

특별피난계단의 계단실 및 부속실 제연설비 업무처리매뉴얼

2012. 9.

소 방 방 재 청
(소 방 제 도 과)

목 차

| | |
|--|----|
| I. 업무처리 매뉴얼의 목적 | 1 |
| II. 특별피난계단 제연설비 일반개요 | 1 |
| 1. 연기의 정의 | 1 |
| 2. 연기의 확산요인 및 이동속도 | 1 |
| 3. 건축화재 시 연기의 특징 및 유해성 | 1 |
| 4. 연기제어 목적 | 2 |
| 5. 설치대상 | 2 |
| 6. 제연설비 구분 | 2 |
| 7. 특별피난계단 제연설비란 | 2 |
| III. 특별피난계단 제연설비 화재안전기준 해설 | 4 |
| 1. 제개정 연혁 | 4 |
| 2. 제연방식 | 4 |
| 3. 제연구역의 선정 | 5 |
| 4. 차압 등 | 5 |
| 5. 급기량 | 7 |
| 6. 과압방지조치 | 9 |
| 7. 유입공기의 배출 및 수직풍도에 따른 배출 등 | 11 |
| 8. 급기, 급기구 및 급기풍도 | 13 |
| 9. 급기송풍기 | 15 |
| 10. 외기취입구 | 15 |
| 11. 제연구역 및 옥내의 출입문 | 16 |
| 12. 수동기동장치 | 17 |
| 13. 제어반, 비상전원, 시험 측정 및 조정 등 | 18 |
| IV. 특별피난계단 제연설비 설계 등 단계별 업무매뉴얼 | 20 |
| 1. 건축허가동의 단계 주요 검토사항 | 20 |
| 2. 감리자지정 및 착공신고 | 23 |
| 3. 감리결과보고 및 완공검사 | 24 |
| [붙임] | |
| 1. 특별피난계단 제연설비 업무처리 프로세스 1부 | 27 |
| 2. 특별피난계단 제연설비 업무매뉴얼 체크리스트 1부 | 28 |
| 3. 특별피난계단 제연설비 성능시험조사표 작성방법 1부 | 31 |
| 4. 특별피난계단 제연설비 설계도면 예시(계통도, 창호도, 평면도 등) 4부 | 42 |

I. 업무처리 매뉴얼의 목적

특별피난계단의 계단실 및 부속실 제연설비(이하 “특별피난계단 제연설비라 한다.”)의 업무처리매뉴얼은 특정소방대상물에 설치되는 특별피난계단 제연설비에 대하여 설계단계부터 완공검사까지 소방관서 담당자가 검토하여야 할 사항에 대하여 규정함으로써 설비의 적정성능을 확보하기 위함을 목적으로 한다.

II. 특별피난계단 제연설비 일반개요

1. 연기의 정의

건축물의 기밀화 진행과 고분자재료의 급속한 보급에 따라, 화재 시 화상이 직접적인 원인이 되어 사망하는 경우보다도 화재현장에서 발생한 유독성 연기에 의하여 질식 사망하는 경우가 대부분임. 화재 시 연기란 화재 시 발생하는 공기중에 부유하고 있는 고체, 액체의 미립자를 총칭하며 크기로 제한한다면 0.01~10 μ m 정도로 안개입자(10~50 μ m)보다 작다. 또한 화재시의 연기는 연소의 결과로 발생하는 가스성분이 포함된 것으로, 가연물의 열분해로 방출되는 증기, 탄소입자, 그을음(매연), 미연소증기가 응축된 액적 등이 화재로 발생하는 열에 의해 대기 중에 확산·부유하고 있는 상태를 말하므로 연기미립자만을 구분해 다루는 것이 아니라 연기입자를 포함한 열기류 전체를 의미한다.

2. 연기의 확산요인 및 이동속도

화재현장에서 생성되는 연기나 유해물질은 그 크기가 매우 작아서 건물 내외부의 공기 온도차에 의한 연돌효과, 화재실 내 연소가스 온도에 의한 부력, 가스의 팽창, 공조시스템 및 외부의 바람 등으로 일반적으로 수평방향으로는 0.5 m/s ~1 m/s 정도로 인간의 일반적인 보행속도(1.0~1.2 m/s)보다 늦지만, 계단실 등 수직방향으로는 화재초기의 속도라도 1.5 m/s 이며, 농연에서는 3~4 m/s 로 빨라진다.

3. 건축화재 시 연기의 특징 및 유해성

- 1) 광선 흡수 : 다량의 연기 발생 시 유도등 또는 표시등이 안보일 수 있어 피난방향 상실 등의 피난장애 및 피난속도 저하
- 2) 산소결핍 및 유독가스 다량 함유 : 공기중에 포함된 산소의 농도는 보통 21%이지만, 화재 시 연소에 의해 산소가 소비되면 사람의 호흡에 필요한 산소의 부족현상이 일어난다. 아울러 산소의 부족과 함께 일산화탄소와 이산화탄소 등의 불완전연소에 의한 유독성가스 농도는 증가한다. 실제로 연소가스 중에는 2~3%의 산소가 함유되어 있을 뿐이므로 이러한 저농도 산소는 사람이 1회의 호흡만으로도 의식불명이 될 수 있다.

4. 연기제어(제연설비 설치) 목적

- 연기에 의한 질식 방지로 피난자의 안전 도모
- 소화활동을 위한 안전공간 확보

※ 배연(排煙)설비와의 차이점

6층 이상 건축물의 거실 용도가 문화 및 집회, 판매 및 영업, 업무시설 등으로 사용하는 대상물에 배연구를 설치하여 열 또는 연기를 배출함으로써 플래시오버의 방지 또는 지연으로 거주자의 피난을 도모하기 위함.(관계법령 : 건축법시행령 제87조제2항, 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 제14조)

5. 설치대상

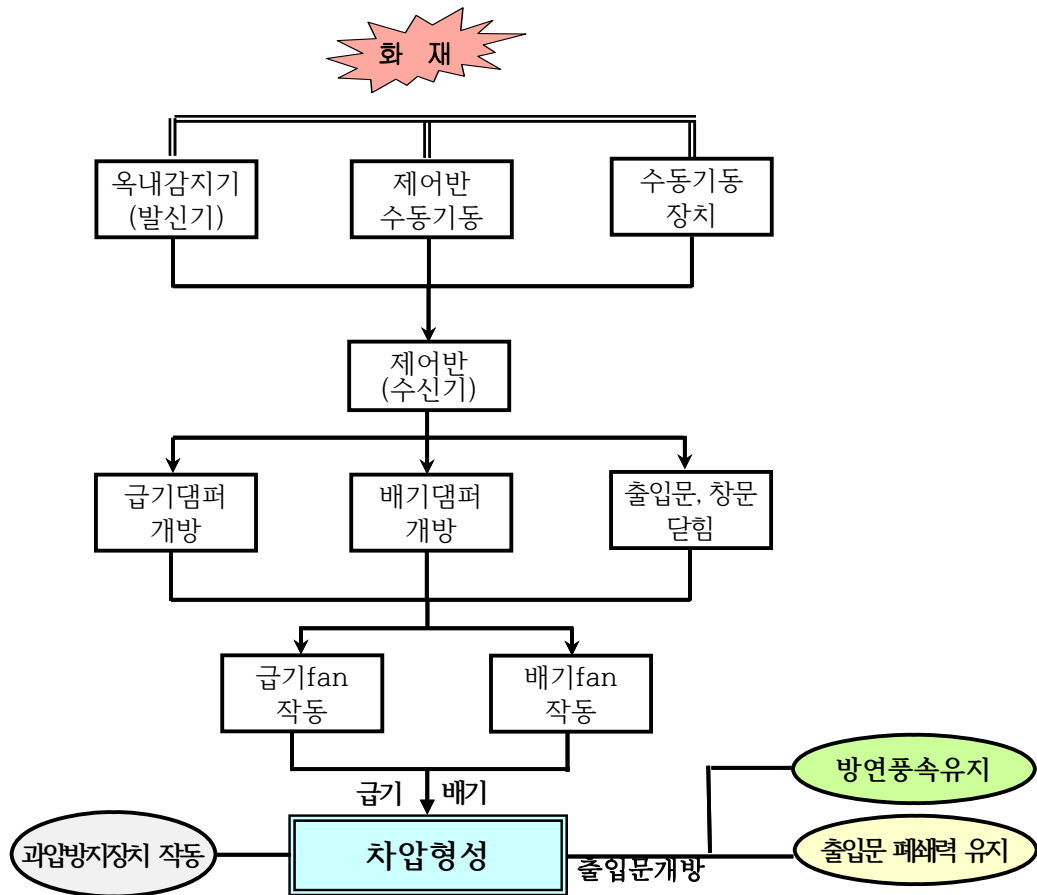
| 적 용 대 상 | 관련법률 |
|---|---|
| 특정소방대상물(갯북도형아파트 제외)에 부설된 특별피난계단 비상용승강기 승강장 | 설치유지법시행령별표4 |
| 특별피난계단 설치 : 지상11층 이상, 지하 3층이하, 16층 이상 공동주택 비상용승강기 : 높이 31m 이상, 10층 이상 공동주택 | 건축법시행령제35조 건축법제64조, 주택건설기준 등에 관한규정제15조 |

6. 제연설비 구분

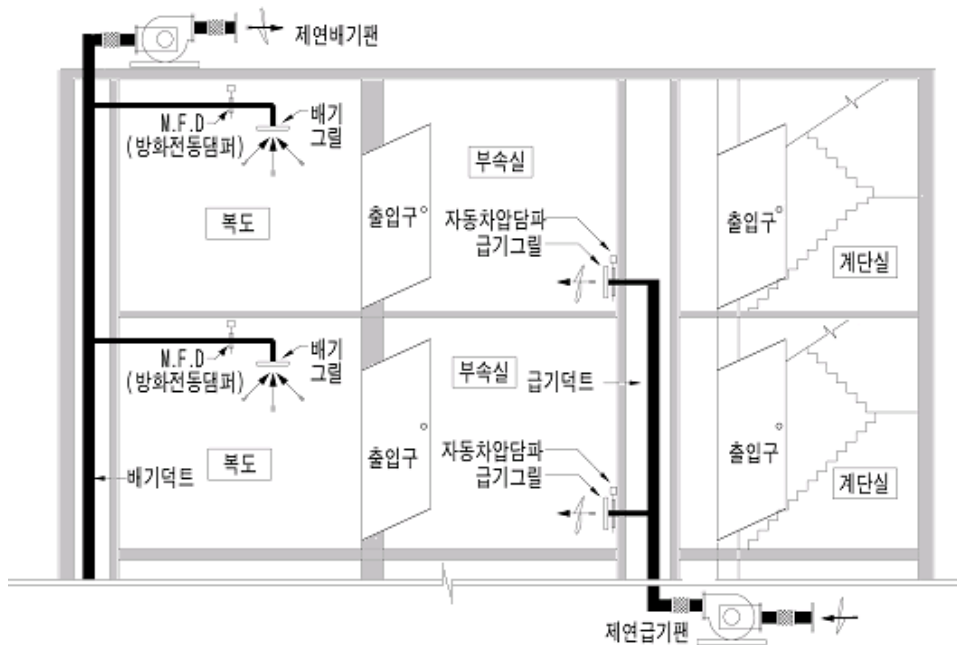
| 구 분 | 거실제연설비 | 특별피난계단 제연설비 |
|------|------------------|--------------------|
| 목 적 | 인명안전, 수평피난, 소화활동 | 인명안전, 수직피난, 소화활동 |
| 적 용 | 화재실(거실) | 피난로(부속실, 승강장, 계단실) |
| 제연방식 | 급·배기방식 | 급기가압방식 |

7. 특별피난계단 제연설비란

특별피난계단 제연설비란 가압하고자 하는 공간에 공기를 공급하여 그 공간의 기압이 다른 공간의 기압보다 높게 함으로써 이른바 “차압”을 형성하게 하는 것을 말한다. 즉 특별피난계단의 계단실 또는 부속실(비상용승강장 포함)에 옥외로부터 신선한 공기를 공급받아 가압하여 화재공간과 일정압력의 차이를 유지하여 화재실의 연기가 제연구역내로 침투하지 못하도록 하는 방법이다.



[특별피난계단 제연설비 작동 흐름도]



[특별피난계단 제연설비 계통도]

Ⅲ. 특별피난계단의 계단실 및 부속실 제연설비의 화재안전기준 해설

1. 제·개정 연혁

- 1) 내무부고시 제1995-7호 (제정 1995. 5. 9, 시행 1995. 7. 9)
- 2) 내무부고시 제1996-53호 (일부개정 1996. 9. 23, 시행 1996. 11. 23)
- 3) 내무부고시 제1997-51호 (일부개정 1997. 7. 9)
- 4) 내무부고시 제1997-66호 (일부개정 1997. 8. 18)
- 5) 행정자치부고시 제1999-7호 (일부개정 1999. 4. 26)
- 6) 행정자치부고시 제2000-16호 (일부정정 2000. 12. 13)
- 7) 행정자치부고시 제2001-21호 (일부개정 2001. 10. 20)
- 8) 행정자치부고시 제2004-30호 (제정 2004. 6. 4) : NFSC 501A(이후 동일)
- 9) 소방방재청고시 제2006-36호 (일부개정 2006. 12. 30)
- 10) 소방방재청고시 제2007-17호 (일부개정 2007. 4. 12)
- 11) 소방방재청고시 제2007-71호 (일부개정 2007. 12. 28)
- 12) 소방방재청고시 제2008-47호 (일부개정 2008. 12. 15)
- 13) 소방방재청고시 제2009-31호 (일부개정 2009. 8. 24)
- 14) 소방방재청고시 제2010-41호 (일부개정 2010. 12. 27)

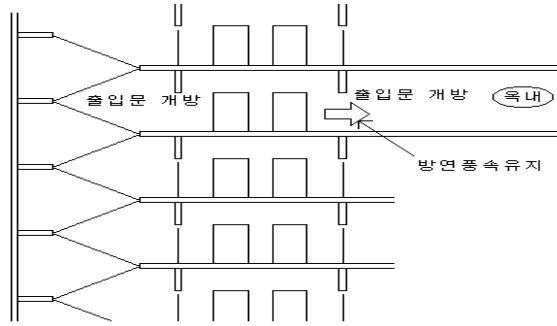
2. 제연방식

1) 관련근거 : 제4조

1. 제연구역에 옥외의 신선한 공기를 공급하여 제연구역의 기압을 제연구역 이외의 옥내보다 높게 하되 일정한 기압의 차이를 유지하게 함으로써 옥내로부터 제연구역내로 연기가 침투하지 못하도록 할 것
2. 피난을 위하여 제연구역의 출입문이 일시적으로 개방되는 경우 방연풍속을 유지하도록 옥외의 공기를 제연구역내로 보충 공급하도록 할 것
3. 피난을 위하여 일시 개방된 출입문이 다시 닫히는 경우 제연구역의 과압을 방지할 수 있는 유효한 조치를 하여 차압을 유지할 것

2) 관련내용

특별피난계단 제연설비는 출입문이 개방되지 않은 상태에서도 일정 차압유지 및 피난을 위해 출입문을 일시적으로 개방 시 일정 방연풍속을 유지하여야 하며, 제연구역에 과압형성으로 인한 피난장애(출입문 개폐장애)가 발생되지 않도록 하여야 함.



[방연풍속의 원리]

3. 제연구역의 선정

- 1) 관련근거 : 제5조
- 2) 관련내용

| 제연구역의 구분 | |
|-------------------|--|
| ① 계단실 및 부속실 동시제연 | |
| ② 부속실 단독제연 | |
| ③ 계단실 단독제연 | |
| ④ 비상용승강기 승강장 단독제연 | |

3) 적용

- ① 1995.7.9~1997.7.8 : 공동주택의 피난층에 부속실이 없는 경우, 부속실 단독 급기 불가
- ② 1997.7.9~2008.12.15 : 공동주택의 경우 제연구역 선정 시 피난층에 부속실이 없는 경우에도 부속실만 급기할 수 있도록 함
- ③ 2001.10.20~현재 : 계단실 단독 제연 및 비상용승강기 승강장 단독 제연
- ④ 2004.6.4~현재 : 지하층만 특별피난계단으로서 제연구역 해당 시 피난층에 부속실 없어도 부속실만 급기할 수 있도록 함

4. 차압 등

- 1) 관련근거 : 제6조
- 2) 관련내용

| 구 분 | 기 준 |
|----------------|---|
| 최소차압 | ■ 40Pa(옥내에 스프링클러설비 설치시는 12.5Pa) 이상 |
| 최대차압 | ■ 출입문 개방에 필요한 힘(F)은 110N 이하 |
| 타층 출입문 개방시 | 출입문 미개방층의 차압 = 최소차압 × 70% 이상 |
| 계단실과 부속실 동시제연시 | ① 부속실 기압 = 계단실기압 으로 하거나 ② 부속실기압 ≤ 계단실기압인 경우 차압은 5Pa이하로 할 것 |

- ① 차압을 40Pa 이상 적용하는 이유 : 화재가 발생한 초기(대략 20분)에 화재실의 압력은 20Pa 내지 30Pa 정도로 보고 있기 때문에 부속실에 연기가 침입하지 않도록 하려면 40Pa 이상을 유지하는 것임
- ② 차압을 12.5Pa 이상 완화한 이유 : SP설비 설치 시 화재실의 압력상승이 10Pa 이내라고 보는 관점임
- ③ 부속실과 옥내사이의 차압 : 화재 시 개념이 아니라 평상시의 개념임
- ④ 차압감지관의 위치
 - ㉠ 제연구역 직근의 옥내에 설치
 - ㉡ 제연구역에서 면하는 직근 옥내가 2곳 이상 연결되는 경우
 - ㉢ 화재시 자동차압 과압조절형 댐퍼는 부속실과 화재실사이의 적정 차압(대략 40Pa~60Pa)을 유지할 경우, 비화재실과 부속실의 차압이 60Pa ~ 90Pa 정도가 되며, 비화재실에서 제연구역으로 출입구의 개방력이 110N을 초과하게되어 피난을 방해할 우려가 있으므로 제3의 대기압을 측정할 수 있는 곳에 차압감지관이 설치될 수 있도록 하여야 한다.
 - ㉣ 소방정책과-2602(2005.6.18) “특별피난계단의 제연설비관련 업무지침 통보” 관련
 - ㉤ 2005.5.16 전에 건축허가를 신청한 경우 : 차압감지관을 옥내 또는 제3의 장소에 설치할 수 있음
 - ㉥ 2005.5.16 ~ 2005.6.15에 건축허가를 신청한 경우 : 차압감지관을 옥내 또는 제3의 장소에 설치할 수 있음
 - ㉦ 2005.6.15 이후에 건축허가를 신청한 경우 : 차압감지관을 제3의 장소에 설치하여야 함. 다만, 스프링클러가 설치된 아파트의 경우는 차압감지관을 옥내에 설치할 수 있음
- ⑤ 피난을 위해서 출입문(부속실이 20개이하는 1개층, 부속실이 20개 초과시는 2개층)이 개방되는 경우에도 비개방 부속실의 경우, 차압은 기준 차압의 70%이상인 28Pa(전층 SP설치시는 8.75Pa)이상이 되어야 한다.
- ⑥ 계단실과 부속실을 동시에 제연하는 경우, 피난이 진행될수록 안전이 확보되어야 하므로 계단실의 압력은 부속실의 압력보다 같거나 크게 하되, 최대 5Pa 이하가 되도록 하여야 한다.

3) 적용

- 1995.7.9 이후 적용
- 2004.6.4 ~ 현재 : 제연구역과 옥내 사이에 유지하여야 하는 최소 차압은 옥내에 스프링클러설비가 설치되어 있을 경우에 12.5Pa 이상으로 적용 가능함.

5. 급기량

1) 관련근거 : 제7조 부터 제9조 까지

2) 관련내용

□ 급기량 기준

| 구 분 | 기 준 |
|----------|---|
| 급기량(제7조) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 출입문 등의 누설량(Q)+방연풍속 유지위한 보충량(q) |
| 누설량(제8조) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 제연구역의 누설량을 합한 양 - 출입문이 2개소 이상인 경우에는 각 출입문의 누설틈새면적을 합한 것 |
| 보충량(제9조) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 피난을 위하여 제연구역의 출입문이 일시적으로 개방되는 경우 방연풍속을 유지하도록 옥외의 공기를 제연구역내로 보충 공급하는 량 - 부속실(또는 승강장)의 수가 20 이하는 1개층 이상, 20을 초과하는 경우에는 2개층 이상의 보충량으로 하며, 산추된 양이 영 이하인 경우에는 영으로 본다. |

□ 방연풍속 기준

| 제 연구 역 | | 방연풍속 |
|---|--|---------|
| 계단실 및 그 부속실을 동시에 제연하는 것 또는 계단실만 단독으로 제연하는 것 | | 0.5% 이상 |
| 부속실만 단독으로 제연하는 것 또는 비상용승강기의 승강 장만 단독으로 제연하는 것 | 부속실 또는 승강장이 면하는 옥내가 거실인 경우 | 0.7% 이상 |
| | 부속실 또는 승강장이 면하는 옥내가 복도로서 그 구조가 방화구조(내화시간이 30분 이상인 구조를 포함한다)인 것 | 0.5% 이상 |

3) 적용

① 누설량

㉠ 일반건물의 경우

㉡ 1995.7.9 ~ 2006.12.29 : 계단실 및 부속실에 관계된 개구부(출입구, 창문 등)에 자동 폐쇄장치가 설치되지 않은 경우에도 모두 상시 닫혀 있다는 개념으로 누설량 및 보충량 계산 가능

㉢ 2006.12.30 ~ 현재 : 제연구역의 개구부(출입구, 창문 등)에 자동폐쇄장치 설치 의무화(21조, 2006.12.30개정)

㉔ 공동주택의 경우

- ㉑ 1995.7.9 ~ 1999.4.25 : 계단실 및 부속실에 관계된 개구부(출입구, 창문 등)에 자동 폐쇄장치가 설치되지 않은 경우에도 모두 상시 닫혀 있다는 개념으로 누설량 및 보충량 계산할 수 있음
- ㉒ 1999.4.26 ~ 2000.12.12 : 계단실로의 누설이 없는 것으로 계산할 수 있도록 함
- ㉓ 2000.12.13 ~ 2001.10.19 : 계단실은 대기압 상태로 보아 누설량 및 보충량 계산
- ㉔ 2001.10.20 ~ 2006.12.29 : 계단실 및 부속실에 관계된 개구부(출입구, 창문 등)에 자동폐쇄장치가 설치되지 않은 경우에도 모두 상시 닫혀 있다는 개념으로 누설량 및 보충량 계산
- ㉕ 2006.12.30 ~ 현재 : 제연구역의 개구부(출입구, 창문 등)에 자동폐쇄장치 설치 의무화(21조, 2006.12.30개정)

② 보충량

㉑ 일반건물의 경우 : 1995.7.9부터 적용

㉔ 공동주택의 경우

- ㉑ 1995.7.9 ~ 1997.7.8 : 적용
- ㉒ 1997.7.9 ~ 2001.10.19 : 미적용
- ㉓ 2001.10.20 ~ 현재 : 적용

㉕ 공통사항 : 산출된 양이 영 이하인 경우 영으로 봄

③ 방연풍속

㉑ 1995.7.9 ~ 1997.7.8 : 방연풍속을 측정 규정

- 일반건물의 경우 : 1995.7.9부터 적용

- 공동주택의 경우

- 1995.7.9 ~ 1997.7.8 : 적용
- 1997.7.9 ~ 2001.10.19 : 미적용
- 2001.10.20 ~ 현재 : 적용

㉔ 1997.7.9 ~ 2001.10.19 : 방연풍속을 측정 미규정

㉕ 2001.10.20 ~ 현재 : 방연풍속을 측정 규정

6. 과압방지조치

- 1) 관련근거 : 제11조
- 2) 관련내용

| 종 류 | 기 준 |
|-----------------------|--|
| 플랩댐퍼 (Flap Damper) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 출입문 개방에 필요한 힘이 110N초과시 개방되는 구조일 것 ■ 댐퍼날개면적(A)≥q/5.85(m²) & 철판두께≥1.5mm일것 |
| 자동차압 과압 조절형 댐퍼 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 댐퍼는 차압범위의 수동설정기능과 설정범위의 차압이 유지되도록 개구율을 자동 조절하는 기능이 있을 것 ■ 댐퍼는 개방된 출입문이 완전히 닫히기 전에 개구율을 자동으로 감소시켜 과압을 방지하는 기능이 있을 것 ■ 댐퍼는 주위온도 및 습도의 변화에 의해 기능이 영향을 받지 아니 하는 구조일 것 ■ 댐퍼의 기능 및 성능은 한국소방산업기술원 또는 성능시험기관으로 지정받은 기관에서 검증받을 것 |

※ 과압 공기는 반드시 복도나 거실(또는 옥외)로 배출하여야 하며, 계단실 배출 금지

① 피난개념

- ㉠ 110N이 초과할 경우는 출입문을 열지 못하여 패닉상태에 이를 수 있기 때문에 110N(약 60Pa를 상회하는 개념)이하로 유지하여야 한다.
- ㉡ 각 국의 출입문의 폐쇄력 기준 (100N에서 130N정도)
 - ㉠ 미국 : 133 N (13.57 kgf)
 - ㉡ 영국 : 110 N (11.22 kgf)
 - ㉢ 호주 : 110 N (11.22 kgf)
 - ㉣ 싱가포르 : 110 N (11.22 kgf)
- ㉢ 출입문 폐쇄력 적용 시 어린이, 노약자의 경우는 출입문을 여는 힘이 20N에서 40N 정도이므로 건물용도 및 특성을 고려하여 적용.

② 종류

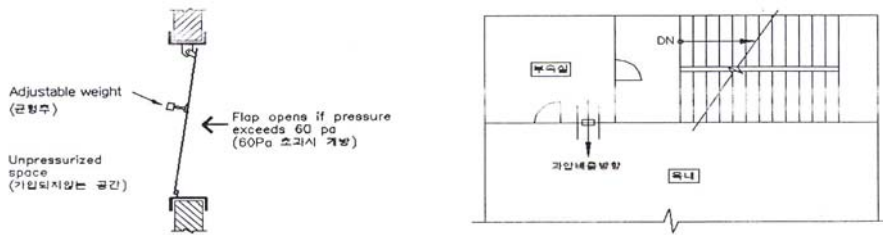
㉠ 과압형성 후 조치

- ㉠ EXIT DOOR RELIEF(1층 외부 출입문 자동개방) : 계단실 만 적용(미국, 캐나다 등)
- ㉡ BAROMETRIC DAMPER RELIEF(플랩댐퍼) : 계단실, 부속실 적용(미국, 캐나다, 영국, 한국 등)

㉡ 과압형성 전 조치

- ㉠ VARIABLE AIR SUPPLY FAN(압력센서에의한 팬의 회전수 조절) : 계단실 만 적용 (미국, 영국, 캐나다 등)
- ㉡ VARIABLE AIR SUPPLY DAMPER(자동차압 과압조절형 댐퍼) : 부속실 만 적용(한국)

- ③ 플랩댐퍼(Flap Damper) : 플랩밸브 중간에 개방 압력을 조절할 수 있는 추가 설치되어 있어 추 무게 중심의 이동을 통하여 110N에 열리 수 있도록 되어 있음.



[플랩댐퍼 및 플랩댐퍼 설치 예]

④ 자동차압 과압조절형 댐퍼

㉠ 작동원리 : 기동용수압개폐장치의 기동 및 정지 점 설정방식과 같이 압력을 설정하여 댐퍼 자체가 규정 압력 범위를 유지시켜 준다.

㉡ 설치방식

㉢ 댐퍼에 내장된 자체 차압센서에 의해서 차압을 유지된다.

㉣ 플랩댐퍼 및 급기댐퍼를 의미하므로 플랩댐퍼는 면제를 받을 수 있으나 수직풍도에 의한 유입공기배출장치는 제외 받지 못한다.

⑤ 산출된 보충량이 영 이하인 경우에는 과압방지조치를 설치 제외 가능하나, 보충량 계산 시 기본유입량이 작아지기 때문 영 이하가 나올 수 없으므로 제외할 수 없음.

⑥ 출입구의 개방력 및 폐쇄력

㉠ 개방력 : 방화문 양단간의 차압을 극복하고 닫히기 위한 힘에 문 자동폐쇄장치를 여는 힘을 합산한 수치이다.(부속실과 옥내사이 출입구)

㉡ 폐쇄력 : 방화문 양단간의 차압을 극복하고 닫히기 위한 힘.(부속실과 계단실 사이 출입구)

3) 적용

① 자동차압 과압조절형 급기댐퍼 제품 확인

㉠ 1999.4.26 : 자동차압 과압조절형 급기댐퍼 사용할 수 있는 개념 도입

㉡ KFI 인정 의무화 : 2001.10.20 이후 적용

㉢ 공동주택 : 2001.10.20 보충량 개념이 도입되면서 적용

㉣ 자동차압 과압조절형 급기댐퍼의 성능시험 기술기준 : 소방방재청고시 제2008-27호(2008.12.12)

② 플랩댐퍼 : 자동차압 과압조절형 댐퍼를 설치한 경우에는 설치할 필요 없음

㉠ 일반건물의 경우 : 1995.7.9부터 적용

㉡ 공동주택의 경우

㉢ 1995.7.9 ~ 1997.7.8 : 과압방지장치 설치의무

㉣ 1997.7.9 ~ 2001.10.19 : 과압방지장치 설치 의무 없음

㉤ 2001.10.20 ~ 현재 : 과압방지장치 설치 의무

7. 유입공기의 배출 및 수직풍도에 따른 배출 등

1) 관련근거 : 제13조 부터 제15조 까지

2) 관련내용

화재층에서 피난을 위해 방화문(출입구)이 열리는 경우, 제연구역에서 방연풍속을 유지하기 위해 옥내로 유입되는 공기를 배출하여 제연구역의 연기유입을 방지.

□ 유입공기 배출 방식 등

| 구 분 | | 설계기준 |
|--------------|------------|---|
| 수직풍도 배출방식 | 자연배출 방식 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 수직풍도내부단면적($A_p: m^2$) \geq 1개층방연풍량($Q_n: m^3/sec$) \div 2 (단, 수직풍도 길이(L)가 100m초과시는 20% 할증함) ※ $Q_n = 1$개층 제연구역 출입문 1개 면적($S: m^2$) \times 방연풍속($V: m/sec$) |
| | 기계배출 방식 | <ul style="list-style-type: none"> ① $A_p' \geq A_p/4 (=Q_n/8)$ 또는 풍속 15m/sec 이하(A_p' : 기계배출방식 수직풍도의 내부단면적-m^2) ② 열기류에 노출되는 송풍기는 그 부품을 250℃ 에서 1시간 이상 가동상태 유지 ③ 송풍기의 풍량 : Q_n ④ 송풍기는 옥내의 화재감지기와 연동하도록 할 것 |

| | |
|----------------------------|---|
| 배출구에 의한 배출 (국내 적용사례 없음) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 건축물의 옥내와 면하는 외벽마다 옥외로 통하는 배출구를 설치하는 것으로 배출구 개방은 화재감지기와 연동하여 개방되도록 하는 구조 ① 개폐기의 개구면적($A_p: m^2$) $\geq Q_n/2.5$ 일 것 ② 배출구는 옥외쪽으로만 열리도록 하고, 옥외의 풍압에 따라 자동으로 닫히는 구조일 것 |
| 제연설비에 의한 배출 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 거실제연설비가 설치되어 있고 당해 옥내로부터 옥외로 배출하여야 하는 유입 공기의 양을 거실제연설비 배출량에 추가하여 배출하는 방식 (당해 거실제연 설비에 따른 배출로 같음) |

□ 풍도의 구조 및 배출덤퍼 기준

| 구 분 | 설계기준 |
|--------|--|
| 풍도의 구조 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 수직풍도는 내화구조일 것 ■ 내부면은 0.5mm의 아연도금강판 또는 동등이상의 내식성·내열성이 있는 것으로 마감되는 접합부에 대하여는 통기성 없게 조치 |
| 배출덤퍼 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 배출덤퍼는 두께 1.5mm 이상의 강판 또는 이와 동등 이상의 성능이 있는 것으로 설치하여야 하며 비내식성 재료의 경우에는 부식방지 조치 ■ 평상시 닫힌 구조로 기밀 상태를 유지할 것 ■ 개폐여부를 당해 장치 및 제어반에서 확인할 수 있는 감지기능 내장 ■ 구동부의 작동상태와 닫혀 있을 때의 기밀 상태를 수시 점검 구조 ■ 화재층의 옥내에 설치된 화재감지기의 동작에 따라 당해층의 덤퍼가 개방될 것(2008.12.15 개정) ■ 개방시의 실제개구부(개구율을 감안한 것을 말한다)의 크기는 수직풍도의 내부단면적과 같도록 할 것 ■ 덤퍼는 풍도내의 공기흐름에 지장을 주지 않도록 수직풍도의 내부로 돌출하지 않게 설치할 것(1999.4.26 이후) |

3) 적용

① 유입공기배출

- 1995.7.9 ~ 1997.7.8 : 공동주택의 경우 유입공기의 배출에 대한 완화 없음.
- 1997.7.9 ~ 현재 : 공동주택의 경우 유입공기의 배출에 대한 완화 기준 적용.

② 배출덤퍼 작동

- 1995.7.9 ~ 1997.7.8 : 옥내 화재감지기, 수동기동장치(발신기 포함)
- 1997.7.9 ~ 2008.12.15 : 옥내 화재감지기, 수동기동장치(발신기 포함), 스프링클러설비의 설치에 따라 화재감지기를 설치하지 아니하는 경우 제연구역 출입문 직근의 옥내에 전용의 연기감지기 또는 당해층의 스프링클러헤드
- 2008.12.15 ~ 현재 : 옥내 화재감지기 동작에 따라 당해층의 덤퍼가 개방될 것

③ 기계식 배기풍도 크기

- 1992.7.28 ~ 1995.7.8 : 15m/s기준
- 1995.7.9 ~ 1996.9.22 : 15m/s기준(단, 수직풍도 길이(L)가 100m초과시는 20% 할증)
- 1996.9.23 ~ 1997.7.8 : 4m/s기준(단, 수직풍도 길이(L)가 100m초과시는 20% 할증)
- 1997.7.9 ~ 2004.6.3 : 8m/s기준(단, 수직풍도 길이(L)가 100m초과시는 20% 할증)
- 2004.6.4 ~ 현재 : 15m/s기준(단, 수직풍도 길이(L)가 100m초과시는 20% 할증)

④ 배출덤퍼

- 1995.7.9 ~ 2001.10.19 : 섭씨 500도의 온도에서 1시간 이상의 내열성
- 2001.10.20 ~ 현재 : 두께 1.5mm 이상의 강판 또는 이와 동등 이상의 성능, 부식방지 조치

⑤ 배출용 송풍기

- 1992.7.28 ~ 1996.9.22 : 근거 없음
- 1996.9.23 ~ 2004.6.3 : 섭씨 500도의 온도에서 1시간 이상의 내열성

- 2004.6.4 ~ 현재 : 열기류에 노출되는 송풍기 및 그 부품들은 250℃의 온도에서 1시간 이상 가동상태를 유지

※ 건축허가 시점에 따른 댐퍼 작동

| 건축허가 | 댐퍼 작동층 | 비 고 |
|--------------|--------|--|
| 1992.7.28이전 | 해당층 | 배연설비로 적용, 배기방식(건축법 근거) |
| 1992.7.28 | 화재층 | 급·배기방식 |
| | 화재층 | 급기가압방식(유권해석 근거) |
| 1995.7.9 | 전층 | 급기가압방식 |
| | 직상·발화층 | 급·배기방식 |
| | 3개층 급기 | 급·배기방식 |
| 1996.9.23 이후 | 전층 | 급·배기방식 |
| 2000.9.8 | 3개층 급기 | 급·배기방식 1996.12.23이전 건축허가된 건물에 적용 (지침 근거) |

8. 급기, 급기구 및 급기풍도

- 1) 관련근거 : 제16조 부터 제18조 까지
- 2) 관련내용

| 구 분 | 화재안전기준 |
|-----------------|---|
| 일반적기준 (제16조) | <ol style="list-style-type: none"> ① 부속실을 제연하는 경우 <ul style="list-style-type: none"> - 동일 수직선상의 모든 부속실은 하나의 전용 수직풍도에 따라 동시에 급기 할 것 ② 계단실 및 부속실을 동시에 제연하는 경우 <ul style="list-style-type: none"> - 계단실에 대하여는 그 부속실의 수직풍도에 따라 급기 할 것 ③ 계단실만 제연하는 경우 <ul style="list-style-type: none"> - 전용수직풍도를 설치하거나 계단실에 급기풍도 또는 급기송풍기를 직접 연결하여 급기 할 것 ④ 하나의 수직풍도마다 전용의 송풍기로 급기 할 것 |
| 급기구기준 (제17조) | <ol style="list-style-type: none"> ① 급기용 수직풍도와 직접 면하는 벽체 또는 천장에 고정하되, 옥내와 면하는 출입문으로부터 가능한 먼 위치에 설치할 것 ② 계단실과 부속실을 동시제연하거나 계단실만을 제연하는 경우 급기구는 계단실 매 3개층 이하의 높이마다 설치할 것(단, 높이 3m이하인 계단실만을 제연하는 경우는 1계단실에 1개의 급기구만을 설치할 수 있다) ③ 급기구의 댐퍼설치는 다음 각목의 기준에 적합할 것 <ul style="list-style-type: none"> - 두께 1.5mm이상의 강판 또는 동등이상의 것 - 비 내식성 재료인 경우는 부식방지조치를 할 것 - 자동차압·과압조절형댐퍼를 설치하는 경우 차압범위의 수동조절기능과 설정범위의 차압이 유지되도록 개구율을 자동 조절하는 기능이 있을 것 - 자동차압·과압조절형댐퍼는 옥내와 면하는 개방된 출입문이 완전히 닫히기 전에 개구율을 자동감소시켜 과압을 방지하는 기능이 있을 것 - 자동차압·과압조절형댐퍼 기능 및 성능은 한국소방산업기술원 또는 공인성능시험기관에서 검증받을 것 - 자동차압·과압조절형 댐퍼가 아닌 경우는 개구율을 수동으로 조절할 수 있는 구조일 것 - 옥내에 설치된 화재감지기에 따라 모든 제연구역의 댐퍼가 개방되도록 할 것 |

| | | | | | | |
|-----------------------|---|---------|-----------------|--------------------|---------------------|-----------|
| 급기풍도 기 준 (제18조) | ① 수직풍도는 내화구조로 하고, 내부면은 0.5mm의 아연도 강판으로 마감할 것 ② 수직풍도 이외의 풍도로서 금속판으로 설치하는 풍도는 다음에 적합할 것 1. 풍도는 아연도금강판 또는 이와 동등이상의 내식성·내열성이 있는 것으로 하며 내열성의 단열재로 유효한 단열처리를 하고, 강판의 두께는 배출풍도의 크기에 따라 기준이상으로 선정함. 다만, 방화구획이 되는 전용실에 급기 송풍기와 연결되는 닥트는 단열이 필요 없다. | | | | | |
| | 풍도단면의 긴변 또는 직경의 크기 | 450mm이하 | 450mm초과 750mm이하 | 750mm 초과 1,500mm이하 | 1,500mm초과 2,250mm이하 | 2,250mm초과 |
| | 강판두께 | 0.5mm | 0.6mm | 0.8mm | 1.0mm | 1.2mm |
| | 2. 풍도에서의 누설량은 급기량의 10%를 초과하지 아니할 것 ③ 풍도는 정기적으로 풍도내부를 청소할 수 있는 구조로 설치할 것 | | | | | |

3) 적용

① 급기풍도 크기

- 1992.7.28 ~ 1995.7.8 : 20m/s기준
- 1995.7. 9 ~ 1996.9.22 : 20m/s기준
- 1996.9.23 ~ 현재 : 풍속기준 없음

② 급기댐퍼 작동

- 1995.7.9 ~ 1997.7.8 : 옥내 화재감지기, 수동기동장치(발신기 포함)
- 1997.7.9 ~ 1999.4.25 : 옥내 화재감지기, 수동기동장치(발신기 포함), 스프링클러설비의 설치에 따라 화재감지기를 설치하지 아니하는 경우 제연구역 출입문 직근의 옥내에 전용의 연기감지기 또는 당해층의 스프링클러헤드
- 1999.4.26 ~ 현재 : 옥내 화재감지기, 수동기동장치(발신기 포함)

③ 급기구 크기

- 1992.7.28 ~ 1995.7.8 : 5m/s기준
- 1995.7.9 ~ 1996.9.22 : 5m/s기준
- 1996.9.23 ~ 현재 : 풍속기준 없음

④ 급기 및 배기 풍도

- 1992.7.28 ~ 1995.7.6 : 거실제연설비 준용(배기만 보은)
- 1995.7.9 ~ 1996.11.22 : 철판 또는 내화구조 인정
- 1996.11.23 ~ 1999.4.25 : 수직풍도는 내화구조 만 인정, 급기 수평풍도만 보은 조치
- 1999.4.26 ~ 현재 : 수직풍도는 내화구조만 인정, 급기 수평풍도만 보은, 수직 풍도의 내부면은 두께 0.5밀리미터 이상의 아연도금강판으로 마감, 댐퍼가 풍도 내 돌출되지 않도록 설치

9. 급기송풍기

- 1) 관련근거 : 제19조
- 2) 관련내용

1. 송풍기의 송풍능력은 송풍기가 담당하는 제연구역에 대한 급기량의 1.15배 이상으로 할 것. 다만, 풍도에서의 누설을 실측하여 조정하는 경우에는 그러하지 아니한다.
2. 송풍기의 배출측에는 풍량조절용댐퍼 등을 설치하여 풍량조절을 할 수 있도록 할 것
3. 송풍기의 배출측에는 풍량을 실측할 수 있는 유효한 조치를 할 것
4. 송풍기는 인접장소의 화재로부터 영향을 받지 아니하고 접근이 용이한 곳에 설치할 것
5. 송풍기는 옥내의 화재감지기의 동작에 따라 작동하도록 할 것
6. 송풍기와 연결되는 캔버스는 내열성(석면재료를 제외한다)으로 할 것

3) 적용

① 송풍기 배출측 풍량조절 확인

- 1995.7.9 ~ 2004.6.3 : 풍량조절용댐퍼 설치
- 2004.6.4 ~ 현재 : 풍량조절용댐퍼 등을 설치 → Volume damper 또는 풍도 내 플랩댐퍼 (Flap Damper), 기타의 방법을 선택할 수 있음

② 송풍기의 배출측에는 풍량을 실측할 수 있는 유효한 조치 확인

③ 급기송풍기와 연결되는 캔버스 재질 확인

- 1992.7.28 ~ 2004.6.3 : 석면 등의 내열성이 있는 재질
- 2004.6.4 ~ 현재 : 내열성(석면재료를 제외한다)이 있는 재질

10. 외기취입구

- 1) 관련근거 : 제20조

1. 외기를 옥외로부터 취입하는 경우 취입구는 연기 또는 공해물질 등으로 오염된 공기를 취입하지 아니하는 위치에 설치할 것
2. 취입구를 옥상에 설치하는 경우 다음 각 목의 기준에 적합하도록 할 것
 - 가. 취입구는 배기구 등(유입공기, 주방의 조리대의 배출공기 또는 화장실의 배출공기등을 배출하는 배기구를 말한다)으로부터 수평거리 5m 이상, 수직거리 1m 이상의 위치에 설치할 것
 - 나. 취입구는 옥상의 외곽면으로부터 수평거리 5m 이상, 외곽면의 상단으로부터 하부로 수직거리 1m 이하의 위치에 설치할 것
3. 취입구는 빗물과 이물질이 유입하지 아니하는 구조로 할 것
4. 취입구는 취입공기가 옥외의 바람의 속도와 방향에 따라 영향을 받지 아니하는 구조

2) 관련내용

- ① 피난통로 공간의 안전을 확보하기 위해서는 반드시 건물 외부의 신선한 공기를 제연구역으로 공급하여야 한다.
- ② 옥상에 외기 취입구를 설치하는 경우 오염된 공기가 유입되는 것을 제어하기가 곤란하므로 지상에 설치하는 것이 바람직하다.

11. 제연구역 및 옥내의 출입문

1) 관련근거 : 제21조

- ① 제연구역의 출입문은 다음 각 호의 기준에 적합하여야 한다.
 1. 제연구역의 출입문(창문을 포함한다)은 언제나 닫힌 상태를 유지하거나 자동폐쇄장치에 의해 자동으로 닫히는 구조로 할 것. 다만, 아파트인 경우 제연구역과 계단실 사이 출입문은 자동폐쇄장치에 의해 자동으로 닫히는 구조로 할것(개정 2007. 12. 28)
 2. 제연구역의 출입문에 설치하는 자동폐쇄장치는 제연구역의 기압에도 불구하고 출입문을 용이하게 닫을 수 있는 충분한 폐쇄력이 있을 것
 3. 제연구역의 출입문등에 자동폐쇄장치를 사용하는 경우에는 소방용품의 품질관리 등에 관한 규칙에 적합한 것으로 설치
- ② 옥내의 출입문(제10조의 기준에 따른 방화구조의 복도가 있는 경우로서 복도와 거실사이의 출입문에 한한다)은 다음 각 호의 기준에 적합하도록 할 것
 1. 출입문은 언제나 닫힌 상태를 유지하거나 자동폐쇄장치에 의해 자동으로 닫히는 구조로 설치 할 것
 2. 거실쪽으로 열리는 구조의 출입문에 자동폐쇄장치를 설치하는 경우에는 출입문의 개방시 유입공기의 압력에도 불구하고 출입문을 용이하게 닫을 수 있는 충분한 폐쇄력이 있는 것으로 할 것

2) 관련내용

- ① 제연구역에 관계되는 출입문의 관리가 잘되면 계단실의 연기침입을 90%이상 막을 수 있다.
- ② 급기가압 제연설비는 단지 10% 정도의 부족한 부분에 대한 신뢰성을 확보해주는 것이다.
- ③ 출입문을 평소 닫힌 상태로 유지관리 하는 것이 급기가압제연설비의 신뢰성을 확보하는 가장 좋은 방법이다.

3) 적용

① 출입문

- 1995.7.9 ~ 1996.9.22 : 평상시 자동폐쇄장치에 따라 정상적인 닫힘상태를 유지
- 1996.9.23 ~ 2001.10.19 : 평상시 자동폐쇄장치에 따라 정상적인 닫힘상태를 유지 또는 옥내 화재감지기에 의해 닫힐 것

- 2001.10.20 ~ 2007.12.28 : 평상시 자동폐쇄장치에 따라 정상적인 닫힘상태를 유지 또는 옥내 화재감지기(연기감지기에 한한다)에 의해 닫힐 것
- 2007.12.29 ~ 현재 : 제연구역의 출입문(창문을 포함한다)은 언제나 닫힌 상태를 유지하거나 자동폐쇄장치에 의해 자동으로 닫히는 구조로 할 것. 다만, 아파트인 경우 제연구역과 계단실 사이 출입문은 자동폐쇄장치에 의해 자동으로 닫히는 구조로 할 것

② 제연구역의 창문 등

- 2006.12.30 ~ 2007.12.28 : 평상시 자동폐쇄장치에 따라 정상적인 닫힘 상태를 유지 또는 개방상태로 유지관리하는 경우 옥내에 설치된 연기감지기 작동과 연동되어 즉시 닫히는 방식
- 2007.12.29 ~ 현재 : 제연구역의 출입문(창문을 포함한다)은 언제나 닫힌 상태를 유지하거나 자동폐쇄장치에 의해 자동으로 닫히는 구조로 할 것. 다만, 아파트인 경우 제연구역과 계단실 사이 출입문은 자동폐쇄장치에 의해 자동으로 닫히는 구조로 할 것

12. 수동기동장치

1) 관련근거 : 제22조

2) 관련내용

① 배출덤퍼 및 개폐기의 직근과 제연구역에는 다음 각 호의 기준에 따른 장치의 작동을 위하여 전용의 수동기동장치를 설치하여야 한다. 다만, 계단실 및 그 부속실을 동시에 제연하는 제연구역에는 그 부속실에만 설치할 수 있다.

1. 전층의 제연구역에 설치된 급기덤퍼의 개방
2. 당해층의 배출덤퍼 또는 개폐기의 개방
3. 급기송풍기 및 유입공기의 배출용 송풍기(설치한 경우에 한한다)의 작동
4. 개방·고정된 모든 출입문(제연구역과 옥내사이의 출입문에 한한다)의 개폐장치 작동

② 제1항 각 호의 기준에 따른 장치는 옥내에 설치된 수동발신기의 조작에 따라서도 작동할 수 있도록 하여야 한다.

3) 적용

- ① 수동기동장치 조작 시 당해층의 배출덤퍼(설치한 경우) 또는 개폐기(설치한 경우)의 개방 상태
- ② 1995.7.9. ~ 1996.11.22 : 수동조작스위치 작동 시 해당층 급기덤퍼 개방 또는 전층 급기덤퍼 개방 상태의 적정 여부
- ③ 1999.11.23. ~ 현재 : 수동기동장치 조작 시 전층의 제연구역에 설치된 급기덤퍼의 개방 상태의 적정 여부

13. 제어반, 비상전원, 시험 측정 및 조정 등

1) 관련근거 : 제23조 부터 제25조 까지

2) 관련내용

□ 제어반 기준(제23조)

1. 제어반에는 제어반의 기능을 1시간 이상 유지할 수 있는 용량의 비상용 축전지를 내장할 것. 다만, 당해 제어반이 종합방재제어반에 함께 설치되어 종합방재제어반으로부터 이 기준에 따른 용량의 전원을 공급 받을 수 있는 경우에는 그러하지 아니한다.
2. 제어반은 다음 각 목의 기능을 보유할 것
 - 가. 급기용 댐퍼의 개폐에 대한 감시 및 원격조작기능
 - 나. 배출댐퍼 또는 개폐기의 작동여부에 대한 감시 및 원격조작기능
 - 다. 급기송풍기와 유입공기의 배출용 송풍기(설치한 경우에 한한다)의 작동여부에 대한 감시 및 원격조작기능
 - 라. 제연구역의 출입문의 일시적인 고정개방 및 해정에 대한 감시 및 원격조작기능
 - 마. 수동기동장치의 작동여부에 대한 감시기능
 - 바. 급기구 개구울의 자동조절장치(설치하는 경우에 한한다)의 작동여부에 대한 감시기. 다만, 급기구에 차압표시계를 고정부착한 자동차압·과압조절형 댐퍼를 설치하고 당해 제어반에도 차압표시계를 설치한 경우에는 그러하지 아니하다.
 - 사. 감시선로의 단선에 대한 감시기능

□ 비상전원 기준(제24조)

- 비상전원은 자가발전설비 또는 축전지설비는 다음 각 호의 기준에 따라 설치하여야 한다. 다만, 2이상의 변전소(전기사업법 제67조의 규정에 따른 변전소를 말한다)에서 전력을 동시에 공급받을 수 있거나 하나의 변전소로부터 전력의 공급이 중단되는 때에는 자동으로 다른 변전소로부터 전원을 공급받을 수 있도록 상용전원을 설치한 경우에는 그러하지 아니한다.
1. 점검에 편리하고 화재 및 침수 등의 재해로 인한 피해를 받을 우려가 없는 곳에 설치할 것
 2. 제연설비를 유효하게 20분 이상 작동할 수 있도록 할 것
 3. 상용전원으로부터 전력의 공급이 중단된 때에는 자동으로 비상전원으로부터 전력을 공급 받을 수 있도록 할 것
 4. 비상전원의 설치장소는 다른 장소와 방화구획 할 것. 이 경우 그 장소에는 비상전원의 공급에 필요한 기구나 설비의 것(열병합발전설비에 필요한 기구나 설비는 제외한다)을 두어서는 아니된다.
 5. 비상전원을 실내에 설치하는 때에는 그 실내에 비상조명등을 설치할 것

□ 시험, 측정 및 조정 기준(제25조)

- ① 제연설비는 설계목적에 적합한지 사전에 검토하고 건물의 모든 부분(건축설비를 포함한다)을 완성하는 시점부터 시험 등(확인, 측정 및 조정을 포함한다)을 하여야 한다.
- ② 제연설비의 시험등은 다음 각 호의 기준에 따라 실시하여야 한다.
 1. 제연구역의 모든 출입문등의 크기와 열리는 방향이 설계시와 동일한지 여부를 확인하고, 동일하지 아니한 경우 급기량과 보충량등을 다시 산출하여 조정가능여부 또는 재설계·개수의 여부를 결정할 것
 2. 제1호의 기준에 따른 확인결과 출입문 등이 설계시와 동일한 경우에는 출입문마다 그 바닥사이의 틈새가 평균적으로 균일한지 여부를 확인하고, 큰 편차가 있는 출입문 등에 대하여는 그 바닥의 마감을 재시공하거나, 출입문 등에 불연재료를 사용하여 틈새를 조정할 것
 3. 제연구역의 출입문 및 복도와 거실(옥내가 복도와 거실로 되어 있는 경우에 한한다) 사이의 출입문마다 제연설비가 작동하고 있지 아니한 상태에서 그 폐쇄력(단위는 kg중 또는 N을 말한다. 이하 같다)을 측정할 것
 4. 옥내의 층별로 화재감지기(수동기동장치를 포함한다)를 동작시켜 제연설비가 작동하는지 여부를 확인할 것
 5. 제4호의 기준에 따라 제연설비가 작동하는 경우 다음 각 목의 기준에 따른 시험 등을 실시 할 것
 - 가. 부속실과 면하는 옥내 및 계단실의 출입문을 동시에 개방할 경우, 유입공기의 풍속이 제10조의 규정에 따른 방연풍속에 적합한지 여부를 확인하고, 적합하지 아니한 경우에는 급기구의 개구율과 송풍기의 풍량조절댐퍼 등을 조정하여 적합하게 할 것. 이 경우 유입공기의 풍속은 출입문의 개방에 따른 개구부를 대칭적으로 균등분할하는 10 이상의 지점에서 측정하는 풍속의 평균치로 할 것
 - 나. 가목의 기준에 따른 시험등의 과정에서 출입문을 개방하지 아니하는 제연구역의 실제 차압이 제6조3항의 기준에 적합한지 여부를 출입문 등에 차압측정공을 설치하고 이를 통하여 차압측정기구로 실측하여 확인·조정할 것
 - 다. 제연구역의 출입문이 모두 닫혀 있는 상태에서 제연설비를 가동시킨 후 출입문의 개방에 필요한 힘을 측정하여 제6조제2항의 규정에 따른 개방력에 적합한지 여부를 확인하고, 적합하지 아니한 경우에는 급기구의 개구율 조정 및 플랩댐퍼(설치하는 경우에 한한다)와 풍량조절용댐퍼 등의 조정에 따라 적합하도록 조치할 것 (개정 2008. 12. 15)
 - 라. 가목의 기준에 따른 시험 등의 과정에서 부속실의 개방된 출입문이 자동으로 완전히 닫히는지 여부를 확인하고, 닫힌 상태를 유지할 수 있도록 조정할 것

IV. 특별피난계단 제연설비 설계 등 단계별 업무매뉴얼

1. 건축허가등의 동의단계

가. 특별피난계단 제연설비 설치대상 여부 확인

| 적 용 대 상 | 관련법률 |
|---|---|
| 특정소방대상물(갯복도형아파트 제외)에 부설된 특별피난계단 비상용승강기 승강장 | 설치유지법시행령별표4 |
| 특별피난계단 설치 : 지상11층 이상, 지하 3층이하, 16층 이상 공동주택 비상용승강기 : 높이 31m 이상, 10층 이상 공동주택 | 건축법시행령제35조 건축법제64조, 주택건설 기준등에 관한규정제15조 |

나. 제연구역 선정의 적정성여부 확인

- 제연구역을 계단실 및 부속실 동시제연
- 부속실단독제연
- 계단실단독제연
- 비상용승강기 승강장단독제연

다. 설계도면 검토사항

- 계통도(제연설비의 풍도, 급·배기 댐퍼, 송풍기 등)
 - 제연설비의 풍도는 적절하게 설계되었는지(화재안전기준 제14조 및 제15조)

| 구 분 | 설계기준 |
|--------|---|
| 풍도의 구조 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 수직풍도는 내화구조일 것 ■ 내부면은 0.5mm의 아연도금강판 또는 동등이상의 내식성·내열성이 있는 것으로 마감되는 접합부에 대하여는 통기성 없게 조치 |
| 배출댐퍼 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 배출댐퍼는 두께 1.5mm 이상의 강판 또는 이와 동등 이상의 성능이 있는 것으로 설치하여야 하며 비내식성 재료의 경우에는 부식방지 조치 ■ 평상시 닫힌 구조로 기밀 상태를 유지할 것 ■ 개폐여부를 당해 장치 및 제어반에서 확인할 수 있는 감지기능 내장 ■ 구동부의 작동상태와 닫혀 있을 때의 기밀 상태를 수시 점검 구조 ■ 화재층의 옥내에 설치된 화재감지기의 동작에 따라 당해층의 댐퍼가 개방될 것 (2008.12.15 개정) ■ 개방시의 실제개구부(개구율을 감안한 것을 말한다)의 크기는 수직풍도의 내부단면적과 같도록 할 것 ■ 댐퍼는 풍도내의 공기흐름에 지장을 주지 않도록 수직풍도의 내부로 돌출하지 않게 설치할 것(1999.4.26 이후) |

- 과압방지조치는 적절하게 되었는지(화재안전기준 제11조)
 - 자동차압·과압조절형 급기댐퍼 또는 플랩댐퍼를 사용하였는지 확인할 것
 - 풍량조절기 및 풍량측정구의 설치위치를 확인할 것
- 계통도면에서 구성기기별 상세도 표기 확인할 것

| 종 류 | 기 준 |
|-----------------------|---|
| 플랩댐퍼 (Flap Damper) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 출입문 개방에 필요한 힘이 110N초과시 개방되는 구조일 것 ■ 댐퍼날개면적(A) ≥ q/5.85(m²) & 철판두께 ≥ 1.5mm일 것 |
| 자동차압 과압 조절형 댐퍼 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 댐퍼는 차압범위의 수동설정기능과 설정범위의 차압이 유지되도록 개구율을 자동 조절하는 기능이 있을 것 ■ 댐퍼는 개방된 출입문이 완전히 닫히기 전에 개구율을 자동으로 감소시켜 과압을 방지하는 기능이 있을 것 ■ 댐퍼는 주위온도 및 습도의 변화에 의해 기능이 영향을 받지 아니하지 구조일 것 ■ 댐퍼의 기능 및 성능은 한국소방산업기술원 또는 성능시험기관으로 지정받은 기관에서 검증받을 것 |

- 평면도(외기취입구, 급·배기 댐퍼, 배출용 송풍기 등)
 - 제연구역과 옥내사이 차압측정공의 위치를 확인할 것(화재안전기준 제6조)
 - 급·배기 댐퍼 및 그릴 위치와 용량 등을 확인할 것
 - 배출용 송풍기 위치와 용량 등을 확인할 것
 - 외기 취입구는 적합하게 설치되었는지 확인할 것(화재안전기준 제20조)

| |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 외기를 옥외로부터 취입하는 경우 취입구는 연기 또는 공해물질 등으로 오염된 공기를 취입하지 아니하는 위치에 설치할 것 2. 취입구를 옥상에 설치하는 경우 다음 각 목의 기준에 적합하도록 할 것 <ul style="list-style-type: none"> 가. 취입구는 배기구 등(유입공기, 주방의 조리대의 배출공기 또는 화장실의 배출공기등을 배출하는 배기구를 말한다)으로부터 수평거리 5m 이상, 수직거리 1m 이상의 위치에 설치할 것 나. 취입구는 옥상의 외곽면으로부터 수평거리 5m 이상, 외곽면의 상단으로부터 하부로 수직거리 1m 이하의 위치에 설치할 것 3. 취입구는 빗물과 이물질이 유입하지 아니하는 구조로 할 것 4. 취입구는 취입공기가 옥외의 바람의 속도와 방향에 따라 영향을 받지 아니하는 구조 |
|--|

- 창호도(방화구획, 제연구역 출입문의 재질 등)
 - 제연구역과 옥내사이 방화구획 적정 여부를 확인할 것
 - 제연구역 출입문의 재질(FSD) 적정 여부를 확인할 것
 - 제연구역 자동폐쇄장치 설치 및 적정 여부를 확인할 것

- 상세도(플랩댐퍼, 풍량조절기, 풍량측정구, 차압측정구 등)
 - 외기취입구의 적정위치 설치여부를 확인할 것
 - 플랩댐퍼, 풍량조절기, 풍량·차압 측정구를 확인할 것
- 부하계산은 적정하게 산정되었는지 확인할 것

| 구 분 | 기 준 |
|----------|---|
| 급기량(제7조) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 출입문 등의 누설량(Q)+방연풍속 유지위한 보충량(q) |
| 누설량(제8조) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 제연구역의 누설량을 합한 양 - 출입문이 2개소 이상인 경우에는 각 출입문의 누설틈새면적을 합한 것 |
| 보충량(제9조) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 피난을 위하여 제연구역의 출입문이 일시적으로 개방되는 경우 방연풍속을 유지하도록 옥외의 공기를 제연구역내로 보충 공급하는 량 - 부속실(또는 승강장)의 수가 20 이하는 1개층 이상, 20을 초과하는 경우에는 2개층 이상의 보충량으로 하며, 산출된 양이 영 이하인 경우에는 영으로 본다. |

라. 특별피난계단 제연설비 시방서는 적정하게 작성 되었는가?

- 건축허가동의 당시의 관련법령(NFSC 501)을 적용하였는지 확인할 것
- 제연설비의 구성기기(송풍기, 댐퍼, 취입구 등) 설치공사 방법에 대한 사항을 적절하게 표기·시공하는지 확인할 것
- 제연설비 시방서가 건축물 제반 구조에 적합하게 작성되었는지를 확인할 것

※ 건축허가동의 동의시 제출서류

1. 소방시설 설치계획표
2. 소방시설설치계획서
3. 소방시설공사 시방서,
4. 소방시설 설계업등록증 사본
5. 소방시설 설계자 자격증 사본
6. 소방시설 설비 부하(용량)계산서
7. 소방시설 설계도면(평면도,창호도,계통도,상세도 등)

2. 소방공사감리자지정신고 및 소방시설착공신고 단계

가. 소방시설공사감리 및 착공신고가 관계법규에 적정하게 작성되었는가?

- 소방공사 감리 업종·감리원 등급·자격 등 증명서류 확인
- 소방공사감리계약서 및 소방기술인력 연명부 증명서류 확인
- 소방시설공사 업종·소방기술자 등급·자격 증명서류 확인
- 소방공사감리계획서에 의거 감리대상 소방시설의 종류 확인
- 소방공사감리원 감리개소·면적 및 상주·비상주 규정준수 여부 확인
 - ※ 소방시설공사업법 시행규칙 제16조(감리원의 세부배치기준 등) 참조
- 소방공사감리 발주자(갑)와 수급인(을)의 용역계약서상 내용 적정 여부 확인

나. 소방시설착공신고서와 건축허가 동의시 적용 소방시설이 일치하는가?

- 건축허가 동의시 협의한 건축물 규모(층,면적 등)의 변동여부
- 건축허가 동의시 협의한 건축물 층별 구조·용도의 변동여부
- 소방시설착공신고서와 건축허가 동의시 소방시설의 변동여부
- 소방시설등(기준일람) 산출표와 허가동의시 소방시설 일치여부
- 소방시설공사의 불법하도급 여부 확인
 - ※ 소방시설공사업법 제22조(하도급제한) 참조

※ 소방공사감리자지정신고 및 소방시설착공신고서 첨부서류

1. 소방시설 감리업·공사업 등록증 사본, 등록수첩사본
2. 소방시설 감리원 기술자격증, 자격수첩(등급확인) 사본
3. 소방기술인력연명부(소방시설공사업법시행규칙 별지 2호서식)
3. 소방공사감리 계획서(소방시설공사업법 시행규칙 별지 제22호)
4. 소방시설공사 책임시공 및 기술인력 자격증(자격수첩)
5. 소방시설공사 하도급 통지서
6. 소방시설공사 감리용역계약서
7. 소방시설등(기준일람) 산출표

3. 소방공사감리결과보고서(소방시설완공신청서) 제출단계

가. 소방공사 감리결과보고서 및 완공신청서는 적정하게 작성되었는가?

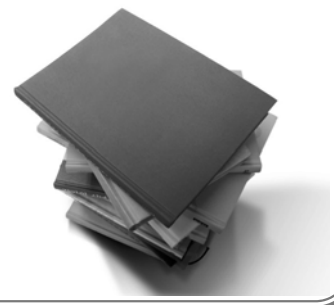
- 특별피난계단(부속실) 제연설비 완공을 위한 성능시험의 적합 여부 확인
 - 건축허가·착공·완공까지 면적·용도·소방시설등 변동여부 확인
 - 소방공사감리일지 및 소방공사 상주·비상주 감리일자별 적정여부 확인
 - 소방시설별 공사감리사항중 층별 용도별 누락·적정 여부 확인
 - 제연설비 종합정밀점검표 점검항목별 누락·적정 여부 확인
 - 제연설비의 성능 및 종합정밀점검표 점검항목별 점검결과 적정 여부 확인
 - 허가·착공·완공 과정에서 소방시설의 변동내용과 도면검토 확인
 - 제연설비의 성능시험조사표의 점검결과 적정여부 확인〔'12. 5.17.이후 허가동의 및 착공신고대상에 한하며, 『소방시설공사업법령』 및 『자체점검에 관한 고시』 개정 전 까지 한시적으로 적용함〕

※ 소방시설공사 완공검사신청시 제출서류

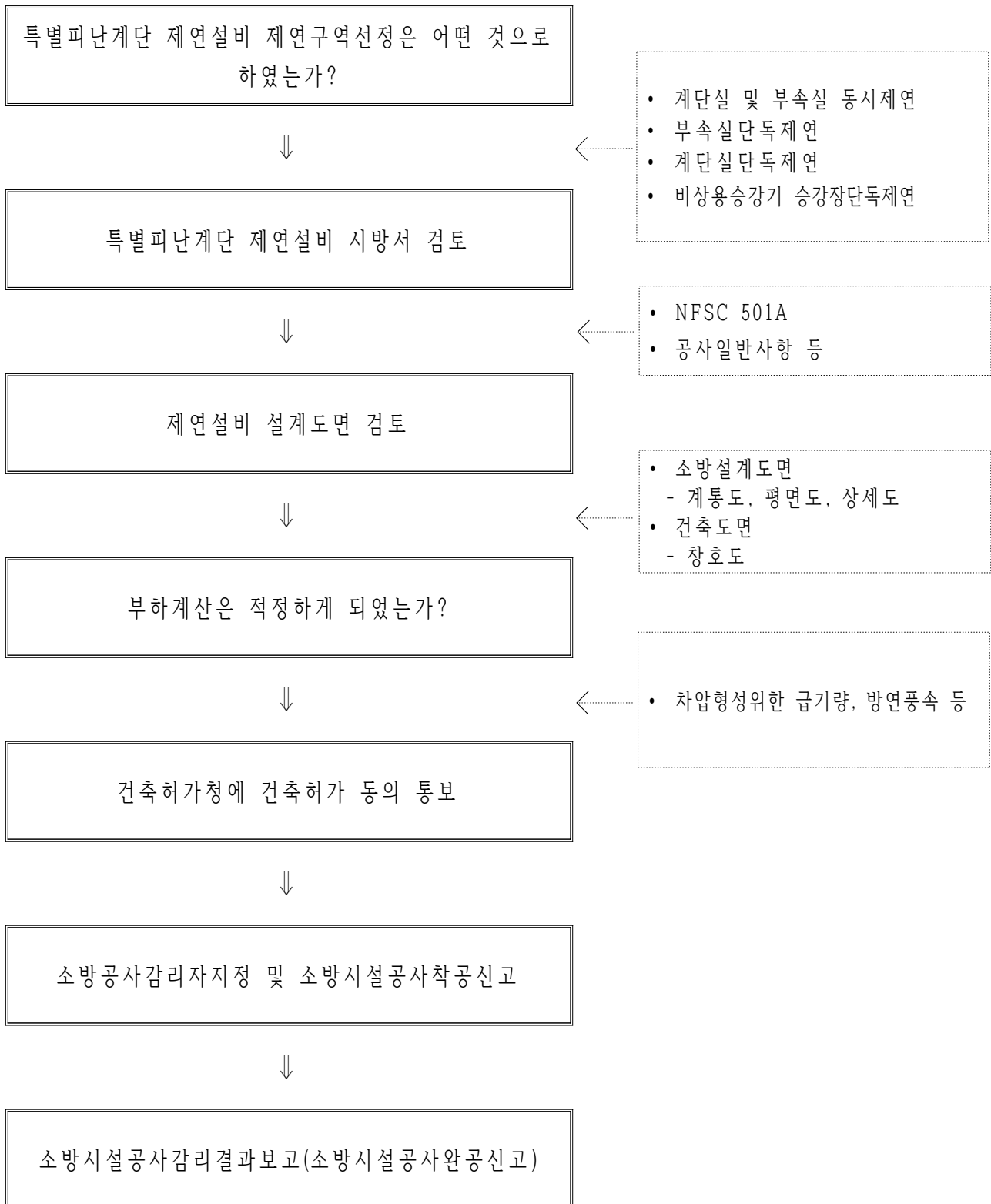
1. 소방공사감리결과보고서
2. 소방시설완공검사신청서(착공업체별)
3. 소방공사감리일지
4. 제연설비 종합정밀점검표
5. 제연설비 성능 및 종합정밀점검표
6. 소방시설설계도면(착공신고후 변경시에만 해당)
7. 제연설비의 성능시험조사표〔'12. 5.17.이후 허가동의 및 착공신고대상에 한하며, 『소방시설공사업법령』 및 『자체점검에 관한 고시』 개정 전 까지 한시적으로 적용함〕

붙임 자료

1. 특별피난계단 제연설비 업무처리 프로세스 1부 24
2. 특별피난계단 제연설비 업무매뉴얼 체크리스트 1부
3. 특별피난계단 제연설비 성능시험조사표 작성방법 1부
4. 특별피난계단 제연설비 설계도면 예시(계통도, 창호도, 평면도 등) 4부



(붙임 1) 특별피난계단 제연설비 업무처리 프로세스



(붙임 2) 특별피난계단 제연설비 업무매뉴얼 체크리스트

가. 설계도면 검토

| 번호 | 특별피난계단 제연설비 | 결과 | 관련법조항 |
|----|--|----------------------------------|-------------------------|
| 1 | ○ 특정소방대상물이 제연설비 설치대상에 해당하는가? | | |
| 2 | ○ 제연구역의 선정은 적정한가? - 계단실 및 부속실 동시에 제연하는 것 - 부속실 단독제연 - 계단실 단독제연 - 비상용승강기 승강장 단독제연 | | NFSC501A제5조 |
| 3 | 제연설비의 구성기기 | ○ 제연송풍기 용량비상전원 및 풍속측정부 확인은 적합한가? | |
| | | ○ 풍량조절기 및 풍량측정구의 설치는 적정한가? | |
| | | ○ 풍도(덕트) 크기(용량)나 용량은 적합한가? | |
| | | ○ 자동차압·과압조절형댐퍼가 적합하게 설치되었는가? | |
| | | ○ 자동폐쇄장치는 적합하게 설치되었는가? | |
| | | ○ 과압방지장치(플랩댐퍼 등)는 설치되었는가? | |
| 4 | 송풍기 ○ 제연송풍기의 설치장소는 적절한가? - 실내에 제연용 송풍기가 설치된다면 다른 구역과 방화구획 확인 | | NFSC501A제19조 (급기송풍기) |
| 5 | 풍량조절댐퍼 ○ 급기 송풍기에 풍량조절댐퍼를 설치하였는가? - 풍량조절댐퍼는 송풍기 입구나 출구쪽에 설치하고, 풍량 및 차압이 설정되면 풍량조절댐퍼의 날개를 견고하게 고정되었는지 확인(시험, 조정, 측정시 필요) | | NFSC501A제19조 (급기송풍기) |

| | | | |
|----|---|--|---------------------------------|
| 6 | 방화구획 ○ 제연구역과 옥내사이의 방화구획은 적정한가? - 출입문 등에 자동폐쇄장치는 적정 설치여부 확인 - 제연구역 출입문의 재질은 적정한지 확인 | | |
| 7 | ○ 옥외 외기는 취입구로 설치위치에 연기가 유입될 우려는 없는지? - 옥상에 외기 취입구를 설치할 경우 건물외곽선에서 5m이상 이격, 바닥에서 1m이상 높이 설치 확인 | | NFSC501A제20조 (외기취입구) |
| 8 | ○ 차압측정구의 설치가 설계에 반영되었는가? | | NFSC501A제25조 (시험, 측정 및 조정) |
| 9 | ○ 급기구, 배기구 위치는 적정한가? - 유입공기 배출구는 제연구역 출입구로부터 과도하게 이격 설치되었는지 확인, 급기구는 와류의 영향을 최소화할 수 있도록 제연구역 출입구로부터 과도하게 이격된 벽이나 천정에 설치되어 있는지 확인 | | NFSC501A제13조, 제17조 |
| 10 | ○ 자동차압과압댐퍼의 차압감지관은 적절하게 설치되어 있는가? - 차압감지관이 제연구역과 옥내사이의 차압을 측정하는 구조인지 확인 | | NFSC501A제11조 |
| 11 | ○ 설계기준차압이 최대허용압력차 110N을 초과하지는 않는지? | | NFSC501A제6조 제2항 |
| 12 | ○ 급·배기 풍도사이는 내화구조로 되었는가? - 급기풍도와 배기풍도사이가 내화성능 구조의 벽체로 구획되었는지 확인 | | NFSC501A제14조 |
| 13 | ○ 제연구역(부속실 등)의 차압설계가 적정하게 되었는가? - 피난부속실 차압설계를 확인하고, 그 적정한 차압용 댐퍼 및 자동폐쇄장치가 설치되었는지 확인 - 급기량, 누설량, 보충량 계산은 적정한지 확인 | | NFSC501A제4조, 제5조, 제7조, 제8조, 제9조 |
| 14 | ○ 수직급기풍도 이외의 풍도로서 금속판으로 설치하는 풍도는 아연도금강판 또는 이와 동등 이상의 내식성·내열성이 있는 것으로 유효한 단열처리제품을 사용하는가? | | NFSC501A제18조 |

나. 소방공사감리자지정신고 및 소방시설착공신고

| 번호 | 특별피난계단 제연설비 | 결과 | 관련법조항 |
|----|--|----|--|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 건축허가 동의시 협의된 사항의 변동내역은 없는가? - 건축허가 동의시 협의한 건축물 층별·용도 - 소방시설착공신고서와 건축허가 동의시 제연설비 일치 - 소방시설착공신고서와 건축허가 동의시 변동사항 | | |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 소방공사감리자지정 및 소방시설착공신고 사항은 적정한가? - 소방공사 감리 업종·감리원 등급·자격 - 소방공사감리계약서 및 소방기술인력 연명부 - 소방시설공사 업종·소방기술자 등급·자격 - 소방공사감리계획서에 의거 감리대상 제연설비 포함여부 - 소방공사감리원 배치기준 준수 | | <ul style="list-style-type: none"> - 소방시설공사업법 시행규칙(별지22호) - 소방시설공사업법 시행규칙 제17조 - 소방시설공사업법 시행규칙 제16조 |

다. 소방공사감리결과보고(소방시설완공검사신청)

| 번호 | 특별피난계단 제연설비 | 결과 | 관련법조항 |
|----|---|----|---------------------------|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 소방시설공사 감리결과보고 서류는 적합하게 작성하였는가? - 소방공사감리일지 및 소방공사 상주·비상주 현장확인 일자별 - 소방시설별 공사감리사항중 층별 용도별 제연설비 적정성 | | 소방시설공사업법 제20조 및 시행규칙 제19조 |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 특별피난계단 제연설비 성능시험은 적정하게 실시되었는가? - 종합정밀점검표 점검항목별 누락·적정성 - 성능 및 종합정밀점검표 점검항목별 점검결과 적정성 - 특별피난계단 제연설비 시험, 측정, 조정결과 확인 - 제연설비의 성능시험조사표 점검결과 적정성 확인 | | NFSC 501A |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 특별피난계단 제연설비 관련 시험성적서는 적합한가? - 방화문, 비상용승강기 출입문 방화성능 | | |

(붙임 3) 특별피난계단의 계단실 및 부속실 제연설비의 성능시험 조사표 작성방법

※ 창문용 자동폐쇄장치 등 제연설비 관련 업무처리 지침관련 [소방제도과-2359('12. 5.18.)]

I. 성능시험조사표 작성요령

가. 제연구역과옥내사이차압, 방화문개방력, 비개방층차압, 평균방연풍속, 유입공기배출량

| 제연구역 | 차압/개방력 | | 비개방층 차압 Pa -방화문 1개층 개방 | 비개방층 차압 Pa -방화문 2개층 개방 | 평균방연 풍속 m/s | 유입공기 배출구배출량 m ³ /h (기계배출식 등) | 비 고 |
|-------|----------|----------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------|--|-----|
| | 차압 Pa | 개방력 N | | | | | |
| A동 #1 | 45~55 | 89~101 | 39~45 | 34~39 | 0.78/0.83 | 4,950 | |
| A동 #2 | 46~54 | 88~101 | 39~46 | 35~39 | 0.78/0.83 | 5,350 | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

* 측정값은 최저값과 최고값, X회 측정의 평균값 등을 기록한다.(특별피난계단 제연설비화재안전기준에서 정한 기준 미만시 T.A.B 재 실시한다.)
* 계측기 및 측정오차의 최대허용범위는 측정값의 ±10%로 한다.

A. 목적

차압, 비개방차압, 개방력, 방연풍속 등 1개동 또는 단지 내 대상 건물의 종합 상황 파악이 가능하도록 하였다.

B. 작성방법

1. 제연구역

1개의 급기압제연구역을 대표할 수 있는 명칭으로 기록한다.

2. 차압

을지 해당 제연구역과 거실사이 최대차압과 최소차압을 선정하여 기록한다.

3. 개방력

을지 해당 제연구역 방화문의 최대 및 최소 개방력을 선정하여 기록한다.

4. 비개방층 차압

을지 해당 제연구역과 거실사이 비개방층 최대 차압과 최소 차압을 선정하여 기록한다.

5. 평균방연풍속

을지 해당 제연구역의 방연풍속을 기록한다.

6. 유입공기 배출구 배출량

을지 해당 제연구역의 배출구의 배출량을 기록한다.

C. 적정성 판단기준

계측기 허용오차 및 측정자오차를 감안하여 국가화재안전기준에서 정한 기준치의 최대 허용오차는 ±10%이내 범위를 만족하여야 한다.

나. 송풍기 검사

| 송풍기번호 또는 제연구역 | 송풍기 규격 | 송풍기 검사 | | | 비 고 |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------|---------|---------|
| | | 풍량 m ³ /h | 전류 A | 전압 V | |
| A동 #1 (SSF-A-1) | 32,000m ³ /hr×850Pa×15Kw | 19,350 | 13.2 | 380 | 지하2층 |
| A동 #2 (SSF-A-2-1) | 27,000m ³ /hr×780Pa×11Kw | 19,100 | 10.8 | 380 | 옥탑층 송풍기 |
| | | | | | |

A. 목적

- 현장에서 시스템 조정이 완료되면 방연풍속 측정상태에서 송풍량을 측정함으로 설계도서와 비교 하여 설계적정성 여부의 판단이 가능하다.
- 장기적으로 실제 현장의 시스템 성능평가 축적으로 성능 및 기술기준 개선이 가능하다.
- 송풍량과 방연풍량을 비교하여 건물의 누설량을 예측 할 수 있다.
- 측정 전류값과 송풍기 특성곡선을 비교하여 송풍계통 이상 유무를 점검할 수 있다.

B. 작성방법

1. 송풍기 번호 또는 제연구역

제연구역은 1개의 급기가압제연구역을 대표할 수 있는 명칭과 송풍기번호를 기록한다.

2. 송풍기 규격

현장에 반입되어 설치된 송풍기 규격을 기록한다.(최종 설계도서와 동일한지 확인한다.)

3. 풍량

을지 해당 제연구역 송풍기에서 측정된 풍량을 기록한다.

4. 전류

대부분 배전반에 송풍기별 전류계가 부착되어 있어 이를 참고할 수 있다. 전류계가 설치되어 있지 않은 경우는 전류계를 이용하여 측정된 결과를 기록한다.

5. 전압

전압은 220V 또는 380V중 해당 전압을 기록한다.

6. 비교

송풍기 설치 층을 기록한다.

다. 계측기

| 계측기명 | 형식(MODEL) 및 기기 번호 | 교정일과 성적서 유효기간 | 기기편차 또는 평균측정편차 % 등 | 비 고 |
|-------------------|------------------------|------------------|--------------------|-----|
| Digital Manometer | -/T58250746011 | 2011.08.10./12개월 | -3.6% ~ -0.22% | |
| 열선형 유속계 | 8330-M-GB /56070483 | 2011.07.06./12개월 | -3.79% ~ 1.517% | |
| 푸쉬 풀 게이지 | FGN-20B/ H9028F017 | 2011.08.11./12개월 | 0.0% | |
| | | | ~ | |
| | | | ~ | |
| | | | ~ | |

* 첨부 : 국가 공인기관의 계측기 교정성적서 사본

* 계측기명 : 측정 계측기명 기록

* 형식(MODEL) 및 기기 번호 : 교정성적서에 있는 형식(MODEL) 및 기기번호 기록

* 교정일과 성적서 유효기간 : 교정성적서에 있는 교정날짜와 유효기간을 기록한다.

* 교정성적서 2면 기기편차 또는 평균측정편차의 최소 및 최대값, 평균값 등은 필요시 백분율로 환산하여 기록할 수 있다.

* 국내 교정기관에서 교정검사가 불가능 한 경우 공인검사기관의 확인서를 첨부하고 제조사의 교정성적서를 첨부할 수 있다.

* 사용 계측기의 최대허용오차는 교정성적서의 측정범위 내 표준 입력값의 ±5%범위 이내여야 한다.

A. 목적

- 계측기 정밀도 신뢰성 확보로 급기가압제연 성능평가의 신뢰성 확보.
- 계측기의 적정하고 교정과 보정으로 성능평가의 자료의 신뢰성 확보.
- 적정 주기의 교정일자 확보.

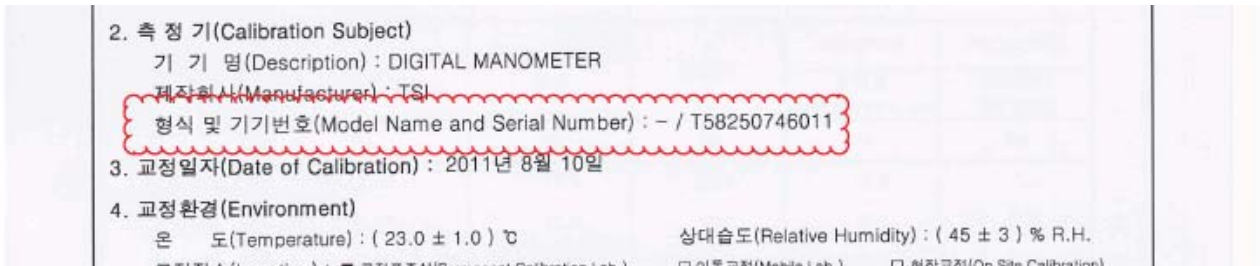
B. 작성방법

1. 계측기 명

사용 계측기 명칭 기록

2. 형식 및 기기 번호

교정성적서 1페이지에 명기된 형식 및 기기번호 기록

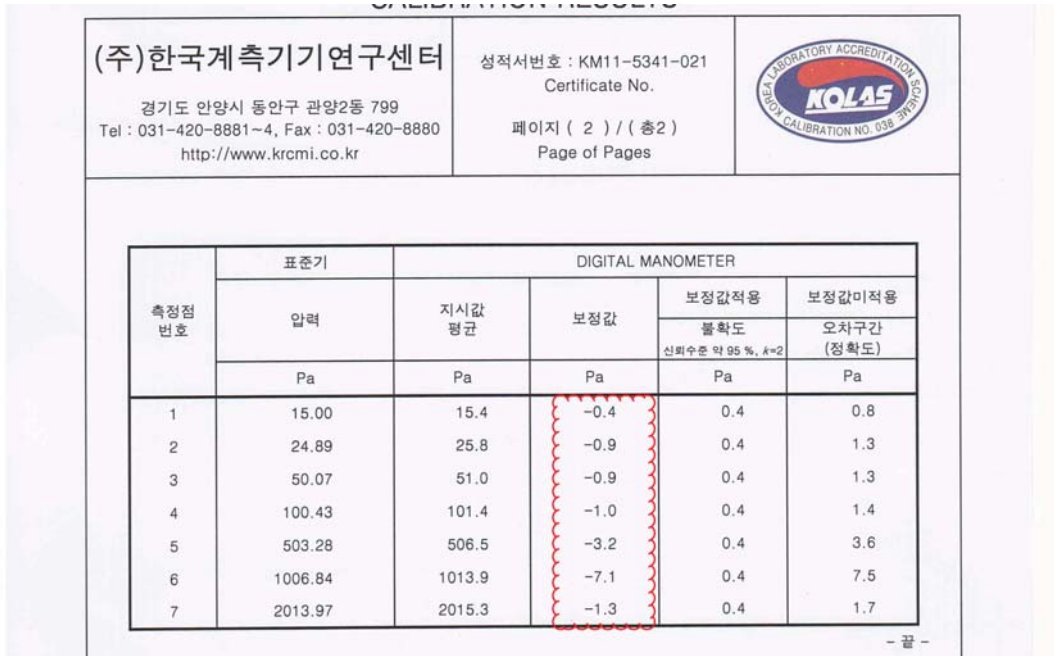


3. 교정일과 성적서 유효기간

교정성적서 1페이지하단에 표시된 교정일과, 교정성적서 2페이지 하단에 표시된 교정주기를 기록한다.

4. 기기편차 또는 평균측정편차

A. 보정값으로 표시된 경우 백분율로 환산하여 기록한다.



| | | | | | | | |
|-----|--------------------|-----------------------|----------------------|-------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 압력 | 15.00 | 24.89 | 50.07 | 100.43 | 503.28 | 1,006.84 | 2,013.97 |
| 보정값 | -0.4 | -0.9 | -0.9 | -1.0 | -3.2 | -7.1 | -1.3 |
| % | -0.4/15 =-2.67% | -0.9/24.89 =-3.62% | -0.9/50.07 =-1.8% | -1/100.43 =-1% | -3.2/503.28 =-0.64% | -7.1/1,006.84 =-0.71% | -4.3/2,013.97 =-0.22% |

B. 평균편차로 표시된 경우는 평균편차를 기록한다.

| Velocity Calibration | | | | |
|----------------------|----------------|-----------|-------------|--------------------------------------|
| 지시값 (m/s) | 표준유속값 (m/s) | 편차 (%) | 평균편차 (%) | 측정불확도 (신뢰수준 약 95%, k=2) (%) |
| 2.35 | 2.36 | -0.42 | 1.517 | 5.4 |
| 2.30 | 2.23 | 3.14 | | |
| 2.22 | 2.18 | 1.83 | | |
| 5.2 | 5.2 | -0.6 | -1.44 | 5.0 |
| 4.9 | 5.0 | -2.8 | | |
| 5.1 | 5.2 | -1.0 | | |
| 10.0 | 10.2 | -2.3 | -2.07 | 4.8 |
| 9.9 | 10.1 | -1.6 | | |
| 9.9 | 10.1 | -2.3 | | |
| 14.9 | 15.1 | -1.3 | -1.23 | 4.8 |
| 15.0 | 15.1 | -0.9 | | |
| 15.0 | 15.2 | -1.5 | | |
| 19.3 | 20.1 | -3.8 | -3.79 | 4.8 |
| 19.4 | 20.2 | -4.0 | | |
| 19.4 | 20.1 | -3.6 | | |

C. 적정성 판단기준

최대허용오차 ±5%범위를 벗어나면 해당 계측기 사용이 제한된다.

D. 교정의뢰시 권장 교정 요청값

교정검사 요청시 표준값은 6개소가 기본수수료이며, 필요시 추가 할 수 있다.

| 측정점 번호 | DIGITAL MANOMETER | | | | |
|-----------------|-------------------|-----------|------|-------|---------------|
| | 표준기 | 지시값 평균 | 보정값 | 보정값적용 | 보정값미적용 |
| | 압력 | | | 불확도 | 오차구간 (정확도) |
| | Pa | Pa | Pa | Pa | Pa |
| 신뢰수준 약 95%, k=2 | | | | | |
| 1 | 15.00 | 15.4 | -0.4 | 0.4 | 0.8 |
| 2 | 24.89 | 25.8 | -0.9 | 0.4 | 1.3 |
| 3 | 50.07 | 51.0 | -0.9 | 0.4 | 1.3 |
| 4 | 100.43 | 101.4 | -1.0 | 0.4 | 1.4 |
| 5 | 503.28 | 506.5 | -3.2 | 0.4 | 3.6 |
| 6 | 1006.84 | 1013.9 | -7.1 | 0.4 | 7.5 |
| 7 | 2013.97 | 2015.3 | -1.3 | 0.4 | 1.7 |

상기 교정성적서는 표준값을 15Pa, 25Pa, 50Pa, 100Pa, 500Pa, 1,000Pa, 2,000Pa 7개소를 요청하여 교정한 사례이다.

* 계측기 교정 표준값 권장

A. 차압계 권장 교정 표준값 요청값

- 화재안전기준 차압범위를 위한 표준값
: 15Pa, 25Pa, 50Pa, 100Pa
- 송풍기 풍량측정을 위한 차압(피토관과 연결시)
: 500Pa, 1,000Pa, 2,000Pa

B. 풍속계 교정 표준값 권장

- 풍속은 국내 최저 교정가능 풍속이 2m/s이므로, 화재안전기준에서 요구하는 0.5m/s, 0.7m/s 표준점 교정을 할 수 없어 최소 풍속 2m/s부터 교정을 권장한다.
- 2m/s, 3m/s, 5m/s, 10m/s, 15m/s, 20m/s 권장(송풍량 측정시 10m/s 이상 풍속이 요구된다)

C. 푸쉬풀게이지 교정 표준값 권장

- 50N, 100N, 150N, -50N, -100N, -150N

II. 성능시험조사표(을지) 작성요령

<을지>

| | | | |
|-------|--------------|---------|--------|
| 제연구역 | 시험일시 | 외부 대기온도 | 실내평균온도 |
| A동 #2 | 2012. 06. 25 | 30 °C | 25 °C |

가. 제연구역과 옥내사이차압, 방화문개방력, 비개방층차압, 방연풍속, 유입공기배출구배출량

(예비검사1 예비검사2 최종검사)

| 층 | 차압/개방력 | | 비개방층차압 Pa -방화문 1개층 개방 | 비개방층차압 Pa -방화문 2개층 개방 | 비고 (송풍기설치 위치표시) | 방연풍속 m/s 배출(+),유입(-) | | | | |
|-----|----------|----------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-------|-------|---|---|
| | 차압 Pa | 개방력 N | | | | 측정층 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| R | | | | | 송풍기 | 측정층 : 21F 평균 : 0.78 m/s | | | | |
| 31F | 52 | 97 | | | | 1 | +0.8 | +0.85 | | |
| 30F | 53 | 98 | 45 | 39 | | 2 | +0.6 | +0.75 | | |
| 29F | 50 | 95 | | | | 3 | +0.55 | +0.9 | | |
| 28F | 51 | 96 | | | | 4 | +0.65 | +0.95 | | |
| 27F | 53 | 98 | | | | 5 | +0.55 | +1.2 | | |
| 26F | 54 | 100 | | | | 6 | | | | |
| 25F | 52 | 97 | 46 | 40 | | 7 | | | | |
| 24F | 51 | 96 | | | | 8 | | | | |
| 23F | 55 | 101 | | | | | | | | |
| 22F | 52 | 97 | | | | 측정층 : 20F 평균 : 0.83 m/s | | | | |
| 21F | 52 | 97 | | | | 1 | | | | |
| 20F | 53 | 98 | 44 | 37 | | 2 | +0.85 | +0.85 | | |
| 19F | 50 | 95 | | | | 3 | +0.65 | +0.81 | | |
| 18F | 51 | 96 | 43 | 37 | | 4 | +0.6 | +0.92 | | |
| 17F | 53 | 98 | 개방 | 개방 | | 5 | +0.65 | +1.1 | | |
| 16F | 54 | 100 | 41 | 개방 | | 6 | +0.6 | +1.25 | | |
| 15F | 52 | 97 | 42 | 36 | | 7 | | | | |
| 14F | 51 | 96 | | | | 8 | | | | |
| 13F | 55 | 101 | | | | | | | | |
| 2F | 46 | 89 | | | 송풍기 | 측정층 : 평균 : m/s | | | | |
| 1F | - | - | | | | 1 | | | | |
| B1 | 45 | 88 | 39 | 35 | | 2 | | | | |
| B2 | 46 | 92 | 40 | 37 | | | | | | |
| | | | | | | 유입공기배출 풍량 | | | | |
| | | | | | | B2층 : 5,350 m ³ /h | | | | |
| | | | | | | 층 : m ³ /h | | | | |
| | | | | | | 층 : m ³ /h | | | | |
| | | | | | | 층 : m ³ /h | | | | |

1. 차압

- 부속실 가압의 경우 방화문이 전체 닫힌 상태에서 전층 차압을 기록한다.
- 계단실 가압의 경우 자동차압조절댐퍼가 설치된 층의 차압을 기록한다.

2. 개방력

- 방화문이 전체 닫힌 상태에서 개방력을 측정하여 기록한다. 단, NFSC501A 제5조 1호 및 3호에 해당하는 경우 옥내 및 계단 방화문의 개방력을 모두 측정하는 것을 원칙으로 한다.
- * 도어 클로져 또는 자동폐쇄장치 공급자는 방화문 설치자와 함께 제조사의 제품 특성을 고려하여 개방력 또는 개방력을 화재안전기준 이내 만족하도록 조정하여 조정결과보고서를 감리자에게 제출하도록 권장한다.
이를 기준으로 방화문 개방력 성능평가 확인시 개방력의 검사를 권장한다.

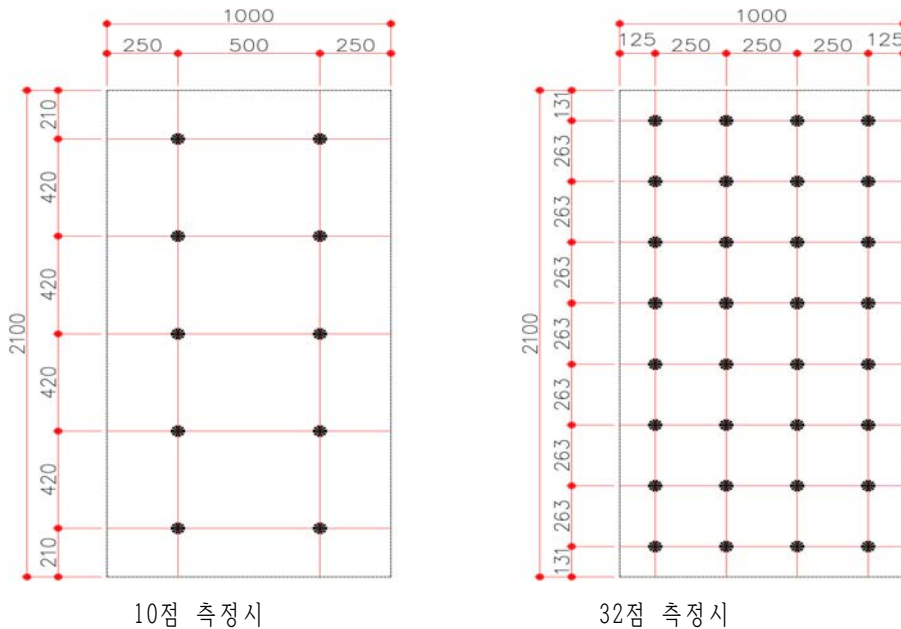
3. 비개방차압

- 20개층 초과 할 경우 방연풍속을 측정하는 방화문 2개층 개방시와 그 중 방화문 1개층만 개방한 상태에서 비개방차압을 측정하여 기록한다.
- 방연풍속 측정 직상 및 직하층을 기준으로 최소 5개층마다 측정을 원칙으로 한다.

4. 방연풍속

- 송풍기와 가장 먼 곳의 방화문을 개방하여 최소 10점 이상 측정한다.
- 방연풍속의 측정은 방화문의 기류분포상태를 확인하기 위한 목적임으로 가능하면 32점 정도의 측정이 바람직하며, 각 측정점 별로 기류분포상태를 모기향, 연막발생기 등으로 확인하여 부속실을 기준으로 측정결과 표에 유입(-) 또는 배출(+) 상태를 기록하여야 한다.
- 유입공기배출장치(있는 경우)는 방연풍속을 측정하는 층만 개방한다.
- 직통계단식 공동주택의 경우 제연구역과 연결된 세대와 면하는 외기문(발코니문)을 개방할 수 있다.

측정점 선정의 예



5. 유입공기배출 풍량

- 기계배출식은 송풍기에서 가장 먼 층의 유입공기배출댐퍼를 개방하여 측정하는 것을 원칙으로 한다.
- 기타 방식은 설계조건에 따라 적정한 위치의 유입공기배출구를 개방하여 측정하는 것을 원칙으로 한다.
 - 가. 자연배출식 : 굴뚝효과에 따라 배출하므로 굴뚝에서 가장 먼 유입공기배출구가 측정위치가 될 수 있다.
 - 나. 배출구에 따른 배출 : 배출구의 성능을 확인하고 모든 배출구 중 측정자의 재량에 따라 측정을 할 수 있다.
 - 다. 유입공기배출을 겸용하는 거실제연설비는 송풍기에서 가장 먼 유입공기배출구가 측정 위치로 될 수 있다.

* 유입공기 배출량 측정의 목적은 제연구역의 거실방향 방화문을 개방한 경우 거실에 유입되는 방연풍량 이상의 유입공기를 유입공기배출댐퍼를 통하여 배출하여 방연풍속이 효과적이고 지속적으로 유지될 수 있도록 하는데 있다.

설계시 유입공기배출용송풍기의 송풍량 계산시 송풍기에서 가장 먼 유입공기배출댐퍼와 송풍기 사이 닫혀 있는 유입공기배출댐퍼 누설량이 계산되어야 한다. 설계자나 감리자는 시장에서 구입할 수 있는 유입공기배출댐퍼의 누설성능을 확인하고 적정 반영여부 확인을 권장한다.

설계시 유입공기배출덕트 내부는 흡입으로 인하여 부압이 형성되므로 덕트가 축소되는 현상이 발생되지 않도록 적정한 덕트 크기와 보강을 하여야 한다.

나. 송풍기 검사

| 송풍기번호 또는 제연구역 | 실측풍량 m ³ /h | 전류 A | 전압 V | 비고 |
|----------------------|---------------------------|---------|---------|------|
| A동 #2 (SSF-A-2-1) | 20,835 | 11 | 380 | 지하2층 |
| A동 #2 (SSF-A-2-2) | 19,251 | 10.8 | 380 | 옥상층 |
| | | | | |
| | | | | |

A. 작성방법

1. 송풍기번호 또는 제연구역

송풍기 번호를 기록한다.

2. 실측풍량

“송풍기 풍량 측정 기록지”에 의한 실제 측정 풍량을 기록한다.

3. 전류 및 전압

갑지 설명 참조

| 송풍기 풍량 측정 기록지 | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|---|----|
| 제연구역 및 송풍기 : A동 #2 (SSF-A-2-1) | | | | | | 평균풍속 : 5.78 m/s | | | | |
| 풍량(m ³ /h)=속도(m/s)×단면적(m ²)×3,600 : 20,835 m ³ /h | | | | | | 풍도크기 : 1,200×750 | | | | |
| 가로 세로 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 6.4 | 6.8 | 6.5 | 5.8 | 5.5 | 5.1 | 4.9 | 4.8 | | |
| 2 | 6.7 | 6.4 | 6.2 | 6.7 | 6.2 | 5.4 | 5 | 5.1 | | |
| 3 | 7.6 | 6.6 | 5.8 | 6.5 | 6 | 4.7 | 4.4 | 4.4 | | |
| 4 | 7.5 | 6.4 | 5.6 | 6.2 | 5.6 | 4.2 | 4.1 | 3.7 | | |
| 5 | 6.9 | 6.4 | 6.5 | 6.7 | 6.6 | 5.8 | 5.8 | 4 | | |
| 6 | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | |

| 송풍기 풍량 측정 기록지 | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----------------|---|---|---|---|----|
| 제연구역 및 송풍기 : A동 #2 (SSF-A-2-2) | | | | | 평균풍속 : 6.25 m/s | | | | | |
| 풍량(m ³ /h)=속도(m/s)×단면적(m ²)×3,600 : 19,100 m ³ /h | | | | | 풍도크기 : D1,040 | | | | | |
| 가로 \ 세로 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 가로-상 | 3.5 | 6.5 | 6.6 | 6.7 | 6.3 | | | | | |
| 가로-하 | 5.2 | 6.7 | 6.7 | 6.8 | 7 | | | | | |
| 세로-상 | 5.7 | 6.5 | 6.8 | 6.8 | 6.5 | | | | | |
| 세로-하 | 3.7 | 6.7 | 6.5 | 6.8 | 6.9 | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

1. 일반사항

- 풍량 측정점은 덕트 내의 풍속, 시공상태, 현장 여건 등을 고려하여 송풍기의 흡입측 또는 토출측 덕트에서 정상류가 형성되는 위치를 선정한다. 일반적으로 엘보 등 방향전환 지점 기준 하류쪽은 덕트직경(장방형 덕트의 경우 상당지름)의 7.5배 이상 상류쪽은 2.5배이상 지점에서 측정하여야 하며, 직관길이가 미달하는 경우 최적위치를 선정하여 측정하고 측정기록지에 기재한다.

“공기조화 설비의 시험조정평가(TAB) 기술기준”에서는

- 1) 피토크관 이송에 의한 측정방법은 풍량을 측정하는 여러 가지 방법중에서 가장 정밀한 방법이므로 가능한 이 방법을 이용하여야 한다.
- 2) 풍속이 5m/s 이내에서는 동압이 낮아서 판독하기가 곤란하므로 풍속계 이용법으로 측정하고 가능한 풍속이 5m/s 이상인 경우에 이 방법을 이용한다.
- 3) 피토크관 이송측정은 일반적으로 동일면적 분할법이 널리 사용되며, 아주 정밀한 측정이 필요한 경우에는 대수선형 분할법도 사용된다.
- 4) 동압 측정 시 피토크관의 전압 측정구가 기류 방향에 정면으로 향하도록 한다.
- 5) 각 측정점에서 판독된 동압은 반드시 측정점별 풍속으로 환산하여 기록하고 이를 평균하여 풍량을 산정하여야 한다. 동압을 평균하여 풍속을 산정하는 경우에는 부정확한 풍량이 되므로 주의하여야 한다.
- 6) 만약 공기밀도가 표준상태 공기밀도보다 10% 이상 변화가 있다면, 온도 및 고도에 다른 보정계수를 적용하여 풍속을 계산하여야 한다.
- 7) 피토크관 이송은 덕트단면의 동일 평면 내에서 실시한다.
- 8) 설계자는 풍량 측정장치에 따른 측정 위치와 방법을 설계도서에 명기하여야 한다.

- 피토크관 측정시 풍속은 아래공식으로 계산한다.

$$V = 1.29 \sqrt{P_v} \quad (V : \text{풍속 m/s}, P_v : \text{동압 Pa})$$

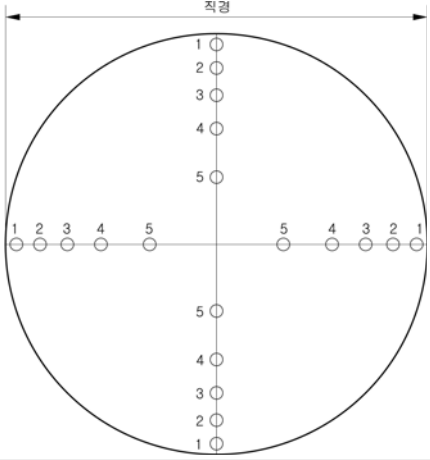
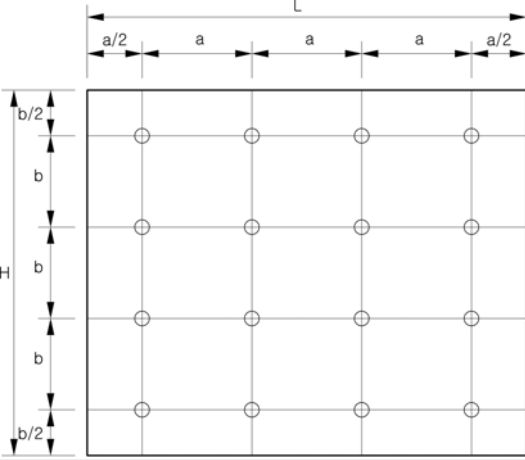
- 풍량 계산은 아래공식으로 계산한다.

$$Q = 3,600 VA \quad (Q : \text{풍량 m}^3/\text{h}, V : \text{평균풍속 m/s}, A : \text{덕트의 단면적})$$

2. 송풍기 풍량 측정위치는 측정자가 쉽게 접근할 수 있고 안전하게 측정할 수 있도록 조치하여야 한다.

일반적으로 제연 송풍기 기계실의 직관덕트 위치는 수직 덕트 또는 천장 아래 부분이어서 송풍기 풍량 측정을 위한 측정자가 측정공에 측정을 위한 접근이 불가능한 경우가 발생할 수 있다. 설계자는 송풍기 풍량측정이 안전하고 용이하게 수행할 수 있는 조치를 설계도서에 명기하도록 권장한다.

3. 동일면적 분할법 사례

| 원형덕트 또는 송풍기 흡입구 피토관 이송 측정점(동일면적 분할법) | 장방형 덕트 피토관 이송 측정점(동일면적 분할법) | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|-----------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|
|  |  | | | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> · 350mm이상인 경우 총 20개 지점 측정 · 측정점 위치) <table border="1" data-bbox="175 884 766 952"> <thead> <tr> <th>측정점1</th> <th>측정점2</th> <th>측정점3</th> <th>측정점4</th> <th>측정점5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$0.0257D$</td> <td>$0.0817D$</td> <td>$0.1465D$</td> <td>$0.2262D$</td> <td>$0.3419D$</td> </tr> </tbody> </table> <p>주) D : 원형 덕트의 직경</p> | 측정점1 | 측정점2 | 측정점3 | 측정점4 | 측정점5 | $0.0257D$ | $0.0817D$ | $0.1465D$ | $0.2262D$ | $0.3419D$ | <ul style="list-style-type: none"> · 최소 16점이며 64점 이상을 넘지 않도록 한다. · 64점 이하 측정시 a, b의 간격은 150mm 이하 일 것 · $L=1,100$일 경우 $1,100/150=7.33$, 측정점은 8개소 $a=1,100/8=137.5\text{mm}$ |
| 측정점1 | 측정점2 | 측정점3 | 측정점4 | 측정점5 | | | | | | | |
| $0.0257D$ | $0.0817D$ | $0.1465D$ | $0.2262D$ | $0.3419D$ | | | | | | | |

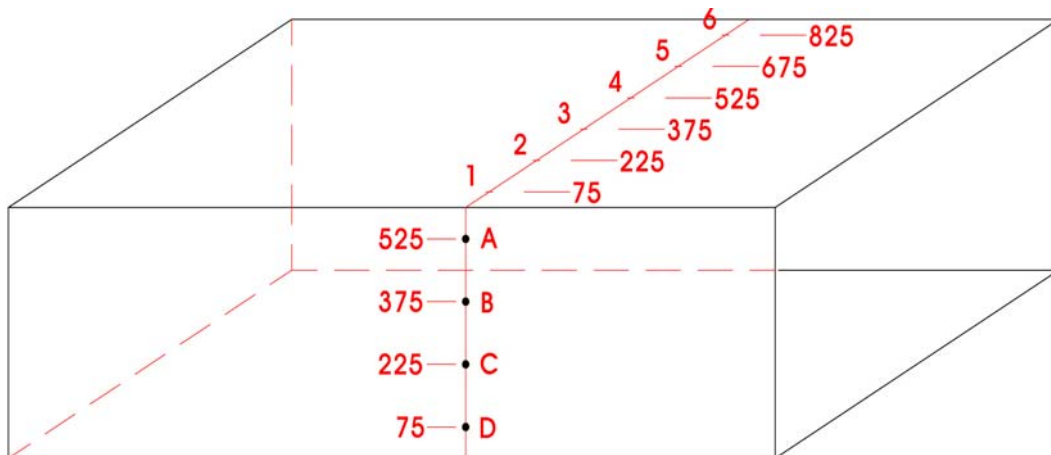
“900×600 덕트에서의 풍량 측정 사례”

1) 피토관 이송점 분할

가로 : $900/150=6$ 개소

세로 : $600/150=4$ 개소

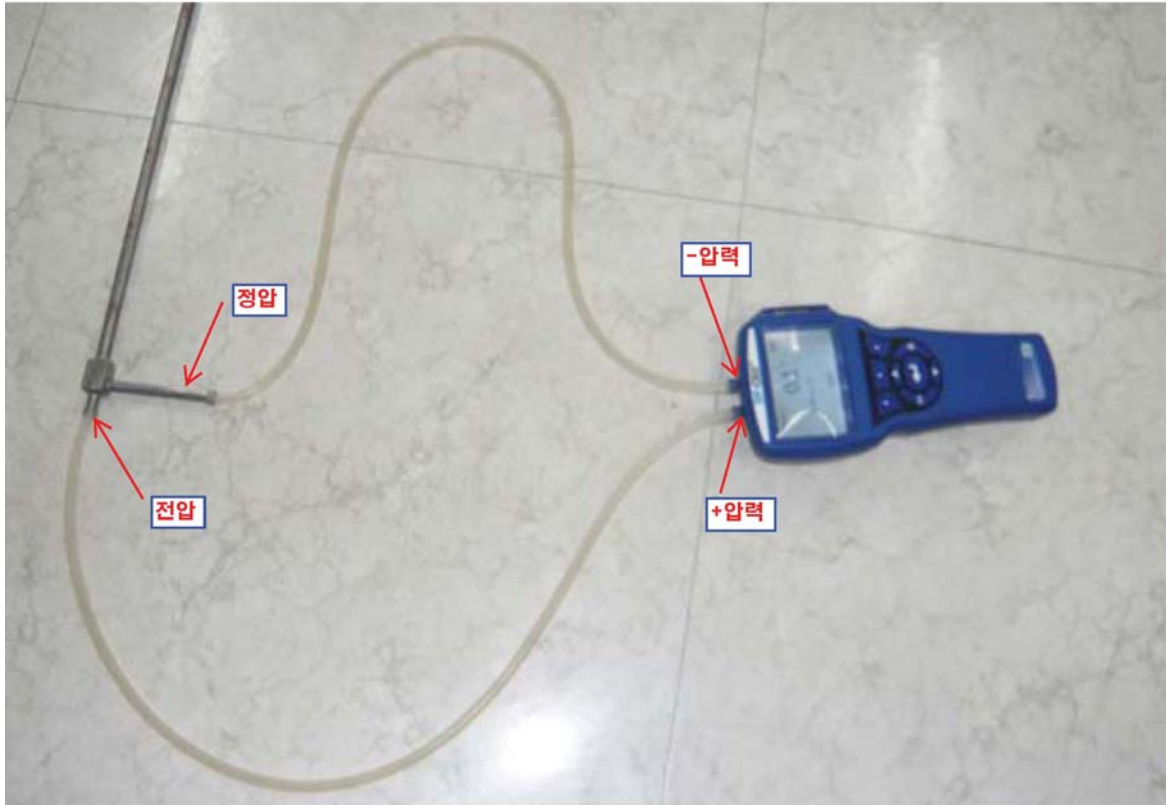
* 세로방향 A, B, C, D 점 8mm 이상 구멍을 뚫은 후 플러그 등으로 처리



피토관을 A 점에 삽입하여 75mm를 밀어넣으면 A-1점의 풍속을 측정할 수 있다. 계속하여 225mm를 밀어 넣으면 A-2점을 측정할 수 있다. A구멍의 6개 점의 측정이 완료 되면, 피토관을 빼서 B 점에 삽입시킨다. 동일한 방법으로 D점까지 측정한다.

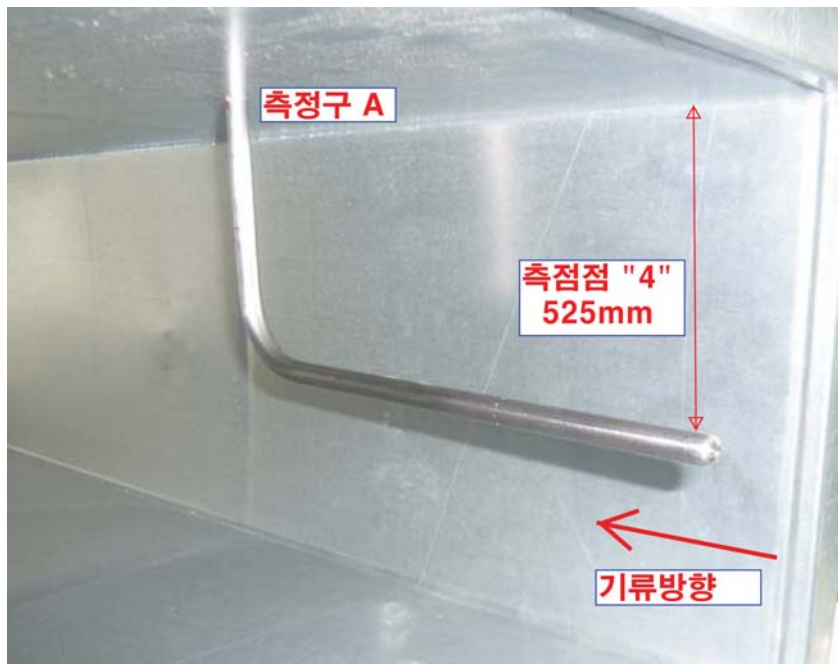
이때 피토관의 전압측정공은 기류 방향과 일치 시켜야 한다.

2) 피토관 사용 방법

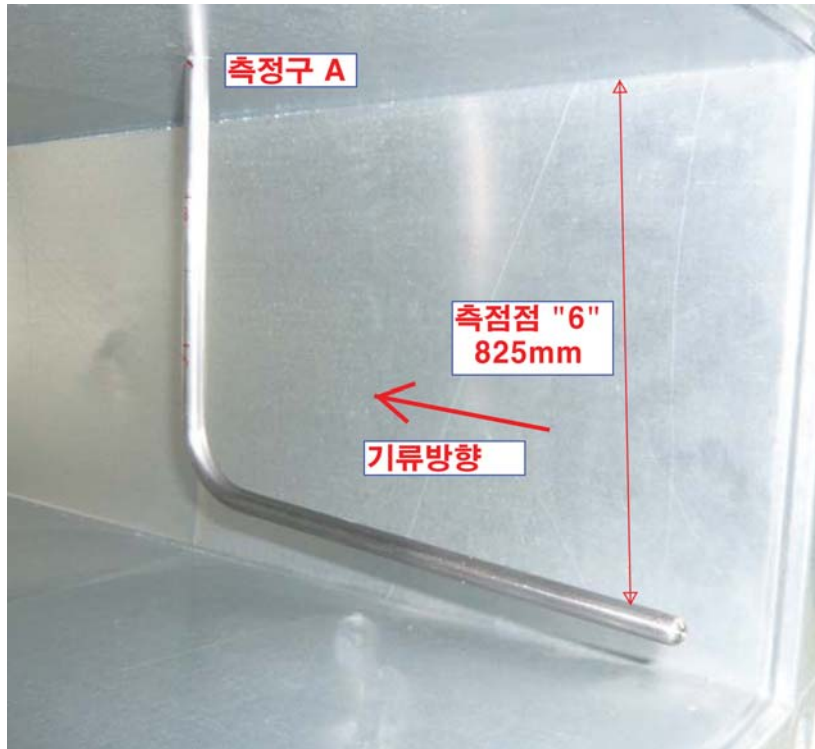


피토관의 전압측정 부위를 차압계 (+)부분과 연결하고, 정압측정 부위를 차압계 (-)부분과 연결하여 압력을 측정하면 차압계에 표시된 압력이 동압이며, 각 포인트별 동압을 $V=1.29\sqrt{P_v}$ (V : 풍속 m/s, P_v : 동압 Pa)공식의 P_v 에 대입한 결과 풍속을 측정기록지에 기록한다.

3) 피토관 측정 예

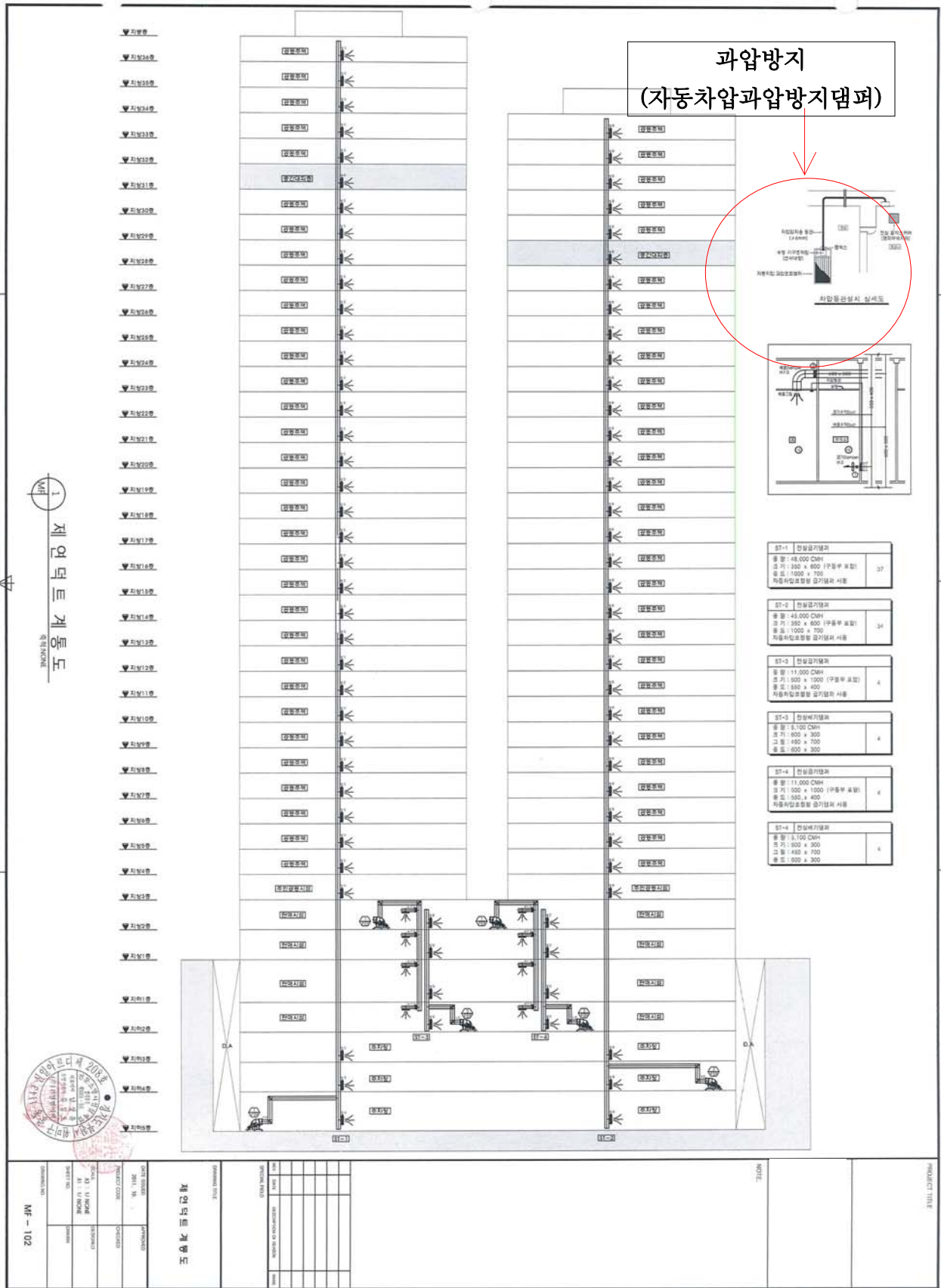


A-4 포인트 측정시

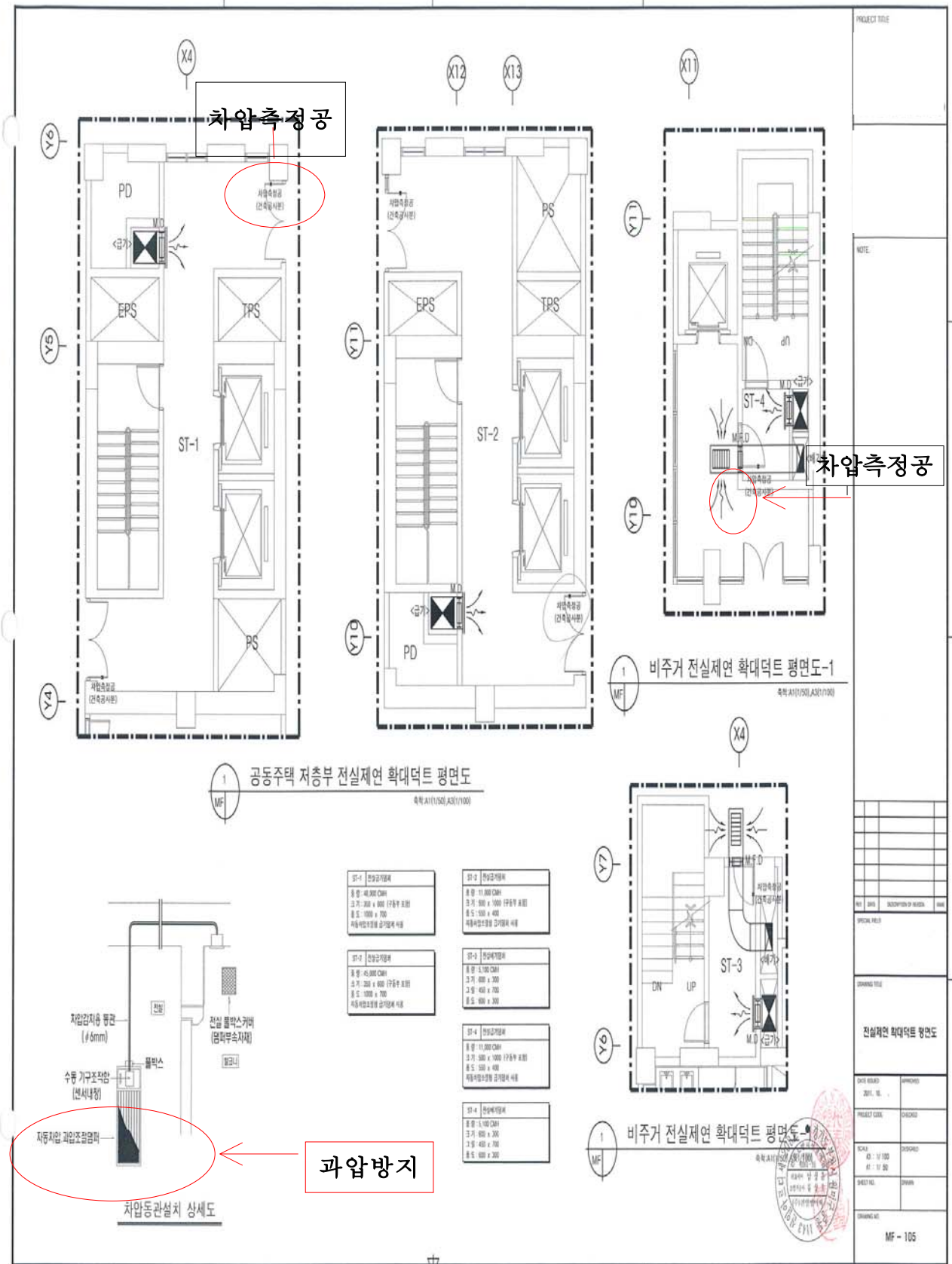


A-6 포인트 측정시

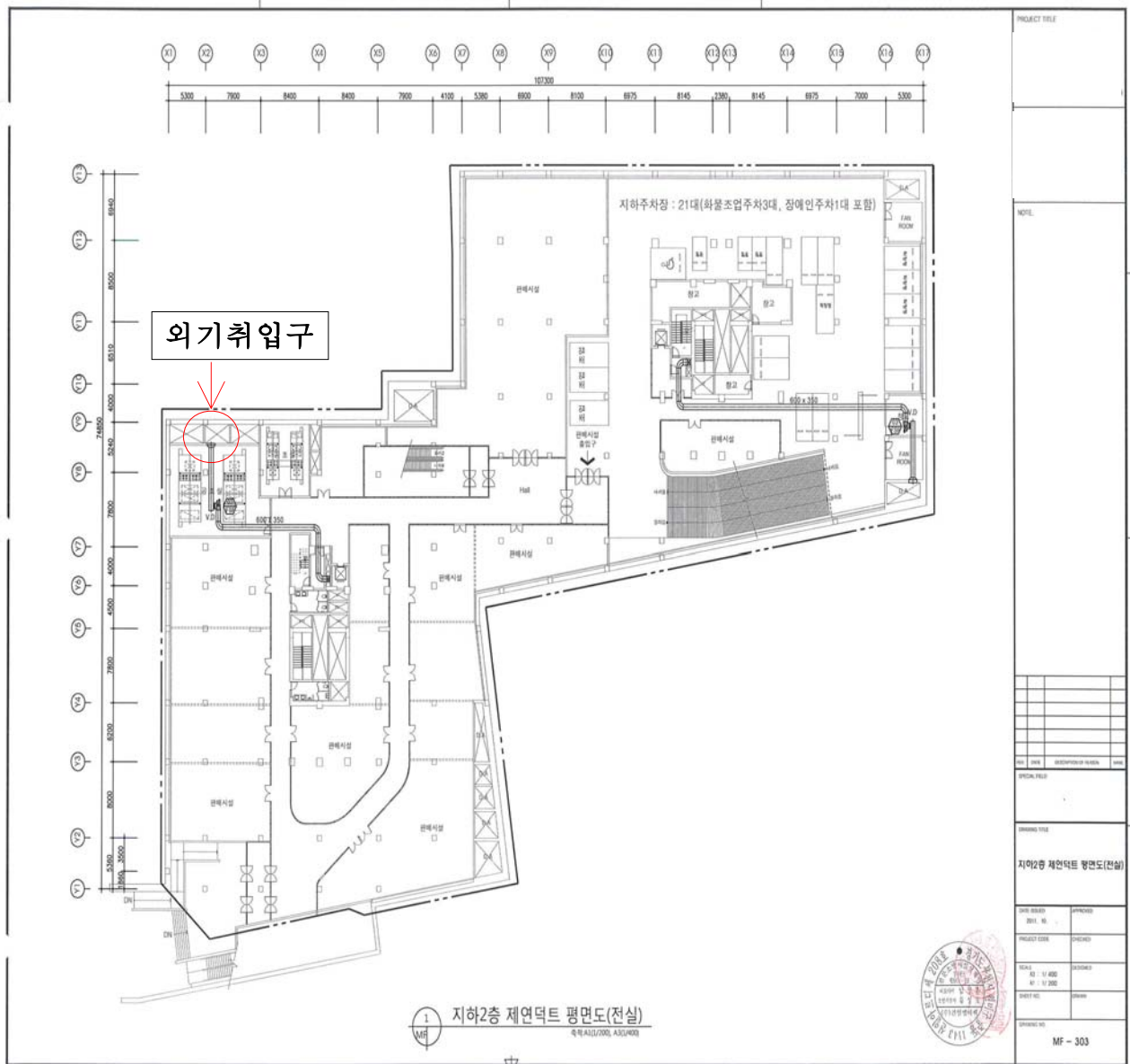
(붙임 4) 특별피난계단 제연설비(계통도)



□ 특별피난계단 제연설비(평면도)



□ 특별피난계단 제연설비(평면도)



□ 특별피난계단 제연설비(창호도) - 방화구획 확인

| 부호 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | PROJECT TITLE |
|----|------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|--|
| 명칭 | | | | | | | |
| 부호 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | NOTE |
| 명칭 | 열취이완 고정형 및 스테인레스강 차단이문 | 스테인레스강 고정형 및 차단이문 | 스테인레스강 고정형 및 차단이문 | 스테인레스강 고정형 및 차단이문 | 스테인레스강 고정형 및 차단이문 | 철제 차단이문(갑종 방화문) | |
| 배경 | 내화벽, 복층유리, 100KG 복층유리문 | 방화유리 | 방화유리 | 방화유리 | 방화유리 | 방화유리 또는 조합배연트 | |
| 부속 | 제직자일식 | 제직자일식 | 제직자일식 | 제직자일식 | 제직자일식 | 제직자일식 | |
| 비고 | 차단층-이음 하역부 우측단구 | 차단층-이음 하역부 우측단구 | 차단층-이음 하역부 우측단구 | 차단층-이음 하역부 우측단구 | 차단층-이음 하역부 우측단구 | 차단층(가벽상, 천거실, 방천거실, 골조실(지하층, 지상 1층)) | |
| 부호 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | | |
| 명칭 | | | | | | | |
| 부호 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | | |
| 명칭 | 철제 차단이문(갑종 방화문) | 철제 차단이문(갑종 방화문) | 철제 차단이문 | 철제 차단이문 | 철제 차단이문 | 철제 차단이문 | |
| 배경 | 방화유리 또는 조합배연트 | 방화유리 또는 조합배연트 | 방화유리 또는 조합배연트 | 방화유리 또는 조합배연트 | 방화유리 또는 조합배연트 | 방화유리 또는 조합배연트 | |
| 부속 | 제직자일식 | 제직자일식 | 제직자일식 | 제직자일식 | 제직자일식 | 제직자일식 | |
| 비고 | 아래의 계단실 | 아래의 계단실 | 차단층(방화벽상, 복층유리문, 방화유리문, 방화유리문) | 차단층(방화벽상, 복층유리문, 방화유리문) | 차단층(방화벽상, 복층유리문, 방화유리문) | 아래의 계단실 | |
| 부호 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | | |
| 명칭 | | | | | | | |
| 부호 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | | |
| 명칭 | 방화유리 | | | | | | |
| 배경 | - | | | | | | |
| 부속 | 제직자일식 | | | | | | |
| 비고 | 차단층-이음 하역부 | | | | | | |
| | | | | | | | PROJECT TITLE DRAWING TITLE 창호 일람표-20 DATE ISSUED 2011. 10. 1 PROJECT CODE 20110000000000000000 SCALE 1:100 SHEET NO. 0001 DRAWING NO. A-750 |