

殿

純水製造設備
完成図書

確認欄				

はじめに

本純水製造設備は井水を原水として、純水を製造する設備です。

設備設置場所

4 F、既設純水室内

設備設置環境

周囲温度：20℃～40℃

空調設備：天井冷房ダクトより、冷気を供給。
屋内は昇圧環境

原水供給：4 F天上下の給水配管より、純水室天井パーテーションを貫通させて、設備受給水バルブへ接続。

排水：床排水口へ配管で排水

電源供給：既設純水装置盤より、本設備へ供給。

漏水対策：設備設置床は防水塗装施工済み
床排水口あり
排水口への傾斜床施工は無し

設備の搬入ルート

1 F入庫扉より搬入し、エレベーターを用い、4 F純水室へ搬入

設備の据付方法

設備移動キャスター脇のM10アジャストボルトにてジャッキアップ。
メンテナンスの関係で床面へのアンカー固定は無し。

搬入機器の詳細（装置に向かって右端から）

名称：活性炭ユニット

フレーム材質：SUS 40mm角パイプ、ヘアライン仕上

ドレンパン材質：SUS（t=3mm）

配管、アジャストボルトを含む大きさの概略

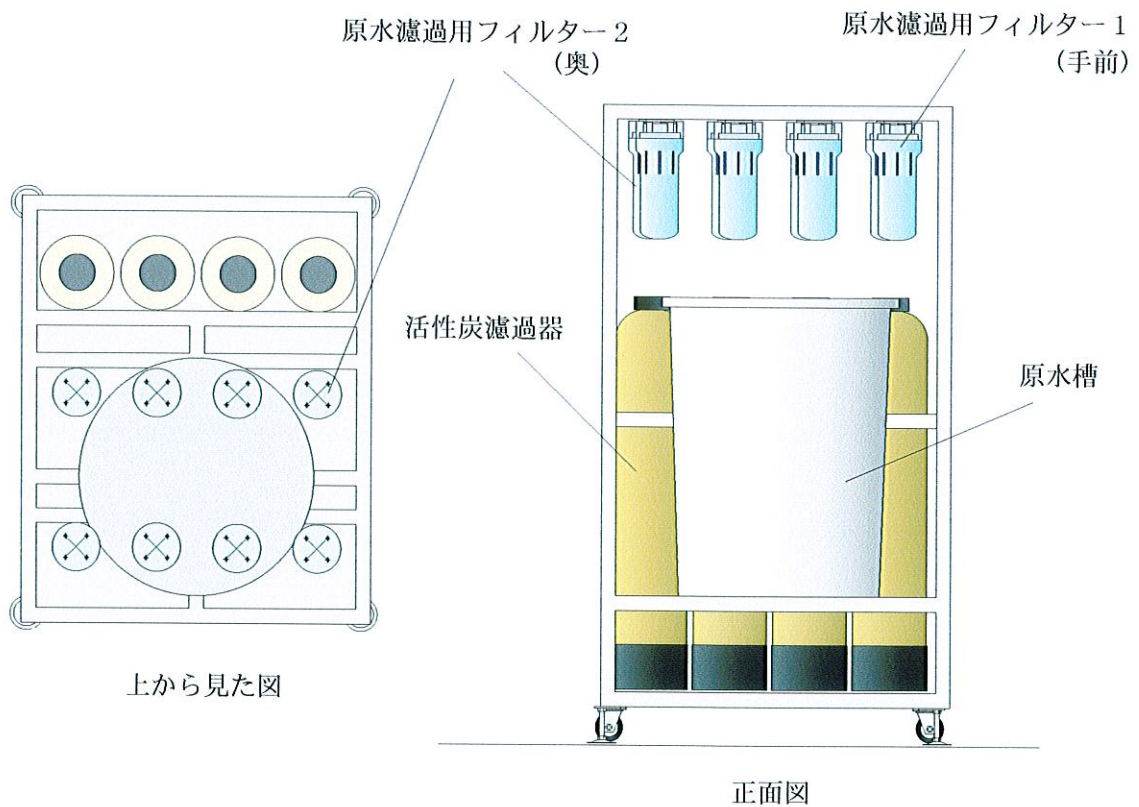
W： 950mm

H：1750mm

D：1200mm

ユニット内の主要構成部品（検出器は除く）

- 原水槽 1基（200リットル/SUS）
- 原水濾過用フィルター1 4基（透明プラスチックハウジング）
- 活性炭濾過器 4基（黄色FRP容器）
- 原水濾過用フィルター2 4基（透明プラスチックハウジング）



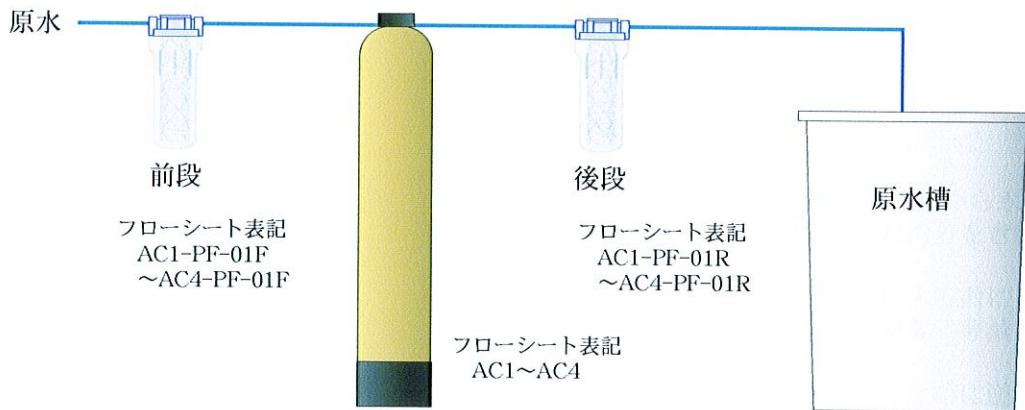
活性炭ユニットの役割

活性炭ユニットは原水（井水）に含まれる不純物のうち

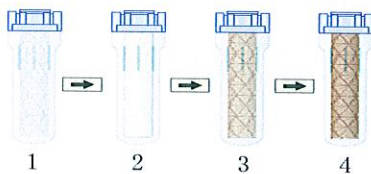
- ・概ね0.5ミクロン以上の粒径を持った微粒子
- ・活性炭に吸着される種類の有機化合物、次亜塩素酸ナトリウム等の化学物質を除去します。

活性炭ユニット内の水の流れ

活性炭ユニットでは、原水濾過用フィルターにより、2回に分けて原水が濾過されます。



- ・フィルター（前段）は通水するに伴い、下記の様にフィルターが着色してきます。



- 1 初期状態
- 2 着色状態（軽度）
- 3 着色状態（重度）
- 4 末期状態

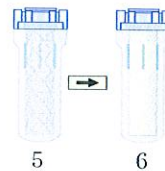
注意点

上図の3程度で交換してください。

4まで着色すると、活性炭濾過器にも粒子が入り込みます。

- ・フィルターが汚れて目詰まりしてくると、原水槽が濁水となり、システム全体が停止します。

- ・フィルター（後段）も通水するに伴い、変色してきます。
- ・このフィルターは活性炭濾過器内部の汚れ度合いを判断するカラー判定としての役割もあります。



- 5 初期状態
- 6 着色状態

注意点

上図の6の状態の時、活性炭濾過器の底部にも汚れが到達しているものと考えられます。

- 6まで着色している場合は、活性炭の交換を行ってください。（交換は弊社にて行います）

フィルターの交換は装置を停止させた後、V-100（手動ボールバルブ）を閉め、専用工具でフィルターハウジングの脱着を行ってください。

搬入機器の詳細 (つづき)

名称：1 段目ROユニット

フレーム材質：SUS 40 mm角パイプ、ヘアライン仕上

ドレンパン材質：SUS (t=3mm)

配管、アジャストボルトを含む大きさの概略

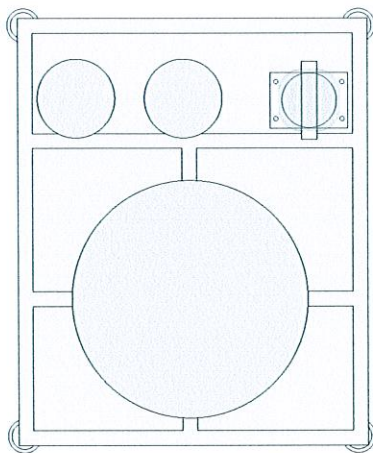
W： 950 mm

H： 1750 mm

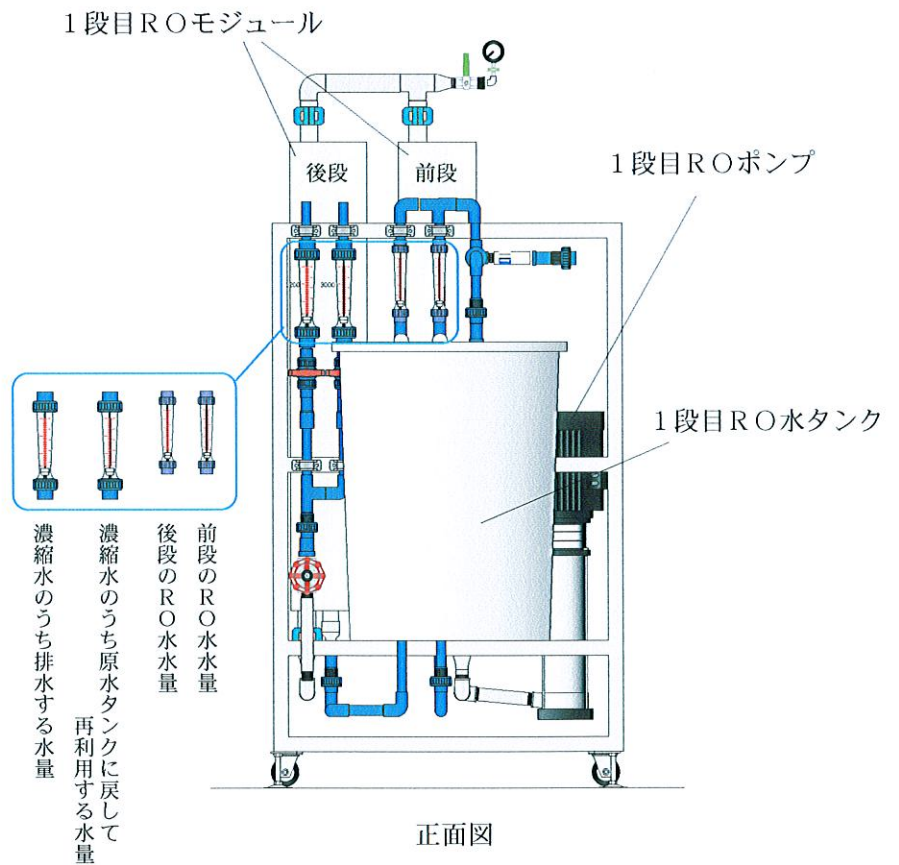
D： 1200 mm

ユニット内の主要構成部品 (検出器は除く)

- 1 段目RO水タンク・・・ 1 基 (200リットル/SUS)
- 1 段目ROモジュール・・・ 2 基 (白色FRP容器)
- 1 段目ROポンプ・・・ 1 基



上から見た図



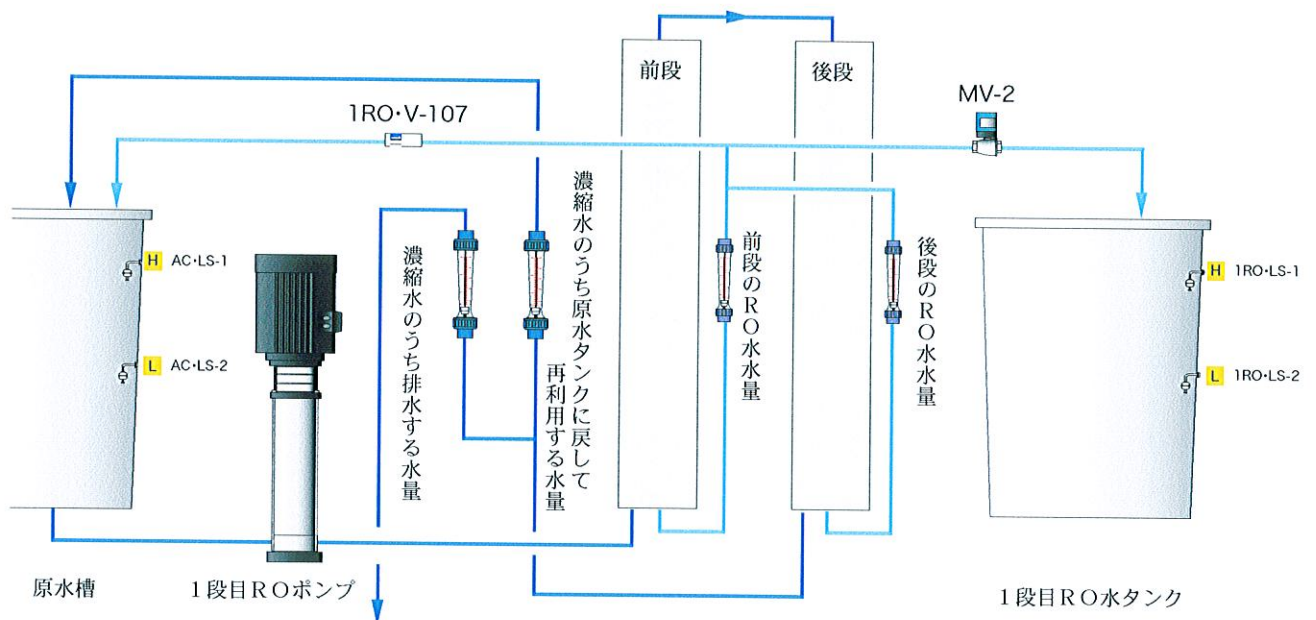
1 段階目ROユニットの役割

1 段階目ROユニットは活性炭濾過水に含まれる不純物のうち

- ・概ね0.2ミクロン以上の粒径を持った微粒子
- ・多価金属イオン、硫酸イオン、硝酸イオン等のマイナスイオン類
(導電率測定値でRO原水の90%以上)
- ・有機物(TOC測定値でRO原水の9割程)

等を膜分離します。

1 段階目ROユニット内の水の流れ

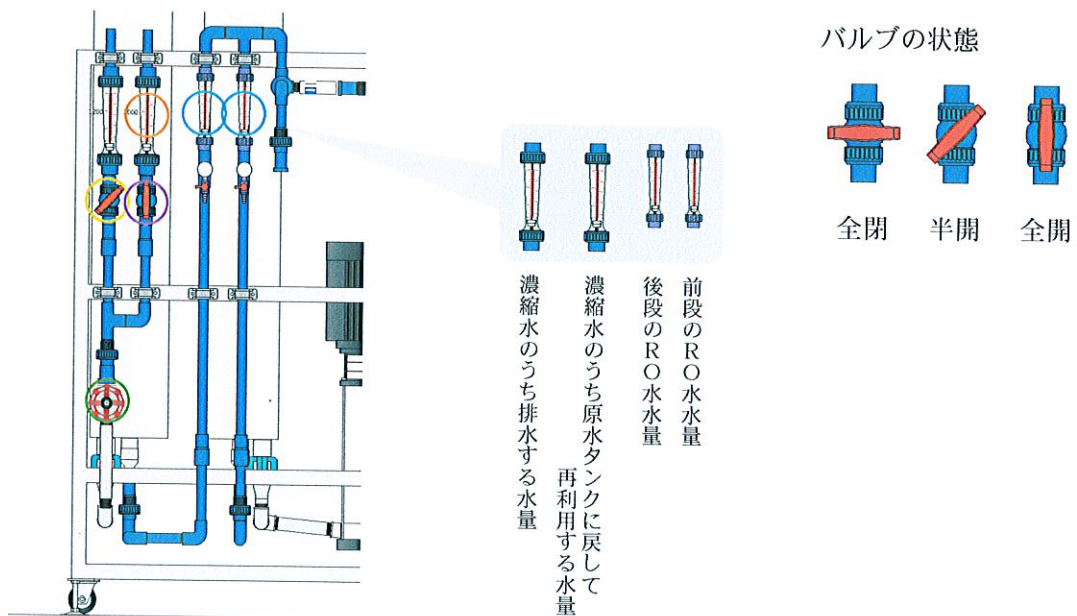


- ・ 1 段階目RO水タンクの液面がHからLに下がると、1 段階目ROポンプが起動し、RO水を製造します。
- ・ 1 段階目ROポンプが起動し、任意に設定した設定時間を過ぎると、MV-2が開き、RO水が1 段階目RO水タンクに送水されます。
- ・ 原水槽の水位がHより下がったり、1 段階目RO水タンクの液面がLより下がった場合、システム全体が停止します。自動復帰はしません。
- ・ 1 段階目ROユニットでは、RO水水質によるインターロックはありません。
- ・ ROモジュールの機能低下判断は、RO水水量の低下、RO水水質の低下により判定します。(判定値は別紙バリテーション資料をご参照ください)

1 段階目ROユニットの流量バランス調整（通常自動運転時に行う調整）

この操作は、ROモジュールの機能低下（目詰まりによる流量低下）を想定した場合です。

- 1 下記○印のバルブ（1RO-V-105）を全閉にしておきます。
- 2 下記○印のバルブ（1RO-V-103）を時計回りに少しずつ閉めていきます。
- 3 1の操作で○印の流量計の流量が少し増えます。
- 4 上記2の操作で○印の流量計の流量の合計が（ ）リットルになるまで続けます。
- 5 次に、下記○印のバルブ（1RO-V-105）を少しずつ開け（ ）リットルにします。
- 6 この時、下記○印の流量計の流量が40リットル/分に満たない場合は、バルブ調整ではリカバリーできないほど、ROモジュールの機能低下が進行しています。



- 注) ・これまでの使用状況から、ROモジュールの目詰まりによる流量低下でモジュールを交換した例はありません。
- ・上記操作は、初めに設定したバランス調整が、何らかの状況でずれてしまった場合に行います。
- ・流量バランス調整は、この1段階目ROユニット以外のユニットを含め、全体的なバランス調整が必要なため、作業はメーカー担当者により行います。
- 注) ・ROモジュールの機能低下は、主に水質低下による場合で、流量調整を行っても回復しません。ROモジュールの交換が必要になります。

搬入機器の詳細 (つづき)

名称：2 段目ROユニット

フレーム材質：SUS 40 mm角パイプ、ヘアライン仕上

ドレンパン材質：SUS (t=3mm)

配管、アジャストボルトを含む大きさの概略

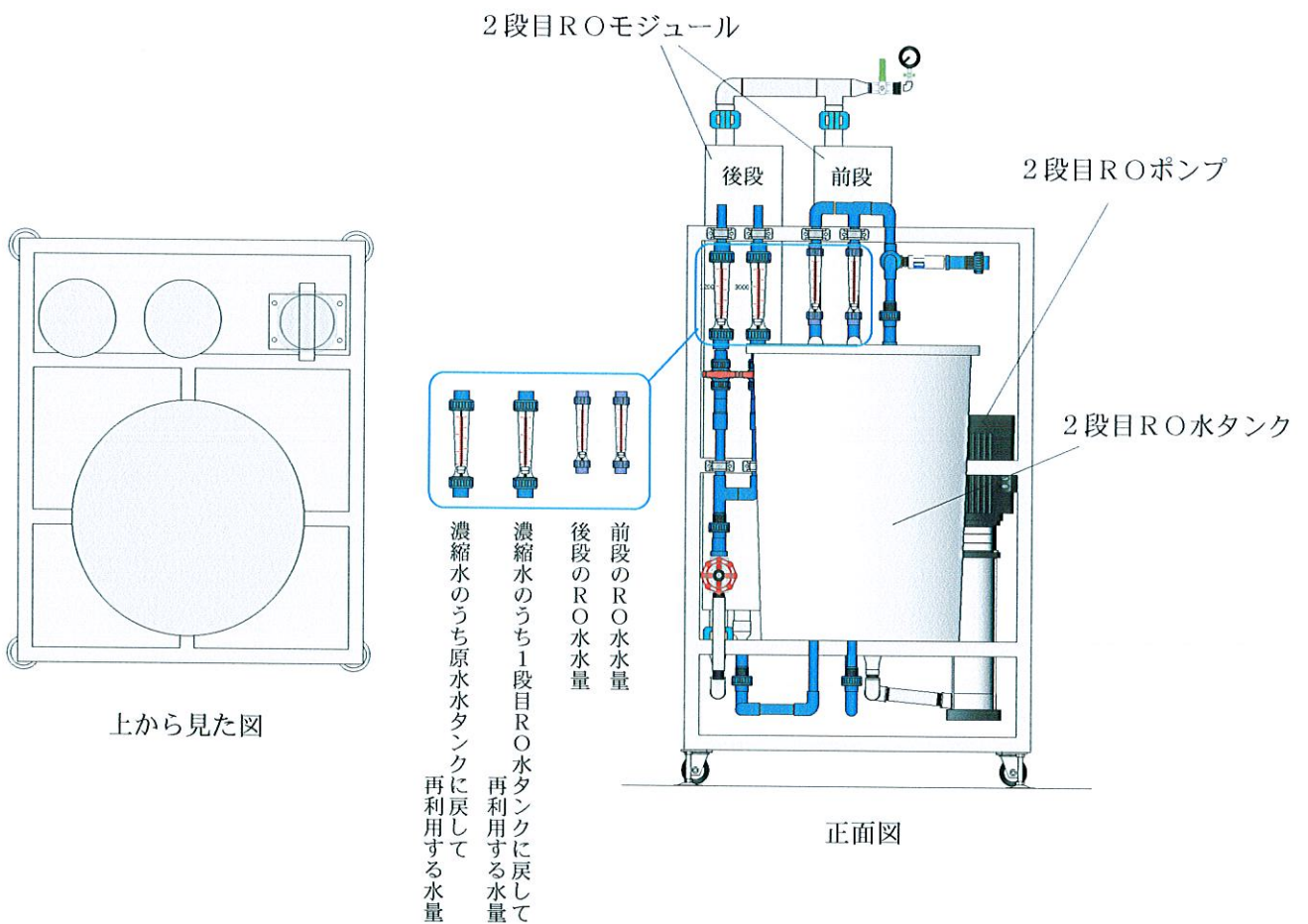
W： 950 mm

H： 1750 mm

D： 1200 mm

ユニット内の主要構成部品 (検出器は除く)

- 2 段目RO水タンク …… 1 基 (200リットル/SUS)
- 2 段目ROモジュール …… 2 基 (白色FRP容器)
- 2 段目ROポンプ …… 1 基



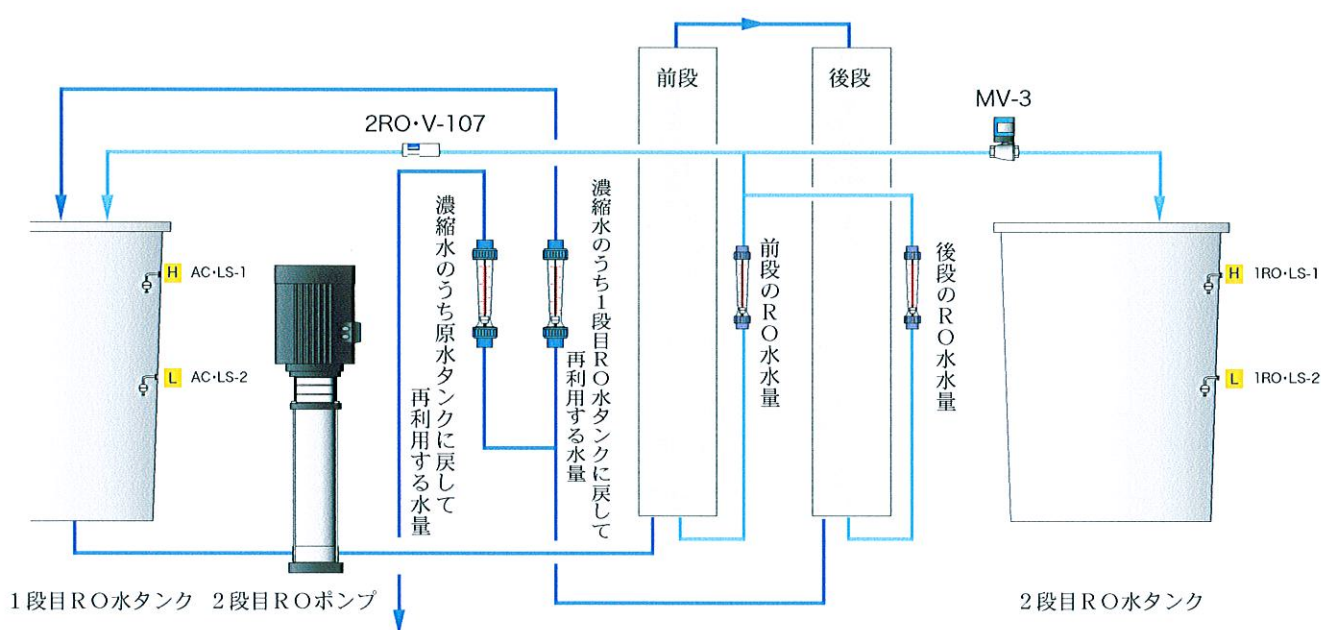
2 段目ROユニットの役割

2 段目ROユニットは1 段目RO水に含まれる不純物のうち

- 概ね0.2ミクロン以上の粒径を持った微粒子
- 多価金属イオン、硫酸イオン、硝酸イオン等のマイナスイオン類
(導電率測定値で1 段目RO水の70%以上)
- 有機物 (TOC測定値で1 段目RO水の5割程)

等を膜分離します。

2 段目ROユニット内の水の流れ

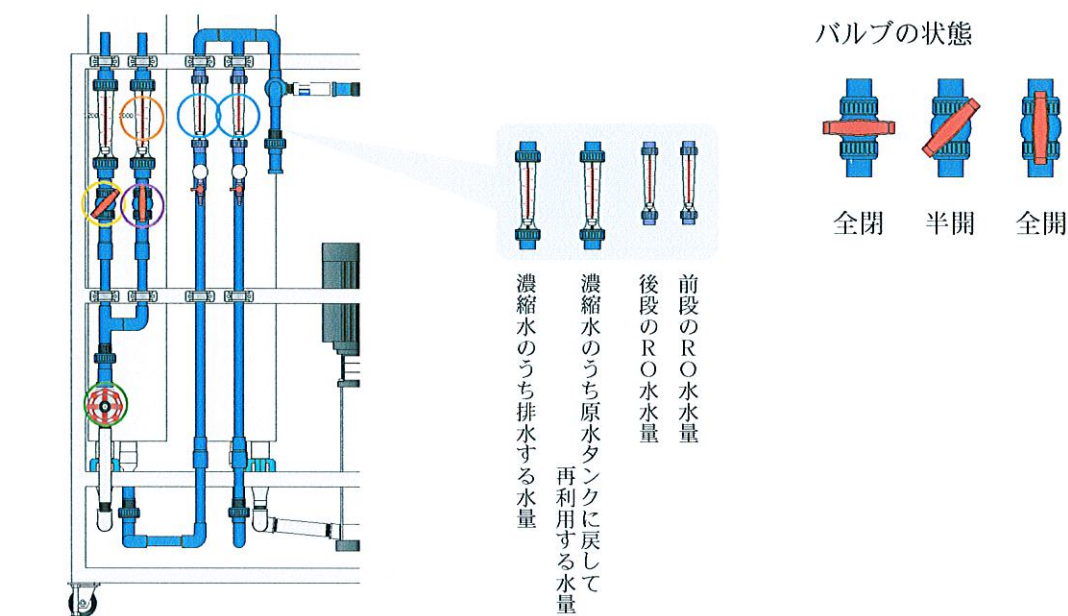


- 2 段目RO水タンクの液面がHからLに下がると、2 段目ROポンプが起動し、RO水を製造します。
- 2 段目ROポンプが起動し、任意に設定した設定時間内に規定水質に達した場合、MV-3が開き、RO水が2 段目RO水タンクに送水されます。
- 1 段目RO水タンクの水位がHより下がったり、2 段目RO水タンクの液面がLより下がった場合、システム全体が停止します。自動復帰はしません。
- 2 段目ROユニットでは、RO水水質によるインターロックが設定されています。設定時間内に規定水質を満たさない場合、システム全体が停止します。
- ROモジュールの機能低下判断は、RO水水量の低下、RO水水質の低下により判定します。
(判定値は別紙バリテーション資料をご参照ください)

2 段階ROユニットの流量バランス調整（通常自動運転時に行う調整）

この操作は、ROモジュールの機能低下（目詰まりによる流量低下）を想定した場合です。

- 1 下記○印のバルブ（2RO-V-105）を全閉にしておきます。
- 2 下記○印のバルブ（2RO-V-103）を時計回りに少しずつ閉めていきます。
- 3 1の操作で○印の流量計の流量が少し増えます。
- 4 上記2の操作で○印の流量計の流量の合計が（ ）リットルになるまで続けます。
- 5 次に、下記○印のバルブ（2RO-V-105）を少しずつ開け（ ）リットルにします。
- 6 この時、下記○印の流量計の流量が40リットル/分に満たない場合は、バルブ調整ではリカバリーできないほど、ROモジュールの機能低下が進行しています。



- 注) ・この2段階ROモジュールは、1段階のROモジュールが膜分離した、不純物の少ない $20 \mu\text{S}/\text{cm}$ 以下の水を原水としています。このため、金属イオンの炭酸塩等によるスケーリングは起きません。
- ・上記操作は、初めに設定したバランス調整が、何らかの状況でずれてしまった場合に行います。
 - ・流量バランス調整は、この2段階ROユニット以外のユニットを含め、全体的なバランス調整が必要なため、作業はメーカー担当者により行います。

搬入機器の詳細 (つづき)

名称：CDIユニット

フレーム材質：SUS 40mm角パイプ、ヘアライン仕上

ドレンパン材質：SUS (t=3mm)

配管、アジャストボルトを含む大きさの概略

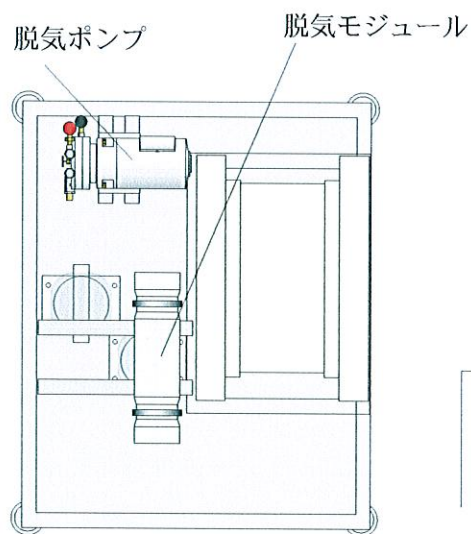
W：950mm

H：1750mm

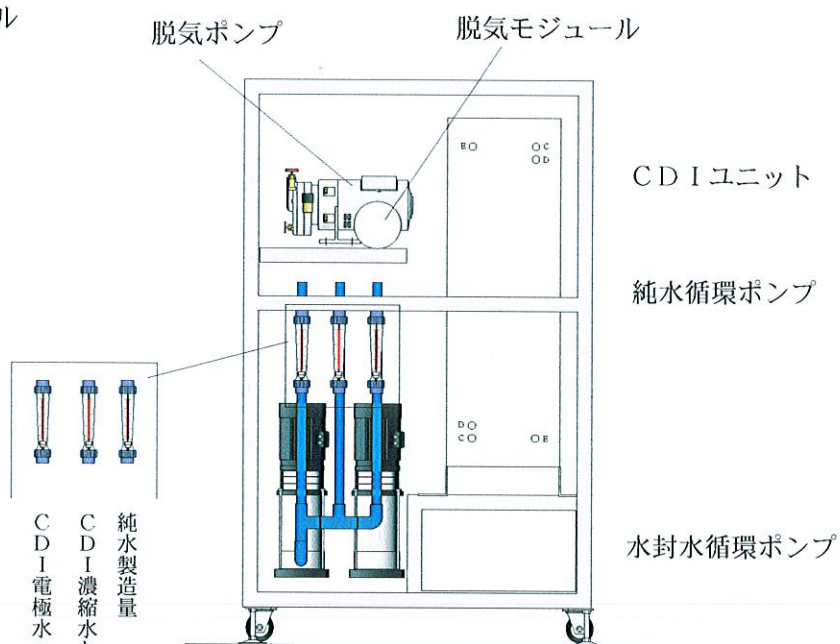
D：1200mm

ユニット内の主要構成部品 (検出器は除く)

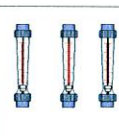
CDIユニット	・・・	1基 (既設移設品)
脱気モジュール	・・・	1基
脱気ポンプ	・・・	1基
水封水循環ポンプ	・・・	1基
純水循環ポンプ	・・・	1基



上から見た図



正面図


 純水製造量
 CDI濃縮水セルへの送水量
 CDI電極水への送水量

CD Iユニットの役割

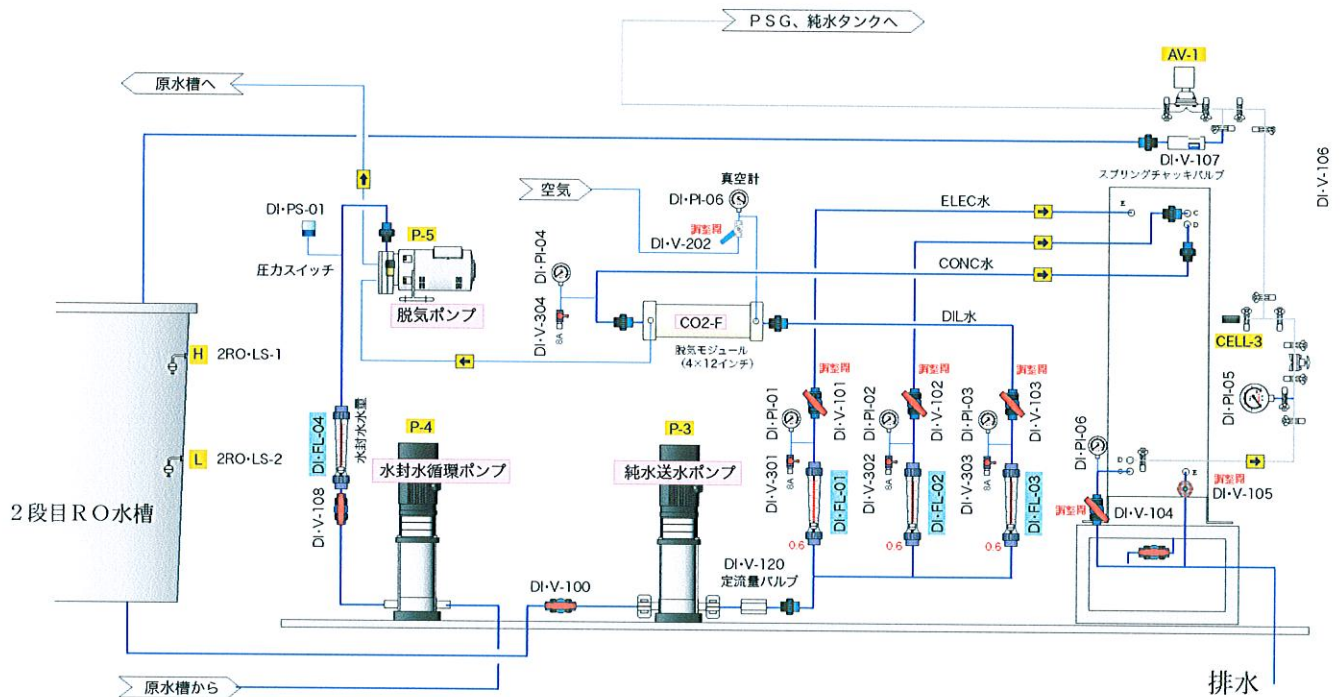
CD Iユニットは2段目RO水に含まれる不純物のうち

- ・多価金属イオン、硫酸イオン、硝酸イオン等のマイナスイオン類
(CD Iユニットの出口で10 MΩ・cm以上)

等を電解膜分離します。

本CD Iユニット内には2段目RO水からのRO水中の遊離炭酸ガスを取り除く脱気モジュールが設置されています。

CD Iユニット内の水の流れ



- ・既設操作盤より採水要求があり、1段目ROユニット、2段目ROユニットと順番に立ち上がっていき、2段目ROユニットでの水質が規定値を満たすと上図の純水送水ポンプが起動します。
- ・純水送水ポンプが起動し、任意に設定した設定時間内に規定水質を満たすと、AV-1が開き、純水が送水されます。
- ・2段目RO水槽の水位がしより下がったり、設定時間内に規定水質に達しなかった場合、システム全体が停止します。自動復帰はしません。
- ・CD Iユニットの機能低下は、水質の低下により判定します。
(判定値は別紙バリテーション資料をご参照ください)

CD Iユニットの流量バランス調整（通常自動運転時に行う調整）

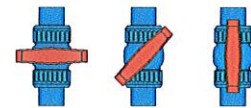
この操作は、何らかの状況でバルブ等の開閉状態が変わった場合に行います。

- 1 ・バルブ番号、DI-V-101、DI-V-102、DI-V-104、DI-V-106を全開にしておきます。
（DI-D-103、DI-V-105は常時全開）
 - 2 ・流量計 DI-FL-03の指示値が1000リットル/時間になるように、DI-V-106を閉めていきます。
- ・DI-V-106が全開の状態でも1000リットルに満たない場合は、DI-V-101、DI-V-102をゆっくりしめていき、

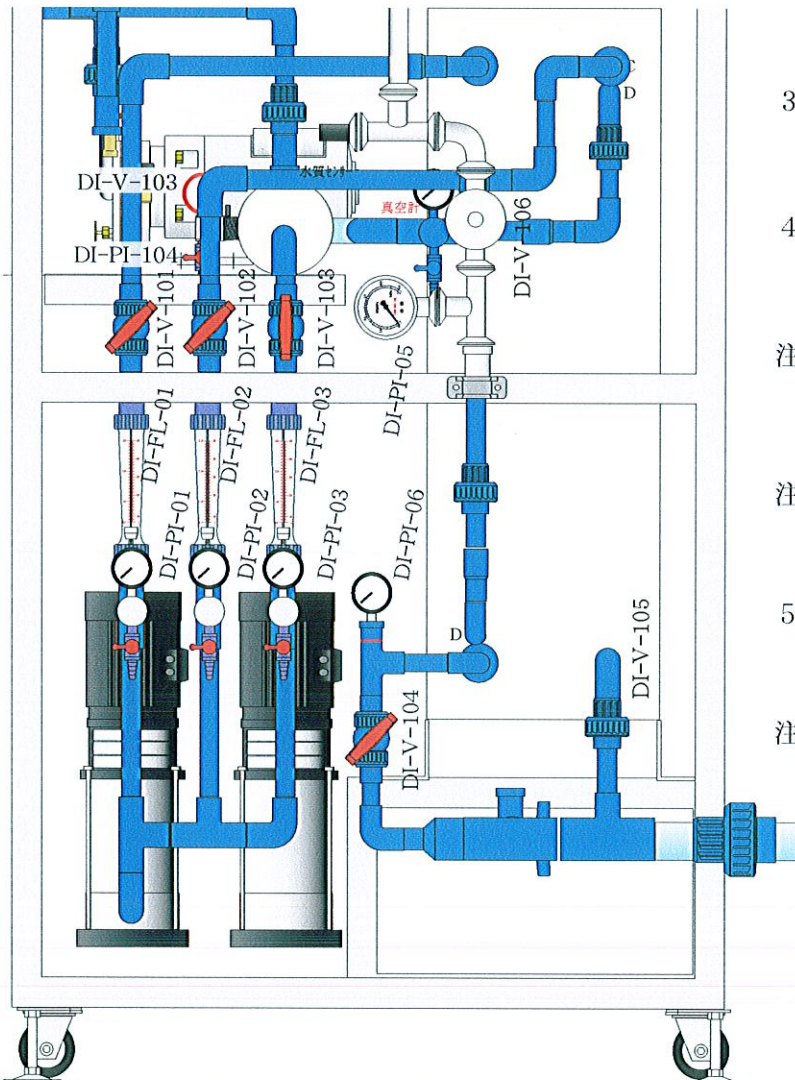
DI-FL-01：120リットル/時間
DI-FL-02：150リットル/時間

になるようにします。

バルブの状態



全閉 半開 全開



- 3 流量が定まったらDI-V-104を少し絞りと、DI-PI-06に、0.05MPa程、の圧力がかかるようにします。
 - 4 DI-V-104を少し絞った場合、先ほど調整した流量バランスが変わるので、もう一度同じ操作を行い、流量を合わせてください。
- 注) 純水循環ポンプの出口は、定流量バルブで1320リットル/時間に水量が調整されています。
- 注) 本ユニット内のCD Iは経年劣化による漏水があります。
- 5 脱気モジュールはDI-V-202を少し開け、DI-PI-104の真空計の針が真上を指す所で止めてください。
- 注) 真空度を上げすぎると、遊離炭酸ガスは脱気できません。

システムの運転操作方法（インターロック）

本純水製造設備は、電気操作盤のタッチパネルからの操作で

自動運転 が行えます。
手動運転

- 手動運転は、メンテナンスを行う際に各機器を個別に運転するための方法です。通常は自動運転で稼働させます。
- 自動運転中の注意事項は「警報」によるシステム停止です。下記がシステム停止になる項目です。
 - 1 原水槽の水位低下によるインターロック
 - 2 1 段目RO水槽の水位低下によるインターロック
 - 3 2 段目RO水槽の水位低下によるインターロック
 - 4 2 段目RO水水質低下
 - 5 1 次純水水質低下

 - 6 P-1（1 段目ROポンプ）トリップ故障
 - 7 P-2（2 段目ROポンプ）トリップ故障
 - 8 P-3（純水送水ポンプ）トリップ故障
 - 9 P-4（水封水循環ポンプ）トリップ故障
 - 10 P-5（脱気ポンプ）トリップ故障
 - 11 P-4（水封水循環ポンプ）入口圧力低下による異常
- 自動運転中にシステムが警報により停止した場合は、速やかに異常項目の確認と、異常箇所の確認、異常警報の出た原因となる現象を確認してください。

システムの運転操作方法（タイマー設定）

本純水製造設備は、電気操作盤のタッチパネルからの操作で、タイマーを設定している箇所があります。（下記8箇所）

1 MV1（原水モーターバルブ）通水開始時間

解説 原水槽内での水面の変化（波打ち）が大きく、LS（液面計）Hのチャタリングがおきてしまうため、Hから完全に水位が下がるタイミングを任意に入力設定し、Hを切った後、設定秒数経過すると原水が導入されるようになっています。

備考 現在設定している時間が最適時間です。

2 MV2（1段目RO水の2段目RO水層への制御バルブ）通水開始時間

解説 1段目RO水は水質によるインターロックはありません。起動後一定時間が経過すると、モジュール内部の水が入れ替わり、水質も安定するため、この間だけ、1段目RO水層に水を送らせないためにMV2を閉めている時間を設定しています。

備考 RO水の水質が安定する時間に合わせて、変える事もできます。

3 2段目RO水質検査時間

解説 2段目RO水は水質によるインターロックがあります。ここで設定した時間の間、RO水質を監視します。

備考 水質検査時間内に規定水質をクリアすれば、その時点でMV3が開き、2段目RO水槽にRO水が送られます。クリアしなければMV3は閉まったままで、そのままROポンプが稼働を続け、水質の向上を待ちます。

4 2段目RO立上^りが水質警報時間

解説 上記時間を経過しても水質が規定値をクリアしない場合、さらに延長して、この設定時間内での水質クリアを監視します。設定時間内にクリアできなかった場合は、警報となり、システムが全停止します。

備考 上記3の水質検査時間を過ぎても、水質がよくなる場合は、実質的には警報ですが、上記4の時間設定内であれば「もう少し様子を見て、ダメなら警報！」となる「見守り時間」です。

ROモジュールが経年劣化してくると、立ち上がりまでの時間が5分以上かかることもあるためです。

「検査時間」を長く取るか「見守り時間」を長く取るかは、ROモジュールのコンディションにより判断します。

システムの運転操作方法（タイマー設定） つづき

5 2段目RO通水時水質警報時間

解説 2段目RO水が水質をクリアして2段目RO水槽に送水している途中で、水質が低下した場合、ここで設定した時間の間は水質が低下してもそのまま運転を続けます。

設定時間をすぎても、水質がクリアしなければ「警報」となり、システム全体が停止します。

備考 ROモジュールが経年劣化してくると、運転中の水質が安定しない事があります。
ROモジュールのコンディションにより設定時間の変更を行います。

6 1次純水 水質検査時間

解説 1次純水（CD I 出口水）は水質によるインターロックがあります。ここで設定した時間の間、純水水質を監視します。

備考 水質検査時間内に規定水質をクリアすれば、その時点でAV1が開き、PSGもしくは精製水タンクに純水が送られます。
クリアしなければAV1は閉まったままで、そのまま純水循環ポンプが稼働を続け、水質の向上を待ちます。

7 1次純水立上^りが水質警報時間

解説 上記時間を経過しても水質が規定値をクリアしない場合、さらに延長して、この設定時間内での水質クリアを監視します。
設定時間内にクリアできなかった場合は、警報となり、システムが全停止します。

備考 （2段目ROと同じ）

8 1次純水通水時水質警報時間

解説 1次純水が水質をクリアしてユースポイント送水している途中で、水質が低下した場合、ここで設定した時間の間は水質が低下してもそのまま運転を続けます。

設定時間をすぎても、水質がクリアしなければ「警報」となり、システム全体が停止します。

備考 経年CD Iですが、2段RO、脱気の効果もあり今のところ水質は安定しています。

システムの定期点検

本システムは定期的に交換する消耗品があります。

1 通水量に比例し、汚れたりするため交換する消耗品

- ・原水濾過フィルター（前段） 3ヶ月に一度
- ・活性炭濾過器内の活性炭 1年に一度
- ・原水濾過フィルター（後段） ~~3ヶ月に一度~~ 1年（活性炭と同時）

2 通水量に比例はしませんが機能低下（水質低下）等で交換する消耗品

- ・ROモジュール 都度判断

3 機械駆動関係の消耗品

- ・ポンプのメカシール、モーターベアリング 都度判断
- ・モーターバルブ、エアバルブ 都度判断

4 電気操作盤内

- ・マグネットスイッチ 都度判断

水質チェック等の検出器の記録、水質計の校正は、基準に従い実施してください。