

# 型 式 適 合 認 定 書

CBL 基型-AV-00034

平成 17 年 2 月 22 日

松下エコシステムズ株式会社住宅環境事業部

取締役事業部長 相原 敏彦 様

財団法人ベターリビング

理事長 那 珂 正



下記の型式については、建築基準法第 68 条の 10 第 1 項（同法第 88 条第 1 項において準用する場合を含む。）の規定に基づき、同法第 1 章から第 3 章までの規定又はこれに基づく命令のうち同法施行令第 136 条の 2 の 10 に掲げる一連の規定に適合するものであることを認める。

## 記

### 1. 認定番号

型 03Mabaa1050034

### 2. 認定をした型式に係る建築物の部分又は工作物の部分の種類

換気設備

### 3. 認定をした型式の内容

ダクトを有する第 1 種換気方式

\* 詳細内容は、別添「建築物の部分の概要を記載した図書（機械換気設備の概要）」及び図面等による。

### 4. 一連の規定に適合するための適用条件

建築物の部分の概要を記載した図書（機械換気設備の概要）に従い、適切な設置を行うこと。

（注意）この認定書は、大切に保存しておいて下さい。

## (1) 建築物の部分の概要を記載した図書(機械換気設備の概要)

## (i) 換気設備の概要

換気種別		第1種換気設備				
換気設備の構成		端末換気口(屋外フード、給気グリル) 給排気一体型換気扇 ダクト				
		ダクトの有無	外気OA	給気SA	還気RA	排気EA
			○	○	無	○
換気扇の種別	熱交換・非熱交換の別	非熱交換型(有効換気量率98%)				
	分離・一体の別	給排気一体型				
	分岐	5分岐(本体分岐)				
構成部材の仕様	ダクト材質 <sup>注1)</sup>		OA, SA, EA: オレフィン系エラストマー/発泡ポリエチレン $\lambda = 0.025$ 以下			
	ダクト径 (m)		内径OA : $\phi 0.1$ SA : $\phi 0.05$ EA : $\phi 0.1$			
	最長ダクト長 (m)		OA 5以下 , SA 8以下 , EA 5以下			
	ダクトの曲がり数 (組合せた数を最大とする)		OA: 90° 曲げ( $\zeta = 0.43$ 以下)を2箇所以内			
			SA: 90° 曲げ( $\zeta = 0.59$ 以下)を3箇所以内			
			EA: 90° 曲げ( $\zeta = 0.43$ 以下)を2箇所以内			
	ダクト分岐 <sup>注2)</sup>		なし			
	端末換気口 <sup>注2)</sup>	室内	給気グリル $\zeta = 2.74$ 以下			
			全ての端末給気口は、性能値( $\zeta$ )以下のものを全開状態で使用した場合に必要な換気量を確保可能な換気システムであるため、全開状態以外では使用しない。			
		室外	パイプフード(給気) $\zeta = 2.60$ 以下			

注1) ダクトについては、性能値( $\lambda$ )以下のものを使用することができる。

注2) ダクト分岐、端末換気口については、性能値( $\zeta$ )以下のものを使用することができる。

注3) 適用気積以下の欄は、50Hzと60Hzの適用範囲が異なる場合、それぞれについて記載すること。

注4) ダクトの曲がり数は、ダクトの曲がり角度を記載すること。また、複数の角度の組合せがある場合は、その角度と曲がり数を記載すること。なお、全ての組合せについて、全圧力損失の検証が行なわれていること。

## (ii) 適応範囲

建築物の構造	在来工法／2×4工法／木造プレハブ工法／鉄骨プレハブ工法 コンクリートプレハブ工法／プレハブユニット工法および、その類似工法のうち、 工法その他で当該換気計画に影響を与える換気設備を有しない 住宅で、各階天井裏等に当該システムの施工スペースを有する工法	
建築物の気密性能	15 以下	
換気回数(回/時)	0.5～0.7	
吹出し口数	5箇所	
周波数	50Hz	60Hz
必要換気量( $m^3$ /時)	105.2	115.8
全圧力損失(Pa)	93.7	113.4
適用気積( $m^3$ )	103.1～206.3	113.4～226.9

### (iii) 建築物・機械換気設備の設計ルール

#### 1. 適応床面積の考え方

- ・床面積の適応範囲は、当該住宅の居室及び廊下、洗面所、トイレなどを含めた建物全体とする。  
(押入れ、クローゼット及び浴室は除く。又トイレに別途局所換気扇を設置する場合は、  
トイレは対象外となる)

#### 2. 通気経路について

- ・本換気システムは、新鮮空気は換気ユニットの給気ファンによりダクト搬送され、各居室天井面の  
端末給気用グリルから居室に給気するものである。  
また、居室に給気された新鮮外気は、居室の扉等に設けた通気用隙間から廊下など  
の共有部分を経由して、廊下や洗面所の天井に設置された換気扇の本体排気口から排出されるもの  
である。

#### 3. 各ダクトの搬送風量のは、下記の風量をその上限とする。

ダクト呼び径(mm)	50	100
制限風量 (m3/h)	42	170

#### 4. 換気経路上における建具等について

- ・本換気システムによる換気経路の確保として、居室給気口から本体排気口までの建具には、適切な  
通気措置(ドアに高さ1cm程度のアンダーカットなど)を設けるか、これと同等の空気流動が確保できる  
と考えられる有効開口面積100～150cm<sup>2</sup>程度の開口を確保しなければならない。  
なお、特殊なものを除き、襖、障子、折れ戸、引き戸の場合は十分隙間が存在するものとみなす。

#### 5. 内装仕上げ材について

- ・内装仕上げ材に使用する建材は、F☆☆☆☆のホルムアルデヒド<sup>\*</sup>発散建築材料とすること。

#### 6. 小屋裏等の換気の有無による建材要求仕様

- ・本機械換気設備においては、天井裏(小屋裏、床裏、壁内、など)を介して換気は行わないので換気  
対象空間には含めない。

#### 7. 天井裏等からのホルム流入の抑制措置について

- ・本機械換気設備によって当該住宅の換気を行う場合、当該住宅に使用する建材のホルムアルデヒド  
放散等級はF☆☆☆☆以上とする。

#### 8. 換気設備の設置位置の明確化

##### 1. 機械換気設備本体:

- ・換気ユニット本体は、ホール、廊下、洗面所などの天井面に設置し、相当のメンテナンスが  
可能な設置位置とする。

##### 2. 屋外端末換気口:

- ・屋外の給気用パイプフードおよび排気用パイプフードは汚染空気の再循環を防止するため、  
互いの離隔距離を最低450mm確保することとする。
- ・また、他の建物等による換気影響を回避するため、他建物、他住宅の場合は最低2000mm  
の離隔を確保することとする。
- ・特に、給気用パイプフードは当該住宅の他の排気設備端末口の近傍はさける。

##### 3. チューブ(ダクト)配管経路:

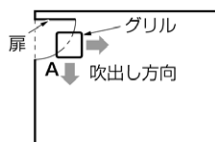
- ・チューブ配管等の設置部位は、小屋裏および1階天井裏などの空間とする。
- ・ダクトの曲がり半径は直径の3倍以上に設計し、極力最短になるように設計すること。
- ・本換気システムは、階ごとに設置し、複数階をまたがっては配管しない。
- ・同一階に複数台設置する場合は、お互いの経路が干渉しないように設計する。
- ・ダクトは極端な曲がり避けるように又、極力最短の経路になるように設計する。

##### 4. 室内端末換気口:

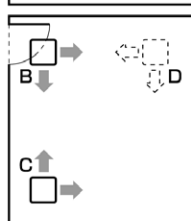
- ・給気グリルは各居室に1箇所以上設置すること  
(各居室への換気風量が、当該居室の0.5回/hを下回らないこと)
- ・給気グリルは各居室に1箇所以上設置すること
- ・居室内における給気グリル設置位置は、ドアアンダーカットなどを有する扉側の天井面とし  
居室内側方向に給気する向きとなるように設置すること。
- ・居室の内壁との離隔位置は、0.2m程度とする。

## 5. 給気グリル設置位置の概要

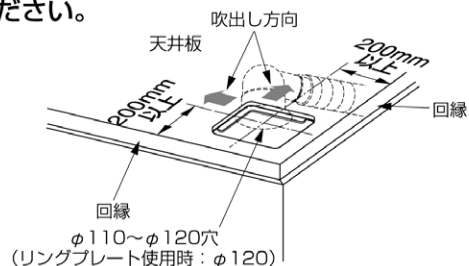
- 1か所の場合、扉側の天井隅(A)に設置してください。



- 2か所の場合、1か所は扉側の天井隅(B)に、他は隣接する方向の天井隅(CまたはD)に設置してください。



- 吹出口を室内に向かって設置してください。



## 9. 「換気設備に関する施行令第129条の2の6」に関する本システムの機器構成について

1. 本申請に関する換気設備は、第1種換気装置であり、機器本体内に換気上有効な給気機および排気機を、共に有するものである。
2. 給気口および排気口の位置および構造について
  - ・給気口および排気口の位置および構造は、当該居室内の人が通常活動することが想定される空間における空気の分布を均等にし、かつ、著しく局所的な空気の流れを生じないようにすることが必要である。
  - ・よって給気口および排気口は空気の流れを考慮し、ショートサーキットが生じないように配置する。
  - ・居室内における給気口は、ドアアンダーカットなどの排気口に対しエアフローの中でできるかぎり風上に配置する。
  - ・機械換気設備本体は、ホール、廊下、洗面所等の天井面の、相当のメンテナンスが可能な位置に設置するものとする。
  - ・給気口から排気口への空気の流路に位置する建具等には、1cm程度のアンダーカットもしくはこれと同等の有効開口面積100～150cm<sup>2</sup>程度の開口を有すること。
3. 本換気装置の外気取り入れ部の屋外端末部材は、雨水等の浸入を防止し、外風圧を低減するフードおよび、ねずみ等の侵入を防止するガラリを有し、換気設備本体の給気機器上流部には、外気中の虫、ほこり等の衛生上有害な塵埃の侵入を防止するフィルターを備えている。
4. 本換気設備は、外気の取り込みおよび屋外への排気経路は、φ100チューブおよび屋外端末部材を有しており、直接外気に開放する構造ではなく、これによる著しい能力低下はない。
5. 風道を構成する給気・排気ダクトの主要材料は、金属、ポリオレフェンフィルム、ポリプロピレン、及び発泡ポリエチレンなどを用いており、空気を汚染する恐れはない。

## 10. 換気設備の連続的な運転を確保するために

1. スイッチおよびその近傍に「24時間連続運転」の旨のラベルを貼付する。

※貼付ラベル(本体同梱品)

24時間連続換気  
してください。

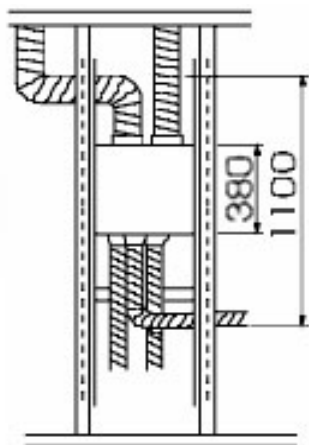
2. 年間を通じて連続運転を促す事を取り扱い説明書に記載し、引き渡し時に施主に説明する。

上記1. 2. の措置を講ずるものとする。

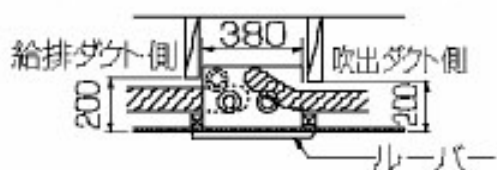
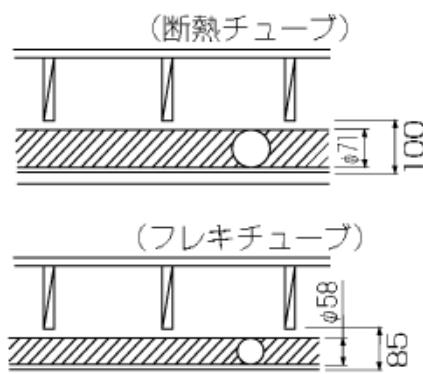
## 11. 2×4工法時の換気設備施工ルール

1. 2×4工法の場合、1階の天井スペースが狭いので根太の方向に注意して、配管位置を決定します。
2. 天井裏のダクト配管スペースが少ない場合には、当該部分の天井を一部下げるなどの施工が必要です。
3. 換気設備本体の設置必要スペースおよびダクト配設スペースの一例

## ■換気ユニット周囲の必要スペース

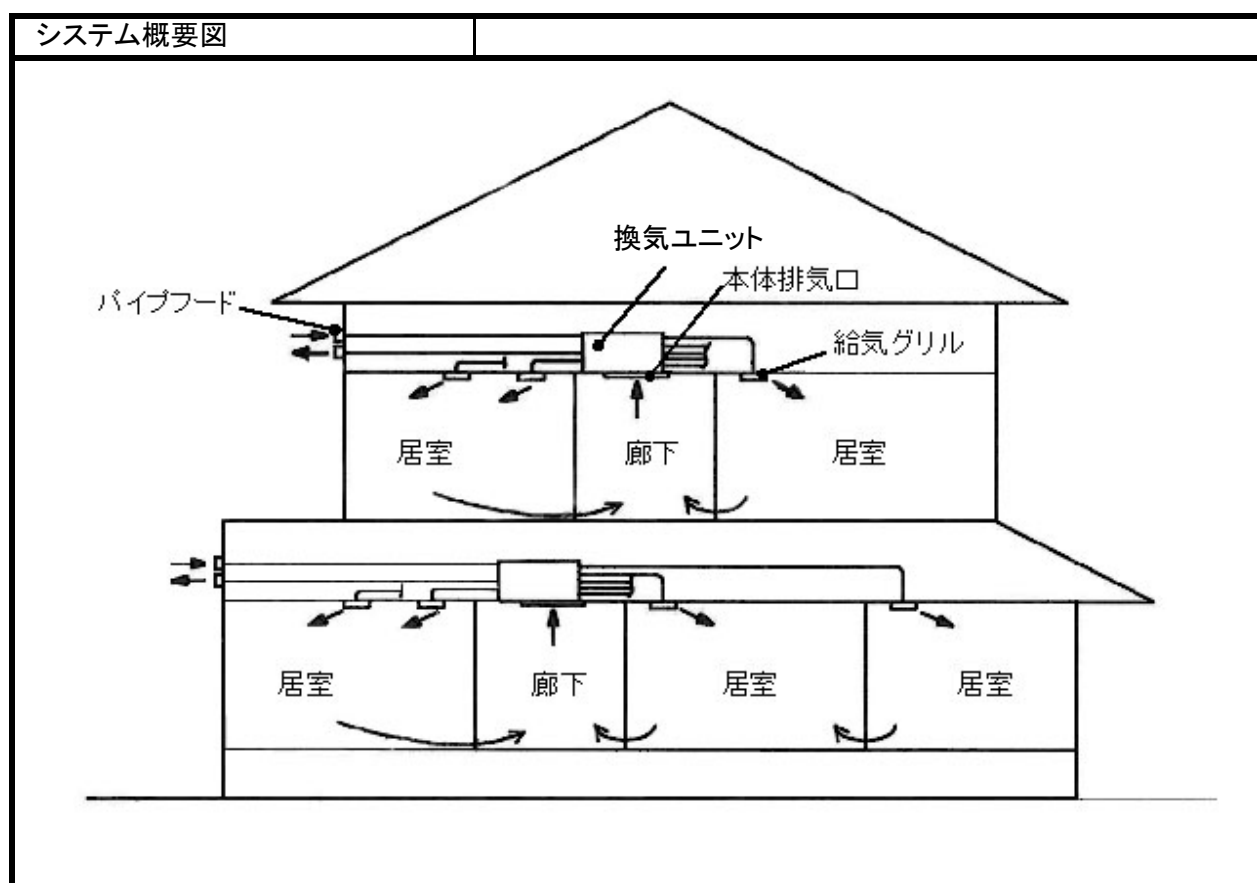


## ■ダクトが根太に直交する場合のスペース



## (2)システム概要図

換気方式	給排気一体型換気扇による第1種換気方式	
換気ユニット (本体排気口)	設置台数	各階ごとに必要台数
	設置位置	ホール、廊下、洗面所などの天井面
給気グリル	設置位置	換気対象居室の天井面で居室内全体が換気可能な位置
給排気経路	給気経路	①屋外の給気用パイプフードより新鮮空気をφ100ダクト(チューブ)配管にて換気ユニットに導く。 ②換気ユニット内の給気用ファンにより、各居室の天井面の給気グリルまでφ50ダクト(チューブ)配管にて新鮮空気を搬送する。(給気グリル5カ所) ③各室の給気グリルから新鮮空気を室内に給気する。
	排気経路	①換気ユニット下部の本体排気口より室内の空気を直接取りこむ。 ②換気ユニット本体下部からの空気は排気ファンにより、φ100ダクト(チューブ)配管にて搬送し、排気用パイプフードから屋外に排気する。
換気計画上の換気経路における措置	開き戸、吊り戸、引き違い戸、引き分け戸等	換気経路の建具のドア高さ1cm程度のアンダーカットを設ける。又はこれと同等の空気流動が確保できると考えられる有効開口面積100～150cm <sup>2</sup> 程度の開口を確保する。



## (3)構成機器・部材一覧表

機器・部材名	製造会社名	型式・型番等	主な性能・仕様	資料 頁
換気ユニット	松下エコシステムズ(株)	FY-C24R	定格風量(強) 152/162 m <sup>3</sup> /h 機外静圧0Pa時	8,9
パイプフード	松下エコシステムズ(株)	FY-MCA042	局部圧力損失係数 (給気) $\zeta = 2.10$ (排気) $\zeta = 1.40$	10
パイプフード	松下エコシステムズ(株)	FY-MCA042-K	局部圧力損失係数 (給気) $\zeta = 2.10$ (排気) $\zeta = 1.40$	10
パイプフード	松下エコシステムズ(株)	FY-MCX042	局部圧力損失係数 (給気) $\zeta = 2.10$ (排気) $\zeta = 1.40$	10
パイプフード	松下エコシステムズ(株)	FY-MCX042-K	局部圧力損失係数 (給気) $\zeta = 2.10$ (排気) $\zeta = 1.40$	10
パイプフード	松下エコシステムズ(株)	FY-MFA04	局部圧力損失係数 (給気) $\zeta = 1.30$ (排気) $\zeta = 1.20$	11
パイプフード	松下エコシステムズ(株)	FY-MFA04-K	局部圧力損失係数 (給気) $\zeta = 1.30$ (排気) $\zeta = 1.20$	11
パイプフード	松下エコシステムズ(株)	FY-MFX041	局部圧力損失係数 (給気) $\zeta = 1.30$ (排気) $\zeta = 1.20$	11
断熱チューブ100	松下エコシステムズ(株)	FY-KXH405	$\phi 100 \times 5m$ 管摩擦係数 $\lambda = 0.025$	14,15
断熱チューブ100	松下エコシステムズ(株)	FY-KXH406	$\phi 100 \times 6m$ 管摩擦係数 $\lambda = 0.025$	14,15
断熱チューブ100	松下エコシステムズ(株)	FY-KXH408	$\phi 100 \times 8m$ 管摩擦係数 $\lambda = 0.025$	14,15
断熱チューブ100	松下エコシステムズ(株)	FY-KXH412	$\phi 100 \times 12m$ 管摩擦係数 $\lambda = 0.025$	14,15
断熱チューブ100	松下エコシステムズ(株)	FY-KXH425	$\phi 100 \times 25m$ 管摩擦係数 $\lambda = 0.025$	14,15
断熱チューブ50	松下エコシステムズ(株)	FY-KXH210	$\phi 50 \times 10m$ 管摩擦係数 $\lambda = 0.025$	16,17
断熱チューブ50	松下エコシステムズ(株)	FY-KXH218	$\phi 50 \times 18m$ 管摩擦係数 $\lambda = 0.025$	16,17
断熱チューブ50	松下エコシステムズ(株)	FY-KXH222	$\phi 50 \times 22m$ 管摩擦係数 $\lambda = 0.025$	16,17
断熱チューブ50	松下エコシステムズ(株)	FY-KXH230	$\phi 50 \times 30m$ 管摩擦係数 $\lambda = 0.025$	16,17
フレキチューブ50	松下エコシステムズ(株)	FY-KXP210	$\phi 50 \times 10m$ 管摩擦係数 $\lambda = 0.025$	18,19
フレキチューブ50	松下エコシステムズ(株)	FY-KXP218	$\phi 50 \times 18m$ 管摩擦係数 $\lambda = 0.025$	18,19
フレキチューブ50	松下エコシステムズ(株)	FY-KXP220	$\phi 50 \times 20m$ 管摩擦係数 $\lambda = 0.025$	18,19
給気グリル	松下エコシステムズ(株)	FY-GPP02-W FY-GPP02-T	局部圧力損失係数 (エルボあり) $\zeta = 2.74$	20

■本表に示す部材は使用部材の一例であり、部材の局部圧力損失係数  $\zeta$ 、管摩擦係数  $\lambda$  が本表に記載の最大値を超えない部材については使用できるものとする。

ただし、本申請に使用できる給気グリルについては上記記載品番のみとする。

## 構成機器・部材一覧表

機器・部材名	製造会社名	型式・型番等	主な性能・仕様	資料 頁
パイプフード	(株)ベンテック	VB-RG100A	局部圧力損失係数 (給気) $\zeta = 2.10$ (排気) $\zeta = 1.40$	10
パイプフード	(株)ベンテック	VB-RG100A-K	局部圧力損失係数 (給気) $\zeta = 2.10$ (排気) $\zeta = 1.40$	10
パイプフード	(株)ベンテック	VB-RG100S	局部圧力損失係数 (給気) $\zeta = 2.10$ (排気) $\zeta = 1.40$	10
パイプフード	(株)ベンテック	VB-RG100S-K	局部圧力損失係数 (給気) $\zeta = 2.10$ (排気) $\zeta = 1.40$	11
パイプフード	(株)ベンテック	VB-DG100A	局部圧力損失係数 (給気) $\zeta = 1.30$ (排気) $\zeta = 1.20$	11
パイプフード	(株)ベンテック	VB-DG100A-K	局部圧力損失係数 (給気) $\zeta = 1.30$ (排気) $\zeta = 1.20$	11
パイプフード	(株)ベンテック	VB-DG100S	局部圧力損失係数 (給気) $\zeta = 1.30$ (排気) $\zeta = 1.20$	11
パイプフード	(株)ベンテック	VB-DG100S-K	局部圧力損失係数 (給気) $\zeta = 1.30$ (排気) $\zeta = 1.20$	11
パイプフード	(株)ベンテック	VB-BG100S	局部圧力損失係数 (給気) $\zeta = 2.50$ (排気) $\zeta = 1.40$	12
パイプフード	(株)ベンテック	VB-BG100S-K	局部圧力損失係数 (給気) $\zeta = 2.50$ (排気) $\zeta = 1.40$	12
パイプフード	(株)ベンテック	VB-TG100S	局部圧力損失係数 (給気) $\zeta = 2.60$ (排気) $\zeta = 2.20$	13
断熱チューブ100	(株)ベンテック	VB-K1008V	$\phi 100 \times 8m$ 管摩擦係数 $\lambda = 0.025$	14,15
断熱チューブ100	(株)ベンテック	VB-K1010V	$\phi 100 \times 10m$ 管摩擦係数 $\lambda = 0.025$	14,15
断熱チューブ100	(株)ベンテック	VB-K1020V	$\phi 100 \times 20m$ 管摩擦係数 $\lambda = 0.025$	14,16
断熱チューブ100	(株)ベンテック	VB-K1025V	$\phi 100 \times 25m$ 管摩擦係数 $\lambda = 0.025$	14,15
断熱チューブ100	(株)ベンテック	VB-K1030V	$\phi 100 \times 30m$ 管摩擦係数 $\lambda = 0.025$	14,16
断熱チューブ50	(株)ベンテック	VB-K0510V	$\phi 50 \times 10m$ 管摩擦係数 $\lambda = 0.025$	16,17
断熱チューブ50	(株)ベンテック	VB-K0530V	$\phi 50 \times 30m$ 管摩擦係数 $\lambda = 0.025$	16,17
フレキチューブ50	(株)ベンテック	VB-KL0522V	$\phi 50 \times 22m$ 管摩擦係数 $\lambda = 0.025$	18,19
フレキチューブ50	(株)ベンテック	VB-KL0530V	$\phi 50 \times 30m$ 管摩擦係数 $\lambda = 0.025$	18,19

■本表に示す部材は使用部材の一例であり、部材の局部圧力損失係数  $\zeta$ 、管摩擦係数  $\lambda$  が本表に記載の最大値を超えない部材については使用できるものとする。



単位 mm

電源コード入口穴

排気

外気吸込

室内給気

付属品	個数
取扱説明書	1
工事説明書	1
野縁取付け用ネジ	8
ルーバー取付用ネジ	4
吊り金具用ネジ	4
ルーバー用スペーサー	1
品番ラベル／換気ラベル	1

\*10~25 ※取り付け可能天井材厚み

口365 (天井開口)

**電源 [a.c. 100V]**

**【接地側】**

**【電圧側】**

**電源スイッチ（別売品）**

**強**

**共通**

**弱**

**電圧ユース**

**コンデンサー**

**赤**

**茶**

**黒**

**白**

**黄**

**白**

**黒**

**赤**

**本体**

**赤**

**茶**

**黒**

**白**

**白**

**黄**

**白**

**黒**

**赤**

**モーター**

[illegible]

8 / 20 ページ

機械換気設備の図面

構成機器・部材名：換気ユニット	
会社名：松下エコシステムズ(株)	
型番：FY-C24R	
仕様： ■適用ダクト直径 外気OA：φ0.1m / 給気SA：φ0.05m / 排気EA：φ0.1m ■有効換気率 50Hz／60Hz：98%	
給気接続口 5口または6口接続仕様	

P-Q曲線図

《給気》

条件：

・5口、6口給気時

給気側 静圧-風量特性曲線(5口／6口給気共通) FY-C24R

風量 (m³/h)	50Hz 静圧 (Pa)	60Hz 静圧 (Pa)
0	280	280
50	200	220
100	120	140
150	50	70
200	0	0

《排気》

条件：

・5口、6口給気時

排気側 静圧-風量特性曲線 FY-C24R

風量 (m³/h)	50Hz 静圧 (Pa)	60Hz 静圧 (Pa)
0	180	180
50	140	150
100	50	40
150	0	0

(様式4)

# 構成機器・部材の技術的資料

構成機器・部材名：パイプフード

P-Q曲線図

会社名：松下エコシステムズ(株)

型番： FY-MCA042

FY-MCA042-K

FY-MCX042

FY-MCX042-K

会社名：(株)ベンテック

型番： VB-RG100A

VB-RG100A-K

VB-RG100S

VB-RG100S-K

仕様： ■適用ダクト直径       $\phi 0.1\text{m}$

■局部圧力損失係数

(給気)  $\zeta = 2.10$  (排気)  $\zeta = 1.40$

■部品表 FY-MCA042(-K).VB-RG100A(-K)

番号	品名	材質	数量	単位
1	フード	アルミニウム	1	t 1.0~1.2
2	ベントキャップA	アルミニウム	1	t 0.8
3	ベントキャップB	アルミニウム	1	t 0.8
4	取り付け用金具	ステンレス	3	t 0.4

■部品表 FY-MCX42(-K).VB-RG100S(-K)

番号	品名	材質	数量	単位
1	フード	ステンレス (SUS304)	1	t 0.5
2	ベントキャップA	ステンレス (SUS304)	1	t 0.5
3	ベントキャップB	ステンレス (SUS304)	1	t 0.6
4	取り付け用金具	ステンレス	3	t 0.4

【局部圧力損失係数  $\zeta$  の算出方法】

圧力損失の公式より

$$\Delta P = \zeta V^2 \rho / 2$$

《給気時》

$$\begin{aligned} \zeta &= \Delta P / (V^2 \rho / 2) \\ &= 22.8 / (4.25^2 \times 1.2 / 2) \\ &= 2.10 \end{aligned}$$

《排気時》

$$\begin{aligned} \zeta &= \Delta P / (V^2 \rho / 2) \\ &= 15.2 / (4.25^2 \times 1.2 / 2) \\ &= 1.40 \end{aligned}$$

$\Delta P$  : 圧力損失      給気時 22.8 [Pa]

排気時 15.2 [Pa]

$\zeta$  : 局部圧力損失係数

$V$  : 風速  $V = Q / (A \times 60^2)$       4.25 [m/S]

$\rho$  : 空気密度

標準空気の場合      1.2 [Kg/m³]

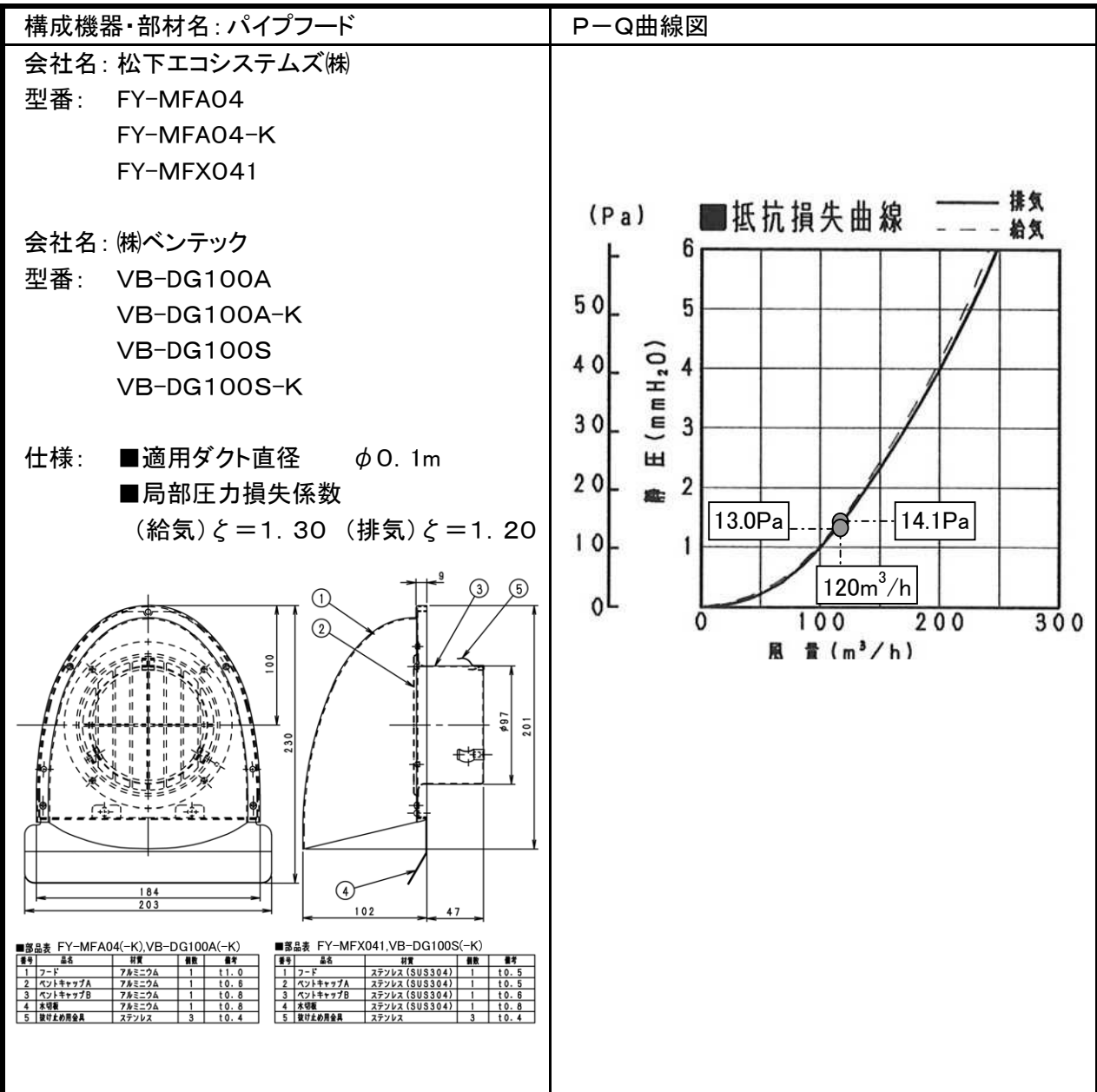
$Q$  : 風量 (計算風量)      120 [m³/h]

$A$  : 部材の断面積      0.00785 [m²]

$$\begin{aligned} A &= (D^2 / 4) \pi \\ &= (0.1^2 / 4) \times 3.14 = 0.00785 \end{aligned}$$

(様式4)

# 構成機器・部材の技術的資料



## 【局部圧力損失係数 $\zeta$ の算出方法】

圧力損失の公式より

$$\Delta P = \zeta V^2 \rho / 2$$

《給気時》

$$\begin{aligned} \zeta &= \Delta P / (V^2 \rho / 2) \\ &= 14.1 / (4.25^2 \times 1.2 / 2) \\ &= 1.30 \end{aligned}$$

《排気時》

$$\begin{aligned} \zeta &= \Delta P / (V^2 \rho / 2) \\ &= 13.0 / (4.25^2 \times 1.2 / 2) \\ &= 1.20 \end{aligned}$$

$\Delta P$  : 圧力損失     給気時     14.1 [Pa]

排気時     13.0 [Pa]

$\zeta$  : 局部圧力損失係数

$V$  : 風速  $V = Q / (A \times 60^2)$      4.25 [m/S]

$\rho$  : 空気密度

標準空気の場合     1.2 [Kg/m³]

$Q$  : 風量 (計算風量)     120 [m³/h]

$A$  : 部材の断面積     0.00785 [m²]

$$\begin{aligned} A &= (D^2 / 4) \pi \\ &= (0.1^2 / 4) \times 3.14 = 0.00785 \end{aligned}$$

(様式4)

# 構成機器・部材の技術的資料

構成機器・部材名：パイプフード

P-Q曲線図

会社名：(株)ベンテック

型番： VB-BG100S

VB-BG100S-K

仕様： ■適用ダクト直径       $\phi 0.1\text{m}$

■局部圧力損失係数

(給気)  $\zeta = 2.50$  (排気)  $\zeta = 1.40$

■部品表

番号	品名	数量	材質	備考
1	フード	1	ステンレス (SUS304)	t0.5
2	ベース	1	ステンレス (SUS304)	t0.6
3	ベントキャップB	1	ステンレス (SUS304)	t0.6
4	抜け止め用金具	3	ステンレス (SUS304)	t0.4

### 【局部圧力損失係数 $\zeta$ の算出方法】

圧力損失の公式より

$$\Delta P = \zeta V^2 \rho / 2$$

《給気時》

$$\begin{aligned} \zeta &= \Delta P / (V^2 \rho / 2) \\ &= 27.1 / (4.25^2 \times 1.2 / 2) \\ &= 2.50 \end{aligned}$$

《排気時》

$$\begin{aligned} \zeta &= \Delta P / (V^2 \rho / 2) \\ &= 15.2 / (4.25^2 \times 1.2 / 2) \\ &= 1.40 \end{aligned}$$

$\Delta P$ ：圧力損失      給気時    27.1 [Pa]  
                                 排気時    15.2 [Pa]

$\zeta$ ：局部圧力損失係数

$V$ ：風速     $V = Q / (A \times 60^2)$     4.25 [m/S]

$\rho$ ：空気密度

標準空気の場合    1.2 [Kg/m<sup>3</sup>]

$Q$ ：風量 (計算風量)    120 [m<sup>3</sup>/h]

$A$ ：部材の断面積    0.00785 [m<sup>2</sup>]

$$\begin{aligned} A &= (D^2 / 4) \pi \\ &= (0.1^2 / 4) \times 3.14 = 0.00785 \end{aligned}$$

## 構成機器・部材の技術的資料

構成機器・部材名：パイプフード

P-Q曲線図

会社名：(株)ベンテック  
型番： VB-TG100S

仕様： ■適用ダクト直径      $\phi 0.1\text{m}$   
          ■局部圧力損失係数  
              (給気)  $\zeta = 2.60$    (排気)  $\zeta = 2.20$

番号	品名	数量	材質	備考
1	フード	1	ステンレス (SUS304)	t0.5
2	ベース	1	ステンレス (SUS304)	t0.6
3	ガラリ	1	ステンレス (SUS304)	t0.5
4	ベントキャップB	1	ステンレス (SUS304)	t0.6
5	ガラリ固定用ネジ	2	ステンレス (SUS304)	ナベM4×8

【局部圧力損失係数 $\zeta$ の算出方法】

圧力損失の公式より

$$\Delta P = \zeta V^2 \rho / 2$$

《給気時》

$$\begin{aligned} \zeta &= \Delta P / (V^2 \rho / 2) \\ &= 28.2 / (4.25^2 \times 1.2 / 2) \\ &= \mathbf{2.60} \end{aligned}$$

《排気時》

$$\begin{aligned} \zeta &= \Delta P / (V^2 \rho / 2) \\ &= 23.8 / (4.25^2 \times 1.2 / 2) \\ &= \mathbf{2.20} \end{aligned}$$

$\Delta P$  : 圧力損失     給気時     28.2 [Pa]  
                          排気時     23.8 [Pa]

$\zeta$  : 局部圧力損失係数

$V$  : 風速    $V = Q / (A \times 60^2)$    4.25 [m/S]

$\rho$  : 空気密度

標準空気の場合     1.2 [Kg/m<sup>3</sup>]

$Q$  : 風量   (計算風量)     120 [m<sup>3</sup>/h]

$A$  : 部材の断面積     0.00785 [m<sup>2</sup>]

$$\begin{aligned} A &= (D^2 / 4) \pi \\ &= (0.1^2 / 4) \times 3.14 = 0.00785 \end{aligned}$$

(様式4)

## 構成機器・部材の技術的資料

構成機器・部材名：断熱チューブ100

会社名：松下エコシステムズ(株)

型番： FY-KXH405 (長さL=5m)  
FY-KXH406 (長さL=6m)  
FY-KXH408 (長さL=8m)  
FY-KXH412 (長さL=12m)  
FY-KXH425 (長さL=25m)

会社名：(株)ベンテック

型番： VB-K1008V (長さL=8m)  
VB-K1010V (長さL=10m)  
VB-K1020V (長さL=20m)  
VB-K1025V (長さL=25m)  
VB-K1030V (長さL=30m)

仕様： ■ダクト径  $\phi 0.1\text{m}$   
■管摩擦係数  $\lambda = 0.025$   
■局部圧力損失係数(90° 曲げ)  
(曲げ半径r/ダクト径d=3)  $\zeta = 0.43$

単位：mm

番号	材質	備考
1	オレフィン系エラストマー	色別：ベージュ
2	発泡ポリエチレン	厚み：t=5
3	エチレンビニルアセテート	気密シート
4	ポリエステル不織布	厚み：t=10
5	ポリプロピレン	
6	ポリプロピレン不織布	

A部拡大図

P-Q曲線図

■抵抗損失曲線

縦圧 [Pa]

120

100

80

60

40

20

0

0 100 200 300

風量 [m³/h]

10m

5m

1m

120m³/h

2.6Pa

【管摩擦係数  $\lambda$  の算出方法】

圧力損失の公式より

$$\Delta P = \lambda V^2 \rho / 2 \times L / D$$
$$\lambda = \Delta P / (V^2 \rho / 2 \times L / D)$$
$$= 2.6 / (4.2^2 \times 1.2 / 2 \times 1 / 0.1)$$
$$= 0.025$$

$\Delta P$ ：圧力損失 2.6 [Pa]

$\lambda$ ：管摩擦係数

$V$ ：風速  $V = Q / (A \times 60^2)$  4.2 [m/S]

$\rho$ ：空気密度

標準空気の場合 1.2 [Kg/m<sup>3</sup>]

$Q$ ：風量 (計算風量) 120 [m<sup>3</sup>/h]

$A$ ：部材の断面積 0.0078500 [m<sup>2</sup>]

$$A = (D^2 / 4) \pi$$
$$= (0.1^2 / 4) \times 3.14 = 0.00785$$

(様式4)

構成機器・部材の技術的資料

構成機器・部材名：断熱チューブ100

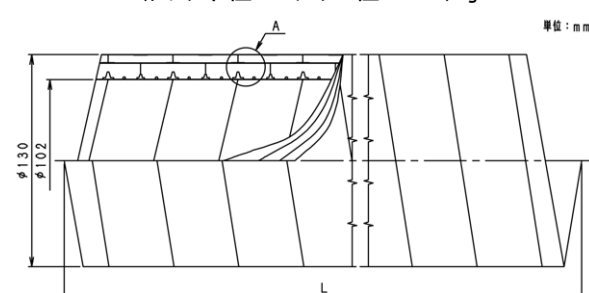
会社名：松下エコシステムズ(株)

型番：FY-KXH405 (長さL=5m)  
FY-KXH406 (長さL=6m)  
FY-KXH408 (長さL=8m)  
FY-KXH412 (長さL=12m)  
FY-KXH425 (長さL=25m)

会社名：(株)ベンテック

型番：VB-K1008V (長さL=8m)  
VB-K1010V (長さL=10m)  
VB-K1020V (長さL=20m)  
VB-K1025V (長さL=25m)  
VB-K1030V (長さL=30m)

仕様：ダクト径 φ0.1m  
管摩擦係数 λ=0.025  
局部圧力損失係数(90° 曲げ)  
(曲げ半径r/ダクト径d=3) ζ=0.43

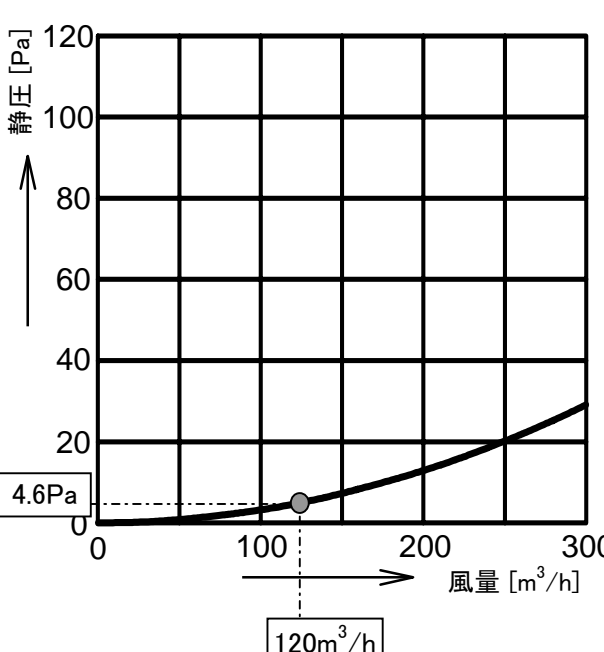


番号	材 質	備 考
1	オレフィン系エラストマー	色相：ベージュ
2	発泡ポリエチレン	厚み：t=5
3	エチレンビニルアセテート	気密シート
4	ポリエステル不織布	厚み：t=10
5	ポリプロピレン	
6	ポリプロピレン不織布	

A部拡大図

P-Q曲線図

■90° 曲げ時抵抗損失曲線(r/d=3)



### 【局部圧力損失係数ζの算出方法】

圧力損失の公式より

$$\Delta P = \zeta V^2 \rho / 2$$

$$\zeta = \Delta P / (V^2 \rho / 2)$$

$$= 4.6 / (4.2^2 \times 1.2 / 2)$$

$$= 0.43$$

ΔP：圧力損失 4.6 [Pa]

ζ：局部圧力損失係数

V：風速  $V = Q / (A \times 60^2)$  4.2 [m/S]

ρ：空気密度

標準空気の場合 1.2 [Kg/m<sup>3</sup>]

Q：風量（計算風量） 120 [m<sup>3</sup>/h]

A：部材の断面積 0.0078500 [m<sup>2</sup>]

$$A = (D^2 / 4) \pi$$

$$= (0.1^2 / 4) \times 3.14 = 0.00785$$



(様式4)

# 構成機器・部材の技術的資料

# 構成機器・部材名: 断熱チューブ50

会社名: 松下エコシステムズ(株)

型番:   FY-KXH210   (長さL=10m)  
          FY-KXH218   (長さL=18m)  
          FY-KXH222   (長さL=22m)  
          FY-KXH230   (長さL=30m)

会社名: (株)ベンテック

型番:   VB-K0510V (長さL=10m)  
          VB-K0530V (長さL=30m)

仕様:   ■ダクト径                    $\phi 0.05\text{m}$   
          ■管摩擦係数                $\lambda = 0.025$   
          ■局部圧力損失係数(90° 曲げ)  
               (曲げ半径 $r$ ／ダクト径 $d=3$ )  $\zeta = 0.59$

番号	材 質	備 考
1	オレフィン系エラストマー	色別: ベージュ
2	発泡ポリエチレン	厚み: t=5
3	エチレンビニルアセテート	気密シート
4	ポリエステル不織布	厚み: t=6
5	ポリプロピレン	
6	ポリプロピレン不織布	

A部拡大図

## P-Q曲線図

■抵抗損失曲線

The graph plots resistance loss (Pa) on the y-axis (0 to 120) against flow rate (m³/h) on the x-axis (0 to 50). Three curves are shown for duct lengths of 10m, 5m, and 1m. A specific operating point is marked on the 1m curve at a flow rate of 30 m³/h and a resistance loss of 5.2 Pa.

Flow Rate (m³/h)	Resistance Loss (Pa) - 10m	Resistance Loss (Pa) - 5m	Resistance Loss (Pa) - 1m
0	0	0	0
10	~10	~5	~1
20	~40	~15	~2
30	~90	~35	~4
40	~160	~65	~7
50	-	~100	~10

## 【管摩擦係数λの算出方法】

圧力損失の公式より

$$\Delta P = \lambda V^2 \rho / 2 \times L / D$$

$$\lambda = \Delta P / (V^2 \rho / 2 \times L / D)$$

$$= 5.2 / (4.2^2 \times 1.2 / 2 \times 1 / 0.05)$$

$$= 0.025$$

$\Delta P$ : 圧力損失 5.2 [Pa]

$\lambda$ : 管摩擦係数

$V$ : 風速  $V = Q / (A \times 60^2)$  4.2 [m/S]

$\rho$ : 空気密度

標準空気の場合 1.2 [Kg/m<sup>3</sup>]

$Q$ : 風量 (計算風量) 30 [m<sup>3</sup>/h]

$A$ : 部材の断面積 0.0019625 [m<sup>2</sup>]

$$A = (D^2 / 4) \pi$$

$$= (0.05^2 / 4) \times 3.14 = 0.0019625$$

(様式4)

# 構成機器・部材の技術的資料

構成機器・部材名：断熱チューブ50

会社名：松下エコシステムズ(株)

型番：FY-KXH210（長さL=10m）  
FY-KXH218（長さL=18m）  
FY-KXH222（長さL=22m）  
FY-KXH230（長さL=30m）

会社名：(株)ベンテック

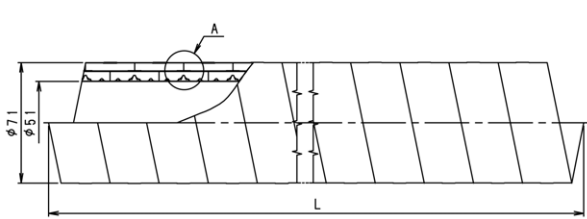
型番：VB-K0510V（長さL=10m）  
VB-K0530V（長さL=30m）

仕様：

ダクト径φ0.05m

管摩擦係数λ=0.025

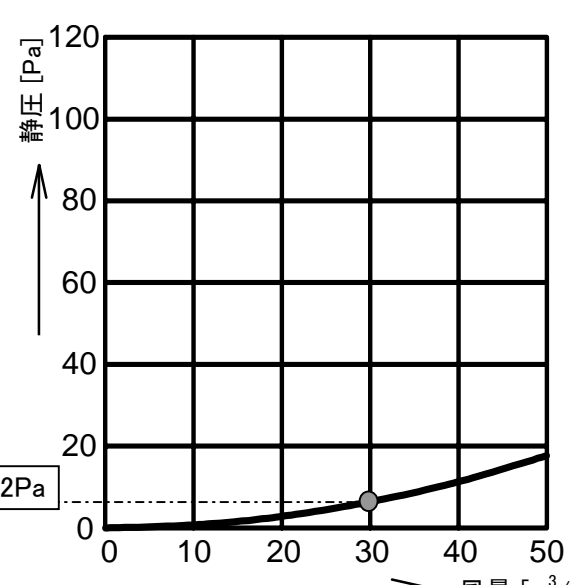
局部圧力損失係数(90° 曲げ)  
(曲げ半径r/ダクト径d=3) ζ=0.59



番号	材 質	備 考
1	オレフィン系エラストマー	色彩：ベージュ
2	発泡ポリエチレン	厚み：t=5
3	エチレンビニルアセテート	気密シート
4	ポリエスチレン不織布	厚み：t=6
5	ポリプロピレン	
6	ポリプロピレン不織布	

P-Q曲線図

■90° 曲げ時抵抗損失曲線(r/d=3)



【局部圧力損失係数ζの算出方法】

圧力損失の公式より

$$\Delta P = \zeta V^2 \rho / 2$$
$$\zeta = \Delta P / (V^2 \rho / 2)$$
$$= 6.2 / (4.2^2 \times 1.2 / 2)$$
$$= 0.59$$

$\Delta P$ ：圧力損失6.2 [Pa]

ζ：局部圧力損失係数

V：風速 V=Q/(A×60²)4.2 [m/S]

ρ：空気密度

標準空気の場合1.2 [Kg/m³]

Q：風量（計算風量）30 [m³/h]

A：部材の断面積0.0019625 [㎡]

$A = (D^2 / 4) \pi$ 
$$= (0.05^2 / 4) \times 3.14 = 0.0019625$$

(様式4)

# 構成機器・部材の技術的資料

構成機器・部材名:フレキチューブ50

会社名: 松下エコシステムズ(株)

型番: FY-KXP210 (長さL=10m)  
FY-KXP218 (長さL=18m)  
FY-KXH220 (長さL=20m)

会社名: (株)ベンテック

型番: VB-KL0522V (長さL=22m)  
VB-KL0530V (長さL=30m)

仕様: ■ダクト径  $\phi 0.05\text{m}$   
■管摩擦係数  $\lambda = 0.025$   
■局部圧力損失係数(90° 曲げ)  
(曲げ半径r/ダクト径d=3)  $\xi = 0.41$

単位: mm

番号	材質	備考
1	オレフィン系エラストマー	色相: ベージュ
2	ポリプロピレン	
3	ポリプロピレン	

P-Q曲線図

■抵抗損失曲線

縦軸: 抵抗 [Pa]  
横軸: 風量 [m³/h]

曲線: 10m, 5m, 1m

特定点: 5.2Pa (30 m³/h, 1m)

## 【管摩擦係数λの算出方法】

圧力損失の公式より

$$\Delta P = \lambda V^2 \rho / 2 \times L / D$$

$$\lambda = \Delta P / (V^2 \rho / 2 \times L / D)$$

$$= 5.2 / (4.2^2 \times 1.2 / 2 \times 1 / 0.05)$$

$$= 0.025$$

ΔP: 圧力損失 5.2 [Pa]

λ : 管摩擦係数

V : 風速  $V = Q / (A \times 60^2)$  4.2 [m/S]

ρ : 空気密度

標準空気の場合 1.2 [Kg/m<sup>3</sup>]

Q : 風量 (計算風量) 30 [m<sup>3</sup>/h]

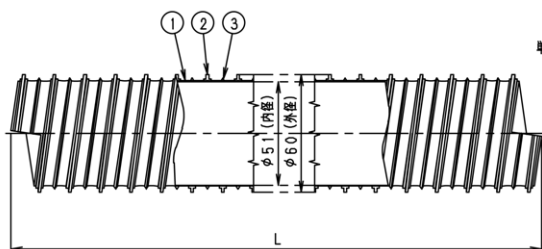
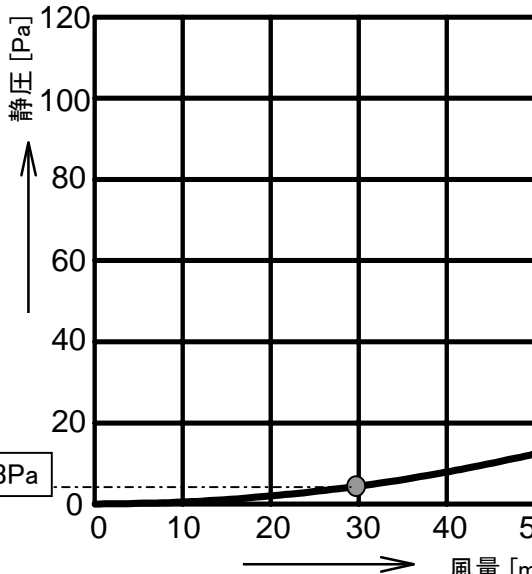
A : 部材の断面積 0.0019625 [m<sup>2</sup>]

$$A = (D^2 / 4) \pi$$

$$= (0.05^2 / 4) \times 3.14 = 0.0019625$$

(様式4)

## 構成機器・部材の技術的資料

構成機器・部材名：フレキチューブ50	P-Q曲線図												
<p>会社名：松下エコシステムズ(株)</p> <p>型番： FY-KXP210      (長さL=10m) FY-KXP218      (長さL=18m) FY-KXH220      (長さL=20m)</p> <p>会社名：(株)ベンテック</p> <p>型番： VB-KL0522V (長さL=22m) VB-KL0530V (長さL=30m)</p> <p>仕様： ■ダクト径                      <math>\phi 0.05\text{m}</math> ■管摩擦係数                      <math>\lambda = 0.025</math> ■局部圧力損失係数(90° 曲げ) (曲げ半径<math>r</math>/ダクト径<math>d=3</math>) <math>\zeta = 0.41</math></p>  <p style="text-align: right;">単位：mm</p> <table border="1" data-bbox="229 1240 541 1330"> <thead> <tr> <th>番号</th><th>材 質</th><th>備 考</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>オレフィン系エラストマー</td><td>色彩：ベージュ</td></tr> <tr> <td>2</td><td>ポリプロピレン</td><td></td></tr> <tr> <td>3</td><td>ポリプロピレン</td><td></td></tr> </tbody> </table>	番号	材 質	備 考	1	オレフィン系エラストマー	色彩：ベージュ	2	ポリプロピレン		3	ポリプロピレン		<p>■90° 曲げ時抵抗損失曲線(<math>r/d=3</math>)</p>  <p>4.3Pa</p> <p style="text-align: right;">風量 [<math>\text{m}^3/\text{h}</math>]</p>
番号	材 質	備 考											
1	オレフィン系エラストマー	色彩：ベージュ											
2	ポリプロピレン												
3	ポリプロピレン												

【局部圧力損失係数 $\zeta$ の算出方法】

圧力損失の公式より

$$\Delta P = \zeta V^2 \rho / 2$$

$$\begin{aligned} \zeta &= \Delta P / (V^2 \rho / 2) \\ &= 4.3 / (4.2^2 \times 1.2 / 2) \\ &= 0.41 \end{aligned}$$

$\Delta P$ : 圧力損失                      4.3 [Pa]

$\zeta$  : 局部圧力損失係数

$V$  : 風速     $V = Q / (A \times 60^2)$     4.2 [m/S]

$\rho$  : 空気密度

標準空気の場合                      1.2 [Kg/m3]

$Q$  : 風量 (計算風量)                      30 [m3/h]

$A$  : 部材の断面積    0.0019625 [m<sup>2</sup>]

$$\begin{aligned} A &= (D^2 / 4) \pi \\ &= (0.05^2 / 4) \times 3.14 = 0.0019625 \end{aligned}$$

(様式4)

## 構成機器・部材の技術的資料

構成機器・部材名: 給気グリル(天井用)

P-Q曲線図

会社名: 松下電器産業(株)

型番: FY-GPP02-W(ホワイト色)  
FY-GPP02-T(ライトブラウン色)

仕様: ■適用ダクト直径  $\phi 0.05\text{m}$   
■局部圧力損失係数  $\zeta = 2.74$   
(エルボあり)

■製品図(単位: mm)

番号	品名	数量	材質
1	本体	1	ABS樹脂
2	アダプター	1	ABS樹脂
3	シャッター	1	ABS樹脂
4	パネル	1	ABS樹脂
5	固定金具	2	亜鉛めっき板
6	ネジ	2	鉄(M4)
7	袋ナット	2	鉄(M4)
8	パネル用ネジ	1	鉄(M4, 同種品)
9	ネジカバー	1	ABS樹脂(同種品)

■抵抗損失曲線(給気)

29.7Pa

【局部圧力損失係数 $\zeta$ の算出方法】

圧力損失の公式より

$$\Delta P = \zeta V^2 \rho / 2$$
$$\zeta = \Delta P / (V^2 \rho / 2)$$
$$= 29.7 / (4.25^2 \times 1.2 / 2)$$
$$= 2.74$$

$\Delta P$ : 圧力損失 29.7 [Pa]

$\zeta$ : 局部圧力損失係数

$V$ : 風速  $V = Q / (A \times 60^2)$  4.25 [m/S]

$\rho$ : 空気密度

標準空気の場合 1.2 [Kg/m<sup>3</sup>]

$Q$ : 風量 (計算風量) 30 [m<sup>3</sup>/h]

$A$ : 部材の断面積 0.0019625 [m<sup>2</sup>]

$$A = (D^2 / 4) \pi$$
$$= (0.05^2 / 4) \times 3.14 = 0.0019625$$