

스크린도어가 설치된 지하철의 터널유동 축소모형실험

김 정 엽*, 신 현 준, 유 지 오*

한국건설기술연구원 화재 및 설비연구부, *신흥대학 건축설비과

Model Experiment for Tunnel Flow of Subway Equipped with Platform Screen Door Systems

Jung-Yup Kim*, Hyun-Joon Shin, Ji-Oh Yoo*

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

*Building Mechanical Engineering, Shinheung College, Euijungbu 480-701, Korea

요 약

지하철은 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. 스크린도어의 설치는 지하철의 제반 열유동 현상과 비상제연, 피난등 안전시스템의 운용에 커다란 영향을 미친다. 따라서 스크린도어 시스템의 설치효과를 극대화하기 위해서는 열차풍에 따른 스크린도어의 안전구조해석과 더불어 환기 및 방재 시스템과 연계된 스크린도어 시스템의 최적설계기술·설치지침의 개발이 시급히 요구된다.

본 연구에서는 이러한 연구수행을 위해 필요한 기본요소기술 중 하나인 지하철 비정상 유동에 대한 축소모형실험을 수행하였다. 스크린도어가 설치된 지하철을 대상으로 축소모형실험장치를 제작하여 열차운행조건에 따라 생성되는 지하철 터널내 비정상 기류유동을 분석하였다. 축소모형실험장치는 총 연장 1,020m의 실제 지하철 터널을 1/40 scale로 축소하여 제작하였다. 정거장은 스크린도어 모형을 설치하여 승강장과 선로부로 분리하여 제작하였고, 본선구간에는 총 4개의 압력센서를 설치하여 시간에 따른 압력변화를 측정하였다. Fig. 1와 Fig. 2는 축소모형실험장치의 실제모습을 보여주고 있다.

Fig. 3은 축소모형실험의 결과 중 일부를 보여주고 있다. 그림에서와 같이 열차가 출발하면서 터널내부에 압력이 상승하여 가속에서 등속으로 변화하는 시각 근처에서 최고압력이 형성되며, 그 후 등속운전을 하면서 압력이 서서히 감소된다. 열차가 압력센서가 위치한 터널지점을 통과하면 그 지점의 압력이 급격히 하강하여 부압이 형성되며 이는 시간이 흐르면서 서서히 회복됨을 알 수 있다. 각 열차운행조건에 따른 압력변화는 정성적으로 유사한 경향을 보이고 있으며, 열차의 속도가 클수록 압력상승과 하강폭이 증가한다. 이러한 연구결과는 향후 수치모사해석의 해석결과와 비교,검토를 통해 수치해석기술의 타당성 검증을 위해 사용될 것이다.



Fig. 1 Complete view

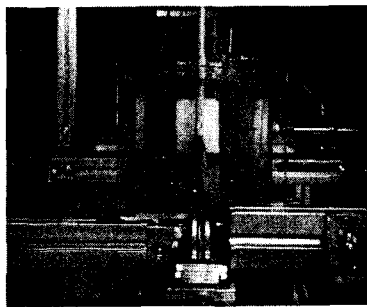


Fig. 2 Section view

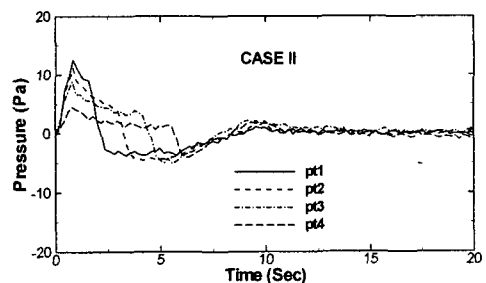


Fig. 3 Results of experiment