

報道資料

2019年3月6日

大崎クールジェン株式会社

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

「大崎クールジェンプロジェクト」の第1段階、酸素吹 IGCC の実証試験を完了 —高効率・高負荷変化率の達成など、すべての試験項目で目標達成—

大崎クールジェン株式会社（中国電力株式会社と電源開発株式会社の共同出資）が、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）の助成事業として実施している「大崎クールジェンプロジェクト」の第1段階となる、酸素吹石炭ガス化複合発電（酸素吹 IGCC）※¹の実証試験が、2月28日をもって予定していたスケジュールを無事終了しましたので、お知らせします。

2017年3月に実証試験を開始して以降、約2年間にわたり、酸素吹 IGCC プラントの商用化を見据え、基本性能や制御性・運用性などの検証を行った結果、第1段階の全ての試験項目で目標を達成しました。

この実証試験の成果は、近年石炭火力発電に求められる高効率化による二酸化炭素（CO₂）排出量の削減と天候に左右される再生可能エネルギーの出力変動に対応する負荷調整能力向上に大きく貢献することができます。

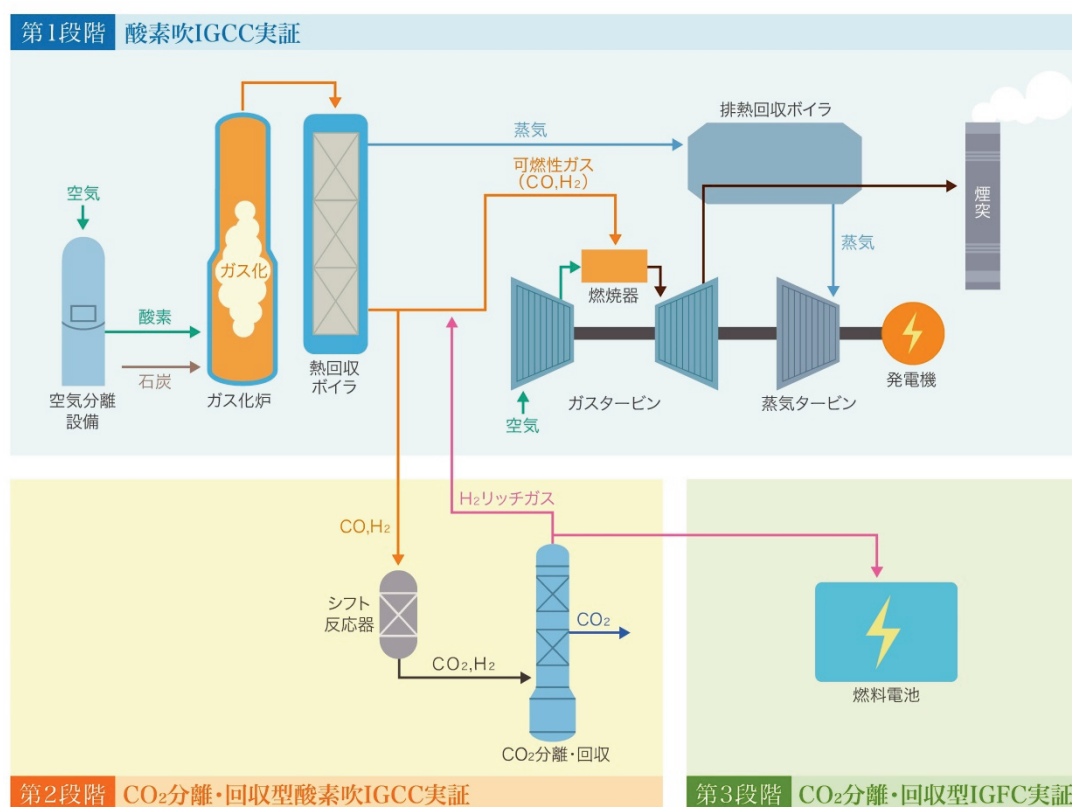


図1 第1段階の実証試験を完了した酸素吹 IGCC 実証試験発電所（中国電力㈱大崎発電所構内）

1. 概要

大崎クールジェン株式会社は、NEDO の助成事業として、石炭火力発電から排出される CO_2 を大幅に削減するため、究極の高効率石炭火力発電技術である石炭ガス化燃料電池複合発電 (IGFC) ※² と CO_2 分離・回収を組み合わせた革新的な低炭素石炭火力発電の実現を目指す「石炭ガス化燃料電池複合発電 (IGFC) 実証事業」に取り組んでいます。

IGFC 実証事業は、酸素吹 IGCC 実証 (第 1 段階)、 CO_2 分離・回収型酸素吹 IGCC ※³ 実証 (第 2 段階)、 CO_2 分離・回収型 IGFC ※⁴ 実証 (第 3 段階) で構成 (図 2 参照) され、中国電力株式会社の大崎発電所構内に実証試験設備を建設しました。2017 年 3 月から開始した実証試験では、ガス化炉で石炭粒子をガスにして 1300°C 級のガスタービンを動かすと同時に、そこから発生する熱を利用して蒸気タービンを動かして複合的に発電し、石炭火力発電システムとしての性能や運用性、信頼性、経済性について検証を行い、 1300°C 級ガスタービンを適用した酸素吹 IGCC において送電端効率 ※⁵ 40.5% (高位発熱量基準) の達成などを目指しました。



年 度	2012 年度	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度
第1段階 酸素吹IGCC実証	設計・製作・据付					実証試験					
第2段階 CO ₂ 分離・回収型酸素吹IGCC実証					設計・製作・据付			実証試験			
第3段階 CO ₂ 分離・回収型IGFC実証							設計・製作・据付			実証試験	

図 2 石炭ガス化燃料電池複合発電 (IGFC) 実証事業の概要と全体スケジュール

2. 実証試験の主な成果

○基本性能 プラント性能

17 万 kW 級規模の実証プラントとしては世界最高レベルの性能となる送電端効率 40.8% (HHV) を達成し、1500℃級ガスタービンを採用する商用機 (石炭処理量 2,000～3,000 t /d) での送電端効率約 46%達成の見通しが得られました。これにより、CO₂の排出量を超々臨界圧微粉炭火力 (USC) と比べて 15%程度削減することが期待できます。

○プラント制御性・運用性

目標を大幅に上回る負荷変化率^{※6} 最大 16%/分を達成するとともに、送電端出力 0MW^{※7} での安定運転を確認し、発電出力を機動的に制御することが可能であることを確認しました。導入拡大が進む再生可能エネルギーなどの急激な出力変動に対応する電源としても活用できる運用性の高さが実証できました。

項 目	目 標	実 績
基本性能 (プラント性能)	➢ 送電端効率 40.5% (HHV)	➢ 送電端効率 40.8% (HHV) 目標達成
基本性能 (環境性能)	➢ SOx : 8ppm ➢ NOx : 5ppm ➢ ばいじん : 3mg/m ³ N (O ₂ :16%換算)	➢ SOx : 8ppm未満 ➢ NOx : 5ppm未満 ➢ ばいじん : 3mg/m ³ N未満 (O ₂ :16%換算) 目標達成
多炭種適合性	➢ 炭種性状適合範囲の把握	➢ 4炭種を試験し、良好な適合性を確認 ➢ 運転を継続しながら炭種切替を行い安定したプラント状態を確認 目標達成
設備信頼性	➢ 商用機レベルの年利用率70%以上の見通しを得ること (5,000時間の長時間耐久試験)	➢ 長時間耐久試験 5,119時間 ➢ 連続運転 2,168時間 目標達成
プラント制御性・運用性	➢ 事業用火力発電所として必要な運転特性, 制御性 (負荷変化率: 1～3%/分 他)	➢ 非常停止試験において安全停止を確認 ➢ 負荷変化率: ～16%/分を確認 ➢ 送電端出力0MWで安定運転を確認 ➢ 送電端出力制御で良好な運用性を確認 ➢ コールド起動時間 (GT起動～定格負荷) 7時間以内の見通しを得た 目標達成
経済性	➢ 商用機レベルで発電原価が微粉炭火力と同等以下になる見通しを得ること	➢ 商用機レベルで発電原価が微粉炭火力と同等になる見通しを確認 目標達成

年 度		2015年度	2016年度	2017年度	2018年度
実証試験	基本性能確認		2017/3/28 実証試験開始		2018/7/7 累積運転時間5,000時間到達
	信頼性確認				
	運用性向上試験				
	多炭種適用性確認試験				2018/10/8 実証試験運転完了
	経済性評価				

図3 酸素吹 IGCC 実証試験の目標・実績と試験スケジュール

3. 今後の予定

第2段階（2016～2020年度）では、第1段階の酸素吹IGCCにCO₂分離・回収装置を追設したCO₂分離・回収型IGCCの実証試験を行います。現在、2019年度中の実証試験開始を目指し、建設工事を進めています。

さらに、第3段階（2018～2022年度）として、CO₂分離・回収型IGCC設備に燃料電池を組み込んだCO₂分離・回収型IGFCの実証事業を計画しています。

今後も安全確保と環境保全を最優先に「革新的低炭素石炭火力発電」の実現へ向け、着実に事業をすすめて、「大崎クールジェンプロジェクト」の目標達成に取り組んでまいります。

【注釈】

※1 酸素吹石炭ガス化複合発電（酸素吹IGCC）

石炭をガス化して、ガスタービン、蒸気タービンの2種類の発電形態を組み合わせて複合発電を行う発電方式（Integrated Coal Gasification Combined Cycle）には、石炭ガス化炉に酸素を供給する酸素吹方式と空気を供給する空気吹方式があります。CO₂分離・回収設備と組み合わせる場合には、酸素吹方式の方がエネルギー効率的に優れているとされます。

※2 石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC）

石炭をガス化して、燃料電池、ガスタービン、蒸気タービンの3種類の発電形態を組み合わせて複合発電を行う発電方式のことです。（Integrated Coal Gasification Fuel Cell Combined Cycle）。

※3 CO₂分離・回収型酸素吹IGCC

CO₂分離・回収設備を備えた酸素吹IGCCのことです。

※4 CO₂分離・回収型IGFC

CO₂分離・回収設備を備えたIGFCのことです。

※5 送電端効率

発電効率には、発電端効率と送電端効率があり、発電端効率は発電機端子で計測した電力量を用い、送電端効率は発電機端子で計測した電力量から所内電力（発電に必要な全補機動力）を差し引いた電力量を用いて算出します。

※6 負荷変化率

1分間あたりの定格負荷に対する発電出力変化の割合です。負荷変化率が高いほど電力需要の変動に応じて迅速に出力を調整することができます。

※7 送電端出力0MW

発電機の出力をそのまま表示したものが発電端出力で、発電端出力から所内電力（発電に必要な全補機動力）を差し引いたものが送電端出力です。送電端出力0MWは所内電力量のみ発電することです。

【お問い合わせ先】

大崎クールジェン株式会社 総務企画部 総務G TEL：0846-67-5250

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） 環境部

TEL：044-520-5293