

避圧に関する検討の手引き

平成30年4月

ガス系消火設備等における評価申請ガイドライン検討WG
ガス系消火設備等評価委員会事務局

第1 用語の定義

1. 本書において使用される用語については下記の通り定義する。
 - (1) 避圧口：防護区画内のレリーフダンパーが設置されている部分をいう。
 - (2) 避圧ダクト：避圧口から外気放出部分まで敷設されたダクト
 - (3) 区画内圧力：消火剤放出時に防護区画に係る圧力をいう。
 - (4) 区画許容圧力：防護区画を形成する構造部材の最も弱い部分の耐圧強度をいう。

第2 不活性ガス消火設備について

1. 必要避圧開口面積の算出方法及び区画内圧力の検証方法

(1) 必要避圧開口面積の算出

避圧口から外気放出部分までのダクト面積が一定である場合は、下記の式により必要避圧開口面積を求め、設置避圧開口面積が必要避圧開口面積以上であることを確認する。その結果を表2. 5. 1にまとめる。

$$A = \frac{134 \times Q}{\sqrt{(P - \Delta P - P_u)}}$$

- A : 避圧口必要開口面積 (cm²)
Q : 消火剤最大流量=平均流量×α=(必要消火剤量/1)×α (m³/min)
α : 最大流量算出係数(使用容器弁による)
P : 防護区画の許容圧力 (Pa)
ΔP : 想定されるダクト等の圧力損失 (Pa)
P_u : 外気風圧 (Pa)

(2) 区画内圧力の検討

避圧口から外気放出部分までのダクト面積が変化する場合は、(1)で示した設置避圧開口面積から区画内圧力を求め、当該圧力が区画許容圧力以内であることを確認する。その結果を表2. 5. 2にまとめる。

$$P \geq P_A = \Delta P + P_u + P_e$$

- P : 防護区画の許容圧力 (Pa)
P_A : 区画内圧力 (Pa)
ΔP : ダクト等の圧力損失 (Pa)
P_u : 外気風圧 (Pa)
P_e : 外気放出口での動圧 (Pa)

表 2. 5. 1 避圧口面積計算結果

| 区画 番号 | 区画名 | 消火剤最大流量 (m ³ /分) | 許容区画内 圧力 (Pa) | 外気風圧Pu (Pa) | 想定ダクト損失 (Pa) | 必要避圧 開口面積 (cm ²) | 設置避圧 | 避圧口での流速 (m/s) |
|----------|-----------------|--------------------------------|---------------------|----------------|-----------------|------------------------------------|----------------------------|------------------|
| | | | | | | | 開口面積 (cm ²) | |
| 1 | B2～B1階 機械駐車室 | | | | | | | |
| 2 | 5階 展示室 | | | | | | | |
| 3 | 6階 非常用発電機室 | | | | | | | |
| 4 | 22階 機械室 | | | | | | | |

表 2. 5. 2 区画内圧力検討結果

| 区画 番号 | 区画名 | 消火剤最大流量 (m ³ /分) | ダクト等の 圧力損失 (Pa) | 外気風圧Pu (Pa) | 外気放出部 での動圧 (Pa) | 区画内圧力 (Pa) | 区画許容 圧力 (Pa) | 設置避圧 | 避圧口での流速 (m/s) |
|----------|-----------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|-----------------------|---------------|--------------------|----------------------------|------------------|
| | | | | | | | | 開口面積 (cm ²) | |
| 1 | B2～B1階 機械駐車室 | | | | | | | | |
| 2 | 5階 展示室 | | | | | | | | |
| 3 | 6階 非常用発電機室 | | | | | | | | |
| 4 | 22階 機械室 | | | | | | | | |

外気風圧は、気象庁観測所(〇〇観測所)における過去10年間の最大風速〇(m/s)(2011年)を使用して計算した。外気風の影響を考慮し、下記計算により算出した。

$$P_u = 0.5 \times 1.2 \times \bigcirc \times \blacktriangle = \blacksquare \text{ (Pa)}$$

(3) 面積・長さ等の異なる避圧ダクトが複数系統ある場合

防護区画内に面積・長さ等が異なる避圧ダクトが複数系統ある場合は、各ダクトを通過する消火剤流量を、全てのダクトにおいて区画内圧力が同一となるよう繰り返し計算により求め、区画内圧力の検討を行う。

第3 ハロゲン化物消火設備について

1. 必要避圧開口面積の算出方法及び区画内圧力の検証方法

(1) 必要避圧開口面積の算出

避圧口から外気放出部分までのダクト面積が一定である場合は、下記の式により必要避圧開口面積を求め、設置避圧開口面積が必要避圧開口面積以上であることを確認する。その結果を表2.5.1にまとめる。

$$A = \frac{1.12 \times 10^3 \times Q}{\sqrt{(P - \Delta P - \Delta P_G - P_u)}}$$

A : 避圧口必要開口面積 (cm²)

Q : 消火剤最大流量 = 平均流量 × α = (必要消火剤量/1) × α (m³/min)

α : 最大流量算出係数(使用容器弁による)

P : 防護区画の許容圧力 (Pa)

ΔP : 想定されるダクト等の圧力損失 (Pa)

ΔP_G : 落差による差圧 (Pa)

P_u : 外気風圧 (Pa)

(2) 区画内圧力の検討

避圧口から外気放出部分までのダクト面積が変化する場合は、(1)で示した設置避圧開口面積から区画内圧力を求め、当該圧力が区画許容圧力以内であることを確認する。その結果を表2.5.2にまとめる。

$$P \geq P_A = \Delta P + \Delta P_G + P_u + P_e$$

P : 防護区画の許容圧力 (Pa)

P_A : 区画内圧力 (Pa)

ΔP : ダクト等の圧力損失 (Pa)

ΔP_G : 落差による差圧 (Pa)

P_u : 外気風圧 (Pa)

P_e : 外気放出口での動圧 (Pa)

表 2. 5. 1 避圧口面積計算結果

| 区画 番号 | 区画名 | 消火剤最大流量 (m ³ /分) | 許容区画内 圧力 (Pa) | 外気風圧Pu (Pa) | 想定ダクト損失 (Pa) | 落差による 差圧 (Pa) | 必要避圧 開口面積 (cm ²) | 設置避圧 | 避圧口での流速 (m/s) |
|----------|-----------------|--------------------------------|---------------------|----------------|-----------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------|------------------|
| | | | | | | | | 開口面積 (cm ²) | |
| 1 | B2～B1階 機械駐車室 | | | | | | | | |
| 2 | 5階 展示室 | | | | | | | | |
| 3 | 6階 非常用発電機室 | | | | | | | | |
| 4 | 22階 機械室 | | | | | | | | |

表 2. 5. 2 区画内圧力検討結果

| 区画 番号 | 区画名 | 消火剤最大流量 (m ³ /分) | ダクト等の 圧力損失 (Pa) | 落差による 差圧 (Pa) | 外気風圧Pu (Pa) | 外気放出部 での動圧 (Pa) | 区画内圧力 (Pa) | 区画許容 圧力 (Pa) | 設置避圧 | 避圧口での流速 (m/s) |
|----------|-----------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------|----------------|-----------------------|---------------|--------------------|----------------------------|------------------|
| | | | | | | | | | 開口面積 (cm ²) | |
| 1 | B2～B1階 機械駐車室 | | | | | | | | | |
| 2 | 5階 展示室 | | | | | | | | | |
| 3 | 6階 非常用発電機室 | | | | | | | | | |
| 4 | 22階 機械室 | | | | | | | | | |

外気風圧は、気象庁観測所(〇〇観測所)における過去10年間の最大風速〇(m/s)(2011年)を使用して計算した。外気風の影響を考慮し、下記計算により算出した。

$$P_u = 0.5 \times 1.2 \times \bigcirc \times \blacktriangle = \blacksquare \text{ (Pa)}$$

(3) 面積・長さ等の異なる避圧ダクトが複数系統ある場合

防護区画内に面積・長さ等が異なる避圧ダクトが複数系統ある場合は、各ダクトを通過する消火剤流量を、全てのダクトにおいて区画内圧力が同一となるよう繰り返し計算により求め、区画内圧力の検討を行う。