

平成 2 1 年度水資源の有効活用のための研究開発等補助事業

世界の人口増加とともに、水不足、水環境汚染、温暖化にともなう雨量の減少・偏在等による弊害が地球規模で問題となっている。このような状況から、水の循環再利用を進めるとともに、廃水・廃液・水処理汚泥の適切な処理・処分が求められていて、これらの分野における先進国である我が国の造水・水処理関連技術が注目されている。

また、産業の基礎資源として重要な工業用水分野においても、水需給の逼迫や、年々強化される排水の水質規制値に対する今後の対応を考えると、産業廃水・廃液・汚泥のリサイクル及び資源回収をはじめとする水処理関連の廃棄物処理技術の開発についても緊急の課題となっている。

本事業は、水処理、水使用合理化及び水の循環再利用を通して循環型社会の構築に資するものであり、その技術の進歩・向上により、今後の機械産業及び社会の発展に貢献しようとするものである。また、廃水の再生利用、海水淡水化等の造水・水処理関連技術の進歩・向上を図ることにより、機械工業における水処理関連技術のレベルアップに寄与するものとする。

< 事業内容 >

1. 中東地域における廃水再生利用可能性調査

平成 2 0 年度に（財）JKA 補助事業で「中東地域における海水淡水化需要調査」を行い、カタールとバーレーンにおける海水淡水化の需要調査を行ったが、その調査のなかで、中東諸国においては、海水淡水化の新規建設を進める一方で、海水淡水化よりも省エネルギーである廃水再生利用への要望も大きいことが明らかとなった。特に日本では近年浸せき膜を用いた、下水処理水の再利用やビル廃水の再利用が各地で行われているが、中東各国でも増大する水需要に対して、浸せき膜を用いた廃水再生利用で対応したいとの希望の強いことが明らかとなった。

浸せき膜による廃水処理技術は国内の水処理エンジニアリング会社が先駆的に開発した技術であり、設備の中核をなす膜素材も国内の主要な化学会社により開発されたものであることから、本技術の海外進出は国内の機械産業の振興に大いに寄与するものと思われる。

こうしたことを背景に、本調査においては、中東諸国のなかでも近年産業発展の著しいカタールとU A E をとりあげ、水需給の実態を調査するとともに、下水処理水の再生利用の可能性を調査し、浸せき膜処理技術を用いた廃水再生利用導入の可能性を検討を行った。

調査の結果、カタルにおいて、近い将来工場等に対してゼロエミッションが実施され、工場では廃水を海に放流できなくなるため、それにあわせて廃水再生利用の導入がすすむことが予想されることが明らかになった。また、U A E においては既にかんりの量の廃水再利用が行われているが、政府関係者はさらに再利用を進める希望のあることが明らかになった。

再利用の導入において、カタルでもU A E でも日本の企業が得意としている浸せき膜の処理技術の利用に大きな期待を持っていることが明らかになった。

2 . P T F E 膜 M B R による下水の再生処理技術開発

近年、水資源の不足から下水・工場排水を膜分離技術により再利用するニーズが重要になってきた。ここに用いられる膜分離技術としては、M B R が非常に優れており処理水の水質も再利用するには適している。しかし、この技術課題は、膜のファウリングを最小化した運転の最適化を行うことである。

本事業は、北海道大学環境ナノ・バイオ工学研究センターと住友電工ファイニポリマー(株)及び三機工業(株)との共同研究として実施し、膜汚染の挙動を解析し、今後のM B Rの普及促進を図るものであり、平成21年度では、平成20年度の実験を継続して連続運転を行うと同時に膜ファウリングの解析を行った。さらに、M B Rへの空気量を変化させて連続運転を行い、吸引圧力、水質などのデータを収集した。

その結果P T F E膜の下水M B R処理への適用は、適切な孔径及び曝気方法などを選定することによって、従来の膜に比べて有望であることが確認でき、本実験の成果は、今後、下水のM B R処理の実用化促進に大きく寄与し、省エネ型M B Rとしてさらに注目されると予想される。

3 . 低コスト下水再生利用技術の開発

世界的な水資源の不足から下排水の再利用需要が高くなり、安定した良好な水質を得るためには膜分離技術の利用が必要不可欠な状況である。しかしながら、膜分離技術は従来の処理技術に較べ、処理コストが高いことから膜分離技術の導入・普及はあまり進展していないのが現状である。

一方、逆浸透膜法海水淡水化施設で使用される逆浸透膜および前処理膜は、通常、5年程度で交換されている。これらの膜は性能的には下排水等の低塩分の脱塩処理に使用できる可能性が高いものの、海水使用時の濁質蓄積、脱塩性能の低下からほとんど再利用されずに多量に廃棄処分されている。

逆浸透膜、前処理膜への理解が深まり、これら使用済み膜の再生・再利用

の可能性が近年見いだされた。

本技術開発では、これら海水淡水化仕様の使用済み膜の再利用を可能とするため膜の化学処理による改質技術を開発すると共に最適な運転技術を開発し、低コストの下水再生利用技術の実証を行うことにより、世界的な水資源確保および資源有効利用に使用済み膜による下排水再利用技術の普及・促進を図ることを目的とする。

平成 21 年度は、福岡地区水道企業団海水淡水化センターで使用済みとなった前処理用 UF 膜及び淡水化用 RO 膜の提供を受け、実際に福岡市西部水処理センターの下水二次処理水を通水して、それぞれの処理性能の把握を行った。

また、化学処理による RO 膜の改質方法について、予備試験を行った。

その結果、海水淡水化施設で使用済みとなった膜モジュールは、UF 膜、RO 膜ともに安定した運転を維持できることが分かった。また、廃棄膜を有効利用することでシステム全体としての低コスト化を図ることが十分に可能であることが明らかになった。このことから、世界的にその数を増加させつつある大規模海水淡水化施設から発生する大量の使用済み膜モジュールの有効利用と水不足問題の有力な解決策になると予想される。

< 予想される事業実施効果 >

本補助事業の成果が今後広く普及することにより、水処理装置及び環境装置等造水関連機械の導入が増加し、機械振興に寄与することが予想される。

< 本事業により作成した印刷物等 >

平成 21 年度中東地域における廃水再生利用可能性調査報告書	100 部
平成 21 年度 PTFE 膜 MBR による下水の再生処理技術開発報告書	100 部
平成 21 年度低コスト下水再生利用技術の開発報告書	100 部