

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
シーズ育成タイプ FS 事後評価報告書

研究開発課題名	: 難分解性有機物を含有する汚染水の高度処理技術の開発
プロジェクトリーダー	: Jトップ株式会社
所属機関	: Jトップ株式会社
研究責任者	: 米谷紀嗣(公立大学法人大阪市立大学)

1. 研究開発の目的

本課題では申請者らが開発したフェントン・水熱酸化法による汚染物質無害化技術と活性炭再生技術を組み合わせ、汚染水を大幅に減容化後、無害化処理する技術を開発する。装置の小型化と省エネルギー化により、移動式汚染水処理の事業化を実現する。今回は、卓上型活性炭吸着試験機を用いて減容化工程の性能検証の行うとともに、処理能力最大 20L/日の小型無害化処理装置を製作し、ラボでの処理試験と装置等の改良を重ねる。最終的に汚染水の 1/100 の減容化と、基準値以下の有害物質分解を達成するための、対象水の適性と制約を明らかにすることを目的とする。

2. 研究開発の概要

①成果

3物質(1,4-ジオキサン 25 mg/L、N,N-ジメチルホルムアミド 25 mg/L、フェノール 800 mg/L)について、Jトップ特殊活性炭で約 100 倍濃縮・減容化に成功した。また、20 倍以上スケールアップしたベンチスケール装置を作製し、処理試験を繰り返し、装置の改良、発生した不具合の修正を行う過程で、技術面のノウハウを蓄積することができ、最終製品の開発における課題がより明確になった。特に、汚染物質(1,4-ジオキサン)の高濃度脱着液を環境排出基準値の 0.5 ppm 以下まで無害化処理することに成功したことは、今後の研究開発に向けて大きな弾みとなる。さらに、オゾンと過酸化水素を併用することで、分解率をさらに向上させることができる見込みが得られたことも重要な成果であった。

研究開発目標	達成度
①卓上型小型試験機を用いて減容化工程の性能検証 『1,4-ジオキサン』、『N,N-ジメチルホルムアミド』、『トリクロロエチレン』、『フェノール』について、Jトップ特殊活性炭への吸着試験を行い、活性炭の吸着能の確認を行う。また、活性炭再生時の排水蒸気を冷却し、液化することで、活性炭からの脱着量を算出し、実機になった場合の脱着液の濃度及び濃縮率を検討する。	①1,4-ジオキサン、N,N-ジメチルホルムアミド、フェノール、この3物質については、Jトップ特殊活性炭への吸着試験を行い、活性炭の吸着能の確認、活性炭からの脱着量を算出し、実機になった場合の脱着液の濃度及び濃縮率の検討を行った。しかし、トリクロロエチレンの調整及び分析が困難であることから、トリクロロエチレンでの試験を断念することとした。(達成度80%)
②無害化処理装置の試作と性能評価および酸化剤投入法の検討 大阪市立大学と J トップ社が密接に連携	②処理能力(2L/hr)フェントン反応装置の試作と性能評価及び改造を行った。1 次試作の段階では 20L 処理する為に約 24 時間必要であったが、改造の結果約 8 時間程度で処

し、無害化処理装置の試験機を共同開発・作製する。	理出来るようになり、処理能力は最大約 70ml/min(約60L/日程度)処理出来るようになった。また、過酸化水素とオゾン酸化剤として投入する方法を確立した。さらに、この装置を用いて 1,4-ジオキサンの高濃度脱着水を排出基準値以下まで無害化処理することに成功した。(達成度 80%)
③ 精度を高めたコスト試算 汚染水 1 m ³ を無害化処理時のランニングコストを試算する	③汚染水 1 m ³ あたりの無害化処理にかかるランニングコストは酸化剤費用が 12,800 円、電力コストが 93,750 円、合計約 106,550 円と試算した。(達成度 100%)
④権利化・特許化に向けた調査 障害特許の有無の確認を行う。	④フェントン水熱酸化法の障害特許は存在しないことを確認した。活性炭再生技術の障害特許の有無を完全に調査することはできなかったが、研究期間中に本技術が 3 件の特許で保護されるに至り、競合他社が容易に技術侵害できない状況となった。また、両技術を組み合わせることにより高い省エネルギー効果が得られるとの試算をもとに、新規特許の出願を検討中である。(達成度 90%)

②今後の展開

今回の研究成果により、無害化処理装置のさらなる改良が必要であることが明確となった。チタン製の反応装置を作製し、高濃度の酸化剤を用いて脱着水の処理を行い、その性能を評価したい。また、現実排水では対象となる汚染物質以外に複数の化合物が含まれている影響といった課題が明らかとなった。次のステップでは実排水 100 m³を 1 m³に濃縮し無害化処理することが出来る実機規模の設備の開発を行い、最終製品を確立していきたい。

3. 総合所見

目標を達成し、次の研究開発フェーズ移行に必要な成果が得られた。イノベーション創出が期待できる。

提案する処理法の可能性をシステム・コスト共に明らかにし、大型装置化を見据えた実験も行われており、実用化に期待が持てる。

引き続き、早期の事業化に向けて研究を推進して欲しい。