

2) 配置図

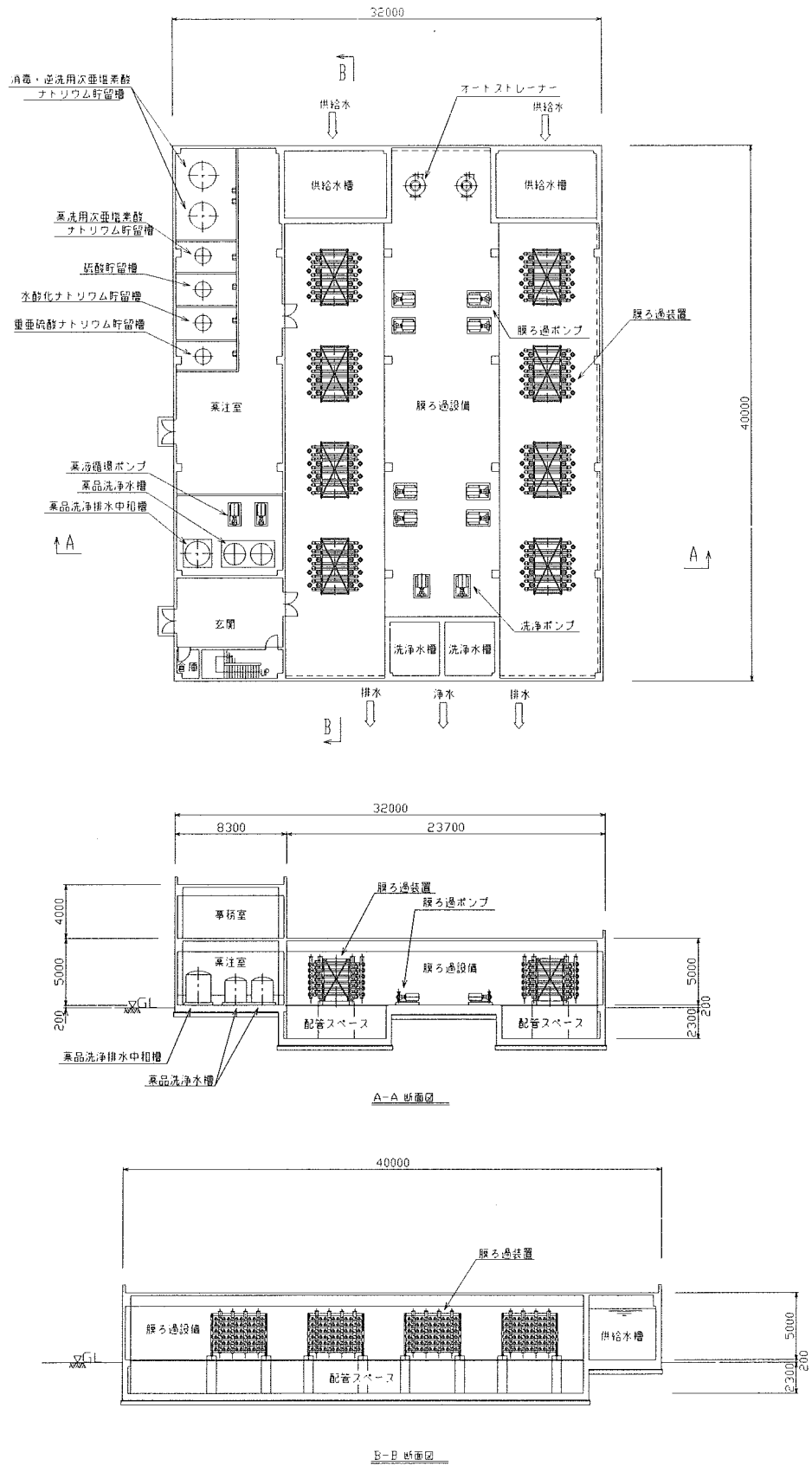


図7-11 膜ろ過棟配置図 (給水量 95,000m³/日、薬品洗浄 1回/年)

(5) 薬品洗浄間隔が3~4回/年の場合の設計例

1) フローシート

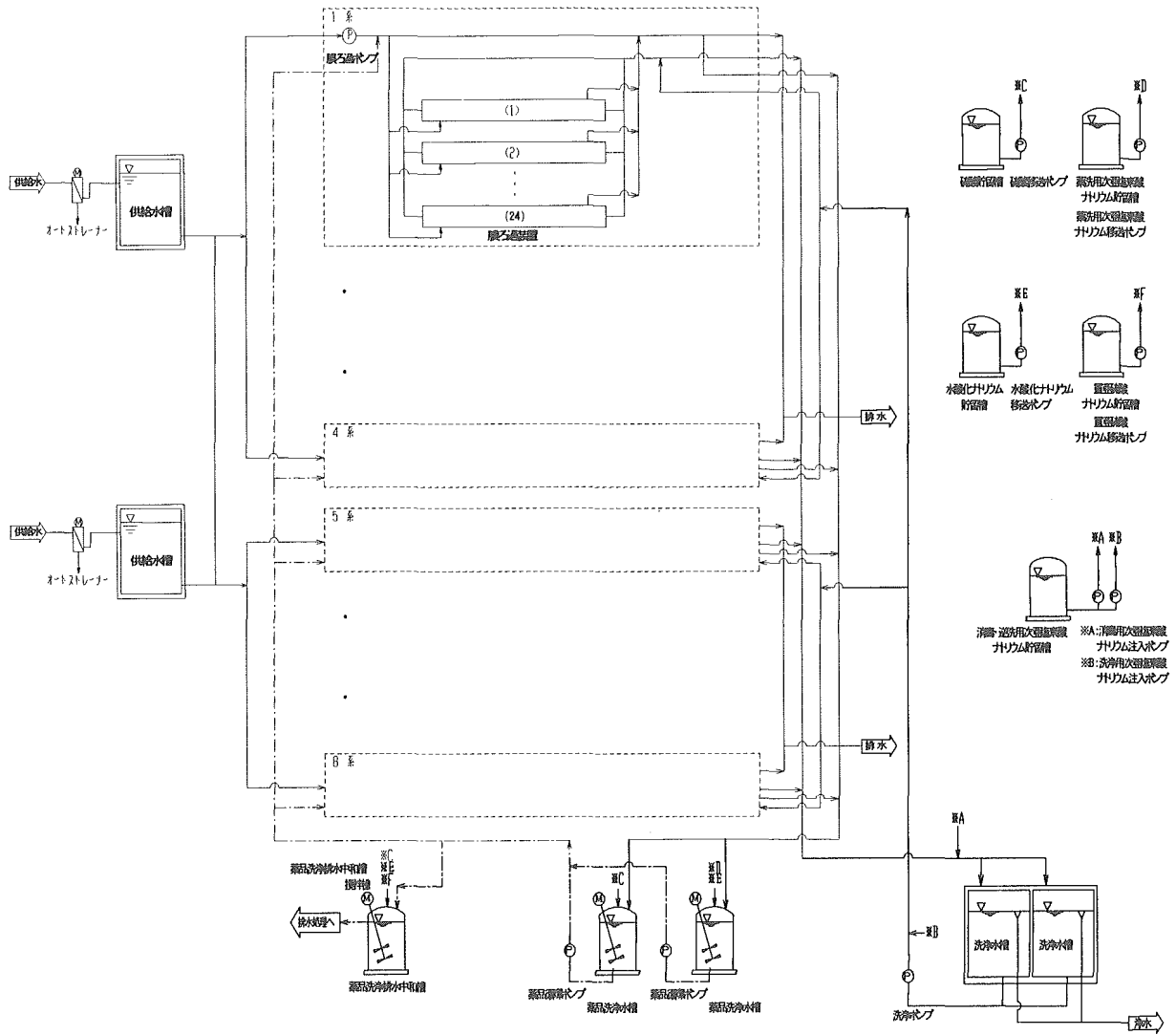


図7-12 フローシート (給水量 95,000m³/日、薬品洗浄 3回/年)

2) 配置図

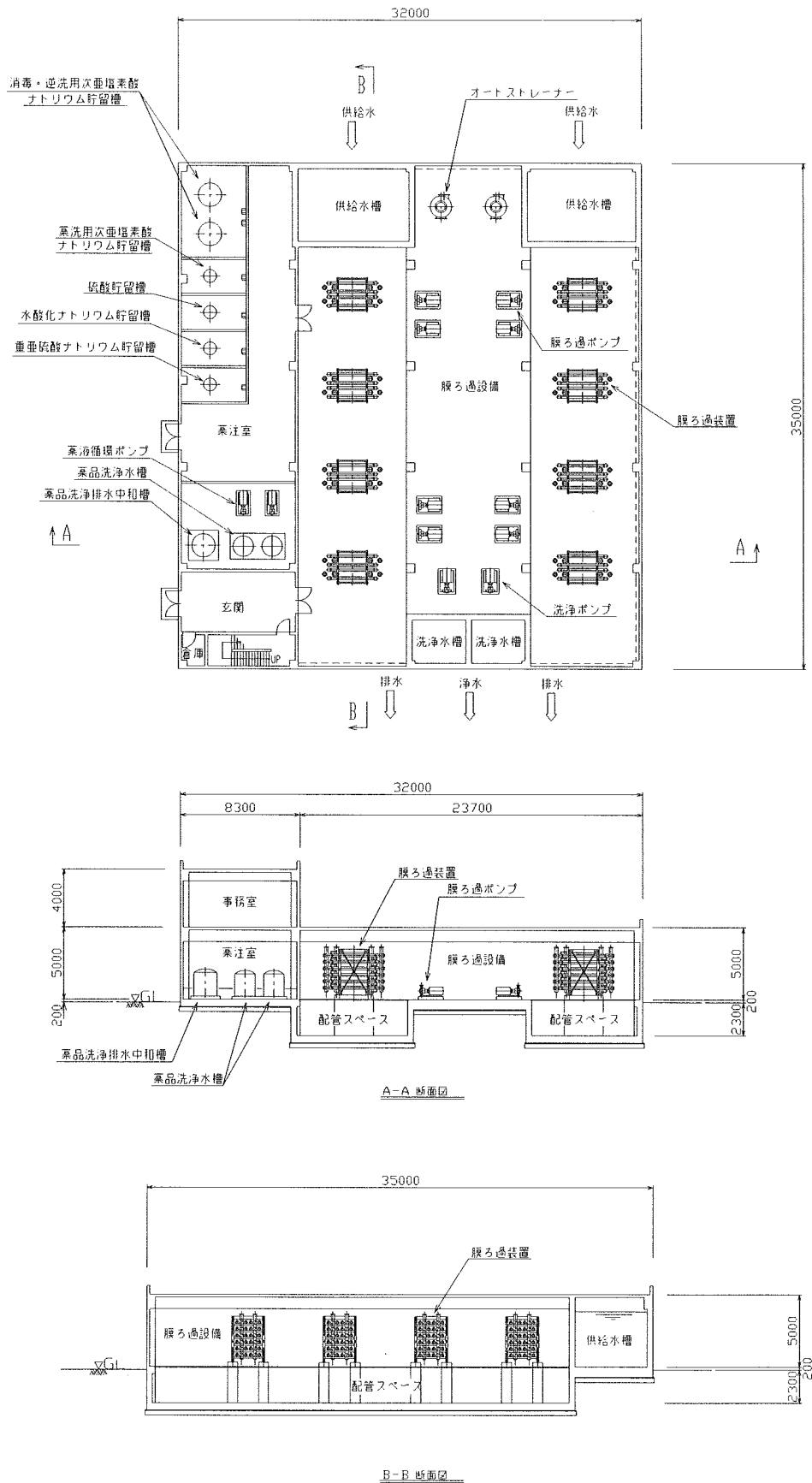


図 7 - 1 3 膜ろ過棟配置図 (給水量 95,000m³/日、薬品洗浄 3 回/年)

7. 1. 6 供給水①のケーススタディ<事例3>

(1) 設備概要

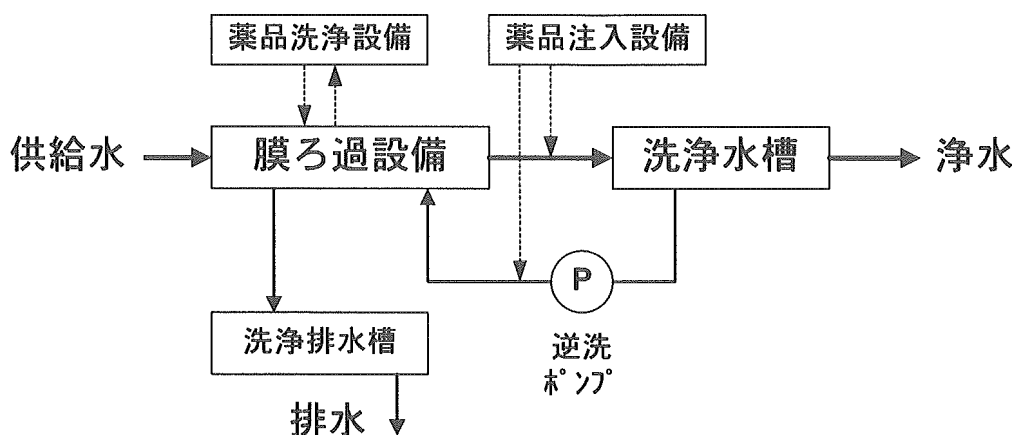


図7-14 設備概要フロー

1) 前処理設備

本設備の供給水は清澄なため、夾雑物除去設備やPACなどの凝集剤注入設備は具備しない。

2) 膜ろ過装置

取水した供給水を、一旦、供給水槽に受け入れ、供給水ポンプにて、膜ろ過設備に供給し、定ろ過流量に制御して膜ろ過を行う。この膜ろ過水は逆圧水洗浄に必要な水量分を洗浄水槽に貯留し、その他大部分は、浄水池に送られる。

定期的に自動で行われる物理洗浄は、洗浄水槽に貯留された膜ろ過水に次亜塩素酸ナトリウムを添加し、逆洗ポンプにて逆圧水洗浄および圧縮空気を利用したエアスクラビング洗浄を用い、洗浄排水は洗浄排水槽へ送られる。

膜ろ過装置の運転は、通常時全系列を使用し、メンテナンスや故障などのトラブルが発生した場合は1系列を休止させ、残りの系列で増量して対応する。本設備は、比較的系列数の多い設備構成であることから、1系列休止時の膜ろ過流束も通常時と比べてほとんど差がなく、膜閉塞の急激な進行のリスクも少ない。

膜ろ過装置は、膜面積が72m²の膜を40本設置し、1つの系列を構成している。供給水ポンプは1系列毎に1台設置し、このほか共通予備として1台を具備している。

3) 薬品注入設備

薬品洗浄設備は、物理洗浄用および後段の消毒用に使用する次亜塩素酸ナトリウムの貯留槽および注入装置で構成されている。

4) 薬品洗浄設備

膜の薬品洗浄はオンサイトでを行い、薬品洗浄設備は薬品貯留槽と中和廃液槽などの槽類や薬品移送ポンプなどのポンプ類を具備した薬品洗浄ユニットにより実施され、洗浄は1系列毎に行う。

洗浄薬品は、塩酸またはクエン酸、次亜塩素酸ナトリウムおよびリンス水を使用し、洗浄廃液およびリンス廃液は中和、希釈ののち、公共水域へ放流する。

(2) 特長

膜材質は一般に、限外ろ過膜と比較して、高透水性能を持ち、物理的耐久性や耐薬品性能に優れているポリフッ化ビニリデンの精密ろ過膜を採用している。

膜の目詰まりに対して、物理洗浄では、膜の親水化処理による膜面の汚れ付着防止効果および高い物理的耐久性を利用したエアスクラビングによる高い濁質排出効果により、薬品洗浄間隔を長くすることが可能である。また、薬品洗浄では、高濃度の薬品を複数回使用しても、膜の劣化がほとんどないことから、優れた洗浄回復性能と長い膜寿命を特長とした膜である。

また、装置としては、膜交換時の取扱いと大容量化を両立させた膜モジュールを複数本まとめたスキッドとして使用する。

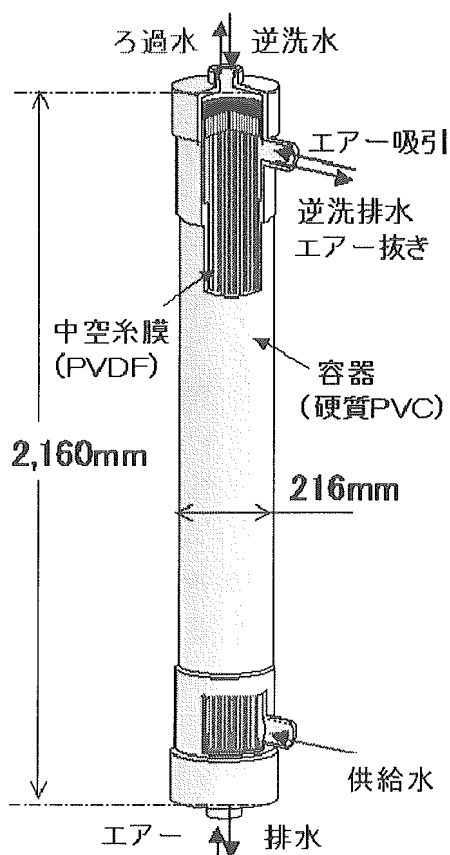


図7-15 膜モジュール

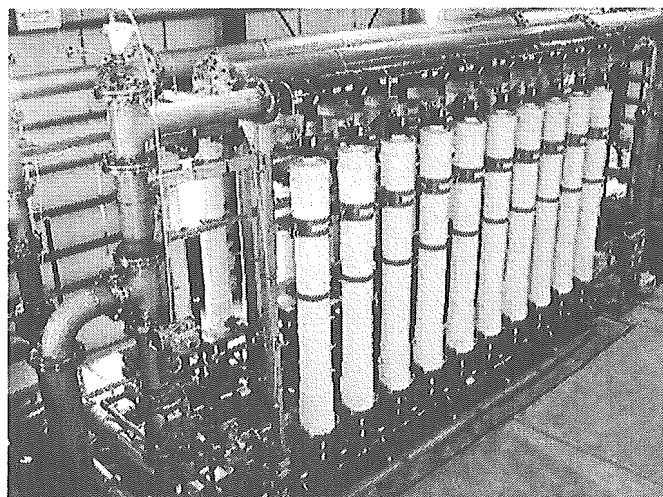


図7-16 膜ろ過設備の実施例

(3) 設備仕様

1日の給水量が約97,500m³/日として、7.1.1に示す条件にて設計した。

薬品洗浄間隔の異なる膜ろ過設備設計例1および設計例2の仕様、使用する膜モジュールの仕様について下記に示す。

表7-6 膜ろ過設備の仕様

項目		設計例1	設計例2
薬品洗浄回数		1回/年	3回/年
給水量		97,450m ³ /日	97,830m ³ /日
洗浄排水量		2,550m ³ /日	2,170m ³ /日
膜ろ過装置仕様	系列数	10系	5系
	膜本数	40本/系列, 400本(全数)	40本/系列, 200本(全数)
	総膜面積	28,800m ²	14,400m ²
ろ過方式		全量ろ過	
駆動圧力方式		ポンプ加圧方式	
運転制御		定ろ過流量制御方式	
膜ろ過流束		3.5m ³ /m ² ・日	7.0m ³ /m ² ・日
予備力の考え方		系列毎の増量運転にて対処	同左
洗浄方法		膜ろ過水による逆圧水洗浄および膜一次側のイスクレバ'ング (逆洗時に次亜塩素酸ナトリウムを3mg/L程度注入)	
洗浄頻度		20~60分に1回	
物理洗浄時間		20~60秒	
設備回収率		95%	
薬品洗浄方法		オンサイトオンライン洗浄	

表7-7 膜モジュールの仕様

項目	仕様
膜種類	精密ろ過膜(MF膜)
膜形式	外圧式中空糸
膜の材質	ポリフッ化ビニリデン
公称孔径	0.05μm
中空糸内径/外径	内径0.9mm/外径1.5mm
膜面積	72m ²
モジュール寸法	φ216mm×2,160mm

(4) 薬品洗浄間隔が1回/年の場合の設計例

1) フローシート

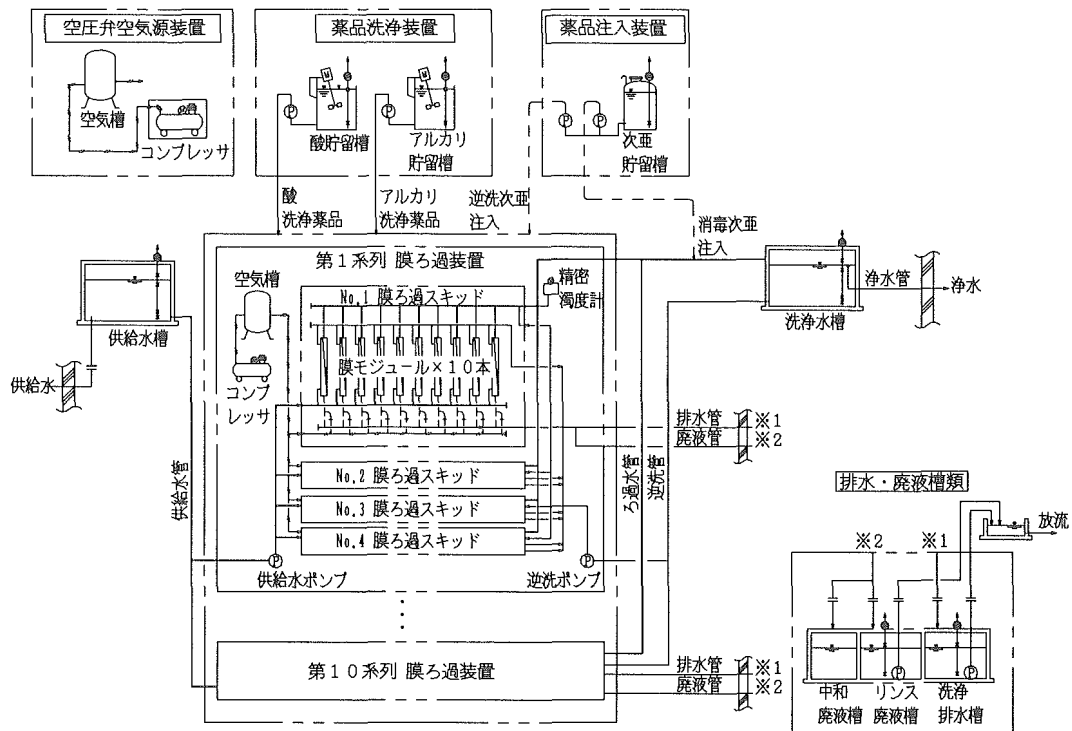


図7-17 フローシート (給水量 97,450m³/日、薬品洗浄1回/年)

2) 配置図

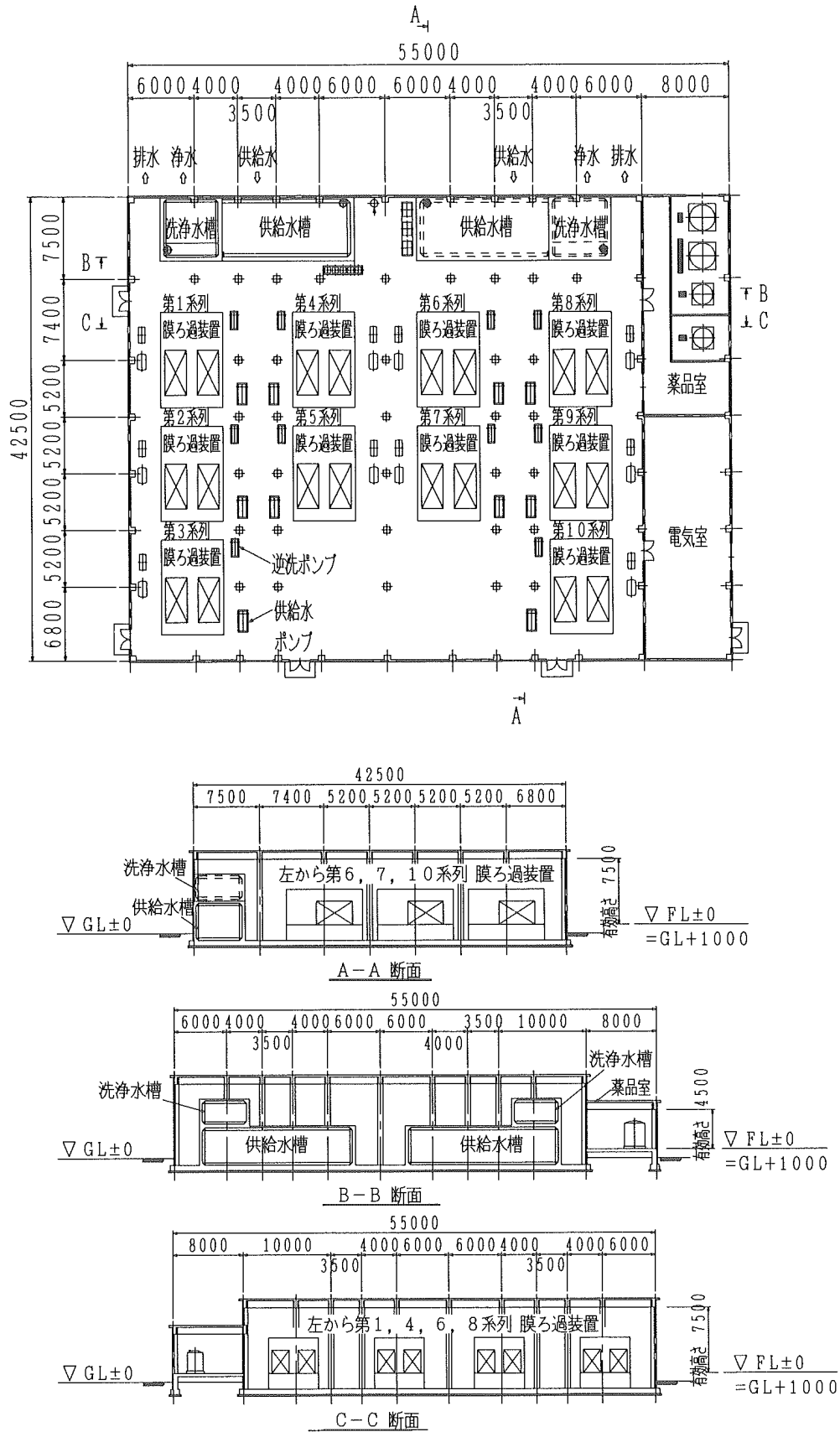


図7-18 膜ろ過棟配置図 (給水量 97,450m³/日、薬品洗浄 1回/年)

(5) 薬品洗浄間隔が3回/年の場合の設計例

1) フローシート

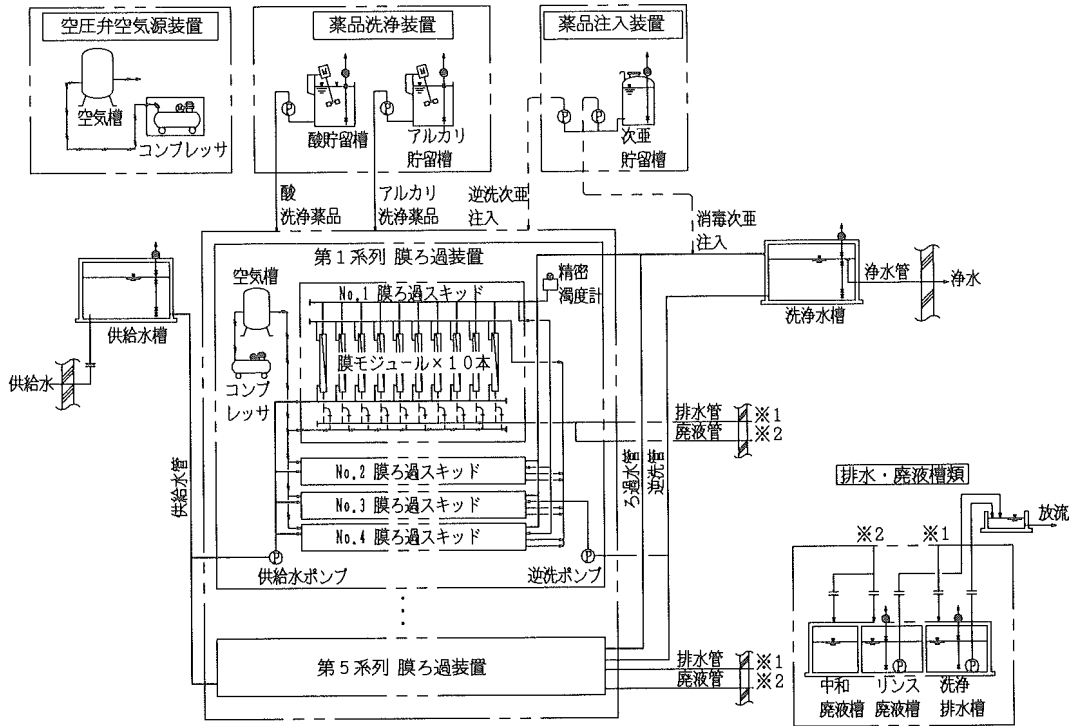


図7-19 フローシート (給水量 97,830m³/日、薬品洗浄3回/年)

2) 配置図

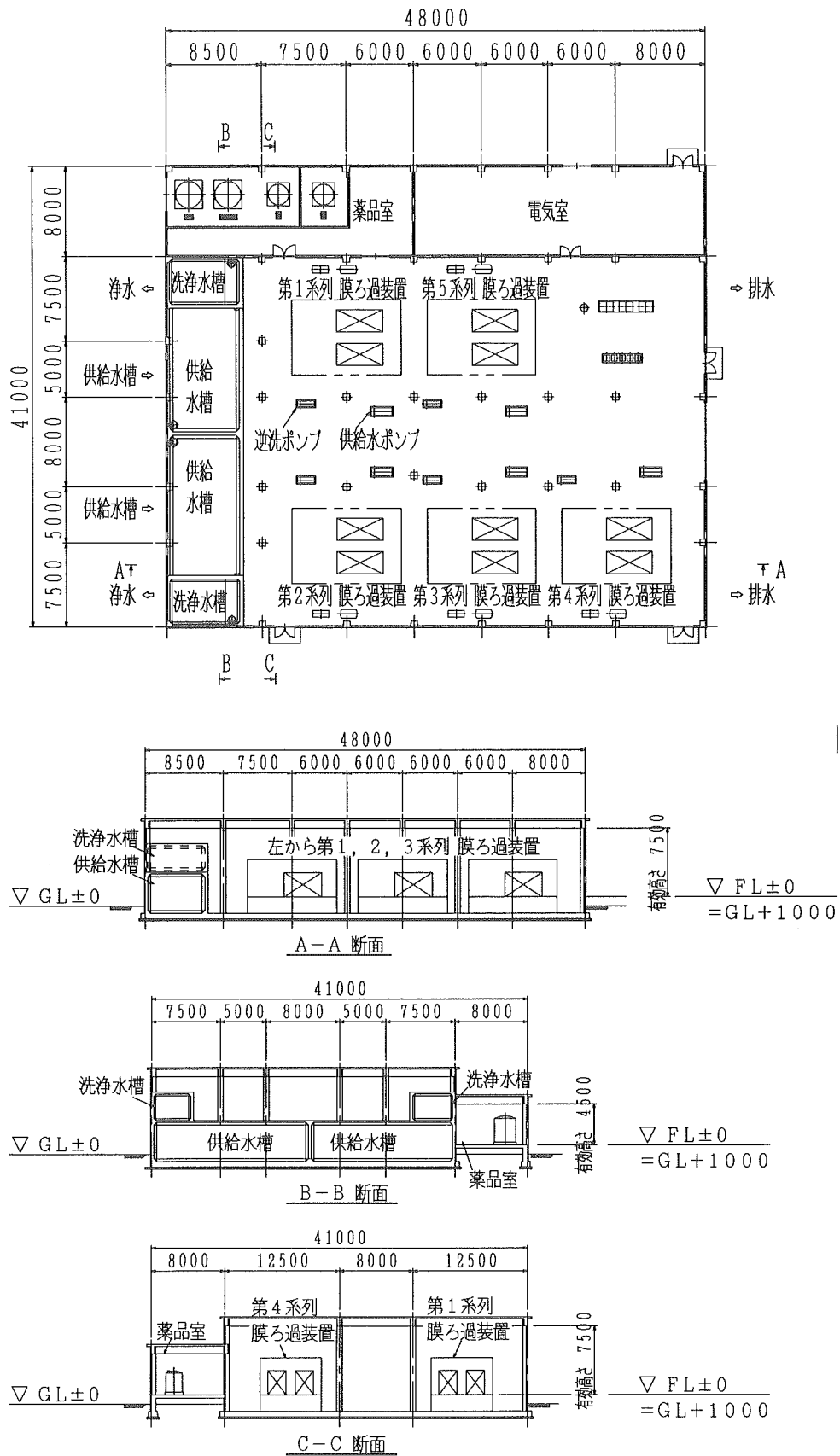


図 7 - 2 0 膜ろ過棟配置図 (給水量 97,830m³/日、薬品洗浄 3 回/年)

7. 1. 7 供給水①のケーススタディ<事例4>

(1) 設備概要

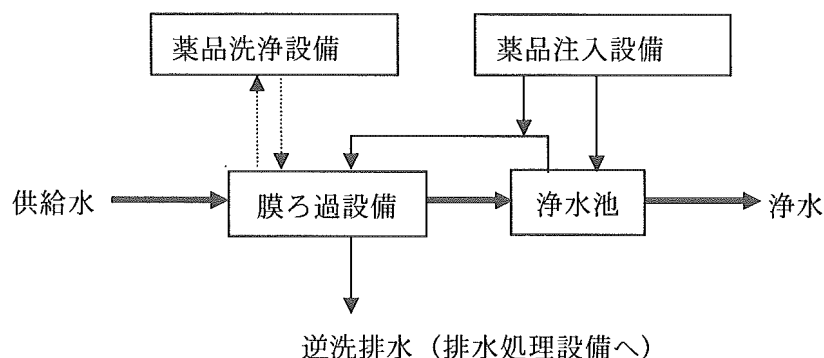


図7-21 設備概要フロー

1) 前処理設備

原水の濁度が低く有機物も少ないことから、膜ろ過設備では供給水を直接ろ過するものとし、夾雑物除去やPACなどの凝集剤注入設備といった前処理設備は設けていない。

2) 膜ろ過設備

取水した供給水を、膜供給ポンプにて膜ろ過設備に供給し、定ろ過流量に制御して膜ろ過を行う。この膜ろ過水は浄水池に送られ、一部を物理洗浄（逆圧水洗浄）に利用する。

定期的に自動で行われる物理洗浄（逆圧水洗浄）は、浄水池に貯められた膜ろ過水を洗浄水槽に移送して次亜塩素酸ナトリウムを添加し、膜二次側から一次側に供給し、一次側を圧縮空気でブローして捕捉物を排出する。排出された逆洗排水は、排水処理設備へ送られる。

膜ろ過流束は通常時は、全系列を使用し、メンテナンスや故障などのトラブルが発生した場合は、1系列を休止させ、残りの系列で増量して対応する。

膜ろ過設備は、膜ろ過装置1台に1本の膜面積が 24m^2 の膜を70あるいは80本設置し、2あるいは3台で1系列とし、全体を4系列で構成している。

3) 薬品注入設備

薬品注入設備は、膜の物理洗浄用および後段の消毒用に使用する次亜塩素酸ナトリウムの貯留槽および注入装置で構成されている。

4) 薬品洗浄設備

膜の薬品洗浄はオンサイトで行う。薬品洗浄設備は、薬品貯留槽と中和廃液槽などの槽類や薬品洗浄ポンプなどのポンプ類を具備した設備により構成され、洗浄は膜ろ過装置 1 台毎に行う。

膜は、酸（硫酸またはクエン酸）と次亜塩素酸ナトリウムおよびリンス水で洗浄する。洗浄廃液は、中和・希釈して、本ケーススタディでは公共水域へ放流することとする。

(2) 特長

セラミック膜は、モノリス構造というレンコン状の形状をしている。供給水はレンコン状の流路に供給され、流路の内壁面に形成された分離層によってろ過される。ろ過水は分離層の下の支持層を透過して集水セルに集められ、エレメントの集水スリットを経由してエレメント外周面より取り出される。

セラミック膜は、材質がセラミックであるため、以下のような特長を有する。

- ① 高耐熱性、高耐食性、高耐溶剤性
- ② 高強度、長寿命
- ③ 膜の交換頻度が少なく、メンテナンス容易
- ④ 使用済み膜のリサイクル可能

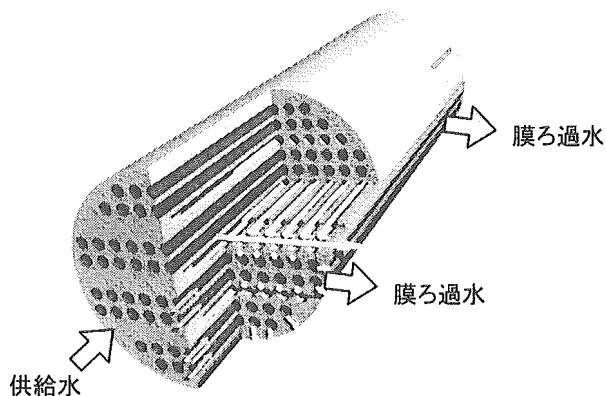


図 7-22 セラミック膜の構造

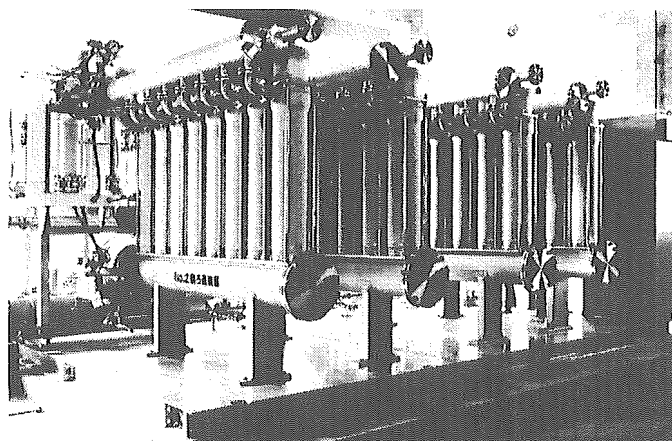


図 7-23 膜ろ過設備の実施例

(3) 設備仕様

1日の給水量が約99,000m³/日として、7.1.1に示す条件にて設計した。

薬品洗浄間隔の異なる膜ろ過設備設計例1および設計例2の仕様、使用する膜モジュールの仕様について下記に示す。

表7-8 膜ろ過設備の仕様

項目		設計例1	設計例2
薬品洗浄間隔		1回/年	4回/年
給水量		99,355m ³ /日	99,436m ³ /日
膜ろ過 装置 仕様	系列数	4系	4系
	膜本数	240本/系列, 960本(全数)	140本/系列, 560本(全数)
	総膜面積	23,040m ²	13,440m ²
ろ過方式		全量ろ過	
駆動圧力方式		ポンプ加圧方式	
運転制御		インバータによる定流量制御	
膜ろ過流速		4.3m ³ /m ² ・日	7.4m ³ /m ² ・日
予備力の考え方		系列毎の増量運転にて対処	同左
洗浄方法		膜ろ過水による逆圧水洗浄 (逆圧水洗浄時に次亜塩素酸ナトリウムを3mg/L程度注入)	
洗浄頻度		6時間に1回	4時間に1回
逆洗時間		約2分	約2分
各系の回収率		99.4%	99.4%
薬品洗浄方法		オンサイト・オンライン洗浄	

表7-9 膜モジュールの仕様

項目	仕様
膜種類	精密ろ過膜(MF膜)
膜形式	内圧式モノリス型
膜の材質	セラミック
公称孔径	0.1μm
モノリス内径	内径2.5mm
膜面積	24m ²
エレメント寸法	φ180mm×L1,500mm

(4) 薬品洗浄間隔が1回/年の場合の設計例

1) フローシート

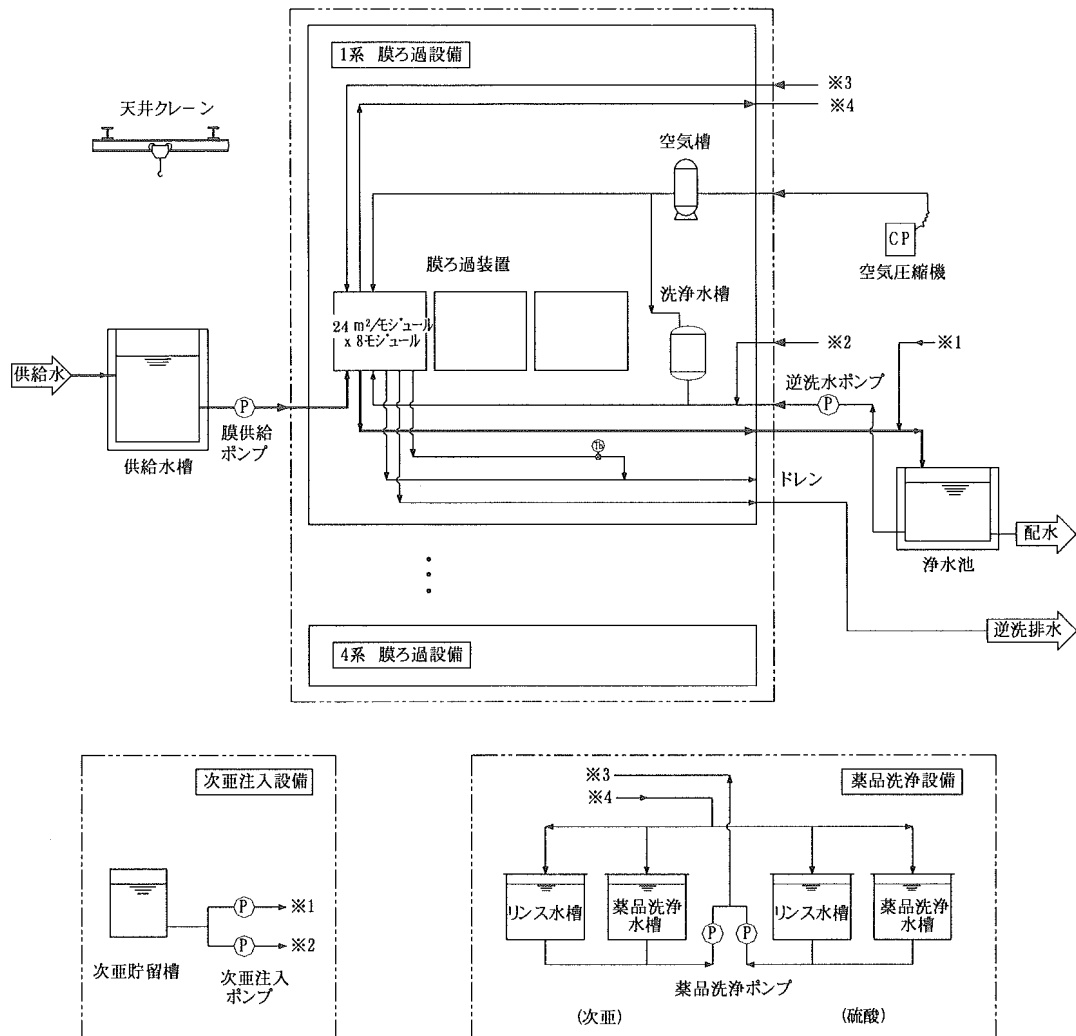


図7-24 フローシート (給水量 99,355m³/日、薬品洗浄 1回/年)

2) 配置図

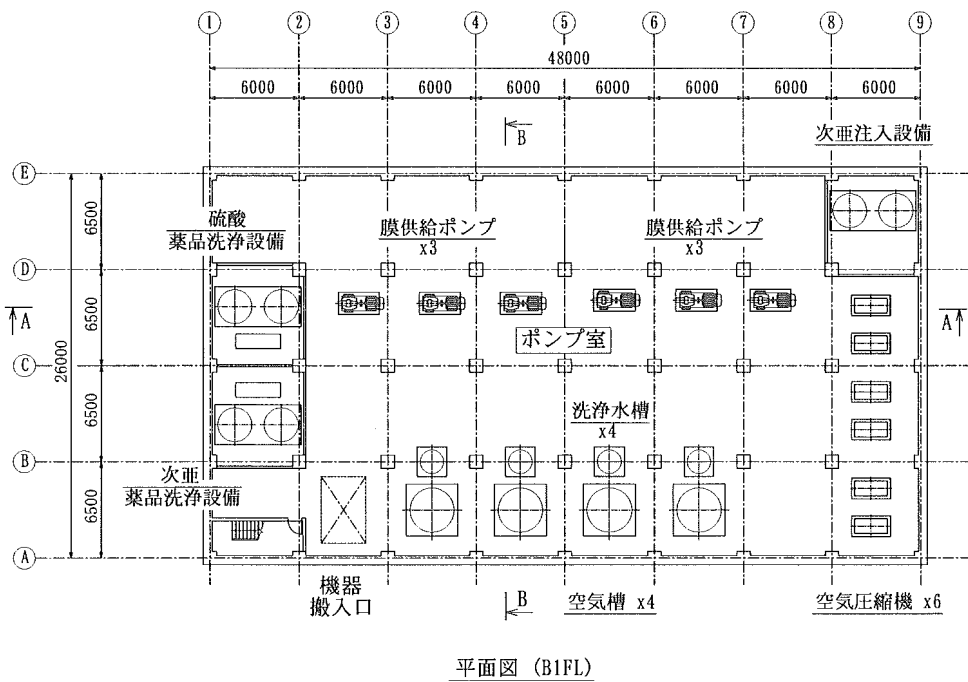
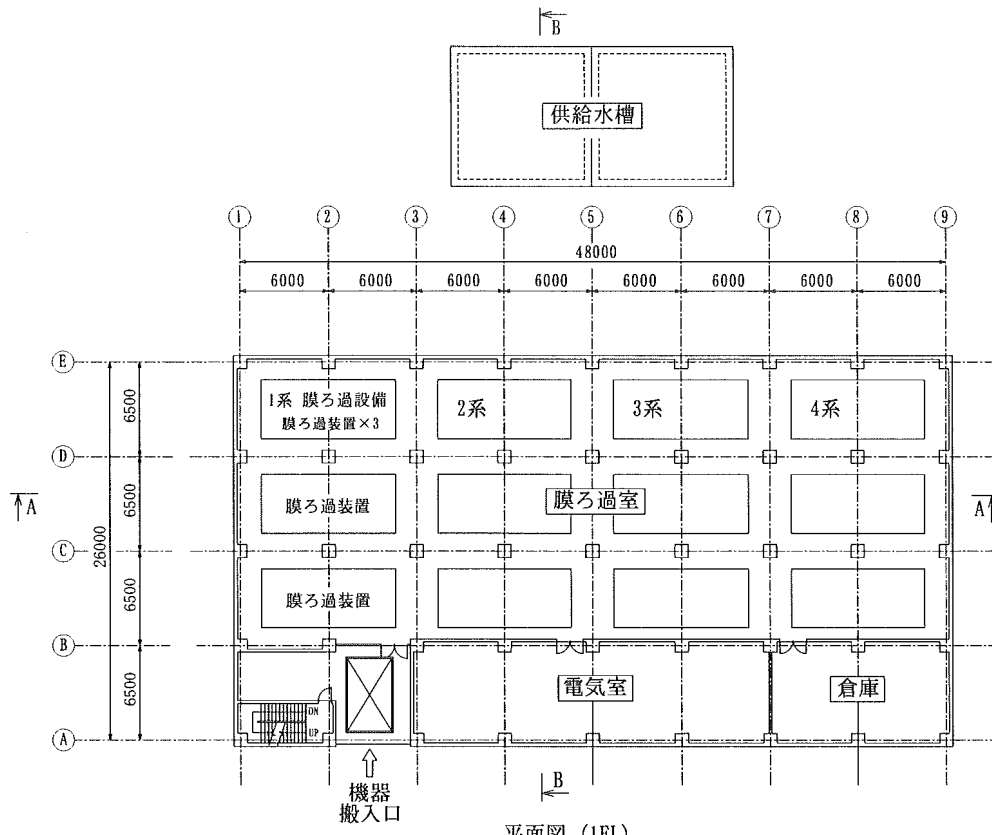


図7-25 膜ろ過棟配置図 (給水量 99,355m³/日、薬品洗浄 1回/年)

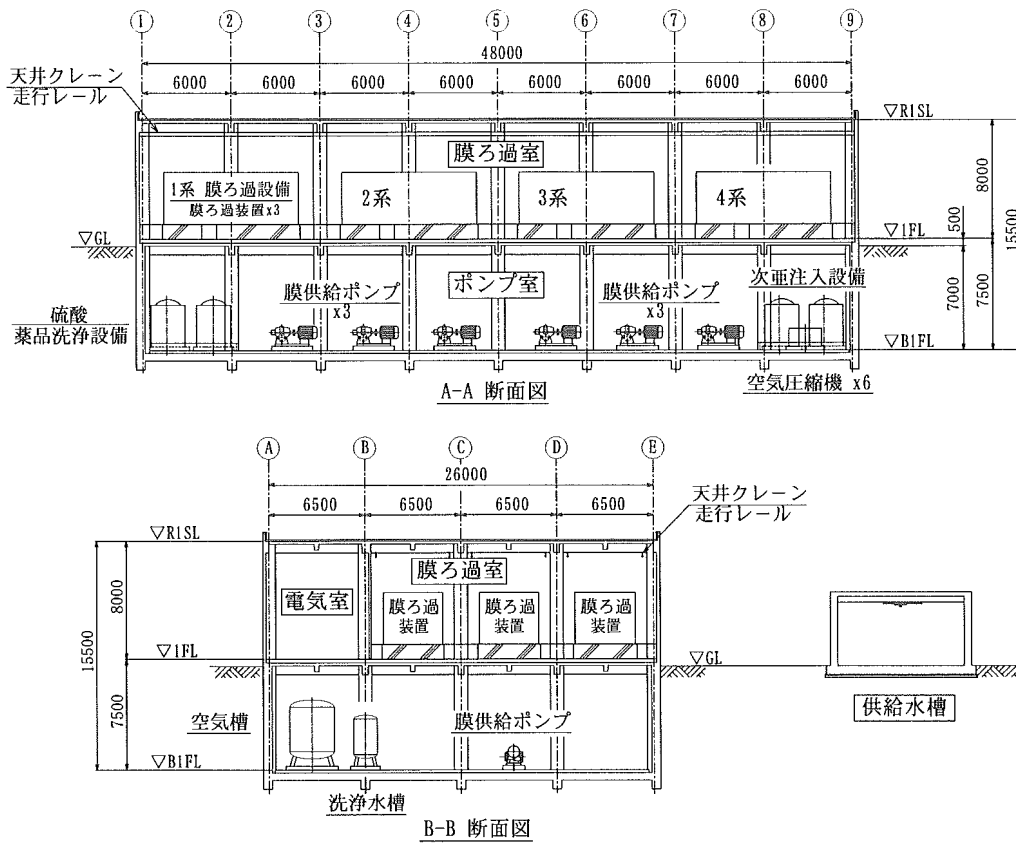


図7-26 膜ろ過棟断面図（給水量 99,355m³/日、薬品洗浄 1回/年）

(5) 薬品洗浄間隔が3～4回/年の場合の設計例

1) フローシート

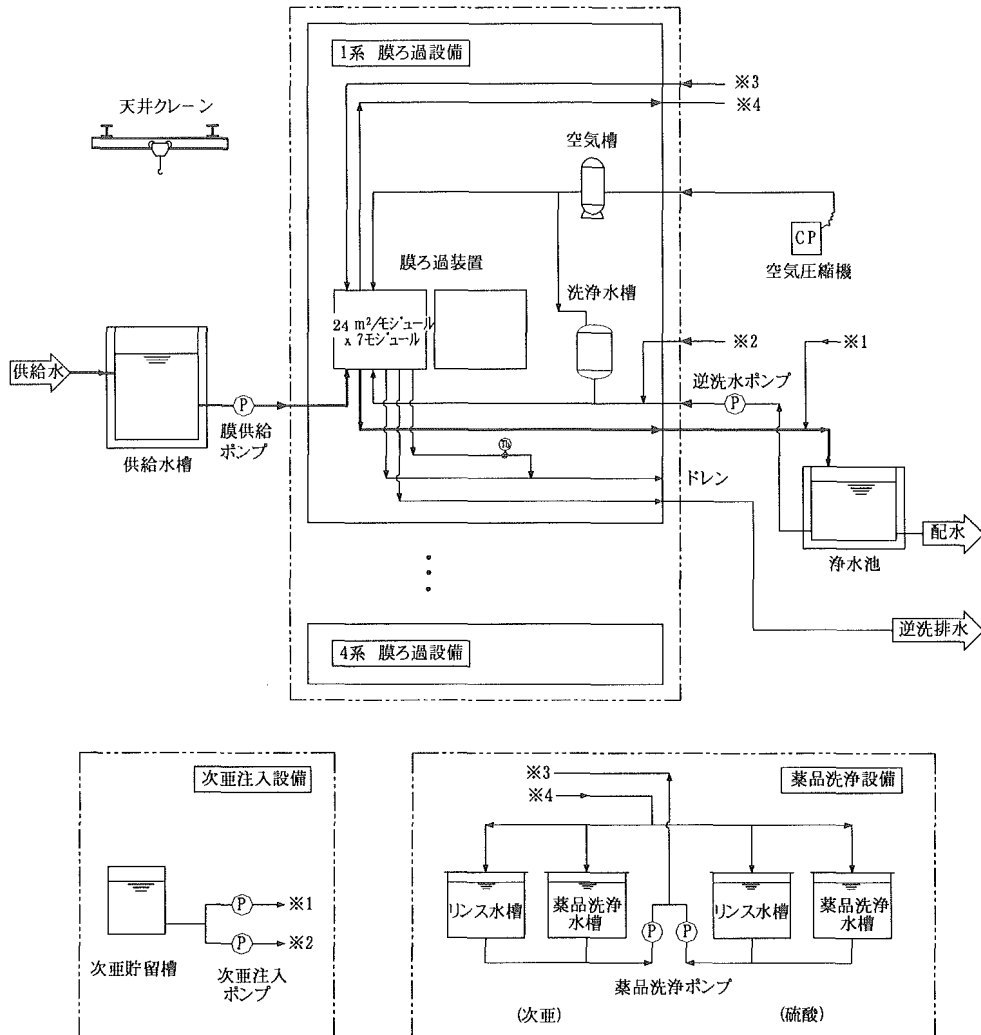


図7-27 フローシート (給水量 99,436m³/日、薬品洗浄 4回/年)

2) 配置図

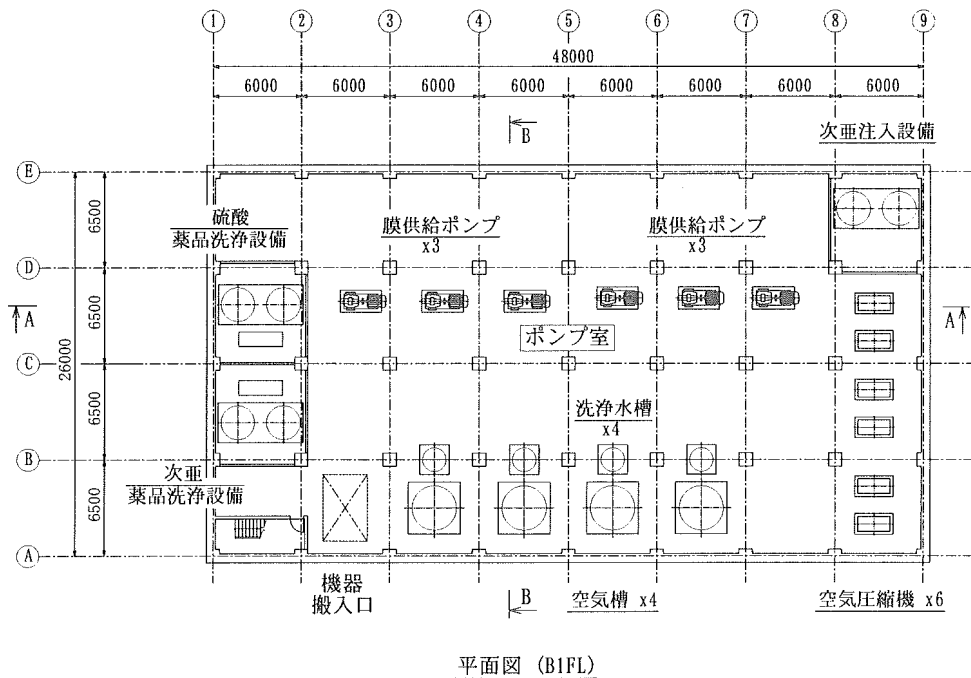
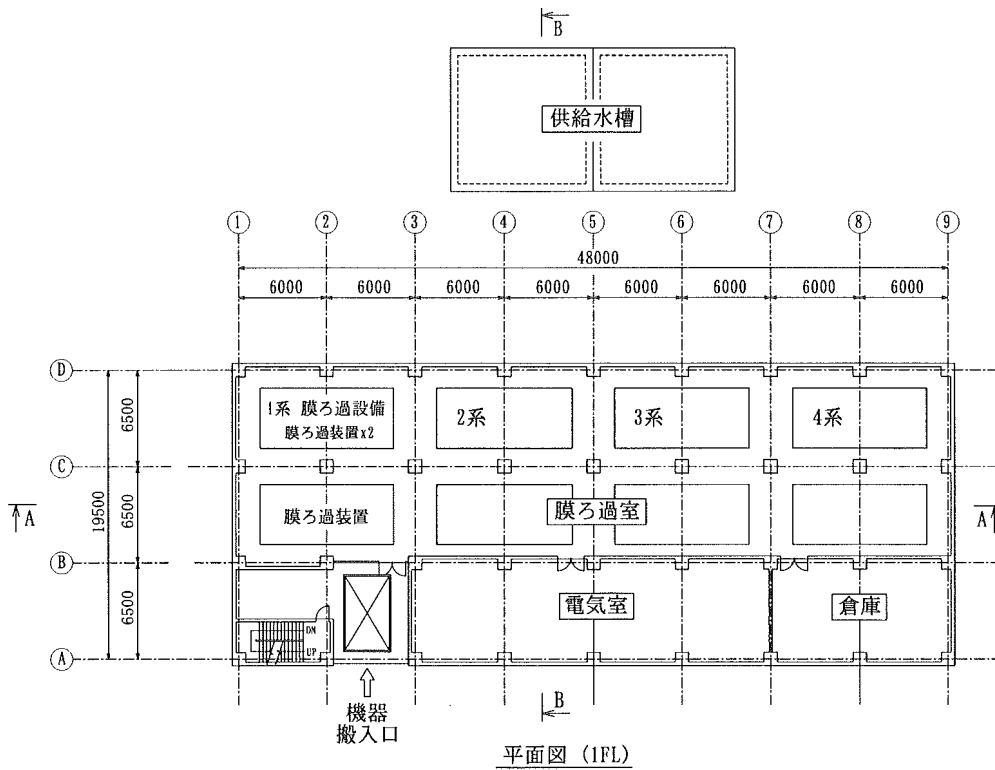


図7-28 膜ろ過棟配置図 (給水量 99,436m³/日、薬品洗浄 4回/年)

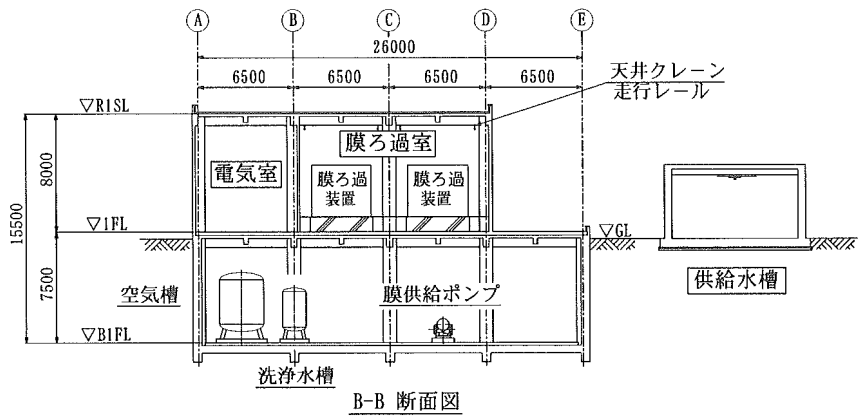
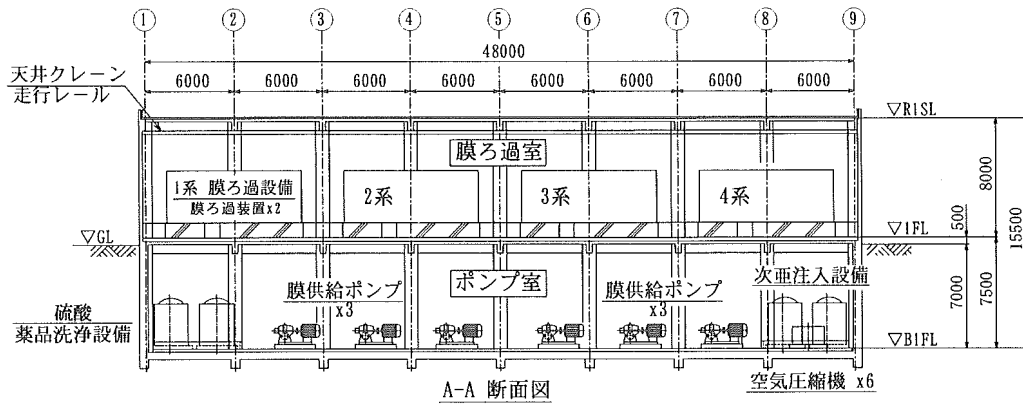


図7-29 膜ろ過棟断面図（給水量 99,436m³/日、薬品洗浄 4回/年）

7. 1. 8 供給水①のケーススタディ<事例5>

(1) 設備概要

供給水水質は濁度も低く有機物が少ない特徴を有している。従って膜ろ過設備は前処理なしで直接供給水を高い透過流束でろ過することが可能である。

膜ろ過設備から排出される洗浄排水は排水処理設備に送られ別途処理される。また、薬品注入設備は膜逆圧水洗浄と消毒次亜塩素酸ナトリウム注入用から成る。膜の薬品洗浄はオンラインで行うため、薬品洗浄設備を設ける。

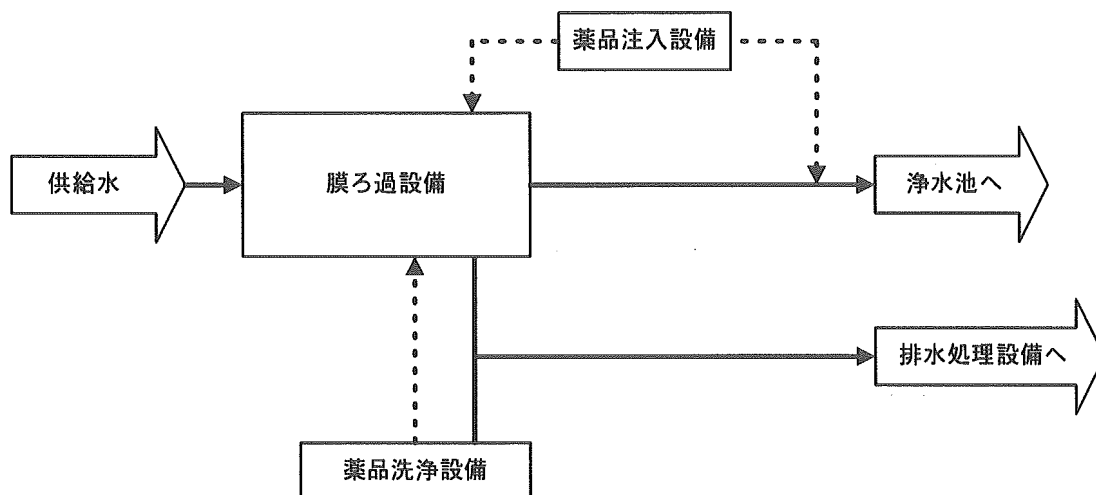


図7-30 設備概要フロー

1) 前処理設備

本設備の供給水は清澄であり夾雑物除去設備や PAC などの凝集剤注入設備は必要としない。

2) 膜ろ過設備

取水した供給水を直接膜によりろ過するシステムである。

膜は内圧式のUF膜を使用し定流量制御全量ろ過にて運転する。

膜の流束は $5\text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{日}$ である。膜の薬品洗浄や交換または故障時などには他の系列の流束を増加することにより十分対応できる設計となっている。

膜ろ過設備は1本の膜面積が 50 m^2 の膜を400本設置し、全体を4系列で構成している。供給水ポンプは1系列毎に1台設置している。

得られたろ過水は一旦、洗浄水槽に貯留した後に浄水池に送られる。

膜の逆圧水洗浄は洗浄水槽の水を利用し次亜塩素酸ナトリウムを注入し行い、その排水は洗浄排水槽へ送られる。