

구획 실 화재에서 플래시오버 이후에 다중 환기 개구부의 영향

Effects of Multiple Ventilation Openings on a Post-Flashover Compartment Fire

개요

과학적인 방법을 사용하는 체계적인 접근 등의 복합적인 노력을 통해 화재원인과 발화지점을 밝혀낸다. 일반적으로 체계적인 접근에서는 현장조사 시 자료 수집을 건물 외부에서 시작하여 내부로 진행한다. 화재현장 조사에서 수집된 자료는 발화지점과 같은 단서(clue)를 제공하는 화재패턴에 대한 조사와 해석을 포함한다. 과거에 화재 조사자들은 현장을 조사할 때 가장 적은 손상을 입은 곳에서 가장 많이 손상된 곳으로 조사하여야 하고, 발화지점은 손상이 가장 많은 지점에서 발견된다고 배웠다. 그때부터, Bureau of Alcohol, Tobacco, Firearms and Explosives(ATF)이나 다른 조사기관에서 배출된 화재조사관들 중 일부 조사관은 환기 지배형 화재에서 나타나는 화재패턴이 나타나는 실험화재에서 잘못된 방향으로 유도되거나, 어떤 경우에는 이런 실험 시나리오에서 발화지점 파악에 실패하게 되었다. 이런 화재실험은 유사한 목재 구조와 가구, 단일 환기구, 그리고 모든 화재는 방의 동일한 위치에 착화시켜 실험한다. 이러한 실험에서 차이점은 플래시오버 발생 전에 진행되기까지 허용되는 시간이다. 이러한 실험 결과, 환기로 인한 영향에 익숙하지 않은 화재조사관은 환기구 개방으로 발생하는 연소 패턴을 착각 할 수도 있었다.

왜냐하면 이러한 영향과 관련된 정보가 거의 없고, 있다하더라도 전실화재 이후에 구획실 화재에 두 번째 환기구 개방이 있기 때문이었다. 그래서 이 주제에 대한 연구의 필요성이 있었고, 2011년 9월에 플래시오버 이후의 구획실 화재에서 환기 지배형 화재일 때 두 번째 환기구의 개방이 미치는 영향을 알아보기 위해 세 가지의 화재실험을 수행하였다.

실험 결과, 화재조사관들의 플래시오버가 발생한 구획실 화재에서 환기 지배형 화재에 대한 지식을 강화할 의미 있는 새로운 정보를 얻었다. 이 새로운 정보의 결과에 따르면, 체계적인 접근 부분에서 화재조사관들은 플래시오버가 발생한 구획실 화재에서 환기의 원인을 일관성 있게 밝혀야 하고, 화재 패턴의 중요성을 결정할 때에 환기를 고려해야 한다. 이 연구는 높은 온도의 열기류가 중성대의 하부를 통해 실내부로 들어온 공기가 고온의 가스와 혼합된다는 것을 보여주

기 때문에 화재조사관들은 형성된 증성대 하부에 환기구가 위치한다는 것을 인지하고 있어야 한다.

구획실 화재에서 환기구의 개방 시간은 화재 역학과 화재 패턴의 형성에 중요한 영향을 줄 수 있기 때문에 화재조사관들은 창문이 열에 의한 파손인지, 물리적인 파손인지, 출입문이 화재로 뚫린 것인지, 개방된 것인지, 이러한 환기구가 어느 시점에 개방되었는지를 포함한 환기 실패 메커니즘을 입증하여야 한다.

실험 과정

2011년 9월에 콜로라도 덴버시에 3개의 거의 동일한 구획실이 구성되었다. 목재 구조이고, 벽과 천정의 내부 마감재는 석고보드(25.4mm)를 사용하였다. 구획실의 크기는 남북으로 3.48m(137inches), 동서로 3.58m (141inches), 천정 높이는 2.41m(95inches) 이다. 각 셀에는 서쪽 벽체의 남쪽 방향에 폭 0.8m, 높이 2m의 출입문 하나가 설치되어 있다. 셀1과 셀2에는 북쪽 벽체의 중앙에 폭 0.91m(36inches), 높이 1.22m (48inches)의 창문이 하나 설치되었다. 창문의 상단은 바닥으로부터 2.03m (80inches)이다. 각 셀에는 소파 1개, 팔걸이의자 1개, 플라스틱 쓰레기통 1개, 쿠션 2개, 탁자 1개가 비치되어 있다(그림 1과 2). 각 셀의 바닥은 카펫으로 덮여 있다.



그림 1



그림 2

온도측정은 노출비드형 열전대를 사용하였다. 첫 번째 수직 열전대(TC1)는 동쪽 벽체에서 1.73m(68inches), 북쪽 벽체에서 1.1m 이격된 지점에 소파 전면방향으로 화재실의 중앙에 설치하였다. 두 번째 열전대(TC2)는 동쪽 벽체로부터 1.73m, 남쪽 벽체로부터 0.71m 지점으로 출입문 방향으로 화재실 중앙에 배치하고, 바닥으로부터 0.3m 간격 높이로 7개의 열전대를 배치하였다.

총 열유속 측정 장치는 북쪽과 동쪽 벽체에 배치시켰다. 첫 번째 열유속 측정장치 (THF A)는 발화지점 상부 방향의 천장으로부터 0.46m, 동쪽벽체로부터 0.81m

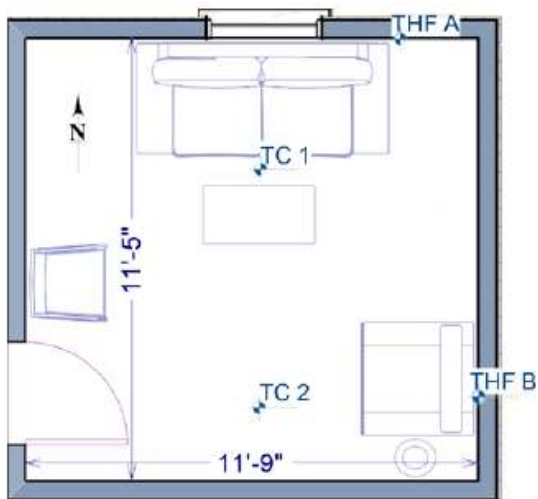


그림 3

이격된 지점의 북쪽 벽체에 배치하였다(그림 3). 두 번째 열유속 측정 장치는 팔걸이의자(THF B) 상부, 출입문 맞은편 동쪽 벽체에 천정으로부터 0.4m, 남쪽 벽체로부터 0.81m 이격된 위치에 배치시켰다(그림 3). 두 개의 쿠션은 셀1의 북동측의 소파의 동쪽 옆에 위치하고, 부탄 토치로 점화되었다(그림 4).



그림 4



그림 5 (셀 1)

셀1에서 출입문과 창문은 전체 화재 동안 개방되어 있다. 나머지 두 개의 셀도 각 셀의 북동측 구석에 설치된 소파의 동쪽 면에 쌓여있는 두 개의 쿠션에 같은 방법으로 점화시켰다. 셀1은 바닥에서 천정까지의 온도가 약 600°C에 도달되었을 때 점화 후 약 7분에 플래시오버로 발전하였다. 셀1은 플래시오버가 발생하고 2분 후까지 연소되어 총 9분 동안 연소하였다.

셀2는 여닫이 창문을 OSB(Oriented Strand Board)합판과 석고보드로 막는 것을 제외하고는 셀1과 동일하다. 셀2는 점화한지 약 7분 후에 플래시오버로 발전했다. 그 때의 바닥에서 천정사이의 온도는 약 600°C이며, 창문을 통한 지속적인 화염 분출이 관찰되었다. 플래시오버가 시작되는 시점에 창문 덮개가 창문으로부터 탈락되어 개방되고, 동시에 플래시오버로 창문이 파손되었다(그림 5). 셀2는 플래시오버가 발생하고 2분후까지 연소되어 총 9분 동안 연소하였다.

셀3은 셀1과 동일하나 출입문 1개가 있고, 창문은 설치하지 않았다. 셀3은 점화 후 9분 25초에 플래시오버로 발전하였고, 플래시오버 발생하고 2분까지 연소되어 총 11분 25초 동안 연소하였다.

실험 결과

셀1 연소(창문 개방, 출입문 개방, 플래시오버 2분 후에 소화)

카펫에는 화재 피해가 전반적으로 나타났고, 동측 벽체에 위치한 팔걸이의자와 출입문 사이의 카펫은 대부분이 소실되었다. 북측 구석의 카펫은 원형대로 남았다. 동측벽체에 위치한 팔걸이의자는 상부에서 하부까지 전체적으로 화재 영향을 받았고, 의자의 폴리우레탄 쿠션은 대부분이 소실되었다(그림 6). 동측 벽체는 바닥에서 천정까지 연기와 그을음으로 덮였고, 깨끗한 석고보드 패턴은 화재 진압 과정에서 무상의 노즐 방사에 의해 생성되었다(그림 6). 북측 벽체에 위치한 소파는 화재로 손상을 입었으며, 쿠션은 화재로 거의 완벽하게 소실되었다(그림 7). 발화한 소파의 동측에 있는 물질이 현저하게 더 많은 그을음과 심각한 손상이 있었다. 최초로 점화된 두 개의 쿠션이 있는



그림 6 (셀1)

는 바닥에서 천정까지 연기와 그을음으로 덮였고, 깨끗한 석고보드 패턴은 화재 진압 과정에서 무상의 노즐 방사에 의해 생성되었다(그림 6). 북측 벽체에 위치한 소파는 화재로 손상을 입었으며, 쿠션은 화재로 거의 완벽하게 소실되었다(그림 7). 발화한 소파의 동측에 있는 물질이 현저하게 더 많은 그을음과 심각한 손상이 있었다. 최초로 점화된 두 개의 쿠션이 있는

소파의 북측 벽의 동쪽방향에 두 개의 깨끗한 화재 패턴이 있다. 패턴은 바닥에서 약 1.52m(60inches)에 창문의 중심으로 연속되어있다. 발화지점 근처의 창문 우측 하부에 깨끗한 화재패턴이 추가적으로 있다. 서측 벽체에 위치한 사무실 의자는 화재로 고르게 손상되었으며, 서측 벽체는 바닥에서 천정까지 연기와 그을음을 덮여있다. 바닥으로부터 약 1.52m(60inches) 출입문의 남측, 서측 벽체의 깨끗한 화재 패턴이 있다.



그림 7 (셀1)



그림 8 (셀1)

깨끗한 패턴은 남측 벽을 따라 출입문에서 동쪽으로 약 2.29m(90inches) 연속되어 있고, 높이는 약 1.52m(60inches)이었다. 천정은 출입문 전면의 직경이

약 1.22m(48inches)되는 깨끗한 화재 패턴을 제외하고 연기와 그을음으로 덮여 있다.

셀1의 연소과정에서 TC1(소파의 전면에 배치) 초기에 천정 근처에서 최고온도는 약 900°C까지 나타나고, 플래시오버 이전에 약 700°C로 감소되었다. 플래시오버 이후에 TC1에서 천정면 온도는 서서히 상승하여 소화시점에는 약 850°C에 이르렀다(그림 9). TC2(출입문 전면 실 중앙에 배치)에서 천정면 온도는 서서히 상승하여 소화 직전에는 750°C에서 850°C에 이르렀다(그림 10).

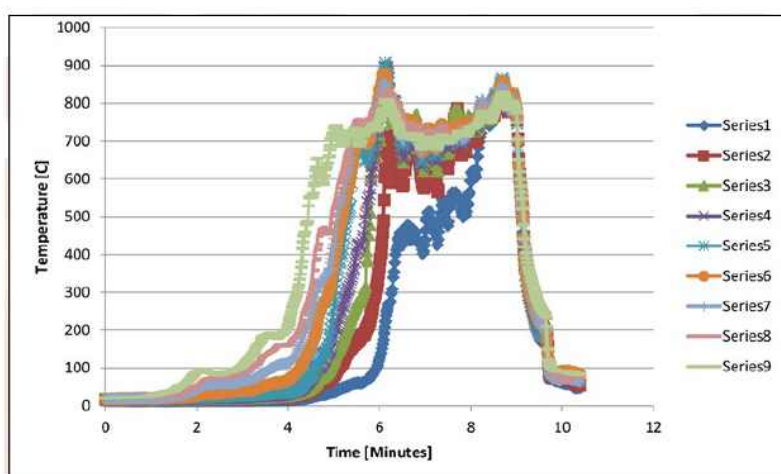


그림 9 (셀 1)

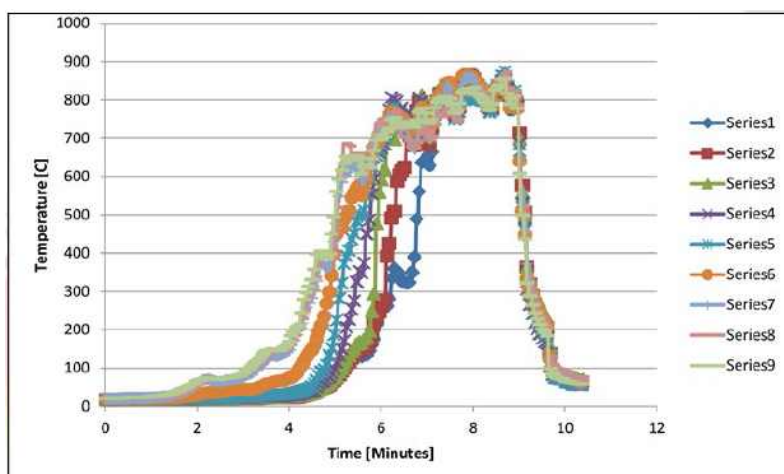


그림 10 (셀1)

발화지역 상부(THF A)의 열기류는 플래시오버 전에 약 90kW/m²까지 상승하고, 플래시오버가 시작하는 시점에는 약 60kW/m²로 감소하였다. 소화되기 전에 서서히 상승하여 75kW/m²에서 90kW/m²까지 상승하였다(그림11). 동측 벽체에 위치

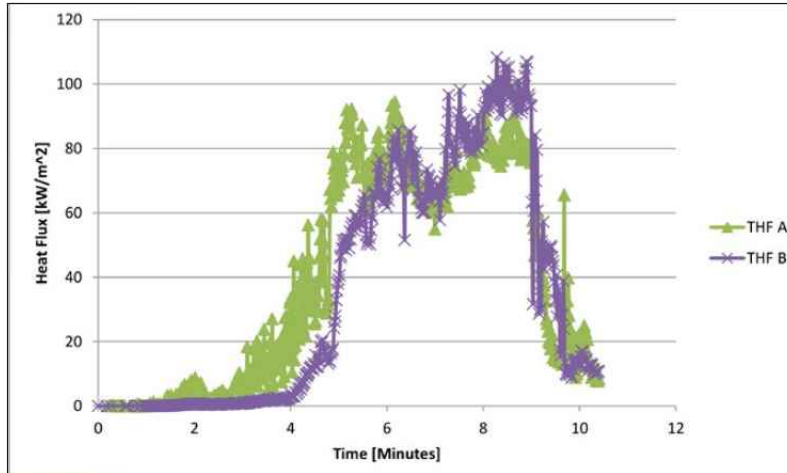


그림 11 (셀1)

한 팔걸이의자 상부(THF B)의 열기류는 서서히 상승하여 플래시오버 직전에 80 kW/m²를 넘고, 플래시오버 때에 70kW/m²까지 감소한다. 그리고 소화될 때에는 약 110kW/m²까지 상승되었다.(그림 11)

플래시오버 직전에 발화지점 근처에는 높은 온도와 고온의 열유속이 있었다.

플래시오버 이후 2분 동안 소화될 때까지 구획실 전체의 온도는 거의 일정하였다. 구획실 내부의 온도는 유사하였으나, 소화 시에 출입구 맞은편 팔걸이의자 상부의 전체 열유속이 더 높았다.

셀2 연소(플래시오버에 창문 개방, 출입문 개방, 플래시오버 2분 후에 소화)

이 셀에서는 카펫이 화재로 전반적으로 손상을 입었고, 출입문과 팔걸이의자 사이의 경로와 남측 벽에서 실 중앙의 커피 테이블까지의 경로가 거의 소실되었다. 출입문과 팔걸이의자 사이의 OBS판은 화재로 손상을 입었고, 출입문과 팔걸이의자 사이에는 불규칙한 연소 패턴이 생겼다(그림 12). 의자의 남측면 있는 물질은 심하게 손상시킨 불에 의해 팔걸이의자는 부분적으로 소실되었다(그림 13). 팔걸이의자의 북측 바닥에서 시작하여 동측 벽체의 석고보드 벽체에 깨끗한 연소패턴이 커다랗게 V자 형태로 있고, 팔걸이의자 상부의 천장으로 연소 확대되었다(그림 14). 북측 벽체의 소파는 화재로 고르게 손상을 있었으며, 깨끗한 연소 패턴이 소파의 동측의 발화지점에서 관찰되었다(그림 15). 그 깨끗한 연소패턴은 바닥으로부터 약 1.22m(48inches)까지 확대되었다. 서측 벽은 연기와 그을음으로 바닥에서 천정까지 덮여있고, 사무실 의자는 화재로 소실된 북측에 있는 등받이 일부분 화재로 손상을 입었다. 출입문의 남쪽 면에는 벽체의 약 0.91m(36inches)까지 연장된 깨끗한 연소 패턴이 관찰되었으며, 구획실의 남쪽 벽으로 연결되어있다. 깨끗한 연소패턴은 출입구와 연결된 남쪽 벽체에 바닥에서 천정까지 있고, 팔걸이의자 남쪽 벽체의 길이방향을 따라 계속되었다(그림 16). 천정에는 출입구에서 시작한 폭이 약 2.44m(96inches)의 깨끗한 연소 패턴이 천정에 있고, 실의 동측벽체까지 확대되어있다.

셀2의 연소과정에서, TC1(소파 전면에 배치)는 플래시오버 전에 천정 근처의 온도는 최고 약 850°C까지 상승한 후 약 700°C까지 하락하였다. 그리고 플래시오버 때에는 약 800°C까지 상승하였다. 플래시오버 발생 이후 TC1에서 천정면의 온도는 700°C까지 내려갔으며, 소화할 때의 온도는 900°C에서 1,000°C사이로 상승하였다(그림 17). TC2(실 중앙의 출입구 정면에 배치)에서의 천정면 온도는 점진적으로 상승하여 플래시오버 때에는 약 750°C까지 상승하고, 플래시오버 때에는 약 700°C까지 내려갔다. 그리고 소화할 때에는 950°C에서 1,000°C 사이까지 상승하였다.

발화지점 상부(THF A)의 열유속은 플래시오버 전에 약 100kW/m²까지 상승하였고, 플래시오버가 시작하는 시점에는 거의 75kW/m²까지 감소하였다.



그림 12 (셀2)



그림 13 (셀2)



그림 14 (셀2)



그림 15 (셀2)



그림 16 (셀2)

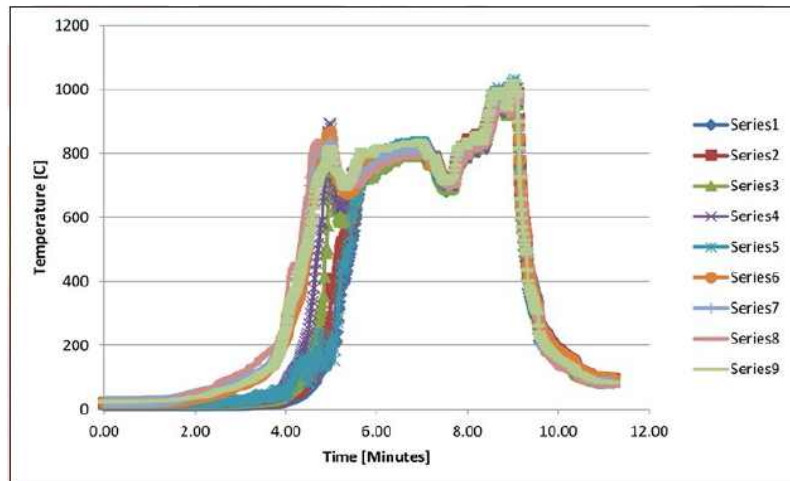


그림 17 (셀2)

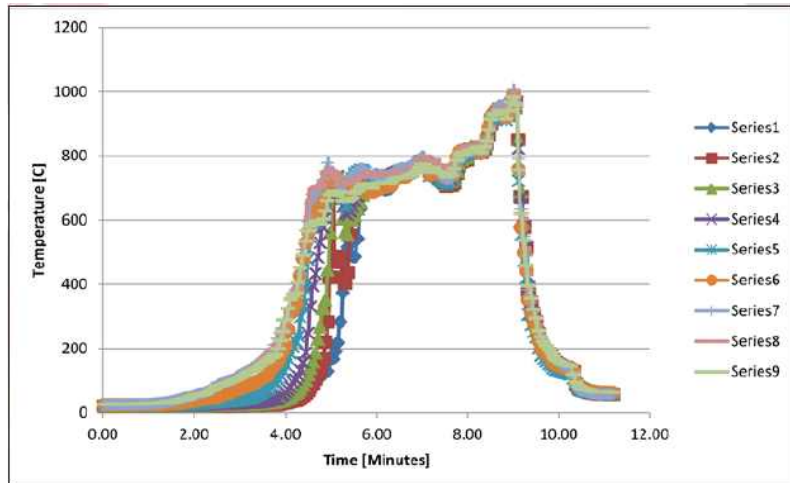


그림 18 (셀2)

그리고 소화할 때까지 75에서 100kW/m² 사이를 유지하였다. 동쪽 벽체의 팔걸이의자 상부(THF B) 열유속은 점진적으로 상승하여 플래시오버 직전에는 약 75 kW/m²까지 상승하였고, 소화할 때에는 200kW/m² 이상으로 상승하였다(그림19). 플래시오버 이전에 발화원 근처에는 높은 온도와 전체 열유속(total heat flux) 있었고, 화재가 플래시오버가 발생한 2분 후에 소화될 때까지 구획실 전체의 온도는 거의 일정하였다. 구획실 내부의 온도가 소화시점에 거의 일정하였다 할지라도, 팔걸이의자 상부의 총 열유속은 플래시오버가 시작부터 소화될 때까지 발화원 근처의 열유속 보다 2배 이상이었다. 출입구 맞은편의 팔걸이의자 상부에 확연히 높은 열유속은 연소기간 동안 팔걸이의자의 질량감소와 상관관계를 보였다.

만약 조사자가 이 구획실에서 화재조사를 최소 손상부분에서 최대 손상부분으로

검사하였더라면, 조사자는 화재 패턴과 바닥에 녹은 휴지통이 인접한 팔걸이의자의 남측면에서 시작되어 가장 심하게 손상된 것을 바탕으로 결론지었을 수 있었다. 화재가 진압된 후에 남아있는 발화원 근처에 작은 깨끗한 연소패턴이 있었을 지라도, 출입구에서 팔걸이의자까지 연결된 천정과 동측 벽 그리고 남측 벽에 커다랗고 깨끗한 연소 패턴이 선명하게 있었다. 또한, 팔걸이의자에서 출입구에 이르는 바닥에는 가연성 액체 패턴으로 오인될 수 있는 불규칙한 연소패턴이 있었다.

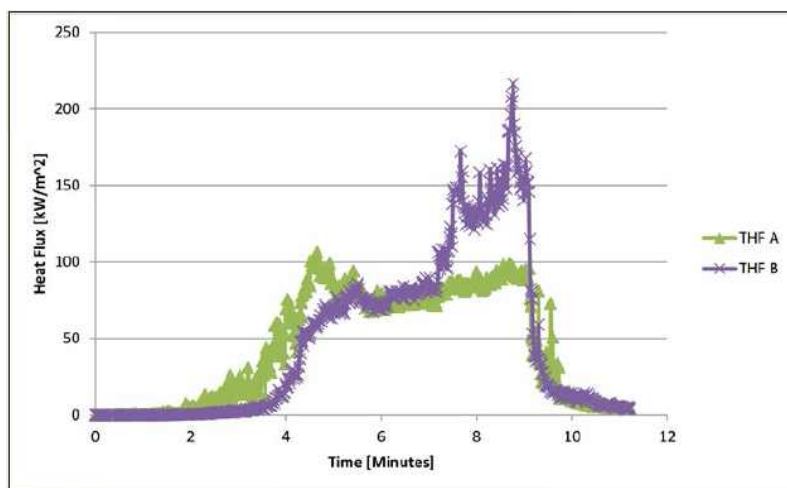


그림 19 (셀2)

데이터와 화재 패턴이 검증된 후에 수립된 가설은 플래시오버 시작시점에 창문이 파손되면서 개방되었고, 다량의 고온 가스가 창문을 통해 분출되었으며, 산소에 노출되었을 때 점화되었다. 창문을 통하여 고온 가스가 연속되는 누출되었고 출입문 하부로 동일한 양의 신선한 공기가 유입되었다.

창문 개방으로 인한 갑작스런 환기 증가로 구획실 내 연소가 확대되고 고온가스가 확산되었다. 고온가스가 확산됨에 따라 연소가 확대되었고 창문을 통한 고온가스의 유출 증가는 구획실 내부로 동일한 양의 신선한 공기가 출입문의 중성대 아래로 유입되었다. 팔걸이의자가 있던 동측 벽의 출입문 경로를 따라 신선한 공기가 유입되었다. 공기유입 속도 증가로 출입문과 팔걸이 의자 사이에 더 많은 화재손상을 가져왔다. 이 손상은 남측 벽, 동측 벽의 남쪽 끝, 천정과 벽에 나타났다.

셀3 연소(출입문 개방, 플래시오버 2분 후에 소화)

셀4가 연소되는 동안, TC1(의자 전면 위치)의 온도는 초기에 천정 근처에서 최고로 약 900°C로 나타나고, 소화시점에는 약 500°C에서 700°C 사이로 내려갔다(그림 20). 천정면의 온도는(TC2, 실중앙의 출입문 전면 위치) 플래시오버 발생 전까지 700°C와 800°C사이에서 지속적으로 증가하였고, 플래시오버 때에는 600°C에서 700°C 사이로 내려갔다. 소화시점에 온도는 700°C에서 850°C까지 점차적으로 상승하였다.(그림 21)

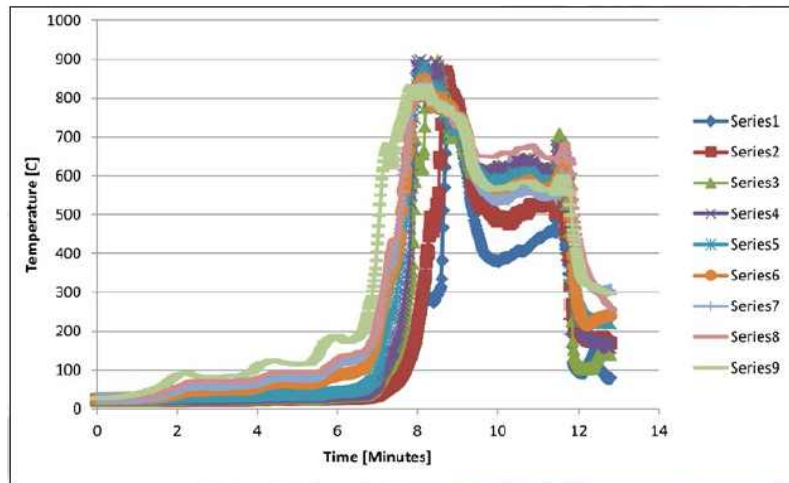


그림 20 (셀3)

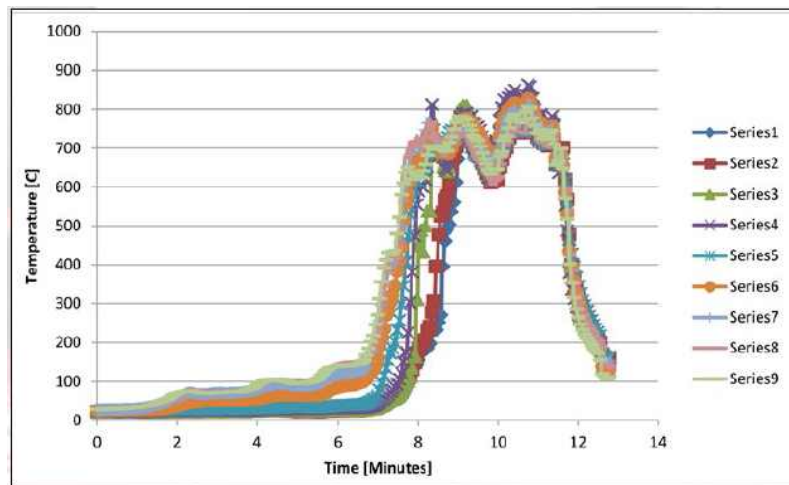


그림 21 (셀3)

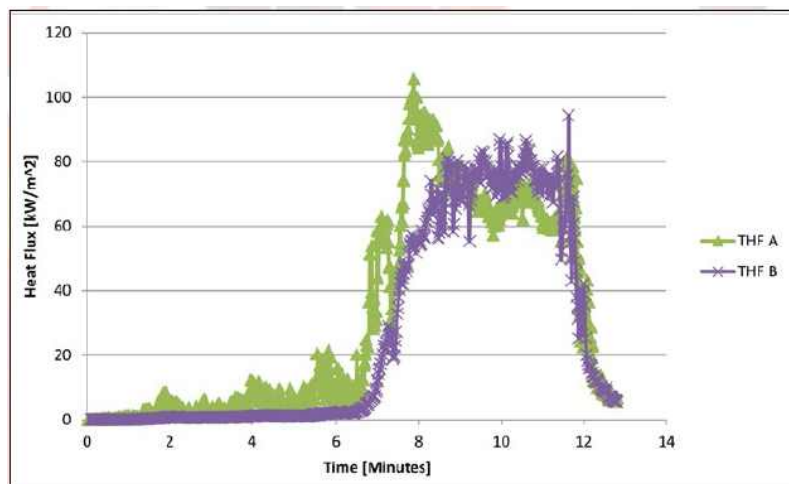


그림 22 (셀3)

발화지점(THF A) 상부에서의 열유속은 약 100kW/m²로 플래쉬오버 전에 최고였

고, 플래쉬오버 시점에는 약 $60\text{kW}/\text{m}^2$ 로 감소하였으며, 소화시점까지 $60\text{kW}/\text{m}^2$ 에서 $80\text{kW}/\text{m}^2$ 사이를 요동하였다. 동측 벽체에 위치한 팔걸이의자(THF B)상부에서의 열유속은 지속적으로 증가하여 플래쉬오버 직전까지 약 $80\text{kW}/\text{m}^2$ 를 초과하였고, 소화시점까지 $80\text{kW}/\text{m}^2$ 근처에서 변화하였다.(그림 22)



그림 23 (셀3)



그림 24 (셀3)

플래쉬오버 전에 발화지점 근처에 높은 초기 온도와 열유속이 있었다. 플래쉬오버 발생 이후에 신선한 공기가 고온 가스와 화염이 혼재되어 출입문 전면에서 높은 온도와 열유속이 있었다. 화재손상과 화재패턴은 셀1에서 관찰되었다. 셀1은 화재로 창문과 출입구가 개방되었다. 화재 손상과 패턴에서는 셀3에서의 손상과 패턴과 매우 유사하다. 이 두 가지의 셀에서 깨끗한 연소 패턴은 발화지점(그림 23)과 출입구에 인접한 남측 벽(그림 24)에 나타났다. 셀 1과 셀3에서 팔걸이의자와 소파가 가장 심하게 손상되었다.(그림 25)

결론

최근 10년 이내에, 조사관들은 플래쉬오버가 발생한 이후 구획실에서 환기로 생성되는 화재 패턴으로 오해를 일으킬 수 있다는 것을 다수의 화재 조사서와 문헌 그리고 훈련을 통해 배워왔다. 구획실 화재에서 플래쉬오버 발생 후 환기의 영향을 정의하고 평가하는 것이 중요하다. 화재조사관은 환기 지배형 화재가 화재 패턴과 화재 유동에 영향을 미친다는 것을 생각해왔었지만 환기가 화재 패턴에 어떻게 영향을 주는가를 결정하기 위한 연구는 거의 없었다.

화재조사관들은 V패턴을 포함한 많은 화재패턴과 탄화심도로 발화지점을 쉽게 찾을 수 있는 상업 또는 주거 건물에서의 소규모 화재에 대해 일상적인 조사요청을 받았다. 구획실 또는 다수의 구획실이 플래쉬오버 발생 이후의 화재 환경



그림 25 (셀3)

에서 연료 지배형 화재에서 환기 지배형 화재로 이어질 때 화재조사의 복잡성은 확연히 높아진다. 왜냐하면 플래쉬오버 발생 이후에 고온 가스 층이 균일한 온도로 구획실을 채울 것으로 예상되어, 가연물 위치의 중요성이 덜하고, 환기구의 위치가 아주 중요해지기 때문이다.

3개의 셀 모두에서 플래쉬오버가 발생했고, 출입문 맞은편 쪽 열유속은 발화지점에서의 열유속보다 플래쉬오

버 발생 이후에 더 높았다(표 참조). 출입구 맞은편 고온의 열유속은 출입구 하부, 중성대 아래로 유입되는 신선한 공기와 연소 확대로 생긴 고온가스가 혼합된 결과이다.

[표]

	셀1	셀2	셀3
화재 효과	창문 개방, 출입문 개방	플래쉬오버 시 창문 개방, 출입문 개방	창문 폐쇄, 출입문 개방
출입문 맞은 편 동측 벽체에 위치한 의자의 상당한 질량 손실	아니오	예	아니오
창문근처의 소파의 상당한 질량 손실	아니오	아니오	아니오
플래쉬오버 이후 발화지점(THF A)와 비교할 때 출입문 맞은편 동쪽벽(THF B)에서 열유속이 배가 되었다.	아니오	예	아니오
화재 후에 석고보드에 원래의 화재 패턴 나타남.	예	예	예
가장 심각한 질량 소실이 발화지점에서 나타났다.	예	아니오	예
플래쉬오버 이후 열유속은 발화지점보다 출입문 맞은 편 동측벽체에서 높았다.	예	예	예

각 셀에서 출입문 근처의 남측 벽체에 깨끗한 연소 패턴이 있었다. 셀 1(창문 개방, 출입문 개방)과 셀3(출입문 개방, 창문 폐쇄)에서의 깨끗한 연소 패턴은 매우 유사했다. 남측 벽체와 출입문 사이에 연속되는 깨끗한 연소패턴의 길이는 공기 유입의 속도에 영향을 받았다. 셀2(플래쉬오버 때 창문개방, 출입문 개방)에서는 창문이 개방된 이후 실내의 고온 가스의 갑작스런 누출로 인해 공기유입 속도는 증가하였다. 신선한 공기의 빠른 유입은 창문의 개방에 따른 것이고, 고온 가스의 확대 연소와 결부되어 발화지점과 비교하여 팔걸이의자 상부에 100 kW/m²이상의 열유속이 나타났다. 이 셀은 더 오랫동안 연소 되고, 발화지점에서 이격된 팔걸이의자는 화재로 완전히 소실되었다. 팔걸이의자와 출입문 사이 바닥 손상과 연관된 남측 벽, 동측 벽과 천장의 깨끗한 화재패턴은 환기의 영향에 대해 잘 알지 못한 조사관에게 정확한 발화지점 판정에 오해를 일으킬 수 있었다.

각 셀에서 화재 후 깨끗한 연소 패턴은 발화지점의 석고보드에 남았다(표 참조). 이 시험들은 발화지점의 화재 패턴이 플래쉬오버 화재 이후의 구획실에 존재 할 수 있는 것으로 나타났다. 셀들에 대한 철저한 검증이 이러한 패턴을 밝혔고, 이러한 패턴 하부 연소 잔류물에 대한 연구는 교육 목적으로 이 위치에 둔 작은 점화 장치의 회수로 이어질 것이다.

화재조사관은 손상이 가장 적은 곳에서 가장 심한 곳으로 작업을 선택 할 수 있다. 이것이 체계적인 화재 현장 조사 수행 방법이기 때문이며, 마찬가지로 외부에서 내부로 조사를 수행한다. 그러나 플래쉬오버가 발생한 구획실 화재에서 환기 지배를 고려할 때, 화재조사관은 가장 심하게 손상된 부분을 발화지점으로 지정하기에는 충분하지 않다는 것을 주의해야한다. 대신 이러한 경우에 가장 심한 손상은 시간이 지남에 따라 가장 높은 열유속이 나타난 곳으로 대부분이 유입구 근처이다.

이 연구에 기초하여, 가장 높은 열유속은 중성대 높이 하부로 유입되는 환기 개구부의 맞은편에 위치할 것이다. 왜냐하면, 구획실 화재는 중성대가 한 개만 있기 때문이다. 화재조사관들은 환기 개구부들이 중성대보다 낮다는 것을 인지하여야 한다. 왜냐하면, 이들 개구부들을 통해 플래쉬오버 발생 이후에 신선한 공기가 유입되기 때문이다.

NFPA 921 섹션 17.4.1.4 부분에는 “환기 지배형 화재는 개방된 창문 등의 개구부 근처에서 더욱 심하게 타는 경향이 있어 더욱 심한 손상이 있다.”라고 서술되어 있다. 이 연구는 더욱 심한 손상 발생 대신, 구획실 내부 모든 환기 개구부 근처, 유입된 공기가 고온의 가스와 혼합되고, 성장한 화염을 생성하는 유

입구 근처에서 더욱 심하게 손상된다는 것을 보여주고 있다. 이 연구에서 셸의 서쪽 벽체에 위치한 소파는 셸 1과 2에서는 환기구의 근처에 있었고, 셸3에서는 소파 근처에 개구부가 없었음에도 셸1,2,3에서 동일한 손상을 입었다. 이 결과는 외부로 나가는 환기는 더 많은 화재 손상을 입히지 않고, 구획실 내부로 유입되는 환기구는 더 많은 손상을 입힌다는 것을 나타낸다.

출처 : FIRE& ARSON INVESTIGATOR. Journal of
the international association of arson
investigators, INC. JAN2014, Volume 64,
Issue 3

번역 : 화재조사센터 김 보옥 센터장