P20014

2021 年度実施方針

環境部

1. 件名：「ゼロカーボン・スチール」の実現に向けた技術開発

2. 根拠法

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第十五条第一号八、第六号イ

3. 背景及び目的・目標

地球規模の課題である気候変動問題を解決するためには、クリーンエネルギー技術の開発と実用化に向けた抜本的なコストダウンが必要である。日本としても、世界の脱炭素化を牽引すべく、「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」（2019 年 6 月閣議決定）において、2050 年までに 80%の温室効果ガス削減目標を掲げるとともに、非連続なイノベーションの推進を表明した。また、2019 年 10 月の「グリーンイノベーション・サミット」での議論を踏まえ、2020 年 1 月に「革新的環境イノベーション戦略」が策定された。同戦略において、温室効果ガス削減量が大きく、日本の技術力による大きな貢献が可能な 39 テーマのひとつとして、『水素還元製鉄技術等による「ゼロカーボン・スチール」の実現」が設定された。

国内の CO_2 排出量の現状として、産業分野は排出量の約 3 分の 1 を占めており、その内の約 40%を占める鉄鋼業は国内 CO_2 排出の全体量で見ると約 13%という大きな割合を占めている。

現在 NEDO では高炉法におけるコークスの一部を製鉄所内で発生する水素で代替すること及び高炉から発生する CO_2 を分離・回収することで CO_2 排出量の削減を目指す技術（COURSE50）の研究開発をおこなっており、2030 年頃の実用化を目指している。しかし、CO_2 排出量の大幅な削減には、従来取り組みの延長では実現することが困難なので、究極的には高炉を用いずに水素のみで鉄鉱石を還元する水素還元製鉄技術などの超革新新技術による「ゼロカーボン・スチール」の実現に挑戦することとしている。

本事業では、「ゼロカーボン・スチール」の実現に向けた研究開発に取り組むため、現段階で諸課題を克服し、研究開発を加速させるための先導研究を行う。

［委託事業］

最終目標（2021 年度）

- 水素還元製鉄の技術開発や実用化における諸課題の抽出等
- 「ゼロカーボン・スチール」の実現に向けた研究開発ロードマップの作成

アウトカム目標（2050 年以降のできるだけ早い時期**）**

・ 水素還元製鉄等による「ゼロカーボン・スチール」の実現

4. 実施内容及び進捗状況

4.1 ２０２０年度（委託）実施内容

研究開発項目①「水素還元製鉄プロセスの概念設計」

還元プロセスにおける CO2 削減技術に関する技術調査および課題抽出・要素技術の洗い出し、ボトルネック課題にかかわる技術調査、水素還元プロセスの概念設計のための基礎検討を行い、開発ロードマップの作成に着手した。

研究開発項目②「概念設計に必要となる水素反応等に関する基礎データの収集」

水素還元を前提とした還元鉄溶解・精錬に関わる技術調査および課題抽出・要素技術洗い出し、水素還元を前提とした還元鉄溶解・精錬に関する開発ロードマップの作成に着手した。

研究開発項目③「その他「ゼロカーボン・スチール」の実現に向けた諸課題の抽出」

高炉一貫製鉄所における CCU 技術のポテンシャル調査、主要要素技術に関わる技術調査：排ガスからのメタノール生成に関する調査および基礎検討、バイオマス利用技術動向調査とポテンシャル評価を行い、開発ロードマップの作成に着手した。

研究開発項目④「「ゼロカーボン・スチール」の実現に向けた研究開発ロードマップの作成」

エネルギー・物質収支を考慮したエネルギー簡易モデルの作成および全体評価、全体ロードマップの作成に着手した。

4.2 実績推移

	2020 年度	2021 年度
実績額　　（百万円） 需給勘定	８９	

5. 事業内容

5.1 2021 年度（委託）事業内容

研究開発項目①「水素還元製鉄プロセスの概念設計」

引き続き還元プロセスにおける CO2 削減技術に関する技術調査および課題抽出・要素技術の洗い出し、ボトルネック課題にかかわる技術調査、水素還元プロセスの概念設計のための基礎検討と開発ロードマップの作成を行う。

研究開発項目②「概念設計に必要となる水素反応等に関する基礎データの収集」

引き続き水素還元を前提とした還元鉄溶解・精錬に関わる技術調査および課題抽出・要素技術洗い出し、水素還元を前提とした還元鉄溶解・精錬に関する開発ロードマップの作成を行う。

研究開発項目③「その他「ゼロカーボン・スチール」の実現に向けた諸課題の抽出」

引き続き高炉一貫製鉄所における CCU 技術のポテンシャル調査およびロードマップ作成、主要要素技術に関わる技術調査：排ガスからのメタノール生成に関する調査および基礎検討、バイオマス利用技術動向調査とポテンシャル評価を行う。

研究開発項目④「「ゼロカーボン・スチール」の実現に向けた研究開発ロードマップの作成」

引き続きエネルギー・物質収支を考慮したエネルギー簡易モデルの作成および全体評価、全体ロードマップの作成を行う。

5.2 事業規模

需給勘定　　１９１百万円（委託額）

事業規模については、変動があり得る。

6. 研究開発体制

ＮＥＤＯ
ＰＭ　下村　誠
指示・協議
研究開発責任者
・所属　日本製鉄株式会社　技術開発本部
・役職名　フェロー
・氏名　村上英樹
委託
日本製鉄株式会社
・研究実施場所：技術開発本部
（千葉県富津市）
・研究項目：
①水素還元製鉄プロセスの概念設計
③その他「ゼロカーボン・スチール」の実現に向けた諸課題の抽出
④「ゼロカーボン・スチール」の実現に向けた研究開発ロードマップの作成
ＪＦＥスチール株式会社
・研究実施場所：スチール研究所
（千葉県千葉市、神奈川県川崎市、広島県福山市）
・研究項目：
①水素還元製鉄プロセスの概念設計
③その他「ゼロカーボン・スチール」の実現に向けた諸課題の抽出
④「ゼロカーボン・スチール」の実現に向けた研究開発ロードマップの作成
株式会社神戸製鋼所
・研究実施場所：技術開発センター
（兵庫県加古川市）
・研究項目：
①水素還元製鉄プロセスの概念設計
③その他「ゼロカーボン・スチール」の実現に向けた諸課題の抽出
一般財団法人金属系材料研究開発センター
・研究実施場所：環境・プロセス研究部
（東京都港区）
・研究項目：
①水素還元製鉄プロセスの概念設計
②概念設計に必要となる水素反応等に関する基礎データの収集
共同実施
共同実施
共同実施、再委託
東北大学環境科学研究科
・研究実施場所：葛西研究室（宮城県仙台市）
・研究項目：
①水素還元製鉄プロセスの概念設計
東北大学多元物質科学研究所
・研究実施場所：埜上研究室（宮城県仙台市）
・研究項目：
①水素還元製鉄プロセスの概念設計
産業技術総合研究所
・研究実施場所：エネルギー・環境領域／創エネルギー研究部門（畑中主任研究員）（茨城県つくば市）
・研究項目：
①水素還元製鉄プロセスの概念設計
九州大学工学研究院
・研究実施場所：国友研究室（福岡県福岡市）
・研究項目：
①水素還元製鉄プロセスの概念設計
地球環境産業技術研究機構（RITE）：再委託
・研究場所：地球環境産業技術研究機構
（京都府木津川市）
・研究項目：
③その他「ゼロカーボン・スチール」の実現に向けた諸課題の抽出
早稲田大学理工学術院
・研究実施場所：中垣研究室
（東京都新宿区）
・研究項目：
④「ゼロカーボン・スチール」の実現に向けた研究開発ロードマップの作成

7. その他重要事項

(1) 評価の方法

NEDO は、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果等について、技術評価実施規程に基づき、プロジェクト評価を実施する。事後評価を 2022 年度に実施する。

(2) 運営・管理

必要に応じて技術検討委員会を実施し、外部有識者の意見を適切に反映し、着実な運営を図る。

(3) 知財マネジメントに係る運用

「NEDO プロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」に従ってプロジェクトを実施する。

(4) データマネジメントに係る運用

「NEDO プロジェクトにおけるデータマネジメントに係る基本方針」に従ってプロジェクトを実施する。

(5) 標準化施策等との連携

得られた研究開発成果については、知的基盤整備事業との連携を図ることとし、データベースへのデータの提供を必要に応じて行う。

8. 改訂履歴

(1) 2021 年 2 月　制定

(2) 2021 年 5 月　6．研究体制の PM の変更。

以　上