

# 승강기 고장 사례 분석

한국승강기안전공단 고장조사실 하정훈 차장





- 목 차 -

I 승강기 안전관리법

II 중대한 고장 관련 통계

I 전기식 엘리베이터 고장사례

II 에스컬레이터·수평보행기 고장사례



# 승강기 안전관리법





## 제48조(사고 보고 및 사고 조사)

① **관리주체**(제31조제4항에 따라 자체점검을 대행하는 **유지관리업자**를 포함한다. 이하 이 조에서 같다)는 그가 관리하는 승강기로 인하여 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사고 또는 고장이 발생한 경우에는 행정안전부령으로 정하는 바에 따라 **제55조에 따른 한국승강기안전공단**에 **통보**하여야 한다.

1. 사람이 죽거나 다치는 등 대통령령으로 정하는 중대한 사고(이하 "중대한 사고"라 한다)
2. 출입문이 열린 상태에서 승강기가 운행되는 경우 등 대통령령으로 정하는 중대한 고장



## 시행령 제37조(중대한 사고 및 중대한 고장)

② 법 제48조제1항제2호에서 " 출입문이 열린 상태에서 승강기가 운행되는 경우 등 대통령령으로 정하는 중대한 고장 " 이란 다음 각 호의 구분에 따른 고장을 말한다

### 1. 엘리베이터 및 휠체어리프트

가. 출입문이 열린 상태로 움직인 경우

나. 출입문이 이탈되거나 파손되어 운행되지 않는 경우

다. 최상층 또는 최하층을 지나 계속 움직인 경우

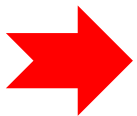
라. 운행하려는 층으로 운행되지 않은 경우(정전 또는 천재지변으로 인해 발생한 경우는 제외한다)

마. 운행 중 정지된 고장으로서 이용자가 운반구에 갇히게 된 경우(정전 또는 천재지변으로 인해 발생한 경우는 제외한다)



### ➤ **운행하려는 층으로 운행되지 않은 경우**

- ✓ 승강장 도어에 이물질 끼임
- ✓ 승강장 버튼 고장
- ✓ 카 내 버튼 고장
- ✓ 제어장치 고장으로 운행 안됨
- ✓ 안전장치 작동으로 운행 안됨, 등등등....



**사람이 탑승하지 않은 경우 제외**



## ➤ 운반구에 갇히게 된 경우

갇힘 시간과 관계없이 외부의 도움으로 구출을 받은 경우

중대한 고장에 해당

자동구출운전\*으로 이용자가 승강기에서 빠져나간 경우 제외

\* 승강기 안전기준(13.2.3.6)의 정전 또는 고장으로 인한 이용자 갇힘을 방지하기 위한 기능



### 2. 에스컬레이터(무빙워크)

가. 손잡이 속도와 디딤판 속도의 차이가 행정안전부 장관이 고시하는 기준 \* 을 초과하는 경우

\* 손잡이는 디딤판의 속도와 - 0% ~ + 2%의 허용오차

나. 하강 운행 과정에서 행정안전부 장관이 고시하는 기준 \* 을 초과하는 과속이 발생한 경우

\* 무부하 속도  $\pm 5\%$ 를 초과하지 않아야 함

다. 상승 운행 과정에서 디딤판이 하강 방향으로 역행하는 경우

라. 과속 또는 역행을 방지하는 장치가 정상적으로 작동하지 않은 경우

마. 디딤판이 이탈되거나 파손되어 운행되지 않은 경우





## 1) 적용 범위 재정립

- \* (기존) 문이 열리지 않는 등 → (개정) **이용자가 운반구에 갇힌 경우 등**
  - **이용자가 운반구에 갇힌 후 자동구출운전으로 나올 경우 중대한 고장 해당 안됨**

## 2) 전수조사 실시

- \* (기존) 관리주체 통보만 받고 사고위험 등 필요 시 조사
  - (개정) **법에서 규정한 모든 중대한 고장에 대한 조사 실시**

## 3) 승강기사고조사위원회 심의(추가조사)

- \* (기존) 판정 안함 → (개정) **고장으로 인해 이용자가 부상을 입은 경우에만 의결**



## 제9조(제조업 또는 수입업 등록의 취소 등)

① 시·도지사는 제조·수입업자가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 제조업 또는 수입업의 등록을 취소하거나 6개월 이내의 기간을 정하여 그 사업의 전부 또는 일부의 정지를 명할 수 있다. 다만, 제1호·제2호 또는 제4호에 해당하는 경우에는 그 등록을 취소하여야 한다.

6. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우로서 제48조제1항에 따른 **중대한 사고 또는**

**중대한 고장이 발생한 경우**

가. 승강기나 승강기부품의 제조를 잘못된 경우

나. 제조가 잘못된 승강기나 승강기부품을 수입한 경우



바. 법 제9조제1항제6호 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우로서 법 제 48조제1항에 따른 중대한 사고 또는 중대한 고장이 발생한 경우

법 제9조1항제6호

		1차	2차	3차
중대한 사고가 발생한 경우		사 업 전부정지 3개월	사 업 전부정지 6개월	등록취소
중대한 고장이 발생한 경우		사 업 전부정지 1개월	사 업 전부정지 2개월	사 업 전부정지 3개월

사업의 정지가 이용자 등에게 심한 불편을 주거나 공익을 해칠 우려가 있는 경우  
사업정지 처분을 갈음하여 1억원 이하의 과징금을 부과 할 수 있다



## 제44조(유지관리업 등록의 취소 등)

- ① 시·도지사는 유지관리업자가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 유지관리업의 등록을 취소하거나 6개월 이내의 기간을 정하여 그 사업의 전부 또는 일부의 정지를 명할 수 있다. 다만, 제1호·제2호 또는 제4호에 해당하는 경우에는 그 등록을 취소하여야 한다.
8. 유지관리를 잘못하여 제48조제1항에 따른 **중대한 사고 또는 중대한 고장이 발생한 경우**



아. 유지관리를 잘못하여 법 제48조제1항에 따른 중대한 사고 또는 중대한 고장이 발생한 경우

법 제44조1항제8호

		1차	2차	3차
중대한 사고가 발생한 경우		사 업 전부정지 3개월	사 업 전부정지 6개월	등록취소
중대한 고장이 발생한 경우		사 업 전부정지 1개월	사 업 전부정지 2개월	사 업 전부정지 3개월

사업의 정지가 이용자 등에게 심한 불편을 주거나 공익을 해칠 우려가 있는 경우

**사업정지 처분을 갈음하여 1억원 이하의 과징금을 부과 할 수 있다**



# 과징금의 부과 기준



등급	연간매출액	사업정지 1일당 과징금
1	5억 원 이하	10만 원
2	5억 원 초과 ~ 10억 원 이하	15만 원
3	10억 원 초과 ~ 15억 원 이하	20만 원
4	15억 원 초과 ~ 20억 원 이하	25만 원
5	20억 원 초과 ~ 30억 원 이하	30만 원
6	30억 원 초과 ~ 50억 원 이하	40만 원
7	50억 원 초과 ~ 70억 원 이하	50만 원
8	50억 원 초과 ~ 100억 원 이하	60만 원
9	100억 원 초과 ~ 150억 원 이하	70만 원
10	150억 원 초과 ~ 200억 원 이하	80만 원
11	200억 원 초과 ~ 250억 원 이하	90만 원
12	250억 원 초과 ~ 300억 원 이하	105만 원
13	300억 원 초과 ~ 400억 원 이하	120만 원
14	400억 원 초과 ~ 500억 원 이하	135만 원
15	500억 원 초과	150만 원

**과징금 최고액  
1억**



### 제48조(사고 보고 및 사고 조사)

② 누구든지 중대한 사고가 발생한 경우에는 사고현장 또는 중대한 사고와 관련되는 물건을 이동시키거나 변경 또는 훼손하여서는 아니 된다. 다만, 인명구조 등 긴급한 사유가 있는 경우에는 그러하지 아니하다.

법 제82조제2항제20호	1차	2차	3차
노. 법 제48조제2항을 위반하여 중대한 사고의 현장 또는 중대한 사고와 관련되는 물건을 이동시키거나 변경 또는 훼손한 경우	100만원	200만원	400만원



- ✓ 중대한 고장의 경우 현장보존에 대한 의무기준 없음
  - **에러 코드 보존 필요(제도 개선 필요)**



## 시행규칙 제69조(사고 보고 및 사고 조사)

① 관리주체(법 제31조제4항에 따라 자체점검을 대행하는 유지관리업자를 포함한다)는 법 제48조제1항에 따라 중대한 사고 또는 중대한 고장이 발생한 경우에는 **지체 없이** 다음 각 호의 사항을 공단에 알려야 한다.

고. 법 제48조제1항을 위반하여 통보를 하지 않거나 거짓으로 통보한 경우	법 제82조제2항제19호		
	1차	2차	3차
1) 통보를 하지 않은 경우			
가) 지연기간이 1개월 초과 3개월 미만인 경우	30만원	50만원	100만원
나) 지연기간이 3개월 초과 6개월 미만인 경우	50만원	100만원	200만원
다) 지연기간이 6개월 이상인 경우	100만원	200만원	400만원
2) 거짓으로 통보한 경우	100만원	200만원	400만원





# 중대 고장 관련 통계





# 승강기 중대 고장 현황(1)



## □ 년도별 중대 고장 현황

2016년	2017년	2018년	2019년	2020년 (8월 말 기준)
1,399	710	2,134	8,256	11,334

대폭 증가

- ✓ 승강기 안전관리법 전부 개정('19.03.28.)에 따른 중대한 고장 조사 실시
- ✓ 통보주체 확대(→유지관리업자 포함)
- ✓ 미통보 등에 대한 과태료 부과 세부기준 마련  
→ (구) 중대한 사고에 대한 부과 기준만 존재(500만원 이하 과태료)
- ✓ 보험 도입으로 고장 민원에 대한 관리체계 마련
- ✓ 유지관리업체 신고 체계 확립(지사→ 본사 →공단)
- ✓ 혼선이 있던 통보 대상 여부에 대한 개념 확립(→진행 중)



# 승강기 중대 고장 현황(2)



## □ 지역별 중대 고장 현황

('20년 8월 말 현재, 단위 : 건)

지역	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
건수	2154	778	449	284	664	818	255	268	2626	282	249	439	423	424	453	616	152	11,334

## □ 유형별 고장 현황

고장 유형별	엘리베이터 및 휠체어리프트				
	가. 개문 출발	나. 출입문 이탈	다. 최상층을 지나 정지	라. 정지 중 갇힘	마. 운행 중 갇힘
	11건	5건	16	5,753건	5,543건
고장 유형별	에스컬레이터				
	가. 손잡이 속도이상	나. 하강과속	다. 상승 중 역행	라. 제동장치 이상	마. 디딤판 파손
	4건	0건	1건	0건	1건

✓ 갇힘 고장 피해자들의 심리적 피해 호소 증가 (→사고로 전환 가능)

✓ 에스컬레이터 고장은 대부분 손잡이 속도 이상과 관련



# 승강기 중대 고장 현황(3)



## □ 고장 원인

부품 이상	조정 불량	이물질 끼임	노후	유지관리 업체 부실	작업자 과실	이용자 과실	비정상 사용	기타	계
5,548 (48.95)	1,746 (15.4)	2,170 (19.15)	373 (3.29)	7 (0.06)	11 (0.1)	792 (6.99)	412 (3.64)	275 (2.43)	11,334

✓ 관리주체 또는 안전관리자의 안전관리 활동을 통한 중대한 고장 감소

## □ 구출 기관

119구조대	관리주체	유지관리업체	해당없음	합계
2,295	1,575	7,287	177	11,334

✓ 다중이용 건축물의 안전관리자 자격 요건에 해당하고 관련 교육\*을 이수한 자(2일)

\*승강기에 갇힌 이용자의 신속한 구출을 위한 승강기 조작(시행규칙 제48조제5호)



## □ 같은 시간

15분 미만	15분 이상 30분 미만	30분 이상 1시간 미만	1시간 이상	없음	합계
4,811	5,241	1,205	60	17	11,334

- ✓ (안전관리자) 일상점검을 통한 엘리베이터 비상통화장치 관리 철저
- ✓ (유지관리업) 신속한 대응 체계를 마련(→구조활동 지연 시 119구조대 도움)

## □ 건물용도

공동주택	근린생활 시설 1종	근린생활 시설 2종	업무시설	판매시설	단독주택	기타
6,862	684	1,195	679	306	279	1,329

- ✓ (관리주체) 이용자 안전 수칙 등의 안내 및 일상점검 강화



# 전기식 엘리베이터



# 주 로프 이탈로 갇힘 사고 발생



## 내용

승강기 상승 운행 중 주 로프가 이탈되면서 이용자들이 갇혀 발생한 사고



## 원인

승강기의 하중(무게 중심)이 H빔에 걸리지 않고 추가로 설치된 플레이트에 걸리도록 권상기가 설치되어 플레이트가 기울면서 로프가 이탈됨



승강기 무게 중심이  
H빔 플랜지를 벗어남



승강기 무게 중심



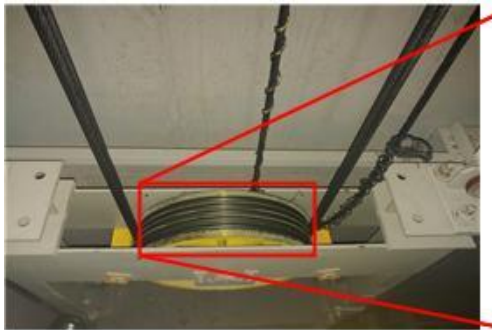


# 주 로프 이탈로 갇힘 사고 발생



## 내용

주 로프 스트랜드가 끊어져 풀리면서 다른 로프와 앵커 도르래를 이탈하여 갇혀 발생한 고장



## 원인

장력 불량, 비틀림(설치 시 킁크), 마모 및 피로(사용 회수에 따른 노후화), 외상(압축, 용접 슬래그) 등에 따른 여러 복합적 요인



와이어 인장력 시험



와이어 가역 시험



와이어 비틀림 시험



로프 인장력 시험

## 최상층을 지나 정지한 고장(1)



### 내용

브레이크 플런저가 기계적으로 끼여 제동기가 스프링의 힘에 의해 닫히지 못하고 개방된 상태로 균형추의 무게에 의해 카가 승강로 천정과 충돌한 고장



### 원인

표면에 이물질이 고착되어 있는 브레이크 플런가 마모로 거칠어진 코어에 편심이 작용하면서 기계적으로 끼임

## 최상층을 지나 정지한 고장(2)



내용

하부 강제감속스위치 접촉 불량으로 승강기 등록된 층에 정지하지 못하고 최상층을 지나 정지



H사의 ST계열의 승강기

원인

카 상부에 설치된 레일 오일이 비산하여 하부 강제감속스위치가 오염되어 접촉 불량이 발생됨

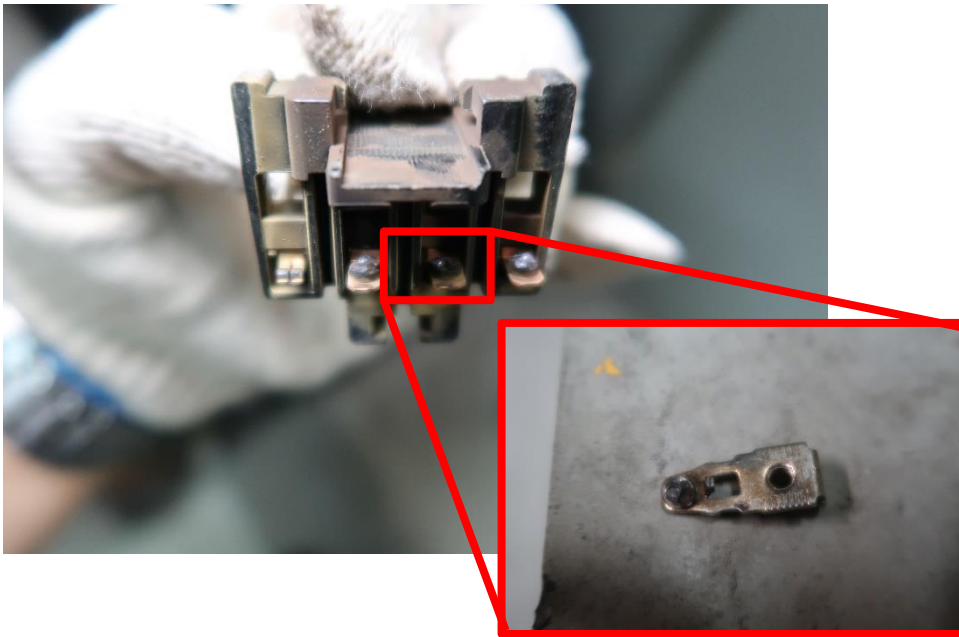


# 최상층을 지나 정지한 고장(3-2)



## 내용

엔코드 에러가 발생하여(운행 층 오류 발생) 정지하는 과정에서 완전히 닫히지 않아 최상층을 지나 균형추가 완충기와 충돌한 고장



## 원인

승강기가 고장으로 정지할 때 브레이크 접촉기 접점에 응착이 발생하면서 브레이크가 완전히 닫히지 않음



## 최상층을 지나 정지한 고장(4-2)



**내용** 브레이크에 인가되는 전압이 낮아 브레이크가 완전히 개방되지 않은 상태에서 승강기가 운행되어 브레이크 라이닝이 완전히 마모되어 제동력을 상실하여 최상층을 지나 정지



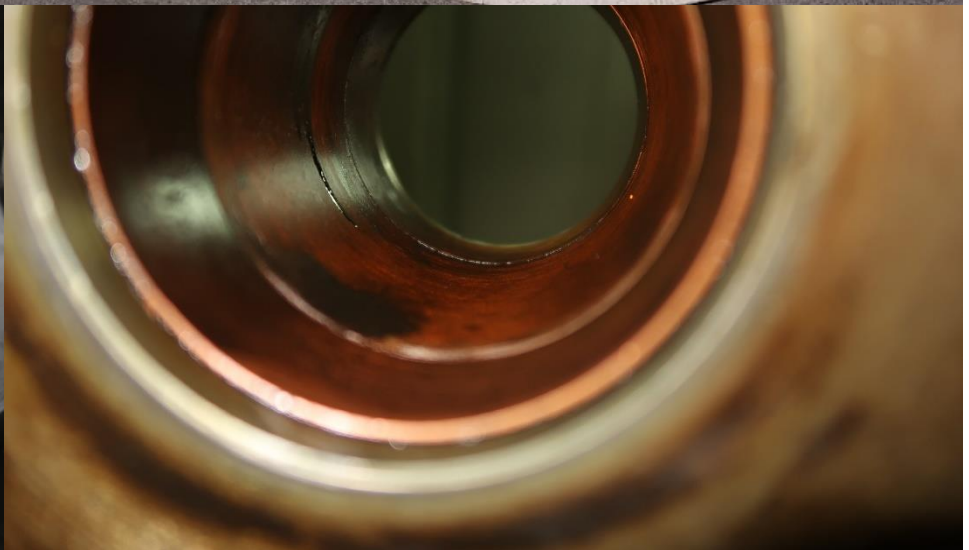
사고 기기 브레이크 코일 전압



정상 호기 브레이크 코일 전압

### 원인

브레이크에 직류(DC) 전기를 공급하는 정류 다이오드 불량으로 브레이크에 충분한 전압이 공급되지 않음



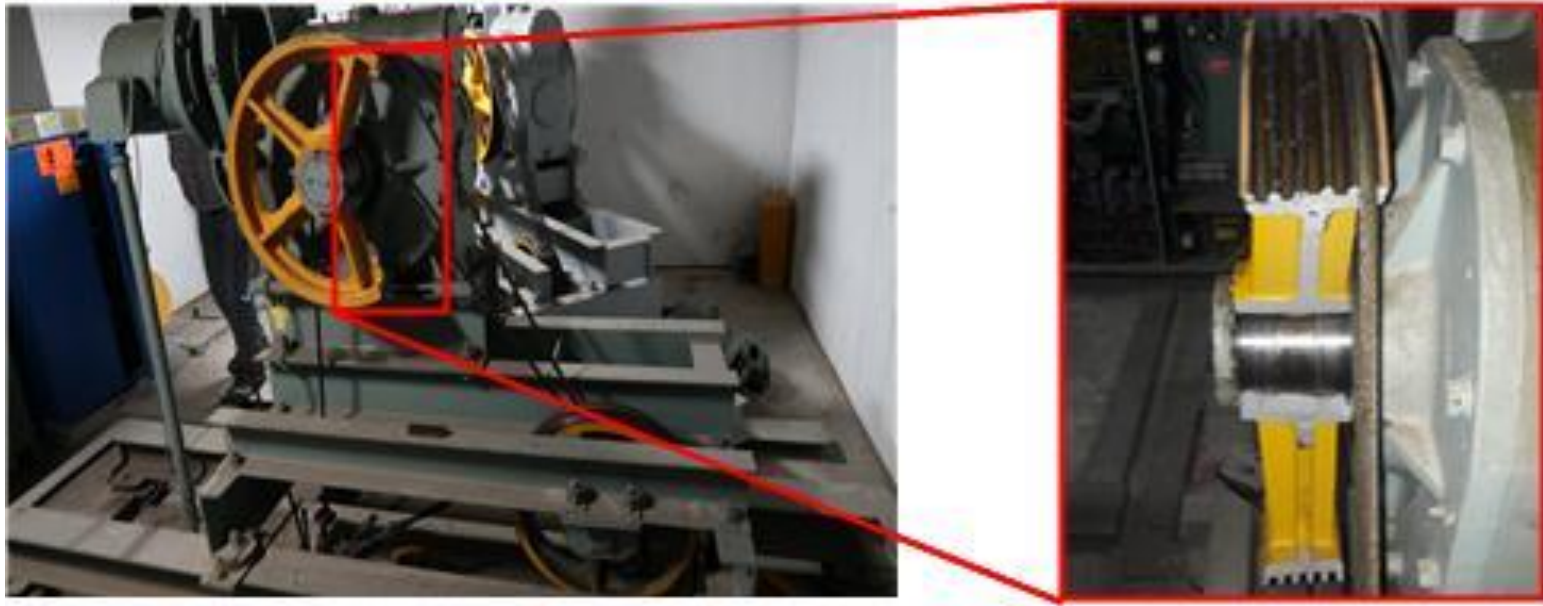


# 최상층을 지나 정지한 고장(5)



## 내용

14층에서 내려오던 승강기가 1층에 도착하였으나, 권상기 도르래 일부가 깨지면서 무거운 균형추로 인하여 도르래가 돌아 균형추가 추락하여 승강기가 최상층을 지나 정지한 고장



## 원인

도르래 일부가 깨지면서 감속기 축과 도르래를 고정하는 키가 이탈됨







**도르래가 회전한 흔적**



# 최하층을 지나 정지한 고장(1)



## 내용

위치 감지장치가 목적 층을 인식하지 못하여 최하층을 지나 정지한 고장



단선으로 저항값 상승



카 상부 위치 감지장치



정상적으로 측정된 저항값

## 원인

위치 감지장치 신호를 전달하는 이동케이블내 소선 단선으로 전기 저항 커져 층 에러가 발생됨

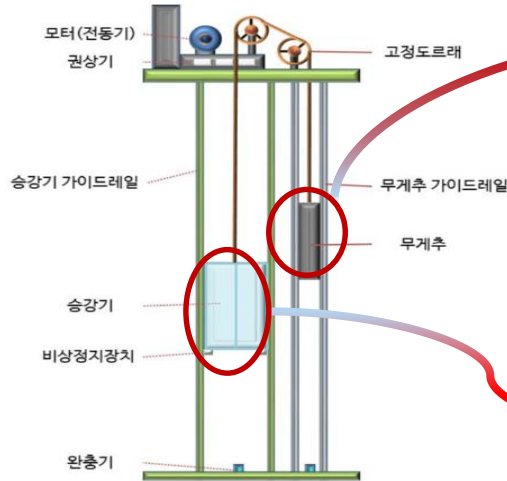


# 최하층을 지나 정지한 고장(2)



## 내용

정원 인원만큼 승객이 탑승한 승강기가 균형추 무게가 부족하여 목적층에 정지하지 못하고 최하층을 지나쳐 정지한 고장



## 원인

설치 검사 이후 카 바닥에 대리석을 추가로 설치하고 균형추 무게를 보강하지 않음



# 최하층을 지나 정지한 고장(3-2)



## 내용

이용자 16명이 탑승하여 출발하여 올라가던 중 에러가 발생하였으나, 승강기가 정지하지 못하고 최하층을 지나 정지



제원정보

순번	제원항목	값	단위
7	현수로프/달로프(지름/무게)	12	mm
8	현수로프(가닥)	5	가닥
9	카 주행안내레일	13	K(T)
10	균형추 주행안내레일	8	K(T)
11	구동기 공간	MR	
12	최대정원	17	인승
13	CAR 로프 안내장치	바퀴	
14	카 무게	1360	kg
15	균형추 무게	1878	kg
16	전동기용량		
17	카치수(대)	균형추 무게 1878 kg	

균형추 무게 :  $40 \text{ Kg} * 36 = 1440 \text{ Kg}$   
 프레임 무게 :  $200 \text{ Kg}$

## 원인

과적이 발생한 상태에서 균형추 무게가 부족으로 인하여 로프와 도르래 사이 미끄러짐이 발생함

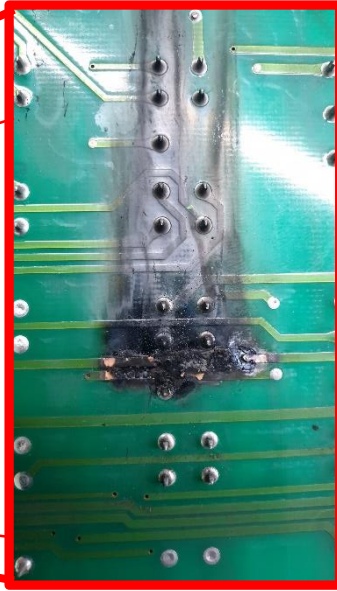
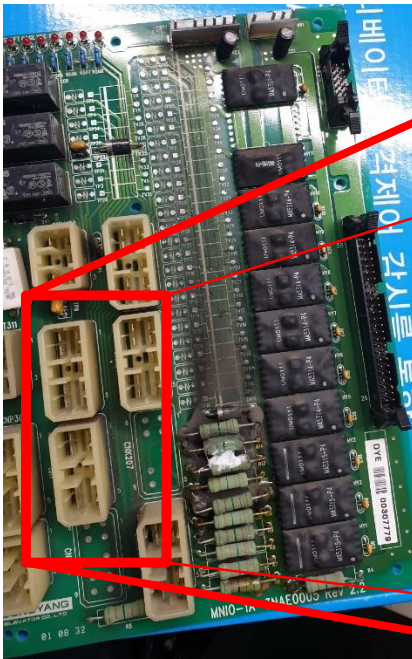


# 문이 열린 상태로 운행(1-2)



## 내용

목적 층(1층)에 도착한 승강기가 출입문이 열려 승객이 내리던 중 출입문이 닫히면서 상승하여 1층과 2층 사이에 정지



지하 1층 승강장 문  
전기안전장치 아크  
흔적 제거

## 원인

승강장 도어 스위치에 아크 등이 발생하여 입출력 기판에 과전압이 걸려 PCB 기판이 소손 됨



# 출입문에 충격을 가한 고장

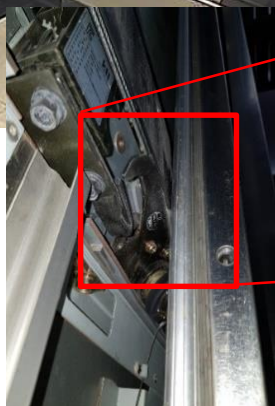


## 내용

승강장문 잠금장치가 카 도어에 설치된 문닫힘안전장치와 간섭되어 파손 되면서 승강기가 급정지하여 갇힘



카 문에 충격을 가하는 승객



변형된 승강장문 잠금장치



## 원인

먼저 이용한 승객의 불필요한 행동으로 카 문에 충격을 가해 문닫힘안전장치와 승강장문 잠금장치가 간섭되면서 잠금장치 변형으로 2차 갇힘 사고가 발생함

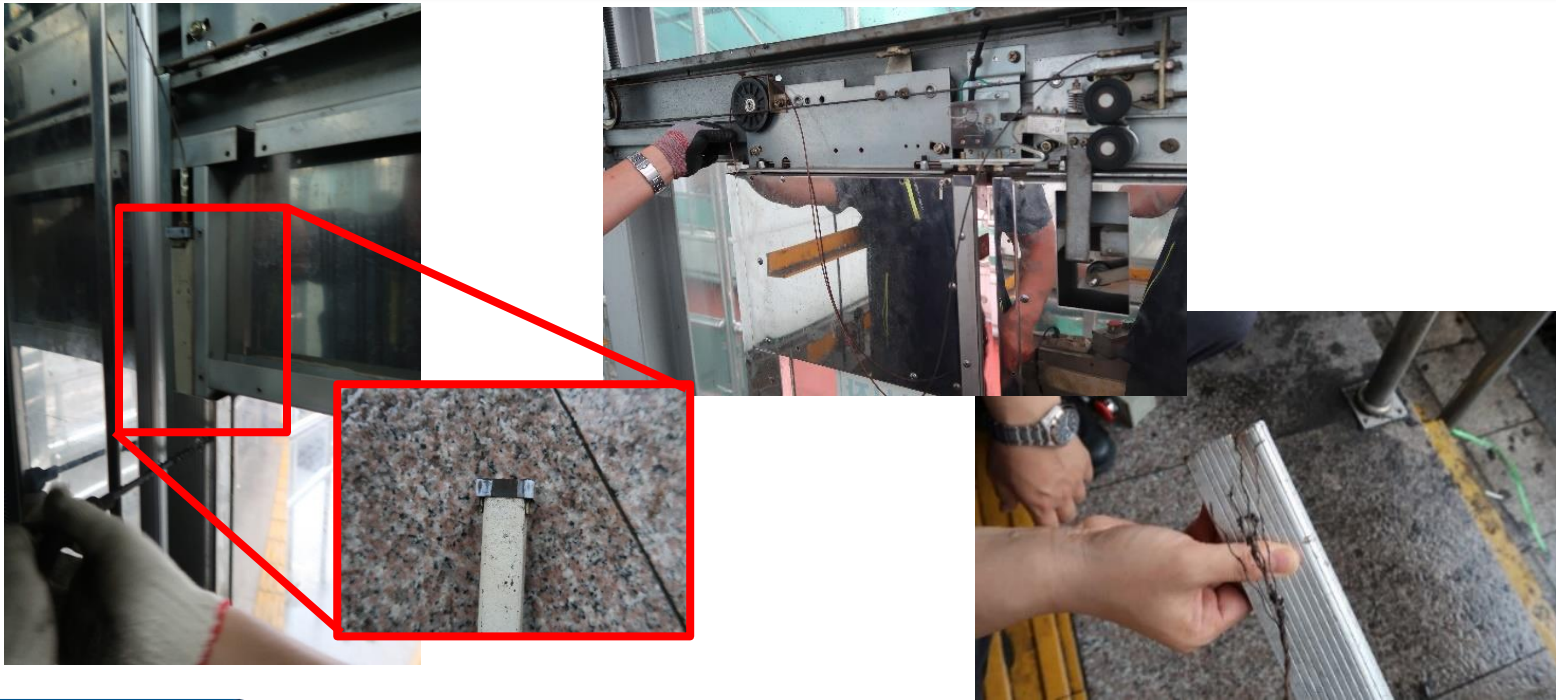


# 승강장문 출입문 이탈(1-2)



## 내용

승강장 도어 추 연동 로프가 문닫힘안전장치와 간섭 되어 도어가 이탈한 고장



## 원인

도어가 열릴 때 도어 추가 가이드에 걸려 도어 추 연동 로프가 이완 되어 느슨하게 되었고 이후 하강하던 승강기 문닫힘안전장치와 간섭되어 도어가 이탈됨





# 승강장문 출입문 이탈(2)



내용

전동 스쿠터를 탑승한 이용자가 사고기기로 진입하며 출입문에 충격이 가해 문이 이탈되면서 발생한 고장



원인

승강장 문과 전동 스쿠터 충돌로 승강장 문 변형되어 이탈됨

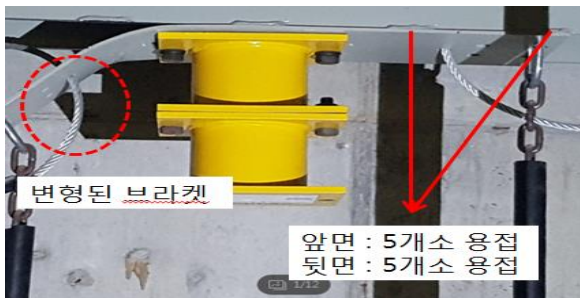


# 균형체인 추락



## 내용

균형추 하부에 균형체인이 고정된 플레이트가 떨어지면서 균형체인이 카 내부로 떨어져 발생한 고장



## 원인

균형추 체대에 플레이트가 (단속) 점용접으로 되어 있어 체인의 무게를 견디지 못함

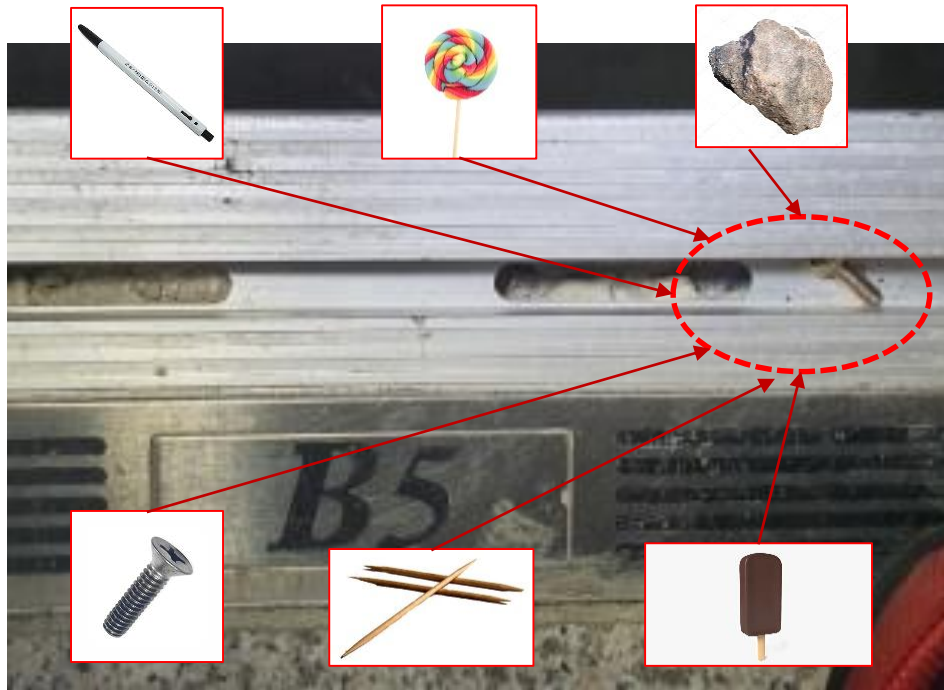


# 이물질 끼임



## 내용

출입문 안내 홈 등에 이물질이 끼여 출입문이 열리지 않아 갇히는 고장



## 원인

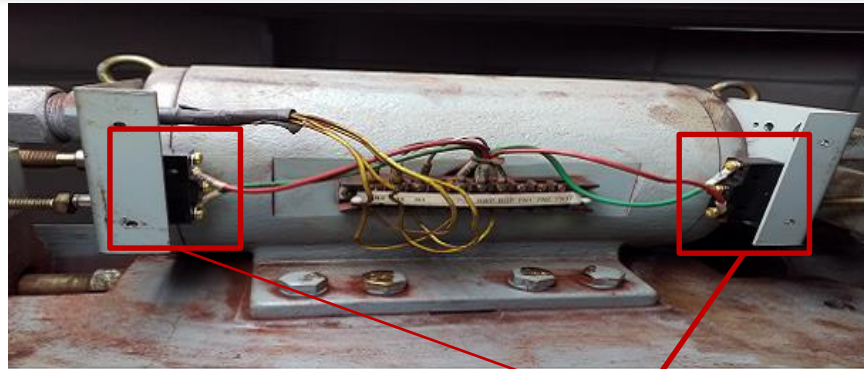
청소 불량 등으로 잡동사니가 출입문 안내 홈에 끼임



# 브레이크 개방 확인 스위치 불량



**내용** 브레이크 개방 확인 스위치가 정상적으로 작동되지 않아 에러가 발생하여 정지한 고장



마모된 액추에이터

## 원인

브레이크 개방 확인 스위치 액추에이터(누름 버튼) 마모 스위치 접점에 접촉 불량이 발생되어 브레이크 개방 신호가 출력되지 않음



# 이용자의 불필요한 행동(1)



**내용** 승강기 이용자의 불필요한 행동으로 카 도어 스위치가 개방되어 운행 중 급정지하며 갑힘



## 원인

운행중인 승강기 카 문을 강제로 개방하여 카 도어 스위치가 떨어짐



## 내용

이용자(9명)들이 사고기기를 타고 내려가던 증 카 내에서 동시에 뛰는 불필요한 행동으로 갇힘



## 원인

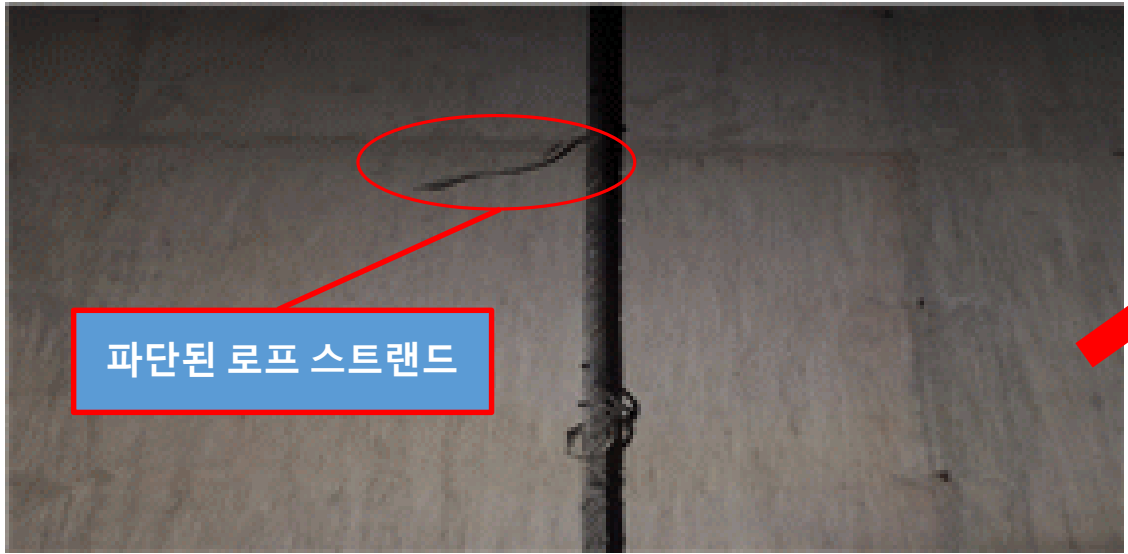
이용자들이 카 내에서 뛰는 불필요한 행동으로 과속조절기 안전장치가 작동됨



# 과속조절기 스위치 작동(1)



**내용** 과속조절기 전기안전장치가 반복적으로(35분 간격으로 2회) 작동하면서 급정지하는 갇힘 고장이 발생됨



파단된 로프 스트랜드



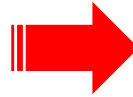
## 원인

과속조절기 로프의 스트랜드가 파단되어 전기안전장치를 작동 시킴



## 내용

과속조절기에 이물질이 생겨 전기안전장치가 작동되어 발생한 갑힘 고장



## 원인

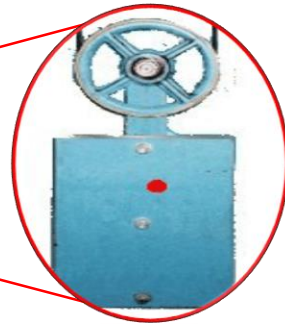
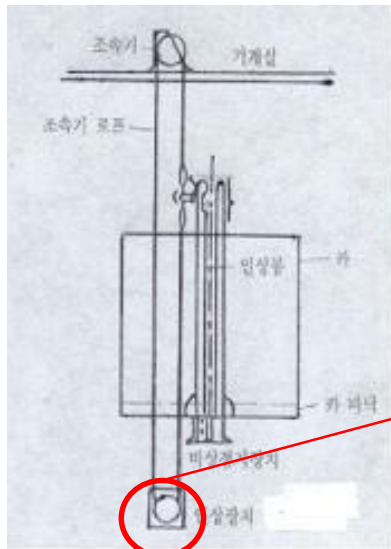
과속조절기 도르래에 로프 윤회제가 굳어진 이물질로 인하여 전기안전장치가 작동됨





## 내용

전기안전장치 선로 연결 커넥터 접촉 불량으로 승강기가 급정지하며 이용자가 갇힘



승강로 전기안전장치 연결 커넥터

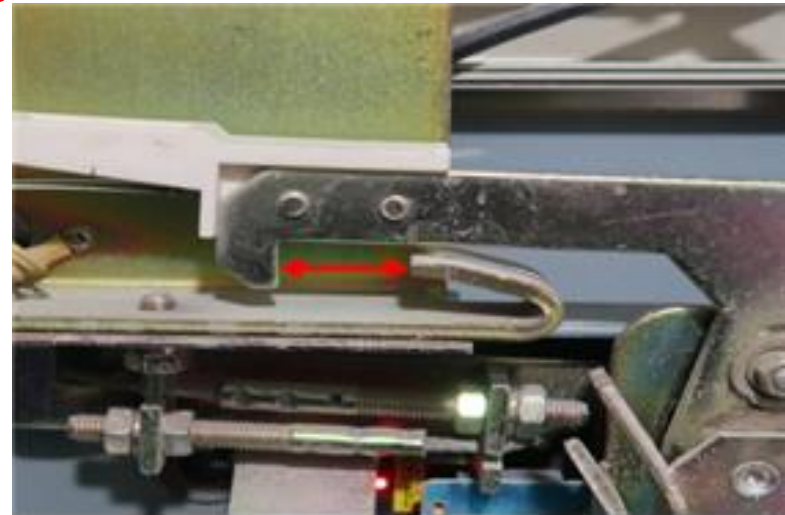
## 원인

과속조절기 로프 인장확인 전기안전장치 연결 커넥터 부식으로 접촉 불량이 발생됨



## 내용

승강장에 있는 이용자의 부모가 승강장 문 사이에 신체 일부(팔, 다리 등)를 밀어 넣어 반전되던 문이 걸리면서 갇히는 고장



## 원인

닫히던 출입문이 문닫힘안전장치 작동으로 반전하다 카문의 잠금장치가 걸리면서 갇히는 고장



# 재 착상 운전 오작동(1-2)



내용

문이 열린 상태의 재-착상 운전 정밀도 불량으로 에러가 발생하여 이용자들이 갇힘



재 착상 운전



원인

재 착상 운전의 기동 속도 및 기동 토크 설정이 적절하지 못함



## 내용

카 하중의 변화를 감지하는 과부하감지장치 작동이 원활하지 못해 발생한 갇힘 고장



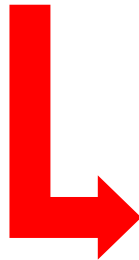
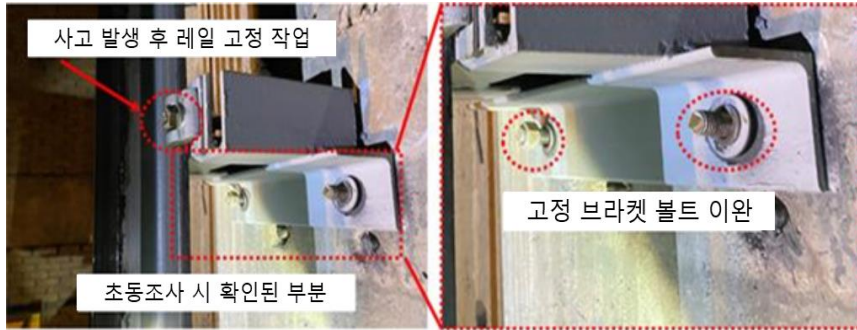
## 원인

카 하부 잭 볼트(jack bolt) 충분히 풀려 있지 않아 과부하감지장치가 작동 안됨



내용

자동차용 엘리베이터 1층으로 하강하던 중 추락방지장치가 작동되어 갇힘



원인

추락방지장치 물림 부품이 고정 볼트가 풀려 흔들리는 주행안내장치와 간섭 되어 작동됨



# 에스칼레이터/수평보행기





# 에스컬레이터 구조



스킨트  
황색안전선

스킨트  
디플렉터

스킨트

디딤판

손잡이  
(핸드레일)

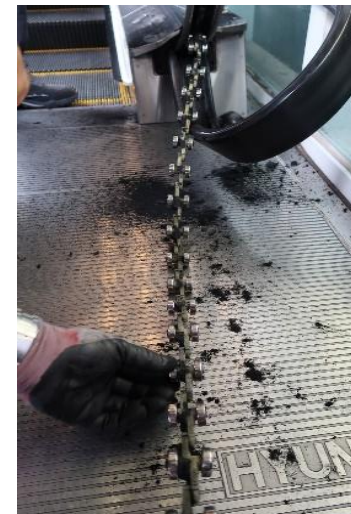
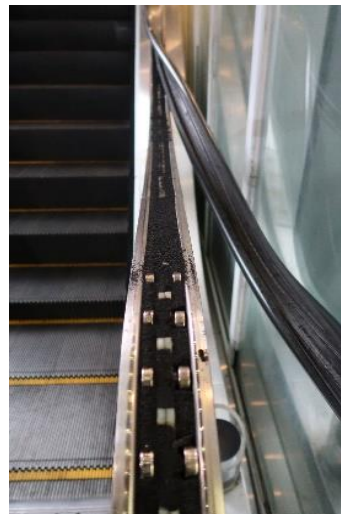
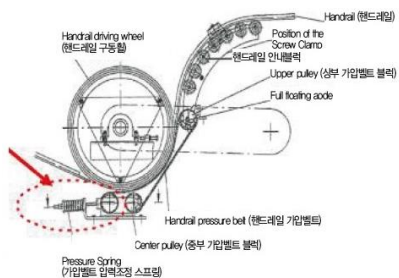


# 핸드레일 정지(1)



## 내용

핸드레일 내피가 마모된 구간을 구동 풀리가 지날 때 슬립이 발생하여 핸드레일이 정지되어 이용자가 손잡이를 잡고 올라가던 중 몸의 중심을 잃고 넘어진 고장



\*UL롤러 : 핸드레일 곡부에 발생하는 마찰력 감소를 위해 설치하는 롤러

## 원인

UL 롤러 가이드에 이물질이 끼여 UL롤러가 돌지 않아 마찰력이 증가하여 핸드레일이 정지함



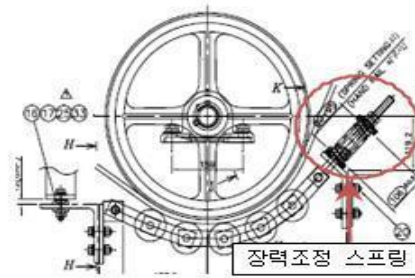
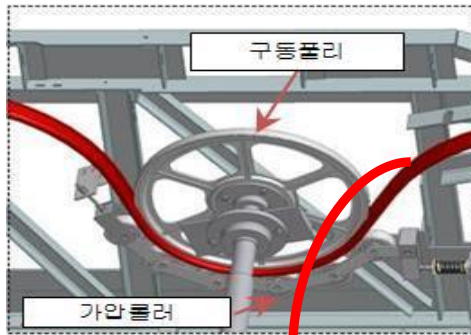


# 핸드레일 정지(2)



## 내용

구동풀리 우레탄 및 핸드레일 내피 마모로 인해 피해자가 정지된 손잡이를 잡고 올라가던 중 몸의 중심을 잃어 넘어져 발생한 사고



## 원인

핸드레일 내피 마모된 구간에 구동 풀리가 슬립되면서 핸드레일이 정지함

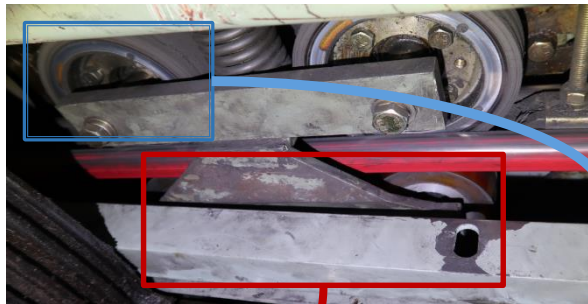


# 핸드레일 정지(2)



내용

피해자가 사고기기에 탑승하여 정지된 우측 손잡이를 잡으면서 몸의 중심을 잃고 넘어지며 발생한 사고



손상된 구동풀리



마모된 가압롤러

## 원인

손상된 구동 풀리가 마모된 가압 롤러 인하여 핸드 레일에 작용하는 구동 압력이 떨어져 슬립 됨

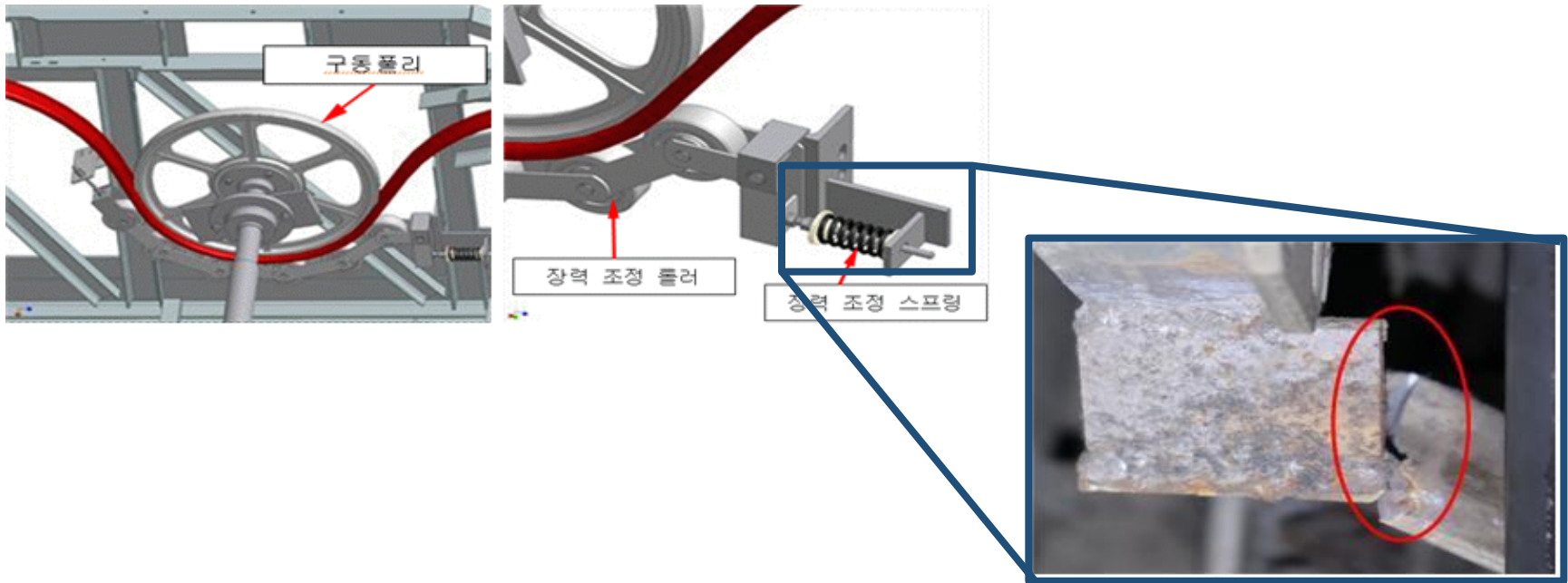


# 핸드레일 정지(3)



내용

피해자가 사고기기에 탑승하여 정지된 우측 손잡이를 잡으면서 몸의 중심을 잃고 넘어지며 발생한 사고



## 원인

장력 조정 스프링을 고정하는 브라켓 일부가 찢어짐



# 디딤판 이탈(1)



**내용** 턴어라운드와 스텝 롤러 주행 레일 결합부의 변형으로 디딤판이 2 cm정도 튀어 올라 콤파레이트와 충돌하여 발생한 고장



디딤판에 가해지는 하중에 의해 유동이 심하게 발생됨



\*턴어라운드: 에스컬레이터 곡부에 설치되는 구조물

## 원인

턴어라운드와 주행 레일 결합부가 노후화 등으로 유격이 발생하여 디딤판이 하중 변화에 대한 반동으로 튀어 오름

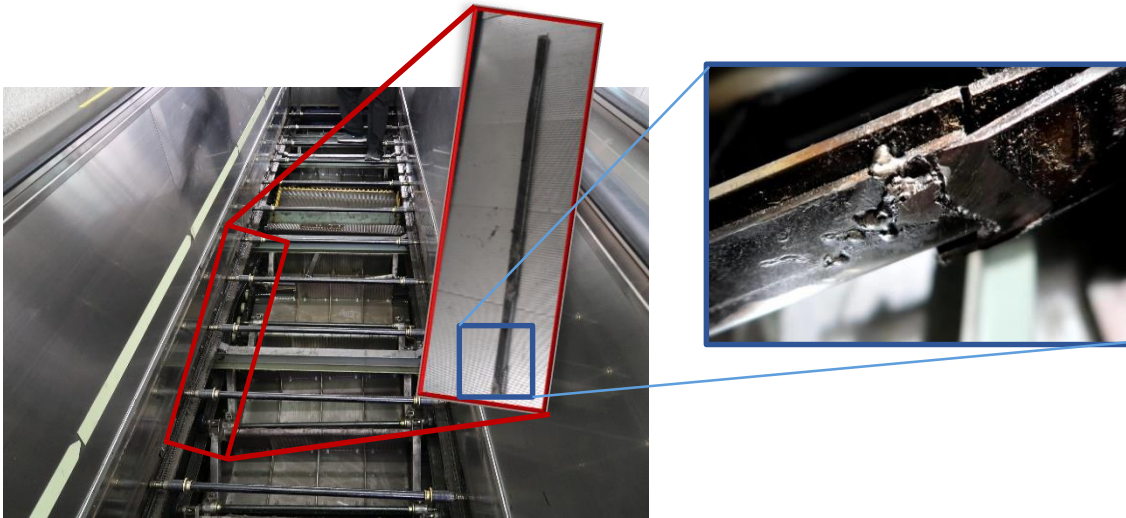


## 디딤판 이탈(2)



### 내용

보강용 편철로 고정된 레일의 연결 부분이 떨어져 레일이 일부 파손되어 디딤판이 레일에서 이탈되면서 발생한 고장



레일 연결 부위를 보강한 편철의 용접 부분이 연마 작업으로 마모됨

### 원인

레일 이음 부위를 보강한 편철의 용접 부분을 심하게 연마 함

# 감사합니다

