

2023（令和5）年8月31日

電気学会「磁気力を活用した脱炭素・環境再生技術と超電導応用」調査専門委員会
設置趣意書

超電導機器技術委員会

1. 目的

地球規模の気候変動や昨今のエネルギー危機に直面し、人類にとって二酸化炭素排出削減は正面から取り組まなくてはならない状況となっている。本調査専門委員会では、環境保全のための化学物質対策、浄化槽・下水処理といった水環境技術、省エネルギー関連技術そして資源循環技術等を念頭に、磁気分離をはじめとする磁気力を活用した応用技術の実用化と脱炭素への寄与を調査研究する。そのために、最新の磁気分離や磁気力応用技術に関する情報を整理し、従来の環境技術との比較を行うとともに、脱炭素社会実現に向けた磁気力応用技術の社会実装におけるフィージビリティを明らかにすることを目的とする。同時に、超電導磁気分離システムを展開した場合の利点や課題も明らかにし、強磁場を大きな空間に発生できる超電導マグネットの環境技術応用における有用性を検討する。

2. 背景および内外機関における調査活動

1)背景 超電導磁気分離技術の社会実装を目指す研究は、2000年頃から、学術振興会未来開拓プロジェクト、岩手県地域結集型共同研究事業、NEDO・製紙排水の処理プロジェクト、文科省原子力予算による放射性物質の分離技術開発プロジェクト等で推進された。海外でも、韓国、中国で精力的な研究が進められている。近年、マグネタイトの低価格化が進み、磁気分離が従来の分離法と競争できる状況となっている。活性汚泥法、メタン発酵法、凝集分離法など汎用水処理法へのゲームチェンジ的な磁気分離用途拡大の可能性も報告され、水処理関連企業の磁気分離への興味が高まりつつある。

2)内外機関における調査活動 2002年に超電導磁気分離の環境応用に関する調査専門委員会が設置され、18年6期に渡り、福島の除染などテーマを変えながら調査研究を進めてきた。調査の結果、環境技術への新たな磁気分離応用分野の開拓は進展しつつあり、研究報告も増える傾向にあると見られるが、本格的な実用化や普及には至っていないことが判明している。また、調査専門委員会が主催する「磁気力制御・磁場応用 夏の学校」が今年で21回目を迎え、さらに、日中韓の磁気分離・磁気力制御研究者らによる磁気力制御国際フォーラムも8回目を迎えるなど研究交流も推進してきた。磁気分離の環境応用の可能性は内外の超電導研究者や研究機関で模索されており、超電導技術応用の新分野、市場開拓の努力が続けられている。

3. 調査検討事項

最新の情報を収集しに、以下の項目について調査検討する。

- (1) 火力発電所の冷却水浄化、土壌の除染、活性汚泥法、メタン発酵法、凝集分離法、汚泥処理など近年、開発されつつある磁気力を活用した新たな環境技術の実用可能性や二酸化炭素排出削減への寄与に関する評価。

- (2) 磁気力を活用した環境応用技術とくにAI等新規技術との融合による展開可能性。磁気分離の水処理・資源循環技術としての可能性。なお技術の適用は、地球に限らず宇宙空間も視野に入れる。
- (3) 環境技術に必要な、磁気分離装置の要件と超電導技術の適用可能性。
- (4) 新興国や発展途上国における磁気力を活用した新たな環境応用技術の展開、国際研究交流による同技術の研究開発促進の可能性。
- (5) 上記の他、磁気力を活用した新たな環境技術に関する多面的な調査。

4. 予想される効果

本調査により、磁気分離などの磁気力制御技術の環境技術への広範な実用性が明らかになれば、日本が得意とする超電導応用機器や磁気力制御技術を生かし、持続可能な社会の発展に寄与することが期待できる。環境再生技術・二酸化炭素排出削減のイノベーションはSDGsの取り組みに直結しており、持続可能な社会の構築に貢献が期待できる。また磁気分離は、環境再生技術・資源循環技術としての活用が殆どされていないため、水再生・資源循環への磁気分離システムの展開など超電導技術の新たな研究分野、市場の開拓も期待できる。

5. 調査期間

令和5年（2023年）9月～令和8年（2026年）8月(3年間)

当該システムは、電気、機械、化学プロセス、土木環境、安全工学などを含む様々な分野の学際的領域であり調査範囲が多岐にわたるため、調査期間を3年間とした。

7. 活動予定 委員会を4回／年 開催する他、磁気力制御・磁場応用 夏の学校、日中韓国際フォーラムを毎年開催する。

8. 成果報告の形態

技術報告を作成する。