

小形流量コントローラ ラピフロー® FCM シリーズ

取扱説明書

SM-358642/7



- 製品をご使用になる前に、本取扱説明書を必ずお読みください。
- 特に安全に関する記述は、注意深くお読みください。
- 本取扱説明書は必要ときにすぐ取出して読めるように、大切に保管してください。

はじめに

このたびは、当社の小形流量コントローラ「ラピフロー® FCM シリーズ」をお買求めいただきまして、誠にありがとうございます。本取扱説明書は本製品の性能を十分に発揮させるために、取付、使用方法などの基本的な事項を記載したものです。よくお読みいただき、正しくご使用ください。

なお、本取扱説明書は紛失しないように、大切に保管してください。

本取扱説明書に記載の仕様、外観は、将来予告なく変更することがあります。

- 本製品を使用するにあたって、材料や配管、電気、機構などを含めた空気圧機器についての基礎的な知識を持った人を対象にしています。知識を持たない人や十分な訓練を受けていない人が選定、使用して引き起こした事故に関しては、当社は責任を負いません。
- お客様によって使用される用途は多種多様にわたるため、当社ではそれらのすべてを把握することができません。用途、用法によっては流体、配管、その他の条件により性能が発揮できない場合や事故につながる場合があります。用途、用法にあわせてお客様の責任で、製品の仕様の確認、使用方法の決定を行ってください。

安全にご使用いただくために

本製品を使用した装置を設計、製作する場合は、安全な装置を製作する義務があります。そのためには、装置の機械機構と、空気圧制御回路または水制御回路、これらを電気制御するシステムの安全性が確保できることを確認してください。

装置の設計、管理などに関する安全性については、団体規格、法規などを必ずお守りください。

ISO 4414、JIS B 8370、JFPS 2008(各規格の最新版)

高圧ガス保安法や労働安全衛生法、その他の安全規則、団体規格、法規など

当社製品を安全にご使用いただくためには、製品の選定、使用、取扱い、保安全管理を適切に行うことが重要です。

装置の安全性確保のために、本取扱説明書に記載の警告、注意事項を必ずお守りください。

本製品にはさまざまな安全策を実施していますが、お客様の誤った取扱いによって事故につながる場合があります。そのようなことがないためにも、

必ず本取扱説明書を熟読し、内容を十分に理解したうえでご使用ください。

注意事項は危害、損害の大きさと発生の可能性の程度を明示するために、「危険」「警告」「注意」の3つに区分されています。

 危険	誤った取扱いをすると、人が死亡する、または重傷を負う危険が差迫って発生することが想定されるもの。
 警告	誤った取扱いをすると、人が死亡する、または重傷を負う可能性が想定されるもの。
 注意	誤った取扱いをすると、人が傷害を負う、または物的損害が発生する可能性が想定されるもの。

なお、「注意」に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結び付く可能性があります。いずれも重要な内容を記載しているため、必ずお守りください。

その他、一般的な注意事項や使用上のヒントを以下のアイコンで記載しています。

	一般的な注意事項や使用上のヒントを表します。
---	------------------------

製品に関する注意事項

⚠ 警告

取扱いは十分な知識と経験を持った人が行う。

本製品は、一般産業機械用装置・部品として設計、製造されたものです。

製品の仕様範囲内での使用を守る。

製品固有の仕様外での使用はできません。また、製品の改造や追加工は絶対に行わないでください。

本製品は一般産業機械用装置・部品での使用を適用範囲としているため、屋外、次に示すような条件・環境で使用する場合には適用外とさせていただきます。

(ご採用に際し当社にご相談いただき、当社製品の仕様をご了解いただいた場合は適用になります。ただし、その場合でも、万一の故障に備えて危険を回避する安全対策をとってください。)

- 原子力や鉄道、航空、船舶、車両、医療機械、飲料・食品などに直接触れる機器や用途での使用。
- 娯楽機器や緊急遮断回路、プレス機械、ブレーキ回路、安全対策用など、安全性が要求される用途での使用。
- 人や財産への大きな影響が予想され、特に安全が要求される用途での使用。

安全を確認するまでは、本製品の取扱い、配管・機器の取外しを絶対に行わない。

- 機械、装置の点検や整備は、本製品が関わるすべてのシステムの安全が確保されていることを確認してから行ってください。また、エネルギー源である供給空気や供給水、該当する設備の電源を OFF にし、システム内の圧縮空気は排気し、水漏れ、漏電に注意してください。
- 運転停止時も、高温部や充電部が存在する可能性があるため、本製品の取扱い、配管・機器の取外しは注意して行ってください。
- 空気圧機器を使用した機械、装置を起動または再起動する前に、飛出し防止処置などによりシステムの安全性が確保されているか確認してください。

使用流体に関する注意事項

⚠ 危険

爆発限界内にあるガスを流さない。

爆発事故が発生するおそれがあります。

可燃性ガスを流す場合は、窒素、アルゴンなどの不活性ガスで配管内のガスをパージしてから使う。

不活性ガスによるパージを行わずに使用すると、爆発事故が発生するおそれがあります。

酸素モデル以外には、酸素ガスを流さない。

発火事故が発生するおそれがあります。また、酸素モデルであっても、一度でも酸素ガス以外のガスを流した場合は、再度酸素ガスで使用しないでください。

⚠ 警告

取引用のメータとしては使用しない。

日本の計量法、および計量法と同等の各国の法令には適合していないため、商取引には使用しないでください。

流体温度は 0～50℃の範囲内で使用する。

温度範囲内であっても温度が急激に変化して結露が発生する場所では使用しないでください。

適用流体以外の流体は使用しない。

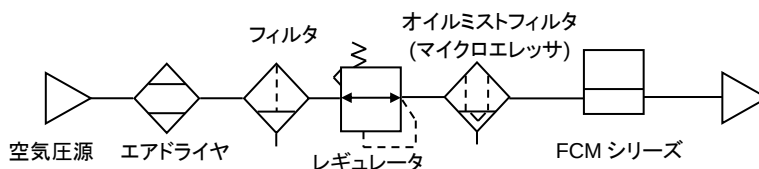
本製品シリーズは、形番に記載のガス種専用機器です。適用流体以外の流体を使用した場合は、精度、制御性などの仕様を保証できません。特に、水素ガスやヘリウムガスが、水素、ヘリウム用以外のシリーズの製品に流入すると、センサの安全回路が働き、動作しなくなる場合があります。(安全回路が働くと、一度電源を OFF にするまで流量計測、制御ができなくなります。)

流体の清浄度に注意する。

- 塩素や硫黄、酸などの腐食成分を含まない乾燥気体で、かつダストやオイルミストを含まない清浄気体を使用してください。
- 流体の質によっては、流体を長時間滞留させると性能に悪影響を及ぼすおそれがあります。配管内の流体を長時間密封しないでください。
- 本製品に異物(配管内のゴミや水滴、オイルミストなど)が流入すると、精度や制御性が悪くなったり、故障するおそれがあります。異物が流入する可能性がある場合には、本製品の一次側(上流)にフィルタやエアドライヤ、オイルミストフィルタなどを取付けてください。
- 圧縮空気を使用する場合は、JIS B 8392-1:2012(ISO 8573-1:2010)[1:1:1～1:6:2]の清浄空気を使用してください。
- コンプレッサからの圧縮空気には、ドレン(水や酸化オイル、異物など)が含まれているため、本製品の一次側(上流)にフィルタやエアドライヤ、オイルミストフィルタ(マイクロエレッサ)を取付けて使用してください。

なお、本製品内のメッシュ(金網)は、配管中の流れを整流するためのもので、流入した異物を取除くことはできません。

<推奨回路>



流体の圧力が動作差圧範囲内であることを確認のうえ、使用する。

- 耐圧力を超えていたり、動作差圧以外の状態での使用は故障の原因になります。
- 一次圧が低かったり、二次側の圧力が高いと、差圧が取れなくなり流体が流れません。

一次側のレギュレータの流量特性を確認する。

レギュレータの流量特性によっては、流量を流したときに圧力が安定せず、本製品の出力がふらつく場合があります。

本製品の一次側にバルブを使用する場合は、禁油仕様のバルブを使用し、フィルタを取付ける。

バルブのグリース、オイルなどの飛散や、バルブから発生する摩耗粉により、本製品が誤動作したり故障するおそれがあります。

プロパンガスなどの液化ガスは、気化させてから使用する。

液化したガスが本製品に流れ込むと故障の原因になります。

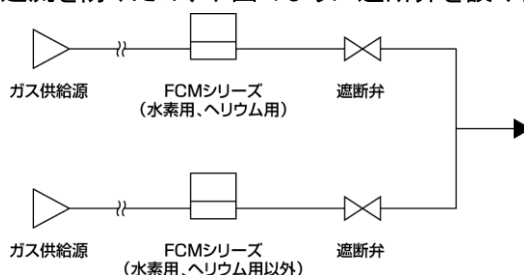
バーナの空燃比制御に使用する場合、逆火の発生を防ぎ、また逆火が発生したときでも本製品に影響が及ばないように設計面で対策する。

バーナの逆火による配管内の圧力上昇や火炎は、故障の原因になります。

⚠ 警告

水素ガスやヘリウムガスと、それ以外のガスを混合させて使用する場合は、ガスの流入に注意する。

下図のように並列回路で使用する時、水素ガスやヘリウムガスが、水素、ヘリウム用以外の本製品シリーズに流入すると、センサの安全回路が働き、動作しなくなる場合があります。流入しない措置をしてください。(安全回路が働くと、一度電源を OFF にするまで流量計測、制御ができなくなります。)また、ガスを遮断するときにも、ガスの逆流を防ぐため、下図のように遮断弁を設け個々に遮断してください。



保守に関する注意事項

⚠ 注意

汚れなどを取るために、溶剤やアルコール、洗浄剤などは使用しない。

ケースの材質は樹脂です。樹脂を侵すおそれがあります。薄めた中性洗剤でウエスを湿らせ、固く絞ってから拭き取ってください。

流量精度を定期的に確認する。

定期的に流量精度を確認することを推奨します。お客様の使用環境や使用状態により、精度が初期から変動する場合があります。また、長時間使用するとセンサチップの劣化により、精度が変動する場合があります。



本製品に表示される流量は質量流量を体積流量に換算した値です。

計測した質量流量を 20°C、1 気圧(101kPa)、相対湿度 65%RH での体積流量に換算して表示しています。

目次

はじめに	i
安全にご使用いただくために.....	ii
製品に関する注意事項.....	iii
使用流体に関する注意事項	iii
保守に関する注意事項.....	v
目次.....	vi
1. 製品概要.....	1
1.1 形番表示.....	1
1.1.1 一般ガスモデル.....	1
1.1.2 水素、ヘリウムモデル.....	2
1.1.3 オプション部品	3
1.2 仕様.....	4
1.2.1 一般ガスモデル.....	4
1.2.2 水素、ヘリウムモデル.....	7
1.3 外形寸法.....	9
1.3.1 樹脂ボディタイプ	9
1.3.2 ステンレスボディタイプ	10
1.4 機能説明.....	13
1.4.1 表示、操作部の名称と機能	15
2. 取付け.....	16
2.1 設置環境.....	16
2.2 取付方法.....	18
2.3 配管方法.....	19
2.3.1 配管の清掃.....	19
2.3.2 シール剤.....	19
2.3.3 配管方向	19
2.3.4 締付け	20
2.4 配線方法.....	21
2.4.1 D サブコネクタ.....	23
2.4.2 結線方法	24
2.4.3 内部回路、負荷接続例.....	25
3. 使用方法.....	29
3.1 流量制御.....	31
3.1.1 ダイレクトメモリ機能で流量を制御する.....	31
3.1.2 プリセット入力機能で流量を制御する(アナログ入力タイプのみ)	33
3.1.3 ショートカットキーによる設定変更 (ダイレクトメモリ、プリセット入力機能使用時のみ).....	34
3.1.4 アナログ入力機能で流量を制御する(アナログ入力タイプのみ)	35
3.1.5 パラレル入力機能で流量を制御する(パラレル入力タイプのみ).....	36
3.2 流量積算.....	38
3.2.1 積算流量表示方法.....	38
3.2.2 設定積算流量で比例電磁弁を閉止する	39
3.2.3 積算パルスを出力する(スイッチ出力タイプのみ).....	40
3.2.4 設定積算流量でスイッチを ON する(スイッチ出力タイプのみ)	41

3.3	スイッチ出力機能(スイッチ出力タイプのみ).....	42
3.3.1	許容差モードを使用する.....	42
3.3.2	範囲指定モードを使用する.....	43
3.4	操作フロー	44
4.	トラブルシューティング	48
4.1	トラブルの原因と処置方法.....	48
4.2	エラーコード.....	50
5.	保証規定.....	51
5.1	保証条件.....	51
5.2	保証期間.....	51

1. 製品概要

1.1 形番表示

1.1.1 一般ガスモデル

FCM

-

9500

AI

-

H6

0

AN

R

1

B

T

機種形番

(イ)流量範囲

(ロ)適用流体

(ハ)接続口径、ボディ材質

(ニ)入力信号

(ホ)出力仕様

(ヘ)表示方向

(ト)ケーブル

(チ)ブラケット

(リ)トレーサビリティ

FCM

-

AC1

記号

内容

AC1	アナログ 9 芯、ケーブル 1m
AC3	アナログ 9 芯、ケーブル 3m
PC1	パラレル 15 芯、ケーブル 1m
PC3	パラレル 15 芯、ケーブル 3m
LB1	ブラケット

■ 形番表示例

FCM-0001AI-H81ANR1BK

(イ)流量範囲 : 0~1L/min

(ロ)適用流体 : 圧縮空気、窒素

(ハ)接続口径、ボディ材質 : ワンタッチ(φ8)、樹脂ボディ

(ニ)入力信号 : アナログ 0~5VDC

(ホ)出力仕様 : 1~5V アナログ、エラー(NPN)

(ヘ)表示方向 : 逆方向

(ト)ケーブル : 1m

(チ)ブラケット : ブラケット

(リ)トレーサビリティ : 検査成績書

オプション単品形番

FCM - AC1

記号 内容

AC1	アナログ 9 芯、ケーブル 1m
AC3	アナログ 9 芯、ケーブル 3m
PC1	パラレル 15 芯、ケーブル 1m
PC3	パラレル 15 芯、ケーブル 3m
LB1	ブラケット

記号 内容

9500	0~0.5L/min
0001	0~1L/min
0002	0~2L/min
0005	0~5L/min
0010	0~10L/min
0020	0~20L/min
0050	0~50L/min
0100	0~100L/min (樹脂ボディのみ)
L9500	0~0.5L/min
L0001	0~1L/min
L0002	0~2L/min
L0005	0~5L/min
L0010	0~10L/min

(イ)流量範囲

標準差圧タイプ

低差圧タイプ

(ロ)適用流体

AI	圧縮空気、窒素
AR	アルゴン
O2	酸素(禁油仕様)
LN	都市ガス(13A)
C1	メタン(CH4)
C3	プロパン(C3H8)

(ハ)接続口径、ボディ材質

H6	ワンタッチ(φ6)、樹脂ボディ (流量範囲 50、100L/min は除く)
H8	ワンタッチ(φ8)、樹脂ボディ
8A	Rc1/4、ステンレスボディ
UF 注 1	9/16-18UNF、ステンレスボディ

(ニ)入力信号

0	アナログ 0~10VDC
1	アナログ 0~5VDC
2	アナログ 4~20mADC
P	パラレル 10bit

(ホ)出力仕様

AN	1~5V アナログ、エラー(NPN)
AP	1~5V アナログ、エラー(PNP)
SN	スイッチ(NPN)、エラー(NPN)
SP	スイッチ(PNP)、エラー(PNP)

(ヘ)表示方向

無記号	正方向
R	逆方向

(ト)ケーブル 注 2

無記号	無し
1	1m
3	3m

(チ)ブラケット 注 2

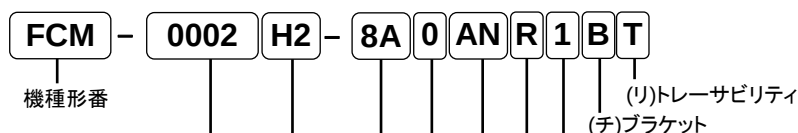
無記号	無し
B	ブラケット

(リ)トレーサビリティ 注 2

無記号	無し
T	トレーサビリティ証明書、体系図、検査成績書
K	検査成績書

注 1: 9/16-18UNF ねじの形状については、“1.3 外形寸法”を参照してください。
注 2: (ト)(チ)(リ)を選択時は、製品に添付して納入します。

1.1.2 水素、ヘリウムモデル



(イ)流量範囲

(ロ)適用流体

(ハ)接続口径

(ニ)入力信号

(ホ)出力仕様

(ヘ)表示方向

(ト)ケーブル

■ 形番表示例

FCM-0002H2-8A1ANR1BK

(イ)流量範囲 : 0~2L/min
 (ロ)適用流体 : 水素
 (ハ)接続口径 : Rc1/4
 (ニ)入力信号 : アナログ 0~5VDC
 (ホ)出力仕様 : 1~5V アナログ、エラー(NPN)
 (ヘ)表示方向 : 逆方向
 (ト)ケーブル : 1m
 (チ)ブラケット : ブラケット
 (リ)トレーサビリティ : 検査成績書

オプション単品形番

FCM - AC1

記号	内容
AC1	アナログ 9 芯、ケーブル 1m
AC3	アナログ 9 芯、ケーブル 3m
PC1	パラレル 15 芯、ケーブル 1m
PC3	パラレル 15 芯、ケーブル 3m
LB1	ブラケット

記号	内容		
(イ)流量範囲			
	適用流体	H2	HE
0002	0～2L/min	●	●
0005	0～5L/min	●	●
0010	0～10L/min	●	●
0020	0～20L/min	●	●
(ロ)適用流体			
H2	水素		
HE	ヘリウム		
(ハ)接続口径			
	接続口径	H2	HE
8A	Rc1/4	●	●
UF 注 1	9/16-18UNF	●	●
4S	1/4 インチ 2 重くい込み継手	●	●
4RM	1/4 インチ JXR オス継手	●	●
(ニ)入力信号			
0	アナログ 0～10VDC		
1	アナログ 0～5VDC		
2	アナログ 4～20mADC		
P	パラレル 10bit		
(ホ)出力仕様			
AN	1～5V アナログ、エラー(NPN)		
AP	1～5V アナログ、エラー(PNP)		
SN	スイッチ(NPN)、エラー(NPN)		
SP	スイッチ(PNP)、エラー(PNP)		
(ヘ)表示方向			
無記号	正方向		
R	逆方向		
(ト)ケーブル 注 2			
無記号	無し		
1	1m		
3	3m		
(チ)ブラケット 注 2			
無記号	無し		
B	ブラケット		
(リ)トレーサビリティ 注 2			
無記号	無し		
T	トレーサビリティ証明書、体系図、検査成績書		
K	検査成績書		

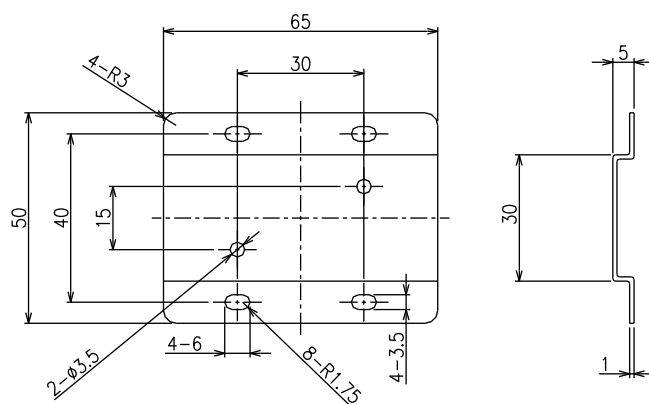
注 1: 9/16-18UNF ネジの形状については、“1.3 外形寸法”を参照してください。

注 2: (ト)(チ)(リ)を選択時は、製品に添付して納入します。

1.1.3 オプション部品

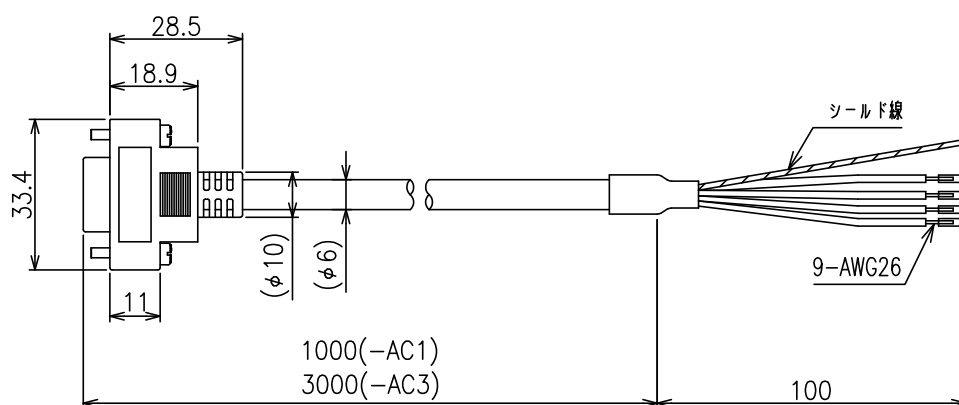
■ 専用ブラケット

単品形番:FCM-LB1



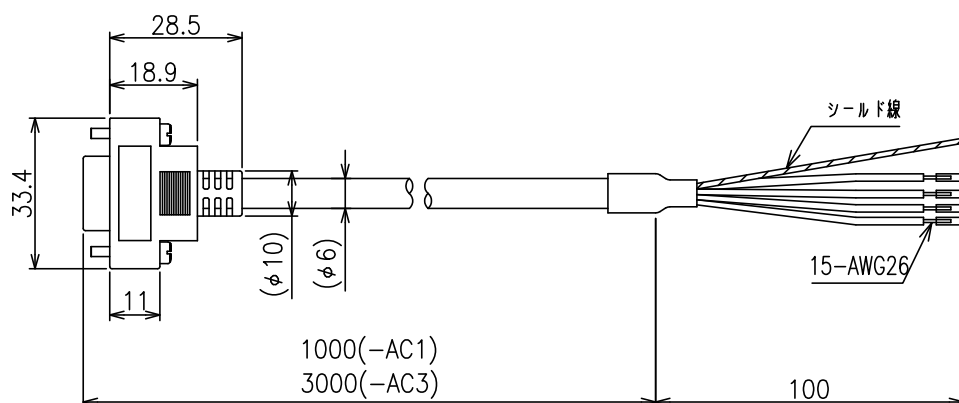
■ ケーブルオプション(アナログ入力タイプ用 9 芯ケーブル)

単品形番:FCM-AC1、AC3



■ ケーブルオプション(パラレル入力タイプ用 15 芯ケーブル)

単品形番:FCM-PC1、PC3



1.2 仕様

1.2.1 一般ガスモデル

項目				形番	FCM-[(イ)][(ロ)]-[(ハ)][(ニ)][(ホ)]							
バルブ駆動方式					比例電磁弁 非通電時:閉							
					フルスケール流量	AI (空気、窒素)	AR (アルゴン)	O2 (酸素)	LN (都市ガス)	C1 (メタン)	C3 (プロパン)	
流量範囲 注 1		標準 差圧タイプ	9500	500mL/min	●	●	●	●	●	●	●	
			0001	1L/min	●	●	●	●	●	●	●	
			0002	2L/min	●	●	●	●	●	●	●	
			0005	5L/min	●	●	●	●	●	●	●	
			0010	10L/min	●	●	●	●	●	●	●	
			0020	20L/min	●	●						
			0050	50L/min	●	●						
			0100	100L/min(樹脂ボディのみ)	●							
		低差 圧タイプ (ステンレスのみ)	L9500	500mL/min	●		●	●	●	●	●	
			L0001	1L/min	●		●	●	●	●	●	
			L0002	2L/min	●		●	●	●	●	●	
			L0005	5L/min	●		●	●	●	●	●	
適用流体 注 2		(ロ)	AI	圧縮空気、窒素	●							
			AR	アルゴン		●						
			O2	酸素(禁油仕様)			●					
			LN	都市ガス(13A)注 3				●				
			C1	メタン(CH4 100%)						●		
			C3	プロパン(C3H8 100%)								●
接続口径、 ボディ材質		(ハ)	H6	ワンタッチ(φ6)、 樹脂ボディ (流量範囲 50、100L/min は除く)	●							
			H8	ワンタッチ(φ8)、 樹脂ボディ	●							
			8A	Rc1/4、ステンレスボディ	●	●	●	●	●	●	●	●
			UF	9/16-18UNF、 ステンレスボディ	●	●	●	●	●	●	●	●
制御	制御範囲				3～100%F.S.							
	応答時間	(イ)	9500～0020	設定±5%F.S.に 0.5sec 以内(TYP)								
			0050～0100	設定±5%F.S.に 1sec 以内(TYP)								
	精度				±3%F.S.以下							
	繰返し精度				±1%F.S.以下							
	温度特性				±0.2%F.S./°C以下(25°C基準)							
	圧力特性				98kPa あたり±1%F.S.以下(標準差圧基準)							
圧力 仕様	標準差圧				別表参照							
	動作差圧				別表参照							
	最高使用圧力				別表参照							
	耐圧力	(ハ)	H6/H8	490kPa								
			8A/UF	980kPa								
使用周囲温度、湿度					0～50°C、90%RH 以下(結露無きこと)							

注 1: 20°C、1 気圧(101kPa)、相対湿度 65%での体積流量に換算。また、フルスケールとは流量範囲の最大流量を指します。

注 2: 塩素や硫黄、酸などの腐食成分を含まない乾燥気体で、かつダストやオイルミストを含まない清浄気体を使用してください。

圧縮空気を使用する場合は、JIS B8392-1:2012(ISO 8573-1:2010)[1:1:1～1:6:2]の清浄空気を使用してください。コンプレッサからの圧縮空気には、ドレン(水や酸化オイル、異物など)が含まれます。本製品の機能を維持するために、本製品の一次側(上流)にフィルタやエアドライヤ(最低圧力露点 10°C以下)、オイルミストフィルタ(最大油分濃度 0.1mg/m³)を取付けてください。

注 3: 都市ガス 13A は LNG から生成されたメタン(CH₄)88%ガスに対する値です。

項目				形番	FCM-[(イ)][(ロ)]-[(ハ)][(ニ)][(ホ)]
入出力	入力信号 (入力インピーダンス)/ プリセット 入力	(ニ)	0	0～10VDC(6.7kΩ)/4 点(2bit)	
			1	0～5VDC(10kΩ)/4 点(2bit)	
			2	4～20mADC(250Ω)/4 点(2bit)	
			P	パラレル 10bit/無し	
	出力仕様	(ホ)	AN	アナログ出力:1～5V(接続負荷インピーダンス 500kΩ 以上) 注 4 エラー出力:NPN オープンコレクタ出力、50mA 以下、電圧降下 2.4V 以下	
			AP	アナログ出力:1～5V(接続負荷インピーダンス 500kΩ 以上) 注 4 エラー出力:PNP オープンコレクタ出力、50mA 以下、電圧降下 2.4V 以下	
			SN	スイッチ出力:NPN オープンコレクタ出力、50mA 以下、電圧降下 2.4V 以下 エラー出力:NPN オープンコレクタ出力、50mA 以下、電圧降下 2.4V 以下	
			SP	スイッチ出力:PNP オープンコレクタ出力、50mA 以下、電圧降下 2.4V 以下 エラー出力:PNP オープンコレクタ出力、50mA 以下、電圧降下 2.4V 以下	
流量表示	表示方法		7 セグメント LED 3 桁、表示精度:制御精度±1digit		
表示範囲、表示分解能		別表参照			
積算機能			別表参照		
電源	電源電圧		DC24V±10%(リップル率 2%以下の安定化電源)		
	消費電流 注 5		250mA 以下		
取付姿勢			縦、横自在		
接ガス部材質		(ハ)	H6/H8	ポリアミド樹脂、フッ素ゴム、ステンレス、アルミナ、半導体シリコン、半田	
			8A/UF	ステンレス、フッ素ゴム、アルミナ、半導体シリコン、半田	
質量		(ハ)	H6/H8	約 200g	
			8A/UF	約 480g	
保護構造			IEC 規格 IP40 相当		
保護回路 注 6			電源逆接保護、スイッチ出力逆接保護、スイッチ出力負荷短絡保護		
EMC 指令			EN 55011、EN 61000-6-2、EN 61000-4-2/3/4/6/8		

注 4: アナログ出力電圧の出力インピーダンスは約 1kΩ です。接続負荷のインピーダンスが低い場合、出力値と誤差が大きくなります。接続負荷のインピーダンスでの誤差を確認のうえ、使用してください。

注 5: 電源電圧 DC24V 時、負荷未接続、フルスケール流量時の消費電流です。消費電流はつなぐ負荷によって変わります。

注 6: 本製品の保護回路は特定の誤接続、負荷の短絡のみに効果があり、あらゆる誤接続から保護できるわけではありません。

■ 標準差圧タイプ：圧力仕様 注 7、8

			流量範囲 (イ)							
			9500	0001	0002	0005	0010	0020	0050	0100
適用流体 (ロ)	AI	標準差圧(kPa)	50	100	100	100	100	150	200	300
		動作差圧(kPa)	20～150	50～200	50～250	50～250	50～250	100～300	150～300	250～350
		最高使用圧力(kPa)	150	200	250	250	250	300	300	350
	AR	標準差圧(kPa)	50	100	100	100	100	150	200	
		動作差圧(kPa)	20～150	50～200	50～250	50～250	50～250	100～300	150～300	
		最高使用圧力(kPa)	150	200	250	250	250	300	300	
	O2	標準差圧(kPa)	50	100	100	100	100			
		動作差圧(kPa)	20～150	50～200	50～250	50～250	50～250			
		最高使用圧力(kPa)	150	200	250	250	250			
	LN/C1	標準差圧(kPa)	50	50	50	50	50			
		動作差圧(kPa)	20～150	20～150	20～150	20～150	30～150			
		最高使用圧力(kPa)	150	150	150	150	150			
	C3	標準差圧(kPa)	50	50	50	50	50			
		動作差圧(kPa)	20～150	20～150	20～150	20～150	30～150			
		最高使用圧力(kPa)	150	150	150	150	150			

注 7: 標準差圧は、本製品校正時の差圧です。(二次側大気開放)

注 8: 動作差圧は、本製品が正常に動作するために必要な差圧です。流量範囲、適用流体によって異なります。

動作差圧の最小値は、二次側大気開放でフルスケール流量を流すのに必要な差圧です。

最高使用圧力(動作差圧の最大値)は、一次側圧力の最大値です。これより大きい圧力が掛かった場合、制御が不安定になったり、最大流量が制御できなくなります。

■ 低差圧タイプ：圧力仕様

			流量範囲 (イ)				
			L9500	L0001	L0002	L0005	L0010
流体適用 (ロ)	AI/O2	標準差圧(kPa)	20	20	20	20	20
	LN/C1	動作差圧(kPa)	5～50	5～50	5～50	5～50	10～50
	C3	最高使用圧力(kPa)	50	50	50	50	50
	注 9						

注 9: 都市ガスの低圧ライン(1～2.5kPa)では動作差圧範囲外になります。

■ 流量表示、積算機能

			流量範囲 (イ)							
			9500 L9500	0001 L0001	0002 L0002	0005 L0005	0010 L0010	0020	0050	0100
流量表示	表示範囲		0～500 mL/min	0.00～1.00 L/min	0.00～2.00 L/min	0.00～5.00 L/min	0.0～10.0 L/min	0.0～20.0 L/min	0.0～50.0 L/min	0～100 L/min
	表示分解能		1mL/min	0.01L/min	0.01L/min	0.01L/min	0.1L/min	0.1L/min	0.1L/min	1L/min
積算機能 注 10	表示範囲		999999mL	9999.99L	9999.99L	9999.99L	99999.9L	99999.9L	99999.9L	999999L
	表示分解能		1mL	0.01L	0.01L	0.01L	0.1L	0.1L	0.1L	1L
	パルス出力レート		5mL	0.01L	0.02L	0.05L	0.1L	0.2L	0.5L	1L

注 10: 積算流量は計算(参考)値です。また、電源を OFF にするとリセットされます。

1.2.2 水素、ヘリウムモデル

形番				FCM-[(イ)][(ロ)]-[(ハ)][(ニ)][(ホ)]		
項目						
バルブ駆動方式				比例電磁弁 非通電時:閉		
				フルスケール流量	水素(H2)	ヘリウム(HE)
流量範囲 注 1	(イ)	0002	2L/min	●	●	
		0005	5L/min	●	●	
		0010	10L/min	●	●	
		0020	20L/min	●	●	
適用流体 注 2	(ロ)	H2	水素	●		
		HE	ヘリウム		●	
接続口径	(ハ)	8A	Rc1/4	●	●	
		UF	9/16-18UNF	●	●	
		4S	1/4 インチ 2 重くい込み継手	●	●	
		4RM	1/4 インチ JXR オス継手	●	●	
制御	制御範囲		3～100%F.S.			
	応答時間		設定±5%F.S.に 0.5sec 以内(TYP)			
	精度		±3%F.S.以下			
	繰返し精度		±1%F.S.以下			
	温度特性		±0.2%F.S./℃以下(25℃基準)			
	圧力特性		98kPa あたり±1%F.S.以下(標準差圧基準)			
圧力仕様	標準差圧		別表参照			
	動作差圧範囲		別表参照			
	最高使用圧力		別表参照			
	耐圧力		980kPa			
使用周囲温度、湿度				0～50℃、90%RH 以下(結露無きこと)		
外部漏れ		注 3	1×10 ⁻⁶ Pa・m ³ /s(ヘリウムリークレート)以下			
入出力	入力信号 (入力インピーダンス)/ プリセット 入力	(ニ)	0	0～10VDC(6.7kΩ)/4 点(2bit)		
			1	0～5VDC(10kΩ)/4 点(2bit)		
			2	4～20mADC(250Ω)/4 点(2bit)		
			P	パラレル 10bit/無し		
	出力仕様	(ホ)	AN	アナログ出力:1～5V(接続負荷インピーダンス 500kΩ 以上) 注 4 エラー出力:NPN オープンコレクタ出力、50mA 以下、電圧降下 2.4V 以下		
			AP	アナログ出力:1～5V(接続負荷インピーダンス 500kΩ 以上) 注 4 エラー出力:PNP オープンコレクタ出力、50mA 以下、電圧降下 2.4V 以下		
			SN	スイッチ出力:NPN オープンコレクタ出力、50mA 以下、電圧降下 2.4V 以下 エラー出力:NPN オープンコレクタ出力、50mA 以下、電圧降下 2.4V 以下		
			SP	スイッチ出力:PNP オープンコレクタ出力、50mA 以下、電圧降下 2.4V 以下 エラー出力:PNP オープンコレクタ出力、50mA 以下、電圧降下 2.4V 以下		
流量表示	表示方法		7 セグメント LED3 桁、表示精度:制御精度±1digit			
	表示範囲、表示分解能		別表参照			
積算機能				別表参照		
電源	電源電圧		DC24V±10%(リップル率 2%以下の安定化電源)			
	消費電流 注 5		270mA 以下			

注 1: 20°C、1 気圧(101kPa)での体積流量に換算。また、フルスケールとは流量範囲の最大流量を示します。

注 2: 塩素や硫黄、酸などの腐食成分を含まない乾燥気体で、かつダストやオイルミストを含まない清浄気体を使用してください。

注 3: 本製品内部の弁は、漏れが無いことが要求されるストップ弁としては使用できません。仕様上、ある程度の漏れを許容しています。

注 4: アナログ出力電圧の出力インピーダンスは約 1kΩ です。接続負荷のインピーダンスが低い場合、出力値と誤差が大きくなります。接続負荷のインピーダンスでの誤差を確認のうえ、使用してください。

注 5: 電源電圧 DC24V 時、負荷未接続、フルスケール流量時の消費電流です。消費電流はつなぐ負荷によって変わります。

項目			形番	FCM-[(イ)][(ロ)]-[(ハ)][(ニ)][(ホ)]
取付姿勢				縦、横自在
接ガス部材質				ステンレス、フッ素ゴム、アルミナ、半導体シリコン、半田
質量	(ハ)	8A/UF	約 480g	
		4S/4RM	約 560g	
保護構造				IEC 規格 IP40 相当
保護回路 注 6				電源逆接保護、スイッチ出力逆接保護、スイッチ出力負荷短絡保護
EMC 指令				EN 55011、EN 61000-6-2、EN 61000-4-2/3/4/6/8

注 6: 本製品の保護回路は特定の誤接続、負荷の短絡のみに効果があり、あらゆる誤接続から保護できるわけではありません。

■ 圧力仕様 注 7、8

			流量範囲 (イ)			
			0002	0005	0010	0020
適用流体 (ロ)	H2	標準差圧(kPa)	20	50	50	50
		動作差圧(kPa)	10～50	30～80	30～80	30～80
		最高使用圧力(kPa)	50	80	80	80
	HE	標準差圧(kPa)	50	100	100	100
		動作差圧(kPa)	20～100	50～150	50～150	100～150
		最高使用圧力(kPa)	100	150	150	150

注 7: 標準差圧は、本製品校正時の差圧です。(二次側大気開放)

注 8: 動作差圧は、本製品が正常に動作するために必要な差圧です。流量範囲、適用流体によって異なります。

動作差圧の最小値は、二次側大気開放でフルスケール流量を流すのに必要な差圧です。

最高使用圧力(動作差圧の最大値)は、一次側圧力の最大値です。これより大きい圧力が掛かった場合、制御が不安定になったり、最大流量が制御できなくなります。

■ 流量表示、積算機能

		流量範囲 (イ)			
		0002	0005	0010	0020
流量表示	表示範囲	0.00～2.00 L/min	0.00～5.00 L/min	0.0～10.0 L/min	0.0～20.0 L/min
	表示分解能	0.01 L/min	0.01 L/min	0.1 L/min	0.1 L/min
積算機能 注 9	表示範囲	9999.99L	9999.99L	99999.9L	99999.9L
	表示分解能	0.01L	0.01L	0.1L	0.1L
	パルス出力レート	0.02L	0.05L	0.1L	0.2L

注 9: 積算流量は計算(参考)値です。また、電源を OFF にするとリセットされます。

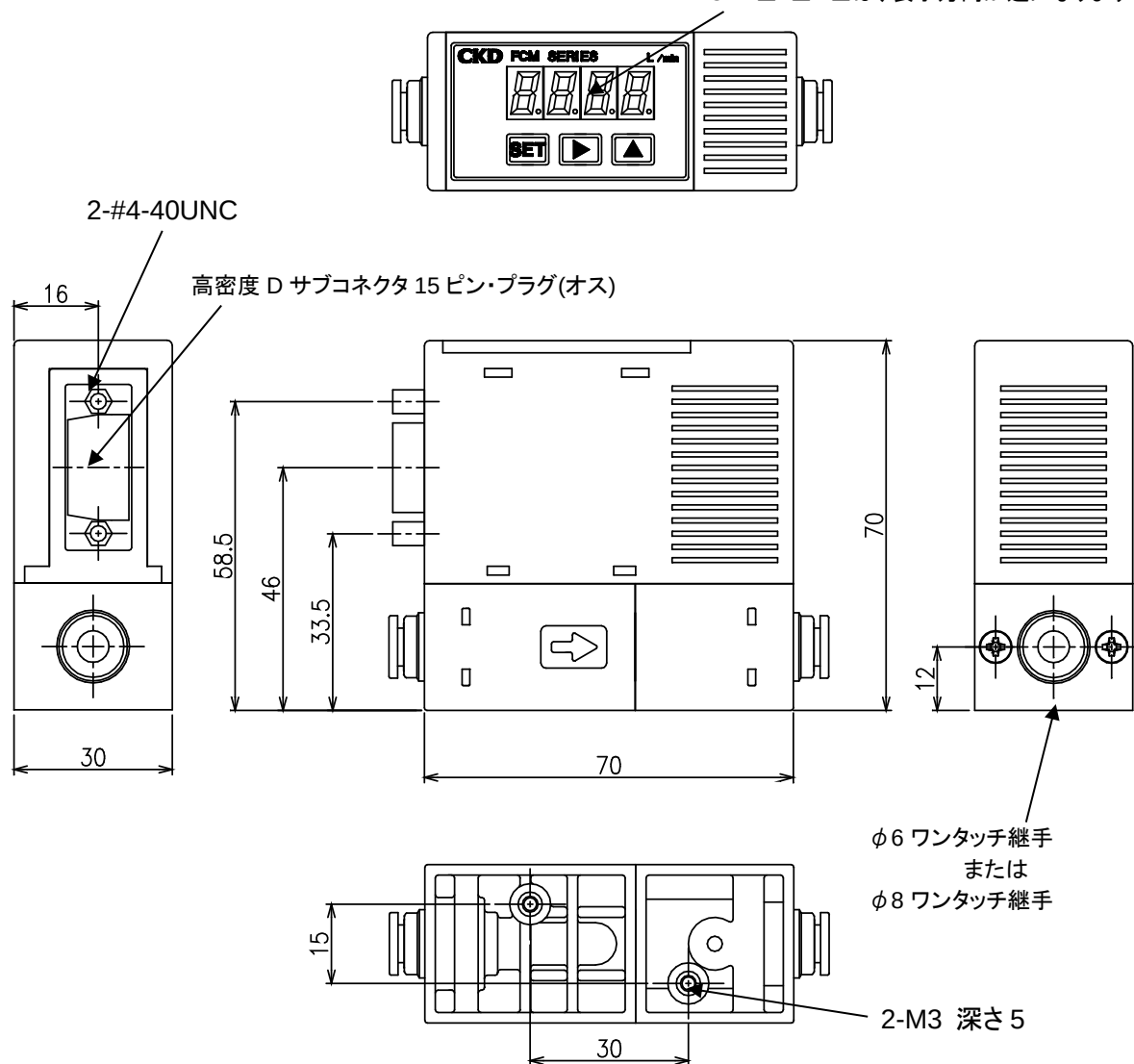
1.3 外形寸法

1.3.1 樹脂ボディタイプ

形番:FCM-□-H8/H6□

接続口径:ワンタッチ(φ8)または(φ6)

FCM-□-□R□は、表示方向が逆になります。

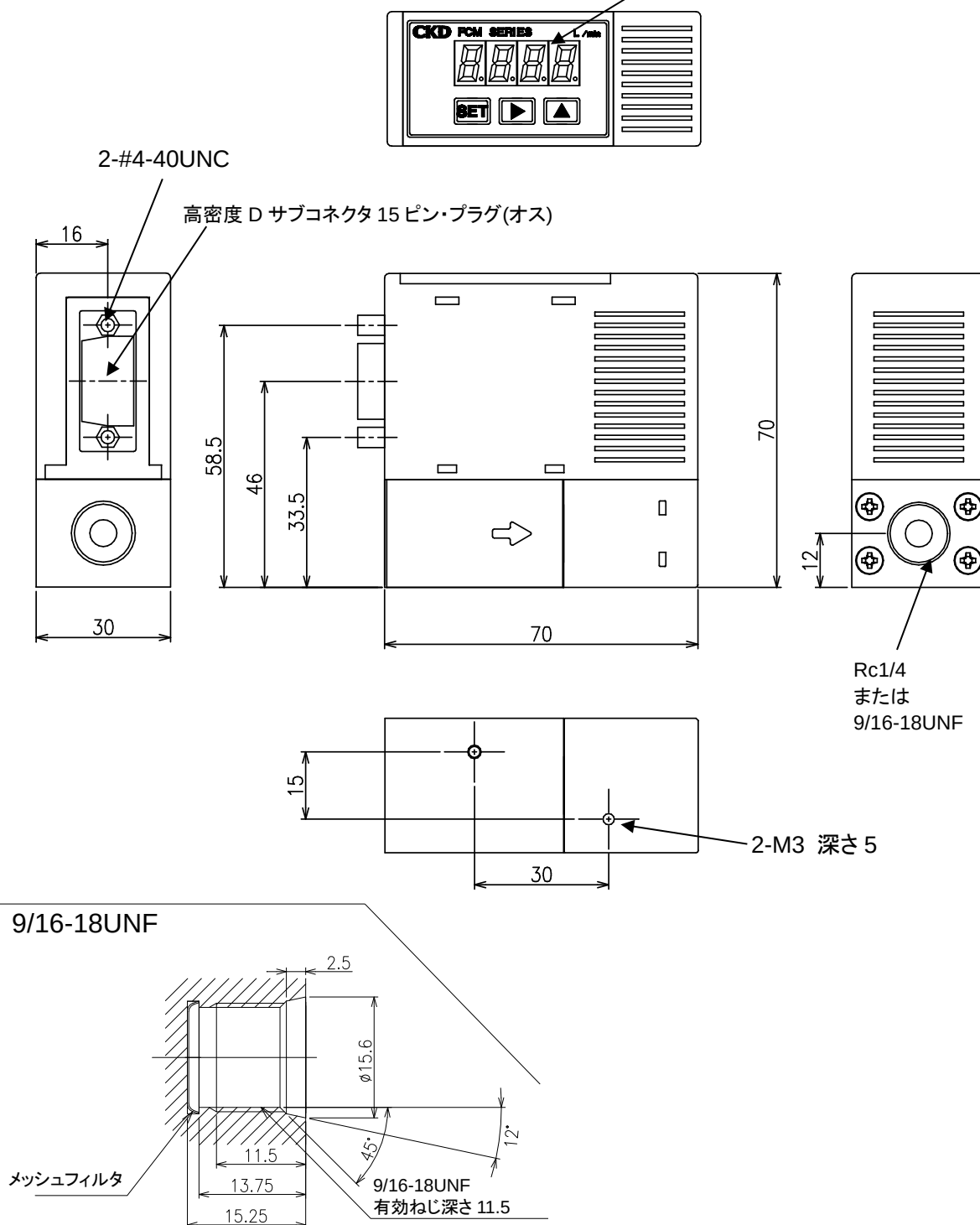


1.3.2 ステンレスボディタイプ

形番:FCM-□-8A/UF□

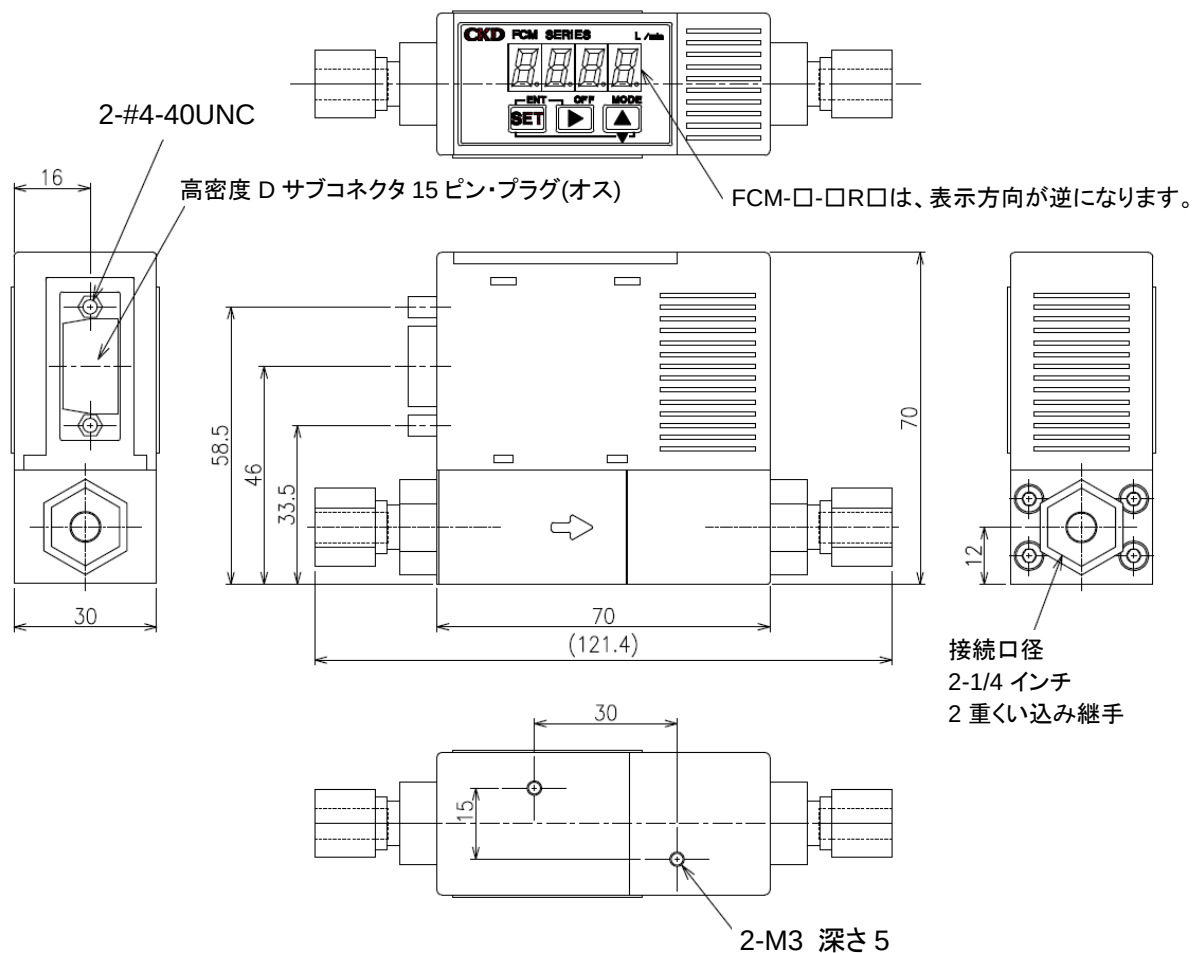
接続口径:Rc1/4 または 9/16-18UNF

FCM-□-□R□は、表示方向が逆になります。



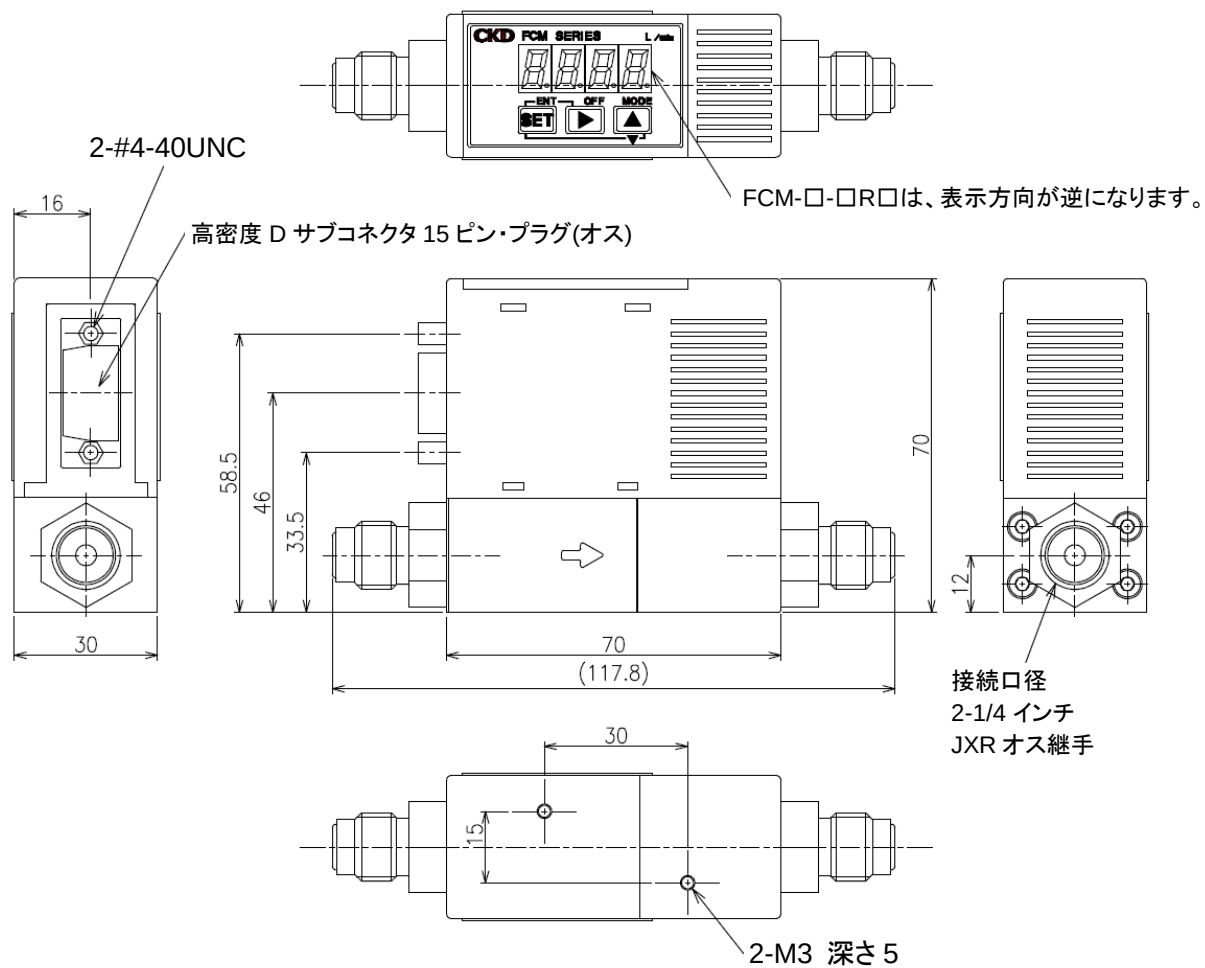
形番:FCM-□-4S

接続口径:1/4 インチ 2 重くい込み継手

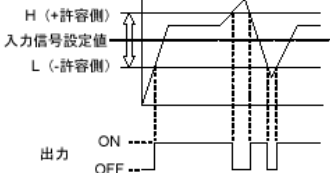
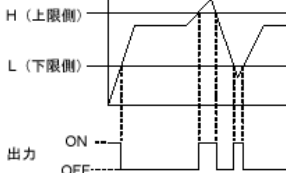
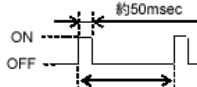
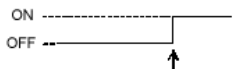


形番:FCM-□-4RM

接続口径:1/4 インチ JXR オス継手

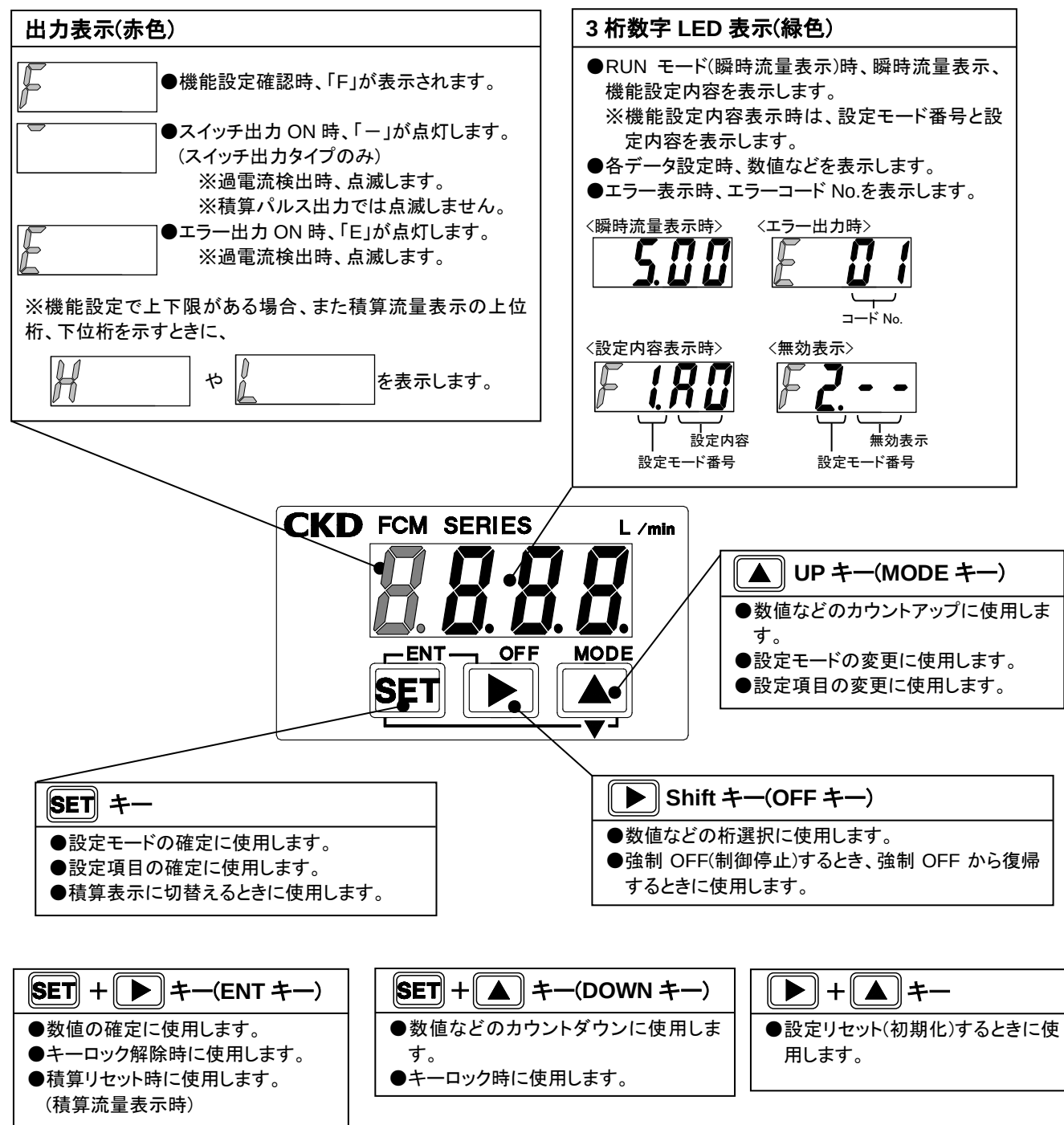


1.4 機能説明

機能	内容	機能対応機種				使用 方法
		アナログ入力		パラレル入力		
		アナログ 出力	スイッチ 出力	アナログ 出力	スイッチ 出力	
ダイレクト メモリ機能	目標値をキー入力できます。外部からの入力信号がなくても、製品の操作キーで制御流量を自由に調整可能です。	○	○	○	○	P.31 P.32 P.45
プリセット 入力機能	任意の流量を4点設定し、外部からの2bit信号入力(PLCなどからの信号)で流量を切り替えることができます。	○	○			P.33 P.45
アナログ 入力機能	外部よりアナログ入力信号を入力することで流量を制御できます。	○	○			P.35 P.45
パラレル 入力機能	外部よりパラレル10bit信号(PLCなどからの信号)を入力することで流量を制御できます。D/Aコンバータなどの高価な入出力機器が不要です。			○	○	P.36 P.45
積算機能	下記の機能があります。 ①流量を積算し、積算流量を表示します。 ②設定した積算流量値で比例電磁弁を閉止します。 ③既定の積算値毎に積算パルス信号(電圧)を出力します。 ④設定した積算流量になるとスイッチ出力信号が出力されます。 ⑤積算した積算流量をリセットします。注1 注1: アナログ入力タイプは、外部入力またはキー入力でリセットします。 パラレル入力タイプは、キー入力でリセットします。	① ② ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ⑤	① ② ③ ④ ⑤	P.38 P.39 P.40 P.41 P.44 P.46 P.47
スイッチ 出力機能	下記のスイッチ機能を選択できます。 ・許容差モード: 入力信号設定値に対して、許容値以内(任意設定)でスイッチ ON ・範囲指定モード: 指定流量範囲外で、スイッチを ON ・積算パルス: 積算時、積算パルスを出力 ・設定積算以上 ON: 設定積算流量でスイッチ ON <モード1: 許容差モード>  <モード2: 範囲指定モード>  <モード3: 積算パルス>  約50msec パルス出力レートについては、 “1.2 仕様”を参照してください。 <モード4: 設定積算以上ON>  設定積算値		○		○	P.40 P.41 P.42 P.43
入力信号 ゼロ、スパン 調整機能	入力信号のゼロ点、スパン点を変更できます。 <無効の場合> <有効の場合>	○	○			P.46
ゼロ点調整	流量出力のゼロ点を調整します。	○	○	○	○	P.47

機能	内容	機能対応機種				使用 方法
		アナログ入力		パラレル入力		
		アナログ 出力	スイッチ 出力	アナログ 出力	スイッチ 出力	
オート パワーオフ	約 1 分間操作しない場合、流量表示を消灯します(オートパワーオフ機能では、制御は停止しません)。無駄な表示を消すため省エネ運転が可能です。	○	○	○	○	P.46
エラー表示 機能	エラーの状態を表示します。エラー表示の他に、下記の機能があります。 ・エラー時にエラー出力を ON ・エラー時に自動的に制御を停止	○	○	○	○	P.15 P.47 P.48
エラー 自動遮断	エラー時に制御を停止し、バルブを全開または全閉し、エラー出力を ON します。	○	○	○	○	P.47
キーロック	誤操作を防止するため、設定を変更できないようにします。	○	○	○	○	P.44
設定リセット	工場出荷時の設定に戻します。(初期化)	○	○	○	○	P.44

1.4.1 表示、操作部の名称と機能



2. 取付け

2.1 設置環境

警告

亜硫酸ガスなどの腐食性ガス雰囲気では使用しない。

周囲温度は 0～50℃の範囲内で使用する。

温度範囲内であっても温度が急激に変化して結露が発生する場所では使用しないでください。

水分、塩分、塵埃、切粉がある場所、加圧、減圧環境下には設置しない。

本製品の保護構造は IP40 相当です。また、温度変化の激しい場所や高湿度の環境では、本体内部に結露による障害が発生するおそれがあるため使用できません。

本製品を可動部、振動する場所に設置しない。

振動、衝撃により誤動作する場合があります。

 注意

他の制御機器からの漏れ電流による誤作動を避けるため、漏れ電流を確認する。

PLC などを使用する場合に、漏れ電流が影響して本製品が誤作動することがあります。

複数の本製品を 1 台の出力機器で駆動する場合には、出力機器のメーカーに相談する。

配線の都合上、電流入力タイプは、電源グランドと出力機器のコモンを共通にする必要があります。複数の本製品を 1 台の出力機器で駆動する場合、出力機器の回路方式によっては本製品に正常な信号が入力されない場合があります。ご使用の際には出力機器のメーカーにご相談ください。

電流入力タイプを使用するときは、入力インピーダンスに見合った信号発生装置を使用する。

電流入力タイプは通常入力信号 1～5V でも使用できますが、本製品は他の電圧入力タイプと異なり入力インピーダンスが 250Ω と小さいため、それに見合った信号発生装置が必要です。

配管の圧力損失を考慮し、本製品の上流と下流の差圧が動作差圧範囲内に収まるようにする。

動作差圧範囲外で使用すると、正常に動作しない場合があります。特に、本製品の二次側(下流側)にオリフィス板や絞りがあるときは差圧が大きくなります。また、本製品の一次側または二次側の圧力変動が繰返し発生したり、本製品の制御が追従できなくなることで流量制御が安定しなくなる場合があります。

配管の前には、配管内の異物、切削粉などを除去するため、エアブローを行って清掃する。

異物、切削粉などが混入すると、整流ユニットや白金センサが破損することがあります。

ステンレスボディタイプを OUT 側開放で使用する場合も継手を接続する。

ポートフィルタが外れるおそれがあります。

樹脂ボディタイプを使用する場合、ワンタッチ継手付近でチューブを曲げない。

ワンタッチ継手付近のチューブに応力が加わる場合はインサートリングをチューブに挿入後、ワンタッチ継手に差込んで使用してください。

樹脂ボディタイプを使用する場合、チューブは確実に挿入し、チューブを引いて抜けないことを確認する。

チューブは専用カッターで直角に切断して使用してください。

配管後は、ガスのリークがないことを確認する。

本製品を酸素ガスで使用する場合、下記の点に注意する。

- ・ 配管作業は、酸素ガスの取扱いに関する専門知識、技術を持った人が行ってください。
- ・ 配管は禁油処理されたものを使用してください。
- ・ 本製品を取付ける前に、配管のゴミ、バリなどを取除いてください。
- ・ 本製品の一次側にはフィルタを取付けてください。

本製品の直前に減圧弁(レギュレータ)、電磁弁などを設置しない。

偏流が発生し、誤差の原因になることがあります。必要に応じて、直管部を設けてください。

本体の取付姿勢による流量の変化に注意する。

「縦、横自在」としてありますが、取付姿勢の違いや配管条件により流量が変化場合があります。

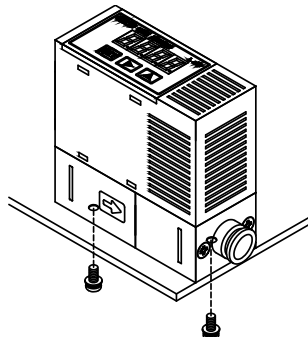
本体同士を密着させて設置しない。

互いの自己発熱により製品本体の温度が上昇し、特性の変化や樹脂材料の変質が促進される場合があります。並べて使用する場合は 10mm 以上の間隔を空けてください。

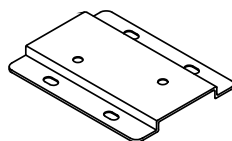
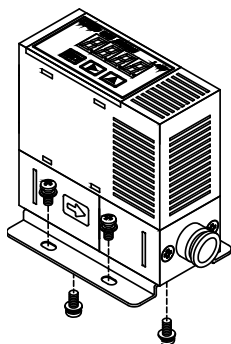
2.2 取付方法

■ 直接設置する場合

ねじなどで、確実に固定してください。



■ 専用ブラケットを使用して設置する場合



専用ブラケット
単品形番:FCM-LB1

2.3 配管方法

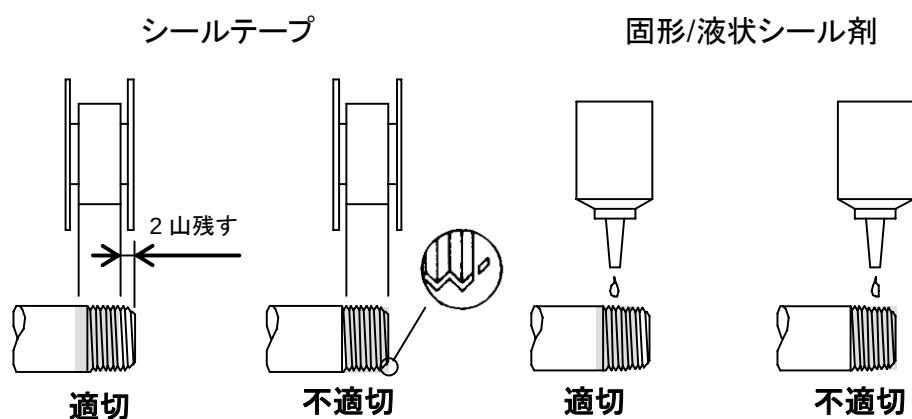
2.3.1 配管の清掃

配管の前には、配管内の異物、切削粉などを除去するため、エアブローを行って清掃してください。異物、切削粉などが混入すると、整流ユニットや白金センサが破損することがあります。

2.3.2 シール剤

シールテープまたはシール剤は、ねじ部分の先端から2山以上内側の位置に付けます。配管のねじ部分より先端に出ていると、ねじ込みによってシールテープの切れ端やシール剤の残材が配管、機器の内部に入り込み、故障の原因になります。

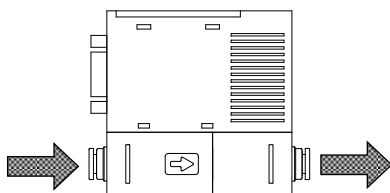
シールテープを使用する場合は、ねじの方向と反対方向に巻付け、指先で押さえてねじに密着させてください。液状シール剤を使用する場合は、樹脂部品に付着しないように注意してください。樹脂部品が破損し、故障や誤作動などの原因になります。また、めねじ側にはシール剤を塗布しないでください。



配管を一度外すと、ねじ部にシール剤が残ることがあるため、再配管する場合には取除く。

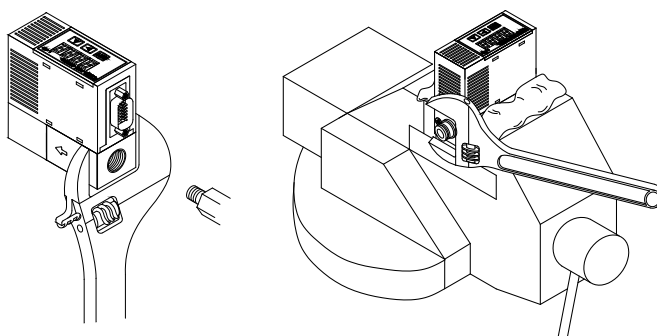
2.3.3 配管方向

流体の方向とボディに指示された方向を合わせて、配管してください。



2.3.4 締付け

- 配管するときは、ボディのステンレス部にスパナ掛けなどを行い、樹脂部に力が加わらないようにしてください。



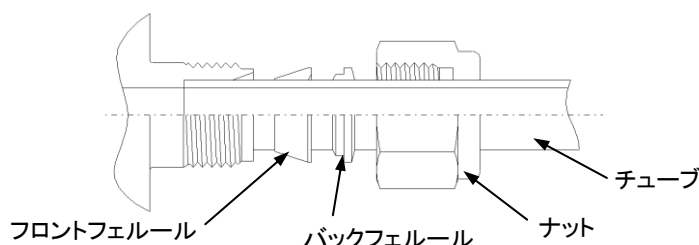
- 継手の締付トルクは以下のとおりです。

接続口径	締付トルク(N・m)
Rc1/4	6～8
9/16-18UNF	6～8

■ 4S、4RM の接続口径タイプ(水素、ヘリウムモデル)の継手の締付け

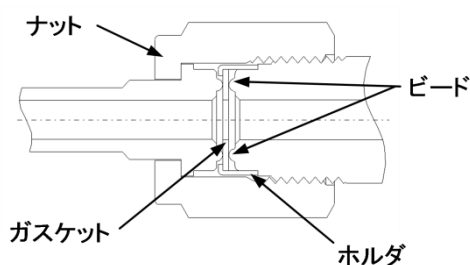
<4S(2 重くい込み継手)>

- 1 フロントフェルール、バックフェルール、ナットが正常に取付けられていることを確認します。
- 2 チューブを本体の奥に当たるまで差込み、ナットを指で締付けられるだけ締めます。
(この位置をフィンガータイトポジションといいます。)
- 3 工具でフィンガータイトポジションから 1 と 1/4 回転締めます。



<4RM(1/4 インチ JXR オス継手)>

- 1 グランドにホルダ付きガスケットを差込みます。
ガスケットがビード上に正しく乗り、保持されます。
(ホルダ無しの場合はメスナットの中に入れてください。)
- 2 各部品を組込み、ナットを指で締付けられるだけ締めます。
(この位置をフィンガータイトポジションといいます。)
- 3 本体をしっかり押さえ、フィンガータイトポジションから 1/8 回転(ガスケット材質がニッケル、SUS316 の場合)メスナットを締めます。
その他の材質の場合は、最寄りの当社営業所、代理店にご相談ください。



2.4 配線方法

⚠ 危険

電源電圧範囲を超えて使用しない。

仕様電源電圧範囲を超える電圧を印加すると、誤作動や製品の破裂、感電、火災の原因になります。

出力の定格を超える負荷を接続しない。

出力回路の破損や火災の原因になります。

⚠ 警告

配線時にコネクタピン、ケーブル芯線の色を確認する。

誤配線は本製品の破損、故障、誤作動につながるため、取扱説明書で配線の色を確認のうえ、配線してください。

配線の絶縁を確認する。

他の回路と接触、地絡、端子間絶縁不良がないようにしてください。本製品に過電流が流れ込み、破損するおそれがあります。

本製品には交流電源とは絶縁された定格内の DC 安定化電源を使用する。

絶縁されていない電源は、感電するおそれがあります。

安定化されていない電源では、ピーク値が定格を超え、本製品を破損させたり、精度を悪化させる場合があります。

配線は制御装置、機械装置を停止し、電源を OFF にした状態で行う。

急激に作動させると、予期しない動作をする場合があります危険です。

まず、制御装置、機械装置を停止させた状態で通電試験を実施し、必要なデータ設定を行ってください。

作業前、作業中は人体、工具、装置に帯電した静電気を放電させて作業してください。可動部にはロボット用線材のように耐屈曲性能のある線材を接続、配線してください。

本製品、配線は、強電線などのノイズ源から極力離して設置する。

電源線に乗るサージは別に対策をとってください。

交流電源を印加しない。

交流電源(AC100V)を印加すると、製品の破裂、感電、火災の原因になります。

負荷を短絡しない。

破裂したり焼損するおそれがあります。

ステンレスボディタイプ用の電源は、交流一次側とは完全に絶縁された DC 安定化電源を使用し、電源側の＋側－側どちらか一方を F.G.接続して使用する。

ステンレスボディタイプの内部電源回路とステンレスボディの間には、本製品の絶縁破壊防止のため、バリスタ(制限電圧約 DC40V)が接続されています。ステンレスボディタイプの内部電源回路とステンレスボディ間の耐電圧試験、絶縁抵抗試験は行わないでください。これらの試験が必要な場合は、配線を外してから行ってください。電源とステンレスボディ間の過大な電位差は内部部品を焼損させます。なお、ステンレスボディタイプの設置、接続、配線後に、装置、フレームの電気溶接を行ったり、短絡事故が起きると、上記機器間に接続された配線やアース線、流体路に、溶接電流や溶接時の過渡的な高電圧、サージ電圧などが流込み、電線や機器を破損させる場合があります。電気溶接などの作業は、本機や電気配線の F.G.接続をすべて取外してから行ってください。

電源極性などを誤配線しない。

破裂したり焼損するおそれがあります。

 注意

ケーブルの長さは 3m 以内にする。

ケーブルの長さが 3m よりも長い場合、配線抵抗によりアナログ出力、アナログ入力の信号の誤差が大きくなったり、制御が不安定になることがあります。3m 以内での使用を推奨します。

使用しない配線は、シールド線を含む他の線と接触しないように絶縁処理する。

使用しない配線を誤ってグランドなどに接続すると、製品の破損、誤動作につながります。

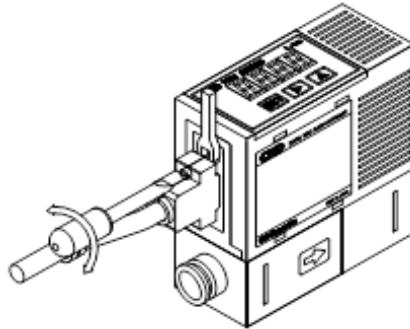
2.4.1 D サブコネクタ

⚠ 注意

D サブコネクタが抜けないようにロックする。

方向を確認して、奥までしっかりとめ込み、抜けないようにロックしてください。

ロックを緩めるときは、固定台を工具などで固定してください。



2.4.2 結線方法

■ アナログ入力タイプ 形番:FCM-□-□0/1/2□

D サブ ソケット ピン No.	1	2	3	4	5	6～9	10	11			12	13		14	15
オプション ケーブル 絶縁体の色	茶	橙	黄	－	赤	－	灰	白			－	緑		青	黒
名称	プリセット 入力信号		積算 リセット 信号	未使用	電源+	未使用	コモン	入力信号			未使用	アナログ 出力	スイッチ 出力	エラー 出力	電源- (0V)
入力の種別	ビット 1	ビット 2			+24 VDC			0～10 VDC	0～5 VDC	4～20 mADC		出力 1～5 VDC	NPN または PNP 出力	NPN または PNP 出力	

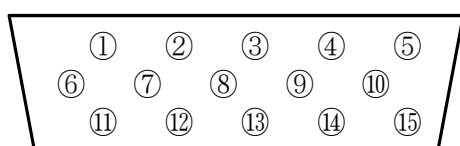
※ 10 番ピンは、プリセット入力、積算リセット信号(1～3 番ピン)のコモン端子になります。

■ パラレル入力タイプ 形番:FCM-□-□P□

D サブ ソケット ピン No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14	15
オプション ケーブル 絶縁体の色	茶	橙	黄	紫	赤	うす青	桃	白 (黒 ライン 入り)	赤 (黒 ライン 入り)	灰	白	緑 (黒 ライン 入り)	緑		青	黒
名称	パラレル入力信号				電源+	パラレル入力信号				コモン	パラレル 入力信号		アナログ 出力	スイッチ 出力	エラー 出力	電源- (0V)
入力の種別	ビット 1	ビット 2	ビット 3	ビット 4	+24 VDC	ビット 5	ビット 6	ビット 7	ビット 8		ビット 9	ビット 10	出力 1～5 VDC	NPN または PNP 出力	NPN または PNP 出力	

※ 10 番ピンは、パラレル入力信号(1～4、6～9、11、12 番ピン)のコモン端子になります。

<コネクタピン配置>(製品本体側)

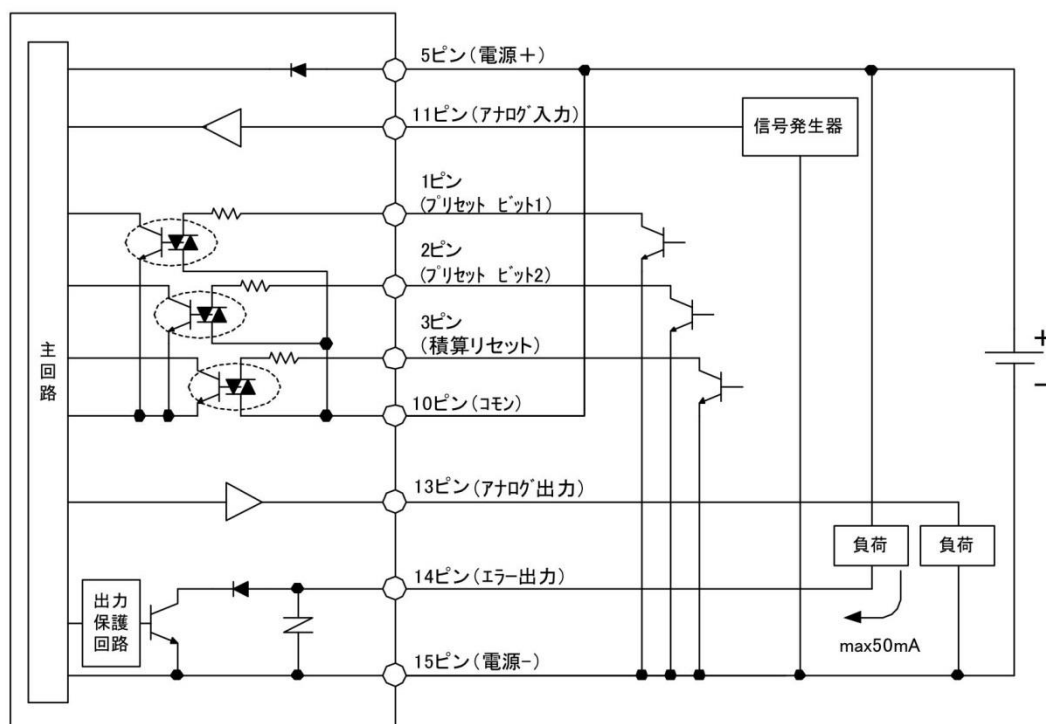


※ アナログ入力タイプには、4、6、7、8、9、12 はピンがありません。

2.4.3 内部回路、負荷接続例

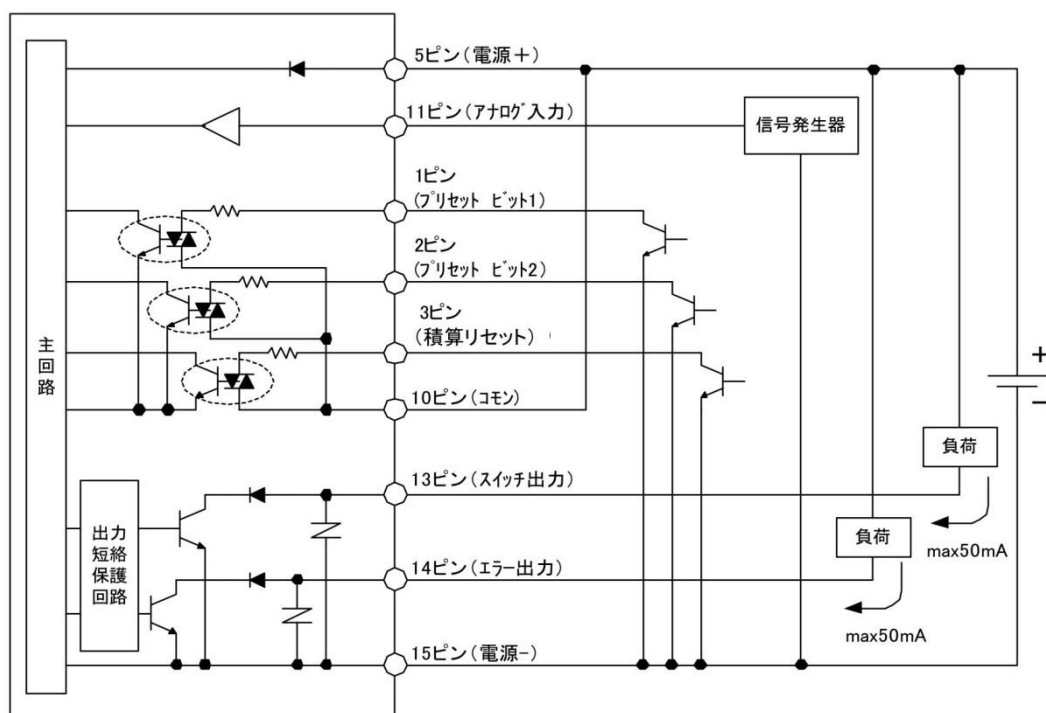
■ 入力タイプ:アナログ、出力タイプ:アナログ+エラー(NPN)

形番:FCM-□-□0/1/2AN□



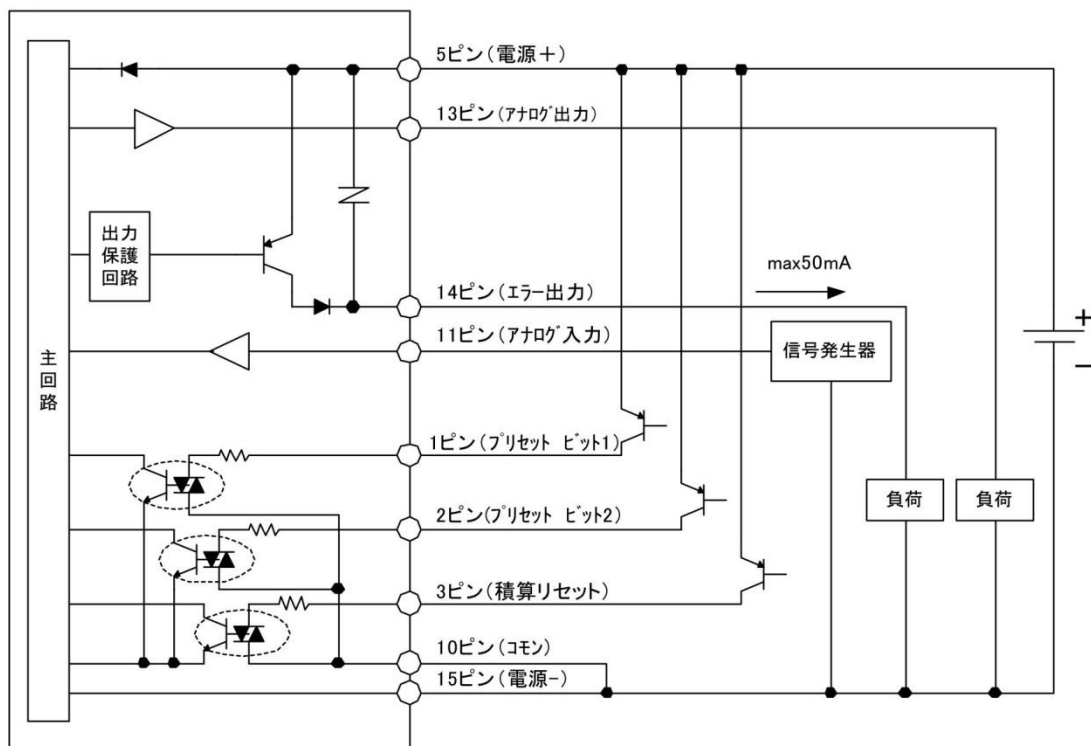
■ 入力タイプ:アナログ、出力タイプ:スイッチ(NPN)+エラー(NPN)

形番:FCM-□-□0/1/2SN□



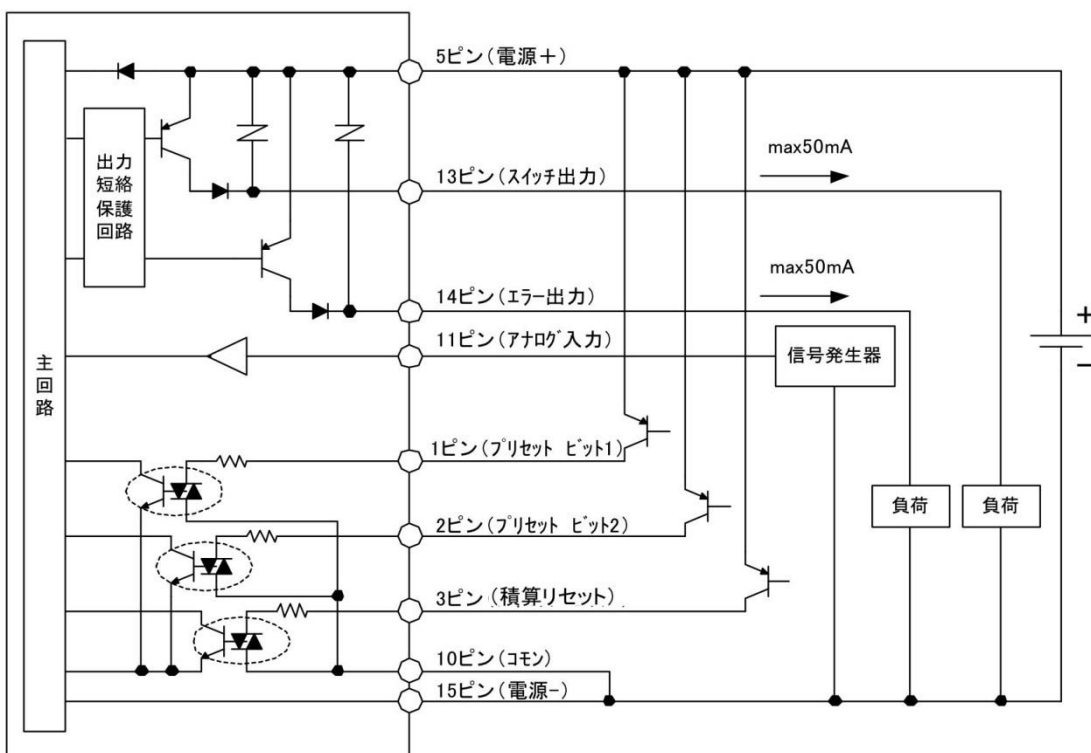
■ 入力タイプ:アナログ、出力タイプ:アナログ+エラー(PNP)

形番:FCM-□-□0/1/2AP□



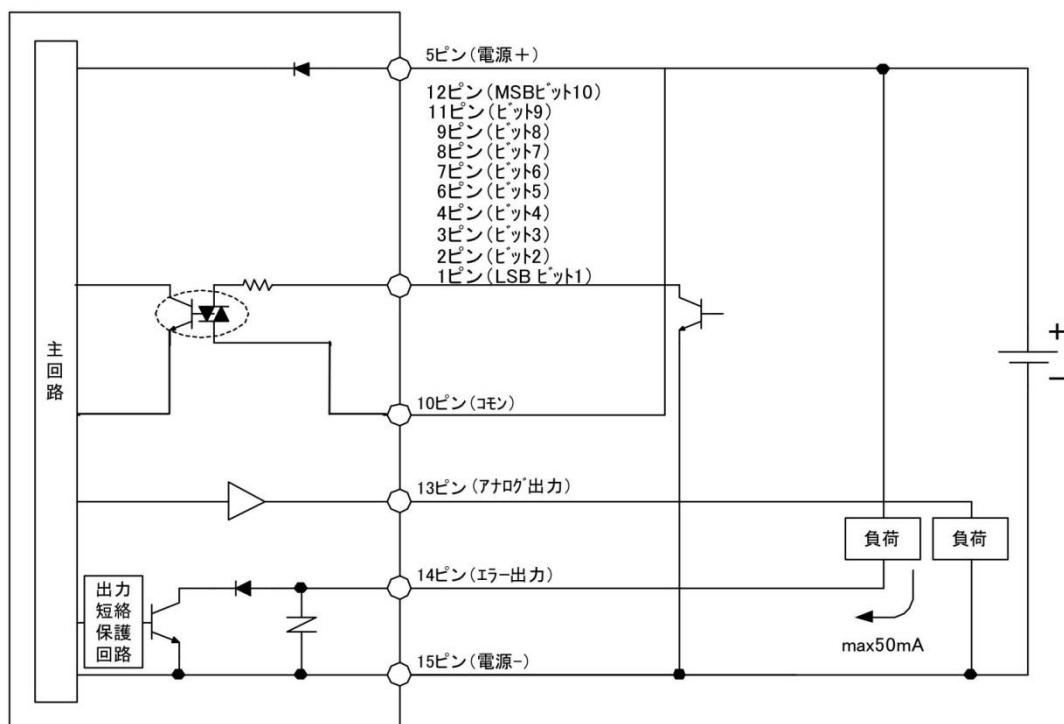
■ 入力タイプ:アナログ、出力タイプ:スイッチ(PNP)+エラー(PNP)

形番:FCM-□-□0/1/2SP□



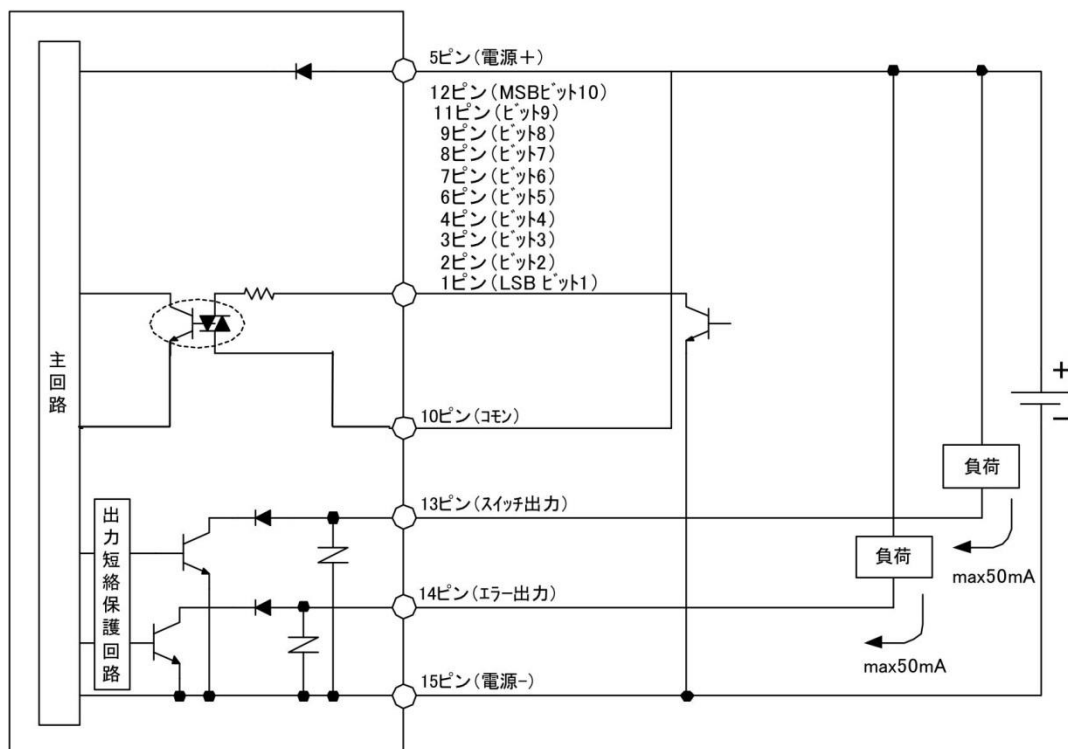
■ 入力タイプ: 平行、出力タイプ: アナログ+エラー(NPN)

形番: FCM-□-□PAN□



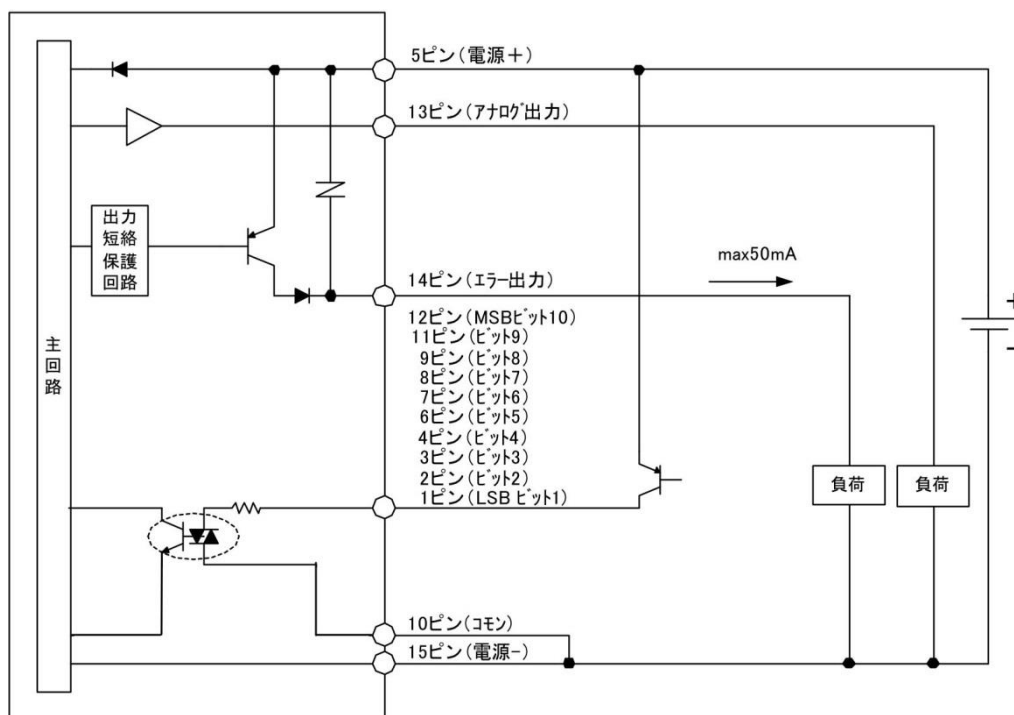
■ 入力タイプ: 平行、出力タイプ: スイッチ(NPN)+エラー(NPN)

形番: FCM-□-□PSN□



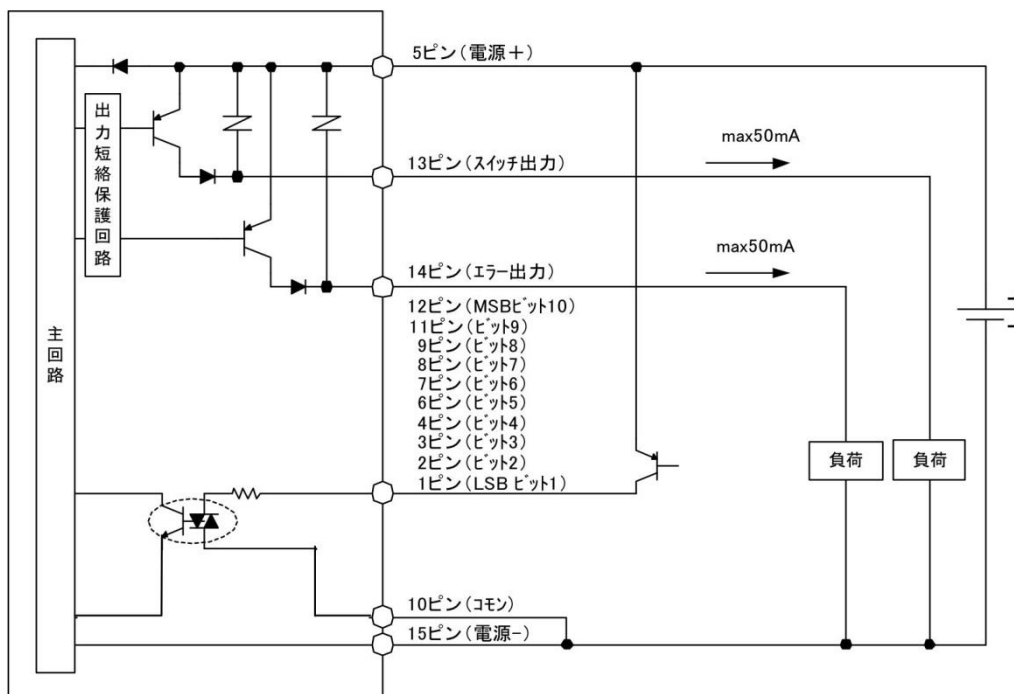
■ 入力タイプ: 平行、出力タイプ: アナログ+エラー(PNP)

形番: FCM-□-□PAP□



■ 入力タイプ: 平行、出力タイプ: スイッチ(PNP)+エラー(PNP)

形番: FCM-□-□PSP□



3. 使用方法

警告

使用時には、暖機運転(通電後 10 分以上)を行う。

出力精度は、温度特性の他に通電による自己発熱の影響も受けます。

設定値を変更する場合は、装置を停止してから変更する。

制御系装置が意図しない動作をするおそれがあります。

製品を分解、改造しない。

故障の原因になります。

完全閉止が必要な場合は、別途外部に遮断弁を設ける。

本製品内部の比例電磁弁は完全に閉止しません。外部の遮断弁が閉じているときは、本製品の比例弁を全閉(設定流量ゼロ)で待機させるようにしてください。外部の遮断弁が閉じているにもかかわらず、本製品を通常制御のままにしておくと、外部の遮断弁を開いたときに一瞬過大流量が流れます。

また比例弁の自己発熱により特性に影響を与える危険があります。ON/OFF 動作の頻度が高い場合、使用条件によっては比例弁としての寿命が短くなるおそれがあります。

注意

CE 適合のための使用条件を守る。

本製品は EMC 指令に適合した CE 適合製品です。

本製品に適用しているイミュニティに関する整合規格 EN 61000-6-2 への適合条件として、下記が必須です。

- 電源線と信号線が一對になったケーブルを使用し、信号線として評価していること
- 雷サージ対策を装置側で実施していること

⚠ 注意

本製品はマイクロセンサチップを使用しているため、落下衝撃や振動の影響を受けない場所で使用する。
また、設置、運搬時にも精密機器として取扱ってください。

動作中に異常が発生した場合は、すぐに使用を中止して電源を OFF にし、販売店に連絡する。

通電直後の約 2 秒間は、信号を無視する制御回路、プログラムにする。

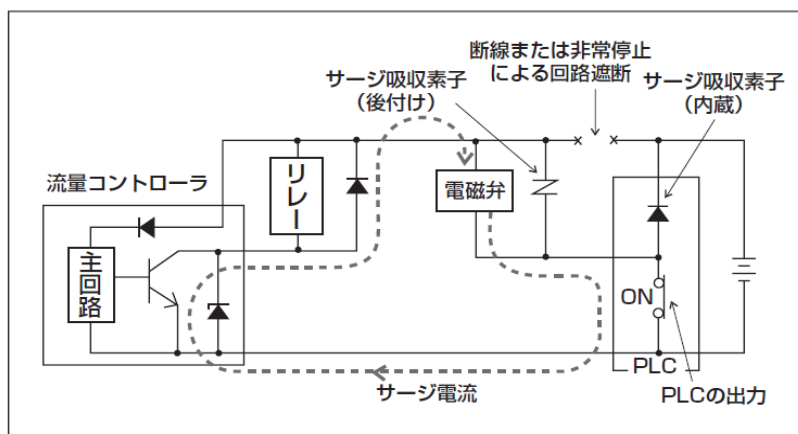
本製品は通電直後、自己診断のため約 2 秒間は流量制御動作を行いません。

本製品の流量は、定格流量の範囲内で使用する。

本製品は、動作差圧の範囲内で使用する。

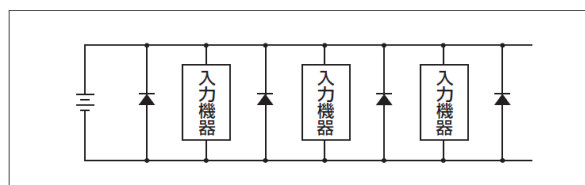
サージ電流が発生する誘導負荷と本製品が電源を共有する場合は、サージ電流の回込み対策を実施する。

本製品と電磁弁、リレーなどのサージ電流が発生する誘導負荷と電源を共有している場合、誘導負荷が作動した状態で回路が遮断されると、サージ吸収素子の取付位置によっては、サージ電流が出力回路に回込み、破損することがあります。



サージ電流の回込みによる破損を防止するには、下記のような対策を実施します。

- 電磁弁、リレーなどの誘導負荷になる出力系と流量コントローラなどの入力系の電源は分離してください。
- 別電源にできない場合は、すべての誘導負荷に対して直接サージ吸収用の素子を取付けてください。PLC などに接続されているサージ吸収素子は、その機器のみを保護するものです。
- 下図のように電源配線の各所にサージ吸収素子を接続し、不特定箇所での断線に備えてください。



なお、機器類がコネクタに接続されている場合、コネクタの脱着は電源を OFF にしてから行ってください。通電中にコネクタを外すとサージ電流が回込み、出力回路が破損することもあります。

3.1 流量制御

3.1.1 ダイレクトメモリ機能で流量を制御する

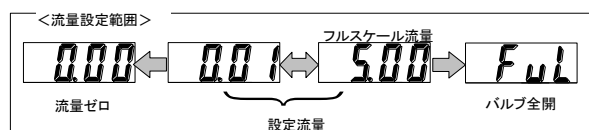
目標値をキー入力できます。外部からの入力信号がなくても、製品の操作キーで制御流量を自由に調整できます。ダイレクトメモリ機能には、2つの動作モードがあります。

ダイレクトメモリ①: 数値変更で設定が反映されます(数値を確定しなくても、数値の変更で流量を変更できます)。流量の微調整を行いたいときに便利です。流量が決定したら設定値を確定してください。

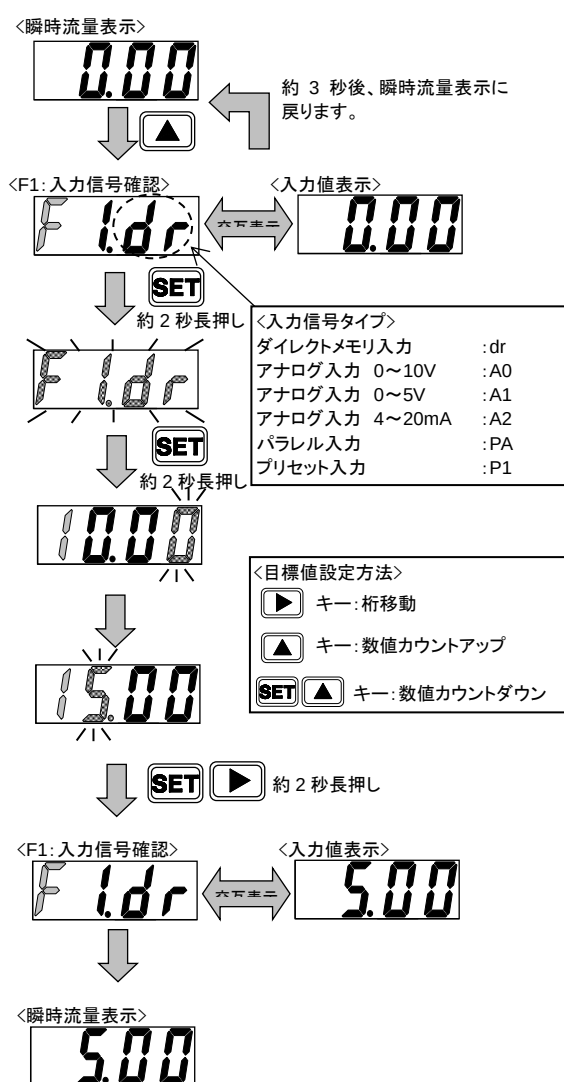
ダイレクトメモリ②: 数値を確定させると反映されます(数値を確定しないと、流量は変化しません)。

■ ダイレクトメモリ①の操作方法

- 1 電源を ON にします。
瞬時流量が表示されます。
- 2 キーを押します。
F1: 入力信号確認画面になり、現在の入力信号タイプと入力値が交互に表示されます。
(キーを押さずに約 3 秒経過すると、瞬時流量表示に戻ります。)
- 3 キーを約 2 秒長押しします。
「F1.dr」が点滅します。
- 4 キーを約 2 秒長押しします。
ダイレクトメモリ①設定画面になります。
- 5 数値を変更します。
流量が変わります。
数値を確定しなくても、数値の変更で流量を変えられます。

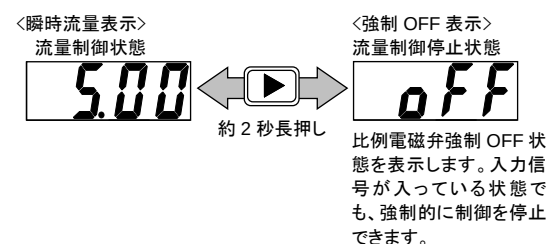


- 6 + キーを約 2 秒長押しします。
数値が確定され、F1: 入力信号確認画面に戻ります。
約 3 秒後、自動的に瞬時流量表示に戻ります。



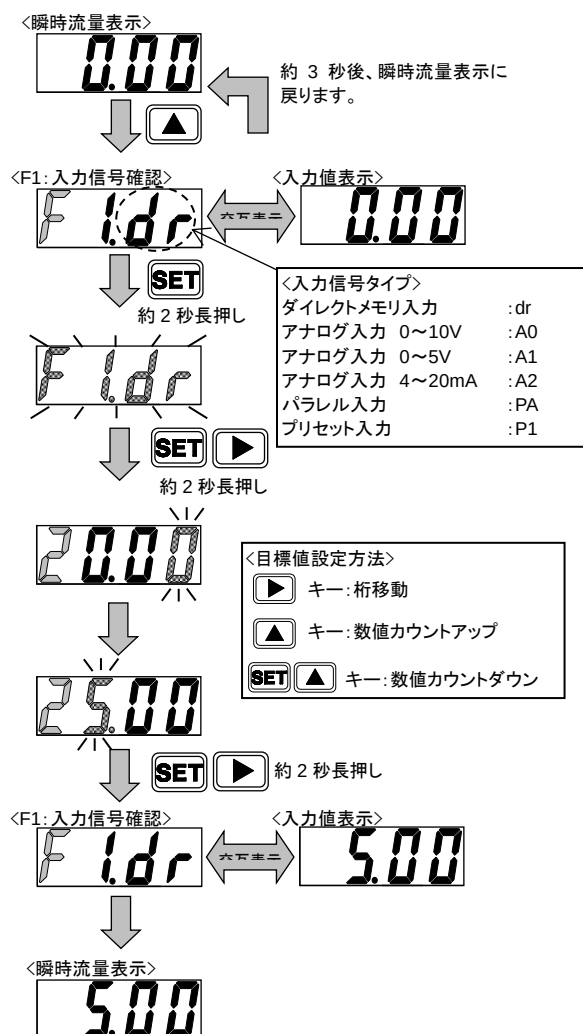
■ 強制 OFF(流量ゼロ)方法

- 1 流量制御状態(瞬時流量表示)で、 キーを約 2 秒長押しします。
制御を強制的に停止(流量ゼロ)できます。
- 2 流量制御停止状態(強制 OFF)で、 キーを約 2 秒長押しします。
流量制御状態に戻すことができます。



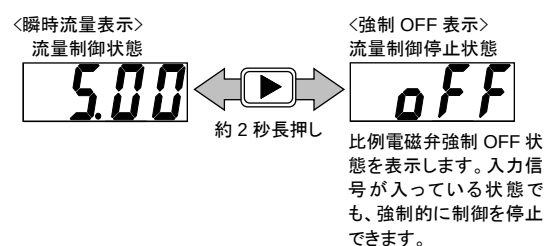
■ ダイレクトメモリ②の操作方法

- 1 電源を ON にします。
瞬時流量が表示されます。
- 2  キーを押します。
F1: 入力信号確認画面になり、現在の入力信号タイプと入力値が交互に表示されます。
(キーを押さずに約 3 秒経過すると、瞬時流量表示に戻ります。)
- 3  キーを約 2 秒長押しします。
「F1.dr」が点滅します。
- 4  +  キーを約 2 秒長押しします。
ダイレクトメモリ②設定画面になります。
- 5 数値を変更します。
数値を確定していないと、流量は変化しません。
- 6  +  キーを約 2 秒長押しします。
数値が確定され、F1: 入力信号確認画面に戻ります。
約 3 秒後、自動的に瞬時流量表示に戻ります。



■ 強制 OFF(流量ゼロ)方法

- 1 流量制御状態(瞬時流量表示)で、 キーを約 2 秒長押しします。
制御を強制的に停止(流量ゼロ)できます。
- 2 流量制御停止状態(強制 OFF)で、 キーを約 2 秒長押しします。
流量制御状態に戻すことができます。



- **ダイレクトメモリ設定時は、制御を停止しません。安全を考慮して、場合によっては制御を停止(強制 OFF)してから行ってください。**
- **流量制御/強制 OFF 状態(設定値)は電源を OFF にしても保持されます。**

3.1.2 プリセット入力機能で流量を制御する(アナログ入力タイプのみ)

任意の流量を 4 点指定し、外部からの信号入力(2bit)で流量を切り換えることができます。

例) 0、1、2、5L/min をプリセット入力で制御したい場合、入力設定モードでプリセット入力を選択し、

P1:0L/min P2:1L/min

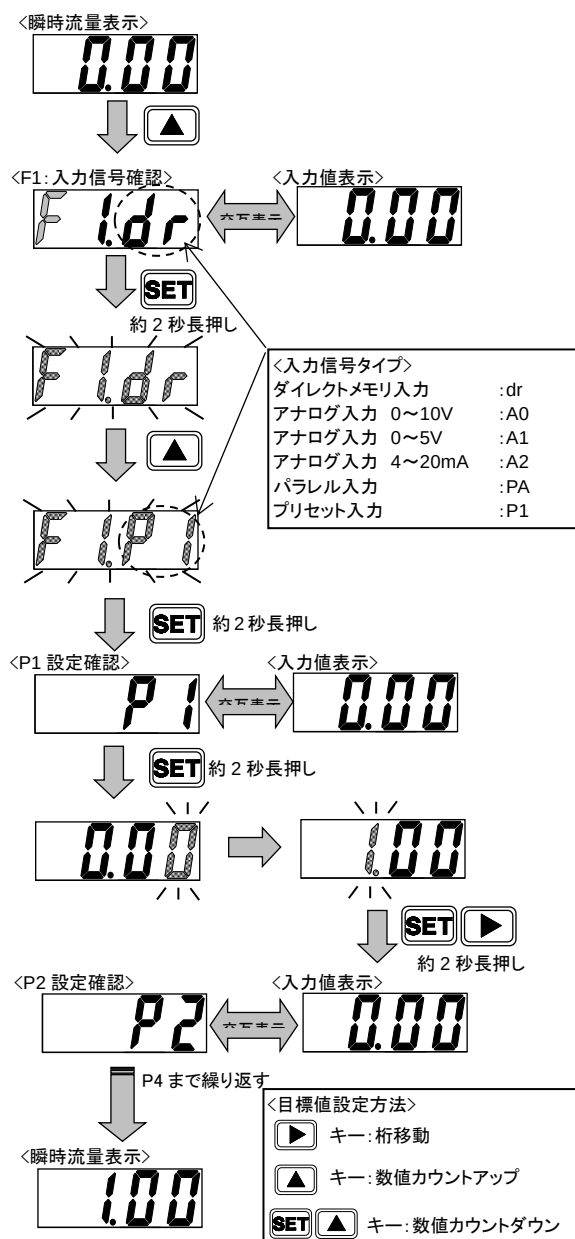
P3:2L/min P4:5L/min

をそれぞれ設定します。右表に従って、PLC などから信号入力すると、それぞれメモリされた流量値に切り換えます。

DサブソケットピンNo.	2	1	プリセットメモリ番号
ケーブルオプション 絶縁体の色	橙	茶	
入力の種別	ビット2	ビット1	
入力信号	OFF	OFF	P1
	OFF	ON	P2
	ON	OFF	P3
	ON	ON	P4

■ プリセット入力信号による制御方法

- 1 電源を ON にします。
瞬時流量が表示されます。
- 2 キーを押します。
F1:入力信号確認画面になり、現在の入力信号タイプと入力値が交互に表示されます。
(キーを押さずに約 3 秒経過すると、瞬時流量表示に戻ります。)
- 3 キーを約 2 秒長押しします。
「F1.dr」が点滅します。
- 4 キーを 2 回押します。
「F1.P1」が点滅します。
- 5 キーを約 2 秒長押しします。
P1 の設定確認画面になります。
- 6 キーを約 2 秒長押しします。
目標値入力画面になったら、目標値を入力します。
- 7 + キーを約 2 秒長押しします。
目標値がメモリされ、P2 の設定確認画面になります。
- 8 同様の操作を繰返し、P2～P4 の目標値を決定します。
約 3 秒後、自動的に瞬時流量表示に戻ります。プリセット入力により、流量を制御できます。



ビット 1、ビット 2 を同時に切替える場合、15msec 以内で切替えてください。

例として、プリセットメモリを P2→P3 に切替える場合など、時間差が大きいと間違ったプリセットメモリ番号をセットしてしまうことがあります。

3.1.3 ショートカットキーによる設定変更(ダイレクトメモリ、プリセット入力機能使用時のみ)

ダイレクトメモリ機能、プリセット入力機能で流量を制御している場合、ショートカットキーを使用すると、1 回のキー操作で設定値変更画面に移行できます。



- ・ ショートカットキーが押された時点での、入力信号の設定値変更画面になります。
(例: プリセット入力の P2 で流量を制御している場合、P2 の設定値変更画面になります。)
- ・ アナログ入力、パラレル入力で流量を制御している場合は適用されません。

■ ショートカットキーによる設定値変更方法

- 1 電源を ON にします。
瞬時流量が表示されます。
(ダイレクトメモリ機能またはプリセット入力機能で制御されている場合のみ適用されます。)
- 2 キーを約 3 秒長押しします。
 キーが押された時点での、入力信号の設定値変更画面になります。
- 3 数値を変更します。
流量が変わります。
数値を確定しなくても、数値の変更で流量を変えられます。
- 4 + キーを約 2 秒長押しします。
数値が確定され、F1: 入力信号確認画面に戻ります。
約 3 秒後、自動的に瞬時流量表示に戻ります。

<瞬時流量表示>

1.00

プリセットメモリの P2 で流量制御中



約 3 秒長押し
この間に<F1: 入力信号確認>と<入力値表示>を交互表示します。

1.00



5.00



約 2 秒長押し

<F1: 入力信号確認>

F 1.02

<入力値表示>

5.00

<瞬時流量表示>

5.00

<目標値設定方法>

- キー: 桁移動
- キー: 数値カウントアップ
- キー: 数値カウントダウン



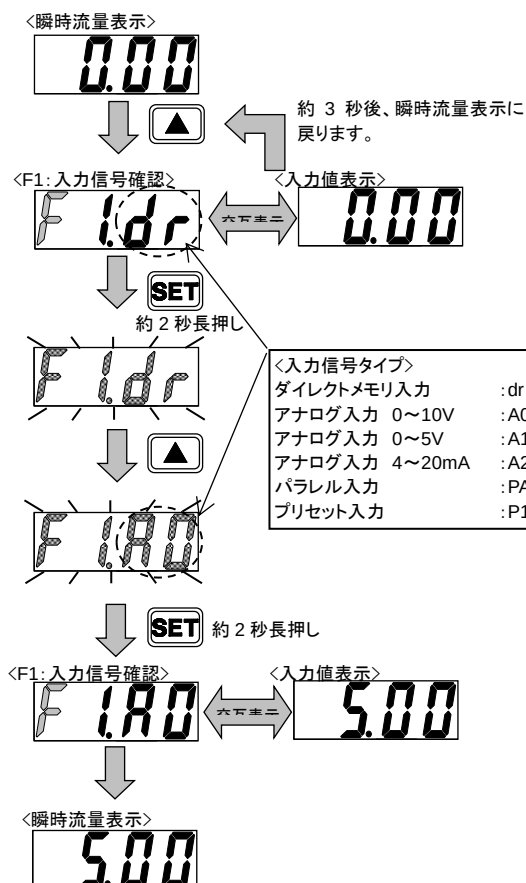
- ・ ショートカットキーで設定変更を行っている最中に、プリセットの外部入力を切替えないでください。
間違ったプリセット番号に、設定値が記憶される場合があります。
- ・ 数値を確定せずに電源を OFF にするとメモリにデータが残らないため、必ず確定した後に電源を OFF にしてください。

3.1.4 アナログ入力機能で流量を制御する(アナログ入力タイプのみ)

アナログ入力信号によって、流量を制御できます。

■ アナログ入力信号による制御方法

- 1 電源を ON にします。
瞬時流量が表示されます。
- 2  キーを押します。
F1: 入力信号確認画面になり、現在の入力信号タイプと入力値が交互に表示されます。
(キーを押さずに約 3 秒経過すると、瞬時流量表示に戻ります。)
- 3  キーを約 2 秒長押しします。
「F1.dr」が点滅します。
- 4  キーを押します。
「F1.A0」が点滅します。
(形番により、口の中の数字が変わります。)
- 5  キーを約 2 秒長押しします。
設定が確定され、F1: 入力信号確認画面に戻ります。
約 3 秒後、自動的に瞬時流量表示に戻ります。
アナログ入力により、流量を制御できます。



アナログ入力では全開(FuL)の設定はできません。

3.1.5 パラレル入力機能で流量を制御する(パラレル入力タイプのみ)

パラレル 10bit 信号(PLC などからの信号)で流量を制御できます。D/A コンバータなどの高価な入出力機器が不要です。パラレルタイプの入力信号は 10 ビットで、10 進数に変換すると 0~1023 になります。約 0.1% の分解能です。

パラレルタイプの入力信号と制御流量の関係は、下式のようになります。

$$\text{入力信号} = \text{設定流量} / \text{フルスケール流量} \times 1023$$

例) フルスケール流量 500mL/min で、300mL/min に設定する場合

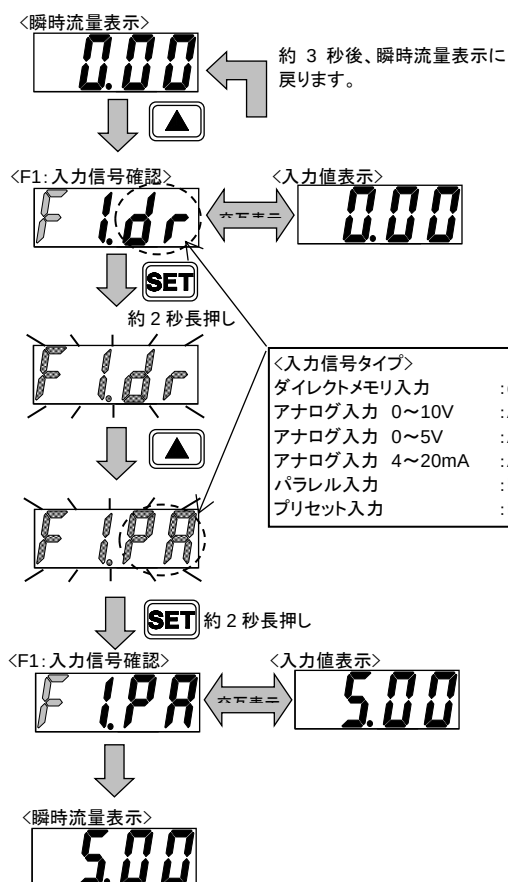
$$300(\text{mL/min}) / 500(\text{mL/min}) \times 1023 = 613.8 \rightarrow 614$$

614(10 進数)を 2 進数に変換すると、1001100110 になります。1 は入力信号を ON、0 は入力信号を OFF に設定します。(下表参照)

D サブソケットピン No.	12	11	9	8	7	6	4	3	2	1
オプションケーブル 絶縁体の色	緑 (黒ライン入り)	白	赤 (黒ライン入り)	白 (黒ライン入り)	桃	うす青	紫	黄	橙	茶
入力の種別	ビット 10 MSB	ビット 9	ビット 8	ビット 7	ビット 6	ビット 5	ビット 4	ビット 3	ビット 2	ビット 1 LSB
2 進数 [614(10 進数)の場合]	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
入力信号	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF

■ パラレル入力信号による制御方法

- 1 電源を ON にします。
瞬時流量が表示されます。
- 2  キーを押します。
F1:入力信号確認画面になり、現在の入力信号タイプと入力値が交互に表示されます。
(キーを押さずに約 3 秒経過すると、瞬時流量表示に戻ります。)
- 3  キーを約 2 秒長押しします。
「F1.dr」が点滅します。
- 4  キーを押します。
「F1.PA」が点滅します。
- 5  キーを約 2 秒長押しします。
設定が確定され、F1:入力信号確認画面に戻ります。
約 3 秒後、自動的に瞬時流量表示に戻ります。
パラレル入力により、流量を制御できます。



- パラレル入力では全開(FuL)の設定はできません。
- 分解能が低くてよい場合、入力の点数を減らすことができます。
例)約 2%の分解能でよい場合、6 点(10 進数に変換すると 0～63)の入力で動作します。
この場合、上表のビット 5～1 を一括短絡して、1 つのビット(LSB)とし ON/OFF すると、6 点の入力で制御できます。

3.2 流量積算

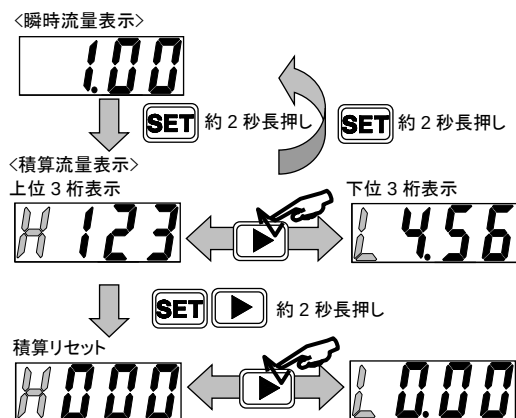
3.2.1 積算流量表示方法

流量の積算表示をします。表示範囲は下表のようになります。

形番 FCM-		9500 L9500	0001 L0001	0002 L0002	0005 L0005	0010 L0010	0020	0050	0100
流量表示	表示範囲	0～500 mL/min	0.00～1.00 L/min	0.00～2.00 L/min	0.00～5.00 L/min	0.0～10.0 L/min	0.0～20.0 L/min	0.0～50.0 L/min	0～100 L/min
積算機能	表示範囲	999999 mL	9999.99 L	9999.99 L	9999.99 L	99999.9 L	99999.9 L	99999.9 L	999999 L
	表示分解能	1mL	0.01L	0.01L	0.01L	0.1L	0.1L	0.1L	1L
	パルス出力レート	5mL	0.01L	0.02L	0.05L	0.1L	0.2L	0.5L	1L

■ 積算表示方法

- 1 電源を ON にします。
瞬時流量表示積算が開始されます。(積算値は、電源を OFF にするとリセットされます。)
- 2 **SET** キーを約 2 秒長押しします。
積算表示画面になります。
瞬時流量表示に戻るには、**SET** キーを約 2 秒長押ししてください。
▶ キーを押すと、表示桁が切替えられます。
- 3 **SET** + **▶** キーを約 2 秒長押しします。
積算リセットされます。アナログ入力タイプは、外部入力(3 番ピン)により積算リセットできます。また、電源を OFF にすると、積算値はリセットされます。

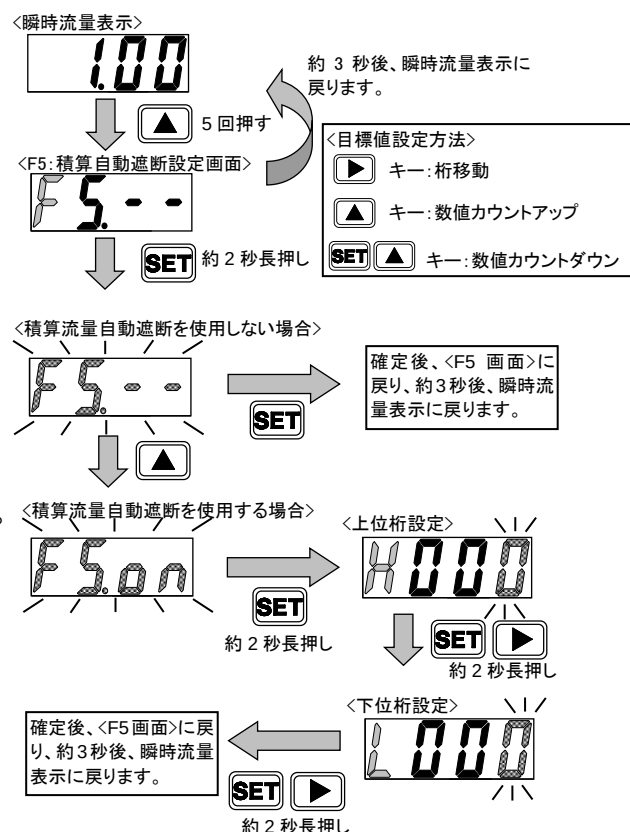


3.2.2 設定積算流量で比例電磁弁を閉止する

設定された積算流量に到達したときに、比例電磁弁を閉止します。一定流量の充填工程などに最適です。

■ 操作方法

- 1 電源を ON にします。
瞬時流量が表示されます。
- 2 **▲**キーを 5 回押します。
F5: 積算自動遮断設定画面になります。積算自動遮断が有効の場合は、「F5.on」と現在の設定値が交互に表示されます。(キーを押さずに約 3 秒経過すると、瞬時流量表示に戻ります。)
- 3 **SET** キーを約 2 秒長押しします。
「F5.--」が点滅します。
- 4 積算自動遮断を使用しない場合、**SET** キーを約 2 秒長押しします。
F5 画面に戻り、約 3 秒後、瞬時流量画面に戻ります。
- 5 積算自動遮断を使用する場合、**▲**キーを押します。
「F5.on」が点滅します。
- 6 **SET** キーを約 2 秒長押しし、上位桁を設定します。
- 7 **SET** + **▶** キーを約 2 秒長押しし、下位桁を設定します。
- 8 **SET** + **▶** キーを約 2 秒長押しします。
F5 画面に戻り、約 3 秒後、瞬時流量画面に戻ります。



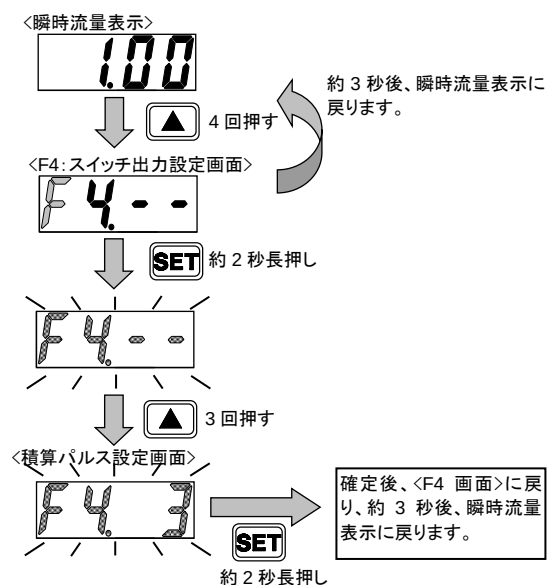
- このモードの場合のみ、入力信号がゼロになったときに積算値がリセットされます。(自動遮断後のみ有効)
- 設定積算流量値になったときに比例電磁弁が自動遮断し、スイッチが動作します。
- 自動遮断で表示が「OFF」になった場合、スイッチ出力表示は点灯しません。また積算値をリセット(キー入力または外部入力)することで、流量表示に戻ります。
- 自動遮断時に自動遮断機能を無効にしても、積算値をリセットしないと動作しないようになっています。
- 自動遮断を「on」にし、値を設定した時点で積算値はリセットされます。
- 設定変更後は、積算流量値をリセットしてください。

3.2.3 積算パルスを出力する(スイッチ出力タイプのみ)

積算パルスを出力します。パルスレートについては、“1.2 仕様”を参照してください。スイッチ出力結線方法については、“2.4.2 結線方法”、“2.4.3 内部回路、負荷接続例”を参照してください。

■ 操作方法

- 1 電源を ON にします。
瞬時流量が表示されます。
- 2  キーを 4 回押します。
F4: スイッチ出力設定画面になります。スイッチ出力設定が有効の場合は、「F4.□」と現在の設定値が交互に表示されます。(キーを押さずに約 3 秒経過すると、瞬時流量表示に戻ります。)
- 3  キーを約 2 秒長押しします。
スイッチ出力設定モードになります。
- 4  キーを 3 回押します。
「F4. 3」が点滅します。
- 5  キーを約 2 秒長押しします。
積算パルス出力が確定され、F4 画面に戻ります。
約 3 秒後、瞬時流量画面に戻ります。



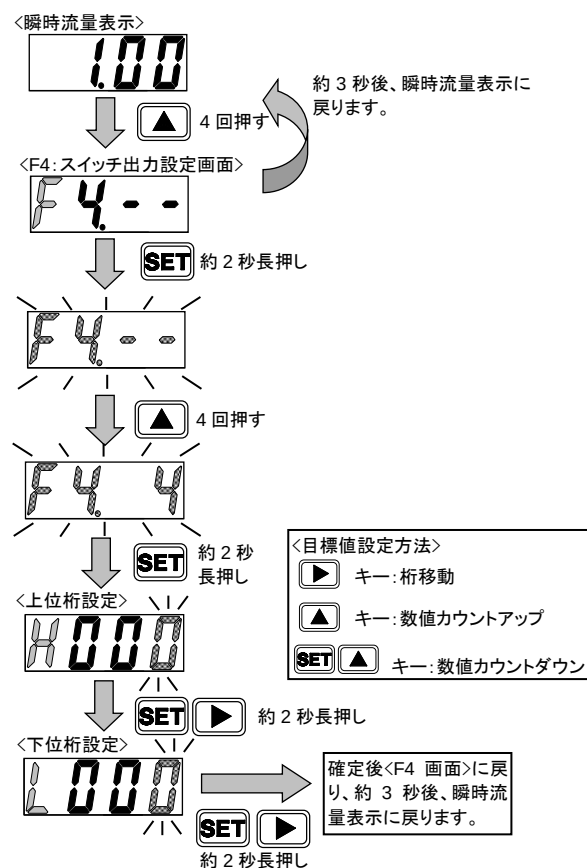
3.2.4 設定積算流量でスイッチを ON する(スイッチ出力タイプのみ)

設定された積算流量値でスイッチ出力を ON します。

スイッチ出力結線方法については、“2.4.2 結線方法”、“2.4.3 内部回路、負荷接続例”を参照してください。

■ 操作方法

- 1 電源を ON にします。
瞬時流量が表示されます。
- 2  キーを 4 回押します。
F4: スイッチ出力設定画面になります。
スイッチ出力設定が有効の場合は、「F4.□」と現在の設定値が交互に表示されます。(キーを押さずに約 3 秒経過すると、瞬時流量表示に戻ります。)
- 3  キーを約 2 秒長押しします。
スイッチ出力設定モードになります。
- 4  キーを 4 回押します。
「F4. 4」が点滅します。
- 5  キーを約 2 秒長押しします。
目標値設定画面になります。
- 6 目標値の上位 3 桁を設定し、 +  キーを約 2 秒長押しします。
- 7 目標値の下位 3 桁を設定し、 +  キーを約 2 秒長押しします。
確定した直後に、積算値はリセットされます。
F4 画面に戻り、約 3 秒後、瞬時流量画面に戻ります。



設定変更後は、積算流量値をリセットしてください。

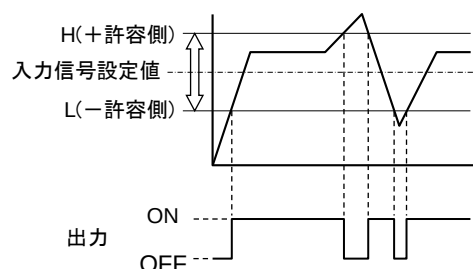
3.3 スイッチ出力機能(スイッチ出力タイプのみ)

3.3.1 許容差モードを使用する

入力信号設定値に対して、許容値以内でスイッチ出力を ON します。

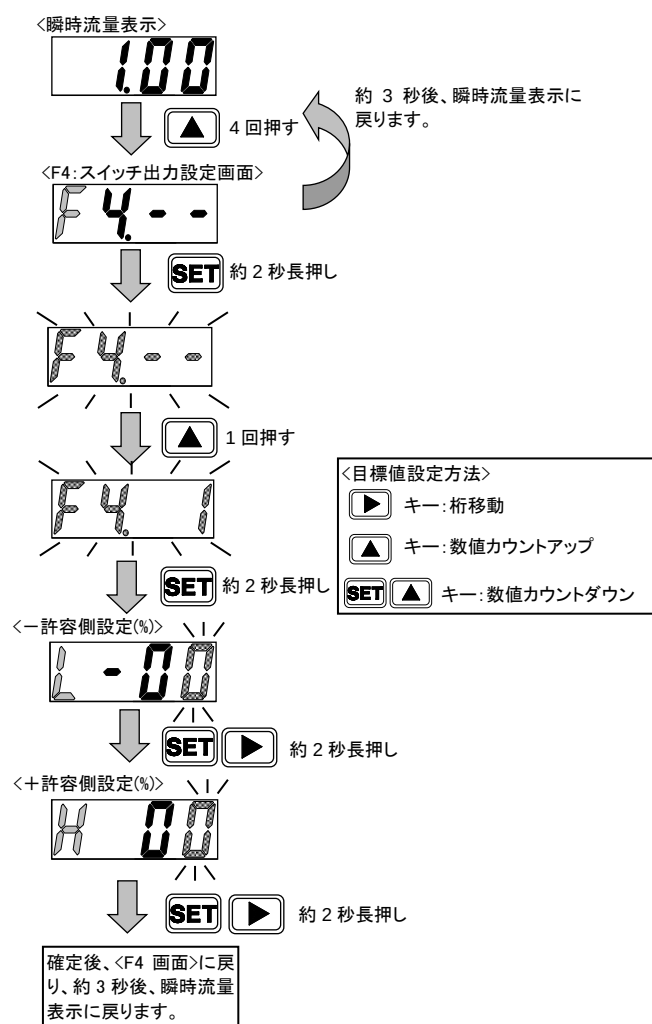
許容値は、プラス側、マイナス側それぞれ設定でき、%F.S.(フルスケール)で設定します。

スイッチ出力結線方法については、“2.4.2 結線方法”、“2.4.3 内部回路、負荷接続例”を参照してください。



■ 操作方法

- 1 電源を ON にします。
瞬時流量が表示されます。
- 2 キーを 4 回押します。
F4: スイッチ出力設定画面になります。
スイッチ出力設定が有効の場合は、「F4.□」と現在の設定値が交互に表示されます。(キーを押さずに約 3 秒経過すると、瞬時流量表示に戻ります。)
- 3 キーを約 2 秒長押しします。
スイッチ出力設定モードになります。
- 4 キーを押します。
「F4. 1」が点滅します。
- 5 キーを約 2 秒長押しします。
目標値設定画面になります。
- 6 許容値(マイナス側)を設定し、 + キーを約 2 秒長押しします。
マイナス側設定範囲: -50~0%F.S.
- 7 許容値(プラス側)を設定し、 + キーを約 2 秒長押しします。
プラス側設定範囲: 0~50%FS
F4 画面に戻り、約 3 秒後、瞬時流量画面に戻ります。



「FuL」(バルブ全開)には許容差は設定されません。

スイッチ出力を許容差モードで使用中に、入力信号を「FuL」(バルブ全開)に変更すると、スイッチ出力の設定は、変更前の入力値に対する許容差のままとなりますのでご注意ください。

3.3.2 範囲指定モードを使用する

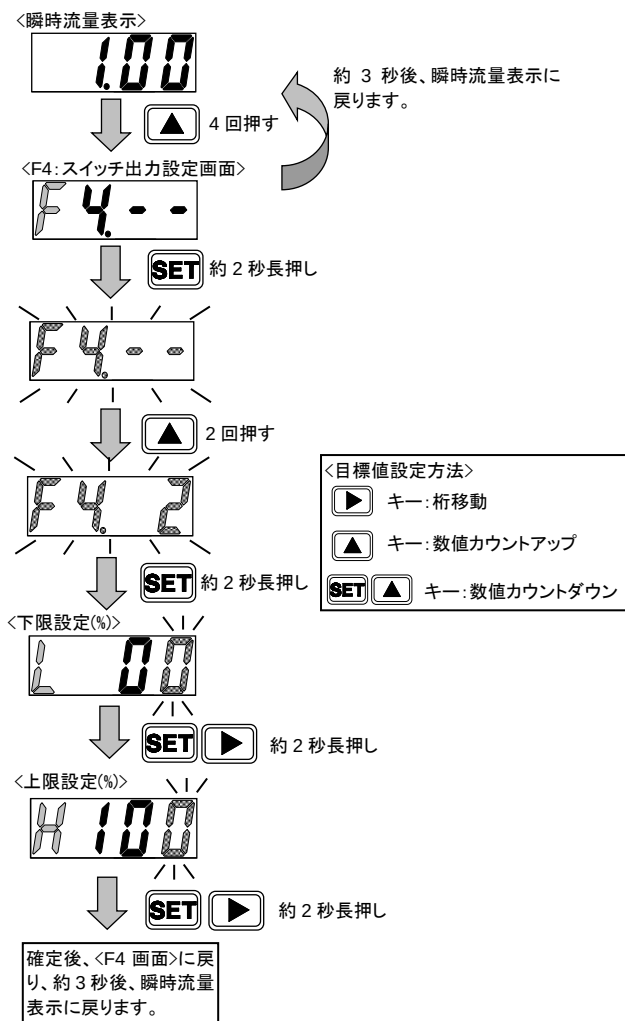
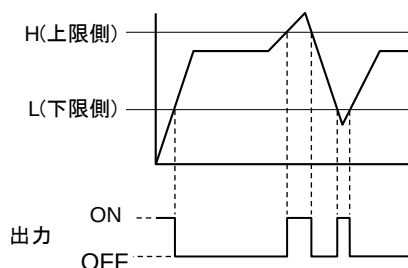
指定流量範囲外で、スイッチ出力をONします。入力信号設定値(制御目標値)に関係なく、上下限値を設定します。

上限、下限をそれぞれ設定でき、%F.S.(フルスケール)で設定します。

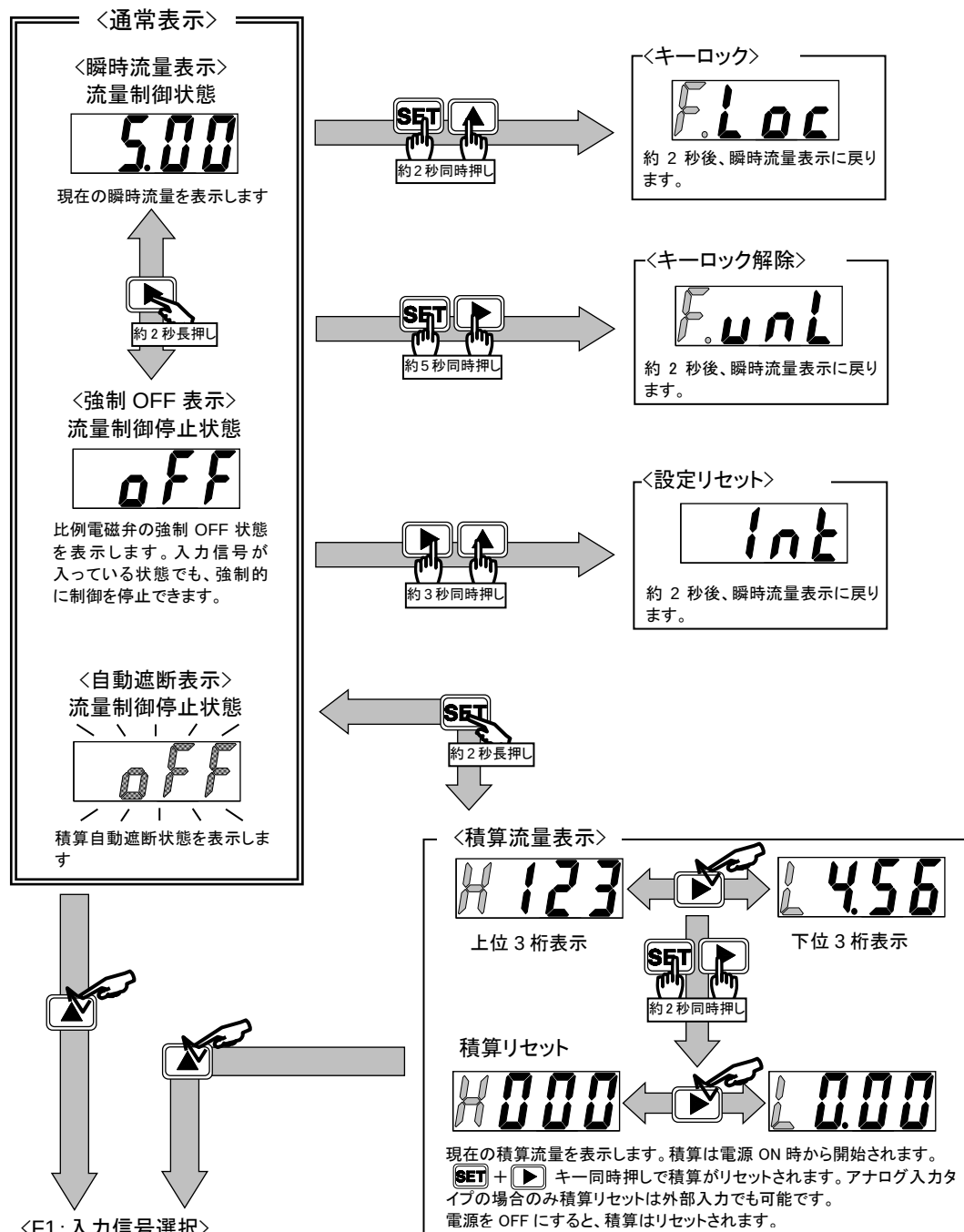
スイッチ出力結線方法については、“2.4.2 結線方法”、“2.4.3 内部回路、負荷接続例”を参照してください。

■ 操作方法

- 1 電源をONにします。
瞬時流量が表示されます。
- 2 **▲** キーを4回押します。
F4: スイッチ出力設定画面になります。
スイッチ出力設定が有効の場合は、「F4.□」と現在の設定値が交互に表示されます。(キーを押さずに約3秒経過すると、瞬時流量表示に戻ります。)
- 3 **SET** キーを約2秒長押しします。
スイッチ出力設定モードになります。
- 4 **▲** キーを2回押します。
「F4. 2」が点滅します。
- 5 **SET** キーを約2秒長押しします。
目標値設定画面になります。
- 6 下限値を設定し、**SET** + **▶** キーを約2秒長押しします。
下限設定範囲: 0~90%F.S.
- 7 上限値を設定し、**SET** + **▶** キーを約2秒長押しします。
上限設定範囲: 10~100%F.S.
ただし、上限と下限の間隔は10%F.S.以上
F4画面に戻り、約3秒後、瞬時流量画面に戻ります。

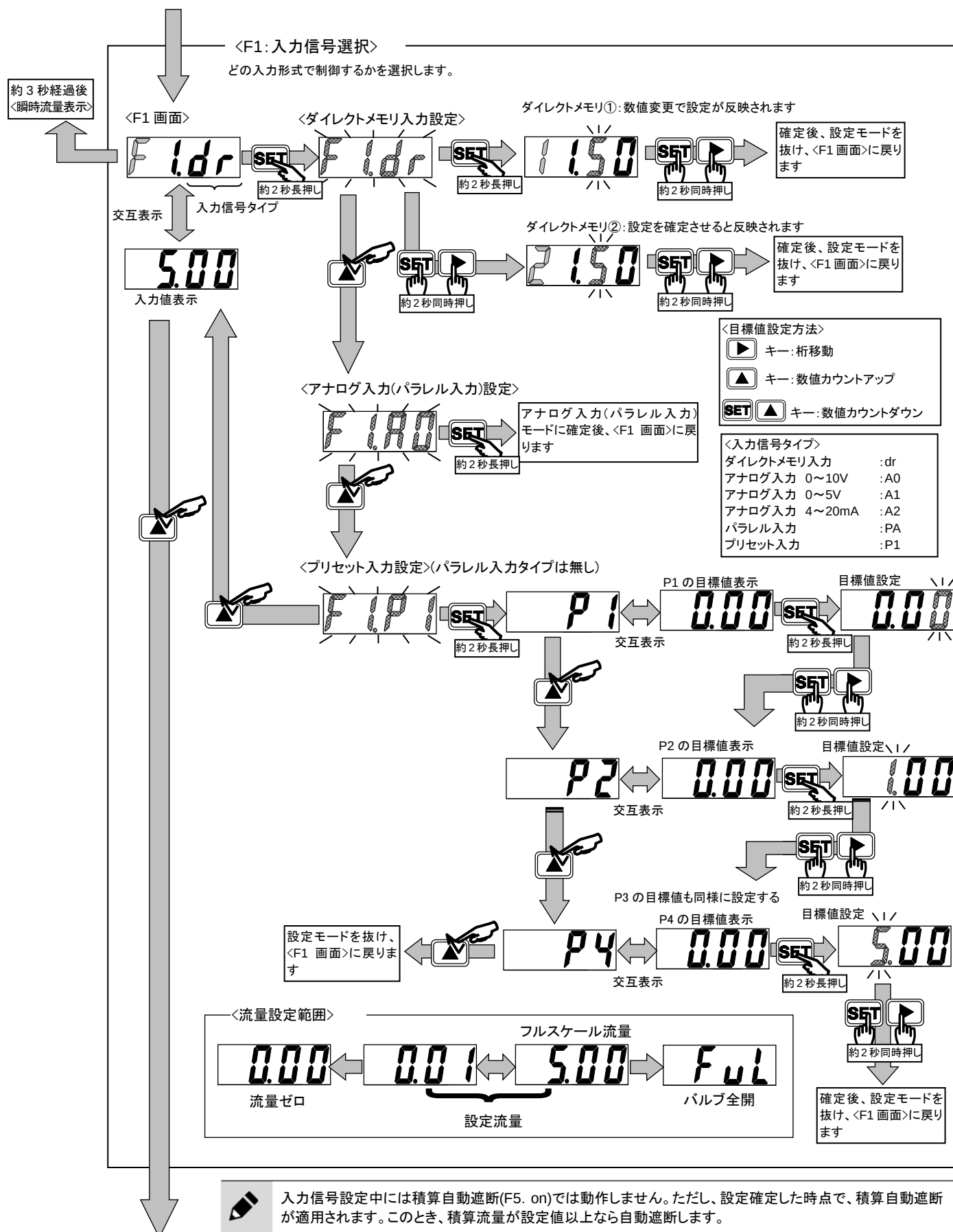


3.4 操作フロー

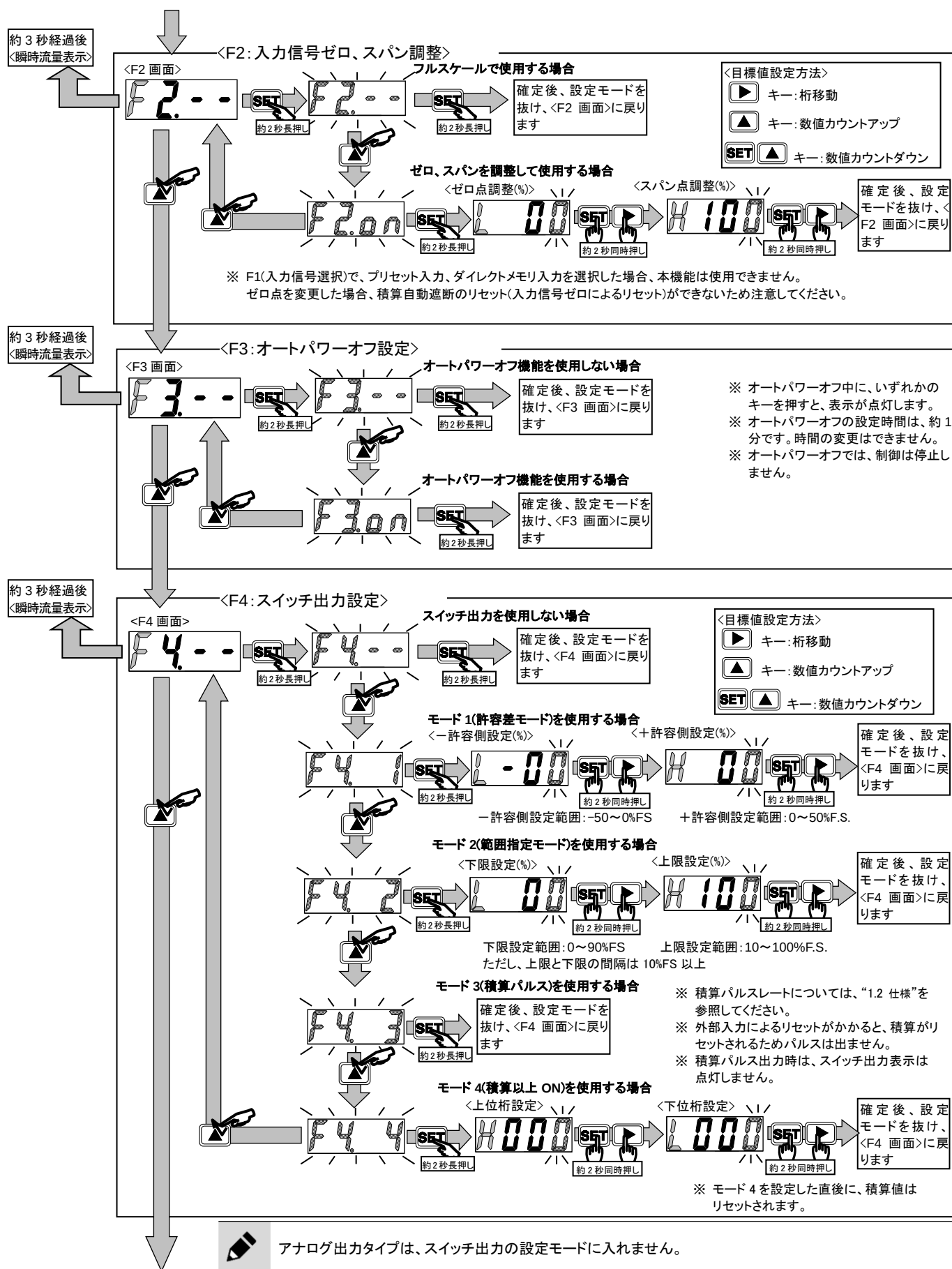


工場出荷時は、キーロック解除状態になっています。必要に応じて、キーロックを行ってください。なお、キーロック/キーロック解除状態は電源を OFF にしても保持されます。

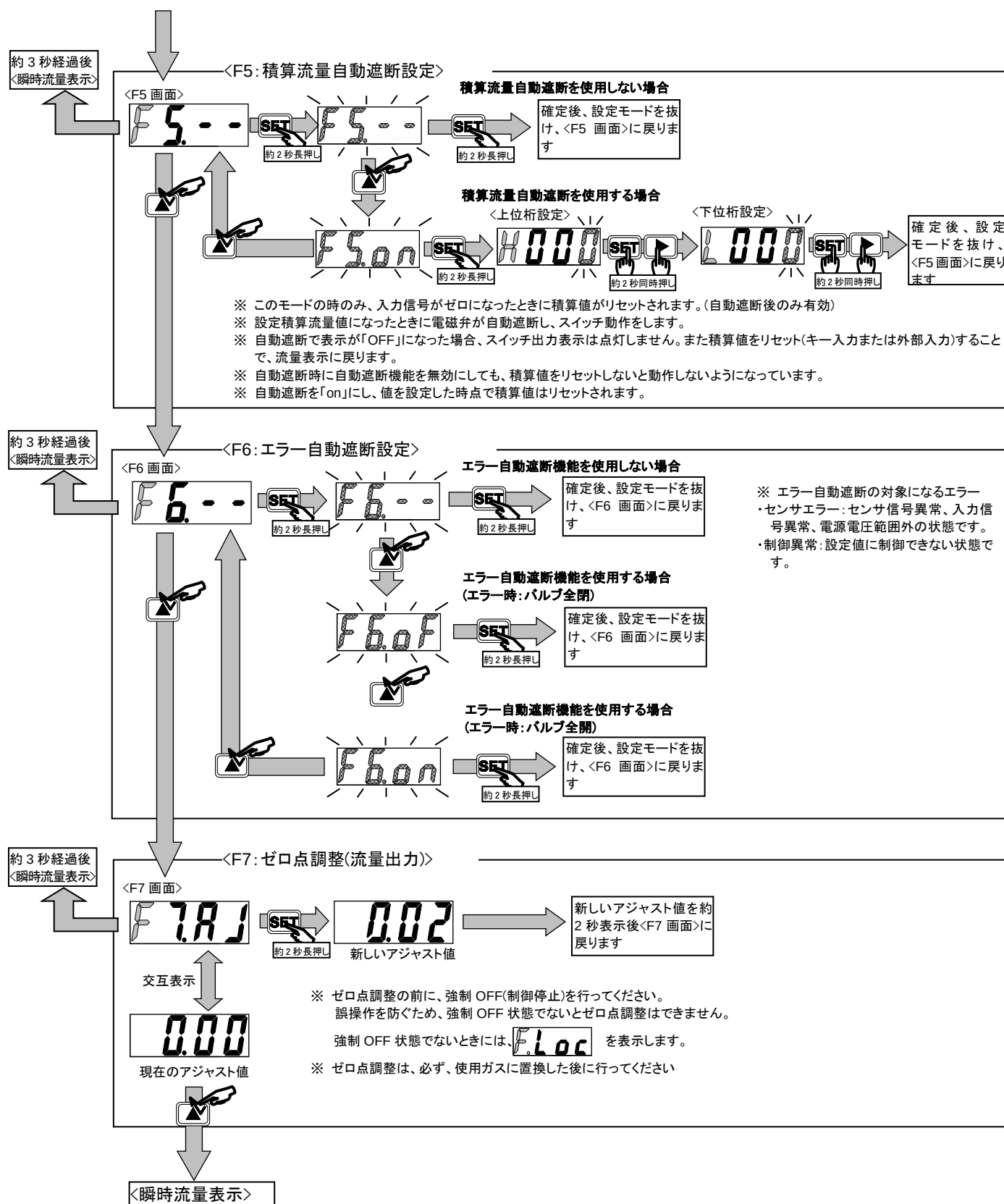
- キーロック時には、強制 OFF 操作のみ可能です。
- キーロック解除は、SET + 約 5 秒押しします。
- F1: 入力信号選択、F2: 入力信号ゼロ、スパン調整の設定時は、制御を停止しません。安全を考慮して、場合によっては制御を停止(強制 OFF)してから行ってください。
- 設定内容/強制 OFF 状態は電源を OFF にしても保持されます。



〈F2: 入力信号ゼロ、スパン調整〉



＜F5: 積算流量自動遮断設定＞



4. トラブルシューティング

4.1 トラブルの原因と処置方法

本製品が目的どおりに作動しない場合は、下表に従って点検してください。

不具合現象	原因	処置方法
設定を変更できない	キーロック状態になっている	各種設定を変更する場合は、“3.4 操作フロー”に従いキーロックを解除する
	操作キーが故障している	製品を交換する
流量表示しない	オートパワーオフ機能が有効になっている	操作キーをいずれか 1 つ押す ※表示が点灯し 1 分後に消灯した場合、オートパワーオフ機能が有効になっています ※オートパワーオフ機能を無効にする場合は、“3.4 操作フロー”を参照してください
	電源が正しく接続されていない	定格電源を正しく接続する
	FCM 内部が断線している	製品を交換する
	コネクタの PIN が変形して正しく接続されていない	製品を交換する
	ケーブルが断線している	ケーブルを交換する
スイッチ出力が ON しない	スイッチ出力が無効になっている	“3.3 スイッチ出力機能(スイッチ出力タイプのみ)”を参照してください
	FCM が故障している	製品を交換する
	コネクタの PIN が変形して正しく接続されていない	製品を交換する
	ケーブルが断線している	ケーブルを交換する
	スイッチ出力のケーブルが配線されていない	“2.4 配線方法”を参照してください
	配線が間違っている(注 1)	“2.4 配線方法”を参照してください
	制御機器の入力仕様と FCM のスイッチ出力仕様が合っていない(例: NPN 接続の PLC に対し、PNP 接続の FCM を使用している)	“2.4 配線方法”を参照してください
	アナログ出力タイプを使用している(注 2)	スイッチ出力タイプに交換する
スイッチ出力が OFF しない	スイッチ出力の動作モードを間違えている(注 3)	“1.4 機能説明”を参照してください
	スイッチ出力が有効になっている	“3.3 スイッチ出力機能(スイッチ出力タイプのみ)”を参照してください
	FCM が故障している	製品を交換する
	配線が間違っている(注 1)	“2.4 配線方法”を参照してください
	制御機器の入力仕様と FCM のスイッチ出力仕様が合っていない(例: NPN 接続の PLC に対し、PNP 接続の FCM を使用している)	“2.4 配線方法”を参照してください
流量が安定しない	動作差圧範囲を超えている	一次側圧力を下げる
	一次側圧力の変動が大きい	一次側にレギュレータを入れる
	レギュレータと干渉している	レギュレータの設定圧力を変える
	レギュレータと FCM 間の圧力損失が大きい(流量によって一次側圧力が大きく変動している)	配管を太く短くする
	FCM が故障している	製品を交換する
	二次側の流量が絞られている	流量調整弁などで流量を絞らない、または配管を太くする
	一次側からの流量が足りていない	一次圧または配管の条件を見直す

不具合現象	原因	処置方法
流量表示がゼロにならない	センサのゼロ点がずれている	センサのゼロ点調整を行う “3.4 操作フロー”を参照してください
	FCM が故障している	製品を交換する
	暖機運転が不足している	本製品は通電による自己発熱の影響も受けるため、 使用前に 10 分以上の通電(暖機)をしてから使用する
	製品内部の流体が適用流体に置換されていない	製品の適用流体に置換してから使用する
	センサ内部に異物が混入し、誤表示している	製品を交換し、異物の対策として本製品の一次側にフィルタを設置する
流量が流れない	動作差圧範囲を下回っている	一次側圧力を上げる
	動作差圧範囲を超えている	一次側圧力を下げる
	周囲温度が高い	周囲温度を下げる
	積算自動遮断機能が働いている	自動遮断のリセットを行う “3.2 流量積算”を参照してください。
	エラー自動遮断機能が働いている	“4.2 エラーコード”を確認して、エラー要因を取除く
	入力信号と動作モードが異なっている	入力信号を確認する
	FCM が故障している	製品を交換する
	強制 OFF により比例電磁弁が全閉状態になっている	強制 OFF を解除する
過大流量が流れる	一次側圧力が供給されない状態で、入力信号が入っている	一次側圧力を供給した後に、入力信号を入れる
	FCM の二次側のバルブなどが閉じられた状態で、入力信号が入っている	FCM の二次側のバルブを開いてから、入力信号を入れる
	動作差圧範囲を超えている	一次側圧力を下げる
	FCM が故障している	製品を交換する
	プリセット/ダイレクトメモリモードで「FUL」(バルブ全開)設定になっている	“3.1 流量制御”を参照してください
精度が悪い	レギュレータが微振動している	レギュレータの設定圧力を変える
	センサ部に異物が付着している	製品を交換する
	適用流体ではない気体を使用している	適用流体を使用する
積算流量がゼロのまま変化しない	積算値リセット信号(外部入力)が ON になっている	外部入力の積算リセット信号を OFF にする “2.4 配線方法”を参照してください
	配線を間違えており、積算リセットが実行されている	“2.4 配線方法”を参照してください

注 1: 出力タイプには NPN と PNP があり、それぞれ配線が異なります。

注 2: アナログ出力タイプにはスイッチ出力機能はありません。

注 3: 許容差モードと範囲指定モードは動作パターンが異なります。

その他不明な点は、最寄りの当社営業所、代理店にご相談ください。

4.2 エラーコード



エラーは基本的に自動復帰しますが、自動復帰しない場合は一度強制 OFF をするか電源を OFF にし、下表に従ってエラーの原因を確認、修正後、強制 OFF を解除または電源を再度 ON にしてください。

エラー表示	原因	処置方法
	電源電圧が定格外で供給されている (DC19.5V 以下にて検出。検出精度 $\pm 10\%$ F.S.)	● 本機の電源仕様を確認のうえ、電源電圧を定格範囲内にする
	入力信号が定格の範囲を超えて入力されている (入力 110% F.S.以上にて検出。検出精度 $\pm 1\%$ F.S.)	● 本機の入力信号タイプを確認のうえ、入力信号を定格範囲内にする
	EEPROM の読み、書き込みにエラーが発生している	● 最寄りの当社営業所、代理店にご連絡ください
	メモリの読み、書き込みにエラーが発生している	● 最寄りの当社営業所、代理店にご連絡ください
	流量が約 5 秒以上連続して設定値に到達していない (設定値と制御値の差が $\pm 20\%$ F.S.以上にて検出。検出精度 $\pm 6\%$ F.S。 設定流量が 20% F.S.以下の場合はエラーを検出しません。)	● 一次側の圧力を確認のうえ、定格動作差圧範囲内の圧力を供給する、または、強制 OFF(制御停止)させてから解除する ● 配管、継手、他の機器から漏れが無いことを確認のうえ、正しく接続する ● 最寄りの当社営業所、代理店にご連絡ください
	センサに出力異常が発生している	● 本機への流体の供給を止め、流量設定をゼロに設定し、本機の電源を再度 ON にしてください 再度このエラーが出る場合には最寄の当社営業所、代理店にご連絡ください
	スイッチ出力の過電流保護回路が作動している	● 負荷電流が定格を超えていないことを確認のうえ、正しく接続する

5. 保証規定

5.1 保証条件

■ 保証範囲

下記保証期間中に明らかに当社の責任と認められる故障が発生した場合、本製品の代替品や必要な交換部品の提供、または当社工場での修理を無償で行わせていただきます。

ただし、次の項目に該当する場合は、この保証の対象範囲から除外させていただきます。

- ・ カタログ、仕様書、本取扱説明書に記載されている条件・環境以外で取扱いしたり、使用した場合
- ・ 取扱不注意などの誤った使用、誤った管理に起因する場合
- ・ 故障の原因が本製品以外の事由による場合
- ・ 製品本来の使用方法以外で使用した場合
- ・ 当社が関わっていない改造または修理が原因の場合
- ・ 本製品を貴社の機械、装置に組込んで使用されるとき、貴社の機械、装置が業界の通念上備えられている機能、構造などを持っていれば回避できた損害の場合
- ・ 納入当時に実用化されていた技術では予見できない事由に起因する場合
- ・ 天災、災害など当社の責任でない原因による場合

なお、ここでいう保証は、本製品単体の保証を意味するもので、本製品の不具合により誘発される損害については除外させていただきます。

■ 適合性の確認

お客様が使用されるシステム、機械、装置への当社製品の適合性は、お客様の責任でご確認ください。

■ その他

本保証条項は基本事項を定めたものです。

個別の仕様図または仕様書に記載された保証内容が本保証条項と異なる場合には、仕様図または仕様書を優先します。

5.2 保証期間

本製品の保証期間は、貴社のご指定場所への納入後 1 年間といたします。