

# フィルターキット・ 樹脂フィンガーガードの開発

栗林 宏光  
Hiromitsu Kuribayashi

池田 智昭  
Tomoaki Ikeda

大矢 善和  
Yoshikazu Ooya

## 1. まえがき

近年、情報・通信機器などの高性能化、小型化にともない、機器の高密度実装化が目覚ましい勢いで進んでいる。一方、室内に浮遊する粉塵が長い時間をかけ機器内の部品上に堆積したり、不慮に機器の開口部などから異物が進入し、装置そのものに異常をきたす例も報告されている。そこで筐体やファンの開口部にフィルターなどを設け、粉塵や異物の進入を遮断し機器内部をクリーンに保つなどの対策がとられている。当社では、このような要求に対応して、簡単に取付け・メンテナンスのできる119角、92角、80角、60角ファン用フィルターキットを開発した。

またULなどの安全規格において、装置のファン可動部(羽根など)に容易に指が接触したり、異物が内部に進入することがないように、ファンにフィンガーガード(保護網)を装着することが規定されている。現在、フィンガーガードとして主に鋼線製と樹脂製のものが市販されている。しかしながら、多くの樹脂フィンガーガードにおいて、ファンに装着したときに圧力損失と騒音が増加し、ファン自身の性能を低下させるといった問題が存在している。そこで当社では低圧力損失・低騒音で、ファンの性能を最大限引き出す119角、92角、80角、60角ファン用樹脂フィンガーガードを開発した。

本稿ではフィルターキットとフィンガーガードの製品概要と特長をそれぞれ紹介する。まず図1に今回開発した製品を含む当社のアクセサリ製品群を示す。

## 2. フィルターキット

### 2.1 特長

図2にフィルターキットの外観を示す。ポリエステル系ウレタンフォーム製フィルターを樹脂製ガードとカバーでサンドイッチする構造で、目の粗さが異なる13PPI、20PPI、30PPI、40PPIの4種のフィルターを用意した(PPIはParticle Per Inchの略で1インチ当りの穴の数を示す)。特に筐体への取付けやすさに着眼して開発した。

市販の製品は図3に示すように、いったんファンとガードを筐体にネジ止めしておき、それからフィルターとカバーを別々に取付けなければならないため、組付けに時間がかかる。一方、今回開発した製品では、ガード、フィルター、カバーを組立てて出荷する。図4に示すようにカバー表面の開口穴(4箇所)からネジを貫通させられるため、ファンとフィルターキットを同時に筐体に取り付けることができる。なお、フィルターを掃除したり交換する場合、ファンを筐体から外す必要はなく、カバーを外すだけで行える。

## 2.2 寸法諸元

図5に各サイズのフィルターキットの外形寸法を示す。寸法は標準的なファンのサイズに合わせてあるので、当社のファンをはじめほとんどのファンに取り付けることができる。表1に各サイズのフィルターキットの型番を示す。

表1 フィルターキットの型番

119角		80角	
109-1000F13	119角13PPIフィルターキット	109-1002F13	80角13PPIフィルターキット
109-1000F20	119角20PPIフィルターキット	109-1002F20	80角20PPIフィルターキット
109-1000F30	119角30PPIフィルターキット	109-1002F30	80角30PPIフィルターキット
109-1000F40	119角40PPIフィルターキット	109-1002F40	80角40PPIフィルターキット
92角		60角	
109-1001F13	92角13PPIフィルターキット	109-1003F13	60角13PPIフィルターキット
109-1001F20	92角20PPIフィルターキット	109-1003F20	60角20PPIフィルターキット
109-1001F30	92角30PPIフィルターキット	109-1003F30	60角30PPIフィルターキット
109-1001F40	92角40PPIフィルターキット	109-1003F40	60角40PPIフィルターキット

## 2.3 一般特性

### 2.3.1 風量－静圧特性例

装置にファンとフィルターキットを取付ける場合には、フィルターキットを含んだ装置全体の圧力損失と音圧レベルを十分考慮して、装置の要求に見合った性能のファンとフィルターキットを選定する必要がある。

一例として、フィルターキットを119角ファンの吸込み側に装着したときの風量－静圧特性例を図6に示す。ファン単体時の最大風量と最大静圧を100%とした時、フィルターキット(20PPI)装着時には最大風量は76%、最大静圧は84%となる。また、音圧レベルはファン単体時に比べて4dB増加する。表2に119角、92角、80角、60角フィルターキット(20PPI)をファンに装着したときの性能を示す。

表2 フィルターキット装着時の風量－静圧特性例（印加電圧：DC12V）

サイズ	品目(型番)	最大風量		最大静圧		音圧レベル	
		(m <sup>3</sup> /min)	注1	(Pa)	注2	(dB[A])	増加値(dB)注3
119角	ファン単体(109R1212H102)	2.90	－	64.7	－	39	－
	フィルターキット (109-1000F20)装着時	2.20	76%	54.1	84%	43	4
92角	ファン単体(109P0912H402)	1.45	－	45.1	－	33	－
	フィルターキット (109-1001F20)装着時	1.13	78%	37.0	82%	42	9
80角	ファン単体(109R0812H402)	1.03	－	35.3	－	27	－
	フィルターキット (109-1002F20)装着時	0.79	77%	31.2	88%	37	10
60角	ファン単体(109R0612H402)	0.53	－	40.2	－	28	－
	フィルターキット (109-1003F20)装着時	0.41	77%	34.6	86%	36	8

注1)ファン単体の最大風量を基準(100%)としたときの、フィルターキット装着時の最大風量の割合(%)。  
 注2)ファン単体の最大静圧を基準(100%)としたときの、フィルターキット装着時の最大静圧の割合(%)。  
 注3)ファン単体の音圧レベルを基準にしたときの、フィルターキット装着時の音圧レベルの増加値(dB)。  
 注4)20PPIフィルターキットをファン吸い込み側に装着し、山洋電気ダブルチャンバー装置にて測定。  
 注5)音圧レベルは機器表面より1mの距離にて測定。

## 3. 樹脂フィンガーガード

### 3.1 特長

[図7](#)に樹脂フィンガーガード(以下「樹脂ガード」という。)の外観を示す。樹脂成形品で、今回119角、92角、80角、60角ファン用の4種を開発した。これらの製品の特長を以下に示す。

- (1)高性能(低圧力損失、低騒音)
- (2)高耐薬品性(酸、アルカリ、オイル、アルコールなど)
- (3)軽量

#### 3.1.1 性能

樹脂ガードの設計にあたり、いかに圧力損失を小さくし騒音の発生を抑えるかに注意を払った。ファンに流れ込む空気の圧力の変動や乱流を少なくするための一つの施策として、[図8](#)に示すように樹脂ガードの四辺の中央付近に切り欠きを設けた。筐体に取り付けたときに樹脂ガードとファンフレームの間に開口部Bができ、樹脂ガードの側面からも空気が流れ込むことにより、騒音を低下することができた。(92角、80角、60角)。この他に空気が通過する各部位の形状を見直すことにより、顕著な改善をすることができた。表3に示すように、例えば92角樹脂ガードにおいて、従来から市販されている樹脂ガード([図9](#))をファン吸込み側に装着すると、ファン単体の音圧レベルに対して10dB増加するが、開発品では5dBのみとなった。

表3 フィンガーガードの特性比較 (印加電圧: DC12V)

サイズ	品目(型番)	最大風量		最大静圧		音圧レベル	
		(m <sup>3</sup> /min)	注1	(Pa)	注2	(dB[A])	増加値(dB) 注3
119角	ファン単体(109R1212H102)	2.90	-	64.7	-	39	-
	樹脂フィンガーガード (109-1000G)装着時	2.74	94%	60.9	94%	44	5
	樹脂フィンガーガード (従来品)装着時	2.64	91%	60.6	94%	47	8
	鋼線フィンガーガード (109-019E)装着時	2.80	96%	64.2	99%	43	4
92角	ファン単体(109P0912H402)	1.45	-	45.1	-	33	-
	樹脂フィンガーガード (109-1001G)装着時	1.39	96%	41.8	93%	38	5
	樹脂フィンガーガード (従来品)装着時	1.27	88%	39.2	87%	43	10
	鋼線フィンガーガード (109-099E)装着時	1.40	97%	43.5	96%	38	5
80角	ファン単体(109R0812H402)	1.03	-	35.3	-	29	-
	樹脂フィンガーガード (109-1002G)装着時	1.00	97%	32.2	91%	35	6
	樹脂フィンガーガード (従来品)装着時	0.89	86%	30.8	87%	40	11
	鋼線フィンガーガード (109-049E)装着時	1.01	98%	35.3	100%	35	6
60角	ファン単体(109R0612H402)	0.53	-	40.2	-	28	-
	樹脂フィンガーガード (109-1003G)装着時	0.50	94%	40.2	100%	35	7
	樹脂フィンガーガード (従来品)装着時	0.49	93%	38.5	96%	36	8
	鋼線フィンガーガード (109-139E)装着時	0.51	96%	40.2	100%	29	1

- 注1)ファン単体の最大風量を基準(100%)としたときの、フィンガーガード装着時の最大風量の割合(%)。  
 注2)ファン単体の最大静圧を基準(100%)としたときの、フィンガーガード装着時の最大静圧の割合(%)。  
 注3)ファン単体の音圧レベルを基準にしたときの、フィンガーガード装着時の音圧レベルの増加値(dB)。  
 注4)フィンガーガードをファン吸込み側に装着して山洋電気ダブルチャンバー装置にて測定。  
 注5)音圧レベルは機器表面より1mの距離にて測定。

さらに、ファン単体の最大風量と最大静圧を100%としたときに、従来の樹脂ガード(92角)においては、最大風量が88%、最大静圧が87%で、風量の低下が目立つ。一方、開発品を装着した場合、最大風量が96%、最大静圧が93%と大きく改善された。また表3に示すように、開発品を鋼線フィンガーガードと比較してみると、寸法的な制約の厳しい60角を除き、鋼線製と同等の最大風量と音圧レベルが達成できた。

[図10](#)に、従来から市販されている樹脂ガード(119角)との風量-静圧特性の比較を示す。

## 3.2 寸法諸元

[図11](#)に各サイズの樹脂ガードの外形寸法を示す。寸法は標準的なファンのサイズに合わせてあるので、フィルターキット同様、当社のファンを始めほとんどのファンに取付けることができる。表4に樹脂ガードの型番を示す。

表4樹脂フィンガーガードの型番

109-1000G	119角フィンガーガード
109-1001G	92角フィンガーガード
109-1002G	80角フィンガーガード
109-1003G	60角フィンガーガード

---

## 4. むすび

---

新規に開発したフィルターキットとフィンガーガードの構造と性能の一部を紹介した。

インターネットに代表される高度情報化社会において電子機器の信頼性はますます重要になってきている。機器内部に搭載される各々の部品、回路、ソフトウェアなどの信頼性の重要性もさることながら、機器外部から進入する粉塵や異物などの侵入を未然に防ぎ、装置全体の信頼性を高めることがますます重要になる。このたび開発したフィルターキットは、このような要求に対して、簡単に装着、メンテナンス可能な製品として、さまざまなニーズに対応できるものと期待している。

また、今回開発したフィンガーガードは、従来の樹脂フィンガーガードの性能を大きく上回り、そして鋼線フィンガーガードに近い性能をもった優れた製品となった。さらに価格的にも競争力があり、幅広い分野で利用される製品として期待している。

最後に、今回の開発と製品化に際してご指導・ご協力をいただいた関係各位に感謝を申しあげる。

## 文献

大島 他編集:「熱設計ハンドブック」(株)朝倉書店pp.215-222

\*フィルターキット・フィンガーガードは特許出願中です。

---

栗林 宏光  
1996年入社  
クーリングシステム事業部 設計部  
ファンモータの開発、設計に従事。

池田 智昭  
1990年入社  
クーリングシステム事業部 設計部  
ファンモータの開発、設計に従事。

大矢 善和  
1995年入社  
クーリングシステム事業部 設計部  
ファンモータの開発、設計に従事。

---

## ■アクセサリ



図1 アクセサリ製品群

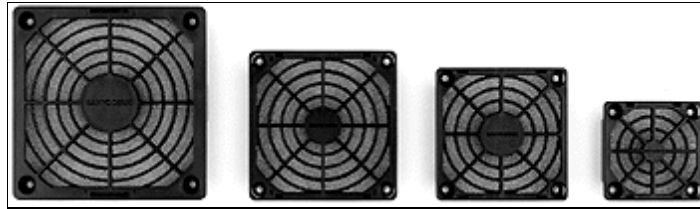


図2 フィルターキットの外観



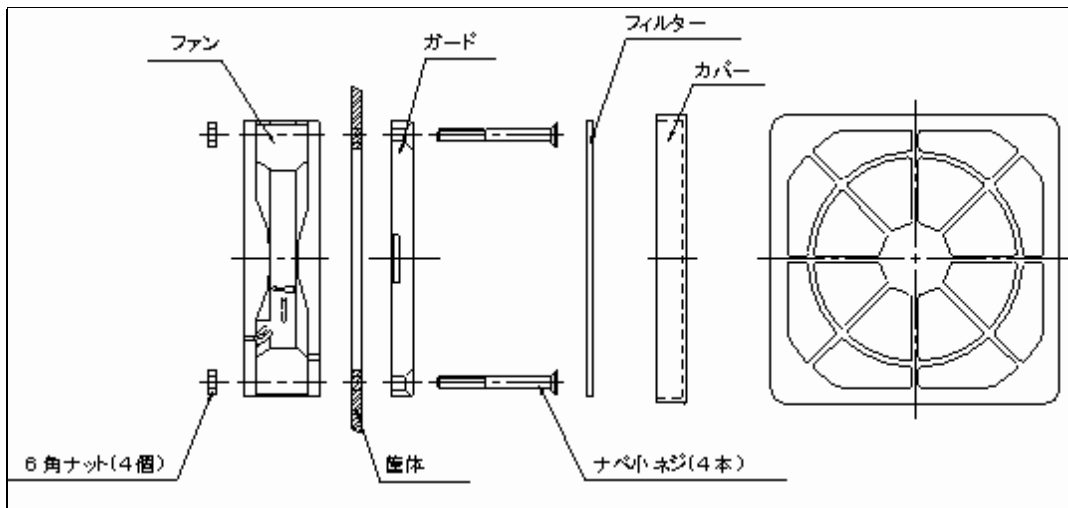


図3 従来品の取付け方法

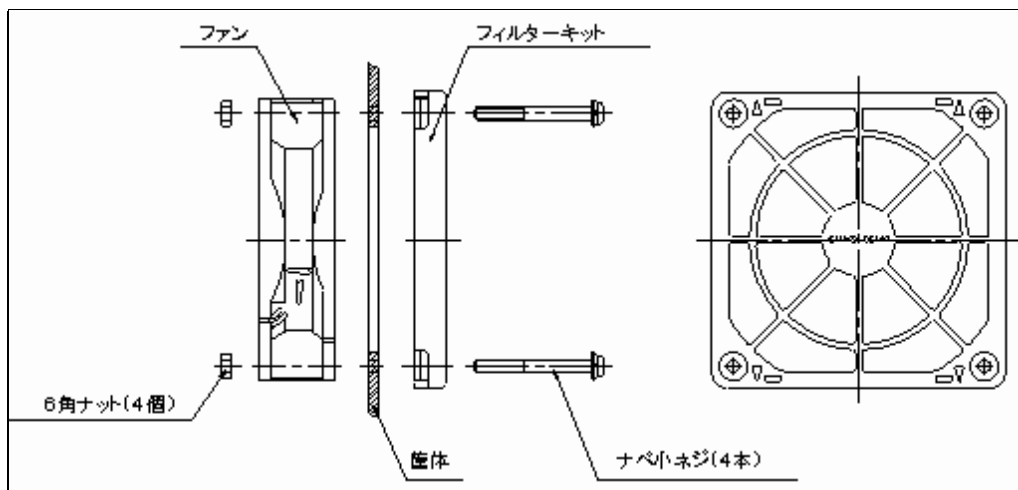


図4 開発品の取付け方法

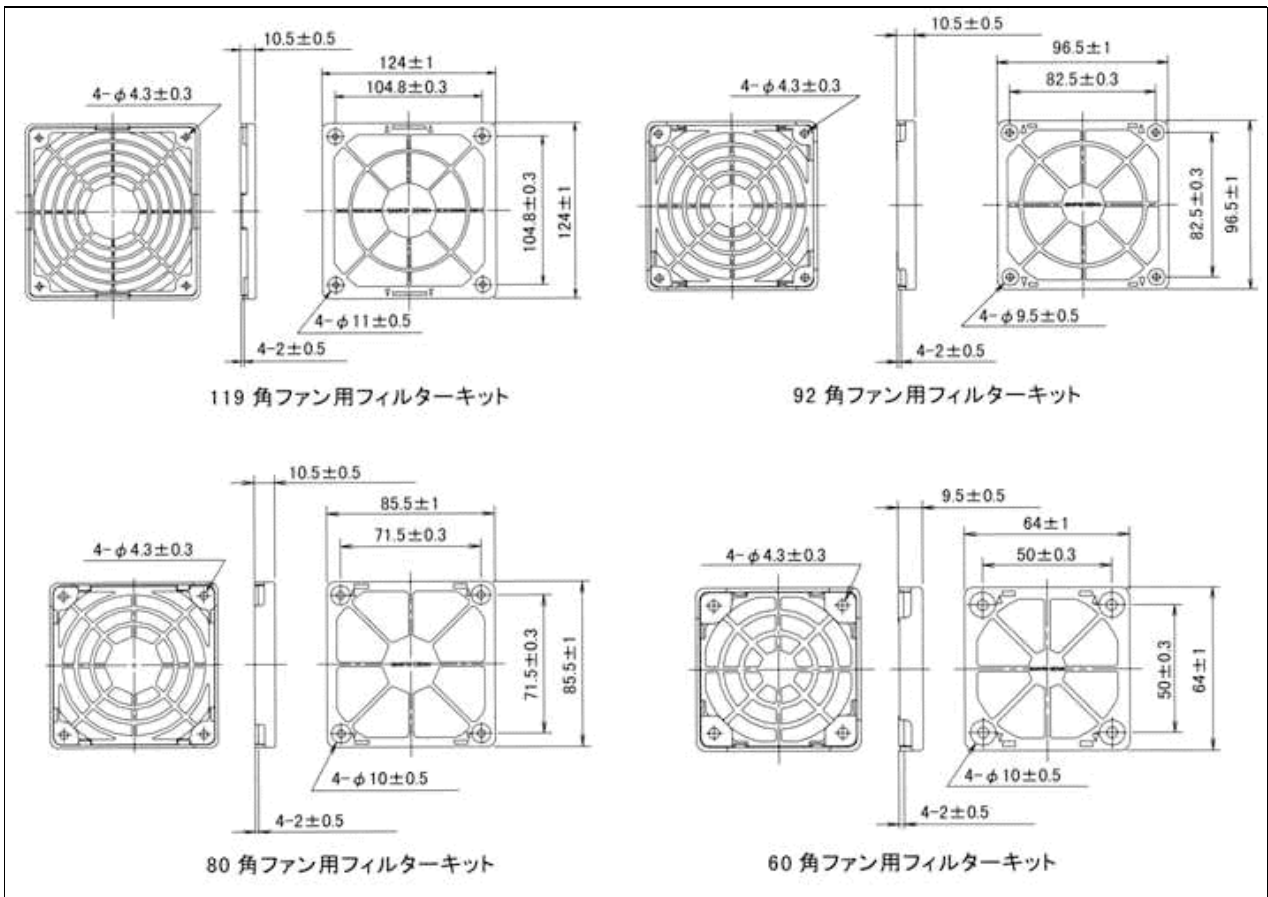


図5 フィルターキットの外形寸法

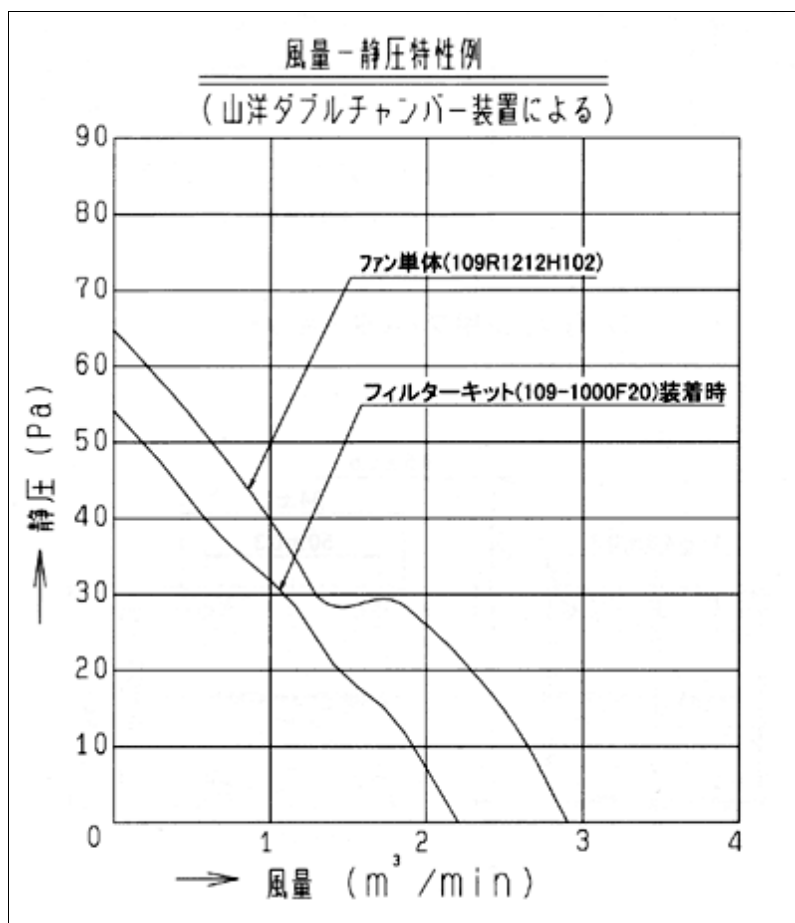


図6 フィルターキット(119角)装着時の風量-静圧特性例

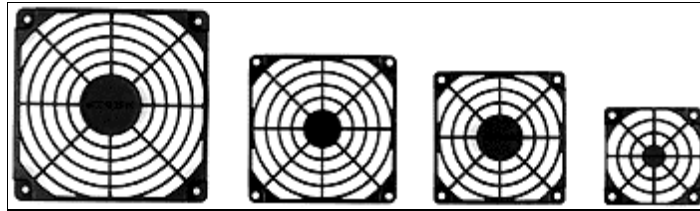


図7 樹脂フィンガーガードの外観

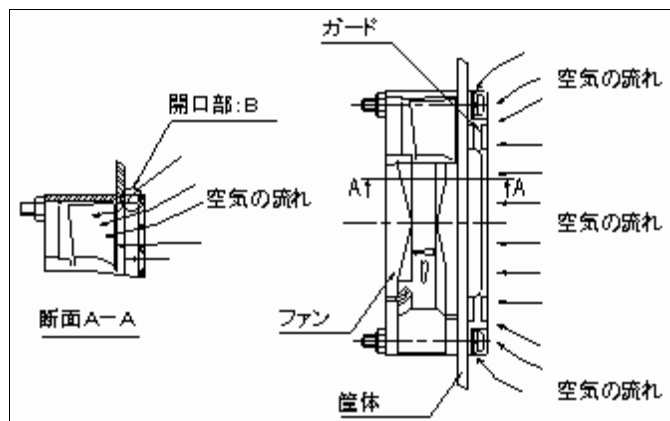


図8 樹脂フィンガーガード装着時の空気の流れ(開発品)

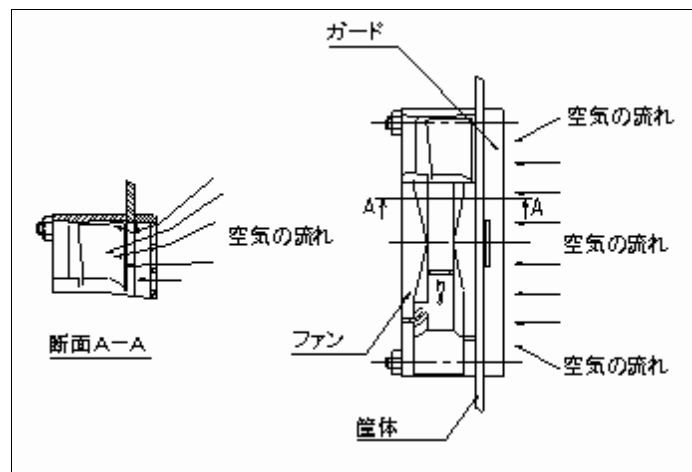


図9 樹脂フィンガーガード装着時の空気の流れ(従来品)

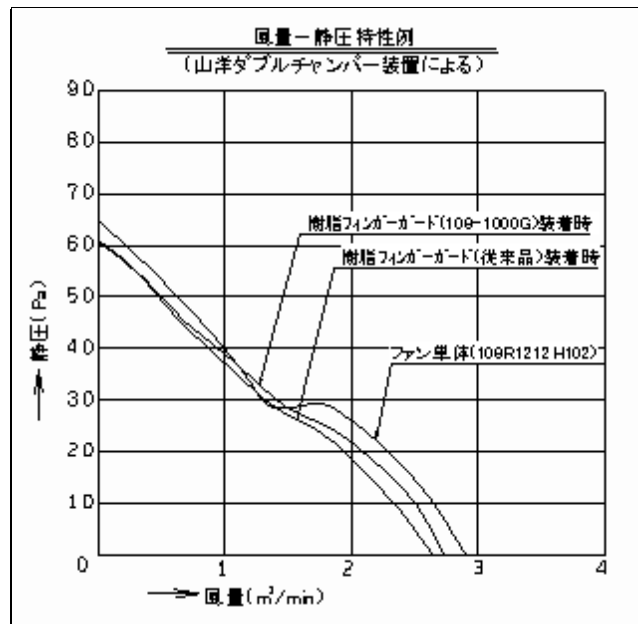


図10 樹脂フィンガード(119角)装着時の風量－静圧特性  
従来品との比較



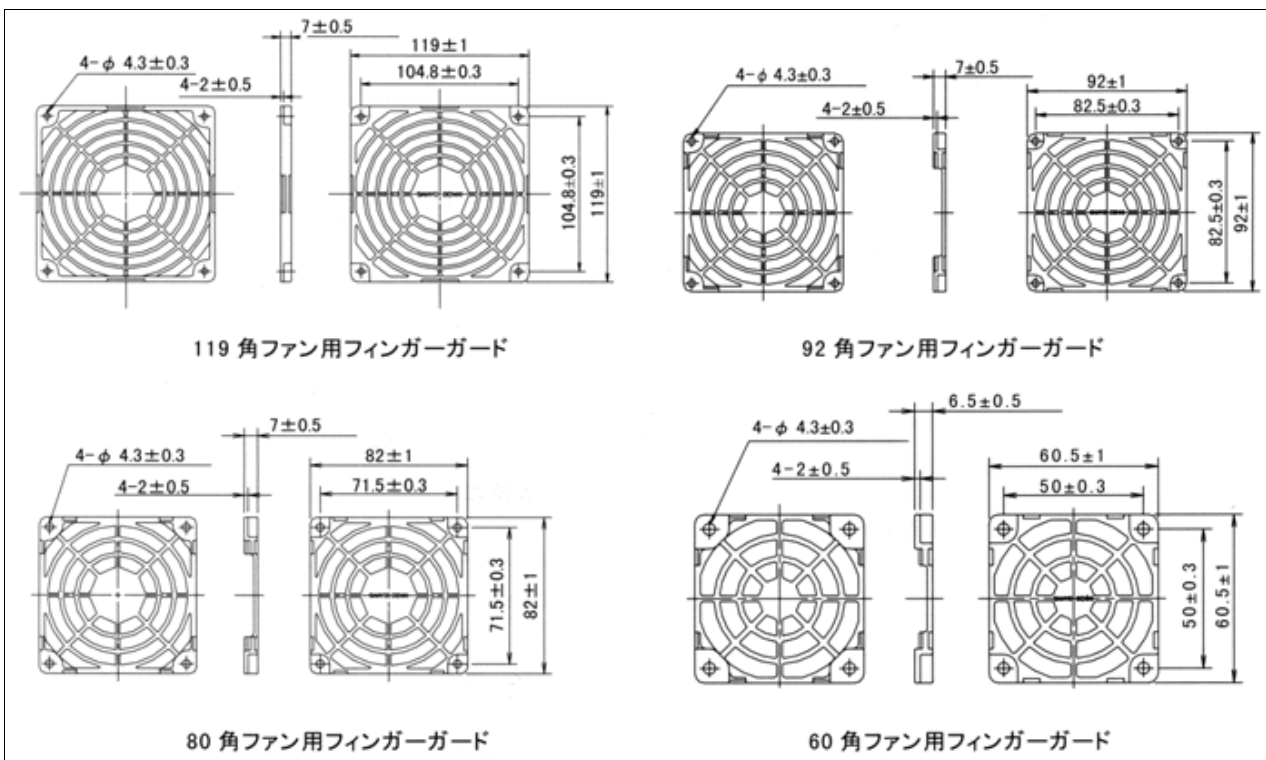


図11 樹脂フィンガーガードの外形寸法