

環境研究総合推進費 研究概要・概要図

研究区分	環境問題対応型研究（一般課題）
研究期間	2026 年度（令和 8 年度）～2028 年度（令和 10 年度）
研究課題番号	3-2601
体系的番号	JPMEERF20263001
研究課題名	電気炉による鉄リサイクルに伴う PFAS 等処理困難物質の挙動と社会システム構築に関する研究
Project Title	Fate and control of PFAS and other recalcitrant substances in electric arc furnace iron recycling toward carbon neutrality and a circular economy
研究代表機関	国立環境研究所
研究代表者	梶原 夏子
研究領域	資源循環領域
研究キーワード	素材リサイクル、残留性有機汚染物質（POPs）、分解ダイナミクス、副生成物（PIC）、排出インベントリ

2026（令和 8）年 4 月



環境研究総合推進費
Environment Research and Technology Development Fund



独立行政法人
環境再生保全機構
ERCA Environmental Restoration and Conservation Agency

研究の概要

本課題では、脱炭素社会（CN）および資源循環経済（CE）実現に向けて普及が進む製鋼用電気炉の超高温域（約 1,600℃）による高い化学物質分解処理性能に着目し、環境政策上の喫緊の課題である有機フッ素化合物（PFAS）等処理困難物質の適正処理を調和させた新たな社会システムの構築を目指す。

1）電気炉実機を用いたフィールド調査、2）実験炉を用いた分解プロセスの詳細解析、3）電気炉リサイクルのシステム評価、の3つのサブテーマで研究を実施する。

1）では、電気炉に装入されるスクラップに混入する PFAS や新規/候補残留性有機汚染物質（POPs）の含有実態を把握するとともに、排ガス処理プロセスに伴う有害物質の挙動を解析し、化学物質の物質収支を踏まえて PFAS 等の適正処理技術としての電気炉のあり方を提示する。2）では、電気炉プロセスを模擬した管状炉にて各種温度等における PFAS 等有害物質の分解速度および副生成の挙動を詳細に把握し、副生成物対策に加え、理論的に 99.999%以上の高度な分解率を達成する処理プロセスとその操作条件を提示する。3）では、電気炉リサイクルにおける物質フローおよび温室効果ガス（GHG）排出削減インベントリを作成し、電気炉の導入効果を評価するとともに、将来シナリオ分析により社会的効果を定量化する。

以上の結果から、電気炉による鉄リサイクル過程において、社会に幅広く存在する PFAS 等処理困難物質の分解処理を確認し、科学的に分解メカニズムを紐解きながら既存の電気炉システムが化学物質管理に果たしている役割を物質収支的に解明するとともに、環境排出負荷を定量的に把握する。また、電気炉リサイクルに係る物質フロー解析やシステム分析・評価を基に、CN×CE と調和しつつ、PFAS 等処理困難物質の適正処理システムの一つとして電気炉を社会実装するための科学的知見および社会システム像の提示を目指す。

研究の全体概要図

電気炉による鉄リサイクルに伴うPFAS等処理困難物質の挙動と社会システム構築に関する研究

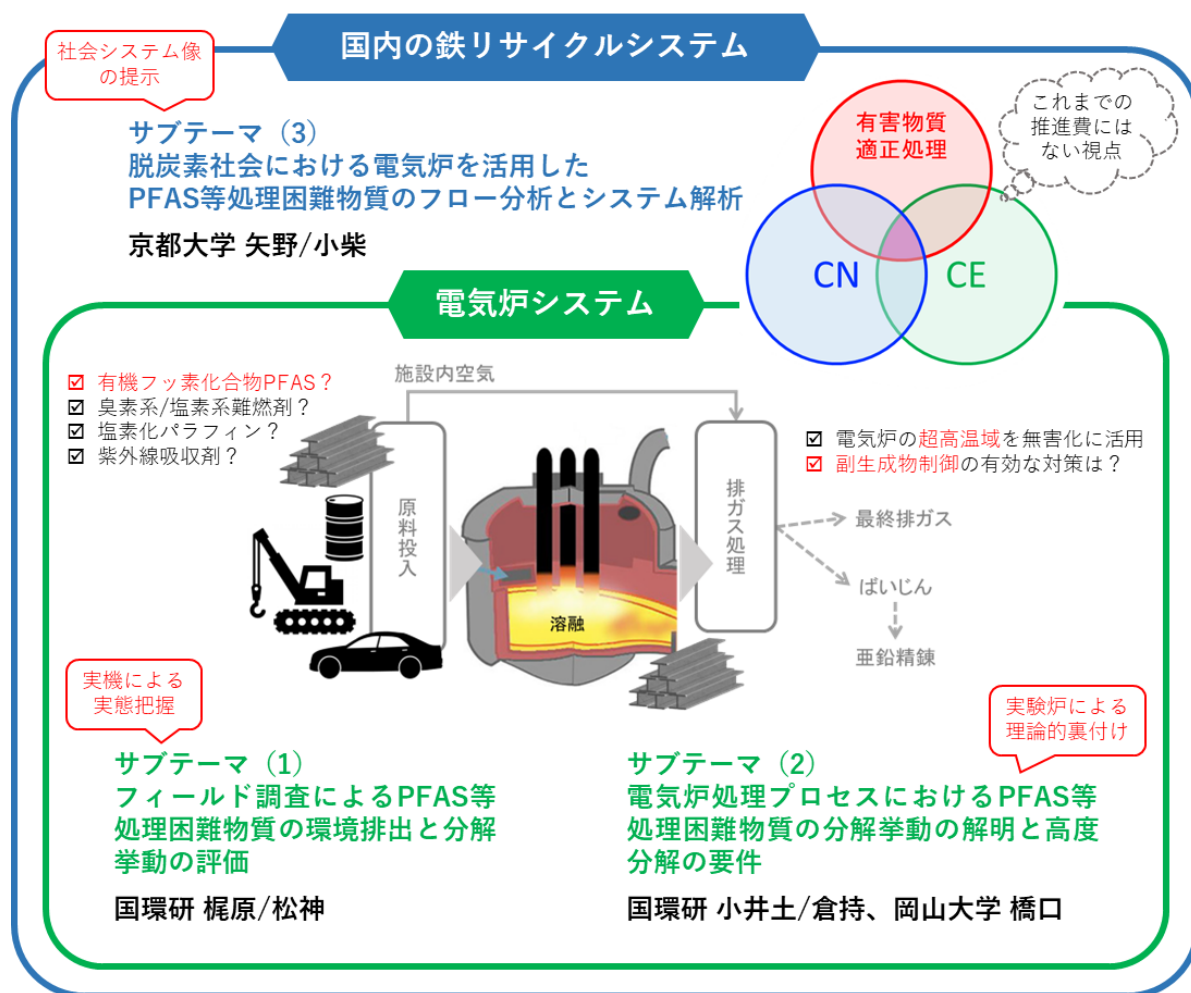
研究代表者：国立環境研究 梶原夏子

重点課題⑪ 社会構造の変化に対応した持続可能な廃棄物の適正処理の確保

重点課題⑩ ライフサイクル全体での徹底的な資源循環

行政ニーズ（3-4）PFAS含有廃棄物の適正処理に資するPFASの管理及び分解処理方法の検討

【目的】PFASや新規/候補POPsなど有害物質の分解・制御効果を電気炉実機および実験炉を用いて検証し、社会に幅広く存在するこれら処理困難物質を既存の電気炉でどの程度制御可能かを明らかにし、高度分解の要件を提示する。鉄リサイクルに係る物質フロー解析やシステム分析・評価を基に、CN×CEと調和しつつ、化学物質の適正処理システムとして電気炉を社会実装するための科学的知見および社会システム像の提示を目指す。



- CN×CEと調和した国内の有害化学物質適正管理政策を支援
- 環境省「PFAS含有廃棄物の技術的留意事項」、バーゼル条約「POPs含有廃棄物適正管理技術ガイドライン」、ストックホルム条約「BAT/BEPガイダンス」に科学的知見を提供

出典：電気炉の図はPisciotta et al. (2022) Progress in Energy and Combustion Science 91, 100982を一部改変