



TECHNICAL GUIDANCE

現場指示、積算、流量、+パルス+警報出力
なんでもおまかせ

TF-2000T オールインワン ミニサーマルマスフローメータ

■ 概要

TF-2000T は各種気体の流量を温度、圧力の変化の影響を受けずに計測する熱式質量流量計です。

DC24V の電源を供給するだけで、流量表示、積算表示、流量出力、積算パルス出力、2点警報出力をおこなうことができます。現場での監視、遠隔監視、総量管理、断流監視など通常の流量計測に必要な機能を備え、その他に流量計としての多彩な機能が備わっております。

幅広い流量レンジのラインアップで各種用途に対応します。

■ 特長

- 小口径から大口径までラインアップ
Rc 1/4 ~ JIS 10K 80A フランジまで製作します。一般プロセスから空調、ガスサプライラインなどに幅広い用途でお役に立ちます。
- 現場での瞬時流量及び積算値の監視
見やすい大型 LCD 採用。
- アナログ出力、積算パルス出力、流量警報出力付
遠隔監視、バッチ運転及びセーフティ運転が容易に得られます。
- 6種類までの流体・レンジを選択可能
ボタン操作で容易にガスを選択やレンジの切替が可能です。
- 熱式質量流量計測方式
運転圧力、温度変化に影響されない質量流量計測ができます。
- 高耐久性
永年のノウハウに裏付けされた高耐久センサです。



- 全量通過検出方式
圧損はごくわずかです。低圧損タイプは最大流量で2kPa程度です。
- 高速応答
90%応答1秒以内の高速応答型。バッチ処理、総量管理にも対応します。
- 流量表示・出力の安定化
フィルタ係数を設定することで、流量表示・出力のふらつきを抑制することができます。
- ループチェック機能
ガスを流さない状態で、機器の動作を確認することができます。

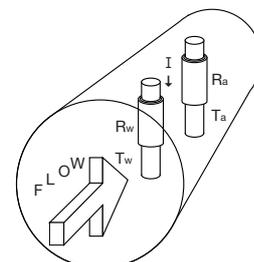
■ 一般仕様

測定対象	気体全般 (ただし、水素またはヘリウムを10%以上含むガス及び、水素またはヘリウムとCnHmガスとの混合ガスには不適です)
流量レンジ	最小 0~2 L/min (nor) 最大 0~750 m ³ /h (nor)
レンジアビリティ	1:20(標準)
ガス圧力	-0.07~1.0MPa(標準)
ガス温度	0~60℃
温度影響	スパン: ±0.1%F.S./℃以内
圧力影響	スパン: ±0.1%F.S./0.1MPa以内
応答性	1秒以内(90%応答)
材質構成	管路 :SUS316【TF-2251T以外】 SUS304またはSUS316【TF-2251T】 (SUS304はフランジ接続のみ) センサ :SUS316, ガラス, CTFE, 白金イリジウム シール :フッ素ゴム またはCR ハウジング:AC2A
塗装色	ハウジング:マンセルN8.5 本体ステンレス部は塗装なし
構成	防水構造(IP65相当)
取付方向	水平または垂直(*)
周囲温度	0~60℃
電気接続	2-G1/2(M3ネジ端子)
電源	DC24V(DC22V~27V)
消費電力	約 5.5W

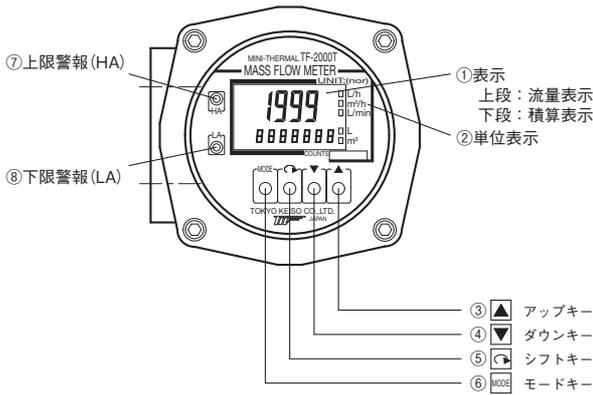
*: 取付方向、流れ方向は工場出荷時設定

■ 動作原理

TF-2000T ミニサーマルマスフローメータではガス管路に感温抵抗体 R_w と R_a を置き、 R_w を電流 I で加熱してその温度 T_w とガス温度 T_a との差 $T_w - T_a$ が、一定になるように電流 I を制御します。感温抵抗体からガスに熱伝達される熱量 $R_w I^2$ は通過するガスの質量流量の関数となり、電流から質量流量が測定できます。流量検出のための電気回路はガスの温度に対する物性値変化によるわずかな特性の変化も補正をするユニークな構造となっており、広い温度範囲にわたり、質量流量を高精度に計測することができます。電流 I はリニアライズされ所定の流量に比例した電気信号に変換されて出力されます。

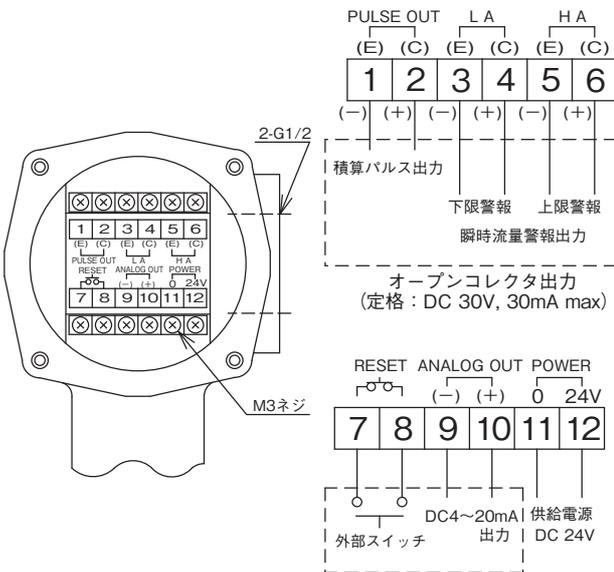


■ 操作パネル



※GAS設定はモードキーにて行います。

■ 端子配置



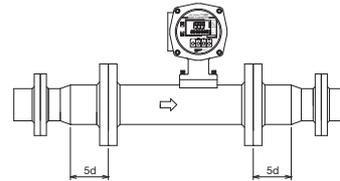
表示	流量：4桁 LCD. 文字高さ:13mm 積算：7桁 LCD. 文字高さ:6mm
表示精度 (25℃基準)	流量：±2%F.S. ±1dig 積算：±2.1%F.S. 積算率：60~18000 c/h
ローカット	標準 5%F.S. (レンジアビリティによる) 流量表示、積算表示、アナログ出力、積算パルス出力
出力	アナログ出力 出力：DC4~20mA (負荷抵抗500Ω以下) 最大出力値 約 24.0mA 精度：±2%F.S.
	積算パルス出力 出力：オープンコレクタ 定格：DC30V 30mA MAX パルス幅：約100ms 固定 パルスレート：積算カウントに同期
	流量警報出力 出力：オープンコレクタ 動作：動作時ON (動作確認赤色LED付) 定格：DC30V 30mA MAX 設定方式：パネル面よりキー入力 設定点数：上限警報、下限警報各1点 設定精度：±1.0%F.S. 設定範囲：フルスケール流量の0~100% ヒステリシス：1±0.5%F.S. (固定)
データバックアップ	パラメータ、積算値をEEPROMに記憶、保持 (10年間)

■ 設置上の注意

□形式 必要直管長 (d: 配管の内径)

形式	上流側	下流側	形式	上流側	下流側
TF-2211T	不要	不要	TF-2421T	5d (注3)	不要 (注3)
TF-2221T					
TF-2231T					
TF-2241T					
TF-2251T			5d (注1, 2)	5d (注1, 2)	

(注1)：流量計と異なった口径を配管する際には ±1 サイズまでとし流量計と同一口径の直管部を設けた後に配管して下さい。



(注2)：Rc ネジ込み継手は Sch80 以下の配管をご使用下さい。

(注3)：流量計の口径と同一口径で配管して下さい。

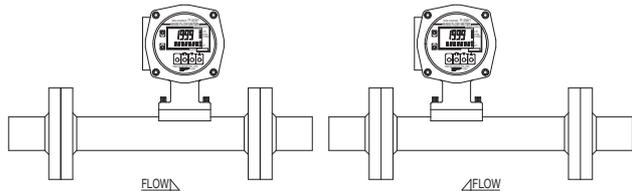
□異物混入防止のため、取付前に配管をフラッシングしてください。

□絞り弁・分岐弁などは下流側に設置して下さい。

□電気ノイズを避けるために配線はシールド線を使用し他の電力・動力線との併設は避けて下さい。

□本体に流れ方向を示す矢印があります。測定気体が矢印の方向に流れるように配管して下さい。

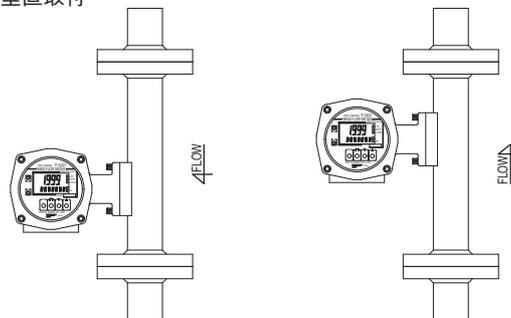
● 水平取付



流れ方向 左→右

流れ方向 右→左

● 垂直取付



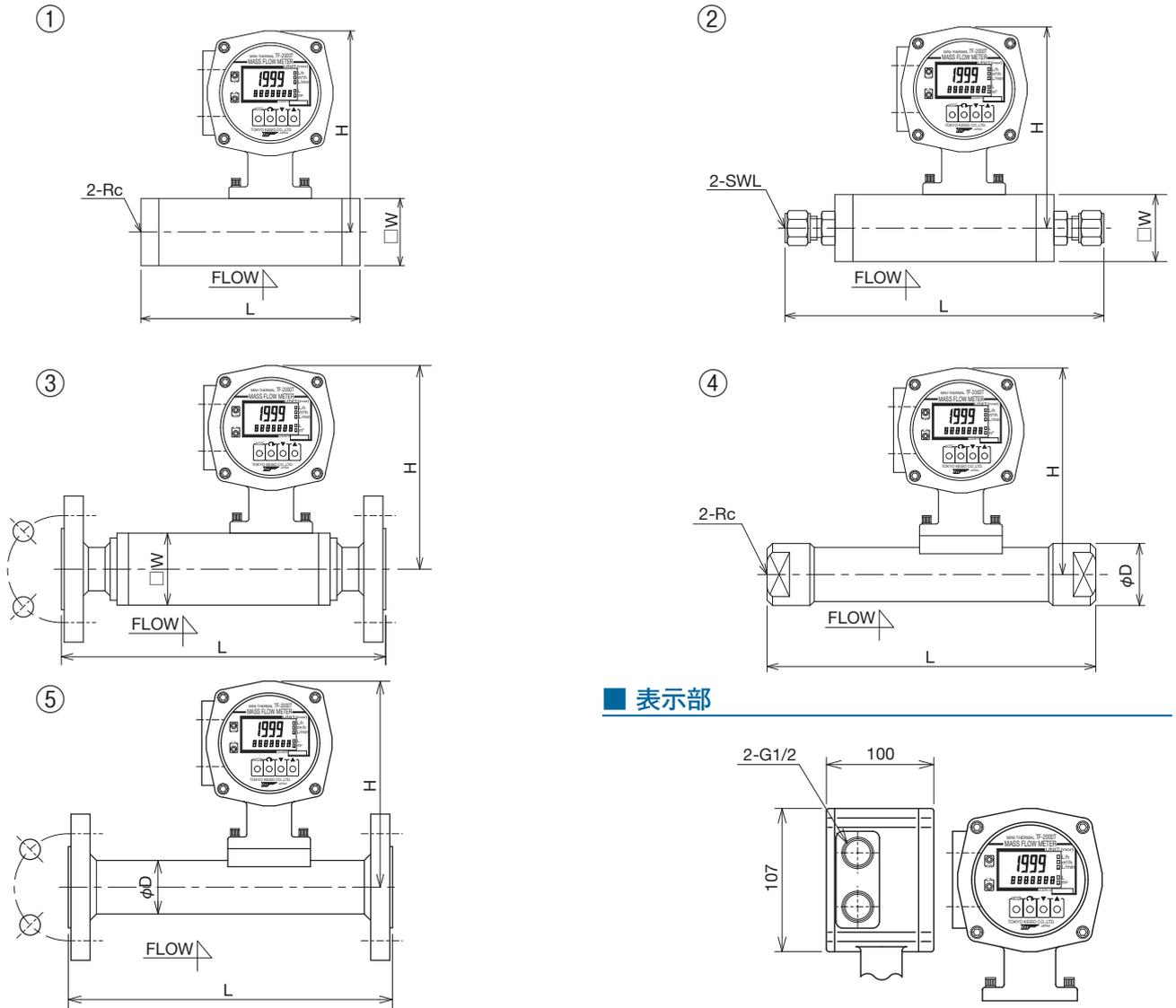
流れ方向 上→下

流れ方向 下→上

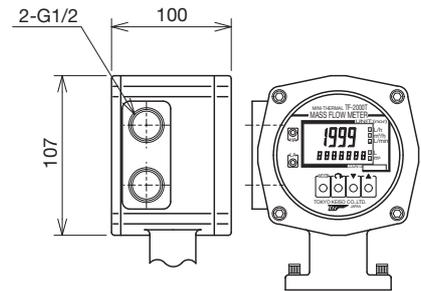
■ 取付姿勢

※ 垂直取付のとき、指示部を右側にすることもできます。ご注文時に指定して下さい。このとき電線口が上部側になりますので、適切な防水処理を施して下さい。

■ 外形寸法 (単位: mm)



■ 表示部



形式	形式図	接続	L (mm)	WまたはD (mm)	H (mm)	概略質量
TF-2211T	①	Rc 1/4, 3/8, 1/2メネジ	108	38	162	2.9 kg
	②	OD 1/4 SWL	159			3.2 kg
		OD 3/8 SWL	162			
		OD 1/2 SWL	166			
TF-2221T	③	JIS 10K 15Aフランジ	196	38	162	4.4 kg
		JIS 10K 20Aフランジ				4.7 kg
		JIS 10K 25Aフランジ				5.5 kg
		JIS 10K 25Aフランジ				3.0 kg
TF-2231T	①	Rc 1/4, 3/8, 1/2メネジ	120	38	162	3.3 kg
	②	OD 1/4 SWL	171			
		OD 3/8 SWL	176			
		OD 1/2 SWL	181			
TF-2241T	③	JIS 10K 15Aフランジ	208	38	162	4.5 kg
		JIS 10K 20Aフランジ				4.8 kg
		JIS 10K 25Aフランジ				5.6 kg
		JIS 10K 25Aフランジ				4.2 kg
TF-2251T	①	Rc 1/4, 3/8, 1/2メネジ	135	38	162	4.5 kg
	②	OD 1/4 SWL	188			
		OD 3/8 SWL	191			
		OD 1/2 SWL	196			
TF-2421T	③	JIS 10K 15Aフランジ	223	38	162	5.7 kg
		JIS 10K 20Aフランジ				6.0 kg
		JIS 10K 25Aフランジ				6.8 kg
		JIS 10K 25Aフランジ				4.9 kg
TF-2431T	①	Rc 3/8, 1/2, 3/4メネジ	160	45	166	5.2 kg
	②	OD 3/8 SWL	216			
		OD 1/2 SWL	221			
		OD 3/4 SWL	230			
TF-2441T	③	JIS 10K 15Aフランジ	254	45	166	6.4 kg
		JIS 10K 20Aフランジ				6.7 kg
		JIS 10K 25Aフランジ				7.5 kg
		JIS 10K 25Aフランジ				3.3 kg
TF-2421T	④	Rc 1メネジ	195	50	166	3.3 kg
		Rc 1-1/4メネジ	215	60	175	3.2 kg
		Rc 1-1/2メネジ	230	65	177	3.3 kg
		Rc 2メネジ	270	75	183	4.0 kg
		JIS 10K 25Aフランジ	195	34	166	5.0 kg
TF-2431T	⑤	JIS 10K 25Aフランジ	215	43	175	5.5 kg
		JIS 10K 32Aフランジ	230	49	177	5.7 kg
		JIS 10K 40Aフランジ	270	61	183	6.8 kg
		JIS 10K 50Aフランジ	290	77	191	9.4 kg
		JIS 10K 65Aフランジ	320	89	198	10.4 kg
TF-2421T	①	Rc 1/2メネジ	145	38	162	2.9 kg
	③	JIS 10K 15Aフランジ	233			4.9 kg
TF-2431T	①	Rc 3/4メネジ	160	45	166	3.6 kg
	③	JIS 10K 20Aフランジ	254			5.7 kg
TF-2441T	①	Rc 1メネジ	190	54	170	4.7 kg
	③	JIS 10K 25Aフランジ	290			6.9 kg

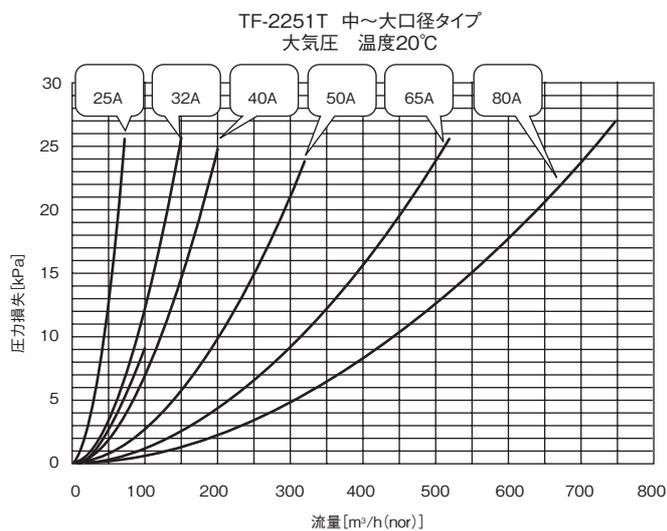
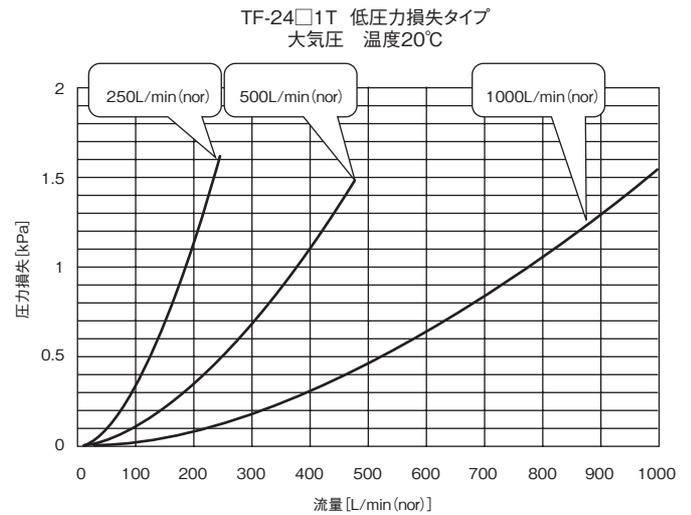
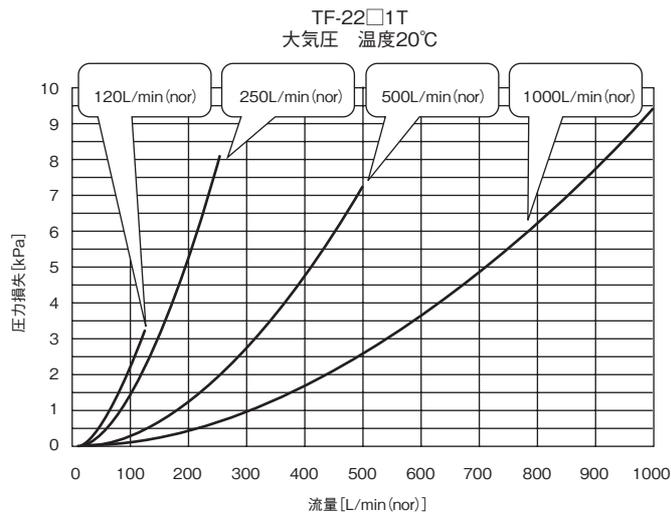
形 式 コ ー ド										内 容					
TF-2				T	-	-	-	-	-	-					
タイプ	2				-	-	-	-	-	-	標準タイプ				
	4				-	-	-	-	-	-	低圧損タイプ				
流量範囲	1				-	-	-	-	-	-	120L/min (nor) まで				
	2				-	-	-	-	-	-	250L/min (nor) まで				
	3				-	-	-	-	-	-	500L/min (nor) まで				
	4				-	-	-	-	-	-	1000L/min (nor) まで				
	5				-	-	-	-	-	-	750m ³ /h (nor) まで				
出力		1			-	-	-	-	-	-	DC4-20mA、積算パルス、警報接点				
スケールレンジ[L/min (nor)]					-	020	-	-	-	-	0~ 2 L/min (nor)				
					-	030	-	-	-	-	0~ 3 L/min (nor)				
					-	050	-	-	-	-	0~ 5 L/min (nor)				
					-	080	-	-	-	-	0~ 8 L/min (nor)				
					-	100	-	-	-	-	0~ 10 L/min (nor)				
					-	150	-	-	-	-	0~ 15 L/min (nor)				
					-	200	-	-	-	-	0~ 20 L/min (nor)				
					-	300	-	-	-	-	0~ 30 L/min (nor)				
					-	500	-	-	-	-	0~ 50 L/min (nor)				
					-	800	-	-	-	-	0~ 80 L/min (nor)				
					-	101	-	-	-	-	0~ 100 L/min (nor)				
					-	121	-	-	-	-	0~ 120 L/min (nor)				
					-	151	-	-	-	-	0~ 150 L/min (nor)				
					-	201	-	-	-	-	0~ 200 L/min (nor)				
					-	251	-	-	-	-	0~ 250 L/min (nor)				
				-	301	-	-	-	-	0~ 300 L/min (nor)					
				-	401	-	-	-	-	0~ 400 L/min (nor)					
				-	501	-	-	-	-	0~ 500 L/min (nor)					
				-	601	-	-	-	-	0~ 600 L/min (nor)					
				-	801	-	-	-	-	0~ 800 L/min (nor)					
				-	102	-	-	-	-	0~1000 L/min (nor)					
スケールレンジ (A・B) ×10 ⁶ m ³ /h (nor) 例) 30m ³ /h (nor) → 300 400m ³ /h (nor) → 401 750m ³ /h (nor) → 751				-	ABC						750m ³ /h (nor)まで 表1参照		TF-2251T		
主要材質群 TF-2251T以外はSUS316				4										SUS304	TF-2251T(フランジ接続のみ選択可)
				6										SUS316	全形式選択可
接続タイプ														P	Rcメネジ
														S	スウェジロック
														F	JIS 10K フランジ
接続口径						04	-								1/4B
						06	-								10A(3/8B)
						15	-								15A(1/2B)
						20	-								20A(3/4B)
						25	-								25A(1B)
						32	-								32A(1-1/4B)
						40	-								40A(1-1/2B)
						50	-								50A(2B)
						65	-								65A(2-1/2B)
					80	-								80A(3B)	
流れ方向														R	左 → 右[標準]
														L	右 → 左
														U	下 → 上
														D	上 → 下

表 1. TF-2251T 口径別フルスケール範囲

単位：m³/h (nor)

口径	流体名	AIR	N ₂	O ₂	CO	CO ₂	Ar	NH ₃	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	13A
25A	フルスケール下限	30	30	30	30	30	30	23	15	17	14	12	15
	フルスケール上限	75	75	75	75	75	75	57	38	42	35	30	37
32A	フルスケール下限	65	65	65	65	65	65	49	33	36	30	26	32
	フルスケール上限	150	150	150	150	150	150	114	75	84	69	60	74
40A	フルスケール下限	90	90	90	90	90	90	68	45	50	41	36	44
	フルスケール上限	200	200	200	200	200	200	152	100	112	92	80	98
50A	フルスケール下限	140	140	140	140	140	140	106	70	78	64	56	69
	フルスケール上限	320	320	320	320	320	320	243	160	179	147	128	157
65A	フルスケール下限	220	220	220	220	220	220	167	110	123	101	88	108
	フルスケール上限	520	520	520	520	520	520	395	260	291	239	208	255
80A	フルスケール下限	320	320	320	320	320	320	243	160	179	147	128	157
	フルスケール上限	750	750	750	750	750	750	570	375	420	345	300	368

■ 圧力損失 (下記のグラフは AIR におけるデータ)



※記載事項は製品改良のため予告なく変更することがあります。