B-05

병원에서의 광전식 주소형 아날로그 연기감지기의 비화재보 감소방안에 관한 연구

안영주, 김찬오*, 이홍주*, 김종훈*
*연세의료원, *서울산업대학교 안전공학과*

A Study on the Reduction of Nuisance Alarms for the Photoelectric Adressable Analog Smoke Detector in the Hospital

Young-Ju An, Chan-O Kim*, Hong-Ju Lee*, Jong-hoon Kim*
*Yonsei University Medical Center, *Dept. of Safety Eng. Seoul National University*

1. 서론

자동화재탐지설비는 화재의 조기발견과 신속한 초기소화 및 피난활동을 위한 건물 방화관리에 있어 가장 중요한 요소이다. 특히 의료기관은 거동이 불편한 환자와 보호자 그리고 의료인력 등 많은 사람이 24시간 거주하고 있어 화재 시 많은 인명 및 재산피해가 예상된다. 그러나 첨단 자동화재탐지설비도 비화재보를 완벽하게 제어하지 못하고 있기 때문에 화재의 조기통보 및 정확한 정보의 필요성이 높아지고, 감지기의 비화재보를 줄이려고 하는 노력이 계속되고 있다. 하지만 병원이라는 특수한 장소에 대한 연구는 미약하다. S의료원의 경우 하루 비화재보 건수는 평균 1일 0.5건이다. 본 연구에서는 S병원에서의 1998년 1월부터 2001년 12월까지의 비화재보의 사례를 중심으로 원인을 파악 그중 4가지 원인(가습기, 전기소독기, 담배, 연막소독)을 실험하여 비화재보를 줄일 수 있는 기초자료를 제시하여 인적, 물적 낭비를 줄이는 데에 그 목적을 두었다.

2. S병원에서의 광전식 연기감지기의 작동사례

표 2.1. 건물별 비화재보 발생건수

구분 \ 건물명	안·이병원	암센터	심장혈관병원	재활병원
발 생 건 수	37건	113건	136건	75건
비 율(%)	10.2%	31.3%	37.7%	20.8%
총 발생 건수	361건			

건물별 발생건수는 건물의 규모, 준공년도와 비례하여 발생된다.

표 2.2. 건물현황

종류 \ 건물명	안 · 이병원	암센터	재활병원	심장혈관병원	비고
건 물 구 조	RC콘크리트	RC철골	RC콘크리트	RC콘크리트	
층고(지상/지하)	5/1층	7/1 층	6/1층	10/2층	
수 용 인 원	341명	812명	235명	590명	
준 공 년 도	1996년	1979년	1986년	1991년	
연 면 적	6,078㎡	11,987㎡	8,203㎡	13,669㎡	39,937㎡
연면적비율(%)	15 %	30 %	21 %	34 %	100 %

표 2.3. 감지기 설치현황

종류 \ 건물명	안 · 이병원	암센터	재활병원	심장혈관병원	총합계
연기감지기	193 EA	333 EA	200 EA	385 EA	1,111 EA
열 감지기	8 EA	9 EA	12 EA	22 EA	51 EA
합 계	201 EA	342 EA	212 EA	407 EA	1,162 EA
연기감지기(%)	96 %	97 %	94 %	94 %	95 %

소방법보다 NFPA를 반영하여 스프링클러 헤드가 설치된 실내에도 연기 감지기를 설치하여 일반 건물보다 감지기 갯수가 많다.

표 2.4. 장소별 비화재보 발생건수

구분 \ 장소	사무실	치료실	복 도	병 실	의사실	락커룸	기계실	식 당	검사실	기타
발 생 건 수	63건	57건	55건	49건	39건	31건	20건	14건	8건	25건
비 율(%)	17.5	15.8	15.2	13.6	10.8	8.6	5.5	3.9	2.2	6.9
총 발생건수	361건									

전기소독기 및 흡연으로 인하여 사무실(간호사사무실등 포함)에서 가장 많은 비화재보가 발생하였고, 복도에서는 노후시설 공사 중 용접 및 용단시 발생하는 연기와 작업시 발생하는 분진 및 각 병동 복도에 설치된 전자레인지 조작실수에 의한 내용물을 태워서 생기는 연기에 의해서 비화재보건이 많았다.

표 2.5. 비화재보 원인별 현황

원인 / 구분	공사분진	스팀	흡연	소독기	연막소독	가습기	원인불명	기타
발생건수	64	54	48	45	39	26	9	76
비 율(%)	17.7	15.0	13.3	12.5	10.8	7.2	2.5	21.1
총 발생건수	361건							

3. 실험장치 및 방법

실험장비는 S의료원내 수신기(Simplex 4120 System) 및 G.C.C(그랙픽 명령센타)을 이용하고 광전식 연기감지기(주소형 아날로그)로 아래 그림의 장소에서(실내) 실험을 실시하였다.

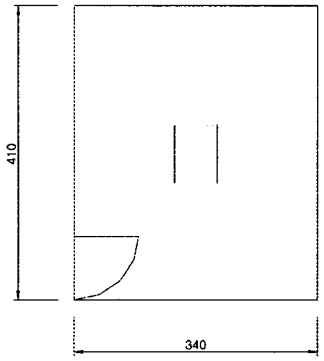

그림 3.1. 실험장소 평면도

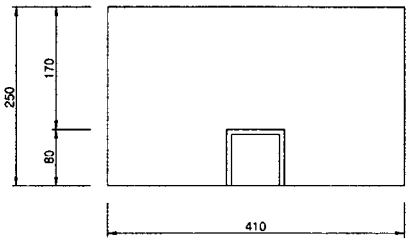

그림 3.2. 실험장소 입면도

실험장소는 안·이병원 1층 방재센타에서 그림 3.1-2과 같이 실내 중앙에 높이 80㎝ 책상을 설치하고 책상 위에서 전기용접, 담배연기, 전기소독기, 연막탄등 4가지 실험을 G.C.C에서 4초마다 연기농도를 연기 감지지 감지 설정치 최고인 3.7%에서 측정하였다.

(1) 전기용접기실험

- 준비물

  전기용접기 3kw 1set 및 용접봉 2.6Ψ10개, 평철 25*3*100 4개

- 실험방법 (총 10회를 실험하여 평균값을 도출)

  감지기 연기감지농도 3.7%에서 100초간 전기용접을 실시하여 G.C.C상에서 연기농도를 4초마다 측정 180초간 기록한다.

(2) 담배연기실험

- 준비물

담배 흡연기(50cc 주사기, 링겔 호-스) 1set 및 담배 2갑, 라이터 1개

- 실험방법 (총 10회를 실험하여 평균값을 도출)
  감지기 연기감지농도 3.7%에서 3/4을 피워 GCC상에서 연기농도를 4초마다 측정 180초간 기록한다.

(3) 전기소독기실험

- 준비물
  전기소독기 120V 1.2kw 1set, 물 1.8L.
- 실험방법 (총 10회를 실험하여 평균값을 도출)
  감지기 연기감지농도 3.7%에서 3분간 전기소독기를 가열 후 뚜껑을 개문하여 G.C.C상에서 연기농도를 4초마다 측정 180초간 기록한다.

(4) 연막탄 실험

- 준비물
  연막통 점화식 3분용 10개, 라이터 1개.
- 실험방법 (총 10회를 실험하여 평균값을 도출)
  감지기 연기감지농도 3.7%에서 3분용 연막탄을 점화하여 G.C.C상에서 연기농도를 4초마다 측정 180초간 기록한다.

4. 결과 및 고찰

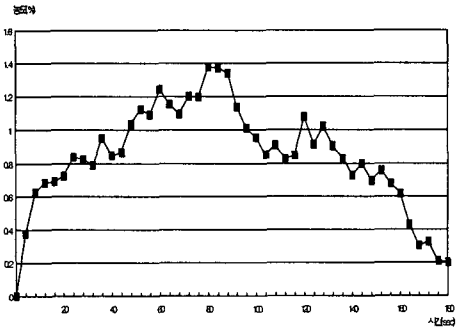

그림 4.1. 담배연기의 시간변화에 따른 감도 변화프

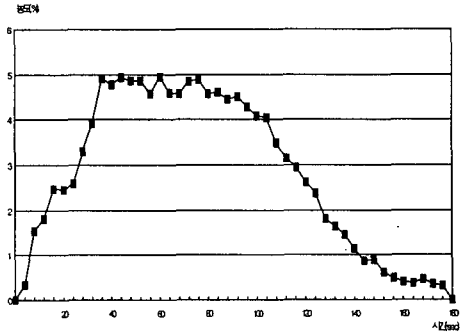

그림 4.2. 전기용접연기의 시간변화에 따른 감도변화

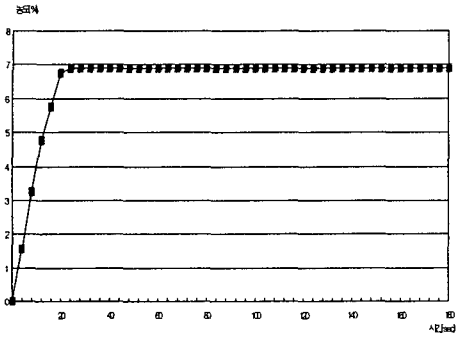

그림 4.3. 연막탄의 시간변화에 따른 감도 변화

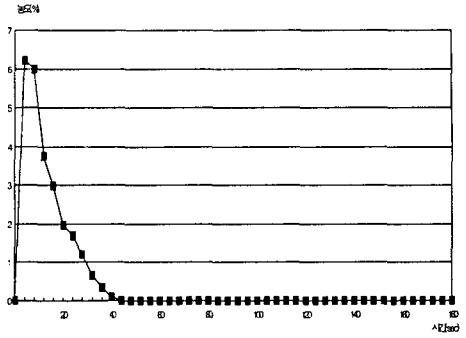

그림 4.4. 전기소독기스팀의 시간변화에 따른 감도변화

광전식 연기감지기(주소형 아날로그)의 비화재보 4가지 원인을 실험한 결과 다음과 같은 사실을 알 수 있었다

(1) 담배연기는 설정 최고치 3.7%에는 미치지 못하였지만 사무실 기준치 1.0%을 40초 전후에서 140초 전후 사이를 넘기고 있다.

(2) 전기용접연기는 용접 초기에 급격히 증가하며 연기농도증가 30초 전후 3.7% (최고설정 농도 값)에 이르며 용접 중 감지기 감도 변화는 없으며 용접을 마 친 후 (100초 전후) 서서히 농도 감소하고 120초 전 후에서 3.7%이하를 기록 하면서 급격히 연기 감도 감소한다.

(3) 연막탄은 8-12초에 감지기 설정치를 넘어서고 16초 전후에 감지기 감도 최고치에 도달 후 감지기 작동 불능 되는 것을 확인하였다.

(4) 전기소독기는 개문 시 4-8초 사이에 감지기 감도 최고치에 도달하지만 40초 이내의 시간에 원상복구 한다.

6. 결론

본 연구에서는 이와 같은 비화재보 원인을 분석하여 개선하는 방안으로 다음과 같은 방법을 제안한다.

(1) 담배연기는 사무실, 복도, 계단 등의 감지기 농도를 2.5%에 설정한다. 2003년 1월부터 병원 및 학교 건물 내 흡연이 금지되므로 금연 안내표지판 설치 및 계도를 한다.

(2) 공사 중 발생되는 용접연기, 용단연기는 공사 시작전 10분 공사직후 방재센터에 유. 무선으로 연락하여 해당 감지기에 캡을 씌워 작동을 정지시키고 작업중에는 감시인을 통해 화재감시를 하며, 작업 후 캡을 수거한다.

(3) 전기소독기 및 배선기 사용설치 장소는 감지기 위치를 조정해보고 그래도 비화재보가 계속 발생 시 설치장소에 안내문을 부착하여 방재센터에 연락 해당 감지기를 정지시킨 후 사용하도록 한다.

(4) 장기적으로 감지기 제조사에 한국 소방 검정공사 연기 감지지 검정 기술기준인 농도10%대의 감지기를 개발 특수장소(비화재보 상습지역)에 설치할 수 있도록 해야 한다.

위의 방법을 통해 광전식 연기감지기(주소형 아날로그)의 비화재보를 감소시켜 자동화재탐지설비의 신뢰성을 높이고, 인적, 물적 낭비를 방지하며, 비화재보의 원인을 계속 연구하여 비화재보를 줄이는데 더욱 노력하여 해야 할 것이다.

참고문헌

1. 한국화재보험협회, "2001년 단기과정 자동화재탐지설비", pp3, 57
2. 한국화재보험협회, "방재기술실무교육교재(1995전문과정)", pp201, 255
3. OCSE-GBI, "SIMPLEX 자동화재탐지 시스템 설계 지침서", pp11, 21
4. OCSE-GBI, "첨단자동화재탐지시스템과 NFPA 배선 자료집"
5. 최만형, "자동화재탐지설비의 비화재보와 실보에 관한 고찰" 자치소방 239호, pp26,32
6. 최원철, "자동화재탐지설비의 구조원리 및 비화재보", 소방검정 29호, pp24, 36
7. 함이호, "비화재보로 인한 예방기능 저하", 소방안전 56호('90.10) pp33,34
8. 조재성, "자동화재탐지설비의 비화재보 감소대책에 관한연구" 연세대학교 산업대학원 논문, 1985
9. 정용기(중정다희웅), "방재 소방시설의 기술", 1996, 의제, pp 128, 157
10. 사공성호, "자동화재탐지설비의 비화재보, 소방안전 22호, pp60,64
11. "한국화재보험. 소방학회, "인텔리젼트화재경보 시스템", 1997