

ケミカルルーピング燃焼原理を用いた
電力・水素・CO₂同時製造技術に係る実証試験の開始について

2025年6月27日
大阪ガス株式会社

大阪ガス株式会社（代表取締役社長：藤原正隆、以下「大阪ガス」）は、カーボンニュートラル化に貢献するケミカルルーピング燃焼技術開発について、JFEエンジニアリング株式会社（以下「JFE エンジニアリング」）と共に、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下「NEDO」）の「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／次世代火力発電基盤技術開発／CO₂分離・回収型ポリジェネレーションシステム技術開発」の助成事業^{*1}に採択されました。

本事業は、ケミカルルーピング燃焼技術を用いてバイオマスや有機廃液などから電力・水素・二酸化炭素（以下「CO₂」）を同時に製造するプロセスの実証試験に、JFEエンジニアリングと共同で取り組むものです。なお、バイオマスに代表される固体燃料を直接反応器に投入し、電力・水素・CO₂を同時に製造するプロセスの実証試験は世界初の取り組みとなります。

ケミカルルーピング燃焼技術は、バイオマスなどの燃料を、空気中の酸素を用いずに、酸化鉄などの金属酸化物中の酸素を使って燃焼させる技術であり、燃焼排ガス中に空気由来の窒素や窒素酸化物が混入しないため、容易に高純度のCO₂を分離・回収できる特徴を有します。また、燃料との反応により一部の酸素を失った金属酸化物は、空気と反応して発電用蒸気に利用できる高温熱と、水と反応して水素を生成することが可能です。この工程で、金属酸化物は燃料との反応前の状態に戻って再び一連の反応を繰り返せるようになります。このように循環利用可能な特徴を持つことから、ケミカルルーピング燃焼と呼ばれています。

本技術を活用することで、燃料にカーボンニュートラルなバイオマス燃料を用いた場合は、グリーンな電力と水素に加え、バイオマス由来のCO₂を同時に製造することが可能となります。また燃料に有機廃液を用いた場合には、廃棄物をリサイクルして電力・水素・CO₂を製造することが可能となり、廃棄物の有効利用に繋がります。

大阪ガスは2020年度からNEDOの委託事業^{*2}の中で、一般財団法人カーボンフロンティア機構と共に、反応に用いる金属酸化物の選定やコールドモデル試験装置^{*3}を用いた流動性確認などの要素技術開発を進めてきました。また、それらを用いたケミカルルーピング燃焼プロセスの原理確認および300kW^{*4}級の装置の基本設計などの成果を得ました。本助成事業では、2027年度までに300kW級実証機を大阪ガス西島事業所内（大阪市此花区）に建設し、バイオマスや有機廃液などを用いた実証試験に取り組む予定です。

本実証試験において、大阪ガスは主に実証機の建設にむけた工事管理・試運転を担当し、JFE エンジニアリングは主に実証機の建設にむけた設計・品質管理を担当します。また、共同で進める実証機の運転で得られた成果を踏まえ、さらなるスケールアップ機の検討に取り組んでいきます。

Daigas グループは、本事業の成果をもとに、バイオマスや有機廃液から電力・水素・CO₂を製造するプラントの商用化を目指します。本プラントで製造する電力・水素・CO₂は、カーボンニュートラルまたはサーキュラーエコノミー^{※5}を志向するお客さまへ供給することを想定しています。

Daigas グループは、本年2月に発表した「エネルギートランジション 2050」のもと、カーボンニュートラル社会に貢献する技術・サービスの開発に取り組み、気候変動をはじめとする社会課題の解決に努め、暮らしとビジネスの“さらなる進化”のお役に立つ企業グループを目指してまいります。

※1：NEDO 公募事業「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／次世代火力発電基盤技術開発／CO₂分離・回収型ポリジェネレーションシステム技術開発」

https://www.nedo.go.jp/koubo/EV3_100297.html

※2：NEDO 公募事業「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／次世代火力発電基盤技術開発／CO₂分離・回収型ポリジェネレーションシステム技術開発」

https://www.nedo.go.jp/koubo/EV3_100219.html

※3：操作条件と酸化鉄の粒子循環流動性の相関確認を目的に、大阪ガスの研究施設（大阪市此花区）に建設（撤去済み）

※4：単位時間あたりの供給燃料熱量（高位発熱量基準）を表す

※5：資源を効率的に利用し、廃棄物の発生を最小限化することで環境負荷を低減する経済システムを意味する

以 上