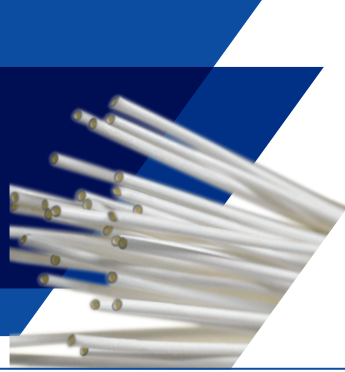


# CASE STUDY

RO | UF | MBR |

飲料水  
アメリカ合衆国  
テキサス州



## 東レ限外ろ過（UF）膜技術を採用したグランベリー湖における飲料水設備改造



図 1: WesTech Engineering社によるUF/RO設備

### 背景

アメリカ・テキサス州・ブラソス地域公益事業機関（BRPUA）は、ブラソス川にあるグランベリー湖の水処理システムを運営している。

1988年から稼働し、当時は、二層砂ろ過および電気透析（EDR）で水処理システムを担っていた。

2001年には、より高品質な水を得るために限外ろ過（UF）膜および逆浸透（RO）膜を活用した水処理システムに更新された。

その後、2008年には、既存UF膜の交換が必要となりシステムの必要水量は37,854m<sup>3</sup>/日に増量された。

また、既存のUF中空糸膜は糸破断も多く、交換されるUF膜には、様々な観点からの要求や対応が必要とされた。

表 1: UF膜比較	既存UF膜	HFU-2020N
系列数		5
ラック当たりの最大モジュール数		78
ラック当たりのUF膜モジュール数	78	50
全UFモジュール膜	390	250
水量	34,826 m <sup>3</sup> /日	37,854 m <sup>3</sup> /日
膜材質		PVDF
公称孔径	非公開	0.01 μm
有効膜面積		72 m <sup>2</sup>
運転開始	2008年	2017年3月

### チャレンジ

BRPUAではコンサルティング会社Enprotec, Hibbs & Todd（eHT）社と共に、UF膜モジュールのみのレトロフィット改修か、全UF膜設備改修かどちらにするか、利点・欠点の比較評価を実施した。評価結果は以下の通りとなった：

1. 既存施設はUF膜のラックで余剰スペースがなく、同数のUF膜モジュールでレトロフィット改修すると将来の水需要に対応出来る余地がない。
2. UF膜設備全体を改修すると、多くの計装機器、バルブ、ポンプなど耐用年数が残っているため、不経済である。
3. 仮に、高フラックス（透過流束）UF膜モジュールを用いレトロフィット改修に利用できれば、最小の設備面積で、現状と同等およびそれ以上の高品質な処理水を得ることができる。また、より少ないUF膜本数で現在の水量を維持できることに加え、現既設備面積内で設置可能で、今後も長期にわたって費用を節減できると考えられる。（2017年5月）

その後、既存設備を最大限「再活用」し、各系列で最小7,570m<sup>3</sup>/日（2.0MGD）、最大11,356m<sup>3</sup>/日（3.0MGD）処理供給可能な膜処理設備の提案依頼書（RFP）が発行された。

## パイロット試験

技術審査と膜本数の予測から、東レ加圧型UF膜モジュールHFU-2020Nは事前審査の要求を満足していると考えられた。その理由は以下の通り：

- 東レUF膜モジュールHFU-2020Nでは、既存のUF膜より140本も少ない250本で最小供給水量 37,854m<sup>3</sup>/日（10MGD）を供給可能
- 東レUF膜モジュールHFU-2020Nでは、380本で最大要求水量56,781m<sup>3</sup>/日（15MGD）を供給可能な上、今後の拡張に必要なスペースも確保可能。

パイロット試験は、本格的な設計を模倣するため、UF膜がRO膜の前処理として性能にどのような影響するかを検証する2段階で実施された。

第1段階では、UF膜ろ過性能・設計条件と合致するか確認し、第2段階では、UF膜ろ過性能およびRO膜処理性能の両評価が実施された。表2に第1段階の結果を示す。

パイロット試験評価の結果、東レUF膜モジュールが最適であると認められた。プロジェクト施工会社は、WesTech Engineering社（www.westech-inc.com）が選定され、東レUF膜モジュールでの設備改修が進められた。

## 最後に

今回、設備改修が最善の選択肢かどうか、また設備を所有し続けるかしないかを再考する機会となった。

Berryhillによると<sup>[1]</sup>、市場では設備を所有し続けない方向に向かっている様だが、これこそ、膜技術の技術発展に繋がり、また長期に渡って顧客ニーズ満たすことに繋がると考えられるとされた。

## 参考文献

[1] Berryhill, Joshua. "Membrane troubleshooting and replacement at Brazos Regional Public Utility Agency Surface Water and Treatment System." South Central Membrane Association Workshop, Broken Arrow, Oklahoma. April, 2018.

[2] Nay, Jason. Linton, Libbie. Richard, Alain. Berryhill, Joshua. Dye, Dan. "Retrofit and expansion of a 10 MGD UF system in Granbury, Texas." AMTA/AWWA Membrane Technology Conference, Long Beach, California. February 2017.

表 2: パイロット試験結果

膜モジュール	東レUF HFU-2020N
設計流束 (20℃)	60.3 gfd
運転サイクル	34 分
逆洗流量	1.1×処理水流量
平均差圧	75.8 kPa
平均回収率	97%
メンテナンスクリーニング頻度	2回/週
メンテナンスクリーニング薬品	次亜塩素酸ナトリウム250ppm
中空糸切れ	なし

図 2: 東レUF膜ラック 3D CADモデル  
(提供: WesTech Engineering, Inc.)

## 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

™ 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.