

## NFPA 수계소화설비의 성능시험 방법 소개

### 1. 개요

국내에서는 유지관리 및 점검을 위해 자체 점검 제도를 두었다. 자체점검이란 건축물에 설치된 소방기계에 대하여 특정소방대상물 관계인에게 소방시설의 유지·관리를 자체적으로 실시하도록 의무화하도록 하는 것을 말한다. 자체점검은 작동기능점검과 종합정밀점검으로 구분하며, 작동기능 점검이란 소방시설 등을 인위적으로 조작하여 정상작동여부를 점검하는 것을 말하며, 종합정밀점검이란 소방시설 등의 작동기능 점검을 포함하여 설비별 주요 구성품의 구조 기능이 화재안전기준에 적합한지 여부를 점검하는 것이다.

미국은 민간주도에 의한 자본주의 국가로서 판례를 위주로 형성된 영·미 법체계를 가지고 있어 우리나라와는 달리 소방법 등 방재 관련법령을 연방 및 주의회에서 직접 제정 및 개정하지 않고 안전관계법에 민간안전기준을 준용토록 하는 경우가 많다. 따라서 화재안전분야의 민간기관인 NFPA가 만든 기준이 비록 민간기준이라 할지라도 연방정부, 주정부, 지방자치단체 등의 법률로 채택 또는 인용되고 있으며 특히 NFPA코드는 미국 전국 차원의 민간 화재안전기준으로서의 확고한 위상을 차지하고 있을 뿐만 아니라 전 세계에서 참여하고 있으므로 미국의 화재안전기준을 초월한 국제화재 안전기준으로서 손색이 없다고 말할 수 있다. 다음에서는 수계소화설비 중 국내의 자체점검에서는 수행하지 않는 시험 또는 미국의 NFPA에서 요구하고 있는 시험 중 특이한 항목을 간략하게 소개한다.

#### I. 옥외소화전

##### 1. 유량시험(NFPA 25 : 수계소화설비 점검, 시험 및 유지관리에 관한 기준 7.3.1, NFPA 291 : 옥외소화전의 유량시험방법)

가. 참조 :

- 1) NFPA 25 : Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems 7.3.1, 2008 Edition
- 2) NFPA 291 : Recommended Practice for Fire Flow Testing and Marking of Hydrants, 2007 Edition

나. 주기 : 5년

다. 목적 : 배관의 내부 상태 확인

라. 특징 : 유량시험은 관련된 배관의 타입에 대해 예상되는 배관의 마찰손실특성, 사용연수에 대한 주어진 고려사항 및 과거 유량시험 결과를 비교할 목적으로 화재 시 예상되는 대표적인 유량으로 실시한다.

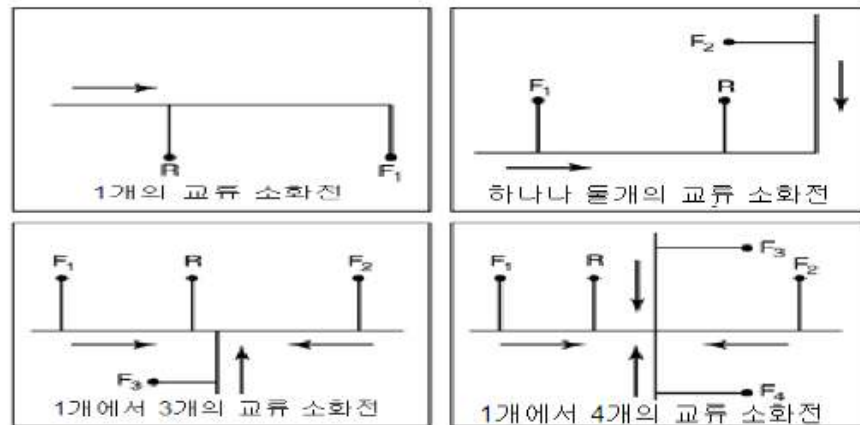
	국내	NFPA
<b>시험목적</b>	설치된 옥외소화전 설비의 화재안전 기준 적합성 확인	이전 시험 결과와 비교하여 배관 내부의 이상현상(막힘, 누설 등) 확인
<b>시험방법 요약</b>	<p>피토게이지를 사용하여 각 조건의 방수압 측정</p> <p>1. 옥외소화전 동시 사용(최대 2개) 시 방수압 및 방수량의 화재안전 기준(방수압:0.25 ~ 0.7MPa, 방수량:350LPM 이상) 적합여부 확인</p> <p>2. 옥외소화전 개별 방수압력의 화재안전 기준(0.25~0.7MPa) 적합여부 확인</p>	<p>정압 및 잔압 측정용 소화전과 피토압력 측정용 소화전을 선택하여 방사 전 정압 측정을 하고, 방사 후 잔압 및 피토압력(동압)을 측정 후 지난 시험과 결과를 비교하여 배관의 상태 진단</p>

마. 국내시험과 NFPA 시험 비교

바. 용어의 정의 :

- 1) 정압(Static Pressure) : 유량 시험 밸브를 통하여 방출되지 않는 상태에서 시험 압력계에 지시되는 압력
- 2) 잔여 압력(Residual Pressure) : 유량 시험 밸브를 통하여 유량이 방출될 때 유량 시험 밸브에서 정압
- 3) 피토 압력(Pitot Pressure ; 동압) : 속도 수두(Velocity Head)라고도 하며 유체가 흐르는 방향과 일직선으로 작용하는 압력

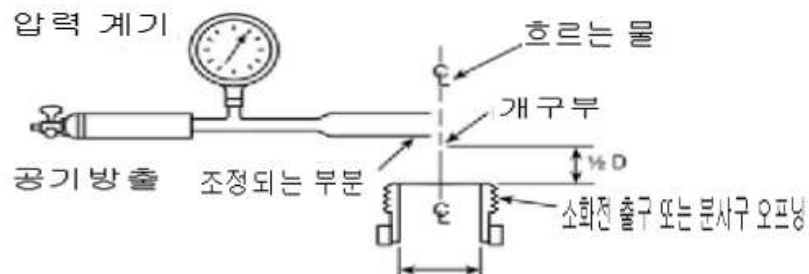
사. 시험방법 :



- 1) 아래의 그림과 같이 소화전 중 정압 및 잔압 측정용 소화전(R)과 피토압력 측정용 소화전(F)을 선택한다.
- 2) 잔압 측정용 소화전에 시험용 압력계를 설치한다.



3) 피토압력 측정용 소화전을 개방하여 아래 그림과 같이 피토게이지를 사용하여 방수압력을 측정한다.



4) 피토압력 측정용 소화전에서 방수 시 잔압측정용 소화전에서의 잔압을 기록하여 이전 시험 결과치와 비교하여 잔압이 10% 이상 차이가 날 경우 배관 내 문제가 있을 확률이 높으므로 원인을 찾아내어 보수한다.

아. 조치사항 : 유량시험 결과가 유효수량과 수압의 부족을 나타내는 경우에는, 적합한 유량과 수압이 방화를 위해 이용가능하다는 것을 보증하기 위해 관할기관의 완전 충족에 이르도록 조사해야 한다.

## 2. 배수시험

가. 참조 :

1) NFPA 25 : Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems 7.3.2, 2008 Edition

나. 주기 : 매년

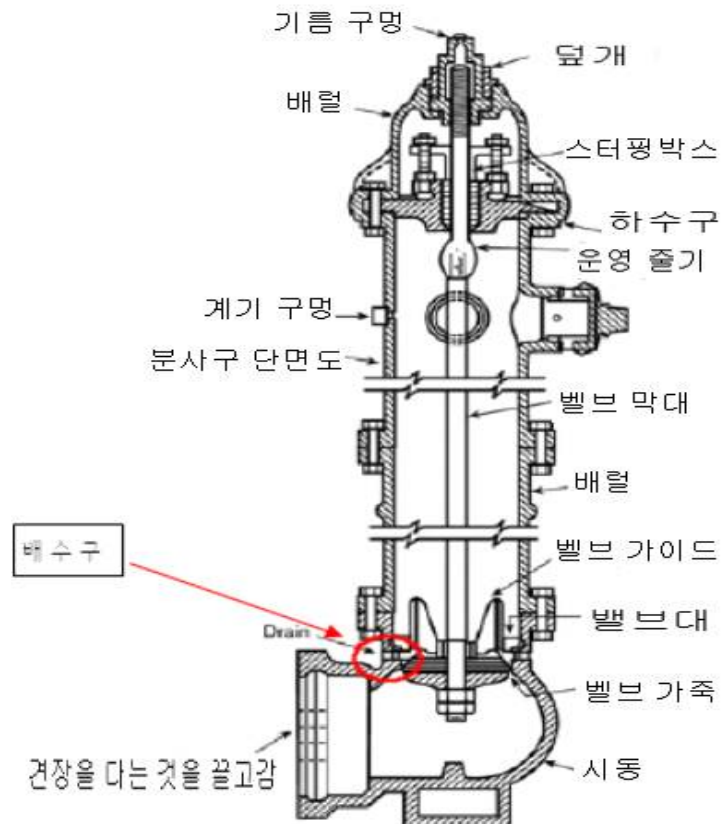
다. 목적 : 배관 및 소화전 내 이물질 제거 및 배수의 적정성 확인

라. 시험방법 :

1) 각 소화전은 완전히 개방하여 모든 이물질이 완전히 제거될 때까지 유수해야 하며, 1분 이상 개방한다.

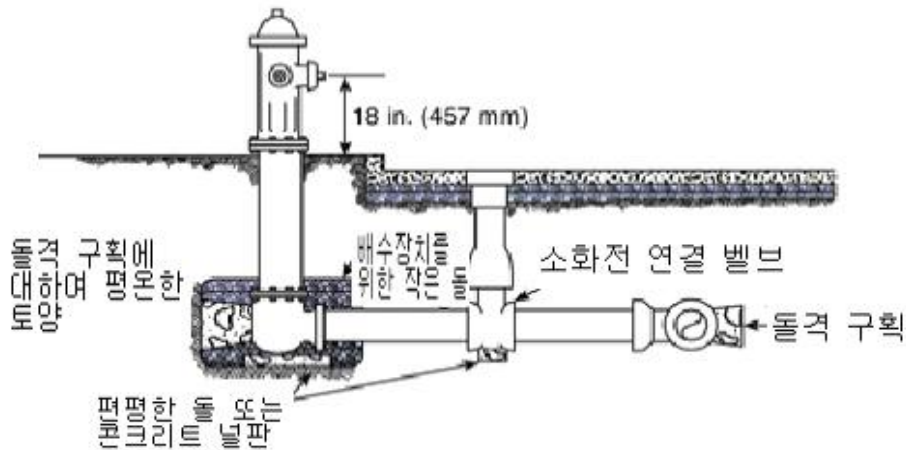


2) 소화전 가동 후, 건식 소화전은 배럴로부터 배수가 적절히 이루어지는지를 관찰해야 한다.



3) 완전 배수는 60분 이상 이루어져서는 안된다.

마. 조치사항 : 60분 이내에 배수하지 못하는 토양 조건이나 기타 조건이 있는 경우 또는 지하수위가 소화전 배수구 위에 있을 때에는 소화전의 배수구를 막아야 하고 배럴 안의 물을 퍼내야 하며, 혹한 기후에 영향을 받는 지역 내의 건식 소화전 및 배수구가 막힌 소화전은 작동 후에 물을 퍼내야 할 필요가 있음을 명백히 표시해야 한다.



## II. 옥내소화전

## 1. 유량시험

가. 참조 :

1) NFPA 25 : Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems 6.3.1, 2008 Edition

나. 주기 : 5년

다. 목적 : 설계 기준 만족여부 확인

라. 특징 : 수리학적으로 가장 먼 소화전에서 방수되는 유량 및 압력이 설계치에 적정한 지 확인한다.

	국내	NFPA
<b>시험목적</b>	설치된 옥내소화전 설비의 화재 안전기준 적합여부 확인	설치된 옥내소화전 설비의 NFPA 적합여부 확인
<b>시험방법 요약</b>	<p>피토게이지를 사용하여 각 조건의 방수압 측정</p> <p>1. 옥내소화전 동시 사용(최대 5개) 시 방수압 및 방수량의 화재안전 기준(방수압:0.25 ~ 0.7MPa, 방수량:350LPM 이상) 적합여부 확인</p> <p>2. 옥내소화전 개별 방수압력의 화재 안전 기준(0.17~0.7MPa) 적합여부 확인</p>	<p>정압 및 잔압 측정용 소화전과 피토압력 측정용 소화전을 선택하여 방사 전 정압 측정을 하고, 방사 후 잔압 및 피토압력(동압)을 측정한 후 지난 시험과 결과를 비교하여 배관의 상태 진단</p>

### 마. 국내시험과 NFPA 시험 비교

### 바. 시험방법

- 1) 수리학적으로 가장 먼 위치의 소화전(Stand pipe)을 선택한다.
- 2) 수리학적으로 가장 먼 소화전을 선택할 수 없는 경우 관할기관과 협의하여 정한다.
- 3) 소화전에서 방수압력을 측정하여 시험결과가 설계치에 적정한지 확인한다.



### Ⅲ. 스프링클러

#### 1. 샘플링 시험

가. 참조 :

1) NFPA 25 : Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems 5.3.1.1.1, 2008 Edition

나. 주기 : 설치 후 5년, 10년, 20년, 50년, 75년 이후 매 5년 또는 10년(스프링클러 종류별로 차등)

다. 목적 : 경년변화에 따른 스프링클러 정상작동 여부 확인

라. 시험방법 : 각 스프링클러 종류별로 해당되는 주기마다 하나 또는 그 이상의 지역의 대표샘플을 공인된 시험기관에 시험을 의뢰한다.



#### 2. 장애물검사

가. 참조 :

1) NFPA 25 : Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems 14.2.1, 2008 Edition

나. 주기 : 5년



다. 목적 : 설비의 상태감시 및 이물질 제거

라. 대상 : 배관

마. 시험방법 :

- 1) 배관 내 물을 배수한 후 설비를 분해한다.
- 2) 내부 이물질 및 스케일을 제거하며 필요 시 부품을 교체한다.
- 3) 배관과 가지배관 상태의 검사는 매 5년마다 주배관 끝에 있는 배수 배관 개방과 외부의 유기화합물과 무기질의 존재를 검사하기 위해 가지배관의 끝에 있는 하나의 스프링클러를 제거하여 수행되어야 한다.
- 4) 대안으로 비파괴 시험이 인정된다.
- 5) 배관 내 점액이 발견되면 미생물에 의한 부식의 징후를 시험해야 한다.



#### IV. 밸브 및 부속품

##### 1. 내부검사

가. 참조 :

- 1) NFPA 25 : Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems 13.4.1.2, 13.4.4.1.6, 13.4.3.1.7, 2008 Edition

나. 주기 : 5년

다. 목적 : 설비의 상태감시 및 이물질 제거

라. 대상 : 유수검지장치 및 유수검지장치와 직접 연결된 스트레이너, 제한 오리피스 등 부속품

바. 시험방법 :

- 1) 배관 내 물을 배수한 후 설비를 분해한다.
- 2) 내부 이물질 및 스케일을 제거하며 필요 시 부품을 교체한다.
- 3) 배관과 가지배관 상태의 검사는 매 5년마다 주배관 끝에 있는 배수 배관 개방과 외부의 유기화합물과 무기질의 존재를 검사하기 위해 가지배관의 끝에 있는 하나의 스프링클러를 제거함으로써 수행되어야 한다.
- 4) 대안으로 비파괴 시험이 인정된다.
- 5) 배관 내 점액이 발견되면 미생물에 의한 부식의 징후를 시험해야 한다.

## 2. 주배수시험

가. 참조 :

1) NFPA 25 : Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems 13.2.6, 13.3.3.4, 2008 Edition

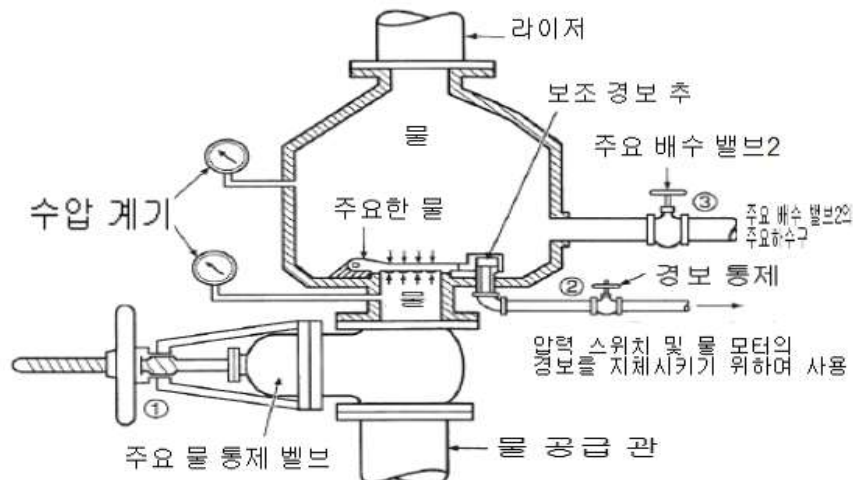
나. 주기 : 1년

다. 목적 : 급수배관과 제어밸브의 상태 감시

라. 대상 : 각 수계설비의 입상관

사. 시험방법 :

- 1) 유수검지장치의 1차측 압력을 확인하고 기록한다.
- 2) 주배수배관을 천천히 개방하여 깨끗한 물이 방수될 때까지 물을 배수한다.
- 3) 1차측 압력계의 바늘이 안정화될때까지 기다린 후 잔압(Residual Pressure)을 기록한다.
- 4) 주배수배관(main drain)을 천천히 폐쇄한다.



아. 조치사항 : 전체 유량시험에서 압력이 첫 인수시험 또는 이전 시험과 비교하여 10% 감소되면, 감소원인을 찾아내고, 필요 시 수정되어야 한다.



## V. 수조

### 1. 내부검사

가. 참조 :

1) NFPA 25 : Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems 9.2.6, 2008 Edition

2) NFPA 25 Handbook : Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems 9.2.6, 2008 Edition

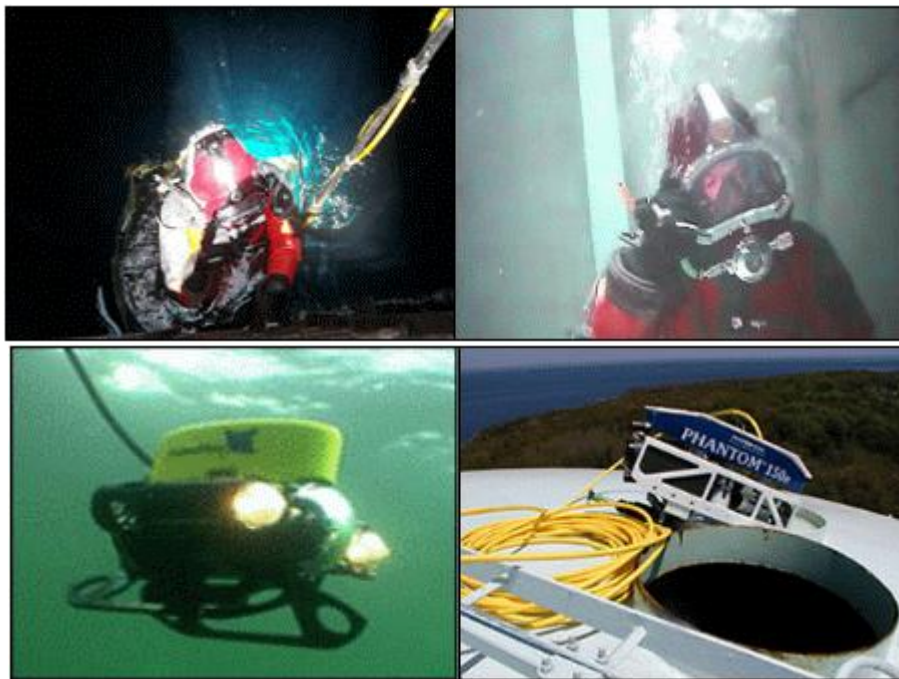
나. 주기 : 3년(방식 처리되지 않은 스틸 탱크), 5년(그 외)

다. 목적 : 탱크 내부의 부식, 파손 등 확인

라. 시험방법 :

1) 탱크 내부 물을 배수한 후 육안검사를 통해 부식, 균열, 내부코팅 탈락 등 여부를 확인한다.

2) 탱크 내부 물을 제거할 수 없는 경우 자격이 있는 дай버 또는 관할기관의 허가를 받은 비디오 장치를 통해 대체할 수 있다.



---

번역 : 교육사업팀 대리 최명영