

SLF - 500型

超音波液体流量計

取扱説明書

株式会社ソニック
SONIC CORPORATION

はじめに

このたびは、当社S L F－5 0 0型超音波液体流量計をご購入いただきましてありがとうございます。
この取扱説明書には本製品を正しく取扱い、その性能を十分に発揮させるために必要な事項について述べてありますので、ご使用前に必ずお読みくださるようお願い申し上げます。

この取扱説明書の内容は、標準仕様について記載されています。特別にご指定の仕様につきましては、現品と取扱説明書との間に相違、もしくは記載されていないことがありますのでご承知おきください。

初 版	2004. 1
第8版	2016. 10

ご注意：本取扱説明書の内容につきましては、改良のためお断りなく記載事項を変更することがあります。

安全についての注意事項

本超音波液体流量計を安全にご使用いただくために、必要な注意事項を記載します。本項をよくお読みいただき、安全にご使用下さいますようお願い致します。

1. 変換器端子への触手注意

本流量計の電源はAC85～264Vであり、変換器からは約300Vの検出器駆動用パルス電圧が出力されております。従って、変換器電源を投入したまま端子へ手を触れると電撃のおそれがありますのでご注意ください。

2. 据付場所、点検作業の注意事項

- (1) 据付場所によっては高所の場合もありますので、ヘルメット、安全ベルトなど高所作業に適した装備で実施してください。
- (2) 地下のピット（流量計室）は、「酸欠」状態となっていることがあります。立ち入る場合には、酸素の測定など安全を確認してください。

目 次

1	概要	1
2	特長	1
3	測定原理	2
3. 1	流速測定の方法	2
3. 2	流速～流量の換算	3
4	総合ブロックダイアグラム	3
5	仕 様	4
5. 1	変換器	4
5. 2	検出器	5
6	変換器の取付	6
6. 1	設置場所についての注意事項	6
6. 2	パイプ取付	6
6. 3	壁取付	7
7	検出器の取り付け	8
7. 1	検出器取付場所の選定	8
7. 2	配管表面チェック	8
7. 3	配管への取り付け	8
7. 4	PVC、PFA等のプラスチック製配管への検出器の取り付けについて	10
8	接 続	11
8. 1	変換器と検出器の接続 (CN3)	11
8. 2	出力信号の接続 (CN4)	11
8. 3	電源の接続 (CN6)	11
8. 4	デジタル信号の接続 (CN2)	12
8. 5	電源及び入出力信号の接続手順	13
9	起動及び停止	13
9. 1	起動 (POWER ON)	13
9. 2	停止 (POWER OFF)	13
10	パラメータの設定及び変更	14
10. 1	基本操作	14
10. 2	メニュー画面の説明	14
10. 3	測定画面の説明	14
10. 4	パラメータ設定画面の説明	16
10. 5	設定の確認画面の説明	30
10. 6	調整画面の説明	31
10. 7	オプション設定画面の説明	35
10. 8	出荷時設定	37
11	エラー表示	38
11. 1	測定エラー	38
11. 2	設定エラー	38
12. 1	点検箇所	39
12. 2	受波レベル調整	39
	設定機能一覧表 (英語表示)	41
	設定機能一覧表 (日本語表示)	43
	配管データ早見表	45
	各種配管、ライニングの音速度	48
	各種液体の音速度	49
	フルスケール設定範囲表	50

1 概要

管路内を流れる液体に超音波を伝搬させると、伝搬速度は液体の流速に対応して変化します。

S L F－500型超音波液体流量計は、この原理を応用して管路内の液体流速を測定し流量に換算して電気信号で出力します。

配管の外からセンサー(検出器)を取り付けるので、配管を切断する必要がなく配管内を汚さない、センサーによる圧力損失がない、流量測定範囲が広い、再現性が優れている等、数々の特長を持っています。

水及びその他の液体の流量管理や制御等、省エネ、省力化を最大限に実現することができます。

2 特長

- クランプオンセンサーを採用
センサー(検出器)は配管の外側から取り付けるクランプオン方式を採用しています。
専用の測定管を用いないので、配管の穴空けや切断の必要がなく、配管内を汚染することはありません。また圧力損失も生じませんので、省エネタイプです。
- 流量測定範囲が広い
1台で広範囲の流量をカバーすることができます。
流量出力は流量に対してリニアで、均等目盛です。
- 再現性が優れている
機械的可動部がないので、経年変化による摩擦や、疲労がないので長期にわたり安定して測定できます。
- 応答特性が優れている
毎秒10回の計測を行っているので、流量変化に対して時間遅れがありません。
- メンテナンスが容易です
面倒な分解掃除、注油点検等の必要がありません。
- パラメータ設定機能の搭載
測定条件の設定及び変更がキー入力ですぐ簡単にできます。

3 測定原理

3. 1 流速測定の原理

静止液体中の超音波の伝搬速度Cは、液体の種類、温度が定まれば一定となりますが、液体が流動するとその流向と流速に対応して見かけ上の伝搬速度が変化します。

例えば、流れの向きと超音波の伝搬方向が順方向であれば伝搬速度は流速分だけ増加し、逆方向であれば流速分だけ減少します。

下図のように超音波センサー（検出器）2ヶを管壁に斜めに取り付け、交互に繰返して超音波パルスを送受信させ場合、流体の流れに対して順方向の伝搬時間を t_1 、逆方向の伝搬時間を t_2 とし、流体の流速Vとの関係を求めると④式のようにになります。

$$t_1 = \frac{L}{C + V \sin \theta} + \tau \dots\dots\dots ①$$

$$t_2 = \frac{L}{C - V \sin \theta} + \tau \dots\dots\dots ②$$

①、②式により

$$\begin{aligned} t_2 - t_1 &= \frac{2LV \sin \theta}{C^2 - V^2 \sin^2 \theta} \\ &\doteq \frac{2LV \sin \theta}{C^2} \dots\dots\dots [C^2 \gg V^2 \sin^2 \theta] \dots\dots\dots ③ \end{aligned}$$

従って③式より

$$V = \frac{C^2}{2L \sin \theta} \cdot (t_2 - t_1) \dots\dots\dots ④$$

但し、V＝流速（m／s）

τ ＝チュー、管壁を伝搬する時間（s）

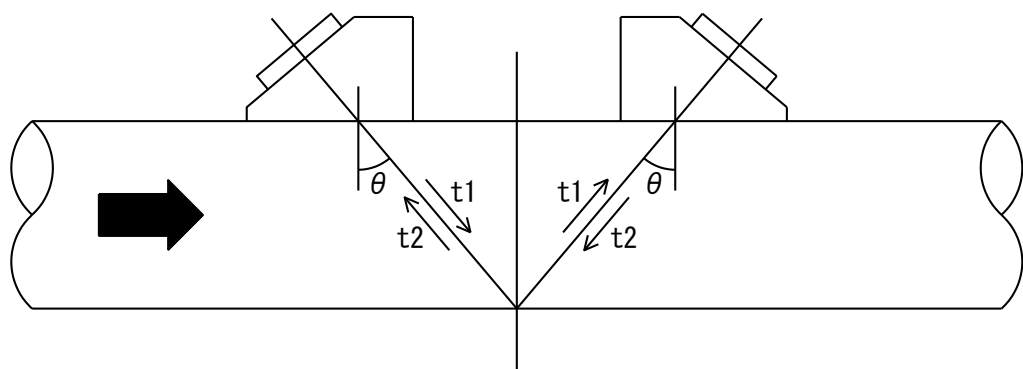
L＝検出器間の距離（超音波伝搬距離）（m）

θ ＝超音波の配管への入射角度

C＝静止流体中の超音波の伝搬速度（m／s）

本装置は、この演算式に基いて流速を求めています。（伝搬時間差演算方式）

測定は1秒間に10回の速さで繰返し行われ、演算は5mm／sの単位で実行していますので応答速度、流速分解能が優れています。



3. 2 流速～流量の換算

流量は断面平均流速に管の断面積を乗じて求めることができ、⑤式の通りです。

$$Q = 3600 \times V' \times S \quad \dots \dots \dots ⑤$$

但し、 Q =実流量 (m^3/h)
 V' =断面平均流速 (m/s)
 S =断面積 (m^2)

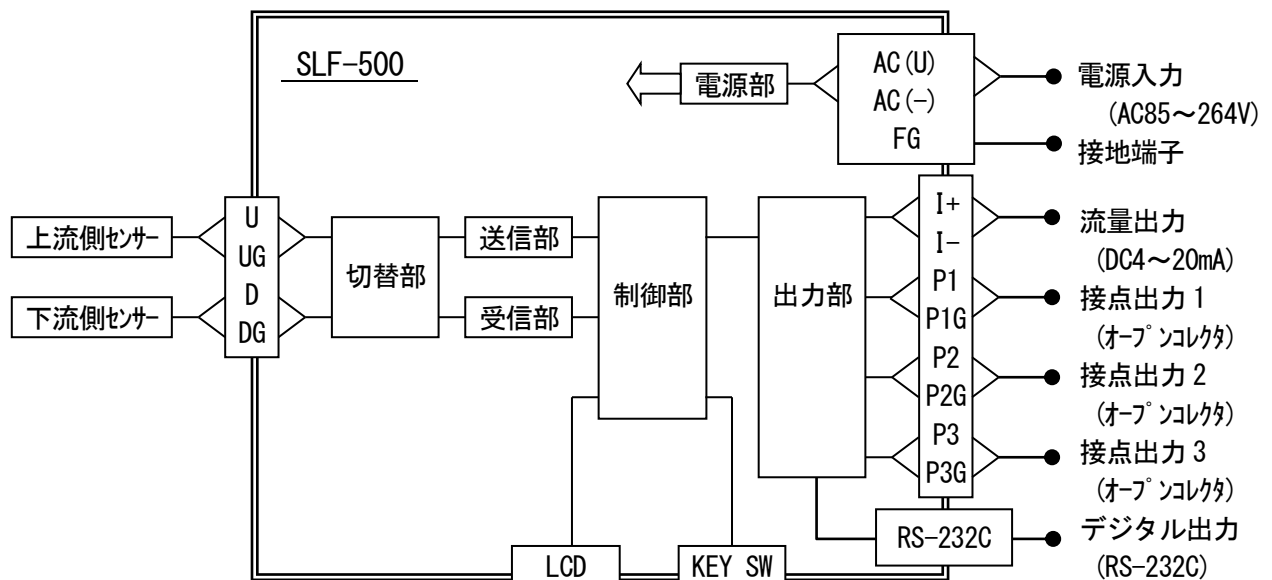
④式で求めた流速 V は1本の超音波ビームで測定したものであり、断面平均流速 V' との間には次の関係があります。

$$V' = V / k \quad \dots \dots \dots ⑥$$

$$k = 1 + 0.01 \sqrt{6.25 + 431 Re^{-0.237}}$$

但し、 V' =断面平均流速 (m/s)
 V =超音波流量計で測定された線平均流速 (m/s)
 Re =レイノルズ数
 k =流速補正係数

4 総合ブロックダイアグラム



5 仕 様

5. 1 変換器

(1) 一般仕様

型 式 : S L F - 5 0 0
測 定 方 式 : 超音波パルス伝搬時間差演算方式
演 算 方 式 : μ C P U によるデジタル演算方式
測 定 精 度 : $\pm 2 \% R D$ ($1 m/s \sim 10 m/s$ の範囲)
 $\pm 2 c m$ ($0 m/s \sim 1 m/s$ の範囲)
再 現 性 : $\pm 0.2 \%$
測 定 流 体 : 水、その他 (音速値入力により対応)
測定流体温度 : $0 \sim 60^{\circ}C$
適 応 配 管 : 呼び径 ; $15 mm \sim 300 mm$ (内径 $20 mm$ 以上に対応)
材 質 ; 塩ビ、S U S、その他 (音速値入力)
ライニング ; なし、タールエポキシ、モルタル、その他 (音速値入力)
アナログ出力レンジ : 流速換算で $0 \sim 1 m/s$ から $0 \sim 10 m/s$ の範囲で設定
平均化時間 : 10 秒標準 (0 秒 ~ 180 秒の間 1 秒毎に可変)
構 造 : 防浸形 (I P 6 5 相当)
筐 体 材 質 : A C 4
塗 装 色 : マンセル 5 Y 8 / 1. 5
重 量 : 約 $1.5 k g$
設置温度範囲 : $0 \sim 50^{\circ}C$
設置湿度範囲 : 結露せぬこと
電 源 : A C $85 \sim 264 V$ $50 / 60 H z$
消 費 電 力 : $2.5 V A$ 以下

(2) 出力部

アナログ出力 : 出力内容 ; 瞬時流量 (正流及び逆流)
出力信号 ; D C $4 \sim 20 m A$
負荷抵抗 ; 450Ω 以下
出力時定数 ; $0 \sim 180$ 秒 (1 秒ステップ)
流量カット ; $0 \sim 10 \%$ (1% ステップ)
接 点 出 力 : 出力内容 ; 正流積算パルス、逆流積算パルス、受波異常、
上限流量、下限流量より任意で選択
出力信号 ; オープンコレクタ無電圧接点 3 点
接点定格 ; D C $30 V$ $0.25 A$
積算単位 ; $0.1 L \sim 10 m^3$ まで 6 段階で設定 (中間値不可)
積算パルス幅 ; $1.6 m s e c$ 、 $50 m s e c$ より選択
積算カット ; $0 \sim 10 \%$ (1% ステップ)
デジタル出力 : 出力内容 ; 瞬時流量、積算流量、アラーム情報
通信方式 ; R S - 2 3 2 C

(3) 表示部

L C D 表 示 : 16 文字 $\times 2$ 行 (バックライト付き)
表 示 内 容 : 瞬時流量、積算流量、流速 (切り替え表示)
瞬時流量と積算流量の同時表示

(4) 設定機能

設 定 項 目 : F S 流量、流量単位、積算単位、配管外径、材質、管厚さ、流体種類
ダンピング時間、ローカット、上下限流量、その他

5. 2 検出器

型 式：SLT-20S

材 質：エポキシ樹脂、SUS304

検出器形状：クランプオン（管外壁取付）型

取 付 方 法：V又はZ取付

設置温度範囲：-20～60℃

接続ケーブル：標準10m（1.5C-QEV）

（塩ビ配管の場合 最大30mまで延長可能）

重 量：約400g

検出器設置条件：センサー取り付け部から上流側に10D以上、下流側に5D以上の直管部を設けること（D：管内径）

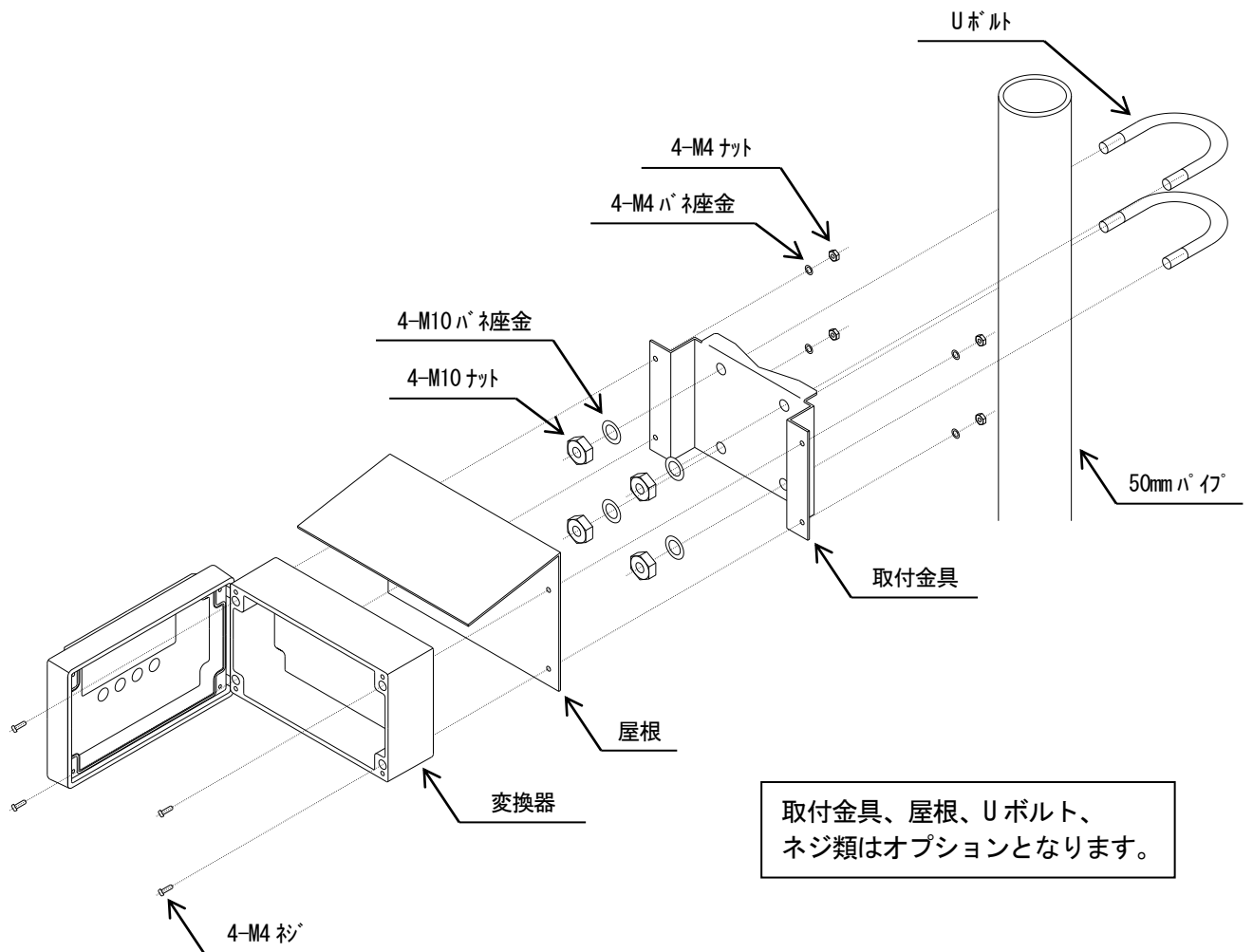
6 変換器の取付

6. 1 設置場所についての注意事項

- (1) 直射日光を避け、高温や多湿にならないような場所に設置して下さい。
- (2) 腐食性ガスや爆発性ガスのある場所は避けて下さい。
- (3) 強電磁機器からは、できるだけ離して設置し、誘導障害を受けないようにして下さい。
- (4) 振動や衝撃が加わる場所から離して設置して下さい。

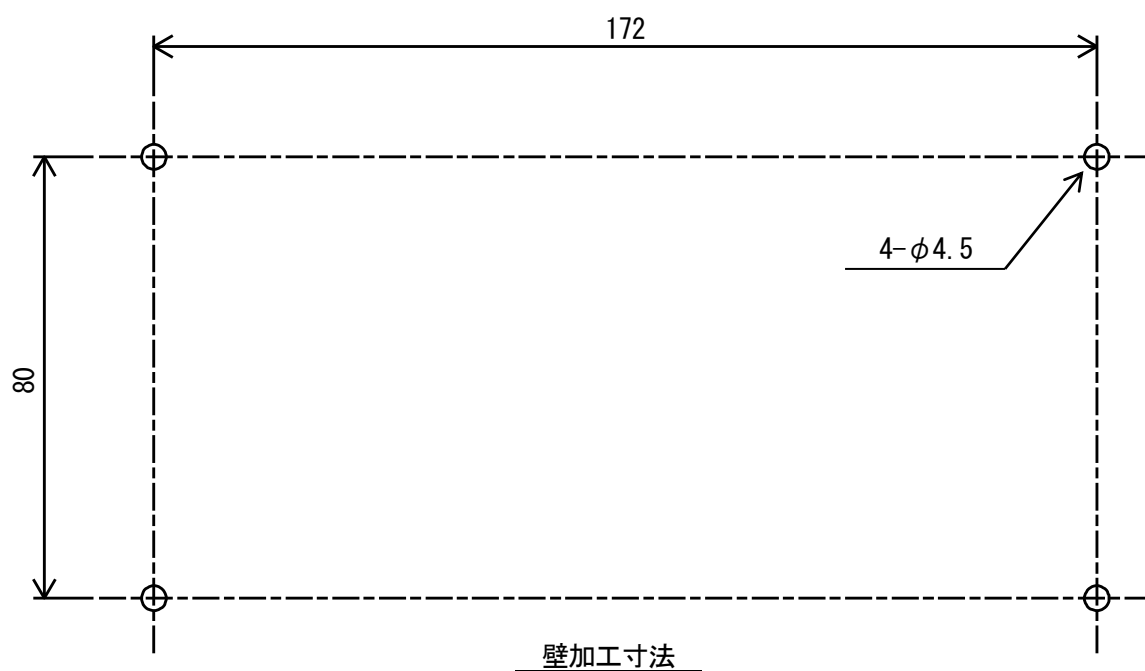
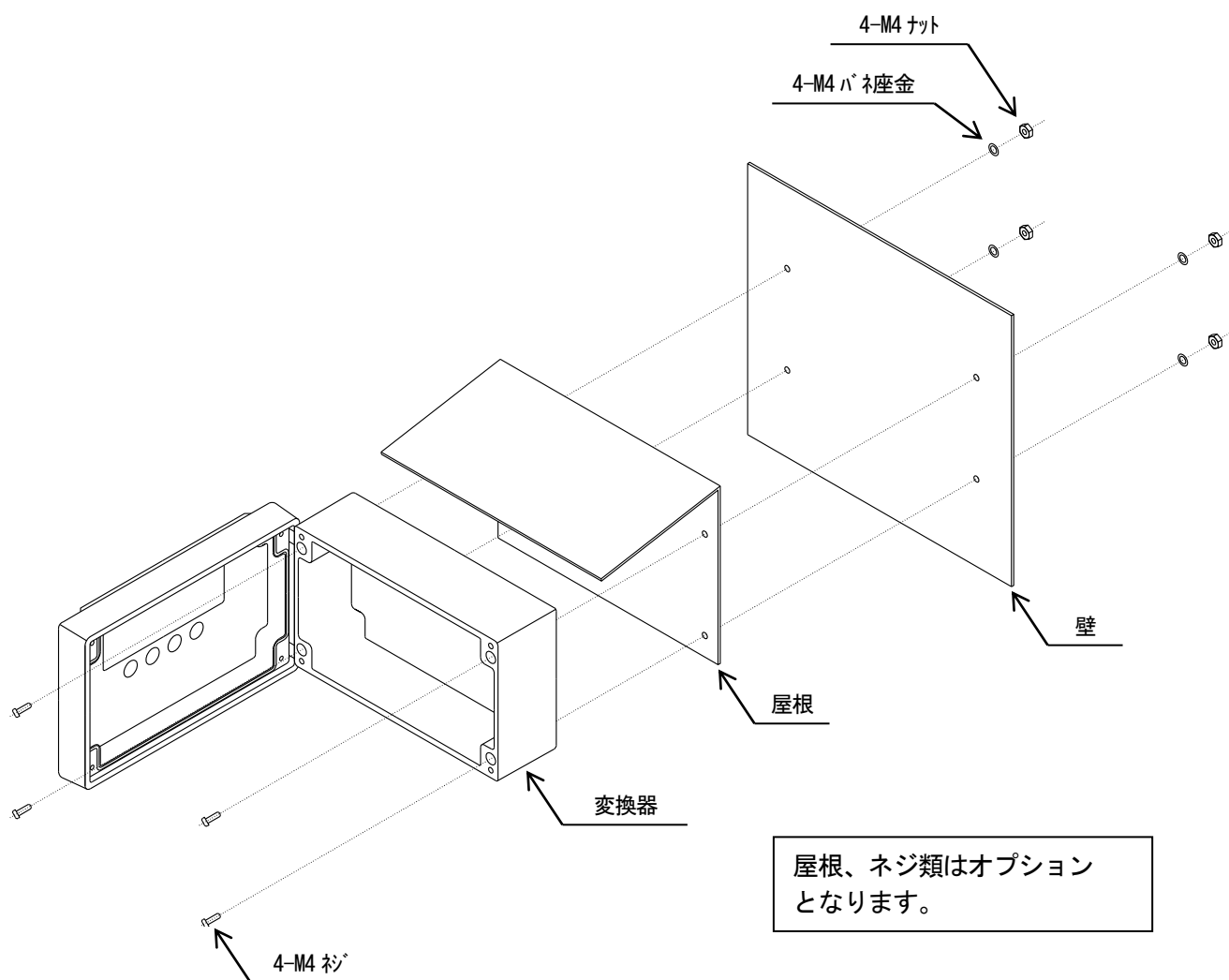
6. 2 パイプ取付

- (1) 変換器をパイプに取り付ける場合は取付金具（オプション）を使用して取り付けてください。
- (2) 取付方法は、下図を参照してください。
- (3) 屋内に設置する場合は屋根を取り付ける必要はありません。



6. 3 壁取付

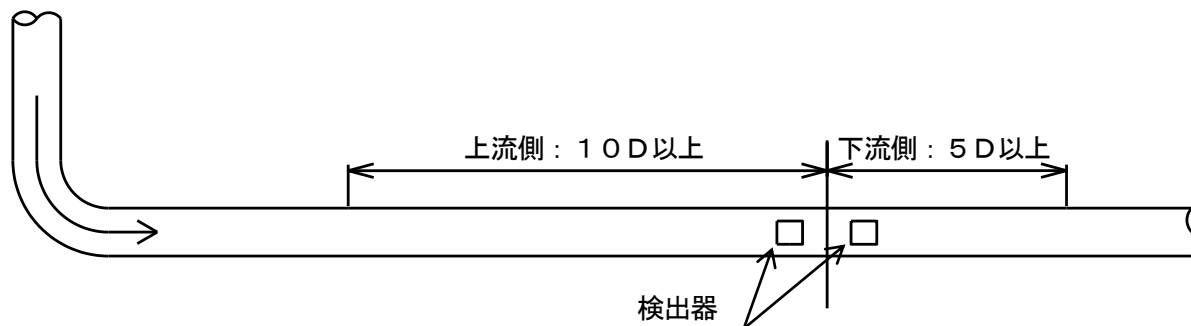
- (1) 取付方法は、下図を参照してください。
- (2) 屋内に設置する場合は屋根を取り付ける必要はありません。



7 検出器の取り付け

7. 1 検出器取付場所の選定

検出器の取付場所としては、曲がり配管やバルブ、ポンプなどから出来るだけ離れた位置を選んで下さい。その目安として、上流側10D以上、下流側5D以上の直管部を確保して下さい。
配管が、垂直管の場合も同様です。（D：配管外径）



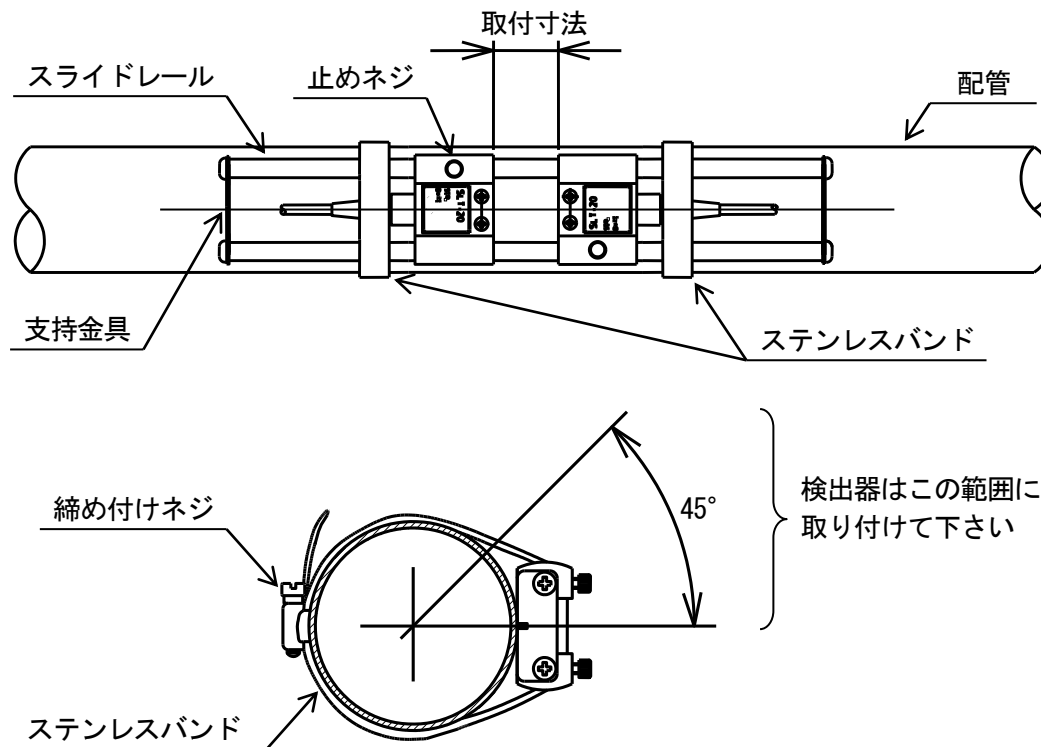
7. 2 配管表面チェック

配管表面にゴミや錆が浮いている場合は、取り除いて下さい。また表面の凹凸がひどい場合も同様にヘラやサンドペーパーなどで出来るだけ表面を平らにして下さい。細かい傷は問題ありません。

塗装については、塗膜が表面に密着している場合は問題ありませんが、錆などで浮き上がっている場合には、内部に空気の層が出来ていて、超音波の送受信が正常に行えません。その場合には、浮いた部分の塗膜をはがして、配管の地肌が出るようにして下さい。

7. 3 配管への取り付け

検出器の取り付けは、音波放射面にカップリング剤を付けた後、行って下さい。



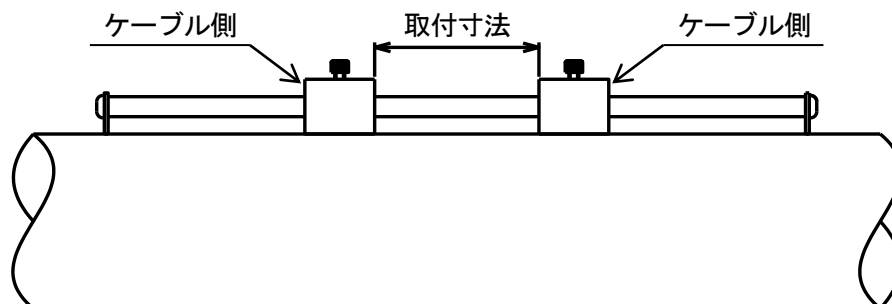
水平配管に検出器を取り付ける場合には、次頁の要領で、取付金具を配管の水平側面から、45°の範囲内に取り付けて下さい（上図参照）。

垂直配管の場合には、この制限はありません。

- (1) 取り付け場所が決まったら、検出器の間隔を取付寸法に合わせて、止めネジをロックする。
止めネジは手で回してロックする程度とし、締めすぎると検出器破損の恐れがあります。
検出器の取付寸法は、変換器表面パネルに表示されている数値を使用して下さい。
(10. 4パラメータ設定画面の説明をご参照下さい)

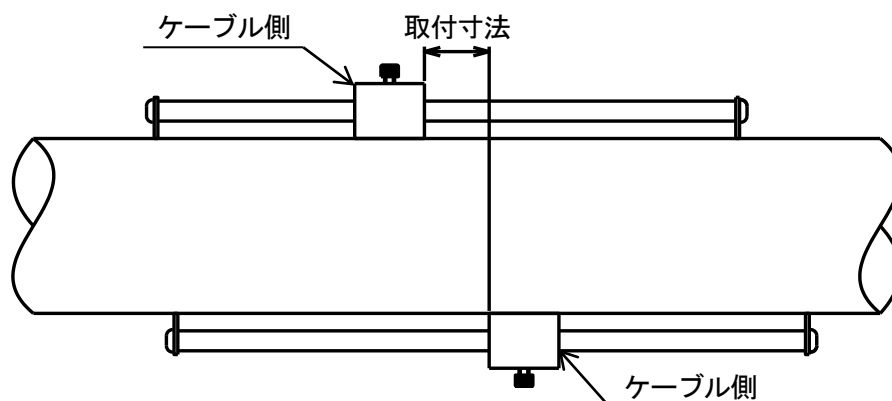
a) V取付について

口径100mm以上の場合でスライドレールの長さが不足する場合は、レールから支持金具を取り外し、付属の延長レールを継ぎ足して使用してください。

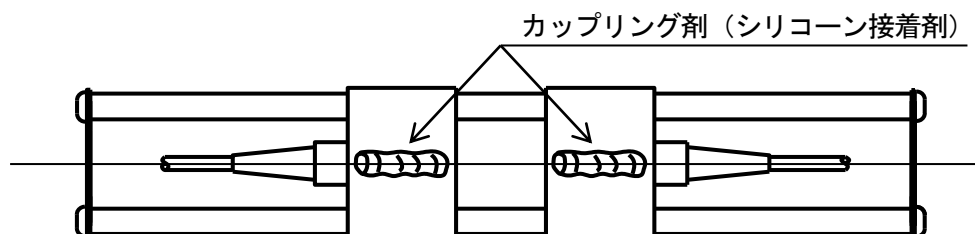


b) Z取付について

スライドレールから支持金具を取り外し、どちらか一方の検出器を引き抜いて付属の延長レールに取り付けて使用してください。



- (2) 検出器の音波放射面（銘板の反対側）に、カップリング剤（シリコン接着剤）をチューブから少量押し出して軸方向中央部に盛り上げる。



注. 15A～25Aの金属配管に取り付けるときは、カップリング剤の厚さが1mm程度となるように薄めに塗ってください。

検出器にシートが付属しているときは、カップリング剤の代わりに検出器と配管の間にシートを挟んでください。（あらかじめシートにカップリング剤や水を薄く塗って検出器に貼り合わせておくと取り付けやすいです）

- (3) カップリング剤の付いた検出器を、配管に真直に押しつけながら、ステンレスバンド（又は同等品）でガイドレールの部分を配管に締め付け固定する。

(4) 両端の支持金具の切り込み（センターライン）が配管の中央に、きちんとのっている事を確認して下さい。

(5) 検出器の向きには上流、下流の区別はありませんが、上流側に取り付けした検出器の信号線は必ず変換器端子台の“U、UG”、下流側は“D、DG”に接続して下さい。

(カップリング剤について)

カップリング剤は正常な受信信号を得るために大変重要です。

検出器を長期間移動させない場合にはシリコン接着剤SH780（東レ・シリコン）をお奨めします。

短期間の設置にはシリコングリースG-40H（信越シリコン）をお奨めします。

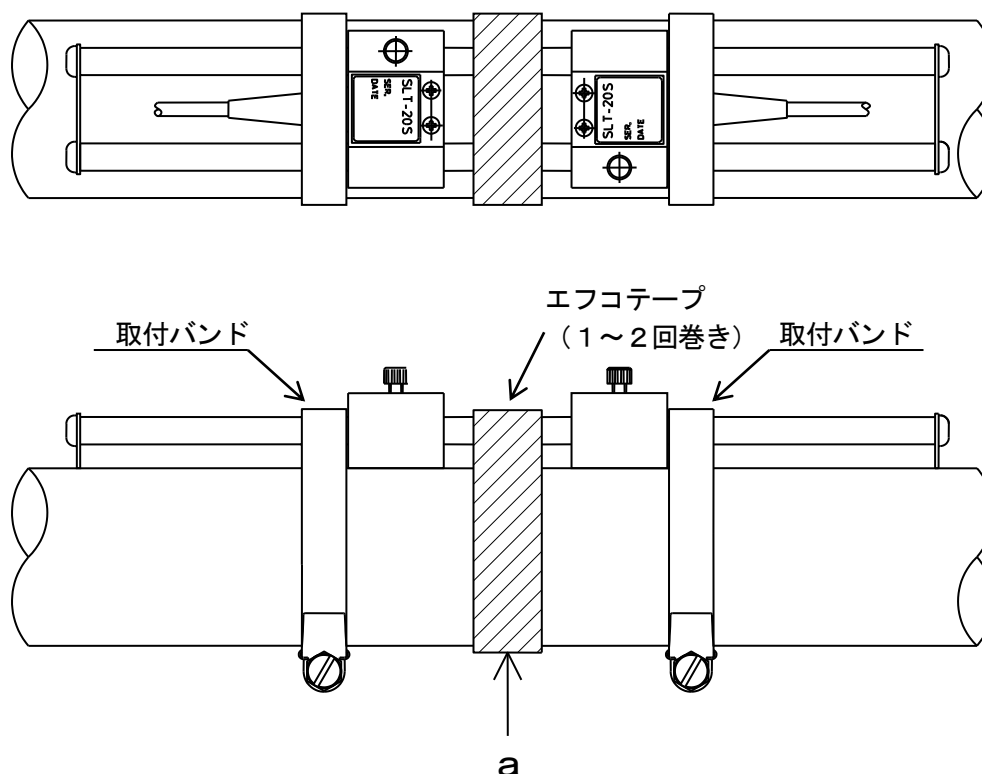
7. 4 PVC、PFA等のプラスチック製配管への検出器の取り付けについて

材質が金属以外の配管で、検出器の取付方法をV取付にしたときは下記のように取り付けて下さい。

(1) 7. 4項の手順通りに検出器を取り付ける。

(2) テープ（エフコテープ）を検出器の中央部分に配管と共に巻き付ける（1～2回巻く）。

テープの代わりに、検出器取り付け用のシリコングリース（又は接着剤）を下図aの位置に直径20～25mm、厚さ2～3mm程度に塗布してもよい。



《 参 考 》

1. テープ仕様 名 称：エフコテープ2号
サイズ：0. 5mm (t) × 20mm (W) × 10m (L)
メーカー：古川電工（株）
2. 取付バンド 名 称：ホースクランプ
各種サイズのものが自動車部品店や配管材料店で販売されています。

8 接 続

変換器の蓋を締め付けている4箇所のネジを緩め、蓋を開けると下側に端子台が現れます。

8. 1 変換器と検出器の接続 (CN3)

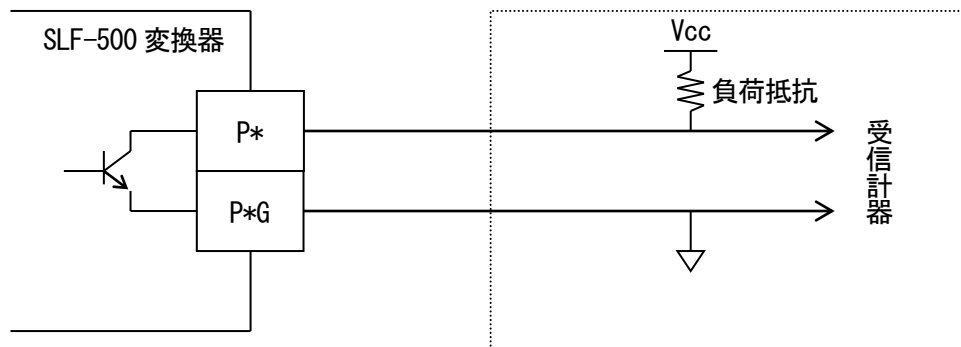
変換器と検出器の接続は、次の様に行ってください。

信 号		コネクタ (CN3)		備 考
名 称	色 (極性)	番号	名 称	
上流	赤 (+)	1	U	上流側検出器へ
	黒 (-)	2	U G	
下流	赤 (+)	3	D	下流側検出器へ
	黒 (-)	4	D G	

8. 2 出力信号の接続 (CN4)

変換器への出力信号の接続は、次の様に行ってください。

信 号		コネクタ (CN4)		備 考
名 称	極 性	番号	名 称	
内部電源	+	1	D C +	DC12~30V 内部にて接続済み
	-	2	D C -	
流量出力	+	3	I +	DC4~20mA 負荷抵抗 450Ω 以下
	-	4	I -	
接点出力 1	+	5	P 1	オープンコレクタ出力 定格 : DC30V 0.25A 以下
	-	6	P 1 G	
接点出力 2	+	7	P 2	オープンコレクタ出力 定格 : DC30V 0.25A 以下
	-	8	P 2 G	
接点出力 3	+	9	P 3	オープンコレクタ出力 定格 : DC30V 0.25A 以下
	-	10	P 3 G	



接点出力接続例 (接点出力 1, 2, 3 共通)

8. 3 電源の接続 (CN6)

変換器への電源の接続は、次の様に行ってください。

電 源		コネクタ (CN6)		備 考
名 称	極 性	番号	名 称	
電源		1	A C (U)	AC85~264V 50/60Hz
		2	A C (V)	
		3	F G	接地端子

8. 4 デジタル信号の接続（CN2）

変換器へのデジタル信号の接続は、専用ケーブル（オプション）を使用し次の様に行ってください。

信 号		コネクタ（CN2）		備 考
名 称	色	番号	名称	
デジタル出力	赤	1	R x D	ホスト側のT x Dと接続
	黒	2	T x D	" R x D "
	緑	3	GND	" GND "

ホスト側とは9ピンD-s u bコネクタでの接続となります。

出力データ

- ①エラー情報（スペースまたはE）
- ②流量値（流量表示と同じ）
データ長：流量単位による（L／＊；9桁、m3／＊；7桁）
- ③流量単位（選択された流量単位）
データ長：流量単位の文字数
- ④正流側積算値（正流側積算表示と同じ、積算無しの際はスペース）
データ長：6桁固定
- ⑤逆流側積算値（逆流側積算表示と同じ、積算無しの際はスペース、逆流無しの際はスペース）
データ長：6桁固定
- ⑥積算単位（選択された積算単位）
データ長：積算単位の文字数
- ⑦警報接点（スペース、H、L、E、＊）
H：上限流量（数ポートに設定されている場合は上位ポートを優先）
L：下限流量（数ポートに設定されている場合は上位ポートを優先）
E：受波無し
＊：受波不安定
- ⑧CR+LF

出力例

E	,					1	2	.	3	4	,	L	/	m	i	n	,	5	6	7	8	9	0	,
①						②						③												④
				1	2	3	4	5	6	,	X	0	.	1	,	H	↵							
				⑤							⑥					⑦	⑧							

データフォーマット

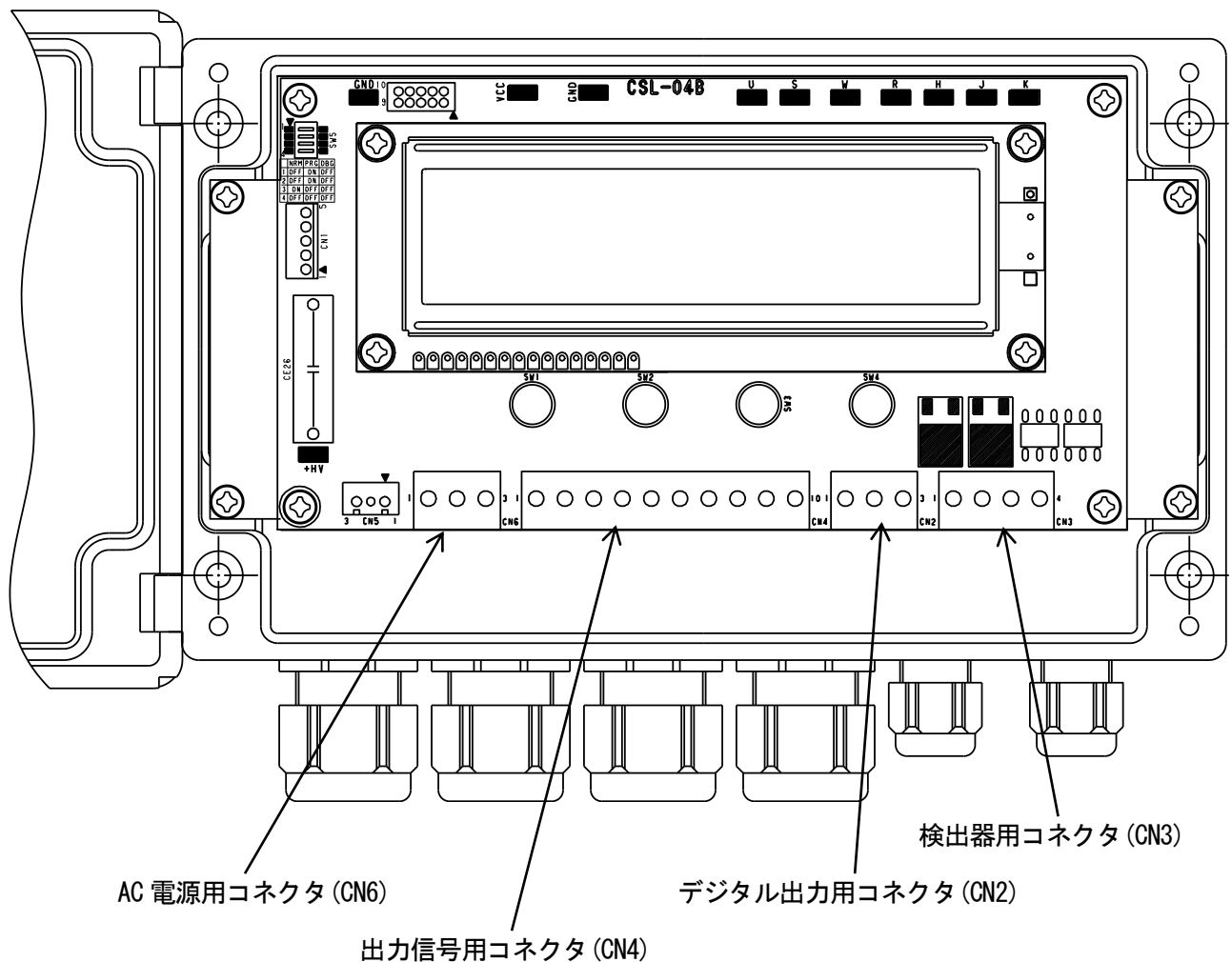
転送速度	9600 bps
データビット長	8bit
ストップビット長	1bit
パリティ	なし
データ形式	ASCII
出力内容	瞬時流量、積算流量、エラー情報

（注記）

1. 本変換器には電源スイッチがありません。電源が供給されると動作しますので、電源を供給する前に各部の接続を行ってください。
2. 変換器への接続は次項の接続手順を参照して行って下さい。
供給電圧が銘板の電源電圧表示に間違いのないか必ず確認して下さい。電源電圧に間違いがありますと動作しないことや機器が損傷することがあります。（AC85～264V）
3. センサーには10mのケーブルがついています。10m以上のケーブル長が必要な場合はご相談ください

8. 5 電源及び入出力信号の接続手順

- (1) 各電線の先端 5 mm 程度の皮膜を剥がす。
- (2) コネクタの各ピンに皮膜を剥がした部分を差し込み、締め付けネジを回して固定する。
(変換器蓋の裏面に記載しているピン番号と、前頁を照らし合わせて接続して下さい)



9 起動及び停止

9. 1 起動 (POWER ON)

本変換器には電源スイッチがありません。電源が供給されると動作しますので、電源を供給する前に必ず各接続部の点検を行って下さい。電源 SWが必要な場合は外部に取り付けてください。

9. 2 停止 (POWER OFF)

電源供給を停止すると、動作を停止します。

* 各種パラメータは設定している値を保持するため、再度電源を入れた際に再設定の必要はありません。

* 積算流量値は電源断時の値を保持します。

10 パラメータの設定及び変更

10.1 基本操作

入力は、数値入力又は選択入力により行います。

【↑】キーで選択項目変更又は数値UPします。

【→】キーでカーソル移動又は数値DOWNします。

【SET】キーで数値データ又は選択項目データをセットします。

【MODE】キーで前の画面に移動又は初期値を表示します。

10.2 メニュー画面の説明

最初にパラメータ設定画面にてお客様のお使いになるパラメータを設定して下さい。

Menu
1 Measure
2 Setting
3 Confirm
4 Adjustment
5 Option

1 各種測定値を表示します。

(10.3 測定画面の説明参照)

2 パラメータの設定や変更を行います。

納入後、初めてお使いの際は、この画面で各パラメータの設定を行って下さい。

(10.4 パラメータ設定画面の説明参照)

3 パラメータの設定を確認します。

(10.5 設定の確認画面の説明参照)

4 各種内部調整を行います。

主に、弊社サービスマンが使用します。

(10.6 調整画面の説明参照)

5 オプション機能の設定をします。

主に、弊社サービスマンが使用します。

(10.7 オプション画面の説明参照)

【↑】キーで選択項目が変わります。

【SET】キーで選択した項目に移動します。

【MODE】キーで前の画面に戻ります。

10.3 測定画面の説明

Select
1 Flow Rate
2 Velocity
3 +Total Flow
4 -Total Flow
5 Total Flow
6 Flow & Total

1 瞬時流量を表示します。

2 断面平均流速を表示します。

3 正流側の積算流量を表示します。

4 逆流側の積算流量を表示します。

5 正流側と逆流側の積算流量差を表示します。

6 瞬時流量と積算流量を同時に表示します。

【↑】キーで選択項目が変わります。

【SET】キーで選択した項目に移動します。

【MODE】キーで画面に戻ります。

① 瞬時流量表示

Flow Rate
□□□□□□ ■■■■■■

- ・・・測定流量（瞬時流量）を表示
- ・・・流量単位を表示

【MODE】キーで前の画面に戻ります。

② 断面平均流速表示

Velocity
□□□□□ m/s

- ・・・測定流速（断面平均流速）を表示

【MODE】キーで前の画面に戻ります。

③ 正流側積算流量表示

+Total Flow
□□□□□□ x ■■■■

- ・・・正流側の積算カウント値を表示
- ・・・パルスレートを表示

【MODE】キーで前の画面に戻ります。

*) 表示の見方：

正流積算流量＝正流積算カウント値×パルスレート

*) 流量積算無しに設定した場合は本画面を表示しません。

④ 逆流側積算流量表示

-Total Flow
□□□□□□ x ■■■■

- ・・・逆流側の積算カウント値を表示
- ・・・パルスレートを表示

【MODE】キーで前の画面に戻ります。

*) 表示の見方：

逆流積算流量＝逆流積算カウント値×パルスレート

*) 流量積算無しに設定した場合は本画面を表示しません。

*) 逆流測定無しに設定した場合は本画面を表示しません。

⑤ 正逆積算流量差表示

Total Flow
□□□□□□ x ■■■■

- ・・・正流側と逆流側の積算カウント値の差を表示
- ・・・パルスレートを表示

【MODE】キーで前の画面に戻ります。

*) 表示の見方：

積算流量＝正流積算流量－逆流積算流量

*) 流量積算無しに設定した場合は本画面を表示しません。

*) 逆流測定無しに設定した場合は本画面を表示しません。

⑥ 瞬時流量、積算流量表示

□□□□□□ ■■■■■■
□□□□□□ x ■■■■

- 上段・・・測定流量（瞬時流量）を表示
- 下段・・・積算カウント値を表示

【MODE】キーで前の画面に戻ります。

*) 積算表示は正流側のみの表示となります。

*) 流量積算無しに設定した場合は本画面を表示しません。

パスワード入力

Pass Word No. □□□

測定画面からメニュー画面に移動するときは、パスワードを入力する必要があります。

*パスワードは「100」に設定しています。

【↑】キーでカーソル位置の数値が変わります。

【→】キーでカーソルが移動します。

【SET】キー1回目でカーソルが消えます。

【SET】キー2回目で確定してメニュー画面に移動します。

10. 4 パラメータ設定画面の説明

設置後初めてお使いの際は必ず本画面にて各項目の設定をしてお使いください。

設定内容によっては表示されない項目があります。

Setting	
1. Full Scale	1 最大流量（アナログ出力レンジ）を設定します。
2. Rate Unit	2 流量単位を設定します。
3. Pipe O. D	3 取り付ける配管の外径を設定します。
4. Material	4 配管の材質を設定します。
5. Thickness	5 配管の厚みを設定します。
6. Lining	6 配管ライニングの材質を設定します。
7. Thickness Lin	7 配管ライニングの厚みを設定します。
8. Set Up Sensor	8 検出器の取付方法を設定します。
9. Fluid	9 流体の種類を設定し、検出器の取付寸法を表示します。
Install Dim.	
10. Reverse Flow	10 逆流測定の設定をします。
11. Analog Range	11 逆流測定時のアナログ出力方法を設定します。
12. Hysteresis	12 ヒステリシスを設定します。
13. Digital Out	13 デジタル出力を設定します。
14. Pulse Mode	14 積算流量のパルスの幅及びパルスレートを設定します。
15. Damping	15 流量出力の平均化時間を設定します。
16. Low Cut	16 積算流量及び瞬時流量のローカット範囲を設定します。
17. Select Output	17 接点出力の設定をします。

【↑】キーで選択項目が変わります。

【SET】キーで選択した項目に移動します。

【MODE】キーで前の画面に戻ります。

① 最大流量値の設定（アナログ出力に対するフルスパン設定）

1. Full Scale □□□□□□

アナログ出力に対する最大流量（FS）を入力

設定範囲：0～999999

アナログ出力：4～20mA／0～FS

【↑】キーでカーソル位置の数値が変わります。

【→】キーでカーソルが移動します。

【SET】キー1回目でカーソルが消えます。

【SET】キー2回目で確定して前の画面に戻ります。

【MODE】キーで初期値（000000）を表示します。

*) 設定可能な最大流量は流速換算で1～10m/sの範囲です。

*) 範囲外の場合はメニュー画面に戻るときにエラーが表示されます。（11.2 設定エラー参照）

② 流量単位の設定

2. Rate Unit 4 L/min

流量単位を選択

5 L/s

【↑】キーで選択項目が変わります。

6 m/s

【SET】キー1回目でカーソルが消えます。

1 m³/h

【SET】キー2回目で確定して前の画面に戻ります。

2 m³/min

【MODE】キーで初期値（4 L/min）を表示します。

3 L/h

③ 配管外径の設定

3. Pipe O. D □□□. □ mm

取り付ける配管外径を入力

設定範囲：20.0～330.0mm

【↑】キーでカーソル位置の数値が変わります。

【→】キーでカーソルが移動します。

【SET】キー1回目でカーソルが消えます。

【SET】キー2回目で確定して前の画面に戻ります。

【MODE】キーで初期値（020.0mm）を表示します。

④ 配管材質の設定

4. Material 1 PVC

取り付ける配管の材質を選択

2 SUS

1 塩ビ

3 Steel

2 ステンレス

4 PFA

3 鉄

5 Others

4 テフロン

5 その他（その材質の音速度入力画面に移動します）

【↑】キーで選択項目が変わります。

【SET】キー1回目でカーソルが消えます。

【SET】キー2回目で確定して前の画面に戻ります。

【MODE】キーで初期値（1 PVC）を表示します。

*) 取り付ける配管の材質が選択項目にない場合は、その材質の音速度を入力する必要があります。

「5 Others」を選択して音速入力してください。

配管材質の音速度設定

4. Material

□□□□ m/s

取り付ける配管材質の音速度を入力

設定範囲：1000～3999m/s

【↑】キーでカーソル位置の数値が変わります。

【→】キーでカーソルが移動します。

【SET】キー1回目でカーソルが消えます。

【SET】キー2回目で確定して前の画面に戻ります。

【MODE】キーで初期値（1000m/s）を表示します。

*) 本画面は配管材質の設定で、「5 Others」を選択した場合に表示します。

*) 材質の音速度は、** 頁の「各種配管、ライニングの音速度」を参照してください。

⑤ 配管厚さの設定

5. Thickness

□□. □ mm

取り付ける配管の厚さを入力

設定範囲：00.0～29.9mm

【↑】キーでカーソル位置の数値が変わります。

【→】キーでカーソルが移動します。

【SET】キー1回目でカーソルが消えます。

【SET】キー2回目で確定して前の画面に戻ります。

【MODE】キーで初期値（01.0mm）を表示します。

⑥ 配管ライニング材質の設定

6. Lining

1 None

2 Tar Epoxy

3 Mortar

4 Others

取り付ける配管のライニング材質を選択

1 ライニングなし

2 タールエポキシ（エポキシ系）

3 モルタル

4 その他（その材質の音速度入力画面に移動します）

【↑】キーで選択項目が変わります。

【SET】キー1回目でカーソルが消えます。

【SET】キー2回目で確定して前の画面に戻ります。

【MODE】キーで初期値（1 None）を表示します。

*) 取り付ける配管ライニングの材質が選択項目にない場合は、その材質の音速度を入力する必要があります。

「4 Others」を選択して音速入力してください。

配管ライニング材質の音速度設定

6. L i n i n g
□□□□ m/s

取り付ける配管ライニング材質の音速度を入力
設定範囲：1000～2999m/s

- 【↑】キーでカーソル位置の数値が変わります。
- 【→】キーでカーソルが移動します。
- 【SET】キー1回目でカーソルが消えます。
- 【SET】キー2回目で確定して前の画面に戻ります。
- 【MODE】キーで初期値（1000m/s）を表示します。

- *) 本画面はライニング材質の設定で、「4 Others」を選択した場合に表示します。
- *) 材質の音速度は、* 頁の「各種配管、ライニングの音速度」を参照してください。

⑦ 配管ライニング厚さの設定

7. Thickness Lin
□□. □ mm

取り付ける配管のライニング厚さを入力
設定範囲：00.0～29.9mm

- 【↑】キーでカーソル位置の数値が変わります。
- 【→】キーでカーソルが移動します。
- 【SET】キー1回目でカーソルが消えます。
- 【SET】キー2回目で確定して前の画面に戻ります。
- 【MODE】キーで初期値（00.0mm）を表示します。

- *) 配管ライニング材質の設定で、「1 None」を選択した場合は本画面を表示しません。

⑧ 検出器（センサー）取り付け方法の設定

8. Set Up Sensor
1 V
2 Z

検出器の取り付け方法を選択
1 V取り付け（反射型）
2 Z取り付け（対向型）

- 【↑】キーで選択項目が変わります。
- 【SET】キー1回目でカーソルが消えます。
- 【SET】キー2回目で確定して前の画面に戻ります。
- 【MODE】キーで初期値（1 V）を表示します。

- *) 標準はV取り付けで使用しますが、口径150A以上の場合や配管内面に錆がある場合等は、Z取り付けが有効な場合があります。

⑨ 流体種類の設定

9. Fluid
1 Water
2 Others

測定流体の種類を選択

- 1 水
- 2 その他（測定流体の音速度入力画面に移動します）

【↑】キーで選択項目が変わります。

【SET】キー1回目でカーソルが消えます。

【SET】キー2回目で確定して次の画面に移動します。

【MODE】キーで初期値（1 Water）を表示します。

*)測定流体が水以外の場合は、その流体の音速度を入力する必要があります。

「2 Others」を選択して音速入力してください。

測定流体の音速度設定

9. Fluid
□□□□ m/s

測定流体の音速度を入力

設定範囲：400～1999m/s

【↑】キーでカーソル位置の数値が変わります。

【→】キーでカーソルが移動します。

【SET】キー1回目でカーソルが消えます。

【SET】キー2回目で確定して次の画面に移動します

【MODE】キーで初期値（1000m/s）を表示します。

*)本画面は流体種類の設定で、「2 Others」を選択した場合に表示します。

*)測定流体の音速度は、**頁の「各種液体の音速度」を参照してください。

検出器取付寸法の表示

Install Dim.
□□□. □ mm

ここまでに入力したパラメータに従って検出器の取付距離を計算して表示します。

センサー(検出器)をこの寸法で取り付けて下さい。

【↑】キーで次の項目に移動します

⑩ 逆流出力の設定

10. Reverse Flow
1 No
2 Yes

逆流測定の有無を選択

- 1 逆流測定無し
- 2 逆流測定有り

【↑】キーで選択項目が変わります。

【SET】キー1回目でカーソルが消えます。

【SET】キー2回目で確定して前の画面に戻ります。

【MODE】キーで初期値（1 No）を表示します。

⑪ 逆流時のアナログ出力レンジの設定

1	1. Analog Range
1	4-12-20mA
2	20-4-20mA

逆流測定有りの場合のアナログ出力方法を選択

- 1 4～12～20mA／－FS～0～＋FS
- 2 20～4～20mA／－FS～0～＋FS

【↑】キーで選択項目が変わります。

【SET】キー１回目でカーソルが消えます。

【SET】キー２回目で確定して前の画面に戻ります。

【MODE】キーで初期値（1 4-12-20mA）を表示します。

*)本画面は逆流出力の設定で、「2 Yes」を選択した場合に表示します。

⑫ ヒステリシスの設定

1	2. Hysteresis
	□□. □ %

逆流測定有りの場合のヒステリシスを入力します。

この設定によりゼロ付近の流量を見やすくします。

設定範囲：0. 0～10. 0%

【↑】キーでカーソル位置の数値が変わります。

【→】キーでカーソルが移動します。

【SET】キー１回目でカーソルが消えます。

【SET】キー２回目で確定して前の画面に戻ります。

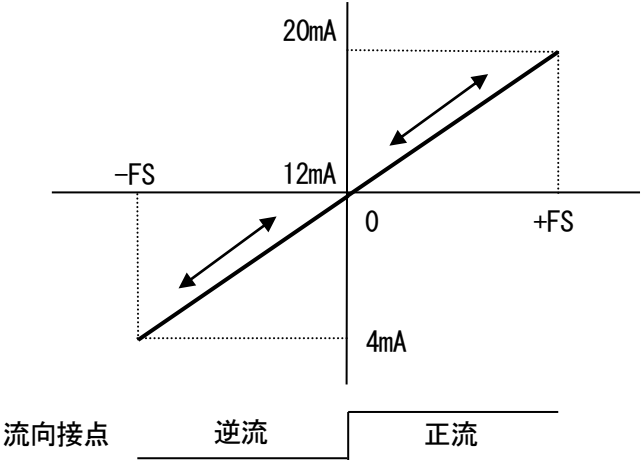
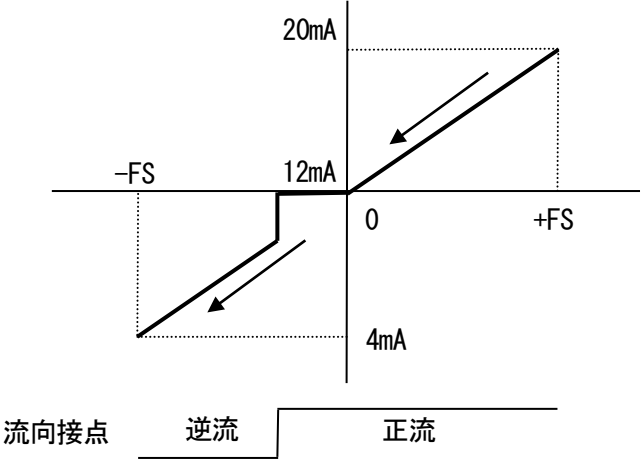
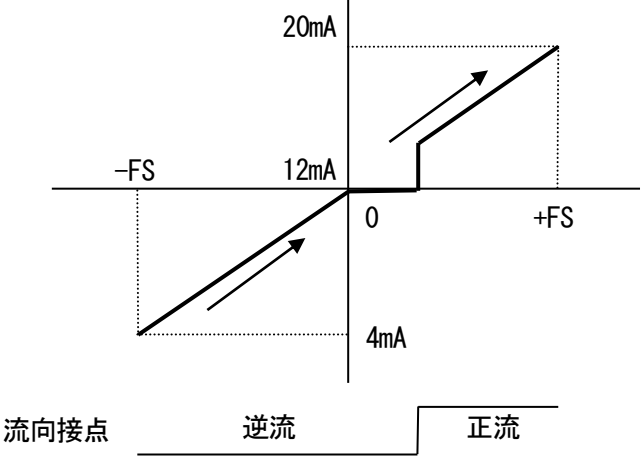
【MODE】キーで初期値（00. 0%）を表示します。

*)本画面は逆流出力の設定で、「2 Yes」を選択した場合に表示します。

DC20-4-20mA出力時の出力とヒステリシス、流向接点の関係

出力方法	流れの状態	出力状態
DC20-4-20mA ヒステリシス設定 なし (00.0%)	正流⇔逆流	The graph shows a bidirectional flow characteristic with no hysteresis. The output current is 20mA at +FS and 4mA at -FS. The flow direction is indicated by arrows on the lines. The flow direction indicator below shows a single step from '逆流' (Reverse) to '正流' (Forward) at 0.
DC20-4-20mA ヒステリシス設定 あり (**.*)%	正流⇒逆流	The graph shows a flow characteristic from forward to reverse with hysteresis. The output current is 20mA at +FS and 4mA at -FS. The flow direction is indicated by arrows on the lines. The flow direction indicator below shows a step from '逆流' (Reverse) to '正流' (Forward) at 0.
DC20-4-20mA ヒステリシス設定 あり (**.*)%	逆流⇒正流	The graph shows a flow characteristic from reverse to forward with hysteresis. The output current is 20mA at +FS and 4mA at -FS. The flow direction is indicated by arrows on the lines. The flow direction indicator below shows a step from '逆流' (Reverse) to '正流' (Forward) at 0.

DC4-12-20mA出力時の出力とヒステリス、流向接点の関係

出力方法	流れの状態	出力状態
DC4-12-20mA ヒステリス設定 なし (00.0%)	正流⇔逆流	 流向接点 逆流 正流
DC4-12-20mA ヒステリス設定 あり (**. *%)	正流⇒逆流	 流向接点 逆流 正流
DC4-12-20mA ヒステリス設定 あり (**. *%)	逆流⇒正流	 流向接点 逆流 正流

⑬ デジタル出力の設定

13. Digital Out
1 Off
2 On

デジタル出力の有無を選択

- 1 デジタル出力停止
- 2 デジタル出力開始

【↑】キーで選択項目が変わります。

【SET】キー1回目でカーソルが消えます。

【SET】キー2回目で確定して前の画面に戻ります。

【MODE】キーで初期値（1 Off）を表示します。

⑭ 積算機能選択とパルス幅の設定

14. Pulse Mode
1 None
2 High
3 Low

積算機能の可否と積算出力パルス幅を選択

- 1 流量の積算と積算パルス出力無し
- 2 高速パルス：パルス幅 1.6ms
設定範囲 1P/s～300P/s
- 3 低速パルス：パルス幅 50ms
設定範囲 1P/h～10P/s

【↑】キーで選択項目が変わります。

【SET】キーでパルスレート設定画面に移動します。

【MODE】キーで初期値（1 None）を表示します。

*) 流量単位がm/sの場合は本画面を表示しません。

積算パルスレートの設定

Pulse Rate
1 0.1L
2 1L
3 10L
4 100L
5 1m3
6 10m3

積算流量のパルスレート（1パルス当たりの流量）を選択

【↑】キーで選択項目が変わります。

【SET】キー1回目でカーソルが消えます。

【SET】キー2回目で確定して前の画面に戻ります。

【MODE】キーで初期値（1 0.1L）を表示します。

*) パルス出力無しの場合は本画面を表示しません

*) 設定範囲外の場合は設定直後にエラーが表示されます
（11.2 設定エラー参照）

⑮ 平均化時間の設定

15. Damping
□□ Sec

流量出力を平滑化します。（1次遅れの90%応答）
乱れの多いアナログ出力を見やすくするために、流量を平均化します。

設定範囲：0～180 Sec

【↑】キーで数値が上がります。
【→】キーで数値が下がります。
【SET】キー1回目でカーソルが消えます。
【SET】キー2回目で確定して前の画面に戻ります。
【MODE】キーで初期値（10 Sec）を表示します。

ダンピング無し



ダンピング有り



⑯ ローカットの設定

16. Low cut
1 Total Flow
2 Flow Rate

微小流量域の流量を0にする、ローカット範囲を設定
1 積算流量ローカット範囲を設定する
2 瞬時流量ローカット範囲 //

【↑】キーで選択項目が変わります。
【SET】キーで選択した項目に移動します。
【MODE】キーで前の画面に戻ります。

積算流量ローカットの設定

Total Flow Cut
□□ %

積算流量のローカット範囲を入力
FSの□□%以下の流量を0にして積算します。
設定範囲：0～10%

【↑】キーで数値が上がります。
【→】キーで数値が下がります。
【SET】キー1回目でカーソルが消えます。
【SET】キー2回目で確定して前の画面に戻ります。
【MODE】キーで初期値（00%）を表示します。

流量ローカットの設定

Flow Rate Cut
□□ %

瞬時流量のローカット範囲を入力
FSの□□%以下の流量を0にします。
（LCDの流量表示は0、出力は次頁参照）
設定範囲：0～10%

【↑】キーで数値が上がります。
【→】キーで数値が下がります。
【SET】キー1回目でカーソルが消えます。
【SET】キー2回目で確定して前の画面に戻ります。
【MODE】キーで初期値（00%）を表示します。

DC4-20mA出力時（逆流測定無し）の出力とローカット、流向接点の関係

出力方法	流れの状態	出力状態
DC4-20mA ローカット設定 なし (00%)	正流⇔逆流	The graph shows the output current (mA) on the y-axis versus the flow direction on the x-axis. The y-axis has markers at 4mA and 20mA. The x-axis has markers at 0 and +FS. A horizontal line at 0mA represents the reverse flow state. A diagonal line from (0, 4mA) to (+FS, 20mA) represents the positive flow state. Arrows on the diagonal line indicate bidirectional flow. Below the x-axis, a step function shows the flow direction switching from '逆流' (Reverse Flow) to '正流' (Positive Flow) at the origin.
DC4-20mA ローカット設定 あり (**%)	正流⇒逆流	The graph shows the output current (mA) on the y-axis versus the flow direction on the x-axis. The y-axis has markers at 4mA and 20mA. The x-axis has markers at 0 and +FS. A horizontal line at 0mA represents the reverse flow state. A diagonal line from (0, 4mA) to (+FS, 20mA) represents the positive flow state. Arrows on the diagonal line indicate flow from positive to reverse. Below the x-axis, a step function shows the flow direction switching from '逆流' (Reverse Flow) to '正流' (Positive Flow) at the origin.
DC4-20mA ローカット設定 あり (**%)	逆流⇒正流	The graph shows the output current (mA) on the y-axis versus the flow direction on the x-axis. The y-axis has markers at 4mA and 20mA. The x-axis has markers at 0 and +FS. A horizontal line at 0mA represents the reverse flow state. A diagonal line from (0, 4mA) to (+FS, 20mA) represents the positive flow state. Arrows on the diagonal line indicate flow from reverse to positive. Below the x-axis, a step function shows the flow direction switching from '逆流' (Reverse Flow) to '正流' (Positive Flow) at the origin.

DC20-4-20mA出力時の出力とローカット、流向接点の関係

出力方法	流れの状態	出力状態
DC20-4-20mA ローカット設定 なし (00%)	正流⇄逆流	The graph shows a coordinate system with a horizontal axis labeled -FS, 0, and +FS. The vertical axis has labels 20mA and 4mA. Two lines originate from the origin (0,0): one line goes up and to the right to the point (+FS, 20mA), and the other goes up and to the left to the point (-FS, 20mA). Arrows on these lines indicate flow direction. Below the horizontal axis, a step function labeled '流向接点' (Flow Direction Point) shows a transition from '逆流' (Reverse Flow) on the left to '正流' (Forward Flow) on the right at the origin.
DC20-4-20mA ローカット設定 あり (**%)	正流⇒逆流	The graph is similar to the first one, but with a dead zone at the origin. The line from the origin to +FS starts at a value of 4mA on the vertical axis. The line from the origin to -FS also starts at 4mA. Arrows indicate flow from positive to negative. The '流向接点' step function below shows a transition from '逆流' to '正流' at the origin.
DC20-4-20mA ローカット設定 あり (**%)	逆流⇒正流	The graph is similar to the second one, but with a dead zone at the origin. The line from the origin to +FS starts at a value of 4mA on the vertical axis. The line from the origin to -FS also starts at 4mA. Arrows indicate flow from negative to positive. The '流向接点' step function below shows a transition from '逆流' to '正流' at the origin.

DC4-12-20mA出力時の出力とローカット、流向接点の関係

出力方法	流れの状態	出力状態
DC4-12-20mA ローカット設定なし (00%)	正流⇔逆流	
DC4-12-20mA ローカット設定あり (**%)	正流⇒逆流	
DC4-12-20mA ローカット設定あり (**%)	逆流⇒正流	

⑪ 接点出力の設定

17. Select Output
1 Port 1
2 Port 2
3 Port 3

各接点出力ポートの出力内容の設定

- 1 ポート1の設定
- 2 ポート2の設定
- 3 ポート3の設定

【↑】キーで選択項目が変わります。

【SET】キーで選択した項目に移動します。

【MODE】キーで前の画面に戻ります。

ポート1出力の設定（ポート2、ポート3も同じ内容です）

Port 1
1 None
2 +Total
3 -Total
4 Signal Error
5 Upper Limit
6 Lower Limit
7 Direction

ポート1の出力内容を選択

- 1 出力無し
- 2 正流側積算パルス出力
- 3 逆流側積算パルス出力
- 4 受波異常アラーム出力
- 5 上限流量アラーム出力
- 6 下限流量アラーム出力
- 7 流向判別信号出力

【↑】キーで選択項目が変わります。

【SET】キー1回目でカーソルが消えます。

【SET】キー2回目で確定して前の画面に戻ります。

5または6選択時は次の画面に移動します。

【MODE】キーで初期値（1 None）を表示します。

*) 流量積算無しに設定した場合は2と3を表示しません。

上限アラームの設定

Upper Limit
□□□□□□ ■■■■■■

上限アラームの流量値を設定

測定流量が設定値を越えるとアラームを出力します。

設定範囲：000000～999999

【↑】キーでカーソル位置の数値が変わります。

【→】キーでカーソルが移動します。

【SET】キー1回目でカーソルが消えます。

【SET】キー2回目で確定して前の画面に戻ります。

【MODE】キーで初期値（000000）を表示します

*) 本画面はポート出力の設定で、「5 Upper Limit」を選択した場合に表示します。

下限アラームの設定

Lower Limit	
□□□□□□	■

下限アラームの流量値を設定

測定流量が設定値を下回るとアラームを出力します。

設定範囲：000000～999999

【↑】キーでカーソル位置の数値が変わります。

【→】キーでカーソルが移動します。

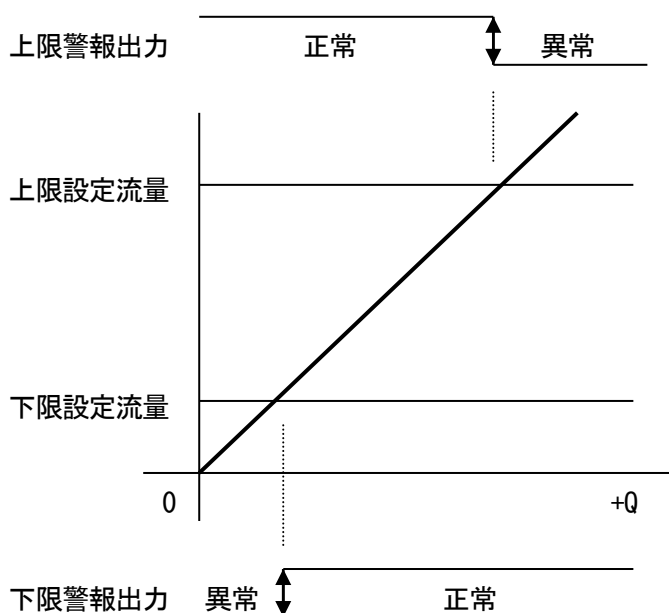
【SET】キー1回目でカーソルが消えます。

【SET】キー2回目で確定して前の画面に戻ります。

【MODE】キーで初期値（000000）を表示します

*)本画面はポート出力の設定で、「6 Lower Limit」を選択した場合に表示します。

上下限アラーム出力と流量の関係



以上でパラメータの設定は終了です。

設定が終了したらメニュー画面に戻り、測定画面を選択し、測定を開始してください。

10.5 設定の確認画面の説明

【↑】キーで確認画面が切り替わり、10.4で入力した各設定値を表示します。

【MODE】キーでメニュー画面に戻ります。

10. 6 調整画面の説明

Adjustment			
1.	Flow	Clear	
2.	A. O	4mA	Adj.
3.	A. O	20mA	Adj.
4.	Zero	Adj.	
5.	LCD	Contrast	
6.	Gain	Control	
7.	Calibration		
8.	AMP	Control	

- 1 積算流量表示を0（クリア）にします。
- 2 アナログゼロ（4mA）出力を微調整します。
- 3 アナログフルスケール（20mA）出力を微調整します。
- 4 静水時における流量のゼロ調整を行います。
- 5 LCDの表示濃度を調整します。
- 6 超音波受信々号のアンプゲインを調整します。
- 7 アナログ出力信号、積算パルスをチェックします。
- 8 前段のAGCアンプのゲインを調整。

【↑】キーで選択項目が変わります。

【SET】キーで選択した項目に移動します。

【MODE】キーで前の画面に戻ります。

① 積算流量値の0クリア

1.	Flow	Clear	
1	No		
2	+Total		
3	-Total		
4	Total		
5	All	Clear	

積算流量表示値を0にクリアするかどうかを選択します。

- 1 積算流量をクリアしない
- 2 正流側の積算流量のみクリアする
- 3 逆流側の積算流量のみクリアする
- 4 正流と逆流の積算差のみクリアする
- 5 全てクリアする

【↑】キーで選択項目が変わります。

【SET】キー1回目でカーソルが消えます。

【SET】キー2回目で確定して前の画面に戻ります。

【MODE】キーで前の画面に戻ります。

②アナログ出力ゼロ調整

2.	A. O	4mA	Adj.
	±□□□		

ゼロ出力（4mA）の微調整

この画面に入るとアナログ出力は4mAを出力します。
受信計器が4mAを指示するように調整して下さい。

調整範囲：-100～+100

【↑】キーで数値が上がると共に出力が上がります。

【→】キーで数値が下がると共に出力下がります。

【SET】キーで確定して前の画面に戻ります。

【MODE】キーで初期値（+000）を表示します。

*) 本調整はあらかじめ出荷時に調整してあります。

*) アナログ出力を使用しない場合、この調整は不要です。

③ アナログ出力フルスケール調整

3. A. O 20mA Adj.
±□□□

アナログフルスケール出力（20mA）の微調整
この画面に入るとアナログ出力は20mAを出力します。
受信計器が20mAを指示するように調整して下さい。
調整範囲：-100～+100

【↑】キーで数値が上がると共に出力が上がります。
【→】キーで数値が下がると共に出力下がります。
【SET】キーで確定して前の画面に戻ります。
【MODE】キーで初期値（+000）を表示します。

*)本調整はあらかじめ出荷時に調整してあります。
*)アナログ出力を使用しない場合、この調整は不要です。

④ 流量ゼロ調整

4. Zero Adj.
1 Auto
2 Manual

流量のゼロ調整をするかどうかを選択
調整は配管内を静水した状態で行って下さい。
また、流量表示画面にエラー”E”や”*”が表示していない
ことを確認してから行ってください。

1 自動ゼロ補正

補正には2, 3秒かかり、”Now Adjusting”
と表示すると共に0点調整を実行します。

2 手動ゼロ補正

【↑】キーで選択項目が変わります。
【SET】キーで確定して前の画面に戻ります。
Manualの場合、次の画面に移動します。
【MODE】キーで前の画面に戻ります。

手動ゼロ調整

□□□. □□ L/min
±□□□

流量ゼロ調整（手動）
LCDの上段には測定値（0点のずれ量）を表示。
下段に補正量を入力します。補正結果の流量値が上段に
表示されされます。

【↑】キーでカーソル位置の数値（符号）が変わります。
【→】キーでカーソルが移動します。
【SET】キー1回目でカーソルが消えます。
【SET】キー2回目で確定して前の画面に戻ります。
【MODE】キーで初期値（00. 00）を表示します。

⑤ LCDコントラスト調整

5. LCD Contrast
□□

LCDの表示濃度の調整
調整範囲：0～10

【↑】キーで数値が上がると共に表示が濃くなります。
【→】キーで数値が下がると共に表示が薄くなります。
【SET】キーで確定して前の画面に戻ります。
【MODE】キーで初期値（06）を表示します。

⑥ 超音波受信信号のゲイン調整

6. Gain Control
1 Auto
2 Manual
3 Manual S1

超音波受信々号のゲイン調整

- 1 ゲイン調整を自動で行います。
通常はこの状態でご使用下さい。
- 2 受波ゲイン調整を手動で行います。
主に弊社サービスマンが使用します。
- 3 受波S1のゲイン調整を手動で行います。
主に弊社サービスマンが使用します。

【↑】キーで選択項目が変わります。

【SET】キーで確定して前の画面に戻ります。

Manual、Manual S1の場合次の画面に移動します。

【MODE】キーで前の画面に戻ります。

受波ゲイン調整

Manual Gain
□□ ■■■V

受波ゲイン調整

本画面は主にメンテナンス用として用意した画面です。
通常は使用しません。

調整範囲：00～50

【↑】キーで数値が上がると共にゲインが上がります。

【→】キーで数値が下がると共にゲインが下がります。

【SET】キーで確定して前の画面に戻ります。

【MODE】キーで初期値（25）を表示します。

受波S1ゲイン調整

Manual Gain S1
□□ ■■■V

受波ゲインの調整

本画面は主にメンテナンス用として用意した画面です。
通常は使用しません。

調整範囲：00～50

【↑】キーで数値が上がると共にゲインが上がります。

【→】キーで数値が下がると共にゲインが下がります。

【SET】キーで確定して前の画面に戻ります。

【MODE】キーで初期値（25）を表示します。

⑦ 出力信号のチェック

7. Calibration
0%
25%
50%
75%
100%
Port 1
Port 2
Port 3

電流出力、パルス出力のチェック

この画面に入ると表示によって、アナログ出力端子、接点出力端子から下記の値を出力します。

0%	・・・	4mA
25%	・・・	8mA
50%	・・・	12mA
75%	・・・	16mA
100%	・・・	20mA
Port 1	・・・	高速パルス 1P/s (幅: 1.6ms)
Port 2	・・・	低速パルス 1P/s (": 50ms)
Port 3	・・・	1Hzパルス

- 【↑】キーで表示と出力が変わります。
 【→】キーで表示と出力が変わります。
 【MODE】キーで前の画面に戻ります。

⑧ アンプ設定

8. AMP Control
□. □ V

本機能は小口径のPVC管などで、受信信号が過大となり受信波が飽和するのを避けたり、SUS管などで信号が小さすぎる場合に更に信号レベルを上げるときに使用します。

主に弊社サービスマンが使用します。
 樹脂管は2.0V、金属管は3.0Vが目安です。
 パイプ材質の設定により自動で設定値を変更するので、特に指定がない限りその設定のままでご使用ください。

- 【↑】キーで数値が上がります。
 【→】キーで数値が下がります。
 【SET】キーで確定して前の画面に戻ります。
 【MODE】キーで初期値(2.0V)を表示します。

10. 7 オプション設定画面の説明

本画面は、主に弊社サービスマンが使用します。通常は設定不要です。

Option
1. Scaling
2. Version
3. Ja. / English
4. Debug Mode
5. AGC Level
6. Signal Invert
7. SCNG
8. Change Rate

- 1 流量出力の微調整をします。
- 2 搭載ROMのバージョンを表示します。
- 3 LCDに表示する言語を設定します。
- 4 デバックモードを表示します。
- 5 AGCのレベルを設定します。
- 6 受波信号の位相を反転します。
- 7 異常データの処理回数を設定します。
- 8 流量変化率を設定します。

【↑】キーで選択項目が変わります。

【SET】キーで選択した項目に移動します。

【MODE】キーで前の画面に戻ります。

① スケーリングの設定

1. Scaling
□. □□□

スケーリング値を入力します。

流量出力＝測定流量×スケーリング設定値

通常は1. 000（微調整無し）に設定します。

設定範囲：0. 500～1. 500

【↑】キーでカーソル位置の数値が変わります。

【→】キーでカーソルが移動します。

【SET】キー1回目でカーソルが消えます。

【SET】キー2回目で確定して前の画面に戻ります。

【MODE】キーで初期値（1. 000）を表示します。

② バージョンの表示

2. Version
SLF-500 □. □□

搭載されているソフトのバージョンを表示する。

【MODE】キーで前画面に戻ります。

③ 液晶表示言語の設定

3. Ja. / English
1 Japanese
2 English

液晶表示言語の選択（日本語又は英語）

【↑】キーで選択項目が変わります。

【SET】キーで確定して前の画面に戻ります。

【MODE】キーで前の画面に戻ります。

④ デバックモード表示

4. Debug Mode
Mode No. □□□

モード番号入力によりデバックモードを表示

本画面は主にメンテナンス用として用意した画面です。

⑤ AGCレベルの設定

5. AGC Level
□□

オートゲインコントロールのレベルを入力
設定範囲：26～46（1ステップ）

- 【↑】キーで数値が上がります。
- 【→】キーで数値下がります。
- 【SET】キーで確定して前の画面に戻ります。
- 【MODE】キーで初期値（31）を表示します。

⑥ 受波信号の位相反転

6. Signal Invert
1 Normal
2 Invert

受波信号の上下を反転します。

- 1 標準
- 2 反転

主に弊社サービスマンが使用します。
特に指定がない限り「1 Normal」でご使用ください。

- 【↑】キーで選択項目が変わります。
- 【SET】キーで確定して前の画面に戻ります。
- 【MODE】キーで前の画面に戻ります。

⑦ 変化リミッタの設定

7. SCNG
1 10
2 20
3 30
4 50
5 100

異常データの処理回数を設定します。
気泡やゴミ等の混入が連続した場合の異常データを処理してデータ変化を抑制します。
処理回数が多いほど抑制効果が大きくなります。
標準は、「3 30」で使用します。

- 【↑】キーで選択項目が変わります。
- 【SET】キーで確定して前の画面に戻ります。
- 【MODE】キーで前の画面に戻ります。

⑧ 流量変化率の設定

8. Change Rate
□□□ %

1回の測定ごとに許容する流量の変化量をFSに対する割合で設定します。

気泡やゴミ等が混入した場合の急激なデータ変化を抑制します。

設定範囲：1～100%（1%ステップ）

- 【↑】キーで数値が上がります。
- 【→】キーで数値下がります。
- 【SET】キーで確定して前の画面に戻ります。
- 【MODE】キーで前の画面に戻ります。

10. 8 出荷時設定

本変換器は出荷時に下記の設定にしています。

電源供給を停止し、【MODE】キーを押しながら電源を投入すると、各パラメータはリセットされ、この出荷時設定値（初期値）に戻ります。

設定項目	初期設定値	ユーザ設定値
1.Full Scale	000000	
2.Rate Unit	4 L/min	
3.Pipe O.D	020.0 mm	
4.Material	1 PVC	
5.Thickness	01.0 mm	
6.Lining	1 None	
7.Thickness Lin	00.0 mm	
8.Set Up Sensor	1 V	
9.Fluid	1.Water	
Install Dim	001.9 mm	
10.Reverse Flow	1 No	
11.Analog Range	1 4-12-20mA	
12.Hysteresis	00.0%	
13.Digital Out	1 Off	
14.Pulse Mode	1 None	
15.Damping	10 Sec	
16.Low Cut	——	
Total Flow Cut	00 %	
Flow Rate Cut	00 %	
17.Select Output	——	
Port1	1 None	
Port2	1 None	
Port3	1 None	

（注）一旦設定変更モードに入ると上記の設定のままでは“Range Error”となり抜けられなくなりますので、そのときは「1.Full Scale」に適当な数値（例えば「100」を入力して下さい。）

11 エラー表示

11.1 測定エラー

Flow Rate
■ 1 2 3 4 5 L/h

↑

エラーマーク表示位置

測定中に下記エラーマークを表示することがあります。

E：配管内に液体が入っていない、液体は入っているが満液でない、センサーにグリースを塗布していない等により受波信号が無いときに表示します。
この場合測定不能となり、出力は測定不能になる直前の値を保持します。

*：流体の流れ始めや、流体の乱れが大きいときに表示します。又、ノイズが入った場合にも表示することがありますが、時々表示する程度ならば通常に測定します。

#：測定流量がアナログ出力レンジをオーバーしたときに表示します。この表示が出ても通常に測定します。

H：上限アラームの設定流量を超えたときに表示します。

L：下限アラームの設定流量を下回ったときに表示します。

11.2 設定エラー

最大流量設定エラー

Setting
Range Error

4～20mA出力に対する最大流量の設定が、設定範囲外だったときにこの画面が表示されます。

設定範囲は流速換算で 1～10m/s です。

どれかのキーを押すとエラーが消えるので、最大流量と流量単位より設定範囲をよく確認の上、再設定して下さい。

積算パルス設定エラー

4. Pulse Mode
Error

積算パルスの設定が、設定範囲外だったときにこの画面が表示されます。

どれかのキーを押すとエラーが消えるので、最大流量と積算パルスの設定範囲をよく確認の上、再設定して下さい。

1 2 保守及び点検

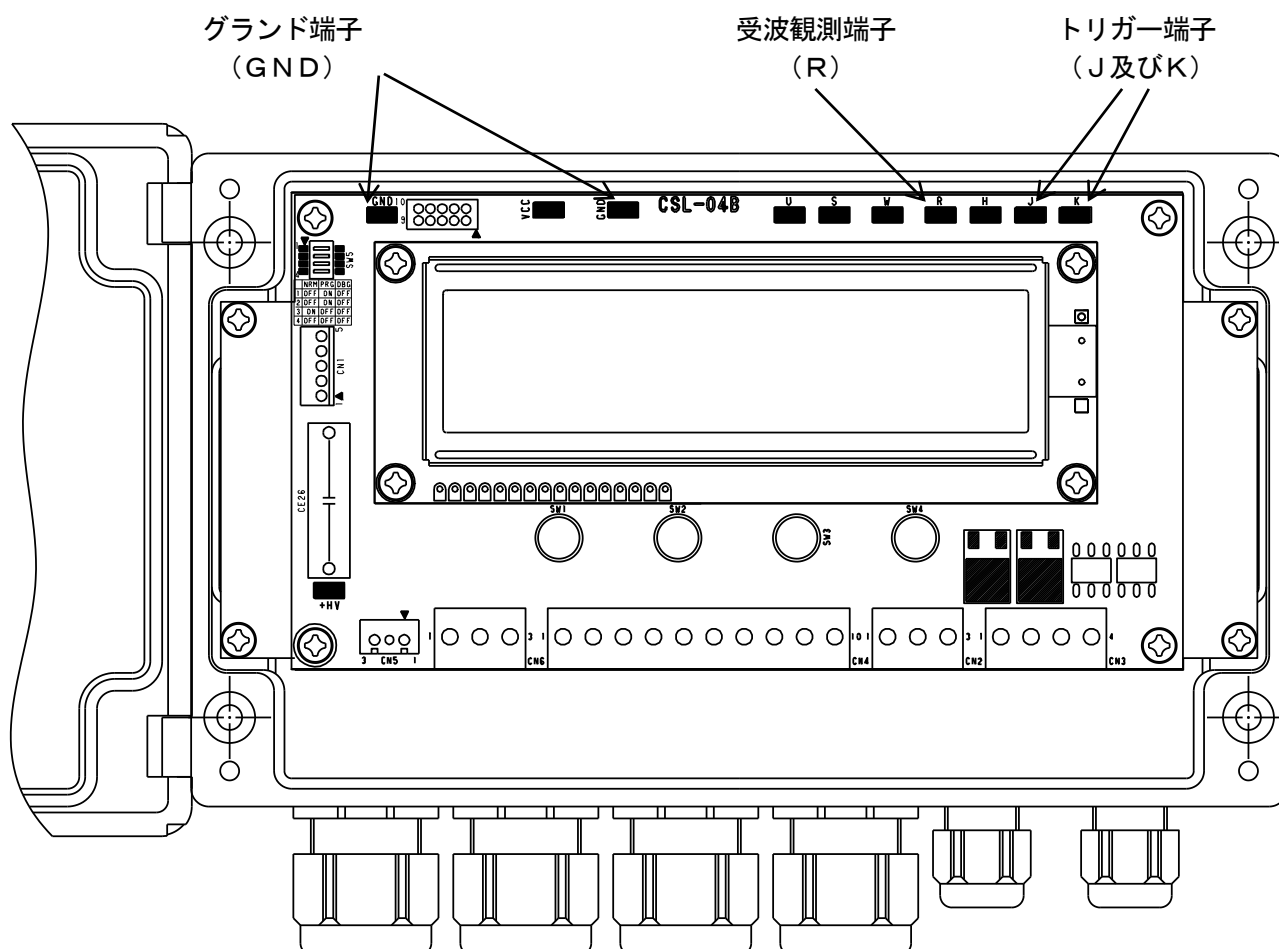
1 2. 1 点検箇所

- (1) 変換器筐体・・・蓋が確実に閉まっていること。又、蓋を開けたとき、内部に湿気や水滴が認められないこと。
- (2) 検出器・・・・・・変形や著しい汚れがないこと。
- (3) ケーブル・・・・・・ケーブルが腐食していないこと。変換器コネクタへの取付が確実であること。
- (4) 電源電圧・・・・・・定格値内であること。
- (5) 動作・・・・・・流れを止めたとき、出力が”ゼロ”であること。測定中の受波信号が正常で出力信号に異常がないこと。

1 2. 2 受波レベル調整

本器は基本的には受波レベル自動調整で動作しますが、配管内部のスケールや流体の汚れなどによっては超音波信号を受信できずに測定できないことがあります。受波レベル調整が必要な場合があります。その場合は、下記要領にて受波レベルを調整して下さい。

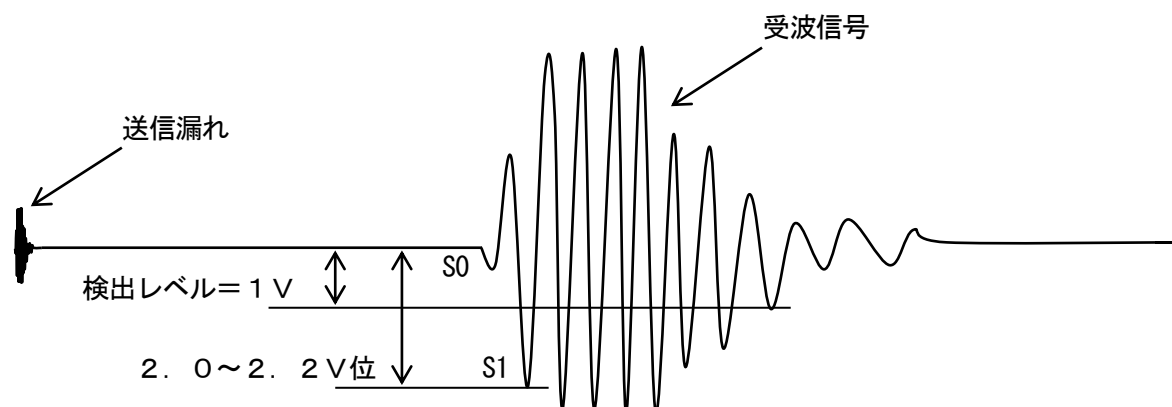
- ①変換器の蓋を締め付けているネジを緩め、蓋を開ける。
- ②電源投入後、オシロスコープの外部トリガー用プローブをトリガー端子（J又はK）に、信号用プローブを受波観測端子（R）に接続する。（下図参照）
- ③オシロスコープの同期をとり、時間軸と電圧軸を調整して受波波形を観測する。



④受波波形が、概略下記波形になるように受波レベルを調整する。

調整は [Menu] - [5 Option] - [5. AGC Level] で行う。

(受波レベルは押しボタンSW▲及び►を操作することで増減します)



受波の検出レベルは1Vに設定されています。受波の1波目S1が2.0~2.2Vになるように▲又は►キーを使って調整して下さい。また、その時に受波の0波目S0が0.8V以下であることを確認してください。

*オシロスコープが無くて観測できないときは下記手順で調整してください。

- ① [Menu] - [5 Option] - [5. AGC Level] を選択します。
- ② [AGC Level] の数値を [28] に設定する。
- ③ [AGC Level] の数値を+1する。
- ④流量表示画面に戻って、エラー”E”や”*”が出ていなければ終了ですが、エラーが出ている場合はエラーが出なくなるまで③とエラー確認を繰り返してください。
- ⑤ [AGC Level] の数値を [45] まで上げてても測定できないときは、オシロスコープ無しでの調整は難しいので、弊社サービスマンまで連絡ください。

添付資料

設定機能一覧表（英語表示）

項	メニュー項目	番号	設定項目	入力	選択項目 & 設定範囲
0	メニュー画面 Menu	-1	Measure		
		-2	Setting		
		-3	Confirm		
		-4	Adjustment		
		-5	Option		
1	測定画面 Measure	-1	Flow Rate		
		-2	Velocity		
		-3	+Total Flow		14. Pluse Modeの設定で有効
		-4	-Total Flow		14. Pluse Modeの設定で有効
		-5	Total Flow		14. Pluse Modeの設定で有効
		-6	Flow & Total		14. Pluse Modeの設定で有効
2	設定変更画面 Setting	-1	Full Scale	数値	000000～999999
		-2	Rate Unit	選択	m3/h / m3/min / L/h / L/min / L/s / m/s
		-3	Pipe O.D	数値	20.0～330.0 mm
		-4	Material	選択	PVC / SUS / Steel / PFA / Others
		-5	Thickness	数値	00.0～29.9 mm
		-6	Lining	選択	None / Tar Epoxy / Mortar / Others
		-7	Thickness Lin	数値	00.0～29.9 mm
		-8	Set Up Sensor	選択	V, Z
		-9	Fluid	選択	Water / Others
			Install Dim	表示	
		-10	Reverse Flow	選択	No / Yes
		-11	Analog Range	選択	4-12-20mA / 20-4-20mA
		-12	Hysteresis	数値	00.0～10.0 %
		-13	Digital Out	選択	Off / On
		-14	Pulse Mode	選択	None / High / Low
			Pulse Rate	選択	0.1L / 1L / 10L / 100L / 1m3 / 10m3
		-15	Damping	数値	00～180 Sec
		-16	Low Cut	選択	Total Flow / Flow Rate
			Total Flow Cut	数値	0～10 %
			Flow Rate Cut	数値	0～10 %
		-17	Select Output	選択	Port1 / Port2 / Port3
			Port1	選択	None / +Total / -Total / Signal Error / Upper Limit / Lower Limit / Direction
			Port2	選択	
			Port3	選択	
			Upper Limit	数値	000000～999999
			Lower Limit	数値	000000～999999

項	メニュー項目	番号	設定項目	入力	選択項目 & 設定範囲
3	設定確認画面 Confirm		Full Scale	確認	
			Pipe O.D.	確認	
			Material	確認	
			Thickness	確認	
			Lining	確認	
			Thickness Lin	確認	
			Install Dim.	確認	
			Fluid	確認	
			Reverse Flow	確認	
			Hysteresis	確認	
			Digital Output	確認	
			Pulse Rate	確認	
			Damping	確認	
			Total Flow Cut	確認	
			Flow Rate Cut	確認	
			Port1	確認	
			Port2	確認	
			Port3	確認	
4	調整画面 Adjustment	-1	Flow Clear	選択	No / +Total / -Total / Total / All Clear
		-2	A.0 4mA Adj.	数値	-100~100
		-3	A.0 20mA Adj.	数値	-100~100
		-4	Zero Adj.	選択	Auto / Manual
			Manual	数値	-99.99~+99.99
		-5	LCD Contrast	数値	0~10
		-6	Gain Control	選択	Auto / Manual / Manual S1
			Manual Gain	数値	0~50
			Manual Gain S1	数値	0~50
		-7	Calibration	選択	0% / 25% / 50% / 75% / 100% / Port1 / 2 / 3
5	オプション設定画面 Option	-8	AMP Control	数値	0.1~5.0 V
		-1	Scaling	数値	0.500~1.500
		-2	Version	表示	
		-3	Ja./English	選択	Japanese / English
		-4	Debug Mode	数値	000~999
		-5	AGC Level	数値	26~46
		-6	Signal Invert	選択	Normal / Invert
		-7	SCNG	選択	10 / 20 / 30 / 50 / 100
		-8	Change Rate	数値	1~100%

設定機能一覧表（日本語表示）

項	メニュー項目	番号	設定項目	入力	選択項目 & 設定範囲
0	メニュー画面 メニュー	-1	ソクテイ		
		-2	セッテイヘンコウ		
		-3	セッテイカクニン		
		-4	チョウセイ		
		-5	オフ・シヨウセッテイ		
1	測定画面 ヒョウジ センタク	-1	リュウリョウ		
		-2	リュウソク		
		-3	セリリュウセキサン		14. Pluse Modeの設定で有効
		-4	ギョクリュウセキサン		14. Pluse Modeの設定で有効
		-5	セイギョクセキサンサ		14. Pluse Modeの設定で有効
		-6	シュンジ & セキサン		14. Pluse Modeの設定で有効
2	設定変更画面 セッテイヘンコウ	-1	フルスケール	数値	000000～999999
		-2	リュウリョウタンイ	選択	m3/h / m3/min / L/h / L/min / L/s / m/s
		-3	ハイクンガ イケイ	数値	20.0～330.0 mm
		-4	ハイクンザ イシツ	選択	エンビ / ステンレス / スチール / テフロン / ソノタ
		-5	ハイクンアツサ	数値	00.0～29.9 mm
		-6	ライニンク サ イシツ	選択	ナシ / ターレホキシ / モルタル / ソノタ
		-7	ライニンク アツサ	数値	00.0～29.9 mm
		-8	センサートリツクホウホウ	選択	V / Z
		-9	エキタイシュルイ	選択	ミス / ソノタ
			トリツクステンホウ	表示	
		-10	ギョクリュウソクテイ	選択	ソクテイシナイ / ソクテイスル
		-11	アナログ シュツリョクホウ	選択	4-12-20mA / 20-4-20mA
		-12	ヒステリシス	数値	00.0～10.0 %
		-13	デジタルシュツリョク	選択	シュツリョクナシ / シュツリョクアリ
		-14	セキサンモート	選択	セキサンナシ / コウソクパルス / テイソクパルス
			パルスレート	選択	0.1L / 1L / 10L / 100L / 1m3 / 10m3
		-15	タンビク	数値	00～180 Sec
		-16	ローカット	選択	セキサン / リュウリョウ
			セキサンローカット	数値	0～10 %
			リュウリョウローカット	数値	0～10 %
		-17	セッテンシュツリョク	選択	ポート1シュツリョク / ポート2シュツリョク / ポート3シュツリョク
			ポート1シュツリョク	選択	シュツリョクナシ / セリリュウセキサン / ギョクリュウセキサン / ジュハイジヨウ / ジョウゲン / カゲン / ナガレホウコウ
			ポート2シュツリョク	選択	
			ポート3シュツリョク	選択	
			ジョウゲン	数値	000000～999999
			カゲン	数値	000000～999999

項	メニュー項目	番号	設定項目	入力	選択項目 & 設定範囲
3	設定確認画面 セッテイカケニン		フルスケール	確認	
			ハイカンガ イケイ	確認	
			ハイカンザ イツ	確認	
			ハイカンアツサ	確認	
			ラインンガ ザ イツ	確認	
			ラインンガ アツサ	確認	
			トリツケスンホ ウ	確認	
			エキタイシュルイ	確認	
			ギ ャクリュウソクテイ	確認	
			ヒステリシス	確認	
			デ ジ ャルシュツリョク	確認	
			セキサンレート	確認	
			ダンピ ンク	確認	
			セキサンローカット	確認	
			リュウリョウローカット	確認	
			ホ ート1シュツリョク	確認	
			ホ ート2シュツリョク	確認	
			ホ ート3シュツリョク	確認	
4	調整画面 チョウセイ	-1	セキサンクリア	選択	クリアシナイ / セリリュウセキサン / ギ ャクリュウセキサン /
		-2	アナログ 4mA	数値	-100~100
		-3	アナログ 20mA	数値	-100~100
		-4	ゼ ロ チョウセイ	選択	ジ ドウ / シュトウ
			シュトウ	数値	-99.99~+99.99
		-5	LCDコントラスト	数値	0~10
		-6	ゲ イン セッテイ	選択	ジ ドウ / シュトウ / シュトウ S1
			シュトウゲ イン	数値	0~50
			シュトウゲ イン S1	数値	0~50
		-7	キャリブ レーション	選択	0% / 25% / 50% / 75% / 100% / ホ ート1 / 2 / 3
		-8	AGCアンプ セッテイ	数値	0.1~5.0V
5	オフ ション設定画面 オフ ションセッテイ	-1	スケーリング	数値	0.500~1.500
		-2	バ ージ ョン ヒョウジ	表示	
		-3	ニホンゴ / エイゴ	選択	ニホンゴ / エイゴ
		-4	デ バ ック モード	数値	000~999
		-5	AGCレベル	数値	26~46
		-6	ジ ュハイソウ	選択	ヒョウジ ユン / ハンテン
		-7	ハンカリミッタ	選択	10 / 20 / 30 / 50 / 100
		-8	ハンカリミッタ	数値	1~100%

配管データ早見表

名称			配管用炭素鋼鋼管	配管用ステンレス鋼鋼管			
記号			SGP	SUS***TP			
適用			JIS G 3452	JIS G 3459			
呼び径		外径 (mm)	管厚 (mm)	管厚 (mm)			
(B)	(A)			Sch5S	Sch10S	Sch20S	Sch40
1/2	15	21.7	2.8	1.65	2.1	2.5	2.8
3/4	20	27.2	2.8	1.65	2.1	2.5	2.9
1	25	34.0	3.2	1.65	2.8	3.0	3.4
1 1/4	32	42.7	3.5	1.65	2.8	3.0	3.6
1 1/2	40	48.6	3.5	1.65	2.8	3.0	3.7
2	50	60.5	3.8	1.65	2.8	3.5	3.9
2 1/2	65	76.3	4.2	2.1	3.0	3.5	5.2
3	80	89.1	4.2	2.1	3.0	4.0	5.5
3 1/2	90	101.6	4.2	2.1	3.0	4.0	5.7
4	100	114.3	4.5	2.1	3.0	4.0	6.0
5	125	139.8	4.5	2.8	3.4	5.0	6.6
6	150	165.2	5.0	2.8	3.4	5.0	7.1
7	175	190.7	5.3	-----	-----	-----	-----
8	200	216.3	5.8	2.8	4.0	6.5	8.2
9	225	241.8	6.2	-----	-----	-----	-----
10	250	267.4	6.6	3.4	4.0	6.5	9.3
12	300	318.5	6.9	4.0	4.5	6.5	10.3

名称			圧力配管用炭素鋼鋼管				
記号			STPG				
適用			JIS G 3454				
呼び径		外径 (mm)	管厚 (mm)				
(B)	(A)		Sch10	Sch20	Sch40	Sch60	Sch80
1/2	15	21.7	-----	-----	2.8	3.2	3.7
3/4	20	27.2	-----	-----	2.9	3.4	3.9
1	25	34.0	-----	-----	3.4	3.9	4.5
1 1/4	32	42.7	-----	-----	3.6	4.5	4.9
1 1/2	40	48.6	-----	-----	3.7	4.5	5.1
2	50	60.5	-----	3.2	3.9	4.9	5.5
5/2	65	76.3	-----	4.5	5.2	6.0	7.0
3	80	89.1	-----	4.5	5.5	6.6	7.6
7/2	90	101.6	-----	4.5	5.7	7.0	8.1
4	100	114.3	-----	4.9	6.0	7.1	8.6
5	125	139.8	-----	5.1	6.6	8.1	9.5
6	150	165.2	-----	5.5	7.1	9.3	11.0
8	200	216.3	-----	6.4	8.2	10.3	12.7
10	250	267.4	-----	6.4	9.3	12.7	15.1
12	300	318.5	-----	6.4	10.3	14.3	17.4

名称			水輸送用塗覆装鋼管	
適用			JIS G 3443	
呼び径		外径 (mm)	管厚 (mm)	
(B)	(A)		STW 290	STW 370
3	80	89.1	4.2	4.5
4	100	114.3	4.5	4.9
5	125	139.8	4.5	5.1
6	150	165.2	5.0	5.5
8	200	216.3	5.8	6.4
10	250	267.4	6.6	6.4
12	300	318.5	6.9	6.4

名称		ダクタイル鋳鉄管		
適用		JIS G 5526		
呼び径		管厚 (mm)		ライニング厚 (mm)
(A)	外径 (mm)	1 種管	3 種管	
75	93.0	7.5	6.0	4.0
100	118.0	7.5	6.0	4.0
150	169.0	7.5	6.0	4.0
200	220.0	7.5	6.0	4.0
250	271.6	7.5	6.0	4.0
300	322.8	7.5	6.5	6.0

名称		硬質塩化ビニル管		水道用塩化ビニル管
適用		JIS K 6741		JIS K 6742
呼び径		管厚 (mm)		管厚 (mm)
(A)	外径 (mm)	VP 管	VU 管	
13	22	2.7	-----	-----
20	26	2.7	-----	3.0
25	32	3.1	-----	3.5
30	38	3.1	-----	3.5
40	48	3.6	1.8	4.0
50	60	4.1	1.8	4.5
65	76	4.1	2.2	-----
75	89	5.5	2.7	5.9
100	114	6.6	3.1	7.1
125	140	7.0	4.1	-----
150	165	8.9	5.1	9.6
200	216	10.3	6.5	-----
250	267	12.7	7.8	-----
300	318	15.1	9.2	-----

名称		一般用ポリエチレン管		水道用ポリエチレン管	
適用		JIS K 6761		JIS K 6762	
呼び径	外径 (mm)	管厚 (mm)		管厚 (mm)	
(A)		1 種管	2 種管	1 種管	2 種管
13	21.5	2.7	2.4	3.5	2.5
20	27.0	3.0	2.4	4.0	3.0
25	34.0	3.0	2.6	5.0	3.5
30	42.0	3.5	2.8	5.6	4.0
40	48.0	3.5	3.0	6.5	4.5
50	60.0	4.0	3.5	8.0	5.0
65	76.0	5.0	4.0	-----	-----
75	89.0	5.5	5.0	-----	-----
100	114.0	6.0	5.5	-----	-----
125	140.0	6.5	6.5	-----	-----
150	165.0	7.0	7.0	-----	-----
200	216.0	8.0	8.0	-----	-----
250	267.0	9.0	9.0	-----	-----
300	318.0	10.0	10.0	-----	-----

各種配管、ライニングの音速度

材 質	音速度 (m/s)	材 質	音速度 (m/s)
スチール	3200	アクリル	2746
鋳 鉄	2500	テフロン	1240
ダクタイル鋳鉄	3000	P V C (塩ビ)	2560
ステンレス鋼	3040	P V D F	2260
アルミ	3080	F R P	2560
黄 銅	2100	ゴ ム	1550
銅	2270	シリコンゴム	1030
ニッケル	2960	6・6 ナイロン	2620
石英ガラス	3515	ポリスチロール	2340
		ポリエチレン	1900
		ポリエステル	2520
		ポリプロピレン	2300
		タールエポキシ	2000
		モルタル	2500

(注) S L F - 5 0 0 型液体流量計では検出器シューの入射角度、音速度の関係で金属（石英ガラスを含む）配管では配管を横波が伝搬し、金属以外の配管では縦波が伝搬する。
内部の流体中では縦波のみが伝搬する。

各種液体の音速度

流体種類	音速度 (m/s)	流体種類	音速度 (m/s)
水	1483	オリーブ油	1440
海 水	1522	ひまし油	1502
アセトン	1190	テレピン油	1280
アニリン	1659	軽 油	1324
エタノール	1168	変圧器油	1425
メタノール	1121	スピンドル油	1342
ベンゼン	1324	石 油	1295
トルエン	1328	ガソリン	1250
酢 酸	1159		
キシロール	1340		
四塩化炭素	938		
ペンタン	1032		
ヘキサン	1083		
ヘプタン	1154		
石炭酸	1450		
酢酸エチル	1164		
酢酸メチル	1181		
フッ化水素	443		
クロロフォルム	1001		
グリセリン	1986		
グリコール	1666		
ニトロベンゼン	1493		

(注) 液体の音速度はわずかな例外を除いて、1000～1500m/sの間にあり、温度1℃当たり2～5m/s減少するものが多い。

フルスケール設定範囲表
V P (塩ビ) 管の場合

呼び径	外径 [mm]	肉厚 [mm]	内径 [mm]	フルスケール設定範囲						
					m3/h	m3/min	L/h	L/min	L/s	m/s
16A	22	2.7	16.6	min	1	設定不可	780	13	1	1
				max	7		7791	129	2	10
20A	26	2.7	20.6	min	2	設定不可	1200	20	1	1
				max	11		11998	199	3	10
25A	32	3.1	25.8	min	2	設定不可	1883	32	1	1
				max	18		18820	313	5	10
30A	38	3.1	31.8	min	3	設定不可	2860	48	1	1
				max	28		28592	476	7	10
40A	48	3.6	40.8	min	5	設定不可	4707	79	2	1
				max	47		47066	784	13	10
50A	60	4.1	51.8	min	8	1	7587	127	3	1
				max	75	1	75866	1264	21	10
65A	76	4.1	67.8	min	13	1	12998	217	4	1
				max	129	2	129972	2166	36	10
75A	89	5.5	78	min	18	1	17203	287	5	1
				max	172	2	172021	2867	47	10
100A	114	6.6	100.8	min	29	1	28729	479	8	1
				max	287	4	287285	4788	79	10
125A	140	7	126	min	45	1	44889	749	13	1
				max	448	7	448883	7481	124	10
150A	165	8.9	147.2	min	62	2	61265	1022	18	1
				max	612	10	612643	10210	170	10
200A	216	10.3	195.4	min	108	2	107955	1800	30	1
				max	1079	17	999999	17992	299	10
250A	267	12.7	241.6	min	166	3	165039	2751	46	1
				max	1650	27	999999	27506	458	10
300A	318	15.1	287.8	min	235	4	234194	3904	66	1
				max	2341	39	999999	39032	650	10

フルスケール設定範囲表
S G P 管の場合

呼び径	外径 [mm]	肉厚 [mm]	内径 [mm]	フルスケール設定範囲						
					m3/h	m3/min	L/h	L/min	L/s	m/s
15A	21.7	2.8	16.1	min	1	設定不可	733	13	1	1
				max	7		7328	122	2	10
20A	27.2	2.8	21.6	min	2	設定不可	1320	22	1	1
				max	13		13191	219	3	10
25A	34	3.2	27.6	min	3	設定不可	2154	36	1	1
				max	21		21538	358	5	10
32A	42.7	3.5	35.7	min	4	設定不可	3604	61	2	1
				max	36		36035	600	10	10
40A	48.6	3.5	41.6	min	5	設定不可	4894	82	2	1
				max	48		48930	815	13	10
50A	60.5	3.8	52.9	min	8	1	7913	132	3	1
				max	79	1	79123	1318	21	10
65A	76.3	4.2	67.9	min	14	1	13036	218	4	1
				max	130	2	130356	2172	36	10
80A	89.1	4.2	80.7	min	19	1	18414	307	6	1
				max	184	3	184136	3068	51	10
90A	101.6	4.2	93.2	min	25	1	24560	410	7	1
				max	245	4	245597	4093	68	10
100A	114.3	4.5	105.3	min	32	1	31351	523	9	1
				max	313	5	313508	5225	87	10
125A	139.8	4.5	130.8	min	49	1	48374	807	14	1
				max	483	8	483735	8062	134	10
150A	165.2	5	155.2	min	69	2	68105	1136	19	1
				max	681	11	681045	11350	189	10
175A	190.7	5.3	180.1	min	92	2	91711	1529	26	1
				max	917	15	917106	15285	254	10
200A	216.3	5.8	204.7	min	119	2	118476	1975	33	1
				max	1184	19	999999	19745	329	10
225A	241.8	6.2	229.4	min	149	3	148792	2480	42	1
				max	1487	24	999999	24798	413	10
250A	267.4	6.6	254.2	min	183	4	182703	3046	51	1
				max	1827	30	999999	30450	507	10
300A	318.5	6.9	304.7	min	263	5	262505	4376	73	1
				max	2625	43	999999	43750	729	10

* S G P 管以外の鋼管やS U S 管の場合は若干異なりますが、本表を目安にしてください。