



日本IGFC技術状況とその展望

第12回日中省エネルギー・環境総合フォーラム

2018年11月25日

大崎クールジェン株式会社

大崎クールジェンの概要



社名	<p>大崎クールジェン株式会社 (Osaki CoolGen Corporation)</p> <p>国のクリーンコール政策である『Cool Gen計画』を実現していくという思いを込めて命名</p> <p><u>Cool Gen計画</u> 技術開発ロードマップに基づき、IGCC、IGFC と CCS を組み合わせた『革新的低炭素石炭火力発電』の実現を目指した実証試験研究プロジェクト</p>
設立	➤ 2009年7月29日
所在地	➤ 広島県豊田郡大崎上島町中野 6208-1
出資比率	➤ 中国電力株式会社 50% ➤ 電源開発株式会社 50%
事業内容	究極の高効率石炭火力発電である石炭ガス化燃料電池複合発電 (IGFC) の基幹技術である酸素吹石炭ガス化複合発電 (酸素吹IGCC) および二酸化炭素分離回収技術に関する大型実証設備の建設および試験の実施

※IGCC(Integrated Coal Gasification Combined Cycle) : 石炭ガス化複合発電

※IGFC(Integrated Coal Gasification Fuel Cell Combined Cycle) : 石炭ガス化燃料電池複合発電

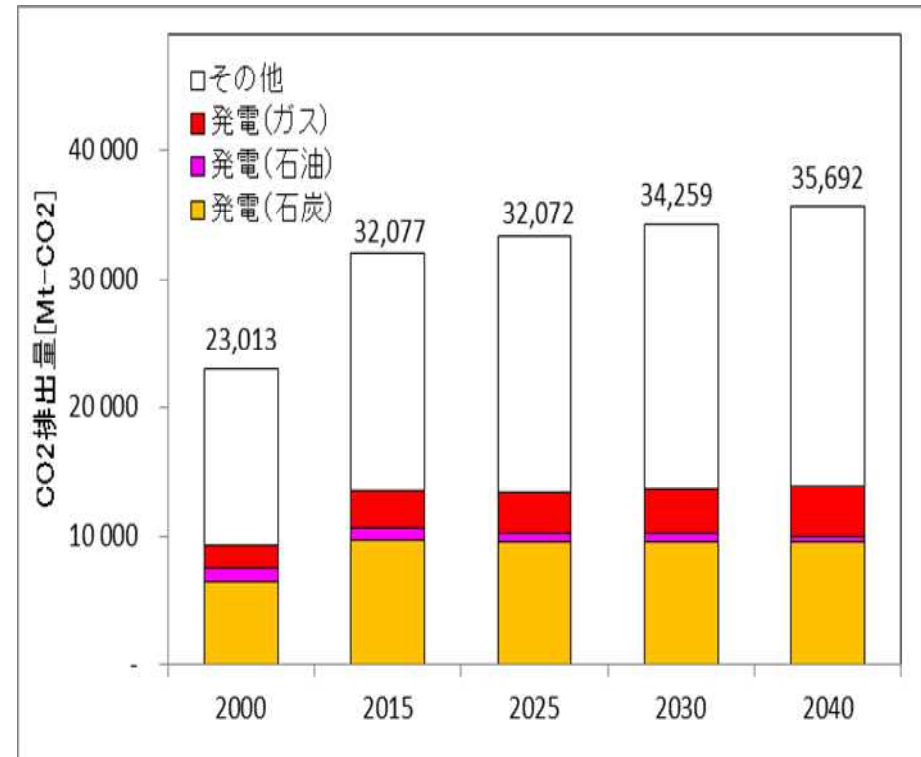
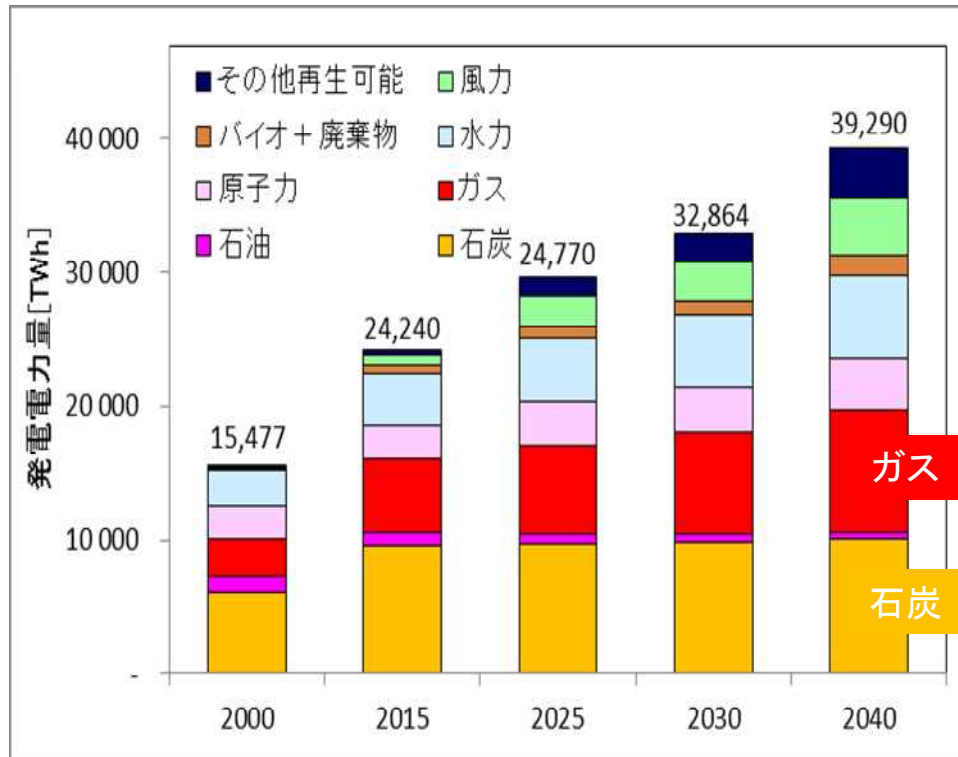
※CCS(Carbon Dioxide Capture and Storage) : 二酸化炭素回収・貯留

目次

1. プロジェクトの背景および意義
2. 大崎クールジェンプロジェクトの進捗状況
 - (1) プロジェクト全体概要
 - (2) 第1段階の進捗状況
—酸素吹IGCC実証試験—
 - (3) 第2段階の進捗状況
—CO₂分離・回収型IGCC実証試験—

1. プロジェクトの背景および意義
2. 大崎クールジェンプロジェクトの進捗状況
 - (1) プロジェクト全体概要
 - (2) 第1段階の進捗状況
—酸素吹IGCC実証試験—
 - (3) 第2段階の進捗状況
—CO₂分離・回収型IGCC実証試験—

世界の発電電力量とCO₂排出の見通し



石炭火力が世界の発電電力量に占める割合 **26% (2040年)**

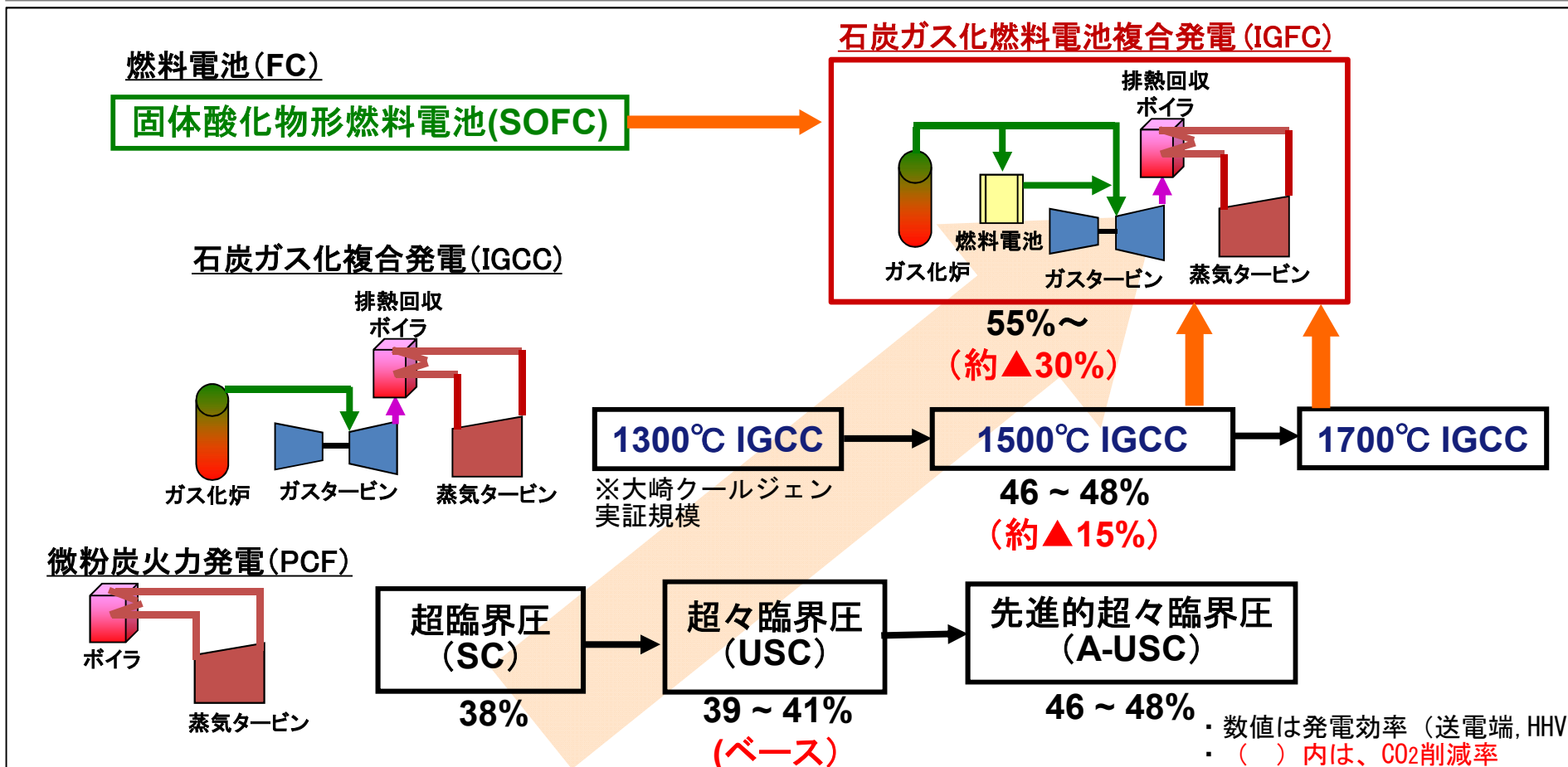
石炭火力からのCO₂排出量が世界の総排出量に占める割合 **27% (2040年)**

- 世界の発電電力量の約3割を石炭火力が担い、今後も重要な位置づけ
- 世界のCO₂排出量の約3割が石炭火力からの排出であり、今後の排出削減が課題

出典: World Energy Outlook 2017: 新政策シナリオ

高効率石炭火力発電の技術開発ロードマップ

- 我が国の石炭火力は、現在、蒸気タービンのみで発電する微粉炭火力(PCF)の超々臨界圧(USC)が主流だが、更なる高効率化に向け、発電要素を増やした複合発電方式の技術開発を進めている
- 究極の複合化技術であるIGFCが実用化すれば14pt以上の発電効率向上が可能となり、その結果、USC比で約30%のCO₂排出量を低減



大崎クールジェンプロジェクトの意義

世界の持続的な発展のために…

- 増大する電力需要に対して経済性の高い石炭を効率的に利用
- 温暖化対策としてCO₂排出量を大幅に削減

日本(資源輸入国)において…

- 資源量が豊富で世界に広く分布し、低価格で安定している石炭はエネルギーミックスにおいて不可欠

高効率・低炭素な石炭火力発電の開発が必要

大崎クールジェンプロジェクト

(第1段階)

石炭ガス化複合発電 IGCC

高効率・高環境性能・信頼性・多炭種適応性・運用性の検証

(第2段階)

IGCC + CO₂分離・回収

(第3段階)

IGFC + CO₂分離・回収



目次

1. プロジェクトの背景

2. 大崎クールジェンプロジェクトの進捗状況

(1) プロジェクト全体概要

(2) 第1段階の進捗状況

—酸素吹IGCC実証試験—

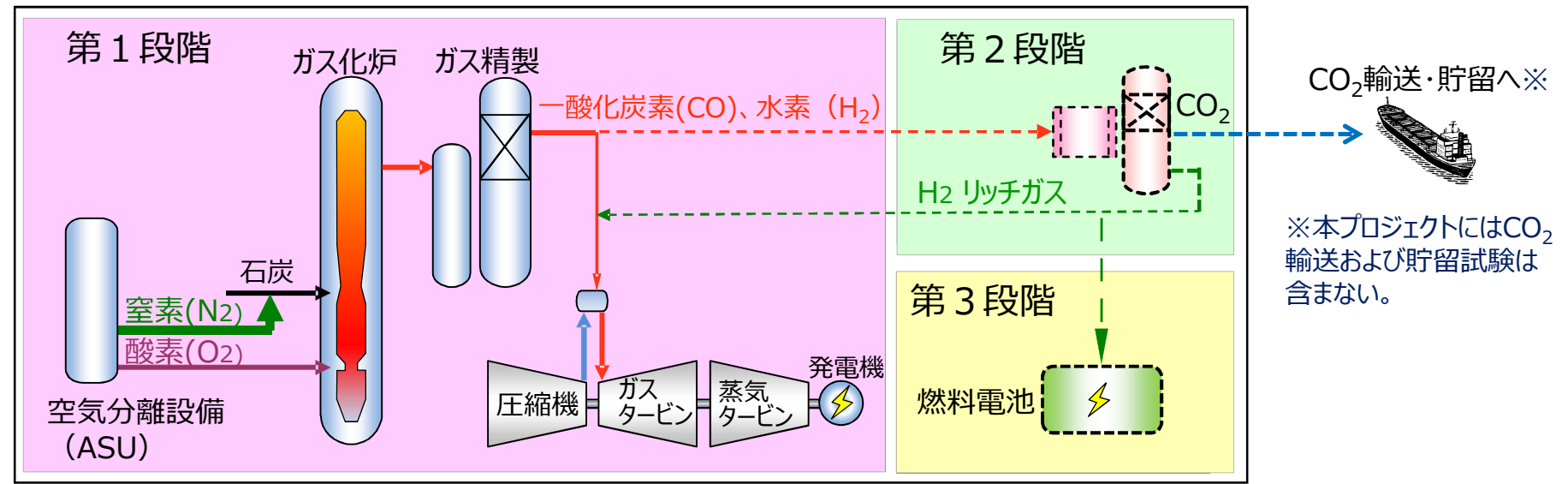
(3) 第2段階の進捗状況

—CO₂分離・回収型IGCC実証試験—

プロジェクト概要

- 石炭火力発電から排出されるCO₂を大幅に削減させるべく、究極の高効率発電技術であるIGFCとCO₂分離・回収を組み合わせた革新的低炭素石炭火力発電の実現を目指す
- プロジェクトは3段階で構成され、2012年度から経済産業省補助事業として開始し、2016年度からはNEDO助成事業として実施

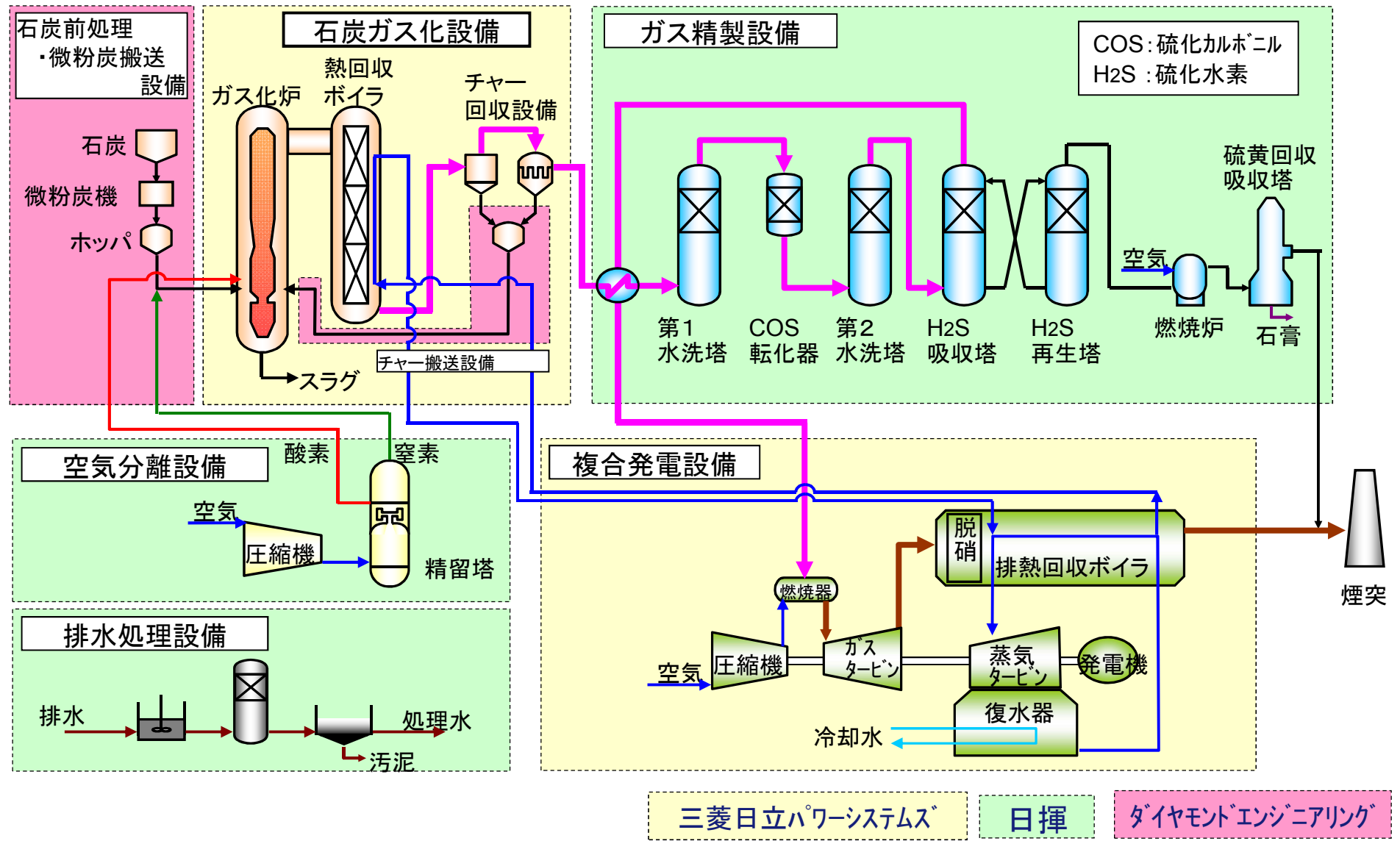
年度	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
第1段階 酸素吹IGCC実証	設計・製作・据付					実証試験					
第2段階 CO ₂ 分離・回収型IGCC実証					設計・製作・据付			実証試験			
第3段階 CO ₂ 分離・回収型IGFC実証							設計・製作・据付			実証試験	



目次

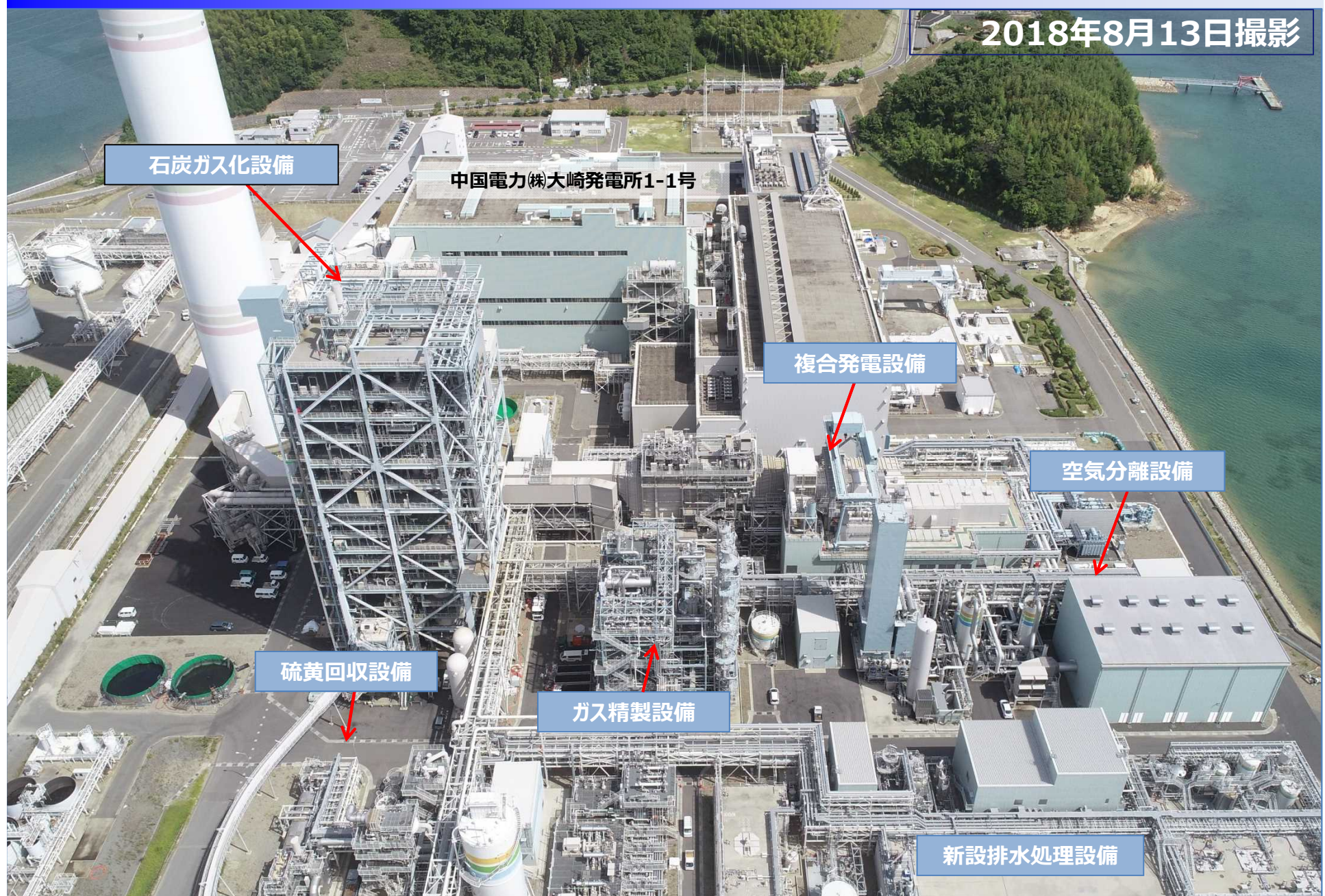
1. プロジェクトの背景および意義
2. 大崎クールジェンプロジェクトの進捗状況
 - (1) プロジェクト全体概要
 - (2) 第1段階の進捗状況**
－酸素吹IGCC実証試験－
 - (3) 第2段階の進捗状況
－CO₂分離・回収型IGCC実証試験－

酸素吹IGCC実証試験の設備構成



酸素吹IGCC実証試験の設備写真

2018年8月13日撮影



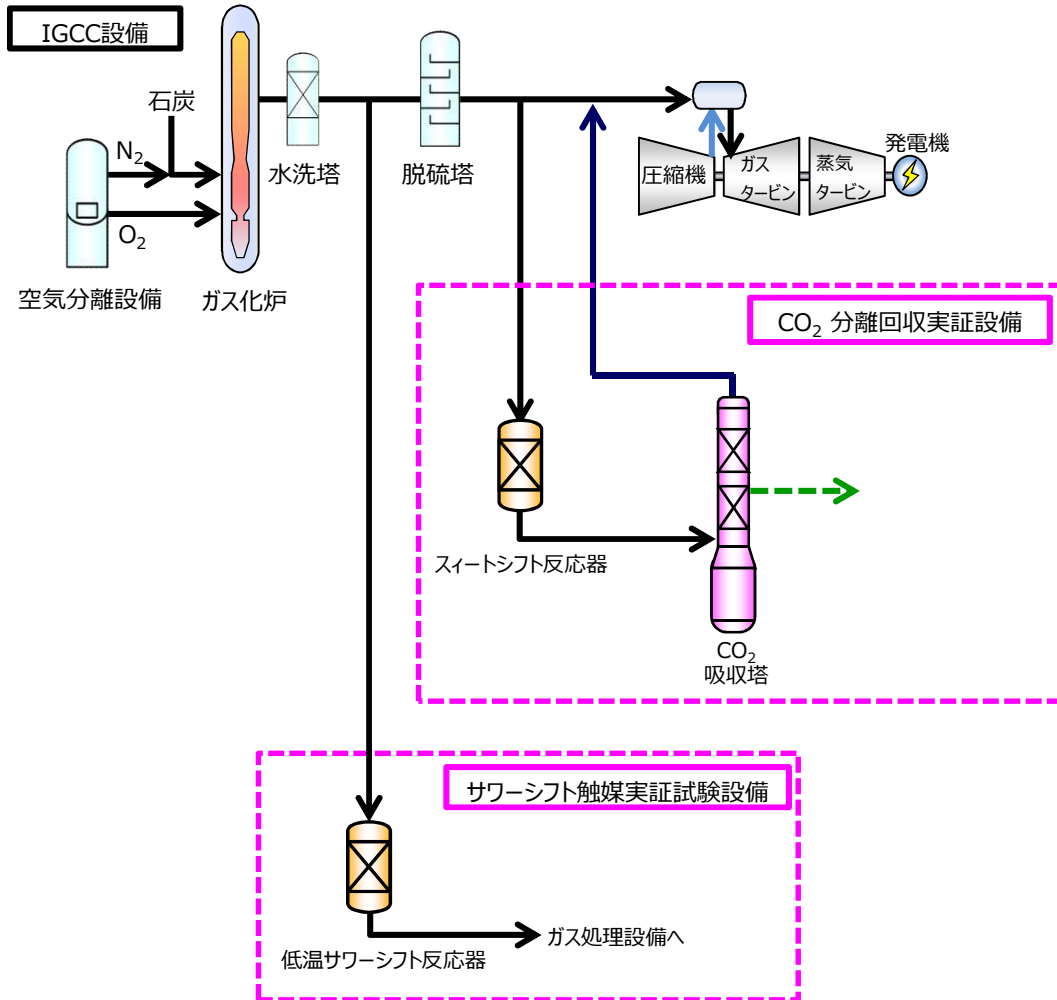
項目	目標
基本性能 (環境性能)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ SOx : 8ppm ➤ NOx : 5ppm ➤ ばいじん : 3mg/m³N (O₂:16%換算) <div style="text-align: right; background-color: #ff69b4; color: white; padding: 5px; border-radius: 10px;">目標達成</div>
多炭種適合性	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 炭種性状適合範囲の把握 <div style="text-align: right; background-color: #ff69b4; color: white; padding: 5px; border-radius: 10px;">目標達成</div>
設備信頼性	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 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) <div style="text-align: right; background-color: #ff69b4; color: white; padding: 5px; border-radius: 10px;">目標達成</div>
プラント 制御性・運用性	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 事業用火カプラントとして必要な 運転特性, 制御性 (負荷変化率 : 1~3%/分 他) <div style="text-align: right; background-color: #ff69b4; color: white; padding: 5px; border-radius: 10px;">目標達成</div>
経済性	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 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 <div style="text-align: right; background-color: #4682b4; color: white; padding: 5px; border-radius: 10px;">解析中</div>

目次

1. プロジェクトの背景および意義
2. 大崎クールジェンプロジェクトの進捗状況
 - (1) プロジェクト全体概要
 - (2) 第1段階の進捗状況
—酸素吹IGCC実証試験—
 - (3) 第2段階の進捗状況
—CO₂分離・回収型IGCC実証試験—

CO₂分離・回収型IGCCの設備構成

IGCCプラントにCO₂分離・回収設備が付設された場合でも、安定的に高効率発電を維持し、同時にCO₂を安定的に分離できる技術を検証する



第2段階 実証システム概要図

CO₂分離・回収実証設備概要

実証規模

IGCCガスからのCO₂回収率15%相当

CO₂吸収再生方式

物理吸収方式

COシフト方式

Sweetシフト
(脱硫後ガス抜き出し)

基本性能

CO₂回収効率: 90%以上、
CO₂の純度: 99%以上

CO₂回収効率〔分離回収装置単体のCO₂回収割合〕:
(分離回収されたCO₂ガスのC量 / CO₂分離回収装置導入ガスのC量) × 100

サワーシフト触媒試験設備

COシフト方式

低温Sourシフト
(脱硫前ガス抜き出し)

第2段階：実証試験の開発目標

「酸素吹石炭ガス化複合発電(IGCC)」に「CO₂分離回収設備」を組み合わせた大型実証設備においてシステム検証を行い、商用スケールでの実用化を目指す。

テーマ	目標
システム基本性能の検証	新設商用機（1,500℃級IGCC）において、CO ₂ を90%回収しつつ、発電効率40%※ ¹ （送電端、HHV）程度の見通しを得る。 ➤CO ₂ 分離回収装置におけるCO ₂ 回収効率：90%以上 ➤回収CO ₂ 純度：99%以上
プラント運用性・信頼性の検証	発電所特有の負荷変動等に追従すべく、CO ₂ 分離回収設備の運用手法を確立し、信頼性について検証する。
経済性の検証	商用機におけるCO ₂ 分離回収の費用原単位について、技術ロードマップに示された費用原単位(回収CO ₂ 量当りの分離回収コスト)をベンチマークとして評価する。

※¹ 発電効率には分離回収プロセスまでを含む(貯留に係る動力は含まない)

CO₂分離回収設備建設状況

October 2018



- CO₂分離回収設備の建設工事は2019年末の実証試験開始に向けて順調に進捗している。

ご清聴ありがとうございました

大崎クールジェンプロジェクトは、
経済産業省殿、NEDO 殿からの多大なるご支援をいただき実施しております。
関係各位のご協力、ご指導に対し深く感謝いたします。



**OSAKI
COOLGEN**

<http://www.osaki-coolgen.jp>

■ 資料の無断転載・転用・複製および弊社の許可なしに、研修等の資料やテキストとして使用することはご遠慮ください。