2024年度化学工学実験

装置内混合特性と制御(2日目)

流量測定については、第1日目の説明資料を見ること。

安全上の注意

1)トレーサー供給用のステンレス製細管の先端はとがっているので注意すること。

2)水道水およびトレーサーが混入した水は電気を通すので、ぬれた手で電気機器にふれると感電するおそれがある。

3)終了時チェックリストがあるので、リーダーは各項目を確認してチェック印(レ)をつけ、署名する。

安全上の注意

1)トレーサー供給用のステンレス製細管の先端はとがっているので注意すること。

2)水道水およびトレーサーが混入した水は電気を通すので、ぬれた手で電気機器にふれると感電するおそれがある。

3)終了時チェックリストがあるので、リーダーは各項目を確認してチェック印(レ)をつけ、署名する。

実験の目的と達成目標

目的

装置出口の状態を測定し、操作を行って目標とする状態にするフィードバック制御の特性を理解すること

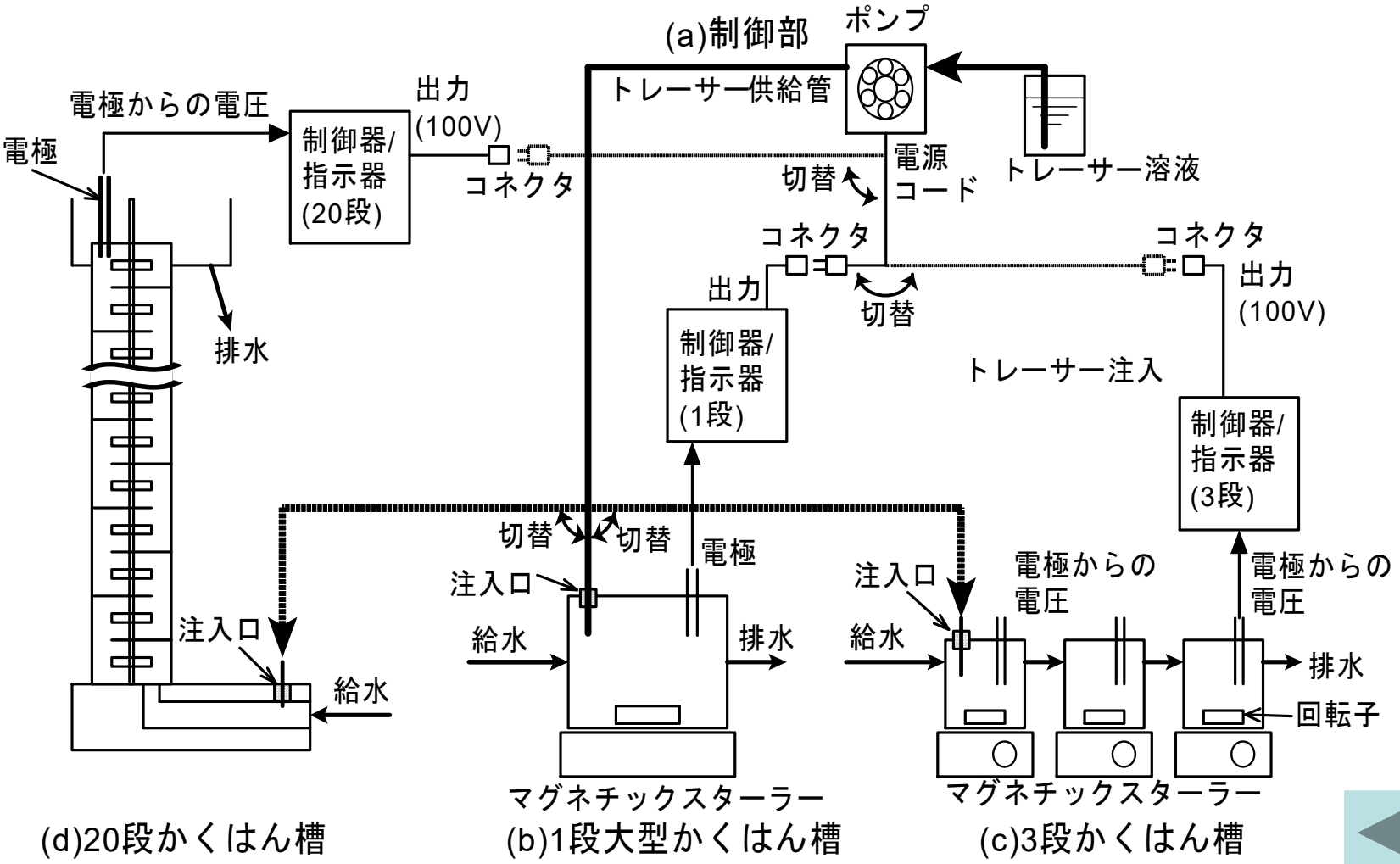
達成目標

●ON-OFF制御の原理を説明できること.

●フィードバック制御では制御対象によって制御の容易さ･困難さが異なることを説明できること.

装置概略図

制御対象は、1段大型かくはん槽、3段かくはん槽、20段かくはん槽である。On-Off制御機とトレーサーポンプでそれぞれの出口濃度(電極出力電圧)を制御する。

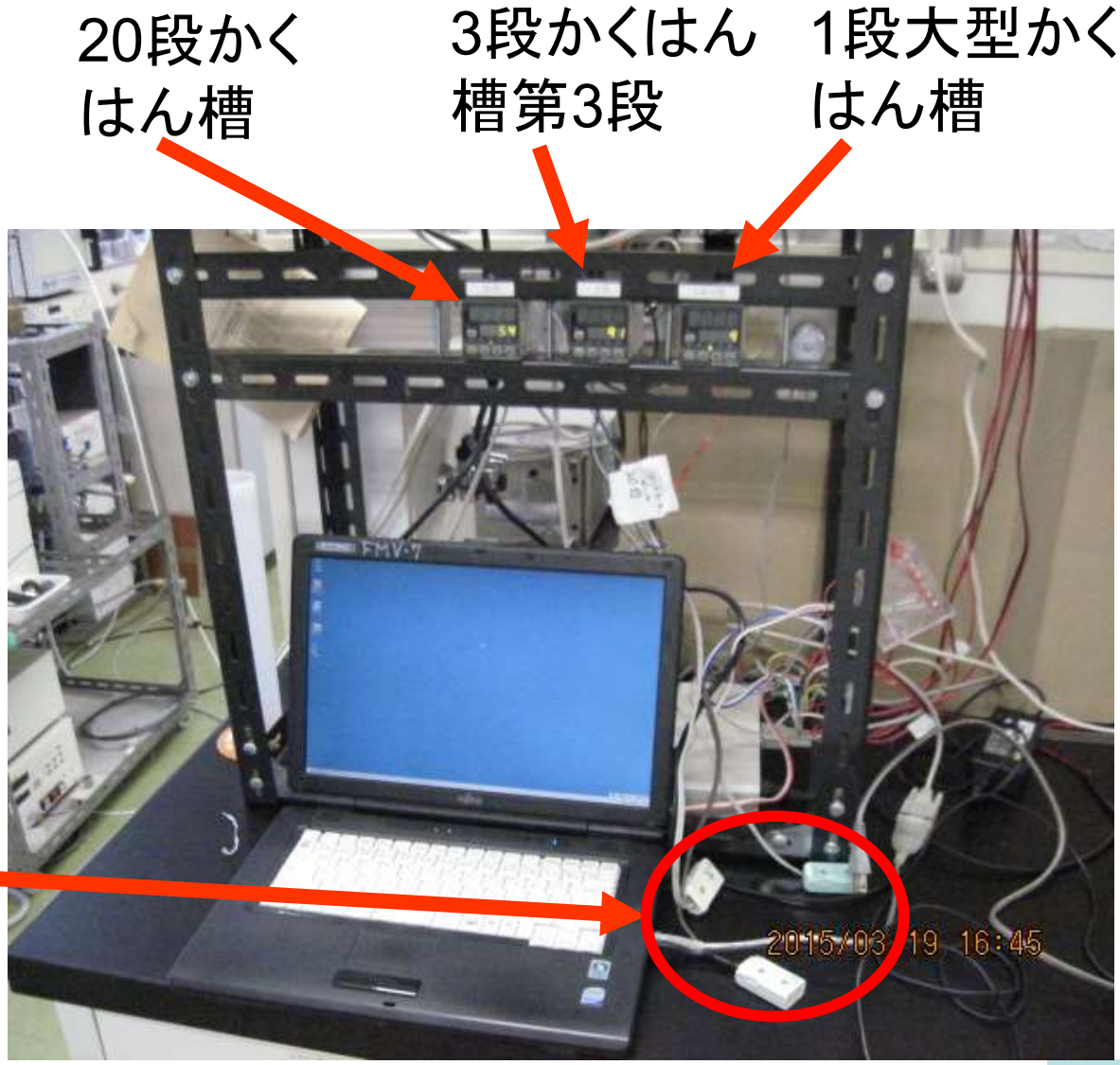


装置操作方法

流量制御、1段大型かくはん槽、3段かくはん槽、20段かくはん槽、測定対象からの出力信号電圧の測定操作は前日の「混合特性」の操作と同じなので説明を省略する。

On-Off制御器

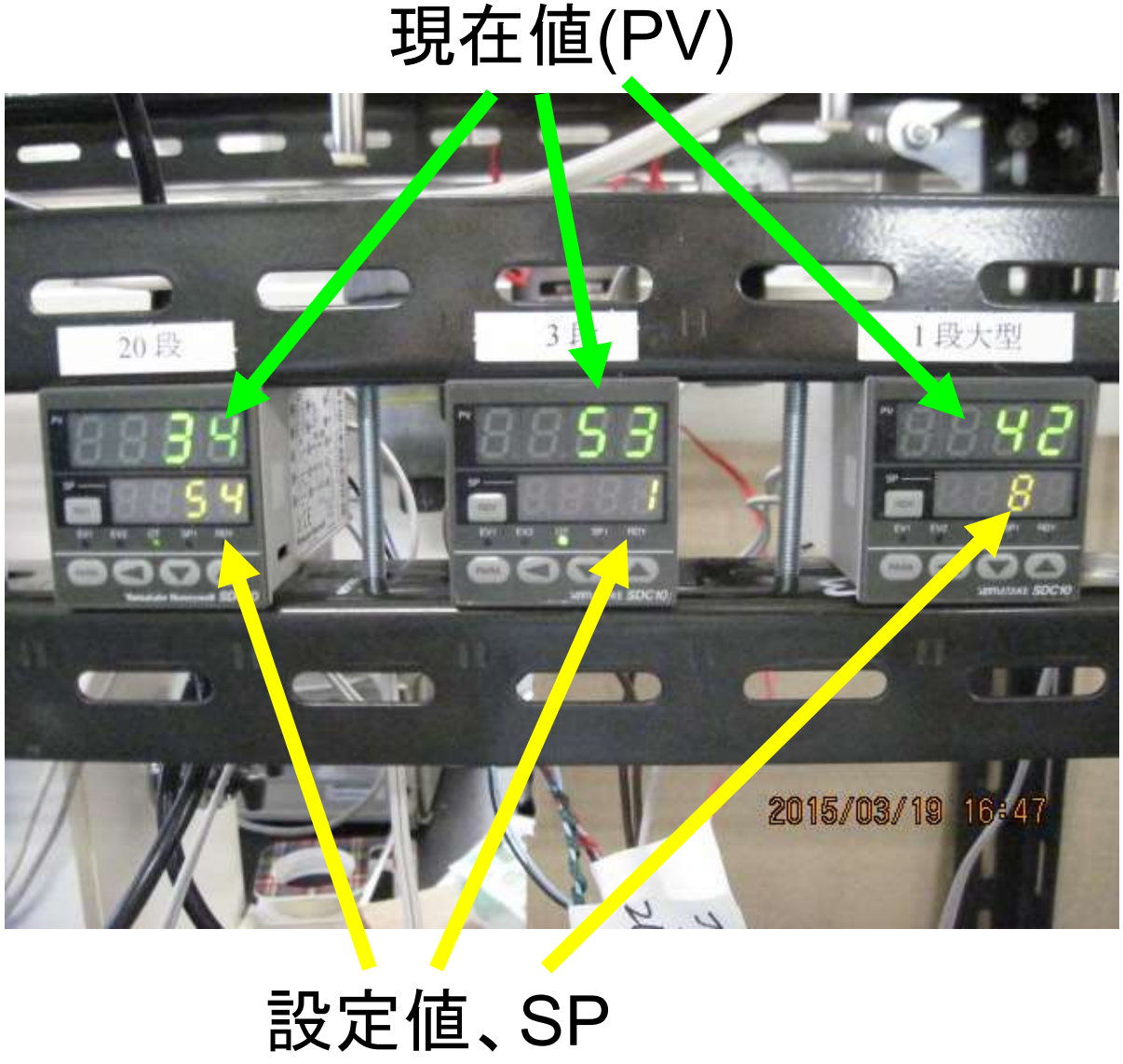
電気伝導度センサーの出力をOn-Off制御器に入力し、センサー出力が設定値になるようにOnとOffを切り替える。



On-Off制御器表示

センサー出力の現在値(PV)はディジタル指示計の上段(緑)に表示される。

設定値(目標とする値、SP)は下段(黄色)に表示される。



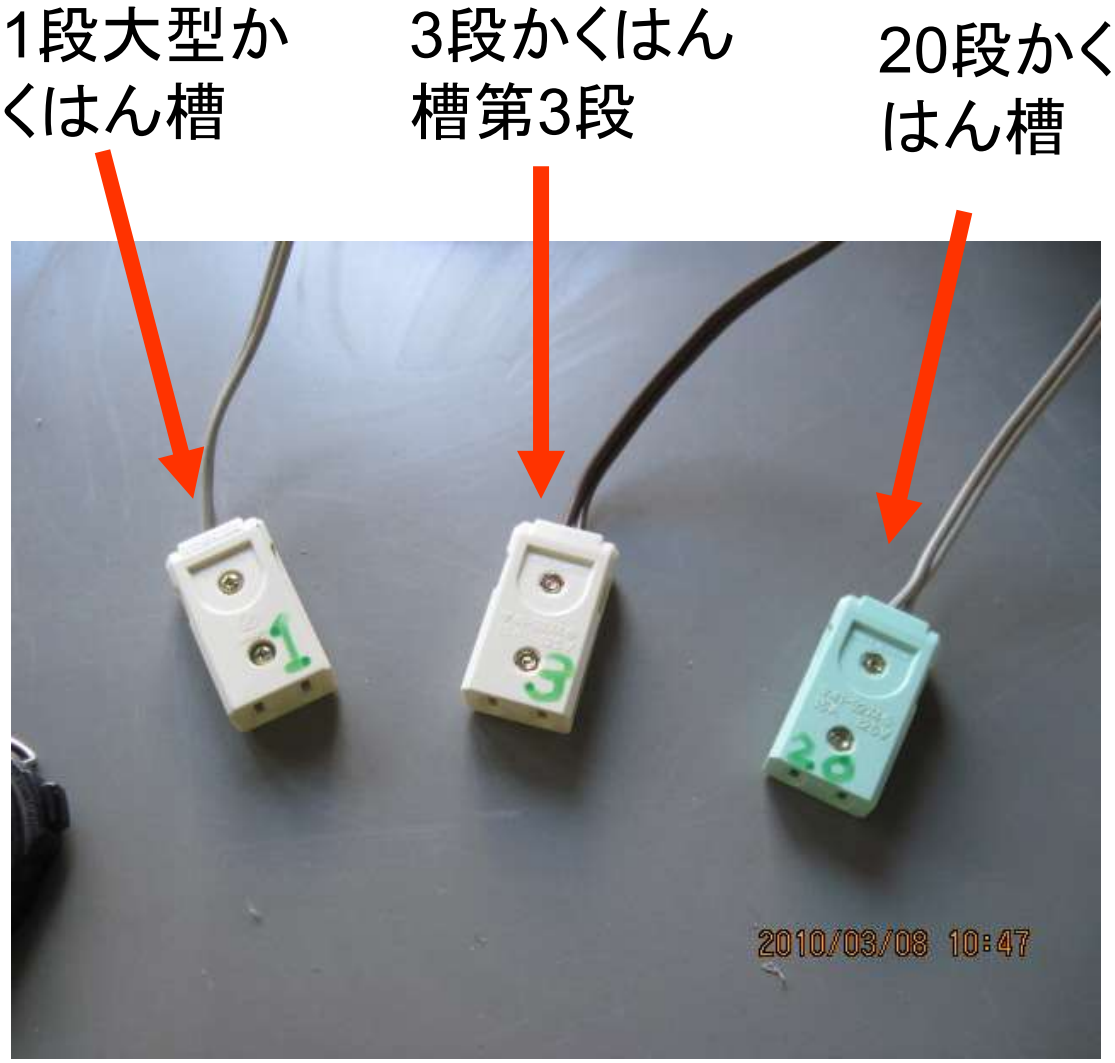
On-Off制御器表示設定値変更方法

設定値(目標とする値、SP)は下段(黄色)に表示される。

設定値変更には下の▲▼で数値を上下させる。左向き三角で桁を移動させる。

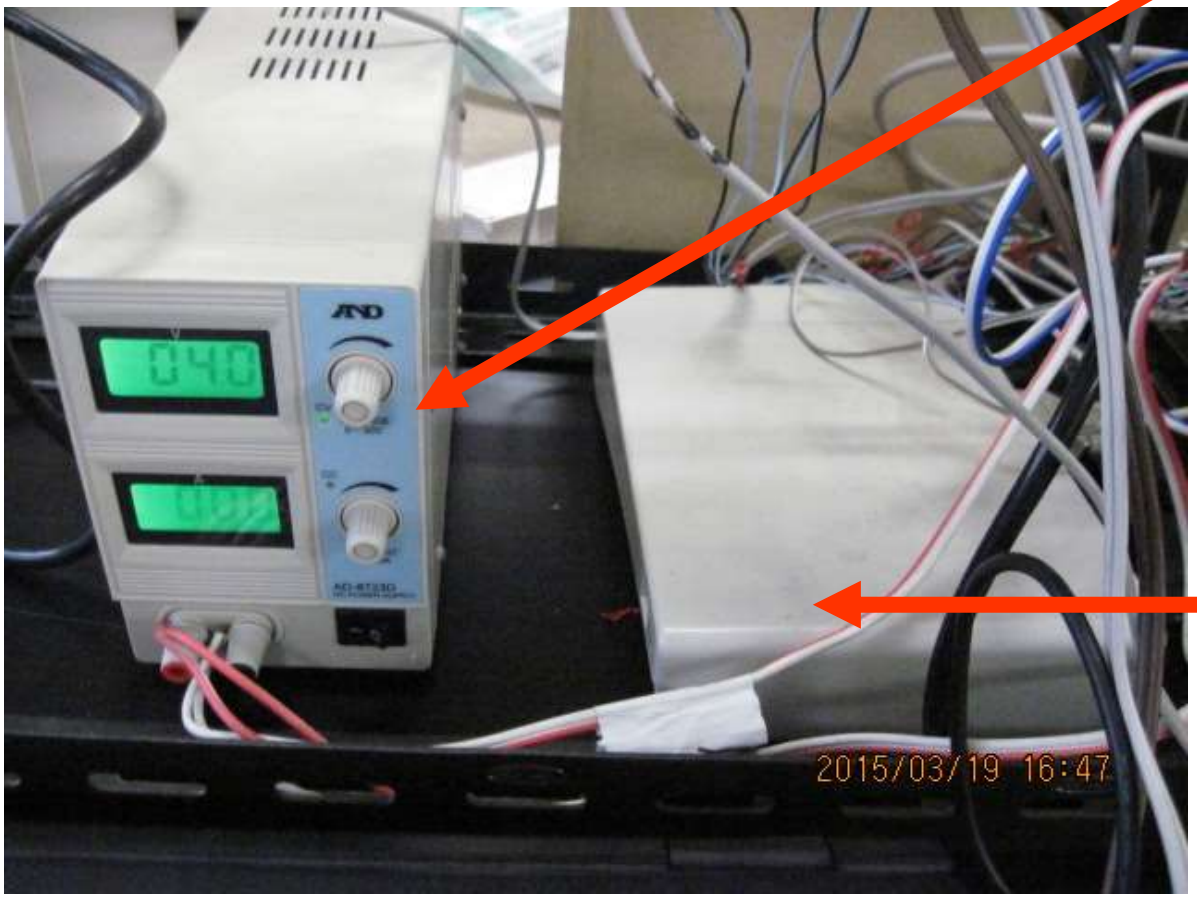
On-Off制御器出力コネクタ(交流100V)

電気伝導度センサーの出力が設定値より低いとOnになり、高いとOffとなる。出力はそれぞれのコネクタに交流100Vの電圧として現れる。



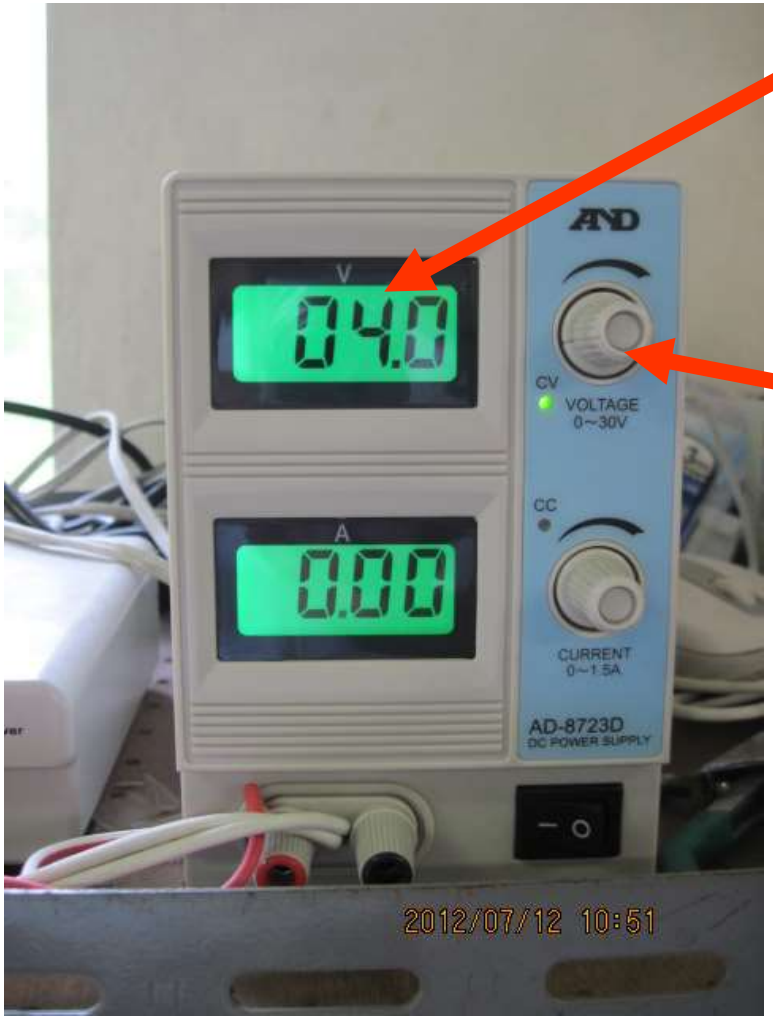
出力の測定

電気伝導度センサーの出力は、電圧出力として出てくるので、データ取り込み装置E830を使ってコンピュータにデータを取り込む。



計測用システム取り扱い方法

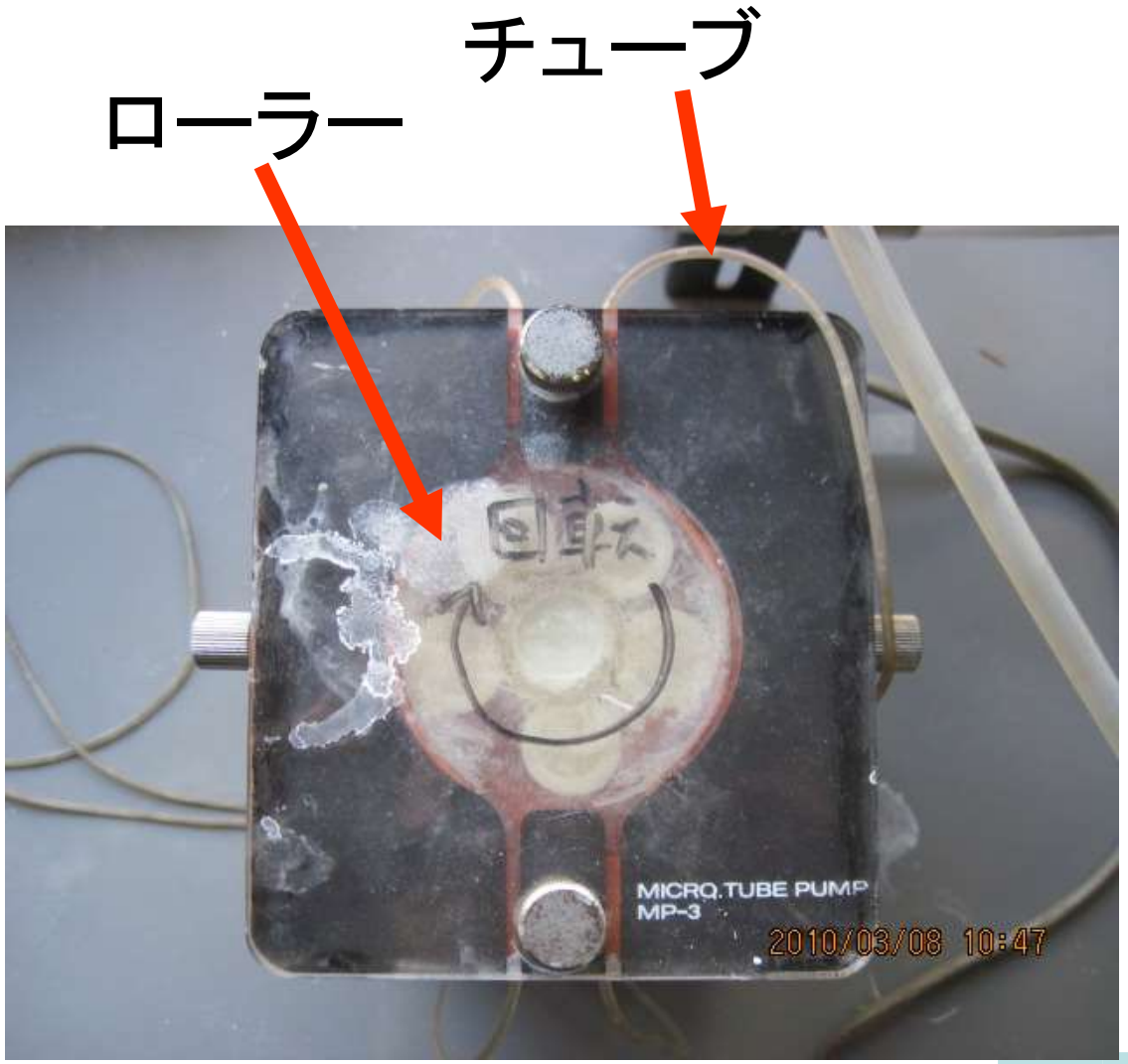
電気伝導度センサー駆動用電源をONとし、電圧を約4Vにする。



操作：チューブポンプによる溶液供給

ローラーチューブポンプ：やわらかいチューブを回転するローラーがしごいて液を供給する。

上から見て時計回り方向にローラーが回転すると液を供給する。



操作：チューブポンプによる溶液供給

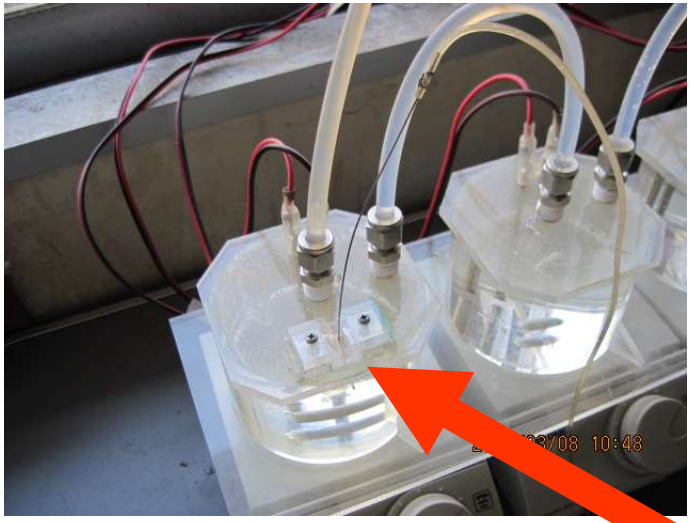
溶液が溶液タンクから制御対象に供給されるよう、正回転/逆回転の方向に注意する。回転数調整で供給速度が調節できる。

回転数調整つまみ

正回転/停止/逆回転切替

操作：チューブポンプによる溶液供給

溶液タンクからトレーサー溶液を吸引し、測定対象のトレーサー注入口に供給する。



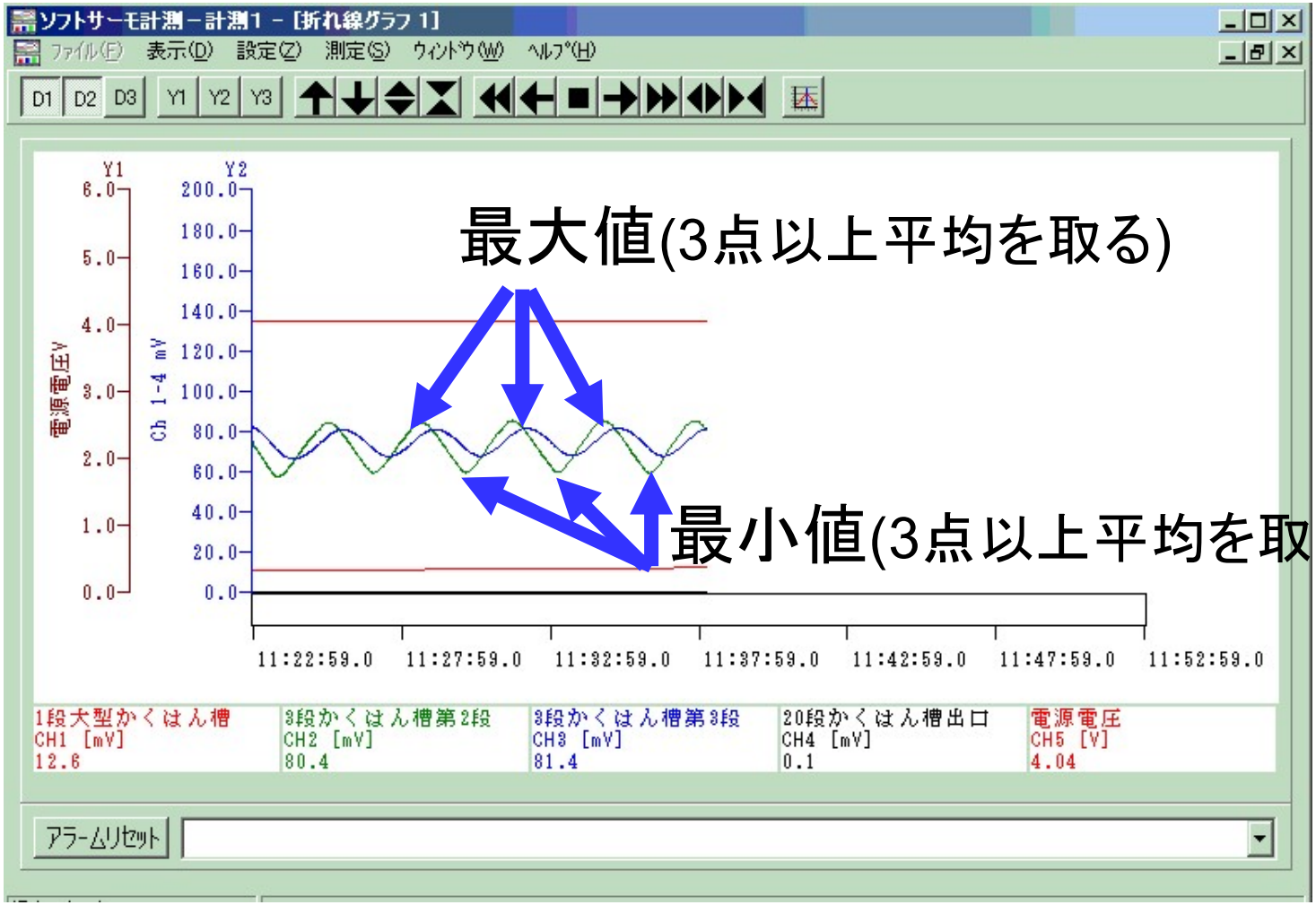
1段大型、20段の場合も同様に注入口に供給

(溶液タンクには別の形のものを使用することがある)

トレーサー溶液の供給

それぞれの制御対象の槽に対して、制御可能範囲を調べる。まず、水だけを連続供給したときの定常出力x_0を記録する。次に、ポンプの電源を通常の100Vコンセントにつなぎ、一定流量で連続供給したときの定常出力をx_{100}とする。

制御対象となる槽用のコントローラの設定値x_{SP}を$(x_0+x_{100})/2$とする。そのコントローラ出力コンセントにポンプの電源プラグをつないで制御する。

トレーサー溶液供給の制御

出力が定常的な変動を示したら、最大、最小をそれぞれ求めて平均を取る。