



# Agilent 1200 シリーズ キャピラリポンプ



ユーザーマニュアル



Agilent Technologies

## 注意

© Agilent Technologies, Inc. 2007

本マニュアルは米国著作権法および国際著作権法によって保護されており、Agilent Technologies, Inc. の書面による事前の許可なく、本書の一部または全部を複製することはいかなる形式や方法（電子媒体による保存や読み出し、外国語への翻訳なども含む）においても、禁止されています。

### マニュアル番号

G1376-96011

### エディション

02/08

Printed in Germany

Agilent Technologies  
Hewlett-Packard-Strasse 8  
76337 Waldbronn

### 保証

このマニュアルに含まれる内容は「現状のまま」提供されるもので、将来のエディションにおいて予告なく変更されることがあります。また、Agilent は、適用される法律によって最大限に許可される範囲において、このマニュアルおよびそれに含まれる情報に関して、商品性および特定の目的に対する適合性の暗黙の保証を含みそれに限定されないすべての保証を明示的か暗黙的かを問わず一切いたしません。Agilent は、このマニュアルまたはそれに含まれる情報の所有、使用、または実行に付随する過誤、または偶然的または間接的な損害に対する責任を一切負わないものとし、Agilent とお客様の間で書面による別の契約があり、このマニュアルの内容に対する保証条項がこの文書の条項と矛盾する場合は、別の契約の保証条項が適用されます。

### 技術ライセンス

このマニュアルで説明されているハードウェアおよびソフトウェアはライセンスに基づいて提供され、そのライセンスの条項に従って使用またはコピーできます。

### 安全に関する注意

#### 注意

注意は、危険を表します。これは、正しく実行しなかったり、指示を順守しないと、製品の損害または重要なデータの損失にいたるおそれがある操作手順や行為に対する注意を喚起します。指示された条件を十分に理解し、条件が満たされるまで、注意を無視して先に進んではなりません。

#### 警告

警告は、危険を表します。これは、正しく実行しなかったり、指示を順守しないと、人身への傷害または死亡にいたるおそれがある操作手順や行為に対する注意を喚起します。指示された条件を十分に理解し、条件が満たされるまで、警告を無視して先に進んではなりません。

# 目次

- 1 キャピラリポンプの概要 7**
  - キャピラリポンプの概要 8
  - 機器レイアウト 16
  - 電子回路ボード 17
  - 電氣的接続 18
  - Agilent 1200 シリーズインタフェース 20
  
- 2 設置について 21**
  - 設置要件 22
  - 物理的仕様 25
  - 性能仕様 26
  
- 3 ポンプの設置 29**
  - キャピラリポンプの開梱 30
  - システム構成の最適化 32
  - キャピラリポンプの設置 35
  - モジュールとコントロールソフトウェアの接続 38
  - キャピラリポンプの配管 40
  - 初回注入のためのシステム準備 43
  
- 4 キャピラリポンプの使用 45**
  - キャピラリポンプの使用時の注意 46
  - 溶媒について 48
  - 溶媒フィルタの詰まり防止 49
  - HPLC システムでの藻の繁殖 50
  - チェックアウトサンプルの注入 52
  
- 5 性能の最適化 55**
  - マイクロデガッサの使用時の注意 56
  - 代替シールの使用時期 57
  - プライマリフローの選択方法 58
  - スタティックミキサとフィルター 59

圧縮率補正の設定の最適化方法 60

## 6 トラブルシューティングおよび診断 63

- Agilent ラボ診断用ソフトウェア 65
- ポンプのインジケータとテスト機能の概要 66
- ステータスインジケータ 68
- ユーザーインタフェース 70
- エラーメッセージ 71
- マイクロモード圧力テスト 109
- 標準モード圧力テスト 112
- リークテスト 115
- フローセンサー溶媒キャリブレーション 126
- EMPV テスト 129
- EMPV クリーニング 130

## 7 メンテナンス 131

- メンテナンスと修理の入門 132
- アーリーメンテナンスフィードバック (EMF) 機能 135
- メンテナンスと修理の概要 137
- 簡単な修理手順 139

## 8 メンテナンス用部品と材料 163

- ポンプハウジングとメインアセンブリ 164
- 溶媒キャビネットとボトルヘッドアセンブリ 167
- 配管 169
- ポンプヘッドアセンブリ 171
- フローセンサーアセンブリ 173
- キャピラリポンプアクセサリキット 175

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| <b>9 ケーブルの識別</b>                  | <b>177</b> |
| ケーブルの概要                           | 178        |
| アナログケーブル                          | 180        |
| リモートケーブル                          | 183        |
| BCD ケーブル                          | 191        |
| 補助ケーブル                            | 193        |
| CAN ケーブル                          | 194        |
| 外部接点ケーブル                          | 195        |
| RS-232 ケーブルキット                    | 197        |
| <br>                              |            |
| <b>10 付属書類</b>                    | <b>199</b> |
| 安全に関する一般的な情報                      | 200        |
| 廃電気電子機器指令                         | 203        |
| リチウム 電池に関する情報                     | 204        |
| 無線干渉                              | 205        |
| 騒音レベル                             | 206        |
| 溶媒について                            | 207        |
| Agilent Technologies のインターネットサービス | 208        |





## 1 キャピラリポンプの概要

キャピラリポンプの概要 8

配管の概要 9

ポンプユニットの仕組み 11

圧縮率補正の仕組み 14

可変ストローク容量のしくみ 14

アーリーメンテナンスフィードバック (EMF) 機能 15

機器レイアウト 16

電子回路ボード 17

電氣的接続 18

Agilent 1200 シリーズインタフェース 20



## キャピラリポンプの概要

キャピラリポンプは、1つのハウジングの中に入った2つの同一ポンプユニットから構成され、高圧混合によりグラジエントを生じます。溶媒切り替えバルブにより、溶媒選択に柔軟性を提供します。

キャピラリポンプはバイナリポンプです。ポンプ A とポンプ B の出力を混合することで、移動相組成を作ります。溶媒切り替えバルブにより、ポンプ A 出力はチャンネル A1 またはチャンネル A2 のいずれかから出ることができます。ポンプ B 出力はチャンネル B1 またはチャンネル B2 のいずれかから出ることができます。

溶媒脱気は、ポンプでは直接行われません。個別のモジュールとして利用可能な4チャンネルの低容量デガッサにより、脱気した溶媒をポンプチャンネル入力に送ります。特に、キャピラリ LC アプリケーションを分析するために必要な低流量で、最高の流量安定性と検出器安定性を得るためには溶媒脱気が必要です。



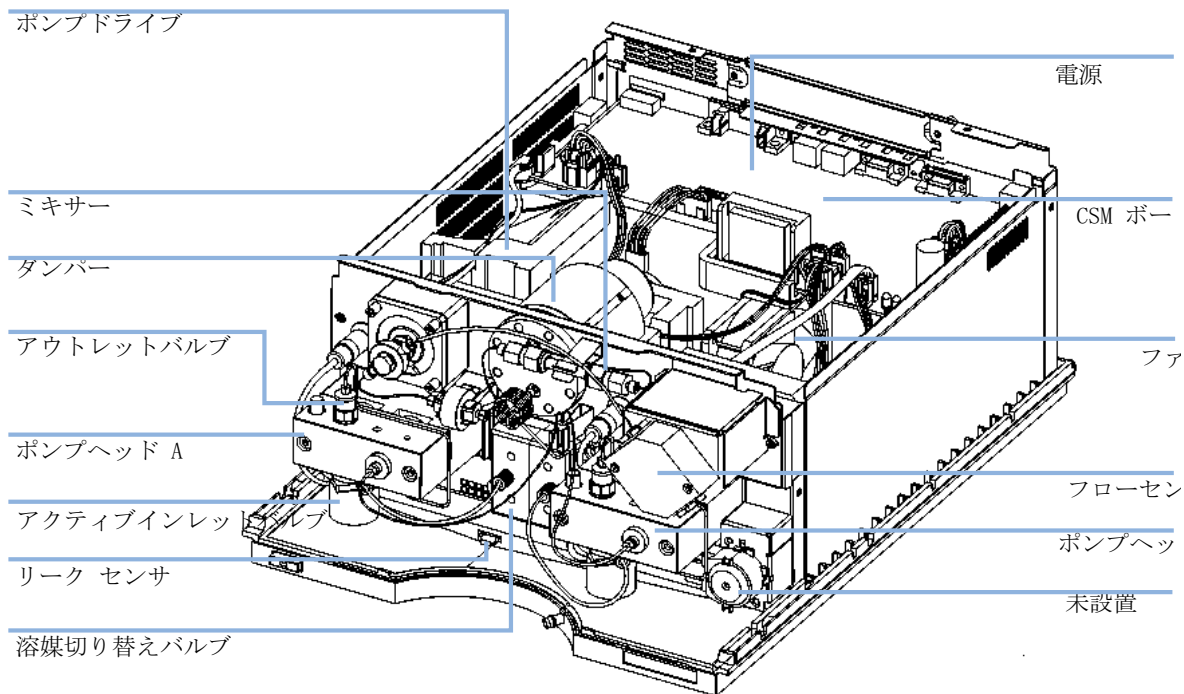


図 1 キャピラリポンプの概要

## 配管の概要

キャピラリポンプは Agilent 1200 バイナリポンプに基づいており、マイクロフロー送液システムに必要なすべての機能を実行します。基本的に、機能内容は以下のとおりです。

- 低圧メタリングおよび高圧送液
- 溶媒圧縮率補正
- 可変ストローク容量
- カラム流量測定と制御

低圧溶媒メタリングと高圧溶媒送液は、2つのポンプチャンネルで達成され、それぞれ最高 400 bar の圧力で、最高 2.5 mL/min の流量を送液する能力があります。

## 1 キャピラリポンプの概要

### キャピラリポンプの概要

各チャンネルは同一の独立して制御されるポンプユニットから構成されます。各ポンプユニットにはポンプ調整ドライブアセンブリとポンプヘッドアセンブリが含まれます。パンフレットアセンブリ両方は、2つの同一チャンバー、ピストン、シールに加えて、アクティブインレットバルブとアウトレットボールバルブから構成されます。

最初、チャンネル流路出口は低圧プレミキサーで連結された後、キャピラリコイルで圧力パルスダンパーに接続されます。圧力パルスダンパーは、システム圧力情報をユーザーインタフェースに送信する圧力トランスデューサとしての機能も果たします。

圧力パルスダンパーの流路出口はミキサーに接続されます。標準ミキサーは、ステンレスボールの付いたステンレスチューブです。ミキサーで移動相混合の大部分が行われます。

メインフローと呼ばれるミキサー出口のフローは、エレクトロニックフローコントロール (EFC) システムに接続されます。EFC システムは、直列にフローセンサーの付いた電磁比例弁 (EMPV) から構成されます。EMPV は溶媒フィルターフリットで移動相中の粒子から守られます。ユーザーが入力したカラム流量設定値に対応して、最終的にカラムに送液されるメイン流量を EFC システムにより決定します。カラムが必要としない残りのメイン流量は EMPV により廃液に送液されます。

ユーザーコントロールの下、溶媒切り換えなどの目的のため、EMPV はパージバルブとしても機能します。この場合、EMPV は完全に開き、メインフローすべてが廃液に送液されます。

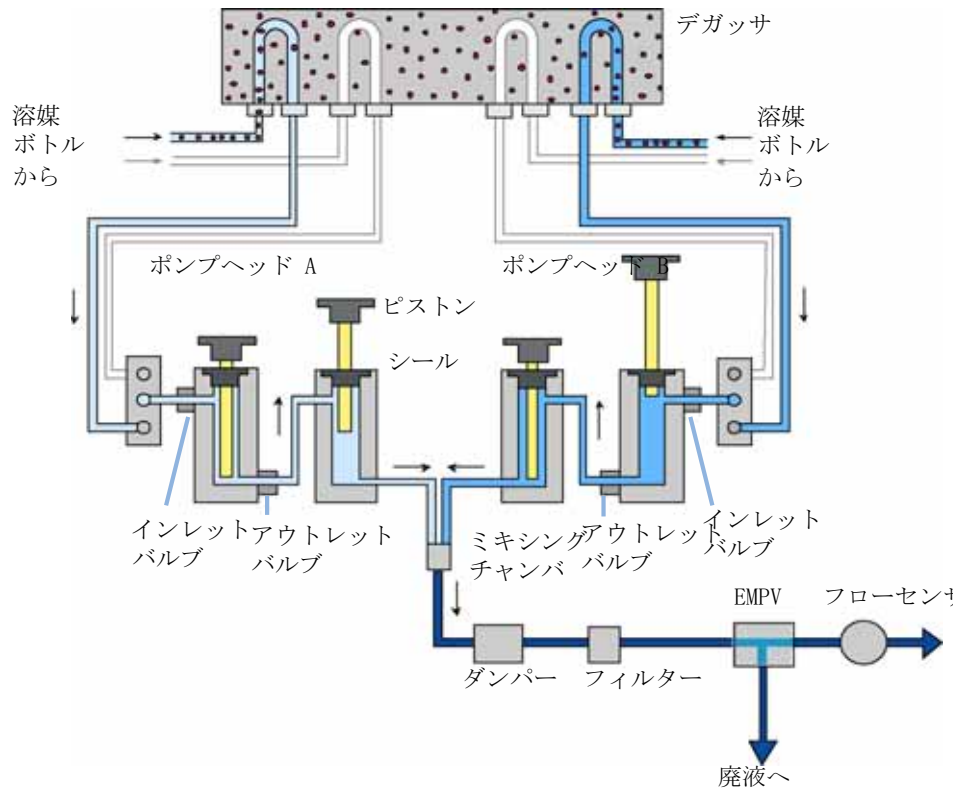


図 2 配管

## ポンプユニットの仕組み

両方のポンプユニット（チャンネル A とチャンネル B）は部品と機能に関して同一です。各ポンプユニットは、調整ドライブアセンブリに直接取り付けられるポンプヘッドから構成されます。

各調整ドライブアセンブリ内のサーボ制御可変電磁抵抗モータと歯車列アセンブリを使用して、2つのボールスクリュードライブを動かします。歯車列は2つのボールスクリュードライブを反対方向（180° 相がずれて）に動かします。最初のボールスクリュードライブが2番目のボールスクリュードライブの速度の2倍で一定に動くように、ギア比が設計されています。

## 1 キャピラリポンプの概要

### キャピラリポンプの概要

サーボモータには、リアルタイムでモータの速度と方向を継続的に報告する高解像度シャフト位置エンコーダが含まれます。この速度と方向の情報はポンプ制御電子回路で使用され、サーボモータの動作を精密に制御します。

各ポンプヘッドは、2つの同一チャンバー、ピストン、シールに加えて、アクティブインレットバルブとアウトレットボールバルブから構成されます。各チャンバーの溶媒容量がピストンに置き換えされます。ピストンは、調整ドライブアセンブリの往復運動するボールスクリュードライブで直接動かされます。調整ドライブアセンブリのギア設計により、ピストンは反対に動き、ピストン1はピストン2の速度の2倍で一定して動きます。ピストンの外径はチャンバーの内径より小さく、溶媒はピストンとチャンバー壁の間隙を流れることができます。2つのチャンバーは圧力依存アウトレットボールバルブで接続されます。

溶媒切り替えバルブの位置により、2つの溶媒のどちらをピストン1の取り込みストロークの間にアクティブインレットバルブからチャンバー1に吸引(低圧)するかを決めます。アクティブインレットバルブを電気的に開閉して、低圧での操作をより精密にします。ピストン1のストローク量は2～100  $\mu\text{L}$ で、流量に応じて異なります。

キャピラリポンプの電源が初めて入ると、ユーザーはポンプの初期化を促されます。初期化ルーチン(両方のポンプヘッドに対して生じる)でまず精密な動作リミット値を決定します。その後、これらのリミット値はポンプコントローラメモリに保存されます。次に、両方のピストンはデフォルトの初期位置に設定されます。

送液が始まると、アクティブインレットバルブが開き、ピストン1は取り込みストロークを始め、チャンバー1に溶媒を吸い込みます。同時に、ピストン2は送液ストロークを始め、ポンプヘッド外のチャンバー2に存在する溶媒を送液します(高圧)。ピストン2で生じた圧力はアウトレットボールバルブも閉じ、チャンバー2の溶媒がチャンバー1に逆流するのを防ぎます。所定のピストン1ストローク長を動いた後、サーボモータは停止し、アクティブインレットバルブは閉じます。これでピストンは方向を逆転します。ピストン1が送液ストロークを始め(高圧)、ピストン2は取り込みストロークを始めます。ピストン2はピストン1の半分の速度だけで動きます。アウトレットボールバルブは、ピストン1で発生された圧力で強制的に開かれます。ピストン1はチャンバー1に事前に吸い込んだ量の送液を始めます。ピストンの速度比が2:1であるため、チャンバー1からの溶媒流量の半分がポンプヘッドの外に強制的に出され、続いてポンプ配管に送液されます。チャンバー1の流量のもう半分が同時にチャンバー2に再充填されます。

ピストン1が送液ストロークを完了すると、ピストンは方向を逆転させ、サイクルを繰り返します。

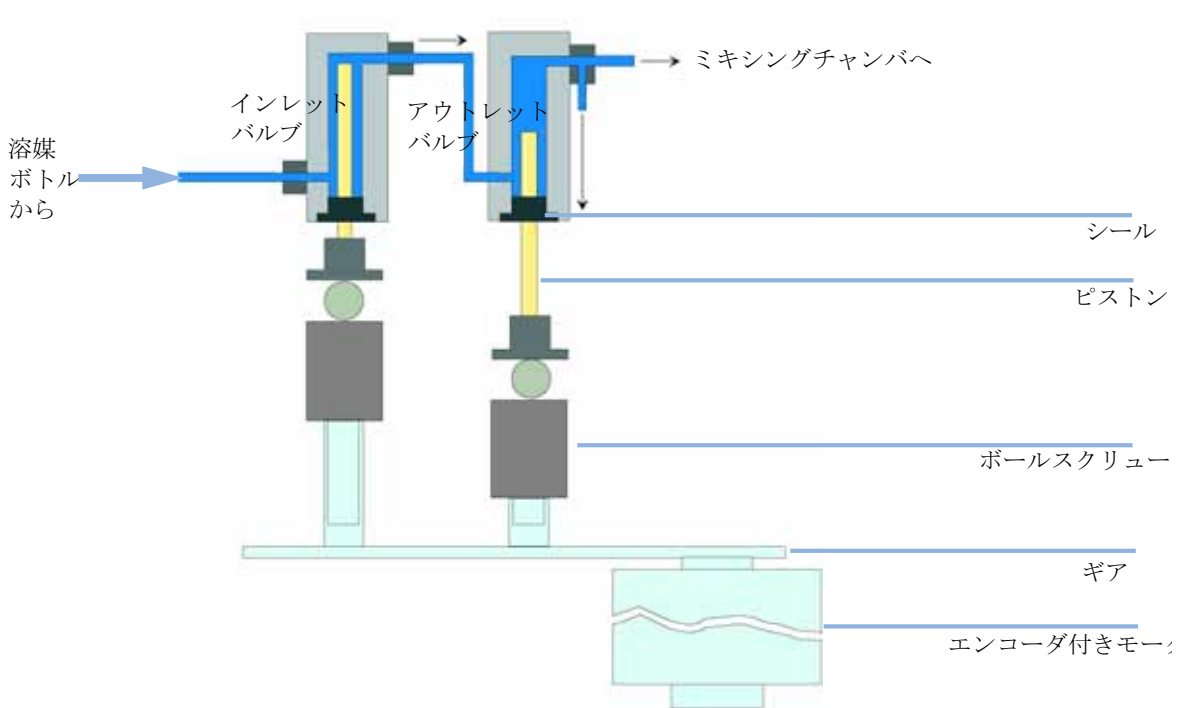


図 3 ポンプヘッドの操作原理

表 1 キャピラリポンプ詳細 ( 続き )


| 移動相と接触する部品の材質 |                            |
|---------------|----------------------------|
| ポンプヘッド        | SST、金、サファイア、セラミック          |
| アクティブインレットバルブ | SST、金、サファイア、ルビー、セラミック、PTFE |
| アウトレットバルブ     | SST、金、サファイア、ルビー、タンタル       |
| アダプタ          | SST、金                      |
| EMPV          | SST、ルビー、サファイア、PEEK         |
| フローセンサー       | SST                        |

## 1 キャピラリポンプの概要

### キャピラリポンプの概要

表 1 キャピラリポンプ詳細 ( 続き )

|          |          |
|----------|----------|
| ダンパーユニット | 金、SST    |
| キャピラリ    | ヒューズドシリカ |

ポンプの仕様については、「設置要件」22 ページ  を参照してください。

## 圧縮率補正の仕組み

システム内の背圧が変化した場合 ( カラムの経年劣化など )、使用する溶媒の圧縮率の違いがリテンションタイムの安定性に影響を与えます。この影響を最小限に抑えるために、本ポンプは溶媒のタイプに応じて流量の安定性を最適化する圧縮率補正機能を装備しています。個別に各ポンプヘッドのデフォルト値に、圧縮率補正を設定します。ユーザーインタフェースを通じて、各ポンプヘッドの補正值を変更できます。

圧縮率補正を行わないと、次のような問題が第 1 ピストンストローク中に生じます。背圧と溶媒タイプに応じて、ピストンチャンバの圧力が上昇し、チャンバの容量が圧縮されます。このため、圧縮された容量の分だけ、システムに送液される容量が減少してしまいます。

ポンプヘッドの圧縮率補正值が設定されると、ポンププロセッサによりシステム圧力と選択した圧縮率値に応じて異なる補正容量を計算します。この補正容量が第 1 ピストンの送液ストロークに追加されます。

## 可変ストローク容量のしくみ

ポンプチャンバ容量の圧縮により、ポンプの各ピストンストロークには小さな圧力の脈動が発生し、ポンプの流量リップルに影響を与えます。圧力の脈動の振幅は、主にストローク量と使用中の溶媒の圧縮率補正值によって決まります。ストローク量が小さいと、同じ流量でストローク量が多い場合よりも、小さな圧力の脈動を生じます。さらに、圧力の脈動の周波数が高くなります。したがって、定量結果に対する流量変動の影響が小さくなります。

グラジエントモードでは、ストローク量が小さいほど、流量リップルが小さくなり、混合によるリップルが改善されます。

キャピラリポンプは、プロセッサ制御方式のボールスクリーンシステムを使用してピストンを駆動します。通常のスโตรーク量は、選択した流量に合わせて自動的に最適化されます。流量が小さい場合は、スโตรーク量も小さくなり、流量が大きい場合はスโตรーク量も大きくなります。


このポンプのスโตรーク量は、**AUTO** モードに設定されています。このモードでは、スโตรークは流量に合わせて自動的に最適化されます。スโตรーク量をこれより大きくすることも可能ですが、この変更はお勧めできません。

ポンプが標準モードの場合、**EMPV** は完全に閉じられます。最高 **2,500  $\mu$  L/min** のメイン流量すべてが **LC** システムに向けられます。カラム流量測定 / 制御は無効です。このモードはキャピラリ以外の **LC** アプリケーション用です。

キャピラリモードでは、標準フローセンサーにより **0.01 ~ 20  $\mu$  L/min** の範囲でカラム流量を測定 / 制御します。拡張範囲フローセンサー (オプション) では、**0.01 ~ 100  $\mu$  L/min** の範囲で流量測定 / 制御を行います。流量測定は、マスフロー温度感度の原理に基づいています。流量センサーは、2つの温度センサーの付いた加熱管から構成されます。移動相が加熱管の中を通過する際に、2つの温度センサー上に分布した温度特性が評価されます。温度特性から、流量精度が決定されます。ユーザーが選択可能な特定の移動相に対して、流量センサー測定のキャリブレーションを行います。

## アーリーメンテナンスフィードバック (EMF) 機能

EMF 機能は、装置内の各部品の使用状態をモニタし、ユーザーが設定可能な限度を超えた時点で、ユーザーにフィードバックする機能です。この機能は、ユーザインタフェースの表示によって、メンテナンス手順が必要な時期であることを知らせます。

EMF カウンタの詳細と使用法は、「アーリーメンテナンスフィードバック (EMF) 機能」 [135 ページ](#)  を参照してください。

## 機器レイアウト

モジュールの工業デザインには、いくつかの革新的な特徴が含まれています。これは、電子装置と機械的アセンブリのパッケージングに関する Agilent の E-PAC コンセプトに基づいています。このコンセプトの基本は、複数の発泡ポリプロピレン (EPP) 層からなる発泡プラスチックスペーサを使用して、その中にモジュールのメカニカルボードおよびエレクトロニックボードコンポーネントを納めます。このパックが金属製内部キャビネットに組み込まれ、さらにプラスチック外装キャビネットで覆われます。このパッケージ技術の利点として、以下のような点があります。

- コンポーネント数を減らし、取り付け / 取り外しの速度を高める、固定ネジ、ボルト、またはワイヤーの事実上の排除。
- 冷却エアが必要な位置に正確に導入されるように、プラスチック層内にエアチャネルが成形されている。
- このプラスチック層は、物理的なショックから、電子部分と機械部分を保護する。
- 金属製内部キャビネットによって、内部電子回路ボードを電磁妨害から遮蔽し、機器自体からの無線周波放出を減少または排除する。



## 電子回路ボード

電子回路ボードは、次の 4 つの主要コンポーネントから構成されます。

- キャピラリ分離メインボード(CSM)。
- 電源

オプション:

- インタフェースボード(BCD/ 外部接点)。
- LAN 通信インタフェースボード。

### キャピラリ分離メインボード (CSM)

このボードにより、キャピラリポンプ内のすべてのアセンブリの全情報と動作を制御します。ユーザーインタフェースに接続されたインタフェース (CAN、GPIB、RS-232C) を通じて、オペレータがパラメータ入力、モード変更、キャピラリポンプ制御を行います。

### 主電源アセンブリ

主電源は、クローズドアセンブリから構成されます (コンポーネントレベルの修復は不可能)。

この電源により、バイナリポンプモジュールで使用されるすべての DC 電圧を供給します。入力電圧は、AC 100 ~ 120 V または 220 ~ 240 V  $\pm$  10 % の範囲で変動する可能性があり、手動設定の必要はありません。

### オプションのインタフェースボード

Agilent 1200 シリーズのモジュールには、モジュールにインタフェースボードを追加できるオプションボードスロットが 1 つ装備されています。Agilent 1200 シリーズ用オプションインタフェースボード:

- BCD ボード
- LAN 通信インタフェースボード

## 電氣的接続

- GPIB コネクタを使用して、キャピラリポンプをコンピュータに接続します。GPIB コネクタの隣にあるアドレス / コントロールスイッチモジュールにより、キャピラリポンプの GPIB アドレスを指定します。スイッチはあらかじめデフォルトアドレスにセットされており、このアドレスは電源投入後すぐに認識されます。
- CAN バスは高速データ転送機能を持つシリアルバスです。CAN バス用の 2 つのコネクタを使用して、Agilent 1200 シリーズモジュールの内部モジュールデータ転送と同期を行います。
- 1 つのアナログ出力によって、インテグレータまたはデータ処理システムにシグナルを送信します。
- リモートコネクタは Agilent Technologies が提供する他の分析装置と組み合わせて一般的なシャットダウン、準備などの処理を連動させたい場合に使用します。
- 適切なソフトウェアを使用すると、RS-232 コネクタを使用して、RS-232 接続を介してコンピュータからキャピラリポンプを制御できます。このコネクタは GPIB コネクタの隣にあるコンフィグレーションスイッチモジュールで有効にする必要があります。ソフトウェアには、この通信をサポートする適切なドライバが必要です。詳細については、ソフトウェアのマニュアルを参照してください。
- 電源ケーブルコネクタは、AC 100 ~ 240 V  $\pm$  10 % の入力電圧 (電源周波数 50 または 60 Hz) に対応しています。最大消費電力は 220 VA (ボルトアンペア) です。電源は広範囲の電圧に自動切換えで対応できるため、キャピラリポンプには電圧スイッチはありません。また、電源部には自動電子ヒューズが装備されているため、外部のヒューズは必要ありません。電源が接続された状態では、電源ケーブルコネクタの安全レバーによりキャピラリポンプのカバーは開きません。
- インタフェースボードスロットは、BCD 出力、LAN、将来用に使用されます。

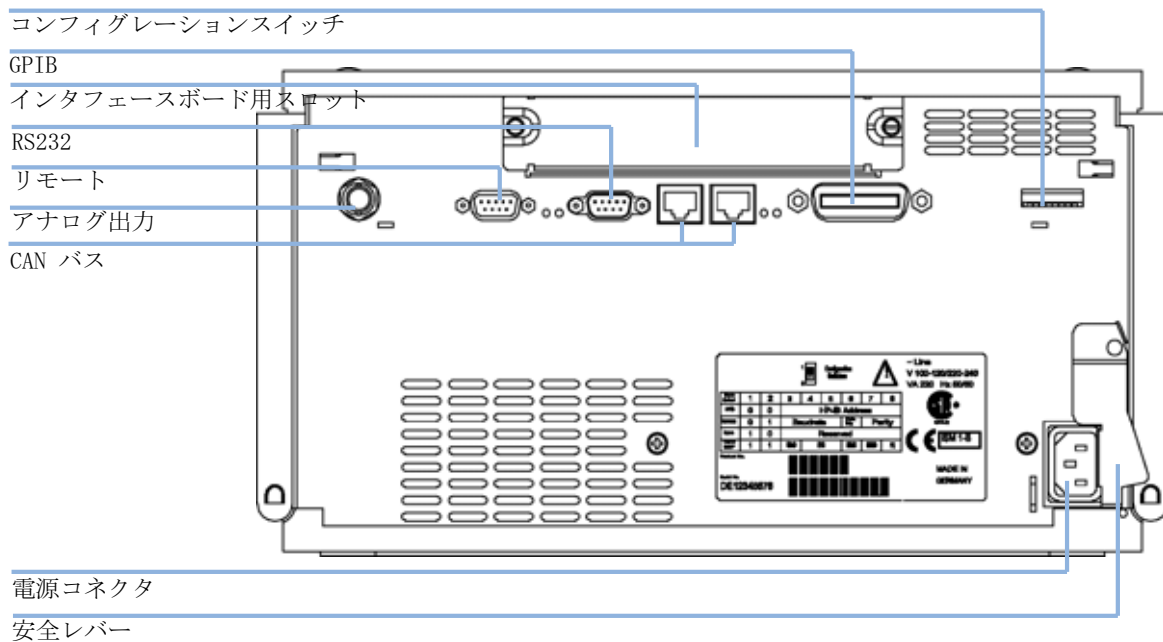


図 4 キャピラリポンプへの電氣的接続

## 1 キャピラリポンプの概要

Agilent 1200 シリーズインタフェース

# Agilent 1200 シリーズインタフェース

Agilent 1200 シリーズモジュールは、次のインタフェースを装備しています。

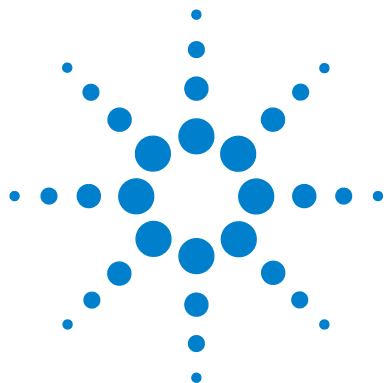
表 2 Agilent 1200 シリーズインタフェース

| インタフェース<br>のタイプ            | ポンプ | オートサン<br>プラ | DAD、MWD<br>LC 検出器 | DAD、MWD<br>G1315C/G13<br>65C | VWD<br>RID | カラム恒温<br>槽 | デガッ<br>サ        |
|----------------------------|-----|-------------|-------------------|------------------------------|------------|------------|-----------------|
| CAN                        | はい  | はい          | はい                | はい                           | はい         | はい         | いいえ             |
| LAN ( オンボ<br>ード )          | いいえ | いいえ         | いいえ               | はい                           | いいえ        | いいえ        | いいえ             |
| GPIB                       | はい  | はい          | はい                | いいえ                          | はい         | いいえ        | いいえ             |
| RS-232C                    | はい  | はい          | はい                | はい                           | はい         | はい         | いいえ             |
| リモート                       | はい  | はい          | はい                | はい                           | はい         | はい         | はい              |
| アナログ                       | はい  | いいえ         | 2 x               | 2 x                          | 1 x        | いいえ        | はい <sup>1</sup> |
| (LAN/BCD/Ext) <sup>2</sup> | はい  | はい          | はい                | はい                           | はい         | いいえ        | いいえ             |

1 真空デガッサは、専用の特殊コネクタを装備しています。詳細については、メインボードの説明を参照してください。

2 特定インタフェース ( 外部接点、BCD、LAN 等 ) 用インタフェーススロット

使用可能なインタフェースの詳細は、サービスマニュアルを参照してください。



## 2 設置について

設置要件 22

物理的仕様 25

性能仕様 26



## 設置要件

### 設置要件

ポンプが最適な性能で動作するためには、適切な環境に設置する必要があります。

### 電源コード

ポンプには、オプションとして各種の電源コードが用意されています。どの電源コードの一方は、同じメス型です。電源コードのメス型側をポンプの背面にある電源ケーブルコネクタに差し込みます。電源コードのオス型側はコードによって異なり、各使用国または地域のアース付きコネクタにあわせて設計されています。

#### 警告

接地せずに指定外の電源コードを使用すると、感電や回路の短絡に至ることがあります。

#### 感電

- 接地していない電源を使用して本装置を稼働しないでください。
- また、使用する地域に合わせて設計された電源コード以外は、決して使用しないでください。

### 電源について

ポンプの電源は、広範囲にわたる入力電源に対応しており、25 ページ 図 表 3 に記載された範囲のすべて入力電圧に対応しています。したがって、機器背面に電圧スイッチはありません。また、電源内に自動電子ヒューズが装備されているため、外部のヒューズは必要ありません。

### 警告

電源を切っていても、機器は部分的に通電しています。

正面パネルの電源スイッチを **OFF** にしても、電源は少量の電力を使用しています。

→ 電源から capillary pump を切り離すには、電源コードのプラグを外してください。

---

### 警告

機器の入力電圧が正しくありません

ポンプを仕様より高い入力電圧に接続すると、感電事故が発生したり、分析機器が損傷することがあります。

→ 使用する capillary pump は、指定された入力電圧に接続してください。

---

### 注意

使用できない電源コネクタ

非常時のために、電源ラインから機器の接続をいつでも切り離せる状態であればなりません。

→ 機器の電源コネクタの差し込みと取り外しは簡単に行えるようにしてください。

→ ケーブルを取り外せるように、機器の電源ソケットの後ろには十分なスペースをとってください。

---

## 設置スペース

capillary pump の寸法と重量 (25 ページ 図 表 3 を参照) は、ほぼすべてラボ作業台の上に capillary pump を設置できます。空気循環と電気接続のために、両側面に 2.5 cm (1.0 インチ)、背面に約 8 cm (3.1 インチ) の追加スペースが必要です。

作業台上に Agilent シリーズシステム全体を設置する場合は、作業台がすべてのモジュールの重量に耐えるように設計されているかどうか確認してください。

## 2 設置について

### 設置要件

#### ノート

ポンプは水平に設置して操作してください！

## 環境条件

アイソクラティックポンプは、25 ページ 図 表 3 に記載したとおりの周囲温度と相対湿度の仕様範囲内で作動します。

### 注意

#### capillary pump 内の結露

結露により、システムの電子回路が損傷することがあります。

- 温度変化によって capillary pump 内に結露が発生する可能性がある環境条件では、capillary pump の保管、搬送、使用は行わないでください。
- 寒冷な天候下で capillary pump が出荷された場合は、結露が発生しないように、オートサンプラを梱包箱に入れたままゆっくり室温まで上げてください。



## 物理的仕様

表 3 物理的仕様

| タイプ               | 仕様  | 備考                      |
|-------------------|---|-------------------------|
| 質量                | 17 kg (38 lbs)                            |                         |
| 寸法 (幅 × 奥行き × 高さ) | 180 x 345 x 435 mm (7 x 13.5 x 17 inches) |                         |
| 入力電圧              |   | 広範囲の電圧に対応               |
| 電源周波数             | 50 または 60 Hz、± 5%                         |                         |
| 消費電力              | 180 VA / 75 W / 256 BTU                   | 最大値                     |
| 操作周囲温度            | 4 to 55 ° C (41 to 131 ° F)               |                         |
| 保管周囲温度            | -40 ~ 70 ° C (-4 ~ 158 ° F)               |                         |
| 湿度                | < 95%、25 ~ 40 ° C (77 ~ 104 ° C) にて       | 結露しないこと                 |
| 操作高度              | 最高 2,000 m (6,500 フィート)                   |                         |
| 保管高度              | 最高 4,600 m (14,950 フィート)                  | capillary pump を保管できる高度 |
| 安全規格 :IEC、CSA、UL  | 設置クラス II、汚染度 2                            | 室内使用専用                  |

## 性能仕様

表 4 Agilent 1200 シリーズキャピラリポンプの性能仕様

| タイプ          | 仕様   |
|--------------|--|
| ハイドロリックシステム  | 2 台のデュアルプランジャ直列型ポンプ ( 独自のサーボ制御可変ストロークドライブ、フローティングピストン、アクティブインレットバルブ、溶媒切り替えバルブ、最高流量 100 $\mu$ L/min の電子流量制御を搭載 )  |
| 設定可能なカラム流量範囲 | 0.01 ~ 20 $\mu$ L/min<br>0.01 ~ 100 $\mu$ L/min ( 拡張流量範囲キット使用時 )<br>0.001 ~ 2.5 $\mu$ L/min ( バイパスされた電子流量制御使用時 )   |
| 推奨カラム流量範囲    | 1 ~ 20 $\mu$ L/min<br>10 ~ 100 $\mu$ L/min ( 拡張流量範囲キット使用時 )<br>0.1 ~ 2.5 mL/min ( バイパスされた電子フローセンサー使用時 )  |
| カラム流量精度      | < 0.7 % RSD または 0.03 % SD ( 通常、0.4 % RSD または 0.02 % SD)、カラム流量 10 $\mu$ L と 50 $\mu$ L/min 時 ( リテンションタイム、初期設定に基づき )   |
| 最適組成レンジ      | チャンネル当たり 1 ~ 99% または 5 $\mu$ L/min ( プライマリフロー ) のうちの大きい方   |
| 混合精度         | < 0.2 % SD、10 $\mu$ L/min ( 20 $\mu$ L フローセンサー )、50 $\mu$ L/min ( 100 $\mu$ L フローセンサー )、1 mL/min ( 標準モード ) 初期設定にて  |
| ディレイボリューム    | 最高 20 $\mu$ L/min の流量で、電子流量制御からポンプ出口まで通常 3 $\mu$ L<br>最高 100 $\mu$ L/min の流量で、電子流量制御からポンプ出口まで通常 12 $\mu$ L<br>最高 100 $\mu$ L/min の流量で電子流量制御が有効な場合 : プライマリ流路はミキサーなしで 180 ~ 480 $\mu$ L、ミキサー付きで 600 ~ 900 $\mu$ L ( システム圧力に依存 )<br>最高 2.5 mL/min の流量に対して、ミキサーなしで通常 180 ~ 480 $\mu$ L ( システム圧力に依存 )。( ミキサーディレイボリューム 420 $\mu$ L ) |
| 圧力範囲         | システム圧力 20 ~ 400 bar ( 5,880 psi )  |
| 圧縮率補正        | 移動相の圧縮率に応じて、ユーザーが選択可能  |

表 4 Agilent 1200 シリーズキャピラリポンプの性能仕様

|                 |  |
|-----------------|--|
| 推奨 pH 範囲        | 1.0 ~ 8.5 (pH 2.3 未満の溶媒は、ステンレススチールを腐食する酸を含んでいないこと)。pH 上限値はヒューズドシリカキャピラリに限定されます。                                  |
| コントロールおよびデータの評価 | Agilent コントロールソフトウェア (ChemStation、EZChrom、OL、など)   |
| アナログ出力          | 圧力モニタリング用 (2 mV/bar)、1 出力  |
| 通信              | コントローラエリアネットワーク (CAN)、GPIB、RS-232C、APG リモート :ready、start、stop、shut-down シグナル、LAN (オプション)                         |
| 安全とメンテナンス       | 拡張診断、エラー検出と表示 (インスタントパイロットと Agilent ラボ診断用ソフトウェアを通じて)、リーク検出、安全なリーク処理、ポンプシステムシャットダウン用リーク出力シグナル。主要なメンテナンス領域における低電圧。 |
| GLP 機能          | アーリーメンテナンスフィードバック (EMF) 機能 : ユーザーが設定可能な限度とフィードバックメッセージによって、シール磨耗やポンプの移動相のボリュームで、装置の使用を継続的に追跡する。メンテナンスとエラーの電子的記録。 |
| ハウジング           | 全材料リサイクル可能   |

## 2 設置について

### 性能仕様



## 3 ポンプの設置

キャピラリポンプの開梱 30

梱包が破損していた場合 30

梱包明細リスト 30

アクセサリキットの内容 - キャピラリポンプ 31

システム構成の最適化 32

キャピラリポンプの設置 35

### 3 ポンプの設置 29

モジュールとコントロールソフトウェアの接続 38

Agilent 1200 シリーズモジュールの接続 38

Agilent 1200 シリーズデガッサの接続 38

コントロールソフトウェアおよび/またはコントロール  
モジュールの接続 39

キャピラリポンプの配管 40

初回注入のためのシステム準備 43

ポンプを用いたキャピラリ LC システムのプライミング  
43



## キャピラリポンプの開梱

### 梱包が破損していた場合

capillary pump を受け取り次第、輸送用梱包箱が破損していないかを確認します。輸送用梱包箱または緩衝材に損傷がある場合は、製品の内容に不足や破損がなく、capillary pump が機械的および電氣的に正常に作動することを確認するまで、輸送材を保管しておいてください。輸送用梱包箱または緩衝材に破損がある場合は、その旨を輸送業者に連絡し、輸送業者が検査できるように輸送材を保管しておいてください。

### 梱包明細リスト

キャピラリポンプと一緒にすべての部品と器材が納品されたかを確認します。[30 ページ 図 表 5](#) は、梱包明細リストです。各部品を確認する際は、「メンテナンス用部品と材料」[163 ページ 図](#) を参照してください。不足品または破損品があった場合は、アジレントの営業およびサービスオフィスまでご連絡ください。

表 5 キャピラリポンプ梱包明細リスト

| 項目           | 個数                                    |
|--------------|---------------------------------------|
| キャピラリポンプ     | 1                                     |
| 溶媒キャビネット     | 1 (5062-8591)                         |
| 溶媒ボトル        | 1 x9301-1450 褐色ボトル、3 x9301-1420 透明ボトル |
| ボトルヘッドアセンブリ  | 4 (G1367-60003)                       |
| キャピラリ        | G1375-87310                           |
| 電源ケーブル       | 1                                     |
| CAN ケーブル、1 m | 1                                     |
| リモートケーブル     | オプション                                 |
| シグナルケーブル     | オプション                                 |

表 5 キャピラリポンプ梱包明細リスト

| 項目                                      | 個数 |
|---|----|
| サービスマニュアル                               | 1  |
| アクセサリキット (31<br>ページ図 表 6 を参照し<br>てください) | 1  |

## アクセサリキットの内容 - キャピラリポンプ

表 6 アクセサリキットの内容 (G1376-68705)

| 項目                       | 部品番号        | 個数  |
|--------------------------|-------------|-----|
| シール差し込み工具                | 01018-23702 | 1   |
| 1/4 - 5/16 インチスパナ        | 8710-0510   | 1   |
| スパナ、14 mm                | 8710-1924   | 1   |
| 7/16 インチスパナ              | 8710-0806   | 2   |
| 静電気防止用ストラップ <sup>1</sup> | 9300-1408   | 1   |
| 六角レンチ (3 mm)             | 8710-2411   | 1   |
| 六角レンチ (2.5 mm)           | 8710-2412   | 1   |
| 廃液チューブ                   | 0890-1760   | 2 m |

1 ESD: 静電気放電

## システム構成の最適化

キャピラリポンプを Agilent 1200 シリーズシステムの一部として使用する場合は、システムスタックの構成を次のように制限することで、最適な性能を得ることができます。この構成によってシステムの流路が最適化され、ディレイボリュームを最小限に抑えることができます。

### ノート

配管接続の詳細な表示については、各モジュールのリファレンスマニュアルの第 1 章「配管接続」の節を参照してください。

---

### ノート

たとえば、G1327A オートサンプラ用冷却モジュールのような追加モジュールを追加したり、現在の作業台が高過ぎるなど、シングルスタック構成が高くなり過ぎる場合は、2つのスタック構成の方が好ましい場合があります。そのような場合は、ポンプとオートサンプラの間でスタックを切り離して、ポンプが含まれるスタックを、オートサンプラの入ったスタックの右側に配置してください。

---



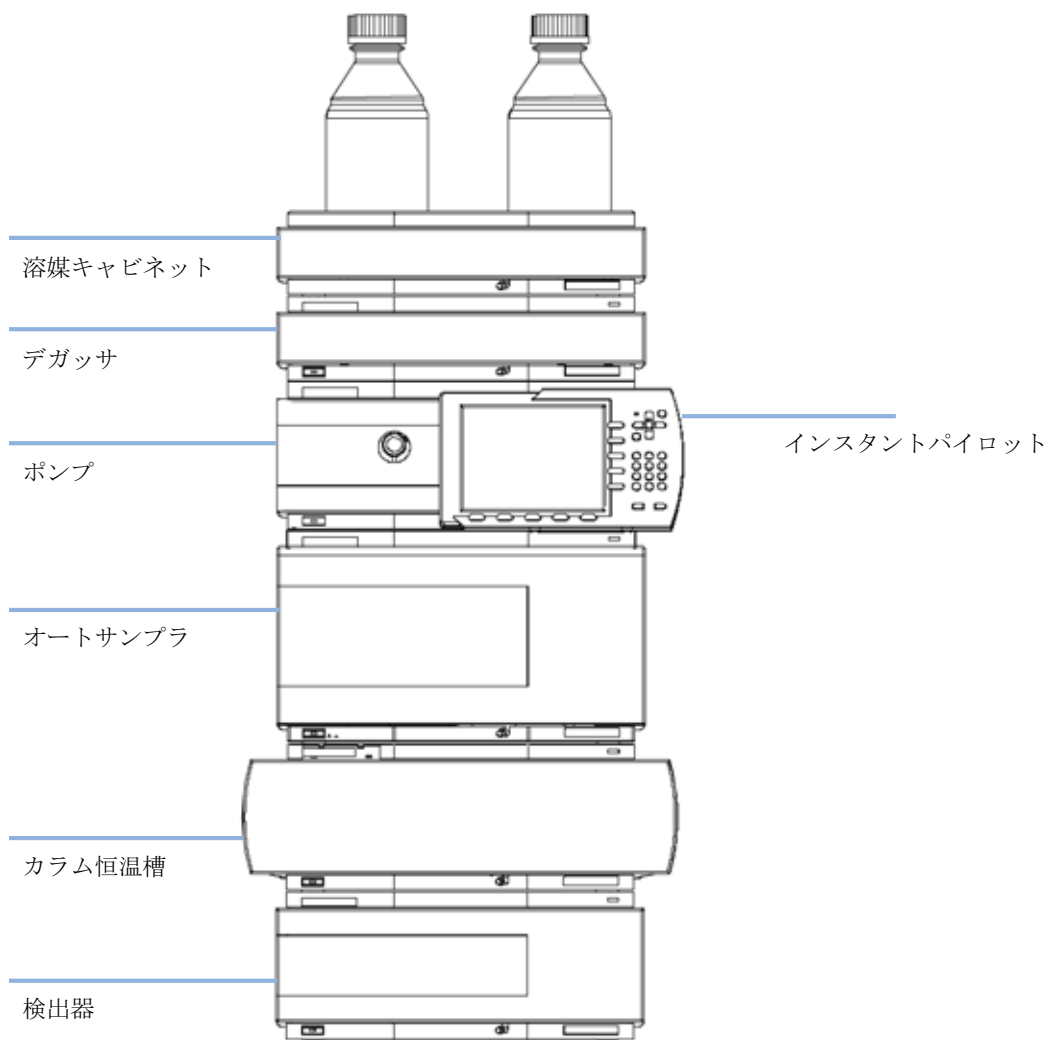


図 5 推奨システム構成 ( 前面図 )

### 3 ポンプの設置 システム構成の最適化

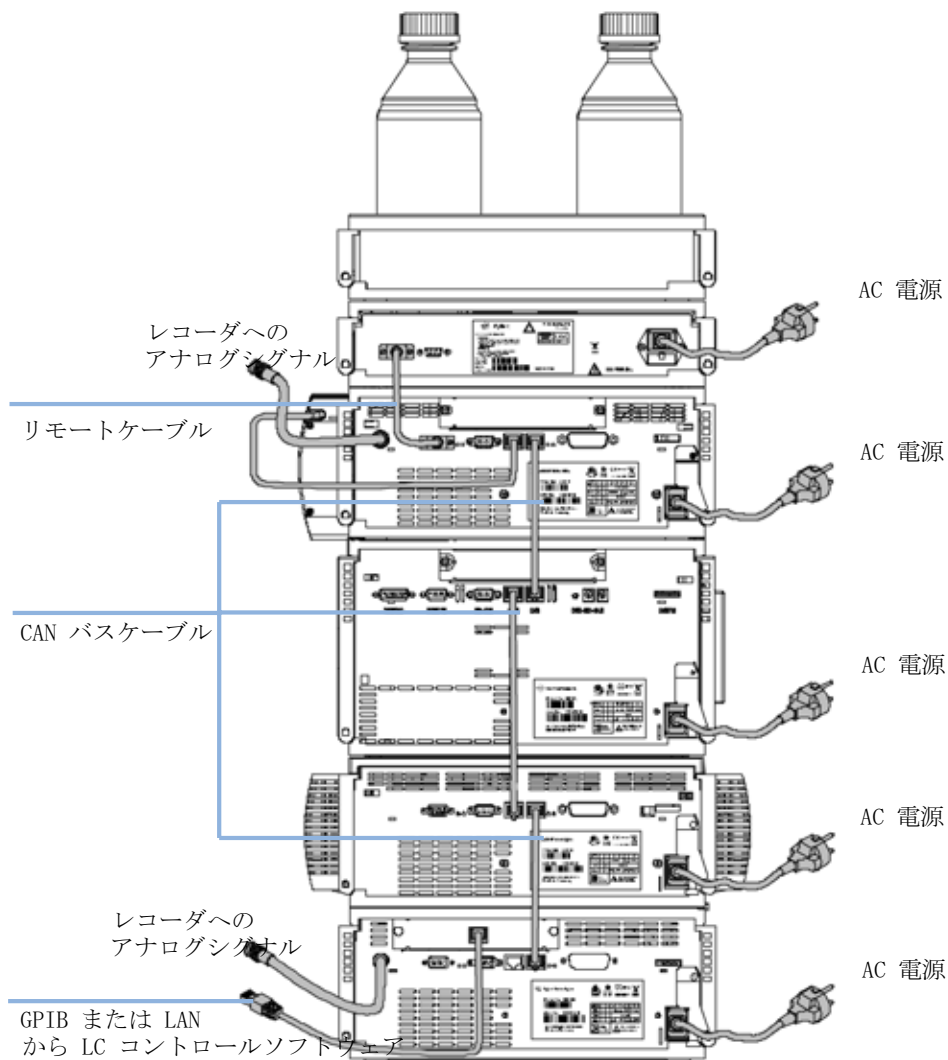


図 6 推奨システム構成 (背面図)

## キャピラリポンプの設置

|        |   |        |   |
|--------|---|--------|---|
| 必要な部品： | # | 部品番号   | 説明  |
|        | 1 |        | ポンプ   |
|        | 1 |        | 電力コード、その他のケーブルについては、以下の本文と「ケーブルの概要」178 ページ 図 を参照してください。 |
|        | 1 | G4208A | コントロールソフトウェア (ChemStation、EZChrom、OL、など)                |
|        | 1 | G1323B | および/またはハンドヘルドコントローラ (インスタントパイロットまたはコントロールモジュール)         |

- 必要な準備：
- 作業台スペースの位置を決める。
  - 電源接続部を用意する。
  - ポンプを開梱する。

### 警告

電源を切っても、機器は部分的に通電しています。

正面パネルの電源スイッチを OFF にしても、電源は少量の電力を使用しています。

- 電源から capillary pump を切り離すには、電源コードのプラグを外してください。

### 注意

「到着時不良」の問題

Capillary Pump に破損の兆候がある場合、Capillary Pump の設置を中止してください。機器の状態が良好であるか損傷しているかを評価するには、アジレントによる点検が必要です。

- 損傷があった場合は、アジレントの営業およびサービスオフィスまでご連絡ください。
- アジレントのサービス担当者が、お客様の設置箇所における機器の点検を行い、適切な初動動作を行います。

- 1 作業台にポンプを水平に置きます。

### 3 ポンプの設置

#### キャピラリポンプの設置

- 2 キャピラリポンプの前面にある電源スイッチがオフになっている (スイッチが飛び出ている) ことを確認します。

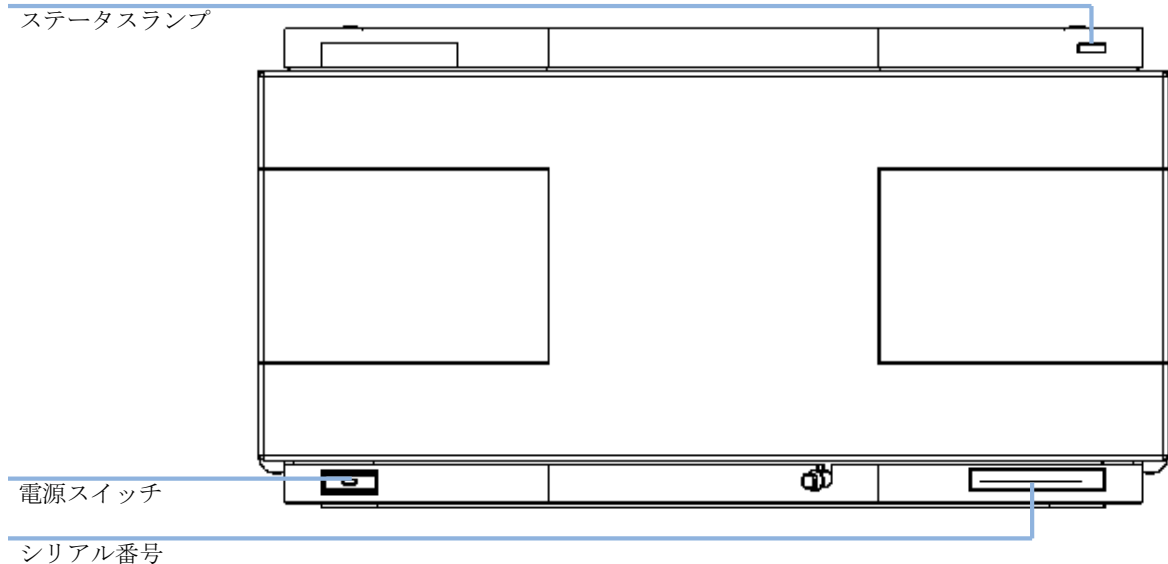


図 7 キャピラリポンプの前面

- 3 **capillary pump** の背面にある安全レバーを一番右まで動かします。
- 4 **capillary pump** の背面にある電源コネクタに電源ケーブルを接続します。安全レバーは、**capillary pump** に電源コードが接続された状態では、ポンプのカバーが開かないようにします。

- 5 キャピラリポンプの背面に、必要なインタフェースケーブルを接続します（「Agilent 1200 シリーズモジュールの接続」38 ページ 図 を参照）。

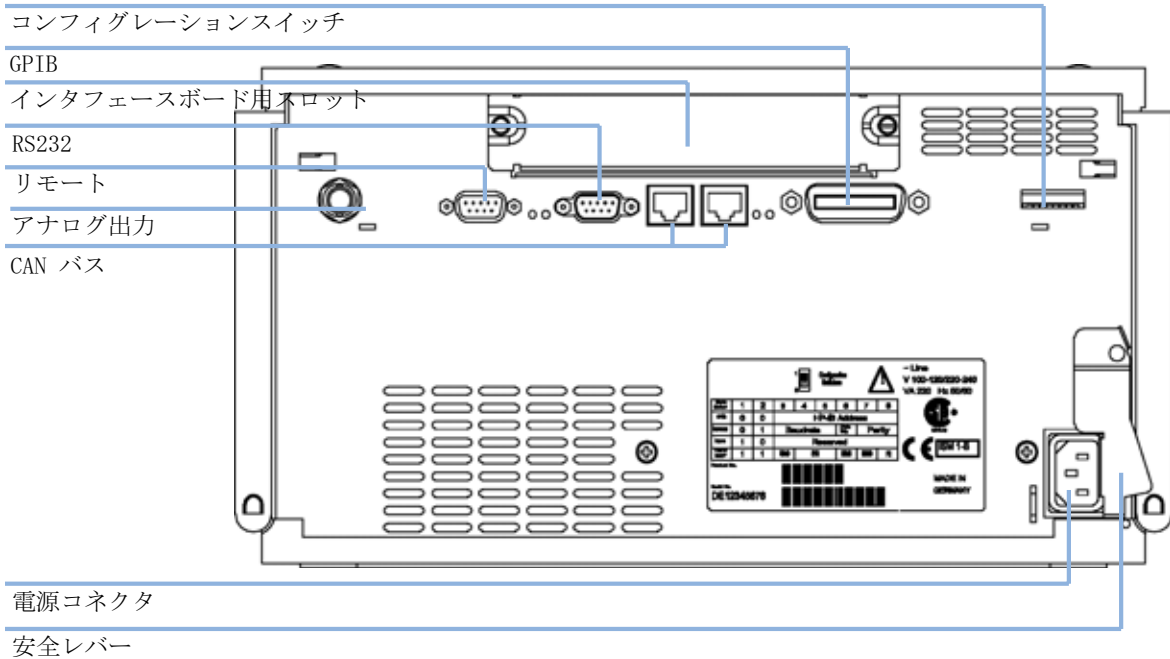


図 8 キャピラリポンプの背面

- 6 キャピラリ、溶媒チューブ、廃液チューブを接続します（「キャピラリポンプの配管」40 ページ 図 を参照）。
- 7 電源スイッチを押して、ポンプの電源を入れます。

### ノート

ポンプの電源が入っている間は、電源スイッチは押されたままの状態、電源スイッチの緑のインジケータ LED が点灯します。電源スイッチが飛び出した状態で、緑のランプが消えているときは、ポンプの電源は切られています。

- 8 キャピラリポンプをパージします（「ポンプを用いたキャピラリ LC システムのプライミング」43 ページ 図 を参照）。

### 3 ポンプの設置

#### キャピラリポンプの設置

#### ノート

ポンプはデフォルトコンフィグレーション設定で出荷されています。これらの設定を変更するには、サービスマニュアルの「キャピラリポンプの設定」を参照してください。

## モジュールとコントロールソフトウェアの接続

### 警告

#### 指定外ケーブルの使用

**Agilent Technologies** が供給したものではないケーブルを使用すると、電子部品の損傷や人体に危害を及ぼすことがあります。

→ 正常な機能と安全基準または EMC 規格への準拠を保証できるように、弊社から提供したケーブル以外のケーブルを使用しないでください

## Agilent 1200 シリーズモジュールの接続

- 1 33 ページ 図 5 に示したスタックコンフィグレーションで個々のモジュールを設置します。
- 2 モジュールの前面にある電源スイッチがオフになっている (スイッチが飛び出ている) ことを確認します。
- 3 CAN ケーブルを、それぞれのモジュール (デガッサを除く) の背面にある CAN コネクタに差し込みます。
- 4 CAN ケーブルを隣のモジュールの CAN コネクタに接続します (34 ページ 図 6 を参照)。
- 5 電源スイッチを押し、モジュールをオンにします。

## Agilent 1200 シリーズデガッサの接続

- 1 33 ページ 図 5 に示したとおり、モジュールのスタックにデガッサを設置します。
- 2 デガッサの前面にある電源スイッチがオフになっている (スイッチが飛び出ている) ことを確認します。
- 3 APG ケーブルをモジュール背面の APG リモートコネクタに差し込みます。

- 4 APG ケーブルをポンプの APG リモートコネクタに接続します (34ページ 図 6 を参照)。
- 5 電源スイッチを押し、デガッサをオンにします。

ノート

AUX 出力により、ユーザーはデガッサチャンバ内の真空レベルをモニタすることができます。

## コントロールソフトウェアおよび / またはコントロールモジュールの接続

- 1 スタックのモジュール前面にある電源スイッチがオフになっている (スイッチが飛び出ている) ことを確認します。
- 2 GPIB ケーブルをモジュールのうちの 1 台、できれば検出器 (DAD の場合は必須) にある GPIB コネクタに差し込みます。
- 3 GPIB ケーブルをご使用の Agilent コントロールソフトウェアに接続します。
- 4 CAN ケーブルをコントロールモジュールの CAN コネクタに差し込みます。

ノート

Agilent コントロールソフトウェアまたはコントロールモジュールをデガッサに接続しないでください。

- 5 CAN ケーブルをモジュールうちの 1 台にある CAN コネクタに接続します。
- 6 電源スイッチを押し、モジュールをオンにします。

ノート

LAN ケーブルを通じて、Agilent コントロールソフトウェア (ChemStation、EZChrom、OL など) もシステムに接続できます。この場合、LAN ボードを設置する必要があります。コントロールモジュールまたは Agilent コントロールソフトウェアの接続についての詳細は、各ユーザーマニュアルを参照してください。Agilent 1200 シリーズの機器と Agilent 1200 シリーズ以外の機器の接続に関しては、「キャピラリポンプの概要」8 ページ 図 を参照してください。

### 3 ポンプの設置

#### キャピラリポンプの配管

## キャピラリポンプの配管

|        |   |             |  |
|--------|---|-------------|--|
| 必要な部品: | # | 部品番号        | 説明   |
|        |   |             | 他のモジュール  |
|        |   | G1376-68705 | アクセサリキットの部品 (「アクセサリキットの内容 - キャピラリポンプ」31 ページ <a href="#">図</a> を参照) |
|        | 2 |             | キャピラリ接続用の 1/4 ~ 5/16 インチスパナ  |

必要な準備: ポンプが LC システムに設置されます。

### 警告

キャピラリまたはチューブのフィッティングを開けると、溶媒が漏れ出す可能性があります。

毒性や危険性のある溶媒と試薬の取り扱いには、健康上のリスクがある恐れがあります。

→ 試薬メーカーから提供されている取扱説明書および安全データシートの記載に従って、適切な安全手順 (ゴーグル、安全手袋、安全衣など) を守ってください。特に、毒性の溶媒や危険な溶媒を使用する場合は、注意してください。

---

1 前面カバーの両側にある止め具を押して、前面カバーを取り外します。



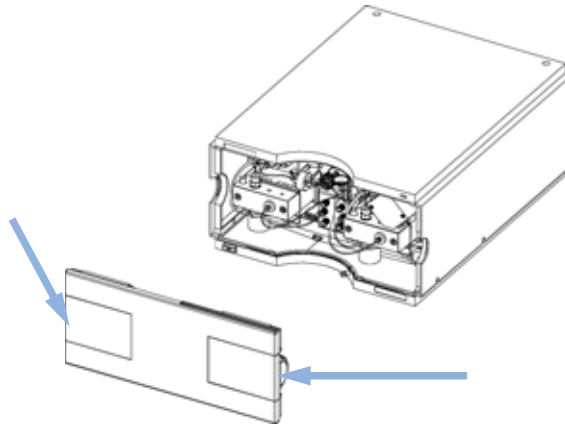


図 9 前面カバーの取り外し

- 2 キャピラリポンプの上に溶媒キャビネットを置きます。
- 3 溶媒キャビネットの中にボトルを入れ、各ボトルにボトルヘッドアセンブリを取り付けます。
- 4 ボトルヘッドアセンブリから溶媒切り替えバルブのインレットコネクタ **A1**、**A2**、**B1**、**B2** に溶媒チューブを接続し、それに従ってチューブにラベルを付けます。溶媒キャビネットとキャピラリポンプの止め具で溶媒チューブを固定します。
- 5 サンドペーパーを使用して、廃液チューブを **EMPV** に接続し、それを廃液システムに接続します。
- 6 マイクロポンプが、**Agilent 1200** シリーズシステムスタックの一部ではないか、またはスタックの一番下に配置されている場合、ポンプリーク処理システムの廃液出口に波形の廃液チューブを接続します。
- 7 初めて使用する前にシステムをパージします (「ポンプを用いたキャピラリ LC システムのプライミング」 [43 ページ](#) 図を参照)。

### 3 ポンプの設置

キャピラリポンプの配管

1

2

4

3

図 10 キャピラリポンプの配管

## 初回注入のためのシステム準備

初めてシステムを使用する場合、システムをプライミングし、設置中に流路内に入った空気や汚れをすべて取り除くことをお勧めします。

### ノート

空のチューブのプライミングはポンプを使用して行わないでください(ポンプは、乾燥させないでください)。ポンプを用いてプライミングを続ける前に、シリンジを使用してポンプインレットへのチューブを完全に満たすのに十分な量の溶媒を吸引します。

## ポンプを用いたキャピラリ LC システムのプライミング

### 警告

キャピラリまたはチューブのフィッティングを開けると、溶媒が漏れ出す可能性があります。

毒性や危険性のある溶媒と試薬の取り扱いには、健康上のリスクがある恐れがあります。

→ 試薬メーカーから提供されている取扱説明書および安全データシートの記載に従って、適切な安全手順(ゴーグル、安全手袋、安全衣など)を守ってください。特に、毒性の溶媒や危険な溶媒を使用する場合は、注意してください。

- 1 ポンプのパージモードを有効にして、流量を 2.5 mL/min に設定します。
- 2 デガッサとすべてのチューブを 5 mL 以上の溶媒でフラッシュします。
- 3 流量を現在のアプリケーションに必要な値に設定して、ポンプのマイクロモードを有効にします。
- 4 アプリケーションを開始する前に、約 5 分間送液してください。
- 5 キャピラリポンプの他のチャンネルに対して、step 1 on page 43 から step 2 on page 43 までを繰り返します。

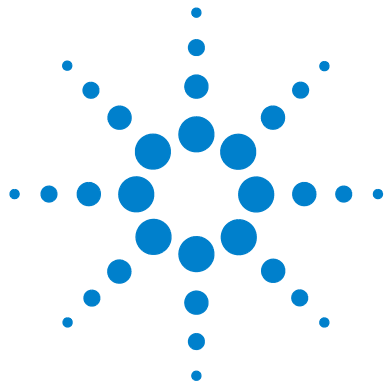
### 3 ポンプの設置

初回注入のためのシステム準備

#### ノート

ポンプシステムの電源を一定の時間(たとえば一晩中)切ると、デガッサとポンプの間の溶媒チャンネル中に酸素が再度拡散します。また、揮発性成分を含む溶媒が長期間、流れずにデガッサ内に滞留するとわずかに失われます。そのため、アプリケーション開始前に **2.5 mL/min** で **1 分間**、各チャンネルをパーズする必要があります。

---



## 4 キャピラリポンプの使用

キャピラリポンプの使用時の注意 46

溶媒について 48

溶媒フィルタの詰まり防止 49

HPLC システムでの藻の繁殖 50

藻の発生を予防 / 軽減する方法 51

チェックアウトサンプルの注入 52

条件 52

手順 53

標準的なクロマトグラム 53



## キャピラリポンプの使用時の注意

### ポンプの問題

- ポンプを十分にフラッシュします。まずパージモードを用い、次に圧力を掛けて、すべての気泡を取り除きます。最初に 100% A、次に 100% B を用いて、この操作を行うことをお勧めします。
- ポンプ出口のシステム圧力を 20 bar 以上にする必要があります。
- 「マイクロモード」では、流量変動が予想外に高いことはシステム内の汚れ、フリットの詰まり、またはポンプバルブの漏れの兆候です。
- 溶媒ボトルを入れた溶媒キャビネットは、必ずキャピラリポンプの上（またはキャピラリポンプより高い位置）に置きます。
- 溶媒インレットフィルタの詰まりを防止します（溶媒インレットフィルタなしでポンプを決して使用してはいけません）。藻の繁殖を防止する必要があります。
- 緩衝液を使用する場合、システムの電源を切る前に水でフラッシュします。
- ピストンシールを交換する際、ポンププランジャに傷がないか確認します。プランジャに傷があると、微量リークの原因になり、シール寿命を縮める可能性があります。
- プランジャシール交換後、シールの馴染し作業を行います。
- 水性溶媒をチャンネル A に、有機溶媒をチャンネル B に置きます。それに応じて、デフォルトの圧縮率とフローセンサーキャリブレーション設定値を設定します。正しいキャリブレーション値を必ず使用します。
- 短いカラムで最初のグラジエントを作成するため、ミキサーを取り外し、新しいコンフィグレーションを入力し、プライマリ流量の最初のグラジエント範囲を選択します（クロマトグラフ性能に影響は及ぼしません）。
- マイクロモードを実行する場合、機器セットアップ（フローセンサータイプ、使用ミキサー、フィルター）が正しいかを確認します。

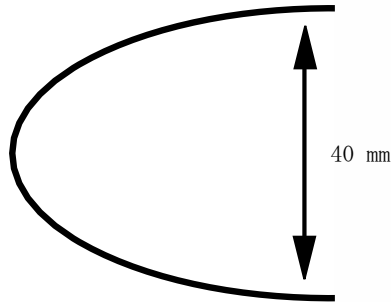
### ヒューズドシリカキャピラリの問題

- キャピラリを接続する場合（特にカラムに）、空気間隙がないようにフィッティングにスムーズに押し込みます。設置が正しくないと、テーリングやピークの足が広がる分散を引き起こします。

ノート

ヒューズドシリカキャピラリを締め過ぎないでください。正しい設置に関しては、本書のキャピラリとフィッティングの章を参照してください。

- ヒューズドシリカキャピラリを曲げる際には注意してください。直径を 40 mm 以下にはしてはいけません。

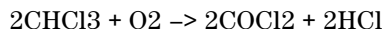


- 部品、特にキャピラリを交換する場合、アセトンで洗浄します。
- ヒューズドシリカキャピラリに漏れがある場合、流量がある状態で再度締め付けないでください。カラム流量をゼロに設定し、キャピラリを再度設置し、締め付け、新しいカラム流量を設定します。
- キャピラリのヒューズドシリカを腐食する恐れがあるアルカリ溶液 (pH > 8.5) を使用しないでください。
- モジュールのドアを閉める際に、キャピラリを潰さないように注意してください。
- 割れたキャピラリはシステム (セルなど) にシリカ粒子を放出する恐れがあり、割れたシステムの下流に問題を生じます。
- 詰まったキャピラリは、フラッシングすることで洗浄できます。この作業にはアセトンをお勧めします。

## 溶媒について

0.4  $\mu\text{m}$  フィルタを通して溶媒を使用することで、微粒子によるキャピラリやバルブの詰まりは避けられます。また、次の腐食性溶媒の使用は避けて下さい。

- ハロゲン化アルカリ化合物およびその酸溶液 (ヨウ化リチウム、塩化カリウムなど)。
- 硫酸や硝酸など高濃度の無機酸、特に高温の場合 (クロマトグラフメソッドで許容され場合、ステンレススチールに対して腐食性の低いリン酸またはリン酸緩衝液に変更してください)。
- ラジカルまたは酸、あるいはその両方を発生するハロゲン化溶媒または混合液。



乾燥クロロホルムを生成する過程で安定化剤のアルコールを除去すると、この反応は速やかに起ります。この反応でステンレススチールは触媒として働きます。

- 過酸化物 (THF、ジオキサン、ジイソプロピルエーテルなど) を含む可能性がある、クロマトグラフクラスのエーテル。このようなエーテルは、過酸化物を吸着する乾性アルミニウム酸化物を使用して濾過してください。
- 強い錯化剤 (EDTA など) を含む溶媒。
- 四塩化炭素と 2-プロパノールまたは THF の混合液は、ステンレスを溶解します。
- キャピラリのヒューズドシリカを腐食する恐れのあるアルカリ性溶液 (pH > 8.5) の使用は避けてください。



## 溶媒フィルタの詰まり防止

溶媒が汚れていたり、溶媒ボトル内に藻が繁殖すると、溶媒フィルタの寿命を縮め、capillary ポンプの性能に悪影響を与えます。特に水系溶媒またはリン酸緩衝液 (pH 4 ~ 7) を使用する場合は、溶媒フィルタが詰まらないように注意してください。溶媒フィルタの寿命を延ばし、capillary ポンプの性能を維持するために、次の注意に従ってください。

- 藻の繁殖を遅らせるために、可能であれば、褐色の無菌溶媒ボトルを使用してください。
- 溶媒は、藻を除去するフィルタまたはメンブレンで濾過してください。
- 溶媒は 2 日ごとに交換するか、濾過し直してください。
- アプリケーションで可能であれば、溶媒に 0.0001 ~ 0.001 モルのアジ化ナトリウムを添加してください。
- 溶媒の上にアルゴン層を形成してください。
- 溶媒ボトルを直射日光にさらさないでください。

### ノート

溶媒フィルタを取り付けずにシステムを使用しないでください。

## HPLC システムでの藻の繁殖

HPLC システム内に藻が存在するとさまざまな問題が生じ、誤った故障診断やアプリケーション上のトラブルの原因となります。藻は水性溶媒中で繁殖し、特に pH 4 ~ 8 の範囲で顕著です。藻の繁殖はリン酸や酢酸など、緩衝塩の存在で加速されます。藻は光合成によって成長するため、光もまたその繁殖を促進します。蒸留水であっても、しばらくすると小さな藻が繁殖します。

### 藻に関連する機器の問題

藻は、HPLC システムのどこにでも沈着、成長し、次の問題を引き起こします。

- ボールバルブ、注入口あるいは出口に沈着し、流量が不安定となるか、ポンプ全体が故障します。
- 孔径の小さな溶媒インレットフィルタを塞ぎ、流量が不安定となるか、ポンプ全体が故障します。
- 通常、インジェクタの前にある小さな孔径の高圧溶媒フィルタを塞ぎ、システム圧が高くなります。
- カラムの前に付いているフィルタを塞ぎ、システム圧を上昇させます。
- 検出器のフローセルウィンドウが汚れ、ノイズレベルが高くなります (検出器は流路の最後にあるモジュールのため、この問題はあまり一般的ではありません)。

### Agilent 1200 シリーズ HPLC で見られる現象

ヘリウム脱気を利用した HP 1090 や HP 1050 シリーズの HPLC システムとは対照的に、脱気にヘリウムを使用されない Agilent 1200 シリーズなどのシステムでは、藻が繁殖する可能性が高くなります (大部分の藻は繁殖に酸素と光が必要です)。

Agilent 1200 シリーズ内に藻が存在すると、次のような問題が生じる恐れがあります。

- PTFE フリット、部品番号 01018-22707、( パージバルブアセンブリ )、およびカラムフィルタの詰まりで、システム圧が高くなります。藻は、フィルタ上に白色または黄色がかかった白色の沈着物として現れます。通常、プランジャシールの標準的な摩耗による黒い粒子は、PTFE フィルタを短期間の使用で詰まらせることはありません。本書のセクションを参照してください。

- 溶媒フィルタ ( ボトルヘッドアセンブリ ) の寿命が短くなる。溶媒ボトル内の溶媒フィルタが詰まった場合、特に部分的に閉塞した場合は原因の発見が困難で、グラジエント性能の低下や断続的な圧力変動として現れることがあります。
- 藻の繁殖は、ボールバルブなど、溶媒の流路にあるコンポーネントの故障の原因となることもあります。

## 藻の発生を予防 / 軽減する方法

- 必ず新しく調整した溶媒、特に、約 0.2  $\mu\text{m}$  のフィルタでろ過した脱塩水を用いてください。
- 移動相を流さずに、数日間、装置に放置することは避けてください。
- 「古い」 移動相は必ず廃棄してください。
- 水性の移動相を使用する場合は、装置に付属の茶色の溶媒ボトル ( 部品番号 9301-1450 ) を使用してください。
- 可能であれば、数  $\text{mg/L}$  のアジ化ナトリウム、あるいは数パーセントの有機溶媒を水性移動相に加えてください。

## 4 キャピラリポンプの使用

### チェックアウトサンプルの注入

# チェックアウトサンプルの注入

機器チェックの目的は、機器のすべてのモジュールが正しく設置および接続されていることを証明することです。これは機器性能のテストではありません。

Agilent アイソクラティックテスト標準のシングル注入は、下記に記載の条件の下で行われます。

## 条件

表 7 条件

|                              |   |
|------------------------------|---|
| 流量:                          | 15.0 $\mu$ L/min  |
| 終了時間:                        | 最高 7.00 分   |
| 溶媒 A:                        | 30% (HPLC クラスの水)  |
| 溶媒 B:                        | 70% (HPLC グレードのアセトニトリル)   |
| 波長 DAD/MWD:                  | サンプル :254/4 nm、リファレンス :360/80 nm  |
| 注入量:                         | 200 nL  |
| カラム温度:                       | 25.0 °Cまたは室温  |
| Agilent 1200 シリーズキャピラリ LC 機器 | デガッサ<br>キャピラリポンプ - 20 $\mu$ L/min センサー搭載<br>マイクロオートサンブラ<br>カラム恒温槽 - オプション<br>検出器 - 500 nL フローセル搭載 DAD<br>ChemStation コントロールソフトウェア (ChemStation、EZChrom、OL、など) |

表 7 条件

|      |   |
|------|---|
| カラム: | ZORBAX SB C18、5 $\mu$ m、150 x 0.5 mm<br>Agilent 部品番号 5064-8256  |
| 標準:  | Agilent 部品番号 01080-68704<br>0.15 wt.% フタル酸ジメチル、0.15 wt.% フタル酸ジエチル<br>0.01 wt.% ビフェニル、0.03 wt.% o-テルフェニルのメタノール溶液<br>アセトンで 1:10 に希釈 |

上記以外の機器コンフィグレーションに関しては、機器の仕様に適合するように条件を変更します。

## 手順

- 1 下記条件の下でアイソクラティックテスト標準のシングル注入を行います。
- 2 結果として生じるクロマトグラムを 54 ページ 図 11 に示した標準的なクロマトグラムと比較します。

## 標準的なクロマトグラム

この分析の標準的なクロマトグラムを、54 ページ 図 11 に示します。クロマトグラムの正確な形状は、分析条件によって異なります。溶媒品質、カラムパッキング、標準の濃度、カラム温度などの変動はすべて、ピークの保持時間とレスポンスに対して潜在的に影響を及ぼします。

#### 4 キャピラリポンプの使用 チェックアウトサンプルの注入

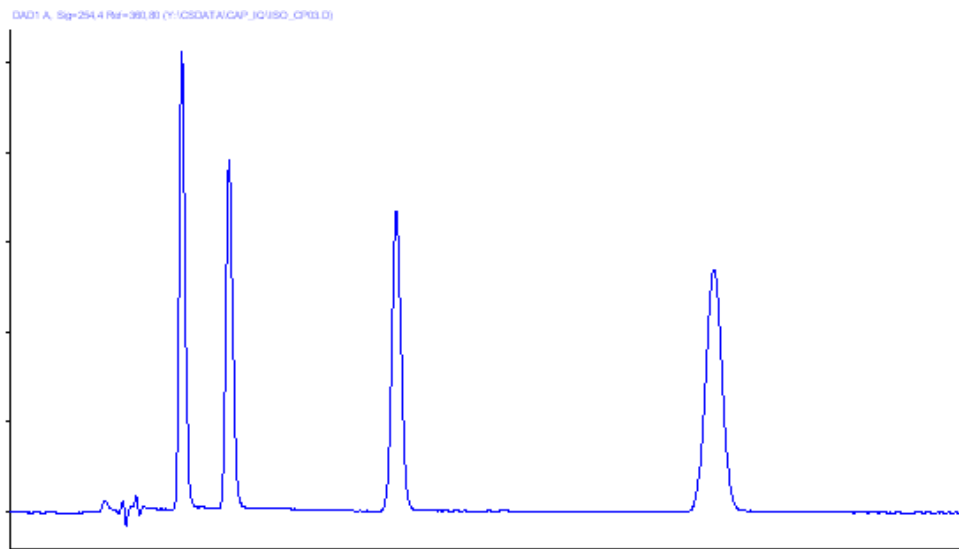


図 11 クロマトグラム



## 5 性能の最適化

マイクロデガッサの使用時の注意 56

代替シールの使用時期 57

プライマリフローの選択方法 58

スタティックミキサとフィルター 59

圧縮率補正の設定の最適化方法 60



## 5 性能の最適化

### マイクロデガッサの使用時の注意

## マイクロデガッサの使用時の注意

デガッサを初めて使用する場合、デガッサが長時間（たとえば一晩中）オフになっていた場合、またはデガッサの配管が空になっている場合、分析を実行する前にデガッサをプライミングする必要があります。

キャピラリポンプを高流量 (2.5 mL/min) で用いて溶媒を送液することで、デガッサをプライミングできます。次の場合にデガッサのプライミングをお勧めします。

- デガッサを初めて使用する場合、または真空チャンバが空になっている場合。
- 現在、真空チャンバ内にある溶媒とは混合しない溶媒に切り替える場合。
- キャピラリポンプが長時間（たとえば一晩中）オフになっており、揮発性混合溶媒が使用されている場合。

詳細については、Agilent 1200 シリーズマイクロデガッサの『リファレンスマニュアル』を参照してください。



## 代替シールの使用時期

capillary ポンプの標準シールは、大部分のアプリケーションに使用できます。しかし、順相溶媒（ヘキサンなど）を使用するアプリケーションは標準シールに適しておらず、capillary ポンプで長期間使用する場合は、異なるシールが必要です。

順相溶媒（ヘキサンなど）を使用するアプリケーションには、ポリエチレンシール（部品番号 0905-1420、2 個）の使用をお勧めします。このシールは、標準シールに比べて耐摩耗性に優れています。

### ノート

ポリエチレンシールの圧力範囲は 0 ～ 200 bar に制限されています。200 bar 以上で使用すると、シールの寿命は著しく短くなります。400 bar で新しい標準シールのシール馴染み作業を実行することは避けてください。

## プライマリフローの選択方法

以下の3つの範囲でプライマリフローを設定できます。

- デフォルト範囲

デフォルト範囲が性能と溶媒消費量の最も良い妥協点です。

- 低溶媒消費範囲

低溶媒消費範囲は、長く浅いグラジエント分析（ペプチドマップなど）にお勧めです。アプリケーションで高速グラジエントが必要な場合は除きます。この範囲を選択すると、性能を低下させる恐れがあります。

- 高速グラジエント範囲

この範囲は、高速グラジエント（3分以下など）の実行にお勧めです。平衡時間が最適化されます。

### ノート

プライマリフローは、システム圧力とポンプのコンフィグレーション、すなわち、どのフィルター、フローセンサー、ミキサーがポンプに設置されているかに大きく依存します。

58 ページ 図 表 8 に、システム圧力の関数としておおよそのプライマリフロー値と設定プライマリフロー範囲を示します。

表 8 標準ポンプコンフィグレーションのプライマリフロー概要

|            | 0 bar<br>システム圧力 | 100 bar<br>システム圧力 | 200 bar<br>システム圧力 | 300 bar<br>システム圧力 | 400 bar<br>システム圧力 |
|------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 低消費範囲      | 200             | 225               | 250               | 275               | 300               |
| デフォルト範囲    | 500             | 570               | 640               | 710               | 780               |
| 高速グラジエント範囲 | 800             | 995               | 1190              | 1385              | 1580              |

### ノート

どんな場合でも、標準コンフィグレーションが変更され、プライマリフローが上記の表の値と比較して高くなる可能性があります。

## スタティックミキサとフィルター

キャピラリポンプには、EMPV の前面にスタティックミキサとフィルターが取り付けられています。

### 標準スタティックミキサ

標準スタティックミキサの容量は、通常  $420 \mu\text{L}$  です。ポンプのディレイボリュームを減らすために、ミキサーを取り外すことができます。

スタティックミキサーを取り外す条件：

- 最速のグラジエントレスポンスを得るために、ポンプのディレイボリュームを最小に減らす必要がある。
- 中程度または低い感度で検出器を使用する。

#### ノート

ミキサーを取り外すことで、組成のふらつきが増し、検出器のノイズが大きくなります。

### 標準フィルター

標準フィルターの容量は、通常  $100 \mu\text{L}$  です。アプリケーションで容量を減らす必要がある場合（高速グラジエントなど）、 $20 \mu\text{L}$  低容量フィルター (01090-68703) をお勧めします。フィルターの効率と容量が標準フィルターと比較して大幅に減ることにご注意ください

#### ノート

インラインフィルターなしにキャピラリポンプを決して運転しないでください。

## 圧縮率補正の設定の最適化方法

圧縮率補正初期設定は、ポンプヘッド A に対して  $50 \times 10^{-6}/\text{bar}$  (大部分の水性溶媒に最適)、ポンプヘッド B に対して  $115 \times 10^{-6}/\text{bar}$  (有機溶媒に適する) です。設定は水性溶媒 (A 側) と有機溶媒 (B 側) に対する平均値を表しています。したがって、常にポンプの A 側で水性溶媒を使用し、B 側で有機溶媒を使用することをお勧めします。通常条件下では、この初期設定により、圧力の脈動を大部分のアプリケーションに十分な値 (システム圧力の 1 % 未満) に減らします。使用する溶媒の圧縮率の値がデフォルト設定と異なる場合は、それに応じて圧縮率の値を変更してください。61 ページ 図表 9 に記載されている各種の溶媒の圧縮率の値を使用して、圧縮率の設定を最適化できます。また、混合溶媒を使用する場合に、溶媒が圧縮率の表に含まれていないとき、および初期設定がご使用のアプリケーションに適さない場合、次の手順に従って圧縮率設定を最適化できます。

### ノート

100  $\mu\text{L}/\text{min}$  以上の標準モードでキャピラリーポンプを使用します。

- 十分な流量でキャピラリーポンプの A チャンネルを起動します。システム圧力は 50 ~ 250 bar にする必要があります。
- 最適化手順を開始する前に、流量が安定している必要があります。脱気した溶媒だけを使用します。耐圧テストでシステムの気密を確認します。
- 圧力と % リップルをモニタリングできるコントロールソフトウェア (ChemStation、EZChrom、OL など) またはハンドヘルドコントローラに、使用するポンプを接続する必要があります。そうでなければ、capillary ポンプの圧力出力と記録装置 (339X インテグレータなど) の間にケーブルを 1 本接続して、パラメータを設定します。  
ゼロ 50 %  
Att 2<sup>^</sup>3 チャート  
速度 10cm/min
- 記録装置をプロットモードで起動します。
- $10 \times 10^{-6}/\text{bar}$  の圧縮率設定から始め、値を 10 ずつ大きくしていきます。必要に応じてインテグレータを再びゼロにします。圧力リップルが最少になる圧縮率補正值が、使用する溶媒の組成に最適な設定値です。

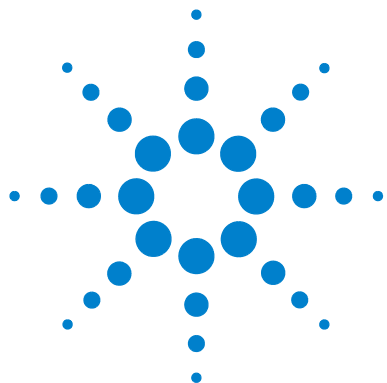
- 6 使用するキャピラリポンプの B チャンネルに対して、step 1 on page 60 から step 5 on page 60 までを繰り返します。

表 9 溶媒圧縮率

| 溶媒 (原液)  | 圧縮率 (10 ~ 6/bar) |
|----------|------------------|
| アセトン     | 126              |
| アセトニトリル  | 115              |
| ベンゼン     | 95               |
| 四塩化炭素    | 110              |
| クロロホルム   | 100              |
| シクロヘキサン  | 118              |
| エタノール    | 114              |
| 酢酸エチル    | 104              |
| ヘプタン     | 120              |
| ヘキサン     | 150              |
| イソブタノール  | 100              |
| イソプロパノール | 100              |
| メタノール    | 120              |
| i-プロパノール | 100              |
| トルエン     | 87               |
| THF      | 95               |
| 水        | 46               |

## 5 性能の最適化

### 圧縮率補正の設定の最適化方法



## 6 トラブルシューティングおよび診断

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Agilent ラボ診断用ソフトウェア         | 65  |
| ポンプのインジケータとテスト機能の概要         | 66  |
| ステータスインジケータ                 | 66  |
| エラーメッセージ                    | 66  |
| 圧力テスト                       | 66  |
| リークテスト                      | 66  |
| フローセンサーキャリブレーション            | 67  |
| EMPV テスト                    | 67  |
| EMPV クリーニング                 | 67  |
| ステータスインジケータ                 | 68  |
| 電源インジケータ                    | 68  |
| 装置のステータスインジケータ              | 69  |
| ユーザーインタフェース                 | 70  |
| エラーメッセージ                    | 71  |
| マイクロモード圧力テスト                | 109 |
| 説明                          | 109 |
| ステップ 1                      | 109 |
| ステップ 2                      | 109 |
| Agilent ラボ診断用ソフトウェアからのテスト実行 | 109 |
| マイクロモードの圧力テスト結果             | 110 |
| 標準モード圧力テスト                  | 112 |
| キャピラリポンプ標準モード圧力テスト          | 112 |
| 圧力テストの実行                    | 113 |
| テスト結果の評価                    | 113 |
| リークテスト                      | 115 |
| キャピラリポンプリークテスト説明            | 115 |
| リークテストの実行                   | 117 |



## 6 トラブルシューティングおよび診断

### 圧縮率補正の設定の最適化方法

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| テスト結果の評価                | 118 |
| フローセンサー溶媒キャリブレーション      | 126 |
| 説明                      | 126 |
| キャリブレーションルーチンの実行        | 127 |
| EMPV テスト                | 129 |
| EMPV テストの説明             | 129 |
| EMPV テストの実行             | 129 |
| EMPV クリーニング             | 130 |
| キャピラリポンプ EMPV クリーニングの説明 | 130 |
| テストの実行                  | 130 |



## Agilent ラボ診断用ソフトウェア

Agilent ラボ診断用ソフトウェア (LMD) は、すべての Agilent 1200 シリーズ HPLC モジュールに診断機能を提供する、アプリケーションに依存しないツールです。これには、インジェクタステップやメンテナンスポジションなどのテスト、キャリブレーション、ツールが含まれます。LMD 「基本」版のこれらの機能に加えて、LMD の「拡張」版は対話的に LC 機器ユーザーをサポートして標準的な問題を解決するガイド付き診断を提供します。クロマトグラフ現象に基づくガイド付き診断は、ユーザーが問題の根本的原因を特定して、それを解決するのに必要なステップに導くのに役立ちます。


LMD により、ユーザーは LC 機器のステータスをモニタリングすることも可能になります。アーリーメンテナンスフィードバック機能 (EMF) は、予防メンテナンスを行うのに役立ちます。さらに、ユーザーは個々の LC 機器それぞれのステータスレポートを作成できます。

Agilent ラボ診断用ソフトウェアにより提供されるテストと診断機能は、本書の説明と異なる場合があります。詳細は、LMD のヘルプファイルを参照してください。

本書では、エラーメッセージ、ノットレディーメッセージ、その他の共通の問題のリストを提供します。

## ポンプのインジケータとテスト機能の概要



### ステータスインジケータ

キャピラリポンプには、キャピラリポンプの稼動ステータス（プレラン、ラン、エラー）を表示する2つのステータスインジケータが装備されています。ステータスインジケータによって、キャピラリポンプの動作を素早く目視確認できます（「ステータスインジケータ」[68 ページ](#)  を参照）。


### エラーメッセージ

ウェルプレートサンプラの電子部品、機械部品、または流路系統に障害が発生した場合は、ユーザインタフェースにエラーメッセージが表示されます。エラーメッセージとエラー処理の詳細は、Agilent ラボ診断用ソフトウェアを参照してください。

### 圧力テスト

圧力テストは、システムの圧力气密性を測定するために設計された迅速なテストです。流路コンポーネント（ポンプシールやインジェクションシールなど）の交換後、このテストを使用して、システムに最大 **400 bar** までの圧力气密性があることを確認します（「説明」[109 ページ](#)  と「キャピラリポンプ標準モード圧力テスト」[112 ページ](#)  を参照）。

### リークテスト

リークテストは、キャピラリポンプの圧力气密性を測定するために設計された診断テストです。キャピラリポンプに問題が発生した疑いがある場合は、このテストを使用して、キャピラリポンプとその送液性能のトラブルシューティングに役立ちます（「キャピラリポンプリークテスト説明」[115 ページ](#)  を参照）。

## フローセンサーキャリブレーション

フローセンサーキャリブレーション作業は、カスタマイズしたキャリブレーションデータを作成するために設計されています。流量が不正確であると疑われるか、必要な溶媒の組み合わせが所定のキャリブレーションテーブルに記載されていないときは、この作業を行う必要があります。

## EMPV テスト

EMPV テストは、EMPV の性能を確認するために設計されています。EMPV バルブを交換すると、このテストを必ず行う必要があります。カラムフローの安定性の問題が発生した場合も (マイクロモードのみ)、このテストを行う必要があります。

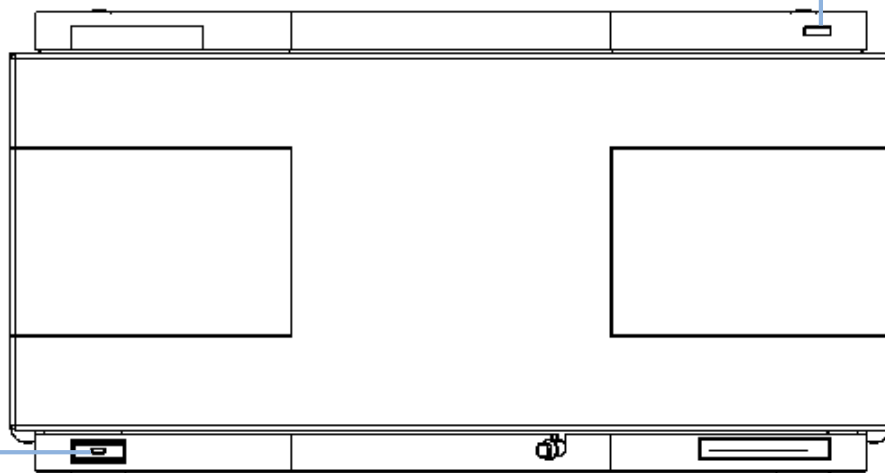
## EMPV クリーニング

アプリケーションによっては、EMPV バルブで粒子を収集できることもあります。このクリーニング作業は、粒子堆積物を取り除くために設計されています。EMPV が漏れているか、粒子で汚染されていることが疑われる場合、この作業を必ず行う必要があります。

## ステータスインジケータ

キャピラリポンプ前面に、2 個のステータスインジケータがあります。左下のインジケータは電源ステータスを示し、右上のインジケータは機器ステータスを示します。

ステータスインジケータ



電源インジケータ

図 12 ステータスインジケータの位置

### 電源インジケータ

電源インジケータは、主電源スイッチに組み込まれています。インジケータが点灯（緑色）している場合、電源がオンです。

インジケータが消灯している場合、モジュールの電源は切れています。そうであれば、電源接続、電源供給状態、電源のチェック機能をチェックします。

## 装置のステータスインジケータ

機器ステータスインジケータには、次の起こり得る 4 つの機器状態の 1 つが示されます。

- ステータスインジケータが消灯(そして電源ランプは点灯)している場合、キャピラリポンプはプレラン状態で、分析を開始する準備が整っています。
- 緑のステータスインジケータは、キャピラリポンプが分析を実行中であることを示します(ランモード)。
- 黄色のステータスインジケータは、ノットレディ状態を示します。特定の状態への到達または特定の状態の完了を待機している場合(設定値を変更直後など)、または自己診断作業の実行中は、キャピラリポンプはノットレディ状態です。
- ステータスインジケータが赤になっている場合は、エラーが発生しています。エラー状態は、機器の正常な動作に影響を及ぼす内部の問題をキャピラリポンプが検出したことを示します。通常、エラーが発生した場合は、何らかの処置が必要となります。エラーが発生すると、分析は中断されます。
- 黄色点滅のステータスインジケータは、モジュールがレジデントモードになっていることを示します。このエラー状態が見られたらすぐ、最寄りのサービスプロバイダに連絡してサポートを受けてください。
- 赤色点滅のステータスインジケータは、モジュールのスタートアップ作業中に重大なエラーが発生したことを示します。このエラー状態が見られたらすぐ、最寄りのサービスプロバイダに連絡してサポートを受けてください。

## ユーザーインターフェース

ユーザーインターフェースに応じて、利用できるテストは異なります。説明の中には、『サービスマニュアル』の中にのみ説明されているものもあります。

表 10 テスト機能 vs ユーザーインターフェース

| テスト                        | ChemStation | インスタント<br>パイロット<br>G4208A | コントロール<br>モジュール<br>G1323B | Agilent ラボ診<br>断用ソフト<br>ウェア |
|----------------------------|-------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| マイクロモー<br>ド圧力テスト           | はい          | はい                        | はい                        | はい                          |
| 標準モード圧<br>力テスト             | はい          | はい                        | はい                        | はい                          |
| リークテスト                     | はい          | はい                        | はい                        | はい                          |
| フローセン<br>サー溶媒キャ<br>リブレーション | はい          | いいえ                       | はい                        | はい                          |
| EMPV テスト                   | はい          | いいえ                       | はい                        | はい                          |
| EMPV クリーニ<br>ング            | はい          | はい                        | はい                        | はい                          |

## エラーメッセージ

(修理、フリットの交換、または消耗品の交換が必要など)分析を続行する前に注意を要する電子的、機械的、流体的(流路)の障害が発生した場合、エラーメッセージが表示されます。このような障害が発生した場合、モジュール前面の赤色ステータスインジケータが点灯し、機器ログブックにエントリが書き込まれます。

## 6 トラブルシューティングおよび診断 エラーメッセージ

### ??????

タイムアウト値を超えました。

#### 考えられる原因

- 1 分析が正常終了した後、希望どおりタイムアウト機能によって **capillary pump** の電源を切りました。
- 2 シーケンスまたはマルチ注入測定中に、タイムアウト値より長い時間、ノットレディ状態が続いた。

#### 対策

ログブックを確認して、ノットレディ状態が発生していないか、その原因は何かを調べます。必要に応じて、分析を再開してください。

ログブックを確認して、ノットレディ状態が発生していないか、その原因は何かを調べます。必要に応じて、分析を再開してください。



## ???????

外部装置がリモートライン上にシャットダウンシグナルを生成しました。

**capillary pump** は、リモート入力コネクタ上でステータスシグナルを常にモニタしています。リモートコネクタのピン 4 に **LOW** シグナル入力があると、このエラーメッセージが生成されます。

### 考えられる原因

- 1 システムへの CAN 接続により、別のモジュール内でリークが検出された。
- 2 システムへのリモート接続により、外部機器内でリークが検出された。
- 3 システムへのリモート接続により、外部機器でシャットダウンが発生した。
- 4 デガッサが、溶媒の脱気に必要な真空度を生成できなかった。

### 対策

- 外部機器内のリークを処理してから、**capillary pump** を再起動します。
- 外部機器内のリークを処理してから、**capillary pump** を再起動します。
- 外部機器がシャットダウン状態になっていないか確認します。
- デガッサがエラー状態ではないか確認します。**Agilent 1200** シリーズデガッサに関しては、『サービスマニュアル』を参照してください。

### ??????????

リモート入力上にノットレディ状態が残っています。

分析を開始すると、通常は分析の開始から 1 分以内にすべてのノットレディ状態 ( 検出器バランス時など ) がラン状態に切り換わります。1 分たってもリモートライン上にノットレディ状態が残っている場合は、このエラーメッセージが生成されます。

#### 考えられる原因

- 1 リモートラインに接続されたいずれかの装置がノットレディ状態になっている。
- 2 リモートケーブルの故障。
- 3 ノットレディ状態になっている装置の部品の故障。

#### 対策

- ノットレディ状態になっている機器が正しく設置され、分析に合わせて正しく設定されていることを確認します。
- リモートケーブルを交換します。
- ノットレディ状態になっている機器が故障していないか確認します ( その機器のリファレンスマニュアルを参照 ) 。

## ?????????

分析中に、システム内の 1 台以上のモジュールの間で内部同期または通信に失敗しました。

システムプロセッサは、システムコンフィグレーションを常にモニタリングしています。1 台以上のモジュールとシステムの接続が認識されなくなると、このエラーメッセージが生成されます。

### 考えられる原因

- 1 CAN ケーブルの断線。
- 2 CAN ケーブルの不具合。
- 3 他のモジュールのメインボードの故障。

### 対策

- すべての CAN ケーブルが正しく接続されていることを確認します。
- すべての CAN ケーブルが正しく設置されていることを確認します。

CAN ケーブルを交換します。

システムを OFF にします。システムを再起動して、システムが認識しないモジュールを確認します。

???

capillary pump でリークが検出されました。

リークアルゴリズムが、2つの温度センサー（リークセンサーとボード搭載の温度補正センサ）からのシグナルを使用して、リークが発生しているかどうか判断します。リークが発生すると、リークセンサーが溶媒によって冷却されず。これによるリークセンサーの抵抗の変化が、のリークセンサ回路によって検知されます。

#### 考えられる原因

- 1 フィッティングのゆるみ。
- 2 キャピラリの破損。
- 3
- 4 アクティブインレットバルブ、アウトレットボールバルブ、または EMPV の緩みか液漏れ。

#### 対策

- すべてのフィッティングがしっかり締まっていることを確認します。
- 破損したキャピラリを交換します。
- ポンプ部品が正しく固定されているか確認します。それでもリークの兆候がある場合は、該当するシールを交換します（アクティブインレットバルブ、アウトレットボールバルブ、または EMPV）。

5

6

- 7 ポンプシールの不具合。

ポンプシールを交換します。

8

9

## ??????????

capillary pump のリークセンサーが故障しました (断線)。

リークセンサーを流れる電流は、温度によって変化します。リークセンサーが溶媒によって冷却され、リークセンサー電流が規定の制限範囲内で変化したとき、液漏れが検出されます。リークセンサー電流が下限値より下がった場合は、このエラーメッセージが生成されます。

### 考えられる原因

### 対策

- |                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| 1 リークセンサーがボードに接続されていない。          | リークセンサーが正しく接続されていることを確認します。 |
| 2 リークセンサーの故障。                    | リークセンサーを交換します。              |
| 3 リークセンサーが正しく配線されず、金属部品にはさまれている。 | リークセンサーを交換します。              |

## 6 トラブルシューティングおよび診断 エラーメッセージ

### ??????????

capillary pump のリークセンサーが故障しました ( 短絡 )。

リークセンサーを流れる電流は、温度によって変化します。リークセンサーが溶媒によって冷却され、リークセンサー電流が規定の制限範囲内で変化したとき、液漏れが検出されます。リークセンサー電流が上限値を超えた場合は、このエラーメッセージが生成されます。

#### 考えられる原因

- 1 リークセンサーの故障。
- 2 リークセンサーが正しく配線されず、金属部品にはさまれている。

#### 対策

- リークセンサーを交換します。
- リークセンサーを交換します。

## ??????????

capillary pump の ボード上の周囲温度補正センサー (NTC) が故障しました (断線)。

ボード上の温度補正センサー (NTC) の抵抗は、周囲温度によって変化します。リーク回路は、この抵抗の変化を使用して、周囲温度の変化を補正します。補正センサーの抵抗が上限値を超えた場合は、このエラーメッセージが生成されます。

### 考えられる原因

- 1 ボードの不具合。

### 対策

- ボードを交換します。

## 6 トラブルシューティングおよび診断 エラーメッセージ

### ??????????

capillary pump の ボード上の周囲温度補正センサー (NTC) が故障しました (短絡)。

ボード上の温度補正センサー (NTC) の抵抗は、周囲温度によって変化します。リーク回路は、この抵抗の変化を使用して、周囲温度の変化を補正します。補正センサーの抵抗が下限値より下がった場合は、このエラーメッセージが生成されます。

#### 考えられる原因

- 1 ボードの不具合。

#### 対策

- ボードを交換します。



## ????????

capillary pump の冷却ファンが故障しました。

ボードでファンシャフト上のホールセンサーを使用して、ファンの回転速度をモニタリングします。ファンの回転速度が、5 秒以上にわたって 2 回転 / 秒より遅くなると、このエラーメッセージが生成されます。

### 考えられる原因

- 1 ファンケーブルの断線。
- 2 ファンの故障。
- 3 ボードの不具合。
- 4 ケーブルまたはワイヤの位置が不適正なため、ファンの羽根を妨害している。

### 対策

- ファンが正しく接続されていることを確認します。
- ファンを交換します。
- ボードを交換します。
- ファンが機械的に妨害されていないか確認します。

## 6 トラブルシューティングおよび診断 エラーメッセージ

### ??????????

上部発泡材が取り外されました。

上部発泡材が定位置にくると、ボード上のセンサーによって検出されます。発泡材が取り外されると、ファンのスイッチはオフになり、エラーメッセージが生成されます。

#### 考えられる原因

#### 対策

- |                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1 操作中に上部発泡材が取り外されました。     | 上部発泡材を元どおりに取り付けます。          |
| 2                         |                             |
| 3 発泡材によってセンサーが有効になっていません。 | 上部発泡材を取り付けます。               |
| 4 センサーの不具合。               | ボードを交換します。                  |
| 5 モジュール背面に強い直射日光が当たっています。 | モジュール背面が強い直射日光に当たらないようにします。 |

## ?????????

上部カバーと発泡材が開いた状態で **capillary pump** を再起動しました。

上部発泡材が定位置にくると、ボード上のセンサーによって検出されます。発泡材を取り外した状態で **capillary pump** を再起動すると、**capillary pump** は 30 秒以内に電源が切れ、このエラーメッセージが生成されます。

### 考えられる原因

- 1 上部カバーと発泡材を取り外した状態で **capillary pump** を起動しました。
- 2 モジュール背面に強い直射日光が当たっています。

### 対策

- 上部カバーと発泡材を元どおりに取り付けます。
- モジュール背面が強い直射日光に当たらないようにします。

## 6 トラブルシューティングおよび診断 エラーメッセージ

### ????????

ポンプファームウェアのバージョン A.02.32 以降では、溶媒ボトルの充填を ChemStation (リビジョン 5.xx 以降) で設定できます。ボトル中のポリウムレベルが指定値を下回るとエラーメッセージを表示するよう設定すると、このメッセージが表示されます。

#### 考えられる原因

- 1 ボトルの容量が指定容量を下回りました。
- 2 リミット値の設定が不適正。

#### 対策

- ボトルを再補充して、溶媒カウンタをリセットします。
- ?????

?????????

システム圧力が圧力上限値を超過しました。

考えられる原因

対策

1 圧力上限値設定が低すぎます。

圧力上限が分析に適した値に設定されているか確認します。

2 流路 (ダンパーの後) が詰まっています。

流路の詰まりを確認します。特に詰まりやすい部分は次の部品です。パージバルブフリット、ニードル (オートサンブラ)、シートキャピラリ (オートサンブラ)、サンプルループ (オートサンブラ)、カラムフリット、小径キャピラリ (内径 0.12 mm など)。

3

4

5 ダンパーの不具合。

ダンパーを交換します。

6

7 ボードの不具合。

ボードを交換します。

## 6 トラブルシューティングおよび診断 エラーメッセージ

### ??????????

システム圧力が圧力下限値を下回りました。

#### 考えられる原因

1 圧力下限値設定が高すぎます。

2 移動相内に気泡があります。

3

4 リークがあります。

5 ダンパーの不具合。

6

7 ボードの不具合。

#### 対策

圧力下限値が分析に適した値に設定されていることを確認します。

- 溶媒が脱気されているか確認します。  
**capillary** ポンプをパージします。
- 溶媒インレットフィルタが詰まっていないことを確認します。

• ポンプヘッド、キャピラリ、フィッティングにリークの兆候がないかを検査します。

- **capillary** ポンプをパージします。圧力テストを実行して、シールまたは他のポンプ部品に不具合がないかを確認します。

ダンパーを交換します。

ボードを交換します。

**??????????????**

ダンパーからの圧力シグナルを読み取れません。

ダンパーからの圧力シグナルは、指定電圧範囲内に入る必要があります。圧力シグナルを読み取れない場合、プロセッサはダンパーコネクタの両端で約 -120 mV の電圧を検出します。

**考えられる原因**

- 1 ダンパーの断線。
- 2 ダンパーの不具合。

**対策**

- ダンパーが ボードに正しく接続されているか確認します。
- ダンパーを交換します。

## 6 トラブルシューティングおよび診断 エラーメッセージ

### ?????

バルブ0 故障: バルブ A1

バルブ1 故障: バルブ A2

バルブ2 故障: バルブ B2

バルブ3 故障: バルブ B1

capillary pump の溶媒切り替えバルブの 1 つが正しく切り替わりませんでした。

プロセッサが、各切り替えサイクル前後のバルブ電圧をモニタリングしていません。電圧が予想リミット値を外れると、このエラーメッセージが生成されません。

#### 考えられる原因

#### 対策

- |                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1 溶媒切り替えバルブが切り離されています。        | 溶媒切り替えバルブが正しく接続されているかを確認します。 |
| 2 ( 機器内部の ) 接続ケーブルが接続されていません。 | 接続ケーブルが正しく接続されているかを確認します。    |
| 3 ( 機器内の ) 接続ケーブルの不具合。        | 接続ケーブルを交換します。                |
| 4 溶媒切り替えバルブの不具合。              | 溶媒切り替えバルブを交換します。             |



## ????????????

ポンプの AD コンバータにより読み取られる圧力測定値が見つかりません。

AD コンバータは、ダンパーからの圧力測定値を 1 ms ごとに読み取ります。この測定値が 10 秒以上にわたり読み取れない場合、このエラーメッセージが生成されます。

### 考えられる原因

- 1 ダンパーが接続されていません。
- 2 ダンパーの不具合。
- 3 ボードの不具合。

### 対策

- ダンパーが接続されているか、汚れていないか、しっかり固定されているかを確認します。
- ダンパーを交換します。
- ボードを交換します。

**??????????????**

電源投入時に、ポンプが新しいポンプコンフィグレーションを認識しました。

capillary ポンプは、工場でコンフィグレーションに割り当てられません。チャンネル B のアクティブインレットバルブとポンプエンコーダが切り離されると、capillary ポンプが再起動し、エラーメッセージが生成されます。しかし、capillary ポンプはこのコンフィグレーションのアイソクラティックポンプとして機能します。電源投入ごとにエラーメッセージが再表示されます。

**考えられる原因**

**対策**

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>1</b> チャンネル B のアクティブインレットバルブとポンプエンコーダが切り離されました。</p> | <p>チャンネル B のアクティブインレットバルブとポンプエンコーダを元どおり接続します。</p> |
|---|---|

## ???????

バルブヒューズ0: チャンネル A1 と A2

バルブヒューズ1: チャンネル B1 と B2

**capillary** ポンプの溶媒切り替えバルブの1つに過剰な電流が流れ、切り替えバルブ電子ヒューズが開きました。

### 考えられる原因

- 1 溶媒切り替えバルブが故障しました。
- 2 接続ケーブル(正面パネルからボードまで)の不具合。
- 3 ボードの不具合。

### 対策

- キャピラリポンプを再起動します。エラーメッセージが再度表示された場合、溶媒切り替えバルブを交換します。
- 接続ケーブルを交換します。
- ボードを交換します。

## 6 トラブルシューティングおよび診断 エラーメッセージ

????????????

インレットバルブヒューズ **0**: ポンプチャンネル A

インレットバルブヒューズ **1**: ポンプチャンネル B

**capillary pump** のアクティブインレットバルブの 1 つに過剰な電流が流れ、インレットバルブ電子ヒューズが開きました。

### 考えられる原因

- 1 アクティブインレットバルブの不具合。
- 2 接続ケーブル (正面パネルから ボードまで) の不具合。
- 3 LPM ボードの不具合。

### 対策

- capillary pump** を再起動します。エラーメッセージが再度表示される場合は、アクティブインレットバルブを交換します。
- 接続ケーブルを交換します。
- ボードを交換します。

## ??????

範囲外の温度 0: ポンプチャンネル A

範囲外の温度 1: ポンプチャンネル B

モータドライブ回路の温度センサー測定値の 1 つが範囲外です。

ハイブリッドセンサーによって AD コンバータに提供される電圧値は、0.5 ~ 4.3 V の範囲内であればなりません。値がこの限界値範囲内に入らなかった場合は、エラーメッセージが生成されます。

### 考えられる原因

1 LPM ボードの不具合。

### 対策

ボードを交換します。

**???????**

温度上限を超過 0: ポンプチャンネル A

温度上限を超過 1: ポンプチャンネル B

モータドライブ回路の 1 つの温度が高過ぎます。

プロセッサは、ボード上のドライブ回路の温度を常にモニタリングしています。長時間にわたって消費電流が大きすぎると、ドライブ回路の温度は上昇します。この温度が 95 °C の上限値を超えると、このエラーメッセージが生成されます。

**考えられる原因**

- 1 ポンプドライブアセンブリの抵抗が大き ( 機械的動作が部分的に妨害されている )。
- 2 ダンパーの前の流路が部分的に詰まっています。
- 3 ポンプドライブアセンブリの不具合。
- 4 ボードの不具合。

**対策**

- ポンプヘッドとダンパーインレット間のキャピラリとフリットが詰まっていないか確認します。
- アウトレットバルブが詰まっていないことを確認します。
- ポンプヘッドアセンブリを取り外します。ポンプヘッドアセンブリまたはポンプドライブアセンブリの機械的動作が妨害されていないことを確認します。
  - ポンプドライブアセンブリを交換します。
- ボードを交換します。

?????????

モータドライブ電力: ポンプチャンネル A

B: モータドライブ電力: ポンプチャンネル B

ポンプモータの消費電力が上限値を超過しました。

通常、流路の詰まりはダンパーの圧力センサーで検出され、圧力上限値を超えるとポンプを電源を切ることになります。ダンパーの前で詰まりが発生すると、圧力センサーでは圧力上昇を検出できず、**capillary** ポンプは送液を続けることになります。圧力が上昇するにつれて、ポンプドライブの消費電力はますます増えます。電流が上限値に達すると、**capillary** ポンプの電源は切れ、このエラーメッセージが生成されます。

考えられる原因

対策

- |   |  |
|---|--|
| <p>1 ダンパーの前の流路が詰まっています。</p>                         | <p>ポンプヘッドとダンパーインレット間のキャピラリとフリットが詰まっていないか確認します。</p>                           |
| <p>2</p>  |  |
| <p>3 アウトレットボールバルブが詰まっています。</p>                      | <p>アウトレットボールバルブを交換します。</p>   |
| <p>4 ポンプドライブアセンブリの抵抗が大き ( 機械的動作が部分的に妨害されている ) 。</p> | <p>ポンプヘッドアセンブリを取り外します。ポンプヘッドアセンブリまたはポンプドライブアセンブリの機械的動作が妨害されていないことを確認します。</p> |
| <p>5 ポンプドライブアセンブリの不具合。</p>                          | <p>ポンプドライブアセンブリを交換します。</p>   |
| <p>6 ボードの不具合。</p>                                   | <p>ボードを交換します。</p>  |
| <p>7 プレミキシングユニオンでリストリクションキャピラリが詰まっています。</p>         | <p>リストリクションキャピラリを交換します。</p>  |

## 6 トラブルシューティングおよび診断 エラーメッセージ

**????????????**

エンコーダが見つからない: ポンプチャンネル A

**B:** エンコーダが見つからない: ポンプチャンネル B

**capillary** ポンプのポンプモータの光学エンコーダが見つからないか、故障しています。

プロセッサが、ポンプエンコーダコネクタがあるかを 2 秒ごとに確認します。プロセッサでコネクタが検出されないと、このエラーメッセージが生成されません。

### 考えられる原因

### 対策

- |   |                        |                                      |
|---|------------------------|--------------------------------------|
| 1 | ポンプエンコーダコネクタの不具合または断線。 | エンコーダコネクタが汚れていないか、正しく固定されているかを確認します。 |
| 2 | ポンプドライブアセンブリの不具合。      | ポンプドライブアセンブリを交換します。                  |



????????????????

インレットバルブが見つからない: ポンプチャンネル A

B: インレットバルブが見つからない: ポンプチャンネル B

**capillary** ポンプのアクティブインレットバルブが見つからないか、故障しています。

プロセッサは、アクティブインレットバルブコネクタがあるかを 2 秒ごとに確認します。プロセッサでコネクタが検出されないと、このエラーメッセージが生成されます。

考えられる原因

対策

- |  |   |
|--|---|
| <p>1 ケーブルの断線または不具合。</p>                    | <p>アクティブインレットバルブコネクタのピンが損傷していないか確認します。コネクタがしっかり固定されているか確認します。</p> |
| <p>2 接続ケーブル (正面パネルから ボードまで) の断線または不具合。</p> | <p>接続ケーブルが正しく接続されているか確認します。不具合があれば、ケーブルを交換します。</p>                |
| <p>3 アクティブインレットバルブの不具合。</p>                | <p>アクティブインレットバルブを交換します。</p>                                       |

## 6 トラブルシューティングおよび診断 エラーメッセージ

### ????? (EMPV) ????????

EMPV が見つからない

マイクロポンプの EMPV が見つからないか、故障しています。

#### 考えられる原因

- 1 ケーブルの断線または不具合。
- 2 ソレノイドの不具合

#### 対策

- 接続ケーブルが正しく接続されているか確認します。
- EMPV のソレノイドを交換します。

**??????????????**

**考えられる原因**

- 1 フローセンサーが切り離されています。
- 2 フローセンサーの故障。

**対策**

- センサーが正しく固定されているかを確認します。
- フローセンサーを交換します。

## 6 トラブルシューティングおよび診断 エラーメッセージ

**???????????????**

リークセンサーが見つからない

### 考えられる原因

- 1 ケーブルの断線または不具合。
- 2 リークセンサーの故障。

### 対策

接続ケーブルが正しく接続されているか確認します。  
リークセンサーを交換します。

## ?????????

サーボ再起動の失敗: ポンプチャンネル A

B: サーボ再起動の失敗: ポンプチャンネル B

**capillary** ポンプのポンプモータが、再起動時の正しい位置まで動くことができませんでした。

**capillary** ポンプの電源が入ると、最初の動作で、可変磁気抵抗モータの C 相がオンになります。このとき、ロータは C 位置の 1 つに移動する必要があります。サーボが整流子とのフェーズシーケンス処理をコントロールできるようにするためには、ロータが C 位置にある必要があります。ロータが動くことができないか、C 位置に到達しない場合は、このエラーメッセージが生成されます。

### 考えられる原因

- 1 ケーブルの断線または不具合。
- 2
- 3 **capillary** ポンプの機械的動作が妨害されています。
- 4 ポンプドライブアセンブリの不具合。
- 5 ボードの不具合。

### 対策

- ポンプアセンブリケーブルが損傷したり、汚れていないことを確認します。ケーブルがボードにしっかり接続されているかを確認します。
- ポンプヘッドアセンブリを取り外します。ポンプヘッドアセンブリまたはポンプドライブアセンブリの機械的動作が妨害されていないことを確認します。
- ポンプドライブアセンブリを交換します。
- ボードを交換します。

## 6 トラブルシューティングおよび診断 エラーメッセージ

????????????

ポンプヘッドが見つからない: ポンプチャンネル A

B: ポンプヘッドが見つからない: ポンプチャンネル B

**capillary** ポンプのポンプヘッドの末端位置が見つかりませんでした。

**capillary** ポンプを再起動すると、調整ドライブが機械的末端位置まで前進します。通常は 20 秒以内に末端位置に到達します。これは、モータ電流の上昇で示されます。20 秒以内に末端位置に到達しない場合、このエラーメッセージが生成されます。

### 考えられる原因

- 1 ポンプヘッドが正しく取り付けられていない (ネジが固定されていないか、ポンプヘッドがしっかり固定されていない)。
- 2 プランジャの破損。

### 対策

- ポンプヘッドを正しく取り付けます。ポンプヘッドと本体の間に何も (キャピラリーなど) 挟まっていないことを確認します。
- プランジャを交換します。

## ??????????

インデックスリミット: ポンプチャンネル A

**B:** インデックスリミット: ポンプチャンネル B

プランジャがエンコーダインデックス位置に到達する所要時間が短すぎました (capillary ポンプ)。

初期化中に、第 1 プランジャは機械的停止位置まで移動します。機械的停止位置に到達後、エンコーダインデックスが到達するまで、プランジャは逆方向に動きます。インデックス位置に到達するのが早過ぎると、このエラーメッセージが生成されます。

### 考えられる原因

- 1 ドライブの動きが不規則か、固着している。
- 2 ポンプドライブアセンブリの不具合。

### 対策

- ポンプヘッドを取り外し、シール、プランジャ、内部部品に摩耗、汚染、損傷の兆候がないか検査します。必要に応じて、部品を交換します。
- ポンプドライブアセンブリを交換します。

## 6 トラブルシューティングおよび診断 エラーメッセージ

### ????????

インデックス調整: ポンプチャンネル A

B: インデックス調整: ポンプチャンネル B

capillary ポンプのエンコーダインデックス位置がズレています。

初期化中に、第 1 プランジヤは機械的停止位置まで移動します。機械的停止位置に到達後、エンコーダインデックスが到達するまで、プランジヤは逆方向に動きます。インデックス位置に到達する時間が長すぎると、このエラーメッセージが生成されます。

#### 考えられる原因

1 ドライブの動きが不規則か、固着している。

2 ポンプドライブアセンブリの不具合。

#### 対策

ポンプヘッドを取り外し、シール、プランジヤ、内部部品に摩耗、汚染、損傷の兆候がないか検査します。必要に応じて、部品を交換します。

ポンプドライブアセンブリを交換します。



??????????????

インデックスが見つからない: ポンプチャンネル A

**B:** インデックスが見つからない: ポンプチャンネル B

初期化中に、**capillary** ポンプのエンコーダインデック位置が見つかりませんでした。

初期化中に、第 1 プランジヤは機械的停止位置まで移動します。機械的停止位置に到達後、エンコーダインデックスが到達するまで、プランジヤは逆方向に動きます。定義された時間内にインデックス位置が認識されないと、このエラーメッセージが生成されます。

考えられる原因

対策

1 エンコーダケーブルの断線または不具合。

エンコーダケーブルが損傷したり、汚れていないことを確認します。ケーブルがボードにしっかり接続されているかを確認します。

2 ポンプドライブアセンブリの不具合。

ポンプドライブアセンブリを交換します。

## 6 トラブルシューティングおよび診断 エラーメッセージ

??????

ストローク長: ポンプチャンネル A

B: ストローク長: ポンプチャンネル B

プランジヤの下限位置と機械的上端位置の距離がリミット値から外れています (capillary ポンプ)。

初期化中、capillary ポンプはドライブ電流をモニタリングします。プランジヤが予想よりも早く機械的上端位置に到達すると、capillary ポンプはプランジヤを機械的末端位置を超えて動かそうとするため、モータ電流が上昇します。この電流が上昇すると、このエラーメッセージが生成されます。

考えられる原因

対策

- 1 ポンプドライブアセンブリの不具合。      ポンプドライブアセンブリを交換します。

## ?????

初期化失敗: ポンプチャンネル A

**B:** 初期化失敗: ポンプチャンネル B

**capillary** ポンプが、最大タイムウィンドウ内での初期化完了に失敗しました。

ポンプ初期化サイクル全体に対して、最大時間が割り当てられます。初期化完了前にこの時間を過ぎると、このエラーメッセージが生成されます。

### 考えられる原因

### 対策

- |                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| 1 アクティブインレットバルブが詰まっています。 | アクティブインレットバルブを交換します。 |
| 2 ポンプドライブアセンブリの不具合。      | ポンプドライブアセンブリを交換します。  |
| 3 ボードの不具合。               | ボードを交換します。           |

## 6 トラブルシューティングおよび診断 エラーメッセージ

### ????????

診断モードまたは特殊なアプリケーションで特定のテストを実行する場合、ポンプは、プランジャが特定の位置に到達するまで待機するか、特定の圧力または流量に到達するまで待機する必要があります。各動作や状態をタイムアウト時間内に完了する必要があります。そうしないと、このエラーメッセージが生成されます。

| 考えられる原因   | 対策  |
|---|---|
| 1 圧力が到達しなかった。   | パージバルブが閉じているか確認します。   |
| 2 ポンプチャンネル A が送液段階に到達しなかった。                                 | パージバルブが閉じているか確認します。   |
| 3 ポンプチャンネル B が送液段階に到達しなかった。                                 | パージバルブが閉じているか確認します。   |
| 4 ポンプチャンネル A が吸引段階に到達しなかった。                                 | パージバルブが閉じているか確認します。   |
| 5 ポンプチャンネル B が吸引段階に到達しなかった。                                 | パージバルブが閉じているか確認します。   |
| 6 指定時間内に溶媒容量が送液されなかった。                                      | 破損したキャピラリを交換します。  |
| 7   |   |
| 8 システムはまだパージモードです。  | パージバルブが閉じているか確認します。   |
| 9   |   |
| 10 フィッティング、EMPV、アクティブインレットバルブ、アウトレットボールバルブ、またはプランジャシールの液漏れ。 | ポンプ部品が正しく固定されているか確認します。それでもリークの兆候が見られる場合、該当するシール(パージバルブ、アクティブインレットバルブ、アウトレットボールバルブ、プランジャシール)を交換します。 |
| 11 テストの開始後、流量が変化した。   | 使用中の特殊なアプリケーションに適した動作条件を確認します。  |
| 12 ポンプドライブアセンブリの不具合。  | 不具合のあるポンプドライブアセンブリを交換します。   |

## マイクロモード圧力テスト

### 説明

これはマイクロシステムの気密性を検証するための高速テストで、ポンプはマイクロモードで運転し、マニュアルパージバルブは設置されません。気密性のテストを行うシステムの流路をブランクナットで塞ぎます。圧力を最高 380 bar に上げ、システムを塞いだ間にフローセンサーで残りの流量を測定します。

### ステップ 1

最初に、両方のポンプヘッドを初期化します。次に、システム圧力が 380 bar に到達するまで、ポンプ A による溶媒の送液を開始します。

### ステップ 2

ポンプは数分間 380 bar の圧力制御モードで運転します。EMPV とブランクナットの間のカラム流路の残りの流量を測定します。

## Agilent ラボ診断用ソフトウェアからのテスト実行

- 1 テスト選択メニューからマイクロモード圧力テストを選択します。
- 2 テストを開始して、指示に従います

### ノート

詳細は、Agilent ラボ診断用ソフトウェアを参照してください。

## 6 トラブルシューティングおよび診断

### マイクロモード圧力テスト

#### ノート

以下の手順のステップ 10 で、フローセンサー出口を塞ぐ場合、アクセサリキット付属の PEEK ブランクナットを使用します。フローセンサー出口に SST ブランクナットを使用しないでください。フローセンサーを損傷する恐れがあります。

## マイクロモードの圧力テスト結果

テスト結果は自動的に評価されます。EMPV からブランクナットまでのカラム管路内のリーク合計は、1000nl/min 未満である必要があります。

#### ノート

管路内に少量（目では確認できない程度）でもリークがあるとテストは失敗する可能性があります。

### 圧力テストが失敗した場合

ポンプとブランクナット間のすべてのフィッティングがしっかり締まっていることを確認してから、圧力テストを繰り返します。再度、テストが失敗した場合は、ブランクナットをスタック内の直前のモジュールの出口に挿入し、圧力テストを繰り返します。各モジュールを 1 つずつ取り除いて、リークのあるモジュールを特定します。

### 圧力テストの失敗の原因

リークの原因を特定および修正後、圧力テストを繰り返して、システムの耐圧を確認してください。

| 原因（ポンプ）             | 修正措置  |
|---------------------|---|
| 継ぎ手の緩み、またはリーク。      | 継ぎ手を締めるか、またはキャピラリを交換します。                    |
| EMPV の緩み。           | EMPV テストを実行します。                             |
| ポンプシール、またはプランジャの損傷。 | リークテストを実行して、リークを確認します。                      |
| フローセンサーのオフセットが高い。   | フローセンサー精度キャリブレーションを実行し、フローセンサーのオフセットを修正します。 |

| 原因 (オートサンブラ)         | 修正措置   |
|----------------------|--|
| 継ぎ手の緩み、またはリーク。       | 継ぎ手またはキャピラリを締めるか、交換します。                            |
| ニードルシート              | ニードルシートを交換します。                                     |
| ローターシール (注入バルブ)      | ローターシールを交換します。                                     |
| メタリングシールまたはプランジャの損傷。 | メタリングシールを交換します。プランジャに傷がないか確認します。必要であればプランジャを交換します。 |

## 標準モード圧力テスト


### キャピラリポンプ標準モード圧力テスト

圧力テストは、システムの圧力气密性を測定するために設計された迅速な内蔵テスト機能です。あらかじめ定義された送液シーケンスを通じてキャピラリポンプが運転するため、このテストでは圧力変化をモニタリングする必要があります。得られた圧力変化から、システムの圧力气密性に関する情報が得られません。

#### ステップ 1

テストは、両ポンプヘッドの初期化から始まります。初期化後、プランジヤ A1 と B1 は両方、ストロークの上端に位置しています。次に、ポンプ A が流量  $510 \mu\text{L}/\text{min}$ 、ストローク  $100 \mu\text{L}$  で溶媒の送液を開始します。キャピラリポンプは、システム圧力が  $390 \text{ bar}$  に到達するまで送液を続けます。

#### ノート

このテストでは、チャンネル A2 だけが有効です。ポンプの圧力气密性をテストするために、リークテストを使用します（「キャピラリポンプリークテスト説明」[115 ページ](#)  を参照）。

#### ステップ 2

システム圧力が  $390 \text{ bar}$  に到達すると、キャピラリポンプの電源は切れます。この時点以降の圧力降下が、 $2 \text{ bar}/\text{min}$  を超えないようにする必要があります。

#### ブランクナットの取り付け

特定コンポーネントがシステムリークの原因であると疑われる場合、疑わしいコンポーネントの直前にブランクナットを取り付けた後、圧力テストを実行します。テストに合格すると、不具合のあるコンポーネントはブランクナットの後に位置します。不具合があると疑われるコンポーネントの直後にブランクナットを取り付けることで、この診断を確認します。テストが不合格ならば、診断が確認されます。



## 圧力テストの実行

| 日時:     | リークの問題が疑われる場合、または流路部品 (ポンプシール、注入シールなど) のメンテナンス後、最高 400 bar の圧力気密性を証明するため。   |                            |      |    |   |             |                            |
|---------|---|----------------------------|------|----|---|-------------|----------------------------|
| 必要なツール: | 1/4 インチスパナ  |                            |      |    |   |             |                            |
| 必要な部品:  | <table><thead><tr><th>#</th><th>部品番号</th><th>説明</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>01080-83202</td><td>ブランクナット<br/>イソプロパノール、500 mL</td></tr></tbody></table> | #                          | 部品番号 | 説明 | 1 | 01080-83202 | ブランクナット<br>イソプロパノール、500 mL |
| #       | 部品番号  | 説明                         |      |    |   |             |                            |
| 1       | 01080-83202   | ブランクナット<br>イソプロパノール、500 mL |      |    |   |             |                            |
| 必要な準備:  | LC グレードのイソプロパノールのボトルを溶媒キャビネットに設置して、チャンネル A2 に接続します。   |                            |      |    |   |             |                            |


### ノート

システムの加圧開始前に、テストする流路のすべての部品が IPA で完全にフラッシュされているか絶対に確認します。流路中に、他の溶媒が残っていたり、微少な気泡があると、テストは必ず失敗します。

Agilent ラボ診断用ソフトウェアからのテスト実行

- 1 テスト選択メニューから圧力テストを選択します。
- 2 テストを開始して、指示に従います。

### チップ

「テスト結果の評価」 [113 ページ](#)  で、圧力テスト結果の評価と解釈を説明します。

### チップ

詳細は、Agilent ラボ診断用ソフトウェアツールを参照してください。

## テスト結果の評価

ポンプとブランクナットの間すべてのリークの合計は、水平部での 2 bar/min を超える圧力降下によって示されます。モジュールから漏れる溶媒は見えなくても少量のリークがあると、テストが失敗することがあります。

## 6 トラブルシューティングおよび診断

### 標準モード圧力テスト

#### ノート

テスト中のエラーとテストの不合格との違いに注意してください。エラーは、テストの実行中に異常終了が起きたことを意味します。また、テストが不合格になった場合、そのテストの結果が指定したリミット値内になかったことを意味します。

---

#### ノート

テストの不合格は、単にブランクナット自体の損傷（締めすぎによる変形）に起因しているだけのことがよくあります。したがって、他の可能性のある原因を調べる前に、使用しているブランクナットが正常で、適度に締められていることを確認してください。

---

## リークテスト

### キャピラリポンプリークテスト説明

リークテストは、キャピラリポンプの圧力气密性を確認するために設計された内蔵トラブルシューティングテストです。あらかじめ定義された送液シーケンスを通じてキャピラリポンプが運転するため、このテストでは圧力変化をモニタリングする必要があります。得られた圧力プロファイルから、キャピラリポンプコンポーネントの圧力气密性と動作に関する情報が得られます。

#### ランプ 1

テストは、両ポンプの初期化から始まります。初期化後、プランジャ A1 と B1 は両方、ストロークの上端に位置しています。次に、キャピラリポンプは流量 150 ミュー L/min、ストローク 100  $\mu$  L、A 51% と B 49% の組成で溶媒の送液を開始します。両ポンプにより 1 ポンプサイクル全体を送液します。このステップの終了時、プランジャ A1 と B1 はストロークの上端に位置します。

#### ランプ 2

キャピラリポンプは流量 150  $\mu$  L/min で溶媒の送液を続けます。チャンネル A で 1 ポンプサイクルの間、送液します (まずプランジャ A2 が実行した後、プランジャ A1 が行う)。続いて、チャンネル B (プランジャ B2 の後、プランジャ B1) で送液します。両チャンネルのストロークは 20  $\mu$  L です。

#### ランプ 3

最初の水平部の開始直前に、プランジャ A2 は約 8 秒間、流量 50  $\mu$  L/min で送液します。

#### 水平部 1

水平部 1 で、プランジャ A2 が 30 秒間、流量 3  $\mu$  L/min で送液します。

#### ランプ 4

プランジャ B2 は約 8 秒間、50  $\mu$  L/min で送液します。

## 6 トラブルシューティングおよび診断 リークテスト

### 水平部 2

プランジャ B2 が 30 秒間、流量 3  $\mu$  L/min で送液します。

### ランプ 5

プランジャ A1 は約 8 秒間、50  $\mu$  L/min で送液します。

### 水平部 3

プランジャ A1 が 30 秒間、流量 3  $\mu$  L/min で送液します。

### ランプ 6

プランジャ B1 は約 7 秒間、50  $\mu$  L/min で送液します。

### 水平部 4

プランジャ B1 が約 30 秒間、流量 3  $\mu$  L/min で送液します。4 番目の水平部が終了すると、テストは完了し、キャピラリポンプの電源は切れます。

## リークテストの実行

日時: キャピラリポンプの問題が疑われる場合。

必要なツール: 1/4 インチスパナ

必要な部品:

| # | 部品番号        | 説明                         |
|---|-------------|----------------------------|
| 1 | G1313-87305 | リストリクションキャピラリ              |
| 1 | 01080-83202 | ブランクナット<br>イソプロパノール、500 mL |

必要な準備: LC グレードのイソプロピルアルコールのボトル 2 本をチャンネル A2 と B2 に置きます。

### ノート

システムの加圧開始前に、テストする流路のすべての部品が IPA で完全にフラッシュされているか絶対に確認します。流路中に、他の溶媒が残っていたり、微少な気泡があると、テストは必ず失敗します。


Agilent ラボ診断用ソフトウェアからのテスト実行

- 1 テスト選択メニューからリークテストを選択します。
- 2 テストを開始して、指示に従います。

### ノート

テストが完了した際に、ページバルブをゆっくりと開けて、圧力を必ず開放します。

### チップ

「テスト結果の評価」 [118 ページ](#)  で、リークテスト結果の評価と解釈を説明します。

### チップ

詳細は、Agilent ラボ診断用ソフトウェアツールを参照してください。

## テスト結果の評価

ポンプヘッド部品の不具合やリークは、リークテストの圧力プロットの変動の原因となります。代表的な不合格モードを以下で説明します。

### ノート

テスト中のエラーとテストの失敗との違いに注意してください。エラーは、テストの実行中に異常終了が起きたことを意味します。また、テストが不合格になった場合、そのテストの結果が指定したリミット値内になかったことを意味します。

---

### ノート

テストの不合格は、単にブランクナット自体の損傷（締めすぎによる変形）に起因しているだけのことがよくあります。したがって、他の可能性のある原因を調べる前に、使用しているブランクナットが正常で、適度に締められていることを確認してください。

---

???????????? 1 ??????????????

考えられる原因

- 1 ポンプが動いていない。
- 2 溶媒切り替えバルブへの溶媒配管接続が間違っている。
- 3 フィッティングの緩みまたはリーク。
- 4 ポンプシールでの大きなリーク (目に見えるほど)。
- 5 アクティブインレットバルブ、アウトレットバルブ、または EMPV での大きなリーク (目に見えるほど)。

対策

- ログブックにエラーメッセージがないか確認する。
- デガッサから溶媒切り替えバルブへの溶媒配管が正しく接続されているかを確認します。
- すべてのフィッティングを締めるか、キャピラリを交換します。
- ポンプシールを交換します。
- リークのある部品がしっかり取り付けられていることを確認します。必要に応じて、その部品を交換します。
  - EMPV クリーニング作業を行います。

## 6 トラブルシューティングおよび診断 リークテスト

????????????????????

### 考えられる原因

- 1 デガッサとポンプチャンネル A および / または B が十分にフラッシュされなかった (チャンネル内に気泡が入っている)。
- 2 間違った溶媒を使用。

### 対策

デガッサとポンプチャンネルに圧力をかけてイソプロパノールで完全にパージします (リストラクシオンキャピラリを使用)。

イソプロパノールを使用します。デガッサとポンプチャンネルを完全にパージします。



??????????

考えられる原因

- 1 フィッティングの緩みまたはリーク。
- 2 ミキサーの液漏れ ( 設置されている場合 )。
- 3 EMPV の汚れ。
- 4 チャンネル A または B のポンプヘッドネジの緩み。
- 5 チャンネル A2 または B2 のシールの液漏れまたはプランジャに傷が付いている。
- 6 チャンネル A または B のアウトレットバルブの液漏れ。
- 7 ダンパーの液漏れ。

対策

- すべてのフィッティングを締めるか、キャピラリを交換します。
- ミキサーフィッティングとナットを締めます。
- EMPV クリーニング作業を行います。
- チャンネル A と B のポンプヘッドネジが締まっているかを確認します。
- 両チャンネルのポンプシールを交換します。プランジャに傷がないか確認します。傷があれば交換します。
- アウトレットバルブを交換します。
- ダンパーを交換します。

### **1 ????????????????????????????????? 1 ???????**

**考えられる原因**

**対策**

- |   |  |
|---|--|
| <b>1</b> チャンネル A のアウトレットバルブの液漏れ。            | チャンネル A のアウトレットバルブを洗浄します。アウトレットバルブのフィルタが正しく取り付けられているか確認します。アウトレットバルブを締めます。 |
| <b>2</b> チャンネル A のポンプヘッドネジの緩み。              | チャンネル A のポンプヘッドネジが締まっているかを確認します。   |
| <b>3</b> チャンネル A2 のシールの液漏れまたはプランジャに傷が付いている。 | チャンネル A のポンプシールを交換します。プランジャに傷がないか確認します。傷があれば交換します。                         |

## 2 ??? 1 ???????

| 考えられる原因                                     | 対策   |
|---|--|
| <b>1</b> チャンネル B のアウトレットバルブの液漏れ。            | チャンネル B のアウトレットバルブを洗浄します。アウトレットバルブのフィルタが正しく取り付けられているか確認します。アウトレットバルブを締めます。 |
| <b>2</b> チャンネル B のポンプヘッドネジの緩み。              | チャンネル B のポンプヘッドネジが締まっているかを確認します。   |
| <b>3</b> チャンネル B2 のシールの液漏れまたはプランジャに傷が付いている。 | チャンネル B のポンプシールを交換します。プランジャに傷がないか確認します。傷があれば交換します。                         |

**3 ??? 1 ???????**

**考えられる原因**

**対策**

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>1</b> チャンネル A 内に気泡があるか、新しいシールが馴染んでいない。</p> <p><b>2</b> チャンネル A のアクティブインレットバルブの緩み。</p> <p><b>3</b> チャンネル A のポンプヘッドネジの緩み。</p> <p><b>4</b> チャンネル A のアウトレットバルブの緩み。</p> <p><b>5</b> チャンネル A2 のシールの液漏れまたはプランジャに傷が付いている。</p> <p><b>6</b> チャンネル A のアクティブインレットバルブの故障。</p> | <p>圧力をかけてイソプロパノールでチャンネル A を完全にフラッシュします ( リストリクションキャピラリを使用 ) 。</p> <p>チャンネル A のアクティブインレットバルブを締めます (14 mm スパナ)。締めすぎてはいけません。</p> <p>チャンネル A のポンプヘッドネジが締まっているかを確認します。</p> <p>アウトレットバルブのフィルタが正しく取り付けられているかを確認します。アウトレットバルブを締めます。</p> <p>チャンネル A のポンプシールを交換します。プランジャに傷がないか確認します。傷があれば交換します。</p> <p>チャンネル A のアクティブインレットバルブを交換します。</p> |
|--|--|

#### 4 ?????????????????????? 1 ???????

##### 考えられる原因

##### 対策

- |   |  |
|---|--|
| <p>1 チャンネル B のポンプチャンバ内に気泡があるか、シールが馴染んでいない。</p> <p>2 チャンネル B のアクティブインレットバルブの緩み。</p> <p>3 チャンネル B のポンプヘッドネジの緩み。</p> <p>4 チャンネル B のアウトレットバルブの緩み。</p> <p>5 チャンネル B1 のシールの液漏れまたはプランジャに傷が付いている。</p> <p>6 チャンネル B のアクティブインレットバルブの故障。</p> | <p>圧力をかけてイソプロパノールでチャンネル B を完全にフラッシュします ( リストリクションキャピラリ ) 。</p> <p>チャンネル B のアクティブインレットバルブを締めます (14 mm スパナ) 。締めすぎてはいけません。</p> <p>チャンネル B のポンプヘッドネジが締まっているかを確認します。</p> <p>アウトレットバルブのフィルタが正しく取り付けられているかを確認します。アウトレットバルブを締めます。</p> <p>チャンネル B のポンプシールを交換します。プランジャに傷がないか確認します。傷があれば交換します。</p> <p>チャンネル B のアクティブインレットバルブを交換します。</p> |
|---|--|

## フローセンサー溶媒キャリブレーション

### 説明

このルーチンは、カスタマイズしたキャリブレーションデータを作成するために設計されています。流量が不正確であると疑われるか、必要な溶媒の組み合わせが所定のキャリブレーションテーブルに記載されていないときは、このルーチンを行う必要があります。

#### ノート

塩や少量の有機修飾剤はキャリブレーションデータに大きな影響を及ぼしません。この場合、事前定義した水性曲線を使用できます。

#### ノート

水を用いて、最大流量でフローセンサーの精度を確認します。

#### ノート

システムのキャリブレーションデータが不正確でも、再現性の高い結果が得られます。

#### ノート

キャリブレーションルーチンを開始する前に、ポンプがリークテストに合格する必要があります。

ルーチンを設定して、溶媒切り替えバルブのチャンネル A1 と B1 の「未知」溶媒のキャリブレーションを行います。

まず、チャンネル A2 の純水を用いてシステムを平衡化します。15  $\mu\text{L}/\text{min}$  で、システムは圧力制御に切り替わり、作業のために圧力を一定に保ちます。100 % A1 へのステップが行われた後（水に対して水相のレスポンスを生じる）、ステップは 0 % A1 から 100 % B1 にグラジエントします（未知混合液のレスポンスを生じる）。

溶媒

- A1: 水性溶媒 (キャリブレーションする)
- B1: 有機溶媒 (キャリブレーションする)
- A2: 純水 (リファレンス溶媒)

## キャリブレーションルーチンの実行

- 1 適切な溶媒でデガッサを満たし、3 分間 2500  $\mu$ l/min で各チャンネルをパージします。
- 2 フローセンサー出口のキャピラリを取り外します。
- 3 標準フローセンサーが取り付けられていることを確認します (20  $\mu$ l フローセンサー)。
- 4 ダンパーとダンパーの上部ポートにあるミキサーキャピラリを切り離します。
- 5 ミキサーとミキサーにあるフィルタキャピラリを切り離します。
- 6 フィルタからダンパーの上部ポートにキャピラリを接続します。
- 7 ミキサーとキャピラリをフローセンサー出口に接続します。ミキサーを垂直位置にします。フローの注入口を上向きにする必要があります。
- 8 10 分間以上、1000  $\mu$ l/min (標準モード) で純水を送液します (チャンネル A2)。必ずポンプ全体とミキサーを十分に洗浄してください。廃液から目を離さないでください。
- 9 15  $\mu$ l/min の水 (150  $\times$  0.3  $\times$  5 $\mu$ m) で 30 ~ 200bar の圧力を提供するミキサーの出口に、カラムまたはリストラクションキャピラリ (ヒューズドシリカ、50  $\mu$  m ID、2.5m) を接続します。
- 10 圧力が完全に安定するまで (5 分間以上)、15  $\mu$ l/min (マイクロモード) で純水を送液します (チャンネル A2)。
- 11 A1 と B1 の圧縮率を設定します。
- 12 キャリブレーションを実行します。

### ノート

混合ステップのフローセンサーのレスポンスがファイルに保存され、画面にプロットされます。

- 13 各ステップの平均値を読み取り、キャリブレーションテーブルに入力します。

## 6 トラブルシューティングおよび診断

### フローセンサー溶媒キャリブレーション

- 14 キャリブレーションテーブルを保存します。
- 15 カラムまたはリストリクションキャピラリとミキサーをフローセンサーの出口から取り外します。
- 16 ミキサーをダンパーとフィルタの間に取り付け直します。

#### ノート

ヘキサンやイソプロパノールなどの水混和性のない溶媒の場合、混合溶液の該当する値は、単一の溶媒の既知の値に基づいて線形補間され、編集されて新しいテーブルに挿入されることがあります。

#### ノート

未知のアイソクラティック溶媒の混合は、キャリブレーションテーブルを水性-水性（キャリブレーションなし）に設定し、容積測定（キャリブレーションされたガラスシリンジを5～10分間満たすなど）によって流量を判断することで、キャリブレーションすることができます。

#### ノート

その後、次の式に従って、レスポンス係数が計算されます。  
キャリブレーション係数 = 注入された流量 / 測定された流量

### クロロフォルム - メタノールの例

入力流量 :15  $\mu$  L/min

測定流量 :35  $\mu$  L/min

キャリブレーション係数 :15  $\mu$  L/min / 35  $\mu$  L/min = 0428

キャリブレーションテーブルにこのキャリブレーション係数を入力して保存します。



## EMPV テスト

### EMPV テストの説明

EMPV テストは、EMPV の性能を確認するためのテストです。EMPV バルブの交換時には毎回テストを実施する必要があります。カラム流量の安定性に問題が発生した場合もテストを実施します（マイクロモードのみ）。

EMPV テストは、リークテストや圧力テストの代替にはなりません。ポンプヘッド内の漏れが問題と思われる場合は、リークテストおよび圧力テストも実施する必要があります。

テストは、短い洗浄シーケンスと EMPV クリーニング手順から開始します。次に、EMPV により低圧および高圧を制御し、該当する電流をモニタリングします。最後に、リニア昇圧を実施します。

### EMPV テストの実行

- 1 次の溶媒でデガッサを満たします。
  - A1：水性溶媒
  - B1：有機溶媒（アセトニトリル / アセトニトリル / イソプロパノールなど）
- 2 デガッサが完全に空の場合、シリンジを使用して溶媒を真空チャンバに吸引するか、デガッサを洗浄します（テストではデガッサのチャンバが満たされている必要があります）。
- 3 ポンプの出口を、EMPV 出口のブランクナットに接続します。
- 4 EMPV と、EMPV 出口のフローセンサーキャピラリ（G1375-87301）を切り離し、EMPV 出口ポートにブランクナット（01080-83202）を取り付けます。
- 5 テストを実行します。
- 6 ブランクナットを取り外します。
- 7 EMPV をフローセンサーキャピラリに再接続します。締めすぎないでください。

## EMPV クリーニング

### キャピラリポンプ EMPV クリーニングの説明

アプリケーションによっては、粒子が EMPV バルブに集まってしまうことがあります。この高速クリーニングルーチンは、このような粒子付着物を除去する目的で設計されています。EMPV がリークしている、または粒子で汚れていると考えられる場合は常に、このルーチンを実行する必要があります。

EMPV の出口にブランクナットを取り付けます。短い洗浄ルーチンの後、EMPV が閉じられ、約 380bar まで昇圧されます。その後、EMPV が開かれ、一気に降圧されます。この手順が、連続して数回実行されます。

### テストの実行

- 1 デガッサのチャンネル A1 と B1 を溶媒で満たします (テストでは、真空チャンバが満たされている必要があります)。チャンネル A1 には水性溶媒をインストールし、チャンネル B1 には有機溶媒をインストールします。
- 2 ポンプの出口を、EMPV 出口のブランクナットに接続します。
- 3 EMPV と、EMPV 出口のフローセンサーを切り離します。EMPV 出口ポートにブランクナットを取り付けます (01080-83202)。
- 4 テストを実行します。
- 5 必要に応じて、圧力テストの結果を調べます。
- 6 ブランクナットを取り外します。
- 7 EMPV をフローセンサーキャピラリに再接続します。締めすぎないでください。



## 7 メンテナンス

- メンテナンスと修理の入門 132
  - 簡単な修理 - メンテナンス 132
  - 内部の部品の交換 132
  - 警告と注意 132
  - 静電気防止用ストラップの使用 133
  - capillary pump のクリーニング 134
- アーリーメンテナンスフィードバック (EMF) 機能 135
  - EMF カウンタ 135
  - EMF カウンタの使用 136
- メンテナンスと修理の概要 137
- 簡単な修理手順 139
  - 溶媒インレットフィルタの確認とクリーニング 140
  - アクティブインレットバルブカートリッジまたはアクティブインレットバルブの交換 141
  - アウトレットボールバルブフィルタまたはバルブ全体の交換 146
  - 溶媒切り替えバルブの交換 148
  - ポンプヘッドアセンブリの取り外しと分解 151
  - ポンプシールの交換とシール馴染し作業 153
  - プランジャの交換 156
  - フローセンサーの交換 158
  - ポンプヘッドアセンブリの再組み立て 159
  - オプションのインタフェースボードの交換 161



## メンテナンスと修理の入門

### 簡単な修理 - メンテナンス

キャピラリポンプは、簡単に修理できるように設計されています。プランジャシールの交換やフィルターフリットの交換などの最も頻度の高い修理は、キャピラリポンプをシステムスタックの所定の位置に設置した状態で行うことができます。これらの修理については、[139 ページ](#) 図 表 11 で説明します。

### 内部の部品の交換

故障した内部の部品を交換する場合があります。これらの部品を交換するには、スタックから **capillary** ポンプを外し、カバーを外し、**capillary** ポンプを分解する必要があります。電源ケーブルコネクタのセキュリティレバーは、入力電源がまだ接続されているときにポンプカバーが外されないようにしています。

### 警告と注意

#### 警告

#### 人身障害

検出器の修理作業により人身障害に至る恐れがあります。たとえば、検出器カバーが開いていて装置が電源に接続されている場合の感電などです。

- 検出器カバーを開く前に、装置から電源ケーブルを取り外します。
- カバーを外している間は、電源ケーブルを検出器に接続しないでください。

## 警告

キャピラリまたはチューブのフィッティングを開けると、溶媒が漏れ出す可能性があります。

毒性や危険性のある溶媒と試薬の取り扱いには、健康上のリスクがある恐れがあります。

- 試薬メーカーから提供されている取扱説明書および安全データシートの記載に従って、適切な安全手順（ゴーグル、安全手袋、安全衣など）を守ってください。特に、毒性の溶媒や危険な溶媒を使用する場合は、注意してください。

## 注意

電子ボードと部品での静電気放電

電子ボードと電子部品は静電気 (ESD) に敏感です。

- 電子ボードや部品を取り扱う際は、静電気による損傷を防ぐため、必ず静電気防護具（アクセサリキットに付属の静電気防止ストラップ等）を使用してください。

## 静電気防止用ストラップの使用

- 1 バンドの端にある二重になっている部分を広げて、吸着面を手首にしっかりと巻きつけます。
- 2 バンドの残りの部分をほどき、反対側の端にある銅箔からライナー部分をはがします。
- 3 銅箔を、接地部分に接続します。

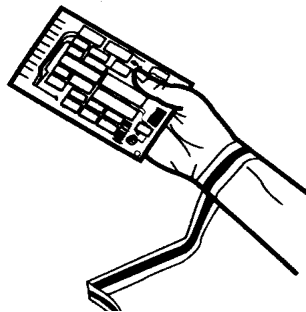


図 13 静電気防止用ストラップの使用

### capillary pump のクリーニング

#### 警告

モジュールの電子コンパートメント内に液体が入っています

これにより、感電事故の原因になったり、**capillary pump** に損傷を与える恐れがあります。

→ 継ぎ手を開ける前には必ず、すべての溶媒配管を廃液してください。

---

**capillary** ポンプケースは清潔に保つ必要があります。サンプルのカバーの清掃は、水または刺激性の少ない洗剤を溶かした溶液を柔らかな布に少量つけて行ってください。多量の水分を含んだ布は **capillary** ポンプの中に液体を入れてしまう可能性がありますから使用しないでください。

## アーリーメンテナンスフィードバック (EMF) 機能

メンテナンスでは、機械的磨耗やひずみを起こしやすい構成部品の交換が必要となります。理想的には、部品を交換する頻度は、あらかじめ決めた間隔ではなく、装置の使用頻度と分析条件に基づいて決めなければなりません。**EMF** 機能は、装置内の各部品の使用状態をモニタし、ユーザーが設定可能な限度を超えた時点で、ユーザーにフィードバックする機能です。この機能は、ユーザーインターフェースの表示によって、メンテナンス手順が必要な時期であることを知らせます。

### EMF カウンタ

**capillary** ポンプは、ポンプヘッド用の一連の **EMF** カウンタを装備しています。各カウンタは、そのポンプが使用されるたびに増分されます。カウンタの上限値を指定しておき、その限度を超えた時点でユーザーインターフェースにフィードバックすることができます。メンテナンスの終了後、各カウンタをゼロにリセットできます。**capillary** ポンプは、以下の **EMF** カウンタを装備しています。

- ポンプ A 送液メータ
- ポンプ A シール摩耗
- ポンプ B 送液メータ
- ポンプ B シール摩耗

### 送液メータ

送液メータには、カウンタの最後のリセット以降、左右のポンプヘッドに送液された溶媒の総量が表示されます。両方の送液メータに、**EMF** (最大) リミットを割り当てることができます。限界値を超えると、ユーザーインターフェースに **EMF** フラグが表示されます。

## 7 メンテナンス

### アーリーメンテナンスフィードバック (EMF) 機能

#### シール摩耗カウンタ

シール摩耗カウンタには、圧力と流量（共にシール摩耗の原因となる）から得られた値が表示されます。この値は、カウンタがシールメンテナンス後にリセットされるまで、ポンプの利用と共に増加します。両方のシール摩耗カウンタに、EMF (最大) 限度を割り当てることができます。限界値を超えると、ユーザーインターフェイスに EMF フラグが表示されます。

### EMF カウンタの使用

EMF カウンタの EMF 限度はユーザーが設定可能なため、必要性に合わせて EMF 機能を調整できます。ポンプの部品の摩耗の程度は、分析条件によって異なります。したがって、定義する限界値は、装置の操作条件に基づいて決める必要があります。

#### EMF リミットの設定

EMF リミットの設定は、1 回または 2 回以上のメンテナンスサイクルにわたって最適化します。最初は、EMF リミット値を設定しないで下さい。性能の低下からメンテナンスが必要であると判断されたら、ポンプ送液メータとシール摩耗カウンタの表示値を書き留めてください。これらの値（または表示された値より多少小さい値）を EMF リミットとして入力し、EMF カウンタをゼロにリセットします。次回に EMF カウンタがこの EMF リミットを超えると、EMF フラグが表示され、メンテナンスが必要な時期であることを知らせます。



## メンテナンスと修理の概要

は、キャピラリポンプのメインアセンブリを示します。ポンプヘッドとその部品は、頻繁なメンテナンス（シールの交換など）を必要としており、前面から簡単に修理が可能です（簡単な修理）。内部部品を交換する際は、スタックからモジュールを取り外し、上部カバーを開く必要があります。

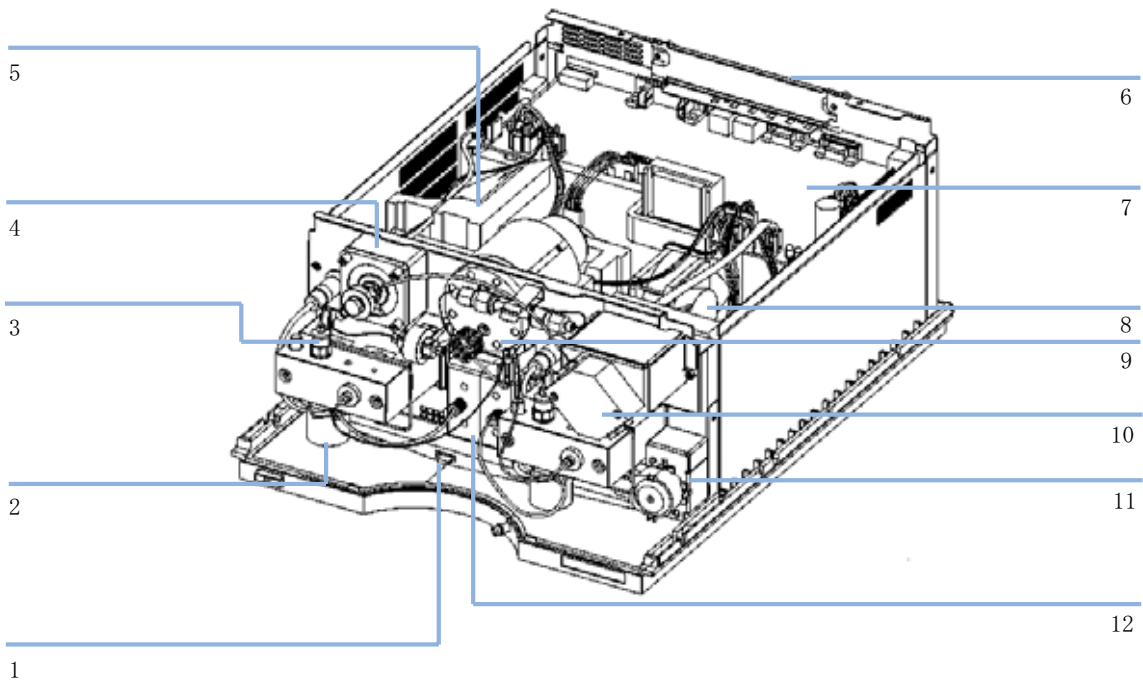




図 14 修理手順の概要

- |   |  |
|---|--|
| 1 | リークセンサー ( サービスマニュアル参照 )                                      |
| 2 | アクティブインレットバルブ ( 「アクティブインレットバルブの取り外し」 142 ページ 図 を参照 )         |
| 3 | アウトレットボールバルブ ( 「アウトレットボールバルブフィルタまたはバルブ全体の交換」 146 ページ 図 を参照 ) |

## 7 メンテナンス








### メンテナンスと修理の概要

|    |  |
|----|--|
| 4  | EMPV ( サービスマニュアルを参照 )  |
| 5  | ポンプドライブ ( サービスマニュアルを参照 )   |
| 6  | 電源 ( サービスマニュアルを参照 )  |
| 7  | CSM ボード ( サービスマニュアルを参照 )   |
| 8  | ファン ( サービスマニュアルを参照 )   |
| 9  | ダンパー ( サービスマニュアルを参照 )  |
| 10 | フローセンサー ( 「フローセンサーの交換」 <a href="#">158 ページ</a>  を参照 )     |
| 11 | 未設置  |
| 12 | 溶媒切り替えバルブ ( 「溶媒切り替えバルブの交換」 <a href="#">148 ページ</a>  を参照 ) |

## 簡単な修理手順

この節で説明する手順は、システムスタックからキャピラリポンプを取り外さずに実行できます。

表 11 簡単な修理手順

| 手順  | 現象   | 備考  |
|---|--|---|
| 「アクティブインレットバルブの取り外し」 <a href="#">142 ページ</a>           | 内部でリークが発生した場合  | 圧力リップルが不安定になる。確認のため、リークテストを実行してください。  |
| 「アウトレットボールバルブフィルタまたはバルブ全体の交換」 <a href="#">146 ページ</a>  | 内部でリークが発生した場合  | 圧力リップルが不安定になる。確認のため、リークテストを実行してください。  |
| 「溶媒切り替えバルブの交換」 <a href="#">148 ページ</a>                 | カラム流量またはシステム圧力が不安定になる  |   |
| 「溶媒切り替えバルブの交換」 <a href="#">148 ページ</a>                 | カラム流量とシステム圧力が時々降下する。   | フリットの両側で <b>10 bar</b> を超える圧力降下がある場合 (パージバルブを開いた状態で <b>2.5 mL/min</b> の H <sub>2</sub> O を送液)、フリットが詰まっています。 |
| 「ポンプシールの交換とシール馴染まし作業」 <a href="#">153 ページ</a>        | シールの摩耗のためポンプの性能が低下した場合   | ポンプヘッドの下側にリークがある。リテンションタイムが不安定になる。圧力リップルが不安定になる。確認のため、リークテストを実行してください。                                      |
| 「プランジヤの交換」 <a href="#">156 ページ</a>                   | プランジヤに傷がついた場合  | シールの寿命が通常より短い。シールの交換時にプランジヤを点検してください。   |
| 「フローセンサーの交換」 <a href="#">158 ページ</a>                 | 流量範囲を拡張する必要がある ( <b>100 μL</b> )。フローセンサーの液漏れ。カラム流量が不安定<br>フローセンサーが詰まっている |   |

## 溶媒インレットフィルタの確認とクリーニング

日時: 溶媒フィルタが詰まった場合

必要な部品: # 説明  
濃硝酸 (65%)  
蒸留水  
1 ビーカー

必要な準備: 溶媒切り替えバルブの注入ポート、またはアクティブインレットバルブのアダプタから溶媒注入チューブを取り外します

### 警告

キャピラリまたはチューブのフィッティングを開けると、溶媒が漏れ出す可能性があります。

毒性や危険性のある溶媒と試薬の取り扱いには、健康上のリスクがある恐れがあります。

→ 試薬メーカーから提供されている取扱説明書および安全データシートの記載に従って、適切な安全手順（ゴーグル、安全手袋、安全衣など）を守ってください。特に、毒性の溶媒や危険な溶媒を使用する場合は、注意してください。

### 警告

#### capillary ポンプの損傷

小さな粒子がキャピラリと capillary ポンプのバルブを永久的に詰まらせる恐れがあります。

→ 溶媒は必ずろ過します。

→ 溶媒インレットフィルタなしにポンプを決して使用しないでください。

### ノート

溶媒フィルタはキャピラリポンプの低圧側に取り付けられています。したがって、フィルタが詰まっても、キャピラリポンプのシステム圧力測定値には影響を及ぼしません。システム圧力測定値を使用して、フィルタが詰まっているかどうか判断することはできません。

## ノート

フィルタの状態が良好ならば、溶媒チューブから溶媒が自由に滴下します（静水圧）。しかし、溶媒フィルタが部分的に詰まっている場合は、溶媒チューブから溶媒はほとんど滴下しません。

### 溶媒フィルタのクリーニング

- 1 詰まった溶媒フィルタをボトルヘッドアセンブリから取り外し、そのフィルタを高濃度（35 %）の硝酸水溶液のビーカーに 1 時間入れておきます。
- 2 その後、フィルタを再蒸留水で徹底的に洗浄します（キャピラリカラムの中には、硝酸によって損傷されるものもありますので、硝酸を完全に除去してください）。
- 3 フィルタを取り付けます。

## アクティブインレットバルブカートリッジまたはアクティブインレットバルブの交換

## 7 メンテナンス

### 簡単な修理手順

#### アクティブインレットバルブの取り外し

日時： 内部でリーク ( 逆流 ) が発生した場合

必要なツール： スパナ、14 mm

必要な部品：

| # | 部品番号        | 説明                  |
|---|-------------|---------------------|
| 1 | G1312-60025 | アクティブインレットバルブ本体     |
| 1 | 5062-8562   | バルブカートリッジ (400 bar) |

- 1 アクティブインレットバルブのケーブルをコネクタから取り外します。
- 2 注入口バルブから溶媒注入口チューブを外します ( 溶媒の漏れに注意してください )。
- 3 14 mm スパナを使用して、アクティブインレットバルブを緩め、ポンプヘッドからバルブを取り外します。

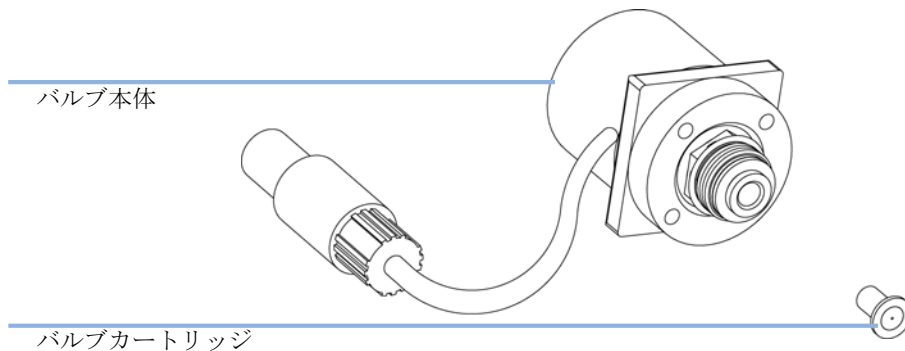


図 13 アクティブインレットバルブ部品

## バルブカートリッジの交換

日時: 内部でリーク (逆流) が発生した場合

必要なツール: スパナ、14 mm

必要な部品:

| # | 部品番号        | 説明                  |
|---|-------------|---------------------|
| 1 | G1312-60025 | アクティブインレットバルブ本体     |
| 1 | 5062-8562   | バルブカートリッジ (400 bar) |

- 1 ピンセットを使用して、アクチュエータアセンブリからバルブカートリッジを取り外します。
- 2 新しいバルブカートリッジを挿入する前に、アクチュエータアセンブリ内をクリーニングします。シリンジをアルコールで充てんして、カートリッジの部分を完全にフラッシュします。
- 3 アクチュエータアセンブリに新しいバルブカートリッジを挿入します (バルブカートリッジがアクチュエータアセンブリに完全に挿入されているか確認します)。

## 7 メンテナンス

### 簡単な修理手順

#### アクティブインレットバルブの取り付け

日時: 内部でリーク (逆流) が発生した場合

必要なツール: スパナ、14 mm

必要な部品:

| # | 部品番号        | 説明                  |
|---|-------------|---------------------|
| 1 | G1312-60025 | アクティブインレットバルブ本体     |
| 1 | 5062-8562   | バルブカートリッジ (400 bar) |

- 1 新しいバルブをポンプヘッドに差し込みます。14 mm のレンチを用い、手で締められるだけナットを回します。
- 2 溶媒注入口チューブの接続部が前面を向くようにバルブを取り付けます。
- 3 14 mm スパナを使用して、バルブを最終的な位置まで回し (1/4 回転以内)、ナットを締めます。バルブを固く締めすぎないでください。溶媒注入口チューブ接続は、ポンプヘッドの右隅を向くようにする必要があります。
- 4 注入口チューブとアクティブインレットバルブケーブルを Z パネルのコネクタに再接続します。

#### ノート

標準モードになっているかを確認します。



- 5 バルブカートリッジ交換後、システムがまだ正常に稼動していた時程度の低い A% リップルで流量が安定するまで、現在のアプリケーションで使用される溶媒で、数 mL を送液することがあります。

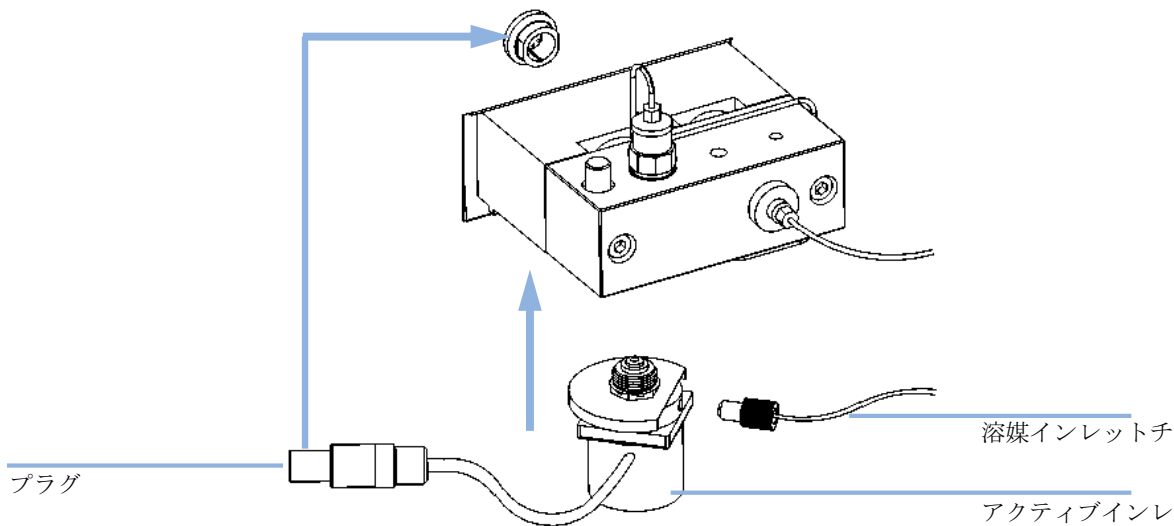


図 14 アクティブインレットバルブの交換

## アウトレットボールバルブフィルタまたはバルブ全体の交換

日時: フィルタ・ポンプシールを交換する場合は必ず  
バルブ・内部リークがある場合

必要なツール: 1/4 インチスパナ  
スパナ、14 mm

必要な部品:

| # | 部品番号        | 説明           |
|---|-------------|--------------|
| 1 | G1312-60008 | アウトレットボールバルブ |
| 1 | 5063-6505   | フィルタ (10 個)  |

### ノート

アウトレットボールバルブを交換する前に、バルブを超音波洗浄器でクリーニングしてみてください。ゴールドシールとフィルタを取り外します。アルコールを入れた小さなビーカーに、バルブをまっすぐに立てます(プラスチックキャップの上に)。5～10分間、超音波洗浄器に入れます。新しいフィルタを挿入して、ゴールドシールを取り付けます。

- 1/4 インチスパナを使用して、アウトレットボールバルブからバルブキャピラリを外します。
- 14 mm スパナを使用してバルブを緩め、ポンプ本体から取り外します。
- アウトレットボールバルブからゴールドシールの付いたプラスチック製キャップを取り外します。
- ピンセットを用いて、フィルタを取り外します。

### ノート

ゴールドシールを点検します。シール全体が変形している場合は、シールを交換する必要があります。バルブをまっすぐに立て、窪みにフィルタを挿入し、キャップにゴールドシールを取り付けます。フィルタが動かず、ゴールドシールのシール部から離れているかを確認します。

- アウトレットボールバルブの窪みに新しいフィルタを設置し、ゴールドシールの付いたキャップを取り付けます。

- 6 新しいバルブが正しく組み立てられているか、ゴールドシールが付いているかを確認します。

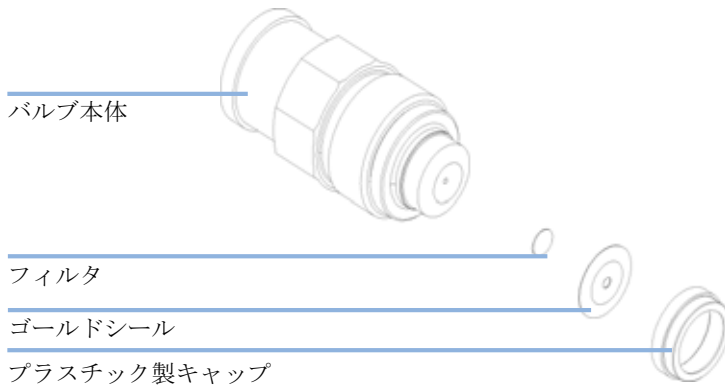


図 15 アウトレットボールバルブ部品

- 7 アウトレットボールバルブを取り付けて、バルブを締めます。
- 8 バルブキャピラリを再接続します。

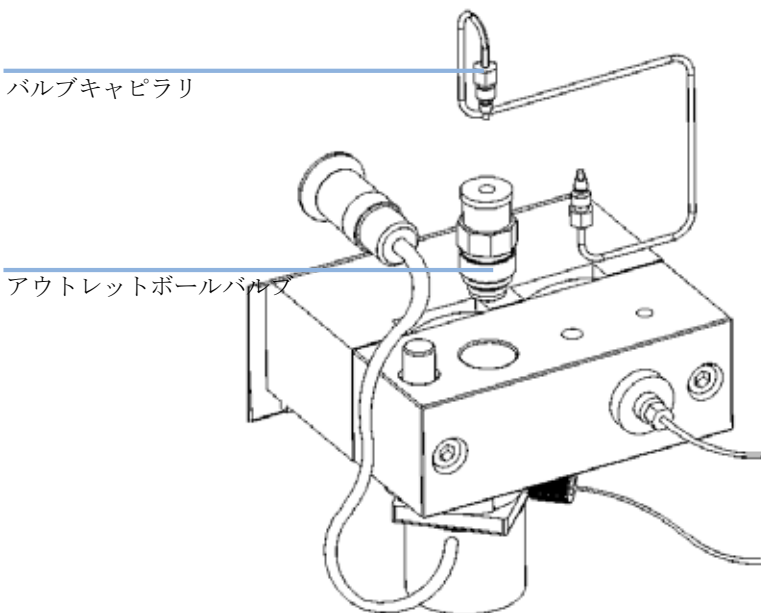


図 16 アウトレットボールバルブの交換

## 7 メンテナンス

簡単な修理手順

### 溶媒切り替えバルブの交換

**日時:** 内部でリーク (ポート間のクロスフロー) が発生した場合、またはチャンネルが詰まっている場合

**必要なツール:** ドライバ Pozidriv #1

**必要な部品:**

| # | 部品番号        | 説明                                   |
|---|-------------|--------------------------------------|
| 1 | G1312-60000 | 溶媒切り替えバルブ (部品番号は溶媒切り替えブロックの半分を割り当てる) |

- 1 溶媒切り替えバルブから溶媒チューブとアクティブインレットバルブ接続チューブを切り離します。溶媒キャビネットの中に溶媒チューブを入れ、静水圧による液漏れを防ぎます。

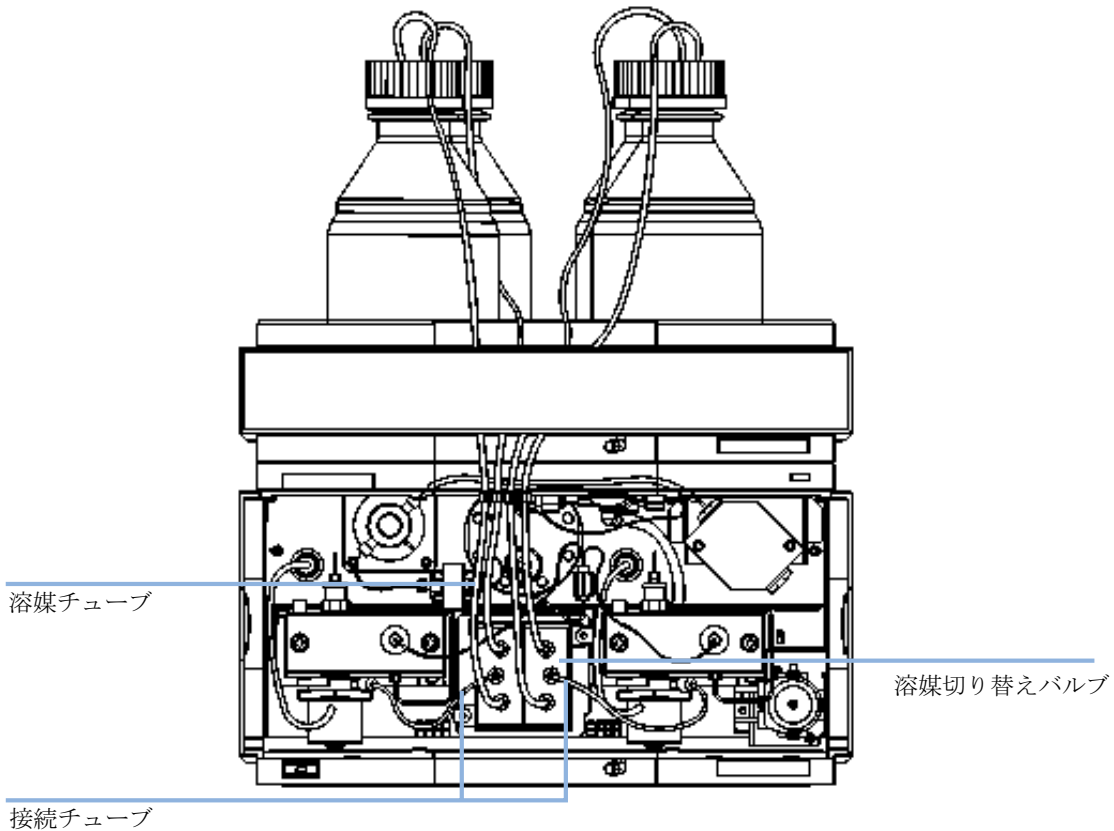


図 17 溶媒切り替えバルブの交換

- 2 ドライバ Pozidriv #1 を使用して、バルブの固定ネジを緩めます。
- 3 コネクタの外にバルブモジュール出口を引き出します。
- 4 バルブのプラスチック製本体 2 個を持ち、2 個の溶媒切り替えバルブを引き離します。
- 5 故障した溶媒切り替えバルブを交換します。交換したバルブ (新しい方) を正常に動作する古い方とともに押します。

## 7 メンテナンス

### 簡単な修理手順

- 6 電気コネクタにバルブモジュールを接続し、固定ネジ 2 本でアセンブリを固定します。
- 7 溶媒チューブとアクティブインレットバルブ接続チューブを元どおりに接続します。

## ポンプヘッドアセンブリの取り外しと分解

日時:                   ポンプシールの交換  
                          プランジャの交換  
                          シールウォッシュオプションのシールの交換

必要なツール:       1/4 インチスパナ  
                          3 mm 六角レンチ  
                          4 mm 六角レンチ

必要な準備:

- 電源スイッチでキャピラリポンプを切ります。
- ポンプの機構にアクセスできるように、前面カバーを取り外します。

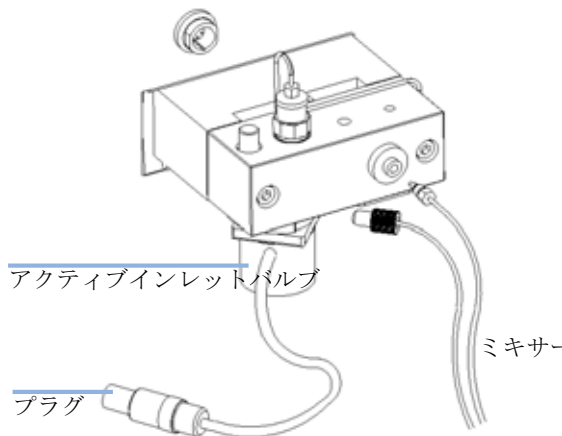
### 警告

#### ポンプドライブの損傷

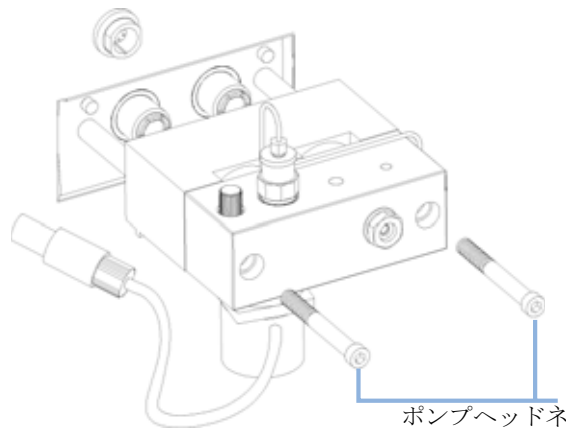
ポンプヘッドを取り外した状態でポンプを起動すると、ポンプドライブを損傷する恐れがあります。

→ ポンプヘッドを取り外した状態でポンプを起動しないでください。

**1** ポンプヘッドアダプタ側のキャピラリとアクティブインレットバルブ側のチューブを外します。溶媒のリークに注意してください。アクティブインレットバルブのケーブルプラグを外します。



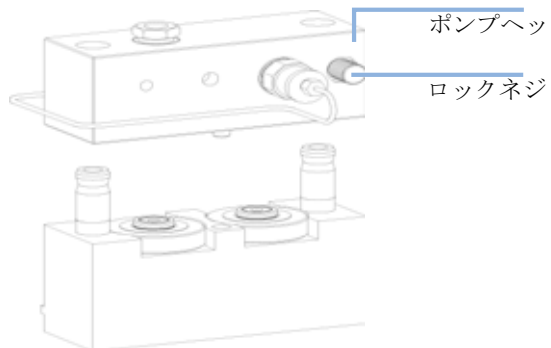
**2** 4 mm 六角レンチを使用して、ポンプヘッドネジ2本を徐々に緩めて取り外し、ポンプドライブからポンプヘッドを取り外します。



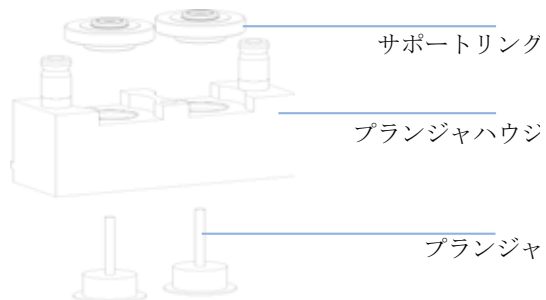
## 7 メンテナンス

### 簡単な修理手順

- 3** ポンプヘッドを平らな面に置きます。固定ネジを緩めます(2回転)。アセンブリの下半分を持ちながら、プランジャハウジングからポンプヘッドを慎重に引き出します。



- 4** プランジャハウジングからサポートリングを取り外して、プランジャからハウジングを持ち上げて外します。





## ポンプシールの交換とシール馴染し作業

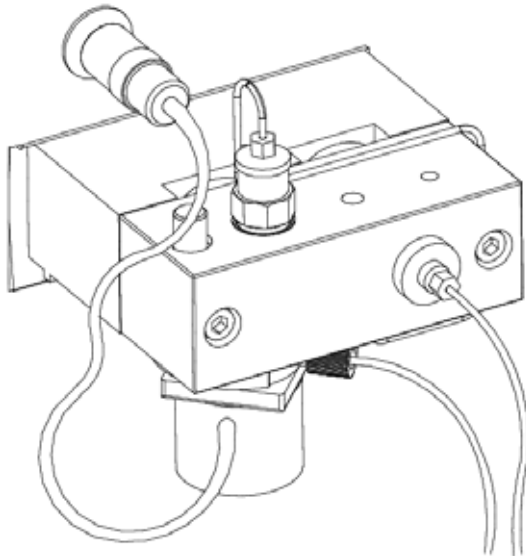
**日時:** ポンプテストの結果により (両方のポンプヘッドを個々にチェックすること)、シールにリークの発生が示された場合

**必要なツール:** 3 mm 六角レンチ  
4 mm 六角レンチ  
1/4 インチスパナ

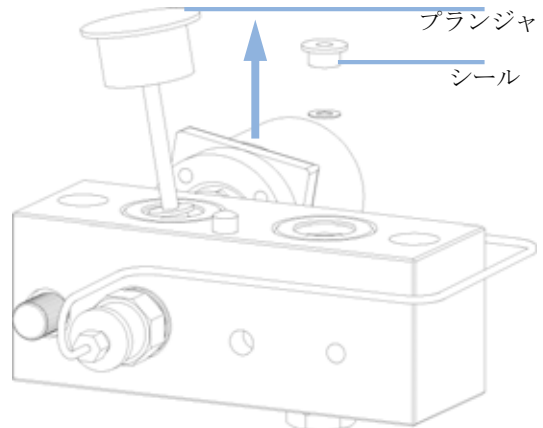
**必要な部品:**

| # | 部品番号                                       | 説明                       |
|---|--|--------------------------|
| 2 | 5063-6589 (標準) または 0905-1420 (順相アプリケーション用) | シール (2 個)                |
| 1 | 5022-2159                                  | シール馴染し作業用: リストリクションキャピラリ |

**1** 液漏れのあるポンプヘッドのポンプヘッドアセンブリを分解します (「ポンプヘッドアセンブリの取り外しと分解」 151 ページ 図 を参照)。



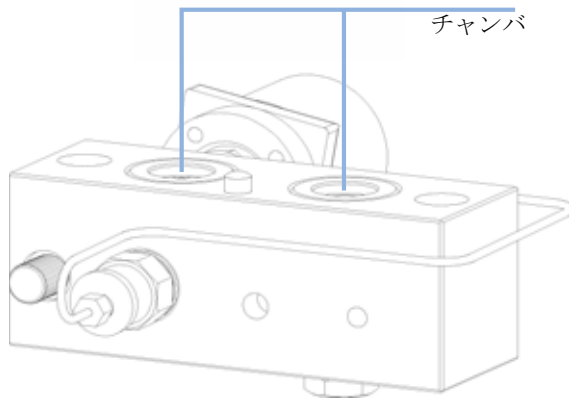
**2** プランジャの1つを使用して、シールを注意深くポンプヘッドから取り外します (プランジャを破損しないように気を付けてください)。ウェアリテナーが取り外されていない場合は、それを取り外します。



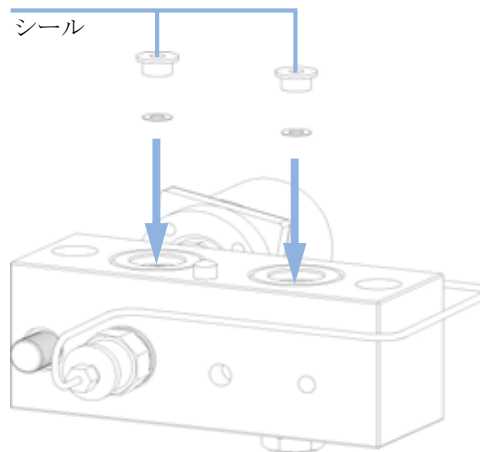
## 7 メンテナンス

### 簡単な修理手順

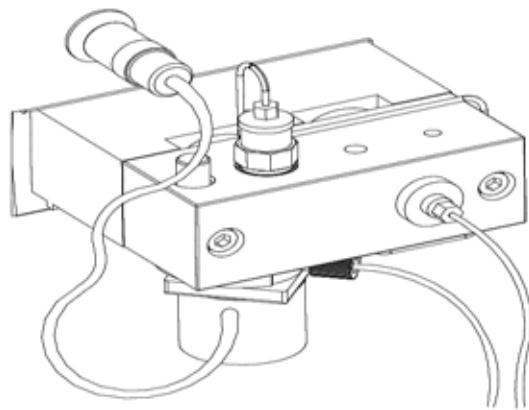
- 3 糸くずの出ない布を用いてポンプチャンバを清掃します。すべての粒状物質が取り除かれているか確認します。すべてのバルブ（「アクティブインレットバルブの取り外し」[142 ページ](#) 図）と「アウトレットボールバルブフィルタまたはバルブ全体の交換」[146 ページ](#) 図を参照）とキャピラリを取り外すことで、最高のクリーニング結果が達成されます。各チャンバに溶媒を注入します。



- 4 シールをポンプヘッドに挿入し、正しい位置にしっかりと押し込みます。



- 5 ポンプヘッドアセンブリを組み立て直します（「ポンプヘッドアセンブリの再組み立て」[159 ページ](#) 図を参照）。『ユーザーインターフェースマニュアル』に記載のとおり、シール摩耗カウンタと送液メータをリセットします。



## シール馴染し作業

### ノート

この作業は、標準シール (5063-6589) にだけ必要ですが、順相アプリケーション用シール (0905-1420) には決定的な損害を与えます。

- 1 イソプロパノール 100 mL 入りボトルを溶媒キャビネットに設置し、馴染しを行うポンプヘッドのチューブ ( ボトルヘッドアセンブリを含む ) をボトルの中に入れます。
- 2 AIV にアダプタ (0100-1847) を取り付け、ボトルヘッドのインレットチューブをアダプタに直接接続します。
- 3 リストリクションキャピラリ (5022-2159) を EMPV の出口に接続します。リストリクションキャピラリ (5022-2159) をパージバルブに接続します。
- 4 システムをパージモードに切り替え、イソプロパノールを用いて、流量 2 mL/min で 2 分間システムをパージします。
- 5 システムを標準モードに切り替え、圧力が 350 bar に到達するのに十分な流量に設定します。パージバルブを閉じて、フローを 350 bar の圧力を得られるだけの十分な速度に設定します。ハンドヘルドコントローラ、ChemStation またはご使用のポンプに接続されている他の制御装置を使って、アナログ出力シグナルで圧力をモニタリングできます。
- 6 ポンプの電源を切り、EMPV からリストリクションキャピラリをゆっくりと切り離し、システムから圧力を開放します。フローセンサーにつながるキャピラリと溶媒切り替えバルブから AIV への接続チューブを再び接続します。
- 7 ポンプをオフにし、ゆっくりとパージバルブを開いてシステムから圧力を解放します。

## 7 メンテナンス

簡単な修理手順

### プランジヤの交換

日時: プランジヤに傷がついたとき

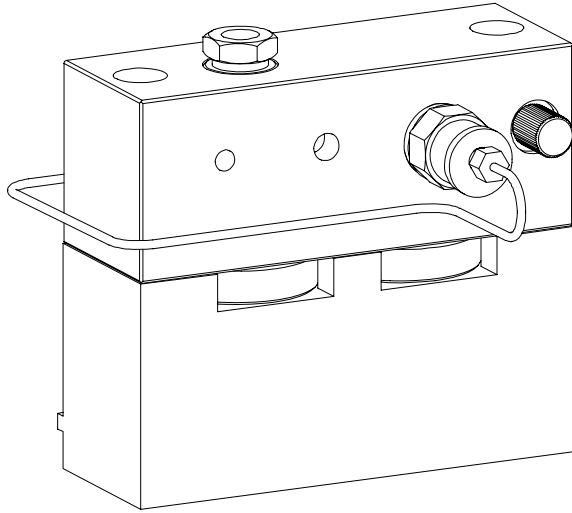
必要なツール:

- 3 mm 六角レンチ
- 4 mm 六角レンチ

必要な部品:

| # | 部品番号      | 説明    |
|---|-----------|-------|
| 1 | 5063-6586 | プランジヤ |

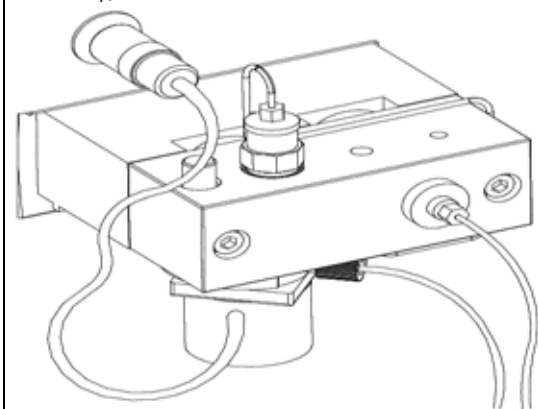
**1** ポンプヘッドアセンブリを分解します(「ポンプヘッドアセンブリの取り外しと分解」[151 ページ](#) [図](#)を参照)。



**2** プランジヤの表面を点検して、付着物があれば除去します。クリーニングにはアルコールまたは練り歯磨きを使用します。傷がある場合は、プランジヤを交換します。



- 3 ポンプヘッドアセンブリを組み立て直します(「ポンプヘッドアセンブリの再組み立て」159ページ図を参照)。



## 7 メンテナンス

簡単な修理手順

### フローセンサーの交換

**日時:** 流量範囲を拡張する必要がある (100  $\mu$  L)。  
フローセンサーの液漏れ。  
カラム流量が不安定  
フローセンサーが詰まっている

**必要なツール:** ドライバ Pozidriv #1

**必要な部品:**

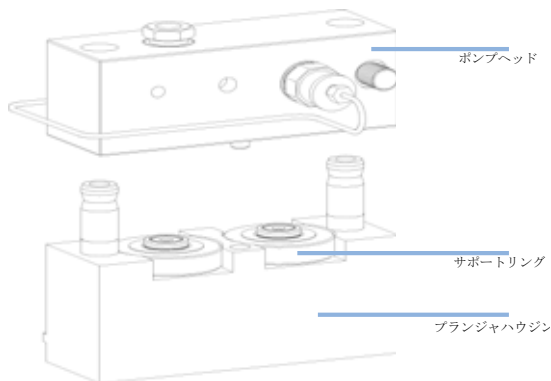
| # | 部品番号        | 説明          |
|---|-------------|-------------|
| 1 |             | フローセンサー     |
|   | G1376-60001 | 20 $\mu$ L  |
|   | G1376-60002 | 100 $\mu$ L |

- 1 Capillary Pump** ポンプの電源を切ります。
- 1/4 インチのレンチを用い、以下のキャピラリを切り離します。
  - EMPV からのキャピラリ。
  - 注入デバイスへのキャピラリ (ポート 1)。
- 3** フローセンサーのネジを外します。
- 4** 新しいセンサーを取り付け直します。
- 5** 1/4 インチのレンチを用い、以下のキャピラリを再接続します。
  - EMPV からのキャピラリ。
  - 注入デバイスへのキャピラリ (ポート 1)。

## ポンプヘッドアセンブリの再組み立て

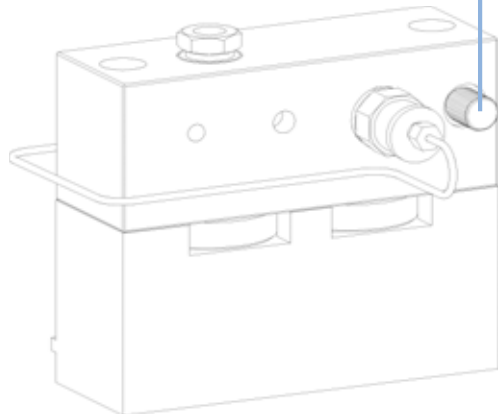
- 必要なツール:
- 3 mm 六角レンチ
  - 4 mm 六角レンチ
  - PTFE 潤滑剤 (79841-65501)

**1** ブランジャハウジング (ブランジャは取り付けられていない) の上にサポートリングを取り付け、ポンプヘッドをブランジャハウジングにはめ込みます。



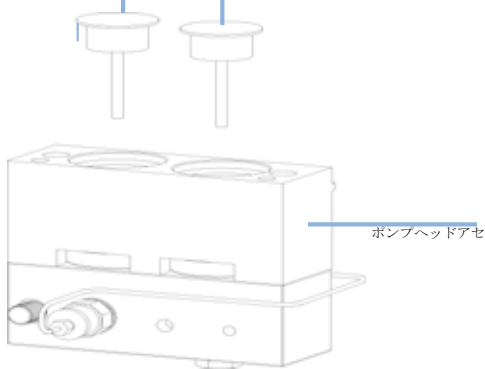
**2** ロックネジを締めます。

ロックネジ



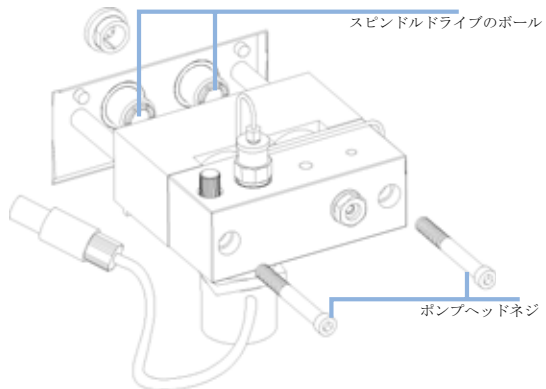
**3** ポンプヘッドアセンブリにブランジャを慎重に挿入し、シールに完全に押し込みます。

ブランジャ



**4** ポンプヘッドアセンブリをポンプドライブに差し込みます。少量のポンプヘッド用グリースを、ポンプヘッドネジとスピンドルドライブのボールに塗ります。少しづつ力を加えてネジを締めます。

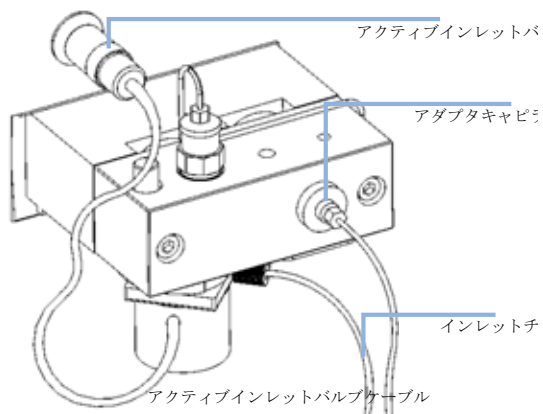
スピンドルドライブのボール



## 7 メンテナンス

### 簡単な修理手順

- 5 キャピラリ、チューブ、およびアクティブインレットバルブケーブルをコネクタに接続します。





## オプションのインタフェースボードの交換

日時: ボードが故障した場合

必要な部品: # 説明  
1 BCD (インタフェース) ボード (サービスマニュアルを参照)。

### 注意

インタフェースボードでの静電気放電

静電気放電でインタフェースボードが損傷する恐れがあります。

→ 電子ボードを取り扱う際は、必ず静電気防止キットを使用してください。

- 1 主電源スイッチで **capillary pump** の電源を切ります。ポンプを主電源のコネクタから外します。
- 2 インタフェースボードコネクタからすべてのケーブルを取り外します。
- 3 ネジを緩めます。 **capillary pump** からインタフェースボードを引き出します。
- 4 新しいインタフェースボードを取り付けます。ネジを締めます。
- 5 ボードコネクタにケーブルを再接続します。

## 7 メンテナンス 簡単な修理手順

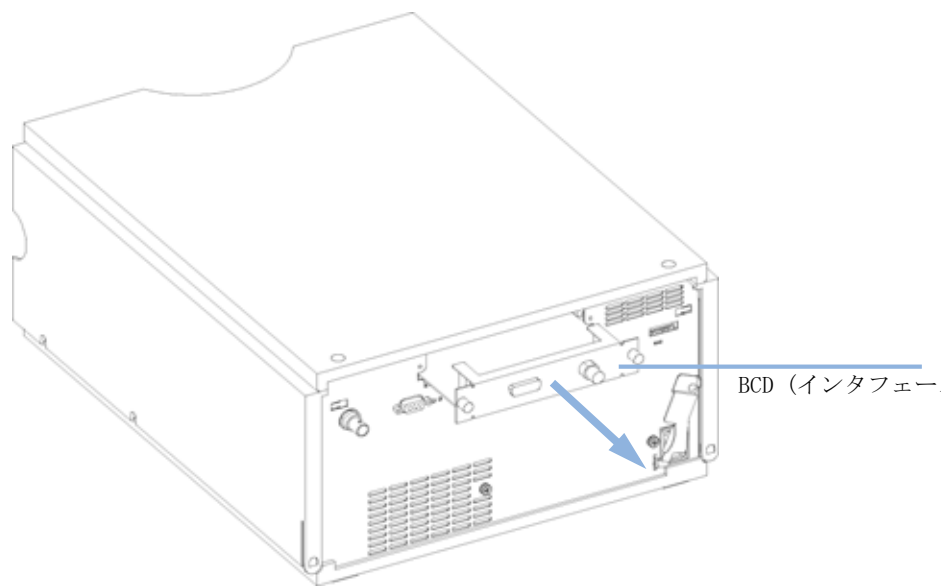


図 18 インタフェースボードの交換



## 8 メンテナンス用部品と材料

|                      |     |
|----------------------|-----|
| ポンプハウジングとメインアセンブリ    | 164 |
| 溶媒キャビネットとボトルヘッドアセンブリ | 167 |
| 配管                   | 169 |
| ポンプヘッドアセンブリ          | 171 |
| フローセンサーアセンブリ         | 173 |
| キャピラリポンプアクセサリキット     | 175 |



## ポンプハウジングとメインアセンブリ

表 12 修理部品 - ポンプハウジングとメインアセンブリ ( 前面 )

| 品目 | 項目   | 部品番号                       |
|----|--|----------------------------|
| 1  | ポンプヘッド ( 「ポンプヘッドアセンブリ」 171 ページ  を参照 ) | G1311-60004                |
| 2  | ポンプドライブアセンブリ<br>交換アセンブリ - ポンプドライブ  | G1311-60001<br>G1311-69001 |
| 3  | ケーブルアセンブリ - アクティブインレットバルブからメインボードまで  | G1311-61601                |
| 4  | キャピラリシステムメインボード (CSM)<br>交換アセンブリ - CSM ボード   | G1376-66530<br>G1376-69530 |
| 5  | ケーブルアセンブリ - 溶媒切り替えバルブ  | G1312-61602                |
| 6  | ファンアセンブリ   | 3160-1017                  |
| 7  | ダンパーユニット   | 79835-60005                |
| 8  | 溶媒切り替えバルブ (バルブ全体の半分)<br>溶媒切り替えバルブ用ネジ   | G1312-60000<br>5022-2112   |
| 9  | 液漏れ受け - ポンプ  | 5042-8590                  |
| 10 | EMPV   | G1361-60000                |
| 11 | フローセンサー 20 $\mu$ L<br>フローセンサー 100 $\mu$ L  | G1376-60001<br>G1376-60002 |

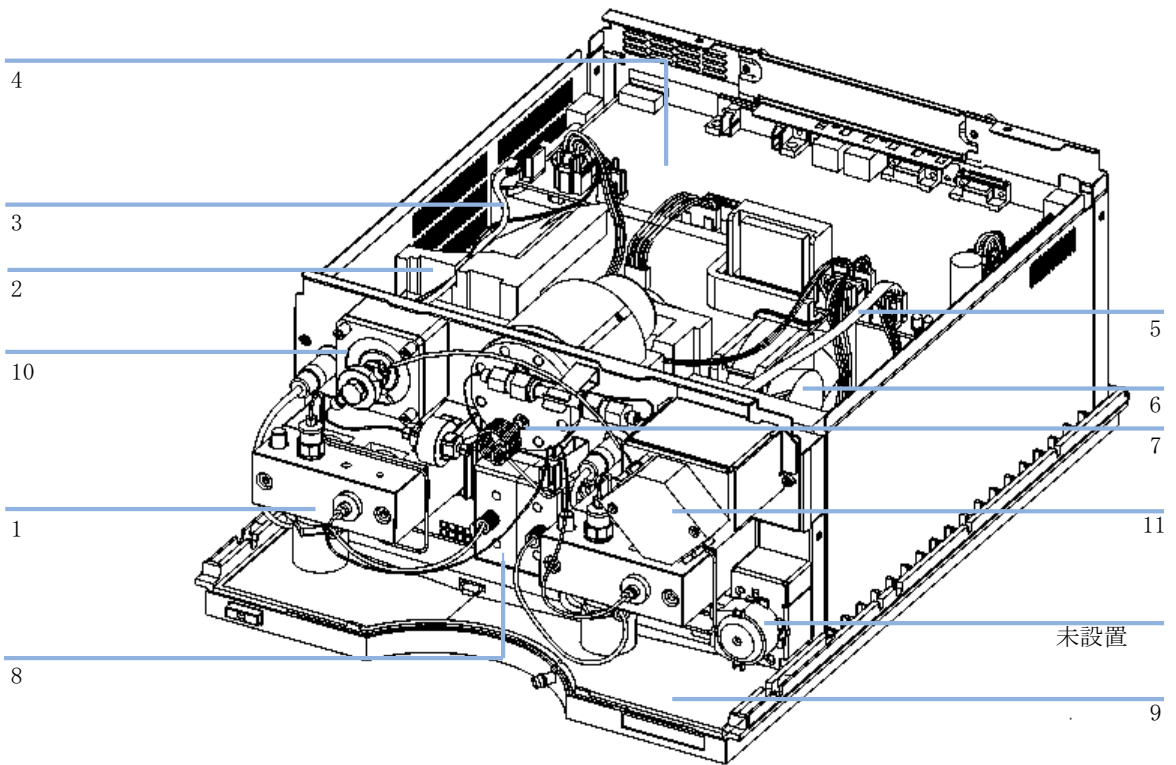


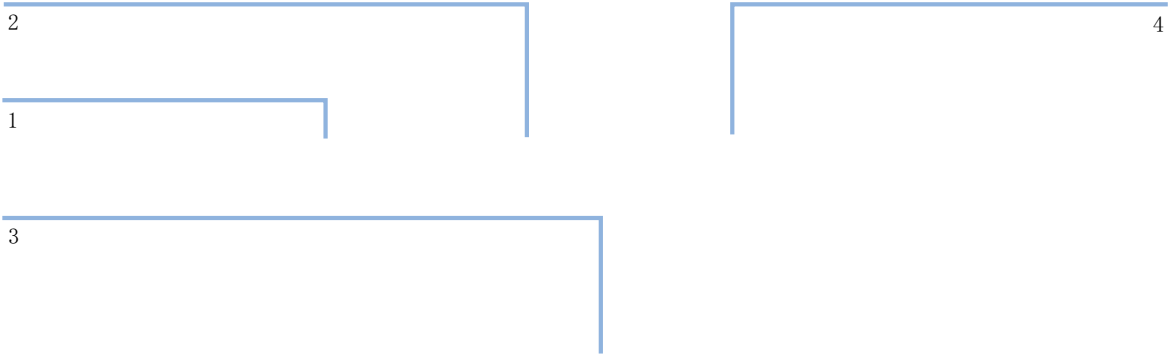
図 19 メインアセンブリの概要 (前面)

表 13 修理部品 - ポンプハウジングとメインアセンブリ (背面)

| 品目 | 項目                  | 部品番号      |
|----|---------------------|-----------|
| 1  | RS 232C コネクタ用六角ナット  | 1251-7788 |
| 2  | M14 ナット - アナログ出力    | 2940-0256 |
| 3  | ネジ、M14、長さ 7 mm - 電源 | 0515-0910 |
| 4  | スタンドオフ - GPIB コネクタ  | 0380-0643 |

## 8 メンテナンス用部品と材料

### ポンプハウジングとメインアセンブリ



## 溶媒キャビネットとボトルヘッドアセンブリ

**表 14** 溶媒キャビネットとボトルヘッドアセンブリ部品

| 品目 | 項目                                    | 部品番号        |
|----|---------------------------------------|-------------|
| 1  | 溶媒キャビネット (すべてのプラスチック製部品を含む)           | 5065-9981   |
| 2  | 銘板 (Agilent 1200)                     | 5042-8901   |
| 3  | フロントパネル、溶媒キャビネット用                     | 5065-9954   |
| 4  | 液漏れ受け、溶媒キャビネット用                       | 5042-8567   |
| 5  | ボトル (茶色)                              | 9301-1450   |
| 6  | ボトル (透明)                              | 9301-1420   |
| 7  | キャピラリポンプ用ボトルヘッドアセンブリ、品目 8、9、10、11 を含む | G1311-60003 |
| 8  | ロックリング付きフェラル (10 個)                   | 5063-6598   |
| 9  | チューブネジ (10 本)                         | 5063-6599   |
| 10 | 溶媒チューブ (5 m)                          | 5062-2483   |
| 11 | 溶媒インレットフィルタ (SST)                     | 01018-60025 |

## 8 メンテナンス用部品と材料

### 溶媒キャビネットとボトルヘッドアセンブリ

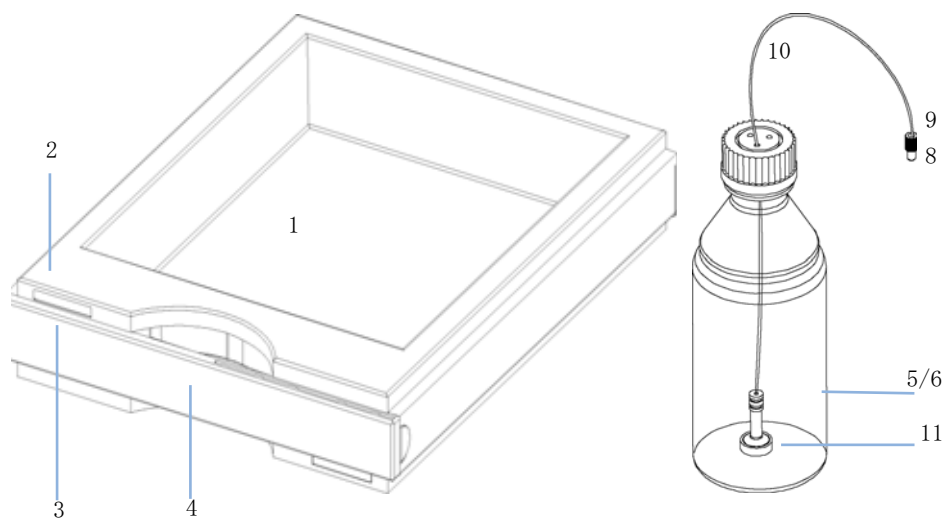


図 20 溶媒キャビネット部品



## 配管

表 15 配管

| 品目 | 項目  | 部品番号                       |
|----|---|----------------------------|
| 1  | ボトルヘッドアセンブリ   | G1311-60003                |
| 2  | 接続チューブ  | G1311-67304                |
| 3  | キャピラリ、アウトレットボールバルブとピストン 2<br>の接続用   | G1312-67300                |
| 4  | リストリクションキャピラリ   | G1312-67304                |
| 5  | ミキシングキャピラリ  | G1312-67302                |
| 6  | キャピラリ、ダンパーとミキサーの接続用   | 01090-87308                |
| 7  | ミキサー  | G1312-87330                |
| 8  | キャピラリ、ミキサーとフィルターの接続用  | 01090-87308                |
| 9  | フィルターアセンブリ (フリットを含む)<br>フリット  | 5064-8273<br>5022-2185     |
| 10 | キャピラリ、フィルタと EMPV の接続用   | G1375-87400                |
| 11 | キャピラリ、EMPV とフローセンサーの接続用 (20 $\mu$ L)<br>キャピラリ、EMPV とフローセンサーの接続用 (100 $\mu$ L)     | G1375-87301<br>G1375-87305 |
| 12 | キャピラリ、フローセンサーと注入装置の接続用 (20<br>$\mu$ L)<br>キャピラリ、フローセンサーと注入装置の接続用<br>(100 $\mu$ L) | G1375-87310<br>G1375-87306 |
|    | 波形廃液チューブ、120 cm (再注文用 5 m)  | 5062-2463                  |

## 8 メンテナンス用部品と材料

### 配管

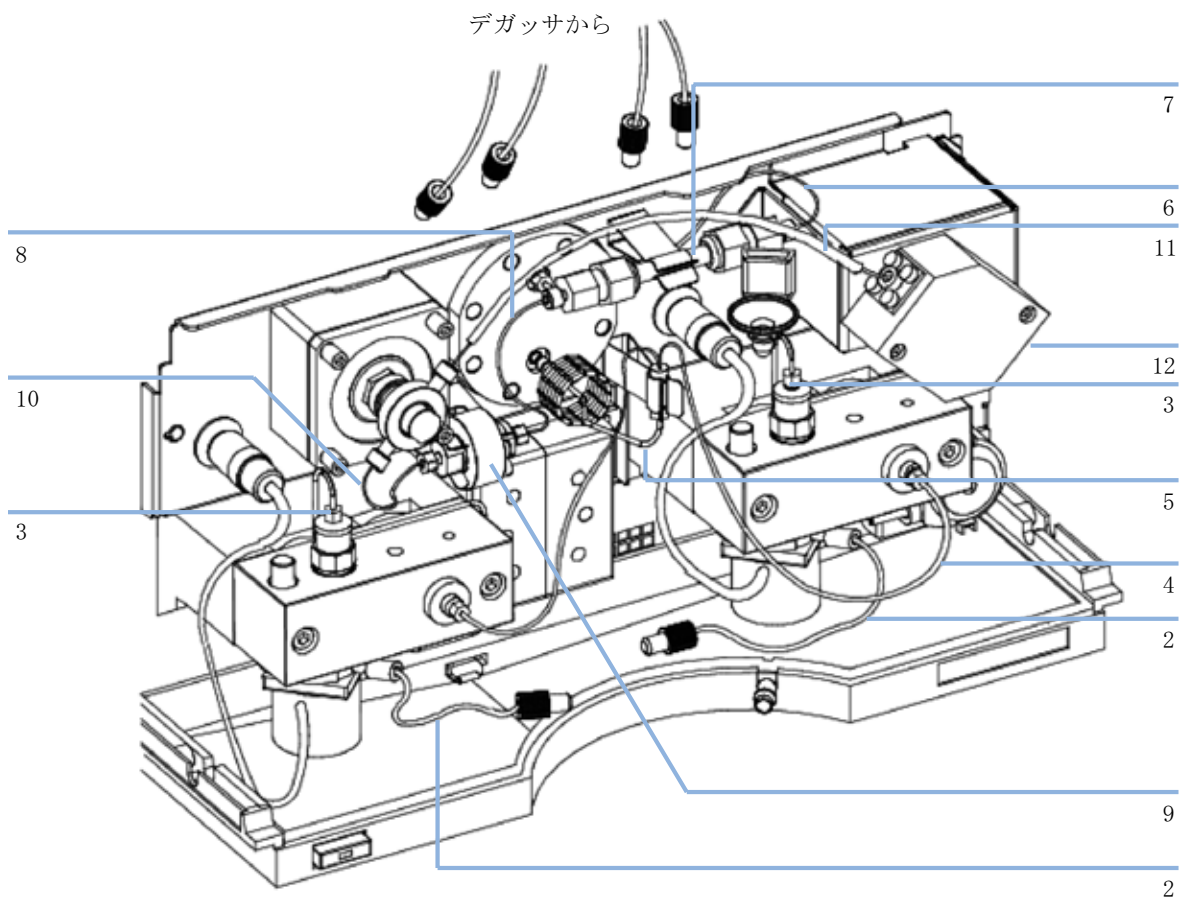


図 21 配管

## ポンプヘッドアセンブリ

表 16 ポンプヘッドアセンブリ

| 品目  | 項目   | 部品番号                     |
|-----|--|--------------------------|
|     | 完全ポンプヘッドアセンブリ (* が付いた品目を含む)                          | G1311-60004              |
| 1*  | サファイアプランジャ   | 5063-6586                |
| 2*  | プランジャハウジング (スプリングを含む)                                | G1311-60002              |
| 3*  | サポートリング  | 5001-3739                |
| 4*  | シール (2 個) または<br>シール (2 個)、順相アプリケーション用               | 5063-6589<br>0905-1420   |
| 5   | キャピラリ、アウトレットバルブとピストン 2 の接続<br>用                      | G1312-67300              |
| 6*  | ポンプチャンバハウジング   | G1311-25200              |
| 7   | アクティブインレットバルブ (カートリッジなし)<br>交換用カートリッジ、アクティブインレットバルブ用 | G1312-60025<br>5062-8562 |
| 8   | アウトレットボールバルブ   | G1312-60012              |
| 9*  | ロックネジ  | 5042-1303                |
| 10  | アダプタ   | G1312-23201              |
| 11* | ネジ、M5、長さ 60 mm                                       | 0515-2118                |

8 メンテナンス用部品と材料  
ポンプヘッドアセンブリ

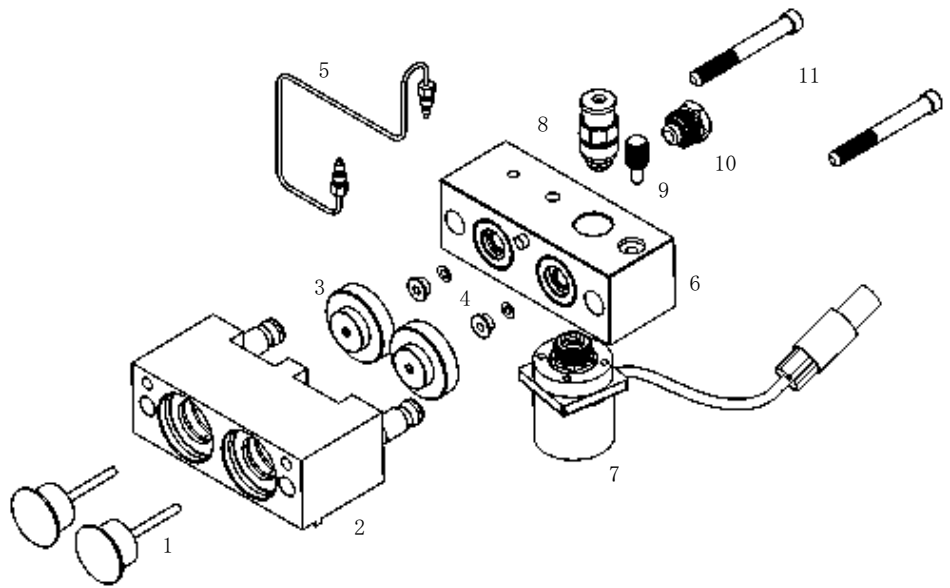


図 22 ポンプヘッドアセンブリ

## フローセンサーアセンブリ

表 17 フローセンサーアセンブリ

| 品目 | 項目   | 部品番号        |
|----|--|-------------|
| 1  | フローセンサーアセンブリ (20 $\mu$ L)                        | G1376-60001 |
|    | フローセンサーアセンブリ (100 $\mu$ L)                       | G1376-60002 |
|    | キャピラリ、EMPV とフローセンサーの接続用 (20 $\mu$ L<br>フローセンサー)  | G1375-87301 |
|    | キャピラリ、EMPV とフローセンサーの接続用 (100 $\mu$ L<br>フローセンサー) | G1375-87305 |
|    | キャピラリ、フローセンサーと注入装置の接続用 (20<br>$\mu$ L フローセンサー)   | G1375-87310 |
|    | キャピラリ、フローセンサーと注入装置の接続用<br>(100 $\mu$ L フローセンサー)  | G1375-87306 |

**8** メンテナンス用部品と材料  
フローセンサーアセンブリ

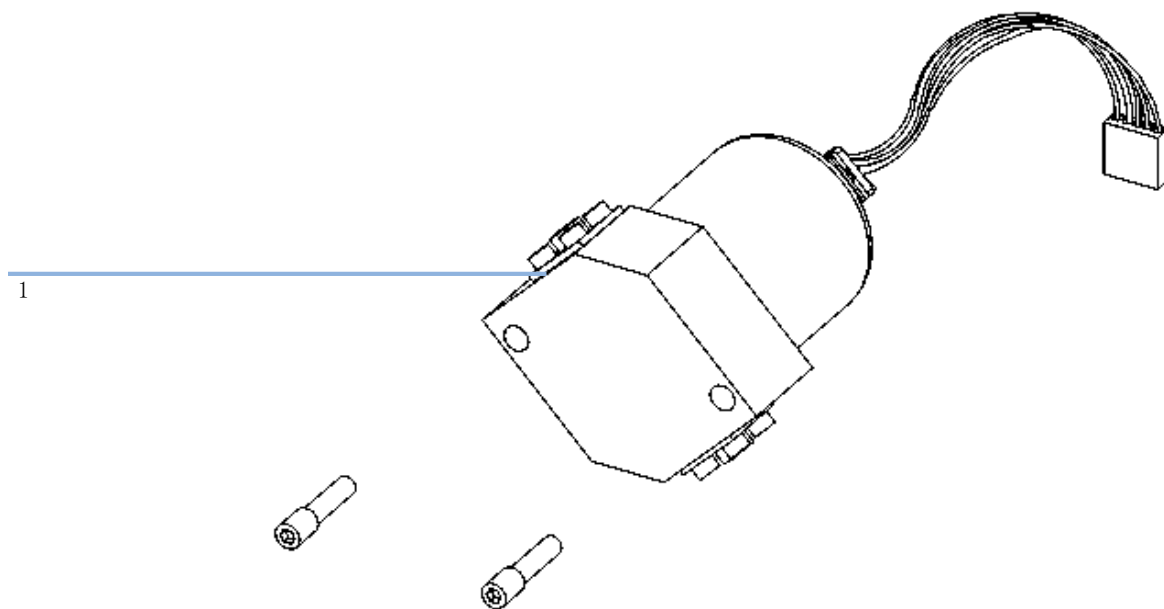


図 23 フローセンサーアセンブリ

## キャピラリポンプアクセサリキット

表 18 アクセサリキット (G1376-68705)

| 項目                               | 部品番号        |
|----------------------------------|-------------|
| 配管用チューブ、2 m                      | 0890-1760   |
| SST フリット 2 $\mu$ m、数量 = 1        | 5022-2185   |
| オープンエンドスパナ、7/16 - 1/2 インチ、数量 = 2 | 8710-0806   |
| オープンエンドスパナ、1/4 - 5/16 インチ、数量 = 1 | 8710-0510   |
| オープンエンドスパナ 14 mm、数量 = 1          | 8710-1924   |
| オープンエンドスパナ 4 mm、数量 = 1           | 8710-1534   |
| 六角レンチ 2.5 mm、数量 = 1              | 8710-2412   |
| 六角レンチ 3.0 mm、数量 = 1              | 8710-2411   |
| トルクアダプタ                          | G1315-45003 |
| 差し込み工具、数量 = 1                    | 01018-23702 |
| 静電気防止ストラップ、数量 = 1                | 9300-1408   |
| CAN ケーブル、長さ 1 m                  | 5181-1519   |
| 4 mm 六角レンチ、長さ 15 cm、T 字形ハンドル付き   | 8710-2392   |
| 溶媒インレットフィルタ (4 個)                | 01018-60025 |
| ページバルブアセンブリ                      | G1311-60009 |
| ページバルブホルダ                        | G1312-23200 |
| キャピラリ 550 mm 50 $\mu$ m          | G1375-87310 |

## 8 メンテナンス用部品と材料

### キャピラリポンプアクセサリキット





## 9 ケーブルの識別

|                |     |
|----------------|-----|
| ケーブルの概要        | 178 |
| アナログケーブル       | 180 |
| リモートケーブル       | 183 |
| BCD ケーブル       | 191 |
| 補助ケーブル         | 193 |
| CAN ケーブル       | 194 |
| 外部接点ケーブル       | 195 |
| RS-232 ケーブルキット | 197 |



## ケーブルの概要

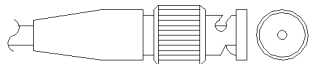
### ノート

正常な機能と安全基準または EMC 規格への準拠を保証できるよう、弊社から提供したケーブル以外のケーブルを使用しないでください

| タイプ          | 項目   | 部品番号               |
|--------------|--|--------------------|
| アナログ<br>ケーブル | 3390/2/3 インテグレータ                               | <b>01040-60101</b> |
|              | 3394/6 インテグレータ                                 | <b>35900-60750</b> |
|              | Agilent <b>35900A</b> A/D コンバータ                | <b>35900-60750</b> |
|              | 汎用 ( スペードラグ )                                  | <b>01046-60105</b> |
| リモート<br>ケーブル | 3390 インテグレータ                                   | <b>01046-60203</b> |
|              | 3392/3 インテグレータ                                 | <b>01046-60206</b> |
|              | 3394 インテグレータ                                   | <b>01046-60210</b> |
|              | 3396A ( シリーズ I ) インテグレータ                       | <b>03394-60600</b> |
|              | 3396 シリーズ II / 3395A インテグレータ、セクションの詳細を参照してください |                    |
|              | 3396 シリーズ III / 3395B インテグレータ                  | <b>03396-61010</b> |
|              | HP 1050 モジュール / HP 1046A FLD                   | <b>5061-3378</b>   |
|              | HP 1046A FLD                                   | <b>5061-3378</b>   |
|              | Agilent <b>35900A</b> A/D コンバータ                | <b>5061-3378</b>   |
|              | HP 1040 ダイオードアレイ検出器                            | <b>01046-60202</b> |
|              | HP 1090 液体クロマトグラフ                              | <b>01046-60202</b> |
| シグナル分散モジュール  | <b>01046-60202</b>                             |                    |

| タイプ         | 項目  | 部品番号               |
|-------------|---|--------------------|
| BCD ケーブル    | 3396 インテグレータ  | <b>03396-60560</b> |
|             | 汎用 (スペードラグ)   | <b>G1351-81600</b> |
| 補助設定        | Agilent 1100 シリーズデガッサ   | <b>G1322-61600</b> |
| CAN ケーブル    | Agilent 1100/1200 モジュール間、長さ 0.5 m   | <b>5181-1516</b>   |
|             | Agilent 1100/1200 モジュール間、長さ 1 m   | <b>5181-1519</b>   |
| 外部接点        | Agilent 1100/1200 シリーズインタフェースボードから汎用への接続  | <b>G1103-61611</b> |
| GPIB ケーブル   | Agilent 1100/1200 モジュールから ChemStation まで、長さ 1 m   | <b>10,833A</b>     |
|             | Agilent 1100/1200 モジュールから ChemStation まで、長さ 2 m   | <b>10833B</b>      |
| RS-232 ケーブル | Agilent 1100/1200 モジュールからコンピュータへ<br>このキットには、9 ピンメス型 - 9 ピンメス型のヌルモデム (プリンタ) ケーブルとアダプタ 1 個が含まれます。 | <b>34398A</b>      |
| LAN ケーブル    | ツイストペアクロスオーバー LAN ケーブル (シールド、長さ 3 m) (ピアツーピア用)  | <b>5023-0203</b>   |
|             | ツイストペアクロスオーバー LAN ケーブル (シールド、長さ 7 m) (ピアツーピア用)  | <b>5023-0202</b>   |

## アナログケーブル



アナログケーブルの一端は、Agilent 1100/1200 シリーズモジュールに接続できる BNC コネクタになっています。もう一端は、接続する装置によって異なります。

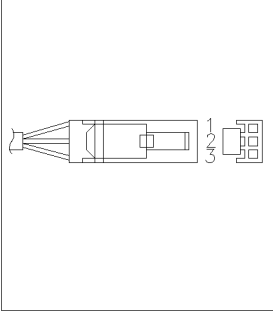
### Agilent 1100/1200 から 3390/2/3 インテグレータへの接続

表 19

| コネクタ 01040-60101 | ピン<br>3390/2/3 | ピン Agilent<br>1100/1200 | シグナル名    |
|------------------|----------------|-------------------------|----------|
|                  | 1              | シールド                    | グラウンド    |
|                  | 2              |                         | 未接続      |
|                  | 3              | センタ                     | シグナル+    |
|                  | 4              |                         | ピン 6 に接続 |
|                  | 5              | シールド                    | アナログ-    |
|                  | 6              |                         | ピン 4 に接続 |
|                  | 7              |                         | Key      |
|                  | 8              |                         | 未接続      |

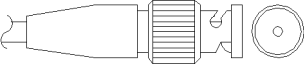
### Agilent 1100/1200 から 3394/6 インテグレータへの接続

表 20

| コネクタ 35900-60750  | ピン 3394/6 | ピン Agilent 1100/1200 | シグナル名  |
|---|-----------|----------------------|--------|
|  | 1         |                      | 未接続    |
|   | 2         | シールド                 | アナログ - |
|   | 3         | センタ                  | アナログ + |
|   |           |                      |        |
|   |           |                      |        |
|   |           |                      |        |
|   |           |                      |        |

### Agilent 1100/1200 から BNC コネクタへの接続

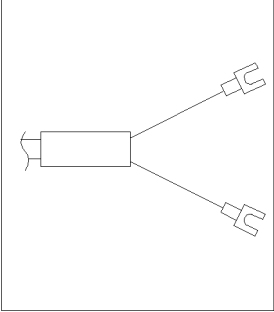
表 21

| コネクタ 8120-1840  | ピン BNC | ピン Agilent 1100/1200 | シグナル名  |
|---|--------|----------------------|--------|
|  | シールド   | シールド                 | アナログ - |
|   | センタ    | センタ                  | アナログ + |
|   |        |                      |        |
|   |        |                      |        |
|   |        |                      |        |
|   |        |                      |        |

9 ケーブルの識別  
アナログケーブル

Agilent 1100/1200 から汎用への接続

表 22

| コネクタ 01046-60105  | ピン 3394/6 | ピン Agilent<br>1100/1200 | シグナル名  |
|---|-----------|-------------------------|--------|
|  | 1         |                         | 未接続    |
|   | 2         | 黒                       | アナログ - |
|   | 3         | 赤                       | アナログ + |
|   |           |                         |        |
|   |           |                         |        |
|   |           |                         |        |

## リモートケーブル



このタイプのケーブルの一端は、Agilent 1100/1200 シリーズモジュールに接続できる APG (Analytical Products Group) リモートコネクタになっています。もう一端は、接続する装置によって異なります。

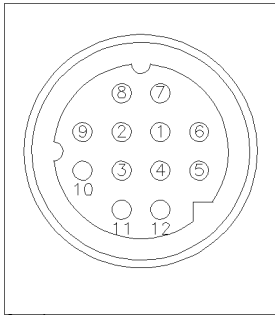
### Agilent 1100/1200 から 3390 インテグレータへの接続

表 23

| コネクタ 01046-60203 | ピン 3390 | ピン Agilent 1100/1200 | シグナル名         | アクティブ (TTL) |
|------------------|---------|----------------------|---------------|-------------|
|                  | 2       | 1 - 白                | デジタルグランド      |             |
|                  | NC      | 2 - 茶                | Prepare run   | Low         |
|                  | 7       | 3 - 灰                | Start         | Low         |
|                  | NC      | 4 - 青                | Shut down     | Low         |
|                  | NC      | 5 - 桃                | 未接続           |             |
|                  | NC      | 6 - 黄                | Power on      | High        |
|                  | NC      | 7 - 赤                | Ready         | High        |
|                  | NC      | 8 - 緑                | Stop          | Low         |
|                  | NC      | 9 - 黒                | Start request | Low         |

### Agilent 1100/1200 から 3392/3 インテグレータへの接続

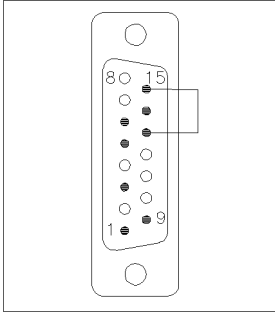
表 24

| コネクタ 01046-60206  | ピン 3392/3 | ピン Agilent 1100/1200 | シグナル名         | アクティブ (TTL) |
|---|-----------|----------------------|---------------|-------------|
|  <p>4 - キー</p> | 3         | 1 - 白                | デジタルグランド      |             |
|   | NC        | 2 - 茶                | Prepare run   | Low         |
|   | 11        | 3 - 灰                | Start         | Low         |
|   | NC        | 4 - 青                | Shut down     | Low         |
|   | NC        | 5 - 桃                | 未接続           |             |
|   | NC        | 6 - 黄                | Power on      | High        |
|   | 9         | 7 - 赤                | Ready         | High        |
|   | 1         | 8 - 緑                | Stop          | Low         |
|   | NC        | 9 - 黒                | Start request | Low         |



## Agilent 1100/1200 から 3394 インテグレータへの接続

表 25

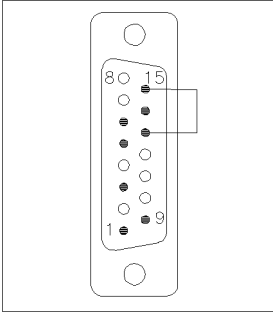
| コネクタ 01046-60210  | ピン 3394 | ピン Agilent 1100/1200 | シグナル名         | アクティブ (TTL) |
|---|---------|----------------------|---------------|-------------|
|  | 9       | 1 - 白                | デジタルグランド      |             |
|   | NC      | 2 - 茶                | Prepare run   | Low         |
|   | 3       | 3 - 灰                | Start         | Low         |
|   | NC      | 4 - 青                | Shut down     | Low         |
|   | NC      | 5 - 桃                | 未接続           |             |
|   | NC      | 6 - 黄                | Power on      | High        |
|   | 5,14    | 7 - 赤                | Ready         | High        |
|   | 6       | 8 - 緑                | Stop          | Low         |
|   | 1       | 9 - 黒                | Start request | Low         |
|   | 13, 15  |                      | 未接続           |             |

### ノート

スタートとストップは、ダイオードを経由して 3394 コネクタのピン 3 へ接続されます。

### Agilent 1100/1200 から 3396A インテグレートタへの接続

表 26

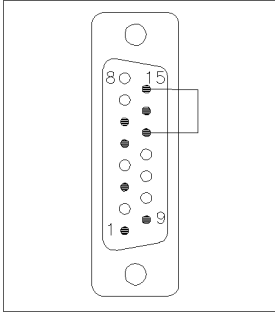
| コネクタ 03394-60600  | ピン 3394 | ピン Agilent 1100/1200 | シグナル名         | アクティブ (TTL) |
|---|---------|----------------------|---------------|-------------|
|  | 9       | 1 - 白                | デジタルグランド      |             |
|   | NC      | 2 - 茶                | Prepare run   | Low         |
|   | 3       | 3 - 灰                | Start         | Low         |
|   | NC      | 4 - 青                | Shut down     | Low         |
|   | NC      | 5 - 桃                | 未接続           |             |
|   | NC      | 6 - 黄                | Power on      | High        |
|   | 5,14    | 7 - 赤                | Ready         | High        |
|   | 1       | 8 - 緑                | Stop          | Low         |
|   | NC      | 9 - 黒                | Start request | Low         |
|   | 13, 15  |                      | 未接続           |             |

### Agilent 1100/1200 から 3396 シリーズ II / 3395A インテグレートタ

ケーブル 部品番号: 03394-60600 のインテグレートタ側のピン #5 を切断して使用します。そうしないと、インテグレートタに Start; not ready と印刷されます。

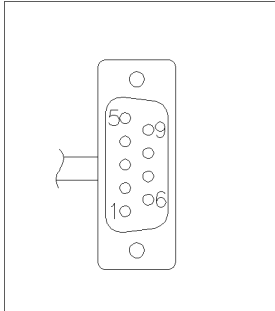
Agilent 1100/1200 から 3396 シリーズ III / 3395B インテグレータ

表 27

| コネクタ 03396-61010  | ピン 33XX | ピン Agilent 1100/1200 | シグナル名         | アクティブ (TTL) |
|---|---------|----------------------|---------------|-------------|
|  | 9       | 1 - 白                | デジタルグランド      |             |
|   | NC      | 2 - 茶                | Prepare run   | Low         |
|   | 3       | 3 - 灰                | Start         | Low         |
|   | NC      | 4 - 青                | Shut down     | Low         |
|   | NC      | 5 - 桃                | 未接続           |             |
|   | NC      | 6 - 黄                | Power on      | High        |
|   | 14      | 7 - 赤                | Ready         | High        |
|   | 4       | 8 - 緑                | Stop          | Low         |
|   | NC      | 9 - 黒                | Start request | Low         |
|   | 13, 15  |                      | 未接続           |             |

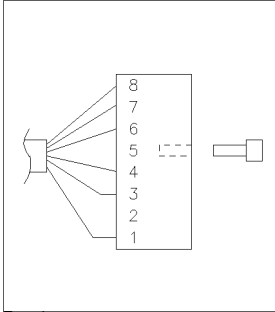
**Agilent 1100/1299 から HP 1050、HP 1046A または Agilent 35900 A/D  
コンバータ**

表 28

| コネクタ 5061-3378  | ピン HP<br>1050/... | ピン Agilent<br>1100/1200 | シグナル名         | アクティ<br>ブ (TTL) |
|---|-------------------|-------------------------|---------------|-----------------|
|  | 1 - 白             | 1 - 白                   | デジタルグ<br>ランド  |                 |
|   | 2 - 茶             | 2 - 茶                   | Prepare run   | Low             |
|   | 3 - 灰             | 3 - 灰                   | Start         | Low             |
|   | 4 - 青             | 4 - 青                   | Shut down     | Low             |
|   | 5 - 桃             | 5 - 桃                   | 未接続           |                 |
|   | 6 - 黄             | 6 - 黄                   | Power on      | High            |
|   | 7 - 赤             | 7 - 赤                   | Ready         | High            |
|   | 8 - 緑             | 8 - 緑                   | Stop          | Low             |
|   | 9 - 黒             | 9 - 黒                   | Start request | Low             |

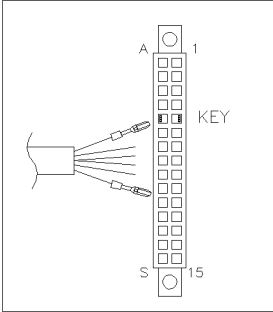
Agilent 1100/1200 から HP 1090 LC、またはシグナル分岐モジュール

表 29

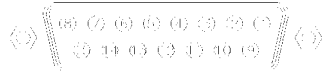
| コネクタ 01046-60202  | ピン HP 1090 | ピン Agilent 1100/1200 | シグナル名         | アクティブ (TTL) |
|---|------------|----------------------|---------------|-------------|
|  <p>5 - キー</p> | 1          | 1 - 白                | デジタルグランド      |             |
|   | NC         | 2 - 茶                | Prepare run   | Low         |
|   | 4          | 3 - 灰                | Start         | Low         |
|   | 7          | 4 - 青                | Shut down     | Low         |
|   | 8          | 5 - 桃                | 未接続           |             |
|   | NC         | 6 - 黄                | Power on      | High        |
|   | 3          | 7 - 赤                | Ready         | High        |
|   | 6          | 8 - 緑                | Stop          | Low         |
|   | NC         | 9 - 黒                | Start request | Low         |

## Agilent 1100/1200 から汎用への接続

表 30

| コネクタ 01046-60201  | ピンユニ<br>バーサル | ピン Agilent<br>1100/1200 | シグナル名         | アクティ<br>ブ (TTL) |
|---|--------------|-------------------------|---------------|-----------------|
|  |              | 1 - 白                   | デジタルグ<br>ランド  |                 |
|   |              | 2 - 茶                   | Prepare run   | Low             |
|   |              | 3 - 灰                   | Start         | Low             |
|   |              | 4 - 青                   | Shut down     | Low             |
|   |              | 5 - 桃                   | 未接続           |                 |
|   |              | 6 - 黄                   | Power on      | High            |
|   |              | 7 - 赤                   | Ready         | High            |
|   |              | 8 - 緑                   | Stop          | Low             |
|   |              | 9 - 黒                   | Start request | Low             |

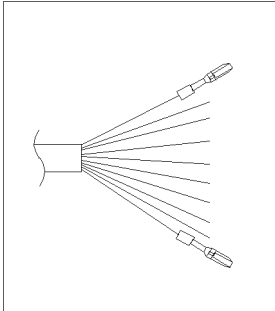
## BCD ケーブル



BCD ケーブルの一端は、Agilent 1100/1200 シリーズモジュールに接続できる 15 ピン BCD コネクタになっています。もう一端は、接続する装置によって異なります。

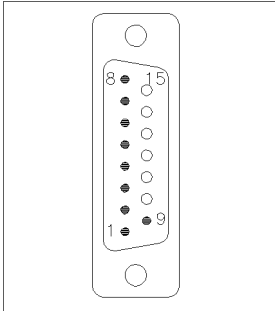
### Agilent 1100/1200 から汎用への接続

表 31

| コネクタ G1351-81600   | ワイヤの色 | ピン Agilent 1100/1200 | シグナル名    | BCD の桁 |
|--|-------|----------------------|----------|--------|
|  | 緑     | 1                    | BCD 5    | 20     |
|  | 紫     | 2                    | BCD 7    | 80     |
|  | 青     | 3                    | BCD 6    | 40     |
|  | 黄     | 4                    | BCD 4    | 10     |
|  | 黒     | 5                    | BCD 0    | 1      |
|  | 橙     | 6                    | BCD 3    | 8      |
|  | 赤     | 7                    | BCD 2    | 4      |
|  | 茶     | 8                    | BCD 1    | 2      |
|  | 灰     | 9                    | デジタルグランド | 灰      |
|  | 灰 / 桃 | 10                   | BCD 11   | 800    |
|  | 赤 / 青 | 11                   | BCD 10   | 400    |
|  | 白 / 緑 | 12                   | BCD 9    | 200    |
|  | 茶 / 緑 | 13                   | BCD 8    | 100    |
|  | 未接続   | 14                   |          |        |
|  | 未接続   | 15                   | +5 Vt    | Low    |

9 ケーブルの識別  
BCD ケーブル

Agilent 1100/1200 から 3396 インテグレータへの接続

| コネクタ 03396-60560  | ピン 3392/3 | ピン Agilent 1100/1200 | シグナル名    | BCD の桁 |
|---|-----------|----------------------|----------|--------|
|  | 1         | 1                    | BCD 5    | 20     |
|   | 2         | 2                    | BCD 7    | 80     |
|   | 3         | 3                    | BCD 6    | 40     |
|   | 4         | 4                    | BCD 4    | 10     |
|   | 5         | 5                    | BCD 0\   | 1      |
|   | 6         | 6                    | BCD 3    | 8      |
|   | 7         | 7                    | BCD 2    | 4      |
|   | 8         | 8                    | BCD 1    | 2      |
|   | 9         | 9                    | デジタルグランド |        |
|   | NC        | 15                   | + 5 V    | Low    |



## 補助ケーブル



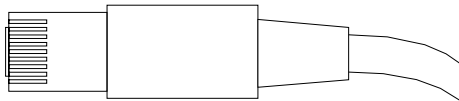
補助ケーブルの一端は、Agilent 1100 シリーズの真空デガッサに接続できるモジュラプラグになっています。もう一端は一般用です。

### Agilent 1100 シリーズ デガッサから一般用

表 32

| コネクタ G1322-81600 | 色 | ピン Agilent 1100 | シグナル名       |
|------------------|---|-----------------|-------------|
|                  | 白 | 1               | グラウンド       |
|                  | 茶 | 2               | 圧力シグナル      |
|                  | 緑 | 3               |             |
|                  | 黄 | 4               |             |
|                  | 灰 | 5               | DC + 5 V IN |
|                  | 桃 | 6               | ベント         |

## CAN ケーブル



CAN ケーブルの両端は、Agilent 1100/1200 シリーズモジュールの CAN バスコネクタに接続できるモジュラプラグになっています。

表 33

---

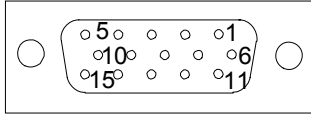
|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Agilent 1100/1200 モジュール間、長さ 0.5m | 5181-1516 |
|----------------------------------|-----------|

---

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| Agilent 1100/1200 モジュール間、長さ 1 m | 5181-1519 |
|---------------------------------|-----------|

---

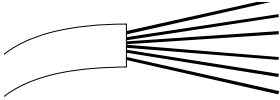
## 外部接点ケーブル



外部接点ケーブルの一端は、Agilent 1100/1200 シリーズモジュールのインタフェースボードに接続できる 15 ピンプラグになっています。もう一端は一般用です。

## Agilent 1100/1200 シリーズインタフェースボードから汎用への接続

表 34

| コネクタ G1103-61611  | 色     | ピン Agilent<br>1100/1200 | シグナル名 |
|---|-------|-------------------------|-------|
|  | 白     | 1                       | EXT 1 |
|   | 茶     | 2                       | EXT 1 |
|   | 緑     | 3                       | EXT 2 |
|   | 黄     | 4                       | EXT 2 |
|   | 灰     | 5                       | EXT 3 |
|   | 桃     | 6                       | EXT 3 |
|   | 青     | 7                       | EXT 4 |
|   | 赤     | 8                       | EXT 4 |
|   | 黒     | 9                       | 未接続   |
|   | 紫     | 10                      | 未接続   |
|   | 灰 / 桃 | 11                      | 未接続   |
|   | 赤 / 青 | 12                      | 未接続   |
|   | 白 / 緑 | 13                      | 未接続   |
|   | 茶 / 緑 | 14                      | 未接続   |
|   | 白 / 黄 | 15                      | 未接続   |

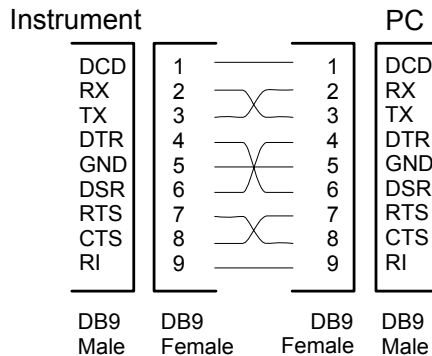
## RS-232 ケーブルキット

このキットには、9 ピンメス型 - 9 ピンメス型のヌルモデム (プリンタ) ケーブルとアダプタ 1 個が含まれます。このケーブルとアダプタを使用すると、9 ピン (オス) RS-232 コネクタ付きの Agilent Technologies 機器を大部分の PC またはプリンタに接続できます。

このキットには、9 ピンメス型 - 9 ピンメス型のヌルモデム (プリンタ) ケーブルとアダプタ 1 個が含まれます。このケーブルとアダプタを使用して 9 ピン (オス) RS-232C コネクタのある Agilent Technologies 装置をほとんどの PC またはプリンタに接続できます。

Agilent  
1100/1200 モ  
ジュールから  
PC への接続

### RS-232 ケーブルキット 34398A



**9** ケーブルの識別  
RS-232 ケーブルキット



## 10 付属書類

- 安全に関する一般的な情報 200
- 廃電気電子機器指令 203
- リチウム 電池に関する情報 204
- 無線干渉 205
- 騒音レベル 206
- 溶媒について 207
- Agilent Technologies のインターネットサービス 208



# 安全に関する一般的な情報

## 安全に関する一般的な情報

次の安全性に関する一般的な注意事項は、本装置の操作、サービス、および修理のすべての段階で守らなければなりません。次の注意事項または本書の他の箇所に記載された個々の警告に従わないと、本装置の設計、製造、および予想した使用法に関する安全基準に違反したことになります。使用者側による遵守事項からのかかる逸脱に起因する問題についてアジレントは免責とさせていただきます。

### 一般

本製品は、国際安全規格に従って製造および試験された、安全クラス I の装置 (保護接地用端子付き) です。

### 操作

電源を投入する前に、設置方法が本書の説明に合っているかどうか確認してください。さらに、次の注意を守ってください。

操作中に装置のカバーを取り外さないでください。装置のスイッチを ON にする前に、すべての保護接地端子、延長コード、自動変圧器、および本装置に接続されている周辺機器を、接地コネクタを介して保護接地に接続してください。保護接地がどこかで途切れていると、感電によって人体に重大な危害を及ぼすことがあります。保護が正常に機能していないと思われる場合は、装置のスイッチを OFF にして、装置の操作を中止してください。

ヒューズを交換する際は、必ず指定したタイプ (普通溶断、タイムラグなど) と定格電流のヒューズだけを使用してください。修理などにより取り外したヒューズを再使用したり、ヒューズホルダをショートさせてはなりません。



## 注意

装置の正しい使用方法を確保してください。

機器により提供される保護装置は正常に機能しないことがあります。

→ この機器のオペレータは、このマニュアルで指定された通りの方法で機器を使用することを勧めます。

本書で説明した調整作業には、装置に電源を入れた状態で、保護カバーを取り外して行うものがあります。その際に、危険な箇所に触れると、感電事故を起こす可能性があります。

装置に電圧をかけた状態で、カバーを開いて調整、メンテナンス、および修理を行うことは、できるだけ避けてください。どうしても必要な場合は、経験のある担当者が感電に十分に注意して実行するようにしてください。内部サービスまたは調整を行う際は、必ず応急手当てと蘇生術ができる人を同席させてください。メンテナンスを行うときは、必ず装置の電源を切って、電源プラグを抜いてください。

本装置は、可燃性ガスや有毒ガスが存在する環境で操作してはなりません。このような環境で電気装置を操作すると、引火や爆発の危険があります。



本装置に代替部品を取り付けたり、本装置を許可なく改造してはなりません。

本装置を電源から切り離しても、装置内のコンデンサはまだ充電されている可能性があります。本装置内には、人体に重大な危害を及ぼす高電圧が存在します。本装置の取り扱い、テスト、および調整の際は十分に注意してください。

特に、有毒または有害な溶媒を使用する場合は、試薬メーカーによる物質の取り扱いおよび安全データシートに記載された安全手順（保護眼鏡、安全手袋、および防護衣の着用など）に従ってください。

## 安全記号




表 35 安全記号

| 記号  | 項目  |
|---|---|
|  | 危害のリスクを保護するために、そして装置を損傷から守るために、ユーザーが取扱説明書を参照する必要がある場合、装置にこの記号が付けられます。 |
|  | 危険電圧を示します。  |

## 10 付属書類

安全に関する一般的な情報

表 35 安全記号

| 記号  | 項目  |
|---|---|
|  | 保護アース端子を示します。   |
|  | 本製品で使用される重水素ランプにより生じる光線を直接見ること、眼障害を起こす恐れがあることを示します。     |
|  | 表面が高温の場合に、この記号が装置に付けられます。加熱されている場合はユーザーはその場所を触れないでください。 |

### 警告

**警告は、  
人身事故または死に至る状況を警告します。**

→ 指示された条件を十分に理解してそれらの条件を満たしてから、その先に進んでください。

### 注意

**注意**  
データ損失や機器の損傷を引き起こす状況を警告します。

→ 指示された条件を十分に理解してそれらの条件を満たしてから、その先に進んでください。

## 廃電気電子機器指令

### 要約

2003年2月13日に欧州委員会が可決した、廃電気電子機器 (WEEE) 指令 (2002/96/EC) は、すべての電気および電子機器に関する生産者責任を 2005年8月13日から導入するというものです。

### ノート

本製品は、WEEE 指令 (2002/96/EC) に準拠しており、要件を記しています。貼り付けられたラベルには、この電気 / 電子機器を家庭用廃棄物として廃棄してはならないことが表示されています。

製品カテゴリ：

WEEE 指令付録 I の機器の種類を参照して、本製品は「モニタリングおよび制御装置」製品と分類されます。



### ノート

家庭用廃棄物として捨ててはいけません

不必要な製品を返品するには、地元の Agilent 営業所にお問い合わせ頂くか、詳細については Agilent のホームページ [www.agilent.com](http://www.agilent.com) をご覧ください。

## 10 付属書類

### リチウム電池に関する情報

## リチウム電池に関する情報

### 警告

リチウム電池は、家庭用廃棄物として廃棄できないことがあります。使用済みのリチウム電池については、**IATA/ICAO、ADR、RID、IMDG** によって規制されている運送業者による輸送が禁止されています。

電池の交換方法が不適当な場合、電池が爆発する危険があります。

- 使用済みのリチウム電池は、使用済み電池に関する国の廃棄規則に従って、使用地において処分してください。
- 装置の製造業者が推奨するものと同じか、それに相当するタイプの電池だけを使用してください。

### 警告

**Lithiumbatteri - Eksplosionsfare ved fejlagtig handling.**

**Udskiftning ma kun ske med batteri af samme fabrikat og type.**

- Lever det brugte batteri tilbage til leverandoren.

### 警告

**Lithiumbatteri - Eksplosionsfare.**

**Ved udskiftning benyttes kun batteri som anbefalt av apparatfabrikanten.**

- Brukt batteri returneres apparatleverandoren.



### ノート

Bij dit apparaat zijn batterijen geleverd. Wanneer deze leeg zijn, moet u ze niet weggooien maar inleveren als KCA.

## 無線干渉

無線干渉に対して最適な保護を行うために、アジレントが提供するケーブルは選別されています。すべてのケーブルが安全性または EMC 規格に準拠しています。

### テストと測定

選別していないケーブルを用いてテスト機器と測定機器を操作したり、確定していない設定での測定に使用する場合、無線干渉が制限する運転条件がまだ許容範囲内であることをユーザーが確認する必要があります。

## 騒音レベル

### 製造業者による宣言

本製品は、ドイツ騒音条例(1991年1月18日)の条件に適合しています。

本製品の音圧レベル(オペレータの位置)は、70 dB 未満です。

- 音圧  $L_p$  70dB (A) 未満
- オペレータの位置
- 通常動作時
- ISO 7779:1988/EN 27779/1991(タイプテスト)に準拠

## 溶媒について

### フローセル

ご使用のフローセルの最適な機能を守るため：

- pH 9.5 超のアルカリ溶媒はクォーツに損傷を与え、フローセルの光学性能を劣化させるため使用を避けてください。
- フローセルを 5℃ より低い温度で輸送する場合は、必ずセルにアルコールを満たしてください。
- フローセル内の水性溶媒は、藻を増やす可能性があります。そのため、フローセル内に水性溶媒を残さないでください。数%の有機溶媒(約5%のアセトニトリルまたはメタノール)を添加して下さい。

### 溶媒の使用

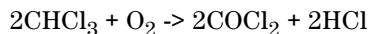
溶媒を使用するときは、次の注意に従ってください。

- 褐色の溶媒ボトルを使用すると藻の発生を避けることができます。
- 
- また、次の腐食性溶媒の使用は避けて下さい。

ハロゲン化アルカリ化合物およびその酸溶液(ヨウ化リチウム、塩化カリウムなど)。

硫酸や硝酸など高濃度の無機酸(特に高温の場合)。(アプリケーション上、可能であれば、ステンレスに対する腐食性の低いリン酸またはリン酸緩衝液に変更してください)。

ラジカルまたは酸、あるいはその両方を発生するハロゲン化溶媒または混合液。



乾燥クロロホルムを生成する過程で安定化剤のアルコールを除去すると、この反応は速やかに起ります。この反応でステンレスは触媒として働きます。

THF、ジオキサン、ジイソプロピルエーテルなどのクロマトグラフグレードのエーテルは過酸化物を含む可能性があります。このようなエーテルは、過酸化物を吸収する乾燥アルミナで濾過して下さい。

強い錯化剤(EDTA など)を含む溶媒。

四塩化炭素と 2-プロパノールまたは THF の混合溶液。

## 10 付属書類

Agilent Technologies のインターネットサービス

# Agilent Technologies のインターネットサービス

製品およびサービスの最新情報を知るには、弊社のインターネット上のワールドワイド・ウェブサイトを訪ねてください。

<http://www.agilent.com>

「製品」- 「化学分析」を選択します。

このサイトでは、ダウンロード用の Agilent 1200 シリーズモジュールの最新のファームウェアも提供しています。



## 索引

- 1**
- 1/4 - 5/16 インチスパナ 31
- 1/4 インチスパナ 113, 117, 146, 151
- A**
- Agilent ラボ診断用ソフトウェア 65
- AUTO モード 15
- AUX 出力 39
- B**
- BCD ケーブル 191
- BCD ボード 161
- BCD 出力 18
- BCD  
    ケーブル 179
- C**
- CAN ケーブル 194
- CAN バス 18
- E**
- EMF フラグ 135
- EMF リミット 136
- EMF リミットの設定 135
- EMPV クリーニング作業 130
- EMPV テスト 129
- ESD ( 静電気放電 ) ストラップ 133
- G**
- GPIO ケーブル 179
- GPIO コネクタ 18
- P**
- pH 範囲 27
- PTFE フリット 139, 148
- PTFE 潤滑剤 159
- R**
- RS-232C コネクタ 18
- RS-232C  
    PCへのケーブルキット 197
- W**
- WEEE 指令 203
- ア**
- アーリーメンテナンスフィードバック機能 (EMF) 16
- アウトレットボールバルブ 139, 146
- アクセサリキット 31
- アクセサリキット部品 175
- アクティブインレットバルブ 139, 141, 141
- アナログケーブル 178, 180
- アナログ出力 18, 27
- イ**
- インジケータ、ステータス 68
- インターネット 208, 208
- インターネット上での弊社の役割 208, 208
- インタフェースケーブル 37
- インタフェースボード 161
- インデックスが見つからない 105
- インデックスリミット 103
- インデックス調整 104
- インレットバルブが見つからない 97
- インレットバルブヒューズ 92
- ウ**
- ウォッシュシール 139, 158
- エ**
- エラー
- ゼロ溶媒カウンタ 84
- エラーメッセージ 66, 71
- インデックスが見つからない 105
- インデックスリミット 103
- インデックス調整 104
- インレットバルブが見つからない 97
- インレットバルブヒューズ 92
- エンコーダが見つからない 96
- カバーなしで起動 82, 82
- サーボ再起動の失敗 101
- シャットダウン 73
- ストローク長 106
- タイムアウト 72
- ファン動作不良 81
- ポンプヘッドが見つからない 102
- モータードライブ電力 95

## 索引

- リーク 76  
リークセンサーオープン 77  
リークセンサーショート 78  
圧力が下限値より低い 86  
圧力が上限値を超過 85  
圧力測定値が読み取れない 89  
温度上限を超過 94  
初期化の失敗 107  
切り替えバルブが故障した 87  
切り替えバルブヒューズ 91  
待機タイムアウト 108  
同期失敗 74  
範囲外の温度 93  
補正センサーオープン 79  
補正センサーショート 80  
エラー状態 69  
エンコーダが見つからない 96
- カ**  
カウンタ、EMF 135  
カウンタ、シール摩耗 136  
カバーなしで再起動 83
- キ**  
キャピラリ分離メインボード (CSM) 17
- ケ**  
ケーブル  
BCD 179, 191  
CAN 30, 194  
GPIB 179  
アナログ 178, 180  
インタフェース 37  
シグナル 30  
リモート 30, 178, 183  
外部接点 179, 195  
電源 30
- 補助 179, 193
- コ**  
コントロールソフトウェア 39
- サ**  
サーボ再起動の失敗 101
- シ**  
シール、代替材質 57  
シール 139, 156  
シール差し込み工具 31  
シール摩耗カウンタ 136, 154  
システムスタック構成 32  
システム構成 (前面図) 33  
システム構成 (背面図) 34  
シャットダウン 73
- ス**  
ステータスインジケータ 66, 68  
ストローク長 106  
ストローク量 14  
スパナ、14 mm 31, 142, 143, 144, 146
- ゼ**  
ゼロ溶媒カウンタ 84
- タ**  
タイムアウト 72
- チ**  
チェックアウトサンプル 52
- デ**  
ディレイボリューム 32
- ド**  
ドライバ Pozidriv #1 148, 153, 158
- パ**  
パージバルブ 139, 148
- バ**  
バイナリポンプ梱包明細リスト 30
- ヒ**  
ヒューズ 18
- フ**  
ファンの動作不良 81  
フィルタ 139, 146
- プ**  
プライミング  
ポンプを用いた 43
- ブ**  
ブランクナット 113
- プ**  
プランジャ 139, 156
- フ**  
フリット 148  
フローセル 207  
溶媒について 207  
フローセンサーキャリブレーション 126  
フローセンサー部品 173

## 索引

### ボ

ボトルヘッドアセンブリ 30  
ボトルヘッドアセンブリ部  
品 167

### ポ

ポンプシール 139, 153  
ポンプのクリーニング 134  
ポンプの開梱 30  
ポンプの概要 8  
ポンプハウジング部品 164  
ポンプヘッドアセンブリ 171  
ポンプヘッドが見つからな  
い 102  
ポンプヘッドの再組み立て 159  
ポンプヘッドの取り外し 151  
ポンプヘッドの分解 151

### メ

メインアセンブリ、概要 137  
メインアセンブリ部品 164  
メッセージ  
カバーなしで起動 82, 82  
メンテナンス手順 15, 135

### モ

モータドライブ電力 95

### ラ

ラボの作業台 23  
ランプ、ステータス 68  
ランプ、機器ステータス 69  
ランプ、電源 68

### リ

リーク 76  
リークセンサーオープン 77

リークセンサーショート 78  
リークテスト、評価 118  
リークテスト 66, 115  
リークテストの実行 117  
リモートケーブル 178, 183  
リモートコネクタ 18

### レ

レンチ、1/4 インチ 153

### 圧

圧縮率補正 26, 60  
圧力、動作範囲 26  
圧力が下限値より低い 86  
圧力が上限値を超過 85  
圧力センサー測定値 39  
圧力テスト 66  
圧力テストの実行 113  
圧力の脈動 14, 60  
圧力測定値が読み取れない 89  
圧力範囲 57

### 安

安全クラス I 200  
安全レバー 36, 132  
安全  
規格 25  
安全情報  
リチウム電池に関する 204  
安全性  
一般情報 200, 200

### 液

液量メータ 154

### 温

温度センサー 76

温度上限を超過 94

### 可

可変ストローク量 14

### 外

外部接点ケーブル 179, 195

### 概

概要  
ポンプ 9

### 環

環境条件 24

### 簡

簡単な修理手順 139

### 緩

緩衝液のアプリケーション 46

### 機

機器ステータスインジケー  
タ 69  
機器チェック 52  
機能  
GLP 27  
安全とメンテナンス 27  
機器レイアウト 16

### 詰

詰まり 95

### 結

結果、圧力テスト 113  
結露 24

## 索引

### 交

#### 交換

- アウトレットボールバルブ 139, 146
- アウトレットボールバルブフィルタ 139, 146
- アクティブインレットバルブ 139, 141, 141
- インタフェースボード 161
- ウォッシュシール 139, 158, 158
- パージバルブ 139, 148
- パージバルブフリット 139, 148
- プランジャ 139, 156
- ポンプシール 139, 153
- 内部部品 132
- 溶媒切り替えバルブ 148

### 工

#### 工具

- スパナ、1/4 インチ 153
- ドライバ Pozidriv #1 148, 153

### 高

- 高圧ポンプメインボード (HPM) 17

### 梱

- 梱包明細リスト、バイナリポンプ 30
- 梱包明細リスト 30

### 最

- 最適な性能 32

### 仕

- 仕様 性能 26

- 物理的 25

### 使

- 使用時の注意 46

### 止

- 止め具 40

### 湿

- 湿度 25

### 周

- 周波数範囲 18, 25

### 修

- 修理手順の概要 139
- 修理
  - 静電気防止ストラップの使用 133

### 重

- 重量 25

### 初

- 初期化の失敗 107

### 消

- 消費電力 25

### 情

- 情報
  - リチウム電池に関する 204

### 推

- 推奨 pH 範囲 27

### 寸

- 寸法 25

### 性

- 性能仕様 26

### 静

- 静電気 (ESD) 133
- 静電気防止用ストラップ 31

### 切

- 切り替えバルブが故障した 87
- 切り替えバルブヒューズ 91

### 接

- 接続、フロー 40

### 設

- 設置、ポンプモジュール 35
- 設置スペース 23
- 設置
  - 電源コード 22
  - 電源について 22
- 設置要件
  - 電源について 22
- 設定可能な流量範囲 26

### 組

- 組成精度 26

### 操

- 操作温度 25
- 操作高度 25

### 藻

- 藻 46, 207, 207
- 藻の繁殖 49

## 索引

### 騒

騒音レベル 206

### 待

待機タイムアウト 108

### 代

代替シール材質 57

### 超

超音波槽 146

### 電

電圧スイッチ 18

電圧範囲 18, 25

電氣的接続 18

電源インジケータ 68

電源

コード 22

電源スイッチ 36

電源ランプ 68

電源

検討事項 22

電源周波数 18, 25

電子ヒューズ 18

電子回路ボード、CSM ボード 17

電子回路ボード、HPM ボード 17

電子廃棄物 203

電池

安全情報 204

### 動

動作周囲温度 25

### 同

同期失敗 74

### 入

入力電圧 18, 25

### 破

破損部品 30

### 廃

廃液チューブ 31

廃

電気電子機器 203

### 配

配管 40

配管図 42

配管部品 169

### 範

範囲外の温度 93

### 不

不足部品 30

### 部

部品

アクセサリキット 175

フローセンサー 173

ボトルヘッドアセンブリ 167

ポンプハウジング 164

ポンプヘッド 171

部品メインアセンブリ 164

部品

欠品 30

破損 30

配管 169

溶媒キャビネット 167

### 物

物理的仕様 25

### 保

保管温度 25

保管高度 25

保管周囲温度 25

### 補

補助ケーブル 179, 193

補正センサーオープン 79

補正センサーショート 80

### 無

無線干渉 205

### 輸

輸送用梱包箱 30

### 溶

溶媒 207

溶媒キャビネット 30, 41, 46

溶媒キャビネット部品 167

溶媒について 46, 48, 207

溶媒フィルタ

クリーニング 141

詰まり防止 49

溶媒ボトル 30

溶媒切り替えバルブ 148

溶媒注入口フィルタ 46

### 流

流量精度 26

流量範囲 26

## 索引

流路システム 26

### 六

六角レンチ、3 mm 151, 153, 156,  
159

六角レンチ、4 mm 151, 153, 156,  
159

六角レンチセット 31

## 本書の内容

本書には、Agilent 1200 シリーズキャピラリポンプに関する技術的リファレンス情報が記載されています。本書では次の項目について説明します。

- ポンプの概要
- 要件と仕様
- 設置
- ポンプの使用
- 性能の最適化
- トラブルシューティングおよび診断
- メンテナンス
- 部品と器具
- ケーブルの概要
- 法令、安全性、保証情報

© Agilent Technologies 2007

Printed in Germany  
02/08



G1376-96011