

2020中日节能环保综合论坛
2020日中省エネ・環境総合フォーラム

TORAY
Innovation by Chemistry

Solutions for
a Sustainable Future

膜技术在市政水处理应用中的新进展

市政水处理用途における膜技術の新たな進歩

朱列平

博士, 技术总监

蓝星东丽膜科技(北京)有限公司

2020年12月20日

1. 东丽公司简介

東レグループ概況

2. 水处理膜技术应用的发展趋势

水处理膜技術応用の進捗動向

3. 针对市政饮用水深度处理的纳滤膜技术

都市飲用水の高度処理向けNF膜技術

4. 适合于市政污水厂提标改造的超滤膜技术

都市下水処理場のアップグレードに適したUF膜技術

5. 结论

纏め

1. 东丽公司简介

東レグループ概況

2. 水处理膜技术应用的发展趋势

水处理膜技術応用の進捗動向

3. 针对市政饮用水深度处理的纳滤膜技术

都市飲用水の高度処理向けNF膜技術

4. 适合于市政污水厂提标改造的超滤膜技术

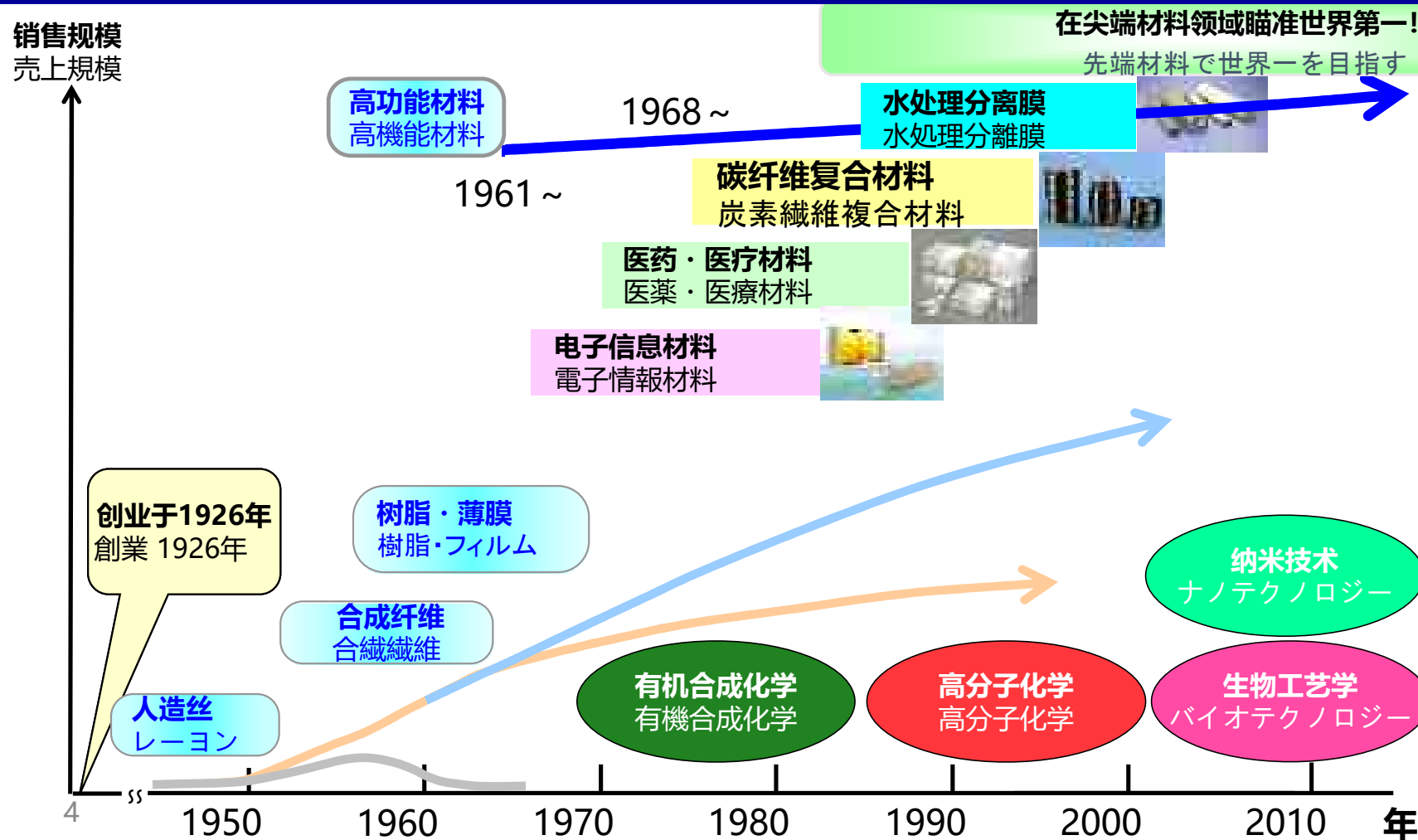
都市下水処理場のアップグレードに適したUF膜技術

5. 结论

纏め

东丽集团事业的变迁及21世纪新飞跃

東レの事業変遷と21世紀への飛躍

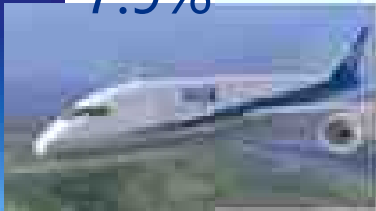
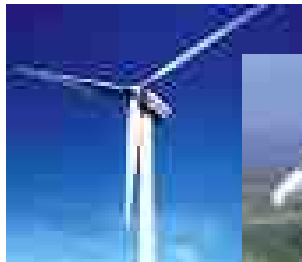
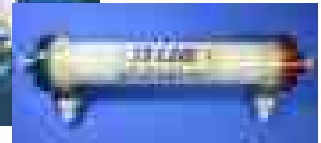
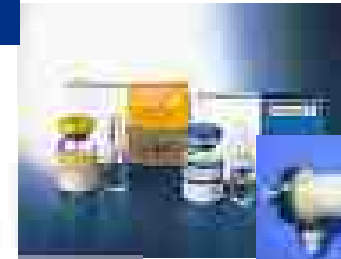
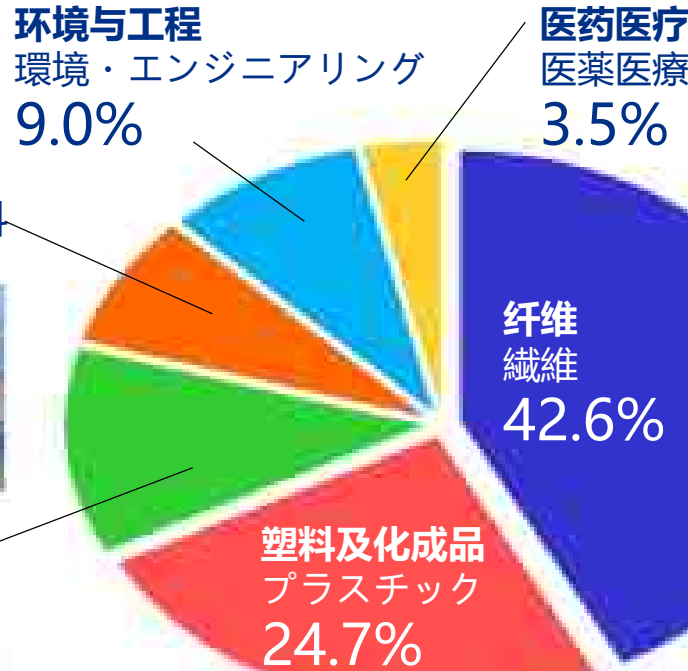


从核心技术创造出尖端材料
コア技術からの先端材料創出

东丽集团的业务领域

東レグループの事業領域

销售额：2兆2,146亿日元(2019年3月末)
売上高：2兆2,146億円 (2019年度実績)



信息通信材料仪器
情報通信材料機器
12.3%



1. 东丽公司简介

東レグループ概況

2. 水处理膜技术应用的发展趋势

水处理膜技術応用の進捗動向

3. 针对市政饮用水深度处理的纳滤膜技术

都市飲用水の高度処理向けNF膜技術

4. 适合于市政污水厂提标改造的超滤膜技术

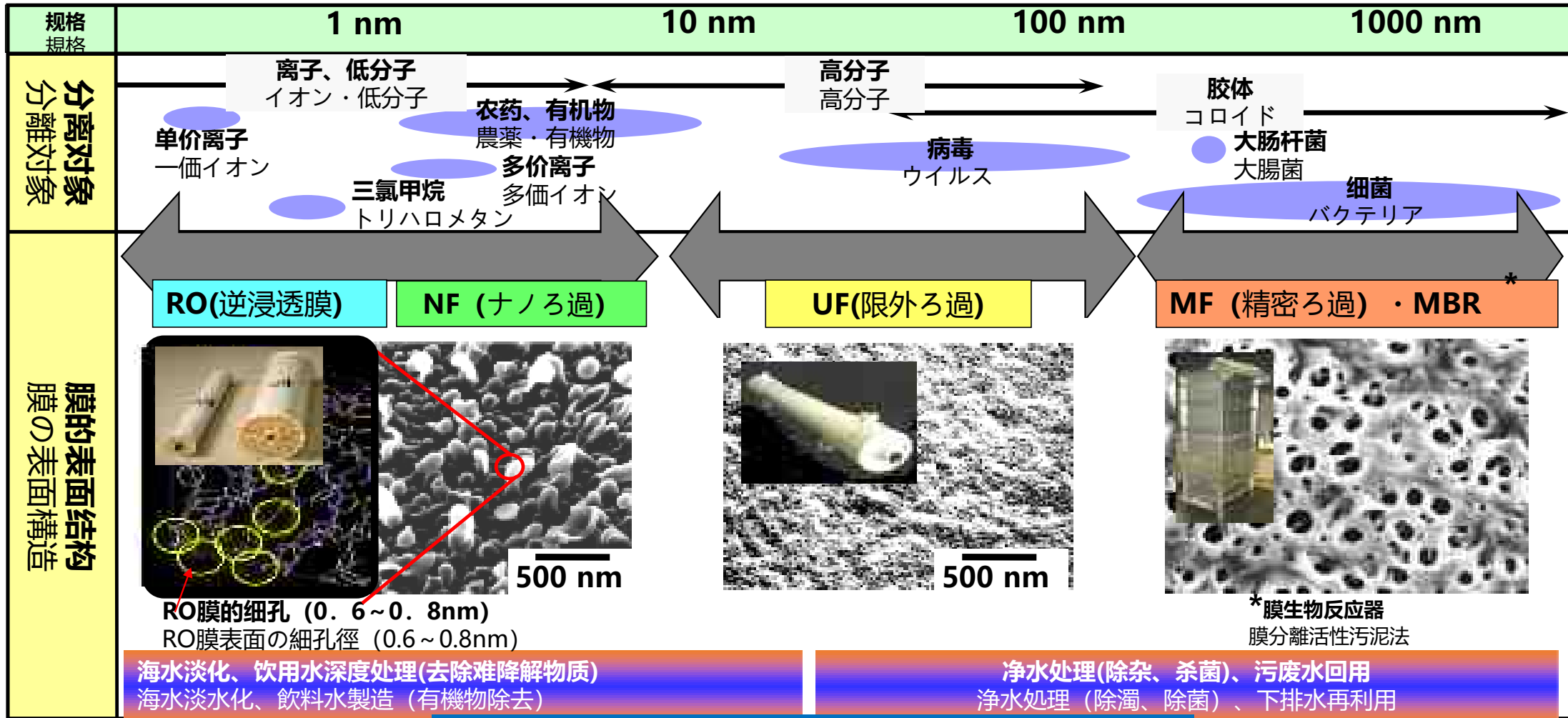
都市下水処理場のアップグレードに適したUF膜技術

5. 结论

纏め

用于水处理的高分子膜种类与表面构造

水处理用高分子膜の種類と表面構造



全系列膜产品均由东丽公司自己研发和生产
すべての膜種を東レ自社開発でラインアップ

为什么要采用水处理膜法？

なぜ膜処理法を採用するか？

传统法 (例: 快速过滤法) 従来法 (例: 急速濾過)		膜処理法 膜処理法	
問 題 点	原水水质恶化时对应困难 例) 隐孢子虫, 重金属离子, 有机物 原水の水質が悪化した場合の難しさ 例) クリプトスポリジウム、 重金属イオン、有機物	特 徴 長	不受原水水质变动影响, 确保良好处理水质 原水水質の変化の影響を受けず、良好な処理水質を確保
	维护管理繁杂、缺乏技术员工 複雑なメンテナンスと管理、技術スタッフの不足		可自动运行 自動運転可能
	用地确保有困难 土地確保の難しさ		节省占地面积 敷地面積を節約

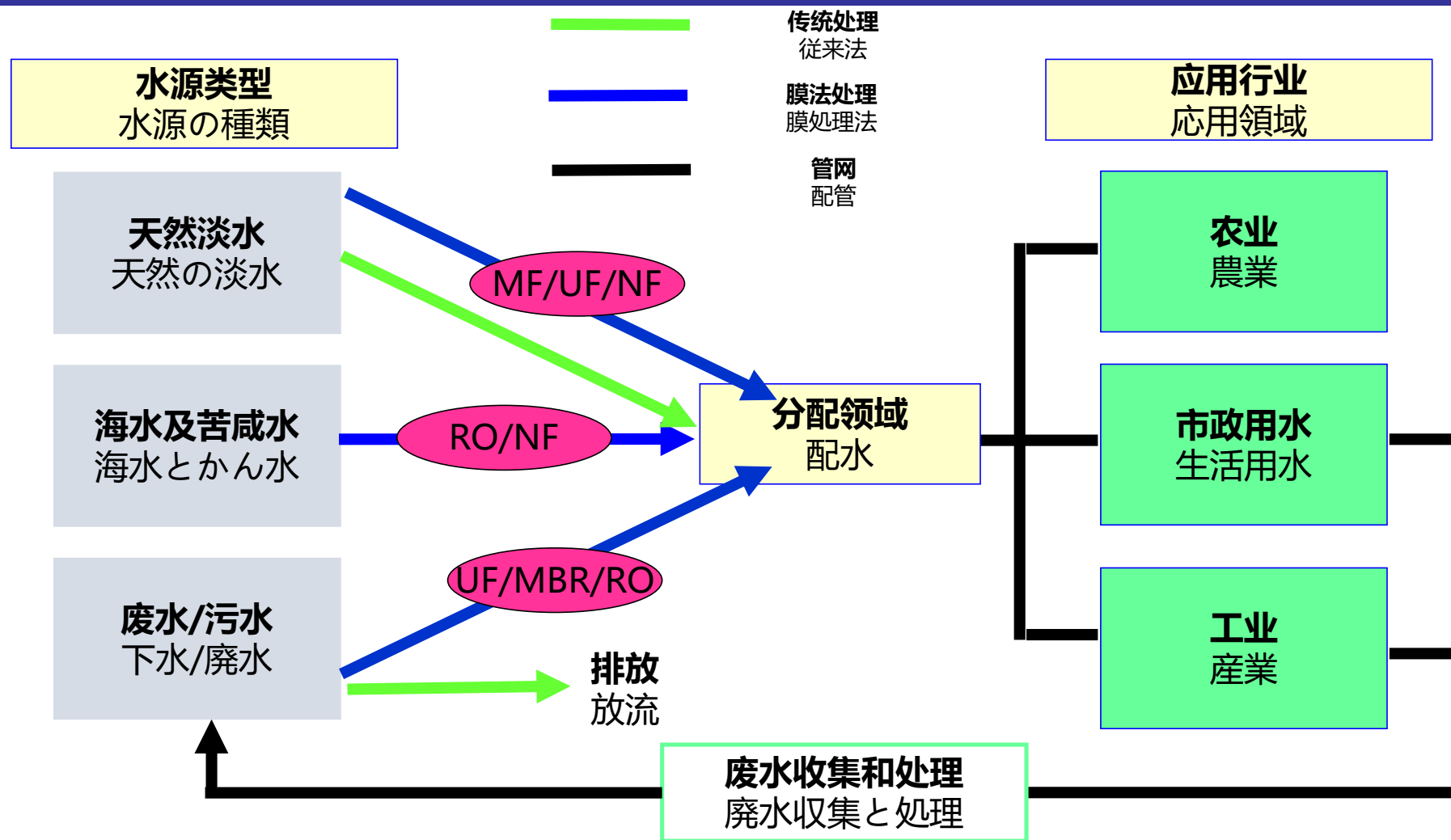
- ◆**有效去除病原性微生物 (安全的处理水质)**
病原性微生物を効果的に除去 (安全な水処理)
- ◆**有效去除重金属离子及有机物 (高品质且安全的处理水质)**
重金属イオンや有機物を効果的に除去 (高品質で安全な水処理)
- ◆**紧凑的设备、高速处理 (适合于分散型处理)**
コンパクトな設備、高速処理 (分散処理に適する)

膜法水処理, 适合于不同地域和目的, 提供安全/安心的水质, 并保持低环境负荷稳定运行。

膜法はさまざまな地域や目的に適しており、安全で良い水質を提供し、低い環境負荷で安定した運転を維持する。

膜技术应用--水资源循环及回用

膜技術の応用--水資源の循環と再利用



1. 东丽公司简介

東レグループ概況

2. 水处理膜技术应用的发展趋势

水处理膜技術応用の進捗動向

3. 针对市政饮用水深度处理的纳滤膜技术

都市飲用水の高度処理向けNF膜技術

4. 适合于市政污水厂提标改造的超滤膜技术

都市下水処理場のアップグレードに適したUF膜技術

5. 结论

纏め

饮水中主要污染物种类及净化的必要性

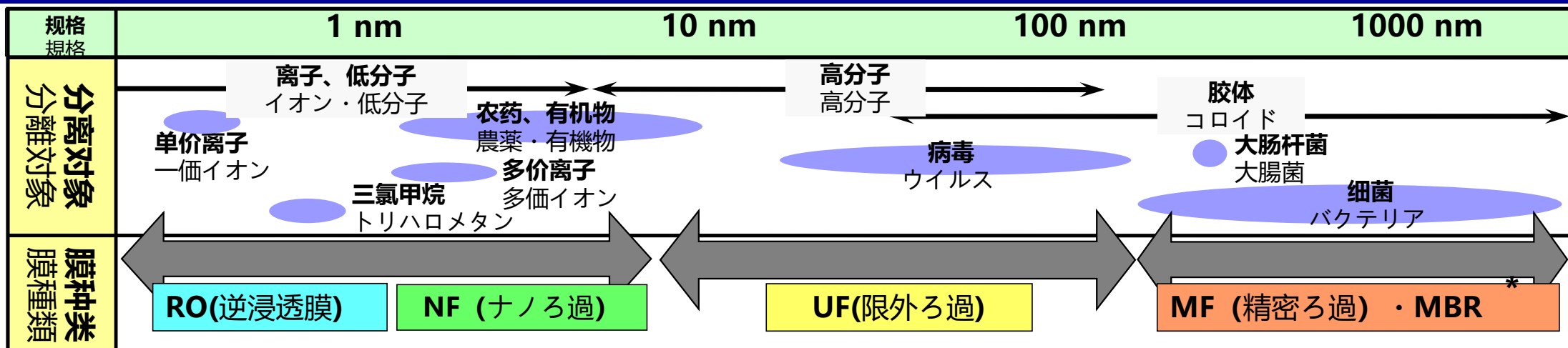
飲用水中の主な汚染物質の種類と浄化の必要性

无机离子污染 無機イオン汚染	有机物污染 有機物汚染	微生物污染 微生物汚染
<p>汞、镉等重金属离子污染土壤，通过食物链危害人类。</p> <p>水銀、カドミウムなど重金属イオンは土壌を汚染し、フードチェーンを通じて人間に害を及ぼします。</p>	<p>合成有机物（杀虫剂、除草剂、塑化剂、药品与个人防护用品等）既造福人类，也危害人类！</p> <p>合成有機物（殺虫剤、除草剤、可塑剤、医薬品、パーソナルケア用品など）は、人類に利益をもたらすだけでなく、人類に害を及ぼします。</p> <p>①持久性有机污染物(POPs) 持続性有機汚染物質</p> <p>②内分泌干扰物(EDCs) 環境ホルモン</p> <p>③药品与个人护理用品(PPCPs) 医薬品とパーソナルケア用品</p>	<p>新的细菌，病毒的产生，在恶化的环境下会变异。</p> <p>新しい細菌やウイルスの出現は、悪化する環境で変異します。</p>

研究结果表明，我国地表水源中形成TOC的污染物分子量大多在5000Da以下（尺寸在1-5nm），传统工艺是无能为力的。研究結果によると、中国の地表水源でTOCを形成する汚染物質の分子量は、ほとんどが5000 Da（1～5 nmのサイズ）未満であり、従来の処理法（凝集＋沈殿＋砂ろ過）は除去できない。

膜法水处理技术选择指南

膜水处理技術の選択ガイド



膜種類/膜種類	RO/逆浸透膜	NF/ナノろ過	UF/限外ろ過	MF/精密ろ過
孔径/細孔径 (nm)	0.5-1.0	1.0-几个	10	100
运行压力/運転圧力 (Bar)	8-60	3.5-10	1-3	<1
截留盐分/脱塩率 %(NaCl)	98-99.7%	20-90%	0	0
截留病毒/ウイルス除去	完全	完全	部分	少
截留细菌/バクテリア除去	完全	完全	完全	较完全
隐孢子虫、贾第鞭毛虫 クリプトスポリジウム、ジアルジア	完全	完全	完全	完全
微量有机物/微量有機物 (TOC)	98%以上	90%以上	30%以下	少

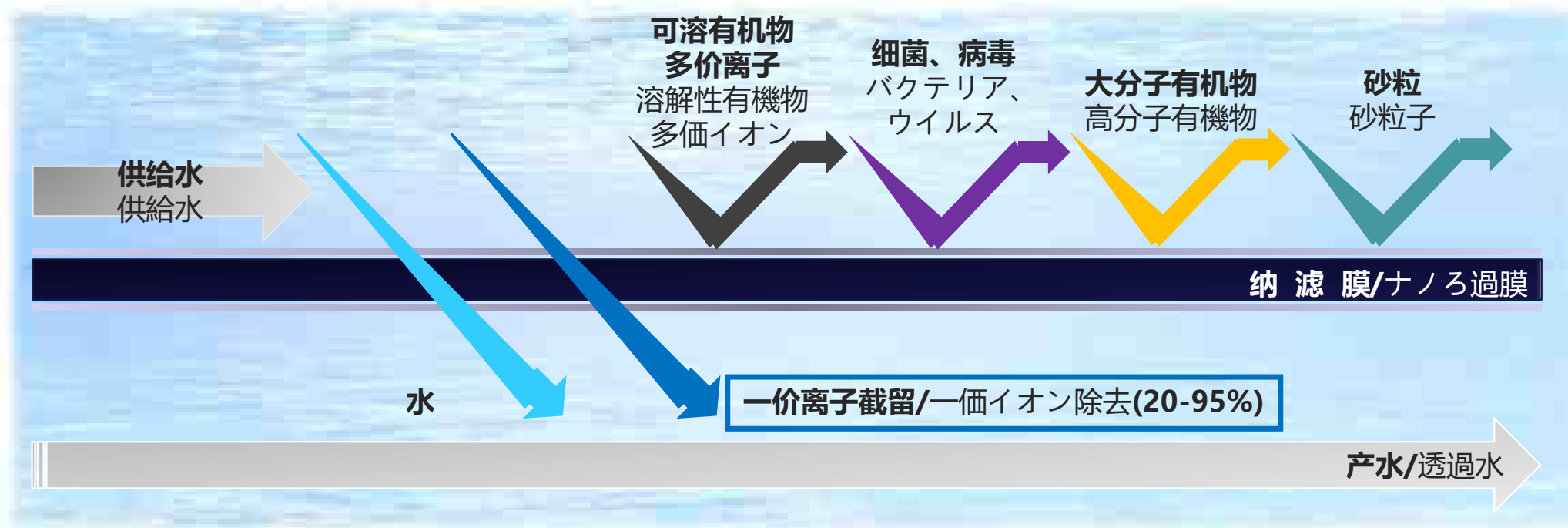
纳滤膜的定义和功能 ナノろ過膜の定義と機能

■ 纳滤膜作为一种压力驱动的渗透膜，其膜孔径(1-几个nm)介于RO膜和UF膜之间

压力驱动浸透膜として、ナノ濾過膜は、RO膜とUF膜の間に孔径(1~数nm)を持っている。

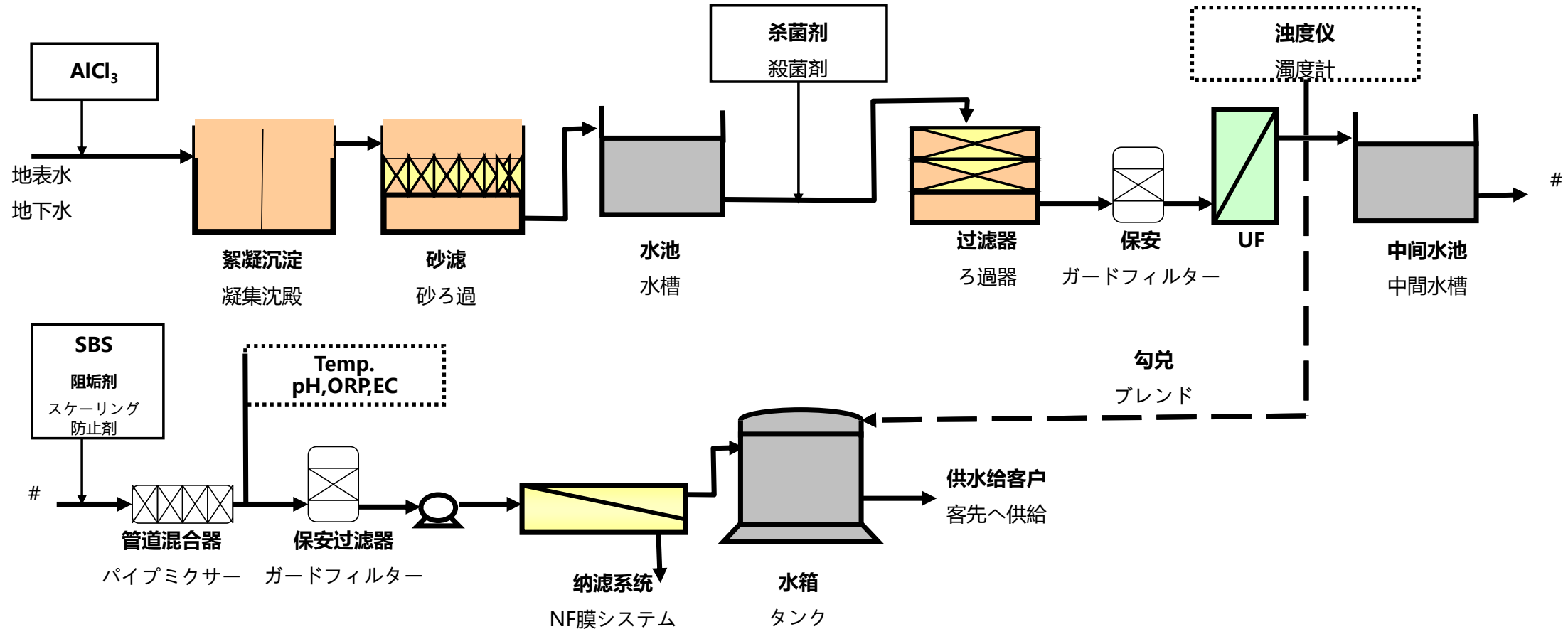
■ 纳滤膜主要用于分离低分子有机物及多价离子

ナノ濾過膜は、主に低分子有機物と多価イオンを分離するために使用されます



市政饮用水行业常用纳滤系统工艺过程

飲用水高度処理に使用されているNF膜システム



***根据原水水质和产水要求 (降低离子含量、去除微量有机物)、选择合适NF品种**
原水水质と生産水の要求 (イオン成分調整、微量有機物除去) に応じて、適切なNF品種を選択する。

国内大型市政饮用水NF项目—西安湾子水厂

国内大型飲用水NF膜高度处理案件—西安湾子浄水場



- 处理规模/处理規模: 48,000m³/d
- 运行开始时间/稼働時間: 2018年5月
- 用途/用途: 市政饮用水/生活用水
- 原水水质特点/原水水質特徴: 硫酸根超标/過剰な硫酸塩
- 水质要求/水質要求: 饮用水卫生标准/国家飲用水衛生基準

原水水源种类 水源種類	地表水 地表水
总套数 総系列数	12套 12系列
产水量/套 透過水量/系列	4,000m ³ /d
膜型号 NF膜品番	TMN20H-400
排列及数量 配列と数量	(24:12) × 6 = 216pcs
系统回收率 システム回収率	75%
原水电导率 原水伝導率	2,400uS/cm
产水电导率 透過水伝導率	70uS/cm (21°C)
工艺流程 主要処理プロセス	UF + NF (勾兌/ブレンド)

1. 东丽公司简介

東レグループ概況

2. 水处理膜技术应用的发展趋势

水处理膜技術応用の進捗動向

3. 针对市政饮用水深度处理的纳滤膜技术

都市飲用水の高度処理向けNF膜技術

4. 适合于市政污水厂提标改造的超滤膜技术

都市下水処理場のアップグレードに適したUF膜技術

5. 结论

纏め

市政污水厂提标改造对膜的要求—高通量/抗污染

下水処理場のアップグレードにおける膜の要求—高フラックス/低ファウリング

为什么推荐东丽超滤膜“TORAYFIL™”？

東レUF膜をお勧めする理由は？

中国市场中空纤维超滤/微滤膜使用中遇到的严重问题 中国市場でのUF/MF膜の使用で遭遇する深刻な問題

1. 断丝问题/糸切れ

- 1) 导致完整性丧失/完全性の喪失
- 2) 导致进水泄漏到产水中/原水を透過水に漏らす
- 3) 需要频繁的修补和更换/頻繁の補修と交換が必要

2. 严重污堵/ひどい汚れ

- 1) 导致严重污堵/ヘビーファウリング
- 2) 连续运行困难/連続運転が難しい
- 3) 需要较高的化学清洗费用/より高い化学洗浄コストが必要

东丽通过提高超滤膜的以下特性解决上述问题

東レはUF膜の以下の特性を改善することにより、上記の問題を解決します。

1) 高强度/高強度

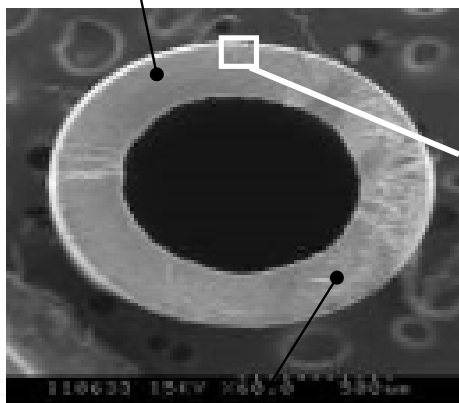
2) 低污染/低ファウリング



东丽PVDF中空丝超滤膜的特点 東レPVDF中空系UF膜の特徴

1. 高化学耐久性: 聚偏氟乙烯
高い化学薬品耐性: **ポリフッ化ビニリデン**

3. 抗汚染性: 复合膜
低ファウリング性: 複合中空系膜



2. 高物理強度: 东丽新—TIPS制膜法
高物理強度: 東レが独自開発した熱誘起相分離法



膜断面構造/膜断面構造

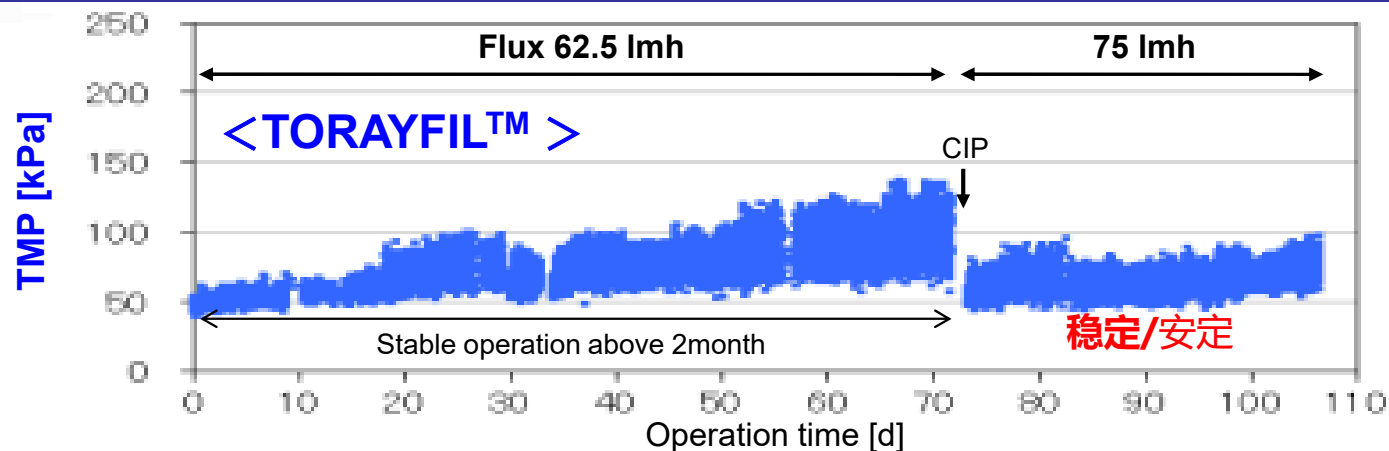
↑ 抗汚染層/低ファウリング
致密層/細孔径

↑ 支撑層/サポート層
(高通量 & 高強度)
(高フラックス & 高強度)



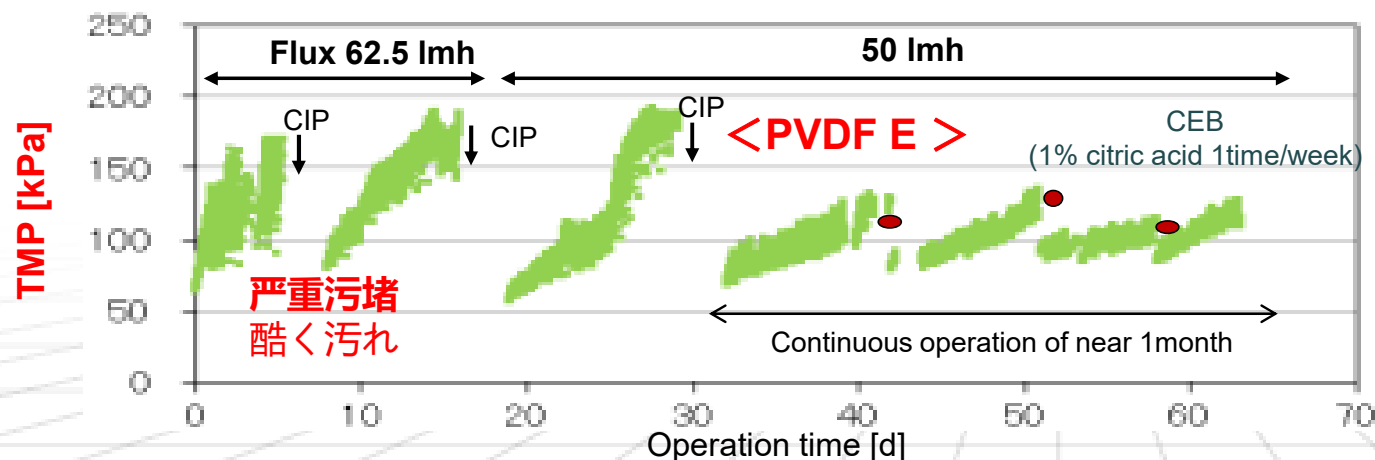
中空糸膜的微細孔 (0.01 μ m) 能把浊度成分截留在膜外表面。
濁質成分は、中空系膜の外表面に微細孔 (0.01 μ m@東レ製中空系UF膜) を通過できずに、膜外表面に捕捉・除去される。

市政污水厂二沉池出水的超滤膜中试 下水処理場二次沈殿槽出水のUF膜パイロット



反洗通量 逆洗フラックス	91.7 l/mh
回収率 システム回収率	91%
強化化学清洗 強化された化学洗浄	0.1% NaClO (2 times/d)

稳定运行通量 ≥ 75 l/mh
安定運転フラックス ≥ 75 l/mh



反洗通量 逆洗フラックス	121 l/mh
回収率 システム回収率	87%
強化化学清洗 強化された化学洗浄	0.1% NaClO (2 times/d)

合适的运行通量: 50 l/mh
适当運転フラックス: 50 l/mh

较少的化学清洗频率、较高的过滤通量!
化学洗浄頻度が少なく、ろ過フラックスが高い

东丽超滤膜可以给市政项目提供高性价比产品

東レUF膜は下水処理アップグレード案件に費用効果の高い製品を提供する

高强度
高強度

・长使用寿命
長い使用年数

较少更换
交換頻度が少ない

抗汚染
低ファウリング

・高通量
高フラックス

较少膜组件/膜モジュールが少ない
较少占地面积/敷地面積が小さい
较少管道、阀门/パイプ、バルブが少ない

・较少清洗
洗浄頻度が少ない

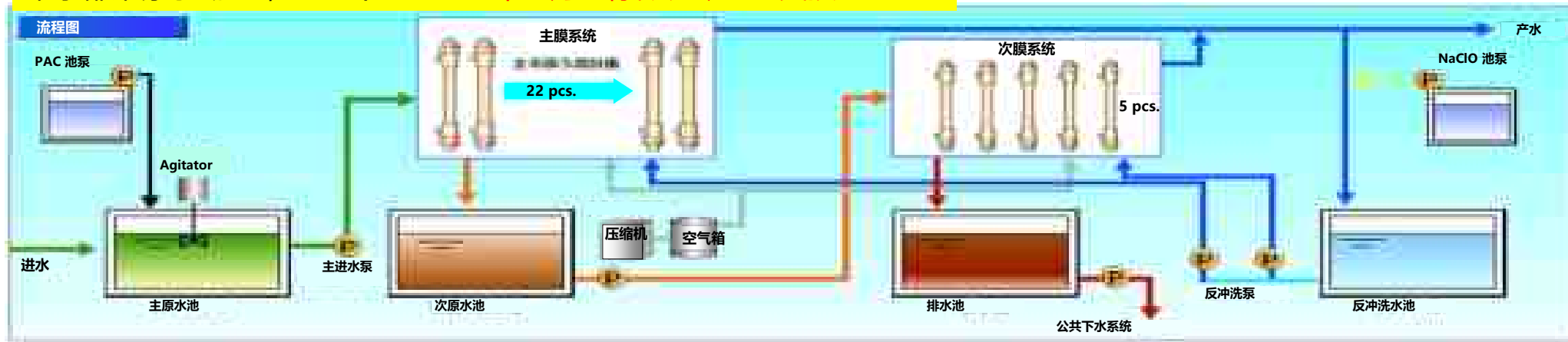
较少化学品消耗
化学品の消費量が少ない

东丽超滤膜特别是在长期运行中能提供最高的性价比。
東レUF膜は、特に長期間運転で最高のコスト性能を提供できます。

东丽超滤/微滤膜：日本大型自来水厂案例

東レUF/MF膜：日本の大規模浄水プラントの応用事例

東京都某自来水厂 88,000m³/d：2007.3投入运行，至今无换膜
 東京都某浄水場 88,000m³/d：2007年3月に稼働、今まで交換なし。



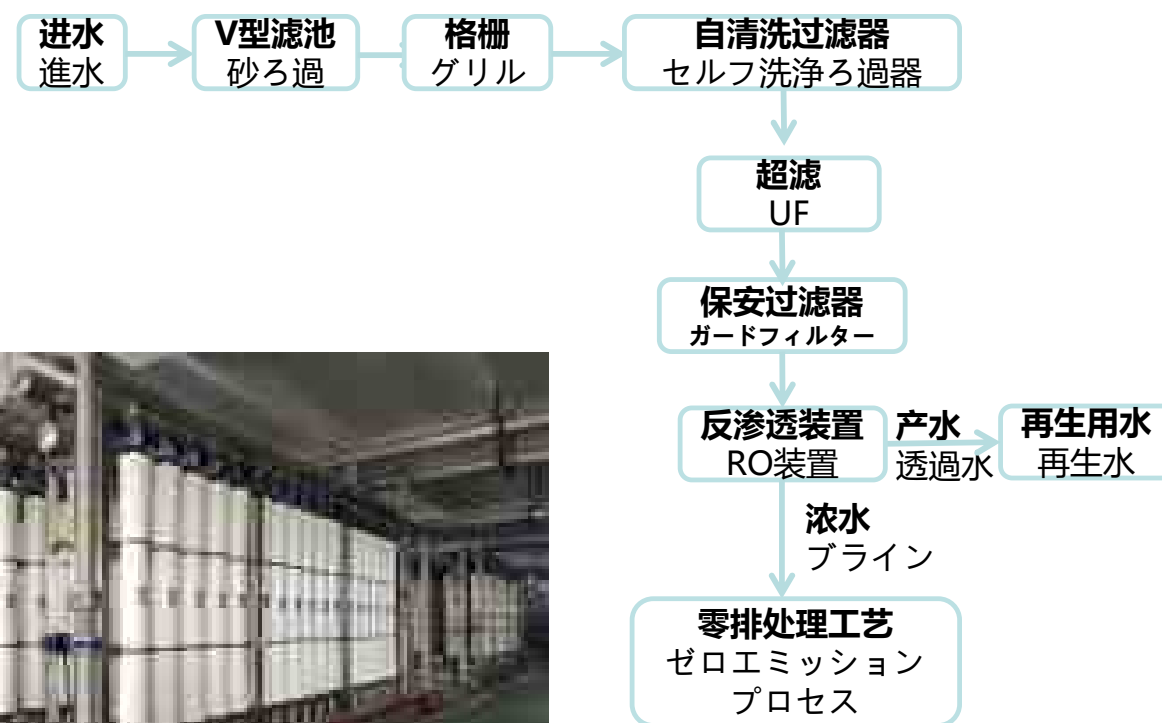
处理能力	88,000 m ³ /d
处理规模	(44,000m ³ /d x 2 系列)
膜类型/膜品番	HFM-2320 (75m ²)
膜组件数量	第1段: 264 支
膜模組数量	第2段: 20 支
水回收率/システム回収率	99.9% *
通量/フラックス	第1段: 208LMH
原水/原水種類	河水



广东某工业园区印染废水回用项目 広東省某工業園区染色廃水の再利用案件

原水水源 原水種類	生化处理后的印染废水 生物処理後の染色廃水
设计规模 処理規模	180,000m ³ /d
总套数 総系列数	26套 26系列
膜型号 膜品番	HFU-2020AN
运行通量 運転フラックス	69 LMH
投运时间 稼働時間	2016年~2020年

工艺流程/処理プロセス



1. 东丽公司简介

東レグループ概況

2. 水处理膜技术应用的发展趋势

水处理膜技術応用の進捗動向

3. 针对市政饮用水深度处理的纳滤膜技术

都市飲用水の高度処理向けNF膜技術

4. 适合于市政污水厂提标改造的超滤膜技术

都市下水処理場のアップグレードに適したUF膜技術

5. 结论

纏め

1. 膜法処理技術已成为21世纪水资源循环和回用的关键技术。膜法水处理项目的规模越来越大，对膜产品的材料、物理和化学强度、抗污染性和使用寿命提出了更高的要求。

膜処理技術は、21世紀の水循環と再利用に重要な技術になりました。膜処理法プロジェクトの規模はますます大きくなっており、膜製品の材料、物理および化学耐久性、ファウリング耐性、使用寿命に対してより高い性能が求められている。

2. 水源的污染带来饮用水深度处理的必要性。膜技术与常规技术的有机融合是饮用水深度处理技术发展的必然趋势。纳滤膜技术是去除水中微量有机物的最佳选择。

水源の汚染は、飲用水高度処理の必要性をもたらします。膜技術と従来技術の有機的な融合は、飲用水高度処理技術の開発において避けられない傾向です。NF膜技術は、水中の微量有機物を除去するための最良の選択です。

3. 大通量、抗污染性强的外压式超滤膜为市政污水厂的提标改造提供优异的性价比产品。

高フラックスとファウリング耐性強いUF膜は、下水処理場のアップグレード改造に優れた費用対効果の高い製品となります。



感谢聆听期待合作
ご清聴ありがとうございました。

TORAY
Innovation by Chemistry

咨询联络

電話: +86-10-8048-5216(TBMC)

Email: zhu_lieping@toray.cn

URL: <http://www.tbmc-bj.com>

<http://www.toraywater.com>