

## 2B3. 多目的石炭ガス製造技術 (EAGLE)

- 研究開発者** (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構、電源開発(株)
- 事業の種類** 石炭生産・利用技術振興補助事業、燃料電池用燃料ガス高度精製技術開発
- 開発期間** 1995～2006年(12年間予定)

### 技術概要

#### 1. 技術概要

EAGLE (coal Energy Application for Gas, Liquid and Electricity) は、環境負荷低減、特に地球温暖化ガス発生量の低減を図ることを目的として、高効率で合成ガス(CO+H<sub>2</sub>)を製造する事が出来る、最も先進的な、酸素吹き1室2段旋回流ガス化炉をはじめ、化学原料用、水素製造用、合成液体燃料用、電力用等幅広い用途への適用が可能な石炭ガス化シ

ステムの確立を目指すものである。

本ガス化炉を適用し、ガスタービン、蒸気タービン及び燃料電池を組み合わせることにより、既設火力発電と比較し最大30%のCO<sub>2</sub>排出削減が期待される石炭ガス化燃料電池複合発電(IGFC)システムを構成することができる。

#### 2. 開発目標と開発すべき技術

EAGLEプロジェクトの開発目標は表-1のとおりである。石炭ガス化ガスを燃料電池発電や合成燃料・水素・化学肥料製造用に適用する場合、ガス中に含まれる硫黄化合物などの不純物が燃料電池及び反応器触媒を被毒し、性能低下の原因となるので、燃料電池、触媒の要求する精製レベルに合わせた目標を設定した。特に燃料電池の被毒物質(ハロゲン等)の影響については、世界的に見ても報告例が少なく、米国エネルギー省及びMCFC組合等の報告を参考に、目標レベルを設定した。

表-1 開発目標

項目	開発目標	
石炭ガス化性能	カーボン転換率	98%以上
	冷ガス効率	78%以上
	生成ガス発熱量(高位)	10,000kJ/m <sup>3</sup> N以上
ガス精製性能	硫黄化合物	1ppm以下
	ハロゲン化合物	1ppm以下
	アンモニア	1ppm以下
	ばいじん	1mg/m <sup>3</sup> N
その他全般	連続運転	1,000時間以上
	5炭種以上のガス化データの取得 スケールアップデータの取得	

#### 3. パイロット試験設備

本プロジェクトでは、電源開発(株)若松研究所構内に石炭処理量150t/d規模のパイロット試験設備を設置し、運転研究を行っている。図-1にパイロット試験設備の概略フローを、表-2に

主要設備の仕様を示す。試験設備は、石炭前処理設備、石炭ガス化設備、空気分離設備、ガス精製設備、排水処理設備、生成ガス燃焼設備及びガスタービン設備他で構成されている。

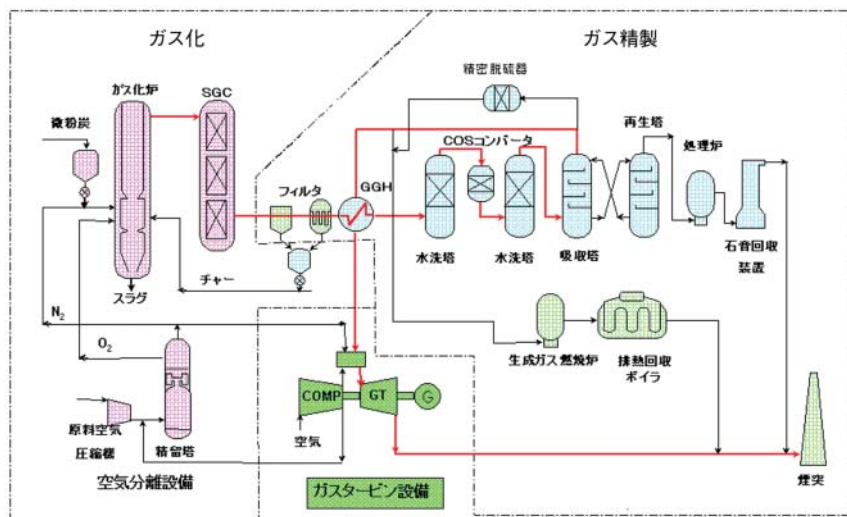


図-1 EAGLE150t/dパイロットプラント系統図

表-2 主要設備の仕様

項目	仕様
石炭ガス化炉型式	酸素吹き1室2段旋回流噴流床炉
石炭処理量	150t/d(6.3t/h)
ガス化温度	1,200～1,600℃
ガス化圧力	2.5MPa
ガス精製設備方式	湿式化学吸収法
吸収液	メタルジェタノールアミン(MDEA)
処理量	約14,800m <sup>3</sup> N/h
S分回収方式	湿式石灰石膏法
空気分離設備方式	加圧深冷分離法
原料空気圧力	1.09MPa
原料空気処理量	約27,500m <sup>3</sup> N/h
酸素製造量	約4,600m <sup>3</sup> N/h
酸素純度	95%
ガスタービン型式	開放単純サイクル1軸型
出力	8,000kW

#### 4.工程と進捗状況

本プロジェクトは新エネルギー産業技術総合開発機構、電源開発株式会社が共同で進めており、現在、電源開発株式会社技術開発センター若松研究所構内にパイロットプラント(150t/d)を建設し(写真-1)、運転研究が進められている。

表-3 研究目標達成状況

		最終目標	実績
石炭ガス化性能	ガス発電量	10,000kJ/m <sup>3</sup> N以上	10,100kJ/m <sup>3</sup> N以上
	カーボン転換率	98%以上	99%以上
	冷ガス効率	78%以上	78%以上
ガス精製性能	硫黄化合物	1ppm以下	N.D(<1ppm以下)
	アンモニア	1ppm以下	1ppm(※1)
	ハロゲン化合物	1ppm以下	1ppm以下
	ばいじん	1mg/m <sup>3</sup> N	1mg/m <sup>3</sup> N以下(※2)

・石炭処理量 150t/day確認 [※1:吸収塔出口 ※2:第2水洗塔出口]

EAGLE開発スケジュール

項目	年度	1995年度	1996年度	1997年度	1998年度	1999年度	2000年度	2001年度	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度
	F/S												
概念/詳細設計													
製作・建設													
運転研究													

#### 5.今後の予定

主要な開発項目としては、多炭種対応、スケールアップデータ取得、経済性向上を目指した高度化対応、システム検証等が計画されており、開発目標の早期達成を目指して進められている。EAGLEは、ガスタービン発電設備及び蒸気タービン発電設備との組合せによる石炭ガス化複合発電システム(IGCC)、更には燃料電池を組み込んだ究極のトリプルコンバインドサイクルである石炭ガス化燃料電池複合発電システム(IGFC)に活用できる。IGFCでは、従来の微粉炭火力に比べて飛躍的な効率向上が見込まれ、その送電端効率は55%を超える究

極の発電システムである。また、酸素吹き石炭ガス化炉であるEAGLEから得られる石炭ガス化ガスは、COとH<sub>2</sub>以外の成分(N<sub>2</sub>等)の比率が非常に少ないため、液体燃料や化学原料等を効率よく製造することが可能である。

米国では石炭を燃料とし水素を製造し、水素ガスタービン発電や燃料電池発電システムとCO<sub>2</sub>分離回収・隔離を組み合わせたプロジェクトも提案されている。EAGLE技術は、今後予想される水素社会へ向けた時代の要請にも応えられる技術として期待されている。



写真-1 パイロット試験設備外観

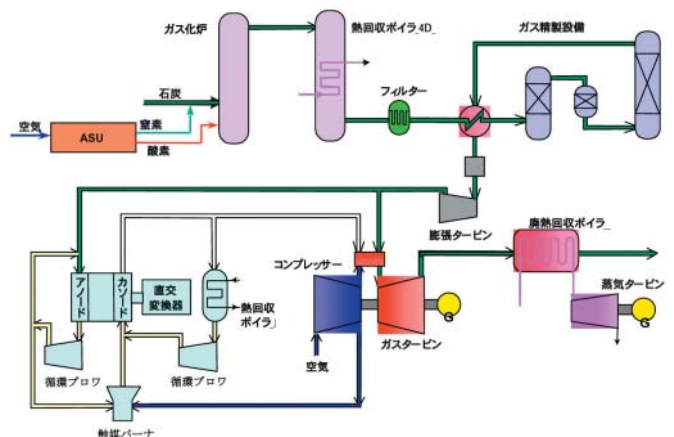


図-2 石炭ガス化燃料電池複合発電システム

●参考文献

- 1) 外岡正夫:石炭ガス化技術(II)ー燃料電池用石炭ガス化製造技術(EAGLE)ー日本エネルギー学会誌Volume 82 Number 11 November 2003 p836ー840