

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

2016年4月

まえがき

この指針は、国土交通省国土技術政策総合研究所及び国立研究開発法人建築研究所の協力の下、「一般社団法人日本サステナブル建築協会 住宅省エネ性能検討委員会 設備込基準検討WG 暖冷房換気設備 SWG 換気 TG」で作成した指針である。

この指針につき、同一性を害しない形で、複製、無料配布することは許容するが、変更、切除、加工その他の改変、翻訳、変形、脚色、要約その他の翻案(二次的著作物の作成を含む)および部分利用などを許可なく行うことを禁じる。

この指針の一部が、特許権、出願公開後の特許出願または実用新案権に抵触する可能性があることに注意を喚起する。「一般社団法人日本サステナブル建築協会 住宅省エネ性能検討委員会 設備込基準検討WG 暖冷房換気設備 SWG 換気 TG」は、このような特許権、出願公開後の特許出願および実用新案権に関わる確認について、責任はもたない。

はじめに

本付録は、機械換気設備を構成する送風機、端末換気口、分岐継手、ダクト等の換気部材について、風量-静圧特性を測定する方法を示すものである。

本計測方法の特徴は、計測対象の換気部材の機外静圧を正確に測定するため、硬質ダクトを用いて製作される補助ダクトを使用する点にある。静圧測定孔が複数か所の補助ダクトを用いる「静圧分布法」と、静圧測定孔が1か所の補助ダクトを用いる「ダクト圧力補正法」の二種類の計測方法があり、いずれを用いてもよい。

風量及び静圧の調節及び測定は、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。

また、以下における静圧差と風量の計測値は1気圧・温度20℃、相対湿度65%の標準状態(空気の密度1.20kg/m³)に換算して処理すること。

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

1 補助ダクトの製作及び特性の取得方法

静圧分布法のための補助ダクトは、ダクト端部での空気の乱れの影響がない部分でダクト内の静圧分布を測定し、外挿によりダクト端部の静圧を把握する。測定対象とする換気部材の両側(吸込み口側と吹出し口側)に補助ダクトを用いることにより換気部材に作用する静圧差を測定する。また、ダクト内の静圧測定孔間の静圧差と風量の関係をあらかじめ求めておくことで風量の計測も可能である。

ダクト圧力補正法のための補助ダクトは、ダクト端部での空気の乱れの影響がない部分でダクト内の静圧を測定し、あらかじめ求めておいた風量と単位長さ当たりの静圧損失の関係からダクト端部の静圧を把握する。測定対象とする換気部材の両側(吸込み口側と吹出し口側)に補助ダクトを用いることにより換気部材に作用する静圧差を測定する。また、ダクト内の静圧測定孔とダクト外部との静圧差と風量の関係をあらかじめ求めておくことで風量の計測も可能である。

1.1 静圧分布法

1.1.1 補助ダクト及び静圧孔の仕様(図 1.1)

内側が平滑な長さ4.0m 以上の直管に、流れ方向に対して等間隔に k 箇所($k \geq 3$)の静圧測定孔 d_k を設ける。ただし、静圧測定孔 d_k の位置は、空気流の攪乱の影響を受けないよう、補助ダクト端部からそれぞれ1.0m 以上離れた位置に設けることとする。また、静圧孔はダクト壁面に垂直に直径2.0mm以下で設け、その内面はバリ等がない滑らかなものとする。

それぞれの静圧測定 d_k の位置においては、静圧孔を3 か所以上設け、ダクトの円周方向におおむね均等に展開する。圧力取り出し管が試験を行う際に設置の妨げになる場合には、おおむね 60° 以上の角度に展開してもよい。これらの測定孔の値をそれぞれ測定し、平均値との誤差が $\pm 5.0\%$ を超えないことを確認する。静圧測定 d_k の位置おける静圧はこれら静圧孔の平均値を用いることとする。

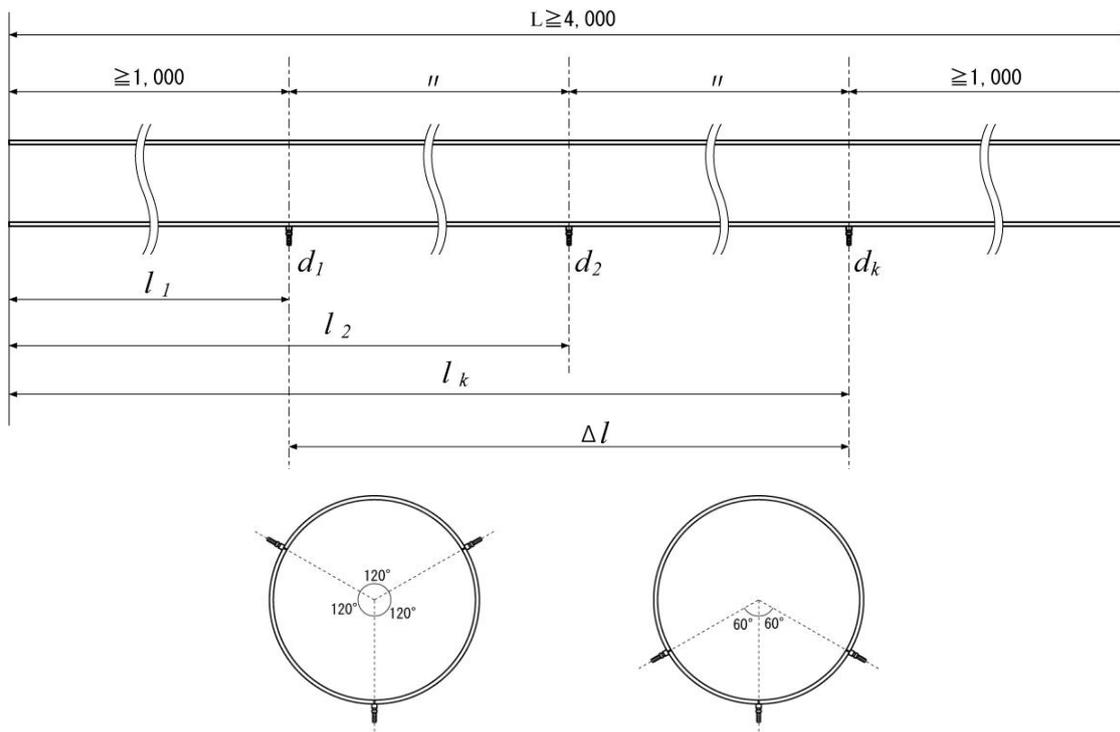


図 1.1 静圧分布法に用いる補助ダクトの概念図

1.1.2 補助ダクト端部の処理

補助ダクトの端部はバリ等がない滑らかな切断面とし、測定チャンバーや換気部品との接続分の内面は平滑に仕上げるものとする。補助ダクトと測定チャンバー等や換気部品は強固に取付けるものとする。

1.1.3 補助ダクトの製作精度の確認

補助ダクトを測定用チャンバー等に取り付け、表 1.1 に示すダクト径に応じた試験風量の目安 Q_i ごとの静圧測定孔 d_k の静圧 $P_{d,k}$ を測定する。同様の測定を吹出し方向及び吸込み方向それぞれについて行い、試験風量 Q_i ごとに補助ダクト内の静圧と距離との関係を最小二乗法により以下の式(1)及び式(2)を得る。

$$P_{d,in,Q_i}(l) = a_{in,Q_i} \times l + b_{in,Q_i} \quad (1)$$

$$P_{d,out,Q_i}(l) = a_{out,Q_i} \times l + b_{out,Q_i} \quad (2)$$

ここで、

P_{d,in,Q_i} : 試験風量 Q_i の吸込み方向における補助ダクトの静圧 (Pa)

a_{in,Q_i}, b_{in,Q_i}
: 試験風量 Q_i の吸込み方向における線形回帰式の係数

P_{d,out,Q_i} : 試験風量 Q_i の吹出し方向における補助ダクトの静圧 (Pa)

a_{out,Q_i}, b_{out,Q_i}
: 試験風量 Q_i の吹出し方向における線形回帰式の係数

l : 補助ダクトの測定用チャンバー等の側からの距離 (m)

である。

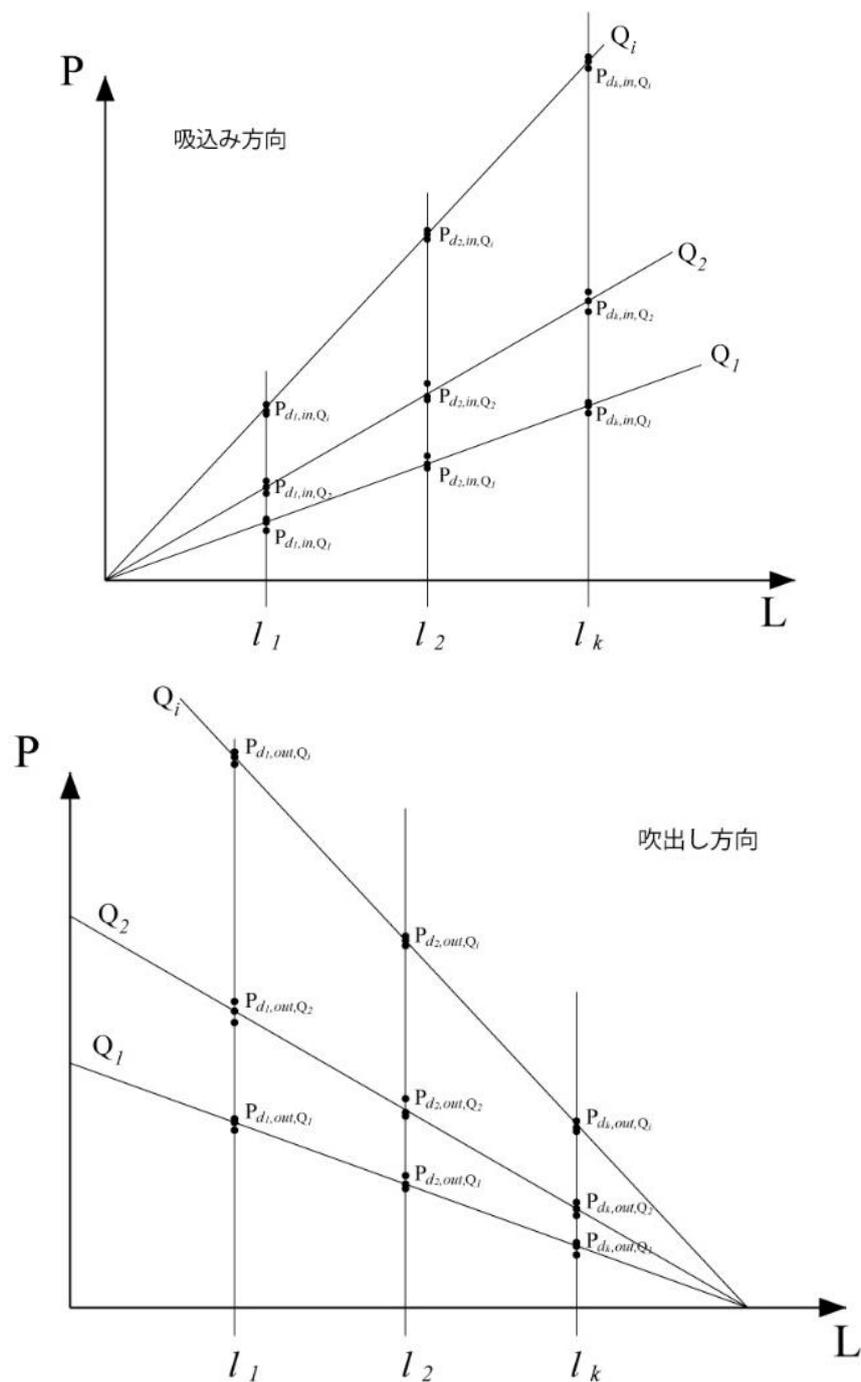


図 1.2 補助ダクト内の静圧と距離の関係概念図

それぞれの直線近似式の勾配 a_{in} 及び a_{out} を、試験風量 Q_i に対して以下の式(3)及び式(4)に累乗近似する(図 1.3)。

$$a_{in}(Q) = c_{in} \times Q^{n_{in}} \quad (3)$$

$$a_{out}(Q) = c_{out} \times Q^{n_{out}} \quad (4)$$

ここで、

Q : 風量(m³/h)

c_{in}, n_{in} : 吸込み方向における累乗近似により得られる回帰係数

c_{out}, n_{out} : 吹出し方向における累乗近似により得られる回帰係数

である。

上記式(3)及び式(4)に、標準試験風量範囲の中央値 Q_c 代入し、その差が試験風量範囲の中央値に対して ± 0.5 (Pa/m)を超えないことを確認する(図 1.4)。

$$\delta = |a_{in, Q_c}| - |a_{out, Q_c}| \leq \pm 0.5 \quad (5)$$

ここで、

$|a_{in, Q_c}|$: 風量 Q_c の吸込み方向における累乗近似により得られる値(Pa/m)

$|a_{out, Q_c}|$: 風量 Q_c の吹出し方向における累乗近似により得られる値(Pa/m)

である。

以上の測定と式(5)による確認を少なくとも3回行う。

表 1.1 各ダクト径についての標準試験風量範囲及び試験風量 Q_i の目安

ダクト径(φ mm)	標準試験風量範囲及び試験風量の目安 Q_i (m ³ /h)
50	15~40(2.1~5.7m/s) Q_i : 15, 20, 25, 30, 35, 40
75	40~100(2.5~6.3m/s) Q_i : 40, 55, 70, 85, 100
100	70~180(2.5~6.4m/s) Q_i : 70, 90, 110, 130, 150, 180
125	120~300(2.7~6.8m/s) Q_i : 120, 155, 190, 225, 260, 300
150	200~400(3.1~6.2m/s) Q_i : 200, 250, 300, 350, 400

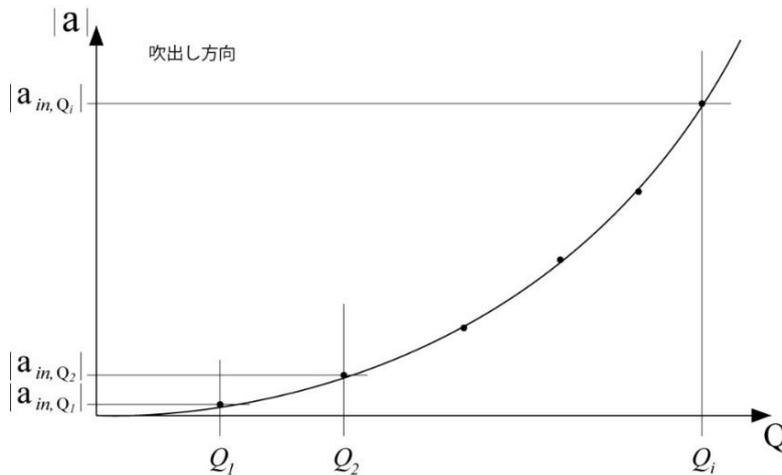


図 1.3 近似曲線の勾配の絶対値と風量の関係の概念図

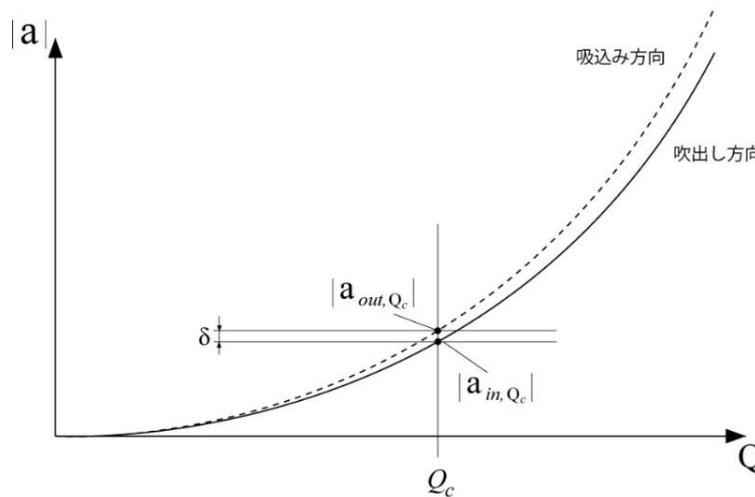


図 1.4 吸込み及び吹出し方向における累乗近似値の差の概念図

1.1.4 補助ダクトの風量-静圧特性の算出(図 1.5)

上記 1.1.3 の測定結果の各々について、試験風量の目安 Q_i における最遠点 (4.0m の補助ダクトであれば距離は 2.0m) の 2 つの測定孔間の静圧差と風量との関係を累乗近似する。その上で、標準試験風量範囲で少なくとも 5 段階の風量における累乗近似式により求まる静圧差の平均値 $\overline{\Delta P_d}$ を式(7)により求める。

$$\overline{\Delta P_d} = \frac{\sum_{m=1}^3 \Delta P_{d,m}}{3} \quad (7)$$

5 段階の風量と静圧損失の平均値 $\overline{\Delta P_d}$ の関係から、以下に示す風量を変数とする累乗近似式を求め、補助ダクトの風量-静圧特性とする。

$$\Delta P(Q) = c \times Q^n \quad (8)$$

ここで、

- ΔP : 補助ダクトの最遠点測定孔間の静圧損失 (Pa)
- Q : 風量 (m³/h)
- c, n : 累乗近似により得られる係数

である。

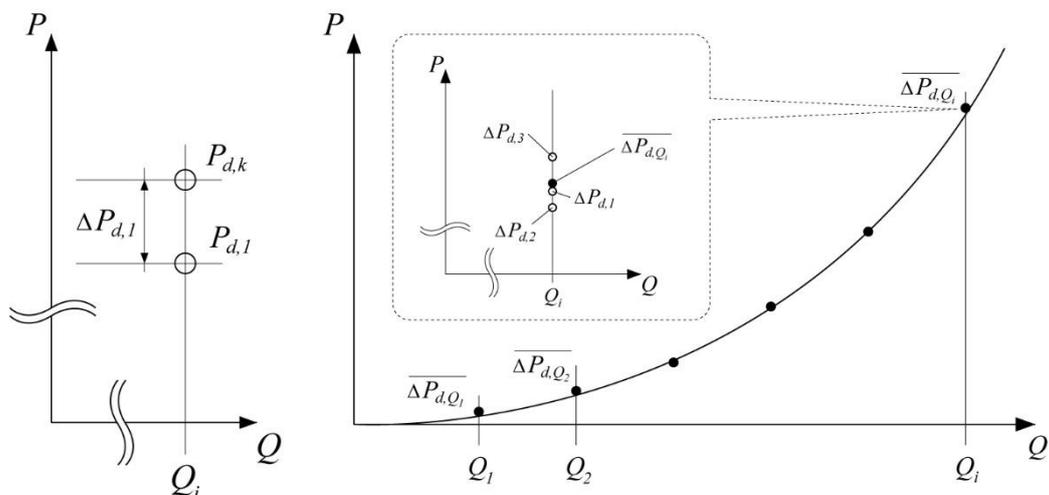


図 1.5 補助ダクトの風量-静圧特性曲線算出の概念図

1.2 ダクト圧力補正法

1.2.1 補助ダクト及び静圧孔の仕様(図 1.6)

ダクト圧力補正法の補助ダクトは、単位長さ当たりの圧力損失特性が既知のダクトから作成する。内側が平滑な長さ2.0m以上の直管に、流れ方向に対してダクト中間部分に静圧測定用の静圧測定孔 d を設ける。ただし、静圧測定孔 d の位置は、空気流の攪乱の影響を受けないよう、補助ダクト端部からそれぞれ1.0m以上離れた位置に設けることとする。また、静圧孔はダクト壁面に垂直に直径2.0mm以下で設け、その内面はバリ等がない滑らかなものとする。

静圧測定位置 d においては、静圧孔を3か所以上設け、ダクトの円周方向におおむね均等に展開する。圧力取り出し管が試験を行う際に設置の妨げになる場合には、おおむね 60° 以上の角度に展開してもよい。これらの測定孔の値をそれぞれ測定し、平均値との誤差が $\pm 5\%$ を超えないことを確認する。静圧測定 d の位置における静圧はこれら静圧孔の平均値を用いることとする。

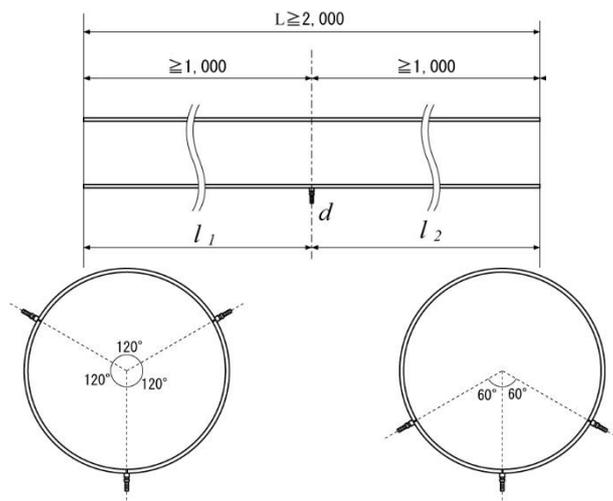


図 1.6 ダクト圧力補正法に用いる補助ダクトの概念図

1.2.2 補助ダクト端部の処理

補助ダクトの端部はバリ等がない滑らかな切断面とし、測定チャンバー等や換気部品との接続分の内面は平滑に仕上げるものとする。補助ダクトと測定チャンバー等や換気部品は強固に取付けるものとする。

1.2.3 補助ダクトの製作精度の確認

補助ダクトを測定用チャンバー等に取り付け、表 1.1 に示すダクト径に応じた標準試験風量範囲内のおおむね中央値に相当する風量 Q_c を、測定用チャンバー等から試験室への吹き出し方向に流し、試験室を基準とする静圧測定孔の静圧損失 $\Delta P_{d,out1}^S$ を測定し、以上の操作を補助ダクトの向きを変えて同様に行い、試験室を基準とする静圧測定孔の静圧 $\Delta P_{d,out2}^S$ を測定する。

既知の補助ダクトの単位長さ当たりの風量静圧特性式に試験風量 Q_c を代入し、静圧測定孔と補助ダクト端部の距離 l_1 及び l_2 を乗じて静圧測定孔と補助ダクト端部の間の圧力損失 $\Delta P_{d,l_1}$ 及び $\Delta P_{d,l_2}$ を計算する。

$$\Delta P_{d,l_1} = (a \times Q_c^n)_{ad} \times l_1 \quad (9)$$

$$\Delta P_{d,l_2} = (a \times Q_c^n)_{ad} \times l_2 \quad (10)$$

ここで、

$\Delta P_{d,l_1}$: 補助ダクト端部から静圧測定孔までの距離 l_1 における静圧損失の計算値 (Pa)

$\Delta P_{d,l_2}$: 補助ダクト端部から静圧測定孔までの距離 l_2 における静圧損失の計算値 (Pa)

Q_c : 標準試験風量範囲内のおおむね中央値に相当する風量 (m^3/h)

a, n : 補助ダクトの単位長さ当たりの静圧損失に関する累乗近似式の係数

である。

測定値 $P_{d,out1}^S$ 及び $P_{d,out2}^S$ と計算値 $\Delta P_{d,l_1}$ 及び $\Delta P_{d,l_2}$ の絶対誤差が $\pm 0.5 Pa$ を超えないことを式(11)及び式(12)により確認し、また、測定値 $\Delta P_{d,out1}^S$ 及び $\Delta P_{d,out2}^S$ と計算値 $\Delta P_{d,l_1}$ 及び $\Delta P_{d,l_2}$ の差の絶対値が、測定値と計算値の平均値の $\pm 5.0\%$ 以下であることを式(13)及び式(14)により確認する。

$$\alpha_1 = \Delta P_{d,out1}^S - \Delta P_{d,l_1} \leq \pm 0.5 \quad (11)$$

$$\alpha_2 = \Delta P_{d,out2}^S - \Delta P_{d,l_2} \leq \pm 0.5 \quad (12)$$

$$\beta_1 = \frac{\alpha_1}{(\Delta P_{d,out1}^S + \Delta P_{d,l_1})/2} \times 100 \leq \pm 5.0 \quad (13)$$

$$\beta_2 = \frac{\alpha_2}{(\Delta P_{d,out2}^S + \Delta P_{d,l_2})/2} \times 100 \leq \pm 5.0 \quad (14)$$

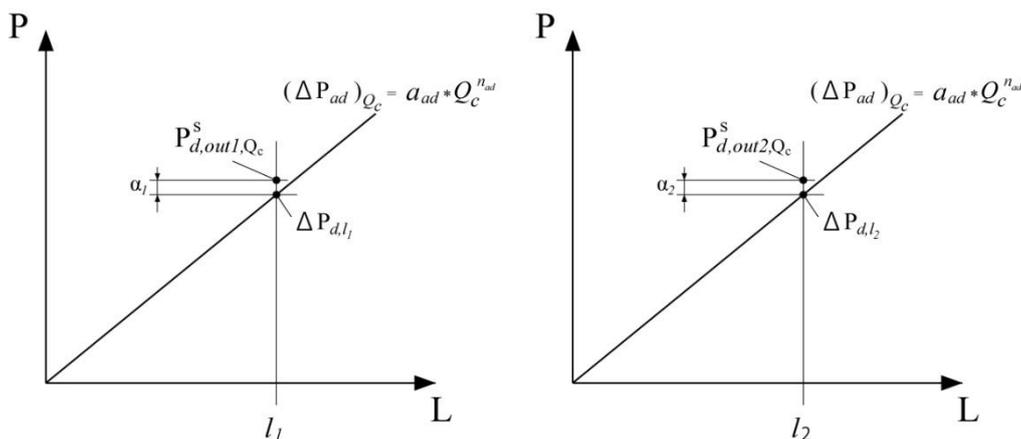


図 1.7 測定値と計算値の差の概念図

1.2.4 補助ダクトの風量-静圧特性の算出

上記 1.2.3 で製作精度を確認した補助ダクトを、測定用チャンバーに取り付け、表 1.1 に示すダクト径に応じた試験風量の目安 Q_i に対して、試験室を基準として測定用チャンバーの静圧 P_c 及び静圧孔の静圧 P_d を、測定用チャンバーから試験室方向への吹出し方向で測定する。このとき、試験風量 Q_i における吹出し方向の測定用チャンバー等と静圧測定孔間の静圧差 $\Delta P_{d,c,out,i}$ 及び静圧測定孔と試験室間の静圧差 $\Delta P_{d,r,out,i}$ から、それぞれの風量を変数とした累乗近似式(式(17))及び(式(18))を求める。

$$\Delta P_{c\sim d,out,Q_i} = P_{c,out,Q_i} - P_{d,out,Q_i} \quad (15)$$

$$\Delta P_{d\sim r,out,Q_i} = P_{d,out,Q_i} - P_{r,out,Q_i} \quad (16)$$

$$\Delta P_{c\sim d,out}(Q) = a_{c\sim d,out} \times Q^{n_{c\sim d,out}} \quad (17)$$

$$\Delta P_{d\sim r,out}(Q) = a_{d\sim r,out} \times Q^{n_{d\sim r,out}} \quad (18)$$

ここで、

$\Delta P_{c\sim d,out,Q_i}$: 試験風量 Q_i における吹出し方向の測定用チャンバー—測定孔間の静圧差 (Pa)

$\Delta P_{d\sim r,out,Q_i}$: 試験風量 Q_i における吹出し方向の静圧孔—試験室間の静圧差 (Pa)

P_{c,out,Q_i} : 試験風量 Q_i における吹出し方向時の測定用チャンバーの静圧 (Pa)

P_{r,out,Q_i} : 試験風量 Q_i における吹出し方向時の試験室の静圧 (Pa)

P_{d,out,Q_i} : 試験風量 Q_i における補助ダクト測定孔の静圧 (Pa)

Q : 風量 (m³/h)

a, n : 累乗近似式の係数

である。

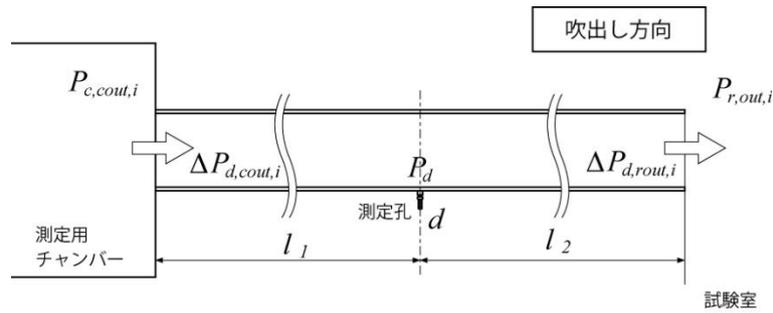


図 1.8 吹出し方向の測定における補助ダクト(ダクト圧力補正法)の概念図

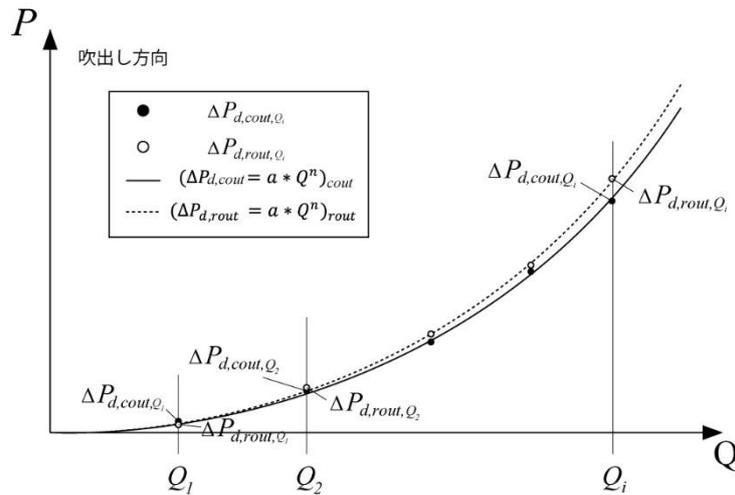


図 1.9 吹出し方向の補助ダクトの風量-静圧関係の累乗近似式の概念図

流れの方向を試験室から測定用チャンバー等への吸込み方向に変え、同様の手順により累乗近似式(式(21))及び(式(22))を求める。

$$\Delta P_{d\sim c,in,Q_i} = P_{d,in,Q_i} - P_{c,in,Q_i} \quad (19)$$

$$\Delta P_{r\sim d,in,Q_i} = P_{r,in,Q_i} - P_{d,in,Q_i} \quad (20)$$

$$\Delta P_{d\sim c,in}(Q) = a_{d\sim c,in} \times Q^{n_{d\sim c,in}} \quad (21)$$

$$\Delta P_{r\sim d,in}(Q) = a_{r\sim d,in} \times Q^{n_{r\sim d,in}} \quad (22)$$

ここで

$\Delta P_{d\sim c,in,Q_i}$: 試験風量 Q_i における吸込み方向の測定孔-測定チャンバー等間の静圧差 (Pa)

$\Delta P_{r\sim d,in,Q_i}$: 試験風量 Q_i における吸込み方向の試験室-測定孔間の静圧差 (Pa)

P_{r,in,Q_i} : 試験風量 Q_i における吸込み方向時の試験室の静圧 (Pa)

P_{c,in,Q_i} : 試験風量 Q_i における吸込み方向時の測定用チャンバー等の静圧 (Pa)

P_{d,in,Q_i} : 試験風量 Q_i における補助ダクト測定孔の静圧 (Pa)

Q : 風量 (m^3/h)

a, n : 累乗近似式の係数

である。

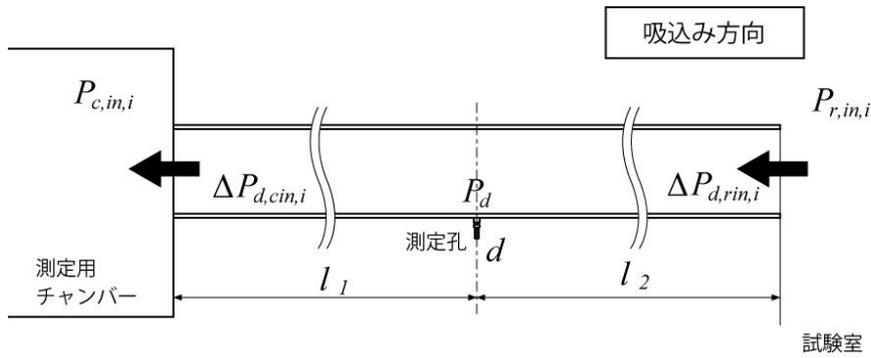


図 1.10 吸込み方向の測定における補助ダクト(ダクト圧力補正法)の概念図

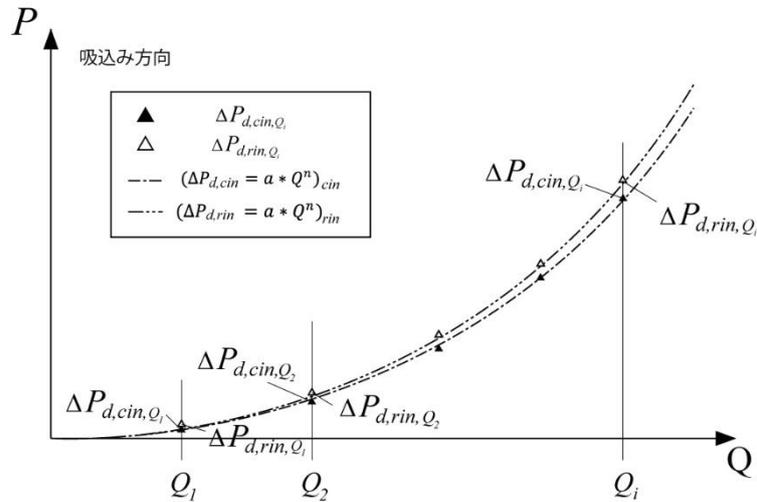


図 1.11 吸込み方向の補助ダクトの風量-静圧関係の累乗近似式の概念図

以上の測定をそれぞれ 3 回行い、それぞれに風量-静圧特性の近似式(17)、(18)、(21)及び(22)を求める。各風量-静圧特性の近似式に標準試験風量範囲の中央値 Q_c を代入し、3 回の測定結果の平均値 $\overline{\Delta P_d}$ に対して各測定結果の相対誤差 γ_m が $\pm 5.0\%$ 以内であることを確認する。

$$\overline{\Delta P_{c \sim d, out, Q_c}} = \frac{\sum_{m=1}^3 \Delta P_{c \sim d, out, Q_c, m}}{3} \quad (23)$$

$$\overline{\Delta P_{d \sim r, out, Q_c}} = \frac{\sum_{m=1}^3 \Delta P_{d \sim r, out, Q_c, m}}{3} \quad (24)$$

$$\overline{\Delta P_{d \sim c, in, Q_c}} = \frac{\sum_{m=1}^3 \Delta P_{d \sim c, in, Q_c, m}}{3} \quad (25)$$

$$\overline{\Delta P_{r \sim d, in, Q_c}} = \frac{\sum_{m=1}^3 \Delta P_{r \sim d, in, Q_c, m}}{3} \quad (26)$$

$$\gamma_{c\sim d,out,m} = \left\{ \left(\overline{\Delta P_{c\sim d,out,Q_c}} - \Delta P_{c\sim d,out,Q_c,m} \right) / \overline{\Delta P_{c\sim d,out,Q_c}} \right\} \times 100 \leq \pm 5.0 \quad (27)$$

$$\gamma_{d\sim r,out,m} = \left\{ \left(\overline{\Delta P_{d\sim r,out,Q_c}} - \Delta P_{d\sim r,out,Q_c,m} \right) / \overline{\Delta P_{d\sim r,out,Q_c}} \right\} \times 100 \leq \pm 5.0 \quad (28)$$

$$\gamma_{d\sim c,in,m} = \left\{ \left(\overline{\Delta P_{d\sim c,in,Q_c}} - \Delta P_{d\sim c,in,Q_c,m} \right) / \overline{\Delta P_{d\sim c,in,Q_c}} \right\} \times 100 \leq \pm 5.0 \quad (29)$$

$$\gamma_{r\sim d,in,m} = \left\{ \left(\overline{\Delta P_{r\sim d,in,Q_c}} - \Delta P_{r\sim d,in,Q_c,m} \right) / \overline{\Delta P_{r\sim d,in,Q_c}} \right\} \times 100 \leq \pm 5.0 \quad (30)$$

ここで、

$$\overline{\Delta P_{c\sim d,out,Q_c}}$$

: 3回の測定による試験風量 Q_c における吹出し方向の測定用チャンバー等-測定孔間の静圧差の平均値 (Pa)

$$\overline{\Delta P_{d\sim r,out,Q_c}}$$

: 3回の測定による試験風量 Q_c における吹出し方向の試験室-測定孔間の静圧差の平均値 (Pa)

$$\overline{\Delta P_{d\sim c,in,Q_c}}$$

: 3回の測定による試験風量 Q_c における吸込み方向の測定孔-測定用チャンバー等間の静圧差の平均値 (Pa)

$$\overline{\Delta P_{r\sim d,in,Q_c}}$$

: 3回の測定による試験風量 Q_c における吸込み方向の試験室-測定孔間の静圧差の平均値 (Pa)

$$\gamma_{c\sim d,out,m}$$

: 第 m 回の測定による試験風量 Q_c における吹出し方向の測定用チャンバー等-測定孔間の静圧差の平均値と測定値との差 (Pa)

$\gamma_{d\sim r,out,m}$: 第 m 回の測定による試験風量 Q_c における測定孔-試験室間の静圧差の平均値と測定値との差 (Pa)

$\gamma_{d\sim c,in,m}$: 第 m 回の測定による試験風量 Q_c における吸込み方向の測定孔-測定用チャンバー等間の静圧差の平均値と測定値との差 (Pa)

$\gamma_{r\sim d,in,m}$: 第 m 回の測定による試験風量 Q_c における吸込み方向の試験室-測定孔間の静圧差の平均値と測定値との差 (Pa)

である。

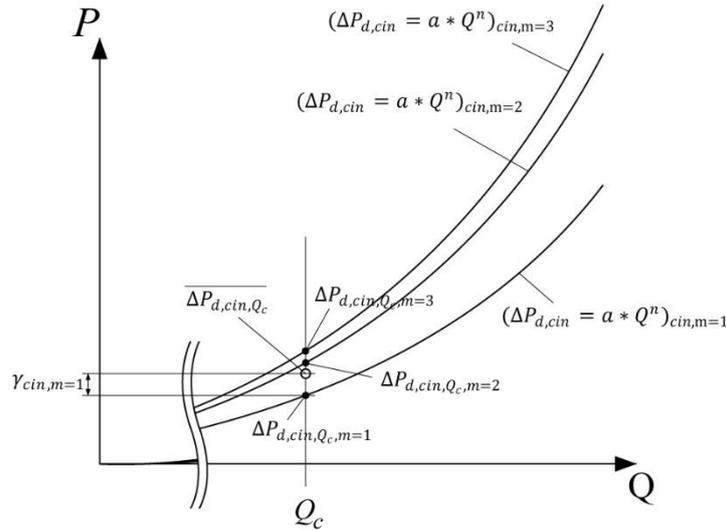


図 1.12 3 回の測定による測定誤差算出の概念図

3 回求めた近似式(17)、(18)、(21)及び(22)のそれぞれに、表 1.1 に示すダクト径に応じた標準試験風量 Q_i を代入して得られる圧力損失 $\Delta P_{c\sim d,out,Q_i,m}$ 、 $\Delta P_{d\sim r,out,Q_i,m}$ 、 $\Delta P_{d\sim c,in,Q_i,m}$ 及び $\Delta P_{r\sim d,in,Q_i,m}$ の平均値 $\overline{\Delta P_{c\sim d,out,Q_i}}$ 、 $\overline{\Delta P_{d\sim r,out,Q_i}}$ 、 $\overline{\Delta P_{d\sim c,in,Q_i}}$ 及び $\overline{\Delta P_{r\sim d,in,Q_i}}$ を求め、風量と圧力の関係を累乗近似することでそれぞれの風量圧力特性を求める。

$$\Delta P_{c\sim d,out}(Q) = a_{c\sim d,out} \times Q^{n_{c\sim d,out}} \quad (31)$$

$$\Delta P_{d\sim r,out}(Q) = a_{d\sim r,out} \times Q^{n_{d\sim r,out}} \quad (32)$$

$$\Delta P_{d\sim c,in}(Q) = a_{d\sim c,in} \times Q^{n_{d\sim c,in}} \quad (33)$$

$$\Delta P_{r\sim d,in}(Q) = a_{r\sim d,in} \times Q^{n_{r\sim d,in}} \quad (34)$$

ここで、

$\Delta P_{c\sim d,out}$: 吹出し方向の測定用チャンバー等一測定孔間の補助ダクトの静圧損失 (Pa)

$\Delta P_{d\sim r,out}$: 吹出し方向の測定孔一試験室間の補助ダクトの静圧損失 (Pa)

$\Delta P_{d\sim c,in}$: 吸込み方向の測定孔一測定用チャンバー等間の補助ダクトの静圧損失 (Pa)

$\Delta P_{r\sim d,in}$: 吸込み方向の試験室一測定孔間の補助ダクトの静圧損失 (Pa)

Q : 風量 (m³/h)

a, n : 累乗近似式の係数

である。

補助ダクトの接続向きを変えて上記と同様の測定を行い、その際の静圧損失を $\Delta P'_{c\sim d,out}$ 、 $\Delta P'_{d\sim r,out}$ 、 $\Delta P'_{d\sim c,in}$ 及び $\Delta P'_{r\sim d,in}$ とおくと、式(35)、式(36)、式(37)及び式(38)に示す通り、標準試験風量範囲の中央値 Q_c における圧力特性の誤差 ε がそれぞれ ± 0.5 Pa 以内であることを確認する。

$$\varepsilon_{c\sim d,out} = \Delta P_{c\sim d,out} - \Delta P'_{c\sim d,out} \leq 0.5 \quad (35)$$

$$\varepsilon_{d\sim r,out} = \Delta P_{d\sim r,out} - \Delta P'_{d\sim r,out} \leq 0.5 \quad (36)$$

$$\varepsilon_{d\sim c,in} = \Delta P_{d\sim c,in} - \Delta P'_{d\sim c,in} \leq 0.5 \quad (37)$$

$$\varepsilon_{r\sim d,in} = \Delta P_{r\sim d,in} - \Delta P'_{r\sim d,in} \leq 0.5 \quad (38)$$

2 送風機

2.1 吹出しと吸込みが1か所の送風機ユニット

送風機の吹出し口及び吸込み口に補助ダクトを空気の漏れがないよう強固に接続し、吹出し側の空間(測定用チャンバー等又は試験室)を基準にした補助ダクトの圧力分布より送風機の機外静圧を測定する。送風機の風量 Q_i を0(閉め切り静圧)から開放風量(機外静圧0)まで7段階以上に操作し、それぞれの風量について試験室静圧 P_r 、吹出し側補助ダクト及び吸込み側補助ダクトの静圧測定孔の静圧 P_{Md} 及び P_{Sd} を測定する。

2.1.1 静圧分布法による場合

試験風量 Q_i ごとに吹出し側補助ダクト及び吸込み側補助ダクトの各測定孔 Md_k 及び Sd_k の測定圧力 P_{Md,k,Q_i} 及び P_{Sd,k,Q_i} を直線近似して距離 l を変数とする近似式を得る。

$$P_{Md,Q_i}(l) = a_{M,Q_i} \times l + b_{M,Q_i} \quad (39)$$

$$P_{Sd,Q_i}(l) = a_{S,Q_i} \times l + b_{S,Q_i} \quad (40)$$

ここで、

P_{Md,Q_i} : 風量 Q_i 及び測定用チャンバーからの距離 l における吹出し側補助ダクトの静圧(Pa)

P_{Sd,Q_i} : 風量 Q_i 及び送風機ユニットからの距離 l における吸込み側補助ダクトの静圧(Pa)

l : 距離(m)

a 、 b : 直線近似により得られる係数

である。

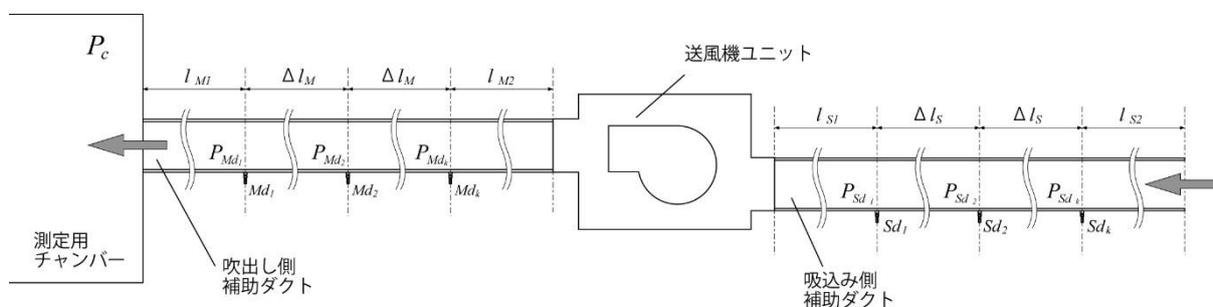


図 2.1 静圧分布法による試験体(送風機ユニット)設置方法の概念図

当該試験における表 1.1 に示す標準試験風量範囲の中央値に最も近い測定風量 Q_c における最遠点の 2

つの測定孔間の静圧差 ΔP_d を式(39)及び式(40)より求める。

$$\Delta P_{Md,Q_c} = P_{Md_k,Q_c}^S - P_{Md_1,Q_c}^S \quad (41)$$

$$\Delta P_{Sd,Q_c} = P_{Sd_k,Q_c}^S - P_{Sd_1,Q_c}^S \quad (42)$$

ここで

$\Delta P_{Md,Q_c}$: 風量 Q_c における吹出し側補助ダクト最遠点の2つの測定孔間の静圧差 (Pa)

$\Delta P_{Sd,Q_c}$: 風量 Q_c における吸込み側補助ダクト最遠点の2つの測定孔間の静圧差 (Pa)

P_{Md_k,Q_c}^S : 風量 Q_c における式(39)より得られる吹出し側補助ダクト測定孔 Md_k の静圧 (Pa)

P_{Md_1,Q_c}^S : 風量 Q_c における式(39)より得られる吹出し側補助ダクト測定孔 Md_1 の静圧 (Pa)

P_{Sd_k,Q_c}^S : 風量 Q_c における式(40)より得られる吸込み側補助ダクト測定孔 Sd_k の静圧 (Pa)

P_{Sd_1,Q_c}^S : 風量 Q_c における式(40)より得られる吸込み側補助ダクト測定孔 Sd_1 の静圧 (Pa)

である。

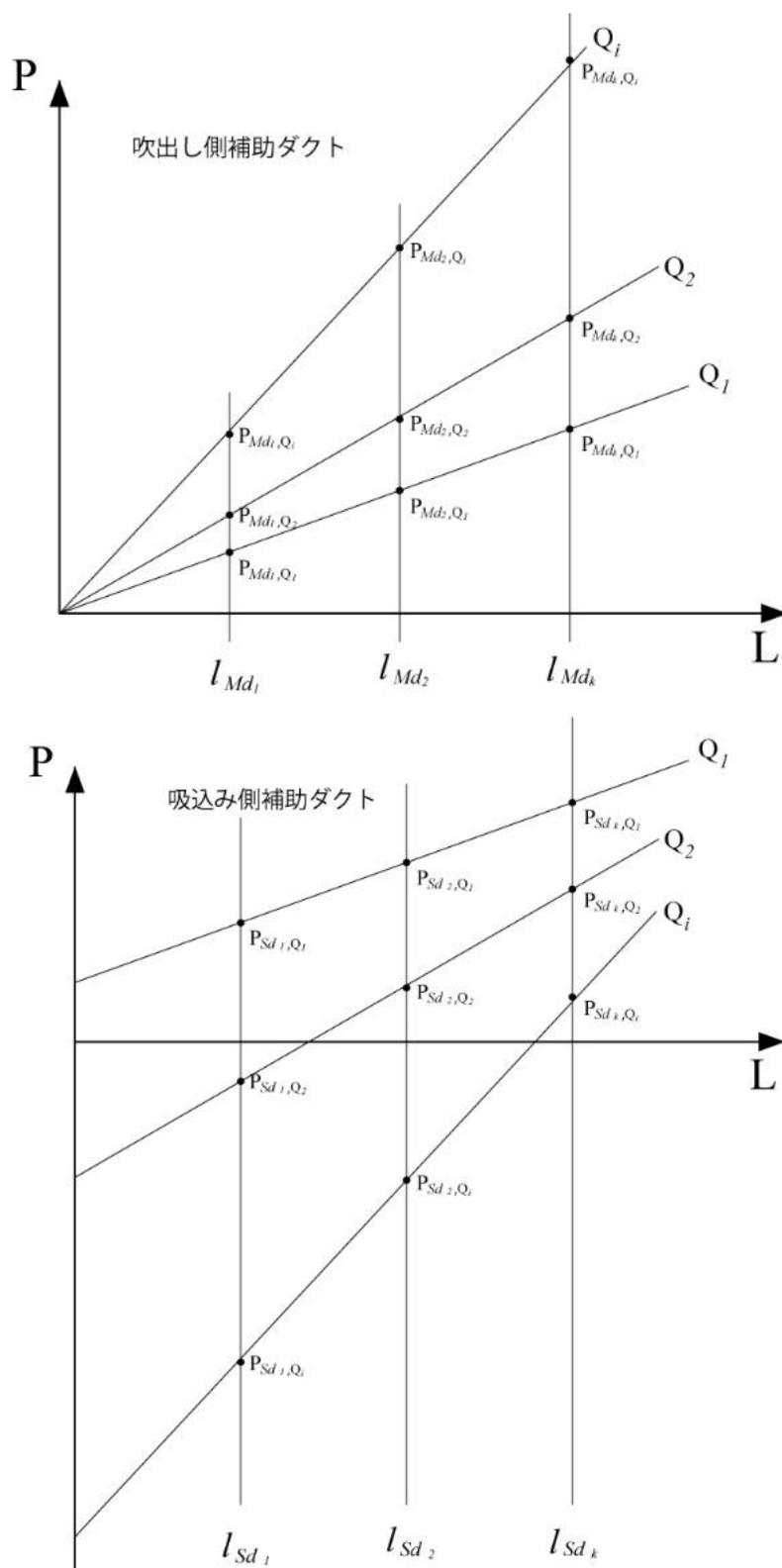


図 2.2 補助ダクト内の静圧と距離の関係概念図

式(41)及び式(42)より求めた当該補助ダクトによる最遠点の 2 つの測定孔間の静圧差 $\Delta P_{Md, Q_c}$ 及び $\Delta P_{Sd, Q_c}$ と、
1.1 静圧分布法で測定した補助ダクトの圧力特性を示す式(8)から得られる風量 Q_c における圧力損失 $\Delta P_{Md, Q_c}$

及び $\Delta P_{Sad,Q_c}$ との差が ± 0.5 Pa 以内であることを確認する。

$$\alpha_M = \Delta P_{Md,Q_c} - \Delta P_{Mad,Q_c} \leq \pm 0.5 \quad (43)$$

$$\alpha_S = \Delta P_{Sd,Q_c} - \Delta P_{Sad,Q_c} \leq \pm 0.5 \quad (44)$$

式(39)及び式(40)より、測定風量 Q_i における吹出し側補助ダクトと送風機ユニットとの接続部分の圧力 P_{M,Q_i} 及び送風機ユニットと吸込み側補助ダクトとの接続部分の圧力 P_{S,Q_i} を求め、これらと式(47)より送風機ユニットの機外静圧 P_{H,Q_i} を求め、風量を変数として式(48)のとおり4次以上の多項式で近似する。

$$P_{M,Q_i} = a_{M,Q_i} \times L_M + b_{M,Q_i} \quad (45)$$

$$P_{S,Q_i} = a_{S,Q_i} \times L_S + b_{S,Q_i} \quad (46)$$

$$P_{H,Q_i} = P_{M,Q_i} - P_{S,Q_i} \quad (47)$$

$$P_H(Q) = c_4 \times Q^4 + c_3 \times Q^3 + c_2 \times Q^2 + c_1 \times Q + c_0 \quad (48)$$

ここで、

- P_{M,Q_i} : 風量 Q_i における吹出し側補助ダクトと送風機ユニットとの接続部分の圧力 (Pa)
- P_{S,Q_i} : 風量 Q_i における送風機ユニットと吸込み側補助ダクトとの接続部分の圧力 (Pa)
- L_M : 吹出し側補助ダクトの長さ (m)
- L_S : 吸込み側補助ダクトの長さ (m)
- P_{H,Q_i} : 風量 Q_i における送風機ユニットの機外静圧 (Pa)
- a, b, c, d, e, f, g
: 近似式の係数

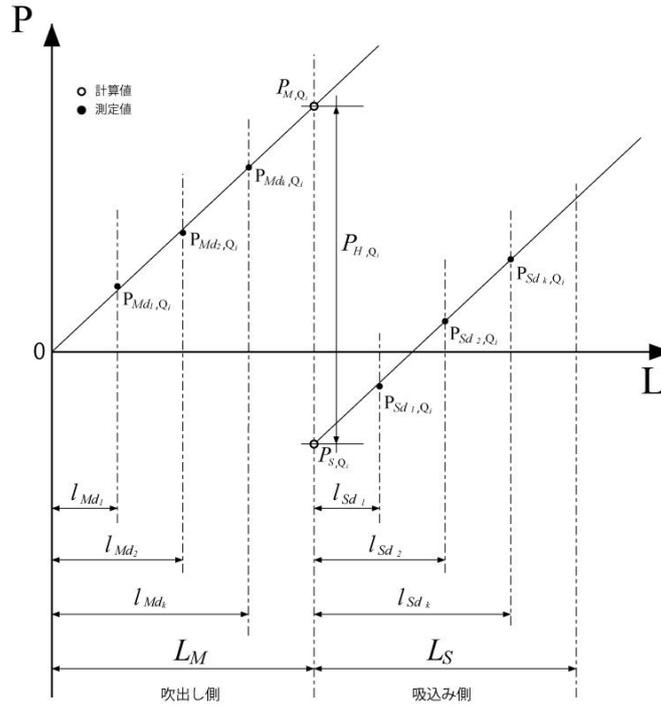


図 2.3 送風機ユニットの機外静圧算出の概念図

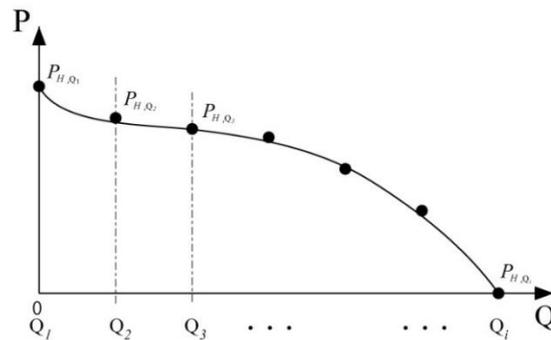


図 2.4 送風機ユニットの風量-静圧関係式算出の概念図

同様の試験を 3 回行い、式(48)により表 1.1 に示す標準試験風量範囲の中央値の風量 Q'_c における静圧損失 $P_{H,Q'_c,m=1}$ 、 $P_{H,Q'_c,m=2}$ 及び $P_{H,Q'_c,m=3}$ を求め、平均値 $\overline{P_{H,Q'_c}}$ に対する相対誤差が $\pm 5\%$ 以内であることを確認する。

$$\overline{P_{H,Q'_c}} = \frac{\sum_{m=1}^3 P_{H,Q'_c,m}}{3} \quad (49)$$

$$\beta_m = \left\{ \left(\overline{P_{H,Q'_c}} - P_{H,Q'_c,m} \right) / \overline{P_{H,Q'_c}} \right\} \times 100 \leq \pm 5.0 \quad (m = 1, 2, 3) \quad (50)$$

ここで、

$\overline{P_{H,Q'_c}}$: 3 回の測定による式(48)に風量 Q'_c を代入して得られる値の平均値 (Pa)

$P_{H,Q'_c,m}$: 第 m 回の測定による式(48)に風量 Q'_c を代入して得られる値 (Pa)

β_m : 第 m 回の平均値と測定値との誤差

である。

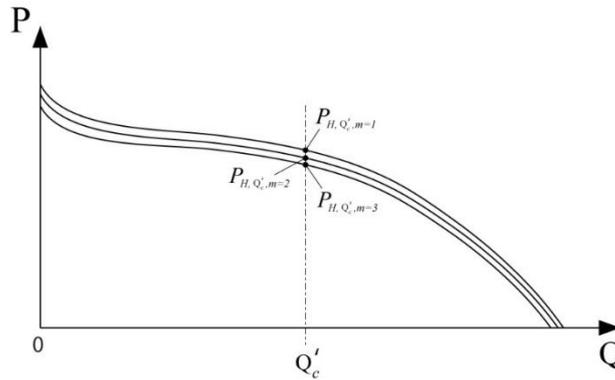


図 2.5 3 回の測定による測定値の概念図

3 回の試験により得られた式(48)の各多項式に、測定風量 Q_i をそれぞれ代入して得られる静圧損失 $P_{H,Q_i,m=1}$ 、 $P_{H,Q_i,m=2}$ 及び $P_{H,Q_i,m=3}$ の平均値 $\overline{P_{H,Q_i}}$ から、風量を変数とした式(52)のとおり 4 次以上の多項式近似により送風機ユニットの風量静圧特性を求める。

$$\overline{P_{H,Q_i}} = \frac{\sum_{m=1}^3 P_{H,Q_i,m}}{3} \quad (51)$$

$$\Delta P(Q) = c_4 \times Q^4 + c_3 \times Q^3 + c_2 \times Q^2 + c_1 \times Q + c_0 \quad (52)$$

ここで、

$\overline{P_{H,Q_i}}$: 3 回の測定による式(48)に風量 Q_i を代入して得られる値の平均値 (Pa)

$P_{H,Q_i,m}$: 第 m 回の測定による式(48)に風量 Q_i を代入して得られる値 (Pa)

ΔP : 風量 Q における送風機ユニットの機外静圧 (Pa)

a, b, c, d, e : 近似式の係数

である。

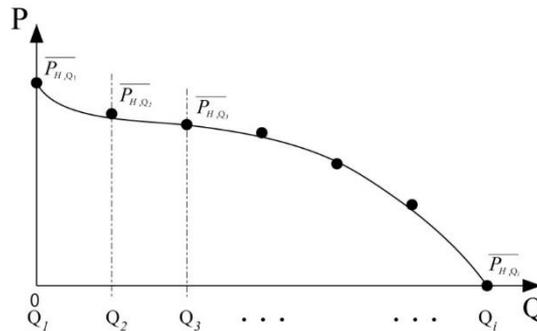


図 2.6 3 回の測定による送風機ユニットの風量-静圧関係式算出の概念図

2.1.2 ダクト圧力補正法による場合

当該試験に用いる補助ダクトの径に応じて表 1.1 に示す標準試験風量範囲の中央値に最も近い測定風量 Q_c における吹出し側補助ダクトの静圧測定孔 Md 及び吸込み側の静圧測定孔 Sd の静圧 $P_{Md,Q_c,cout}^S$ 及び $P_{Sd,Q_c,rin}^S$ を測定する。また、式(33)及び式(34)に風量 Q_c を代入し、静圧測定孔から測定用チャンパーまでの圧力差 $\Delta P_{Md,Q_c,cout}$ 及び試験室から静圧測定孔までの圧力差 $\Delta P_{Sd,Q_c,rin}$ を求め、それぞれの差が $\pm 0.5\text{Pa}$ 以内であることを確認する。

$$\Delta P_{d\sim c, in, Q_c} = a_{d\sim c, in} \times Q_c^{n_{d\sim c, in}} \quad (53)$$

$$\Delta P_{r\sim d, in, Q_c} = a_{r\sim d, in} \times Q_c^{n_{r\sim d, in}} \quad (54)$$

$$\Delta P_{Md\sim c, Q_c}^S = P_{Md, Q_c}^S - P_{c, Q_c}^S \quad (55)$$

$$\Delta P_{r\sim sd, Q_c}^S = P_{r, Q_c}^S - P_{sd, Q_c}^S \quad (56)$$

$$\alpha_{M, Q_c, cout} = \Delta P_{Md, Q_c}^S - \Delta P_{d\sim c, in, Q_c} \leq \pm 0.5 \quad (57)$$

$$\alpha_{S, Q_c, rin} = \Delta P_{sd, Q_c}^S - \Delta P_{r\sim d, in, Q_c} \leq \pm 0.5 \quad (58)$$

ここで、

$\Delta P_{d\sim c, in, Q_c}$: 風量 Q_c における吹出し側補助ダクトにおける静圧測定孔－測定用チャンバー間の静圧損失の計算値 (Pa)

$\Delta P_{r\sim d, in, Q_c}$: 風量 Q_c における吸込み側補助ダクトにおける試験室－静圧測定孔間の静圧損失の計算値 (Pa)

a, n : 係数

$\Delta P_{Md\sim c, Q_c}^S$: 風量 Q_c における吹出し側補助ダクトにおける静圧測定孔－測定用チャンバー間の静圧損失の測定値 (Pa)

$\Delta P_{r\sim sd, Q_c}^S$: 風量 Q_c における吸込み側補助ダクトにおける試験室－静圧測定孔間の静圧損失の測定値 (Pa)

P_{Md, Q_c}^S : 風量 Q_c における吹出し側補助ダクトにおける静圧測定孔の静圧の測定値 (Pa)

P_{c, Q_c}^S : 風量 Q_c における測定用チャンバーの静圧の測定値 (Pa)

P_{sd, Q_c}^S : 風量 Q_c における吸込み側補助ダクトにおける静圧測定孔の静圧の測定値 (Pa)

P_{r, Q_c}^S : 風量 Q_c における試験室の静圧の測定値 (Pa)

$\alpha_{M, Q_c, cout}$: 吹出し側補助ダクトにおける静圧測定孔－測定用チャンバー間の測定値と計算値の差 (Pa)

$\alpha_{S, Q_c, rin}$: 吸込み側補助ダクトにおける試験室－静圧測定孔間の測定値と計算値の差 (Pa)

である。

$$\Delta P_{d, l_1} = (a \times Q_c^n)_{ad} \times l_1 \quad (9)$$

$$\Delta P_{d, l_2} = (a \times Q_c^n)_{ad} \times l_2 \quad (10)$$

測定風量 Q_i ごとに、当該補助ダクトのあらかじめ求められている単位長さ当たりの風量圧力損失特性を表す式(9)又は式(10)より、吹出し側補助ダクトと送風機ユニットの接続部における圧力 P_{M, Q_i} 及び送風機ユニットと吸込み側補助ダクトの接続部における圧力 P_{S, Q_i} を求める。

$$\Delta P_{d, Q_i, l_{Md2}} = (a \times Q_i^n)_{ad} \times l_{Md2} \quad (59)$$

$$\Delta P_{d, Q_i, l_{sd1}} = (a \times Q_i^n)_{ad} \times l_{sd1} \quad (60)$$

$$P_{M, Q_i} = P_{Md, Q_i}^S + \Delta P_{d, Q_i, l_{Md2}} \quad (61)$$

$$P_{S,Q_i} = P_{Sd,Q_i}^S - \Delta P_{d,Q_i,L_{Sd1}} \quad (62)$$

ここで、

$\Delta P_{d,Q_i,L_{Md}}$: 風量 Q_i における吹出し側補助ダクトの静圧測定孔から送風機ユニットの接続部分までの距離による静圧損失 (Pa)

$\Delta P_{d,Q_i,L_{Sd1}}$: 風量 Q_i における吸込み側補助ダクトの静圧測定孔から送風機ユニットの接続部分までの距離による静圧損失 (Pa)

L_{Md2} : 吹出し側補助ダクトの静圧測定孔から送風機ユニットの接続部分までの距離 (m)

L_{Sd1} : 吸込み側補助ダクトの静圧測定孔から送風機ユニットの接続部分までの距離 (m)

P_{M,Q_i} : 風量 Q_i における吹出し側補助ダクトと送風機ユニットとの接続部分の圧力 (Pa)

P_{S,Q_i} : 風量 Q_i における送風機ユニットと吸込み側補助ダクトとの接続部分の圧力 (Pa)

である。

上記で求めた式(61)、(62)及び式(63)より送風機静圧 P_{H,Q_i} を求め、風量を変数として式(64)のとおり4次以上の多項式で近似する。

$$P_{H,Q_i} = P_{M,Q_i} - P_{S,Q_i} \quad (63)$$

$$P_H(Q) = c_4 \times Q^4 + c_3 \times Q^3 + c_2 \times Q^2 + c_1 \times Q + c_0 \quad (64)$$

ここで、

P_{H,Q_i} : 風量 Q_i における送風機ユニットの機外静圧 (Pa)

a, b, c, d, e : 近似式の係数

である。

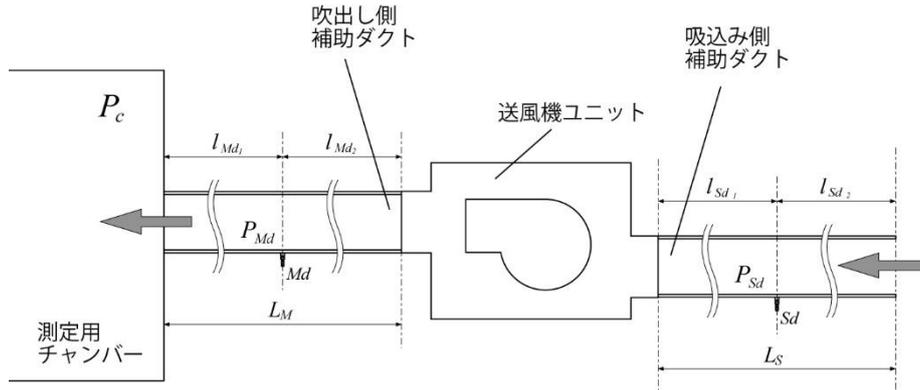


図 2.7 ダクト圧力補正法による試験体の概念図

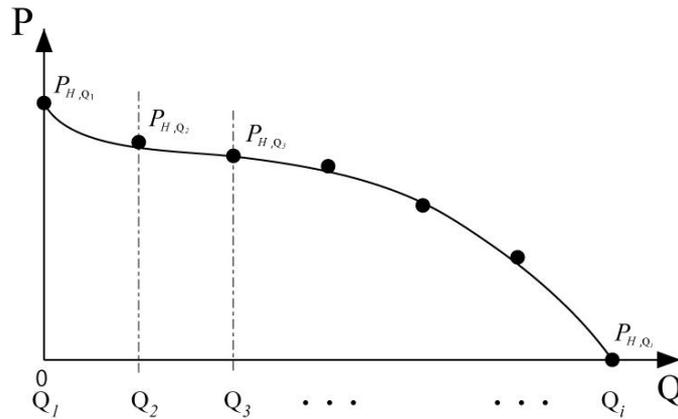


図 2.8 送風機ユニットの風量-静圧関係式算出の概念図

同様の試験を 3 回行い、式 (64) により表 1.1 に示す標準試験風量範囲の中央値の風量 Q'_c における静圧損失 $P_{H,Q'_c,m=1}$ 、 $P_{H,Q'_c,m=2}$ 及び $P_{H,Q'_c,m=3}$ を求め、平均値 $\overline{P_{H,Q'_c}}$ に対する相対誤差が $\pm 5\%$ 以内であることを確認する。

$$\overline{P_{H,Q'_c}} = \frac{\sum_{m=1}^3 P_{H,Q'_c,m}}{3} \quad (65)$$

$$\beta_m = \left\{ \left(\overline{P_{H,Q'_c}} - P_{H,Q'_c,m} \right) / \overline{P_{H,Q'_c}} \right\} \times 100 \leq \pm 5.0 \quad (m = 1, 2, 3) \quad (66)$$

ここで、

$\overline{P_{H,Q'_c}}$: 3 回の測定による式(64)に風量 Q'_c を代入して得られる値の平均値 (Pa)

$P_{H,Q'_c,m}$: 第 m 回の測定による式(64)に風量 Q'_c を代入して得られる値 (Pa)

β_m : 第 m 回の平均値と測定値との誤差

である。

3 回の試験により得られた式(64)の各多項式に、測定風量 Q_i をそれぞれ代入して得られる静圧損失 $P_{H,Q_i,m=1}$ 、 $P_{H,Q_i,m=2}$ 及び $P_{H,Q_i,m=3}$ の平均値 $\overline{P_{H,Q_i}}$ から、風量を変数とした 4 次以上の多項式近似により送風機ユニットの風量静圧特性を求める。

$$\overline{P_{H,Q_i}} = \frac{\sum_{m=1}^3 P_{H,Q_i,m}}{3} \quad (67)$$

$$\Delta P(Q) = c_4 \times Q^4 + c_3 \times Q^3 + c_2 \times Q^2 + c_1 \times Q + c_0 \quad (68)$$

ここで、

$\overline{P_{H,Q_i}}$: 3回の測定による式(64)に風量 Q_i を代入して得られる値の平均値 (Pa)

$P_{H,Q_i,m}$: 第 m 回の測定による式(64)に風量 Q_i を代入して得られる値 (Pa)

ΔP : 風量 Q における送風機ユニットの機外静圧 (Pa)

c : 近似式の係数

である。

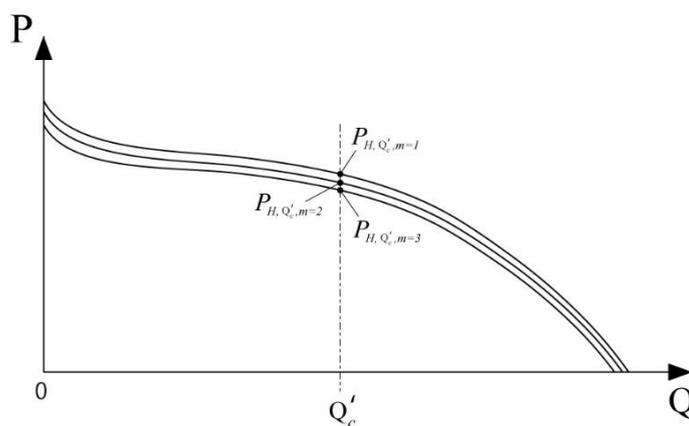


図 2.9 3回の測定による測定値の概念図

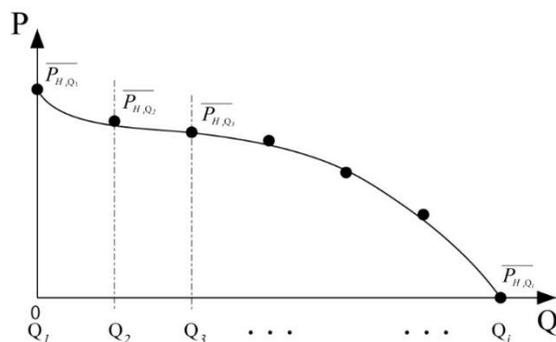


図 2.10 3回の測定による送風機ユニットの風量-静圧関係式算出の概念図

2.2 1 モーター2ファンの送風機ユニット

給気及び排気のためのファンが同一のケースに収められた送風機ユニットで、1つのモーターにより駆動するものを対象とする。送風機の給気系及び排気系の吹出し口及び吸込み口にそれぞれ補助ダクトを空気の漏れがないよう強固に接続する。風量-静圧特性の測定は2.1と同様の方法による。ただし、測定は給気系及び排気系それぞれについて行い、表 2.2 に示す測定対象経路以外の経路について、想定している定格圧力損失及び定格圧力損失の±20%の静圧損失を負荷する。

表 2.2 定格負荷の負荷経路

測定経路	定格圧力損失※の負荷経路
OA-SA(給気)系	RA(ただし、ユニット本体で吸込む場合はEAとする)
RA-EA(排気)系	SA

※メーカーが定める標準的な圧力損失

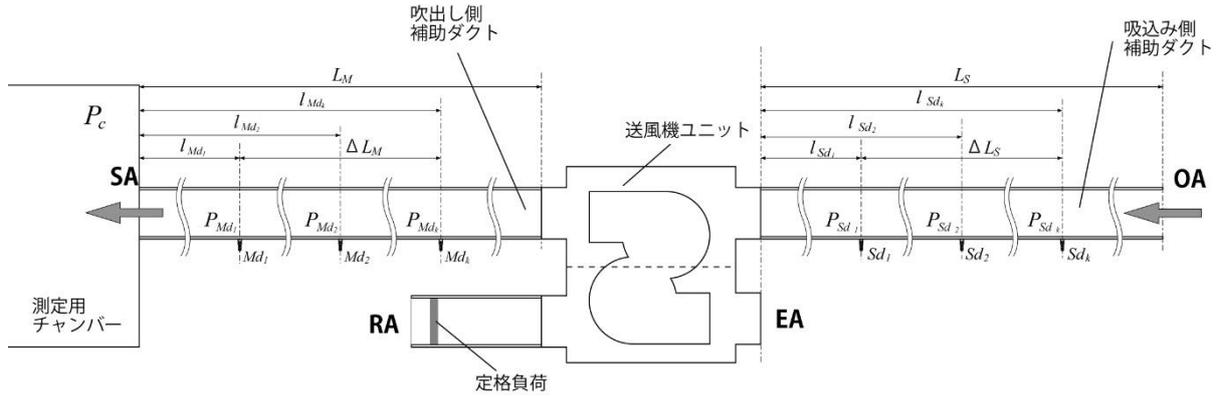


図 2.11 静圧分布法による吸気系測定試験体の概念図

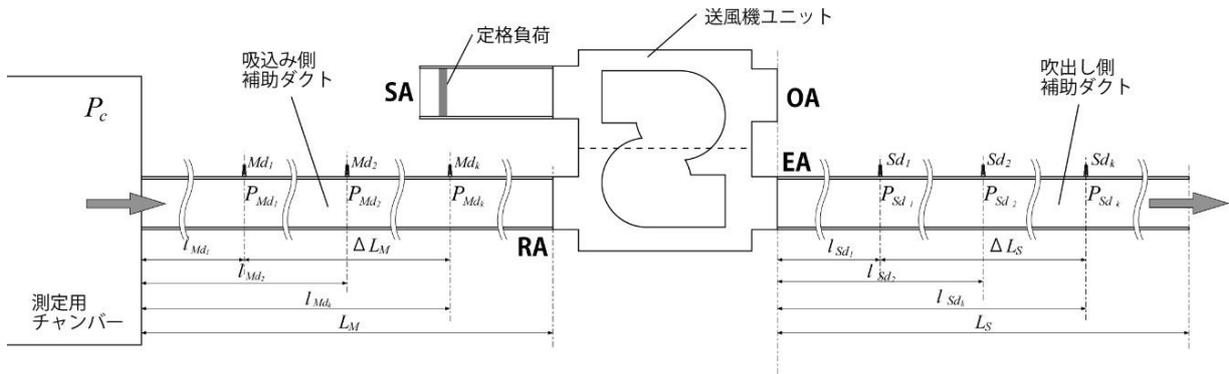


図 2.12 静圧分布法による排気系測定試験体の概念図

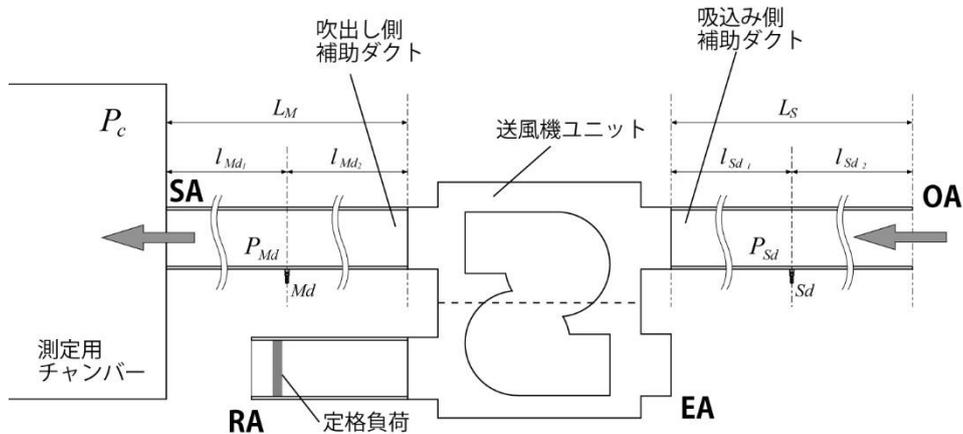


図 2.13 ダクト圧力補正法による排気系測定試験体の概念図

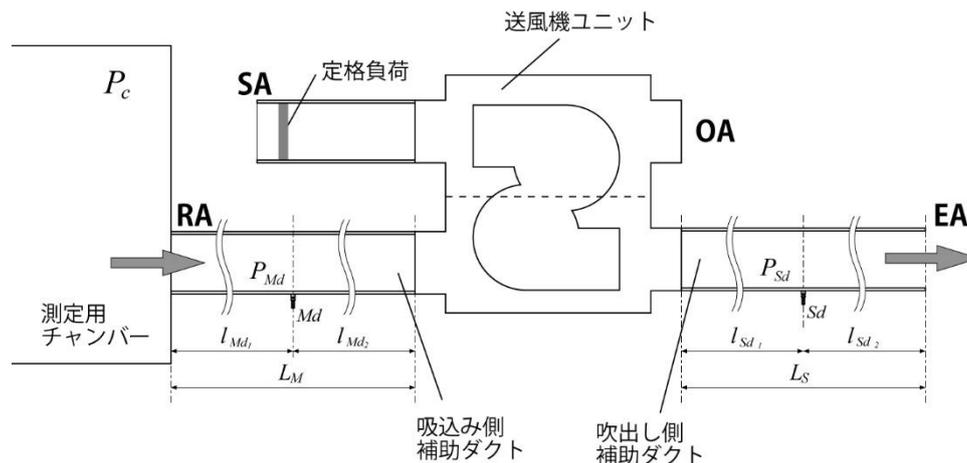


図 2.14 ダクト圧力補正法による排気系測定試験体の概念図

3 末端換気口

末端換気口に補助ダクトを空気の漏れがないよう強固に接続し、吹出し側の空間を基準にした補助ダクトの圧力分布から末端換気口の静圧損失を測定する。末端換気口と補助ダクトは、補助板(900 mm角)を介して取り付けられる。試験は補助ダクトの径に対応する各試験風量 Q_i について行い、測定用チャンバー内静圧 P_c 、試験室静圧 P_r 及び補助ダクトの静圧測定孔の静圧 P_d を測定する。

3.1 吸込み

3.1.1 静圧分布法による場合

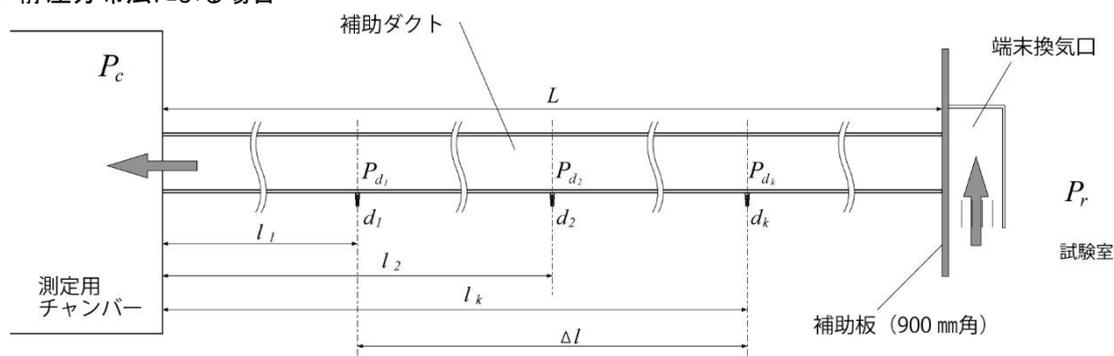


図 3.1 静圧分布法による末端換気口試験体(吸込み)の概念図

測定用チャンバーを基準として試験室静圧 P_r を測定し、試験風量 Q_i ごとに補助ダクトの各測定孔 d_k の測定圧力 P_{d_k} を直線近似して距離 l を変数とする近似式を得る。

$$P_d = (a \cdot l + b)Q_i \quad (69)$$

ここで、

P_d : 風量 Q_i 及び測定用チャンバーからの距離 l における吹出し側補助ダクトの静圧(Pa)

l : 距離(m)
 a, b : 直線近似により得られる係数
である。

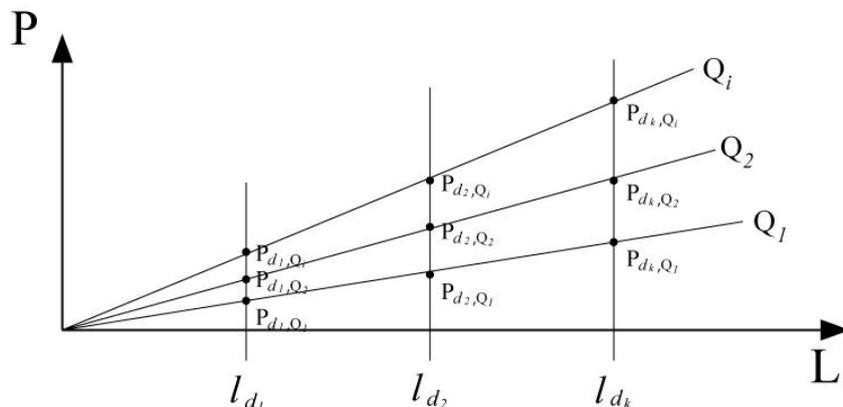


図 3.2 補助ダクト内の静圧と距離の関係概念図

当該試験における表 1.1 に示す標準試験風量範囲の中央値に最も近い測定風量 Q_c における補助ダクト最遠点の 2 つの測定孔間の静圧差 $\Delta P_{d,Q_c}$ を式(69)より求める。

$$\Delta P_{d,Q_c} = P_{d_k,Q_c}^S - P_{d_1,Q_c}^S \quad (70)$$

ここで、

$\Delta P_{d,Q_c}$: 風量 Q_c における補助ダクト最遠点の 2 つの測定孔間の静圧差 (Pa)

P_{d_k,Q_c}^S : 風量 Q_c における式(69)より得られる補助ダクト測定孔 d_k の静圧 (Pa)

P_{d_1,Q_c}^S : 風量 Q_c における式(69)より得られる補助ダクト測定孔 d_1 の静圧 (Pa)

である。

式(70)より、当該補助ダクトによる最遠点の 2 つの測定孔間の静圧差 $\Delta P_{d,Q_c}$ と、「1.1 静圧分布法」で測定した補助ダクトの圧力特性を示す式(8)から得られる風量 Q_c における圧力損失 $\Delta P_{ad,Q_c}$ との差が ± 0.5 Pa 以内であることを確認する。

$$\alpha = \Delta P_{d,Q_c} - \Delta P_{ad,Q_c} \leq \pm 0.5 \quad (71)$$

式(69)に補助ダクトの長さ L を代入し、測定風量 Q_i における圧力損失 $(P_d)_L$ を計算し、測定用チャンバー内外の静圧差 ΔP_t との差を求め、吸込み側の端末換気口の静圧損失 ΔP_{Tin}^S とする。

$$(P_d)_{L,Q_i} = (a \cdot L + b)_{L,Q_i} \quad (72)$$

$$\Delta P_{t,Q_i} = P_{r,Q_i} - P_c \quad (73)$$

$$\Delta P_{Tin,Q_i}^S = \Delta P_{t,Q_i} - (P_d)_{L,Q_i} \quad (74)$$

ここで、

$(P_d)_{L,Q_i}$: 風量 Q_i 、測定用チャンバーからの距離 L における補助ダクトの静圧 (Pa)

L : 補助ダクトの長さ (m)

$\Delta P_{t,Q_i}$: 風量 Q_i における測定用チャンバー内外の静圧差 (Pa)

P_{r,Q_i} : 風量 Q_i における試験室の静圧 (Pa)
 P_c : 測定用チャンバーの静圧 (Pa)
 $\Delta P_{Tin,Q_i}^S$: 風量 Q_i における吸込み側末端換気口の静圧損失 (Pa)
 である。

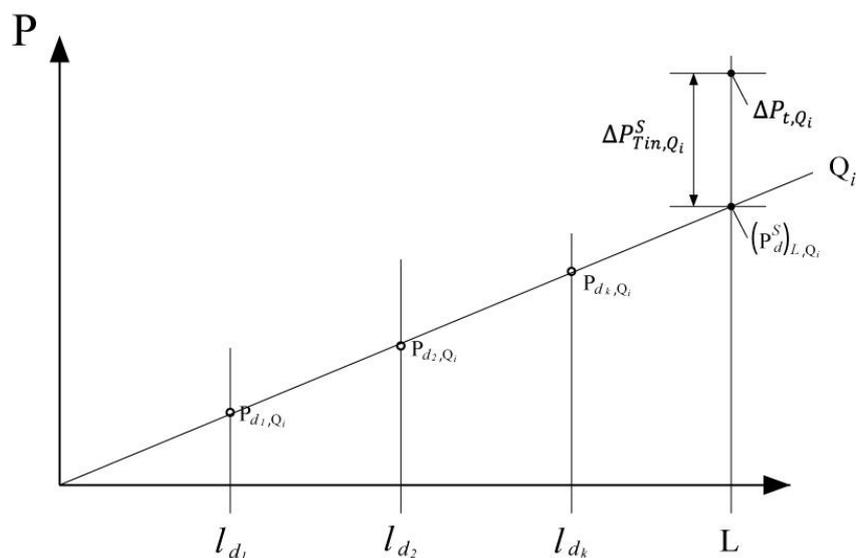


図 3.3 吸込み側末端換気口の静圧損失

上記で求めた式(74)より、測定風量 Q_i における吸込み側の末端換気口の静圧損失 ΔP_{Tin}^S から、風量に対する静圧損失を累乗近似式で表す。

$$\Delta P_{Tin}^S = a * Q^n \quad (75)$$

ここで、

ΔP_{Tin}^S : 吸込み側末端換気口の静圧損失 (Pa)

a, n : 累乗近似により得られる係数

である。

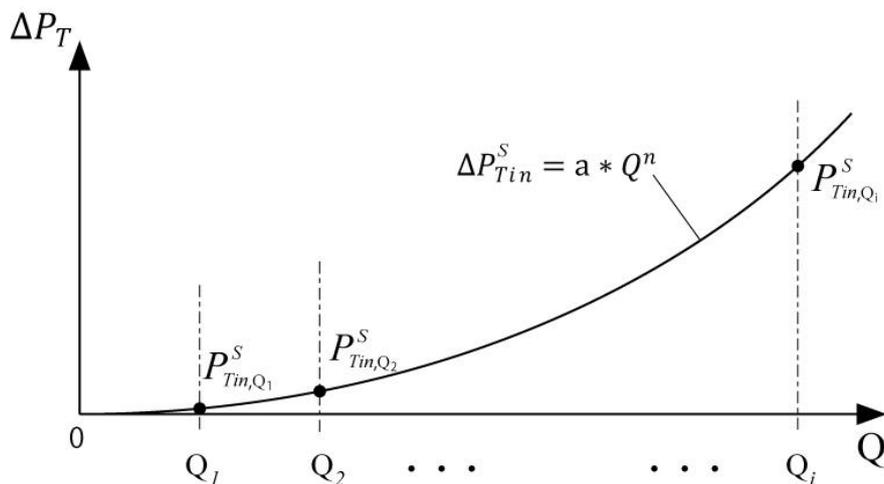


図 3.4 吸込み側端末換気口の風量-静圧特性式

同様の試験を 3 回行い、式(75)により表 1.1 に示す標準試験風量範囲の中央値の風量 Q_c' における静圧損失 $P_{Tin,Q_c',m=1}$ 、 $P_{Tin,Q_c',m=2}$ 及び $P_{Tin,Q_c',m=3}$ を求め、平均値 $\overline{P_{Tin,Q_c'}}$ に対する差及び相対誤差が $\pm 1P_a$ 又は $\pm 5\%$ 以内であることを確認する。

$$\overline{P_{Tin,Q_c'}} = \frac{\sum_{m=1}^3 P_{Tin,Q_c',m}}{3} \quad (76)$$

$$\beta_m = \overline{P_{Tin,Q_c'}} - P_{Tin,Q_c',m} \leq \pm 1.0 \quad (m = 1,2,3) \quad (77)$$

$$\gamma_m = \{\beta_m / \overline{P_{Tin,Q_c'}}\} \times 100 \leq \pm 5.0 \quad (m = 1,2,3) \quad (78)$$

ここで、

$\overline{P_{Tin,Q_c'}}$: 3 回の測定による式(75)に風量 Q_c' を代入して得られる値の平均値 (Pa)

$P_{Tin,Q_c',m}$: 第 m 回の測定による式(75)に風量 Q_c' を代入して得られる値 (Pa)

β_m : 第 m 回の平均値と測定値との差 (Pa)

γ_m : 第 m 回の平均値と測定値との相対誤差 (%)

である。

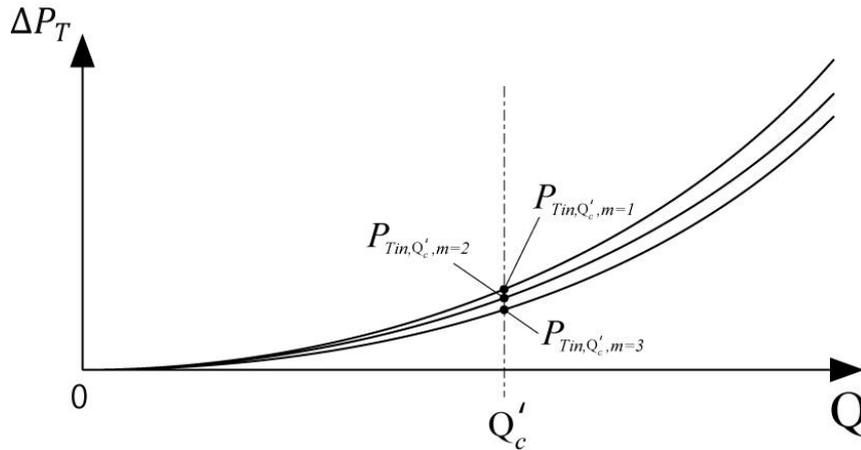


図 3.5 3 回の測定による測定値の概念図

3 回の試験により得られた式 (75) の各多項式に、測定風量 Q_i をそれぞれ代入して得られる静圧損失 $P_{Tin, Q_i, m=1}$ 、 $P_{Tin, Q_i, m=2}$ 及び $P_{Tin, Q_i, m=3}$ の平均値 $\overline{P_{Tin, Q_i}}$ から、風量を変数とした累乗近似式により吸込み側端末換気口の風量静圧特性を求める。

$$\overline{P_{Tin, Q_i}} = \frac{\sum_{m=1}^3 P_{Tin, Q_i, m}}{3} \quad (79)$$

$$\Delta P = a * Q^n \quad (80)$$

ここで、

$\overline{P_{Tin, Q_i}}$: 3 回の測定による式(75)に風量 Q_i を代入して得られる値の平均値 (Pa)

$P_{Tin, Q_i, m}$: 第 m 回の測定による式(75)に風量 Q_i を代入して得られる値 (Pa)

ΔP : 吸込み側端末換気口の静圧損失 (Pa)

a, n : 係数

である。

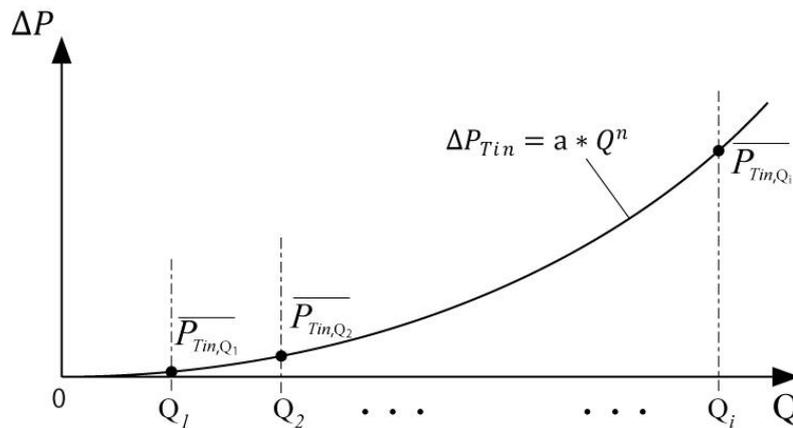


図 3.6 3 回の測定による吸込み側端末換気口の風量-静圧関係式算出の概念図

3.1.2 ダクト圧力補正法による場合

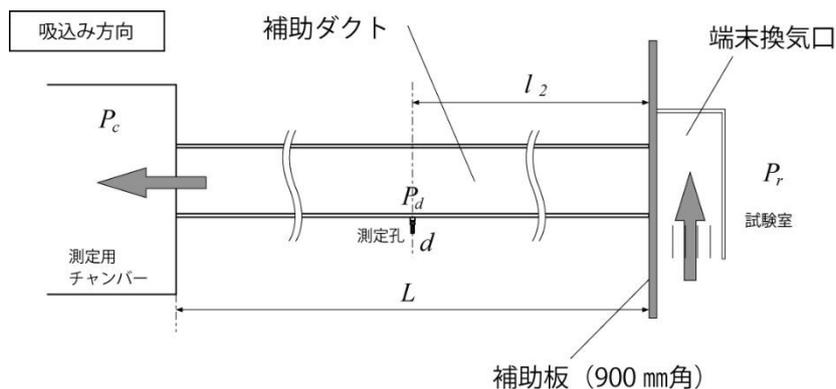


図 3.7 ダクト圧力補正法による末端換気口試験体(吸込み)の概念図

測定用チャンバーを基準として試験室静圧 P_r 及び補助ダクトの静圧測定孔 d の静圧 P_d を測定する。当該試験に用いる補助ダクトの径に応じて表 1.1 に示す標準試験風量範囲の中央値に最も近い測定風量 Q_c における補助ダクトの静圧測定孔 d の静圧 P_{d,Q_c}^S を測定する。また、式(33)に風量 Q_c を代入し、静圧測定孔から測定用チャンバーまでの圧力差 $\Delta P_{d,Q_c,cin}$ を求め、 P_{d,Q_c}^S との差が $\pm 0.5 P_d$ 以内であることを確認する。

$$\Delta P_{d,Q_c,cin} = a * Q_c^n \quad (82)$$

$$\alpha_{Q_c,cin} = P_{d,Q_c}^S - \Delta P_{d,Q_c,cin} \leq \pm 0.5 \quad (83)$$

ここで、

$\Delta P_{d,Q_c,cin}$: 風量 Q_c における補助ダクトの静圧測定孔-測定用チャンバー間の静圧損失の計算値 (Pa)

a, n : 係数

$\alpha_{Q_c,cin}$: 補助ダクトにおける静圧測定孔-測定用チャンバー間の測定値と計算値の差 (Pa)

P_{d,Q_c}^S : 風量 Q_c における補助ダクトの静圧測定孔 d の静圧の測定値 (Pa)

である。

測定風量 Q_i ごとに、当該補助ダクトのあらかじめ求められている単位長さ当たりの風量圧力損失特性を表す式(9)又は式(10)より、補助ダクトと末端換気口の接続部における静圧 P_{Tin,Q_i} を求め、試験室の静圧 P_{r,Q_i}^S との差から、末端換気口の静圧損失 $\Delta P_{Tin,Q_i}^S$ を求める。

$$\Delta P_{d,Q_i,l_2} = (a * Q_i^n)_{ad} * l_2 \quad (84)$$

$$P_{Tin,Q_i} = P_{d,Q_i}^S + \Delta P_{d,Q_i,l_2} \quad (85)$$

$$\Delta P_{Tin,Q_i}^S = P_{r,Q_i}^S - P_{Tin,Q_i} \quad (86)$$

ここで、

$\Delta P_{d,Q_i,l_2}$: 風量 Q_i における補助ダクトの静圧測定孔から末端換気口の接続部分までの距離による静圧損失 (Pa)

l_2 : 補助ダクトの静圧測定孔から末端換気口の接続部分までの距離 (m)

P_{Tin,Q_i} : 風量 Q_i における補助ダクトと送風機ユニットとの接続部分の静圧 (Pa)

$\Delta P_{Tin,Q_i}^S$: 風量 Q_i における末端換気口の静圧損失 (Pa)

P_{r,Q_i} : 風量 Q_i における試験室の静圧 (Pa)

である。

上記で求めた式(86)より測定風量 Q_i ごとに端末換気口の静圧損失 $\Delta P_{Tin,Q_i}^S$ を求め、風量を変数として累乗近似する。

$$\Delta P_{Tin}^S = a * Q^n \quad (87)$$

ここで、

ΔP_{Tin}^S : 端末換気口の静圧損失 (Pa)

a, n : 累乗近似により得られる係数

である。

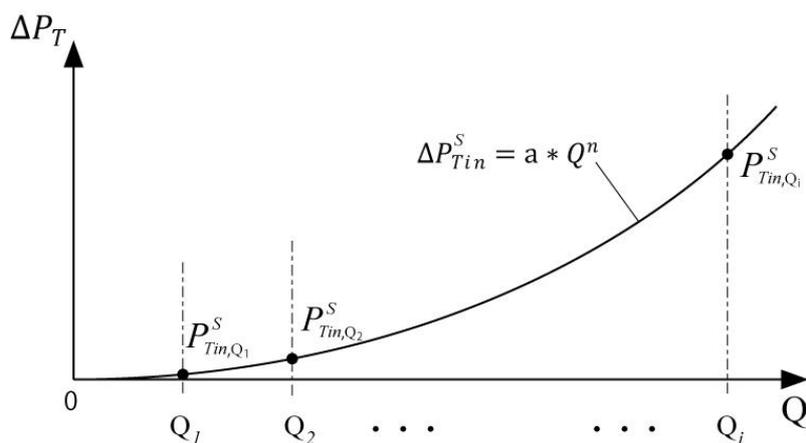


図 3.8 吸込み側端末換気口の風量-静圧関係式算出の概念図

同様の試験を 3 回行い、式 (87) により表 1.1 に示す標準試験風量範囲の中央値の風量 Q_c' における静圧損失 $P_{Tin,Q_c',m=1}$ 、 $P_{Tin,Q_c',m=2}$ 及び $P_{Tin,Q_c',m=3}$ を求め、平均値 $\overline{P_{Tin,Q_c'}}$ に対する相対誤差が $\pm 5\%$ 以内であることを確認する。

$$\overline{P_{Tin,Q_c'}} = \frac{\sum_{m=1}^3 P_{Tin,Q_c',m}}{3} \quad (88)$$

$$\beta_m = \left\{ \left(\overline{P_{Tin,Q_c'}} - P_{Tin,Q_c',m} \right) / \overline{P_{Tin,Q_c'}} \right\} \times 100 \leq \pm 5.0 \quad (m = 1, 2, 3) \quad (89)$$

ここで、

$\overline{P_{H,Q_c'}}$: 3 回の測定による式(87)に風量 Q_c' を代入して得られる値の平均値 (Pa)

$P_{H,Q_c',m}$: 第 m 回の測定による式(87)に風量 Q_c' を代入して得られる値 (Pa)

β_m : 第 m 回の平均値と測定値との相対誤差 (%)

である。

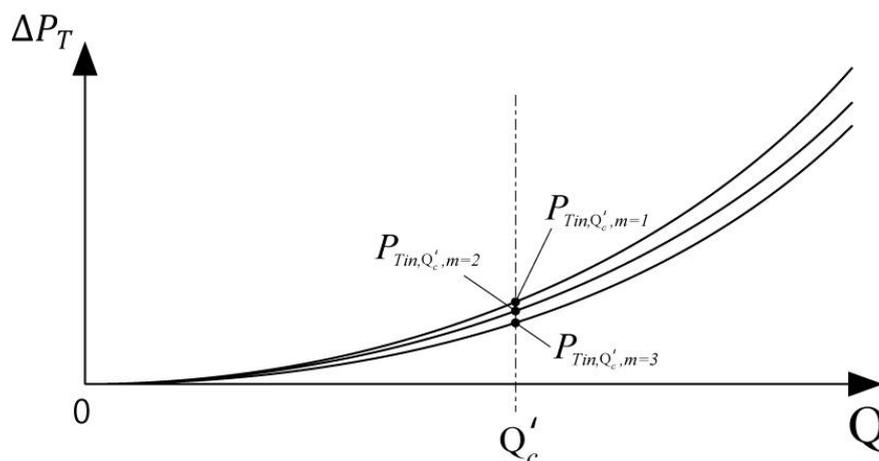


図 3.9 3 回の測定による測定値の概念図

3 回の試験により得られた式 (87) の各多項式に、測定風量 Q_i をそれぞれ代入して得られる静圧損失 $P_{Tin,Q_i,m=1}$ 、 $P_{Tin,Q_i,m=2}$ 及び $P_{Tin,Q_i,m=3}$ の平均値 $\overline{P_{Tin,Q_i}}$ から、風量を変数とした累乗近似式により吸込み側端末換気口の風量静圧特性を求める。

$$\overline{P_{Tin,Q_i}} = \frac{\sum_{m=1}^3 P_{Tin,Q_i,m}}{3} \quad (90)$$

$$\Delta P = a * Q^n \quad (91)$$

ここで、

$\overline{P_{Tin,Q_i}}$: 3 回の測定による式(87)に風量 Q_i を代入して得られる値の平均値 (Pa)

$P_{Tin,Q_i,m}$: 第 m 回の測定による式(87)に風量 Q_i を代入して得られる値 (Pa)

ΔP : 吸込み側端末換気口の静圧損失 (Pa)

a, n : 係数

である。

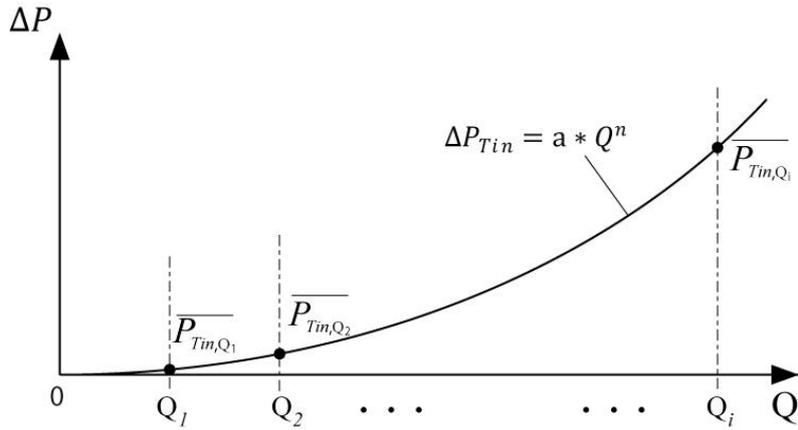


図 3.10 3 回の測定による吸込み側末端換気口の風量-静圧関係式算出の概念図

3.2 吹出し

3.2.1 静圧分布法による場合

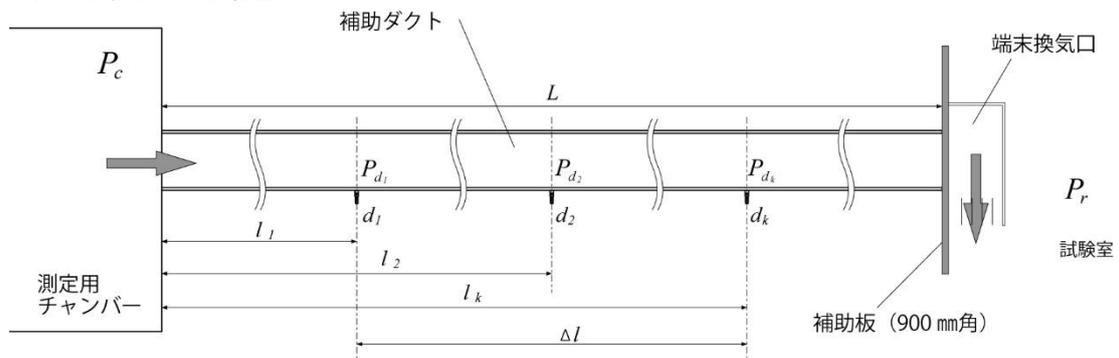


図 3.11 静圧分布法による末端換気口試験体(吹出し)の概念図

試験室を基準として測定用チャンバ-静圧 P_c を測定し、試験風量 Q_i ごとに補助ダクトの各測定孔 d_k の測定圧力 P_{d_k} を直線近似して距離 l を変数とする近似式を得る。

$$P_d = (a \cdot l + b)_{Q_i} \quad (92)$$

ここで、

P_d : 風量 Q_i 、測定用チャンバ-からの距離 l における吹出し側補助ダクトの静圧(Pa)

l : 距離(m)

a, b : 直線近似により得られる係数

である。

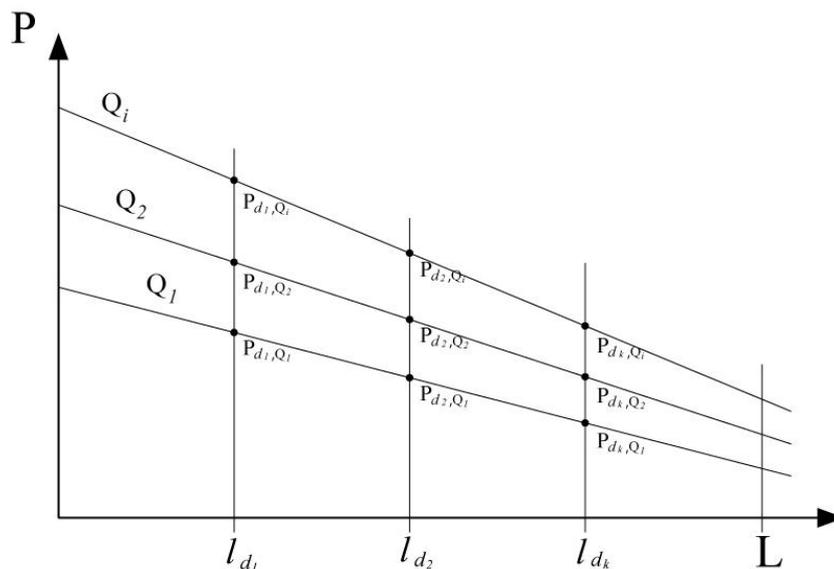


図 3.12 補助ダクト内の静圧と距離の関係概念図

当該試験における表 1.1 に示す標準試験風量範囲の中央値に最も近い測定風量 Q_c における最遠点の 2 つの測定孔間の静圧差 ΔP_d を式(92)より求める。

$$\Delta P_{d,Q_c} = P_{d_1,Q_c}^S - P_{d_k,Q_c}^S \quad (93)$$

ここで、

$\Delta P_{d,Q_c}$: 風量 Q_c における補助ダクト最遠点の 2 つの測定孔間の静圧差 (Pa)

P_{d_1,Q_c}^S : 風量 Q_c における式(92)より得られる補助ダクト測定孔 d_1 の静圧 (Pa)

P_{d_k,Q_c}^S : 風量 Q_c における式(92)より得られる補助ダクト測定孔 d_k の静圧 (Pa)

である。

式(93)より、当該補助ダクトによる最遠点の 2 つの測定孔間の静圧差 $\Delta P_{d,Q_c}$ と、1.1 静圧分布法で測定した補助ダクトの圧力特性を示す式(8)から得られる風量 Q_c における圧力損失 $\Delta P_{ad,Q_c}$ との差が ± 0.5 Pa 以内であることを確認する。

$$\alpha = \Delta P_{d,Q_c} - \Delta P_{ad,Q_c} \leq \pm 0.5 \quad (94)$$

式(92)に補助ダクトの長さ L を代入し、測定風量 Q_i における圧力損失 $(P_d^S)_{L,Q_i}$ を計算し、吹出し側の端末換気口の静圧損失 ΔP_{Tout}^S とする。

$$\Delta P_{Tout,Q_i}^S = (P_d^S)_{L,Q_i} = (a \cdot L + b)_{L,Q_i} \quad (95)$$

ここで、

$\Delta P_{Tout,Q_i}^S$: 風量 Q_i における吹出し側端末換気口の静圧損失 (Pa)

$(P_d^S)_{L,Q_i}$: 風量 Q_i 、測定用チャンバーからの距離 L における補助ダクトの静圧 (Pa)

L : 補助ダクトの長さ (m)

a, b : 直線近似により得られる係数

である。

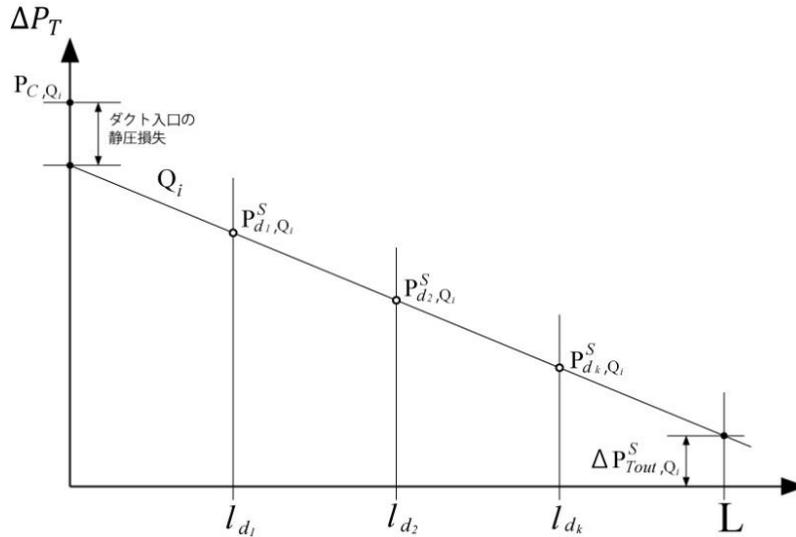


図 3.13 吹出し側端末換気口の静圧損失

上記で求めた式(95)より、測定風量 Q_i における吹出し側の端末換気口の静圧損失 $\Delta P_{T_{out}}^S$ から、風量に対する静圧損失を累乗近似式で表す。

$$\Delta P_{T_{out}}^S = a * Q^n \quad (96)$$

ここで、

$\Delta P_{T_{out}}^S$: 吹出し側端末換気口の静圧損失 (Pa)

a, n : 累乗近似により得られる係数

である。

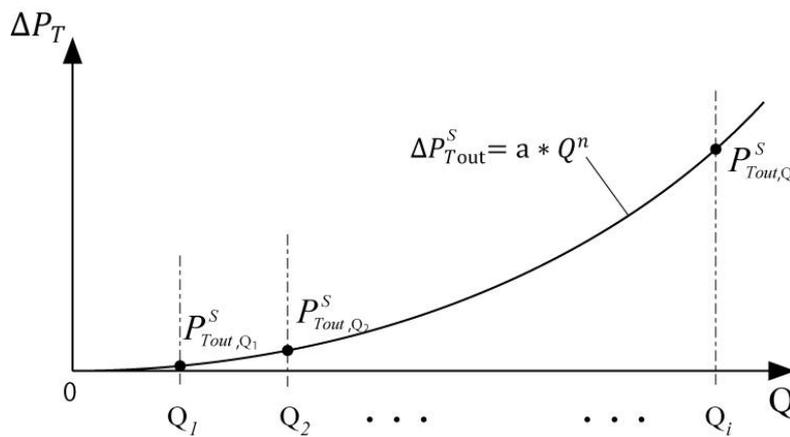


図 3.14 吹出し側端末換気口の風量-静圧関係式算出の概念図

同様の試験を 3 回行い、式(96)により表 1.1 に示す標準試験風量範囲の中央値の風量 Q_c' における静圧損失 $P_{T_{out},Q_c',m=1}^S$ 、 $P_{T_{out},Q_c',m=2}^S$ 及び $P_{T_{out},Q_c',m=3}^S$ を求め、平均値 $\overline{P_{T_{out},Q_c'}}$ に対する差及び相対誤差が $\pm 1P_a$ 又は $\pm 5\%$ 以内であることを確認する。

$$\overline{P_{T_{out},Q'_c}} = \frac{\sum_{m=1}^3 P_{T_{out},Q'_c,m}}{3} \quad (97)$$

$$\beta_m = \overline{P_{T_{out},Q'_c}} - P_{T_{out},Q'_c,m} \leq \pm 1.0 \quad (m = 1,2,3) \quad (98)$$

$$\gamma_m = \{\beta_m / \overline{P_{T_{in},Q'_c}}\} \times 100 \leq \pm 5.0 \quad (m = 1,2,3) \quad (99)$$

ここで、

$\overline{P_{T_{out},Q'_c}}$: 3回の測定による式(96)に風量 Q'_c を代入して得られる値の平均値(Pa)

$P_{T_{out},Q'_c,m}$: 第 m 回の測定による式(96)に風量 Q'_c を代入して得られる値(Pa)

β_m : 第 m 回の平均値と測定値との差(Pa)

γ_m : 第 m 回の平均値と測定値との相対誤差(%)

である。

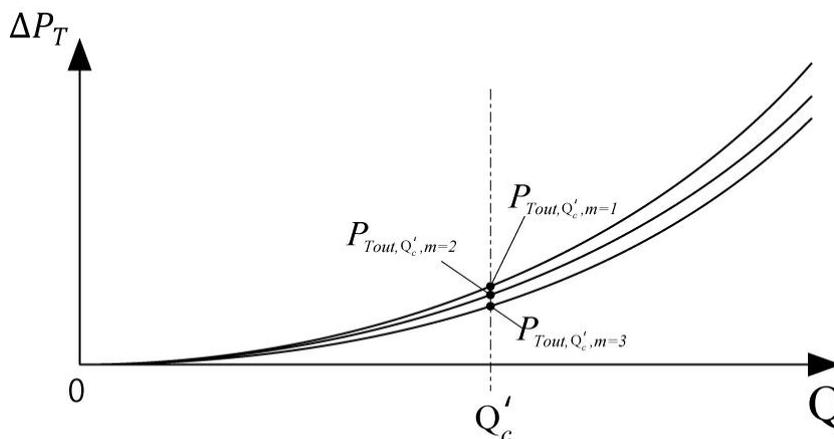


図 3.15 3回の測定による測定値の概念図

3回の試験により得られた式(96)の各多項式に、測定風量 Q_i をそれぞれ代入して得られる静圧損失 $P_{T_{out},Q_i,m=1}$ 、 $P_{T_{out},Q_i,m=2}$ 及び $P_{T_{out},Q_i,m=3}$ の平均値 $\overline{P_{T_{out},Q_i}}$ から、風量を変数とした累乗近似式により吹出し側端末換気口の風量静圧特性を求める。

$$\overline{P_{T_{out},Q_i}} = \frac{\sum_{m=1}^3 P_{T_{out},Q_i,m}}{3} \quad (100)$$

$$\Delta P = a * Q^n \quad (101)$$

ここで、

$\overline{P_{T_{out},Q_i}}$: 3回の測定による式(96)に風量 Q_i を代入して得られる値の平均値(Pa)

$P_{T_{out},Q_i,m}$: 第 m 回の測定による式(96)に風量 Q_i を代入して得られる値(Pa)

ΔP : 吹出し側端末換気口の静圧損失(Pa)

a, n : 係数

である。

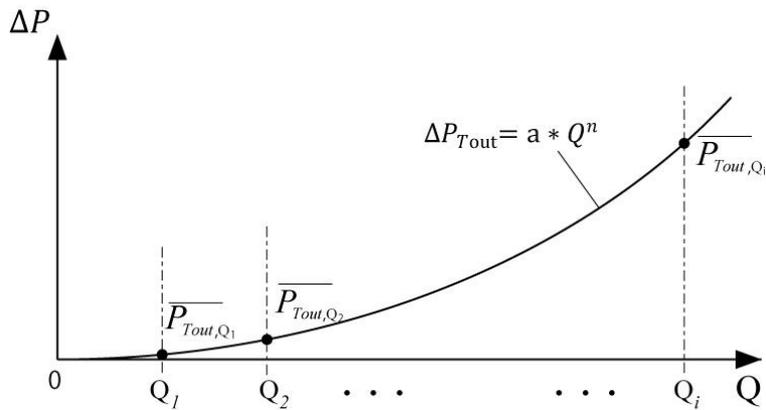


図 3.16 3 回の測定による吹出し側末端換気口の風量-静圧関係式算出の概念図

3.2.2 ダクト圧力補正法による場合

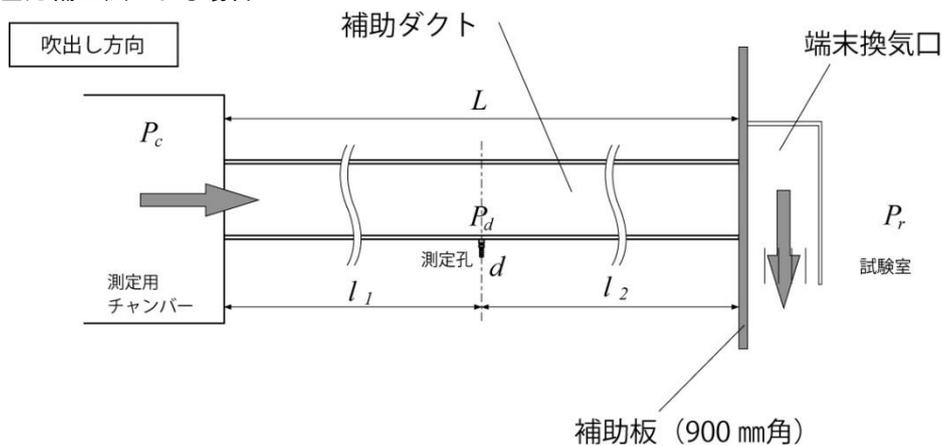


図 3.17 ダクト圧力補正法による末端換気口試験体(吹出し)の概念図

試験室を基準として測定用チャンバー静圧 P_c 及び補助ダクトの静圧測定孔 d の静圧 P_d を測定する。当該試験に用いる補助ダクトの径に応じて表 1.1 に示す標準試験風量範囲の中央値に最も近い測定風量 Q_c における補助ダクトの静圧測定孔 d の静圧 P_{d,Q_c}^S を測定する。また、式(31)に風量 Q_c を代入し、静圧測定孔から測定用チャンバーまでの圧力差 $\Delta P_{d,Q_c,cout}$ を求め、 P_{d,Q_c}^S との差が $\pm 0.5 P_a$ 以内であることを確認する。

$$\Delta P_{d,Q_c,cout} = a * Q_c^n \quad (102)$$

$$\alpha_{Q_c,cout} = P_{d,Q_c}^S - \Delta P_{d,Q_c,cout} \leq \pm 0.5 \quad (103)$$

ここで、

$\Delta P_{d,Q_c,cout}$

: 風量 Q_c における補助ダクトの静圧測定孔-測定用チャンバー間の静圧損失の計算値(Pa)

a, n

: 係数

$\alpha_{Q_c,cout}$

: 補助ダクトにおける静圧測定孔-測定用チャンバー間の測定値と計算値の差(Pa)

P_{d,Q_c}^S

: 風量 Q_c における補助ダクトの静圧測定孔 d の静圧の測定値(Pa)

である。

測定風量 Q_i ごとに、当該補助ダクトのあらかじめ求められている単位長さ当たりの風量圧力損失特性を表す式(9)又は式(10)より、補助ダクトと端末換気口の接続部における静圧 P_{Tout,Q_i} を求め、試験室の静圧 P_{r,Q_i}^S との差から、端末換気口の静圧損失 $\Delta P_{Tout,Q_i}^S$ を求める。

$$\Delta P_{d,Q_i,l_2} = (a * Q_i^n)_{ad} * l_2 \quad (104)$$

$$P_{Tout,Q_i} = P_{d,Q_i}^S + \Delta P_{d,Q_i,l_2} \quad (105)$$

$$\Delta P_{Tout,Q_i}^S = P_{r,Q_i}^S - P_{Tout,Q_i} \quad (106)$$

ここで、

$\Delta P_{d,Q_i,l_2}$: 風量 Q_i における補助ダクトの静圧測定孔から端末換気口の接続部分までの距離による静圧損失 (Pa)

l_2 : 補助ダクトの静圧測定孔から端末換気口の接続部分までの距離 (m)

P_{Tout,Q_i} : 風量 Q_i における補助ダクトと送風機ユニットとの接続部分の静圧 (Pa)

$\Delta P_{Tout,Q_i}^S$: 風量 Q_i における端末換気口の静圧損失 (Pa)

P_{r,Q_i} : 風量 Q_i における試験室の静圧 (Pa)

である。

上記で求めた式(106)より測定風量 Q_i ごとに端末換気口の静圧損失 $\Delta P_{Tout,Q_i}^S$ を求め、風量を変数として累乗近似する。

$$\Delta P_{Tout}^S = a * Q^n \quad (107)$$

ここで、

ΔP_{Tout}^S : 端末換気口の静圧損失 (Pa)

a, n : 累乗近似により得られる係数

である。

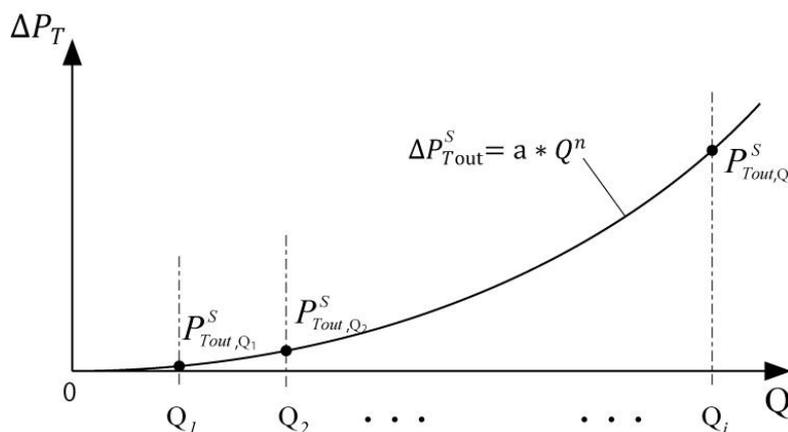


図 3.18 吹出し側端末換気口の風量-静圧関係式算出の概念図

同様の試験を 3 回行い、式(107)により表 1.1 に示す標準試験風量範囲の中央値の風量 Q_c' における静圧損失 $P_{Tout,Q_c',m=1}$ 、 $P_{Tout,Q_c',m=2}$ 及び $P_{Tout,Q_c',m=3}$ を求め、平均値 $\overline{P_{Tout,Q_c'}}$ に対する相対誤差が±5%以内であることを確認する。

$$\overline{P_{T_{out},Q'_c}} = \frac{\sum_{m=1}^3 P_{T_{out},Q'_c,m}}{3} \quad (108)$$

$$\beta_m = \left\{ \left(\overline{P_{T_{out},Q'_c}} - P_{T_{out},Q'_c,m} \right) / \overline{P_{T_{out},Q'_c}} \right\} \times 100 \leq \pm 5.0 \quad (m = 1,2,3) \quad (109)$$

ここで、

$\overline{P_{T_{out},Q'_c}}$: 3回の測定による式(107)に風量 Q'_c を代入して得られる値の平均値(Pa)

$P_{T_{out},Q'_c,m}$: 第 m 回の測定による式(107)に風量 Q'_c を代入して得られる値(Pa)

β_m : 第 m 回の平均値と測定値との相対誤差(%)

である。

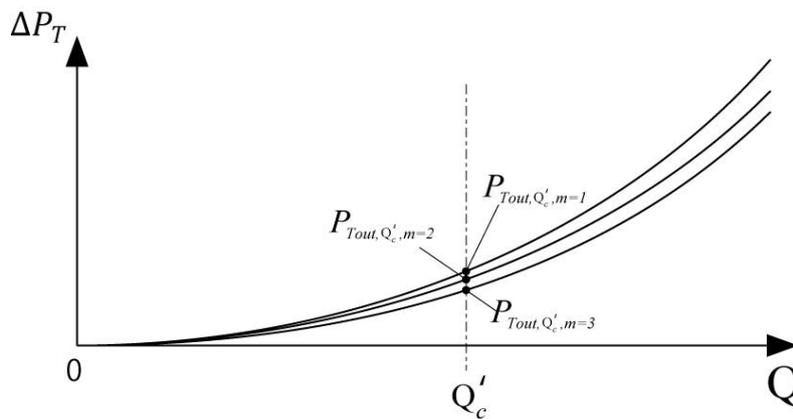


図 3.19 3回の測定による測定値の概念図

3回の試験により得られた式(107)の各多項式に、測定風量 Q_i をそれぞれ代入して得られる静圧損失 $P_{T_{out},Q_i,m=1}$ 、 $P_{T_{out},Q_i,m=2}$ 及び $P_{T_{out},Q_i,m=3}$ の平均値 $\overline{P_{T_{out},Q_i}}$ から、風量を変数とした累乗近似式により吹出し側端末換気口の風量静圧特性を求める。

$$\overline{P_{T_{out},Q_i}} = \frac{\sum_{m=1}^3 P_{T_{out},Q_i,m}}{3} \quad (110)$$

$$\Delta P = a * Q^n \quad (111)$$

ここで、

$\overline{P_{T_{out},Q_i}}$: 3回の測定による式(107)に風量 Q_i を代入して得られる値の平均値(Pa)

$P_{T_{out},Q_i,m}$: 第 m 回の測定による式(107)に風量 Q_i を代入して得られる値(Pa)

ΔP : 吹出し側端末換気口の静圧損失(Pa)

a, n : 係数

である。

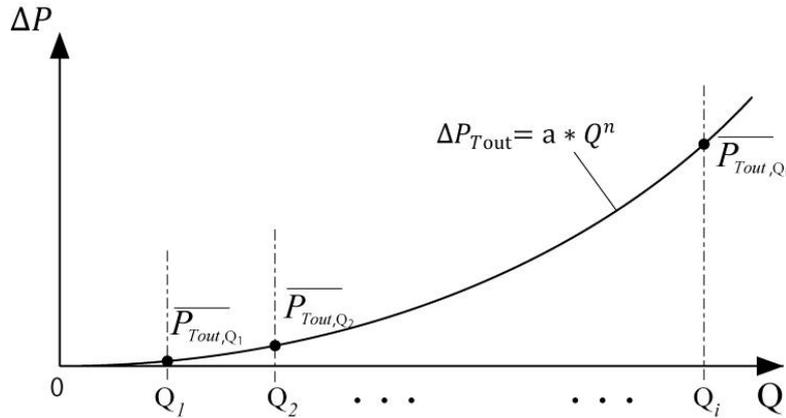


図 3.20 3 回の測定による吹出し側末端換気口の風量-静圧関係式算出の概念図

4 多分岐継手(合流・分流チャンバー)

4.1 合流

多分岐継手の主管側の補助ダクト(以下、「主管補助ダクト」という。)と枝管側の補助ダクト(以下、「枝管補助ダクト」という。)を空気の漏れがないよう強固に接続し、吹出し側の空間(測定用チャンバー)を基準にした各補助ダクトの圧力分布から多分岐継手の静圧損失を測定する。ここで対象とする継手は、原則として、いわゆるチャンバーとしてそれぞれの枝ダクトに風量を均等に流すことを意図した構造のものであり、枝ダクトの圧力損失負荷は補助ダクトのみを想定し、異なる長さ(圧力損失の違い)を想定した試験は実施しない。また、試験対象とする枝ダクトの条件は実際の使用を想定して選択するが、あり得る極力多くのケースを行うことが望ましい。

試験は主管補助ダクトの径に対応する表 1.1 の各試験風量 Q_i について行い、測定用チャンバー内静圧 P_c 、試験室静圧 P_r 、補助ダクトの静圧測定孔の静圧 P_d を測定する。

4.1.1 静圧分布法による場合

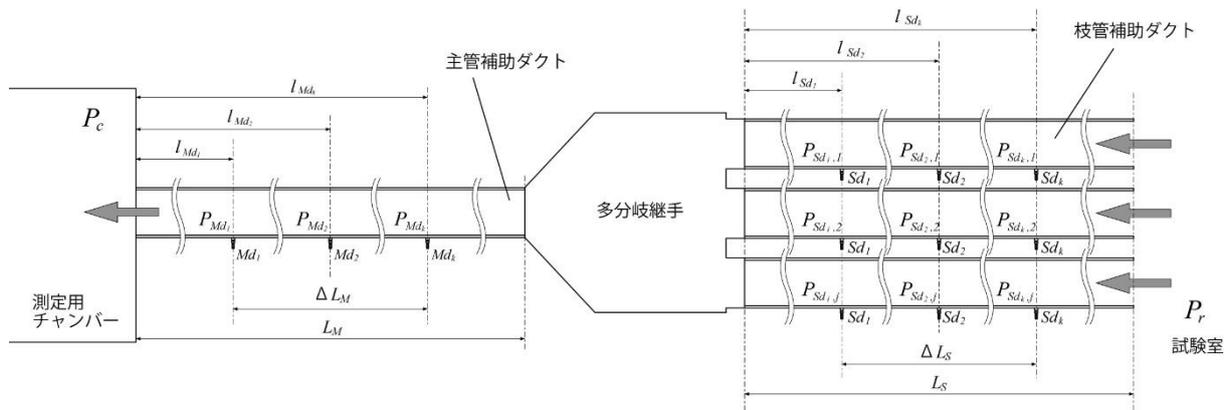


図 4.1 多分岐継手(合流)の静圧分布法試験体概要

試験風量 Q_i ごとに主管補助ダクト各測定孔 Md_k の測定圧力 $P_{Md_k}^S$ を直線近似して距離 l を変数とする近似

式を得る。

$$P_{Md,Q_i} = (a \cdot l + b)_{M,Q_i} \quad (112)$$

ここで、

P_{Md,Q_i} : 風量 Q_i 、測定用チャンバーからの距離 l における主管補助ダクトの静圧 (Pa)

l : 距離 (m)

a, b : 直線近似により得られる係数

である。

当該試験における表 1.1 に示す標準試験風量範囲の中央値に最も近い試験風量 Q_c における最遠点の 2 つの測定孔間の静圧差 $\Delta P_{Md,Q_c}$ を式(112)より求める。

$$\Delta P_{Md,Q_c} = P_{Md_k,Q_c} - P_{Md_1,Q_c} \quad (113)$$

ここで、

$\Delta P_{Md,Q_c}$: 風量 Q_c における主管補助ダクト最遠点の 2 つの測定孔間の静圧差 (Pa)

P_{Md_k,Q_c} : 風量 Q_c における式(112)より得られる主管補助ダクト測定孔 Md_k の静圧 (Pa)

P_{Md_1,Q_c} : 風量 Q_c における式(112)より得られる主管補助ダクト測定孔 Md_1 の静圧 (Pa)

である。

式(113)で求めた当該補助ダクトによる最遠点の 2 つの測定孔間の静圧差 $\Delta P_{Md,Q_c}$ と、1.1 静圧分布法で測定した補助ダクトの圧力特性を示す式(8)から得られる風量 Q_c における圧力損失 $\Delta P_{ad,Q_c}$ との差が ± 0.5 Pa 以内であることを確認する。

$$\alpha_{Md,Q_c} = \Delta P_{Md,Q_c} - \Delta P_{ad,Q_c} \leq \pm 0.5 \quad (114)$$

ここで、

α_{Md,Q_c} : 風量 Q_c における主管補助ダクト最遠点の 2 つの測定孔間の静圧差の測定値と計算値の差 (Pa)

である。

試験風量 Q_i ごとに、主管ダクト及び枝管ダクト j の最遠点の 2 つの測定孔間の静圧差 $\Delta P_{Md,Q_i}^S$ 及び $\Delta P_{Sd,j,Q_i}^S$ を求める。

$$\Delta P_{Md,Q_i}^S = P_{Md_k,Q_i}^S - P_{Md_1,Q_i}^S \quad (115)$$

$$\Delta P_{Sd,j,Q_i}^S = P_{Sd_k,j,Q_i}^S - P_{Sd_1,j,Q_i}^S \quad (116)$$

ここで、

$\Delta P_{Md,Q_i}^S$: 風量 Q_i における主管補助ダクトの最遠点の 2 つの測定孔間の静圧差 (Pa)

P_{Md_k,Q_i}^S : 風量 Q_i における主管補助ダクトの測定孔 Md_k の静圧 (Pa)

P_{Md_1,Q_i}^S : 風量 Q_i における主管補助ダクトの測定孔 Md_1 の静圧 (Pa)

$\Delta P_{Sd,j,Q_i}^S$: 風量 Q_i における枝管補助ダクト j の最遠点の 2 つの測定孔間の静圧差 (Pa)

P_{Sd_k,j,Q_i}^S : 風量 Q_i における枝管補助ダクト j の測定孔 Sd_k の静圧 (Pa)

P_{Sd_1,j,Q_i}^S : 風量 Q_i における枝管補助ダクト j の測定孔 Sd_1 の静圧 (Pa)

である。

試験風量 Q_i ごとに、主管補助ダクト及び枝管補助ダクト j について、あらかじめ求められた式(8)を用いて、式

(115)及び式(116)で求めた圧力差における風量 Q_{M,Q_i} 及び Q_{S,j,Q_i} を求める。また、枝管補助ダクトについては、各枝管補助ダクト j の風量の合計 Q_{S,Q_i} を求める。

$$Q_{M,Q_i} = (\Delta P_{M,d,Q_i}^S / a_{ad})^{1/n_{ad}} \quad (117)$$

$$Q_{S,j,Q_i} = (\Delta P_{S,d,j,Q_i}^S / a_{ad})^{1/n_{ad}} \quad (118)$$

$$Q_{S,Q_i} = \sum_{n=1}^j Q_{S,j,Q_i} \quad (119)$$

ここで、

- Q_{M,Q_i} : 風量 Q_i における主管補助ダクトに流れる風量の計算値(m³/h)
- Q_{S,j,Q_i} : 風量 Q_i における枝管補助ダクト j に流れる風量の計算値(m³/h)
- a_{ad}, n_{ad} : 各々、式(8)における係数 f, n

である。

試験風量 Q_i 及び主管補助ダクト風量 Q_{M,Q_i} 及び枝管補助ダクト風量の合計 Q_{S,Q_i} の平均値 \bar{Q}_i に対して、それぞれの風量の誤差が±2.5%以内であることを確認する。

$$\bar{Q}_i = \frac{(Q_i + Q_{M,Q_i} + Q_{S,Q_i})}{3} \quad (120)$$

$$\beta_{Q_i} = \{(\bar{Q}_i - Q_i) / \bar{Q}_i\} \times 100 \leq \pm 2.5 \quad (121)$$

$$\beta_{M,Q_i} = \{(\bar{Q}_i - Q_{M,Q_i}) / \bar{Q}_i\} \times 100 \leq \pm 2.5 \quad (122)$$

$$\beta_{S,Q_i} = \{(\bar{Q}_i - Q_{S,Q_i}) / \bar{Q}_i\} \times 100 \leq \pm 2.5 \quad (123)$$

ここで、

- \bar{Q}_i : 試験風量 Q_i 、主管補助ダクト風量 Q_{M,Q_i} 及び枝管補助ダクト風量の合計 Q_{S,Q_i} の平均(m³/h)
- β_{Q_i} : 各風量の平均 \bar{Q}_i と試験風量 Q_i の誤差(%)
- β_{M,Q_i} : 各風量の平均 \bar{Q}_i と主管補助ダクト風量 Q_{M,Q_i} の誤差(%)
- β_{S,Q_i} : 各風量の平均 \bar{Q}_i と枝管補助ダクト風量の合計 Q_{S,Q_i} の誤差(%)

である。

試験風量 Q_i ごとに枝管補助ダクト j の各測定孔 $S_{d,k}$ の測定圧力 $P_{S_{d,k},j}^S$ を合流継手からの距離 l に対して直線近似する。

$$P_{S_{d,j,Q_i}} = (c \cdot l + d)_{S,j,Q_i} \quad (124)$$

ここで、

- $P_{S_{d,j,Q_i}}$: 風量 Q_i 及び合流継手からの距離 l における枝管補助ダクト j の静圧(Pa)
- l : 距離(m)

c, d : 直線近似により得られる係数
である。

式(112)より、試験風量 Q_i における主管補助ダクトと合流継手との接続部分における静圧 P_1 を求める。

$$P_{1,Q_i} = a \cdot L_M + b \quad (125)$$

ここで、

P_{1,Q_i} : 風量 Q_i における主管補助ダクトと合流継手との接続部分における静圧 (Pa)

L_M : 主管補助ダクトの長さ (m)

である。

式(124)より、試験風量 Q_i における合流継手と枝管補助ダクト j との接続部分における静圧 P_2 を求める。

$$P_{2,j,Q_i} = a \cdot l_s + b \quad (l_s = 0) \quad (126)$$

ここで、

P_{2,j,Q_i} : 風量 Q_i における合流継手と枝管補助ダクト j との接続部分における静圧 (Pa)

l_s : 合流継手と枝管補助ダクト j との接続部分における距離 (m)

である。

合流継手の前後の静圧差より、試験風量 Q_i における枝管補助ダクト j ごとに合流継手の静圧損失 $\Delta P_{j,j,Q_i}$ を求める。

$$\Delta P_{j,j,Q_i} = P_{2,j,Q_i} - P_{1,Q_i} \quad (127)$$

ここで、

$\Delta P_{j,j,Q_i}$: 風量 Q_i 及び枝管補助ダクト j における合流継手の静圧損失 (Pa)

である。

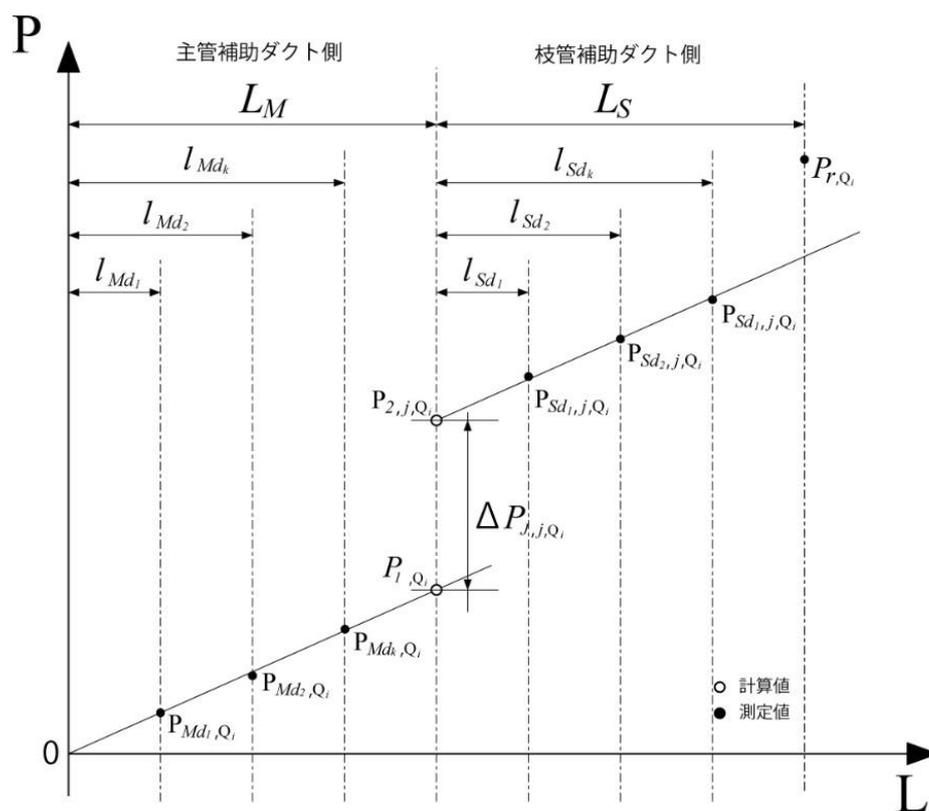


図 4.2 多分岐継手(合流)の静圧損失

上記で求めた式(127)より、枝管補助ダクト j ごとに測定風量 Q_i における合流継手の静圧損失 $\Delta P_{j,j}^S$ を求め、風量を変数として累乗近似する。

$$\Delta P_{j,j}^S = a * Q^n \quad (128)$$

ここで、

$\Delta P_{j,j}^S$: 枝管補助ダクト j における合流継手の静圧損失 (Pa)

a, n : 累乗近似により得られる係数

である。

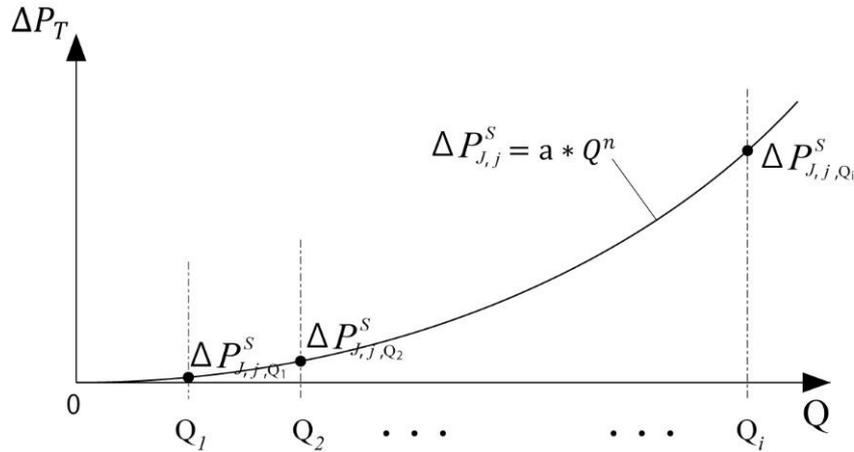


図 4.3 多分岐継手(合流)の累乗近似式の算出

同様の試験を 3 回行い、式(128)により表 1.1 に示す標準試験風量範囲の中央値の風量 Q'_c における静圧損失 $P_{j,j,Q'_c,m=1}$ 、 $P_{j,j,Q'_c,m=2}$ 及び $P_{j,j,Q'_c,m=3}$ を枝管補助ダクト j ごとに求め、平均値 $\overline{P_{j,j,Q'_c}}$ に対する差及び相対誤差がそれぞれ $\pm 1P_a$ 又は $\pm 5\%$ 以内であることを確認する。

$$\overline{P_{j,j,Q'_c}} = \frac{\sum_{m=1}^3 P_{j,j,Q'_c,m}}{3} \quad (129)$$

$$\gamma_m = \overline{P_{j,j,Q'_c}} - P_{j,j,Q'_c,m} \leq \pm 1.0 \quad (m = 1,2,3) \quad (130)$$

$$\varepsilon_m = \left\{ \gamma_m / \overline{P_{j,j,Q'_c}} \right\} \times 100 \leq \pm 5.0 \quad (m = 1,2,3) \quad (131)$$

ここで、

$\overline{P_{j,j,Q'_c}}$: 3 回の測定による式(128)に風量 Q'_c を代入して得られる値の平均値 (Pa)

$P_{j,j,Q'_c,m}$: 第 m 回の測定による式(128)に風量 Q'_c を代入して得られる値 (Pa)

γ_m : 第 m 回の平均値と測定値との差 (Pa)

ε_m : 第 m 回の平均値と測定値との相対誤差 (%)

である。

3 回の試験により得られた式(128)の各多項式に、試験風量 Q_i をそれぞれ代入して得られる静圧損失 $P_{j,j,Q_i,m=1}$ 、 $P_{j,j,Q_i,m=2}$ 及び $P_{j,j,Q_i,m=3}$ の平均値 $\overline{P_{j,j,Q_i}}$ から、枝管補助ダクト j ごとに風量を変数とした累乗近似式により合流継手の風量静圧特性を求める。

$$\overline{P_{j,j,Q_i}} = \frac{\sum_{m=1}^3 P_{j,j,Q_i,m}}{3} \quad (132)$$

$$\Delta P_{j,j} = a * Q^n \quad (133)$$

ここで、

$\overline{P_{j,j,Q_i}}$: 3 回の測定による式(128)に試験風量 Q_i を代入して得られる値の平均値 (Pa)

$P_{j,j,Q_i,m}$: 第 m 回の測定による式(128)に試験風量 Q_i を代入して得られる値 (Pa)

$\Delta P_{j,j}$: 枝管補助ダクト j における合流継手の静圧損失 (Pa)

a, n : 係数
である。

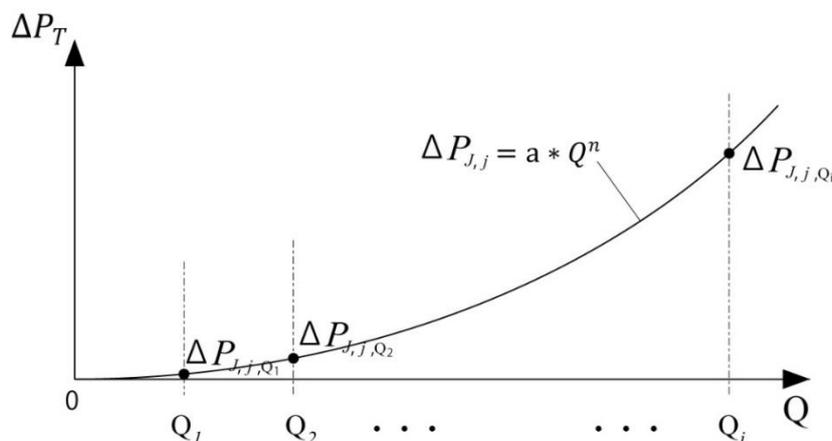


図 4.4 多分岐継手(合流)の風量静圧特性曲線

また、式(118)より試験風量 Q_i に対する枝管補助ダクトjの風量 Q_{S,j,Q_i} から風量比 R_{j,Q_i} を求め、3回の試験により得られた測定結果 $R_{j,Q_i,m=1}$ 、 $R_{j,Q_i,m=2}$ 及び $R_{j,Q_i,m=3}$ の平均値 $\overline{R_{j,Q_i}}$ を求め、試験風量 Q_i に対する枝管補助ダクトjの風量比とする。

$$R_{j,Q_i} = Q_{S,j,Q_i}/Q_i \quad (134)$$

$$\overline{R_{j,Q_i}} = \left(\sum_{m=1}^3 P_{j,Q_i,m} \right) / 3 \quad (135)$$

ここで、

R_{j,Q_i} : 試験風量 Q_i に対する枝管補助ダクトjの風量の比

$\overline{R_{j,Q_i}}$: 3回の測定による試験風量 Q_i 、枝管補助ダクトjにおける風量比の平均値

である。

試験風量 Q_c における枝管補助ダクトjの風量を式(118)より求め、3回の試験により得られた測定結果 $Q_{S,j,Q_c,m=1}$ 、 $Q_{S,j,Q_c,m=2}$ 及び $Q_{S,j,Q_c,m=3}$ の平均値 $\overline{Q_{S,j,Q_c}}$ を求め、試験風量 Q_c における枝管補助ダクトの風量の平均 $\overline{Q_{S,Q_c}}$ との誤差を求める。

$$\overline{Q_{S,j,Q_c}} = \left(\sum_{m=1}^3 Q_{S,j,Q_c,m} \right) / 3 \quad (136)$$

$$\overline{Q_{S,Q_c}} = \left(\sum_{n=1}^j \overline{Q_{S,j,Q_c}} \right) / j \quad (137)$$

$$\mu_j = \{ (\overline{Q_{S,Q_c}} - \overline{Q_{S,j,Q_c}}) / \overline{Q_{S,Q_c}} \} \times 100 \quad (138)$$

ここで、

$\overline{Q_{s,j,Q_c}}$: 3回の測定による式(118)に風量 Q_c を代入して得られる枝管補助ダクトjの風量の平均値(m³/h)

$\overline{Q_{s,Q_c}}$: 第m回の測定による風量 Q_c における枝管補助ダクトの風量の平均値(m³/h)

μ_j : 風量 Q_c における枝管補助ダクトjの枝管補助ダクト全体の平均値との相対誤差(%)

である。

上記の式(138)による誤差が±5%以内の場合は、式(133)に表 1.1 に示す試験風量 Q_i を代入し、試験風量 Q_i における枝管補助ダクトjの静圧損失 $\Delta P_{j,Q_i}$ の平均値 $\overline{\Delta P_{Q_i}}$ を累乗近似することにより、合流継手の静圧損失特性とすることができる。

$$\Delta P_{j,Q_i} = a * Q_i^n \quad (139)$$

$$\overline{\Delta P_{Q_i}} = \left(\sum_{n=1}^j \overline{\Delta P_{j,Q_i}} \right) / j \quad (140)$$

$$\Delta P = a * Q^n \quad (141)$$

ここで、

$\Delta P_{j,Q_i}$: 試験風量 Q_i における枝管補助ダクトjの静圧損失(Pa)

$\overline{\Delta P_{Q_i}}$: 試験風量 Q_i における枝管補助ダクトの静圧損失の平均値(Pa)

ΔP : 合流継手の静圧損失(Pa)

a, n : 係数

である。

4.1.2 ダクト圧力補正法による場合

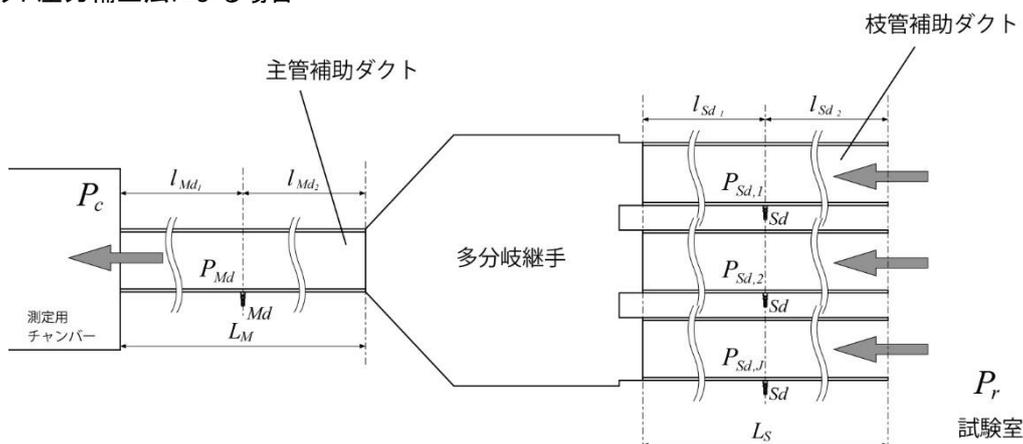


図 4.5 多分岐継手(合流)のダクト圧力補正法試験体概要

測定用チャンバーを基準として試験室静圧 P_r 及び主管補助ダクト及び枝管補助ダクトの静圧測定孔 Md 及び Md の静圧 P_{Md} 及び P_{Sd} を測定する。当該試験に用いる主管補助ダクトの径に応じて表 1.1 に示す標準試験風量範囲の中央値に最も近い測定風量 Q_c における主管補助ダクトの静圧測定孔 Md の静圧 P_{Md,Q_c}^S を測定する。また、式(33)に風量 Q_c を代入し、静圧測定孔から測定用チャンバーまでの圧力差 $\Delta P_{Md,Q_c,cin}$ を求め、 P_{Md,Q_c}^S との差が±0.5Pa以内であることを確認する。

$$\Delta P_{Md,Q_c,cin} = a * Q_c^n \quad (142)$$

$$\alpha_{Q_c,cin} = P_{Md,Q_c}^S - \Delta P_{Md,Q_c,cin} \leq \pm 0.5 \quad (143)$$

ここで、

$\Delta P_{Md,Q_c,cin}$

: 風量 Q_c における主管補助ダクトの静圧測定孔-測定用チャンバー間の静圧損失の計算値 (Pa)

a, n : 係数

$\alpha_{Q_c,cin}$: 風量 Q_c における主管補助ダクトにおける静圧測定孔-測定用チャンバー間の測定値と計算値の差 (Pa)

P_{Md,Q_c}^S : 風量 Q_c における主管補助ダクトの静圧測定孔 d の静圧の測定値 (Pa)

である。

試験風量 Q_i ごとに、試験室静圧 P_r^S と枝管ダクト j の静圧 P_{sd}^S の測定値より、その静圧差 $\Delta P_{r-s,j,Q_i}^S$ を求める。

$$\Delta P_{r-s,j,Q_i}^S = P_{r,j,Q_i}^S - P_{sd,j,Q_i}^S \quad (144)$$

ここで、

$\Delta P_{r-s,j,Q_i}^S$: 風量 Q_i における試験室と枝管補助ダクト j の静圧差 (Pa)

P_{r,j,Q_i}^S : 風量 Q_i における試験室の静圧 (Pa)

P_{sd,j,Q_i}^S : 風量 Q_i における枝管補助ダクト j の静圧測定孔 sd の静圧 (Pa)

である。

試験風量 Q_i ごとに、枝管補助ダクト j について、あらかじめ求められた式(33)を用いて、式(144)で求めた圧力差における風量 Q_{s,j,Q_i} 及び各枝管補助ダクト j の風量の合計 Q_{s,Q_i} を求める。

$$Q_{s,j,Q_i} = (\Delta P_{r-s,j,Q_i}^S / a_{ad})^{1/n_{ad}} \quad (145)$$

$$Q_{s,Q_i} = \sum_{n=1}^j Q_{s,j,Q_i} \quad (146)$$

ここで、

Q_{s,j,Q_i} : 風量 Q_i における枝管補助ダクト j に流れる風量の計算値 (m³/h)

Q_{s,Q_i} : 風量 Q_i における枝管補助ダクト j に流れる風量の計算値の合計 (m³/h)

a_{ad}, n_{ad} : 式(33)における係数

である。

試験風量 Q_i 及び枝管補助ダクト風量の合計 Q_{s,Q_i} の平均値 \bar{Q}_i に対して、それぞれの風量の誤差が $\pm 2.5\%$ 以内であることを確認する。

$$\bar{Q}_i = (Q_i + Q_{s,Q_i}) / 2 \quad (147)$$

$$\beta_{Q_i} = \{(\bar{Q}_i - Q_i) / \bar{Q}_i\} \times 100 \leq \pm 2.5 \quad (148)$$

$$\beta_{S,Q_i} = \{(\bar{Q}_i - Q_{S,Q_i})/\bar{Q}_i\} \times 100 \leq \pm 2.5 \quad (149)$$

ここで、

\bar{Q}_i : 試験風量 Q_i 及び枝管補助ダクト風量の合計 Q_{S,Q_i} の平均(m³/h)

β_{Q_i} : 各風量の平均 \bar{Q}_i と試験風量 Q_i の誤差(%)

β_{S,Q_i} : 各風量の平均 \bar{Q}_i と枝管補助ダクト風量の合計 Q_{S,Q_i} の誤差(%)

である。

測定風量 Q_i ごとに、当該補助ダクトのあらかじめ求められている単位長さ当たりの風量圧力損失特性を表す式(9)又は式(10)より、主管補助ダクトと合流継手の接続部における圧力 P_{M,Q_i} 及び合流継手と枝管補助ダクト j の接続部における圧力 P_{S,Q_i} を求める。

$$\Delta P_{d,Q_i,L_{Md2}} = (a * Q_i^n)_{ad} * L_{Md2} \quad (150)$$

$$\Delta P_{d,j,Q_i,L_{Sd1}} = (a * Q_i^n)_{ad} * L_{Sd1,j} \quad (151)$$

$$P_{1,Q_i} = P_{Md,Q_i}^S + \Delta P_{d,Q_i,L_{Md2}} \quad (152)$$

$$P_{2,j,Q_i} = P_{sd,j,Q_i}^S - \Delta P_{d,j,Q_i,L_{Sd1}} \quad (153)$$

ここで、

$\Delta P_{d,Q_i,L_{Md2}}$: 風量 Q_i における主管補助ダクトの静圧測定孔から合流継手の接続部分までの距離による静圧損失(Pa)

$\Delta P_{d,j,Q_i,L_{Sd1}}$: 風量 Q_i における枝管補助ダクト j の静圧測定孔から合流継手の接続部分までの距離による静圧損失(Pa)

L_{Md2} : 主管補助ダクトの静圧測定孔から合流継手の接続部分までの距離(m)

L_{Sd1} : 枝管補助ダクト j の静圧測定孔から合流継手の接続部分までの距離による静圧損失(m)

P_{1,Q_i} : 風量 Q_i における主管補助ダクトと合流継手との接続部分の圧力(Pa)

P_{2,j,Q_i} : 風量 Q_i における枝管補助ダクト j と合流継手との接続部分の圧力(Pa)

である。

合流継手の前後の静圧差より、試験風量 Q_i における枝管補助ダクト j ごとに合流継手の静圧損失 $\Delta P_{J,j,Q_i}$ を求める。

$$\Delta P_{J,j,Q_i} = P_{2,j,Q_i} - P_{1,Q_i} \quad (154)$$

ここで、

$\Delta P_{J,j,Q_i}$: 風量 Q_i 、枝管補助ダクト j における合流継手の静圧損失(Pa)

である。

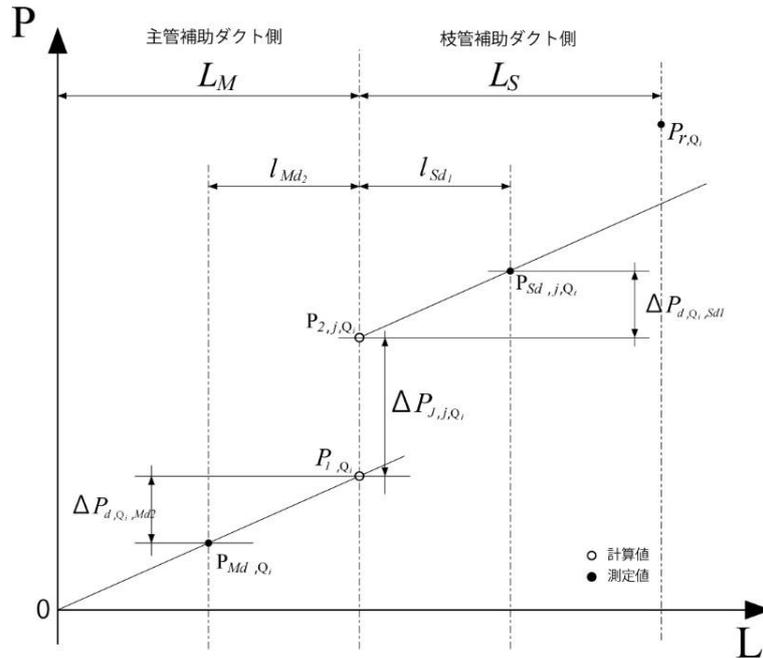


図 4.6 多分岐継手(合流)の静圧損失

上記で求めた式(154)より、枝管補助ダクト j ごとに測定風量 Q_i における合流継手の静圧損失 $\Delta P_{J,j}^S$ を求め、風量を変数として累乗近似する。

$$\Delta P_{J,j}^S = a * Q^n \quad (155)$$

ここで、

$\Delta P_{J,j}^S$: 枝管補助ダクト j における合流継手の静圧損失 (Pa)

a, n : 累乗近似により得られる係数

である。

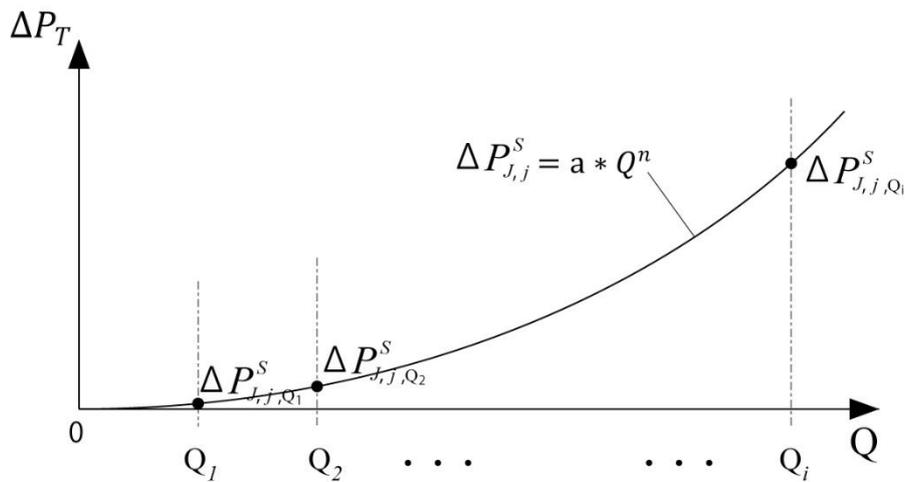


図 4.7 多分岐継手(合流)の累乗近似式の算出

同様の試験を 3 回行い、式(155)により表 1.1 に示す標準試験風量範囲の中央値の風量 Q_c' における静圧

損失 $P_{J,j,Q'_c,m=1}$ 、 $P_{J,j,Q'_c,m=2}$ 及び $P_{J,j,Q'_c,m=3}$ を枝管補助ダクト j ごとに求め、平均値 $\overline{P_{J,j,Q'_c}}$ に対する相対誤差が±5%以内であることを確認する。

$$\overline{P_{J,j,Q'_c}} = \frac{\sum_{m=1}^3 P_{J,j,Q'_c,m}}{3} \quad (156)$$

$$\varepsilon_m = \left\{ \left(\overline{P_{J,j,Q'_c}} - P_{J,j,Q'_c,m} \right) / \overline{P_{J,j,Q'_c}} \right\} \times 100 \leq \pm 5.0 \quad (m = 1, 2, 3) \quad (157)$$

ここで、

$\overline{P_{J,j,Q'_c}}$: 3回の測定による式(155)に風量 Q'_c を代入して得られる値の平均値(Pa)

$P_{J,j,Q'_c,m}$: 第 m 回の測定による式(155)に風量 Q'_c を代入して得られる値(Pa)

ε_m : 第 m 回の平均値と測定値との相対誤差(%)

である。

3回の試験により得られた式(155)の各多項式に、試験風量 Q_i をそれぞれ代入して得られる静圧損失 $P_{J,j,Q_i,m=1}$ 、 $P_{J,j,Q_i,m=2}$ 及び $P_{J,j,Q_i,m=3}$ の平均値 $\overline{P_{J,j,Q_i}}$ から、枝管補助ダクト j ごとに風量を変数とした累乗近似式により合流継手の風量静圧特性を求める。

$$\overline{P_{J,j,Q_i}} = \frac{\sum_{m=1}^3 P_{J,j,Q_i,m}}{3} \quad (158)$$

$$\Delta P_j = a * Q^n \quad (159)$$

ここで、

$\overline{P_{J,j,Q_i}}$: 3回の測定による式(155)に試験風量 Q_i を代入して得られる値の平均値(Pa)

$P_{J,j,Q_i,m}$: 第 m 回の測定による式(155)に試験風量 Q_i を代入して得られる値(Pa)

ΔP_j : 枝管補助ダクト j における合流継手の静圧損失(Pa)

a, n : 係数

である。

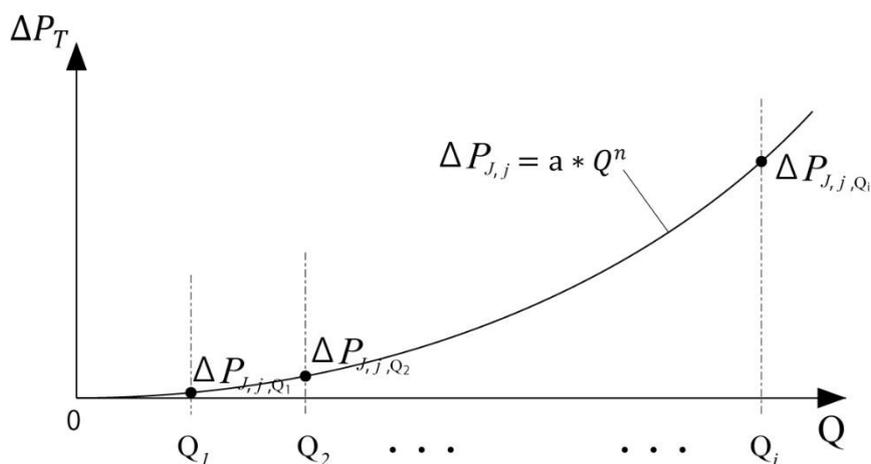


図 4.8 多分岐継手(合流)の風量静圧特性曲線

また、式(145)より試験風量 Q_i に対する枝管補助ダクト j の風量 Q_{s,j,Q_i} から風量比 R_{j,Q_i} を求め、3回の試験により得られた測定結果 $R_{j,Q_i,m=1}$ 、 $R_{j,Q_i,m=2}$ 及び $R_{j,Q_i,m=3}$ の平均値 $\overline{R_{j,Q_i}}$ を求め、試験風量 Q_i に対する枝管補助ダ

クトjの風量比とする。

$$R_{j,Q_i} = Q_{s,j,Q_i} / Q_i \quad (160)$$

$$\overline{R_{j,Q_i}} = \left(\sum_{m=1}^3 P_{j,Q_i,m} \right) / 3 \quad (161)$$

ここで、

- R_{j,Q_i} : 試験風量 Q_i に対する枝管補助ダクトjの風量の比
 $\overline{R_{j,Q_i}}$: 3回の測定による試験風量 Q_i 、枝管補助ダクトjにおける風量比の平均値

である。

試験風量 Q_c における枝管補助ダクトjの風量を式(145)より求め、3回の試験により得られた測定結果 $Q_{s,j,Q_c,m=1}$ 、 $Q_{s,j,Q_c,m=2}$ 及び $Q_{s,j,Q_c,m=3}$ の平均値 $\overline{Q_{s,j,Q_c}}$ を求め、試験風量 Q_c における枝管補助ダクトの風量の平均 $\overline{Q_{s,Q_c}}$ との誤差を求める。

$$\overline{Q_{s,j,Q_c}} = \left(\sum_{m=1}^3 Q_{s,j,Q_c,m} \right) / 3 \quad (162)$$

$$\overline{Q_{s,Q_c}} = \left(\sum_{n=1}^j \overline{Q_{s,j,Q_c}} \right) / j \quad (163)$$

$$\mu_j = \left\{ \left(\overline{Q_{s,Q_c}} - \overline{Q_{s,j,Q_c}} \right) / \overline{Q_{s,Q_c}} \right\} \times 100 \quad (164)$$

ここで、

- $\overline{Q_{s,j,Q_c}}$: 3回の測定による式(145)に風量 Q_c を代入して得られる枝管補助ダクトjの風量の平均値 (m^3/h)
 $\overline{Q_{s,Q_c}}$: 第m回の測定による風量 Q_c における枝管補助ダクトの風量の平均値 (m^3/h)
 μ_j : 風量 Q_c における枝管補助ダクトjの枝管補助ダクト全体の平均値との相対誤差 (%)

である。

上記の式(138)による誤差が±5%以内の場合は、式(164)に表 1.1 に示す試験風量 Q_i を代入し、試験風量 Q_i における枝管補助ダクトjの静圧損失 $\Delta P_{j,Q_i}$ の平均値 $\overline{\Delta P_{Q_i}}$ を累乗近似することにより、合流継手の静圧損失特性とすることができる。

$$\Delta P_{j,Q_i} = a * Q_i^n \quad (165)$$

$$\overline{\Delta P_{Q_i}} = \left(\sum_{n=1}^j \Delta P_{j,Q_i} \right) / j \quad (166)$$

$$\Delta P = a * Q^n \quad (167)$$

ここで、

- $\Delta P_{j,Q_i}$: 試験風量 Q_i における枝管補助ダクトjの静圧損失 (Pa)
 $\overline{\Delta P_{Q_i}}$: 試験風量 Q_i における枝管補助ダクトの静圧損失の平均値 (Pa)

ΔP : 合流継手の静圧損失 (Pa)
 a, n : 係数
 である。

4.2 分流

多分岐継手の主管側の補助ダクト(以下、「主管補助ダクト」という。)と枝管側の補助ダクト(以下、「枝管補助ダクト」という。)を空気の漏れがないよう強固に接続し、吹出し側の空間(試験室)を基準にした各補助ダクトの圧力分布から多分岐継手の静圧損失を測定する。ここで対象とする継手は、原則として、いわゆるチャンバーとしてそれぞれの枝ダクトに風量を均等に流すことを意図した構造のものであり、枝ダクトの圧力損失負荷は補助ダクトのみを想定し、異なる長さ(圧力損失の違い)を想定した試験は実施しない。また、試験対象とする枝ダクトの条件は実際の使用を想定して選択するが、あり得る極力多くのケースを行うことが望ましい。

試験は主管補助ダクトの径に対応する表 1.1 の各試験風量 Q_i について行い、測定用チャンバー内静圧 P_c 、試験室静圧 P_r 、補助ダクトの静圧測定孔の静圧 P_d を測定する。

4.2.1 静圧分布法による場合

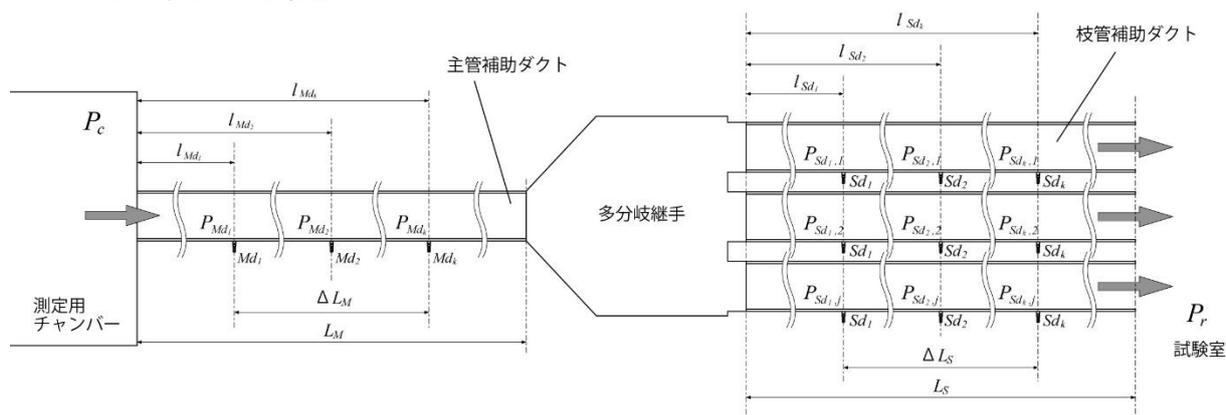


図 4.9 多分岐継手(分流)の静圧分布法試験体概要

試験風量 Q_i ごとに主管補助ダクト各測定孔 Md_k の測定圧力 $P_{Md_k}^S$ を直線近似して距離 l を変数とする近似式を得る。

$$P_{Ma,Q_i} = (a \cdot l + b)_{M,Q_i} \quad (168)$$

ここで、

P_{Ma,Q_i} : 風量 Q_i 、測定用チャンバーからの距離 l における主管補助ダクトの静圧 (Pa)

l : 距離 (m)

a, b : 直線近似により得られる係数

である。

当該試験における表 1.1 に示す標準試験風量範囲の中央値に最も近い試験風量 Q_c における最遠点の 2 つの測定孔間の静圧差 $\Delta P_{Md,Q_c}$ を式(168)より求める。

$$\Delta P_{Md,Q_c} = P_{Md_1,Q_c} - P_{Md_k,Q_c} \quad (169)$$

ここで、

$\Delta P_{Md,Q_c}$: 風量 Q_c における主管補助ダクト最遠点の2つの測定孔間の静圧差 (Pa)

P_{Md_1,Q_c} : 風量 Q_c における式(168)より得られる主管補助ダクト測定孔 Md_1 の静圧 (Pa)

P_{Md_k,Q_c} : 風量 Q_c における式(168)より得られる主管補助ダクト測定孔 Md_k の静圧 (Pa)

である。

式(169)で求めた当該補助ダクトによる最遠点の2つの測定孔間の静圧差 $\Delta P_{Md,Q_c}$ と、1.1 静圧分布法で測定した補助ダクトの圧力特性を示す式(8)から得られる風量 Q_c における圧力損失 $\Delta P_{ad,Q_c}$ との差が ± 0.5 Pa 以内であることを確認する。

$$\alpha_{Md,Q_c} = \Delta P_{Md,Q_c} - \Delta P_{ad,Q_c} \leq \pm 0.5 \quad (170)$$

ここで、

α_{Md,Q_c} : 風量 Q_c における主管補助ダクト最遠点の2つの測定孔間の静圧差の測定値と計算値の差 (Pa)

である。

試験風量 Q_i ごとに、主管ダクト及び枝管ダクト j の最遠点の2つの測定孔間の静圧差 $\Delta P_{Md,Q_i}^S$ 及び $\Delta P_{Sd,j,Q_i}^S$ を求める。

$$\Delta P_{Md,Q_i}^S = P_{Md_1,Q_i}^S - P_{Md_k,Q_i}^S \quad (171)$$

$$\Delta P_{Sd,j,Q_i}^S = P_{Sd_1,j,Q_i}^S - P_{Sd_k,j,Q_i}^S \quad (172)$$

ここで、

$\Delta P_{Md,Q_i}^S$: 風量 Q_i における主管補助ダクトの最遠点の2つの測定孔間の静圧差 (Pa)

P_{Md_1,Q_i}^S : 風量 Q_i における主管補助ダクトの測定孔 Md_1 の静圧 (Pa)

P_{Md_k,Q_i}^S : 風量 Q_i における主管補助ダクトの測定孔 Md_k の静圧 (Pa)

$\Delta P_{Sd,j,Q_i}^S$: 風量 Q_i における枝管補助ダクト j の最遠点の2つの測定孔間の静圧差 (Pa)

P_{Sd_1,j,Q_i}^S : 風量 Q_i における枝管補助ダクト j の測定孔 Sd_1 の静圧 (Pa)

P_{Sd_k,j,Q_i}^S : 風量 Q_i における枝管補助ダクト j の測定孔 Sd_k の静圧 (Pa)

である。

試験風量 Q_i ごとに、主管補助ダクト及び枝管補助ダクト j について、あらかじめ求められた式(8)を用いて、式(171)及び式(172)で求めた圧力差における風量 Q_{M,Q_i} 及び Q_{S,j,Q_i} を求める。また、枝管補助ダクトについては、各枝管補助ダクト j の風量の合計 Q_{S,Q_i} を求める。

$$Q_{M,Q_i} = (\Delta P_{Md,Q_i}^S / a_{ad})^{1/n_{ad}} \quad (173)$$

$$Q_{S,j,Q_i} = (\Delta P_{Sd,j,Q_i}^S / a_{ad})^{1/n_{ad}} \quad (174)$$

$$Q_{S,Q_i} = \sum_{n=1}^j Q_{S,j,Q_i} \quad (175)$$

ここで、

- Q_{M,Q_i} : 風量 Q_i における主管補助ダクトに流れる風量の計算値(m³/h)
- Q_{S,j,Q_i} : 風量 Q_i における枝管補助ダクト j に流れる風量の計算値(m³/h)
- a_{ad}, n_{ad} : 各々、(8)式における係数 f, n

である。

試験風量 Q_i 、主管補助ダクト風量 Q_{M,Q_i} 及び枝管補助ダクト風量の合計 Q_{S,Q_i} の平均値 \bar{Q}_i に対して、それぞれの風量の誤差が±2.5%以内であることを確認する。

$$\bar{Q}_i = (Q_i + Q_{M,Q_i} + Q_{S,Q_i})/3 \quad (176)$$

$$\beta_{Q_i} = \{(\bar{Q}_i - Q_i)/\bar{Q}_i\} \times 100 \leq \pm 2.5 \quad (177)$$

$$\beta_{M,Q_i} = \{(\bar{Q}_i - Q_{M,Q_i})/\bar{Q}_i\} \times 100 \leq \pm 2.5 \quad (178)$$

$$\beta_{S,Q_i} = \{(\bar{Q}_i - Q_{S,Q_i})/\bar{Q}_i\} \times 100 \leq \pm 2.5 \quad (179)$$

ここで、

- \bar{Q}_i : 試験風量 Q_i 、主管補助ダクト風量 Q_{M,Q_i} 及び枝管補助ダクト風量の合計 Q_{S,Q_i} の平均(m³/h)
- β_{Q_i} : 各風量の平均 \bar{Q}_i と試験風量 Q_i の誤差(%)
- β_{M,Q_i} : 各風量の平均 \bar{Q}_i と主管補助ダクト風量 Q_{M,Q_i} の誤差(%)
- β_{S,Q_i} : 各風量の平均 \bar{Q}_i と枝管補助ダクト風量の合計 Q_{S,Q_i} の誤差(%)

である。

試験風量 Q_i ごとに枝管補助ダクト j の各測定孔 Sd_k の測定圧力 $P_{Sd_k,j}^S$ を分流継手からの距離 l に対して直線近似する。

$$P_{Sd,j,Q_i} = (c \cdot l + d)_{S,j,Q_i} \quad (180)$$

ここで、

- P_{Sd,j,Q_i} : 風量 Q_i 、分流継手からの距離 l における枝管補助ダクト j の静圧(Pa)
- l : 距離(m)
- c, d : 直線近似により得られる係数

である。

式(168)より、試験風量 Q_i における主管補助ダクトと分流継手との接続部分における静圧 P_1 を求める。

$$P_{1,Q_i} = a \cdot L_M + b \quad (181)$$

ここで、

- P_{1,Q_i} : 風量 Q_i における主管補助ダクトと分流継手との接続部分における静圧(Pa)
- L_M : 主管補助ダクトの長さ(m)

である。

式(180)より、試験風量 Q_i における分流継手と枝管補助ダクト j との接続部分における静圧 P_2 を求める。

$$P_{2,j,Q_i} = a \cdot l_s + b \quad (l_s = 0) \quad (182)$$

ここで、

P_{2,j,Q_i} : 風量 Q_i における分流継手と枝管補助ダクト j との接続部分における静圧 (Pa)

l_s : 分流継手と枝管補助ダクト j との接続部分における距離 (m)

である。

分流継手の前後の静圧差より、試験風量 Q_i における枝管補助ダクト j ごとに分流継手の静圧損失 $\Delta P_{J,j,Q_i}$ を求める。

$$\Delta P_{J,j,Q_i} = P_{1,Q_i} - P_{2,j,Q_i} \quad (183)$$

ここで、

$\Delta P_{J,j,Q_i}$: 風量 Q_i 、枝管補助ダクト j における分流継手の静圧損失 (Pa)

である。

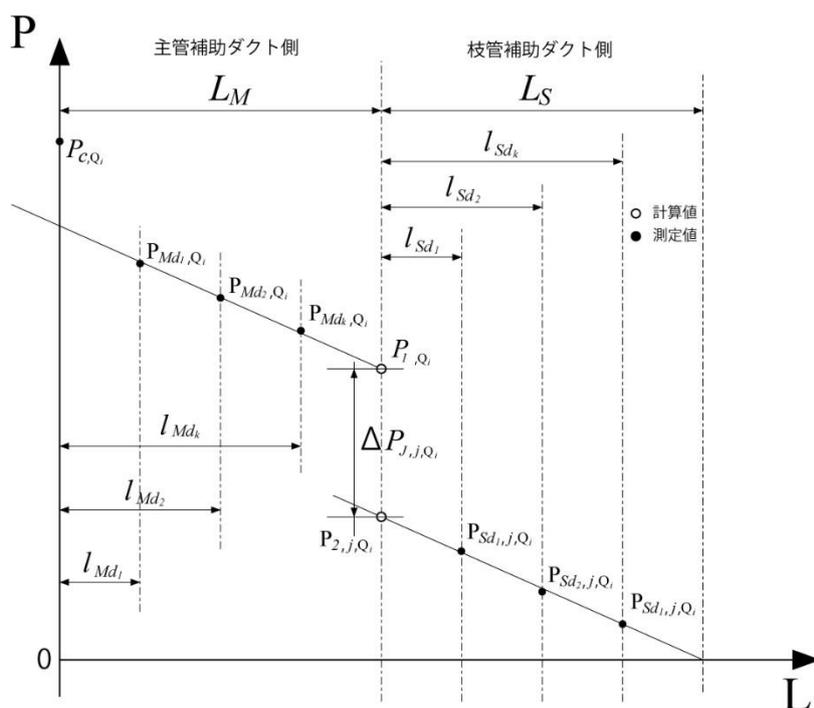


図 4.10 多分岐継手(分流)の静圧損失

上記で求めた式(183)より、枝管補助ダクト j ごとに測定風量 Q_i における分流継手の静圧損失 $\Delta P_{J,j}^S$ を求め、風量を変数として累乗近似する。

$$\Delta P_{J,j}^S = a * Q^n \quad (183)$$

ここで、

$\Delta P_{J,j}^S$: 枝管補助ダクト j における分流継手の静圧損失 (Pa)

a, n : 累乗近似により得られる係数

である。

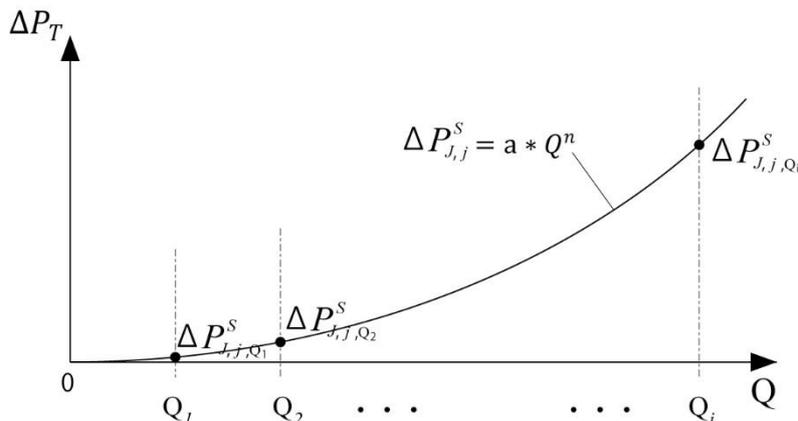


図 4.11 多分岐継手(分流)の累乗近似式の算出

同様の試験を 3 回行い、式(183)により表 1.1 に示す標準試験風量範囲の中央値の風量 Q_c' における静圧損失 $P_{j,j,Q_c',m=1}$ 、 $P_{j,j,Q_c',m=2}$ 及び $P_{j,j,Q_c',m=3}$ を枝管補助ダクト j ごとに求め、平均値 $\overline{P_{j,j,Q_c'}}$ に対する差及び相対誤差がそれぞれ $\pm 1P_a$ 又は $\pm 5\%$ 以内であることを確認する。

$$\overline{P_{j,j,Q_c'}} = \frac{\sum_{m=1}^3 P_{j,j,Q_c',m}}{3} \quad (184)$$

$$\gamma_m = \overline{P_{j,j,Q_c'}} - P_{j,j,Q_c',m} \leq \pm 1.0 \quad (m = 1,2,3) \quad (185)$$

$$\varepsilon_m = \left\{ \gamma_m / \overline{P_{j,j,Q_c'}} \right\} \times 100 \leq \pm 5.0 \quad (m = 1,2,3) \quad (186)$$

ここで、

$\overline{P_{j,j,Q_c'}}$: 3 回の測定による式(183)に風量 Q_c' を代入して得られる値の平均値 (Pa)

$P_{j,j,Q_c',m}$: 第 m 回の測定による式(183)に風量 Q_c' を代入して得られる値 (Pa)

γ_m : 第 m 回の平均値と測定値との差 (Pa)

ε_m : 第 m 回の平均値と測定値との相対誤差 (%)

である。

3 回の試験により得られた式(183)の各多項式に、試験風量 Q_i をそれぞれ代入して得られる静圧損失 $P_{j,j,Q_i,m=1}$ 、 $P_{j,j,Q_i,m=2}$ 及び $P_{j,j,Q_i,m=3}$ の平均値 $\overline{P_{j,j,Q_i}}$ から、枝管補助ダクト j ごとに風量を変数とした累乗近似式により分流継手の風量静圧特性を求める。

$$\overline{P_{j,j,Q_i}} = \frac{\sum_{m=1}^3 P_{j,j,Q_i,m}}{3} \quad (187)$$

$$\Delta P_j = a * Q^n \quad (188)$$

ここで、

$\overline{P_{j,j,Q_i}}$: 3 回の測定による式(183)に試験風量 Q_i を代入して得られる値の平均値 (Pa)

$P_{j,j,Q_i,m}$: 第 m 回の測定による式(183)に試験風量 Q_i を代入して得られる値 (Pa)
 ΔP_j : 枝管補助ダクト j における分流継手の静圧損失 (Pa)
 a, n : 係数
 である。

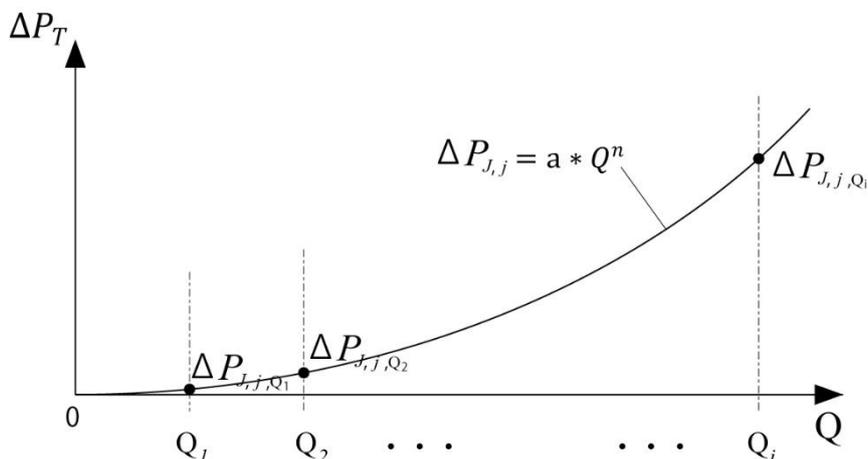


図 4.12 多分岐継手(分流)の風量静圧特性曲線

また、式(174)より試験風量 Q_i に対する枝管補助ダクト j の風量 Q_{s,j,Q_i} から風量比 R_{j,Q_i} を求め、3回の試験により得られた測定結果 $R_{j,Q_i,m=1}$ 、 $R_{j,Q_i,m=2}$ 及び $R_{j,Q_i,m=3}$ の平均値 $\overline{R_{j,Q_i}}$ を求め、試験風量 Q_i に対する枝管補助ダクト j の風量比とする。

$$R_{j,Q_i} = Q_{s,j,Q_i} / Q_i \quad (189)$$

$$\overline{R_{j,Q_i}} = \left(\sum_{m=1}^3 P_{j,Q_i,m} \right) / 3 \quad (190)$$

ここで、

R_{j,Q_i} : 試験風量 Q_i に対する枝管補助ダクト j の風量の比
 $\overline{R_{j,Q_i}}$: 3回の測定による試験風量 Q_i 、枝管補助ダクト j における風量比の平均値

である。

試験風量 Q_c における枝管補助ダクト j の風量を式(174)より求め、3回の試験により得られた測定結果 $Q_{s,j,Q_c,m=1}$ 、 $Q_{s,j,Q_c,m=2}$ 及び $Q_{s,j,Q_c,m=3}$ の平均値 $\overline{Q_{s,j,Q_c}}$ を求め、試験風量 Q_c における枝管補助ダクトの風量の平均 $\overline{Q_{s,Q_c}}$ との誤差を求める。

$$\overline{Q_{s,j,Q_c}} = \left(\sum_{m=1}^3 Q_{s,j,Q_c,m} \right) / 3 \quad (191)$$

$$\overline{Q_{s,Q_c}} = \left(\sum_{n=1}^j \overline{Q_{s,j,Q_c}} \right) / j \quad (192)$$

$$\mu_j = \{(\overline{Q_{s,Q_c}} - \overline{Q_{s,j,Q_c}}) / \overline{Q_{s,Q_c}}\} \times 100 \quad (193)$$

ここで、

$\overline{Q_{s,j,Q_c}}$: 3回の測定による式(174)に風量 Q_c を代入して得られる枝管補助ダクト j の風量の平均値(m³/h)

$\overline{Q_{s,Q_c}}$: 第 m 回の測定による風量 Q_c における枝管補助ダクトの風量の平均値(m³/h)

μ_j : 風量 Q_c における枝管補助ダクト j の枝管補助ダクト全体の平均値との相対誤差(%)

である。

上記の式(193)による誤差が±5%以内の場合は、式(188)に表 1.1 に示す試験風量 Q_i を代入し、試験風量 Q_i における枝管補助ダクト j の静圧損失 $\Delta P_{j,Q_i}$ の平均値 $\overline{\Delta P_{Q_i}}$ を累乗近似することにより、分流継手の静圧損失特性とすることができる。

$$\Delta P_{j,Q_i} = a * Q_i^n \quad (194)$$

$$\overline{\Delta P_{Q_i}} = \left(\sum_{n=1}^j \Delta P_{j,Q_i} \right) / j \quad (195)$$

$$\Delta P = a * Q^n \quad (196)$$

ここで、

$\Delta P_{j,Q_i}$: 試験風量 Q_i における枝管補助ダクト j の静圧損失(Pa)

$\overline{\Delta P_{Q_i}}$: 試験風量 Q_i における枝管補助ダクトの静圧損失の平均値(Pa)

ΔP : 分流継手の静圧損失(Pa)

a, n : 係数

である。

4.2.2 ダクト圧力補正法による場合

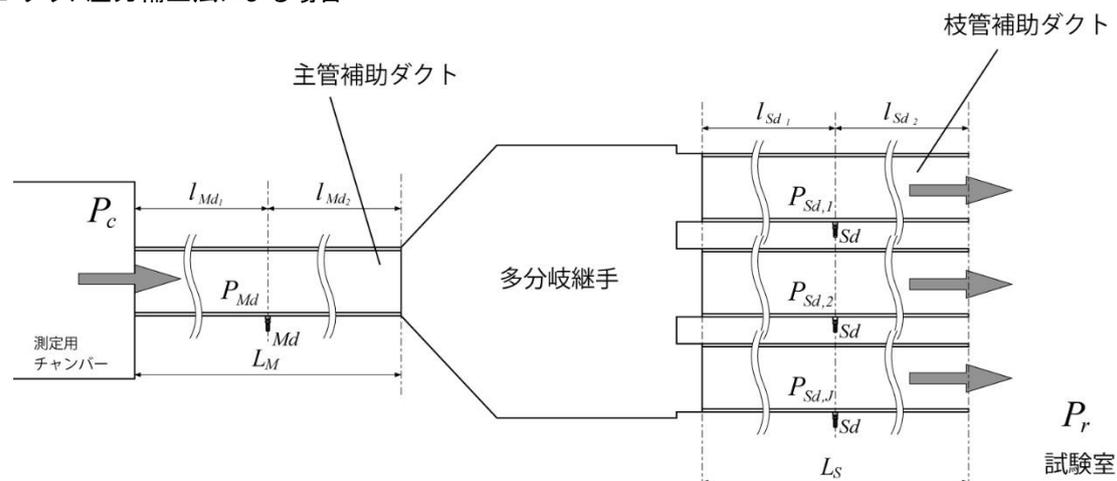


図 4.13 多分岐継手(分流)のダクト圧力補正法試験体概要

試験室を基準として試験室静圧 P_r 及び主管補助ダクト及び枝管補助ダクトの静圧測定孔 Md 及び Sd の静圧 P_{Md} 及び P_{Sd} を測定する。当該試験に用いる主管補助ダクトの径に応じて表 1.1 に示す標準試験風量範囲

の中央値に最も近い測定風量 Q_c における主管補助ダクトの静圧測定孔 Md の静圧 P^S_{Md,Q_c} を測定する。また、式(31)に風量 Q_c を代入し、静圧測定孔から測定用チャンバーまでの圧力差 $\Delta P_{Md,Q_c,cout}$ を求め、 P^S_{Md,Q_c} との差が $\pm 0.5P_a$ 以内であることを確認する。

$$\Delta P_{Md,Q_c,cout} = a * Q_c^n \quad (197)$$

$$\alpha_{Q_c,cout} = \Delta P_{Md,Q_c,cout} - P^S_{Md,Q_c} \leq \pm 0.5 \quad (198)$$

ここで、

$\Delta P_{Md,Q_c,cout}$: 風量 Q_c における主管補助ダクトの測定用チャンバー—静圧測定孔間の静圧損失の計算値 (Pa)

a, n : 係数

$\alpha_{Q_c,cout}$: 風量 Q_c における主管補助ダクトにおける測定用チャンバー—静圧測定孔間の測定値と計算値の差 (Pa)

P^S_{Md,Q_c} : 風量 Q_c における主管補助ダクトの静圧測定孔 d の静圧の測定値 (Pa)

である。

試験風量 Q_i ごとに、枝管ダクト j の静圧 P^S_{Sd} と試験室静圧 P^S_r の測定値より、その静圧差 $\Delta P^S_{S-r,j,Q_i}$ を求める。

$$\Delta P^S_{S-r,j,Q_i} = P^S_{Sd,j,Q_i} - P^S_{r,j,Q_i} \quad (199)$$

ここで、

$\Delta P^S_{S-r,j,Q_i}$: 風量 Q_i における試験室と枝管補助ダクト j の静圧差 (Pa)

P^S_{Sd,j,Q_i} : 風量 Q_i における枝管補助ダクト j の静圧測定孔 Sd の静圧 (Pa)

P^S_{r,j,Q_i} : 風量 Q_i における試験室の静圧 (Pa)

である。

試験風量 Q_i ごとに、枝管補助ダクト j について、あらかじめ求められた式(31)を用いて、式(199)で求めた圧力差における風量 Q_{s,j,Q_i} 及び各枝管補助ダクト j の風量の合計 Q_{s,Q_i} を求める。

$$Q_{s,j,Q_i} = (\Delta P^S_{r-s,j,Q_i}/a_{ad})^{1/n_{ad}} \quad (200)$$

$$Q_{s,Q_i} = \sum_{n=1}^j Q_{s,j,Q_i} \quad (201)$$

ここで、

Q_{s,j,Q_i} : 風量 Q_i における枝管補助ダクト j に流れる風量の計算値 (m^3/h)

Q_{s,Q_i} : 風量 Q_i における枝管補助ダクト j に流れる風量の計算値の合計 (m^3/h)

a_{ad}, n_{ad} : 各々式(33)における係数 a_{cin}, n_{cin}

である。

試験風量 Q_i 及び枝管補助ダクト風量の合計 Q_{s,Q_i} の平均値 \bar{Q}_i に対して、それぞれの風量の誤差が $\pm 2.5\%$ 以内であることを確認する。

$$\bar{Q}_i = (Q_i + Q_{s,Q_i})/2 \quad (202)$$

$$\beta_{Q_i} = \{(\bar{Q}_i - Q_i)/\bar{Q}_i\} \times 100 \leq \pm 2.5 \quad (203)$$

$$\beta_{S,Q_i} = \{(\bar{Q}_i - Q_{S,Q_i})/\bar{Q}_i\} \times 100 \leq \pm 2.5 \quad (204)$$

ここで、

\bar{Q}_i : 試験風量 Q_i 及び枝管補助ダクト風量の合計 Q_{S,Q_i} の平均 (m^3/h)

β_{Q_i} : 各風量の平均 \bar{Q}_i と試験風量 Q_i の誤差 (%)

β_{S,Q_i} : 各風量の平均 \bar{Q}_i と枝管補助ダクト風量の合計 Q_{S,Q_i} の誤差 (%)

である。

測定風量 Q_i ごとに、当該補助ダクトのあらかじめ求められている単位長さ当たりの風量圧力損失特性を表す式(9)又は式(10)より、主管補助ダクトと分流継手の接続部における圧力 P_{M,Q_i} 及び分流継手と枝管補助ダクト j の接続部における圧力 P_{S,Q_i} を求める。

$$\Delta P_{d,Q_i,L_{Md2}} = (a * Q_i^n)_{ad} * L_{Md2} \quad (205)$$

$$\Delta P_{d,j,Q_i,L_{Sd1}} = (a * Q_i^n)_{ad} * L_{Sd1,j} \quad (206)$$

$$P_{1,Q_i} = P_{Md,Q_i}^S - \Delta P_{d,Q_i,L_{Md2}} \quad (207)$$

$$P_{2,j,Q_i} = P_{Sd,j,Q_i}^S + \Delta P_{d,j,Q_i,L_{Sd1}} \quad (208)$$

ここで、

$\Delta P_{d,Q_i,L_{Md2}}$

: 風量 Q_i における主管補助ダクトの静圧測定孔から分流継手の接続部分までの距離による静圧損失 (Pa)

$\Delta P_{d,j,Q_i,L_{Sd1}}$

: 風量 Q_i における枝管補助ダクト j の静圧測定孔から分流継手の接続部分までの距離による静圧損失 (Pa)

L_{Md2}

: 主管補助ダクトの静圧測定孔から分流継手の接続部分までの距離 (m)

L_{Sd1}

: 枝管補助ダクト j の静圧測定孔から分流継手の接続部分までの距離による静圧損失 (m)

P_{1,Q_i}

: 風量 Q_i における主管補助ダクトと分流継手との接続部分の圧力 (Pa)

P_{2,j,Q_i}

: 風量 Q_i における枝管補助ダクト j と分流継手との接続部分の圧力 (Pa)

である。

分流継手の前後の静圧差より、試験風量 Q_i における枝管補助ダクト j ごとに分流継手の静圧損失 $\Delta P_{J,j,Q_i}$ を求める。

$$\Delta P_{J,j,Q_i} = P_{2,j,Q_i} - P_{1,Q_i} \quad (209)$$

ここで、

$\Delta P_{J,j,Q_i}$: 風量 Q_i 、枝管補助ダクト j における分流継手の静圧損失 (Pa)

である。

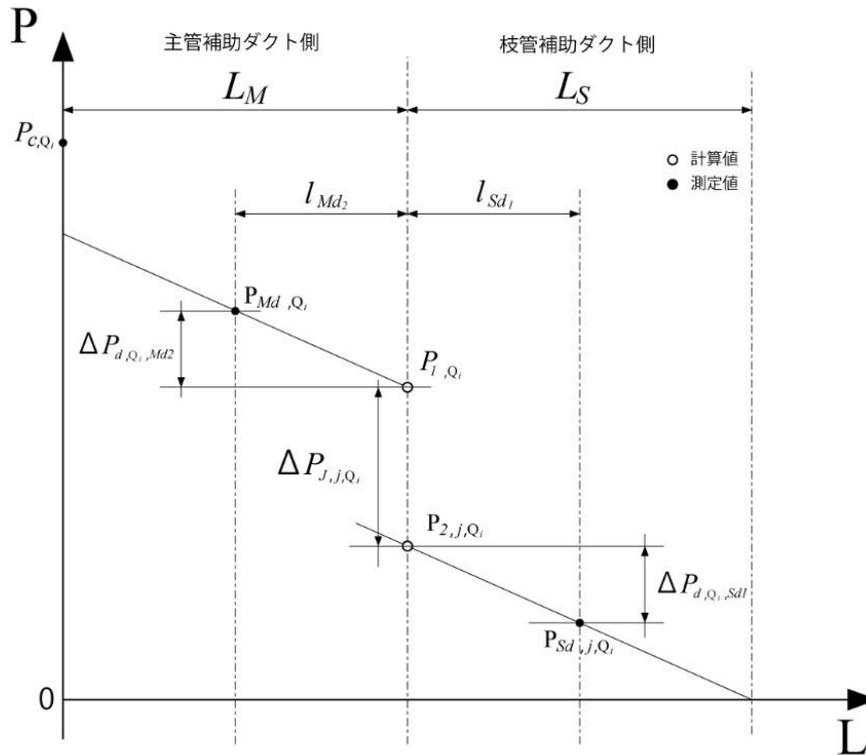


図 4.14 多分岐継手(分流)の静圧損失

上記で求めた式(209)より、枝管補助ダクト j ごとに測定風量 Q_i における分流継手の静圧損失 $\Delta P_{J,j}^S$ を求め、風量を変数として累乗近似する。

$$\Delta P_{J,j}^S = a * Q^n \quad (210)$$

ここで、

$\Delta P_{J,j}^S$: 枝管補助ダクト j における分流継手の静圧損失 (Pa)

a, n : 累乗近似により得られる係数

である。

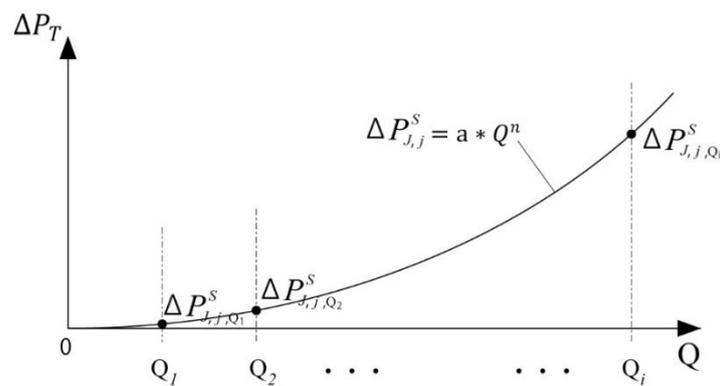


図 4.15 多分岐継手(分流)の累乗近似式の算出

同様の試験を 3 回行い、式(210)により表 1.1 に示す標準試験風量範囲の中央値の風量 Q'_c における静圧

損失 $P_{J,j,Q'_c,m=1}$ 、 $P_{J,j,Q'_c,m=2}$ 及び $P_{J,j,Q'_c,m=3}$ を枝管補助ダクト j ごとに求め、平均値 $\overline{P_{J,j,Q'_c}}$ に対する相対誤差が $\pm 5\%$ 以内であることを確認する。

$$\overline{P_{J,j,Q'_c}} = \frac{\sum_{m=1}^3 P_{J,j,Q'_c,m}}{3} \quad (211)$$

$$\varepsilon_m = \left\{ \left(\overline{P_{J,j,Q'_c}} - P_{J,j,Q'_c,m} \right) / \overline{P_{J,j,Q'_c}} \right\} \times 100 \leq \pm 5.0 \quad (m = 1, 2, 3) \quad (212)$$

ここで、

$\overline{P_{J,j,Q'_c}}$: 3回の測定による式(210)に風量 Q'_c を代入して得られる値の平均値(Pa)

$P_{J,j,Q'_c,m}$: 第 m 回の測定による式(210)に風量 Q'_c を代入して得られる値(Pa)

ε_m : 第 m 回の平均値と測定値との相対誤差(%)

である。

3回の試験により得られた式(210)の各多項式に、試験風量 Q_i をそれぞれ代入して得られる静圧損失 $P_{J,j,Q_i,m=1}$ 、 $P_{J,j,Q_i,m=2}$ 及び $P_{J,j,Q_i,m=3}$ の平均値 $\overline{P_{J,j,Q_i}}$ から、枝管補助ダクト j ごとに風量を変数とした累乗近似式により分流継手の風量静圧特性を求める。

$$\overline{P_{J,j,Q_i}} = \frac{\sum_{m=1}^3 P_{J,j,Q_i,m}}{3} \quad (213)$$

$$\Delta P_j = a * Q^n \quad (214)$$

ここで、

$\overline{P_{J,j,Q_i}}$: 3回の測定による式(210)に試験風量 Q_i を代入して得られる値の平均値(Pa)

$P_{J,j,Q_i,m}$: 第 m 回の測定による式(210)に試験風量 Q_i を代入して得られる値(Pa)

ΔP_j : 枝管補助ダクト j における合流継手の静圧損失(Pa)

a, n : 係数

である。

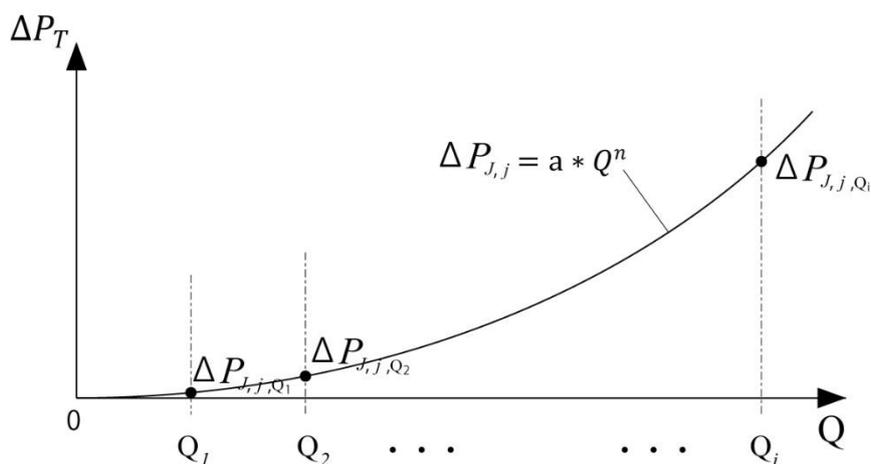


図 4.16 多分岐継手(分流)の風量静圧特性曲線

また、式(200)より試験風量 Q_i に対する枝管補助ダクト j の風量 Q_{S,j,Q_i} から風量比 R_{j,Q_i} を求め、3回の試験により得られた測定結果 $R_{j,Q_i,m=1}$ 、 $R_{j,Q_i,m=2}$ 及び $R_{j,Q_i,m=3}$ の平均値 $\overline{R_{j,Q_i}}$ を求め、試験風量 Q_i に対する枝管補助ダ

クトjの風量比とする。

$$R_{j,Q_i} = Q_{S,j,Q_i} / Q_i \quad (215)$$

$$\overline{R_{j,Q_i}} = \left(\sum_{m=1}^3 R_{j,Q_i,m} \right) / 3 \quad (216)$$

ここで、

- R_{j,Q_i} : 試験風量 Q_i に対する枝管補助ダクトjの風量の比
 $\overline{R_{j,Q_i}}$: 3回の測定による試験風量 Q_i 、枝管補助ダクトjにおける風量比の平均値

である。

試験風量 Q_c における枝管補助ダクトjの風量を式(200)より求め、3回の試験により得られた測定結果 $Q_{S,j,Q_c,m=1}$ 、 $Q_{S,j,Q_c,m=2}$ 及び $Q_{S,j,Q_c,m=3}$ の平均値 $\overline{Q_{S,j,Q_c}}$ を求め、試験風量 Q_c における枝管補助ダクトの風量の平均 $\overline{Q_{S,Q_c}}$ との誤差 μ_j を求める。

$$\overline{Q_{S,j,Q_c}} = \left(\sum_{m=1}^3 Q_{S,j,Q_c,m} \right) / 3 \quad (217)$$

$$\overline{Q_{S,Q_c}} = \left(\sum_{n=1}^j \overline{Q_{S,j,Q_c}} \right) / j \quad (218)$$

$$\mu_j = \left\{ (\overline{Q_{S,Q_c}} - \overline{Q_{S,j,Q_c}}) / \overline{Q_{S,Q_c}} \right\} \times 100 \quad (219)$$

ここで、

- $\overline{Q_{S,j,Q_c}}$: 3回の測定による式(200)に風量 Q_c を代入して得られる枝管補助ダクトjの風量の平均値 (m^3/h)
 $\overline{Q_{S,Q_c}}$: 第m回の測定による風量 Q_c における枝管補助ダクトの風量の平均値 (m^3/h)
 μ_j : 風量 Q_c における枝管補助ダクトjの枝管補助ダクト全体の平均値との相対誤差 (%)

である。

上記の式(219)による誤差が±5%以内の場合は、式(214)に表 1.1 に示す試験風量 Q_i を代入し、試験風量 Q_i における枝管補助ダクトjの静圧損失 $\Delta P_{j,Q_i}$ の平均値 $\overline{\Delta P_{Q_i}}$ を累乗近似することにより、分流継手の静圧損失特性とすることができる。

$$\Delta P_{j,Q_i} = a * Q_i^n \quad (220)$$

$$\overline{\Delta P_{Q_i}} = \left(\sum_{n=1}^j \Delta P_{j,Q_i} \right) / j \quad (221)$$

$$\Delta P = a * Q^n \quad (222)$$

ここで、

- $\Delta P_{j,Q_i}$: 試験風量 Q_i における枝管補助ダクトjの静圧損失 (Pa)
 $\overline{\Delta P_{Q_i}}$: 試験風量 Q_i における枝管補助ダクトの静圧損失の平均値 (Pa)

ΔP : 分流継手の静圧損失 (Pa)

a, n : 係数

である。