

건물의 R형 자동화재탐지설비 유지관리를 위한 평가 모델 개발

유상빈*, 남양원**, 이수경*

* 서울산업대학교 안전공학과

** (주)해강 엔지니어링 사업본부

1. 서론

방재에 있어서 화재의 초기감지가 얼마나 중요한 것인지를 우리는 잘 알고 있으나, 자동화재탐지설비에 대한 유지·보수의 중요성에 대한 개념은 매우 미비하며, 이에 따른 연구도 빈약한 상태이다.

자동화재탐지설비는 건물 내에 발생한 화재를 초기단계 즉, 화재에 의하여 발생한 열 또는 연소생성물을 자동적으로 감지하고, 건물내의 관계자 및 거주자에게 음향장치에 의하여 화재의 발생을 알리는 설비이다. 또한 소방법, 건축법 등에 의해 그 건물의 용도별로 일정이상의 규모에 대해, 설치를 의무화하고 있다. R형 자동화재탐지 설비는 P형 자동화재탐지 설비에 비하여 제품이 전자화 되어 있고, 고도의 정밀성을 요구하고 있으며, 화재의 발생을 알 수 있는 감지기능, 비화재보 판단기능, 화재규모, 발생장소의 확인, 신속한 소화에 필요한 제어 기능등 일련의 동작들이 화재 초기단계에서부터 복합적, 연속적으로 이루어져야 하는 일련의 기능을 갖고 있다. 이러한 기능을 완벽히 갖추어야 하는 설비의 조건을 충족하기 위하여는 전문적인 기술자가 측정기구를 사용하여 설비를 수시, 정기적으로 점검하여야만 정상적인 운용이 이루어질 수 있으나, 현실은 그렇지 못하다는 데 문제가 있다.

본 연구에서는 건물의 R형 자동화재탐지 설비의 유지관리를 위한 모델을 개발하기 위하여 (1) P형과 R형의 자동화재탐지설비를 비교평가하고 (2) R형 자동화재탐지설비 구성요소의 특징 (3) 국내에서 사용중인 R형 자동화재탐지설비의 성능을 비교 평가하였고 (4) 이를 근간으로 Checklist를 개발하여 (5) 개발된 Checklist를 건물에 적용 평가한 후 (6) R형 자동화재탐지 설비의 문제점을 도출하여 Checklist의 보완점을 통해 유지관리 모델을 개발하였다.

2. 평가방법

2.1 평가의 정량화

2.1.1 주요구성요소에 대한 가중치 부여

평가항목에 대한 가중치의 부여는 객관적인 자료 수집을 위하여 소방설비

전문가 10인(기술사 5인, 전문가 5인)에게 설문조사하여 그 평균의 산술치로 결정하였다.

설문조사는 R형 자동화재탐지설비를 5개의 주요 구성요소로 나누고 각각에 대해 우선 순위와 가중치를 부여토록 하였으며 그 결과는 다음과 같다.

표 1. 평가항목에 대한 우선 순위 및 가중치부여

구성요소	우선 순위(평균)	가중치(평균)
방재센터	4	15%
수신기	2	30%
중계기	3	15%
감지기	1	35%
발신기 및 음향장치	5	5%

2.1.2 평가항목에 대한 배점 부여

평가항목에 대한 배점 부여는 특별한 경우를 제외하고 각 문항의 중요도에 따라 기본적으로 3단계로 분류하여 각 단계별로 차등 점수를 부여하였다. 즉

- 중요함 : 기능적 측면이나 유지관리상 중요한 영향을 미치는 경우 (10점)
- 필요함 : 기능적 영향을 미치지 않는으나 필요한 경우(7점)
- 일반적임 : 일반 관리적 사항인 경우(4점)

각 구성요소별 평가점수 산정은 항목별 배점의 합계에 구성요소에 대한 가중치를 곱하여 구한다.

$$\text{최종점수} = \frac{\text{취득점수}}{\text{점검항목배점합계}} \times \text{가중치가 된다.}$$

또한 각 항목에 관한 평균은

$$\text{항목별 평균점수} = \frac{\text{점검항목배점합계}}{\text{취득점수}} \times 100$$

평가점수 총괄표는 표2와 같다.

3. 자동화재탐지설비의 현장조사 및 평가

3.1 평가현황 결과

본 모델의 적정성 검증의 방법으로 실제 건물 5개소를 평가한 결과 그림1. 및 표 3과 같은 점수를 얻었다.

표 2. 평가점수 총괄표

구성요소	점검 항목수	점검항목 배점합계	점검백분율 가중치	취득 점수	최종 점수	항목별 평균
방재센터	30	282	15%			
수신기	29	263	30%			
중계기	12	111	15%			
감지기	13	114	35%			
발신기 및 음향장치	12	105	5%			
합계	96	875	100%			

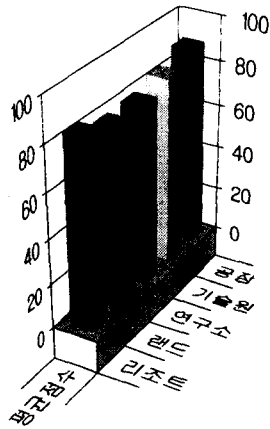


그림 1. 종합분석

표 3. 종합분석

구분	○○리조트	○○랜드	○○연구소	○○기술원	○○공장
평균점수	84.15	79.56	80.25	84.05	88.84

3.2 R형 자동화재탐지 설비의 문제점 및 고장

R형 자동화재탐지 설비에 대해 5개 건물에 대한 평가결과로서 각 구성요소별로 문제점을 조사하였다. 그 결과는 다음과 같다.

3.2.1 수신기

- 1) 화재상황이 아닌데도 화재신호를 수신하는 오작동
- 2) 기타 소화설비 및 연소확대 방지시설을 기동하기 위한 감시회로의 불량
- 3) 음향장치는 작동되나 기동용기의 솔레노이드 밸브는 기동안됨
- 4) 부표시반에 표시된 감지기 위치와 현장에 설치된 감지기의 실제 위치가 다름
- 5) 수신기 내장 예비전원의 미설치
- 6) 방화문이 화재감지기 동작시 자동적으로 폐쇄되지 않음
- 7) 수신기에서 지구경종 출력선을 탈락상태로 관리함
- 8) 프린터의 기기 작동시 일자와 시간이 실제 작동시간과 불일치함

3.2.2 방재센터

- 1) 방화전담관리자를 배치시켜 놓지 않음
- 2) 비상조명 설비가 별도로 설치되지 않음
- 3) 방재실이 타업무와 함께 사용됨

3.2.3 중계기

- 1) 중계기 별로 고유번호가 부착되지 않음
- 2) 중계기가 오동작 상태임
- 3) 수신기의 데스크패널과 중계기 입출력표상 상호 불일치함
- 4) 중계기 내부의 배선이 정리되지 않음

3.2.4 감지기

- 1) 감열부가 페인팅 되어 있음
- 2) 고장나거나 감시불능의 감지기를 교체하지 않음
- 3) 각 장소에 적용하는 감지기를 설치하지 않음
- 4) 감지기 미설치로 조기감지 지연
- 5) 환경조건에 따라 보다 효과적인 감지가 가능하도록 감지기 선택을 고려하지 않음

3.2.5 발신기 및 음향장치

- 1) 누름스위치와 수신기간 배선을 끊어 놓음
- 2) 발신기의 지구 경종선을 끊어 놓음

3) 전화선의 불량

4. 결론

R형 자동화재탐지 설비가 되어있는 건물을 대상으로 자동화재탐지설비의 평가·유지관리 모델의 적정성을 검토 제시하였다. 이 평가 모델은 Checklist 방법에 의해 총 96항목에 관해 평가하도록 하였고 각 항목별로 점수를 부여하였으며 각 구성요소에 대해 가중치를 주어 100점 만점의 점수로 환산하였다.

본 논문의 연구결과는 다음과 같다.

1. 본 모델의 적정성 검증의 방법으로 실제 건물 5개소를 평가한 결과 ○○리조트는 81.47점, ○○랜드는 79.45점, ○○연구소는 80.25점, ○○공장은 88.84점을 각각 취득하였고, 가장 취약부인 방재센터와 감지기에 관해 대책을 세우고 2개의 건물에 대해 재평가를 실시한 결과 ○○리조트는 평균 3.30점이 오른 84.77점을 얻었고, ○○ 연구소는 평균 3.99점이 오른 84.02점을 얻었다.
2. 방재센터, 수신기, 중계기 감지기, 발신기 및 음향장치로 분류된 유지관리 모델이 건물의 유지관리에 매우 유용 모델이다.

본 유지관리 모델의 활용 및 기대효과는 다음과 같다.

1. R형 자동화재탐지 설비에 대한 최초의 평가모델을 제시하였고, 평가를 Checklist화, 정량적으로 평가하도록 하여 수월하게 수행할 수 있고 취약부의 실제적이고 효과적인 평가가 이루어질 수 있도록 하였다.
2. 건물의 R형 자동화재탐지설비의 설계시 참고자료로 사용할 수 있도록 하였다.
3. 본 모델에서 제시하고 평가한 자료에 의해 화재보험 할인 혜택을 받을 수 있는 자료를 제공하여 방화관리자가 쉽게 활용할 수 있도록 하였다.

참고문헌

- (1) “インテリジェントビルの計劃とディテール”, 彰國社編, 昭和63年
- (2) “電氣設備設計施工 핸드ブック”, 電氣設備設計施工 핸드ブック偏執委員會編
- (3) 황현수, “방재와 보험”, 한국화재보험협회, 1997년 신년호(통권72호), pp. 26~29
- (4) “電氣設備學會誌”, 平成 8年 6月 Vol.16 No.6, pp. 601~606

- (5) 윤희상, “방재와보험”, 한국화재보험협회, 1996년 가을호(통권71호),pp. 25~27
- (6) National Fire Codes 72, National Fire Alarm, 1994
- (7) “SFPE Handbook of Fire Protection Engineering”, NFPA, April 1990
- (8) W.G.Carson, R.L.Klinker, “Fire Protection System Inspection Test & Maintenance Manual”, NFPA, 1992.