

## 第五章 換気設備

### 1. 適用範囲

本計算方法は、用途が住宅である建築物又は建築物の部分に設置された住戸用機械換気設備の 1 時間当たりの消費電力量の計算に適用する。ここで、住宅用機械換気設備は、住宅全般の換気を行う設備及び台所、便所、浴室等において局所的かつ限られた時間に使用される換気設備をいう。

### 2. 引用規格

建築基準法第 28 条の 2 第 3 号

建築基準法施行令第 20 条の 7、同第 20 条の 8

JIS B 8330:2000 送風機の試験及び検査方法

JIS B 8628:2003 全熱交換器

JIS C 9603:2006 換気扇

JEM 1386 特殊換気扇の風量及び騒音測定方法

JRA 4056:2006 全熱交換器有効換気量試験方法

BLT VU-4:2006 優良住宅部品性能試験方法書 換気ユニット(換気口部品)

### 3. 用語の定義

本章で用いる主な用語および定義は、第一章「概要と用語の定義」および次による。

#### 3.1 外気、外気量

室外から換気設備に導入される空気及びその量をいう。

#### 3.2 壁付け式換気設備

1 台の換気設備に合計 1m 未満のダクトしか使用していないもので、外壁に設置するパイプ用ファン等がこれにあたる。

#### 3.3 還気、還気量

室内から機械換気設備に導入される空気及びその量をいう。

#### 3.4 換気回数

換気量を換気対象の空間の気積で除した値であり、その空間の空気が 1 時間に何回入れ替わるかを示す値(回/時)をいう。

#### 3.5 給気、給気量

機械換気設備から室内に供給される空気、及びその量をいう。

### 3.6 局所換気設備

汚染物質が発生する場所において局所的に換気を行う設備のことである。燃焼ガス、水蒸気及び臭気が発生する台所、浴室、便所等が対象である。ただし、全般換気設備を兼ねる場合においては、全般換気設備及び局所換気設備として当該住戸のエネルギー消費量を計算しなければならない。

### 3.7 消費電力

全般換気設備により消費される電力(W)で、JIS C 9603「換気扇」又は JIS B 8628「全熱交換器」で規定された測定方法又は同等の精度を有する測定法により計測される。

### 3.8 設計風量

送風機の静圧－風量特性とダクト等から構成される空気の搬送経路に関する静圧－風量特性を基に推定される換気設備の風量(m<sup>3</sup>/h)をいう。

### 3.9 全般換気設備

生活用品や建材から発生する化学物質及び臭い、生活に伴い発生する水蒸気その他の一般的に想定される室内空気汚染物質の排出のため、住戸全体又は居室全体を対象とし換気する設備である。

### 3.10 全般換気設備の消費電力

全般換気設備が通常の使用条件で連続運転されているときの電動機及び換気設備に含まれる補機類の消費電力の合計値をいう。

### 3.11 第一種換気設備

給気と排気の双方のために送風機を用いるものをいう。

### 3.12 第三種換気設備

排気のみのために送風機を用いるものをいう。

### 3.13 第二種換気設備

給気のみのために送風機を用いるものをいう。

### 3.14 ダクト及び電動機の種別

ダクトの内径が 75mm 以上であるか未満であるか、及び電動機が交流電動機であるか直流電動機であるかの区別のことをいう。

### 3.15 ダクト式換気設備

1 台の換気設備に合計 1m 以上のダクトを使用しているものをいう。

### 3.16 ダクトの内径

ダクトの内法寸法(mm) をいう。

### 3.17 電動機の種類

交流電動機であるか直流電動機であるかの区別のことをいう。

### 3.18 排気、排気量

機械換気設備から室外に排出される空気及びその量をいう。

### 3.19 比消費電力

機械換気設備の消費電力を設計風量で除して得られる値をいう。単位は W/(m<sup>3</sup>/h)。

### 3.20 有効換気量

環境衛生上支障のない状態で、かつ、有効に室内に供給される外気量のことをいう。ただし、熱交換換気（顕熱交換換気を含む）を行う第一種換気設備の有効換気量は、給気への還気の漏れいがある場合は、給気量から漏れい量を差し引いた風量とする。

### 3.21 有効換気量率

第一種換気設備において、有効換気量の給気量に対する比率のことである。第一種換気設備であって、還気が給気に混入することのない設備にあつては有効換気量率を 1 とする。また、第二種換気設備及び第三種換気設備においても 1 とする。

### 3.22 漏れい量

熱交換換気型気設備のシール等の隙間を通じて、給気に混入する還気量をいう。

## 4. 記号及び単位

### 4.1 記号

本計算で用いる記号及び単位は表 1 による。

表 1 記号及び単位

記号	意味	単位
$a$	全般換気設備の換気量の余裕率	—
$A_A$	床面積の合計	m <sup>2</sup>
$e$	有効換気量率	—
$E_{E,V}$	機械換気設備の消費電力量	kWh/h
$E_{E,V,G}$	全般換気設備の消費電力量	kWh/h
$E_{E,V,L}$	局所換気設備の消費電力量	kWh/h
$f_{SFP}$	全般換気設備の比消費電力	W/(m <sup>3</sup> /h)
$H_R$	参照天井高さ	m
$N$	換気回数	1/h
$n_P$	仮想居住人数	—
$P$	全般換気設備の消費電力	W
$V_R$	全般換気設備の参照機械換気量	m <sup>3</sup> /h
$V_d$	全般換気設備の設計風量	m <sup>3</sup> /h

### 4.2 添え字

本計算で用いる添え字は表 2 による。

表 2 添え字

添え字	意味
$d$	日付
$p$	居住人数
$t$	時刻

## 5. 機械換気設備の消費電力量

日付 $d$ の時刻 $t$ における1時間当たりの機械換気設備の消費電力量 $E_{E,V,d,t}$ は、式(1)により表される。

$$E_{E,V,d,t} = E_{E,VG,d,t} + E_{E,VL,d,t} \quad (1)$$

ここで、

$E_{E,V,d,t}$  : 日付 $d$ の時刻 $t$ における1時間当たりの機械換気設備の消費電力量(kWh/h)

$E_{E,VG,d,t}$  : 日付 $d$ の時刻 $t$ における1時間当たりの全般換気設備の消費電力量(kWh/h)

$E_{E,VL,d,t}$  : 日付 $d$ の時刻 $t$ における1時間当たりの局所換気設備の消費電力量(kWh/h)

である。

## 6. 全般換気設備の消費電力量

日付 $d$ の時刻 $t$ における1時間当たりの全般換気設備の消費電力量 $E_{E,VG,d,t}$ は、式(2)により表される。

$$E_{E,VG,d,t} = f_{SFP,d,t} \times V_R \times 10^{-3} \quad (2)$$

ここで、

$f_{SFP,d,t}$  : 日付 $d$ の時刻 $t$ における全般換気設備の比消費電力(W/(m<sup>3</sup>/h))

$V_R$  : 全般換気設備の参照機械換気量(m<sup>3</sup>/h)

である。

全般換気設備の参照機械換気量 $V_R$ は、当該住戸の床面積の合計、参照天井高さ、換気回数及び全般換気設備の換気量の余裕率の積を、有効換気量率で除した値であり、式(3)により表される。

$$V_R = A_A \times H_R \times N \times a \div e \quad (3)$$

ここで、

$A_A$  : 床面積の合計(m<sup>2</sup>)

$H_R$  : 参照天井高さ(m) (= 2.4 m)

$N$  : 換気回数(1/h)

$a$  : 全般換気設備の換気量の余裕率(=1.1)

$e$  : 有効換気量率

である。

### 6.1 参照天井高さ

参照天井高さ $H_R$ は、2.4m に等しいとする。

### 6.2 換気回数

換気回数 $N$ は、建築基準法施行令第20条の7第1項第二号の表において住宅等の居室で「換気回数が0.7以上の機械換気設備を設け、又はこれに相当する換気が確保されるものとして、国土交通大臣が定めた構造を用い、若しくは国土交通大臣の認定を受けた居室」を含む住宅については0.7、同表における「その他の居室」のみから成る住宅については0.5とする。ただし、建築基準法施行令第20条の8第2項に適合し、建築基準法施行令第20条の8第1項に規定された機械換気設備の設置が不要となる居室を含む住宅において

は0回/時とする。

### 6.3 全般換気設備の換気量の余裕率

換気設備の風量は、必要有効換気量に一定の余裕を見て設計されることが通常である。全般換気設備の換気量の余裕率 $a$ は、その余裕の程度を表す指標であり、1.1に等しいものとする。

### 6.4 比消費電力

日付 $d$ の時刻 $t$ における比消費電力 $f_{SFP,d,t}$ は、日付 $d$ の時刻 $t$ に依らず同じ値 $f_{SFP}$ に等しいとし、全般換気設備、ダクト及び電動機の種別に応じて定まる付録 A に規定する値を用いるか、又は当該住戸において全般換気設備の消費電力 $P$ 及び全般換気設備の設計風量 $V_d$ を求めて比消費電力 $f_{SFP}$ を算出する場合には、式(4)により算出し、1/100 未満の端数を切り上げた小数第二位までの値とする。ただし、暖房設備または冷房設備に全般換気機能を有するダクト式セントラル空調機を採用する場合、比消費電力 $f_{SFP}$ は、付録 A の表 A.1 における全般換気設備の種類が「ダクト式第一種換気設備(熱交換型換気設備を設置する場合)」の場合の値とする。

$$f_{SFP} = P \div V_d \quad (4)$$

ここで、

$P$  :全般換気設備の消費電力(W)  
 $V_d$  :全般換気設備の設計風量(m<sup>3</sup>/h)

である。

また、直流の電動機を用いた定風量制御式(送風機の機外静圧に応じてその出力を調整し風量を一定に維持する制御の方式の全般換気設備を用いる場合は、付録 B により求めた設計風量時又は製造事業者が定める標準的な圧力損失時の消費電力を用いることとし、機外静圧が0.0Pa 時の消費電力を用いてはならない。それ以外の全般換気設備を用いた場合は、付録 B により求めた設計風量時、製造事業者が定める標準的な圧力損失時、又は機外静圧が0.0Pa 時の消費電力を用いることができる。ここで、機外静圧とは、換気設備を構成する部材の両端に作用する静圧差であり、製造事業者が定める標準的な圧力損失とは、製造者が送風機の標準的な風量を表示するときに想定する送風機の機外静圧である。

設計風量の計算は、付録 B によるものとし、第一種換気設備又は第二種換気設備の場合は給気量を対象とすることとし、第三種換気設備の場合は排気量を対象とすることとする。

複数の全般換気設備を設置する場合において、付録 A に規定する値を用いる場合は、設置する全ての機器について種別ごとに比消費電力を求めて比較し、値が最も大きい種別の比消費電力を用いることとする。また、全般換気設備の消費電力 $P$ 及び全般換気設備の設計風量 $V_d$ を求めて比消費電力 $f_{SFP}$ を算出する場合は、全般換気設備の消費電力 $P$ は設置する全ての換気設備の消費電力を合計した値とし、全般換気設備の設計風量 $V_d$ は設置する全ての換気設備の設計風量を合計した値とする。

### 6.5 有効換気量率

有効換気量率 $e$ は、第一種換気設備において、有効換気量の給気量に対する比率のことである。

給気量は JIS B 8628「全熱交換器」における附属書1「風量測定方法」におけるチャンバ方式またはダクト方式により計測された値とする。

ダクト式第一種換気設備の場合、有効換気量は、熱交換型換気設備のうち定格風量(熱交換を行う吸気量。風量調整装置をもつものは、全熱交換を行う最大風量)が250m<sup>3</sup>/h 未満のものについては JRA 4056「全熱交換器 有効換気量試験方法」におけるチャンバ内設置法により、定格風量が250m<sup>3</sup>/h 以上2000m<sup>3</sup>/h 以下のも

のについては JRA 4056「全熱交換器 有効換気量試験方法」におけるダクト接続法によることとする。

壁付け式第一種換気設備の場合、JIS B 8628「全熱交換器」の附属書 3「有効換気量測定方法」における減衰法により測定及び計算される「試験品運転時の換気量(Q<sub>1</sub>)」、「給気」量及び「還気」量を用いて以下のように算定される値を、有効換気量率 $e$ を算出する際の有効換気量とみなすこととする。「給気」量及び「還気」量のかわりに「外気」量及び「排気」量を用いてもよい。

「給気」量が「還気」量以上、または「外気」量が「排気」量以上の場合、「試験品運転時の換気量(Q<sub>1</sub>)」を有効換気量とみなす。「給気」量が「還気」量を下回る、または「外気」量が「排気」量を下回る場合、「試験品運転時の換気量(Q<sub>1</sub>)」から「給気」量と「還気」量の差または「外気」量と「排気」量の差を減じた値を有効換気量とみなす。なお、壁付け式第一種換気設備の場合、有効換気量率 $e$ を求める際に「給気」量に代えて「外気」量を用いてもよいこととする。

第一種換気設備であって、還気が給気に混入することのない設備である場合、または熱交換型換気設備であると判断できない場合は、有効換気量率を 1 とする。また、第二種換気設備及び第三種換気設備においても 1 とする。

送風機等の全般換気設備の構成要素が送風機を含めて複数ある場合において、全般換気設備が複数ある場合は最も小さい有効換気量率を適用することとする。

## 7. 局所換気設備の消費電力量

日付 $d$ の時刻 $t$ における 1 時間当たりの局所換気設備の消費電力量 $E_{E,VL,d,t}$ は、式(5)により表される。

$$E_{E,VL,d,t} = \begin{cases} E_{E,VL,p,d,t}|_{p=1} \times \frac{2-n_p}{2-1} + E_{E,VL,p,d,t}|_{p=2} \times \frac{n_p-1}{2-1} & (1 \leq n_p < 2) \\ E_{E,VL,p,d,t}|_{p=2} \times \frac{3-n_p}{3-2} + E_{E,VL,p,d,t}|_{p=3} \times \frac{n_p-2}{3-2} & (2 \leq n_p < 3) \\ E_{E,VL,p,d,t}|_{p=3} \times \frac{4-n_p}{4-3} + E_{E,VL,p,d,t}|_{p=4} \times \frac{n_p-3}{4-3} & (3 \leq n_p \leq 4) \end{cases} \quad (5)$$

ここで、

$E_{E,VL,d,t}$  : 日付 $d$ の時刻 $t$ における 1 時間当たりの局所換気設備の消費電力量(kWh/h)

$E_{E,VL,p,d,t}$  : 日付 $d$ の時刻 $t$ における 1 時間当たりの居住人数が $p$ 人における局所換気設備の消費電力量(kWh/h)

$n_p$  : 仮想居住人数

である。

日付 $d$ の時刻 $t$ における 1 時間当たりの居住人数が $p$ 人における局所換気設備の消費電力量 $E_{E,VL,p,d,t}$ は、居住人数及び生活スケジュールに依存して付録 C に掲げる表の値を用いるものとする。

## 付録 A 全般換気設備の比消費電力

本付録では、全般換気設備、ダクト及び電動機の種別により定まる比消費電力の値を示す。

### A.1 ダクト式換気設備

表 A.1 の基本となる比消費電力に、表 A.2 に示す省エネルギー対策の効果率を乗じて比消費電力を求めることとする。

表 A.1 基本となる比消費電力

全般換気設備の種類	基本となる比消費電力
ダクト式第一種換気設備 (熱交換型換気設備を設置する場合)	0.70
ダクト式第一種換気設備 (熱交換型換気設備を評価しない、または設置しない場合)	0.50
ダクト式第二種換気設備又はダクト式第三種換気設備	0.40

表 A.2 省エネルギー対策の効果率

換気設備の種類	ダクトの内径	電動機の種類	効果率
ダクト式第一種換気設備	内径 75mm 以上のダクトのみ使用していることを確認しない場合、または確認できない場合	直流あるいは交流	1.000
		交流、又は直流と交流の併用	0.700
ダクト式第二種換気設備 又は ダクト式第三種換気設備	内径 75mm 以上のダクトのみ使用していることを確認しない場合、または確認できない場合	直流	0.455
		直流あるいは交流	1.000
	内径 75mm 以上のダクトのみ使用していることを確認できる場合	交流、又は直流と交流の併用	0.600
		直流	0.360

### A.2 壁付け式換気設備

壁付け式換気設備の場合、表 A.3 に示す比消費電力を用いることができる。また、送風機と組み合わせて使用する屋外端末を特定し、その組み合わせに関する有効換気量(第二種又は第三種の場合は単に風量)及び消費電力がカタログ等に明記されている場合には、その値を使用することができることとする。

表 A.3 壁付け式全般換気設備の比消費電力

全般換気設備の種類	比消費電力
壁付け式第一種換気設備 (熱交換型換気設備を設置する場合)	0.70
壁付け式第一種換気設備 (熱交換型換気設備を評価しない、または設置しない場合)	0.40
壁付け式第二種換気設備	0.30
壁付け式第三種換気設備	0.30

## 付録 B 換気設備の設計風量の計算方法

### B.1 ダクト式換気設備に関する設計風量の計算方法

全般換気設備を構成する部材、即ち送風機、ダクト、分岐継手、室内端末、屋外端末等の風量-静圧特性を入手し、下記の流れに従って設計風量を求めるほか、同等の確度をもって風量の計算ができる方法等(例えば、換気回路網計算法)により求めることができる。

部材の風量-静圧特性は、付録 D に則って測定されたものでなければならない。換気設備においてフィルタ一類が使用される場合には、それを含んだ部材の風量-静圧特性を計測し使用しなければならない。

#### B.1.1 ダクト式換気設備の設計風量の計算手順

換気設備を構成する送風機、ダクト、分岐継手、室内端末、屋外端末等(以下、「ダクト式換気部材」という。)の仕様及び当該住戸における配置を仮決めし、各室内端末 $i$ への経路の風量目標値 $q_i$ 及び総風量 $\sum q_i$ を求める。このとき、各室内端末への経路の風量目標値 $q_i$ 及び総風量 $\sum q_i$ は、以下のいずれかの方法により求める。

方法1:各室内端末への経路の圧力損失を施工時に均等化することを前提に、総換気量 $\sum q_i$ を等分し、各室内端末 $i$ への経路の風量目標値 $q_i$ を求める。

方法2:各室内端末の風量を施工時に調節することを前提に、各室内端末 $i$ の目標とする換気量 $q_i$ を決め、それらの合計より総風量 $\sum q_i$ を求める。

- 1 屋外端末から送風機を経由して室内端末までの圧力損失が最大になる経路(最大圧力損失経路)を選択し、各換気部材の風量-静圧特性に基づいて合計圧力損失 $P_T$ を求める。複数の経路が最大圧力損失経路となる可能性があるときは、その全ての経路について合計圧力損失 $P_T$ を求める。
- 2 送風機の風量-静圧特性曲線の図上に送風機の運転ポイントとして座標( $\sum q_i$ 、 $P_T$ )をプロットし、運転ポイントが送風機の風量-静圧特性曲線より下にあることを確認し、このときの $\sum q_i$ を設計風量とする。運転ポイントが送風機の風量-静圧特性曲線より上にある場合は、送風機の強弱設定又は機種変更を行うか、ダクト系統の設計内容を変更し1の手順から再度検討を行う。
- 3 上記の方法1で前提とした各室内端末への経路の圧力損失の均等化を計画する。又は、方法2で前提とした各室内端末の風量調整を施工時に実現するために必要なダンパー類の開度を計算により求めるか、現場での調整を計画する。

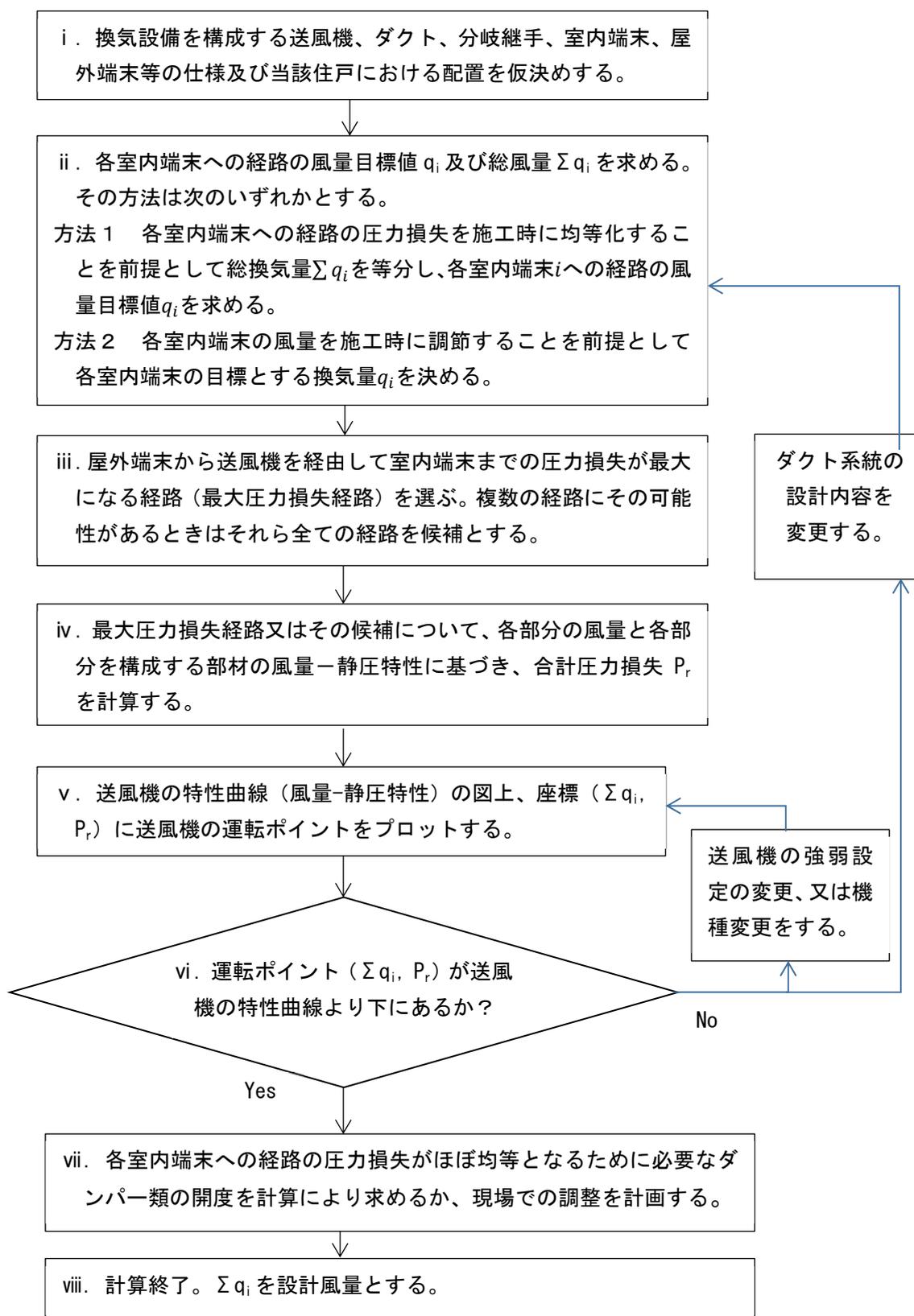


図 B.1 ダクト式換気設備の設計風量の計算手順

## B.2 壁付け式換気設備に関する風量の計算方法

全般換気設備を構成する部材、即ち送風機、壁貫通管、屋外端末等の風量-静圧特性を入手し、下記の流れに従って設計風量を求めるほか、同等の確度をもって風量の計算又は特定ができる方法等(換気回路網計算法、壁付け式換気設備を構成する部材を組み合わせた風量の実測結果等)により求めることができる。

部材の風量-静圧特性は、付録Dに則って測定されたものでなければならない。換気設備においてフィルター類が使用される場合には、それを含んだ部材の風量-静圧特性を計測し使用しなければならない。

### B.2.1 壁付け式換気設備の設計風量の計算手順

- 1 換気設備を構成する送風機、壁貫通管、屋外端末等(以下、「壁付け式換気部材」という。)の仕様を仮決めし、風量目標値 $q$ と壁貫通管及び屋外端末の風量-静圧特性に基づいて合計圧力損失 $P_r$ を求める。
- 2 送風機の風量-静圧特性曲線の図上に送風機の運転ポイントとして座標 $(q, P_r)$ をプロットし、運転ポイントが送風機の風量-静圧特性曲線より下にあることを確認し、このときの $q$ を設計風量とする。  
運転ポイントが送風機の風量-静圧特性曲線より上にある場合は、送風機の強弱設定又は機種変更を行うか、屋外端末を変更し1の手順から再度検討を行う。

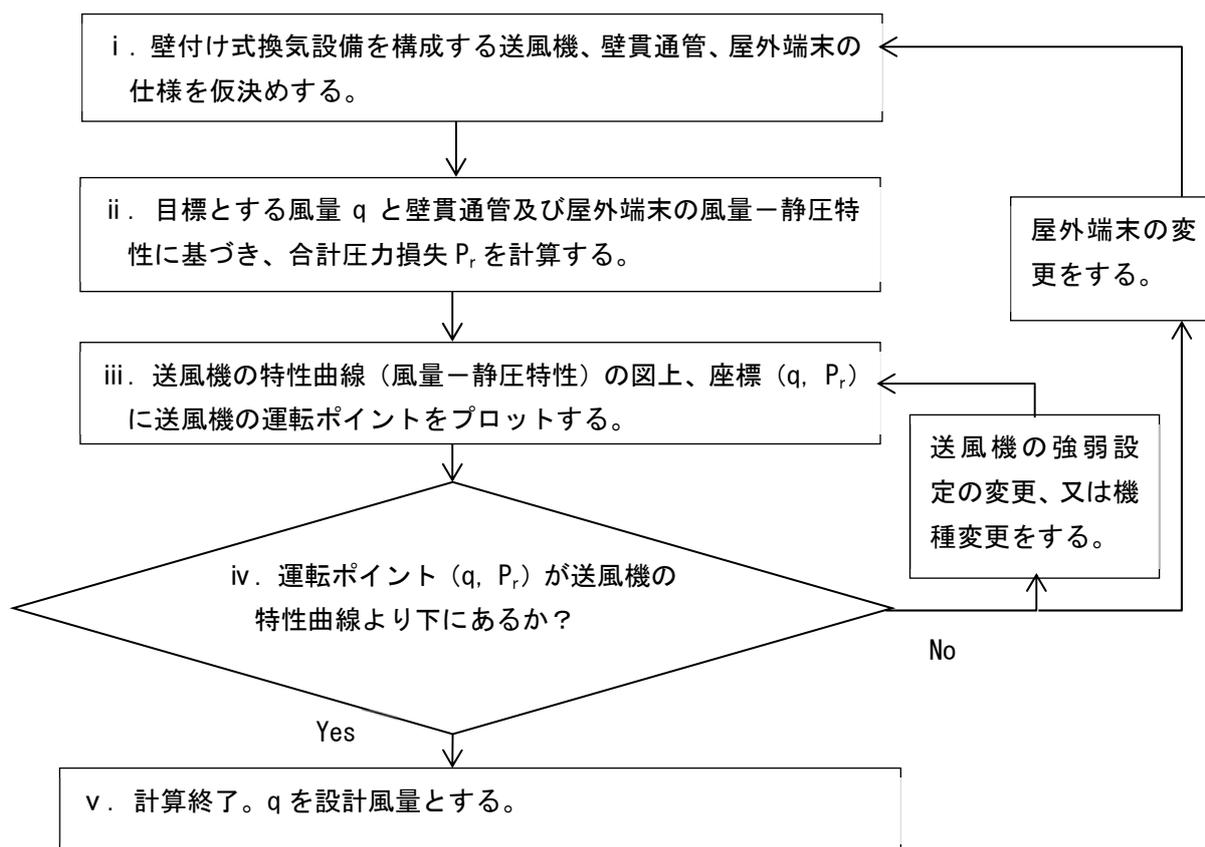


図 B.2 壁付け式換気設備の設計風量の計算手順

付録 C 局所換気設備の 1 時間当たりの消費電力量

日付 $d$ の時刻 $t$ における 1 時間当たりの局所換気設備の消費電力量 $E_{E,VL,d,t}$ は、居住人数により時刻ごとに表 C.1 に掲げる数値を 1000 で除した値(kWh/h に換算した値)を用いるものとする。

表 C.1 1 時間当たりの局所換気設備の消費電力量(Wh/h)

時刻 (時)	1 人			2 人			3 人			4 人		
	平日	休日 外出	休日 在宅	平日	休日 外出	休日 在宅	平日	休日 外出	休日 在宅	平日	休日 外出	休日 在宅
0:00	0.13	0.13	0.13	0.25	0.25	0.25	0.38	0.38	0.38	0.50	0.50	0.50
1:00	0.13	0.13	0.13	0.25	0.25	0.25	0.38	0.38	0.38	0.50	0.50	0.50
2:00	0.13	0.13	0.13	0.25	0.25	0.25	0.38	0.38	0.38	0.50	0.50	0.50
3:00	0.13	0.13	0.13	0.25	0.25	0.25	0.38	0.38	0.38	0.50	0.50	0.50
4:00	0.13	0.13	0.13	0.25	0.25	0.25	0.38	0.38	0.38	0.50	0.50	0.50
5:00	0.13	0.13	0.13	0.25	0.25	0.25	0.38	0.38	0.38	0.50	0.50	0.50
6:00	3.38	0.33	0.13	6.75	0.67	0.25	10.13	1.00	0.38	13.51	1.33	0.50
7:00	0.54	0.33	0.54	1.08	0.67	1.08	1.63	1.00	1.63	2.17	1.33	2.17
8:00	0.54	7.05	3.79	1.08	14.09	7.59	1.63	21.14	11.38	2.17	28.18	15.18
9:00	0.13	0.13	0.33	0.25	0.25	0.67	0.38	0.38	1.00	0.50	0.50	1.33
10:00	0.33	0.13	0.54	0.67	0.25	1.08	1.00	0.38	1.63	1.33	0.50	2.17
11:00	0.13	0.13	0.33	0.25	0.25	0.67	0.38	0.38	1.00	0.50	0.50	1.33
12:00	3.38	0.13	3.38	6.75	0.25	6.75	10.13	0.38	10.13	13.51	0.50	13.51
13:00	0.33	0.13	0.33	0.67	0.25	0.67	1.00	0.38	1.00	1.33	0.50	1.33
14:00	0.13	0.13	0.13	0.25	0.25	0.25	0.38	0.38	0.38	0.50	0.50	0.50
15:00	0.13	0.13	0.13	0.25	0.25	0.25	0.38	0.38	0.38	0.50	0.50	0.50
16:00	0.33	0.13	0.54	0.67	0.25	1.08	1.00	0.38	1.63	1.33	0.50	2.17
17:00	0.33	0.13	6.42	0.67	0.25	12.84	1.00	0.38	19.26	1.33	0.50	25.68
18:00	6.42	0.13	6.42	12.84	0.25	12.84	19.26	0.38	19.26	25.68	0.50	25.68
19:00	6.42	0.13	0.13	12.84	0.25	0.25	19.26	0.38	0.38	25.68	0.50	0.50
20:00	0.33	0.54	0.33	0.67	1.08	0.67	1.00	1.63	1.00	1.33	2.17	1.33
21:00	0.33	0.33	6.28	0.67	0.67	12.56	1.00	1.00	18.84	1.33	1.33	25.12
22:00	6.28	3.52	6.49	12.56	7.03	12.98	18.84	10.55	19.47	25.12	14.06	25.95
23:00	6.70	6.28	3.31	13.39	12.56	6.61	20.09	18.84	9.92	26.79	25.12	13.23

## 付録 D 換気設備を構成する部材の風量-静圧特性の計測方法

付録 B 換気設備の設計風量の計算方法において使用する換気設備を構成する部材の風量-静圧特性は、以下に記述する方法によって測定する必要がある。

風量及び静圧の調節又は測定は、JIS B 8330-2000「送風機の試験及び検査方法」の試験装置、JIS B 8628「全熱交換器」付録 1 に風量測定方法として規定されている試験装置、JIS C 9603-1988「換気扇」付録 1 に風量測定方法として規定されている試験装置、又はそれらと同等の性能を持つ試験装置(以下、「測定用チャンバー等」と称する)を用いて行うこととする。

なお、測定用チャンバー等、補助ダクト、流量計等の静圧測定には電子式圧力計を用い、その分解能は 0.1Pa 以下、測定精度は測定レンジの 0.05% 以下を目安とする。

### D.1 送風機

下記のいずれかの規格類に則って、風量と機外静圧の関係を求めねばならない。

- a) JIS B 8330:2000 送風機の試験及び検査方法
- b) JIS B 8628:2003 全熱交換器
- c) JIS C 9603-1988 換気扇
- d) JEM 1386 特殊換気扇の風量及び騒音測定方法(1989 年改正)
- e) 「静圧分布法又はダクト圧力補正法による換気設備構成部材の風量-静圧特性の計測方法」に則った測定方法

ただし、上記のうち a)~e)の方法による場合において、送風機の吸い込み側部分又は、吸い込み側に接続されるダクトの入口部分における静圧損失が機外静圧に混入するときには、それらの静圧損失に関する補正を行うことが望ましい。何故ならば、補正を行わずに換気設備風量の計算を行なった場合、機外静圧を過大評価することとなり、ひいては暖冷房の換気負荷の増加に結び付く可能性が高いことがその理由である。

### D.2 ダクト

#### D.2.1 硬質ダクト(直管部)

同一ロットから、表 D.1 によりダクト径に応じて長さの異なる 3 本の供試ダクトを選択し、両端に補助ダクト(供試ダクトと同径の 1m 以上の長さの硬質ダクト又は「静圧分布法又はダクト圧力補正法による換気設備構成部材の風量-静圧特性の計測方法」で規定された補助ダクト)を取り付けた上で測定用チャンバー等に、空気が漏れないように強固に取り付ける。また、供試ダクトと補助ダクトの接続は差し込み継手等を用い、長さの異なる供試ダクトに共通のものを使用する。

矩形ダクトの場合は、式(1)(Huebsher の式)により相当ダクト径 $D_e$ を求め、表 D.1 のダクト径に最も近い条件にて硬質ダクト(円形ダクト)と同様に測定して風量-静圧特性を求める。

$$D_e = 1.3 \times \frac{(a \cdot b)^{5/8}}{(a + b)^{1/4}} \quad (1)$$

ここで、

$D_e$  : 相当ダクト径 (mm)

$a, b$  : 矩形ダクト長辺、短辺 (mm)

である。

測定用チャンバー等の内外の静圧差又は両端に取り付けた「静圧分布法又はダクト圧力補正法による換気設備構成部材の風量-静圧特性の計測方法」で規定された補助ダクトの静圧測定孔間の静圧差及び風量の測定値を用いて以下のような手順で硬質ダクトの風量-静圧特性を求める。

表 D.1によりダクト径に応じた標準試験風量範囲内で 5 段階以上に風量を調整し、それぞれの風量 $Q$ について空気槽等の内外の静圧差又は両端に取り付けた補助ダクトの静圧測定孔間の静圧差から供試ダクト等の圧力損失 $\Delta P_d$ を求め、風量に対する累乗近似により風量-静圧特性(式(2))を求める。

$$\Delta P_d(Q) = aQ^n \quad (2)$$

測定は 3 回繰り返し、各回で得られた風量-静圧特性の近似式に標準試験風量範囲の中央値を代入し静圧を求め、それら3つの静圧の平均値に対して、各静圧値の絶対誤差が $\pm 1.0\text{Pa}$ 以内又は相対誤差が $\pm 5.0\%$ 以内であることを確認する。

標準試験風量範囲内で任意の 5 段階の風量を改めて選択し、各風量を 3 つの近似式に代入して得られる静圧の平均値を求め、5 つの風量及び静圧の関係を累乗近似することで供試ダクトの風量-静圧特性とする。

上記の操作を、長さの異なる 3 本の供試ダクトについて行い、それぞれの風量-静圧特性に対して標準試験風量範囲内の同一風量における静圧差を求め、相互の静圧差の差を供試ダクトの長さの差で除した 3 つの値の平均値を、単位長さ当たりの圧力損失とする。各風量に対して同様に単位長さ当たりの圧力損失を求めた上で、累乗近似することで、供試ダクトの単位長さ当たりの風量-静圧特性とする。

表 D.1 標準風量試験範囲と供試ダクトの長さ

ダクト径 ( $\phi$ mm)	試験風量範囲 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )	供試ダクトの長さ (m)
50	15~40	6m、4m、2m
75	40~100	7m、4m、2m
100	70~180	7m、4m、2m
125	120~300	8m、6m、4m
150	200~400	8m、6m、4m
200	300~800	8m、6m、4m
250	500~1300	8m、6m、4m
300	800~1800	8m、6m、4m
350	1000~2500	8m、6m、4m

硬質ダクトの曲り部に関しては、曲り部の両側に直管部を接続した供試ダクトを用いて、風量-静圧特性を求め、直管部の静圧損失を差し引いた静圧損失と風量との関係に基づいての風量-静圧特性を計測することとする。

#### D.2.2 フレキシブルダクト

直管部に関しては、D.2.1 と同様の方法により測定を行う。ただし、測定にあたっては供試ダクトの直線性を確保するために軽量山型鋼等によるガイドを用い、無理な伸縮や圧縮がないよう自然に置いた状態で計測を行う。

曲り部に関しては、直管部の風量-静圧特性を計測した供試ダクトを用いてフレキシブルダクトの曲がり部分による圧力損失増加量を求める。ここでは曲げの角度は $90^\circ$ 、 $135^\circ$  の 2 通りとし、供試ダクトの公称直径に対する曲率を $R/D = 3$ として測定を行う。ここで、 $R$ はダクト中央ラインで計測した曲がり半径(mm)を、 $D$ はダクトの直径(mm)を示している。ダクトの曲率は軽量山型鋼等でガイドを作成し、再現性を確保すること。このとき、曲げ部分に過度の潰れや変形がないことを確認する。

供試ダクトの両端に補助ダクト(供試ダクトと同径の 1m 以上の長さの硬質ダクト又は「静圧分布法又はダクト圧力補正法による換気設備構成部材の風量-静圧特性の計測方法」で規定された補助ダクト)を取り付けた上で測定用チャンバー等に空気が漏れないように強固に取り付け、90° 又は135° に曲げた状態で測定を行う。供試ダクトの径に応じた標準試験風量範囲内で 5 段階以上に風量を操作し、それぞれの風量について測定用チャンバー等の内外の静圧差又は両端に取り付けた「静圧分布法又はダクト圧力補正法による換気設備構成部材の風量-静圧特性の計測方法」で規定された補助ダクトの静圧測定孔間の静圧差から供試ダクト等の静圧損失を求め、風量に対する累乗近似により風量圧力特性を求める。この結果と、D.2.1 で求めた当該供試ダクトの直管時の風量圧力特性から、それぞれの風量における圧力差を求め、その差から圧力損失増加量を求め、風量に対する累乗近似式を得る。同様の測定を各風量について 3 回行い、それぞれの圧力損失増加量の近似式に標準試験風量範囲の中央値を代入し、3 回の測定結果の平均値に対して各測定結果の相対誤差が $\pm 5.0\%$ 以内であることを確認する。標準試験風量範囲内で任意の 5 段階の風量を選択し、各風量における 3 回の圧力損失増加量の近似式に代入して圧力の平均値を求め、5 つの風量、圧力の関係を累乗近似することで供試ダクトの曲がり部における風量に対する圧力損失増加量とする。

### D.3 ダクトの端末(室内端末及び屋外端末)

ダクトの端末の風量-静圧特性は、BLT VU-4:2006 優良住宅部品性能試験方法書 換気ユニット(換気口部品)に則って得られた特性を補正するか、あるいは「静圧分布法又はダクト圧力補正法による換気設備構成部材の風量-静圧特性の計測方法」に則ってダクト端末の風量-静圧特性の測定を行うこととする。

BLT VU-4:2006 優良住宅部品性能試験方法書 換気ユニット(換気口部品)においては、図 D.1 に示すように測定用チャンバー等にダクト径の 5 倍の補助ダクト及び供試端末を設置して特性を計測することとなっている。

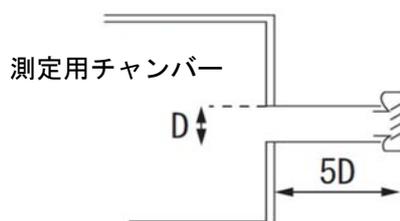


図 D.1 ダクトの端末の風量-静圧特性の計測方法

供試端末を取り付けたときと取り外したときの風量-静圧特性の差から供試端末の風量-静圧特性を求めることとなっているが、吸い込み端末の場合に、補助ダクト端部の圧力損失を差し引いてしまうことによって端末による圧力損失が過小に評価される点に関する補正が必要である。

また、ダクト径が50mm の場合(補助ダクト長は最も短い場合で250mm となる)は吸い込みと吹き出しのいずれの端末の場合においても、入口の縮流による補助ダクト内部の偏流の影響が生じることから、「静圧分布法又はダクト圧力補正法による換気設備構成部材の風量-静圧特性の計測方法」に則ってダクト端末の風量-静圧特性の測定を行うことが望ましい。

### D.4 分岐継手及び合流継手

原則として、「静圧分布法又はダクト圧力補正法による換気設備構成部材の風量-静圧特性の計測方法」に則って分岐継手及び合流継手の風量-静圧特性の測定を行うこととする。ただし、同計測方法の適用実績が

少ないことに鑑みて、一定期間はダクトの端末(室内端末及び屋外端末)のための BLT VU-4:2006 優良住宅部品性能試験方法書 換気ユニット(換気口部品)に則って(図 D.1 のダクトの端末の代わりに分岐継手又は合流継手を設置)得られた特性を下記のように補正する方法によることができるものとする。ただし、枝ダクトごとの静圧損失と風量は求めることはできないため、全ての枝ダクトについて同一の風量-静圧特性を仮定することになる。

#### D.4.1 測定用チャンバー等から吹き出しで測定した場合(分岐継手の場合)

分岐継手の枝ダクトに補助ダクトを接続せずに計測した場合は、補正なしでよい。補助ダクトを接続して計測した場合は、補助ダクトの静圧損失を減じる補正を行う。

#### D.4.2 測定用チャンバー等に吹き出す方法で測定した場合(合流継手の場合)

合流継手の枝ダクトに補助ダクトを接続せずに計測した場合は、合流継手の枝ダクト入口の静圧損失が評価できないため補正はできず、「静圧分布法又はダクト圧力補正法による換気設備構成部材の風量-静圧特性の計測方法」に則って継手の風量-静圧特性の測定を行う必要がある。

合流継手の枝ダクトに補助ダクトを接続して計測した場合は、補助ダクトの静圧損失(入り口部分の静圧損失を含む)を減じる補正を行う。

#### D.5 壁付け式換気設備の部材に関する風量-静圧特性の計測方法

一般に壁付け式換気設備は、換気扇、ダクト及び屋外端末により構成される。換気扇については、本付録の「D.1 送風機」に則って、ダクトについては同じく「D.2 ダクト」に則って、屋外端末については同じく「D.3 ダクトの端末(室内端末及び屋外端末)」に則って風量-静圧特性の計測を行うこととする。