

**\*소화기구의 능력단위**

1.위락시설	바닥면적 30㎡마다 능력 1단위
2.공연장,집회장,관람장,문화재,장례식장 및 의료시설	바닥면적 50㎡마다 능력 1단위
3.근린생활시설,판매시설,운수시설,숙박시설,노유자시설,전시장 공동주택,업무시설,방송통신시설,공장,창고시설,항공기 및 자동차관련시설 및 관광휴게시설	바닥면적 100㎡마다 능력 1단위
4.그 밖의 것	바닥면적 200㎡마다 능력 1단위

**\*옥내소화전**

수원의 저수량(㎥) = N(최대5개) × 방수량(130 ℓ /min) × 방시시간(20분)  
 펌프토출량(ℓ /min) = N(최대5개) × 방수량(130 ℓ /min)  
 펌프전양정(m) = 호스마찰손실 + 관,부속마찰손실 + 실양정 + 방사압(0.17MPa)

**\*옥상수조설치제의**

1.지하층만 있는 건축물
2.고가수조를 가압송수장치로 설치한 옥내소화전설비
3.수원의 높이가 최상층에 설치된 헤드 높이보다 높은 경우
4.건축물의 높이가 지표면으로부터 10m이하인 경우
5.주펌프와 동등 이상의 성능을 갖고 비상전원을 연결하여 내연기관에 연동하여 설치한 경우
6.가압수조를 가압송수장치로 설치한 옥내소화전설비

**\*펌프흡입측 버터플라이밸브 설치제한이유**

1.밸브구조상 저항이 큰 밸브로서 원활한 흡입을 방해하고 공동현상 발생할 우려
2.개폐조작이 순간적이어서 펌프 운전 중 수격작용이 발생할 우려

**\*펌프성능시험**

펌프의 성능은 체절운전 시 정격토출압력의 (140%)를 초과하지 아니한다.  
 성능시험배관은 토출측 개폐밸브 이전분기 유량측정장치는 정격토출량의 (175%)이상 측정가능

**\*관이음방법**

나사식이음 / 용접식이음 / 플랜지이음 / 기계적이음

**\*옥내소화전 외함면적**

문의 면적은 0.5㎡이상(짧은변의 길이가 500mm이상)으로 한다.

**\*수동력 계산과정**

$$\frac{\gamma Q H}{1000} \quad \gamma(\text{물의비중량}): N/m^3 \quad Q(\text{펌프토출량}): m^3/s \quad H(\text{펌프전양정}): m$$

**\*축동력 계산과정**

$$\frac{\text{수동력}}{\eta} \quad \eta(\text{펌프효율}): \text{체적효율} \times \text{기계효율} \times \text{수력효율}$$

**\*전동기동력 계산과정**

$$\text{축동력} \times K \quad K(\text{전달계수}): \text{펌프동력여유율}$$

**\*운동량에 의한 반발력(N)**

$$F = \rho Q (V_2^2 - V_1^2) \quad \rho(\text{물의밀도}): 1000kg/m^3 \quad Q(\text{펌프토출량}): m^3/s \quad V(\text{유속}): m/s$$

**\*감압방법**

- 배관계통에 의한 감압
- 감압밸브에 의한 감압
- 중계펌프에 의한 감압
- 고가수조에 의한 감압

**\*노즐선단 방수압 측정요령**

노즐선단에서 노즐구경의 1/2만큼 떨어진 지점에 피토게이지 입구를 수류의 중심과 일치하도록 하여 측정

**\*압력챔버의 기능**

1.펌프의 자동 기동 및 정지	압력챔버 내 압력변화를 감지하여 기동점,정지점이 될 때 펌프를 자동으로 기동 및 정지
2.압력변화의 완충작용	압력챔버 상부의 공기가 완충작용을 하여 급격한 압력변화방지
3.압력변동에 따른 설비의 보호	압력챔버 상부의 공기의 완충작용으로 주변기기의 충격 방지

**\*체크밸브의 기능**

역류방지기능 / 바이패스기능 / 수격방지기능

**\*펌프비교**

	볼류트펌프	터빈펌프
임펠러 안내날개	없음	있음
송출유량	대유량	소유량
송수압력	저양정	고양정

**\*진공계,연성계,압력계**

	진공계	압력계	연성계
설치위치	펌프흡입측	펌프토출측	펌프흡입측
측정범위	대기압이하	대기압이상	대기압이하,이상

**\*스프링클러 설치장소별 기준개수**

스프링클러 설치장소			기준개수
지하층을 제외한 층수가 10층 이하인 소방대상물	공장 또는 창고 (랙크식창고 포함)	특수가연물 저장,취급하는 것	30
		그 밖의 것	20
	근린생활시설,판매시설 운수시설,복합건축물	판매시설 또는 복합건축물	30
		그 밖의 것	20
	그 밖의 것	헤드의 부착높이가 8m 이상인 것	20
	헤드의 부착높이가 8m 미만인 것	10	
아파트			10
지하층을 제외한 층수가 11층 이상인 소방대상물(아파트제외) 지하가,지하역사			30

**\*스프링클러설비**

수원의 저수량(m³) = N × 방수량(80 ℓ /min) × 방시시간(20분)  
 펌프토출량(LPM) = N × 방수량(80 ℓ /min)  
 펌프전양정(m) = 관,부속마찰손실 + 실양정 + 방사압(0.1MPa)

**\*배관유속**

가지배관유속: 6m/s이하 , 그 밖의 배관 유속: 10m/s이하

**\*시험장치배관**

압력계 - 개폐밸브 - 오리피스(반사판 및 프레임을 제거한 개방형헤드)

**\*스프링클러헤드의 수평거리(방호반경) R**

1.무대부, 특수가연물 저장취급장소	1.7m이하
2.비내화건축물	2.1m이하
3.내화건축물	2.3m이하
4.랙크식창고	2.5m이하
5.공동주택(아파트)세대 내의 거실	3.2m이하

**\*개방형 스프링클러헤드 설치장소**

무대부, 연소할 우려가 있는 개구부

**\*조기반응형 스프링클러헤드 설치장소**

공동주택, 노유자시설의거실, 오피스텔, 숙박시설의침실, 병원입원실

**\*스프링클러헤드 배치개수**

정방향배치시 가로갯수: 가로길이(m) ÷ 2·R·cos45°  
 세로갯수: 세로길이(m) ÷ 2·R·sin45°  
 직사각형배치시 가로갯수: 가로길이(m) ÷ 2·R·cos30° 또는 60°  
 세로갯수: 세로길이(m) ÷ 2·R·sin30° 또는 60°

**\*스프링클러헤드 방사량 계산**

$$Q = K \cdot \sqrt{10 \cdot P} \quad Q(\text{방사량}): \ell / \text{min} \quad K(\text{상수}) \quad P(\text{방사압}): \text{MPa}$$

$$Q = 0.653 \cdot d^2 \cdot \sqrt{10 \cdot P} \quad Q(\text{방사량}): \ell / \text{min} \quad d(\text{직경}): \text{mm} \quad P(\text{방사압}): \text{MPa}$$

**\*표준대기압(1atm)**

수은주: 760mmHg  
 수두: 10332mmAq , 10.332mAq  
 압력: 101325Pa , 101.325KPa , 0.101325MPa

**\*교차회로방식**

하나의 방호구역내에 2개 이상의 감지기 회로를 설치하고 인접한 2개 이상의 화재감지기가 동시에 감지될 때 소화설비가 작동하여 소화약제를 방출하는 방식

**\*스프링클러 반응시간지수(Response Time Index)**

기류의 온도, 속도 및 작동시간에 대하여 스프링클러헤드의 반응으로 예상한 지수

조기반응	RTI 50이하
특수반응	RTI 50초과 ~ 80이하
표준반응	RTI 80초과 ~ 350이하

**\*건식스프링클러설비의 건식밸브 몸체내 Priming Water 채우는 이유**

1.클래퍼의 기밀유지
2.건식밸브의 오작동 방지
3.클래퍼의 정위치
4.클래퍼의 부착 시일 보호
5.2차측 압력 보정
6.1차측,2차측 전후압력 평형유지

**\*Skipping현상**

헤드간 거리가 너무 가까운 경우 먼저 개방된 헤드로부터 살수된 물이 주변 jet기류를 냉각시켜 인접한 헤드의 개방을 방해하는 현상

**\*간이스프링클러**

$$\text{수원의 저수량(m}^3\text{)} = N(2\text{개}) \times \text{방사량}(50 \ell/\text{min}) \times \text{방시시간}(10\text{min})$$

**\*포소화설비**

라인 푸로포셔너방식 , 프레저 푸로포셔너방식 , 압축공기 믹싱챔버방식  
펌프 푸로포셔너방식 , 프레저사이드 푸로포셔너방식

**\*포헤드 및 고정포방출구**

포헤드	팽창비가 (20)이하인 저발포
고정포방출구	팽창비가 (80)이상 (1000)미만인 고발포

**\*포팽창비**

$$\text{팽창비} = \frac{\text{발포후포의체적}(\ell)}{\text{발포전포수용액량}(\ell)} \quad \text{포수용액량}(\ell) = \frac{\text{포원액량}(\ell)}{\text{원액농도}(S)}$$

**\*포소화설비 포수용액량**

$$\begin{aligned} \text{고정포} &= \text{방호대상물표면적}(m^2) \times \text{방사량}(\ell/m^2 \cdot \text{min}) \times \text{방사시간}(\text{min}) \\ \text{보조포} &= N(\text{최대}3\text{개}) \times \text{방사량}(400 \ell/\text{min}) \times \text{방사시간}(20\text{min}) \\ \text{송액관} &= \text{배관단면적}(m^2) \times \text{배관길이}(m) \times 1000 \ell/m^3 \end{aligned}$$

**\*포방출구 이해**

구성요소 : 방출구, 공기흡입구, 노즐, 발포기  
발포상태 : 포수용액이 노즐을 통과할 때 공기흡입구를 통해 공기를 흡입하면서 포가 형성  
본체경사이유 : 흡입내 마찰손실을 줄여 원활한 포 방출  
방출 후 잔여거품으로 인한 부식방지

**\*방유제**

탱크측판과 방유제 내측거리(m) : 탱크직경이 15m이상 - 탱크높이(m) × 1/2  
  탱크직경이 15m미만 - 탱크높이(m) × 1/3  
탱크와 탱크 보유공지(m) : 지정수량관련 표 참조 (단, 단축기준 적용시 1/2 적용)  
방유제 체적(m³) : 최대탱크용량×1.1 + 각탱크의기초부분체적 + 기타탱크의방유제높이까지의체적

**\*옥외소화전**

$$\text{수원의 저수량(m}^3\text{)} = N(2\text{개}) \times \text{방사량}(350 \ell/\text{min}) \times \text{방시시간}(20\text{min})$$

방사압 = 0.25MPa이상

**\*CO2소화설비 계통도**

화재발생 - 감지기작동 - 수신기 - 전자밸브개폐 - 기동용기개방 - 기동용가스방출 - 선택밸브/저장용기개방  
- 압력스위치작동 - 소화약제방사

**\*CO2저장용기**

내압시험 고압식: 25MPa이상                      안전밸브작동압력: 내압시험의 0.8배 이하  
                                  저압식: 3.5MPa이상  
개방방식 : 기계식, 전기식, 가스압력식  
충전비 :  $\frac{\text{용기내용적}(\ell)}{\text{소화약제중량}(kg)}$

**\*CO2분사헤드**

방사압 고압식: 2.1MPa    저압식: 1.05MPa

**\*CO<sub>2</sub>소화약제**

1. 전역방출방식(표면화재)

방호구역체적(m <sup>3</sup> )	약제량(kg/m <sup>3</sup> )	최소약제량(kg)	방출시간(min)	개구부가산량(kg/m <sup>2</sup> )
45m <sup>3</sup> 미만	1.0kg/m <sup>3</sup>	45kg	1min	5kg/m <sup>2</sup>
45m <sup>3</sup> 이상 150m <sup>3</sup> 미만	0.9kg/m <sup>3</sup>			
150m <sup>3</sup> 이상 1450m <sup>3</sup> 미만	0.8kg/m <sup>3</sup>			
1450m <sup>3</sup> 이상	0.75kg/m <sup>3</sup>			

2. 전역방출방식(심부화재)

방호대상물	약제량(kg/m <sup>3</sup> )	방출시간(min)	개구부가산량(kg/m <sup>2</sup> )
전기실, 케이블실	1.3kg/m <sup>3</sup>	7min (2분이내 설계농도 30%도달)	10kg/m <sup>2</sup>
55m <sup>3</sup> 이하 전기시설	1.6kg/m <sup>3</sup>		
서고, 목재, 박물관, 전자제품	2.0kg/m <sup>3</sup>		
고무, 면화, 석탄, 집진, 모피	2.7kg/m <sup>3</sup>		

3. 국소방출방식(평면화재)

고압식 : { 방호대상물표면적(m<sup>2</sup>) × 약제량(kg/m<sup>3</sup>) } × 1.4      방출시간: 30초  
 저압식 : { 방호대상물표면적(m<sup>2</sup>) × 약제량(kg/m<sup>3</sup>) } × 1.1      방출시간: 30초

4. 국소방출방식(입면화재)

고압식 : { 방호공간(m<sup>3</sup>) × 약제량(Q=8-6 a /A)(kg/m<sup>3</sup>) } × 1.4      방출시간: 30초  
 저압식 : { 방호공간(m<sup>3</sup>) × 약제량(Q=8-6 a /A)(kg/m<sup>3</sup>) } × 1.1      방출시간: 30초

**\*CO<sub>2</sub>설계농도 계산**

$$CO_2(\%) = \frac{21 - O_2}{21} \times 100 \qquad O_2(\%) = 21 - \left( \frac{21 \times CO_2(\%)}{100} \right)$$

**\*CO<sub>2</sub> 용기수, 헤드개수 산정**

$$\text{저장용기수(BT)} = \frac{\text{약제량(kg)}}{\text{충전량(kg/BT)}} \qquad \text{헤드개수(개)} = \frac{\text{약제량(kg)}}{\text{방출률(kg/min·개)} \times \text{방사시간(min)}}$$

**\*방출후CO<sub>2</sub>양 산정**

$$\text{방출후CO}_2\text{양(kg)} = \frac{(O_2 - 21) \times V}{O_2}$$

V(m<sup>3</sup>): 방호체적      R(atm·m<sup>3</sup>/mol·K): 기체상수  
 P(atm): 대기압      T(k): 켈빈온도

이상기체상태방정식       $P \cdot V = \frac{W}{m} \cdot R \cdot T$

W(kg): 방출전가스량  
 m(kg): 물질분자량

$$CO_2(\%) = \frac{\text{방출후CO}_2\text{체적}}{\text{방호체적} + \text{방출후CO}_2\text{체적}} \times 100$$

**\*토너먼트배관방식**

가스계소화설비적용- (분말소화설비, CO<sub>2</sub>소화설비, 할로겐화합물소화설비, 청정소화약제소화설비)

**\*피스톤릴리저**

기동용가스 또는 저장용기의 가스압력에 의하여 저장용기 또는 선택밸브를 개방하거나 개구부를 자동으로 폐쇄시키는 장치

**\*상용 및 비상전원 고장시 대처**

화재발생을 알려 인명대피 , 수동조작장치로 개구부 수동폐쇄  
 CO<sub>2</sub>저장용기 수동개방, 소화약제방출 후 방호구역내 진입방지

**\*할로겐화합물소화설비 약제량**

1. 전역방출방식

소화약제	약제량(kg/m <sup>3</sup> )	방출시간(s)	개구부가산량(kg/m <sup>3</sup> )
할론1301	0.32kg/m <sup>3</sup>	10초	2.4kg/m <sup>3</sup>

2. 국소방출방식-평면화재

할론1301 : { 방호대상물표면적(m<sup>2</sup>) × 약제량(6.8kg/m<sup>3</sup>) } × 1.25      방출시간: 10초

3. 국소방출방식-입면화재

할론1301 : { 방호공간(m<sup>3</sup>) × 약제량(Q=X-Y a /A)(kg/m<sup>3</sup>) } × 1.25      방출시간: 10초

**\*독립배관방식**

배관용적과 약제용적의 비가 1.5이상일 경우 별도 독립배관방식 적용

**\*할론1301 정의**

할론1301은 대기압 및 상온에서 (기체) 상태로만 존재하는 물질로서 무색, 무취하고 21°C에서 공기보다 약 (5.13)배 무겁다. 할론1301은 21°C상온에서 약 (1.4)MPa의 압력으로 가압하면 액화된다. 할론1301은 약 (67)°C 이상의 온도에서, CO<sub>2</sub>는 약 (31.35)°C 이상의 온도에서는 아무리 큰 압력으로 압축하여도 결코 액화하지 않는데 이 온도를 (임계온도)라고 부른다. CO<sub>2</sub>는 불에 대해 산소의 농도를 낮추어 주는 이른바 (질식)효과에 의하여 소화하지만, 할론1301은 불꽃의 연쇄반응에 대한 (부촉매)로서 소화의 기능을 보여준다.

**\*Soaking Time**

소화약제가 노즐에서 방사되어 설계농도에 도달된 이후에 최소 설계농도를 유지하여야 하는 시간. 즉, 재발화가 일어나지 않는 완전소화를 달성하는데 필요한 시간

**\*할론1301 기체비중**

$$\text{할론1301의 기체비중} = \frac{\text{물질의분자량}}{\text{공기분자량}} = \frac{C(\text{탄소}21 + (\text{불소}F19 \times 3) + \text{브롬}80)}{(\text{질소}N_2 28 \times 0.79) + (\text{산소}O_2 32 \times 0.21)} = 5.166 = 5.17$$

**\*청정소화약제소화설비 약제량**

1. 할로겐화합물 청정소화약제

$$W = \frac{V}{S} \times \frac{C}{(100-C)}$$

V(m<sup>3</sup>): 방호구역체적      C(%): 설계농도  
S(m<sup>3</sup>/kg): 선형상수 K<sub>1</sub>+(K<sub>2</sub>×t°C)      t(°C): 방호구역예상온도

2. 불활성가스 청정소화약제

$$W = 2.303 \times \frac{V_s}{S} \times \frac{100}{(100-C)} \times V$$

V(m<sup>3</sup>): 방호구역체적      C(%): 설계농도  
S(m<sup>3</sup>/kg): 선형상수 K<sub>1</sub>+(K<sub>2</sub>×t°C)      V<sub>s</sub>(m<sup>3</sup>/kg): 20°C에서의 비체적

**\*청정소화약제 설계농도**

설계농도(%) = 소화농도(%) × 안전계수 (A,C급화재 1.2)

설계농도(%) = 소화농도(%) × 안전계수 (B급화재 1.3)

**\*배관의 두께산정**

$$\text{관의두께}(t) = \frac{P \cdot D}{2 \cdot SE} + A$$

P(kPa): 최대허용압력      D(mm): 배관의바깥지름      A(mm): 나사, 홈이음허용값  
SE(kPa): 최대허용응력(인장강도¼과 항복점%중 작은값 × A × 1.2)

**\*분사헤드 방사시간**

할로겐화합물 청정소화약제 : 10초이내 95%이상 약제량 방출

불활성가스 청정소화약제 : 1분이내 95%이상 약제량 방출

**\*용기수 산정**

$$\text{충전밀도(kg/ℓ)} = \frac{\text{충전량(kg)}}{\text{용기내용적(ℓ)}}$$

$$\text{용기수(병)} = \frac{\text{약제량(kg)}}{\text{용기내용적(ℓ·병)} \times \text{충전밀도(kg/ℓ)}}$$

$$\text{충전압력(MPa)} = \frac{\text{충전압력(MPa)}}{\text{표준대기압(MPa)}} \times \text{용기내용적(ℓ)}$$

**\*청정소화약제 저장용기**

청정소화약제 저장용기 약제량 손실이 (5%)를 초과하거나 압력손실이 (10%)를 초과하는 경우에는 재충전하거나 저장용기를 교체할 것. 다만, 불활성가스 청정소화약제 저장용기의 경우에는 압력손실이 (5%)를 초과할 경우 재충전하거나 저장용기를 교체하여야 한다.

**\*분말소화설비**

1. 전역방출방식

소화약제종류	화학식	충전비(ℓ/kg)	약제량(kg/m <sup>3</sup> )	개구부가산량(kg/m <sup>3</sup> )
제1종 (탄산수소나트륨)	NaHCO <sub>3</sub>	0.8 ℓ/kg	0.36kg/m <sup>3</sup>	4.5kg/m <sup>3</sup>
제2종 (탄산수소칼륨)	KHCO <sub>3</sub>	1.0 ℓ/kg		
제3종 (제1인산암모늄)	NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	1.0 ℓ/kg	0.24kg/m <sup>3</sup>	1.8kg/m <sup>3</sup>
제4종 (탄산수소칼륨+요소)	KHCO <sub>3</sub> +(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	1.25 ℓ/kg		

2. 국소방출방식-입면화재

약제량: { 방호공간(m<sup>3</sup>) × 약제량(Q=X-Y a /A)(kg/m<sup>3</sup>) } × 1.1

3. 방사시간 : 전역방출방식, 국소방출방식 모두 30초 이내

**\*열분해반응식**

제1종 (NaHCO <sub>3</sub> )	2·NaHCO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O
제2종 (KHCO <sub>3</sub> )	2·KHCO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O
제3종 (NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> )	NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	HPO <sub>3</sub> + NH <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O

예시) NaHCO<sub>3</sub> → 2·NaHCO<sub>3</sub> = 2 × (23+1+12+16×3) = 2 × 84kg 일 때, CO<sub>2</sub>의 양 = 44kg

168kg : 44kg = 약제량(kg) : x

$$x(\text{kg}) = \frac{\text{약제량(kg)} \times 44\text{kg}}{168\text{kg}} \quad \text{CO}_2\text{부피(m}^3\text{)} \quad V = \frac{x \times R \times T}{44 \times P}$$

**\*정압작동장치 기능 및 종류**

저장용기내의 압력이 설정압력이 되었을 때, 주밸브를 개방시켜주는 장치

압력스위치식: 저장용기내 설정압이 되었을 때 압력스위치가 작동하여 전자밸브의 동작에 의해 피스톤릴리저를 움직여 주밸브를 개방하는 방식

기계적방식 : 저장용기내 설정압이 되었을 때 밸브의 콕크를 당겨 가스통로열어 주밸브 개방용가스를 보내는방식

시한릴레이식: 저장용기내 설정압에 도달되는 시간을 미리 산출하여 시한릴레이를 설치하고 릴레이 작동시에 전자밸브가 개방되어 주밸브 개방용가스를 보내는 방식

**\*비누화현상**

식용유 및 지방질유 화재에는 나트륨이 기름을 둘러싸 외부와 분리시켜 질식 및 재발화 방지효과를 나타내는 제1종 분말소화약제가 우수하다

**\*분말소화약제 특성**

자동차및일반화재=(NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)      할론1301=(CF<sub>3</sub>Br)      운무현상=(CO<sub>2</sub>)

**\*제연방식의 종류**

- 자연제연방식, 스모크타워제연방식, 기계제연방식  
 제1종 기계제연방식(송풍기-배출기)  
 제2종 기계제연방식(송풍기-배출구)  
 제3종 기계제연방식(송풍구-배출기)

**\*예상제연구역 배출량**

1. 소규모거실 (바닥면적 400㎡미만)  
 배출량(CMM) = 바닥면적(㎡) × 1㎡/min·㎡  
 (최저 5000㎡/HR 이상, 경유거실일 경우 안전율 1.5배 적용)

2. 대규모거실 (바닥면적 400㎡이상)

- 2-1. 직경 40m원 범위 안

배출량(CMM) = 40000㎡/HR

수직거리	배출량(㎡/HR)
2m이하	40000㎡/HR
2m초과 2.5m이하	45000㎡/HR
2.5m초과 3m이하	50000㎡/HR
3m초과	60000㎡/HR

- 2-2. 직경 40m원 범위 초과

배출량(CMM) = 45000㎡/HR

수직거리	배출량(㎡/HR)
2m이하	45000㎡/HR
2m초과 2.5m이하	50000㎡/HR
2.5m초과 3m이하	55000㎡/HR
3m초과	65000㎡/HR

**\*배출풍속**

구분	풍속
배출기 흡입측	15m/s
배출기 배출측	20m/s
유입풍도	20m/s

**\*제연구역의 정의**

- 하나의 제연구역의 면적은 (1000)㎡ 이내로 할 것.  
 거실과 통로(복도를 포함)는 (상호제연) 할 것.  
 통로상의 제연구역은 보행중심선의 길이가 (60)m를 초과하지 아니할 것.  
 하나의 제연구역은 직경 (60)m원내에 들어갈 수 있을 것.  
 하나의 제연구역은 (2)이상 층에 미치지 아니하도록 할 것.

**\*송풍기 동력산정**

$$\frac{P t \cdot Q}{102 \cdot \eta} \times K$$

$P t$  (mmAq): 송풍기 소요전압       $Q$ (㎡/s): 송풍기 풍량  
 $\eta$ (%): 송풍기 효율       $K$ : 송풍기 모터여유율

**\*송풍기 종류 및 특징**

다익형송풍기	회전차갯이 회전방향으로 기울어짐. 익현길이가 짧고, 깃폭이 넓은 것이 다수임.
터보형송풍기	

**\*공동예상제연구역 FAN풍량**

- 공동예상제연구역이 각각 벽으로 구획 된 경우에는 배출량을 합한 것 이상으로 할 것.  
 공동예상제연구역이 각각 제연경계로 구획 된 경우에는 최대의 것으로 할 것.



**\*제연설비 유효등가면적 산정**

문(n=2)의 전체 유효등가 누설면적(m<sup>2</sup>)

직렬배열:  $(\frac{1}{A_1^2} + \frac{1}{A_2^2})^{-\frac{1}{2}}$       병렬배열:  $A_1 + A_2 + \dots$

**\*연돌(Stack Effect)효과**

정의: 건물 내,외부의 공기 기둥의 밀도 차이로 인한 압력차에 의해 발생하는 공기의 흐름

영향: 연돌효과가 커지는 겨울철의 경우 급기가압제연시스템이 가동되면 부속실에서 계단실쪽으로의 누기현상과

연돌효과가 합쳐지면서 고층부의 계단실내 압력이 크게 상승하여 재실자가 대피를 위해 피난문을 열고자 할 때 문제가 발생할 수 있다.

**\*제연방식의 정의**

동일실제연방식: 소규모거실에 적용되며, 화재실에서 급기와 배기를 동시에 실시하는 방식

인접구역상호제연방식: 대규모거실에 적용되며, 화재실에서 배기를, 인접실에서 급기를 실시하는 방식

**\*연기의 유출속도 산정**

공기밀도  $\rho_a = \frac{P \times m}{R \times T}$  (kg/m<sup>3</sup>)      연기밀도  $\rho_s = \frac{P \times m}{R \times T}$  (kg/m<sup>3</sup>)

연기유출속도(m/s) =  $\sqrt{2 \cdot g \cdot h \cdot (\rho_a / \rho_s - 1)}$

**\*외부풍속 산정**

연기의동압 = 외부바람동압 전제하에,

$\frac{\rho_a \cdot V_s^2}{2} = \frac{\rho_s \cdot V_a^2}{2}$

**\*계단실에는 제연을 하지 않고 부속실만을 급기 가압할 수 있는 경우**

피난층에 부속실이 없는 경우

화재가 발생한 거주구역으로 연결된 출입문으로부터 연기의 침투를 막기 위하여 계단실과 독립적으로 가압되어야 하기 때문

**\*유효흡입양정(NPSH)**

펌프흡입측 배관에서 공동현상을 일으키지 않고 물을 끌어올릴 수 있는 높이를 수치화한 값

부압수조방식

NPSHav = 대기압 - 흡입실양정 - 흡입마찰손실수두 - 포화증기압

정압수조방식

NPSHav = 대기압 + 흡입실양정 - 흡입마찰손실수두 - 포화증기압

**\*소방수리학**

$P = \gamma \cdot h = \gamma \times \frac{V^2}{2 \cdot g}$        $V = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d^2}$        $\gamma$ (N/m<sup>3</sup>): 물의비중량      P(Pa): 압력  
 $g$ (m/s<sup>2</sup>): 중력가속도

관로망수리학       $Q_t = Q_1 + Q_2$

$H_{L①} = H_{L②}$

펌프병렬연결 =  $2 \cdot Q$  1·H      펌프직렬연결 = 1·Q 2·H

동일크기  $Q_2/Q_1 = (N_2/N_1)$       다른크기  $Q_2/Q_1 = (N_2/N_1) \times (D_2/D_1)^3$

$H_2/H_1 = (N_2/N_1)^2$        $H_2/H_1 = (N_2/N_1)^2 \times (D_2/D_1)^2$

$L_2/L_1 = (N_2/N_1)^3$        $L_2/L_1 = (N_2/N_1)^3 \times (D_2/D_1)^5$

펌프비속도  $N = \frac{3600 \times \sqrt{Q}}{(H/\epsilon)^{3/4}}$

공동현상 발생원인	방지대책
흡수면이 펌프아래 위치하고 너무 길 때	펌프 설치를 낮춰 흡입양정을 짧게 한다.
흡입수두, 펌프속도, 마찰이 클 때	펌프 회전수를 적게 한다.
흡입관경이 작을 때	2대 이상의 펌프를 사용한다.
흡입압이 증기압보다 낮을 때	펌프 흡입관의 직경을 크게 한다. 흡입관 내면에 마찰을 가능한 적게 한다.

체적유량(m<sup>3</sup>/s)  $A \cdot V = Q$

질량유량(kg/s)  $\rho \cdot A \cdot V = \rho \cdot Q$

중량유량(N/s)  $\gamma \cdot A \cdot V = \gamma \cdot Q$

운동량 반발력  $F = \rho \cdot Q \cdot (V_2 - V_1)$

플랜지볼트힘  $F = \frac{\gamma \cdot A_1 \cdot Q^2 (A_1 - A_2)^2}{2 \cdot g \cdot A_1 \cdot A_2}$

노즐을 통한 물의 유출속도  $V = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} \times Cv$