



日本IGFC技术现状及其展望

第12届中日节能环保综合论坛

2018年11月25日

大崎CoolGen株式会社

大崎CoolGen简介



公 司 名 称	<p>大崎CoolGen株式会社 (Osaki CoolGen Corporation)</p> <p>该名称蕴含着实现国家的洁净煤政策“CoolGen计划”的愿望</p> <p>CoolGen计划 基于技术研发路线并以实现组合IGCC、IGFC和CCS的“创新型低碳煤火力发电”为目标的实证试验研究项目</p>
成 立 时 间	➤2009年7月29日
地 址	➤广岛县丰田郡大崎上岛町中野 6208-1
出 资 比 例	➤中国电力株式会社 50% ➤电源开发株式会社 50%
事 业 内 容	作为终极的高效率煤炭火力发电技术的整体煤气化燃料电池联合循环发电（IGFC）关键技术的氧气吹入整体煤气化联合循环发电（氧气吹入IGCC）及二氧化碳分离回收技术相关的大型实证设备的建设及试验。

* IGCC (Integrated Coal Gasification Combined Cycle) : 整体煤气化联合循环发电

* IGFC (Integrated Coal Gasification Fuel Cell Combined Cycle) : 整体煤气化燃料电池联合循环发电

* CCS (Carbon Dioxide Capture and Storage) : 二氧化碳捕捉和储存

1. 项目的背景及意义

2. 大崎CoolGen项目的进展情况

(1) 项目整体概况

(2) 第1阶段的进展情况

—氧气吹入IGCC实证试验—

(3) 第2阶段的进展情况

—CO₂分离回收型IGCC实证试验—

1. 项目的背景及意义

2. 大崎CoolGen项目的进展情况

(1) 项目整体概况

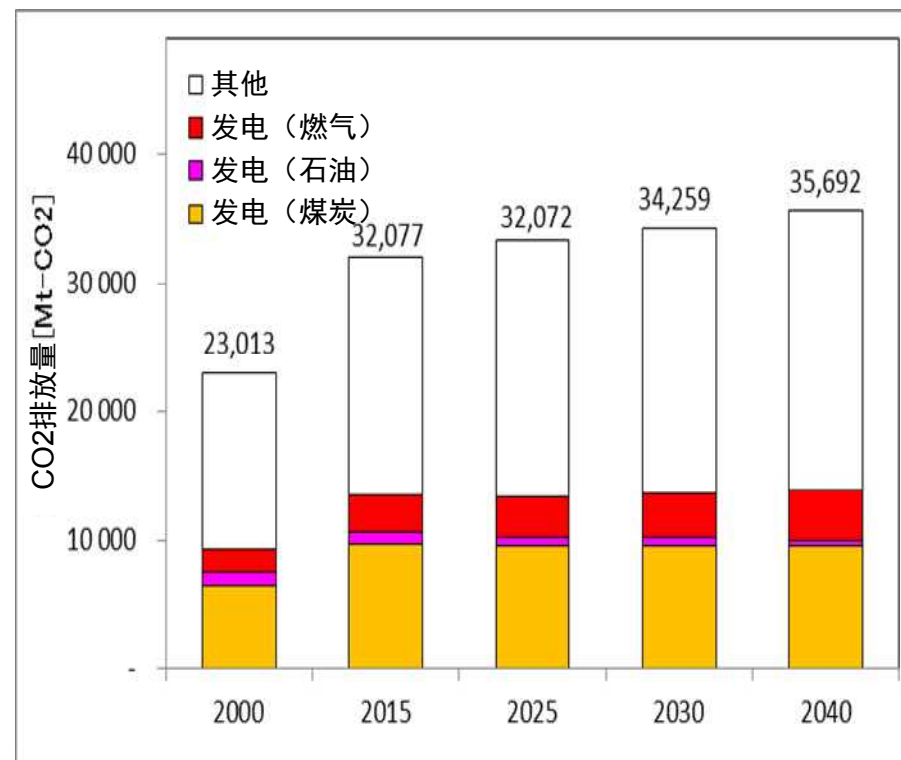
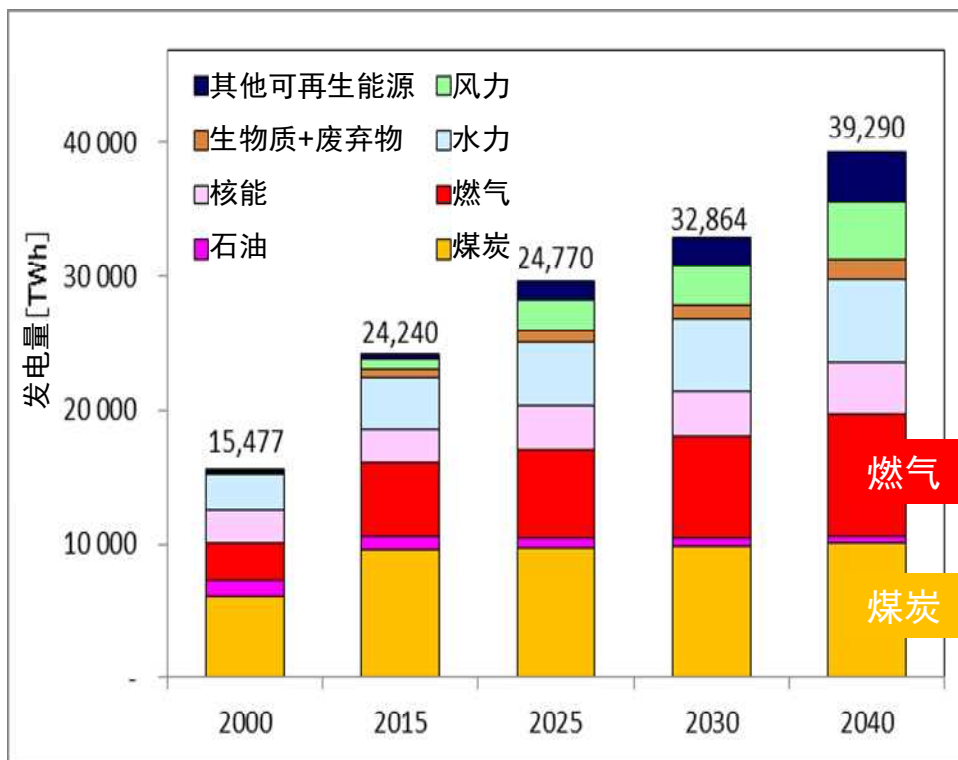
(2) 第1阶段的进展情况

—氧气吹入IGCC实证试验—

(3) 第2阶段的进展情况

—CO₂分离回收型IGCC实证试验—

全球总发电量及CO₂排放量的预测



煤炭火力
在全球发电量中
所占比例

26%
(2040年)

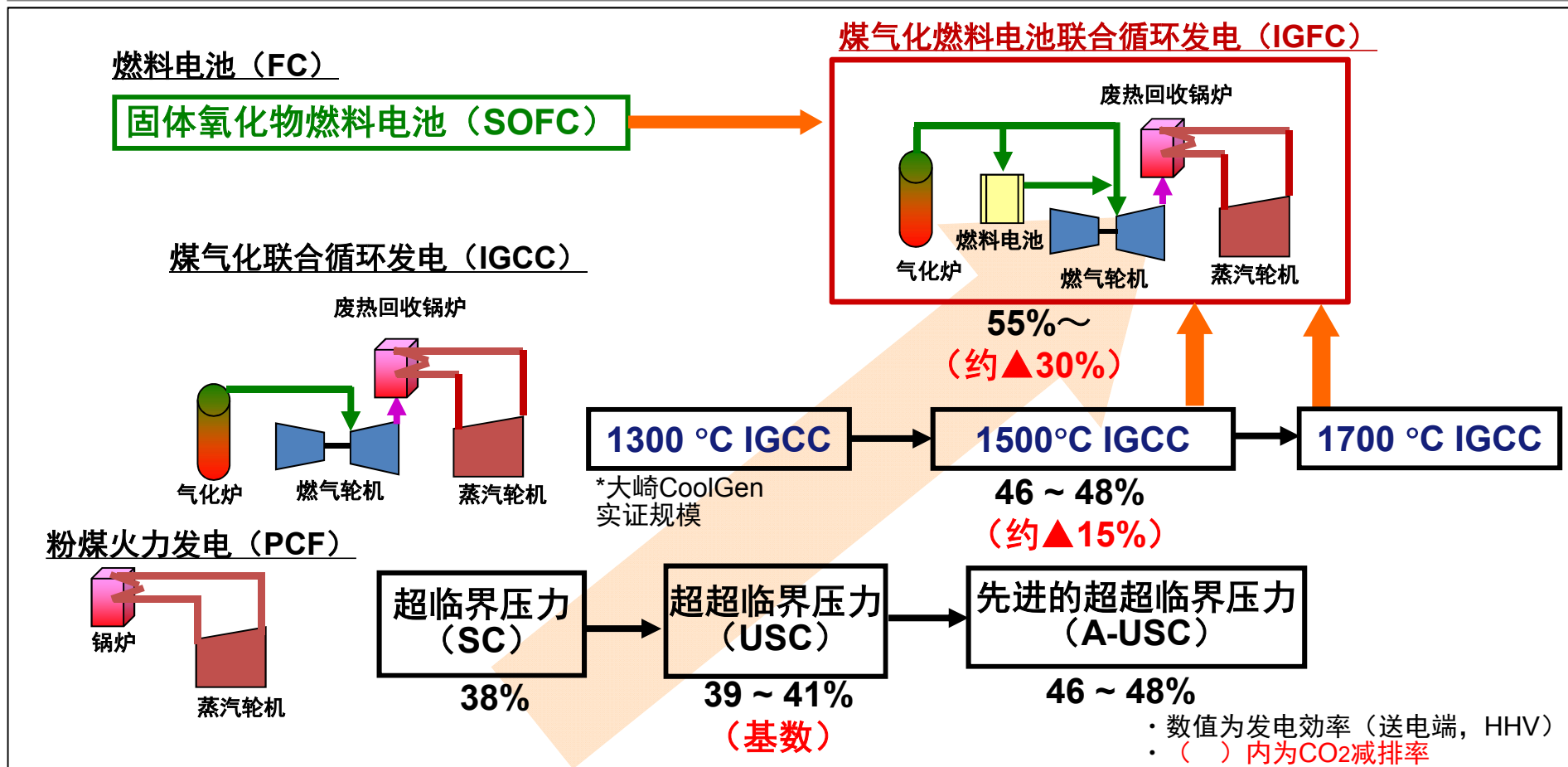
煤炭火力发电
所产生的CO₂排放量
在全球总排量中
所占比例

27%
(2040年)

- 全球发电量的约3成由煤炭火力负担，今后仍将占有重要的地位。
- 全球CO₂排放量的约3成产生于煤炭火力，在今后排放量的削减是一个问题。

高效率煤炭火力发电的技术研发路线

- 目前，我国的煤炭火力发电以仅靠蒸汽轮机发电的粉煤火力（PCF）的超超临界压力（USC）为主流。但是，为了进一步实现高效率化，正在推进增加发电要素的联合发电方式的技术研发。
- 如果实现了IGFC这项终极的联合化技术，可提高14pt以上的发电效率，最终，相比USC可缩减约30%的CO₂排放量。



大崎CoolGen项目的意义

为实现全球可持续发展

- 为应对增长的电力需求，需有效利用经济型煤炭。
- 作为气候变暖的措施，大幅度削减CO₂排放量。

作为资源输入国的日本

- 煤炭的资源量丰富且广泛分布于全世界，其价格低廉而稳定，是能源结构中不可或缺的组成部分。



需要开发高效率、低碳的煤炭火力发电



大崎CoolGen项目

(第1阶段)

煤气化联合循环发电 IGCC

高效率、高环保性能、可靠性、宽煤种适应性、通用性的验证

(第2阶段)

IGCC + CO₂分离回收

(第3阶段)

IGFC + CO₂分离回收



1. 项目的背景

2. 大崎CoolGen项目的进展情况

(1) 项目整体概况

(2) 第1阶段的进展情况

—氧气吹入IGCC实证试验—

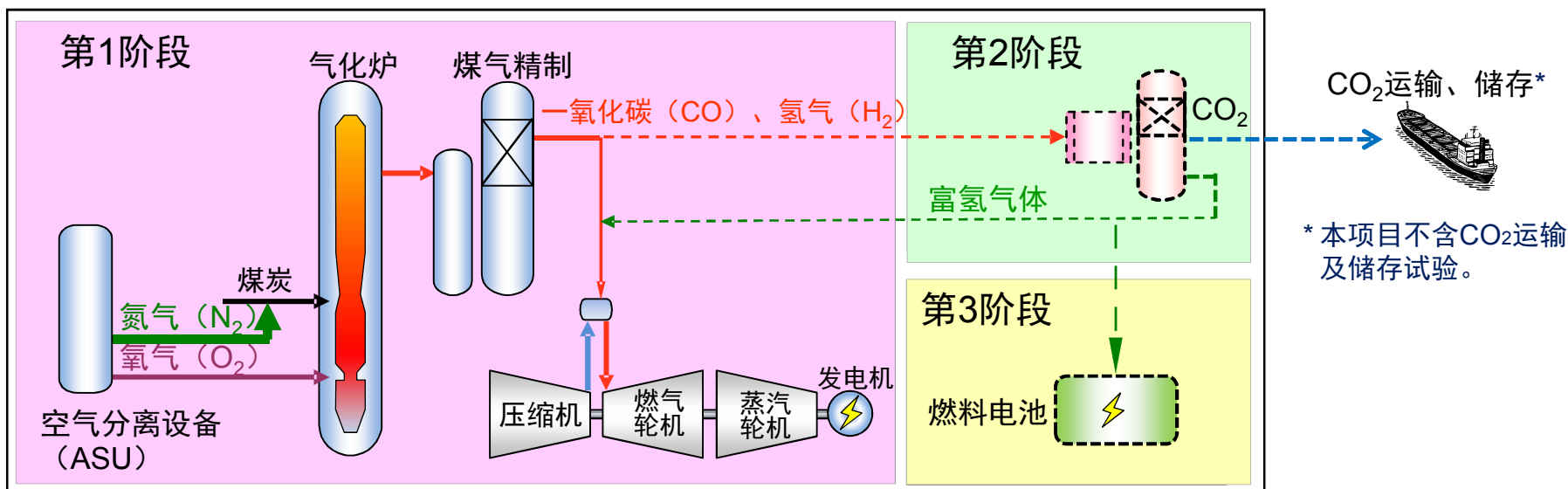
(3) 第2阶段的进展情况

—CO₂分离回收型IGCC实证试验—

项目简介

- 以大幅度削减从煤炭火力发电排放的CO₂为目标，致力于实现组合IGFC这项终极的高效率发电技术和CO₂分离回收的创新型低碳煤炭火力发电。
- 本项目由3个阶段构成，从2012年度起作为经济产业省的补贴项目启动，并从2016年度起成为NEDO资助的项目开展工作。

年度	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
第1阶段 氧气吹入IGCC实证	设计、制造、安装					实证试验					
第2阶段 CO ₂ 分离回收型IGCC实证					设计、制造、安装			实证试验			
第3阶段 CO ₂ 分离回收型IGFC实证							设计、制造、安装			实证试验	



1. 项目的背景及意义

2. 大崎CoolGen项目的进展情况

(1) 项目整体概况

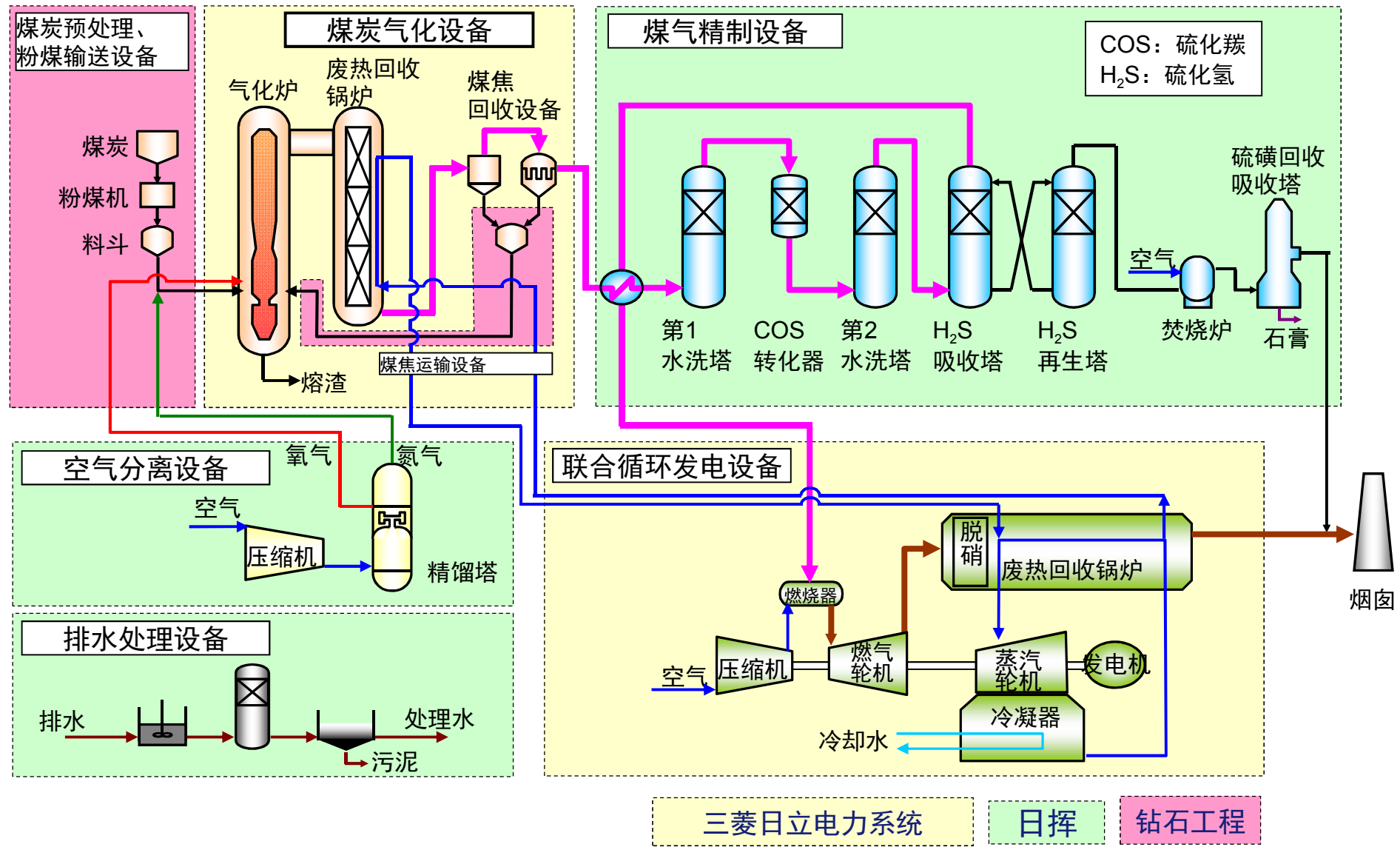
(2) 第1阶段的进展情况

—氧气吹入IGCC实证试验—

(3) 第2阶段的进展情况

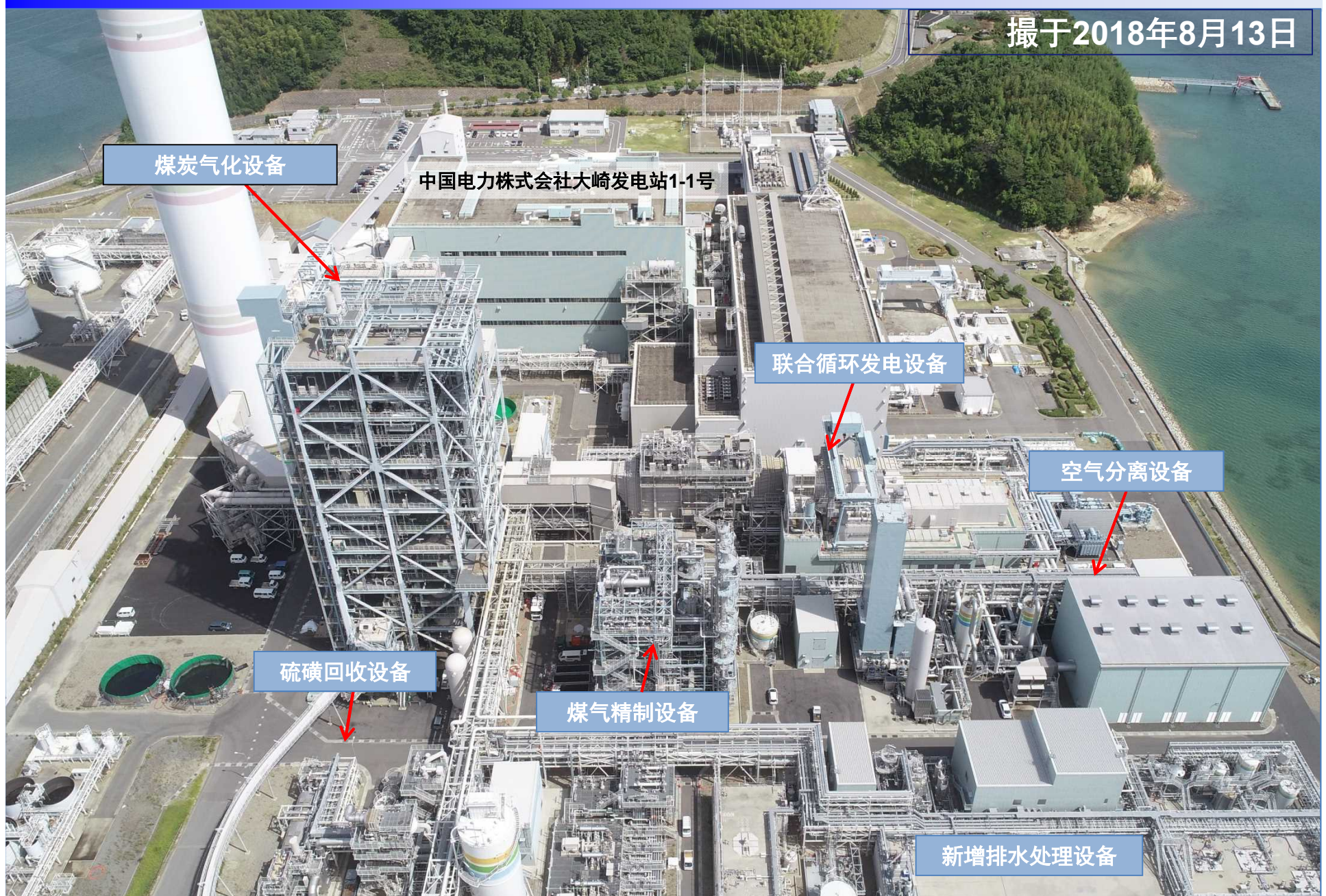
—CO₂分离回收型IGCC实证试验—

氧气吹入IGCC实证试验的设备构成



氧气吹入IGCC实证试验设备的照片

摄于2018年8月13日



实证试验目标

项目	目标
基本性能 (环保性能)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ SOx: 8ppm ➤ NOx: 5ppm ➤ 煤灰: 3mg/m³N (以O₂: 16%换算) <p style="text-align: right; color: white; background-color: #e91e63; padding: 5px; border-radius: 10px;">目标达成</p>
宽煤种适应性	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 把握煤种性状适应范围 <p style="text-align: right; color: white; background-color: #e91e63; padding: 5px; border-radius: 10px;">目标达成</p>
设备可靠性	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 确保产业用机水平的年度利用率不低于70%。 (5,000个小时的长时间耐久试验) <p style="text-align: right; color: white; background-color: #e91e63; padding: 5px; border-radius: 10px;">目标达成</p>
设备控制性、通用性	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 作为项目用火力设备所需的运转特性、控制性 (负荷变动率: 1~3%/分钟 等) <p style="text-align: right; color: white; background-color: #e91e63; padding: 5px; border-radius: 10px;">目标达成</p>
经济性	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 确保在产业用机水平上发电原价与粉煤炭火力相等或更低。 <p style="text-align: right; color: white; background-color: #009688; padding: 5px; border-radius: 10px;">分析中</p>

1. 项目的背景及意义

2. 大崎CoolGen项目的进展情况

(1) 项目整体概况

(2) 第1阶段的进展情况

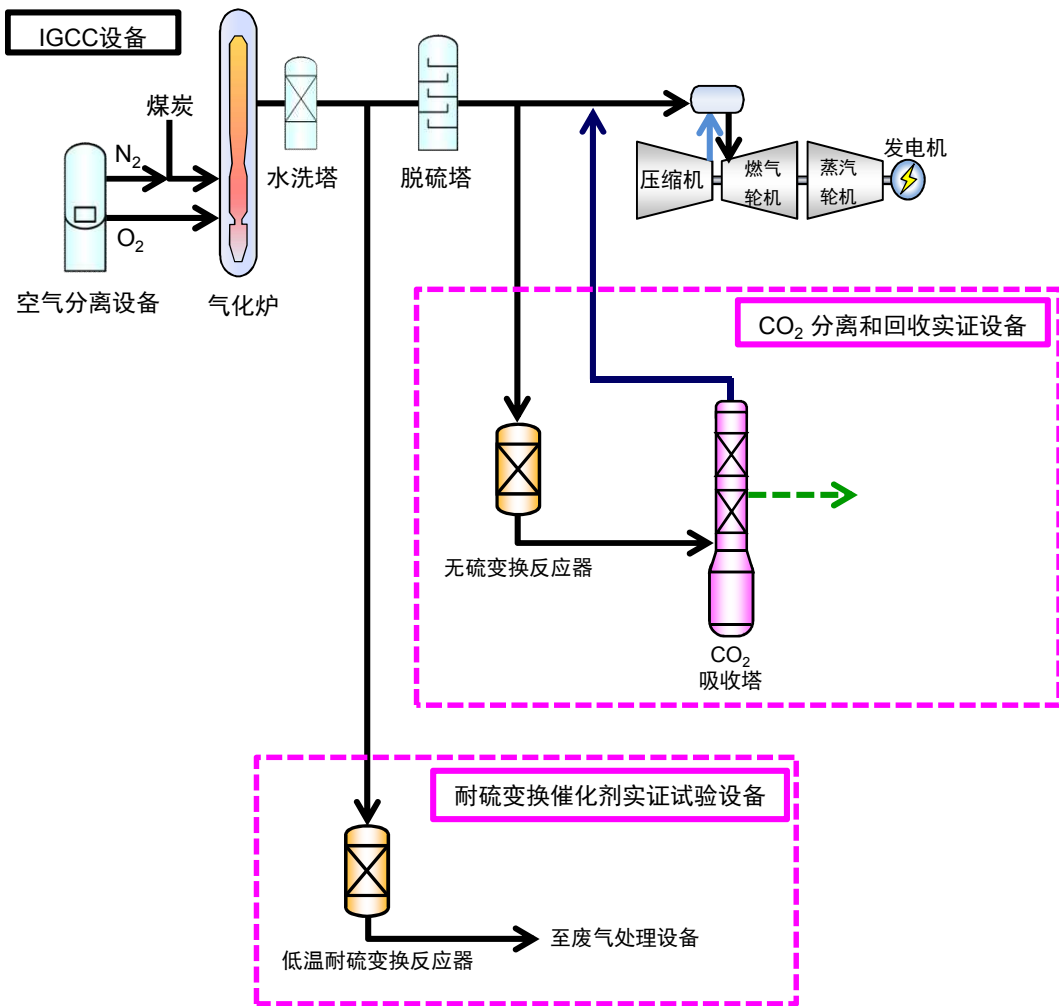
—氧气吹入IGCC实证试验—

(3) 第2阶段的进展情况

—CO₂分离回收型IGCC实证试验—

CO₂分离回收型IGCC设备的构成

验证是否在IGCC设备附设CO₂分离回收设备的情况下，也可保持稳定而高效的发电，同时稳定地分离CO₂的技术。



CO₂分离回收实证设备简介

实证规模	相当于从IGCC气体回收15%的CO ₂
CO ₂ 吸收与再生法	物理吸收法
CO变换方法	无硫变换 (脱硫后脱除气体)
基本性能	CO ₂ 回收率：不低于90%、 CO ₂ 的纯度：不低于99%

CO₂回收率〔单个分离回收装置的CO₂回收比例〕：
 $(\text{分离回收的CO}_2\text{气体的C量} / \text{加入CO}_2\text{分离回收装置的气体的C量}) \times 100$

耐硫变换催化剂试验设备

CO变换方法	低温耐硫变换 (脱硫前脱除气体)
--------	---------------------

第2阶段 实证系统概况图

第2阶段：实证试验的研发目标

通过组合了“氧气吹入煤气化联合循环发电（IGCC）”和“CO₂分离回收设备”的大型实证设备进行系统验证，以产业规模的实用化为目标。

主题	目标
系统基本性能的验证	新设产业用机（1,500℃级别IGCC）预计可回收90%的CO ₂ ，发电效率达到约40%*1（送电端、HHV）。 ➤CO ₂ 分离回收装置的CO ₂ 回收率：不低于90% ➤回收CO ₂ 纯度：不低于99%
设备的通用性、可靠性的验证	为跟踪发电所特有负荷变动等情况，确立CO ₂ 分离回收设备运用方法，对其可靠性进行验证。
经济性的验证	关于产业用机的CO ₂ 分离回收的单位成本，以技术路线图所示的单位成本（每个CO ₂ 回收量单位的分离回收成本）为标准进行评价。

*1 发电效率包括分离回收过程（不含储存相关的动力）。

CO₂分离回收设备建设情况

2018年10月



■ 以2019年末开始实证试验为目标，正在顺利进行CO₂分离回收设备的建设。

谢谢

大崎CoolGen项目在经济产业省、NEDO的大力支持下开展。
衷心地感谢各位的合作与指导。



**OSAKI
COOLGEN**

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

■ 禁止擅自转载、摘抄及复制本资料，以及在未经本公司批准的情况下，作为培训等资料和教材使用。