

효과적인 소방활동을 위한 지하주차장 스프링클러설비 송수배관 연결방식의 개선에 관한 연구

손 개 성* · 최 지 훈** · 최 돈 목***

*가천대학교 산업환경대학원 소방방재공학과, **가천대학교 대학원 설비·소방공학과
***가천대학교 설비·소방공학과

A Study on Improvement of Connection Method of Underground Parking Lot SP Equipment Water Supply Pipe for Effective Fire Activities

Gae-Seong Son* · Ji-Hun Choi** · Don-Mook Choi***

*Dept. of Fire & Disaster Protection Engineering, Graduate School of Industry & Environment
Gachon Univ.

**Dept. of Fire & Disaster Protection Engineering, Graduate School.

***Dept. of Fire & Disaster Protection Engineering, Gachon Univ.

Abstract

A fire sprinkler system is very important to extinguish fire in the building. The sprinkler system initiates sprinkler discharge if the detection system identifies a developing fire and opens the pre-action valve. However, pre-action fire sprinkler systems mainly installed in the underground parking lot at the apartment complex do not properly operate at fire if the connection type of fire sprinkler systems does not properly installed and operated. This study identified the relationship between fire dispersion & damage and the connection type of water supply in the sprinkler system from many fire cases at the apartment complex in South Korea. In addition, this study also identified the water supply differences and characteristics between South Korea and foreign countries. The main purpose of this study is also to improve the water connection types in the sprinkler system that can reduce the potential failures of pre-action valve operation through electrical signal system. The study also suggests the improvement plan for water connection types in pre-action fire sprinkler system that can minimize potential failure of pre-action fire sprinkler system. The suggestions for revising the fire safe standard in South Korea includes letting the water supply pipe of sprinkler system water inlet connect to the second side of pre-action valve and the water flow device that can minimize potential failure of sprinkler system.

Key words : Sprinkler system, Pre-action type sprinkler, Water pipe supply, Pre-action valve

1. 서론

스프링클러설비를 설치하도록 규정하고 있으며 대부분 건
식 및 준비작동식 스프링클러설비를 설치하고 있다[1].

지하주차장에는 동절기 설비의 동결우려로 습식 외의

† Corresponding Author : Prof. Don-Mook Choi, Gachon University, 1342 SeongnamDaero,
Sujeong-Gu, Seongnam-Si, Gyeonggi-Do, Korea, 461-701, E-mail : fire@gachon.ac.kr
Received August 07, 2015; Revision Received December 14, 2015; Accepted December 15, 2015.

화재를 초기에 발견하고 자동으로 소화하기 위하여 개발된 자동소화설비로서 스프링클러설비 화재 시 뛰어난 효과는 그동안 충분히 입증되었음에도 2013년 1월의 경기도 용인시 보라동아파트 지하주차장 화재와 2013년 8월 경기도 의왕시 포일동 아파트 지하주차장 화

재 사례를 통해 볼 수 있듯이 준비작동식 스프링클러설비의 미작동으로 인하여 자동소화 및 초기소화에 실패하여 대형화재로 확대된 것을 언론매체 등을 통해 접할 수 있었다[2].

<Table 1> Valve Operation Characteristics Depending on Kinds

Equipment	Wet Pipe System	Dry Pipe System	Preaction System	Deluge System
Head division	Enclosed type	Enclosed type	Enclosed type	Open type
Primary	Water under pressure	Water under pressure	Water under pressure	Water under pressure
Secondary	Water under pressure	Compressed air, nitrogen	Air pressure (Non-pressure)	Air pressure (Non-pressure)
Water flow device	Alarm valve	Dry valve	Preaction valve	Deluge valve
Sensor	Non	Non	Being	Being
Operation method	Mechanical	Mechanical	Electrical	Electrical
Main installation place	A general target (apartment household)	Indoors or outdoors place -Not heated	Indoors place -Not heated (parking lot)	A potential danger spot for momentary expansion of combustion

소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령에 의하면 소방시설의 분류 중 연결살수설비는 화재현장에서 관계인에 의한 초기소화대응단계이후 현장에 도착한 소방대가 화재를 진압하거나 인명구조 활동 시 사용하는 소화활동설비이다. 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령 제 12조에 의하면 연결살수설비의 설치대상은 지하층으로서 바닥면적의 합계가 150 m² 이상인 곳에는 소화활동설비인 살수설비를 설치하게 규정되어 있다. 또한, 제 16조에 의하면 연결살수설비를 설치하여야 하는 특정소방대상물에 송수구를 부설한 스프링클러설비를 화재안전기준에 적합하게 설치한 경우에는 그 설비의 유효범위에서 설치를 면제하고 있다[1]. 지하주차장 화재에서 준비작동식 스프링클러설비의 미작동과 송수배관 연결 방식의 문제점으로 인하여 소화활동 설비의 기능까지 정지하게 되어 재산 피해의 확대는 물론 소방활동의 장애 및 안전사고 위험까지도 내포하고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서 준비작동식 스프링클러설비의 송수 배관 연결 방식 문제점의 개선 방안을 제시하여

스프링클러설비의 송수구가 소화활동설비로서의 기능을 다 할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다.

2. 문제점 및 화재사례 분석

2.1 스프링클러설비 종류별 작동 특성

스프링클러설비는 건축물의 구조와 용도에 따라 적합한 설비 시스템이 다르며, 2차측에 설치되는 유수검지장치와 헤드의 종류에 따라 크게 습식, 건식, 준비작동식, 일제살수식의 4가지 방식으로 분류된다.

2.1.1 습식 밸브(Alarm Valve)의 특성

습식스프링클러설비의 알람밸브를 알람체크밸브라고도 부르는데 그 이유는 유수를 검지하여 경보를 발하는 알람기능과 유수를 1차측에서 2차측으로 일방향으로만 흐르도록 하는 기능을 하기 때문이다. 화재 시 폐쇄형 헤드가 열기에 의해 기계적으로 개방되면 2차측

압력이 감소되면서 자연적으로 1차측과의 압력 차이에 의해 클래퍼가 들어 올려져 송수가 이루어지므로 준비작동식 스프링클러설비에서와 같은 송수불능 사태는 발생하지 않는 설비이다.

2.1.2 건식 밸브(Dry Valve)의 특성

건식스프링클러설비는 밸브의 1차측에는 가압수, 2차측에는 압축공기가 압력균형을 이루고 있다. 화재로 인하여 폐쇄형 헤드가 열기에 의해 기계적으로 개방되면 2차측 공기압력이 감소되면서 1차측과의 압력균형이 깨져 클래퍼가 들어 올려져 송수가 이루어지므로 준비작동식 스프링클러설비에서와 같은 송수불능 사태는 발생하지 않는 설비이다.

2.1.3 준비작동식 밸브(Preaction Valve)의 특성

준비작동식설비는 밸브를 중심으로 1차측에는 가압수, 2차측은 저압의 상태로 이루어져 있다. 교차회로 감지기를 구성하여 감지기의 화재감지에 의하여 솔레노이드 밸브에 전기적 신호를 보내 클래퍼가 개방되면서 1차측의 수압에 의해 클래퍼가 밀어 올려지고 2차측으로 흐른 가압수가 화재 열기에 의해 개방된 스프링클러 헤드를 통해 살수가 이루어지는 설비이다. 감지기 회로의 문제 등으로 설비 미작동 시 클래퍼가 개방되지 않으므로 화재사태와 같은 송수불능 사태가 발생할 수 있는 설비이다.

2.1.4 일제살수식 밸브(Deluge Valve)의 특성

일제살수식설비는 밸브를 중심으로 1차측에는 가압수, 2차측은 개방형 헤드를 사용하고 있다. 준비작동식설비와 같이 교차회로 감지기 회로를 구성하여 감지기의 화재감지에 의하여 밸브가 개방되면서 일제살수가 이루어지는 시스템으로 감지기 회로의 문제 등으로 설비 미작동 시 밸브가 개방되지 않으므로 준비작동식 스프링클러설비와 같이 송수불능 사태가 발생할 수 있는 설비이다.

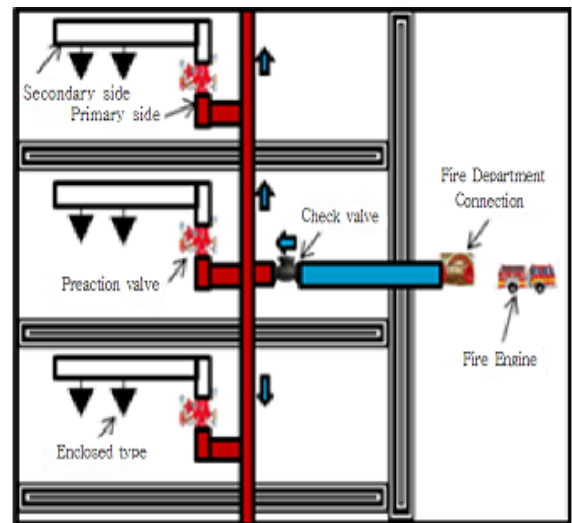
2.2 송수배관 연결방식의 문제점 및 설치규정

스프링클러설비 송수구의 설치목적은 가압송수장치의 고장, 정전 또는 수원부족 상태에서 소방시설의 기능을 다하지 못할 경우 소방대의 소방차가 송수구에 호스를 연결하여 배관을 통해 스프링클러 헤드로 물을 보내어 화재를 진압하기 위하여 설치하는 설비이다.

현재 설치되어 있는 준비작동식 스프링클러설비 송수배관은 프리액션밸브 1차측에 송수배관이 연결되어

있다[3],[4]. [Figure 1]에서 보는 바와 같이 준비작동식 스프링클러설비의 특성인 감지기 회로 이상 등의 전기적 신호 계통 문제 또는 전원 문제 등이 발생할 경우 소방차에서 송수 시 프리액션밸브에서 클래퍼가 열리지 않아 막히게 되므로 2차측으로 송수가 불가능하여 제 기능을 못하게 되는 것이다.

스프링클러설비의 화재안전기준에는 ‘스프링클러헤드에 공급되는 물은 유수검지장치를 지나도록 할 것. 다만, 송수구를 통하여 공급되는 물은 그러하지 아니하다’ 라고 규정되어 있다.[1] 현재 화재안전기준상으로는 송수배관을 1차측 또는 2차측에 선택적으로 설치할 수 있게 되어 있으며, 설비의 특성을 고려하여 유수검지장치 1차측 또는 2차측에 선택적으로 접속할 수 있도록 규정되어 있지만 실제 현장에서는 모두 1차측에 연결하도록 설계 및 시공을 하고 있는데 그 이유는 다음과 같다.



[Figure 1] Connection of SP equipment's water inlet of preaction system.

첫째. 유수검지장치 2차측에 연결할 경우 각 방호구역마다 별도의 배관을 설치해야 하므로 자재비, 인건비 등의 공사비 절감을 이유로 1차측에 설치하고 있다.

둘째. 유수검지장치 2차측에 송수배관을 연결할 경우 준비작동식 스프링클러설비의 2차측으로 송수가 이루어져 잦은 배수와 동파 우려 등의 문제점이 발생한다. 또한 옥내소화전설비, 연결송수관설비 등과 겸용으로 배관을 사용할 수 없다.

송수배관을 겸용으로 사용할 경우 문제점은 2010년 10월 1일 부산에서 발생한 주상복합 건물 화재 사례를 통해 알 수 있다. 전층으로 확대된 화재를 진압하기 위해 소방대가 진입하였지만 스프링클러설비와 옥내소화전, 연결송수관설비의 배관을 겸용으로 설치하여 개방

된 모든 스프링클러에서 살수가 계속되어 압력 미달로 화재진압을 할 수 없게 되었다. 급기야 인접 건물에서 고공으로 수관을 연결하고 산불 진압차량의 호스까지 끌어올려 화재 진압을 하였다[5],[6].

준비작동식 스프링클러설비는 대형화재 및 수직구획 부분인 피난계단실, 엘리베이터 승강로, 각종 설비의 배관, 전선관 샤프트, 공조덕트 등으로 화염 및 연기가 침투하여 지상층으로 확대될 경우 옥내소화전이나 연결송수관설비를 활용한 진압활동이 불가하게 될 수 있다. 화재 시 스프링클러설비 헤드의 기준개수 이상의 개방과 동시에 옥내소화전설비 등을 사용하게 되는 경우에는 소방용수의 조기 고갈과 소방대에 의한 연결송수를 할 경우에도 적정 방수압력이 나오지 않아 화재 진압 활동이 불가한 경우가 발생할 수 있다.

따라서 연결송수관설비 및 옥내소화전 주 배관과 스프링클러설비의 배관은 기본적으로 겸용하여서는 안 되며 스프링클러설비의 배관은 단독으로 사용되어야 할 것이다.

2.3 SP설비 설치 시 연결살수설비의 설치 면제

지하가 또는 지하실 화재는 농연이 충만하기 때문에 소방대의 진입이 극히 어렵고, 화점 부분에 유효하게 주수하는 것이 곤란한 경우가 많다. 연결살수설비는 이러한 일정 규모 이상의 판매시설 및 지하층과 그곳의 연결통로의 천장 면에 살수헤드를 설치하여 화재 시 소화호스를 연장하지 않고 소방펌프차로부터 송수된 가압송수에 의하여 살수시켜 소화하는 설비이다.

스프링클러설비와 연결살수설비는 기본 구조와 성능이 유사하여 효율성면에서 설치를 면제하는 것이나 스프링클러설비의 정상적인 작동을 염두에 둔 규정이라 할 수 있다. <Table 2>는 국민안전처에서 발행한 화재 발생현황 분석 결과로써 2014년 한 해 동안 스프링클러설비 설치대상에서 975건의 화재가 발생하였고 자동 소화설비인 스프링클러설비가 설치되었음에도 불구하고 효과적 작동대상은 46.6%에 불과하였다. 특히 준비작동식 스프링클러설비의 감지기 회로 문제 등으로 프리액션밸브의 미개방 및 송수불능 사태는 계속해서 발생할 것으로 판단된다[7].

앞서 설명한 바와 같이 준비작동식 스프링클러설비의 감지기 회로이상 등의 문제점으로 인해 기능을 하지 못하는 경우가 발생하므로 가압수가 체크밸브를 지나 유수검지장치인 프리액션밸브를 거치지 않고 바로 2차측으로 송수되도록 화재안전기준을 개정하지 않는 한 연결살수설비 면제 규정은 다시 고려되어야 할 것이다.

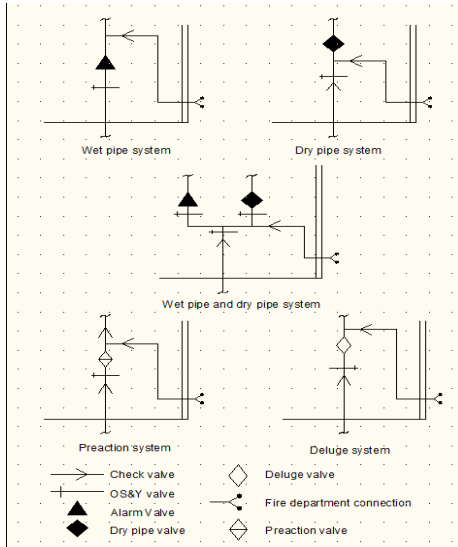
<Table 2> Analysis Table for Operation Present Condition of SP system - Ministry of Public Safety and Security

Division	Total	Work effectively	Not working for fire on small scale	Not working (ineffective)	Un-knowledge
2014	975	454	411	65	45
2013	798	386	357	55	220

특히, 지하주차장은 건축법 시행령 제46조 2항 6호 주요구조부가 내화구조 또는 불연재로 된 주차장은 면적별 방화구획을 완화할 수 있는 규정 때문에 현재 지하주차장에는 수평적 방화구획이 적용되지 않고 있다. 스프링클러설비 미작동시에도 최소한 현장에 도착한 소방대가 송수구 점령까지 연결살수설비의 기능을 항상 유지할 수 있어야 지하주차장 전체로 화재가 확산되는 것을 예방할 수 있으며 갈수록 대형화되는 지하주차장 화재 진압을 효과적으로 수행할 수 있을 것이다.

2.4 국내 및 미국 NFPA 설치 규정의 비교

미국 NFPA에서는 습식설비와 준비작동식설비, 일제 살수식설비의 송수구 연결을 유수검지장치 또는 일제 개방밸브의 2차측 배관에 연결하도록 규정하고 있으며, 건식설비와 건식습식을 다중으로 설치하는 경우에만 1차측에 연결하도록 규정하고 있다. 아래 [Figure 2]의 미국 NFPA 13의 송수배관 연결기준을 보면 습식설비의 경우 송수배관이 습식밸브를 지나 2차측에 연결하여 소방차에서 송수하는 가압수가 습식밸브를 거치지 않음을 알 수 있다[8].



[Figure 2] Standard about connection for water supply pipe of NFPA13.

[Figure 2]의 건식설비는 Dry pipe valve와 1차측의 OS & Y valve 사이로 송수배관을 연결하여 소방차에서 송수하는 가압수가 건식밸브를 통과하여 가는 것을 알 수 있다. 건식밸브는 1차측에 연결하여도 송수 불능 사태가 발생하지 않으므로 문제가 없다. 준비작동식설비와 일제살수식설비는 송수배관이 각각 프리액션 밸브와 일제살수식밸브를 지나 2차측에 연결하여 소방차에서 송수하는 가압수가 프리액션밸브와 일제살수식밸브를 거치지 않음을 알 수 있다. 두 설비의 차이점을 살펴보면 일제살수식설비는 폐쇄형이 아닌 개방형 헤드를 사용하여 일제살수가 이루어지는 설비로서 감지기 회로의 문제 등으로 설비 미작동 시 밸브가 개방되지 않으므로 2차측에 연결하여야 한다.

<Table 3> Comparative Table for Standard about Connection for Water Supply Pipe : NFSC vs NFPA

Method for system	Valve opening method	Spot for connection for water supply pipe on the basis of water flow device		
		Wet pipe system		Based on America(NFPA 13)
		Dry pipe system	Actualities	
Wet pipe system	Mechanical	Primary or Secondary side	Primary side	Secondary side
Dry pipe system	Mechanical	Primary or Secondary side	Primary side	Primary side
Preaction	Electrical	Primary or Secondary side	Primary side	Secondary side
Deluge	Electrical	Primary or Secondary side	Primary side	Secondary side
Both of wet and dry		-	-	Primary side

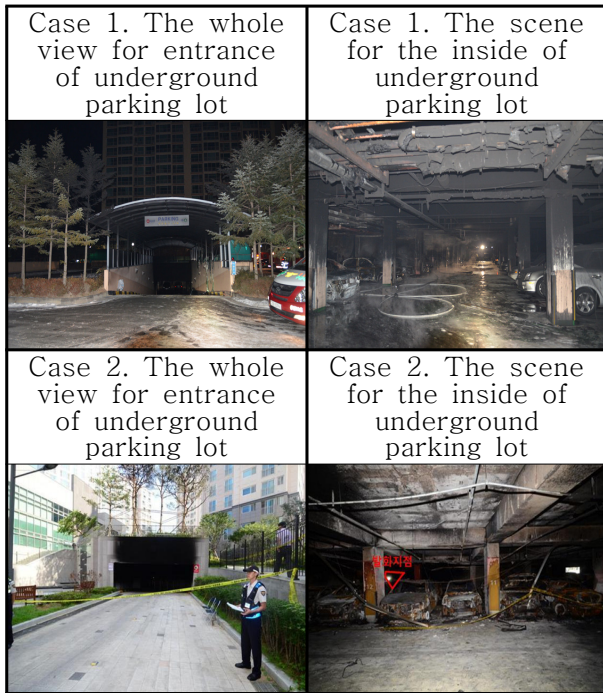
<Table 3>은 국내(NFSC) 및 미국(NFPA)의 송수배관 연결 기준을 비교한 것이다. 표에서 보는 바와 같이 스프링클러설비 방식별 송수배관 연결 기준을 정리해보면, 미국 NFPA에서는 건식설비를 제외하고 모두 유수검지장치 2차측에 송수배관을 연결하고 있으며, 국내 화재안전기준을 보면 현재 국내에서도 얼마든지 설비 방식별 특성을 반영하여 합리적으로 송수배관 연결 지점을 선택적으로 결정할 수 있으나 자재비, 공사비 상승 등 비용문제로 모두 1차측에 연결 시공하고 있는 현실로서 화재안전기준을 설비별 특성에 맞게 변경하여야 한다. 즉 준비작동식 스프링클러설비와 일제살수식 스프링클러설비 송수배관을 유수검지장치

(Preaction 밸브, Deluge 밸브)의 2차측에 연결하도록 화재안전기준을 개정하여야 한다.

2.5 지하주차장 화재사례 분석

2.5.1 용인시 보라동 아파트 지하주차장 화재

1) 사고개요 : 2013년 1월 10일(목) 00:34경(신고, 도착소요 11분)에 경기도 용인시 기흥구 보라동 소재 아파트 지하 1층 주차장에서 발생하였다.



[Figure 3] Site of fire case.

2) 사고경과 : 건물구조는 철근콘크리트조 지상 20층 지하 2층 14개동이며 방화로 의심되는 화재로서, 지하1층 분리수거함 쓰레기통에서 초기 발화하였으나 준비작동식 스프링클러설비가 작동되지 않아 차량 피해 80대(전소 20대, 부분소실 15대, 그을림 44대, 오토바이 전소 1대) 등 약 3.3 억원(동산 약 2.7억원, 부동산 약 6,000천만원)의 재산피해가 발생하였으며 소방선착대가 신고 후 11분 만에 도착하였으나 완전까지 80분이 소요되었다.

<Table 4> Problem and Implications of Fire Case

Division	Case 1	Case 2	Case 3
Move in	2002. 09	2013. 02	2012. 10
Date of fire	2013. 01. 10	2013. 08. 20	2014. 07. 14
Cause of fire	Arson (assumption)	Un-knownness	Arson (assumption)
Time of the fire	00:15	03:28	03:15
Time of report(delay)	00:34(19 min.)	03:56(28 min.)	03:23(8 min)
Use time for arrival of fire engine	11 min.	8 min.	7 min
Use time for complete fire fighting	80 min.	165 min.	29 min
Damaged vehicle	80	155	129

2.5.2 의왕시 포일동 아파트 지하주차장 화재

1) 사고개요 : 2013년 08월 20일(화) 03:56경(신고, 도착소요 8분)에 경기도 의왕시 포일동 소재 아파트 지하 1층 주차장에서 발생하였다.

2) 사고경과 : 건물구조는 철근콘크리트조 지상 15층 지하 2층 8개동이며 원인미상의 화재로서, 2013년 02월에 사용 승인된 아파트로서 지하주차장에 준비작동식 스프링클러가 설치되어 있었으나 미상의 원인으로 작동하지 않았으며, 차량 155대 전소 및 그을림 등으로 약 2.5억원의 재산피해가 발생하였으며 소방선착대가 신고 후 8분 만에 도착하였으나 완전까지 2시간 45분이 소요되었다.

2.5.3 용인시 보정동 아파트 지하주차장 화재사고

1) 사고개요 : 2014년 07월 14일(월) 03:23경(신고)에 경기도 용인시 보정동 소재 아파트 지하 2층 주차장에서 발생하였다.

2) 사고경과 : 건물구조는 철근콘크리트조 지상 20층 지하 2층 6개동이며 차량 내 화원방치로 발생한 화재로, 준비작동식 스프링클러설비가 정상적으로 작동되지 않아 차량 3대 전소, 4대 부분소실, 122대 그을림 등 약 2.5억원이 발생하였으며 소방선착대가 신고 후 7분만에 도착하였으나 완전까지 29분이 소요되었다.

2.6 현장 조사 결과

아파트의 지하주차장에 설치되는 준비작동식 스프링클러설비의 점검기준은 강제성을 띄지 않고 있어 자율적 점검으로 관리되고 있는 실정이다. 위 화재 사례들을 통해 다음과 같은 문제점을 알 수 있다.

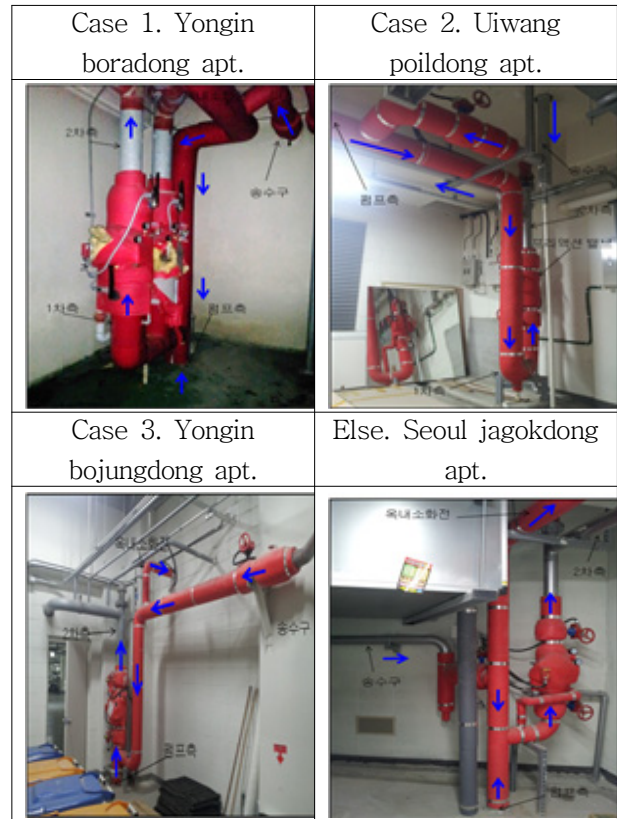
2.6.1 소방시설의 작동여부 점검 미흡

아파트 지하주차장에 설치된 소방시설 등은 자체점검을 하거나 관리업자 또는 기술자격자에 한하여 자체적으로 점검하게 하고 이에 관련 점검표를 관할 소방서에 제출하도록 하고 있다. 하지만 법적 강제성을 띄지 않고 있어 연간 1회의 점검은 제대로 이루어지지 않는 실정이다. 따라서 화재 시 설치된 소방시설의 작동여부가 제대로 파악되지 않고 있고, 가장 중요한 초기대응이 늦어지고 이로 인해 대형화재로 번질 가능성이 커지게 된다.

2.6.2 지하주차장 송수배관의 문제점

지하주차장에 설치된 준비작동식 스프링클러설비가 화재 초기에 작동을 하지 않아 화재가 확산되었다. 감지기의 회로의 문제 등으로 전기적 신호가 넘어가지 않아 프리액션밸브의 클래퍼가 작동하지 않았다. 따라서 준비작동식 스프링클러설비의 송수배관에 대한 설치 기준을 개정해야 할 필요가 있다고 판단된다.

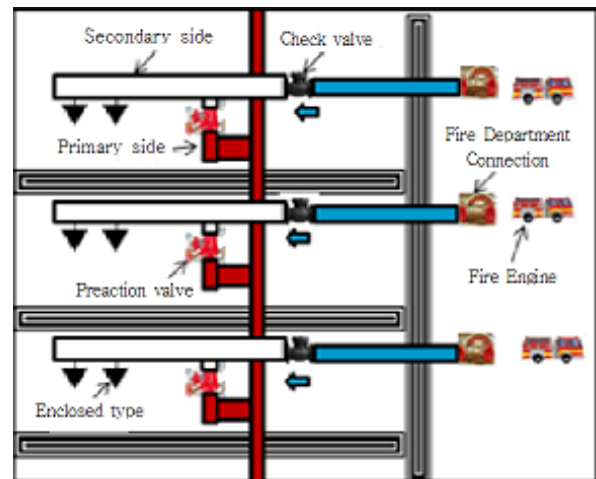
국내 화재안전기준(NFSC 103)에서는 스프링클러설비의 송수구의 송수배관을 유수감지장치의 1차측 또는 2차측 중 실정에 맞게 선택적으로 연결하도록 규정되어 있으나 [Figure 4]와 같이 현실에서는 공사비 절감과 옥내소화전설비, 연결송수관설비와의 겸용을 위하여 1차측에 연결하고 있다.



[Figure 4.] Result for the field study of connection type of water supply pipe.

3. 개선방안

준비작동식 스프링클러설비의 송수구 연결을 아래 [Figure 5]와 같이 프리액션밸브의 2차측에 연결하도록 하여야하며, 소방차에서 송수를 하면 가압수가 체크



[Figure 5] Revised plan for connection type of water supply pipe in SP system.

밸브를 지나 유수검지장치인 프리액션밸브를 거치지 않고 바로 2차측으로 송수되기 때문에 감지기 회로 이상 등 전기적 신호 계통의 문제나 전원 문제 등이 발생할 경우에도 개방된 헤드로 바로 살수가 이루어져 소화활동설비로서의 제 기능을 다할 수 있는 것이다.

또한 기존에 운영중인 지하주차장 화재의 화재진압을 위하여 재난현장 표준작전절차(SOP 203 건물화재 소방시설 이용절차)를 강화해야 하며, 지하주차장 준비작동식 스프링클러설비 미작동 시 유수검지장치실의 긴급해제밸브(수동개방밸브)를 개방하여 스프링클러설비를 정상 작동시킬 수 있도록 개정하여야 한다.

4. 결론

화재를 초기에 발견하고 자동소화하는 스프링클러설비의 화재 시 뛰어난 효과에도 불구하고 유지관리 측면의 실수나 준비작동식설비의 구조적 특성으로 설비의 미작동에 대한 사안은 별론으로 한다고 하더라도 연결살수설비의 기능까지 하지 못하는 것에 대한 송수배관 연결방식에 대한 문제점을 국내 화재사례 및 국내외 설치 규정 비교를 수행하여 연구하였다.

이에 따른 준비작동식 스프링클러설비의 송수배관 연결 방식의 개선 방안은 다음과 같다.

- 1) 준비작동식 및 일제살수식 스프링클러설비의 감지기 회로 등 전기적 신호 계통의 문제가 발생할 경우에도 소화활동설비로서의 제 기능을 다 할 수 있도록 송수구의 송수배관을 유수검지장치인 프리액션밸브의 2차측에 연결하도록 화재안전기준을 개정하여야 한다.
- 2) 부산에서 발생한 주상복합 건물 화재 사례처럼 화재의 확대로 스프링클러헤드의 동시 개방 시 개방된 모든 스프링클러헤드에 살수가 계속되어 송수구를 통한 송수에도 압력 미달로 화재진압을 할 수 없게 되는 상황이 발생한다. 이를 방지하기 위하여 스프링클러설비의 송수구는 옥내소화전설비, 연결송수관설비 등의 송수구와 겸용으로 사용하지 않고 전용 배관을 사용하도록 화재안전기준을 개정하여야 한다.
- 3) 지하주차장 스프링클러설비(준비작동식) 미작동 시 현장에 도착한 소방대가 송수구 점령과 함께 최우선적으로 유수검지장치실의 긴급해제밸브(수동개방밸브)를 수동 개방하여 스프링클러설비의 기능 및 소화활동설비의 기능을 정상 작동시킬 수 있도록 재난현장 표준작전 절차를 개정하여야 한다.

8. References

- [1] NFSC 103.(2015) "Sprinkler Systems for National Fire Safety Codes" National Emergency Management
- [2] Yoon-Hag An(2013), Apartment Underground Parking Lot The Vehicle Fire Can Damage Teens. YTN, <http://www.ytn.co.kr/search/search_view.php?s_mcd=0103&key=201301100559527694>
- [3] Tae-Wan Kim(2010), "Fire Protection System of Understanding I", Sobang Moonhwasa, 351-355
- [4] Sang-Uk Nam(2010), "Design and Construction of Fire Protection System" Seongandang, 1-395~1-397
- [5] Hyeon-Cheol Sin(2011), "The Study on Countermeasure High-Rise Building Fire" Master's thesis, Mokwon Univ
- [6] Eung-jin Kim(2013), "An Experimental Study on the Effective Using of Fire Department Connection in High-rise Building" 17~19, Master's thesis, Kyonggi Univ
- [7] Ministry of Public Safety and Security(2015) "A Perspective on the Establishment Gear in 2014, Fire Occurrence" 11
- [8] NFPA13 (2010) Edition "FIGURE A.8.16.1.1 Examples of Acceptable Valve Arrangements" 13-286

저자 소개

손 개 성



가천대학교 산업환경대학원 소방방재공학과 석사과정에 재학 중이다. 관심분야는 화재조사(감식 및 감정) 연구 등이다.

주소: 경기도 성남시 수정구 성남대로 1342 가천대학교 공과대학 설비·소방공학과

최 지 훈



가천대학교 대학원 설비·소방학과 석사과정에 재학 중이다. 관심분야는 화재, 폭발 및 감식기법 연구 등이다.

주소: 경기도 성남시 수정구 성남대로 1342 가천대학교 공과대학 설비·소방공학과

최 돈 목



충남대학교에서 학사, 석사, 박사 학위를 취득하였고 일본 동경공업대학교와 미국 버지니아공과대학교에서 연구객원 교수로 연구 및 교육활동을 하였다. 현재는 가천대학교 설비·소방공학과 교수로 재직 중이다. 관심분야는 화재조사(감식 및 감정), 위험물 안전관리 및 소화약제의 소화성능 등이다.

주소: 경기도 성남시 수정구 성남대로 1342 가천대학교 공과대학 설비·소방방재공학과