

## 소방호스의 실태조사 및 성능평가에 관한 연구

남준석, 사공성호, 백창선, 박준양, 조남형, 윤계원  
한국소방검정공사

### A study on the inspection of actual condition and the assessment of performance in fire hose

Joon-Seok Nahm, Sung-Ho Sakong, Chang-Sun Baek, Joon-Yang Park,  
Nahm-Hung Cho, Kea-Won Yun  
Korea Fire Equipment Inspection Corporation

#### 1. 머리말

“소방호스”라 함은 화재시 소화전 또는 소방펌프의 방수구 등에 연결하여 소화용수를 방수하기 위한 도관으로서 자켓부분과 결합금속구로 구성된 것을 말한다. 화재로부터 인명과 재산을 보호하기 위해 필수 불가결하게 사용되는 소방호스는 화재가 발생한 장소까지 소화용수를 신속히 공급할 수 있어야 하기 때문에 그 내구성과 안정성이 요구되며 이들의 성능을 향상시키려면 실의 양을 늘리고 내장재의 두께를 증가시켜야 하나 이 경우 반대로 소방호스의 무게증가와 유연성이 부족하여 화재진압에 어려움을 겪게 된다.

소방호스의 경량화와 유연성을 향상시키고 적정 내구성과 안정성을 확보하기 위해 각 제조사는 적정 실의 양과 내장재의 두께를 최소화하여 소방호스를 제조하여왔다. 소방호스의 유연성은 자켓 소재와 조직, 고무의 경도, 접착방법 등에 의하여 성능의 차이를 가져올 수 있다.

본 논문에서는 오래된 소방호스를 수거하여 그 실태를 파악하고 사용 가능한 한계성을 시험을 통해 파악하여 소방호스에 대한 품질향상과 유지관리 측면의 자료로 활용하고자 한다.

#### 2. 실태조사

소방호스의 실태조사 대상은 서울시에 있는 10년 이상된 아파트 641단지 362,760세대 중 약 10%(64단지)에 대해서 실시하였으며 총 300권을 수거하였고 실태조사는 약 1개월에 걸쳐 3개조가 실시하였다. 표 1은 각 지역별로 시료수거를 실시한 아파트의 내역을 나타내는 표이다.

표 1. 각 지역별 시료수거 현황

지역명	수거대상 아파트	완공년도	세대수
가	가-1	1986. 7.	72
	가-2	1980. 4.	888
나	나-1	1979. 9.	403
	나-2	1980. 1.	276
	나-3	1983. 12.	140
	나-4	1980. 5.	324
다	다-1	1988. 12.	4,494
	다-2	1989. 3.	1,316
라	라-1	1987. 5.	228
마	마-1	1985. 5.	1,882
	마-2	1986. 10.	405
바	바-1	1988. 12.	1,362
사	사-1	1977. 5.	264
아	아-1	1986. 12.	264
	아-2	1980. 7.	168
	아-3	1983. 12.	360
자	자-1	1986. 12.	900
차	차-1	1979. 5.	1,505
	차-2	1980. 5.	639
	차-3	1987. 5.	2,126
카	카-1	1988. 9.	1,335
	카-2	1988. 9.	960
타	타-1	1987. 12.	338
	타-2	1982. 10.	280
파	파-1	1986. 8.	3,710
	파-2	1988. 5.	480
하	하-1	1978. 9.	1,089
가	가-1	1989. 7.	1,980
냐	냐-1	1987. 4.	660
	냐-2	1988. 10.	1,340

1977년부터 2001년까지의 소방호스는 검정수량통계로 보면 총 6,674,898개가 시판되었고 1990년과 1993년에 큰 증가세를 보인다(그림 1). 이중 1,672,116개가 10년이 경과한 제품들로 대부분 고무의 경화 등으로 성능조건이 약화된 상태로 경우에 따라 자발적으로 소방호스의 교체가 이루어지고 있었다.

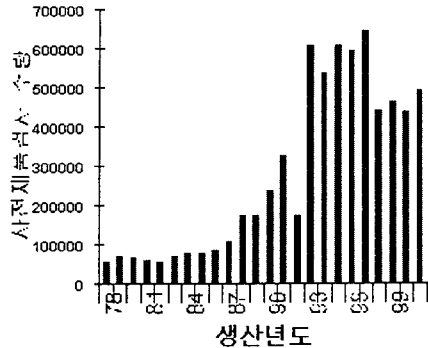


그림 1. 생산년도별 사전제품검사 수

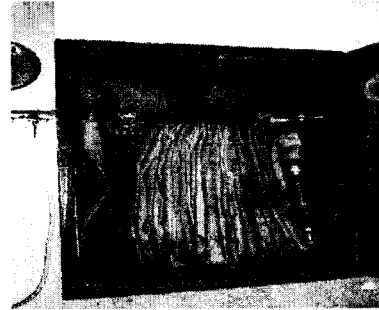


그림 2. 일본식 소화전

국가에서 소방시설을 법적으로 규제하기 이전의 옥내소화전설비의 소화전 형태는 그림 2에 나타난 것과 같다. 이 소화전 함의 소방호스는 마호스이며, 관창은 알루미늄으로 만들어져 있었고 소방호스는 호스걸이에 걸려있었다. 1969년도 이전 일본에서 생산된 것으로 예상된다.

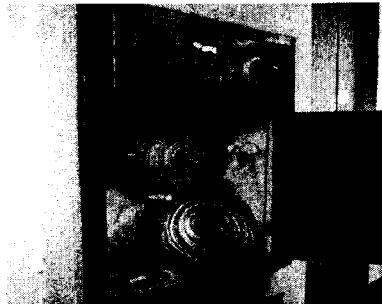


그림 3. 원형으로 말아놓은 형태

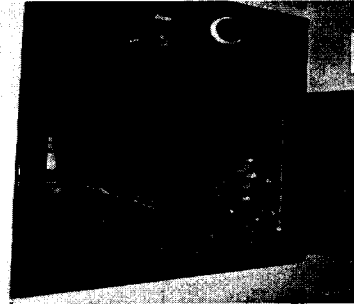


그림 4. 아래에서부터 쌓아올린 형태

대부분의 지역에서 아파트 준공 시 옥내소화전설비를 시설하였던 형태 그대로 보관되어 있었고 내부에는 옥내소화전함의 녹 발생으로 인한 소방호스의 오염과 생활먼지가 쌓여있었다

그림 3에서 그림 7까지는 옥내소화전함 내에 소방호스의 형태를 보여주고 있으며 대부분의 경우 옥내소화전방수구에 소방호스를 연결하지 않고 있었다. 또한 그림 5의 경우는 호스걸이에 소방호스가 가지런히 걸려있는 아주 양호한 상태였고, 그림 6에서 보여지는 것 같이 호스걸이가 없는 경우에도 가지런히 보관을 하고 있어 유사시 신속하게 사용이 가능하도록 하고 있는 경우도 있었다.

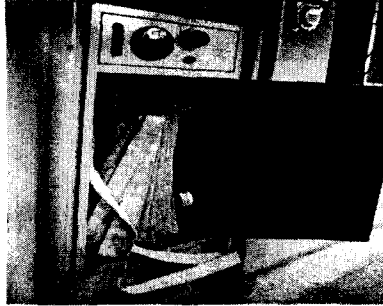


그림 5. 호스걸이에 걸어놓은 형태

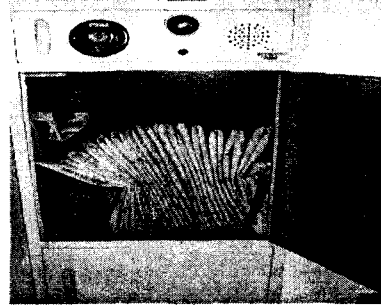


그림 6. 위아래로 가지런한 형태



그림 7. 소화기를 올려놓은 형태

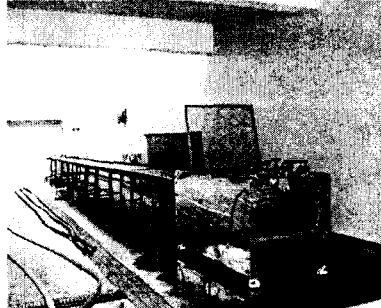


그림 8. 내압시험기

### 3. 성능평가

소방호스의 경화는 결합금속구 연결부위로부터 시작하는 경우, 접힌 부분으로 부터 시작하는 경우로 나눌 수 있다. 완전히 경화가 된 경우에서 최대 약 5% 정도의 길이방향 수축이 일어났다. 수거한 소방호스의 성능평가를 신장, 내압시험 등의 시험을 통해 그 적정성 여부를 확인하였다. 그림 3와 4에서 보여지는 형태의 보관상태에서는 겹쳐져 있는 부위에서 전반적으로 누수가 일어남을 보여준다.



그림 9. 고무호스에서의 거품 누수



그림 10. 경화된 호스에 수압시험

소방호스의 실태조사에서 호스의 거치 방법은 대부분 아래에서 위로 접어놓는 방법이 가장 많았는데 이런 경우 접힌 부분의 아래 부분에서 더 많은 경화현상이 나타났다.

금속이나 동화합물이 고무의 노화를 촉진시킨다는 것은 그리 알려져 있지 않으나 소방호스의 경화현상 중에 결합금속구의 연결부에서부터 시작되는 것으로 입증할 수 있었다. 수거한 시료 중 173권(약 57.7 %)에서 육안에 의한 경화현상을 발견할 수 있었다.(그림 14)

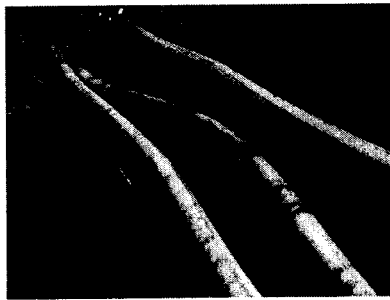


그림 11. 아래에서 쌓아올린 형태에서의 누수

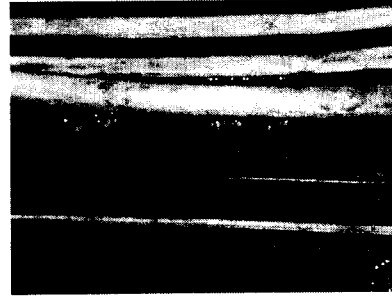


그림 12. 원형으로 말아놓은 형태에서의 누수

그림 9는 고무호스에 가압되는 순간 겹쳐져 있던 부위에서 생기는 거품현상의 누수는 고무에 크랙이 있거나 박리되어 있음을 보여준다(그림 15). 그림 10은 경화된 호스에 수압이 걸리는 것을 보여준다. 고무의 경화가 심해지면 박리현상으로 고무는 부서져있고(그림 16) 수압이 가해지기 이전에 이미 누수현상이 발생하는 것을 그림 14에서 보여준다.



그림 13. 소화기를 올려놓은 형태에서의 누수



그림 14. 경화된 소방호스에서의 누수

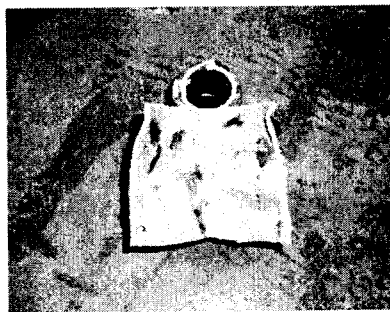


그림 15. 고무의 박리현상(1)

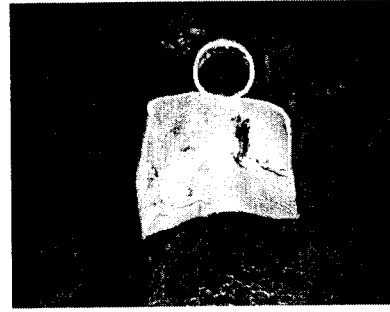


그림 16. 고무의 박리현상(2)

시료 분포를 연대순으로 나타내면 제조연도가 1970년대인 51권(약 17%)의 시료가운데 41권(약 80.4%)에서 경화현상이 나타났고, 제조연도가 1980년대인 236권(약 78.7 %)의 시료가운데 122권(약 51.7 %)에서 경화현상이 나타났으며 제조연도가 1990년대인 13권(약 4.3%)의 시료가운데 10권(약 76.9 %)에서 육안에 의한 경화가 확인되었다.

#### 4. 맺는말

화재로부터 인명과 재산을 보호하기 위해 소방호스의 성능은 항상 일정 수준 이상이어야 하는데 약 15년이 경과된 소방호스로부터 손으로 만질 경우 딱딱함을 느낄 수 있을 정도로 경화현상이 두드러지게 나타났고, 이들 중 대부분이 내압시험을 하기 위해 소방호스에 물을 채우는 가운데 누수현상이 발생하였다. 소방호스는 대부분 5~10kgf/cm<sup>2</sup> 정도의 압력으로 송수되므로 소방호스로서의 기능을 원활히 수행할 수 없을 것으로 판단된다.

또한 옥내소화전함 내에 소방호스를 거치하는 방법에 따라서도 경화현상에 변화가 있음을 알 수 있었는데 말아놓은 형태(그림 3)와 좌우로 쌓아올린 형태(그림 4)와 같은 경우에서 경화현상이 두드러졌다. 이를 피하기 위해서는 소방호스 거치대를 설치하는 것도 경화를 방지하는 한가지 해결 방안이 될 수 있을 것이라 생각된다.

#### 5. 감사의 글

본 논문은 한국소방기구공업협동조합의 위탁과제로 한국소방검정공사에서 연구되고 있는 과제입니다.

#### 참고문헌

1. 내무부·한국소방검정공사, “消防機械器具便覽” pp 2-14~2-25, 1994
2. 한국소방검정공사, “韓國消防檢定公社十五年社” pp 112~127
3. 한국소방검정공사, “韓國消防檢定公社二十年社” pp 275~278
4. 한국소방검정공사, “연구논문·기술자료집”, p14, 1996
5. NFPA, “Principles of Fire Protection”, pp1-3, 1988
6. NFPA, “Fire Protection Handbook”, section18, pp69-76, 1986
7. FMRC, “Approval standard for Fire Hose”