

유류에 의한 바닥재 소훼흔 연구

[A study on the burned shape of floor covered with laminated paper in the case of scattered oil]

연구자 : 경기지방경찰청 서문수철 · 명정호 · 조성문



1. 서론	44
2. 연구과정의 필요성 및 선택이유	44
3. 유류에 의한 바닥재 소훼흔 실험경위	44
4. 실험장치 및 실험방법	45
5. 각 바닥재 및 유류의 특성	45
6. 바닥재의 특성	46
7. 바닥재 소훼흔	46
8. 유류에 의한 바닥재 소훼흔에 대한 고찰	54
9. 결론	54

1. 서론

현대사회의 주거 생활에서 바닥재는 주거생활의 용도에 따라 많은 변화를 거듭하고 있는 실정인바 아파트 및 단독주택, 상가 바닥 등의 인테리어에 사용하는 마지막 제품이 장판 및 바닥재를 사용하고 있다.

이러한 용도와 마무리작업에 사용되는 바닥재 종류는 현재 우리의 일상생활에서 접할 수 있는 수많은 종류가 사용되고 있으나 본 연구에서는 최근 아파트등 거실 바닥에 사용되는 온돌마루와 쉽게 접할 수 있는 일반 장판지를 이용하여 실험하고자 한다.

과학수사를 하는 우리에게 화재현장에서 바닥재에 유류를 이용한 방·실화로 인한 사건을 접하고 있고 이로 인한 많은 문제가 발생하고 있는 실정으로 작은 토대를 마련하고자 한다.

본 연구에서는 바닥재에서 각 유류의 화재 형상 실험과 유류에 의한 방·실화의 구분을 제안하고자 한다.

2. 연구과제의 필요성 및 선택이유

현재 경찰서 화재감식에서 유류에 의한 방화시 바닥재의 소훼흔으로 방·실화를 판별 및 각 유류에 의한 바닥재 소훼흔 상태를 식별하기 위한 기틀을 마련한 기준점이 이루어지지 않아 혼돈을 초래 한 바 위 기준점을 제시하고자 한다.

3. 유류에 의한 바닥재 소훼흔 실험 경위

화재조사 중 현직 경찰관 및 기타 다른 기관에서 발화원인 및 발화지점 조사 과정에서 방·실화 부분을 명확히 구분, 경제적인 이득 및 범행의 은폐를 위한 조사중 방화로 판단되었을 때 방화범의 검거, 실화의 경우 화재가 발생하게 된 경위 및 원인 및 화인 발생 제공자 형사처벌 및 민사책임의 인과관계가 이루어지므로 과학적인 감식 및 감정물(바닥재의 소훼흔 및 유증확인)을 발굴하여 각 유류 및 바닥재의 소훼흔을 검토하여 방·실화 여부의 추론 및 근거 자료를 제시코자 실험을 실시하게 되었다.

4. 실험장치 및 실험방법

차단된 방안(개구부는 주거 생활의 창문과 같은 조건을 제시)의 각 A부터 H까지의 바닥재를 1부터 4까지 고유 번호를 이용, A는 온돌마루(1), B는 온돌마루(2), C는 (L사) 우드룸 깔끄미, D는 (L사)청맥, E는 (L사)깔끄미 황토방 참숯, F는(L사)베스트빌, G는 (L사)뽕송이 플러스, H는 (L사)우드 스트룡을 이용, 각 바닥재 1번에는 시너, 2번에는 가솔린, 3번에는 등유, 4번에는 아무것도 사용하지 않은 상태에서 각 바닥재에 화재를 일으켜 자연적으로 소화 되도록 한 후 유류에 의한 바닥재의 소훼흔을 관찰하도록 하였다.

5. 각 바닥재 및 유류의 특성

(1) 바닥재

- 1) 온돌마루1 (L사)
- 2) 온돌마루2 (L사)
- 3) 우드룸깔끄미 (L사)
- 4) 청맥 (L사)
- 5) 깔끄미 황토방참숯 (L사)
- 6) 베스트빌 (L사)
- 7) 뽕송이 플러스 (L사)
- 8) 우드스트룡 (L사)

(2) 유 류

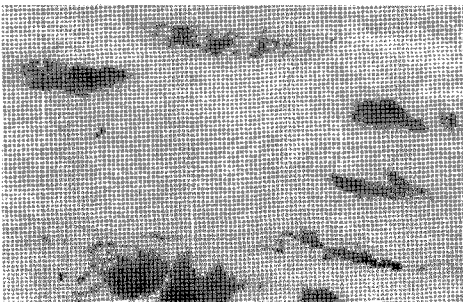
	인화점	발화점	비 중	연소범위	증기압	비 점	폭발 하한계	폭발 상한계	비 고
시 너	-22 ~ -1	-	-	1.0 ~ 7.5	120 ~ 40	-	-	-	방향족계 의 결합물
가솔린	-43	257.2	0.8	1.4 ~ 4.7	200	37.8	1.4%	7.6%	-
등 유	38 ~ 66	229	0.81	-	-	170 ~ 300	0.7%	5%	-

6. 바닥재의 특성

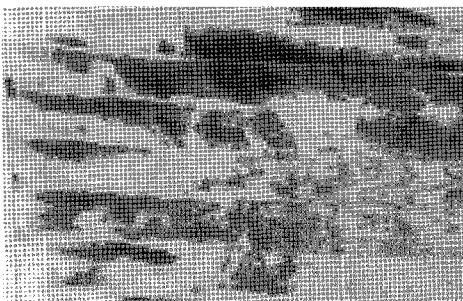
구 분	인화온도 (℃)	발화온도 (℃)	용 점 (℃)	최대기화가 일어나는 온도(℃)	열분해가 시작되는 온도(℃)
폴리염화비닐	391	454	-	-	-
폴리스틸렌	354 ~ 360	490 ~ 495	90	328 ~ 451	421 ~ 450
페놀수지	520 ~ 540	570 ~ 580	-	-	-
실리콘수지	490 ~ 530	550 ~ 565	-	-	-
멜라닌수지	480 ~ 500	620 ~ 640	-	-	-
나프탈렌	79	526	-	-	-
포리에틸렌	370	495	116 ~ 177	470 ~ 522	453 ~ 480
폴리프로필렌	120	-	141 ~ 154	471 ~ 481	361 ~ 447

7. 바닥재 소훼흔

(A) 온돌마루(1)



- ◀ 1) 시너
급격한 유증 증발로 인한
소훼흔 식별 곤란



- ◀ 2) 가솔린
완만한 증발로 인한
표면 소훼흔 식별



- ◀ 3) 등유
바닥재와 자체 발화되지 않고
소훼흔 형성없음

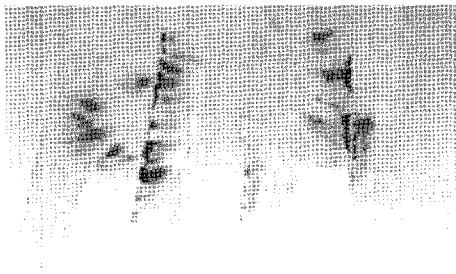
(B) 온돌마루(2)



- ◀ 1) 시너
급격한 유증 증발로 인한
소훼흔 식별 곤란

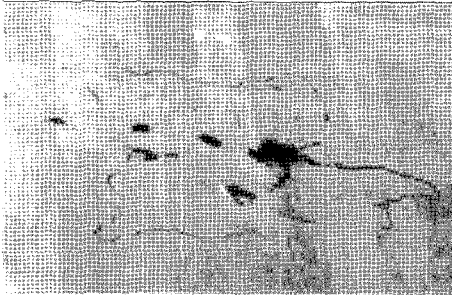


- ◀ 2) 가솔린
완만한 증발로 인한 표면
소훼흔 식별 곤란

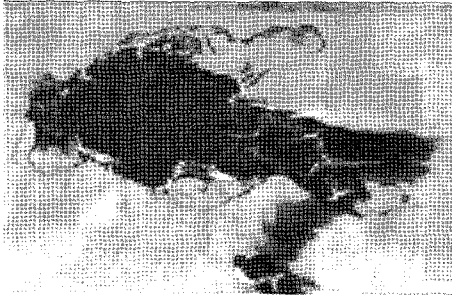


- ◀ 3) 등유
주염흔에 그을린
소훼흔 식별됨

(C) 우드룸 깔끄미



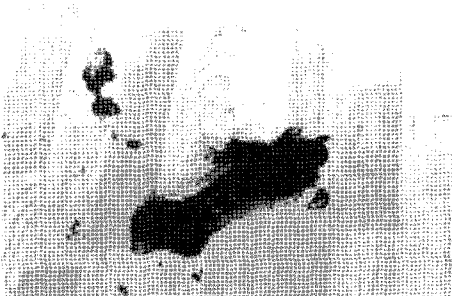
- ◀ 1) 시너
급격한 유증 증발로 인한
경계부분만 소훼흔 식별됨



- ◀ 2) 가솔린
장관재의 소훼흔이
명확히 식별됨



- ◀ 3) 등유
경계부분은 보이지 않고
일부 소훼흔 식별됨

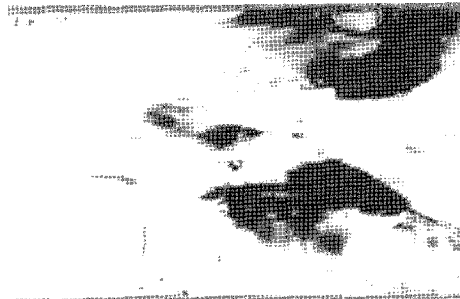


- ◀ 4) 사용치 않음
2차적인 가연물로
인한 소훼흔만 형성됨

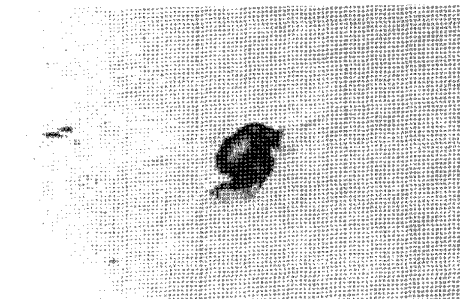
(D) 청택



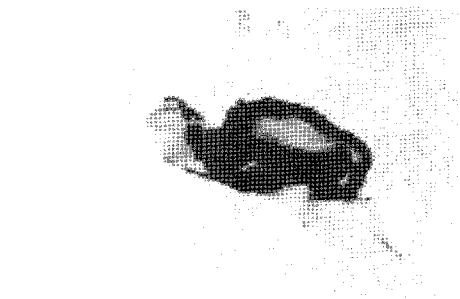
- ◀ 1) 시너
급격한 유증 증발로 인한
경계부분만 소훼흔 식별됨



- ◀ 2) 회발유
장판재의 소훼흔이
명확히 식별됨



- ◀ 3) 등유
발화되지 않고 2차적인
요인에 의해서만 식별됨



- ◀ 4) 사용치 없음
2차적인 가연물로
인한 소훼흔만 형성됨

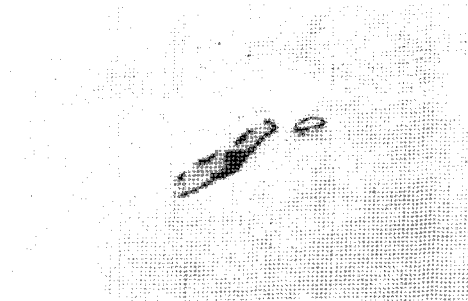
(E) 깔끄미 황토방참숯



- ◀ 1) 시너
장판지의 소훼흔이
명확히 식별됨.



- ◀ 2) 가솔린
장판지의 소훼흔이
명확히 식별됨

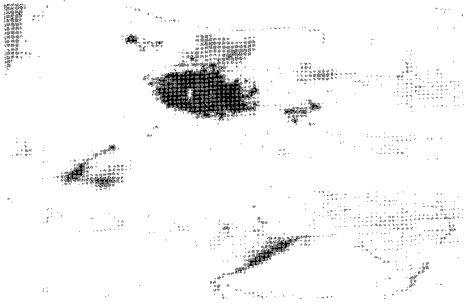


- ◀ 3) 등유
발화되지 않고 2차적인
요인에 의해서만 식별됨

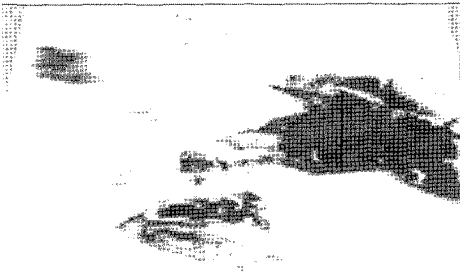


- ◀ 4) 사용치 않음
2차적인 가연물로
인한 소훼흔만 형성됨

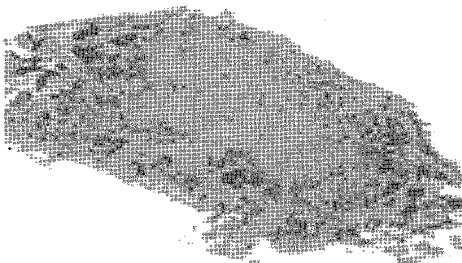
(F) 베스트 빌



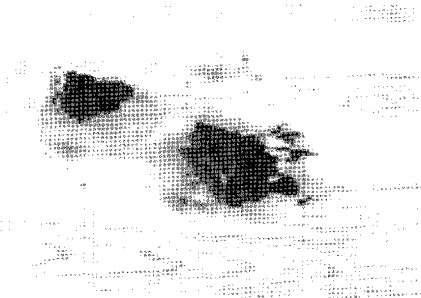
- ◀ 1) 시너
급격한 유증 증발로 인한
경계부분만 소훼흔 식별됨.



- ◀ 2) 가솔린
장판지의 소훼흔이
명확히 식별됨



- ◀ 3) 등유
장판지의 소훼흔이
명확히 식별됨

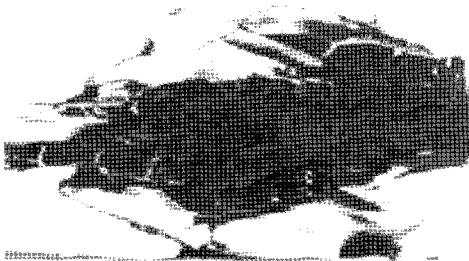


- ◀ 4) 사용치 않음
2차적인 가연물로
인한 소훼흔만 형성됨

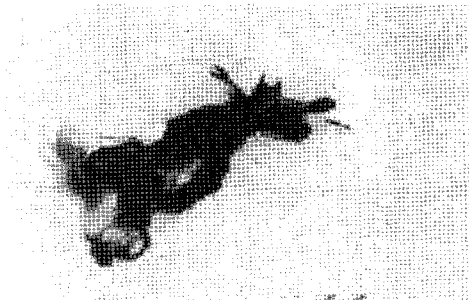
(G) 뽕송이 플러스



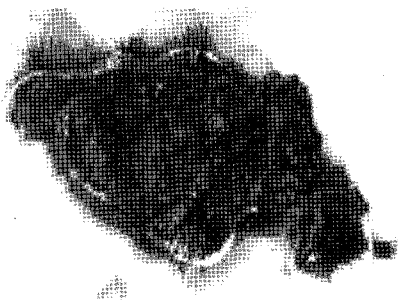
- ◀ 1) 시너
장판지의 소훼흔이
명확히 식별됨



- ◀ 2) 가솔린
장판지의 소훼흔이
명확히 식별됨



- ◀ 3) 등유
발회되지 않고 2차적인
요인에 의해서만 식별됨



- ◀ 4) 사용치 않음
가연물 착화시
소훼흔 식별됨

(H) 우드스트롱



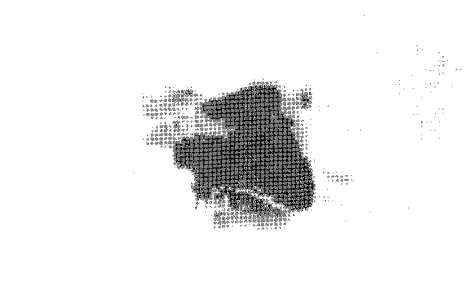
- ◀ 1) 시너
장판지의 소훼흔이
명확히 식별됨



- ◀ 2) 가솔린
장판지의 소훼흔이
명확히 식별됨



- ◀ 3) 등유
발화되지 않고
반응하지 않음



- ◀ 4) 사용치 않음
2차적인 가연물로 인한
소훼흔만 형성됨

8. 유류에 의한 바닥재 소훼흔에 대한 고찰

위에서 실시한 실험결과에서 유류를 이용한 인위적인 방화와 유류를 사용하지 않은 방·실화시 정확한 형상을 구분하기는 명확하지 않지만, 유류에 의한 바닥재 소훼시 유류를 사용한 화재와 사용하지 않은 화재의 바닥재가 뚜렷한 경계와 구분의 형상이 발견됨.

- (1) 시너를 사용시 급격한 유증 증발로 인하여 단시간에 유증 만을 태워 바닥재의 소실은 적은 상태를 보이고 경계나 구역도 역시 완만한 형상만 보임.
- (2) 가솔린을 사용시 완만한 유증 증발로 인하여 바닥재를 완전연소 시켜 가솔린을 사용한 부분과 사용하지 않은 부분의 형상은 명확하게 보임.
- (3) 등유를 사용시 대부분의 바닥재는 유증에 대한 반응이 없었으며, 바닥재 자체만 약간 그을린 형태로 형상이 불명확한 상태로 2차적으로 소락된 화재 및 인화성물질 및 가연물질이 첨가되지 않으면 자체발화는 완만한 형상만 보임.

9. 결론

유류에 의한 바닥재 소훼흔에 대한 이상의 실험결과에서 바닥재와 각 유류별 형상은 전항의 그림과 같은 형상과 변형을 나타내고 있지만 완전 밀폐된 가옥이나 기타 건물에서 유류를 사용 화재가 발생시 바닥재에서 벽면과 천장으로 이동하여 소락물이 다시 2차적으로 화인을 발생시켰을 경우에는 다른 결과를 나타낼 수 있는 추론을 할수 있지만 유류에 의한 바닥재 소훼흔에 대한 각 유류별 형상은 전항의 그림과 같은 형상과 변형을 실험결과를 통하여 알 수 있었음. 끝