平行移動形リニアハンドクリーンタイプ

HP04NFRシリーズ フィンガ(長爪)タイプ

クリーンルームに最適!

長寿命

リニアガイドハンドが リニューアル! 耐久性向上!

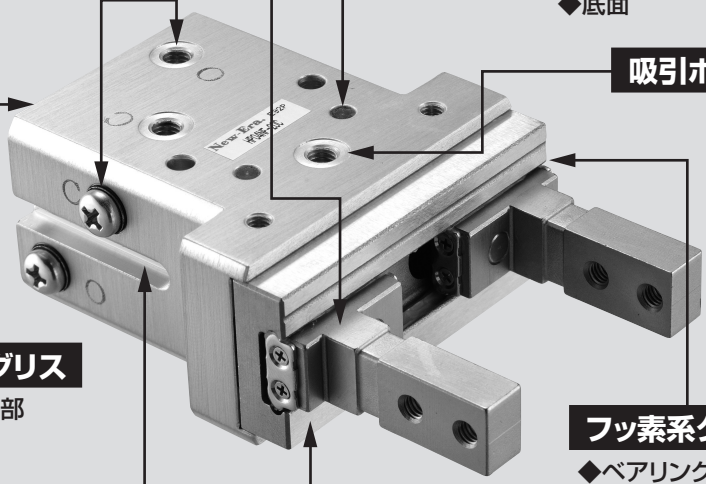
優れた センタリング精度

◆±0.07ミリ以下

配管ポートを2面に配置
◆φ8除く

位置決め穴
◆裏面
◆底面

吸引ポート



フッ素系グリス
◆シリンダ内部

センサスイッチ溝

フッ素系グリス
◆ベアリング部

リニアガイドを採用

◆耐荷重・耐モーメント(高剛性)
◆高精度(繰返し精度±0.01ミリ以下)
◆ロングポイントでのグリップ及び、
オーバーハング把持が可能。
◆本体とガイド間の取付精度±0.05ミリ

HP04NFRシリーズ

■型式表示記号

HP04NFR – **10** **C** – **ZE235** **A** **2**

- シリーズ名
- シリンダ内径
  - 8： 8mm
  - 10：10mm
  - 16：16mm
  - 20：20mm
- 作動形式
  - C：複動形
- スイッチリード線長さ
  - A：1m
  - B：3m
  - G：0.3m（M8コネクタ付）
  - ※ZE175、ZE275のみG選択可
- スイッチ個数
  - 1：1個付
  - 2：2個付

●スイッチ型式　無記号：スイッチ無し

ZE135 2線式無接点スイッチ、ストレート形	ZE235 2線式無接点スイッチ、L形
ZE155 3線式無接点スイッチ、ストレート形、NPN出力	ZE255 3線式無接点スイッチ、L形、NPN出力
ZE175 3線式無接点スイッチ、ストレート形、PNP出力	ZE275 3線式無接点スイッチ、L形、PNP出力





●スイッチ詳細→P.577～583

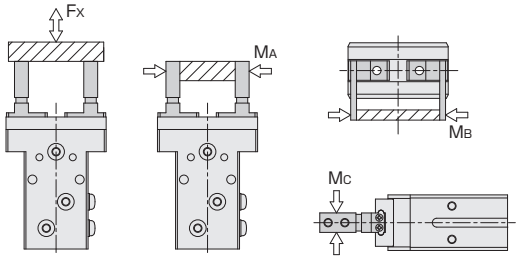
■仕様

使用流体		空気
最高使用圧力	[MPa]	0.7
耐圧	[MPa]	1.05
使用周囲温度範囲	[℃]	0～60（凍結無き事）
給油		不要
配管口径		M3×0.5（HP04NFR-8, HP04NFR-10） M5×0.8（HP04NFR-16, HP04NFR-20）
最高使用頻度	[Cycle/min]	φ8～φ16：180　φ20：150
センタリング精度	[mm]	±0.07
繰返し精度	[mm]	±0.01
適用スイッチ		ZE形（無接点スイッチ）

作動形式	型　式	シリンダ内径 [mm]	最低使用圧 [MPa]	開閉ストローク [mm]	把持力 [N]		外形寸法（厚×幅×長） [mm]	製品質量 [g]
					閉時	開時		
複動形	HP04NFR-8C	8	0.2	4	6.5	10	13×20×44	27
	HP04NFR-10C	10	0.2	6.5	10	16	20×36×67.5	90
	HP04NFR-16C	16	0.1	10	29	38	25×50×77	168
	HP04NFR-20C	20	0.1	14	49	66	32×62×97	368

注）把持力は開閉ストロークの中間位置で測定、把持点L=30mm、圧力0.5MPa時の実効値です。
　　極端に短いストロークでの使用におきましてはガイドの油切れにより動きが悪くなる事があります。

■許容荷重及び許容モーメント

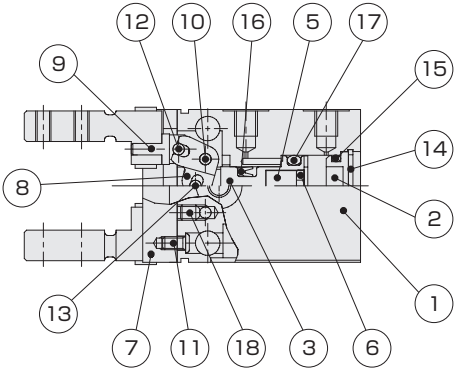


荷重及びモーメント / 型式	Fx [N]	MA [N·m]	MB [N·m]	MC [N·m]
HP04NFR-8	12	0.04	0.04	0.08
HP04NFR-10	50	0.4	0.4	0.8
HP04NFR-16	120	1	1	2
HP04NFR-20	200	1.5	1.5	3

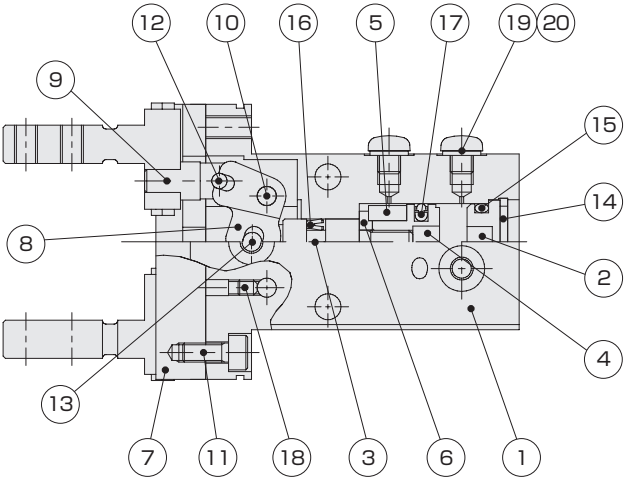
HP04NFRシリーズ

■内部構造図

HP04NFR-8C



HP04NFR-10C

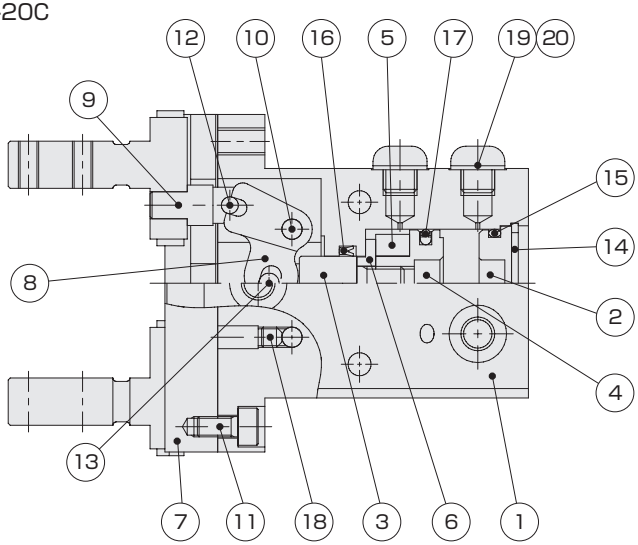


部品リスト

NO	名　称	材　質	NO	名　称	材　質
1	本体	アルミ合金	11	六角穴付ボルト/なべ小ネジ(φ8)	ステンレス鋼
2	ヘッドカバー	アルミ合金	12	ナックルピン	鋼
3	ピストンロッド	ステンレス鋼	13	ロッドピン	鋼
4	ピストン	アルミ合金	14	穴用止め輪	鋼
5	マグネット	磁性体	15	Oリング	NBR
6	オサエカバー	アルミ合金	16	ロッドパッキン	NBR
7	リニアガイド	鋼	17	ピストンパッキン	NBR
8	アクションレバー	鋼	18	六角穴付止ネジ	鋼
9	ナックル	ステンレス鋼	19	プラグ	ステンレス鋼
10	支点ピン	鋼	20	ガスケット	鋼、NBR

■内部構造図

HP04NFR-16C
HP04NFR-20C



部品リスト

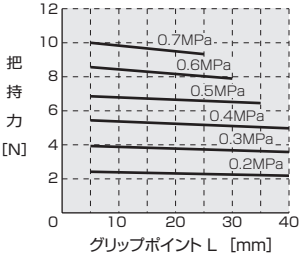
NO	名　称	材　質	NO	名　称	材　質
1	本体	アルミ合金	11	六角穴付ボルト	ステンレス鋼
2	ヘッドカバー	アルミ合金	12	ナックルピン	鋼
3	ピストンロッド	ステンレス鋼	13	ロッドピン	鋼
4	ピストン	アルミ合金	14	穴用止め輪	鋼
5	マグネット	磁性体	15	Oリング	NBR
6	オサエカバー	アルミ合金	16	ロッドパッキン	NBR
7	リニアガイド	鋼	17	ピストンパッキン	NBR
8	アクションレバー	鋼	18	六角穴付止ネジ	鋼
9	ナックル	ステンレス鋼	19	プラグ	ステンレス鋼
10	支点ピン	鋼	20	ガスケット	鋼、NBR

HP04NFRシリーズ

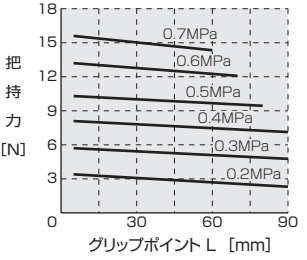
■実効把持力

閉力（複動形）

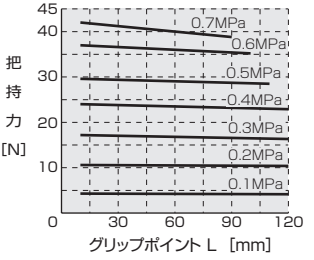
HP04NFR-8C



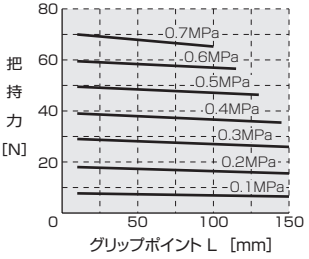
HP04NFR-10C



HP04NFR-16C

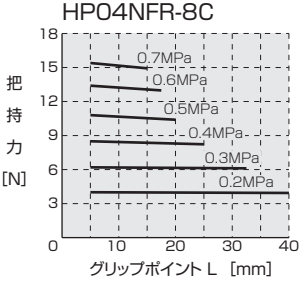


HP04NFR-20C

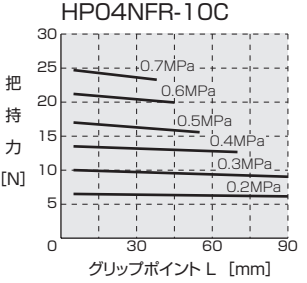


開力（複動形）

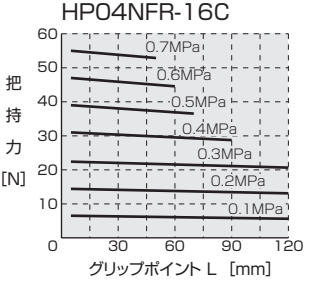
HP04NFR-8C



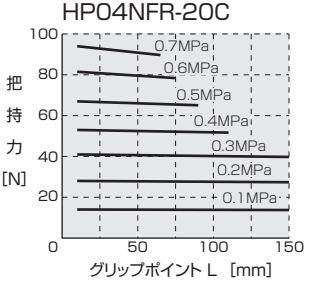
HP04NFR-10C



HP04NFR-16C



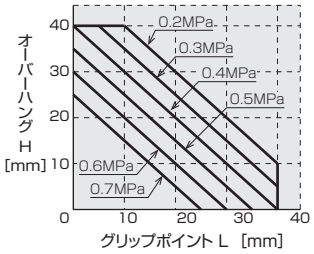
HP04NFR-20C



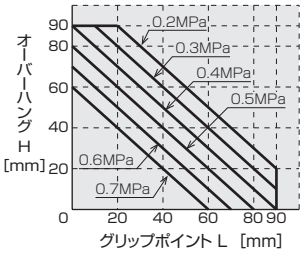
■グリップポイント制限範囲

外径把持

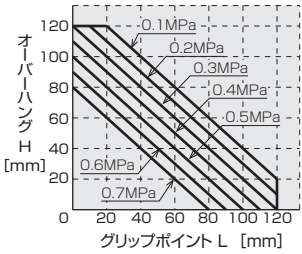
HP04NFR-8



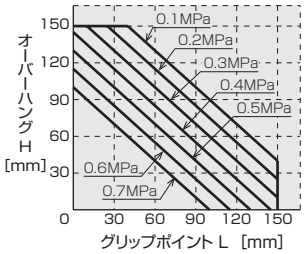
HP04NFR-10

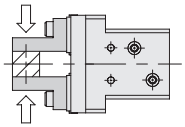


HP04NFR-16



HP04NFR-20



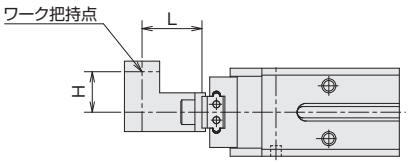


●アタッチメントの取付けについて

レバーに取付けるアタッチメントの把持点の距離グリップポイントL、オーバーハング量Hは、上表の範囲内としてください。制限範囲を超えるとガイド部に過大なモーメントが加わり、フィンガーのガタの発生など寿命や精度に悪影響を及ぼす原因となります。また、制限範囲内であっても、アタッチメントは、できるだけ小型、軽量にしてください。

●ワーク質量に対する機種選定の目安

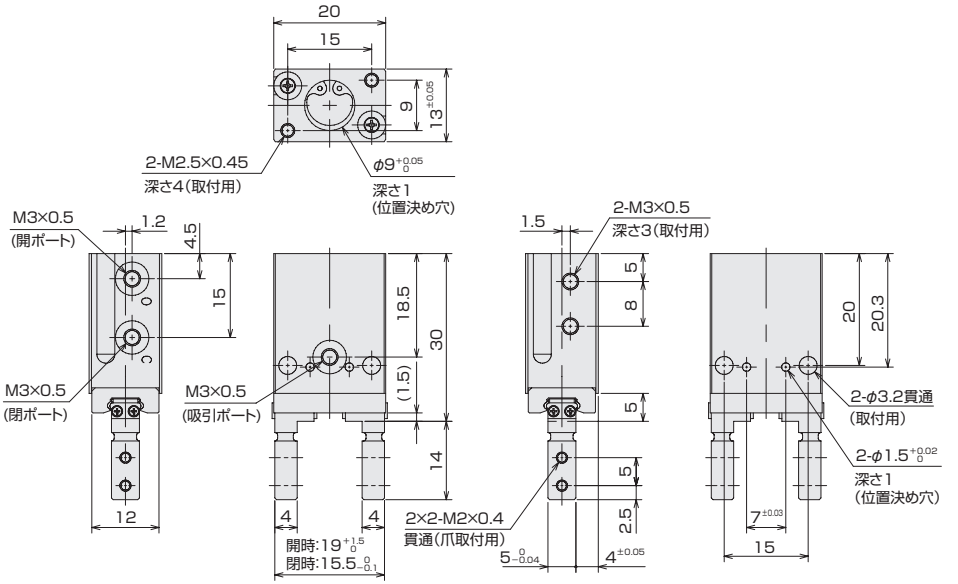
アタッチメントとワークとの摩擦係数、形状によって異なりますが、通常、実効把持力の5～10%又は、それ以下を目安としてください。また、ワーク搬送時に大きな加速度、衝撃が作用する場合、さらに余裕を見込む必要があります。



HP04NFRシリーズ

■外形寸法図

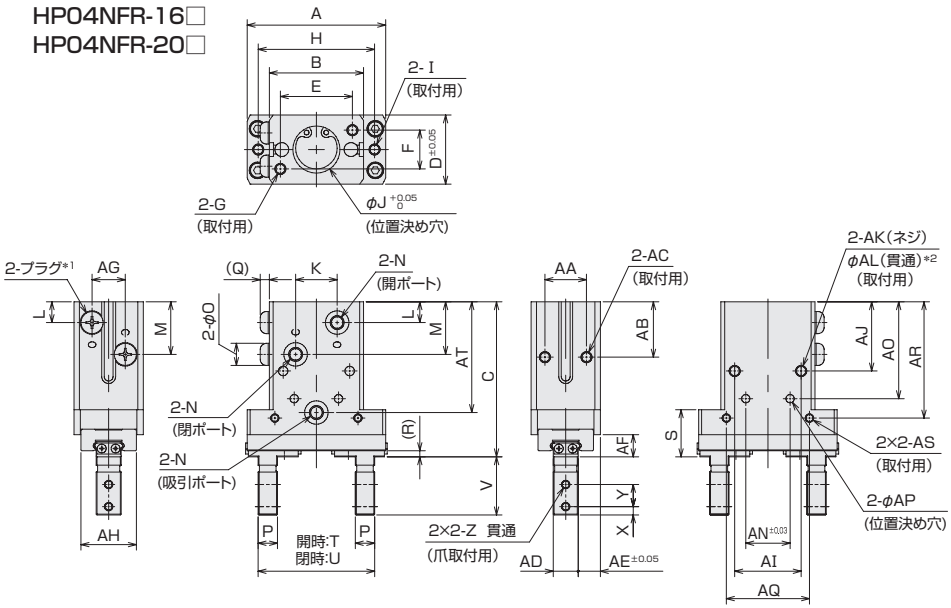
HP04NFR-8C



■外形寸法図

※寸法図はφ16を使用しています

HP04NFR-10□
HP04NFR-16□
HP04NFR-20□



注記
*1)エアポートは2面に設けてありますので、取付状態に応じて選択してご使用ください。
*2)貫通穴を用いて本体を取付ける場合、開側センサの取付ができませんのでご注意ください。

型式＼記号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
HP04NFR-10	36	23	49	20	17	10	M3×0.5 深さ6	30	M3×0.5 深さ4.5	11 深さ1.5	7	7.5	17
HP04NFR-16	50	34	56	25	26	14	M4×0.7 深さ7	42	M4×0.7 深さ5	17 深さ1.5	15	7.5	19
HP04NFR-20	62	45	67	32	35	16	M5×0.8 深さ9	54	M4×0.7 深さ7	21 深さ1.5	17	7.5	21

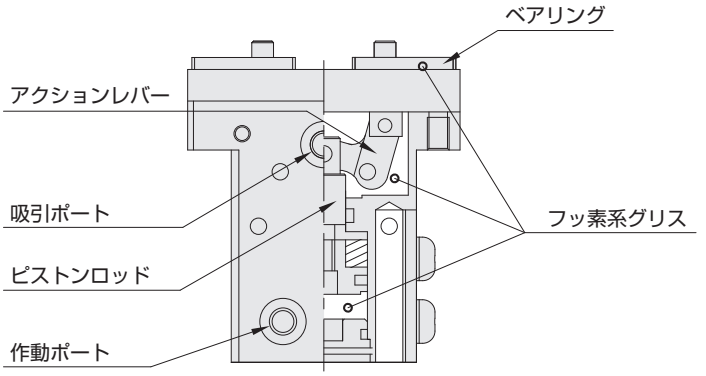
型式＼記号	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	Y	Z	AA	AB
HP04NFR-10	M3×0.5	5.5	5	2.4	1.5	14	$30.0^{+1.5}_{0}$	$24.1^{0}_{-1.0}$	18.5	3	6	M3×0.5	12	20
HP04NFR-16	M5×0.8	8	7	3.2	2.2	17	$41.0^{+2.5}_{0}$	$31.5^{0}_{-1.0}$	21	3	8	M3×0.5	15	20
HP04NFR-20	M5×0.8	8	8	3.2	3	23	$52.0^{+2.9}_{0}$	$38.8^{0}_{-1.6}$	30	4	10	M4×0.7	18	24

型式＼記号	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AN	AO
HP04NFR-10	M3×0.5 深さ5	$7^{0}_{-0.04}$	6.5	6	9	17	17	25	M4×0.7 深さ6	3.4	12	33
HP04NFR-16	M4×0.7 深さ6	$9^{0}_{-0.04}$	8	8	12	20	24	25	M4×0.7 深さ6	3.4	16	35
HP04NFR-20	M5×0.8 深さ8	$12^{0}_{-0.05}$	10	10	16	27	30	30	M5×0.8 深さ8	4.2	22	39.7

型式＼記号	AP	AQ	AR	AS	AT
HP04NFR-10	$2.5^{+0.02}_{0}$ 深さ2.5	20	38	M3×0.5 深さ5	35
HP04NFR-16	$3^{+0.02}_{0}$ 深さ3	30	42	M3×0.5 深さ5	40
HP04NFR-20	$4^{+0.02}_{0}$ 深さ3.5	40	50	M4×0.7 深さ6	45

■発塵対策

本体内部に通じる吸引ポートを設けました。ピストンロッド、アクションレバーの摺動部から発塵した微粒子を吸引ポートから真空引きを行うことによって、クリーンルーム外へ排出し、汚染を抑えます。また、ベアリング部、本体内部にフッ素系グリスを使用することにより、グリスによる汚染も低減します。



■包装対策

組立、検査後、クリーン環境内で高清浄度エアにてブローし、帯電防止袋を使用して、
2重包装にて出荷します。

組立、検査	→	2重包装	→	梱包、出荷
一般作業環境		クリーンベンチ（クラス100）		一般作業環境

■発塵量の測定

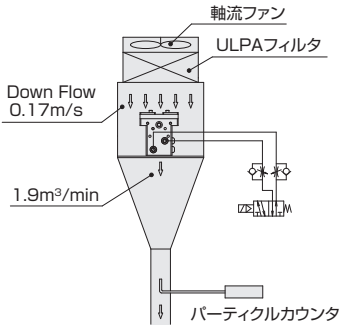
例えば「クラス100」とは1cfの体積中に0.5μm以上の粒子は100個以下であることを示します。

試験条件

項　　目	仕　　様
試験材料	HP04R-8C、HP04R-10C、HP04R-16C、HP04R-20C HP04NR-8C、HP04NR-10C、HP04NR-16C、HP04NR-20C HP04LR-8C、HP04LR-10C、HP04LR-16C、HP04LR-20C HP04NLR-8C、HP04NLR-10C、HP04NLR-16C、HP04NLR-20C
試験数量	各5台
使用圧力	0.5MPa {5kgf/cm²}
作動頻度	60c.p.m
負　　荷	無負荷
試験装置	JIS B9926にのっとった垂直型
	垂直流量方式の発塵量測定装置（図1）
パーティクルカウンタ吸引流量	28.3ℓ/min

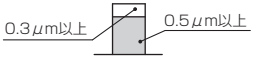
※HP04NFRシリーズはHP04NRシリーズと機械摺動部の構造が同じなため、発塵測定試験ではHP04NRシリーズと同等と考え、試験材料から省いています。

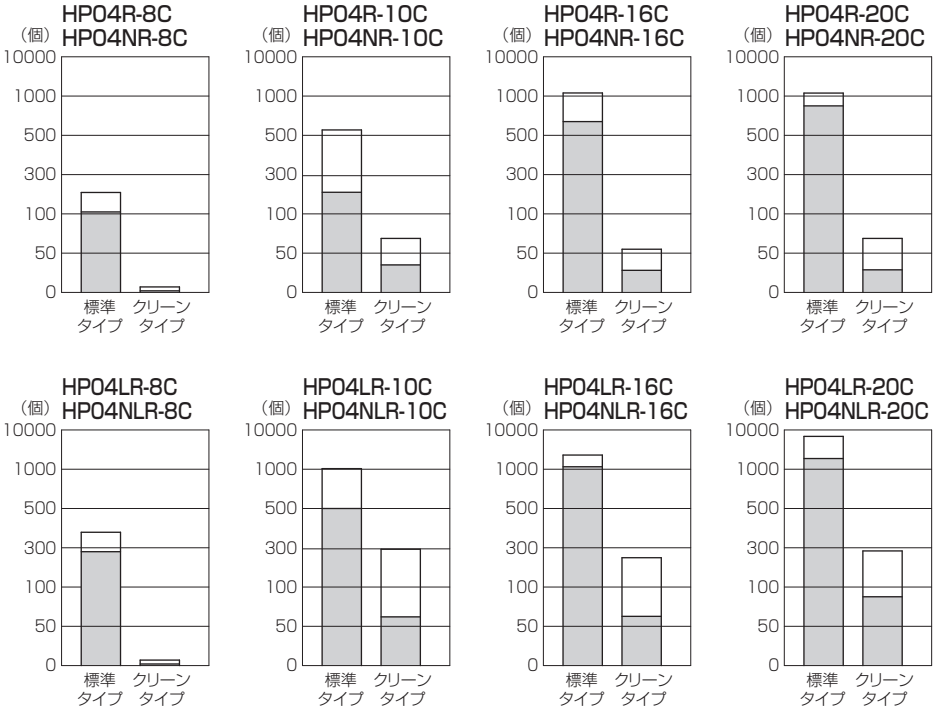
試験装置概略図



■発塵量比較

初期値（1台,1000回作動当たりの平均発塵量）

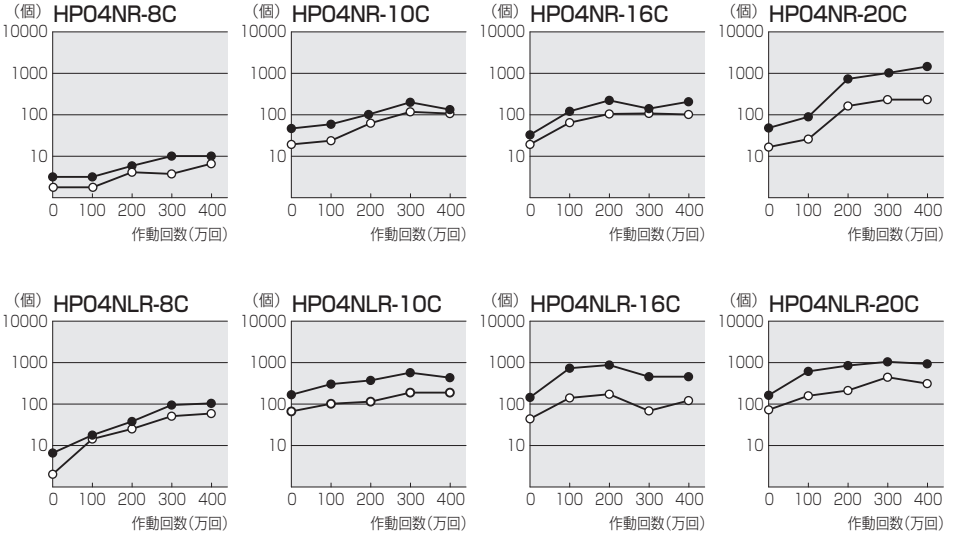




■耐久変化（クリーンタイプ）

初期値（1台,1000回作動当たりの平均発塵量）

0.3μm以上
0.5μm以上



■クリーンルームの洗浄度クラス

■表示方法

クリーンルーム内の粒子（パーティクル）濃度に基づき洗浄度クラスを分類する。

■規格の歴史

洗浄度クラスの規格は1963年に発行された米国連邦規格Fed. Std. 209（Federal Standerd）に始まります。現在は1992年に発行のFed. Std. 209Eまで改訂されています。日本においても日本工業規格JIS B 9920が1989年に制定されました。2001年にISO14644-1に統合されましたが、依然として業界で広く使用されています。

■米国連邦規格　Fed. Std. 209D

Fed. Std. 209Dまでは米国単位のft（フィート）を用いて、一辺の長さが1ft（フィート）の立方体の体積1cf（キュービックフィート）中の粒子の濃度で洗浄度を表していました。一般的に「クラス100」、「クラス1000」という表現がこの規格によるもので、例えば「クラス100」と言えば1cfの体積中に0.5μmの粒子が100個以下であることを表しています。

■米国連邦規格　Fed. Std. 209E

Fed. Std. 209Eへの改訂項目の1つとして洗浄度クラス表示がSI単位によるメートル法表示となりました。

■単位について

1ft＝0.3048m　　1m＝3.2803ft
$1ft^3=1cf=0.02832m^3$　　$1m^3=35.31ft^3$

■HP04Rシリーズクリーンタイプ発塵量について

クリーンルームの洗浄度表示は一定の体積中における発塵による粒子の数量、つまり「濃度」を表しています。クリーンタイプの発塵量のデータは作動中に発生する局所的な「発塵量」をあらわしています。よってその洗浄度の中で使用できるかどうかは、何本のアクチュエータを使用するのか、ワークに対してどの位置で使用するのか等、使用条件によって発塵量の影響が異なります。従ってこの結果をひとつの目安としてご検討ください。

洗浄度クラス分類

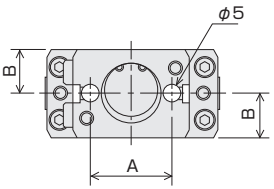
Fed. Std.		JIS B 9920	クラス上限値					
			0.3μm		0.5μm		5μm	
209E	209D		m^3	ft^3 (cf)	m^3	ft^3 (cf)	m^3	ft^3 (cf)
		クラス1	1		(0.35)		——	——
		クラス2	10		(3.5)		——	——
M1			30.9	0.875	10.0	0.283	——	——
M1.5	クラス　1	クラス3	106	3.00	35.3	1.00	——	——
M2			309	8.75	100	2.83	——	——
M2.5	クラス　10	クラス4	1,060	30.0	353	10.0	——	——
M3			3,090	87.5	1,000	28.3	——	——
M3.5	クラス　100	クラス5	10,600	300	3,530	100	——	——
M4			30,000	875	10,000	283	——	——
M4.5	クラス　1,000	クラス6	——	——	35,300	1,000	247	7
M5			——	——	100,000	2,830	618	17.5
M5.5	クラス　10,000	クラス7	——	——	353,000	10,000	2,470	70
M6			——	——	1,000,000	28,300	6,180	175
M6.5	クラス 100,000	クラス8	——	——	3,530,000	100,000	24,700	700
M7			——	——	10,000,000	283,000	61,800	1,750

注記：0.1μm、0.2μmのクラス上限値についても規定されていますが、上記表においては省略しています。

■用語の説明

用　語	説　明
コンタミネーションコントロール Contamination Control	限られた空間、製品などの内部、表面又は周辺について、要求される洗浄度を保持するために必要とする事項について、計画、組織、実施すること。
クリーンルーム Clean Room	コンタミネーションコントロールされてる空間。空気中の浮遊微粒子が限定された洗浄度レベル以下に管理され、その空間に供給される物についても要求される洗浄度が保持され、温度、湿度、圧力などの環境条件についても管理されている空間。
バイオロジカルクリーンルーム Biologicai Clean Room	微生物汚染に関するコンタミネーションコントロールされてる空間。空気中の浮遊微生物、その空間に供給される物についても要求される洗浄度が保持され、温度、湿度、圧力などの環境条件についても管理されている空間。
クリーンブース Clean Booth	壁面をカーテン式にし垂直吹き出し形のフィルタを設けた移動可能な簡易なクリーンルーム。
クリーンベンチ（清浄作業台） Clean Work Station	規定された洗浄度レベルに管理された空気が、対象物に対して直接に流れるように作ってある作業台。
HEPAフィルタ High Efficiency Particulate Air Filter	粒径が0.3μmの粒子に対して99.97%以上の粒子捕獲率をもつエアフィルタ。
ULPAフィルタ Ultra Low Penetration Air Filter	粒径が0.1μmの粒子に対して99.9995%以上の粒子捕獲率をもつエアフィルタ。
ダウンフロー（垂直一方向流） Down Flow	空気が天井全面から室内に流入し、向かい合った床全面から空気が流出する、垂直に一方向に流れる形式。
クロスフロー（水平一方向流） Cross Flow	空気が一方の壁全面から室内に流入し、向かい合った壁全面から空気が流出する、水平に一方向に流れる形式。
エアシャワ室 Air Shower Booth	作業員や衣服に付着している粒子状物質を強制的に吹き飛ばして除去する小部屋。
光散乱式粒子計数器法 （パーティクルカウンタ法） Optical Particle Counter Method	試料を細い流れにして強い光線と交差させ、個々の粒子によって散乱させた光を電気信号に変換して粒径とその個数を求める方法。
洗浄度レベル Cleanliness Level	ある容積中に存在する粒子の大きさ別の数によって格付けする洗浄度の程度。
洗浄度クラス Cleanliness Class	洗浄度レベルの等級分けをしたもの。

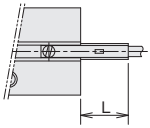
■スイッチ用ミゾ寸法



記号＼サイズ	8	10	16	20
A	15	17	24	30
B	3	10	12.5	16

■スイッチの飛出し量

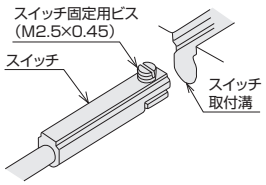
スイッチのボディ端面からの最大とび出し量（レバー全閉時）は、下表のとおりです。取付け時などの目安にしてください。



シリンダ内径（mm）	φ8	φ10	φ16	φ20
最大飛出し量（mm）	2	0	0	0

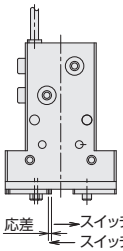
■スイッチの取付け

スイッチをスイッチ取付溝に差し込みます。
取付位置設定後、時計ドライバを用い、スイッチ固定用ビスを締付けてください。締付けトルクは、0.1N・m以下としてください。



■スイッチの応差

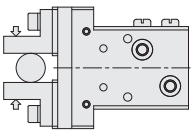
レバーが移動してスイッチがONした位置から、逆方向に移動してOFFするまでの距離を応差といいます。



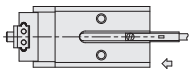
シリンダ内径（mm）	最大応差（mm）
φ8	0.3
φ10	0.3
φ16	0.4
φ20	0.4

■スイッチ取付位置調整方法

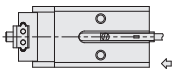
外径把持の場合



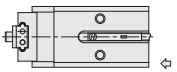
①ワークの外径把持及び全閉を確認します。



②スイッチを本体のスイッチ取付溝に矢印方向へ入れます。

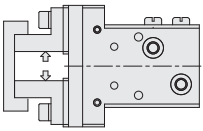


③矢印方向へスイッチを入れるとLEDが点灯します。

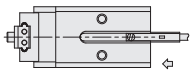


④③の点灯する位置から更に矢印方向へ0.6ミリ移動した所で、スイッチ固定用ビスにより固定します。

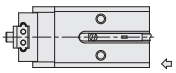
内径把持の場合



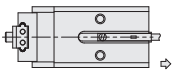
①ワークの内径把持及び全開を確認します。



②スイッチを本体のスイッチ取付溝に矢印方向へ入れます。



③矢印方向へスイッチを入れるとLEDが点灯し更に移動すると消灯します。



④③矢印方向（逆）に戻すとLEDが点灯した所より更に0.6ミリ移動した所でスイッチを固定させます。

①はスイッチONを確認したい位置を表しています。①～④の順に調整し取付けてください。