

【課題番号】 1G-2202

【研究課題名】 バネの隙間を利用した超高速ホウ素除去技術の開発

【研究期間】 2022 年度（令和 4 年度）～2024 年度（令和 6 年度）

【研究代表者（所属機関）】 保科 宏行（国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構）

研究の全体概要

国内における公共用水域へのホウ素排出基準は、水質汚濁防止法により 10 mg/L 以下に規制されている。しかしながら、直ちに排水基準を達成することが技術的に困難な特定事業所に対しては、暫定期間を設けて緩和した措置がとられており、効率的にホウ素を除去可能な技術の開発が求められている。そこで、本研究では、ホウ素吸着材に関する技術シーズと濾過システムに関する技術シーズを融合・発展させることにより、簡易的でありながら超高速でホウ素を吸着除去できる革新的な処理技術を構築することを目標とする。

本研究で目指す処理技術は、ミクロンオーダーに配列させたバネの隙間にパウダー状の吸着材を敢えて目詰まりさせて、バネ全体を吸着材で被覆し、水と吸着材の接触面積を最大化することで、ホウ素が溶存する処理水を均一に通液させることが可能となり、超高速なホウ素除去を実現するものである。

具体的に以下のサブテーマを設けて研究を遂行する。

サブテーマ 1：パウダー状グラフト吸着材の開発

サブテーマ 2：バネ式フィルターを用いたホウ素処理装置の開発

サブテーマ 3：パウダー状グラフト吸着材の量産化技術の開発

サブテーマ 1 では、技術シーズの一つである放射線グラフト重合技術により、バネの濾過助剤として最適なパウダー状のセルロース基材等にホウ素吸着に有効な吸着基であるグルカミン基を導入して吸着材を合成する。サブテーマ 2 では、高速水処理を可能にするバネ式フィルターの最適な仕様を決定し、ホウ素処理装置を試作する。サブテーマ 3 では、処理技術の実用化を視野に入れ、パウダー状グラフト吸着材の量産化技術の開発を行う。量産化のための合成装置は、サブテーマ 2 で開発するバネ式フィルターを応用し、短時間で効率良く吸着材を合成可能な手法を確立する。最終年度の令和 6 年度までに、ホウ素処理装置のプロトタイプ機を用いた実証試験を行い、本技術の早期実用化を目指す。

バネの隙間を利用した超高速ホウ素除去技術の開発

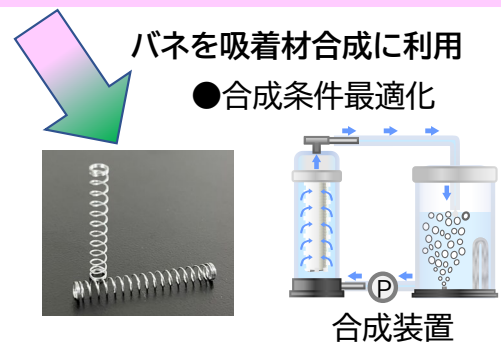
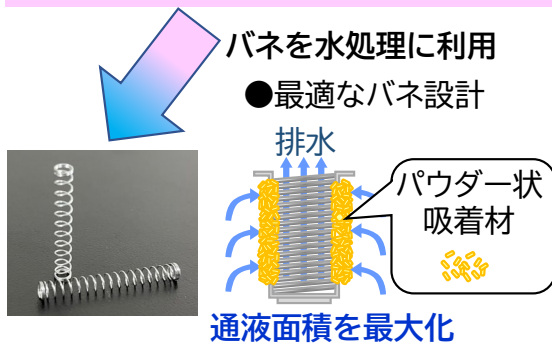
代表研究機関: 国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構

サブテーマ① パウダー状グラフト吸着材の開発

・比表面積が大きいパウダー状素材にホウ素吸着に有効な吸着基を導入

目標: パウダー素材に均一かつ高密度に吸着基を導入

担当機関: 量子科学技術研究開発機構



サブテーマ② バネ式フィルターを用いたホウ素処理装置の開発

・バネを吸着材で被覆して水処理

目標
・圧損のないバネ仕様の決定
・高速処理の実現(SV5000)

担当機関: (株)モノベエンジニアリング

サブテーマ③ パウダー状グラフト吸着材の量産化技術の開発

・バネを基材で被覆して吸着材合成

目標
・パウダー状素材への均一な合成
・吸着材量産化技術の確立

担当機関: 倉敷繊維加工(株)

・吸着材再生技術の確立
・回収ホウ素の資源化

フィールド評価
実廃水を用いた実証試験 (10トン/日)