

문서번호	시설안전팀-649
보존기간	년
결재일자	2018.02.02
공개여부	공개

★담당자	팀장	건설안전본부장
		전결 02/02
전철준	정우철	김승호
협 조		
	팀장	권상구
감 사		

가락몰 업무동 승강기 복구 및 사고 재발 방지 대책

2018.2



서울특별시농수산물공사

시설안전팀

가락물 업무동 승강기 복구 및 사고 재발 방지 대책

가락물 업무동 “승강기 운행 정지” 및 “승객 갇힘” 건과 관련하여 미운행 시간 단축 갇힘 사고 재발 방지를 위한 적용 가능한 개선 방안을 검토하여 추진코자함

I 추진 경위

□ 업무동 승객용 승강기 6호기 운행 중지

○ 업무동 승강기 현황 : 승객용(5), 장애인용(1), 비상용(2)

- 제조사 : 티센크루프엘리베이터코리아(주)

※ 1) 제조사는 국내 승강기 업체 중 메이저급이며, 시설현대화 1단계
관급 자재 구매설치로 공개경쟁을 통해 선정된 업체

2) 운행속도 분속 105m초과로 중소기업간 경쟁 제외 품목

- 제어방식 : 가변전압가변주파수 제어(인버터+동기 전동기)

※ 승객 및 장애인용은 독일산 전동기, 비상용은 국내산 전동기 사용

- 정격하중 및 속도 : 1,350kg(20인승), 속도 180m/Min

○ 운행 중지 사유 : 출발 및 착상시 진동에 의한 이용자 민원 제기

- ('17.11.30) 이용자 불안감 호소 및 고장 확대로 인한 안전사고 우려

· (진동 원인) 동기 전동기 자체 기계적 결함에 의한 진동 발생

○ 그 동안 추진 사항

- ('17.8월) 운행시 소음 발현(미세한 진동 수준)

- ('17.9~11월) 소음 원인 규명을 위한 자체 진단 시행

· (승강기 보수업체) 소음원에 대한 정밀 점검 실시

➔ **구동부(쉬브, 롤러 등)에 대한 현장 조사 결과 소음 유발 요인이 없다는 소견**

- (외부 전문 업체) 외부 전문 기술인력 투입 전기 회로 점검(2회) 시행
 - ▶ 인버터와 엔코더, 제어 기판 등의 교체를 통한 전기적 결함 진단

➔ **진동 원인이 전기적 문제가 아니라는 소견**

- ('17.12월) 자체 진단 결과를 근거로 제조사 하자 점검 입회 요청

- 제조사 현장 입회 점검 결과 전기적 문제라 주장

▷ 진동계 측정 데이터를 근거로 출발 및 착상에서 발생하는 진동으로 전기적으로 진동 해소가 가능한 하자가 아니라는 의견

▷ 제조사 고유의 축적된 기술로 진동 해소가 가능하나 우리 현장이 관리 대상 현장이 아니므로, 진동 해소를 위한 기술력 제공이 불가하다는 입장 표명

- (조건부 보수 제안) 모터 자체의 문제가 아니라는 전제하에 전기적, 기타 가용 수단을 동원해 진동을 해소할 경우 성공 보수료 지급 조건으로 제조사 현장 진단 요청(제조사 제안 수용)

➔ **제조사 현장 진단 결과 전기적 방법으로도 진동 해소가 불가능 했으며, 도르래(슈브)의 문제라며 당초 전기적 문제라는 주장 번복**

- ('17.12월) 정확한 원인 규명을 위해 동기 전동기 맞교체 운전 시행

- 정상 운전 중인 #6호기와 진동이 발생하는 #5호기 모터 이설(맞교체) 후 진동 발현 여부 확인

▷ 당초 진동이 생기던 #5호기 모터를 이설한 #6호기에서 동일한 진동 발생

▷ 진동계 진동 측정 데이터에서도 동일한 패턴의 진동 발현(출발 및 도착시)

➔ **현장 진단 결과를 근거로 동기 전동기 자체의 문제로 판정 후 제조사 하자 보수 요구**

- ('18.1.12) 제조사 업무동 #6호기 동기 전동기 하자 보수
 - 보수 범위 : 동기 전동기 베어링 교체(부하 및 반부하측)

➔ 베어링 교체를 실시하였으나, **동일 진동 발생**

- ('18.1.25) 제조사 품질 보증팀 최종 현장 진단
 - 운전 속도를 변경해 운전시 소음 발현 여부 측정
 - ▶ 운행 속도 60[m/Min]초과 구간에서 진동 발생

➔ 제조사 **동기 전동기 하자**로 인정하고, **교체 일정 조율 중**

□ 업무동 승강기 3호기 이용자 갇힘 사고

○ 사고 유형 : 승강기 운행 중 정지로 이용자 갇힘

- 층과 층사이에서 승강기가 운행 중지되어 탈출이 불가

○ 사고 일시 : 2017.12.2(토) 17시경

○ 사고 원인 : 승강기 운행 중 안전 스위치 동작으로 운행 중지 및 갇힘

- 과 탑승에 의한 하중 증가로 로프 늘어짐 감지 스위치 작동이 운행 정지 원인

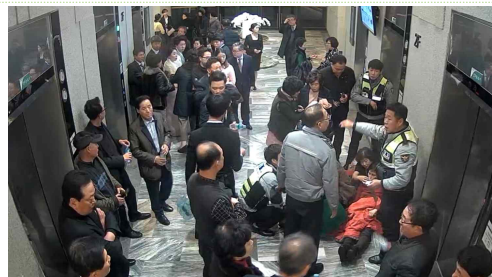
▶ 당일 근무자 경험(숙련도) 부족 및 응급 대처 미숙으로 구출 시간 지연

○ 피해 상황 : 웨딩홀 하객 19명 60분이상 갇힌 상태로 있어 탈진으로

여성 2명 병원 이송



<갇힘 사고 당시 카 내부 CCTV 화면>



<승객 구출 후 현장 CCTV 화면>

○ 조치 사항 : 경찰 병원 이송자 면담(팀장) 및 위로금 지급(웨딩홀 대표)

- 승강기시설안전관리법에 의한 “생산물배상 책임보험” 적용 피해 보상
 - ※ 승강기유지보수 용역사 웨딩홀 위로금 지급분 변상
 - 용역사 별점 부과 및 숙련 기술 인력으로 교체
 - 로프 늘어짐 감지 스위치 검사 기준 허용 최대치까지 일괄 조정 완료
 - 용역사 대표자 면담 및 사고 재발 방지 대책 제출
- ▷ 추후 공사 이미지 실추 등의 중대 사고 발생 “계약 해지” 지침 통보
 - ▷ 점검 위주의 업무 전환을 통한 현장 조치 능력 강화 주문

II 문제점 및 대안

□ 승강기 갇힘 사고

○ 사고 발생시 나타난 주요 문제점

- 과업 수행 인력 유지 보수 자격은 충족하나, 현장 대응 숙련도 부족

※ 3호기 갇힘 사고시 복구 절차상에는 문제가 없었으나, 현장 경험 부족으로 긴급 상황 대비 능력 부족이 15분이면 처리 가능한 고장이 60분이상 지체

- 고장 처리 위주 업무 진행으로 전반적인 현장 장악력 약화

※ 판매동은 고장 민원 횟수가 잦고 대부분 기계적인 문제(추돌 등)로 설비 조작 등이 익숙한 반면, 업무동은 전기적 고장이 잦아, 초급 기술자의 고장 처리시 고장 복구 시간이 길고 해결을 못하는 경우가 많고, 노트북 등으로 제어를 해야 하므로 초급 기술자들이 어려워하는 특징이 있음

- 사고 발생시 승강기 보수 업체의 소극적 현장 대응

- ▶ 사고 사후 책임관계 불분명해, 사고 수습에 미온적이었으며, 향후 인명 사고 등이 발생할 경우 사실관계 은폐 및 축소 등의 개연성이 있음

➔ 인명에 관련 사고 발생시 책임관계를 명확히 할 필요

- 승강기 적정 인원 탑승 유도 필요(사고시 승강기 내부 19명 탑승)
 - ▶ 사고 승강기는 10층 및 8층에서 사용자 호출로 문이 개방되었을 때 하중 경보장치가 동작했음에도 이를 무시하고 운행되다가 사고 발생
 - ※ 당시 하중 검출센서가 센싱 동작 임계점에 있어 카 내부의 작은 움직임에도 센서가 동작(Activate)과 부동작(Deactivate)을 반복하고 운행 개시

○ 사고 재발 방지를 위한 개선안

- (고장률 목표 관리) 점검 부실 등에 기인한 동일 고장 발생시 용역비 감액 등 강력한 조치 시행

▶ 용역사 자체 교육 강화 및 점검 위주 업무 전환을 통한 초동 대처 및 현장 조치 능력 강화 유도

- (동절기 문 덜단힘) 풍압에 의한 도어 덜단힘 현장 조치 시행

▶ B3~1F 업무동 전호기 도어 웨이트(Weight) 설치 완료
▶ 도어 모터 토크(Torque) 일괄 조정 완료

- (고장 출동 시간 최소화) 시장내 119안전센터보다 신속한 현장 대응할 수 있도록 가락몰 접근성 강화

▶ 야간 및 휴일 근무시 가락몰 지하 1층 대기실 근무
▶ 금회 방침 후 근무 가능 환경 개선 조치 시행

- (숙련 기술인력 투입) 숙련 기술자에 의한 점검 위주로 업무 전환

▶ (기 존) 고장 처리 우선 → (변 경) 점검 우선 배정
• 주간 4명 근무자를 2명씩 점검조와 고장 처리조 구분 운영
▶ '19년도 용역업체 선정시 숙련 기술 인력 우선 확보 추진

○ (전문 기관 사고 조사) '17.12.2 사고와 같이 승객 간힘 20분 이상 발생 및 중대사고 발생시 사고 조사 의뢰

- 한국승강기종합정보센터 사고 접수 및 사고 원인 조사 시행해 명확한 과실 유무 판정

▷ 인명 사고 발생시 승강기유지보수 업체 과실일 경우 계약 해지 등의 사후 조치 시행

○ (탑승 인원 조정) 카 내부 수용 인원을 고려한 적정 인원 탑승 유도

- 업무동 1~6호기 탑승 가능 인원 14명 수준 변경
- 한국승강기안전공단 수시검사('18.12.16) 수검 및 조정 완료

▷ (기존) 65kg 기준 20인, 1,350kg → (변경) 75kg 기준, 14명, 1,100kg

▷ 탑승 인원 조정에 따른 하중 검출 센서 동작 감도 조정

※ 세팅 하중 초과시 경보 멘트 송출 및 정지층 문 개방 대기 상태로 운행 불가

○ (비상 통화장치) 승강기 전호기 비상통화장치 동작 상태 전수 점검

- 카에서 비상 호출시 용역사 대기실로의 자동 절체 동작 보증

▷ (18.1.22~31) 점검 결과 전호기 절체 상태 양호

▷ 향후 업무 추진시 중점 관리 대상으로 지정해 동작 성능 지속 확보

○ (정밀안전진단) 업무동 승강기 승강기정밀안전진단 수검

- 운행 안전성 확보 및 하자종료 시점 이전 운행 상태 점검
- 대상 호기 : 업무동 5/6호기
- 검사 일정 : '18.1.11~1.12
- 점검 기관 : 한국승강기안전공단

※ 공공기관과의 수의 계약

- 예상 소요 비용 : 9,000천원 내외

※ '18년도 책정 예산 부족분 "전기안전진단" 수수료 사용(담당 협의 완료)

- 예산 과목 : 영업비용, 도매시장관리원가, 지급수수료

▶ 예산 현황 (단위 : 천원)

예산과목	예산액	기집행액	금회 집행액	예산잔액
지급수수료	636,624	207,183	9,000	420,441

□ 업무동 승객용 승강기 6호기 운행 중지

○ 조속한 하자 보수를 통한 정상 운행 복구 추진

- 하자 보수 추진 일정 : '18.2월 초 내 동기 전동기 교체

※ ('18.1.30) 제조사 동기 전동기 교체를 위한 현장 실사 완료

▷ 설 연휴 이전에 교체 완료하고, 정밀안전진단 시행해 설치 적정성 진단

○ 향후 전동기 관련 고장 발생시 대처 방안 강구

- 하자 보수 기간('18.2.24) 종료로 동기 전동기 고장시 제조사 일정에 의존적일 수 밖에 없어 운행 지연 발생 예상

▶ 계약 관련 법령 등의 제한 조건이 있어 긴급 수급은 사실상 어려운 여건

- ※ 1) 제어반 등의 부품은 국내 조달이 가능하나, 제조사는 우리 현장과 동일 전동기의 국내 보유 예비분이 없다는 입장 고수
2) 국내 타 승강기 제조 업체에서는 우리 현장 모터 미사용
3) 우리 현장 동기 전동기는 승강기 제조사의 국내 수급 불가능 기종으로 제작, 품질 시험, 국내 반입 등에 최소 3개월 이상 소요(독일 현지 생산 및 주문 제작형)

➔ 예비 동기 전동기 구비를 통한 신속한 고장 대응 체제 구축 필요

➔ 기타 현장 긴급 복구용 자재 구비 및 긴급 자재 수급처 확보 추진

III

업무동 승강기 예비용 동기 전동기 구매 추진

○ 구매 품목 : 동기 전동기 1[대]



- 모델명 : SC 400 S 007[원산지 : 독일]
- 용량 : 31[kW]
- 속도 : 3[m/s]
- 정격 전류 : 50[A]
- 권상기 쉬브 : 440[mm]
- 주로프 : 10[mm]
- 부하 용량 : 1,700[kg]
- 무게 : 1,230[kg]

○ 예상 소요 비용 : ₩60,000천원 내외(부가세 포함)

- 현장 납품도 기준, 견적 가격 추후 추가 협의 필요(양중 비용 등)
- ※ 지계법에 따른 “수입물품” 예정 가격 결정 대상

○ 예상 납품 기한 : 계약일로부터 90일 이상

○ 사용 예산 : 승강기유지보수 예산 사용

- 예산과목 : 영업비용, 도매시장관리원가, 수선교체비, 승강기유지보수

▶ 예산 현황 (단위 : 천원)

예산과목	예산액	기집행액	금회 집행액	예산잔액
승강기유지보수	443,968	17,741	60,000	366,227

○ 행정 사항 및 검토 사항

- “수입물품 및 특정제품 선정” 심의 대상
- 특정 제품 구매 건으로 물품 구매 2천만원 초과로 심의 대상
- ※ 공사(工事)의 경우 특정제품 품명당 5천만원 초과시 대상

▶ 금회 방침 후 “수입물품 및 특정제품 선정 심의 위원회” 개최 및 의결

- 계약 방법 검토

【1안】 지계법 시행령 25조¹⁾에 의한 제조사 수의 계약

· 계약심의 위원회 심의 대상

- ▶ 물품 구매 2천만원 초과 수의 계약
- 제조사 물품 직접 제작한다고 주장하나, 검토 결과 OEM 방식으로 제조해 본사에서 한국지사 납품하는 형태
 - ▶ 독일 현지 모터 제조사인 Lifteqip라는 회사에서도 동일 모델 생산 중(티센은 OEM으로 생산하는 것으로 추정)
 - ※ 제조사측은 원산지 증명외 직접 생산 관련 증빙은 제출할 서류가 없다고함(독일 본사에서 직접 수입하므로 증빙할 필요가 없다는 논리)
- 티센크루프가 국내 물품 독점 공급자 지위에 있다고 보기 어려움
 - ※ 동기 전동기 수급처를 알아본 결과 제조사인 티센크루프외에는 국내 반입된 사례가 없었으나, 해외 딜러들에 의해 반입된 사례가 있을 가능성도 있음

【2안】 제한 경쟁 입찰

- 제조사 측에서는 국내 유일한 물품 공급처라 주장해 유찰이 예상되나, 해외 딜러들의 입찰 참가 예상됨
 - ▶ 가격 측면에서는 유리하나, 딜러 입찰 참가시 하자 보증 등이 향후 문제점이 될 소지가 있음
- 티센이 직접 생산 증명을 제출하지 못하므로, 수의 계약 추진시 불공정 시비 가능성 있음
- 타 기관에서도 수입품의 경우 경쟁입찰 후 독점 공급자 선정 방식 채용

1) “1항 4호 타목” : 이미 조달된 물품 등의 부품 교환 또는 설비 확충 등을 위하여 조달하는 경우로서 해당 물품 등을 제조·공급한 자 외의 자로부터 공급·제조 받게되면 호환이 되지 아니하는 경우

➔ **【검토 결과】 계약 관련 클레임 가능성 등을 감안해 2안으로 추진**
· 지역제한(서울 지역), 자격 제한(승강기 제조업)

○ 향후 계획

- ('18.2월) 관급 자재 구매 발주 및 계약자 선정
- ('18.6월) 현장 납품
- ('18.7월) 신규 구매 모터 현장 설치 추진
 - 모터 하자 보증 기간 최대한 활용하기 위해 기존 정상 운행 호기와 교체 설치 운전
 - ▶ 기존 운행호기 전동기는 예비품으로 활용