



取扱説明書

製品名称

クリーンエアモジュール

型式 / シリーズ / 品番

LLB シリーズ

SMC株式会社

目次

1. 安全上のご注意	P 2 ~ 3
2. クリーンエアモジュール注意事項	P 4 ~ 5
3. 製品個別注意事項	P 6 ~ 9
4. 組合せ	P 10
5. 仕様	P 11 ~ 12
6. 構成部品	P 12
7. 流量特性	P 13
8. デジタルフロースイッチ出力仕様及び機能	P 14 ~ 15
9. モジュール追加手順	P 16
10. エレメント交換手順	P 17



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)、日本工業規格 (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 relating to systems
ISO 4413: Hydraulic fluid power -- General rules relating to systems
IEC 60204-1: Safety of machinery -- Electrical equipment of machines (Part 1: General requirements)
ISO 10218-1992: Manipulating industrial robots-Safety
JIS B 8370: 空気圧システム通則
JIS B 8361: 油圧システム通則
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 8433-1993: 産業用マニピュレーティングロボット-安全性 など

*2) 労働安全衛生法 など

	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	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。
	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

- 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 **次に示すような条件や環境で使用する場合は、安全対策への格別のご配慮をいただくと共に、あらかじめ当社へご相談くださるようお願い致します。**
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、医療機器、飲料・食料に触れる機器、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、およびカタログの標準仕様に合わない用途の場合。
 3. 人や財産に大きな影響をおよぼすことが予想され、特に安全が要求される用途への使用。
 4. インターロック回路に使用する場合は、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してください。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、製造業向けとして提供しています。

ここに掲載されている当社の製品は、主に製造業を目的とした平和利用向けに提供しています。

製造業以外でのご使用を検討される場合には、当社にご相談いただき必要に応じて仕様書の取り交わし、契約などを行ってください。

ご不明な点などがありましたら、当社最寄りの営業拠点にお問い合わせ願います。

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時間です。^{*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

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、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磨耗、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。



LLB Series

クリーンエアモジュール／注意事項①

ご使用前に必ずお読みください。安全上のご注意につきましては後付50、
圧縮空気清浄化機器／共通注意事項につきましてはP.6～8をご確認ください。

設計・選定時のご注意

⚠ 警告

- ①仕様をご確認ください。
用途・流体・環境その他の使用条件を十分考慮し、本カタログに記載の仕様範囲内でご使用ください。
- ②メンテナンススペースの確保
保守点検に必要なスペースを確保してください。
- ③流体圧力範囲
供給する流体圧力はカタログ記載の使用圧力範囲内でご使用ください。

取付け

⚠ 警告

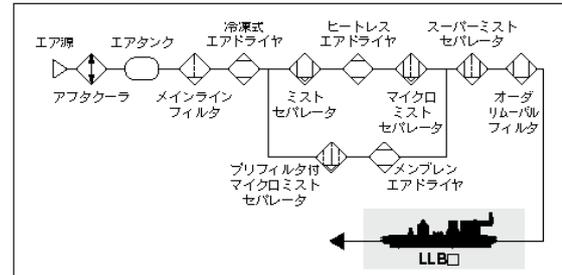
- ①漏れ量が増大したり、機器が適性に作動しない場合は使用しないでください。
取付け後に適度な機能検査および漏れ検査を行って正しい取付けがされているか確認してください。

使用環境

⚠ 警告

- ①以下の環境で使用しないでください。故障の原因になります。
腐食性ガス・有機溶剤・化学薬品の雰囲気およびこれらが付着する可能性のある場所。
海水の飛沫、水、水蒸気のかかる場所。
直射日光にて樹脂が紫外線劣化や温度上昇が考えられる場所。
周囲に熱源がある風通しの悪い場所(断熱材により熱源を遮断してください)。
衝撃・振動のある場所。
過度な湿度・塵埃のある場所。
- ②ブローされる場合は周辺空気の巻き込みによるワークの汚染に注意してください。
エアブローで圧縮空気を使用される場合、ブローノズルから吹き出される圧縮空気が周辺空气中に浮遊している異物(固形粒子、液体粒子)を巻き込み、ワークなどへ吹き付けられ付着することがありますので、周辺環境に注意してください。

推奨空気圧回路



③ISO圧縮空気品質等級

ISO 8573-1:1991 (JIS B8392-1:2000)で規定されている圧縮空気中の清浄度(固体粒子、水分、油分)についての等級

品質等級	最大粒子径 (μm)	最低圧力露点 (°C)	最高油分濃度 (mg/m ³)
1	0.1	-70	0.01
2	1	-40	0.1
3	5	-20	1.0
4	15	3	5
5	40	7	25
6	—	10	—

表記方法

例) 固形粒子径: 0.1μm
 圧力露点: 3°C
 油分濃度: 0.1mg/m³
 上記の場合、品質等級を1,4,2と表示する。



LLB Series

クリーンエアモジュール／注意事項②

ご使用前に必ずお読みください。安全上のご注意につきましては後付50、
圧縮空気清浄化機器／共通注意事項につきましてはP.6～8をご確認ください。

配管

⚠注意

①配管時の処理

配管前後にエアブロー(フラッシング)または洗浄を十分行い、管内の切粉、切削油、ゴミ等を除去してください。
配管による引張・圧縮・曲げなどの力がモジュールユニットに加わらないよう配管してください。

②シール材が配管内部に入らないようにしてください。

配管や継手類をねじ込む場合には、配管の切粉やシール材が内部へ入り込まないようにしてください。配管にゴミ・スケール等が残っていると、作動不良や故障の原因になります。
なお、シールテープを使用される時は、ねじ山先端を1.5～2山残して巻いてください。

③IN・OUTポートへの管継手の配管はねじ部材質が樹脂製の継手を使用してください。

ねじ部が金属製の継手を使用するとポートが破損する原因となります。

ねじ締付トルク

サイズ	破壊トルク (N・m)	締付トルク (N・m)	締付目安 (ねじ込回転数)
LLB3	2～3	0.5～1	2～3回転
LLB4	8～9	2～3	3～4回転

④IN・OUTポートがワンタッチ管継手の場合、チューブの接続はワンタッチ管継手使用上の注意に従って行ってください。

当社以外のチューブ使用上のご注意

⚠注意

①当社以外のブランドのチューブをご使用になる場合は、チューブ外径精度が次の仕様を満足することを確認ください。

- 1) ポリオレフィンチューブ ±0.1mm以内
- 2) ポリウレタンチューブ +0.15mm以内
-0.2mm以内
- 3) ナイロンチューブ ±0.1mm以内
- 4) ソフトナイロンチューブ ±0.1mm以内

チューブ外径精度を満足していない場合は使用しないでください。チューブが接続できなかつたり、または接続後のエア漏れやチューブ抜けの原因となります。

クリーン継手の使用推奨チューブはポリオレフィンチューブです。他のチューブにおいては、漏れ量、チューブ引抜き強度などの性能は満足しますが、クリーン度では性能が落ちますのでこの点はご注意ください。



LLB Series / 製品個別注意事項①

ご使用前に必ずお読みください。

安全上のご注意につきましては後付50、圧縮空気清浄化機器 / 共通注意事項につきましてはP.6~8をご確認ください。

デジタルフロースイッチに関する注意事項

設計・選定

⚠ 警告

- ①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誤作動、スイッチの破損および感電や火災の原因になります。
- ②最大負荷容量を超える負荷は、絶対に使用しないでください。
スイッチ破損の原因になります。
- ③サージ電圧が発生する負荷は使用しないでください。
スイッチの出力部には、サージ保護の処置が回路になされていますが、繰返し印加されると破損の原因になります。
リレー・電磁弁などサージを発生する負荷を直接駆動する場合は、サージ吸収素子内蔵タイプのもを使用してください。
- ④スイッチは、防爆構造ではありませんので、引火性のあるガスは使用しないでください。火災の原因になる事があります。
- ⑤スイッチの内部降下電圧に注意してください。
規定電圧以下で使用する場合、スイッチは正常に作動しても負荷が作動しない場合があります。負荷の作動電圧を確認のうえ、下記式を満足するようにしてください。

$$\text{電源電圧} - \text{スイッチ内部降下電圧} > \text{負荷作動電圧}$$

- ⑥測定流量、使用圧力は必ず守ってください。
規定範囲以上の流量での使用は破損の原因になります。
また、最高使用圧力を超えて使用すると、スイッチが破損します。

⚠ 注意

- ①スイッチのデータは、電源を切っても消えません。
入力データは、EEPROMに保持されますので、スイッチの電源を切っても消えません。(書き換え回数10⁶回、データ保持時間20年間)
- ②積算流量値は、電源を切るとリセットされます。

取付け

⚠ 警告

- ①製品の取扱いはボディを持ってください。
コネクタ付リード線の引張り強さは49Nですので、これ以上の力で引張ると破損の原因になります。取扱いの際は、ボディをお持ちください。
- ②機器が適正に作動することを確認後使用してください。
新規に取付ける場合や、システムの修理または改造後に流体や電気を接続し、適切な機能検査を行ってください。
- ③スイッチを配管中の足場になる箇所には絶対に取付けしないでください。
過大な荷重が加わると破損する場合があります。

取付け

⚠ 警告

- ④スイッチの入口側の配管には配管径の8倍以上の直管部を必ず設けてください。
配管サイズを急激に絞り込んだり入口側にバルブ等の絞りがある場合には配管中の圧力分布が変化し、正確な計測ができなくなります。

配線

⚠ 警告

- ①配線時に線の色・端子番号の確認を行ってください。
誤配線はスイッチの破損・故障および誤作動につながりますので、取扱説明書にて配線の色・端子番号を確認のうえ、配線してください。
- ②リード線に繰返し曲げや引張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、断線の原因になります。
- ③配線上の絶縁性を確認してください。
配線上においては、絶縁不良(他の回路と混触、地絡、端子間絶縁不良etc.)がないようにしてください。スイッチに過電流が流れ込み、破損する可能性があります。
- ④動力線・電力線との同一配線はしないでください。
動力線・電力線との同一配線は避けて、別配線にしてください。スイッチを含む制御回路のノイズによる誤作動の原因になります。
- ⑤負荷は短絡させないでください。
スイッチは負荷が短絡されると過電流エラー表示がされますが、あらゆる誤配線(電源極性など)を保護できませんので配線には十分注意してください。

使用環境

⚠ 警告

- ①爆発性ガス雰囲気中では、絶対に使用しないでください。
スイッチは、防爆構造になっておりません。爆発性ガス雰囲気中で使用した場合は、爆発災害を引き起こす可能性もありますので、絶対に使用しないでください。
- ②スイッチは振動(98m/s²以下)、衝撃(490m/s²以下)のない場所に取付けてください。
- ③サージ発生源がある場所では使用しないでください。
スイッチの周辺に大きなサージを発生させる装置機器(電磁式のリフター・高周波誘導炉・モータなど)がある場合、スイッチ内部回路素子の劣化または破損を招く可能性があります。発生源のサージ対策を実施していただくとともにラインの混触は、避けてください。



LLB Series / 製品個別注意事項②

ご使用前に必ずお読みください。

安全上のご注意につきましては後付50、圧縮空気清浄化機器 / 共通注意事項につきましてはP.6~8をご確認ください。

デジタルフロースイッチに関する注意事項

使用環境

⚠ 警告

- ④雷サージに対する耐性は有しておりません。
フロースイッチはCEマーキング適合品ですが、雷サージに対する耐性は有しておりません。雷サージに対する保護につきましては、装置側にて対策くださいますようお願いいたします。
- ⑤水や油の飛散する場所での使用は避けてください。
スイッチは、防塵、防滴タイプですが、激しく水や油の飛散する場所での使用は避けてください。
- ⑥使用流体温度および周囲温度範囲を守ってください。
使用流体温度および周囲温度は5℃~45℃の環境で使用できますが精度範囲は15℃~35℃です。低温で使用する場合には、流体が凍結しスイッチの破損、作動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。ドレン・水分の除去にエアドライヤの設置をお勧めします。
なお、周辺温度範囲が規定内でも温度が急激に変化する場所では使用しないでください。

保守点検

⚠ 警告

- ①定期点検を行い、正常に作動することを確認してください。
意図しない誤作動や誤操作で、安全が確保できなくなる可能性があります。
- ②インターロック回路に使用する場合は注意してください。
インターロック回路に使用する場合は、故障に備えてインターロック回路を多重にすると共に定期的に点検を行い、正常に作動することを確認してください。
- ③本体を分解したり、改造したりしないでください。

測定流体

⚠ 警告

- ①スイッチの測定流体は、窒素、クリーンエアです。
これ以外の流体は精度保証できませんので注意してください。
- ②引火性のある流体は絶対に使用しないでください。
流速検出部は約150℃に加熱されています。

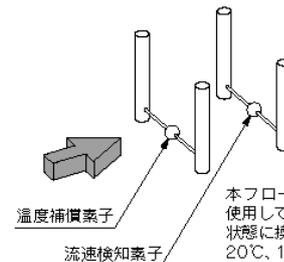
その他

⚠ 警告

- ①スイッチは電源投入後メッセージ表示の間は出力がOFFになっておりますので、計測はこの後数値が表示されてから行ってください。
- ②制御系を停止させてから設定を行ってください。
スイッチの初期設定および流量設定時は、出力が設定前の状態を保持します。
- ③表示部に過大な回転力を加えないでください。
表示一体型の表示部は90度まで回転可能です。それ以上の位置変更を必要とする場合は表示部別置きの特注を用意しております。
- ④電源は流量ゼロの時点で必ず投入してください。
電源投入後10分間はインターバル時間としてください。表示が若干変化する可能性があります。
- ⑤流量単位について
スイッチは温度、圧力の影響を受けない質量流量で計測しています。単位はL/minを用いていますが、これは質量流量を0℃、101.3kPa (NOR)での体積流量に置換した場合の表示です。また、20℃、101.3kPa、65% RH (ANR)での体積流量に置換した場合の表示に切り換えが可能です。

空気用デジタルフロースイッチ検出原理

流路中に加熱したサーミスタを搭載し、そこに流体を流すと流体はサーミスタから熱を奪います。サーミスタは熱を奪われることで抵抗値が上昇しますが、上昇率は流体の流速と一意的な関係があるので、この抵抗値を計測することによって流速を検出できます。さらに流体温度や周囲温度を補償するために温度センサも内蔵されていますので、使用温度範囲内では安定した測定ができます。



本フロースイッチの流量単位表示はL/minを使用していますが、質量流量を0℃、101.3kPa状態に換算して表記してあります。20℃、101.3kPa状態の換算への切り換えも可能です。



LLB Series / 製品個別注意事項③

ご使用前に必ずお読みください。

安全上のご注意につきましては後付50、圧縮空気清浄化機器 / 共通注意事項につきましてはP.6~8をご確認ください。

減圧弁に関する注意事項

圧力の調整

⚠ 警告

- ① 調圧ハンドルの操作に工具を使用しないでください。
調圧ハンドルの操作に工具等を使用しますと破損の原因となります。ハンドルの操作は必ず手動で行ってください。

⚠ 注意

- ① 圧力調整はロックを解除してから行ってください。
調圧ハンドルが回らない時はロックされています。調圧ハンドルを一度引張ってロックを解除してください。無理に回すとハンドル破損の原因となります。
圧力調整後はロックしてください。ハンドルを押しますとロックされます。
- ② 圧力調整は、圧力上昇方向で行ってください。
下降方向に圧力調整を行うと、圧力設定が正しくできません。調圧ハンドルは、右回転で出口圧力上昇、左回転で圧力下降となります。
- ③ ノンリリーフタイプのため、ハンドルを左回転させても圧力下降できません。
ノンリリーフタイプの減圧弁は、出口側流体の消費がないとハンドルを左に回して出口圧力は下がりにません。無理にハンドルを回すとハンドル破損の原因となります。
圧力設定が高くなり過ぎた場合、一度出口側で流体を消費し出口圧力を希望の設定圧力以下に下げた後から再度設定し直してください。
- ④ 入口圧力を確認してください。
出口圧力の設定は入口圧力の85%以下で行ってください。入口圧力が低いと正しい設定圧力となりません。
- ⑤ 固形物を含有する流体は使用できません。
作動不良を起こす原因となります。
- ⑥ カタログ記載の仕様範囲で使用されても、使用条件等により発振(うなり)する場合があります。別途ご相談ください。

ON/OFF弁に関する注意事項

使用上の注意事項

⚠ 警告

- ① 最高使用圧力および背圧につきましては仕様範囲内でご使用ください。

⚠ 注意

- ① 弁漏れについて
製品出荷時において1cm³/min以下(空気圧にて)の弁漏れが発生する可能性がありますのでご注意ください。
- ② 微小流量でご使用する際に流量調整付は、使用条件によっては、発振などの可能性がありますので流量・圧力・配管条件を十分ご検討のうえ、ご使用ください。
- ③ 流量調整付の流量調整は、全閉状態から徐々に開いて調整してください。
調整ハンドルは、反時計回りで閉となります。なお、全開や全閉付近でハンドル部に無理な力を加えないでください。オリフィスシート面の変形や調整ハンドルねじ部の破損を招く恐れがあります。製品出荷時は、全閉状態となっております。
- ④ 長期間未使用の場合、始業前に試運転を行ってください。
- ⑤ 手動操作弁のレバー操作方向および取扱いには十分注意してください。

配管

⚠ 注意

- ① パイロットポートにつきましては下記の締付トルクにて締付けてください。

操作ポート締付トルク

操作ポート	トルク(N・m)
M5	手締め後、締込工具を用いて1/6回転増し締めしてください。
Rc・NPT1/8	0.8~1.0

- ② パイロットポートおよびセンサー(呼吸)ポートにつきましては下記に示す通りに使用してください。

	PAポート	PBポート	センサー(呼吸)ポート
N.C.	加圧	呼吸	呼吸
N.O.	呼吸	加圧	呼吸
視動	加圧	加圧	呼吸

N.C.形・N.O.形の場合、操作圧を加圧しないポートは大気開放とし、周囲雰囲気やゴミの飛散の問題でバルブより直接、吸・排気させたくないときは、配管を設置し、問題とならない場所で吸・排気を行ってください。

操作用空気源

⚠ 警告

- ① 清浄な空気をご使用ください。
圧縮空気が化学薬品、有機溶剤を含有する合成油、塩分、腐食性ガス等を含む時は破壊や作動不良の原因となりますので使用しないでください。



LLB Series / 製品個別注意事項④

ご使用前に必ずお読みください。

安全上のご注意につきましては後付50、圧縮空気清浄化機器 / 共通注意事項につきましてはP.6~8をご確認ください。

絞り弁に関する注意事項

使用上の注意事項

⚠ 警告

- ① 漏れがゼロを必要とするストップ弁としては使用できません。製品の仕様上ある程度の漏れを許容しています。
- ② ニードル弁の回転数をご確認ください。
 抜止め機構付ですのでこれ以上は回転しません。
 ニードルの回し過ぎは破損の原因となりますので使用製品の回転数をご確認ください。

フィルタに関する注意事項

設置上の注意

⚠ 警告

- ① 出口側に取付けるエア機器からの発塵に注意してください。
 出口側にエア機器等を設置される場合、それらの機器から発塵することがあり、清浄度低下の要因となることがあります。
 エア機器の取付け位置の検討が必要です。
- ② 処理流量は、仕様範囲内で設定してください。
 [仕様範囲]
 LLB3:100L/min(ANR)以下
 LLB4:500L/min(ANR)以下
 仕様範囲外でご使用になられますと、機能低下および破損の原因となります。
- ③ 脈動が起きない場所へ設置する設計にしてください。
- ④ 本製品は水や油などの液体を含んだ圧縮空気では使用できません。
 ・本製品を使用される空気源には、ドライヤ、ミストセパレータ、マイクロミストセパレータ、スーパーミストセパレータ、オーダリムーバブルフィルタ等を設置してください。
 ・一般的に圧縮空気の中には次の粒子汚染物質が含まれます。
 [圧縮空気に含まれる粒子汚染物質の例]
 ・水分(ドレン分)
 ・周囲空気から吸い込んだ塵埃
 ・コンプレッサから吐出される劣化した油
 ・配管中のさびなどの固形異物や油
- ⑤ 製品設置時は、配管をフラッシング・洗浄してください。
 また、接続部等からの発塵の影響を軽減するために、初期使用時および交換時もフラッシングを行ってください。

保守点検

⚠ 警告

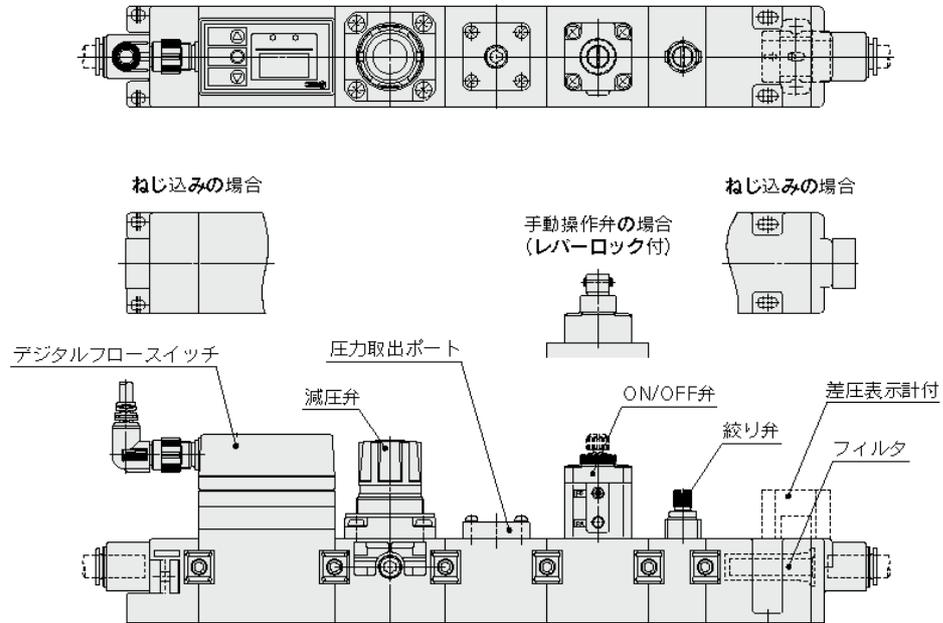
- ① 製品を取外す時は、供給しているエアを排出し、大気開放状態を確認してから行ってください。
- ② エlementが交換時期になった場合、直ちに新しいフィルタまたは交換用Elementに交換してください。
 —Elementの寿命—
 1) 使用開始から1年が経過した時。
 2) 使用開始から1年未満であっても、設定流量を得られなくなった時。

使用環境

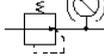
⚠ 警告

- ① 以下の環境で使用しないでください。故障の原因になります。
 ・腐食性ガス、有機溶剤、化学薬品の雰囲気およびこれらが付着する可能性のある場所。
 ・海水の飛沫、水、水蒸気のかかる場所。
 ・直射日光にて樹脂が紫外線劣化や温度上昇が考えられる場所。
 ・周囲に熱源がある風通しの悪い場所(断熱材により熱源を遮断してください)。
 ・衝撃、振動のある場所。
 ・過度な湿度、塵埃のある場所。
- ② ブローされる場合は周辺空気の巻き込みによるワークの汚染に注意してください。
 エアブローで圧縮空気を使用される場合、ブローノズルから吹き出される圧縮空気が周辺空气中に浮遊している異物(固形粒子、液体粒子)を巻き込み、ワークなどへ吹き付けられ付着することがありますので、周辺環境に注意してください。

組合せ



組合せ

フロー スイッチ P□ 	減圧弁 R 	減圧弁 + 圧力取出ポート R1 	ON/OFF弁 V(V1/V2) 	絞り弁 S 	フィルタ F(F1) 	質量 (kg)	
						LLB3	LLB4
●	—	—	—	—	●	0.36	0.84
●	●	—	—	—	●	0.52	1.18
●	—	—	●	—	●	0.47	1.10
●	—	—	—	●	●	0.41	1.09
●	—	—	●	●	●	0.52	1.35
●	●	—	●	—	●	0.63	1.44
●	●	—	—	●	●	0.57	1.44
●	—	●	—	—	●	0.59	1.36
●	●	—	●	●	●	0.61	1.70
●	—	●	—	●	●	0.57	1.61
●	—	●	●	—	●	0.63	1.62
●	—	●	●	●	●	0.76	1.87
—	●	—	—	—	●	0.33	0.90
—	●	—	—	●	●	0.39	1.15
—	●	—	●	—	●	0.44	1.16
—	●	—	●	●	●	0.50	1.41
—	—	●	—	—	●	0.41	1.07
—	—	●	—	●	●	0.46	1.32
—	—	●	●	—	●	0.52	1.33
—	—	●	●	●	●	0.51	1.71
—	—	—	●	—	●	0.28	0.82
—	—	—	●	●	●	0.34	1.07
—	—	—	—	●	●	0.23	0.81
—	—	—	—	—	●	0.19	0.49

仕様

型式	LLB3	LLB4
----	------	------

クリーンエアモジュール共通仕様

使用流体	クリーンエア、N ₂ ガス(入口空気条件 ISO 8573-1 品質等級 1.4.1~1.6.1相当)注3)	
最高使用圧力	0.7MPa	
設定圧力	0.05~0.4MPa	
耐圧力	1.0MPa	
使用流体温度	5℃~45℃(ただし、凍結なきこと)	
周囲温度	※デジタルフロースイッチの保証範囲は15~35℃となります。	
流量範囲注1)	5~100L/min(ANR)	50~500L/min(ANR)
ろ過度注2)	0.01μm(捕集効率99.99%)	
流体接触部	ノングリース、シリコンフリー	
材質	ボディ	PBT
	モジュール接続パッキン	FKM
	ワンタッチ継手パッキン	EPDM

注1) 最大流量は設定圧力により異なります。詳細は流量特性グラフをご参照ください。
 注2) 当社測定条件によります。
 注3) 使用環境(P.344)を参照願います。

デジタルフロースイッチ単体仕様

検出方式	熱式		
測定流量範囲	5~100L/min	50~500L/min	
設定最小単位	1L/min	5L/min	
積算パルスの流量換算値(パルス幅50[ms])	1L/pulse	5L/pulse	
積算流量範囲	0~999999L		
直線性	±5%F.S.以下(15~35℃:25℃基準)		
繰り返し精度	±2%F.S.以下		
温度特性	±5%F.S.以下(15~35℃:25℃基準)		
仕様	スイッチ出力	最大負荷電流	80mA
		最大印加電圧	DC30V(NPN出力時)
		内部降下電圧	NPN出力:1V以下(80mA時) PNP出力:1.5V以下(80mA時)
	アナログ出力	電圧出力	出力電圧1~5V 許容負荷抵抗100kΩ以上
		電流出力	出力電流4~20mA
			許容負荷抵抗300Ω以下(DC12V)、600Ω以下(DC24V)
動作表示灯	ON時点灯 OUT1:緑 OUT2:赤(アナログ出力仕様の場合OUT1のみ)		
応答時間	1S以下		
電源電圧	DC12~24V(リップル±10%以下)		
消費電流	160mA以下	170mA以下	
耐電圧	AC1000V、1分間 外部端子一括とケース間		
絶縁抵抗	50MΩ以上(DC500Vメガにて)外部端子一括とケース間		
耐ノイズ	1000Vp-p パルス幅1μs 立上がり1ns		
リード線	コネクタ付リード線		
保護構造	IP65		
流体接触部材質	メッシュ	SUS	
	センサ筐体	PBT	
	センサ	鉛ガラス(RoHS適用除外材料)	
		PtIr FeNi	

減圧弁単体仕様

リリーフ機構	ノンリリーフ	
流体接触部材質	ダイヤフラム	FKM

ON/OFF弁単体仕様

パイロット圧力(ON/OFF弁操作圧力)	0.4~0.5MPa	
背圧	0.4MPa以下	
弁形式	N.C.	
オリフィス径	4mm	8mm
Cv値	0.35	1.7
流体接触部材質	ダイヤフラム	PTFE
弁漏れ量	1cm ³ /min(ANR)以下	

仕様

型式	LLB3	LLB4
----	------	------

絞り弁単体仕様

Cv値	0.28	1.4
ニードル回転数	8回転	10回転
流体接触部材質	ニードル	SUS

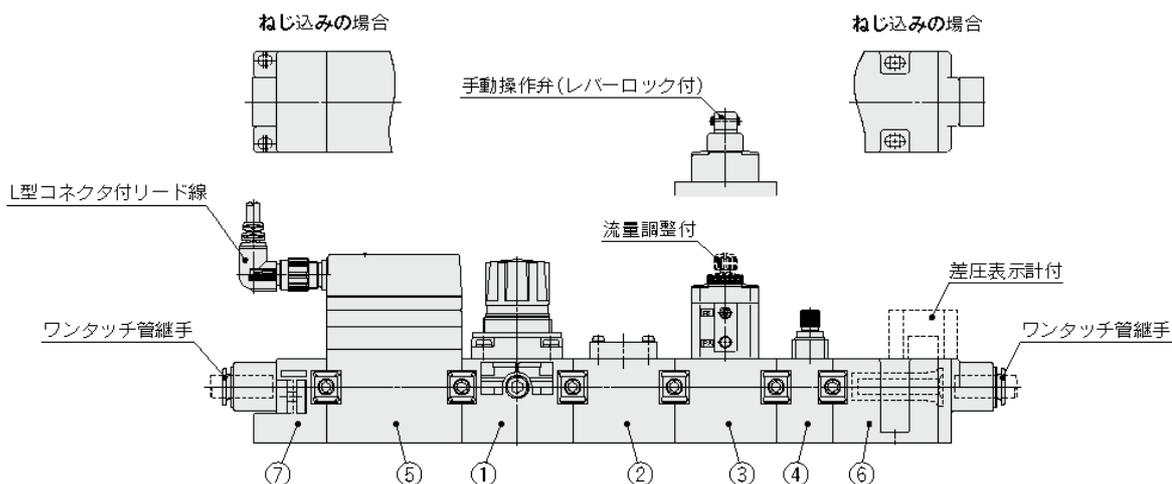
フィルタ単体仕様

ろ過度 ^{注1)}	0.01 μm (捕集効率99.99%)	
エレメント耐差圧 ^{注2)}	0.5MPa	
処理流量	~100L/min(ANR)	~500L/min(ANR)
流体接触部材質	フィルタケース	PC
	中空系	PP
	ボツティング	PU

注1) 当社測定条件によります。

注2) 0.5MPaにてエレメントが破損しないことを示します。使用に際しては設置上の注意をご参照ください。

構成部品

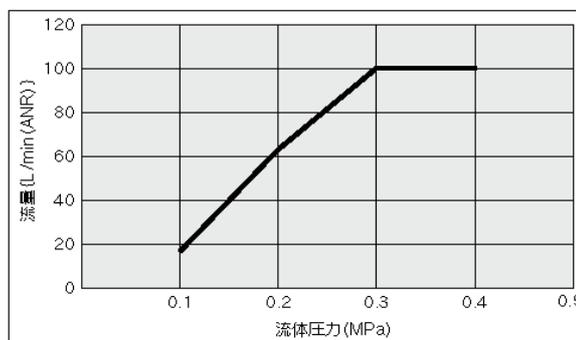
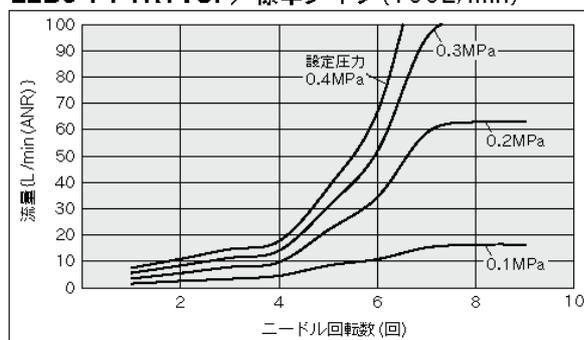


No	名称	個別品番		備考	
		LLB3	LLB4		
1	クリーンレギュレータAss'y	—	LVB3-1	LVB4-1	—
2	圧力取出ポートAss'y	—	LVB3-2	LVB4-2	—
3	ON/OFF弁Ass'y/エアオペレート弁	流量調整なし	LVB2-3	LVB4-3	—
		流量調整付	LVB2-3-1	LVB4-3-1	—
	ON/OFF弁Ass'y/手動操作弁	—	LVB2-3-2	LVB4-3-2	—
4	絞り弁Ass'y	—	LVB2-4	LVB4-4	—
5	デジタルフロースイッチAss'y	5~100L/min	LVB3-6-□	—	L型コネクタ付 リード線(3m)付
		50~500L/min	—	LVB4-6-□	
6	クリーンエアフィルタAss'y	φ10管継手付	LVB3-7-2	LVB4-7 (フィルタ 本体のみ)	ワンタッチ管継手付
		Rc1/4	LVB3-7-3		ねじ込みタイプ
		NPT1/4	LVB3-7-4		ワンタッチ管継手付
		φ10管継手、差圧計付	LVB3-7-2-1		ねじ込みタイプ
		Rc1/4、差圧計付	LVB3-7-3-1		ワンタッチ管継手付
		NPT1/4、差圧計付	LVB3-7-4-1		ねじ込みタイプ
交換エレメント	SFD-EL101	SFD-EL050	—		
7	エンドプレートAss'y	φ10管継手付	LVB3-8-2	—	ワンタッチ管継手付
		Rc1/4	LVB3-8-3	—	ねじ込みタイプ
		NPT1/4	LVB3-8-4	—	ワンタッチ管継手付
		φ12管継手付	—	LVB4-8-1	ワンタッチ管継手付
		Rc3/8	—	LVB4-8-2	ねじ込みタイプ
		NPT3/8	—	LVB4-8-3	ワンタッチ管継手付

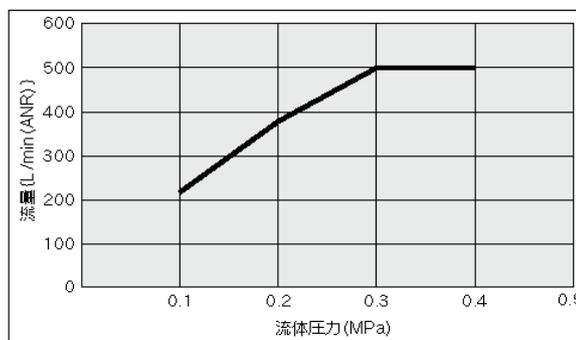
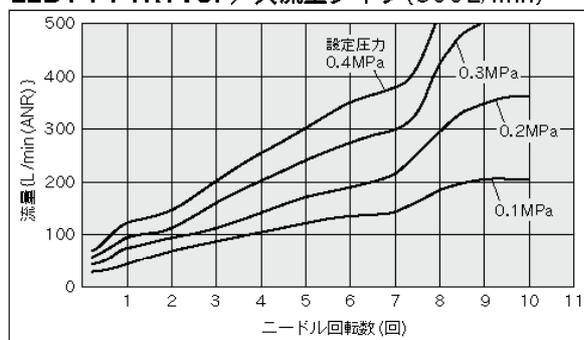
※各モジュールには接続金具が2ヶ付属されます。

流量特性

LLB3-1-P1R1VSF / 標準タイプ (100L/min)



LLB4-1-P1R1VSF / 大流量タイプ (500L/min)



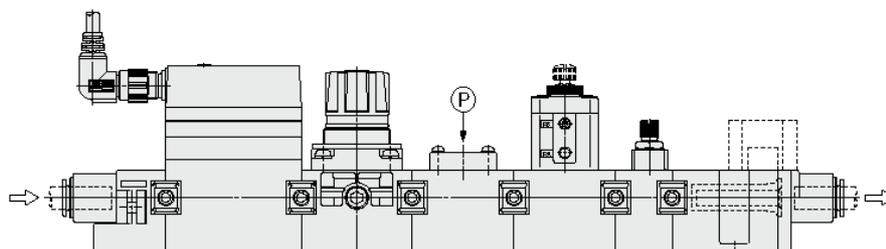
〈試験条件〉

製品型式: LLB3-1-P1R1VSFおよびLLB4-1-P1R1VSF

供給圧力: 0.5MPa

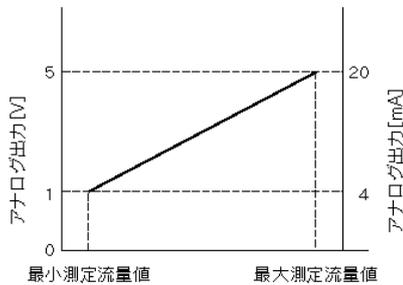
圧力設定条件および測定箇所: ON/OFF弁をOFFの状態にて減圧弁のハンドルを回し圧力を設定する。

圧力の測定箇所は圧力取出ポートとする。



デジタルフロースイッチ出力仕様

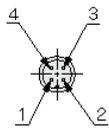
・アナログ出力



状態別流用範囲

型式	基準状態 (L/min) [nor]		標準状態 (L/min) [ANR]	
	最小測定 流量範囲	最大測定 流量範囲	最小測定 流量範囲	最大測定 流量範囲
LLB3	5	100	5	107
LLB4	50	500	55	535

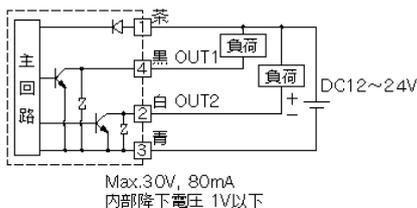
・コネクタピン番号



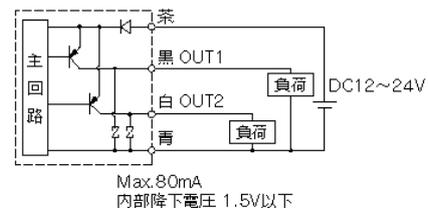
ピン番号	ピン名称
1	DC(+)
2	アナログ出力
3	DC(-)
4	OUT1

・内部回路と配線例

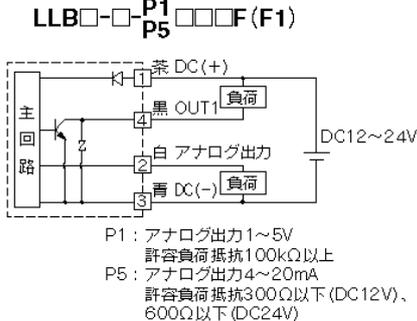
NPNオープンコレクタ2出力
LLB□-□-P3□□□F (F1)



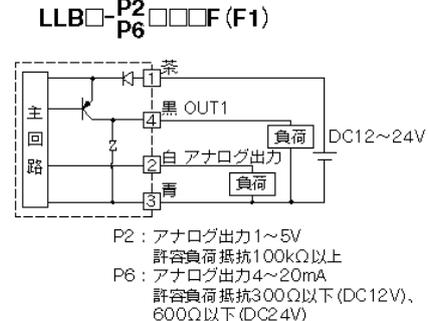
PNPオープンコレクタ2出力
LLB□-□-P4□□□F (F1)



NPNオープンコレクタ1出力+アナログ出力
LLB□-□-P1□□□F (F1)



PNPオープンコレクタ1出力+アナログ出力
LLB□-□-P2□□□F (F1)



機能

設定、操作方法につきましては取扱説明書をご参照ください。

流量表示切換

瞬時流量と積算流量の選択が可能。
 積算値は999999まで可能です。
 積算流量値は電源OFF時リセットされます。

流量換算

基準状態 (0℃、101.3kPa、乾燥空気) と
 標準状態 (ANR) (20℃、101.3kPa、65%RH) の切換が可能。

流量表示確認

瞬時流量選択時に積算流量の確認、または積算流量選択時に瞬時流量の確認が可能。

キーロック

誤って設定値をかえてしまうなどの、誤操作を防止します。

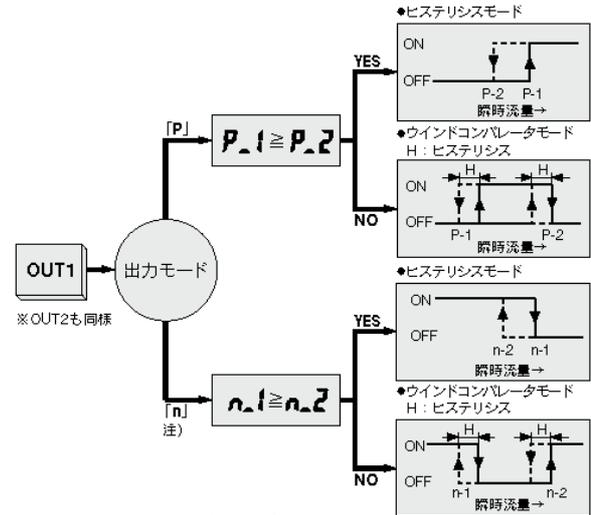
エラー表示

LED表示	内容	対処方法
Er1	OUT1に80mAを超える電流が流れています。	OUT1の負荷、配線を確認してください。
Er2	OUT2に80mAを超える電流が流れています。	OUT2の負荷、配線を確認してください。
Er4	設定されたデータが何等かの影響で変化しています。	RESET操作を行いすべてのデータを設定し直してください。 出荷時の設定に戻らない場合は当社での調査が必要です。
---	測定流量範囲以上の流量が流れています。	調整弁等で測定流量範囲内まで流量を下げてください。

出力方式

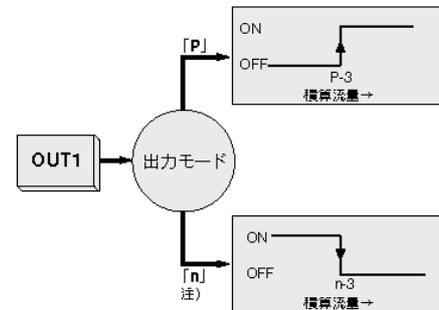
瞬時スイッチ出力、積算スイッチ出力、積算パルス出力の選択が可能。

瞬時スイッチ出力



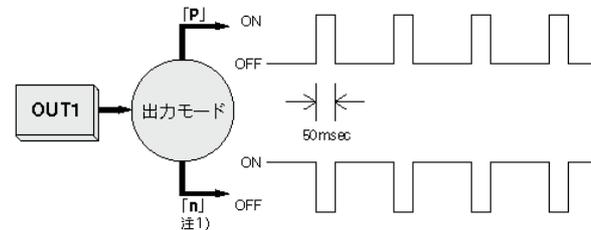
注) 出荷時は反転出力に設定されています。

積算スイッチ出力



注) 出荷時は反転出力に設定されています。

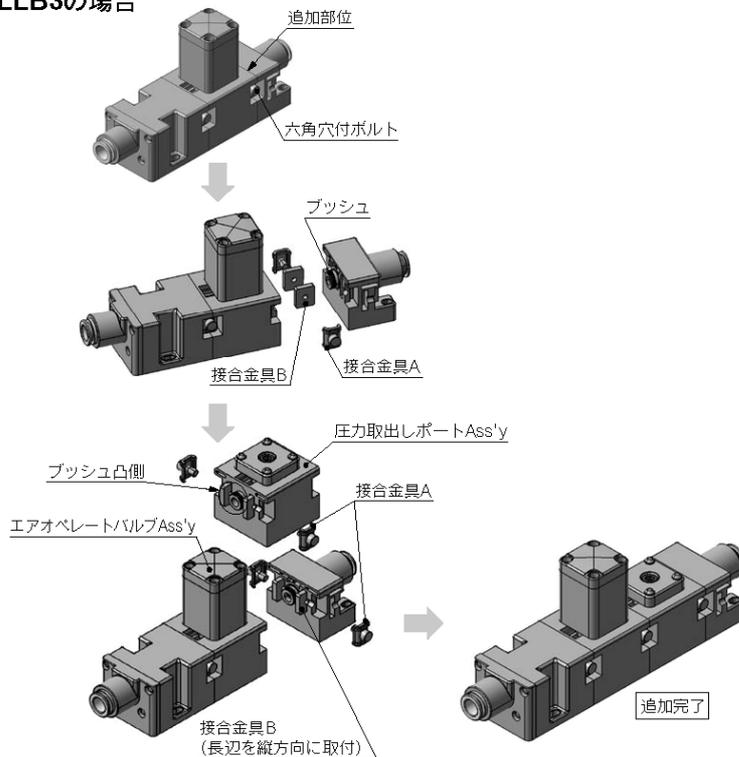
積算パルス出力



注1) 出荷時は反転出力に設定されています。
 注2) 1パルスあたりの流量値は仕様欄をご参照ください。

モジュール追加手順

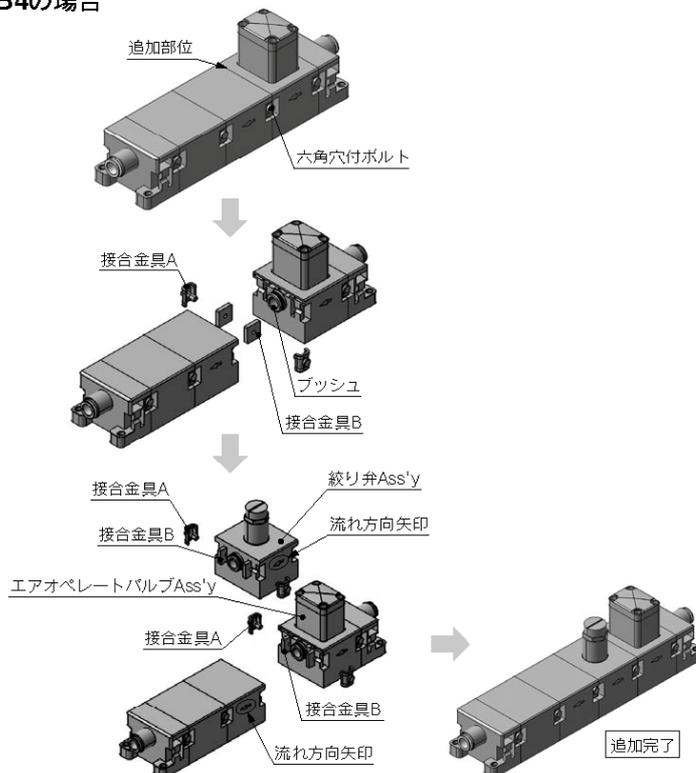
LLB3の場合



圧力取出しポートAss'y (LVB3-2) の追加を例に説明します。

- ①クリーンエアモジュールの追加したい部位の六角穴付ボルトを緩め(2ヶ所)接合金具Aを取外します。
- ②接合金具Aを取外した後、前後のブロックを引き離します。
注) その際、ブッシュ、接合金具Aを紛失しない様、注意願います。
- ③接合金具B(2ヶ所)が付いていることを確認し、圧力取出しポートAss'yのブッシュ凸側をエアオペレートバルブAss'yの凹部に差し込みます。
同様にエンドプレートAss'yを圧力取出しポートAss'yに差し込みます。
- ④接合金具Aを取付け、下記締付トルクにて六角穴付ボルトを締付けます。
締付トルク：1.0～1.4N・m

LLB4の場合

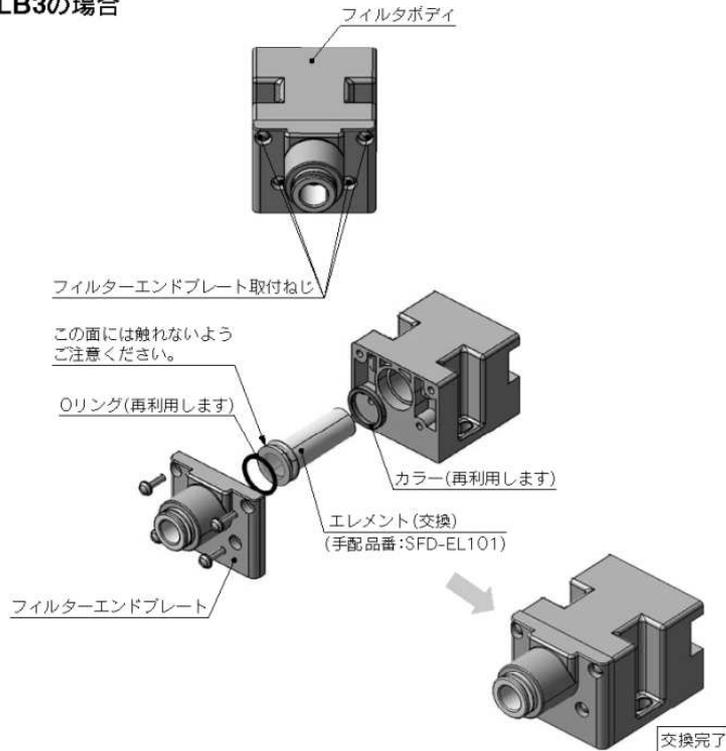


絞り弁Ass'y (LVB4-4) の追加を例に説明します。

- ①クリーンエアモジュールの追加したい部位の六角穴付ボルトを緩め(2ヶ所)接合金具Aを取外します。
- ②接合金具Aを取外した後、前後のブロックを引き離します。
注) その際、ブッシュ、接合金具Aを紛失しない様、注意願います。
- ③絞り弁Ass'yの組付方向に注意しブッシュ接合金具B(2ヶ所)が付いていることを確認し、相手側の溝に入るように組付けします。同様にエアオペレートバルブAss'yを絞り弁Ass'yに組付けます。
注) モジュールの矢印とブロックの矢印は同じ方向になるように組付けます。
- ④接合金具Aを取付け、下記締付トルクにて六角穴付ボルトを締付けます。
締付トルク：1.6～2.0N・m

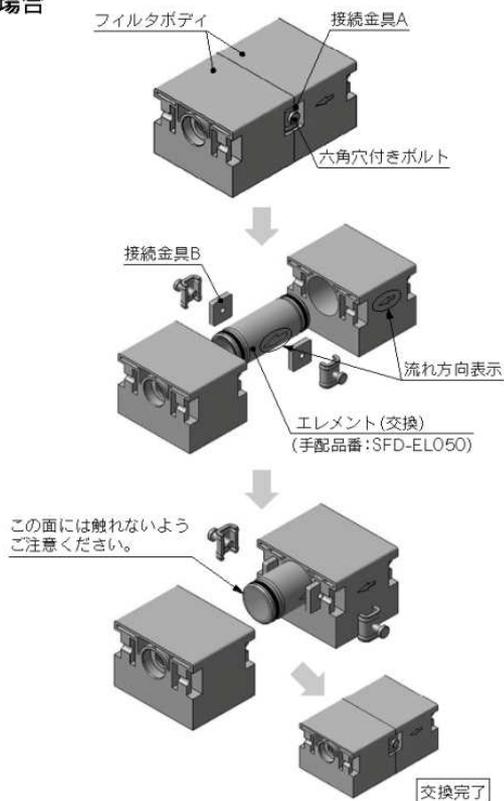
エレメント交換手順

LLB3の場合



- ①クリーンエアモジュールのフィルタエンドプレート取付ねじを4本緩める。
- ②フィルタエンドプレートを取外し後、エレメントを取出します。
注) その際、カラー、Oリングを紛失しないようご注意ください。
- ③新しいエレメントをフィルタボディに組付けます。
- ④フィルタエンドプレートを取付け下記締付トルクでねじを締付けます。
片締めとならないように対角線上に徐々に締付けてください。
締付トルク：0.45～0.55N・m
- ⑤エレメント交換後はフラッシングをしてからご使用ください。

LLB4の場合



- ①クリーンエアモジュールより、クリーンエアフィルタ部を取外します。
※取外し方法につきましては、P.342モジュール追加手順をご参照ください。
- ②六角穴付きボルトを緩め(2ヶ所)、接合金具Aを取外します。
- ③接合金具Aを取外し後、フィルタボディを開きエレメントを取出します。
注) その際、接合金具を紛失しない様、注意願います。
- ④新しいエレメントをフィルタボディに組付けます。
注) エレメントの矢印とフィルタボディの矢印が同方向を向いていることを確認ください。
- ⑤フィルタボディに接合金具B(2ヶ所)が付いていることを確認し相手側の溝に入るようにフィルタボディを組付けます。
- ⑥組付けたフィルタボディに接合金具Aを取付け、下記締付トルクにて六角穴付きボルトを締付けます。
締付トルク：1.6～2.0N・m
- ⑦エレメント交換後はフラッシングをしてからご使用ください。

改訂履歴

A:仕様変更により新規作成

SMC株式会社お客様相談窓口 |  **0120-837-838**

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

本社/〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX 15F

受付時間 9:00~17:00 (月~金曜日)

⑨ 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。

© 2018 SMC Corporation All Rights Reserved