

도시철도 스크린도어 구조설계를 위한 수평하중 산정방안 연구

김 정 업

한국건설기술연구원 화재 및 설비연구부

Study for Assessment of Horizontal Load on Platform Screen Door in Urban Rapid Transit

Jung-Yup Kim

Fire & Engineering Services Research Dept., Korea Institute of Construction Technology, Koyang, 411-712, Korea

요 약

도시철도 지하구간은 이용환경(열차풍,분진)과 승객안전(승강장 추락사고,화재안전)에 취약한 시설로 평가되고 있다. 이에 대한 해결방안의 하나로 승강장에서의 쾌적성과 안전성 향상을 위해서 최근에 건설되는 노선을 중심으로 스크린도어 시스템의 도입이 활발히 진행되고 있다. 도시철도에 설치된 스크린도어는 열차운행에 의한 열차풍하중, 이용객의 밀집에 의한 하중 및 지상기류에 의한 풍하중등 다양한 수평하중을 받게되며, 이러한 수평하중에 대해 안전한 구조설계가 이루어져야 한다. 수평하중 산정값이 현상보다 과소하게 설계될 경우 스크린도어의 구조안전에 문제가 발생할 수 있으며, 반대로 과대하게 설계가 될 경우 스크린도어시스템의 자체 구조 및 승강장 구조에 대한 초기설치비용의 증가가 야기될 수 있다. 건설교통부에서는 스크린도어시스템이 국내에서 보급이 확산되고 있는 점을 감안하여 “승강장 스크린도어시스템에 대한 품질시험기준”(건설교통부고시 제2004-136호, 2004년6월)을 제정하였으며, 도시철도 스크린도어시스템의 구조설계를 위한 수평하중 산정방안이 고시에 포함되어 있다.

그러나 고시에서 제시된 방안은 스크린도어시스템에 가해질 수 있는 하중항목들(“수평분포하중”, “피로하중”, “내풍압”, “순간풍속”)과 하중의 크기만을 제시하고 있고, 스크린도어시스템이 설치되는 환경과 하중적용조건에 대한 구체적인 언급이 없다. 이로인해 스크린도어시스템의 구조설계 수행시 스크린도어시스템과 관련된 제조조건(지상역사 및 지하역사, 열차운행조건, 지하터널의 Blockage Ratio, 하중모델 등)을 합리적으로 반영하지 못하고 있다. 즉, 스크린도어시스템을 도입하는 각 지자체에서는 타당한 스크린도어시스템 구조설계 시방지침을 제시하지 못하고 있으며, 단지 고시에서 언급된 여러 하중항목중 최대값으로 제시된 “내풍압 270kgf/m²”을 구조설계 수평하중으로 시방서에 제시하고 있다. 이는 “합리적이고 타당한 설계 및 제작을 통한 스크린도어시스템의 도입”이라는 고시의 제정목적에 반할 뿐만 아니라 현재 실제로 설치되고 있는 스크린도어시스템의 구조설계가 과대하게 진행되고 있으며, 고속열차 및 무정차통과운행이 도입되는 노선의 경우에는 270kgf/m² 이상의 수평하중이 가해질 수 있을 것으로 판단되므로 결론적으로는 현재의 고시내용이 타당한 기술적 기반에 근거한 스크린도어시스템의 구조설계 수행에 역방향으로 작용하고 있는 것으로 판단된다.

본 연구에서는 이에 대한 개선방안으로서 좌측의 표에서와 같이 지하역사에 설치되는 스크린도어에 대하여는 집단하중, 열차풍하중 및 피로하중을 고려하고, 지상역사에 설치되는 스크린도어에 대하여는 집단하중, 풍하중 및 피로하중을 적용하는 방안을 제시한다. 이중 열차풍하중은 각 노선특성에 따라 적용값이 상이하므로 지하터널과 열차운행조건을 고려하여 합리적으로 산출하도록 한다.

Table 1. Application conditions of horizontal load

| 역사위치 | 지하역사 | 지상역사 |
|-----------|------|------|
| 하 중 | | |
| (1) 집단하중 | ◎ | ◎ |
| (2) 열차풍하중 | ◎ | △ |
| (3) 풍하중 | △ | ◎ |
| (4) 피로하중 | ◎ | ◎ |