

안 전 인 증 기 준

에스컬레이터용 역주행 방지장치

부속서 56

(Protection against unintentional reversal
of direction of travel)

1. 적용범위

이 기준은 에스컬레이터 구동 시 기어, 커플링, 구동체인 등의 파손 또는 전자 브레이크 고장 등으로 주 제동기에 의해 정지가 불가능한 경우 스프로킷 축 또는 스프로킷 축에 직결된 구동 휠에 작동하는 역주행 방지장치에 대하여 규정한다.

2. 관련표준 및 용어

2.1 관련표준

EN115-1 에스컬레이터 및 무빙워크의 안전 Part 1: 제조 및 설치

2.2 용어와 정의

2.2.1 역주행 방지

구동체인이 끊어지거나 구동기 기어가 파손 되는 경우, 초기 설정된 운행방향으로부터 스텝(혹은 펠릿, 벨트)이 방향을 변경할 때 이를 감지하여 에스컬레이터를 정지시키는 것

2.2.2 주 브레이크

에스컬레이터(혹은 수평보행기)의 운전도중 이상 발생 시 전원이 끊기는 동시에 전동기 축을 제동하는 전자브레이크

2.2.3 스프로킷 축

에스컬레이터(혹은 수평보행기)의 구동체인을 구동시키는 스프로킷을 지지하는 구동축

2.2.4 스프로킷

구동체인을 걸어서 전동하는 톱니가 달린 바퀴

2.2.5 제동거리

층고를 스텝라이저의 최대외관 높이로 나눈 스텝 수량에 100 %의 부하를 싣고 하강방향으로 역주행 발생 시 이 장치가 역주행을 감지한 순간부터 에스컬레이터를 완전히 정지시키는 순간까지 움직인 거리

2.2.6 감속도

에스컬레이터 역주행 발생 시 이를 감지하여 에스컬레이터를 정지시키는 순간까지의 감속도(m/s^2)

2.2.7 적용층고

이 장치가 적용될 에스컬레이터의 최대 및 최소 높이(Rise)

2.2.8 공칭속도(nominal speed)

제조사가 제시한 무부하(즉 사람이 탑승하지 않음)로 운전 시 스텝, 펠릿 또는 벨트의 움직이는 방향의 속도

비고 정격속도(rated speed) 정격하중을 싣고 움직이는 에스컬레이터/무빙워크의 속도

3. 종류

역주행 방지장치의 대표적인 종류는 다음과 같이 구분한다.

3.1 폴 래칫 휠 방식 (Pawl Ratched Wheel Method)

회전하는 스프로킷 축에 붙어있는 래칫을 에스컬레이터의 고정 구조체에 장착된 폴(Pawl)이 비상 정지 발생 시 기계적으로 물려 에스컬레이터를 정지시키는 구조

3.2 디스크 웨지 방식(Disc Wedge Method)

회전하는 스프로킷 축에 붙어있는 디스크를 에스컬레이터의 고정 구조체에 장착된 췌기가 비상 정지 발생 시 기계적으로 물려 에스컬레이터를 정지시키는 구조

3.3 디스크 브레이크 방식(Disc Brake Method)

비상정지 상황이 발생하여 코일 전원이 차단되면 에스컬레이터의 고정 구조체에 장착된 브레이크 슈(brake shoe)가 압축된 스프링에 의해 회전하는 스프로킷 축에 붙어있는 디스크에 기계적으로 물려 에스컬레이터를 정지시키는 구조

3.4 기타 방식

유압식 등 외부 에너지를 이용하는 방식을 포함하는 역주행 방지장치

4. 안전요구사항

4.1 구조

4.1.1 이 장치는 기계적 형식(마찰방식)이어야 한다.

4.1.2 이 장치와 회전하는 스텝(혹은 펠릿, 벨트)의 구동 스프로킷(혹은 드럼) 연결은 축, 기어휠, 다열체인, 혹은 2개 이상의 단열체인으로 연결되어야 한다. 마찰구동방식, 즉 클러치방식의 연결은 허용하지 않는다.

4.1.3 이 장치가 작동하여 제동하는 동안 자체 또는 다른 에스컬레이터 부품의 최대강도의 30 %를 초과하는 스트레스를 부과하지 않거나 또는 가해지는 힘에 대하여 자체 안전율은 3.5 이상이어야 한다.

4.1.4 이 장치를 외부에너지로 작동하는 구조에서, 에너지 중단 시에는 에스컬레이터를 정지하고 그 정지 상태를 유지하여야 한다. 외부 에너지에 의하여 동작하는 부품은 상시 감시되어야 하고 충분한 내구수명을 가져야 한다.

4.2 성능

4.2.1 이 장치는 제동부하를 싣고 하강하는 에스컬레이터(혹은 수평보행기)를 감속하여 정지시키고 이를 유지하여야 한다. 이 때 감속도는 $0.1 \sim 1 \text{ m/s}^2$ 이내이어야 한다.

4.2.2 이 장치는 다음 중 어느 조건에서도 유효하게 작동되어야 한다.

가) 정격속도의 1.4배를 초과하기 전에

나) 스텝(혹은 펠릿, 벨트)이 현재 움직이는 방향으로부터 방향이 바뀌는 순간

이 장치의 작동은 제어회로를 확실하게 개방시켜야 한다.

4.2.3 이 장치는 안전회로가 동작하거나 정전이 되었을 때 주브레이크와 동시에 작동할 수 있으며, 이때는 주브레이크에서 규정한 제동거리를 준수하여야 한다.

4.3 과속방지 및 역주행방지를 위한 감지기 성능

4.3.1 공칭속도의 1.2배를 넘기 전에 이 장치를 동작시킬 수 있도록 감지기를 독립적으로 설치하여야 한다. 과속 감지 후 이 장치의 동작까지 인위적인 시간 지연이 없이 즉시 출력신호를 발생하여야 한다.

4.3.2 에스컬레이터 및 수평보행기(경사각 6° 이상)가 운전 중 혹은 대기(정지) 중이라도 초기 설정된 운전방향에서 바뀌는 순간 이를 독립적으로 감지하여야 한다. 역주행감지 후 이 장치의 동작까지 인위적인 시간지연이 없이 즉시 출력신호를 발생하여야 한다.

4.4 동하중 성능

이 장치의 작동에 의한 제동거리는 100 % 부하를 싣고 하강 역주행 및 가속시험 시 감속도는 기준에 적합하여야 한다.

4.4.1 역주행 방지장치 시험하중 (스텝 당)

4.4.1.1 에스컬레이터 시험하중의 결정은 아래 표를 고려하여 적용한다

공 칭 폭	스텝당 하중
스텝 폭 0.6 m 이하	60 kg
스텝 폭 0.6 m 초과 0.8 m 이하	90 kg
스텝 폭 0.8 m 초과 1.1 m 이하	120 kg

고려하여야 할 스텝의 수량은 “에스컬레이터의 높이(rise)를 스텝 라이저의 최대 외관 높이로 나누기”하여 결정한다. 시험을 위해, 총 시험하중은 이렇게 얻어진 스텝 수량의 2/3 구간에 균등하게 싣는 것을 허용한다.

4.4.1.2 무빙워크의 시험하중은 아래와 같다.

공 칭 폭	스텝당 하중
0.6 m 이하	50 kg
0.6 m 초과 0.8 m 이하	75 kg
0.8 m 초과 1.1 m 이하	100 kg
1.1 m 초과 1.40 m 이하	125 kg
1.40 m 초과 1.65 m 이하	150 kg

4.4.2 에스컬레이터의 감속도

이 장치는 시스템은 제동부하를 갖고 하강 운행하는 에스컬레이터 및 수평보행기를 효과적인 감속에 의해 정지시키고 정지상태를 유지할 수 있는 방법으로 설계되어야 한다. 이 장치가 작동하여 정지할 때 감속도는 0.1 ~ 1 m/s² 이내이어야 한다.

원 감속신호는 4 Hz 2극 버터워스필터를 사용하는 대역 제한 신호이어야 한다.

비고 제동거리는 전기적 감지부터 완전히 정지할 때까지의 거리를 말하며, 이 장치가 작동되었을 때 제동거리는 최대 2.45 m 를 초과하지 않아야 한다.

5. 시험방법

5.1 시험방법

5.1.1 시험 및 계측사항

5.1.1.1 작동속도

5.1.1.2 제동거리

5.1.1.3 평균 감속도(m/s^2) 및 최대 감속도 측정은 시간의 함수로 기록되어야 한다.

5.1.2 시험절차

역주행 방지장치의 마찰부품이 상온의 온도상태로 복귀되는 충분한 냉각시간을 고려하여 3회 시험을 행한다. 시험 중 주제동기는 개방된 상태를 유지하고 시험을 실시한다.

5.1.2.1 부하 동하중 시험

충고를 스텝라이저의 최대외관 높이로 나눈 스텝 수량에 4.4.1에 명시한 시험하중의 100 %를 적재한 상태에서 하강 역주행 시험을 3회 실시한다. 시험을 위해, 총 시험하중은 스텝 수량의 2/3 구간에 균등하게 싣는 것을 허용한다.

5.1.2.2 시험 후 상태점검

- 부하 동하중 시험 후 제동거리 및 감속도가 기준치에 부합하는 지 확인한다.
- 변형 및 마모, 각 부품의 균열 또는 마찰면의 외관상태 등을 확인한다. 이때 영구변형, 균열, 파손 등이 없어야 한다.
- 필요시 제동부품의 작동상태와 변형 및 파손의 근거로 사진을 찍을 수 있다.

6. 시험실시

6.1 모델의 구분

역주행 방지장치는 종류별, 충고별로 구분한다. 또한 대형제품이거나 장거리 운송 등으로 운반이 곤란하여 업체의 요청이 있을 시에는 기구가 설치된 장소 및 생산공장에 현지 출장하여 안전인증 또는 정기검사를 할 수 있다.

6.2 시료채취 방법

필요할 경우 시료는 KS Q 1003에 따라 채취한다.

6.3 시료크기 및 합부판정조건

시료크기 및 합부판정은 다음 표와 같다. 다만, 합부 판정시 표시사항은 제외한다.

시험구분	시료 크기(n)	합격 판정개수(Ac)	불합격 판정개수(Re)
안전인증	1	0	1
정기검사	1	0	1

주) 시료의 크기(n) : 동 안전기준을 적용하여 시험하는데 필요한 시료의 최소수량 또는 질량

6.4 시험항목

역주행 방지장치의 시험은 4항 및 5항에 대하여 실시하여 각 항을 만족하여야 한다.

7. 표시사항

7.1 표 시 제품에 는 보기 쉬운 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 다음 사항을 표시하여야 한다.

7.1.1 모델명(제품의 호칭)

7.1.2 적용층고(최소 및 최고 : m)

7.1.3 정격속도(m/s)

7.1.4 제동토크(N.m)

7.1.5 작동전압(V)

7.1.6 제조자명 또는 수입자명

7.1.7 제조연월 또는 로트 번호

7.1.8 적용 최대 스텝폭(m)

7.2 사용상 주의사항

제품의 최소단위 포장 또는 별도의 사용설명서에 취급, 보관, 조립 시 등 사용상 주의사항을 표시하여야 한다.

제	정 : 기술표준원고시 제2012-0177호(2012.04.25)
개	정 : 국가기술표준원고시 제2015-684호(2015.12.30)