

インド経済特区における東レ膜技術を活用した超効率排水処理

背景

Zydus Infrastructure社（ザイダス・インフラストラクチャー社）は、インド・グジャラート州・アーメダバード近郊のPharmez（ファームズ）経済特区（SEZ）の運営をしており、ここでは12カ所の製薬工場から集められた排水が、沈殿処理されたのち、750m³/日の膜分離活性汚泥法（MBR）を用いた共用排水処理施設（CETP）で処理されている。

度重なる運転トラブルによりMBRモジュールの交換が必要とされていたが、SEZ内での浄水需要増加や環境政策遵守の面から高効率排水減容化（ZLD）処理の検討が進められた。

そこで、Haskak Water社（ハスガクウォーター社）により、東レの逆浸透（RO）膜、ナノろ過（NF）膜およびMBR膜技術を統合したIMS（Integrated Membrane System）処理プロセスが設計・施工された。



図 1：MBR槽

膜分離活性汚泥法（MBR）処理

Haskak Water社は、2017年東レMBRモジュール"TM140-200D"を利用した新規の1,500m³/日排水処理設備の運用を開始した。

またその1年後には、本MBR処理設備に、処理能力向上に向け、MBRシステムのメンテナンス時間も考慮し連続安定運転が可能な東レMBRモジュール"TM140-100S"を導入し、3,000m³/日に拡張された。（図2）

東レのMBRモジュールは耐久性のあるPVDF平膜で、孔称口径0.08μmとシャープな孔称分布を特徴としており、Pharmez経済特区において、以下の利点が挙げられる：

- 耐ファウリング性および耐薬品性の強化
- 逆洗工程の排除によるメンテナンスの簡素化、省エネ効果

- 吸引ポンプ利用から重力流に変更し更なる省エネ効果
- 約70%の汚泥削減効果

またMBR処理工程前、曝気槽にポリビニルアルコール（PVA）ゲルを添加することで、汚泥容量の削減やMBR処理水質の向上および設置面積の最小化に繋がった。（図3）

高回収RO/NF設計

MBR処理水は塩素処理されているため、まず活性炭で脱塩素処理を実施したのちにROシステムへの給水する必要があった。

RO供給水はCOD（化学的酸素要求量）濃度が高いため、1段目のRO膜は高耐久性・低ファウリング性の"TML20D-400"を採用した。それにより、日常運転によるRO膜の劣化や洗浄によるRO性能低下を防ぐことが可能となった。

2段目のRO膜では、高塩濃度水でも安定した性能を発揮できる海水淡水化用RO膜"TM820V-400"を採用し、蒸発残留物（TDS）は、13,000ppmから200ppmまで処理された。

さらに、水を回収するため、CSM™ "NE8040-70"を採用し、4段目のRO濃縮水の塩濃度を75,000ppmから92,000ppmに濃縮させ、最後に多重効用方式の蒸発器で塩分を結晶化することにより、水の回収率はトータルで97.1%を達成した。

一方、高回収RO/NFシステムでは膜表面でのスケールリングのリスクが高くなるため、今回のシステムでは、スケール発生防止、洗浄による装置の停機時間の最小化、膜性能維持のため、東レROPUR RPI® スケール防止剤RPI 3000Aを採用した。ROPUR RPI® スケール防止剤の注入量は、これまで利用していたスケール防止剤の半分の注入量ですみ、更なるコスト削減に貢献している。

表 1 東レの水処理技術

分類	型式	数量
MBR	TM140-200D	14
	TM140-100S	36
高耐久性・低ファウリング性RO	TML20D-400	96
高塩濃度水・低ファウリングRO	TM820V-400	36
NF	NE8040-70	8
スケール防止剤	RPI 3000A	

表 2 水質

項目	A: 原水	B. MBR 原水	C. MBR 処理水	D. RO 原水	E. NF 原水	F. 最終 処理水
流量 (m ³ /日)	4,500	4,500	4,500	1,500	45	1,455
TSS (ppm)	280	100	<1	(-)		
濁度 (NTU)		<50	<1			
BOD (ppm)	450	450	<3			
COD (ppm)	1,200	1,200	<25			
TDS (ppm)	2,000	2,000	2,000	2,000	75,000	<250

図 3：曝気槽およびMBR槽

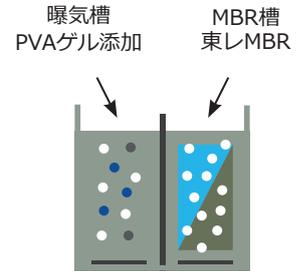
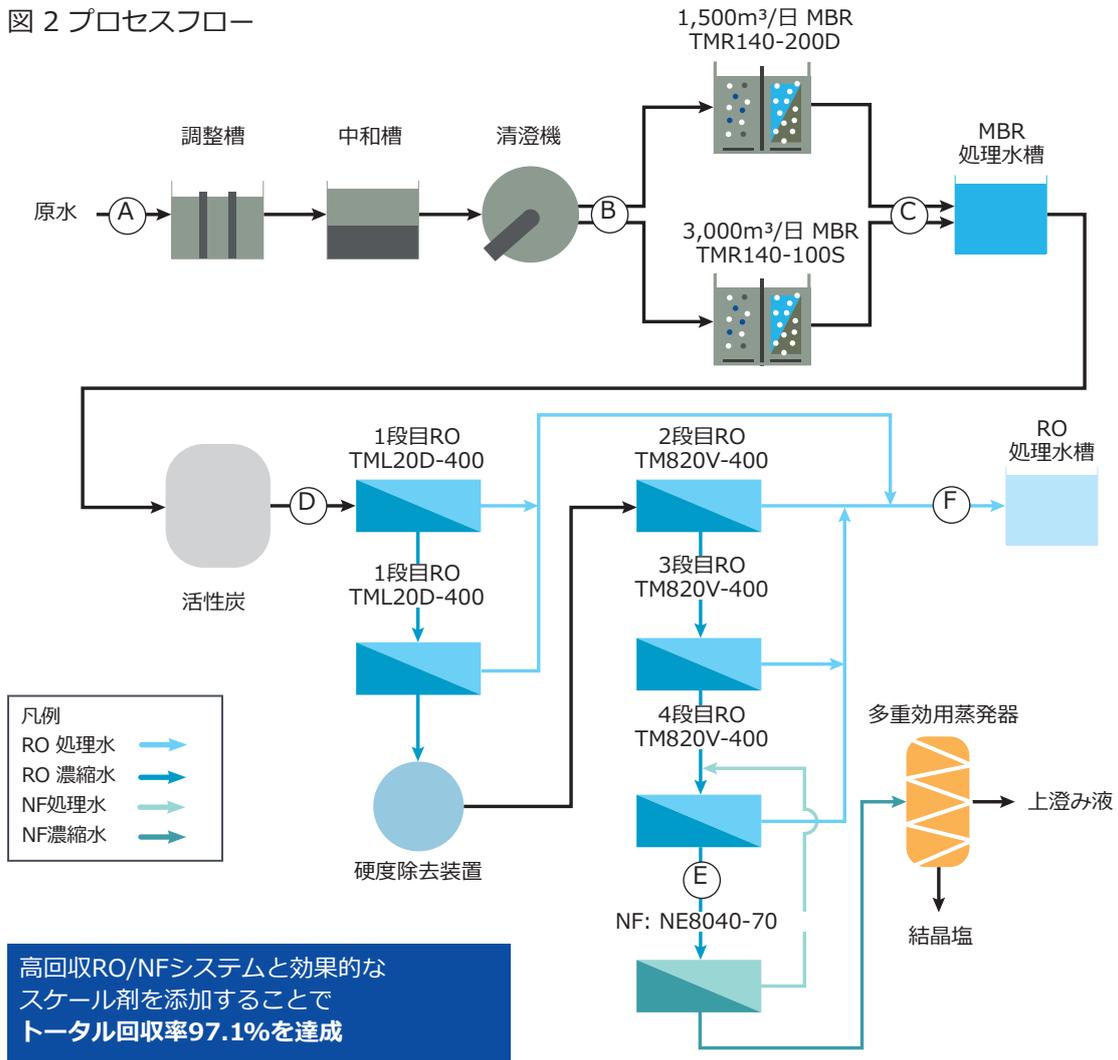


図 2 プロセスフロー



東レ株式会社

〒103-8666 東京都中央区日本橋室町2-1-1 日本橋三井タワー

メンブレン事業第三部 ☎ 03-3245-4539

🌐 water.toray/ja ✉ お問い合わせ

TM および® は東レの登録商標です。

記載されているすべての情報は、エンジニアリング的な知見に基づいており信頼性が高いものですが、本情報に関して当社が一切の保証を与えるものではありません。特定の条件における各製品の適合性については、お客様で評価を実施頂きますようお願い申し上げます。当社は、製品の販売、再販、または誤用に起因する直接的、間接的、その他いかなる条件で発生した損害についても、一切の責任を負わないものとします。内容は予告なく変更される場合があります。Copyright © 2021 TORAY INDUSTRIES, INC.

