

B-02

화재감지기 현장점검의 문제점 및 개선방안에 관한 연구

**A Study on the Problem and Improvement of
the Fire Detector Test in the Field**

옥경재* · 차하나 · 김시국*** · 이춘하******

OK, Kyung Jea · Cha, Ha Na · Kim, Shi Kuk · Lee, Chun Ha

Abstract

Fire prevention strategies should be aimed at the prevention of structured fire since average annual rates of structured fire have been increased due to economic growth resulted in increasing high rise buildings and multipurpose occupancies over the past ten years.

Hence, this study mainly focused on the improve method and problems in the field test of fire detector in compliances with experimental consideration. And it leads us to the flowing conclusions : Firstly, it is necessary to formulate a safety standards on field test. Nowadays, the test enforced in many ways without formulated standard. Therefore it is necessary to be complete the arrangements standardized and how to do the test with formulated safety standards.

Second, it is necessary to establish the regal guidance with regard to inspection equipment, ie density ,component and temperature of test equipment should be considered. Also the equipment is need to be standardized and improved. Third, fire inspector's competency in their practice should be enhanced. The problems arising from the lack of knowledge and competence regarding inspection could be settled by providing professional education to ensure proficiency in their practice. Specialized training, as has been noted, should be offered in accordance with occupancy type, scale and fire protection system in the fire facilities.

1. 서 론

화재발생시 소방시설의 작동여부는 인명과 재산을 화재로부터 보호할 수 있느냐 없느냐를 판가름하는 중대한 일이다. 따라서 소방시설은 화재가 발생하였을 때 즉각 대응할 수 있도록 항상 그 시설의 기능을 확실하게 유지해야한다. 하지만 소방시설은 다른 시설처럼 일상적으로 사용되는 것이 아니기 때문에 평상시에 점검을 하여 기능을 유지시켜 관리하지 않으면 긴급 시에는 쓸모없는 시설이 되고 만다. 또한, 소방시설은 때에 따라 기술적으로 특수한 관리와 보수가 필요하기 때문에 이에 관한 전반적인 지식과 특수한 기술이 부족한 사람이 문제점이 많은 장비를 가지고 점검을 실시한다면 불비한 점이나 결함을 찾아낼 수 없을 뿐만 아니라 오히려 기능에 손상을 가져올 위험성마저 내포하고 있다. 더욱이 법적으로 점검을 의무화하고는 있지만 실질적이고 체계적인 뒷받침이 미진한 실정이라 정확한 기준 없이 행해지고 있는 현행 현장점검의 문제점은 더욱 심각한 실정이라 할 수 있다.¹⁾⁻²⁾ 본 연구는 현재 현장에서 이루어지고 있는 소방점검의 문제점에 관한 연구의 필요성을 바탕으로 현장점검에 있어서 점검자의 올바른 인식과 정확한 점검방법, 신뢰성 있는 점검기구의 사용 등이 실제 점검 결과에 얼마나 큰 영향을 미치는가를 실험을 통하여 알아보고 그에 대한 기준 마련의 시급함을 알리는데 목적을 두고 진행되었다.

* 정회원 · 호서대학교 소방방재학과 · 박사과정 · E-mail:loul1018@hanmail.net
** 정회원 · 호서대학교 소방방재학과 · 석사
*** 정회원 · 호서대학교 소방방재학과 · 석사과정
**** 정회원 · 호서대학교 소방방재학과 · 교수

2. 실험³⁾⁻⁴⁾

본 실험에서는 현재 현장에서 이루어지고 있는 현장점검용 감지기 점검기구에 의한 현장점검의 신뢰도 확인을 위한 것으로 먼저 감지기 형식승인 및 검정기술기준에 의한 방법과 현재 현장에서 진행되고 있는 감지기 점검기구에 의한 현장점검방법을 동일한 감지기를 대상으로 진행하여 그 결과를 비교·분석하였다. 그리고 현장점검용 기구의 성능 확인을 위하여 열감지시험기의 온도측정실험, 연기감지시험기의 농도측정 실험을 진행하였다.

2.1 시료선정

실험에 사용한 감지기의 선정은 현재 우리나라에서 가장 많이 쓰이고 있는 차동식스포츠형열감지기(2종)와 광전식 스포트형 연기감지기(2종)를 대상으로 하였으며, 실제 건물에 설치되어 있는 감지기를 각각 100개씩 수거하여 사용하였다.

2.2 실험장치 및 실험방법

가. 현장점검용 기구의 신뢰도 확인 실험

현장 점검용 기구의 성능을 확인하기 위해 수거된 감지기 시료를 이용하여 한국소방검정공사에서 감지기 형식 승인시 시행하는 감지기 형식승인시험 결과와 현장 점검용 기구의 시험 결과를 비교 분석하였다. 그림 1은 현재 국내에서 현장점검시 실제 사용되고 있는 시험기로서 열감지기와 연기감지기를 복합적으로 시험할 수 있는 구조로 되어 있다.



그림 1. 감지기 현장점검용 시험기

나. 현장점검용 기구의 성능 실험

a. 현장점검용 열감지기 시험기의 온도측정실험

현장점검용 열감지기 시험기의 코일열선의 온도측정을 하기 위해 디지털 온습도 레코더 기록계를 사용하였으며, 감지기의 표면에 열전대(K타입)를 설치하여 접속된 열감지기 시험기와 코일열선 사이에 실제 감지기 표면에 전달되는 온도를 측정 하여 열감지기 시험기에 표시된 온도와 비교함으로써 현장점검용 열감지기 시험기의 문제점을 분석하였다.

b. 현장점검용 연기감지기 시험기의 농도측정실험

현장점검용 연기감지기 시험기의 연기농도 측정을 위해 화재모니터링 시스템과 광학농도계를 사용하였다. 화재모니터링 시스템을 이용한 농도 측정방법은 아날로그 감지기에 현장점검용 연기감지기 시험기를 이용하여 연기를 가하면 아날로그 감지기에 유입된 농도를 화재모니터링 시스템에서 수치로 표시가 되며, 광학농도계에 의한 농도 측정방법은 광학 농도계의 투광부 아래쪽에 현장점검용 연기감지기 시험기를 위치시키고 연기를 발생시켜 이 때 발생하는 출력전압을 광학농도계 출력 대응표를 근거로 하여 연기농도를 측정하였다. 표 1은 광학농도계를 출력 대응표를 나타낸 것이다.

표 1. 광학농도계의 출력 대응표

mV	2.000	1.950	1.899	1.849	1.798	1.747	1.695	1.644	1.592
%/m	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1.539	1.487	1.434	1.381	1.327	1.274	1.220	1.165	1.110	1.055
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1.000	0.944	0.888	0.832	0.775	0.718	0.660	0.602	0.544	0.485
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
0.426	0.367	0.307	0.246	0.185	0.124	0.062	0.000	-	-
29	30	31	32	33	34	35	36	-	-

3. 결과 및 고찰

3.1 현장 점검용 기구의 신뢰도 확인 실험 결과

가. 차동식 스포트형 열감지기

표 2는 차동식 스포트형 열감지기를 대상으로 한 계단상승 작동실험 결과를 나타낸 것으로 형식승인 및 검정기술기준에 의한 결과는 총 시료 100개 중 적합 65개, 부적합 35개(적합률 65%), 현장점검용 열감지기시험기에 의한 결과는 적합 93개, 부적합 7개(적합률 93%)로 형식승인 및 검정기술기준에 의한 작동실험과 현장점검방법에 의한 작동실험 사이에 28%의 오차가 나는 것을 확인할 수 있었다. 이와 같은 결과로 보아 현재 현장에서 시행되고 있는 현장점검에 문제점이 있는 것으로 사료된다.

표 2. 차동식 스포트형 열감지기 실험 결과

실험방법	총시료	적합판정	부적합판정	적합률	비고
형식승인 및 검정기술기준	100개	65개	35개	65%	28%
현장 점검		93개	7개	93%	

나. 광전식 스포트형 연기감지기

표 3은 광전식 스포트형 연기감지기를 대상으로 한 작동실험 결과를 나타낸 것으로 형식승인 및 검정기술기준에 의한 결과는 총 시료 100개 중 적합 37개, 부적합 63개(적합률 37%), 현장점검용 연기감지기시험기에 의한 결과는 오일식의 경우 적합 93개, 부적합 7개(적합률 93%), 스프레이식의 경우 적합 93개, 부적합 7개(적합률 93%)로 형식승인 및 검정기술기준에 의한 작동실험과 현장점검방법에 의한 작동실험 사이에 56%의 오차가 나는 것을 확인할 수 있었다. 이와 같은 결과로 보아 현재 현장에서 시행되고 있는 현장점검에 문제점이 있는 것으로 사료된다.

표 3. 광전식 스포트형 연기감지기의 실험 결과

실험방법	총시료	적합판정	부적합판정	적합률	비고	
형식승인 및 검정기술기준	100개	37개	63개	37%	56%	
현장 점검		오일	93개	7개		93%
스프레이		93개	7개	93%		

3.2 현장점검용 기구의 성능 실험 결과

가. 현장점검용 열감지기시험기의 온도측정실험

그림 2는 현장점검용 열감지기시험기의 헤드 내부 온도를 온도기록계로 측정된 결과로 시험기 자체에 표시되는 온도와 온도기록계에 측정되어 표시되는 온도가 30~50[°C]이상의 차이를 보이는 것을 확인 할 수 있었다. 또한 감지기의 형식승인 및 검정기술기준에 의한 작동실험이 실온보다 30[°C] 높은 온도에서 행해지는 것에 비해 현장점검용 열감지기시험기의 내부 온도는 100[°C]를 웃도는 온도까지 상승, 이는 무더운 여름철의 기온을 실온의 기준으로 삼는다 하더라도 높은 수치이다. 이는 현장점검용 열감지기시험기 자체에서도 문제점을 찾을 수 있겠지만, 감지기가 작동할 때까지 계속적으로 온도를 반복하여 가하는 현행 현장점검의 방법과 점검자에게서도 그 문제점을 찾을 수 있을 것으로 사료된다.

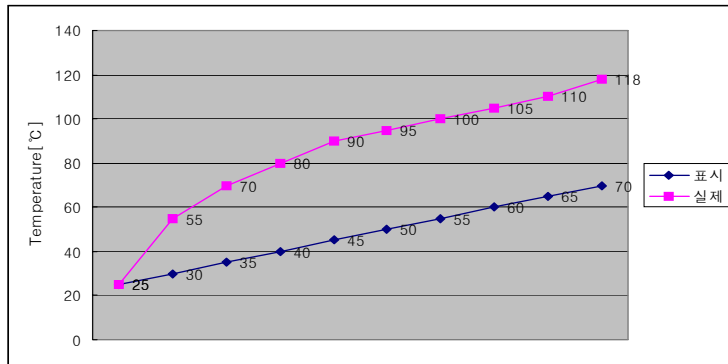


그림 2. 현장점검용 열감지기 시험기의 헤드 내부 온도

나. 현장점검용 연기감지기시험기의 농도측정실험

현장점검용 연기감지기시험기의 연기농도를 아날로그감지기와 화재모니터링시스템으로 측정해 본 결과로 오일식과 스프레이식 모두 실험의 시작과 동시에 아날로그감지기가 측정할 수 있는 최대 농도인 25.5[%]에 도달하는 것을 볼 수 있었다. 또한 광학농도계를 이용한 실험에서도 두 방식 모두 출력전압이 마이너스 범위까지 내려가는 수치를 나타내며 광학농도계 출력대응표로 추정할 수 있는 최대 농도인 36[%]보다 높은 연기농도를 가지고 있음을 알 수 있었다. 이는 감지기의 형식승인 및 검정기술기준에 의한 작동실험의 기준이 되는 15[%]라는 수치를 벗어난 것으로 현장점검의 문제점을 보여주는 결과이다. 따라서 열감지기시험기에 의한 점검에서와 마찬가지로 연기감지기시험기에 의한 점검 또한 시험기 자체의 문제점은 물론, 감지기가 작동할 때까지 계속적으로 반복하여 연기를 가하는 현장점검의 방법과 점검자의 문제점에 대해서도 고려해 보아야 할 것으로 사료된다. 그림 3은 광학농도계를 이용한 연기농도 측정결과이다.

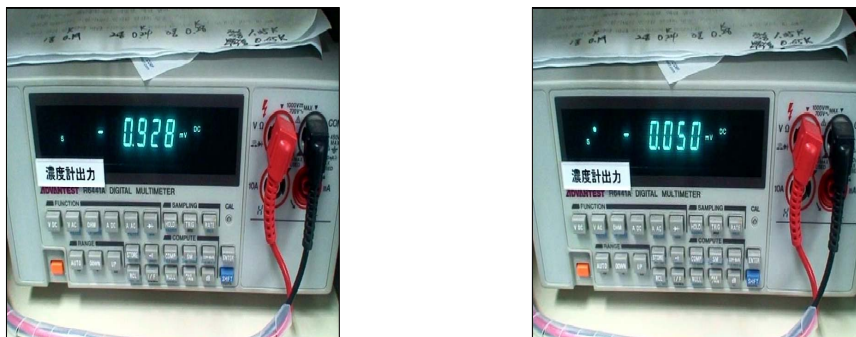


그림 3. 광학농도계를 이용한 연기농도 측정결과

4. 결 론

화재감지기 현장점검의 문제점을 실험을 통해 분석하여 본 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 작동실험 결과, 형식승인 및 검정기술기준에 의한 실험보다 현장점검용 감지기시험기에 의한 실험이 차동식스포츠형열감지기의 경우 28%, 광전식 스포트형 연기감지기의 경우 56% 더 높은 적합률을 나타냄을 확인할 수 있었다.
2. 온도 및 농도측정 실험결과, 열감지기 시험기의 경우 100[°C] 이상 까지 온도가 상승하고, 연기감지기 시험기의 경우 광학농도계로 측정할 수 있는 최고농도인 36[%]를 초과하는 연기농도를 발생함을 확인할 수 있었다.

이와 같은 결과는 현장점검용 감지기시험기 자체의 문제점은 물론, 현장점검의 방법과 점검자의 문제점도 반영된 결과로 다음과 같은 개선방안이 마련되어야 할 것으로 사료된다.

첫째, 현장점검의 체계적인 기준마련이 필요하다. 현재 “소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률”에 따라 화재감지기에 점검이 이루어지고는 있으나 이를 뒷받침하는 구체적 시험기준이 미진한 실정이다. 규격화된 시험장비의 표본제시 및 시험방법의 상세화 등 체계적인 기술기준이 마련되어야 할 것이다.

둘째, 현장점검용 시험장비의 개선 및 표준화가 필요하다. 온도 및 농도문제는 점검에 필요한 한계치를 설정해 놓고 그 이상의 수치에서는 더 이상 작동이 되지 않도록 제작되어야 할 것이다. 또한 연기감지기시험기의 유분 문제도 감지기 성능에 영향을 미치지 않는 성분으로 개선되어야 할 것으로 사료된다. 하지만 그에 앞서 감지기시험기의 표준화가 무엇보다도 먼저 이루어져야 할 것이다.

셋째, 현장점검에 임하는 점검자의 전문성 확보가 필요하다. 아무리 체계적인 기준과 개선된 장비가 확보되더라도 현장점검에 임하는 점검자의 자세와 점검능력에 문제가 있다면 이는 올바른 점검이 이루어질 수 없다. 현재 화재감지기의 현장점검은 인건비 절약과 점검대상 집중 등 여러 이유에서 시간제학생이나 기술력이 부족한 일용직을 채용하여 점검인력으로 활용하고 있는 실정이다. 따라서 점검인력에 대한 체계적인 관리와 교육 등의 노력이 요구된다.

본 연구는 화재감지기를 중심으로 진행되었으나, 종합적으로 미루어 볼 때 이는 화재감지기에만 국한된 문제점은 아닐 것이다. 따라서 본 연구를 바탕으로 현재 현장점검이 이루어지고 있는 모든 소방시설에 대하여 전반적인 검토와 개선방안이 마련되어야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 정영태, 과학적인 소방검사 실행과 시정조치, 중앙소방학교 테마 消防學 講解, 2001
2. 길준기, 고층건축물의 방화관리 문제점 개선방안, 경기대학교 산업안전대학원 석사학위 논문, 2006
3. 한국소방검정공사, 감지기의 형식승인 및 검정기술기준(KOFEIS 0301), 2005
4. 한국소방검정공사, 감지기의 형식승인 및 검정시험체적(KOFEIS 0301관련), 2005
5. 기술표준원, 소방시설 점검용 측정기 교정시스템 및 교정기준 개발 연구, 2005
6. 한국건설기술연구원, 방재설비 시험 및 검사요령, 2005
7. 김홍배외 3명, 소방시설 관리실태에 관한 연구, 한국화재소방학회, Vol.15, No 3, 2001
8. Bartlett, D, The new inspection service for fire detection system, Fire safety engineering, Vol. 1, No. 1, 1994