

실물화재 화재성능 시험기인 Steiner Tunnel Furnace의 설계 및 제작

문성웅 · 고재웅 · 홍용의 · 유상훈
주식회사 페스텍 화재시험연구소

1. 서론

1922년 Albert J. Steiner이 개발하여 Underwriters Laboratories, INC.에서 처음 시작된 터널 타입의 시험방법은 방화 페인트의 화재성능을 확인하기 위한 방법으로 사용되었다. 이후 화학적 처리를 거친 목재를 평가하기 위한 방법으로도 활용되었는데, 이 때 교정을 위한 레드오크 목재패널이 사용되기 시작하였다. 이후 건축자재의 개발에 맞추어 터널 타입의 시험방법은 지속적으로 개량되어 NFPA(National Fire Protection Association) 및 ASTM(American Society of Testing Materials)의 공식 표준시험방법으로 채택되었다. 터널 타입의 시험방법(ASTM E84, NFPA 255, UL 723 및 ULC S102)은 현재 건축 재료의 화염확산, 연기밀도를 측정하는데 사용되고 있다.

2. ASTM E 84(UL 723, NFPA 255) 및 NFPA 262 / FT6 Steiner-Tunnel (UL 910 reclusive) 기준 검토

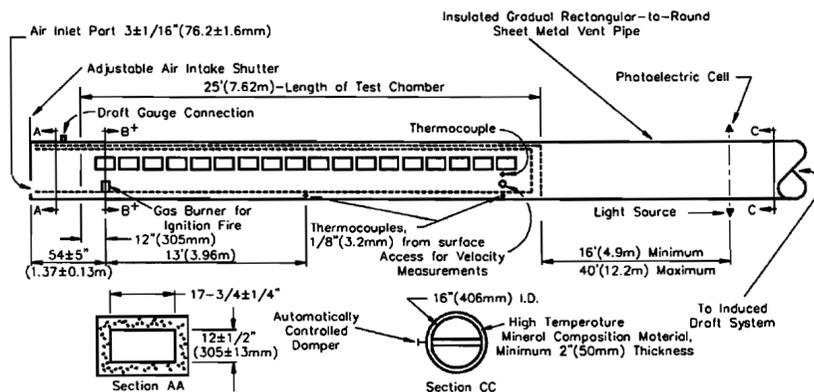


Figure 1. Details of test furnace (UL 723)

터널 타입 시험기기는 챔버 길이가 7.62m, 폭이 0.305m이며 측면에는 챔버 내부 연소 상황을 지켜보기 위한 창이 있다. 한쪽 끝에 89kW급 버너가 장착되어 있으며, 반대편 출구쪽 배관에는 광원을 이용하여 연기량을 측정하는 장치가 있다. 챔버 상부는 덮개로 구성되어 있는데, 주로 크레인을 사용하여 덮개를 이동하며, 챔버와 덮개 사이로 연기가 새지 않도록 물을 사용한다.

미국 건축물 내부마감재료는 터널 타입 시험기의 화염확산지수(Flame Spread Index)를 기준으로 등급을 나누고 있다. Class A는 Flame Spread Index가 25 이하, Class B는 Flame Spread Index가 26~75이며 Class C는 76~200이다. 세 클래스 모두 Smoke Developed Index는 50 이하를 요구한다.

덕트, 공조용으로 사용되는 케이블(Communications plenum cable) 시험인 NFPA 262의 경우 7.32m의 시편을 86kW로 10분간 가열하는 시험을 2번 수행하며, 최대 Smoke Developed Index가 0.5, 평균 Smoke Developed Index는 0.15 이하여야만 한다.

이 장치의 교정은 레드오크 목재패널과 시멘트보드를 사용하는데, 시멘트보드의 Smoke Developed Index는 0, 레드오크 목재패널의 smoke Developed Index는 100이다.

3. 장비의 설계

주식회사 페스텍 시험기기사업부에서는 관련 기준 및 외국 문헌을 참조하여 설계를 수행하여 다음과 같은 결과물을 얻을 수 있었다.

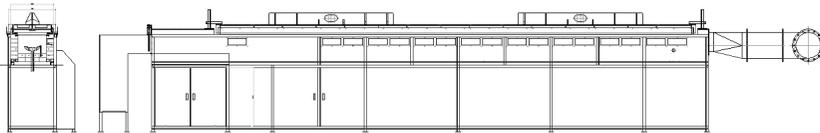


Figure 2. Test furnace drawing.

4. 결론

기존 국내에는 터널 타입의 시험기기가 없어 시험이 필요한 경우 외국에 의뢰하여 시험을 진행할 수밖에 없었다. 이에 주식회사 페스텍에서는 국가시험기관의 의뢰를 받아 Steiner Tunnel Furnace의 설계 및 제작을 수행하여 관련규격을 만족하는 국내 최초 Steiner Tunnel Furnace 개발에 성공하였으며 다음과 같은 파급 효과가 기대된다.

- 가) RTF(Reaction-To-Fire) 평가기반 구축을 통해 한국 기업의 북미 시장 무역장벽 해소 및 수출 국가 경쟁력 강화
- 나) 한국 주도 국제표준(ISO 13784-1)의 국내 보급·활용 센터를 통한 중소기업 기술지원 및 수출 대체효과
- 다) 해외 인증평가기관에 소모되는 고액 시험비용 절감으로 국내 기업의 기술개발 투자 확대

참고문헌

1. “ASTM E84 - 12c Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials”, ASTM International (2012).
2. “UL 723, Test for Surface Burning Characteristics of Building Materials, Ninth Edition”, Underwriters Laboratories Inc.