広島大学広報グループ
〒739-8511 東広島市鏡山 1-3-2
TEL：082-424-4518 FAX：082-424-6040
E-mail: koho@office.hiroshima-u.ac.jp

国立大学法人広島大学
新菱冷熱工業株式会社
太平洋セメント株式会社
中 国 電 力 株 式 会 社

NEWS RELEASE

令和８年 11 月 10 日

国立大学法人広島大学、新菱冷熱工業株式会社、太平洋セメント株式会社、中国電力株式会社による共同研究が NEDO 事業に採択
～産業排熱を活用した低コスト・低炭素な水素製造技術の確立～

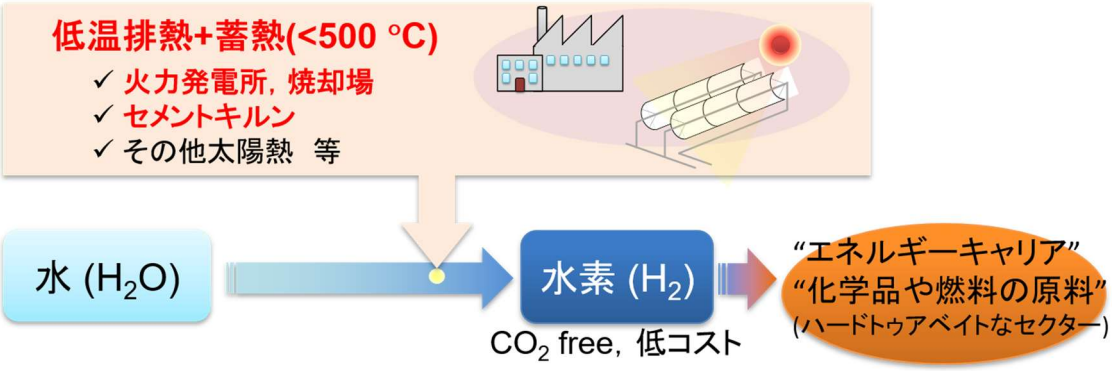
情報提供

【概要】

国立大学法人広島大学、新菱冷熱工業株式会社※1、太平洋セメント株式会社※2、中国電力株式会社※3は、国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が公募する 2026 年度「NEDO 先導研究プログラム／エネルギー・環境新技術先導研究プログラム」に応募し、４者による研究開発課題「排熱等を活用した水の熱化学分解による低炭素水素製造技術開発／ナトリウムレドックス反応による低温熱化学水素製造技術開発」が採択されました。

本事業の研究開発期間は最大３年間となります。

本研究は、**熱化学水素製造において必要とされる温度を低くする**ことで、幅広い産業インフラの**排熱を利用した水素製造を可能にし、**水素製造に係る**コストおよび CO_2 排出量の低減を図る**ものです。



通常、化石資源を原料としない水素製造は、水の電気分解により行われます。一方、本研究で目指す熱化学水素製造は、主に熱のみを用いて水から水素を製造する次世代的なアプローチです。さらに、一般的に同製造方法では超高温（1,000℃程度以上）が必要とされますが、本研究では、化学反応を利用して必要とされる温度を 500℃以下まで低くすることで、火力発電所・ゴミ焼却施設・セメント工場など、幅広い産業インフラの排熱を利用した水素製造を可能にします。本技術の確立により、未利用熱（排熱）の有効活用が可能となることから、水素製造に係るコストおよび CO_2 排出量の低減が期待されます。

プロジェクト終了後から約 5 年程度経過する 2035 年には、プロジェクト終了時（２０L/h）と比較し約 1,000 倍規模となる **20Nm³/h** の水素製造が可能なシステム構築を目指します。これにより、一つの製造設備で年間**10 トン強**の水素製造が可能になる見込みです。さらに技術開発が進み、全国で製造設備が整備されれば、2040 年には、国内で年間 **30 万～100 万トン**規模の水素製造が可能となることも視野に入れています。

広島大学の反応制御技術、新菱冷熱工業の腐食対策・プラントエンジニアリング技術、太平洋セメントおよび中国電力が保有する多様なインフラ由来の排熱を組み合わせ、低温域における熱化学水素製造技術を確立し、**水素製造に係るコスト(現在 100円／Nm³)および CO_2 排出量の低減を図ることで、カーボンニュートラル社会の実現**と国内でのエネルギー供給安定化への貢献を目指します。

【本研究のねらい（ポイント）】

- 熱化学水素製造の手法を確立し、電気分解に依存しない水素製造の可能性を広げる
- ナトリウムの酸化還元（レドックス）反応を利用し、多くの産業プラントが対象となる 500℃以下の排熱を想定した、低温域での熱化学水素製造技術を検討
- 反応条件の最適化と反応器設計・熱マネジメントを一体で進め、将来のスケールアップ（実装化）に向けた指針を得る

【技術開発の内容】

本研究開発では、ナトリウムのレドックス（酸化還元）反応に注目し、複数段階の反応を組み合わせて水を分解し、水素と酸素を得るプロセスの成立性を検討します。代表的な反応は以下のとおりです。

① $2Na_2O + Ni \rightarrow Na_2NiO_2 + 2Na$ （金属分離反応）
② $Na_2NiO_2 + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + Ni + O_2$ （酸素発生反応）
③ $2Na + 2NaOH + (Ni) \rightarrow 2Na_2O + 2H_2 + (Ni)$ （水素発生反応）

①の反応は約 400～500℃の温度域で進行します。従来、酸化ナトリウムは反応性が高く腐食リスクが懸念されていましたが、Ni を添加することで反応が穏やかになり、容器腐食がほとんど起こらない条件が見出されています。本研究では、反応の進行が最適化できる条件を探索し、将来のスケールアップにつながる反応器・運転条件を整理します。

②の反応は比較的低温（100℃以上）での進行を想定し、Ni が酸化しない条件で水酸化ナトリウムを生成しつつ酸素を発生させることを目指します。

③は分離された金属ナトリウムと水酸化ナトリウムの反応で 330℃以下の温度で水素を発生させる段階です。

最終的には反応条件を精密に制御し、標準状態で **1 時間あたり 20L 程度**の水素が発生するシステムを構築することで、さらなるスケールアップに向けた指針を得ることを目的とします。

【注釈説明】

※1 **新菱冷熱工業株式会社**：空調・衛生設備を中心とした建築設備エンジニアリング企業。設計・施工から運用支援までを通じて、省エネルギー化・脱炭素化に資する技術開発・提案を行っています。

※2 **太平洋セメント株式会社**：国内シェアトップのセメントメーカーです。廃棄物をセメントの原燃料に活用するなど、技術開発力を強みにカーボンニュートラル実現に向けた取り組みを加速させています。

※3 **中国電力株式会社**：中国地域を中心に電気事業を行う電力会社。発電・小売事業を通じて、再生可能エネルギーの導入拡大やカーボンニュートラルに向けた取り組みを推進しています。

【お問い合わせ先】

（研究代表者）
広島大学大学院先進理工系科学研究科　教授　市川　貴之
TEL：082-424-5744
E-mail：hydrogen@hiroshima-u.ac.jp