

# 수원의 양(저수량)

## 1. 옥내소화전설비

### ① 29층 이하

$$Q = 130l/min \times 20min \times N$$

(N=가장 많이 설치된 층의 소화전 개수 : 최대 2개)

### ② 30층 이상 49층 이하

$$Q = 130l/min \times 40min \times N$$

(N=가장 많이 설치된 층의 소화전 개수 : 최대 5개)

### ③ 50층 이상

$$Q = 130l/min \times 60min \times N$$

(N=가장 많이 설치된 층의 소화전 개수 : 최대 5개)

※ 옥상수원의 양 = 위에서 산출된 유효수량  $\times \frac{1}{3}$

## 2. 옥외소화전설비

$$Q = 350l/min \times 20min \times N$$

(N=소화전 설치개수 : 최대 2개)

## 3. 스프링클러설비

### (1) 폐쇄형 헤드

#### ① 29층 이하

$$Q = 80l/min \times 20min \times N$$

(N=기준개수 : 각 층(세대)의 설치개수가 기준개수보다 작을 경우 설치개수를 적용)

#### ② 30층 이상 49층 이하

$$Q = 80l/min \times 40min \times N$$

(N=기준개수 : 각 층(세대)의 설치개수가 기준개수보다 작을 경우 설치개수를 적용)

#### ③ 50층 이상

$$Q = 80l/min \times 60min \times N$$

(N=기준개수 : 각 층(세대)의 설치개수가 기준개수보다 작을 경우 설치개수를 적용)

※ 폐쇄형 헤드의 설치장소별 기준개수

설치장소			기준개수
• 지하가			30
• 지하역사			
• 지하층을 제외한 11층 이상(아파트 제외)			
지하층을 제외한 10층 이하	공장 또는 창고(특수가연물을 저장 · 취급하는 것)		
	근린생활시설, 판매 시설, 운수시설, 복합건축물	판매시설, 복합건축물(판매시설이 설치된 복합건축물)	
	기타		
	헤드의 부착높이 8m 이상		
	기타		
아파트			10

(2) 개방형 헤드

① 30개 이하

$$Q=80l/min \times 20min \times N$$

(N=개방형 헤드의 설치개수)

② 30개 초과

$$Q=가압송수장치의\ 1분당\ 송수량 \cdot N \cdot 20 \times 10^{-3}$$

여기서,

$$Q : 수원의 양 [ m^3 ]$$

$$가압송수장치의\ 1분당\ 송수량[l/min] = K\sqrt{10P}$$

K : 유출계수(15mm : 80, 20mm : 115)

P : 방수압력 [ MPa ] (0.1~1.2MPa)                      N : 개방형 헤드의 설치개수

4. 드렌처설비

$$Q=80l/min \times 20min \times N$$

(N=최대 설치 층의 헤드개수(최대 방수구역 기준(1개 회로))

5. 간이 스프링클러설비

$$①\ Q=50l/min \times 10min \times 2개$$

② 간이 스프링클러설비 설치대상인 근린생활시설, 생활형 숙박시설, 복합건축물

$$Q=50l/min \times 20min \times 5개$$

③ 간이 스프링클러설비가 설치되는 특정소방대상물에 부설된 주차장에 표준반응형 스프링클러헤드를 사용할 경우 : 80l/min을 곱한다.

6. 화재조기진압용 스프링클러설비

$$Q=12 \times 60 \times K\sqrt{10P}$$

여기서,

$$Q : 수원의 양 [ l ] \qquad K : 상수 [ l/min/(MPa)^{1/2} ] \qquad P : 헤드선단의 압력 [ MPa ]$$

7. 물분무소화설비

$Q = A \times Q_1 \times T$

여기서,

$Q$  : 저수량[l]     $A$  : 바닥면적 또는 표면적[m<sup>2</sup>]     $Q_1$  : 표준방사량(토출량)[l/min·m<sup>2</sup>]

$T$  : 시간[min](20min)

※  $A$ (바닥면적 또는 표면적)

- ① 절연유 봉입변압기 : 바닥부분을 제외한 표면적을 적용한다.  
(앞면, 뒷면, 좌면, 우면, 윗면)
- ② 컨베이어벨트 : 벨트부분의 바닥면적을 적용한다.
- ③ 케이블트레이, 케이블덕트 : 투영된 바닥면적을 적용한다.
- ④ 차고, 주차장 : 최대 방수구역의 바닥면적을 적용한다.

※  $Q_1$ (표준방사량(토출량))

구분	토출량	비고
• 컨베이어벨트 • 절연유 봉입변압기	10l/min · m <sup>2</sup>	-
• 특수가연물	10l/min · m <sup>2</sup>	최소 50m <sup>2</sup>
• 케이블트레이 • 케이블덕트	12l/min · m <sup>2</sup>	-
• 차고 • 주차장	20l/min · m <sup>2</sup>	최소 50m <sup>2</sup>

8. 미분무소화설비

① 수원의 양

$Q = N \times D \times T \times S + V$

여기서,

$Q$  : 수원의양[m<sup>3</sup>]     $N$  : 방호구역(방수구역)내 헤드의 개수  
 $D$  : 설계유량[m<sup>3</sup>/min]     $T$  : 설계방수시간[min]  
 $S$  : 안전율(1.2 이상)     $V$  : 배관의 총체적[m<sup>3</sup>]

② 폐쇄형 미분무헤드의 최고주위온도

$T_a = 0.9 T_m - 27.3^{\circ}\text{C}$

여기서,

$T_a$  : 설치장소의 평상시 최고주위온도[°C]     $T_m$  : 헤드의 표시온도[°C]

### (1) 고정포방출구방식

$$Q_{\textcircled{1}} = A \cdot Q_1 \cdot T \cdot S$$
 $Q_{①}$  : 포소화약제의 양[l]

$A$  : 탱크의 액표면적[m<sup>2</sup>]

$Q_1$  : 단위포소화수용액의 양(방출률)[ $l/min \cdot m^2$ ]

 $T$  : 방출시간[min]

$S$  : 포소화약제의 사용농도[%]

$$Q_{(2)} = N \cdot S \cdot 8,000l$$
 $Q_{(2)} : \text{포소화약제의 양}[l]$ 

$N$  : 호스접결구의 수(최대 3개)

$$S : \text{포소화약제의 사용농도}[\%]$$
$$Q_{(3)} = A \cdot L \cdot S \cdot 1,000l/m^3$$

$Q_{(3)}$  : 배관보정량[l]

$A$  : 배관의 단면적[m<sup>2</sup>]

 $L$  : 배관의 길이[m]
$$S : \text{포소화약제의 사용농도}[\%]$$
$$Q = N \cdot S \cdot 6,000l \text{ (바닥면적 } 200\text{m}^2 \text{ 미만은 75\%를 적용)}$$

$Q$  : 포산화약제의 양[l]

$N$  : 호스접결구의 수(최대 5개)

$$S : \text{포소화약제의 사용농도}[\%]$$
$$Q=A\times Q_1\times T\times S$$

$Q$  : 포소화약제의 양[l]

$A$  : 바닥면적[m<sup>2</sup>]

 $Q_1$  : 방사량 [ $l/min \cdot m^2$ ]
$$T : \text{방출시간}[\text{min}](10\text{min})$$
$$S : \text{포소화약제의 사용농도}[\%]$$

소방대상물	포소화약제의 종류	방사량
• 차고, 주차장	수성막포	3.7l/min · m <sup>2</sup>
• 항공기격납고	단백포	6.5l/min · m <sup>2</sup>
	합성계면활성제포	8.0l/min · m <sup>2</sup>
• 특수가연물을 저장 · 취급하는 소방대상물	수성막포	6.5l/min · m <sup>2</sup>
	단백포	
	합성계면활성제포	

(4) 포워터스프링클러 방식

$Q = \text{헤드개수} \times 75l/\text{min} \times 10\text{min} \times \text{사용농도}[\%]$

(5) 압축공기포소화설비

$Q = A \times Q_1 \times T$

여기서,

$Q$  : 수원의 양[l]     $A$  : 바닥면적[m<sup>2</sup>]     $Q_1$  : 설계방출밀도[l/min·m<sup>2</sup>]

$T$  : 방사시간[min](10min)

※ 압축공기포소화설비의 설계방출밀도

구분	방호대상물	설계방출밀도
압축공기포소화설비	특수가연물	2.3l/min · m <sup>2</sup> 이상
	기타의 것	1.63l/min · m <sup>2</sup> 이상

10. 소화용수설비(소화수조 또는 저수조)의 저수량

$\text{저수량} = \frac{\text{연면적}}{\text{기준면적}} = (\text{소수점 이하는 절상한다.}) \times 20\text{m}^3$

※ 기준면적

특정소방대상물의 구분	기준면적
1층 및 2층의 바닥면적 합계가 15,000m <sup>2</sup> 이상인 특정소방대상물	7,500m <sup>2</sup>
그 밖의 특정소방대상물	12,500m <sup>2</sup>

① 흡수관투입구 수

소화수조의 소요수량	80m <sup>3</sup> 미만	80m <sup>3</sup> 이상
흡수관투입구 수	1개 이상	2개 이상

② 채수구 수

소요수량	20m <sup>3</sup> 이상 ~ 40m <sup>3</sup> 미만	40m <sup>3</sup> 이상 ~ 100m <sup>3</sup> 미만	100m <sup>3</sup> 이상
채수구의 수	1개	2개	3개

③ 가압송수장치의 양수량

소화수조의 소요수량	20m <sup>3</sup> 이상~40m <sup>3</sup> 미만	40m <sup>3</sup> 이상~100m <sup>3</sup> 미만	100m <sup>3</sup> 이상
양수량(토출량)	1,100l/min 이상	2,200l/min 이상	3,300l/min 이상

## 〈가스계 소화약제저장량〉

### 1. 이산화탄소소화설비

#### (1) 전역방출방식

##### ① 표면화재

소화약제저장량[kg]=방호구역체적[m³]×소요약제량[kg/m³]×보정계수+개구부면적[m²]×개구부가산량[kg/m²]

※ 소요약제량 및 개구부가산량

방호구역체적	소요약제량	최소저장량	개구부가산량 (자동폐쇄장치 미설치시 적용)
45m³ 미만	1kg/m³	45kg	5kg/m²
45m³ 이상 150m³ 미만	0.9kg/m³		
150m³ 이상 1,450m³ 미만	0.8kg/m³	135kg	
1,450m³ 이상	0.75kg/m³	1,125kg	

##### ② 심부화재

소화약제저장량[kg]=방호구역체적[m³]×소요약제량[kg/m³]+개구부면적[m²]×개구부가산량[kg/m²]

※ 소요약제량 및 개구부가산량

소방대상물	소요약제량	개구부가산량 (자동폐쇄장치 미설치시 적용)
• 전기설비(유압기기 제외)	1.3kg/m³	10kg/m²
• 케이블실		
• 전기설비(55m³ 미만)	1.6kg/m³	
• 서고, 전자제품창고, 목재가공품창고, 박물관	2.0kg/m³	
• 고무류, 면화류창고, 모피창고, 석탄창고, 집진설비	2.7kg/m³	

#### (2) 국소방출방식

소방대상물	고압식	저압식
• 윗면이 개방된 용기에 저장하는 경우	방호대상물 표면적[m²]	방호대상물 표면적[m²]
• 연소면이 한정되고 가연물이 비산할 우려가 없는 경우	×13kg/m²×1.4	×13kg/m²×1.1
• 기타(윗면이 밀폐, 문체에 언급이 없는 경우)	방호공간체적[m³]× (8-6 $\frac{a}{A}$ )kg/m³×1.4	방호공간체적[m³]× (8-6 $\frac{a}{A}$ )kg/m³×1.1

$a$  : 방호대상물 주위에 설치된 벽면적의 합계[m²](0.6m 이내에 설치된 실제벽, 누설되지 않는 벽면적)

$A$  : 방호공간의 벽면적의 합계[m²]

2. 할론소화설비

(1) 전역방출방식

$$\text{소화약제저장량[kg]} = \text{방호구역체적[m}^3\text{]} \times \text{소요약제량[kg/m}^3\text{]} + \text{개구부면적[m}^2\text{]} \times \text{개구부가산량[kg/m}^2\text{]}$$

※ 소요약제량 및 개구부가산량

소방대상물	소요약제량	개구부가산량 (자동폐쇄장치 미설치시 적용)
차고, 주차장, 전기실, 전산실, 통신기기실, 합성수지류	0.32kg/m³	2.4kg/m²
사류, 면화류, 볏짚류, 목재가공품, 대팻밥, 나무부스러기 등	0.52kg/m³	3.9kg/m²

(2) 국소방출방식

① 윗면이 개방된 용기, 연소면이 1면에 한정되고 가연물이 비산할 우려가 없는 경우

소화약제의 종별	소화약제저장량
할론1301	방호대상물 표면적[m²] × 6.8kg/m² × 1.25
할론1211	방호대상물 표면적[m²] × 7.6kg/m² × 1.1
할론2402	방호대상물 표면적[m²] × 8.8kg/m² × 1.1

② 기타

$$Q = X - Y \left( \frac{a}{A} \right) \times \left\{ \begin{array}{l} \text{할론1301 : 1.25} \\ \text{할론1211 \cdot 2402 : 1.1} \end{array} \right\}$$

여기서,

$Q$  : 방호공간 1 m³에 대한 할론소화약제의 양[kg/m³]

$a$  : 방호대상물 주위에 설치된 벽면적의 합계[m²]

$A$  : 방호공간의 벽면적의 합계[m²]

$X, Y$  : 수치





4. 분말소화설비

(1) 전역방출방식

$$\text{소화약제저장량}[\text{kg}] = \text{방호구역체적}[\text{m}^3] \times \text{소요약제량}[\text{kg}/\text{m}^3] + \text{개구부면적}[\text{m}^2] \times \text{개구부가산량}[\text{kg}/\text{m}^2]$$

※ 소요약제량 및 개구부가산량

소화약제의 종별	소요약제량	개구부가산량(자동폐쇄장치 미설치시 적용)
제1종 분말	0.6kg/m³	4.5kg/m²
제2 · 3종 분말	0.36kg/m³	2.7kg/m²
제4종 분말	0.24kg/m³	1.8kg/m²

(2) 국소방출방식

① 윗면이 개방된 용기, 연소면이 1면에 한정되고 가연물이 비산할 우려가 없는 경우

소화약제의 종별	소화약제저장량
제1종 분말	방호대상물 표면적[m²] × 8.8kg/m² × 1.1
제2 · 3종 분말	방호대상물 표면적[m²] × 5.2kg/m² × 1.1
제4종 분말	방호대상물 표면적[m²] × 3.6kg/m² × 1.1

② 기타

$$Q = X - Y \left( \frac{a}{A} \right) \times 1.1$$

여기서,

$Q$  : 단위체적당 소화약제의 양[kg/m³]       $a$  : 방호대상물의 주변에 설치된 벽면적의 합계[m²]  
 $A$  : 방호공간의 벽면적의 합계[m²]       $X, Y$  : 수치

## 〈가압송수장치(전양정)-펌프방식〉

### 1. 옥내소화전설비

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + 17$$

여기서,

$H$  : 전양정[m]

$h_1$  : 소방호스의 마찰손실수두[m]

$h_2$  : 배관 및 관부속품의 마찰손실수두[m]

$h_3$  : 실양정(흡입양정+토출양정)[m]

17 : 옥내소화전설비 규정방수압력의 환산수두[m](0.17MPa→약 17m)

### 2. 옥외소화전설비

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + 25$$

여기서,

$H$  : 전양정[m]

$h_1$  : 소방호스의 마찰손실수두[m]

$h_2$  : 배관 및 관부속품의 마찰손실수두[m]

$h_3$  : 실양정(흡입양정+토출양정)[m]

25 : 옥외소화전설비 규정방수압력의 환산수두[m](0.25MPa→약 25m)

### 3. 스프링클러설비

$$H = h_1 + h_2 + 10$$

여기서,

$H$  : 전양정[m]

$h_1$  : 배관 및 관부속품의 마찰손실수두[m]

$h_2$  : 실양정(흡입양정+토출양정)[m] :

10 : 스프링클러설비 규정방수압력의 환산수두[m](0.1MPa→약 10m)

### 4. 포소화설비

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

여기서,

$H$  : 전양정[m]

$h_1$  : 방출구의 설계압력환산수두 또는 노즐선단의 방사압력환산수두[m]

$h_2$  : 배관 및 관 부속품의 마찰손실수두[m]

$h_3$  : 낙차[m]

$h_4$  : 소방호스의 마찰손실수두[m]