

平成 22 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. 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比べ、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を目的とする。

平成 21 年度に引き続き、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膜エレメントの提供を受け、化学処理によって改質した RO 膜に、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、運転圧力、透

過水量、処理水質等に関する性能を把握し、改質膜の安定性について評価を行った。また、使用済み UF 膜についても下水二次処理水のろ過にも十分に適用可能であることを確認した。

2 年度にわたる開発の成果として、海水淡水化プラントで使用済みとなった膜エレメント (UF 膜、RO 膜) を下水再生利用システムに適用し、安定的に運転を維持することができた。また、海淡用膜 (RO 膜) を下水再生用に供するための膜改質技術の開発に成功した。これらのことは、下水再生処理のコストを大幅に低減することを可能とし、今後の実用化と普及に大きく期待するものである。

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。

2. 低動力水資源循環システムの実用化検討

臨海工業都市の渇水・水不足に対応するため、膜分離活性汚泥法 (MBR) と逆浸透膜による下水再生処理と海水淡水化処理を組み合わせた低動力水資源循環システムの実用化に向けた開発を行った。

本システムの基本フローは、下水の逆浸透膜濃縮水を利用して海水を希釈し、浸透圧を下げることによる海水淡水化の低動力化を図るものである。

本事業では、実験装置の長期運転で、年間を通じて低動力で良好な水質の生産水を安定して得られることを確認し、低動力海水淡水化システムの実用化が可能であることを実証した。

また、MBR による下水処理部に関しては、従来からの課題である曝気動力が大きいことに対し、好気槽に揺動担体を設置して汚泥を付着させ、浮遊汚泥を低濃度化させて酸素溶解効率を向上させることにより、曝気動力低減を図るコンセプトを検証し、有効性を確認した。低動力海水淡水化 (RO 膜) と低動力 MBR により、下水再生と海水淡水化の一連の低動力システムとなり、事業展開の際のフレキシビリティが期待できる結果が得られた。

今後、低動力水資源循環システムの国内・海外での実用化に向けて、自治体やユーザーの意見も取り入れながら、今後の課題検討や更なる技術向上を図っていく。

その一環として、低動力化のコンセプトを確認した低動力 MBR に関しては、実用化に向けて実験を継続し、処理性・長期運転性に関するデータを今後取得していく。

本技術は RO 膜処理部分の低動力化のみならず、下水処理 (MBR) の低動力

化にも成功し、国内はもとより中東をはじめとした海外においても将来的な普及が期待される。

< 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 22 年度低コスト下水再生利用技術の開発報告書	100 部
平成 22 年度低動力水資源循環システムの実用化検討報告書	100 部