

**第10回 日中省エネルギー・環境総合フォーラム
日中長期貿易分科会**

**ポアフロン® PTFE中空糸膜
を用いた水処理について**

**住友電気工業株式会社
水処理事業開発部
2016年11月26日**

目次

1. 会社概要
2. 製品概要
3. 納入実績
4. 稼働・運転事例（再利用・海水淡水化含む）
5. まとめ

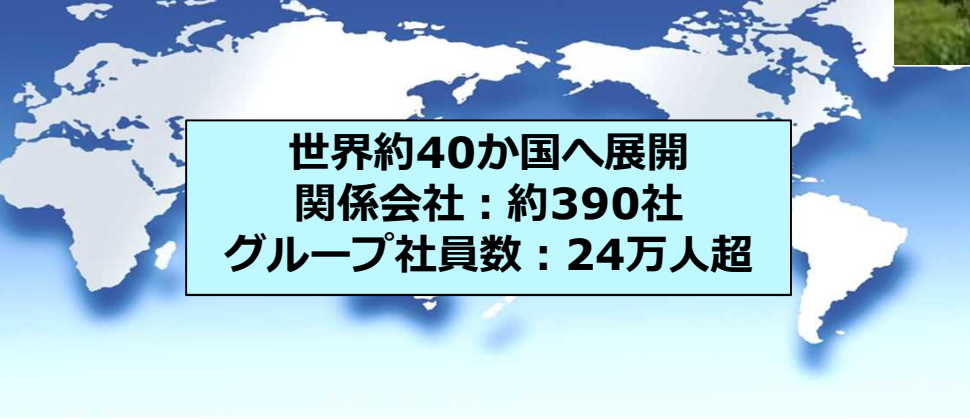
1. 会社概要

売上高	連結 2,933,089百万円 (2016年3月期)
資本金	99,737百万円
中国内 関係会社	70社 (水処理製品関係：2社)
事業内容	①自動車、電子部品、産業素材、 ②電力・エネルギー、通信 水処理関連事業

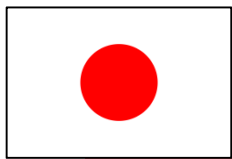


SEAC
(北京・深セン)
水処理膜製品 販売

中山住電新材料有限公司
(広東省中山市)
膜モジュール製造・組立



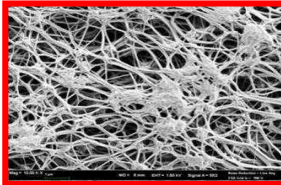
世界約40か国へ展開
関係会社：約390社
グループ社員数：24万人超



住友電気工業株式会社
水処理事業開発部
(技術開発・膜製造・営業等)

2. 製品概要

膜モジュール構造・機能・使用方法



(構造) **独自技術のPTFE中空糸膜 (ポアフロン®)**

を多数束ねたる過器

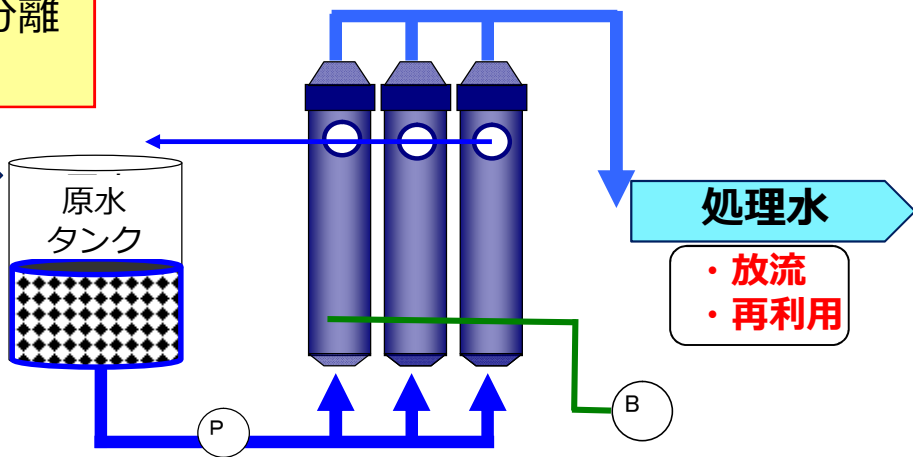
(機能) 精密ろ過：水、液体中の**最小50nmの微粒子**や**微小な油滴・エマルジョン**を除去

加圧型



精密ろ過膜分離
油水分離

排水

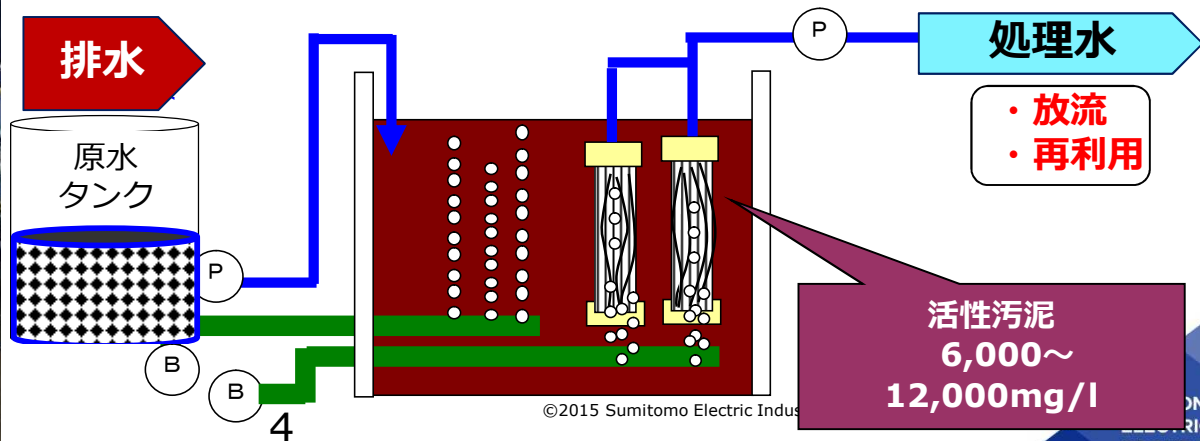


浸漬型



膜分離活性汚泥法(MBR) = 生物処理 + 精密ろ過膜分離

排水



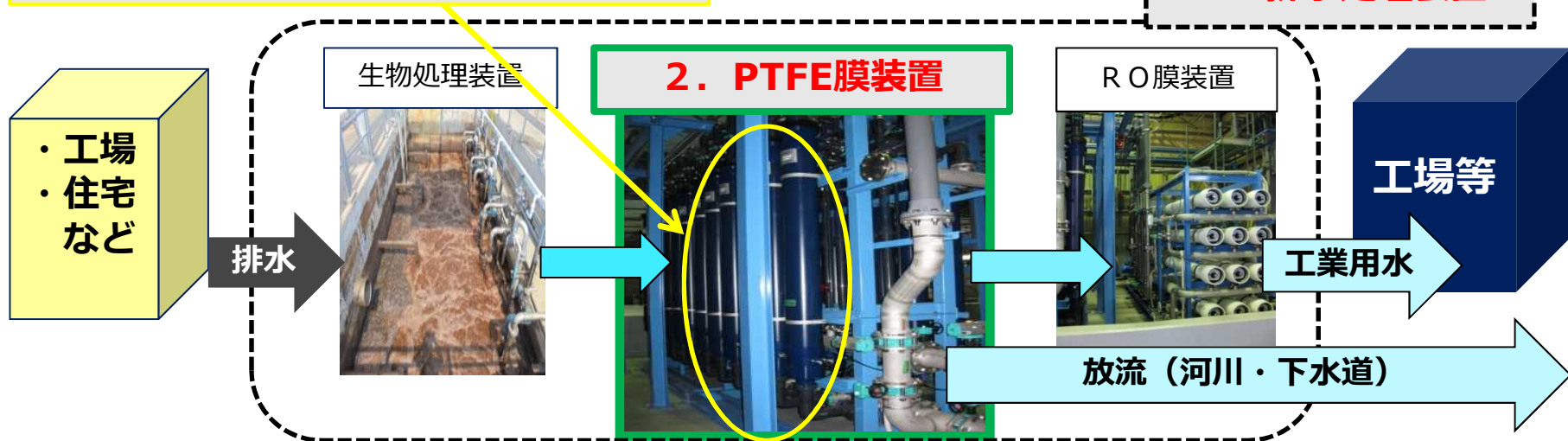
活性汚泥
6,000~
12,000mg/l

2. 製品概要

販売品目

1. PTFE製 膜モジュール・ユニット

3. 排水処理装置



<販売スキーム>

①膜モジュール・ユニット

代理店

膜モジュール・ユニット販売

住友電工
膜ユニット製造

②装置製品

最終顧客
(←ゼネコン・プラント)

膜装置 販売
排水処理装置 販売
(水質・水量保証)

運営・メンテナンス

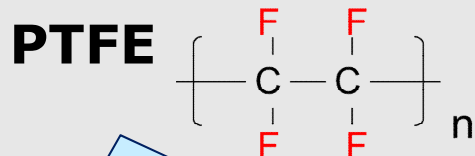
住友電工
①プロセス
基本設計
②膜ユニット製造

(現地) 水処理装置
製作メーカー
①装置製作
②設置工事等
③メンテナンス

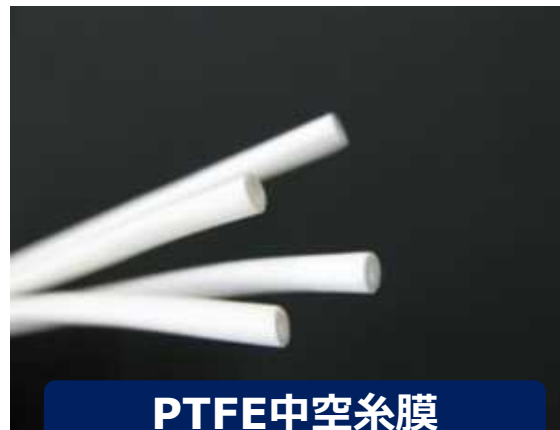
2. 製品概要

特長と用途

★膜素材 親水性高分子複合化 PTFE中空糸膜



PTFE製の膜骨格の接液部に
親水性高分子を複合化



PTFE中空糸膜



中空糸膜モジュール

主な特長

1. 耐汚染性（油分、有機物等に汚れにくい。）

- ①高気孔率＋特殊3次元微細構造
- ②高度な親水性

2. 高耐久性・長寿命（低いLCC）

- ①高強度（PTFE > PVDF, PE）
- ②優れた耐薬品性（PTFE > PVDF, PE）

3. 省エネ・省スペース

コンパクトな中空糸膜をさらに大型化

用途

1. 産業排水処理（再利用）

特に

- ①含油排水
- ②高濃度有機排水
- ③難分解性有機排水

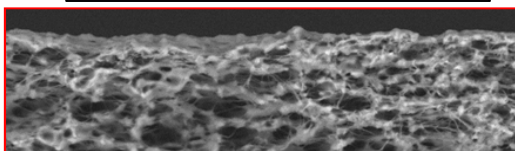
2. 下水処理（再利用）

- #### 3. 河川水処理および 海水淡水化処理 （特に、汚染度の高い水）

特長① 耐汚染性

(①気孔率の高い、②特殊3次元微細構造)

PTFE 膜



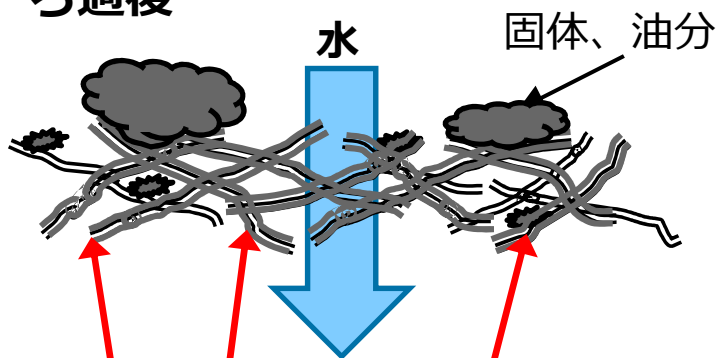
ろ過前



PTFE繊維

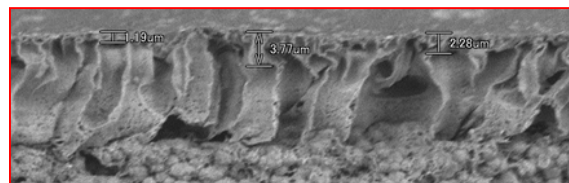
- 三次元微細繊維構造
- 高気孔率 **80%**

ろ過後

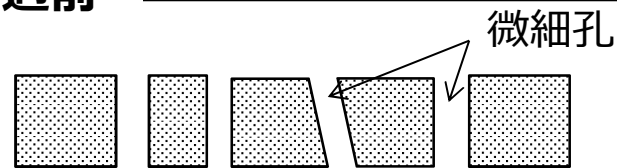


固体や油分が膜表面に堆積しても
高気孔率のため微細孔、流路を維持。

他素材膜



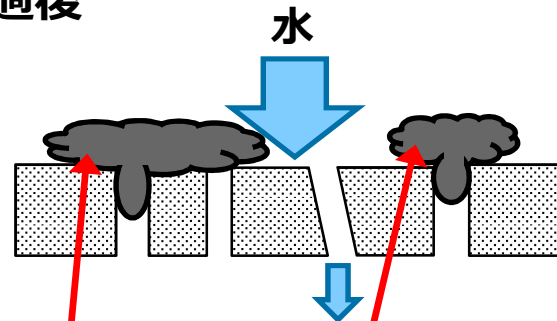
ろ過前



微細孔

- 平坦面に微細孔が開いている
- 低気孔率

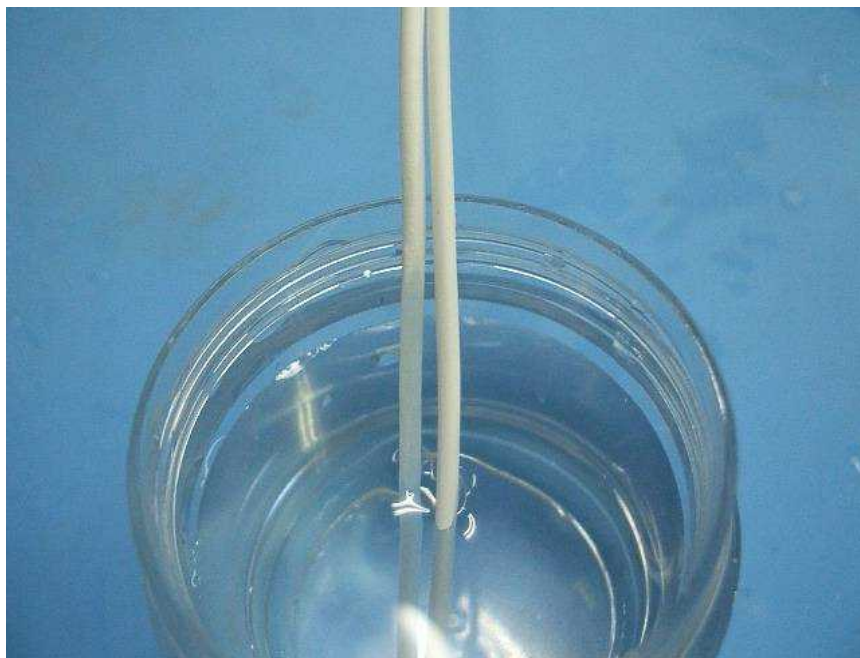
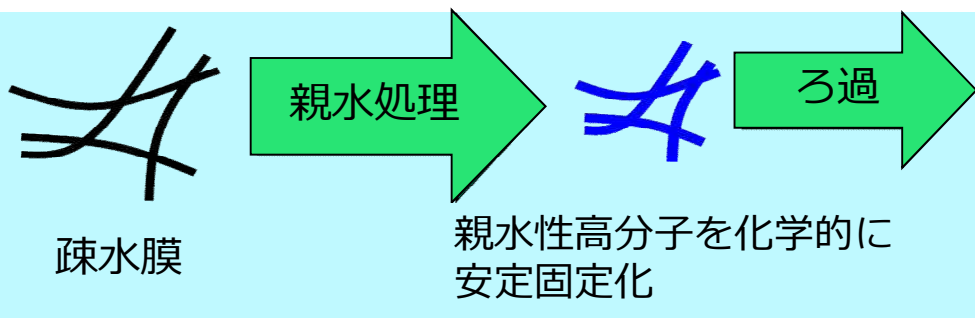
ろ過後



固体や油分が表面の微細孔を塞ぐため
透過水量が低下する。

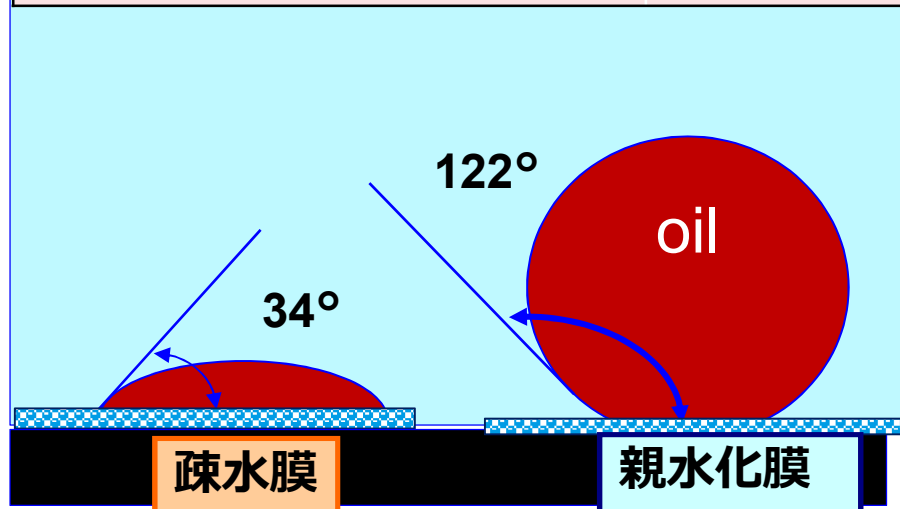
特長① 耐汚染性

(③優れた親水化→汚染防止効果)



★水中での重油接触角

項目	重油の水中接触角
液体	純水
疎水膜 (PTFE膜にIPA→水置換)	34°
親水化膜 (PTFE膜に親水性高分子固定化)	122°

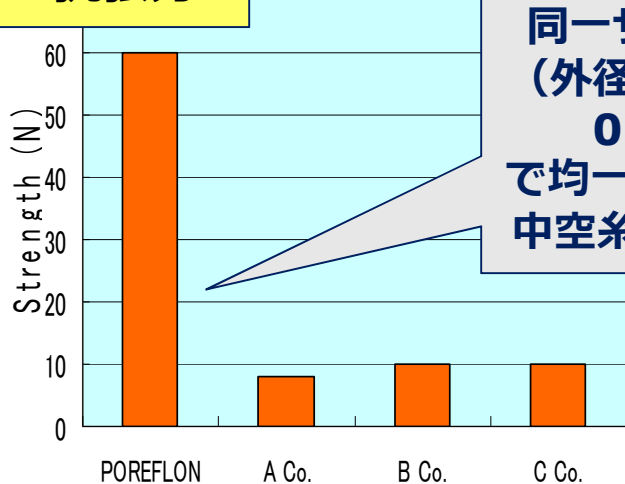


住友膜は親水化膜→有機物，油分に汚れにくい

特長② 高耐久性 (高強度と優れた耐薬品性)

抗張力と屈曲耐久性

★抗張力



同一サイズの比較
(外径1.3mm内径
0.7mm)
で均一材料の他素材
中空糸膜の6倍以上

★屈曲耐久性



PVDF膜等に対し
10倍以上の耐久性

耐薬品性、特にアルカリで優位

試験条件：NaOH濃度2wt%、24wt%
常温 2時間浸漬

住友PTFE膜

市販PVDF膜



PTFE膜は
アルカリはじめ
大部分のケミカルに安定

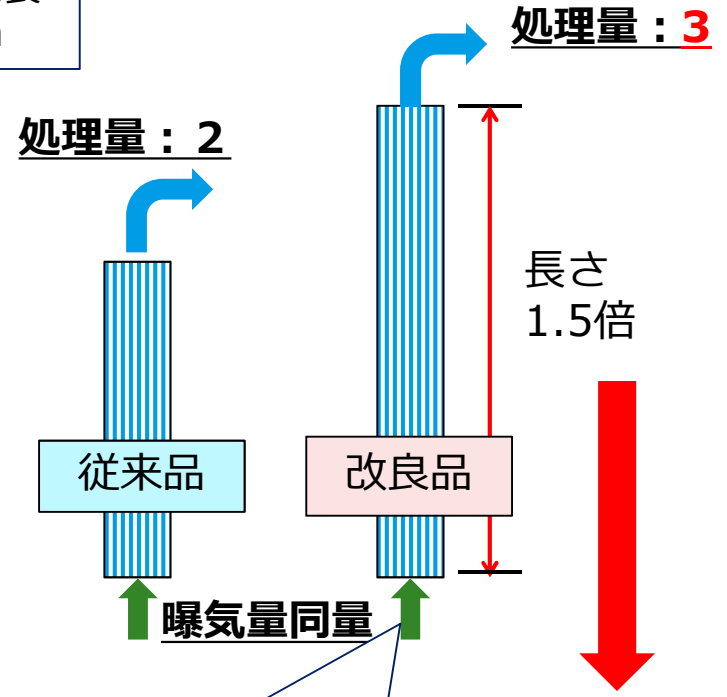
3. 特長③ 省エネ・省スペース性 (大型化・浸漬型)

膜ユニット



膜有効長
3 m

	従来品	改良品
長さ (mm)	1,745	1,745
幅 (mm)	2,112	2,112
膜有効長 (mm)	2000	3000
高さ (mm)	2,560	3,580
膜面積(m ²)	1,710	2,736
SADp(m ³ /m ³) (Flux=0.6m/D)	10.08	6.72



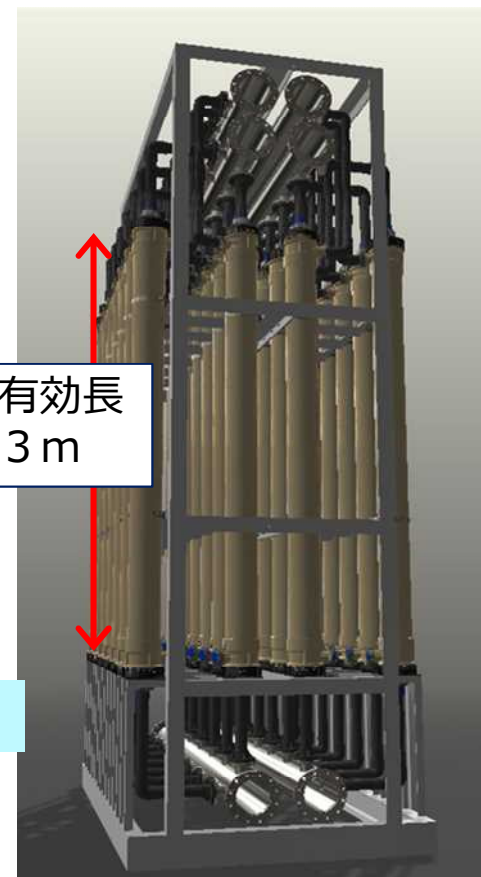
同一①設置面積・②曝気量で
処理量1.5倍

処理量あたり
①設置面積
②曝気消費電力が
2/3

SADp : 膜処理水1m³を得るのに要する膜散気空気量

3. 特長③ 省工ネ・省スペース性（大型化・加圧型）

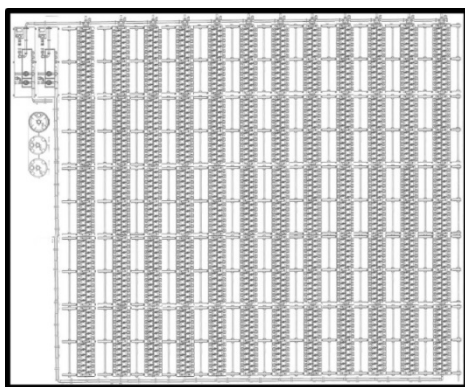
型式	OPMW-02B50 (従来品)	OPMW-02B100 (改良品)
公称孔径 (μm)	0.1	0.1
有効長 (m)	2	3
膜面積 (m ²)	50	100
寸法 (mm)	φ212*2300	φ212*3300



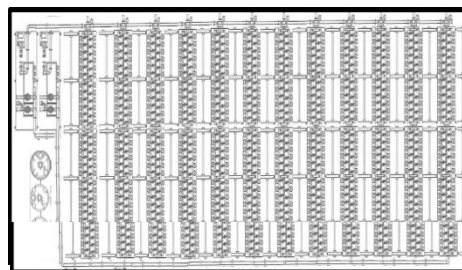
膜有効長
3 m

★OPMW-02B50とOPMW-02B100の設置面積比較
(処理量：70,000m³/日、Flux：60LMH)

OPMW-02B50 (従来品)



OPMW-02B100 (改良品)




設置面積低減率：40%

3. 納入実績 全世界

 **中国**

化学: 6,000m³/日
 鉄鋼: 2,160m³/日
 最終処分場: 21,800m³/日
 染色: 4,800m³/日
 下水: 3,000m³/日, 他

 **韓国**

下水: 16,000m³/日 (最大)
 全37か所

 **日本**

製薬 (装置)
 食品 (装置)
 飲料 (装置)
 染色 (装置)






ASEAN/インド/中東

繊維: 800m³/日
 製薬: 300m³/日
 輸送機器: 580m³/日

 **台湾**

液晶関連: 8,000m³/日
 カーフィルター: 7,000m³/日
 半導体: 3,000m³/日
 石油精製: 6,000m³/日, 他

 **北米**

食品: 5,000m³/日
 下水: 900m³/日
 石油精製: 7,500m³/日, 他

 **南米**

チリ・ブラジルで下排水処理実証実験

**中国、台湾等アジア中心に全世界約300か所以上で安定稼働中
 膜処理が難しい含油排水、高濃度有機排水等を重点に展開**

3. 納入実績

中国

処理対象	サ卜数	総処理水量 (m ³ /d)
最終処分場浸出水	101	21,355
製鉄所排水	11	15,480
染色工場排水	6	13,800
化学工場排水	5	8,180
公共下水	4	3,670
メッキ工場排水	4	3,440
製薬会社排水	3	10,655
皮革工場排水	2	1,150
計	136	77,730



最終処分場



製鉄工場

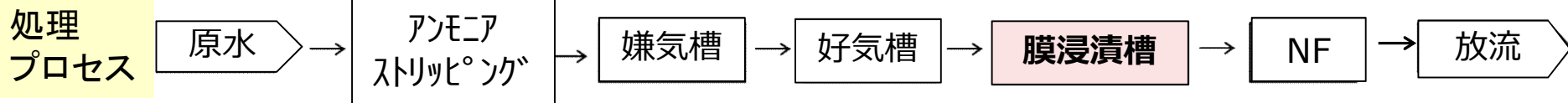


化学工場

4. 稼働・運転事例

中国国内 (1)

最終処分場 浸出水処理 MBR (2,100 m³/日、2010~)

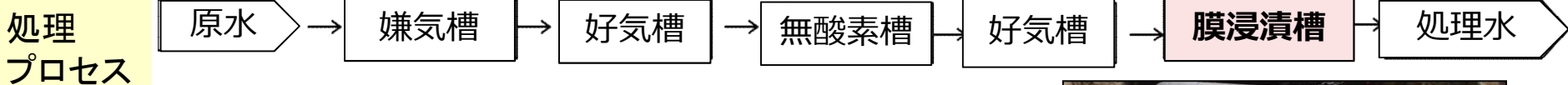


水質分析

項目	単位	原水	MBR 処理水
BOD ₅	mg/L	5 - 200	5 - 20
COD _{Cr}	mg/L	300 - 1500	200 - 600
SS	mg/L	100 - 300	<1



化学皮革工場 製造排水処理 MBR (800 m³/日、2015~)



水質分析

項目	単位	原水	MBR 処理水
BOD ₅	mg/L	1500	20
COD _{Cr}	mg/L	3000	60
SS	mg/L	5000	<1

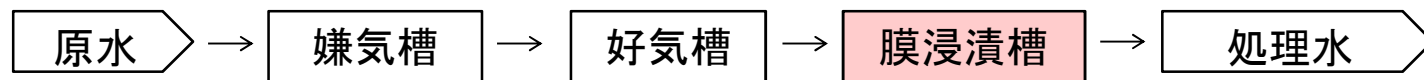


4. 稼働・運転事例

中国国内 (2)

製薬工場 製造排水処理 MBR (4,770 m³/日、2014~)

処理プロセス



水質分析

項目	単位	原水	MBR 処理水
pH	—	7 - 9	7 - 9
COD _{Cr}	mg/L	1000 - 2500	< 200
SS	mg/L	100 - 200	< 1
TDS	mg/L	10000	—
SO ₄ ²⁻	mg/L	1800	—
Cl ⁻	mg/L	1300	—

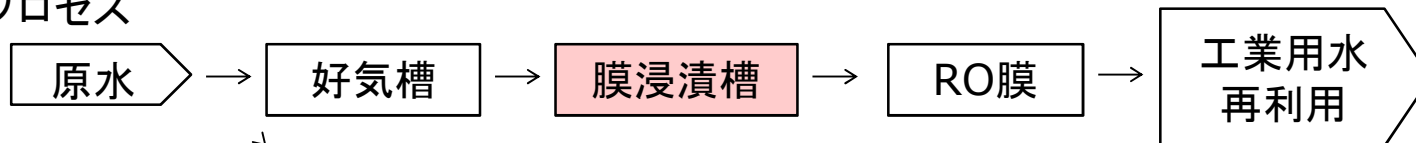


4. 稼働・運転事例

排水再利用 (1)

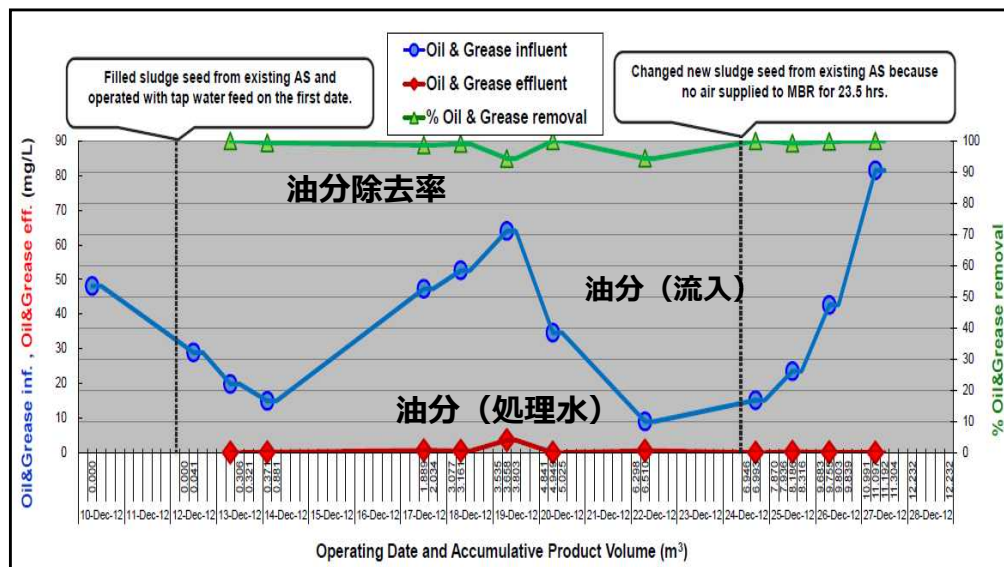
輸送機器工場 塗装排水処理 MBR (580 m³/日、2013~)

処理プロセス



水質分析

項目	単位	MBR原水	MBR処理水
N-Hex	mg/L	10 - 90	< 0.1

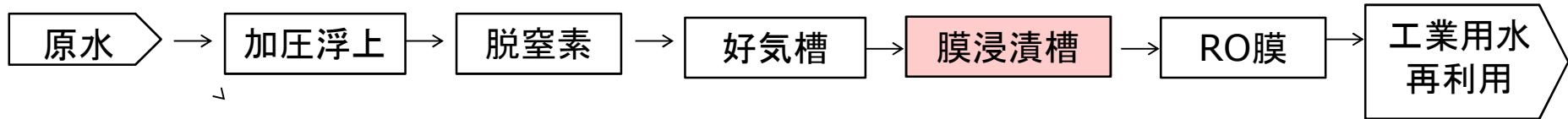


4. 稼働・運転事例

排水再利用 (2)

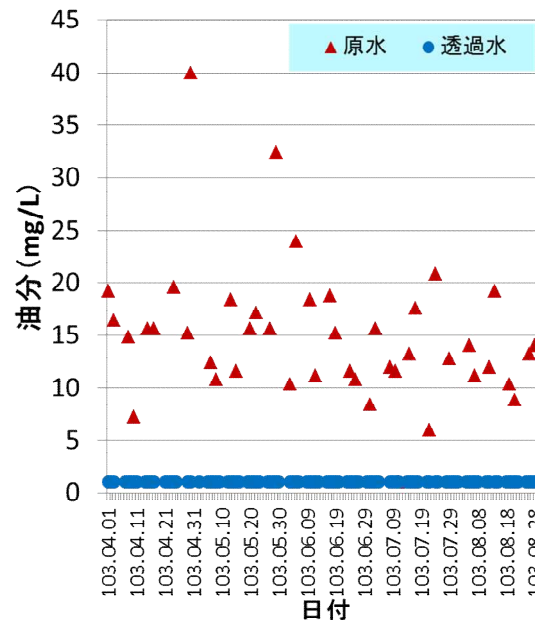
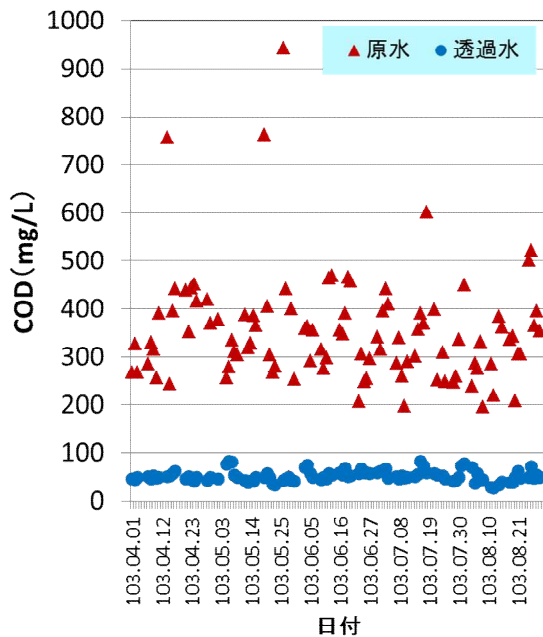
石油精製工場 製造排水処理 (6,000 m³/日、2014~)

処理プロセス



水質分析

項目	単位	原水	MBR処理水
COD _{Cr}	mg/L	200 - 940	50 - 60
N-Hex	mg/L	5 - 40	< 1

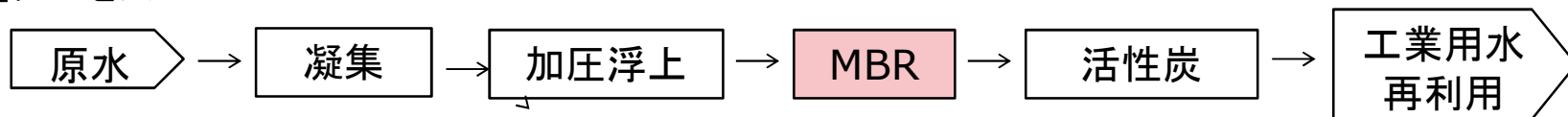


4. 稼働・運転事例

排水再利用 (3)

製鉄工場 冷間圧延排水処理 (600 m³/日、2012~)

処理プロセス



水質分析

項目	単位	原水	MBR処理水
N-Hex	mg/L	Max. 100	< 5
COD _{Cr}	mg/L	Max. 2,000	< 100



油濁汚染海水淡水化 簡易実証実験

背景・目的

工場排水流入、事故等による海水の（油分、有機物）汚染



海水淡水化 → 海水水質に依存しない安定運転が重要



油汚染海水に対する 住友PTFE膜の適合性評価実施

実験内容

実験サイト：ウォータープラザ北九州

処理フロー：海水取水 → ストレーナー → **PTFE加圧膜** → RO膜 → 淡水

油汚染海水

取水した海水にC重油を添加、攪拌した模擬油汚染海水を使用

		油分添加 海水	PTFE膜処理（前処理）水
TOC	(mg/L)	1.1	0.9
SS	(mg/L)	4.0	<1.0
SDI			1.5 - 2.8
C重油添加	(mg/L)	5.3 - 13.0	0.03 - 0.07 (無極性油分0.01)

油濁汚染海水淡水化

簡易実証実験

試験装置

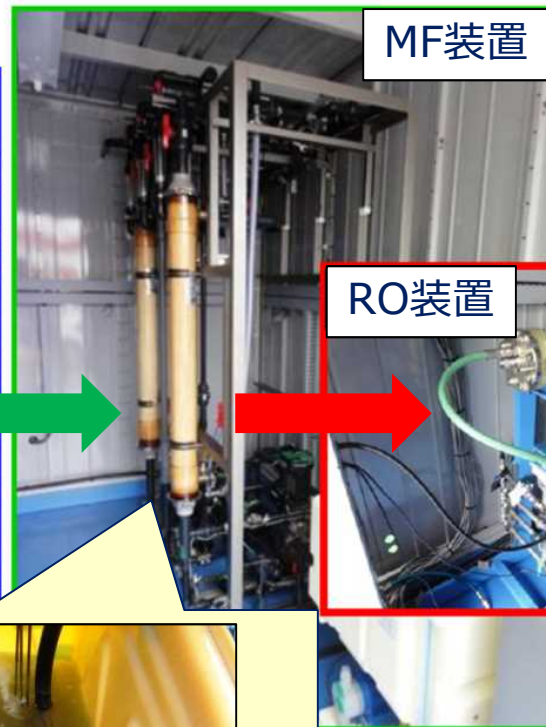
海水取水
ピット



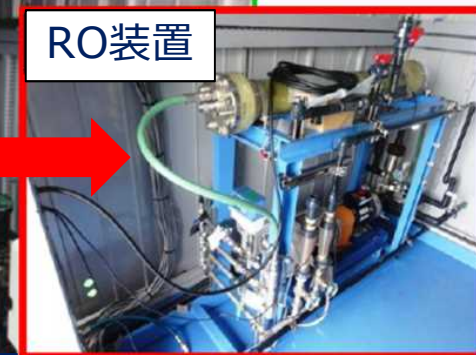
装置外観



MF装置



RO装置



逆洗水油分



4. 稼働・運転事例

海水淡水化

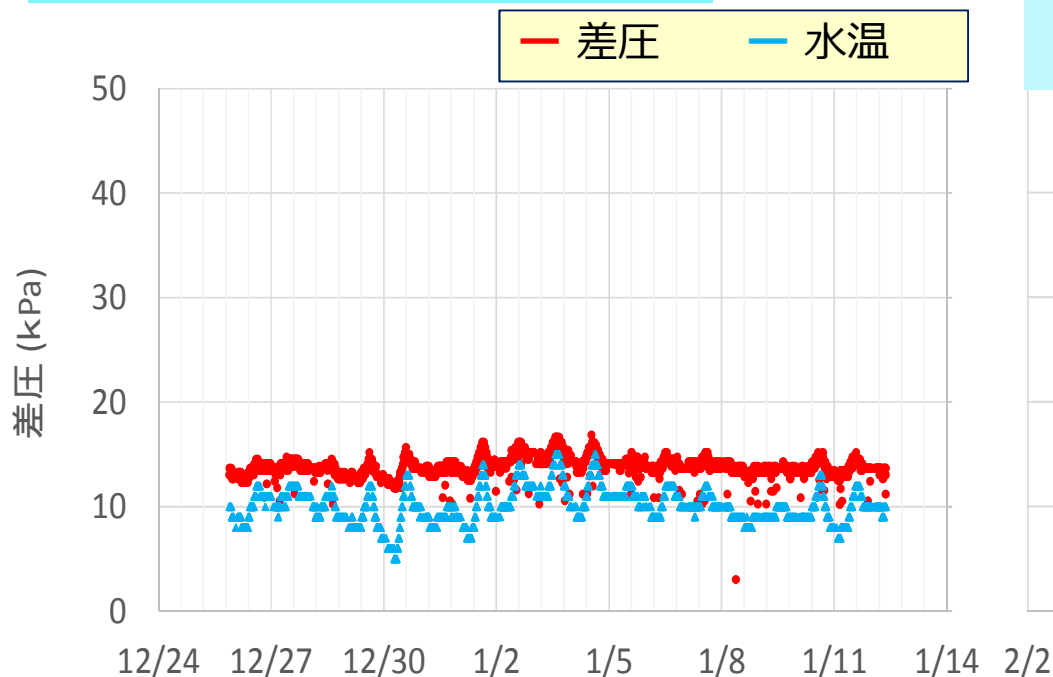
油濁汚染海水淡水化

PTFE中空糸膜（前処理）評価結果

1. 海水

(N-Hex : 0.03mg/L)

★平均FLUX 40LMH 実験



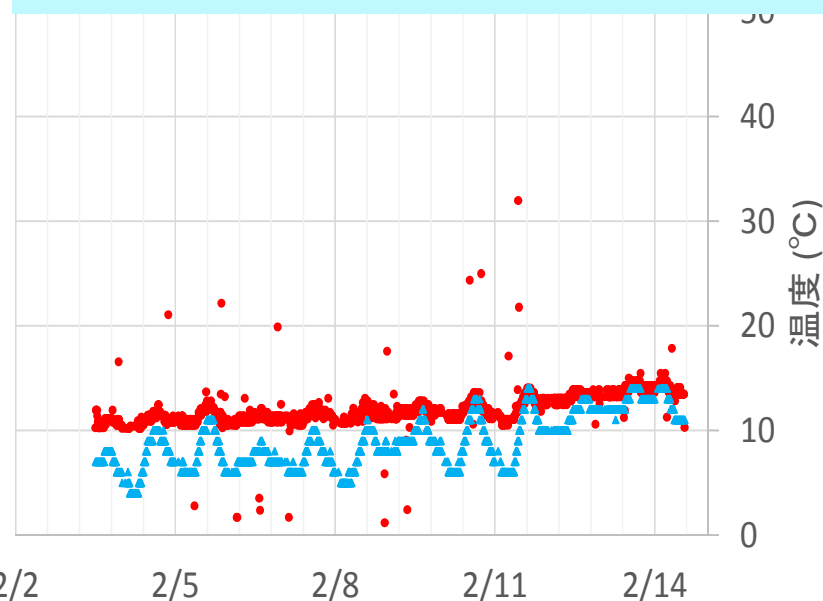
2. 油分添加海水

(N-Hex : 5.3 – 13.0mg/L)

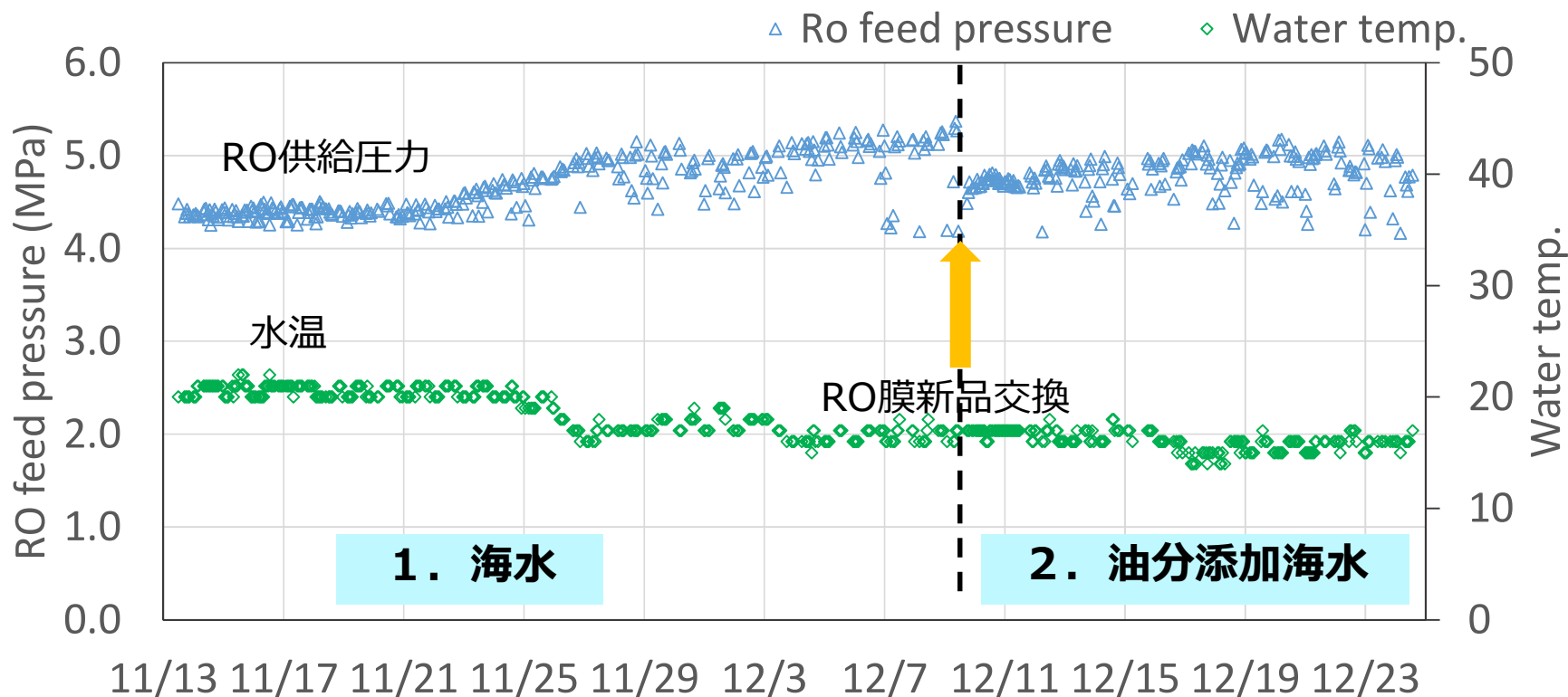
膜処理水

(N-Hex : 0.07mg/L)

うち無極性油分 : 0.01mg/L



油を添加した海水でも、通常海水と大差なく運転できることが確認できた。



RO膜運転条件：Flux:0.4 m³・m²/d、回収率:20%

原水pH:6.5~7.0調整、SBS添加量:30ppm

RO膜処理水質 電気伝導率 200μS/cm程度で安定

油分添加によるRO運転圧力の影響無し

5. まとめ

1. 住友ポアフロン®PTFE膜は、
 - (1) 親水性で高気孔率が高いため、膜が汚れにくい。
そのため有機物や油分を多く含む排水処理（再利用）、海水淡水化に特に有効である。
 - (2) また膜強度が強く、かつ極めて優れた耐薬品性を有するため製品の寿命が長く、かつ省エネ・省スペースが可能であるため、ライフサイクルコストを大きく低減できる。
2. これまでの中国での活動実績、中国協業企業との協業により、特長あるPTFE膜製品を中国市場に供給させていただくことで、中国での水環境改善に貢献できると考えております。

ご清聴ありがとうございました。



お問い合わせ先 水処理事業開発部 営業部 TEL : 06-6220-4337
または
Webお問い合わせ : <http://www.sei.co.jp/contact/>