

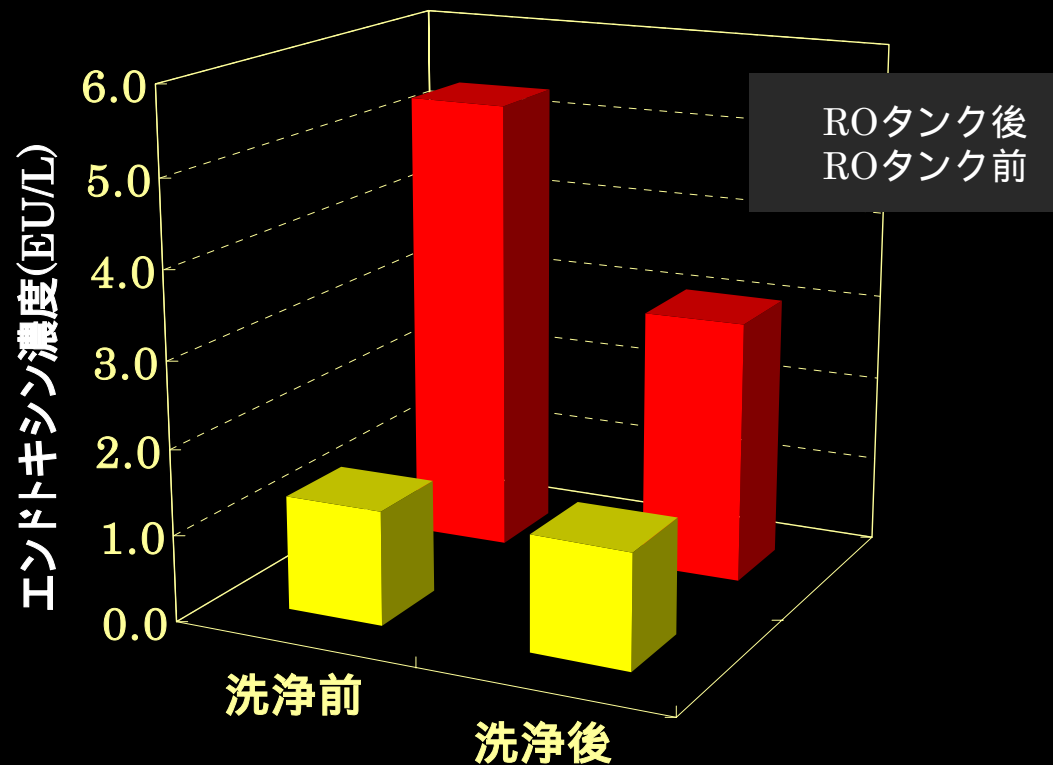
2006年10月28日 第12回日本HDF研究会にて発表

透析用水供給ライン洗浄 自動化の試み

目的

より清浄化された透析液を作成し供給するため、水処理装置と透析液供給装置を連動しROタンク以降、全RO水供給ライン洗浄の自動化システムを構築した。

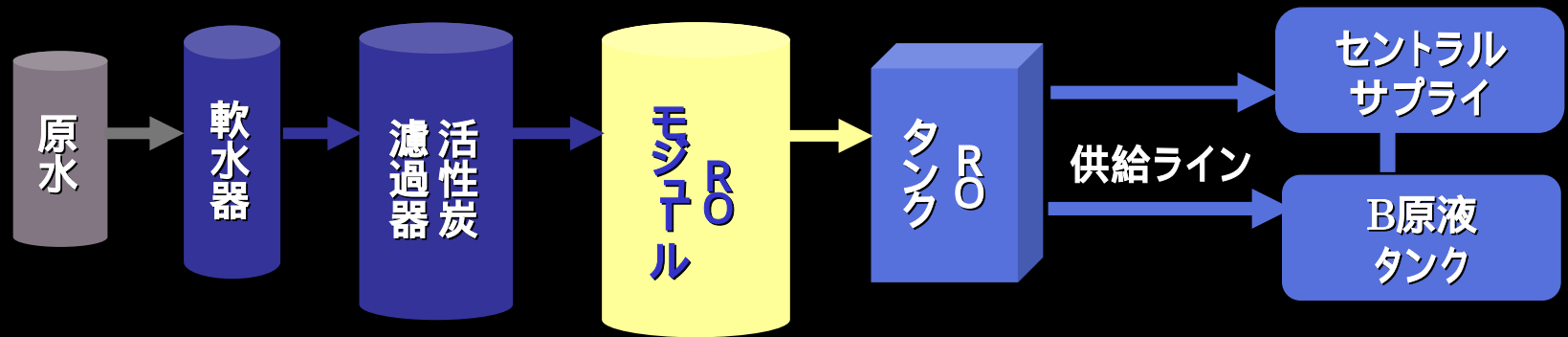
ROタンク洗浄前後の エンドキシン濃度変化



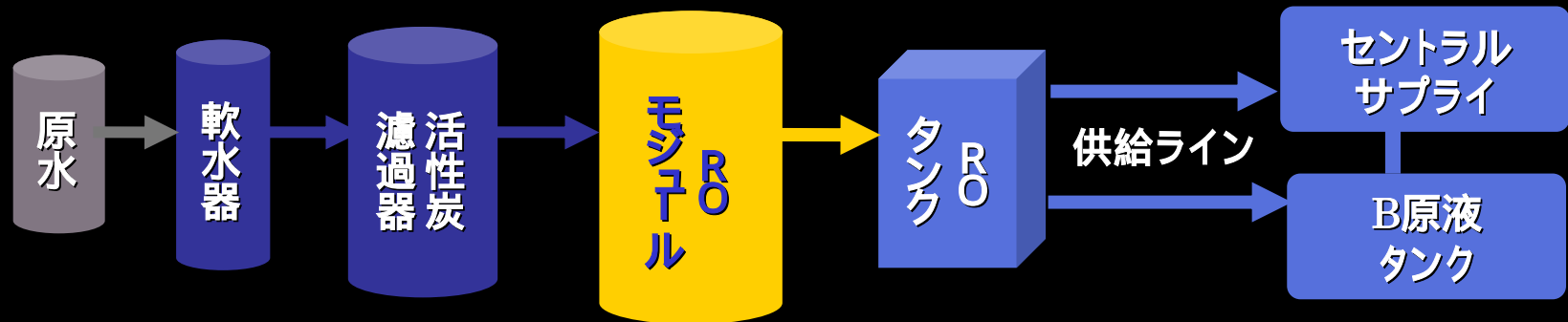
1回 / 月のROタンク洗浄前後にROタンク内汚染レベルを比較した。
約2年間のデータの平均値(n=13)

ROシステム洗浄法

1. ROタンク、供給ライン洗浄 (1996年4月～)



2. ROモジュール、タンク、供給ライン洗浄 (1999年4月～)



装置概要

水処理装置:NRX-82PS(ダイセンメンブレン)

透析液供給装置:NCS-400S(ニプロ)

B液溶解装置:NPS-40S(ニプロ)

A液溶解装置:入り口電磁弁

個人用供給ライン:末端電磁弁

洗淨方法

洗淨剤:ダイアステイル(ニプロ)

洗淨濃度:ROタンク内過酢酸濃度100ppmに希釈

洗淨時間:シングルパス(55分)+夜間封入

薬液注入方法:定量ポンプにて持続注入

薬液注入ポンプ仕様

イワキ 電磁定量ポンプEH-E55VC-100PE11

ポンプヘッド:PVC、バルブアル:ミナセラミック、

バルブシート:FKM、ダイアフラム:PTFE

主要材質:PVC、FRPP、PVDF、SUS316

概略仕様:最大吐出量 1250 mL/min

最高吐出圧力:0.2 MPa

ストローク数:1~360 spm(手動/外部入力)

電源電圧:AC100 V 50/60Hz 単相

液温範囲:PVCタイプ:0~40

制御機能:アナログ比例制御、分周制御、カウンタ制御

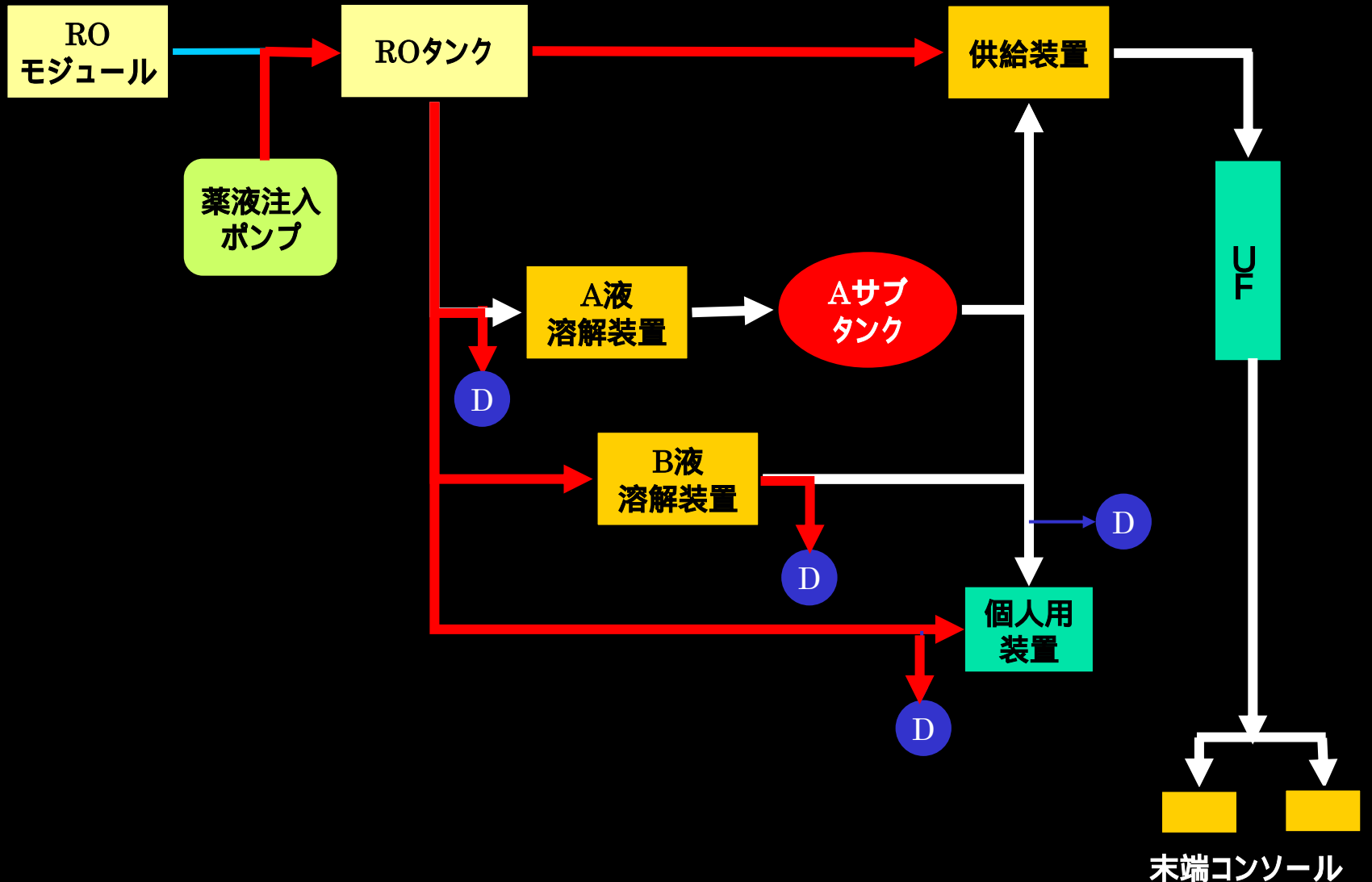
薬液注入ポンプ



接続方法



フロー略図



薬液洗浄タイムチャート

事後洗浄

土曜日 ダイセフフィルターバイパス

	21時					22時					23時					24時
RO	通常50分				薬液準備25分		薬液送液80分					封入				
NCS-400S	水洗40分		待機50分				水洗40分		薬洗15分		封入					
NPS-40S	水洗30分		待機60分				水洗40分		薬洗15分		封入					
NCU-11	水洗20分		待機80分				水洗30分		封入							
DBB-26	水洗20分		薬洗20分		待機60分				水洗30分		封入					

事前洗浄

月曜日 中和装置作動

	5時					6時					7時					8時				
RO	作成開始、液置換					通常送水														
NCS-400S	封入					水洗15分		水洗15分		予備水洗30分			待機15分		準備7セテート15分、バカホ30分					透 析 開 始
NPS-40S	封入					水洗20分		予備水洗30分			準備20分		作成10分	送液開始						
NCU-11	封入					封入					水洗45分			液置換						
DBB-26	封入					封入					水洗45分			液置換						

NRX-82PS パネル操作

MOLSEP®
NRX-82PS R.O SYSTEM

12.12 ABCD
12:12:12

供給中

操作画面	運転状況	設定画面	緊急給水
運転表示灯	運転時間計	操作履歴	軟水供給 電動弁
フローシート	データー履歴	アラームリスト	異常表示灯

設定画面

供給ポンプ カレンダータイマー	温度設定	モジュール膜 滞留防止
軟水装置 再生時間設定	警報値設定	手動停止 警報時間設定
漏水時全停止 カレンダータイマー	RO膜フラッシング 洗浄時間設定	供給タンク 薬液洗浄
		モジュール 薬液洗浄

MENU

強制水洗
開始

強制水洗
中断

工程時間

MENU

供給タンク薬液洗浄

設定画面

待機 12分経過	準備	薬注 (満水)	送液 1234分経過	
滞留 1234分経過	ドレン 12分経過	水洗 12回目		洗浄開始
		ホバーフロー 残り1234秒		洗浄中断

パネル操作画面

12.12 ABCD
12:12:12

運転表示灯

漏水検知弁	軟水装置電源	薬液電動弁
原水ポンプ	軟水装置再生	末端電動弁1 PTS-200R給水MV
RO入口電磁弁	殺菌灯	末端電動弁2 PTS-200R排水MV
ROポンプ	水質計電源	末端電動弁3 6F 個人用排水MV
供給ポンプ*1	原水温調	末端電動弁4 5F 個人用排水MV
供給ポンプ*2	供給タンクドレン	末端電動弁5
初期抜水電動弁	薬注ポンプ	

夜間抜水 ハイパス電動弁開 MENU

供給タンク薬液洗浄時間設定2

末端MV2 排水時間 12 分
PTS-200R 排水MV

末端MV4 排水時間 12 分
5F 個人用 排水MV

末端MV3 排水時間 12 分
6F 個人用 排水MV

薬注ポンプ 12 倍希釈

戻る

操作画面 70シート 前画面 次画面

操作画面7

末端電動弁1 PTS-200R 給水MV	末端電動弁2 PTS-200R 排水MV	末端電動弁3 6F 個人用 排水MV	末端電動弁4 5F 個人用 排水MV	末端電動弁5 MV10
自動	自動	自動	自動	自動
閉	閉	閉	閉	閉
手動開	手動開	手動開	手動開	手動開

MENU

供給タンク薬液洗浄時間設定

送液工程 1234 分

滞留工程 1234 分 ドレン 12 分
無効

オーバーフロー時間 1234 秒 水洗 12 回

滞留工程無効の場合
供給ポンプ運転開始
123 分前滞留解除

次画面 戻る

安全機構

MULSEP[®]
NRX-82PS R.O. SYSTEM

供給中

12.12 ABCD
12:12:12

操作画面 運転状況 設定画面 緊急給水

運転表示灯 運転時間計 操作履歴 軟水供給電動弁

フローシート データ履歴 アラームリスト 異常表示灯

異常表示灯

CPU電池異常

200V電源停電 100V電源停電

供給タンク低水位

供給タンク湯水

原水,ROポンプサーマル

供給ポンプ*1サーマル

供給ポンプ*2サーマル

漏水発生

警報設定値異常

軟水再生不良

温調ライン高温

供給タンク高温

UV,AF交換時間

ジエーコル交換時間

手動,停止運転

RO入口圧低下

警報ブザー
ON
OFF

運転再開

MENU

ダイヤセコ・メカブレコ・システムズ株式会社

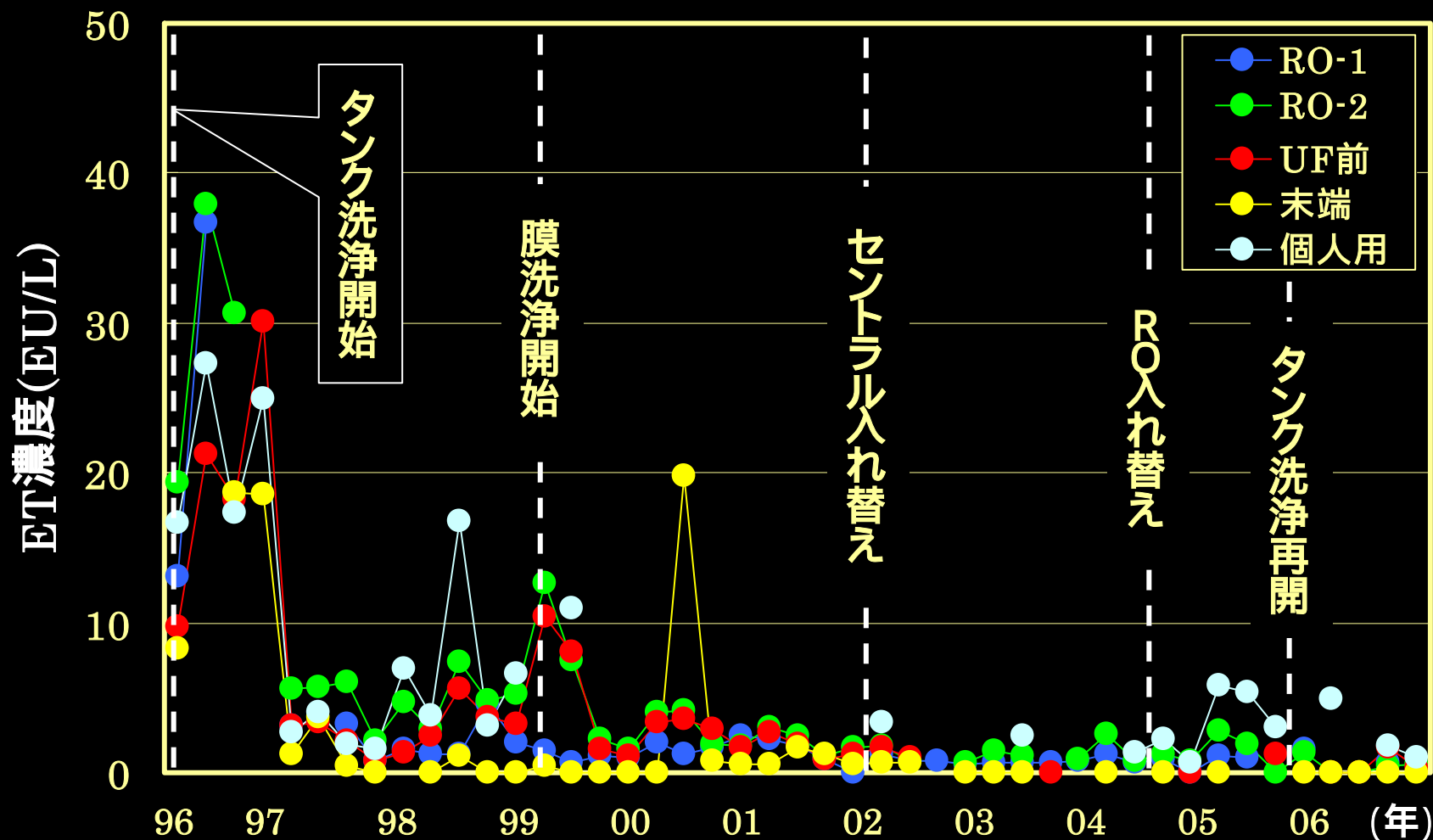
薬液洗浄開始条件

異常表示灯警報履歴: なし

透析液供給装置の動作工程: 事後水洗

以上の条件を満たした場合のみ作動する

ET濃度変遷



システム変更前後

ET、細菌培養

	洗浄前(0208)		
	ET濃度 EU/L	培養	
		1W	2W
UF前	1.19	—	—
末端	ND	—	—

ET測定:和光純薬社製MT-251

測定試薬:透析用リムルス試薬

細菌培養:R2A標準寒天培地

培養条件:室温

	洗浄再開後(0728)			0929		
	ET濃度 EU/L	培養		ET濃度 EU/L	培養	
		1W	2W		1W	2W
UF前	1.67	—	—	0.34	—	—
末端	ND	—	—	ND	—	—

個人用装置

	洗浄前(0208)		
	ET濃度 EU/L	培養	
		1W	2W
1	15.52	黄多数	黄多数
2	3.10	黄多数	黄多数
3	7.38	乳白色多数	乳白色多数
4	0.91	黄多数	黄多数
5	0.80	乳白色の菌液状態	乳白色の菌液状態
6	4.16	乳白色と黄色多数	乳白色と黄色多数

	洗浄再開後(0721)		
	ET濃度 EU/L	培養	
		1W	2W
1	1.87	乳白色68	乳白色69
2			
3			
4	0.80	乳白色小12,大2,極小2,白極小51	乳白色大14,小54
5			
6	2.84	乳白色37、黄小26	乳白色中51

まとめ

週1回ROタンク以降、全RO給水ラインの洗浄が可能になったことから、より清浄化された透析液の供給が期待できた。

日曜日に出勤して行っていた煩雑な洗浄作業が不要になった。