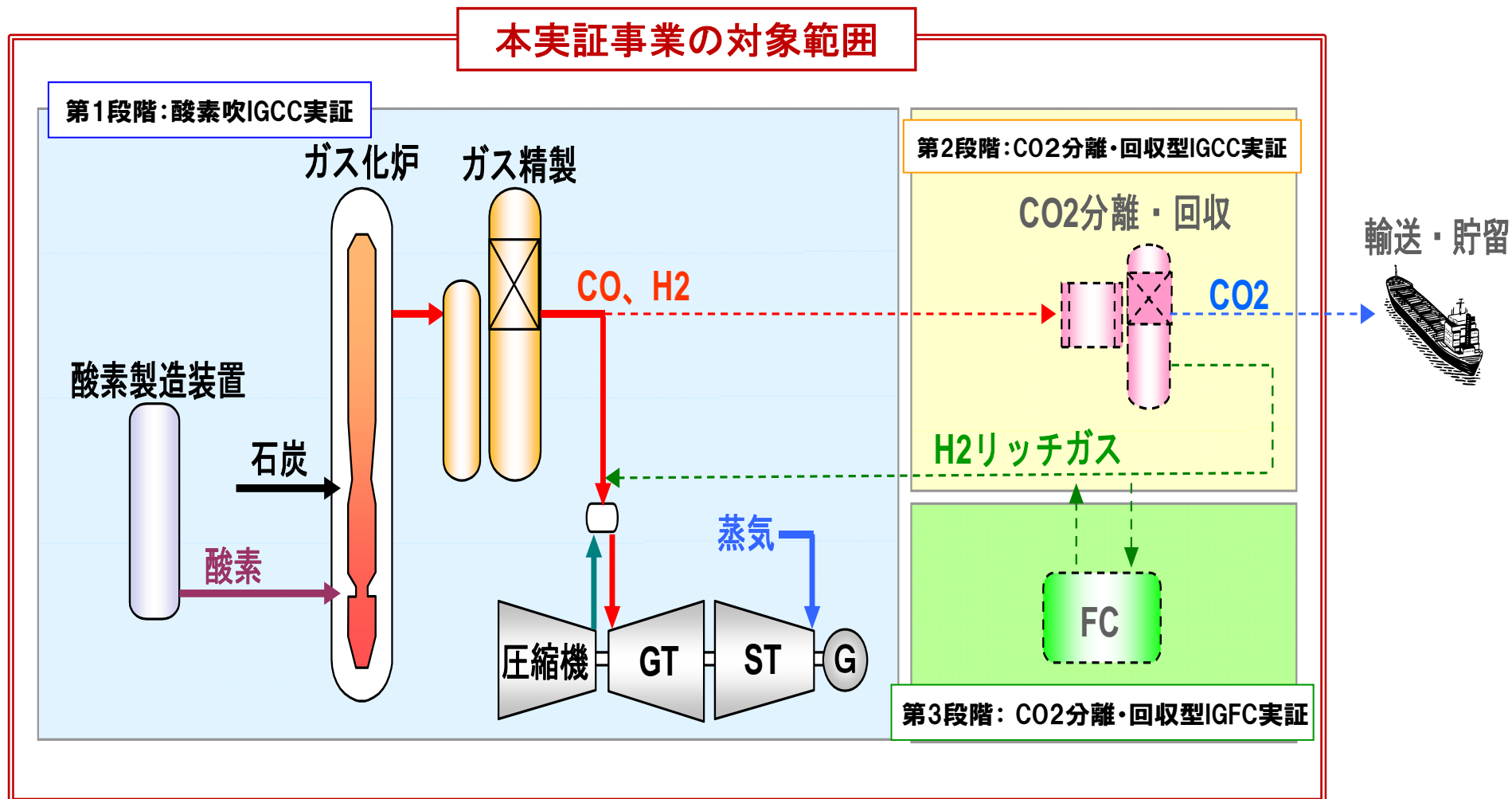


# 4. 実施内容等(2)

## ⑦事業内容

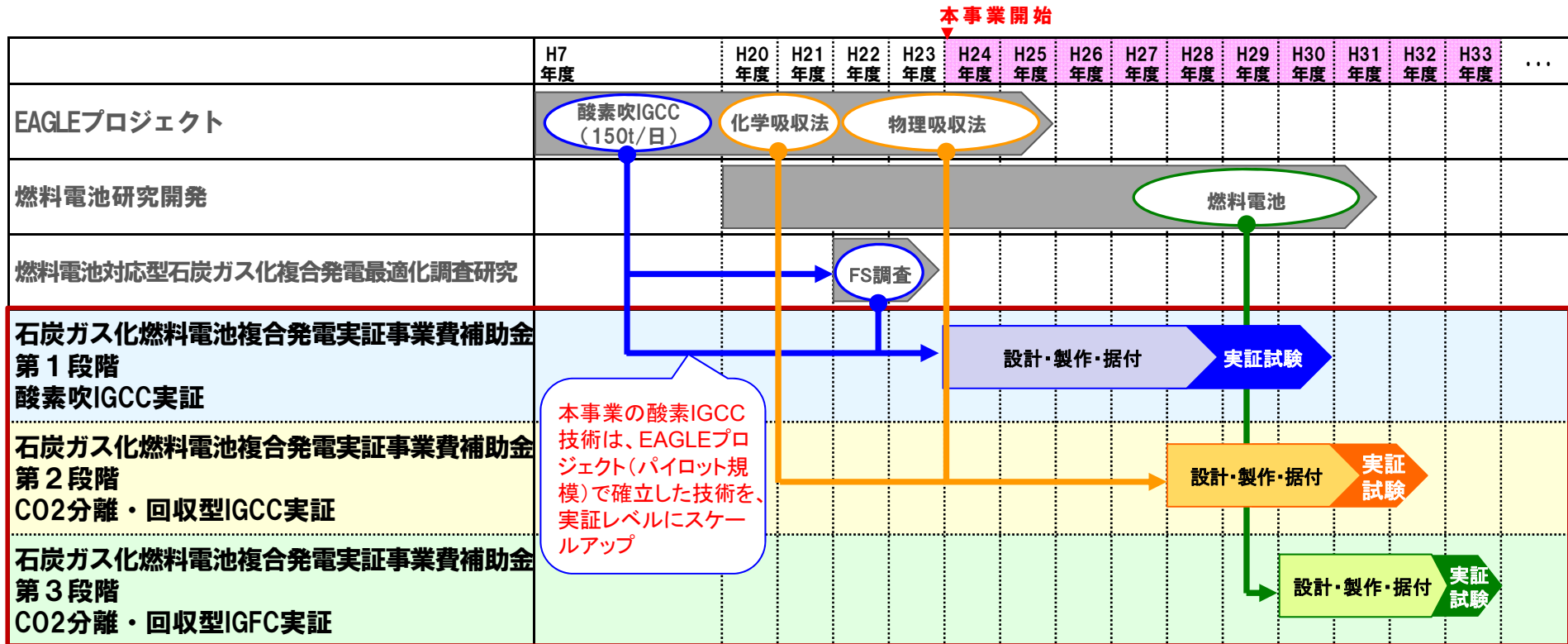
### 【実証試験設備の概要】



# 4.実施内容等(3)

## ⑦事業内容 ～ 酸素吹石炭ガス化技術開発の推移 ～

本事業は、EAGLEプロジェクト※1及び燃料電池対応型石炭ガス化複合発電最適化調査研究※2、燃料電池研究開発で確立した技術を段階的に実証プラントに組み入れ、性能、経済性、信頼性等に係る実証を行うもの。  
 具体的には、第1段階として燃料電池との親和性が高い酸素吹IGCCの実証を行い、その後、CO2分離回収技術の実証(第2段階)を行った後に、燃料電池を組み込みIGFCとしての実証(第3段階)を実施する。



### ※1) EAGLEプロジェクト

- IGFCの実現に向けた酸素吹IGCCの研究開発をパイロット規模で実施
- 事業期間:平成7年度～平成21年度
- 石炭処理量:150t/日
- 総事業費:約330億円(補助率:2/3)

### ※2) 燃料電池対応型石炭ガス化複合発電最適化調査研究

- 酸素吹IGCC/IGFCと高効率CO2分離・回収技術の最適モデルについて調査検討を実施
- 事業期間:平成22年度～平成23年度

# 4.実施内容等(4)

## ⑦事業内容 ～ 年次計画 ～

年度	平成24年度 (2012年度)	平成25年度 (2013年度)	平成26年度 (2014年度)	平成27年度 (2015年度)	平成28年度 (2016年度)	平成29年度 (2017年度)	平成30年度 (2018年度)	平成31年度 (2019年度)	平成32年度 (2020年度)	平成33年度 (2021年度)				
第1段階 酸素吹IGCC実証	補助金額 13.7億円	47.7億円	75.3億円	71.3億円	53.3億円	20.0億円	19.0億円	第1段階 補助金額 約300億円(見込み)						
	実施内容	<p>酸素吹IGCC詳細設計・建設 → 実証試験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>平成24年度: 設計製作・土木工事</li> <li>平成25年度: 設計製作・土木工事</li> <li>平成26年度: 設計製作・土木工事・機電工事</li> <li>平成27年度: 設計製作・土木工事・機電工事・水圧試験・受電</li> <li>平成28年度: 機電工事・ガス化運転・設備竣工</li> <li>平成29年度: 基本性能確認 <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ プラント性能</li> <li>▶ 環境性能</li> </ul> </li> <li>多炭種適用性確認</li> <li>設備信頼性確認 <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 長時間耐久試験</li> </ul> </li> <li>制御性、運用性確認 <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 負荷変化率</li> <li>▶ 起動停止時間</li> </ul> </li> <li>経済性評価</li> </ul>												
第2段階 CO2分離・回収型 IGCC実証			適用技術評価概念設計 → CO2分離・回収詳細設計・建設 → 実証試験											
	実施内容			EAGLEのCO2分離・回収試験結果から実証試験地点に適したCO2分離・回収方式(物理、化学)を評価選定			既存設備改造 CO2分離・回収IGCC実証試験設備の設計・製作・建設		CO2分離・回収IGCCシステム実証		CO2輸送貯留試験			
第3段階 CO2分離・回収型 IGFC実証					技術調査概念設計 → CO2回収一体型IGCC/IGFC詳細設計・建設 → 実証試験									
	実施内容				石炭ガス化ガスの燃料電池への利用可能性調査、精密ガス精製技術の仕様を検討		既設設備改造 IGFC基盤技術検証試験設備の設計・製作・建設			IGFCシステム実証				

## 4.実施内容等(5)

### ⑦事業内容 ～ 実証試験項目、内容 ～

#### 第1段階:酸素吹IGCC実証

酸素吹IGCCの性能(発電効率、環境性能)、運用性(多炭種適用性、出力変化特性、プラント起動停止時間など)、経済性、信頼性に係る実証を行う。

実証試験項目	第1段階(酸素吹IGCC実証)内容
基本性能 (プラント性能・環境性能)	▶システム構成や個別システム性能の把握 ▶発電効率、環境性能の把握
多炭種適用性	▶炭種性状適用範囲の把握
設備信頼性	▶長時間耐久運転試験による設備信頼性の確認
プラント制御性・運用性	▶出力変化率、出力安定性の確認 ▶プラント起動停止操作手順やそれに係る時間、部分負荷特性の把握
経済性	▶発電効率等の性能と建設費・運転費等の費用の評価

#### 第2段階:CO2分離・回収型IGCC実証

酸素吹IGCC+CO2分離・回収システムの基本性能、設備信頼性、運用性、経済性に係る実証を行う。

#### 第3段階:CO2分離・回収型IGFC実証

酸素吹IGCC+CO2分離・回収システムに燃料電池を組み込み、精密ガス精製技術及び石炭ガス化ガスの燃料電池への利用を確認し、最適なIGFCシステムの実証を行う。

## 4.実施内容等(6)

### ⑧目標 ～ (第1段階) ～

#### 【第1段階：酸素吹IGCC実証の目標】

実証試験項目	第1段階(酸素吹IGCC実証)目標
基本性能 (プラント性能・環境性能)	<ul style="list-style-type: none"><li>➢IGCC実証プラント送電端効率40.5% 同出力規模(17万kW級)で世界最高水準</li><li>➢環境目標値(02:16%換算) SOx:8ppm、NOx:5ppm、ばいじん:3mg/m<sup>3</sup>N</li></ul>
多炭種適用性	<ul style="list-style-type: none"><li>➢炭種性状適合範囲の把握 (将来的には微粉炭火力に適合しにくい低灰融点炭から微粉炭に適合する石炭まで拡大)</li></ul>
設備信頼性	<ul style="list-style-type: none"><li>➢1,000時間、5,000時間の長時間耐久試験により両用機レベルの年利用率70%以上</li></ul>
プラント制御性・運用性	<ul style="list-style-type: none"><li>➢事業用火力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</li></ul>
経済性	<ul style="list-style-type: none"><li>➢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</li></ul>

## 4.実施内容等(7)

### ⑧目標 ～ (第1段階)の目標値の考え方 ～

#### ①送電端効率

「Cool-Earth—エネルギー革新技术計画」の技術開発ロードマップにおけるIGCC商用機の発電効率は、2010年代後半に1,500℃級ガスタービンの採用を前提に46～48%とされている。

(商用機の高ス化炉規模は石炭使用量2,000～3,000t/日程度)

一方、本実証試験の規模は商用規模の1/3程度(高ス化炉規模は石炭使用量1,100t/日)であり、適用するガスタービンは1,300℃級を予定している。

当該実証試験における目標発電効率は40.5%としているが、商用機規模となる1,500℃級ガスタービンの適用及び商用規模の高ス化炉、熱回収ボイラー、蒸気タービン等に適用して当該目標値を換算すれば発電効率は概ね46%となる。

本実証試験を通じてIGCCシステムとして40.5%の目標発電効率が達成できれば、商用機IGCCの目標効率46%を達成できる見通しが得られることとなる。

#### ②環境目標値

新規微粉炭火力と同等レベル

(参考:新規計画微粉炭火力の排出量 O<sub>2</sub>:16%換算 SO<sub>x</sub>:6ppm、NO<sub>x</sub>:7ppm、ばいじん:3mg/m<sup>3</sup>N)

#### ③多炭種適合性

微粉炭火力に適合しにくい灰融点の低い石炭(灰溶流点温度:約1,400℃以下)を使用し、安定運転できること。

## 4.実施内容等(8)

### ⑧目標 ～ (第1段階)の目標値の考え方 ～

#### ④設備信頼性(長時間耐久試験時間)

IGCCはベースロード運用火力を想定しており、5,000時間の長期耐久試験により微粉炭火力と同等の年間利用率70%以上の運用が可能なが検証される。

5,000時間運転 | 点検 | 5,000時間運転

(5,000時間耐久試験と年間利用率70%以上の関係)

5,000時間運転→点検(3ヶ月)→5,000時間運転とすると年間利用率は、70%以上となる。

$$75.3\% = \frac{24\text{hr/d} \times (365\text{d/y} - 90\text{d})}{24\text{hr/d} \times 365\text{d/y}}$$

1,000時間の設備信頼性を確認した後、5,000時間の設備信頼性を確認することを目標とする。

#### ⑤プラント制御性

微粉炭火力と同等の負荷変化率: 1~3%/分

#### ⑥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となる見通しを得ること

IGCCは、建設費は微粉炭火力と比べ割高であるが、発電効率の向上と低品位炭等の割安な燃料の利用による燃料費の低減により、発電原価として微粉炭火力と同等以下の見通しを得ること。

## 4. 実施内容等(9)

### ⑧目標 ～ (第2段階)、(第3段階) ～

#### 【第2段階: CO2分離・回収型IGCC実証の目標】

「Cool Earth-エネルギー革新技術計画 技術開発ロードマップ」においては、2020年頃からCO2分離回収技術の導入・普及を目指すこととしている。

本事業の第2段階では、第1段階で構築したIGCC実証試験設備にCO2分離・回収設備を追設し、2019年～2020年に実証規模でCO2分離・回収型IGCCシステムとしての性能・運用性・経済性・環境性に係る実証試験を予定である。

第2段階については、CO2分離・回収方式決定していないこと等から、第2段階開始前までに目標値を設定する。

#### 【第3段階: CO2分離・回収型IGFC実証の目標】

「Cool Earth-エネルギー革新技術計画 技術開発ロードマップ」においては、2025年頃までにIGFC用FCシステムの検証、実証がなされ、発電効率55%を達成する商用機の実現を目指すこととしている。

本事業の第3段階では、燃料電池用石炭ガスの高度ガス精製技術及び石炭ガス化ガスの燃料電池への利用を確認し、第2段階で構築したCO2分離・回収型IGCCシステムに燃料電池を組み込み、2021年頃にIGFCシステムの実証試験を行う予定である。

第3段階については、燃料電池の型式、規模が決定していないこと等から、第3段階開始前までに目標値を設定する