

대분류 / 05  
법률·경찰·소방·교도·  
국방

중분류 / 02  
소방방재

소분류 / 01  
소방

세분류 / 04  
소방안전관리

학습모듈 / 04

# 04

## 소화설비 점검

LM0502010404\_13v1

# 소방안전관리 학습모듈

## 01. 소방계획 수립



## 02. 소방안전 교육훈련



## 03. 소방안전 관리감독



## 04. 소화설비 점검



## 05. 경보설비 점검



## 06. 피난 소화활동 방화시설 점검



## 07. 점검장비 관리



## 08. 소방시설 점검행정



## 09. 자율점검



## 10. 소방시설 유지보수



## 11. 사고대응조치

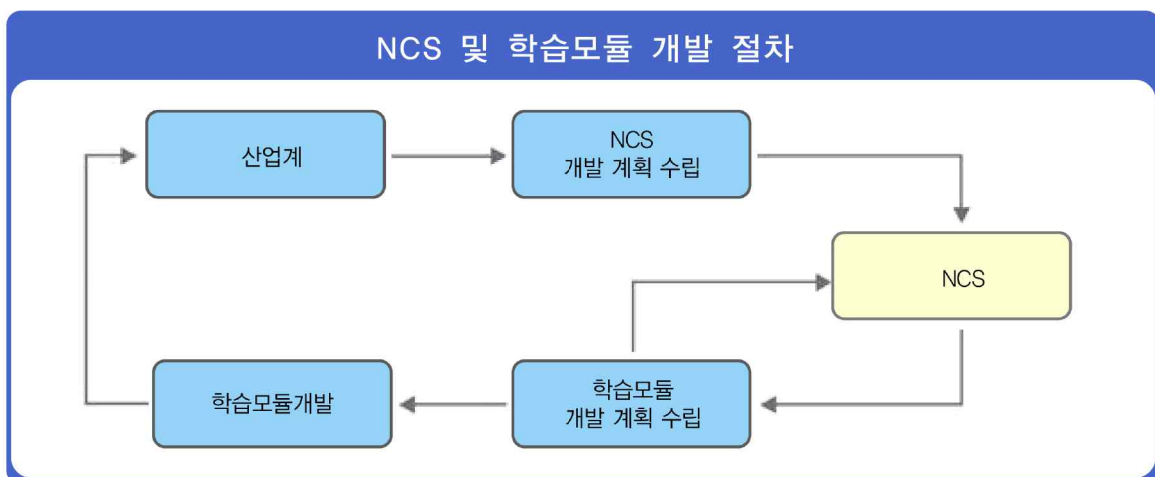


## NCS학습모듈의 이해

※ 본 학습모듈은 「NCS 국가직무능력표준」 사이트(<http://www.ncs.go.kr>) 에서 확인 및 다운로드 할 수 있습니다.

### (1) NCS학습모듈이란?

- 국가직무능력표준(NCS: National Competency Standards)이란 산업현장에서 직무를 수행하기 위해 요구되는 지식·기술·소양 등의 내용을 국가가 산업부문별·수준별로 체계화한 것으로 산업현장의 직무를 성공적으로 수행하기 위해 필요한 능력(지식, 기술, 태도)을 국가적 차원에서 표준화한 것을 의미합니다.
- 국가직무능력표준(이하 NCS)이 현장의 ‘직무 요구서’라고 한다면, NCS학습모듈은 NCS의 능력단위를 교육훈련에서 학습할 수 있도록 구성한 ‘교수·학습 자료’입니다. NCS학습모듈은 구체적 직무를 학습할 수 있도록 이론 및 실습과 관련된 내용을 상세하게 제시하고 있습니다.

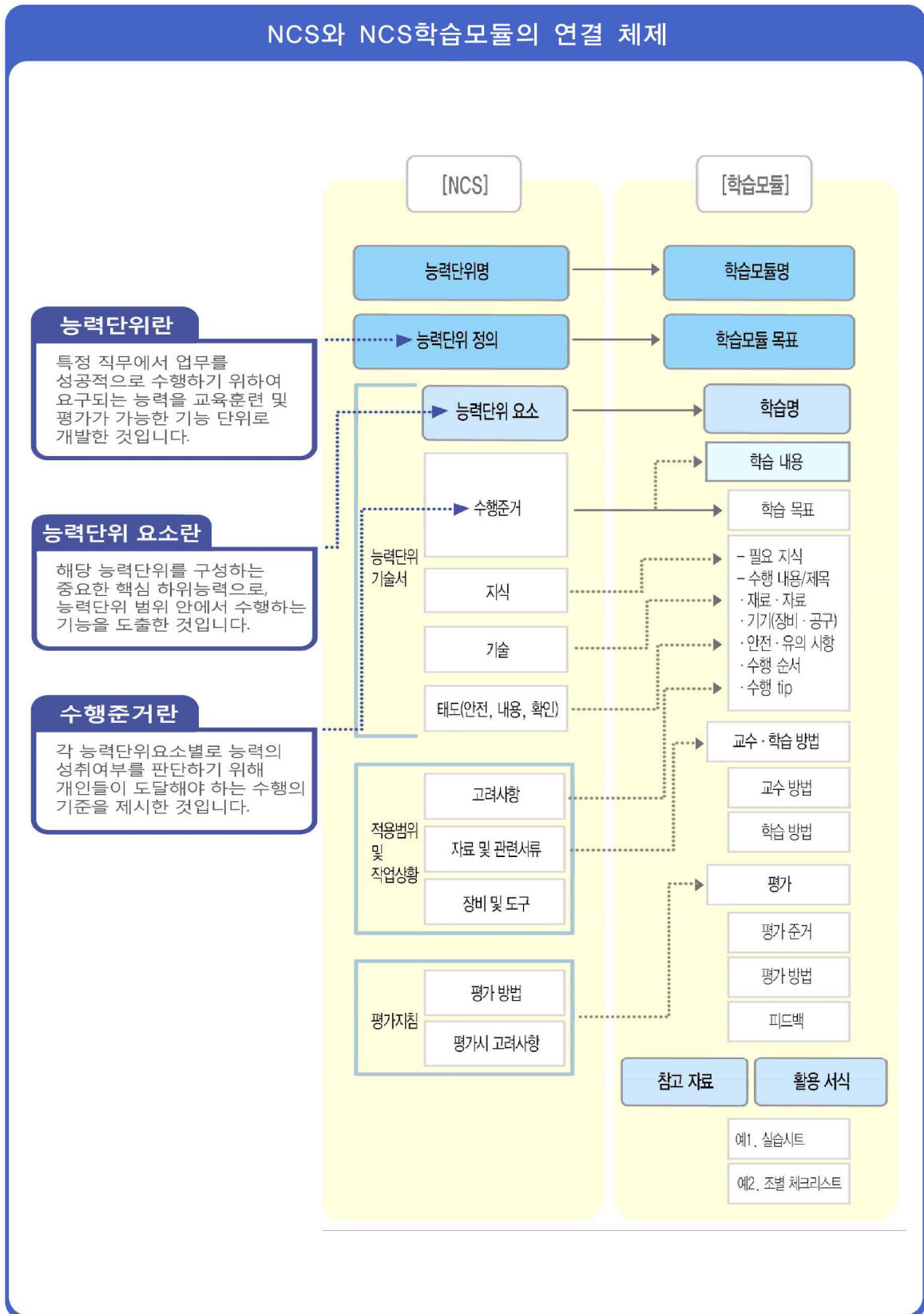


- NCS학습모듈은 다음과 같은 특징을 가지고 있습니다.

첫째, NCS학습모듈은 산업계에서 요구하는 직무능력을 교육훈련 현장에 활용할 수 있도록 성취목표와 학습의 방향을 명확히 제시하는 가이드라인의 역할을 합니다.

둘째, NCS학습모듈은 특성화고, 마이스터고, 전문대학, 4년제 대학교의 교육기관 및 훈련기관, 직장교육기관 등에서 표준교재로 활용할 수 있으며 교육과정 개편 시에도 유용하게 참고할 수 있습니다.

- NCS와 NCS학습모듈 간의 연결 체제를 살펴보면 아래 그림과 같습니다.





## (2) NCS학습모듈의 체계

- NCS학습모듈은 1.학습모듈의 위치, 2.학습모듈의 개요, 3.학습모듈의 내용 체계, 4.참고 자료, 5.활용 서식 으로 구성되어 있습니다.

### 1. NCS학습모듈의 위치

- NCS학습모듈의 위치는 NCS 분류 체계에서 해당 학습모듈이 어디에 위치하는지를 한 눈에 볼 수 있도록 그림으로 제시한 것입니다.

예시 : 디자인 분야 중 시각디자인 세분류

### NCS-학습모듈의 위치

대분류	문화·예술·디자인·방송	
중분류	디자인	
소분류	디자인	
세분류		
시각디자인	능력단위	학습모듈명
제품디자인	시각디자인 프로젝트 기획	시각디자인 프로젝트 기획
환경디자인	시각디자인 리서치	시각디자인 리서치
디지털디자인	시각디자인 전략 수립	시각디자인 전략 수립
	비주얼 아이데이션	비주얼 아이데이션
	시안 디자인 개발	시안 디자인 개발
	프레젠테이션	시각디자인 프레젠테이션
	최종 디자인 개발	최종 디자인 개발
	디자인 제작 관리	시각디자인 제작 관리 및 자료화
	디자인 자료화	

#### tip

학습모듈은 NCS 능력단위 1개당 1개의 학습모듈 개발을 원칙으로 합니다. 그러나 필요에 따라 고용 단위 및 교과단위를 고려하여 능력단위 몇 개를 묶어서 1개의 학습모듈로 개발할 수 있으며, 또 NCS 능력단위 1개를 여러 개의 학습모듈로 나누어 개발할 수도 있습니다.

## 2. NCS학습מוד의 개요

### 구 성

- NCS학습מוד 개요는 학습מוד이 포함하고 있는 내용을 개략적으로 설명한 것으로서 **학습מוד의 목표**, **선수 학습**, **학습מוד의 내용 체계**, **핵심 용어** 로 구성되어 있습니다.

<b>학습מוד의 목표</b>	해당 NCS 능력단위의 정의를 토대로 학습목표를 작성한 것입니다.
<b>선수 학습</b>	해당 학습מוד의 목표를 달성하기 위해 선수되어야 할 학습מוד, 학습 내용, 관련 교과목 등을 기술한 것입니다.
<b>학습מוד의 내용 체계</b>	NCS에서 개발·제시한 교육훈련 수준을 능력단위요소별로 제시한 것입니다.
<b>핵심 용어</b>	해당 학습מוד 내용의 지식 또는 기술 등 핵심적 용어 등을 제시한 것입니다.

### 활 용 안 내

예시 : 시각디자인 세분류의 ‘시각디자인 프로젝트 기획’ 학습מוד

#### 시각디자인 프로젝트 기획 학습מוד의 개요

##### 학습מוד의 목표

프로젝트의 디자인 콘셉트에 대한 효과적인 생각들을 시각적으로 표현하고 계획할 수 있다.

##### 선수 학습

상식 일반

##### 학습מוד의 내용 체계

학습	학습 내용	NCS 능력단위 요소		
		코드번호	요소 명칭	수준
1. 프로젝트 파악하기	1-1. 시각디자인 업무의 종류와 이해 1-2. 회의와 브리핑	0802010101_13v1.1	프로젝트 파악하기	5
2. 프로젝트 제안하기	2-1. 세부 계획과 설계 2-2. 프로젝트 개발 일정 수립 2-3. 사실의 정리와 요령	0802010101_13v1.2	프로젝트 제안하기	7
3. 프로젝트 계약하기	3-1. 계약 내용의 구성과 작성 3-2. 계약의 확인과 교환	0802010101_13v1.3	프로젝트 계약하기	6

##### 핵심 용어

의뢰인, 기획, 추진 배경, 목적, 내용, 요구 사항, 정보 수집, 프로세스, 커뮤니케이션, 보고서, 일정, 예산, 인력, 리더십, 제안, 권리, 책임, 계약

##### 학습מוד의 목표는

학습자가 해당 학습מוד을 통해 성취해야 할 목표를 제시한 것으로 교수자는 학습자가 학습מוד의 전체적인 내용흐름을 파악할 수 있도록 지도함이 필요합니다.

##### 선수 학습은

교수자나 학습자가 해당 모듈을 교수 또는 학습하기 이전에 이수해야 할 학습내용, 교과목, 핵심 단어 등을 표기한 것입니다. 따라서 교수자는 학습자가 개별 학습, 자기 주도 학습, 방과 후 활동 등 다양한 방법을 통해 이수할 수 있도록 지도함이 필요합니다.

##### 핵심 용어는

학습מוד을 통해 학습되고 평가되어야 할 주요 용어입니다. 또한 당해 모듈 또는 타 모듈에서도 핵심 용어를 사용하여 학습내용을 구성할 수 있으며, 「NCS 국가 직무능력표준」 사이트([www.ncs.go.kr](http://www.ncs.go.kr))에서 색인(찾아보기) 중 하나로 이용할 수 있습니다.

## 3. NCS학습מוד의 내용 체계

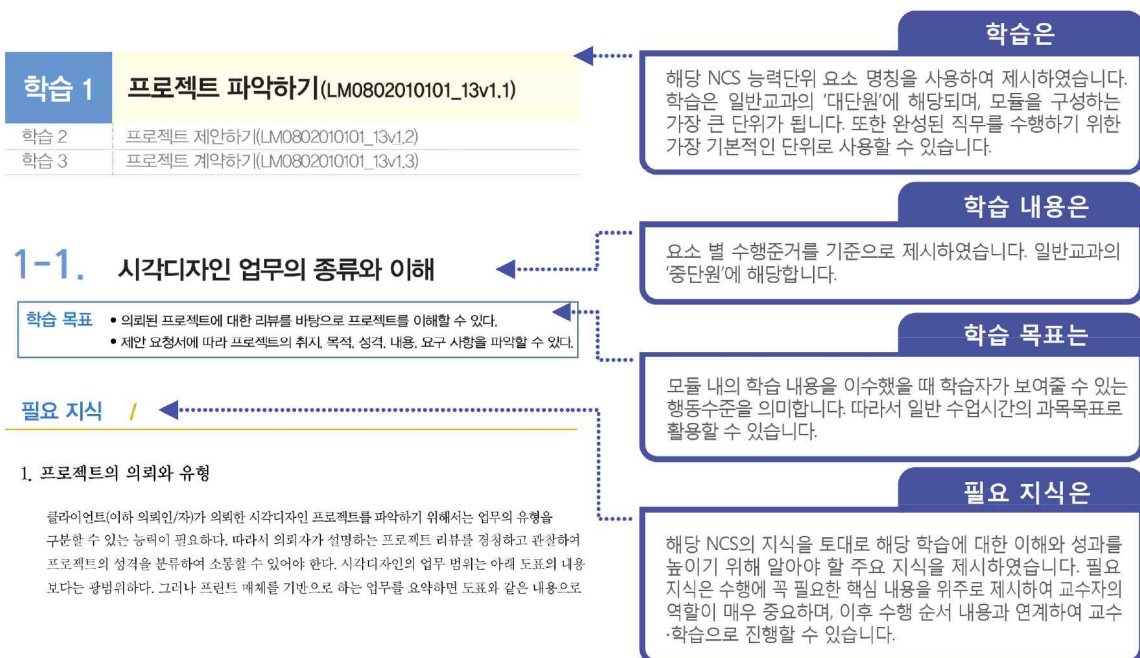
## 구 성

- NCS학습מוד의 내용은 크게 **학습**, **학습 내용**, **교수·학습 방법**, **평가** 로 구성되어 있습니다.

<b>학습</b>	해당 NCS 능력단위요소 명칭을 사용하여 제시한 것입니다. 학습은 크게 학습 내용, 교수·학습 방법, 평가로 구성되며 해당 NCS 능력단위의 능력단위 요소별 지식, 기술, 태도 등을 토대로 학습 내용을 제시한 것입니다.
<b>학습 내용</b>	학습 내용은 학습 목표, 필요 지식, 수행 내용으로 구성하였으며, 수행 내용은 재료·자료, 기기(장비·공구), 안전·유의 사항, 수행 순서, 수행 tip으로 구성한 것입니다. 학습מוד의 학습 내용은 업무의 표준화된 프로세스에 기반을 두고 학습 내용을 구성하였으며, 실제 산업현장에서 이루어지는 업무활동을 다양한 방식으로 학습 내용에 반영한 것입니다.
<b>교수·학습 방법</b>	학습 목표를 성취하기 위한 교수자와 학습자 간, 학습자와 학습자 간의 상호 작용이 활발하게 일어날 수 있도록 교수자의 활동 및 교수 전략, 학습자의 활동을 제시한 것입니다.
<b>평가</b>	평가는 해당 학습מוד의 학습 정도를 확인할 수 있는 평가 준거, 평가 방법, 평가 결과의 피드백 방법을 제시한 것입니다.

## 활 용 안 내

예시 : 디자인 분야 중 시각디자인 세분류의 ‘시각디자인 프로젝트 기획’ 학습מוד의 내용



## 수행 내용 / 시각디자인 업무 유형 파악

### 재료·자료

- 관련 형식의 시각디자인 자료
- A4 용지, 필기도구, 포스트잇, 칼, 자, 테이프 등

### 기기(장비·공구)

- 컴퓨터, 프린터, 스캐너, 카메라, 복사기, 녹음기, 빔 프로젝터, 스크린 등
- 소프트웨어 : 문서 작성, 프리젠테이션, 그래픽 소프트웨어 등

### 안전·유의 사항

- 조사된 자료의 출처를 확인하도록 한다.
- 팀별 구성으로 인한 분위기를 소란하지 않게 유도한다.
- 사용하는 전자 기기와 전기 안전 적합성을 확인한다.

### 수행 순서

1. 시각디자인의 유형을 조사하고 분류한다
1. 5명 정도의 인원으로 팀 단위를 구성한다.



[그림 1-20] 디자인 업무 조사의 팀 단위 구성 예시

2. 필요 지식을 기준으로 시각디자인의 업무 유형 중에서 그룹별로 하나씩 선택한다.

#### 수행 tip

- 발행된 신문을 주변에서 미리 수집하여 자료로 준비한다.
- 국내의 신문 판형 종류를 확인하고 크기를 관찰한다.

## 수행 내용은

모듈에 제시한 것 중 기술(Skill)을 습득하기 위한 실습 과제로 활용할 수 있습니다.

## 재료·자료는

수행 내용을 수행하는데 필요한 재료 및 준비물로 실습 시 필요 준비물로 활용할 수 있습니다.

## 기기(장비·공구)는

수행 내용을 수행하는데 필요한 기본적인 장비 및 도구를 제시하였습니다. 제시된 기기 외에도 수행에 필요한 다양한 도구나 장비를 활용할 수 있습니다.

## 안전·유의 사항은

수행 내용을 수행하는데 안전상 주의해야 할 점 및 유의 사항을 제시하였습니다. 수행 시 꼭 유념하여 주시고, NCS의 고려사항도 추가적으로 활용할 수 있습니다.

## 수행 순서는

실습과제의 진행 순서로 활용할 수 있습니다.

## 수행 tip은

수행 내용에서 수행의 수월성을 높일 수 있는 아이디어를 제시하였습니다. 따라서 수행 tip은 지도상의 안전 및 유의 사항 외에 전반적으로 적용되는 주안점 및 수행과제 목적에 대한 보충설명, 추가사항 등으로 활용할 수 있습니다.

## 학습 1 교수·학습 방법

### 교수 방법

- 시각디자인의 표현 매체별 유형을 사진 데이터 등이 포함된 화면 자료와 함께 설명한다.
- 사전에 개인별 학습 자료를 과제로 준비하여 모든 학습자들이 그룹별로 참여할 수 있는 문제 해결식 수업이 가능하도록 한다.

### 학습 방법

- 시각디자인의 표현 매체별 유형을 학습한다.
- 사전에 개인별 학습 자료를 준비하여 그룹별로 토의한다.

## 교수·학습 방법은

학습 목표를 성취하는데 필요한 교수 방법과 학습 방법을 제시하였습니다.

## 교수 방법은

해당 학습활동에 필요한 학습 내용, 학습 내용과 관련된 학습 자료명, 자료 형태, 수행 내용의 진행 방식 등에 대하여 제시하였습니다. 또한 학습자의 수업참여도를 제고하기 위한 방법 및 수업진행상 유의 사항 등도 제시하였습니다. 선수 학습이 필요한 학습을 학습자가 숙지하였는지 교수가 확인하는 과정으로 활용할 수도 있습니다.

## 학습 방법은

교수자의 교수 방법에 대응하는 자기주도적 학습 방법을 제시하였습니다. 또한 학습자가 숙달해야 할 실기능력과 학습과정에서 주의해야 할 사항 등으로 제시하였습니다. 학습자가 학습을 이수하기 전에 반드시 숙지해야 할 기본 지식을 학습하였는지 스스로 확인하는 과정으로 활용할 수 있습니다.



## 학습 1 평가

### 평가 준거

- 평가자는 학습자가 수행 준거 및 평가 항목에 제시되어 있는 내용을 성공적으로 수행 하였는지를 평가해야 한다.
- 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다.

학습 내용	평가 항목	성취 수준		
		상	중	하
시각디자인 업무의 종류와 이해	- 의뢰된 프로젝트에 대한 리뷰를 바탕으로 프로젝트를 이해할 수 있다. - 제안 요청서에 따라 프로젝트의 취지, 목적, 성격, 내용, 요구 사항을 파악할 수 있다.			

### 평가 방법

- 문제 해결 시나리오

학습 내용	평가 항목	성취 수준		
		상	중	하
시각디자인 업무의 종류와 이해	- 의뢰된 프로젝트에 대한 리뷰를 바탕으로 프로젝트를 이해할 수 있다. - 제안 요청서에 따라 프로젝트의 취지, 목적, 성격, 내용, 요구 사항을 파악할 수 있다.			

### 피드백

- 문제 해결 시나리오  
- 문제 해결 진행 과정 중 필요시마다 피드백을 제공하여 문제 해결을 용이하게 한다.

### 평가는

해당 NCS 능력단위 평가 방법과 평가 시 고려 사항을 준용하여 작성하였습니다. 교수자 및 학습자가 평가 항목 별 성취수준을 확인하는데 활용할 수 있습니다.

### 평가 준거는

학습자가 해당 학습을 어느 정도 성취하였는지를 평가하기 위한 기준을 제시하고 있습니다. 학습 목표와 연계하여 단위수업 시간에 평가항목 별 성취수준을 평가하는데 활용할 수 있습니다.

### 평가 방법은

NCS 능력단위의 평가 방법을 준용하였으며, 평가 준거에 따른 평가 방법을 3개 내외로 제시하였습니다. 평가 방법으로는 서술형/논술형 검사, 체크리스트를 통한 관찰, 작업장 평가, 구술 시험, 토론법 등이 있으며, NCS의 능력단위 요소별 수행 수준을 평가하는데 가장 적절한 방법을 선정하여 활용할 수 있습니다.

### 피드백은

평가 후에 학습자들에게 평가 결과를 피드백하여 부족한 부분을 알려주고, 학습 결과가 미진한 경우, 해당 부분을 다시 학습하여 학습 목표를 달성하는 데 활용할 수 있습니다.

## 4. 참고 자료

### 참고자료

- 봉상균·김용덕(2002), 『기초디자인』, 조형사.
- 원유홍·서승연(2011), 『타이포그래피 천일야화』, 안그라픽스.
- 이호준(2013), 『브랜드디자인』, 지구문화사.
- W.칸딘스키, 차봉희 역(2011), 『점선면 회화적인 요소의 분석을 위하여』, 열화당.

### 참고 자료는

해당 학습מוד의 필요 지식에 대한 출처와 인용한 참고 자료 및 사이트를 제시하였습니다.

## 5. 활용 서식

### 활용서식

관찰 리스트 A : 시각디자인 유형	
	특징과 기준 메모
(1) 브랜드 디자인	- -
(2) 편집 디자인	- -
(3) 포스터 디자인	- -

### 활용 서식은

작업 포트폴리오, 작업장 평가 서식, 자기 체크리스트, 학습자교수자 공동 평가 등으로 구성하였습니다. 교수학습 시 활용 가능한 양식을 학습מוד 특성에 따라 다양하게 작성할 수 있습니다. 학습 시 과제 진행에서 평가에 이르기까지 필요한 서식을 개발하거나 기존의 양식을 활용할 수 있습니다.

# [NCS-학습모듈의 위치]

대분류	법률·경찰·소방·교도·국방
중분류	소방방재
소분류	소방

세분류	능력단위	학습모듈명
소방시설 설계·감리	소방계획수립	소방계획 수립
소방시설공사	소방안전 교육훈련	소방안전 교육훈련
구조구급	소방안전 관리 감독	소방안전 관리감독
소방안전관리	소화설비 점검	소화설비 점검
위험물 운송·운반관리	경보설비 점검	경보설비 점검
위험물안전관리	피난·소화활동·방화시설 점검	피난·소화활동·방화시설 점검
	점검장비 관리	점검장비 관리
	소방시설 점검행정	소방시설 점검행정
	자율점검	자율점검
	소방시설 유지보수	소방시설 유지보수
	사고대응조치	사고대응조치



---

# 차 례

---

학습모듈의 개요	1
학습 1. 소화기구 점검하기	
1-1. 소화기구 점검	3
• 교수·학습 방법	17
• 평가	18
학습 2. 옥내·외소화전설비 점검하기	
2-1. 옥내·외소화전설비 점검하기	20
• 교수·학습 방법	37
• 평가	38
학습 3. 스프링클러설비 점검하기	
3-1. 스프링클러설비의 구조원리	40
3-2. 스프링클러설비 점검 및 실습	55
• 교수·학습 방법	88
• 평가	89
학습 4. 물분무소화설비 점검하기	
4-1. 물분무소화설비의 구조원리	91
4-2. 물분무소화설비의 점검 및 실습	96
• 교수·학습 방법	106
• 평가	107



## 학습 5. 포소화설비 점검하기

5-1. 포소화설비의 구조원리	109
5-2. 포소화설비의 점검 및 실습	126
• 교수·학습 방법	157
• 평가	158

## 학습 6. 가스계소화설비 점검하기

6-1. 가스계소화설비의 구조원리	160
6-2. 가스계소화설비의 점검 및 실습	184
• 교수·학습 방법	212
• 평가	213

## 학습 7. 분말소화설비 점검하기

7-1. 분말소화설비의 구조원리	215
7-2. 분말소화설비의 점검 및 실습	224
• 교수·학습 방법	233
• 평가	234

## 학습 8. 비상전원설비 점검하기

8-1. 비상전원설비의 구조원리	236
8-2. 비상전원설비의 점검 및 실습	256
• 교수·학습 방법	271
• 평가	272

참고 자료	274
-------	-----

활용 서식	276
-------	-----

# 소화설비 점검 학습모듈의 개요

## 학습모듈의 목표

소화설비의 정상 작동을 위하여 소화기구, 옥내·외소화전설비, 스프링클러설비, 물분무·포소화설비, 가스계·분말소화설비, 비상전원설비를 점검할 수 있다.

## 선수학습

소방학개론, 소화설비의 구조 및 작동 원리, 소방시설의 설계, 소방시설의 시공

## 학습모듈의 내용체계

학습	학습 내용	NCS 능력단위 요소		
		코드 번호	요소 명칭	수준
1. 소화기구 점검하기	1-1. 소화기구 점검	0502010404_13v1.1	소화기구 점검하기	3
2. 옥내·외소화전설비 점검하기	2-1. 옥내·외소화전설비 점검	0502010404_13v1.2	옥내·외 소화전 점검하기	3
3. 스프링클러설비 점검하기	3-1. 스프링클러설비 구조원리 3-2. 스프링클러설비 점검 및 실습	0502010404_13v1.3	스프링클러설비 점검하기	3
4. 물분무소화설비 점검하기	4-1. 물분무소화설비 구조원리 4-2. 물분무소화설비 점검 및 실습	0502010404_13v1.4	물분무·포소화설비 점검하기	3
5. 포소화설비 점검하기	5-1. 포소화설비 구조원리 5-2. 포소화설비 점검 및 실습	0502010404_13v1.4	물분무·포소화설비 점검하기	3
6. 가스계소화설비 점검하기	6-1. 가스계소화설비 구조원리 6-2. 가스계소화설비 점검 및 실습	0502010404_13v1.5	가스계·분말소화설비 점검하기	3
7. 분말소화설비 점검하기	7-1. 분말소화설비 구조원리 7-2. 분말소화설비 점검 및 실습	0502010404_13v1.5	가스계·분말소화설비 점검하기	3
8. 비상전원설비 점검하기	8-1. 비상전원설비 구조원리 8-2. 비상전원설비 점검 및 실습	0502010404_13v1.6	비상전원설비 점검하기	3

## 핵심 용어

소화기구, 옥내·외소화전설비, 스프링클러설비, 물분무설비, 포소화설비, 가스계소화설비, 분말소화설비, 비상전원설비, 소화설비 점검, 소방시설 점검



## 학습 1

# 소화기구 점검하기 (LM0502010404\_13v1.1)

학습 2	옥내·외 소화전설비 점검하기(LM0502010404_13v1.2)
학습 3	스프링클러설비 점검하기(LM0502010404_13v1.3)
학습 4	물분무소화설비 점검하기(LM0502010404_13v1.4)
학습 5	포소화설비 점검하기(LM0502010404_13v1.4)
학습 6	가스계소화설비 점검하기(LM0502010404_13v1.5)
학습 7	분말소화설비 점검하기(LM0502010404_13v1.5)
학습 8	비상전원설비 점검하기(LM0502010404_13v1.6)

## 1-1. 소화기구 점검

### 학습 목표

- 국가화재안전기준에 따라 소화기구의 화재안전기준을 파악할 수 있다.
- 제품사양서를 참조하여 소화기구의 구조원리를 파악할 수 있다.
- 소화기구 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.
- 소화기구 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.

## 필요 지식 /

### ① 소화기구의 정의와 분류

#### 1. 소화기구의 정의

소화기구는 물과 그 밖의 소화약제를 사용하여 화재 초기 단계에서 화재가 발생한 장소의 관계인이 수동으로 조작하여 소화하거나 자동으로 작동되어 소화하는 기계·기구이다.

#### 2. 소화기구의 분류

사람이 수동으로 조작하여 소화하는 소화기와 화재의 발생을 감지하는 감지기 또는 감열체의 작동에 따라 동작되는 자동소화장치, 그 밖의 간이소화용구로 분류된다.

##### (1) 소화기

###### 소화약제에 따른 분류

물소화기  
강화액소화기  
포소화기  
이산화탄소소화기  
할로겐화합물소화기  
분말소화기

###### 소화 능력단위에 따른 분류

대형소화기  
소형소화기

###### 방출 방식에 따른 분류

가압식소화기  
축압식소화기

## (2) 자동소화장치

소화약제를 자동으로 방사하는 고정된 소화장치로서, 형식승인을 받은 유효설치범위(설계방호체적, 최대설치높이, 방호면적 등) 이내에 설치하여 소화하는 것을 말한다.

자동소화장치는 아파트와 30층 이상의 오피스텔 주방에 의무적으로 설치되는 주방용 자동소화장치, 화재 시 화염이나 열에 따라 소화약제가 확산하여 국소적으로 소화하는 자동확산소화장치가 대표적이며, 그 밖에도 캐비닛에 내장된 캐비닛형 자동소화장치와 열, 연기 또는 불꽃 등을 감지하여 방사되는 소화약제에 따라 가스식·분말식·고체에어로졸식 자동소화장치가 있다.

## (3) 간이소화용구

간이소화용구는 능력단위 1단위 미만의 것으로, 에어로졸식 소화용구, 투척용 소화용구 및 소화약제 외의 것을 이용한 것이 있다.



[그림 1-1] 간이소화용구

### 소화기의 능력단위의 의미

소화기의 소화 능력을 나타내는 숫자로, 소화기 형식승인 및 제품검사의 기술기준에 따른 소화 능력 시험 실시 결과에 따라 그 숫자가 결정되며, 숫자가 클수록 소화능력이 크다는 것을 의미한다.

### 소화 능력단위의 종류

일반화재에 사용하는 A급 소화기, 유류화재에 사용하는 B급 소화기는 가연물의 규모에 따른 소화 가능 여부로 소화 능력단위가 결정된다. 전기화재에 사용되는 C급 소화기는 전기전도성 시험에 적합하여야 하며, 별도의 능력단위는 지정하지 않고, 적용 가능 여부만 표시된다.



일반화재 유류화재 전기화재

[그림 1-2] 소화기에 부착된 능력단위 표시의 예

## ② 소화기구의 설치 기준

소화기구를 설치하고자 하는 장소의 특성에 따라 적용 가능한 약제의 종류를 선택하고, 능력단위 산정 기준에 따라 소화기구의 설치 개수를 산정하여야 하며, 보일러실, 발전실, 변전실 등 건축물의 부속용도에 사용되는 부분에 대하여는 소화기구를 추가적으로 설치하여야 한다.

### 1. 소화약제의 적응성 및 제한

- (1) 일반 건축물: 분말소화기(질식이 우려되는 장소 질식성 소화기 제한)
- (2) 전기실 및 전산실: 가스계소화기(감전 및 수손피해가 우려되는 수계소화기 제한)
- (3) 통신 기기실: 가스계소화기(잔존피해가 우려되는 수계 및 분말소화기 제한)

### 2. 능력단위 산정

건축물의 사용 용도별 바닥면적에 따라 필요 능력단위를 차등적으로 적용하고 있다.

### 3. 보행거리

각 층마다 설치하되, 특정소방대상물의 각 부분으로부터 1개 소화기까지의 보행거리가 소형소화기의 경우에는 20m 이내, 대형소화기의 경우에는 30m 이내가 되도록 배치한다. 다만, 가연성 물질이 없는 작업장의 경우에는 작업장의 실정에 맞게 보행거리를 완화하여 배치할 수 있으며, 지하구의 경우에는 화재 발생의 우려가 있거나 사람이 접근하기 쉬운 장소에 한하여 설치할 수 있다.

### 4. 추가량 산정

각 층이 2 이상의 거실로 구획된 경우에는 각 층마다 설치하는 것 외에 바닥면적이 33㎡ 이상으로 구획된 각 거실(아파트의 경우에는 각 세대를 말한다)에도 배치하여야 하며, 건축물의 부속용도에 사용되는 부분에 대하여 소화기구를 추가적으로 설치하여야 한다.

### 5. 간이소화용구의 설치제한

소화기를 능력단위 2단위 이상이 되도록 설치하여야 할 경우 간이소화용구의 능력단위가 전체 능력단위의 2분의 1을 초과하여 설치하여서는 아니 된다. 다만, 노유자시설의 경우에는 해당하지 않는다.

### 6. 소화기의 설치 높이 및 표지

거주자 등이 손쉽게 사용할 수 있는 장소에 바닥으로부터 높이 1.5m 이하의 곳에 비치하고 “소화기” 라고 표시한 표지를 보기 쉬운 곳에 부착하여야 한다.

## 수행 내용 / 소화기구 점검하기

### 재료 · 자료

- 건축물관리대장 및 관련도서(건축도면 및 소방도면 등)
- 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」, 「국가화재안전기준」 및 해설서
- 점검정비 지침서, 점검기록표 및 기점검보고서(점검 결과 지적내역서 포함)

### 기기(장비 · 공구)

- 소화기 고정틀, 저울, 내부조명기, 반사경, 메스실린더, 비커, 캡스패너, 가압용기 스페너

### 안전 · 유의 사항

- 노후된 가압식 소화기는 사용 중 폭발 등의 안전사고 발생 사례가 많으므로 외관의 부식 및 변형 상태가 확인되면 교체하도록 한다.
- 축압식 소화기는 내부에 압력이 가압되어 있는 상태이므로 아무런 조치 없이 임의로 소화기를 분해하지 않도록 한다.
- 용기밸브의 조임이 느슨한 것은 완전하게 조여 주고, 나사가 마모되거나 잘 조여지지 않는 것은 교체 또는 폐기하여야 한다.

### 수행 순서

#### ① 점검절차를 확인한다.

1. 설치현황 점검(설치환경, 적응성, 설치수량, 설치제한, 보행거리 등)
2. 외관 점검(소화약제량, 압력상태, 안전핀 체결, 부식 및 파손 등)
3. 법정 점검표 작성하기

#### ② 소화기를 점검한다.

소화기구의 점검은 설치장소, 설치거리, 적응성, 위치표지 등의 소화기 설치환경과 기준을 점검하는 것과 소화기 본체용기, 캡, 호스, 지시압력계 등의 외관 점검 및 소화약제의 상태를 점검하는 것으로 분류할 수 있다.

1. 설치환경 점검

급격한 온도변화 및 외기에 영향 받지 않는 장소로서, 통행 및 피난에 지장이 없고 사용하기에 편리하며, 반출이 용이한 장소에 비치한다.

## 2. 설치수량

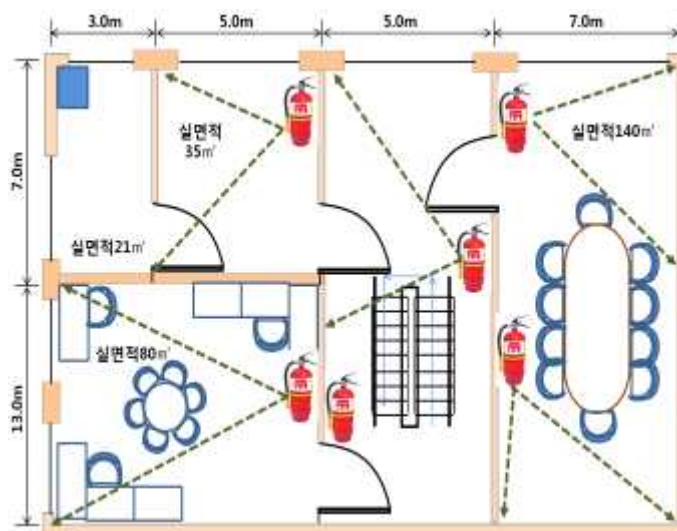
소화기 설치수량은 능력단위 산정기준에 따라 소방대상물의 용도별로 소요 능력단위를 구하고, 설치하고자 하는 소화기의 능력단위를 확인하여 설치된 소화기의 능력단위에 따라 소화기 수량이 기준치를 만족하는지 확인하고, 부속용도 별로 추가하여야 할 소화기구 해당 여부에 따라 추가 적용 여부를 점검하여야 한다.

## 3. 설치제한 및 보행거리

소화기는 각 층마다 설치하되, 구획된 실의 경우 바닥면적이 33㎡ 이상인 경우에도 별도 배치 여부와, 소방대상물의 각 부분으로부터 소형소화기는 보행거리 20m 이내, 대형소화기는 보행거리 30m 이내가 되도록 배치되었는가를 확인한다. 다만 가연성 물질이 없는 작업장의 경우에는 작업장의 실정에 맞게 보행거리를 완화하여 배치할 수 있으며, 지하구의 경우 화재 발생 우려가 있거나 사람의 접근이 쉬운 장소에 한하여 설치할 수 있다.

CO<sub>2</sub> 또는 할론소화기(할론 13101은 제외)의 경우 지하층이나 무창층 또는 밀폐된 거실로서 그 바닥면적이 20㎡ 미만의 장소에는 설치할 수 없으므로 가스계소화기가 설치된 경우 소화기 사용에 따른 질식의 우려가 있는지 점검한다. 다만, 배기를 위한 유효한 개구부가 있는 장소에는 설치 가능하다.

또한 소화기를 한곳에 모아 두지는 않았는지, 보행거리에 따라 분산 배치되었는지 점검하도록 한다.



[그림 1-3] 소화기 배치 및 집적 사례

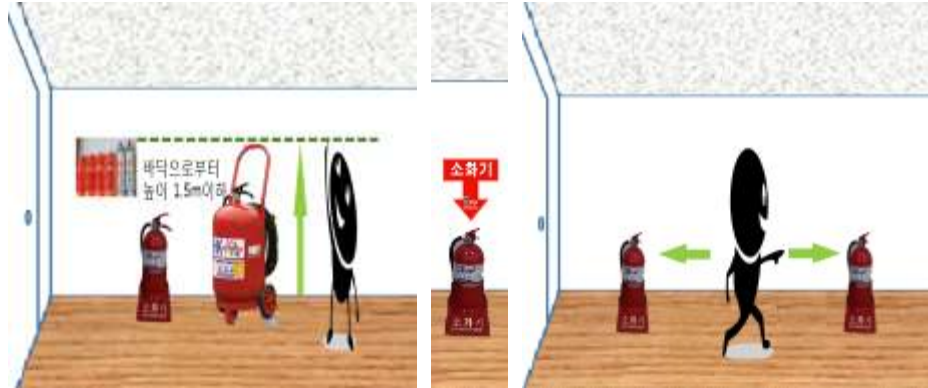


△ 소화기 집적 사례

※ 보행거리 기준  
소형소화기 20m 이내  
대형소화기 30m 이내

자동소화장치를 제외한 소화기와 간이소화용구의 설치 높이가 바닥으로부터 1.5m 이하이고, 소화기 표시 여부와 보기 쉬운 곳에 비치되어 있는지 확인한다.





[그림 1-4] 소화기구(자동소화장치 제외) 설치 장소

#### 4. 약제량 확인

소화기는 약제와 약제를 방출하기 위한 자체 증기압 또는 가압용가스가 적정범위 내에 있는지 확인한다.

##### (1) 축압식 분말 소화기

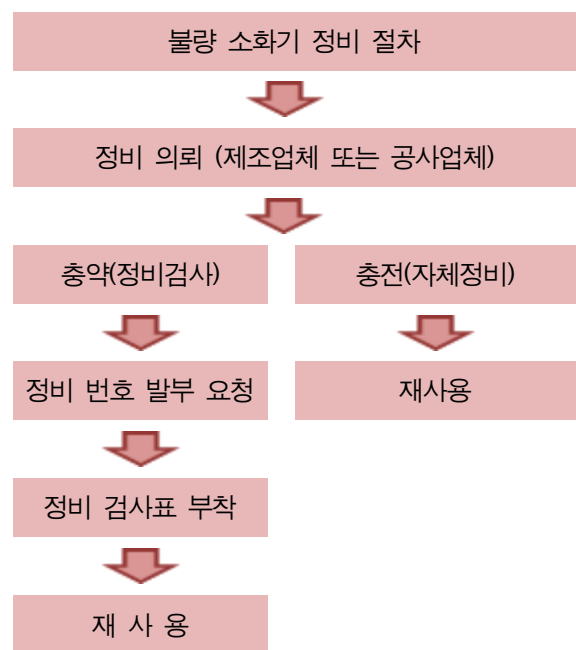
약제의 중량은 저울을 이용하여 측정하며, 가스의 압력은 소화기에 부착되어 있는 지시압력계를 보고 확인한다. 이때의 압력계 지시침이 녹색 범위(0.7~0.98MPa)을 지시하면 양호한 상태로 보고, 황색이나 적색 부분을 지시하면 압력미달이나 과충전을 의미하므로 소화약제를 정상적으로 방출할 수 없는 불량한 것으로 본다. 불량소화기는 폐기하거나 소방시설공사업체와 제조업체에 정비를 의뢰하여 재사용한다.



압력이 적정한 경우(양호)



압력이 부족한 경우(불량)



[그림 1-5] 축압식 소화기의 압력 점검 및 불량 소화기 정비 절차도



[그림 1-6] 소화기 본체 부식



[그림 1-7] 안전핀 미체결



[그림 1-8] 소화기 위치표지 미부착

## (2) 가압식 분말 소화기

약제는 소화기에 부착되어 있는 소화기 제원에 기재되어 있는 약제의 중량과 총 중량을 계산하고, 저울을 이용하여 약제의 중량을 측정하고, 소화약제 방출을 위한 가스는 별도의 가압용기에 저장되어 있으므로 적정한 것으로 볼 수 있다.

가압용기 동판의 개방 여부 및 약제의 고화 상태 점검은 캡 스패너를 이용하여 소화기 손잡이 부분의 덮개를 열어 확인할 수 있다. 소화기 본체와 캡을 분리할 때는 소화기 고정틀에 견고하고 고정시키고, 캡스패너를 반시계 방향으로 돌리면서 캡을 분리한다. 이때 과도한 힘을 가할 경우 소화기 본체에 손상을 입힐 우려가 있으므로 처음부터 무리한 힘을 가하지 않도록 주의해야 한다.

소화기의 사용 유효성은 설치장소의 환경조건과 관리 상태 등 여러 가지 요인에 따라 유효성 여부가 달라질 수 있다. 현재 유효기간에 대하여 법으로 규제 하고 있지는 않으나, 부식되고 노후된 가압식 소화기의 빈번한 안전사고로 제조 후 8년이 지난 소화기는 폐기할 것을 권고\*하고 있다. 가압식 소화기의 경우 1999년에 생산이 중단되었으나, 여전히 잔존하고 있다.

가압식 소화기가 설치되어 있다면, 용기의 외관 부식 상태를 확인하고, 부식된 경우 바로 폐기하고 교체하도록 하며, 육안으로 확인되는 부식이 없더라도 시간 경과에 따른 소화기 용기의 강도 저하가 진행되므로 안정성 확보를 위해 정상 소화기로 교체할 것을 검토한다.

\* ‘소방용기계·기구의 내용연수’ 제도는 민간자율 권고사항으로 시행하고 있으며, 소화기의 경우 내용연수를 8년으로 정하고 있는데, 이는 소방용품의 사용 중에 적절한 점검을 실시하고 설치환경에 이상이 없는 것을 전제로 설정한 것이며, 풍수·염분·부식성 가스 등으로부터 영향을 받는 장소에 설치되었거나 열악한 환경에 설치된 경우에는 위 내용연수가 단축될 수 있다.

### (3) 가스계 소화기

이산화탄소 및 할론소화기는 자체 증기압에 의해 소화약제가 방출되므로 용기와 약제의 총중량을 측정하여 확인한다. 다만 할론소화기는 1301을 제외한 것은 압력계가 설치되어 있으므로 압력계를 보고 방출압을 확인한다.



[그림 1-9] 저울을 이용한 소화기 약제량 측정 및 압력계 확인

저울을 평평한 바닥에 둔 후 측정하고자 하는 소화기를 저울 위에 올려놓고 지시값을 읽는다. 지시값과 소화기에 부착된 중량과의 차이를 확인하여 약제의 이상 유무를 판단한다.

### [3] 자동확산소화장치를 점검한다.

자동확산소화장치는 화재 시 발생된 열이 감지되면 퓨즈가 용융되어 노즐이 개방되고, 개방된 노즐을 통하여 소화약제가 방출되는 방식으로 자동식소화기로 일컫기도 한다. 자동확산소화장치가 설치되는 장소는 음식점의 주방 가스렌지 상단부와 보일러실의 보일러 상단부 등이며, 소화약제는 대부분 축압식 형태로 충전되어 외부에 지시압력계가 부착되어 있으므로 압력계의 지시침이 작동 유효압력 범위(0.7 ~ 0.98MPa) 내에 있는지 확인하여야 한다.



[그림 1-10] 자동확산소화장치의 소화 과정

화재안전기준상 자동확산소화장치의 위치가 명확하게 규정되어 있지 않고 바닥면적에 따른 설치개수만 명시되어 있어 화기 위치와 상관없이 설치하는 경우가 많으나, 자동확산소화장치는 화기의 상단에 부착되어야만 화재 시 초기소화에 유효하게 열 감지를 할 수 있으므로 반드시 화기 상단 부분에 부착되어 있는지를 확인하여야 한다.



[그림 1-11] 자동확산소화장치의 적정 위치 설치 사례

<표 1-1> 점검 주요사항

점검 항목	점검 내용
설치 위치	화기 상단 중앙에 설치하며, 천정에 부착대와 본체의 결합 상태의 견고성 확인(형식승인 유효방호면적 10㎡)
압력게이지	충전압력 0.98MPa(유효 작동 압력 0.7 ~ 0.98MPa)
본체 용기	부식 상태 확인

#### ④ 주방용자동소화장치를 점검한다.

주방용자동소화장치는 아파트의 주방과 30층 이상 오피스텔의 주방 전 층에 설치하도록 하고 있으며, 가스 누출이나 화재 발생 시 경보를 발하고 가스의 누출을 자동으로 차단하고, 화재 발생 시 소화약제를 압력에 의하여 자동으로 방출하여 소화하는 장치이다. 과열 감지 기능, 화재 감지 기능과 누설된 가스의 탐지 기능 등이 있다.



[그림 1-12] 주방용자동소화장치의 구성 요소

#### 1. 외관 점검

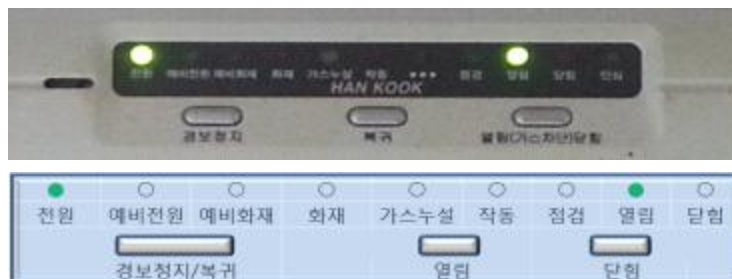
감지부, 탐지부, 가스누설차단장치, 수신부, 방출구 등의 구성 요소가 형식승인을 받은 유효설치범위(설계방호체적, 최대설치높이, 방호면적)에 적정하게 설치되어 있고, 배관 및 배선의 접속 상태가 양호한지 확인한다. 약제용기는 축압식으로 지시압력을 보고, 적정압력 범위 내에 있음을 확인한다.

<표 1-2> 구성 요소별 점검 주요사항

점검 항목	점검 내용	점검 항목	점검 내용
 방출구	환기구(주방에서 발생하는 열기류 등을 밖으로 배출하는 장치)의 청소 부분과 분리설치 되었는지 확인	 탐지부	사용가스에 따른 설치 위치 적정성 확인 (LNG: 천정으로부터 30cm 이내, LPG : 바닥으로부터 30cm 이내)
 감지부	형식승인을 받은 유효한 설치 높이 및 위치 확인	 가스누설 차단장치	주방 배관의 개폐밸브로부터 2m 이하의 위치에 설치 되어 있고, 상시 확인 및 점검 가능 여부 확인
수신부	주위의 열기류 또는 습기 등과 주위 온도에 영향을 받지 아니하고 사용자가 상시 볼 수 있는 장소에 설치		

## 2. 기능 점검

감지부	1차 온도 (80~100℃) 감지 시 경보 및 가스차단장치 작동 여부 확인 2차 온도(100~120℃) 감지 시 소화약제 방출 ※ 1, 2차 감지 온도는 형식승인에 따라 다를 수 있음.
탐지부	가스누설탐지부에 점검용 가스 등을 분사
수신부	수신부에서 가스누설표시등이 점등되고, ‘삐삐’ 음을 내는 경보 명동
가스누설 차단장치	가스누설차단장치가 작동되어 가스밸브를 자동 폐쇄하는지의 여부 확인 (LPG 0.45%, LNG 1.25% 이상으로 20초 이내 탐지) 가스누설차단장치는 가스누설탐지와 화재감지에 의해 자동폐쇄 (수신부에서 수동 개폐 가능 여부 확인)



[그림 1-13] 수신부 구성요소

수신부는 표시등과 점검스위치로 구성되어 있으며, 전원표시등만 점등되어 있거나 가스차단장치 개폐 표시등이 점등되어 있다. 가스누설표시등과 화재표시등이 점등된 경우는 설비가 작동된 것이므로 이상 유무를 확인하여 복구하여야 하고, 가스누설표시

등과 화재표시등이 오동작으로 인해 점멸 할 경우 수리하거나 교체해야 한다.

<표 1-3> 수신부 표시등 및 스위치별 기능

점검 항목	점검 내용	비 고
전원	전원의 상태표시, 상시 점등	
예비전원	배터리 상태표시 이상 시 점멸, 정전 시 점멸	
예비화재	온도 감지에 의한 1차 열감지 시 점등	설비동작 시
화재	온도 감지에 의한 열감지로 화재 시 점등	(가스탐지 및 온도감지)
가스누설	실내에 누설된 가스가 감지되면 점등	해당 표시등 점등
작동	소화기에 부착	이상 시 점검표시등 동시
점검	점검 필요 시 점등	점등
열림	가스차단장치를 열어 줌(가스 공급 → 취사 가능)	
단힘	가스차단기치를 닫아 줌(가스차단)	

⑤ 법정 점검표에 따라 점검표를 작성한다.

1. 작동기능점검표에 따른 소화기구 점검

층별로 소화기구의 설치장소를 파악하고, 설치된 소화기구의 종류 및 규격, 보유수량과 이상 유무를 확인하여 기록한다.

<표 1-4> 소화기 점검

점검 항목	점검 내용
설치장소	통행 또는 피난에의 장애 여부 소화약제는 동결·변질 등의 우려 여부 사용하기 쉬운 위치에 설치 여부 다중이용업소의 구획된 실마다 설치 여부
설치거리	보행거리가 규정값 이하인지의 여부(소형: 20m, 대형: 30m)
적응성	설치장소에 적응하는 소화기인지의 여부
위치표지	설치 위치 표지 부착 여부
본체용기	변형·손상·현저한 부식 등의 여부
누름쇠, 레버 등의 조작 장치	변형·손상 등이 없고, 정확한 장치 여부
캡	변형·손상 등이 없고, 정확한 결합 여부
호스·혼·노즐	본체 용기와의 정확한 결합 여부 이산화탄소소화기의 경우 혼 손잡이의 탈락 여부
지시압력계	지시압력값의 적정 여부(축압식 소화기: 녹색 범위)
소화약제	분말소화약제와 고체화된 것이 있는지의 여부
안전핀	봉인의 탈락 여부



<표 1-5> 자동소화장치 점검

점검 항목	점검 내용
소화약제	지시압력값의 적정 여부
수신부	설치장소 및 음향장치의 음량의 적정 여부
감지부	가스누설시험 시의 작동 여부 및 연료 특성의 적절한 설치 위치 여부
방출구	소화약제 방출장애 여부
차단밸브	가스차단밸브의 견고성 및 정상 개폐 여부

## 2. 종합정밀점검표에 따른 점검

### (1) 설치상태 파악하기

#### (가) 소화기

소요 능력 단위의 수	내화구조 및 불연·준불연 또는 난연 내장재 해당 여부 파악 바닥면적(㎡)에 따른 필요능력단위 수와 산출 근거 소화기 설치 개수 감소 대체 소화설비 해당 유무 검토
부속용도의 종류	화기사용설비, 전기설비, 소량위험물, 특수가연물, 가스시설 등 해당 유무
소화기 설치사항	설치층, 실명(용도 포함), 종별개수(분말, CO <sub>2</sub> , 할론, 기타), 적응성, 설치장소, 표시, 설치높이, 배치거리, 긴급반출 여부

#### (나) 자동소화장치

종류	자동확산소화장치, 자동식소화장치
점검 항목	수신부, 감지부, 방출구, 경보차단장치, 차단밸브, 관리상태

#### (다) 간이소화용구

종류	에어로졸식, 투척용소화용구, 기타
점검 항목	설치장소(용도, 면적), 설치수량, 관리상태

### (2) 점검하기

점검 항목	설치장소, 설치거리(보행거리), 적응성, 표시 및 표지, 소화약제 량, 성상, 본체용기, 누름쇠, 레버 등 조작장치, 호스, 혼, 노즐, 봉판 및 패킹, 지시압력계(축압식), 캡(압력조정기), 안전핀, 차 륜(대형 소화기에 한함), 관리상태
-------	---

점검 결과는 해당층 또는 실명이 설치된 각종 소화기의 설치상태 적합여부를 종합적으로 판단하여 결과를 양호○, 불량×, 정비요△표를 기재하고, 불량 시 법적 근거를 기재하며, 건축물의 위치·구조·용도 및 소방시설의 상황 등이 표의 항목대로 기재하기 곤란하거나 점검표에서 누락된 특이사항을 기재한다.

### 3. 일상 점검

소화기는 적정하게 유지관리를 하는 경우 반영구적으로 사용할 수 있으므로 소화기마다 소화기 점검기록카드를 비치하여 효율적으로 관리 할 수 있도록 한다.

The form is titled '소화기 점검표' (Fire Extinguisher Inspection Form). It includes fields for '점검년도' (Inspection Year), '관리번호' (Management Number), '년도' (Year), '설치장소' (Installation Location), '종류' (Type), '점검일자' (Inspection Date), '점검자' (Inspector), '점검결과' (Inspection Result), and '점검항목' (Inspection Items). The '점검항목' section lists various items to be checked, such as '설치장소' (Installation Location), '설치거리' (Installation Distance), '적용성' (Applicability), '표지표지' (Label/Tag), '문제용기(손상·무스)' (Problem Container (Damage/No Seal)), '레버·몸(손상·부식)' (Lever/Body (Damage/Corrosion)), '소화스·일·노출' (Discharge/Operation/Exposure), '지시(합력제압력상태)' (Instruction (Combined Force/Pressure Status)), '소화약제' (Extinguishing Agent), and '안전핀' (Safety Pin). A note at the bottom states: '※ 본 서식은 형체 홈페이지(www.kdca.or.kr)에서 출력 가능' (This form can be printed from the Keimche homepage (www.kdca.or.kr)).

[그림 1-14] 소화기 점검표

### 4. 점검표 작성하기

#### (1) 소화기구 종합정밀점검표 작성 예

(양호○, 요정비△, 불량×)

항 목		결 과													
		결 과	불량	조치	법적										
		과	내용	내용	근거										
소요능력 단위의수		■ 내화구조 및 불연·준불연 또는 난연내장재의 것 □ 그 밖의 것	○												
부속용도의 종류		○ 연면적: 9,321.70㎡ ○ 산출근거: 9,321.70㎡ ÷ 100 = 94단위 이상 ○ 필요능력단위수: 94단위, ○ 감소대체소화설비: ■ 화기사용설비, ■ 전기설비, □ 소량위험물, □ 특수가연물, □ 가스시설	○												
소 화 기 설 치 사 항	층	실명 (용도포함)	종별개수	능력단위			적응성	설치장소	표시	설치높이	배치거리	반출여부			
			분말	CO <sub>2</sub>	할론	기타	합계	A급	B급	C급					
	B1F	전기실,기계실	10	0	6	0	16	54	110	적응	○	○	○	○	○
	1F	의료시설	24	0	0	0	24	37	85	적응	○	○	○	○	○
	합 계														
비 고															



(2) 소화기구 작동기능점검 작성예

구분			점검항목	점검내용	점검결과 결과			불량 조치 내용	종별, 제원, 규격 등	
소 동 화 식 기 구	수 동 화 식 기 구	화 식 기 구	소 동 화 식 기 구	○ 통행 또는 피난에의 장애여부	○					
				설치장소	○ 소화약제는 동결변질 등의 우려가 없고 사용하기 쉬운 위치에 설치여부	○				
				설치거리	○ 보행거리가 규정치 이하인가 여부	○				○ 소형: 20 m ○ 대형: 30 m
				적응성	○ 설치장소에 적응하는 소화기 인가의 여부	○				투척용소화기
				위치표지	○ 설치 위치표지 부착 여부	○				○ 바닥에서 1.5m이하
				본체용기 누름쇠, 레바등의 조작장치	○ 변형손상현저한 부식 등의 여부	○				
				○ 변형손상 등이 없고 정확한 장치 여부	○					
				○ 변형손상 등이 없고 정확한 결합 여부	○					
				○ 본체 용기와의 정확한 결합 여부	○					
				○ 이산화탄소소화기는 혼 손잡이의 탈락여부	○					
				지시압력계	○ 지시압력치의 적정 여부	○				축압식 소화기 (녹색범위)
				소화약제	○ 분말소화약제와 고체화된 것이 있는가의 여부	○				
				안전핀	○ 봉인의 탈락 여부	○				
				소화약제 수신부	○ 지시압력치의 적정 여부					
○ 설치장소 및 음향장치의 음량의 적정 여부										
자 동 화 식 기 구	자 동 화 식 기 구	자 동 화 식 기 구	자 동 화 식 기 구	○ 가스누설시험시의 작동여부 및 연료특성의 적절한 설치위치여부				해당사항 없음		
				방출구	○ 소화약제 방출장애 여부					
				식 차단밸브	○ 가스차단밸브의 견고성 및 정상 개폐여부					
보 유 현 황	보 유 현 황	보 유 현 황	보 유 현 황	설치장소 (총별) 종류 및 규격	보유수량	합격수량	불량수량			
				B1F	분말 3.3kg	5	5	0		
					자동 확산	3	3	0		
				1F	분말 3.3kg	4	4	0		
					CO <sub>2</sub> 4.6kg	1	1	0		
				2F	분말 3.3kg	4	4	0		
					CO <sub>2</sub> 4.6kg	1	1	0		
합 계 수 량				18	18	0				

수행 tip

- 축압식 소화기의 경우 내부에 압력이 가압되어 있는 상태이므로 임의로 소화기를 분리하는 일이 없도록 한다.
- 소화기 용기와 받침부위(skirt)의 용접부위나 용기 밑 부분은 바닥의 습기 등에 의해 부식이 발생할 가능성이 높으므로 용기를 거꾸로 뒤집어 부식상태를 확인한다.

## 학습 1 교수 · 학습 방법

### 교수 방법

- 소화기구의 작동원리 및 각 구성 기기 등의 연동관계를 이해할 수 있도록 지도한다.
- 소화기구의 국가화재안전기준이 건축물 등 현장에서 어떻게 적용되는지 설명한다.
- 소화기구의 사용 유효성 여부를 설명하고, 현장 중심의 실습교육이 가능하도록 지도한다.
- 소화기구의 법정점검 공기구에 대한 사양과 사용법을 지도한다.

### 학습 방법

- 소화기구의 작동원리 및 각 구성 기기 등의 연동관계를 이해할 수 있다.
- 소화기구의 국가화재안전기준이 건축물 등 현장에서 어떻게 구현되는지 이해한다.
- 소화기구의 사용 유효성 여부를 이해하고, 현장에서 적용 가능하도록 실습 한다.
- 소화기구의 법정점검 공기구에 대한 사양과 사용법을 숙지한다.

## 학습 1 평가

### 평가 준거

- 평가자는 학습자가 평가 준거 및 평가 항목에 제시되어 있는 내용을 성공적으로 수행하였는지를 평가해야 한다.
- 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다.

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
소화기구 점검하기	- 소화기구의 화재안전기준에 관한 지식			
	- 소화기구의 구조 원리에 관한 지식			
	- 소화기구 작동·점검 방법에 관한 지식			
	- 소화기구 점검결과보고서 작성에 관한 지식			

### 평가 방법

- 필기 시험: 다음 내용에 대한 문제를 출제(객관식 또는 서술식)하여 평가

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
소화기구 점검하기	- 소화기구의 화재안전기준에 관한 지식			
	- 소화기구의 구조 원리에 관한 지식			
	- 소화기구 작동·점검 방법에 관한 지식			
	- 소화기구 점검결과보고서 작성에 관한 지식			

- 작업 포트폴리오 및 사례연구: 다음 내용을 과제로 부여하여 제출하도록 하여 평가

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
소화기구 점검하기	- 소화기구의 화재안전기준에 관한 지식			
	- 소화기구의 구조 원리에 관한 지식			
	- 소화기구 작동·점검 방법에 관한 지식			
	- 소화기구 점검결과보고서 작성에 관한 지식			

- 체크리스트를 통한 관찰과 자기평가: 다음 내용에 대한 학습과정을 체크할 수 있는 표를 만들어 평가

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
소화기구 점검하기	- 소화기구의 화재안전기준에 관한 지식			
	- 소화기구의 구조 원리에 관한 지식			
	- 소화기구 작동·점검 방법에 관한 지식			
	- 소화기구 점검결과보고서 작성에 관한 지식			

## 피드백

1. 필기 시험
  - 평가 결과 60점 이하인 학생들은 재시험 기회를 부여한다.
2. 포트폴리오 및 사례 연구
  - 제출한 과제(작품 또는 보고서)를 평가한 후 주요 사항을 표시하여 돌려준다.
3. 체크리스트를 통한 관찰과 자기평가
  - 자기 평가를 통하여 스스로 부족한 점을 찾아보도록 한다.



## ② 구성

### 1. 수원

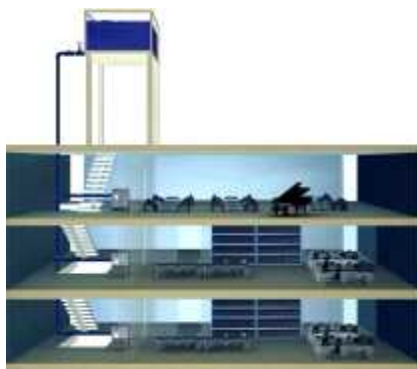
필요한 수원의 양은 방수량 및 건축물 규모에 따른 방수시간과 설치된 소화전의 개수에 따라 다르게 산정된다.

필요수원		방수량[lpm] × 방수시간 [min] × N	
구	분	옥내소화전	옥외소화전
방 수 량		130lpm	350lpm
방수시간	29층 이하 :	$130[lpm] \times 20[min] \times N$	20min
	30층~49층 :	$130[lpm] \times 40[min] \times N$	
	50층 이상 :	$130[lpm] \times 60[min] \times N$	
N	옥내소화전 최다 설치 층의 옥내소화전 개수(최대 5) 옥외소화전 설치개수(최대2)		

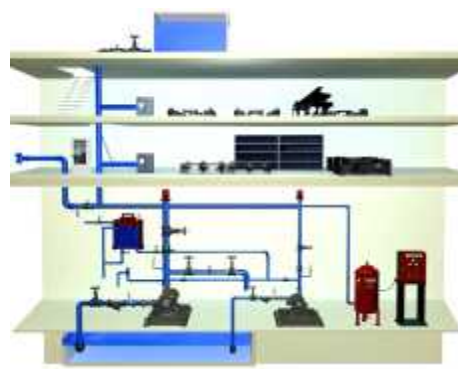
### 2. 가압송수장치

소화전이 설치된 곳 어디에서든 유효하게 소화하는 데 필요한 방수압력을 만족시키기 위하여 건물에 공급되는 소화수의 압력을 높여주고 소화수를 공급하기 위한 장치를 가압송수장치라고 한다.

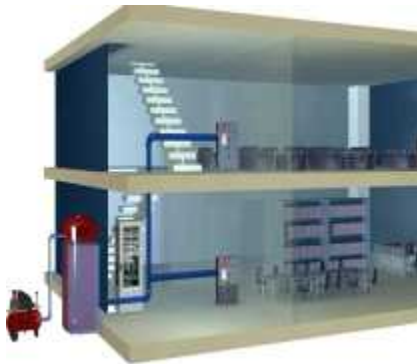
가압송수장치는 가압송수방식에 따라 고가수조방식, 가압수조방식, 압력수조방식 및 펌프 방식으로 구분하고, 펌프를 이용한 방식이 가장 일반적이다.



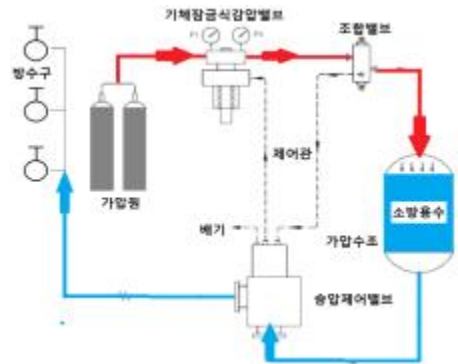
[그림 2-2] 건축물에 설치되는 고가수조 예



[그림 2-3] 펌프방식 예



[그림 2-4] 건축물에 설치되는 압력수조



[그림 2-5] 가압수조 방식의 개요

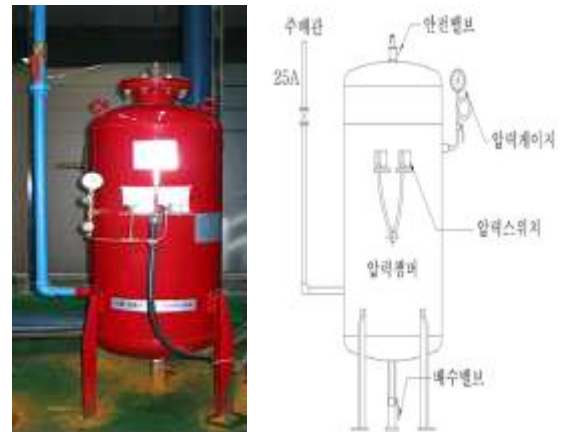
### 성능시험배관

상시 운전되는 일반펌프는 성능의 변화를 쉽게 파악할 수 있으나 소화펌프는 평상 시 작동하지 않으므로 화재 시 유효하게 동작 될 수 있도록 정기적으로 펌프의 성능을 시험하여 최적의 상태가 유지되도록 관리할 필요가 있다.



### 압력챔버

펌프의 기동방식에 따라 자동과 수동기동방식으로 구분하며, 압력챔버 및 압력스위치를 이용하여 펌프를 기동하는 자동기동방식이 일반적이다. 자동기동 방식은 배관 내 압력을 상시 감시하다가 배관 내 압력이 설정값 이하로 떨어지면 펌프를 자동으로 기동시키는 방식이다.



### 소화전함

밸브의 조작 및 호스의 반출이 용이하도록 소화전함 주변에 장애물이 비치되지 않도록 하여야 하며, 방수구는 호스와 노즐을 연결시켜 유사시 사용하는 데 지체됨이 없어야 한다. 호스의 길이는 소방대상물의 각 부분에 물이 유효하게 뿌려질 수 있는 길이로 설치하여야 한다.



## 수행 내용 / 옥내·외소화전설비 점검하기

### 재료·자료

- 건축물관리대장 및 관련도서(건축도면 및 소방도면 등)
- 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」, 「국가화재안전기준」 및 해설서
- 점검정비 지침서, 옥내소화전 점검표 및 보고서(점검 결과 지적내역서 포함)

### 기기(장비·공구)

- 소화전밸브압력계, 방수압력측정계, 절연저항계, 전류전압측정계

### 안전·유의 사항

- 옥내·외소화전 각 부분을 점검함에 있어 설치장소 주위에는 당해 건축물의 복합적인 기능을 유지하기 위한 전기, 기계 설비 등이 설치되어 있으므로 발생 가능한 안전사고 예방을 위한 개인 안전장비(헬멧, 보호장갑, 안전화 등)를 착용하도록 한다.
- 펌프, 수원, 전원장치 등을 확인하기 위해 옥내소화전 각 부분으로 접근 시 2인 이상 점검인원을 편성하여 점검반은 관계자와 밀접한 연락을 취하여 안전관리에 주의를 기울여야 한다.
- 건축물의 폐쇄공간 내에 설치된 수원 등을 점검할 때는 통신장비 및 비상용 조명기기 등을 휴대하고 발빠짐에 주의한다.
- 방수압력 측정 시 방수로 인한 수손 피해 방지 대책이 사전에 수립되어야 하고, 방사 시 반동력이 있으므로 노즐을 놓치지 않도록 확실히 잡아서 안전사고에 대비한다.
- 점검 시 일시적으로 사용 불능에 대하여 대체 소방용수설비를 준비하는 등 소방안전관리 체계를 확립한다.
- 타설비와 연동된 경우 당해 점검에 의해 타설비의 작동으로 인한 사고가 발생하지 않도록 충분한 조치를 취한다.
- 점검 종료 시 밸브류의 개폐, 스위치류가 정상 상태인지를 확인한다.

### 수행 순서

- ① 관련 도서 및 설치현황을 파악한다.



수원, 가압송수장치, 제어반, 기동용수압개폐장치, 배관 및 부속류 등은 건축물의 특성에 따라 달리 적용되므로 당해 특정소방대상물에 설치된 설치현황을 사전에 파악하여 점검 시 옥내소화전설비의 「화재안전기준(NFSC102)」에 적합하게 설치되어 있는지 확인하여야 한다.

#### 가. 설치상태개요

항 목				
주된수원	구분	1차		
	종 별	<input type="checkbox"/> 고가수조 <input type="checkbox"/> 압력수조 <input checked="" type="checkbox"/> 그밖의 것: 지하저수조		
	위 치	•설치장소: <input checked="" type="checkbox"/> 지하 <input type="checkbox"/> 지상 <input type="checkbox"/> 옥상 <input type="checkbox"/> 그밖의 것: •펌프흡입방식에 의한 분류: <input type="checkbox"/> 부압흡입방식의 저수조 <input checked="" type="checkbox"/> 정압흡입방식의 저수조		
	수 량	•총보유량: 140 m <sup>3</sup> •소화전유�효수량: 5.2 m <sup>3</sup> <input type="checkbox"/> 전용 <input checked="" type="checkbox"/> 겸용   1.75 m <sup>3</sup>		
가압송수 장 치	설치위치	<input checked="" type="checkbox"/> 지하 4층, 기계실 <input type="checkbox"/> 입력조정장치 <input type="checkbox"/> 유 <input checked="" type="checkbox"/> 무		
	펌프방식	펌 프 전 동 기	<input checked="" type="checkbox"/> 전용 <input type="checkbox"/> 겸용   •토출량: 300 ℓ/min •전압정: 70 m   •직경: 40 mm •전압: 3상/380V   •출력: 7.5KW, 10Hp	
			물 율 립 장 치	•유효수량:   ℓ   •급수배관구경:   mm •감수경보의 종별 및 표시장소:
				<input checked="" type="checkbox"/> 압력캠버 <input type="checkbox"/> 전자식 <input type="checkbox"/> 기계식 •용량: 100ℓ   •사용압력: 1.0Mpa
		기동용수압개폐장치		
	고가수조방식	•유효낙차:   m		
	압력탱크방식	•탱크가압압력:   Mpa   •용량:   ℓ •에어콤팩트사 용량:   m <sup>3</sup> /min   •동력:   KW		
보조용고가(또는 옥상)수조		•유효수량 1.75 m <sup>3</sup>		
소 화 전		•총설치개수: 18 개   •가장 많이 설치된 층의 소화전수: 2 개		
기동장치		<input type="checkbox"/> on/off 방식 <input checked="" type="checkbox"/> 기동용수압개폐장치 <input checked="" type="checkbox"/> 그밖의 것: MCC반 주펌프기동   기동 0.50 Mpa   정지 0.70 Mpa 충압펌프기동   기동 0.60 Mpa   정지 0.70 Mpa		
표 시 등		<input checked="" type="checkbox"/> 전용 <input type="checkbox"/> 자동화재탐지설비와 겸용(점멸)		
배 관	배 관	입상관	<input checked="" type="checkbox"/> 직경: 100 mm <input type="checkbox"/> 전용 <input checked="" type="checkbox"/> 겸용 (연결송수관설비)	
		재 질	<input type="checkbox"/> KSD 3562 <input checked="" type="checkbox"/> KSD 3507 <input type="checkbox"/> 그밖의 것:	
	이 음	<input checked="" type="checkbox"/> 프랜지 <input checked="" type="checkbox"/> 그밖의 것: 나사, 용접		
		밸 브	개폐밸브: <input checked="" type="checkbox"/> KS: 10 K <input type="checkbox"/> 그밖의 것: 체크밸브: <input checked="" type="checkbox"/> KS: 10 K <input type="checkbox"/> 그밖의 것:	
방식조치		<input type="checkbox"/> 방식태이프감기 <input type="checkbox"/> 라이닝관 <input checked="" type="checkbox"/> 그밖의 것: 방청페인트		
송 수 구		<input type="checkbox"/> 단구형:   개 <input checked="" type="checkbox"/> 쌍구형: 1 개 <input checked="" type="checkbox"/> 설치위치: 1층 주출입구 좌측		
배 선	비상전원회로		<input checked="" type="checkbox"/> 내화전선 <input checked="" type="checkbox"/> 전선관매설 <input type="checkbox"/> 그밖의 것:	
	조 작 회 로		<input checked="" type="checkbox"/> 내열전선 <input checked="" type="checkbox"/> 전선관노출 <input checked="" type="checkbox"/> 전선관매설 <input type="checkbox"/> 그밖의 것:	
비상전원		<input checked="" type="checkbox"/> 자가발전설비 <input type="checkbox"/> 축전지설비 <input type="checkbox"/> 그밖의 것:		
비 고				

(비고) □란에는 해당 시설(요소)에 "V"표를, "-"의 다음에는 경밀결점설시 후 그 결괴를 기재한다.(이하 같다)  
210mm×297mm |백상지 80g/㎡|

② 구성 요소별 점검을 실시한다.

1. 소화전 외관 점검하기

위치 표시등		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 부착 위치: 소화전함 상부</li> <li>- 표시등 색상: 적색</li> <li>- 점멸 상태: 상시점등</li> <li>- 식별 범위: 부착면으로부터 15° 이상 부착점으로부터 10m 이내</li> </ul>
가압송수 장치 기동표시 등		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 부착 위치: 소화전함 상부 또는 그 직근</li> <li>- 표시등 색상: 적색</li> <li>- 점멸 상태: 소등</li> <li>- 가압송수장치 기동 시: 점등</li> </ul>
표시 사항		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 부착 위치: 소화전함 표면</li> <li>- 표시: “소화전” 표시와 함께 사용요령을 기재한 표지판 부착(외국어 병기)</li> </ul>
설치 위치		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 층마다 설치, 수평거리 25m 이내</li> <li>- 방수구 설치 높이(H) 바닥으로부터 높이 1.5m 이하</li> <li>- 호스길이(L) 및 개수: 소방대상물의 각 부분을 유효하게 소화할 수 있는 길이(호스 1본의 길이 15m, 1본으로 부족 시 2본 연결하여 사용)</li> </ul>
		
내부 상태		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 결합부 등 누수 여부</li> <li>- 밸브의 개폐조작 용이 여부</li> <li>- 방출구, 호스, 관창 상시 연결</li> <li>- 호스 정리 상태: 호스 전개 시 꼬임이 없도록 아코디언(지그재그) 형태로 접어 보관 또는 호스걸이 활용(두루마리 형태 적재 지양)</li> </ul>
기타 사항		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 소화설비 인지·식별 장애 여부</li> <li>- 사용 장애 여부</li> <li>호스 반출 용이, 사용 동선확보 여부</li> <li>- 통행 및 피난 장애 여부</li> </ul>

## 2 기계실 점검하기

수조		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 점검 편의성</li> <li>2. 동결 우려 시 동결 방지 조치</li> <li>3. 수원의 양을 확인을 위한 조치(수위계 또는 맨홀 설치)</li> <li>4. 수조 점검을 위한 사다리 설치</li> <li>5. 실내에 설치 시 조명 설비 설치 여부</li> <li>6. 밀부분 청소용 배수밸브 또는 배수관을 설치 여부</li> <li>7. 수조 및 배관의 용도를 표시한 표지</li> </ol>
수원	<p>수원의 양, 수질 등 점검</p> 	 <p>수위계 확인      상단 맨홀을 통한 확인 수조를 겸용으로 사용하는 경우 유효 수원</p>
물올림 탱크		<p>수원이 펌프보다 낮은 곳에 위치한 경우 설치 감수경보기능 확인</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 급수 밸브 폐쇄</li> <li>2. 배수밸브 개방</li> <li>3. 수위가 1/2 이상 저수위로 될 경우 경보음 확인</li> <li>4. 복 구</li> </ol>
감시 제어반	 	<p>펌프운전선택스위치 자동위치 여부 확인 정지위치에 있는 경우 소화전 밸브 개방 시 미작동</p> <p>표시등의 소등 상태 확인 펌프표시등 점등: 소화펌프 미작동 저수위감시표시등 점등: 소화수 부족</p>
동력 제어반		<p>스위치 및 표시등 상태 확인 정상상태: 차단기 ON, 펌프운전: AUTO, 표시등: 녹색등 점등, 적색등 소등, 황색등 소등</p>
가압송수 장치		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 설치 환경 점검하기 재해 방지 환경, 동결 방지 조치 및 점검의 편의성</li> <li>2. 펌프의 용량: 유량, 양정, 검용 시 장애 발생</li> </ol>

### 3. 주요 장치 점검하기

#### (1) 가압송수장치 점검하기

##### (가) 펌프 주변 밸브류 등 정상 설치 여부 및 개폐 상태 확인



[그림 2-6] 펌프의 설치 상태

##### • 급수배관의 개폐표시형 개폐밸브 설치 상태 확인

- 'A' 1차측(흡입 부분) 밸브: 개방
- 'B' 2차측(토출 부분) 밸브: 개방
- 'C' 체크밸브 바이패스 밸브: 폐쇄
- 'D' 시험배관: 시험밸브 폐쇄

##### (나) 압력측정계 설치 확인

###### ① 펌프 흡입측 진공계 또는 연성계의 설치 여부

###### ② 토출측 압력계: 개폐밸브 이전 설치 여부



[그림 2-7] 압력계



[그림 2-8] 진공계



[그림 2-9] 연성계

##### (다) 축 상태 확인: 손을 집어 넣어 원활하게 회전되는지 확인



[그림 2-10] 날개와 모터가 축으로 연결



[그림 2-11] 펌프의 그랜드부 누수 모습

##### (라) 기타 확인사항

- ① 펌프 설치 장소의 점검 편의성 및 화재·침수 등 재해 방지 환경
- ② 동결 방지 조치(또는 동결의 우려가 없는 장소의 환경) 상태

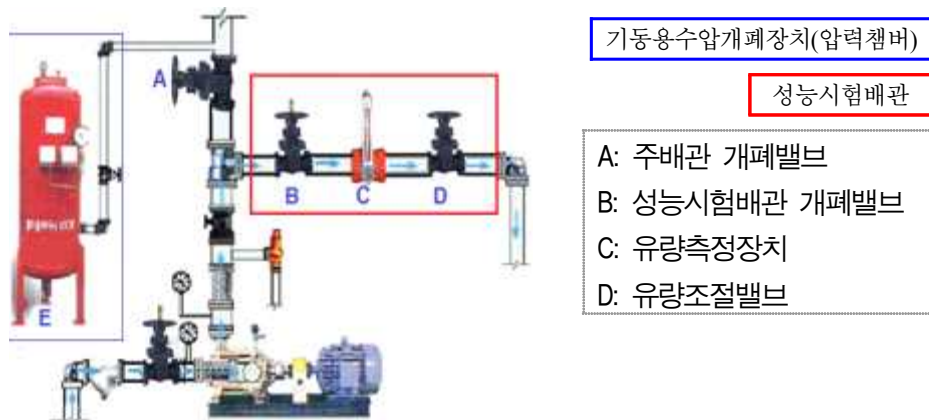


## (2) 성능시험배관 점검하기

### (가) 설치 기준

- ① 성능시험배관은 펌프의 토출측에 설치된 개폐밸브 이전에서 분기하여 설치
- ② 유량측정장치를 기준으로 전단 직관부 개폐밸브, 후단 직관부 유량조절 밸브 설치
- ③ 유량측정장치의 설치위치: 성능시험배관의 직관부
- ④ 유량측정장치의 성능: 펌프의 정격 토출량의 175% 이상 측정할 수 있는 성능

### (나) 펌프성능 시험하기



[그림 2-12] 펌프성능 시험 배관도

### (다) 체절운전(체절압력)

(ㄱ) 주배관의 개폐밸브(A) 폐쇄	
(ㄴ) 제어반에서 충압펌프 정지	
(ㄷ) 성능시험배관의 유량조절밸브(D) 완전 폐쇄, 개폐밸브(B) 완전 개방	
(ㄹ) 주펌프 작동 작동 방법 ① 제어반에서 수동기동 작동 방법 ② 제어반의 자동기동, 기동용수압개폐장치 배수밸브(E) 개방 (펌프가 기동되면 배수밸브(E) 폐쇄)	
(ㄴ) 성능시험배관의 유량조절밸브(D) 폐쇄 상태에서 펌프의 압력 측정	

(라) 정격부하 운전

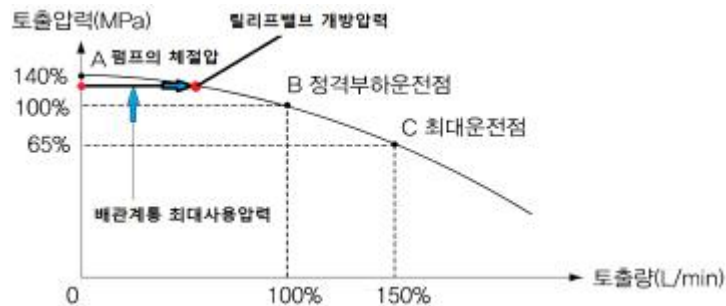
(㉠) ~ (㉢) 체절운전 동일

(㉣) 성능시험배관의 유량조절밸브(D)를 서서히 개방

유량계와 압력계를 확인하면서 펌프성능 측정

펌프성능시험 결과표					
구 분	체절운전	정격운전 (100%)	정격유량의 150%운전	적 정 여 부	• 설정압력 :
토출량 (L/min)	0			1. 체절운전시 토출압은 정격토출압의 140% 이하일 것( )	• 주펌프 기동 : MPa 정지 : MPa
	펌프성능시험 전에 작성			2. 정격운전시 토출량과 토출압이 규정치 이상일 것( ) (펌프 명판 및 설계치 참조)	• 충압펌프 기동 : MPa 정지 : MPa
토출압 (MPa)	이론치			3. 정격토출량 150%에서 토출압이 정격토출압의 65% 이상일 것( )	
	실측치				
※ 릴리프밸브 작동 압력 : MPa					

(㉤) 펌프성능시험 곡선의 자료를 측정하여 펌프성능 곡선을 그린다.



(㉥) 측정 완료 후 복구한다.

(마) 시험 종료 후 복구하기

- ① 주배관의 개폐밸브(A) 개방
- ② 성능시험배관의 (B) 폐쇄
- ③ 제어반 충압펌프 자동전환, 충압펌프 정지 시 주펌프 자동전환

※ 각 층에 옥내소화전이 3개 설치된 경우

§ 가정: 방수량 390lpm, 토출량 0.6MPa

(실제 설치된 펌프의 명판에서 유량과 양정 확인)

체절운전: 펌프 토출압은 0.84MPa까지 상승하나 0.8MPa 부분에서 릴리프밸브 작동

정격운전: 정격유량 390lpm, 토출량 0.6MPa이 된다.



과부하운전: 펌프의 정격 통출량이 150% 증가 시 토출압은 0.39MPa로 감소



### (3) 순환배관 점검하기

- 설치 목적: 가압송수장치에는 체절운전 시 수온 상승 방지
- 설치 위치: 체크밸브와 펌프 사이
- 설치 기준: 20mm 이상의 배관으로 설치, 개폐밸브 설치 금지
- 체절압력 미만에서 개방되는 릴리프 배관 설치

#### (가) 순환배관 점검하기

	<p>(1) 펌프 2차측 개폐밸브(A) 폐쇄 (정상시: 개방)</p> <p>(2) 시험배관 개폐밸브(B)의 폐쇄 상태 확인 (정상시: 폐쇄)</p>
	<p>(3) 주펌프 수동기동(MCC패널) (정상시: 자동기동)</p>
	<p>(4) 체절압력 미만 릴리프밸브(C)의 개방 확인</p>
	

#### (나) 릴리프밸브 개방 압력 설정하기

##### ① 개폐밸브(A, B) 폐쇄 상태 확인

##### ② 릴리프밸브(C)의 압력을 최대로 조절

상단 캡을 열고 스패너를 이용하여 릴리프밸브의 조절볼트를 시계방향으로 돌림



[그림 2-13] 순환배관의 릴리프밸브

##### ③ 주펌프 수동 기동

##### ④ 펌프트출측 압력계의 압력이 급격히 상승하다가 정지할 때의 체절압력 확인

⑤ 주펌프 정지

⑥ 스페너로 조절볼트를 반시계방향으로 천천히 돌리며 작동압력 하향 조정

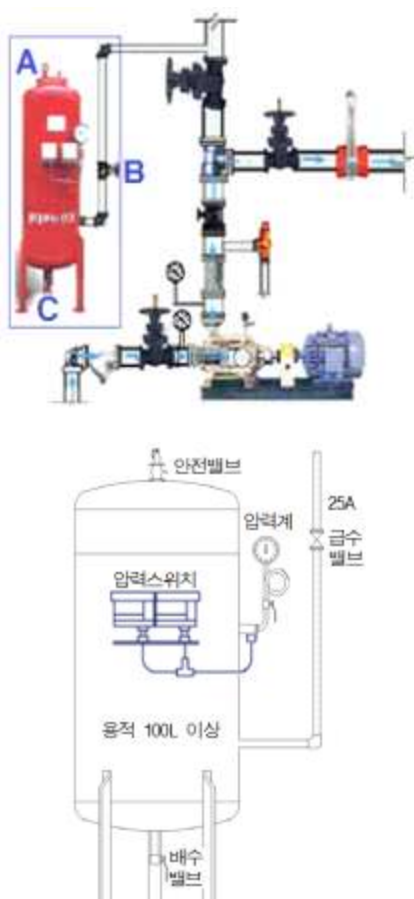
⑦ 주펌프를 다시 기동시켜 릴리프밸브에서의 압력수 방출 여부 확인

⑧ 압력수 방출 순간 압력계의 압력이 전양정의 140% 미만이 되도록 설정

#### (4) 기동용수압개폐장치(압력챔버) 점검하기


설치 목적: 배관 내의 압력을 감지하여 압력 저하 시 펌프 기동

(가) 압력챔버 내 공기 교체하기



- ① 주펌프, 충압펌프 정지(동력제어반)
- ② 개폐밸브(B)의 밸브 폐쇄
- ③ 배수밸브(C) 개방

원활한 배수를 위하여 안전밸브(A)의 상단 통기



- ④ 배수밸브(C) 폐쇄
- ⑤ 개폐밸브(B) 개방
- ⑥ 주펌프 및 충압펌프 자동전환(동력제어반)

#### ※ 압력스위치의 구조 및 압력 설정 시 유의사항

- (1) 압력스witch는 제어반과 연결되며, 압력의 상승과 저하를 감지하여 신호를 제어반에 보낸다. 압력스witch는 Range와 Dif가 있는데, Range는 펌프의 정지압력을 나타내고, Dif는 펌프의 정지압력과 기동압력의 차이를 의미한다.
- (2) 충압펌프는 주펌프의 잦은 기동을 방지하기 위하여 주펌프보다 낮은 압력에서 기동 및 정지되도록 해야 한다. 따라서 압력설정시는 충압펌프가 먼저 기동하도록 설정하고, 나중에 주펌프가 기동되도록 하여야 한다.



#### (5) 동력제어반 점검하기

(가) 동력제어반의 차단기가 “ON” 위치에 있는지 확인

ON: 펌프 동력 공급 상태



OFF: 펌프 동력 공급 정지 상태



[그림 2-14] 동력제어반의 차단기

(나) 펌프운전 선택스위치가 자동(AUTO) 위치에 있는지 확인

AUTO: 자동 운전 모드



MANU: 수동 운전 모드



[그림 2-15] 펌프운전 선택스위치

(다) 펌프정지표시등(녹색등)이 점등되어 있는지 확인

ON



OFF



OVER LOAD



[그림 2-16] 펌프운전표시등

- ① 녹색등(OFF) 미점등 시 퓨즈 단선, 전구 단선, 열동계전기 정상 작동 여부 확인
- ② 황색등(OVER LOAD) 소등 상태로 유지되는지 확인
- ③ 황색등 점등 시 내부의 열동계전기 또는 전자식 전류계전기가 동작한 경우(화재 발생 시 펌프 정상 작동 불능)

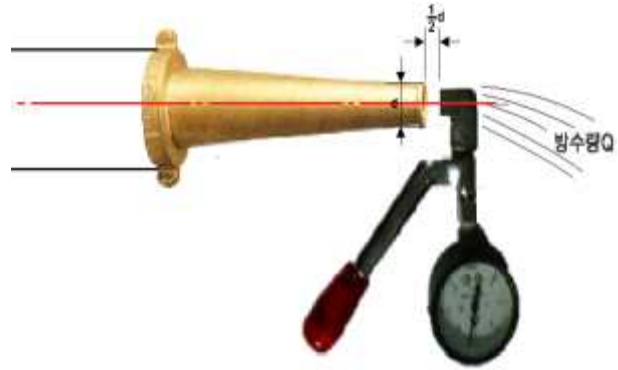
#### (6) 방수압력 점검하기

소화전 설치 개수를 동시에 개방하여 방수압을 측정하였을 때 각각의 소화전에서 0.17 MPa의 압력으로 130 lpm의 토출량 이상이 계측되어야 한다.

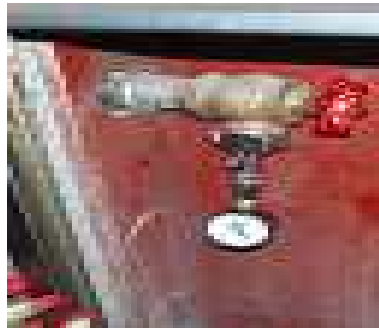
(가) 측정 위치: 최다·최소 설치층 소화전, 가압송수장치에서 가장 먼·가장 가까운 소화전

(나) 측정 결과: 0.17MPa 이상 0.7MPa 이하의 적정 범위 내 압력인지 확인

노즐 구경의 1/2배 떨어진 위치에 노즐의 선단(수류의 중심축)과 피토게이지 입구 일치



- 게이지 값 기록
- 노즐의 구경과 게이지 값으로 유량을 산출한다.



- 직방사검용관창: 방수압력측정기를 방수구에 직접 연결 후 측정
- 대기 중 방수 최소 10m 이상 방수거리 유지

※ 유량 산출:  $Q = 2.085 d^2 \sqrt{P}$

- Q[lpm]: 방수량
- d [mm]: 노즐구경[옥내소화전: 13mm, 옥외소화전: 19mm]
- P [MPa]: 방사압력 (피토게이지 눈금)

### ③ 법정 점검표 작성하기

법정 점검 주기에 따라 소방시설을 점검하고, 그 결과를 점검결과보고서인 점검표에 기록하여, 관할 소방서에 제출(보관)하여야 한다. 점검표를 작성하는 요령은 점검항목에 대하여 (양호○, 요정비△, 불량×)로 구분하여 기재하며, 불량내용과 조치내용을 모두 기재하여야 하고, 별도로 지적내역서를 보고서 앞부분에 첨부한다.



번호	검 검 항 목	결 과			
		결과	불량내용	조치내용	법적근거
	<ul style="list-style-type: none"> <li>유압측정장치의 용량 및 설치(또는 유압측정장치 설치 생략시 펌프로출량의 적합 여부) 상태</li> <li>동결장치조치(또는 동결우려가 없는 장소의 환경)상태</li> <li>개폐표시행밸브의 종류·설치위치 및 기능</li> <li>다른 설비의 배관과의 구분방식 및 상태</li> <li>입상배관의 지지 및 수평배관의 행기의 배치간격·설치상태 및 지지하중</li> <li>후드밸브의 규격 및 누수량</li> <li>체크밸브의 종류·규격·설치위치 및 상태</li> </ul>	○ ○ ○ ○ ○ / ○			
5	<b>옥내소화전 옥외송수구</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>설치장소 및 위치(높이 포함)</li> <li>개폐밸브 설치금지 여부</li> <li>송수구간 이격거리</li> <li>송수구의 규격 및 절결나사의 보호상태</li> <li>자동배수밸브·체크밸브의 설치위치 및 상태</li> </ul>	○ ○ ○ ○ ○			
6	<b>옥내소화전설비의 합 등</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>문의 크기·표지 및 계방의 용이성 및 장애물 설치여부등 사용상의 편의상태</li> <li>기동스위치 방식의 경우 그 위치 및 기능</li> <li>방수구의 규격·수평거리높이 및 밸브조작의 부드러움등 사용상의 편의성</li> <li>방수압력이 0.7Mpa초과하는 경우 감압조치 <ul style="list-style-type: none"> <li>감압조치한 방수구의 위치 : 전층</li> <li>감압조치후 방수압력 : 0.7Mpa미만</li> </ul> </li> <li>방수구와 호스의 절결상태, 호스의 구경·적재상태(긴급사용 편의) 및 설치개수</li> <li>호스와 관창의 절결상태 및 관창의 설치개수 (직사형 : 개, 방사형 : 18 개)</li> <li>표시등의 설치상태</li> </ul>	○ / ○ ○ ○ ○ ○ ○			
7	<b>전원 및 배선</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>수전전압에 따른 배선방식</li> <li>비상전원 설치장소의 점검편의성 및 화재·침수등 재해방지환경</li> <li>비상전원의 종류 및 용량</li> <li>상용전원의 전력공급중단시 비상전원의 자동 전력공급 상태</li> <li>비상전원의 설치장소·조명·방화구획 및 비상전원설비의 다른 설비·물품의 설치 또는 비치여부</li> <li>각 배선의 절연저항</li> <li>내화 및 내열배선 적합여부</li> </ul>	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○			
8	<b>제어반</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>각 펌프의 작동표시등 및 음향경보기능 상태</li> <li>각 펌프의 자동 및 수동으로의 작동 및 중단기능</li> <li>비상전원이 있는 경우 상용 및 비상전원 공급여부 확인</li> </ul>	○ ○ ○			

번 호	검 검 항 목	결 과			
		결과	불량내용	조치내용	법적근거
9	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 수조 또는 물울림탱크의 저수위 표시 및 경보기능</li><li>○ 예비전원 확보상태 및 적함여부 시험기능</li><li>○ 모든 확인회로의 도통·작동시험기능 및 결과</li><li>○ 설치장소의 결결의 편의성 및 화재·침수 등 재해방지환경</li><li>○ 감시제어반 경용설출 설치하는 경우 방화구획 설치장소·조명급배기설비무선기기결속단자·최소면적 및 정리상태</li><li>○ 다른 설비와 제어반출 견용하는 경우 소화용으로의 사용시장에 발생여부</li><li>○ 동력제어반의 설치장소·용도표지</li><li>○ 각 배선의 결연거발</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○</li><li>○</li><li>○</li><li>○</li><li>○</li><li>○</li><li>○</li></ul>			
	<b>전동기</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 베이스에 고정 및 커튼릴 결함상태</li><li>○ 원할한 회전 여부(진동 및 소음 상태)</li><li>○ 운전시 과열 발생여부</li><li>○ 본체의 방청의 보존상태</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○</li><li>○</li><li>○</li><li>○</li></ul>			
10	<b>※ 펌프성능시험결과표   주펌프  </b>				
	구 분	제결운전	정격운전 (100%)	정격유량의 150%운전	적 정 여 부
	토출량 (t/min)	0	800	450	1. 제결운전시 토출입은 정격토출입의 140%이하일 것(○) 2. 정격운전시 토출량과 토출입이 규정치 이상일 것(○) (펌프 명판 및 설계치 참조)
토출압 (Mpa)	0.98	0.7	0.46	3. 정격토출량 150%에서 토출입이 정격토출입의 65%이상일 것(○)	
<b>※ 릴리프밸브 작동 입력 : 0.96 Mpa</b>					
<div>○ 정격출력 : 0.70 kW ○ 주 펌프 : 0.60 kW 정격 : 0.70 kW ○ 동 출력 : 0.60 kW 정격 : 0.70 kW</div>					

(비고) 1. 옥내소화전설비 단위별로 작성한다.

2. 방수입력의 측정은 관창의 형식승인 및 검정기술기준의 직사형관창(호칭 25)을 사용하여 방수시 관창 선단에서의 피토계이지입력으로 한다.

### 수행 tip

- 소화전 설비의 대부분이 전원차단, 밸브폐쇄, 소화전함 앞의 적치물 방치, 노후화된 소방용호스 사용 및 기자재 상호 미연결 등의 장애요인으로 인한 화재시 초기진압의 실패 원인임을 파악하고, 주요 구성 요소별 설치 현황 및 기능 작동 상태가 적정하게 유지관리 되는지 집중 점검한다.
- 가압송수장치를 운전할 때는 사전에 관계자와 연락을 취하고, 외관 점검 및 각 기기의 기능 점검을 하여 이상이 없는 것을 확인하여야 한다.
- 밸브를 급작스럽게 개폐하면 압력계 또는 유량계의 손상 우려가 있으므로 천천히 개폐하여야 한다.
- 운전 전에 의한 기능점검을 할 때 외에는 반드시 전원을 차단하고 점검하도록 한다.

## 학습 2 교수 · 학습 방법

### 교수 방법

- 옥내 · 외소화전의 작동 원리 및 각 구성 기기 등의 연동관계를 이해할 수 있도록 지도한다.
- 옥내 · 외소화전의 국가화재안전기준이 건축물 등 현장에서 어떻게 적용되는지 설명한다.
- 옥내 · 외소화전의 사용 유효성 여부를 설명하고, 현장 중심의 실습교육이 가능하도록 지도한다.
- 옥내 · 외소화전의 법정점검 공기구에 대한 사양과 사용법을 지도한다.

### 학습 방법

- 옥내 · 외소화전설비의 작동 원리 및 각 구성 기기 등의 연동관계를 이해할 수 있다.
- 옥내 · 외소화전설비의 국가화재안전기준이 건축물 등 현장에서 어떻게 구현되는지 이해한다.
- 옥내 · 외소화전설비의 사용 효성 여부를 이해하고, 현장에서 적용할 수 있도록 실습한다.
- 옥내 · 외소화전설비의 법정점검 공기구에 대한 사양과 사용법을 숙지한다.

## 학습 2 평가

### 평가 준거

- 평가자는 학습자가 평가 준거 및 평가 항목에 제시되어 있는 내용을 성공적으로 수행하였는지를 평가해야 한다.
- 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다.

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
옥내소화전 설비 점검하기	- 옥내·외소화전설비의 화재안전기준에 관한 지식			
	- 옥내·외소화전설비의 구조 원리에 관한 지식			
	- 옥내·외소화전설비의 작동·점검 방법에 관한 지식			
	- 옥내·외소화전설비의 점검결과보고서 작성에 관한 지식			

### 평가 방법

- 서술형 시험

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
옥내·외 소화전 설비 점검하기	- 옥내·외소화전설비의 화재안전기준에 관한 지식			
	- 옥내·외소화전설비의 구조 원리에 관한 지식			
	- 옥내·외소화전설비의 작동·점검 방법에 관한 지식			
	- 옥내·외소화전설비의 점검결과보고서 작성에 관한 지식			



- 작업 포트폴리오 및 사례연구: 다음 내용을 과제로 부여하여 제출하도록 하여 평가

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
옥내·외 소화전 설비 점검하기	- 옥내·외소화전설비의 화재안전기준에 관한 지식			
	- 옥내·외소화전설비의 구조 원리에 관한 지식			
	- 옥내·외소화전설비의 작동·점검 방법에 관한 지식			
	- 옥내·외소화전설비의 점검결과보고서 작성에 관한 지식			

- 체크리스트를 통한 관찰과 자기평가: 다음 내용에 대한 학습과정을 체크할 수 있는 표를 만들어 평가

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
옥내·외소화전 설비 점검하기	- 옥내·외소화전설비의 화재안전기준에 관한 지식			
	- 옥내·외소화전설비의 구조 원리에 관한 지식			
	- 옥내·외소화전설비의 작동·점검 방법에 관한 지식			
	- 옥내·외소화전설비의 점검결과보고서 작성에 관한 지식			

## 피드백

- 필기 시험
  - 평가 결과 60점 이하인 학생들은 재시험 기회를 부여한다.
- 포트폴리오 및 사례 연구
  - 제출한 과제(작품 또는 보고서)를 평가한 후 주요 사항을 표시하여 돌려준다.
- 체크리스트를 통한 관찰과 자기평가
  - 자기 평가를 통하여 스스로 부족한 점을 찾아보도록 한다.



학습 1	소화기구 점검하기(LM0502010404_13v1.1)
학습 2	옥내·외 소화전설비 점검하기(LM0502010404_13v1.2)
<b>학습 3</b>	<b>스프링클러설비 점검하기 (LM0502010404_13v1.3)</b>
학습 4	물분무소화설비 점검하기(LM0502010404_13v1.4)
학습 5	포소화설비 점검하기(LM0502010404_13v1.4)
학습 6	가스계소화설비 점검하기(LM0502010404_13v1.5)
학습 7	분말소화설비 점검하기(LM0502010404_13v1.5)
학습 8	비상전원설비 점검하기(LM0502010404_13v1.6)

## 3-1. 스프링클러설비의 구조원리

### 학습 목표

- 국가화재안전기준에 따라 스프링클러설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.
- 제조사의 사양서를 참조하여 스프링클러설비의 구조 원리를 파악할 수 있다.

### 필요 지식 /

#### ① 스프링클러설비의 개요

##### 1. 물 소화약제의 특징

물은 비열, 증발잠열, 기화 팽창율이 매우 큰 물질로서 소화의 주체는 냉각소화 효과이고, 보조적으로 질식소화 효과, 유화소화 효과, 희석소화 효과 등이 있다. 비열(1kcal/kg)이 커서 물 입자가 많은 열량을 흡수하며, 증발잠열(539kcal/kg)이 커서 기화 시 다량의 열을 탈취한다. 또한 기화팽창률(1,650배)이 커서 수증기가 연소면을 덮어 질식소화 효과가 발생한다. 그러나 물 입자는 공기저항, 기류, 중력 등을 이기고 화점에 도달하여야 소화 될 수 있으며, 가연성 액체의 경우 인화점이 100°F(37.8℃) 미만에서는 적응성이 없다.

<표 3-1> 물의 특성

구 분	특성
소화 효과	냉각, 질식, 유화, 희석
용해잠열	80kcal/kg
비 열	1kcal/kg℃
증발잠열	539kcal/kg(1기압, 100℃)

냉각소화 효과는 물 입자의 증발잠열로 인하여 화재 시 화열에 의해 증발하면서 주위의 열을 탈취하며, 연소면 전체를 물방울이 덮을 경우 매우 효과적으로 냉각작용을 한다. 물은 증발하면서 열을 가장 많이 흡수하는데, 이는 봉상주수보다 무상주수가 더욱 효과적이다. 질식소화는 물 입자가 화재 시 기화되어 수증기가 되면 화면을 차단하여 산소의 공급을 억제하는 것으로, 물이 수증기로 전환될 때 대기압 내에서의 부피팽창은 약 1,650배 정도가 되어 연소에 이용될 산소의 양을 감소시킨다. 연소되는 물질이 분해되면서 산소가 발생될 경우에는 약제에 의한 질식작용은 불가능하다.

유화소화 효과는 비수용성 액체위험물의 경우에 해당되는 사항으로 물 입자가 속도 에너지를 가지고 유표면에 방사되면 유면에 부딪히면서 산란하여 불연성의 박막인 유화층을 형성한다. 이러한 유화층이 유면을 덮는 것을 유화작용이라고 하며, 무상주수 시 유화상태가 된 액체위험물은 증발능력이 저하되어 가연성가스의 발생이 연소범위 이하가 되므로 연소성을 상실한다. 희석소화 효과는 수용성 액체위험물의 경우에 해당되는 사항으로, 방사되는 물 입자의 수량에 따라 액체위험물이 비인화성의 농도로 희석되는 것으로서, 적응성이 있으려면 가연성 물질을 비인화성으로 만드는 데 필요한 양 이상이 되어야 한다.

물방울과 연관된 스프링클러설비, 물분무설비, 미분무설비는 다음과 같이 분류할 수 있다. 스프링클러설비에서는 물방울은 자중에 의한 자연낙하로 물방울이 디플렉터에 부딪혀 속도 감소 후 자중에 의해 자연 낙하한다. 물방울이 큰 것은 화심 속으로 침투하여 냉각소화를 주체적으로 진행하며, 물방울이 작은 것은 불꽃 주위에서 증발하여 질식소화를 보조적으로 진행한다. 물분무설비에서는 운동모멘트에 의한 낙하로 유속을 가지고 직접 대상물에 분사된다. 물방울의 크기가 스프링클러에 비해 작으므로 냉각소화 효과는 작아지며, 질식소화 효과는 증가한다. 또한 작은 입자가 운동모멘트를 가지고 액체 표면을 타격하므로 유화작용을 한다.

<표 3-2> 물방울의 크기와 관련된 소화 효과

구 분	소화 효과 비교
냉각소화 효과	스프링클러설비 > 물분무설비 > 미분무설비
질식소화 효과	스프링클러설비 < 물분무설비 < 미분무설비

미분무설비에서는 물방울은 디플렉터가 없기에 유속과 운동모멘트를 가지고 바로 낙하하며, 물방울의 크기가 아주 작으므로 냉각소화 효과는 미소하며, 질식소화 효과가 주 소화 효과이다. 유속이 있어도 물 입자가 매우 작아서 운동모멘트가 작아 주위로 비산되므로 유화작용은 발생하지 않는다.

<표 3-3> 적응성 비교

구 분	적응성
스프링클러설비	넓은 장소에 대한 전체적 방호
물분무설비	설비에 대한 표면 방호
미분무설비	작은 부분에 대한 방호

## 2. 스프링클러 소화성능의 결정요인

스프링클러의 초기진압 성능은 각각 독립적으로 측정될 수 있는 4가지 요인에 의해 결정되는데, RTI(Response Time Index: 반응시간지수), C(Conductivity: 전도 열전달계수) RDD(Required Delivered Density: 필요방사밀도), ADD(Actual Delivered Density: 실제방사밀도) 등이다.

- (1) RTI(Response Time Index: 반응시간지수): 스프링클러헤드의 열에 대한 민감도 즉, 열감도를 의미하며 폐쇄형헤드 감열부의 개방에 필요한 열을 주위로부터 얼마나 빠른 시간에 흡수할 수 있는지를 나타내는 헤드 작동시간에 따른 지수이다

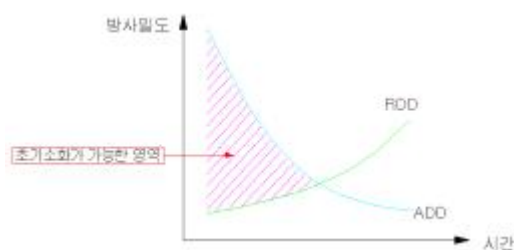
<표 3-4> RTI(Response Time Index: 반응시간지수)의 개요

구 분 특 징	
뜻	화재 시 열에 의한 헤드의 민감도 ※ RTI값이 작을수록 반응시간이 짧아짐
분류	• 조기반응형(Fast): 50 이하
	• 특수형(Special) : 50~80
	• 표준형(Standard): 80~350

- (2) 전도 열전달계수(Conductivity: C): 값이 작을수록 전도 열손실량이 적어져 헤드가 빨리 작동한다.

- (3) RDD(Required Delivered Density: 필요방사밀도): 화재진압에 필요한 물의 양으로, 소방대상물의 화재하중(Fire Load) 및 화재심도(Fire Severity)에 관련된 사항이다. 소방대상물의 용도 및 화재하중에 따라 스프링클러설비에 필요한 토출량으로, 일정 크기의 화재를 진화하는 데 필요한 최소 물의 양을 가연물 상단의 표면적으로 나눈 값( $\text{lpm}/\text{m}^2$ )이다.

- (4) ADD(Actual Delivered Density: 실제침투밀도): 화재진압에 실제로 이용되는 물의 양으로 스프링클러설비에서 방사형태와 관련된 사항이다. 헤드로부터 방사된 물이 화면에 실제 도달한 양을 의미하며, 분사된 물 중에서 화염을 통과하여 연소중인 가연물 상단에 도달한 양을 가연물 상단의 표면적으로 나눈 값( $\text{lpm}/\text{m}^2$ )이다. ADD를 결정하는 인자는 물방울의 크기, 헤드 개수, 방사압력, 구경(K값), 유량, 화재강도(상승 열기류), 살수 분포, 헤드 사이 간격, 헤드 가연물 상단 간의 거리 등이다. 화재 시 초기에 진화될 조건은 ADD값이 RDD보다 커야 한다



[그림 3-1] RDD와 ADD의 관계

### 3. 스프링클러설비의 종류 및 개요

스프링클러설비는 물을 소화약제로 하는 자동식소화설비로서 화재가 발생한 경우에 소방 대상물의 천장, 벽 등에 설치되어 있는 스프링클러헤드로 자동으로 물이 방사되어 화재를 진압할 수 있는 소화설비이다. 초기소화에 절대적인 효과가 있고 조작이 비교적 간편하고 안전하며, 자동으로 화재를 감지하여 화재경보 및 소화를 할 수 있는 설비를 말한다.

#### (1) 습식스프링클러설비

습식스프링클러설비는 습식유수검지장치(알람밸브)를 중심으로 1, 2차측 배관이 소화수로 유지되어 있다가 화재 시 열에 의한 헤드 개방으로 배관 내의 유수가 발생하여 소화하는 방식이다.

〈표 3-5〉 습식스프링클러설비의 특징

구 분		특 징
유수검지장치의 종류		알람밸브(습식밸브)
배관의	1차측	가압수
압력 상태	2차측	가압수
사용 헤드		폐쇄형 스프링클러헤드
감지기 유무		무

#### (2) 건식스프링클러설비

건식스프링클러설비는 건식유수검지장치(건식밸브)를 중심으로 1차측 배관은 소화수로, 2차측 배관은 압축공기 또는 축압된 질소가스 상태로 유지되어 있다가 화재 시 열에 의한 헤드 개방 후 압축공기 또는 가압가스의 방출로 인한 배관의 압력차 발생으로 배관 내의 유수가 발생하여 소화하는 방식이다.

〈표 3-6〉 건식스프링클러설비의 특징

구 분		특 징
유수검지장치의 종류		드라이밸브(건식밸브)
배관의	1차측	가압수
압력 상태	2차측	압축공기
사용 헤드		폐쇄형 스프링클러헤드
감지기 유무		무

#### (3) 준비작동식스프링클러설비

준비작동식스프링클러설비는 준비작동식유수검지장치(프리액션밸브)를 중심으로 1차측은 소화수로, 2차측은 대기압 상태로 유지되어 있다가 화재 발생 시 감지기의 작동으로 2차측 배관에 소화수가 충수된 후 화재 시 열에 의한 헤드 개방으로 배관 내의

유수가 발생하여 소화하는 방식이다.

<표 3-7> 준비작동식스프링클러설비의 특징

구	분	특	징
유수검지장치의 종류		프리액션밸브(준비작동식밸브)	
배관의	1차측	가압수	
압력 상태	2차측	대기압	
사용 헤드		폐쇄형 스프링클러헤드	
감지기 유무		유	

#### (4) 부압식스프링클러 설비

준비작동식유수검지장치의 1차측 배관에는 항상 정압의 물이 가압되고, 2차측 배관에는 소화수가 부압으로 되어 있다가 화재 시 감지기의 작동에 의해 정압으로 변화 후 유수가 발생하여 소화하는 방식이다.

<표 3-8> 부압식스프링클러설비의 특징

구	분	특	징
유수검지장치의 종류		준비작동식밸브	
배관의	1차측	가압수	
압력 상태	2차측	부압수	
사용 헤드		폐쇄형 스프링클러헤드	
감지기 유무		유	

#### (5) 일제살수식스프링클러 설비

일제개방밸브를 중심으로 1차측은 소화수로, 2차측은 대기압 상태로 유지되어 있다가 화재 발생 시 감지기 작동으로 배관 내의 유수가 발생하여 해당 방수구역의 모든 헤드에서 소화수가 방출되는 방식이다.

<표 3-9> 일제살수식스프링클러설비의 특징

구	분	특	징
유수검지장치의 종류		일제개방밸브	
배관의	1차측	가압수	
압력 상태	2차측	대기압	
사용 헤드		개방형 스프링클러헤드	
감지기 유무		유	

## 수행 내용 / 스프링클러설비의 구조원리 및 시설기준 점검하기

### 재료 · 자료

- 스프링클러소화설비 「국가화재안전기준」
- 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」
- 스프링클러소화설비 「국가화재안전기준」해설서
- 위험물실무 해설서
- 점검정비 지침서
- 건축물관리대장
- 소방도면
- 자체점검보고서(과년도 포함)
- 소방시설점검표
- 점검장비대장
- 장비 사양서
- 질의회신자료
- 교육자료

### 기기(장비 · 공구)

- 국가화재안전기준에 따른 소방시설 점검기구: 절연저항계, 전류전압측정계, 열감지기기시험기, 연기감지기기시험기, 헤드취부렌치

### 안전 · 유의 사항

- 수신기(제어반) 내부 단자대 교류전압 220V 접촉금지 및 감전 등 전격에 주의한다.
- 법령 제·개정사항을 지속적으로 추가하고, 적용 여부를 판단하여야 한다.
- 건축물 용도·구조변경, 소방시설의 변동사항을 수시로 파악하여야 한다.

- 점검정비지침서에 따라 관리되고 있는지 점검·정비사항을 고려하여야 한다.
- 소방관련 법령은 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」, 「다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법」, 「공공기관의 소방안전관리에 관한 규정」, 「초고층, 지하연계 복합건축물 재난관리에 관한 특별법」 등을 포함한다.
- 소방관련 도면은 소방시설도면, 건축도면, 전기도면, 설비도면 등을 포함한다.
- 소방관련 시설은 소방시설·방화시설, 전기시설, 가스시설, 위험물시설 등을 포함한다.

## 수행 순서

### ① 스프링클러설비의 구조원리 및 시설기준 파악하기

#### 1. 스프링클러헤드

화재 시 가압된 물이 내뿜어져 분산되면서 소화기능을 하는 것을 말하며, 다음과 같은 구조로 되어 있다.

<표 3-10> 스프링클러헤드의 구조

구분	특징
프레임(Frame)	헤드의 나사 부분과 디플렉터를 연결하는 이음쇠 부분
디플렉터(Deflector)	헤드의 방수구에서 유출되는 물을 세분시키는 작용을 하는 부분
감열체	열에 의해 일정 온도에 도달하면 스스로 파괴 또는 용해되어 헤드로부터 이탈됨으로써 방수구가 열려 스프링클러헤드가 작동되도록 하는 부분으로, 퓨즈블링크와 유리벌브(글라스벌브)가 많이 사용됨

스프링클러 헤드의 방수압력 및 방수량은 기준 개수의 모든 헤드로부터 방수압력은 0.1MPa 이상 1.2MPa 이하이며, 방수량은 80L/min 이상이어야 한다.



[퓨즈블링크]



[유리벌브]

[그림 3-2] 스프링클러헤드 구조의 예

감열체의 유무에 따라 폐쇄형스프링클러헤드 또는 개방형스프링클러헤드로 구분된다.



[폐쇄형]



[개방형]

[그림 3-3] 감열체 유무에 따른 예

부착 방식에 따라 상향형, 하향형, 측벽형 등으로 분류된다.



[상향형]



[하향형]



[측벽형]

[그림 3-4] 부착 방식에 따른 예

## 2. 유수검지장치 및 일제개방밸브

「국가화재안전기준」에 의한 유수검지장치와 일제개방밸브의 정의는 다음과 같다. 유수검지장치는 습식유수검지장치(패들형 포함), 건식유수검지장치, 준비작동식유수검지장치가 있으며 본체 내의 유수현상을 자동적으로 검지하여 신호 또는 경보를 발하는 장치이다. 일제개방밸브는 개방형스프링클러헤드를 사용하는 일제살수식스프링클러설비에 설치하는 밸브로서, 화재 발생 시 자동 또는 수동식 기동장치에 따라 밸브가 열리는 것을 말한다.

### (1) 습식스프링클러설비의 알람밸브



압력스위치 형태

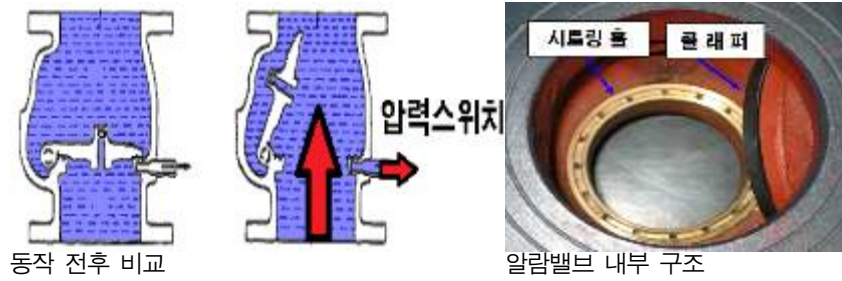


리타팅챔버 형태

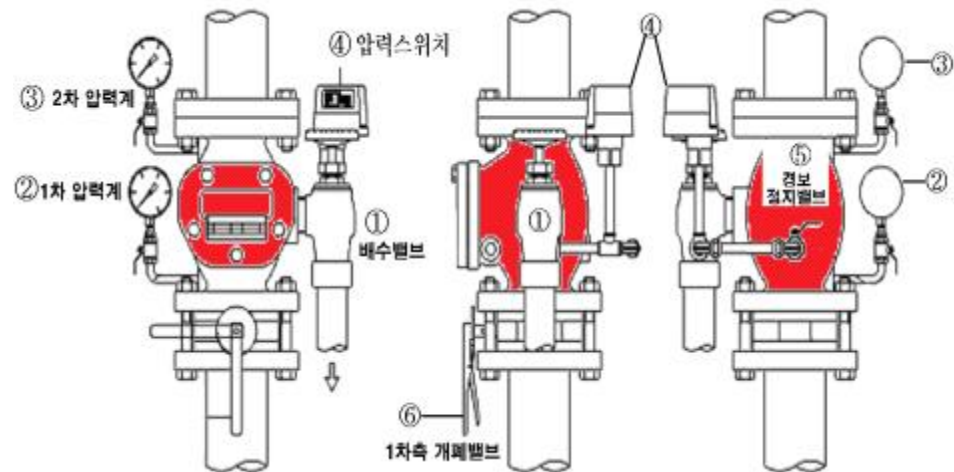
[그림 3-5] 알람밸브의 예

알람밸브의 동작원리는 알람밸브 2차측 압력이 저하되어 클래퍼가 개방되며, 시트 링홀을 통한 경보방출용 압력스위치 연결배관으로 수압이 전달되고, 압력스위치의 지연장치(타이머: 압력스위치에 내장)에 의해 설정시간 지연 후, 경보가 발생된다.





[그림 3-6] 알람밸브의 동작 원리



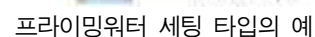
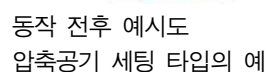
[그림 3-7] 알람밸브의 구성

• 구성요소의 기능

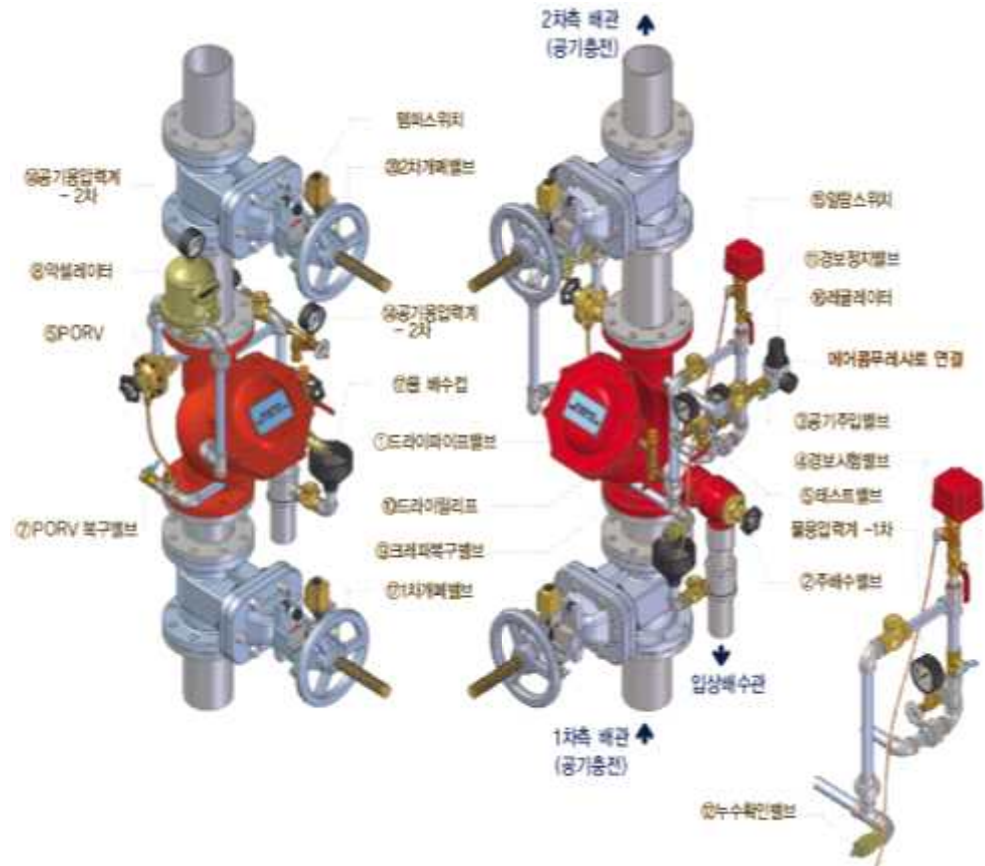
번호	명 칭	기 능	평상 시의 상태
①	배수밸브	알람밸브 2차측 가압수를 배수시킬 때 사용	폐쇄
②	1차측 압력계	알람밸브의 1차측(펌프와 클래퍼) 배관 내 압력 지시	1차측 배관 압력 지시
③	2차측 압력계	알람밸브의 2차측(클래퍼와 헤드) 배관 내 압력 지시	2차측 배관 압력 지시
④	압력스위치	알람밸브 개방 시 제어반에 밸브 개방(작동)신호를 보냄	알람밸브 동작 시 작동
⑤	경보정지밸브	압력스위치에 연결용 배관에 가압수의 흐름을 차단하는 역할	개방
⑥	1차측 개폐밸브	알람밸브 1차측 배관을 개폐 시 사용	개방
	경보시험밸브 (일부 제품에 한해 부착됨.)	말단시험밸브를 개방하지 않고 경보시험밸브를 개방, 압력스위치가 정상 작동 되는지 시험할 때 사용	폐쇄
	리타딩 챔버 (Retarding Chamber)	클래퍼 개방 시 즉시 압력스위치가 동작하지 않고 일정시간 이후에 동작하도록 하여 알람밸브의 잦은 오동작을 방지하는 역할을 함 ※구형 알람밸브의 경우는 있으나, 신형의 경우에는 압력스위치에 시간 지연 기능이 내장되어 있음.	대기압 상태

전식밸브의 동작 원리는 제조사에 따라 2가지의 형태로 분류할 수 있다. 2차측의 낮은 공기압으로 1차측의 높은 수압을 막는 방식으로 2차측의 공기압이 직접 클래퍼에 작용되도록 하는 타입과 클래퍼 위에 프라이밍위터를 채운 다음, 그 위를 2차측의 공기압으로 막는 방식이 있다.

저압건식밸브는 공기압에 의한 일반적인 세팅방법을 취하지 않고, 1차측 수압에 의해 사전 세팅한 후, 2차측에 저압의 공기압을 채워 화재 감지 기능을 수행하며, 액추에이터를 공기압으로 별도 세팅하는 방식으로 2차측에 저압의 공기를 충압하므로, 화재 시 작동(방출) 시간이 빠르며, 공기압의 유지관리가 편리하다.



49



[그림 3-10] 건식밸브 구성요소의 예

• 구성요소의 기능

번호	명칭	기능	평상시 상태
①	드라이파이프밸브(건식밸브)	건식밸브의 본체로서 다이어프램실(실린더), 시트 부,클레퍼 등의 부품이 내장	잠김
②	주배수밸브	건식밸브 작동 후 2차측으로 방출된 물을 배수시키는데 사용	잠김
③	공기주입밸브	Air Regulator의 공기 공급을 제어하는 밸브	열림
④	경보시험밸브	건식밸브의 작동없이 압력스위치를 동작시켜 화재경보시험을 하는 밸브	잠김
⑤	테스트밸브	건식밸브의 Trip test 시 2차측 압축공기를 배출시키는 밸브	잠김
⑥	PORV	액셀레이터, 다이어프램실 내부로 소화수의 유입을 차단하는 밸브	열림
⑦	PORV 복구밸브	PORV 복구 및 압력스위치를 복구한다	잠김
⑧	액셀레이터	화재 발생 시 다이어프램실로 급속하게 압축공기를 배출시킨다.	
⑨	클레퍼복구밸브	다이어프램실의 압력을 제거하여 클레퍼를 복구시킨다	잠김

⑩	드라이릴리프	다이아프램실의 가압 여부 확인(핀이 상승되면 가압 상태)	
⑪	경보정지밸브	건식밸브의 작동 중 계속되는 화재경보를 중지시킬때 사용	열림
⑫	누수확인밸브	2차측 배관의 누설 여부를 확인하기 위한 밸브	
⑬	1차압력계(물)	1차측 소화수 압력 유지 상태를 확인	
⑭	2차압력계(공기)	2차측 공기 압력 유지 상태를 확인	
⑮	압력스위치	2차측으로 소화수 방출 시 수압을 감지하여 화재 경보를 발신	DC 24V
⑯	공압레귤레이터	2차측 배관의 공기 압력을 감지하여 항상 일정하게 유지	
⑰	물배수컵	누수되는 물을 모아주는 컵	
⑱	에어컴프레서	2차측 공기압을 채워주는 장치	
⑲	1차 개폐밸브	건식밸브로 소화수가 공급되는것을 제어	열림
⑳	2차 개폐밸브	2차측 배관으로 소화수가 공급되는것을 제어	열림

### (3) 준비작동식스프링클러설비의 준비작동식밸브(프리액션밸브)

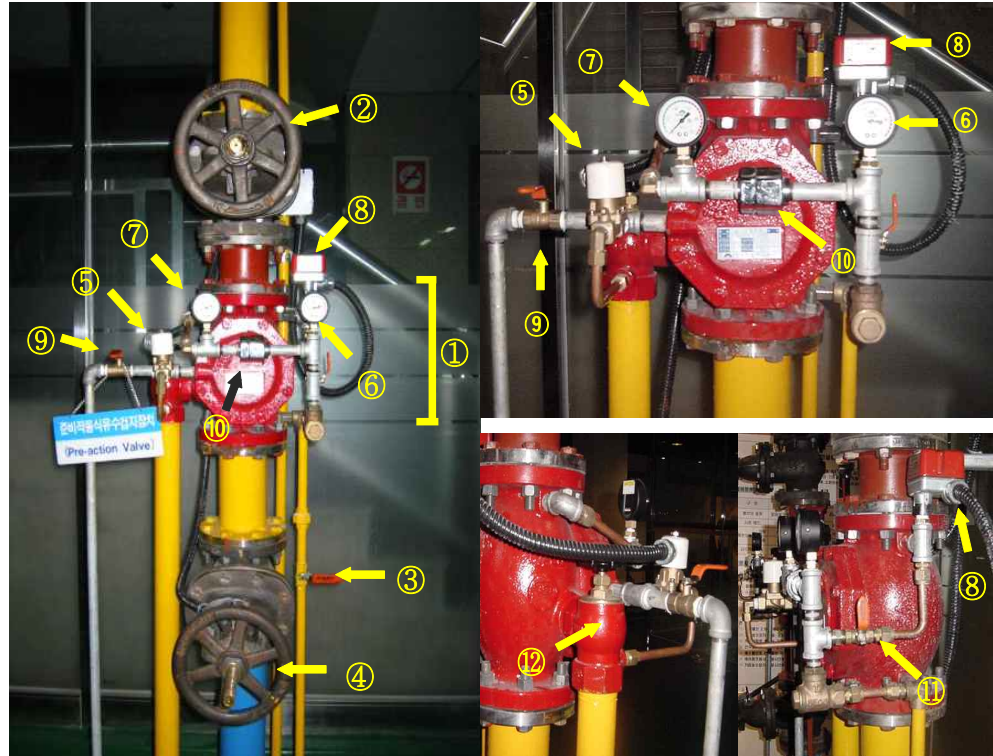


[그림 3-11] 준비작동식밸브의 예

밸브를 중심으로 1차측에는 가압수를, 2차측에는 대기압 또는 저압공기를 채운 상태에서 화재감지장치(감지용 스프링클러헤드 또는 화재감지기)의 작동 또는 수동 기동 장치에 의해 개방되어 경보가 울림과 동시에 가압펌프를 기동시켜 가압수를 공급하도록 한다. 파스칼 원리를 이용하여 밸브 1차측 수압을 중간챔버에 가해줌으로써 큰 힘을 발생시켜 클래퍼를 폐쇄하여 1차측 가압수가 2차측으로 유입되지 못하도록 한다.

화재가 발생하면 감지기 동작에 의해 솔레노이드밸브가 작동된다. 이로 인해 프리액션 밸브가 개방되어 1차측 가압수가 2측으로 유입된다. 이후 헤드가 열에 의해 개방되면 유입된 물이 방사된다.





[그림 3-12] 준비작동식밸브 구성요소의 예

• 구성요소의 기능

번호	명 칭	기능 및 상태	
		평상시	점검 시
①	준비작동식밸브 본체	/	/
②	2차측 개폐밸브	개방	폐쇄
③	세팅 밸브 (중간챔버에 가압수 공급)	세팅 시에만 개방	
④	1차측 개폐밸브	개방	개방
⑤	전자밸브(솔레노이드밸브)	화재 시 개방되어 중간챔버 물 배수	
⑥	1차측 압력계	가압	/
⑦	2차측 압력계	0	가압
⑧	압력스위치	준비작동식 밸브 개방 시 유수를 검지하여 제어반에 밸브개방 표시	
⑨	수동개방밸브	폐쇄	수동 개방 시험 시에만 개방
⑩	PORV	준비작동식 밸브가 개방된 동안 중간 챔버에 물이 들어 오는 것을 막아 밸브 폐쇄 방지	
⑪	경보시험밸브(준비작동식 밸브를 개방하지 않고 압력 스위치작동으로 경보시험)	폐쇄	경보시험 시 개방
⑫	배수밸브 (2차측 배관 내 물 배수)	폐쇄	개방

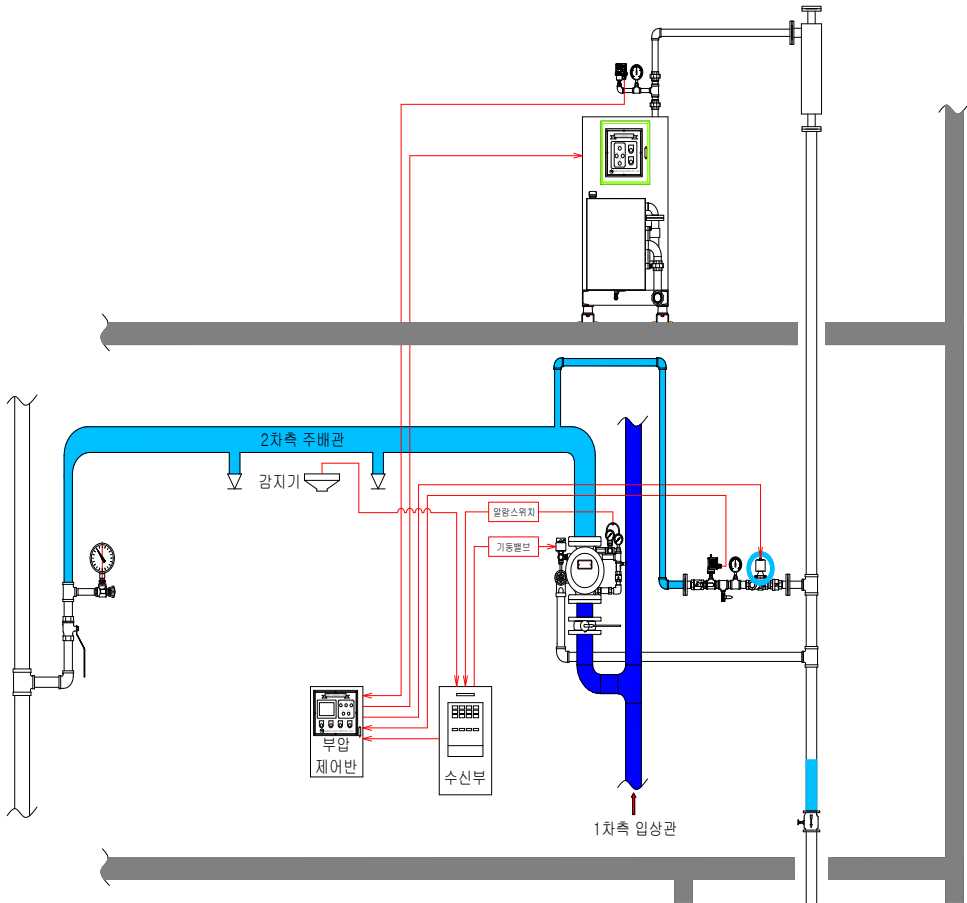
(4) 부압밸브



[그림 3-13] 부압식스프링클러 부압밸브의 예

부압밸브는 오작동 시 고부압 스위치에 동작에 의해 개방되고 소화수를 흡입 할 수 있도록 작동하며, 정상 상태에서는 배관 내의 압력이 설정압력으로 형성되면 폐쇄되어 부압이 유지될 수 있도록 하는 역할을 한다.

구 분	역 할	설 치 위 치
부압(진공)밸브	2차측 배관의 부압유지를 위한 개·폐	스프링클러 2차측 부압배관

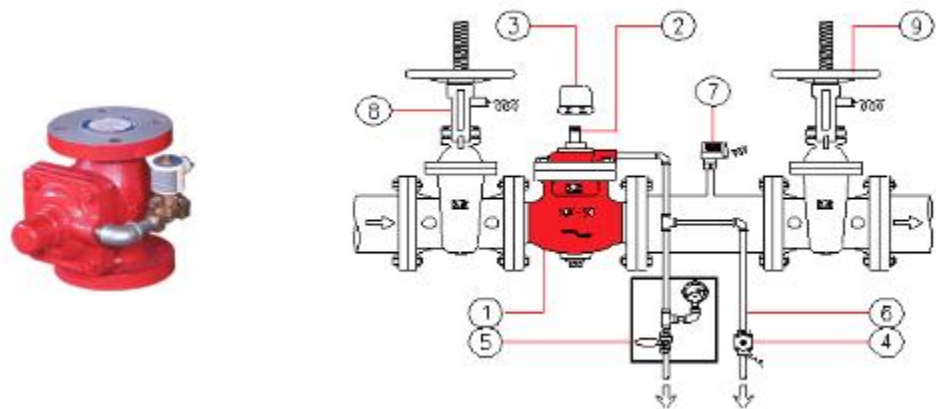


[그림 3-14] 부압밸브 설치 위치 및 외형의 예

### (5) 일제개방밸브

일제개방밸브는 스프링클러설비, 물분무소화설비 또는 포소화설비에 사용하는 밸브(배관과의 접속부의 안지름이 300mm를 초과하는 것은 제외)로서 화재 발생 시 자동 또는 수동식 기동 장치에 의해 밸브가 열려진다.

일제개방밸브의 1차측에는 가압수를 충수시키고, 2차측에는 개방형스프링클러헤드를 설치하여 대기압 상태로 둔다. 화재가 발생하면 교차회로로 구성된 감지기가 2개 이상 작동하여 전자밸브를 개방시켜 압력 제어부의 압력 균형이 깨어지고, 클래퍼를 개방하여 2차측으로 유수를 발생시켜 알람스위치가 작동하여 음향정보를 발하게 된다. 방호구역 전역의 모든 개방형 헤드로 가압수를 일제히 방사시켜 화재를 진압한다.



[그림 3-15] 일제개방밸브의 예 [그림 3-16] 일제개방밸브 구성요소의 예

#### • 구성요소의 기능

번호	명 칭	평상시 상태
①	일제개방밸브	단힘
②	조절볼트	열림
③	캡	
④	솔레노이드밸브	단힘
⑤	비상개방밸브	단힘
⑥	감지라인(배관)	
⑦	알람스위치	DC 24V
⑧	1차 개폐표시형밸브	열림
⑨	2차 개폐표시형밸브	열림

## 3-2. 스프링클러설비의 점검 및 실습

### 학습 목표

- 스프링클러소화설비 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.
- 스프링클러소화설비 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.

### 필요 지식 /

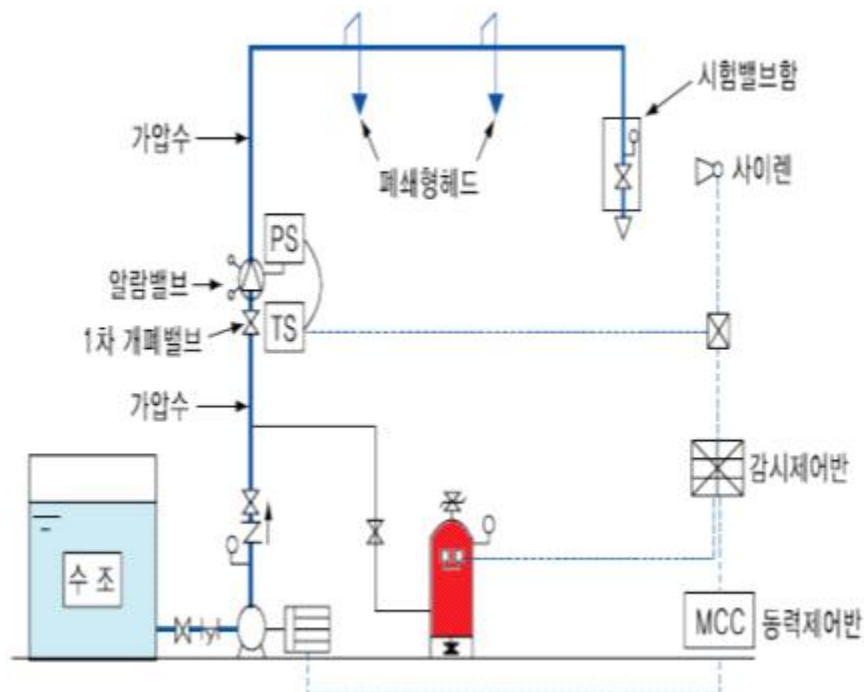
#### ① 스프링클러설비 계통도 및 동작 순서

##### 1. 계통도

##### (1) 습식스프링클러설비의 계통도

<표 3-11> 습식스프링클러설비의 특징

구 분	특 징
유수검지장치의 종류	알람벨브(습식밸브)
배관의 압력 상태	1차측 가압수 2차측 가압수
사용 헤드	폐쇄형스프링클러헤드
감지기 유무	무



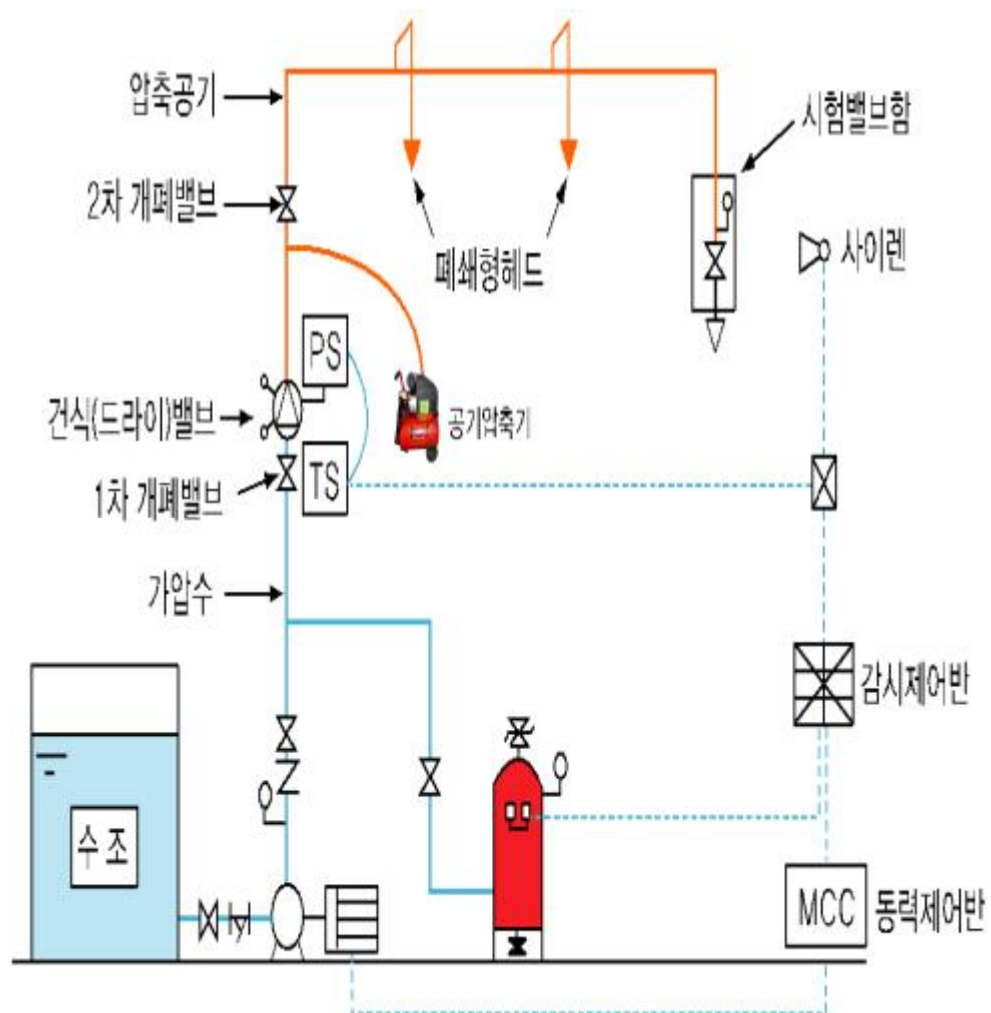
[그림 3-17] 습식스프링클러설비 계통도의 예



## (2) 건식스프링클러설비의 계통도

<표 3-12> 건식스프링클러설비의 특징

구 분	특 징
유수검지장치의 종류	드라이밸브(건식밸브)
배관의 압	1차측 가압수
력 상태	2차측 압축공기
사용 헤드	폐쇄형스프링클러헤드
감지기 유무	무

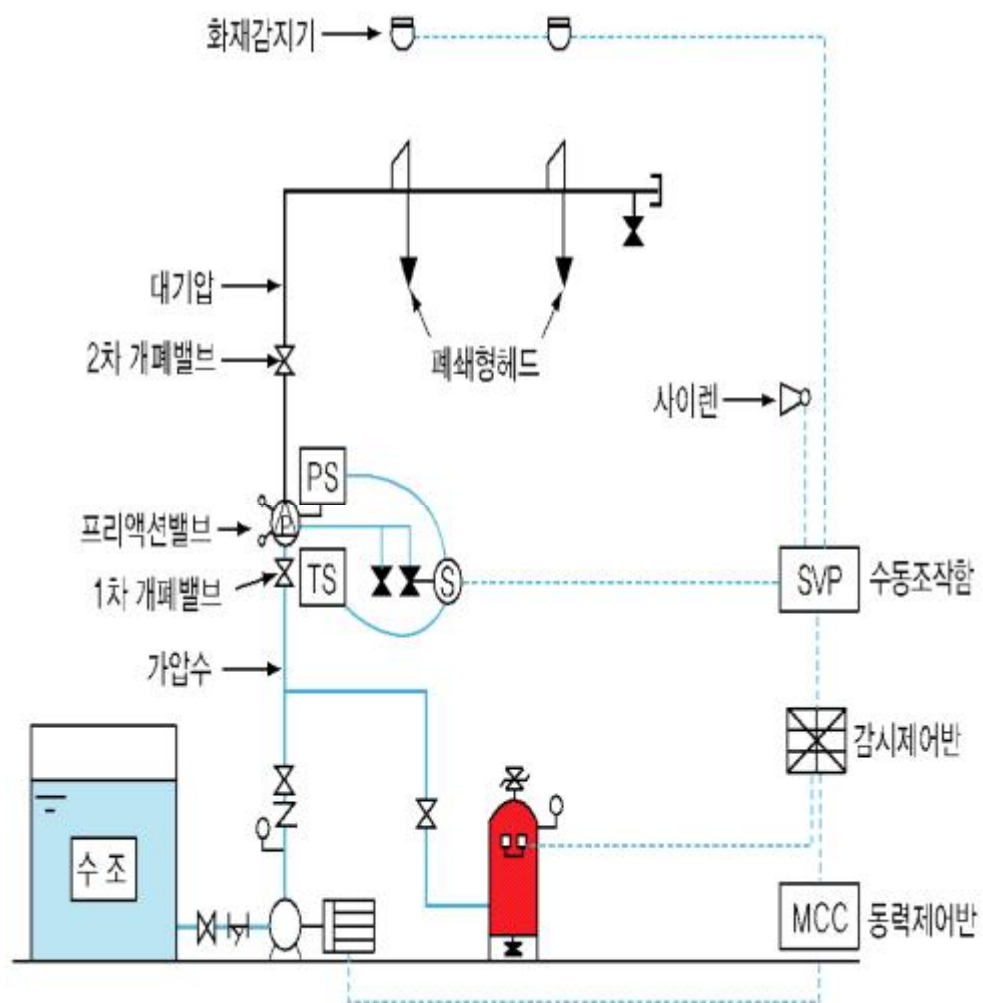


[그림 3-18] 건식스프링클러설비 계통도의 예

### (3) 준비작동식스프링클러설비의 계통도

<표 3-13> 준비작동식스프링클러설비의 특징

구 분	특 징
유수검지장치의 종류	프리액션밸브(준비작동식밸브)
배관의 압	1차측 가압수
력 상태	2차측 대기압
사용 헤드	폐쇄형스프링클러헤드
감지기 유무	유

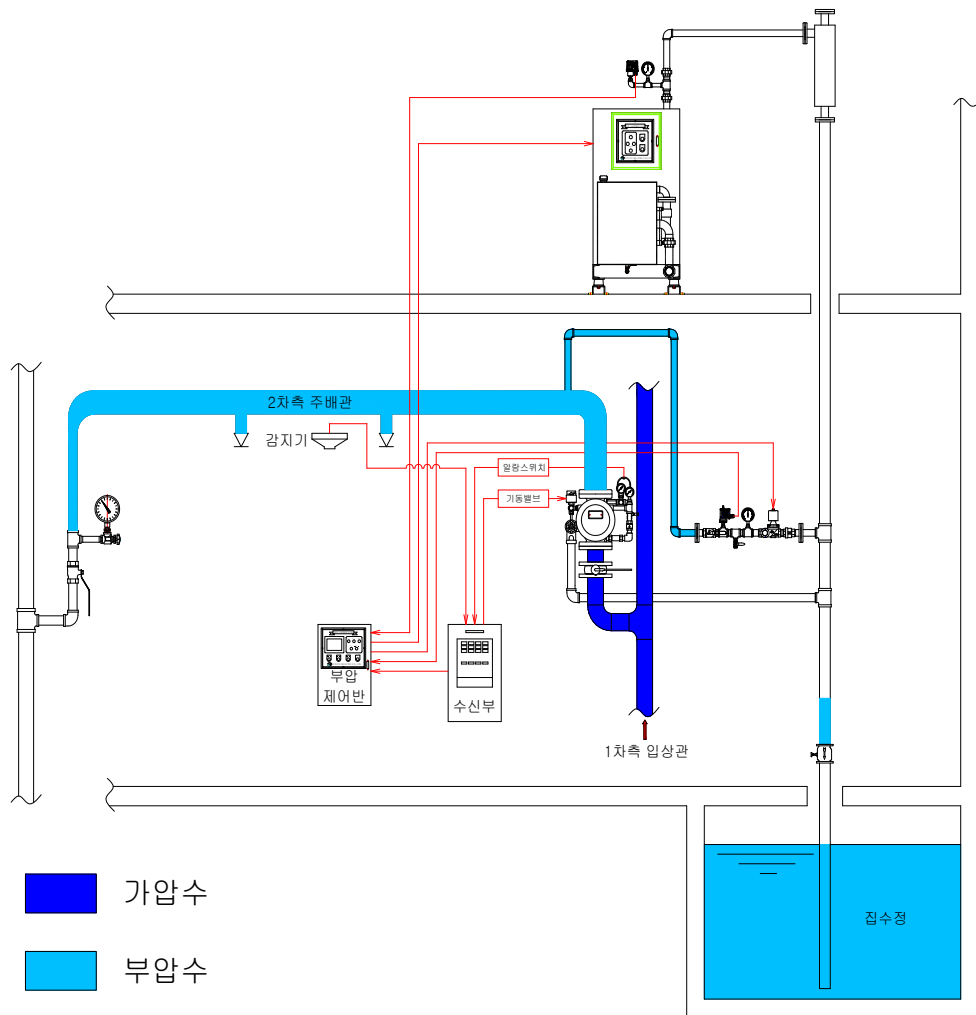


[그림 3-19] 준비작동식스프링클러설비 계통도의 예

#### (4) 부압식스프링클러설비의 계통도

<표 3-14> 부압식스프링클러설비의 특징

구 분	특 징
유수검지장치의 종류	준비작동식밸브
배관의 압 1차측	가압수
력 상태 2차측	부압수
사용 헤드	폐쇄형스프링클러헤드
감지기 유무	유

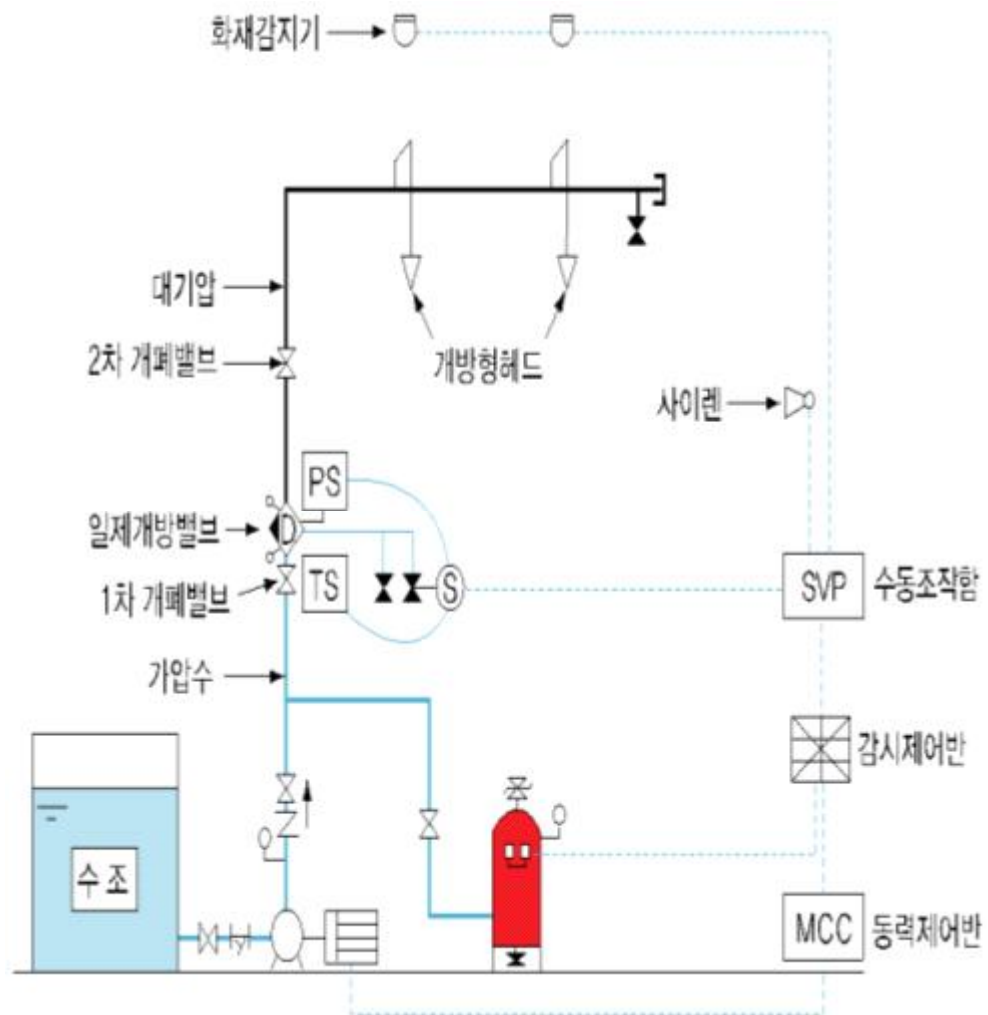


[그림 3-20] 부압식스프링클러설비 계통도의 예

(5) 일제살수식스프링클러설비의 계통도

<표 3-15> 일제살수식스프링클러설비의 특징

구 분	특 징
유수검지장치의 종류	일제개방밸브
배관의 압 1차측	가압수
력 상태 2차측	대기압
사용 헤드	개방형스프링클러헤드
감지기 유무	유

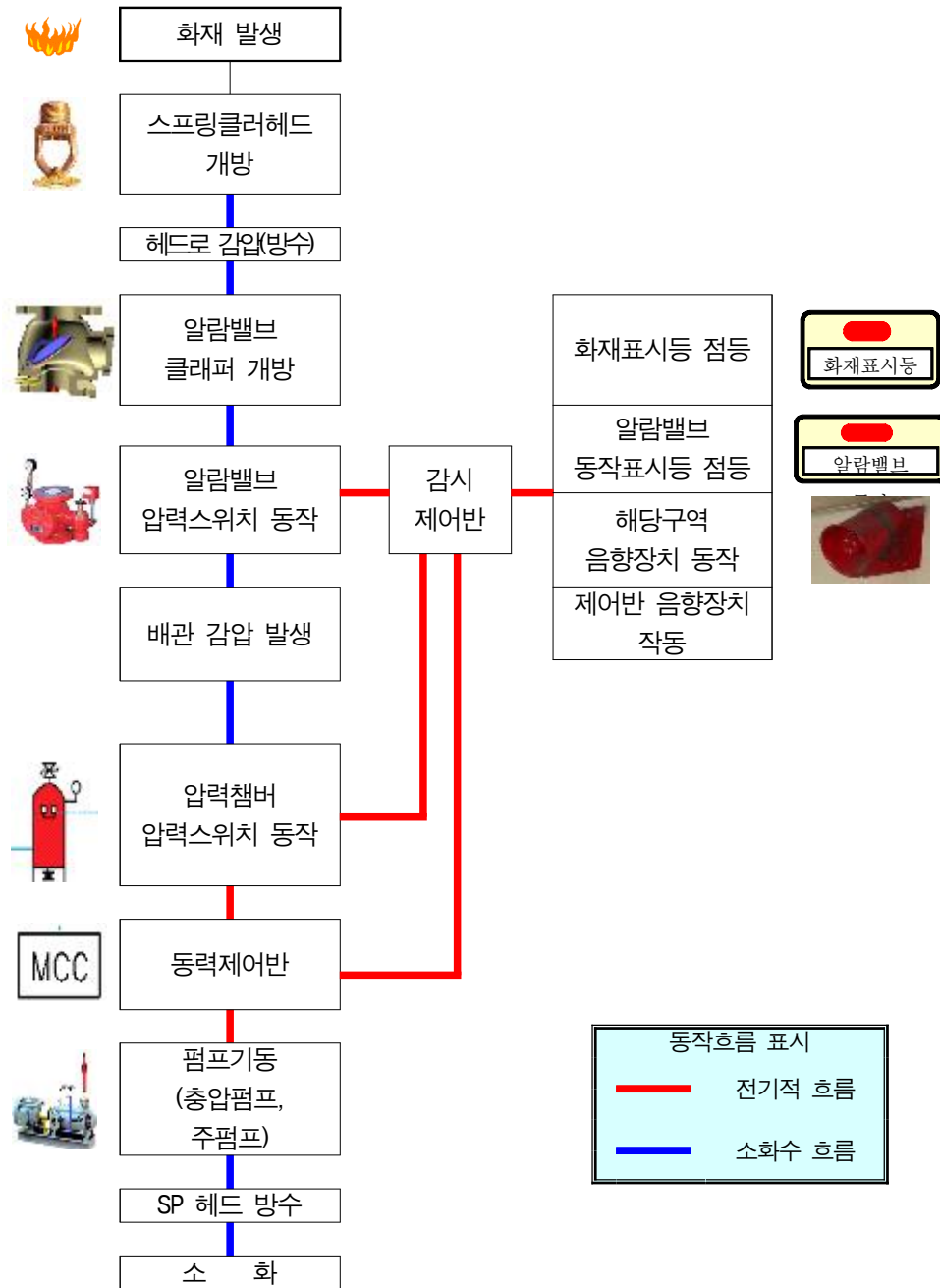


[그림 3-21] 일제살수식스프링클러설비 계통도의 예

## 2. 동작 순서

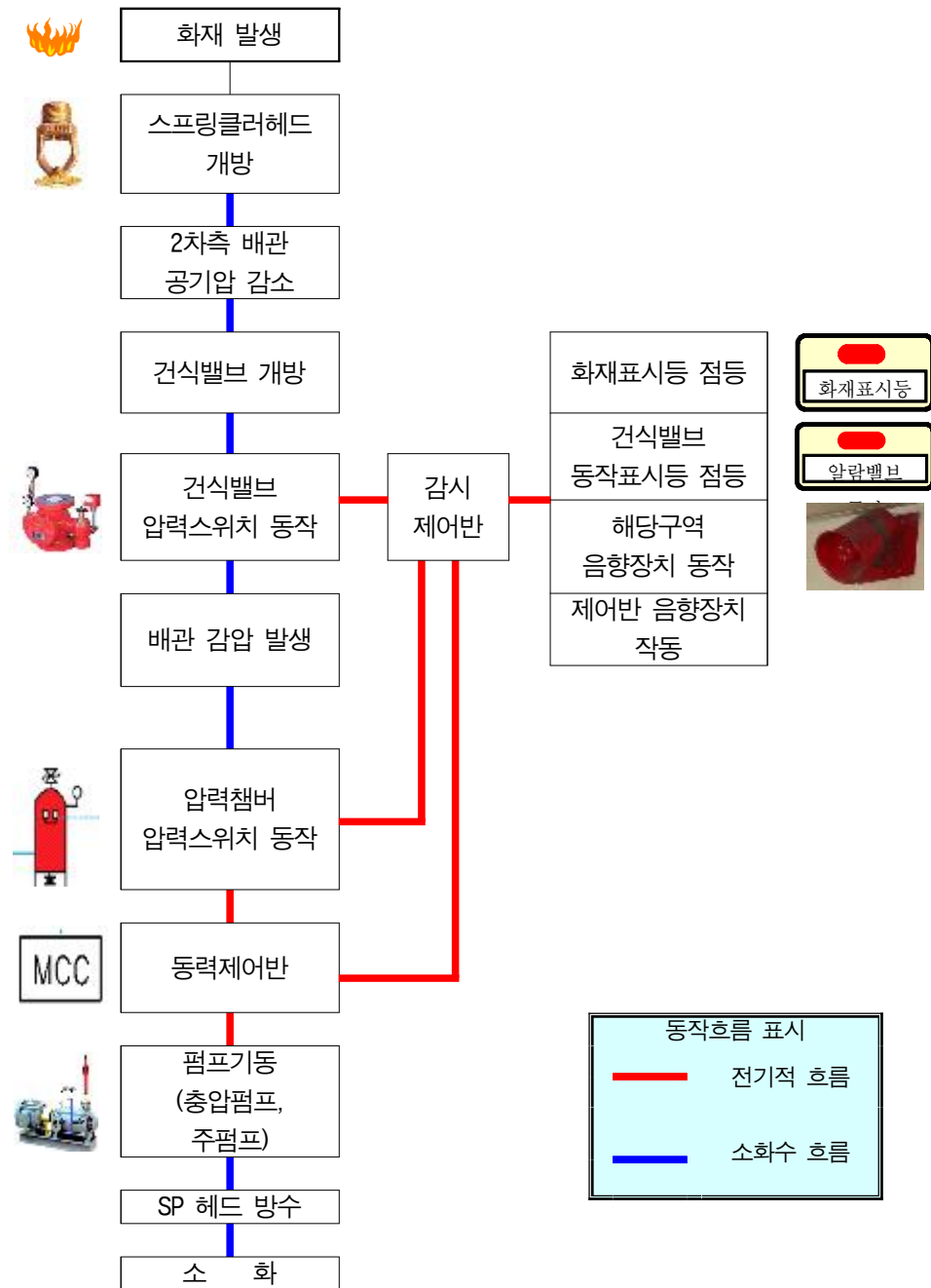
### (1) 습식스프링클러설비의 동작 순서

<표 3-16> 습식스프링클러설비 동작 순서도의 예



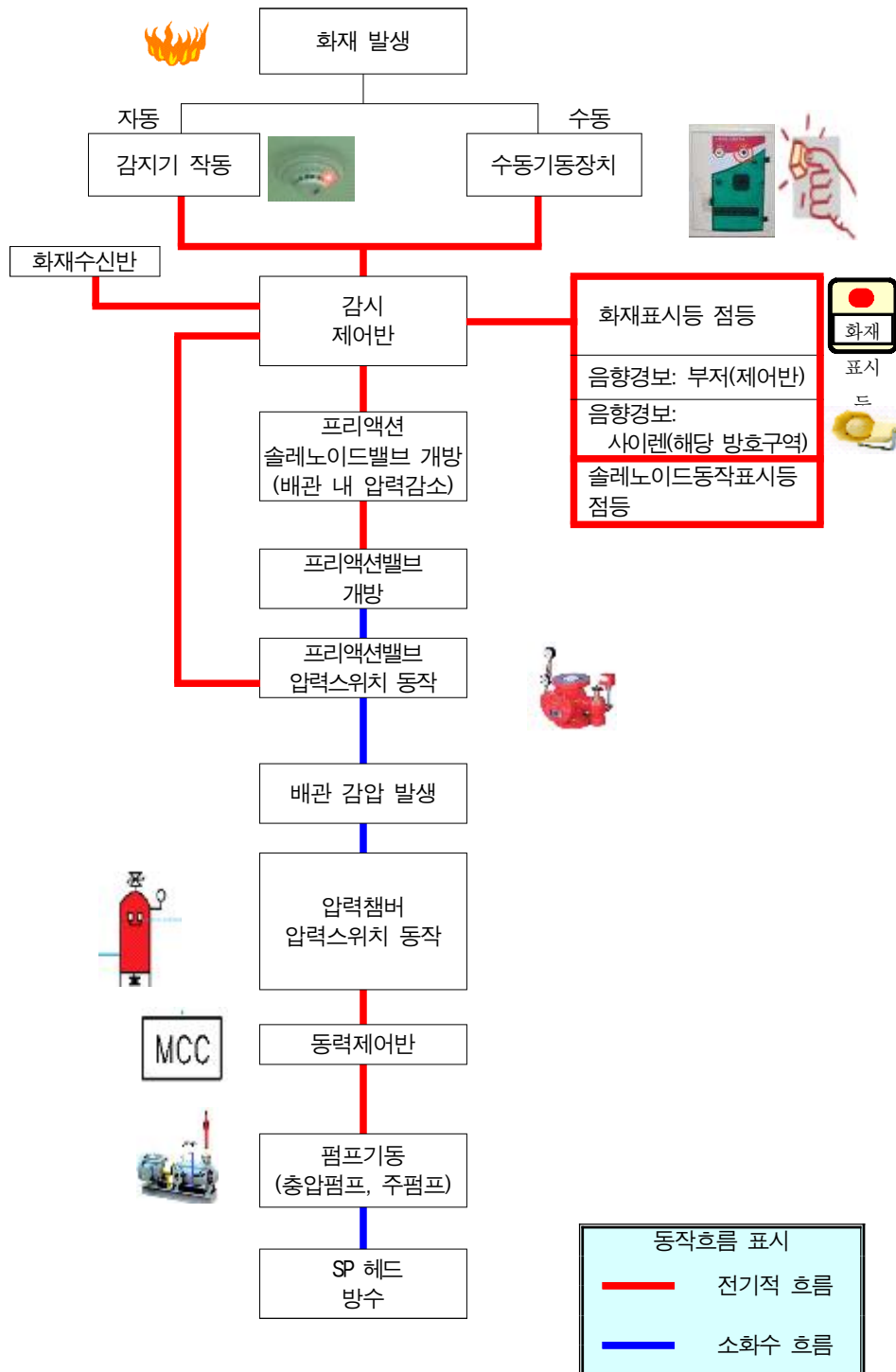
## (2) 건식스프링클러설비의 동작 순서

<표 3-17> 건식스프링클러설비 동작 순서도의 예



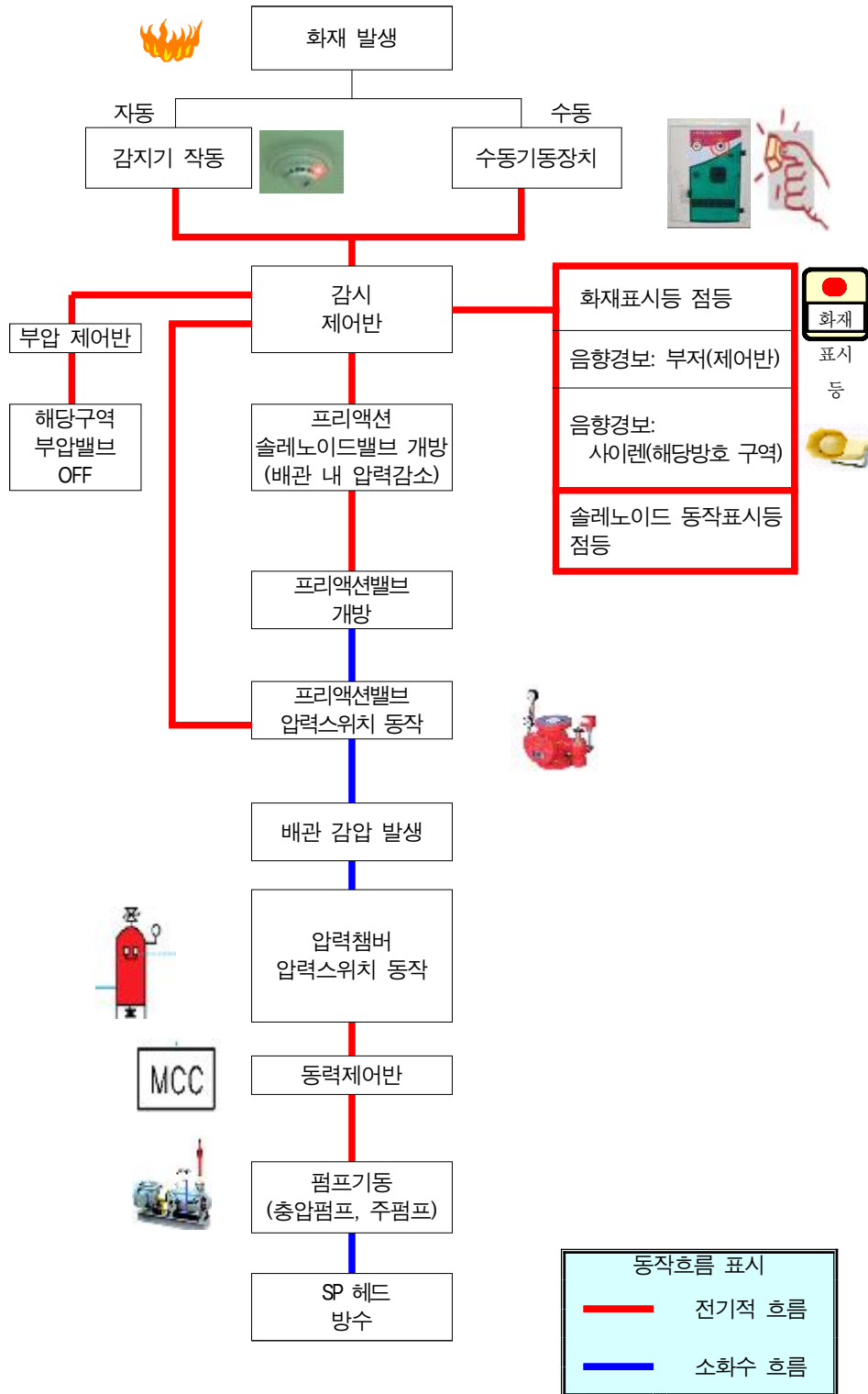
### (3) 준비작동식스프링클러설비의 동작 순서

<표 3-18> 준비작동식스프링클러설비 동작 순서도의 예



#### (4) 부압식스프링클러설비의 동작 순서

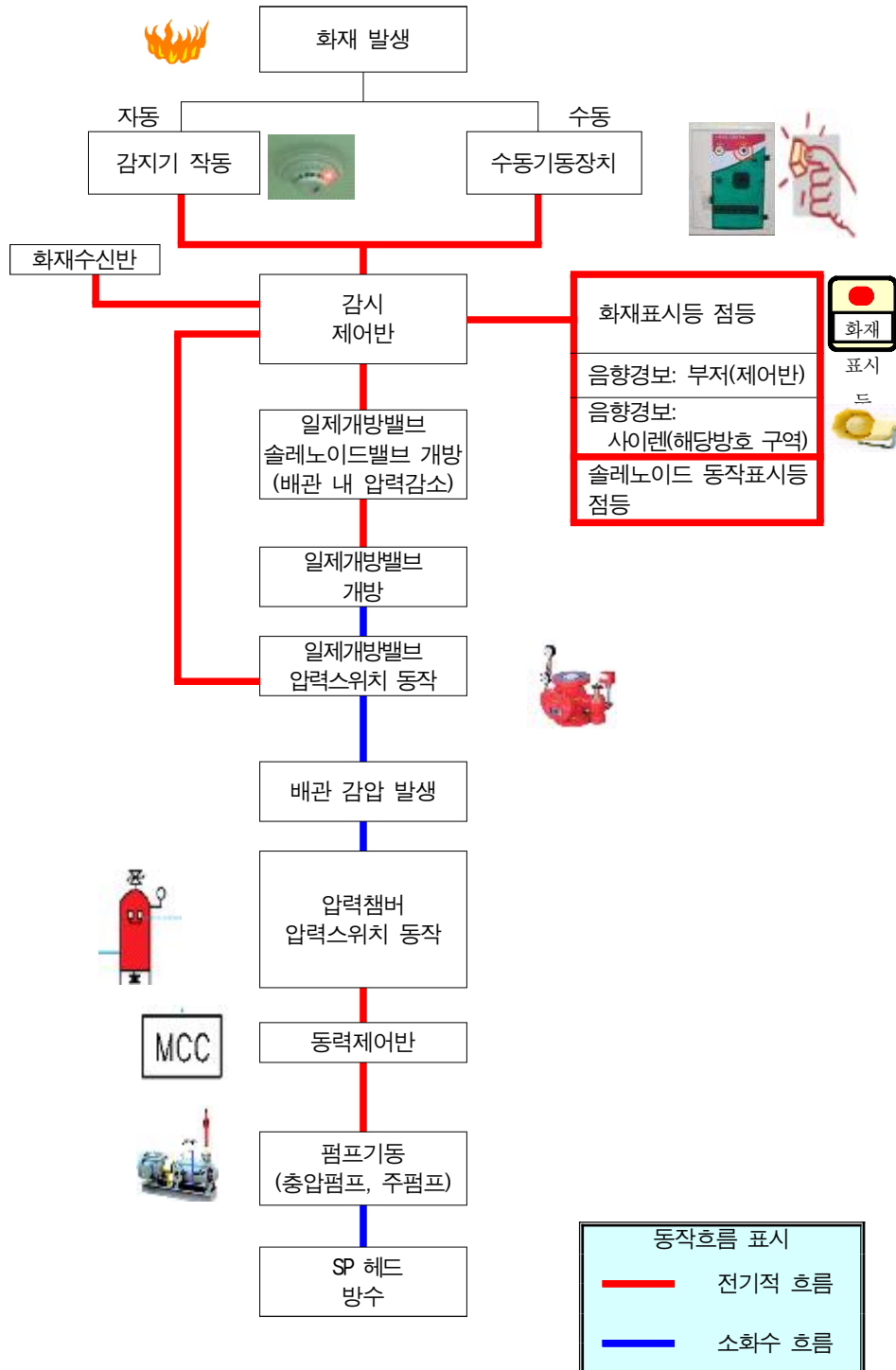
<표 3-19> 부압식스프링클러설비 동작 순서도의 예





## (5) 일제살수식스프링클러설비의 동작 순서

<표 3-20> 일제살수식스프링클러설비 동작 순서도의 예



## 수행 내용 / 스프링클러설비 점검하기

---

### 재료 · 자료

- 스프링클러소화설비 「국가화재안전기준」
- 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」
- 스프링클러소화설비 「국가화재안전기준」해설서
- 위험물실무 해설서
- 점검정비 지침서
- 건축물관리대장
- 소방도면
- 자체점검보고서(과년도 포함)
- 소방시설점검표
- 점검장비대장
- 장비 사양서
- 질의회신자료
- 교육자료

### 기기(장비 · 공구)

- 국가화재안전기준에 따른 소방시설 점검기구: 절연저항계, 전류전압측정계, 열감지기기시험기, 연기감지기기시험기, 헤드취부렌치

### 안전 · 유의사항

- 수신기(제어반) 내부 단자대 교류전압 220V 접촉금지 및 감전 등 전격에 주의한다.
- 법령 제·개정 사항을 지속적으로 추가하고, 적용 여부를 판단하여야 한다.
- 건축물 용도·구조 변경, 소방시설의 변동사항을 수시로 파악하여야 한다.
- 점검정비지침서에 따라 관리되고 있는지 점검·정비사항을 고려하여야 한다.


- 소방관련 법령은 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」, 「다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법」, 「공공기관의 소방안전관리에 관한 규정」, 「초고층, 지하연계 복합건축물 재난관리 관한 특별법」 등을 포함한다.
- 소방관련 도면은 소방시설도면, 건축도면, 전기도면, 설비도면 등을 포함한다.
- 소방관련 시설은 소방시설·방화시설, 전기시설, 가스시설, 위험물시설 등을 포함한다.

## 수행 순서

### ① 스프링클러소화설비의 점검 및 실기실습을 수행한다.

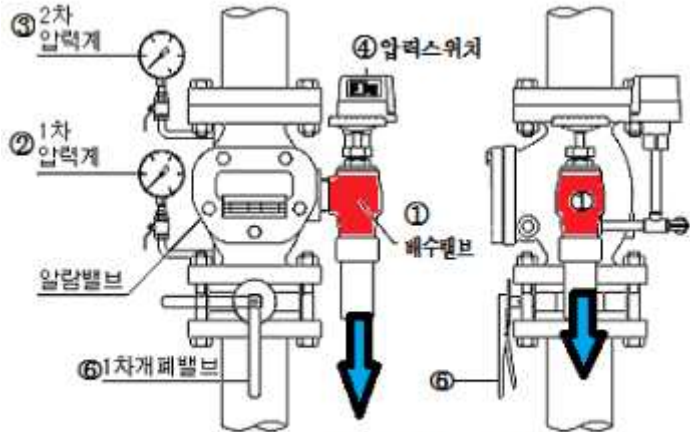
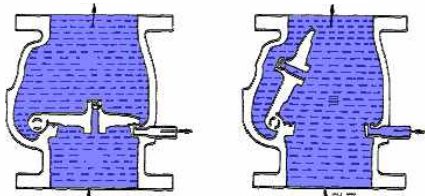

#### 1. 습식스프링클러소화설비 점검하기

##### (1) 점검 전 안전조치

단계	관련 사진 등
1단계	<input type="checkbox"/> 연동되는 설비의 정지: 감시제어반(수신반)
2단계	<input type="checkbox"/> 음향장치의 정지: 감시제어반(수신반)
3단계	<input type="checkbox"/> 2차측 개폐밸브의 폐쇄 <input type="checkbox"/> 알람밸브 1, 2차측 압력계의 균압 상태를 확인
	
4단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2차측의 압력이 1차측의 압력보다 높은 이유 통상적으로 2차측의 압력이 1차측의 압력과 같거나 높다. (<math>P_1 \leq P_2</math>) 그 이유는 알람체크밸브 내의 클래퍼는 체크 기능이 있어, 펌프의 기동·정지시 최종의 압력을 2차측에 유지시켜 주기 때문이다.</li> <li>○ 알람밸브 2차측 배관 내 과압이 걸릴 경우 위험성과 대책 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 위험성 평상 시 배관 내 압력을 과압으로 유지하거나 펌프가 비이상적으로 장시간 기동 될 경우 스프링클러설비의 2차측 배관 내에는 과압이 걸리게 되고 배관과 헤드에 부담을 준다. 과압이 유지된 채 장시간 경과하면 배관과 헤드에 피로현상이 누적 되며, 펌프의 기동·정지시 발생하는 수격에 의해 헤드가 개방 될 수도 있다(실제 개방사례도 있음).</li> <li>2 대책 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 적정압력 세팅(압력챔버의 압력스위치) 2차측 배관내 압력을 건물의 실정에 맞도록 조정</li> <li>2) 알람밸브 2차측 압력 배출 주기적인 점검을 통하여 알람밸브 2차측에 과압이 걸려 있을 경우에는 1차측의 압력과 같거나 1차측의 압력보다 약 0.1~0.2 MPa(1~2 kg/cm<sup>2</sup>) 정도 높게 되도록 배수밸브를 약간 개방시킨다.</li> </ol> </li> </ol> </li> </ul>

(2) 점검 및 확인

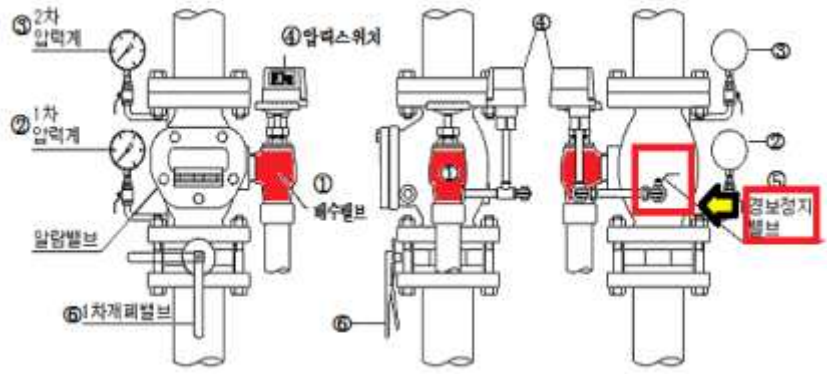

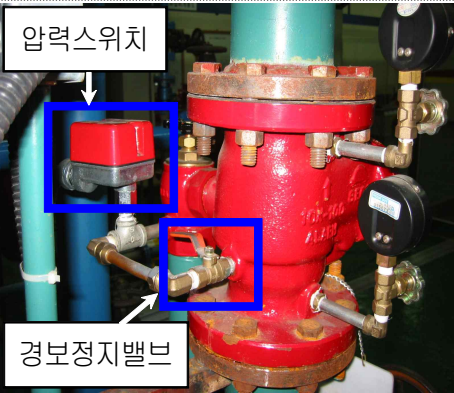
(가) 알람밸브의 배수밸브를 개방하여 가압수를 배출한다.

단계	관련 사진 등
	<div>□ 알람밸브의 배수밸브 개방</div> <div>1단계</div> <div><p>배수밸브 개방, 배수</p></div>
	<div>□ 배수밸브 개방 후 알람밸브의 동작 원리</div> <div>1. 알람밸브 2차측 압력이 저하되어 클래퍼가 개방됨</div> <div><p>동작전      동작후</p></div>
알람밸브 동작원리	<div>2. 시트링홀을 통한 경보방출용 압력스위치 연결배관으로 수압 발생</div> <div><p>시트링홀      클래퍼</p></div>
	<div>3. 압력스위치 작동으로 경보신호 송출 (압력스위치 타이머 내장용: 지연시간 이후 경보신호 송출 리타딩 챔버: 리타딩 챔버 용량만큼 시간지연 이후 경보신호 송출)</div>

(나) 동작확인



- ① 감시제어반의 화재표시등 및 지구표시등의 점등 확인
- ② 경보발령 여부(주·지구 음향경보 확인)
- ③ 펌프 자동 기동 확인

(3) 점검 후 복구 방법

단계	관련 사진 등
1단계	<input type="checkbox"/> 배수밸브를 폐쇄한다. <input type="checkbox"/> 경보정지밸브를 폐쇄하면 경보가 정지된다.
2단계	
3단계	<input type="checkbox"/> 1, 2차측 압력계의 균압 확인 후 
4단계	<input type="checkbox"/> 경보정지밸브를 개방하여 경보가 울리지 않으면 정상복구가 완료된 상태 임 
5단계	<input type="checkbox"/> 감시제어반의 스위치를 정상상태로 복구한다.

## 2. 건식스프링클러소화설비 점검하기

### (1) 점검 전 안전조치

단계	관련 사진 등
1단계	<input type="checkbox"/> 연동되는 설비의 정지: 감시제어반(수신반)
2단계	<input type="checkbox"/> 음향장치의 정지: 감시제어반(수신반) <input type="checkbox"/> 2차측 개폐밸브의 폐쇄
3단계	
	<input type="checkbox"/> 공기주입밸브 폐쇄
4단계	

### (2) 점검 및 확인

#### (가) 건식설비의 긴급개방장치(quick opening device)

건식밸브는 2차측 압축공기로 인해 방사 시 시간지연이 발생할 수 있고, 시간 지연 동안 화재가 확대될 수 있다. 이러한 건식설비의 구조적 문제로 인해 소화실패의 우려가 있기 때문에 NFPA에 의한 설비의 제한규정을 둔다.

<표 3-21> NFPA에 의한 건식설비의 제한규정

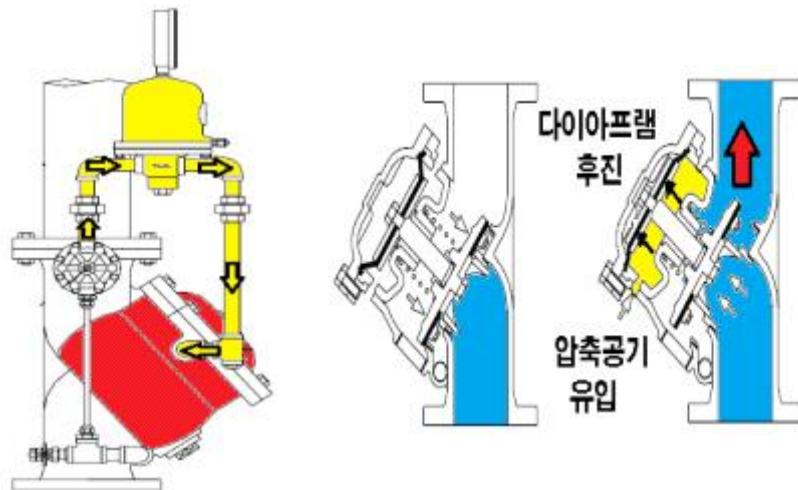
구 분	특 징
방수 지연시간	1분을 초과 못함
배관 내 용적	750gallon(2,840 l ) 이하, 500gallon(1,890 l ) 이상 시 QOD(긴급개방장치) 설치
소요급수량 증가 반영	연소확대 우려로 습식에 비해 30% 이상 설계 방수 구역 면적을 증가시켜 소요급수량을 계산
상급용도건물 미적용	급속한 화재 성장이 우려되는 상급 1, 2용도그룹에 미적용
배관 구성	방수지연이 우려되는 그리드배관 적용금지 (트리, 루프 방식은 가능함)

국내설비는 이 중에서 긴급개방장치를 채용하여 건식밸브를 빨리 개방하기 위한 장치로 사용하고 있다.

<표 3-22> 긴급개방장치(quick opening device)

구 분	내 용
정의	2차측 배관 내 압축공기로 인한 방수지연을 방지(1분 이내)를 위해 배관 내의 공기를 신속히 배기하여 건식밸브를 신속히 개방시키기 위한 장치
종류	<div> <div>액셀러레이터</div> <div>           ㉠ 트립시간을 단축시킴.            ㉡ 건식밸브의 중간챔버에 2차측의 고압공기를 불어넣어 강제로 트립시킴.         </div> </div> <div> <div>이그조스터</div> <div>           ㉠ 소화수 이송시간(transit time)을 단축시킴.            ㉡ 2차측의 잔류 공기를 외기로 빼주는 장치         </div> </div>

액셀러레이터[가속기(accelerator)]의 입구는 건식밸브의 2차측 토출배관에, 출구는 건식밸브의 중간챔버에 연결되어 있다. 헤드 개방으로 건식밸브 2차측의 공기압력이 설정압력보다 낮아졌을 때 액셀러레이터가 작동하여 2차측의 압축공기 일부를 건식밸브의 클래퍼 1차측 중간챔버로 보내어 건식밸브가 신속히 개방되도록 한다. 결론적으로 건식밸브 2차측의 개방으로 액셀러레이터 입구측의 압력 강하에 의해 액셀러레이터가 작동되며, 건식밸브 중간챔버에 공기압을 가하여 클래퍼를 밀어 올려주는 기능을 담당함으로써 건식밸브가 신속하게 개방되도록 한다.



[그림 3-22] 액셀러레이터의 동작 개요도

이그조스터[공기배출기(exhauster)]의 입구는 건식밸브의 2차측 토출배관에, 출구는 대기 중에 노출되어 있으며, 헤드 개방으로 2차측의 공기압력이 설정압력보다 낮아졌을 때 이그조스터 내부에 설치된 챔버의 압력변화로 이그조스터 내부밸브가 열려 건식밸브 2차측 공기를 대기 중으로 방출한다. 국내에 설치된 예가 극히 드문 것으로 알려져 있다.



(나) 건식밸브 제조사의 사양에 따라 테스트 밸브 또는 프라이밍워터 수위조절 밸브를 개방하여 건식밸브를 동작시킴.

단계	관련 사진 등
1단계	<div>□ 테스트밸브 개방</div> <div>  </div> <div> <div>테스트밸브 개방</div> <div>액셀러레이터 작동</div> <div>테스트밸브 폐쇄</div> </div> <div> <p>○ 테스트밸브 개방으로 2차측의 압력감소를 2차측과 연결된 액셀러레이터가 감지하여 개방되어 다이어프램실로 급속하게 압축공기를 배출 하면 다이어프램이 부풀어오면서 이와 연결된 클래퍼가 들어올려져 건식밸브가 개방된다(가압개방식).</p> <p>테스트밸브로 소화수 방출 후 테스트밸브를 폐쇄함.</p> </div> <div>□ 프라이밍워터 수위조절밸브(예비수 조정밸브) 개방</div>
	

#### (다) 동작 확인

- ① 감시제어반의 화재표시등 및 지구표시등의 점등 확인
- ② 경보발령 여부(주·지구 음향경보 확인)
- ③ 펌프 자동 기동 확인
- ④ 건식밸브의 정상적인 작동 여부 및 1·2차측 압력계의 압력상태 검사
- ⑤ 에어컴프레서의 기동 상태
- ⑥ 공기압력계로 건식밸브 작동 압력 측정

(3) 점검 후 복구 방법(제조사 별로 약간의 차이가 있음)

단계	관련 사진 등
1단계	<p>□ 1차 개폐밸브 폐쇄 및 배수밸브 개방 후 폐쇄 (over flow 된 물 배수)</p> 
2단계	<p>□ 압력스위치 복구</p> <p>□ 클래퍼 복구</p> <p>① PORV 복구밸브 개방으로 배수 후 폐쇄(2차측에서 유입된 물 제거)</p> <p>② PORV 폐쇄</p> <p>③ 클래퍼복구밸브 개방 후 폐쇄 (가압된 다이어프램실의 압력을 제거하기 위하여 다이어프램실과 연결된 클래퍼복구밸브를 개방후 폐쇄한다.)</p> <p>④ 클래퍼가 밸브시트에 안착</p>
3단계	 <p>PORV 복구밸브 개방으로 배수 후 폐쇄      PORV 폐쇄      클래퍼 복구밸브 개방 후 폐쇄</p>
4단계	<p>□ 2차 개폐밸브 개방, 공기주입밸브를 개방하여 클래퍼 가압 세팅</p>  <p>2차 개폐밸브 개방      공기주입밸브 개방      누수확인밸브로 클래퍼 시트 밀착상태 확인</p>
5단계	<p>□ 누수확인밸브로 클래퍼 시트 밀착상태 확인 → 클래퍼 최종 복구 상태 (물, 또는 공기 누설이 없으면 정상세팅. 공기누설에 의해 세팅이 불가할 때는 클래퍼 시트 이물질 제거 및 복구방법을 시행하여 공기 누설이 없도록 한다.)</p>

### (1) 점검 전 안전조치

## (2) 점검 및 확인


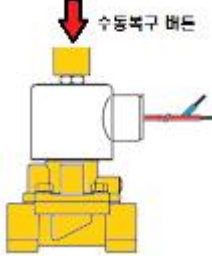

(가) 준비작동식밸브를 개방시킴.

73

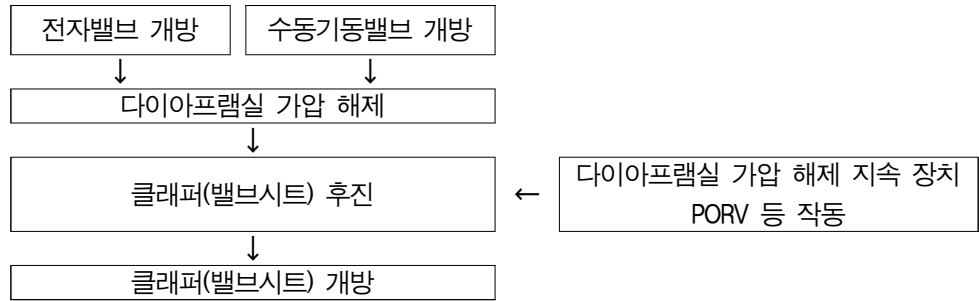
(나) 동작 확인

- ① 감시제어반의 화재표시등 및 지구표시등의 점등 확인
- ② 경보발령 여부(주·지구 음향경보 확인)
- ③ 펌프 자동 기동 확인

(3) 점검 후 복구 방법(제조사별로 약간의 차이가 있음)

단계	관련 사진 등
1단계	<input type="checkbox"/> 1차 개폐밸브 폐쇄 및 배수밸브로 배수완료(over flow 된 물 배수) <input type="checkbox"/> 감시제어반 복구 제어반의 감지기 표시등, 화재표시등, 밸브개방등 소등 및 사이렌 정지 ○ 전자밸브의 복구
2단계	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <input type="checkbox"/> 자동복구형            솔레노이드밸브            ▷ 제어반에서 복구            S/W 눌렀을 때 자동복구         </div> <div style="width: 30%;"> <input type="checkbox"/> 수동복구형            솔레노이드밸브            ▷ 수동복구 버튼을            눌렀을 때 복구         </div> <div style="width: 30%;"> <input type="checkbox"/> 수동복구형            솔레노이드밸브            ▷ 누름버튼을 누른 상태에서 시계방향으로 회전시켜 복구         </div> </div>
3단계	<input type="checkbox"/> 배수밸브 폐쇄 <input type="checkbox"/> 세팅밸브 개방
4단계	<input type="checkbox"/> 중간챔버에 물이 공급되어 밸브 폐쇄 ⇒ 1차측 압력계 가압 ⇒ 세팅밸브 [클래퍼래치형: 복구레버를 반시계 방향으로 돌려 클래퍼를 폐쇄(소리로 확인)]
5단계	<input type="checkbox"/> 1차측 개폐밸브 서서히 개방 2차측 압력계의 압력이 계속 “0” 을 가리켜야 함.
6단계	<input type="checkbox"/> 이상이 없으면 2차측 개폐밸브 개방 → 복구 완료

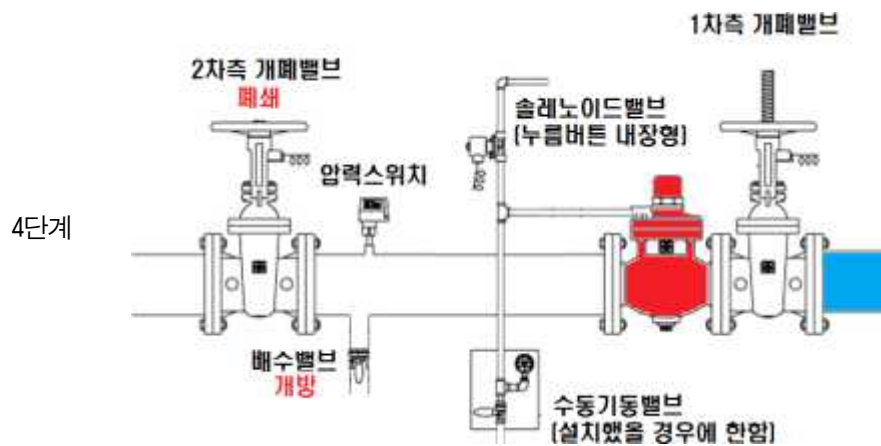
준비작동식밸브의 중간챔버(다이아프램실)의 압력 해제 원리는 아래와 같다. 복구 및 작동 원리를 이해하기 위해서 다이아프램실의 가압 상태가 해제되는 것을 이해하여야 한다.



#### 4. 일제살수식스프링클러소화설비 점검하기

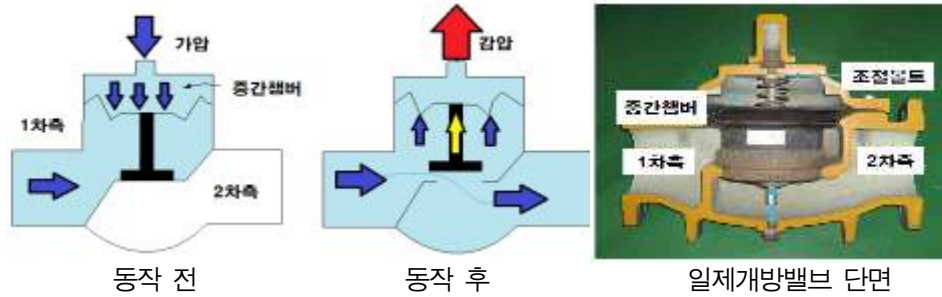
##### (1) 점검 전 안전조치

단계	관련 사진 등
1단계	<input type="checkbox"/> 연동되는 설비의 정지: 감시제어반(감시제어반)
2단계	<input type="checkbox"/> 음향장치의 정지: 감시제어반(감시제어반)
3단계	<input type="checkbox"/> 2차측 개폐밸브의 폐쇄
	<input type="checkbox"/> 배수밸브 개방



동작 전 일제개방밸브 주변 배관 상세도

일제개방밸브는 개방형스프링클러헤드를 사용하는 일제살수식스프링클러설비에 설치하는 밸브로서 화재 발생 시 자동 또는 수동식 기동 장치에 따라 밸브가 열리는 장치이다. 가압 개방식과 감압 개방식 중 국내에 설치된 대다수가 감압 개방식의 구조 형태이다.



## (2) 점검 및 확인

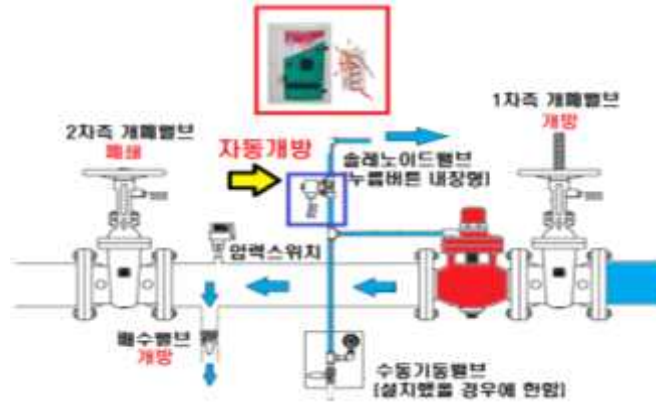
(가) 일제개방밸브를 개방시킴.

### 일제개방밸브 시험 방법

#### 관련 사진 등

□ 수동조작함의 기동스위치를 누름

수동조작함 작동



방수구역 출입구 인근 수동조작함의 누름스위치를 동작

□ 방호구역 내 교차회로 감지기 동작

(단, 열연복합형의 경우는 1개 회로 연속동작)

교차회로 감지기  
동작



동작시험으로  
교차회로 동작

□ 제어반 동작시험스위치와 회로선택스위치로 동작시험 수행

① A회로 선택 후 동작시험스위치를 누름.

② B회로 전환 후 연동상태

③ 지연시간 경과 후

④ 솔레노이드밸브 격발

□ 솔레노이드밸브 선택스위치를 수동위치로 전환 후

정지에서 기동위치로 전환하여 동작시킴.

〇〇동 포소화설비 SOL 제어

제어반 수동조작  
스위치 동작

포소화설비 SOL 전체제어	작동불능	작동가능		
방재실 SOL 제어	작동불능	작동가능	ON	OFF
전기실 SOL 제어	작동불능	작동가능	ON	OFF
UPS실 SOL 제어	작동불능	작동가능	ON	OFF
전산실 SOL 제어	작동불능	작동가능	ON	OFF

R형 수신기 예 (마우스 제어)

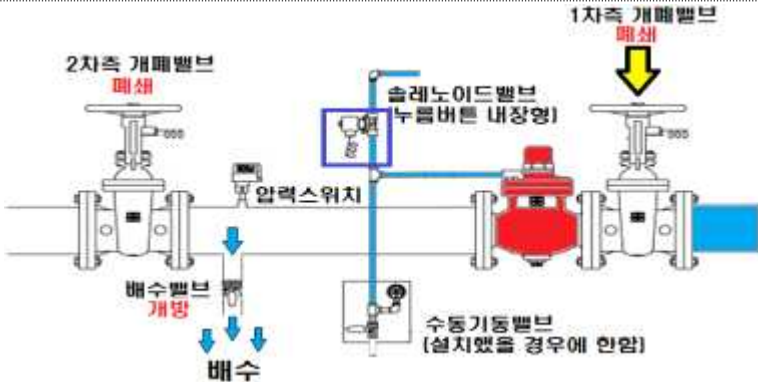





(나) 동작 확인

① 감시제어반의 화재표시등 및 지구표시등, 해당구역 감지기 동작, 밸브 개방 표시등 점등 확인

② 경보발령 여부(주. 지구 음향경보 확인) ③ 펌프 자동 기동 확인

(3) 점검 후 복구 방법

단계	관련 사진 등
1단계	<p>□ 펌프정지 및 감시제어반 복구</p> <p>① 소화수(포수용액) 방출 확인 후 펌프를 정지시킴.          ▷ 펌프 수동 정지(감시제어반 또는 전동기제어반)시킴.          ※ 2007. 1. 10이전 건축물은 일제개방밸브 1차측 개폐밸브 폐쇄 시 자동정지됨.</p> <p>② 일제개방밸브 1차측 개폐밸브 폐쇄</p> <p>③ 알람밸브 자동복구</p> <p>④ 감시제어반 복구로 점등된 표시등을 소등시킴.</p> <p>□ 배수: 개방된 배수밸브를 통해 소화수(포수용액) 완전배수시킴.</p>
2단계	 <p>□ 복구: 개방된 일제개방밸브를 복구시킴          ▷ 현장에 설치된 일제개방밸브 제조사의 사양서에 적합하게 복구시킴.          ▷ 국내에 많이 설치된 감압개방식(압력세팅) 일제개방밸브에 대하여 설명</p> <p>① 2차측 개폐밸브 인근에 설치된 배수밸브를 폐쇄</p> <p>② 개방된 솔레노이드밸브 복구(수동기동밸브를 개방했을 경우 폐쇄)</p>
3단계	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>□ 자동복구형 솔레노이드밸브 ▷ 제어반에서 복구 S/W 눌렀을 때 자동복구</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>□ 수동복구형 솔레노이드밸브 ▷ 수동복구 버튼을 눌렀을 때 복구</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>□ 수동복구형 솔레노이드밸브 ▷ 누름버튼을 누른 상태에서 시계방향으로 회전시켜 복구</p> </div> </div>



② 스프링클러설비의 관련 법정 점검표 작성하기

1. 작동기능점검표: 스프링클러설비(간이스프링클러설비 포함)

(양호○, 요정비△, 불량×)

구 분	점검항목	점 검 내 용	점검결과			종별, 제원, 규격 등
			결과	불량 내용	조치 내용	
수 원	물의상태	○ 현저한 부패, 부유물, 침전물 등의 여부	○			(수원)
	급수장치	○ 변형손상, 현저한 부식 등의 여부 ○ 기능의 정상 여부	○			○종류: 1차: 지상수조 2차: 옥상수조
	수위계	○ 정상적인 작동여부	○			○수량: 1차: 21.2 (㎥) 2차: 7 (㎥)
	저수위 경보장치	○ 정상적인 작동여부	○			( 옥내소화전 검용 )
	밸 브 류	○ 개폐조작이 쉬운지의 여부	○			
전 동 기 제 어 장 치	개폐기 및 스위치류	○ 단자가 고정되어 있고 기능의 정상 여부	○			(전동제어장치)
	퓨어즈류	○ 적정한 종류 및 용량을 사용 하는가의 여부	○			○전압계: 380 V
	계 전 기	○ 기능의 정상 여부	○			○전류계: 35 A
	표 시 등	○ 정상적인 점등 여부	○			○자동수동 ○절환상태: 양호 , 불량
	절환장치	○ 자동수동 절환장치의 정상 여부(평상시 자동 상태)	○			
	결선접속	○ 단선단자의 풀림탈락손상 등의 유무	○			
기 동 장 치	기동조작부	○ 직접조작부 및 원격조작부 기능의 정상 여부	○			○설장압력 ○주펌프 기동 4 kgf/cm <sup>2</sup>
	기동용 수압개폐 장치	○ 압력스위치의 단자가 고정되어있으며 작동 압력치가 적정한지의 여부 ○ 압력탱크의 공기 확인 및 물배수후 공기 교환	○			장차: 5.5 kgf/cm <sup>2</sup> ○보조펌프 기동 4.3 kgf/cm <sup>2</sup> 장차: 5.5 kgf/cm <sup>2</sup>
가 압 송 수 장 치	펌 프 방 식	회전축	○			○ 전동기출력: 40 HP 30 kW
		베어링	○			
		축부속	○			
		본체	○			

(양호○, 요정비△, 불량×)

구 분	점검항목			점검결과			종별, 제원, 규격 등
	점    검    내    용			결 과	불량 내용	보완 대책	
가 압 송 수 장 치	내 연 기 관	연료	연료탱크 정상(20분 이상) 및 누유 여부	/	해당사항 없음		
		축전지	정상전압전류 여부	/	해당사항 없음		
		본체	윤활유 적정 여부	/	해당사항 없음		
	펌 프	회전축	원활한 회전 여부	○			○ 주펌프 -양정: 98 m -토출량: 880 l/min ○ 전동기 -종류: 3상유도 -용량: 40 HP
		베어링부	윤활유의 오염 변질 등이 없고 필요 량 충전 여부	○			
		그랜드부	현저한 누수의 유무	○			
		연성계 및 압력계	정상 작동여부	○			
		성능	정상여부 (성능시험을 통해서)	○			
	고가수조방식		압력의 정상여부	△	점검기록부 참조 점검기록부 참조		
	압력수조방식		압력저하 방지 장치의 정상작동 여부	/	해당사항 없음		
물 올 림 장 치	밸브류		개폐조작이 쉬운지의 여부	/	해당사항 없음	○수량: 1	
	자동급수장치		변형손상, 현저한 부패 등의 여부 수량이 감수(3%)시 자동급수 여부	/	해당사항 없음		
	저수위 경보장치		변형손상, 현저한 부식 등의 여부 수량이 감수(1%)시 저수위경보 작동여부	/	해당사항 없음		
※펌프성능시험결과표							
비 고	구    분	체절 운전	정격운 전 (100%)	정격유량의 150%운전	적   정   여   부		
	토출량 ( l/min)	0	880	1,320	1. 체절운전시 토출압은 정격토출압의 140%이하 (   ) 2. 정격운전시 토출량과 토출압이 규정치 이상 (   ) (펌프 명판 및 설계치 참조) 3. 정격토출량 150%에서 토출압이 정격토출압의 65%이상 (   )		
	토출압 (Mpa)	13.72	9.8	6.37			
※릴리프밸브 작동 압력: 13.0 Mpa							

(양호○, 요정비△, 불량×)

구 분	점검항목	점 검 내 용	점검결과			종별, 제원, 규격 등
			결 과	불량 내용	조치 내용	
배 관	밸브류	○개폐조작이 쉬운지의 여부	○			
	여과장치	○여과망의 변형·이물질의 축적 등의 유무	○			○주관경: 150 mm
	순환배관	○변형·손상·기능(체절압력에서작동) 정상 여부	○			○가지관경: 25 mm
	송수구	○패킹의 노화 및 결합 여부 ○소방차진입로 확보 여부	○ ○			
	일제개방밸브 (전자밸브포함)	○일제개방 밸브 기능의 정상 여부	○			
스 프 링 클 러 헤 드	외 형	○새거나 변형손상 등이 있는지의 여부	○			
	감열 및 살수분포 장애	○헤드 감열 및 살수 분포의 방해물 설치 유무	○			○폐쇄형헤드표시 온도: 72 ℃
	미경계부분	○칸막이 설치 등으로 인한 헤드의 미 설치 부분의 유무	○			
시 험 밸 브	시험밸브	(시험밸브개방시) - 방수압·방수량 확인 - 해당 방호구역의 음향경보 확인 - 유수검지장치의 압력스위치작동 및 수신반의 화재표시등 점등확인 - 기동용 수압개폐장치의 작동과 가압송수장치의 기동확인	○			○시험실시층: 4, 5, 6 층
전 원	비상전원	○상용전원 차단시 정상가동 유무 ○연료 20분 이상 확보 여부	○ ○			자가발전설비 축전지설비
비 고	※유수검지장치 작동 여부는 유수검지장치 점검내용 참조					

(양호○, 요정비△, 불량×)

구분	점검 항목	점 검 내 용	점검결과		종별, 제원, 규격 등
			결 과	불량 조치 내용	
유수 검지 장치	밸브 본체	○ 습식작동식스프링클러 설비 작동상태 점검사항 ① 유수검지장치의 배수밸브를 개방 ② 말단시험밸브를 개방 ③ 유수검지장치 작동여부 및 경보발령 여부	○	점검결과이상 없음	○ 직경: 100 mm ○ 설치갯수: 3 개소
		○ 준비작동식스프링클러 설비 작동상태 점검사항 ※준비작동밸브의 2차측 주밸브를 잠그고 실시할 것 ① 수신반에서 솔레노이드밸브를 개방 한다. ② 준비작동밸브의 긴급해제밸브(수동 기동밸브)를 작동한다. ③ 슈퍼비조리패널의 기동스위치를 ON 한다. ④ AB회로가 다른 두 개의 감지기를 동시에 작동한다. 중 택하여 실시하고 작동상태 기재	△	점검기록부 참조	○ 직경: 100 mm ○ 설치갯수: 3 개소
		○ 일제살수식스프링클러 설비 작동상태 점검방법 ※일제개방밸브의 2차측 주밸브를 잠그고 실시할 것 ① 수동기동함의 누름버튼을 눌러서 동작 ② 수신반에서 해당감지회로를 복수로 동작 ③ 일제개방밸브로부터 배관을 연장시켜 설치 된 수동개방밸브를 개방하여 동작 중 택하여 실시하고 작동상태 기재	/	해당사항없음	○ 직경:  ○ 설치갯수:
비고					

(양호○, 요정비△, 불량×)

구분	점검항목	점 검 내 용	점검결과			중별, 제원, 규격 등
			결 과	불량 내용	조치 내용	
유수 검지 장치	밸브본체	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 건식스프링클러설비의 작동상태 점검사항</li> <li>※ 건식밸브의 2차측 주밸브를 잠그고 실시</li> <li>① 시험밸브를 개방한다.</li> <li>② 시험밸브의 개방으로 압력스위치의 동작 및 경보장치의 작동 확인</li> <li>※ 작동상태 점검 후 시설을 반드시 복원 조치할 것</li> </ul>	/	해당 사항 없음		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 직경:</li> <li>○ 설치 개수:</li> </ul>
	리티팅 챔버	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 자동배수장치 등에 의한 배수가 유효하게 이루어지는가의 여부 (습식 스프링클러설비만 해당)</li> </ul>	○			
	압력 스위치	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 단자의 조임 여부 확인 및 정상 작동 여부</li> </ul>	△	점검 기록 부 참조		
	음향경보 장치 및 표시장치	<ul style="list-style-type: none"> <li>기능 정상 여부</li> </ul>	○			
비고	슈퍼비조리패널 <ul style="list-style-type: none"> <li>① 상용전원 정상 여부</li> <li>② 밸브개방시 밸브개방램프 점등 여부</li> <li>③ 기동스위치 작동시 준비작동식 밸브 개방 여부</li> </ul>					

## 2. 종합정밀점검표: 스프링클러설비(간이스프링클러설비 포함)

### (1) 설치 상태 개요

항 목	
방 식	<input checked="" type="checkbox"/> 폐쇄형습식 <input type="checkbox"/> 폐쇄형건식 <input checked="" type="checkbox"/> 준비작동식 <input type="checkbox"/> 일제살수식 <input type="checkbox"/> 부압식
	간이 <input type="checkbox"/> 상수도직결형 <input type="checkbox"/> 캐비닛형 <input type="checkbox"/> 그밖의 것
구 분	1차
종 별	<input type="checkbox"/> 일반수조 <input type="checkbox"/> 고가수조 <input type="checkbox"/> 압력수조 <input checked="" type="checkbox"/> 그밖의 것 : 지하수조
수 원	위 치 <input type="checkbox"/> 설치장소 <input checked="" type="checkbox"/> 지하 <input type="checkbox"/> 지상 <input type="checkbox"/> 옥상 <input type="checkbox"/> 그밖의 것 : ◦ 펌프흡입방식에 의한 분류 <input type="checkbox"/> 부압흡입방식의 저수조 <input checked="" type="checkbox"/> 정압흡입방식의 저수조
수 량	◦ 보유량: 37 m³   ◦ 유효수량: 21.2 m³ <input type="checkbox"/> 전용 <input checked="" type="checkbox"/> 겸용
가 압 송 수 장 치	설치 위치 <input type="checkbox"/> 층 실 <input type="checkbox"/> 압력조정장치 <input type="checkbox"/> 유 <input type="checkbox"/> 무 펌프 전동기 <input checked="" type="checkbox"/> 전 용 <input type="checkbox"/> 겸 용   토출량: 880 l/min ◦ 전양장: 98 m   ◦ 구경: 150 mm ◦ 전 압: 380 V   ◦ 출 력: 30 KW 물올림장치   ◦ 유효수량: 100 l   ◦ 급수방식:   ◦ 급수배관: mm ◦ 감수경보의 종별 및 표시장소: 기동용수압개폐장치 <input checked="" type="checkbox"/> 압력챔버 <input type="checkbox"/> 전자식 <input type="checkbox"/> 기계식   ◦ 용량: 100 l   ◦ 사용압력: 1.0 Mpa 고가수조 방식   ◦ 유효낙차: m 압력탱크 방식   ◦ 탱크가압압력: Mpa   ◦ 용 량: l ◦ 에어컴프레사 용량: m³/min   ◦ 동 력: KW
보조용고가 (또는 옥상)수조	◦ 유효수량: 7 m³
헤 드	<input checked="" type="checkbox"/> 폐쇄형설치층   층 (형식승인번호 제 호 표시온도 72 ℃ 설치개수 개) <input type="checkbox"/> 폐쇄형설치층   층 (형식승인번호 제 호 표시온도 ℃ 설치개수 개) <input type="checkbox"/> 간이형설치층   층 (형식승인번호 제 호 표시온도 ℃ 설치개수 개) <input type="checkbox"/> 개방형설치층   층 (형식승인번호 제 호 설치개수: 개) <input type="checkbox"/> 드라이팬던트형:   층 (표시온도: ℃ 설치개수: 개)
일 제 개 방 밸브	<input checked="" type="checkbox"/> 감압개방 <input type="checkbox"/> 가압개방   형식승인번호 제 호 <input type="checkbox"/> 직경 mm   ◦ 설치개수: 개
준 비 작 동 밸브	<input checked="" type="checkbox"/> 감압개방 <input type="checkbox"/> 가압개방   형식승인번호 제 호 <input type="checkbox"/> 직경 mm   ◦ 설치개수: 개
방수구역	◦ 방수구역수: 구역 ◦ 최대방수구역: m²   ◦ 헤드개수: 개 ◦ 최소방수구역: m²   ◦ 헤드개수: 개
기동장치	펌프 기동 <input type="checkbox"/> 기동용수압개폐장치 <input type="checkbox"/> 유수검지장치 <input type="checkbox"/> 그 밖의 것 : 방수 기동 <input type="checkbox"/> 스프링클러헤드 <input type="checkbox"/> 감지기 <input type="checkbox"/> 수동기동밸브
유수검지 장 치	<input type="checkbox"/> 유수검지장치   형식승인번호 제 호 <input type="checkbox"/> 직경 mm   ◦ 설치개수: 개 경 보 <input type="checkbox"/> 자동화재탐지설비 <input type="checkbox"/> 전기식 <input type="checkbox"/> 기계식
배 관	배 관   입상관 <input type="checkbox"/> 직 경: mm <input type="checkbox"/> 전 용 <input type="checkbox"/> 겸 용 재 질 <input type="checkbox"/> KSD 3562 <input type="checkbox"/> KSD 3507 <input type="checkbox"/> 소방용합성수지배관 <input type="checkbox"/> 그밖의 것: 이 음 <input type="checkbox"/> 용접/나사 <input type="checkbox"/> 그루브 <input type="checkbox"/> 플랜지 <input type="checkbox"/> 그밖의 것: 밸 브   개폐밸브 <input checked="" type="checkbox"/> KS: 10 K <input type="checkbox"/> 그밖의 것: 체크밸브 <input checked="" type="checkbox"/> KS: 10 K <input type="checkbox"/> 그밖의 것: 방식조치 <input type="checkbox"/> 방식테이프감기 <input type="checkbox"/> 라이닝관 <input type="checkbox"/> 그밖의 것:
송 수 구	<input type="checkbox"/> 단구형: 개 <input checked="" type="checkbox"/> 쌍구형: 개 <input checked="" type="checkbox"/> 설치위치: 주출입구 부근
배 선	비상전원회로 <input checked="" type="checkbox"/> 내화전선 <input checked="" type="checkbox"/> 전선관매설 <input type="checkbox"/> 그밖의 것: 조 작 회 로 <input checked="" type="checkbox"/> 내열전선 <input type="checkbox"/> 전선관노출 <input checked="" type="checkbox"/> 전선관매설 <input type="checkbox"/> 그밖의 것:
비상전원	<input type="checkbox"/> 비상전원수전설비 <input checked="" type="checkbox"/> 자기발전설비 <input type="checkbox"/> 축전지설비 <input type="checkbox"/> 그밖의 것:
비 고	※ 형식승인번호는 소방시설설비능시험표만 해당

## (2) 종합정밀점검

(양호○, 요정비△, 불량×)

번호		점 검 항 목	결과	결	과	법적 근거
				불량 내용	조치 내용	
1	수 원	수원	○			
		○ 주된 수원의 저수량	○			
		○ 옥상수조의 저수량	○			
		○ 다른 설비와 겸용의 경우 후드밸브 또는 흡수구의 위치	○			
		○ 수원의 수질	○			
2	수 조	수조	○			
		○ 점검의 편의성	○			
		○ 동결방지조치(또는 동결 우려 없는 장소의 환경)상태	○			
		○ 수위계(또는 수위확인 조치)	○			
		○ 수조 외측사다리(바닥보다 낮은 경우 제외)	○			
		○ 조명설비(또 · 는 채광상태)	○			
		○ 배수밸브 또는 배수관	○			
		○ “(간이)스프링클러용 수조”의 표지 설치상태	○			
		○ 수조와 주배관 접속부의 “(간이)스프링클러용 배관”의 표지 설치상태	○			
		○ 수조내부 청소상태 및 방청조치	○			
3	가압송수장치	가압송수장치	○			
		○ 펌프설치장소의 점검편의성 및 화재·침수등 재해방지 환경	○			
		○ 동결방지조치(또는 동결의 우려가 없는 장소의 환경)상태	○			
		○ 일체개방밸브 및 준비작동식밸브 작동시 펌프 순차기동 여부	○			
		○ 헤드의 최고방수압력 제한(1.2Mpa이하) 적합여부	○			
		○ 다른 설비와 펌프를 겸용하는 경우 소화용으로 사용시 장애발생여부	○			
		○ 기동스위치 또는 수압개폐장치의 기능	/			
		○ 펌프성능시험배관 상태(구경 포함)	○			
		○ 펌프 흡입측 연성계(진공계) 및 토출측 압력계 설치상태	○			
		○ 수온상승방지밸브설치위치배관규격 그 밖의 설치상태 및 릴리프 밸브 개방압력	○			
		○ 물울림장치 용량배관 및 보급수 보충상태	○			
		○ 물울림장치의 감수시 자동급수 및 저수위 경보작동상태	/			
		○ 충압펌프용량양정 및 표지	/			
		○ 내연기관의 경우 기동장치 및 축전지 상태	○			
		○ 가압송수장치의 소화용도 표지	/			
		○ 고가수조의 경우 낙차급수관 및 오버플로우관의 상태	○			
		○ 압력수조의 경우 수조의 내용적·내용적과 저수량의 비율가압가스의 평상시 압력수위계·급수관·급기관·맨홀·압력계·안전장치 및 압력저하 방지장치 설치상태	/			
4	방호구역등	방호구역등	○			
		○ 방호구역의 면적	○			
		○ 유수검지장치 및 일체개방밸브의 배치 층의 구분(설치위치)	○			
		○ 유수검지장치 및 일체개방밸브의 설치높이·전용실 점검구의 규격·위치 및 표지	○			
		○ 헤드로의 급수가 유수검지장치 및 일체개방밸브의 경과여부	○			
		○ 자연낙차에 의한 유수압력과 유수검지장치의 유수검지압력 적정여부	○			
		○ 일체개방밸브의 방수구역 및 헤드의 설치개수	○			



번호						점	검	항	목	결과	결	과	불량	조치	법적
													내용	내용	근거
5					배관 및 밸브류					○					
					○ 배관의 재질				/						
					○ 다른 설비와 급수배관을 겸용하는 경우 소화용으로의 사용시 장애발생 여부					○					
					○ 흡입측 배관의 공기고임방지조치 및 여과장치상태					○					
					○ 급수배관의 구경					○					
					○ 가지배관의 배열 및 최대헤드 설치개수 제한					○					
					○ 교차배관과 가지배관의 상호위치 및 최소구경					○					
					○ 청소구개폐밸브의 규격 및 나사보호 상태					○					
					○ 헤드의 종류(□상향형 □하향형 □측벽형)의 선택상태					○					
					○ 하향식헤드의 경우 헤드접속배관과의 분기위치					○					
					○ 건식배관의 경우 수평배관의 기울기					/					
					○ 일제개방밸브 2차측의 개폐표시형밸브배수장치 및 압력스위치의 설치 및 상태					○					
					○ 유수검지장치용 시험장치의 위치배관의 구경장소 및 오리피스의 설치상태					○					
					○ 입상배수배관의 구경					○					
					○ 주차장의 경우 스프링클러 설비 방식					○					
					○ 유량측정장치의 용량 및 설치상태					○					
					○ 동결방지조치 또는 동결우려가 없는 장소의 환경상태					○					
					○ 개폐표시형밸브의 종류설치위치 및 기능					○					
					○ 개폐밸브의 템퍼스위치 설치(또는 시간장치의 설치 및 열식보관) 상태					○					
					○ 다른 설비의 배관과의 구분방식 및 상태										
○ 입상배관의 지지 및 수평배관의 행가 배치간격설치상태 및 지지하중					○										
○ 다른 설비와 겸용의 경우 후드밸브 또는 흡수구의 위치					○										
6					음향장치					○					
					○ 유수검지장치 사용의 경우 유수검지와 음향장치의 연동					○					
					○ 일제개방밸브 사용의 경우 화재감지기와 음향장치의 연동					○					
					○ 교차회로방식 화재감지기 경우 1회로 화재감지시 음향장치와 연동					○					
					○ 음향장치의 종류 및 배치					○					
7					펌프 및 일제개방밸브 작동신호										
					○ 펌프장치의 작동신호 수신 및 작동상태					○					
					□ 유수검지장치의 유수신호					○					
					□ 수압개폐장치의 작동신호					○					
					□ 유수검지장치 또는 수압개폐장치에 의한 신호 혼용					○					
					○ 일제개방밸브(준비작동밸브)의 작동체계, 신호 수신 및 작동상태					△					
					□ 화재감지회로에 의한 화재감지신호					△					
					□ 수압개폐장치의 작동신호					○					
					□ 폐쇄형하향식헤드의 경우 화재감지기 회로방식					○					
					□ 수동기동(전기식 및 배수식)장치와 연동					○					
□ 화재감지기의 종류 및 감지면적					○										
□ 화재감지기회로의 발신기의 설치상태					○										



번호		점 검 항 목	결 과			
			결과	불량 내용	조치 내용	법적 근거
11	배선	배선 o 내화 및 내열배선 적합여부	○			
12	전동기	전동기 o 베이스에 고정 및 커플링 결합상태 o 원활한 회전 여부(진동 및 소음 상태) o 운전시 과열 발생여부 o 베어링부의 윤활유 충전상태 및 변질여부 o 본체의 방청의 보존상태	○ ○ ○ ○ ○			
13	스프링클러헤드 설치제외 등	스프링클러헤드 설치제외 등 o 스프링클러헤드 설치제외 장소 o 드렌처설비 설치상태	○ /			
14	비상발전설비	비상발전설비 o 자동전환여부 o 발전기 정상 가동상태	○ ○			
※펌프성능시험결과표						
15	구 분	체절운전	정격 운전 (100%)	정격유량 의 150%운전	적 정 여 부  o 설정압력: o 주펌프 기동: 0.5Mpa 정지: 수동정지 o 예비펌프 기동: 0.4Mpa 정지: 수동정지 o 충압펌프 기동: 0.55Mpa 정지: 0.7Mpa	
	토출량 ( l /min)	0	880	1,320		
	토출압 (Mpa)	10.5	7.5	4.9		
	1.체절운전시 토출압은 정격토출압의 140%이하일 것( ○ ) 2.정격운전시 토출량과 토출압이 규정치 이상일 것( ○ ) (펌프 명판 및 설계치 참조) 3.정격토출량 150%에서 토출압이 정격 토출압의 65%이상일 것(○ )					
※릴리프밸브 작동 압력: 1.0 Mpa						

- (비고) 1. 스프링클러설비 단위별로 작성한다.  
2. 방수압력의 측정은 스프링클러설비의 오리피스 선단에서의 피토게이지 압력으로 한다.

## 학습 3 교수 · 학습 방법

### 교수 방법

- 스프링클러소화설비의 동작 흐름 및 각 구성 기기 등의 연동관계를 이해할 수 있도록 지도한다.
- 스프링클러소화설비의 국가화재안전기준이 건축물 등 현장에서 어떻게 구현되는지 설명한다.
- 스프링클러소화설비 제어반 등 내부에는 교류전원 220V가 투입되므로 전격에 주의하도록 지도한다.
- 현장감 있는 사진 자료 등을 충분히 수집하여 참고자료로 활용할 수 있도록 지도한다.

### 학습 방법

- 스프링클러소화설비 구성 기기를 기능 및 설치 목적을 이해하고, 연동관계를 이해할 수 있다.
- 스프링클러소화설비의 국가화재안전기준이 건축물 등 현장에서 어떻게 구현되는지 이해한다.
- 스프링클러소화설비의 오동작 원인과 대책을 이해하고, 현장에서 적용 가능하도록 실습을 한다.
- 스프링클러소화설비의 법정점검 공기구에 대한 사양과 사용법을 숙지한다.

## 학습 3 평가

### 평가 준거

- 평가자는 학습자가 평가 근거 및 평가 항목에 제시되어 있는 내용을 성공적으로 수행하였는지를 평가해야 한다.
- 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다.

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
스프링클러소화설비 점검	- 국가화재안전기준에 따라 스프링클러소화설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.			
	- 제조사의 사양서를 참조하여 스프링클러소화설비의 구조 원리를 파악할 수 있다.			
	- 스프링클러소화설비의 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.			
	- 스프링클러소화설비의 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.			

### 평가 방법

- 필기 시험: 다음 내용에 대한 문제를 출제(객관식 또는 서술식)하여 평가

학습 내용	평가 항목	배점	비고
스프링클러소화설비 점검	- 국가화재안전기준에 따라 스프링클러소화설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.		
	- 제조사의 사양서를 참조하여 스프링클러소화설비의 구조 원리를 파악할 수 있다.		
	- 스프링클러소화설비의 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.		
	- 스프링클러소화설비의 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.		

- 작업 포트폴리오 및 사례연구: 다음 내용을 과제로 부여하여 제출하도록 하여 평가

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
스프링클러소화 설비 점검	- 국가화재안전기준에 따라 스프링클러소화설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.			
	- 제조사의 사양서를 참조하여 스프링클러소화설비의 구조 원리를 파악할 수 있다.			
	- 스프링클러소화설비의 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.			
	- 스프링클러소화설비의 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.			

- 체크리스트를 통한 관찰과 자기평가: 다음 내용에 대한 학습과정을 체크할 수 있는 표를 만들어 평가

학습 내용	평가 항목	배점	비고
스프링클러소화 설비 점검	- 국가화재안전기준에 따라 스프링클러소화설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.		
	- 제조사의 사양서를 참조하여 스프링클러소화설비의 구조 원리를 파악할 수 있다.		
	- 스프링클러소화설비의 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.		
	- 스프링클러소화설비의 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.		

## 피드백

1. 필기 시험
  - 평가 결과 60점 이하인 학생들은 재시험 기회를 부여한다.
2. 작업포트폴리오 및 사례 연구
  - 제출한 과제(작품 또는 보고서)를 평가한 후 주요 사항을 표시하여 돌려준다.
3. 체크리스트를 통한 관찰과 자기평가
  - 자기 평가를 통하여 스스로 부족한 점을 찾아보도록 한다.

학습 1	소화기구 점검하기(LM0502010404_13v1.1)
학습 2	옥내·외 소화전설비 점검하기(LM0502010404_13v1.2)
학습 3	스프링클러설비 점검하기(LM0502010404_13v1.3)
<b>학습 4</b>	<b>물분무소화설비 점검하기 (LM0502010404_13v1.4)</b>
학습 5	포소화설비 점검하기(LM0502010404_13v1.4)
학습 6	가스계소화설비 점검하기(LM0502010404_13v1.5)
학습 7	분말소화설비 점검하기(LM0502010404_13v1.5)
학습 8	비상전원설비 점검하기(LM0502010404_13v1.6)

## 4-1. 물분무소화설비의 구조원리

### 학습 목표

- 국가화재안전기준에 따라 물분무설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.
- 제조사의 사양서를 참조하여 물분무설비의 구조 원리를 파악할 수 있다.

### 필요 지식 /

#### ① 물분무소화설비의 개요

물분무소화설비는 화재 시 분무헤드에서 물을 미립자의 무상으로 방사하여 소화하는 설비로, 질식, 냉각, 희석, 유화작용으로 주로 가연성액체, 전기설비 등의 화재에 유효하며, ABC전체에 적응성이 있다. 소화, 연소의 제어, 노출 부분의 방호, 화재 예방의 목적으로 사용하는 설비이다.

<표 4-1> 물분무소화설비의 소화 효과

구 분	소화 효과
냉각작용	물분무 입자의 증발잠열
질식작용	수증기에 의한 화면 차단
유화작용	비수용성 액체위험물의 경우 화재 표면에 불연성의 박막인 유화층을 형성
희석작용	수용성 액체위험물의 경우 해당 액체위험물을 비인화성 농도로 희석



특징은 스프링클러설비의 단점을 보완한 설비로서, 구성은 헤드만 제외하고 스프링클러설비와 거의 동일하다. 화재감지기와 일제개방밸브를 사용하며, 스프링클러설비의 방수압 0.1~1.2 MPa(1~12kg/cm<sup>2</sup>)인데, 물분무소화설비의 방수압은 미세 상태를 만들기 위해 0.35~0.78 MPa(3.5~7.8kg/cm<sup>2</sup>)이다.

<표 4-2> 물분무소화설비의 장단점

장점	단점
미세 물방울로 열흡수 우수, 균일 방사	다량 방수량 요구, 소화용수, 가압송수장치 용량 커짐
기화 체적 팽창이 큼 (1,650배) → 산소 차단, 질식 효과	미세 물방울로 풍향, 풍속 고려
유면 유화층 생성으로 유류화재 적용	다량 방수량 배수설비 필요
전기절연성이 높아 전기화재 적용(물 입자 미세)	
분무노즐이 다양함(spray, fog, mist, vapor)	
가스폭발 방지에 효과적	

## 수행 내용 / 물분무소화설비의 구조원리 및 시설기준 파악하기

### 재료 · 자료

- 물분무화설비 「국가화재안전기준」
- 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」
- 물분무소화설비 「국가화재안전기준」해설서
- 위험물실무 해설서
- 점검정비 지침서
- 건축물관리대장
- 소방도면
- 자체점검보고서(과년도 포함)
- 소방시설점검표
- 점검장비대장
- 장비 사양서
- 질의회신자료
- 교육자료

### 기기(장비 · 공구)

- 국가화재안전기준에 따른 소방시설 점검기구: 절연저항계, 전류전압측정계, 열감지기기시험기, 연기감지기기시험기

### 안전 · 유의 사항

- 수신기(제어반) 내부 단자대 교류전압 220V 접촉금지 및 감전 등 전격에 주의한다.
- 법령 제·개정사항을 지속적으로 추가하고, 적용 여부를 판단하여야 한다.
- 건축물 용도·구조변경, 소방시설의 변동사항을 수시로 파악하여야 한다.

- 점검정비지침서에 따라 관리되고 있는지 점검·정비사항을 고려하여야 한다.
- 소방관련 법령은 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」, 「다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법」, 「공공기관의 소방안전관리에 관한 규정」, 「초고층, 지하연계 복합건축물 재난관리 관한 특별법」 등을 포함한다.
- 소방관련 도면은 소방시설도면, 건축도면, 전기도면, 설비도면 등을 포함한다.
- 소방관련 시설은 소방시설·방화시설, 전기시설, 가스시설, 위험물시설 등을 포함한다.

## 수행 순서

### ① 물분무소화설비의 구조원리 및 시설기준을 파악한다.

#### 1. 물분무헤드

물분무헤드는 화재 시 직선류 또는 나선류의 물을 충돌·확산시켜 미립 상태로 분무함으로써 소화기준을 하는 헤드를 말한다.

물분무헤드의 성능시험기술기준에 의한 물분무헤드의 종류는 다음과 같다.



[그림 4-1] 물분무헤드 설치의 예

<표 4-3> 물분무헤드의 종류

종류	내용
충돌형	유수와 의 충돌에 의해 미세한 물방울을 만드는 물분무헤드
분사형	소구경의 오리피스로부터 고압으로 분사하여 미세한 물방울을 만드는 물분무헤드
선회류형	선회류에 의해 확산방출 또는 선회류와 직선류의 충돌에 의해 확산 방출하여 미세한 물방울을 만드는 물분무헤드
디플렉트형	수류를 살수판에 충돌하여 미세한 물방울을 만드는 물분무헤드
슬릿형	수류를 슬릿에 의해 방출하여 수막상의 분무를 만드는 물분무헤드

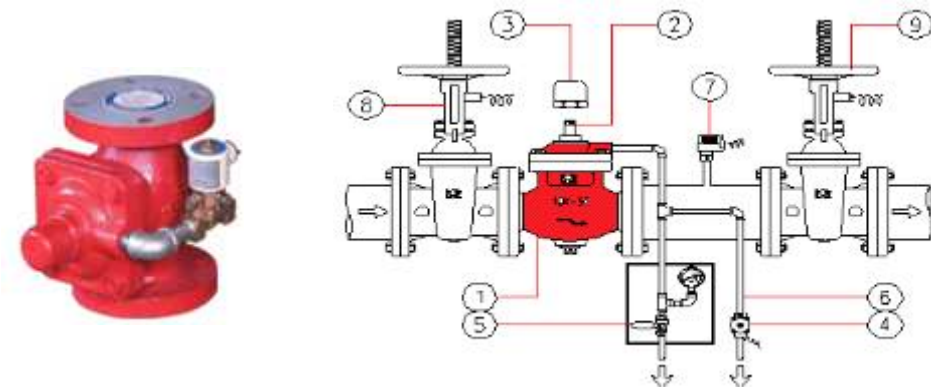


[그림 4-2] 물분무헤드의 예

## 2. 일제개방밸브

일제개방밸브는 스프링클러설비, 물분무소화설비 또는 포소화설비에 사용하는 밸브 (배관과의 접속부의 안지름이 300mm를 초과하는 것은 제외)로서, 화재 발생 시 자동 또는 수동식 기동 장치에 의해 밸브가 열려진다.

일제개방밸브의 1차측에는 가압수를 충수시키고, 2차측에는 개방형 스프링클러헤드를 설치하여 대기압 상태로 둔다. 화재가 발생하면 교차회로로 구성된 감지기가 2개 이상 작동하여 전자밸브를 개방 시켜 압력제어부의 압력 균형이 깨어져 클래퍼를 개방 하여 2차측으로 유수를 발생시켜 알람스위치가 작동하여 음향경보를 발하게 된다. 방 호구역 전역의 모든 개방형 헤드로 가압수를 일제히 방사시켜 화재를 진압한다.



[그림 4-3] 일제개방밸브의 예 [그림 4-4] 일제개방밸브 구성요소의 예

### • 구성요소의 기능

번호	명 칭	평상 시의 상태
①	일제개방밸브	닫힘
②	조절볼트	열림
③	캡	
④	슬레노이드밸브	닫힘
⑤	비상개방밸브	닫힘
⑥	감지라인(배관)	
⑦	알람스위치	DC 24V
⑧	1차 개폐표시형밸브	열림
⑨	2차 개폐표시형밸브	열림

## 4-2. 물분무소화설비의 점검 및 실습

## 학습 목표

- 물분무소화설비 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.
- 물분무소화설비 점검 결과보고서를 작성·제출할 수 있다.

## 필요 지식 /

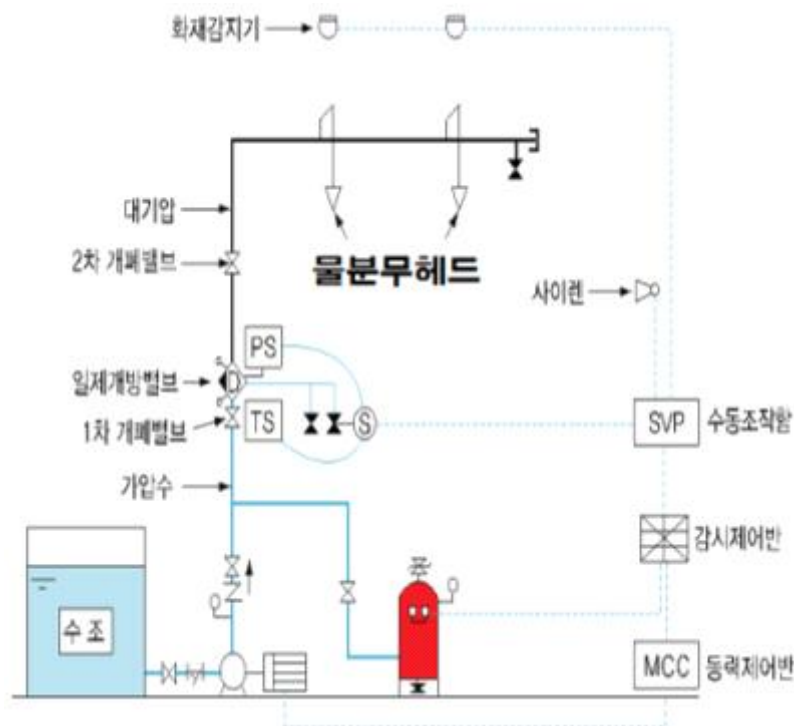
### ① 물분무소화설비 계통도 및 동작 순서

## 1. 계통도

(1) 물분무소화설비의 계통도

〈표 4-4〉 물분무소화설비의 특징

구 분	특 징
유수검지장치의 종류	일제개방밸브
배관의 압력	1차측 가압수
상태	2차측 대기압
사용 헤드	물분무헤드
감지기 유무	유

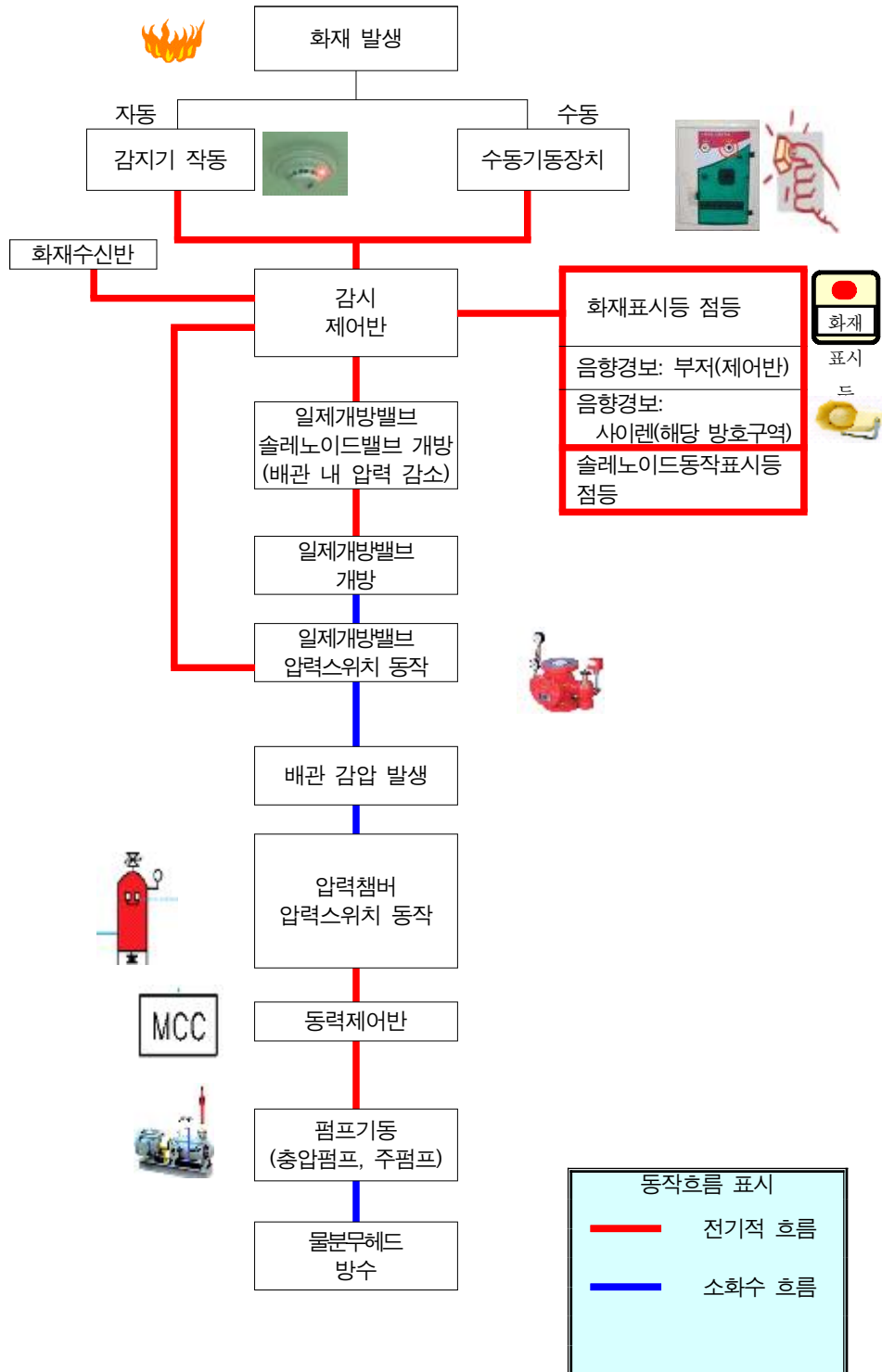


[그림 4-5] 물분무소화설비 계통도의 예

## 2. 동작 순서

### (1) 물분무소화설비의 동작 순서

<표 4-5> 물분무소화설비 동작 순서도의 예



## 수행 내용 / 물분무소화설비 점검하기

---

### 재료 · 자료

- 물분무화설비 「국가화재안전기준」
- 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」
- 물분무소화설비 「국가화재안전기준」해설서
- 위험물실무 해설서
- 점검정비 지침서
- 건축물관리대장
- 소방도면
- 자체점검보고서(과년도 포함)
- 소방시설점검표
- 점검장비대장
- 장비 사양서
- 질의회신자료
- 교육자료

### 기기(장비 · 공구)

- 국가화재안전기준에 따른 소방시설 점검기구: 절연저항계, 전류전압측정계, 열감지기기시험기, 연기감지기기시험기

### 안전 · 유의 사항

- 수신기(제어반) 내부 단자대 교류전압 220V 접촉금지 및 감전 등 전격에 주의한다.
- 법령 제·개정사항을 지속적으로 추가하고, 적용 여부를 판단하여야 한다.
- 건축물 용도·구조변경, 소방시설의 변동사항을 수시로 파악하여야 한다.



- 점검정비지침서에 따라 관리되고 있는지 점검·정비사항을 고려하여야 한다.
- 소방관련 법령은 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」, 「다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법」, 「공공기관의 소방안전관리에 관한 규정」, 「초고층, 지하연계 복합건축물 재난관리 관한 특별법」 등을 포함한다.
- 소방관련 도면은 소방시설도면, 건축도면, 전기도면, 설비도면 등을 포함한다.
- 소방관련 시설은 소방시설·방화시설, 전기시설, 가스시설, 위험물시설 등을 포함한다.

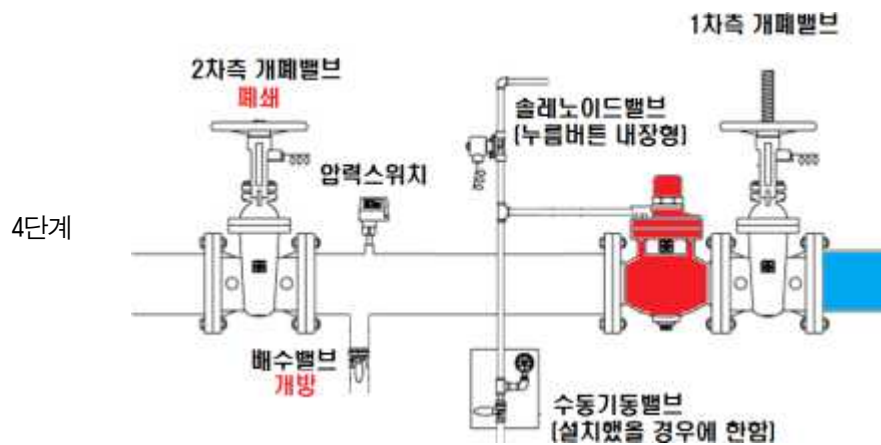
## 수행 순서

### ① 물분무소화설비 점검 및 실기실습을 수행한다.

#### 1. 물분무소화설비 점검하기

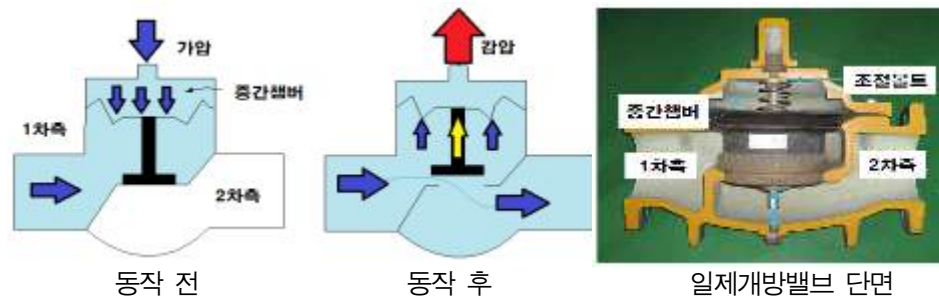
##### (1) 점검 전 안전조치

단계	관련 사진 등
1단계	<input type="checkbox"/> 연동되는 설비의 정지: 감시제어반
2단계	<input type="checkbox"/> 음향장치의 정지: 감시제어반
3단계	<input type="checkbox"/> 2차측 개폐밸브의 폐쇄 <input type="checkbox"/> 배수밸브 개방



동작 전 일제개방밸브 주변 배관 상세도

일제개방밸브는 개방형스프링클러헤드를 사용하는 일제살수식스프링클러설비에 설치하는 밸브로서, 화재 발생 시 자동 또는 수동식 기동 장치에 따라 밸브가 열리는 장치이다. 가압 개방식과 감압 개방식 중 국내에 설치된 대다수가 감압 개방식의 구조 형태이다.



## (2) 점검 및 확인

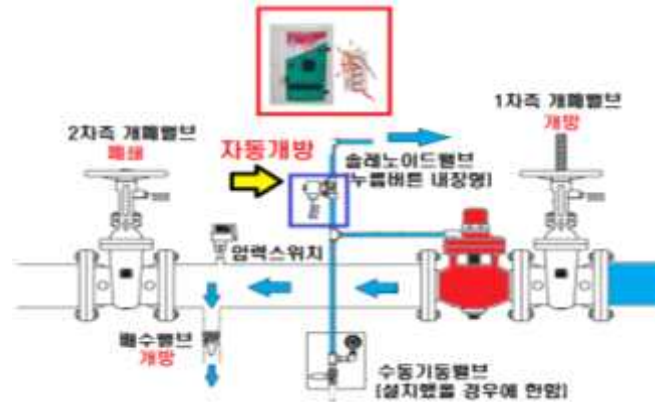
(가) 일제개방밸브를 개방시킴.

### 일제개방밸브 시험 방법

#### 관련 사진 등

□ 수동조작함의 기동스위치를 누름.

수동조작함 작동



방수구역 출입구 인근 수동조작함의 누름스위치를 동작

□ 방호구역 내 교차회로 감지기 동작

(단, 열연복합형의 경우는 1개 회로 연속동작)

교차회로 감지기  
동작



□ 제어반 동작시험스위치와 회로선택스위치로 동작시험 수행

동작시험으로  
교차회로 동작

① A회로 선택 후 동작시험스위치를 누름.

② B회로 전환 후 연동상태

③ 지연시간 경과 후

④ 솔레노이드밸브 격발

□ 솔레노이드밸브 선택스위치를 수동 위치로 전환 후  
정지에서 기동위치로 전환하여 동작시킴.

#### OO동 포소화설비 SOL 제어

제어반 수동조작  
스위치 동작

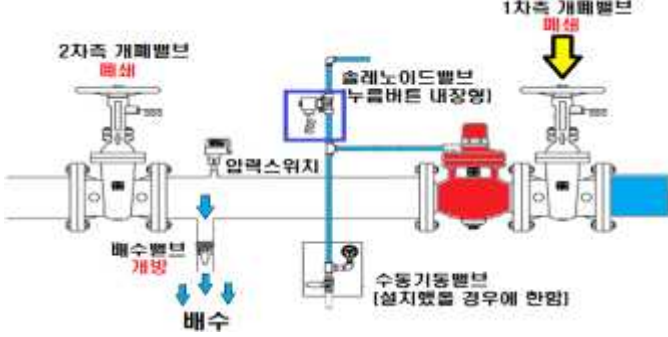

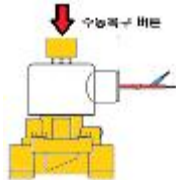

포소화설비 SOL 전체제어	작동불능	작동가능		
방재실 SOL 제어	작동불능	작동가능	ON	OFF
전기실 SOL 제어	작동불능	작동가능	ON	OFF
UPS실 SOL 제어	작동불능	작동가능	ON	OFF
전산실 SOL 제어	작동불능	작동가능	ON	OFF

R형 수신기 예 (마우스 제어)

(나) 동작 확인

- ① 감시제어반의 화재표시등 및 지구표시등, 해당구역 감지기 동작, 밸브 개방 표시등 점등 확인
- ② 경보발령 여부(주. 지구 음향경보 확인)
- ③ 펌프 자동 기동 확인

(3) 점검 후 복구 방법

단계	관련 사진 등
1단계	<p>□ 펌프정지 및 감시제어반 복구</p> <p>① 소화수(포수용액) 방출 확인 후 펌프를 정지시킴.          ▷ 펌프 수동 정지(감시제어반 또는 전동기제어반)시킴.          ※ 2007. 1. 10이전 건축물은 일제개방밸브 1차측 개폐밸브 폐쇄 시 자동정지됨.</p> <p>② 일제개방밸브 1차측 개폐밸브 폐쇄</p> <p>③ 알람밸브 자동복구</p> <p>④ 감시제어반 복구로 점등된 표시등을 소등시킴.</p> <p>□ 배수: 개방된 배수밸브를 통해 소화수(포수용액)를 완전 배수 시킴.</p>
2단계	 <p>□ 복구: 개방된 일제개방밸브를 복구시킴.          ▷ 현장에 설치된 일제개방밸브 제조사의 사양서에 적합하게 복구시킴          ▷ 국내에 많이 설치된 감압개방식(압력세팅) 일제개방밸브에 대해 설명</p> <p>① 2차측 개폐밸브 인근에 설치된 배수밸브를 폐쇄</p> <p>② 개방된 솔레노이드밸브 복구(수동기동밸브를 개방했을 경우 폐쇄)</p>
3단계	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>□ 자동복구형 솔레노이드밸브 ▷ 제어반에서 복구 S/W 눌렀을 때 자동복구</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>□ 수동복구형 솔레노이드밸브 ▷ 수동복구 버튼을 눌렀을 때 복구</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>□ 수동복구형 솔레노이드밸브 ▷ 누름버튼을 누른 상태에서 시계방향으로 회전시켜 복구</p> </div> </div>

② 물분무소화설비의 관련 법정 점검표 작성하기

1. 종합정밀점검표: 물분무소화설비 · 미분무소화설비

(1) 설치 상태 개요

항 목			
수 원	종 별	<input type="checkbox"/> 일반수조 <input checked="" type="checkbox"/> 고가수조 <input type="checkbox"/> 압력수조 <input type="checkbox"/> 그밖의 것:	
	위 치	<input type="checkbox"/> 설치장소 <input checked="" type="checkbox"/> 지하 <input type="checkbox"/> 지상 <input type="checkbox"/> 옥상 <input type="checkbox"/> 그밖의 것: <input type="checkbox"/> 펌프흡입방식에 의한 분류 <input type="checkbox"/> 부압흡입방식 <input type="checkbox"/> 정압흡입방식의 저수조	
	수조재질	<input type="checkbox"/> 미분무수 수조 재질 <input checked="" type="checkbox"/> STS304 <input type="checkbox"/> 그밖의 것 :	
	수 량	<input type="checkbox"/> 보유량: m <sup>3</sup> <input type="checkbox"/> 유효수량: m <sup>3</sup> <input type="checkbox"/> 전용 <input type="checkbox"/> 겸용	
가압 송수 장치	설치위치	<div>총 실</div> <div>압력조정장치</div> <div><input type="checkbox"/> 고압 <input type="checkbox"/> 중압 <input type="checkbox"/> 저압</div>	
	펌프방식	<div> <input checked="" type="checkbox"/> 전용 <input type="checkbox"/> 겸용               토출량: l/min             </div> <div> <input type="checkbox"/> 전양정: m <input type="checkbox"/> 직경: mm             </div> <div> <input type="checkbox"/> 전압: V <input type="checkbox"/> 출력: kW             </div> <div> <input type="checkbox"/> 유효수량: l <input type="checkbox"/> 급수방식: <input type="checkbox"/> 급수관 mm             </div>	
		물올림장치	<input type="checkbox"/> 감수경보의 종별 및 표시장소:
		기동용수압개폐장 치	<input checked="" type="checkbox"/> 압력챔버 <input type="checkbox"/> 전자식 <input type="checkbox"/> 기계식 <input type="checkbox"/> 용량: l <input type="checkbox"/> 사용압력: Mpa
		고가수조방식	<input type="checkbox"/> 유효낙차: m
	압력탱크방식	<input type="checkbox"/> 탱크가압압력: Mpa <input type="checkbox"/> 용량: l	
		<input type="checkbox"/> 에어컴프레샤 용량: m <sup>3</sup> /min <input type="checkbox"/> 동력: kW	
헤드	<input type="checkbox"/> 성능인정번호 제 호 <input type="checkbox"/> 표준방사량: l/min <input type="checkbox"/> 표준방사압력: Mpa		
일제 개방 밸브	<input checked="" type="checkbox"/> 감압개방 <input type="checkbox"/> 가압개방 <input type="checkbox"/> 형식승인번호 제 호 <input type="checkbox"/> 직경: mm <input type="checkbox"/> 설치개수: 개		
	<input type="checkbox"/> 감압개방 <input type="checkbox"/> 가압개방 <input type="checkbox"/> 형식승인번호 제 호 <input type="checkbox"/> 직경: mm <input type="checkbox"/> 설치개수: 개		
방수 구역	<input type="checkbox"/> 방수구역수: 구역 <input type="checkbox"/> 개방형헤드 <input type="checkbox"/> 폐쇄형헤드		
	<input type="checkbox"/> 최대방수구역: m <sup>2</sup> <input type="checkbox"/> 헤드(노즐)개수: 개		
	<input type="checkbox"/> 최소방수구역: m <sup>2</sup> <input type="checkbox"/> 헤드(노즐)개수: 개		
기동 장치	<input checked="" type="checkbox"/> 기동용수압개폐장치 <input type="checkbox"/> 유수검지장치 <input type="checkbox"/> 그밖의 것: <input type="checkbox"/> 미분무폐쇄형헤드 <input checked="" type="checkbox"/> 감지기 <input checked="" type="checkbox"/> 수동기동밸브		
	<input checked="" type="checkbox"/> 유수검지장치 <input type="checkbox"/> 형식승인번호 제 호 <input type="checkbox"/> 직경: mm <input type="checkbox"/> 설치개수: 개		
자동 경보 장치	<input type="checkbox"/> 자동화재탐지설비 <input type="checkbox"/> 전기식 <input type="checkbox"/> 기계식		
	<input type="checkbox"/> 방식조치		
배 관	배 관	<div>입상관 <input type="checkbox"/> 직경: mm <input type="checkbox"/> 전용 <input type="checkbox"/> 겸용</div> <div>재 질 <input type="checkbox"/> KSD 3562 <input type="checkbox"/> KSD 3507 <input type="checkbox"/> KSD 3576 <input type="checkbox"/> 그밖의 것:</div>	
	이 음	<input type="checkbox"/> 용접/나사 <input type="checkbox"/> 그루브 <input checked="" type="checkbox"/> 프랜지 <input checked="" type="checkbox"/> 그밖의 것:	
	밸 브	<div>개폐밸브 <input checked="" type="checkbox"/> KS: K <input type="checkbox"/> 그밖의 것:</div> <div>체크밸브 <input checked="" type="checkbox"/> KS: K <input type="checkbox"/> 그밖의 것:</div>	
		방식조치	<input type="checkbox"/> 방식테이프감기 <input type="checkbox"/> 라이닝관 <input type="checkbox"/> 그밖의 것:
	송수구	<input type="checkbox"/> 단구형: 개 <input checked="" type="checkbox"/> 쌍구형: 개 <input type="checkbox"/> 설치위치:	
배수 조치	바닥기울기	<input type="checkbox"/> 유 <input type="checkbox"/> 무 <input type="checkbox"/> 구획경계턱 <input type="checkbox"/> 유 <input type="checkbox"/> 무	
	배수구	<input type="checkbox"/> 폭: m <input type="checkbox"/> 깊이: m <input type="checkbox"/> 길이: m	
	집수관수	<input type="checkbox"/> 소화피트 유수분리장치수: <input type="checkbox"/> 배수저유조용량:	
배선	비상전원회로	<input checked="" type="checkbox"/> 내화전선 <input checked="" type="checkbox"/> 전선관매설 <input type="checkbox"/> 그밖의 것	
	조작 회로	<input checked="" type="checkbox"/> 내화전선 <input type="checkbox"/> 전선관노출 <input type="checkbox"/> 전선관매설 <input type="checkbox"/> 그밖의 것	
비상 전원	<input type="checkbox"/> 비상전원수전설비 <input checked="" type="checkbox"/> 자가발전설비 <input type="checkbox"/> 축전지설비 <input type="checkbox"/> 그밖의 것		
비고	※ 성능인정번호는 소방시설성능시험표만 해당		

## (2) 종합정밀점검

(양호○, 요정비△, 불량×)

[illegible]

번호	점 검 항 목	결 과			
		결과	불량 내용	조치 내용	법적 근거
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>유량측정장치의 용량 및 설치상태</li> <li>동결방지조치 또는 동결우려가 없는 장소의 환경상태</li> <li>개폐표시형밸브의 종류·설치위치 및 기능</li> <li>개폐밸브의 템퍼스위치 설치 상태</li> <li>다른 설비의 배관과의 구분방식 및 상태</li> <li>다른 설비와 겸용의 경우 후드밸브 또는 흡수구의 위치</li> </ul>	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○			
6	기동장치 및 음향장치 <ul style="list-style-type: none"> <li>기동장치의 성능 및 표지 설치상태</li> <li>자동식 기동장치의 경우 자동화재탐지설비의 감지기의 작동과 음향 장치의 연동</li> <li>자동식 기동장치의 경우 폐쇄형 스프링클러헤드의 개방과 음향장치의 연동</li> <li>미분무소화설비의 경우 폐쇄형 미분무헤드의 개방으로 음향장치의 경보</li> <li>폐쇄형 미분무헤드가 개방으로 화재신호를 발신과 음향장치의 경보</li> </ul>	○ ○ ○ / /			
7	제어반 <ul style="list-style-type: none"> <li>각 펌프의 작동표시등 및 음향경보기능 상태</li> <li>각 펌프의 자동 또는 수동의 작동 및 중단기능</li> <li>비상전원 및 상용전원의 공급여부 확인</li> <li>수조 또는 물울림탱크의 저수위 표시 및 경보기능</li> <li>예비전원 확보상태 및 적합여부 시험기능</li> <li>모든 확인회로의 도통·작동시험기능 및 결과</li> <li>미분무 소화설비의 감시제어반은 전용인지 확인</li> <li>설치장소의 점검의 편의성 및 화재·침수등 재해방지환경</li> <li>감시제어반 전용실을 설치하는 경우 방화구획·설치장소·조명·급배기 설비·무선기기접속단자·최소면적 및 정리 상태</li> <li>다른 설비와 제어반을 겸용하는 경우 소화용으로의 사용시 장애 발생여부</li> <li>동력제어반의 설치장소용도표지</li> <li>각 배선의 절연저항</li> </ul>	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○			
8	전원 <ul style="list-style-type: none"> <li>수전전압에 따른 배선방식</li> <li>비상전원 설치장소의 점검편의성 및 화재·침수등 재해방지환경</li> <li>비상전원의 종류 및 용량</li> <li>상용전원의 전력공급중단시 비상전원의 자동전력 공급 상태</li> <li>비상전원의 설치장소·조명·방화구획 및 비상전원설비의 다른 설비·물품의 설치 또는 비치여부</li> <li>각 배선의 절연저항</li> </ul>	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○			
9	물분무소화설비 옥외송수구 <ul style="list-style-type: none"> <li>설치장소 및 위치(높이포함)</li> <li>개폐밸브 설치장소 및 조작을 위한 편의성 상태</li> <li>송수구의 규격 및 접결나사의 보호상태</li> <li>송수구의 송수압력표시</li> <li>송수구간 이격거리</li> <li>송수구의 송수담당 면적 송수구의 개수</li> <li>자동배수밸브·체크밸브의 설치위치 및 상태</li> </ul>	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○			

번호	점 검 항 목	결 과			
		결과	불량 내용	조치 내용	법적 근거
10	헤드 및 배수밸브 ○ 헤드설치개수 및 설치위치 ○ 고압의 전기기기 설치장소의 경우 이격거리 적정 여부 ○ 차고주차장의 경우 배수설비(배수구, 기름분리장치등)설치 및 기울기 적정여부	○ ○ ○			
11	전동기 ○ 베이스에 고정 및 커플링 결합상태 ○ 원활한 회전여부(진동 및 소음상태) ○ 운전시 과열 발생 여부 ○ 베어링부의 윤활유 충전상태 및 변질여부 ○ 본체의 방청의 보존상태	○ ○ ○ ○ ○			
12	※펌프성능시험결과표				
	구 분	체절운전	정격운전 (100%)	정격유량의 150%운전	적 정 여 부
	토출량 ( l /min)	0	1,000	1,500	1.체절운전시 토출압은 정격토출압의 140%이하일 것(○ ) 2.정격운전시 토출량과 토출압이 규정치 이상일 것( ○ ) (펌프 명판 및 설계치 참조)
	토출압 (Mpa)	13.72	9.8	6.37	3.정격토출량 150%에서 토출압이 정격 토출압의 65%이상일 것(○ )
	※릴리프밸브 작동 압력: Mpa				
13	비고				

(비고) 1.물분무소화설비 단위별로 작성한다.

2. □란에는 해당란에 V표를, “:” 의 다음에는 해당하는 사항이 있는 경우에 한하여 그 내용을 상세하게 기재한다.



## 학습 4 교수·학습 방법

### 교수 방법

- 물분무소화설비의 동작 흐름 및 각 구성 기기 등의 연동관계를 이해할 수 있도록 지도한다.
- 물분무소화설비의 「국가화재안전기준」이 건축물 등 현장에서 어떻게 구현되는지 설명한다.
- 물분무소화설비 제어반 등 내부에는 교류전원 220V가 투입되므로 전격에 주의하도록 지도한다.
- 현장감 있는 사진 자료 등을 충분히 수집하여 참고자료로 활용할수 있도록 지도한다.
- 현장에서의 실무경험이 필수요건이므로 현장 중심의 실습교육이 가능하도록 지도한다.

### 학습 방법

- 물분무소화설비의 구성 기기를 기능 및 설치 목적을 이해하고, 연동관계를 유추한다.
- 물분무소화설비의 「국가화재안전기준」이 건축물 등 현장에서 어떻게 구현되는지 이해한다.
- 물분무소화설비의 오동작 원인과 대책을 이해하고, 현장에서 적용 가능하도록 한다.
- 물분무소화설비의 법정점검 공기구에 대한 사양과 사용법을 숙지한다.

## 학습 4 평가

### 평가 준거

- 평가자는 학습자가 평가 준거 및 평가 항목에 제시되어 있는 내용을 성공적으로 수행하였는지를 평가해야 한다.
- 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다.

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
물분무소화설비 점검	- 국가화재안전기준에 따라 물분무소화설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.			
	- 제조사의 사양서를 참조하여 물분무소화설비의 구조원리를 파악할 수 있다.			
	- 물분무소화설비의 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.			
	- 물분무소화설비의 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.			

### 평가 방법

- 필기 시험: 다음 내용에 대한 문제를 출제(객관식 또는 서술식)하여 평가

학습 내용	평가 항목	배점	비고
물분무소화설비 점검	- 국가화재안전기준에 따라 물분무소화설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.		
	- 제조사의 사양서를 참조하여 물분무소화설비의 구조원리를 파악할 수 있다.		
	- 물분무소화설비의 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.		
	- 물분무소화설비의 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.		

- 작업 포트폴리오 및 사례연구: 다음 내용을 과제로 부여하여 제출하도록 하여 평가

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
물분무소화설비 점검	- 국가화재안전기준에 따라 물분무소화설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.			
	- 제조사의 사양서를 참조하여 물분무소화설비의 구조원리를 파악할 수 있다.			
	- 물분무소화설비의 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.			
	- 물분무소화설비의 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.			

- 체크리스트를 통한 관찰과 자기평가: 다음 내용에 대한 학습 과정을 체크할 수 있는 표를 만들어 평가

학습 내용	평가 항목	배점	비고
물분무소화설비 점검	- 국가화재안전기준에 따라 물분무소화설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.		
	- 제조사의 사양서를 참조하여 물분무소화설비의 구조원리를 파악할 수 있다.		
	- 물분무소화설비의 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.		
	- 물분무소화설비의 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.		

## 피드백

- 필기 시험
  - 평가 결과 60점 이하인 학생들은 재시험 기회를 부여한다.
- 작업포트폴리오 및 사례 연구
  - 제출한 과제(작품 또는 보고서)를 평가한 후 주요 사항을 표시하여 돌려준다.
- 체크리스트를 통한 관찰과 자기 평가
  - 자기 평가를 통하여 스스로 부족한 점을 찾아보도록 한다.

학습 1	소화기구 점검하기(LM0502010404_13v1.1)
학습 2	옥내·외 소화전설비 점검하기(LM0502010404_13v1.2)
학습 3	스프링클러설비 점검하기(LM0502010404_13v1.3)
학습 4	물분무소화설비 점검하기(LM0502010404_13v1.4)
<b>학습 5</b>	<b>포소화설비 점검하기 (LM0502010404_13v1.4)</b>
학습 6	가스계소화설비 점검하기(LM0502010404_13v1.5)
학습 7	분말소화설비 점검하기(LM0502010404_13v1.5)
학습 8	비상전원설비 점검하기(LM0502010404_13v1.6)

## 5-1. 포소화설비의 구조원리

### 학습 목표

- 「국가화재안전기준」에 따라 포소화설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.
- 제조사의 사양서를 참조하여 포소화설비의 구조 원리를 파악할 수 있다.

### 필요 지식 /

#### ① 포소화설비의 개요

##### 1. 포소화약제의 특징

물로서 소화하기 곤란한 방호대상물을 소화할 목적으로 개발된 약제로서 물과 포소화약제가 일정비율로 혼합된 수용액이 공기(이산화탄소)에 의해 발포되고, 이 미세한 기포가 연소물질의 표면을 덮어 인화점 이하로 공기를 차단하는 질식효과에 의해 소화되는 설비이다. 포소화약제가 기본적으로 갖추어야 할 조건 및 효과적으로 소화 작용을 하기 위한 요구조건은 아래와 같다.

<표 5-1> 포소화약제의 구비조건

구분	포소화약제 구비조건
연속성	기포 간의 상호 점착성이 강하여 바람이나 상승 열기류에 의해 거품의 연속성이 파괴되지 않을 것
자기 치유성	포가 일시적으로 파괴되어도 쉽게 원상복구되는 자기 치유성
비파괴성	화열, 불꽃 접촉 등에 의해 포가 파괴되지 않을 것
점착성	가연물 주위의 물체에 대한 점착성
유동성	가연성 액체 표면을 자유롭게 흐를 수 있는 유동성
장기 존속성	포 존속 시간이 길어야 함



[그림 5-1] 화학포와 기계포 개요

포소화약제는 포와 내부에 흡입되는 기체에 따라 화학포와 기계포로 구분되며, 화학포는 이산화탄소가 흡입되며, 기계포는 공기가 흡입된다. 포소화약제의 종류에 따른 주성분 및 장·단점은 아래와 같다.

<표 5-2> 포소화약제의 종류 및 특성

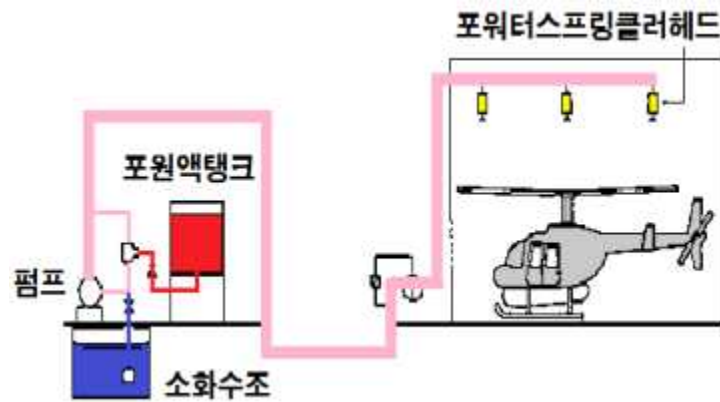
종류	주성분	장점	단점	적용
단백포	단백질 가수분해물 + 기포안정제	내열성	유동성 부식성	Ⅱ형 포방출구
수성막포	불소계계면활성제	유동성 내유성	내열성	비행기 격납고 유류저장탱크 옥외주차장 포헤드
불화단백포	단백질+불소계 계면활성제	내화성 유동성	고가	
합성계면 활성제포	고급알코올 알코올황산염	황산에스테르 유동성	내열성 내유성	고발포용 고정포방출구
내알코올형포	단백질 합성제제	수용성 액체위험물 적용	고가	수용성액체의 표면하주입식

## 2. 포소화설비의 종류 및 개요

포소화설비는 소방대상물의 화재 시 해당 소방대상물을 보호할 목적으로 자동 또는 수동으로 화재를 감지하여 신속히 화재를 진압할 수 있어야 하며, 주요 구성요소는 수조, 가압송수장치(소화펌프), 기동용수압개폐장치, 포소화약제의 혼합장치, 배관, 유수검지장치, 일제개방밸브, 고정포방출장치 등이다.

### (1) 파워터스프링클러설비

일제살수식스프링클러설비와 유사하며, 포소화약제와 물이 혼합된 포수용액이 헤드를 통해 방사된다.



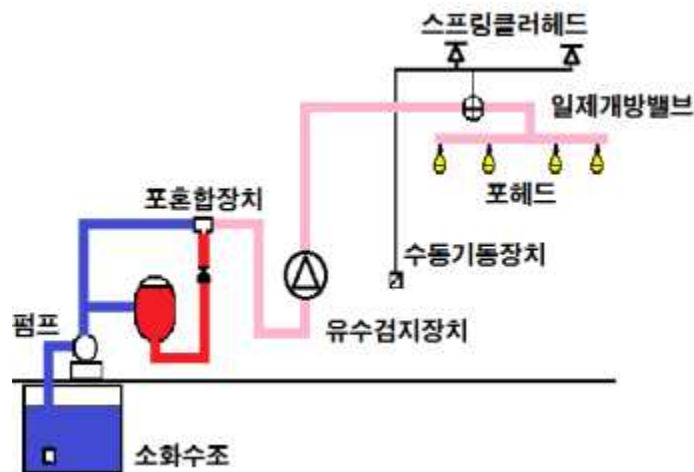
[그림 5-2] 포워터스프링클러설비의 예

설비명	포워터스프링클러설비
사용되는 헤드	포워터스프링클러헤드
헤드의 구조 등	
설치 가능 장소	특수가연물 저장·취급하는 공장·창고, 차고, 주차장, 항공기 격납고



[그림 5-3] 포워터스프링클러헤드 등

## (2) 포헤드설비

일제살수식스프링클러설비와 유사하며, 포수용액이 포헤드 그물망 안에 있는 노즐(안 내깃)과 디플렉터(반사판)를 통과하면서 공기가 혼합되고, 외부의 그물망을 통과하면서 포를 형성한다. 주로 주차장, 제4류 위험물 및 준 위험물 시설에 설치되어 사용되고 있다.



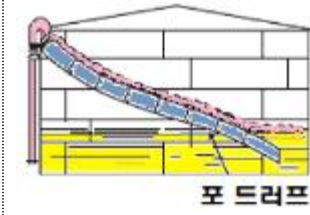

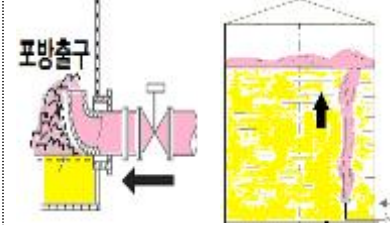

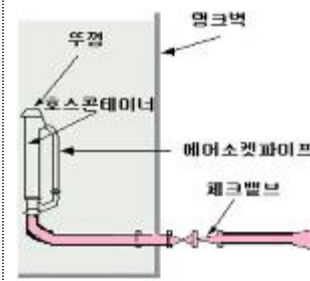
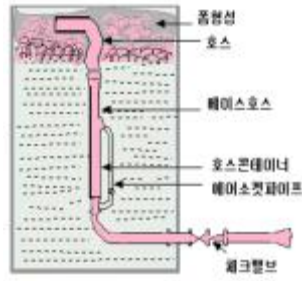
[그림 5-4] 포헤드설비의 예

설비명	포헤드설비
사용되는 헤드	포헤드
헤드의 구조 등	 
설치 가능 장소	특수가연물 저장·취급하는 공장·창고, 차고, 주차장, 항공기 격납고

[그림 5-5] 포헤드 등

### (3) 고정포방출설비

주로 위험물 저장탱크에 설치하며, 탱크 내부에 설치된 고정포방출구를 통해 포소화약제와 물이 혼합된 포수용액을 방출하여 소화한다.


설비명	고정포방출설비
사용되는 방출구	<input type="checkbox"/> 고정포방출구 <input type="radio"/> I형 방출구 <input type="radio"/> II형 방출구 <input type="radio"/> III형 방출구 <input type="radio"/> IV형 방출구 <input type="radio"/> 특형 방출구
방출구 구조등	<div>  <p>I형 포방출구</p> </div> <div>  <p>II형 포방출구</p> </div> <div>  <p>III형 포방출구</p> </div> <div>  <p>특형 포방출구</p> </div> <div>  <p>IV형 포방출구(포 방출 전)</p> </div> <div>  <p>IV형 포방출구(포 방출 후)</p> </div>
설치 가능 장소	특수가연물 저장·취급하는 공장·창고, 차고, 주차장, 항공기 격납고 (주로 위험물안전관리법에 따른 유류저장탱크에 설치됨.)

[그림 5-6] 고정포방출구 등

#### (4) 포소화전설비

옥내·외소화전설비와 비슷한 구조이나, 특수한 노즐(Air Foam Nozzle)을 사용하여 호스로부터 압송된 물과 관로 상에 설치된 포소화약제가 혼합된 포수용액이 포노즐에 유입된 공기와 혼합, 포를 형성하여 방호대상물을 수동으로 소화하는 방식이다.

포소화전설비는 화재 시 연기가 충만되지 않는 옥외주차장 또는 옥외탱크저장소의 장소에 보조설비비용으로 사용한다.

설비명	포소화전설비
사용되는 방출구	Air Foam Nozzle
방출구 구조등	
설치 가능 장소	옥외주차장 또는 옥외탱크저장소의 보조설비비용

[그림 5-7] 포소화전설비 등

#### (5) 호스릴포소화설비

화재 시 쉽게 접근하여 소화 작업을 할 수 있는 장소 또는 방호대상이 ‘고정포 방출설비 방식’ 이나 ‘포헤드 설비 방식’ 으로는 충분한 소화 효과를 얻을 수 없는 부분에 설치하는 것으로서, 화재가 발생한 장소까지 호스릴에 감겨 있는 호스를 당겨서 화재를 진압하는 설비이다.

설비명	호스릴포소화설비
사용되는 방출구	호스릴
방출구 구조등	
설치 가능 장소	옥외주차장 또는 옥외탱크저장소의 보조설비비용

[그림 5-8] 호스릴포소화설비



## 수행 내용 / 포소화설비의 구조원리 및 시설기준 파악하기

---

### 재료 · 자료

- 포소화설비 국가화재안전기준
- 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」
- 포소화설비 국가화재안전기준 해설서
- 위험물실무 해설서
- 점검정비 지침서
- 건축물관리대장
- 소방도면
- 자체점검보고서(과년도 포함)
- 소방시설점검표
- 점검장비대장
- 장비 사양서
- 질의회신자료
- 교육자료

### 기기(장비 · 공구)

- 국가화재안전기준에 따른 소방시설 점검기구: 절연저항계, 전류전압측정계, 열감지기기시험기, 연기감지기기시험기, 포콜렉터, 헤드취부렌치, 포콘테이너, 방수압력측정계

### 안전 · 유의 사항

- 수신기(제어반) 내부 단자대 교류전압 220V 접촉금지 및 감전 등 전격에 주의한다.
- 법령 제·개정사항을 지속적으로 추가하고, 적용 여부를 판단하여야 한다.
- 건축물 용도·구조변경, 소방시설의 변동사항을 수시로 파악하여야 한다.

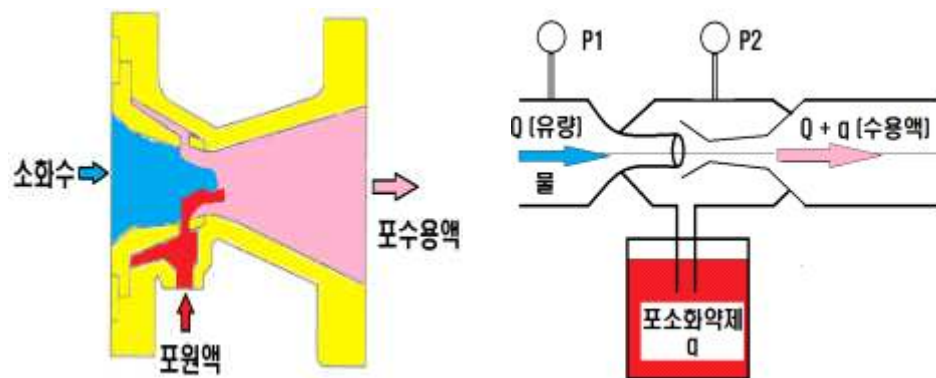
- 점검정비지침서에 따라 관리되고 있는지 점검 · 정비사항을 고려하여야 한다.
- 소방관련 법령은 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」, 「다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법」, 「공공기관의 소방안전관리에 관한 규정」, 「초고층, 지하연계 복합건축물 재난관리 관한 특별법」 등을 포함한다.
- 소방관련 도면은 소방시설도면, 건축도면, 전기도면, 설비도면 등을 포함한다.
- 소방관련 시설은 소방시설·방화시설, 전기시설, 가스시설, 위험물시설 등을 포함한다.

## 수행 순서

### ① 포소화설비의 구조원리 및 시설기준을 파악한다.

#### 1. 혼합 장치(Proportioner) 및 혼합 방식

물과 포소화약제를 혼합하여 일정한 비율로 포수용액을 만드는 장치로, 3%형 및 6%형이 있으며, 혼합 장치는 벤추리관이나 오리피스를 이용한다. 방사유량에 비례하여 소화원액을 지정 농도 범위 내로 혼합시키는 성능이 있고, 포소화약제가 혼합되는 원리는 유수가 탱크 내로 압입되어 약제를 밀어내는 힘과 벤추리에 의한 약제 흡입의 2가지에 의해 이루어진다.



압력 손실:  $P=P_1 \leq P_2$ , 흡입압:  $P_2$ , 혼합비:  $q/Q$

[그림 5-9] 혼합 장치

(예시) 화학소방차에서 물 3,500L 사용 시 포소화약제 원액을 108L흡입하였다면  
혼합비는?

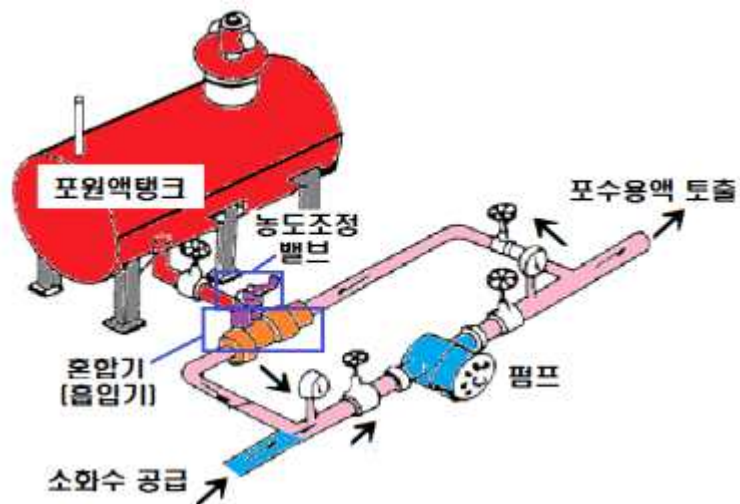
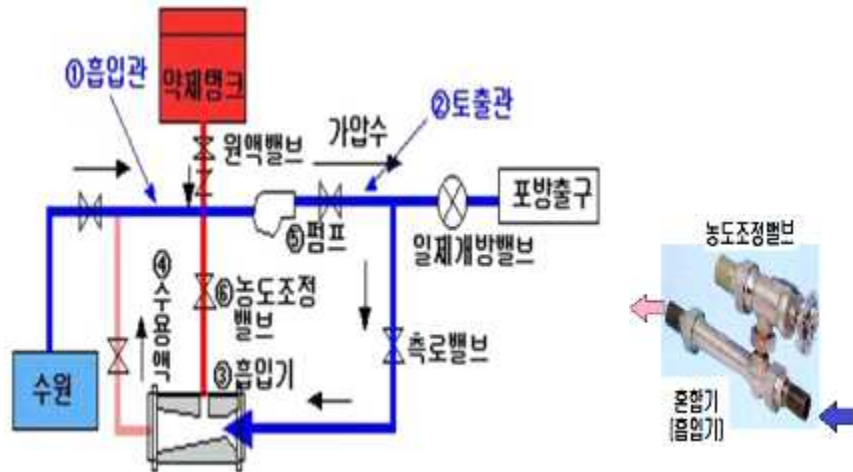
$$\text{혼합비} = 108/3,500 = 0.03 = 3\%$$

## (1) 펌프프로포셔너 방식(Pump Proportioner)

### 혼합 방식 펌프프로포셔너 방식(Pump Proportioner)

펌프의 토출관과 흡입관 사이의 배관 도중에 설치한 혼합기(흡입기)에 펌프에서 토출된 물의 일부를 보내고, 농도조정밸브에서 조정된 포소화약제의 필요량을 포소화약제 탱크에서 펌프 흡입측으로 보내어 혼합하는 방식

개념



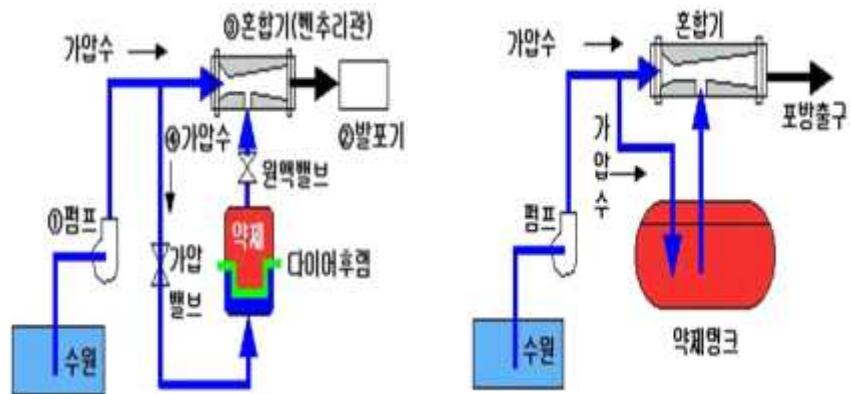
적용 화학소방차 등에서 사용

- 특징 (장단점)
- (가) 원액을 사용하기 위한 손실이 적고, 보수가 용이하다.
  - (나) 펌프의 흡입배관 압력 손실이 거의 없어야 하며, 펌프의 흡입배관 압력 손실이 있을 경우 원액의 혼합비가 차이 나거나 원액탱크 쪽으로 물이 역류할 수 있다.
  - (다) 펌프는 흡입측으로 포가 유입되므로 포소화설비 전용펌프이어야 한다.

(2) 프레저프로포셔너 방식(Pressure Proportioner)

혼합 방식 프레저프로포셔너 방식(Pressure Proportioner)

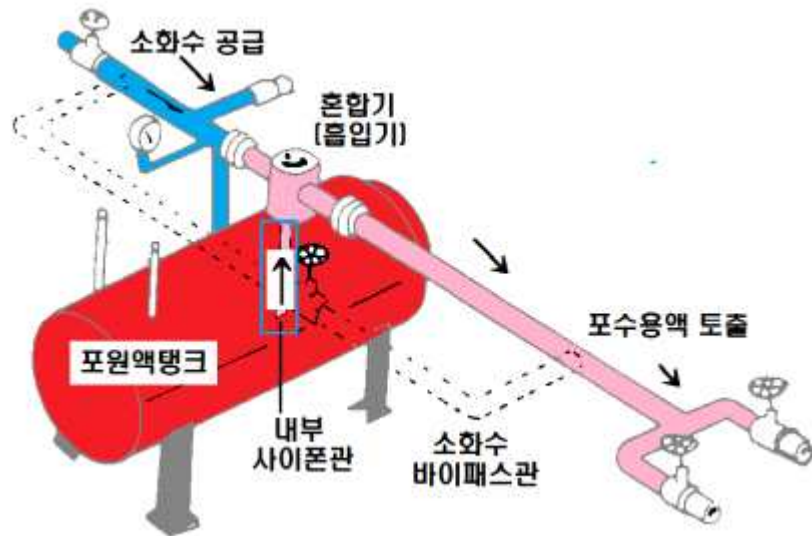
펌프와 발포기 중간에 설치된 벤추리관의 벤추리 작용과  
포소화약제 저장탱크에 대한 펌프가압수의 압력에 따라 포소화약제를  
흡입 · 혼합하는 방식



개념

□ 격막을 사용하는 방식

□ 격막을 사용하지 않는 방식



적용 가장 일반적인 혼합 방식으로 압입식과 압송식이 있다.

특징  
(장단점)

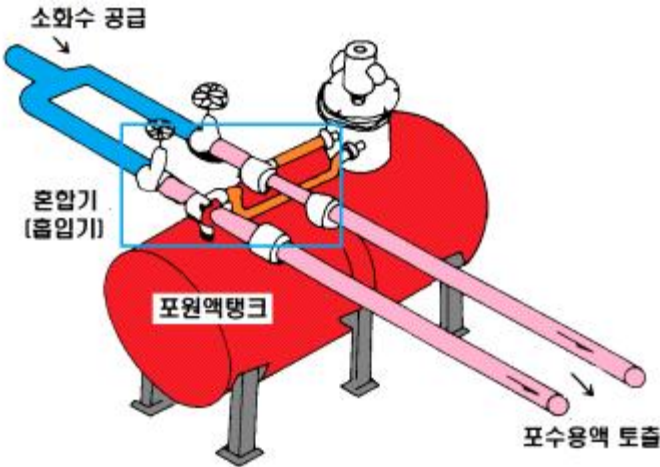
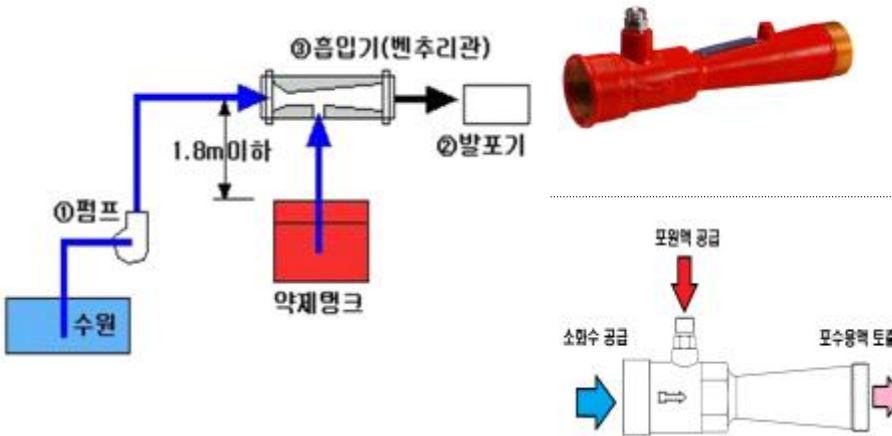
- (가) 혼합기에 의한 압력손실이 적다.
- (나) 혼합 가능한 유량범위는 50 ~ 200%로 1개의 혼합기로 다수의 소방대상물 충족 가능
- (다) 물과 비중이 비슷한 소화약제(수성막포 등)에는 혼합하는 데 어려움이 있다.
- (라) 혼합비에 도달하는 시간이 다소 소요된다.

(3) 라인프로포셔너 방식(Line Proportioner)

혼합 방식 라인프로포셔너 방식(Line Proportioner)

펌프와 발포기 중간에 설치된 벤추리관의 벤추리 작용에 따라 포소화약제를 흡입 · 혼합하는 방식

개념



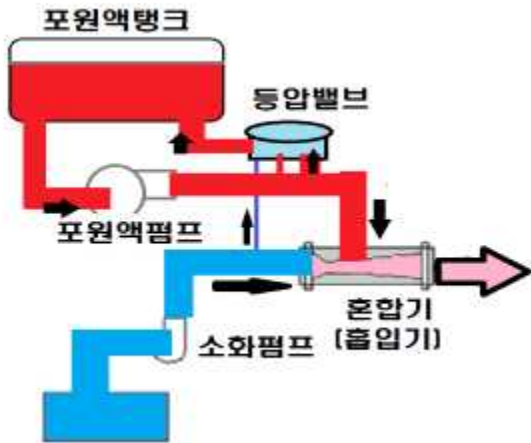
적용 소규모, 이동식 간이설비(포소화전 또는 한정된 방호대상물에 적용)

- 특징
- (가) 가격이 저렴하고, 시설이 용이하다.
  - (나) 혼합기를 통한 압력 손실이 매우 높다(1/3).
  - (장단점) (다) 혼합기 압력손실이 매우 높기에 흡입 가능 높이가 제한된다.
  - (라) 혼합 가능한 유량의 범위가 좁다.

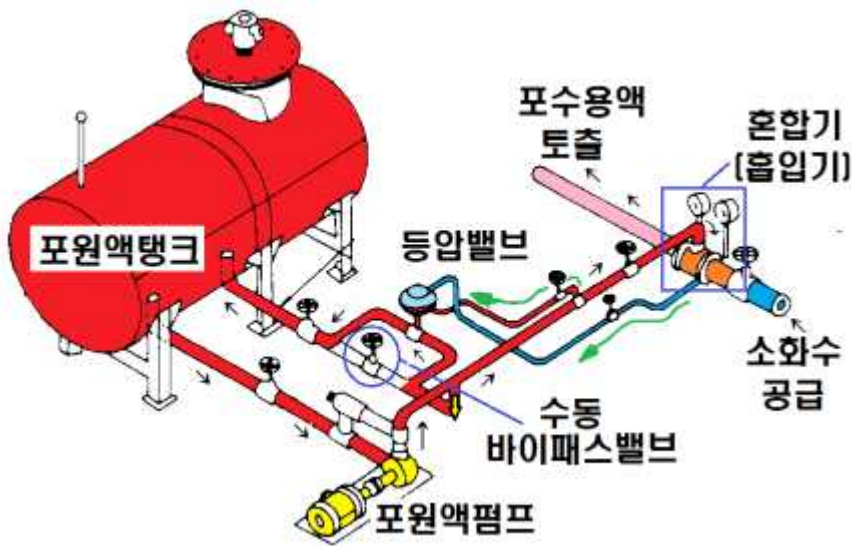
(4) 프레저사이드프로포셔너 방식(Pressure Side Proportioner)

혼합 방식   프레저사이드프로포셔너 방식(Pressure Side Proportioner)

펌프의 토출관에 혼합기를 설치하여 포소화약제 압입용펌프로 포소화약제를 압입시켜 혼합하는 방식



개념



적용	비행기 격납고, 대규모 유류저장소, 석유화학 플랜트시설 등과 같은 대단위 고정식 포소화설비에 사용
특징	(가) 소화용수와 약제의 혼합 우려가 없어 장기간 보존이 가능하며, 운전 후 재사용 가능
(장단점)	(나) 혼합기를 통한 압력 손실이 낮다. (다) 시설이 거대해지며, 설치비가 비싸다. (라) 원액펌프의 토출압력이 급수펌프의 토출압력보다 낮으면 원액이 혼합기에 유입되지 못함.

## 2. 고정포방출구(Foam Maker: 발포기)

고정포방출구는 위험물탱크에 고정 설치하여 발생한 포를 탱크의 유면에 방사하는 것으로, 옥외저장탱크 측면 상부에 고정 설치하여 소화에 사용되는 포방출구이며, 상부 주입 방식과 하부 주입 방식으로 분류된다.

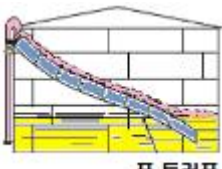

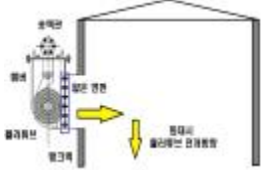
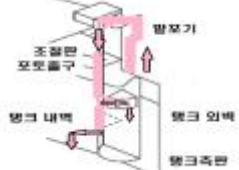
상부 주입 방식은 I 형, II 형, 특형 방출구가 있으며, 가연성, 인화성 액체 저장탱크 상부에 포방출구를 설치하여 포를 상부에서 주입하여 화재를 진압하는 방식으로, 현재 옥외저장탱크에 가장 일반적으로 사용되는 방식이다.

하부 주입 방식은 I 형, II 형, 특형이 탱크 화재 시 폭발에 의해 고정포 방출구가 파괴되는 결점을 보완한 형태로, III형, IV형 방출구가 있다.

<표 5-3> 고정포방출구의 적용




구분	내용	
주입 방식	상부 주입	I 형, II 형, 특형
	하부 주입	III형, IV형
적용 탱크	CRT	I 형, II 형, III형, IV형
	FRT	특형

### (1) I 형 방출구

방출구 명	I 형 방출구	
개 념	① 방출된 포가 위험물 표면으로 투입되어 유면을 덮어 소화작용을 하도록 통(Foam Trough), Tube 등의 부속설비가 있는 포방출구 ② 위험물 표면에 운동을 주지 않아 위험물이 오버 플로우하는 것을 막는다. ③ 알코올형포는 포를 주입할 때 소포성이 빨라 소화 효과가 감소하기 때문에 I 형 포방출구를 사용	
설치 가능 장소	상부 주입 방식, CRT에 적용	
방출구 구조 등	 I형 포방출구	 포트러프(foam trough)
	 크로스섹션물러튜브 챔버 (cross section muller tube chamber)	 포슈트(foam chute)



## (2) II 형 방출구

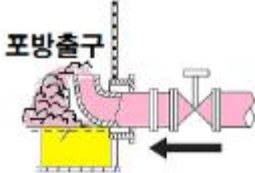
방출구 명	II 형 방출구
개 념	① 방출된 포가 디플렉터(반사판)에 의해 탱크 측판 내면을 따라 흘러 들어가 액면에 전개되어 소화작용을 할 수 있도록 설비된 포방출구
설치 가능 장소	상부 주입 방식, CRT, CFRT에 적용 ※ Covered Floating Roof Tank(밀폐식 부상탱크)
설치 개요	 
구조	

## (3) 특형 방출구

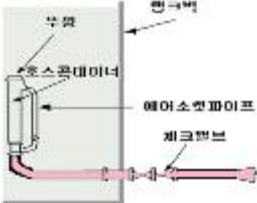
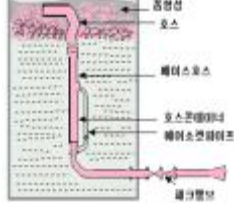
방출구 명	특형 방출구
개 념	탱크 내측으로부터 1.2m 떨어진 곳에 높이 0.9m 이상의 금속제 굽도리 판을 설치하고, 양쪽사이의 환상 부위에 포를 방사하는 구조의 포방출구
설치 가능 장소	상부 주입 방식, FRT에 적용 ※ Floating Roof Tank
방출구 구조등	 



(4) Ⅲ형 방출구(표면하 주입식 방출구)

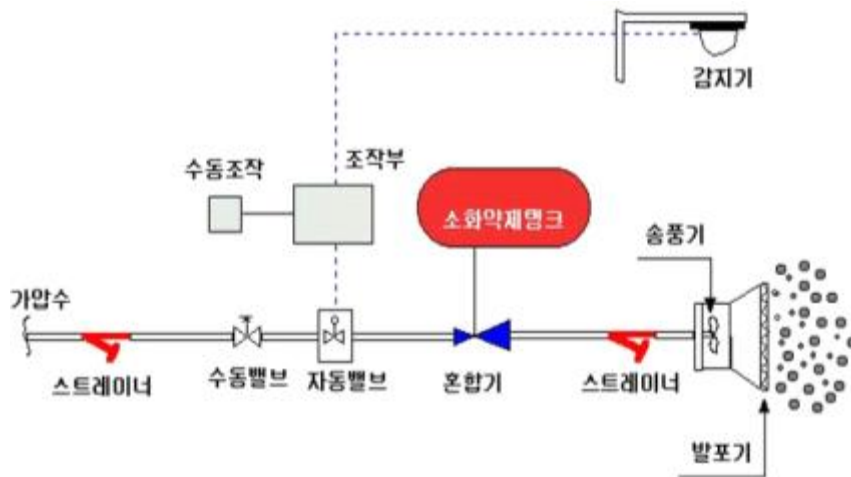
방출구 명	Ⅲ형 방출구(표면하 주입식 방출구)
개 념	① 탱크 하부에서 포를 탱크에 방출하여 포가 탱크 안의 유류를 통해 표면으로 떠올라 소화 작용 ② 탱크 화재 시 폭발에 의해 고정포방출구가 파괴되는 결점을 보완한 형태 ③ 내유성이 큰 수성막포와 불화단백포가 적합
설치 가능 장소	하부 주입 방식, CRT에 적용 ※ Covered Floating Roof Tank(밀폐식 부상탱크)
방출구 구조	 <p>○ 고배압 발포기(High Back Pressure Foam Maker)</p> <p>1 개요</p> <p>고배압 발포기란 포를 방출할 때 배압으로 인한 장애를 제거해 주고, 포가 적절하게 방출 될 수 있도록 해주는 장치를 말한다.</p> <p>(1) 표면하 주입식에서는 포방출구 토출측에 액체의 높이에 비례한 압력이 발포기에 배압(Back Pressure)으로 걸린다.</p> <p>(2) 따라서 발포기는 고배압 발포기를 사용하며, 이 발포기는 벤추리의 원리로 공기를 흡입하여 포를 만들므로 입구측 압력은 높아야하기 때문에 포수용액은 매우 높은 압력으로 공급 해야 한다.</p> <p>(3) 높이가 18m인 경우 일반적으로 발포기에 10kg/cm<sup>2</sup>이상의 수용액 공급 압력이 필요하다.</p> <p>2 포수용액 공급 압력</p> <p>o 포수용액 공급 압력 = 벤추리튜브 손실 압력(공기흡입손실) + 액체높이의 압력 + 포공급배관 계통의 손실 압력</p>

(5) Ⅳ형 방출구(반표면하 주입식 방출구)

방출구 명	Ⅳ형 방출구
개 념	① 호스가 포의 부력에 의해 액체 표면에 떠올라 펼쳐지면서 호스 앞부분이 액면까지 도달한 후 포를 방출하는 포방출구 ② Hose container, main hose로 구성되어 있으며, 내유성 있는 호스가 container 속에 넣어져 캡(cap)으로 봉합되어 탱크 내 액체로부터 보호되고 있다.
설치 가능 장소	상부 주입 방식, CRT에 적용 ※ Cone Roof Tank
방출구 구조등	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Ⅳ형 포방출구(포 방출 전)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Ⅳ형 포방출구(포 방출 후)</p> </div> </div>

#### (6) 고발포형 고정포방출구

팽창비 80~1000배(합성계면활성제)의 고발포형 포소화설비는 방호대상구역을 채워서 화재를 억제하며, 주 방호대상물은 Lac창고, 항공기 격납고 등이다. 동작 순서는 혼합기에서 1차 혼합된 포수용액이 포발생기에 부착된 발포기와 스크린, 망을 통하여 나가게 함으로써 포수용액이 발포배율 80~1000배의 기포로 변하게 한다. 공기 유입 방식에 따라 흡입식과 압입식으로 구분된다.



[그림 5-10] 고발포형 고정포방출구 동작 순서의 예

#### (가) 흡입식(Aspirator type )

- ① 포수용액이 분사될 때 공기를 자연적으로 흡입
- ② 포수용액이 포 스크린을 통과하면서 250배 이하의 중팽창포를 생성
- ③ 발포기는 고정식 또는 이동식 사용

#### (나) 압입식 (Blower type)

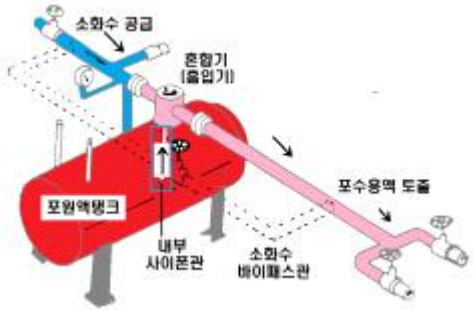
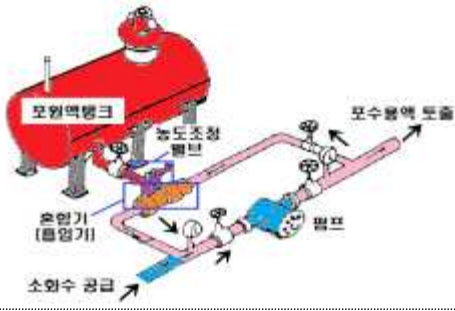

- ① 포수용액이 분사될 때 송풍기를 이용하여 강제로 공기를 공급
- ② 포수용액인 포 스크린을 통과하면서 500 ~ 1000배의 고폭창포를 생성



[그림 5-11] 고폭창포 발생기(압입식, 송풍형)의 예

### 3. 포원액탱크(저장탱크)

포원액탱크(저장탱크)는 탱크 내부에 가압수를 가압하는 것과 가압 하지 않는 것 2가지로 구분할 수 있으며, 프레저프로포셔너(Pressure proportioner) 방식인 경우는 약제탱크가 가압식에 해당하며, 펌프로포셔너(Pump proportioner) 방식이나 프레저사이드프로포셔너(Pressure side proportioner) 방식은 비가압식에 해당한다.

구분	혼합 방식	관련 그림
가압식 탱크	프레저프로포셔너 방식 (Pressure Proportioner)	
비가압식 탱크	펌프로포셔너 방식 (Pump Proportioner)	
	프레저사이드프로포셔너 방식 (Pressure Side Proportioner)	

가압식의 포원액탱크(저장탱크)에는 압력계를 설치하고, 약제탱크의 저장량 확인은 액면계나 계량봉을 설치한다. 비가압식의 포원액탱크에는 액량 측정을 유리 재질의 글라스게이지를 설치할 수 있다. 가압식의 포원액탱크는 다이어프램이 있는 형태와 없는 형태 2가지가 있는데, 육안으로 구별하는 방법은 탱크 하단부에 배수밸브 1개만 있는 형태는 다이어프램이 없는 탱크이며, 배수밸브와 원액배출밸브 2개가 있는 형태는 다이어프램이 있는 탱크이다.

프레저프로포셔너 방식(Pressure Proportioner)으로 다이어프램이 없는 탱크는 포방출시험이 일반적으로 불가능한데, 소화수가 포원액탱크 내부로 유입되어 장시간 방치되면 부패되어 사용하기 어렵기 때문이다. 석유화학공단 등에서 일반적으로 가장 많

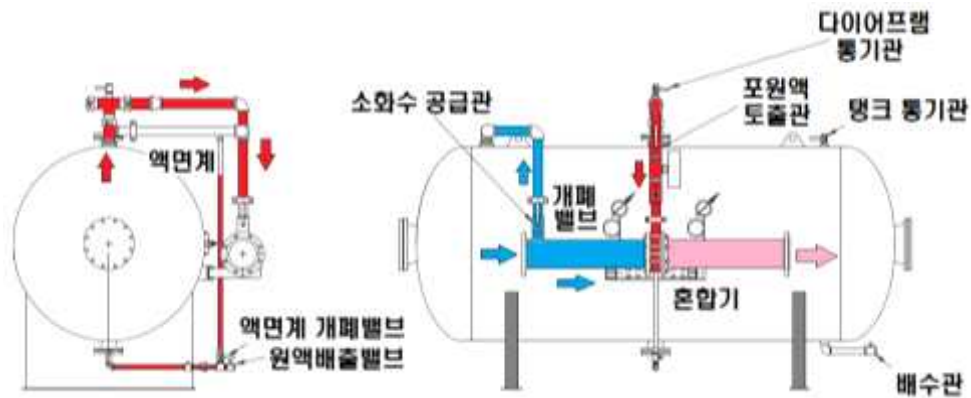
이 사용되는 것은 프레저프로포셔너 방식(Pressure Proportioner)으로 다이어프램이 있는 탱크이다.



[그림 5-12] 횡형 포원액탱크의 예



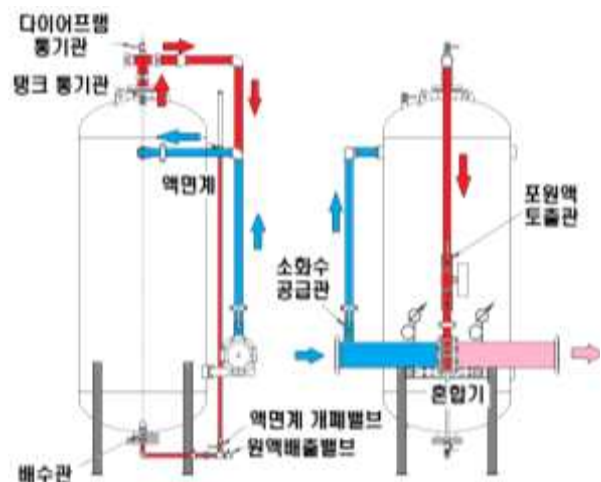
[그림 5-13] 탱크 내부의 다이어프램의 예



[그림 5-14] 횡형 포원액탱크의 개요도



[그림 5-15] 입형 포원액탱크의 예



[그림 5-16] 입형 포원액탱크의 개요도

## 5-2. 포소화설비의 점검 및 실습

### 학습 목표

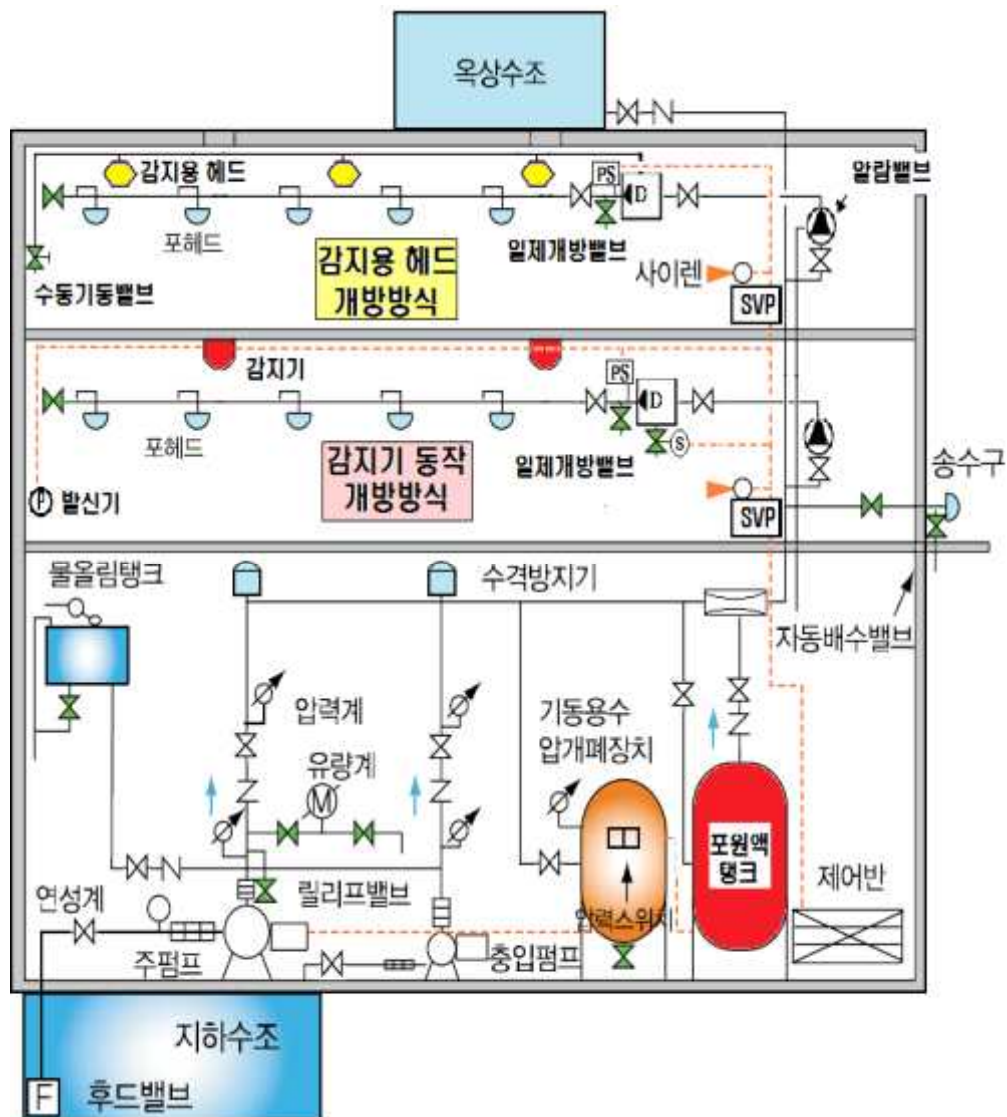
- 포소화설비 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.
- 포소화설비 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.

### 필요 지식 /

#### ① 포소화설비 계통도 및 동작 순서

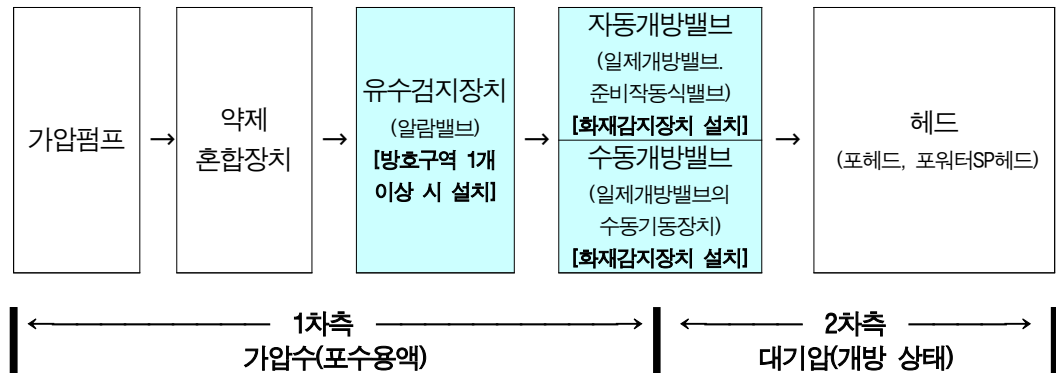
##### 1. 계통도

##### (1) 포헤드(포워터스프링클러)설비의 계통도



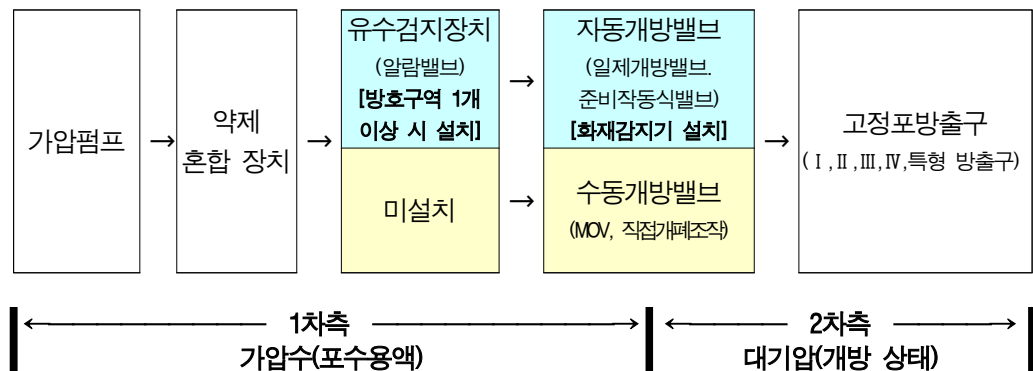
[그림 5-17] 포헤드설비 계통도의 예

포헤드(포워터스프링클러)설비는 스프링클러설비의 일제살수식과 유사한 시스템으로 구성되나, 화재 감지에 있어서 기계적 장치인 폐쇄형스프링클러헤드를 이용하는 방식이 가능하다. 화재안전기준에는 수동개방밸브 설치 기준이 있으나, 이는 과거 일본 기준을 준용한 것이 남아 있는 것으로, 포헤드설비는 자동식 개방밸브를 설치하는 것이 원칙이다.

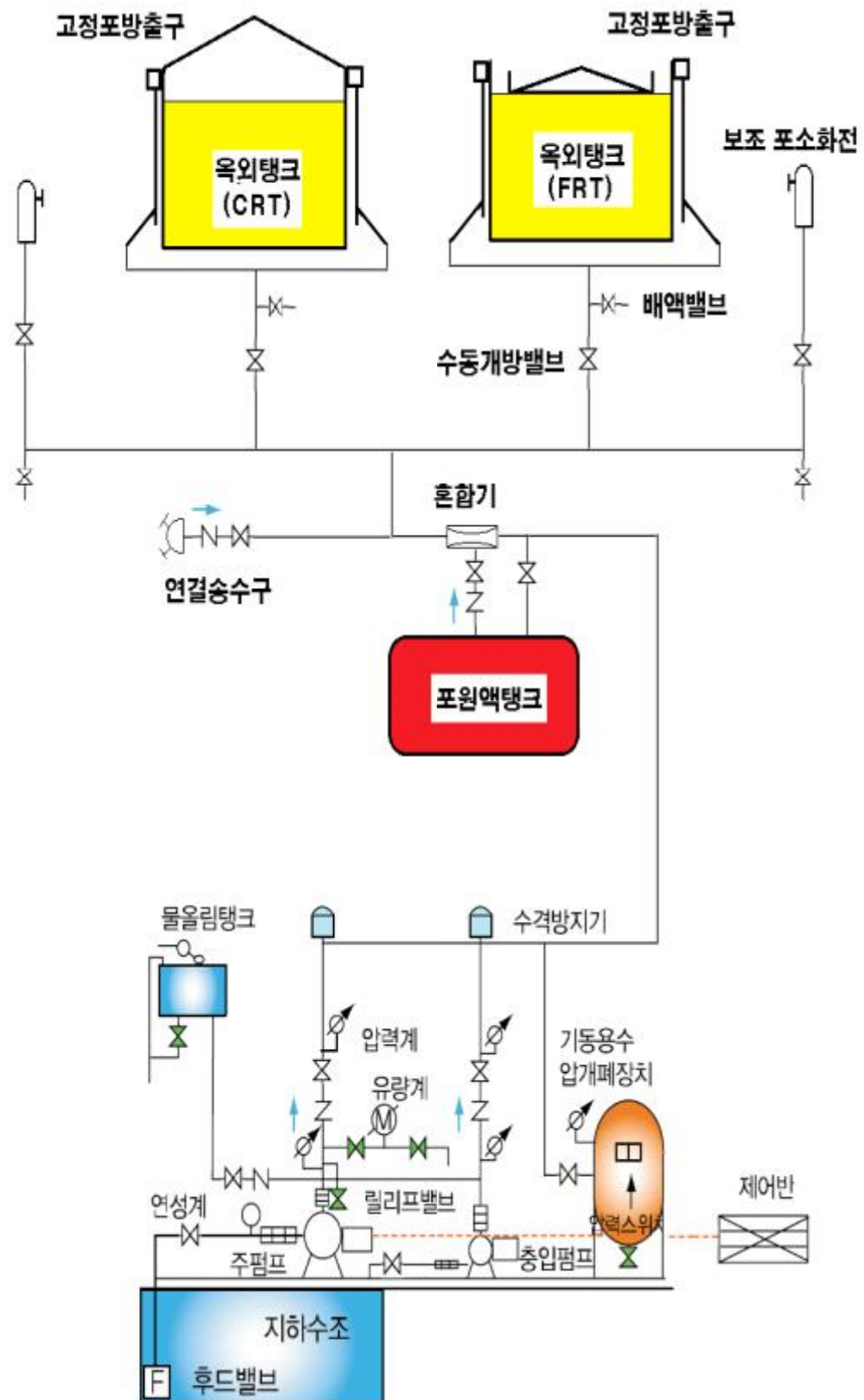


## (2) 고정포설비의 계통도

고정포설비는 위험물 옥외탱크저장소에 주로 설치되며, 「위험물안전관리법」에 의해 설치기준이 명시되어 있으나, 대부분의 내용이 「국가화재안전기준」과 일치한다. 포헤드(포워터스프링클러)설비와의 차이점은 수동개방밸브의 동작에 있어서 수동개폐밸브에 전동으로 동작하는 MOV(Motor Operating Valve)설치 또는 수동개폐밸브의 직접 개폐조작이 가능하다는 점이다. 자동개방밸브 방식은 옥외탱크저장소 탱크 상부에 화재감지기가 교차회로로 구성되어 있는 곳이 있으며, 대부분 수동기동밸브를 설치 운영한다. 직접조작 또는 원격조작에 의해 가압송수장치, 수동식개방밸브 및 포소화약제 혼합 장치를 기동할 수 있도록 유지 관리되어야 한다.







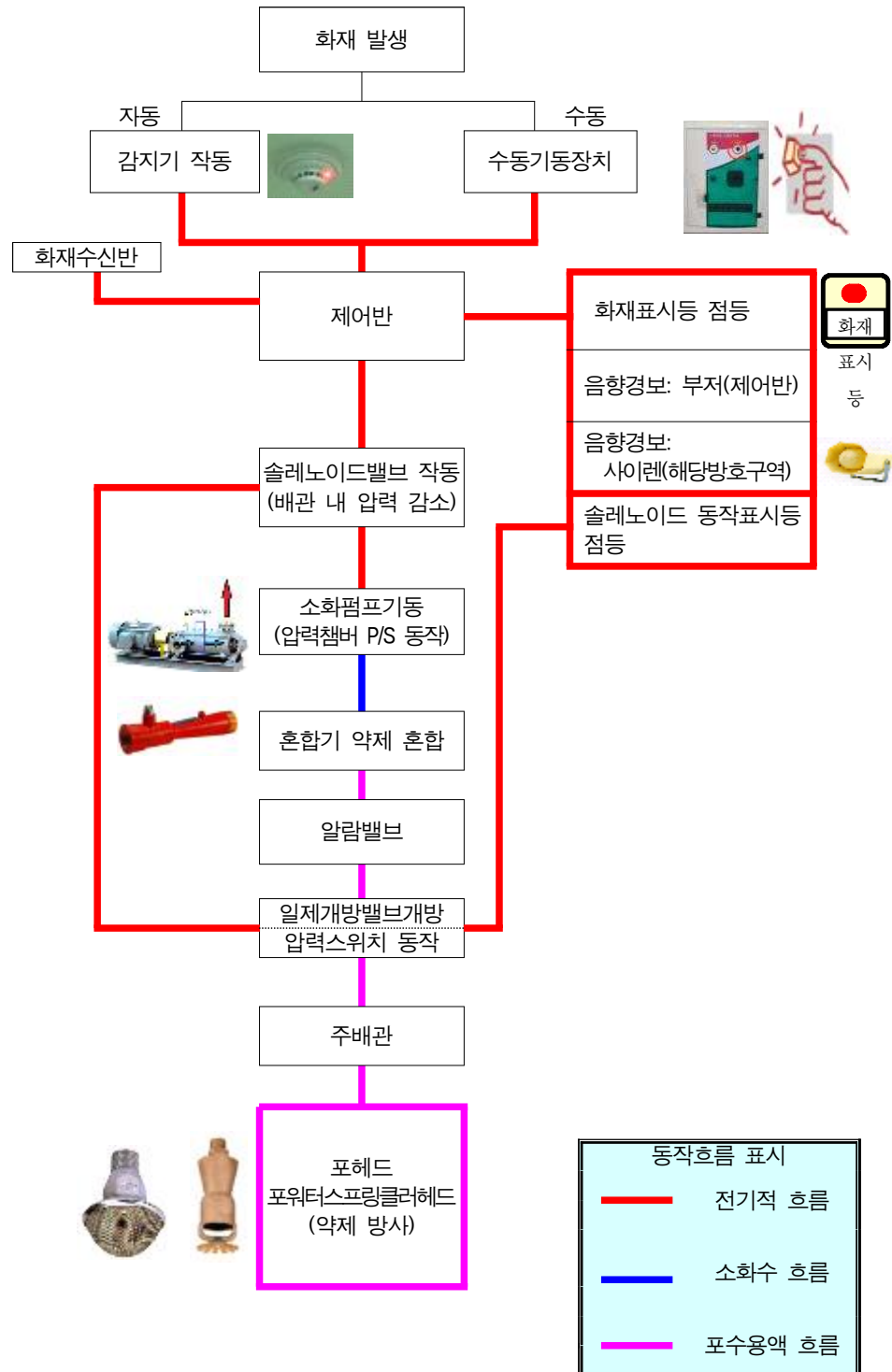
[그림 5-18] 고정포방출구 계통도의 예

## 2. 동작 순서

### (1) 포헤드(포워터스프링클러)설비의 동작 순서

#### (가) 화재감지기에 의한 작동 방식

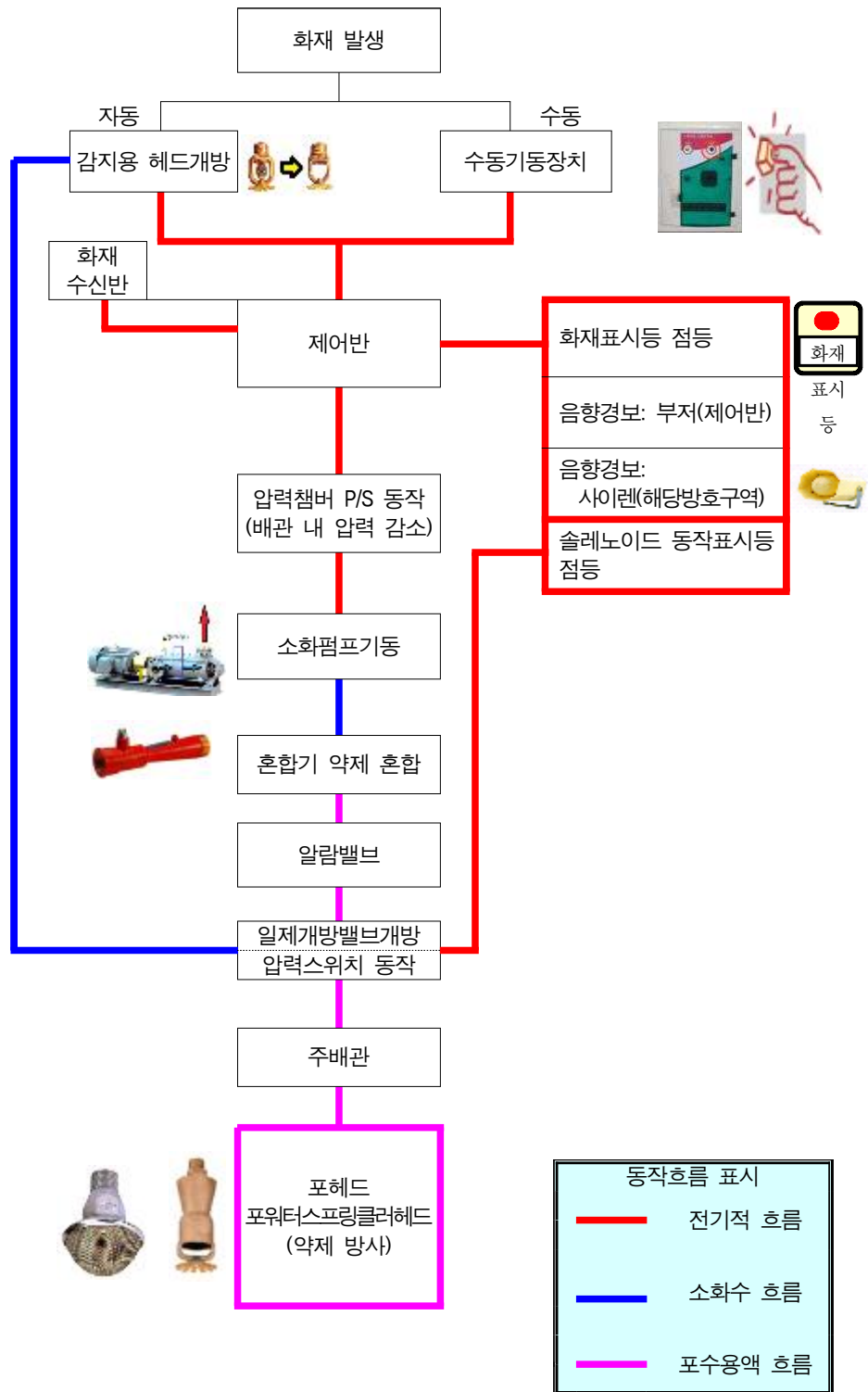
<표 5-4> 화재감지기에 의한 포헤드설비 동작 순서도





(나) 감지용 헤드에 의한 작동 방식

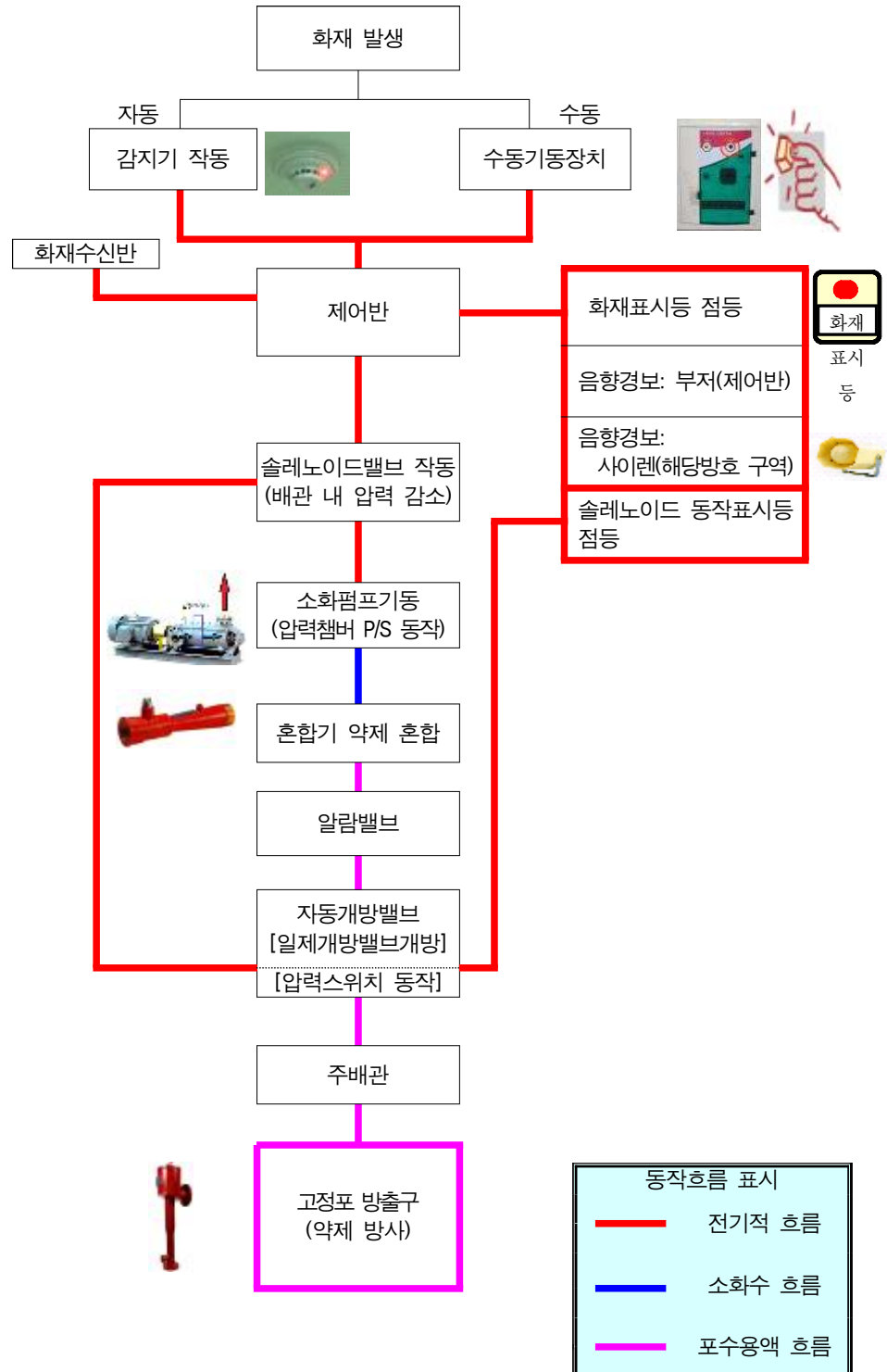
<표 5-5> 감지용 헤드에 의한 포헤드설비 동작 순서도



## (2) 고정포설비의 동작 순서

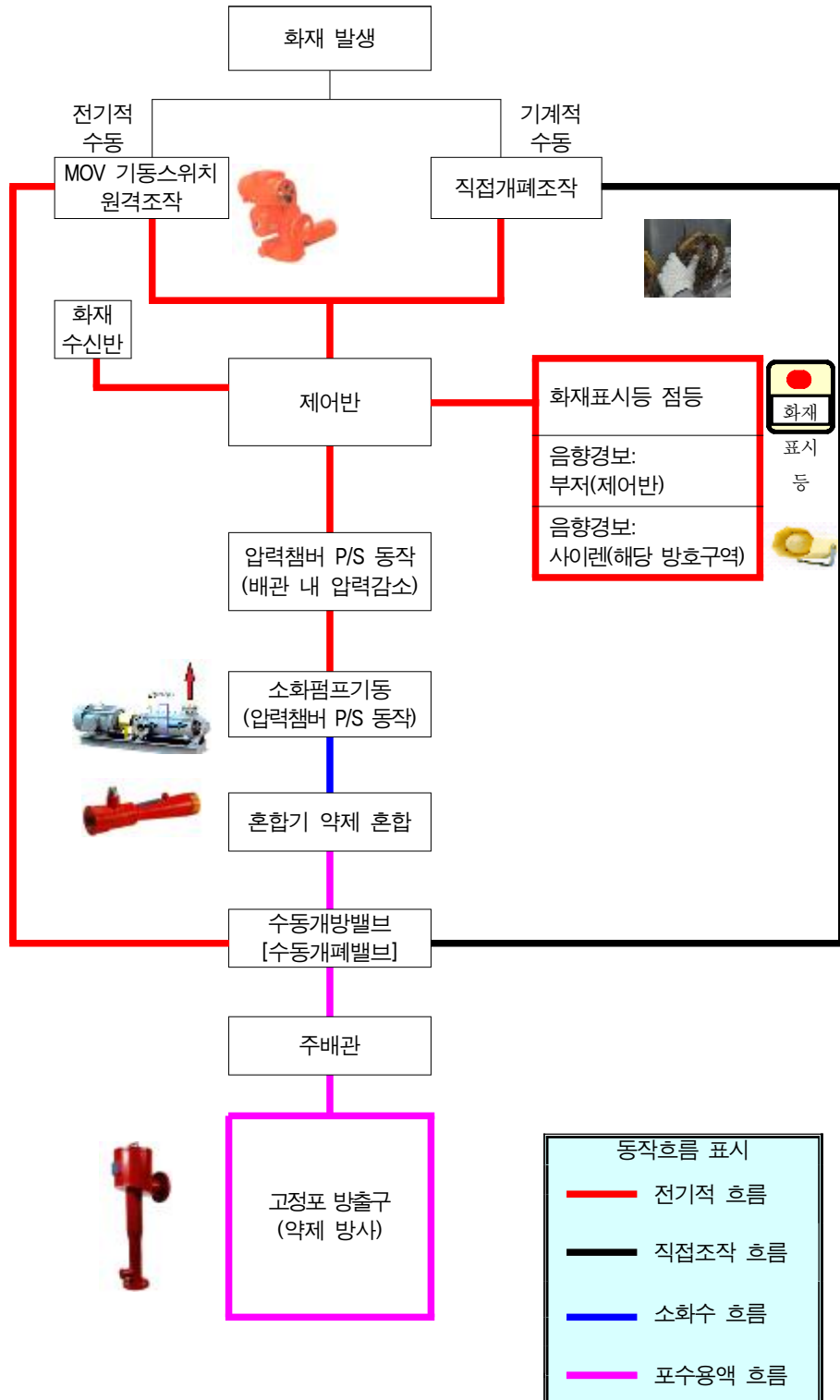
### (가) 자동개방밸브에 의한 작동 방식

<표 5-6> 자동개방밸브에 의한 고정포소화설비 동작 순서도



(나) 수동개방밸브에 의한 작동 방식

<표 5-7> 수동개방밸브에 의한 고정포소화설비 동작 순서도



## 수행 내용 / 포소화설비 점검하기

---

### 재료 · 자료

- 포소화설비 「국가화재안전기준」
- 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」
- 포소화설비 「국가화재안전기준」해설서
- 위험물실무 해설서
- 점검정비 지침서
- 건축물관리대장
- 소방도면
- 자체점검보고서(과년도 포함)
- 소방시설점검표
- 점검장비대장
- 장비 사양서
- 질의회신자료
- 교육자료

### 기기(장비 · 공구)

- 「국가화재안전기준」에 따른 소방시설 점검기구: 절연저항계, 전류전압측정계, 열감지기시험기, 연기감지기시험기, 포콜렉터, 헤드취부렌치, 포콘테이너, 방수압력측정계

### 안전 · 유의 사항

- 수신기(제어반) 내부 단자대 교류전압 220V 접촉금지 및 감전 등 전격에 주의한다.
- 법령 제 · 개정사항을 지속적으로 추가하고, 적용 여부를 판단하여야 한다.
- 건축물 용도 · 구조변경, 소방시설의 변동사항을 수시로 파악하여야 한다.
- 점검정비지침서에 따라 관리되고 있는지 점검 · 정비사항을 고려하여야 한다.

- 소방관련 법령은 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」, 「다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법」, 「공공기관의 소방안전관리에 관한 규정」, 「초고층, 지하연계 복합건축물 재난관리 관한 특별법」 등을 포함한다.
- 소방관련 도면은 소방시설도면, 건축도면, 전기도면, 설비도면 등을 포함한다.
- 소방관련 시설은 소방시설·방화시설, 전기시설, 가스시설, 위험물시설 등을 포함한다.

## 수행 순서

### ① 포소화설비 점검 및 실기실습을 수행한다.

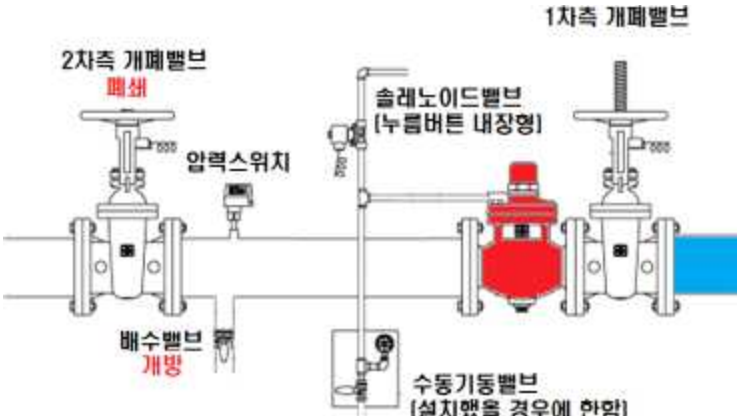
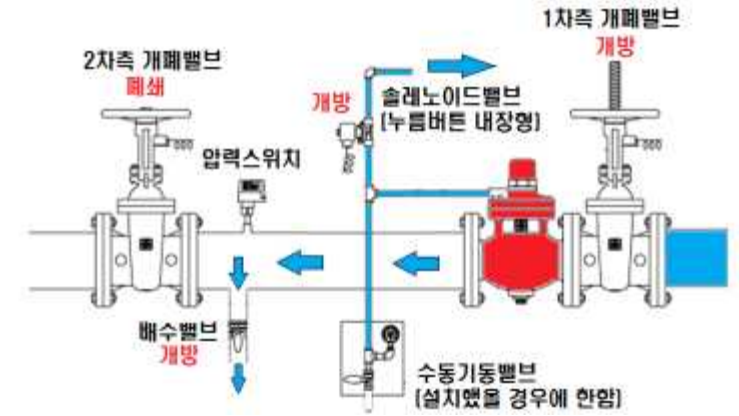
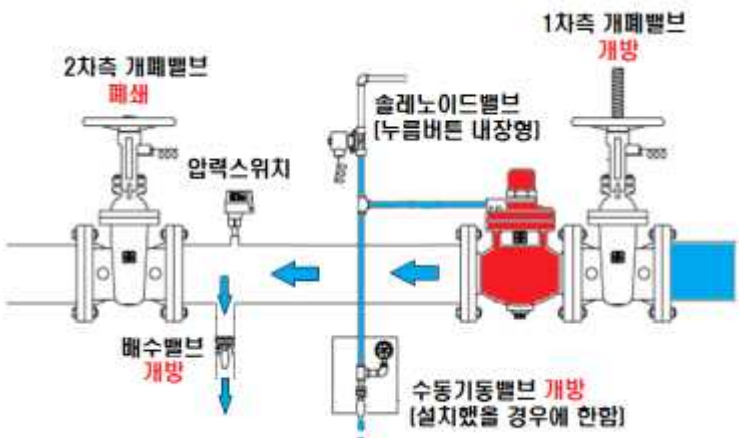
#### 1. 포헤드(포워터스프링클러)설비: 화재감지기에 의한 작동방식, 감압개방방식 일제개방밸브 설치

##### (1) 점검 전 안전조치

단계	관련 사진 등
1단계	<input type="checkbox"/> 전동기제어반(MCC)에서 포소화설비 주펌프, 충압펌프 수동(정지)전환 <input type="checkbox"/> 감시제어반 음향경보 정지 <input type="checkbox"/> 감시제어반 일제개방밸브 솔레노이드밸브 연동정지(선택 사양) <input type="checkbox"/> 포원액탱크의 흡입배관(토출배관) 개폐밸브 폐쇄 ※ 방수시험(소화수)만 가능, 포원액탱크에 격막(다이하프램)이 미설치된 경우로, 포원액 개폐밸브 미 폐쇄 시 소화수와 포원액 혼합으로 사용 불가 <input type="checkbox"/> 포원액탱크의 흡입배관 토출배관 개방 확인 ※ 포 방출시험도 가능 한 경우. 포원액탱크에 격막(다이하프램)이 설치된 경우로 방출 시험 후에도 포원액 사용 가능
2단계	 포원액탱크의 흡입배관(토출배관) 개폐 밸브 폐쇄      포원액탱크의 흡입배관, 토출배관 개방 확인
3단계	 <input type="checkbox"/> 대상물 전체 알람밸브 1차측 개폐밸브 폐쇄 <input type="checkbox"/> 점검하고자 하는 일제개방밸브의 알람밸브 1차측 개방 <input type="checkbox"/> 점검하고자 하는 일제개방밸브의 2차측 개폐밸브 폐쇄 <input type="checkbox"/> 점검하고자 하는 일제개방밸브의 배수밸브 개방
4단계	<input type="checkbox"/> 전동기제어반(MCC)에서 포소화설비 주펌프, 충압펌프 연동(자동) 전환 <input type="checkbox"/> 감시제어반 일제개방밸브 솔레노이드밸브 연동(자동) 전환(선택 사양)

(2) 점검 및 확인

(가) 일제개방밸브를 개방시킴

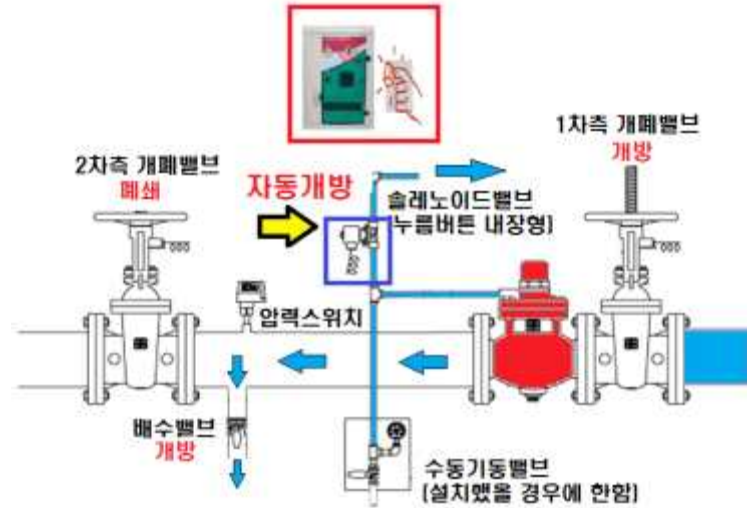
일제개방밸브 시험 방법	관련 사진 등
	<div>□ 일제개방밸브에 부착되어 있는 솔레노이드밸브의 누름버튼을 돌려서 개방</div>
	<div></div>
	<div>동작 전 일제개방밸브 주변 배관 상세도</div>
일제개방밸브의 솔레노이드밸브 누름버튼을 동 작시키는 경우	<div></div>
	<div>동작 후 배관 상세도(솔레노이드 누름버튼 동작)</div>
	<div></div>
	<div>동작 후 배관 상세도(수동기동밸브 개방)</div>

일제개방밸브  
시험 방법

관련 사진 등

□ 수동조작함의 기동스위치 누름

수동조작함 작동



방수구역 출입구 인근 수동조작함의 누름스위치를 동작

□ 방호구역 내 교차회로 감지기 동작

(단, 열연복합형의 경우는 1개 회로 연속 동작)

교차회로 감지기  
동작



동작시험으로  
교차회로 동작

□ 제어반 동작시험스위치와 회로선택스위치로 동작시험 수행

① A회로 선택 후 동작시험스위치를 누름

② B회로 전환 후 연동 상태

③ 지연시간 경과 후

④ 솔레노이드밸브 격발

□ 솔레노이드밸브 선택스위치를 수동위치로 전환 후 정지에서 기  
동위치로 전환하여 동작시킴

제어반 수동조작  
스위치 동작

○○동 포소화설비 SOL 제어

포소화설비 SOL 전체제어		작동불능	작동가능		
방재실	SOL 제어	작동불능	작동가능	ON	OFF
전기실	SOL 제어	작동불능	작동가능	ON	OFF
UPS실	SOL 제어	작동불능	작동가능	ON	OFF
전산실	SOL 제어	작동불능	작동가능	ON	OFF

R형 수신기 예 (마우스 제어)

(나) 동작 확인

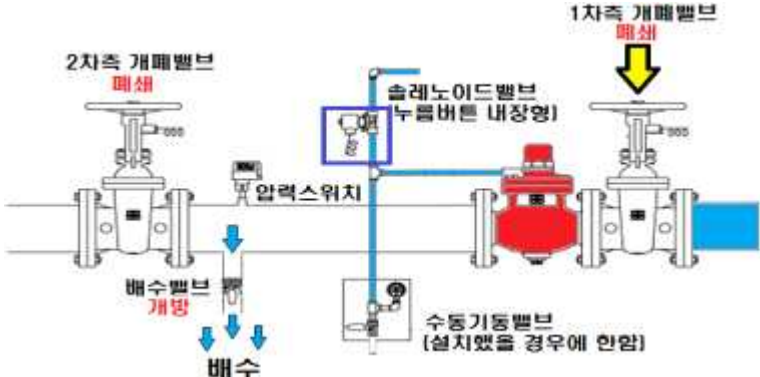



① 소화수(포수용액)의 방출 여부(배수밸브)

② 펌프 자동 기동 여부

③ 해당구역 경보발령 여부 및 제어반 부저 작동 확인

④ 제어반 표시등 정상 여부(화재표시등, 감지기 동작표시등, 일제개방밸브  
개방표시등 등)

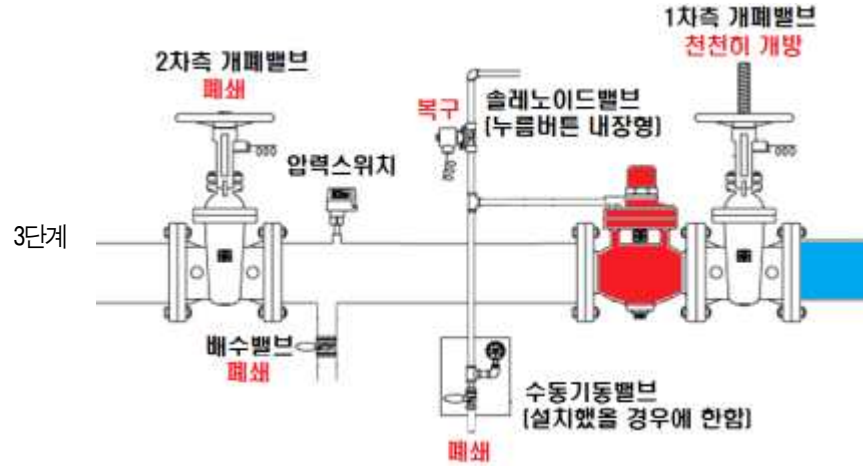
(다) 점검 후 복구 방법

단계	관련 사진 등
1단계	<p>□ 펌프 정지 및 감시제어반 복구</p> <p>① 소화수(포수용액) 방출 확인 후 펌프를 정지시킴          ▷ 펌프 수동정지(감시제어반 또는 전동기제어반)시킴          ※ 2007. 1. 10이전 건축물은 일제개방밸브 1차측 개폐밸브를 폐쇄 시 자동 정지됨.</p> <p>② 일제개방밸브 1차측 개폐밸브 폐쇄</p> <p>③ 알람밸브 자동복구</p> <p>④ 감시제어반 복구로 점등된 표시등을 소등시킴.</p> <p>□ 배수: 개방된 배수밸브를 통해 소화수(포수용액)를 완전배수시킴</p>
2단계	 <p>□ 복구: 개방된 일제개방밸브를 복구시킴.          ▷ 현장에 설치된 일제개방밸브 제조사의 사양서에 적합하게 복구시킴          ▷ 국내에 많이 설치된 감압개방식(압력셋팅) 일제개방밸브에 대하여 설명</p> <p>① 2차측 개폐밸브 인근에 설치된 배수밸브를 폐쇄</p> <p>② 개방된 솔레노이드밸브 복구(수동기동밸브를 개방했을 경우 폐쇄)</p>
3단계	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>□ 자동복구형 솔레노이드밸브 ▷ 제어반에서 복구 S/W를 눌렀을 때 자동복구</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>□ 수동복구형 솔레노이드밸브 ▷ 수동복구 버튼을 눌렀을 때 복구</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>□ 수동복구형 솔레노이드밸브 ▷ 누름버튼을 누른 상태에서 시계방향으로 회전시켜 복구</p> </div> </div>



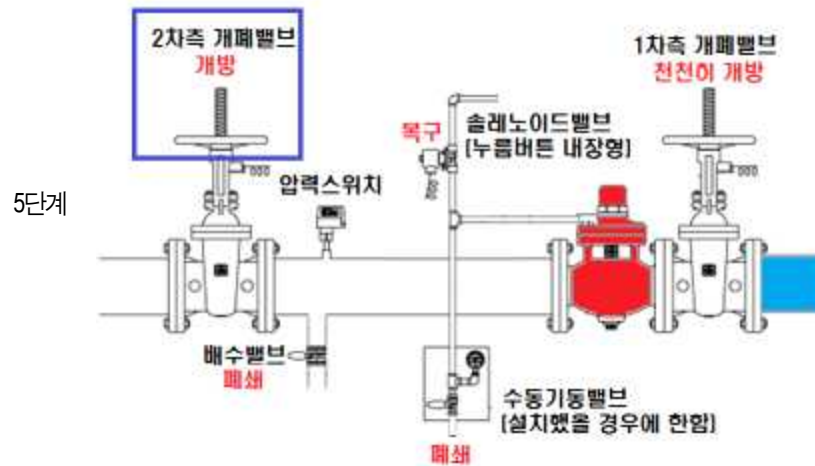
## 단계 관련 사진 등

③ 1차측 개폐밸브 서서히 개방시키면, 일제개방밸브 자동복구됨

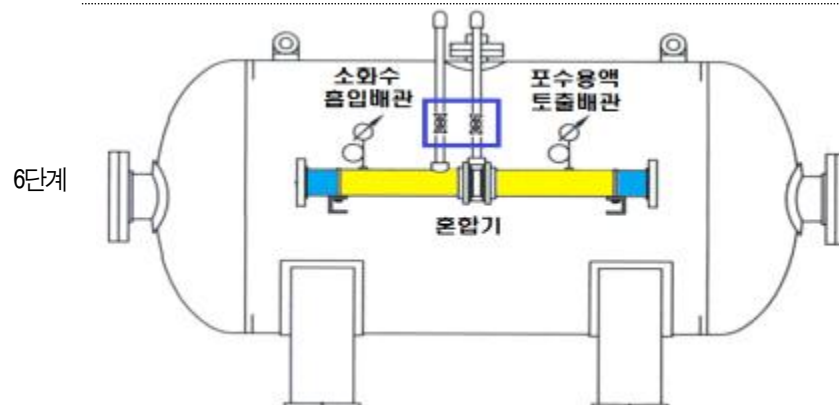


④ 오버플로우된 소화수(포수용액) 완전배수를 위해 배수밸브를 개방 후 폐쇄

- 4단계
- ☐ 감시제어반, 동력제어반 조작스위치의 정상 상태 확인
  - 동력제어반에서 펌프운전스위치의 자동위치 확인 등
  - ☐ 일제개방밸브 2차측 개폐밸브 개방

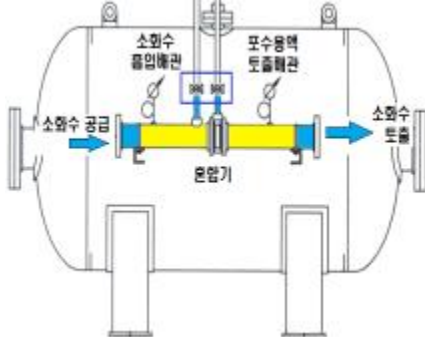
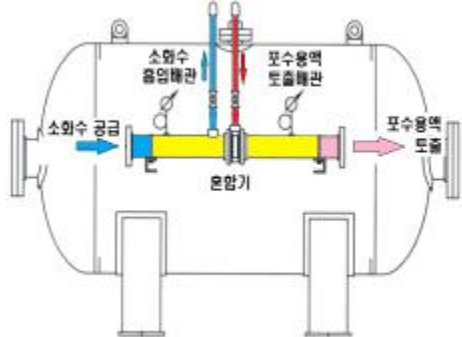

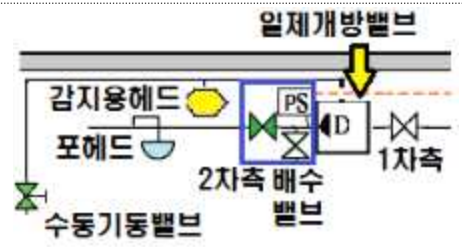


☐ 포원액탱크의 흡입배관(토출배관)의 개폐밸브 개방



2. 포헤드(포워터스프링클러)설비: 감지용 헤드에 의한 작동방식, 감압개방방식 일제 개방밸브 설치

(1) 점검 전 안전조치

단계	관련 사진 등
1단계	<div> <input type="checkbox"/> 전동기제어반(MCC)에서 포소화설비 주펌프, 충압펌프 수동(정지)전환         </div> <div> <input type="checkbox"/> 감시제어반 음향경보 정지         </div> <div> <input type="checkbox"/> 감시제어반 일제개방밸브 솔레노이드밸브 연동 정지(선택 사양)         </div>
2단계	<div> <input type="checkbox"/> 포원액탱크의 흡입배관(토출배관)의 개폐밸브 폐쇄           <div>※ 방수시험(소화수)만 가능, 포원액탱크에 격막(다이하프램)이 미설치된 경우로, 포원액 개폐밸브 미 폐쇄 시 소화수와 포원액 혼합으로 사용 불가</div> </div> <div> <input type="checkbox"/> 포원액탱크의 흡입배관, 토출배관의 개방 확인           <div>※ 포 방출시험도 가능한 경우, 포원액탱크에 격막(다이하프램)이 설치된 경우로 방출시험 후에도 포원액 사용 가능</div> </div>
3단계	<div> <div> <div>포원액탱크의 흡입배관(토출배관) 개폐밸브 폐쇄</div>  </div> <div> <div>포원액탱크의 흡입배관, 토출배관 개방 확인</div>  </div> </div> <div> <input type="checkbox"/> 대상물 전체 알람밸브 1차측 개폐밸브 폐쇄         </div> <div> <input type="checkbox"/> 점검하고자 하는 일제개방밸브의 알람밸브 1차측 개방         </div> <div> <input type="checkbox"/> 점검하고자 하는 일제개방밸브의 2차측 개폐밸브 폐쇄         </div> <div> <input type="checkbox"/> 점검하고자 하는 일제개방밸브의 배수밸브 개방         </div>
4단계	<div> <div> <div>일제개방밸브</div>  </div> <div> <div>일제개방밸브</div>  </div> </div> <div> <input type="checkbox"/> 전동기제어반(MCC)에서 포소화설비 주펌프, 충압펌프 연동(자동) 전환         </div> <div> <input type="checkbox"/> 감시제어반 일제개방밸브 솔레노이드밸브 연동(자동) 전환(선택 사양)         </div>

(2) 점검 및 확인

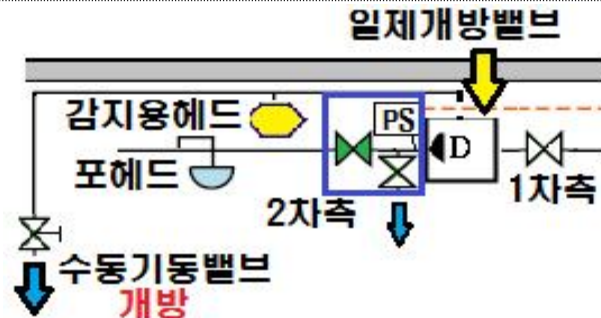
(가) 일제개방밸브를 개방시킴

일제개방밸브

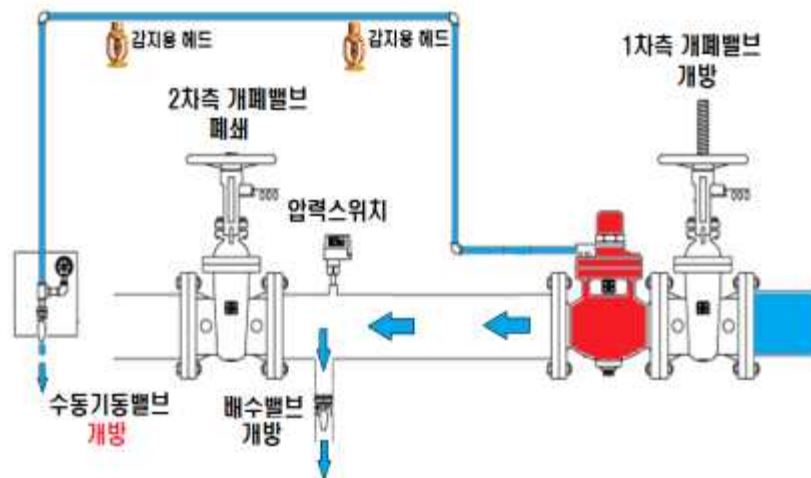
수동기동밸브를 개방하여 동작시킴

시험 방법

□ 감지용 배관 말단에 설치되어 있는 수동기동밸브 개방으로 일제개방밸브 동작



수동개방밸브 개방으로 인한 일제개방밸브 동작 개요도



□ 동작 순서

- ① 수동기동밸브를 개방
- ② 감지용배관 내 유수 발생
- ③ 일제개방밸브 내 중간챔버 감압
- ④ 일제개방밸브 개방
- ⑤ 일제개방밸브 개방으로 인한 유수 발생으로 압력스위치 동작 → 경보 발생
- ⑥ 배수밸브를 통해 방출

(나) 동작 확인

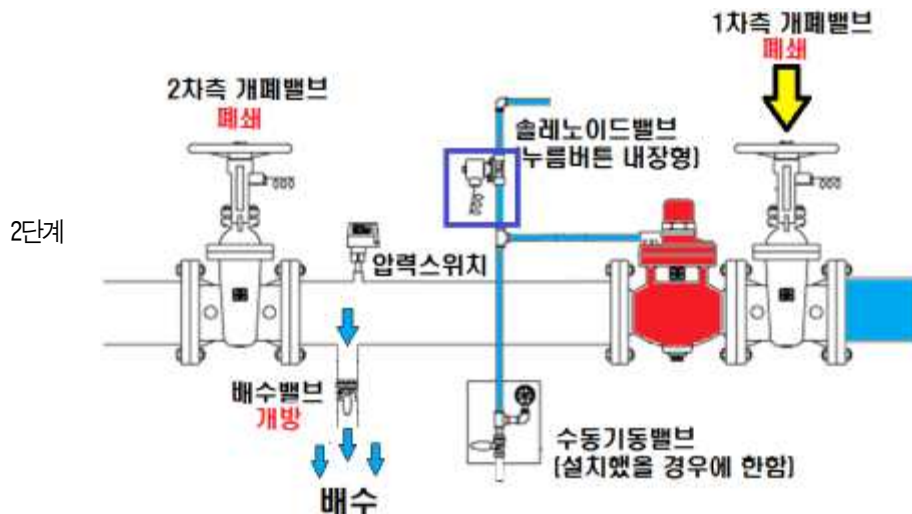
- ① 소화수(포수용액)의 방출 여부(배수밸브)
- ② 펌프 자동 기동 여부
- ③ 해당구역 경보발령 여부 및 제어반 부저 작동 확인
- ④ 제어반 표시등 정상 여부(화재표시등, 감지기 동작표시등, 일제개방밸브 개방표시등 등)

### (3) 점검 후 복구 방법

#### 단계 관련 사진 등

□ 펌프정지 및 감시제어반 복구

- 1단계
- ① 소화수(포수용액) 방출 확인 후 펌프를 정지시킴.  
 ▷ 펌프 수동정지(감시제어반 또는 전동기제어반)시킴.  
 ※ 2007. 1. 1이전 건축물은 일제개방밸브 1차측 개폐밸브를 폐쇄 시 자동정지됨.
  - ② 일제개방밸브 1차측 개폐밸브를 폐쇄
  - ③ 알람밸브 자동복구
  - ④ 감시제어반 복구로 점등된 표시등을 소등시킴.
- 배수: 개방된 배수밸브를 통해 소화수(포수용액)를 완전 배수시킴.



- 복구: 개방된 일제개방밸브를 복구시킴.  
 ▷ 현장에 설치된 일제개방밸브 제조사의 사양서에 적합하게 복구시킴.  
 ▷ 국내에 많이 설치된 감압개방식(압력세팅) 일제개방밸브에 대하여 설명

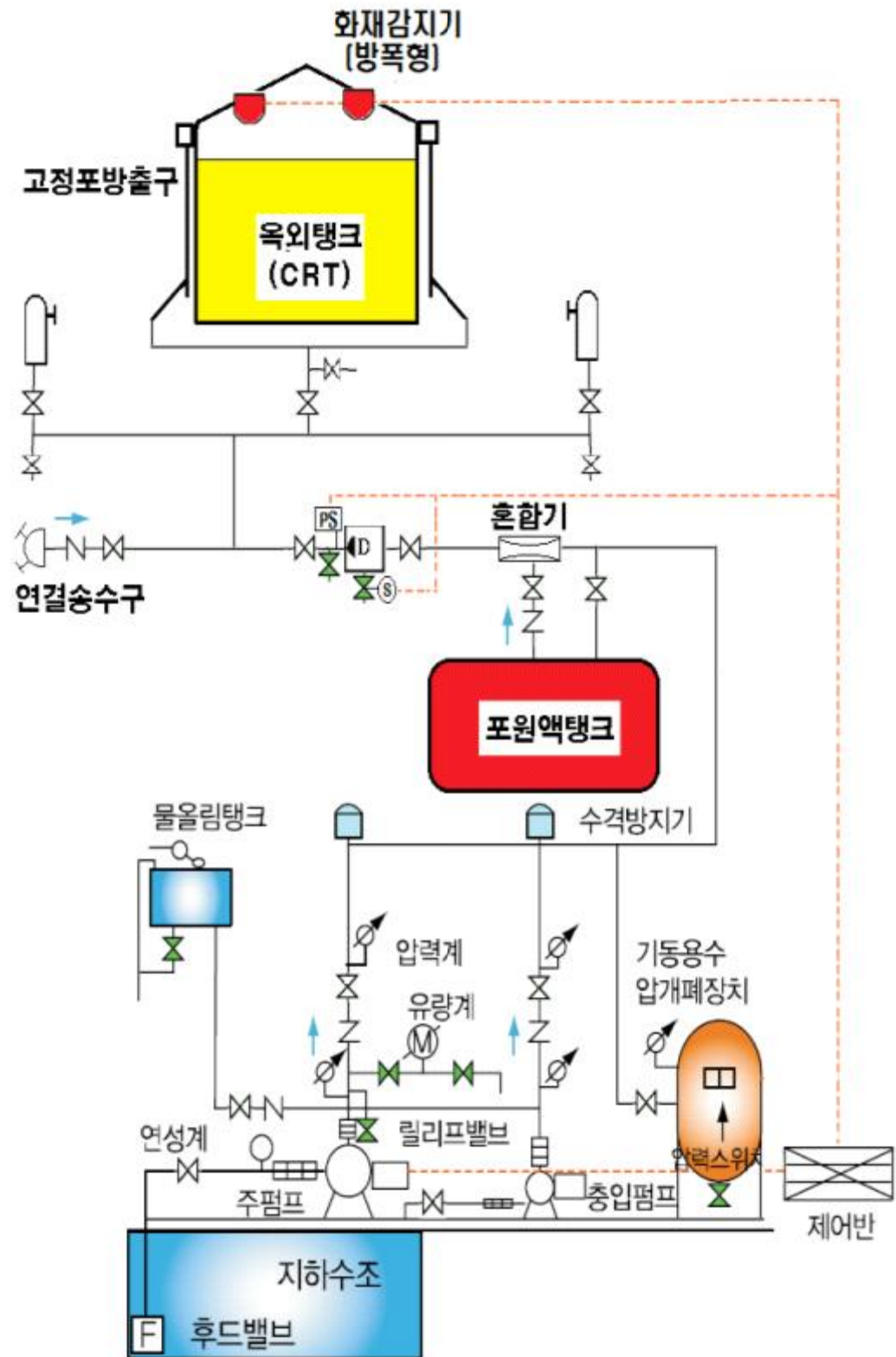
- 3단계
- ① 2차측 개폐밸브 인근에 설치된 배수밸브를 폐쇄
  - ② 개방된 수동기동밸브 폐쇄
  - ③ 1차측 개폐밸브 서서히 개방시키면, 일제개방밸브가 자동복구됨
  - ④ 오버플로우된 소화수(포수용액)의 완전배수를 위해 배수밸브를 개방 후 폐쇄

- 4단계
- 감시제어반, 동력제어반 조작스위치 정상 상태 확인  
 동력제어반에서 펌프운전스위치의 자동 위치 확인 등

- 5단계
- 일제개방밸브 2차측 개폐밸브를 개방

- 6단계
- 포수용액탱크의 흡입배관(토출배관)의 개폐밸브를 개방

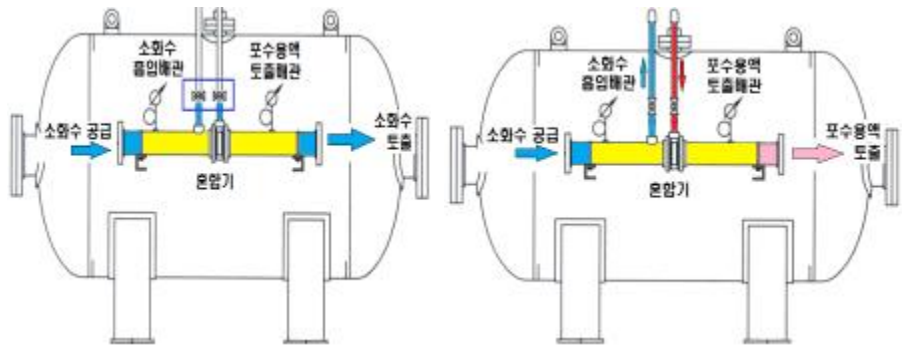
3. 고정포설비의 동작 순서: 자동개방밸브에 의한 작동 방식



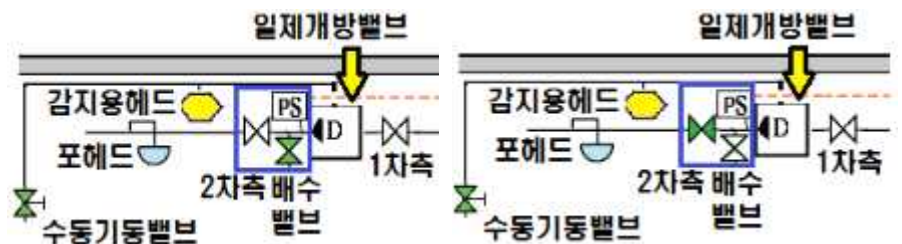
[그림 5-19] 자동개방밸브에 의한 고정포방출구 계통도의 예

(1) 점검 전 안전조치

단계	관련 사진 등
1단계	<div> <input type="checkbox"/> 전동기제어반(MCC)에서 포소화설비 주펌프, 총압펌프 수동(정지)전환         </div> <div> <input type="checkbox"/> 감시제어반 음향경보 정지         </div> <div> <input type="checkbox"/> 감시제어반 일제개방밸브 솔레노이드밸브 연동 정지(선택 사양)         </div>
2단계	<div> <input type="checkbox"/> 포원액탱크의 흡입배관(토출배관) 개폐밸브 폐쇄           <div>※ 방수시험(소화수)만 가능, 포원액탱크에 격막(다이하프램)이 미설치된 경우로, 포원액 개폐밸브 미 폐쇄 시 소화수와 포원액 혼합으로 사용 불가</div> </div> <div> <input type="checkbox"/> 포원액탱크의 흡입배관, 토출배관의 개방 확인           <div>※ 포 방출시험도 가능한 경우, 포원액탱크에 격막(다이하프램)이 설치된 경우로, 방출시험 후에도 포원액 사용 가능</div> </div>
3단계	<div> <input type="checkbox"/> 대상물 전체 알람밸브 1차측 개폐밸브 폐쇄         </div> <div> <input type="checkbox"/> 점검하고자 하는 일제개방밸브의 알람밸브 1차측 개방         </div> <div> <input type="checkbox"/> 점검하고자 하는 일제개방밸브의 2차측 개폐밸브 폐쇄         </div> <div> <input type="checkbox"/> 점검하고자 하는 일제개방밸브의 배수밸브 개방         </div>
4단계	<div> <input type="checkbox"/> 전동기제어반(MCC)에서 포소화설비 주펌프, 총압펌프 연동(자동) 전환         </div> <div> <input type="checkbox"/> 감시제어반 일제개방밸브 솔레노이드밸브 연동(자동) 전환(선택 사양)         </div>



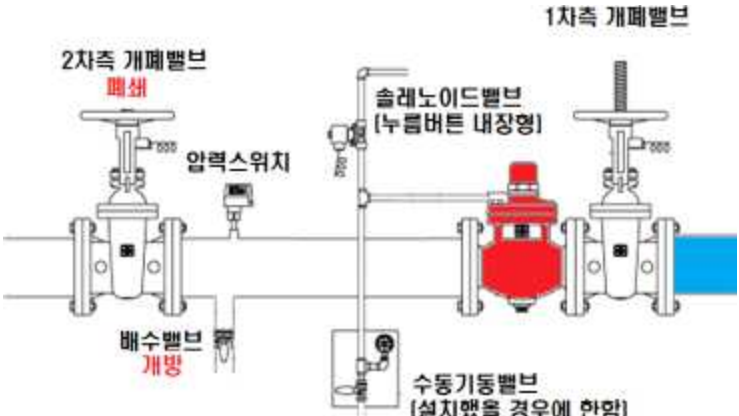
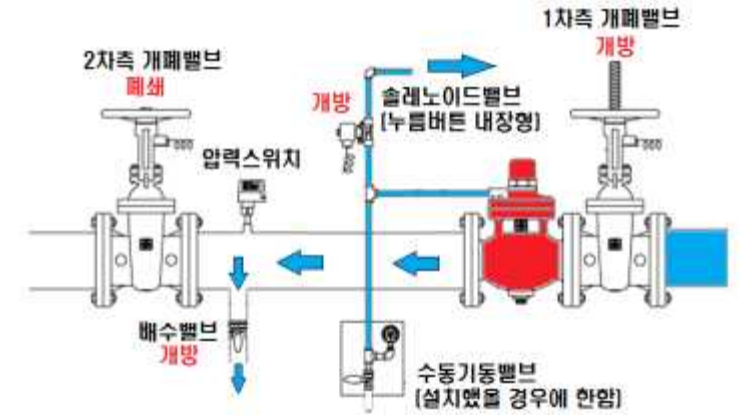
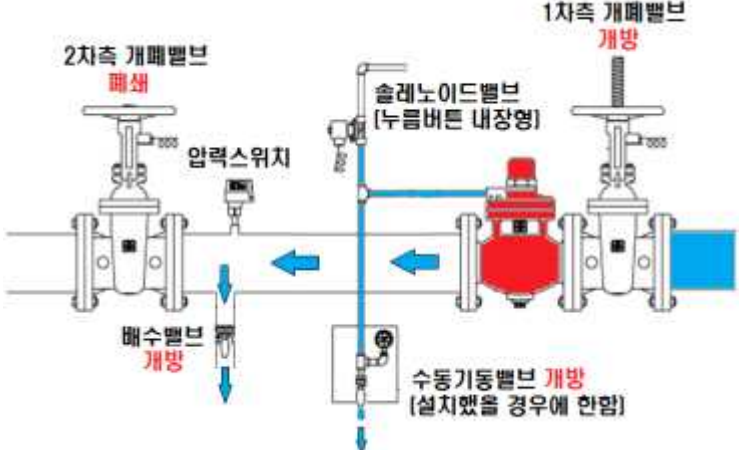
포원액탱크의 흡입배관(토출배관) 개폐밸브 폐쇄      포원액탱크의 흡입배관 토출배관 개방 확인





(2) 점검 및 확인

(가) 일제개방밸브를 개방시킴.

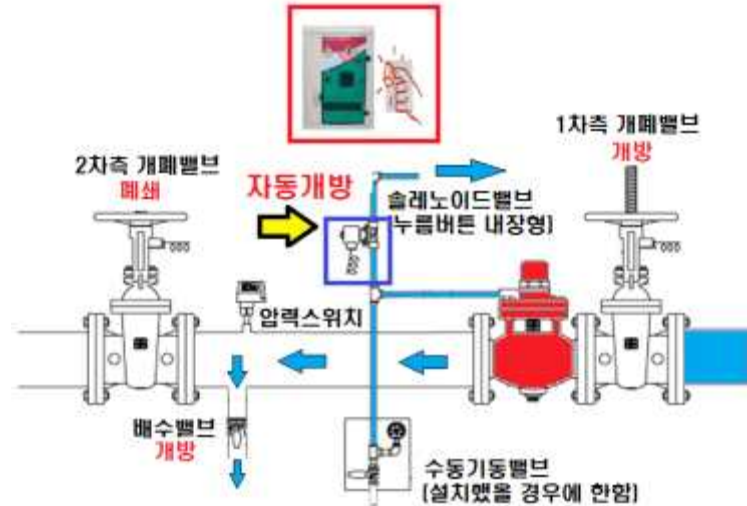
일제개방밸브 시험 방법	관련 사진 등
	<div>□ 일제개방밸브에 부착되어 있는 솔레노이드밸브의 누름버튼을 돌려서 개방</div>
	<div></div>
	<div>동작 전 일제개방밸브 주변 배관 상세도</div>
일제개방밸브의 솔레노이드밸브 누름버튼을 동 작시키는 경우	<div></div>
	<div>동작 후 배관 상세도(솔레노이드 누름버튼 동작)</div>
	<div></div>
	<div>동작 후 배관 상세도(수동기동밸브 개방)</div>

일제개방밸브  
시험 방법

관련 사진 등

□ 수동조작함의 기동스위치를 누름.

수동조작함 작동



방수구역 출입구 인근 수동조작함의 누름스위치를 동작

□ 방호구역 내 교차회로 감지기 동작

(단, 열연복합형의 경우는 1개 회로 연속동작)

교차회로 감지기  
동작



동작시험으로  
교차회로 동작

□ 제어반 동작시험스위치와 회로선택스위치로 동작시험 수행

① A회로 선택 후 동작시험스위치를 누름.

② B회로 전환 후 연동 상태

③ 지연시간 경과 후

④ 솔레노이드밸브 격발

□ 솔레노이드밸브 선택스위치를 수동 위치로 전환 후 정지에서  
기동위치로 전환하여 동작시킴.

제어반 수동조작  
스위치 동작

○○동 포소화설비 SOL 제어

포소화설비 SOL 전체제어		작동불능	작동가능		
방재실	SOL 제어	작동불능	작동가능	ON	OFF
전기실	SOL 제어	작동불능	작동가능	ON	OFF
UPS실	SOL 제어	작동불능	작동가능	ON	OFF
전산실	SOL 제어	작동불능	작동가능	ON	OFF

R형 수신기 예 (마우스 제어)

(나) 동작 확인

- ① 소화수(포수용액)의 방출 여부(배수밸브)
- ② 펌프 자동 기동 여부
- ③ 해당구역 경보발령 여부 및 제어반 부저 작동 확인
- ④ 제어반 표시등 정상 여부(화재표시등, 감지기 동작표시등, 일제개방밸브 개방표시등 등)



### (3) 점검 후 복구 방법

#### 단계 관련 사진 등

□ 펌프정지 및 감시제어반 복구

① 소화수(포수용액) 방출 확인 후 펌프를 정지시킴.

▷ 펌프 수동정지(감시제어반 또는 전동기제어반)시킴.

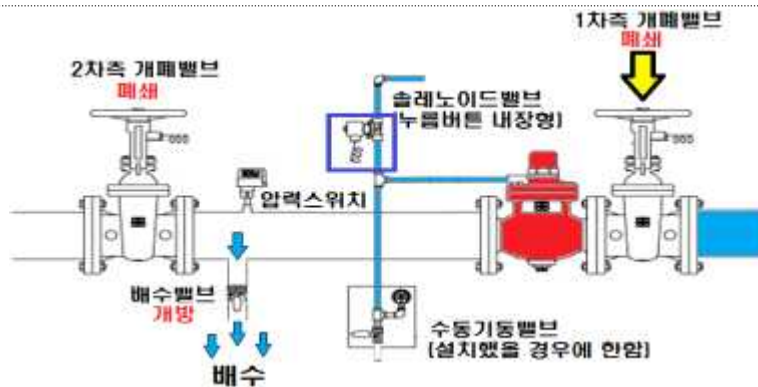
1단계 ※ 2007. 1. 10이전 건축물은 일제개방밸브 1차측 개폐밸브 폐쇄 시 자동 정지 됨.

② 일제개방밸브 1차측 개폐밸브 폐쇄

③ 감시제어반 복구로 점등된 표시등을 소등시킴

□ 배수: 개방된 배수밸브를 통해 소화수(포수용액)를 완전 배수시킴

2단계



□ 복구: 개방된 일제개방밸브를 복구시킴.

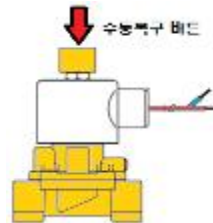
▷ 현장에 설치된 일제개방밸브 제조사의 사양서에 적합하게 복구시킴.

▷ 국내에 많이 설치된 감압개방식(압력세팅) 일제개방밸브에 대하여 설명

① 2차측 개폐밸브 인근에 설치된 배수밸브 폐쇄

② 개방된 솔레노이드밸브 복구(수동기동밸브를 개방했을 경우 폐쇄)

3단계



□ 자동복구형

솔레노이드밸브

▷ 제어반에서 복구 S/W를 눌렀을 때 자동 복구

□ 수동복구형

솔레노이드밸브

▷ 수동복구 버튼을 눌렀을 때 복구

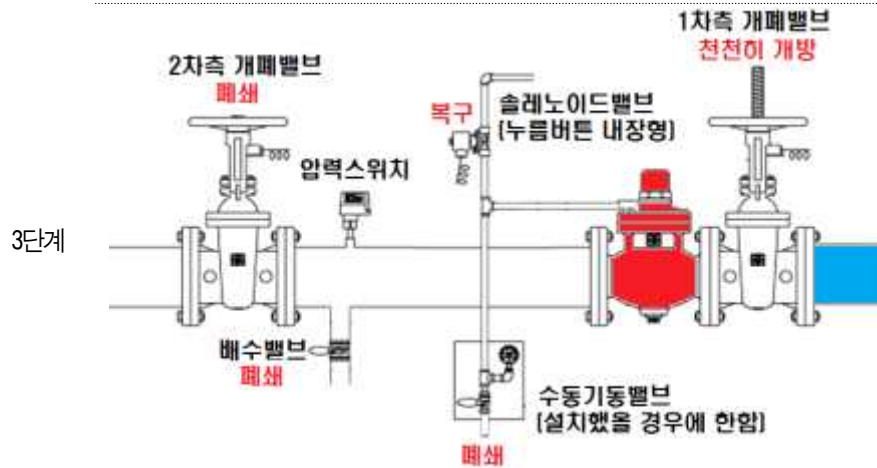
□ 수동복구형

솔레노이드밸브

▷ 누름버튼을 누른 상태에서 시계방향으로 회전시켜 복구

단계    관련사 진 등

③ 1차측 개폐밸브 서서히 개방시키면 일제개방밸브가 자동 복구됨.



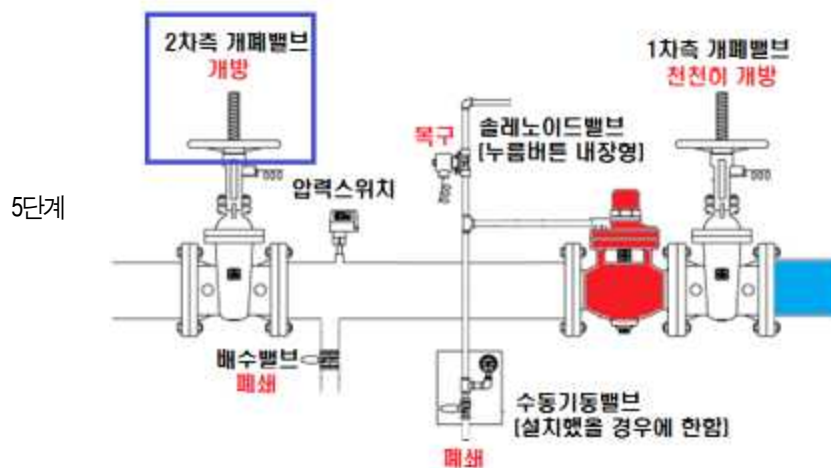
④ 오버플로우된 소화수(포수용액)를 완전 배수하기 위해 배수밸브 개방 후 폐쇄

4단계

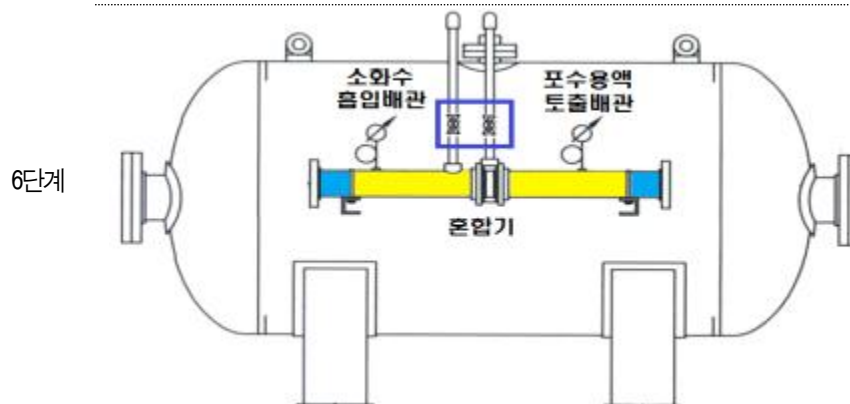
☐ 감시제어반, 동력제어반 조작스위치의 정상 상태 확인

동력제어반에서 펌프운전스위치의 자동 위치 확인 등

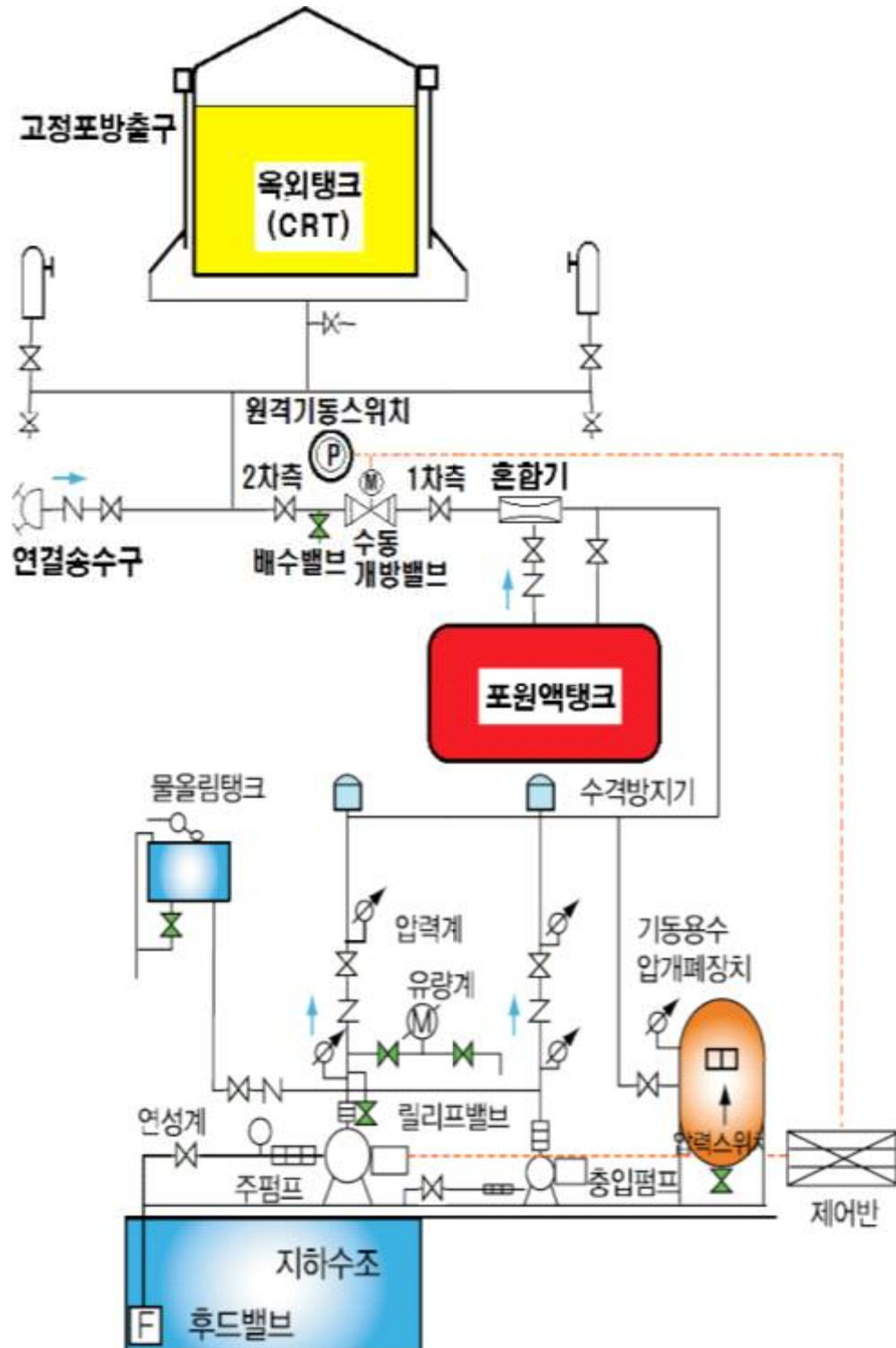
☐ 일제개방밸브 2차측 개폐밸브 개방



☐ 포원액탱크의 흡입배관(토출배관)의 개폐밸브 개방



4. 고정포방설비의 동작 순서: 수동개방밸브에 의한 작동 방식



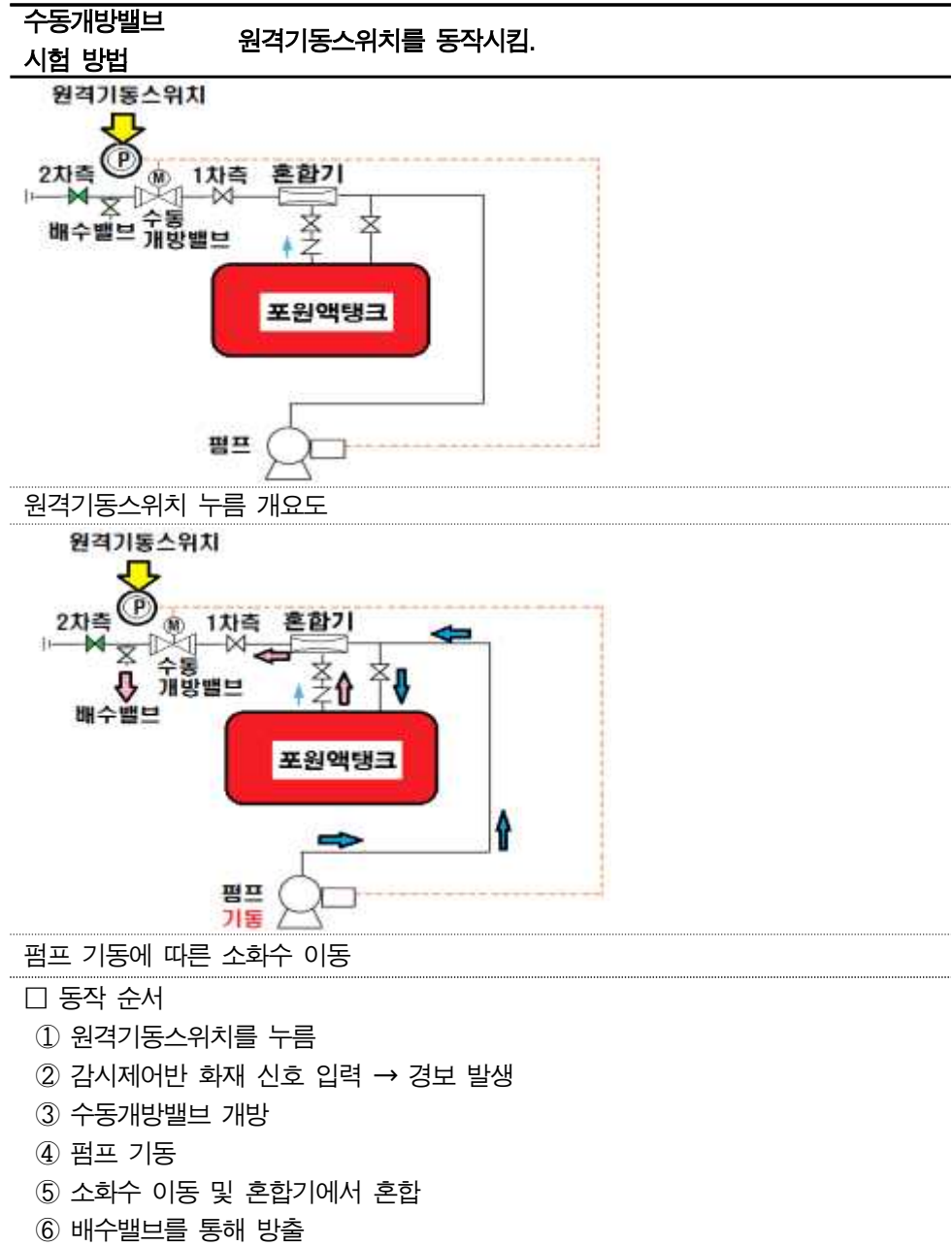
[그림 5-20] 수동개방밸브에 의한 고정포방출구 계통도의 예

(1) 점검 전 안전조치

단계	관련 사진 등
1단계	<div> <input type="checkbox"/> 전동기제어반(MCC)에서 포소화설비 주펌프, 충압펌프 수동(정지) 전환         </div> <div> <input type="checkbox"/> 감시제어반 음향경보 정지         </div>
2단계	<div> <input type="checkbox"/> 포원액탱크의 흡입배관(토출배관)의 개폐밸브 폐쇄           <div>※ 방수시험(소화수)만 가능, 포원액탱크에 격막(다이아프램)이 미설치된 경우로, 포원액 개폐밸브 미 폐쇄 시 소화수와 포원액의 혼합으로 사용 불가</div> </div> <div> <input type="checkbox"/> 포원액탱크의 흡입배관, 토출배관 개방 확인           <div>※ 포 방출시험도 가능한 경우, 포원액탱크에 격막(다이아프램)이 설치된 경우로, 방출시험 후에도 포원액 사용 가능</div> </div>
	<div>  </div> <div>  </div>
	<div>포원액탱크의 흡입배관(토출배관) 개폐밸브 폐쇄</div> <div>포원액탱크의 흡입배관, 토출배관 개방 확인</div>
3단계	<div> <input type="checkbox"/> 점검하고자 하는 일제개방밸브의 2차측 개폐밸브 폐쇄         </div> <div> <input type="checkbox"/> 점검하고자 하는 일제개방밸브의 배수밸브 개방         </div>
	<div>  </div> <div>  </div>
4단계	<div> <input type="checkbox"/> 전동기제어반(MCC)에서 포소화설비 주펌프, 충압펌프 연동(자동) 전환         </div>

(2) 점검 및 확인

(가) 수동개방밸브를 개방시킴.



(나) 동작 확인

- ① 소화수(포수용액)의 방출 여부(배수밸브)
- ② 펌프 자동 기동 여부
- ③ 해당구역 경보발령 여부 및 제어반 부저 작동 확인
- ④ 제어반 표시등 정상 여부(화재표시등, 감지기 동작표시등, 일제개방밸브 개방표시등 등)

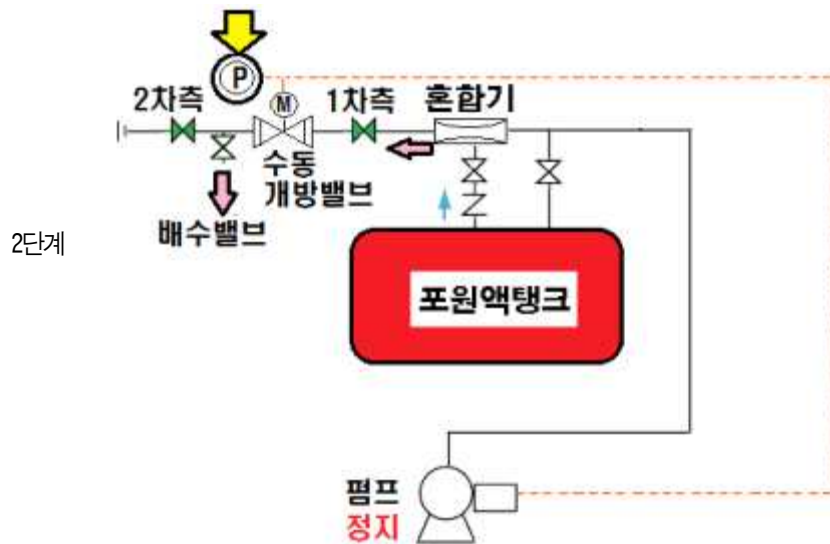
### (3) 점검 후 복구 방법

#### 단계 관련 사진 등

□ 펌프정지 및 감시제어반 복구

- 1단계
- ① 소화수(포수용액) 방출 확인 후 펌프를 정지시킴.  
 ▷ 펌프 수동 정지(감시제어반 또는 전동기제어반)시킴.  
 ※ 2007. 1. 10이전 건축물은 일제개방밸브 1차측 개폐밸브 폐쇄 시 자동 정지 됨
  - ② 수동개방밸브 1차측 개폐밸브의 폐쇄
  - ③ 감시제어반 복구로 점등된 표시등을 소등시킴.

□ 배수: 개방된 배수밸브를 통해 소화수(포수용액)를 완전 배수시킴



□ 복구: 개방된 수동개방밸브를 폐쇄시킴  
 ▷ 현장에 설치된 일제개방밸브 제조사의 사양서에 적합하게 폐쇄(복구)시킴.

- 3단계
- ① 2차측 개폐밸브 인근에 설치된 배수밸브를 폐쇄
  - ② 개방된 수동기동밸브 폐쇄
  - ③ 1차측 개폐밸브 개방
  - ④ 2차측 개폐밸브 폐쇄

4단계

□ 감시제어반, 동력제어반 조작스위치의 정상 상태 확인  
 동력제어반에서 펌프운전스위치의 자동 위치 확인 등

5단계

□ 포원액탱크의 흡입배관(토출배관)의 개폐밸브 개방(소화수 방출 시험만 해당)

② 포소화설비의 관련 법정 점검표 작성하기

1. 작동기능점검표: 포소화설비

(양호○, 요정비△, 불량×)

구분	점검 항목	점 검 내 용	점검결과			불량 조치		종별, 제원, 규격 등	
			결과	내용	내용	내용	내용		
포 소 화 설 비	포소 화약 제저 장탱 크	소화 약제	○			지적내역 참조	(포소화약제 저장탱크) ○ 약제량: 1 본관동: 800 황색동: 600		
		다이어 프램	○						
		밸브류	△						
	포소 화약 제혼 합장 치등	약제혼합 장치	○			지적내역 참조	(포소화약제혼합방식) -펌프프로포셔너 -프레저프로포셔너 -프레저사이드 프로포셔너 -라인프로포셔너		
		가압송액 장치	○						
		개폐 밸브	△						
	유수 검지 장치	밸브 본체	△	지 적 내 역 참조	위치	일람밸브	지동밸브		
		압력 스위치	○		본관1층	4	20		
		방호구획 (고발포 제한함)	/		본관 중2층	2	18		
		음향 장치	○		본관 중3층	1	6		
					황색 동	1	8		
					합계	8	52		
	수동 기동장치 및 수동 개방밸브		△	지적내역 참조			(수동조작함) ○ 위치: 본관동 ○ 설치개수: 52개		
		○							
		○							
화재 표시 및 경보 장치	음향	○							
	음성	○							
	표시등	○							
비상전원		△	지적내역 참조			(비상전원) ○ 종류: -축전지설비 -자기발전설비 -비상전원수전설비			
비 고	※ 설비의 종류 : □ 홈위터스프링클러설비 □홈헤드설비 □고정포방출설비 □포소화전고 설비 □포호스릴설비								



## 2. 종합정밀점검표: 포소화설비

### (1) 설치 상태 개요

항		목	
방 식	<input type="checkbox"/> 홈위터스프링클러설비 <input checked="" type="checkbox"/> 홈헤드설비 <input type="checkbox"/> 고정포방출설비 <input type="checkbox"/> 호스릴포설비		
수 원	종 별	<input type="checkbox"/> 일반수조 <input checked="" type="checkbox"/> 고가수조 <input type="checkbox"/> 압력수조 <input type="checkbox"/> 그밖의 것:	
	위 치	○ 설치장소 <input checked="" type="checkbox"/> 지하 <input type="checkbox"/> 지상 <input type="checkbox"/> 옥상 <input type="checkbox"/> 그밖의 것 ○ 펌프흡입방식에 의한 분류 <input type="checkbox"/> 부압흡입방식의 저수조 <input checked="" type="checkbox"/> 정압흡입방식의 저수조	
	수 량	○ 보유량:    m <sup>3</sup> ○ 유효수량:    m <sup>3</sup> <input type="checkbox"/> 전용 <input checked="" type="checkbox"/> 겸용	
가압 송수 장치	설치위치	층    실    압력조정장치 <input type="checkbox"/> 유 <input type="checkbox"/> 무	
	펌프방식	펌프전동기	<input checked="" type="checkbox"/> 전용 <input type="checkbox"/> 겸용    ○ 토출량:    l/min ○ 전양정:    m    ○ 직경:    mm ○ 전압:    V    ○ 출력:    kW
		물울림장치	○ 유효수량:    l    ○ 급수방식:    ○ 급수배관구경    mm ○ 감수경보의 종별 및 표시장소:
		기동용 수압개폐장치	<input checked="" type="checkbox"/> 압력챔버 <input type="checkbox"/> 전자식 <input type="checkbox"/> 기계식    ○ 용량:    l    ○ 사용압력:    Mpa
	고가수조방식	○ 유효낙차:    m	
	압력탱크방식	○ 탱크가압압력:    Mpa    ○ 용량:    l ○ 에어컴프레사 용량:    m <sup>3</sup> /min    ○ 동력:    kW	
포방출	<input type="checkbox"/> 홈위터스프링클러설비 <input checked="" type="checkbox"/> 홈헤드 <input type="checkbox"/> 고정포방출구 <input type="checkbox"/> 호스릴 <input type="checkbox"/> 포소화전		
일제 개방 밸브	<input checked="" type="checkbox"/> 감압개방 <input type="checkbox"/> 가압개방    형식번호 제    호 <input type="checkbox"/> 직경:    mm    ○ 설치개수:    개		
	<input type="checkbox"/> 감압개방 <input type="checkbox"/> 가압개방    형식번호 제    호 <input type="checkbox"/> 직경:    mm    ○ 설치개수:    개		
방출 구역	○ 방수구역수:    구역		
	○ 최대방수구역:    m <sup>2</sup> ○ 최대방사체적:    m <sup>3</sup> ○ 방사량:    l/min		
	○ 최소방수구역:    m <sup>2</sup> ○ 최대방사체적:    m <sup>3</sup> ○ 방사량:    l/min		
소화 약제	종 별	( <input type="checkbox"/> 단백포 <input type="checkbox"/> 합성계면활성제 <input type="checkbox"/> 수성막포 <input type="checkbox"/> 내알코올포 )    ○ 형식 제    호	
	○ 저장량:    l    ○ 설치층:    층    ○ 포원액농도:    %		
	혼합방식	<input type="checkbox"/> 펌프프로포서너 <input checked="" type="checkbox"/> 프레저프로포서너 <input type="checkbox"/> 라인프로포서너 <input type="checkbox"/> 프레저사이드프로포서너	
기동 장치	펌프기동	<input checked="" type="checkbox"/> 기동용수압개폐장치 <input type="checkbox"/> 유수검지장치 <input type="checkbox"/> 그밖의 것	
	방수기동	<input type="checkbox"/> 스프링클러헤드 <input checked="" type="checkbox"/> 감지기 <input type="checkbox"/> 수동기동밸브	
자동 경보 장치	<input type="checkbox"/> 유수검지장치    형식번호 제    호 <input type="checkbox"/> 직경:    mm    ○ 설치개수:    개		
	경 보	<input type="checkbox"/> 자동화재탐지설비 <input type="checkbox"/> 전기식 <input type="checkbox"/> 기계식	
배 관	배 관	입상관 <input type="checkbox"/> 직경:    mm <input type="checkbox"/> 전용 <input type="checkbox"/> 겸용 재 질 <input type="checkbox"/> KSD 3562 <input type="checkbox"/> KSD 3507 <input type="checkbox"/> 그밖의 것	
	이 음	<input type="checkbox"/> 용접/나사 <input type="checkbox"/> 그루브 <input type="checkbox"/> 프랜지 <input type="checkbox"/> 그밖의 것:	
	밸 브	개폐밸브 <input type="checkbox"/> KS:    K <input type="checkbox"/> 그밖의 것: 체크밸브 <input type="checkbox"/> KS:    K <input type="checkbox"/> 그밖의 것:	
	방식조치	<input type="checkbox"/> 방식테이프감기 <input type="checkbox"/> 라이닝관 <input type="checkbox"/> 그밖의 것:	
송수구	<input type="checkbox"/> 단구형:    개 <input type="checkbox"/> 쌍구형:    개 <input type="checkbox"/> 설치위치:		
배 선	비상전원회로	<input checked="" type="checkbox"/> 내화전선 <input type="checkbox"/> 전선관매설 <input type="checkbox"/> 그밖의 것	
	조작 회로	<input checked="" type="checkbox"/> 내화전선 <input type="checkbox"/> 전선관노출 <input type="checkbox"/> 전선관매설 <input type="checkbox"/> 그밖의 것	
비상 전원	<input type="checkbox"/> 비상전원수전설비 <input checked="" type="checkbox"/> 자가발전설비 <input type="checkbox"/> 축전지설비 <input type="checkbox"/> 그밖의 것		
설치수	구 역 명	주차장	
	비닥면적	1,000m <sup>2</sup>	
	헤 드 수	95개	
비고	※ 형식번호는 소방시설성능시험표 해당		



## (2) 종합정밀점검

(결과: 양호○, 요정비△, 불량×)

[illegible]

번호 점 검 항 목		결 과	불량	조치	법적
		결과	내용	내용	근거
	○ 고기수조의 경우 낙차급수관 및 오버플로우관의 상태	/			
	○ 입력수조의 경우 수조의 내용적·내용적과 저수량의 비율·가압가스의 평상시 압력·수위계·급수관·급기관·맨홀·압력계·연성계·안전장치 및 압력저하방지장치 설치상태	/			
6	포소화설비 배관 등				
	○ 송액관의 기울기 및 배액밸브 설치 상태	○			
	○ 송액관과 탱크의 접합부분의 완충조치	○			
	○ 포소화약제의 혼합장치의 설치상태 및 기능	○			
	○ 포소화설비 자동개방밸브의 설치 상태	○			
	○ 배관의 재질	○			
	○ 다른 설비와 급수배관을 겸용하는 경우 소화용으로의 사용시	○			
	장애 발생여부				
	○ 흡입측 배관의 공기고임방지조치 및 여과장치 상태	○			
	○ 유량측정장치의 용량 및 설치상태	○			
	○ 동결방지조치 또는 동결우려가 없는 장소의 환경상태	○			
	○ 개폐표시형밸브의 종류설치위치 및 기능	○			
	○ 개폐밸브의 템퍼스위치 설치 상태	○			
	○ 다른 설비의 배관과의 구분방식 및 상태	○			
	○ 다른 설비와 겸용의 경우 후드밸브 또는 흡수구의 위치	○			
7	옥외송수구				
	○ 설치장소 및 위치(높이 포함)	○			
	○ 개폐밸브 설치장소 및 조작을 위한 편의성 상태	○			
	○ 송수구의 규격 및 접결나사의 보호상태	○			
	○ 송수구의 송수압력 표시	○			
	○ 송수구간 이격거리	○			
	○ 송수구의 송수담당면적 송수구의 개수	○			
	○ 자동배수밸브·체크밸브의 설치위치 및 상태	○			
8	약제탱크				
	○ 화재등 재해로 인한 피해의 방지환경	○			
	○ 기온의 변동에 의한 포의 장애 발생여부	○			
	○ 포소화약제의 변질우려 및 점검의 편리성 여부	○			
	○ 액면계 또는 계량병 설치 여부	○			
	○ 가압식이 아닌 경우 글라스게이지 설치 여부	○			
	○ 포소화약제 저장량의 적정 여부	○			
9	포소화설비 기동장치 및 음향장치				
	○ 직접조작, 원격조작에 의한 가압송수장치, 수동식 개방밸브 및 소화약제 혼합장치의 기동여부	○			
	○ 기동장치 조작부의 설치상태 및 표지 설치 여부	○			
	○ 수동식 기동장치의 설치개수 적정 여부	○			
	○ 자동식 기동장치의 자동화재탐지설비 감지기 또는 폐쇄형 스프링클러헤드의 개방과 연동하여 기동여부	○			
	○ 기동장치와 연동하는 자동경보장치의 음향경보 상태	○			

번호 점 검 항 목		결 과			
		결과	불량 내용	조치 내용	법적 근거
10	포헤드 및 고정포방출구 ○ 팽창비율에 따른 방출구의 적정 여부(팽창비 200이하는 포헤드, 팽창비 80이상 1000미만은 고발포형 고정포 방출구) ○ 포헤드방사량의 적정여부 ○ 고정포방출구의 점검구 설치상태 ○ 고정포방출구의 방출압력 및 방출량 적정 여부 ○ 위험물옥외탱크의 고정포방출구까지 사다리 설치상태 ○ 보조포소화전의 설치 상태 ○ 고발포용 고정포방출구 설치시 개구부 자동폐쇄장치 설치 상태 ○ 고발포용 고정포방출구의 방출량 적정 여부	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○			
11	전원 ○ 수전전압에 따른 배선방식 ○ 비상전원 설치장소의 점검편의성 및 화재·침수등 재해방지환경 ○ 비상전원의 종류 및 용량 ○ 상용전원의 전력공급중단시 비상전원의 자동전력 공급 상태 ○ 비상전원의 설치장소·조명·방화구획 및 비상전원설비외 다른 설비·물품의 설치 또는 비치여부 ○ 각 배선의 절연저항	○ ○ ○ ○ ○ ○			
12	전동기 ○ 베이스에 고정 및 커플링 결합상태 ○ 원활한 회전 여부(진동 및 소음 상태) ○ 운전시 과열 발생여부 ○ 베어링부의 윤활유 충전상태 및 변질여부 ○ 본체의 방청의 보존상태	○ ○ ○ ○ ○			
※펌프성능시험결과표					
13	구 분	체절운전	정격운전 (100%)	정격유량의 150%운전	적 정 여 부
	토출량 ( l /min)	0	700	1,050	1.체절운전시 토출압은 정격토출압의 140%이하일 것(○) 2.정격운전시 토출량과 토출압이 규정치 이상일 것(○) (펌프 명판 및 설계치 참조)
	토출압 (Mpa)	13.72	9.8	6.37	3.정격토출량 150%에서 토출압이 정격토출압의 65%이상일 것(○)
○설정압력: ○주펌프 기동:0.7Mpa 정지:수동정지 ○예비펌프 기동:0.6Mpa 정지:수동정지 ○충압펌프 기동:0.75Mpa 정지:0.95Mpa					
※릴리프밸브 작동 압력: Mpa					
14	비 고				

(비고) 포소화설비 단위별로 작성한다.

## 학습 5 교수 · 학습 방법

### 교수 방법

- 포소화설비의 동작 흐름 및 각 구성 기기 등의 연동 관계를 이해할 수 있도록 지도한다.
- 포소화설비의 「국가화재안전기준」이 건축물 등 현장에서 어떻게 구현되는지 설명한다.
- 포소화설비 제어반 등 내부에는 교류전원 220V가 투입되므로 전격에 주의하도록 지도한다.
- 현장감 있는 사진 자료 등을 충분히 수집하여 참고자료로 활용할 수 있도록 지도한다.

### 학습 방법

- 포소화설비의 구성 기기의 기능 및 설치 목적을 이해하고, 연동관계를 이해한다.
- 포소화설비의 「국가화재안전기준」이 건축물 등 현장에서 어떻게 구현되는지 이해한다.
- 포소화설비의 오동작 원인과 대책을 이해하고, 현장에서 적용 가능하도록 한다.
- 포소화설비의 법정점검 공기구에 대한 사양과 사용법을 숙지한다.

## 학습 5 평가

### 평가 준거

- 평가자는 학습자가 평가 준거 및 평가 항목에 제시되어 있는 내용을 성공적으로 수행하였는지를 평가해야 한다.
- 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다.

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
포소화설비 점검	- 국가화재안전기준에 따라 포소화설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.			
	- 제조사의 사양서를 참조하여 포소화설비의 구조 원리를 파악할 수 있다.			
	- 포소화설비의 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.			
	- 포소화설비의 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.			

### 평가 방법

- 필기 시험: 다음 내용에 대한 문제를 출제(객관식 또는 서술식)하여 평가

학습 내용	평가 항목	배점	비고
포소화설비 점검	- 국가화재안전기준에 따라 포소화설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.		
	- 제조사의 사양서를 참조하여 포소화설비의 구조 원리를 파악할 수 있다.		
	- 포소화설비의 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.		
	- 포소화설비의 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.		

- 작업 포트폴리오 및 사례연구: 다음 내용을 과제로 부여하여 제출하도록 하여 평가

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
포소화설비 점검	- 국가화재안전기준에 따라 포소화설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.			
	- 제조사의 사양서를 참조하여 포소화설비의 구조 원리를 파악할 수 있다.			
	- 포소화설비의 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.			
	- 포소화설비의 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.			

- 체크리스트를 통한 관찰과 자기평가: 다음 내용에 대한 학습과정을 체크할 수 있는 표를 만들어 평가

학습 내용	평가 항목	배점	비고
포소화설비 점검	- 국가화재안전기준에 따라 포소화설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.		
	- 제조사의 사양서를 참조하여 포소화설비의 구조 원리를 파악할 수 있다.		
	- 포소화설비의 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.		
	- 포소화설비의 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.		

## 피드백

- 필기 시험
  - 평가 결과 60점 이하인 학생들은 재시험 기회를 부여한다.
- 작업포트폴리오 및 사례 연구
  - 제출한 과제(작품 또는 보고서)를 평가한 후 주요 사항을 표시하여 돌려준다.
- 체크리스트를 통한 관찰과 자기평가
  - 자기 평가를 통하여 스스로 부족한 점을 찾아보도록 한다.

학습 1	소화기구 점검하기(LM0502010404_13v1.1)
학습 2	옥내·외 소화전설비 점검하기(LM0502010404_13v1.2)
학습 3	스프링클러설비 점검하기(LM0502010404_13v1.3)
학습 4	물분무소화설비 점검하기(LM0502010404_13v1.4)
학습 5	포소화설비 점검하기(LM0502010404_13v1.4)
<b>학습 6</b>	<b>가스계소화설비 점검하기 (LM0502010404_13v1.5)</b>
학습 7	분말소화설비 점검하기(LM0502010404_13v1.5)
학습 8	비상전원설비 점검하기(LM0502010404_13v1.6)

## 6-1. 가스계소화설비의 구조원리

### 학습 목표

- 「국가화재안전기준」에 따라 가스계소화설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.
- 제조사의 사양서를 참조하여 가스계소화설비의 구조 원리를 파악할 수 있다.

### 필요 지식 /

#### ① 가스계소화설비의 개요

##### 1. 이산화탄소소화설비

##### (1) 이산화탄소 약제의 특징

이산화탄소는 무색 무취의 비전도성으로 액화가 용이한 불연성 가스다. 이산화탄소의 주된 소화 효과는 방사 시 방호구역 내 산소의 농도비를 감소시키는 질식소화와 기화 시 주위의 열을 흡수하는 냉각작용을 한다.

[이산화탄소 주된 소화 효과]

- ① 질식작용 공기 중의 산소농도는 21%이나 CO<sub>2</sub> 방사 시 산소 농도를 15% 이하로 하여 질식
- ② 냉각작용 CO<sub>2</sub> 방사시 Joule Thompson 효과에 의해 주위의 열을 흡수하는 냉각 효과

##### (가) 이산화탄소의 상평형도

##### ① A [정상 어는점] (1기압, -79℃)

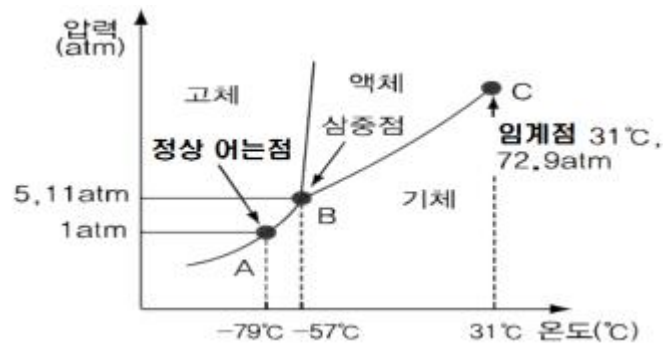
1기압, -79℃ 미만에서는 고체, -79℃ 이상에서는 고체에서 기체 상태로 상변화

② B [삼중점] (5.1기압, -57℃)

5.1기압, -57℃에서는 고체, 액체, 기체 상태가 유일하게 공존

③ C [임계온도] (72.9기압, 31℃)

임계온도 이상에서는 기체 상태로만 존재

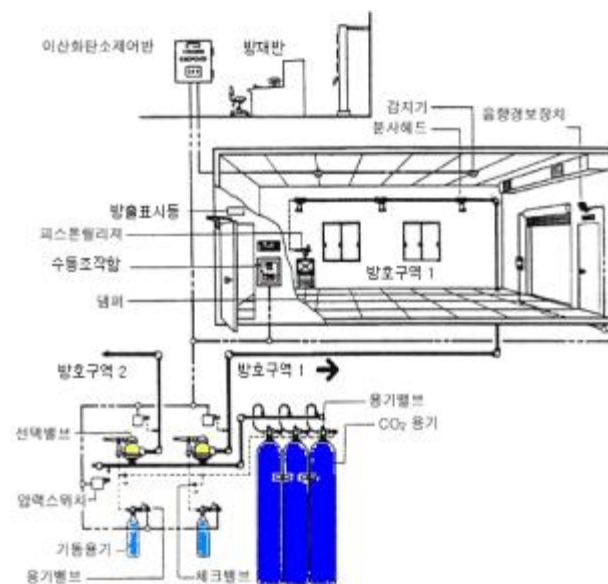


[그림 6-1] 이산화탄소의 상평형도

저장용기에서 이산화탄소의 성상은 온도와 밀접한 관계가 있다. 이산화탄소는 -57℃에서 31℃(임계온도) 사이에서 액체 상태로 저장용기 내에 저장될 수 있으며, 31℃ 이상에서는 모두 기체 상태이다.

(2) 이산화탄소소화설비의 개요

이산화탄소를 고압가스용기에 저장해 두었다가 화재 발생 시 수동 또는 자동 조작에 의해 배관을 통해 화재 지점에 이산화탄소를 방출하여 질식 및 냉각 작용으로 화재를 소화하는 설비이다.



[그림 6-2] 이산화탄소소화설비의 개요도

• 주요 구성

- |           |         |         |         |
|-----------|---------|---------|---------|
| 가. 가스저장용기 | 나. 기동장치 | 다. 분사헤드 | 라. 선택밸브 |
| 마. 자동폐쇄장치 | 바. 제어반  | 마. 비상전원 | 사. 배출설비 |



## 2. 할로겐화합물소화설비

### (1) 할로겐화합물 약제의 특징

약간의 냉각·질식효과가 있으나, 주된 소화 효과는 화학소화(억제효과)이다. 할로겐 원소는 원자의 전기음성도가 작을수록 빨리 분해되므로 라디칼 포착제의 역할이 용이하여  $F < Cl < Br < I$ 로 소화력이 증가된다.

[할로겐화합물의 주된 소화 효과]

억제효과: 산화력이 큰 할로겐 원소(F, Cl, Br, I 등)들이 연소하면 활성기(OH, O, H)와 반응하여 연소를 억제하는 효과

[라디칼포착제]

자유 라디칼(원자단)과 반응하여 안정한 분자 또는 활성이 작은 자유 라디칼을 만들기도 하고, 유리원자를 잡아서 반응계에서 없애 버리기도 하는 물질.

#### • 할로겐화합물 소화약제의 종류

약칭	분자식	상온에서의 성상	약제 저장 상태
할론 1301	$CF_3Br$	기체	액화시켜 저장
할론 1211	$CF_2ClBr$	기체	액화시켜 저장
할론 2402	$C_2F_4Br_2$	액체	액체 저장

### (2) 할로겐화합물소화설비의 개요

할로겐화합물 소화약제를 저장하는 방식에는 축압식과 가압식이 있으며, 약제를 방출하는 방식에는 전역방출, 국소방출, 호스릴 방식이 있다. 설비는 대체적으로 이산화탄소소화설비와 유사하다.

#### (가) 할로겐화합물 소화약제의 저장 방식

구분	할론 1301(1211)	할론 2402
상온에서의 상태	기체	액체
저장 방식	질소 축압	질소 가압 [별도의 가압원 필요]

#### (나) 분사헤드의 방사시간: 10초 이내

HF(플루오린화 수소) 등의 분해 독성물 발생에 따른 인명피해를 방지하고, 소화 가능 농도에 도달하는 시간을 짧게 하여 화재를 신속하게 진압하기 위해서, 국제표준 화기구(ISO)를 비롯한 모든 국제기준에서 동일하게 적용되는 10초를 준용하였다.

### 3. 청정소화약제소화설비

#### (1) 청정소화약제의 특징

##### (가) 정의

할로겐화합물(할론 1301, 할론 2402, 할론 1211 제외) 및 불활성기체로서 전기적으로 비전도성이며 휘발성이 있거나 증발 후 잔여물을 남기지 않는 소화약제이다.

##### (나) 소화 효과

구분	할로겐화합물 계열	불활성기체 계열
소화 효과	억제 소화	질식 소화
방사 형태	저농도 단시간	고농도 장시간

#### (다) 청정소화약제의 종류

##### ① 할로겐화합물 청정소화약제(9종)

<표 6-1> 「국가화재안전기준」에 의한 할로겐 계열 청정소화약제의 종류

소화약제	분자식	상품명
FK-5-1-12(추가)	$C_6OF_{12}$	fluorinated ketone
FC-3-1-10	$C_4F_{10}$	CEA-410
HCFC BLEND A		NAF S-III(국내 시공)
HCFC-124	$C_2HF_4Cl$	FE-241
HFC-125	$C_2H_1F_5$	FE-25
HFC-227ea	$C_3HF_7$	FM 200(국내 시공)
HFC-23	$CHF_3$	FE-13(국내 시공)
HFC-236fa	$C_3H_2F_6$	FE-36
FIC-1311	$CF_3I$	Tiodide

##### ② 불활성 기체 청정소화약제(4종)

<표 6-2> 「국가화재안전기준」에 의한 불활성 계열 청정소화약제의 종류

소화약제	주요 성분	상품명
IG-01	Ar	Argon
IG-100	$N_2$	Nitrogen
IG-541	$N_2$ : 52%, Ar: 40%, $CO_2$ : 8%	Inergen(국내 시공)
IG-55	$N_2$ : 50%, Ar: 50%	Argonite

## (2) 청정소화약제소화설비의 개요

청정소화약제를 저장용기에 저장해 두었다가 화재 발생 시 수동 조작 및 자동 기동에 의해 배관을 통해 화재 지점에 청정소화약제를 방출·분사시켜 화재를 소화하는 설비로, 할론 1301 설비와 유사하나 주요부품에 있어서는 제조사에 따른 차이가 있는 부품도 있다.



기동용기함



솔레노이드밸브



선택밸브

[그림 6-3] 외국산 청정소화약제소화설비 주요 부품의 예

### (가) 할로겐화합물소화약제와 비교한 약제량

일반적으로 청정소화약제는 할로겐화합물소화약제보다 소화의 강도가 낮은 관계로 더 많은 약제량을 필요로 하며, 더 넓은 용기실을 확보하여야 한다.

### (나) 분사헤드의 방사시간 및 방사압

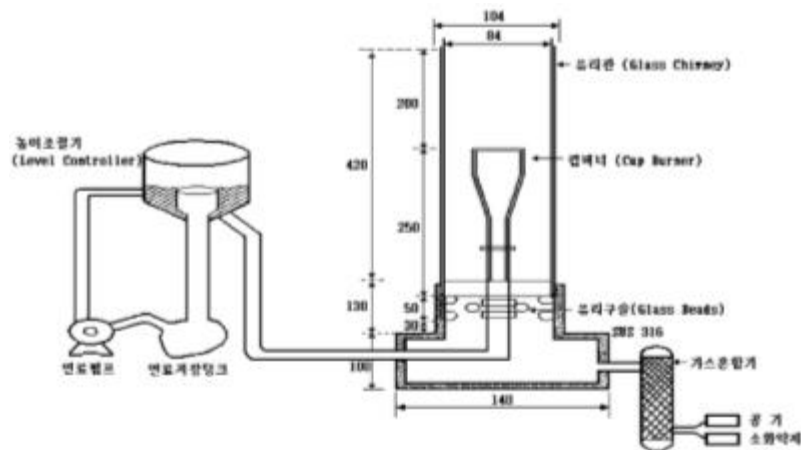
구분	할로겐화합물 계열	불활성기체 계열
방사형태	저농도 단시간	고농도 장시간
방사시간	10초 이내	1분 이내
방사압	제조사가 제시하는 압력	

## ② 가스계소화설비의 소화농도

### 1. 소화농도와 설계농도

소화농도에는 불꽃소화농도와 불활성화농도가 있다. 불꽃소화농도는 Cup-burner 장치를 이용해 불이 꺼질 때의 소화약제 농도를 말하며, 불활성화농도는 가연성 gas와 공기가 함께 섞여 있는 가연성 혼합물을 불연성 혼합물로 만드는데 필요한 최소 소화약제 농도로 정의된다. 설계농도는 이러한 소화농도에 안전율을 고려한 값이다. 따라서 설계농도값이 소화농도값보다 크다. 대부분의 가연물은 불활성화농도가 불꽃소화농도보다 30~40% 크며, 안전율을 고려한 설계농도로 적용할 경우 가연성 혼합기의 폭발 가능성 유무에 따라 구분하여 적용한다. 가연성 혼합기가 폭발 가능성은 없고(확산 연소), 연소만 일어나는 경우에는 불꽃소화농도에 안전율을 고려한 설계농도를 적용한다. 국내기준에 적용되는 가스계소화약제의 소화농도는 불꽃소화시험에 의한 소화농도에 안전율을 고려한 결과값이다.

구분	불꽃소화농도	불활성화농도
개 요	Cup-burner 장치를 이용하여 불이 꺼질 때의 소화약제 농도	가연성 gas와 공기가 함께 섞여 있는 가연성 혼합물을 불연성 혼합물로 만드는 데 필요한 최소 소화약제 농도
상대적 크기	1	1.3~1.4



[그림 6-4] 소화농도측정설비시험장치 개략도

## 2. 이산화탄소의 설계농도

이산화탄소가 설비에 적용되어 방사되는 경우, 소화 효과를 위해 고농도로 장시간 방사되는 형태를 가진다. 약제의 누출이 방호구역에서 발생하는 자유유출이라는 관점에서 소화 약제량 산정식이 구해진다. 그러나 이산화탄소의 최소 소화농도는 실험이 아닌 계산에 의해 산정하여 사용하는 것이 관례화되어 있다. 이는 이산화탄소의 물성이 동일하며, 오랫동안 수계산을 해온 전통적인 가스계소화설비이기 때문이다. 이산화탄소의 최소 이론농도는 무유출 이론을 적용한 아래의 식에 최소 산소농도(MOC) 15%를 대입하여 구하면 28%가 된다.

$$\text{이산화탄소 농도(\%)} = \frac{21 - O_2 \text{ \%}}{21} \times 100$$

이산화탄소의 최소설계농도는 여기에 안전율 20%를 고려하여 1.2를 곱하면 34%가 되며, 어떤 경우에도 설계농도가 34%미만이 되어서는 안 된다. 이산화탄소의 최대설계농도는 질식소화가 주된 소화효과이므로 산소 농도를 15% 이하로 유지해야 질식효과가 있으므로 상한값을 제한하는 것은 의미가 없다.

구분	CO <sub>2</sub>	산출 근거	비고
최소 이론농도	28%	$\frac{21 - O_2}{21} \times 100$	무유출 이론식
최소 설계농도	34%	최소 이론농도 × 1.2	안전율 고려
최대 설계농도	-		무의미

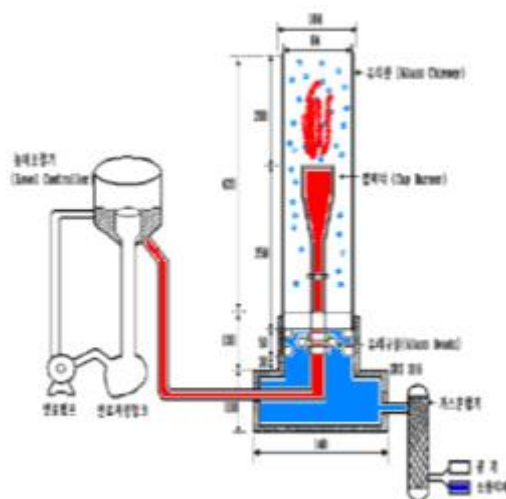
### 3. 할로겐화합물의 설계농도

할로겐화합물 소화약제의 최소 설계농도와 최대 설계농도는 *n*-Heptane을 연료로 사용한 불꽃소화시험에 의한다. *n*-Heptane을 연료로 사용한 불꽃소화 방법으로 시험한 결과, 할론 1301의 실험적인 불꽃소화농도를 실제 설계에 있어서 표면 화재에는 120%(안전율 20%고려)를 적용하며, 최소 설계농도는 4.1%[불꽃소화시험에 의한 값]  $\times$  1.2  $\approx$  5%로 적용한다. 최대설계 농도는 소화약제의 분해 부산물에 대한 인체 안전성을 확보하기 위해 최소 설계농도의 2배인 10% 농도를 상한값으로 제한하고 있다. 국가화재안전기준 제5조 1호의 할론 1301 0.32~0.64 kg/m<sup>3</sup>는 5~10%의 농도를 의미하며, 여기서 5%가 최소 설계농도 10%가 최대 설계농도가 된다.

구 분	할론 1301	산출 근거	비고
불꽃소화농도	4.1%	불꽃소화시험 결과	
최소 설계농도	5.0%	불꽃소화농도 $\times$ 1.2	안전율 고려
최대 설계농도	10.0%	최소설계농도 $\times$ 1.2	인체 안전성 고려

### 4. 청정소화약제의 설계농도

청정소화약제를 설비에 적용할 경우 소화농도는 직접 시험에 의해 측정하는 것으로 NFPA 2001에서 규정하고 있다. A급 화재에 대한 할로겐화합물청정소화약제의 소화시험 기준은 UL Standard 2166 기준을 적용한 불꽃소화시험, 불활성가스 청정소화약제는 UL Standard 2127 기준을 적용한 불꽃소화시험을 한다. B급 화재의 경우 Standard 2127 기준 부록 B에 수록된 “컵 버너 시험(cup burner test)”에 따라 불꽃소화시험을 행하여 결정한다.



[그림 6-5]불꽃소화시험-컵 버너시험(cup burner test) 구조도

청정소화약제		불꽃소화농도 (NFPA-B급 컵 버너 시험)	비고
할로겐청정	HCFC BLEND A	불꽃소화시험 결과	
불활성청정	IG-01	42	
	IG-100	31	

최소 설계농도는 A·C급 화재에는 불꽃소화농도에 안전율을 고려하여 1.2배를 곱한 값이고, B급 화재에는 컵 버너 시험에 의한 불꽃소화농도에 안전율을 고려하여 1.3배를 곱한 값이다. 국내에 적용한 경우 KFI 인정기준 [가스계소화설비의 성능에 관한 인정기준 KFIS 002]에 의한 최소 설계농도를 우선적으로 적용하여야 한다.

최대 설계농도를 설정하는 데 있어서 중요한 고려인자는 인간에 대한 위험성이다. 주요 위험성은 불활성계열은 산소 결핍, 할로겐계열은 심장 발작이다. NFPA 기준에서는 이러한 심장 발작의 위험이 있는 할로겐가스계소화약제의 인명 노출 안전을 위해 2가지 반응값을 정의하고 있는데, 이것이 NOAEL과 LOAEL이다. 불활성계열은 저산소 분위기에서 인체에 생리학적 영향을 주는지의 여부에 의해 No Effect Level(NEL)과 Low Effect Level(LEL)로 표현한다.

최대 설계농도는 이런 인간에 대한 안전성 강화 측면에서 최대허용 설계농도라는 표현으로 화재안전기준에 적용되었으며, 할로겐가스계소화약제는 NOAEL이, 불활성 계열은 No Effect Level(NEL)이 기준이 된다.

## 5. 가스계소화약제 상호 비교

기체 상태의 가스계소화약제(전역 방출 방식)가 관심의 대상이 되는 방호구역에 방출될 경우, 방호구역이 완전 밀폐 되었을 경우를 제외하고는 소화약제의 유출이 발생한다. 소화약제의 유출로 인한 약제량 손실은 설계농도에 미달되어 소화불능상황을 초래할 수 있다. 국가화재안전기준에서는 이러한 유출량을 고려한 보정량을 합하여 약제량을 산정하지만, 미흡한 면이 있다.

소화약제가 방호구역에 방사되는 경우, 약제의 유출 상황을 3가지 경우로 나눌 수 있다. 첫 번째의 경우는 방사된 약제 부피만큼 실내공기만 외부로 배출되는 완전치환의 경우, 두 번째의 경우는 방사된 약제 부피만큼의 실내공기와 소화약제가 혼합되어 외부로 배출되는 자유유출(free efflux), 세 번째의 경우는 방호구역이 완전밀폐되어 소화약제의 유출이 없는 무유출(no efflux)의 경우이다.

이산화탄소와 불활성가스청정소화약제는 주된 소화 효과가 질식 소화효과이므로 방사되어야 하는 방사량이 많고, 설계농도도 높다. 따라서 자유유출 상태의 이론식을 적용한다. 반면에 할론과 할로겐화합물청정소화약제는 주된 소화 효과가 부촉매(억제) 소화 효과로 상대적으로 소화 성능이 우수하여 방사되어야 하는 방사량이 적고, 설계농도도 낮다. 또한

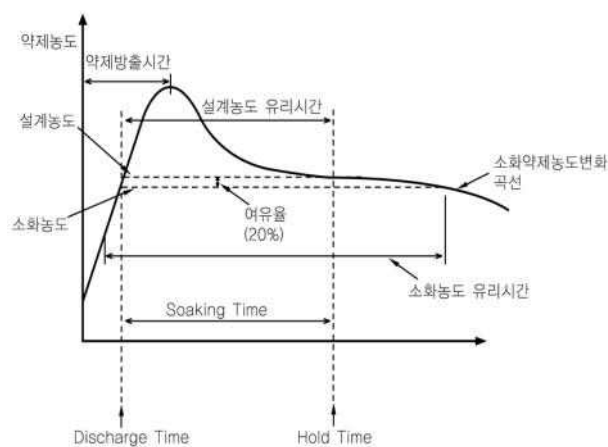
약제의 독성으로 인한 방사시간이 10초로 매우 짧다. 이러한 이유로 인해 무유출 상태의 이론을 적용한다.

<표 6-3> 가스계 소화약제의 상호비교표

구 분	이산화탄소	할론	청정소화약제	
			할로겐화 청정소화약제	불활성가스 청정소화약제
주된 소화효과	질식	부촉매	부촉매	질식
설계농도	34~78%	5~10%	6~16%	38%
상대적 소화성능	보통	우수	우수	보통
약제 방사 시간	1분(표면화재) 7분(심부화재)	10초	10초	1분(표면화재)
방사형태	고농도 장시간	저농도 단시간	저농도 단시간	고농도 장시간
약제 유출 관점	자유유출	무유출	무유출	자유유출
약제 저장 상태	액상	액상	액상	기상

## 6. 설계농도 유지시간(ST, Soaking Time)

방호구역 내에 소화약제가 방출되어 순간적으로 설계농도에 도달되더라도 즉시 소화가 되지 않으며, 일정시간 동안 설계농도가 유지되어야 소화가 되며, 재발화도 방지된다. 국가 화재안전기준에는 설계농도 유지시간을 규정하고 있지 있으나, 화재의 성상, 방호구역의 중요도 및 소화약제의 종류에 따라서 최소한의 설계농도 유지시간을 규정할 필요가 있다. 감지기 동작에서부터 거주자 대피를 위해 시간지연, 소화약제의 방출시간, 설계농도 유지시간 등의 시간을 구분하면 아래와 같다.



[그림 6-6] 가스계소화설비의 시간 구분 그래프

(1) 감지기 동작시간

가스계소화설비의 화재감지용 회로는 교차회로이다.

(가) 1개 회로 동작 시: 화재경보 발신

(나) 2개 회로 동시동작 시: 약제 방출 기동장치 동작

(2) 시간지연장치 동작시간

가스계소화설비에는 소화약제가 방출되기 전에 사람을 대피시키기 위한 시간지연장치를 설치한다. 단, 화재의 신속 성장 우려가 있는 지역에는 시간지연장치를 제외할 수 있도록 허용해야 하는 것이 바람직하다.

(3) 소화약제 방출시간

소화약제 방출시점부터 방호구역 각 부분에 설계농도가 95% 이상이 될 때까지의 시간은 Inergen 및 CO<sub>2</sub> 소화약제는 60초 이내이고, 할론 및 기타 청정소화약제는 방출 시간 10초 이내이다.

(4) 설계농도 유지시간(ST, Soaking Time)

가스계소화설비는 소화약제 방출 후 일정시간 농도를 유지해야만 소화가 가능한데, 이 일정시간을 Soaking Time이라고 한다. 설계농도 유지시간 동안 일정농도를 유지하기 위해서는 방호구역에서 소화약제의 누출이 없어야 하나, 부득이한 경우에 그 개구부에 대한 약제를 보상하여 설계농도를 유지하고 있다.

<표 6-4> 설계농도 유지시간의 적용

구분		NFPA	IRI	설계 농도
이산화탄소	표면화재	1분	3분	34%
	심부화재	20분	20~30분	
할론	표면화재	10분	10분	5%
	심부화재	10분	30분	
청정소화약제	표면화재	10분	10분	



개구부 폐쇄 전



개구부 폐쇄 후

[그림 6-7] 방호구역 내 개구부 자동폐쇄장치 동작 전후 비교



## 수행 내용 / 가스계소화설비 구성 및 구조원리 파악하기

### 재료·자료

- 가스계소화설비 실습세트(저장용기, 기동용기함, 수동조작함 등)
- 가스계소화설비 「국가화재안전기준」
- 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」
- 가스계소화설비 「국가화재안전기준」해설서
- 점검정비 지침서
- 건축물관리대장
- 소방도면
- 자체점검보고서(과년도 포함)
- 소방시설점검표
- 점검장비대장
- 장비 사양서
- 질의회신자료
- 교육자료

### 기기(장비·공구)

- 「국가화재안전기준」에 따른 소방시설 점검기구: 검량계, 기동관누설시험기, 절연저항계, 전류전압측정계

### 안전·유의 사항

- 제어반 내부 단자대 교류전압 220V 접촉금지 및 감전 등 전격에 주의한다.
- 법령 제·개정사항을 지속적으로 추가하고, 적용 여부를 판단하여야 한다.
- 건축물 용도·구조 변경, 소방시설의 변동사항을 수시로 파악하여야 한다.

- 점검정비지침서에 따라 관리되고 있는지 점검·정비사항을 고려하여야 한다.
- 소방관련 법령은 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」, 「다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법」, 「공공기관의 소방안전관리에 관한 규정」, 「초고층, 지하연계 복합건축물 재난관리 관한 특별법」 등을 포함한다.
- 소방관련 도면은 소방시설도면, 건축도면, 전기도면, 설비도면 등을 포함한다.
- 소방관련 시설은 소방시설·방화시설, 전기시설, 가스시설, 위험물 시설 등을 포함한다.

## 수행 순서

### ① 가스계소화설비의 구성요소를 파악한다.

#### 1. 약제 저장방식에 의한 분류

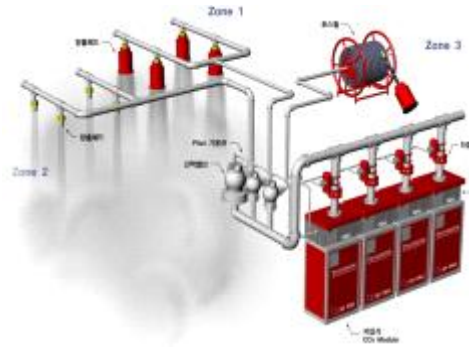
##### (1) 이산화탄소소화설비 약제 저장방식의 분류

이산화탄소의 약제 저장방식은 고압식과 저압식으로 분류되며, 고압식은 가압액화를 이용한 것이고, 저압식은 냉동기를 이용하여 저압액화(-18℃)를 이용한 것이다. 고압식은 실온에서 고압상태로 저장한 것이고, 저압식은 -18℃로 냉각하여 저장한 것으로 저온저장으로 인한 부피, 압력감소로 유리한 점이 많다.



[그림 6-8] 저압식이산화탄소소화설비(저압식 약제저장탱크 및 냉동기)

고압식의 이산화탄소는 -57℃와 +31℃(임계온도) 사이에서 저장용기 내에 액체 상태로 저장될 수 있다. 임계온도 이상에서는 저장용기 내 액체 부분이 없게 되며, 모두 기체 상태가 된다. 액체 이산화탄소를 저장하는 21℃에서의 저장용기는 5.8MPa 압력 (20℃일때는 6.0 MPa)에 있게 되는데, 이 압력은 21℃에서 이산화탄소의 증기압이 된다. 이 압력이 액체 이산화탄소를 저장용기에서부터 배관을 통해 분사헤드로 방출시키는 데 이용된다. 따로 질소로 축압 하지 않는 이유는 이산화탄소의 자체 증기압이 높기 때문이다.



[그림 6-9] 저압식 이산화탄소소화설비(모듈형 시스템) 예

<표 6-5> 고·저압식 이산화탄소소화설비 비교

구 분	고압식	저압식
저장압력	6.0MPa(20℃에서)	2.1MPa(-18℃에서)
저장용기	68l /45kg	1.5~60ton/저장탱크1대
충전비	1.5~1.9	1.1~1.4
배관	Sch No. 80	Sch No. 40
분사헤드 방사압력	2.1 MPa	1.05MPa
약제량 검측	현장 측정 (액화가스레벨미터 사용)	원격 감시 (CO <sub>2</sub> 레벨모니터 사용)
충전	불편	편리
안전장치	안전밸브	액면계, 압력계, 압력경보장치. 안전밸브, 파괴봉판
적용구역	소용량의 방호구역	대용량의 방호구역
용기내압시험압력	25MPa 이상	3.5MPa 이상
냉동장치	불필요	필요
압력경보장치	불필요	필요



저압식



고압식

[그림 6-10] 저·고압식 이산화탄소소화설비 저장용기 비교

## (2) 할로겐화합물소화설비 약제 저장방식의 분류

할로겐화합물의 약제 저장방식은 축압식과 가압식으로 분류되며, 축압식은 저장용기 내 할로겐화합물약제를 질소로 축압하여 축압된 질소압력을 이용하여 할로겐화합물약제를 방사하는데, 만약 압축만 하는 경우에는 온도에 따라 할로겐화합물약제가 기화하므로 액화율이 변화될 수 있다. 특히, 저온 시 액화 부분이 증가하여 방사압이 부족할 수 있다. 축압식은 상온에서 기체 상태인 할론 1301, 할론 1211에 적용하며, 할론 1301의 경우 질소로 저장용기 내 압력을 최대 4.2 MPa로 축압하여 방사 시 일정한 압력을 유지한다.

상온에서 액체 상태인 할론 2402는 따로 가압원이 필요하며, 질소를 15.0 MPa의 압력으로 저장하여 사용 시 압력조정기에 의해 2.0 MPa이하의 압력으로 조정하여 방사한다(국내 미설치).



[그림 6-11] 할로겐화합물소화약제 압축·축압·가압의 비교

## (3) 청정소화약제소화설비 약제 저장방식의 분류

할로겐화합물청정소화약제는 질소로 축압하여 저장하고, 상온에서 자체 증기압이 높은 HFC-23은 자체 증기압을 이용한다. 불활성기체 청정소화약제는 상온에서 기체상태이므로 용기 내 압축 가압하여 저장한다.

구분	할로겐화합물 계열	불활성기체 계열
저장 방식	질소 축압 (HFC-23의 경우 자체 증기압)	기체 상태로 압축 가압
저장압력 범위	1~4 MPa	15~30 MPa



[그림 6-12] 청정소화약제 축압·압축 가압의 비교

## 2. 약제 방출 방식에 의한 분류

### (1) 전역 방출 방식

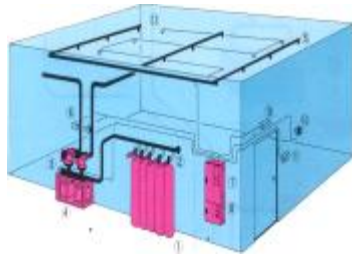
고정식 소화약제 공급장치에 배관 및 분사헤드를 고정 설치하여 밀폐 방호구역 내에 소화약제를 방출하는 설비를 말한다.

### (2) 국소 방출 방식

고정식 소화약제 공급장치에 배관 및 분사헤드를 설치하여 직접 화점에 소화약제를 방출하는 설비로, 화재 발생 부분에만 집중적으로 소화약제를 방출하도록 설치하는 방식을 말한다.

### (3) 호스릴 방식

분사헤드가 배관에 고정되어 있지 않고, 소화약제 저장용기에 호스를 연결하여 사람이 직접 화점에 소화약제를 방출하는 이동식 소화설비를 말한다.



전역 방출 방식



호스릴 방식

[그림 6-13] 전역 방출 방식과 호스릴 방식의 비교

## 3. 기동장치에 의한 분류

화재 시 감지기의 작동 또는 수동 기동장치에 의해 화재 신호가 수신기에 통보되면 경보장치가 작동되고, 일정 시간(60초)이 경과하면 기동용기의 솔레노이드밸브 동작에 의해 기동용 이산화탄소(질소) 가스가 방출된다. 이에 따라 저장용 소화약제가 방출되는데, 이 방출 장치를 기동장치라고 한다. 기동장치는 수동 기동방식과 자동 기동방식이 있다.

### (1) 수동 기동방식

#### (가) 저장용기 직접 개방방식

저장용기를 직접 손으로 개방하는 방식으로 가장 단순한 방식이다. 수동으로 개방하는 것으로써, 안전핀을 이탈시키고 니들밸브(수동용 누름단추)를 눌러 밸브를 개방시킨다. 원리는 니들핀이 안쪽으로 밀려 들어가면서 피스톤을 가격하고, 그에 따라 파괴침이 봉판을 뚫어 약제가 방출된다. 니들밸브(Needle Valve)는 용기밸브에 부착되어 화재 시 니들핀(Needle Pin)으로 용기밸브를 작동시키는 역할을 하며, 이 니들밸브는 기동용기에서 방출된 기동가스에 의해 자동적으로 작동된다. 만일 자동적으로 작동되지 않을 때는 안전핀을 빼낸 후

니들 핀을 안쪽으로 누르면 수동으로도 조작할 수 있다.



용기밸브



니들밸브

[그림 6-14] 용기밸브와 니들밸브 1



용기밸브에 결합된 니들밸브



니들밸브 동작 시 용기밸브 개방 개요도

[그림 6-15] 용기밸브와 니들밸브 2

#### (나) 기동용기함 솔레노이드밸브 직접개방 방식

화재 발견 시 관계자나 조작자 등에 의해 기동용기함 솔레노이드밸브에 부착되어 있는 수동조작버튼을 직접 조작하여 용기밸브가 개방되어 소화약제를 방출하게 하는 방식이다.



안전클립 제거 (동작 전)



수동조작버튼 누름(동작 후)



[그림 6-16] 기동용기함 솔레노이드밸브 직접 개방 방식

#### (다) 전기적 원격 수동개방 방식

기동장치에 전기를 사용하는 방식으로, 수동조작함에 부착된 누름버튼에 의해 용기밸브를 개방하는 방식이다.



수동기동장치(수동조작함)



[그림 6-17] 전기적 원격 수동개방방식

#### (2) 자동 기동방식

자동화재탐지설비와 연동하여 자동적으로 가스를 방출하는 방식으로, 전기식, 가스압식, 기계식에 의해 화재 시 용기밸브를 자동으로 개방한다. 약제 저장용기 상부에는 용기밸브가 부착되어 있으며, 용기밸브 개방 방법에 따라 분류된다.



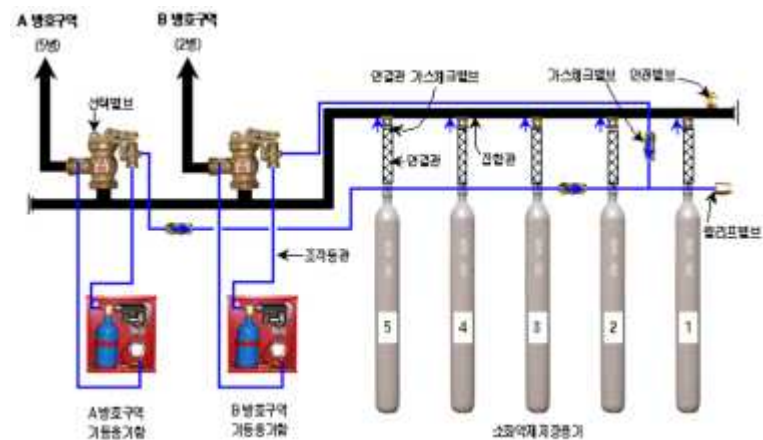
#### (가) 전기식

용기밸브에 니들밸브 대신 솔레노이드밸브를 직접 설치하고, 솔레노이드밸브의 전기적 작동에 의해 용기밸브를 개방시켜 약제를 방출하는 방식이다. 약제 저장용기를 7병 이상 동시에 개방하는 설비에 있어서는 2개 이상의 용기에 솔레노이드밸브를 설치해야 한다.

#### (나) 가스압식

가스계소화설비에서 사용하는 가장 일반적인 기동방법이다.

감지기의 동작신호에 따라 솔레노이드밸브의 파괴침이 작동하면 소형의 기동용기 내에 있는 기동용 가스가 동관을 통하여 방출된다. 이때 방출된 가스압에 의해 용기밸브에 부착된 니들밸브의 니들핀이 용기 안으로 움직여 저장용기의 봉관을 파괴하면 밖으로 가스가 개방되어 방출된다.



[그림 6-18] 자동기동방식(가스압식) 개요도

#### (다) 기계식

국내에서는 미시공으로 알려져 있으며, pneumatic 감지기 및 pneumatic tube를 이용하는 것으로, 열에 의해 감지기의 공기가 팽창하면 튜브를 통해 미소한 팽창압력이 전달되어 용기밸브에 부착된 pneumatic control valve의 기계적 동작에 의해 용기밸브가 개방되는 방식이다.

### 4. 구조원리 및 시설기준(가스압식 중심)

#### (1) 저장용기

가스계소화약제는 「고압가스안전관리법」에 의한 액화가스 또는 압축가스에 적용되기에 약제를 저장하는 용기 또한 「고압가스안전관리법」에 의한 기밀시험과 내압시험에 합격한 제품을 사용하여야 한다. 저장용기 재검사기간(충전기한)은 「고압가스안전관리법 시행규칙」 별표 22에 의해 재검사기간이 되었을 때 소화용 충전용기는 충전된 소화약제를 모두 사용한 후 재검사하도록 규정하고 있다.

구 분	「고압가스안전관리법」에 의한 고압가스 종류 및 범위
액화가스	상용의 온도에서 압력이 0.2 MPa 이상이 되는 가스(액화 상태)
압축가스	상용의 온도에서 압력이 1.0 MPa 이상이 되는 가스(압축 기체 상태)

저장용기의 외부 도색은 아래와 같이 규정되어 있다.

가스의 종류	도색의 구분
액화탄산가스	청색
질 소	회색
소방용용기	소방법에 따른 도색
그 밖의 가스	회색



[그림 6-19] 「고압가스안전관리법」에 의한 저장용기 도색 구분

저장용기의 일반적인 구성에는 저장용기 본체, 용기밸브, 용기밸브에 부착된 안전 밸브, 동관과 연결되는 니들밸브 등으로 구성되어 있다.



[저장용기의 구성]



[니들밸브 동작 시 용기밸브 개방 개요도]

[그림 6-20] 저장용기의 구성

## (2) 기동용기

가스계소화설비에서 가장 일반적으로 사용되는 기동방식으로, 감지기 동작신호에 따라 솔레노이드밸브의 파괴침이 작동하면 기동용기의 기동용가스가 동관을 통하여 방출되어 저장용기에 붙어 있는 니들밸브의 핀을 움직여 저장용기의 봉판을 파괴하여 소화약제가 방출된다. 「국가화재안전기준」에 기동용기의 내용적(1 l)과 기동용 가스의 종류(이산화탄소)가 규정되어 있다. 이산화탄소의 양은 0.6kg 이상으로 하며, 충전비는 1.5~1.67(l/kg)로 규정되어 있다.





[그림 6-21] 기동용기



[그림 6-22] 기동용가스로 질소( $N_2$ )를 사용한 기동용기



### (3) 솔레노이드밸브

솔레노이드밸브는 전기적인 신호에 의해 자동으로 격발되는 자동방식과 자동방식이 동작불능일 경우를 대비하여 수동으로 안전핀을 뽑고 솔레노이드밸브의 수동 조작버튼을 눌러서 격발하는 수동방식이 있다. 솔레노이드밸브가 작동하면 파괴침이 기동용기밸브의 동판을 파괴하고, 기동용 가스가 방출된다.



[그림 6-23] 국내산 일반적인 솔레노이드밸브의 예

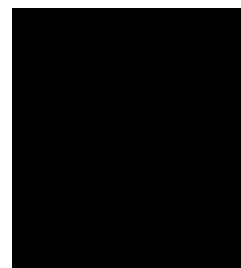
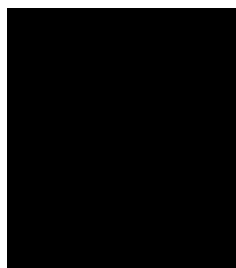


[일반적인 솔레노이드밸브의 구조 예]

[작약식 솔레노이드밸브 및 테스트 램프]

[그림 6-24] 솔레노이드밸브의 구성

솔레노이드밸브 교체 시에는 핀의 길이에 주의해야 하는데, 제조사에 따라 파괴침 (pin)의 길이가 다르기 때문이다. 파괴침이 너무 길면 부착 시 기동용기가 개방될 수 있고, 파괴침이 너무 짧으면 기동용기가 개방되지 않을 수 있다.



[그림 6-25] 외국산 솔레노이드밸브의 예

#### (4) 압력스위치

가스관 선택밸브 2차측에 설치하여 소화약제 방출 시의 압력을 이용하여 점접신호를 형성하여 제어반에 입력시켜 방출표시등을 점등시키는 역할을 한다.



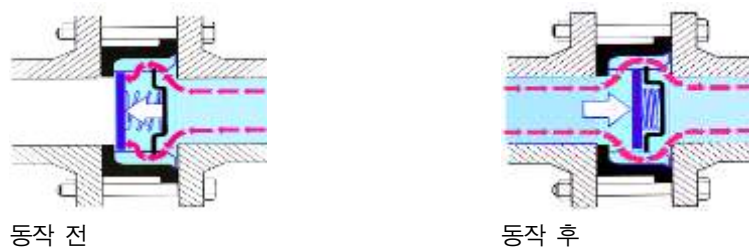
[그림 6-26] 압력스위치의 예

#### (5) 체크밸브

체크밸브는 소화약제 용기를 방호구역에 맞게 개방하는 데 사용한다. 기동용기에서 방출된 기동용 가스를 일정 방향으로 통과하게 하거나, 또는 통과하지 못하게 하여 소화약제의 개방용기 수를 결정한다. 지름의 구경에 따라 6A의 체크밸브는 기동용 동관에 설치하며, 15A, 20A는 연결관(플렉시블) 상부에 설치하여, 방출된 소화약제의 압력이 개방되지 않은 용기에 미치지 못할 목적으로 설치한다.



[그림 6-27] 체크밸브의 예



[그림 6-28] 체크밸브의 동작 원리

#### (6) 릴리프밸브

릴리프밸브는 저장용기의 약제 누설과 기동용기의 기동용 가스 누설 시 외부로 배출시켜 설비의 과압 축적을 막아주고, 기동용 동관 등의 개방으로 인한 동관 내 고압상태에서는 폐쇄된다. 수계소화설비의 자동배수밸브와 같은 동작원리이다.



저장용기 부착예시



기동용 동관 부착예시

[그림 6-29] 릴리프밸브의 예

### (7) 안전밸브

안전밸브는 과압 방지 밸브로, 과압 발생 시 안전밸브 내부의 봉판이 파괴되어 압력이 외기로 배출되어 저장용기 또는 배관을 보호할 목적으로 설치된다.



안전밸브



저장용기 부착의 예



집합관 설치의 예

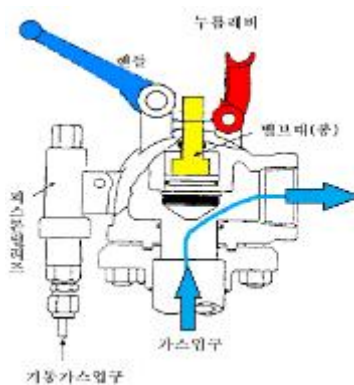
[그림 6-30] 안전밸브의 예

### (8) 선택밸브

선택밸브는 가스계소화설비(분말소화설비)에서 2개소 이상의 방호구역 또는 방호 대상물에 대하여 소화약제 저장용기를 공용으로 사용하는 경우에 사용하는 밸브로서, 자동 또는 수동 개방장치에 의해 개방되는 것을 말한다.

#### (가) 가스압력개방식(피스톤릴리즈 방식)

기동용 가스용기가 개방되면 기동가스가 선택밸브의 피스톤릴리즈를 작동시키고, 이것이 래치구조로 된 폐쇄장치를 해제시켜 작동되는 방식이다.



[그림 6-31] 가스압력개방식 선택밸브



국내산의 예

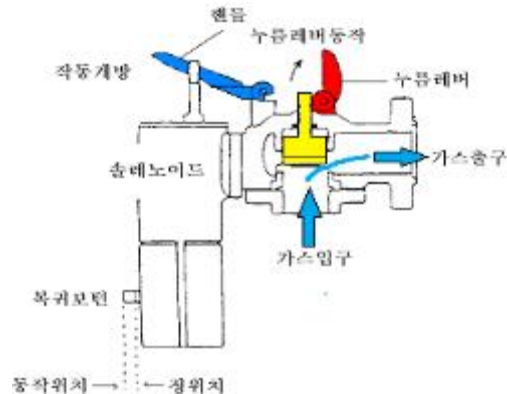


외국산의 예

#### (나) 전기개방식(솔레노이드 방식)

전기개방식 기동용기밸브를 사용할 경우에 사용되는 것으로, 화재가 감지되어 수신부에서 기동출력이 송출되면 선택밸브의 솔레노이드가 작동되어 누름레버

를 해제시키고 선택밸브를 개방시키는 구조이다. 작동원리는 가스압력개방식과 같으나, 피스톤릴리즈 대신 솔레노이드밸브가 설치된다는 점에서 근본적인 차이점이 있다.



[그림 6-32] 전기개방식 선택밸브

#### (9) 수동조작함 (수동식기동장치)

화재 시 수동조작에 의해 소화약제를 방출하는 기능의 기동스위치와 오동작 시 방출을 지연시킬 수 있는 방출지연스위치, 보호장치, 전원표시등이 함께 내장된 조작함이다.



[그림 6-33] 수동조작함의 예

<표 6-6> 수동식기동장치 인정 기준

구 분	구조 및 일반 기능 (가스계소화설비용 수동식기동장치의 인정 기준, KFS 017)
기동 스위치	<ul style="list-style-type: none"> <li>수동으로 전기적 기동신호를 소화설비 제어반에 발신하는 스위치</li> <li>자동복귀형스위치의 구조이어야 함.</li> </ul>
방출지연 스위치	<ul style="list-style-type: none"> <li>기동스위치 작동에 의한 소화설비 제어장치의 지연타이머가 작동되고 있을 때 타이머의 작동을 정지시키기 위한 신호를 발신하는 스위치</li> <li>자동복귀형스위치의 구조이어야 함.</li> </ul>
보호장치	<ul style="list-style-type: none"> <li>장난 등 의도되지 않은 작동을 방지하기 위해 설치하는 것으로 손으로 여닫는 구조의 것</li> <li>보호장치 개방 시 경고음(부저, 벨) 발생</li> <li>보호장치 폐쇄 시 경고음(부저, 벨) 정지</li> </ul>
표시등	<ul style="list-style-type: none"> <li>전원등: 녹색</li> <li>기동등: 황색</li> <li>방출등: 적색</li> </ul>

#### (10) 방출표시등

소화약제 방출압에 의한 압력스위치의 작동에 의해 점등되어 방호구역 내 거주자의 진입을 방지할 목적으로 설치된다.



일반형

[그림 6-34] 방출표시등의 예



방폭형



[그림 6-35] 전자사이렌의 예

#### (11) 전자사이렌

화재 발생을 방호구역 내 거주자에게 알려주기 위해서 설치한다.

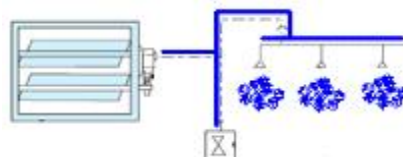
#### (12) 피스톤릴리저

가스계소화약제 방출 시 설계농도에 도달하기 위해 개구부(출입문, 창문, 환기구) 및 덕트 내 급배기 댐퍼가 폐쇄되어야 한다. 피스톤릴리저는 소화약제의 방출압력을 이용하여 급배기 댐퍼 등을 폐쇄하는 용도로 사용된다.



[그림 6-36] 피스톤릴리저의 예

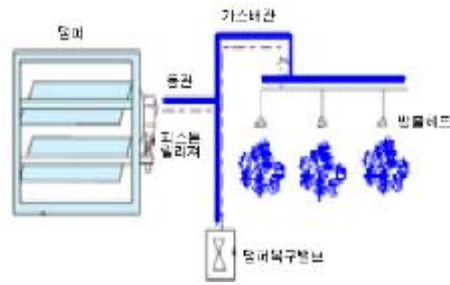
감지기 또는 수동조작함의 작동에 의해 가스계소화설비가 동작된 후 소화약제가 조작동관을 따라서 분사헤드로 방출될 때, 가스체크밸브를 통과하여 피스톤릴리저에 유입된다. 압력에 의해 피스톤릴리저의 피스톤이 밀리면서 맞물려 있는 댐퍼축기어를 회전시키면 댐퍼가 개방되며, 화재진압 후 댐퍼복구밸브를 열면 댐퍼는 자동복구된다.



[그림 6-37] 피스톤릴리저 동작원리

#### (13) 댐퍼복구밸브

동작된 댐퍼를 복구하기 위해서는 피스톤릴리저에 가한 압력을 제거하여야 한다. 조작동관과 피스톤릴리저 사이의 압력을 배출하여 댐퍼를 복구할 목적으로 설치된다.



담퍼복귀밸브 설치 개요도

[그림 6-38] 담퍼복귀밸브의 설치 예



담퍼복귀밸브

#### (14) 방출헤드

전역 방출 방식인 경우 넓은 지역에 균일하게 확산, 방사하는 천장형과 국소 지점만 방사하는 혼(나팔형), 측벽형 등이 있다.



[그림 6-39] 방출헤드의 예



## 6-2. 가스계소화설비의 점검 및 실습

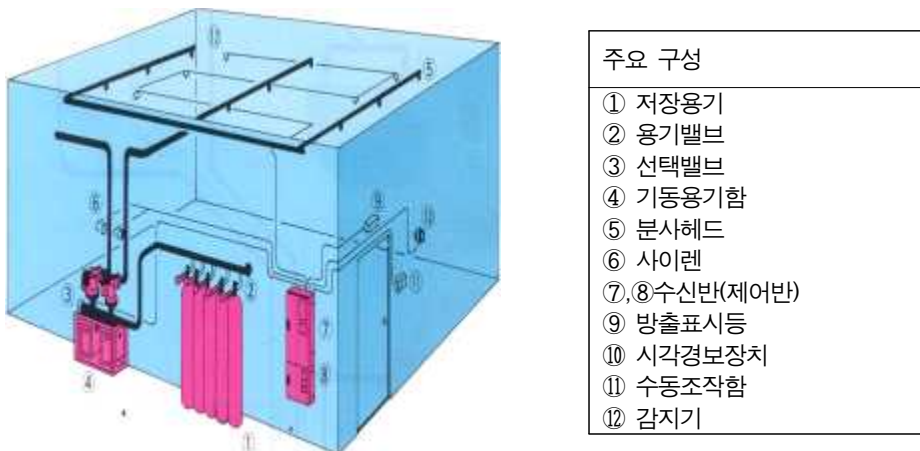
### 학습 목표

- 가스계소화설비 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.
- 가스계소화설비 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.

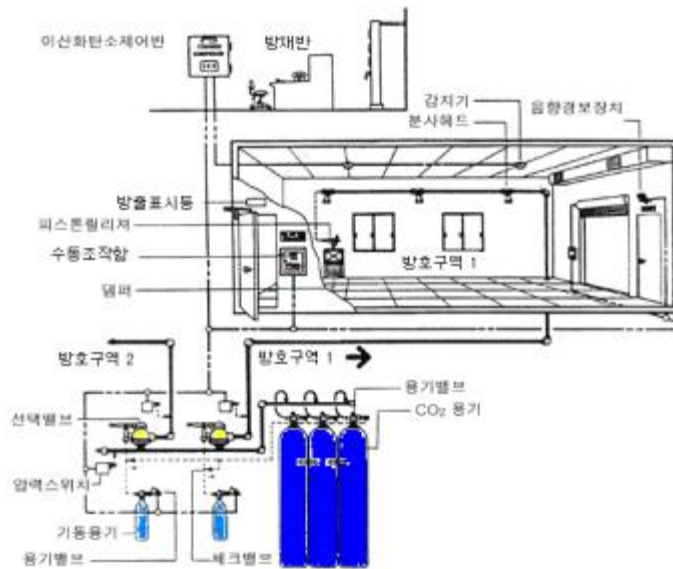
### 필요 지식 /

#### ① 가스계소화설비의 계통도 및 동작 순서

##### 1. 계통도



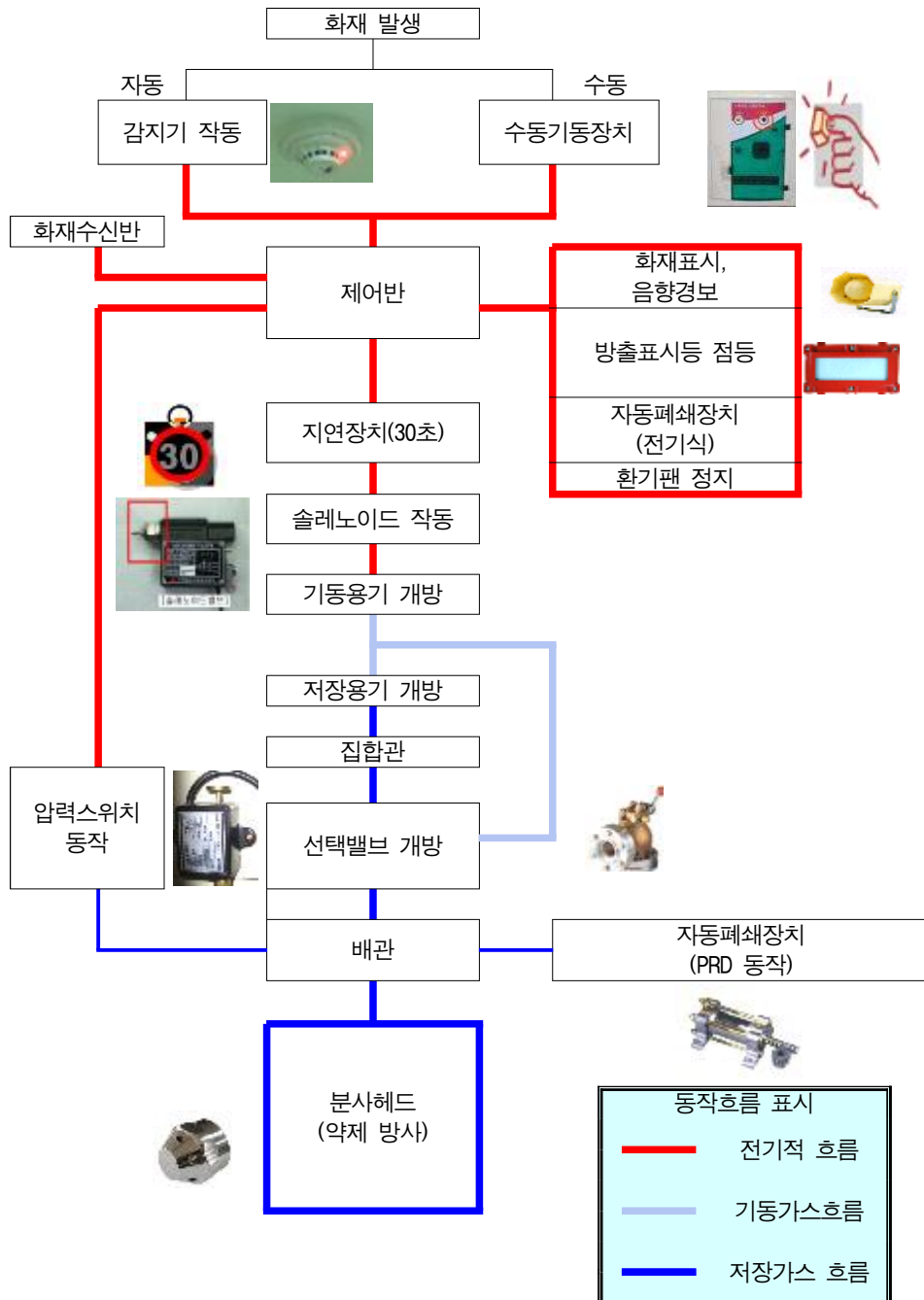
[그림 6-40] 전역 방출 방식 설치 구조도 1



[그림 6-41] 전역 방출 방식 설치 구조도 2

## 2. 동작 순서(가스압식)

<표 6-7> 가스압식 전역 방출 방식 동작 순서도





## 수행 내용 / 가스계소화설비 점검하기

---

### 재료 · 자료

- 가스계소화설비 실습세트(저장용기, 기동용기함, 수동조작함 등)
- 가스계소화설비 「국가화재안전기준」
- 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」
- 가스계소화설비 「국가화재안전기준」해설서
- 점검정비 지침서
- 건축물관리대장
- 소방도면
- 자체점검보고서(과년도 포함)
- 소방시설점검표
- 점검장비대장
- 장비 사양서
- 질의회신자료
- 교육자료

### 기기(장비 · 공구)

- 국가화재안전기준에 따른 소방시설 점검기구: 검량계, 기동관누설시험기, 절연저항계, 전류전압 측정계

### 안전 · 유의 사항

- 제어반 내부 단자대 교류전압 220V 접촉금지 및 감전 등 전격에 주의한다.
- 법령 제·개정사항을 지속적으로 추가하고, 적용 여부를 판단하여야 한다.
- 건축물 용도·구조변경, 소방시설의 변동사항을 수시로 파악하여야 한다.

- 점검정비지침서에 따라 관리되고 있는지 점검 · 정비사항을 고려하여야 한다.
- 소방관련 법령은 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」, 「다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법」, 「공공기관의 소방안전관리에 관한 규정」, 「초고층, 지하연계 복합건축물 재난관리 관한 특별법」 등을 포함한다.
- 소방관련 도면은 소방시설도면, 건축도면, 전기도면, 설비도면 등을 포함한다.
- 소방관련 시설은 소방시설 · 방화시설, 전기시설, 가스시설, 위험물시설 등을 포함한다.

## 수행 순서

### ① 가스계소화설비 점검 및 실기실습을 수행한다.

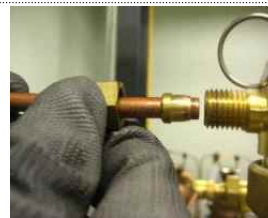
#### 1. 고정식 가스계소화설비 점검하기

##### (1) 점검 전 안전조치

##### 단계 관련 사진 등

□ 기동용기에서 선택밸브에 연결된 조작동관 분리 기동용기에서 저장용기에 연결된 개방용동관 분리

1단계



□ 제어반의 솔레노이드밸브 연동 정지

2단계



##### ○○동 가스계소화설비 SOL 제어

가스설비	SOL 전체제어	작동불능	작동기능		
방재실	SOL 제어	작동불능	작동기능	ON	OFF
전기실	SOL 제어	작동불능	작동기능	ON	OFF
UPS실	SOL 제어	작동불능	작동기능	ON	OFF
전산실	SOL 제어	작동불능	작동기능	ON	OFF

P형 수신기 예

R형 수신기 예(마우스 제어)

□ 솔레노이드밸브의 안전핀 체결 후 분리, 안전핀 제거 후 격발 준비

3단계



안전핀 체결



솔레노이드 분리



안전핀 제거

(가) 기동용기 솔레노이드밸브(용기밸브개방기) 격발 시험 방법

(나) 동작 확인

- 188



- ③ 경보발령 여부
- ④ 솔레노이드밸브 작동 여부
- ⑤ 자동폐쇄장치 작동 및 환기장치 정지 여부

(3) 점검 후 복구 방법

단계	관련 사진 등
1단계	□ 제어반의 복구스위치 복구
	<div>  </div> <div> <p>OO동 메인 그래픽 화면</p>  <p>메인메뉴 추적 <b>시스템복구</b> 경보정지</p> </div>
	P형 수신기 예                      R형 수신기에(마우스 제어)
2단계	□ 제어반의 솔레노이드밸브 연동정지
	□ 솔레노이드밸브 복구: 작동 점검 시 격발된 솔레노이드밸브를 복구
3단계	<div>  </div> <div>→</div> <div>  </div>
4단계	□ 솔레노이드밸브에 안전핀을 체결 후 기동용기에 결합
5단계	□ 제어반의 스위치를 연동 상태 확인 후 솔레노이드밸브에서 안전핀 분리
	□ 점검 전 분리했던 조작동관을 결합
6단계	<div>  </div> <div>→</div> <div>  </div>

2. 수동조작함 점검하기

(1) 수동조작함 작동 확인사항

확인사항	
<input type="checkbox"/> 보호장치 개방 시 경보음 발생 여부	
<input type="checkbox"/> 기동스위치 정상작동 유무(제어반, 음향장치 등)	
<input type="checkbox"/> 표시등 점등 여부	
○전원등(항상 점등)	: 녹색 
○기동등(동작 시험 시)	: 황색 
○방출등(압력스위치 동작 시): 적색	
<input type="checkbox"/> 방출지연스위치 정상 여부	
<input type="checkbox"/> 지연시간 세팅값 정상 여부	
<input type="checkbox"/> 옥외설치 시 방수형 구조 여부	

## (2) PUSH - PULL DOWN 타입 작동 시험 방법

구 분      관련 사진 등	
1단계	 <p>PUSH 부분을 눌러서 PULL DOWN 스위치를 잡고 밀 으로 내린다.</p>
2단계	 <p>PULL DOWN(기동) 스위치의 동작 확인 및 방출지연스위치를 눌러서 동작 확인을 한다.</p>
3단계	 <p>키(KEY)를 넣고 돌리면서 앞으로 당기면 복구가 완료된다.</p>
4단계	 <p>복구 후 키(KEY)를 빼낸다.</p>

## 3. 방출표시등 점검하기

### (1) 방출표시등 작동 확인사항

### 확인사항

- ☐ 방호구역 출입문 상단에 설치된 방출표시등의 점등 여부
- ☐ 수동조작함(수동기동장치) 방출등(적색) 점등 여부
- ☐ 제어반의 방출표시등



기동용기함 내 압력스위치



선택밸브 2차측 배관에  
직접 설치된 압력스위치

### (2) 작동 시험 방법

#### 구 분 관련 사진 등

1단계



압력스위치의 테스트 버튼을 당긴다.

2단계



○○동 메인 그래픽 화면



전산실 가스  
방출

방출표시등 점등 확인

수동조작함 방 제어반 방출표시등 확인  
출등 점등 확인 (R형 수신기 예)

3단계



테스트 버튼을 다시 눌러 복구한다.

### 4. 선택밸브 점검하기

#### (1) 가스압력개방식(피스톤릴리즈 방식) 동작 순서

기동용 가스용기가 개방되면 기동가스의 압력에 의해 선택밸브의 피스톤릴리저를 작동시켜 폐쇄되어 있던 핸들이 개방되면서 누름레버가 상승한다. 누름레버가 상승하면서 누르고 있던 밸브대(봉)를 개방시키면서 가스출구가 열려서 방호구역으로 소화약제가 이동한다.

선택밸브의 형태에 따라 핸들이 수평인 형태와 수직인 형태가 있다.



동작 전  
수평핸들 구조



동작 후



동작 전  
수직핸들 구조



동작 후

[그림 6-42] 선택밸브의 핸들 구조

## (2) 작동 시험 방법(수직핸들 구조)

구 분	관련 사진 등
1단계	 <p>누름레버를 누른 상태에서 핸들을 눌리면 누름레버가 튕겨져 상승하면서 개방된다.</p>
2단계	 <p>누름레버의 개방 상태 확인</p>
3단계	 <p>누름레버를 다시 누르면서 핸들을 눌러 핸들에 누름레버가 걸리게 하여 복구한다.</p>

## 5. 약제량 점검하기

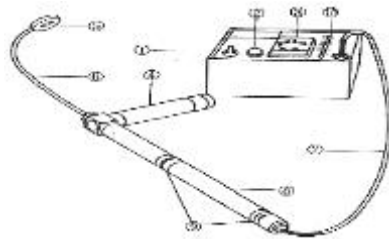
### (1) 저장가스 약제량 점검

가스계 소화약제량 측정 방법에는 압력 측정법, 중량 측정법, 액면위치 측정법이 있다. 측정 후 법령에서 정한 기준 미달일 경우에는 재충전 또는 저장용기를 교체 하도록 규정하고 있다.



구 분	압력 측정법	중량 측정법	액면 위치 측정법
측정 방법	압력계 확인	중량 측정	액면위치 측정 후, 전용 계산기로 중량 환산
합격 기준	○ 불활성 가스는 압력 손실 5% 미만 ○ 기타 가스계 소화약제는 압력손실 10% 미만, 또는 중량 손실 5% 미만(단, 이산화탄소는 중량 손실 10% 미만)		

액면위치 측정법은 보편적인 약제량 측정 방법으로 액화가스 레벨미터를 이용하여 액면의 높이를 측정하여 약제량을 계산하는 방법이다. 만일 용기 내 약제가 임계온도 이상일 경우에는 모두 기체 상태로만 존재하므로, 액면 측정법을 이용하여 약제량을 측정할 수 없다.



[그림 6-43] 액화가스 레벨미터의 구성

- ① 전원스위치                      ② 조정볼륨
- ③ 미터(Meter)                  ④ 프로브
- ⑤ 방사선원
- ⑥ 선원지지 암(arm)
- ⑦ 코드                              ⑧ 접속부
- ⑨ 커넥터                          ⑩ 온도계

저장용기에서 이산화탄소의 상태는 상평형도에서 확인할 수 있다. 저장용기에 저장되는 이산화탄소는 -57℃에서 31℃(임계온도) 사이에서 액체 상태로 저장될 수 있으며, 31℃ 이상에서는 모두 기체 상태가 된다. 따라서 저장용기실의 온도가 31℃ 이상이 될 경우에는 약제량 측정 시 레벨미터를 사용하여 액위를 측정하는 것은 무의미하다.



31℃(임계온도) 미만



31℃(임계온도) 이상

[그림 6-44] 임계온도에 따른 저장용기 내 이산화탄소의 상태



방사선원



기상과 액상 부분의 경계점에서  
검출부에 도달하는 방사선의 양이 변화함



방사선원



기상만 존재하므로  
검출부에 도달하는 방사선의 양이 변화 없음

[그림 6-45] 레벨미터를 이용한 이산화탄소 약제량 측정



## (2) 기동가스 억제량 점검

기동가스 억제량을 측정하는 방법은 간평식측정기(저울)를 사용하는 중량 측정법이다. 판정 방법은 측정 결과를 중량표와 비교하여 그 차이가 10% 이하(0.6kg 이상)가 되어야 한다.

• 기동가스 억제량(kg) =

측정한 총 중량(kg) - 용기밸브 중량(kg) - 기동용기 중량(kg)

## 6. 가스계소화설비 오동작 원인과 대책 수행하기

주요 원인	관련 내용	대책
○○동 가스계소화설비 SOL 제어		
'제어반 점검조작 미숙'에 의한 솔레노이드밸브 격발	가스설비 SOL 전체제어	작동불능 작동가능
	방재실 SOL 제어	작동불능 작동가능 ON OFF
	전기실 SOL 제어	작동불능 작동가능 ON OFF
	UPS실 SOL 제어	작동불능 작동가능 ON OFF
	전산실 SOL 제어	작동불능 작동가능 ON OFF
점검자 주의 및 숙련도 확보		
R형 수신기 예 (마우스 오동작)		
'솔레노이드밸브 점검조작 미숙'에 의한 격발		
'점검후 연감지기 재동작'에 의한 격발		
솔레노이드밸브 결합 전 안정화 시간 확보		
'건축물 누수 및 수동조작함 빗물침투'에 의한 솔레노이드밸브 격발		
누수 부분 방수 처리 및 방수형 수동조작함 설치		
'수동조작함'을 장난으로 눌러 솔레노이드밸브 격발		입주자 및 내방객 소방교육을 통한 계몽

## 7. 호스릴 가스계소화설비 사용 방법

구 분	관련 사진 등	주요 구성
호스릴 개요도		① 외함 ② 약제 저장용기 ③ 용기밸브 ④ 니들밸브 ⑤ 호스 ⑥ 호스릴 ⑦ 방출손잡이 ⑧ 방출혼 ⑨ 전원표시등 ⑩ 단자대
구조도		
1단계		호스릴 가스계소화설비의 문짝 개방
2단계		호스 전개
3단계		저장용기에 붙어 있는 니들밸브 개방
4단계		방출구(혼)에 결합되어 있는 개폐밸브를 개방하여, 소화약제 방사

② 가스계소화설비의 관련 법정 점검표 작성하기

1. 작동기능점검표: 이산화탄소 · 할로겐 · 청정소화약제 · 분말 소화설비

(양호○, 요정비△, 불량×)

구분	점검 항목	점 검 내 용	점검결과			종별, 제원, 규격 등
			결 과	불량 조치 내용	내용	
할로겐·청정소화약제·CO <sub>2</sub> ·분말소화설비	약제저장용기 등	설치상황	○		(약제저장용기) ○ 위치:옥탑하론실 ○ 용기수: 30병 ○ 약제량: 50kg ○ 용기밸브 개방장치종류 -전기식 -가스압식	
		소화약제량	○			
		용기밸브 개방장치	○			
	기동용가스용기 등	외형	○		(기동용가스용기) ○ 위치:옥탑하론실 ○ 용기수: 11병 ○ 가스량: 별첨2 참조 ※ 저장용량이 0.6kg 이상인가 확인(별지참조) ○ 경보발령후 기동용기솔레노이드밸브 개방전까지 지연장치 작동시간 30초	
		가스량	△			점검기록부 참조
		용기밸브 개방장치	○			
		※작동 확인	○			
			○			
			○			
	○					
	선택밸브	본체	○		○ 선택밸브수:11 개 ○ 개방장치: -전기식 -가스압식	
		외형	○			
		접속부	○			
	기동장치	조작함	○		(기동장치) ○ 위치:각실 출입구 측면 ○ 조작함수: 18개소	
		누름버튼	○			
		표시등	○			
자동수동 전환장치		○				
비고	※ 설비방식 : <input type="checkbox"/> 전역방출방식 <input type="checkbox"/> 국소방출방식 <input type="checkbox"/> 호스릴방식					

(양호○, 요정비△, 불량×)

구분	점검 항목	점 검 내 용	점검결과			종별, 제원, 규격 등
			결과	불량 내용	조치 내용	
할로겐 · 청정 소화약제 · CO <sub>2</sub> · 분말 소화설비	경보 장치	음향	○정상적으로 울리고 그 음량의 적정 여부	○		
		음성	○기동후 주의음을 발하는지의 여부	○		
	방출 표시 등 및 압력 스위치	위치	○방호구역 외에 설치되었는지의 여부	○		
		점등 여부	○정상적인 점등 여부(압력스위치 작동 후)	○		
		“표시등” 표시	○가스방출표지는 보기 쉬운 곳에 설치되어 있는지 여부 ○방출표시등 문자는 선명한지 여부	△	점검기록부 참조	
		사이렌	○사이렌의 변형·손상은 없는지 여부	○		
	방호구역	○개구부의 자동폐쇄장치 기능의 정상 여부	○			(방호구획) ○방호구획수 : 11
	비상전원	○상용전원 정전시 절환 여부	○			
	감지기 (자동식기동 장치)	○감지기파손·변형 또는 탈락 여부	○			
		○감지기 한 회로 동작 시 사이렌이 작동하며, 두 회로 동작 시 솔레노이드밸브가 작동하는지 여부 ※기동용기와 솔레노이드밸브를 반드시 분리 후 실시할 것	○			
		○감지기 정상 작동 여부	○			
	제어반	○계전기류의 커버의 파손·탈락은 없는지 여부	○			
		○지연장치는 이상 여부	○			
		○각종 스위치류의 이상은 없는지 여부	○			
		○도통시험 및 화재작동시험 시 이상은 없는지 여부	○			
		○예비전원 충전상태는 이상이 없는지 여부	○			
			○연동장치는 이상 여부	○		
비고						

별첨 1

◎ 할론겐화합물약제량측정

- 측정기구: 레벨메타
- 측정온도: 26℃

번호	측정높이(mm)	약제량(kg)	비고	번호	측정높이(mm)	약제량(kg)	비고
1	635	46.60		16	634	46.52	
2	603	44.23		17	615	45.12	
3	695	51.03		18	625	45.86	
4	694	50.96		19	630	46.23	
5	780	57.32		20	732	53.77	
6	670	49.19		21	666	48.89	
7	724	53.18		22	685	50.29	
8	750	55.10		23	825	60.65	
9	625	45.86		24	727	53.40	
10	623	45.71		25	716	52.59	
11	625	45.86		26	720	52.88	
12	600	44.01		27	708	52.00	
13	614	45.04		28	755	55.47	
14	620	45.49		29	720	52.88	
15	637	45.26		30	704	51.70	

별첨 2

◎ 기동용기 약제량 측정

- 판정기준: 기동용기의 약제량 0.6kg 이상 정상 [ 측정량-(용기+밸브류)≥0.6 ]

(○: 양호, △:정비요, ×: 재충전)

번호	방호구역	측정량 (kg)	용기 (kg)	밸브류 (kg)	가스량 (kg)	판 정
1	○○○실	3.60	2.39	0.5	0.71	○
2	○○○실	3.4	2.41	0.5	0.49	△
3	○○○실	2.96	2.40	0.5	0.06	×
4	○○○실	3.6	2.45	0.5	0.65	○
5	○○○실	4.0	3.1	0.5	0.40	△
6	○○○실	3.5	2.41	0.5	0.59	○
7	○○○실	3.6	2.39	0.5	0.71	○
8	○○○실	3.35	2.39	0.5	0.46	△
9	○○○실	3.50	2.42	0.5	0.58	○
10	○○○실	3.4	2.33	0.5	0.57	○
11	○○○실	3.6	2.38	0.5	0.72	○

※ 기동용기내 CO<sub>2</sub> 가스량이 법정가스량 0.6kg보다 미세하게 부족부분이 있으나 할론가스 방출작동은 가능하다고 판단됨, 다만, 추후 약제충전시 기동용기를 재충전하여 유지관리 요망됨

## 2. 종합정밀점검표: 이산화탄소소화설비

### (1) 설치 상태 개요

항 목					
저 장 방 식	<input checked="" type="checkbox"/> 고압식 <input type="checkbox"/> 저압식				
설 비 방 식	<input checked="" type="checkbox"/> 전역방출방식 <input type="checkbox"/> 국소방출방식 <input type="checkbox"/> 이동식				
기 동 방 식	<input checked="" type="checkbox"/> 자동 <input checked="" type="checkbox"/> 수동전기식 <input checked="" type="checkbox"/> 수동가스압식 <input type="checkbox"/> 그밖의 것:				
용 기 전 기 식	○최다개방용기개수:                      ○전자개방밸브개수:				
개방장치	가스압력식    ○기동용기개수:                      ○최다개방용기개수:				
용기 개수등	45 kg, 68 l, 27 개,                      ○설치장소: 지하1 층				
제어반설치위치	<input checked="" type="checkbox"/> 제어반: <input type="checkbox"/> 화재수신기 검용:				
배 출 조 치	<input type="checkbox"/> 전용배출기 <input type="checkbox"/> 겸용배출기 <input type="checkbox"/> 자연배기				
방호 구역수	구역				
전 원	<input checked="" type="checkbox"/> 직류 24 V <input type="checkbox"/> 교류 V				
음 향 경 보	<input type="checkbox"/> 방송 <input checked="" type="checkbox"/> 모터사이렌 <input type="checkbox"/> 벨 <input type="checkbox"/> 부저 <input type="checkbox"/> 그밖의 것:				
표 시	<input checked="" type="checkbox"/> 수동기동장치표시 <input type="checkbox"/> 선택밸브의 방호구역표시 <input type="checkbox"/> 방호구역표시				
화 재 감 지	<input checked="" type="checkbox"/> 자동화재탐지설비 <input type="checkbox"/> 그밖의것:				
조 작 요 령	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <input checked="" type="checkbox"/> 자동 <ul style="list-style-type: none"> <li>○화재감지</li> <li>○음향경보장치기동</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 화재표시경보</li> <li><input type="checkbox"/> 환기장치정지</li> <li><input type="checkbox"/> 출입문 등 개구부 자동폐쇄장치 기동</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 화재경보 후 소화약제방출장치 작동지연시간 : 30초</li> <li>○용기개방자동장치</li> <li>○소화약제방출</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 개구부 등에 대한 가스압자동폐쇄장치기동</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 소화약제 방출표시등 점등</li> </ul> </div> <div style="width: 48%;"> <input checked="" type="checkbox"/> 수동 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 화재 확인</li> <li>○ 음향경보장치기동</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 화재표시경보</li> <li>○ 기동장치기동</li> <li>○ 피난확인 후 소화설비기동</li> <li><input type="checkbox"/> 환기장치 기동</li> <li><input type="checkbox"/> 출입문 등 자동폐쇄장치 기동</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 가스압자동폐쇄장치 기동</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 소화약제방출표시등 점등</li> </ul> </div> </div>				
기 기 등 의 규 격	용 기	<input checked="" type="checkbox"/> 고압가스안전관리법에 의한 용기검사 결과			
	배관재질	<input type="checkbox"/> KSD 3562 이음없는 탄소강관		○ SCH:	
		<input type="checkbox"/> KSD 5301 이음없는 동동합금강관		○ SCH:	
		○관 이음쇠 내압력: 1차측	Mpa	2차측	Mpa
		○밸브류의 내압력:		Mpa	
	호 스 린	○ 개	○설치위치:	○내압력:	Mpa
비상전원	<input checked="" type="checkbox"/> 자가발전설비 <input checked="" type="checkbox"/> 축전지설비				
비고	※ 배관재질항목중 KSD, SCH 및 호스릴 내압력은 소방시설성능시험표 해당				

(2) 종합정밀점검

(결과: 양호○, 요정비△, 불량×)

번호	점검항목	결과			
		결과	불량 내용	조치 내용	법적 근거
1	저장용기				
	○ 설치장소의 방화구역·방호구역과의 분리 및 표지 (방호구역외 보관시)	○			
	○ 저장용기(☑ 고압식 □ 저압식)의 충전비	○			
	○ 저압식의 경우 안전밸브 및 봉판의 작동압력	/			
	○ 저압식의 경우 액면계·압력계 및 입력강하경보장치의 기능	/			
	○ 저압식의 경우 자동냉동장치의 기능	○			
	○ 개방밸브의 개방방식(□ 전기식 □ 가스압력식 □ 기계식) 및 자동수동 개방기능	○			
	○ 개방밸브의 안전장치의 기능	○			
	○ 저장용기와 선택밸브(또는 개폐밸브)사이의 안전장치의 작동 압력				
2	소화약제				
	○ 소화약제 총저장량	○			
	○ 전역방출방식의 경우 각 방호구역 체적별 방호대상종류별 소화약제 배정량	○			
	○ 국소방출방식의 경우 방호공간별·방호대상종류별 소화약제저장량	/			
3	기동장치				
	☑ 수동식기동장치				
	○ 방호구역별 또는 방호대상별 설치위치(높이 포함) 및 기능	○			
	○ 조작부의 보호판 및 기동장치의 표지상태	○			
	○ 전원 및 위치표시등 상태	○			
	○ 음향경보장치와 연동기능	○			
	○ 방출지연비상스위치 작동상태	○			
	☑ 자동식기동장치(자동식기동장치가 설치된 것에 한한다)				
	○ 수동기동 기능유무 및 상태				
	○ 전기식 기동장치의 경우 저장용기에 대한 전자개방밸브의 배치 적정여부 및 전자개방밸브의 설치	○			
	○ 가스압력식 기동장치의 경우 기동용가스용기의 용적·충전량·충전비 및 안전밸브의 적정여부	○			
	○ 기계식 기계장치의 경우 개방장치의 시험작동상태	○			
	○ 소화약제 방사표시등 설치위치 및 점등상태	○			
5	제어반 및 화재표시등				
	○ 자동화재탐지설비 수신기로 제어반과 화재표시반을 대신하는 경우 자동화재탐지설비 수신기의 정상 기능유무	○			
	○ 제어반의 신호수신 방법·상태, 음향경보장치의 작동, 소화약제 방출 및 방출시간 지연등의 기능상태	○			



번호	점검항목	결과			
		결과	불량 내용	조치 내용	법적 근거
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 화재표시반의 각 방호구역별 음향경보장치 작동과 감지기작동의 명시표시, 벨 및 부자등 경보기의 기능상태</li> <li>○ 수동식 기동장치 작동시 화재표시반의 방출 스위치의 작동 표시등의 점등상태</li> <li>○ 화재표시반의 소화약제 방출표시등의 점등상태</li> <li>○ 자동식기동장치방식의 경우 자동수동 전환기능 전환표시등의 점등상태</li> <li>○ 제어반 및 화재표시반의 설치장소·환경 적정여부 및 점검의 용이성 여부</li> <li>○ 제어반 및 화재표시반의 취급설명서의 비치 및 적합여부</li> </ul>	○ ○ ○ ○ ○			
6	배관등 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전용여부</li> <li>○ 20이상의 방호구역(또는 방호대상물)에 대하여 할로겐화합물 저장용기를 공용하는 경우 선택밸브의 배치, 설치장소 적정여부 및 표시상태</li> </ul>	○ ○			
7	분사헤드 <input checked="" type="checkbox"/> 전역방출방식 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 헤드배치 및 설치위치(신속 균일한 확산가능 위치) 적합여부</li> </ul> <input type="checkbox"/> 국소방출방식 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 헤드의 설치장소 적합여부</li> </ul> <input type="checkbox"/> 호스릴방식 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 방호대상물과 호스스점결구의 수평거리 적합여부</li> <li>○ 소화약제저장용기 및 호스릴 설치장소 일치여부</li> <li>○ 소화약제저장용기의 위치표시등 설치 및 점등상태</li> </ul>	○			
8	화재감지기(자동식기동장치를 설치하는 경우에 한한다) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 각 방호구역내 화재감지기의 감지에 의한 기동장치 작동여부</li> <li>○ 교차회로(또는 복합형감지기) 설치여부 및 상태</li> <li>○ 화재감지기의 종류 적합여부</li> <li>○ 교차회로의 경우 화재감지기의 담당 바닥면적 적합여부</li> </ul>	○ ○ ○ ○			
9	개구부의 자동폐쇄장치 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 환기장치 자동정지기능 적합여부</li> <li>○ 개구부 및 통기구의 자동폐쇄장치 설치 및 기능의 적합여부</li> <li>○ 자동폐쇄장치의 복구장치의 위치 및 표시 적합여부</li> </ul>	○ ○ ○			
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 비상전원 확보상태 적합여부</li> <li>○ 방호구역내 상시근무인원의 유무(유무로 표기)</li> </ul>	○ 무			

### (3) 약제 저장량 점검 리스트

(결과: 양호○, 요정비△, 불량×)

[illegible]

### 3. 종합정밀점검표: 할로겐화합물소화설비

#### (1) 설치 상태 개요

항 목		
설 비 방 식	<input checked="" type="checkbox"/> 전역방출방식 <input type="checkbox"/> 국소방출방식 <input type="checkbox"/> 이동식	
약 제 종 별	<input checked="" type="checkbox"/> 할론1301 <input type="checkbox"/> 할론2402 <input type="checkbox"/> 할론1211 <input type="checkbox"/> 그밖의것:	
저 장 방 식	<input checked="" type="checkbox"/> 축압식: Mpa <input type="checkbox"/> 축압식: Mpa <input type="checkbox"/> 축압식: Mpa <input type="checkbox"/> 가압식: Mpa <input type="checkbox"/> 가압식: Mpa <input type="checkbox"/> 가압식: Mpa	
기 동 방 식	<input checked="" type="checkbox"/> 자동 <input type="checkbox"/> 수동전기식 <input type="checkbox"/> 수동가스압식 <input type="checkbox"/> 그밖의 것:	
용 기	전 기 식    ◦최대개방용기개수:    ◦전자개방밸브개수:	
개방장치	가스압력식    ◦기동용기개수:    ◦최대개방용기개수:	
용기개수등	50kg, 68 l, 37개    ◦설치장소: 지하 1, 2층 5층	
제어장치위치	<input checked="" type="checkbox"/> 제어반: 지하 1,2,5층 <input checked="" type="checkbox"/> 화재수신기 검용 : 1층	
배 출 조 치	<input type="checkbox"/> 전용배출기 <input checked="" type="checkbox"/> 겸용배출기 <input type="checkbox"/> 자연배기	
방호 구역수	구역	
전 원	<input checked="" type="checkbox"/> 직류    V <input type="checkbox"/> 교류    V	
음 향 경 보	<input type="checkbox"/> 방송 <input checked="" type="checkbox"/> 모터사이렌 <input type="checkbox"/> 벨 <input type="checkbox"/> 부저 <input type="checkbox"/> 그밖의것:	
표 시	<input checked="" type="checkbox"/> 수동기동장치표시 <input checked="" type="checkbox"/> 선택밸브의방호구역표시 <input checked="" type="checkbox"/> 방호구역표시	
화 재 감 지	<input checked="" type="checkbox"/> 자동화재탐지설비 <input type="checkbox"/> 그밖의 것:	
조 작 요 령	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <input checked="" type="checkbox"/> 자동               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 화재감지</li> <li>◦ 음향경보장치기동</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 화재표시경보</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 환기장치정지</li> <li><input type="checkbox"/> 출입문등 개부부 자동폐쇄장치 기동</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 화재경보후 소화약제방출장치 작동지연시간: 30 초</li> <li>◦ 용기개방자동장치</li> <li>◦ 소화약제방출</li> <li><input type="checkbox"/> 개구부 등에 대한 가스압자동폐쇄장치기동</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 소화약제 방출표시등 점등</li> </ul> </div> <div style="width: 48%;"> <input checked="" type="checkbox"/> 수동               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 화재 확인</li> <li>◦ 음향경보장치기동</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 화재표시경보</li> <li>◦ 기동장치기동</li> <li>◦ 피난확인후 소화설비기동</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 환기장치 기동</li> <li><input type="checkbox"/> 출입문등 자동폐쇄장치 기동</li> <li><input type="checkbox"/> 가스압자동폐쇄장치 기동</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 소화약제방출표시등 점등</li> </ul> </div> </div>	
기기 등의 규 격	용 기	<input checked="" type="checkbox"/> 고압가스안전관리법에 의한 용기검사결과
	배관	<input checked="" type="checkbox"/> KSD 3562 이음없는 탄소강관    ◦SCH:
	재질	<input type="checkbox"/> KSD 5301 이음없는 동동합금강관    ◦SCH:
		◦관 이음쇠 내압력: 1차측 Mpa    2차측 Mpa
	◦밸브류의 내압력: Mpa	
	호 스 린	개    ◦내압력: Mpa
비상전원	<input checked="" type="checkbox"/> 자가발전설비 <input type="checkbox"/> 축전지설비	
비 고	※ 배관재질항목중 KSD, SCH 및 호스릴 내압력은 소방시설성능시험표 해당	

(2) 종합정밀점검

(결과: 양호○, 요정비△, 불량×)

번호	점검항목	결과			
		결과	불량 내용	조치 내용	법적 근거
1	저장용기				
	○ 설치장소의 방화구역·방호구역과의 분리 및 표지 (방호구역외 보관시)	○			
	○ 저장용기(☑ 고압식 □ 저압식)의 충전비	○			
	○ 내압시험의 합격여부	○			
	○ 개방밸브의 개방방식(□ 전기식 ☑ 가스압력식 □ 기계식) 및 자동·수동 개방기능	○			
	○ 개방밸브의 안전장치의 기능	○			
2	소화약제				
	○ 소화약제 총저장량	○			
	○ 전역방출방식의 경우 각 방호구역 체적별 방호대상종류별 소화약제 배정량	○			
	○ 국소방출방식의 경우 방호공간별 방호대상종류별 소화약제저장량	/			
3	기동장치				
	☑ 수동식기동장치				
	○ 방호구역별 또는 방호대상별 설치위치(높이 포함) 및 기능	○			
	○ 조작부의 보호판 및 기동장치의 표지상태	○			
	○ 전원 및 위치표시등 상태	○			
	○ 음향경보장치와 연동기능	○			
	○ 방출지연비상스위치의 기능	○			
	☑ 자동식기동장치(자동식기동장치가 설치된 것에 한한다)	○			
	○ 수동기동 기능유무 및 상태	○			
	○ 전기식 기동장치의 경우 저장용기에 대한 전자개방밸브의 배치 적정여부 및 전자개방밸브의 설치	○			
4	○ 가스압력식 기동장치의 경우 기동용가스용기의 용적·충전량· 충전비 및 안전밸브의 적정여부	/			
	○ 기계식 기계장치의 경우 개방장치의 시험작동상태				
4	○ 소화약제 방사표시등 설치위치 및 점등상태	○			
5	제어반 및 화재표시등				
	○ 자동화재탐지설비 수신기로 제어반과 화재표시반을 포함하는 경우 자동화재탐지설비 수신기의 정상기능 유무	○			
	○ 제어반의 신호수신 방법·상태, 음향경보장치의 작동, 소화약제 방출 및 방출시간 지연등의 기능상태	○			
	○ 방출지연비상스위치의 작동상태	○			

번호	점검항목	결과			
		결과	불량 내용	조치 내용	법적 근거
	<ul style="list-style-type: none"> <li>화재표시반의 각 방호구역별 음향경보장치의 작동기능, 감지기작동 명시표시, 벨 및 부지등 경보기의 기능상태</li> <li>수동식 기동장치방식의 경우 화재표시반의 방출 스위치의 작동표시 등의 점등상태</li> <li>화재표시반의 소화약제 방출표시등의 점등상태</li> <li>자동식기동장치방식의 경우 자동수동 전환기능 전환표시등의 점등상태</li> <li>제어반 및 화재표시반의 설치장소환경 적정여부 및 점검의 용이성 여부</li> <li>제어반 및 화재표시반의 취급설명서의 비치 및 적합여부</li> </ul>	○ ○ ○ ○ ○ ○			
6	배관등 <ul style="list-style-type: none"> <li>전용여부</li> <li>배관의 종류규격 및 방식처리의 적정여부(소방시설성능시험표 해당)</li> <li>20이상의 방호구역(또는 방호대상물)에 대하여 할로겐화합물저장용기를 공용하는 경우 선택밸브의 배치, 설치장소 적정여부 및 표시상태</li> </ul>	○ ○ ○			
7	분사헤드 <div> <input checked="" type="checkbox"/> 전역방출방식 <ul style="list-style-type: none"> <li>성능인정 제조업체 공급제품 확인(소방시설성능시험표 해당)</li> <li>헤드배치 및 설치위치(신속 균일한 확산기능 위치) 적합여부</li> </ul> </div> <div> <input type="checkbox"/> 국소방출방식 <ul style="list-style-type: none"> <li>헤드의 설치장소 적합여부</li> </ul> </div> <div> <input type="checkbox"/> 호스릴방식 <ul style="list-style-type: none"> <li>방호대상물과 호오스접결구의 수평거리 적합여부</li> <li>시간당 방출량 적합여부</li> <li>소화약제저장용기 및 호스릴 설치장소 일치여부</li> <li>소화약제저장용기의 위치표시등 설치 및 점등상태</li> </ul> </div>	○ ○  /  / / / /			
8	화재감지기(자동식기동장치를 설치하는 경우에 한한다) <ul style="list-style-type: none"> <li>각 방호구역내 화재감지기의 감지에 의한 기동장치 작동여부</li> <li>교차회로(또는 복합형감지기) 설치여부 및 상태</li> <li>화재감지기의 종류 적합여부</li> </ul>	○ ○ ○			
9	개구부의 자동폐쇄장치 <ul style="list-style-type: none"> <li>환기장치 자동정지기능 적합여부</li> <li>개구부 및 통기구의 자동폐쇄장치 설치 및 기능의 적합여부</li> <li>자동폐쇄장치의 복구장치의 위치 및 표지 적합여부</li> </ul>	○ ○ ○			
10	비상전원 확보상태 적합여부	○			

(3) 약제저장량 점검 리스트

(결과: 양호○, 요정비△, 불량×)

설 치 위 치	용기 No.	실내 온도(℃)	약제높이 (cm)	충전량 (kg)	손실량 (kg)	점검 결과	비고
							손실량 5%초과 시 불량

#### 4. 종합정밀점검표: 청정소화약제 소화설비

##### (1) 설치 상태 개요

항 목	
약 제	<input type="checkbox"/> FC-3-1-10 <input checked="" type="checkbox"/> HCFC BLEND A <input type="checkbox"/> HCFC-124 <input type="checkbox"/> HFC-125
종 별	<input type="checkbox"/> HFC-227ea <input type="checkbox"/> HFC-23 <input type="checkbox"/> IG-541 <input type="checkbox"/> IG-100 <input type="checkbox"/> 그밖의 것:
저장방식	<input checked="" type="checkbox"/> 축압식: 4.2 Mpa <input type="checkbox"/> 가압식: Mpa
저장용기실	○ 설치위치: 지하4층 약제저장실 ○ 총약제 저장량: kg ( m³)
기동방식	<input checked="" type="checkbox"/> 자동 <input type="checkbox"/> 수동전기식 <input type="checkbox"/> 수동가스압식 <input type="checkbox"/> 그밖의 것:
용 기	전 기 식 ○ 최대개방용기개수: ○ 전자개방밸브개수:
개방장치	가스압력식 ○ 기동용기개수: 1 ○ 최대개방용기개수: 1
용기개수등	kg/ l ( m³/ l ), 개 ○ 설치장소:
제어반설치	<input checked="" type="checkbox"/> 제어반: <input type="checkbox"/> 화재수신기 검용 :
위치	
배출조치	<input type="checkbox"/> 전용배출기 <input type="checkbox"/> 검용배출기 <input checked="" type="checkbox"/> 자연배기
방호구역수	구역
전 원	<input type="checkbox"/> 직류 V <input type="checkbox"/> 교류 V
음향경보	<input checked="" type="checkbox"/> 방송 <input type="checkbox"/> 모터사이렌 <input type="checkbox"/> 벨 <input type="checkbox"/> 부저 <input type="checkbox"/> 그밖의것:
표 시	<input checked="" type="checkbox"/> 수동기동장치표시 <input checked="" type="checkbox"/> 선택밸브의 방호구역표시 <input checked="" type="checkbox"/> 방호구역표시
화재감지	<input checked="" type="checkbox"/> 자동화재탐지설비 <input type="checkbox"/> 그밖의 것:
조작요령	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <input checked="" type="checkbox"/> 자동 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 화재감지</li> <li>○ 음향경보장치기동</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 화재표시경보</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 환기장치정지</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 출입문등 개부부 자동폐쇄장치 기동</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 화재경보후 소화약제방출장치 작동지연시간: 30초</li> <li>○ 용기개방자동장치</li> <li>○ 소화약제방출</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 개구부 등에 대한 가스압자동폐쇄장치기동</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 소화약제 방출표시등 점등</li> </ul> </div> <div style="width: 48%;"> <input checked="" type="checkbox"/> 수동 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 화재 확인</li> <li>○ 음향경보장치기동</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 화재표시경보</li> <li>○ 기동장치기동</li> <li>○ 피난확인후 소화설비기동</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 환기장치 기동</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 출입문등 자동폐쇄장치 기동</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 가스압자동폐쇄장치 기동</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 소화약제방출표시등 점등</li> </ul> </div> </div>
기기 등의 규 격	<div style="display: flex;"> <div style="width: 15%;">용 기</div> <div><input checked="" type="checkbox"/> 고압가스안전관리법에 의한 용기검사결과</div> </div> <div style="display: flex;"> <div style="width: 15%;">배관재질</div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> 최소사용설계압력: Mpa  <input checked="" type="checkbox"/> KSD 3562 ○ SCH:40 1차측: 2차측:  ○ 관 이음쇠 내압력: 1차측 2.0Mpa 2차측 2.0 Mpa  ○ 선택밸브의 내압력: Mpa 본체강도압력: Mpa  기밀시험압력: Mpa (형식승인번호: mm. ) </div> </div> <div style="display: flex;"> <div style="width: 15%;">호 스 린</div> <div>○ 개 ○ 내압력: Mpa</div> </div>
비상전원	<input checked="" type="checkbox"/> 자가발전설비 <input type="checkbox"/> 축전지설비
비 고	※ 배관재질항목중 KSD, SCH 및 호스릴 내압력은 소방시설성능시험표 해당, 선택변 형식번호는 가장 많이 사용된 구경 1개 기재

(2) 종합정밀점검

(결과: 양호○, 요정비△, 불량×)

번호	점검항목	결과			
		결과	불량 내용	조치 내용	법적 근거
1	저장용기				
	○설치장소의 환경 적정 여부(방호구역외 보관시)	○			
	○설치장소의 방화구역방호구역과의 분리 및 표지	○			
	○저장용기의 충전비, 충전압력, 설계압력의 적정 여부	○			
	○약제명등 표시의 적정 여부	○			
	○동일 집합관에 접속되는 저장용기의 충전비 적정 여부	○			
	○충전량 및 충전압력의 확인구조 적정 여부	○			
2	소화약제				
	○소화약제 총저장량 적정 여부	○			
	○전역방출방식의 경우 각 방호구역 체적별 방호대상종류별 소화약제 적정 여부	○			
	○국소방출방식의 경우 방호공간별방호대상종류별 소화약제저장량 적정 여부	○			
	○호스릴방식의 경우 노즐별 소화약제저장량 적정 여부	○			
3	기동장치				
	☑ 수동식기동장치	○			
	○방호구역별 또는 방호대상별 설치위치(높이 포함)및 기능	○			
	○조작부의 보호판 및 기동장치의 표지상태	○			
	○전원 및 위치표시등 상태	○			
	○음향경보장치와 연동기능	○			
	○방출지연비상스위치의 기능				
	☑ 자동식기동장치(자동식기동장치가 설치된 것에 한한다)				
	○수동기동 기능유무 및 상태				
	○전기식 기동장치의 경우 저장용기에 대한 전자개방밸브의 배치 적정여부 및 전자개방밸브의 설치	○			
	○가스압력식 기동장치의 경우 기동용가스용기의 용적·충전량·충전비 및 안전밸브의 적정여부	○			
	○기계식 기계장치의 경우 개방장치의 시험작동상태	○			
4	○소화약제 방사표시등 설치위치 및 점등상태	○			
5	제어반 및 화재표시등				
	○자동화재탐지설비 수신기로 제어반과 화재표시반을 포함하는 경우 자동화재탐지설비 수신기의 정상 기능유무	○			
	○제어반의 신호수신 방법·상태, 음향경보장치의 작동, 소화약제 방출 및 방출시간 지연등의 기능상태	○			



번호	점검항목	결과			
		결과	불량 내용	조치 내용	법적 근거
	<ul style="list-style-type: none"> <li>화재표시반의 각 방호구역별 음향경보장치의 작동기능, 감지기작동 명시표시, 벨 및 부자등 경보기의 기능상태</li> <li>수동식 기동장치 작동시 화재표시반의 방출 스위치의 작동표시등의 점등상태</li> <li>화재표시반의 소화약제 방출표시등의 점등상태</li> <li>자동식기동장치방식의 경우 자동수동 전환기능 전환표시등의 점등상태</li> <li>제어반 및 화재표시반의 설치장소환경 적정여부 및 점검의 용이성 여부</li> <li>제어반 및 화재표시반의 취급설명서의 비치 및 적합여부</li> </ul>	○ ○ ○ ○ ○ ○			
6	배관등 <ul style="list-style-type: none"> <li>선택밸브의 적부(최소사용설계압력이상 여부) 및 표시상태</li> </ul>	○			
7	분사헤드 <ul style="list-style-type: none"> <li>성능인정 제조업체 공급제품 확인(소방시설성능시험표 해당)</li> <li>헤드배치 및 설치위치(신속 균일한 확산가능 위치) 적합여부</li> </ul>	○ ○			
8	화재감지기(자동식기동장치를 설치하는 경우에 한한다) <ul style="list-style-type: none"> <li>각 방호구역내 화재감지기의 감지에 의한 기동장치 작동여부</li> <li>교차회로(또는 복합형감지기) 설치여부 및 상태</li> <li>화재감지기의 종류 적합여부</li> </ul>	○ ○ ○			
9	개구부의 자동폐쇄장치 <ul style="list-style-type: none"> <li>환기장치 자동정지기능 적합여부</li> <li>개구부 및 통기구의 자동폐쇄장치 설치 및 기능의 적합여부</li> <li>자동폐쇄장치의 복구장치의 위치 및 표지 적합여부</li> </ul>	○ ○ ○			
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>비상전원 확보상태 적합여부</li> <li>방호구역내 상시근무인원의 유무(유무로 표기)</li> </ul>	○ /			

### (3) 약제저장량 점검 리스트

(결과: 양호○, 요정비△, 불량×)

[illegible]

## 학습 6 교수 · 학습 방법

### 교수 방법

- 가스계소화설비의 동작 흐름 및 각 구성 기기 등의 연동 관계를 이해할 수 있도록 지도한다.
- 가스계소화약제의 소화효과, 설비의 신뢰성 확보를 위한 법적 개념들을 지도한다.
- 가스계소화설비의 「국가화재안전기준」이 건축물 등 현장에서 어떻게 구현되는지 설명한다.
- 가스계소화설비 제어반 내부에는 교류전원 220V가 투입되므로 전격에 주의하도록 지도한다.
- 가스계소화설비 오동작 시 질식사 등의 위험성을 명확하게 지도한다.
- 현장감 있는 사진 자료 등을 충분히 수집하여 참고자료로 활용할 수 있도록 지도한다.
- 현장에서의 실무경험이 필수요건이므로 현장 중심의 실습교육이 가능하도록 한다.

### 학습 방법

- 가스계소화설비의 구성 기기를 기능 및 설치 목적을 이해하고, 연동 관계를 이해한다.
- 가스계소화약제의 소화효과가 설비 구성에 미치는 영향과 차이점을 이해한다.
- 가스계설비의 「국가화재안전기준」이 건축물 등 현장에서 어떻게 구현되는지 이해한다.
- 가스계소화설비의 오동작 원인과 대책을 이해하고, 현장에서 적용 가능하도록 실습한다.
- 가스계소화설비의 법정점검 공기구에 대한 사양과 사용법을 실습한다.
- 가스계소화설비의 전역 방출 방식의 점검 방법을 실습한다.
- 가스계소화설비의 솔레노이드 격발시험 방법을 현장에서 적용 가능하도록 실습한다.

## 학습 6 평가

### 평가 준거

- 평가자는 학습자가 평가 준거 및 평가 항목에 제시되어 있는 내용을 성공적으로 수행하였는지를 평가해야 한다.
- 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다.

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
가스계소화설비 점검	- 국가화재안전기준에 따라 가스계소화설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.			
	- 제조사의 사양서를 참조하여 가스계소화설비의 구조원리를 파악할 수 있다.			
	- 가스계소화설비의 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.			
	- 가스계소화설비의 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.			

### 평가 방법

- 필기 시험: 다음 내용에 대한 문제를 출제(객관식 또는 서술식)하여 평가

학습 내용	평가 항목	배점	비고
가스계소화설비 점검	- 국가화재안전기준에 따라 가스계소화설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.		
	- 제조사의 사양서를 참조하여 가스계소화설비의 구조원리를 파악할 수 있다.		
	- 가스계소화설비의 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.		
	- 가스계소화설비의 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.		

- 작업 포트폴리오 및 사례연구: 다음 내용을 과제로 부여하여 제출하도록 하여 평가

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
가스계소화설비 점검	- 국가화재안전기준에 따라 가스계소화설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.			
	- 제조사의 사양서를 참조하여 가스계소화설비의 구조원리를 파악할 수 있다.			
	- 가스계소화설비의 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.			
	- 가스계소화설비의 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.			

- 체크리스트를 통한 관찰과 자기평가: 다음 내용에 대한 학습 과정을 체크할 수 있는 표를 만들어 평가

학습 내용	평가 항목	배점	비고
가스계소화설비 점검	- 국가화재안전기준에 따라 가스계소화설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.		
	- 제조사의 사양서를 참조하여 가스계소화설비의 구조원리를 파악할 수 있다.		
	- 가스계소화설비의 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.		
	- 가스계소화설비의 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.		

## 피드백

1. 필기 시험
  - 평가 결과 60점 이하인 학생들은 재시험 기회를 부여한다.
2. 작업포트폴리오 및 사례 연구
  - 제출한 과제(작품 또는 보고서)를 평가한 후 주요 사항을 표시하여 돌려준다.
3. 체크리스트를 통한 관찰과 자기평가
  - 자기 평가를 통하여 스스로 부족한 점을 찾아보도록 한다.

학습 1	소화기구 점검하기(LM0502010404_13v1.1)
학습 2	옥내·외 소화전설비 점검하기(LM0502010404_13v1.2)
학습 3	스프링클러설비 점검하기(LM0502010404_13v1.3)
학습 4	물분무소화설비 점검하기(LM0502010404_13v1.4)
학습 5	포소화설비 점검하기(LM0502010404_13v1.4)
학습 6	가스계소화설비 점검하기(LM0502010404_13v1.5)
<b>학습 7</b>	<b>분말소화설비 점검하기 (LM0502010404_13v1.5)</b>
학습 8	비상전원설비 점검하기(LM0502010404_13v1.6)

## 7-1. 분말소화설비의 구조원리

### 학습 목표

- 국가화재안전기준에 따라 분말소화설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.
- 제조사의 사양서를 참조하여 분말소화설비의 구조 원리를 파악할 수 있다.

### 필요 지식 /

#### ① 분말소화설비의 개요

##### 1. 분말소화약제(dry chemical powder)의 특징

분말소화약제는 소화성능이 우수하여 연소속도가 빠른 인화성 액체의 표면화재에 가장 효과적이며, 전기 부도체이므로 전기설비에도 사용 가능하다. 유동성을 높여주기 위해 입도가 극히 작은 미분 상태로 만들어 고압의 기체 팽창을 이용하여 방사한다.

분말소화약제의 소화효과는 불꽃과 반응하여 열분해를 일으키며, 이때 생성되는 물질에 의한 연소반응을 차단하는 부촉매 효과(억제)가 주된 소화효과이며, 부차적으로 질식, 냉각, 방진효과 등에 의해 소화하는 약제이다.

방습가공을 한 나트륨 및 칼륨의 중탄산염 또는 인산염류 등 그 밖의 방염성능을 가진 염류(鹽類)를 주성분으로 제1종 분말(탄산수소나트륨,  $\text{NaHCO}_3$ ), 제2종 분말(탄산수소칼륨,  $\text{KHCO}_3$ ), 제3종 분말(제1인산암모늄,  $\text{NH}_4 \text{H}_2 \text{PO}_4$ ), 제4종 분말(탄산수소칼륨과 요소의 반응물,  $\text{KC}_2 \text{N}_2 \text{H}_3 \text{O}_3$ )로 분류된다. 일반적으로 소화기에 사용되는 분말은 제3종 분말(ABC 급 적용)을 사용하며, 고정식 분말소화설비를 차고, 주차장에 설치할 경우에는 제3종 분말만을 사용하도록 하고 있다.

<표 7-1> 분말소화약제의 종류

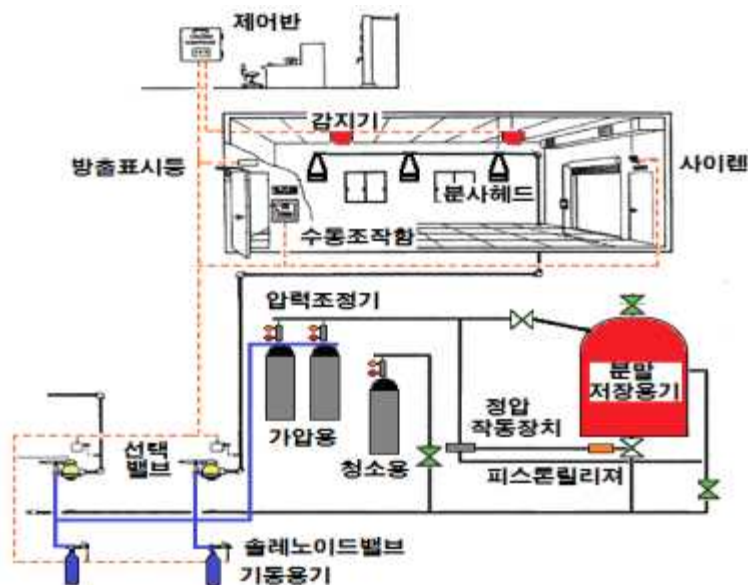
종류	주성분	분자식	색상	적용 화재
제1종	탄산수소나트륨	$\text{NaHCO}_3$	백색	BC급
제2종	탄산수소칼륨	$\text{KHCO}_3$	자색	BC급
제3종	제1인산암모늄	$\text{NH}_4 \cdot \text{H}_2 \text{PO}_4$	담홍색	ABC급
제4종	탄산수소칼륨과 요소의 반응물	$\text{KHCO}_3 + (\text{NH}_2)_2 \text{CO}$	회색	BC급

분말소화약제는 제1종, 제2종, 제3종, 제4종으로 구분되며, 공통적으로 주된 효과는 부촉매(억제) 효과이며, 이 부촉매 효과가 입체적으로 연쇄반응을 차단하기에 Knock Down 효과라고 한다. 부차적으로 질식 효과, 냉각 효과, 희석 효과 등이 있으며, 분말소화약제별 소화효과 및 장단점은 아래와 같다.

<표 7-2> 분말소화약제의 종류 및 특성

종류	주성분	주된 소화효과	약제 성분에 의한 특수 작용(차이점)	비고
제1종	$\text{NaHCO}_3$	부촉매 효과	비누화 작용	BC급
제2종	$\text{KHCO}_3$	부촉매 효과		BC급
제3종	$\text{NH}_4 \cdot \text{H}_2 \text{PO}_4$	부촉매 효과	방진 작용 탈수 작용	A급에 적용 가능 ABC급
제4종	$\text{KHCO}_3 + (\text{NH}_2)_2 \text{CO}$	부촉매 효과	희석 작용	BC급

## 2. 분말소화설비의 종류 및 개요



[그림 7-1] 가압식분말소화설비 계통도의 예

분말소화설비는 이산화탄소할로젠화합물 소화설비와 유사하며, 설치 장소는 저장탱크, 세정조, 도료 침적조, 위험물창고, 도료 조합실, 도장 부스, 화력발전소 설치보일러, 엔진시험장, 인쇄기, 점보기 격납고, 해상로딩암 등을 들 수 있다. 분말소화약제를 방사할 경우에 고압이 필요하며, 방사 후 약제 잔존물에 의한 피해로 현재 국내에 설치된 경우가 극소수이며, 일반적으로 분말소화설비 대신 가스계소화약제가 설치되고 있다.

## 수행 내용 / 분말소화설비 구성 및 구조원리 파악하기

---

### 재료 · 자료

- 분말소화설비 「국가화재안전기준」
- 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」
- 점검정비 지침서
- 건축물관리대장
- 소방도면
- 자체점검보고서(과년도 포함)
- 소방시설점검표
- 점검장비대장
- 장비 사양서
- 질의회신자료
- 교육자료

### 기기(장비 · 공구)

- 「국가화재안전기준」에 따른 소방시설 점검기구: 절연저항계, 전류전압측정계, 열감지기시험기, 연기감지기시험기, 누전계, 입도계[표준체(80, 100, 200, 325 메시)] 검량계, 기동관누설시험기

### 안전 · 유의 사항

- 수신기 내부 단자대 교류전압 220V 접촉금지 및 감전 등 전격에 주의한다.
- 법령 제 · 개정사항을 지속적으로 추가하고 적용여부를 판단하여야 한다.
- 건축물 용도 · 구조변경, 소방시설의 변동사항을 수시로 파악하여야 한다.
- 점검정비지침서에 따라 관리되고 있는지 점검 · 정비사항을 고려하여야 한다.



- 소방관련 법령은 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」, 「다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법」, 「공공기관의 소방안전관리에 관한 규정」, 「초고층, 지하연계 복합건축물 재난관리 관한 특별법」 등을 포함한다.
- 소방관련 도면은 소방시설도면, 건축도면, 전기도면, 설비도면 등을 포함한다.
- 소방관련 시설은 소방시설·방화시설, 전기시설, 가스시설, 위험물시설 등을 포함한다.

## 수행 순서

### ① 분말소화설비의 구성요소를 파악한다.

#### 1. 약제 저장방식에 의한 분류

##### (1) 가압식

별도의 저장용기에 압력가스를 저장하여 사용하는 것

##### (2) 축압식

사전에 용기 내에 압력을 충전한 것으로, 지시압력계가 부착된 것

<표 7-3> 분말소화설비의 가압식 및 축압식 저장량

구분	내 용
가압식	(가) N <sub>2</sub> : 소화약제 1kg당 → 40 l 이상
	(나) CO <sub>2</sub> : 소화약제 1kg당 → 20g + 배관 청소에 필요한 양 이상
축압식	(가) N <sub>2</sub> : 소화약제 1kg당 → 10 l 이상
	(나) CO <sub>2</sub> : 소화약제 1kg당 → 20g + 배관 청소에 필요한 양 이상
공통사항	배관의 청소에 필요한 양의 가스는 별도의 용기에 저장할 것

#### 2. 약제 방출 방식에 의한 분류

##### (1) 전역 방출 방식

고정식 소화약제 공급장치에 배관 및 분사헤드를 고정 설치하여 밀폐 방호구역 내에 분말소화약제를 방출하는 설비를 말한다.

##### (2) 국소 방출 방식

고정식 분말소화약제 공급장치에 배관 및 분사헤드를 설치하여 직접 화점에 분말 소화약제를 방출하는 설비로, 화재 발생 부분에만 집중적으로 소화약제를 방출하도록 설치하는 방식을 말한다.

##### (3) 호스릴 방식

분사헤드가 배관에 고정되어 있지 않고 소화약제 저장용기에 호스를 연결하여 사람이 직접 화점에 소화약제를 방출하는 이동식 소화설비를 말한다.

### 3. 구조원리 및 시설기준(가스압식 중심)

분말소화설비의 구성요소는 이산화탄소·할로젠화합물 소화설비의 구성요소와 유사하다. 기동용기 및 솔레노이드밸브, 압력스위치, 기동용 동관에 부착되는 압력스위치, 체크밸브, 안전밸브, 주배관에 부착되는 선택밸브, 방호구역 출입문 인근에 설치되는 수동조작함(수동식기동장치), 방출표시등, 전자사이렌 및 댐퍼 등이다.

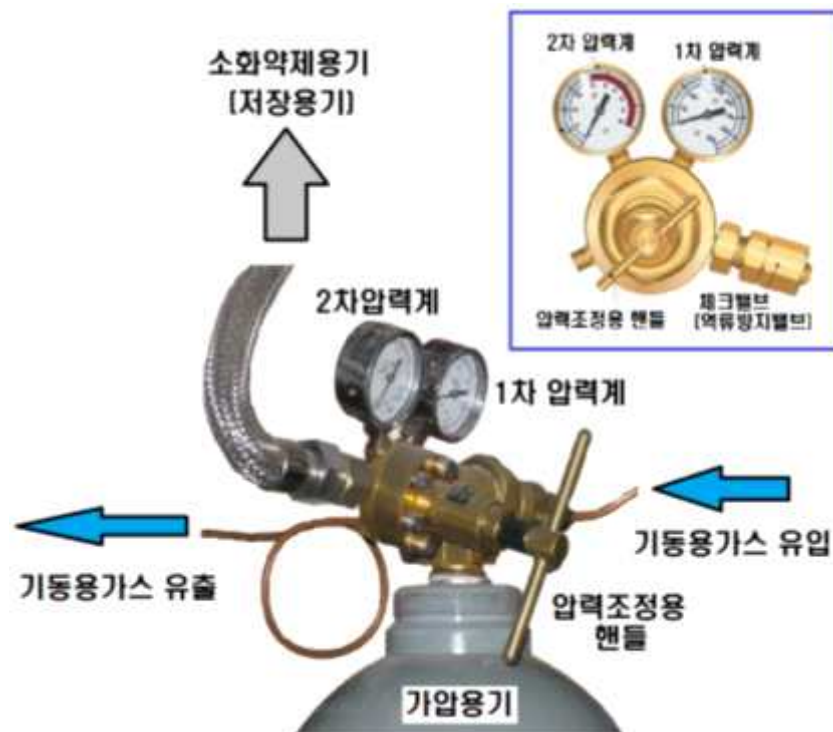
이장에서는 분말소화설비 고유의 구성요소에 대하여 설명하며, 그 외의 구성요소는 가스계소화설비의 구조원리 및 시설기준을 참조한다.

#### (1) 가압용기

분말소화약제의 소화약제 저장용기에 접속하여 설치되며, 3병 이상 설치한 경우에 있어서는 2개 이상의 용기에 전자개방밸브를 부착해야 한다. 가압용기에는 25kg/cm<sup>2</sup> 이하의 압력에서 조정 가능한 압력조정기를 설치해야 한다.

#### (2) 압력조정기(pressure regulator)

가압용기의 가압용가스(질소 또는 이산화탄소) 저장압력 15MPa를 약제저장용기의 분말소화약제 혼합 및 방출에 필요한 2.5MPa로 조정하는 기기이다. 1차 압력계는 가압용기에서 방출되는 압력을 표시하며, 2차 압력계는 사용에 필요한 압력을 표시한다. 2차 압력의 조절은 압력 조정용 핸들을 조작하여야 한다.



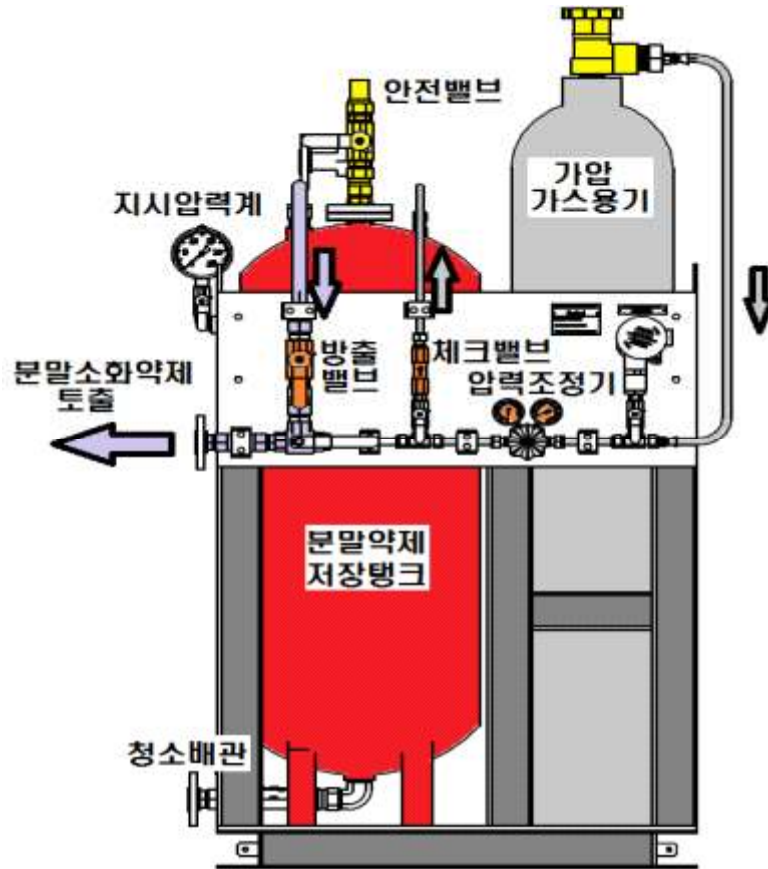
[그림 7-2] 가압용기에 설치된 압력조정기의 예

#### (3) 저장용기

저장용기는「다중압력용기(KS B 6235)」의 기준에 적합한 것 또는 이와 동등 이상의

〈표 7-4〉 분말소화약제 저장탱크의 주요 구성

220



[그림 7-4] 패키지 분말약제 저장용기(탱크)의 예

#### (4) 분사헤드

분사헤드는 헤드의 방사압력, 분포특성 등에 의해 유효하게 방사할 수 있도록 배치한다. 헤드의 방사압력은 0.1MPa 이상이어야 한다. 헤드의 배치는 토너먼트 배관방식에 의하며, 말단에 설치하는 헤드 수는 2개 이내로 방사압력이 균일하도록 하여야 한다.



[그림 7-5] 분말분사헤드의 예

#### (5) 정압작동장치

정압작동장치는 분말소화약제 저장용기의 방출밸브를 자동으로 개방시키기 위해 설치하는 장치로, 소화약제 저장용기와 방출밸브 사이에 설치된다.

<표 7-5> 정압작동장치의 종류

구분	내 용
가스압력식 (압력스위치 방식)	약제탱크 내압이 소정의 압력에 달하였을 때 압력스위치가 이를 감지하여 솔레노이드밸브를 개방시킴으로서 가압용 가스가 공급되어 방출밸브를 개방시키는 방식
기계식 (스프링 방식)	약제탱크 내의 압력이 가압용 가스의 압력에 의해 작동압력 이상이 되면 약제탱크내 내장된 스프링의 힘으로 방출밸브를 개방시키는 방식
전기식 (타이머 방식)	약제탱크 내압이 소정의 압력에 달하는 시간을 미리 설정하고 타이머에 설정된 시간이 경과하면 릴레이가 움직여 솔레노이드밸브를 작동시켜 가압용 가스가 공급되어 방출밸브를 개방시키는 방식
붕판식	저장탱크의 내압에 의해 파괴할 붕판을 설치하여, 소정의 압력에 달했을 때 내압에 의해 붕판을 파괴하여 방출밸브 개방용 가스를 보내는 방식
기계록크식	저장탱크의 내압이 소정의 압력에 달했을 때 이 내압에 의해 밸브의 록크를 풀어 밸브의 가스통로를 열어 방출밸브 개방용 가스를 보내는 방식

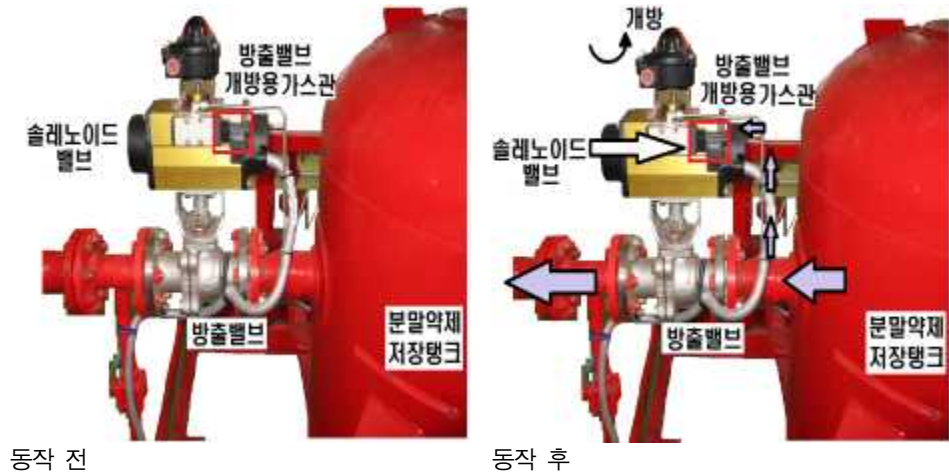
동작 원리는 가압용 질소가스가 소화약제 저장용기 내 유입되면 분말약제와 질소가스가 소화하기 적당한 상태로 혼합되는데, 방출압력에 도달하는 시간이 통상 15~30초의 시간이 소요된다. 이 시간 경과 후 정압작동장치가 작동하면 방출밸브를 자동적으로 개방되고, 소화약제는 선택밸브, 배관을 거쳐 분사헤드로부터 화재 구획에 방사된다. 가압식 설비에 설치되는 부품이며, 축압식 설비에는 설치되지 않는다.



[그림 7-6] 정압작동장치의 예

가장 많이 사용되는 가스압력식(압력스위치 방식) 정압작동장치의 동작 원리는 약제탱크 내압이 소정의 압력에 달하였을 때 압력스위치가 이를 감지하여 솔레노이드밸브를 개방시킴으로써 가압용 가스가 공급되어 방출밸브를 개방시키는 원리이

다. 방출밸브로 사용되는 형태에 따라 공압밸브, 피스톤릴리저 등의 종류가 있다.



[그림 7-7] 가스압식(압력스위치) 정압작동장치의 예

분말약제 저장용기에서 질소가스와 약제가 혼합된 가압가스가 압력스위치의 접점을 동작시켜 솔레노이드밸브가 개방되고, 2.5MPa 이하로 압력조정기를 거친 질소가스가 방출밸브를 개방시킨다.



[그림 7-8] 공압밸브를 사용하는 방출밸브의 작동 예



## 7-2. 분말소화설비의 점검 및 실습

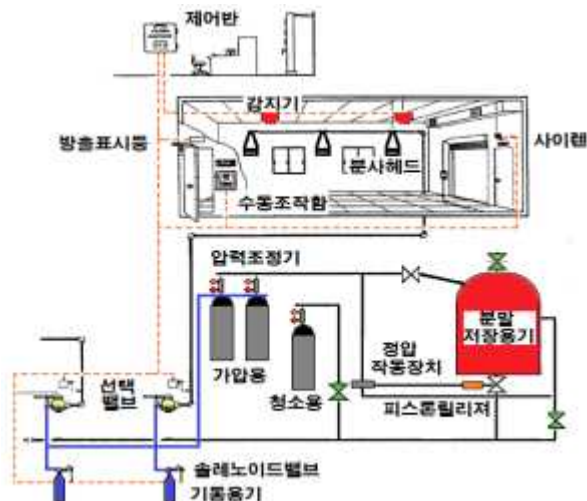
### 학습 목표

- 분말소화설비 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.
- 분말소화설비 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.

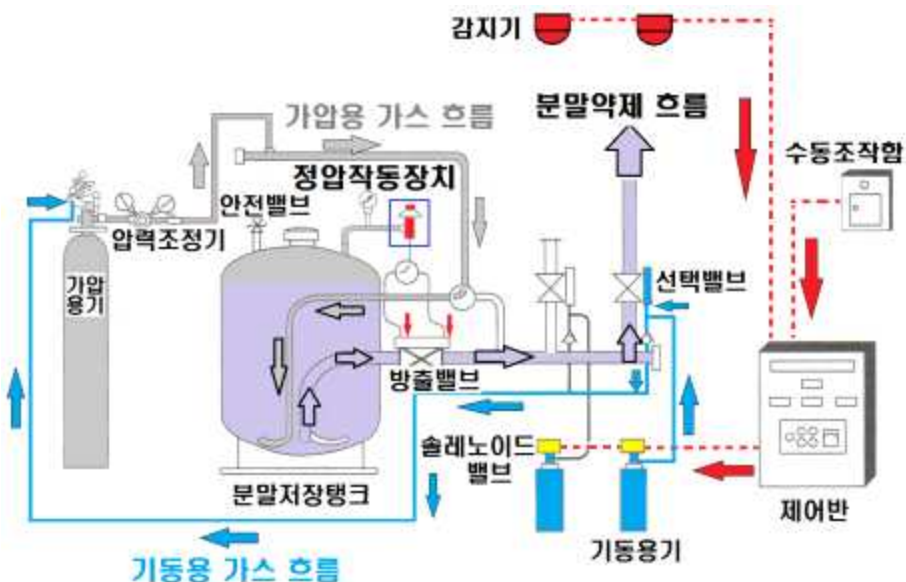
### 필요 지식 /

#### ① 분말소화설비의 개요

##### 1. 계통도



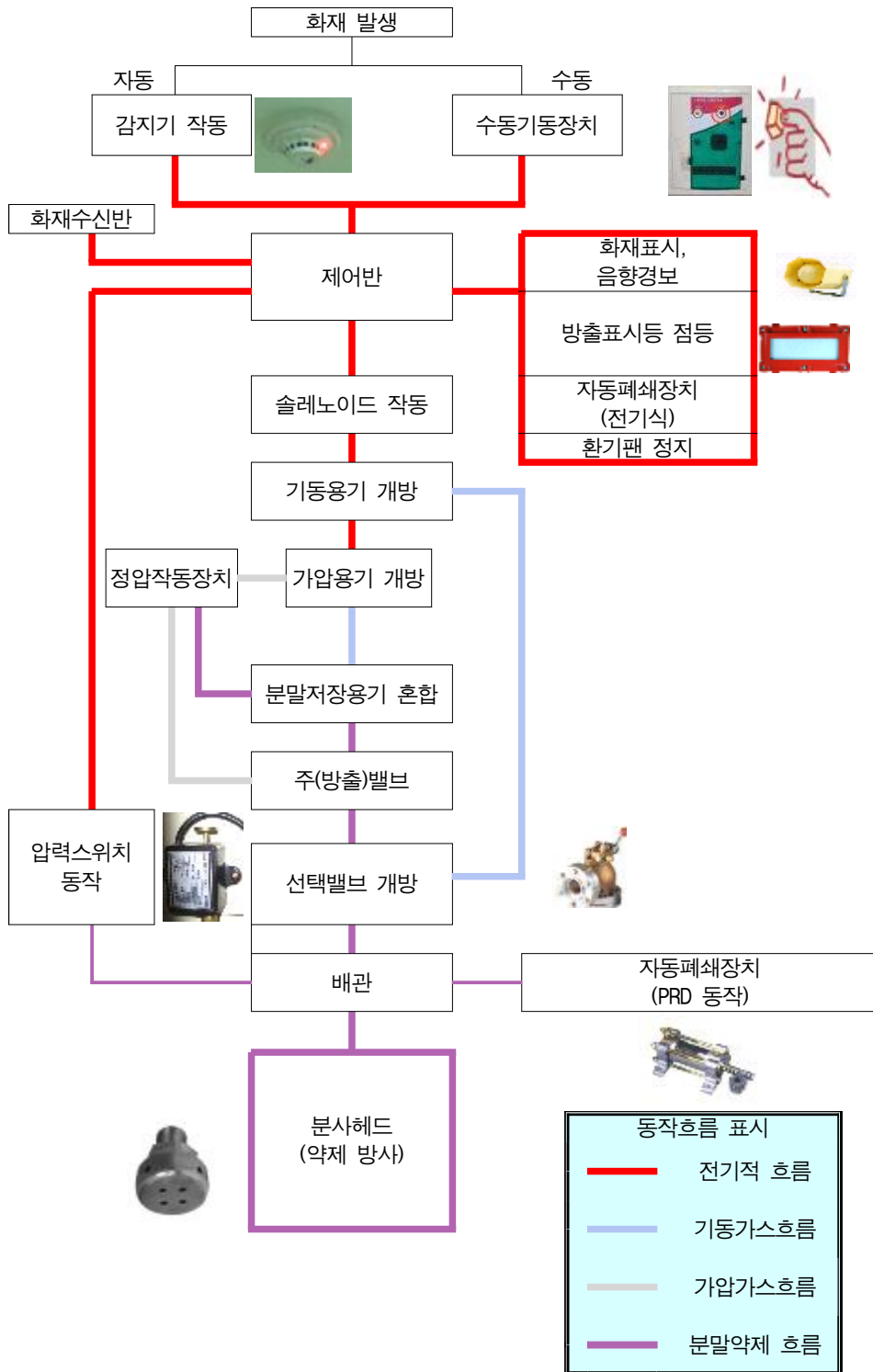
[그림 7-9] 가압식분말소화설비 계통도1의 예



[그림 7-10] 가압식분말소화설비 계통도2의 예

## 2. 동작 순서

<표 7-6> 가압식 - 가스압력 전역방출방식 동작 순서도





## 수행 내용 / 분말소화설비 점검하기

---

### 재료 · 자료

- 분말소화설비 「국가화재안전기준」
- 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」
- 점검정비 지침서
- 건축물관리대장
- 소방도면
- 자체점검보고서(과년도 포함)
- 소방시설점검표
- 점검장비대장
- 장비 사양서
- 질의회신자료
- 교육자료

### 기기(장비 · 공구)

- 「국가화재안전기준」에 따른 소방시설 점검기구: 절연저항계, 전류전압측정계, 열감지기시험기, 연기감지기시험기, 누전계, 입도계[표준체(80, 100, 200, 325 메시)] 검량계, 기동관누설시험기

### 안전 · 유의 사항

- 수신기 내부 단자대 교류전압 220V 접촉금지 및 감전 등 전격에 주의한다.
- 법령 제·개정사항을 지속적으로 추가하고, 적용 여부를 판단하여야 한다.
- 건축물 용도·구조변경, 소방시설의 변동사항을 수시로 파악하여야 한다.
- 점검정비지침서에 따라 관리되고 있는지 점검·정비사항을 고려하여야 한다.
- 소방관련 법령은 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」, 「다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법」, 「공공기관의 소방안전관리에 관한 규정」, 「초고층, 지하연계 복합건축물 재난

관리 관한 특별법」 등을 포함한다.

- 소방관련 도면은 소방시설도면, 건축도면, 전기도면, 설비도면 등을 포함한다.
- 소방관련 시설은 소방시설·방화시설, 전기시설, 가스시설, 위험물시설 등을 포함한다.

## 수행 순서

### ① 분말소화설비 점검 및 실기실습을 수행한다.

분말소화설비의 분말약제 방출시험은 많은 비용과 시간 등이 소요되며, 현실적으로 수행하기에 많은 제한이 따른다. 또한 국내에 시공된 예가 흔치 않으며, 직접 방출시험을 할 경우에는 선택밸브를 개방시키지 않고, 시험배관을 별도로 구성·설치하여 시험하는 경우가 있다.

이 장에서는 분말소화설비의 기동용기 개방 방법과 정압작동장치 정상 동작 여부에 대하여 한정해 기술한다.

#### 1. 기동용기 솔레노이드밸브 작동점검방법(가스계소화설비 기동용기 점검 방법과 동일)

##### (1) 점검 전 안전조치

##### 단계 관련 사진 등

- ☐ 기동용기에서 선택밸브에 연결된 조작 동관 분리  
기동용기에서 저장용기에 연결된 개방용 동관 분리

1단계



- ☐ 제어반의 솔레노이드밸브 연동 정지

2단계



○○동 분말소화설비 SOL 제어					
분말설비 SOL 전체제어	작동불능	작동가능			
방재실 SOL 제어	작동불능	작동가능	ON	OFF	
전기실 SOL 제어	작동불능	작동가능	ON	OFF	
UPS실 SOL 제어	작동불능	작동가능	ON	OFF	
전산실 SOL 제어	작동불능	작동가능	ON	OFF	

P형 수신기 예 R형 수신기 예 (마우스 제어)

- ☐ 솔레노이드밸브의 안전핀 체결 후 분리,  
안전핀 제거 후 격발 준비

3단계



안전핀 체결

솔레노이드 분리

안전핀 제거



(가) 기동용기 솔레노이드밸브(용기밸브개방기) 격발 시험 방법

(나) 동작확인

- 228

⑤ 자동폐쇄장치 작동 및 환기장치 정지 여부

(3) 점검 후 복구 방법

단계	관련 사진 등
1단계	<p>□ 제어반의 복구스위치 복구</p> <div>  <div> <p>OO동 메인 그래픽 화면</p>  <p>메인메뉴 추적 <b>시스템 복구</b> 경보 정지</p> </div> </div> <p>P형 수신기 예                      R형 수신기 예 (마우스 제어)</p>
2단계	<p>□ 제어반의 솔레노이드밸브 연동 정지</p> <p>□ 솔레노이드밸브 복구: 작동 점검 시 격발된 솔레노이드밸브를 복구</p>
3단계	<div>  <p>→</p>  </div>
4단계	□ 솔레노이드밸브에 안전핀을 체결 후 기동용기에 결합
5단계	<p>□ 제어반의 스위치를 연동 상태 확인 후 솔레노이드밸브에서 안전핀 분리</p> <p>□ 점검전 분리했던 조작 동관을 결합</p>
6단계	<div>  <p>→</p>  </div>

2. 정압작동장치 작동 점검 방법 (가스압력식(압력스위치 방식) 정압작동장치)

단계	관련 사진 등
1단계	□ 정압작동장치의 저장탱크 연결 동관 분리
2단계	□ 분리된 동관에 압력조정기가 부착된 시험용 가스용기 동관 결합
3단계	□ 압력조정기의 조정용 압력핸들을 돌려서 압력스위치 작동 압력 확인
4단계	□ 설정 압력치에서 압력스위치가 동작하면 정상

② 분말소화설비의 관련 법정 점검표 작성하기

1. 종합정밀점검표: 분말소화설비 종합정밀점검표

(1) 설치 상태 개요

항 목	
설비방식	<input checked="" type="checkbox"/> 전역방출방식 <input type="checkbox"/> 국소방출방식 <input type="checkbox"/> 이동식
약제종별	<input type="checkbox"/> 제1종분말 <input type="checkbox"/> 제2종분말 <input checked="" type="checkbox"/> 제3종분말 <input type="checkbox"/> 제4종분말
저장방식	<input type="checkbox"/> 축압식 <input type="checkbox"/> 축압식 <input type="checkbox"/> 축압식 <input type="checkbox"/> 축압식 <input type="checkbox"/> 가압식 <input type="checkbox"/> 가압식 <input type="checkbox"/> 가압식 <input type="checkbox"/> 가압식 <input checked="" type="checkbox"/> 가압식    식
저장용기실	○설치위치: 지하2층      ○약제량: 1,001kg
기동방식	<input checked="" type="checkbox"/> 자동 <input type="checkbox"/> 수동전기식 <input type="checkbox"/> 수동가스압식 <input type="checkbox"/> 그밖의 것
용 기 개수등	형 기, 형 기, 계: 기, ○설치장소: 층
제어반등 검용여부	<input checked="" type="checkbox"/> 제어반: 지하2층 <input checked="" type="checkbox"/> 화재수신기 검용 : 지하1층
배출조치	<input type="checkbox"/> 전용배출기 <input checked="" type="checkbox"/> 검용배출기 <input type="checkbox"/> 자연배기
방호구역수	<input checked="" type="checkbox"/> 1 구역
전 원	<input checked="" type="checkbox"/> 직류 24V <input type="checkbox"/> 교류 V
음향경보	<input type="checkbox"/> 방송 <input checked="" type="checkbox"/> 모터사이렌 <input type="checkbox"/> 벨 <input type="checkbox"/> 부저 <input type="checkbox"/> 그밖의 것
표 시	<input checked="" type="checkbox"/> 수동기동장치표시 <input checked="" type="checkbox"/> 선택밸브의 방호구역 등 표시 <input checked="" type="checkbox"/> 방호구역표시
화재감지	<input checked="" type="checkbox"/> 자동화재탐지설비 <input type="checkbox"/> 그밖의 것
조작요령	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <input checked="" type="checkbox"/>자동  ○화재감지  ○음향경보장치 기동  <input type="checkbox"/>화재표시경보  <input checked="" type="checkbox"/>환기장치정지  <input checked="" type="checkbox"/>출입문등 개구부 자동폐쇄장치기동  <input type="checkbox"/>화재경보후 소화약제 방출장치  작동지연시간: 초  ○용기개방작동장치  ○소화약제방출  <input checked="" type="checkbox"/>개구부등에 대한 가스압자동폐쇄장치기동  <input checked="" type="checkbox"/>소화약제 방출표시등 점등 </div> <div style="width: 48%;"> <input checked="" type="checkbox"/>수동  ○화재확인  ○음향경보장치 기동  <input checked="" type="checkbox"/>화재표시경보  ○기동장치 기동  ○피난확인후 소화설비 기동  <input checked="" type="checkbox"/>환기장치 기동  <input checked="" type="checkbox"/>출입문등 개구부자동폐쇄장치 기동  <input checked="" type="checkbox"/>가스압자동폐쇄장치 기동  <input checked="" type="checkbox"/>소화약제 방출표시등 점등 </div> </div>
용 기	<input checked="" type="checkbox"/> 고압가스안전관리법에 의한 용기검사 결과
기기등의 규 격	<input checked="" type="checkbox"/> KSD 3507
	<input type="checkbox"/> KSD 3562      ○SCH:
	○관 이음쇠의 내압력: Mpa
	○밸브류의 내압력: Mpa
호스릴	개      ○내압력: Mpa
비상전원	<input type="checkbox"/> 자가발전설비 <input checked="" type="checkbox"/> 축전지설비
비고	※ 배관재질항목중 KSD, SCH 및 호스릴 내압력은 소방시설성능시험표 해당

## (2) 종합정밀점검

(결과: 양호○, 요정비△, 불량×)

번호	점 검 항 목	결 과			
		결과	불량 내용	조치 내용	법적 근거
1	저장용기 ○ 설치장소의 방화구역·방호구역과의 분리 및 표시 ○ 저장용기의 안전밸브 및 정압작동장치의 기능 ○ 저장용기(□ 축압식 <input checked="" type="checkbox"/> 가압식)의 충전비 ○ 가압용인 경우 가스용기와 분말용기의 접속여부 ○ 가압용인 경우 가스용기의 전자개방밸브 설치 적합여부 ○ 가압용인 경우 가스용기의 압력조정기 설치 적합 여부 ○ 가압용 및 축압용인 경우 청소용 가스의 합격여부 ○ 청소용가스의 별도 저장용기 설치 여부	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○			
2	소화약제 ○ 소화약제 총저장량 ○ 전역방출방식의 경우 각 방호구역 체적별 방호대상종류별 소화약제 적정 여부 ○ 국소방출방식의 경우 방호공간별·방호대상종류별 소화약제저장량 ○ 호스릴방식의 경우 노즐별 소화약제저장량	○ ○ / ○			
3	기동장치 <input checked="" type="checkbox"/> 수동식기동장치 ○ 방호구역별 또는 방호대상별 설치위치(높이 포함)및 기능 ○ 조작부의 보호판 및 기동장치의 표지상태 ○ 전원 및 위치표시등 상태 ○ 음향경보장치와 연동기능 ○ 방출지연비상스위치의 기능 <input checked="" type="checkbox"/> 자동식기동장치(자동식기동장치가 설치된 것에 한한다) ○ 수동기동 기능유무 및 상태 ○ 전기식 기동장치의 경우 저장용기에 대한 전자개방밸브의 배치 적정여부 및 전자개방밸브의 설치 ○ 가스압력식 기동장치의 경우 기동용가스용기의 용적·충전량·충전비 및 안전밸브의 적정여부 ○ 기계식 기계장치의 경우 개방장치의 시험작동상태	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○			
4	○ 소화약제 방사표시등 설치위치 및 점등상태	○			
5	제어반 및 화재표시등 ○ 자동화재탐지설비 수신기로 화재표시반을 대신하는 경우 자동화재탐지설비 수신기의 화재표시반 기능유무 ○ 제어반의 신호수신 방법·상태, 음향경보장치의 작동, 소화약제 방출 및 방출시간 지연등의 기능상태 ○ 화재표시반의 제어반과의 연동상태 ○ 방출지연비상스위치 작동상태	○ ○ ○ ○			

번호	점검항목	결과			
		결과	불량 내용	조치 내용	법적 근거
	<ul style="list-style-type: none"> <li>화재표시반의 각 방호구역별 음향경보장치의 작동기능, 감지기작동 명시표시, 벨 및 부자등 경보기의 기능상태</li> <li>수동식 기동장치방식의 경우 화재표시반의 방출 스위치의 작동표시등의 점등상태</li> <li>화재표시반의 소화약제 방출표시등의 점등상태</li> <li>자동식기동장치방식의 경우 자동수동 전환기능 전환표시등의 점등상태</li> <li>제어반 및 화재표시반의 설치장소환경 적정여부 및 점검의 용이성 여부</li> <li>제어반 및 화재표시반의 취급설명서의 비치 및 적합여부</li> </ul>	○ ○ ○ ○ ○ ○			
6	배관등 <ul style="list-style-type: none"> <li>전용여부</li> <li>배관의 종류규격 및 방식처리의 적정여부 (소방시설성능시험표 해당)</li> <li>배관의 구경(기준시간내 방사가능 구경)적합여부</li> <li>20이상의 방호구역(또는 방호대상물)에 대하여 분말저장용기를 공용하는 경우 선택밸브의 배치, 설치장소 적정여부 및 표시상태</li> </ul>	○ ○ ○ ○			
7	분사헤드 <div><input checked="" type="checkbox"/> 전역방출방식</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>전용여부</li> <li>헤드배치 및 설치위치(신속 균일한 확산가능 위치) 적합여부</li> </ul> <div><input type="checkbox"/> 국소방출방식</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>헤드의 설치장소 적합여부</li> <li>호스릴방식 <ul style="list-style-type: none"> <li>방호대상물과 호스스접결구의 수평거리 적합여부</li> <li>시간당 방출량 적합여부</li> <li>소화약제저장용기 및 호스릴 설치장소 일치여부</li> <li>소화약제저장용기의 위치표시등 설치 및 점등상태</li> </ul> </li> </ul>	○ ○ /  /  /			
8	화재감지기(자동식기동장치를 설치하는 경우에 한한다) <ul style="list-style-type: none"> <li>각 방호구역내 화재감지기의 감지에 의한 기동장치 작동여부</li> <li>교차회로(또는 복합형감지기) 설치여부 및 상태</li> <li>화재감지기의 종류 적합여부</li> </ul>	○ ○ ○			
9	개구부의 자동폐쇄장치 <ul style="list-style-type: none"> <li>환기장치 자동정지기능 적합여부</li> <li>개구부 및 통기구의 자동폐쇄장치 설치 및 기능의 적합여부</li> <li>자동폐쇄장치의 복구장치의 위치 및 표시 적합여부</li> </ul>	○ ○ ○			
10	비상전원 확보상태 적합여부	/			

## 학습 7 교수 · 학습 방법

### 교수 방법

- 분말소화설비의 동작 흐름 및 각 구성 기기 등의 연동 관계를 이해할 수 있도록 지도한다.
- 분말소화설비의 「국가화재안전기준」이 건축물 등 현장에서 어떻게 구현되는지 설명한다.
- 분말소화설비 제어반 내부에는 교류전원 220V가 투입되므로 전격에 주의하도록 지도한다.
- 현장감 있는 사진 자료 등을 충분히 수집하여 참고자료로 활용할 수 있도록 지도한다.

### 학습 방법

- 분말소화설비의 구성 기기의 기능 및 설치 목적을 이해하고, 연동 관계를 이해한다.
- 분말소화설비의 「국가화재안전기준」이 건축물 등 현장에서 어떻게 구현되는지 이해한다.
- 분말소화설비의 오동작 원인과 대책을 이해하고, 현장에서 적용 가능하도록 한다.
- 분말소화설비의 법정점검 공기구에 대한 사양과 사용법을 숙지한다.



## 학습 7 평가

### 평가 준거

- 평가자는 학습자가 평가 준거 및 평가 항목에 제시되어 있는 내용을 성공적으로 수행하였는지를 평가해야 한다.
- 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다.

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
분말소화 설비점검	- 국가화재안전기준에 따라 분말소화설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.			
	- 제조사의 사양서를 참조하여 분말소화설비의 구조 원리를 파악할 수 있다.			
	- 분말소화설비의 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.			
	- 분말소화설비의 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.			

### 평가 방법

- 필기시험: 다음 내용에 대한 문제를 출제(객관식 또는 서술식)하여 평가

학습 내용	평가 항목	배점	비고
분말소화 설비점검	- 국가화재안전기준에 따라 분말소화설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.		
	- 제조사의 사양서를 참조하여 분말소화설비의 구조 원리를 파악할 수 있다.		
	- 분말소화설비의 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.		
	- 분말소화설비의 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.		

- 작업 포트폴리오 및 사례연구: 다음 내용을 과제로 부여하여 제출하도록 하여 평가

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
분말소화 설비점검	- 국가화재안전기준에 따라 분말소화설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.			
	- 제조사의 사양서를 참조하여 분말소화설비의 구조 원리를 파악할 수 있다.			
	- 분말소화설비의 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.			
	- 분말소화설비의 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.			

- 체크리스트를 통한 관찰과 자기평가: 다음 내용에 대한 학습과정을 체크할 수 있는 표를 만들어 평가

학습 내용	평가 항목	배점	비고
분말소화 설비점검	- 국가화재안전기준에 따라 분말소화설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.		
	- 제조사의 사양서를 참조하여 분말소화설비의 구조 원리를 파악할 수 있다.		
	- 분말소화설비의 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.		
	- 분말소화설비의 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.		

## 피드백

- 필기시험
  - 평가 결과 60점 이하인 학생들은 재시험 기회를 부여한다.
- 작업포트폴리오 및 사례 연구
  - 제출한 과제(작품 또는 보고서)를 평가한 후 주요 사항을 표시하여 돌려준다.
- 체크리스트를 통한 관찰과 자기평가
  - 자기 평가를 통하여 스스로 부족한 점을 찾아보도록 한다.

학습 1	소화기구 점검하기(LM0502010404_13v1.1)
학습 2	옥내·외 소화전설비 점검하기(LM0502010404_13v1.2)
학습 3	스프링클러설비 점검하기(LM0502010404_13v1.3)
학습 4	물분무소화설비 점검하기(LM0502010404_13v1.4)
학습 5	포소화설비 점검하기(LM0502010404_13v1.4)
학습 6	가스계소화설비 점검하기(LM0502010404_13v1.5)
학습 7	분말소화설비 점검하기(LM0502010404_13v1.5)

## 학습 8

## 비상전원설비 점검하기 (LM0502010404\_13v1.6)

### 8-1. 비상전원설비의 구조원리

#### 학습 목표

- 「국가화재안전기준」에 따라 비상전원설비 화재안전기준을 파악할 수 있다.
- 비상전원용량계산서와 설계도서를 참조하여 과부하 조건 여부를 판정할 수 있다.
- 제조사의 사양서를 참조하여 비상전원설비의 구조 원리를 파악할 수 있다.

#### 필요 지식 /

##### ① 비상전원설비의 개요

비상전원설비는 건축물 외부요인에 의한 전력사업자 공급의 상용전원의 정전 및 건축물 내부 요인에 의한 단선 및 단락 등으로 전원공급이 단절되었을 경우 외부전원의 공급 없이 소방대상물에 설치된 소방시설을 일정시간 동안 사용하기 위한 별도의 전원 공급 장치로서, 자가발전설비, 축전지설비, 비상전원수전설비가 있다.



[그림 8-1] 비상전원설비의 종류

비상전원수전설비는 자가발전설비(발전기)를 설치하기 곤란한 소규모 건물의 경우 자가발전기를 대체할 수 있는 비상전원으로, 화재 시 사용전원이 공급되는 시점까지만 비상전원으로 적용 가능한 설비이다. 비상전원수전설비는 상용전원의 신뢰도와 내화성능(수전방식에 있어서 방화구획, 옥외개방, 큐비클 내장 등)을 향상시킨 제한적인 범위의 비상전원설비이다.

## ② 비상전원설비의 구성

### 1. 자가발전설비

상용전원 정전 후 자동으로 전력 투입 후 소방용설비 등 비상용은 40초 이내에, 응급실과 수술실 등 의료용은 10초 이내에 전력이 공급되어야 한다.

#### (1) 자가발전설비의 개요

##### (가) 자가발전설비의 개요

자가발전설비는 주로 구동방식, 부하용도 등에 의해 구분된다. 구동방식에는 디젤기관, 가솔린기관, 가스터빈 등이 있다. 주로 디젤기관에 의해 구동되는 3상 교류발전기가 많이 사용되며, 가스터빈기관의 사용도 증가하고 있다. 정격출력용량의 산정에는 부하용도에 의한 구분이 매우 중요하다. 부하용도별 구분으로는 소방전용발전기, 소방부하 겸용 발전기, 소방전원보존형 발전기, 비상전용 발전기가 있다. 자가발전설비의 장점으로는 자동운전 용이, 동작의 신뢰성이 높고, 빠른 시동으로 효율이 좋다. 단점으로는 설비비와 부대공사비의 증가, 전문기술자 외에는 운전과 관리가 어려우며 운전 시 공해의 원인이 되며, 공해방지시설을 설치 할 경우 더 많은 경비가 소요된다.

##### (나) 용도별 자가발전설비 기종의 특징

#### ① 소방전용 발전기

㉠ 정격출력용량 산정 대상부하 : 소방부하

##### ㉡ 특징

- 소방전용
- 비상전용 발전기는 별도 설치, 건축면적 증대 수반(고비용)

#### ② 소방부하 겸용 발전기(합산용량 발전기)

㉠ 정격출력용량 산정 대상부하 : 소방 및 비상 부하의 합산부하

##### ㉡ 특징

- 소방 및 비상 겸용(고용량, 고비용)
- 화재안전기준 개정 시점과 무관하게 법적으로 허용되는 전통적인 기종

#### ③ 소방전원보존형 발전기

㉠ 정격출력용량 산정 대상부하 : 소방부하

다만, 비상부하가 소방부하보다 큰 경우 비상부하 기준으로 산정

㉡ 특징

- 소방 및 비상 겸용(저용량, 저비용)
- 소방부하 겸용 발전기 대비 용량 감소로 설치비용 약 30~40% 절감
- 기존 용량부족 비상발전기에도 제어장치 설치로 치유 가능한 신규 기종
- 설치비 절감, 운영비 절감, 상용전력 피크부하 시 활용, 장래 건축물의 증설 등에 대응 가능한 유일한 기종

④ 소방 및 비상 겸용 발전기의 특징 비교

비교 항목	소방전원보존형 발전기	소방부하 겸용 발전기
안전성	양호	양호
경제성	양호	불리(비용 약 1.5 ~ 2배)
에너지(시운전유지비)	절감	과다소비
배출가스 환경오염	저감으로 친환경	환경오염
필수 확인 사항	제어장치 시험성적서	비상부하 및 수용률 오적용

(다) 소방전원보존형 발전기

① 소방전원보존형 발전기의 적용대상

자가발전설비는 안전성과 경제성을 충족하는 방법으로 설치하여야 한다. 건축물에서는 소방부하와 비상부하 중 더 큰 한쪽의 부하를 기준하여 정격출력용량을 선정하는 것이 바람직하다. 이는 유흥용량에 의한 자원낭비의 방지 측면에서 당연하다. 따라서 일반 건축물에서는 소방전원보존형 발전기의 적용이 타당하다.

② 종전의 한쪽 부하 기준 발전기 적용 근거

종전에 소방전원보존형 발전기가 개발되어 상용화되기 전에는 발전기 정격출력을 이와 같이 한쪽 부하로 산정하는 근거로서 ‘화재신호에 의하여 화재 시 부하가 투입 또는 운전되고 있을 때 인터록장치 등에 의하여 정전 시 부하가 발전기로부터 자동 차단되는 구조의 구성’을 가정한 것이다. 그러나 이러한 구성은 실효성이 없어 형식적인 설비에 그쳤던 것으로 확인되었다. 그 이유로서 화재신호는 자동화재탐지설비의 화재감지기에 의하나 수시로 발생하는 비화재보의 예방이 현존 기술로는 불가능하므로 이에 따른 오작동에 의해 정상적인 운용을 할 수 없기 때문이다. 차단기 등의 b점점을 활용한 인터록 구성도 소방시설이 대부분 여러 시설로 산재되어 있어서 유효한 구성이나 유지가 어렵다. 또한 두 방법 모두 객관적인 공인기관의 성능 검증도 곤란하므로 실효적인 적용이 불가능하다.

### ③ 기존 문제점의 해소

이러한 문제점은 한국에서 국내 및 해외 특허기술로 개발된 소방전원보존형 발전기의 보급에 의해 안전하게 해소될 수 있게 되었다. 이는 종전의 안전사각지대를 해소하여 경제성과 안전성을 동시에 확보한 기종이다. 소방안전 측면에서 객관적으로 공인된 성능을 확보한 기종을 적용하는 것이 매우 중요한 사항이다.

## (2) 자가발전설비의 구성

자가발전설비는 엔진, 교류발전기, 배전반, 엔진기동설비, 부속장치설비, 기타 설비로 구성되어 있다.

<표 8-1> 자가발전설비 구성

구 분	구 성
엔진	기관 본체, 조속기, 계측장치 시동 및 정지 장치 등
교류발전기	발전기, 여자장치 등
배전반	발전기반, 자동제어반, 여자장치반 등
엔진기동장치	전기식, 공기식
부속장치	연료관계, 윤활유관계, 냉각수관계, 배기관계
기타 장치	방진장치, 스톱퍼(stopper) 등



[그림 8-2] 자가발전설비의 예(소방전원 보존형 발전기)

### (가) 엔진 및 발전기

일반적으로 사용되는 디젤엔진 또는 가스엔진 및 교류발전기로 구성된다. 공기를 압축하여 고온 상태로 한 실린더내에 연료를 분사하여 연료가 점화되면 동력이 발생되고, 이 동력이 발전기에 연결되어 전력이 생산된다.

### (나) 발전기 운전반(제어반)

별치식과 탑재식이 있으며, 발전기에서 생성된 전력을 수배전반을 통하여 부하에 공급되는 차단기와 발전기 전력을 감시하는 장치로 구성된다. 계기들로 구성되는 아날로그 방식과 표시창으로 기능이 표시되는 디지털 방식이 있으며 근래에는 대부분 디지털 방식으로 설치되고 있다.



[그림 8-3] 자가발전설비의 운전반(탑재식) 및 소방전원보존형 발전기 제어장치의 예

아날로그 방식은 발전기의 운전 상태를 표시하는 전압계, 전류계, 엔진의 운전 상태를 표시하는 냉각수 온도계, 오일 압력계 등이 있으며, 발전기의 정지 기능, 기동 기능 등 운전스위치가 있다. 디지털 방식은 운전상태가 표시등으로 점등되고 제반 운전 상태의 정보는 표시창에 나타난다.

#### (다) 일반 발전기와 소방전원보존형 발전기 제어장치의 비교

소방전원보존형 발전기 제어장치는 디지털 방식으로 구현되는데 성능 확보를 위해서 반드시 객관적인 성능이 공인된 것으로 적용하여야 한다. 따라서 비영리 공인기관으로서 한국전기연구원, 한국전기안전공사 등의 성능시험을 필한 제어장치(컨트롤러)를 설치해야 한다. 이 경우 성능시험성적서에는 소방전원 보존 작동성능과 표시성능이 확인되어야 하고, 제품에는 해당 기관의 성능시험 마크가 부착되어 있다. 일반 제어장치의 경우에도 성능시험을 받을 수 있고 성능시험 마크가 부착될 수 있으나 소방전원 보존 작동과 표시성능이 확인되지 않는 것이 다른 점이다.

#### (라) 라디에이터

엔진냉각수와 엔진실 흡입공기의 온도를 저하시키는 장치

#### (마) 공기필터

엔진의 연소에 필요한 공기 중에 포함된 불순물을 제거하는 장치

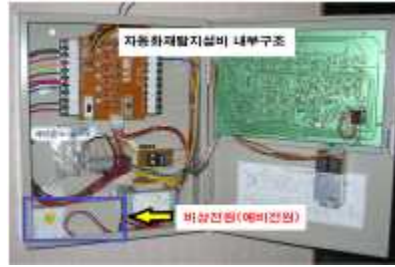
#### (비) ATS 운전반

정전 될 경우 비상발전기를 통해서 전력이 공급될 수 있도록 하는 절환장치

## 2. 축전지설비

### (1) 축전지설비의 개요

축전지설비는 유도등과 같이 법적인 것과 보안상 필요한 조명용 전원뿐만 아니라 수변전기 및 제어기기의 조작용 전원, 기타 전화교환대, 비상방송, 전기시계, 화재경보장치 등의 전원 등으로 다양하게 사용되며, 설비의 구성은 축전지, 충전장치 및 부대설비로 대별된다. 특징으로는 순수 직류전원의 독립된 전력원으로 다른 전원에 비해 즉시 전원 공급이 가능하며, 조용하고, 안전하며, 보수가 용이하다. 또한 용량의 한계성 때문에 부하의 종류가 적은 전등용, 제어용, 통신용에 제한적으로 사용된다.



자동화재속보설비 내부 비상전원(예비전원)



축전지설비의 예

[그림 8-4] 자동화재속보설비 예비전원

자동화재탐지설비, 비상경보설비, 비상방송설비, 유도등에서는 비상전원으로 축전지설비만 사용되며, 상용전원의 정전 시 자가발전설비가 가동되어 정격전압을 확보할 때까지 중간전원으로도 사용된다.

<표 8-2> 전지의 종류

구 분	내용
1차 전지	방전 후 재사용 불가, 망간(MnO <sub>2</sub> )전지, 수은(HgO)전지
2차 전지	방전 후 재사용 가능, 납축전지, 알칼리축전지

<표 8-3> 충전 방식의 종류

구 분	내용
부동충전 방식	축전지와 부하를 충전기에 병렬로 접속하여 충전과 방전을 동시에 행하는 방식
세류충전(trickle 충전) 방식	항시 자기 방전량만 충전하는 방식
균등충전 방식	각 축전지의 전압 균등을 위해 1~2개월마다 1회에 10~12시간 충전하는 방식
보통충전	필요할 때마다 표준시간율로 소정의 충전을 하는 방법
급속충전	비교적 단시간에 보통 충전전류의 2~3배의 전류로 충전하는 방식

## (2) 축전지설비의 구성

### (가) 원통밀폐형 니켈카드뮴 축전지

알칼리축전지의 일종으로, 충전 마지막에 산소, 수소가스를 발생하지만 축전지 내부에 발생 가스 소실기구가 있다. 음극 용량은 양극 용량보다 크게 하고, 전지가 충전되어야 양극의 충전이 완료되며, 양극에서는 산소가 발생하고, 음극에서는 충전이 완료되지 않았기 때문에 수소가 발생하지 않는다.





원통밀폐형 니켈카드뮴 축전지의 예  
[그림 8-5] 축전지의 예

엔진펌프 기동용 축전지의 예

충전 진행 시 양극에서 산소가 계속 발생하나, 이 산소는 음극과 쉽게 접촉하여 소비된다. 반응속도와 충전에 의한 환원속도가 평형관계를 유지하므로 밀폐구조가 가능하다. 특징으로는 반복적으로 장기간 사용 가능하며, 내부저항이 작다. 또한 대전류 방전이 가능하고, 별도의 물을 보충할 필요 없다.

<표 8-4> 원통밀폐형 니켈카드뮴 축전지의 구조 등

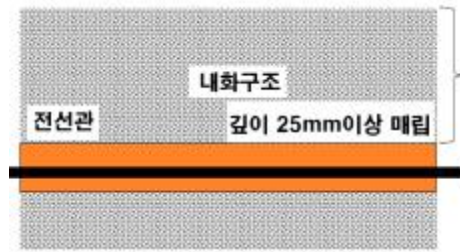
구조	내용
양극판	다공성 소결 니켈 기판에 '수산화니켈'을 충전한 두께 0.5~1.0mm의 박판상 소결식 니켈 극판
음극판	다공성 소결 니켈 기판에 '수산화카드뮴'을 충전한 두께 0.5~1.0mm의 박판상 소결식 니켈 극판
전해액	보통 '수산화칼륨'이 사용되고 있으나, 고온 세류(trickle)용에는 수산화나트륨 25~35% 수용액에 수산화리튬(LiOH)을 첨가한 것이 사용
충전, 방전 반응식	$2\text{NiOOH} + \text{Cd} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Ni(OH)}_2 + \text{Cd(OH)}_2$
전압	1.2V(1.2V × 20EA)
내부저항	0.02~0.04Ω/Ah

### 3. 비상전원수전설비

#### (1) 비상전원수전설비의 개요

비상전원수전설비에 대한 최초 도입은 1995. 7. 13 행정자치부 고시 1995-24호로서 자동식소화설비가 설치된 소규모 건물에도 비상발전기를 설치해야 하는 문제점과 이를 유지관리하여야 하는 것을 개선하기 위하여 도입된 것으로, 상용전원의 신뢰도와 내화성능을 향상시킨 제한적인 범위의 비상전원설비이다.

비상전원수전설비는 자가발전설비(발전기)를 설치하기 곤란한 소규모 건물의 경우 자가발전기를 대체할 수 있는 비상전원으로서, 화재 시 사용전원이 공급되는 시점까지만 비상전원으로 적용 가능한 설비이다. 비상전원설비는 상용전원의 신뢰도와 내화성능(수전방식에 있어서 방화구획, 옥외개방, 큐비클 내장 등)을 향상시킨 제한적인 범위의 비상전원설비이다.



내화배선의 예

전기실 내부의 큐비클 예

[그림 8-6] 비상전원수전설비의 내화배선과 큐비클

현재 비상전원수전설비는 스프링클러, 간이스프링클러, 포소화설비 대상 건물 중 일부와 비상콘센트설비에서만 비상전원으로 인정하고 있다. 또한 2개의 변전소에서 전기를 공급받아 한 변전소에서 급전이 중단될 경우 자동으로 다른 변전소에서 전기를 공급받는 경우는 비상전원설비가 면제되는 것이며, 이러한 시설은 비상전원수전설비의 기준과 무관하다.

## (2) 비상전원수전설비의 배선방식

전력회사가 공급하는 상용전원을 이용하는 것으로, 특별고압, 고압, 저압의 수전방식이 있으며, 이는 옥내화재에 의한 전기회로의 단락과 과부하에서도 견딜 수 있는 구조로 구성되어야 한다.

### (가) 특별고압 또는 고압 수전하는 경우의 배선방식

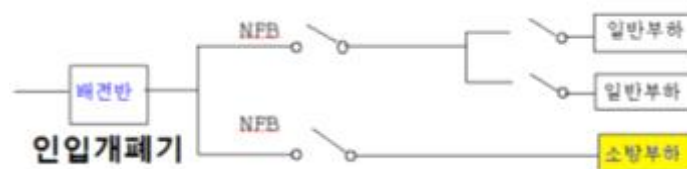


[그림 8-7] (특별)고압수전의 배선방식 1



[그림 8-8] (특별)고압수전의 배선방식 2

### (나) 저압으로 수전하는 경우의 배선방식



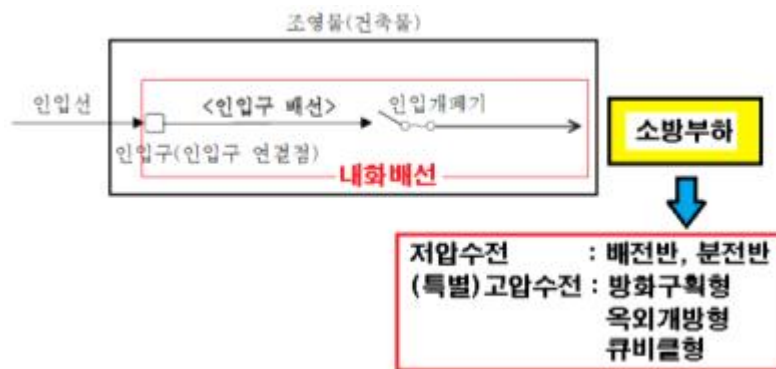
[그림 8-9] 저압수전의 배선방식

### (3) 비상전원수전설비의 배선방식에 따른 내화성 개념

일반 전기사업자인 한전으로부터 전력을 수전하는 경우 인입구 배선은 내화배선방법으로 시공하여, 화재에 대비하여야 한다. 또한 고압 이상의 수전설비는 반드시 방화구획형, 옥외개방형, 큐비클형으로 설치하여야 한다.

방화구획형은 수전설비를 다른 부분과 건축법상 방화구획하여 화재 시 이를 보호하도록 조치한 것이다. 옥외개방형은 건물의 옥외나 옥상에 울타리를 설치하고 수전설비를 설치하는 방식으로 이는 건물 내부와 이격되어 있으므로 건물 화재 시 방화구획된 것과 동등 이상으로 간주하는 것이다.

큐비클형은 수전설비를 전기실 내에 노출하여 개방시켜 설치하는 것이 아니라 큐비클 내에 수납하여 설치하는 것으로, 일반적인 전기실의 경우는 수전설비를 주로 큐비클에 설치하고 있으며, 이는 일종의 방화조치된 것으로 간주하는 것이다.



[그림 8-10] 비상전원수전설비 배선방식에 따른 내화성 확보 개요도

## 수행 내용 / 비상전원설비의 용량 계산하기

---

### 재료 · 자료

- 비상전원설비 「국가화재안전기준」
- 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」
- 점검정비 지침서
- 건축물관리대장
- 소방도면
- 자체점검보고서(과년도 포함)
- 소방시설점검표
- 점검장비대장
- 장비 사양서
- 질의회신자료
- 교육자료

### 기기(장비 · 공구)

- 「국가화재안전기준」에 따른 소방시설 점검기구: 절연저항계, 전류전압측정계, 열감지기시험기, 연기감지기시험기, 누전계 등

### 안전 · 유의사항

- 수신기 내부 단자대 교류전압 220V 접촉금지 및 감전 등 전격에 주의한다.
- 법령 제 · 개정사항을 지속적으로 추가하고, 적용 여부를 판단하여야 한다.
- 건축물 용도 · 구조변경, 소방시설의 변동사항을 수시로 파악하여야 한다.
- 점검정비지침서에 따라 관리되고 있는지 점검 · 정비사항을 고려하여야 한다.

- 소방관련 법령은 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」, 「다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법」, 「공공기관의 소방안전관리에 관한 규정」, 「초고층, 지하연계 복합건축물 재난관리 관한 특별법」 등을 포함한다.
- 소방관련 도면은 소방시설도면, 건축도면, 전기도면, 설비도면 등을 포함한다.
- 소방관련 시설은 소방시설·방화시설, 전기시설, 가스시설, 위험물시설 등을 포함한다.

## 수행 순서

### ① 비상전원의 용량을 계산한다.

#### 1. 자가발전설비

##### (1) 비상용발전기 운영 [국민안전처 방호과-4278, 2010. 10. 1: 비상발전기 및 제연설비 운영지침]

건축물 운영 측면에서 비상발전기는 정전 시 중요 부하에 전력을 공급하기 위해 설치되고, 부하 조건에 따라 발전기의 기동 및 전력 공급 능력에 적합하도록 용량을 산정하여야 하며, 설치대상은 화재 시 사용되는 방재시설의 경우 「건축법」에 명시되어 있다. 소방시설의 경우 비상발전기는 화재 시 정전 상황을 감안하여 설치되며, 설치대상은 「국가화재안전기준」에 명시되어 있다.

<표 8-5> 비상용발전기 용량산정설비의 예

「소방 관련 법」에 의한 설비	「건축법」에 의한 설비	생산, 편의상 필요한 설비
옥내, 옥외, 스프링클러	승강기	전산장비
물분무, 포, CO <sub>2</sub> , 분말, Halon	급수펌프 설비	자동제어설비
자동화재탐지설비, 비상방송	배수펌프 설비	UPS설비
유도등, 비상조명등	급배기 설비	안전상 필요한 설비
제연설비	비상용승강기	냉장고, 공기조화
연결송수관, 비상콘센트	피난용승강기	조명등
무선통신보조설비	방화셔터 등 기타	전열설비 등 기타

기존의 비상발전기를 설치할 때는 일반적으로 소방부하와 비상부하를 계산하여 더 큰 용량을 기준으로 발전기의 정격출력용량을 선정해왔다. 이 경우 일반적인 정전이 발생할 경우에는 별다른 문제가 없지만, 화재로 인해 전력 공급이 끊길 때는 소방·비상부하에 발전기 전원이 동시에 투입되면서 과부하를 초래, 발전기가 정지되기도 하였다. 특히 발전기가 정지되면 화재 진화에 사용되는 소방부하가 차단되어 화재 피해를 키우는 경우까지 발생하였다.

이와 같은 문제를 방지하기 위해 2010년 10월 소방·비상 부하 합산 용량 발전기, 소방부하 전용 발전기, 소방전원 보존형 발전기 등을 설치하도록 권장하는 지침이 시달되었고, 「국가화재안전기준」을 개정하여 이를 규정화하였다.

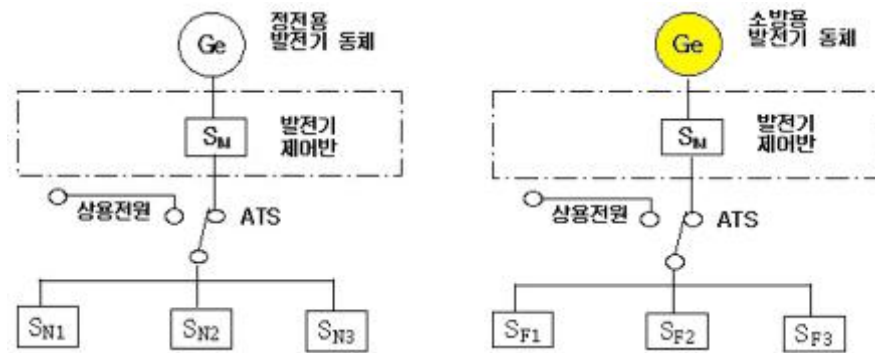
<표 8-6> 「소방법(국가화재안전기준)」에 의해 비상전원이 필요한 설비

소방시설	비상전원 설치 대상	종류			비 고
		자	축	비	
옥내소화전설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>7층 이상으로서 2,000m<sup>2</sup> 이상</li> <li>지층면적 3,000m<sup>2</sup> 이상</li> </ul>	○	○	○	설비용량: 20분 이상
스프링클러설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>차고, 주차장 1,000m<sup>2</sup> 미만 시</li> <li>위 외의 모든 설비</li> </ul>	○	○	○	비상전원수전설비: 고시
물분무설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>모든 설비</li> </ul>	○	○	×	
포소화설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>1,000m<sup>2</sup>미만의 설비 및 차고, 주차장의 이동식 설비</li> <li>위 외의 모든 설비</li> </ul>	○	○	○	비상전원수전설비: 고시
CO <sub>2</sub> , 분말, Halon 설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>모든 설비 (호스릴설비 제외)</li> </ul>	○	○	×	호스릴 설비: 비상전원 해당 없음
옥외소화전설비					비상전원 해당 없음
자동화재탐지설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>모든 설비</li> </ul>	×	○	×	설비용량 감시상태 60분 지속 후 10분 이상 경보
비상방송설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>모든 설비</li> </ul>	×	○	×	상 동
유도등	<ul style="list-style-type: none"> <li>모든 설비</li> </ul>	×	○	×	
비상조명등	<ul style="list-style-type: none"> <li>모든 설비</li> </ul>	○	○	×	예비전원을 내장할 경우 예외
제연설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>모든 설비</li> </ul>	○	○	×	
연결송수관설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>가압송수장치 설치시</li> </ul>	○	○	×	
비상콘센트설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>7층 이상으로서 2,000m<sup>2</sup> 이상</li> <li>지층면적 3,000m<sup>2</sup> 이상</li> </ul>	○	○	○	비상전원수전설비: 고시
무선통신보조설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>증폭기에 비상전원 부착</li> </ul>	○	○	○	설비용량: 30분 이상

- 자: 자기발전설비, 축: 축전지설비, 비: 비상전원수전설비
- ○: 선택가능, ×: 선택할 수 없음

#### (가) 비상용·소방용 발전기의 전원단선 결선도

- ① 비상부하 용량을 만족하는 전용의 비상용 발전기 설치
- ② 전용의 소방용 발전기 별도 설치
- ③ 설치 대수와 면적 증가에 대한 평면과 충분한 공간 확보 필요
- ④ 병렬 운전의 경우도 동일한 구분조건으로 설치

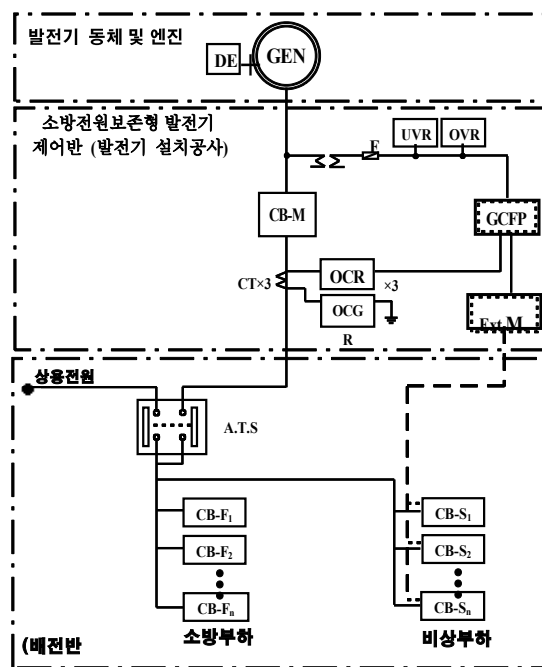


Ge: 자가발전기 동체  $S_M$ : 주전원 전력차단기 ATS: 자동전력변환스위치  
 $S_{N1}$ ,  $S_{N2}$ ,  $S_{N3}$ : 비상용 분기 전력차단기  
 $S_{F1}$ ,  $S_{F2}$ ,  $S_{F3}$ : 소방용 분기 전력차단기

[그림 8-11] 비상용·소방용 발전기를 별도 설치할 경우의 회로 구성도

#### (나) 소방부하 겸용 발전기(합산부하용량 발전기)의 전원단선결선도

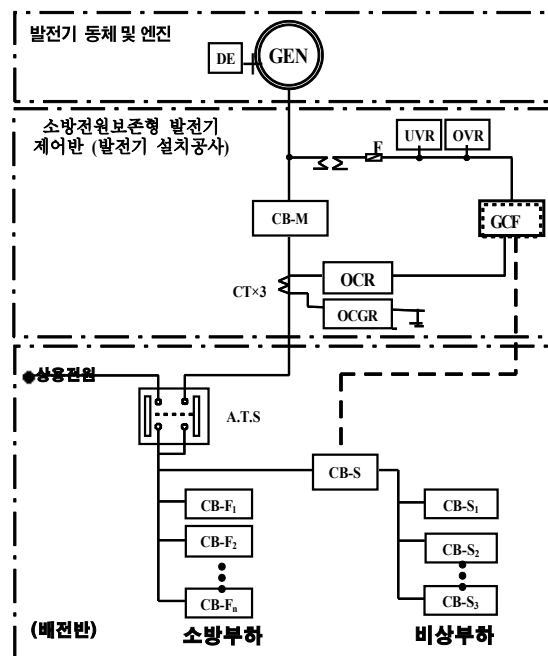
- ① 모든 부하를 만족하는 합산용량의 비상 및 소방 겸용 발전기를 설치
- ② 발전기 크기의 증대에 따른 충분한 설치 공간 확보 필요
- ③ 유희용량 과다의 단점이 있음



[그림 8.12] 소방전원 보존형 발전기(순차제어방식)

(다) 소방전원보존형 발전기를 설치할 경우

- ① 비상용 및 소방용 중 더 큰 한쪽의 부하를 만족하는 발전기 설치
- ② 소방전원보존형 제어장치를 구비한 발전기로서 정격부하용량을 초과하면 단수 또는 복수의 비상용 차단기를 제어하고 이를 표시하는 성능을 한국 전기안전공사(또는 동등 이상)에서 성능시험을 필하고 성능시험성적서 기재 내용에 소방전원 보존 작동 성능이 인증된 제품으로 설치
- ③ 기존 발전기 개선의 경우 발전기 정격부하를 초과하면 비상용 차단기(들)를 차단하는 제어기로 교체하고, 현장에서는 과부하 설정치를 낮추어 시험하고, 또는 과부하 시험기로 작동여부를 간이로 확인
- ④ 상용전원이 정전되면 비상용과 소방용 부하에 전원공급 상태를 항상 유지하고, 정격출력용량을 초과할 때만 비상부하를 차단하는 기능 확인



[그림 8-12] 소방전원보존형 발전기 전원단선결선도 (일괄제어방식)



<기호>

- GCP : 일반 비상발전기 제어장치(컨트롤러)
- GCF(GCFP): 소방전원보존형발전기 제어장치(Generator Controller for Fire-fighting power): 화재 시 정격출력 부근에서 제어출력을 발생하여 제어선로(점선-현장결선)을 통해 비상주차단기 또는 하나 이상의 비상용 차단기 제어로써 과부하를 방지하여 소방전원을 끝까지 보존함
- CB-M : 비상발전기 주전원차단기
- CB-S : 비상용 주차단기(트립장치 내장형)
  - ※ 합산용량적용발전기 및 소방전원보존형발전기 순차제어방식의 경우에는 설치 생략 가능
- Ext.M: 소방전원보존형발전기 제어장치용 확장모듈(순차제어방식용 신호분배장치)
- CB-F1~n: 소방용 차단기
- CB-S1~n: 비상용 차단기(트립장치 내장형)

## (2) 비상용발전기 부하용량산정과 수용률

비상발전기 정격출력용량을 산정하기 위해 소방부하와 비상부하로 구분하여 부하용량을 집계하여야 한다. 소방부하에는 소방시설부하 및 화재 시 사용되는 방재시설부하가 포함된다. 비상부하는 화재와 무관하게 정전 시 건축물 사용자의 편의성과 입주자의 신뢰성 및 생산성 제고를 위해 사용되는 전력시설의 부하이다.

### (가) 소방부하(화재 시 부하)

화재 시 인명 보호를 위한 전력부하로서「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」시행령 [별표 1]에 의한 소방시설(소화설비, 피난설비, 소화용수설비, 소화활동설비 등) 및 건축법령에 의한 방화·피난시설(비상용 승강기, 피난용 승강기, 피난구 조명등, 배연설비, 방화문, 방화셔터 등)이다. 의료법령에 의한 의료시설 및 소방시설 작동으로 침수 우려가 있는 지하의 기계실 등에 시설된 배수펌프도 포함된다.

### (나) 비상부하(정전 시 부하)

소방부하 이외의 비상용 전력부하로서 항온항습시설, 비상급수펌프, 전등·전열, 보안시설, 급기팬, 배기팬, 냉장·냉동시설, 공용전등·전열, 승용승강기, 비상용 승강기, 급탕순환펌프, 주방동력, 기계식주차장동력, 정화조동력, 냉·난방시설(난방용 보조전원장치), 동파방지시설 등이 포함된다.

### (다) 비상부하에 적용되는 수용률

소방부하의 수용률은 100%로 하고, 비상부하의 수용률은 기종별로 다르게 적용한다. 소방전원보존형 발전기의 경우 과부하 조건이 되면 비상부하를 자동으로 제어하므로 비상부하 수용률은 40~50%를 적용할 수 있다. 소방부하 겸용 발전기의 경우 「건축전기설비설계기준」의 수용률 중 최고값 또는 이와 동등 이상의 값을 적용하며, <표 8-7> 및 <표 8-8>과 같다.

<표 8-7> 소방부하 검용 발전기용 건축물의 기준 수용률(%)

건축물 구분 부하의 구분	사무실	백화점	종합병원	호텔	기타건물
전등전열부하	83	92	75	71	71
일반동력부하	72	83	70	68	68
냉방동력부하	91	95	100	96	91
OA기기부하	78				78

※ OA기기부하는 사무실의 수용률과 동일하게 적용할 수 있다.

<표 8-8> 소방부하 검용 발전기용 승강기의 수용률(%)

승강기수량	2	3	4	5	6	7	8	9	10
수용률	91	85	80	76	72	69	67	64	62

※ 참고 : 「건축전기설비설계기준」에 제시된 값임(10대 이상은 62%로 적용된다.)

### (3) 비상용발전기 정격출력용량 산정

비상발전기 용량산정에는 PG1~PG3 방식과 RG1~RG4 방식의 2가지가 있는데, 구체적인 산정기준은 국토교통부에서 운용하는 「건축전기설비설계기준」을 준용한다. 화학공장에서의 비상전원 용량에 관한 계산식은 「비상발전기의 선정 및 설치에 관한 기술지침(KOSHA CODE E-21-2004)」으로 규정하고 있다.

구분	PG 방식	RG 방식
대상 부하	소방부하	소방부하
선정	계산값 중 최대값 선정	계산값 중 최대값 선정
계산 방법	PG1, PG2, PG3	RG1, RG2, RG3, RG4

일반적으로 국내에 적용되는 PG 방식에 의한 발전기 용량 계산은 아래와 같으며, 3가지 방법에 의한 계산 중 가장 큰 용량으로 결정한다.

#### (가) PG<sub>1</sub>: 정격 운전 상태에서 부하설비의 가동에 필요한 발전기 용량

정격 운전 상태의 발전기 용량으로 부하정격출력의 합과 역률, 수용률을 적용하여 계산한다.

$$PG_1 = \frac{\sum P_L \times Df_L}{\eta_L \times \cos\theta_L}$$

$PG_1$  : 정상상태 부하운용에 필요한 용량(kVA)

$\Sigma P_L$  : 부하의 출력 합계(kW)

$Df_L$  : 부하의 종합 수용률

$\eta_L$  : 부하의 종합 효율 (불분명시 0.85 적용)

$\cos\theta_L$  : 부하의 종합 역률 (불분명시 0.8 적용)

(나)  $PG_2$ : 과도 시 최대 전압강하에 의한 출력

최대값을 갖는 전동기의 시동 시 전압강하를 고려한 용량으로, 발전기에 걸리는 부하 중 유도전동기는 기동[kVA]을 가지므로, 최대기동[kVA]을 갖는 전동기가 기동할 때 발전기에서 허용할 수 있는 최대 허용전압강하를 고려하여 계산한다.

$$PG_2 = P_m \times \beta \times C \times X_d' \times \frac{100 - \Delta V}{\Delta V} \text{ [kVA]}$$

$PG_2$ : 부하 가운데 가장 큰 기동kVA를 지닌 전동기를 시동할 때의 허용전압강하를 고려한 경우의 발전기 용량[kVA]

$P_m$ : 부하전동기 또는 전동기군의 기동 kVA(출력 kW  $\times \beta \times C$ )중에서 최대시동 kVA를 지닌 전동기의 출력[kW]

$\beta$ : 전동기의 출력 1kW에 대한 기동 kVA(표 8.9 참조, 전동기의 특성이 불명일 경우 7.2 적용)

$C$ : 기동방식에 따른 계수(표 8.8 참조)

$X_d'$ : 발전기정수(발전기 과도리액턴스, 분명하지 않을 경우 0.2~0.25 적용)

$\Delta V$ :  $P_m$  kW의 전동기를 투입했을 때의 허용전압강하율[%]

(일반적으로 0.25이하로 적용하며, 비상용 승강기의 경우는 0.2이하로 적용)

(다)  $PG_3$ : 과도 시 최대 단시간 내량에 의한 출력

먼저 기동한 부하에 최대값을 갖는 전동기를 마지막으로 기동한 용량을 고려한 것으로, 입력 변동값(기동[kW] - 입력[kW])가 최대인 전동기 또는 전동기군을 최후에 기동할 때 발전기가 감당할 수 있는지를 고려하여 용량을 계산한다.

$$PG_3 = \left[ \frac{P_L - P_n}{\eta_L} + P_n \times \beta \times C \times PF_s \right] \times \frac{1}{\cos\varphi} \text{ [kVA]}$$

$PG_3$ : 부하가운데 [기동kW-입력kW]의 값이 최대로 되는 전동기 또는 동기군을 최후에 기동할 때의 발전기 용량[kVA]

$P_n$ : [기동kW-입력kW]의 값이 최대로 되는 전동기 또는 전동기군의 출력[kW]

$P_L$ : 부하의 출력합계[kW]

$PF_s$ : [kW] 전동기의 기동시 역률(전동기의 특성이 불명일 경우 0.4)

$\eta_L$ : 부하의 종합효율

$\cos \phi$ : 부하역률(부하의 특성이 불명일 경우 0.8로 적용)

$\beta$ : 전동기의 출력 1kW에 대한 기동 kVA(표 8.9 참조, 전동기의 특성이 불명일 경우 7.2)

C: 기동방식에 따른 계수(표 8-10 참조)

<표 8-9> 유도전동기의 기동계급( $\beta$ )

기동계급	1kw 당 입력 kVA	기동계급	1kw 당 입력 kVA
E	6.35	H	9.0
F	7.2	J	10.1
G	8.0	K	11.4

<표 8-10> 기동방식에 따른 계수(C)

기동방식	C 값	기동방식	C 값
직 입 기 동	1.0	y-Δ 기 동	0.67
	50% 0.5		50% 0.25
리액터기동	60% 0.65	콘도르퍼기동	65% 0.42
	80% 0.8		80% 0.64

## 2. 축전지설비

### (1) 축전지설비 용량 설계순서

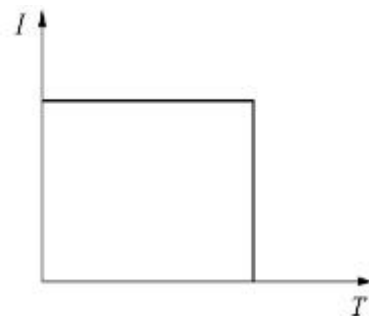
<표 8-11> 축전지설비 용량 설계순서

단계	내용
1. 축전지 부하의 결정	<ul style="list-style-type: none"> <li>동시 소비 가능한 최대값을 필요 부하용량으로 산정</li> <li>① 순시 부하: 소방 설비용 부하, 차단기 조작전원, 기타 필요 부하</li> <li>② 상시부하: 배전반, 제어감시반 표시등, 비상조명등, 기타 필요부하</li> </ul>
2. 방전전류의 산출	<ul style="list-style-type: none"> <li>방전전류는 방전개시부터 종료 시까지 부하전류 크기가 명확해야 함</li> <li>방전전류[A] = 부하용량[VA] ÷ 정격전압[V]</li> </ul>
3. 방전시간의 결정	<ul style="list-style-type: none"> <li>예상되는 최대부하시간을 사용 (소방법 30분, 발전기 설치 시 10분)</li> <li>순시부하: 통상 1분 기준, 상시부하: 통상 30분 기준</li> </ul>
4. 부하특성곡선 작성	<ul style="list-style-type: none"> <li>방전의 종기에 큰 방전전류가 오도록 그래프 작성 (증가부하 고려)</li> <li>최악의 조건에서도 대처할 수 있도록 하기 위함.</li> </ul>

5. 축전지 셀 수의 결정	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 축전지 셀 수[cell] = 부하정격전압 [V] ÷ 1셀의 공칭전압 [V]</li> </ul>
6. 최저전지온도	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 설치장소의 온도조건을 추정하고 전지온도의 최저값을 정한다.</li> <li>○ 실내 설치: +5 [°C], 한랭지: -5 [°C], 옥외큐버클: 5~10 [°C]</li> </ul>
7. 허용최저전압의 결정	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 부하의 허용최저전압과 축전지와 부하 간의 전압강하의 합을 직렬로 접속된 셀 수로 나눈 값이다.</li> <li>- <math display="block">V = \frac{V_a + V_C}{N}</math> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>V</math> : 허용최저전압(V/cell) <math>V_a</math> : 부하의 허용최저전압(V)</li> <li><math>V_C</math> : 축전지와 부하간 접속선의 총전압 강하</li> <li><math>N</math> : 직렬 접속된 셀수</li> </ul> </li> <li>- 축전지 1셀당 공칭전압 = 허용최저전압 / 셀수 [V/cell]</li> </ul>
8. 용량환산시간(K) 결정	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지금까지 결정된 요소(축전지 종류, 방전시간, 셀당 허용최저전압 등)에 최저 축전지온도(보통 5 [°C] 기준)를 고려하여 용량환산시간을 구한다.</li> </ul>

## (2) 축전지 용량 계산식

### (가) 일정 부하



$$C = \frac{1}{L} KI \quad [\text{Ah}]$$

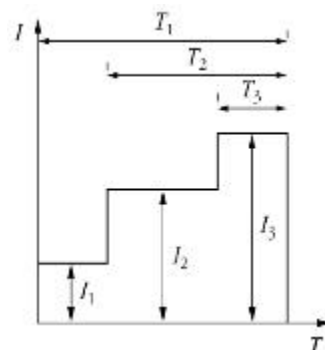
여기서,  $C$  : 필요 축전지 용량[Ah]

$L$  : 보수율(일반적으로 0.8)

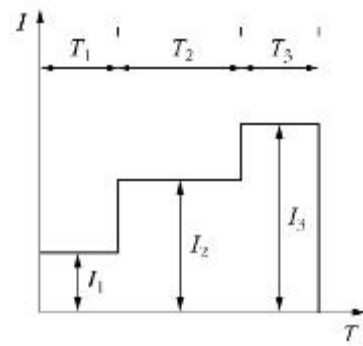
$K$  : 용량환산시간[h]

$I$  : 부하특성별 방전전류[A]

### (나) 증가 부하

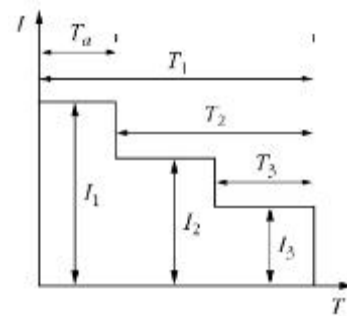


$$C = \frac{1}{L} [K_1 I_1 + K_2 (I_2 - I_1) + K_3 (I_3 - I_2)]$$

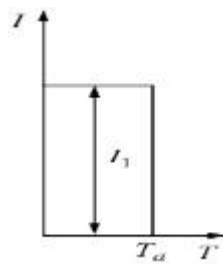


$$C = \frac{1}{L} [K_1 I_1 + K_2 I_2 + K_3 I_3]$$

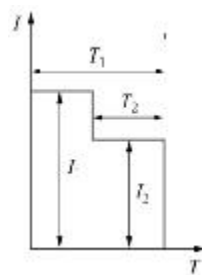
(다) 감소 부하



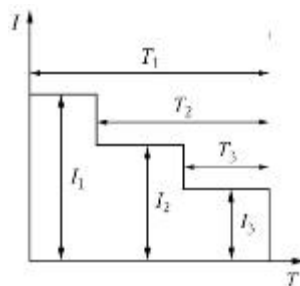
(a), (b), (c) 중 가장 큰 용량을 선정



$$(a) C_a = \frac{1}{L} K_1 I_1$$



$$(b) C_b = \frac{1}{L} [K_1 I_1 + K_2 (I_2 - I_1)]$$



$$(c) C_c = \frac{1}{L} [K_1 I_1 + K_2 (I_2 - I_1) + K_3 (I_3 - I_2)]$$

## 8-2. 비상전원설비의 점검 및 실습

### 학습목표

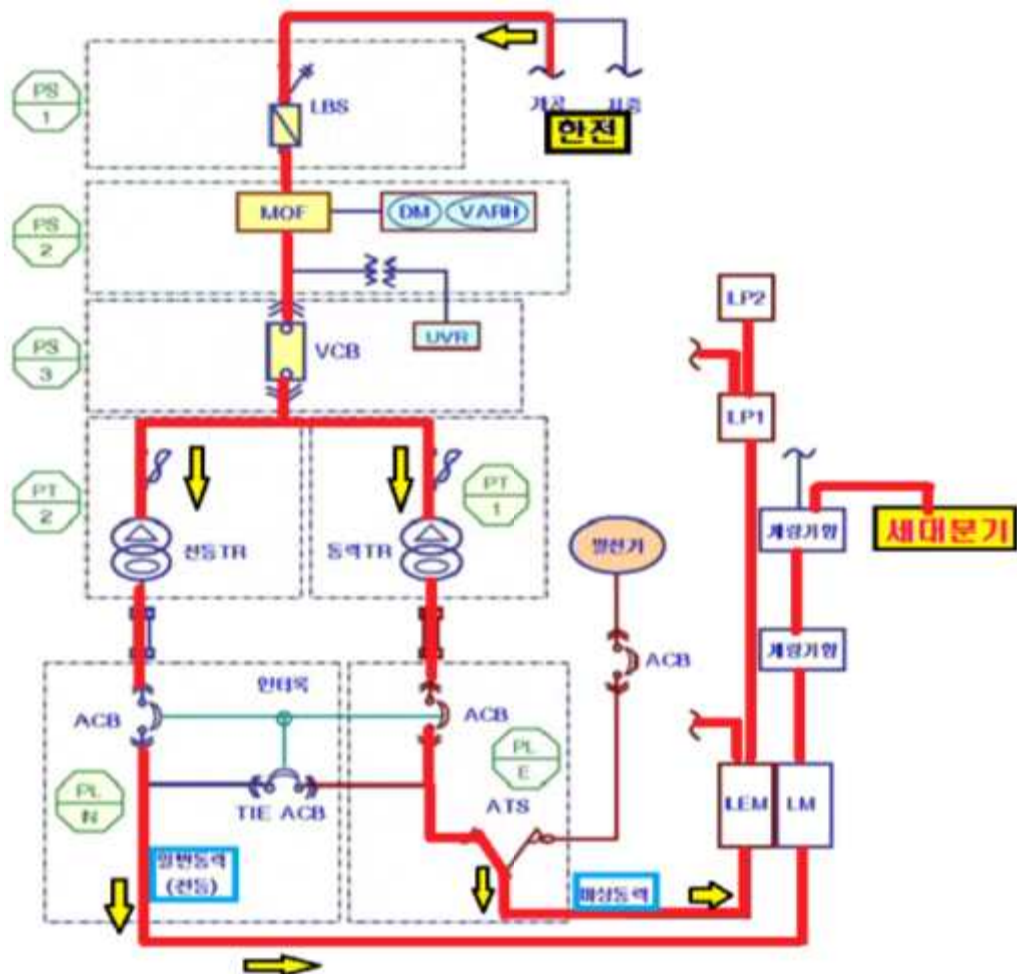
- 비상전원설비 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.
- 비상전원설비 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.

### 필요 지식 /

#### ① 비상전원설비의 계통도 및 동작 순서

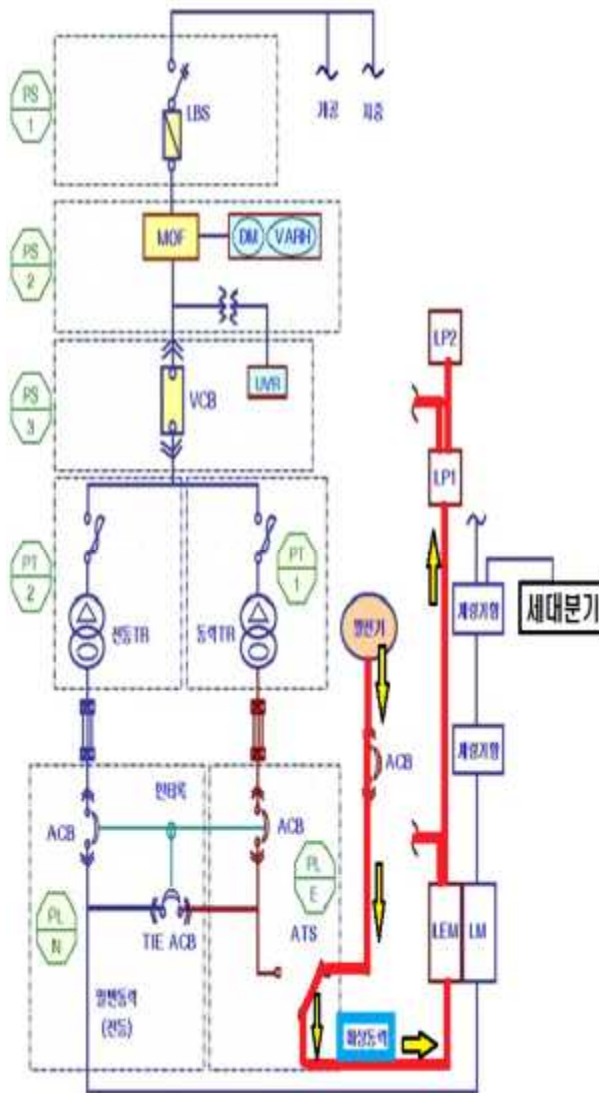
##### 1. 자가발전설비

##### (1) 자가발전설비 계통도



[그림 8-13] 전력인입시스템 계통도의 예

## (2) 자기발전설비 동작 순서



[그림 8-14] 전시 자기발전기 동작 계통도의 예



[그림 8-15] 자기발전기 동작순서도의 예

한전 송전선로의 순간 정전 또는 사업장 내에서 발생한 고장으로 인해, 정전 되었을 경우, 무정전 전원공급장치(UPS)에 의해 전원(예, DC 118V)이 각 배전반 내부의 기기들에 공급되어 이 전원에 의해 자동으로 진공차단기(VCB)와 기중차단기(ACB)가 차단되고, 동시에 비상용 발전기가 동작하면서 자동전환개폐기(ATS)가 한전에서 발전전압으로 전환되면서 변전실과 공용부분에 전기가 공급된다.

한전 측 송전선로 보수 및 사업장 내 고장보수가 완료되어 한전 송전이 재개되면 진공차단기(VCB)를 수동복구 및 투입한다. 투입과 동시에 자기발전기의 기중차단기(ACB)가 OFF되며, 배전반의 자동전환스위치가 발전에서 한전으로 전환되고, 동시에 배전반의 다른 기중차단기들이 ON되면서 한전 측 상용전원이 공급되고, 비상용 자가 발전기는 약 수십 초 후 자동으로 정지된다.



## 수행 내용 / 비상전원설비 점검하기

### 재료·자료

- 비상전원설비 「국가화재안전기준」
- 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」
- 점검정비 지침서
- 건축물관리대장
- 소방도면
- 자체점검보고서(과년도 포함)
- 소방시설점검표
- 점검장비대장
- 장비 사양서
- 질의회신자료
- 교육자료

### 기기(장비·공구)

- 「국가화재안전기준」에 따른 소방시설 점검기구: 절연저항계, 전류전압측정계, 누전계 등

### 안전·유의 사항

- 수신기 내부 단자대 교류전압 220V 접촉금지 및 감전 등 전격에 주의한다.
- 법령 제·개정사항을 지속적으로 추가하고, 적용 여부를 판단하여야 한다.
- 건축물 용도·구조변경, 소방시설의 변동사항을 수시로 파악하여야 한다.
- 점검정비지침서에 따라 관리되고 있는지 점검·정비사항을 고려하여야 한다.
- 소방관련 법령은 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」, 「다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법」, 「공공기관의 소방안전관리에 관한 규정」, 「초고층, 지하연계 복합건축물 재난관리 관한 특별법」 등을 포함한다.

- 소방관련 도면은 소방시설도면, 건축도면, 전기도면, 설비도면 등을 포함한다.
- 소방관련 시설은 소방시설·방화시설, 전기시설, 가스시설, 위험물시설 등을 포함한다.

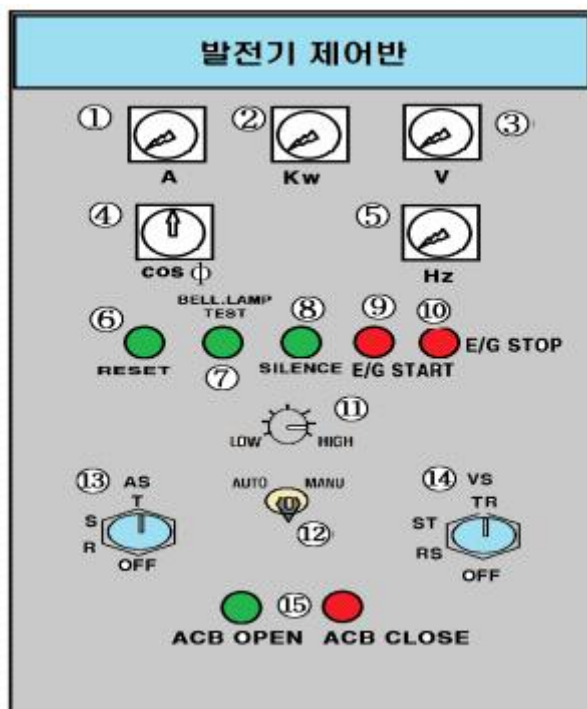
## 수행 순서

1. 아날로그방식의 자가발전기 발전기제어반(별치형, 탑재형)의 구조를 파악한다.



[그림 8-16] 자가발전기 별치형 제어반









1. 발전기제어반(별치형)의 아날로그방식 구조(각 제조사별로 약간의 차이점은 있음)



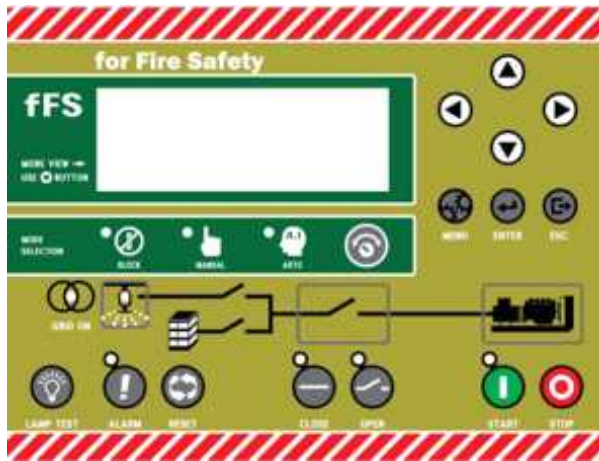
[그림 8-17] 자가발전기 별치형 제어반의 전면 패널 구성도

## 2. 기능스위치(각 제조사별로 약간의 차이점은 있음) 파악하기

번호	명칭	사진	기능
①	전류계		자가발전기에서 생산되는 전류의 양을 표시 (정지 시 0 A → 발전기 가동 시 변화)
②	전력계		전력을 측정하는 계기 (정지 시 0 kW → 발전기 가동 시 변화)
③	전압계		자가발전기에서 생산되는 전압의 양을 표시 (정지시 0 V → 발전기 가동 시 변화)
④	역률계 (power factor)		교류회로의 역률을 측정하는 계기 (교류회로에서 유효전력과 피상전력의 비 라고 표현할 수 있으며, 전압과 전류의 위상차)
⑤	주파수측정계		교류전기의 진동주파수를 측정하는 계기 (정격 회전수에 도달하면 자동으로 60Hz 유지)
⑥	회로복구스위치		발전기 제어반의 회로를 복구시키는 스위치
⑦	벨·램프 시험스위치		벨(부저), 램프 등의 명종, 점등 상태를 시험하는 스위치

번호	명칭	사진	기능
⑧	음향정지 스위치		벨(부저) 등의 음향을 정지시키는 스위치
⑨	자가발전기 기동스위치		자가발전기를 수동으로 기동시키는 스위치
⑩	자가발전기 정지스위치		자가발전기를 수동으로 정지시키는 스위치
⑪	전압조정기		자가발전기에서 생산되는 전압을 조정하는 스위치
⑫	자동수동 선택스위치		자가발전기의 운전상태를 자동 또는 수동으로 전환하는 스위치
⑬	AS 전류계용 전환계폐기		3상의 전류를 한 대의 전류계로 측정하기 위한 장치
⑭	VS 전압계용 전환계폐기		3상의 전압을 한 대의 전압계로 측정하기 위한 장치
⑮	기 중 차 단 기 (ACB) 개폐스위치		자가발전기 내부에 있는 기중차단기를 수동으로 개방, 폐쇄하는 스위치 (정상시에는 CLOSE 상태)

② 디지털방식의 자가발전기 제어장치(별치형, 탑재형)의 구조를 파악한다.



[그림 8-18] 자가발전기 디지털식 제어장치의 전면 구성도



[그림 8-19] 자가발전기 디지털형 별치식 제어반의 전면 구성도

1. 발전기 제어장치의 디지털방식 구조(각 제조사별로 약간의 차이점은 있음)

(1) LCD 디스플레이 표시항목

LCD 디스플레이에는 4개의 줄로 표시되며 각각 그 내용은 다음과 같다.

LINE	표시항목
1	운전모드, 시동준비상태, 각 시퀀스의 타이머 표시, 소방전원 보존 상태표시
2	유효전력 kW, 유효전력 %, 발전 선간전압 평균값, 발전전류 평균값 표시
3	<p>▲,▼ 버튼으로 표시내용 변경 가능</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 회전수(RPM),주파수(Hz), 배터리 전압(V)</li> <li>- 3상 발전 L-L 전압(V), 3상 발전 L-N 전압(V), 3상 발전 전류(V), 지락 전류(A)</li> <li>- 피상전력(kVA),무효전력(kvar),역율(P.F)</li> <li>- 한전 L-L 전압(V)</li> <li>- 냉각수 온도(℃), 오일 압력(Bar), 오일 온도(℃), 사용자 온도(℃), 연료 레벨(%)</li> <li>- 운전 시간(Hour), 전산 전력량(kWH), 무효 전력량(kvarH)</li> <li>- 현재 날씨, 시간</li> </ul>
4	<p>점점입력 1~10, 릴레이출력 1~8, 한전(BUS) 또는 접점(UVR)상태 타이머 표시</p> <p>한전(BUS) 또는 접점(UVR)상태 타이머는 [자동] 상태에서만 출력됨</p>

## (2) LED 디스플레이 점등

No	항목	기능
1	▲,▼,◀,▶	화면전환 및 메뉴에서 설정 값 변경 시 사용 고장내역 표시 화면에서 창 전환 시 사용 메인 화면에서 메뉴 화면으로 전환 시 사용.
2	MENU	점점입력(D/I) 설정 메뉴의 유저 메시지 입력에서 범주간 이동 시에 사용
3	ENTER	메뉴 선택 및 설정 값 저장 시에 사용
4	ESC.	메뉴 화면에서 메인 화면으로 전환 시 사용 설정 값 변경 중 취소 시에 사용
5	MODE	운전모드 전환 시 사용 정지 중 : ...블록 → 자동 → 수동 → 블록... 운전 중 : ...자동 → 수동 → 자동...
6	LAMP TEST	모든 LED 점검 시에 사용
7	ALARM	고장 발생 시 부저 정지, 고장 화면과 메인 화면 간 전환
8	RESET	고장 발생 후 부저 정지 및 고장 해제
9	CLOSE	수동운전 중 ACB 투입
10	OPEN	수동운전 중 ACB 차단
11	START	수동운전으로 발전기 기동
12	STOP	수동운전으로 발전기 정지

## (3) 제어기능

NO	기능	블록모드	수동운전	자동운전	비상기동
1	LCD 디스플레이	[블록]	[수동]	[자동]	[비상]
2	LED 표시	BLOCK: ON MANUAL: OFF AUTO: OFF	BLOCK: OFF MANUAL: ON AUTO: OFF	BLOCK: OFF MANUAL: OFF AUTO: ON	BLOCK: OFF MANUAL: ON AUTO: ON
3	모드선택	MODE 버튼	MODE 버튼	MODE 버튼	임의 설정 불가
4	운전 중 모드변경	해당사항 없음	가능	가능	가능
5	발전기 기동	분가	START 버튼	정전 감지	점점 입력
6	발전기 정지	해당사항 없음	STOP 버튼	한전 감지	점점 해제
7	보호동작	일부 가능	가능	가능	가능

8	ACB 제어	해당사항 없음	CLOSE, OPEN 버튼	자동	자동
9	후열 기능	해당사항 없음	불가	가능	가능
10	파라미터 변경	가능	일부 가능	일부 가능	일부 가능
11	고장이력 삭제	가능	불가	불가	불가
12	MODBUS 통신	가능	가능	가능	가능

주1) 예약운전은 기능 설정 후 자동운전 상태에서만 가능함

## 2. 운전 점검 방법

### (1) 운전 전 유의 사항

- (가) 수동운전 또는 자동운전 선택 시 LCD에 [정상] 표시 확인
- (나) [정상]: 엔진회전수(RPM), 오일압력 센서값, 오일압력 스위치 모든 상태가 엔진 정지상태로 검출 됨
- (다) [점검]: 엔진회전수(RPM), 오일압력 센서값, 오일압력 스위치 중 하나 이상 이 엔진 정지상태로 검출 됨
- (라) [점검] 상태에서 기동 시 엔진 보호차원에서 스타팅 모터 신호가 출력되지 않음
- (마) [정상]과 [점검]의 기준을 변경하거나 사용하지 않을 경우 [메뉴]-[제어 시퀀스 설정]에서 [시동완료 RPM], [시동완료 오일압력], [시동완료 오일압력 스위치] 설정 변경
- (바) 자동운전 모드에서 [점검]상태가 발생할 경우 [정지실패] 고장이 발생하여 비상시 발전기가 기동실패를 방지함

### (2) 수동운전

- (가) [MODE] 버튼을 눌러 수동운전 선택 → LCD에 [수동] 표시, MANUAL LED 점등됨
- (나) LCD에 [정산] 표시 확인.  
LCD에 [점검]이 표시될 경우 RPM, 오일압력센서, 오일압력스위치 점검
- (다) [START]버튼을 눌러 발전기 기동
- (라) 발전전압, 주파수, RPM이 정상적으로 형성되면 START LED가 점멸에서 점등으로 변하며, LCD에 [운전중] 표시
- (마) 차단기 종류에 따라 수동 투입/차단 또는 [CLOSE],[OPEN] 버튼으로 차단기 투입/차단

(바) [STOP] 버튼을 눌러 발전기 정지

(3) 자동운전

(가) [메뉴] → [제어 시퀀스 설정]에서 한전검출방식 설정 및 확인(R-S 전압, R-S-T 전압, UVR접점)

(나) [MODE] 버튼을 눌러 자동운전 선택 → LCD에 [자동] 표시, AUTO LED 점등됨

(다) LCD에 [정상] 표시 확인

LCD에 [점검]이 표시되어 [정지실패] 고장이 발생할 경우 RPM, 오일압력센서, 오일압력스위치 점검

(라) 발전전압, 주파수, RPM이 정상적으로 형성되면 START LED가 점멸에서 점등으로 변하며, LCD에 [운전중] 표시

(마) 한전검출 방식에 따라 한전이 감지되면 지연시간 후 발전기 차단기 차단

(바) 차단기 차단 후 설정 시간 동안 엔진 후열운전 적용

(사) 엔진 후열운전 후 발전기 정지

(4) 비상기동

(가) 발전기가 수동 또는 자동운전 상태에서, 비상기동으로 설정된 점검에 신호가 인가된 경우

(나) 발전기 기동/정지, 차단기 투입/차단은 자동운전과 동일함

(다) 시동 전 시동준비로 설정된 릴레이가 5초간 강제로 출력됨

(5) 예약운전

(가) [메뉴] → [제어 시퀀스 설정]에서 예약운전을 [일시] 또는 [요일]로 설정 후 [시작]시간과 [종료]시간을 설정

(나) [시작]시간을 [종료]시간보다 이후로 설정하거나, [시작]시간과 [종료]시간이 동일한 경우 예약운전 불가

(다) 예약운전 중 차단기 제어는 [예약운전 ACB제어] 설정에 따라 수동 또는 자동으로 제어

(라) 예약운전은 자동운전 중에만 수행됨

(마) 예약운전 중 정전이 발생하면 [예약운전 ACB제어] 설정에 관계없이 자동운전으로 전환되어 차단기 자동 제어됨

③ 자가발전설비를 점검한다.

1. 무부하 운전 점검방법(발전기 기동 방법, 운용 방법에 따라 차이가 있음)





## 2. 부하운전 점검 방법(발전기 기동 방법, 운용 방법에 따라 차이가 있음)

### 단계별 절차

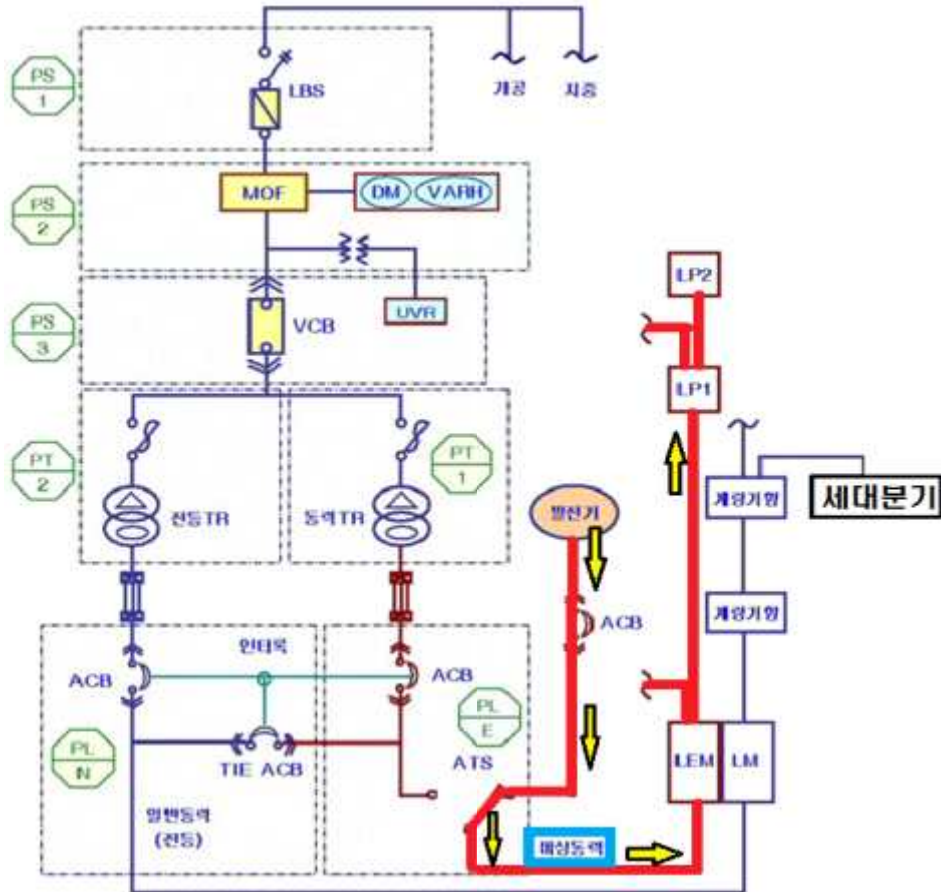
#### 1. (운전 전 확인사항)

자가발전기 냉각수, 엔진오일, 연료탱크, 축전지 충전 상태, 동파 방지 히터 등 확인

- 냉각수: 적정량 보유 여부, 냉각수 계통의 누수 여부
- 엔진오일: 점도와 변색 여부, 적정량 보유 여부
- 연료탱크: 연료 적정량 보유 여부
- 축전지: 충전 상태와 외관 이상 유무
- 동파 방지용 히터: ON → OFF

#### 2. 배전반 큐비클에서 부하 시험운전 진행

- 1) 자동수동 선택스위치를 수동으로 전환, 제어반 수동표시램프 점등 확인
- 2) 기중차단기(ACB)의 조작레버를 왼쪽으로 돌려 OFF  
CLOSE(발전전압 투입 : 자동 : OFF), OPEN(발전전압 차단 : 수동 : ON)
- 3) 자동으로 ATS가 한전 → 비상으로 전환
- 4) 부족전압계전기(UVR)에 의해 자가발전기 운전
- 5) 약 5분~10분 후 발전기제어반의 계기 값 측정 및 기록
- 6) 기중차단기(ACB)의 조작레버를 오른쪽으로 돌려 ON
- 7) 자동수동 선택스위치를 자동으로 전환
- 8) 자가발전기 자동 정지



[그림 8-21] 부하 운전 시 전력계통도 예시

- ④ 소방전원보존형 발전기의 과부하시 소방전원 보존 작동 성능을 점검한다.



[그림 8-22] 소방전원보존형 발전기 제어장치

#### 1. 발전기 수동기동 시험전 설정 방법

제어장치 MENU의 [소방전원 보존(fFS)설정]에서 소방전원 보존 출력 LVx 동작 설정치 입력값을 수동 운전중 제어장치 LCD 표시창에 표시되는 정격출력용량과 같은 값으로 설정

※ 실례: 비상발전기의 정격출력용량이 400kW(소방부하 400kW, 비상부하 400kW 이하) 일 경우 수동운전 시 출력용량(제어장치 LCD에 표시되는 부하용량)라면 전체용량 400kW(100%) MENU의 [소방전원 보존(fFS)설정]값을 100%로 설정

#### 2. 과부하 시 비상부하 차단 동작 성능 시험 방법

(1) 제어장치 MENU의 [소방전원 보존(fFS)설정] Enter

fFS출력 LV01 사용: 사용(미사용인 경우 와 로 설정)

클릭 fFS출력 LV01 동작설정: Enter 화살표로 숫자 조정하여







60[%]설정후 Enter 후 나가기

순차차단 경우 화살표로 조정하여 LV2등을 같은 방법으로 설정

(2) 모드()를 눌러 [수동]모드로 조작 LCD에 수동 표시, LED 점등

(3) LCD에 [정상]표시 확인

(4) [START]버튼 눌러 발전기 기동 - 발전전압, 주파수, rpm이 정상적으로 형성 되면 START LED가 점멸에서 점등으로 변하여, LCD에 [운전중]표시

- (5) 차단기  [CLOSE]버튼 투입
- (6) 정상운전 상태에서 화재 시에만 동작하는 소방부하(제연, 소화펌프)등을 선정하여 기동 후 과부하 상태 LCD창에서 확인(주의: 소화펌프 2차측 밸브를 잠그고 기동시킬 것)
- (7) 과부하 시 설정된 입력 값이 LCD에 60%에 도달했을 때 과부하 시 차단되기로 한 비상부하 차단 여부 확인 후 소방부하(제연, 펌프등) 정지
- (8) 소방전원 보존 운전 상태가 되면 LCD에 [소방전원보존운전]이 표시,  소방용 램프는 녹색 점등 상태에서 적색 점멸로 전환
- (9) 성능시험 확인 후  [STOP]버튼을 눌러 발전기 정지
- (10)  모드를 눌러  AUTO로 복귀하고 제어장치  MENU의 [소방전원 보존 (fFS)설정]값을 원래의 설정값으로 복귀
- ※ 새로 적용되는 신형 제품은 설정 값이 자동 복귀되는 기능을 가지므로 이 경우에는 복귀 조작을 아니 하여도 무방하다.

수 축전지설비를 점검한다.

1. 목적: 상용전원에서 비상(예비)전원으로 자동 절환 여부, 비상(예비)전원 전압의 적정 여부
2. 점검방법: 자동화재탐지설비, 비상경보설비, 비상방송설비 수신기의 시험스위치 이용

---

#### 단계별 절차

---

1. 교류전원등(점등 상태)과 예비전원감시등(소등 상태)를 확인  
예비전원감시등이 점멸 상태이면 예비전원 불량임

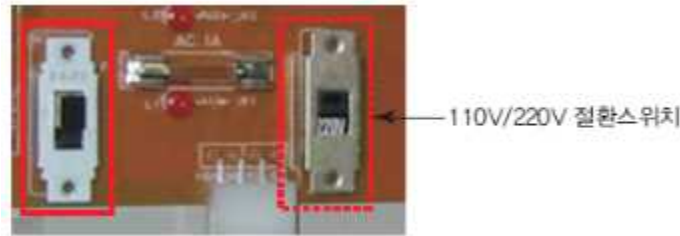


2. 예비전원스위치를 누른다.(누르고 있는 동안만 시험 가능)



3. 예비전원 시험 결과를 확인한다.

- 1) 자동 절환 여부: 상용전원 입력을 차단한 후, 자동 절환 릴레이의 작동 상황 확인



- 2) 예비전원 전압의 적정 여부



4. 예비전원스위치를 복구한다.

수 비상전원수전설비를 점검한다.

자가발전설비 및 축전지설비는 소방시설 점검표에 전원 및 배선 부분에 점검항목이 일부 수록되어 있으나, 비상전원수전설비는 별도의 「화재안전기준」이 제정되어 있음에도 불구하고, 별도의 점검표가 없다.

「화재안전기준」의 설치기준을 중심으로 점검항목을 정리하면 아래와 같다.

점검항목	내 용
인입선, 인입구 배선의 시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 화재 미손상 설치 여부</li> <li>· 내화배선 시공 여부</li> </ul>
(특별)고압으로 수전하는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 방화구획형, 옥외개방형 또는 큐비클형 시공 여부</li> <li>· 전용의 방화구획 내 설치 여부</li> <li>· 불연성 격벽 설치 여부</li> <li>· 일반회로 사고 시 소방회로 정상 전원 공급 여부</li> <li>· 개폐기 및 과전류차단기에 '소방시설용' 표지 설치 여부</li> <li>· 비상전원수전설비 회로 적용 여부</li> </ul>
옥외개방형 점검항목	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 화재 미손상 설치 여부(옥상, 공지 설치 시)</li> <li>· 불연성 격벽 설치 여부</li> <li>· 일반회로 사고 시 소방회로 정상 전원 공급 여부</li> <li>· 개폐기 및 과전류차단기에 '소방시설용' 표지 설치 여부</li> <li>· 비상전원수전설비 회로 적용 여부</li> </ul>
큐비클형 점검항목	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 전용·공용 큐비클 설치 여부</li> <li>· 외함의 내화성능 보유 여부</li> <li>· 개구부 갑을종 방화문 설치 여부</li> <li>· 바닥 고정 여부</li> <li>· 환기장치 이상 유무</li> <li>· 불연성 격벽 설치 여부</li> </ul>
저압으로 수전하는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 전용배전반(1·2종), 전용·공용 분전반(1·2종) 설치 여부</li> <li>· 일반회로 사고 시 소방회로 정상 전원 공급 여부</li> <li>· 개폐기 및 과전류차단기에 '소방시설용' 표지 설치 여부</li> </ul>

## 학습 8 교수 · 학습 방법

### 교수 방법

- 비상전원설비의 동작흐름 및 각 구성 기기 등의 연동 관계를 이해할 수 있도록 지도한다.
- 비상전원설비의 「국가화재안전기준」이 건축물 등 현장에서 어떻게 구현되는지 설명한다.
- 비상전원설비의 내부에는 교류전원 220V가 투입되므로 전격에 주의하도록 지도한다.
- 현장에서의 실무경험이 필수요건이므로 현장 중심의 실습교육이 가능하도록 한다.

### 학습 방법

- 비상전원설비의 구성 기기의 기능 및 설치 목적을 이해하고, 연동 관계를 이해한다.
- 비상전원설비의 「국가화재안전기준」이 건축물 등 현장에서 어떻게 구현되는지 이해한다.
- 비상전원설비의 오동작 원인과 대책을 이해하고, 현장에서 적용 가능하도록 한다.
- 비상전원설비의 제어장치 사양과 사용법을 숙지한다.

## 학습 8 평가

### 평가 준거

- 평가자는 학습자가 평가 준거 및 평가항목에 제시되어 있는 내용을 성공적으로 수행하였는지를 평가해야 한다.
- 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다.

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
비상전원설비 점검	- 국가화재안전기준에 따라 비상전원설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.			
	- 제조사의 사양서를 참조하여 비상전원설비의 구조 원리를 파악할 수 있다.			
	- 비상전원설비의 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.			
	- 비상전원설비의 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.			

### 평가 방법

- 필기시험: 다음 내용에 대한 문제를 출제(객관식 또는 서술식)하여 평가

학습 내용	평가 항목	배점	비고
비상전원설비 점검	- 국가화재안전기준에 따라 비상전원설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.		
	- 제조사의 사양서를 참조하여 비상전원설비의 구조 원리를 파악할 수 있다.		
	- 비상전원설비의 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.		
	- 비상전원설비의 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.		

- 작업 포트폴리오 및 사례연구: 다음 내용을 과제로 부여하여 제출하도록 하여 평가

학습 내용	평가 항목	성취수준		
		상	중	하
비상전원설비 점검	- 국가화재안전기준에 따라 비상전원설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.			
	- 제조사의 사양서를 참조하여 비상전원설비의 구조 원리를 파악할 수 있다.			
	- 비상전원설비의 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.			
	- 비상전원설비의 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.			

- 체크리스트를 통한 관찰과 자기평가: 다음 내용에 대한 학습과정을 체크할 수 있는 표를 만들어 평가

학습 내용	평가 항목	배점	비고
비상전원설비 점검	- 국가화재안전기준에 따라 비상전원설비의 화재안전기준을 파악할 수 있다.		
	- 제조사의 사양서를 참조하여 비상전원설비의 구조 원리를 파악할 수 있다.		
	- 비상전원설비의 점검 지침서를 참조하여 작동·점검할 수 있다.		
	- 비상전원설비의 점검결과보고서를 작성·제출할 수 있다.		

## 피드백

- 필기시험
  - 평가 결과 60점 이하인 학생들은 재시험 기회를 부여한다.
- 작업포트폴리오 및 사례 연구
  - 제출한 과제(작품 또는 보고서)를 평가한 후 주요 사항을 표시하여 돌려준다.
- 체크리스트를 통한 관찰과 자기평가
  - 자기 평가를 통하여 스스로 부족한 점을 찾아보도록 한다.





- (사)한국소방기술사회(2015). “방화공학실무핸드북 증보판”. 예문사.
- 국민안전처(www.mpss.go.kr): 국가화재정보시스템, 국가위험물정보시스템, 국가화재안전기준해설서 등.
- 국토해양전자정보관(www.codil.or.kr): 형식승인, 관계지침, 기술기준 등.
- 국형호(2012). “국가화재안전기준 뿌리찾기”. 엔트미디어
- 국회전자도서관(dl.nanet.go.kr): 관계 논문 등.
- 관리자 문제편찬회(2011). “소방시설관리사”. 삼원출판사.
- 김대성(2011). “소방전기(시설) 기초”. 성안당.
- 김현우 외(2001). “소방전기실험”. 동화기술.
- 남상욱(2013). “소방시설의 설계 및 시공”. 성안당
- 동방전자산업(www.dbefore.com).
- 대한심폐소생협회(www.kacpr.org): 형식승인, 관계지침, 기술기준 등.
- 대학화학교재연구회 저. “기초일반화학”. 신광문화사.
- 마스테코(www.masteco.co.kr).
- 박동원(1992). “화학공학”. 동아대학교 출판부.
- 법제처 국가법령정보센터(www.law.go.kr): 관계법령 및 행정규칙 등.  
「소방기본법」, 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한법률」, 「위험물안전관리법」, 「소방공사업법」, 「다중이용업안전관리에 관한 특별법」, 「초고층 및 지하연계 복합건축물의 안전관리에 관한 특별법」, 「건축법」, 「전기사업법」, 「고압가스안전관리법」, 「액화석유가스의 안전 및 사업관리법」, 「도시가스사업법」, 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」 등, 「국가화재안전기준」 등 고시 및 훈령.
- 블로그(blog.63realty.co.kr)
- 서울특별시. 소방학교. 소방시설. 경성문화사.
- 신라파이어(www.shillafire.com).
- 아성무역(www.ahsung.biz).
- 오병철외 6(2012). “건축설비관계법규해설”. 기문당.
- 오형근(2005). “소방시설의 자체점검 실무행정”. 성안당.
- 여용주 화재연구소(www.fire119.pe.kr).

- 왕준호(2013). “소방시설의 점검실무행정”. 성안당.
- 이원강외 공저(2012). “방화공학실무핸드북”. 한국소방기술사회.
- 이창욱 편저(2000). “신 방화공학”. 도서출판 의제.
- 지멘스코리아([www.siemens.co.kr](http://www.siemens.co.kr)).
- 최충석(2013). “소방전기설비”. 도서출판 동화기술.
- 파라다이스산업([www.paradise-ind.co.kr](http://www.paradise-ind.co.kr)).
- 파이어리더([cafe.daum.net/fireleader](http://cafe.daum.net/fireleader)).
- 한국가스안전공사([www.kesco.or.kr](http://www.kesco.or.kr)): 형식승인, 관계지침, 기술기준 등.
- 한국소방산업기술원([www.kfi.or.kr](http://www.kfi.or.kr)): 형식승인, 관계지침, 기술기준 등.
- 한국소방안전협회 교재개발과(2014). “특급 소방안전관리자”. 성림기획.
- 한국소방안전협회 교재개발과(2014). “1급 소방안전관리자”. (주)태신미디어.
- 한국소방안전협회 교재개발과(2014). “2급 소방안전관리자”. (주)태신미디어.
- 한국소방안전협회 교재개발과(2012). “소방안전관리자실무교재”. 태신인쇄공사.
- 한국소방안전협회 기술정보과(2009). “소방기술정보지 제30호”. 보진재.
- 한국소방안전협회 홍보과(2014). “소방안전지 제174호”. 보진재.
- 한국시설안전공단([www.kistec.or.kr](http://www.kistec.or.kr)): 형식승인, 관계지침, 기술기준 등.
- 한국전기기술인협회 교육개발팀(2015). “스마트그리드 및 비상전원감리기법”. 명진문화사.
- 한국전기안전공사([www.kesco.or.kr](http://www.kesco.or.kr)): 형식승인, 관계지침, 기술기준 등.
- 한화63시티([www.63realty.co.kr](http://www.63realty.co.kr)).
- 홍성엽(2009) “소방기술정보 제30호” (가스계소화설비의 소화농도 고찰).
- ASTM E 1321-90(1990) Standard Test for Determining Material Ignition and Flame Spread Properties  
ASTM Philadelphia PA 1990.
- NAPA’ s Future in Performance-Based Codes and Standards NFPA Quincy MA 1995.
- NFPA 101(2000). Life safety code NFPA 2000.
- NFPA 550(1986) Guide to the Fire Safety Concepts Tree NFPA Quincy MA 1986.
- NFPA 92A(2009) Standard for Smoke-Control Systems Utilizing Barriers and Pressure Differences(2009) 2009 Edition.
- NFPA 92B(2009) Standard for Smoke Management Systems in Malls, Atria and Large Spaces.  
2009 Edition.
- SFPE Handbook of Fire Protection Engineering Third Edition.



■ 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행규칙[별지 제21호서식] <개정 2014.7.8>

## 소방시설등 작동기능점검 실시결과 보고서 ( [ ]관계인용, [ ]점검업체용)

※ [ ]에는 해당되는 곳에 √ 표기를 합니다.

(앞쪽)

소 방 대 상 물	명칭		관계인 (전화: )		
	소재지				
	용도				
	건물구조 조, 지붕, 지상 층, 지하 층, 연면적: m <sup>2</sup> , 개동				
소방시설 등의 점검내역	소 방 시 설 의 종 류		점 검 결 과		
	소화기구				
	경보설비				
	소화설비				
	소화활동설비				
	소화용수설비				
	피난설비				
점검기간	년 월 일 ~ 년 월 일 ( 총 점검일수 : )				
특기사항					
점 검 자	구 분	성 명	자격구분	자격번호	서명
	주 인 력				
	보조인력				
	보조인력				
	보조인력				

위와 같이 소방시설 등 작동기능점검 실시 결과를 제출합니다.

년 월 일

(관계인 또는 관리업체자) 대 표 자:

(서명 또는 인)

주 소:

전화번호:

귀하

붙임서류	점검인력 배치확인서 1부.(관리업체에서 점검한 경우에 한한다)
------	------------------------------------

210mm×297mm[백상지 80g/㎡(재활용품)]

### 점검결과 지적 내역서

소방대상물 상호(명칭)		관계인	
소방대상물의 위치			
점검결과			
점검자 (직위 및 성명)			

#### 각 설비별 점검결과

소화기구	
경보설비	
소화설비	
피난설비	
소화용수설비	
소화활동설비	
화재취약시설	
그 밖의 소방시설등	



## NCS 학습모듈 개발진

### (대표집필자)

김엽래(경민대학교)\*

### (집필진)

강운진(대림대학교)

김광태(신성대학교)

김윤정(한국소방안전협회)\*

박기돈(국민안전처)

심재화(한국소방안전협회)

이규식(한국소방안전협회)

한상필(상지영서대학교)

한운희(주한화63시티)\*

홍성엽(한국소방안전협회)

### (검토진)

공하성(경일대학교)

김선진(충남도립대학교)\*

김유권(수원하이텍고등학교)\*

노종국(주청우이엔지)\*

백승명(창원문성대학교)

우상호(금오공업고등학교)\*

윤해권(주희림종합건축사사무소)\*

이동운(주청우이엔지)\*

장한일(서영대학교)

최규출(동원대학교)\*

최충석(전주대학교)

편석범(동강대학교)

황환성(주플러스이엔지)

### (공동개발기관)

이원강((사)한국소방기술사회)\*

### (연구기관)

김성남(한국직업능력개발원)

김종욱(한국직업능력개발원)

\*표시는 NCS 개발진임

※ 본 학습모듈은 「자격기본법 시행령」 제8조 국가직무능력표준의 활용에 의거하여 개발하였으며, 「저작권법」 제25조에 따라 관리됩니다.

※ 본 학습모듈은 <http://www.ncs.go.kr>에서 확인 및 다운로드할 수 있습니다.



[www.ncs.go.kr](http://www.ncs.go.kr)