



取扱説明書

製品名称

水用フローコントローラ

型式 / シリーズ / 品番

FC3W5□□

SMC株式会社

目次

安全上のご注意	3
型式表示・品番体系	11
製品各部の名称とはたらき	13
用語説明	17
取付け・設置	18
ブラケットによる設置	18
直接取付け	19
配管方法	20
配線方法	22
入力信号と制御流量	25
アナログ出力	26
I0-Link 仕様	27
I0-Link 機能の概要	27
通信仕様	27
プロセスデータ	28
I0-Link パラメータ設定	32
トラブルシューティング	37
仕様	40
外形寸法図	44
アクセサリ	46



安全上のご注意

ここに示した注意事項は、製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものです。これらの事項は、危害や損害の大きさと切迫の程度を明示するために、

「注意」「警告」「危険」の三つに区分されています。いずれも安全に関する重要な内容ですから、国際規格（ISO/IEC）、日本産業規格（JIS）※¹⁾ およびその他の安全法規※²⁾に加えて、必ず守ってください。

※1) ISO 4414: Pneumatic fluid power -- General rules and safety requirements for system and their components
ISO 4413: Hydraulic fluid power -- General rules and safety requirements for system and their components
IEC 60204-1: Safety of machinery -- Electrical equipment of machines (Part 1: General requirements)
ISO 10218-1: Robots and robotic devices - Safety requirements for industrial robots - Part 1: Robots
JIS B 8370: 空気圧-システム及びその機器の一般規則及び安全要求事項
JIS B 8361: 油圧-システム及びその機器の一般規則及び安全要求事項
JIS B 9960-1: 機械類の安全性 - 機械の電気装置(第1部: 一般要求事項)
JIS B 8433-1: ロボット及びロボティックデバイス—産業用ロボットのための安全要求事項-第1部: ロボット

※2) 労働安全衛生法 など



危険

切迫した危険の状態、回避しないと死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。



警告

取扱いを誤った時に、人が死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。



注意

取扱いを誤った時に、人が傷害を負う危険が想定される時、および物的損害のみの発生が想定されるもの。

警告

- ① 当社製品の適合性の決定は、システムの設計者または仕様を決定する人が判断してください。
ここに掲載されている製品は、使用される条件が多様なため、そのシステムへの適合性の決定は、システムの設計者または仕様を決定する人が、必要に応じて分析やテストを行ってから決定してください。
このシステムの所期の性能、安全性の保証は、システムの適合性を決定した人の責任になります。
常に最新の製品カタログや資料により、仕様の全ての内容を検討し、機器の故障の可能性についての状況を考慮してシステムを構成してください。
- ② 当社製品は、十分な知識と経験を持った人が取扱ってください。
ここに掲載されている製品は、取扱いを誤ると安全性が損なわれます。
機械・装置の組立てや操作、メンテナンスなどは十分な知識と経験を持った人が行ってください。
- ③ 安全を確認するまでは、機械・装置の取扱い、機器の取外しを絶対に行わないでください。
 1. 機械・装置の点検や整備は、被駆動物体の落下防止処置や暴走防止処置などがなされていることを確認してから行ってください。
 2. 製品を取外す時は、上記の安全処置がとられていることの確認を行い、エネルギー源と該当する設備の電源を遮断するなど、システムの安全を確保すると共に、使用機器の製品個別注意事項を参照、理解してから行ってください。
 3. 機械・装置を再起動する場合は、予想外の動作・誤動作が発生しても対処できるようにしてください。
- ④ 当社製品は、製品固有の仕様外での使用はできません。次に示すような条件や環境で使用するには開発・設計・製造されておりませんので、適用外とさせていただきます。
 1. 明記されている仕様以外の条件や環境、屋外や直射日光が当たる場所での使用。
 2. 原子力、鉄道、航空、宇宙機器、船舶、車両、軍用、生命および人体や財産に影響を及ぼす機器、燃焼装置、娯楽機器、緊急遮断回路、プレス用クラッチ・ブレーキ回路、安全機器などへの使用、およびカタログ、取扱説明書などの標準仕様に合わない用途の使用。
 3. インターロック回路に使用する場合。ただし、故障に備えて機械式の保護機能を設けるなどの2重インターロック方式による使用を除く。また定期的に点検し正常に動作していることの確認を行ってください。



安全上のご注意



注意

当社の製品は、自動制御機器用製品として、開発・設計・製造しており、平和利用の製造業向けとして提供しています。製造業以外でのご使用については、適用外となります。

当社が製造、販売している製品は、計量法で定められた取引もしくは証明などを目的とした用途では使用できません。

新計量法により、日本国内でSI単位以外を使用することはできません。

保証および免責事項/適合用途の条件

製品をご使用いただく際、以下の「保証および免責事項」、「適合用途の条件」を適用させていただきます。下記内容をご確認いただき、ご承諾のうえ当社製品をご使用ください。

『保証および免責事項』

①当社製品についての保証期間は、使用開始から1年以内、もしくは納入後1.5年以内、いずれか早期に到達する期間です。^{※3)}

また製品には、耐久回数、走行距離、交換部品などを定めているものがありますので、当社最寄りの営業拠点にご確認ください。

②保証期間中において当社の責による故障や損傷が明らかになった場合には、代替品または必要な交換部品の提供を行わせていただきます。なお、ここでの保証は、当社製品単体の保証を意味するもので、当社製品の

故障により誘発される損害は、保証の対象範囲から除外します。

③その他製品個別の保証および免責事項も参照、ご理解の上、ご使用ください。

※3) 真空パッドは、使用開始から1年以内の保証期間を適用できません。

真空パッドは消耗部品であり、製品保証期間は納入後1年です。

ただし、保証期間内であっても、真空パッドを使用したことによる摩耗、またはゴム材質の劣化が原因の場合には、製品保証の適用範囲外となります。

『適合用途の条件』

海外へ輸出される場合には、経済産業省が定める法令(外国為替および外国貿易法)、手続きを必ず守ってください。

■図記号の説明

図 記 号	図記号の意味
	禁止(してはいけないこと)を示します。 具体的な禁止内容は、図記号の中や近くに絵や文章で指示します。
	指示する行為の強制(必ずすること)を示します。 具体的な指示内容は、図記号の中や近くに絵や文章で指示します。

■取扱い者について

- ① この取扱説明書は、空気圧機器を使用した機械・装置の組立・操作・保守点検するかたで、これらの機器に対して十分な知識と経験をお持ちのかたを対象にしています。
組立・操作・保守点検の実施は、このかたに限定させていただきます。
- ② 組立・操作・保守点検に当っては、この本書をよく読んで内容を理解した上で実施してください。

■安全上のご注意

警告	
 分解禁止	■分解・改造(基板の組み替え含む)・修理は行わないこと けが、故障の恐れがあります。
 禁止	■仕様範囲を超えて使用しないこと 引火性もしくは人体に影響のあるガス・流体には使用しないでください。 仕様範囲を超えて使用すると、火災・誤動作・製品破損の原因となります。 仕様を確認の上、ご使用ください。
 禁止	■可燃性ガス・爆発性ガス・腐食性ガスの雰囲気では使用しないこと 火災・爆発の恐れがあります。 この製品は、防爆構造ではありません。
 禁止	■引火性の流体および浸透性の高い流体に使用しないこと 火災や爆発・破損・腐食の恐れがあります。
 禁止	■静電気の帯電が問題になる場所には使用しないこと。 システム不良や故障の原因になります。
 指示	■インターロック回路に使用する場合は ・別系統による(機械式の保護機能など)多重のインターロックを設けること ・正常に動作していることの点検を実施すること 誤動作による、事故の恐れがあります。
 指示	■保守点検をするときは ・供給電源をオフにすること ・供給している流量を止めて実施すること けがの恐れがあります。

⚠ 注意

 接触禁止	■ 通電中は端子、コネクタに触らないこと 通電中に端子やコネクタに触ると、感電・誤動作・製品破損の恐れがあります。
 指示	■ 保守点検完了後に適正な機能検査、漏れ検査を実施すること 正常に機器が動作しない、漏れがあるなどの異常の場合は運転を停止してください。 配管部以外からの漏れが発生した場合、製品自体が破損している場合があります。 電源を切断し流体の供給を停止してください。 漏れがある状態で絶対に流体を流さないでください。 意図しない誤動作により、安全が確保できなくなる可能性があります。

■ 取扱い上のお願い

○ 製品の選定・取扱いにあたり、下記内容を守ってください。

● 選定に関して（以下の取扱いに関する取付け・配線・使用環境・調整・使用・保守点検の内容も守ってください。）

* 製品仕様などに関して

- ・ 組み合せる直流電源は、以下の UL 認定品をご使用ください。
 UL1310 に従うクラス 2 電源ユニット、または UL1585 に従うクラス 2 トランスを電源とする最大 30[Vrms]
 (42.4[V ピーク]) 以下の回路(クラス 2 回路)
- ・ 製品本体および銘板に、us マークのある場合のみ、UL 認定品となります。
- ・ 規定の電圧で使用してください。
 規定以外の電圧で使用すると、故障・誤動作の恐れがあります。
- ・ 使用流体は水 (0～50 ℃) です。
 これ以外の流体は保証できませんのでご注意ください。
 使用流体に化学薬品、有機溶剤を含有する合成油、塩分、腐食性ガスを含まないこと。
 これらが混入していると、製品の破損や動作不良の原因となります。
- ・ 規定の圧力・流量範囲内および使用温度範囲内で必ずご使用ください。
 製品が破損し、正常な流量制御ができない恐れがあります。
- ・ ウォーターハンマー現象による規定以上の圧力が印加されないよう配慮してください。
 <ウォーターハンマー低減対策例>
 - ① ウォーターハンマー緩和弁などを用いてください。
 - ② ゴムホースなどの弾性体配管材、アキュムレータを使用し、衝撃圧を吸収してください。
 - ③ 配管長をできるだけ短くしてください。
 - ④ 配管内の流速が 2 m/s 以下になるように配管径を設計してください。
- ・ ポンプの脈動影響を受け、流量計測・制御が不安定になる可能性があります。
 <ポンプの脈動影響対策例>
 - ① タンクを設置して脈動を軽減してください。
 - ② ゴムホースなどの弾性体配管材やアキュムレータを使用し、脈動成分を吸収してください。
- ・ 本製品は流量を完全に遮断するための用途には適していません。
 流量を完全に遮断する必要がある場合には別途ストップ弁などを設置してください。
- ・ 流体中に金属イオンなどの不純物が含まれている場合、本製品内部の制御弁体に不純物が堆積し、
 弁動作の異常などが起きる可能性があります。特に金属イオンが溶出しやすい銅配管などは使用しないでください。
- ・ 保守スペースを確保してください。
 保守点検に必要なスペースを考慮した設計をしてください。

●取扱いに関して

*取付け

- ・締付トルクを守ってください。
締付トルク範囲を超えて締付けると、取付ねじ、取付金具、製品などが破損する可能性があります。
また、締付トルク範囲未満で締付けた場合、製品取付位置のズレおよびねじ部の緩みが生じる可能性があります。
(18 ページの取付け・設置を参照ください。)
- ・市販のスイッチング電源を使用する場合には、FG 端子を接地してください。
- ・振動、衝撃のある環境ではご使用にならないでください。
製品内部が破損し誤動作する可能性があります。
- ・リード線を強く引っ張ったり、リード線を摘んで本体を持ち上げたりしないでください。
(引張り強度 49 N 以内)
取扱いの際は、ボディを持ってください。
製品が破損し、故障、誤動作の原因となります。
- ・製品の配管の際は、配管部と一体の金属部分(配管する金属アタッチメント)にスパナを掛けて行ってください。
他の部分にスパナを掛けると、製品破損の恐れがあります。
特に M12 コネクタ部にスパナが当たらないようにしてください。
コネクタ部破損の原因になります。
- ・配管内に残っているゴミなどをエアブローで除去してから、製品を配管してください。
故障、誤動作の原因となります。
- ・機種銘板に記載してある流体の流れ方向に合わせて設置・配管してください。
計測ができなくなります。
- ・製品 IN 側の配管サイズを急激に変えるような配管はしないでください。
配管サイズを絞り込んだり IN 側直近にバルブ等の絞りがある場合には、配管中の流速分布が乱れ、正確な計測ができなくなる恐れがあります。
製品 IN 側の配管サイズは FC3W504/520 は内径 9mm 以上、FC3W540 は内径 13mm 以上のものを推奨します。
- ・流路内に針金などを入れないでください。
センサが破損して、故障、誤動作の原因となります。
- ・製品は足場になる箇所には取付けしないでください。
誤って乗ったり、足を掛けたりしたことにより過大な荷重が加わると、破損することがあります。
- ・流体に異物混入の恐れがある場合には、IN 側にフィルタを設置してください。
流量センサ部の渦発生体、渦検出体に異物が付着すると正確な計測ができなくなる恐れがあります。
また、弁部品に異物等が付着すると、弁動作に支障をきたす恐れがありますので、フィルタ性能 150 メッシュ (100 μ m) 以上の設置を推奨します。
- ・流体が常に流路内を満たして流れるように設計・設置を行ってください。
- ・表示部を下向きに取付けしないでください。
- ・垂直取付けの場合は、流体を下方向から上方向に流してください。
上方向から下方向に流体が流れると、混入した空気の気泡により正確な計測ができない恐れがあります。
(流路内が完全に満水状態であれば問題ありません。)
- ・製品のボディは樹脂製です。配管の際は、ボディに直接負荷がかからないようにしてください。
故障・破損・水漏れの原因となります。

***配線(コネクタの抜き差し含む)**

- ・ リード線を強く引っ張らないでください。
製品内部が破損し誤動作したり、コネクタから脱落したりする可能性があります。
- ・ リード線に繰返しの曲げや引っ張り、重い物を載せたり、力が加わらないようにしてください。
リード線に繰返し曲げ応力および引張力が加わるような配線は、外被(シース)抜けおよび断線の原因となります。
リード線が可動する場合は、リード線をスイッチ本体の近くで固定するようにしてください。
リード線の推奨曲げ半径は、シース外径の 6 倍または絶縁体外径の 33 倍のいずれか大きい値となります。
リード線が傷んだ場合は、リード線を交換してください。
- ・ 誤配線をしないでください。
誤配線の内容によっては、製品が誤動作や破壊する可能性があります。
- ・ 配線作業を通電中に行わないでください。
製品内部が破損し誤動作する可能性があります。
- ・ 動力線や高圧線と同一配線経路で使用しないでください。
動力線・高圧線からの信号ラインのノイズ・サージ混入防止のため、製品の配線と動力線・高圧線は別配線(別配管)にしてください。
- ・ 配線の絶縁性を確認してください。
絶縁不良(他の回路との混触、端子間の絶縁不良など)があると、製品への過大な電圧の印加または電流の流れ込みにより、製品が破壊する可能性があります。
- ・ 配線は、ノイズ・サージの混入防止のため、できるだけ短くしてください。
最長でも 30 m 未満でご使用ください。
I0-Link デバイスとして使用する場合は、最長でも 20 m 以下でご使用ください。
また、DC(-)線(青線)は、極力電源の近くに配線してください。
- ・ アナログ出力を使用する場合には、ノイズフィルタ(ラインノイズフィルタ・フェライトなど)をスイッチング電源と本製品間に挿入してください。

*使用環境

- ・製品に常時水がかかるような環境下では使用しないでください。
故障、誤動作などが発生する可能性がありますので、カバーで覆うなどの対策をしてください。
- ・腐食性ガス、化学薬品、海水、水蒸気の雰囲気または付着する場所では使用しないでください。
故障、誤動作などが発生する可能性があります。
- ・油分・薬品環境下では、使用しないでください。
クーラント液や洗浄液など、種々の油並びに薬品の環境下でのご使用については、短期間でも製品が悪影響(故障、誤動作、リード線の硬化など)を受ける場合があります。
- ・サージ発生源がある場所では使用しないでください。
製品の付近に、大きなサージを発生させる装置機器(電磁式リフター・高周波誘導炉・モータなど)がある場合、製品内部回路素子の劣化または破壊を招く恐れがありますので、発生源のサージ対策を考慮いただくと共にラインの混触を避けてください。
- ・CE/UKCA マーキングにおける、雷サージに対する耐性は有していませんので、装置側で雷サージ対策を実施してください。
- ・製品は、振動、衝撃のない場所で使用してください。
故障、誤動作の原因となります。
- ・磁界が発生している場所では使用しないでください。
製品の誤動作の原因となります。
- ・温度サイクルが掛かる環境下では、使用しないでください。
通常の気温変化以外の温度サイクルが掛かるような場合は、製品内部に悪影響を及ぼす可能性があります。
- ・直射日光の当る場所では使用しないでください。
直射日光が当る場合は、日光を遮断してください。
故障、誤動作の原因となります。
- ・使用流体温度・使用温度範囲を守って使用してください。
使用流体温度、使用温度範囲は 0～50 °C です。
流体が凍結した場合には、スイッチの破損、動作不良の原因になりますので、凍結防止の配慮をしてください。
周囲温度より低い温度の流体を流すと、結露により製品が故障したり、誤動作する恐れがありますので結露しないようにしてください。
規定温度内でも、急激な温度変化は避けてください。故障、誤動作の原因となります。
- ・周囲の熱源による、輻射熱を受ける場所での使用はしないでください。
動作不良の原因となります。

*調整・使用

- ・ 負荷を接続してから、電源を投入してください。
- ・ 負荷を短絡させないでください。
過電流が流れ、製品が破損する可能性があります。
- ・ 流量制御時(流量指令入力時)には、
 - ①同一配管中の弁が開いている状態
 - ②ポンプなどが動作開始している状態
 - ③本製品流路内部まで満水になっている状態をご確認ください。
- ・ 制御流量に対して流量が不足する状態(バルブシャット時やポンプ停止時など)においては、製品内部の制御弁が最端部まで全開動作します。これにより制御再開時の流量整定時間が遅くなったり、繰返し行くと動作寿命が低下する恐れがありますので、バルブシャット時やポンプ停止時などによる水流停止前に製品の電源を OFF するか、外部入力機能(制御停止入力)を用いて制御弁の位置を固定(維持)させることを推奨します。
流量制御を開始する際には、本品が流量制御を開始できるようあらかじめ水流を供給してから電源の投入や外部入力解除(制御開始)を実施してください。
- ・ 本製品の流量計測方法はカルマン渦式です。カルマン渦式では過流量の領域において流量出力が低下に転じる特性があり、正常に流量検出、流量制御ができなくなる可能性があります。(図 1)
電源投入前の流量制御されていない状態では、製品内部の流量制御弁の開度によっては過流量が流れる可能性がありますので、本製品の電源を投入してから圧力を印加するなどの対応をしてください。
また、外部入力信号(制御停止入力)をご使用の場合にも流量制御弁の動作が停止するため、圧力によっては過流量が流れる可能性がありますので、制御停止中におけるライン圧力の増加などにご注意ください。

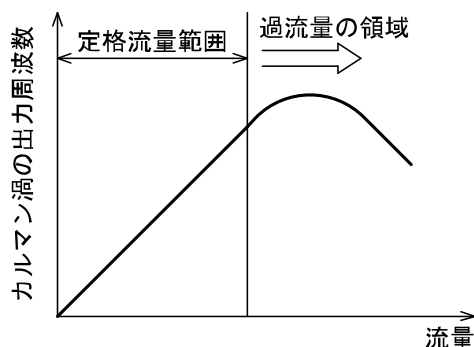


図 1 本製品の流量センサの出力特性

*保守点検

- ・ 保守点検は、供給している流体を止めて、供給電源を OFF にし、安全を確認してから実施してください。
構成機器の意図しない誤動作の可能性があります。
- ・ 保守点検を定期的実施してください。
機器・装置の誤動作により、意図しない構成機器の誤動作の可能性があります。
- ・ 製品の清掃はベンジンやシンナなどを使用しないでください。
表面に傷が付いたり、表示が消えたりする恐れがあります。
柔らかい布で拭き取ってください。汚れがひどい時は水で薄めた中性洗剤に浸した布をよく絞ってから汚れを拭き取り、乾いた布で再度拭き取ってください。

型式表示・品番体系

FC3W5 **04** - **R** **03** - **A1** **C** - **R** **Z**

定格制御流量範囲

記号	定格制御流量範囲
04	0.5~4 L/min
20	2~16 L/min
40	5~40 L/min

ねじの種類

記号	ねじ種類
R	Rc
N	NPT
F	G

配管口径

記号	口径	定格制御流量範囲		
		04	20	40
03	3/8	●	●	—
04	1/2	—	●	●
06	3/4	—	—	●

入出力仕様

記号	IN1	IN2	OUT1
A1	電圧1～5 V	無電圧入力 (制御停止)	電圧1～5 V
A2	電流4～20 mA		電流4～20 mA
A3	電圧0～10 V		電圧0～10 V
L	IO-Link		

取扱説明書/校正証明書

記号	内容	
	取扱説明書	校正証明書
Y	なし	なし
Z	あり	なし
T	なし	あり
K	あり	あり

※2：書式は和英併記です。

オプション2(ブラケット)

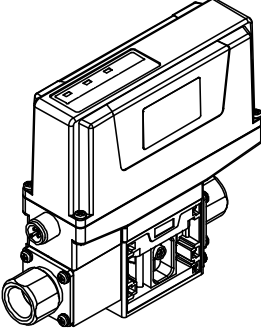
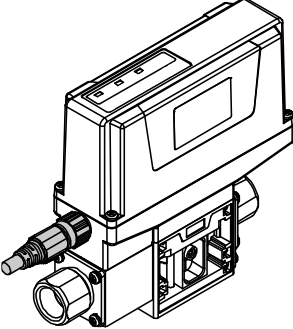
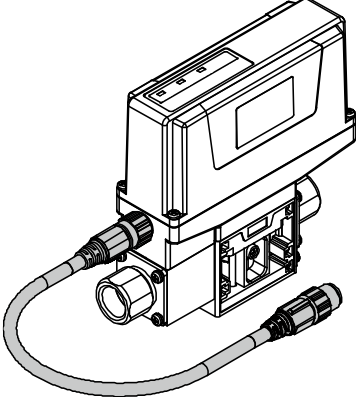
記号	付属ブラケット
R	あり※1
N	なし

※1：ブラケットは製品に組付けられておりません。
取付ねじと同梱出荷となります。

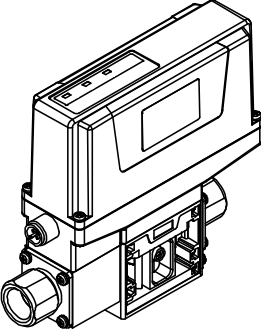
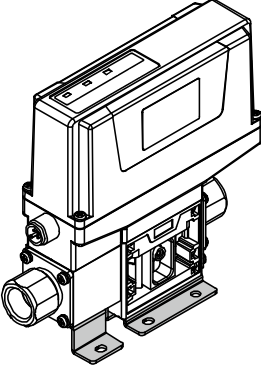
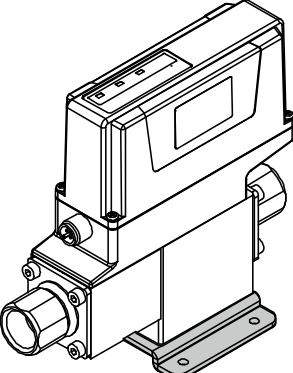
オプション1(リード線)

記号	ケーブル
C	M12コネクタ付リード線(3 m)
N	なし
Q	M12-M12コネクタ付リード線(3 m)

オプション1(リード線)

N	C	Q
なし	M12 コネクタ付リード線付 (3 m)	M12-M12 コネクタ付リード線付 (3 m)
		

オプション2(ブラケット)

N	R	
なし	FC3W504、FC3W520 用	FC3W540 用
		
	ブラケットおよびタッピンねじ (3×8L) 6 本は同梱となります。	ブラケットおよびねじ (M4×8L) 4 本は同梱となります。

オプション/部品品番

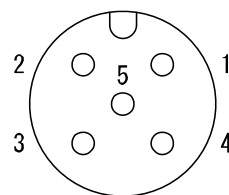
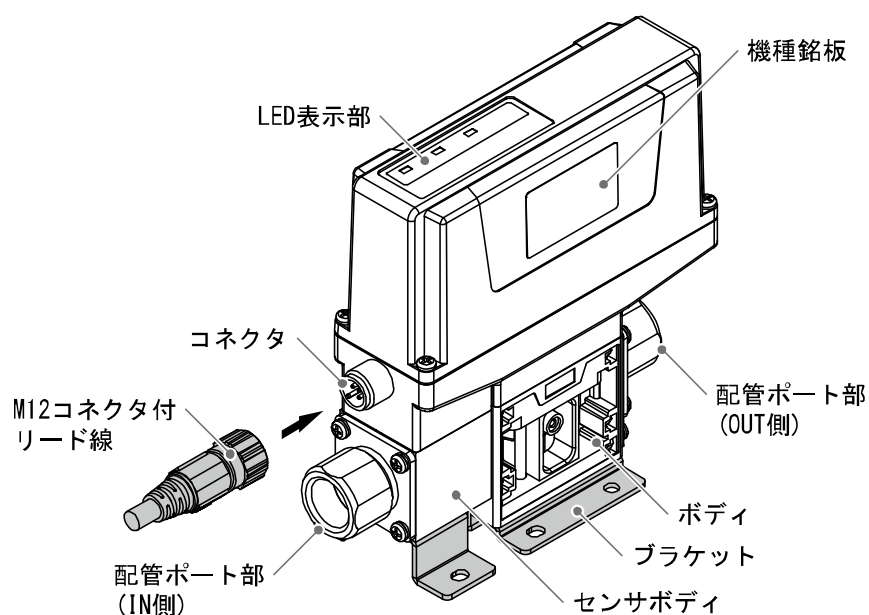
オプション単体が必要な場合は下記品番で手配してください。

品番	オプション	備考
ZS-53-A	M12 コネクタ付リード線	長さ : 3 m、5 芯
ZS-53-D	M12-M12 コネクタ付リード線	長さ : 3 m、5 芯、M12(ソケット)-M12(プラグ)
ZS-54-A	ブラケット (FC3W504、FC3W520 用)	タッピンねじ 3×8L 6 本同梱
ZS-54-B	ブラケット (FC3W540 用)	取付ねじ M4×8L 4 本同梱

※その他のオプション品はアクセサリ (P) の項目を参照してください。

製品各部の名称とはたらき

本体



本体側コネクタピン番号

・FC3W5□-A1/2/3の場合

1	DC (+)
2	IN1
3	DC (-)
4	OUT1
5	IN2

・FC3W5□-Lの場合
(IO-Linkポート Class B)

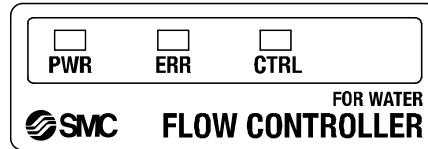
1	L (+)
2	2L (+)
3	L (-)
4	C/Q
5	2L (-)

※L (+)ラインと2L (+)ラインは
絶縁されています。

名称	機能
M12 コネクタ付リード線	電源電圧や入力信号の供給や出力信号を得るためのリード線です。
コネクタ	M12コネクタ付リード線を接続する部分です。
配管ポート部	配管の接続口です。IN側が流入、OUT側が流出です。
LED 表示部	電源供給状態や異常状態、流量制御状態などを知らせるためのLEDです。
ボディ	流路を構成するパーツです。
機種銘板	製品の型式や流れ方向などの情報が記載された銘板です。
ブラケット	製品を設置するための取付金具です。

LED 表示部

・ FC3W5□-A1/2/3 の場合

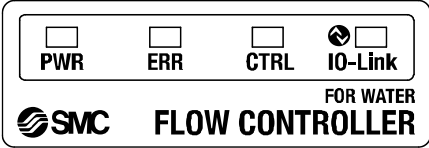


LED 名称	色	状態	内容	点灯方法
PWR (電源状態表示)	緑	電源供給 状態	製品に電源電圧が供給 されています。	連続点灯
ERR (エラー状態表示)	赤	システム 異常	内部データに異常が発生 しています。※1	連続点灯
		過電流 異常	本製品に過大な電流が 流れています。※1	
		供給流量 不足	制御流量が流量指令値に 達しません。	
		電源電圧 異常	電源電圧が約18 Vを 下回っています。 ※1	
CTRL (制御状態表示)	緑	制御完了	制御流量が、流量指令値の ±5%F. S. 以内に整定して います。	連続点灯
		全閉完了	制御弁が全閉になって います。	
		制御中	流量指令値に向けて流量 制御動作中です。	
		制御停止	エラー発生時や外部入力 信号(制御停止信号)によ り、制御弁の制御動作が停 止しています。	消灯

※1：制御動作を停止します。トラブルシューティング(37 ページ)を確認していただき、原因を取り除いてください。

LED 表示部

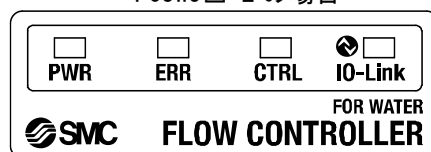
・ FC3W5□-L の場合



LED 名称	色	状態	内容	点灯方法
PWR (電源状態表示)	緑	電源供給 状態	製品に電源電圧が供給 されています。	連続点灯
ERR (エラー状態表示)	赤	エラー	点灯、点滅時のパターンで エラー内容を示します。	下表参照
CTRL (制御状態表示)	緑	制御完了	制御流量が、流量指令値に 到達しています (不感帯含む)。	連続点灯
		全閉完了	制御弁が全閉になって います。	
		制御中	流量指令値に向けて流量 制御動作中です。	
		制御停止	エラーや制御停止モード で制御弁の制御動作が 停止しています。	消灯
IO-Link	緑	通信中	Operate 状態 正常通信中 PDout 有効	点灯
		通信断	Start up 状態 Preoperate 状態 通信開始時 通信断検知時	点滅
		未接続	Fallback 後	消灯

■エラー表示

・ FC3W5□-L の場合



LED 表示			状態	内容	処置方法
ERR	CTRL	IOL			
○	×	—	システムエラー	内部データエラーです。	電源を切断、ノイズ発生源がないかどうかを確認し、再度電源を投入してください。復帰しない場合は、当社での調査が必要となります。
○	◎	—	制御状態不一致	原点未検出状態で弁開度制御指令	原点復帰してから弁開度制御をしてください。
◎	×	—	モーター異常	駆動電源がありません。もしくはモーターに過電流がながれています。	駆動電源を供給してください。内部破損可能性があります。
◎	○	—	制御不能エラー	流量制御、弁開度制御不能となっています。	流路異常、ギヤの破損、位置センサ故障などの可能性があります。
◎	◎	●	バージョン不一致	マスタとの IO-Link バージョンが一致していません。(Ver1.0 を使用している)	デバイスに合わせ、マスタの IO-Link バージョンを合わせてください。
◎	◎	○	出力 PD 設定範囲外	出力プロセスデータが設定範囲外になっています。	出力プロセスデータを設定範囲内にしてください。
◎1	×	—	電源電圧異常	電源電圧が DC24 V±10% の範囲に入っていません。	電源電圧を DC24 V±10% で供給してください。
◎2	×	—	制御エラー	供給圧力不足で制御弁が全開になっても、指令値に到達しません。	所望の流量が流れるよう、定格圧力範囲において圧力値を上げてください。
◎2	○	—	下端制御エラー	全閉時に流量を検知しています。	ポンプ等の脈動を検知している可能性があります。脈動を除去するか、脈動以上の指令値を入れてから希望の指令値に合わせてください。

○：点灯

×：消灯

◎：点滅

●：点滅(◎と逆位相)

◎1：周期 2 秒 250 msON が 1 回

◎2：周期 2 秒 250 msON が 2 回

■用語説明

	用語	定義
F	F. S. (フルスパン、フルスケール)	フルスパンまたはフルスケールと読み、製品定格上限値と下限値の差を表します。制御流量における F. S. は定格制御流量範囲の最大値を意味し、アナログ出力における F. S. は 1~5 V 出力であれば 4 V (5 V-1 V) を意味します。 ※：アナログ出力 4~20 mA、0~10 V の場合も同様です。
あ	アタッチメント	製品の両側にある配管材を接続するための金属部品のことです。
	アナログ出力	流量に比例した出力をする形態の出力のことです。アナログ出力 1~5 V という、流量変化に応じアナログ出力が 1~5 V の間で追従しながら変化します。アナログ 4~20 mA といった場合も同様です。
	ウォーターハンマー	流れのある状態でバルブなどの開閉器にて短時間に閉じる動作を行うと、圧力伝播により一瞬急激な圧力上昇を生じます。この圧力上昇のことをウォーターハンマーまたは衝撃圧と呼びます。
	温度特性	周囲温度が変化した時の、制御精度、アナログ出力の変動量を示します。
か	カルマン渦	流れの中に棒を置くとその下流に渦が発生します。この渦のことをカルマン渦といいます。渦の発生周期が流速に比例することからカルマン渦をカウントすることで流速(流量)を求めることができます。
	繰返し精度	何度も増減を繰り返すとき、制御精度、アナログ出力値の再現性を示します。
さ	瞬時流量	単位時間あたりに流れる流量を表したもの。10 L/min は一分間あたり 10 L 流れていることを表しています。
	使用圧力範囲	使用可能な圧力範囲を示します。
	使用温度範囲	使用可能な周囲温度範囲を示します。
	使用湿度範囲	使用可能な周囲湿度範囲を示します。
	整定時間	入力信号を入力した際に、流量が流量指令値の $\pm 5\%$ F. S. 以内に整定する時間です。本製品では、0→100%のステップ信号を入力した際の時間を仕様に記載しております。
	接流体部	流体が接触する部分のことです。
た	耐圧力	製品が電氣的または機械的に破壊する限界圧力値を示します。
	定格制御流量範囲	製品仕様を満足する制御流量範囲を示します。
	最小動作差圧	製品仕様を満足する製品の 1 次側と 2 次側の圧力差の最小値を示します。
ら	流体温度範囲	製品に流すことができる流体の温度範囲を示します。

取付け・設置

製品仕様をご確認いただき、適切な環境でご使用ください。

■ ブラケットによる設置

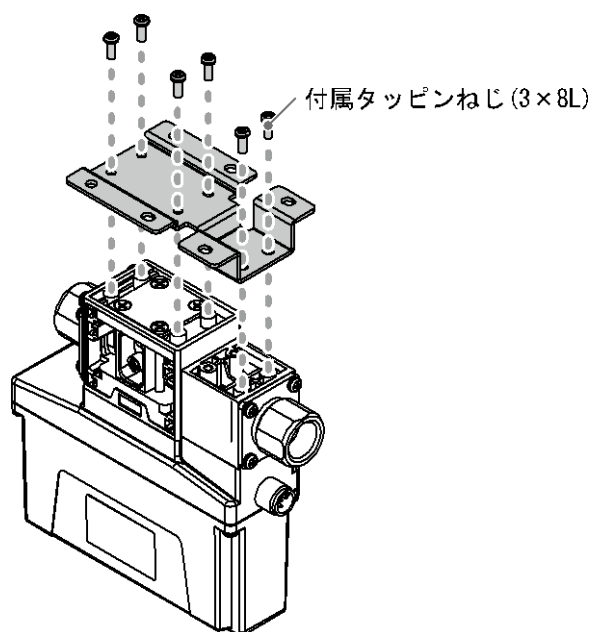
・ FC3W504/520の場合

ブラケットは付属のタッピンねじ (3×8L、6本) で製品に取付けてください。

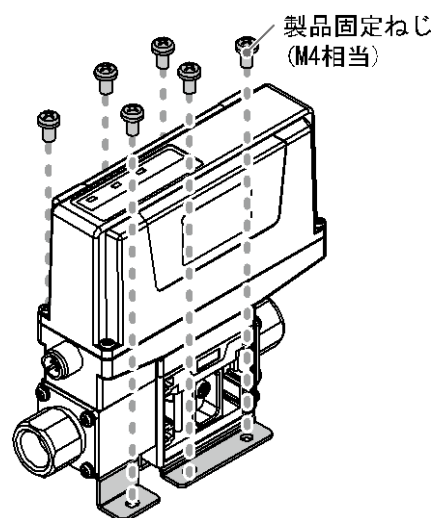
(締付トルク : 1.0~1.2 N・m)

パネルへの製品固定ねじ (M4相当 : 6本) で取付けてください。

ブラケット板厚 (1.5 mm) を考慮した長さのねじを使用してください。



ブラケットの取付け

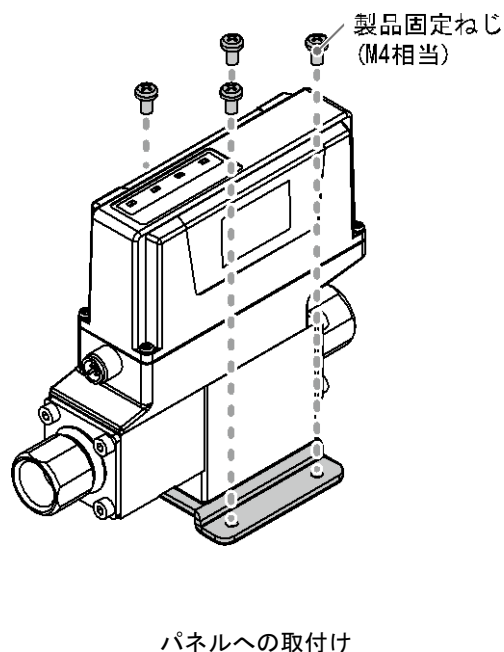
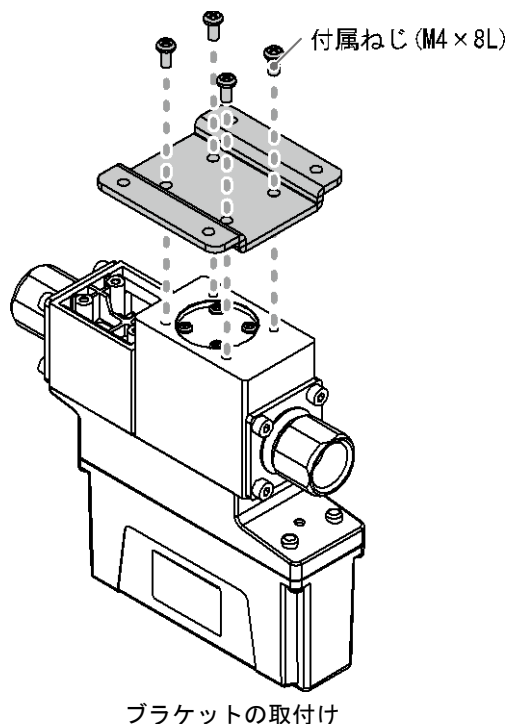


パネルへの取付け

・ FC3W540の場合

ブラケットは付属のねじ (M4×8L、4本) で製品に取付けてください。
(締付トルク : 1.5~1.7 N・m)

パネルへの製品固定ねじ (M4相当 : 4本) で取付けてください。
ブラケット板厚 (3 mm) を考慮した長さのねじを使用してください。

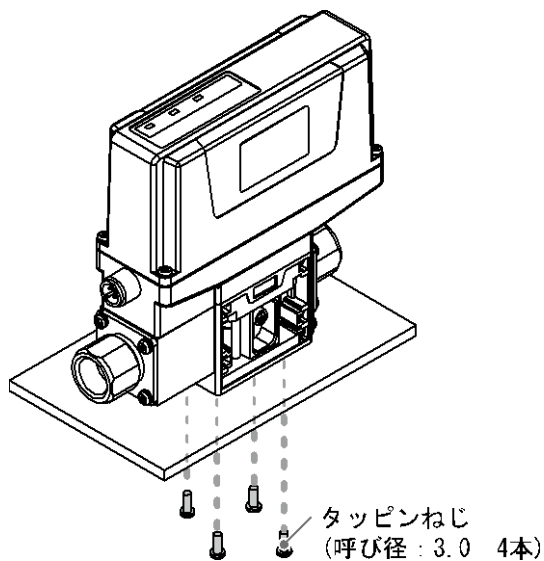


■ 直接取付

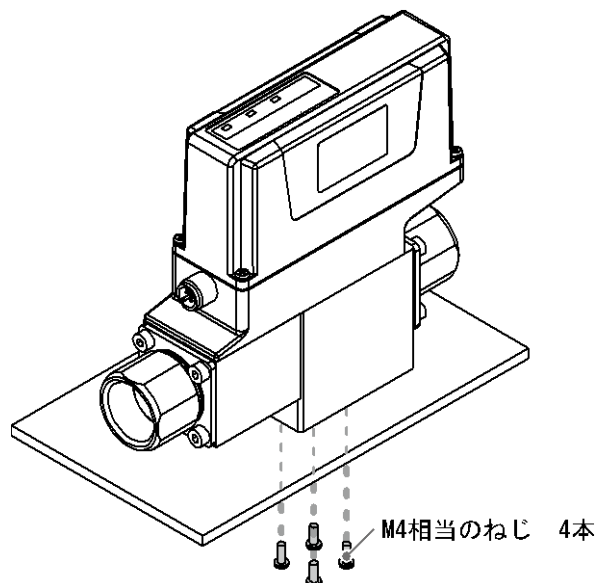
FC3W504/520 : 取付けの際にはタッピンねじ (呼び径 : 3.0) で取付けてください。

FC3W540 : 取付けの際にはM4相当のネジで取付けてください。

FC3W504/520



FC3W540

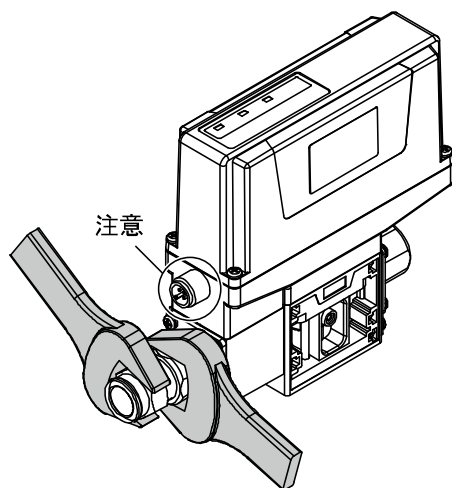


■ 配管方法

機種銘板に記載してある流体の流れ方向を確認して設置・配管してください。

製品を配管する際には、配管部と一体の金属部分(配管する側の金属アタッチメント)にスパナを掛けて行ってください。それ以外の箇所にスパナを掛けると製品破損の原因になります。

配管時にはコネクタ部にスパナが当たらないようにしてください。コネクタ破損の原因になります。



アタッチメント対応

配管口径	アタッチメント対応
Rc3/8、NPT3/8	20.9 mm
G3/8	23.9 mm
Rc1/2、NPT1/2	23.9 mm
G1/2	26.9 mm
Rc3/4、NPT3/4	29.9mm
G3/4	31.9mm

配管の際には、配管を手締め後、六角面を適正なスパナで2～3回転締め込んでください。

締め付トルクの目安は下表のとおりです。

締め付トルクの目安

ねじの呼び	締め付トルク
Rc3/8、NPT3/8	15～20 N・m
Rc1/2、NPT1/2	20～25 N・m
Rc3/4、NPT3/4	28～30 N・m

締め付トルク範囲を超えて締め付けた場合、製品が破損する可能性があります。

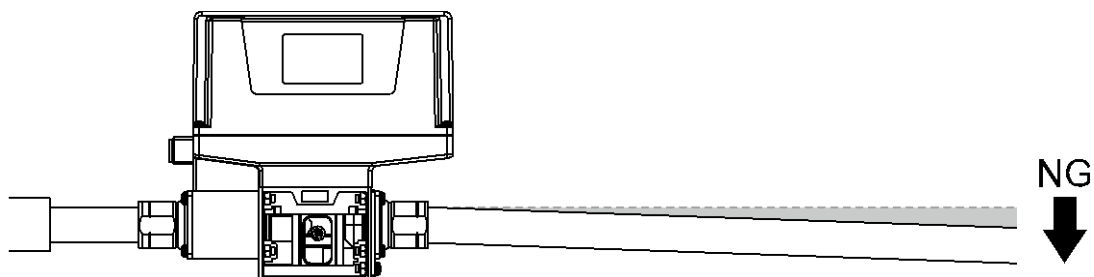
また、締め付トルク範囲未達で締め付けた場合、接続ねじ部が緩み、漏れが発生する可能性があります。

配管の際には、シールテープなどの異物が入らないようにしてください。

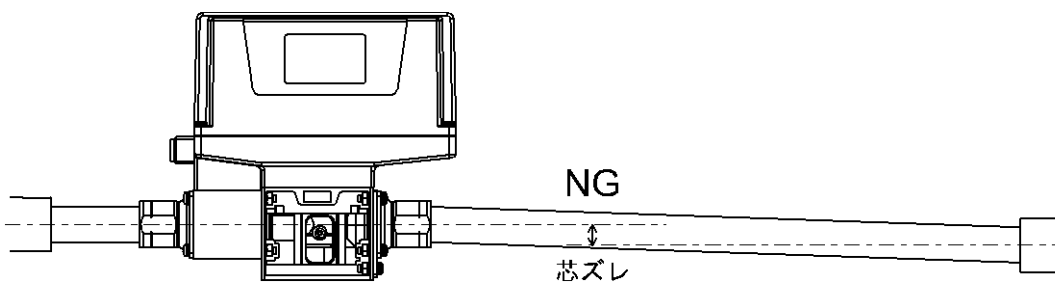
⚠ 注意

製品のボディは樹脂製です。配管の際は、以下に注意して配管してください。
故障・破損・水漏れの原因となります。

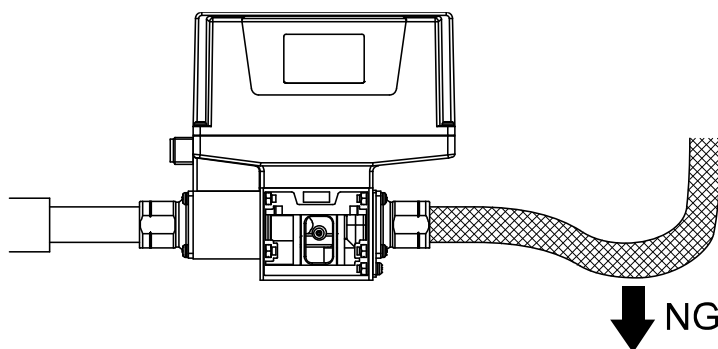
- ・製品に直接負荷をかけない。



- ・芯ズレの状態で配管しない。
施行後、長期的に本体に負荷がかかります。



- ・配管にフレキシブルホースを使用する場合は、ホースを金具などで固定してください。
固定しない場合、フレキシブルホースおよび流体の重みにより、本体に負荷がかかります。

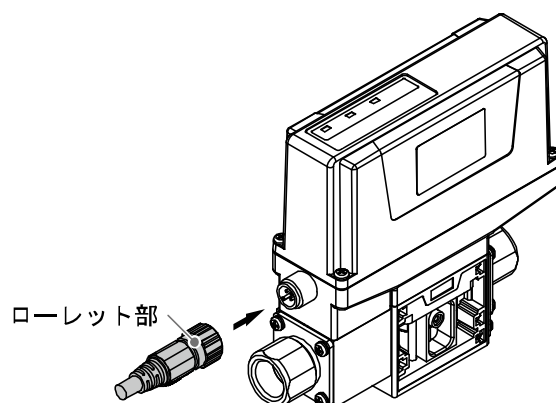


■配線方法

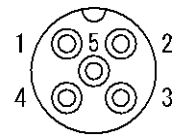
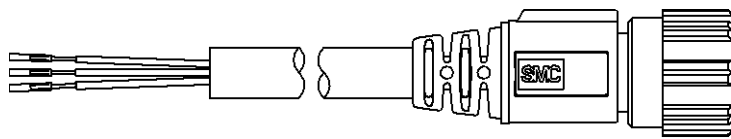
- ・接続作業は電源を切断した状態で行ってください。
- ・配線は単独の配線経路を使用してください。動力線や高圧線と同一配線経路を使用すると、ノイズによる誤動作の原因となります。
- ・市販のスイッチング電源を使用する場合は、必ず FG 端子に接地をしてください。市販のスイッチング電源に接続して使用する場合は、スイッチングノイズが重畳し、製品仕様を満足できなくなります。その場合は、スイッチング電源との間に、ラインノイズフィルタ・フェライトなどのノイズフィルタを挿入するか、スイッチング電源をシリーズ電源に変更してご使用ください。

○接続方法

- ・製品側のコネクタキーとケーブル側のコネクタキー溝の向きを合わせ垂直に挿入し、ケーブル側コネクタのローレット部を回します。
- ・緩みがないか確認してください。



○リード線



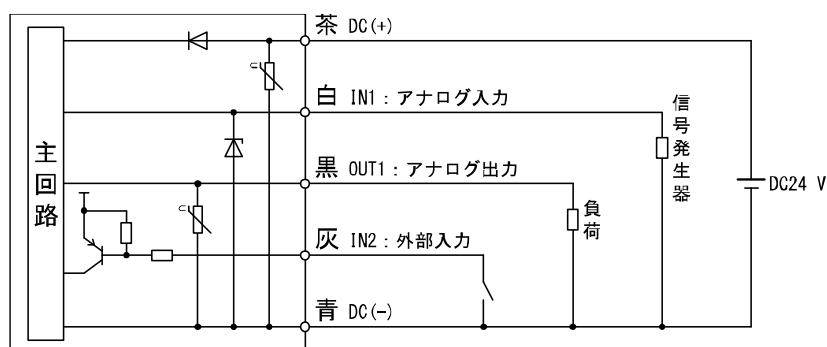
・FC3W5□-A1/2/3 の場合

ピン番号	リード線色	名称	内容
1	茶	DC (+)	DC24 V
2	白	IN1	アナログ入力 (流量指令入力)
3	青	DC (-)	0 V
4	黒	OUT1	アナログ出力 (流量出力)
5	灰	IN2	外部入力 (制御停止入力) ※ : 0.4 V 以下 30 ms 以上の Lo 入力で制御停止 ※ : 信号入力時の弁開度を維持

・FC3W5□-L の場合

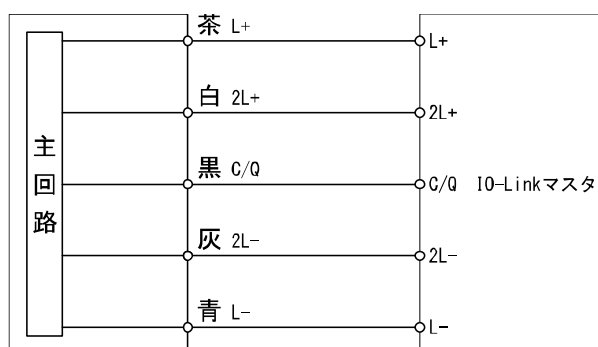
ピン番号	リード線色	名称	内容
1	茶	L (+)	DC24 V 制御電源
2	白	2L (+)	DC24 V 弁駆動電源
3	青	L (-)	0 V 制御電源
4	黒	C/Q	通信データ (I0-Link)
5	灰	2L (-)	0 V 弁駆動電源

○内部回路と配線例

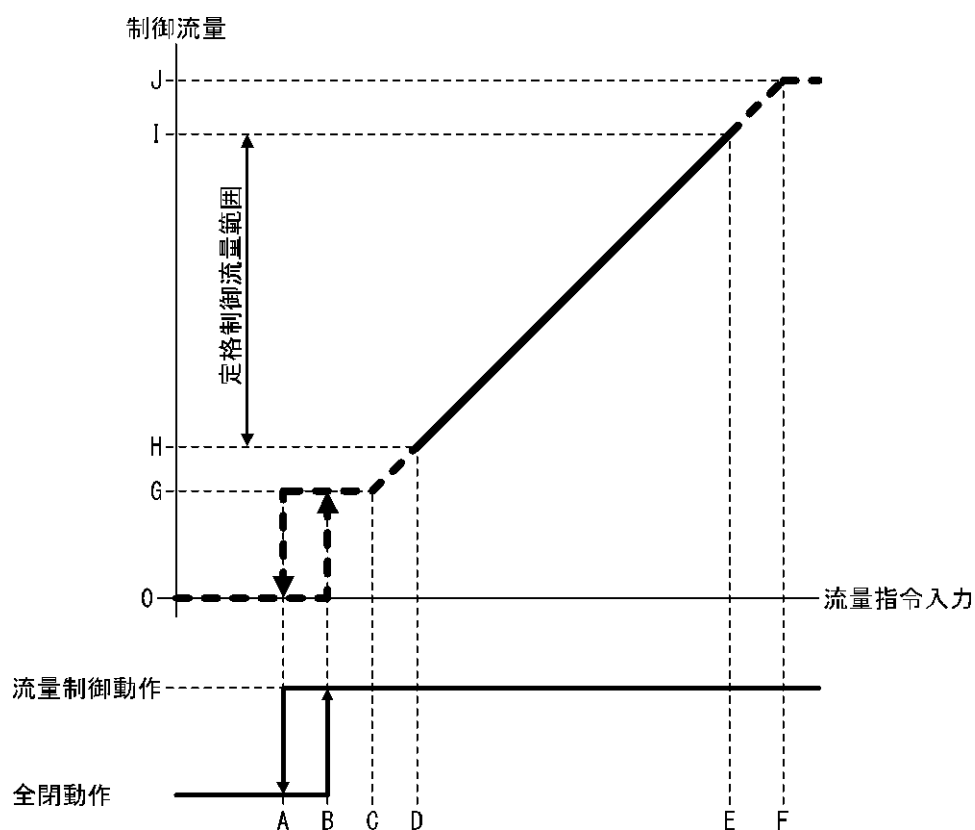


型式	入出力仕様			
	名称	機能	仕様	備考
FC3W5□□-□□-A1□-□□	IN1	アナログ電圧入力	1~5 V	入力インピーダンス : 約 1 MΩ
	OUT1	アナログ電圧出力	1~5 V	出力インピーダンス : 約 1 kΩ
	IN2	外部入力 (制御停止入力)	無電圧入力	0.4 V 以下 30 ms 以上
FC3W5□□-□□-A2□-□□	IN1	アナログ電流入力	4~20 mA	入力インピーダンス : 250 Ω 以下
	OUT1	アナログ電流出力	4~20 mA	負荷インピーダンス : 50~600 Ω
	IN2	外部入力 (制御停止入力)	無電圧入力	0.4 V 以下 30 ms 以上
FC3W5□□-□□-A3□-□□	IN1	アナログ電圧入力	1~10 V	入力インピーダンス : 約 1 MΩ
	OUT1	アナログ電圧出力	1~10 V	出力インピーダンス : 約 1 kΩ
	IN2	外部入力 (制御停止入力)	無電圧入力	0.4 V 以下 30 ms 以上

・ FC3W5□□-□□-L□-□□の場合



■ 流量指令入力と制御流量



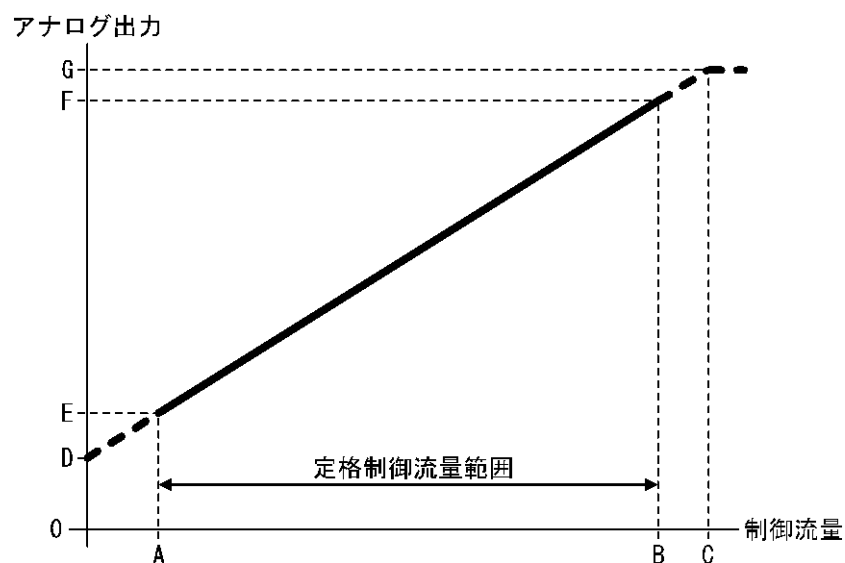
・ 流量指令入力

型式 \ 記号	A	B	C	D	E	F
FC3W5□-A1	1.2 V	1.3 V	1.4 V	1.5 V	5.0 V	5.2 V
FC3W5□-A2	4.8 mA	5.2 mA	5.6 mA	6.0 mA	20.0 mA	20.8 mA
FC3W5□-A3	0.5 V	0.75 V	1.0 V	1.25 V	10.0 V	10.5 V

・ 制御流量

型式 \ 記号	G	H	I	J
FC3W504	0.4 L/min	0.5 L/min	4.0 L/min	4.2 L/min
FC3W520	1.6 L/min	2.0 L/min	16.0 L/min	16.8 L/min
FC3W540	4.0 L/min	5.0 L/min	40.0 L/min	42.0 L/min

■制御流量とアナログ出力



・制御流量

型式 \ 記号	A	B	C
FC3W504	0.5 L/min	4.0 L/min	4.2 L/min
FC3W520	2.0 L/min	16.0 L/min	16.8 L/min
FC3W540	5.0 L/min	40.0 L/min	42.0 L/min

・アナログ出力

型式 \ 記号	D	E	F	G
FC3W5□-A1	1.0 V	1.5 V	5.0 V	5.2 V
FC3W5□-A2	4.0 mA	6.0 mA	20.0 mA	20.8 mA
FC3W5□-A3	0.0 V	1.25 mA	10.0 V	10.5 V

I0-Link 仕様

■ I0-Link 機能の概要

○ 通信機能

本製品は、I0-Link システムのサイクリックデータ通信により、流量指令値の設定および計測値、診断情報を確認できます。

○ 製品状態監視機能

I0-Link 経由で本製品の状態を監視することができます。

- ・ 複数のエラー状態 (内部ハードウェアエラー等) を監視することができます。
- ・ 複数のワーニング状態 (流量計測異常等) を検出することができます。

○ データストレージ機能

データストレージとは、本製品などの I0-Link デバイスのパラメータ設定データを I0-Link マスタへ保存する機能です。

I0-Link データストレージ機能により、機器構成やパラメータを再設定することなく容易に I0-Link デバイスの交換を可能にします。

I0-Link 設定ツールを使い、デバイスパラメータを設定しデバイスにダウンロードすると、ダウンロードされた後システムコマンド (通信命令によるバックアップ指示) により、これらのパラメータはマスタ内のデータストレージにアップロードされます。

故障等により同じ形式の I0-Link デバイスに交換されたときには、マスタに保存されたパラメータ設定が自動的にダウンロードされ、交換前のパラメータ設定にてデバイスを動作させることができます。

デバイスパラメータ設定は、マスタ設定の 3 種類のバックアップレベル ("無効"、"バックアップ/リストア"、"リストア") に対応できます。

"バックアップ" はアップロードの有効を意味し、"リストア" はダウンロードの有効を意味します。

■ 通信仕様

I0-Link タイプ	デバイス
I0-Link バージョン	V1.1
I0-Link ポートクラス	Class B
通信速度	COM2 (38.4 kbps)
最小サイクルタイム	5.7 ms
プロセスデータ長	Input Data : 6 byte、Output Data : 6 byte
オンリクエストデータ通信	対応
データストレージ機能	対応
イベント機能	対応

■ プロセスデータ

プロセスデータは、マスターデバイス間で周期的に取交わされるデータです。

本製品では、下記で構成されます。

- ・入力プロセスデータ (以下、PD_IN)
- ・出力プロセスデータ (以下、PD_OUT)

○PD_IN

Bit offset	項目	備考
0~1	制御モード	0: 制御停止 1: 流量制御 2: 弁開度制御 3: 原点復帰
2	流量制御完了	0: 未完了 1: 完了
3	弁開度制御完了	0: 未完了 1: 完了
7	原点検出	0: 未検出 1: 検出済み (原点復帰完了、弁開度制御可)
8	計測診断	0: 範囲内 1: 範囲外 (計測流量が定格流量範囲外)
9	出力 PD 診断	0: 範囲内 1: 範囲外 (出力プロセスデータ範囲外)
10	流量不足	0: 正常 1: 流量不足
11	寿命診断	0: 正常 1: 寿命判定閾値超過
14	エラー	0: エラー未発生 1: エラー発生
15	システムエラー	0: エラー未発生 1: エラー発生
16~31	弁開度	符号あり: 16 bit 原点検出前: 計測位置下限 PD 値 原点検出後: 弁開度
32~47	流量計測値	符号あり: 16 bit

Bit offset	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
項目	流量計測値															

Bit offset	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
項目	弁開度															

Bit offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
項目	システム エラー	エラー	予約		寿命 診断	流量 不足	出力 PD 診断	計測 診断	原点 検出	予約			弁開度 制御 完了	流量 制御 完了	制御モード	

OPD_OUT

Bit offset	項目	備考
0~1	制御モード	0 : 制御停止モード 1 : 流量制御モード 2 : 弁開度制御モード 3 : 原点復帰モード
16~31	弁開度指令値	符号あり : 16 bit
32~47	流量制御指令値	符号あり : 16 bit

Bit offset	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
項目	流量制御指令値															

Bit offset	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
項目	弁開度指令値															

Bit offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
項目	予約														制御モード	

- ・本製品のプロセスデータはビッグエンディアン形式です。
上位通信の伝送方式がリトルエンディアンの場合は、バイト順が入れ替わりますのでご注意ください。
主な上位通信のエンディアンタイプについては、下表を参照ください。

エンディアンタイプ	上位通信プロトコル
ビッグエンディアンタイプ	PROFIBUS、PROFINET など
リトルエンディアンタイプ	EtherNET/IP、EtherCAT、CC-Link IE Field など

○計測/指令値 (PD)

- ・計測値 (PD_IN)

対象	単位	レンジ	定格制御範囲			計測可能範囲		
			最小	～	最大	最小	～	最大
瞬時流量	L/min	4 L/min	0.5	～	4.0	0.0	～	4.4
		16 L/min	2	～	16	0	～	17.6
		40 L/min	5	～	40	0	～	44
弁開度	%	4 L/min	0	～	100	-5	～	110
		16 L/min						
		40 L/min						

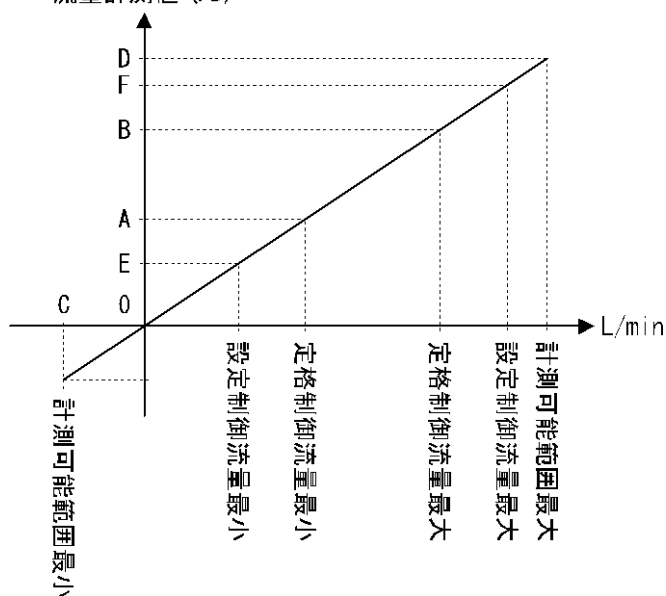
対象	単位	レンジ	PD 値					
			定格制御範囲			計測可能範囲		
			A	～	B	C	～	D
瞬時流量	L/min	4 L/min	125	～	1000	0	～	1100
		16 L/min						
		40 L/min						
弁開度	%	4 L/min	0	～	1000	-50	～	1100
		16 L/min						
		40 L/min						

・指令値 (PD_OUT)

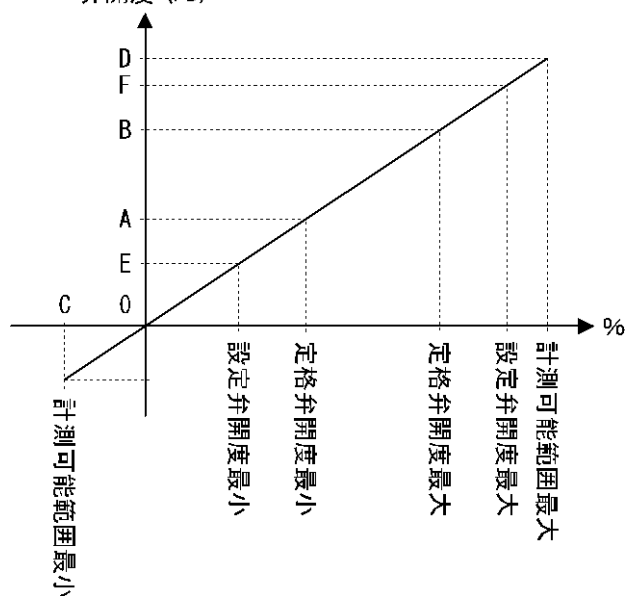
対象	単位	レンジ	定格制御範囲		設定制御範囲	
			最小	～ 最大	最小	～ 最大
瞬時流量	L/min	4 L/min	0.5	～ 4.0	0.4	～ 4.2
		16 L/min	2	～ 16	1.6	～ 16.8
		40 L/min	5	～ 40	4	～ 42
弁開度	%	4 L/min	0	～ 100	0	～ 100
		16 L/min				
		40 L/min				

対象	単位	レンジ	PD 値			
			定格制御範囲		設定制御範囲	
			A	～ B	E	～ F
瞬時流量	L/min	4 L/min	125	～ 1000	100	～ 1050
		16 L/min				
		40 L/min				
弁開度	%	4 L/min	0	～ 1000	0	～ 1000
		16 L/min				
		40 L/min				

流量計測値 (PD)



弁開度 (PD)



○プロセスデータ、計測/指令値の換算式

①プロセスデータから計測/指令値への換算式： $Pr = a \times (PD) + b$

②計測/指令値からプロセスデータへの換算式： $(PD) = (Pr - b) / a$

Pr：計測値および指令値

PD：計測値（プロセスデータ）

a：傾き

b：切片

[単位仕様に対する傾きと切片]

対象	単位	レンジ	傾き a	切片 b
瞬時流量	L/min	4 L/min	0.004	0
		16 L/min	0.016	0
		40 L/min	0.04	0
弁開度	%	4 L/min	0.1	0
		16 L/min		
		40 L/min		

[計算例]

① プロセスデータから流量計測/指令値へ換算

(レンジ：4 L/min、PD = 500 の時)

$$\begin{aligned}
 Pr &= a \times (PD) + b \\
 &= 0.004 \times 500 + 0 \\
 &= 2[\text{L/min}]
 \end{aligned}$$

② 流量計測/指令値からプロセスデータへ換算

(レンジ：16 L/min、Pr = 6[L/min]の時)

$$\begin{aligned}
 (PD) &= (Pr - b) / a \\
 &= [6 - (0)] / (0.016) \\
 &= 375
 \end{aligned}$$

■ I/O-Link パラメータ設定

○ IODD ファイル

IODD(I/O Device Description)とは、センサまたはアクチュエータの機能と通信を確立するために必要なすべてのプロパティと必要なパラメータを提供する、定義ファイルです。
メイン IODD ファイルと、ベンダーロゴやデバイス写真、デバイスアイコンなどのイメージファイルなどがセットで提供されます。

本製品の IODD ファイルは、以下のとおりです。

製品品番	IODD ファイル ※
FC3W5**-**-**-**	SMC-FC3W5**-**-**-**-yyyyymmdd-IODD1.1

※：“*”は製品型式を表し、各 IODD ファイルに対応した製品型式が入ります。

※：“yyyyymmdd”はファイル作成日を表し、yyyy は年、mm は月、dd は日を示します。

IODD ファイルは、当社 Web サイト (<https://www.smcworld.com>) からダウンロードできます。

○ サービスデータ

簡易なアクセスに対応したパラメータ(ダイレクトパラメータページ)と、多様なパラメータとコマンドに対応した ISDU パラメータにおいて、読み出しもしくは書き込みできるパラメータは以下のとおりです。

● ダイレクトパラメータページ 1

DPP1 アドレス	アクセス	パラメータ名	初期値(10 進数)	内容
0x07	R	Vendor ID	0x0083(131)	“SMC Corporation”
0x08				
0x09	R	Device ID	0x02DF(735)	FC3W504-xx-Lx-xx
0x0A			0x02E0(736)	FC3W520-xx-Lx-xx
0x0B			0x02E1(737)	FC3W540-xx-Lx-xx

● ISDU パラメータ

インデックス (10 進数)	サブイン デックス	アクセス ※1	パラメータ	初期値	備考
0x0002 (2)	0	W	システムコマンド	—	「システムコマンド」参照 (34 ページ)
0x0010 (16)	0	R	ベンダー名	SMC Corporation	
0x0011 (17)	0	R	ベンダーテキスト	www.smcworld.com	
0x0012 (18)	0	R	プロダクト名	例 FC3W504-xx-Lx-xx	
0x0013 (19)	0	R	プロダクト ID	例 FC3W504-xx-Lx-xx	
0x0014 (20)	0	R	プロダクトテキスト	Flow controller	
0x0015 (21)	0	R	シリアルナンバー	例 "xxxxxxxx"	・ 8 桁で表記 ・ 16 オクテット長固定の文字列
0x0016 (22)	0	R	ハードウェア バージョン	HW-Vx.y	x : 大規模な改訂番号 y : 小規模な改訂番号
0x0017 (23)	0	R	ソフトウェア バージョン	FW-Vx.y	x : 大規模な改訂番号 y : 小規模な改訂番号
0x0018 (24)	0	R/W	アプリケーションス ペシフィックタグ	ALL "*"	任意に変更可能
0x0024 (36)	0	R	デバイス状態 パラメータ	—	「デバイス状態パラメータ」参照 (34 ページ)
0x0025 (37)	0	R	デバイス詳細状態 パラメータ	—	「デバイス詳細状態パラメータ」 参照 (34 ページ)
0x0028 (40)	0	R	プロセスデータ インプット	—	プロセスデータの最新値が読み 出されます。
0x0029 (41)	0	R	プロセスデータ アウトプット	—	プロセスデータの最新値が読み 出されます。

※1 : R : リード、W : ライト。

●システムコマンド(インデックス 2)

ISDU インデックス 0x002 の SystemCommand (システムコマンド)において、下表に示すコマンドを発行できます。

I0-Link 設定ツール上に各システムコマンドのボタンが表示されます(“ParamDownloadStore”は除く)。ボタンをクリックし、システムコマンドを本製品に送信します。

書き込み可能なコマンドは、以下のとおりです。

データタイプ : 8 bit UInteger

値	状態の定義	内容
128	Device Reset	デバイスを再起動
129	Application Reset	設定値を工場出荷状態に初期化(タグ情報を除く)
130	Restore Factory Reset	設定値を工場出荷状態に初期化
131	Back to box	設定値を工場出荷状態に初期化(電源投入待ち)

●デバイス状態パラメータ(インデックス 36)

読み出し可能なデバイス状態は、以下のとおりです。

データタイプ : 8 bit UInteger

値	状態の定義	内容
0	正常動作	-
1	保守点検が必要	未対応
2	仕様範囲外	イベント分類 : ワーニング
3	機能確認	未対応
4	故障	イベント分類 : エラー

●デバイス詳細状態パラメータ(インデックス 37)

読み出し可能なデバイス状態の詳細なイベント内容は、以下のとおりです。

配列	イベント内容	イベント分類		イベントコード
		定義	値	
1	内部故障	エラー	0xF4	0x8D03
2	内部故障	エラー	0xF4	0x8D04
3	内部故障	エラー	0xF4	0x8D05
4	内部故障	エラー	0xF4	0x8D01
5	内部故障	エラー	0xF4	0x8D06
6	モーター過電流	エラー	0xF4	0x8D31
7	制御不能エラー	エラー	0xF4	0x8D30
8	制御状態不一致	エラー	0xF4	0x8DF0
9	制御エラー(供給流量圧力不足)	エラー	0xF4	0x8D32
10	下端制御エラー(全閉時に流量を検知)	エラー	0xF4	0x8D33
11	電源電圧異常	エラー	0xF4	0x8D40
12	出力 PD 設定可能範囲外	ワーニング	0xE4	0x8D90
13	流量計測範囲オーバー	ワーニング	0xE4	0x8D60
14	寿命判定閾値超過	通知	0x54	0x8D50
15	テストイベント A	ワーニング	0xE4	0x8CA0
16	テストイベント B	ワーニング	0xE4	0x8CA1
17	データストレージアップロードリクエスト	通知	0x54	0xFF91

●製品独自パラメータ

インデックス		サブインデックス	アクセス※1	パラメータ		データタイプ※2	初期値	データストレージ※3	設定値※4	備考
dec	hex									
1800	0x0708	0	R/W	Filter (デジタルフィルタ)		U8	1	Y	0: 0.5 1: 1.0 2: 2.0 3: 5.0 4: 10.0 5: 15.0 6: 20.0 7: 30.0	制御には無関係
2310	0x0906	1	R/W	通信異常時の出力PD設定	Operation selection (動作選択)	U8	0	Y	0: Keep last 1: Fail safe	Keep last: 出力PDが有効→無効になったときの出力PDを使用 Fail safe: 設定した出力PDを使用
		2	R/W		Flow (流量制御時の値)	S16	0	Y	0~1050	動作選択でFail safeを選択、制御モードの設定で流量制御を選択した場合のみ有効
		3	R/W		Position (弁開度制御時の値)	S16	0	Y	0~1000	動作選択でFail safeを選択、制御モードの設定で弁開度制御を選択した場合のみ有効
		4	R/W		MODE (制御モードの設定)	U16	0	Y	0: Control stop (制御停止) 1: Flow control (流量制御) 2: Valve opening control (弁開度制御) 3: Origin return (原点復帰)	動作選択でFail safeを選択した場合のみ有効
3010	0x0bc2	0	R/W	Origin return direction (原点復帰方向)		U8	0	Y	0: Fully closed(全閉) 1: Fully open(全開)	
3020	0x0bcc	1	R/W	Control dead zone(制御不感帯)		U16	2	Y	0~10	単位[%]
		2	R/W	Delay time(制御デレー)		U16	0	Y	0~5000	単位[ms]
3030	0x0bd6	3	R/W	Fully closed (全閉時の開度)		U16	0	Y	0~300	×0.1[%]
3040	0x0be0	0	R	Product Fatigue (製品利用状況)		U16	-	N	-	制御弁の稼働状況単位[%]
3050	0x0beA	0	R/W	Lifespan threshold (寿命判定閾値)		U16	100	Y	0~500	製品利用状況が閾値超過でイベント

●製品独自パラメータ (続き)

インデックス		サブインデックス	アクセス※1	パラメータ		データタイプ※2	初期値	データストレージ※3	設定値※4	備考
dec	hex									
8000	0x1F40	0	R		流量 PD 傾き a	F32	-	N	表「単位仕様に対する傾きと切片」参照(** ページ)	
8010	0x1F4A	0	R		流量 PD 切片 b	F32	-	N	表「単位仕様に対する傾きと切片」参照(** ページ)	
8090	0x1F9A	1	R	計測関係 (流量)	定格範囲下限	U16	-	N	0 固定	
		2	R		定格範囲上限	U16	-	N	1000 固定	
		3	R		計測可能範囲下限	U16	-	N	0 固定	
		4	R		計測可能範囲上限	U16	-	N	1100 固定	
		5	R		設定可能範囲下限	U16	-	N	0 固定	
		6	R		設定可能範囲上限	U16	-	N	1050 固定	
		7	R		制御範囲下限値	U16	-	N	125 固定	
8200	0x2008	0	R	計測関係 (位置)	位置 PD 傾き a	F32	-	N	表「単位仕様に対する傾きと切片」参照(** ページ)	
8210	0x8210	0	R		位置 PD 切片 b	F32	-	N	表「単位仕様に対する傾きと切片」参照(** ページ)	
8290	0x8290	1	R		定格範囲下限	U16	-	N	0 固定	
		2	R		定格範囲上限	U16	-	N	1000 固定	
		3	R		計測可能範囲下限	S16	-	N	-50 固定	
		4	R		計測可能範囲上限	U16	-	N	1100 固定	
		5	R		設定可能範囲下限	U16	-	N	0 固定	
		6	R		設定可能範囲上限	U16	-	N	1000 固定	

※1: 「R」はリード、「W」はライトを示します。

※2: 記号については、下表を参照ください。

記号	データ型 (IO-Link 規格)	データ長 Bit[byte]	説明
U8	UIntegerT	8[1]	符号なし整数(unsigned integer)
U16		16[2]	
S16	IntegerT	16[2]	符号付整数(signed integer)
F32	Float32T	32[4]	浮動小数点数(floating point number)
C32	StringT	32[4]	文字列(string)

※3: 「Y」はパラメータ設定データをマスタへ保存し、「N」は保存しないことを示します。

※4: 製品型式選択により、選択できない項目への read/write は否定対応となります。

トラブルシューティング

本製品において動作不良が発生した場合は、下表トラブル状態を確認してください。

トラブル現象に該当する原因が確認されず、本製品交換後に正常動作する場合は、本製品の故障が考えられます。

本製品の故障発生は、ご使用環境により発生する場合がありますので、その場合の対策内容は別途ご相談ください。

●トラブル対応方法一覧表

トラブル現象	推定原因	原因の調査方法	対策
流量制御ができない 流量が流れない	配線状態の異常	各配線が正しく接続されているか確認。	正しい配線を行ってください。
	システム異常		電源を切断、ノイズ発生源がないかどうかを確認し、再度電源を投入してください。復帰しない場合は、当社での調査が必要となります。
	電源電圧異常	電源電圧の確認。	DC24 V $\pm$ 10%の電源電圧を供給してください。 (本製品は電源電圧が約 18 V まで低下すると、強制的に制御動作を停止します。)
	外部入力端子(制御停止入力)への Lo レベル電圧の印加	外部入力端子(制御停止入力)に、0.4 V を下回る電圧が印加されていないか確認。	制御を開始するには外部入力端子(灰色線)をオープン状態にしてください。
	配管方向の逆接続	製品の IN、OUT ポートの取付方向が貼付銘板記載の流れ方向と一致しているか確認。	正しい方向に配管してください。
	供給流量不足	圧力が低下していないか確認。	所望の流量が流れるよう、定格圧力範囲において圧力値を上げてください。
	通水不足	流路内が満水になっているか確認。	流路を満水状態にしてください。
	センサ部の流路に異物などが混入	①異物が混入する可能性があるか確認。 ②製品 1 次側から流路内を観察し、配管内での異物付着や変色が発生していないか確認。	150 メッシュ程度のフィルタ設置を推奨します。 また、配管時などにシールテープなどが混入しないように注意してください。

トラブル現象	推定原因	原因の調査方法	対策
流量制御ができない 流量が流れない	弁体への異物堆積による動作不良(固着)	①異物が混入する可能性があるか確認。 ②製品1次側から流路内を観察し、配管内での異物付着や変色が発生していないか確認。	銅配管などを使用する場合、使用環境によっては流体内に銅イオンが溶出し、同成分が堆積した弁体が内部のオリフィスと固着して全閉時に動作不良に陥る可能性があるため、配管材の変更などの処置を行ってください。
	制御弁過電流異常	配線経路にノイズ源となる動力線や高圧線があるか確認。	電源を切断、ノイズ発生源がないかどうかを確認し、再度電源を投入してください。復帰しない場合は、当社での調査が必要となります。
	ポンプの脈動影響	内部の流量センサが脈動影響を受けて誤動作している場合、全閉時に流量指令を入力しても弁が開かない場合があります。	ポンプの脈動影響を受けている場合、 ・ポンプの変更 ・タンク設置による脈動の軽減 ・アクümüレータやゴムホースなどによる脈動の軽減などの対策を施してください。

トラブル現象	推定原因	原因の調査方法	対策
アナログ出力が出力されない アナログ出力が不安定になる	配線状態の異常	各配線が正しく接続されているか確認	正しい配線を行ってください。
	システム異常		電源を切断、ノイズ発生源がないかどうかを確認し、再度電源を投入してください。復帰しない場合は、当社での調査が必要となります。
	センサ部の流路に異物などが混入	①異物が混入する可能性があるか確認。 ②製品 1 次側から流路内を観察し、配管内での異物付着や変色が発生していないか確認。	150 メッシュ程度のフィルタ設置を推奨します。 また、配管時などにシールテープなどが混入しないように注意してください。
	ポンプの脈動影響	アナログ出力が不安定に変動している場合にはポンプの脈動影響を受けている可能性があります。	ポンプの脈動影響を受けている場合、 ・ポンプの変更 ・タンク設置による脈動の軽減 ・アキュムレータやゴムホースなどによる脈動の軽減などの対策を施してください。
	ノイズ	配線経路にノイズ源となる動力線や高圧線があるか確認。	動力線や高圧線と別配線経路としてください。
外部入力(制御停止入力)を受付けない	配線状態の異常	各配線が正しく接続されているか確認。	正しい配線を行ってください
	システム異常		電源を切断、ノイズ発生源がないかどうかを確認し、再度電源を投入してください。復帰しない場合は、当社での調査が必要となります。
	入力時間が短い 入力電圧が高い	灰線を 30 ms 以上の間、0.4 V 以下の電位に保持できているか確認。	外部入力を加える場合、30 ms 以上の間、0.4 V 以下の電位に接続してください。

仕様

型式			FC3W504	FC3W520	FC3W540
流体仕様	適用流体		水		
	流体温度範囲		0～50 ℃(凍結および結露なきこと)		
流量仕様	流量検出方式		カルマン渦式		
	定格制御流量範囲 ※1		0.5～4.0 L/min	2.0～16.0 L/min	5.0～40.0 L/min
	全閉時リーク量 ※2		0.4 L/min 以下	1.0 L/min 以下	2.0 L/min 以下
制御仕様	制御精度 ※3		±5%F. S.		
	制御不感帯域 ※4	出力 A1～3	流量指令値±2%F. S. 以内		
		出力 L	±0～10%F. S. (デフォルト±2%F. S.、±1%F. S. で可変)		
	繰返し精度		±3%F. S.		
	温度特性		±5%F. S. (0～50 ℃、25 ℃基準)		
	整定時間 ※5		流量指令値の±5%F. S. 以内に 10 sec. 以下		
	電源遮断時動作 ※6		弁開度維持		
圧力仕様	使用圧力範囲 ※7		0.2～0.4 MPa		
	最小動作差圧		0.2 MPa		
	耐圧力		0.6 MPa		
アナログ入力 ※8 (流量指令)	電圧	入力形式	DC1～5 V/DC0～10 V		
		入力インピーダンス	約 1 MΩ		
	電流	入力形式	DC4～20 mA		
		入力インピーダンス	250 Ω 以下		
アナログ出力 (流量出力)	電圧	出力形式	DC1～5 V/DC0～10 V		
		出力インピーダンス	約 1 kΩ		
	電流	出力形式	DC4～20 mA		
		出力インピーダンス	50～600 Ω		
外部入力 (制御停止入力)	入力形式		無電圧入力(0.4 V 以下)、入力時間：30 ms 以上		
	動作		流量制御動作停止 (弁開度維持)		
電気仕様	電源電圧	出力 A1～3	DC24 V±10%		
		出力 L	L+：DC24V±10%(制御電源) 2L+：DC24V±10%(弁駆動電源)		
	消費電流 ※9	出力 A1～3	0.1 A 以下(制御停止時、制御整定時) 0.5 A 以下(制御動作時)		
		出力 L	L+：0.06A 以下(制御電源ライン) 2L+：0.5A 以下(駆動電源ライン)		
動作表示灯		出力 A1～3	PWR(緑)：電源状態表示 ERR(赤)：エラー状態表示 CTRL(緑)：制御状態表示		
		出力 L	PWR(緑)：電源状態表示 ERR(赤)：エラー状態表示 CTRL(緑)：制御状態表示 IO-Link(緑)：通信状態表示		

型式		FC3W504	FC3W520	FC3W540
耐環境	保護構造	IP65		
	使用温度範囲	0～50 ℃(結露および結露なきこと)		
	使用湿度範囲	動作時、保存時：35～85%R. H. (結露なきこと)		
	耐電圧	AC1000 V 1 分間 充電部一括と筐体間		
	絶縁抵抗	50 MΩ 以上(DC500 V メガにて) 充電部一括と筐体間		
規格		CE/UKCA マーキング		
接流体部材質		フッ素ゴム、SUS304、SUS303、PP+PE、POM、PPS		
配管仕様		3/8 (Rc、NPT、G)	3/8、1/2 (Rc、NPT、G)	1/2、3/4 (Rc、NPT、G)
質量	本体	約 480 g	約 500 g	約 1330 g
	ブラケット	約 50 g		約 110 g
	リード線 (3 m)	約 180 g		

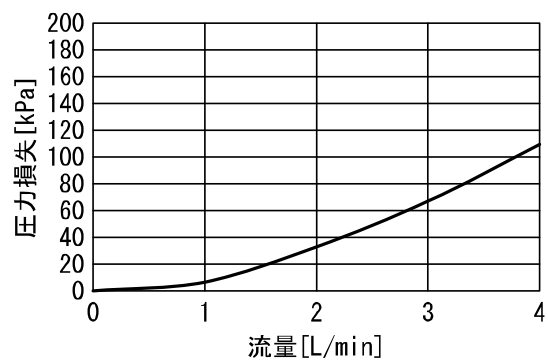
- ※1：定格制御流量範囲外は動作が不安定となる可能性があります。
- ※2：本製品は完全に流量をゼロにするための用途には適していません。
流量を完全に遮断にする必要がある場合には別途ストップ弁などを設置してください。
- ※3：制御不感帯域(±2%F. S.)を含みます。
- ※4：制御流量が流量指令値±2%F. S. 以内(制御不感帯域)となると制御動作を停止します。
- ※5：使用圧力：0.3 MPa、流量指令値：0%～100%へのステップ変化が条件となります。その他の条件では整定時間が遅くなる場合があります。
- ※6：本製品は電源を OFF すると制御弁の動作が停止し、弁開度を維持します。
- ※7：使用圧力範囲外の場合、正常な制御動作ができなくなる可能性があります。
- ※8：アナログ入力端子が開放状態(信号未入力状態)の場合には全閉動作します。
- ※9：供給圧力がない場合などの制御動作の異常時には使用を超える消費電流が流れる可能性があります。
- ※10：品質向上に努めておりますが、性能上支障のない外観の僅かなキズ、汚れ、表示色、輝度むら等は良品としております。

○ケーブル仕様

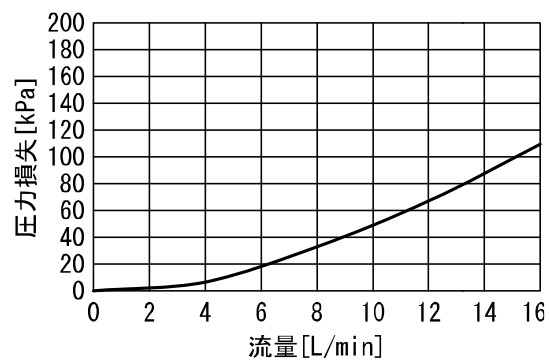
導体	公称断面積	AWG21
	外径	約 0.9 mm
絶縁体	外径	約 1.7 mm
シース	材質	PVC
仕上がり外径		φ 6 mm
最小曲げ半径		60 mm

● 压力损失

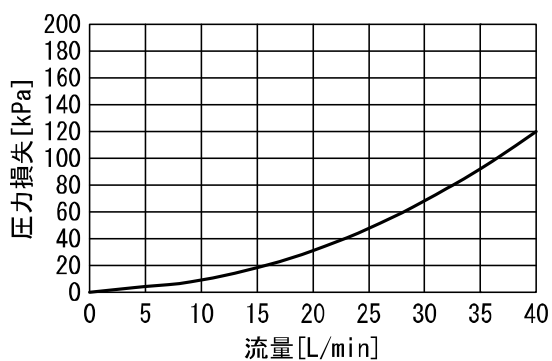
FC3W504-□



FC3W520-□



FC3W540-□

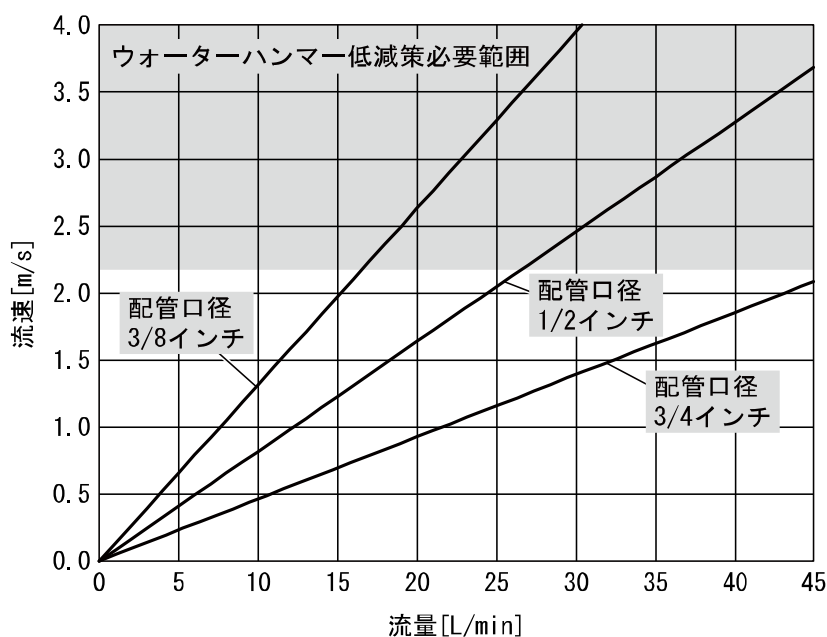


●ウォーターハンマーについて(参考データ)

製品の2次側での急速なシャットはウォーターハンマーにより製品破損につながる恐れがあります。配管内の流速が下記グラフの領域に入る場合には下記の低減対策を実施してください。

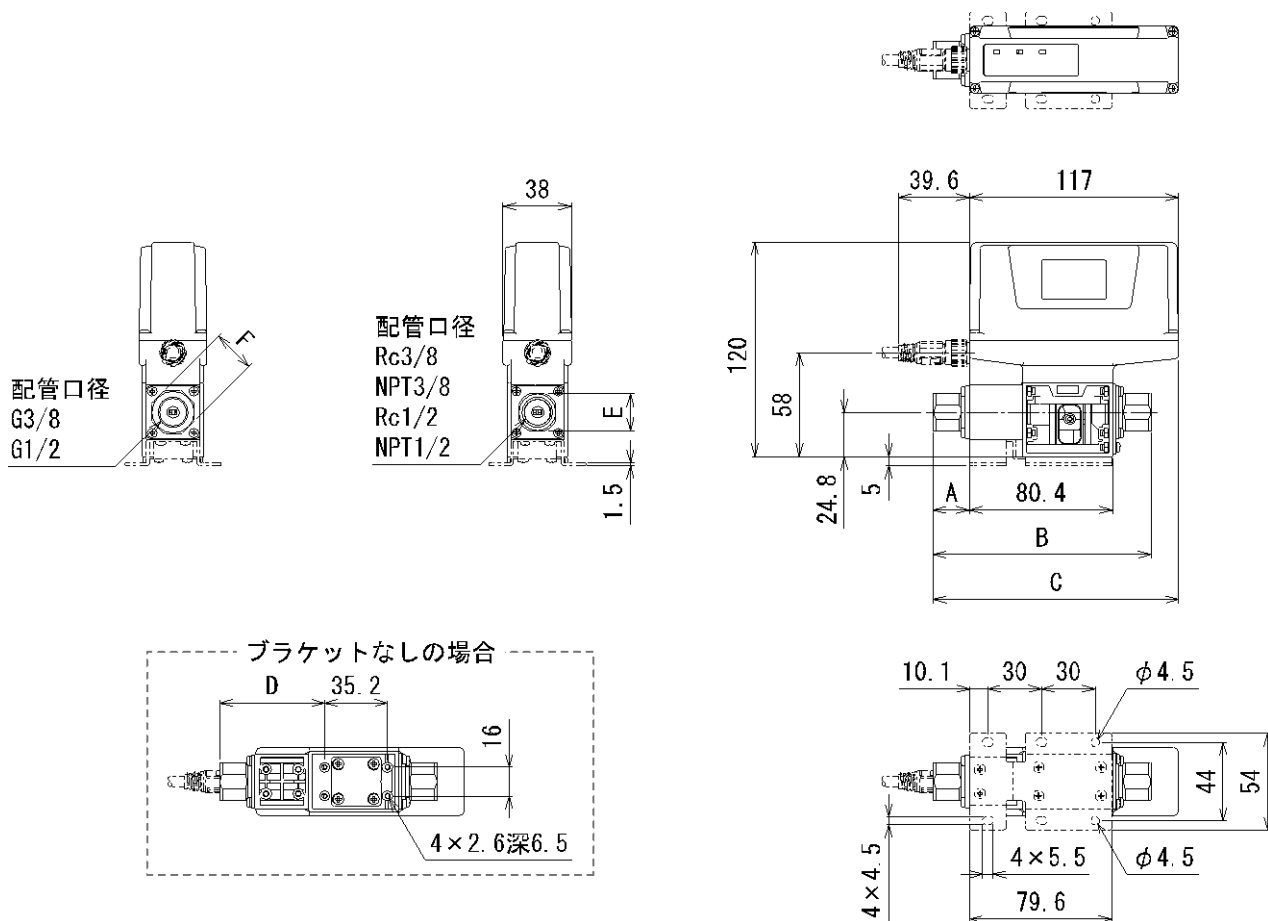
＜ウォーターハンマー低減対策＞

- ・太い配管径を選定してください。
- ・FC3Wにて流量を少なく制御してからシャットしてください。
- ・配管長をできるだけ短くしてください。
- ・ウォーターハンマー緩和弁などを用いてください。
- ・ゴムホースなどの弾性体配管材、アキュムレータを使用し、衝撃圧を吸収してください。



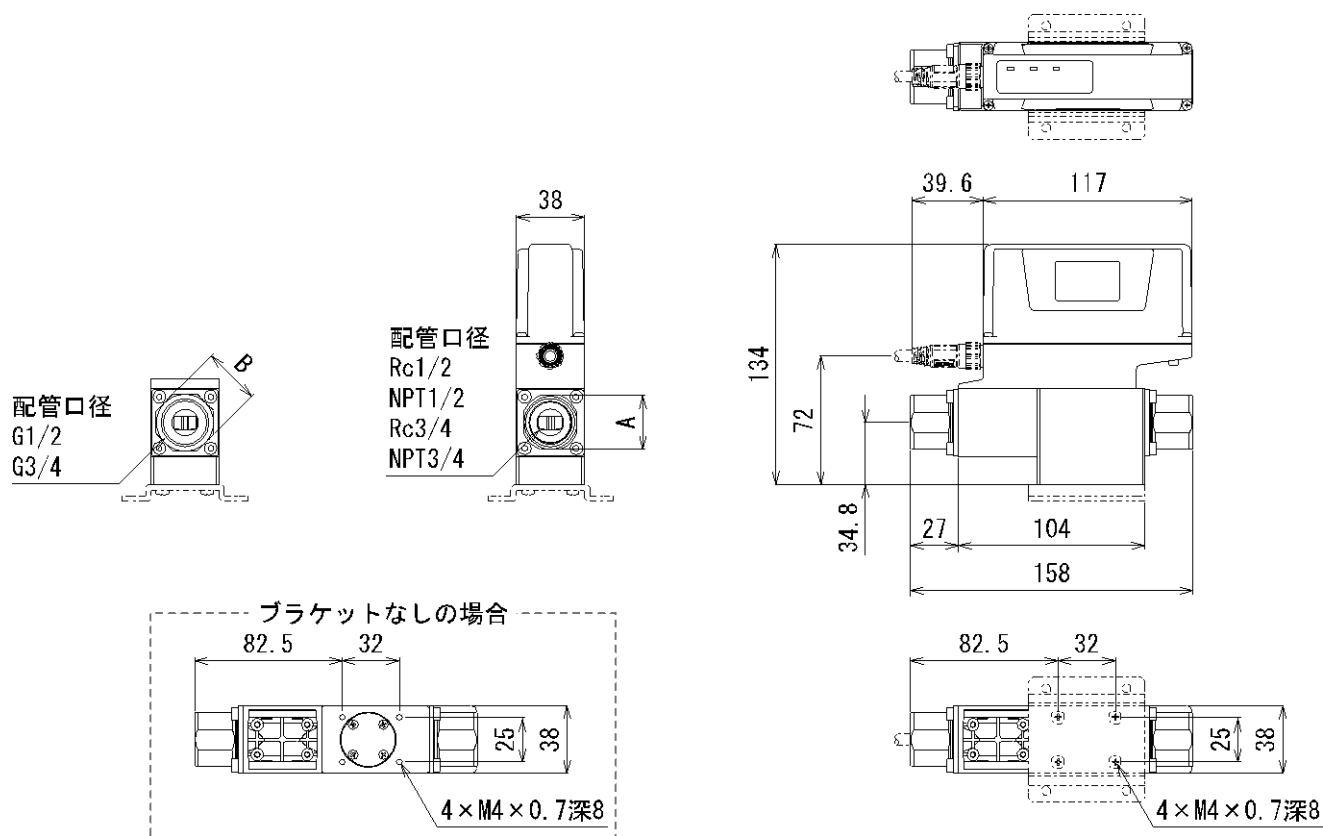
■外形寸法図

- ・FW3W504/520-□03
- ・FW3W520-□04



型式	配管口径	A	B	C	D	E	F
FC3W504-R03-□	Rc3/8	20	121.9	137.2	58.8	20.9	-
FC3W504-N03-□	NPT3/8	20	121.9	137.2	58.8	20.9	-
FC3W504-F03-□	G3/8	20	121.9	137.2	58.8	-	23.9
FC3W520-R03-□	Rc3/8	24	129.9	141.2	62.8	20.9	-
FC3W520-N03-□	NPT3/8	24	129.9	141.2	62.8	20.9	-
FC3W520-F03-□	G3/8	24	129.9	141.2	62.8	-	23.9
FC3W520-R04-□	Rc1/2	24	129.9	141.2	62.8	23.9	-
FC3W520-N04-□	NPT1/2	24	129.9	141.2	62.8	23.9	-
FC3W520-F04-□	G1/2	24	129.9	141.2	62.8	-	26.9

・FW3W540-□04/06



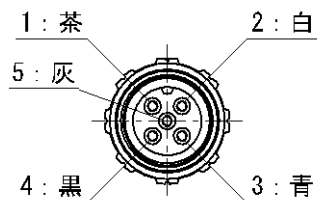
(mm)

型式	配管口径	A	B
FC3W540-R04-□	Rc1/2	23.9	—
FC3W540-N04-□	NPT1/2	23.9	—
FC3W540-F04-□	G1/2	—	26.9
FC3W540-R06-□	Rc3/4	29.9	—
FC3W540-N06-□	NPT3/4	29.9	—
FC3W540-F06-□	G3/4	—	31.9

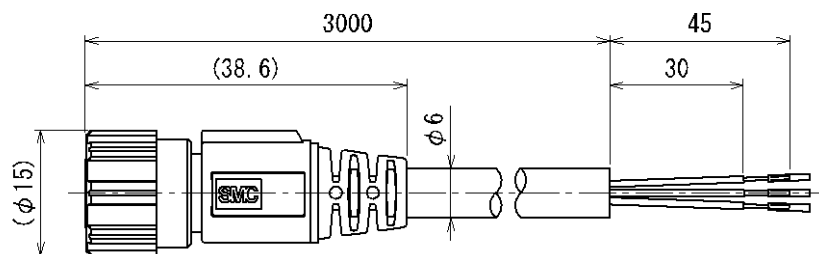
■ アクセサリ

OM12 コネクタ付リード線

・ ZS-53-A



5ピン ソケット Aコード
(ノーマルキー)



ケーブル材仕様

導体	公称断面積	5 × AWG21
	外径	約 0.9mm
絶縁体	外径	約 1.7mm
シース	材質	PVC
仕上がり外径		φ 6mm

・ EX500-AP*-*

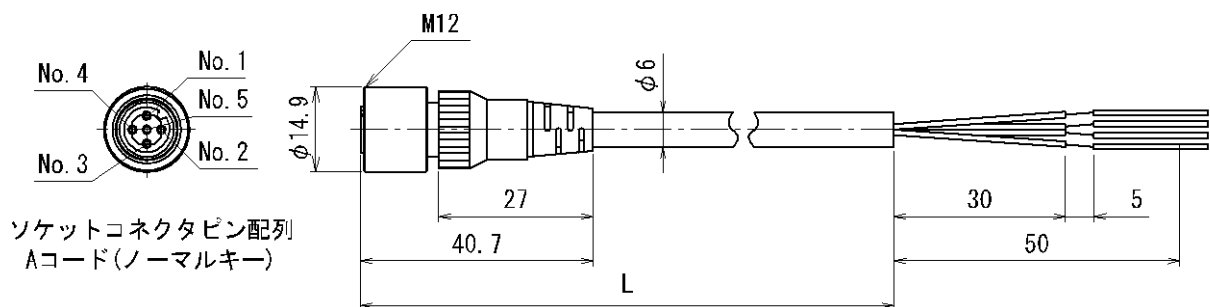
EX500-AP **050** - **S**

ケーブル長さ (L)

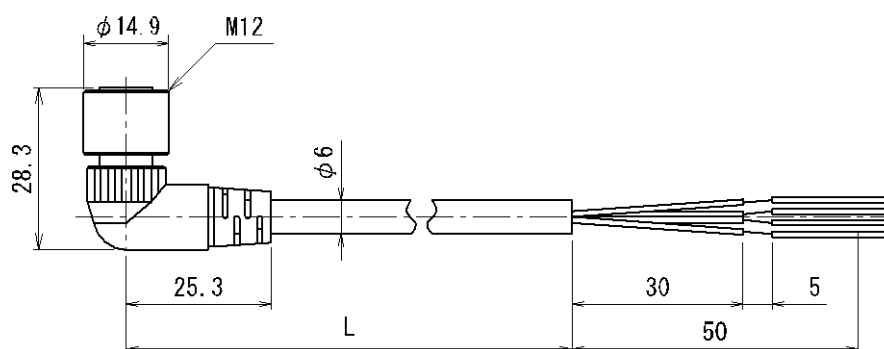
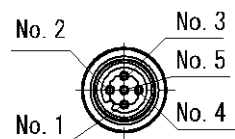
記号	長さ
010	1000 mm
050	5000 mm

コネクタ仕様

記号	仕様
S	ストレート
A	アングル



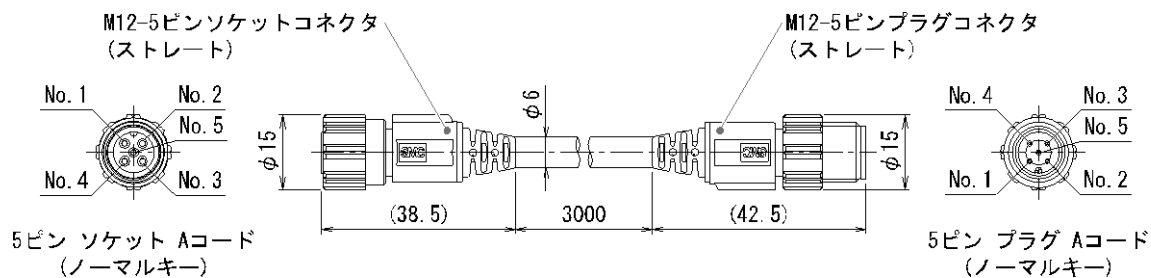
ソケットコネクタピン配列
Aコード(ノーマルキー)



項目	仕様
ケーブル外径	φ 6mm
導体公称断面積	0. 3mm ² /AWG22
電線外径(絶縁体を含む)	1. 5mm
最小曲げ半径(固定時)	40mm

OM12-M12 コネクタ付リード線

・ ZS-53-D



ケーブル材仕様

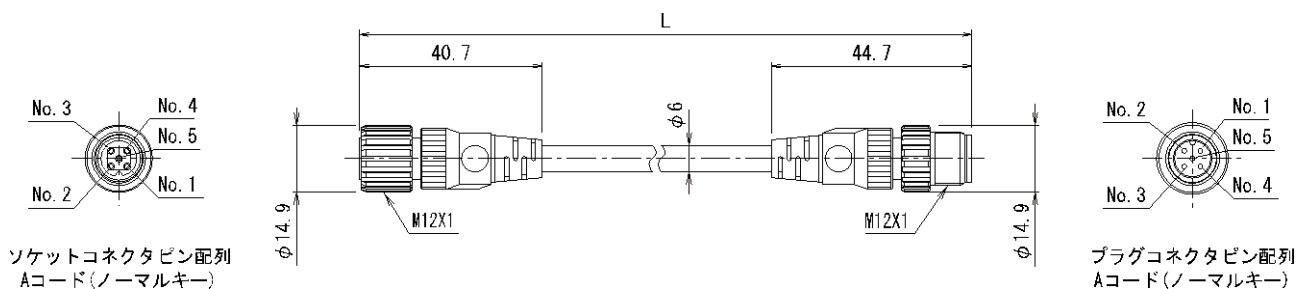
導体	公称断面積	5×AWG21
	外径	約 0.9mm
絶縁体	外径	約 1.7mm
シース	材質	PVC
仕上がり外径		φ 6mm

・ EX9-AC*-SSPS

EX9-AC **005** -SSPS

ケーブル長さ (L)

記号	長さ
005	500 mm
010	1000 mm
020	2000 mm
030	3000 mm
050	5000 mm
100	10000 mm

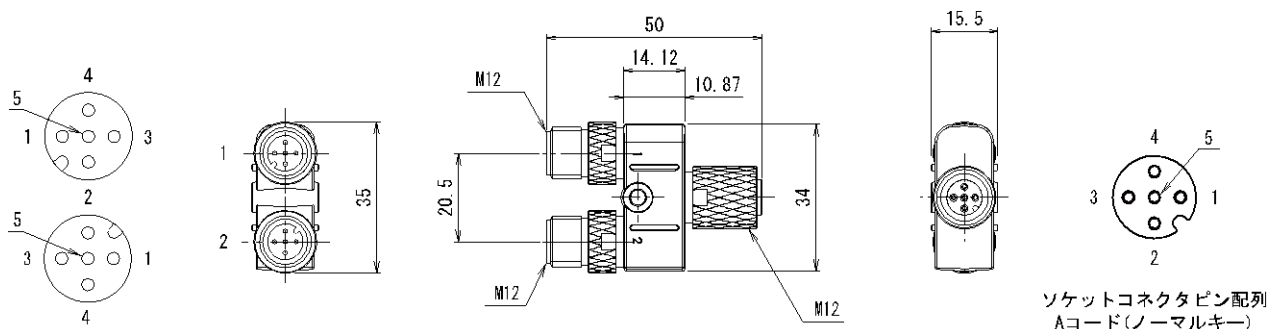


項目	仕様
ケーブル外径	φ 6mm
導体公称断面積	0.3mm ² /AWG22
電線外径 (絶縁体を含む)	1.5mm
最小曲げ半径 (固定時)	40mm

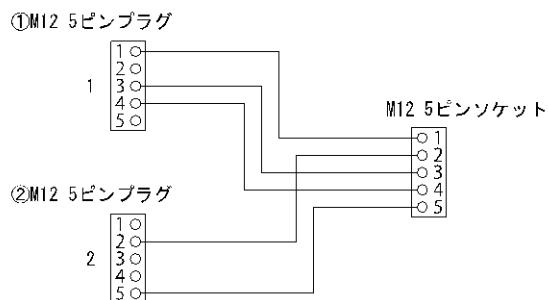
○Y 分岐コネクタ

・ EX9-ACY02-S

ポートクラス A の I/O-Link マスタを使用する場合に、I/O-Link 通信ケーブルを分岐して弁駆動電源を供給するためのコネクタです。



プラグコネクタピン配列
Aコード(ノーマルキー)

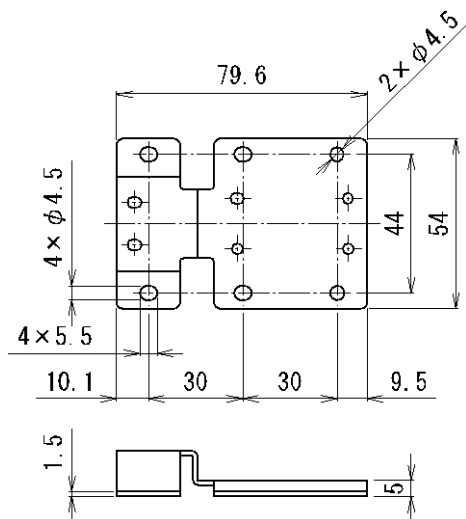


分岐コネクタを使用しての弁駆動電源用ケーブル側ピン配列

1	-	未使用
2	2L+	弁駆動用 24 V
3	-	未使用
4	-	未使用
5	2L-	弁駆動用 0 V

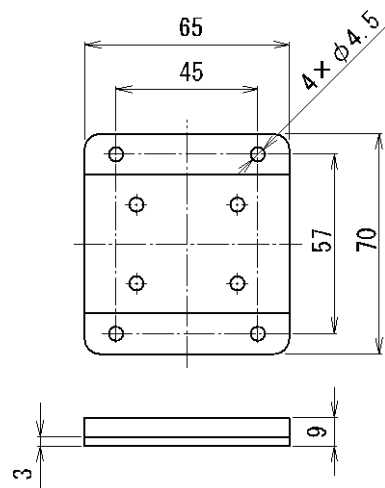
○ブラケット

・ ZS-54-A



タッピンねじ (3×8L) 6 本が同梱されます。

・ ZS-54-B



取付ねじ (M4×8L) が同梱されます。

改訂履歴

A 版：記載内容変更[2024 年 5 月]

B 版：記載内容変更[2025 年 3 月]

SMC株式会社 お客様相談窓口

URL <https://www.smcworld.com>



0120-837-838

受付時間/9:00～12:00 13:00～17:00【月～金曜日、祝日、会社休日を除く】

⑧ この内容は予告なしに変更する場合がありますので、あらかじめご了承ください。

© SMC Corporation All Rights Reserved



No. PF※※-OMA1017-B