

必ずお読みください

READ ALL INSTRUCTIONS THOROUGHLY

取扱説明書 INSTRUCTIONS

渦流量計

KARMAN VORTEX FLOW METER

S L K - 3 2

S L K - 3 3

SAGINO MIYA

1 . はじめに

このたびは、渦流量計(S L K - 3 2 形、 3 3 形)をお買い上げいただきまして、ありがとうございます。
ご使用の前に、取扱説明書をよくお読みの上、正しくお使いください。
なお、お読みになった後は、お使いになる方がいつでも見られる所に、必ず保管してください。

2 . 安全上のご注意

- ⚠ 警告** ・必ず、取扱説明書をお読みください。お読みいただいてない場合や正しく使用されていない場合は、保証の対象外となり、安全性が損なわれる恐れがあります。
- ・渦流量計は、工場で厳密に調整の上、出荷されていますので、絶対に分解しないでください。
 - ・電線結線は配線色を確認の上、間違わずに行って下さい。故障、過熱発火の原因になります。
 - ・異電圧(D C 1 2 ~ 2 4 V 以外)に配線しないで下さい。故障、過熱発火の原因になります。
- ⚠ 注意** ・ユニオンナットは指定工具にて規定トルクで締め付けてください。規定トルク(注1)は継手メ - カ - の指定値となります。締め付けすぎますと、本体の破損や液漏れの原因になります。
- ・金属製配管ユニットに組み込まないでください。金属配管の熱膨張により本体の破損や液漏れの原因になります。

3 . 特長

- ・可動部がなく、シンプルな構造で、信頼性、耐久性に優れています。接液部は全て N e w P F A です。
- ・流体通路には、渦発生体と渦検出器があるだけで、流路の絞りが小さいため、圧力損失(注2)が少ない構造です。
- ・表示は視覚性の良い L E D で表示部は回転式です。又、電流出力及び2つのスイッチ出力も持ち合わせています。(S L K - 3 3 形の場合です。)

4 . 仕様 (特殊品の場合、一部仕様が異なることがあります。)

- ・ S L K - 3 3 形 (表示・アナログ出力・スイッチ出力付)

カタログ番号		S L K -									
		0 5 3 3 A X	0 5 3 3 T X	0 8 3 3 A X	0 8 3 3 T X	1 0 3 3 A X	1 0 3 3 T X	1 5 3 3 A X	1 5 3 3 T X	2 0 3 3 A X	2 0 3 3 T X
本体継手		ファイナル ロック継手	P F A チュ - ブ	ファイナル ロック継手	P F A チュ - ブ	ファイナル ロック継手	P F A チュ - ブ	ファイナル ロック継手	P F A チュ - ブ	ファイナル ロック継手	P F A チュ - ブ
P F A チュ - ブ(外径, 内径)		(9.53, 6.35)		(12.70, 9.53)				(19.05, 15.88)		(25.4, 22.2)	
口径		4.2相当		5.5相当		9		13		20	
最高使用圧力(at 25) 注3)		1 MPa						0.6 MPa		0.5 MPa	
接液部材質		N E W P F A									
適用流体		純水、薬液など各種液体									
許容動粘度		1 mm ² /s		1.2 mm ² /s以下		1.5 mm ² /s以下		2.5 mm ² /s以下		4 mm ² /s以下	
測定流量 範 囲 注4)	1 mm ² /s (水)	0.4 ~ 3.5 L/min		1 ~ 10 L/min		2 ~ 20 L/min		3 ~ 40 L/min		8 ~ 90 L/min	
	最大動粘度	-		1 ~ 10 L/min		2.5 ~ 20 L/min		4 ~ 40 L/min		10 ~ 90 L/min	
許容瞬間最大流量		4 L/min		12.5 L/min		25 L/min		50 L/min		100 L/min	
使用流体温度		0 ~ 90 (凍結、沸騰なきこと)									
使用周囲温度		0 ~ 50 (凍結、結露なきこと)									
使用周囲湿度		95 %RH以下									
保存周囲温度		-10 ~ 70 (凍結、結露なきこと)									
電源電圧範囲		DC 12 ~ 24 V ±10 %									
消費電流		100 mA以下									
精度 注5)	± 2 %FS (流体温度 60 以下)	± 2 %FS									
	応答性	約1秒									
アナログ出力		4 ~ 20 mA (0 L/min ~ 許容瞬間最大流量) 最大負荷抵抗 150 (at DC 12 V) ~ 500 (at DC 24 V) 最大出力電流 21.6 mA									
スイッチ出力		NPNオ - プンコレクタ出力 独立2出力 最大流入電流 100 mA 最大印加電圧 DC 30 V 残留電圧 1 V以下									
表示		瞬時流量値 7セグメントLED 3桁 スイッチ出力 OUT1: 赤色LED, OUT2: 緑色LED									
表示分解能		0.01 L/min		0.1 L/min						1 L/min	
操作スイッチ		3個									
配線		5芯シ - ルド線 長さ3m 茶: Vcc, 青: GND, 黒: OUT1, 白: OUT2, 灰: アナログ出力									
保護構造		IP65 UL認証には含まれていません。									
取付姿勢		自由 (但し、回路部が配管より下向きになる姿勢は不可)									
質量 (kg)		0.22	0.23	0.26	0.27	0.26	0.27	0.28	0.30	0.36	0.38

- ・ファイナルロック継手(S L K - * * * * A X)タイプには、ナット及びフェールールが各2ヶ付属されています。
- ・ファイナルロック継手は倉敷紡績㈱の製品です。

・ S L K - 3 2 形 (アナログ出力付)

カタログ番号		S L K -									
		0532AX	0532TX	0832AX	0832TX	1032AX	1032TX	1532AX	1532TX	2032AX	2032TX
本体継手		ファイナル ロック継手	P F A チュ - ブ	ファイナル ロック継手	P F A チュ - ブ	ファイナル ロック継手	P F A チュ - ブ	ファイナル ロック継手	P F A チュ - ブ	ファイナル ロック継手	P F A チュ - ブ
P F A チュ - ブ (外径, 内径)		(9.53, 6.35)		(12.70, 9.53)				(19.05, 15.88)		(25.4, 22.2)	
口径		4.2相当		5.5相当		9		13		20	
最高使用圧力 (at 25) 注3)		1 MPa						0.6 MPa		0.5 MPa	
接液部材質		NEW P F A									
適用流体		純水、薬液など各種液体									
許容動粘度		1 mm ² /s		1.2 mm ² /s以下		1.5 mm ² /s以下		2.5 mm ² /s以下		4 mm ² /s以下	
測定流量 範 囲 注4)	1 mm ² /s (水)	0.4~3.5 L/min		1~10 L/min		2~20 L/min		3~40 L/min		8~90 L/min	
	最大動粘度	-		1~10 L/min		2.5~20 L/min		4~40 L/min		10~90 L/min	
許容瞬間最大流量		4 L/min		12.5 L/min		25 L/min		50 L/min		100 L/min	
使用流体温度		0~90 (凍結、沸騰なきこと)									
使用周囲温度		0~50 (凍結、結露なきこと)									
使用周囲湿度		95 %RH以下									
保存周囲温度		-10~70 (凍結、結露なきこと)									
電源電圧範囲		DC 12~24 V ±10 %									
消費電流		100 mA以下									
精度 注5)		±2 %FS (流体温度 60 以下)		±2 %FS							
応答性		約1秒									
アナログ出力		4~20 mA (0 L/min~許容瞬間最大流量) 最大負荷抵抗 150 (at DC 12 V)~500 (at DC 24 V) 最大出力電流 21.6 mA									
配線		3芯シ - ルド線 長さ3m 茶 : Vcc, 青 : GND, 灰 : アナログ出力									
保護構造		IP65 UL認証には含まれていません。									
取付姿勢		自由 (但し、回路部が配管より下向きになる姿勢は不可)									
質量 (kg)		0.22	0.23	0.26	0.27	0.26	0.27	0.28	0.30	0.36	0.38

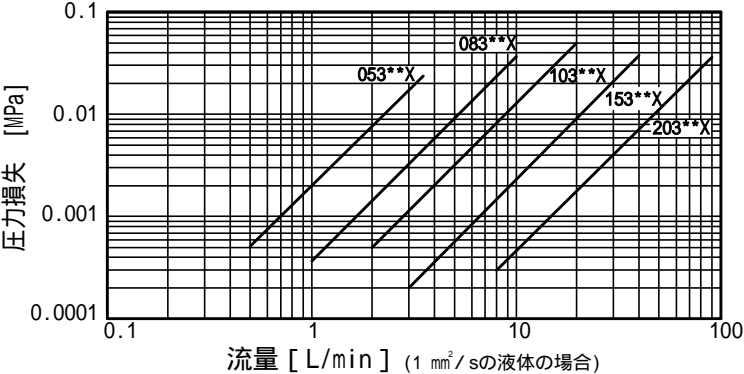
- ・ファイナルロック継手(S L K - * * * * A X)タイプには、ナット及びフェールルが各2ヶ付属されています。
- ・ファイナルロック継手は倉敷紡績㈱の製品です。

注1) ナット規定締付トルク(ファ付ロック継手の場合)

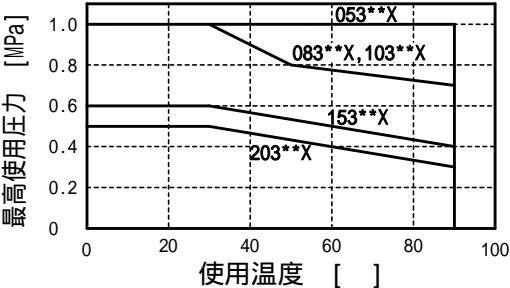
S L K -	053*AX	083*AX	103*AX	153*AX	203*AX
[N・m]	3.0	3.5	3.5	6.0	9.0

上記ナットの締付トルクは継手メーカー（倉敷紡績（株））の推奨値です。

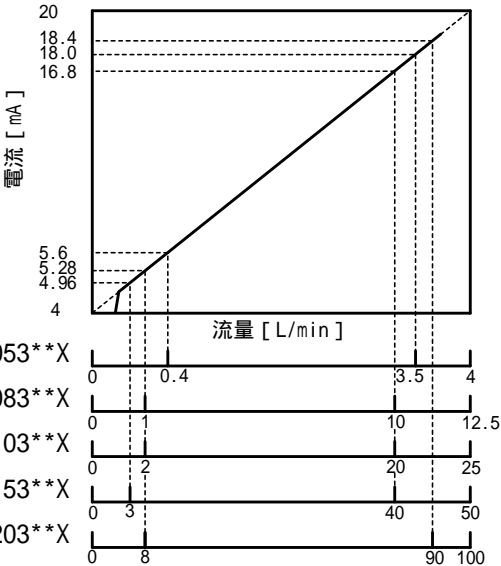
注2) 圧 力 損 失
圧力損失は下図を参照してください。



注3) 最高使用圧力
S L K - 3 2 形、3 3 形は、本体と継手がP F A樹脂のため最高使用圧力は流体温度により変わります。下記の範囲内でお使いください。



注4) 出力および測定流量範囲
出力と流量範囲の関係を下図に示します。



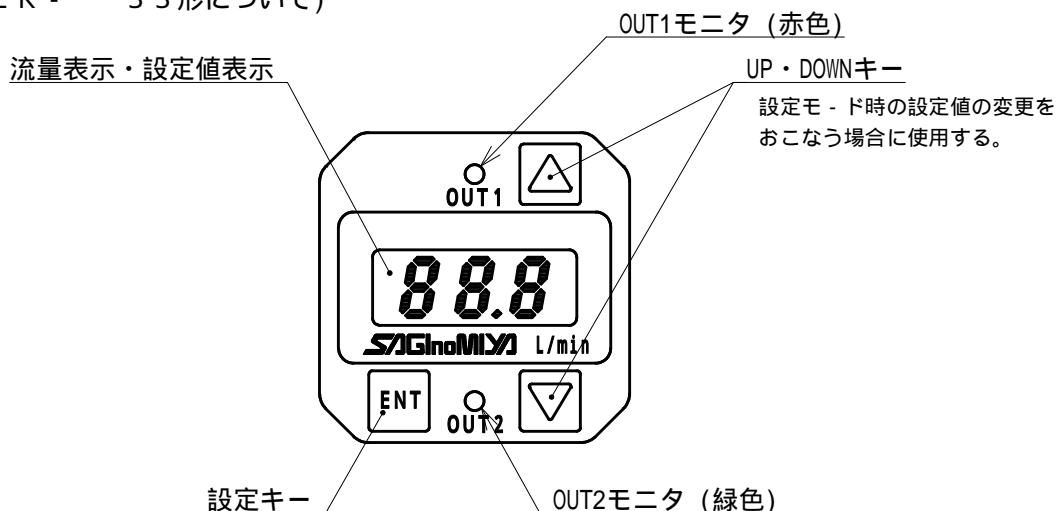
注5) 精度
本体部がP F Aの為、流体温度により流量特性が若干変化します。精度を維持する為には流体温度により、下記の式により補正してください。（下式は流体が水の場合の補正式です。）

・ S L K - 0 8 3 X (0~10 , 30~90)
補正流量[L/min] = 指示値[L/min] + 0.004 × (流体温度[°C] - 20)

・ S L K - 1 0 3 X (60~90)
S L K - 1 5 3 X (60~90)
補正流量[L/min] = 指示値[L/min] × {1+0.0003 × (流体温度[°C] - 20)}

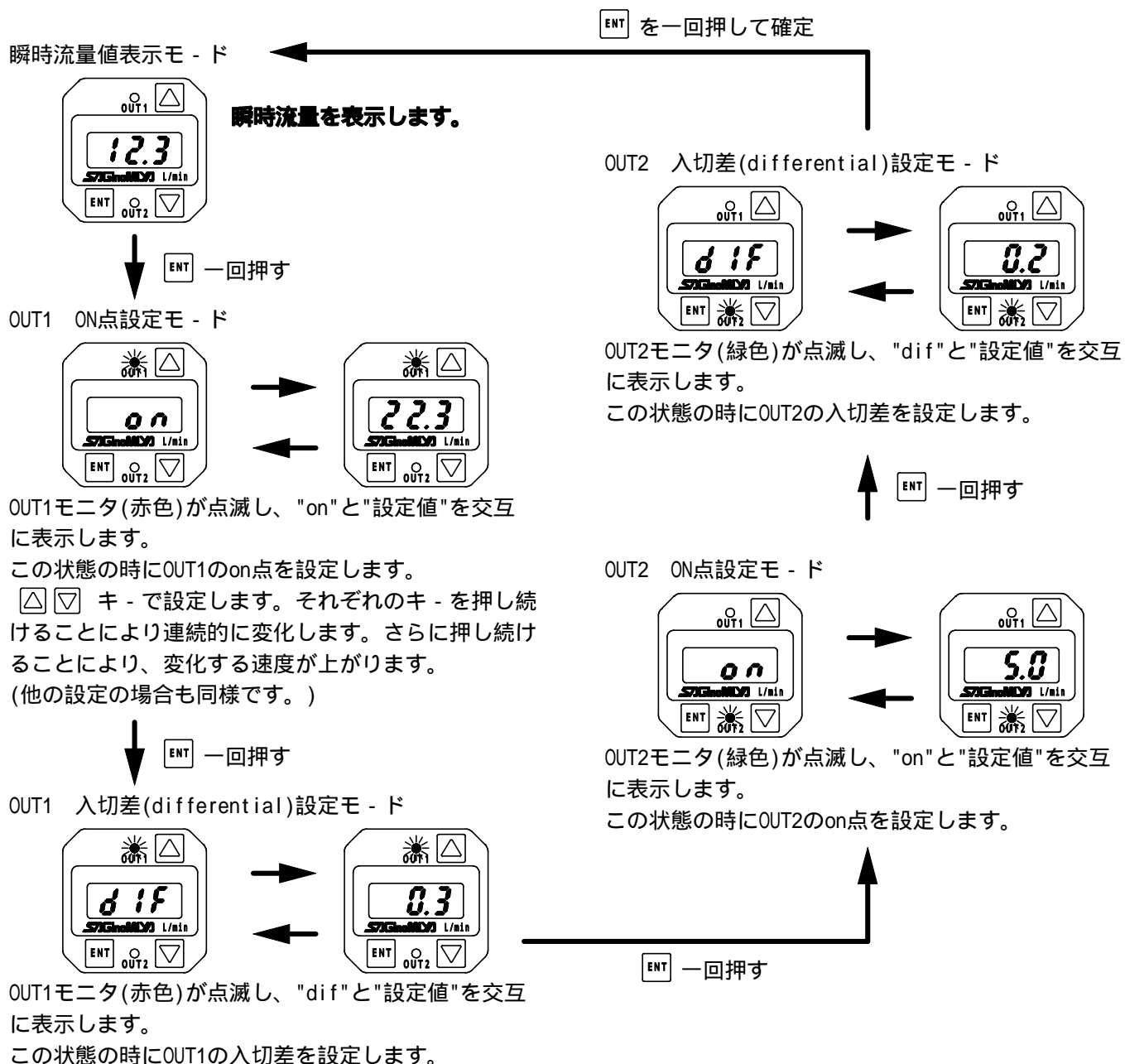
・ S L K - 2 0 3 X (60~90)
補正流量[L/min] = 指示値[L/min] × {1+0.0005 × (流体温度[°C] - 20)}

5. 表示の説明 (SLK - 33形について)

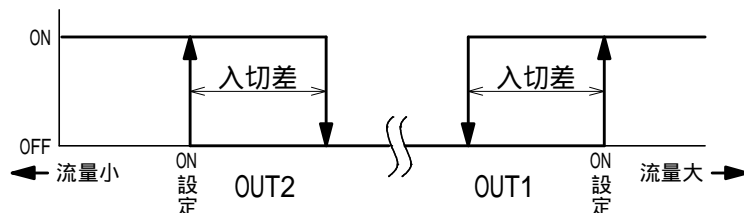


6. スイッチ出力設定方法 (SLK - 33形について)

⚠ 警告 ・出力の設定を行った後は、「ENT」キ - を押して必ず瞬時流量値表示モードにもどしてください。瞬時流量値表示モードにもどさないと前回設定した設定値が有効となります。



出力動作（オープンコレクタ、トランジスタのON - OFFです。）



7. 配管方法

- ⚠ 注意**
- ・流体方向と本体の矢印の方向を一致させて配管してください。
 - ・配管施工は、ご使用の継手の施工方法に従ってください。
 - ・配管施工時は、表示部を持たず、本体部分を押さえてナットを回してください。
 - ・初期試運転時は特にバルブ等の操作をゆっくり開閉し、流体を徐々に流し出してください。
 - ・表示部は見やすい位置に回転出来ます。但し、 360° 以上は回さないでください。
 - ・配管内に気泡が残ると測定の妨げになります。配管内のエア抜きを十分に行ってください。

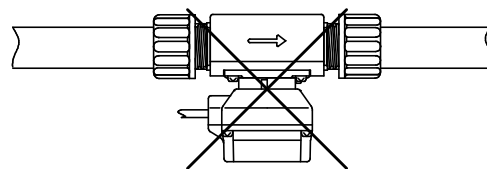
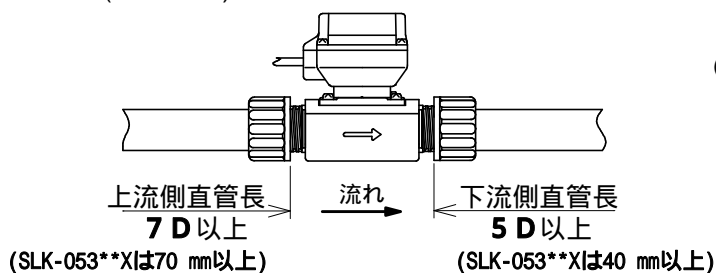
8. 配管施工上のご注意

- ⚠ 注意**
- ・取り付け場所：**次のような所へは設置しないでください。**
 - 1) 屋外、直射日光の当たる場所。
 - 2) 標高が2,000mを超える場所。
 - 3) 汚染度3以上の場所。
 - 4) 機械的振動、衝撃の大きいところ。
 - 5) 電氣的ノイズの大きいところ。
 - ・ケーブルを引っ張ったりケーブルを持って本体を持ち上げたりしないでください。断線の原因になります。
 - ・振動のないところに設置してください。配管から振動が伝わる場合は、本体を固定してください。
 - ・ウォーターハンマーなどの異常圧力を受けないように配管施工してください。配管途中にバルブがある場合、バルブ操作に配慮してください。ウォータハンマなどの異常圧力を受けると渦検出器が破損する恐れがあります。
 - ・異物付着防止のため、配管前に配管をフラッシングしてください。
 - ・異物混入の恐れがある場合は、上流側にストレーナ（60メッシュ以上）を設置してください。
 - ・絞り弁、分岐弁、温度センサなどは下流側に設置してください。上流側に設置すると精度に影響します。
 - ・脈動の大きなラインは誤差防止の為、ダンパーなどを設けてください。
 - ・ノイズの影響がない箇所に設置してください。ノイズの影響で誤作動する恐れがあります。
 - ・偏流・旋回流などの流れが機器に与える影響を防止するため、流量計の前後には下図に示す直管部を設けてください。

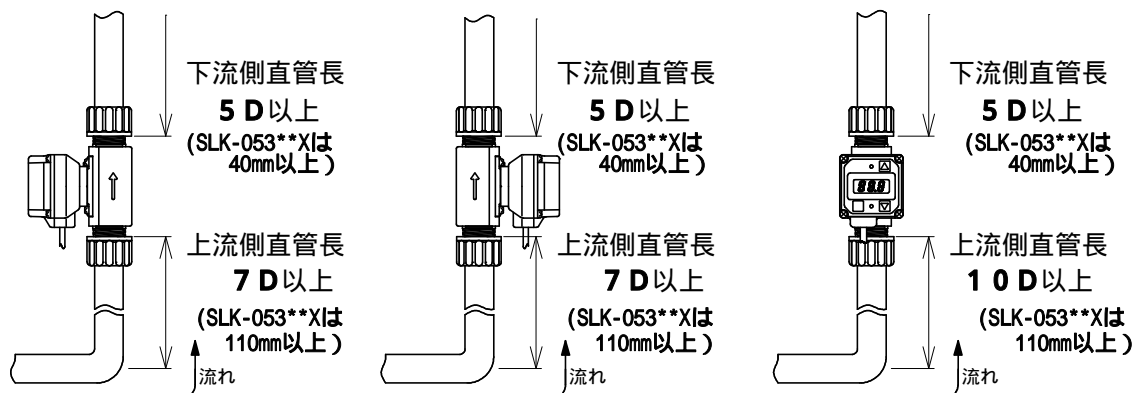
水平配管（D：口径）

回路部ケース下向きは不可

（結露水がケースに溜り電子部品劣化の原因になります。）



垂直配管 縦引き配管に取り付ける場合、2相流を避けるため測定流体を下から上へ流す事を推奨します。



9. 配線方法

⚠ 警告 ・シールド線は、必ずSLKの0Vと一緒に電源のGNDに結線してください。シールド線をGNDに接続しない場合ノイズの影響で誤作動する場合があります。

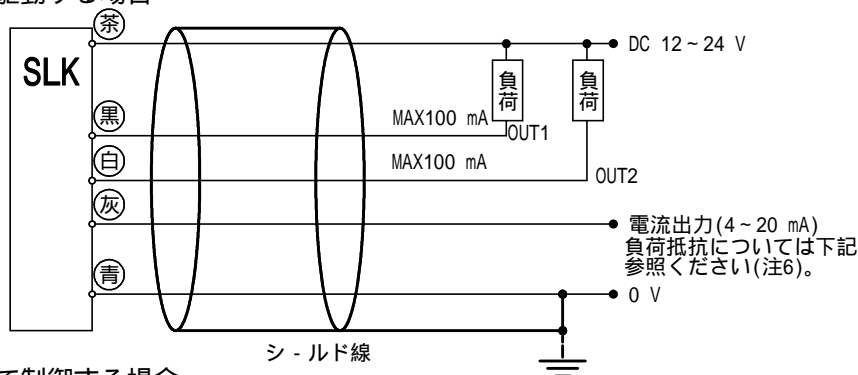
- ・必ずNEC クラス2の電源へ接続してください。
- ・本製品に機器を接続する場合は、必ず低電圧・低電流でかつ欧州規格EN61010-1に適合している機器に接続してください。(EN61010-1とは計測、制御および試験所で使用するための電気機器に関する安全性要求事項に関する規格です。)

⚠ 注意 ・動力線・電力線と同一配線はしないでください。

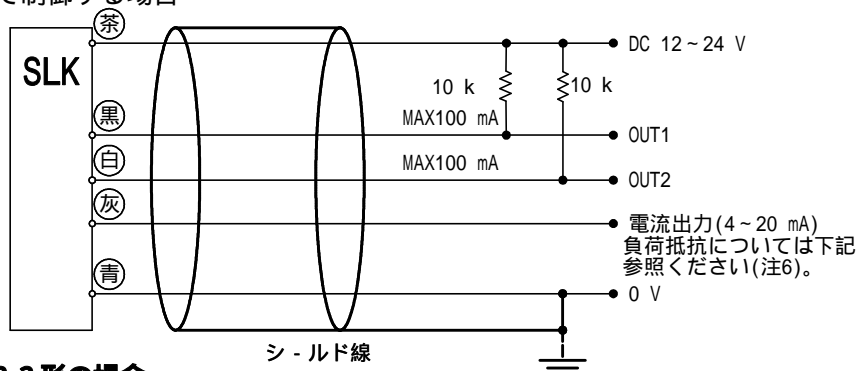
- ・配線状態が次の場合にはサージ防止の為、適切なサージ抑制回路を設けてください。
 - 本製品の入出力信号ラインを屋内で長さ30 m以上配線する場合。
 - ケーブルの長さに関わらず本製品の入出力信号ラインを屋外で配線する場合。
- ・ノイズ発生源の近くには取り付けないでください。
- ・ご使用にならない出力線の末端は、必ず絶縁処理を施してください。電源に触れると内部の電子部品が焼損します。
- ・オプションとして、ONE形コントローラを用意しております。ONE形コントローラは瞬時値表示および、2つのリレー接点を内蔵しております。ONE形コントローラをご使用の際には、**ONE形コントローラ取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。**

・SLK - 33形の場合

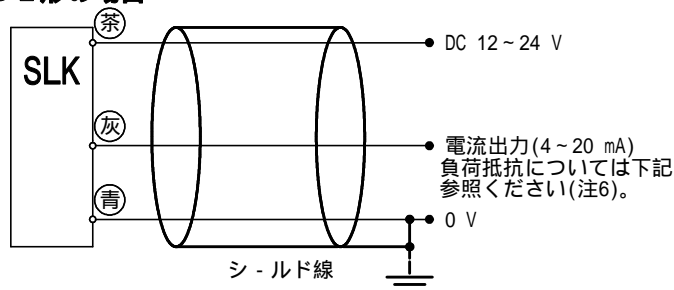
負荷を直接駆動する場合



電圧出力にて制御する場合



・SLK - 32形の場合

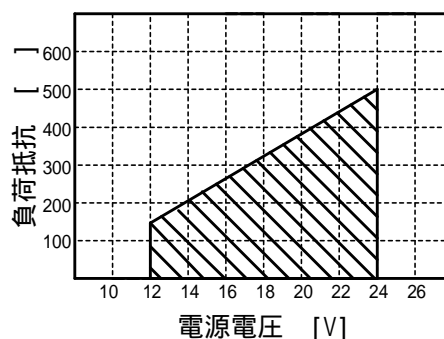


(注6)

⚠ 注意 ・SLKの最低作動電圧(DC 12 V)と記録計等の抵抗負荷による最大降下電圧の合計が電源電圧を越えないように負荷抵抗と電源電圧を決定してください。

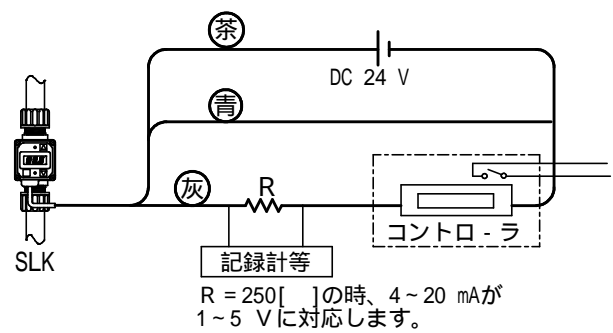
- ・配線を延長される場合は、延長線の抵抗分も負荷抵抗として考慮して下さい。(延長線長さは10 m以下を推奨します。)

電源電圧DC 12 Vの時・・・最大負荷抵抗150
 電源電圧DC 24 Vの時・・・最大負荷抵抗500
 右図に負荷抵抗の許容範囲を示します。



・ 負荷が電圧入力型の記録計等の場合、右図のように直列に抵抗（温度係数の小さいもの）を接続し、その抵抗の両端の電圧降下を計測します。

例．コントローラの内部抵抗が100 Ωの時、最大負荷抵抗(500 Ω)からコントローラの内部抵抗(100 Ω)を引いた400 Ωが最大負荷抵抗となります。

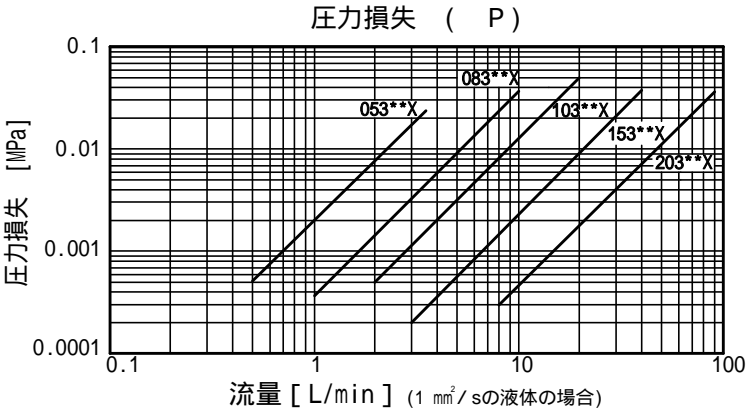
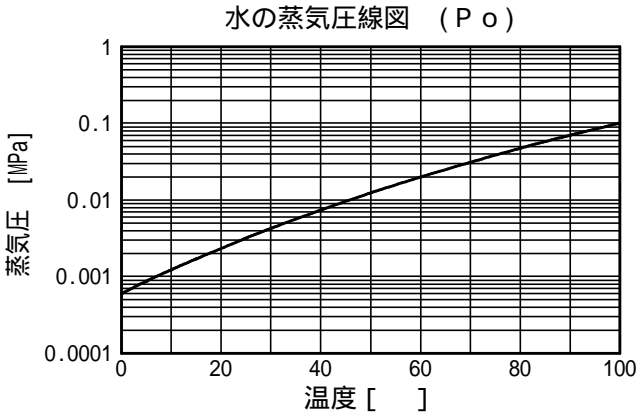


10. キャピテーションの影響

注意 ・キャピテーションが発生すると正確な流量測定ができなくなります。流量計下流側の圧力が下記の式から求めた最小ライン圧力以上であることを確認の上ご使用ください。

$$P = 2.7 P_o + 1.3 P_o$$

P : 下流側3.5～7.5Dの圧力(abs)
P o : 流体の蒸気圧(abs) 水の蒸気圧線図は下図参照
P : 圧力損失
D : 本体口径



11. 不具合発生時の確認事項

現象	確認事項
出力(4～20 mA)が出ない。 表示が消えている。	・ ケーブルが正常に配線されているか確認してください。 ・ 電源が入っているか確認してください。
流体を流しているにもかかわらず、表示が"0"で出力が4 mAを示している。	・ 流体方向と本体矢印が一致しているか確認してください。 ・ 渦発生体に異物が付着していないか確認してください。 ・ 測定流量範囲外で使用していないか確認してください。
一定流量を流しているにもかかわらず、出力の変動が大きい。	・ 流体方向と本体矢印が一致しているか確認してください。 ・ 渦発生体に異物が付着していないか確認してください。 ・ 測定流量範囲外で使用していないか確認してください。
流量が同じにもかかわらず出力が小さくなった。 または、表示が"0"で4 mAを出力してしまう。	・ 渦発生体に異物が付着していないか確認してください。
流量を流していないにもかかわらず、表示が"0"以外で4 mA以外の値を出力してしまう。	・ ノイズの影響を受けていないか確認してください。 ・ 振動の影響を受けていないか確認してください。
"Hi"を表示してしまう。	・ 許容瞬間最大流量の110%を超えています。測定範囲外で使用していないか確認してください。
"ErC"を表示してしまう。	・ スイッチ出力の最大流入電流が100 mAを超えています。 正常配線されているか確認して下さい。
"ErE"を表示してしまう。	・ 電気回路部の故障です。弊社まで御連絡ください。

12. 取扱上の注意

- ⚠ 注意** ・ S L K - 3 2 形、 3 3 形は、防滴・防塵構造です。ある程度の薬品環境下でもご使用になれますが、特に悪い環境下でのご使用の場合にはお問い合わせください。
- ・濃塩酸などのように、P F A に対し透過性の強い液体にご使用の場合、ガス成分が P F A を透過し、センサを侵す可能性があります。使用する流体が P F A に対して透過性の強い液体かどうかご確認ください。
 - ・ケ - ブルを引っ張ったり、ケ - ブルを持って本体を持ち上げたりしないでください。断線の原因になります。
 - ・製品は落下させたり、叩いたりしないでください。故障の原因になります。
 - ・製品は防水構造ではありません。水没させないでください。
 - ・許容瞬間最大流量以上の過流量を流さないでください。渦検出器が破損する恐れがあります。

カタログ番号	053**X	083**X	103**X	153**X	203**X
許容瞬間最大流量	4 L/min	12.5 L/min	25 L/min	50 L/min	100 L/min

13. 適合規格

- ・本製品のラベルに下記の印字が有る場合、それぞれの規格が適用されます。

U L . . . U L 6 1 0 1 0 - 1

C E . . . E N 6 1 3 2 6 - 1

14. クリ - ニング

- ・クリ - ニングは、製品の電源が入っていないことを確認してから行なってください。
- ・表示部は傷つきやすいので硬いものでこすらずに、汚れは柔らかい布かペーパーで拭いてください。
- ・カバ - の汚れは、水に浸した布をよく絞って拭き取り、乾いた布で仕上げてください。

15. お問い合わせ先

株式 鷺宮製作所
会社

本社 / 〒169-0072 東京都新宿区大久保 3-8-2
新宿ガーデンタワー 22 階
URL <http://www.saginomiya.co.jp>

営業本部 / 東 京 03-6205-9140 大阪支店 / 大 阪 06-6385-8011

本製品に関するお問い合わせは、お買い求めいただきました販売店
もしくは saginomiya-info@saginomiya.co.jp へお問い合わせください。

