

**必ずお読みください**  
**READ ALL INSTRUCTIONS THOROUGHLY**

**取扱説明書 INSTRUCTIONS**

**渦流量センサ**  
**KARMAN VORTEX FLOW SENSOR**  
**TYPE ULK**

**S/AGInoM/D/A**

## 1. はじめに

- ・このたびは、ULK形渦流量センサ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。
- ・この取扱説明書の内容は、ULK形渦流量センサ標準品を対象としております。製品カタログNo.の末尾にQ\*\*が付いているものは特殊仕様品となります。製品図面と取扱説明書に相違点がある場合には、製品図面の仕様に従ってください。

## 2. 安全上のご注意

### 警告

- ・渦流量センサは、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。
- ・回路部ケースに直接水がかからないようにしてください。故障や過熱発火の原因になります。
- ・配管施工は適切なトルクで締め付けください。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。
- ・電線結線は⊕⊖を間違えずに行なってください。故障、過熱発火の原因になります。
- ・異電圧(DC 12~24 V以外)に配線しないでください。故障や過熱発火の原因になります。

### 注意

- ・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。
- ・ユニオンナットを締め付ける際は下記の指示(注1)にて実施していただき、漏れの無いことをご確認ください。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。
- ・パイプレンチを使用しないでください。継手及び本体の破損や液漏れの原因になります。
- ・金属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。
- ・外観上継手接合部に接着剤のはみ出し・隙間がある場合がございますが性能上問題ありません。

注1)ユニオンナット締め付け

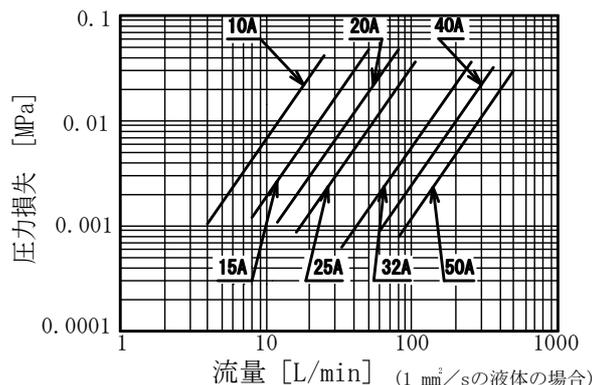
ULK-	1012P*151S	1512P*151S	1512P*201S	2012P*201S	2012P*251S	2512P*251S
締め付け方法	片手締め		片手締め		両手締め	
締め付けトルク (参考値)	3N・m以下		4N・m以下		5N・m以下	

ULK-	2512P*321S	3212P*321S	3212P*401S	4012P*401S	5012P*501S
締め付け方法	両手締め		ベルトレンチ		ベルトレンチ
締め付けトルク (参考値)	10N・m以下		18N・m以下		18N・m以下

## 3. 特長

- ・摺動部がなく、シンプルな構造で、信頼性、耐久性に優れています。
- ・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。
- ・瞬時値をDC 4~20 mAで出力します。配線は2線式です。

注2) 圧力損失



#### 4. 仕様 (特殊品の場合、一部仕様が異なることがあります。)

カタログ番号	ULK-						
	1012P*151S	1512P*151S	1512P*201S	2012P*201S	2012P*251S	2512P*251S	2512P*321S
本体継手	ユニオン継手 TS式						
接続PVCパイプ呼び径	16		20		25		32
本体内径	φ10	φ14		φ18		φ23	
Cv値	2.6	5		8		12	
最高使用圧力 (at 20℃) 注3)	1 MPa						
接液部材質	本体材質、受口材質：PVC-U、Oリング材質：EPDM または FKM						
適用流体	純水、市水、各種流体						
許容動粘度	2mm <sup>2</sup> /s以下		3mm <sup>2</sup> /s以下		4mm <sup>2</sup> /s以下		5.5mm <sup>2</sup> /s以下
測定流量範囲	動粘度1mm <sup>2</sup> /s (水)時		7~50 L/min		9~80 L/min		16~130 L/min
	最大動粘度時		4~25 L/min		9~50 L/min		12~80 L/min
使用流体温度	0~50℃ (凍結なきこと)						
使用周囲温度	0~50℃						
使用周囲湿度	95%RH以下						
保存周囲温度	-10~50℃ (凍結、結露なきこと)						
電源電圧範囲	DC 12~24 V ±10%						
精度	±3%FS						
アナログ出力	4~20mA (注4) 最大負荷抵抗 150Ω (at DC12V)~500Ω (at DC24V)						
保護構造	IP65相当						
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)						
面間	120mm		130mm		165mm		175mm

カタログ番号	ULK-			
	3212P*321S	3212P*401S	4012P*401S	5012P*501S
本体継手	ユニオン継手 TS式			
接続PVCパイプ呼び径	32	40		50
本体内径	φ28相当		φ34相当	φ43相当
Cv値	29		44	62
最高使用圧力 (at 20℃) 注3)	1 MPa			
接液部材質	本体材質、受口材質：PVC-U、Oリング材質：EPDM または FKM			
適用流体	純水、市水、各種流体			
許容動粘度	6.5mm <sup>2</sup> /s以下		9mm <sup>2</sup> /s以下	12mm <sup>2</sup> /s以下
測定流量範囲	動粘度1mm <sup>2</sup> /s (水)時		50~350 L/min	80~550 L/min
	最大動粘度時		40~220 L/min	90~350 L/min
使用流体温度	0~50℃ (凍結なきこと)			
使用周囲温度	0~50℃			
使用周囲湿度	95%RH以下			
保存周囲温度	-10~50℃ (凍結、結露なきこと)			
電源電圧範囲	DC 12~24 V ±10%			
精度	±3%FS (水の場合) ※			
アナログ出力	4~20mA (注4) 最大負荷抵抗 150Ω (at DC12V)~500Ω (at DC24V)			
保護構造	IP65相当			
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)			
面間	175mm	240mm		280mm

※粘性の高い流体については、下記補正式を用いることで精度：±3%FSを満足します。

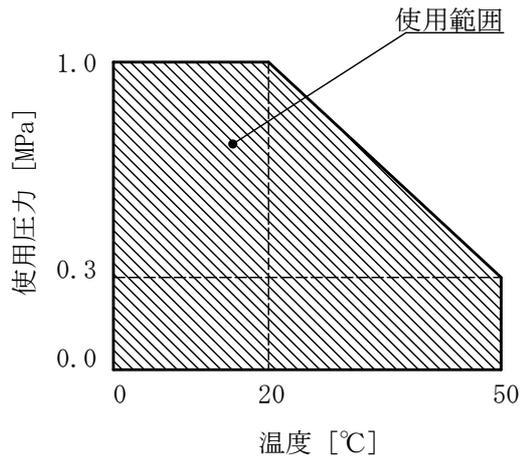
ULK-	補正式
3212P*321S	$I_1 = I_2 - (3.376E-3 \times I_2 + 8.298E-2) \times \nu$
3212P*401S	
4012P*401S	$I_1 = I_2 - (1.408E-3 \times I_2 + 5.946E-2) \times \nu$
5012P*501S	$I_1 = I_2 + (3.200E-5 \times I_2 - 4.414E-2) \times \nu$

$I_1$  : 電流補正值 [mA]

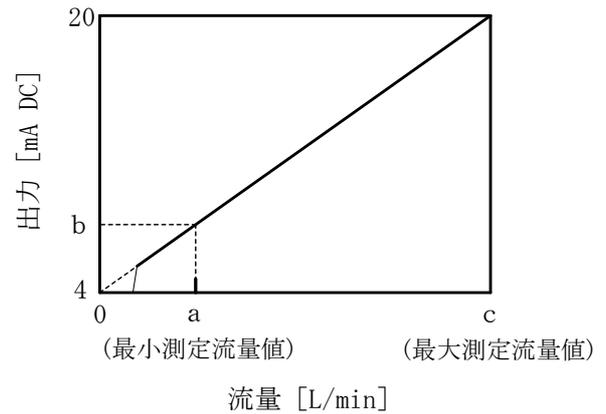
$I_2$  : 計測電流値 [mA]

$\nu$  : 動粘度 [mm<sup>2</sup>/s]

注3) 最高使用圧力



注4) 出力および測定流量範囲 (水の場合)



ULK-		1012P*151S	1512P*151S	1512P*201S	2012P*201S	2012P*251S
最小測定流量値	a [L/min]	3	7		9	
a 時アナログ出力値	b [mA]	5.92	6.24		5.8	
最大測定流量値	c [L/min]	25	50		80	

ULK-		2512P*251S	2512P*321S	3212P*321S	3212P*401S	4012P*401S	5012P*501S
最小測定流量値	a [L/min]	16		30		50	80
a 時アナログ出力値	b [mA]	5.97		6.18		6.28	6.33
最大測定流量値	c [L/min]	130		220		350	550

## 5. 配管方法

### ⚠ 注意

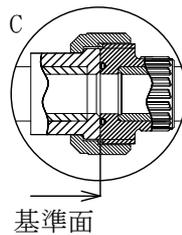
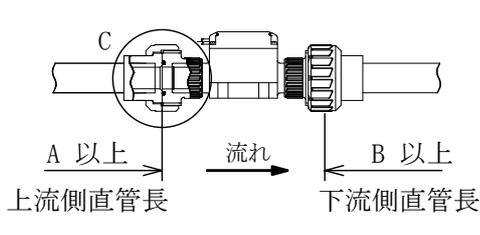
- ・流体の流れ方向と本体ラベルの矢印方向を一致させて配管してください。
- ・配管施工は、ご使用の継手の施工方法に従ってください。
- ・配管施工時は、継手部分を押さえてナットを回してください。
- ・初期試運転時は特にバルブ等の操作をゆっくり開閉し、流体を徐々に流し出してください。また、配管内に気泡が残っていると測定の影響になりますのでエア抜きを十分に行ってください。

## 6. 配管条件及び取付姿勢

### ⚠ 注意

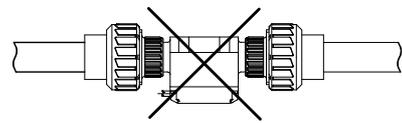
- ・取り付け場所：**次のような所へは設置しないでください。**
  - 1) 屋外、直射日光の当たる場所。
  - 2) 機械的振動、衝撃の大きいところ。
  - 3) 電氣的ノイズの大きいところ。
- ・ケーブルを引っ張ったりケーブルを持って本体を持ち上げたりしないでください。断線の原因になります。
- ・本製品はカルマン渦による流体振動を検知する流量計です。ご使用の際は振動・衝撃により誤作動しないことをご確認ください。
- ・ユニオンナットを締め付ける際は「2. 安全上のご注意」に記載した方法により実施していただき、漏れのないことをご確認ください。又、パイプレンチは使用しないでください。
- ・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。ウォーターハンマーなどの異常圧力を受けると渦検出器が破損する場合があります。
- ・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場合があります。
- ・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（上流側、下流側直管長の基準面は共通）

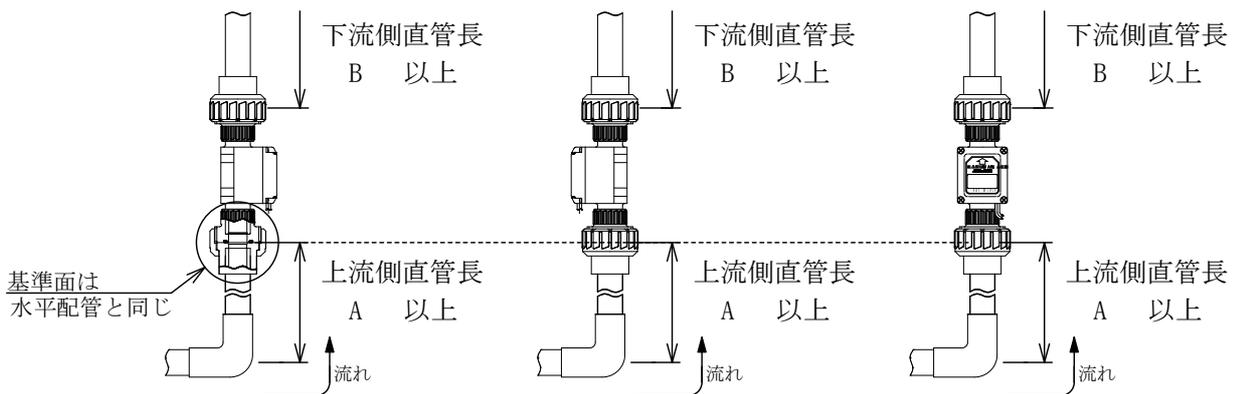


### 回路部ケース下向きは不可

（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層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。（上流側、下流側直管長の基準面は共通）



ULK-	1012P*151S	1512P*151S	1512P*201S	2012P*201S	2012P*251S
寸法A(mm)	100	140			
寸法B(mm)	70		90	95	

ULK-	2512P*251S	2512P*321S	3212P*321S	3212P*401S	4012P*401S	5012P*501S
寸法A(mm)	165		200		240	301
寸法B(mm)	115		140		170	215

## 7. 結線方法

### ⚠ 注意

- ・誤作動防止のため、シールド線を使用してください。シールド被覆の接地は必ず一点接地としてください。
- ・4~20 mA出力線は大電流の流れる電線と一緒に束ねたり、また平行に配線しないでください。誤作動の原因となります。
- ・ノイズ発生源の近くには取り付けないでください。

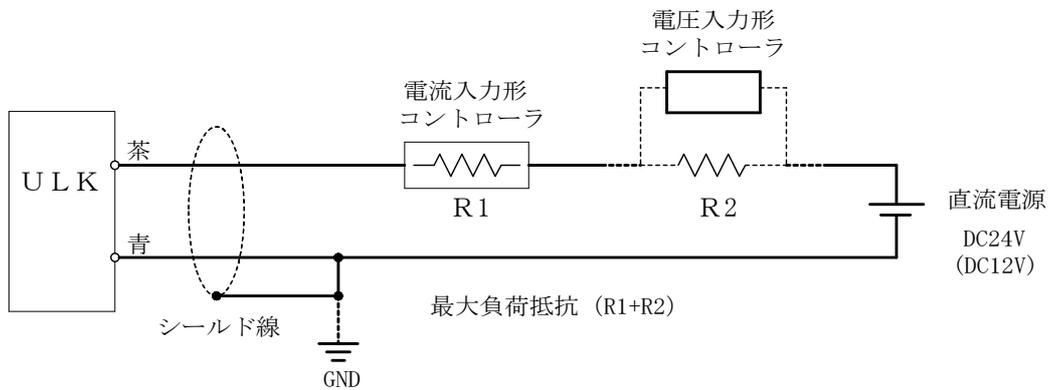
### ・結線

茶のリード線を⊕に、青のリード線を⊖に結線してください。

シールド線はノイズ防止のためGNDに落としてください。

電流入力形コントローラの場合、渦流量センサ、電源は直列に接続してください。

電圧入力形コントローラの場合、渦流量センサ、電源に直列接続した抵抗の両端に接続してください。

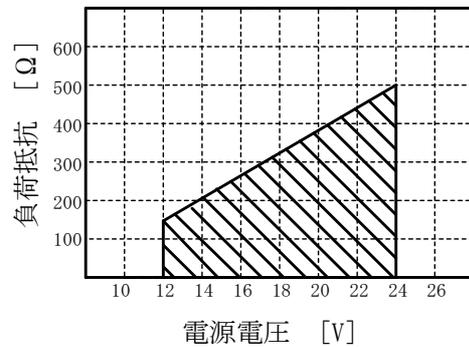


### ⚠ 注意

- ・右図の負荷抵抗の許容範囲内でお使いください。

電源電圧 DC12Vの時、最大負荷抵抗150 Ω

電源電圧 DC24Vの時、最大負荷抵抗500 Ω



## 8. 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。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ケーブルが正常に配線されているか確認してください。</li> <li>・電源が入っているか確認してください。</li> </ul>
流量0 L/minの時、出力電流値が4 mAとならない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ノイズの影響を受けていないか確認してください。</li> <li>・シールド線の結線が正しく行われているか確認してください。</li> <li>・振動の影響を受けていないか確認してください。</li> </ul>
流体の流量が変化しているにもかかわらず、出力電流値が変化しない。または、出力電流値が4 mAになった。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・流れ方向と本体矢印が一致しているか確認してください。</li> <li>・渦発生体に異物が付着していないか確認してください。</li> <li>・測定流量範囲外で使用していないか確認してください。</li> </ul>
一定流量を流しているにもかかわらず、出力電流値の変動が大きい。または、出力電流値が4 mAになった。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・流れ方向と本体矢印が一致しているか確認してください。</li> <li>・渦発生体に異物が付着していないか確認してください。</li> <li>・測定流量範囲外で使用していないか確認してください。</li> </ul>
ある一定以上及び一定以下の流量にならないと正しい出力電流値とならない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・測定流量範囲外で使用していないか確認してください。</li> </ul>

## 9. キャビテーションの影響

### ⚠ 注意

- ・キャビ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。流量センサ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下さい。

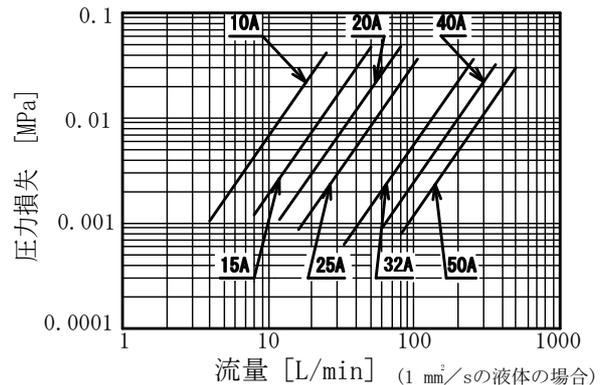
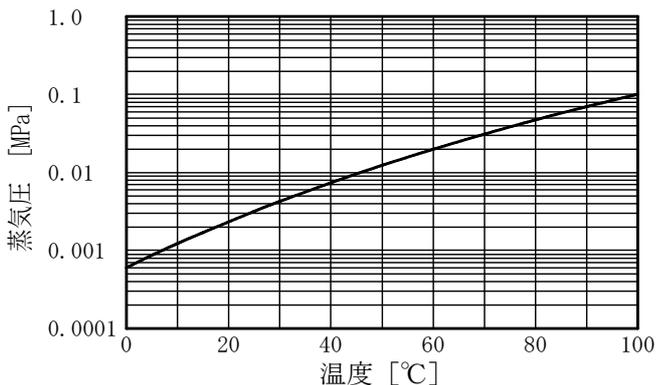
$$P = 2.7 \Delta P + 1.3 P_0$$

P : 下流側3.5~7.5 Dの圧力(abs)

P<sub>0</sub> : 流体の蒸気圧(abs) 水の蒸気圧線図は下図参照

ΔP : 圧力損失

水の蒸気圧線図 (P<sub>0</sub>)



## 10. 取扱上の注意

### 注意

- ・純水・市水以外の流体をご使用になる場合は、弊社までご相談ください。
- ・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。
- ・製品を落下させたり、叩いたりしないでください。故障の原因となります。
- ・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。

## 11. 問い合わせ先

株式会社 鷺宮製作所

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](mailto:saginomiya-info@saginomiya.co.jp) へお問い合わせください。

## 免責事項に関わるご承諾について

平素は当社製品をご愛用いただき誠にありがとうございます。

さて、当社製品をご使用いただく際は、見積書、契約書、カタログ、仕様書などに免責に関わる文言の記載がない場合、本書面により、次の通りとさせていただきます。

### ●作動確認

本製品をご使用になるお客様（以下、「お客様」といいます。）は、ご使用の際、本製品を正しく取り付け後、必ず試運転を実施し、全システムが完全に機能することを確認してください。

本製品の不適切な取り付けにより、結果としてお客様の機械・装置において、人身事故、火災事故、多大な損害の発生などを生じさせないよう、フェールセーフ設計<sup>1)</sup>、延焼対策設計による安全設計を行い必要な安全の作り込みを行っていただくと共に、フォールトトレランス<sup>2)</sup>などにより要求される信頼性にも必ず適合できる状態に正しくご調整くださいますようお願いいたします。

注<sup>1)</sup> フェールセーフ設計：機械が故障しても安全のように設計する。

注<sup>2)</sup> フォールトトレランス：冗長性技術を利用する。

本製品の定期的な検査

最低 年1回は作動の確認を必ず実施し、その記録を残してください。

お客様がこれらを怠ったことにより、お客様に損害が発生した場合、当社はあらゆる損害賠償責任から免責されるものといたします。ただし、お客様に生じた損害が本製品の製造過程における瑕疵による場合はこの限りではありません。

### ●使用上の制限

本製品は、生命にかかわるような状況下で使用される機器又はシステムに用いることを目的として設計・製造されたものではなく、冷暖房及び冷凍空調装置用又は各種産業装置用用いることを目的（以下、「本目的」といいます。）として設計・製造されたものです。

従いまして、下記1)～3)に関する分野における本製品の使用は一切予定しておりません。これらの分野について本製品を使用され、それにより損害が発生した場合でも、当社はあらゆる損害賠償責任から免責されるものといたします。

- 1) 原子力・放射線関連
- 2) 宇宙・海底機器関連
- 3) 装置・機器の故障及び動作不良が、直接又は間接を問わず、生命、身体、財産などへ重大な損害を及ぼすことが通常予想されるような極めて高い信頼性を要求される機器

なお、上記1)、2)に関する分野であっても、本目的に沿う用途で使用される場合に限り、及び、下記4)～9)に関する分野に使用される場合は、当社営業担当窓口へ必ずご連絡のうえ書面による同意を得ていただきますようお願いいたします。

万が一、当社営業担当窓口へのご連絡及び同意なくこれらの分野に本製品が使用され、それにより損害が発生した場合は、当社はあらゆる損害賠償責任から免責されるものといたします。

- 4) 輸送機器（鉄道・航空・船舶・車両設備など）
- 5) 防災・防犯機器
- 6) 医療機器、燃焼機器、電熱機器、娯楽設備、課金に直接関わる設備／用途、可燃性流体を使用する機器
- 7) 電気、ガス、水道などの供給システム、大規模通信システム、交通・航空管制システムで高い信頼性が必要な設備
- 8) 官公庁 若しくは各業界の規制に従う設備
- 9) その他、上記4)～8)に準ずる高度な信頼性、安全性が必要な機械・装置

使用条件・使用環境にも影響されますが、仕様書や取扱説明書に使用期間の記載がない場合は5年～10年を目安に製品のお取替えをお願いいたします。

### ●保証範囲

本製品を使用したお客様の製品に故障が生じ、その原因が本製品の瑕疵による場合、お客様への納入後1年以内に限り、納入した本製品の代替品の提供または修理品の提供を無償で行わせていただきます。ただし、お客様の製品の故障により生じた損害のうち、当社が負担する割合は、納入した本製品の価格を上限とさせていただきます。また、お客様の製品の故障が下記事由に基づく場合は、当社はあらゆる損害賠償責任から免責されるものといたします。

- 1) お客様による本製品の不適当な取扱いならびにご使用の場合。  
（カタログ、仕様書、取扱説明書などに記載されている条件、環境、注意事項などの不遵守）
- 2) 故障の原因が、本製品以外の事由の場合。
- 3) 当社もしくは当社が委託した者以外の改造または修理による場合。
- 4) 「使用上の制限」に反し本製品が使用された場合。
- 5) 当社出荷当時の科学・技術水準では予見不可能であった場合。
- 6) その他、天災、災害、第三者による行為などで当社側の責にあらざる場合。

なお、インターネットオークションなどで本製品を購入された場合、上記の保証は一切受けられませんのでご注意ください。