

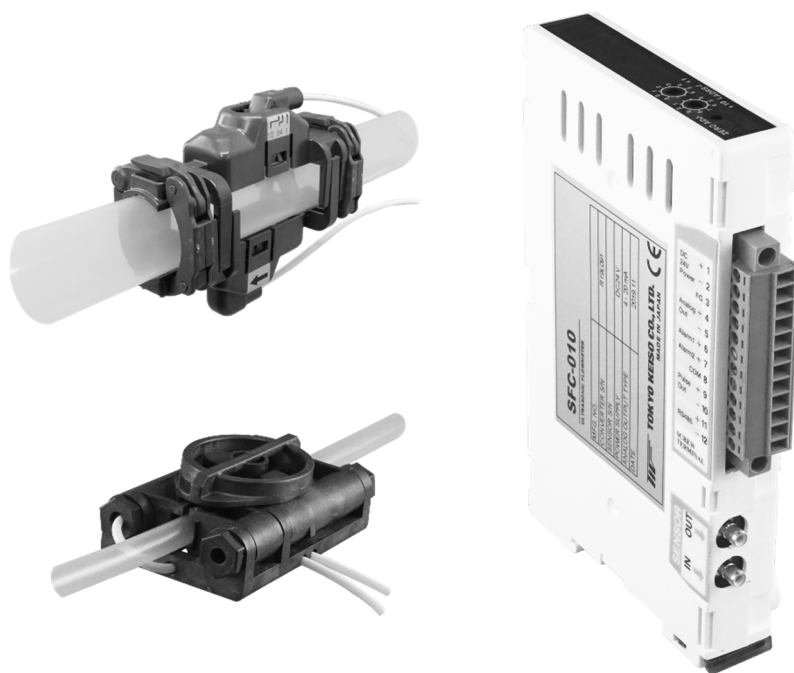


UCL / SFC010C

クランプオン型超音波流量計

IM-F2045-J02

取扱説明書



目 次

■ 本書で使用しているマークについて.....	2
■ 使用上の一般的注意事項	2
■ 標準仕様	3
1. 設置方法	5
1.1 検出器の設置.....	5
1.1.1 設置場所.....	5
1.1.2 配管への取付位置	5
1.1.3 配管への取付手順（小口径）	6
1.1.4 配管への取付手順（大口径）	7
1.2 変換器の設置.....	8
1.2.1 設置場所.....	8
1.2.2 取付および取外し方法.....	8
1.3 配線.....	8
1.3.1 検出器の配線	8
1.3.2 変換器の配線	8
2. パネル部の名称と機能.....	10
2.1 名称と機能	10
2.1.1 ゼロ点調整スイッチ	10
2.1.2 アドレススイッチ	10
2.1.3 表示器	10
3. 運転	12
3.1 運転準備.....	12
3.1.1 電源投入前の確認事項.....	12
3.1.2 検出器通水.....	12
3.2 運転.....	12
3.2.1 通電.....	12
3.2.2 運転.....	12
3.2.3 ゼロ点の調整	12
4. パラメータ	13
5. 通信関連	13
5.1 パラメータ設定	13
5.2 通信仕様	13
5.3 アドレス設定	13
6. 日常点検	14
6.1 接続配管の点検.....	14
6.2 防水性の点検.....	14
6.3 検出器の点検.....	14
7. トラブル一覧	14

■ 本書で使用しているマークについて

本書では、安全上絶対にしないでいただきたいことや注意していただきたいこと、また、取扱い上守っていただきたいことの説明に次のようなマークを付けています。これらのマークの箇所は必ずお読みください。



警告

この表示を無視して誤った取扱いをすると、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。



注意

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者が傷害を負う可能性や製品の破損または付帯設備等の物的損害の発生が想定される内容を示します。



注記

この表示は製品の取り扱い上、必要不可欠な操作や情報を示しています。

■ 使用上の一般的注意事項

警告	改造等の禁止 本製品は工業用計器として厳密な品質管理のもとに製造・調整・検査を行い納入しております。 みだりに改造や変更を行うと本来の性能を発揮できないばかりか、作動不適合や事故の原因となります。改造や変更は行わないでください。 仕様変更の必要がある場合は当社までお問い合わせください。
----	---

注意	材 質 本製品の材質については納入仕様書あるいはテクニカルガイダンスに記載されています。当社でもお客様の仕様をお伺いし最適な材質選定に努めておりますが、実際のプロセスにおいては混入物などの影響があり、耐食性等が万全でないこともあります。 耐食性・適合性の確認、最終的な材質の決定はお客様の責任となります。
----	---

警告	使用条件の厳守 納入仕様書あるいはテクニカルガイダンスに記載された仕様、圧力、温度の範囲内での使用を厳守してください。 この範囲を超えた条件での使用は事故、故障、破損などの原因となります。
----	---

警告	制御上の安全性 本製品は工業計器として最善の品質管理のもとに製造、調査、検査を行い納入いたしておりますが、各種の原因で不測の故障が発生する可能性もあります。安全上の重大な問題が発生する可能性のあるプロセスコントロールなどにおいて本製品を使用する場合は、万一に備えて本製品に加えて同様な機能を果たす機器を併設し、二重化を行うことにより一層の安全性を確保してください。
----	--

警告	用途 本製品は計器としての用途にのみ使用し、その他の用途には使用しないでください。
----	---

警告	保守・点検 本製品を保守、点検などのためにプロセスから取り外す際は、測定対象物の計器内への付着に注意してください。 測定対象物に腐食性や毒性がある場合は、作業者に危険がおよびます。
----	---

■標準仕様

■ 検出器 UCL 仕様

測定対象	: 液体全般（気泡を含まない液体）
流体温度	: 10～60℃
周囲温度	: 0～60℃
流体圧力	: 0～0.5MPa
流体音速	: 1000～2200 m/s
流体動粘度	: 0.8～40.0 mm ² /s
構造	: IP64 相当（屋内仕様、配管取付時）
流量範囲	: 表 1 参照

表 1. 流量範囲

分類		チューブ 外径[mm]×内径[mm]	流量範囲 [L/min]
小口径	ミリ サイズ	6×4	0 ～ 3.0
		8×6	0 ～ 8.0
		10×8	0 ～ 8.0
	インチ サイズ	6.35×3.95	0 ～ 3.0
		6.35×4.35	0 ～ 3.0
		9.53×6.38	0 ～ 8.0
大口径	インチ サイズ	9.53×7.53	0 ～ 8.0
		12.70×9.55	0 ～ 20.0
		19.05×15.90	0 ～ 50.0
		25.40×22.25	0 ～ 80.0

本体質量	: 小口径 約 270g（ケーブル長 5m） 大口径 約 240g（ケーブル長 5m）
本体材質	: PPS（大口径クランプバンド：PP）
本体ケーブル材質	: PTFE 被覆

■ 変換器 SFC010C 仕様

電源、I/O 仕様

電源電圧	: DC24V±10%
消費電流	: 約 160mA
突入電流	: 約 550mA
表示器	: 4 桁（瞬時流量、ステータス）
デジタル出力	: 周波数、積算、アラーム、エラー から選択 オープンコレクタ、デューティ 1:1 負荷抵抗 DC30V、10mA 以内
アナログ出力	: DC4～20mA（標準） 負荷抵抗 500Ω以下 ※形式により出力の種類を選択可能 です。

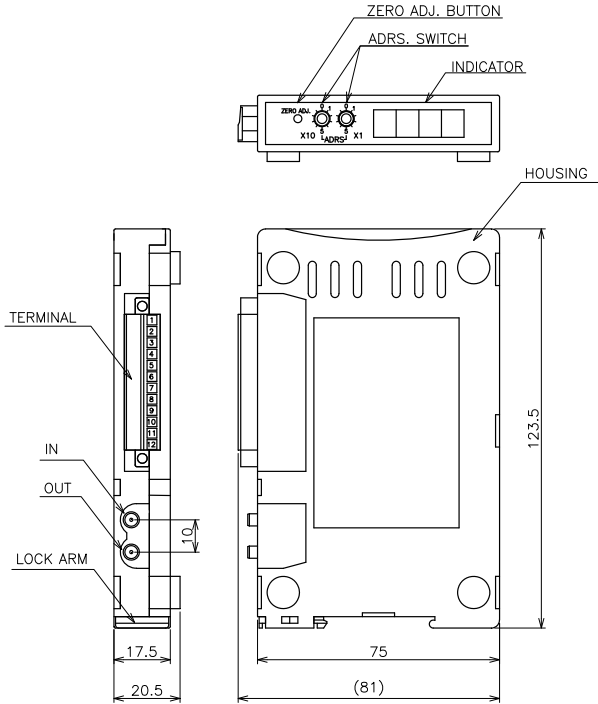
通信仕様	: RS-485 半二重通信調歩同期 : Modbus Protocol, RTU mode : Baud Rate 57.6kbps : Data size 8bits : Parity Even : Stop bit 1bit : Address Switch 1～32
------	---

機能、構造仕様

パラメータ設定	: 専用コンフィグレーションソフト から通信で行う。 ※別途、「通信コンバータ」が必要です。
周囲温度	: 単独:0～45℃、連結:0～25℃
周囲湿度	: 30～80%RH（結露しないこと）
取付	: DIN レール取付 複数台取り付けの場合は、10mm 以 上の間隔をあけてください。 密閉環境に取り付けの場合は十分 換気または通風をしてください。
構造	: IP20 相当（屋内仕様）
ケース材質、色	: 耐熱 ABS 樹脂（白）
質量	: 約 150g
適合検出器	: UCL シリーズ
適合規格	: EMC 適合規格 : EN61326-1、 EN61326-2-3 RoHS2 対応

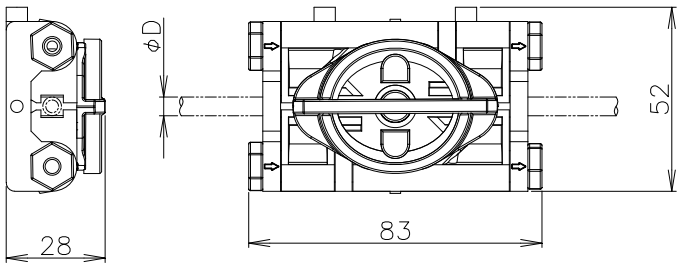
外形寸法図

■ 変換器 SFC010C



■ 検出器 UCL

小口径



大口径

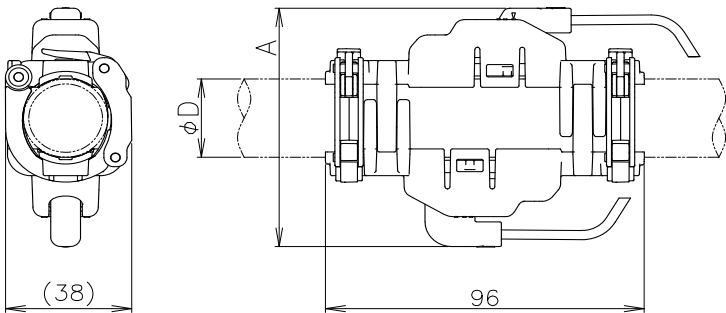


表 2. 検出器寸法

分類	チューブサイズ	寸法 [mm]	
		D	A
小口径	φ 6	6	—
	φ 8	8	—
	φ 10	10	—
	1/4"	6.35	—
	3/8"	9.53	—
大口径	1/2"	12.70	(65)
	3/4"	19.05	(71)
	1"	25.40	(78)

1. 設置方法

1.1 検出器の設置

1.1.1 設置場所



注記

設置場所は下記の条件を考慮してください。

- 1) 周囲温度が $0^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ で、直射日光の当たらない屋内。
急激な温度の変化がないところを推奨します。
- 2) 誘導障害を受ける恐れのない場所。動力機器の近くなどは避けてください。
- 3) 水滴や、腐食性ガスのない所。
- 4) 保守点検が容易にできる場所。

1.1.2 配管への取付位置

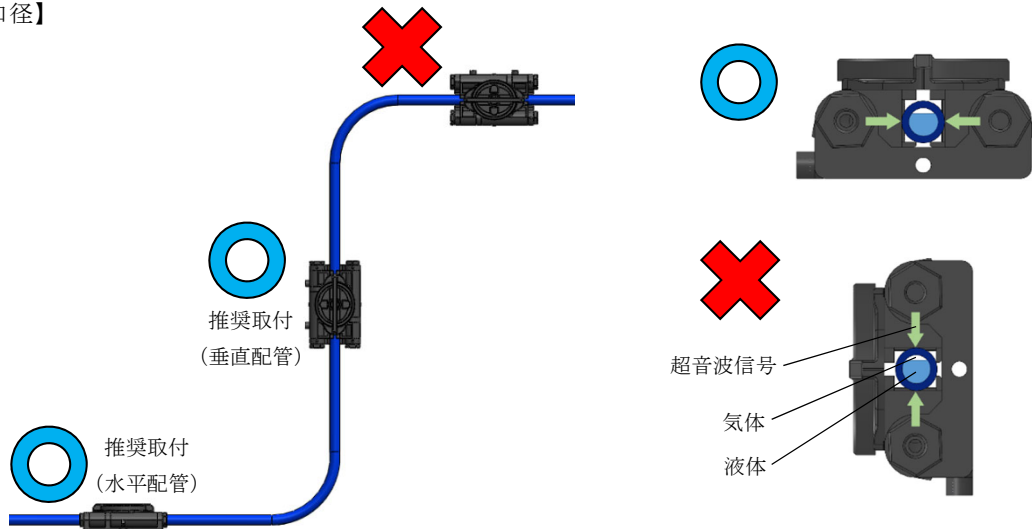


注記

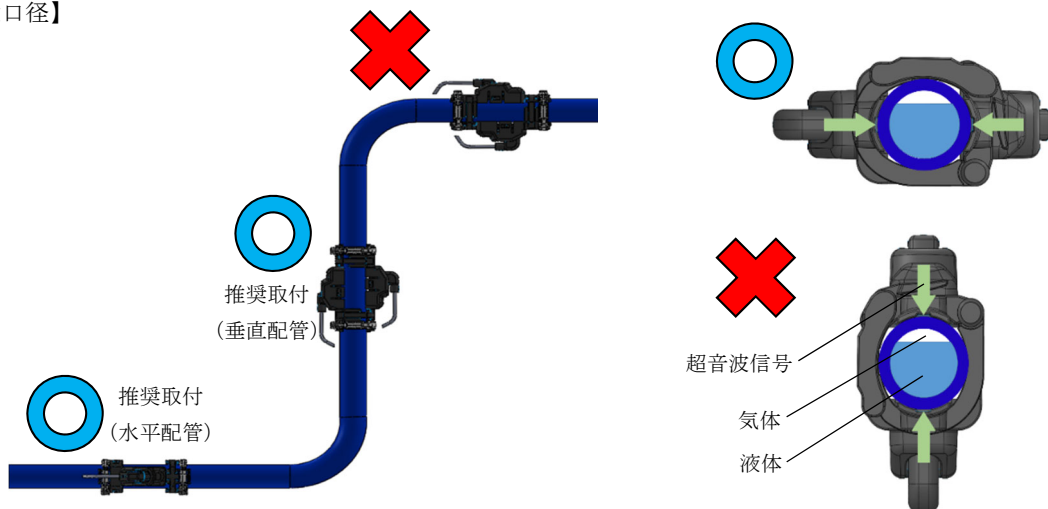
正しい測定を行うために、次の項目について考慮して取り付け位置の選定および取り付けを行ってください。

- 1) 測定管内が常に流体で満たされている事。
水平、垂直、斜めの配管いずれでも取り付けできますが、気泡が溜まりにくい垂直配管への設置を推奨します。
水平配管に設置する場合は、小口径・大口径共に気泡の影響を受けにくい下記取り付け姿勢を推奨します。

【小口径】



【大口径】



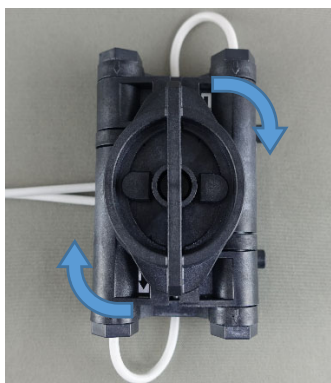
- 2) 安定して測定するために、上流側に内径の10倍、下流側に内径の5倍以上の直管長を設けるようにしてください。
- 3) 検出器には流れ方向を矢印で示していますので、流れ方向は必ず矢印の向きに合うように取り付けてください。
(1.1.3の3)、1.1.4の1) 参照)
- 4) 配管応力がないように取り付けてください。

1.1.3 配管への取付手順（小口径）



注記

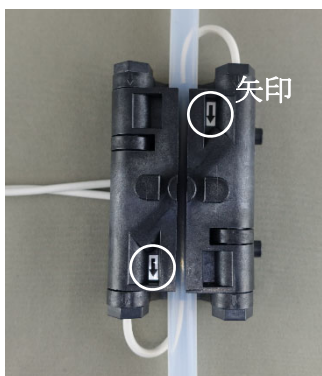
- 1) 検出器のストッパーを 90° 回転して外します。



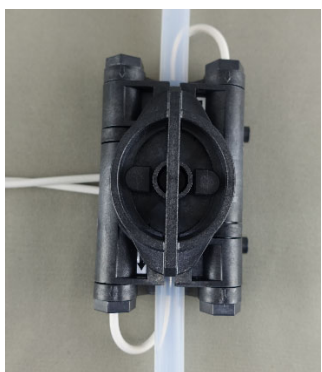
- 2) 検出器のクランプ部を広げます。



- 3) 接続するチューブを挟み、クランプ部を閉じます。この際、流れ方向と矢印の方向を合わせてください。



- 4) 検出器のストッパーを取り付けて完了です。



※取り付け状態を安定させるため、取り付け後 60 分以上経過してから使用（ゼロ点調整）することを推奨します。

1.1.4 配管への取付手順（大口径）

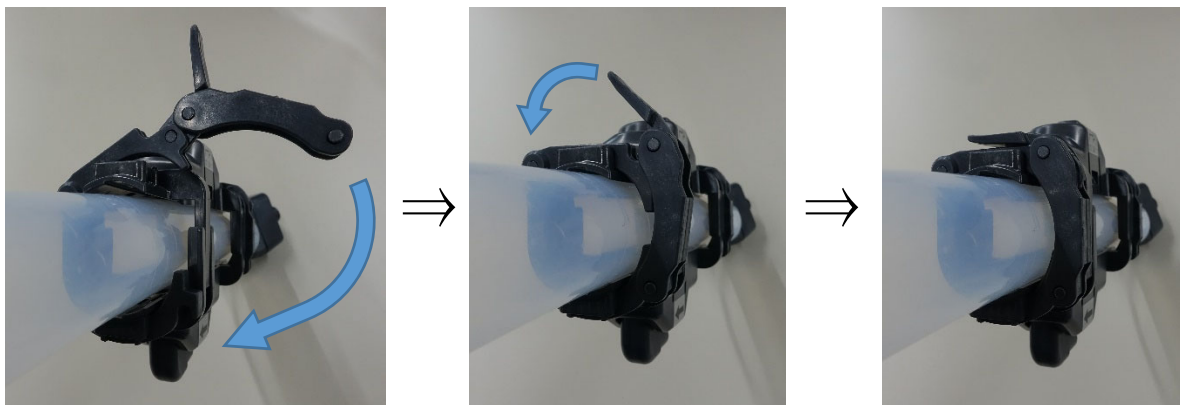


注記

- 1) 接続するチューブに検出器を挟み込みます。この際、流れ方向と矢印の方向を合わせてください。



- 2) クランプバンドの一方の端部を他方の端部に引っ掛け、つまみを寝かせてロックします。



- 3) クランプバンドを2ヵ所取り付ければ完了です。



※取り付け状態を安定させるため、取り付け後 60 分以上経過してから使用（ゼロ点調整）することを推奨します。

1.2 変換器の設置

1.2.1 設置場所



注記

設置場所は下記の条件を考慮してください。

- 1) 周囲温度が “単独時：0℃～45℃”、“連結時：0℃～25℃” で直射日光の当たらない屋内。
- 2) 周囲湿度 30 ～ 80%RH（結露しないこと）。
- 3) 誘導障害を受ける恐れのない場所。動力機器の近くなどは避けてください。
- 4) 水没する恐れのない場所。

1.2.2 取付および取外し方法

- 1) 変換器は DIN レール取り付けタイプで、簡単に配線工事を行えます。
- 2) 変換器本体が DIN レールにしっかり固定されていることを確認してください。

1.3 配線



注記

1.3.1 検出器の配線

検出器ケーブル “IN”、“OUT” を変換器の SMB コネクタ “IN”、“OUT” に接続します。

※ “IN”、“OUT” を逆に接続すると、正しい計測が行えません。

1.3.2 変換器の配線

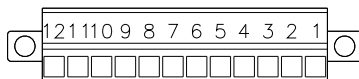


表 3. 電源・I/O 端子配線

No.	名称	極性
1	電源 (DC 24V)	+
2		—
3		FG
4	アナログ出力	+
5		—
6	デジタル出力1	+
7	デジタル出力2	+
8	デジタル出力1、出力2 共通	—
9	デジタル出力3	+
10		—
11	通信 (RS-485)	+
12		—



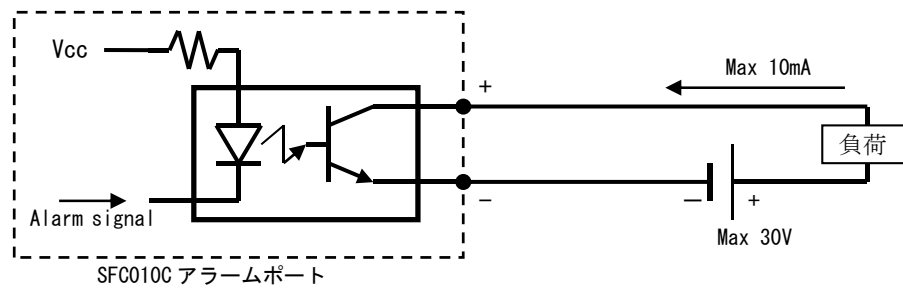
注意

- 1) 電源の接続
 - ・ 変換器の電源入力専用コネクタで接続してください。
 - ・ 銘板上に記載されている電源電圧と、接続しようとする電源電圧が一致していることを確認してください。
 - ・ 電源は必ず計装用電源などを使用し、動力用電源と共有することは避けてください。
 - ・ 電源端子にて、電源電圧が規定範囲内にあることを確認してください。
 - ・ 極性に注意してください。
 - ・ 変換器の立ち上げには約 550mA の電流が必要です。使用する台数分の電流を確保してください。
- 2) アナログ出力の接続
 - ・ 許容負荷抵抗は 500 [Ω] 以下です。
 - ・ 極性に注意してください。

3) デジタルアウトプット 1、2、3 の接続

- ・ オープンコレクタ出力です。負荷定格、極性に注意して配線してください。(負荷定格 DC30V、10mA)
- ・ パルス出力 (デジタルアウトプット 3 のみ)

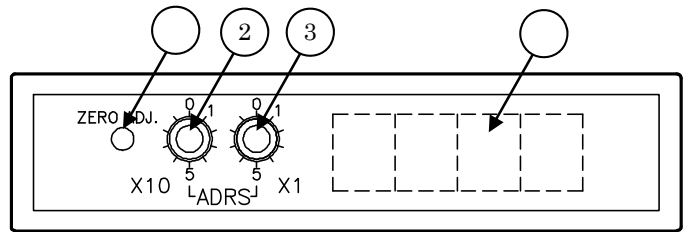
1kHz 以上の高速カウンターを使用してください。(実績機種 オムロン H7CX)



4) 通信の接続

- ・ SFC010C のパラメータ設定で使します (RS-485 通信コンバータ (別売) が必要です)
- ・ 極性に注意してください。

2. パネル部の名称と機能



2.1 名称と機能

表 4. パネル部説明

No	名称	機能
①	ゼロ点調整ボタン	ゼロ点調整を行う際に押します。
②	アドレススイッチ (×10)	Modbus 通信のアドレス設定に使用します。
③	アドレススイッチ (×1)	
④	表示器	瞬時流量表示およびエラーメッセージを表示します。

2.1.1 ゼロ点調整ボタン

ZERO ADJ ボタンを 3 秒以上長押ししますとゼロ点調整が開始します。
ゼロ点調整時間は約 10 秒です。

2.1.2 アドレススイッチ

ADRS. SWITCH の“×10”にアドレスの 10 の位、“×1”にアドレスの 1 の位を設定してください。
アドレス設定範囲は 01 ～ 32 です。

2.1.3 表示器

表示器に表示される内容は以下の通りです。

表 5. 表示器説明

項目	LED 表示	内容説明/対応方法
流量表示	XXXX	瞬時流量を 4 桁で表示します。流量単位は検出器の設定で変わります。 小口径：mL/min、大口径：L/min
ゼロ点調整中	0Adj	ゼロ点調整中の状態を表します。
ファームウェアダウンロード	-dl-	ファームウェアダウンロード中の状態を表します。
ゼロ点調整エラー	0-Er	ゼロ点調整に失敗しました。下記の項目を確認してください。 ・配管内に気泡が混入していないこと。 ・検出器ケーブルが正しく接続されていること。 ・流量調整バルブが完全に閉になっていること。
エンプティセンサー	blEr	超音波信号を正しく受信できません。下記の項目を確認してください。 ・配管内に気泡が混入していないこと。 ・検出器ケーブルが正しく接続されていること。 ・検出器ケーブルが断線していないこと。

逆流	b2Er	流量が逆流しています。下記の項目を確認してください。 ・検出器の向きが正しく設置されていること。 ・検出器ケーブルが正しく接続されていること。
最大値異常	b3Er	超音波信号が大きすぎます。下記の項目を確認してください。 ・配管内に気泡が混入していないこと。 ・測定流体の物性（液種、濃度）が変化していないこと。 ・測定流体の液温が上昇していないこと。
UP/DOWN レベル差異異常	b4Er	超音波信号のUP波形/DOWN波形レベル差が大きすぎます。下記の項目を確認してください。 ・配管内に気泡が混入していないこと。 ・検出器に異常がないこと。
周波数異常	b5Er	超音波信号の周波数が変動しています。下記の項目を確認してください。 ・配管内に気泡が停滞していないこと。 ・流量計周辺にノイズ発生源がないこと。
減衰	b6Er	超音波信号が減衰しています。下記の項目を確認してください。 ・配管内に気泡が混入していないこと。
EEPROM 障害	E-Er	EEPROM リードライト時のタイムアウト、チェックサムエラーを検出しました。
電源瞬断検出	P-Er	DC24V 電源の瞬断を検出しました。
再起動	U-Er	ウォッチドッグタイマタイムアウトによる再起動を検出しました。

※上記エラー表示は、エラー状態から復帰した後も発生したエラーを通知するために保持します。（エラー表示⇔流量表示を交互に表示します。）エラー表示をリセットする場合は、ゼロ点調整ボタンを押して離すとリセットされます。エラー表示のリセット後に再度ゼロ点調整ボタンを長押しすると、ゼロ点調整が開始するので注意してください。

流量単位	L/min
表示範囲	-99.9 ~ 99.99

流量範囲[L/min]				表示	状態
100	≤	Flow		99. 99	点滅
10	≤	Flow	< 100	XX. XX	点灯
0	≤	Flow	< 10	X. XXX	点灯
-1	<	Flow	< 0	-. XXX	点灯
-10	<	Flow	≤ -1	-X. XX	点灯
-100	<	Flow	≤ -10	-XX. X	点灯
		Flow	≤ -100	-99. 9	点滅

3. 運転

本器は納入に先立ち、ご指定の仕様に基づいてデータ設定・調整がされています。

取り付けおよび配線が完了した後、電源を投入すれば流量信号が得られます。

万一運転開始時に不具合が生じた場合は、PC より RS-485 の通信を使用し、設定データの確認、再設定を行ってください。

また特にご指定のない機能については標準設定値に設定されておりますので、必要に応じて設定データの変更を行ってください。

3.1 運転準備



3.1.1 電源投入前の確認事項



取り付けおよび配線が完了したら、電源投入前に次の点を必ず確認してください。

- 1) 配線
 - ・電源および出力端子の配線に誤りがなく、確実に端子に接続されていること。
 - ・接地が確実に行われていること。
 - ・検出器と変換器は正しい組合せで接続されていること。
- 2) 電源電圧が仕様と合っていること。
- 3) 流量の流れ方向と検出器の矢印方向が一致していること。

3.1.2 検出器通水



検出器測定管路内を満水状態にして、流体を静止させてください。

この際、バルブにリークがなく、完全に流体が静止していることを確認してください。

また、気泡の発生や溜まり部がないことも確認してください。

気泡が溜まっている場合は、しばらくブローして、完全に気泡を除去してください。

3.2 運転

3.2.1 通電

- 1) 変換器に通電してください。
- 2) 規定の性能を満足させるため、通電後約 15 分間ウォームアップしてください。

3.2.2 運転

- 1) 流体を流し運転を開始してください。
- 2) 流量出力信号が、正方向の流れにもかかわらず増加しない場合は、流れ方向が逆になっている事が考えられます。検出器の取り付け方向と流れ方向が一致していることを再確認してください。

3.2.3 ゼロ点の調整



配管内の気泡が抜けるまで充分に通水してください。

二次側バルブを閉じてから一次側バルブを閉じ、検出器内を完全に満水で静止状態にしてください。

次にパネル面の ZERO ADJ ボタンを 3 秒以上長押ししてゼロ点調整を開始してください。

ゼロ点調整時間は約 10 秒です。終了すると自動的に測定モードに戻ります。

(ゼロ点調整中は表示器に “ 0Adj ” と点滅表示されます)

ゼロ点調整後、出力が 0% になっている事を確認してください。大きくずれている場合、若しくは表示器に “ 0-Er ” と点滅表示されている場合は、もう一度通水からやり直してください。

ローカットオフ機能を使用している場合、出力は設定値以下マイナス側もすべて 0% になりますので注意してください。

4. パラメータ

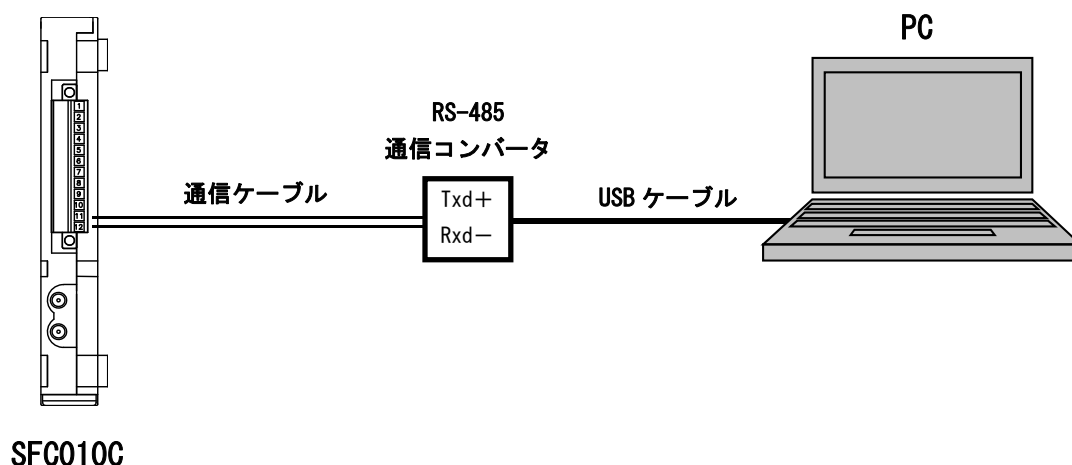
表 6. パラメーター一覧

パラメータ	単位	内容
Detector	－	検出器の口径
Full Scale	mL/min、L/min	フルスケール流量
K Factor	－	検出器固有の定数
Damping Time	s	流量出力応答時間
Low Cut	%	ローカット設定値
Kinematic Viscosity	mm ² /s	動粘度補正係数
Hold Time	s	異常時の保持時間
Burn Out	%	ホールド時間以上経過した場合の出力設定

5. 通信関連

5.1 パラメータ設定

パラメータ設定は SFC010C 専用コンフィグソフトで行います。



コンフィグソフトで設定したパラメータは通信で SFC010C に送りますので上図の様に PC と SFC010C の間に RS-485 通信コンバータを接続します。

※通信コンバータは別売りですので市販の通信コンバータをご購入ください。

動作確認機種：(株) システムサコム販売 USB-485I RJ45-T4P

パラメータ設定方法については別紙「SFC010C コンフィグソフトマニュアル」を参照してください。

5.2 通信仕様

別紙「SFC010C 通信仕様書」を参照してください。

5.3 アドレス設定

☞ 2.1.2 アドレススイッチ参照。

6. 日常点検



注記

超音波流量計は可動部や消耗部品がなく、ほとんどメンテナンスフリーでご使用いただけますが、長期に渡って安定してご使用いただくために以下の日常点検を実施することを推奨します。

6.1 接続配管の点検

- ・配管に曲がりが生じて検出部に過大な応力が加わっていないか。
- ・配管振動は大きくないか。

6.2 防水性の点検

- ・検出器ケーブル接続口のシールは完全か。

6.3 検出器の点検

- ・継手接続部および測定管内に異物または、気泡溜まりがないか、目視により確認する。

7. トラブル一覧

超音波流量計のトラブルは、配線など設置に起因するもの、測定流体に起因するもの、計器自体の故障などさまざまな原因が考えられます。

原因検索にはトラブルの現象を正確に把握し、それぞれに応じた対応をとることが近道です。

ここでは、一般的に考えられるトラブル現象別に想定される原因を記載しています。

トラブル現象を確認し、対応してください。

トラブルの現象		想定される原因、対応方法
1	流体を流しても出力がゼロのまま変化しない。	①パラメータが最適な値に設定されているか確認してください。 ②流れ方向が正常か確認してください。
2	ゼロ点が不安定。	①配管内に気泡が停滞していないか確認してください。 ②流量調整バルブが完全に閉になっているか確認してください。
3	ゼロ点で出力が出る、振り切れる。	
4	流体を流すと出力が不安定または振り切れる。	①大きな気泡が時々混入して来ないか確認してください。 ②パラメータが最適な値に設定されているか確認してください。 ③配管に漏れがないか確認してください。
5	実流量と出力が合わない。	

■ サービスネット

製品の不具合などの際は弊社営業担当か、弊社営業所までご連絡ください。

営業所については弊社ホームページをご覧ください。

■ 製品保証

弊社ホームページをご覧ください。