



### Intelligent Cascade Pump, "TS Absolute"

for Micro Flow independent of compressibility of fluid.

- Eliminate any small bubbles with Phase Separator
- Eliminate Dissolved Oxygen with Heater

気泡・溶存ガスを自動的に除去\*

液体の圧縮損失の補正機能付で無脈流送液

圧力調整弁による定圧制御で安定送液

低沸点溶媒の安定送液が実現

RS232C 通信機能

セミマイクロから分取用まで

### \*You'll no longer need a degasser for TS Absolute Pump !!

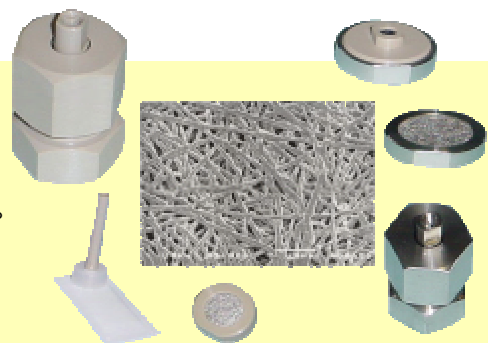
TS Absolute® は、同軸型デュアルプランジャー方式を採用した、従来のポンプと全く異なるポンプシステムです（次項をご参照下さい）。液体中の**気泡**を自動的に排除し、同時に**溶存ガス**も除去します。

また、液体の固有の圧縮損失を補正する新機能を取り入れ、長期間安定した無脈流送液が可能となりましたので、**高感度分析の送液**に最適です。新設計の内蔵圧力調整弁による圧力調整機構で、これまで不可能とされていた**低沸点溶媒**の安定送液を実現しました。

RS232C通信による制御が可能です。またPC制御による複数台数の遠隔操作にも対応可能です。

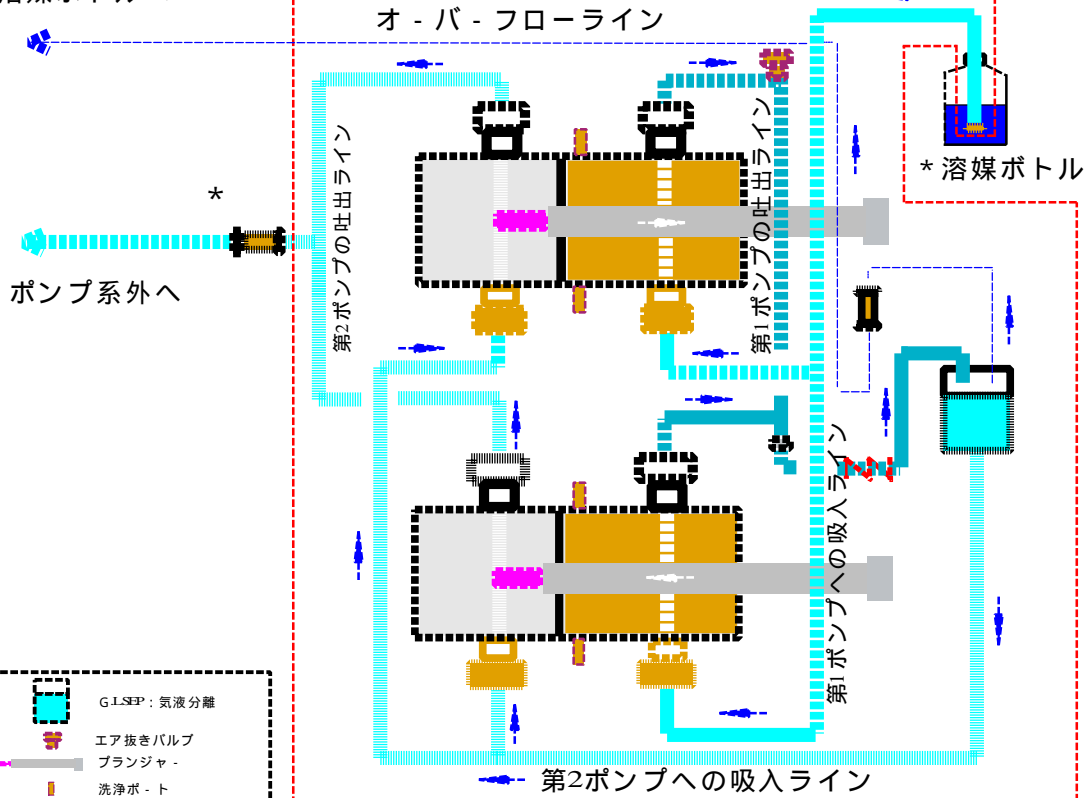
#### 精密ラインフィルター

ポンプの高精度送液の性能を維持するために開発された1 $\mu$ mのSUS繊維によるフィルター。  
0.1 $\mu$ mの粒子までカット可能。  
目詰まりしにくく長寿命。

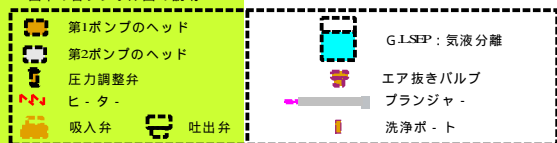


流系概念図

ポンプ系外もしくは  
溶媒ボトルへ



・ 図中の各シンボル図の説明



・ 赤枠内の範囲がポンプ本体の装備範囲です。  
\* 印の容器、部品は別途購入となります。

**同軸型デュアルプランジャー方式ポンプシステムとは：**

異径同軸型プランジャーを設けた、容積の異なる2台のポンプ（第1ポンプ・第2ポンプ）を組み合わせ、2つのポンプヘッドを持つシステムです。

**気泡・溶存ガスの同時除去：**

内蔵の気液分離機構「GLSEP (Gas-Liquid Separator)」と加熱用コイルにより、気泡及び溶存ガスを自動的に排除します。第1ポンプの吐出側から送液された溶媒は精密フィルターを通過した後、コイルで加熱して溶存ガスを飽和させ、ガスは液体と混合した状態で「GLSEP」に送られ分離除去されます。外部からの気泡とポンプ内部で発生した気泡も「GLSEP」で自動的に分離排除されます。

**低沸点溶媒の安定送液が可能：**

従来型ポンプでは不可能であった、n-ペンタンのような低沸点溶媒の送液が可能となりました。第1ポンプの流量は第2ポンプの流量より多く、その差による圧力を圧力調整弁で保持し、「GLSEP」内に常に一定の圧力を加えることで第2ポンプの吸入側にも常時一定の圧力がかかります。この圧力により低沸点溶媒の沸点を押さえ安定した送液することができます。またポンプの再始動時に第2ポンプに生じた気泡を圧力負荷で溶媒中に溶けこませるため、立ち上がりも速やかに送液が開始できます。

**液体毎の圧縮損失補正機能**

従来型ポンプでは脈流補正方式が圧力検出後のフィードバックによる補正でしたが、微量送液下では追従できず送液トラブルを生じていました。この解決方法として、本ポンプシステムでは流体が持つ個々の圧縮損失を考慮し、ポンプを運転する前に流体に応じて圧縮損失を補正することで脈流を抑える全く新しい脈流補正方式を採用しました。脈流による送液トラブルが無く安定した送液が可能となり、高感度分析に対応可能です。

**エア抜きバルブによる気泡の除去：**

ポンプ始運転時、配管中に残存する気泡を手動で除去するためのエア抜きバルブがあります。抜けにくい気泡をこのバルブで容易に除くことが可能です。また、何らかの原因で運転中に生じた気泡もこのバルブで除くことができます。

T.S.Absolute と  
従来の精密送液ポンプとの比較

従来の精密送液ポンプ (図 A・B)

図 A は、室温 28 で脱気装置なしでの送液データを示したものです。ポンプ内ではキャピテーションが生じ、圧力リップルがスパイク状態になり、送液が不安定になっていることが分かります。

図 B は、吸入側から 100 μL の気泡を吸入した時の測定データを示したものです。送液状態が運転立ち上がり時に一時不安定となり、やがて安定したかのように送液が行われますが、気泡を吸入すると必ず送液量が変動し、送液が不安定となることを示します。

TS Absolute ポンプ (図 C・D)

図 C は、ポンプ吸入ラインから気泡を吸入した時脱気装置なしでもポンプのみで自動的に気泡を排除し長時間安定した送液が行われていることを示します。

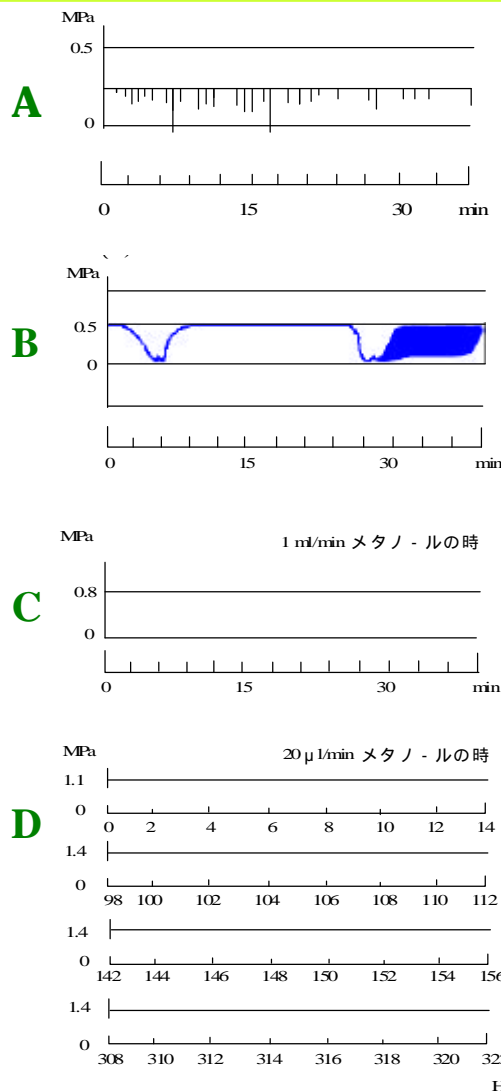
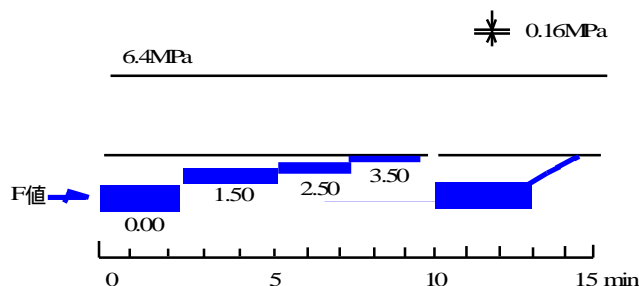
図 D は、324 時間連続送液を行った時の微量送液での優れた長期安定性を示します。

無脈流送液

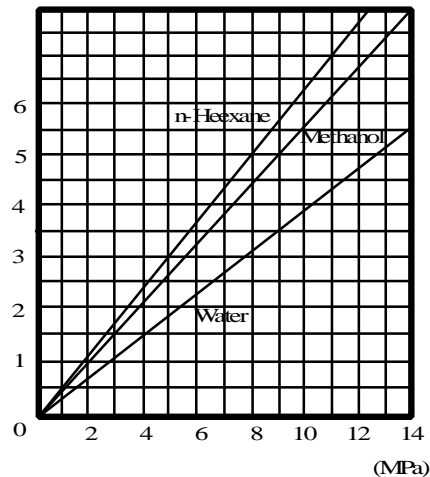
TS Absolute は液体が持つ固有の圧縮損失の概念を取り入れた新しい脈流補正方法を採用しています。

ポンプ運転を開始する前に、右の「F 値テーブル表」に基づき、ポンプの吐出圧力に応じてファクター値 (F 値) を選択します。ポンプ本体の正面パネルの FACTOR モードに合わせて選択した設定値を入力するだけで安定した無脈流送液を行うことが可能です。

下図は、圧力 6 MPa 時、F 値を 0 から 3.5 へ値を補正していくと無脈流に近づいていることを示したものです。



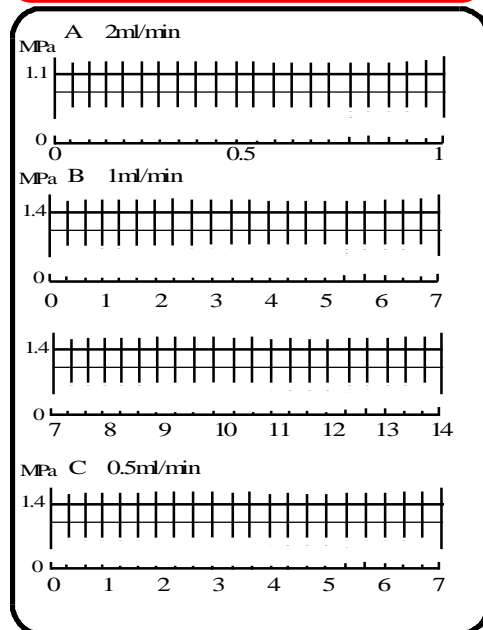
(FACTOR 値)



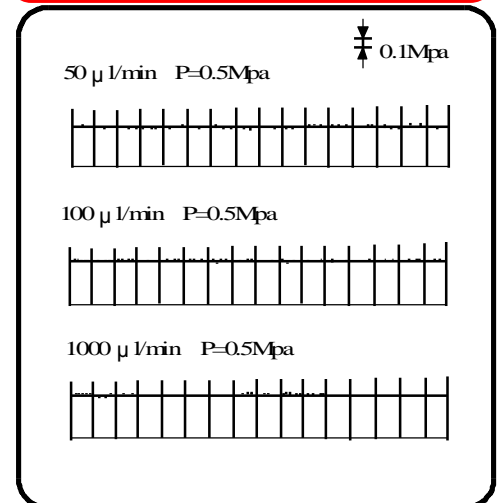
F 値テ - ブル表

微量送液データの参考例

ヘキサンの微量送液

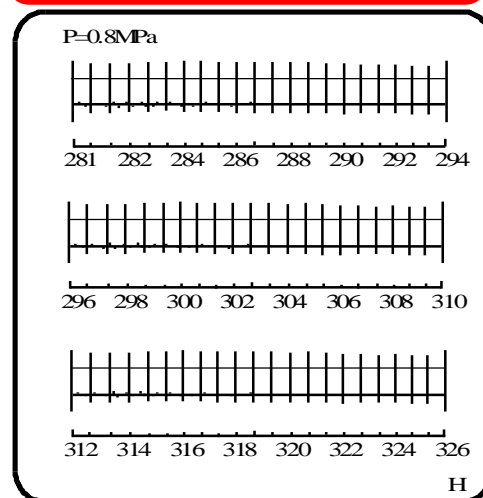


ガソリンの微量送液



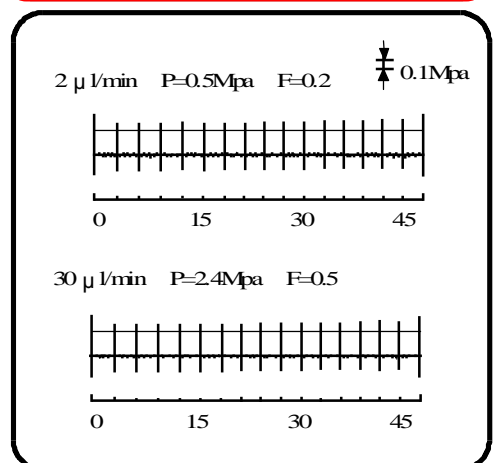
サンプル：市販ガソリンを 0.2µ フィルターでろ過  
ポンプ：TSI-500  
流速：50, 100, 1,000 µL/分

メタノールの微量送液



微量送液の長時間安定性  
溶媒：メタノール  
流速：20µL/分

トルエン系溶媒の微量送液



サンプル：3,4ジクロロトルエン, 0.4µ フィルターでろ過  
ポンプ：TSO-250  
流速：20, 30µL/分  
リストラクター：0.06 x 2000 PEEK チューブ

## 仕様

	有機	無機	有機	無機	有機
型式	TSO-250	TSI-250	TSO-500	TSI-500	TSO-1000
用途	セミアイクロ分析用		分析用		分取用
方式	同軸型デュアルプランジャー方式				
送液モード	定流量送液				
流量範囲	1 ~ 2,500 $\mu$ L/分		1 ~ 5,000 $\mu$ L/分		0.01 ~ 10 mL/分
流量設定精度	$\pm 2$ % (200 $\mu$ L/分)		$\pm 1$ % (1,000 $\mu$ L/分)		
流量安定性	$\pm 5$ % (200 $\mu$ L/分)		$\pm 0.3$ % (1,000 $\mu$ L/分)		
吐出量/ストローク	16 $\mu$ L		32 $\mu$ L		64 $\mu$ L
最大吐出圧	樹脂配管材 : 15 MPa、SUS 配管材 : 25MPa				15 MPa
上限圧カリミッタ	0.5 ~ 35 MPa				
脈流補正	パラメータ入力による補正				
接液部材質	1	2	1	2	1
ラインフィルター	3	4	3	4	3
シール洗浄	高圧シール裏側を洗浄 (洗浄ポートより)				
エア抜きバルブ	ポンプ始動時及び運転中のエア抜き				
溶媒加圧	内臓圧力調整弁による加圧				
外部入力	接点信号によるポンプ運転の ON/OFF				
通信	RS232C				
電源	AC100 V, 50/60Hz (消費電力 200 VA)				
使用温度範囲	4 ~ 35				
寸法・重量	154 (H) x 112 (W) x 378 (D) mm、6 kg				

1. SUS316、サファイア、ルビー、PEEK、PPS
2. PEEK、ポリイミド、サファイア、ルビー、PPS、PTFE、フッ素ゴム
3. SUS フィルターにて精密ろ過
4. PTFE フィルターにて精密ろ過

## 特別付属品

製品番号	内容
TS-PCV-01	圧力調整弁、有機 / 無機共用、圧力範囲 4 ~ 6 kg/cm <sup>2</sup>

仕様は予告なく変更する場合があります。



三和通商株式会社  
 〒141-0031 東京都品川区西五反田  
 7-13-2  
 Tel : 03-3492-6300 Fax : 03-3492-6311  
 URL : <http://www.sanwatsusho.com>  
 E-mail : [mailto@sanwatsusho.com](mailto:mailto@sanwatsusho.com)