



## 令和7年度 日本イオン交換学会「技術賞」受賞

2025年11月吉日 オルガノ株式会社

オルガノ株式会社は「電気式脱イオン水製造装置（EDI）における水質向上技術の開発及び商品化」が、日本イオン交換学会の技術賞を受賞したことをお知らせします。

### 受賞概要

日本イオン交換学会ではイオン交換技術を用いて開発した優れた製品を社会実装化した会社に対して「技術賞」を授与しています。オルガノ株式会社はコア技術である「イオン交換技術」を用いた開発&製品化を推進し、これまでに「JO式疑似移動床式クロマトグラフィー装置（1998年）」、「イオン交換樹脂の電子材料精製への応用（2013年）」、「モノリス状イオン交換体の超純水分野への応用（2021年）」と3件の技術賞を受賞してまいりました。そして今回、「電気式脱イオン水製造装置（EDI）の水質向上技術」の開発に成功し、超高純度純水製造用途に対応するEDI-XP3（最大処理流量 4.05m<sup>3</sup>/h）及び大型化したEDI-GR-50XP（最大処理流量 22.5m<sup>3</sup>/h）の製品化をご評価頂き、今年度の日本イオン交換学会技術賞を授与いたしました。

### 受賞の背景及び受賞理由

#### 【開発の背景】

電気式脱イオン水製造装置（EDI）は、電気でイオン交換樹脂を連続再生でき、環境負荷を低減する技術として急速に普及しています。最近では最先端の電子産業向け超純水製造装置の一部でもEDIが使用され、より高純度の水質が求められていました。

#### 【EDIの原理】

EDIは、アニオン交換膜とカチオン交換膜で区画された脱塩室と、その両側に配置された濃縮室、さらにその外側に配置された陽極室と陰極室を有しています。各区画室にはアニオン交換樹脂およびカチオン交換樹脂が充填されており、脱イオン水（純水）の製造時には、陽極および陰極に直流電流を通電した状態で脱塩室に処理したい水を通水させ、アニオン交換樹脂がアニオン成分を、カチオン交換樹脂がカチオン成分をそれぞれ捕捉します。その後、アニオン成分は陽極側へ、カチオン成分は陰極側へ引き寄せられ、隣接する濃縮室へ移動し、濃縮水とともに排出され、脱塩室の出口からはイオン成分が除去された純水が製造されます。

### 【課題】

EDI では、濃縮室で濃縮された弱酸成分がカチオン交換膜を介して脱塩室へ拡散し、処理水の純度を低下させる現象が発生します。この現象は、弱酸成分が pH 変化により中性分子となり、カチオン交換膜の選択透過性の影響を受けずに脱塩室に拡散することに起因します。

代表的な弱酸成分として炭酸を例にとると、水中の炭酸は次の 2 段階の解離反応があります。

第一解離： $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$  (pKa=6.35)

第二解離： $\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$  (pKa=10.3)

これらの解離反応は、pH が酸性の領域となる濃縮室のカチオン交換膜近傍では、イオン化していない中性分子の炭酸 ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) の存在比率が高く、脱塩室へ拡散し易くなることを示しています。

### 【開発した技術の特徴】

脱塩室に拡散した炭酸が処理水にリークする現象は、濃縮室から脱塩室へ拡散した炭酸が、アニオン交換樹脂で吸着されにくい中性分子 ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) の形態で存在していることに起因します。当社の開発者は、この点に着目し脱塩室を区画するカチオン交換膜の脱塩室側の一部にアニオン交換膜を重ねて配置する構造を見出しました。この構造を採用することで、カチオン交換膜を通過して脱塩室側へ拡散する炭酸 ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) は、必ずアニオン交換膜を透過することになり、その過程でアニオン交換樹脂に捕捉されやすいアニオン形態 ( $\text{HCO}_3^-$  または  $\text{CO}_3^{2-}$ ) へと変換されます。これにより、脱塩室のアニオン交換樹脂によって確実に捕捉できるようになり、処理水へのリークを極限まで低減することが可能になりました。

### 【最新製品への展開】

本技術は当社製品の EDI「EDISTA™シリーズ」の高純度純水製造用途向けモデル「XP」への実装を達成しました。2024 年度には、超高純度純水製造用途に対応する EDI-XP3 (最大処理流量 4.05m<sup>3</sup>/h) と、さらに大型化を達成した EDI-GR-50XP (最大処理流量 22.5m<sup>3</sup>/h) の販売を開始しました。これらの最新型 EDI においても、高純度化技術の一つとして今回の技術を採用しており、弱酸成分であるホウ素を一桁 ppt 以下まで低減できる世界最高水準の性能を実現しました。

このように当社は、電気式脱イオン水製造装置 (EDI) の超純水設備適用に向けた課題を解決し、最先端の超高純度純水製造設備への導入に成功したことにより、イオン交換技術の産業界への貢献として大変顕著な事例として日本イオン交換学会の技術賞を授与いたしました。

## 受賞者&受賞者コメント

### 【受賞者】

開発センター機能商品グループ：佐々木慶介、合庭健太、柴崎賢治

### 【受賞者コメント】

このたび、日本イオン交換学会より技術賞という栄誉ある賞を賜り、心より御礼申し上げます。受賞対象となった「電気式脱イオン水製造装置（EDI）における水質向上技術の開発および商品化」は、私たち開発チームが長年にわたり取り組んできたテーマです。

当社のEDIに関する研究開発の歴史は1980年代に始まり、以来約40年にわたって、先人たちのたゆまぬ努力と技術の蓄積が今日の成果へとつながっています。これまで技術的なご指導をはじめ、数々の知見を残してくださった諸先輩方に、あらためて深く感謝申し上げます。

また、実用化にあたっては、装置の性能向上に欠かせない材料の提供をはじめ、技術的なご協力をいただいた各メーカーの皆様のご支援がありました。長年にわたるご協力に、心より御礼申し上げます。

今回の受賞を励みに、今後も技術の研鑽に努め、産業界に価値ある製品をお届けできるよう、引き続き取り組んでまいります。

### 【授賞式写真】



左より：日本イオン交換学会会長・平山先生、  
オルガノ佐々木、合庭



左より：柴崎、佐々木、合庭

### 【賞状】

