 수시로 확인하여야 함
- 4) 설비공사는 덕트 및 배관을 주로 가공하여 연결해야 하는 작업이 대부분이므로 발판(이동식 비계, 각립비계 등) 사용시 안전기준에 맞도록 설치하여 사용하여야 함



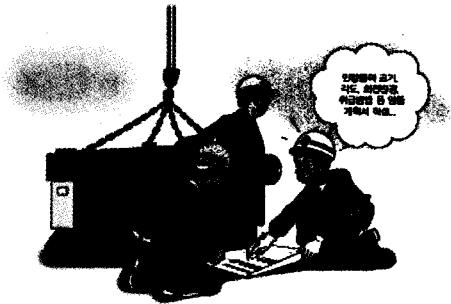
- 5) 설비공사는 중량물을 다루는 작업이 대부분이므로 중량물 인양장비의 선정, 설치위치, 사용 방법 등 세심한 작업계획이 요구됨
- 6) 작업이 한 곳에서 이루어지는 것이 아니고 산재하여 진행되므로 작업자들이 보호구를 착용하고 안전장치 등을 설치하여 작업을 하도록 교육 및 관리감독하여야 함

(2) 설비공사시 유의사항

기계 설치 준비작업

- 1) 시공계획 수립시 충분한 작업공간을 확보토록 하고 인력에 의한 중량물 운반을 최소화한다.
- 2) 기계기구 및 자재 등의 배치, 반입순서, 반출순서, 설치순서 등 작업계획을 작성하여 불필요한 운반을 감소시켜야 한다.
- 3) 중량물 운송로의 지반강도는 충분해야 하며 연약지반의 주행로는 막자갈, 깔판 등으로 충분히 보강해야 한다.
- 4) 중량물 운송로에 지장물은 없는지 확인하고 주변을 정리해야 한다.
- 5) 작업장의 바닥에는 작업과 통행에 지장이 없도록 돌출물 및 장애물을 제거 또는 이전해야 한다.

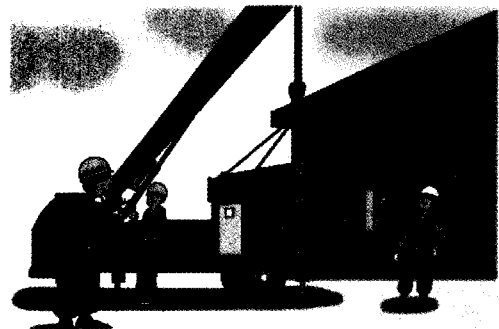
- 6) 인양물의 크기, 중량, 각도, 회전반경, 취급 방법 등에 의한 양중계획서를 작성하여 작업 근로자에게 주지시켜야 한다.
- 7) 크레인, 윈치 등 인양장비에 대한 정기 및 일일점검을 실시하고 사전에 부하시험을 실시하여 이상 발견시 작업을 중단하여야 한다.
- 8) 공장에서 제작한 사이로, 덕트 등 대형 설비의 반입장소는 전도위험이 없는 장소로 정하여 적치해야 하며 근로자의 접근을 제한한다.
- 9) 중량물의 인양을 위한 와이어로프와 체인은 '안전율 5'를 적용하여 인양물의 중량에 적합한 자재를 사용하여야 한다.



기계 인양작업

- 1) 작업반경 하부에 근로자가 없는지 확인 등 하부통제 및 사전통보계획을 세워야 한다.
- 2) 인양물에 근로자가 올라타서는 안된다.
- 3) 신호수는 시야가 확보되는 장소에서 무선 송·수신기 또는 정확한 수신호로 신호하여야 한다.
- 4) 인양물의 각진 부분 및 돌출부분은 보호대를 부착하여야 한다.
- 5) 인양 와이어로프의 각도, 퍼짐, 인양물의 수평상태를 항상 확인해야 한다.
- 6) 인양중 낙하 예상물은 완전히 결속 또는 제거하여야 한다.
- 7) 크기가 작은 수공구 및 자재는 공구함, 용기 등을 별도로 제작하여 인양중 낙하하지 않도록 한다.

- 8) 와이어로프, 훅(Hook), 체인블럭 등 달기구는 하중에 상응하는 것이어야 하며, 유지관리 및 반출기준을 설정하여야 한다.
- 9) 활차의 위치 선정을 올바르게 하여 와이어로프가 통하는 장소에 건조물, 기계, 설비 등에 접촉해서는 아니된다.
- 10) 가이드 로울러, 활차 등의 고정방법, 상태를 수시로 확인해야 한다.
- 11) 무거운 기계, 장비를 인양할 경우에는 구름 또는 전복 방지를 위해 최소한 3점을 이용하여야 한다.
- 12) 보일러의 튜브, 파이프 배관 작업 등은 위에서부터 아래의 순서로 조립하는 작업이 대부분이므로 작업계획을 사전에 협의하여 중량물 취급 작업자 모두 정해진 순서와 신호에 의해 작업해야 하며, 조립 작업중 설비의 낙하 위험장소에는 근로자 출입을 금하도록 한다.
- 13) 중량물 거치용 행거 및 와이어로프는 파손된 곳이 없어야 하며 거치할 기계, 장비의 중량을 사전에 파악하여 적합한 자재를 선택해야 한다.



배관, 구조물 용접작업

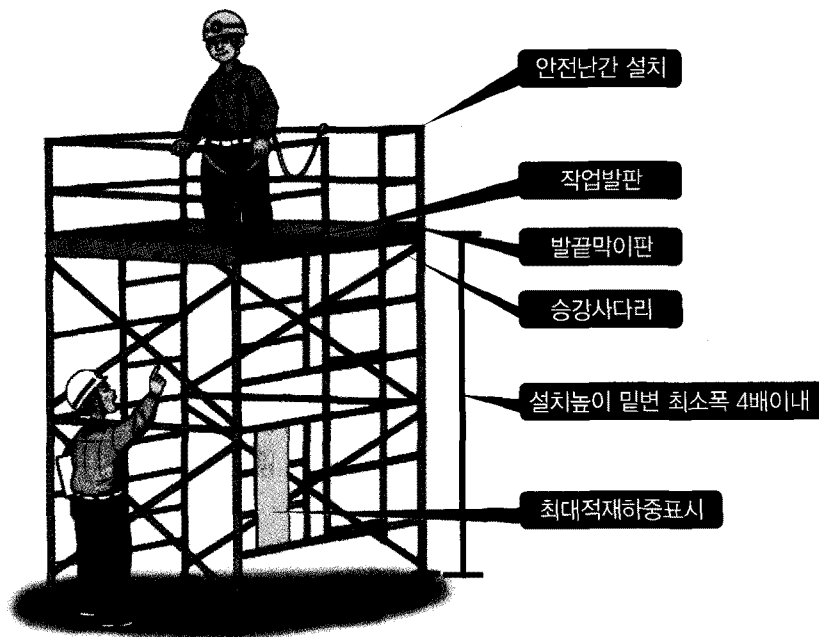
- 1) 배관 및 기계장비의 연결작업시 필요한 통로 및 작업발판은 미리 설치하여야 하며, 불필요한 자재가 그 위에 적치되지 않도록 한다.
- 2) 발판의 단부에는 안전난간을 설치하여야 하

- 며 공구 및 연결 부속품이 낙하하지 않도록 발끝 막이판 등을 설치해야 한다.
- 3) 바닥 그레이팅 작업은 설치 즉시 고정하여야 한다.
- 4) 가우징 작업시에는 불티 비산 방지포를 사용토록 하고 주변에 소화기를 비치하여야 한다.
- 5) 그라인딩 작업시 보안경, 귀마개 등 개인보호구 착용 후 작업에 임해야 한다.
- 6) 산소, LPG 용기는 소화기와 함께 규정 카트에 고정하여 사용하여야 한다.
- 7) 예열작업시 주변에 용제, 질레, 페박스 등의 화재 위험이 있는 자재는 제거해야 한다.
- 8) 용접기의 자동전격방지기와 누전차단기는 정상적으로 작동하고 있는지 수시로 점검해야 한다.
- 9) 용접기 외함과 전원용 철재 분전반은 3종 접지가 되어 있어야 하며, 전동 공구용 전선은 3심 전선을 사용하여 접지해야 한다.
- 10) 용접작업 근로자는 용접면, 안전모, 용접용 에이프런, 용접장갑 등의 보호장구를 착용

- 하고 용접 작업을 해야 한다.
- 11) 용접 홀더선이 철판, 앵글에 깔리거나 물 속에 방치되지 않도록 한다.
- 12) 차폐가스가 주변의 작업중인 밀폐공간으로 흘러 들어가지 않도록 한다.
- 13) 용접이 끝난 후에는 홀더에서 용접봉을 완전히 제거하고 우천시 젖지 않도록 보호하여야 한다.
- 14) 아르곤가스 등 불활성 가스가 들어 있거나, 들어 있었던 탱크시설의 내부 또는 용기 등의 밀폐공간 용접작업 시에는 산소 농도를 측정하고 필요시 강제 환기시설을 설치하여야 한다.

(3) 설비 작업용 주요기구 및 장비

- 1) 이동식 비계
- 2) 각립비계
- 3) 이동식 사다리
- 4) 전기기계·기구 및 용접기
- 5) 원치



설비공사 안전사고 예방 포인트

설비공사	중점예방 Point
중량물 설치 (터빈, 탱크)	<ul style="list-style-type: none"> ● 제작자의 설치지침에 의거한 세부 설치계획(절차서) 작성·준수여부 <ul style="list-style-type: none"> - 중량물 형상 및 종류, 취급방법, 순서 - 작업장소의 넓이 및 지형에 적합성 여부
	<ul style="list-style-type: none"> ● 인양장비(크레인, 윈치 등)의 사전 부하시험 실시 후 세부계획 수립
	<ul style="list-style-type: none"> ● 최대중량, 작업반경에 따른 장비투입 및 안전을 확인
	<ul style="list-style-type: none"> ● Wire Rope, 훅(Hook) 등 달기구 선정의 적정성, 유지관리 방안, 반출기준 적용 등
	<ul style="list-style-type: none"> ● 인양 Wire Rope의 경우 활차의 고정방법 및 고정(웅접, 볼팅)상태 확인 <ul style="list-style-type: none"> - Rope 경우 장소의 장애물 유무 및 방호대책
	<ul style="list-style-type: none"> ● 하부 통제계획 및 사전통보, 우회통로 설치 여부
	<ul style="list-style-type: none"> ● 그라인딩 작업자(보안경, 귀마개 등 보호구 착용)
	<ul style="list-style-type: none"> ● 중량물 모서리 등 보호방안
배관공사	<ul style="list-style-type: none"> ● 원형배관 등 수직 인양시 Rope 미끼림 방지조치 또는 보조훅(Hook)사용 등 대안 개발 적용
	<ul style="list-style-type: none"> ● 중량별 체인블럭 선정(용량)의 적정성 판단
	<ul style="list-style-type: none"> ● 훅 해지장치(또는 해지기능) 부착 방안강구 및 운영상태
	<ul style="list-style-type: none"> ● 인력 소운반시 상한중량 설정 및 요통 방지대책
	<ul style="list-style-type: none"> ● 가조립시 Rope 선택, 매듭방안, 표시 여부
보온공사	<ul style="list-style-type: none"> ● 공구 및 부품의 낙하방지를 위한 대책강구 여부(공구함, 용기, 묶음조치 등) <ul style="list-style-type: none"> - 가능한 범위 내 지상조립 원칙(고소작업 축소 및 지양)
	<ul style="list-style-type: none"> ● 작업자 추락방지대책의 현실성 여부 <ul style="list-style-type: none"> - 수직·수평이동 위한 통로 설치 방안 - 가설발판 설치의 적정성
	<ul style="list-style-type: none"> ● 비산먼지 방지대책 <ul style="list-style-type: none"> - 취급상의 유의사항 준수여부 - 근로자 호흡용 보호구 지급 및 착용여부

설비공사	중점예방 Point
동력설비공사	● 가설전선 포설방법의 적정성(외력에 의한 손상 우려, 매설 또는 가공설치 여부)
	● 매설 시 지상에 표지판 설치, Line별 표기
	● 판넬 시건장치, 회로명 표기 등
	● 케이블 포설시 드럼 구름방지, 전도방지 조치여부
	● 정전작업시 확실히 차단되었는지 2회 이상 확인, 정전표시 등 재투입 방지조치
	● 활선 시 위험표지 설치
	● 축전지 실의 배기시설(용량) 및 화기 접근방지 대책 여부
	● 모든 변전소 저압배전반의 Main Breaker는 ACB(공기차단기), 과전류 및 누전 예방을 위해 OCR(과전류 계전기), OVGR(지락 과전압 계전기) 설치 - 접지, 시건, ELB(누전차단기), 다선연결 사용여부, 정격퓨즈, 표지판, 전선 정격 용량 규격, 배선상태(습윤), 피복, 자동전격방지기 용접작업
	● 불꽃 비산 방지대책의 적정성(석면포 설치, 상·하 동시작업을 금지토록 공사관리, 하부 통제)
	● 탱크내부 등 밀폐장소 환기대책 강구
	● 보안경, 보호장갑 등 안전용구 지급 및 착용
	● 달비계 등 작업발판 설치 및 해체방안 강구
	● 소화기 비치, 휴대여부
자재보관 취급 등 기타	● 기자재 저장소 및 보관(적재) 방법 적정성 취급 등 기타 - 지반침하, 구름 방지조치, 적재시 편하중 발생여부
	● 작업자의 올바른 자세, 복장의 적정성(요통예방, 안전화 등)
	● 배수상태 확인, 침수 우려 없는 장소 선택
	● 저장소 청소·정리정돈 상태
	● 적재시 반출우선 순위별 적재관리
	● 먼지발생 방지를 위한 살수설비 설치 및 사전 가포장 시행 ● 당일 발생 쓰레기는 익일 작업개시 전까지 정리 및 청소