

ÄKTA flux 6

はじめてお使いの方へ



1. はじめに	P.4
2. メンブレンの選定	P.4
3. システムのセットアップ	P.4
4. 実験準備	P.6
5. チュービング・コネクターの準備	P.7
6. システムの起動	P.9
7. キャリブレーションの実施	P.11
8. データ回収の準備	P.18
9. メンブレンの装着	P.19
10. 基本的な操作法	P.27
11. サンプル回収	P.33
12. システムの洗浄	P.34
13. ÄKTA flux 6 の wetted surface の化学耐性	P.36
14. システムの保存	P.37
15. システムの終了	P.38
付録 アクセサリー/消耗品のご紹介	P.39

グローバルライフサイエンステクノロジーズジャパン株式会社

Cytiva

バイオダイレクトライン

TEL : 03-5331-9336、FAX : 03-5331-9370

e-mail : Tech-JP@cytiva.com

安全上のご注意

誤った取扱いをした場合に生じる危険や損害の程度を、次の区分で説明しています。



警告

誤った取扱いをした場合に、死亡や重傷を負う可能性があるもの。



注意

誤った取扱いをした場合に、傷害または物的損害が発生する可能性があるもの。



警告



禁止

電源プラグの抜き差しにより、運転を停止しない

火災・感電の原因になります。



禁止

電源コード・電源プラグを傷つけない

- 加工しない ●束ねない ●ねじらない
- 折らない ●物をのせない ●加熱しない
- 無理に曲げない

破損して火災・感電の原因になります。



根元まで
差込む

電源プラグのほこりを取り除き、刃の根元まで確実に差込む

接続が不十分だと、隙間にほこりが付着して火災・感電の原因になります。



禁止

本体を水につけたり、水をかけたりしない

ショート・感電の原因になります。



禁止

使用時や使用直後（運転停止後約 60 分間）は、操作に関係のない部位には触れない

高温部に触れ、やけどの原因になります。



禁止

同梱の電源コード・電源プラグ以外のコード・プラグを使用しない

故障・火災・感電の原因になります。

必ずお守りください

弊社機器に関する一般的な注意事項を記載しています。取扱いの詳細は必ず製品添付の使用説明書をご覧ください。

図記号の意味は次の通りです



禁止

してはいけない「禁止」を示します。



必ず実行していただく「強制」を示します。



禁止

電源コードを途中で接続しない、タコ足配線をしてはいけない

火災・感電・故障の原因になります。



禁止

修理・分解・改造はしない

火災・感電の原因になります。



指定の
規格

取扱説明書に指定された規格のコンセントを使用する

指定された規格以外で使用すると火災・感電の原因になります。



禁止

電源コードや電源プラグが傷んでいる、コンセントの差し込みがゆるいときは使わない

感電・ショート・発火の原因になります。



プラグを
抜く

異常時は、運転を停止して電源プラグを抜く

異常のまま運転を続けると火災・感電の原因になります。



禁止

同梱の電源コード・電源プラグを他の電気機器に使用しない

故障・火災・感電の原因になります。



注意

設置時は、次のような場所には置かない

- 不安定な場所 ●湿気やほこりの多い場所
- 油煙や湯気が当たる場所 ●直射日光の当たる場所
- 風雨のあたる場所 ●熱器具の近く
- 高温になる場所 ●吸・排気口をふさぐような場所

このような場所に置くと、ショートや発熱、電源コードの被膜が溶けるなどして、火災や感電、故障、変形の原因になることがあります。



禁止



禁止

ぬれた手で電源プラグを抜き差ししない
感電の原因になります。



水平

水平で丈夫な場所に設置する



プラグを
持つ

電源プラグを持ってまっすぐ引き抜く

ななめに引き抜いたり、コードを持って抜くと、プラグの刃や芯線が破損してショート・感電・発火の原因になります。



低温室で使用する場合の注意



電源を
入れる

装置を低温環境下でご使用になる場合、
システム電源は常時入れておく

低温環境下で長時間システムの電源を落とした状態で放置すると、結露などにより故障の原因になります。ランプなどの消耗品はOFFにしておくと、劣化を防ぐことができます。



電源を
入れない

装置を低温室から常温の場所に移動させる場合、常温に設置後、装置内の結露が無くなるまでシステム電源を入れない（状況により異なるが、通常半日から一昼夜）
感電・漏電火災の原因になります。

本マニュアルは ÄKTA flux 6 システムでろ過濃縮する方法を中心に記載しています。使用方法の詳細については製品付属の英文マニュアルやメンブレン付属のマニュアルを参照してください。

製品の梱包物は開梱時にご確認ください。開梱時に未確認のまま生じた不具合に関して、弊社では保証致しかねる場合があります。

掲載内容は予告無しに変更することがありますので、あらかじめご了承ください。

本マニュアルは以下 URL よりダウンロード可能です。

製品マニュアル：https://www.cytivalifesciences.co.jp/tech_support/manual/chrmem.html

製品 Q&A：<https://faq.cytivalifesciences.co.jp/>

Cross Flow Filtration Method Handbook

<https://cdn.cytivalifesciences.com/dmm3bwsv3/AssetStream.aspx?mediaformatid=10061&destinationid=10016&assetid=17054>

1. はじめに

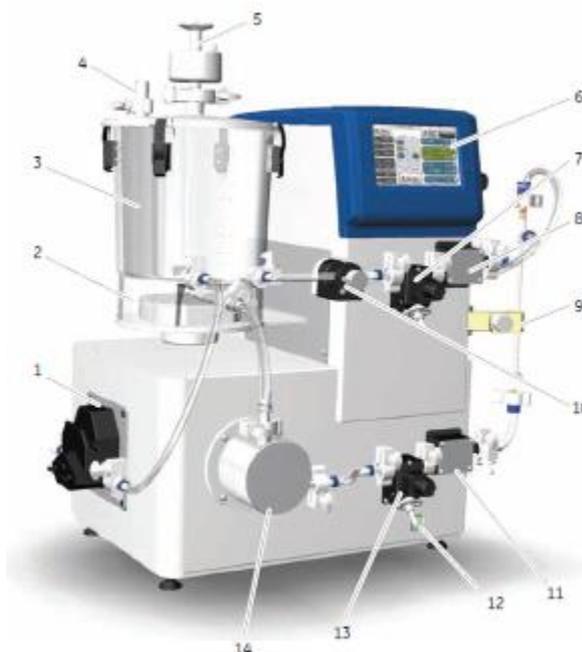
このマニュアルは、ÅKTA flux 6 システムにホローファイバーを接続して限外ろ過（ろ過濃縮）する方法を中心に記載しています。他社のフラットシートも接続可能です。詳細は製品付属の英文マニュアルをご参照下さい。

2. メンブレンの選定

適切なポアサイズ、ルーメン内径と膜面積のカートリッジを選択します。本システムではホローファイバータイプの Xampler 3M、3X2M、4M、4X2M を推奨します。

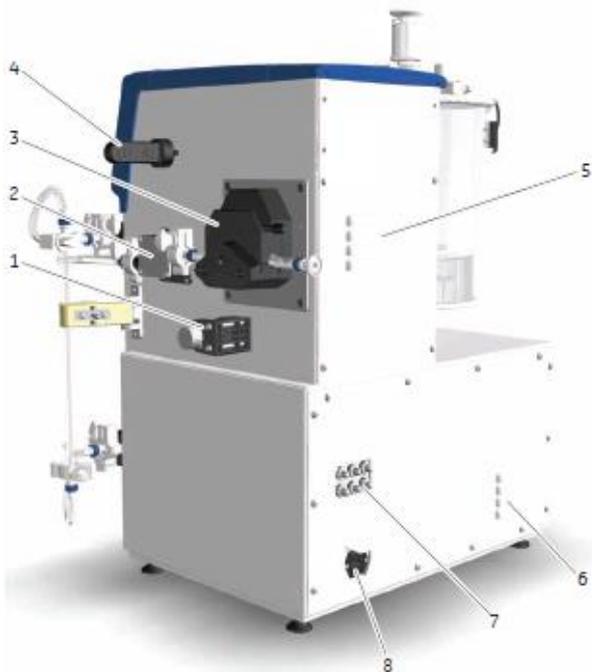
3. システムのセットアップ

右図の例のようにシステムを組み上げます。実際の設置は使用するカートリッジやポンプのオプションなどにより変わります。



番号	機能
1	トランスファーポンプ（オプション） 透析用のバッファーや追加するサンプルをリザーバータンクに自動的に送液します
2	リザーバータンクホルダー リザーバータンク内の重量を測定します
3	リザーバータンク
4	プレッシャーリリーフバルブ
5	ベントフィルター
6	タッチスクリーン
7	循環側ドレーン用バルブ 主にサンプルの回収に使用します
8	出口圧センサー Pr で示される循環側の圧を測定します
9	ホローファイバー保持用のホルダー

10	循環側圧力コントロールバルブ 循環側の流路を締め付けることで透過側にろ過されるようにします
11	入口圧センサー P _f で示される供給側の圧を測定します。内部に温度センサーも含まれます
12	電源スイッチ
13	供給側ドレーン用バルブ サンプルの回収や廃液に使用します
14	フィードポンプ リザーバータンク内の溶液をメンブレンへ供給するポンプです



番号	機能
1	透過圧コントロールバルブ 主に MF 膜のアプリケーションで透過流を手動制御し、目詰まりを防止するために使用します
2	透過圧センサー（オプション） P _p で示される透過側の圧を測定します
3	パーミエイトポンプ（オプション） 主に MF 膜のアプリケーションで透過流を制御し、目詰まりを防止するために使用します
4	USB コネクターカバー USB メモリースティックで流量や圧力のデータを経時的に記録できます
5	冷却ファンの開口部

4. 実験準備

実験前に下記を準備してください。

【キャリブレーション】

500mlメスシリンダー

ビーカー/容器

>8L用の重量計

時計（ストップウォッチ）

【実験】

サンプル

バッファー

メンブレンおよびホルダー（フラットシートの場合）

【洗淨】

精製水

0.5 M NaOH

CIP用洗淨液

pH試験紙

【保存】

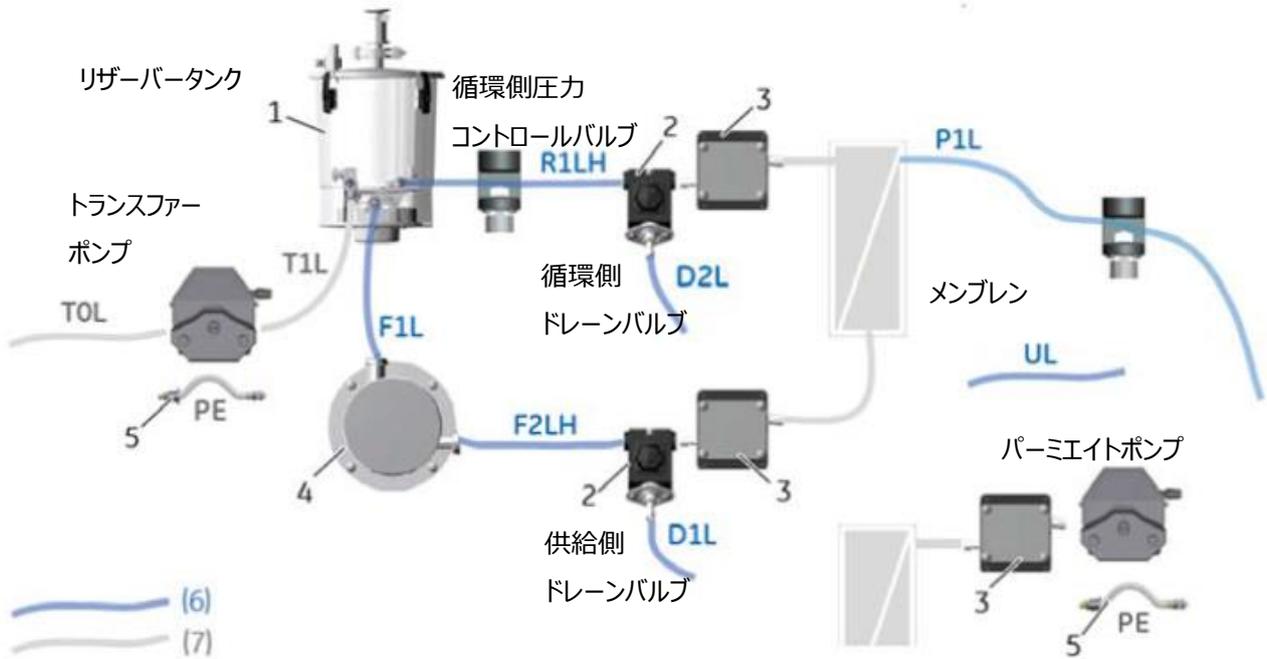
20% エタノール

【データ記録】

USBメモリースティック（セキュリティー機能のないもの）

5. チュービング・コネクタの準備

チュービングは下記のように設置します。



チュービング位置	タグ	流量	外観
パーミエイトポンプ用 トランスファーポンプ用	PE	20~1,000 ml/min	
リザーバータンク ～フィードポンプ用	F1L	-	
フィードポンプ ～ドレーン用	F2LH	-	
ドレーン ～リザーバータンク用	R1LH		

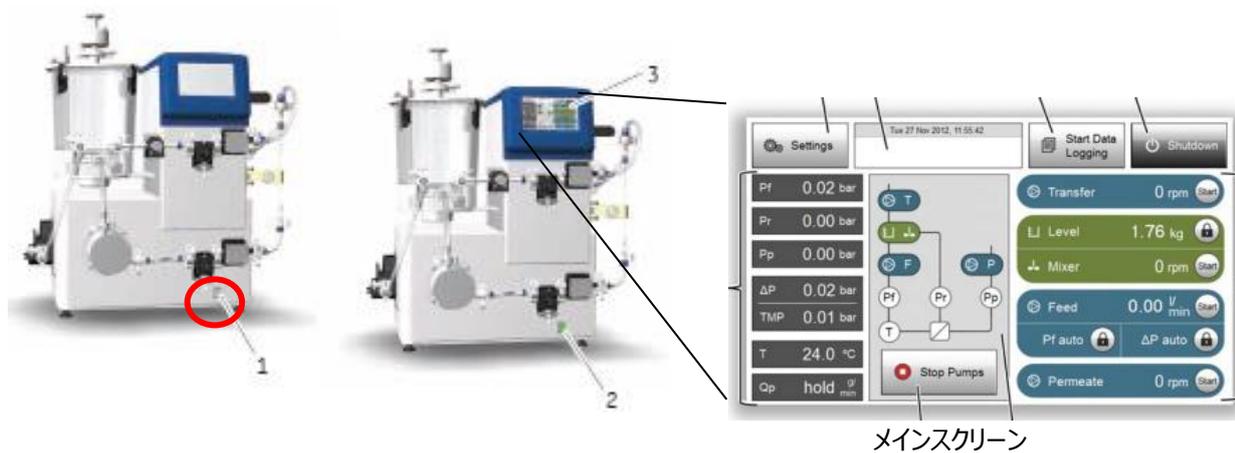
透過側チュービング	UL		
リザーバタンク ～トランスファーポンプ用	T1L		
トランスファーポンプ ～インレット用	T0L		

トランスファーポンプやパーミエイトポンプのしごきチュービングは、ポンプヘッドのふたを開けて、チュービングを差し込み、レバーを閉めて固定します。

使用時のみ、チュービングを固定します。未使用時はポンプヘッドからチュービングを取り外します。



6. システムの起動



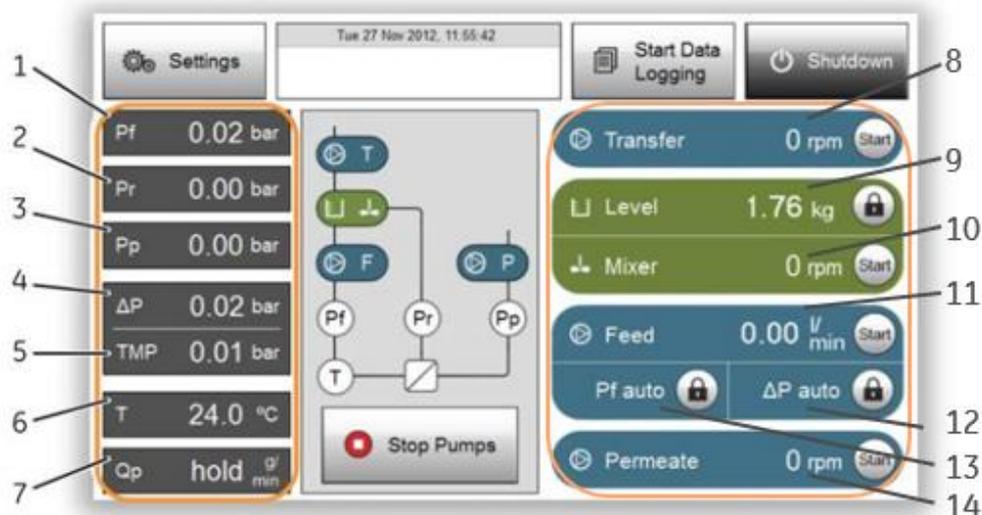
- 1) 電源スイッチを入れます。
- 2) スイッチが緑色に点灯し、システムが起動します。
- 3) タッチスクリーンにメインスクリーンが表示されます。

低温環境でご利用される場合

使用後はスクリーン画面を Shutdown し、結露防止のためシステムの主電源は ON のままにします。

使用前に電源を一度切り、再起動してください。

ÅKTA flux 6 はタッチパネルで操作します。



Part	Function
1	Pf : 入口圧
2	Pr : 出口圧
3	Pp : 透過圧
4	ΔP : 入口と出口の差圧
5	TMP (膜間差圧) : $(Pf+Pr)/2-Pp$ によって求められる値です。 循環側圧力コントロールバルブにより調整します。
6	T : 温度
7	Qp : 透過流量 Configure 画面で膜面積を入力し表示単位を LMH に変更することで透過流束を表示することもできます。
8	Transfer : トランスファーポンプを稼働します。
9	Level : リザーバータンク内の重量をリアルタイムに計測します。
10	Mixer : リザーバータンク内を攪拌子で攪拌します。回転数を入力し、start ボタンをタップします。
11	Feed : フィードポンプを稼働します。
12	ΔP auto : Pf と Pr の差圧が一定になるよう、フィードポンプの回転数を調整します。
13	Pf auto : 入口圧が一定になるよう、フィードポンプの回転数を調整します。
14	Permeate : パーミエイトポンプを稼働します。ポンプの回転数を入力し、start ボタンをタップします。

7. キャリブレーションの実施

毎実験前に各ポンプ、リザーバータンクレベルのキャリブレーションを実施することをおすすめします。

温度やチューブの経年変化によりポンプの流量が変わるためです。

キャリブレーション実施前に、下記を準備してください。

- ✓メスシリンダー
- ✓ビーカー/容器
- ✓>8L 程度の超純水
- ✓紙タオル
- ✓時計 (タイマー)
- ✓>8L 用の重量計

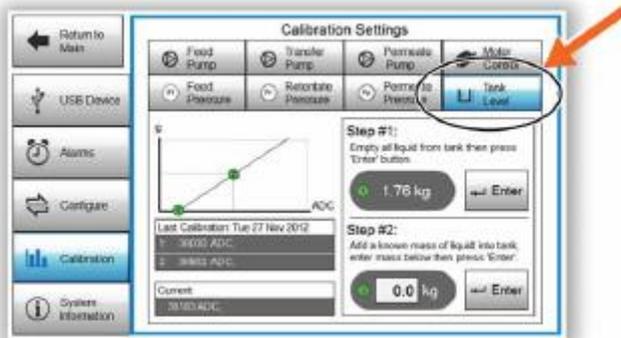
<7-1. リザーバータンクレベルのキャリブレーション>

リザーバータンクの下にある重量計を 2 点でキャリブレーションします。

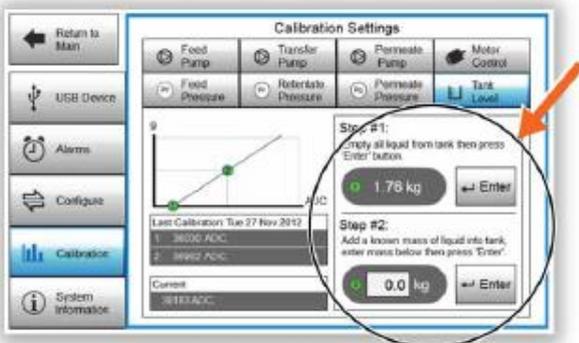
必ず先にリザーバータンクが空の状態での測定を行ってから、既知重量での測定を行います。

※手順を逆にすると、重量計故障の原因となります。

- 1) リザーバータンク内がスターラーのみの状態であることを確認します。
- 2) トランスファーポンプのチューブはポンプヘッドに挟んだ状態にします。
- 3) メインスクリーンの Settings タブをタップします。
- 4) キャリブレーションボタンに続き、Tank level ボタンをタップしてください。



- 5) Step #1 パネルの Enter ボタンをタップします。



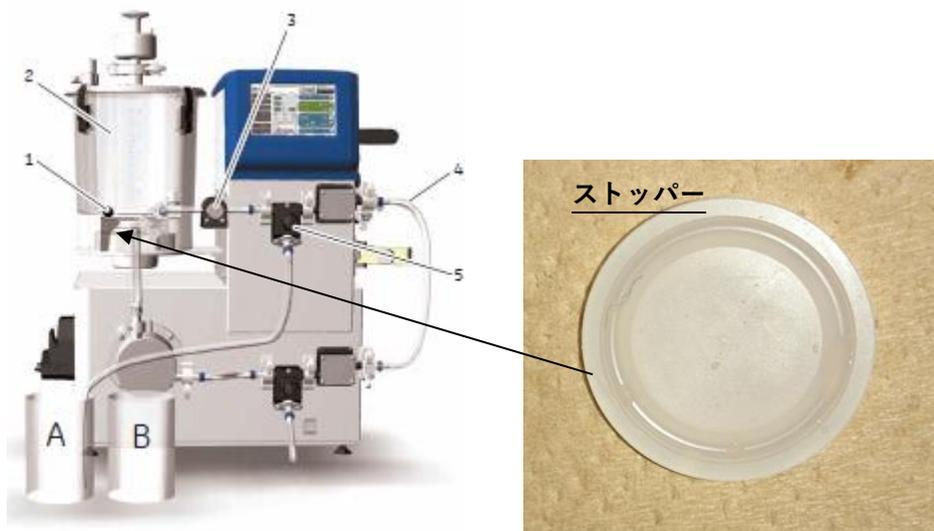
- 6) リザーバータンクに既知量の超純水を注ぎ、フタを閉めます。
- 7) Step #2 のパネルに注いだ超純水の重量を入力し、Enter ボタンをタップします。

※超純水の代わりに、質量既知の固形物（例えば 5 kg の分銅）をリザーバーに入れてキャリブレーション時に代用することも可能です。

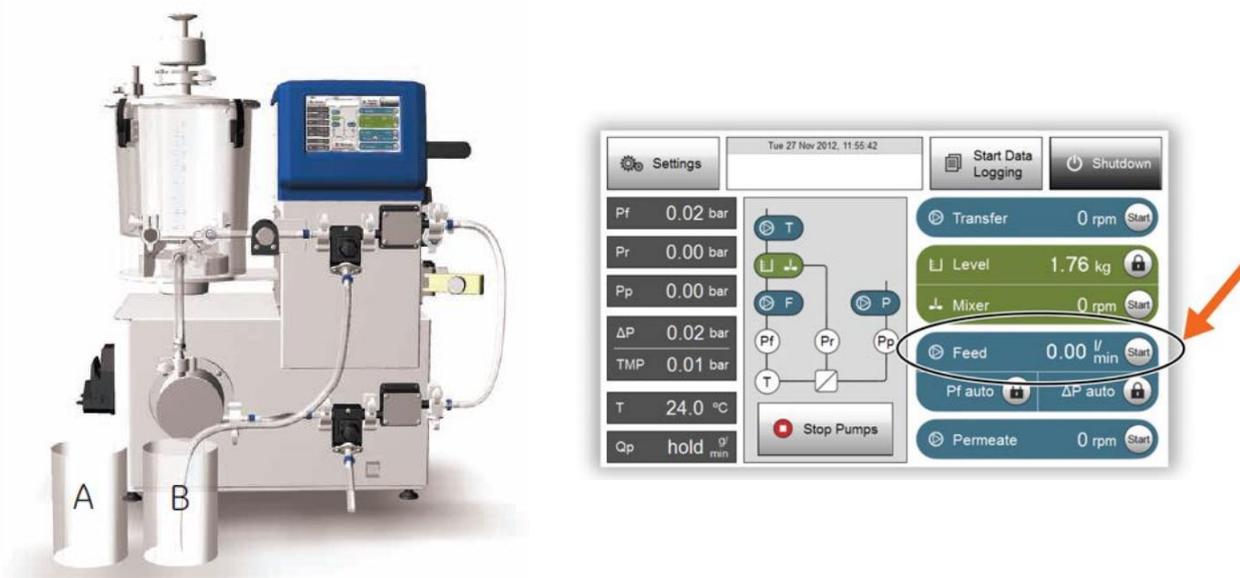
<7-2. フィードポンプのキャリブレーション>

ポンプの回転数と流量を2点でキャリブレーションします。

- 1) システムにはメンブレンを接続しない状態で、入口圧センサーと出口圧センサーを適当なチューブで接続します。
- 2) 循環用ドレーンバルブ（5）に適当な容器 A を接続します。
- 3) トランスファーポンプへのびりリザーバータンクのポート（1）をストッパーとクランプ、ガスケットを付けて塞ぎます。
- 4) 出口圧コントロールバルブ（3）を締めて液がリザーバーに戻らないようにします。

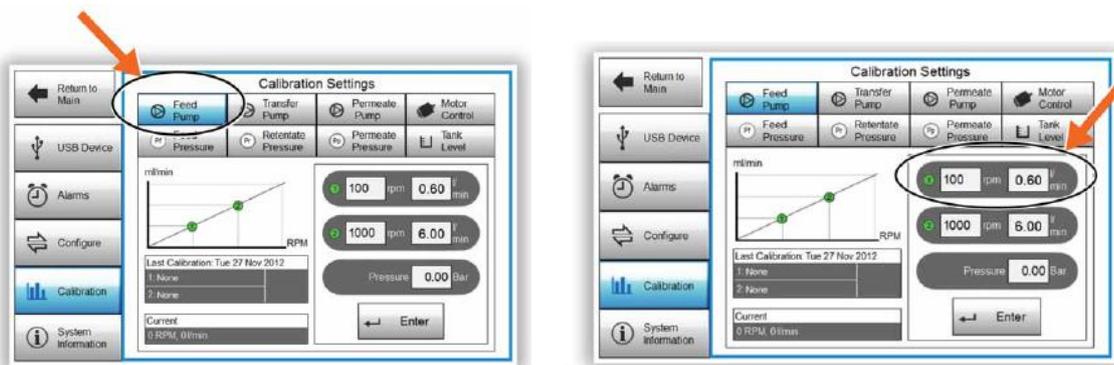


- 5) メインスクリーンから Setting > Configure のメニューに入り、フィードポンプ稼働の単位を RPM にします。
- 6) ドレーンが締まっている状態であることを確認し、リザーバータンクに超純水を注ぎます。
- 7) フィードポンプを適当な RPM（たとえば 200RPM）で稼働し、チュービング内のエアを除きます。この時、接続部から液漏れがないことを目視で確認します。
- 8) 循環用ドレーンバルブを新しい容器 B に接続します。



- 9) フィードポンプを高 RPM（たとえば 1,000 RPM）で稼働し、1 分あたりの流量を計測します。この時の循環用ドレーンバルブのピンチを適宜締めながら運転します。
- 10) 次にフィードポンプを低 RPM（たとえば 100 RPM）で稼働し、同じように 1 分あたりの流量を計測します。この時、低 RPM と高 RPM の運転時に同じ入口圧（Pf）（たとえば 1bar）になるように循環用ドレーンバルブのピンチを調整してください。
- 11) メインスクリーンから Settings をタップ、続いて Calibration をタップしてください。

12) フィードポンプのボタンをタップし、2 つの RPM 値と流量 (L/min) 、キャリブレーション時の入口圧を入力し、Enter ボタンをタップしてください。



＜7-3. トランスファーポンプ（オプション）のキャリブレーション＞

ペリスタリックポンプの回転数と流量を 2 点でキャリブレーションします。

1) トランスファーポンプのチュービングを下記のように接続します。



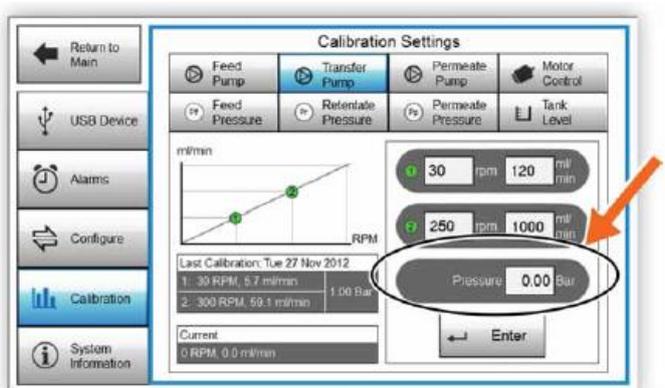
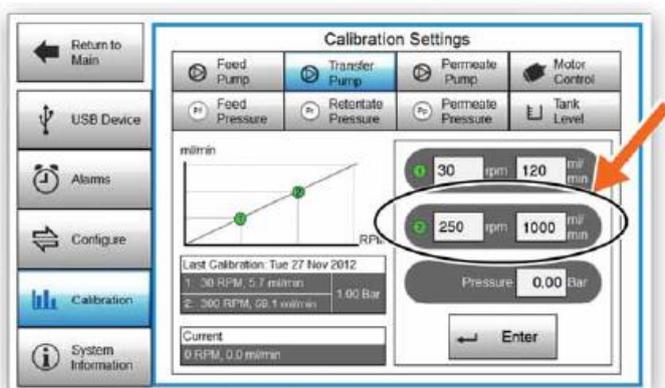
2) A のビーカーに超純水を入れ、トランスファーポンプを適当な RPM（たとえば 100RPM）稼働し、チュービング内のエアを除きます。この時、接続部から液漏れがないことを目視で確認します。



3) B のビーカーもしくはメスシリンダーにトランスファーポンプから出るチュービングを移します。

4) メイン画面から Setting > Configure のメニューに入り、トランスファーポンプ稼働の単位を RPM にします。

- 5) トランスファーポンプを低 RPM（たとえば 30 RPM）で稼働し、1 分あたりの流量を計測します。
- 6) 次にトランスファーポンプを高 RPM（たとえば 250 RPM）で稼働し、1 分あたりの流量を計測します。メイン画面から Settings をタップ、続いて Calibration をタップしてください。
- 7) トランスファーポンプのボタンをタップし、2 つの RPM 値と流量（ml/min）、キャリブレーション時の入口圧は 0 bar と入力し、Enter ボタンをタップしてください。



<7-4. パーミエイトポンプ（オプション）のキャリブレーション>

ペリスティックポンプの回転数と流量を2点でキャリブレーションします。

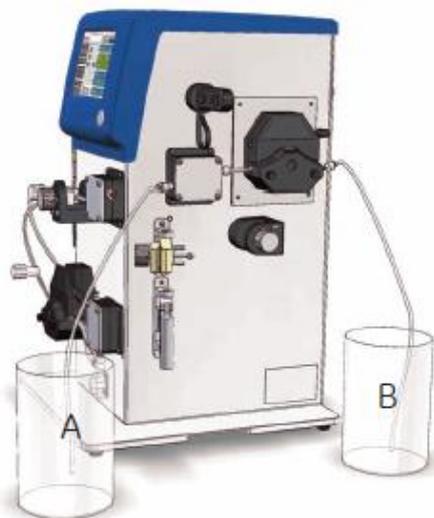
1) パーミエイトポンプのチュービングを下記のように接続します。



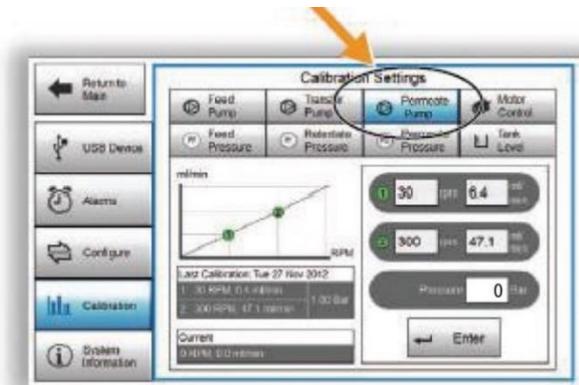
2) A のビーカーに超純水を入れ、パーミエイトポンプを適当な RPM（たとえば 50RPM）で稼働し、チュービング内のエアを除きます。この時、接続部から液漏れがないことを目視で確認します。



3) B のビーカーもしくはメスシリンダーにパーミエイトポンプから出るチュービングを移します。



- 4) メイン画面から Setting > Configure のメニューに入り、パーミエイトポンプ稼働の単位を RPM にします。
- 5) パーミエイトポンプを低 RPM (たとえば 30 RPM) で稼働し、1 分あたりの流量を計測します。
- 6) 次にパーミエイトポンプを高 RPM (たとえば 100 RPM) で稼働し、1 分あたりの流量を計測します。
- 7) メイン画面から Settings をタップ、続いて Calibration をタップしてください。
- 8) パーミエイトポンプのボタンをタップし、2 つの RPM 値と流量 (ml/min) 、キャリブレーション時の透過圧の値 (※) を入力し、Enter ボタンをタップしてください。※この値はほぼ 0 bar となります。

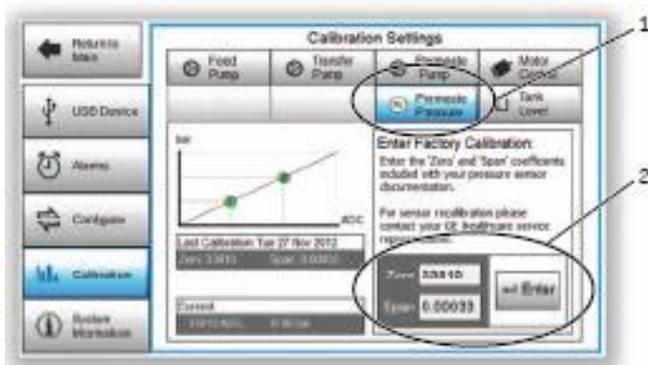


<7-5. 入口圧と出口圧センサーのキャリブレーション>

- 1) 入口圧、出口圧のセンサーからチューブを外して圧力が解放された状態にします。
- 2) メイン画面から Settings をタップ、続いて Calibration をタップしてください。
- 3) Feed pressure タブをタップし、zero ボタンをタップしてください。
- 4) Retentate pressure タブをタップし、zero ボタンをタップしてください。

<7-6. 透過圧センサー (オプション) のキャリブレーション>

- 1) メイン画面から Settings をタップ、続いて Calibration をタップしてください
- 2) Permeate pressure タブをタップします。

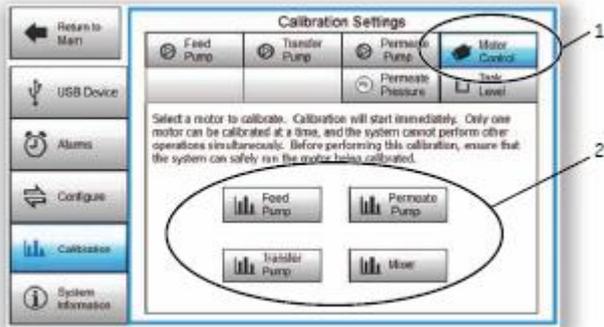


- 3) 透過圧センサーに付属する書面 (Certificate Pressure sensor assembly) の中から、Pressure zero offset の Read value 値を読み取り Zero の入力枠に入力します。
- 4) 続いて Pressure span*1000 の Read value 値を読み取り、1/1,000 倍した値を Span に入力し、Enter ボタンをタップします。
- 5) 続いて透過圧のセンサーからチューブを外して圧力が解放された状態にします。
- 6) zero ボタンをタップしてください。

<7-7. モーターコントロールのキャリブレーション>

このキャリブレーションは使用前に行う必要はありません。オプションのモジュールを追加した時に動作確認のために実施します。

- 1) メインスクリーンから Settings をタップ、続いて Calibration をタップしてください。
- 2) Motor control タブをタップし、フィードポンプ、パーミエイトポンプ（オプション）、トランスファーポンプ（オプション）、Mixer を順次クリックしてください。



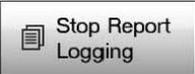
8. データ回収の準備

データ記録機能を使う場合の手順は下記の通りです。

- 1) システム右面に USB メモリースティックをろ過操作実行前に差し込み、カバーをつけます。



- 2) メインスクリーン画面から Start Data Logging ボタン  をタップします。

- 3) ろ過終了後は、Stop Report Logging ボタン  をタップします。

- 4) メインスクリーンから Setting>USB Device をタップします。



- 5) Eject USB  ボタンをタップします。

- 6) USB メモリースティックを取り外します。

データは .csv 形式で保存されます。経時的に記録されるデータは下記の通りです。

なおセキュリティー機能付きの USB メモリースティックはご利用いただけません。

各ポンプの回転数および流量、リザーバータンクレベル、温度、Mixer 回転数、Alarm および Warning、出入り口差圧
入口圧、透過圧、出口圧、TMP（膜間差圧）、Flux（透過流束）

9. メンブレンの装着

Kvick Lab シリーズは販売終了となっておりますが、参考情報として掲載しております。

他社のフラットシートも装着可能です。ÅKTA flux 6 のポンプ流量が、フラットシートの循環流量を満たすことを確認します。

他社製のフラットシートやホルダーの使用法に関しては製品添付のマニュアルをご参照ください。

【フラットシートの場合】

Kvick Lab lab holder with stand では 0.5~100 L 程度の処理に対応したフラットシートカセット Kvick Lab 0.11 m²を 1~5 枚装着することが出来ます。取扱の詳細に関しては、User Manual をご覧ください。

ÅKTA flux 6 と組み合わせる場合、Kvick Lab は、最大 3 枚までご利用いただけます。

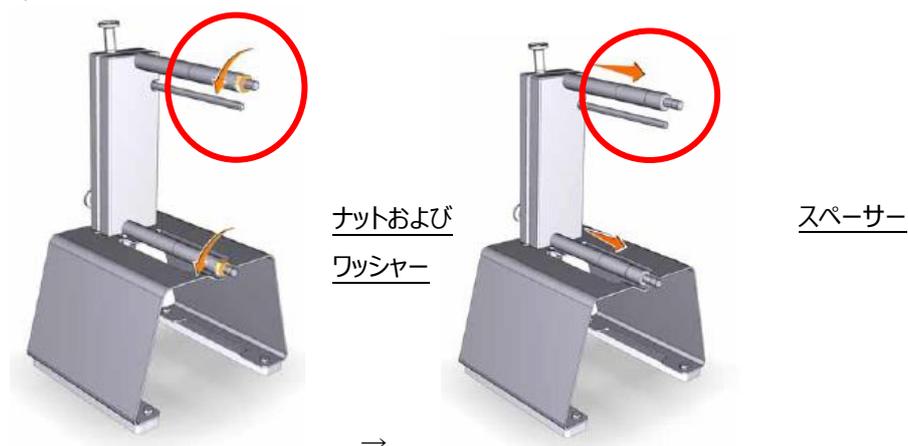


<Kvick Lab と Kvick Lab holder with stand の装着>

- 1) 袋を開封し、カートリッジを取り出します。
- 2) Kvick Lab Casette Holder をシステムの近くに設置します。

ポート	概要
1 (Feed)	フィード用ポート、TC ガasketと TC クランプで入口圧センサーからのチューブを固定
2 (Retentate)	濃縮側ポート、TC ガasketと TC クランプで出口圧センサーへのチューブを固定
3 (Permeate)	透過側ポート、TC ガasketと TC クランプで透過側のチューブを固定
4 (Permeate/Drain)	ドレーン用ポート、通常はストッパーで封じる
5	フローディストリビューションマニフォールド
6	バックプレート

3) ナットとワッシャー、スペーサーを外します。



4) 続いてバックプレートを外します。



5) ガasketを蒸留水もしくは注射用水で湿らせて、バックプレートに貼り付けます。バックプレートとガスケットの穴の位置が合うよう位置を調整します。



6) カートリッジを Kwick Lab Holder with stand に挟み込みます。カートリッジのシリコンコーティングされている側がフローディストリ
7) ビューションマニホールド側に、ざらざらとしている側がバックプレート側にくるように設置してください。2 枚以上カートリッジを使用する場合には同じ向きに重ねます。カートリッジ間にガスケットを挟む必要はありません。



8) バックプレートをフローディストリビューションマニホールド側へ滑らせて、スペーサー、ワッシャー、ナットで固定します。ここでは手で操作するようにしてください。



→

9) トルクレンチ（56411284）の設定を 20.3 in-lb、回転方向を on にします。

※トルク設定が出来ないためレンチで操作すると、ネジを破損する恐れがあります。

10) ナットを均一に圧がかかるように対角の順に締めます。トルクが設定値に達すると一度カクツとなりますので、そこで回転を終了させます。必要以上に回転させるとネジの破損に繋がります。

11) 各ポートにガスケットを挟み、チューブをクランプで固定します。フィード側の透過ポートはストッパーで閉鎖します。



チュービング位置	タグ
1 (Feed)	FF2L
2 (Retentate/vent)	FF5
3 (Permeate2/vent)	FF3L パーミエイトポンプがない場合は P1L

【ホローファイバーの場合】

ÄKTA flux 6 は Xampler 3M、Xampler 3X2M、Xampler 4M、Xampler 4X2M と接続可能です。



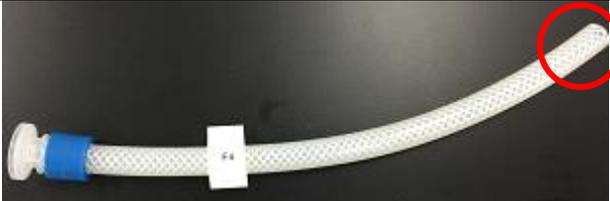
この章では、透過圧センサー（オプション）が搭載されている場合の接続を記載しています。透過圧センサーがない場合には、下記のように透過ポートには P1L とタグされているチューブを接続します。透過圧センサーやパーミエイトポンプがないシステムで、MF 膜をご利用になる場合には、目詰まり防止のために適宜、透過圧コントロールバルブをご利用ください。



<Xampler 3M の装着>

- 1) 各ポートのキャップを外します。
- 2) チュービングを下記のように接続します。入口側の透過ポートは 0.25-in tubing nipple です。適当なチューブを付けて、折り曲げたチューブを結束バンドで止める等して封じてください。

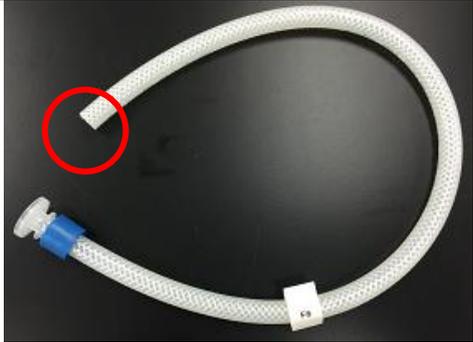


チュービング位置	タグ	
1 (Feed)	FF2H	
2 (Retentate)	FF6H	
3 (Permeate)	F4 結束バンドでチューブをニップルに固定してください。	 

<Xampler 3X2M の装着>

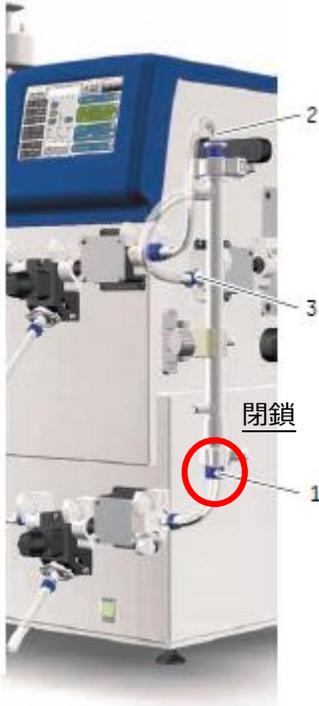
- 1) 各ポートのキャップを外します。
- 2) チュービングを下記のように接続します。入口側の透過ポートは 0.25-in tubing nipple です。適当なチューブを付けて、折り曲げたチューブを結束バンドで止める等して封じてください。



チュービング位置	タグ	
1 (Feed)	FF2H	
2 (Retentate)	FF9H	
3 (Permeate)	F8 結束バンドでチューブをニップルに固定してください。	 

<Xampler 4M の装着>

- 1) 各ポートのキャップを外します。
- 2) チュービングを下記のように接続します。入口側の透過ポートは 3/8-in tubing nipple です。適当なチューブを付けて、折り曲げたチューブを結束バンドで止める等して封じてください。



チュービング位置	タグ	
1 (Feed)	FF2H	
2 (Retentate)	FF6H	
3 (Permeate)	F4 結束バンドでチューブをニップルに固定してください。	 

<Xampler 4X2M の装着>

- 1) 各ポートのキャップを外します。
- 2) チュービングを下記のように接続します。入口側の透過ポートは 3/8-in tubing nipple です。適当なチューブを付けて、折り曲げたチューブを結束バンドで止める等して封じてください。



チュービング位置	タグ	
1 (Feed)	FF2H	
2 (Retentate)	FF9H	
3 (Permeate)	F8 結束バンドでチューブをニップルに固定してください。	 

10. 基本的な操作法

Cytiva 社ホローファイバーを例にろ過工程全体の説明をします。詳細は各カートリッジの Instruction をご覧ください。

<p>メンブレンの前処理 (新品の場合)</p>	<p>✓ UF 膜は乾燥防止のためにポア内がエタノールとグリセロール溶液で前処理されており、使用前に保存液を洗い流す必要があります。</p> <p>はじめに 20%エタノールで保存液の除去とメンブレンの湿潤を十分に行います。 20%エタノールでメンブレンが膨潤するためエタノール除去後水に置き換え状態で半日程度置き膨潤を戻します。</p> <p>✓ MF 膜は防腐剤を使用せず、乾燥した状態で出荷されています。</p> <p>はじめに精製水で十分に湿潤させてください。</p> <p>※UF 膜と MF 膜いずれについても流路内の清浄度向上及び殺菌が必要な場合にはアルカリ溶液 (例えば 0.5N NaOH) を通水してください。</p>												
<p>超純水による評価</p>	<p>カートリッジの状態の指標として、リンス後に精製水による初期水透過流束 (Initial Water Flux) を測定します。使用後にカートリッジを洗浄し測定した Flux 値と新品時の水透過流束の値を比較することでカートリッジの洗浄効果を評価することができます。なお、水透過流束はなるべく低い入口圧で測定した方が信頼性のある値が得られます。クロスフロー流量を最低限にし、出口圧コントロールバルブの開度は発生する気泡が流出できる程度の微開状態にしてください。使用済のカートリッジの場合には、実際のろ過条件に近い運転条件での測定も实际的です。</p> <p>測定するパラメーターは、清浄水による透過流束、水温、入口圧、出口圧、透過流の圧力です。</p> <p>同じ装置に設置した状態で、同じ条件下で測定すれば、カートリッジの寿命が続く限り、得られる水の透過流束は比較評価することができます。</p> $\text{透過流束 (lmh)} = \frac{\text{透過流量 (ml/min)}}{\text{膜面積 (m}^2\text{)}} \times 0.06$												
<p>メンブレンのコンディショニング</p>	<p>必要に応じてサンプルに近い pH や塩濃度のバッファーでメンブレンを馴染ませます。</p>												
<p>濃縮 and/or 加水の実行</p>													
<p>サンプルの回収</p>	<p>ドレーンバルブからサンプルを回収します</p>												
<p>メンブレンの洗浄</p>	<p>水やバッファーでフラッシング後、アルカリ溶液 (例えば 0.5N NaOH) でメンブレンを洗浄します</p>												
<p>超純水による評価</p>	<p>実験前と同じように、水透過流束を測定してください。</p>												
<p>保存液への置換</p>	<p>カートリッジは乾燥および微生物繁殖を避けて保存します。 再利用時はメンブレンを洗浄した後使用します。</p> <table border="1" data-bbox="472 1682 1406 1957"> <thead> <tr> <th>期間</th> <th>温度</th> <th>保存液</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>～3 日</td> <td>Ambient (20-25°C)</td> <td>超純水もしくは 1-3% NaOCl</td> </tr> <tr> <td>～1 か月</td> <td>Ambient (20-25°C)</td> <td>0.1 N NaOH</td> </tr> <tr> <td>～1 年</td> <td>4°C</td> <td>0.05 N NaOH</td> </tr> </tbody> </table> <p>1 ヶ月以内の保存の場合、カートリッジに保存液を充填して全ての接続部と透過流の出口をストッププラグで閉じるか、もしくは保存槽に浸漬します。</p>	期間	温度	保存液	～3 日	Ambient (20-25°C)	超純水もしくは 1-3% NaOCl	～1 か月	Ambient (20-25°C)	0.1 N NaOH	～1 年	4°C	0.05 N NaOH
期間	温度	保存液											
～3 日	Ambient (20-25°C)	超純水もしくは 1-3% NaOCl											
～1 か月	Ambient (20-25°C)	0.1 N NaOH											
～1 年	4°C	0.05 N NaOH											

<10-1. 基本的なろ過の操作>

- 1) 各ラインの圧コントロールバルブが解放になっていることを確認します。
- 2) リザーバータンクにサンプルを手動、もしくはトランスファーポンプで入れます。
- 3) タッチパネルで Mixer をタップし、適当な回転数を入力し、OK を押します。
- 4) Mixer の start ボタン  をタップして、攪拌を開始します。
- 5) Feed をタップし、フィードポンプの回転数を入力し、OK を押します。
- 6) Feed の start ボタン  をタップして、循環を開始します。
- 7) 必要に応じて、出口圧コントロールバルブを締めて、圧を調整します。

<10-2. 半自動ろ過の設定>

ÅKTA flux 6 は、循環量を一定に保ちつつろ過する、等のようにろ過工程を半自動で進めることができます。



<10-2-1. 循環量一定モード>

ろ過中に、リザーバータンク内の重量が一定範囲内に保たれるように、トランスファーポンプでバッファーやサンプルをリザーバータンクへ継ぎ足します。サンプルが 8 L 以上あってリザーバータンクに入りきらない時や、ろ過により減少した液量分バッファーを継ぎ足しながら連続的にバッファー交換したい (Continuous diafiltration) 時に使います。

- 1) Level のロックボタンをタップします。



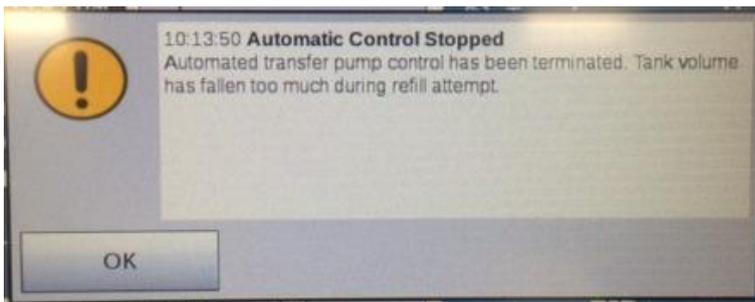
2) リザーバーク内の重量 (g) を入力し、Activate ボタンをタップしてください。



3) 別途フィードポンプや出口圧コントロールバルブを調整し、ろ過をはじめます。

4) ろ過によりリザーバーク内の重量が指定量から約 100 g 減少すると、トランスファーポンプがバッファーもしくはサンプルを指定量 + 約 200 g になるまで継ぎ足し、リザーバーク内の重量が一定範囲内になるように保ちます。

最終的にトランスファーポンプが継ぎ足しできるバッファーもしくはサンプルがなくなり、重量が規定値以下になった場合、警告音と共に下記画面でお知らせします。この場合フィードポンプは指示した回転数/流速のまま動き続けます。別途、後述の Alarm Low を設定しておくことで、フィードポンプを停止させることもできます。

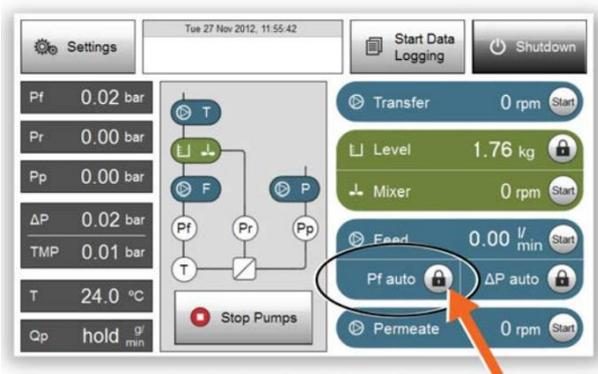


<10-2-2. 入口圧一定モード>

1) ろ過中の入口圧が一定になるよう、フィードポンプの回転数が調整されます。

2) フィードポンプや出口圧コントロールバルブを制御してろ過を開始します。(出口圧コントロールバルブは手動で制御します)

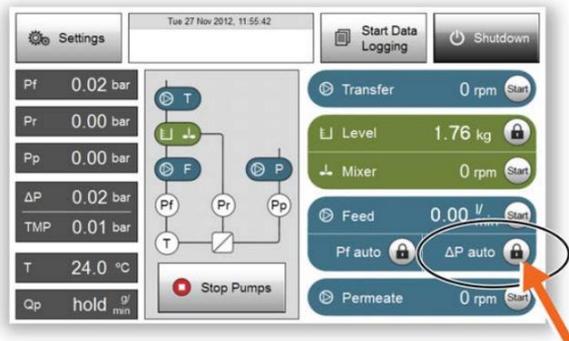
3) Pf auto のロックボタンをタップします。



4) 入口圧を入力し、Activate ボタンをタップしてください。

<10-2-3. 出入口差圧一定モード>

- 1) ろ過中の出入口差圧が一定になるよう、フィードポンプの回転数が調整されます。
- 2) フィードポンプや出口圧コントロールバルブを制御してろ過を開始します。（出口圧コントロールバルブは手動で制御します）。
- 3) ΔP auto のロックボタンをタップします。

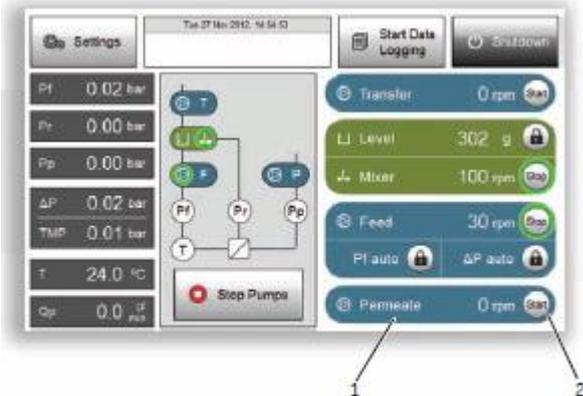


- 4) 出入口差圧を入力し、Activate ボタンをタップしてください。

<10-2-4. 透過流量一定モード>

透過流量が一定になるよう、パーミエイトポンプが動きます。MF 膜利用時に、透過流量のコントロールを行うことができます。

- 1) フィードポンプや出口圧コントロールバルブを制御してろ過を開始します。
- 2) Permeate のボタンをタップし、パーミエイトポンプの回転数を入力します。



- 3) Start ボタンをタップします。

<10-3. アラームの設定>

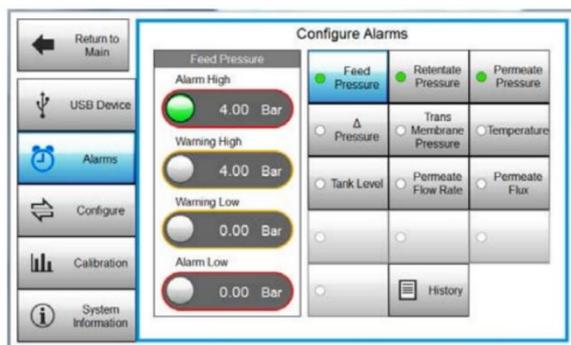
ÅKTA flux 6 には、ろ過実行中に各種圧や流量のパラメーターが、指定範囲を下回った/上回った時に、アラーム音でお知らせする機能があります。

例えば、サンプルがおおよそ 500 g 位になるまで濃縮を自動的に進めたい、という場合には、リザーバータンクの重量に Alarm Low の値に 500 g と設定することで、500 g 程度に濃縮進んだ段階でフィードポンプの稼働を止め、警告音によってお知らせすることができます。

Alarm: 設定値に達した時に Alarm 音と共に**フィードポンプは停止します**。Alarm High が上限値、Alarm Low が下限値となります。

Warning: 設定値に達した時に Warning 音と共に**フィードポンプはそのままの状態稼働します**。Warning High が上限値、Warning Low が下限値となります。

メインスクリーンから Settings> Alarms のメニューに入り、任意の数値を入力して設定します。



ボタンの色 (入口圧のアラーム設定の例)	機能
	Alarm および Warning 機能がこのパラメーターには設定されていない状態です
	Alarm もしくは Warning 機能このパラメーターに 1 つ以上設定されている状態です
	Alarm もしくは Warning 機能が発動し、フィードポンプが停止、もしくはそのままの状態稼働していることを示します。

Alarm もしくは Warning が設定可能なパラメーターおよびその範囲は下記の通りです。

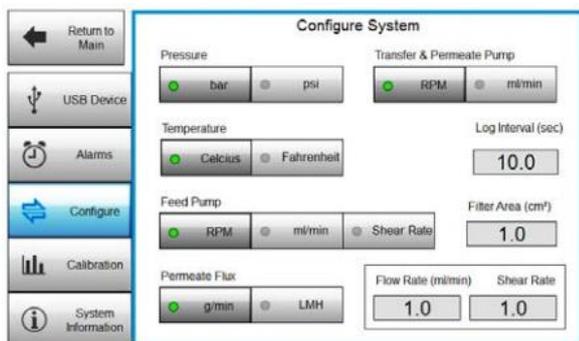
パラメーター	Alarm High	Alarm Low	Warning High	Warning Low
入口圧	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)
出口圧	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)
透過圧	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)
出入り口差圧	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)
膜間差圧	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)
温度	/		0-60°C	0-60°C(58 psi)
リザーバータンク内重量	0-8 kg	0-8 kg	0-8 kg	0-8 kg
透過流量	/		0-1000 g/min	0-1000 g/min

Flux			0-60 LMH	0-60 LMH
------	--	--	----------	----------

<10-7. 表示単位の変更>

ÅKTA flux 6 表示されるパラメーターの単位は変更することができます。

メインスクリーンから Setting> Configure のメニューに入り、単位系を変更します。設定された単位のボタンは緑色になります。



パラメーター	単位
圧力	bar もしくは psi
温度	摂氏 (°C) もしくは華氏 (F)
フィードポンプ流量	RPM、l/min もしくは Shear rate (※1)
透過流量	g/min もしくは LMH (※2)
トランスファーポンプおよびパーミエイトポンプの流量	RPM もしくは ml/min
ログインターバル (データ記録の間隔を変更)	秒 (※3)



フィードポンプ流量の単位として Shear rate を選択した場合には、Configure system 画面の右下に、流量(ml/min)とそれに対応する Shear Rate も入力してください。

Nominal Feed Stream Flow Rates					
Housing Size	Nominal Lumen ID (mm)	Shear Rate ~2000 sec ⁻¹ (liters/min)	Shear Rate ~4000 sec ⁻¹ (liters/min)	Shear Rate ~8000 sec ⁻¹ (liters/min)	Shear Rate ~16000 sec ⁻¹ (liters/min)
3, 3M, 3X2, 3X2M	0.25	0.05	0.11	0.23	0.4
	0.5	0.06	0.12	0.25	0.5
	0.75	0.1	0.2	0.4	0.8
	1	0.15	0.3	0.6	1.2
4, 4M, 4X2, 4X2M	0.25	0.19	0.38	0.76	1.5
	0.5	0.3	0.6	1.2	2.4
	0.75	0.4	0.8	1.5	3
	1	0.6	1.2	2.5	5
5, 6	0.25	0.65	1.3	2.5	5
	0.5	1.1	2.1	4.3	8.6
	0.75	1.4	2.8	5.6	11.2
	1	2	4	8	16

Filter Area (cm²)

透過流量の単位として LMH を選択した場合には、仕様するメンブレンの面積を Filter Area の部分に入力してください。

Housing size	0.5mm lumen	0.75mm lumen	1mm lumen
3M	140 cm ²	120 cm ²	110 cm ²
3X2M	290 cm ²		230 cm ²
4M	650 cm ²	460 cm ²	420 cm ²
4X2M	1400 cm ²	950 cm ²	850 cm ²
5	2000 cm ²	1600 cm ²	1200 cm ²
6	4800 cm ²	3700 cm ²	2800 cm ²

*3 データ記録の間隔は 1 秒から 999999 秒まで設定可能です。

11. サンプルの回収

濃縮やバッファー交換が終了したら、循環側ドレインバルブからサンプルを回収します。

- 1) タンク内にサンプルが戻らないように、循環側圧コントロールバルブを締めます。
- 2) 透過側にサンプルが透過しないように、透過圧コントロールバルブを締めます。
- 3) 循環側ドレインバルブを解放します。
- 4) ポンプを始動し、空気を送り、中に溜まったサンプルを押し出します。
- 5) サンプルの粘度が高くうまく回収できない場合は、必要に応じてリザーバータンクにバッファー（※1）を入れ、押し洗いします。

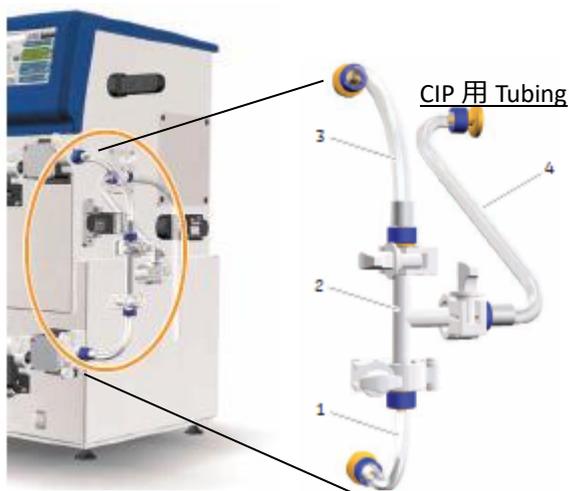
※1 装置の最少循環液量は 108.5ml です。

Tips

- 1) 濃縮やバッファー交換終了後、サンプルを循環させてから回収作業を行うことで回収率が高まります。
- 2) バッファーでの押し洗いにより回収率が高まりますが、同時に希釈されます。希釈されることを前提とし、目的の濃縮度よりも高めに濃縮されることをおすすめします。

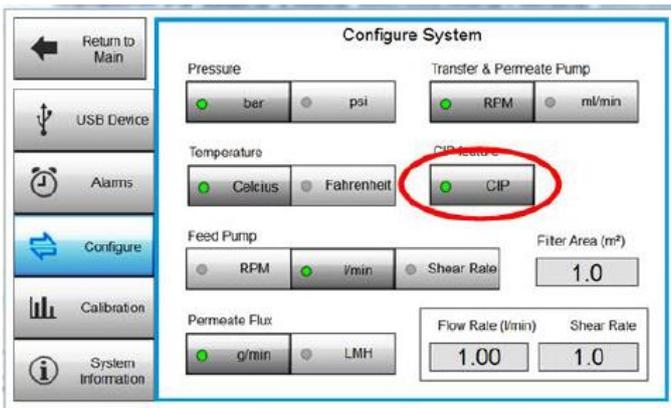
12. システムの洗浄

システムご利用後は、精製水および NaOH での洗浄をお勧めします（メンブレンの洗浄に関しては各メンブレンの説明書をご覧ください）。メンブレンをシステムから外し、代わりに下記 CIP 用の Tubing を接続して洗浄します。

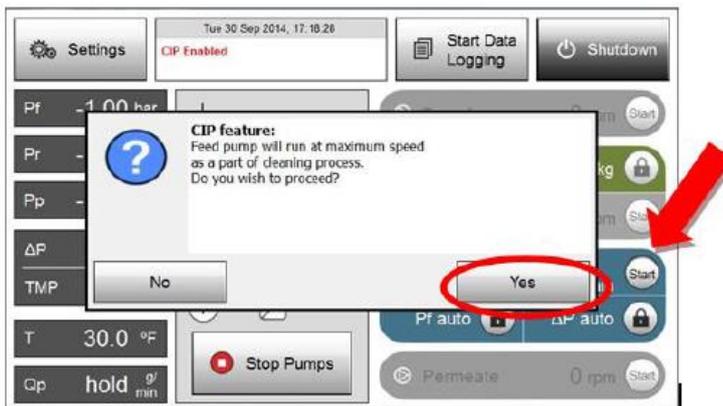


	チュービング位置	タグ	
1	入口圧センサーから	FF2L	
2	T字パーツ		
3	出口圧センサーへ	FF3L	
4	透過圧センサー方面へ	FF5	

CIP 時には、フィードポンプの回転数を通常時から高めて稼働させることも可能です。メイン画面から Settings> Configure ボタン> CIP ボタンをタップしてください。



続いて Yes ボタンをタップすることで、フィードポンプを 1,600 rpm で稼働することができます（1 分以内）。



13. ÄKTA flux 6 の wetted surface の化学耐性

CIP 中は溶液を 50°Cまで加温して使用することができます。

Chemical	Concentration	Max time / cycle	Max acc. expos.	Usage
Acetic acid	25%	3 h	3000 h	CIP
Citric acid	pH 2 to 2.5	1 h at temp ≤ 60°C	1000 h	CIP
Ethanol	20%	12 months	Unlimited	Storage
Ethanol / Acetic acid	20%/10%	3 h	3000 h	CIP
Guanidine hydrochloride	6 M	5 h	5000 h	CIP
Phosphoric acid	5%	Overnight	Unlimited	For SS passivation
2-propanol	30%	1 h	1000 h	CIP
Sodium chloride	0 to 3 M	3 h	3000 h	Purification, CIP
Sodium hydroxide	1 M at pH=14 0.5 M 0.1 M at pH=13	24 h at temp ≤40°C 3 h at temp ≤ 50°C 12 months	1000 days 3000 h Unlimited	CIP CIP Storage
Sodium hypochlorite	300 ppm	3 h at temp ≤ 50°C	3000 h	CIP
Sodium hydroxide/ethanol	1 M NaOH and 20% ethanol	3 h	3000 h	CIP
Urea	8 M	5 h	5000 h	Purification, CIP
Cleaning solutions	1% to 6% Steris™ CIP 100™, 0.5% Henkel P3™-11, 0.2% Micro, 0.2% Terg-a-zyme™, 0.1% Tween™ 80	3 h at temp ≤ 50°C	3000 h	CIP

※0.5 N NaOH による洗浄での微生物レベルの低減の確認に関しては、別途データシート【Sanitization of ÄKTA™ flux 6 cross flow filtration system】のご用意がございます。

弊社 WEB サイト内で“[29-1304-35](#)”で検索してください。

※Cytiva 社ホローファイバークロフィルタの洗浄と保存に関しては、別途テクニカルシート【Cleaning of cross flow filtration membranes】もご参照ください。

弊社 WEB サイト内で「[18-1171-72](#)」で検索してください。

14. システムの保存

1) 各ポンプに装着されているチュービングは、期間に関わらず、未使用時には全流路をつなぎ循環する形とします。

2) レバーを上げ、チュービングを開放、取り出した状態で保存します。

ポンプにチュービングを装着したまま保管すると、チュービングが固着、変形するためご注意ください。

【一カ月程度の保管】

静菌のためシステムは 20 %エタノールで満たしてください。劣化を防ぐため、ポンプのヘッドのレバーを上げ、チュービングが解放された状態になるようにしてください。また、圧コントロールバルブが解放になっていることを確認してください。



圧コントロールバルブ

【長期間の保管】

保存液を定期的に交換してください。

1) ドレインを解放します。

2) フィードポンプを低 RPM で稼働させシステム内を空にします。圧縮ガスでラインを空にしてください。

3) フィードポンプを停止します。

4) システムを新しい 20 %エタノールで満たします。

5) ポンプヘッドのレバーを上げ、チュービングが解放された状態になるようにしてください。

6) バルブを閉めます。

ÄKTA flux 6 システムは 4~25℃の結露がない環境に置いてください。

15. システムの終了



メインスクリーン画面の Shutdown ボタンをタップします。下記画面で YES をタップしてください。



スクリーン画面が消えたらシステムの電源を切ってください。



低温環境でご利用される場合

使用後はスクリーン画面を Shutdown し、結露防止のためシステムの主電源は ON のままにします。

使用前に電源を一度切り、再起動してください。

付録：アクセサリ

製品	包装	製品コード	備考
PMT pump- ÄKTA flux 6	1 個	29094675	パーミエイトポンプ
TRF pump-ÄKTA flux 6	1 個	29094019	トランスファーポンプ用
Pressure Sensor - ÄKTA flux 6	1 個	29095152	透過圧センサー
Air filter - ÄKTA flux 6	1 個	29094678	リザーバータンク用
Check valve - ÄKTA flux 6	1 個	29094679	
Line tube kit - ÄKTA flux 6	1 式	29094681	
Pump tube - ÄKTA flux 6	1 個	29094676	トランスファーポンプ、パーミエイトポンプ用 チュービング
Stirrer - ÄKTA flux 6	1 個	29094677	
Tank asm - ÄKTA flux 6	1 個	29094680	リザーバータンクアッセンブリー

■ 総合お問合せ窓口

TEL : 03-5331-9336

● 機器アフターサービス

(営業日の 9:00～17:30、音声案内に従い①を選択)

FAX : 03-5331-9324 (常時受付)

● 製品技術情報に関して

(バイオダイレクトライン、営業日の 9:00～12:00、13:00～17:30)

音声案内に従い②を選択後、対象の製品別の番号を押してください。

- ① : ÄKTA、クロマトグラフィー関連製品
- ② : ビアコア関連製品
- ③ : 電気泳動関連製品、画像解析装置
- ④ : IN Cell Analyzer、ワットマン製品、その他製品

FAX : 03-5331-9370 (常時受付)

e-mail : Tech-JP@cytiva.com (常時受付)

● 納期／在庫お問合せ

(営業日の 9:00～12:00、13:00～17:30、音声案内に従い③を選択)

注) お問合せに際してお客さまよりいただいた情報は、お客さまへの回答、弊社サービスの向上、弊社からのご連絡のために利用させていただく場合があります。

注) アナログ回線等で番号選択ができない場合はそのままお待ちください。オペレーターにつながります。

<https://www.cytivalifesciences.co.jp/index.html>

論文に掲載いただく際の名称・所在地

Cytiva
Tokyo, Japan

Cytiva

(法人名 : グローバルライフサイエンス
テクノロジーズジャパン株式会社)

〒169-0073

東京都新宿区百人町 3-25-1 サンケンビルヂング

お問合せ : バイオダイレクトライン

TEL : 03-5331-9336 FAX : 03-5331-9370

e-mail : Tech-JP@cytiva.com

掲載されている内容は 2021 年 3 月現在のもので予告なく変更される場合がありますのであらかじめご了承ください。掲載されている社名や製品名は、各社の商標または登録商標です。お問い合わせに際してお客さまよりいただいた情報は、お客さまへの回答、弊社サービスの向上、弊社からのご連絡のために利用させていただく場合があります。