中国の水処理装置で、二段 RO 装置から RO＋リキセル®分離膜コンタクター装置で最適化を図る

EDI（電気再生式イオン交換）装置は、世界中で様々な業界の水処理装置として幅広く使用されています。EDI 装置の運転安定性と寿命を最大化するために、前段に二段 RO 装置と苛性ソーダ添加が利用されています。しかしながら、近年では二段 RO 装置の初期投資と運転コストを削減するために、他の代替案が検討されています。

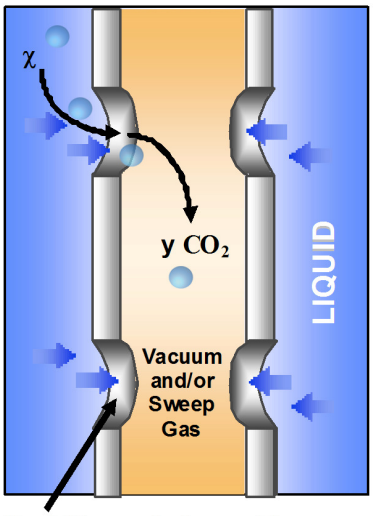
高アルカリ性の原水に対しての経済的な提案は、二酸化炭素を除去することです。二酸化炭素は、水中で炭酸水素イオン（HCO_3^-）や炭酸イオン（CO_3^{2-}）とは別に考えます。これらのイオン物質は、EDI 装置のアニオン負荷に寄与します。

二酸化炭素（CO_2）は全交換可能アニオン（TEA）と原水伝導率等量（FCE）に寄与

	TEA	FCE
1 ppm of CO2	1.938 ppm	2.66 us/cm
5 ppm of CO2	9.69 ppm	13.3 us/cm

歴史的に、従来の二酸化炭素除去には、RO の後段に脱炭酸塔が使用されていました。しかしながら、塔内にエアーを入れて直接 RO 透過水と接触させるために、汚染が考えられ、環境的に悪いので今日では推奨されていません。

リキセル® 分離膜コンタクター（脱気膜）は、二酸化炭素除去には打って付けの方法です。この脱気膜装置の運転は、従来技術の脱炭酸塔と同じエアーと水を接触させる方法ですが、膜によって接触を最小限に減らすことが可能です。



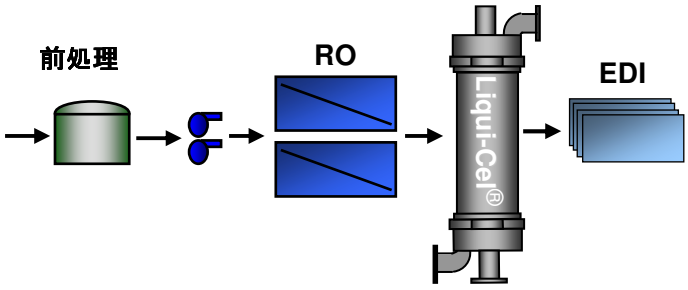
Liquid/Gas contact area at the pore

膜の空孔は 0.02 ミクロンの直径と小さいため、微粒子や残骸は、この空孔を通って RO 透過水に達することができません。

脱気膜の運転では、液体とガスは膜を介して反対側に流れます。液体とガスが接触し、ガスはその分圧を下げることで、液体から脱気されます。エアーフィルターでろ過されたエアーは、真空ポンプにより脱気膜に吸引されます。真空ポンプで減圧することにより、エアーを脱気膜内部に吸い込み、それらが水からガス（二酸化炭素）を除去する推進力となります。

中国の化学工場の RO の後段で、二酸化炭素を除去する目的でリキセル脱気膜が使用されています。この方法は、従来の二段 RO 装置の苛性ソーダの運用コスト削減のため、代替案として採用されました。現地、水処理装置メーカー（Changzhou Xianfeng Water Treatment Equipment Co., Ltd）によって、設計設置されました。この脱塩装置は、薬品を一切使用しない目的で、全て機能膜によってまとめられました。

水処理装置詳細



RO 透過水
全アルカリ: 200 mg/l as $CaCO_3$
PH: 7.6

リキセル分離膜コンタクターの性能
通水量 11.5 m^3/h
入口 CO_2: 10 ppm
出口 CO_2: <2ppm
リキセル脱気膜 6x28 X-50 膜を並列に 2 本
真空ポンプ容量: 真空排気速度 80 m^3/h, 真空度 100 mmHg

EDI 装置の性能
通水量 10 m^3/hr
電気伝導率: 15-17 MΩ

比較

RO＋リキセル分離膜装置は二段 RO 装置に比べて多くの利点をもたらします。RO＋リキセル分離膜は二段 RO を透過させるための高圧ポンプを取除くことができます。設備投資コストと消費電力コストの両方を削減することができます。先ほど述べた二段 RO のための高圧ポンプが不要だからです。加えて、二段目の RO を無くすことにより濃縮水を減らすことができます。RO＋リキセル分離膜装置は、二段 RO 装置に比べてかなりコンパクトで省スペース化に貢献します。更に、薬品の使用量をかなり低減できます。二段 RO 装置だと、二段目 RO の前で pH を上げるに必要がありますが、この処理が不要になるからです。

RO+リキセル分離膜装置は、その他ユニークな利点を提供します。それは二酸化炭素だけでなく酸素も除去できます。比抵抗値を上げ、低溶存酸素化することができ、例えばボイラーなどの給水として好ましい水を提供することができます。

トリハロメタンが問題なら、リキセル分離膜はそれらを除去することにも貢献します。

投資コスト及び運転コストを低減でき、又薬品を削減でき、高アルカリ水処理の装置として、高い付加価値を提供します。

詳細や使用方法についてのお問い合わせは、お近くの支店にご連絡を頂くかウェブサイトwww.Liqui-Cel.comをご覧ください。

	RO-Liqui-Cel®-EDI	Double Pass RO with Caustic Injection-EDI
Capital Expenditure *	20-30% lower than DPRO	high
System Recovery Rate *	> 75%	> 65%
Power Consumption per m^3 (average) for 2nd pass RO and Liqui-Cel® **	0.05 Kwh/m^3	1.0 Kwh/m^3
Space	small equipment footprint	large equipment footprint
Chemical	chemical free	need to add caustic
	remove both CO_2 and dissolved O_2	caustic added in second stage increases pH into feed
	better THM removal	THM will pass through RO membrane

* 参考文献：「Electropure Shanghai 300m^3/h" RO Liqui-Cel-EDI" and "RO-Caustic injection–RO-EDI"」ケーススタディー

** 「RO+リキセル+EDI 装置」プロセスは、高アルカリ水の処理に最適です。

本製品の使用者は、その使用方法を十分に理解し、使用に精通している必要があります。本製品は所定の条件下で使用、保管する必要があります。本製品の製造上の欠陥以外については、明記の有無を問わず一切責任を負いません。本製品の使用方法における妥当性や適合性、健康や環境保護および本製品が含まれる安全性については、使用者が全責任を負うものとします。本書の内容は、可能な限り正確に記載しております。ただし、セルガート社およびその関連会社は、本書に含まれる情報の正確さや完全性に責任を追うものではありません。材料の妥当性、特許、商標、登録商標侵害を含むものについて判断は、使用者の責任で行ってください。製品の安全な使用方法に関しては、使用者の判断に委ねられています。いくつかの危険性については、本書に記述してありますが、これが危険の全てであることを保証するものではありません。当社製品のいかなる特許、商標、登録商標または企業情報のいかなる権利は付与されるものではありません。本製品の設置及び使用する前に、当社操作マニュアルを閲覧ください。

ここに記載された情報及び製品は現状のまま提供され、市販性、特定目的との適合性、知的財産を侵害がないなどの点を含む、ただし必ずしもこれらに限定されない、明示または暗示の一切の保証を伴わない。この情報及び製品の使用によって生じる直接的、付随的、または結果的に生じる損害を含む一切の損害について、いかなる場合も責任を負わないものとする。

Liqui-Cel ,Celgard, SuperPhobic, Minimodule, MicroModule は、Membrana-Charlotte, A Division of Celgard 社の登録商標です。

当社製品の最新情報を判断する保険として、当社ウェブサイトにある英語版文献を閲覧ください。英語版文書は基準となる正式文書です。
©2009 Membrana – Charlotte A Division of Celgard, LLC (TB72 10-09)

Certified System ISO 9001 ISO 14001

Membrana - Charlotte
A Division of Celgard, LLC
13800 South Lakes Drive
Charlotte, North Carolina 28273 USA
Phone: (704) 587 8888
Fax: (704) 587 8610

Membrana GmbH
Oehder Strasse 28
42289 Wuppertal
Germany
Phone: +49 202 6099 - 658
Phone: +49 6126 2260 - 41
Fax: +49 202 6099 -750

ポリポア株式会社
メンブラーナチーム
〒163-0427
東京都新宿区西新宿 2-1-1
新宿三井ビル 27F
Phone: 03 5324 3361（代）
Fax: 03 5324 3369

MEMBRANA Underlining Performance

www.liqui-cel.com

A POLYPORE Company