

악세스플로어(Access Floor)의 연소위험 소고

이덕준, 진영화 / 방화·건설재료 연구실

— ABSTRACT —

This report is relevant to the fire-hazard implied in Access Floor being composed of combustible materials.

It emphasizes the importance of component materials and first-phased extinguishment for Access Floor with respect to fire-prevention

1. 머리말

전산실의 컴퓨터와 주변기기용으로 처음 개발되어 사용되어 온 악세스플로어는 첨단 정보사회로 변화하고 있는 현대의 상황속에서 사무기기의 자동화와 건물의 고급화·지능화로 인하여 그 사용범위는 점차적으로 증가하고 있다.

악세스플로어는 전기·통신등의 사무기기용 배선 일체를 조립식 바닥속의 공간에 은폐하고 연결단자는 필요한 곳의 바닥면에 쉽게 설치할 수 있어 자유롭게 사무실 환경을 변경함으로써 쾌적한 실내 분위기를 조성할 수 있으며, 배선의 교체 및 변경등도 해당부분만을 신속·용이하게 처리할 수 있으므로 “Free Access Raised Floor”로 표현한다.

이 악세스플로어는 건물구조용 바닥위에 추가로 설치하는 하부에 공간을 가진 바닥이므로 바닥판으로서 강도가 충분하고 경량이며 내구적이어야 하며 마모성, 부식성 등이 적은 재료로 구성하여 쉽게 조립 분해가 가능해야 한다. 따라서 이러한 기능을 가진 악세스플로어의 구조재료 및 마감재료, 관련 건축법과 소방법, 연소시험종류 등을 살펴보고 그 잠재된

연소위험성을 다소나마 줄여보고자 의견을 제시해 본다.

2. 악세스플로어의 구조재료 및 마감재료 종류

악세스플로어는 구조재료와 마감재료 등으로 구성되며, 구조재료는 상부하중을 지탱하는 판넬을 구성하며 마감재료는 판넬위에 부착한 바닥마감재이다. (이외에 판넬지지용 금속제 부품이 있으나 불연성이므로 이란에서 제외함)

각 재료별 종류는 다음과 같이 분류된다.

1) 구조재료

강판, 알루미늄판, 목재, 섬유보강콘크리트, 고강도 플라스틱 등

2) 마감재료

카펫타일, 카펫, 비닐, 고무, 플라스틱 등

3. 건축구조적 의미

건물구조용 바닥위에 추가하여 설치하는 악세스플

로어는 실내의 적재하중과 이동하중을 지탱할 수 있으면 되므로 건물 전체의 구조역학상 중요한 역할을 하는 바닥구조체는 아니며, 광의로 해석할 때 구조체보다 바닥재에 해당된다고 할 수 있다.

4. 관계 법적인 의미

바닥재에 대하여 화재적 관점에서의 연소성능을 기술한 법조문은 아직까지 없으며, 다만 건축내장재료의 난연성과 특수장소에 사용되는 카펫 등에 한정하여 건축법과 소방법에서 규정하고 있다.

건축물 내장재료의 난연성에 관한 건축법시행령 제61조에 의하면 난연성능의 규제대상인 내장재료는 벽과 반자(반자가 없는 경우에는 천정)의 실내에 접하는 부분의 마감재만 적용이 되며 바닥재는 제외된다. 또한 특수장소의 방염등에 관한 소방법 제11조 및 동 시행령 제11조에 의해서도 11층이상의 고층 건축물 등에 사용되는 지정물품(전시용합판, 커튼, 카펫 등)에 국한하여 방염성능이 있도록 규제하고 있으므로 악세스플로어는 설치된 건물의 규모 및 용도에 따라 카펫(카펫타일 포함)마감을 할 경우에 한하여 방염성능이 있으면 될 것이다.

1) 건축법시행령 제61조(건축물의 내장) 내용

건축물의 용도, 층수, 용적, 구조에 따라 일정한 규모 이상과 위험물저장 등 이와 관련된 건축물은 거실의 벽 및 반자의 실내노출부분의 마감재를 난연재료이상의 난연성이 있는 재료로 할 것과 거실에서 지상으로 통하는 통로 등(주복도, 계단)은 준불연재료 이상의 난연성이 있는 재료로 사용하도록 규정하고 있으며 이와 같은 용도를 지하층에 설치할 경우는 준불연성능 이상의 재료들을 사용하도록 되어 있다. 다만 거실의 바닥 면적 200㎡이내마다(스프링클러설비 등 이와 유사한 자동식 소화설비를 설치한 부분의 바닥면적은 제외한 면적) 방화구획이 되어 있는 경우는 가연성내장재료도 사용할 수가 있으나 통로 등은 이에 해당되지 않는다.

2) 소방법 제11조 및 동시행령 제11조(특수장소의 방염등)내용

건축물의 용도, 층수, 용적에 따라 일정한 규모 이상의 건축물과 특수한 용도의 장소에 사용하는 커

텐, 카펫 등의 물품은 규정의 방염성능이 있어야 하도록 규정하고 있다.

5. 재료의 각종 연소시험 및 측정사항

1) 표면시험(KSF 2271, 건설부고시 제310호)

재료의 표면을 가열하여 발생하는 배기온도, 연기량과 잔염시간 등을 파악하며 국내 내장재료의 난연성시험의 하나이다.

2) 기재시험(KSF 2271)

주성분재료가 탈 때 발생하는 열량을 로내온도 상승치로 측정하는 내장재료의 난연성시험의 하나으로써 불연성능을 파악할 때 실시한다.

3) 가스유해성시험(건설부고시 제310호)

재료의 표면을 가열할 때 발생하는 연소가스를 흡입한 마우스(실험용 동물)의 행동 정지시간으로 유해여부를 파악하는 국내내장재료의 난연성시험의 하나이다.

4) 방염성시험(소방법시행령 제11조 제3항)

불꽃으로 가열 후 잔염시간, 잔진시간, 탄화면적 등을 파악하여 소방법상 대상물품의 방염성능을 측정하는 시험이다.

5) 25피트 Steiner 턴벨시험(ASTM E84 등)

재료 표면의 불꽃연소확대성 및 연농도를 측정하는 대형시험으로서 불연재료인 석면시멘트판을 0, 가연재료인 북가시나무(북미산)를 100으로 하여 상대적인 성능을 비교평가한다.

6) 산소소비량시험(ASTM E1354 등)

Cone Calorimeter로 칭하며 실내조건속에서 재료가 탈 때 발생하는 방출열량, 연농도와 산소 소비량 등을 측정하고 상호연관시켜 평가하며 연소가스의 성분도 측정한다.

7) 복사판넬시험(ASTM E162)

재료 표면의 불꽃연소확대성을 주로 측정하는 시험이다.

8) Corner Wall 시험(ASTM D3894 등)

축소형과 실제크기형이 있으며 실내에서 연소확대가 가장 빨리 진행될 벽체의 구석에서 실시하는 시험이며 불꽃의 진행거리와 온도 등을 측정한다.

9) NIST 연농도시험(ASTM E662)

재료가 탈 때 발생하는 연기의 농도를 비흡광치로 파악하는 시험으로서 전선피복재 등에 이용된다.

10) ISO착화성시험(ISO5657)

일정한 복사열에 노출된 재료의 표면이 착화하는데 소요된 시간을 측정하는 시험으로서 가연성재료에 이용된다.

11) 기타시험

실제모형, 소형불꽃, 메타나민정제, 담배불 등을 이용한 시험들이 있으며 각종의 연소성질을 측정한다.

6. 실내화재의 악세스플로어 역할 및 위험성 평가

실내화재에서 바닥재는 출화단계에서 영향을 미치며 초기성장 단계에서는 반자 및 벽의 내장재의 역할이 크고 Flash-over 현상이 발생한 이후부터는 실내에 노출된 모든 가연재가 연소하게 되는 것이 일반적인 현상이다. 따라서 악세스플로어를 구성하는 가연성의 마감재료와 구조재료들은 조그만 불씨에 의하여 출화할 가능성도 있으며 화재의 성장에도 기여할 소지가 있다.

그러므로 바닥면을 구성하고 있는 악세스플로어의 마감재료는 Flash-over현상이 발생한 시점(출화후 약3분 경과시)에서 전부 연소하게 되며 계속하여 화재가 진행할 때는 구조재료의 가연성분도 열분해되어 연소하게 될 것이다.

이와 더불어 기존의 대형건축물의 바닥마감재는 불연성의 바닥 구조체에 밀착되어 있는데 비하여 악세스플로어는 바닥구조체와 약간의 공기층을 두고 이격되어 있는 상태인 점을 감안하면 연소가 보다 활발하게 진행될 것으로 추정된다.

또한 바닥재는 반자 및 벽의 마감재보다 화재의 성장단계에서 기여도가 부족하고, 앞에서 언급한 대부분의 중요한 연소 시험들은 화재의 성장단계의 가열세기를 가지고 있으므로 적용하는데 어려움이 있다고 하겠다.

이밖에 악세스플로어를 건물구조체인 바닥의 일부로 보아 가열화력의 세기가 대단히 큰 구조체의 내화시험으로 직접적인 성능을 파악하는 것은 무리한 발상으로 볼 수 있다.

그러나 가연성재료로 구성된 악세스플로어는 단위면적별 가연물량이 기존의 바닥재에 비해 훨씬 크므로 잠재된 연소 위험성은 크다고 할 수 있다. 그러므로 악세스플로어를 구성하는 재료는 출화방지 및 화재성장을 억제하는 성능을 우선적으로 지녀야 할 것이다.

아울러 악세스플로어를 방화구획된 실내에 설치할 때는 이로인하여 내화구조의 벽 및 바닥구조체의 화재차단성(참고 : 구조체의 내화시험에서는 안정성, 차염성, 단열성 등을 측정함)을 감소시키지 않도록 구조체와 접촉한 부분의 재료는 내화성이 있는 재질로 구성하여야 할 것으로 본다.

7. 제안사항

일반건축물보다 건축비용이 더 소요되고 고부가가치가 상존하고 있는 악세스플로어의 설치공간은 화재 피해를 최소화하여 경제적 손실을 최대한 경감시키기 위한 조치가 필요하다고 생각하여 다음의 사항들을 제안한다.

1) 악세스플로어의 마감재료를 카펫, 카펫타일 등으로 사용할 경우에는 건물의 규모 및 용도에 상관없이 방염처리된 물품을 사용하도록 한다.

2) 악세스플로어가 설치된 장소는 소화기의 능력 단위 산출에서 「건축물의 주요구조부가 내화구조이고 벽 및 반자의 실내에 면하는 부분이 불연, 준불연, 난연재료로 된 소방대상물은 기준면적을 2배로 완화」하는 것을 배제하도록 한다.

3) 층별, 면적별로 방화구획이 대상되는 건축물에 설치할 경우에는 악세스플로어의 구조재료도 내화성이 있는 재료로 구성하도록 하고 성능이 의심스러운 경우에는 악세스플로어와 함께 축조한 구조체로 내화능시험을 실시하여 그 영향을 파악한 후 사용하도록 한다.

4) 연기입자 및 소화용수로 인한 간접적인 피해가 늘어나고 있으므로 건축계획시점에서 배연설비, 자동소화설비의 방수구역조정 등이 검토되도록 한다.

5) 바닥재에 대한 화재적인 측면의 연소시험방법을 개발하여 보다 나은 안전성이 확보되도록 한다.

8. 맺음말

품질개발에 따른 건축재료의 고급화, 건축설비의 자동화, 대량의 정보업무처리를 위한 사무자동화 등으로 인하여 건축물의 내재된 가치는 크게 상승하고 있으며, 이에 따라 화재가 발생하였을 때는 순수한 연소피해뿐만 아니라 발생한 연기입자, 끄름, 소화용수, 소화약제 등으로 인한 피해도 엄청난 실상이므로 화재예방 및 초기소화의 중요성은 재삼 강조되며 이에 대한 적절한 해결책이 마련되어야 한다.

또한 대부분의 화재는 조그만 불씨로부터 출화하여 성장·확대함으로써 발생하는 것이므로 출화하기 어려운 환경을 조성하거나 출화하더라도 초기에 진압할 수 있는 건물자체의 소화설비를 충분히 갖춘다면 그 피해는 최소한으로 줄일 수 있을 것으로 판단

된다. 따라서 우선적으로 화재예방 및 초기소화에 유념하여 재료의 선택이 이루어져야 할 것이다.

아울러 악세스플로어같은 바닥재에 대해서도 화재적인 성능 및 영향평가를 할 수 있는 시험방법이 연구개발되어 적절한 성능을 가진 재료 및 구조들이 사용되도록 했으면 한다.

〈참고자료〉

- Fire Protection Handbook Section6 Par4(Interior Finish)
- 건축법·소방법
- KS, ASTM, ISO 등 연소시험 규격
- 제조업체 카다로그

연제 방화제품의 성능 시험이 필요한가?

기술 개발

신제품, 재료에 대한 품질과 성능을 시험·평가하고자 할 때.

해외 수출

해외규격 및 발주기관 기준의 적합 여부를 판정하고자 할 때.

설비 보수

설치된 제품의 법령적합 여부 또는 성능유지 상태를 시험하고자 할 때.

물품 검수

KS 등 국내·외 관련기준의 적합 여부 등을 판단하고자 할 때.

보험 요율 적용

화재위험도 판정 등으로 보험요율을 유리하게 적용하고자 할 때.

기 타

기타 방화제품 등에 대한 성능시험이 필요할 때.