

A-19

문화재 및 중요목조물 소화설비 개발에 관한 연구

김창*, 김유식**

(주)윈, 진주국제대학교 소방방재공학부

A Study on the fire protection Equipment of Cultural and national heritage

Chang Kim*, Yoo-Sik Kim**

Corporation Win, School of Fire Disaster Prevention Eng.

1. 서론

1.1 목조문화재 및 재래시장의 소방시설 실태 조사

목조문화재의 경우 일부 사찰을 제외한 대부분이 향교나 서원, 고택, 유적지 등으로 상주 관리인이 없거나 70대 전후연령의 문화재소재지 고령 거주자로 지정되어 있어 화재 발생 시 효과적인 초기대응이나 진화작업이 용이하지 않으며, 목조문화재의 경우 수동식 소화기(대부분이 분말 소화기)만 비치되어 실제 화재 발생 시 취약하며 분말약제에 의한 문화재의 2차 피해가 발생할 우려가 높은 실정이며, 재래시장의 경우 옥외 소화전이 설치된 곳도 있으나 관리 및 훈련이 제대로 되지 않고 있다.

대부분의 해당 목조문화재 위치가 일선 지역소방서나 소방파출소로부터 원거리에 위치해 있으며, 특히 재래시장의 경우 협소도로로 인해 소방차의 접근이 힘든 경우가 많아 독립적이고 효과적인 소방시설의 설치가 필요 하다.

목조문화재 옥외 소화전 설치사업으로 소화전은 정기적인 훈련을 받는 인력이 2인 이상일 때 효과적 운용이 가능한데 고령의 관리자 혼자 화재를 초기 진압하기는 불가능 하며, 다량의 물을 분사 시 분사압력으로 인하여 문화재를 파손할 우려가 있으며 소화용수 확보를 위해 20톤 이상의 저수조나 물탱크를 설치하고 소화전까지 관로공사와 펌프 시설을 갖추는 것으로 설계되어 이로 인한 주위 경관의 훼손이나 공사 중 문화재 훼손 등 여러 가지 피해가 발생 할 우려가 높다.

1.2 일본의 문화재 사례 및 조사



이영당 (일본 와카야마현)



부동당 (일본 와카야마현)



Water Curtain



Water Umbrella

그림 1. 일본의 문화재 (어영당 및 부동당)

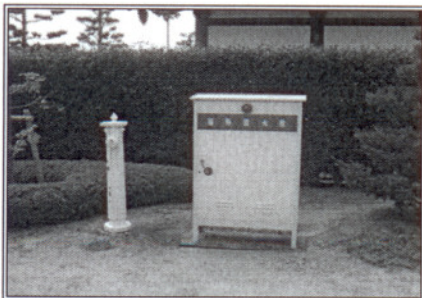
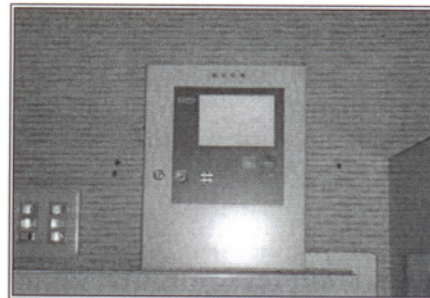
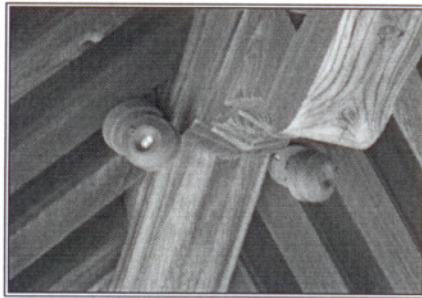


그림 2. 일본의 사찰내 감지시스템 및 소화전설비

2. 실험방법 및 구성

1. 미분무소화설비와 옥외소화전의 비교

구분	미분무소화설비	옥외소화전
압력(kg/cm ²)	80~100	3~10
유량(LPM)	20~40	207~242
배관	10A	40A

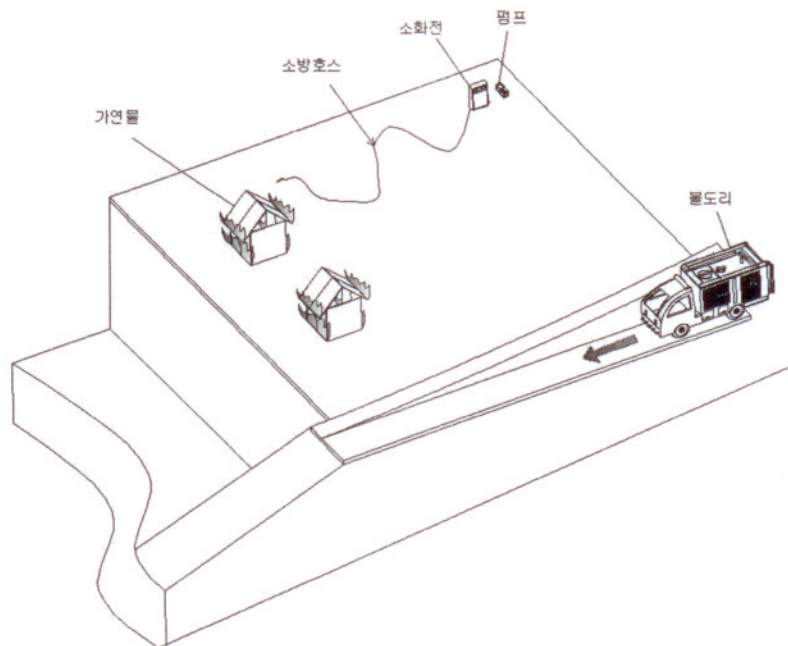


그림 3. 소화전과 미분무소화설비의 비교시험

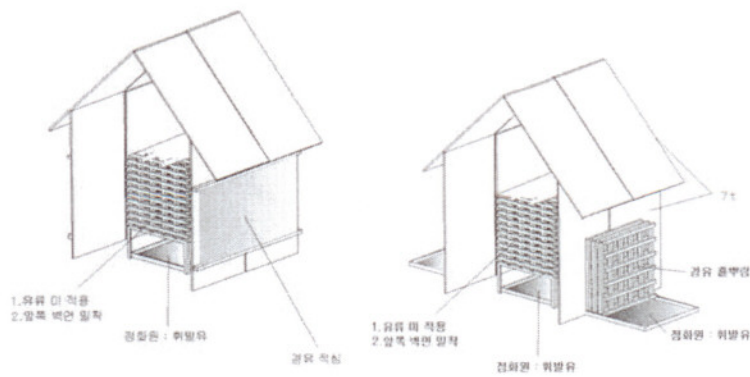


그림 4. 목업구성(2m*2m*2.5m)

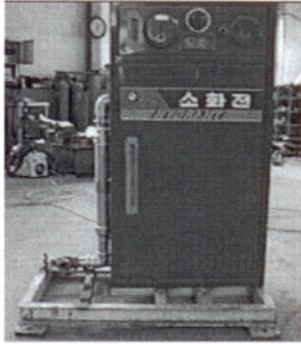


그림 5. 소화전
급수라인 제작 (40A),

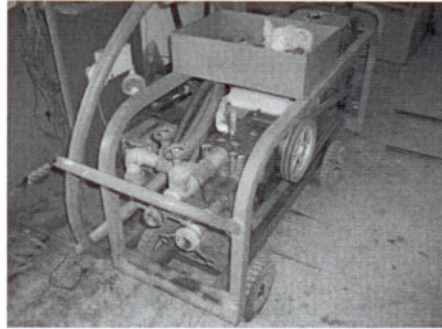


그림 6. 가압장치 ($10\text{kg}_f/\text{cm}^2$,
242lpm)

2. 시험절차 및 방법

- ① 각각의 건축물의 벽면중 앞,뒤 두 벽면에만 각각 2ℓ의 휘발유를 뿌린다.
- ② 점화봉을 이용하여 두 개의 건축물에 동시에 점화를 실시한다.
- ③ 점화 1분후 소화활동을 전개한다.
- ④ 소화후 소화시간, 건축물의 손실 및 탄화정도를 관찰한다.
- ⑤ 소화 후 재 연소시 소화가 되지 않은 것으로 간주함.

3. 화재진압 비교시험



그림 7. 동일형상의 목조
모의가설 시연물에 점화



그림 8. 일정시간 화재가
상승하도록 방치



그림 9. 동일시간에 진화작업
개시, 1인 즉시가동



그림 10. 같은 시간 3명이
호스전개 작업 중



그림 11. 진화작업중, 미분무장비
는 진압 거의 완료

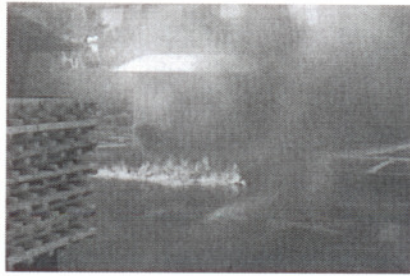


그림 12. 소화전은 기름유출로 화
재가 주위로 확산

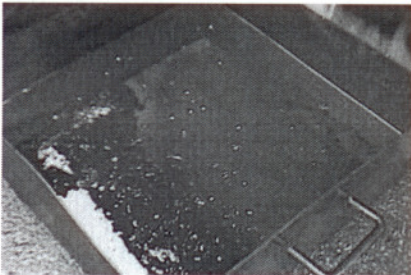


그림 13. 완전진압후 기름잔류,
유류화재진압 증거

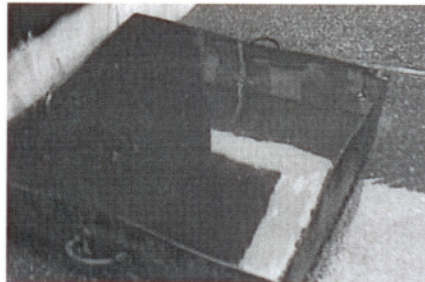


그림 14. 다량물 방수로 수조넘침,
유류화재진압불가

4. 시험결과

구분	항목별 중요성	옥외소화전	미분무수소화설비
가용인원	화재발견 시 현장인원이 1명일 경우 초기화재 대응여부	정기훈련을 받는 2명 이상	비전문가 1명
가동시간	초기화재 실패시 대형화재로 확산우려	호스와 밸브조작에 다소간 시간 소요 (30초~수분)	즉시 사용가능 (10초 이내)
사용법	소화장비의 즉시 사용 가능 여부	2인 이상이 소화작업 시 훈련이 필요	간단 / 2동작
설치방식	기존 시설물에의 설치 용이성	저수조, 관로 공사 등 설치작업 공간이 필요	일체형으로 간단 1m x 1m x 1m 이내
소화방식	화재진화 시의 진화효과 분석	다량의 물에 의한 냉각 및 침수 효과	제트와 분무의 적절한 사용으로 질식과 냉각의 동시효과
소화능력	화재진압의 능력을 단위로 측정	목재5단위 2분30초, 유류화재 진화불가	목재5단위, 유류5단위 2분30초 완전진화
2차 피해	화재 진화 후의 2차적 피해비교	물의 압력과 침수로 인한 2차 수손피해	소량의 순수물 사용 2차 피해 거의 없음
소화용수 보충	급수 편의성 비교	펌프나 소방차로 가능	소량의 물 사용으로 일반호스로도 가능

5. 결론

미분무수 소화설비와 소화전에 대한 소화성능 평가를 하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 소화전은 그 특성상 화재진화의 효과적인 측면은 있으나, 화재 초기에 화재의 확산을 억제하는 데에는 기동성 및 편리성, 인원 동원 등의 측면에 문제가 있다.
- 2) 이동식 미분무 소화장비의 경우 비전문가 1명이 화재초기에 즉시 대응이 가능하여 화재의 확산을 저지할 수 있으며 일정수준의 화재에도 충분한 대응력을 있음을 확인할 수 있었다.

6. 참고문헌

1. 황의호. 1998, "사찰 건축의 방재에 관한연구", 조선대학교 산업대학원 논문집
2. 강영호. 2003. "일본의 방화선 설치와 내화수림대 조성사례 소개". 산림 2003(11). P.63~67

3. 농림부. 2004. “대형산불 예방 및 위해방지를 위한 산림기능 고도화 기술 개발”. P.333
4. 이명보외. 2005 “산림청, 대형산불 특성 및 확산요인 분석” 2005년도 삼척대학교 방재심포지엄 자료집. P12~25
5. 국립문화재연구소. 2000, “목조문화재의 원형보존을 위한 층해 방제방안”
6. 국립방재연구소. 2002, “산불피해예방 대책 및 복구방안”
7. 문화재청. 2004, “동산문화재의 보존과 관리”, 국립문화재연구소
8. 화재소방학회 논문지. 1988, “국내 목조문화재의 방염현장과 그 대책에 관한 소고”
9. 문화재보호법, 산지관리법, 소방법, 일본소방법, 자연공원법, 자연환경보존법
10. 소방방재청. 2001~2004 화재연감