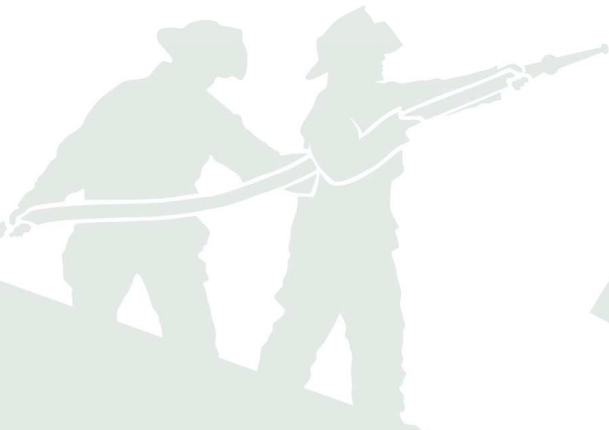


I 2015년 신임교육과정

# 예방실무 I



경기도소방학교  
Gyeonggi-Do Fire Service Academy







# 목 차



## 제1편 소방시설전기

제1장 개 요 .....	3
제2장 경 보 설 비 .....	4
제1절 자동화재탐지설비 .....	4
1. 개 요 .....	4
2. 설치대상 .....	5
3. 작동 체계 및 원리 .....	6
4. 감지기 .....	8
5. 감지기의 설치기준 .....	8
6. 발신기 .....	47
7. 음향장치 및 시각경보기(경보장치) .....	15
8. 경계구역 .....	54
9. 수신기 .....	59
제2절 누전경보기 .....	8
1. 개 요 .....	84
2. 설치대상 .....	85
3. 작동원리 .....	85
4. 구성요소 .....	86

5. 설치기준 .....	8
6. 점검사항 .....	8
제3절 자동화재속보설비 .....	9
1. 개 요 .....	9
2. 설치 대상 .....	9
3. 기 능 .....	9
4. 설치기준 .....	9
5. 점검사항 .....	9
6. 표시등 및 스위치 .....	9
제 4 절 비상경보설비 및 단독경보형감지기 .....	49
1. 개 요 .....	94
2. 비상경보설비 .....	94
3. 비상벨설비/ 자동식 사이렌 설비 .....	9
제5절 비상방송설비 .....	101
1. 개 요 .....	101
2. 설치대상 .....	101
3. 작동원리 .....	102
4. 비상방송설비 제어부의 표시등 및 스위치 .....	0
5. 설치기준 .....	103
6. 점검사항 .....	106
제6절 가스누설경보기 .....	108
1. 개 요 .....	108
2. 설치대상 .....	108
3. 가스누설경보기의 종류 .....	108

4. 설치기준 .....	108
제7절 통합감시시설 .....	110
1. 개 요 .....	110
2. 설치기준 .....	110
제3장 피난설비 .....	111
제1절 유도등 및 유도표지 .....	Ⅲ
1. 개 요 .....	111
2. 유도등 및 유도표지의 종류 .....	Ⅲ
3. 설치대상 .....	113
4. 설치장소 및 기준 .....	114
5. 유도등의 전원 및 배선 .....	Ⅻ
6. 점검사항 .....	125
제2절 비상조명등 및 휴대용비상조명등 .....	Ⅴ
1. 개 요 .....	126
2. 비상조명등 설치대상 및 면제대상 .....	Ⅶ
3. 비상조명등 설치기준 .....	Ⅾ
4. 휴대용 비상조명등 .....	ⅲ
5. 점검항목 .....	130
제4장 소화활동설비 .....	132
제1절 비상콘센트설비 .....	Ⅻ
1. 개 요 .....	132
2. 설치 대상(가스시설, 지하구는 제외한다) .....	3
3. 구 성 .....	133

4. 설치기준 .....	134
5. 사용방법 .....	137
6. 점검항목 .....	138
제2절 무선통신보조설비 .....	139
1. 개 요 .....	139
2. 설치대상 및 면제대상 .....	140
3. 구성요소 .....	140
4. 설치기준 .....	143
5. 사용방법 .....	144
6. 점검사항 .....	146
제5장 소방시설의 전원 및 배선 .....	148
1. 개 요 .....	148
2. 전 원 .....	148
3. 상용전원의 분기 .....	150
4. 배 선 .....	154

## 제2편 소방시설기계

제1장 소방시설 일반 .....	163
제1절 소방시설의 종류 .....	163
1. 개요 .....	163
2. 소방시설의 종류 .....	163
제2절 화재의 분류 .....	164
1. 개요 .....	164



2. 화재분류 .....	164
제3절 연소와 소화원리 .....	165
1. 연소의 3요소 .....	165
2. 소화원리 .....	166
제2장 소화기구 .....	169
제1절 소화기의 종류 및 소화효과 .....	169
1. 분말소화기 .....	169
2. 하론소화기 .....	173
3. 이산화탄소 소화기 .....	175
4. 주방용자동소화장치 .....	176
5. 자동확산소화장치 .....	179
제2절 소화기구의 설치기준 .....	180
1. 소화기 설치개수 산정 .....	180
2. 소화기 설치시 주의사항 .....	182
제3절 소화기구의 점검방법 .....	182
1. 점검절차 .....	182
2. 세부 점검방법 (공통) .....	182
3. 분말소화기 점검 .....	183
4. 하론 및 이산화탄소 소화기 .....	184
5. 자동확산소화장치 .....	185
6. 주방용자동소화장치 .....	185
제3장 옥내소화전설비 .....	187
제1절 개요 및 구성요소 .....	187

1. 개요 .....	187
2. 구성요소 및 기능 .....	188
제2절 옥내소화전 양정계산과 압력설정 .....	190
1. 펌프방식의 양정계산 .....	197
2. 펌프의 압력설정 .....	211
3. 펌프의 토출량 계산방법 .....	212
4. 설계기준 .....	213
5. 계산내역 .....	213
6. 펌프 성능시험 .....	215
7. 감압방법 .....	217
제3절 옥내소화전 전원 .....	218
1. 소방시설 전원 개요 .....	218
2. 전원구분 .....	218
3. 상용전원 .....	219
4. 배 선 .....	222
5. 제어반 .....	225
6. 비상전원 .....	227
제4절 호스릴 옥내소화전 및 옥외소화전 설비 .....	230
1. 호스릴 옥내소화전 설비 .....	230
2. 옥외소화전설비 .....	231
제5절 옥내소화전 점검 .....	232
1. 외관점검 .....	232
2. 기능점검 .....	235

제4장 스프링클러설비 .....	239
제1절 개요 및 종류 .....	239
1. 개요 .....	239
2. 스프링클러설비의 종류 .....	240
제2절 스프링클러설비의 구조 및 작동원리 .....	241
1. 습식스프링클러설비 .....	248
2. 준비작동식 스프링클러설비 .....	249
3. 건식스프링클러설비 .....	252
4. 일제살수식 .....	256
제3절 스프링클러설비의 설치기준 .....	259
1. 수원 .....	259
2. 배관설치 기준 .....	260
3. 가압송수장치 및 유수검지장치 .....	261
4. 헤드 설치 .....	266
5. 펌프 설치기준 .....	273
제4절 간이스프링클러설비 .....	276
1. 설치대상 .....	276
2. 수원 .....	276
3. 가압송수장치 .....	277
4. 헤드설치(표준헤드 설치 가능) .....	277
5. 방수량 .....	277
6. 수신기·감지기 및 음향장치 등 .....	277
7. 비상전원 .....	278

제5절 물분무 소화설비	278
1. 개요	278
2. 소화원리	279
3. 소화효과	279
4. 설치장소 및 적응성	280
5. 설치기준	281
6. 물분무소화설비의 수원 및 펌프의 토출량	282
제6절 화재조기진압용 스프링클러설비	283
1. ESFR(화재조기진압용) HEAD	283
2. ESFR 스프링클러설비의 설치기준	283
3. ESFR 스프링클러설비의 장단점	284
4. ESFR SP의 주의사항	284
제7절 스프링클러설비 점검	285
1. 스프링클러설비 점검	285
2. 준비작동식설비의 점검	287
3. 수계소화설비의 유지관리	291
제5장 포소화설비	296
제1절 개요 및 구성요소	296
1. 개요	296
2. 구성요소	297
3. 소화의 원리	299
제2절 포소화약제	299
1. 포소화약제 분류	299

2. 포소화약제의 종류 및 특성 .....	32
제3절 포소화약제 및 수원량 산정 .....	33
1. 포소화약제 산정 .....	35
2. 수원량 산정 .....	38
제4절 포소화설비 혼합장치 .....	39
1. 개 요 .....	309
2. 혼합장치의 종류 및 구조 .....	39
제5절 포헤드 및 고정포방출구 .....	31
1. 방출구에 의한 분류 .....	34
2. 방출구 종류 .....	35
제6절 설치기준 .....	33
1. 펌프 및 배관의 설계기준 .....	33
2. 기동장치 및 개방밸브 설치기준 .....	34
제7절 포소화설비 점검 .....	35
1. 외관점검 .....	35
2. 기능점검 및 작동 .....	38
제6장 가스계 소화설비 .....	331
제1절 이산화탄소 소화설비 .....	31
1. 개요 및 소화원리 .....	31
2. 구성요소 및 작동원리 .....	34
3. 소화약제량 산정 .....	30
4. 설치기준 .....	343
제2절 할로겐화합물 소화설비 .....	36

1. 소화원리와 성능 .....	36
2. 소화약제량 산정 및 저장방식 .....	38
3. 약제 방출방식 .....	32
4. 헤드 및 배관 설치기준 .....	33
제3절 청정소화약제 설비 .....	34
1. 청정소화약제 .....	34
2. 설치기준 .....	38
3. 소화약제량 산정 및 농도 .....	39
제4절 가스계소화설비 점검 .....	32
1. 이산화탄소소화설비 점검 .....	32
2. 가스계소화설비 유지관리 .....	37
제7장 소화활동설비 .....	370
제1절 제연설비 .....	370
1. 제연설비 개요 .....	370
2. 제연방식 .....	372
3. 제연설비 설치기준 .....	36
제2절 특별피난계단 부속실 제연설비 .....	3
1. 개 요 .....	381
2. 설치대상 .....	382
3. 설치기준 .....	384
제3절 제연설비 점검 .....	32
1. 제연설비 점검 .....	32
2. 특별피난계단 부속실 제연설비 점검 .....	3

제8장	피난설비	400
1.	개요	400
2.	피난기구의 적용	401
3.	피난설비 점검	401
제9장	도로 터널의 소화설비	403
1.	용어의 정의	403
2.	수동식소화기 설치기준	404
3.	옥내소화전설비	404
4.	물분무소화설비	405
5.	비상경보설비	406
6.	자동화재탐지설비	406
7.	비상조명등	407
8.	제연설비	408
9.	연결송수관설비	409
10.	무선통신보조설비	409
11.	비상콘센트설비	409

## 제3편 건축법

제1장	개관	413
제1절	건축법의 개요	413
1.	건축법의 개요	413
제2절	건축행정 행위 등	420
1.	건축허가 (法 제11조제1항)	420

2. 건축신고 (法 제14조) .....	45
3. 용도변경 (法 제19조, 순 제14조) .....	47
4. 가설건축물 (法 제20조) .....	49
5. 착공신고 (法 제21조) .....	49
6. 건축물의 공사감리 (法 제25조) .....	3
7. 현장조사·검사 및 확인업무의 대행 (法 제27조) .....	31
8. 사용승인 (法 제22조) .....	44
제3절 건축허가등의 동의 .....	47
1. 개념 .....	437
2. 건축허가등의 대상범위 및 절차 .....	48
제4절 용어의 정의 .....	42
1. 대지 (法 제2조제1항제1호) .....	4
2. 건축물 (法 제2조제1항제2호) .....	3
3. 건축물의 용도(法 제2조제1항제3호) .....	4
4. 건축설비 (法 제2조제1항제4호) .....	4
5. 지하층 (法 제2조제1항제5호) .....	4
6. 거 실 (法 제2조제1항제6호) .....	4
7. 주요구조부 (法 제2조제1항제7호) .....	4
8. 내화구조 (순 제2조제7호) .....	4
9. 방화구조 (순 제2조제8호) .....	4
10. 연소할 우려가 있는 부분 (避難防火規則 제22조제2항) .....	4
11. 불연재료 (순 제2조제10호, 避難防火規則 제6조) .....	4
12. 준 불연재료(순 제2조제11호, 避難防火規則 제7조) .....	4
13. 난연재료 (순 제2조제9호, 避難防火規則 제5조) .....	4



14. 건 축 (法 제2조제1항제8호) .....	40
15. 대수선 (法 제2조제1항제9호, 승 제3조의2) .....	41
16. 리모델링 (法 제2조제1항제10호, 승 제6조의3) .....	41
17. 도로 (法 제2조제1항제11호 및 제45조, 승 제28조) .....	41
18. 부속용도 (승 제2조제13호) .....	43
19. 설계도서 (法 제2조제14호) .....	43
20. 지방건축위원회(승 제5조의5제1항제4호) .....	41
 제2장 면적·높이·층수 등의 산정 및 제한 .....	473
제1절 면적의 산정 및 제한 .....	43
1. 대지면적 (승 제119조제1항제1호) .....	44
2. 건축면적 (승 제119조제1항제2호) .....	44
3. 바닥면적 (승 제119조제1항제3호) .....	44
4. 연면적 (승 제119조제1항제4호) .....	40
5. 건폐율 (法 제55조) .....	41
6. 용적률 (法 제56조) .....	45
제2절 높이의 산정 및 제한 .....	47
1. 지표면 (승 제119조제2항) .....	43
2. 높이 (승 제119조제1항제5호) .....	43
3. 반자높이 (승 제119조제1항제7호, 避難防火規則 제16조) .....	41
4. 처마높이 (승 제119조제1항제6호) .....	41
5. 층고 (승 제119조제1항제8호) .....	41
제3절 층수의 산정 및 제한 .....	42
1. 층수산정의 원칙 (승 제119조제1항제9호) .....	41

제3장 방화에 관한 기준 .....	493
제1절 내화구조·방화구조 및 방화문 .....	493
1. 내화구조의 기준 (避難防火規則 제3조) .....	493
2. 방화구조 기준 (避難防火規則 제4조) .....	493
3. 방화문의 성능 (避難防火規則 제26조) .....	494
제2절 건축물에 대한 방화 제한 .....	497
1. 건축물의 방화를 위한 구조 제한 (승 제56조) .....	497
2. 건축물의 내부마감 제한 (승 제61조, 避難防火規則 제24조) .....	498
제3절 방화구획 .....	500
1. 방화구획 .....	500
2. 방화벽 등 .....	506
3. 건축물의 경계벽 및 간막이벽 (승 제53조, 避難防火規則 제19조) .....	506
제4절 방화지구내의 제한 .....	508
1. 건축물 등에 대한 제한 (승 제58조 避難防火規則 제23조) .....	508
2. 건축물의 대지가 방화지구에 걸칠 때의 조치 (法 제54조제2항) .....	508
제4장 피난에 관한 기준 .....	511
제1절 적용범위와 용어 .....	511
1. 적용범위 .....	511
2. 용 어 .....	511
제2절 출구와 복도의 너비 .....	513
1. 출 구 .....	513
2. 복도의 설치 .....	516

제3절 계단 등의 설치 기준 및 구조 .....	57
1. 직통계단의 설치 .....	58
2. 계단의 설치기준 및 구조 .....	59
3. 피난계단의 설치 .....	61
4. 지하층의 설치 .....	67
제4절 피난에 필요한 옥상시설 .....	68
1. 옥상광장 등의 설치(승 제40조) .....	8
2. 헬리콥터 착륙장의 설치 .....	68
제5장 소방상 필요한 건축 설비 .....	530
제1절 배연설비의 설치와 구조 .....	53
1. 배연설비의 설치 기준(設備基準規則 제14조) .....	6
제2절 승용승강기의 설치와 구조 .....	51
1. 설치기준 .....	531
2. 승용승강기의 구조 .....	52
제3절 비상용승강기의 설치와 구조 .....	53
1. 설치기준 .....	533
2. 비상용승강기를 설치하지 아니할 수 있는 건축물 .....	3
3. 비상용승강기의 구조 .....	54
4. 비상용승강기 승강장의 구조 .....	54
5. 비상용 승강기의 승강로의 구조 .....	55



# **1편** 소방시설전기

**01** 개 요

**02** 경보설비

**03** 피난설비

**04** 소화활동설비

**05** 소방시설의 전원 및 배선





## 예방실무 I

## 제 1 장 개 요

++++++  
++++++  
++++++  
++++++  
++++++

건물이 대형화, 고층화, 심층화 될수록 화재진압 및 피난 등이 어려워져 위험성은 더욱 커질 수밖에 없다. 이러한 위험성을 줄일 수 있도록 건물에 대한 화재안전기준과 시설들이 필요한데 이러한 규정은 건축법과 소방관련법 등에 규정되어 있다.

건축법은 내장재불연화, 내화구조, 방화구획, 피난통로 및 배연설비 등에 대하여 규정되어 있는데, 소방관련법에는 방염과 소방시설에 대하여 규정하고 있다.

소방시설은 소화설비, 경보설비, 피난설비, 소화용수설비, 소화활동설비로 구분되는데 화재가 발생했을 때 화재를 초기에 진압하고, 화재발생을 건물내의 사람 및 관계자에게 알리며, 건물내의 사람들이 안전한 곳으로 피난할 수 있도록 도움을 주고, 소방대에게 소화용수를 공급하며, 소방관들의 소화활동을 보조하는 등의 설비들이 모두 포함이 된다.

소방시설을 기술적인 측면에서 구분해 보면 유체역학이 기본이 되는 설비와 전기학이 기본이 되는 설비로 구분할 수 있다. 이는 소방시설을 공사하고, 감리하는 사업자의 구분이 될 수 있으며 소방시설을 공부하는 사람들이 용이하게 학습하기 위해서는 구분될 필요성이 있다.

소방시설전기과목에서는 전기와 관련된 경보설비, 피난설비 중 유도등 및 유도표지와 비상조명등설비, 그리고 소화활동설비 중 비상콘센트설비와 무선통신보조설비를 학습하게 된다.

## 제 2 장 경 보 설 비



경보설비에는 자동화재탐지설비 및 시각경보기·누전경보기·자동화재속보설비·비상방송설비·비상경보설비·단독경보형감지기·가스누설경보기·통합감시시설이 있다. 경보설비는 화재발생을 통보하는 설비라고 정의되고 있지만 가스누설경보기와 누전경보기는 화재가 아닌 가스누설이나 누전을 경보하는 설비이다.

자동화재탐지설비 및 시각경보기·비상경보설비·단독경보형감지기·비상방송설비는 화재의 발생을 건물내의 사람들에게 통보하는 기능을 목적으로 하는 설비들이다.

자동화재탐지설비는 자동 및 수동으로 작동하나, 비상경보설비는 수동으로만 작동한다. 전원 및 감지부가 내장되어 단독으로 경보를 발하는 단독경보형감지기가 있다. 그리고 비상방송설비는 음향장치의 역할만을 하는 설비로서 독립된 기능을 하기 위해서는 자동화재탐지설비와 연동이 되어야 한다.

자동화재속보설비는 건물 내에 있는 사람들에게 통보하는 것이 아니라 소방서에 통보하는 설비로서 화재감지기능을 가지고 있지 못해 자동화재탐지설비와 연동되어야 한다.

### 제 1 절 자동화재탐지설비

#### 1. 개 요

건물에 화재 발생시 신속한 화재발견과 경보, 화재발생위치 파악은 인명과 재산 피해를 효과적으로 경감시킬 수 있는 중요한 요소이다.

화재 초기에 경보가 발령되면 인명대피의 시간적 여유가 생길 수 있으며, 건물관계자는 화재초기에 대응할 수 있어 화재진압이 용이하게 된다. 그리고 화재위치까지 알려준다면 사람들의 피난을 안전하게 유도할 수 있으며, 신속한 화재진압을 가능하게 할 수 있다.



자동화재탐지설비는 이러한 필요성에 따라 화재발생을 조기에 경보하고 화재위치를 통보하는 기능을 하는 설비로 화재가 발생하면 자동으로 화재발생신호를 발신하는 감지기, 사람이 수동으로 화재발생신호를 보낼 수 있는 발신기, 화재발생신호를 수신하여 화재위치를 표시하고 경보장치 등에 작동신호를 발신하는 수신기, 화재가 발생했음을 경보해 주는 음향장치 및 시각경보기(이하 “경보장치”라 함)로 구성되어 있다.

## 2. 설치대상

<표 2-1> 소방시설설치유지법의 설치대상

설치대상	연면적/저장량
근린생활시설(목욕장은 제외), 의료시설, 숙박시설, 위락시설, 장례식장 및 복합건축물	600㎡ 이상
공동주택, 근린생활시설 중 목욕장, 문화 및 집회시설, 종교시설, 판매시설, 운수시설, 운동시설, 업무시설, 공장, 창고시설, 위험물 저장 및 처리 시설, 항공기 및 자동차 관련 시설, 교정 및 군사시설 중 국방·군사시설, 방송통신시설, 발전시설, 관광 휴게시설, 지하가(터널은 제외)	1,000㎡ 이상
교육연구시설(교육시설 내에 있는 기숙사 및 합숙소를 포함), 수련시설(수련시설 내에 있는 기숙사 및 합숙소를 포함하며, 숙박시설이 있는 수련시설은 제외), 동물 및 식물 관련 시설(기둥과 지붕만으로 구성되어 외부와 기류가 통하는 장소는 제외), 분뇨 및 쓰레기 처리시설, 교정 및 군사시설(국방·군사시설은 제외) 또는 묘지 관련 시설	2,000㎡ 이상
지 하 구	
지하가 중 터널	길이 1,000m 이상
노유자 생활시설	
노유자생활시설에 해당하지 않는 노유자시설로서 연면적 400제곱미터 이상인 노유자시설 및 숙박시설이 있는 수련시설로서 수용인원 100명 이상인 것	
위의 공장 및 창고시설에 해당하지 않는 공장 및 창고시설로서 소방기본법시행령 별표 2에서 정하는 수량의 특수가연물을 저장·취급하는 것	500배 이상

※ 면제대상(시행령 별표6) : 자동화재탐지설비의 기능이 있는 준비작동식 스프링클러설비를 설치하는 경우 자동화재탐지설비의 설치를 면제함.

위험물안전관리법의 설치대상(시행규칙 제42조 관련 별표17)

제조소등의 구분	규모, 저장 또는 취급하는 위험물의 종류 및 최대수량
1. 제조소 및 일반취급소	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연면적 500㎡ 이상인 것</li> <li>• 옥내에서 지정수량의 100배 이상을 취급하는 것(고인화점 위험물만을 100℃ 미만의 온도에서 취급하는 것을 제외한다)</li> <li>• 일반취급소로 사용되는 부분 외의 부분이 있는 건축물에 설치된 일반취급소 (일반취급소와 일반취급소 외의 부분이 내화구조의 바닥 또는 벽으로 개구부 없이 구획된 것을 제외한다)</li> </ul>
2. 옥내저장소	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지정수량의 100배 이상을 저장 또는 취급하는 것(고인화점 위험물만을 저장 또는 취급하는 것을 제외한다)</li> <li>• 저장창고의 연면적이 150㎡를 초과하는 것[당해 저장창고가 연면적 150㎡ 이내마다 불연재료의 격벽으로 개구부 없이 완전히 구획된 것과 제2류 또는 제4류의 위험물(인화성 고체 및 인화점이 70℃ 미만인 제4류 위험물을 제외한다)만을 저장 또는 취급하는 것에 있어서는 저장창고의 연면적이 500㎡ 이상의 것에 한한다]</li> <li>• 처마높이가 6m 이상인 단층건물의 것</li> <li>• 옥내저장소로 사용되는 부분 외의 부분이 있는 건축물에 설치된 옥내저장소 [옥내저장소와 옥내저장소 외의 부분이 내화구조의 바닥 또는 벽으로 개구부 없이 구획된 것과 제2류 또는 제4류의 위험물(인화성고체 및 인화점이 70℃ 미만인 제4류 위험물을 제외한다)만을 저장 또는 취급하는 것을 제외한다]</li> </ul>
3. 옥내탱크 저장소	단층 건물 외의 건축물에 설치된 옥내탱크저장소로서 소화난이도등급 I에 해당하는 것
4. 주유취급소	옥내주유취급소

### 3. 작동 체계 및 원리

#### 가. 작동체계

자동화재탐지설비는 화재 신호발생장치인 감지기와 발신기에서 신호를 발신하게 되면 수신기는 경보장치를 기동시키고 화재 및 위치표시를 하는 기기라고 할 수 있다. 즉, 감지기는 화재시에 자동으로 신호를 발신하며, 발신기는 버튼을 눌렀을 때 신호를 발신한다. 그리고 수신기는 신호를 받으면 경보장치를 작동시키고 화재 및 위치를 표시하게 된다.

자동화재탐지설비는 화재를 감시하는 능력이 있으므로 화재시 자동으로 작동해야 할 설비를 연동시켜 작동시킨다. 이러한 설비들에는 비상방송설비, 자동화재속보설비, 3선식유도등설비 등이 있다.



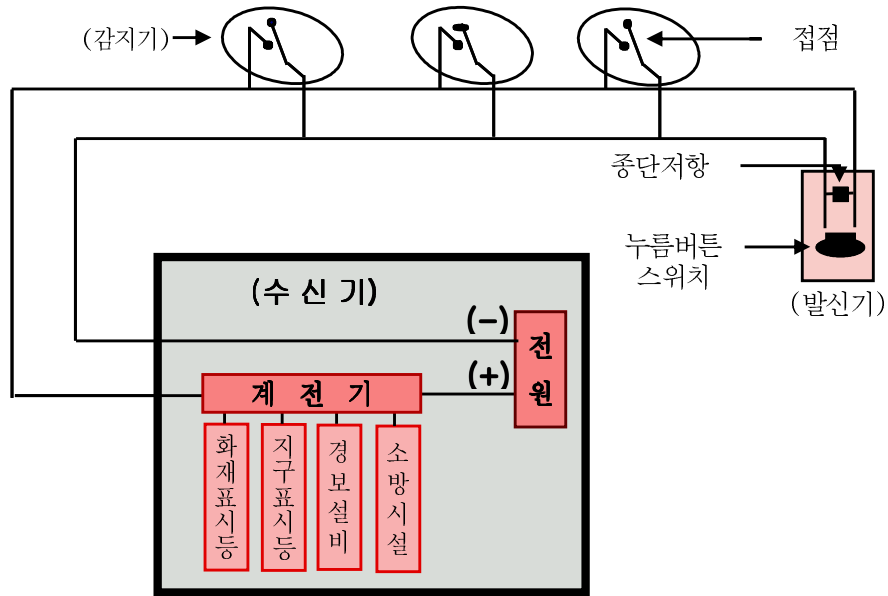
[그림 2-1] 자동화재탐지설비의 작동흐름도

#### 나. 작동원리

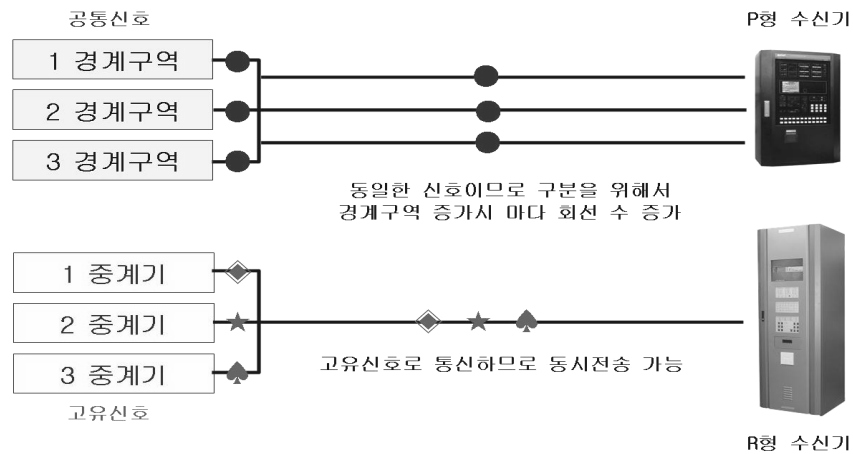
자동화재탐지설비는 신호전송방식에 따라 공통신호방식인 P형과 고유신호방식인 R형으로 구분할 수 있다.

P형 시스템은 각 경계구역마다 수신기와 감지기 및 발신기간에 다음의 그림처럼 회로가 구성되어 있다. 평상시에는 회로의 종단에 저항이 설치되어 있어 적은 전류만 흐르는 상태에 있다. 그러나 회로에 일정치 이상의 전류가 흐르게 되면 계전기가 작동하여 화재표시등, 지구표시등, 경보장치, 연동되는 소방시설을 작동시킨다. 감지기는 회로에서 스위치의 역할을 하여 일정치 이상의 전류가 흐르게 하는 기능을 한다. 즉 화재가 발생하면 자동으로 접점이 닫혀 일정치 이상의 전류가 흐르게 하는 것이라 할 수 있다. 그리고 발신기는 사람이 누름스위치를 누르면 접점이 닫혀 일정치 이상의 전류가 흐르게 하는 것이라고 할 수 있다.

R형 시스템은 감지기나 발신기가 작동하면 특정한 통신신호가 수신기에 발신되는 것이라고 볼 수 있다.



[그림 2-2] 자동화재탐지설비의 회로 간략도



[그림 2-3] 공통신호와 고유신호의 구분

## 4. 감지기

### 가. 감지기의 작동원리

#### 1) 감지기의 기능

감지기는 화재시 발생하는 물리·화학적 변화량을 검출하는 센서기능, 화재인지 아닌지를 판단하는 판단기능, 화재신호를 수신기로 송출하는 발신기능이 있어야 한다.

## 가) 센서기능

화재시에는 열, 연기, 불꽃(화염)의 물리화학적 변화가 생긴다. 감지기는 물리화학적 변화 중에서 하나 또는 2개를 감지한다. 감지하는 대상에 따라 열을 감지하는 열감지기, 연기를 감지하는 연기감지기, 불꽃을 감지하는 불꽃감지기, 열과 연기를 동시에 감지하는 열연감지기로 구분된다.

## 나) 판단기능

감지기는 화재로 인한 물리화학적 변화량이 일정량 이상 일정시간 이상 지속되면 이것을 화재라고 판단을 하게 된다. 감지기가 화재라고 판단하는 기준이 되는 물리화학적 변화량은 감지기형식승인및검정기술기준규칙에 정하고 있는데 이를 감도라고 한다. 감도는 특종, 1종, 2종, 3종으로 구분되며 특종으로 갈수록 작은 변화량에 반응한다. 판단기능은 일반적으로 감지기 자체에서 수행하고 있으나, 아날로그식감지기는 감지기 주변의 물리화학적 변화량만을 수신기에 전달하고 화재의 판단은 수신기에서 하도록 구성되어 있다.

## 다) 발신기능

감지기가 수신기에 보내는 신호방식에는 점점신호방식과 통신신호방식이 있다. 점점신호방식은 수신기로부터 감지기에 연결된 전선에 점점을 구성하여 전류가 흐르면 화재이고, 전류가 흐르지 않으면 화재가 아닌 것으로 신호를 보내는 방식이다. 통신신호방식은 감지기와 수신기에 통신장치를 내장하여 통신신호를 주고받는 방식이다. 그러나 통신장치를 내장한 감지기는 경제적 부담이 되는 단점이 있으므로 수신기는 통신장치를 내장하고, 감지기와 수신기 중간에 점점신호를 통신신호로 변환시켜주는 신호변환장치를 많이 사용하고 있다. 그리고 통신장치가 내장된 감지기는 화재신호뿐만 아니라 감지기의 주소까지도 함께 신호를 보낼 수 있는데 이러한 감지기를 주소형(어드레스형)감지기라고 한다.

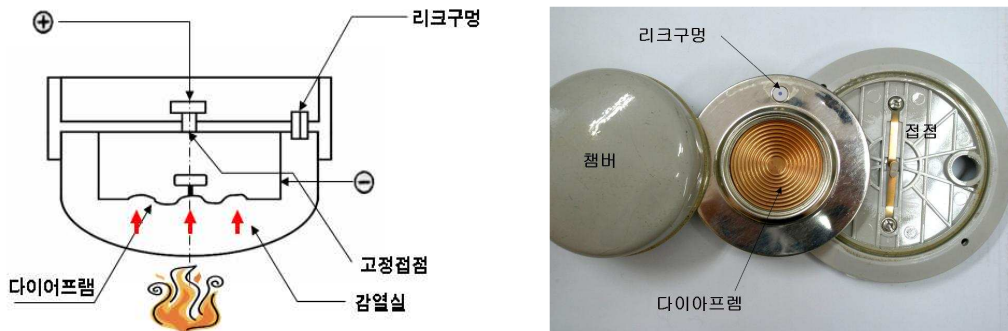
## 2) 감지기의 스위치가 자동으로 닫히는 원리

감지기의 스위치를 자동으로 닫히게 하는 원리는 화재시 발생하는 열에 의한 공기의 팽창력을 이용하는 것과 화재시 발생하는 물리·화학적인 변화를 전류의 흐름으로 바꾸어 회로를 닫히게 하는 것이 있다.

## 가) 공기의 팽창력을 이용하는 방법

차동식 스포트형 감지기로 공기의 팽창을 이용한 것은 다음의 그림과 같이 구성되어 있다.

평상시에는 접점이 떨어져 있으나 화재가 발생하여 온도가 올라가면 공기실의 공기가 팽창하여 다이어프램을 밀어 올려 접점이 닫히도록 되어 있다.



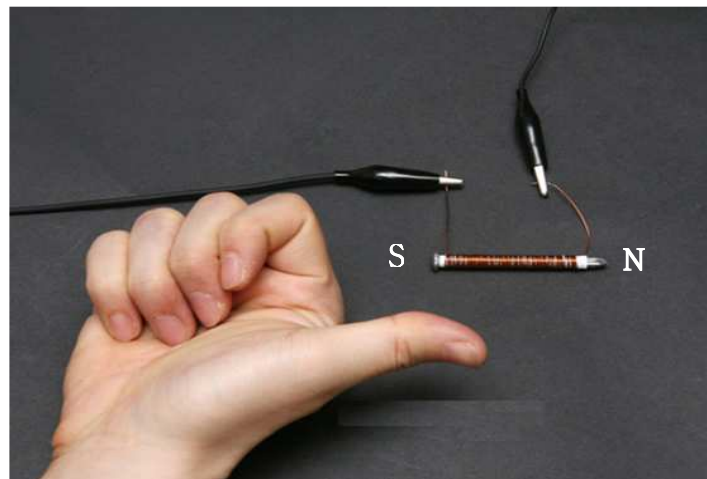
[그림 2-4] 차동식스포트형 감지기 구조

나) 전류의 흐름으로 변환하여 이용하는 방법

화재시 발생하는 열, 연기, 불꽃의 양을 전기의 흐름으로 변환시켜 전자기력을 이용해 접점이 닫히게 하는 방법이다.

(1) 전자석의 원리

다음의 (그림 2-5)처럼 철심에 전선을 감아놓고 전기를 흐르게 하면 전자기력이 발생한다.

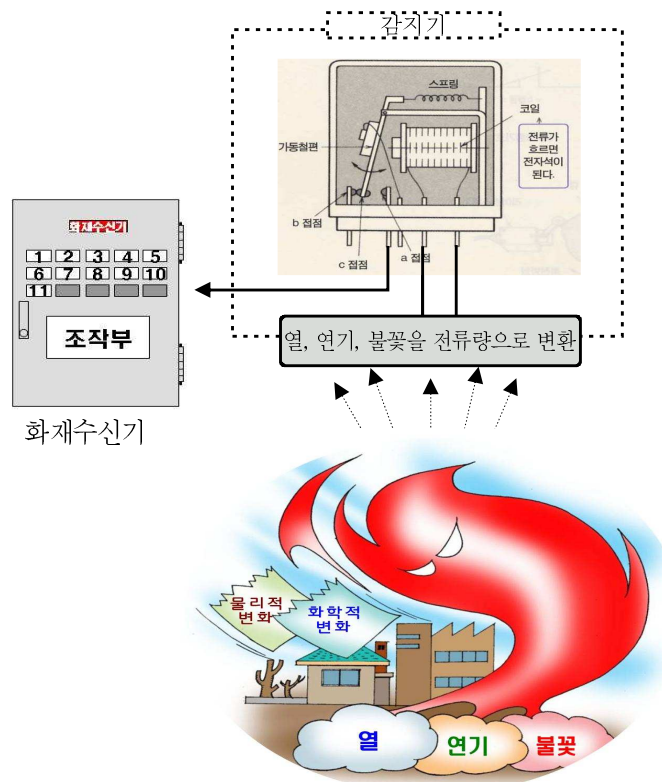


[그림 2-5] 전자석의 원리

## (2) 계전기

전자석의 원리를 이용하여 코일에 전기가 흐르면 전자력이 발생하여 접점이 구성되도록 하는 기기를 계전기 또는 릴레이라고 한다. 감지기 내부에 그림과 같은 릴레이를 구성하여 화재시 발생하는 열, 연기, 불꽃을 전류의 흐름으로 변환하며 릴레이가 작동하여 수신기에서 화재표시 및 지구표시 등 점등과 경보장치 등을 작동 시킨다.

- ㉠ 열전대식 열감지기는 열을 전기로 바꾸어주는 열전대라는 물질을 이용해 화재시 발생하는 열을 전기로 전환하여 계전기가 작동하게 한다.
- ㉡ 열반도체식 열 감지기는 특정온도나 온도상승률이 되면 부도체에서 도체로 변환하는 열반도체를 이용해 열을 전기량으로 변환한다.
- ㉢ 광전식 연기 감지기는 연기로 인한 빛의 차단에 의해 광전소자에서 생성되는 전기의 변화량으로 계전기가 작동하게 된다.
- ㉣ 불꽃 감지기는 화재시 발생하는 특정파장이 감지기내로 들어가 광전소자에 생성되는 전기량에 의해 계전기가 작동하게 된다.



[그림 2-6] 전자석을 이용한 접점구성 방법

## 나. 감지기의 구성요소

감지기는 대부분 감지부가 있는 본체, 수신기와 감지기 또는 감지기와 감지기를 연결시키는 베이스, 그리고 작동표시장치로 구성된다.

### 1) 본체

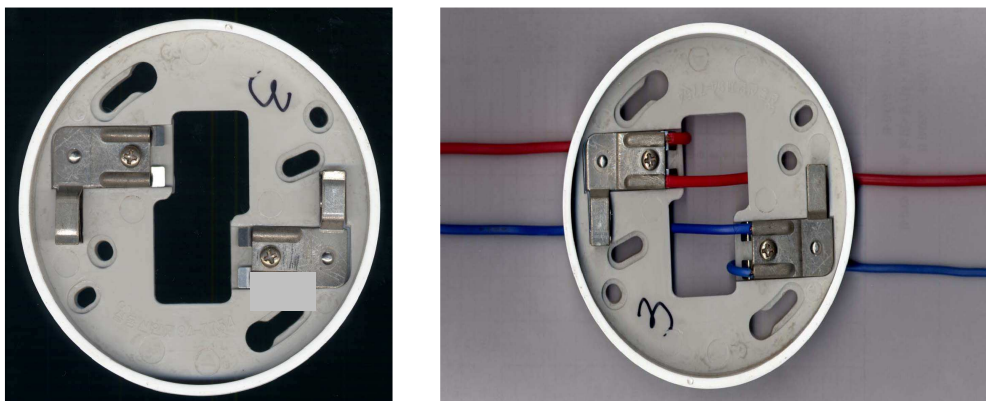
본체는 감지부가 있는 부분으로 뒷면에 있는 단자를 통해 베이스와 연결된다.



[그림 2-7] 감지기 본체의 앞뒷면

### 2) 베이스

베이스는 감지기를 천장에 고정시키며 수신기와 감지기, 감지기와 감지기를 전선으로 연결할 수 있도록 되어 있다.



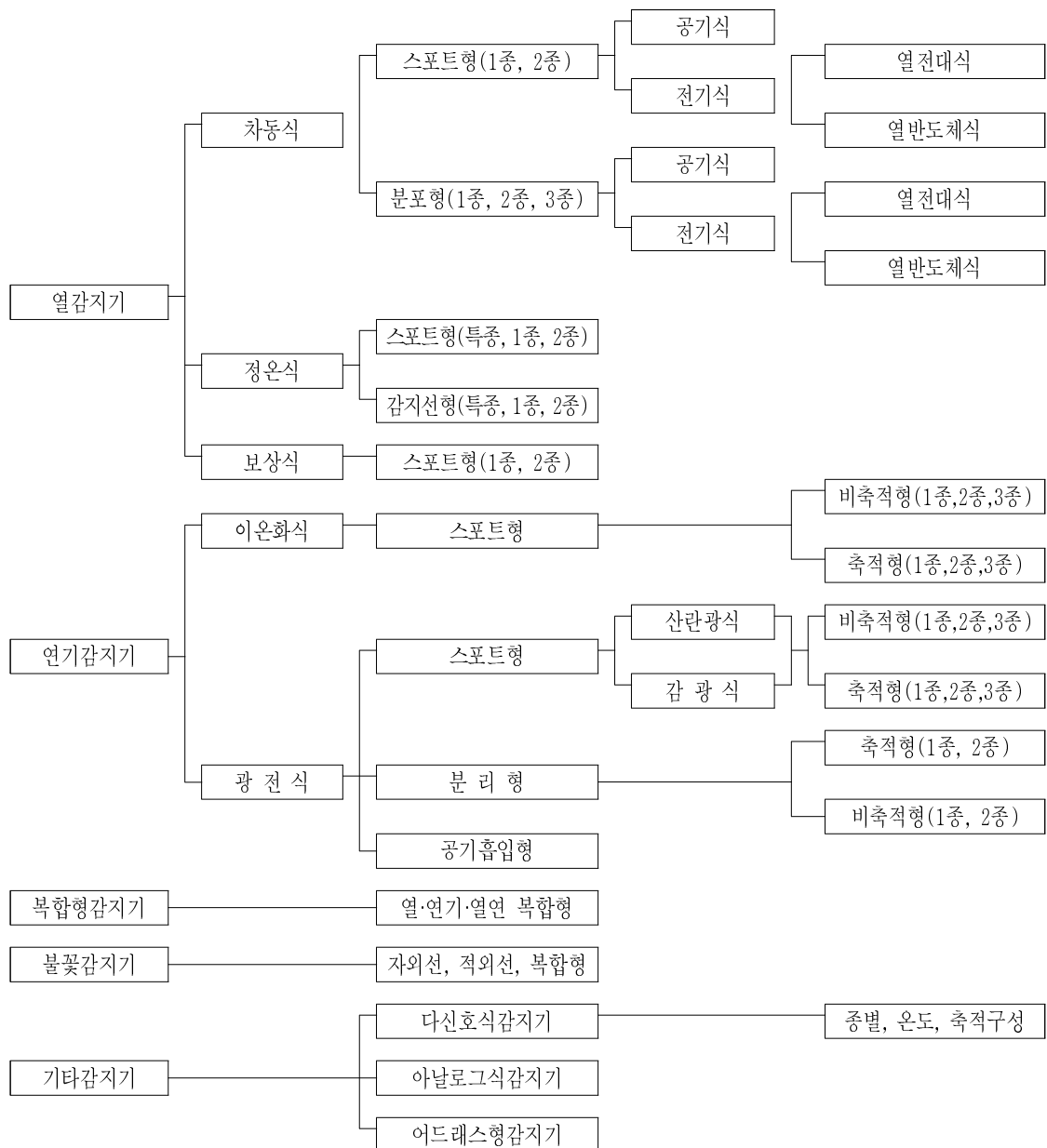
[그림 2-8] 감지기 베이스 및 배선방법



## 3) 작동표시장치

감지기가 작동했을 때 이를 표시해야 하는 데, 일반적으로 발광다이오드(LED)를 사용하여 감지기가 작동하면 점등되고 수신기에서 복구스위치를 누르면 소등된다.

그러나 방폭구조의 감지기, 감지기가 작동한 경우 수신기에 그 감지기가 작동한 내용이 표시되는 감지기, 차동식분포형감지기 및 정온식감지선형감지기는 작동표시장치를 설치하지 아니할 수 있다.



## 다. 감지기의 종류

화재발생시 발생하는 물리·화학적인 변화는 연소물질과 환경에 따라 다르다. 그러므로 이러한 다양한 화재징후에 따라 화재의 초기에 정확하게 화재를 감지하고 비화재보를 줄이기 위해서는 각 사용환경에 적합한 다양한 감지기들이 필요하다. 감지기는 감지대상·감지소자·감지방법 등에 따라 종별로 구분하며,

[그림 2-9]는 감지기의 형식으로 다음과 같이 구분한다.

- ① 방수형의 유무에 따라 방수형과 비방수형
- ② 내식성의 유무에 따라 내식성이 있는 내산성형, 내알칼리형과 내식성이 없는 보통형
- ③ 재사용가능여부에 따라 재용형과 비재용형
- ④ 연기의 축적에 따라 축적형과 비축적형
- ⑤ 방폭구조의 유무에 따라 방폭형과 비방폭형
- ⑥ 화재신호발신에 따라 단신호, 다신호 또는 아날로그식
- ⑦ 불꽃감지기는 설치장소에 따라 옥내형, 옥외형, 도로형

감지기 뒷면에는 다음과 같은 표지가 붙어 있어 감지기의 종별 및 감지면적, 형식 등을 알 수 있다.



[그림 2-9] 감지기의 표시

## 라. 열감지기

열감지기는 차동식, 정온식, 보상식으로 나누어지는데 차동식은 일정한 온도상승을 이상 되면 작동하는 감지기이며, 정온식은 일정한 온도가 되면 작동하는 감지기이다. 그리고 보상식은 차동식과 정온식의 성능을 겸한 감지기이다.

### 1) 차동식감지기

#### 가) 차동식스포트형 감지기

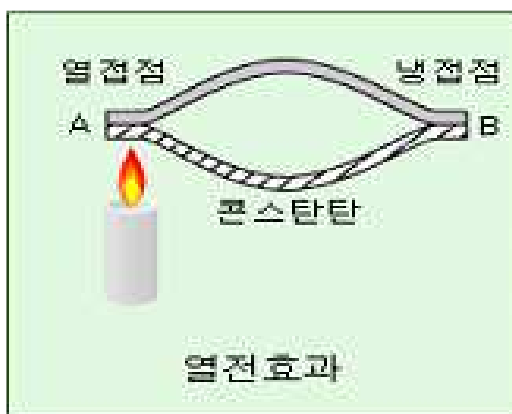
차동식스포트형감지기는 주위온도의 변화가 일정 상승률 이상이 되는 경우에 작동하는 것으로서 일국소에서의 열효과에 의하여 작동되는 감지기를 말한다. 감지소자에 따라 공기식, 열전대식, 열반도체식이 있다.

##### ① 공기식

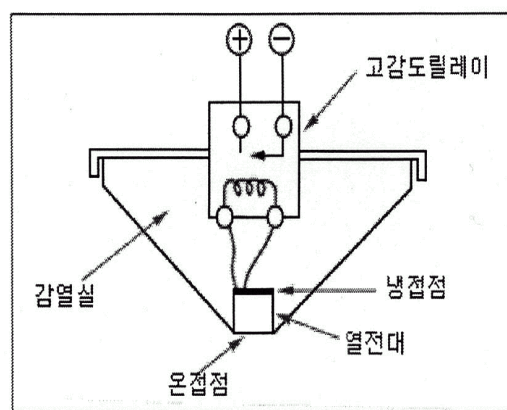
화재가 발생하여 온도가 상승하면 감열실내의 공기가 팽창하여 다이어프램이 위로 밀려 올라가 접점이 닫히고 화재신호가 수신기에 발신된다. 일상적으로 발생하는 완만한 온도 상승으로 팽창한 공기는 리크구멍을 통하여 외기로 배출되어 접점이 닫히지 않는다.

##### ② 열전대식

두 가지 서로 다른 금속의 양단을 접합하고 한 쪽의 온도를 일정하게 유지하면서 다른 쪽 온도를 변화시키면 접점의 온도차에 비례하는 기전력이 발생하는데, 이 기전력을 열기전력이라고 하며 발생전류는 열전류라고 한다. 이러한 현상은 제백이라는 과학자에 의해 발견된 것으로 제백효과(Seebeck effect)고 하며 열전효과(Thermo-electric effect) 중에 하나이다.



[그림 2-10] 제백효과

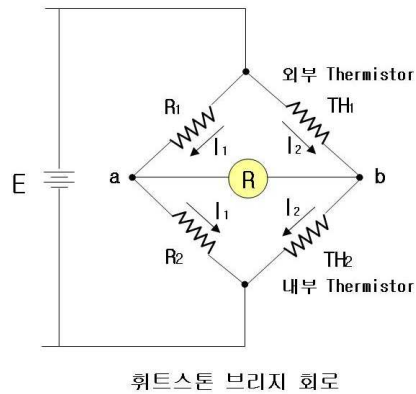


[그림 2-11] 열전대식감지기

열전대식은 제백효과의 원리를 응용하여 만든 감지기로 그림처럼 화재가 발생하여 온점점의 온도가 올라가면 회로에 전기가 발생하여 릴레이의 접점을 닫아 수신기에 신호를 전달하게 된다.

### ③ 열반도체식

일반적인 금속은 온도가 높아지면 저항값이 증가한다. 그러나 코발트·구리·망간·철·니켈·티탄 등의 산화물 중 2-3종을 혼합하여 소결시켜 만든 반도체는 온도가 올라가면 저항값이 작아지는 데 이러한 반도체를 서미스터라고 한다. 이러한 특성을 이용하여 만든 감지기를 열반도체식 감지기라고 한다. 열반도체식 감지기는 화재가 발생하여 온도가 올라가면 저항이 작아지며 전류가 흘러 릴레이를 작동시키게 된다.



[그림 2-12] 열반도체식감지기

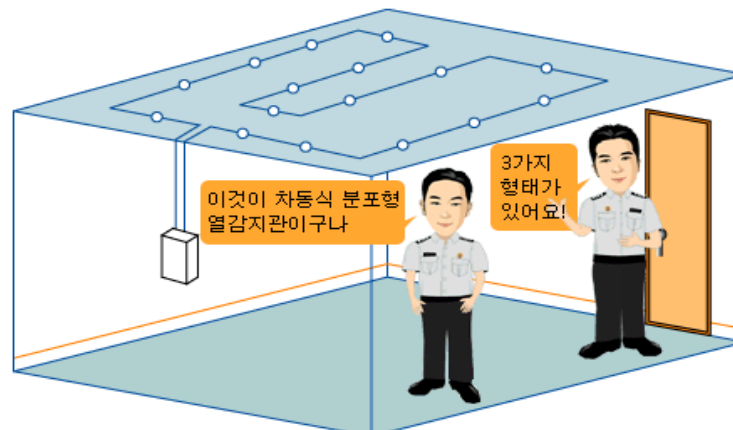


#### 서미스터(Thermister)란?

미국 웨스턴사의 상품명이었으나 근래에 와서 온도검출용 반도체 소자의 대명사로 일반화되었다. 서미스터는 온도가 높아지면 저항값이 감소하는 것, 증가하는 것, 그리고 특정한 온도 범위에서 저항값이 급변하는 것이 있다. 서미스터의 외형은 깨알만한 것에서부터 동전 크기만한 것까지 여러 종류가 있으며, 열용량이 적어서 미소한 온도변화에도 급격한 저항변화가 생기므로 온도제어용 센서로 많이 이용되며, 체온계·온도계·습도계·기압계·풍속계·마이크로파전력계 등의 측정용이나 통신장치의 온도에 의한 특성변화의 보상, 통신회선의 자동이득 조정 등 많은 분야에 응용되어지고 있다.

## 나) 차동식분포형감지기

차동식분포형감지기는 주위온도가 일정상승을 이상이 되는 경우에 작동하는 것으로 넓은 범위에서의 열 효과의 누적에 의하여 작동되는 것을 말한다. 분포형감지기도 감지소자에 따라 공기관식, 열전대식, 열반도체식이 있으나 우리나라에서는 공기관식분포형감지기가 일반적으로 사용되고 있다.

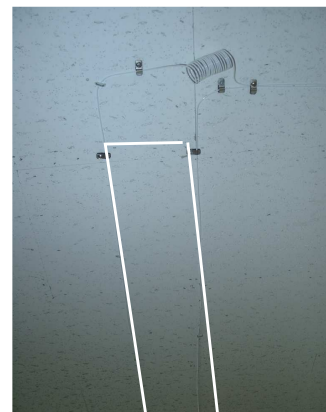


[그림 2-13] 공기관식분포형감지기의 형태

공기관식분포형감지기는 감지하고자 하는 장소에 공기관을 설치하여 화재가 발생하면 공기관내의 공기가 팽창하여 압력이 검출부의 다이어프램에 전달되어 점점이 단히도록 구성되어 있다.



(공기관)



(검출부)

[그림 2-14] 공기관식분포형감지기의 구성요소

## 2) 정온식감지기

정온식감지기는 주위온도가 일정한 온도이상인 경우에 작동하는 것으로서 외관이 전선으로 되어 있지 않은 스포트형과 외관이 전선으로 되어 있는 감지선형이 있다.

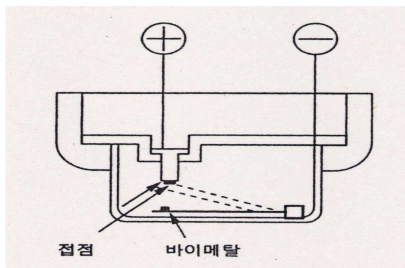
정온식감지기가 작동하는 온도를 공칭작동온도라고 한다. 공칭작동온도의 범위는 섭씨 60도에서 섭씨 150도까지이며 섭씨 60도에서 섭씨 80도인 것은 5도 간격으로, 섭씨 80 이상인 것은 10도 간격으로 되어있다.

### 가) 스포트형

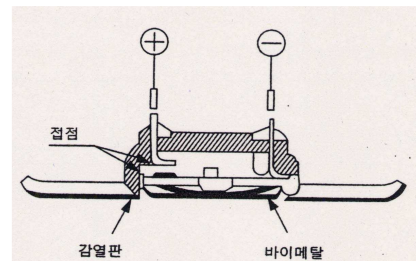
정온식스포츠형감지기는 일국소의 주위온도가 일정한 온도 이상이 되는 경우에 작동하는 것으로서 외관이 전선으로 되어 있지 않은 것을 말하는 것으로 감지소자는 일반적으로 바이메탈과 서미스터를 이용한다.

#### ① 바이메탈을 이용한 것

바이메탈이란 팽창계수가 매우 다른 두 종류의 얇은 금속편(金屬片)을 맞붙여 특정온도가 되면 현저하게 구부러지는 특성을 갖는 것을 말한다. 정온식감지기는 이러한 바이메탈을 이용하여 일정온도가 되면 구부러져 접점이 닫히게 구성되어 있다.



(바이메탈의 활곡을 이용한 것)



(바이메탈의 반전을 이용한 것)

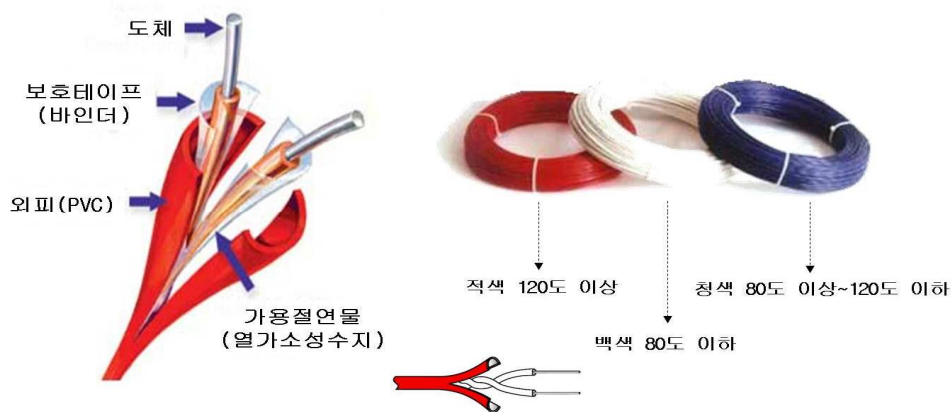
[그림 2-15] 바이메탈을 이용한 정온식감지기

#### ② 열반도체를 이용한 것

열반도체를 이용한 정온식스포츠형감지기는 일정한 온도에서 저항값이 급격하게 작아지는 서미스터를 이용하여 특정한 온도에 이르게 되면 저항값이 작아져 회로에 많은 전류가 흘러 감지기에 내장된 릴레이가 작동하여 수신기에 신호를 보내는 방식이다

## 나) 정온식감지선형감지기

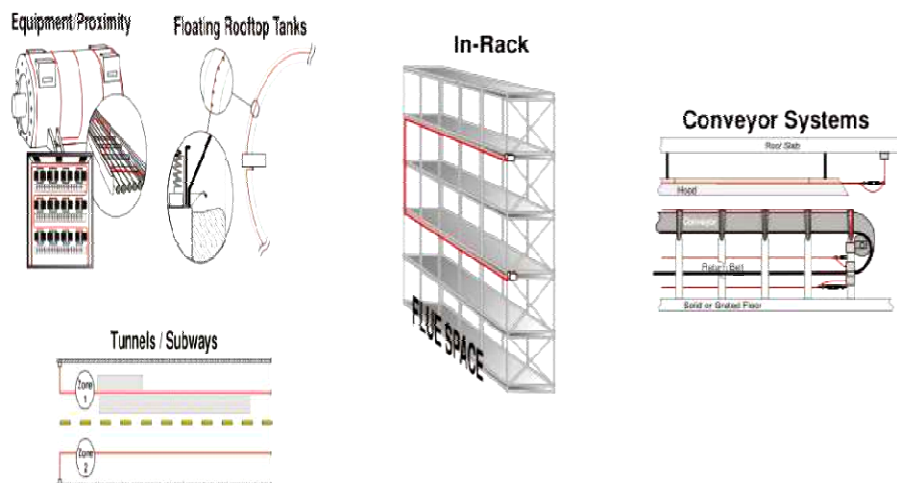
정온식감지선형감지기라 함은 일국소의 주위온도가 일정한 온도 이상이 되는 경우에 작동하는 것으로서 외관이 전선으로 되어 있는 것을 말한다. 감지소자는 가용절연물로 절연한 2개의 전선을 이용한다. 화재가 발생하면 열에 의해 절연성이 저하되어 2선간에 전류가 흐르게 된다. 작동온도에 따라 [표 2-2]와 같이 색상으로 구분한다.



[그림 2-16] 정온식감지선형감지기의 형태 및 표시

&lt;표 2-2&gt; 정온식감지선형감지기의 온도표시

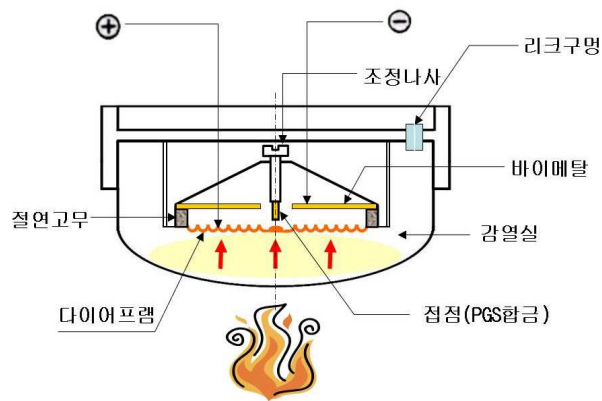
공칭작동온도	80도이하	80도이상~120도이하	120도이상
색상	백색	청색	적색



[그림 2-17] 정온식감지선형감지기 설치장소 예시

### 3) 보상식스포트형감지기

보상식스포트형감지기는 차동식스포트형감지기와 정온식스포트형감지기의 성능을 겸한 것으로 두가지의 성능 중 어느 한 기능이 작동되면 신호를 발하도록 되어 있는 감지기이다. 차동식과 정온식은 화재시 발생하는 열의 증감형태에 따라 감지시기가 달라 질 수 있다. 차동식은 화재시 온도가 빠르게 증가하면 화재초기에 화재를 감지할 수 있으나 온도가 빨리 증가하지 않는 지연화재인 경우에는 화재감지가 늦어 질 수 있다는 단점이 있으며, 정온식감지기는 일정한 온도가 되어야지 감지하기 때문에 화재초기에 감지하기가 어렵다는 단점이 있다. 보상식감지기는 열감지기 차동식과 정온식감지기의 단점을 보완하여 실보를 예방함에 목적이 있다.



[그림 2-18] 보상식감지기 구조

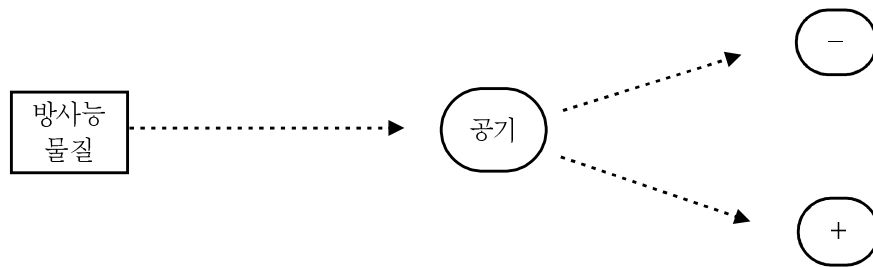
### 마. 연기감지기

연기감지기는 연기를 감지하는 감지기로서 감지원리에 따라 이온화식과 광전식이 있다.

#### 1) 이온화식감지기

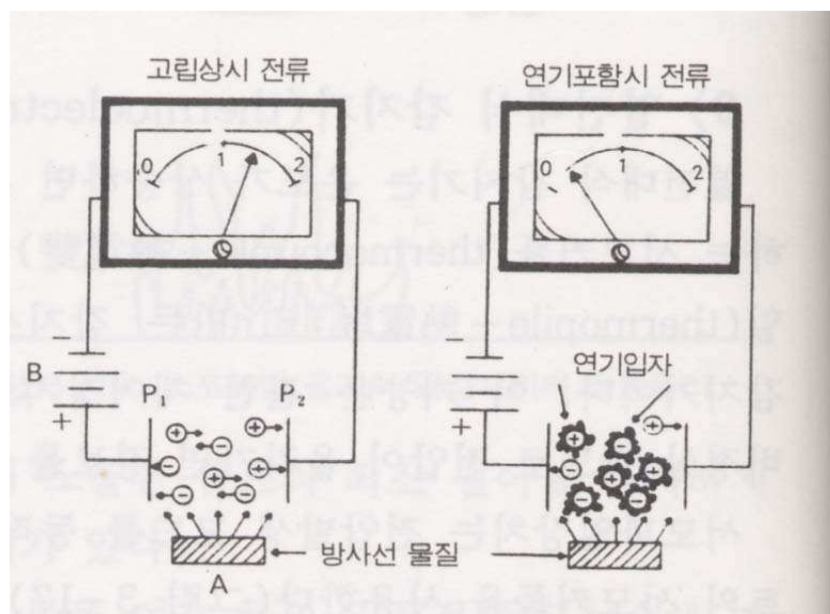
방사능물질에서 방출되는  $\alpha$ 선은 공기를 이온화시키며 이온화된 공기는 연기와 결합하는 성질이 있다. 이를 감지기에 이용한 것이 이온화식감지기이다.





[그림 2-19] 방사능 물질에 의한 공기의 이온화

이온화식감지기는 충전전극사이에 방사선물질을 삽입시켜 이온화된 공기가 전자를 운반하여 전류가 흐르도록 회로가 구성되어 있다. 화재가 발생하면 연기가 충전전극사이로 들어와 이온화된 공기와 결합하여 평상시에 흐르던 전류보다 적은 전류가 흐르게 되는데 이러한 전류의 변화량에 의해 릴레이가 작동하여 수신기에 신호를 보내도록 구성되어 있다.



[그림 2-20] 이온화식감지기의 회로구성

## 2) 광전(光電)식감지기

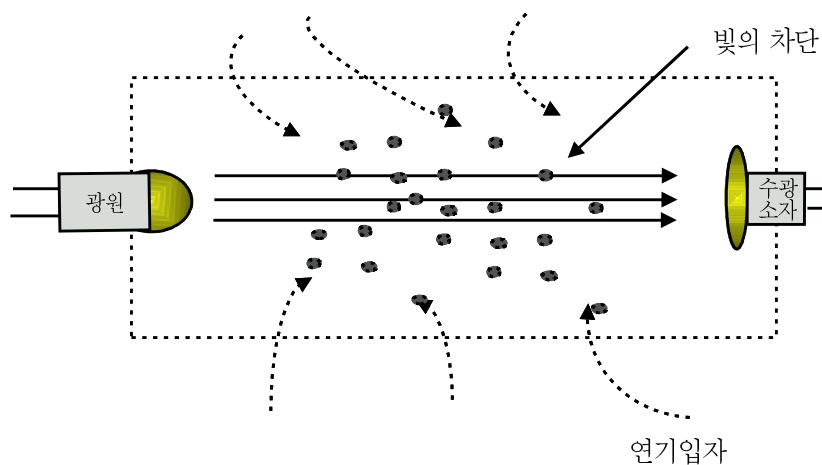
광전식감지기는 연기가 빛을 차단하거나 반사하는 원리를 이용한 것으로서 빛을 발산하는 발광소자와 빛을 전기로 전환시키는 광전소자를 이용한다. 광전식감지기에는 스포트형, 분리형, 공기흡입형이 있다.

가) 광전식스포트형감지기

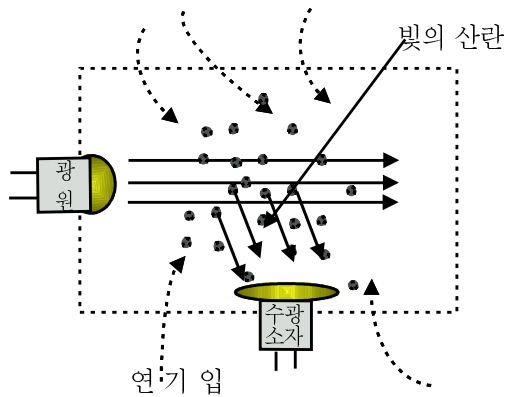
광전식스포트형감지기는 발광소자와 수광소자를 감지기 내에 구성한 것으로 감지기 주위의 공기가 일정한 농도의 연기를 포함하게 되는 경우에 작동하도록 한 감지기이다. 빛의 차단을 이용하는 감광(減光)식과 빛의 산란(散亂)을 이용하는 산란광식이 있다. 광전식스포트형감지기의 감도는 1종, 2종, 3종으로 구분하는 데, 1종은 연기 농도 5%에서, 2종은 10%에서, 3종은 15%에서 작동한다.

<표 2-3> 이온화식, 광전식감지기 차이점

구 분	이온화식	광전식
작동원리	이온전류의 변화	광량의 변화
연기입자	작은 연기입자( $0.01\sim0.3\mu\text{m}$ )에 유리	큰 연기입자( $0.2\sim1\mu\text{m}$ )에 유리
연기의 색상	이온에 연기입자가 흡착되는 것과 관계되므로 색상무관	연기의 색상에 따라 빛이 흡수 또는 반사되는 정도가 다르므로 검은색보다는 옅은 회색의 연기가 감도에 유리
적응성	B급화재 등 불꽃화재	A급화재 등 혼소화재



[그림 2-21] 감광식의 감지형태



[그림 2-22] 산란광식의 감지원리

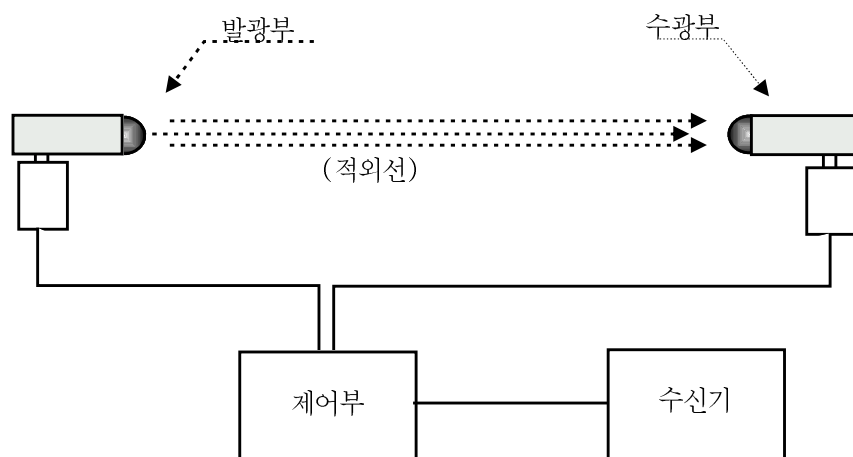


[그림 2-23] 산란광식의 내부

#### 나) 광전식분리형감지기

광전식분리형감지기는 광전식스포츠형감지기의 발광부와 수광부를 분리해 설치하여 넓은 지역에서 연기의 누적에 의한 수광량의 변화에 의해 작동하는 감지기이다. 화재가 발생하여 연기가 확산하며 적외선의 진로를 방해하면 수광부의 수광량이 감소하므로 이를 검출하여 화재신호를 발하는 것이다.

발광부와 수광부의 거리는 제품에 따라 다르지만 일반적으로 5-100m정도가 되기 때문에 큰 공간을 갖는 체육관이나 홀 등에 효과적으로 이용할 수 있다. 또한 감지 농도를 스포츠형보다 높게 설정해도 화재감지성능이 떨어지지 않으며 국소적 또는 일시적인 연기의 체류에는 작동하지 않는 등의 장점을 가지고 있다. 그리고 물체 등에 의해 전체가 차단되면 오작동으로 판단하여 작동하지 않는다.



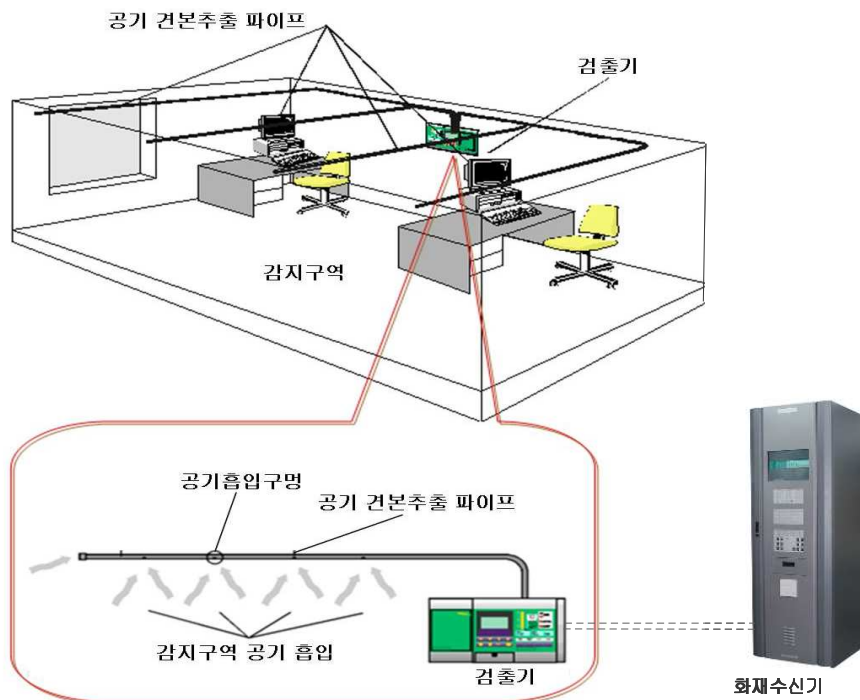
[그림 2-24] 광전식분리형감지기

### 다) 광전식공기흡입형감지기

일반적인 이온화식 또는 광전식 감지기는 공기의 유속이 빠른 곳이나 연기의 미립자가 극히 작은 경우에는 감지하지 못하거나 작동하더라도 감지가 지연되는 문제를 가지고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 개발된 것이 광전식공기흡입형감지기인데 이는 화재의 극초기단계에서 생성되는  $0.005-0.02\mu\text{m}$  정도 크기의 미립자를 검출하는 장치이다.

광전식공기흡입형감지기는 연기미립자가 습기와 수적(Water Droplet)을 형성하여 부피가 커지는 원리를 이용하여 화재의 극초기단계에서 보다 빠르게 화재를 감지할 수 있도록 한 감지기이다. 주로 박물관, 미술관, 중앙통제실, 반도체 공장 등 화재가 발생하면 피해가 매우 큰 중요한 시설물에 주로 설치한다.

- ① 감지하고자 하는 공간의 공기를 흡인한다.
- ② 챔버 내의 압력을 변화시켜 응축시킨다.
- ③ 광전식 검지장치로 측정한다.
- ④ 수적의 밀도가 설정치 이상이면 화재신호를 발신한다.



[그림 2-25] 광전식 공기흡입형감지기의 구성

## 라) 축적형감지기

축적형감지기는 일정농도 이상의 연기가 일정시간 연속하는 것을 전기적으로 검출함으로서 작동하는 감지기를 말한다. 비축적형은 연기가 일정농도가 되면 바로 작동하나 축적형은 일정농도의 연기가 일정시간 지속되어야 작동하게 된다. 이는 일시적으로 발생하는 연기에 의해 오작동하는 것을 방지하기 위한 것이다. 연기가 지속하는 축적시간은 5초 이상 60초 이하로 하고 공칭축적시간은 10초 이상 60초 이하의 범위에서 10초 간격으로 한다.

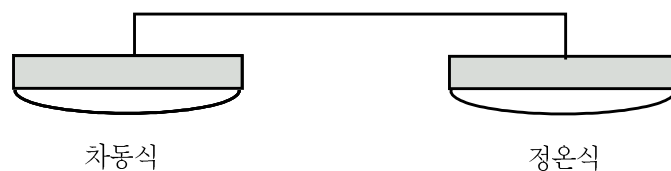
※ 축적기능이 없는 감지기를 설치하여야 하는 경우 : 교차회로방식을 사용할 때, 급속한 연소 확대 우려가 예상되는 곳, 축적형수신기에 연결하여 사용할 때

## 바. 복합형 감지기

화재가 발생했을 때 열은 많이 발생하나 연기를 발생하지 않는 장소에는 연기감지기의 설치의 의미가 없고, 반대로 연기는 다량 발생되나 열이 많이 발생하지 않는 장소에 열감지기를 설치하는 것도 의미가 없다. 그러므로 장소별 감지기의 적정성을 선정하는 번거로움을 배제하기 위해서 열과 연기의 발생을 모두 감지할 수 있다면 화재의 발생을 쉽게 확인할 수 있을 것이다. 따라서 화재가 발생하면 감지기가 작동할 수 있도록 화재감지원리 중 하나만의 원리에 의해 화재를 감지하는 것이 아니고 하나의 감지기에 두 가지 감지원리를 조합하여 화재를 감지하도록 한 것이 복합형감지기이다.

## 1) 열복합형감지기

이 감지기는 그림과 같이 차동식 스포트형 감지기와 정온식 스포트형 감지기의 성능을 겸비한 것으로 두가지 모두가 작동될 때 화재신호를 발신하거나 또는 두 개의 화재신호를 각각 발신하는 것을 말한다.



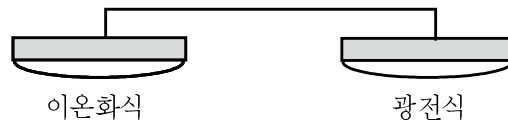
[그림 2-26] 열복합형감지기의 구성

< 표 2-4 > 복합형감지기와 보상식감지기의 차이점

보상식감지기 차동식 + 정온식	구분 성능	열복합형감지기 차동식 + 정온식
·단신호 : 차동요소와 정온요소중 어느하나가 먼저 동작하면 해당되는 동작신호만 출력 된다	화재신호의 발신	·단신호 AND회로 : 차동요소와 정온요소가 둘다 동작할 경우에 신호가 출력된다. ·다신호 OR회로 : 두 요소 중 어느 하나가 동작하면 해당하는 동작신호(#1)가 출력되고 이후 또 다른 요소가 동작되면 두 번째 동작신호(#2)가 출력된다.
실보방지가 목적	목적	비화재보방지가 목적

## 2) 연복합형감지기

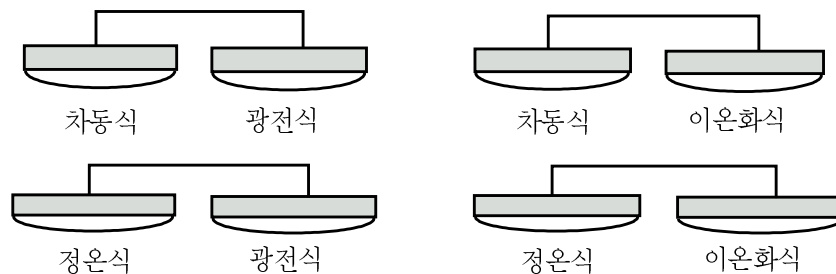
연복합형감지기는 그림과 같이 이온화식과 광전식감지기의 성능이 있는 것으로서 두가지 성능의 함께 작동될 때 화재신호를 발신하거나 또는 두 개의 화재신호를 각각 발신하는 것을 말한다.



[그림 2-27] 연복합형감지기의 구성

## 3) 열연복합형감지기

열연복합형에는 그림과 같이 4가지의 조합이 있는데 신호방식은 다른 복합형 감지기와 같다.



[그림 2-28] 열연복합형감지기의 구성

## 사. 불꽃감지기

화염에서만 발생하거나 또는 많이 발생하는 특정한 파장과 깜박거림을 감시하고 있다가 이러한 파장과 깜박거림이 일정치 이상이 되면 신호를 보내는 감지기로서 감지하는 파장에 따라 적외선식, 자외선식, 자외선·적외선겸용이 있다.

### 1) 적외선식불꽃감지기(IR방식)

불꽃에서 방사되는 적외선의 변화가 일정량 이상으로 되었을 경우 작동하는 감지기로서 적외선에 의해 수광소자의 수광량 변화로서 작동하는 감지기이다.

### 2) 자외선식불꽃감지기(UV방식)

불꽃에서 방사되는 자외선의 변화가 일정량 이상으로 되었을 경우 작동하는 감지기로서 자외선에 의해 수광소자의 수광량 변화로서 작동하는 감지기이다.

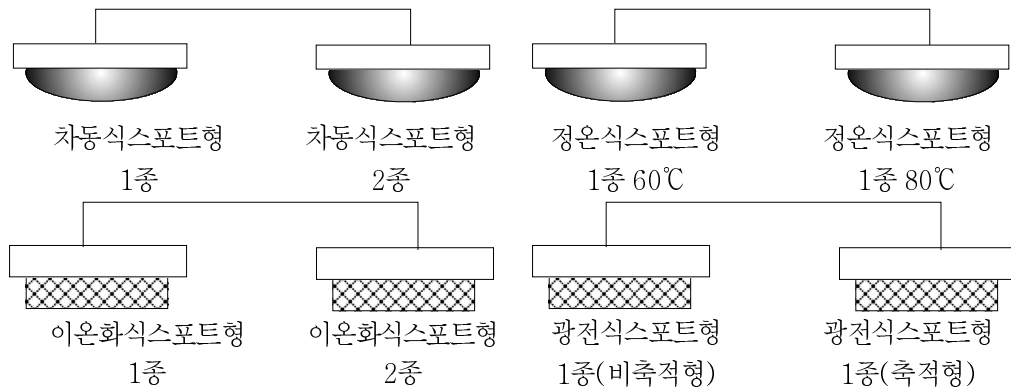
### 3) 자외선·적외선겸용불꽃감지기

자외선, 적외선 겸용 불꽃감지기는 불꽃에서 방사되는 불꽃의 변화가 일정량 이상이 되었을 때 작동하는 것으로서 자외선 또는 적외선에 의한 수광소자의 수광량 변화에 의하여 하나의 화재신호를 발신하는 감지기이다.

## 아. 다신호식감지기

다신호식감지기는 1개의 감지기내에 서로 다른 종별 또는 감도 등의 기능을 갖춘 것으로서 일정시간 간격을 두고 각각 다른 2개 이상의 화재신호를 발하는 감지기를 말한다. 예를 들면 공칭작동온도가 60℃와 70℃를 구성한 정온식 다신호식감지기는 60℃와 70℃에서 신호를 두 번 발신하게 된다. 이와 같은 방식의 감지기로부터 화재신호를 수신하기 위해서는 다신호식 수신기를 사용하여야 한다.

복합형감지기는 확실한 화재감지를 목적으로 하나 다신호식 감지기는 비화재보를 방지하기 위한 목적이 강하다.



[그림 2-29] 다신호식감지기의 구성

<표 2-5> 복합형감지기와 다신호식감지기의 차이점

복합형감지기	구분	다신호식감지기
감지원리가 다른 감지소자의 조합	감지소자	종별, 감도, 축적여부 등이 다른 감지소자의 조합
두 기능이 모두 작동되는 때 또는 두개의 화재신호를 각각 발신	화재신호의 발신	각 감지소자가 작동하는 때

### 자. 아날로그식감지기

아날로그식감지기는 주위의 온도 또는 연기의 양의 변화에 따라 각각 다른 전류치 또는 전압치 등의 출력을 발하는 감지기를 말한다. 즉 일반감지기가 화재상태와 비화재상태의 디지털 신호를 전송하지만, 아날로그감지기는 연속적으로 변화하는 물리량을 전송한다. 이러한 아날로그방식의 신호특성 때문에 일반감지기처럼 자신이 화재여부를 판단하여 발신하는 것이 아니라 시시각각으로 검출된 온도 또는 연기의 농도에 대한 정보만을 수신기에 송출하고 화재여부의 판단은 수신기에서 하도록 되어 있다.

다신호식감지기와 다른점은 다신호식감지기는 열 또는 연기의 양적 증가가 설정 값에 다다르면 순차적으로 신호를 발신하지만 아날로그식감지기는 신호를 발신하도록 설정된 값이 없으며 주기적으로 수신기에 온도 또는 연기의 양에 대한 정보를 송신한다.

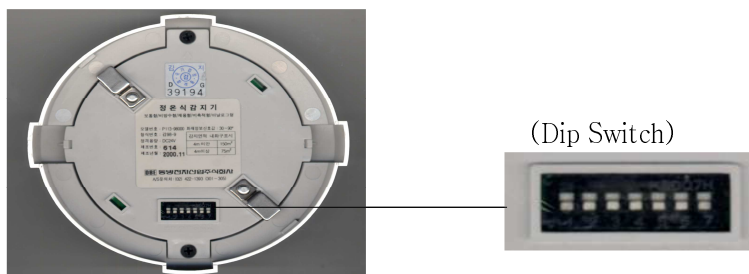
### 차. 주소형 감지기

수신기는 화재 여부와 위치에 대한 정보를 필요로 한다. 화재 위치에 대한 정보를



제공하는 기능을 가진 감지기를 주소형 감지기라고 한다. 일반감지기는 화재위치를 알려줄 수 있는 기능이 없어 경계구역마다 각각의 회로를 구성하여 화재위치를 표시한다. 그러나 주소형감지기는 그 감지기만의 고유번지(address)가 지정되어 수신기에서 개별적으로 인식할 수 있도록 한 감지기이다. 이러한 기능을 위하여 수신기와 감지기 사이에는 고유한 통신신호를 사용한다. 주소형감지기에는 고유한 신호를 수신할 수 있는 신호장치가 있으며 그림과 같은 **Dip Switch**에 의해서 고유번지를 지정한다. 그리고 주소형감지기는 수신기의 디지털 표시창에 해당 감지기의 고유번지가 표시된다. 이렇게 수신기에서 개별적으로 인식할 수 있도록 하는 신호방식을 고유번지기능 또는 **address**기능이라고 한다.

아날로그형감지기는 해당 감지기가 감지하고 있는 주변의 온도 또는 연기에 대한 정보를 개별적으로 수신기에 제공해야 하므로 고유번지기능이 있다.



[그림 2-30] 주소형감지기의 주소지정

주소형감지기는 감지기내에 마이크로프로세서를 내장시키는데 내장된 마이크로프로세서를 통해 부가적으로 다음의 기능들을 수행하게 된다. 이러한 기능들이 이루어지기 위해서는 그러한 기능이 있어야 한다.

#### ① 자기진단기능

자기진단회로로 감지기 자체의 고장여부를 계속적으로 확인하여 고장발생시 수신기에 고장신호를 보낸다.

#### ② 오염도 경보기능

설치장소 및 연한에 따라 감지기의 이온실이 먼지, 기름 등의 이물질에 점차적으로 오염되어 아날로그값이 그 설정치를 초과할 경우 감지기가 장애신호를 수신기에 송신하여 경보를 발하는 기능으로 감지기의 청소 및 교체에 대한 신호를 보낸다.

### ③ 감지기 착탈 감시기능

수신기에서 어드레스형 감지기와 일정주기로 신호를 주고받고 있는데 감지기가 이탈되면 수신기에서는 이상경보 및 해당 감지기의 고유번지가 표시되어 감지기의 착탈을 감시하게 할 수 있다.

## 5. 감지기의 설치기준

### 가. 감지기 설치장소

자동화재탐지설비가 설치되는 건물에는 각 공간마다 화재를 감지할 수 있도록 감지기가 설치되어야 한다. 그러나 어떤 공간은 화재의 위험성이 적거나, 감지기를 설치해도 화재의 감지가 매우 어렵거나, 감지기의 유지관리가 어려운 공간들이 있다. 이러한 장소에는 감지기를 설치하는 것이 합리적이지 않을 수 있다. 자동화재탐지설비의화재안전기준 제7조 5항은 다음의 장소에는 감지기를 설치하지 아니한다고 규정하고 있다. 다음의 장소를 제외한 모든 장소에 감지기를 설치하여야 한다.

- ① 천장 또는 반자의 높이가 **20m** 이상인 장소. 다만, 자동화재탐지설비화재안전기준 제7조제1항 단서 각호의 감지기로서 부착높이에 따라 적응성이 있는 장소는 제외한다.
- ② 헛간 등 외부와 기류가 통하는 장소로서 감지기에 의하여 화재발생을 유효하게 감지할 수 없는 장소
- ③ 부식성가스가 체류하고 있는 장소
- ④ 고온도 및 저온도로서 감지기의 기능이 정지되기 쉽거나 감지기의 유지관리가 어려운 장소
- ⑤ 목욕실·욕조나 샤워시설이 있는 화장실 기타 이와 유사한 장소
- ⑥ 파이프덕트 등 그 밖의 이와 비슷한 것으로서 2개 층마다 방화구획된 것이나 수평단면적이 **5㎡** 이하인 것
- ⑦ 먼지·가루 또는 수증기가 다량으로 체류하는 장소 또는 주방 등 평시에 연기가 발생하는 장소(연기감지기에 한한다)
- ⑧ 실내의 용적이 **20㎡** 이하인 장소
- ⑨ 프레스공장·주조공장 등 화재발생의 위험이 적은 장소로서 감지기의 유지관리가 어려운 장소

## 질의회신

## 1. 아파트베란다에 감지기를 설치해야 하나요?

아파트베란다에 샷시를 설치하는 경우에는 자동화재탐지설비의화재안전기준 제7조 5항에서 제외되어 감지기를 설치해야 한다.

## 2. 엘리베이터 승강로에 감지기를 설치해야 하나요?

엘리베이터 승강로는 승강기가 오르내리는 통로로서 먼지와 기름이 발생하여 오작동이 발생할 수 있으며, 또한 관리도 어려워 감지기를 설치하지 않아도 된다.

## 나. 장소별 설치 감지기 종류

장소에 따라 화재유형과 위험성이 달라지므로 각 장소에 적합한 감지기를 설치해야 정확한 화재감지를 할 수 있으며 오작동을 줄일 수 있다. 자동화재탐지설비의화재안전기준에는 장소별 감지기를 [표 2-6]과 같이 규정하고 있다.

&lt;표 2-6&gt; 장소별 설치 감지기 종류

장 소		감 지 기
강제 규정	지하층·무창층 등으로서 환기가 잘되지 아니하거나, 실내면적이 40㎡ 미만인 장소, 감지기의 부착면과 실내바닥과의 사이가 2.3m 이하인 곳으로서 일시적으로 발생한 열기·연기 또는 먼지 등으로 인하여 화재신호를 발신할 우려가 있는 장소(제5조 제2항 본문의 규정에 따른 수신기를 설치한 장소를 제외한다)	불꽃감지기, 정온식감지선형감지기, 분포형감지기, 복합형감지기, 광전식분리형감지기, 아날로그방식의 감지기, 다신호방식의 감지기, 축적방식의 감지기
	• 부착높이에 따라	[표 2-7]
	• 계단 및 경사로(15m 미만의 것을 제외한다) • 복도(30m 미만의 것을 제외한다) • 엘리베이터권상기실·린넨슈트·파이프덕트 기타 이와 유사한 장소 • 천장 또는 반자의 높이가 15m 이상 20m 미만의 장소	연기감지기 (교차회로방식에 따른 감지기가 설치된 장소 또는 제7조제1항 단서규정에 따른 감지기가 설치된 장소는 제외)
	• 주방·보일러실 등으로서 다량의 화기를 취급하는 장소	정온식감지기
	• 지하구 또는 터널	제7조제1항 각호의 감지기로서 먼지·습기 등의 영향을 받지 아니하고 발화지점을 확인할 수 있는 감지기.
	일시적으로 발생한 열기·연기 또는 먼지 등으로 인하여 화재신호를 발신할 우려가 있는 장소에는 별표1 및 별표2에 의하여 그 장소에 적응성 있는 감지기를 설치할 수 있으며, 연기감지기를 설치할 수 없는 장소에는 별표1을 적용하여 설치하여야 한다.	
	• 화학공장, 격납고, 제련소등	광전식분리형감지기 불꽃감지기
권장 규정	• 전산실, 반도체 공장등	광전식공기흡입형감지기

<표 2-7> 부착높이에 따른 감지기종류

부착높이	감지기의 종류
4m미만	차동식 (스포츠형, 분포형) 보상식 스포트형 정온식 (스포츠형, 감지선형) 이온화식 또는 광전식 (스포츠형, 분리형, 공기흡입형) 열복합형 연기복합형 열연기복합형 불꽃감지기
4m 이상 8m 미만	차동식 (스포츠형, 분포형) 보상식 스포트형 정온식 (스포츠형, 감지선형) 특종 또는 1종 이온화식 1종 또는 2종 광전식 (스포츠형, 분리형, 공기흡입형) 1종 또는 2종 열복합형 연기복합형 열연기복합형 불꽃감지기
8m 이상 15m 미만	차동식 분포형 이온화식 1종 또는 2종 광전식 (스포츠형, 분리형, 공기흡입형) 1종 또는 2종 연기복합형 불꽃감지기
15m 이상 20m 미만	이온화식 1종 광전식 (스포츠형, 분리형, 공기흡입형) 1종 연기복합형 불꽃감지기
20m 이상	불꽃감지기 광전식 (분리형, 공기흡입형) 중 아날로그방식

비고) 1. 감지기별 부착높이 등에 대하여 별도로 형식승인 받은 경우에는 그 성능 인정범위내에서 사용할 수 있다.

2. 부착높이 20m 이상에 설치되는 광전식 중 아날로그방식의 감지기는 공칭감지농도 하한값이 감광율 5%/m 미만인 것으로 한다

<표 2-8> 「별표 1」 설치장소별 감지기 적응성(연기감지기를 설치할 수 없는 경우적용)  
(제7조제7항 관련)

설치장소		적응열감지기										불꽃감지기	비고
환경상태	적응소	차동식스포트형		차동식분포형		보상식스포트형		정온식		열아날로그식			
		1종	2종	1종	2종	1종	2종	특종	1종				
먼지 또는 미분 등이 다량으로 채류 하는 장소	쓰레기장, 하역장, 도장실, 섬유·목재·석재 등 가공 공장	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1. 불꽃감지기에 의하여 감시가 곤란한 장소는 적응성이 있는 열감지기를 설치할 것. 2. 차동식분포형감지기를 설치 하는 경우에는 검출부에 먼지, 미분 등이 침입하지 않도록 조치할 것. 3. 차동식스포트형감지기 또는 보상식스포트형감지기를 설치하는 경우에는 검출부에 먼지, 미분 등이 침입하지 않도록 조치할 것. 4. 정온식감지기를 설치하는 경우에는 특종으로 설치할 것. 5. 섬유, 목재가공 공장 등 화재 확대가 급속하게 진행될 우려가 있는 장소에 설치하는 경우 정온식감지기는 특종으로 설치할 것, 공칭작동온도 75℃ 이하, 열아날로그식스포트형 감지기는 화재표시 설정은 80℃ 이하가 되도록 할 것.	
수증기가 다량으로 머무는 장소	증기 세정실, 탕비실, 소독실 등	×	×	×	○	×	○	○	○	○	○	1. 차동식분포형감지기 또는 보상식스포트형감지기는 급격한 온도변화가 없는 장소에 한하여 사용할 것. 2. 차동식분포형감지기를 설치 하는 경우에는 검출부에 수증기가 침입하지 않도록 조치할 것. 3. 보상식스포트형감지기, 정온식감지기 또는 열아날로그식감지기를 설치하는 경우에는 방수형으로 설치 할 것. 4. 불꽃감지기를 설치할 경우 방수형으로 할 것	
부식성 가스가 발생할 우려가 있는 장소	도금공장, 축전지실, 오수처리장 등	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	1. 차동식분포형감지기를 설치하는 경우에는 감지부가 피복되어 있고 검출부가 부식성 가스에 영향을 받지 않는것 또는 검출부에 부식성가스가 침입하지 않도록 조치할 것. 2. 보상식스포트형감지기, 정온식감지기 또는 열아날로그식스포트형감지기를 설치하는 경우에는 부식성가스의 성상에 반응하지 않는 내산형 또는 내알칼리형으로 설치할 것 3. 정온식감지기를 설치하는 경우에는 특종으로 설치할 것	

설치장소		적응열감지기										불꽃감지기	비고
환경상태	적응장소	차동식스포트형		차동식분포형		보상식스포트형		정온식		열아날로그식			
		1종	2종	1종	2종	1종	2종	특종	1종				
주방, 기타 평상시에 연기가 체류하는 장소	주방, 조리실, 용접작업장 등	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	1. 주방, 조리실 등 습도가 많은 장소에는 방수형 감지기를 설치할 것. 2. 불꽃감지기는 UV/IR형을 설치할 것	
현저하게 고온으로 되는 장소	건조실, 살균실, 보일러실, 주조실, 영사실, 스튜디오	×	×	×	×	×	×	○	○	○	×		
배기 가스가 다량으로 체류하는 장소	주차장, 차고, 화물취급소 차로, 자가 발전실, 트럭터미널, 엔진시험실	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	1. 불꽃감지기에 의하여 감시가 곤란한 장소는 적응성이 있는 열감지기를 설치할 것. 2. 열아날로그식스포트형감지기는 화재 표시 설정이 60℃ 이하가 바람직하다.	
연기가 다량으로 유입할 우려가 있는 장소	음식물 배급실, 주방전실, 주방내 식품저장실, 음식물 운반용 엘리베이터, 주방주변의 복도 및 통로, 식당 등	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	1. 고체연료 등 가연물이 수납되어 있는 음식물배급실, 주방전실에 설치하는 정온식감지기는 특종으로 설치할 것 2. 주방주변의 복도 및 통로, 식당 등에는 정온식감지기를 설치하지 말것. 3. 제1호 및 제2호의 장소에 열아날로그식스포트형감지기를 설치하는 경우에는 화재표시 설정을 60℃ 이하로 할 것.	
물방울이 발생하는 장소	스레트 또는 철판으로 설치한 지붕 창고·공장, 패키지형냉 각기전용수 납실, 밀폐된 지하창고, 냉동실 주변 등	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	1. 보상식스포트형감지기, 정온식감지기 또는 열아날로그식 스포트형감지기를 설치하는 경우에는 방수형으로 설치할 것. 2. 보상식스포트형감지기는 급격한 온도변화가 없는 장소에 한하여 설치할 것. 3. 불꽃감지기를 설치하는 경우에는 방수형으로 설치할 것	

설치장소		적응열감지기								불꽃감지기	비고	
환경상태	적응장소	차동식스포트형		차동식분포형		보상식스포트형		정온식				열아날로그식
		1종	2종	1종	2종	1종	2종	특종	1종			
불을 사용하는 설비로서 불꽃이 노출되는 장소	유리공장, 용선로가 있는 장소, 용접실, 주방, 작업장, 주방, 주조실 등	×	×	×	×	×	×	○	○	○	×	

- 주) 1. “○”은 당해 설치장소에 적응하는 것을 표시, “×”은 당해 설치장소에 적응하지 않는 것을 표시  
 2. 차동식스포트형, 차동식분포형 및 보상식스포트형 1종은 감도가 예민하기 때문에 비화재보 발생은 2종에 비해 불리한 조건이라는 것을 유의할 것.  
 3. 차동식분포형 3종 및 정온식 2종은 소화설비와 연동하는 경우에 한해서 사용할 것.  
 4. 다신호식감지기는 그 감지기가 가지고 있는 종별, 공칭작동온도별로 따르지 말고 상기 표에 의한 적응성이 있는 감지기로 할 것.

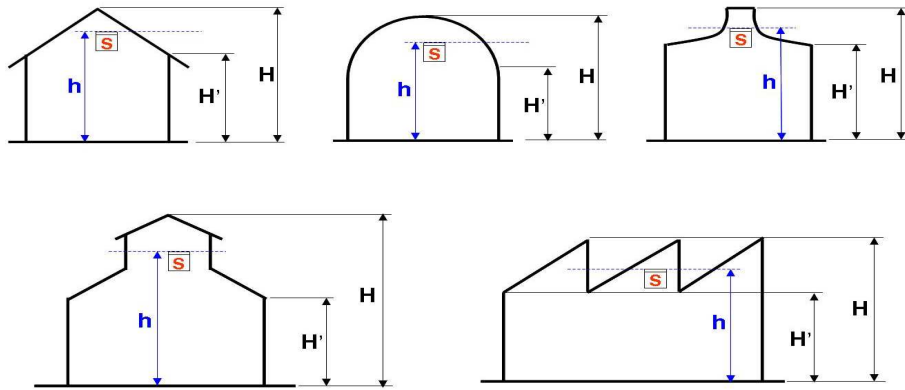
<표 2-9> 「별표 2」 설치장소별 감지기 적응성(제7조제7항 관련)

설치장소		적응열감지기					적응연기감지기					불꽃감지기	비고	
환경상태	적응장소	차동식스포트형	차동식분포형	보상식스포트형	정온식	열아날로그식	이온화식스포트형	광전식스포트형	이온아날로그식스포트형	광전아날로그식스포트형	광전식분리형			
1. 흡연에 의해 연기가 체류하며 환기가 되지 않는 장소	회의실, 응접실, 휴게실, 노래연습실, 오락실, 다방, 음식점, 대합실, 카바레 등의 객실, 집회장, 연회장 등	○	○	○				◎		◎	○	○		
2. 취침시설로 사용하는 장소	호텔 객실, 여관, 수면실 등						◎	◎	◎	◎	○	○		
3. 연기이외의 미분이 떠다니는 장소	복도, 통로 등						◎	◎	◎	◎	○	○	○	
4. 바람에 영향을 받기 쉬운장소	로비, 교회, 관람장, 옥탑에 있는 기계실		○					◎		◎	○	○	○	

설치장소		적응열감지기					적응연기감지기					불꽃감지기	비고
환경상태	적응장소	차동식스포트형	차동식분포형	보상식스포트형	정온식	열아날로그식	이온화식스포트형	광전식스포트형	이온아날로그식스포트형	광전아날로그식스포트형	광전식분리형	광전아날로그식분리형	
5. 연기가 멀리 이동해서 감지기에 도달하는 장소	계단, 경사로						○		○	○	○		광전식스포트형감지기 또는 광전아날로그식스포트형감지기를 설치하는 경우에는 당해 감지기회로에 축적기능을 갖지 않는 것으로 할 것.
6. 혼소화재의 우려가 있는 장소	전화기기실, 통신기기실, 전산실, 기계제어실						○		○	○	○		
7. 넓은 공간으로 천장이 높아 열 및 연기가 확산하는 장소	체육관, 항공기 격납고, 높은 천장의 창고·공장, 관람석 상부 등 감지기 부착 높이가 8m 이상의 장소		○								○	○	

- 주) 1. “○”는 당해 설치장소에 적응하는 것을 표시  
 2. “◎” 당해 설치장소에 연감지기를 설치하는 경우에는 당해 감지기회로에 축적기능을 갖는 것을 표시  
 3. 차동식스포트형, 차동식분포형, 보상식스포트형 및 연기식(당해 감지기회로에 축적기능을 갖지 않는 것)1종은 감도가 예민하기 때문에 비화재보 발생은 2종에 비해 불리한 조건이라는 것을 유의할 것.  
 4. 차동식분포형 3종 및 정온식 2종은 소화설비와 연동하는 경우에 한해서 사용할 것.  
 5. 광전식분리형감지기는 평상시 연기가 발생하는 장소 또는 공간이 협소한 경우에는 적응성이 없다.  
 6. 넓은 공간으로 천장이 높아 열 및 연기가 확산하는 장소로서 차동식분포형 또는 광전식분리형 2종을 설치하는 경우에는 제조사의 사양에 따른다.  
 7. 다신호식감지기는 그 감지기가 가지고 있는 종별, 공칭 작동온도별로 따르고 표에 의한 적응성이 있는 감지기로 할 것.  
 8. 축적형감지기 또는 축적형중계기 혹은 축적형수신기를 설치하는 경우에는 제7조에 따를 것.





[그림 2-31] 건축물별 감지기의 설치높이 산정방법

## 다. 감지기 설치개수

## 1) 거실

거실의 경우에는 거실마다 감지기의 종류, 설치 면의 높이, 거실의 구조에 따라 다음 식에 따라 산정된다.

$$\text{감지기 설치개수} = \frac{\text{감지구역의 면적(m}^2\text{)}}{\text{감지기 1개의 설치 바닥면적(m}^2\text{)}}$$

## 2) 복도 및 통로(연기감지기)

$$\text{감지기 설치개수} = \frac{\text{감지구역의 보행거리(m)}}{\text{감지기 1개의 설치 보행거리(m)}}$$

## 3) 계단 및 경사로(연기감지기)

$$\text{감지기 설치개수} = \frac{\text{감지구역의 수직거리(m)}}{\text{감지기 1개의 설치 수직거리(m)}}$$

※ 위 공식에 의해 산출결과 소수점 이하는 1개로 산정한다.

<표 2-10> 차동식스포츠형, 보상식스포츠형, 정온식스포츠형감지기 설치 바닥면적  
(단위 : m<sup>2</sup>)

부착높이 및 소방대상물의 구조		감지기의 종류						
		차동식 스포츠형		보상식 스포츠형		정온식 스포츠형		
		1종	2종	1종	2종	특종	1종	2종
4m 미만	주요구조부를 내화구조로 한 소방대상물 또는 그 부분	90	70	90	70	70	60	20
	기타 구조의 소방대상물 또는 그 부분	50	40	50	40	40	30	15
4m 이상 8m 미만	주요구조부를 내화구조로 한 소방대상물 또는 그 부분	45	35	45	35	35	30	
	기타 구조의 소방대상물 또는 그 부분	30	25	30	25	25	15	

<표 2-11> 연기감지기 설치 바닥면적 (거실 설치시)

(단위 : m<sup>2</sup>)

부 착 높 이	감지기의 종류	
	1종 및 2종	3종
4m 미만	150	50
4m 이상 20m 미만	75	

<표 2-12> 연기감지기 설치거리 (복도, 통로, 계단, 경사로 설치시)

(단위 : m)

장 소	감지기의 종류	
	1종 및 2종	3종
복도 및 통로(보행거리)	30	20
계단 및 경사로(수직거리)	15	10

## 4) 기타

특별한 규정이 없는 감지기는 제조자의 시방에 따라 설치한다.

## 문제 1

높이 3.5m, 바닥면적 200㎡인 내화구조로 된 거실에 다음의 감지기를 각각 설치할 때 필요 감지기 개수를 산정하시오?

- 차동식스포츠형감지기(1종)                      ○ 보상식스포츠형감지기(2종)
- 정온식스포츠형감지기(1종)                      ○ 연기감지기(1종)

답 다음의 공식에 대입하면 (※ 산출결과 소수점 이하는 1개로 산정)

$$\text{감지기 설치개수} = \frac{\text{감지구역의 면적(㎡)}}{\text{감지기 1개의 설치 바닥면적(㎡)}}$$

- 차동식(1종)---- 3개                      • 보상식(2종)---- 3개
- 정온식(1종)---- 4개                      • 연기감지기 ---- 2개

## 문제 2

보행거리가 35m인 복도에 연기감지기(1종)를 설치하고자 한다. 몇 개의 감지기를 설치해야 하는가?

답

$$\text{감지기 설치개수} = \frac{35\text{m}}{30\text{m}} = 2\text{개}$$

## 문제 3

수직거리가 30m인 계단에 연기감지기를 설치하고자 한다. 몇 개의 감지기를 설치해야 하는가?

답

$$\text{감지기 설치개수} = \frac{30\text{m}}{15\text{m}} = 2\text{개}$$

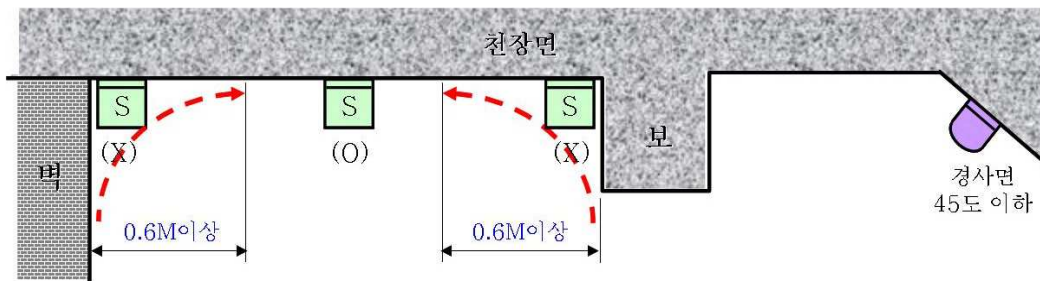
## 라. 감지기 설치 기준

1) 교차회로방식에 사용되는 감지기, 급속한 연소확대가 우려되는 장소에 사용되는 감지기 및 축적기능이 있는 수신기에 연결하여 사용되는 감지기는 축적기능이 없는 것으로 설치하여야 한다.

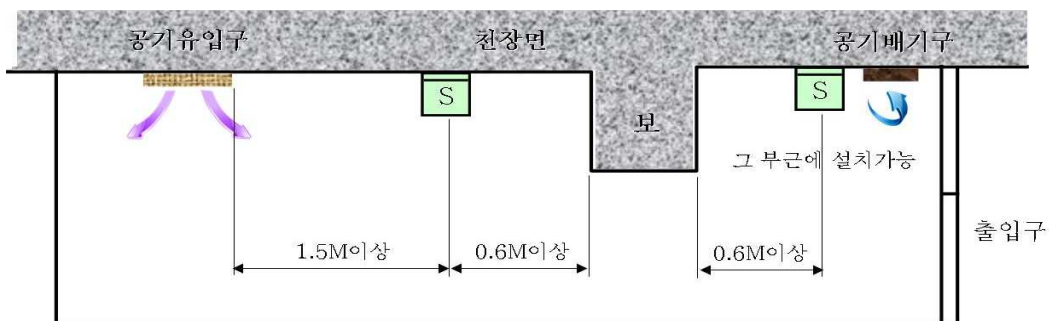
### 2) 감지기는

가) 실내로의 공기유입구로부터 1.5m 이상 떨어진 위치에 설치할 것(차동식분포형의 것을 제외한다)

나) 천장 또는 반자의 옥내에 면하는 부분에 설치할 것



[그림 2-32] 벽 및 보로부터의 감지기의 설치위치



◆ 공기유입구란 기계 또는 설비에 의하여 항상 공기가 유입되는 것

[그림 2-33] 연기감지기의 설치위치

### 질의회신

<질의> 창문도 공기유입구에 해당 되는지 여부?

<회신> 공기유입구란 기계 또는 설비에 의해 항상 공기가 유입되는 것으로 창문은 해당되지 않음

## 3) 정온식, 보상식감지기

정온점이 감지기 주위의 평상시 최고 온도보다 섭씨 20℃ 이상 높은 것을 설치한다.

## 4) 스포트형감지기

스포츠형감지기는 설치시 45°이상 경사되지 아니하도록 부착할 것

## 5) 연기감지기

가) 천장 또는 반자가 낮은 실내 또는 좁은 실내에 있어서는 출입구의 가까운 부분에 설치할 것.

나) 천장 또는 반자 부근에 배기구가 있는 경우에는 그 부근에 설치할 것.

다) 벽 또는 보로부터 0.6m 이상 떨어진 곳에 설치할 것.

연기는 배기구로 모이게 되므로 연기감지기는 배기구 근처에 설치하는 것이 화재감지에 유리하며, 벽 또는 보는 연기의 흐름을 방해하므로 0.6m 이격시켜 설치도록 하는 것임

## 6) 공기관식 차동식분포형 감지기

가) 공기관의 노출부분은 감지구역마다 20m 이상이 되도록 할 것

※ 공기관 길이가 20m미만이 되면 공기관 길이가 짧아 관속에 공기량이 적으므로 화재시 공기가 팽창하더라도 팽창량이 부족하여 실보 발생이 우려됨

나) 공기관과 감지구역의 각 변과의 수평거리는 1.5m 이하가 되도록 하고, 공기관 상호간의 거리는 6m(주요구조부를 내화구조로 한 특정소방대상물 또는 그 부분에 있어서는 9m) 이하가 되도록 할 것

다) 공기관은 도중에서 분기하지 아니하도록 할 것

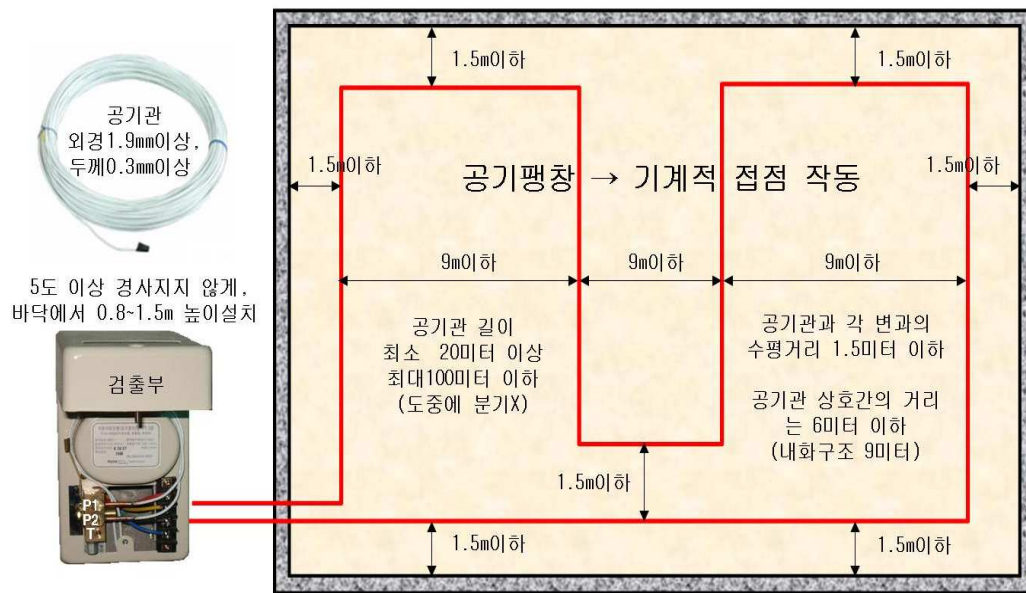
※ 공기관 누설부분이 발생하거나 막힘 현상이 있을 경우 공기관이 분기되어 불량 부분을 확인하기가 어렵게 됨

라) 하나의 검출부분에 접속하는 공기관의 길이는 100m 이하로 할 것

※ 공기관 길이가 100m를 초과하면 공기관 길이가 길어 관속에 공기량이 많으므로 일상적인 난방에도 공기가 팽창하여 비화재보 발생이 우려됨

마) 검출부는 수직벽으로부터 5° 이상 경사되지 아니하도록 부착할 것

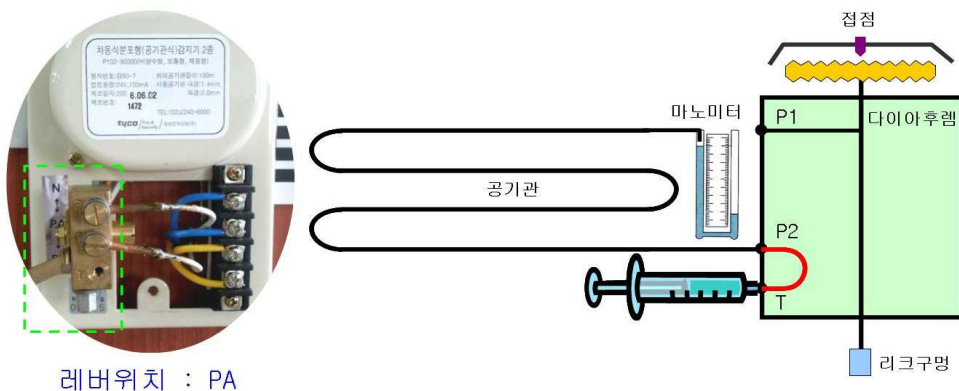
바) 검출부는 바닥으로부터 0.8m 이상 1.5m 이하의 위치에 설치할 것



[그림 2-34] 공기관식 감지기의 설치기준

- ※ 차동식분포형 공기관식 감지기 점검요령(참고)
- 시험레버위치에 따라 N은 정상위치(정상시)
- PA는 화재작동시험, 화재지속시간시험, 유통시험
- DL은 점점수고시험, 리크저항시험을 행할 수 있다.

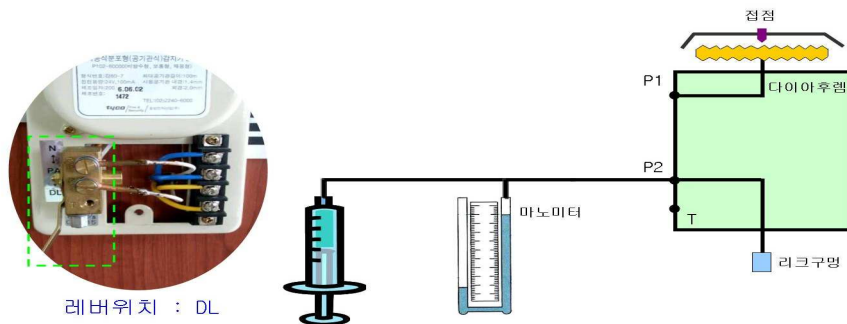
### (1) 유통시험



레버위치 : PA

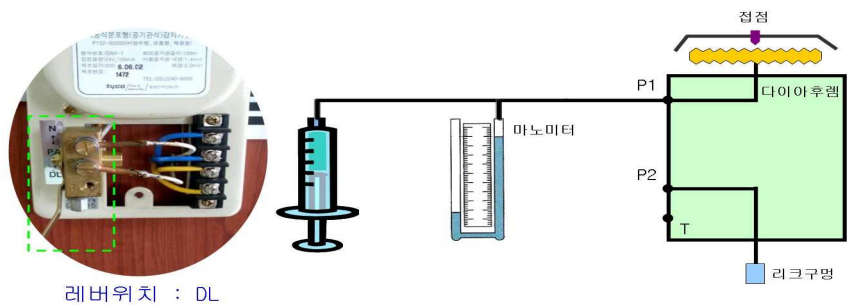
수위 100mm까지 공기를 주입한 후에 시험공으로 공기를 빼내어 1/2(50mm) 수위까지 내려오는 시간을 측정하여 공기관유통곡선 정상범위내 여부를 확인하여 판정

## (2) 점점수고시험



P1단자를 풀어 마노미터와 공기주입기를 접속한 후 공기를 서서히 주입하여 감지기의 점점이 붙는 순간 마노미터의 수위를 읽는다.(마노미터의 높이의  $\frac{1}{2}$  높이를 점점수고치로 본다)

## (3) 리크저항시험



수위를 100mm까지 공기를 주입한 후에 리크구멍으로 공기가 새어  $\frac{1}{2}$ (50mm) 수위까지 내려오는 시간을 측정하여 저항 값 기준표와 대조하여 판정

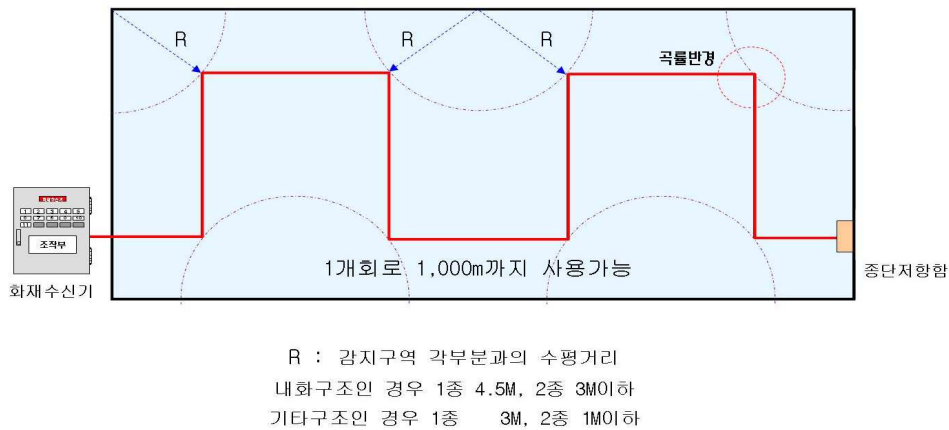
## 7) 정온식감지선형감지기

- 가) 보조선이나 고정금구를 사용하여 감지선이 늘어지지 않도록 설치할 것
- 나) 단자부와 마감 고정금구와의 설치간격은 10cm 이내로 설치할 것
- 다) 감지선형 감지기의 굴곡반경은 5cm 이상으로 할 것
- 라) 감지기와 감지구역의 각부분과의 수평거리가 내화구조의 경우 1종 4.5m 이하, 2종 3m 이하로 할 것. 기타 구조의 경우 1종 3m 이하, 2종 1m 이하로 할 것
- 마) 케이블트레이에 감지기를 설치하는 경우에는 케이블트레이 받침대에 마감금구를 사용하여 설치할 것

- 바) 지하구나 창고의 천장 등에 지지물이 적당하지 않는 장소에서는 보조선을 설치하고 그 보조선에 설치할 것
- 사) 분전반 내부에 설치하는 경우 접착제를 이용하여 돌기를 바닥에 고정시키고 그 곳에 감지기를 설치할 것
- 아) 그 밖의 설치방법은 형식승인 내용에 따르며 형식승인 사항이 아닌 것은 제조사의 시방(示方)에 따라 설치할 것.

※ 시방서란

일반적으로 사용재료의 재질·품질·치수 등, 제조·시공상의 방법과 정도, 제품·공사 등의 성능, 특정한 재료·제조·공법 등의 지정, 완성 후의 기술적 및 외관상의 요구 등이 포함된다. 이렇게 소방법에서 제조사의 시방에 따르도록 한 것은 각 제품마다 기술적인 차이가 있기 때문이다.



[그림 2-35] 정온식감지선형감지기 설치기준

8) 불꽃감지기

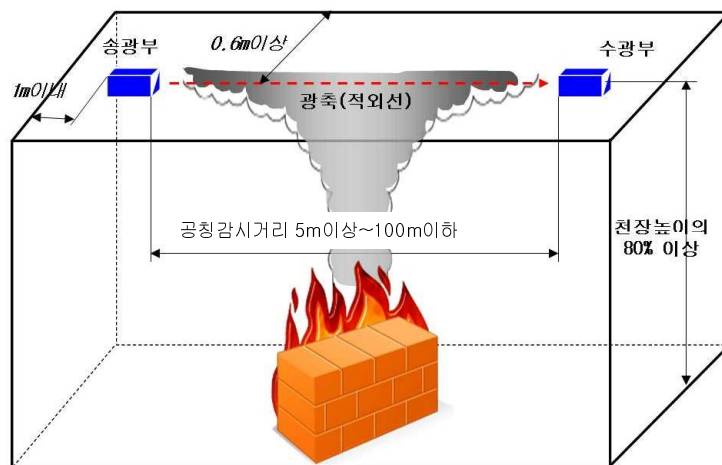
- 가) 공칭감시거리 및 공칭시야각은 형식승인 내용에 따를 것
- 나) 감지기는 공칭감시거리와 공칭시야각을 기준으로 감시구역이 모두 포용될 수 있도록 설치할 것
- 다) 감지기는 화재감지를 유효하게 감지할 수 있는 모서리 또는 벽 등에 설치할 것
- 라) 감지기를 천장에 설치하는 경우에는 감지기는 바닥을 향하여 설치할 것
- 마) 수분이 많이 발생할 우려가 있는 장소에는 방수형으로 설치할 것
- 바) 그 밖의 설치기준은 형식승인 내용에 따르며 형식승인 사항이 아닌 것은 제조사의 시방(示方)에 따라 설치할 것



9) 아날로그방식의 감지기는 공칭감지온도범위 및 공칭감지농도범위에 적합한 장소에, 다신호방식의 감지기는 화재신호를 발신하는 감도에 적합한 장소에 설치할 것. 다만, 이 기준에서 정하지 않는 설치 방법에 대하여는 형식승인 사항이나 제조사의 시방에 따라 설치할 것.

#### 10) 광전식분리형감지기

- 가) 감지기의 수광면은 햇빛을 직접 받지 않도록 설치할 것
- 나) 광축(송광면과 수광면의 중심을 연결한 선)은 나란한 벽으로부터 0.6m 이상 이격하여 설치할 것
- 다) 감지기의 송광부와 수광부는 설치된 뒷벽으로부터 1m 이내 위치에 설치할 것
- 라) 광축의 높이는 천장 등(천장의 실내에 면한 부분 또는 상층의 바닥하부면을 말한다) 높이의 80% 이상일 것
- 마) 감지기의 광축의 길이는 공칭감시거리 범위이내 일 것
- 바) 그 밖의 설치기준은 형식승인 내용에 따르며 형식승인사항이 아닌 것은 제조사의 시방(示方)에 따라 설치할 것



[그림 2-36] 광전식분리형감지기의 설치기준

11) 광전식공기흡입형감지기의 설치장소·감지면적 및 공기흡입관의 이격거리 등은 형식승인 내용에 따르며 형식승인 사항이 아닌 것은 제조사의 시방에 따른다.

## 마. 감지기의 오작동

### 1) 감지기의 오작동

감지기의 오작동이란 화재를 감지하지 못하는 실보와 화재와 유사한 상황에서 작동되는 비화재보로 구분할 수 있다. 비화재보(非火災報)는 소방시설의 신뢰도를 떨어뜨려 사용자들이 자동화재탐지설비의 정상적인 작동을 단절하여 화재시에 작동되지 못하는 경우를 초래할 수 있다.

### 2) 비화재보의 원인

비화재보의 원인은 다음과 같은 원인에 의해서 발생되는데 인위적인 요인은 원인 행위를 제공하는 사람들의 주의에 의해 발생을 줄일 수 있으며 또한 감지기의 설치 위치나 종류의 변경에 의해서 감소될 수 있다.

- 가) 인위적인 원인 (60%) - 담배연기, 조리, 난방
- 나) 기능적인 요인 (6%) - 감지기의 자체적인 원인
- 다) 관리상의 요인 (0.4%) - 감지기에 물의 침입, 청소불량
- 라) 설치상의 요인 (0.6%) - 부적절한 설치공사에 의한 배선의 단락, 절연 불량, 부식
- 마) 기타원인 - 33%

### 3) 연기감지기 비화재보의 주요발생원인

- 가) 화재이외의 연기 : 담배, 음식조리, 불장난, 모기향, 배기가스, 석유난로, 가스난로, 숯불
- 나) 연기이외의 미립자 : 수증기, 건축재료 먼지, 시멘트가루, 벌레, 각종 스프레이, 살충제살포
- 다) 환경적 요인

#### (1) 부식성가스

연기감지기는 구조상 감지기 내부에 부식되기 쉬운 전자부품을 많이 사용하고 있고 고감도의 회로를 채택하고 있어서 부식되면 오작동을 발할 수 있다. 산란광식의 경우 부식생성물 가루가 광선을 반사하는 경우가 있고 이온화식에서는 방사원의 표면이 부식생성물로 덮혀 이온전류가 감소하는 경우가 있다.

## (2) 전기적 노이즈

연기감지기는 미소한 신호를 증폭하는 회로를 가지고 있으므로 전기적 충격을 받으면 작동하는 경우가 많다. 예를 들면 감지기의 전선로(電線路)와 강전(強電)전선로를 병행하여 포설하든지 또는 전력차단기 부근에 감지기를 설치한 경우 등에 차단기의 작동시 감지기가 작동할 수 있다.

## (3) 환경부유물에 의한 센서의 오염

건축재료나 내장재료 등에서 방출되는 점착성 부유물이나 담배의 진 등이 장기간 센서에 부착하여 감지기의 감도를 변화시키는 것으로 건물신축 후 1~2년 정도의 건물내부, 평소에 혼탁한 장소에서 많이 발생한다.

## (4) 부품의 고장

감지기는 많은 정밀부품으로 구성되어 있고, 감시와 신호발생에 직접 관련된 부품에 고장이 생기면 오신호를 발할 수 있다. 이 경우는 고장이지만 넓은 의미로는 비화재보이다. 이 경우는 복구가 되지 않는다.

## (5) 배선의 문제

감지기배선의 접지, 단락, 또는 절연불량

## 4) 비화재보를 방지하는 방법

가) 설치장소에 적합한 감지기를 설치한다.

나) 비화재보의 원인이 되는 기기를 피해서 설치한다.

## 6. 발신기

## 가. 개 요

발신기는 화재를 발견한 사람이 누름버튼을 조작하여 수신기에 신호를 보내는 장치이다.

## 나. 발신기의 종류

소방용 기계·기구 형식승인 및 검정기술기준규칙에는 화재신호전송과 수신기간에 상호통화를 동시에 할 수 있는 T형 발신기와 동시에 할 수 없는 P형 발신기, 그리고 M형수신기에 사용하는 M형 발신기로 구분하고, P형 발신기는 다시 수신기와의 전화연락장치(전화책)의 여부에 따라 전화책이 있는 1급과 없는 2급으로 구분하고 있

으나, 일반적으로 P형 1급 발신기가 사용되고 있다. 그리고 방수유무에 따라 방수형과 비방수형, 설치장소에 따라 옥외형과 옥내형, 방폭구조에 따라 방폭형과 비방폭형으로 구분한다.

#### 다. 발신기의 설치형태

발신기는 일반적으로 경보장치와 함께 발신기세트로 설치되나, 옥내소화전이 설치되는 대상물에는 옥내소화전함의 상단에 설치되는 경우가 많다.



(발신기)



(발신기 + 경종)



(발신기 + 경종 + 소화전)

[그림 2-37] 발신기 설치 형태

#### 라. 구성요소

##### 1) 누름스위치

수신기에 화재신호를 발신할 때 사용하는 것으로 안쪽으로 밀어 넣으면 지속적으로 화재신호를 발신하여 지구음향장치나 주경종을 울리도록 하여 화재발생을 알리는 역할을 하게 된다. 복구하는 방법은 구조에 따라 2가지의 형태가 있는데 스위치를 누른 후에 다시 잡아당겨 원래의 위치로 하여야 복구되는 것과 스위치를 누른 후 다시 한번 누르면 원래의 상태로 복구되는 형태가 있다.

##### 2) 보호판

보호판은 스위치를 보호하기 위한 것으로 기물의 충돌이나 어린아이의 장난 등에 의한 오작동을 방지하기 위하여 설치되며 누름스witch는 작동방향으로 가하는 힘이 2kg 초과하고 8kg 이하인 범위에서 작동되어야 하며 2kg의 힘에는 밀려들어가지 아니하도록 고정되어 있다.