



# 화재 및 소방안전



DDBOM E&C  
주식회사 **돋봄이앤씨**

# Contents

**제 1 장 통계로 보는 화재발생현황**

**제 2 장 화재, 폭발**

**제 3 장 소방 안전**

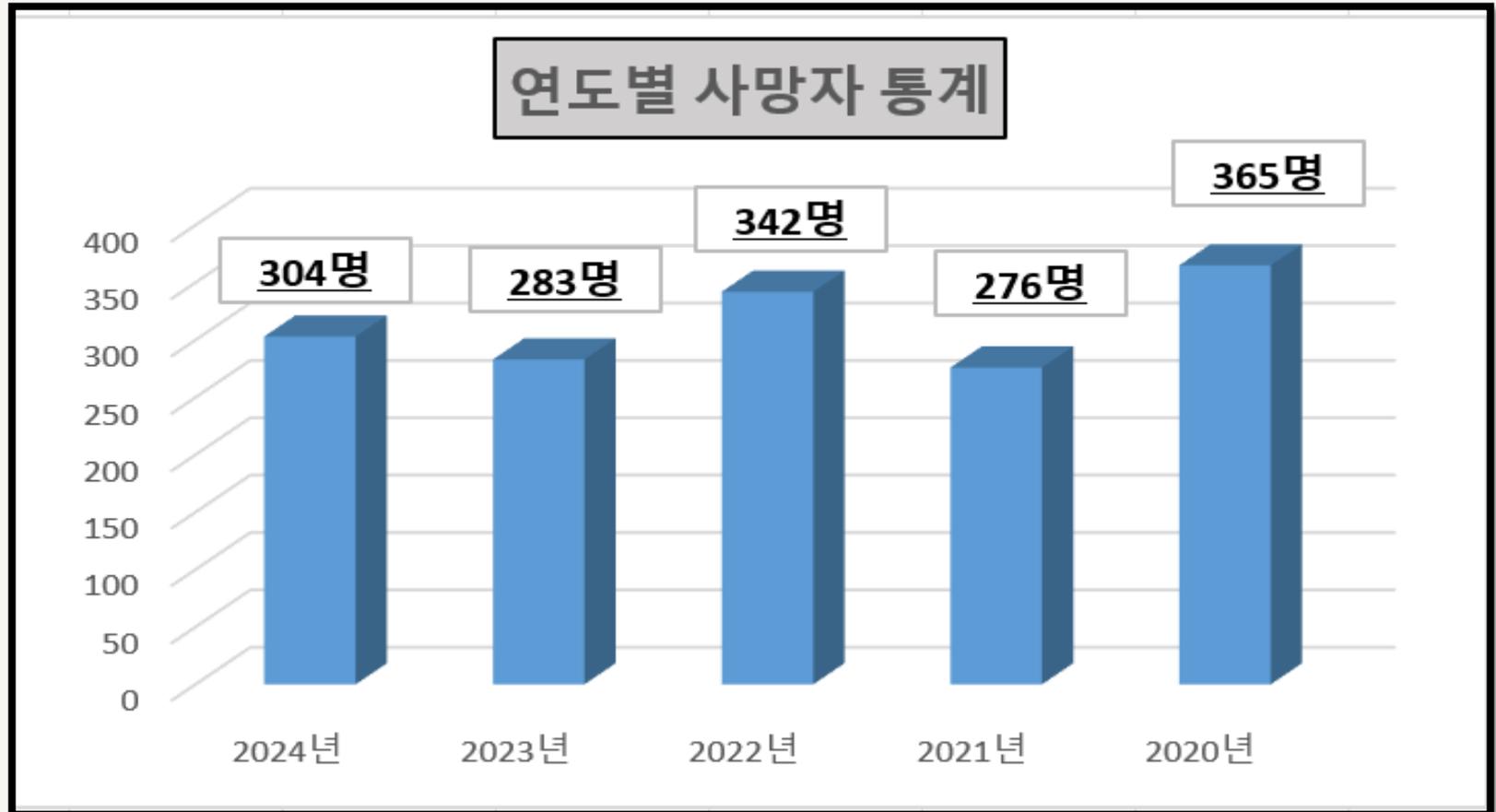
**제 4 장 질의 응답**



# 제 1장. 통계로 보는 화재발생 현황

# 통계로 보는 화재발생 현황

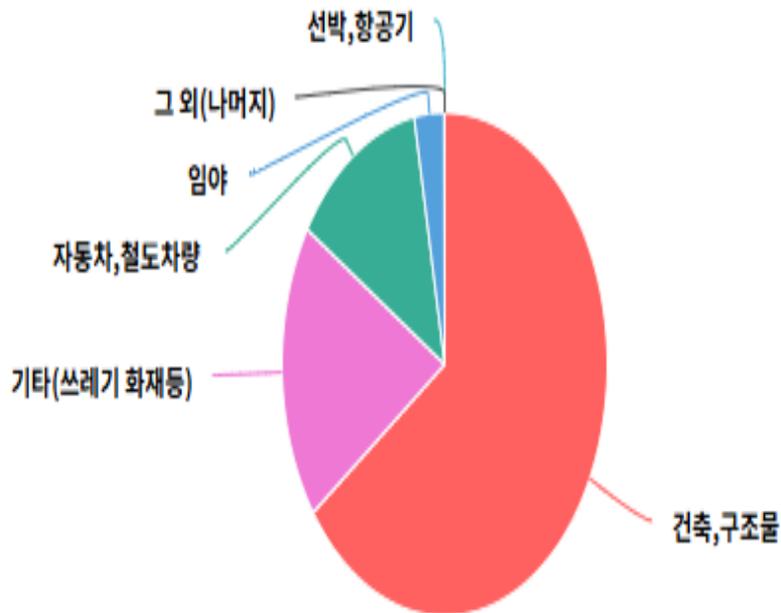
## 1. 화재에 따른 사망자 통계



# 통계로 보는 화재발생 현황

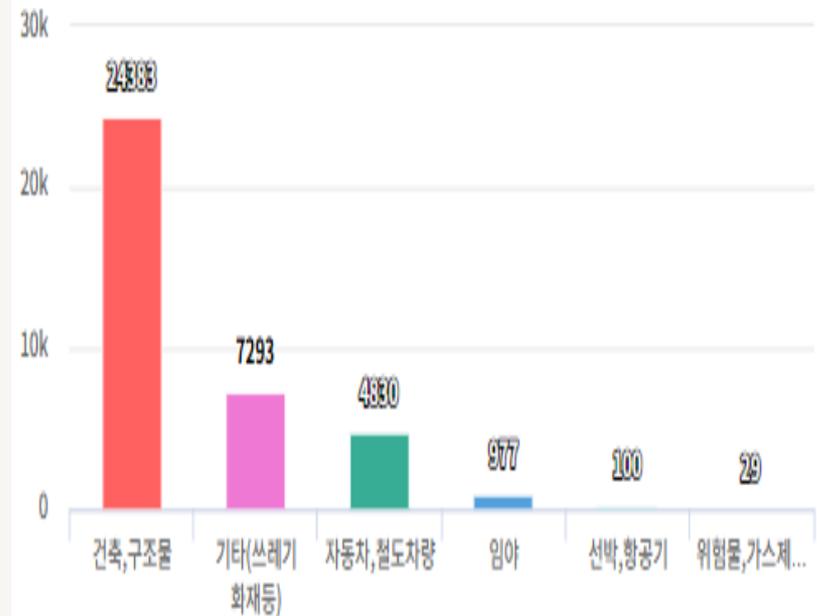
## 2. 화재 유형에 따른 화재건수

[화재유형 - 전체] 화재건수 비교



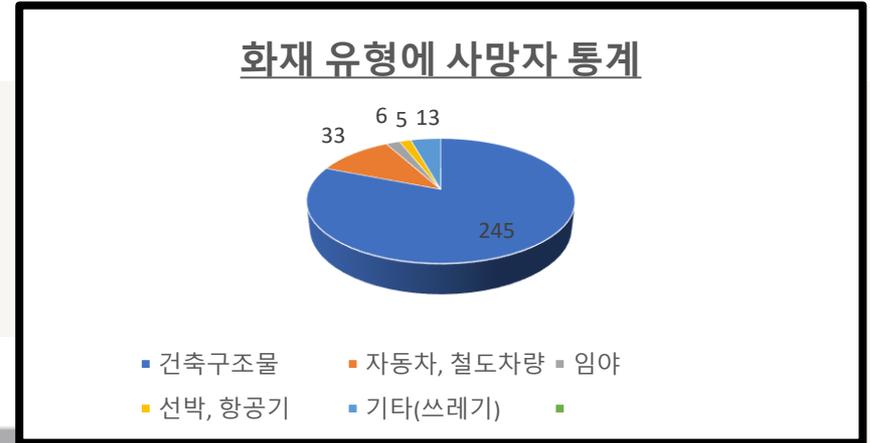
[화재유형 - 전체] 화재건수

총 37612 건



# 통계로 보는 화재발생 현황

## 3. 화재 유형에 따른 사망자



[화재유형 - 전체] 전국 상세 결과

구분	화재건수	사망	부상	인명피해 계	부동산피해(천원)	동산피해(천원)	재산피해(천원)	재산피해/건당(천원)
합계	37,614	304	2,088	2,392	287,921,436	474,237,127	762,158,563	20,263
건축,구조물	24,385	245	1,749	1,994	281,269,483	407,832,914	689,102,397	28,259
선박,항공기	100	5	21	26	0	2,789,131	2,789,131	27,891
위험물,가스제조소등	29	1	10	11	1,111,443	4,149,175	5,260,618	181,401
임야	977	6	26	32	31,885	1,336,441	1,368,326	1,401
자동차,철도차량	4,831	35	173	208	3,476,453	50,570,741	54,047,194	11,188
기타(쓰레기 화재등)	7,292	12	109	121	2,032,172	7,558,725	9,590,897	1,315

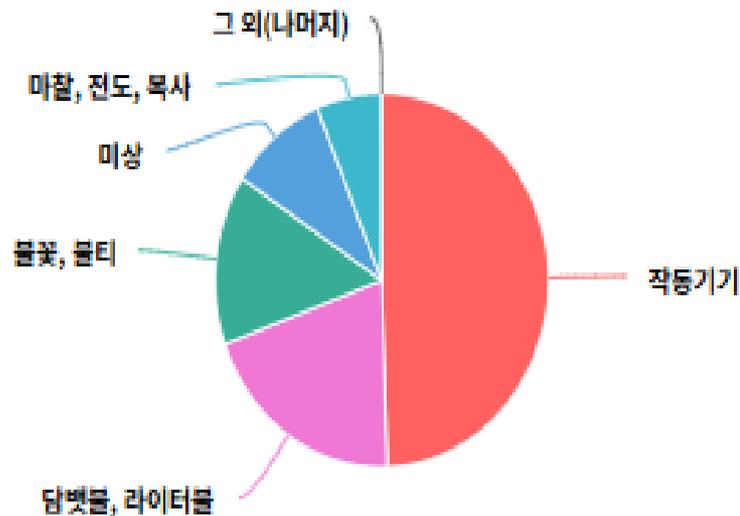
# 통계로 보는 화재발생 현황

## 4. 발화 열원에 따른 화재건수

### 발화열원이란

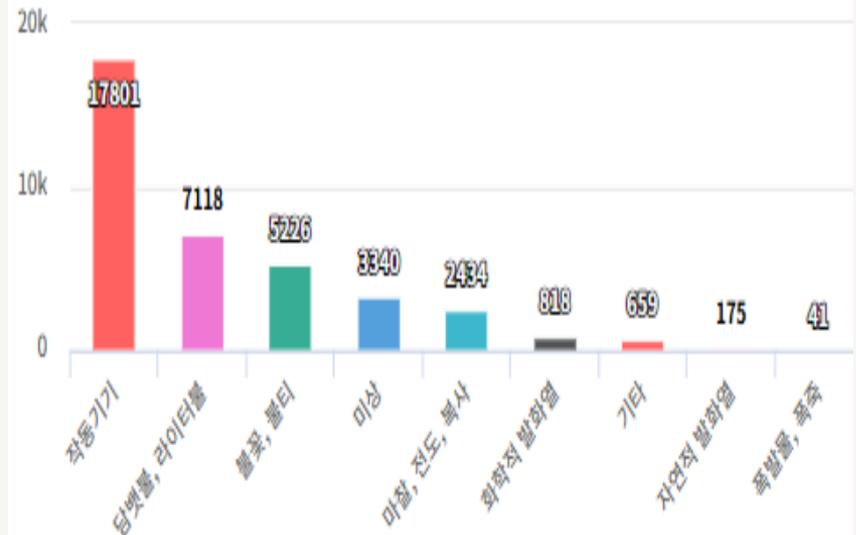
발화의 최초 원인이 되는 불꽃 또는 열

[발화열원 - 전체] 화재건수 비교



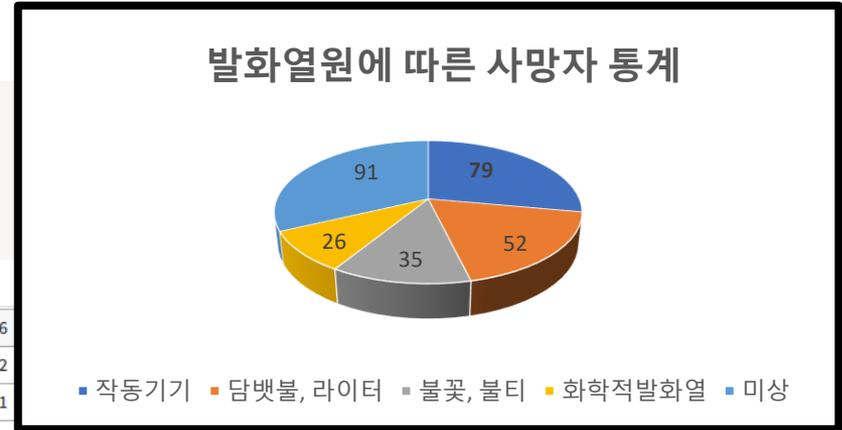
[발화열원 - 전체] 화재건수

총 37612건



# 통계로 보는 화재발생 현황

## 5. 발화 열원에 따른 사망자



[발화열원 - 전체] 전국 상세 결과

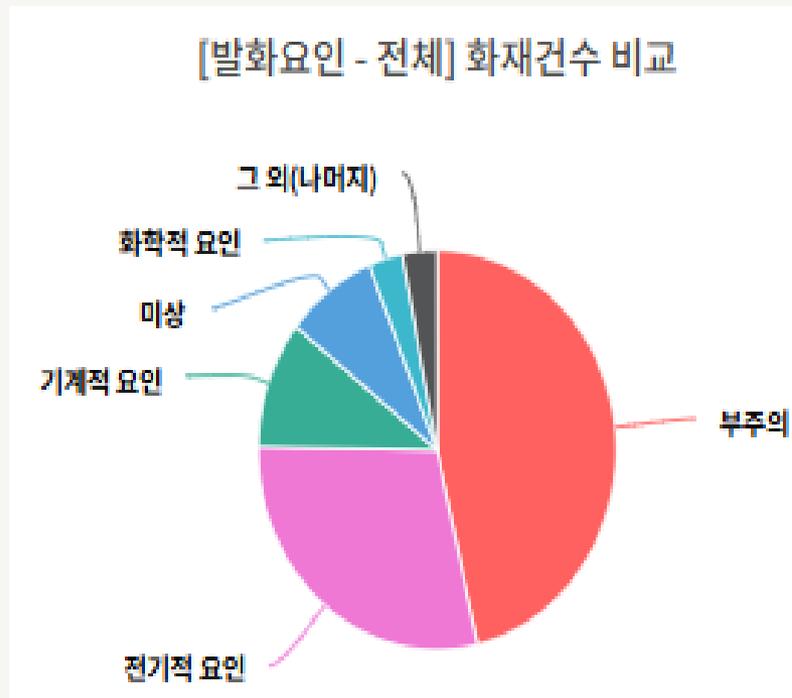
발화열원	구분	2020년		2021년		2022년		2023년		2024년	
		건수	인명	건수	인명	건수	인명	건수	인명	건수	인명
불꽃, 불티	소계	5,229	35	346	13	1,001,640	834,874	1,836,514	6,727		
	굴뚝(연통) 아궁이	677	6	42	45	1,517,078	2,916,342	4,433,420	2,702		
	모닥불, 연탄, 숯	763	8	71	72	7,229,136	12,492,526	19,721,662	23,202		
	비화	273	3	10	0	88,638	62,100	150,738	3,015		
	쓰레기, 논밭두렁	1,641	5	40	1	800,729	416,352	1,217,081	14,152		
	용접, 절단, 연마	850	7	65	1	19,311	23,834	43,145	1,106		
	기타(불꽃, 불티)	1,025	6	118	1	908,678	502,286	1,410,964	8,063		
자연적 발화열	소계	175	0	1	1	800,729	416,352	1,217,081	14,152		
	낙뢰	86	0	1	1	800,729	416,352	1,217,081	14,152		
	돌보기 효과	39	0	0	0	19,311	23,834	43,145	1,106		
	햇볕	50	0	0	0	88,638	62,100	150,738	3,015		
작동기기	소계	17,838	79	775	854	114,803,044	185,740,419	300,543,463	16,848		
	기기 전도, 복사열, 기기발열	5,144	10	200	210	19,296,051	24,394,754	43,690,805	8,494		
	불꽃, 스파크, 정전기	1,958	11	171	182	17,564,381	26,150,009	43,714,390	22,326		
	역화	30	0	3	3	18,842	267,696	286,538	9,551		
	전기적 아크(단락)	9,859	53	359	412	74,259,840	129,288,562	203,548,402	20,646		
	기타(작동기기)	847	5	42	47	3,663,930	5,639,398	9,303,328	10,984		
소계	41	0	2	2	2,546	66,389	68,935	1,681			

# 통계로 보는 화재발생 현황

## 6. 발화 요인에 따른 화재건수

### 발화요인이란

발화열원에 의하여 발화로 이어진 연소현상에 영향을 준 인적/물적/자연적 요인



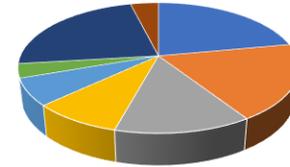
# 통계로 보는 화재발생 현황

## 7. 발화 요인에 따른 사망자

[발화요인 - 전체] 전국 상세 결과

발화요인	소계	사망자	부상자	2020년				2021년				2022년				2023년				2024년																																		
				소계	사망자	부상자	소계	사망자	부상자	소계	사망자	부상자	소계	사망자	부상자	소계	사망자	부상자	소계	사망자	부상자																																	
부주의	16,919	64	791	890	4	64	1,685	8	115	421	3	14	5,480	19	103	1,956	10	133	110	0	1	79	0	0	1,785	3	36	857	4	75	63	1	30	2,584	8	129	19	0	2	990	4	89	346	0	3	48	0	0	168	0	3	130	0	0
자연적인 요인	346	0	3	48	0	0	168	0	3	130	0	0	48	0	0	168	0	3	130	0	0	48	0	0	168	0	3	130	0	0	48	0	0	168	0	3	130	0	0															

발화요인에 따른 사망자 통계

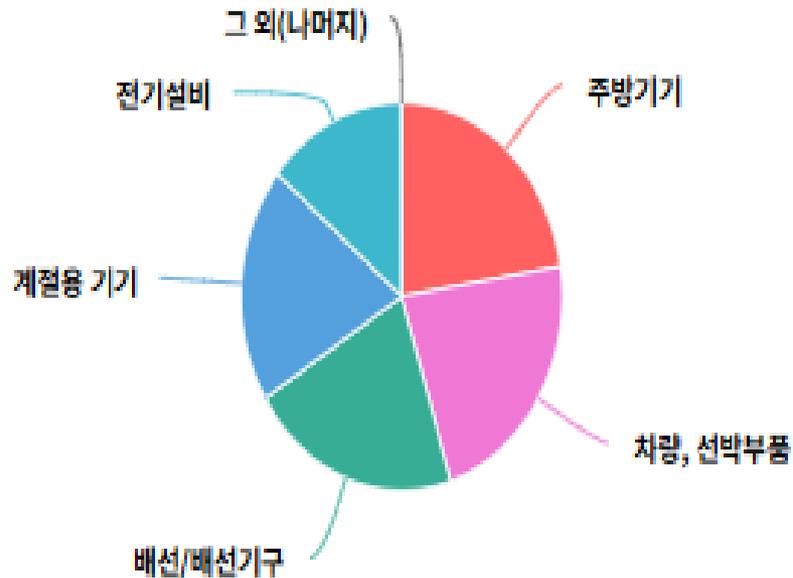


- 부주의
- 전기적요인
- 방화의심
- 제품결함
- 방화
- 교통사고
- 미상
- 기타

# 통계로 보는 화재발생 현황

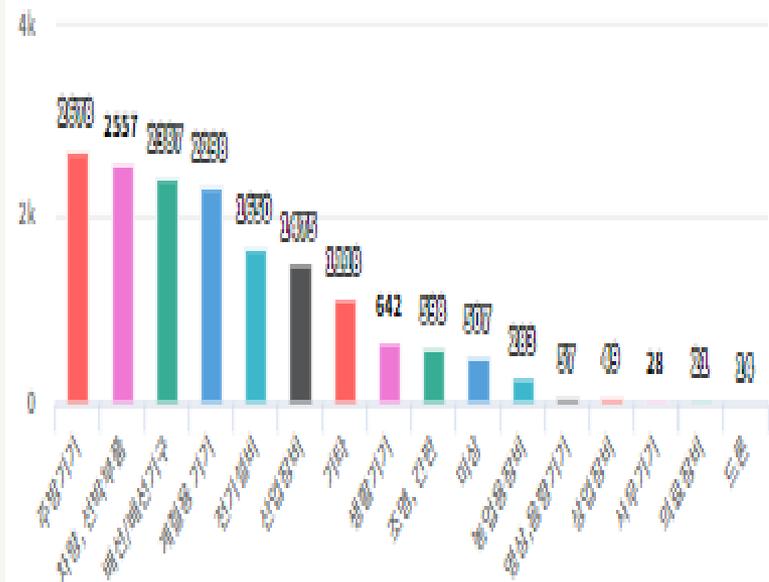
## 8. 발화 기기에 따른 화재건수

[발화기기 - 전체] 화재건수 비교



[발화기기 - 전체] 화재건수

총 16362 건

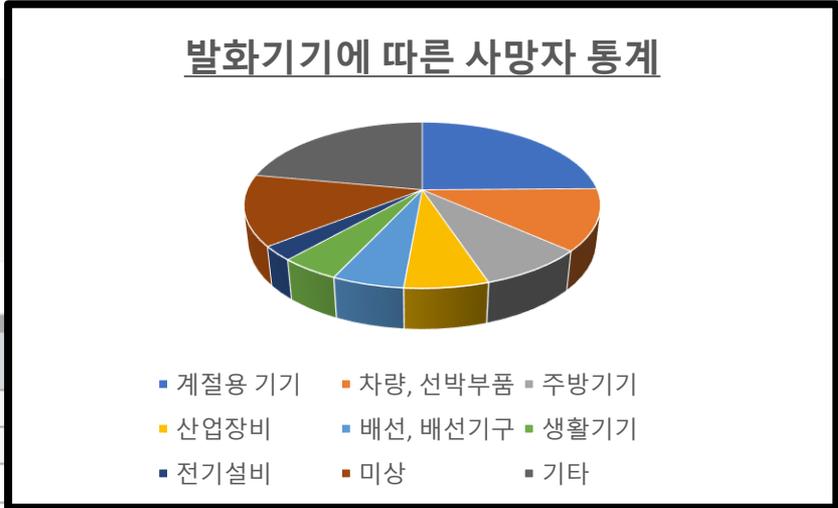


# 통계로 보는 화재발생 현황

## 9. 발화 기기에 따른 사망자

[발화기기 - 전체] 전국 상세 결과

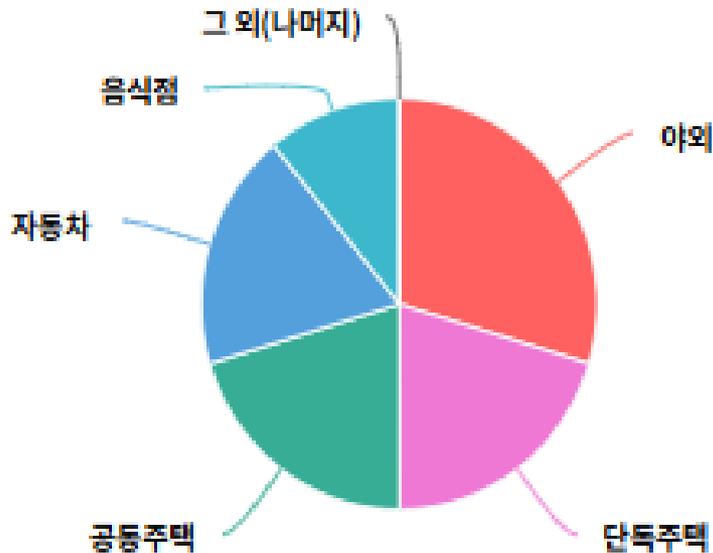
구분	화재건수	사망	부상
합계	15,363	131	940
소계	2,298	27	141
계절용 기기	32	0	11
가습기	2	0	0
가정용 보일러	142	0	7
공기청정기	10	0	0
나무/목탄난로	123	2	9
냉각탑	1	0	0
냉난방기	84	0	2
석유난로/콘로	39	1	8
선풍기	141	3	7
에어컨	388	9	29
연탄/석탄난로	16	1	0
열선	219	1	2
전기장판/담요/방석류	229	5	16
전기패널	29	0	2
전기히터/스투브	212	2	18



# 통계로 보는 화재발생 현황

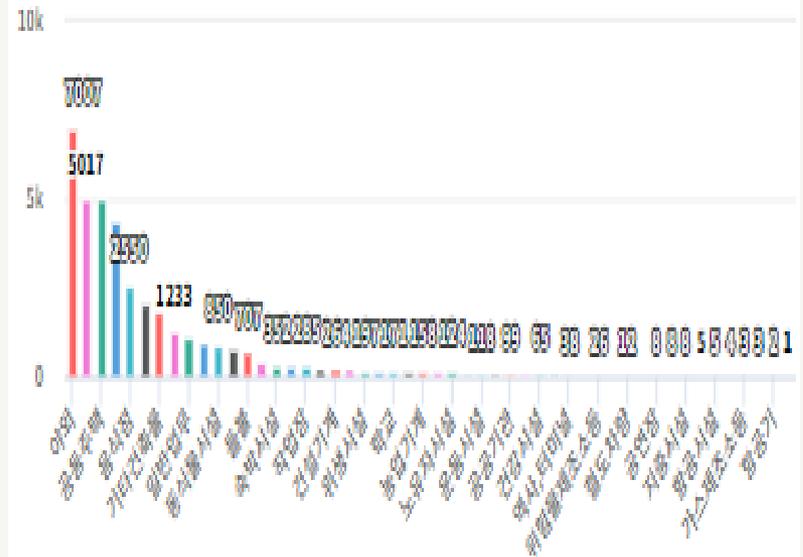
## 10. 발화 장소에 따른 화재건수

[발화장소 - 전체] 화재건수 비교



[발화장소 - 전체] 화재건수

총 37612 건

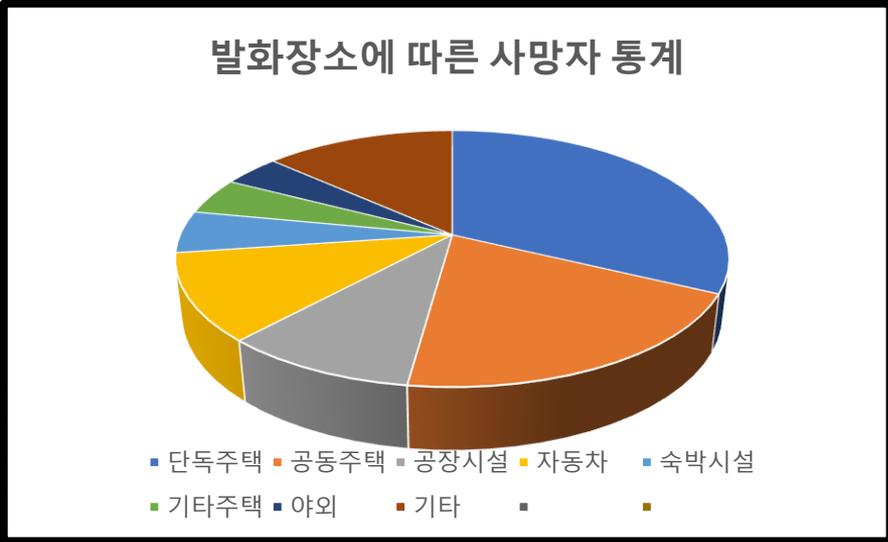


# 통계로 보는 화재발생 현황

## 11. 발화 장소에 따른 사망자

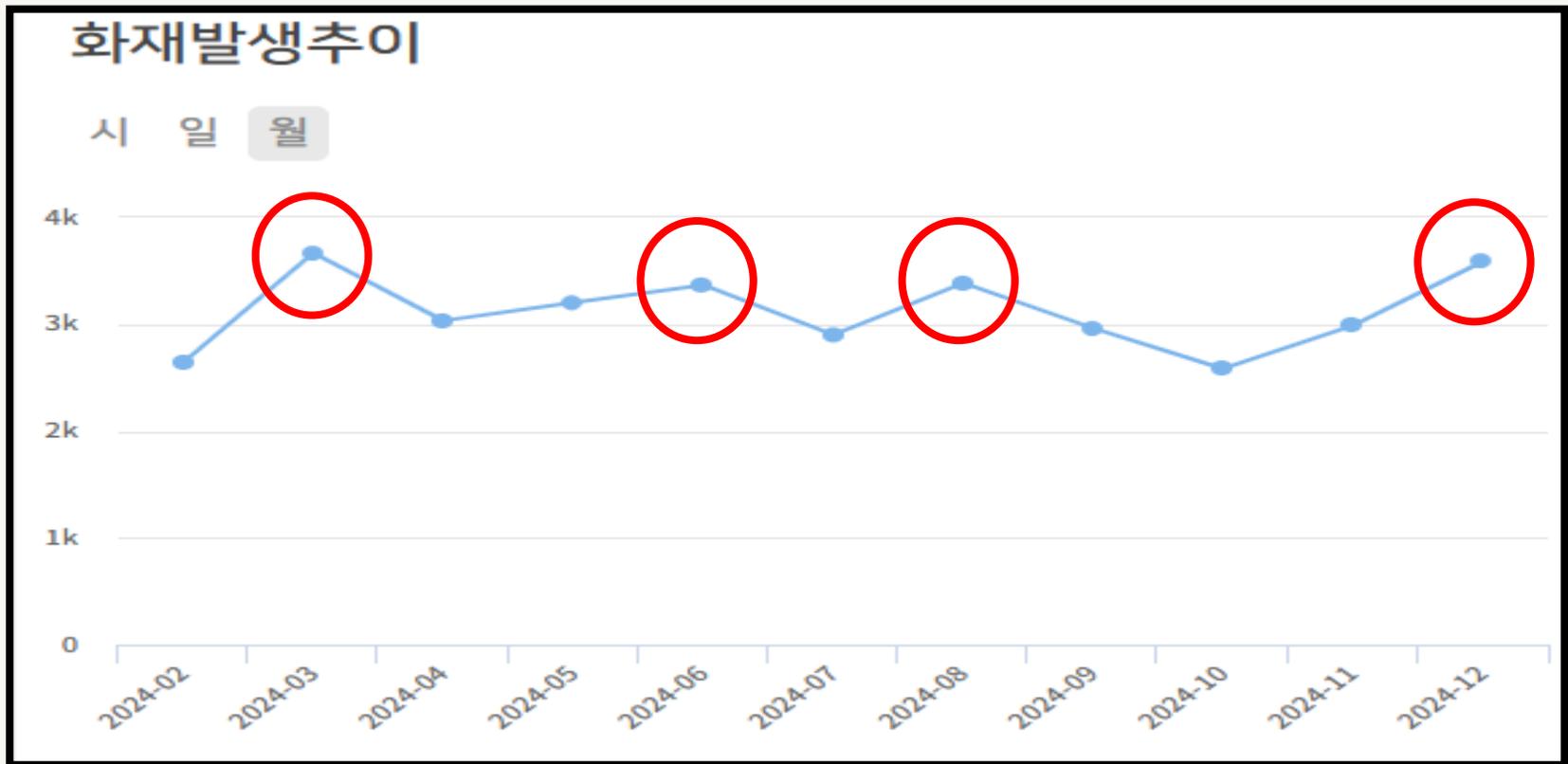
[발화장소 - 전체] 전국 상세 결과

발화장소	소계	사망자	사망자 통계											
			단독주택	공동주택	공장시설	자동차	숙박시설	기타주택	야외	기타				
단독주택	소계	5,017	97											
	다가주택	1,285	25											
	다중주택	115	0											
	단독주택	3,162	64											
	상가주택 (주택부분에서 화재가 발생한 경우에만 해당)	316	8	24	32	1,032,402	644,035	1,676,437	5,305					
	기타 단독주택	139	0	23	23	1,076,654	471,825	1,548,479	11,140					
도로	소계	286	0	4	4	2,300	267,965	270,265	945					
	가도등	16	0	0	0	0	5,187	5,187	324					
	변압기	8	0	0	0	440	7,906	8,346	1,043					
	전봇대	150	0	1	1	1,445	211,273	212,718	1,418					
	기타도로	112	0	3	3	415	43,599	44,014	393					
농·수산시설	소계	850	3	34	37	22,601,910	34,987,365	57,589,275	67,752					
	계사	73	0	5	5	7,550,549	6,892,479	14,443,028	197,850					
	농·어업 시설	154	0	7	7	524,041	3,181,837	3,705,878	24,064					
	농장	44	0	3	3	243,178	206,398	449,576	10,218					
	도계장	0	0	0	0	0	0	0	0					
	도축장	0	0	0	0	0	0	0	0					



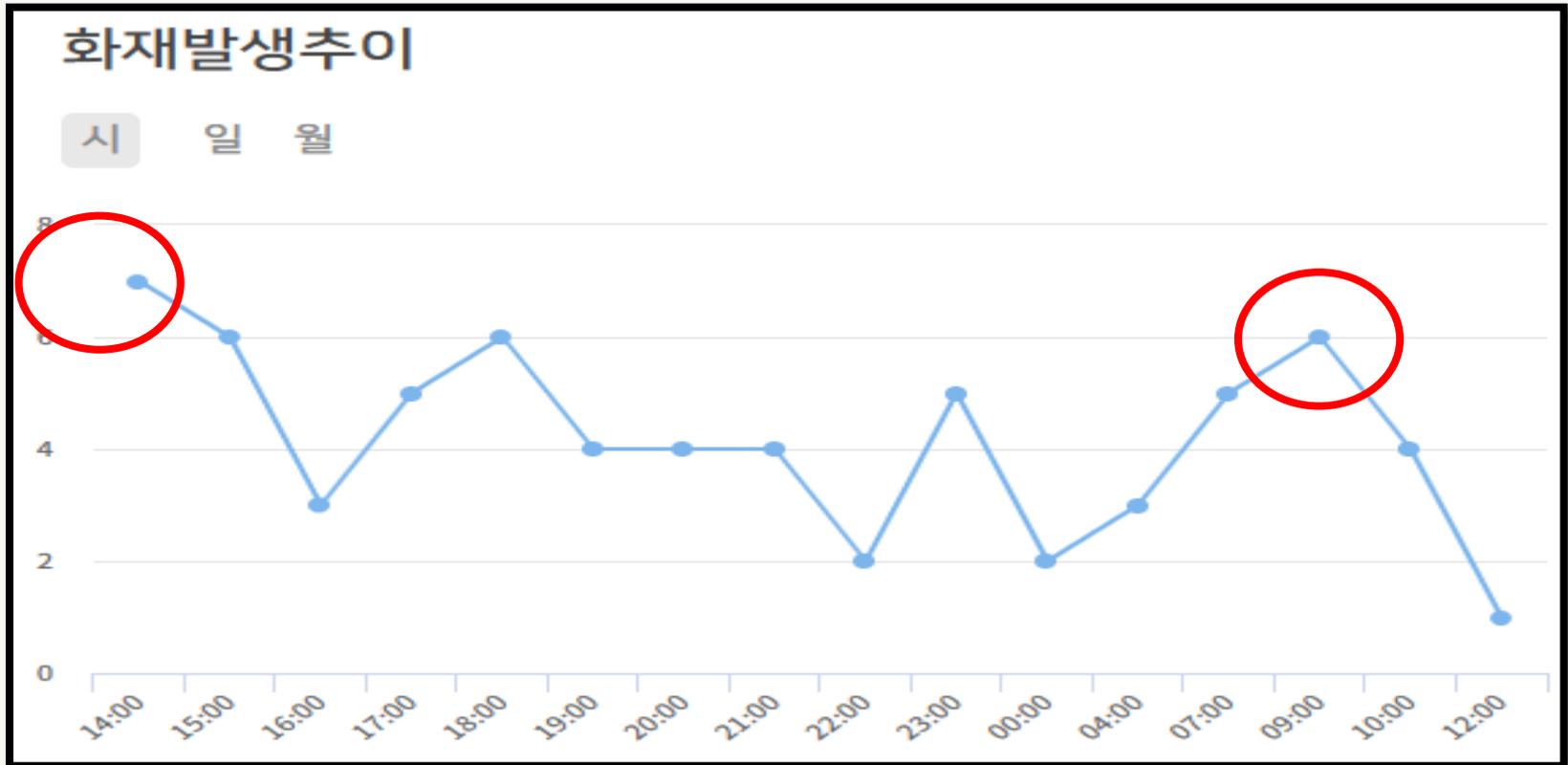
# 통계로 보는 화재발생 현황

## 12. 월별 화재발생 현황



# 통계로 보는 화재발생 현황

## 13. 시간대별 화재발생 현황





# 제 2장. 화재, 폭발

# 화재, 폭발

## 1. 화재, 폭발 동영상(아리셀 화재폭발 사고/경기도 화성, 2024.6)



# 화재, 폭발

## 2 연소 개요

### 연소란?

가연물과 산소가 혼합한 상태에서 점화원을 만나 빛과 열을 수반하는 급격한 산화반응, 발열반응, 발광반응

- ① 설탕, 에탄올 등 + 공기 중 가열 = 연소
- ② 소금 + 공기 중 가열 = 연소 일어나지 않음



### 연소 조건

**연소 4요소 : 가연물, 산소, 점화원, 연쇄반응**

- ① 가연물(연소 할 물질 존재 / 가연성 기체, 액체, 고체)
- ② 산소 공급원(물질 주변에 산소 존재 / 공기, 산화성고체-액체, 자기반응성 물질)
- ③ 점화원(가열하여 물질을 발화점 이상 온도 공급 / 전기불꽃, 정전기, 자연발화)
- ④ 연쇄반응 생성(자체적으로 반복하여 열과 가연물 공급/연소 지속)

# 화재, 폭발

## 2 연소 개요(종류)

- 연소속도에 따른 구분
  - ① 정상연소, ② 비정상 연소(일정 연소속도로 연소가 진행되지 않은 연소/폭발)
- 연소형태에 따른 구분(가연물 종류)
  - ① 기체연소(확산연소, 혼합연소) ② 액체연소(증발연소, 분해연소, 분무연소)
  - ③ 고체연소(표면연소, 자기연소, 분해연소, 증발연소)
- 완전연소에 따른 구분
  - ① 완전연소(기체 종류/생성물:CO<sub>2</sub>,H<sub>2</sub>O) ② 불완전연소(고체 종류/생성물:CO)
- 불꽃 유무에 따른 구분
  - ① 불꽃 연소(표면화재) ② 무염 연소(작열연소, 심부화재/가연물 연소/숯)

# 화재, 폭발

## 3. 화재 개요

### ■ 화재란?

- ① 인간이 **의도하지 않은** 또는 **고의에** 의해 발생하는 것
- ② **소화시설** 등을 사용하여 소화 할 필요가 있는 현상
- ③ **인적 및 물적 피해 발생**

### ■ 화재의 조건

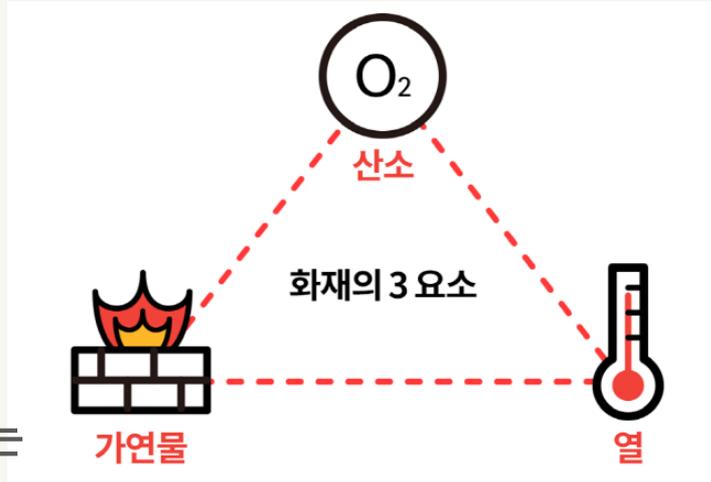
- ① 불자리가 아닌 장소에서 발행하거나 불자리를 벗어나서 존재하는 우발적인 것
- ② 불에 의한 연소 작용이 있을 것
- ③ 인명에 피해를 주거나, 재물을 소실시켜 손해를 초래시킬 것

# 화재, 폭발

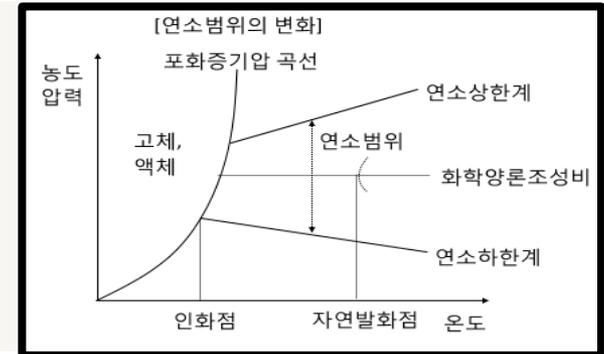
## 3. 화재 개요

### 화재가 일어나는 조건

- 산화되기 쉬운 물질  
- 가스, 나무 등 불에 잘 타는 물질이나 물건



가산점



- 열 또는 점화원
- 화기
- 전기불꽃
- 고열물
- 정전기불꽃
- 마찰 및 충격의 불꽃

# 화재, 폭발

## 3. 화재 개요(종류)

화재 분류	국내			일본	미국 (NFPA)	국제규격 (ISO)	색상
	검정기준	KS기준	가스법				
보통 화재	A 급	A 급		A 급	A 급	A 급	백색
유류 및 가스화재	B 급	B 급		B 급	B 급	B 급(유류) C 급(가스)	황색
전기 화재	C 급	C 급		C 급	C 급	-	청색
금속 화재	-	D 급		-	D 급	D 급	무색
가스 화재			E 급				황색
식용유 화재	-	-		-	K 급	F 급	

### ※ 참고사항

- ① KS B 6259(2007) ) A급(일반), B급(유류), C급(전기), D급(금속화재)
- ② 소화기 및 자동소화장치의 화재안전기준(NFSC 101)/소방청 고시
  - 제3조 (정의) A급(일반), B급(유류), C급(전기), **D급(금속화재)**, K급(주방화재)

# 화재, 폭발

## 4. 화재안전기술기준 개정 (배경: 화성 아리셀 공장 화재, '24.6.24)

2.1.1.1 특정소방대상물의 설치장소에 따라 표 2.1.1.1에 적합한 종류의 것으로 할 것  
 표 2.1.1.1 소화기구의 소화약제별 적응성 < 개정 2024.7.25. >

소화약제 구분	가스			분말		액체				기타			
	이산화탄소 소화약제	할론 소화약제	할로겐화합물 및 불활성기체 소화약제	인산염류 소화약제	중탄산염류 소화약제	산알칼리 소화약제	강화액 소화약제	포소화약제	물·칭윤 소화약제	고체 에어로졸 화합물	마른 모래	평창질석·평창진주암	그 밖의 것
적용대상													
일반화재 (A급 화재)	-	○	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○	-
유류화재 (B급 화재)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
전기화재 (C급 화재)	○	○	○	○	○	*	*	*	*	○	-	-	-
주방화재 (K급 화재)	-	-	-	-	*	-	*	*	*	-	-	-	*
금속화재 (D급 화재)	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	○	○	*

[비고] “\*”의 소화약제별 적응성은 「소방시설 설치 및 관리에 관한 법률」 제37조에 의한 형식승인 및 제품검사의 기술기준에 따라 화재 종류별 적응성에 적합한 것으로 인정되는 경우에 한한다.

# 화재, 폭발

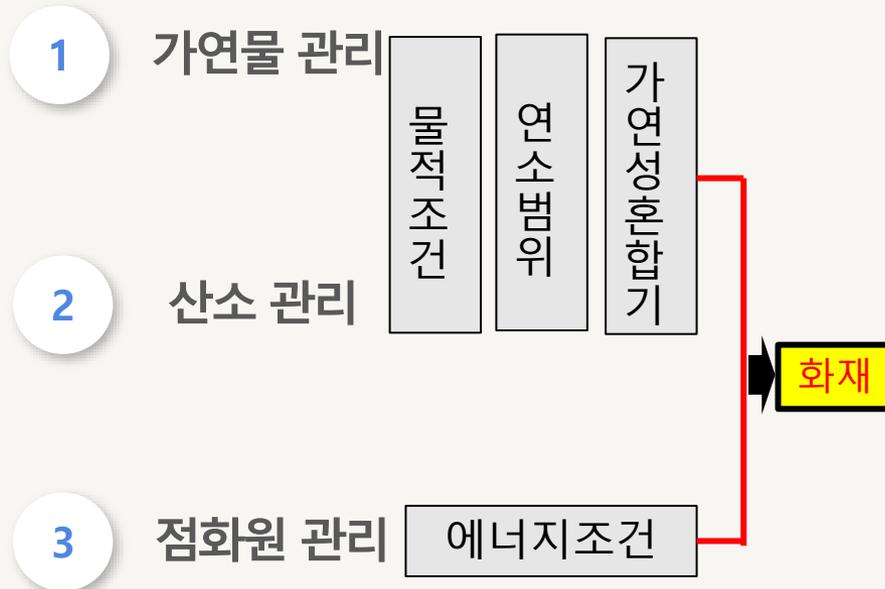
## 5. 발화, 인화 구분



# 화재, 폭발

## 6. 화재 발생 및 예방방법

### 화재 3요소 관리



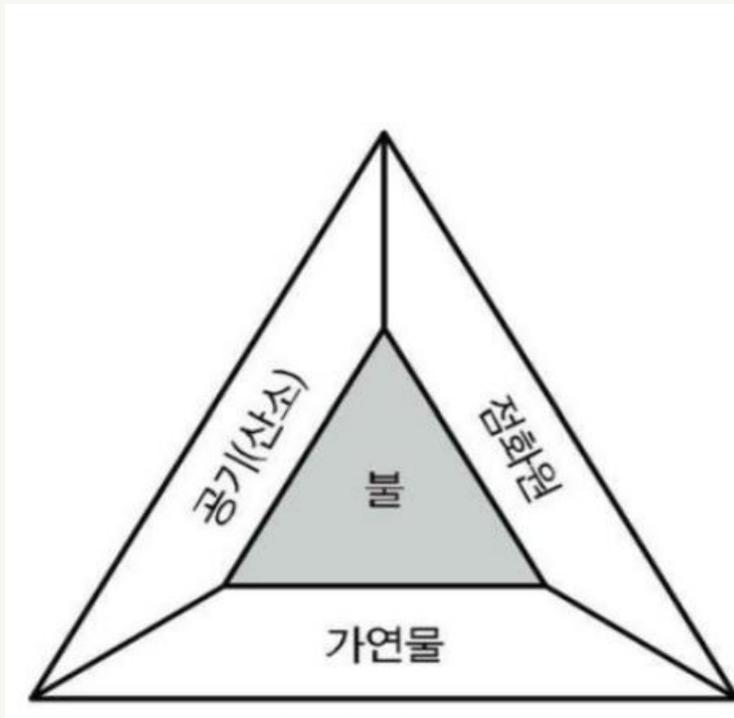
### 화재 예방 3요소 관리

- 1 가연물 제거  
[가연물 최소량]
- 2 불활성화 / 질식  
[최소산소농도(MOC) 미만]
- 3 점화원제거/방폭 설비  
[최초 점화에너지(MIE) 미만]

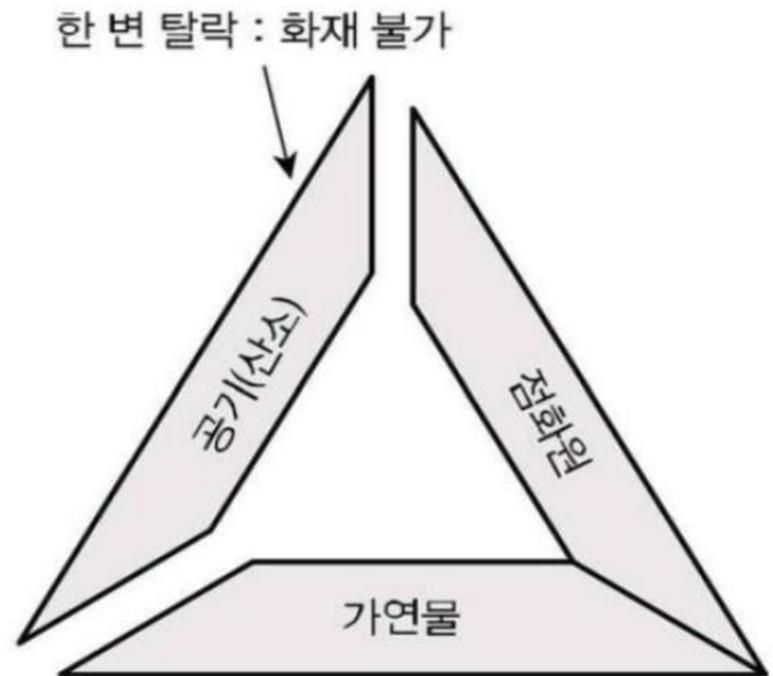
# 화재, 폭발

## 6. 화재 발생 및 예방방법

연소/화재 3요소 관리



화재 예방 3요소 관리



# 화재, 폭발

## 6. 화재 발생 및 예방방법

### 가연물 관리

- (작업시작 전) 가연물의 제거·퍼지·차단 확인
  - ① 작업장 주변의 가연물 제거
  - ② 용접 불꽃 비산방지를 위한 각종 개구부 차단확인)
- 화재위험작업 대상 설비 및 배관의 상태
  - ① 독성, 가연성 가스 퍼지 후 가스잔류 확인
  - ② 가연물의 비중, 환기, 누출 등 실시
- 가연물 제거 시 안전대책
  - ① 가연성 가스·분진제거 후 공기로 치환
  - ② Non-spark 재질의 방폭 공구 사용
- 완가연물 최소화(연쇄반응이 일어나지 않은 최소량)

# 화재, 폭발

## 6. 화재 발생 및 예방방법

### 산소 관리

- **최소 산소농도 관리**
  - ① **최소산소농도(MOC) 란**  
가연성혼합기에서 화염이 자력이 전파할 수 있는 최소한의 산소 농도
  - ② **공식(MOC) = LEL \* 산소양론계수(산소몰수/연료몰수)**
- **불활성화(질식)**
  - ① **불활성화 란**  
가연성혼합기에 불활성 가스를 주입하여 MOC 이하 유지
  - ② **불활성화 물질 : N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, 수증기**
  - ③ **불활성화 방법 : 진공퍼지, 압력퍼지, 스위프퍼지, 사이폰퍼지**

# 화재, 폭발

## 6. 화재 발생 및 예방방법

### 점화원 관리

- 가연성 물질, 인화성 물질 근처에 화기작업 금지
  - ① 밀폐공간에서 화기작업(용접·용단 등)금지
  - ② 가연물 주변, 인화성 물질 취급설비 근처 및 인화성 물질 취급 금지
- 안전점검 및 화기작업 허가 철저
  - ① 작업 전 안전점검 및 화기작업허가 철저
  - ② 작업허가서에 명시된 안전보건조치사항 확인
  - ③ 작업내용 변동에 따른 추가 위험 대응 조치
- 점화원 방폭화(점화원 전파 방지)
- 점화원에너지(MIE) 최소화

# 화재, 폭발

## 7. 화기 작업시 안전작업방법

### 화재위험작업시 준수사항

- 법적기준 : 산업안전보건기준규칙 제241조(화재위험작업 시의 준수사항)
  - ① 사업주는 통풍이나 환기가 충분하지 않은 장소에서 화재위험작업을 하는 경우
    - 통풍 또는 환기를 위하여 산소를 사용해서는 아니된다
  - ② 가연성 물질이 있는 장소에서 화재위험작업시 화재예방 준수 사항
    - 1) 작업준비 및 작업절차 수립
    - 2) 작업장내 위험물의 사용, 보관 현황 파악
    - 3) 화기작업에 따른 인근 가연성물질에 대한 방호조치 및 소화기구 비치
    - 4) 용접불티 비산방지덮개, 용접방화포 등 불꽃, 불띠 등 비산방지 조치
    - 5) 인화성액체의 증기 및 인화성 가스가 남아 있지 않도록 환기 등 조치
    - 6) 작업근로자에 대한 화재예방 및 피난교육 등 비산조치

# 화재, 폭발

## 7. 화기 작업시 안전작업방법

### 화재위험작업시 준수사항

- 법적기준 : 산업안전보건기준규칙 제241조(화재위험작업 시의 준수사항)
  - ③ 사업주는 작업시작전에 상기 2항 사항 확인하고  
불꽃, 불띠 등 비산방지 조치 등 안전조치 이행 후 화재위험작업 시행
  - ④ 사업주는 화재위험작업 시작부터 종료시까지  
작업내용, 작업일시, 안전점검, 및 조치에 관한사항 등을 해당 작업장소에  
서면으로 게시(PTW, 안전작업계획서 게시)  
단, 같은장소에서 상시, 반복적으로 화재위험작업시 생략할 수 있음

# 화재, 폭발

## 7. 화기 작업시 안전작업방법

### 화재감시자 배치 기준

산업안전보건기준규칙 제241조의2  
(화재감시자)

- 작업반경 11m 이내에 건물구조 자체나 내부(개구부 등으로 개방된 부분을 포함) 가연성물질이 있는 장소
- 작업반경 11m 이내의 바닥 하부에 가연성물질이 11m 이상 떨어져 있지만 불꽃에 의해 쉽게 발화될 우려가 있는 장소
- 가연성물질이 금속으로 된 칸막이·벽·천장 또는 지붕의 반대쪽 면에 인접해 있어 열전도나 열복사에 의해 발화될 우려가 있는 장소

상기 장소에서 용접, 용단 작업시  
화재감시자 지정, 배치

# 화재, 폭발

## 7. 화기 작업시 안전작업방법

### 화재감시자 배치

- 화재감시자 역무
    - ① 가연성 물질 유무 확인
    - ② 가스검지, 경보 장치 작동 여부 확인
    - ③ 화재위험을 감시하고 화재발생 시 근로자 대피유도
      - 즉시 사용할 수 있는 소화 설비를 갖추고 그 사용법을 숙지하여 초기에 화재 진화능력 구비
      - 인근의 소화 설비 및 대피로 등의 위치 확인
      - 비상경보 설비를 작동할 수 있도록 상시 유지 및 점검
      - 용접·용단 작업이 끝난 후에도 1시간 이상 화재 가능성 및 발생 여부를 확인
- ※ 사업주는 화재감시자에게 업무수행에 필요한 확성기, 휴대용 조명기구, 방연마스크 등 대피용 방연장비를 지급

# 화재, 폭발

## 8. 폭발 개요

### ■ 폭발이란?

연소반응이 급격히 진행되어 열과 열과 빛을 발하며 폭음과 충격파(압축파 증첩)가 발생되어 순간적 반응이 진행되는 비정상 연소반응

※ 에너지의 부피가 극적으로 갑작스럽게 증가하면서 방출 하는것(한국어 위키백과)

- ① 화재 : 에너지방출속도 느림
- ② 폭발 : 에너지방출속도 빠름

### ■ 폭발 조건

- ① 물적조건(가연성혼합기/폭발범위)+에너지조건(점화원) = 폭발(폭연, 폭굉)
- ② 폭연 : 폭발시 연소파의 전파속도 음속이하(반응속도 0.1~10m/s, 충격파 X)
- ③ 폭굉 : 폭발시 연소파의 전파속도 음속이상(반응속도 1,000~3.500m/s, 충격파 O)

# 화재, 폭발

## 8. 폭발 개요(종류)

- **공정(Process)의 의한 분류**

- ① 핵폭발 ② 물리적폭발 ③ 화학적폭발 ④ 물리/화학적폭발

- **폭발물질에 의한 분류**

- ① 기상폭발(산화[가스/UVCE, 분무, 분진, 분해], 중합, 반응폭주)/고액체
- ② 응상폭발(압력[BLEVE], 증기폭발, 극저온액화가스폭발, 전선, 감압폭발)/가스

- **균일반응과 전파반응**

- ① 균일반응(용기내 폭발) ② 전파반응(배관내 폭발)

- **폭발재해 형태에 따른 분류**

- ① 화학적 폭발(점화원 유:용기내폭발/UVCE, 점화원 무 : 자연발화, 반응폭주)
- ② 물리적 폭발

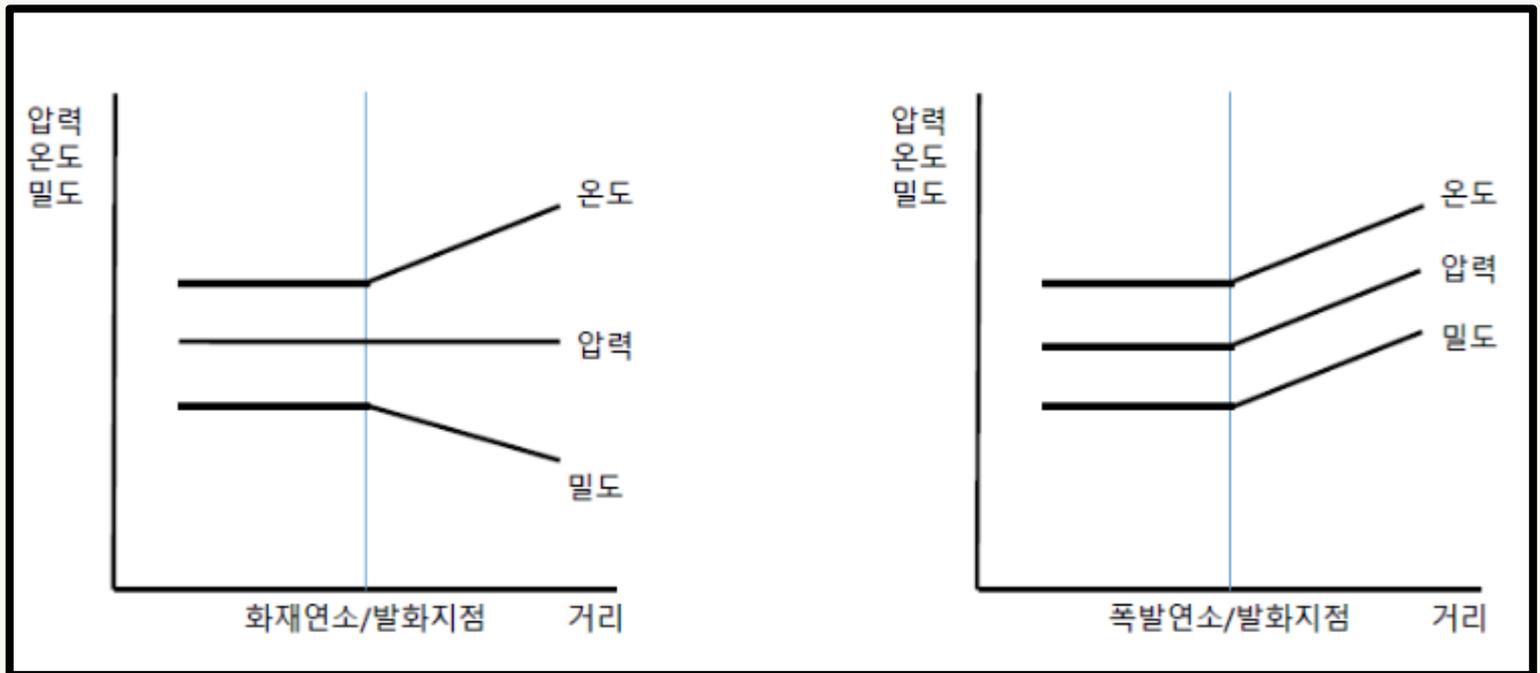
-열이동형 : 수증기폭발/극저온액화가스폭발, 평형파탄형 : 보일러폭발/BLEVE

# 화재, 폭발

## 8. 폭발 개요

### 연소와 폭발 차이

화재와 폭발 연소과정의 온도, 압력, 밀도 변화 그래프



# 화재, 폭발

## 9. 폭발 위험장소 관리

### 폭발위험장소 구분 규격

① 폭발성 가스분위기(: IEC 60079-10-1)

인화성액체 증기/인화성가스 폭발위험장소 설정

**KSKSKSKS** KS C IEC 60079-10-1  
**KSKSKSK** 2012.06.05 제정  
**KSKSKS** 2017.11.06 개정  
**KSKSK** 2022.07.20 확인  
**KSKS**  
**KSK**  
**KS**

**KS**

폭발성 분위기 — 제10-1부: 장소 구분 —  
폭발성 가스 분위기

KS C IEC 60079-10-1:2015  
(2022. 확인)

② 폭발성 분진분위기(: IEC 60079-10-2)

가연성분진 폭발위험장소 설정

**KSKSKSKS** KS C IEC 60079-10-2  
**KSKSKSK** 2014.12.31 제정  
**KSKSKS** 2022.10.05 개정  
**KSKSK**  
**KSKS**  
**KSK**  
**KS**

**KS**

폭발성 분위기 — 제10-2부: 장소 구분 —  
폭발성 분진 분위기

KS C IEC 60079-10-2:2015

# 화재, 폭발

## 9. 폭발 위험장소 관리

### 폭발위험장소 구분 규격

- 방폭이란?

인화성 또는 가연성 물질이 화재, 폭발을 발생시킬 수 있는 농도로 대기중에 존재 하거나 존재 할 우려가 있는 장소

- 국가별 방폭지역 구분

위험분위기 국가별	지속적인 위험분위기	통상 상태하에서의 <u>간헐적</u> 위험분위기	이상 상태하에서의 위험분위기
IEC/CENELEC /유럽	Zone 0	Zone 1	Zone 2
북미	Division 1		Division 2
한국/일본	0종 장소	1종 장소	2종 장소

# 화재, 폭발

## 9. 폭발 위험장소 관리

### 방폭기기 법적근거

- **안전인증 법적근거**

산업안전보건법 제84조(안전인증), 같은법 시행령 제74조(안전인증대상기계 등)

- **기계/설비**

프레스, 전단기/절곡기, 리프트, 크레인, 리프트, 압력용기, 롤러기, 사출성형기, 고소작업대, 곤돌라

- **방호장치**

프레스/전단기 방호장치, 양중기용 과부하방호장치, 보일러 압력방출용 안전밸브, 압력용기 압력방출용 안전밸브, 압력용기 압력방출용 파열판, 절연용 방호구, 활선작업용 기구, **방폭구조 전기기계/기구/부품**, 가설기자재, 산업로봇용 방호장치

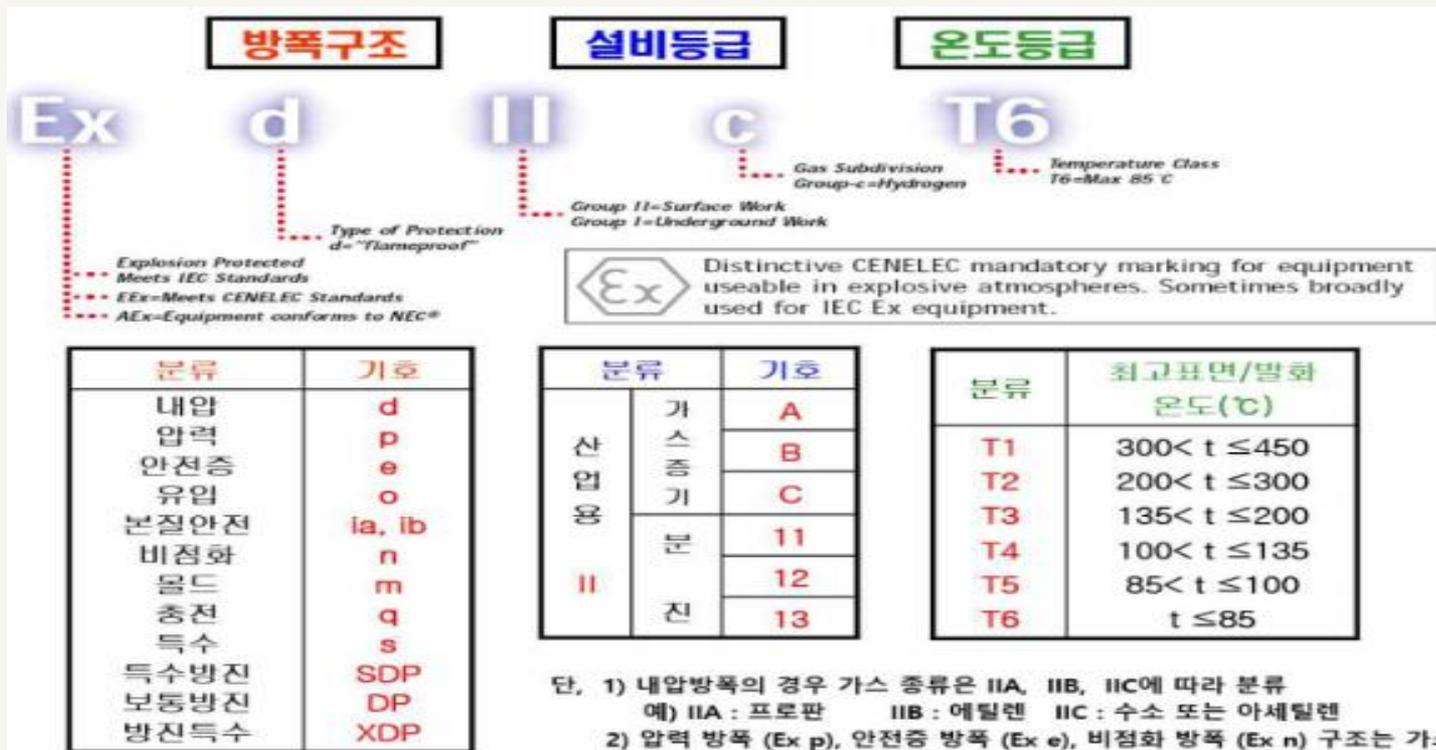
- **보호구**

안전모, 안전화, 안전장갑, 방진마스크, 방독마스크, 송기마스크, 전동식 호흡보호구, 보호복, 안전대, 보안경, 용접용보안면, 귀마개/귀덮개

# 화재, 폭발

## 9. 폭발 위험장소 관리

### 방폭전기설비 표기방법



- 단, 1) 내압방폭의 경우 가스 종류는 IIA, IIB, IIC에 따라 분류  
 예) IIA : 프로판    IIB : 에틸렌    IIC : 수소 또는 아세틸렌
- 2) 압력 방폭 (Ex p), 안전증 방폭 (Ex e), 비점화 방폭 (Ex n) 구조는 가스 등급을 구분 표기하지 않음
- \* 비점화 방폭구조인 경우 내부에 비점화성 부품 또는 에너지 제한 설비나 회로가 포함되어 있는 경우 가스 종류 구분 표기함 (IIA, IIB, IIC)



# 제 3장. 소방안전

# 소방안전

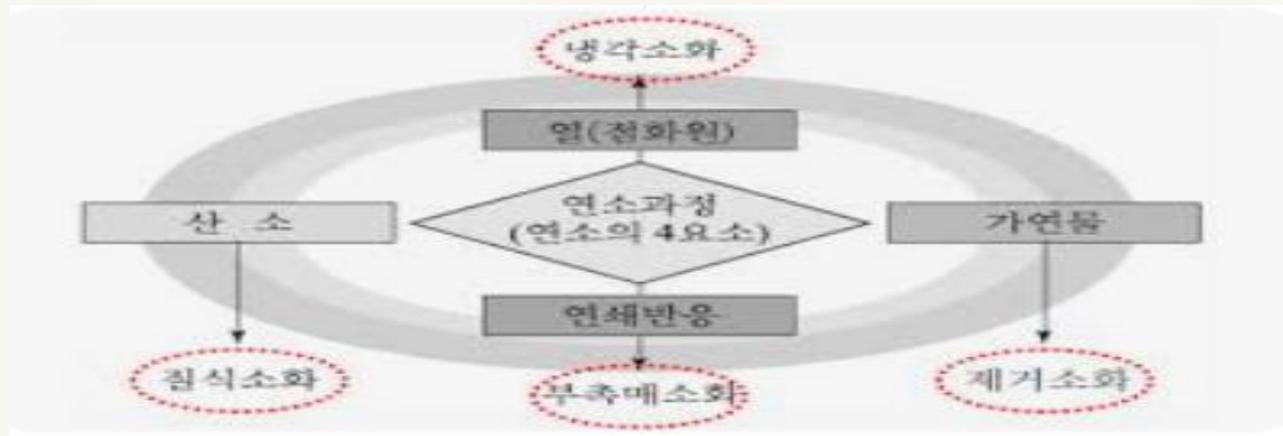
## 1. 소화 개요

### 소화의 정의

- 소화란?

연소의 반대 개념으로서 연소의 4요소인 가연물, 산소, 점화원, 연쇄반응이 성립 되지 못하게 제어한 것

- 소화 종류



# 소방안전

## 1. 소화 개요

### 소화의 종류

- 소화의 종류와 소화약제

소화원리			주된 해당 소화약제
물리적 소화	냉각소화	지속연소 에너지 이하로 차단	물
	질식소화	연소에 필요한 산소 이하로 차단	분말, 이산화탄소, 포
	제거소화	가연물 등 차단	-
화학적 소화	억제소화	지속연소의 연쇄반응 차단	할로겐화합물, 분말

# 소방안전

## 2 소화 요령

### 초기 소화요령

- 소화 전 화재 확산 방지를 위한 조치
  - 가스화재 시 용기의 밸브 또는 중간 밸브를 잠금
  - 화재장소의 전원을 차단
  - 기본적 조치가 끝나면 적응소화기나 물을 이용하여 불을 끌 수 있을 때까지 노력
  - 초기 소화 실패로 대피 시 창문 및 출입문을 닫고 대피
- 초기 소화 방법
  - 적응 소화기(투척용, 분말, 하론 등)로 근접 소화
  - 소화전(옥내, 옥외)이용 및 스프링클러 설비를 작동하여 소화
  - 소화중에도 화재발생을 알려줌(몸으로 행동하고 입으로 외침)

# 소방안전

## 2 소화 요령

### 초기 소화요령

- 초기 소화 시 주의사항 (화재 유형별 소화 방법)

화재 종류	상세	소화기 종류
A급화재 (일반화재)	목재, 종이, 섬유 등 일반적인 가연물의 화재	물, 산/알칼리 소화기, 강화액 소화기
B급화재 (유류화재)	기름, 휘발유, 휘발성 액체 등에 의한 화재	소화포 및 소화약제 등으로 질식소화 - 확산 방지를 위해 <b>물 사용 X</b>
C급화재 (전기화재)	전압 기기나 변압기, 기타 전기설비에 의해 발생하는 화재	유기성, Co2, 분말소화기 - 감전 방지를 위해 <b>물 사용 X</b>
D급화재 (금속화재)	마그네슘, 나트륨 등 금속 분말에 의한 화재	건조사, 규조토 등 - 화재, 폭발 가석화 방지 위해 <b>물 사용 X</b>

# 소방안전

## 2 소화 요령

### 초기 소화요령

- 초기 소화 시 주의사항 (화재 유형별 소화 방법)

화재 종류	상세	소화기 종류
K급화재 (일반화재)	목재, 종이, 섬유 등 일반적인 연의 화재	물, 산/알칼리 소화기, 강화액 소화기



# 소방안전

## 3. 화재발생시 대피요령(국민행동요령)

화재 알람 발생시	국민행동요령 <b>화재</b> 
↓	
주변사람 알림	
↓	
신속한 대피	
↓	
119 신고	
↓	
대피인원 확인	

**화재대처**    · 화재가 울릴 때

- 1**

주변사람에게 알립니다.



- 자고 있을때 화재 경보가 울리면 불이 났는지 확인하려 하기보다는 소리를 질러 주변사람에게 알립니다.
- 2**

대피방법을 결정합니다.



- 손등으로 출입문 손잡이를 만져보아 손잡이가 따뜻하거나 뜨거운면 문반대쪽에 불이 난 것이므로 문을 열지 않습니다.
  - 연기 들어오는 방향과 출입문 손잡이를 만져보아 계단으로 나갈지 창문으로 구조를 요청할지 결정합니다.
- 3**

신속히 대피합니다.



- 대피할 때는 엘리베이터를 절대 사용하지 않고 계단을 통하여 지상으로 안전하게 대피합니다.
  - 대피가 어려운 경우에는 창문으로 구조요청을 하거나 대피공간 또는 경방칸막이를 이용하여 대피합니다.
- 4**

119로 신고합니다.



- 안전하게 대피한 후 119에 신고합니다.
  - 휴대폰이 있어서 신고가 가능하다면 속히 해주시고 신고하느라 대피시간을 놓치지 않도록 합니다.
- 5**

대피 후 인원을 확인합니다.



- 엘리터 등 사면에 약속한 안전한 곳으로 대피한 후 인원을 확인합니다.
  - 주변에 보이지 않는 사람이 있다면 출동한 소방관에게 알려줍니다.

# 소방안전

## 3. 화재발생시 대피요령(국민행동요령)



국민행동요령

### 화재

화재대처
· 불을 발견했을 때

**1** 연기가 발생하거나 불이 난 것을 보았을 때

- 불이 난 것을 발견하면 **불이야**라고 소리치거나 **비상벨**을 눌러 주변에 알려주십시오.

**2** 불을 끌 것인지 대피할 것인지 판단합니다.

- 불길이 천정까지 닿지 않은 작은 불이라면 소화기나 불양동이 등을 활용하여 신속히 끄도록 합니다.
- 불길이 커져서 대피해야 할 경우 수건 또는 담요를 활용하여 계단을 통해 밖으로 대피합니다.
- 세대 밖으로 대피가 어려운 경우 경량칸막이를 이용하여 이웃집으로 대피하거나 완강기를 이용하여 창문으로 나가는 방법, 실내대피공간으로 대피하였다가 불이 꺼진 후 나오는 방법 등을 활용합니다.

비상구 활용

완강기 활용

경량칸막이 활용

실내대피공간 활용

※ 1992년 10월 이전에 허가받아 지어진 아파트는 피난사실과 기구가 없으므로 주의하여야 하며 안전을 위하여 설치를 권장하고 있습니다.

**· 알아봅시다! 완강기 사용법**

1. 지지대 고리에 완강기 고리를 걸고 잠근다.

2. 지지대를 창밖으로 밀고 밑(줄)을 단진다.

3. 완강기 벨트를 가슴높이까지 걸고 조인다.

4. 벽을 짚으며 안전하게 내려간다.

완강기 통 안의 구성품을 먼저 확인합니다.

1. 지지대 고리에 완강기 고리를 걸고 잠근다.
2. 지지대를 창 밖으로 밀고 밑(줄)을 단진다.
3. 완강기 벨트를 가슴 높이까지 걸고 조인다.
4. 벽을 짚으며 안전하게 내려간다.

# 소방안전

## 4. 건축물 대수선 공사시 소방안전

### 임시소방시설 설치

- 법적근거 : **소방시설 설치 및 관리법 제15조 (건설현장의 임시소방시설 설치 및 관리)**
- 설치대상 : 건설산업기본법상 건설공사(전기/통신/소방공사 제외)의 **화재위험작업**
  - 특정소방대상물 (공공주택, 근린생활시설, 교육연구시설, 공장 등) 신축 개축, 대수선 등
- 화재위험작업 종류
  - 인화성, 가연성, 폭발성물질 취급 또는 가연성 가스를 발생시키는 작업
  - 용접/용단의 불꽃을 발생시키는 작업 또는 화기 취급 작업
  - 전열기구, 가열전선 등 열을 발생 시키는 전기기구를 취급하는 작업
  - 알루미늄, 마그네슘 등 폭발성 부유분진을 발생 시키는 작업

# 소방안전

## 4. 건축물 대수선 공사시 소방안전

### 임시소방시설 설치

#### ○ 임시소방시설 설치대상 및 개정 전후 비교

항목	현행	변경	설치대상 공사의 종류와 규모
1 소화기	○	○	⇨ 신축, 증축, 용도변경 또는 대수선 공사
2 간이소화장치	○	○	⇨ 연면적 3,000 m <sup>2</sup> 이상 ⇨ 바닥면적 600m <sup>2</sup> 이상의 지하층, 무창층
3 비상경보장치	○	○	⇨ 연면적 400m <sup>2</sup> 이상 ⇨ 바닥면적 150 m <sup>2</sup> 이상의 지하층, 무창층
4 간이피난 유도선	○	○	⇨ 바닥면적 150m <sup>2</sup> 이상의 지하층, 무창층
5 가스누설경보기	-	○	
6 비상조명등	-	○	
7 방화포	-	○	⇨ 용접/용단 작업이 진행되는 화재위험작업

#### ○ 임시소방시설을 설치한 것으로 보는 소방시설

- 간이소화장치 : 대형소화기 6개, 옥내소화전설비
- 비상경보장치 : 비상방송설비 또는 자동화재 탐지설비
- 간이피난유도선 : 피난유도선, 피난구유도등, 통로유도등 또는 비상조명등

# 소방안전

## 4. 건축물 대수선 공사시 소방안전

### 임시소방시설 종류

#### ■ 기존 임시소방시설



소화기



간이소화장치



비상경보장치



간이피난유도선

#### ■ 추가 임시소방시설 (‘23.7.1. 이후 특정소방대상물의 신축·증축 신청, 신고하는 경우부터 적용)



가스누설경보기



비상조명등



방화포

# 소방안전

## 4. 건축물 대수선 공사시 소방안전

### 건설현장 소방안전관리자

- 법적근거 : **화재 예방 및 안전관리에 관한법률 제29조 (건설현장 소방안전관리)**
  - 건설산업기본법 제2조 제4호(전기공사업법, 정보통신공사업법, 소방시설공사업법, 국가유산수리공사법 제외)
- 선임 대상
  - 특정소방대상물 신축, 증축, 개축, 용도변경, 대수선 대상의 연면적 15,000제곱미터 이상
  - 특정소방대상물 신축, 증축, 개축, 용도변경, 대수선 대상의 연면적 5,000제곱미터 이상
    - \* 지하층 층수 2개층 이상, 지상층 층수 11층 이상, 냉동창고, 냉장창고, 또는 냉동/냉장창고
- 운영기간 : 착공신고일 부터 건축물 사용승인일
- 신고자 : 시공사
- 주요업무
  - 소방계획서, 화기 취급/ 화기위험작업 승인 및 관리, 초기대응체계 구성 운영/교육
  - 건설현장 소방 교육/훈련, 피난안전구역/피난로 확보, 임시소방시설 설치/관리

# 화재 발생에 따른 미 신고시 과태료

## □ 소방기본법(과태표 부과)

**제56조(과태료)** ① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에게는 500만원 이하의 과태료를 부과한다. <개정 2022. 4. 26.>

1. 제19조제1항을 위반하여 화재 또는 구조·구급이 필요한 상황을 거짓으로 알린 사람
2. 정당한 사유 없이 제20조제2항을 위반하여 화재, 재난·재해, 그 밖의 위급한 상황을 소방본부, 소방서 또는 관계 행정기관에 알리지 아니한 관계인

□ 제20조(관계인의 소방활동 등) ① 관계인은 소방대상물에 화재, 재난·재해, 그 밖의 위급한 상황이 발생한 경우에는 소방대가 현장에 도착할 때까지 경보를 울리거나 대피를 유도하는 등의 방법으로 사람을 구출하는 조치 또는 불을 끄거나 불이 번지지 아니하도록 필요한 조치를 하여야 한다. <개정 2022. 4. 26.>

② 관계인은 소방대상물에 화재, 재난·재해, 그 밖의 위급한 상황이 발생한 경우에는 이를 소방본부, 소방서 또는 관계 행정기관에 지체 없이 알려야 한다. <신설 2022. 4. 26.>

□ 제57조(과태료) ① 제19조제2항에 따른 신고를 하지 아니하여 소방자동차를 출동하게 한 자에게는 20만원 이하의 과태료를 부과한다.

② 제1항에 따른 과태료는 조례로 정하는 바에 따라 관할 소방본부장 또는 소방서장이 부과·징수한다.

제19조(화재 등의 통지) ① 화재 현장 또는 구조·구급이 필요한 사고 현장을 발견한 사람은 그 현장의 상황을 소방본부, 소방서 또는 관계 행정기관에 지체 없이 알려야 한다.

② 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 지역 또는 장소에서 화재로 오인할 만한 우려가 있는 불을 피우거나 연막(煙幕) 소독을 하려는 자는 시·도의 조례로 정하는 바에 따라 관할 소방본부장 또는 소방서장에게 신고하여야 한다.

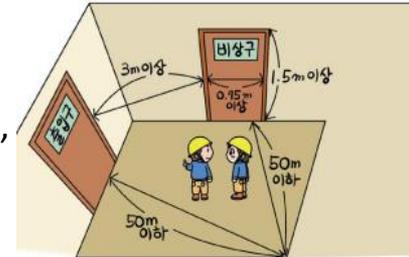
1. 시장지역
2. 공장·창고가 밀집한 지역
3. 목조건물이 밀집한 지역
4. 위험물의 저장 및 처리시설이 밀집한 지역
5. 석유화학제품을 생산하는 공장이 있는 지역
6. 그 밖에 시·도의 조례로 정하는 지역 또는 장소

# 비상구 설치

## □ 산업안전보건기준규칙 제17조 (비상구 설치)

### 1. 대상 : 위험물질(기준규칙 별표 1)

- ① 폭발성물질/유기과산화물, ② 물반응성물질/인화성 고체, ③ 산화성 액체/고체,
- ④ 인화성 액체 ⑤ 인화성 가스 ⑥ 부식성 물질, ⑦ 급성독성 물질



### 2. 건축법 제11조에 따른 출입구외 안전한 장소로 대피할 수 있는 비상구 1개 이상 설치

(단, 가로/세로 3m 미만 제외)

- 1) 출입구와 같은 방향에 있지 아니하고 최소 3m 이상 이격
- 2) 작업장 각 부분으로부터 50m이하

단, 건축법 시행령에 따른 피난층, 직통계단이 있는 경우 제외

“3층이상+연면적 400제곱 이상시 2개방향으로 직통계단 설치(일반 30m, 내화제/불연재 50m)

- 3) 비상구 크기(0.75m \* 1.5m) 이상
- 4) 비상구는 피난방향으로 열리고 실내에서 항상 열리는 구조



### ※ 기준규칙 제22조(통로설치)

- 통로설치, 사용상태 유지, 통로표시, 안전하게 통행확보, 통로면 높이 2m 이내 장애물 없도록

# □ 위험성평가 고시 요약(1/2)

## □ 위험성평가 법적 근거

- 산업안전보건법 제36조 (위험성 평가)
- 중대재해처벌법 제4조 및 같은법 시행령 제4조 (안전보건관리체계의 구축 및 이행 조치) 제3항
- 사업장 위험성평가에 관한 지침 (고용노동부 고시 제2023-19호)

## □ 위험성평가 정의

- 사업주가 사전조사, 유해위험요인 파악하여 해당 유해위험요인의 위험성 수준을 결정하고 위험성을 낮추기 위한 일련의 과정

## □ 위험성평가 실시 주체

사업주	도급인 및 수급인	도급인은 수급인 위험성평가 결과 검토
-----	-----------	----------------------

## □ 위험성평가 대상

근로자에 노출된 모든 유해위험요인	<u>아차사고</u> 원인 유해위험요인	중대재해 원인 유해위험요인
--------------------	-----------------------	----------------

## □ 위험성평가 시기

최초평가	수시평가	정기평가	상시평가
------	------	------	------

# □ 위험성평가 고시 요약(2/2)

## □ 위험성평가 방법

빈도강도법	체크리스트법	위험성 수준3단계	OPS(One Point Sheet)법	그외 PSM 관련 평가법
-------	--------	-----------	-----------------------	---------------

## □ 위험성평가 절차

사전준비	➡	유해위험요인 파악	➡	위험성 결정	➡	감소대책 수립/실행	➡	실시내용/결과 기록/보존
------	---	-----------	---	--------	---	------------	---	---------------

## □ 위험성평가 감소대책 및 수립 실행(개선대책) 순서

단계	1단계	➡	2단계	➡	3단계	➡	4단계
방법	근본적대책		공학적 대책		관리적 방법		개인보호구
우선순위	먼저	➡					마지막
개선효과	높다	➡					낮다
투자비용	고비용	➡					저비용

# Risk 개선 및 감소대책(화재 예방)

법령 등에 규정된 사항의 실시(해당사항이 있는 경우)

## ① 본질적(근원적) 대책

위험한 작업의 폐지·변경·유해위험물질 또는 유해위험요인이 보다 적은 재료로의 대체, 설계나 계획 단계에서 위험성을 제거 또는 저감하는 조치

## ② 공학적 대책

인터록, 안전장치, 방호문, 국소배기장치 등

## ③ 관리적 대책

매뉴얼 정비, 출입금지, 노출관리, 교육훈련 등

## ④ 개인보호구의 사용

상기 ①~③의 조치를 취하더라도 제거·감소할 수 없었던 위험성에 대해서만 실시

고

감소대책 수립의  
우선순위

저

근공관개

# 질의 응답

## ■ 강사 유종관

▷ ryufine@hanmail.net

▷ 044 - 862 - 0381

# THANK YOU

(주) 돌봄이앤씨

세종특별자치시 한누리대로 1962, 509호 (소담동, 법조타운B)

TEL. 044) 862 - 0380 ~1      FAX. 044) 862 - 0382

Homepage. [www.dodbom.co.kr](http://www.dodbom.co.kr)