

## 取扱説明書

### 概要

流量センサー USL-20Lは、カルマン渦による超音波伝播時間の変化を利用して、液体流量の測定を行います。流体、周囲温度はそれぞれ 0~ 100 、 0~ 60 まであり、出力は、アナログ出力 ( 0~ 10V、 1~ 5V、又は 4~ 20mA ) とパルス出力 ( オープンコレクタ ) を利用出来ます。流路であるパイプ外壁に流量検出部と処理部がコンパクトに一体化実装されるので、狭いスペースに設置でき、取付方向に制約もありません。

もくじ	ページ
安全上のご注意	2~ 3
目的・用途	4
特徴・動作原理	4
仕様	5
流量特性・負荷の取り方	6
動作表示	6
ケーブル接続・インターフェース	7
寸法図・DPMオプション	8
注文形式	8
保管方法、保証及び免責事項	9







# ご使用前に

本製品を使用する前に、必ず取扱説明書を読んで内容を理解して下さい。

取扱説明書で指定した使用方法、使用条件、注意事項を必ず守って下さい。

## 安全上のご注意

この取扱説明書で使用している表示と意味は次の通りです。

 <b>警告</b>	誤った取扱いをしたときに、死亡や重傷等の重大な結果になるおそれのあるもの。
 <b>注意</b>	誤った取扱いをしたときに、障害または家屋・家財などの障害になるおそれのあるもの。
	絶対におこなわないで下さい。
	必ず指示に従い、おこなって下さい。



### 異常・故障の発生

- ❗ 煙が出ている、変なにおいがする、動作が不安定など異常・故障状態のまま使用すると火災、事故の原因となります。このような時はすぐに電源供給をやめ、販売店に状況をご連絡下さい。お客様による分解修理は絶対におやめ下さい。

### 使用環境

- ⊘ 湿気や結露の多い場所で使用すると水分が内部にたまり事故・故障の原因となります。
- ⊘ 震動、衝撃を受ける場所で使用すると、不正動作・事故・故障の原因となります。
- ⊘ 本製品は防爆構造ではありませんので、可燃性ガス、爆発性ガス、腐食性ガス雰囲気等の危険な場所では使用しないで下さい。
- ⊘ 屋内設置用に設計されていますので、屋外では使用しないで下さい。
- ⊘ 脈動の影響を受けるような場所で使用すると、事故・故障の原因となります。
- ❗ 熱器具などの高温となる場所で使用すると内部の温度が上昇して事故・故障の原因となりますので、使用条件の下でご使用下さい。

### 保守点検

- ❗ 安全のため、通水を止め、配管内を無加圧状態にしてから行って下さい。
- ❗ 安全のため、電源供給をやめてから行って下さい。事故・故障の原因となります。



## 注意

### ケーブルの取扱い

- ⊘ ケーブルに重いものを乗せたり、センサー本体からケーブルを引っぱったりすると事故・故障の原因となります。
- ❗ 使用していないケーブル同士、又はケーブルと外部機器が接触すると事故・故障の原因となりますので、体ずつ絶縁処理をしてからご使用下さい。
- ❗ 配線の際、出力の負荷条件、電源電圧の許容差が本書に記載された範囲外になっていると事故・故障の原因となりますので、『配線方法』『出力信号』『負荷のとり方について』『電気的特性』の項目に記載された内容を必ずお守り下さい。

### 使用環境

- ⊘ 磁気や電磁波、放射線、紫外線のあたる場所で使用すると事故・故障の原因となります。
- ⊘ 静電気が帯電するような場所で使用すると、事故・故障の原因となります。
- ⊘ 高周波電源周辺等電氣的ノイズの影響を受けるような場所で使用すると、事故・故障の原因となります。
- ⊘ 電食の影響を受けるような場所で使用すると、事故・故障の原因となります。
- ❗ 流体内に金属片、シールテープ等の異物が混入する恐れのある場合、必ず上流側にフィルタを設置して下さい。
- ❗ 流体中に気泡が混入していると正確に計測できません。気泡を十分除去してご使用願います。

### 開梱、持ち運び

- ❗ 開梱や持ち運びの際、落とさないように行なって下さい。センサー本体が落下し事故・故障の原因となります。

### 設置作業

- ❗ 配管作業時など、センサー本体に指をはさむとケガの原因になりますのでご注意下さい。

### 保守点検

- ⊘ 表示カバーの内部には電子基板があり、触ると事故・故障の原因となります。内部の点検・調整・修理は販売店にてご依頼下さい。
- ❗ 配管、配線作業、及び保守、点検は専門知識と経験を持った担当者が行って下さい。



## その他

- ⊘ 開梱時、中の製品に損傷や変形を発見した場合は、使用しないで販売店に状況をご連絡下さい。

## 目的・用途

### 目的

本取扱説明書は、本流量センサーの設置、運用開始に当たり、仕様、動作、特性、インタフェース、メンテナンス等の情報を提供することにより、お客様が簡便かつスムーズにユーザーシステムへの設置・立ち上げ・運用が出来ることを目的にしています。

### 用途

超音波カルマン渦式流量センサー USL-20Uは、半導体製造、画像表示器製造 (PDR LCD)、薬液システム等に於いて、流体流路、又は冷却水装置の中で、小口径配管部分 (12.7mm) に挿入することにより、流量測定し装置側へ出力する (0~20L/minに対応し1~5V 0~10又は4~20mA) 用途にご使用下さい。特に、組込小型スペース (30x36x185mm) しか許容できないとき、装置振動が大きいとき、圧力損失が許されないとき、又純水や薬液耐性が必要な時のソリューションとして最適です。

## 特徴

検出方式にカルマン渦+超音波センサーを採用し、振動に強く安定した流量検出が可能。接液部材質にはPFAのみを採用することにより、純水や薬液などオールマイティに計測が可能。出力はアナログ出力 (0~10V・1~5V・4~20mA) とパルス出力の2種類。軽量・超コンパクト設計で、省スペースに配管も容易、取付場所を選ばず配管が可能。機械的可動部のないメンテナンスフリー構造。当社DPMと組み合わせる事により、瞬時表示、アラーム出力 (2接点) も可能。ご要望に応じて配管延長や接続用継手も用意可能。

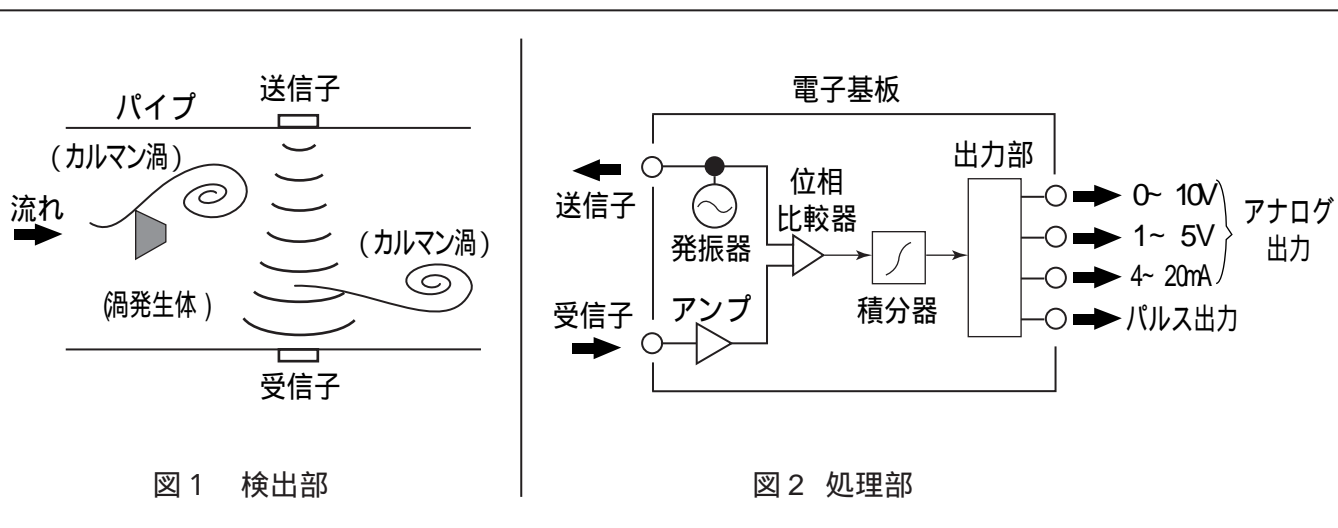
## 動作原理

図1を参照し、超音波カルマン渦式による流量検出機構を説明します。

渦発生体の後流側に生起するカルマン渦周波数 (単位時間当たりの渦発生体後側に交互に発生する渦の回数) が流速に比例することを利用します。流路 (パイプ) の外壁に超音波送受信子をはりつけておき、縦波超音波を貫通させておきます。渦が存在すると回転する渦の内、超音波貫通方向成分の流速変化により超音波の伝播速度も変化します。伝播速度変化の周波数 (周期の逆数) が渦周波数であり、流速に比例した値となります。

次に図2を参照し、送受信子間を伝播した超音波の処理方法 (位相差法) を説明します。

発振器出力 (2MHz COS波電気信号) を送信子に与えると超音波に変わり、流体を貫過後受信子にて電気信号に戻ります。その後アンプにて増幅され元の発振器出力と位相比較された後、積分器を通った信号はカルマン渦交互流と同じ周期をもつ波形となります。周期の逆数をとれば瞬時周波数となります。適当な係数を乗じて正規化すれば、パルス出力となり、F/A変換すれば、アナログ出力 (0~10V 1~5V 4~20mA) となります。

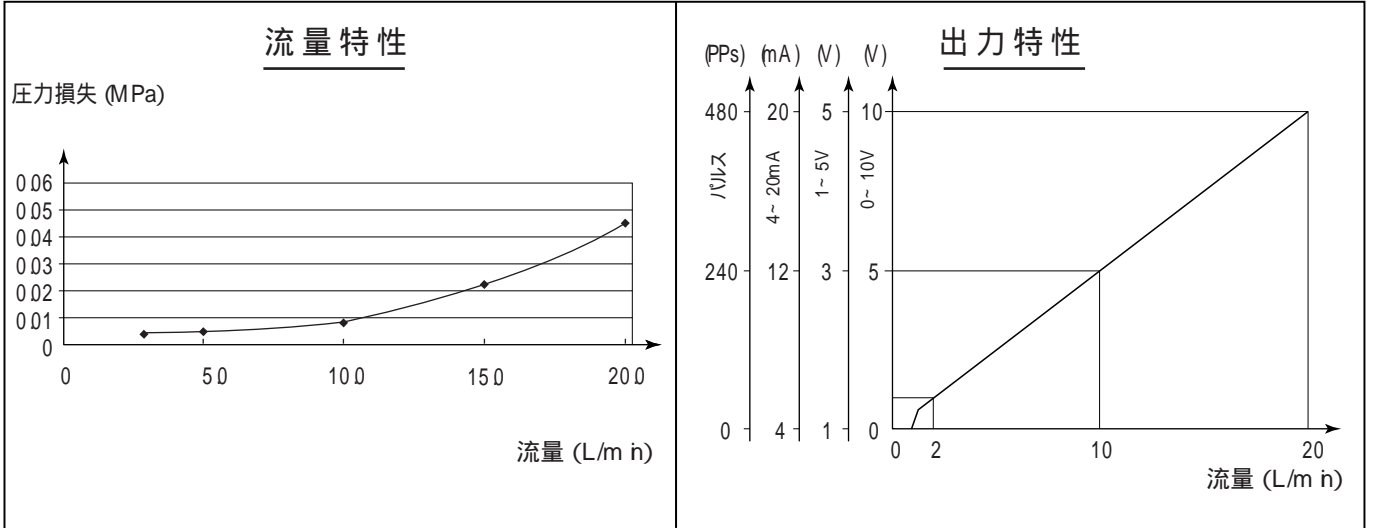


## 仕 様

型式	USL-20L
流量	2~ 20L/min
アナログ出力	0~ 10V 1~ 5V 4~ 20mA( 1出力可)
パルス出力	0~ 480PPs( 0~ 20L/min) オープンコレクタ ( 40V MAX 10mA MAX)
LED表示	流れ表示 ( 緑 )、電源表示 ( 橙 )
電源供給	DC12V± 5% 又は DC24V± 10%
消費電流	MAX40mA( 但し、1~ 5V 4~ 20mA出力時 60mA)
流量精度	FS± 2.0%
応答速度	2sec
対応規格	RoHS( 半田付け )、UL( 電子基板 )
流体温度	0 ~ 100 ( 凍結、沸騰、気泡がないこと )
周囲温度	0 ~ 60
使用流体	水、工業用水、純水、薬液
配管取合	1/2" ( 12.7× 9.53)
接液部材質	PFA
取付方向	自由
流れ方向	指定方向 ( ケースに表示 )
最高使用圧力	1MPa( 10kgf/cm <sup>2</sup> )
ケーブル	AWM20276 4芯 /0.2mm <sup>2</sup> /500mm
重量	約 72g
絶縁抵抗	DC500V 100M 以上 ( JISC-1302)
絶縁耐圧	AC500V/1 分間、破壊しない ( JISC-1302)
静電耐圧	10kv/5 回 ( コンデンサ式 )、破壊しない
バーストノイズ イミュニティ	5000VPeak/5kHz 動作異常しない ( IEC6100-4-4)

## 流量特性

- ・ 圧力損失及び出力について、流量との関係を示します。
  - ・ 精度を落とさないため、直管長は上流側7 D下流側5 D以上を確保してください。
  - ・ 上流側の配管サイズを（オリフィスなどを入れて）急激に変えるような配管はしないでください。
  - ・ 弁、分岐、ゲージ等も下流側へ設置してください。
- （ D: 口径 = 9.5mm ）



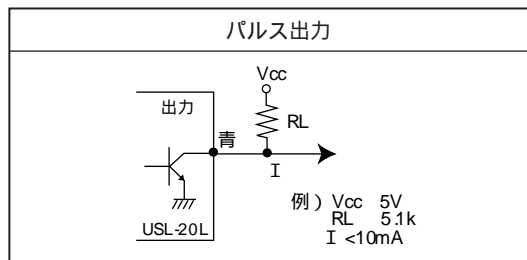
## 負荷の取り方

### 1 アナログ出力

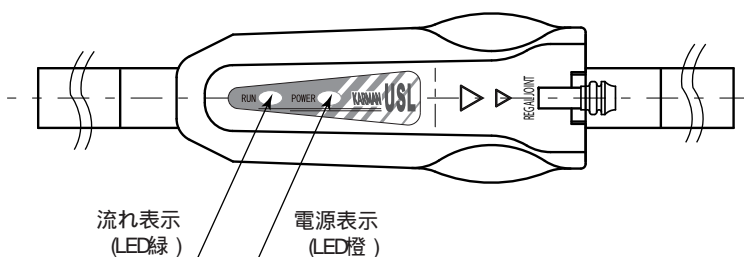
0~ 10V 1~ 5V 4~ 20mA出力の定義と負荷の取り方を示します。



### 2 パルス出力



## 動作表示

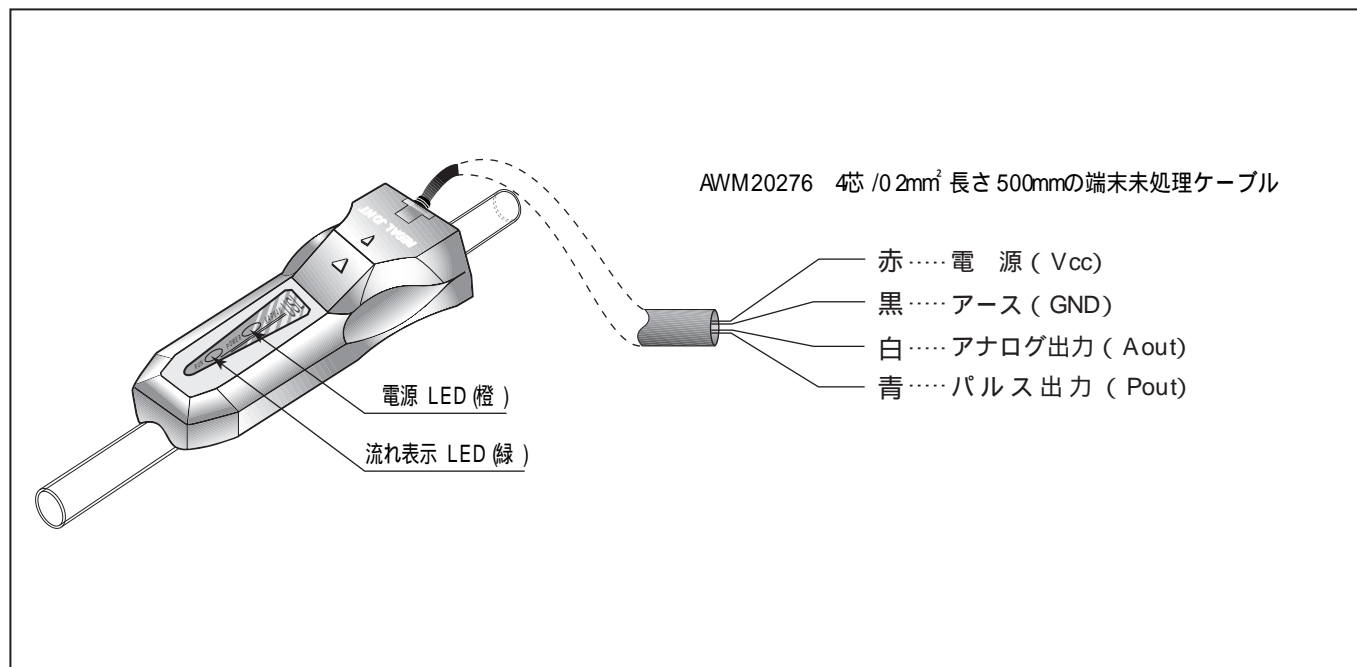


左図の如く、目視チェックのため、DC電源投入により、LEDが点灯動作します。流れ表示は、渦周波数にて点滅するもので、0~ 20L/minに対応して0~ 480Hzにて点滅します。50Hz以上で点灯に見えます。電源表示は、DC5V以上で点灯します。

## ケーブル接続

USL-20よりAWM20276 4芯ケーブルが出ています。その内、ユーザー利用に必要な最大4芯をユーザー側装置と接続します。不使用芯線は端末処理して下さい。ケーブル端末は芯線開放なので、コネクタ接続または装置側端子などへ接続して下さい。

アース線 ( GND ) は共通帰路即ち電源を始めその他全ての信号線に対して共通アース線として使用します。DC電源には過大電圧 ( 30V以上 ) を与えたり、逆極性接続をすると破壊しますのでご注意下さい。

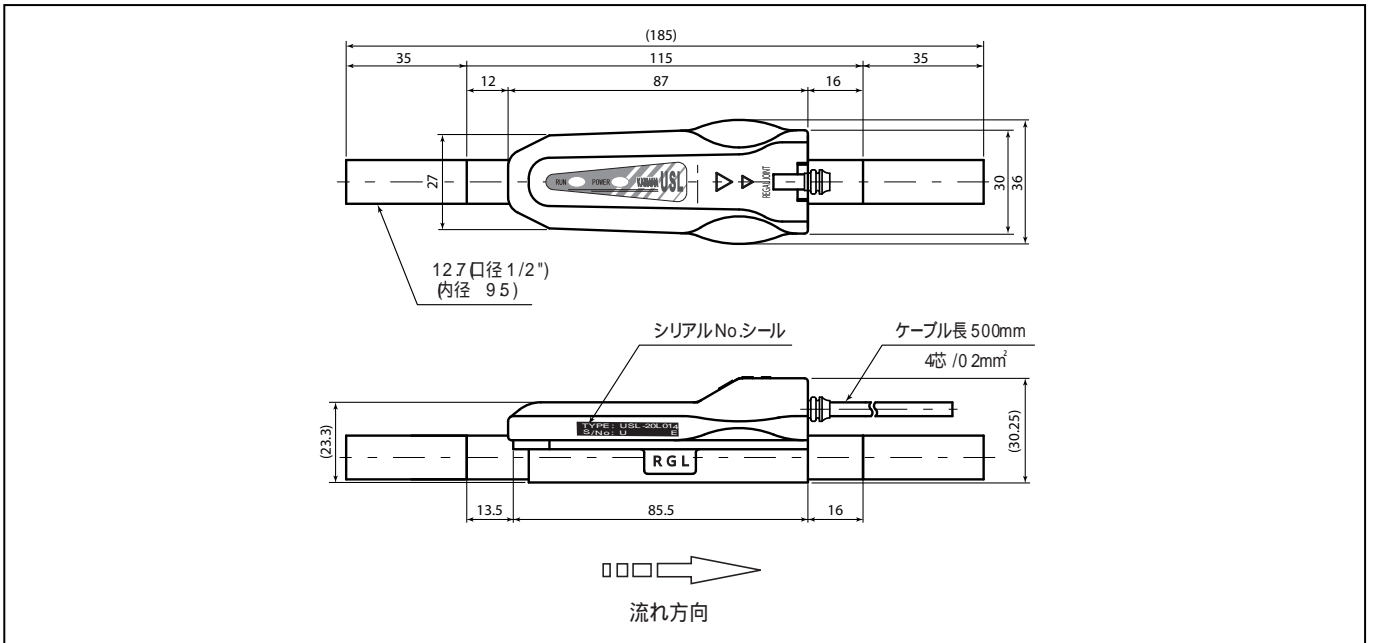


## インターフェイス

USLとユーザー装置側の電気信号接続 ( 4芯ケーブル ) の取扱いを示します。

記号	ケーブル色	方向	取扱い
電源 ( Vcc )	赤	USL 装置	DC+12V± 5% 又は DC+24V± 10% MAX40mA ( 但し、1~ 5V 4~ 20mA出力時はMAX60mA )
アース ( GND )	黒	USL 装置	共通アースライン、この1本でDC電源を始め 全てのケーブルの共通帰線となる。
アナログ出力 ( Aout )	白	USL 装置	0~ 10V 1~ 5V又は4~ 20mAのいずれか1ヶのみ 送付可 ( 購入時指定下さい ) 。
パルス出力 ( Pout )	青	USL 装置	別売のデジタル表示器に接続して、流量表示 アラーム出力します。0~ 20L/minに対応し、 0~ 480PPsをオープンコレクタ出力する。

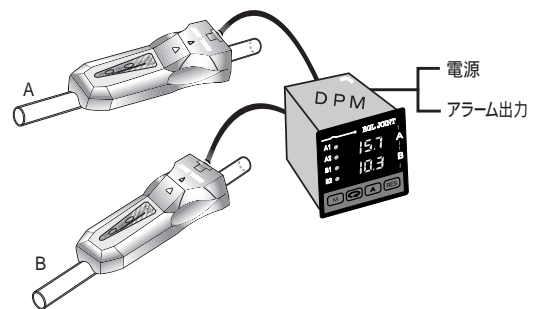
## 寸法図



## DPMオプション

デジタル表示、アラーム出力が必要なとき別売のDPMを接続することにより、流量のデジタル表示とアラーム出力を可能とします。USL-20LにはDPMが含まれていないので、オプション扱いとして別途購入下さい。

USLからのパルス出力を受けて、瞬時流量を表示出来ます。  
 DPMを用いる事でアラーム出力(2接点)を出力する事が出来ます。  
 DPM 1台分でUSLを最大2台まで同時に表示、出力出来ます。  
 DPMへ電源供給する事でUSLへの電源供給は必要ありません。



## 注文形式

注文の際、出力形態を下記の如く記号でご指定下さい。オプションの欄はDPMを購入のときのみ記入下さい。

型式	出力	オプション
USL-20L	0 (0~ 10V) 1 (1~ 5V) 4 (4~ 20mA)	D DPM表示器付

**例 USL-20L-0-D**

オプションのDPMをご使用の場合は別途営業までご相談下さい。  
 納期等、不明点がございましたら営業までお気軽にお問い合わせ下さい。  
 性能改善のため、形状、仕様を予告なく変更する場合がありますのでご了承下さい。



# 保管方法

弊社製品を保管される場合は、以下に記す条件を満たす場所で保管して下さい。

- ・雨、水のかからない場所。　・直射日光の当たらない場所。　・粉塵のない場所。
- ・振動、衝撃のない場所。　・静電気対策がされている場所。
- ・周囲温度 0~ 40[ ] の空調管理されている（結露、凍結しない事）場所。

弊社出荷時の梱包状態のまま保管願います。

# 保証及び免責事項

弊社製品の誤った使用、不適切な使用により発生した事故に関しましては、弊社は責任を負いかねますのでご了承下さい。

- ・弊社製品についての保証期間は、製品納入から 1年間となります。
- ・保証期間内での性能及び材質の不具合に対して、弊社責による原因であると弊社が文書で承認した場合、代替品を提供させていただきます。  
尚、此处での保証範囲は弊社製品単体に限定されます。製品の故障により直接あるいは間接的に起こる損失、損傷、怪我、その他を含めた損害に関しては保証の対象範囲から除外します。
- ・要求により先行で代替品を提供、その後の不具合の原因調査により、弊社責でない事が判明した場合、代替品は有償となります。

代替品は基本的に同製品となりますが、弊社製造上の都合により同等品となる場合があります。弊社責外となる不具合要因例について以下に記します。

- ・取扱説明書（最新版）に記載している内容以外での使用。
- ・使用上の不注意。
- ・製品の分解、改造。

# 取扱説明書について

本書の内容の一部、又は全部を無断で転載、複製することは固くお断り致します。

本書に記載された内容は、今後、特性改善などにより予告なく変更することがあります。

ご使用の際は、最新版をご参照下さい。

本書に記載された動作概要、仕様などは、本製品の標準的な動作や特性を説明するためのものです。従って、本製品の使用に当たっては、外部諸条件を考慮の上、最適な使用条件の元、適切な実装設計を行って下さい。

本書の内容につきましては万全を期して作成しましたが、万一誤り、記載もれなどお気づきの点がありましたらご連絡下さい。

\* 性能改善のため、形状・仕様を予告なく変更することがありますのでご了承ください。

製造元

**株式会社リガルジョイント**

〒252-0331 神奈川県相模原市南区大野台 1-9-49

TEL 042-756-7411( 営業ダイヤルイン )

FAX 0120-85-7411 ( ☎フリーダイヤル )

URL <http://www.rgl.co.jp>

第 4 版 2013 年 3 月