

KFSA-I 에 의한 건물의 화재위험성 평가

이 수 경, 고 찬*

서울산업대학교 안전공학과

서울산업대학교 전자계산학과*

1. 서론

건축물의 고층화와 그 구조의 다양화, 고밀도화에 따른 실내의 가연물 증가 등으로 인한 화재의 잠재적인 위험성은 날로 증대되고 있으며, 건물화재를 완전히 방지하는 것은 현실적으로 거의 불가능하다고 볼수있다. 그러므로 건물의 잠재된 화재 위험성을 평가한다는 것은 건축물을 화재로부터 피해를 최소화하고, 화재를 미연에 예방한다는 측면에서 매우 중요한 일이다. 그러나 화재 위험성을 평가하는 방법이 표준화 되어있지 않고, 정량적 평가를 할 수 있는 방법이 매우 드문것이 현실이다. 따라서 화재 위험성을 정량화 시켜 평가할 수 있는 평가모형을 개발하고, 이를 바탕으로 소프트웨어를 개발함으로써 체계적이고 쉽게 평가할수있도록 하여 화재의 위험성을 감소시키는데 도움이 되도록 하였다.

2. KFSA-I 의 개발 배경

본 프로그램(KFSA-I)은 소방안전협회의 의뢰로 서울산업대학교 안전공학과 이수경 교수와 전자계산학과 고 찬 교수에 의하여 개발되었다. KFSA-I 은 건물의 잠재된 화재위험성을 평가하여 건축물의 화재 위험성을 감소시키고, 화재 발생시 이로 인한 피해를 최소화시킬수 있도록 제작되었으며, 프로그램의 평가 방식은 체크리스트방식을 사용하여 누구나 쉽고, 정밀하게 위험성을 평가하고, 돌출하여 조치할수있도록 되어있다. 이러한 배경을 가지고 개발된 KFSA-I 은 현행법으로 공표되어있는 자체점검제도에 의하여 자율적으로 점검을 실시해야하는 일선 방화관리자들과 의뢰를 받아 수행하는 소방시설관리사들에게 아주 유용한 평가모형의 제공과 함께 편리하고 쉽게 평가를 수행할수있도록 하는 프로그램이다.

3. KFSA-I 의 구성 및 특성

(1) KFSA-I 의 구성 및 메뉴설명

KFSA-I 은 WINDOW 환경에서 작동되도록 제작된 프로그램이며, 주메뉴 구성은 다음과 같다.

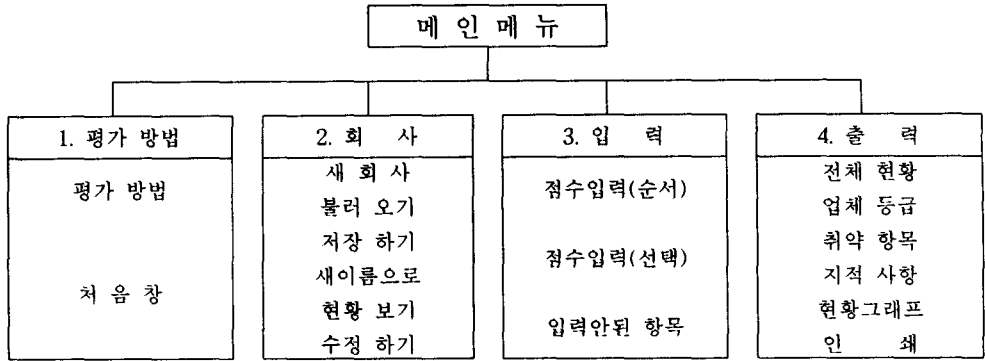


그림 1. KFSa-I 의 메뉴 구성

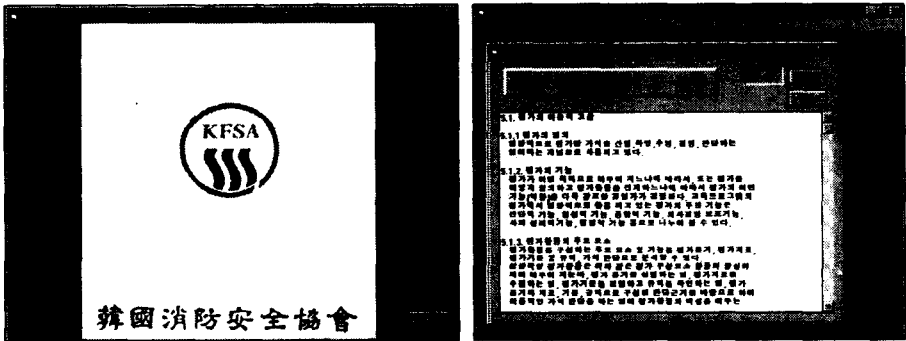


그림 2. KFSa-I 의 시작화면과 평가모델에 대한 설명화면

프로그램을 실행하면 프로그램 타이틀인 첫 창이 열리는데 명령어 버튼중 “평가 방법”버튼을 누르면 건축물 안전평가방법에 대해서 알 수 있다. “다음”버튼을 누르거나 평가방법창을 종료하면 회사이름 입력 대화상자가 열린다. 이때 회사의 코드나 회사이름을 입력한다. 각 메뉴에 대한 설명은 다음과 같다.

1) 평가

- ① 평가방법 : 건축물 안전평가방법을 볼 수 있다.
- ② 처 음 창 : 프로그램시작시 보여준 창을 볼 수 있다.

2) 회 사

- ① 새 회 사 : 다른 회사를 평가하기 위해서 회사를 바꿀 때 선택한다.
- ② 불러오기 : 회사의 평가내용을 저장한 파일의 이름을 알고 그 파일이 있는 디렉토리를 찾아서 파일을 선택한다.
- ③ 저장하기 : 입력한 회사의 평가내용을 저장할 때 선택한다.

3) 입력

- ① 순서적 입력 : 건축물 방재 안전평가의 처음부터 끝까지의 모든 평가항목에 대해서 점수를 입력받는다. 순서적 입력을 선택하면 입력 창이 열리는데 “입력” 버튼을 클릭하거나 Enter키를 치고, 각 항목을 읽고나서 점수를 입력하고 Enter키를 치면 그 항목에 대해 입력이 되는 것이다. 마찬가지로 중분류와 대분류의 입력이 끝나면 소분류와 같은 점수현황표를 볼 수 있다.
- ② 선택적 입력 : 순서적으로 입력을 모두 마치고 나서 어떤 평가항목에 대해서 수정할 점수가 있거나 입력하지 못한 항목에 대해서 입력을 할 때 선택한다. 이 입력은 소분류단위로 입력을 한다. 순서적입력과 같은 방법으로 입력을 한다.
- ③ 입력안된 항목 : 입력을 모두 마치고 나서 입력이 제대로 되었는지 확인을 할 때 선택한다.
- ④ 취 약 항 목 : 취약항목은 평가항목의 배점에 대해서 입력된 점수와 퍼센티지(%)를 구하여 사용자가 정한 퍼센트 이하의 항목을 말한다. 입력상자에 퍼센티지를 입력하여 퍼센트설정기준을 변경할 수 있다. 퍼센티지를 설정하고 나서 “항목보기”버튼을 클릭하면 취약항목을 차례대로 볼 수 있다.
- ⑤ 경고대상항목 : 경고대상항목으로 지정되어진 항목에 대해서 입력상태를 볼 때 선택한다.

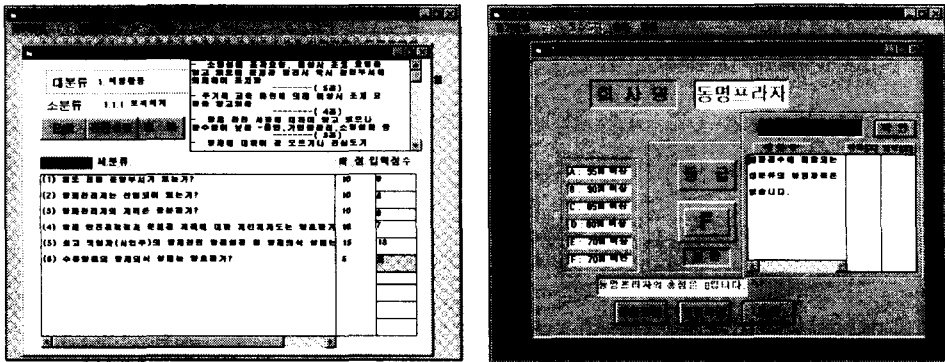


그림 3. 점수입력창과 평가결과창의 모습

4) 출력

- ① 전체현황 : 입력된 모든 항목에 대한 현황을 한눈에 보려고 할 때 선택한다. 각 분류에 대한 점수현황표를 볼 수 있다.
- ② 업체소개 : 입력한 업체에 대해서 알고 싶을 때 선택한다.
- ③ 업체등급 : 입력된 점수의 총점으로 A, B, C, D등급을 판정한다. 만약에 등급의 점수를 바꾸고 싶으면 “등급변경”버튼을 클릭하여 변경할수있다.
- ④ 지적사항 : 점수 입력시 지적사항의 입력사항을 보고 싶을 때 선택한다. “항목보기”버튼을 클릭하면 지적사항이 입력된 항목과 내용을 볼 수 있다.
- ⑤ 현황그래프 : 입력된 대분류의 점수를 그래프로 볼 때 선택한다. 여러종류의 그래프가 있어 쉽게 현황을 이해할수있도록 도와준다.

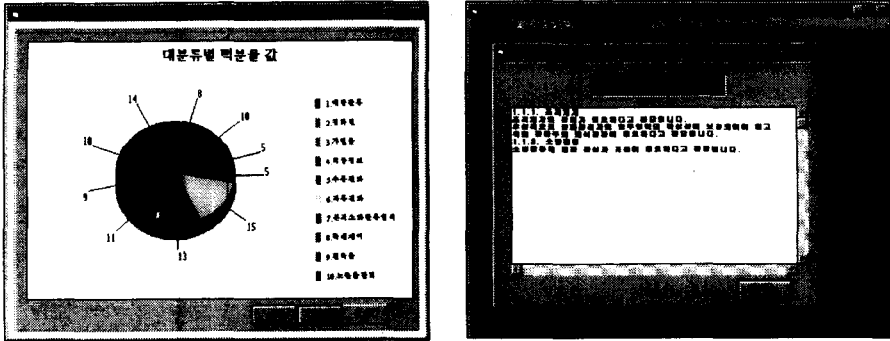


그림 4. 평가 그래프와 지적사항창의 모습

(2) KFSa-I의 운용 및 특성

본 프로그램에서는 건물의 화재위험성을 평가하기 위하여 822개의 checklist 항목으로 평가하여 점수화하였고, 이를 각 대분류별로 가중치(weight)를 주어서 100점 만점의 점수를 산출하였다. 이 산출된 점수에 의하여 우수, 양호, 보통, 미흡, 저조, 불량으로 판별하고, 평가결과를 분석하여 각 평가항목에 대한 문제점, 개선대책을 제시하였다. KFSa-I에는 다음과 같은 특징이 있다.

- ① 평가 방법에서는 평가 모델에 관한 사항과 평가방법등에 대한 상세한 정보가 들어있어 평가에 근간이 되는 사항을 정확히 파악하고 프로그램의 운용에 들어 갈수있도록 되어있다.
- ② 대상건물에 적용되지 않는 항목은 평가항목에서 제외시킬수 있도록 되어있어 평가의 유연성과 정확성을 동시에 가질수있도록 되어있다.
- ③ 실수로 혹은 처음에 제외시켜 입력하지 않았던 항목을 모아서 볼수있다.
- ④ 각 항목을 입력하면서 입력해두었던 지적사항을 볼 수 있다.
- ⑤ 프린터로 원하는 부분을 범위, 내용, 항목크기, 항목, 추가사항 다섯가지로 나누어 인쇄할수있도록 되어있다.

4. 화재위험성 평가방법 및 모델

(1) 화재 위험의 분석 및 평가

건물의 방화성능평가를 위하여 내재된 화재위험 요소를 파악하는 경우, 많은 화재성상 관련요소로 인하여 상당히 어려운 과정이 된다. 화재위험의 평가는 다음과 같은 일반적 개념에 속하는 4가지의 구성요소를 포함하고 있다.

- 즉, 1. 화재위험을 찾아내며, 2. 찾아낸 화재위험에 등급을 부여하고,
3. 위험제어의 우선순위를 찾아내며, 4. 적절한 방호대책을 선택한다.

평가를 위한 방법으로는 체크리스트방식을 선택하였으며, 정량적 평가를 위해 항목마다 점수를부여하였는 데, 중점요소 선정 및 가중치 부여를 위하여 국내화재 통계 및 특수건물의 안전점검결과를 분석하였다.

(2) 건물의 화재위험성 평가 Model

건물의 화재위험성평가 모델을 제시하면 (표1)과 같고 위험성평가 총괄표는 (표2)와 같다.

구성요소 (대분류)	중분류	소분류	평가 항목	배점 합계	백분율 가중치
1.예방활동	1	3	27	236	14 %
2.점화원	1	4	100	919	10 %
3.가연물	1	3	108	999	9 %
4.비상경보	2	5	145	1378	11 %
5.수동진화	1	2	66	644	13 %
6.자동진화	1	4	195	1872	15 %
7.본격소화활동설비	2	3	55	520	5 %
8.확대제어	1	1	12	120	5 %
9.건축물	2	8	60	594	10 %
10.노출물관리	3	5	54	540	8 %
합 계	15	38	822	7822	100%

표 1. 화재위험성 평가 모델

(3) 건물의 화재위험성평가 점수부여 방법

평가항목에 대한 배점가중치 부여는 특별한 경우를 제외하고, 각 문항의 중요도에 따라 3단계로 분류하여 각단계별로 차등 가중치를 부여한다. 계산은건물의 화재위험성 평가 총괄표에 의해 중·소분류별, 대분류별, 종합점수 계산을 실시하여 평가하며, 여기서 점수 집계 평가시 점검사항에 해당하지 않는 항목의 배점 및 취득 점수는 제외하고 계산한다. 그 결과는 입력된 점수의 총점으로 A, B, C, D등급을 판정한다.

5. 실제 평가와 개선사례

실제 건축물 4개소를 선정하여 평가검토하였다. 평가한 건물은 ○○호텔, ○○오피스텔, ○○투자신탁사옥, ○○종합병원등이다.

건물명	구분	1. 예방 활동	2. 점화 원	3. 가연 물	4. 비상 경보	5. 수동 진화	6. 자동 진화	7. 활동 설비	8. 확대 제어	9. 건축 물	10. 노출 물	합계 (점수)
○○호텔	배 점	14	10	9	11	13	15	5	5	10	8	100
	득 점	9.09	7.75	7.9	10.1	11.25	13.55	4.4	4.77	8.6	7.32	84.64
○○ 오피스텔	배 점	14	10	9	11	13	15	5	5	10	8	100
	득 점	9.97	7.94	7.31	10.85	12.10	13.83	5	3.75	5.57	6.82	83.14
○○ 투자신탁	배 점	14	10	9	11	13	15	5	5	10	8	100
	득 점	9.02	7.46	7.15	10.48	12.4	13.05	4.48	4.33	8.29	6.3	82.96
○○ 종합병원	배 점	14	10	9	11	13	15	5	5	10	8	100
	득 점	9.90	8.61	8.44	10.12	11.57	14.18	4.75	3.41	3.98	6.24	81.2

표 2. 평가 대상건물의 종합 점수 결과

건축물에 대한 실제평가결과 ○○호텔의 경우 종합점수가 86.4점으로 평가되었으며 취약분야는 예방활동으로 64.9점이며, 예방활동중에서도 소방조직체계 및 소방활동분야에서 약한 것으로 나타났다. 이 건물을 보완대상건축물로 하고 보완내용은 1차 평가에서 소분류 점수중 80점 이하인 항목을 보완하는 것으로 하였다. 평가결과 ○○호텔에 대한 지적사항중 가장취약한 부분인 예방활동, 점화원, 건축물 3분야에 대하여 중점 보완하여 재평가한 결과 84.64점에서 88.06으로 향상된 점수를 얻었으며, 또한 평가결과를 전체적으로 중·장기 보완시행한다면 더좋은 점수를 얻을수 있으며, 이러한 절차를 반복하여 정량적 관리를 할수 있으며 아울러 화재위험성을 줄일 수 있다.

6. 결론

본 프로그램(KFSA-I)은 대상건물의 화재위험성평가를 실시하고 정량화하여, 이를 토대로 개선대책마련을 하는 일련의 과정을 편리하고 쉽게 진행할수있도록 도와준다. 또한 이 평가의 근간이 되는 평가모델은 체크리스트 방식을 도입하고, 여기에 정량적 평가를 가능하게 함으로써, 실용성, 사용자의 편리함, 적용성등에 있어서 아주 우수하다고 할 수 있다. 따라서 본 프로그램의 개발은 이제까지 국내에서 소방진단을 위한 뚜렷한 평가 모델이 마련되지 못한 현시점에서 방재관련 종사자에게 참신한 평가모델을 제공하고, 이를 쉽고 편리하게 사용할수있도록 하여주므로써, 건축물을 유지, 관리하는 방화관리자, 소방진단자, 소방감리자에게 매우 유익한 건축물 화재위험성 평가프로그램이 될것임을 확신한다.

참고 문헌

1. 이수경, 소방시스템 평가제도 추진에 관한 연구, 한국소방안전협회 연구보고서, 1994.
2. Arthur E. cote, fire Protection Handbook, NFPA, 1986.
3. 한국소방안전협회, 소방기술 자료집, 1995.12.
4. 주공종합감리공단, 소방공사 감리실무, 1995.10.
5. R.B.Williamson & N.A.Dembsey, Advances in Assessment Methods for Fire Safety, Fire Safety Journal, 20, 15-38, 1993
6. "Guide to the Firesafety concepts tree", NAPA 550, 1896.
7. 새서울방재(주), 점검기준(소방설비기계), 1993.
8. 내무부·한국소방안전협회, 소방관련법규집, 1992.
9. 한국소방안전협회, 소방기술기준에 관한 규칙, 1992.
10. 윤희상, '94 회계년도 특수건물 안전점검 결과 분석, 방재와 보험, 한국화재보험협회, '95 가을.
11. R.D.Peacock & R.W.Bukowski, A Prototype Methodology for Fire Hazard Analysis, Fire Technology, Feb.1990.