



Korea Occupational Safety & Health Agency

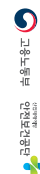
엘리베이터 안전작업가이드

산업재해예방
안전보건공단

우)44429 울산광역시 중구 중가로 400 (북정동)
고객만족센터 TEL 052. 7030. 500 1644-4544



2020 안전보건 교재
온라인 설문조사 바로가기



www.kosha.or.kr



이 교재는 안전보건공단의 허락없이
부분 또는 전부를 복사, 복제, 전재하는 것은
저작권법에 저촉됩니다.

엘리베이터 안전작업가이드

엘리베이터 안전작업가이드

2019-교육홍보-1575

발행일 2020년 2월
발행인 박 두 용
발행처 한국산업안전보건공단 교육홍보본부
(44429) 울산광역시 중구 종가로 400(북정동)
전화 052. 703. 0500
팩스 052. 703. 0322
삽화제작 주식회사 소프트하우스코리아(TEL 070. 4168. 8377)
편집디자인 주식회사 소프트하우스코리아(TEL 070. 4168. 8377)

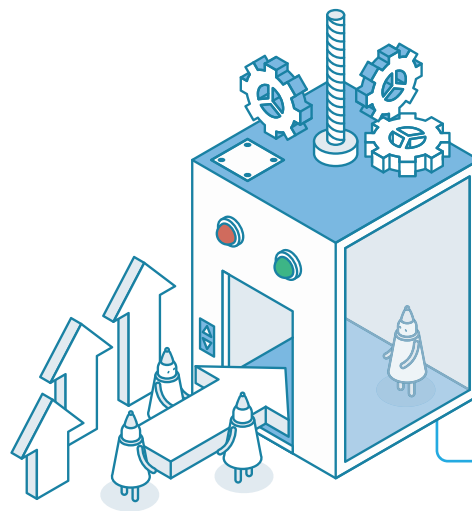
비 매 품

목 차

1 배경	01p
2 엘리베이터의 구조 및 안전장치	03p
01. 엘리베이터란?	04p
02. 승강기의 구분	04p
03. 엘리베이터 구조	06p
04. 안전장치	08p
3 엘리베이터 작업별 안전대책	13p
01. 공통사항	14p
02. 신규설치	16p
03. 리모델링	22p
04. 유지보수	45p
4 위험성 평가	56p
01. 엘리베이터 작업 안전점검표(check-List)	57p
02. 위험성평가표(예시)	60p
5 엘리베이터 작업계획서	62p
01. 일반사항	63p
02. 계획서 작성(예시)	65p
03. 계획서 준수(예시)	65p
6 엘리베이터 작업자 사고사례	66p
01. 추락	67p
02. 끼임	69p
03. 기타	75p
7 부록	77p
01. 엘리베이터 공사 안전수칙	78p
02. 산업안전보건기준에 관한 규칙	90p

1

배경



[승강기 작업 중 사망사고]

2015년 -> 7명
2016년 -> 10명
2017년 -> 4명
2018년 -> 8명

◀ 최근 승강기가 70만대를 넘어서고, 「승강기안전관리법 32조」의 설치검사를 받은 날부터 15년이 지난 경우 정밀 안전검사가 시행됨에 따라 노후 승강기(에스컬레이터 포함)의 리모델링(철거·설치)이 급속도로 증가하고 있다.

산업재해 통계(기인물)에 따르면 승강기로 인한 작업중 사망사고는 '15년→7명', '16년→10명', '17년→4명', '18년→8명'으로 빈번하게 발생하고 있다. 승강기에서 가장 많은 사망사고의 발생형태는 카(car)·개구부 등에서 떨어지거나 직선운동 중인 설비나 기계 사이에 끼이는 것이다. 승강기 이용자 사고는 현저히 줄어들고 있음에도 지속적으로 발생하는 승강기 작업중 사망사고를 예방하기 위해 본 가이드를 제작하여 맞춤형 안전보건교육용 자료를 보급하고자 한다.

건설 현장이나 사업장은 작업자가 많고 다양한 위험요인이 많은 곳이기 때문에 재해의 발생형태도 다양하고 예측하지 못한 사고의 가능성도 비교적 높다. 그러나 승강기 작업은 소규모 인원이 한정된 공간에서 작업하는 경우가 많기 때문에 관심을 가지고 재해예방에 노력한다면 이에 대한 예방효과는 상당할 것이라 생각한다.

적용범위

본 「엘리베이터 안전작업 가이드」는 엘리베이터 설치, 리모델링, 유지보수에서 발생할 수 있는 재해를 예방 하기 위한 안내서로 관련 법령, 고시, 지침 등보다 우선하여 적용할 수 없다.

02

엘리베이터의 구조 및 안전장치

- 01 엘리베이터란?
- 02 승강기의 구분
- 03 엘리베이터의 구조
- 04 안전장치

01 엘리베이터란?

정의

승강기(엘리베이터)는 건축물이나 고정된 시설물에 설치되어 일정한 경로에 따라 사람이나 화물을 승강장으로 옮기는 데에 사용되는 시설로서 엘리베이터, 에스컬레이터, 휠체어 리프트 등 행정안전부령으로 정하는 것을 말한다.

엘리베이터는 로프나 체인 등에 매달린 운반구를 수직로 또는 경사로를 따라서 운행하는 구조를 말하며, 동력으로 전기나 유압을 사용한다.

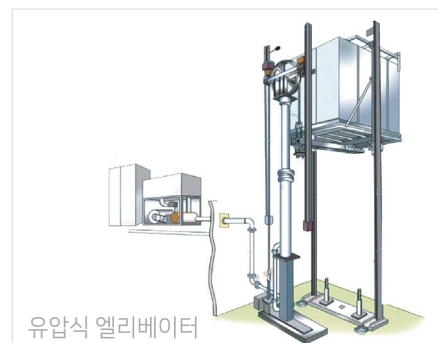
02 승강기의 구분

1 엘리베이터

세 부 종 류	분 류 기 준
전기식 엘리베이터	로프나 체인 등에 매달린 운반구(運搬具)가 구동기에 의해 수직로 또는 경사로를 따라 운행되는 구조의 엘리베이터
유압식 엘리베이터	로프나 체인 등에 매달린 운반구가 유압잭에 의해 수직로 또는 경사로를 따라 운행되는 구조의 엘리베이터



전기식 엘리베이터



유압식 엘리베이터

2 에스컬레이터

세 부 종 류	분 류 기 준
에스컬레이터	계단형의 발판이 구동기에 의해 경사로를 따라 운행되는 구조의 에스컬레이터
무빙워크	평면형의 발판이 구동기에 의해 경사로 또는 수평로를 따라 운행되는 구조의 에스컬레이터



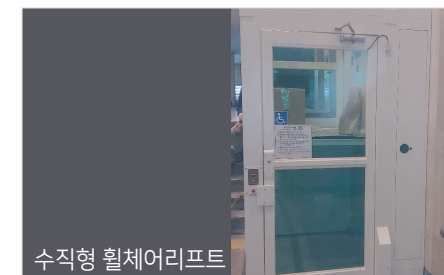
에스컬레이터



무빙워크

3 휠체어 리프트

세 부 종 류	분 류 기 준
수직형 휠체어리프트	로프나 체인 등에 매달린 휠체어운반구(휠체어의 운반에 적합하게 제작된 운반구)가 구동기나 유압잭에 의해 수직로를 따라 운행되는 구조의 휠체어리프트
경사형 휠체어리프트	로프나 체인 등에 매달린 휠체어운반구가 구동기나 유압잭에 의해 경사로를 따라 운행되는 구조의 휠체어리프트



수직형 휠체어리프트



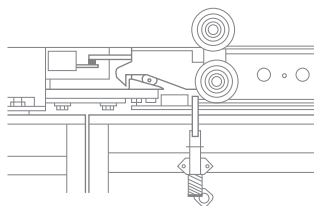
경사형 휠체어리프트

03 엘리베이터의 구조(예시)

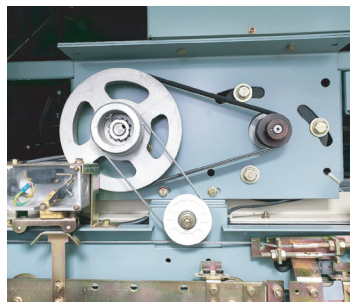
전기식 엘리베이터



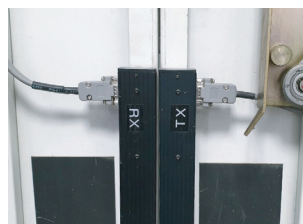
리미트스위치류



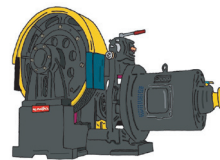
도어인터록장치



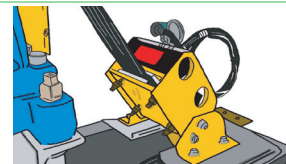
카 도어스위치



문닫힘안전장치



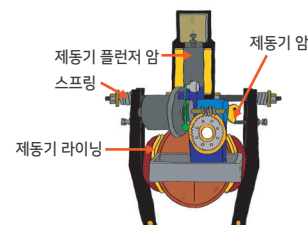
권상기



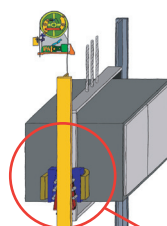
로프브레이크



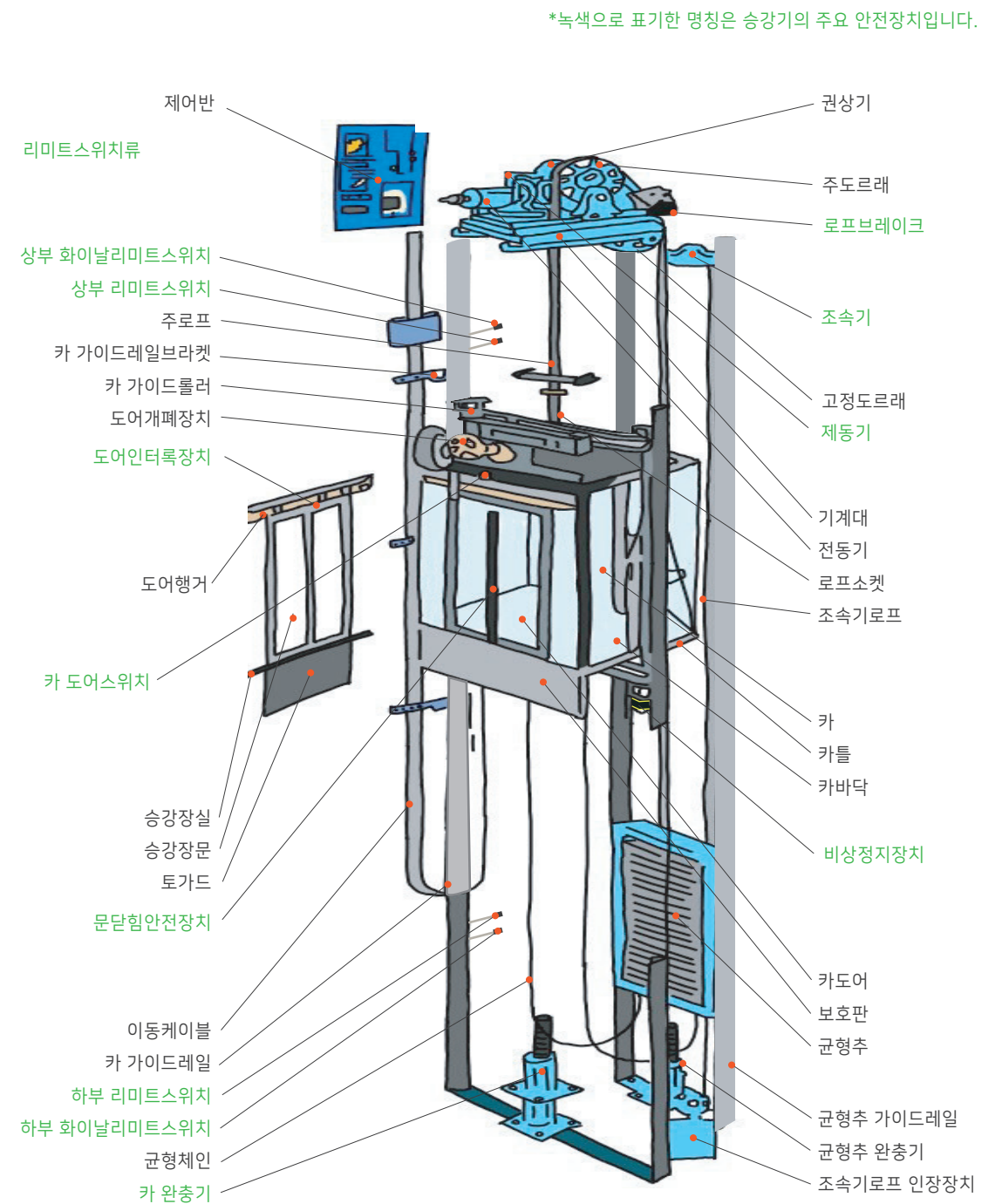
조속기



제동기



비상정지장치



04 안전장치

1 과부하 감지장치

- 기능** 정격 적재하중을 초과하여 적재(승차)시 경보가 울리고 도어가 열림. 해소 시까지 문 열고 대기함.
- 고장 시** 과적으로 인식하여 문을 열고 대기하며 운행불가



2 비상호출버튼 및 인터폰

- 기능** 정전이나 고장으로 승객이 갇혔을 때 외부와의 연락을 위한 장치
- 고장 시** 정전이나 고장 시 외부와 연락이 두절되어 승강기 내부에 갇혀 있어야 함



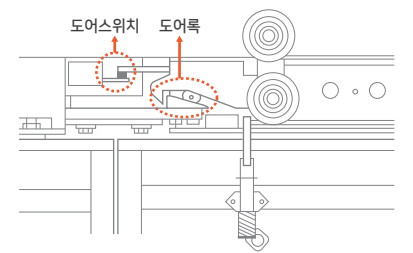
3 비상등

- 기능** 정전 시에 승강기 내부에서 2 lux 이상의 밝기를 유지할 수 있는 예비 조명장치
- 고장 시** 정전으로 승강기내에 갇혔을 때 외부와 연락할 수 있는 통화 장치의 위치 파악이 어려우며, 승객에게 빛 단절로 인한 공포심 유발하여 무리한 탈출을 시도할 수 있음



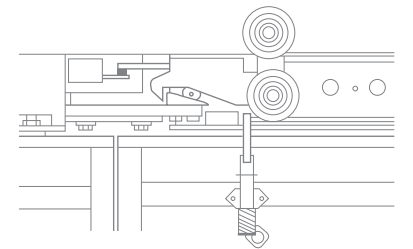
4 도어스위치

- 기능** 카도어 및 승강도어 구동장치에 취부된 도어 안전장치로서 도어가 완전히 닫혀야만 카를 출발시키는 장치
- 고장 시** 카 도어 닫힘 확인이 안되면 운행이 불가하며 기종에 따라 열림단힘을 반복하여 복구하는 기능이 있음



5 도어 인터록 및 스위치

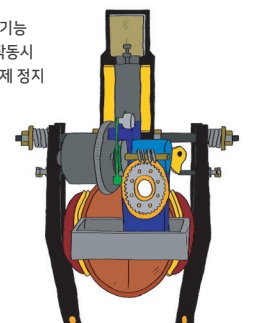
- 기능** 승강장 도어 안전장치로서, 승강장 도어가 열렸을 때는 카가 운행할 수 없도록 하며, 카가 없는 층에서는 특수한 키가 아니면 외부에서 도어를 열 수 없도록 잠그는 장치
- 고장 시** 승강도어 닫힘 확인이 안되면 운행이 불가



6 마그네틱 브레이크

- 기능** 전자식 직류 전동기 운전 중에는 항상 개방되어 있고, 정지 시에 전원이 차단됨과 동시에 작동함
- 고장 시** 브레이크가 열리지 않은 상태에서 회전 시 브레이크 라이닝의 마모가 발생할 수 있으며 과다 마모시 제동력에 문제가 발생할 수 있음

- 정상 운전시
 - 정지상태 유지 기능
- 정전, 안전장치 작동시
 - 마찰에 의해 강제 정지



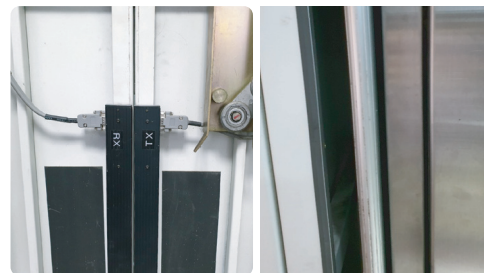
7 완충기

- 기능** 승강기가 승강로 최하부로 낙하하는 경우에 충격을 완화할 수 있도록 피트에 설치되며, 스프링식과 유압식 등이 있음



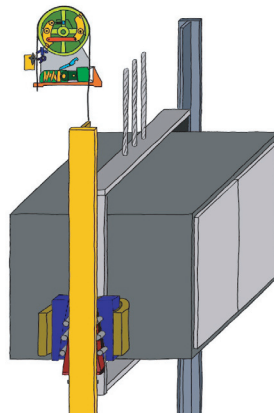
8 출입문 안전장치 (문닫힘안전장치)

- 기능** 승강기 문에 승객 또는 물건이 감지되었을 때, 자동으로 다시 열리게 되어있는 장치
- 고장 시** 평상 시 정상동작 상태를 감시하고 있으며, 고장 시 문이 열려있는 상태를 유지함



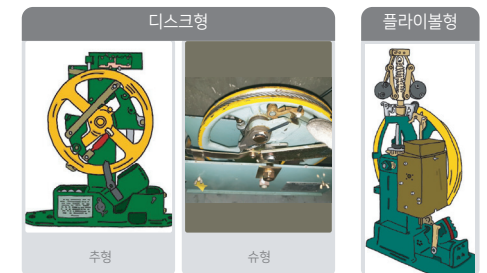
9 비상정지장치

- 기능** 과속 또는 로프(체인)가 파단(끊어질) 될 경우 가이드 레일 상에서 엘리베이터 카, 균형추 또는 평형추를 정지시키고 그 정지 상태를 유지하기 위한 기계적 장치
- 고장 시** 로프가 절단될 경우 자유 낙하하는 사고 발생됨



10 조속기

- 기능** 엘리베이터가 미리 정해진 속도를 초과할 때 엘리베이터를 정지시키도록 하며 필요한 경우에는 비상정지장치를 작동시키는 장치
- 고장 시** 승강기의 이상속도 발생 시 비상정지 및 안전스위치가 동작하지 못함



11 리미트 스위치, 화이널 리미트 스위치

- 기능** 승강기가 최상층 이상 및 최하층 이하로 운행되지 않도록 엘리베이터의 초과운행 방지
- 고장 시** 화이널 리미트 스위치 고장 시 운행이 정지되며, 상·하부 리미트 스위치는 상승방향 고장 시 하강방향으로만 하강방향 고장 시 상승방향으로만 운행이 가능함



12 비상구출구

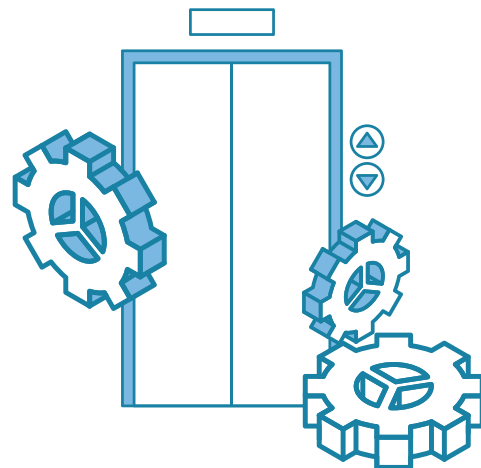
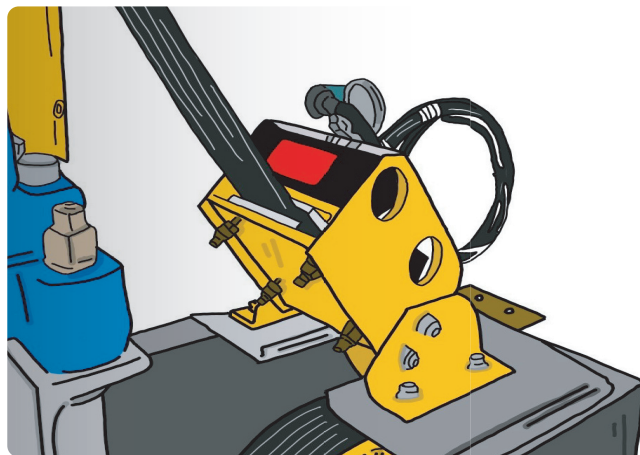
- 기능** 층과 층 사이에 갇힘 사고 발생 시 엘리베이터 내부의 천장이나 측면에 설치된 구출구로 승객을 구출할 수 있음



13 로프 제동장치

기능

엘리베이터 추락 시 메인로프를 조임으로써 엘리베이터의 미끄러짐이나 떨어짐을 방지하는 비상제동장치를 말한다. 엘리베이터가 층 레벨에 정지해 도어가 열린 상태에서 승객이 타고 내리는 순간 엘리베이터 로프와 견인 시브의 마찰력 저하로 인해 로프의 미끄러짐이 발생하는 경우나 제동장치의 불량이나 고장 등으로 인하여 엘리베이터가 서서히 미끄러져 이동되거나 엘리베이터가 하강방향 또는 상승방향으로 떨어질 (균형추가 아래로 떨어질)때 제동장치가 작동되어 메인로프를 잡아줌으로서 승강기의 추락 및 개문발차(開門發車)를 방지해 주는 안전장치이다.



3

엘리베이터 작업별 안전대책

- 01 공통사항
- 02 신규설치
- 03 리모델링
- 04 유지보수

◀ 최근에 엘리베이터와 관련된 작업을 하던 중 사망하는 사고가 자주 발생하고 있다. 엘리베이터 작업은 크게 신규설치, 리모델링, 유지보수로 나눌 수 있는데 최근에는 리모델링 공사가 많아지면서 안전사고도 증가하고 있다. 재해의 발생형태는 카(car)를 철거 또는 인양하다 떨어지거나 점검 중 카와 건물사이에 끼임 등이 있다.

본 장에서는 엘리베이터 작업절차에 관하여 알아보고 이와 관련된 위험요소와 대책을 살펴볼 것이다. 제조사마다 차이가 있겠지만 일반적으로 신규설치, 리모델링, 유지보수의 틀 안에서 공통적인 세부작업은 대동소이하다. 따라서 여기서 소개하는 내용은 제조사별 차이를 감안하여 활용하기 바란다.

엘리베이터 작업에서 카의 인양과 철거는 가장 위험한 작업이다. 설치, 리모델링, 유지보수라는 틀에서 바라본다면 리모델링은 철거와 설치를 동시에 수행하는 작업이다. 따라서 본 교재에는 리모델링 공정을 중심으로 설명하며, 리모델링에 포함되지 않거나 해당 작업의 특수한 내용을 중심으로 설치와 유지보수를 추가한 것이다.

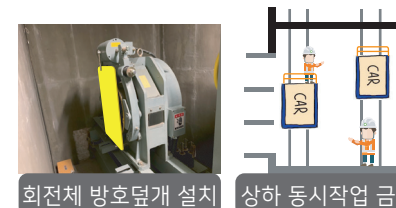
01 공통사항

1 기본안전수칙

- 작업장에서는 필요한 개인 안전보호구 (안전모, 안전화, 안전벨트 등)를 반드시 착용하고 작업한다.
 - 안전모 : 물체의 낙하/비레, 추락 위험 작업
 - 안전벨트 : 높이 또는 깊이 2m 이상 추락 위험 작업
 - 안전화 : 물체의 낙하/충격, 물체에 끼임 위험 작업
 - 보안경 : 물체가 훔날릴 위험 작업
 - 절연용 보호구 : 감전 위험 작업
 - 방진마스크 : 분진이 심하게 발생하는 작업
- 추락위험이 있는 곳(높이 2m 이상)에 추락방지 조치를 실시한다.
(안전난간대, 안전대 부착 설비, 개구부 덮개 설치 등)
- 전원이 필요없는 작업을 할 경우 반드시 전원을 차단하고 작업한다.
- 인증된 양중장비를 용량에 맞게 사용하고 안전장치가 있어야 하며, 양중물 인양시 하부에 들어가거나 절대로 탑승하지 않는다.

안전보호구 사용기준

- 회전체 끼임점 주변에 공구 등을 두지 말고 신체가 접촉되지 않도록 회전체에 안전커버를 설치한다.
- 인증된 작업발판을 고정하여 사용한다.
- 승인되지 않은 상·하 동시작업은 금지한다.
- 작업은 반드시 작업지휘자의 지휘하에 작업을 실시한다.
- 작업장내에서는 반드시 승인된 자만이 작업한다.
- 신규입사자는 안전교육 이수후 작업한다.
- 작업장내 음주 및 주류반입을 금지하고, 흡연은 지정된 장소에서 한다.
- 승강로 내부에서 작업시 반드시 출입구에 안전펜스를 설치한다.
- 카 운행시 반드시 조속기와 비상정지장치가 작동되어야 한다.
- 카상부에서 카를 운행시 반드시 점검(수동)모드로 운행한다.
- 카상부 및 피트 진입시에는 반드시 절차를 준수하고 2개 이상의 안전 스위치를 확보해야 한다.
 - 카상부 진입 : 카상부 비상정지 스위치, 인스펙션 스위치, 점검용 스위치 등
 - 피트 진입 : 피트 비상정지 스위치, 도어 스위치 등



2 작업시 주의사항

- 작업중 항상 규정된 작업복을 착용한다. (민소매 작업복 상의 착용금지)
- 작업장 이탈시에는 전동공구, 장비, 승강기 등의 전원 조작스위치를 차단하고 잠금조치를 실시한다. (외부인 무단조작 방지)
- 2인 이상 작업 또는 장비조작시 반드시 복명복창을 하여 안전상태를 확인한다.
 - 카 운행시 카 기준 복명복창 실시(예:car up, car down)
- 위험기계기구에는 규정된 방호장치를 설치한다. (작업중 해체 금지)
- 위험기계기구, 전동공구 등을 수리/점검시에는 작업전 전원을 차단한다.

- 전동공구 사용시 작업에 적합한 전용공구를 사용한다.
(합판, 레일 등 절단작업시 그라인더 사용 금지)
- 유류, 가스 등 위험물은 지정된 저장소에 보관하고, 1일 사용량만 현장에 반입하여 사용한다. (지정된 보관소가 없는 경우 1일 사용량 외 반입 및 보관 금지)
- 강우, 강설, 작업장 결빙시 전도 및 추락사고를 예방하기 위해 다음과 같이 조치한다.
 - 작업전 이동통로(작업통로), 작업장소 확인
 - 20kg 이상 중량물은 반드시 이동 대차사용(인력운반 금지)
- 작업장, 이동통로에 작업등을 설치하고 보호망을 부착한다.
(단, 작업등 설치가 어려운 경우 휴대용 조명기구 사용)
- 작업장 주변은 항상 정리정돈을 철저히 한다.

02 신규설치

1) 공정의 흐름도

○ MRL (machine room less) / 기계실 없는 타입

① 착공 전 현장답사 및 실측 → ② 착공(사무실/창고, 안전차폐판, 생명선 설치)
→ ③ 장비/자재 하역 및 운반 → ④ 상부작업대 설치(MRL기중) → ⑤ 양중 준비 및
작업 → ⑥ 형판설치 → ⑦ 기초 레일설치 → ⑧ 임시 카 프레임 설치 → ⑨ 레일 설치
→ ⑩ 구동부 설치 → ⑪ 저속시운전 → ⑫ 로프 걸기 → ⑬ 출입구 설치
→ ⑭ 승강로 케이블 설치 → ⑮ 카 판넬 설치 → ⑯ 고속 시운전

○ MR (machine room) / 기계실 있는 타입

① 착공 전 현장답사 및 실측 → ② 착공(사무실/창고, 안전차폐판, 생명선 설치)
→ ③ 장비/자재 하역 및 운반 → ④ 양중 준비 및 작업 → ⑤ 형판설치 → ⑥ 구동부
설치 → ⑦ 기초 레일설치 → ⑧ 임시 카 프레임 설치 → ⑨ 저속시운전 → ⑩ 로프
걸기 → ⑪ 레일 설치 → ⑫ 출입구 설치 → ⑬ 승강로 케이블 설치 → ⑭ 카 판넬 설치
→ ⑮ 고속 시운전



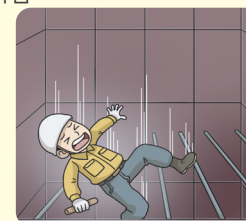
위험포인트

안전작업수칙

2) 작업과정별 안전대책

가 설치공사 일반

- 피트(Pit) 깊이 확인, 청소상태 등 확인시 추락 및 낙하물 떨어짐
- 승강로 기울기 확인(피아노선 설치)시 추락
- 건축물 층간 계단 이용 시 추락
- 승강로 치수 확인 시 추락
- 승강로 천정의 인양 후크 확인 시 추락
- 오버헤드(overhead) 높이 및 피트(pit) 깊이 확인 시 추락



- 추락위험장소에서 작업 시 개인보호구(안전모, 안전대)를 착용하고 작업하여야 한다.
- 승강로 출입용 사다리 설치 등 작업장 내로 이동할 수 있는 통로를 마련하여야 한다.
- 각 출입구 및 작업장소에 관계자 외의 출입을 금지하고 “작업중” 표시하여야 한다.
- 안전대는 수직구명줄 등 견고한 부착설비에 연결하여 사용하여야 한다.
- 운반하역작업, 중량물 취급작업 등을 하는 경우 사전조사를 하고 작업계획서를 작성하여야 한다.
- 작업지휘자는 작업계획서에 따라 작업을 지휘하여야 한다.
- 작업자 상호간 일정한 신호체계를 수립하고 이에 따라 작업을 수행하여야 한다.

나 자재 및 장비 반입

- 하역운반기계 등 중량물 취급 시 설비와 충돌, 끼임, 깔림
- 승강로 내 자재 반입 시 상부의 각층 개구부, 기계실 바닥 개구부로 기구 등이 떨어짐
- 승강로 내 조명 불량으로 인한 작업자 넘어짐 및 추락
- 양중 작업 시 불안정한 줄걸이 등으로 인하여 화물 낙하



안전작업수칙

- 중량물 운반·설치 시 작업, 지형 및 지반 등에 대한 사전조사를 실시하고, 조사결과를 고려한 작업계획서를 작성하여야 한다.
- 승강로의 낙하물로부터 위험을 방지하기 위해 방호천장 설치 등 필요한 조치를 하여야 한다.
- 권상기 등 인양설비의 정격하중을 확인하고, 정격하중을 초과하여 인양하지 않아야 한다.
- 작업자 상호간 일정한 신호체계를 수립하고 이에 따라 작업을 수행하여야 한다.
- 작업장(승강로, 피트 등) 내 조명시설 또는 이동식조명 등으로 적절한 조도를 확보하여야 한다.
- 기계실 바닥 개구부 등에 덮개를 설치하는 등 추락방지조치를 하여야 한다.

다 승강로 내 작업



작업대 상부 작업 등 추락 위험

- 작업대 상부에서 작업자의 추락
- 용접 등에 의한 화재 발생
- 각층 개구부, 기계실 바닥 개구부로부터 기구 등 떨어짐
- 양중 작업 시 불안정한 줄걸이 등으로 인하여 화물 낙하
- 로프의 인출, 레일 연결, 출입문 설치 시 각 층 차폐막 해체에 따른 작업자 등 추락

위험포인트

안전점검사항
(공통사항)

- 전 층 출입구 차폐조치는 잘 되었으며 낙하 물건은 정리하였는가?
- 용접작업 시 불티비산방지포 등을 사용하며 소화기는 비치하였는가?
- 안전대 부착설비는 설치되었는가?
- 작업대 운전원이 작동요령을 숙지하였는가?
- 작업시간 이외에 전원을 차단하였는가?
- 작업자간의 일정한 신호방법을 수립하고 숙지하였는가?
- 경광등은 설치하였는가?
- 균형추에 삽입된 균형추 수량은 적정한가?
- 피트(Pit) 사다리는 설치되어 있는가?
- 피트(Pit) 침수 시 대책은 적절한가?
- 상하 동시 작업을 하고 있는가? (상하 동시 작업 금지)

레일 인양 시 점검사항

- 로프는 장비에 적합한 규격품이고, 로프에 녹, 꼬임, 소선마모, 단선이 없는가?
- 레일이 설치되어야 할 위치에 양중용 구멍이 뚫려 있는가?
- 활차고정 브래킷은 적절한 강도를 유지하고 있는가?
- 제어반 및 분전함에 대한 접지는 확실한가?
- 레일 매달기 작업 시 작업발판 및 추락방지조치는 적절한가?
- 레일 매달림 고정 지그(Jig)는 외관 상 파손, 변형 등이 없고 충분한 강도의 제품을 선정하였는가?
- 레일 양중용 원치는 충분한 양중능력을 가지고 있으며, 별도의 콘트롤 장치에 의해 구동되는가?
- 로프를 시브의 모든 홈에 감았는가?
- 활차의 위치와 메인시브는 일직선에 있는가?
- 적재하중의 표시는 보기 쉬운 곳에 부착되었는가?
- 기계실 바닥의 개구부를 통한 이물질의 낙하방지 대책은 수립되었는가?
- 조속기가 설치되어 있으며 정상적으로 작동하는가?

임시카(car) 점검사항

- 작업대 상부 및 바닥의 안전난간이 기준에 적합하게 설치되었는가?
- 리모콘은 규격품이며 비상정지스위치가 정상적으로 작동하는가?

위험포인트

안전작업수칙

라 출입구 설치

- 승강로 각 층별 출입구의 차폐막 부실 및 관계자 외 출입통제 부실로 작업자 등 추락
- 작업대가 부적절한 장소에 위치한 상태에서 작업중 추락, 끼임
- 각 출입구 및 작업장소에 관계자 외의 출입을 금지하고 “작업중” 표시하여야 한다.
- 작업구간 승강로 내에 작업대가 적절한 곳에 위치할 수 있도록 주의한다.
- 안전대는 수직구멍줄 등 견고한 부착설비에 연결하여 사용하여야 한다.

**마 카 케이지(Cage) 조립 및 승강로 기기 설치**

- 케이지 상부 작업대 조립 등 추락위험장소에서 작업 중 추락
- 케이지의 부적절한 조립 및 설치로 인한 파손 및 떨어짐
- 균형추 조립 작업 시 레일 등 고정된 구조물과 끼임
- 안전대는 수직구멍줄 등 견고한 부착설비에 연결하여 사용하여야 한다.
- 작업계획서(조립계획 및 작업순서)에 따른 작업지휘자의 지휘에 따라 작업하여야 한다.
- 상하부 동시작업은 금지하여야 한다.

위험포인트

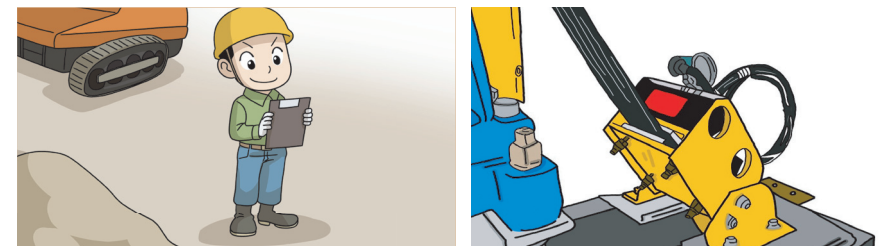
안전작업수칙

위험포인트

안전작업수칙

바 기계실 설치

- 기계실 상부 등으로 기기운반 및 이동 중 끼임
- 기기의 설치 불량으로 임시작업대 또는 케이지(Cage) 낙하
- 중량물 취급은 작업계획서에 따라 작업방법과 순서에 맞게 작업하여야 한다.
- 동력기계의 성능과 동력전달 계통의 이상 유무를 확인하고, 시방에 따라 설치하여야 한다.
- 케이지 등이 떨어지지 않도록 인증된 방호장치를 설치하여야 한다.

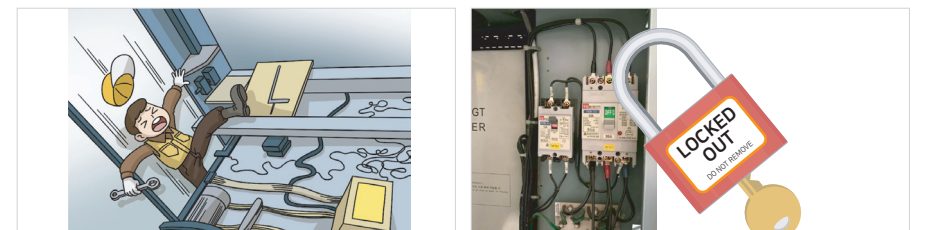


작업계획서 준수

케이지 추락방지 장치

사 시운전

- 시운전 중 Cage 상부 작업차 추락 또는 끼임
- 엘리베이터 전원의 임의조작에 따른 엘리베이터 급정지와 이에 따른 작업자 추락
- 안전장치 오작동 등으로 인한 케이지(Cage) 낙하
- 구체적인 시운전 계획을 수립하고 작업하여야 한다.
- 주전원 등은 임의로 조작되지 않도록 시건하고 열쇠는 책임자가 관리하는 등의 조치를 해야 한다.



케이지 사이에 끼임

주전원 시건 조치

03 리모델링

1 리모델링 공사의 공정 흐름도

① 교체(철거) 작업 → ② 공통사항 → ③ 착공 전 현장답사 및 실측 → ④ 착공(사무실/창고, 생명선 설치) → ⑤ 장비/자재 하역 및 운반 → ⑥ 로프 및 기계실 부품 철거 → ⑦ 카 철거 → ⑧ 양중 → ⑨ 기계실 부품 설치 → ⑨ 신규 카 조립(임시카) → ⑩ 로프 걸기 → ⑪ 레일 설치 → ⑫ 출입구 설치 → ⑬ 저속 시운전 → ⑭ 카 판넬 설치 → ⑮ 고속 시운전 준비 → ⑮ 고속 시운전 → ⑰ 청소 및 마무리



2 작업공정별 안전대책

가 착공 전 현장답사 및 준비

고객과 협의

제조사 PM과 현장 책임자는 시방서, 건축 조건, 엘리베이터 기종 및 운행조건 등을 감안한 위험요소를 사전에 확인하고 적합한 설치 공법을 협의하여 추진한다.

- 착공일 및 승강기 인수인계 일정
- 차수별 준공일정
- 설치 공정 협의
- 단독 승강기일 경우 주민 이동통로 협의

- 현장 여건상 안전에 위협이 되는 요소 확인
- 입주민 통로 확보 및 안전 확보

협의 사항

현장답사

전용분전반 확인

기계실 회전체 확인

공동 기계실 안전 대책

기계실 확인

- 전용 분전함이 없는 경우 제어반에서 전원차단이 가능하여야 한다.
- 건물 측에서 '전원차단'할 수 없는 환경일 경우 승강기 전용의 임시 분전함을 준비한다.
- 권상기 시브 및 풀리 등 회전체(동력전달부)를 덮개 등으로 보호하는지 확인한다.
- 회전체 덮개가 없는 경우에는 분전함(또는 제어반)의 '전원차단'으로 통제한다.
- 조속기 회전체에 대한 방호조치도 회전체와 동일하게 실시한다.
- 기계실에서 인접 호기의 엘리베이터가 운행 중일 경우, 칸막이 등을 설치하여 작업 중 끼임, 말림 사고를 예방한다.



출입구

★ 안전대책

- 작업장에서는 개인보호구(안전화, 안전모, 안전벨트)를 반드시 착용한다.
- 높이 2m 이상의 작업공간에서는 안전대를 동반 추락의 위험이 없는 튼튼한 구조물에 체결한다.(수직구명줄, 브라켓, 승장버튼 홀, 브라켓 등에 걸기)
- 도어를 철거한 상태에서는 절대로 현장을 이탈하지 않아야 한다.



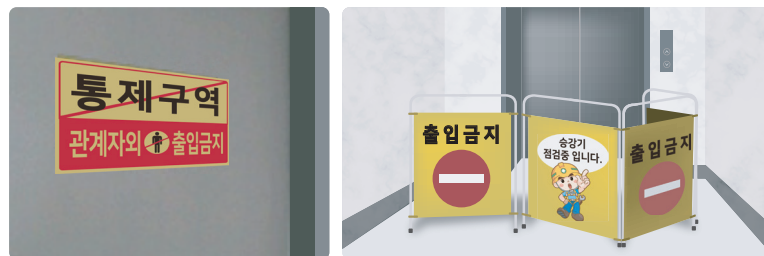
작업 구역 확보

사용자와 작업자의 안전을 확보하기 위하여 관계자 외의 출입이 가능한 곳에는 칸막이를 설치하고 '작업중' 표지를 부착한다.

출입 통제

출입 시 위험한 장소의 출입문에 시건장치를 설치하고, '출입금지' 표지를 부착한다.

- 관계자 외 출입금지
- 공사개요, 일정, 책임자 표시
- 착공 이후에는 각 층의 출입구에 전용 차폐판을 설치하여 일반인의 출입을 통제한다.
- 출입구 차폐는 승강기가 설치되어 있는 경우에만 해당된다.



승강로 안전대책

★ 안전대책

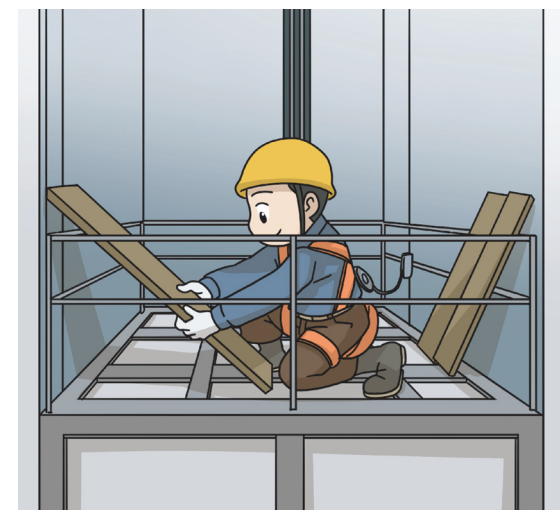
- 작업장에서는 개인보호구(안전화, 안전모, 안전벨트)를 반드시 착용한다.
- 높이 2m 이상의 작업공간에서는 안전대를 동반 추락의 위험이 없는 튼튼한 구조물에 체결한다. (수직구멍줄, 브라켓, 승장버튼 홀, 브라켓 등에 걸기)

승강로 내부에 안전하게 작업할 수 있도록 적절한 조도를 확보하여야 한다.

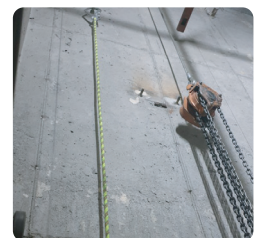
- 적정조도(75럭스)를 확보하기 위해 이동식 조명 등 활용
- 피트 스위치 및 피트바닥 돌출물을 확인하고 안전한 통로 확보(필요 시 사다리 제공)

승강로 추락방지조치
(수직구멍줄)

- 추락위험장소에는 비계조립 등의 방법으로 작업발판을 설치(카 상부에는 안전난간 설치)
- 안전난간이 없거나 부적절한 경우 안전대를 수직구멍줄에 체결하여 작업 수행
- 수직구멍줄은 최상부 양측 벽에 각각 총 2개 설치
- 브라켓, 추락방지대(코브라), 수직구멍줄등 사용
- 날카로운 부위로부터 수직구멍줄 보호 조치



카 상부 안전난간

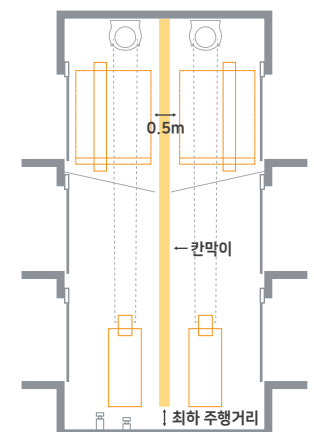


수직구멍줄 설치

공동으로 사용하는
승강로 작업

2대 이상의 엘리베이터가 공동 운행하는 승강로에서 작업할 때, 옆 엘리베이터 움직임으로부터 작업자를 보호하기 위하여 승강로 분리칸막이를 설치한다.

- 칸막이 작업시 옆 승강기 전원 차단 후 작업
- 칸막이는 견고하게 설치(전 구간 차폐)
- 칸막이 재질은 불연재질 사용



승강로 분리칸막이 설치

승강로 내 적정조도
및 통로 확보

나 장비자재 / 하역 및 운반



★ 안전대책

- 하역작업 장소에는 방책을 설치하는 등의 방법으로 관계자 외 출입을 금지한다.
- 장비나 자재의 하역작업을 알리는 표지판을 부착한다.
- 작업장소 및 작업통로를 설치하고 사용가능한 상태로 유지한다.
- 중량물 운반·설치 작업계획을 수립하고 작업하여야 한다.
- 하역운반은 지게차 등의 하역운반기계를 활용한다.
- 하역운반 작업장 주변에는 신호수(유도자)를 배치하고, 신호수의 지시에 따른다.
- 인력운반 시 적절한 취급자세로 물건을 취급한다. (1인 운반 시 25kg 이하)
- 하역운반 시 손, 발 등 신체의 일부가 물건 사이에 끼지 않도록 주의한다.
- 날카로운 절단면에 부상당하거나 로프가 파단되지 않도록 주의한다.
- 자재는 뒹어져서 보관하거나 로프 등으로 묶어 무너지지 않도록 한다.

외부인 접근 금지

사용자와 작업자의 안전을 확보하기 위하여 관계자 외의 출입이 가능한 곳에는 칸막이를 설치하고 '작업중' 표지를 부착한다.

차량에서 안전하게 하역

- 하역운반 작업장소의 지형, 지반상태를 사전조사한다.
- 사용하는 설비의 종류 및 성능, 운행경로, 작업방법을 포함한 작업계획서를 작성 한다.
- 작업계획서를 작성한 경우 작업지휘자를 지정하여 계획에 따라 작업을 진행해야 한다.
- 하역운반기계 등의 방호장치는 정상적이고, 정격하중에 적절한 설비를 선정한다.
- 유도자와 장비 운전자 사이의 일정한 신호체계를 수립하여 작업한다.

지정장소에 부품 보관

- 눈, 비, 바람 등으로부터 안전하게 보관할 수 있는 장소에 적재한다.
- 통로를 확보하고 자재반입에 문제가 없도록 통로를 정리한다.

다 로프 및 기계실 부품 철거



★ 안전대책

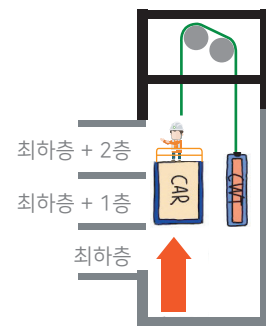
- 작업장에서는 개인보호구(안전화, 안전모, 안전벨트)를 반드시 착용한다.
- 높이 2m 이상의 작업공간에서는 안전대를 동반 추락의 위험이 없는 튼튼한 구조물에 체결한다. (수직구멍줄, 승장버튼 홀, 브라켓 등에 걸기)
- 슬링벨트 사용 시 양호한지 확인하고, 각진 모서리에 파손되지 않도록 보호대를 설치한다.

컴펜체인 철거 → 인양장비 준비 → 카 매달기 → 카 측 메인 로프 철거 → 균형추(CWT) 로프 철거 → 기계실 철거
※ 제작사마다 차이가 있음

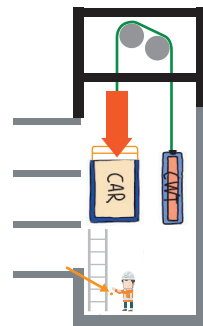
컴펜체인(카와 균형추 연결 체인) 철거

- (1) 최하층 출입구에 차폐판을 설치하고, 카 내에는 제거한 컴펜체인을 담을 용기를 준비한다. 이 때, 카의 위치는 최하층에 둔다.
- (2) 카 상부 작업자는 절차에 따라 안전하게 카 상부로 진입한 후 카를 1~2개 층 상부로 이동시킨다.
- (3) 피트 작업자는 절차에 따라 안전하게 피트로 진입한 후 피트스위치 근처 안전한 곳에 위치한다.
- (4) 카 상부 작업자는 피트 작업자가 카 하부에 고정된 컴펜체인을 쉽게 해체하도록 카를 다운시킨다. 이 때 서로 복명복창하면서 진행한다.
- (5) 피트 작업자가 카 하부의 컴펜체인을 해체한다.
- (6) 카 상부 작업자는 피트 작업자가 컴펜체인을 해체한 이후 피트로부터 쉽게 나올 수 있도록 카를 상승시킨다. 피트 작업자는 카가 상승하는 동안 피트스위치 근처 안전한 위치에 있다가 나온다.
- (7) 피트에서 나온 작업자는 카 상부로 진입하여 제거한 컴펜체인을 카 상부로 끌어 올린다.

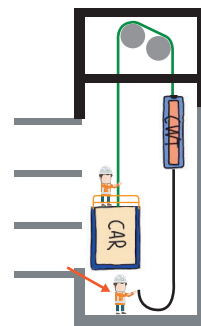
- (8) 카 상부에 설치한 비상구를 통해 콤편체인 끝을 카 내의 용기에 담는다. 이후, 한 명은 카를 저속으로 상승시키고, 다른 작업자는 카가 상승 중 콤편체인이 용기에 잘 담기도록 한다. (복명복창)
- (9) 균형추(카운터웨이트) 측 콤편체인을 제거하기 쉬운 위치까지 카를 상승시킨다.
- (10) 균형추 측 콤편체인까지 해체하고 용기에 체인을 모두 담으면 작업자들은 카 밖으로 나온다.



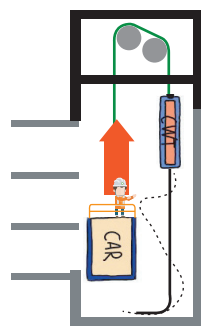
카 상부 진입



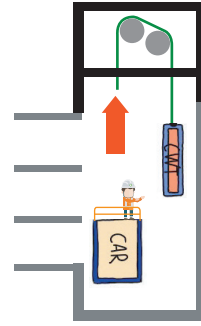
피트 진입



카 하부 콤편체인 해체



콤편체인 수집·제거



균형추 측 콤편체인 해체



양중 준비



★ 안전대책

- 체인블록, 슬링, 샤클 등은 제조사가 허용하중표(예시 참조)에 따라 적합한 것을 사용하여야 한다.

○ 승인된 인양장비를 기계실로 이동한다.

- 전동체인블록(2톤 이상), 체인블록, 슬링, 샤클, 보호대, 인양브라켓(2.3톤 이상), CWT 받침대 등

카 매달기



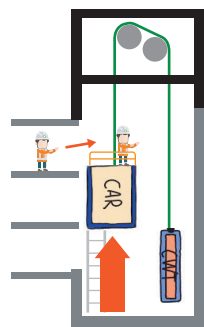
★ 안전대책

- 카 상부 및 피트 출입절차를 준수한다.
- 체인블록, 슬링, 샤클 등은 사용하중을 확인하고 정격하중 이상의 것을 사용하여야 한다.
(작업 전 반드시 카 중량을 확인하고, U클립고정 로프슬링은 사용금지)
- 동일 승강로 내의 상하부에서 작업을 동시에 하지 말아야 한다.
- CWT 받침대(90A 파이프, 두께 4t 이상)는 수직으로 설치한다.
(수평 결속장치로 전도예방조치)
- 벨트슬링으로 카를 매다는 경우 사용 전에 벨트슬링의 상태가 양호한지 확인하고, 사용 중 각진 모서리에 벨트슬링이 손상될 우려가 있을 경우 해당 모서리에 보호대를 설치한다.
- 카는 기계대 및 승강로 양쪽 레일 브라켓에 각각 연결하여 고정한다.

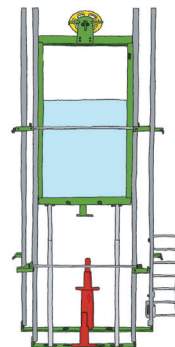
조속기 트립 → 세이프티 디바이스 동작시켜 레일에 카 프레임 고정 → 기계실의 기계대 빔에 벨트슬링 등을 걸어 카 프레임 고정 → 승강로 양쪽 레일 브라켓에 벨트슬링 등을 걸어 레일 브라켓에 추가 연결 고정

- (1) 카 상부 진출입이 가능한 위치까지 카를 상승시킨다.
- (2) 피트에 CWT 받침대를 설치한다.
- (3) 카 상부에 카 매달기용 장비(인양설비)를 반입한다.
(체인블록, 슬링, 샤클, 인양 브라켓 등)
- (4) 카 상부 체대(TOP BEAM) 중앙부에 벨트 슬링을 설치한다.

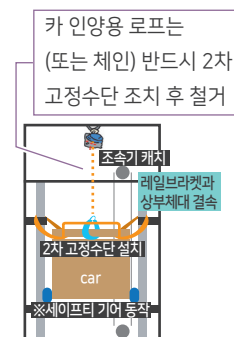
- (5) 기계실 Beam에 벨트슬링을 연결하고, 기계실 로프 구멍으로 벨트슬링을 카 상부로 내려 체인블록을 설치하고, 상부에 설치된 슬링과 연결한다.
- (6) 기계실에서 조속기 캐치를 동작시킨 후, 카의 Safety Gear를 물리고 인양설비로 카를 조정하여 Safety Gear가 정상적으로 물렸는지 재확인한다.
- (7) 카의 상부체대 좌우측에 슬링을 걸고 승강로 벽에 설치한 인양 브라켓에 연결함으로써 카 매달기 공정을 완료한다.



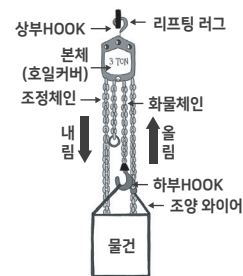
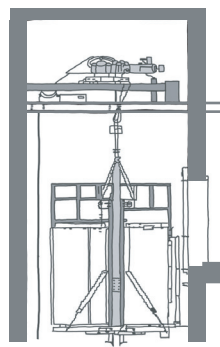
상부 진출입
가능위치까지 상승



파트에
균형추 받침대 설치



전동체인 사용



체인블록



전동체인블록



카의 Safety Gear 연결



승강로 브라켓에 슬링 연결1



승강로 브라켓에 슬링 연결2

메인 로프 철거



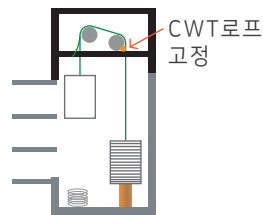
★ 안전대책

- 로프는 반드시 기계실에서 절단(제거)하되, 작업 중 작업자의 카 상부 진입을 절대 금지한다.
- 로프 절단 시, 탄성에 의해 로프가 회전하거나 소선이 튀어 다치지 않도록 주의한다.

균형추(CWT)측 메인로프를 기계대 빔에 고정 → 카 측 메인로프 철거 →
균형추(CWT)측 메인로프 철거

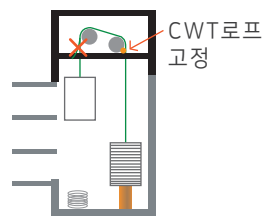
- (1) 로프 고정용 지그를 이용하여 균형추(CWT) 측 메인로프를 기계실 M/C BEAM에 고정시킨다.

* 카 측 메인로프 절단 후, 그 끝을 균형추 측 M/C BEAM에 한 바퀴 이상 돌리고 심블로드의 와이어 클립 1개로 묶어 둔다.



- (2) 기계실에서 로프 절단기를 이용하여 카측 메인로프를 자른다. (반드시 기계실에서 절단한다)

* 로프 모두 절단 후 카 매달기 상태가 이상이 없는지 재확인한다.

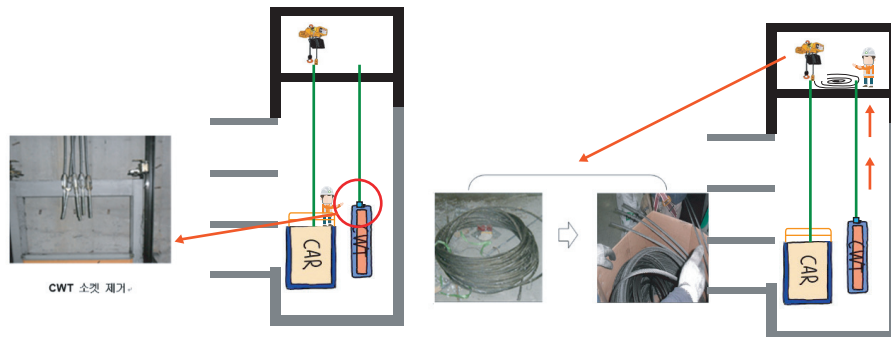


- (3) 작업자가 카 상부에 진입하여 카측 메인로프 끝단의 샤클을 제거하고 승강장으로 나온다.

- (4) 기계실에서 해체된 카측 메인로프를 끌어 올려 제거한다.

- (5) 균형추(CWT) 측 로프를 철거한다.

- ① 임시카 추가 고정용이었던 카 상부 승강로 좌, 우측 벽의 슬링을 해체한다.
- ② 카를 약간 상승시켜 조속기(거버너)를 정상 상태로 복귀시킨다.
- ③ 전동체인을 이용하여 카를 최하층으로 이동시켜 버퍼에 안착시킨다.
- ④ 전동 체인용 리모콘의 비상정지장치의 스위치를 정지 위치로 한다.
- ⑤ 카 상부에 진입하여 균형추 측 로프 소켓을 제거하고 카 상부에서 나온다.
- ⑥ 기계실에서 균형추 측 로프를 1가닥씩 끌어 올린다 (2인 작업)



체인블록 설치 방법

기계실 부품철거

★ 안전대책

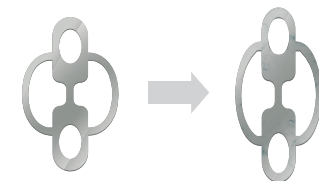
- 체인블록, 슬링, 샤클 등은 사용하중을 확인하고 정격하중 이상의 것을 사용해야 한다.
(작업 전 반드시 인양설비의 정격하중을 확인하고, U클립고정 로프슬링은 사용 금지)
- 기존 후크를 이용하는 경우, 반드시 후크 테스트를 실시하여야 한다.
- 반드시 셋트 양카를 사용하여야 한다. (4개/1곳)
- 제어반 철거 전 반드시 건물 측의 주전원을 차단하여야 한다.
- 조속기 로프 철거 시 손가락 등 신체의 일부가 끼이지 않도록 주의한다.
- 카 상부 등 추락위험장소에서 작업 시 안전대 등 착용하고 수직구멍줄에 연결하여야 한다.
- 전동체인블록으로 카를 최하층으로 하강시킬 때 절대로 카에 탑승하지 않는다.

권상기, 제어반, 조속기 등 철거

권상기 제거를 위해 체인블록(2톤 이상)을 설치하는 방법은 아래와 같다.

사용방법1 기존 후크 이용

- Hook Tester를 이용하여 인장테스트를 실시하여, 소성 변형된 경우 사용하지 않는다.



후크테스트 시편의 변형

적용 하중
1.5 ton

사용방법2

기존 Hook를 사용하지 못할 경우 천장의 인양 브라켓 이용(2.3톤 이상)

- 기계실 천장에 인양 브라켓 설치 가능한 경우, 천장에 인양브라켓을 설치하여 사용한다.



천장의 인양브라켓 설치

사용방법3

이동용 양중 지지대 장비 이용

- 위의 안 적용이 불가할 경우, 전용 이동용 양중지지대 장비로 인양장비를 설치 한다.



이동용 양중지지대 사용

철거 방법

① 기계실 벽에 인양 브라켓을 설치한다.

- 기계실의 권상기 주위 벽에 인양용 브라켓(2.3톤 이상)을 1개 설치하여 체인블록을 설치한다. (위치: 권상기를 내려놓을 방향의 벽)
- 권상기 인양 후 내려놓을 방향으로 권상기를 당기면서 내려놓을 용도

② 후크와 체인블록 등의 양중장비로 권상기를 해체한다.



권상기 해체 후 인양



내리는 방향으로 당김



바닥에 안착

③ 제어반을 철거한다.

④ 조속기(거버너) 로프 및 조속기를 철거한다.

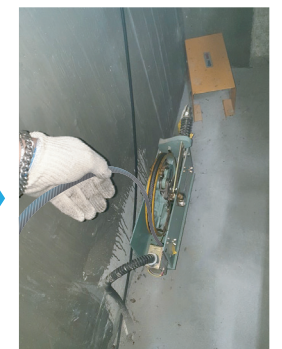
- 기계실에서 조속기에 로프를 고정하되, 로프가 슬립되지 않도록 와이어클립으로 고정한다.
- 카에 연결된 조속기 로프 핀을 분리하고 와이어로프 클립을 제거한다.
- 기계실에서 조속기 로프를 끌어 올리고, 구형 조속기를 철거한다.
- 조속기 풀리 교체는 카 철거 및 설치 작업 시 병행한다.



조속기로 로프 고정



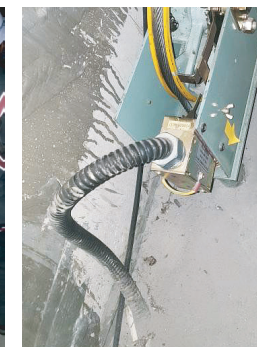
카의 로프 핀 제거



조속기 로프 인출



구형 조속기 철거



철거 완료

라 카(CAR) 철거

★ 안전대책

- 작업 전, 작업절차를 확인하고 숙지한다.
- 승인된 인양장비를 사용하되, 사용 전 반드시 점검한다.
- 기계실 개구부 및 승강장 차폐상태를 확인하여 공구, 자재 등이 떨어지지 않도록 한다.
- 인양물 하부에 해당 작업자가 아닌 사람의 출입을 금지하여야 한다.
- 작업은 반드시 2인이상 1개조로 실시하여야 한다.(신호체계 수립)
- 중량물 취급 시, 신체의 끼임이나 근골격계질환이 발생하지 않도록 올바른 작업 자세로 수행한다.
- 기계실과 승강로 동시작업을 금지한다.
- 카 벽 철판의 절단부위에 다치지 않도록 주의한다.

카 도어 → 카 도어 머신 → 천장판 → 카 판넬 → 상부 및 카 체대 → 카 바닥 → 디바이스

※ 카를 최하층에 위치시키고 각 부품을 해체·철거한다.

카 철거 작업과정

- (1) 카 도어를 철거한다.
- (2) 카 도어 머신을 철거 한다.
- (3) 천장판을 철거 한다.



(4) 카 판넬을 철거 한다.



(5) 상부체대 (TOP BEAM) 및 카 체대(CAR STILE)을 철거 한다.

(6) 카 바닥을 철거 한다.



마 양중

크레인 등 양중기를 이용하여 기계실, 최상층, 기타 지정된 위치에 엘리베이터 부품들을 옮긴다.

크레인 양중

★ 안전대책

- 작업 전, 작업장소 및 운반경로를 확인하고 작업반경 내 관계자의 출입을 통제 한다.
- 이동식 크레인 등 양중기의 방호장치의 정상작동 여부를 확인한다.
- 기계실 천장에 설치된 양중용 후크의 위치와 강도와 체인블럭, 윈치, 로프 및 벨트슬링, 샤클 등 인양장비와 달기구의 정격하중을 확인한다.

- 승강로 상부, 벽면의 부착물 철거로 발생하는 낙하물을 방호하기 위한 방호선반 등을 설치한다.
- 이동식 크레인으로 작업하는 경우 다음을 준수한다.
 - 유자격자 외 운전을 금지한다.
 - 아웃트리거를 펼쳐서 작업하되, 흔들리지 않도록 견고한 받침을 설치한다.
 - 보기 쉬운 곳에 정격하중, 운전속도, 경고표시 등을 부착하여야 한다.
 - 명세서에 적힌 지브의 경사각의 및 작업반경의 범위에서 사용한다.
 - 이동식 크레인으로 작업자를 운반하거나 달아올린 상태에서 작업시켜서는 안 된다.
 - 자재양중 시 자재가 정위치에 도달할 때까지 안전지역에서 대기하고, 그 하부의 출입을 금지한다.
 - 작업지휘자의 지휘를 따르고 유도자를 배치하여 신호에 따라 작업한다.
 - 하물이 떨어지지 않도록 적합한 줄걸이 방법(외줄걸이 지양)으로 수평을 유지 하면서 인양한다.
 - 하물 인양 전, 100mm 정도 들어서 고정상태를 확인하고 인양한다.
- 작업 중 강우나 강풍(10m/s 이상) 발생 시 즉시 작업을 중지하고 안전 지역 으로 대피한다.

(1) 이동식 크레인 등 자재인양을 위한 양중설비를 설치한다.

(2) 기계실 폐자재 반출 및 설치 자재를 운반한다.

기계실 양중

기계실에 구멍을 뚫어 그 사이로 양중

★ 안전대책

- 낙하방지 막음판 사용 전 균열 유무 등 상태를 확인한다.
- 낙하방지 막음판 고정용 벨트슬링이 손상되지 않도록 보호대를 부착한다.

(1) 기계실에 수직구멍줄을 설치한다.

브라켓을 기계실 벽면(바닥에서 1800mm 지점) 4곳에 고정 후 생명선을 4개소에 설치한다.

(2) 파쇄물(콘크리트 파쇄물) 낙하방지 막음판을 설치한다.

- ① 체인블록을 기계실 양중용 Hook에 설치하고 체인블록의 고리를 승강로로 내린다.
- ② 최상층 도어를 열고 체인블록의 고리를 승강장 밖으로 빼낸다.
- ③ 파쇄물 낙하방지 막음판을 벨트슬링으로 연결한 뒤 샤클에 연결 후 체인블록을 고리에 건다.
- ④ 체인블록 고리를 올려서 승강로 천장에 파쇄물 낙하방지 막음판을 밀착 후 도어를 닫는다.

(3) 콘크리트 파쇄기로 양중구(양중용 구멍)를 뚫은 후 폐기물을 수거/반출한다.

★ 안전대책

- 작업 중 파손물 낙하방지 막음판 고정용 샤클, 벨트슬링 상태를 확인한다.
- 파손 작업 중 방진마스크, 보안경, 귀마개, 방진장갑을 착용한다.
- 막음판 위에서 작업 및 접근을 금지한다.
- 파손물 인력 운반 시 신체에 무리가 가지 않도록 주의한다.
(1인 운반 시 25kg 이하)
- 작업주변에서 장애물에 걸려 넘어지지 않도록 정리정돈을 실시한다.
- 파쇄 작업 중에는 승강로 및 피트에 출입을 금지한다.

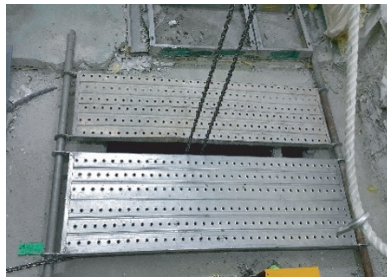
(4) 전동 체인블록을 이용하여 양중구로 기계실 폐자재 반출 및 기계실 자재를 인양한다.

★ 안전대책

- 양중구로 추락하지 않도록 반드시 구멍줄 에 안전벨트를 체결한다.
- 양중 작업 중 승강로 및 피트에 출입을 금지한다.
- 양중용 보조로프를 설치한다.
- 양중장비 점검



(5) 양중구는 작업발판을 이용하여 차폐한다. (덮개 고정)



계단 양중

(1) 기존 카를 이용하여 자재를 최상층으로 이동한다.

★ 안전대책

- 삼발이가 수평이 되도록 설치한다.
- 삼발이가 계단에서 떨어지지 않도록 주의한다.

(2) 최상층에서 기계실로 자재 운반 중 계단구간에서는 이동용 양중지지대를 이용한다.



바 기계실 설치

★ 안전대책

- 인양장비는 승인된 것을 사용하여야 하고, 사용 전 반드시 점검을 실시한다.
- 어닐링 철선, 마닐라 로프를 이용한 중량물 양중을 금지한다.
- 권상기를 매달고 그 하부에는 절대로 작업자가 위치하여서는 안 된다.
(권상기는 바닥 또는 기계대에서 100mm 이상 높이지 않는다.)

- 권상기 등 중량물을 인양한 상태에서 작업장소를 이탈하지 않는다.
- 기계실 부품은 중량물이므로 이동 및 운반 시 전도 및 낙하에 주의한다.
- 중량물 인력 이동 시 올바른 자세를 취하여 요통 재해를 예방한다.
- 기계실 바닥은 개구부가 없도록 견고하게 막는다.
- 기계실 작업 중 기계대 등의 모서리에 부딪치지 않도록 주의한다.
- 용접 작업 전 반드시 주변의 가연성/인화성 물질을 제거한다.
- 제어반 배/결선 작업 전 반드시 주전원을 차단한다. (분전함 잠금조치 실시)
- 용접 작업 중 용접장갑, 용접 보안면 등의 안전보호구를 착용한다.
- 용접 작업 시 항상 소화기를 비치하고, 불티비산 방지조치를 한다.

로프 구멍 만들기

★ 안전대책

- 전 층 출입구는 닫혀 있어야 한다.
- 승강로 및 피트에 절대 진입하여서는 안 된다.
- 콘크리트 천공 또는 파쇄 작업 시에는 보안경, 방진마스크를 착용한다.

(1) 메인 로프 및 조속기 로프 구멍위치를 현장설치도면에 준해 마킹한다.

(2) 기계실 바닥에 구멍을 뚫는다.

(3) 구멍을 뚫은 후에는 필히 합판이나 철판으로 보호한다. (유동이 없도록 고정할 것)



기계실 자재 설치

신규 기계실 자재 설치 방법에 따라 기계실 자재를 설치한다.

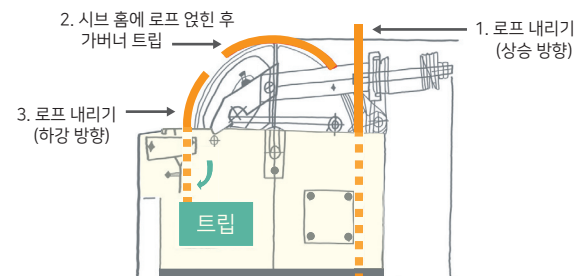
사 신규 카(CAR) 조립



★ 안전대책

- 인양장비는 승인된 것을 사용하여야 하고, 사용 전 반드시 점검을 실시한다.
- 철선, 마닐라로프(천연섬유 사용)를 이용한 중량물 양중을 금지한다.
- 인양물 하부에는 절대로 작업자가 위치하여서는 안 된다.
- 카 부품은 중량물이므로 이동 및 운반 시 전도 및 낙하에 주의한다.
- 중량물 인력 이동 시 올바른 자세를 취하여 요통 재해를 예방한다.
- 중량물을 묶은 줄걸이용 와이어 로프를 양중기계기구에 걸고 서서히 내리면서 작업한다.(중량물과 승강로 벽 사이 협착 주의)
- 플랫폼을 비상정지장치 위에 올려놓고 조립 볼트를 채우기 전에 플랫폼에 올라서서 작업하지 않는다. (플랫폼 뒤집힘 방지)
※ 플랫폼이란 임시카를 제작하기 위한 기초가 되는 구조물을 말한다.
- 승강장에서 승강로 내로 플랫폼 반입 시 양중용 보조로프를 사용하고, 작업반경 (구역)내 접근을 금지한다.
- 피트 진출입시 피트사다리 또는 작업용 사다리를 이용한다.
- 카가 가이드 레일에서 이탈되지 않도록 가이드 슈를 설치한다.
- 카 조립 후 반드시 조속기 홀딩 디바이스를 설치한다.
- 조속기 로프 설치 시 손가락이 협착되지 않도록 주의한다.

1. 승강로에 조속기 상승 방향으로 로프 내리기
2. 시브 홈에 로프 얹힌 후 가버너 트립
3. 승강로에 조속기 하강 방향으로 로프 내리기



※ 조속기 로프 내리는 작업 순서

아 로프걸기



★ 안전대책

- 기계실 개구부(바닥) 차폐상태를 확인한다.
- 카 상부에서 작업시 생명선 및 추락방지대를 반드시 사용한다.
- 기계실과 카 상부 동시작업은 금지한다.
(카 상부에서 작업중 기계실 작업 금지, 기계실 작업중 승강로 진입 금지)
- 로프를 내릴 때에는 무전기 등을 이용하여 로프 상호간에 꼬이지 않도록 주의한다.
- 카측 히치플레이트에 로프 소켓을 조립하고 더블너트를 조인 후 핀을 끼운다.
- 카의 소켓이 완전히 체결된 것을 확인한 후 카운터웨이트를 매달고 있는 체인 블록의 체인을 서서히 풀어 메인 로프에 하중이 걸리도록 한다.
- 로프 설치시 손가락이 끼이지 않도록 주의한다.
- 로프를 소켓에 연결하는 작업(바빳작업)시 화상을 입지 않도록 보호장갑, 보안경 등 안전보호구를 착용하고, 반드시 소화기를 비치한다.
- 로프연결 작업 완료 후 권상기에 커버를 설치한다.

카운터웨이트(CWT) 소켓팅 → 신규 카 매달기 → 카측로프 소켓팅

카운터웨이트(CWT) 소켓팅

카 상부에 진입하여 카운터웨이트(CWT) 로프 소켓을 조립하고 카 상부에서 나온다.

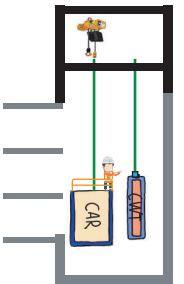
신규 카 매달기

★ 안전대책

- 전동체인블록으로 카를 최상층으로 상승할 때 절대 탑승 금지



- 카를 최상층까지 전동 원치로 상승시킨다.
- 다시 카 매달기 작업을 실시한다.(동일)
- 카 측 로프 소켓팅한다.



자 출입구 교체(철거/설치)

★ 안전대책

- 출입구 교체 작업을 카 상부에서 실시 할 경우 카 상부 보호가 되어야 하며, 낙하 방지 및 추락방지 대책을 한 후 실시한다.
(각 층 출입구 Full 차폐, 안전벨트는 카 상부 안전난간대에 체결)
- 출입구, 승강로에서 상,하 동시 작업을 하여서는 안 된다.
- 용접작업 시 항상 소화기를 비치하고, 불티비산방지조치를 한다.
- 용접작업 중 용접장갑, 용접 보안면 등의 안전보호구를 착용한다.
- 출입구 교체는 반드시 1:1로 실시한다.
- 출입구는 최상층부터 교체하며, 교체할 층에는 반드시 차폐판을 설치한다.

※ 신규로 설치된 임시카를 이용하여 승강로 내에서 출입구 부품들을 설치한다.

(1) 철거 순서는 다음과 같다.

승장 도어 -> 승장 도어 장치 -> 승장Sill(문턱)

(2) 교체한 부품은 반드시 카 내에 보관하며 넘어지지 않도록 조치를 취해야 한다.

(카 내부는 새제품이므로 반드시 보호조치를 한 후에 철거 부품 적재)

(3) 신규 부품 설치 순서는 승장Sill, 승장도어 장치, 승장도어 순으로 한다.

(4) 위와 같은 순서로 마지막에 최하층 출입구 부품을 교체 한다.

차 저속시운전 ~ 고속준비작업

본 공정부터는 신규 엘리베이터의 설치공정 순서와 동일하게 따른다.

저속시운전 -> 승강로 전선류 설치 -> 패널조립 -> CAR 부품 설치 및 선정리 -> 승강로 내 각종 기기 설치 (리미트 스위치, PRS 등) -> 카도어 및 출입구 조정 -> 청소 및 페인트 작업 -> 고속 시운전 -> 고속 조정 -> 검사 -> 자체검사 -> 고객인도, 서비스 이체

04 유지보수

1 기계실 작업

- 기계실 진입중 전도
- TM 등 시브에 신체 협착
- 기계실내 외부인 출입에 의한 안전사고
- 권상기 양중작업 중 낙하, 협착
- 분전반/제어반에 감전

◎ 미 방호된 쉬브(sheave)와 로프의 회전체에 손가락 끼임

▶▶ 미 방호 회전체 주변 접근 금지



◎ 전원 미 차단 상태에서 작업 중 감전 (잔류 전류에 감전)

▶▶ 승강기 제어반 메인 전원 차단 후 테스트기로 잔류전류 여부 확인 후 작업(분전반 LOTO)



◎ 쉬브(sheave) 양중 중 와이어로프 끊어짐

▶▶ 날카로운면 보호 패드 설치



안전작업수칙

- 사다리를 이용하여 기계실로 진입하는 경우 추락, 전도되지 않도록 주의 한다.
- 기계실 진입계단에 장애물 또는 자재를 적재하지 않는다
- 기계실에 외부인의 접근을 통제(출입구 시건장치) 한다.
- 분전반, 제어반은 작업 시 반드시 전원을 차단하고, 절연장갑 착용 후 작업한다.
- 분전반, 제어반은 작업완료 후 잠금조치 한다.
- 배선용 전선은 중간에 연결한 것을 사용하지 않는다.
- 작업 전 제어반에 점퍼 여부를 반드시 확인 한다.

점퍼 시

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| 1. 점퍼선과 태그를 준비한다. | 10. 점퍼선에 있는 태그를 제어반 외부로 노출한다. |
| 2. 인터폰으로 카 내부에 승객 유무를 확인한다. | (타작업자 등에게 점퍼사실을 알림) |
| 3. 제어반내 운전모드를 자동(정상)에서 수동(점검)으로 전환한다. | 11. 필요한 작업을 실시한다. |
| 4. 제어반 전원을 차단한다. | |
| (2인 이상 작업시 복명복창 실시) | |
| 5. 회로도에서 점퍼 할 정확한 위치를 확인한다. | |
| 6. 태그에 점퍼내용을 기록한다. | |
| -점퍼지점, 내용, 설치자, 일자 | |
| 7. 점퍼선에 태그를 삽입한다. | |
| 8. 정확한 위치를 점퍼한다. | |
| 9. 제어반 전원을 투입한다. | |
| (2인 이상 작업시 복명복창 실시) | |

점퍼 해체 시

1. 제어반 전원을 차단한다.
- (2인 이상 작업시 복명복창 실시)
2. 점퍼선을 해체한다.
3. 제어반 전원을 투입한다.
- (2인 이상 작업시 복명복창 실시)
4. 제어반내 운전모드를 수동(점검)에서 자동(정상)으로 전환한다.
5. 카의 정상작동 여부를 확인한다.

유의사항

1. 점퍼작업은 부득이하게 임시적으로 시스템에 구현되어 있는 회로를 무효화 할 필요가 있는 경우에만 사용되어야 한다.
2. 점퍼는 반드시 수동(점검) 운전모드에서 사용되어야 한다.
3. 승강장 도어와 카 도어를 동시에 점퍼해서는 안 된다.
4. 승강기가 정상적으로 운행중일 때는 절대 점퍼선을 사용해서는 안된다.
5. 점퍼작업 완료 후에는 반드시 점퍼선을 설치했던 수량과 동일하게 제거되었는지 확인한다.

- 권상기, 조속기에 안전커버가 설치되지 않은 경우 협착사고에 주의한다(작업전 전원차단 실시)
- 권상기, 조속기에 안전커버를 제거하여 작업을 하는 경우 반드시 전원을 차단하고, 작업 후 즉시 안전커버를 재 설치한다.
- 권상기, 조속기 점검 및 시브홈 및 로프의 이물질 제거 시 반드시 작업 전 전원을 차단한다.(전원을 투입한 상태에서 절대 작업 금지)
- 공동기계실인 경우 옆 호기에 주의한다(필요한 경우 옆 호기 전원 차단)
- 권상기를 양중하는 경우 다음사항을 유의한다.
 - 작업 전 체인블럭 등 양중기계기구, 달기기구(슬링, 샤클 등) 및 기계실 양중용 후크를 사전 점검한다.
 - 천장 후크가 불안전하게 설치되어 있거나, 위치가 맞지 않을 경우 별도의 양중용 브라켓을 앵커볼트로 고정하여 사용한다.(제조사 매뉴얼 준수)
 - 양중기계기구의 정격용량은 양중물 자중 이상의 것으로 사용한다.
 - 중량물을 양중한 상태에서 작업장소를 이탈하지 않는다.



2 카 상부 및 승강로 작업

위험포인트

- 카 상부 진출입중 움직이는 카에 협착
- 카 상부, 승강로에서 추락
- 카 상부에서 작업중 협착, 충돌
- 개방된 도어에서 외부인 추락

카상부 위험성

◎ 슈브와 로프사이 손가락 끼임

» 슈브커버 설치/유지



◎ 카상부 이동 중 카운터웨이트 충돌

» 안전 난간대 밖으로 몸 이동 금지



◎ 기계실 로프 홀에 공구가 낙하하여 머리 타격

» 기계실 M/C BEAM(머신빔) 위 공구 적재 금지



◎ 전원이 살아있는 전선을 잘라 감전

» 해당 전원 차단 및 잔류전류 여부 확인 후 작업(LOTO 작업실시)

승강장 위험성

◎ 발로 카도어를 막고 작업 중 문이 닫혀 얼굴/손협착

» 전용장비를 사용 (DBD : 도어 블락킹 디바이스)

◎ 승강로내 작업시 공동 승강로에 있는 승강기를 운행정지하지 않아 인접승강기에 안전대가 간섭되어 끌려 내려가는 사고 발생

» 공동 승강로 작업시 모든 승강기 운행 정지 및 현장여건에 따라 작업방법 변경 등이 불가피한 경우 작업자 안전을 최우선 하여 작업 반경 판단



◎ 도어 벤 조정을 위해 카상부를 1m 높이에서 승강장으로 이동 중 균형을 잃어 전도

» 카 상부 위치 주의
(승강장으로 500mm 이하)



◎ 도어 날카로운 절단면 손가락 상해

- » 장갑을 착용하고 피트 진 출입
절차 숙지



◎ 안전라인 점퍼로 카를 운행 시킴

- » 미승인 점퍼 사용금지 및 점퍼 설치 현황 공유

◎ 1층 문틀 테이프 제거작업도중 도어 담힘

- » 전용장비를 사용(DBD : 도어 블락킹 디바이스)

■ 카 상부 작업시 진출입 절차를 준수한다.

- 도어 고정시 도어 블로킹 디바이스를 사용한다.
- 카 상부 비상정지 스위치, 수동(점검) 스위치를 확보한다.
- 카 상부에서 작업시 수동(점검)으로 운전해야 한다.

■ 카 상부 진입전 충분한 조명을 확보한다.

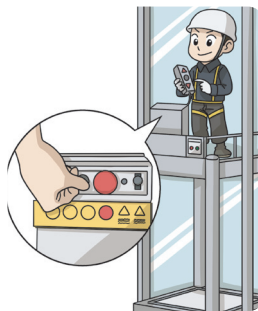
(필요한 경우 작업등 사용)

■ 카 상부에서 작업시 반드시 안전보호구

(안전모, 안전벨트)를 착용하고, 안전벨트를 안전난간대 등에 걸고 작업한다.

■ 카를 운행할 경우에는 카 상부 중앙에 위치하여 운전하고, 주변사람이 알 수 있도록 북명북창을 실시한다.(카 운행중 시브, 로프 등에 접촉금지)

■ 카 상부 및 CWT 시브에 신체가 끼이지 않도록 주의하고, 안전커버를 제거하여 작업하는 경우 작업후 즉시 안전커버를 재 설치한다.



■ 카가 정지상태에서는 항상 카 상부의 비상정지 스위치를 작동시킨다.

■ 카 상부에는 절대로 자재를 적재하지 않는다.

■ 작업전 제어반에 점퍼 여부를 반드시 확인한다.

■ 카, 승강로 청소작업시 안전스위치의 임의 점퍼 사용을 금지한다.

■ 승강로내 상·하부 동시에 작업을 하지 않는다.

■ 공동승강로에서 인접하여 움직이는 카 상부에서 작업하는 경우 인접한 카의 운행정지 또는 승강로 분리스크린을 설치하고, 카와 카 간에 이동의 금지한다.

■ 도어작업시 승강장에 외부인 진입을 차단하는 안전펜스를 설치하고, 작업후 도어 고정상태를 확인한다.

■ 실 홈 내의 이물질 청소작업중 승강로로 추락하지 않도록 주의한다.

3 피트작업

위험포인트

- 피트 진입중 카에 협착
- 카 운행에 의한 카, CWT에 충돌
- 사다리에서 실족
- 승강로에서 피트로 외부인 추락
- 피트에서 이동중 전도

피트 위험성

◎ 고장 수리 중 1층을 최하층으로 오인하여 피트로 추락

- » 피트 진출입 절차 준수



◎ 승강장에서 피트로 뛰어내려 균형을 잃고 넘어짐

- » 피트 진출입 절차 준수



안전작업수칙

※ 기타
자세한 사항은
카 상부 진출입
절차 참조

피트에서의 위험성

◎ 피트 진입시 완충기를 닫고 진입하다 완충기 고정 불량으로 넘어짐

» 피트 진출입 절차확인

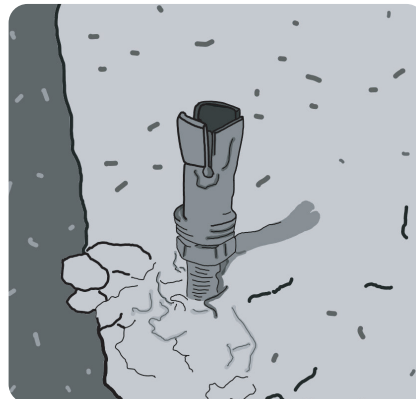
◎ 피트에서 나오다 피트 사다리 불량으로 넘어짐

» 피트 진출입 절차확인



◎ 피트 진입시 뛰어 내리다 피트 바닥의 돌출물을 밟아 넘어짐

» 피트 진출입 절차확인



안전작업수칙

■ 피트 작업시 진출입 절차를 준수한다.

- 최하층 승강장에 외부인 진입을 차단하는 안전펜스를 설치한다.
- 도어 고정시 도어 블로킹 디바이스를 사용한다.
- 피트 비상정지 스위치, 도어 스위치를 확보한다.

■ 피트 작업시 반드시 안전모를 착용하고, 필요한 경우 (분진발생 등) 방진마스크를 착용한다.

■ 피트 사다리 사용시 다음사항에 유의한다.

- 사다리를 오르내릴 때에는 항상 사다리를 주시하고 두 손을 사용한다.
- 사다리를 작업발판으로 사용해서는 안되고 전용 작업발판을 사용한다.
- 사다리에서 뛰어내리지 않는다.



※ 기타
자세한 사항은
피트 진출입
절차 참조

- 피트 사다리가 불안정하거나 사다리가 없는 경우 이동식 사다리 등을 사용하여 안전하게 이동한다.
- 승강로내 상·하부 동시 작업을 하지 않는다.
- 직/간접식 유압 엘리베이터 하부에서 작업시 안전가드(지지대)를 설치한다.
- 피트가 침수 또는 빗물이 유입된 경우 피트에 진입하지 않는다.
- 공동승강로에서 인접하여 움직이는 피트에서 작업하는 경우 인접한 카의 운행정지 또는 승강로 분리칸막이를 설치한다.
- 피트내부에 작업자가 있을 때 엘리베이터 운행이 필요한 경우 다음사항에 유의한다.
 - 항상 피트에 진입하기 전 피난공간을 확인한다.
 - 카 운행에 따른 위험요소에 대해 항상 인식한다.
(카/CWT에 충돌 위험, 조속기 하부 텐션 폴리에 끼임 위험 등)
 - 카는 수동(점검) 상태에서만 운행한다.
 - 카 운행 전 복명복창을 실시하고, 카는 피트내 작업자의 지시에 의해서만 운행한다.
 - 카의 불시 운행을 방지하기 위해 카 정지시 비상정지스위치를 작동시킨다.



4 유지보수 점검시 4대 안전절차

가 카 상부 진 출입

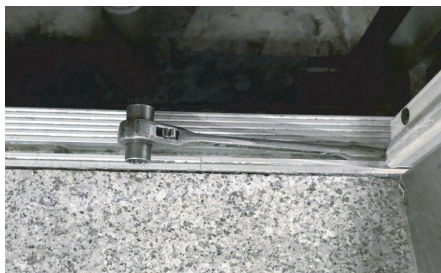
- ① 카 정지 상태 도어락(Door Lock)기능 확인
- ② 비상정지 스위치 기능 확인
- ③ 수동점검(INSPECTION) 스위치 확인



- ④ 항상 최상층에서 출입하고 아래 방향으로 이동
- ⑤ 고장 조치 시 카 상부에 접근 전 항상 기계실로 가서 고장 코드 확인
- ⑥ 로프나 가이드 레일을 타는 것을 금지
- ⑦ 인접 카에서 카 상부에 접근 금지

나 피트 진출입

- ① 카 정지 상태 도어락(Door Lock)기능확인
- ② 피트 스위치 기능 확인



다 점퍼

- ① 콘트롤 패널의 스위치를 반드시 수동(INS)모드로 전환한 상태에서 점퍼 실시!
- ② 승인 작업외 카도어와 홀 도어 동시 점퍼금지!
- ③ 회사에서 지급하고 승인한 전용 점퍼 키트만 사용!

라 LOTO(Lockout Tagout)

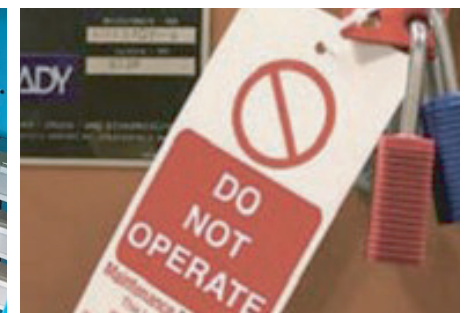
최근 승강기 유지보수의 작업자 사망사고를 보면 점검 및 작업도중 자동운전 상태에 협착되는 사고가 자주 발생하고 있다. 승강기뿐만 아니라 거대한 롤러 또는 엔진에서부터 손으로 잡는 간단한 훈련 및 톱에 이르기까지 산업 장비 및 기계류를 수리하거나 유지하는 동안 사고의 주요 원인은 일반적으로 통제되지 않은 에너지 방출의 결과이다. 이렇듯 작업중 불시에 전기에너지 투입으로 인한 사고를 방지하기 위해 LOTO(Lockout Tagout) 작업을 실시한다.

“잠금(Lockout)”이란 잠금장치를 제거하기 전까지는 기기 등이 가동될 수 없도록 통제하고 에너지 차단을 확보하도록, 절차에 따라 에너지 차단장치에 잠금장치를 설치하는 조치나 행위를 말한다.

“표지부착(Tagout)”이란, 이 표지를 제거하기 전까지는 가동하지 않도록 에너지 차단장치와 기기가 통제되고 있음을 나타내기 위하여, 절차에 따라 에너지 차단장치에 표지를 부착하는 조치나 행위를 말한다.



잠금(Lockout)



표지부착 (Tagout)

4

위험성평가

01 엘리베이터 작업 안전점검표(check-List)

02 위험성평가표(예시)

위험요인별
안전점검 사항

01 엘리베이터 작업 안전점검표

작업별 위험요인	안 전 점 검 사 항	비고
■ 설치작업 일반 ■ 피트(Pit) 깊이 확인, 청소상태 등 확인 추락 및 낙하물에 의한 재해 발생 승강로 기울기 확인 ■ (피아노선 설치) 시 추락재해 발생	■ 개인보호구(안전모, 안전대)는 착용? ■ 피트(Pit) 출입 사다리 설치 여부? ■ 각 층의 출입구에 차폐막 설치 여부? ■ 각 층의 승강로에 작업중지 표시? ■ 안전대 부착설비 설치? ■ 중량물 취급작업의 작업계획서 작성? ■ 작업지휘자는 지정 여부? ■ 작업자 상호간 신호체계 수립?	공 통
■ 자재 및 장비 반입 ■ 양중기로 중량물 취급 시 끼임, 화물낙하 ■ 승강로 자재반입 시, 개구부로 자재 낙하 ■ 적정조도 미확보로 작업자 미끄러짐 및 추락	■ 중량물 운반·설치 작업계획 수립? ■ 피트(Pit) 상부에 낙하물방지판 설치? ■ 양중기의 정격하중 확인 및 표시? ■ 작업장 상호간 일정한 신호방법 사용? ■ 피트(Pit)내 조명은 충분한가? ■ 기계실 개구부에 덮개 설치 유무?	
■ 시운전 ■ 시운전 중 카 상부 작업대에서 추락 ■ 운행하는 카와 레일 사이에 작업자 끼임 ■ 전원차단 등으로 인한 불시 정지 안전장치 작동불량으로 카 낙하	■ 구체적인 시운전 계획 수립 및 실행? ■ 시운전방법, 방호장치 확인, 작업자 배치 ■ 저속 시운전 위치의 적절성? ■ 시건 등 기동장치 관리의 적절성?	
■ 승강로 내부 작업 및 출입구 설치 ■ 임시작업대 구동 시 결함으로 작업대 낙하 ■ 작업대 상부에서 작업 중 작업자의 추락 ■ 용접 등에 의한 화재 발생 ■ 기계실 및 각층 개구부로 장비 등 낙하 ■ 인양중인 부재의 낙하 ■ 로프 인출, 레일 연결, 출입문 설치작업 시, 각층 차폐막 해체에 따른 추락	① 일반사항 ■ 차폐막, 경광등 설치 등 출입제한조치? ■ 용접작업 시, 불티비산방지 및 적합한 소화기 비치 등 화재예방조치? ■ 구명줄 등 안전대 부착설비 설치? ■ 임시 작업대 운전원의 작동요령 숙지? ■ 비작업시간의 전원차단 등 관리방법? ■ 제어반 및 분전함 접지? ■ 작업장 상호간 일정한 신호방법 사용?	신규설치 리모델링

작업별 위험요인	안전점검사항	비고
	■ 적절한 수량의 균형추 설치? ■ 승강로 이동용 사다리 등 설치? ■ 피트(Pit) 침수 시 비상대책 수립? ■ 상하 동시작업금지 조치? ② 레일 인양 시 점검사항 ■ 인양장비에 적합한 규격의 로프 사용? ■ 로프의 녹, 꼬임, 마모, 단선 등 확인? ■ 레일이 설치되어야 할 위치에 양중용 구멍이 뚫려 있는가? ■ 활차고정 브래킷은 적절한 강도를 유지하고 있는가? ■ 레일 매달기 작업 시 작업발판 설치 등 추락방지조치? ■ 레일 매달림 고정지그(Jig)의 규격품 사용 여부 및 견고한 고정? ■ 충분한 양중능력의 윈치를 선정하고 별도 컨트롤러 사용? ■ 로프가 시브의 모든 홈에 감김? ■ 활차와 메인시브 위치가 일직선 유지? ■ 작업대에는 기준에 맞는 안전난간 설치? ■ 기계실 바닥의 개구부를 통한 추락 및 낙하방지 대책 수립? ■ 안전인증을 받은 리모콘과 비상정지장치? ■ 조속기 설치 및 정상작동여부 확인?	신규설치 리모델링
■ 카 케이지(Cage)조립 및 승강로 기기 설치 ■ 케이지 상부 작업대 조립 중 추락 ■ 케이지 조립불량으로 붕괴	■ 구멍줄 및 안전대부착 설비 견고히 설치? ■ 작업계획서(조립계획 및 작업순서) 준수여부 확인?	신규설치 리모델링
■ 기계실 기기 설치작업 ■ 기기운반, 이동 중 끼임 ■ 설치불량에 따른 임시작업대 또는 카(car) 낙하	■ 중량물 취급 작업계획서 준수? (작업지휘자의 지휘) ■ 기기의 정상동작, 카(car) 낙하방지조치? ■ 동력전달부 방호덮개 설치? ■ 각종 정착부분의 고정은 시방에 준하여 시공되었는가?	신규설치 리모델링



작업별 위험요인	안전점검사항	비고
■ 철거·해체 및 재 설치 작업 ■ 카(Car)철거 작업 중 체인블럭, 슬링, 샤클 등이 파손으로 낙하물에 의한 재해발생 ■ 전동체인블록으로 카(Car) 상승 시 작업자 탑승 중 추락 재해발생 ■ 양중구 주변에서 작업 중 추락 재해 발생	■ 카 상부 및 피트(Pit)출입절차 준수? ■ 체인블럭, 슬링, 샤클 등 적격품 사용 및 정격하중 확인? ■ 기존 후크 이용 시 테스트 실시? ■ 기계실과 승강로 동시 작업여부 확인? ■ 작업 진행 시 2인 이상 1개조 실시 확인(선호체계 수립 확인)? ■ 작업자 탑승 금지 등 관리감독 철저 ■ 양중구(개구부)덮개 설치 및 개구부 표시 여부 확인?	리모델링
■ 시운전 ■ 시운전 중 카 상부 작업대에서 추락 ■ 운행하는 카와 레일 사이에 작업자 끼임 ■ 전원차단 등으로 인한 불시 정지 안전장치 작동불량으로 카 낙하	■ 카(Car) 정지 상태 도어락(Door Lock)기능 확인? ■ 승강기 제어반 메인 전원 차단 및 잔류 전류 확인? ■ LOTO(Lockout Tagout)작업 여부 확인? ■ 와이어로프 변형 및 파단·손상 여부 확인? ■ 날카로운면 보호 패드 설치? ■ 쉬브(sheave)커버 설치·유지? ■ 기계실 M/C BEAM(머신 빔)위 공구 적재 여부 확인?	유지·보수

02 위험성평가표(예시)

개정번호	□최초□정기□수시	위험성 평가표	
현장명	○○엘리베이터		
회사명		작성일	
공정 흐름도		위험요인	
공정	세부공정		
1. 기계실 작업	1) CP/INV 고장처리	제어반 고장 처리 및 점검 시 부주의로 인한 쇼트, 감전사고	
		기계실내 분전반의 커버 미 취부로 인하여 동력선 연결부위가 노출되어 감전 위험	
	2) TM 관련 교회(양중)	양중장비 사용 중 협착, 추락, 낙하사고가 발생한다.	
	3) 브레이크 조정, 시브/로프 점검, 청소	기계실에서 작업자가 넘어짐	
		권상기, 조속기 점검 및 청소작업중 시브가 동작하여 로프에 손, 신체 등이 말려듦	
2. 카 상부 작업	1) 레일 조정, 카 상부 진/출입, 카 상부 운전	카 상부 진출입중 피트로 추락 및 카의 운행에 의한 협착/충돌 발생	
		카 상부에서 작업자 추락	
		카상부에서 카 운행중 레일 브라켓 및 웨이트에 충돌	
		WB기종 카상부에 수동 운전 조작스위치가 기존 기종과는 달리 홀도어 쪽에 위치하여 조작 시 불안정한 자세로 조작	
		카 상부 주행 시 메인로프를 손으로 잡아 밀림, 끼임 사고발생	
		설치 작업시 박혀있던 못이 일부 제거가 되지 않아 점검 작업중 안전사고 발생 위험이 있음	
	2) SGS/RGS 조정	R.G.S 및 S.G.S 조정작업 시 말림 및 끼임 사고 발생	
	3) 기타	카상부 FAN의 조정작업중 감전 위험	
2. 피트 작업	1) 카 하부 작업 버퍼/GOV 관련 고장처리	피트 진출입 및 피트내 작업중 카의 운행에 의한 협착/충돌 발생	
		오픈된 출입구로 외부인 추락	
		피트에서 작업자가 넘어짐	

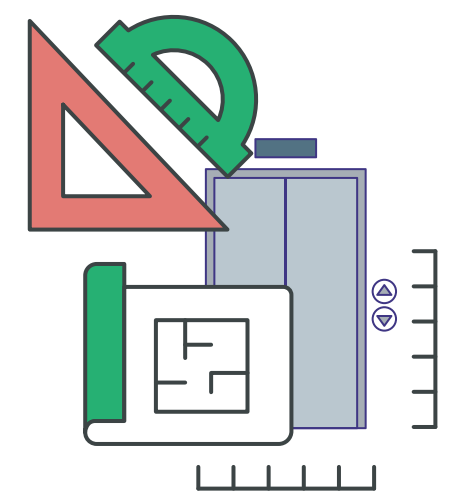
[E/L 유지보수]				담당	검토	승인
작성자				/	/	/
위험등급				개선대책		
상	중	하				
			1) 제어반 작업 시 반드시 절연 장갑 및 안전화를 착용한다. 2) 보드교체 및 커넥터 교체 시 반드시 메인 전원을 차단한다. 3) 전원이 불필요한 작업 시 반드시 전원을 차단한다. 4) 메인 전원이 380V임을 항상 기억한다.			
			1) 건물측 전기공사팀에 분전반 커버 취부를 요청한다. 2) 작업중 절연장갑을 착용한다.			
			1) 양중장비의 정격하중은 양중물 자중 이상의 것으로 사용한다. 2) 장비조작 시 반그시 복명복창을 실시하여 안전상태를 확인한다.			
			1) 기계실에는 불필요한 자재를 비치하지 않는다. 2) 작업장 정리정돈 및 청소를 실시한다.			
			1) 작업전 메인전원을 차단하고 작업을 실시한다. 2) 시브에 안전덮개를 설치한다. 3)반드시 복명복창을 준수한다. 4)작업 시에 항상 주의한다.			
			1) 카 상부 진출입시 절차를 준수한다.			
			1) 안전화, 안전모, 안전벨트를 착용/사용한다. (안전벨트를 카 상부 안전난간대에 걸고 작업)			
			1) 작업중 안전모를 착용한다. 2) 카 운행시 카의 중앙에서 운전한다.			
			1) 카상부 조작스위치 위치가 홀도어 기준 전면이 아닌 측면 또는 후면으로 이동			
			1) 카 상부 주행 시 메인로프에 손을 잡지 않는다. 2) 카 상부에 불안정한 자세로 서있지 않는다.			
			1) 점검 및 작업시 안전보호구(안전화, 안전모 등) 착용 2) 신규 인수현장 방문 시 카 상부 상세히 확인			
			1) 카 상부 작업 시 2개 이상 안전라인 확보 2) 불필요한 점퍼 작업 금지 3) 작업 시 복명복창 준수			
			1) 작업전 전원 차단후 작업을 실시한다. 2) 작업 시 항상 절연장갑을 착용하고 물기가 있는경우 즉시 제거한다.			
			1) 피트 진출입시 절차를 준수한다.			
			1) 피트내 작업시 도어 블로킹 디바이스를 사용하여 도어를 고정한다. 2) 출입구에 안전차폐판을 설치한다.			
			1) 작업중 정리정돈 및 청소를 실시한다. 2) 피트내 작업시 조명을 확보한다.			

5

엘리베이터 작업계획서

- 01 일반사항
- 02 작업계획서 작성(예시)
- 03 작업계획서 준수(예시)

◀ 엘리베이터를 설치하거나 철거할 때는 작업방법에 따라 작업계획서를 작성해야하는 경우가 있다. 차량계 하역운반기계(지게차 등)를 사용하거나 중량물을 취급하는 공정이 있다면 해당 작업, 작업장의 지형·지반 등의 지반조사를 하여 기록·보존해야 할뿐만 아니라 작업지휘자를 지정하고 작업계획서에 따라 작업해야 한다. 본 장에서는 이러한 작업계획서를 이해하고 효과적으로 작성하도록 샘플로 제시할 것이다. 산업안전보건 기준에 관한 규칙 제38조에 따라 작성하되, 해당 사업장별로 작업의 종류나 내용 및 현장여건에 따라 가감하거나 변경할 수 있음을 미리 일러둔다.



01 일반사항

권한과 의무
사업주

- 중량물 취급작업하는 경우 그 작업에 따른 떨어짐·넘어짐·뒤집힘·깔림·부딪힘·맞음·무너짐·끼임 등의 위험을 예방할 수 있는 안전대책에 관한 작업계획서를 작성하고 그 계획에 따라 작업을 하도록 하여야 한다.
- 작업계획서를 승인하고, 그 내용을 해당 근로자에게 알려야 한다.
- 작업지휘자를 지정하여 작업계획서에 따라 작업을 지휘하도록 하여야 한다.
- 중량물을 운반하거나 취급하는 작업을 할 경우에는 일정한 신호방법을 정하여 신호 하도록 하여야 한다.
- 공사기간의 무리한 단축, 공사비 절감을 위해 안전한 작업수행을 저해하는 조건을 붙이지 않아야 한다.
- 작업 전 유해·위험요인을 최대한 도출하여야 하며, 유해·위험요인의 위험성이 판명된 재해예방과 관련한 정보와 지식을 관계자에게 지속적으로 제공하여야 한다.

부서(팀)장

- 승강기 설치·철거 작업 시 관련법규를 확인하여야 한다.
- 작성된 작업계획서가 작업자의 부적절한 자세나 안전성이 확인되지 않은 작업방법으로 수립되었을 경우, 사업주, 안전관리자 및 작업팀장에게 개선을 요구하여야 한다.

안전관리자

- 이동식크레인 조립·양중 작업 시 작업자의 적격여부, 건강 이상유무, 위험성평가 및 작업계획의 적정성을 파악하고 필요 시 현장소장 및 각 부서(팀)장에게 개선을 요구하여야 한다.
- 작업계획서를 검토하고 작업계획서에 따라 중량물 취급작업의 적정성, 작업구역 통제 및 작업상황을 감시하여야 한다.
- 안전점검 체크리스트 확인 및 양중방법과 줄걸이 작업의 적정성을 확인하여야 한다.

관리감독자

- 작업계획서를 검토한 후 작업방법과 근로자의 배치 등을 결정하고 당해 작업을 지휘하여야 한다.
- 재료의 결함 유무 또는 기구 및 공구의 기능을 점검하고 이상 유무를 확인하여야 한다.
- 작업 중 안전대와 안전모 등 개인보호구의 착용상황을 감시하여야 한다.
- 강풍·강우 및 강설 등의 악천후 시에는 작업을 중지시켜야 한다.
- 설치·철거작업의 위험구역에 작업자의 출입을 금지시켜야 한다.

작성 시기

작업계획서는 다음의 경우에 작성하여야 한다.

- 중량물 취급 작업이 최초로 시작되기 전
- 일상작업은 최초 작업개시 전
- 작업 내용, 위치 또는 작업 경로가 변경되었을 경우 작업 전

작성 및 검토

작업계획서는 작업 전에 협력사 소장이 작성하고 관리감독자 및 안전관리자의 검토한 후 사업주(현장소장)의 승인을 받아야 한다.

- 협력사 작성 → 관리감독자, 안전관리자 검토 → 사업주 승인

02 작업계획서 작성(예시)

기존 # 1호기 철거 계획서

1. 작업개요					
업체명		○○엘리베이터	관리책임자		홍길동
공종		#1호기 교체	작업장소		102동 3~4라인
작업기간		20xx.x.x. ~ x.x.			
장비명		전동 원치	신호방법		신호수 배치(경광봉)
작업지휘자					
신호수	성명		운행 경로	시점 종점	지하 7층(상) 주차장~ 지하1층 각 호기별 인양구
개인보호구		안전모, 안전 벨트(그네식), 안전화, 각반	교육 실시 여부		실시
작업방법및순서		뒷면 세부내용 첨부			
2. 건설기계 제원					
건설기계		지게차	사용 시기		자재 하차시
작업반경		지상 하차 ~ 지하 7층(상) 주차장 운반			

03 작업계획서 준수(예시)

(승강기 설치공사) 시공확인서

문서번호 :
요청일자 : 2020. . . .
시공확인시점 : 기계실 기기설치 완료 후

수신 :
공사명 :
검사범위 :

위 공사에 대한 시공확인을 요청합니다.

현장대리인 :

- 공사감독자의 검사일 : 2020.
- 시공확인 체크리스트

주요 검사항목 (체크리스트)

☐ CP 등 제어반 설치상태 (위치, 고정등)	☐ 권상기, 조속기, 주위 보호망 설치상태
☐ 소음방지시설적정 (방진고무, 진동방지고무판설치)	☐ 로프에 정지충 표시여부 (비상시 수동조작)
☐ 기계실 환풍기 작동상태 (온도센서 연동등)	☐ 수동조작용 핸들유무
☐ 덕트설치 및 배선상태	☐ 권상기누유여부
☐ CP내 결선 및 전선 정리상태	☐ 로프 및 드럼 훼손여부
☐ 각종 제동장치 작동상태	☐ 권상기 하부 지지빔 웅벽(또는 보) 위 설치상태

시공확인이 완료되었으므로 후속공사를 추진하시기 바랍니다.

000 공사 감독관 : (성명)

엘리베이터 작업자 사고 사례

- 01 추락
- 02 끼임
- 03 기타

01 추락

엘리베이터 철거 작업 중 추락

사고내용

“승강기 철거작업 중 승강기가 추락한 사고”

▶ 2019년 3월 27일 오후 1시경, ㄱ씨(33)와 ㄴ씨(31)는 부산 △△△ 아파트 18층에서 엘리베이터 상부에 올라가서 철거작업을 하던 중 레일에 걸려 있던 엘리베이터가 추락하여 사망



안전수칙

▶ 카매달기 작업

조속기 트립 ▶ 디바이스 작동 ▶ 기계대 또는 천장 후크에 연결·고정 ▶ 승강로 인양 브라켓 또는 레일 브라켓에 연결·고정

- 카 매달기 작업 시 작업 절차를 준수한다.
- 카 상부 진출입 시 진입 전 구명줄에 안전대를 체결한다.
(카상부 안전난간에 체결 금지)
- 전동원치, 로프슬링, 벨트슬링, 샤클 등은 정격하중 이상의 것을 사용한다.
▶ 작업 전 반드시 카 중량을 확인하고, U클립 고정 로프슬링 사용금지
- 승강로내 상·하부 동시작업은 금지한다.
- CWT 받침대(파이프서포트) 또는 스프링버퍼인 경우 파이프(90A, 두께 4t 이상)는 수직으로 설치한다. (수평 결속장치로 전도예방조치)
- CWT 가이드 슈는 절대 해체 금지한다.
- 레일 브라켓, 탭빔 등 각진 부위에 벨트슬링이 고정될 경우 날카로운 부위에 벨트슬링이 손상되지 않도록 모서리에 보호대를 부착한다.
- 카 매달기 완료 후 반드시 전원을 차단한다.
- 카 상부에서 카를 운행 시 반드시 점검(수동)모드로 운행 하여야 한다.

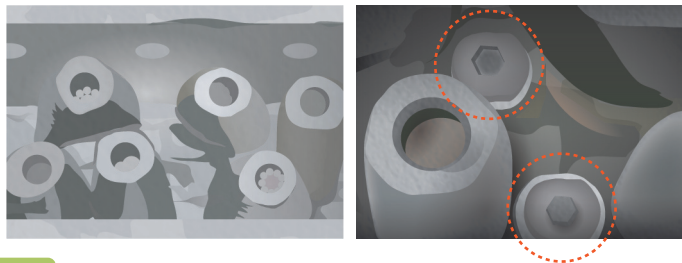
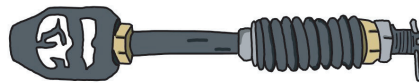
카 매달기 작업 시
주의사항

주로프 교체 작업 중 추락

사고내용

“주로프 해체 작업을 하던 중 주로프가 빠지며 추락한 사고”

- ▶ 승강기업체 직원이 승강기 교체를 위해 주로프 해체 작업을 하던 중 균형추에 고정되어 있던 주로프 2가닥(총 8가닥 중 2가닥 만 잔여)이 빠지며 카가 10층에서 지하6층으로 추락하여 발생한 사고”
- ▶ 주로프 2가닥이 자전 특성에 의해 빠짐



안전수칙

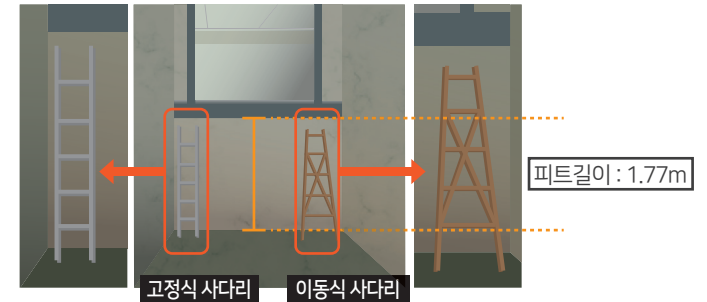
- 작업자는 현장 작업 시 작업 전 작업방법 검토 및 안전조치 실시
- 안전수칙을 준수하고 안전보호구 착용철저

작업자가 피트 진입 중 추락

사고내용

“피트에 나무사다리를 이용하여 진입하던 중 추락한 사고”

- ▶ 승강기 검사자가 자동차용 승강기의 피트를 검사하기 위해 지하1층 승강장문을 열고 내려가던 중 우측발이 이동식 나무사다리에 걸려 중심을 잃고 넘어지며 추락
- ▶ 피트 진입 전 현장상태 확인 안 함



안전수칙

- 사다리를 이용하여 이동하는 경우 다음과 같이 조치한다.
- ▶ 피트 출입시에는 반드시 사다리를 이용하고, 미끄러지지 않도록. 사다리를 고정
- ▶ 피트를 내려가던 중 승장도어 안쪽의 날카로운 부위에 손가락이 베이지 않도록 주의
- 사다리에서 추락하지 않도록 사다리를 두손으로 안전하게 잡고 이동한다.
- ▶ 공구, 자재 등을 손에 휴대하고 사다리 사용금지
- ▶ 사다리에서 절대로 하부로 뛰어내리지 않는다.

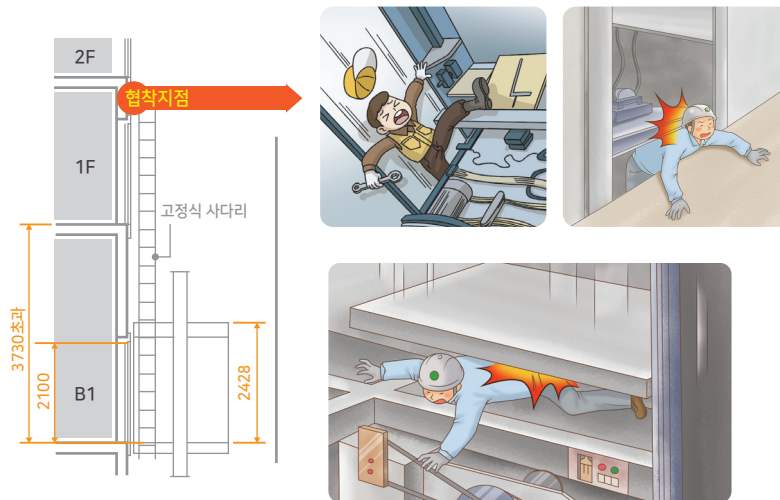
02 끼임

엘리베이터를 자동상태에서 점검 중 끼임

사고내용

“19년7월 “부산 △△구 승강기 작업자 사망사고”

- ▶ 엘리베이터 도어에서 소리가 난다는 수리요청을 받고 오전 10시경에 M아파트 신축 현장에 도착한 엘리베이터 E/V수리기사 000이 혼자 수리작업 수행
- ▶ 엘리베이터를 자동운전 상태로 둔 채, 1F 탑승구에서 벽면 사다리를 통해 B1층에 있는 엘리베이터 카(CAR)상부로 진입 중 엘리베이터가 상승하면서 벽면사다리와 카 사이에 끼어 사망



안전수칙

- 작업은 반드시 2인 이상이 1개조로 작업한다. (1인 작업 금지)
- 카상부 및 피트 진입 시 진입절차를 준수하고 2개 이상의 안전스위치를 확보해야 한다.
 - ▶ 카상부 진입 : 카상부 비상정지 스위치, 인스펙션 스위치
 - ▶ 피트 진입 : 피트 비상정지 스위치, 도어 스위치
- 카 상부에서 카를 운행할 경우에는 반드시 점검(수동)모드로 운전하여야 한다.

엘리베이터 교체 중 균형추 사이에 끼임

사고내용

‘18년8월 “상가건물서 승강기 교체 중 끼임 사고로 작업자 1명 사망”

- ▶ 경기도 △△원시에 위치한 상가건물 지하 1층에서 노후 엘리베이터의 해체작업을 하던 42살 윤00씨가 승강기와 내부 균형추 사이에 끼어 사망
- ▶ 균형 추를 해체하던 도중 균형 추와 균형 추 케이스를 지탱하던 지지대가 풀림

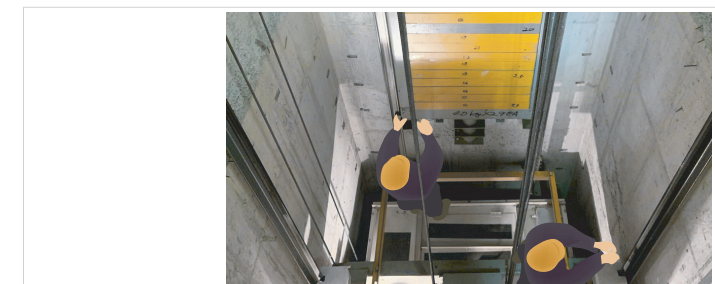
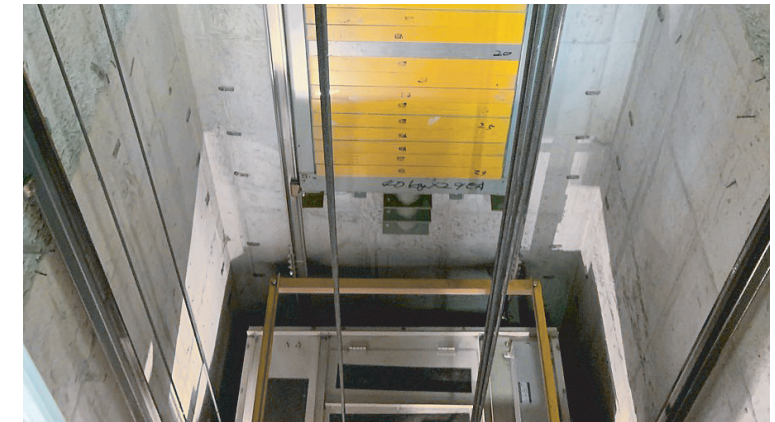
균형추 매달기 작업 시 주의사항

안전수칙

- 카 상부 및 피트 진출입 절차를 준수한다.
- 전동원치, 로프슬링, 벨트슬링, 샤클 등은 정격하중 이상의 것을 사용한다.
 - ▶ 작업 전 반드시 균형추 중량을 확인하고, U클립고정 로프 슬링은 사용금지
- 균형추 매달기 작업은 반드시 기계실에서 작업한다.
- 균형추 프레임 등 각진 부위 등에 벨트슬링이 손상되지 않도록 모서리에 보호대 부착한다.
- 승강로 내 상·하부 동시작업은 금지한다.

균형추 로프 철거 작업 시 주의사항

- 카 상부 및 피트 진출입 절차를 준수한다.
- 카 상부 진출입 시 진입 전 구멍줄에 안전대를 체결(안전난간대에 체결금지)하고, 승강장으로 나온 후 안전대 체결을 해제한다.
- 매달아 놓은 카를 전동원치로 하강시킬 때 카에 탑승하지 않는다.

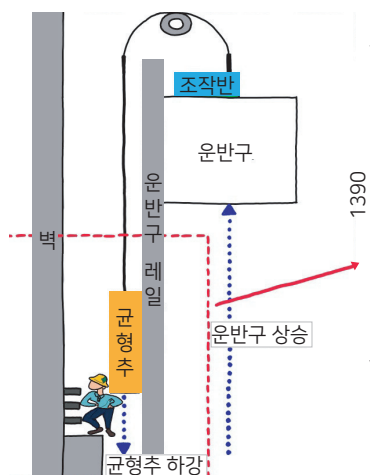


화물용 승강기 균형추와 브라켓 사이에 끼임

사고내용

“승강기 점검 중 움직이는 균형추와 고정 브라켓 사이에 몸이 끼임”

- ▶ 조도가 확보되지 않은 상태에서 피해자가 피트 내부의 균형추 이동경로와 브라켓 사이에 위치하여 화물용 승강기를 점검하던 중, 균형추와 브라켓 등의 돌출부 사이의 공간을 인지하지 못하여 신체(복부, 흉부)가 하강하는 균형추와 브라켓 사이에 끼어 사망



안전수칙

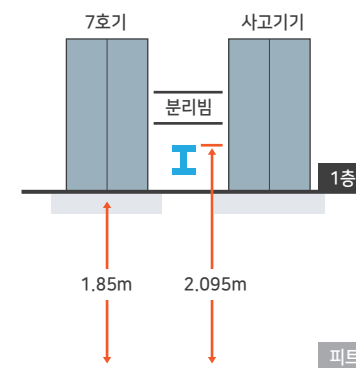
- 정비·검사·수리 시 기계의 운전을 정지해야 한다.
- ▶ 사업주는 화물용 승강기의 정비·검사·수리 등의 작업을 할 때에 근로자가 위험해질 우려가 있으면 해당 기계의 운전을 정지
- ▶ 피트 내부 작업 시 카가 근로자에게 위험을 미치지 않는 위치에 정지
- ▶ 카를 움직일 때는 근로자가 안전한 위치로 이동한 후 작업을 실시
- 작업장 내에는 적정조도를 확보해야 한다.
- ▶ 임시 조명등을 이용하여 75럭스(일반작업) 이상의 조도 확보

두 대의 공동 승강로 사이의 중간 분리빔 위에서 끼임

사고내용

“2대의 승강기가 운행되는 공동 승강로 사이에서 자동으로 작동중 발생한 사고”

- ▶ 유지관리업체 직원이 두 대의 공동 승강로 사이 1층 중앙분리빔 위에서 1층 승강장 호출버튼의 배선을 점검(정리)하던 중 하강 운행하는 엘리베이터에 부딪치며 발생한 사고
- ▶ 엘리베이터가 자동운행 상태에서 작업



안전수칙

- ▶ 유지관리업체 직원이 두 대의 공동 승강로 사이 1층 중앙분리빔 위에서 1층 승강장 호출버튼의 배선을 점검(정리)하던 중 하강 운행하는 엘리베이터에 부딪치며 발생한 사고
- ▶ 엘리베이터가 자동운행 상태에서 작업

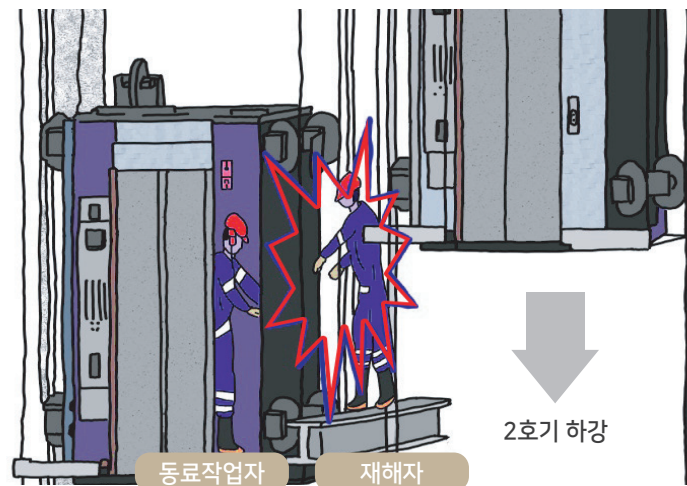


엘리베이터 내부 핸드레일 설치 작업 중 끼임

사고내용

“18년 0월 발생한 1호기와 2호기 운반구 사이(60cm)에 신체가 끼어 사망한 재해임”

- ▶ 00광역시 소재 00사옥 내 노후 승강기(엘리베이터) 인테리어 공사 중 지하 3층에서 승강기 1호기 운반구 내부 핸드레일을 설치(고정)하기 위해 피재자가 운반구 외부 승강로 중간빔 위에 서서 작업하던 중 승강기 2호기가 하강하면서 1호기와 2호기 운반구 사이(60cm)에 신체가 끼어 사망



안전수칙

- 승강로 내부에서 정비 및 보수 등의 작업 시 사전에 승강기 운영을 모두 정지
- 정비 및 보수 등의 작업을 위해 승강로 내부로 진입할 경우에는 사전에 동일 승강로 내승강기 운영을 모두 정지토록 하여야하고 전원 투입부 등에는 “정비중” 이라는 표지판을 설치토록 하여 불시에 승강기가 작동되는 일이 없도록 하여야 함

03 기타

승강기 상부에서 환기팬 교체 중 감전

사고내용

“승강기 유지관리업체 직원이 카 상부에서 작업 중 감전된 사고”

- ▶ 유지관리업체 직원이 카 상부에서 환기팬을 교체하던 중 감전
- ▶ 전원이 투입된 상태에서 전기 작업



안전수칙

- 점검자는 전기 작업을 하는 경우 전원을 차단하고 실시.
- 로토(LOTO)장치 설치 후 작업 실시
- 안전매뉴얼과 안전수칙을 포함한 안전교육 강화

승강기 해체작업 시 주로프 용단 중 카가 떨어짐

사고내용

“17년12월 발생한 “승강기 해체 작업 시 주로프 용단 중 카가 떨어져 사망”

- ▶ 사고내용 : 부산광역시 △△구 소재 (주)00에서 시공하는 거제0구역 주택재개발 정비사업 철거현장에서 고철·비철 수거업체인 0000 소속 이00(52세, 남)이 승강기 해체를 위해 승강기 피트 하부에서 산소-LPG용접기로 승강기 카(car)와 균형추에 연결된 주로프(와이어로프)를 용단하던 중 상부에 위치한 카가 지상으로 떨어지면서 피재자가 맞음



안전수칙

- 작업지휘자 배치 등 관리감독을 철저히 한다.
- ▶ 해체작업 시 작업지휘자를 선임하여 해체방법 및 순서 등을 결정하고, 해당 작업 지휘
- 승강기 해체작업 등은 숙련자가 할 수 있도록 관리하여야 한다.
- ▶ 고철·비철 처리를 담당한 작업자들은 승강기 해체에 대한 이해도와 숙련도 부족
- ▶ 설치·해체에 숙련도가 높은 승강기 설치공사업 면허를 소지한 전문건설업체가 작업 실시
- ▶ 카의 해체는 카가 하부에 위치함을 확인한 후, 승강기 카와 균형추 연결 로프를 절단



부록

- 01 엘리베이터 공사 안전수칙
- 02 산업안전보건기준에 관한 규칙

01 엘리베이터 공사 안전수칙

1 공통 안전수칙

- 작업 및 공정별로 적합한 개인보호구를 착용하여야 한다.

- ▶ 안전모 : 머리 위 물체의 낙하 및 비래, 추락 위험 작업
- ▶ 안전벨트 : 고소작업 높이 또는 깊이 2m 이상 추락 위험 작업
- ▶ 안전화 : 물체가 떨어질 수 있는 충격, 물체에 끼임 위험 작업
- ▶ 보안경 : 물체가 흩날릴 위험 작업의 눈 보호
- ▶ 절연용 보호구 : 감전 위험이 작업 시 사용
- ▶ 방진마스크 : 분진 발생하는 작업(먼지, 절단, 용접 등)

- 작업 중에는 항상 규정된 작업복을 착용한다.
(민소매 작업복 상의는 착용을 금지한다.)
- 기계실 방화도어에 시건 장치를 하여 작업 중 외부인 출입을 통제한다.
- 작업은 반드시 1인 작업은 금지하고 2인 이상이 1개조로 작업한다.
- 2인 이상 작업 또는 장비 조작 시 반드시 복명·복창으로 안전 상태를 확인한다.
예) 카 운행 시 카 기준 복명복창 실시: "car up, car down"
- 작업장 내에서는 반드시 승인된 자만이 작업해야 한다.
 - 승강로 상·하부 동시 작업은 반드시 승인을 득한 후 실시한다.
 - 협력업체 및 신규 작업자의 경우 철저한 교육 등을 이수하고 작업을 실시한다.
- 작업장을 이탈할 때에는 전동공구, 장비, 승강기의 전원 및 조작 스위치를 모두 차단하고 잠금 조치한다.(외부인의 무단 조작을 방지한다.)
- 위험기계기구에는 인증된 제품과 안전검사를 받은 제품을 설치한다.(작업 중 해체 금지)
- 작업 중 우천, 강설, 작업장 결빙으로 인한 미끄러짐 또는 추락사고 예방을 위해 작업 전에 날씨, 통로 등 작업조건을 사전 점검한다.
- 25kg 이상 중량물은 대차 등을 사용한다.(무리한 인력 운반은 금지)

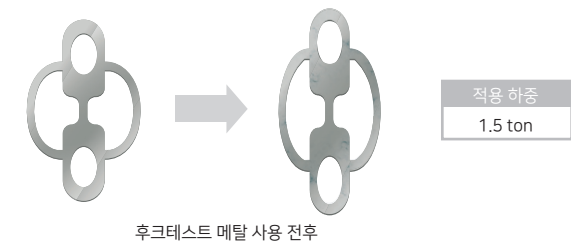
- 작업장, 이동통로 등에 조명 설비를 설치(보호망 부착)하여 조도를 확보한다.
(고정식 조명을 설치하기 어려운 경우 휴대용 조명기구 사용)
- 유류, 가스 등 위험물은 지정된 저장소에 보관하고, 1일 사용량만 현장에 반입하여 사용한다.
(지정된 저장소가 없는 경우 1일 사용량 이외 분은 반입 및 보관을 금지한다.)
- 작업장 주변의 정리 정돈을 철저히 한다.

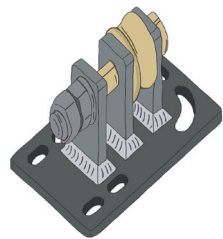


- 작업장 내에서 음주를 금지하고, 흡연은 지정 장소에서만 허가한다.
- 승강로 내부에서 작업 시 출입구를 차폐하고 방호천장(상부보호)을 설치한다.

2 중량물 취급 안전수칙

- 중량물 양중 전 기계실 양중용 후크 테스트를 실시한다.
- 기계실 양중용 후크가 불안전하게 설치되어 있거나 위치가 맞지 않는 경우 앵커볼트(M16)로 4곳 이상 고정된 별도의 양중용 브라켓에 윈치를 설치하여 후크 테스트를 실시한다.





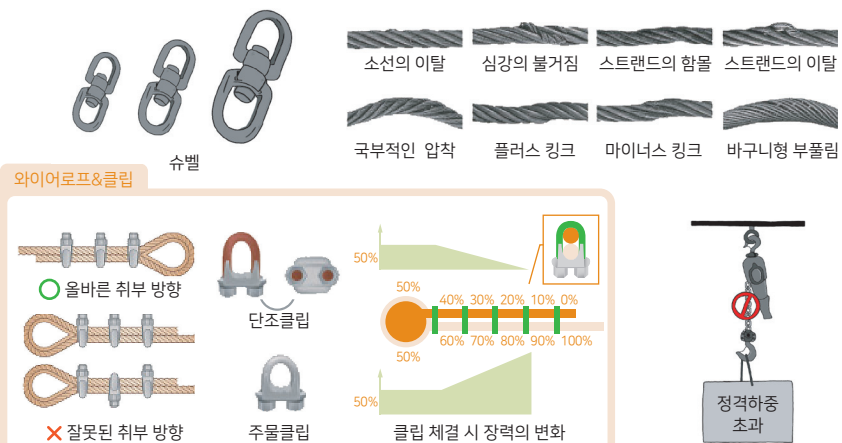
하중 하중
0.5 ton

(양중용지그) 분기에 최소 1회 이상
자체 점검 스티커 부착



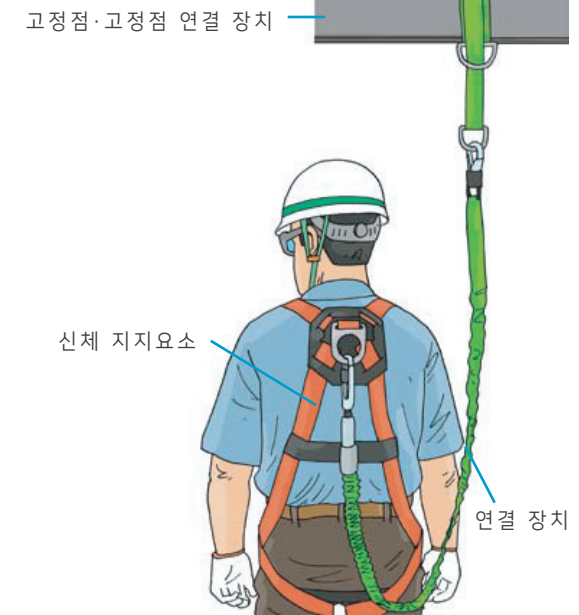
샤클 및 후크 점검
(분기에 최소 1회 이상 자체 점검 스티커 부착)

- 중량물을 양중할 때에는 인양 화물에 적합한 인양 설비를 사용한다.
- 인양 중인 화물에 탑승을 금지하고 인양화물 하부에 출입을 통제한다.(화물이 매달린 상태로 작업 종료 금지)
- 인양 설비를 볼트로 체결할 때에는 풀리지 않도록 견고하게 체결한다.
- 일반 철선, 마닐라 로프를 이용한 화물 인양을 금지한다.
- 로프 끝단부에 슈벨을 설치하고 로프의 마찰, 꼬임 여부를 확인한다.
- 벨트슬링을 사용 시 벨트 슬링의 상태가 양호한지 확인하고, 각진 모서리에 벨트 슬링이 고정될 경우에는 모서리에 보호대를 설치한다.
- 인양 시 화물을 100mm~150mm 정도 들어올린 후 흔들어서 고정 상태를 확인한다.



3 추락 대비 안전수칙

- 추락 위험이 있는 높이 2m 이상에 추락 방지 조치를 해야 한다.
- 높이 2m 이상의 추락 위험이 있는 장소에서 작업을 할 때에는 동반 추락의 위험이 없는 견고한 구조물이나 브라켓에 수직구멍줄을 설치(안전대 부착설비)하여 안전대를 체결한다.
- 개인 추락 방호장비(안전대고정설비)



4 작업용 공구(도구) 사용 안전수칙

- 회전체에 덮개를 설치하고, 위험점 주변에 접촉하지 않도록 한다.
- 작업 전 작업용 공구에 대한 점검을 실시한다.
- 공구에 부착되는 방호 덮개를 점검한다. (작업 중 방호덮개 해체 금지)
- 공구의 파손 및 훼손 상태를 점검하고, 정상적으로 동작하는지 확인한다.
- 플러그 및 케이블의 피복 상태를 확인한다.
- 접지가 필요한 전동공구 등은 접지 상태를 확인한다.
- 전동 공구를 사용할 때에는 항상 안정된 자세로 작업한다.

- 전동 공구를 사용할 때에는 작업에 적합한 전용 공구를 사용한다.
(핸드 그라인더로 합판, 레일 등을 절단할 때에는 사용하지 않는다.)
- 전동 공구를 수리·점검할 때에는 작업 전에 전원을 차단한다.
- 타정, 연마, 절단, 파훼 작업과 같은 비산물이 발생하는 작업을 할 때에는 보안경을 착용한다.
- 해머드릴로 앵커볼트 천공, 파쇄 작업 시 마스크와 귀마개를 착용한다.
- 고속 절단기를 사용할 때에는 커버 설치 등 불꽃 비산방지조치를 한다.
- 전동그라인더 또는 고속절단기 사용 시 방호덮개를 확인하고, 절단(연마)석의 고정 및 정상 동작여부를 점검한다.

5 용접 작업 안전수칙

- 용접 케이블의 피복 상태 및 용접기 홀더의 상태를 확인한다.
- 규정된 절연 손잡이가 부착된 제품을 사용한다.
- 교류아크용접기 사용 시 전격방지기의 작동 상태를 확인한다.
- 용접작업 전 반드시 주변의 가연성/인화성 물질을 제거하거나 격리한다.
- 용접기는 침수의 위험이 없는 장소에서 사용한다.
- 전원 케이블, 용접 케이블, 접지 케이블은 용량이 충분한 것을 사용한다.
- 용접기 1, 2차측 연결 케이블은 용접기 러그에 견고하게 접속한다.
- 2차 접지 케이블은 모재(용접 대상물)에 확실하게 접촉하고, 부득이 접지 케이블과 모재가 떨어진 경우에는 승강기 시스템 접지 케이블의 접지를 제거한다.
(용접전류에 의한 시스템 접지 케이블의 소손 방지)
- 전원이 공급된 상태에서 용접기 홀더가 방치되지 않도록 주의한다.
- 반드시 용접장갑, 용접보안면 등의 개인보호구를 착용한다.
- 습윤한 장소에서는 용접 케이블 등에 받침대를 사용하고 배수 조치한다.
- 용접작업 시 소화기를 비치하고, 불꽃 비산방지조치를 철저히 한다.



6 작업발판 이용 안전수칙

- 추락 하거나 넘어질 위험이 있는 장소에는 비계를 조립하는 등의 방법으로 작업
- 발판을 설치하여야 한다.
▶ 작업발판은 폭 40cm 이상, 발판간 틈새는 3cm 이하로 설치한다.
▶ 움직이지 않도록 고정해야 하며, 끝단부는 지지대에서 최소 150mm 이상 최대 300mm 이내로 한다.
- 안전인증을 받은 작업발판을 견고하게 고정하고, 작업자를 포함해 200kg 이상 적재하지 않는다.
- 발판용 지지대는 앵커볼트로 2곳 이상 고정(M12 앵커볼트 70mm 이상 매설)하고, 지지핀은 전용철물을 사용한다.(건축 철근 등 사용금지).



[해외 비계 및 작업발판 설치 사례]

7 비계의 조립순서 및 설치기준

- ① 한국 산업표준에서 정하는 기준 이상의 것 사용
- ② 기둥간격은 띠장방향 1.85m이하, 장선방향 1.5m이하
- ③ 띠장 간격은 2m이하
- ④ 기둥간 적재하중은 400kg 초과 금지
- ⑤ 벽 이음은 수직 5m, 수평 5m 이내
- ⑥ 작업발판은 뒤집히거나 떨어지지 않도록 둘 이상의 지지물에 연결하거나 고정

▶ 추락재해방지

- ① 비계 설치 및 해체 시 추락위험
- ② 추락방지 안전대책
- ③ 비계조립 및 해체 시 안전수칙

8 협착 방지 안전수칙

- 끼임점 근처에는 공구 등의 물건을 두지 않는다.
- 회전체에 신체가 접촉되지 않도록 덮개를 설치한다.
- 인력으로 자재를 운반할 때에는 근골격계 질환에 주의하고 손, 발 등이 끼이지 않도록 주의한다.
- 자재를 양중하여 이동할 때에는 끼임 사고에 주의한다.



9 낙하/비래 방지 안전수칙

- ▶ 승인되지 않은 상하 동시 작업을 금지한다.
- ▶ 출입구의 도어 인터록 잠금 상태를 확인한다.

10 전기 취급 시 안전수칙

- 전원이 필요 없는 작업인 경우 반드시 전원을 차단하고 작업한다.
 - ▶ 전원이 필요없는 작업을 할 경우에는 반드시 전기 기구의 전원을 차단한 후에 작업한다.
 - ▶ 제어반의 주전원 차단기를 반드시 OFF한 후에 전기 장치의 결선 및 탈착 작업을 진행한다.

11 카 탑승 또는 피트 진입 작업 안전수칙

- 안전인증·검사를 받은 인양설비를 사용하고, 화물 인양 시 하부에 출입하지 않도록 통제하고, 작업자는 인양 중인 케이지 등에 절대로 탑승하지 않는다.
- 카 상부에서 작업 시 안전대를 카 상부 안전 난간대에 체결한다. (사진1 참조)
- 저속운전 시 E-STOP 및 COM(직렬안전장치) 스위치가 있는 설치작업용 리모컨을 사용한다. (사진2 참조)
- 자동운전 단계에서 카 상부 및 피트로 진입이 필요한 경우 반드시 카 위치를 확인하고 절차에 따라 진입 한다.(2개 이상의 안전스위치 확보) (사진3 참조)
 - 카 상부 진입: 카 상부 비상정지 스위치, 점검(수동) 스위치 확보
 - 피트 진입: 피트 비상정지 스위치, 도어 스위치 확보



사진1 안전대 체결

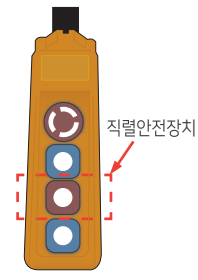


사진2 리모컨



사진3 안전스위치

- 카 상부에서 카를 운행할 경우에는 반드시 점검(수동)모드로 해야한다.
- 임시카를 규정에 맞게 설치하고 작업 중에는 반드시 조속기와 비상정지장치가 작동되어야 한다. (사진4,5 참조)
 - 임시카 상부 안전 난간대 및 방호천장 설치. 웨이트 고정, 조속기 작동 등
- 카 상부 및 피트 진입 시 반드시 안전 작업절차를 준수하고 2개 이상의 안전스위치를 확보해야 한다.
 - 카 상부 진입 : 카 상부 비상정지 스위치, 수동운전 스위치 확보
 - 피트 진입 : 피트 비상정지 스위치, 도어 스위치 확보
- 카 상부에서 카를 운행 시 반드시 점검(수동)모드로 운행하여야 한다.



사진4 조속기 (디스크형)

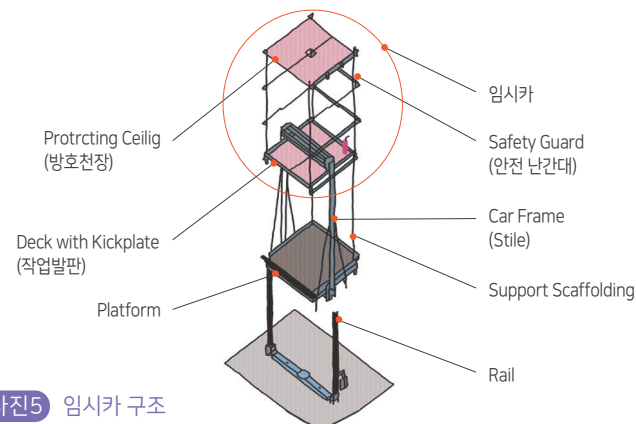


사진5 임시카 구조

12 석면조사

건축물이나 설비를 철거·해체하려는 경우에는 규모와 관계없이 모두 석면조사를 실시해야 한다. 규모에 따라 지정 석면조사기관에 의뢰해야 하는 “기관석면조사”와 의무 주체가 스스로 실시하는 “일반석면조사”로 구분된다.

- 건축물, 설비를 철거·해체 시 다음과 같은 일정 규모인 경우 전문업체에 의뢰 석면조사를 실시하고 그 결과를 기록·보존해야 한다.



구분	기관석면조사	일반석면조사
방법	지정 석면조사기관에 의뢰하여 조사 실시	육안, 설계도서, 자재이력등을 통해 조사 (석면함유 여부, 위치, 면적) 실시
대상규모 (시행령 제89조 제1항)	건축물 : 일반 건축물은 연면적의 합이 50㎡ 이상이면서 철거·해체하려는 부분의 면적 합계가 50㎡ 이상 주택 : 주택 및 그 부속건축물은 연면적의 합이 200㎡ 이상이면서, 철거·해체하려는 부분의 면적합계가 200㎡이상 설비 : 단열재, 보온재, 분무재, 내화 피폭재, 개스킷(Gasket), 패킹(Packing)재, 실링(Sealing)재, 그 밖의 유사용도로 사용되는 자재의 면적의 합이 15㎡ 또는 부피의 합이 1㎡이상 설비 : 파이프보온재 길이의 합이 80m 이상 이면서 철거·해체하려는 부분의 합이 80m이상 예) 주택(아파트)의 연면적이 1.500㎡ 이고, 철거·해체하려는 부분의 면적합계가 250㎡인 경우 기관석면조사대상	기관석면조사 대상·이외 예) 상가건물의 연면적이 250㎡이고 철거·해체하려는 부분의 면적합계가 40㎡인 경우 일반석면조사대상
서류 보존기관	소유주 등과 석면조사기관이 3년간 보존	소유주 등이 해체·제거 작업종료시까지 보존
위반시	5천만원 이하 과태료	300만원 이하 과태료

※관련근거 : 산업안전보건법 제119조

안전보건표지 13

기호	의미	내용	확인사항
	감전	감전 위험 통제	- 작업 전 / 작업중 전기 상태 확인 - 기기/전선 누전 상태 확인 - 누전 차단기 사용
	전도	전도 위험 통제	- 작업 전 / 후 주변 청소 - 작업 중 주의
	추락	추락 위험 통제	- 개인 추락방지 시스템 적용 - 추락방지 프로그램 적용
	낙하	낙하 위험 통제	- 승강로 상하부 동시작업 금지 - 기계실, 승강로의 개방된 부분에 대한 전면 차폐 - 외부인원 접근 통제
 	협착	협착 위험 통제	- 자재, 기기에 대하여 넘어지지 않도록 지지 - 면장갑 착용 금지 및 작업복 정돈 - 회전체에 대한 커버, 회전체 전원 OFF - 작업 중 주의
	화재	화재 위험 통제	- 용접 보호구 착용 - 작업 전/후 주변 청소 - 불꽃비산방지장치 및 소화기 비치
	충돌	카운터웨이트에 충돌 위험	- 카운터웨이트의 위치 확인 - 복명복창
	비레	비레 위험 통제	- 작업 전/후 장비 확인, 주변 청소 - 절단작업 시 보안경, 보호커버 착용 - 작업장 주위 1m 접근 금지
	위험주의	위험 작업/장소 경고	세부 작업에 대한 주의/경고

※ 상기의 표지는 산업안전보건법에 규정된 것이 아니며, 참고로 활용 바랍니다.

02 산업안전보건기준에 관한 규칙

▶ 제3조(전도의 방지)

- ① 사업주는 근로자가 작업장에서 넘어지거나 미끄러지는 등의 위험이 없도록 작업장 바닥 등을 안전하고 청결한 상태로 유지하여야 한다.
- ② 사업주는 제품, 자재, 부재(部材) 등이 넘어지지 않도록 붙들어 지탱하게 하는 등 안전 조치를 하여야 한다. 다만, 근로자가 접근하지 못하도록 조치한 경우에는 그러하지 아니 하다.

▶ 제8조(조도)

사업주는 근로자가 상시 작업하는 장소의 작업면 조도(照度)를 다음 각 호의 기준에 맞도록 하여야 한다. 다만, 갱내(坑內) 작업장과 감광재료(感光材料)를 취급하는 작업장은 그러하지 아니하다.

1. 초정밀작업: 750럭스(lux) 이상
2. 정밀작업: 300럭스 이상
3. 보통작업: 150럭스 이상
4. 그 밖의 작업: 75럭스 이상

▶ 제13조(안전난간의 구조 및 설치요건)

사업주는 근로자의 추락 등의 위험을 방지하기 위하여 안전난간을 설치하는 경우 다음 각 호의 기준에 맞는 구조로 설치하여야 한다. <개정 2015. 12. 31.>

1. 상부 난간대, 중간 난간대, 발끝막이판 및 난간기둥으로 구성할 것. 다만, 중간 난간대, 발끝막이판 및 난간기둥은 이와 비슷한 구조와 성능을 가진 것으로 대체할 수 있다.
2. 상부 난간대는 바닥면·발판 또는 경사로의 표면(이하 "바닥면등"이라 한다)으로부터 90센티미터 이상 지점에 설치하고, 상부 난간대를 120센티미터 이하에 설치하는 경우에는 중간 난간대는 상부 난간대와 바닥면등의 중간에 설치하여야 하며, 120센티미터 이상 지점에 설치하는 경우에는 중간 난간대를 2단 이상으로 균등하게 설치하고 난간의 상하 간격은 60센티미터 이하가 되도록 할 것. 다만, 계단의 개방된 측면에 설치된 난간기둥 간의 간격이 25센티미터 이하인 경우에는 중간 난간대를 설치하지 아니할 수 있다.

3. 발끝막이판은 바닥면등으로부터 10센티미터 이상의 높이를 유지할 것. 다만, 물체가 떨어지거나 날아올 위험이 없거나 그 위험을 방지할 수 있는 망을 설치하는 등 필요한 예방 조치를 한 장소는 제외한다.
4. 난간기둥은 상부 난간대와 중간 난간대를 견고하게 떠받칠 수 있도록 적절한 간격을 유지할 것
5. 상부 난간대와 중간 난간대는 난간 길이 전체에 걸쳐 바닥면등과 평행을 유지할 것
6. 난간대는 지름 2.7센티미터 이상의 금속제 파이프나 그 이상의 강도가 있는 재료일 것
7. 안전난간은 구조적으로 가장 취약한 지점에서 가장 취약한 방향으로 작용하는 100킬로그램 이상의 하중에 견딜 수 있는 튼튼한 구조일 것

▶ 제20조(출입의 금지 등)

사업주는 다음 각 호의 작업 또는 장소에 울타리를 설치하는 등 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지하여야 한다. 다만, 제2호 및 제7호의 장소에서 수리 또는 점검 등을 위하여 그 암(arm) 등의 움직임에 의한 하중을 충분히 견딜 수 있는 안전지지대 또는 안전블록 등을 사용하도록 한 경우에는 그러하지 아니하다. <개정 2019. 10. 15.>

1. 추락에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소
13. 해체작업을 하는 장소
14. 하역작업을 하는 경우에는 쌓아놓은 화물이 무너지거나 화물이 떨어져 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소
2호 ~ 12호, 15호~17호 [엘리베이터 작업과 관계가 없는 것은 생략]

▶ 제23조(가설통로의 구조)

사업주는 가설통로를 설치하는 경우 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 견고한 구조로 할 것
2. 경사는 30도 이하로 할 것. 다만, 계단을 설치하거나 높이 2미터 미만의 가설통로로서 튼튼한 손잡이를 설치한 경우에는 그러하지 아니하다.

3. 경사가 15도를 초과하는 경우에는 미끄러지지 아니하는 구조로 할 것
4. 추락할 위험이 있는 장소에는 안전간판을 설치할 것. 다만, 작업상 부득이한 경우에는 필요한 부분만 임시로 해체할 수 있다.
5. 수직갱에 가설된 통로의 길이가 15미터 이상인 경우에는 10미터 이내마다 계단참을 설치할 것
6. 건설공사에 사용하는 높이 8미터 이상인 비계다리에는 7미터 이내마다 계단참을 설치할 것

▶ 제32조(보호구의 지급 등)

- ① 사업주는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 작업을 하는 근로자에 대해서는 다음 각 호의 구분에 따라 그 작업조건에 맞는 보호구를 착용하는 근로자 수 이상으로 지급하고 착용하도록 하여야 한다. <개정 2017. 3. 3.>
1. 물체가 떨어지거나 날아올 위험 또는 근로자가 추락할 위험이 있는 작업: 안전모
 2. 높이 또는 깊이 2미터 이상의 추락할 위험이 있는 장소에서 하는 작업: 안전대(安全帶)
 3. 물체의 낙하·충격, 물체에의 끼임, 감전 또는 정전기의 대전(帶電)에 의한 위험이 있는 작업: 안전화
 4. 물체가 흩날릴 위험이 있는 작업: 보안경
 5. 용접 시 불꽃이나 물체가 흩날릴 위험이 있는 작업: 보안면
 6. 감전의 위험이 있는 작업: 절연용 보호구
 7. 고열에 의한 화상 등의 위험이 있는 작업: 방열복
 8. 선창 등에서 분진(粉塵)이 심하게 발생하는 하역작업: 방진마스크
 9. 섭씨 영하 18도 이하인 급냉동여창에서 하는 하역작업: 방한모·방한복·방한화·방한장갑
 10. 물건을 운반하거나 수거·배달하기 위하여 「자동차관리법」 제3조제1항제5호에 따른 이륜자동차(이하 "이륜자동차"라 한다)를 운행하는 작업: 「도로교통법 시행규칙」 제32조제1항 각 호의 기준에 적합한 승차용 안전모
- ② 사업주로부터 제1항에 따른 보호구를 받거나 착용지시를 받은 근로자는 그 보호구를 착용하여야 한다.

▶ 제38조(사전조사 및 작업계획서의 작성 등)

- ① 사업주는 다음 각 호의 작업을 하는 경우 근로자의 위험을 방지하기 위하여 별표 4에 따라 해당 작업, 작업장의 지형·지반 및 지층 상태 등에 대한 사전조사를 하고 그 결과를 기록·보존하여야 하며, 조사결과를 고려하여 별표 4의 구분에 따른 사항을 포함한 작업계획서를 작성하고 그 계획에 따라 작업을 하도록 하여야 한다.
1. 타워크레인을 설치·조립·해체하는 작업
 2. 차량계 하역운반기계등을 사용하는 작업(화물자동차를 사용하는 도로상의 주행작업은 제외한다. 이하 같다)
 3. 차량계 건설기계를 사용하는 작업
 4. 화학설비와 그 부속설비를 사용하는 작업
 5. 제318조에 따른 전기작업(해당 전압이 50볼트를 넘거나 전기에너지가 250볼트 암페어를 넘는 경우로 한정한다)
 6. 굴착면의 높이가 2미터 이상이 되는 지반의 굴착작업(이하 "굴착작업"이라 한다)
 7. 터널굴착작업
 8. 교량(상부구조가 금속 또는 콘크리트로 구성되는 교량으로서 그 높이가 5미터 이상이거나 교량의 최대 지간 길이가 30미터 이상인 교량으로 한정한다)의 설치·해체 또는 변경 작업
 9. 채석작업
 10. 건물 등의 해체작업
 11. 중량물의 취급작업
 12. 궤도나 그 밖의 관련 설비의 보수·점검작업
 13. 열차의 교환·연결 또는 분리 작업(이하 "입환작업"이라 한다)
- ② 사업주는 제1항에 따라 작성한 작업계획서의 내용을 해당 근로자에게 알려야 한다.
- ③ 사업주는 항타기나 항발기를 조립·해체·변경 또는 이동하는 작업을 하는 경우 그 작업방법과 절차를 정하여 근로자에게 주지시켜야 한다.
- ④ 사업주는 제1항제12호의 작업에 모터카(motor car), 멀티플타이텀퍼(multiple tie tamper), 밸러스트 콤팩터(ballast compactor, 철도자갈다짐기), 궤도안정기 등의 작업차량(이하 "궤도작업차량"이라 한다)을 사용하는 경우 미리 그 구간을 운행하는 열차의 운행관계자와 협의하여야 한다. <개정 2019. 10. 15.>

▶ 제39조(작업지휘자의 지정)

- ① 사업주는 제38조제1항제2호·제6호·제8호 및 제11호의 작업계획서를 작성한 경우 작업지휘자를 지정하여 작업계획서에 따라 작업을 지휘하도록 하여야 한다. 다만, 제38조제1항제2호의 작업에 대하여 작업장소에 다른 근로자가 접근할 수 없거나 한 대의 차량계 하역운반기계등을 운전하는 작업으로서 주위에 근로자가 없어 충돌 위험이 없는 경우에는 작업지휘자를 지정하지 아니할 수 있다.
- ② 사업주는 항타기나 항발기를 조립·해체·변경 또는 이동하여 작업을 하는 경우 작업지휘자를 지정하여 지휘·감독하도록 하여야 한다.

▶ 제40조(신호)

- ① 사업주는 다음 각 호의 작업을 하는 경우 일정한 신호방법을 정하여 신호하도록 하여야 하며, 운전자는 그 신호에 따라야 한다.
1. 양중기(揚重機)를 사용하는 작업
 2. 제171조 및 제172조제1항 단서에 따라 유도자를 배치하는 작업
 3. 제200조제1항 단서에 따라 유도자를 배치하는 작업
 4. 항타기 또는 항발기의 운전작업
 5. 중량물을 2명 이상의 근로자가 취급하거나 운반하는 작업
 6. 양화장치를 사용하는 작업
 7. 제412조에 따라 유도자를 배치하는 작업
 8. 입환작업(入換作業)
- ② 운전자나 근로자는 제1항에 따른 신호방법이 정해진 경우 이를 준수하여야 한다.

▶ 제42조(추락의 방지)

- ① 사업주는 근로자가 추락하거나 넘어질 위험이 있는 장소[작업발판의 끝·개구부(開口部) 등을 제외한다]또는 기계·설비·선박블록 등에서 작업을 할 때에 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 비계(飛階)를 조립하는 등의 방법으로 작업발판을 설치하여야 한다.
- ② 사업주는 제1항에 따른 작업발판을 설치하기 곤란한 경우 다음 각 호의 기준에 맞는 추락방호망을 설치하여야 한다. 다만, 추락방호망을 설치하기 곤란한 경우에는 근로자에게 안전대를 착용하도록 하는 등 추락위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다. <개정 2017. 12. 28.>

1. 추락방호망의 설치위치는 가능하면 작업면으로부터 가까운 지점에 설치하여야 하며, 작업면으로부터 망의 설치지점까지의 수직거리는 10미터를 초과하지 아니할 것
 2. 추락방호망은 수평으로 설치하고, 망의 처짐은 짧은 변 길이의 12퍼센트 이상이 되도록 할 것
 3. 건축물 등의 바깥쪽으로 설치하는 경우 추락방호망의 내민 길이는 벽면으로부터 3미터 이상 되도록 할 것. 다만, 그물코가 20밀리미터 이하인 추락방호망을 사용한 경우에는 제14조제3항에 따른 낙하물방지망을 설치한 것으로 본다.
- ③ 사업주는 추락방호망을 설치하는 경우에는 「산업표준화법」에 따른 한국산업표준에서 정하는 성능기준에 적합한 추락방호망을 사용하여야 한다. <신설 2017. 12. 28.>

▶ 제44조(안전대의 부착설비 등)

- ① 사업주는 추락할 위험이 있는 높이 2미터 이상의 장소에서 근로자에게 안전대를 착용시킨 경우 안전대를 안전하게 걸어 사용할 수 있는 설비 등을 설치하여야 한다. 이러 한 안전대 부착설비로 지지로프 등을 설치하는 경우에는 처지거나 풀리는 것을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.
- ② 사업주는 제1항에 따른 안전대 및 부속설비의 이상 유무를 작업을 시작하기 전에 점검하여야 한다.

▶ 제49조(조명의 유지)

사업주는 근로자가 높이 2미터 이상에서 작업을 하는 경우 그 작업을 안전하게 하는 데에 필요한 조명을 유지하여야 한다.

▶ 제63조(달비계의 구조)

사업주는 달비계를 설치하는 경우에 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 와이어로프를 달비계에 사용해서는 아니 된다.
 - 가. 이음매가 있는 것
 - 나. 와이어로프의 한 꼬임[(스트랜드(strand)를 말한다. 이하 같다)]에서 끊어진 소선(素線)[필러(pillar)선은 제외한다]의 수가 10퍼센트 이상(비자전로프의 경우에는 끊어진 소선의 수가 와이어로프 호칭지름의 6배 길이 이내에서 4개 이상이거나 호칭지름 30배 길이 이내에서 8개 이상)인 것

- 나. 와이어로프의 한 꼬임[(스트랜드(strand)를 말한다. 이하 같다)]에서 끊어진 소선(素線)[필러(pillar)선은 제외한다]]의 수가 10퍼센트 이상(비자전로프의 경우에는 끊어진 소선의 수가 와이어로프 호칭지름의 6배 길이 이내에서 4개 이상이거나 호칭지름 30배 길이 이내에서 8개 이상)인 것
- 다. 지름의 감소가 공칭지름의 7퍼센트를 초과하는 것
- 라. 꼬인 것
- 마. 심하게 변형되거나 부식된 것
- 바. 열과 전기충격에 의해 손상된 것
2. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 달기 체인을 달비계에 사용해서는 아니 된다.
- 가. 달기 체인의 길이가 달기 체인이 제조된 때의 길이의 5퍼센트를 초과한 것
- 나. 링의 단면지름이 달기 체인이 제조된 때의 해당 링의 지름의 10퍼센트를 초과하여 감소한 것
- 다. 균열이 있거나 심하게 변형된 것
3. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 섬유로프 또는 섬유벨트를 달비계에 사용해서는 아니 된다.
- 가. 꼬임이 끊어진 것
- 나. 심하게 손상되거나 부식된 것
4. 달기 강선 및 달기 강대는 심하게 손상·변형 또는 부식된 것을 사용하지 않도록 할 것
5. 달기 와이어로프, 달기 체인, 달기 강선, 달기 강대 또는 달기 섬유로프는 한쪽 끝을 비계의 보 등에, 다른 쪽 끝을 내민 보, 앵커볼트 또는 건축물의 보 등에 각각 풀리지 않도록 설치할 것
6. 작업발판은 폭을 40센티미터 이상으로 하고 틈새가 없도록 할 것
7. 작업발판의 재료는 뒤집히거나 떨어지지 않도록 비계의 보 등에 연결하거나 고정시킬 것
8. 비계가 흔들리거나 뒤집히는 것을 방지하기 위하여 비계의 보·작업발판 등에 버팀을 설치하는 등 필요한 조치를 할 것
9. 선반 비계에서는 보의 접속부 및 교차부를 철선·이음철물 등을 사용하여 확실하게 접속시키거나 단단하게 연결시킬 것
10. 근로자의 추락 위험을 방지하기 위하여 달비계에 안전대 및 구명줄을 설치하고, 안전난간을 설치할 수 있는 구조인 경우에는 안전난간을 설치할 것

▶ 제89조(운전 시작 전 조치)

- ① 사업주는 기계의 운전을 시작할 때에 근로자가 위험해질 우려가 있으면 근로자 배치 및 교육, 작업방법, 방호장치 등 필요한 사항을 미리 확인한 후 위험 방지를 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.
- ② 사업주는 제1항에 따라 기계의 운전을 시작하는 경우 일정한 신호방법과 해당 근로자에게 신호할 사람을 정하고, 신호방법에 따라 그 근로자에게 신호하도록 하여야 한다.

▶ 제92조(정비 등의 작업 시의 운전정지 등)

- ① 사업주는 공작기계·수송기계·건설기계 등의 정비·청소·급유·검사·수리·교체 또는 조정 작업 또는 그 밖에 이와 유사한 작업을 할 때에 근로자가 위험해질 우려가 있으면 해당 기계의 운전을 정지하여야 한다. 다만, 덮개가 설치되어 있는 등 기계의 구조상 근로자가 위험해질 우려가 없는 경우에는 그러하지 아니하다.
- ② 사업주는 제1항에 따라 기계의 운전을 정지한 경우에 다른 사람이 그 기계를 운전하는 것을 방지하기 위하여 기계의 기동장치에 잠금장치를 하고 그 열쇠를 별도 관리하거나 표지판을 설치하는 등 필요한 방호 조치를 하여야 한다.
- ③ 사업주는 작업하는 과정에서 적절하지 아니한 작업방법으로 인하여 기계가 갑자기 가동될 우려가 있는 경우 작업지휘자를 배치하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.
- ④ 사업주는 기계·기구 및 설비 등의 내부에 압축된 기체 또는 액체 등이 방출되어 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우에 제1항부터 제3항까지의 규정 따른 조치 외에도 압축된 기체 또는 액체 등을 미리 방출시키는 등 위험 방지를 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

▶ 제93조(방호장치의 해체 금지)

- ① 사업주는 기계·기구 또는 설비에 설치한 방호장치를 해체하거나 사용을 정지해서는 아니 된다. 다만, 방호장치의 수리·조정 및 교체 등의 작업을 하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- ② 제1항의 방호장치에 대하여 수리·조정 또는 교체 등의 작업을 완료한 후에는 즉시 방호장치가 정상적인 기능을 발휘할 수 있도록 하여야 한다.

▶ 제133조(정격하중 등의 표시)

사업주는 양중기(승강기는 제외한다) 및 달기구를 사용하여 작업하는 운전자 또는 작업자가 보기 쉬운 곳에 해당 기계의 정격하중, 운전속도, 경고표시 등을 부착하여야 한다. 다만, 달기구는 정격하중만 표시한다.

▶ 제135조(과부하의 제한 등)

사업주는 제132조제1항 각 호의 양중기에 그 적재하중을 초과하는 하중을 걸어서 사용하도록 해서는 아니 된다.

▶ 제161조(폭풍에 의한 무너짐 방지)

사업주는 순간풍속이 초당 35미터를 초과하는 바람이 불어 올 우려가 있는 경우 옥외에 설치되어 있는 승강기에 대하여 받침의 수를 증가시키는 등 승강기가 무너지는 것을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다. <개정 2019. 1. 31.>

▶ 제162조(조립 등의 작업)

① 사업주는 사업장에 승강기의 설치·조립·수리·점검 또는 해체 작업을 하는 경우 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.

1. 작업을 지휘하는 사람을 선임하여 그 사람의 지휘하에 작업을 실행할 것
2. 작업을 할 구역에 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지하고 그 취지를 보기 쉬운 장소에 표시할 것
3. 비, 눈, 그 밖에 기상상태의 불안정으로 날씨가 몹시 나쁜 경우에는 그 작업을 중지시킬 것

② 사업주는 제1항제1호의 작업을 지휘하는 사람에게 다음 각 호의 사항을 이행하도록 하여야 한다.

1. 작업방법과 근로자의 배치를 결정하고 해당 작업을 지휘하는 일
2. 재료의 결함 유무 또는 기구 및 공구의 기능을 점검하고 불량품을 제거하는 일
3. 작업 중 안전대 등 보호구의 착용 상황을 감시하는 일

▶ 제171조(전도 등의 방지)

사업주는 차량계 하역운반기계등을 사용하는 작업을 할 때에 그 기계가 넘어지거나 굴러떨어짐으로써 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 경우에는 그 기계를 유도하는 사람(이하 "유도자"라 한다)을 배치하고 지반의 부동침하와 방지 및 갓길 붕괴를 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.

▶ 제172조(접촉의 방지)

① 사업주는 차량계 하역운반기계등을 사용하여 작업을 하는 경우에 하역 또는 운반 중인 화물이나 그 차량계 하역운반기계등에 접촉되어 근로자가 위험해질 우려가 있는 장소에는 근로자를 출입시켜서는 아니 된다. 다만, 제39조에 따른 작업지휘자 또는 유도자를 배치하고 그 차량계 하역운반기계등을 유도하는 경우에는 그러하지 아니하다.

② 차량계 하역운반기계등의 운전자는 제1항 단서의 작업지휘자 또는 유도자가 유도하는 대로 따라야 한다.

▶ 제177조(실키나 내리는 작업)

사업주는 차량계 하역운반기계등에 단위화물의 무게가 100킬로그램 이상인 화물을 싣는 작업(로프 걸이 작업 및 덮개 덮기 작업을 포함한다. 이하 같다) 또는 내리는 작업(로프 풀기 작업 또는 덮개 벗기기 작업을 포함한다. 이하 같다)을 하는 경우에 해당 작업의 지휘자에게 다음 각 호의 사항을 준수하도록 하여야 한다.

1. 작업순서 및 그 순서마다의 작업방법을 정하고 작업을 지휘할 것
2. 기구와 공구를 점검하고 불량품을 제거할 것
3. 해당 작업을 하는 장소에 관계 근로자가 아닌 사람이 출입하는 것을 금지할 것
4. 로프 풀기 작업 또는 덮개 벗기기 작업은 적재함의 화물이 떨어질 위험이 없음을 확인한 후에 하도록 할 것

▶ 제178조(허용하중 초과 등의 제한)

① 사업주는 지게차의 허용하중(지게차의 구조, 재료 및 포크·램 등 화물을 적재하는 장치에 적재하는 화물의 중심위치에 따라 실을 수 있는 최대하중을 말한다)을 초과하여 사용해서는 아니 되며, 안전한 운행을 위한 유지·관리 및 그 밖의 사항에 대하여 해당 지게차를 제조한 자가 제공하는 제품설명서에서 정한 기준을 준수하여야 한다.

② 사업주는 구내운반차, 화물자동차를 사용할 때에는 그 최대적재량을 초과해서는 아니 된다.

