



“

## 내화 및 난연 전선에 대한 필요성과 앞으로의 기술방향

”

넥상스코리아(주)  
여혜란 홍보팀장

### 화재에 안전한 전선의 필요성

화재 관련 사고를 분석해 보면 전기로 인해 발생한 사고가 30%를 상회하며, 발생원인의 1위를 차지 하고 있다. 물론 전기 관련 사고가 모두 전선 때문은 아니지만 화재에 안전한 전선을 사용 했을 경우 희생자를 많이 줄일 수 있음을 특별히 주목할 필요가 있다. 지난번 대구 지하철 사고 같은 대형 화재 사고 시, 직접적인 화상에 의한 피해보다 연기 및 독성에 의한 질식으로 인한 사망과 비상구를 표시하는 등이 제대로 작동 하지 않아 출구를 찾지 못해 희생된 경우가 더 많았기 때문이다.

선진국이라고 하는 유럽에서도 이런 대형 화재 사건이 없었던 것은 아니다. 1996년 17명의 사망자와 62명의 부상자를 낸 독일 뒤셀도르프 공항 화재, 1999년 차량 34대의 소실과 41명의 사망자를 내고 이들이 지나서야 진화된 프랑스 몽블랑 터널 화재 사건, 2003년 사망 28명과 부상 78명의 학생 희생자를 낸 러시아 모스크바 대학 화재 사건 등이 그런 예들이다. 그런데 여기서 우리의 관심을 끄는 것은, 유럽에서는 이런 뼈아픈 교훈을 바탕으로 CPD (Construction Products Directive: 건축 자재 및 제품에 대한 강령)을 제정하여 난연, 내화 및 무독성 전선을 의무적으로 사용하도록 적극적으로 추진하고 있다는 점이다.

그렇다면 우리나라의 현재 실정은 어떠한가? 사실 전기용품 안전 관리법, 산업 표준화법 그리고 전기사업법 등이 있지만, 화재에 안전한 전선에 대해서는 소극적으로 대처 하고 있는 것이 현실이다. 다행히 소방법 내의 “소방기술기준”에 의해 내열 전선 (FR3) 및 내화 전선 (FR8)의 사용은 규정화 되어 있으나, 저독성 및 무독성 (HFPO, LSZH) 전선 사용을 사용하도록 하는 의무 규정은 없다.

### 화재에 안전한 전선에 대한 연구 방향

화재에 안전한 전선에 대한 필요성이 어느 때 보다 높은 이때, 프랑스 리옹에 소재 하고 있는 넥상스 R & D Center에서 진행중인 내화 및 난연에 대한 연구 동향과 Alsecure 와 Alsecure+ 란 브랜드로 유통 되고 있는 화재에 안전한 넥상스 제품을 소개 하고자 한다.

## 내화, 난연, 무독성 케이블의 연구

화재에 안전한 전선이라 함은 크게 두 가지로 분류된다. 즉 불꽃이 잘 안 나고, 가연성이 낮고, 열이 안 번지고, 연기가 방사 안되며, 독가스가 발생 하지 않는 수동적 의미의 전선과 화재 시에도 전력을 공급하고 통신을 유지 하는 등 전선의 기능을 지속적으로 유지 하여 소방 작업을 가능하게 하는 적극적 개념의 전선으로 분류된다.



화재에 안전한 전선을 만들기 위해서 빅상스는 여러 각도에서 연구를 진행 중인데, 첫째는 “불”이 발생하고 진행되는 절차를 이해하고 이를 억제하는 제품을 개발 하는 것이다. 즉 불은 열이 공기 중의 산소를 만나 화학 반응을 일으키면서 크게 번진다. 불을 번지게 하지 않게 하기 위해 방법론적으로 열을 분해 하는 화학 물질을 사용 하거나, 기포 단계를 희석하거나, 멜라민을 사용 하여 불길이 번지는 것을 막거나, 해포석을 사용 하여 증기를 흡수하거나 전선 스스로 방화벽을 생성하여 화재의 진행을 막는 등의 방법이 있다.

두 번째는 불에 잘 타지 않는 난연 재료를 개발하여 화재에 안전한 전선을 만드는 방법이다.

빅상스는 현재 41 종류의 난연 내화 물질을 개발하여 특허를 가지고 있다. 예를 들면 나노성분의 재료라든지 충전 콤파운드 같은 것들이 있다.

세 번째는 화재를 모델링 하는 것이다. 실제로 작은 규모의 화재를 발생 시켜서 화재를 분석하여 실제 화재에 대비하는 방법이 있다. 화재 테스트 모델링은 실제 화재를 정확하게 이해 할 수 있게 하며, 이에 따라 각 고객이 원하는 최선의 전선 제품을 제공 할 수 있는 장점이 있다.

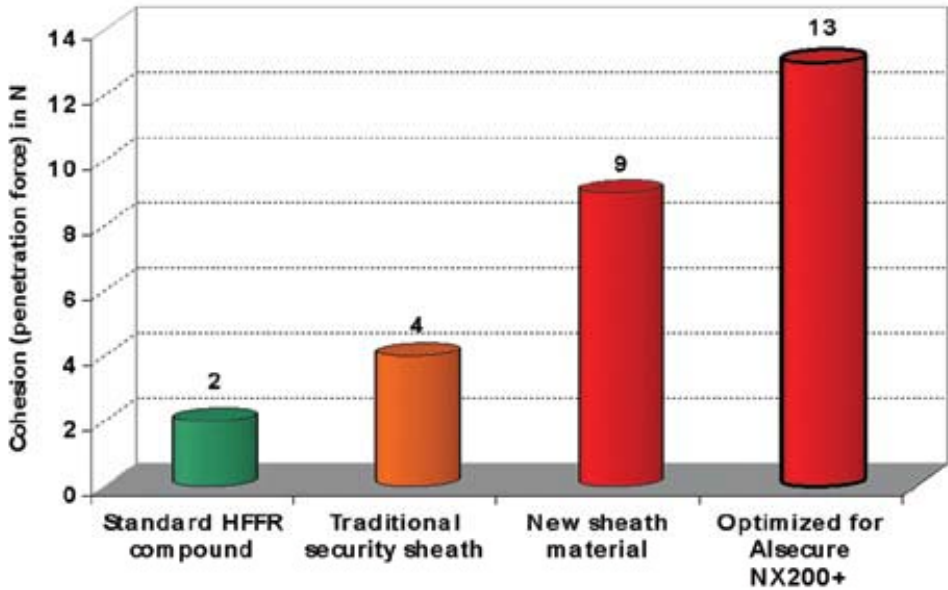
마지막으로 이러한 연구를 바탕으로 실제로 제품을 생산 할 수 있도록 생산 과정 모델링을 만든다. 최고의 품질 유지를 위한 최적의 생산 조건을 찾아가는 과정을 말한다.

## 화재 시 기능이 작동 되는 전선에 대한 연구

반면 적극적 의미에서 화재가 발생해도 전선의 기능을 유지 할 수 있게 하기 위한 연구는 차세대 소재를 개발 하는 데 역점을 두고 있다. PVC 인화성 소재들은 화재에 노출이 되었을 때 시꺼먼 연기와 함께 절연체가 녹아

단전이 된다. 이를 방지 하기 위한 차세대 원자재로 세라믹 소재를 개발 사용 하고 있다.

빅상스는 세라믹 소재의 밀도를 높여 안전성과 응집력을 향상하였다. 전선 외장의 특수 소재를 사용함으로써 응집력을 일반 표준 HFFR 콤파운드가 2인 반면 빅상스 Alsecure+ 제품은 13으로 향상 시켰다.



또한 일반 표준 깔집 (bedding) 콤파운드의 응집력이 0.4에서 2.0인데 반해 세라믹 성분을 사용한 빅상스 제품은 43이다.

마지막으로 절연체에 세라믹 성분을 사용함으로써 고온에서도 절연이 가능하게 한다. 빅상스의 신소재 제품은 목탄 응집력의 향상으로 화재 시에 전선의 성능을 최대한 보장한다.

앞에서 언급 한 바와 같이 유럽에서는 건축 자재 및 제품에 대한 강령을 제정 하여 화재에 안전한 건축 자재 사용을 적극 권장 한다. 조금 더 자세히 유럽의 난연 및 내화용 전선의 등급을 살펴 보면 내화 및 난연 기능이 없는 일반 전선을 Fca라고 하고 전혀 가연성이 없는 화재에 완벽한 전선을 Aca으로 표시하며 중간에 5등급이 더 있어 총 7등급으로 구별되어 있다.

등급	필수 충족 조건	추가 충족 조건
Aca	완전 불연소	
B1ca	불길이 전혀 번지지 않고 매우 낮은 열 분사	연기 생성, 불꽃, 산성 작은 물방울
B2ca	불꽃이 번지지 않고 열 분사를 줄임	연기 생성, 불꽃, 산성 작은 물방울
Cca	불꽃이 번지지 않고 중간 정도의 열 분사	연기 생성, 불꽃, 산성 작은 물방울
Dca	열 분사가 나무에 뿌려지는 것과 비슷	연기 생성, 불꽃, 산성 작은 물방울
Eca	중간 정도의 불꽃 번짐	
Fca	비난연, 비내화	

넥상스 Alsecure 제품은 Cca, Alsecure+ 제품은 B2ca 등급에 포함된다.

넥상스의 제품 즉 Alsecure 와 Alsecure+가 화재에 안전한 제품으로 인정 받고 있는 것은 다음과 같은 이유에서이다.

첫째, 화재에 안전함으로 인해 넥상스 제품들은 지하철, 터널과 고층 건물 등 대중들에게 특히 화재 시 위험이 노출되어 있는 장소에서 주로 사용된다.

두 번째는 뛰어난 소재 덕분에 넥상스 전선은 화재가 발생 했을 때 비디오 감시 시스템, 연기 감지기, 보안등이 정상적으로 가동 할 수 있도록 한다.

세 번째는 저연(low smok) 소재를 사용하여 화재가 났을 때도 대피 하는데 문제가 없을 정도로 시계를 가리지 않는다.

마지막으로 전선의 무할로겐 소재를 사용하여 기계장치와 건물에 최소한의 부식 피해를 주기 때문에 화재 후 교체, 청소 및 제 2차 오염에 대한 비용을 최소화 한다.

이제 우리나라도 경제규모 세계 12위로 선진 위치에 있다고 할 수 있다. 건물들은 고급화, 지능화, 대형화 되고 있고, 지하철망은 더욱 복잡해지고 있고, 지하의 깊이도 더하여 지고 있다. 이런 대형 건물이나 복잡한 지하철 내에서 그런 일이 없어야겠지만 만에 하나 전선의 내화력 부족으로 인해 소화시설이나 유도등의 소화안전 설비들이 제대로 작동 하지 않는다고 가정할 때 그 결과는 정말 끔찍한 일이 아닐 수 없다. 이제는 비단 전선뿐만 아니라 여타 건축 자재들과 안전 설비 등에 있어서도 난연, 내화 그리고 무독성 등 화재에 안전한 원자재를 사용하도록 법제화하여 화재 시 인명 손실을 줄이는 방향으로 나아가야 한다.