

6-1 高圧ガス保安法について 6-1-1

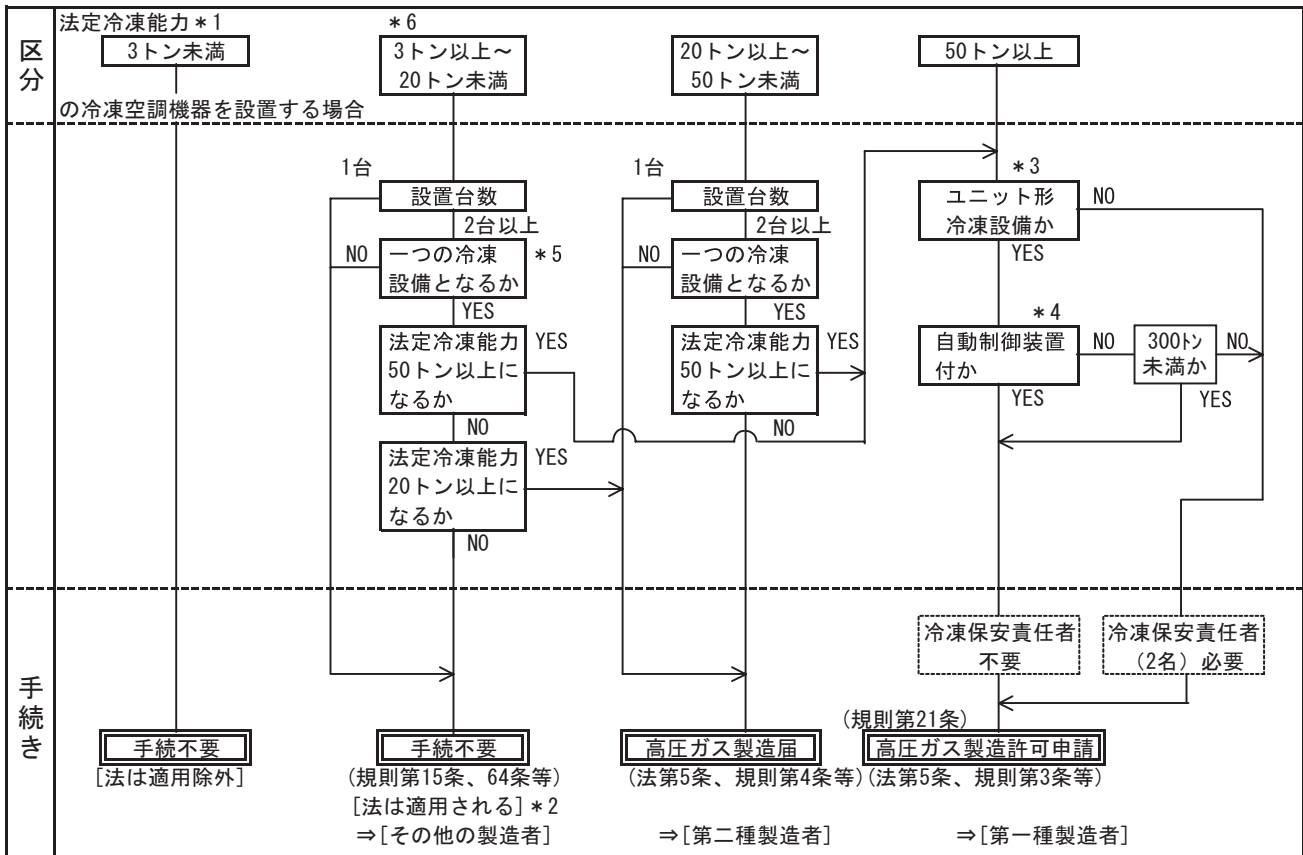
6-2 建築物衛生法に基づく空気清浄計画 6-2-1

1. 適用区分

冷凍・空調機器は高圧ガス製造設備とみなされますので、下記の区分に従って「届出」または「許可申請」等の手続きを行ってください。

●フルオロカーボン冷凍設備を新設する場合の適用区分

(法：高圧ガス保安法、規則：冷凍保安規則)



- * 1. 法定冷凍能力とはカタログに記載されている冷房能力ではなく、基準冷凍サイクルによって定められたものです。
 - * 2. 手続きは不要ですが、現地に於いて冷媒配管工事を行うものについては「気密試験」等の実施が規定されています。「気密試験」実施方法については「施工・試運転編」または、製品に添付されている「据付工事担当の方へ」をご覧ください。
 - * 3. ユニット形(通牒第21条)
 - * 4. 自動制御装置(冷凍保安規則関係基準17)
 - * 5. 一つの冷凍設備(通牒第4条)
 - * 6. 不活性ガスのうちフルオロカーボン(不燃性)、あるいは特定不活性ガスのうちフルオロカーボン(微燃性)を使用し、圧力5MPa(50kg/cm²)以下の冷凍設備は5トン未満が法の適用除外となっております。
- (注) 一般の標準品の製品は、附属冷凍設備に使用することができません。

2. 用語の説明

■ユニット形

通牒第21条関係(抜粋)

「ユニット形のもの」とは、次の1から5までの条件に適合する冷凍設備をいう。

1. 機器製造業者の製造事業所において次の(イ)から(ハ)までに掲げる事項が行われるものである。
 - (イ) 冷凍設備および圧縮機用原動機を1の架台上に一体に組立てること。
 - (ロ) 冷媒ガスの配管取付を完了し漏れ試験を実施すること。
 - (ハ) 冷媒ガスを封入し、試運転を行って保安の状況を確認すること。
2. 1の段階での設備の1日の冷凍能力が60トン未満(遠心式圧縮機を使用する冷凍設備については、160トン未満)のものであること。
3. 冷凍設備の使用に当っては冷媒ガスの止め弁の操作を必要としないものであること。
4. 使用場所に分割して搬入された場合は、冷媒設備に溶接または切断を伴う工事を施すことなしに再組立てをし、かつ、直ちに冷凍の用に供するものであること。
5. 冷媒設備に修理、改善等の工事を施した場合においては、冷媒設備の部品の種類、設置台数、取付位置および外形寸法ならびに圧縮機用原動機の定格出力は、1の段階での設備と同一であること。

■自動制御装置

冷凍保安規則関係基準17(抜粋)

次の各号に掲げる条件を満足している装置は、冷凍保安規則第36条第2項第1号に係る自動制御装置を備えているものとする。

- (1) 圧縮機の高圧側の圧力が許容圧力を超えたときに圧縮機の運転を停止する装置
(「高圧しゃ断機装置」という。)
- (2) 開放型圧縮機において低圧側の圧力が常用の圧力より異常に低下したときに圧縮機の運転を停止する装置
(「低圧しゃ断機装置」という。)
- (3) 強制潤滑装置をもつ開放形圧縮機において、潤滑油圧力が運転に支障をきたす状態に至る圧力まで低下したときに圧縮機を停止する装置。ただし、作用する油圧は0.1MPa以下の場合は省略することができる。
- (4) 圧縮機を駆動する動力装置の過負荷保護装置。
- (5) シェル型液体冷却器における液体の凍結防止装置
- (6) 水冷式凝縮器における冷却水断水保護装置 (冷却水ポンプが運転されれば、圧縮機が運転されないような機械的または電氣的連動機構を持つ装置を含む。)
- (7) 空冷式凝縮器及び蒸発式凝縮器において、当該凝縮器用送風機が運転されない限り、圧縮機が運転されないような連動機構。ただし、凝縮温度制御機構を有する場合であって、当該装置が許容圧力以下の状態を維持する範囲内で連動機構を解除する機構であるものについては、この限りでない。
- (8) 暖房用電熱器を内蔵するエアコンディショナーまたはこれに類する電熱器を内蔵する冷凍設備における加熱防止装置

■1つの冷凍設備

通牒第4条関係 (抜粋)

通常一般に「一つの冷凍設備」と考えられるもののほか次のものが「一つの冷凍設備」となる。

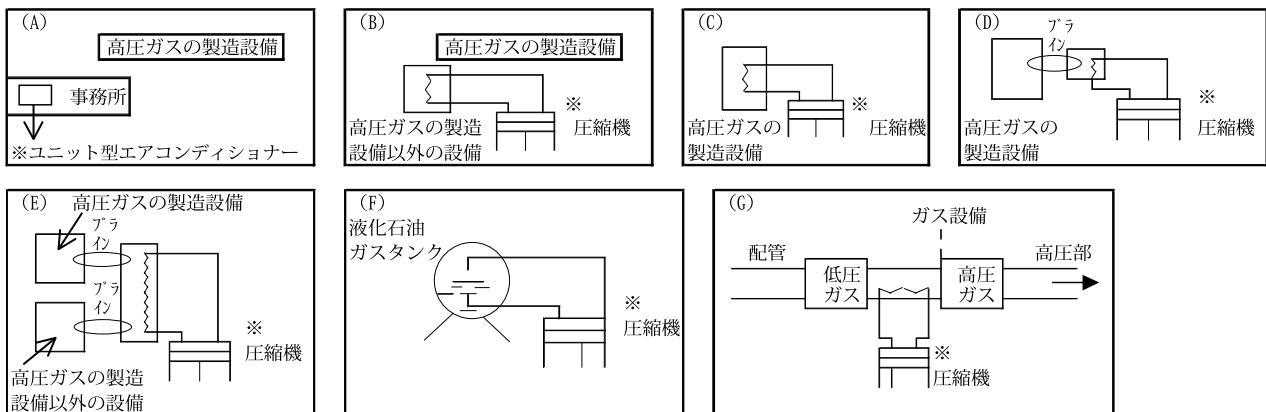
- (イ) 冷媒ガスが配管により共通となっている冷凍設備
- (ロ) 冷媒系統を異にする2以上の設備が社会通念的に一つの規格品と考えられる設備 (機器製造業者の製造事所において冷媒設備および圧縮機用電動機を一つの架台上に組立てるものまたは、これと同種類のもの) 内に組込まれたもの。
- (ハ) 二次元以上の冷凍方式による冷凍設備
- (ニ) モーター等圧縮機の動力設備を共通に使用している冷凍設備
- (ホ) ブラインを共通にしている2以上の設備 (次の①または②に該当する場合を除く。)
(ブラインの中には水も含まれます。チラーユニット2台以上の冷 (温) 水配管を共通にする場合は注意してください。)
- ①1日の冷凍能力が3トン以上20トン未満 (冷媒ガスがフルオロカーボンである場合にあっては、3トン以上50トン未満) である複数の設備がブラインを共通にしており、その合計した1日の冷凍能力が20トン以上 (冷媒ガスがフルオロカーボンのみである場合にあっては、50トン以上であるとき。 (この場合において、1日の冷凍能力が3トン以上20トン未満 (冷媒ガスがフルオロカーボンである場合にあっては、20トン以上50トン未満) である複数の設備がブラインを共通にしているときには、その合計した1日の冷凍能力が3トン以上20トン未満 (冷媒ガスがフルオロカーボンのみである場合にあっては20トン以上50トン未満) となる範囲内で一つの冷凍設備とみなすことができる。)
- ②冷媒ガスがフルオロカーボンである場合であって1日の冷凍能力が3トン以上20トン未満である複数の設備がブラインを共通にしており、その合計した1日の冷凍能力が20トン以上50トン未満であるとき。
なお、認定指定設備と①または②に掲げる設備がブラインを共通にしている場合にあっては、認定指定設備の1日の冷凍能力は、その合計した1日の冷凍能力に加算しないこととする。

■付属冷凍について

高圧ガスの製造設備及び貯蔵設備の冷却を目的とする機器の製造上の基準は冷凍保安規則によらず、液化石油ガスまたは一般高圧ガス保安規則の適用を受けますので、上記の目的で機器を製造する場合、冷房用の機器と設計が異なります。当社のウォーターチラー及びパッケージ型エアコンは冷凍保安規則に従って製造されており付属冷凍には使用できません。

例えば次のような場合の※印をした設備内の高圧ガスについていえば (A) および (B) は冷凍保安規則の提要を受けその他は液化石油ガス保安規則または一般高圧ガス保安規則の適用を受けるものです。

なお、(A) および (B) のように社会通念的に一つの事業所として考えられる事業所内に冷凍のための製造施設以外の高圧ガス製造施設と冷凍のための製造施設が設置される場合の製造の許可 (届出) は、別々 (例えば、前者については法第5条第1項第1号の許可、後者については、同項第2号の許可) になります。従って、(A) および (B) の場合の冷凍施設については冷凍能力で算定するがその他場合については、ガスの処理能力で算定することになります。



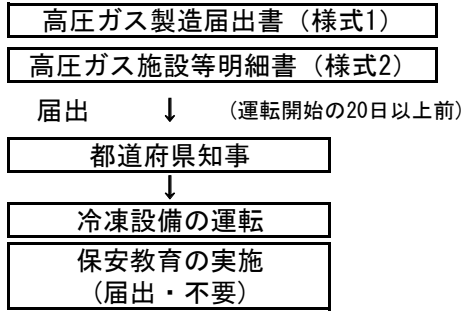
(A) (B) は冷凍保安規則

(C) (D) (E) (F) (G) は一般高圧ガスまたは液化石油ガス保安規則

3. 手続き

「高圧ガス保安法」に基づく「届出」「許可申請」は設備の使用者、事業主が提出すべきものですが、手続きの方法あるいは設備、工事内容については余り分からないことが多いので、業者が教示することが必要です。

3-1 法定冷凍能力20トン以上50トン未満の場合……届出（第2種高圧ガス製造設備）

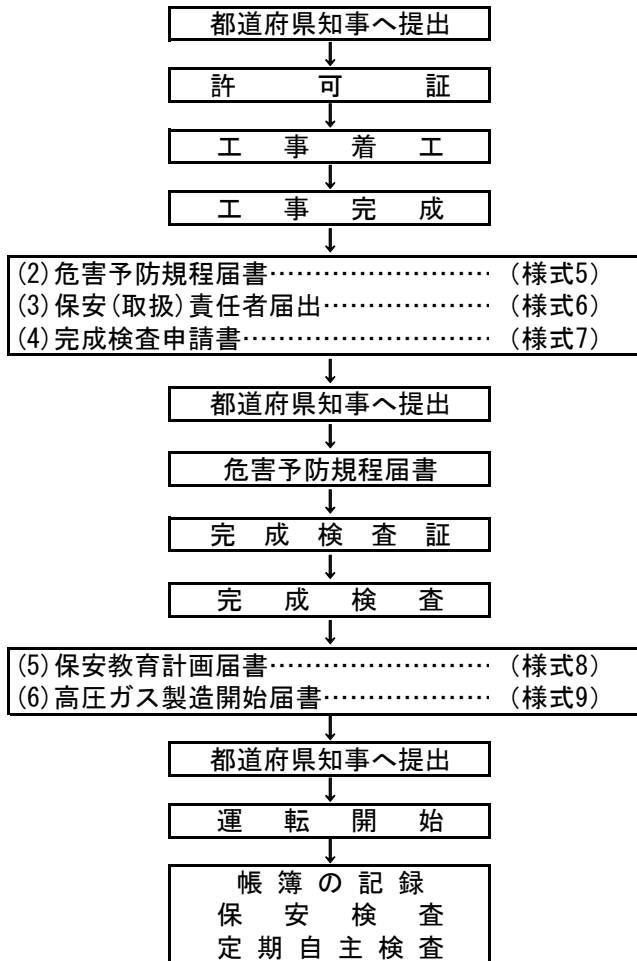


- 注1) 製品に添付した「高圧ガス製造届出書」を使用してください。
- 2) 届出は運転開始の20日前迄に行わねばなりません。
- 3) 書類は正・副2通作成してください。
(うち1通はユーザー保管用です。)
提出部数は都道府県によって異なりますので、確認のうえ提出してください。

3-2 法定冷凍能力50トン以上の場合……許可申請（第1種高圧ガス製造設備）

- (1) 高圧ガス製造許可申請書……（様式3）
〔添付する書類〕
 - (イ) 製造計画書……（様式4）
 - (ロ) 委任状
 - (ハ) 役員名簿
 - ◎ (ニ) 強度計算書
 - ※ (ホ) 機器試験合格証明書
 - ※ (ヘ) 安全弁試験証明書
 - (ト) 製造設備迄の案内図
 - (チ) 機械室機器配置図(平面図)
 - (リ) 機械室内機器配置図(配管・ダクトも含む)(平面・立面図)
 - (ル) 冷凍機設置基礎図
 - ◎ (ル) 冷凍機姿図(冷媒回路の見えるもの)と冷媒配管系統図
 - ◎ (7) 冷凍機器の電気回路図

- 注1) 設備の設計及び工事日程が決定したら工事着工前に「高圧ガス製造許可申請書」を添付書類とともに都道府県知事宛に高圧ガス担当窓口へ提出する。
- 2) 許可証が交付されてから工事を着工する。
- 3) 委任状は法人であって代表者の代理人を定めた場合に限る。
- 4) 役員名簿は監査役を含みます。
- 5) ※印を付した(ホ)・(ヘ)は製品本体に添付されています。
- 6) ◎印を付した(ニ)・(ル)・(7)は当社で用意しています。
- 7) その他の書類は現地で用意してください。
- 8) 製造設備迄の案内図は最寄りの駅から記入のこと。
- 9) 電気回路には現地でインターロック回路を記入する。
- 10) 冷媒配管系統図は高圧側と低圧側とを色分けし、かつヒートポンプの場合は、冷房時・暖房時に分けて2種類必要です。
- 11) 申請書類の提出部数は各2通(正・副)です。「高圧ガス製造開始届書」のみ3部提出)そのうちの1通(副)が戻りますので施主が保管します。



冷凍空調施設工事業所の認定制度について
 昭和59年の高圧ガス取締法改正により、フルオロカーボン冷凍設備の許可新制・届出等の事務手続きが大幅に簡素化されました。しかし、1日の冷凍能力が3トン以上の施設は高圧ガス取締法の技術基準を守る必要があることは変わりません。
 (平成9年4月に高圧ガス保安法に改名された。)
 この法改正に伴い、高圧ガス保安協会が母体となり冷凍空調施設に係る自主保安体制の確立と災害の防止を図ることを目的として、冷凍空調施設工事業所の認定制度が発足しました。
 認定の取得方法等詳細は高圧ガス保安協会冷凍空調課へお問い合わせください。
 また、本法で使用される単位系が国際単位(略称; SI単位)へ移行されましたので注意してください。

●建築物衛生法の概要

昭和45年に「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」(通称建築物衛生法)が制定され、環境衛生上、必要な事項が定められました。

●建築物衛生法に基づく空気清浄計画

建築物衛生法では右図表に示す特定建築物について維持管理基準を定めています。また同法令では、表に示す他に管理基準の各項目についての測定方法、環境衛生管理技術者の選任、特定建築物の届出(両項とも施主が提出すべき書類)等を規定しています。特定建築物は確認申請の際に、空気清浄計画の計画書を提出しなければなりません。

【対象となる建物の用途と規模】

- 1) 延べ面積3,000㎡以上の建築物
 - ①興行場、百貨店、集会場、図書館、博物館、美術館、遊技場
 - ②店舗または事務所
 - ③学校教育法第1条に規定する学校以外の学校(研修所を含む) 下記2)以外の学校
 - ④旅館
- 2) 延べ面積8,000㎡以上の下記の学校
 - 小学校、中学校、高等学校、中等教育学校、大学、高等専門学校、盲学校、聾学校、養護学校及び幼稚園

●建築物衛生法で定められている管理項目

空気調和設備を設けている場合の空気環境の基準

浮遊粉じんの量	0.15 mg/m ³ 以下
一酸化炭素の含有率	100万分の10以下 (=10 ppm以下) ※特例として外気がすでに10ppm以上ある場合には20ppm以下
二酸化炭素の含有率	100万分の1000以下 (=1000 ppm以下)
温度	(1) 17℃以上28℃以下 (2) 居室における温度を外気の温度より低くする場合は、その差を著しくしないこと。
相対湿度	40%以上70%以下
気流	0.5 m/秒以下
ホルムアルデヒドの量	0.1 mg/m ³ 以下 (=0.08 ppm以下)

※建築物衛生法の指導内容は都道府県により多少異なりますので、事前に各都道府県の衛生局又は保健所にてご確認ください。

●空気清浄計画の計算例

〔計 画 内 容〕

1. 空気清浄装置は、室内浮遊粉じん濃度を法令に定める管理基準内(0.15mg/m³)に維持するのに必要な性能を有するものを設ける。
2. 空気清浄装置の除じん効率に係わる性能値は、次の試験方法による値を用いる。

用 途	試験方法	試験粉体の種類
店 舗	比色法	J I S Z 8 9 0 1 (1 1 種)
外気処理	比色法	J I S Z 8 9 0 1 (1 1 種)

3. 外気導入量は、設計人員1人当たり25~30m³/hとする。

発じん量計算上の設計値		
設計因子	記号	計算用標準値
外気浮遊粉じん濃度	C _i	0.1mg/m ³
発じん量	G	一般事務所(喫煙標準的) 10mg/h・人
		一般事務所(喫煙多) 15mg/h・人
		店舗(物品販売) 5mg/h・人
		喫煙しない用途 5mg/h・人
		会議室 全外気方式がベター
設計人員	N	一般事務室 5m ³ /人
		店舗 実態に応じた数値
		その他 実態に応じた数値
室内浮遊粉じん濃度	C	0.15mg/m ³

※関係式に代入する数値は、この条件を基に代入します。

●換気量とフィルターの選定法

居室の実際の人員密度、発じん量、外気の粉じん濃度など正確につかむことは困難なので、計算の前提として前頁表の値を標準値として設定します。

室内での測定法は10μm以下の粉じん重量(LOW-VOL重量法)によります。

※「ビル管理衛生管理法からみた空気清浄計画」村松学／東京都衛生局環境衛生部(空調衛生工学会誌 VOL52. No3)参照

形式	空調方式	関係式	
		室内粉じん濃度	除じん効率
①		$C = \frac{G + C_i Q_i (1 - \eta)}{Q_i + Q_r \eta}$	$\eta = \frac{G + C_i Q_i - C Q_i}{C Q_r + C_i Q_i}$
②		$C = \frac{G + C_i Q_i (1 - \eta_i) (1 - \eta)}{Q_i + Q_r \eta}$	$\eta = \frac{G + C_i Q_i (1 - \eta_i) - C Q_i}{C Q_r + C_i Q_i (1 - \eta_i)}$
③		$C = \frac{G + C_i Q_i (1 - \eta_i)}{Q_i + Q_r \eta}$	$\eta = \frac{G + C_i Q_i (1 - \eta_i) - C Q_i}{C Q_r}$
④		$C = \frac{G + C_i Q_i (1 - \eta_i)}{Q_i + Q_r \eta_i + Q_r' \eta}$	$\eta_i = \frac{G + C_i Q_i - C (Q_i + Q_r' \eta)}{C Q_r + C_i Q_i}$ $\eta = \frac{G + C_i Q_i (1 - \eta_i) - C (Q_i + Q_r \eta_i)}{C Q_r'}$
⑤		$C = \frac{G + C_i Q_i (1 - \eta_i)}{Q_i + Q_r' \eta}$	$\eta = \frac{G + C_i Q_i (1 - \eta_i) - C Q_r}{C Q_r'}$

C : 室内浮遊粉じん濃度	[mg/m ³]
C _i : 取入れ外気浮遊粉じん濃度	[mg/m ³]
Q _i : 取入れ外気量	[m ³ /h]
Q _r : 還気量	[m ³ /h]
Q _{r'} : 室内機還気量	[m ³ /h]
η _i : 外気処理用空調機の除じん効率	[%]
η : 主空調機の除じん効率	[%]
G : 室内発じん量	[mg/h・人]

●必要換気量の求め方

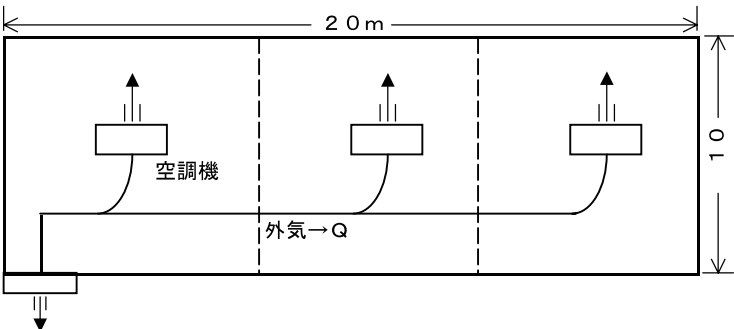
$$Q = 20 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{人} \times \frac{A \text{ m}^2}{N \text{ m}^2/\text{人}} \quad \begin{array}{l} Q: \text{必要換気量} \\ A: \text{居室床面積} \\ N: \text{1人当たりの占有面積} \\ \text{但し, } N > 10 \text{ のときは } N = 10 \text{ とする。} \end{array}$$

上式は建築基準法に基づいた式ですが、東京都建築安全条例では、事務所の外気導入量は25~30m³/h・人としています。

〔計算例〕

右図の様な事務所がある。形式①の方法で各間を求めよ。

条件	
・空調機	: 風量300MMの室内機3台
・外気粉塵濃度(C _i)	: 0.1mg/m ³
・室内発塵量(G)	: 10mg/h・人
・フィルター除塵効率(η)	: 高性能(比色法65%)
・外気導入量	: 25m ³ /h・人
注)事務所ビルの場合、除塵効率はDOP法で行う。	



問1. 高性能フィルター使用時の室内粉塵濃度を求めよ。

$$\text{必要外気量 } Q_i = 25 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{人} \times \frac{200 \text{ m}^2}{5 \text{ m}^2/\text{人}} = 1,000 \text{ m}^3/\text{h}$$

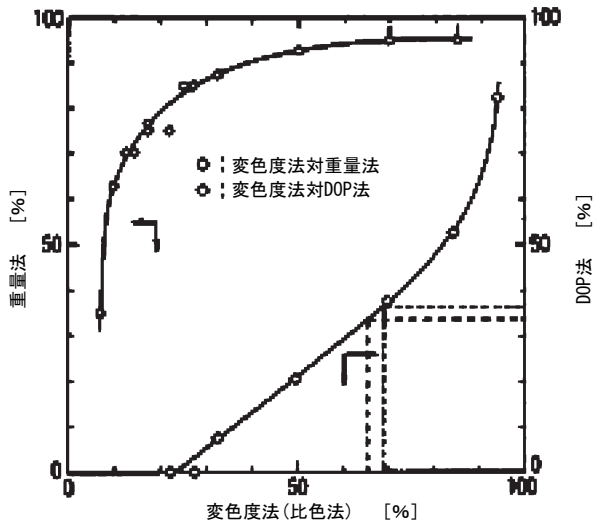
$$C = \frac{G + C_i Q_i (1 - \eta)}{Q_i + Q_r \eta} = \frac{40 \text{ 人} \times 10 \text{ mg/h} \cdot \text{人} + 0.1 \text{ mg/m}^3 \times 1,000 \text{ m}^3/\text{h} (1 - 0.33)}{1,000 \text{ m}^3/\text{h} + 5,400 \text{ m}^3/\text{h} \times 0.33} \doteq 0.168 \text{ mg/m}^3$$

注) ηは次ページのグラフ参照

問2. 建築物衛生法を満足するフィルター効率を求めよ。

$$\eta = \frac{G + C_i (C_i - C)}{C Q_r + C_i Q_i} = \frac{400 + 1,000 (0.1 - 0.15)}{0.15 \times 5,400 + 0.1 \times 1,000} \doteq 0.38 \rightarrow \text{比色法68\% (次ページのグラフ参照)}$$

重量法－比色法－DOP法 換算表



重量法とDOP法の換算は、一度変色度法(比色法)に換算してから行なう。

※重量法、変色度法(比色法)、DOP法による捕集率の換算図(空調調和衛生工学便覧より)

●フィルターの効率表示

フィルターの効率表示は、代表的には重量法、比色法、計数法と3種類あります。

<重量法> フィルターの上流の空気と下流の空気の汚染を塵埃の重さで比較し、その除去効率を表示する方法です。

<比色法> フィルターの上流と下流に設けた、それぞれの紙の汚れ具合を色で比較する方法です。

<計数法> フィルターの上流の空気と下流の空気に含まれる塵埃数を数え、その比によって除去効率を表示する方法です。代表的計数法に、DOP法があります。

●フィルター使用時の注意事項

- (1) 高性能フィルターを取り付けると風量がダウンします。
風量ダウンしますと、性能低下・露付き等の問題が発生する場合があります。
別売品等に付属の説明書に従い、適切な設定に変更いただいた上でご使用ください。
- (2) 高性能フィルターは運転経過とともに塵埃が付着し、フィルター圧力損失が増加して、風量ダウンします。
定期的にフィルターの交換をお願いいたします。