

건설업 작업별 유해·위험요인 관리1



공사별 시공 절차

■ 아파트 건설 공사

<주요 재해 유형>

- 떨어짐 : 슬래브 단부, 개구부, 비계 및 사다리 등에서 떨어짐
- 맞음 : 목재, 거푸집, 철근 등을 운반하던 중 떨어져 맞음
- 부딪힘 : 굴착기, 덤프 트럭 등 건설 기계가 이동 중 부딪힘
- 깔림 : 후진하던 롤러, 로더 등에 깔림

■ 다세대 주택 및 근린 생활 시설 공사

<주요 재해 유형>

- 떨어짐 : 비계, 작업 발판, 단부·개구부에서 떨어짐
이동식 비계, 사다리, 거푸집·동바리에서 떨어짐
- 맞음 : 상·하부 동시 작업으로 자재가 떨어지면서 하부의 근로자 맞음
- 부딪힘 : 슬래브 콘크리트 타설 중 거푸집·동바리 붕괴
비계 위에서 자재 적재로 인한 비계 붕괴
- 감전 : 외부 비계 설치 또는 해체 중 인근 가공 선로에 접촉·감전

■ 철골 공사

- 철골 공사 : 철골 부재로 기둥을 세우고 보를 연결·조립하여 구조물을 구축해 나가는 공사

<주요 재해 유형>

- 떨어짐 : 철골 부재에서 이동, 부재 접합 중 떨어짐
- 맞음 : 기둥, 보 등 부재를 양중기로 인양 중 낙하하여 맞음
- 무너짐 : 철골 부재 가조립 후 접합부의 강성 부족 등으로 무너짐
/ 데크플레이트 고정·용접이 부족하여 무너짐
- 넘어짐 : 기초 앵커에 세워진 철골 기둥이 지지력 부족으로 넘어짐

건설업 작업별 유해·위험요인 관리1



■ 토(土) 공사

- 토 공사 : 도로나 철도를 건립하기 위한 공사. 현장·건축 현장 등에서 절토, 성토, 다짐, 되메우기 등의 작업이 이루어짐

<주요 재해 유형>

- 부딪힘 : 굴착기, 덤프 트럭 등 건설 장비와 근로자 충돌
- 넘어짐 : 부지 또는 단지 내 가설 도로 위를 운행하던 굴착기, 덤프 트럭 등이 갓길 붕괴, 지반 침하 등으로 인해 전락
- 무너짐 : 토사 및 흙막이 지보공 붕괴, 인접 구조물의 균열 발생
- 떨어짐 : 굴착면에서 아래로 떨어짐

■ 관로 공사

- 관로공사 : 상·하수도관, 가스관 등을 땅에 매설하기 위한 공사, 땅을 판 뒤 관을 설치하고 다시 토사를 메우는 공사

<주요 재해 유형>

- 부딪힘 : 굴착기 등 건설 장비의 후진·회전 등에 따른 근로자와 충돌
- 맞음 : 굴착기 버킷(Bucket)이 탈락되면서 하부에 있던 작업자 가격
- 무너짐 : 수직에 가깝게 굴착하거나, 우수 유입에 의해 굴착면 붕괴
- 떨어짐 : 굴착 법면 단부에서 굴착 지면으로 작업자의 떨어짐

■ 교량 공사

<주요 재해 유형>

- 떨어짐 : 교대·교각 철근 및 거푸집 작업, 콘크리트 거더·강박스 설치 작업 등 고소 작업 중 작업자 추락
- 넘어짐 : 이동식 크레인을 사용하여 거더·강박스 등 중량물 인양 중 허용 하중 초과, 지반 침하 등으로 인해 크레인 전도
- 맞음 : 이동식 크레인을 사용하여 철근·거푸집·거더 등 인양 중 인양 로프의 파단, 후크(Hook)에서의 이탈 등으로 낙하
- 무너짐 : 슬래브 콘크리트 타설 중 슬래브 하부 거푸집·동바리가 작업 하중을 견디지 못하고 좌굴·붕괴

건설업 작업별 유해·위험요인 관리1



건축 구조물 안전대책

■ 단부·개구부

<위험 요인 및 사고 예방 대책>

- 난간이 설치되지 않은 슬래브 단부로 추락 → 안전 난간 설치
- 덮개가 이탈한 개구부로 추락 → 개구부 덮개 설치

<근로자가 지켜야 할 사항>

- ① 정해진 통로로만 이동
- ② 안전 난간·개구부 덮개 임의 해체 금지
- ③ 항상 보호구 착용(안전모·안전대)

■ 철골 공사

<위험 요인 및 사고 예방 대책>

- 철골 부재 상부에서 작업·이동 중 추락 → 안전대 착용
- 인양 중인 철골 부재 낙하 → 낙하 위험 구역 내 출입 금지

<근로자가 지켜야 할 사항>

- ① 정해진 통로로만 이동
- ② 설치된 작업 발판에서 작업 실시
- ③ 조립·인양 중인 철골 부재 하부에 출입 금지
- ④ 항상 보호구 착용(안전모·안전대)

■ 지붕 공사

<위험 요인 및 사고 예방 대책>

- 노후 지붕 상부에서 지붕재 보수 중 추락 → 추락 방호망 설치
- 채광창 위에 덮개 설치
- 슬레이트 지붕재 위에 발판 설치
- 단부에 안전 난간대 설치

<근로자가 지켜야 할 사항>

- ① 설치된 작업 발판에서 작업 실시
- ② 지붕 가장자리에 안전 난간 설치 여부 확인
- ③ 채광창에 견고한 구조의 덮개 설치 여부 확인
- ④ 지붕 위에서 안전대 걸고 이동

건설업 작업별 유해·위험요인 관리1



■ 사다리

<위험 요인 및 사고 예방 대책>

- 사다리에서 작업 중 추락 → 별도의 작업대 설치(사다리는 작업대가 아님)
- 사다리 승·하강 중 넘어짐 → 아웃트리거 및 미끄럼 방지 패드 설치

<근로자가 지켜야 할 사항>

- ① 사다리를 작업대로 사용 금지
- ② 사다리로 승·하강 시 사다리가 넘어지거나 미끄러지지 않게 조치
 - 넘어짐 방지를 위해 아웃트리거 설치
 - 2인 1조 작업
 - 미끄럼 방지를 위해 미끄럼 방지 패드 부착
- ③ 사다리 사용 시 안전대·안전모 착용

■ 거푸집·동바리

<위험 요인 및 사고 예방 대책>

- 거푸집·동바리 붕괴·매몰 → 안전한 구조의 동바리 설치
- 거푸집·동바리 조립 중 추락 → 조립용 작업대 설치

<근로자가 지켜야 할 사항>

- ① 구조 검토 후 조립도에 따라 조립
- ② 조립·해체 시 별도의 작업대 설치
- ③ 작업 시 반드시 안전대 착용

■ 달비계

<위험 요인 및 사고 예방 대책>

- 로프가 파단되면서 추락 → 마모된 로프 사용 금지
- 로프 고정부가 풀리면서 추락 → 전용 고리에 단단히 매듭

<근로자가 지켜야 할 사항>

- ① 달비계 로프는 전용 고리에 단단히 매듭
- ② 별도의 구멍줄 설치
- ③ 안전대를 구멍줄에 부착
- ④ 작업 전 로프의 마모 상태 확인

건설업 작업별 유해·위험요인 관리2



재해 유형별 위험 요인 및 안전보건 대책

■ 건설 현장 유해·위험 요인 파악

- 건설현장의 대표적인 위험 요인
 - 건축·구조물 : 단부·개구부, 철골, 지붕, 비계 등
 - 기계·장비 : 굴착기, 고소 작업대, 트럭, 이동식 크레인 등
 - 유해인자 : 화학 물질, 기온(혹서·혹한), 소음·진동, 감염병 등
- 위험성 평가 : 사업장에 산재한 위험 요인을 파악하여, 주요한 위험 요인을 제거·대체하거나, 안전조치를 통해 통제하는 일련의 활동
- 성공적인 위험성 평가를 위해서는 현장의 위험 요인에 대해 가장 잘 알고 있는 현장근로자의 참여가 반드시 필요
 - 작업 전 미팅(TBM), 아차 사고 신고 제도 등의 유용한 활동
- 위험 요인을 확인한 근로자 → 관리자에게 위험 요인 신고 → 필요 시 개선 방안 제안
→ 치명적인 위험 요인 방치 시, 작업 거부(자신과 동료의 생명과 안전 지킴)
- 위험성 평가의 절차

① 사전 준비	② 위험 요인 파악
③ 위험성 추정 및 허용 가능성 결정	④ 위험성 감소 대책의 시행

■ 양중기

- 종류 : 크레인, 타워 크레인, 이동식 크레인, 리프트, 곤돌라, 승강기 등
- 핵심 안전수칙 TOP 3
 - 인양 중인 화물이 작업자 머리 위로 지나가지 않도록 해야 함
 - 적재 하중을 초과하지 않아야 함
 - 슬링 벨트·훅 등 인양 고리 체결을 철저히 하여 자재의 이탈을 방지해야 함

■ 차량계 하역 운반 기계

- 종류 : 고소 작업대, 지게차, 화물 자동차(트럭류), 구내 운반차 등
- 핵심 안전수칙 TOP 3
 - 차량이 이동하는 경로에 작업자의 출입을 금지하고, 차량을 유도해야 함
 - 화물을 한쪽에 치우치거나 운전자의 시야를 가리지 않도록 적재해야 함
 - 허용 하중 및 적재 하중을 초과하지 않아야 함

건설업 작업별 유해·위험요인 관리2



■ 굴착기

- 위험 요인 및 예방 대책
 - 후진하는 굴착기에 깔림 → 작업 반경 접근 금지, 운전자는 주변 근로자 확인 후 기계 조작
 - 이동하는 굴착기에 부딪힘 → 유도자 배치
 - 이탈한 버킷에 맞음 → 버킷 안전핀 체결
- 근로자가 지켜야 할 사항
 - 굴착기 작업 반경에 절대 출입 금지
 - 굴착기 운전자는 좌석 안전띠 착용

■ 고소작업대

- 위험 요인 및 예방 대책
 - 작업대로부터 추락 → 안전대 착용, 지반 침하 위험이 없는 장소에 아웃트리거 설치
 - 작업대 상승에 의한 충돌 → 과상승 방지 장치 설치
- 근로자가 지켜야 할 사항
 - 작업대에서 안전모·안전대 착용
 - 작업대에서 이탈 금지
 - 과상승 방지용 안전 장치 임의 해체·조작 금지

■ 이동식 크레인

- 위험 요인 및 예방 대책
 - 줄걸이용 로프 파단, 자재 낙하 → 마모 또는 변형된 로프 사용 금지
 - 크레인 넘어짐 → 아웃트리거 설치 전 지반 침하 여부 확인
- 근로자가 지켜야 할 사항
 - 줄걸이 로프는 마모되거나 변형된 것을 사용 금지
 - 크레인의 아웃트리거는 지반 침하 위험이 없는 장소에 설치
(지반 침하 위험 장소 : 단단하지 못한 토사 지반, 보도 블록, 빗물받이 등)
 - 인양 중인 화물 아래에는 출입 금지

건설업 작업별 유해·위험요인 관리2



■ 대형 사고 위험 요인 및 예방법

- 작업 전 관리자의 역할
 - 철저히 기계 이상 유무 점검 / 설치·해체 작업자는 자격 보유 / 결함 발견, 우천·강풍 시 작업 중지
- **대형사고 예방법**
 - **작업 시작 전 도급인은 기계·기구 등을 소유 또는 대여하는 자와 합동으로 점검함**
 - 결함이 발견되는 경우 즉시 조치해야 함
 - **작업 전 제조사의 설치·해체 작업 설명서를 확인하여, 작업 계획서를 작성·이행해야 함**
 - 작업자의 자격·면허 등을 확인하고, 무자격자에게 작업 금지해야 함
 - **강풍 등 이상 환경으로 위험이 예상되는 경우 즉시 작업 중지해야 함**

■ 용접 장치

- 위험 요인 및 예방 대책
 - 용기 용접 중 폭발 → 용접 전 잔존 가스 등 확인
 - 용접 불티에 의한 화재 → 인화성 물질 주변 용접 금지
- **근로자가 지켜야 할 사항**
 - **용접 작업 시 항상 주변에 소화기 비치**
 - **인화성 물질 주변에서 용접 금지**
 - **불티 비산 방지 덮개 설치 후 용접 실시**

■ 아차 사고(Near Miss) 신고제도

- 아차 사고란?
 - 생명·건강에 위해를 초래할 가능성이 있었으나 산업재해로는 이어지지 않은 사고
 - 수차례의 아차 사고 발생에도 불구하고 개선되지 않으면 통상 산업재해 발생
- **아차 사고 위험도 분류 기준** 예시

위험도	위험 정도	조치
상	중대 재해 예상	작업 중단 후 사고 조사 및 재발 방지 대책 마련 및 이행
중	재해 발생 시 중상 예상 ※ 중상: 하루 이상 입원 및 1개월 이상의 치료를 필요로 하는 부상이나, 신체 활동 부분을 상실하거나 그 기능을 영구적으로 상실한 경우	임시 조치 후 안전 대책 수립·시행
하	재해 발생 시 경상 예상 ※ 경상: 사망, 중상을 제외한 부상	현 상태 작업은 가능하나 교육 등 시행

근골격계 질환 예방과 관리



근골격계 질환의 이해

■ 근골격계 질환의 정의

- 특정 신체부위 및 근육의 부적절하고 과도한 사용으로 인해 근육, 관절, 혈관, 신경 등에 미세한 손상이 발생하여 목, 어깨, 팔, 손목, 손가락, 허리, 다리 등에 나타나는 만성적인 건강장애

- 산업안전보건법의 정의

반복적인 동작, 부적절한 작업자세, 무리한 힘의 사용, 날카로운 면과의 신체접촉, 진동 및 온도 등의 요인에 의하여 발생하는 건강 장애로서 목, 어깨, 허리, 팔다리의 신경, 근육 및 그 주변 신체조직 등에 나타나는 질환

- 작업관련성 근골격계 질환 :
누적성 및 반복적 외상, 반복적 동작 상해 또는 반복긴장증후군이란 용어로 분류되며, 작업 요인에 중점을 둔 정의

■ 근골격계 질환의 원인

작업 요인	작업자 요인	사회심리적 요인
- 반복적 동작 - 무리한 힘의 사용 - 부자연스러운 자세 - 정적인 자세 - 날카로운 면과의 접촉 - 작업환경(진동, 날씨 등)	- 과거병력 - 성별 / 나이 - 직업경력 - 직업습관 - 흡연 / 비만 / 피로 / 운동 - 취미활동	- 직업만족도 - 근무조건 만족도 - 직장 내 인간관계 - 업무적 스트레스 - 기타 정신 및 심리상태

■ 근골격계 질환의 특징

- 다양한 요인에 의해 질병 유발
 - 개인적 요인(예 : 성, 연령, 유전)
 - 생활습관, 체력, 면역력, 흡연, 가사노동 등
 - 심인성 요인(예 : 스트레스)
- 원인의 근원적 제거가 어려움
 - 물리적·정신적 요인 등 근원적 제거의 어려움. 따라서 지속적 관리로 질환발생 예방 및 최소화
- 근로자의 자기관리 노력이 매우 중요함



근골격계 질환 예방과 관리

■ 근골격계 질환의 진행

- 단순반복, 부적절한 자세, 정적인 자세, 과도한 힘, 접촉 스트레스, 작업환경, 개인적 특성
→ 이러한 요인들이 작업속도, 작업빈도, 작업시간에 따라 관련질환 유발

1단계	2단계	3단계
- 작업시간 동안의 통증 및 피로감이 하룻밤 또는 며칠간 휴식을 취할 경우 사라짐 - 작업능력 감소 없음 - 증상을 인지할 때 즉시 보고하는 것이 중요 - 1단계 조치는 궁극적인 예방행위가 됨 - 인간공학적 개선 필요	- 작업시간 초기부터 발생하는 통증이 하룻밤 지나도 지속됨 - 통증으로 인한 수면 방해가 몇 달간 지속 - 작업능력 감소 - 의학적 증상 관리 및 치료 병행 필요 - 인간공학적 개선 필요	- 휴식을 취할 때도 통증을 느끼게 됨 - 반복되는 움직임이 없을 때에도 통증이 지속 - 수면 방해가 더욱 커짐 - 낮 동안 가벼운 작업에도 통증 유발 - 작업수행 불가능 - 의학적 치료와 재활 필요함 - 인간공학적 개선 필요

■ 근골격계 질환의 종류

신체부위	작업관련성 근골격계 질환 종류
목	경부근막통증증후군, 경추부염좌, 경추부추간판탈출증, 긴장성목증후군, 거북목증후군, 목협착증
어깨	견부근막통증증후군, 회전근개건염, 극상근건염, 어깨충돌증후군 , 관절와순손상, 유착성관절낭염, 이두근건염, 삼두근건염, 삼각근하점액낭염
팔꿈치	주관절근막통증증후군, 주관절외상과염, 주관절내상과염
손 및 손목	심수근관증후군, 주부관증후군, 드퀘르뱅 건초염, 방아쇠수지, 결절종, 수완·완 관절부 검염 , 건활막염
허리	요부근막통증증후군, 요추부 염좌 , 척추분리증 , 척추전방전위증, 요추부추간판탈출증
무릎	슬내장, 슬개건염, 슬개골연화증, 슬개대퇴관절압박증후군, 추벽증후군, 반월판연골손상, 슬관절인대손상
발 및 발목	발·발목관절건염, 족저근막염

근골격계 질환 예방과 관리



■ 근골격계 질환의 종류

• 주요 근골격계 질환의 부위, 원인 및 증상

질환	원인	증상
근막통증 증후군	- 목·어깨의 과도한 사용 또는 굽힘의 작업	- 목·어깨 부위 근육의 통증 및 움직임 둔화
요통	- 중량물을 들거나 옮기는 자세 - 허리를 비틀거나 구부리는 부적절한 작업자세	- 추간판 탈출로 인한 신경압박 - 허리 근육 부위의 염좌 발생으로 인한 통증 및 감각 마비
수근관증후군	- 반복적·지속적인 손목 압박 및 굽힘 자세	- 손가락의 저림 - 감각저하
내상과염, 외상과염	- 반복적·지속적인 손목 압박 및 굽힘 자세	- 팔꿈치 내·외측 통증
수완진동 증후군	- 진동공구 사용	- 손가락의 혈관수축 - 감각마비 - 하얗게 변함
무릎 퇴행성관절염	- 반복적·지속적인 무릎의 굽힘 자세나 타박	- 염증으로 인한 저림 및 통증
아킬레스 건염	- 발목을 많이 굽히는 자세 또는 타박	- 발뒤꿈치를 들어올릴 때 저림 및 통증
족저근막염	- 발을 많이 사용하는 경우 - 발바닥의 타박	- 발바닥의 저림 및 통증

근골격계 질환의 예방방안

■ 근골격계 질환 유해요인조사 방법

1단계	- 사업장 순회 ▷ 현장에 어떤 작업이 근골격계 유해요인을 발생시킬 수 있는지 판단 필요 ▷ 작업일지를 보며 작업 방법 확인(사진, 동영상 촬영 활용)
2단계	- 체크리스트 작성 ▷ 체크리스트에서 단위작업명은 각 단위별로 구체적으로 기재
3단계	- 작업자가 직접 체크 ▷ 2단계 작업부하와 작업빈도에 대해 작업자에게 설명한 후 작업자 체크
4단계	- 근골격계 질환 증상조사표 작성 ▷ 작업자의 체크 완료 후 근골격계 질환 증상조사표 작성

- 조사한 작업자들에게는 공정별로 따로 확인(싸인)을 받아서 조사가 끝난 마지막 장에 첨부
- 조사에 필요한 각종 양식은 안전보건공단에서 다운받아서 사용

근골격계 질환 예방과 관리



■ 근골격계 질환의 관리방안

- 작업자 요인 개선 : 작업습관 개선
- 작업환경 요인 개선 : 인간공학적 개선(공학적, 행동적, 관리적 개선 및 보호구 착용)
- 사회심리적 요인 개선 : 스트레스 최소화, 직무만족도 상승 전략

■ 인간공학적 작업환경 개선

- 공학적 개선
 - 현장에서 직접적인 설비나 작업방법, 작업도구 등을 작업자가 편하고 쉽고 안전하게 사용할 수 있도록 유해·위험요인을 제거하는 것
 - 작업환경 개선을 위하여 작업방법, 공정 등의 재설계, 재배열, 수정, 교체 등을 하는 것
 - 근원적 대책으로 가장 효과가 좋은 방법
 - 새로운 설비, 공정, 작업순서 계획 단계에서 사용
- 관리적 개선
 - 작업절차와 작업여건 등을 질병 예방에 도움이 되게 관리하는 것
 - 작업의 다양성 제공 작업일정 및 작업속도 조절, 작업순환, 휴식시간 또는 회복시간 제공, 작업자 적정 배치, 직장체조 강화 등
- 행동적 개선
 - 작업자에게 영향을 미치는 요인에 초점을 둔 조치
 - 신체부위별 영향을 미치는 원인 제거를 위하여 부적절한 유해요인을 피할 수 있도록 습관화하는 것이 중요

■ 근골격계 질환 5대 안전수칙

- 작업대 높낮이 조절
- 중량물 운반 보조설비 활용
- 작업대(책상)에 맞는 의자 활용
- 작업공구 및 부품함 개선
- 피로예방 스트레칭 실시

뇌·심혈관질환 예방과 관리



뇌·심혈관질환의 이해

■ 뇌·심혈관질환 정의

- 뇌·심혈관질환
 - 뇌혈관질환 + 심장혈관질환
 - 인체의 가장 중요한 장기에 분포되어 있는 혈관에 발생하는 질병
 - 심장, 심혈관 및 뇌혈관 계통에서 발생
 - 심근경색증, 뇌졸중(뇌경색·지주막하출혈·뇌실질내출혈), 해리성 대동맥류 등
- 작업관련성 뇌·심혈관질환
 - 근로자에게서 작업관련인자가 발병요인으로 일부 작용하여 발병한 것으로 추정되는 뇌·심혈관질환

■ 뇌·심혈관질환의 특성

- 지병 있는 것을 전혀 모르다가 갑자기 발병하여 사망 또는 심각한 신체장애 발생
- 고혈압, 당뇨병 등을 대수롭지 않게 여기다 질병을 관리하지 않을 경우 합병증 유발
- 여러 가지 발병요인(유전, 나쁜 생활습관, 환경 등)이 함께 작용하여 발병

■ 뇌·심혈관질환의 원인

개인적인 위험요인	작업관련 위험요인
- 건강상태 요인 : 고혈압, 고지혈증, 당뇨, 비만 등 - 생활습관 요인 : 흡연, 운동부족 등 - 유전적 요인 : 연령, 성별 등	- 화학적 요인 / 물리적 요인 - 사회심리학적 요인 / 작업관련 요인 - 복합적요인 - 정신적요인 / 신체적 요인

- 교정할 수 있는 요인 : 기초질환(고혈압, 당뇨 등), 비만, 좌업생활(신체활동 수준), 혈중 지질변인, 식이요법, 흡연, 긴장 및 스트레스, 작업관련요인
- 교정할 수 없는 요인 : 성별, 유전적 요인, 연령
 - 남성이 약 1.3배 정도 자주 발생
 - 고혈압, 당뇨병, 흡연과 같은 뇌졸중 위험인자가 있는 경우 여성이 상대적으로 더 위험

뇌·심혈관질환 예방과 관리



■ 뇌·심혈관질환 종류

<뇌혈관 질환의 종류>

- 뇌혈관이 막히거나 터져서 뇌의 일부가 손상되어 신경학적 결손(증상)이 나타나는 병
- 허혈성 뇌혈관질환(뇌혈전증, 뇌색전증 등을 포함)
 - 뇌동맥의 죽상경화 및 죽상경화에서 떨어져 나온 혈전, 심장질환 시 심장에서 유래한 혈전으로 인한 것
- 출혈성 뇌혈관질환
 - 뇌실질내 출혈과 지주막하 출혈 등과 같은 질환
 - 기저핵·시상·뇌교 등 부위의 출혈, 고혈압, 정신적 긴장, 흥분, 과로, 동맥류 파열, 동정맥 기형 등이 포함됨

※ 뇌경색(허혈성 뇌졸중)

- 뇌혈관이 막혀서 생기는 질환으로 마비 증상이 흔하게 나타남
- 주로 심장 또는 목의 큰 혈관에서 혈전이 떨어져나가 뇌혈관을 막는 경우가 많음
- 막힌 혈관에 의해 혈액과 산소 및 영양을 공급받던 뇌의 일부가 손상됨
- 동맥경화성 뇌경색 / 색전성 뇌경색 / 소와경색으로 구분됨

※ 뇌출혈(출혈성 뇌졸중)

- 높은 혈압 때문에 뇌혈관이 터져서 생기는 질환으로 급사의 가능성이 높음
- 뇌동맥 경색 등에 의한 지주막하출혈, 고혈압으로 생기는 뇌내출혈이 있음

<심혈관 질환의 종류>

- 협심증
 - 관상동맥이 좁아져 심장으로 피(산소와 영양소)가 잘 통하지 않는 경우
 - 가슴이 죄는 듯한 느낌과 압박감 등
- 심근경색증
 - 관상동맥 중 어느 혈관이든 완전히 막히게 되어 심장의 일부에 혈액이 가지 못했을 때 발생
 - 괴사되어 심장 근육 손상



뇌·심혈관질환 예방과 관리

뇌·심혈관질환의 관리 및 예방법

■ 뇌·심혈관질환의 관리

- 회사적 차원 - 뇌·심혈관질환 예방 관리 수칙
 - ① 뇌·심혈관질환 예방을 위한 연간 사업계획 수립 및 추진
 - ② 뇌·심혈관질환 위험군 파악을 위하여 건강진단을 전원 실시할 수 있도록 관리
 - ③ 전 직원 대상으로 뇌·심혈관질환 예방교육 실시
 - ④ 뇌·심혈관질환 고위험작업 및 작업조건에 대한 조치를 사업주에게 건의
 - ⑤ 건강증진 프로그램 수립 및 추진
 - ⑥ 뇌·심혈관질환 발병위험도 평가 및 사후관리 실시
 - ⑦ 뇌·심혈관질환 위험군에 관한 기초 건강관리 DB 구축 및 효율적인 관리
 - ⑧ 보건소 등 지역사회 자원을 충분히 활용할 수 있도록 노력
 - ⑨ 근로자가 뇌·심혈관질환 예방 활동에 적극 참여할 수 있도록 유도
- 회사적 차원 - 뇌·심혈관질환 예방관리를 위한 근로자 건강관리
 - 근로자 건강진단을 통한 관리 : 일반 건강검진, 특수건강검진 등 실시 시 참여 유도
 - 관리 프로그램을 통해서 위험요소가 보이는 근로자의 적절한 관리 시행
- 회사적 차원 - 작업환경개선을 위한 작업관련 위험요인 확인
 - 화학적 요인 : 이황화탄소, 염화탄화수소, 일산화탄소
 - 물리적 요인 : 소음, 온열작업, 한랭작업
 - 사회심리학적 요인 : 업무량
 - 작업관련 요인 : 교대근무, 야간근무, 장시간 근무
 - 복합적 요인 : 운전작업
 - 정신적 요인 : 과도한 스트레스
 - 신체적 요인 : 과도한 육체활동



뇌·심혈관질환 예방과 관리

■ 뇌·심혈관질환의 관리

• 개인적 차원 - 기초질환 관리

고혈압	- 합병증이 없는 한 증상이 거의 없음 - 혈압 5% 감소 → 심장병 발생률 17% 감소, 뇌졸중 발생률 40% 감소 - 혈압 7% 증가 → 심장병 발생률 27% 증가, 뇌졸중 발생률 42% 증가
고지혈증	- 혈관 내에 쌓인 지방 침전물 때문에 주요 혈관이 막히는 증상으로 뇌경색, 협심증, 심근경색 유발 - 혈관 벽에 쌓인 지방 성분을 적절하게 유지 - HDL, LDL, 중성지방 수치를 모두 합하여 200 미만을 유지 → 적정 콜레스테롤 유지 - HDL : 잉여의 콜레스테롤 제거, 손상된 동맥혈관 개선 등 - LDL : 100미만을 유지하지 못하면 동맥경화 유발 - 중성지방 : 150을 넘으면 동맥경화 유발, 지방질 식사에 의해 상승됨, 알코올에 의해 쉽게 상승됨

• 개인적 차원 - 생활습관 관리

- ① 금연
- ② 절주 : 과도한 음주는 부정맥과 심근경색증 유발 및 뇌졸중 위험 증가
 - WHO의 고위험 음주자 기준 : 남자 소주7잔, 맥주5캔 이상 / 여자 소주5잔, 맥주3캔 이상
- ③ 짜게 먹는 습관 없애기 : 혈압을 높여 뇌·심혈관질환 발생 및 악화를 유발하니 주의
- ④ 채소 섭취 습관 기르기
- ⑤ 혈중 콜레스테롤 적정 수준으로 유지
- ⑥ 개인질환이 있는 경우 등푸른 생선 섭취
- ⑦ 적절한 신체활동
- ⑧ 비만 관리

■ 뇌·심혈관질환의 경고 증상

뇌혈관질환의 전조 증상	심혈관질환의 전조 증상
- 갑자기 팔, 손, 다리에 힘이 빠지고 약해진 느낌 및 저림 증상 - 얼굴이나 몸 한쪽에 느낌이 없음 - 갑자기 한쪽 눈이 보이지 않음 - 갑자기 말을 하는 데 어려움을 느낌 - 다른 사람의 말을 잘 이해하지 못함 - 어지럽거나 비틀거림 - 이전에 느끼지 못한 심한 두통을 느낌	- 호흡곤란과 맥박 이상이 옴 - 가슴에 압박감과 통증이 옴 - 눈이 아픔 - 치통, 구토, 위통, 식욕부진을 느낌 - 추운 느낌과 진땀이 나고 온몸에 힘이 빠짐 - 현기증을 느낌

화재 및 폭발 안전 이해



화재 및 폭발의 이해

■ 인화성 액체와 인화점

- 인화성 액체 : 어떤 액체의 증기·미스트가 공기와 혼합하여 폭발성 혼합물을 형성하는 액체
- 인화점 이상의 온도에서 액체로부터 가연성 증기가 발생,
이 액체를 스프레이 할 경우 가연성 미스트 발생
- 인화성 액체의 인화점
 - 인화성 액체의 표면이 증발되고 연소 범위 혼합물이 형성되어 점화원을 가까이 했을 때 인화되는 가장 낮은 온도 (인화성 액체에서 불이 붙을 수 있는 가장 낮은 온도)
- 인화점 이하의 온도 : 저증기 농도, 폭발 위험 없음
- 인화점 이상의 온도 : 고증기 농도, 폭발 위험

■ 폭발성 혼합물이란

- 폭발성 혼합물 : 가연성 가스·증기·미스트가 점화되어 폭발 반응이 자동으로 확산 가능한 충분한 양(폭발 범위)으로 존재하는 경우
- 화재와 폭발이 일어나는 조건
 - 가스, 증기 또는 미스트가 폭발 범위 내에 있을 경우
 - 연소의 3요소(가연물, 공기, 점화원)가 같은 장소에 동시에 존재할 경우
 - 3요소 중 1개 요소만 제거하면 폭발 방지 가능
- 연소가 지속될 수 있는 4요소 : 가연물, 공기, 점화원, 연쇄 반응
- 폭발 범위 : 폭발 하한과 상한 사이에서만 폭발이 가능한 범위
 - 물질마다 다른 측정치를 가지고 있으며, 알려지지 않은 물질은 실험으로 결정
- 폭발 가능한 산소 농도
 - 통상적으로 대기의 산소 농도만으로 충분
 - 대기보다 낮은 산소 농도에서 가능한 경우도 있음
 - 산소 농도가 대기보다 높을 경우 특별 조치 필요

■ 점화원의 종류와 유효 점화원

- 점화원의 종류 : 고온 물체의 표면, 화염·불꽃·불티, 기계적 충격 및 마찰열, 전기 기계·기구에서 발생하는 스파크(Spark), 정전기, 단열 압축열 및 자연 발화
- 유효 점화원 : 연소가 지속적으로 유지될 수 있도록 가연성 혼합물에 충분한 에너지를 공급하는 점화원

화재 및 폭발 안전 이해



■ 화재 폭발 방지 대책 ① 화재·폭발 발생 방지 조치

- 산소 농도의 제한(불활성화) : 화재·폭발 발생 방지에 효과적, 밀폐 단위 공정에서만 적용 가능, 불활성 기체 소모 비용 발생, 제어·감시 장비 설치 비용 발생
- 점화원의 차단 : 다른 방호 조치가 부가적으로 필요함
- 폭발성 혼합물 조성 억제 : 환기(자연환기방식/강제환기방식), 가연성 가스 감지기와 환기 설비의 연동 조치
- 비가연성 물질로 대체 : 제한적이어서 몇가지 경우에만 대체가 가능함

■ 화재 폭발 방지 대책 ② 화재·폭발 영향 최소화 조치

- 구조적인 안전 조치
 - 최대 폭발 압력에 견딜 수 있도록 용기를 설계하거나 폭발을 최소화할 수 있는 조치를 취하는 것
 - 폭발 시 작업자에게 상해를 유발시킬 수 없어야 함
 - 폭발 시 건물 및 설비에 최소한의 손상만을 주어야 함
 - 방법 : 방폭 구조, 폭발 방산구, 폭발 억제, 폭발 차단
→ 적절한 방호 조치 수단의 선택은 해당 분야의 전문가에 의해 결정되어야 함
- 관리적인 안전 조치
 - 정비 유지·보수 절차 수립
 - 안전 작업 허가 및 위험 지역 표시
 - 안전 작업 절차 수립
 - 정기적인 근로자 안전 교육 및 훈련
 - 비상시 조치 계획 및 훈련
 - 변경 관리 및 협력업체 안전 관리

화학 설비 등의 주요 안전 장치

■ 안전 밸브

- 정의 : 설비나 배관의 압력이 설정 압력을 초과하는 경우 작동하여 내부 압력을 분출하는 장치
- 종류
 - 스프링식 : 화학 설비에서 가장 많이 사용
 - 중추식
 - 지렛대식
- 설치 기준
 - 압력 상승의 우려가 있는 경우
 - 반응 생성물에 따라 안전 밸브 설치가 적절한 경우
 - 열 팽창 우려가 있을 때 압력 상승을 방지할 경우

화재 및 폭발 안전 이해



파열판 (Rupture Disc: R/D)

- 정의 : 밀폐된 압력 용기나 화학 설비 등이 설정 압력 이상으로 급격하게 압력이 상승하면 파단되면서 압력을 토출하는 장치

특성

- 짧은 시간 내에 급격하게 압력이 변하는 경우 적합함
- 압력 방출 속도가 빠르며 분출량이 많음
- 높은 점성의 슬러리나 부식성 유체에 적용 가능함
- 설정 파열 압력 이하에서 파열될 수 있음
- 한번 작동하면 파열되므로 교체해야 함

화염 방지기 (Flame Arrestor)

- 정의 : 비교적 저압 · 상압에서 가연성 증기를 발생하는 인화성 물질 등을 저장하는 탱크에서 외부로 그 증기를 방출하거나 탱크 내로 외기를 흡입하는 부분에 설치하는 안전 장치
- 종류 : 소자식 화염 방지기, 액봉식 화염 방지기

소자식 화염 방지기	액봉식 화염 방지기
- 40mesh 이상의 가는 눈금의 철망을 여러 겹 겹친 방식 - 통기관에 금속망 혹은 좁은 간격의 금속판 사용 - 착화 온도 이하로 낮아지게 하여 소염하는 원리	- 밀봉 액체를 사용하는 방식 - 통기관을 물 속으로 통과 - 냉각 효과를 증대시켜 소염하는 원리

가스 감지기 (Gas Detector)

- 정의 : 가연성 또는 독성 물질의 가스를 감지하여 그 농도를 지시하고, 미리 설정해 놓은 가스 농도에서 자동적으로 경보가 울리도록 하는 장치

설치 장소

- 건축물 내·외의 가스 누출이 우려되는 화학설비 및 부속 설비 주변 (가연성·독성 물질을 취급하는 압축기·밸브·반응기·배관 연결 부위 등)
- 가열로 등 점화원이 있는 제조 설비 주위에 가스가 체류하기 쉬운 장소
- 가연성 물질 또는 독성 물질의 충전용 설비의 접속 부위 주위
- 폭발 위험 장소 내에 위치한 변전실, 배전반실, 제어실 내부 등
- 기타 특별히 가스가 체류하기 쉬운 장소

설치 위치

- 감지부는 가능한 한 가스의 누출이 우려되는 누출 부위 가까이에 설치
- 직접적인 가스 누출은 예상되지 않으나 주변에서 누출된 가스가 체류하기 쉬운 곳에 설치
- 공기보다 가벼운 가스는 급속히 상부 방향으로 확산되고, 공기보다 무거운 가스는 지표면을 따라 서서히 확산되는 경향 고려

화재 및 폭발사고 예방



날씨에 따른 화재·폭발·누출 사고

■ 겨울철 화재 예방

- 겨울철 화재 원인 : 대기가 건조하고 날씨가 추워 보온 등을 위한 전열 기구 사용 급증
- 주의사항
 - 화기 주변에는 항상 소화기나 모래 비치하기
 - 난로 주변에서 세탁물을 건조하지 않고 커튼 등이 난로에 닿지 않게 하기
 - 사용하지 않는 전열 기구는 플러그를 뽑고, 뽑을 때는 몸 전체를 잡고 뽑기
 - 올바른 소화기 사용 방법 익히기
 - 소화기·소화전 등 소방 시설을 정기적으로 점검하기

• 화재 예방 방법

- 석유 난로는 불이 붙어 있는 상태에서 주유·이동 금지하기
- 가스 난로는 충분한 거리를 두어 설치하고 주변의 인화성 물질 제거하기
- 난로 주변에서 세탁물을 건조하지 않고 커튼 등이 난로에 닿지 않게 하기
- 화기 주변에는 항상 소화기나 모래를 비치하여 만일의 사태에 대비하기
- 건설 현장·창고 등에 도장을 위해 스프레이 할 때는 환기 철저히 하기
- 공장·사무실·창고 등 시설물의 내장재는 불연성 소재로 하기
- 소화기·소화전 등 소방 시설을 정기적으로 점검하기

■ 건조한 날씨로 인한 정전기 화재·폭발 사고

• 정전기란

- 마찰 전기 : 두 물체를 마찰시키면 그 물체들에 띠게 되는 전기
- 정전기 : 어떤 물체가 양전기와 음전기만을 띠는 대전체로부터 외부에 나타나는 전기적인 현상
- 대전·방전 현상에 의해서 대형 화재나 폭발 사고를 유발함

• 정전기의 위험 요소

- 산업 기기의 오작동으로 인한 작업 방해 및 재해
- 정전기 방전 불꽃에 의한 화재·폭발
- 작업자의 감전

• 주의사항

- 도체의 대전 방지를 위한 접지 실시
- 부도체의 대전 방지를 위한 대전 방지제 사용
- 정전기 예방을 위한 가습
- 인체의 대전 방지
- 폭발 위험 분위기 생성 방지

화재 및 폭발사고 예방



■ 건조한 날씨로 인한 정전기 화재·폭발 사고

- 정전기로 인한 화재 폭발 위험 장소
 - 위험물을 탱크로리·탱크차 및 드럼 등에 주입하는 설비
 - 탱크로리·탱크차 및 드럼 등 위험물 저장 설비
 - 인화성 액체를 함유하는 도료 및 접착제 등을 제조·저장·취급 또는 도포하는 설비
 - 위험물 건조 설비 또는 그 부속 설비
 - 인화성 고체를 저장하거나 취급하는 설비
 - 드라이클리닝 설비·염색 가공 설비 또는 모피류 등을 씻는 설비 등 인화성 유기용제를 사용하는 설비
 - 유압·압축 공기 또는 고전위 정전기 등을 이용하여 인화성 액체나 인화성 고체를 분무하거나 이송하는 설비
 - 고압 가스를 이송하거나 저장·취급하는 설비
 - 화약류 제조 설비
 - 발파공에 장전된 화약류 점화 시 사용하는 발파기
 - 정전기 발생 방지 대책
 - 도체의 대전 방지를 위한 접지 실시
 - 부도체의 대전 방지를 위해 대전 방지제 사용
 - 가습을 하여 정전기 예방
 - 도전성 섬유 및 제전기 사용
 - 인체의 대전 방지 예방
 - 정전기 화재·폭발 방지 대책
 - 위험 분위기 생성 방지 : 가스 중의 폭발 혼합 기체 생성 방지, 분진 폭발 혼합 기체 생성 방지, 불활성·불연성 물질에 의한 폭발 혼합 기체 생성 방지
 - 착화성 방전 발생 방지 : 정전기 발생 방지, 정전기 대전 방지
- ※ 착화성 방전 : 대전된 물체 방전 시 주위의 가연성·폭발성 물질의 최소 착화 에너지보다
— 큰 경우 화재·폭발이 발생

화재 및 폭발사고 예방



여름철 유기용제 중독

- 여름철 유기용제 중독이란
 - 도장 작업 시 휘발하는 희석제(시너 등) 가스를 흡입하여 중추신경 마비로 인해 현기증·혼절·사망에 이르는 재해
 - 고온 환경 때문에 유해 물질의 휘발이 활발하게 이루어지는 여름철에 많이 발생

주의사항

- 작업장은 공기를 항상 환기하기
- 밀폐 공간에 들어가기 전 유해 가스 농도를 반드시 측정하기
- 응급 시 활용할 병원과의 연락망을 갖추기
- 작업자는 송기 마스크를 착용하도록 하기
- 안전 담당자를 지정하여 작업을 지휘·감독하기
- 작업 중 쓰러진 동료 구출은 구조 장비를 완벽하게 착용한 상태에서만 실시하기

안전한 작업 방법

도장 작업 근로자	-작업장 출입 시 공기 호흡기 착용하기 -밀폐 공간에 들어가기 전 유해 가스 농도를 반드시 측정하기 -밀폐 공간에는 출입 금지 표시하기 -작업장은 공기를 항상 환기시키기 -작업장 출입 시 유해 가스 경보기를 지참하고 들어가기 -작업 중 쓰러진 동료 구출은 구조 장비를 완벽하게 착용한 상태에서만 실시하기 -세면 및 목욕할 수 있는 시설 갖추기
인테리어 종사자	-작업 중 급·배기 장치 계속 가동하기 -작업 시 유해 가스용 호흡 보호구 착용하기 -유해 가스의 농도를 수시로 측정하기 -작업장에서는 항상 작업 감시자 두어 감시하기 -취급하는 유해 물질에 대한 독성 정보 등 숙지하기 -정기적으로 유해 물질에 대한 특수 건강 진단 실시하기 -노출 수준 이상의 유해 가스 검출 시 작업장 출입 금지하기
세척 작업 근로자	-국소 배기 장치 설치 및 항상 가동하기 -유기 가스용 호흡용 보호구(방독 마스크) 착용하기 -세면 및 목욕할 수 있는 시설 갖추기 -피부 노출을 최소화하도록 몸을 덮는 작업복 착용하기 -정기적으로 유해 물질에 대한 특수 건강 진단 실시하기 -응급 시 활용할 병원과의 연락망 갖추기 -달리기·걷기 등 유산소 운동을 통하여 건강 관리 실시하기