



石炭ガス化複合発電(IGCC)の開発について

2009年1月23日

石橋 喜孝

(株) クリーンコールパワー研究所



I G C C 実証試験プラント

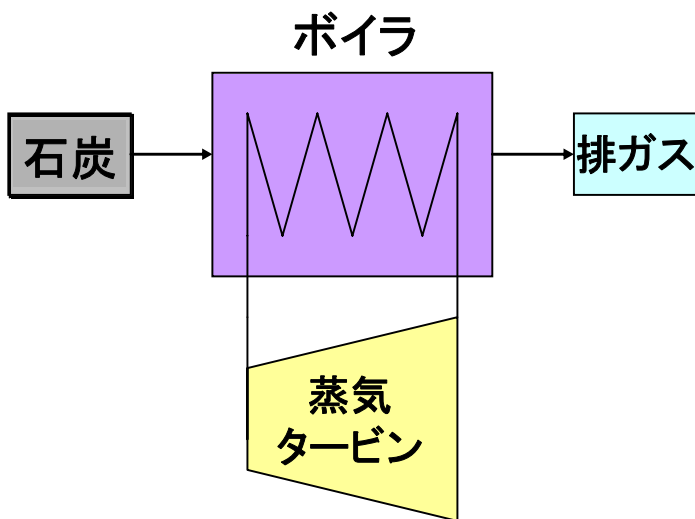


IGCC(石炭ガス化複合発電)とは

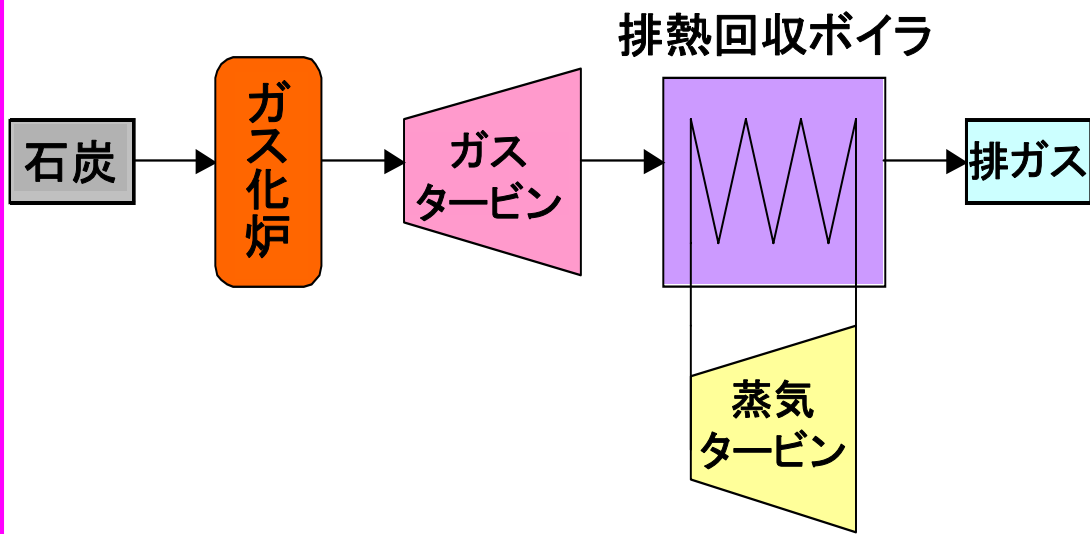
(Integrated Coal Gasification Combined Cycle Power Generation System)

石炭をガス化し、コンバインドサイクル発電と組み合わせることにより、従来型石炭火力よりも高効率となることを目指した発電システム

<機器構成>
ボイラ+蒸気タービン



<機器構成>
ボイラ+蒸気タービン
+ガス化炉+ガスタービン





海外のIGCCプロジェクト

プロジェクト名 立地点	Buggenum オランダ	Puertollano スペイン	Wabash River 米国	Tampa 米国	勿来 日本
ガス化炉形式	酸素吹き ドライフィード (Shell炉)	酸素吹き ドライフィード (Plenflo炉)	酸素吹き スラリーフィード (E-Gas TM 炉)	酸素吹き スラリーフィード (GE炉)	空気吹き ドライフィード (MHI炉)
ガス化炉容量	2,000 t/d	2,600 t/d	2,500 t/d	2,500 t/d	1,700 t/d
発電端出力 (適用GT)	284MW 1100°C級GT	335MW 1300°C級GT	296MW 1300°C級GT	322MW 1300°C級GT	250MW 1,200°C級GT
実証試験 開始時期	1994年1月 1998年商用運転	1997年11月 現在商用に移行	1995年10月 2000年商用運転	1996年9月 2001年商用運転	2007年9月

日本の空気吹き | GCC 開発経緯

実証機

クリーンコールパワー研究所
1700t/日 : 250MW ('07-09)



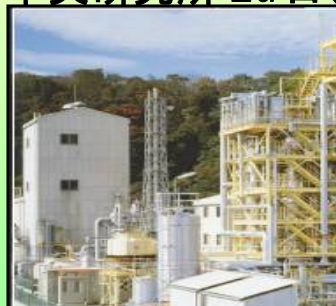
パイロットプラント

IGC 組合
200t/日 : 25MW相当 ('91-96)



石炭ガス化基礎実験装置

電力中央研究所 2t/日 ('83-95)



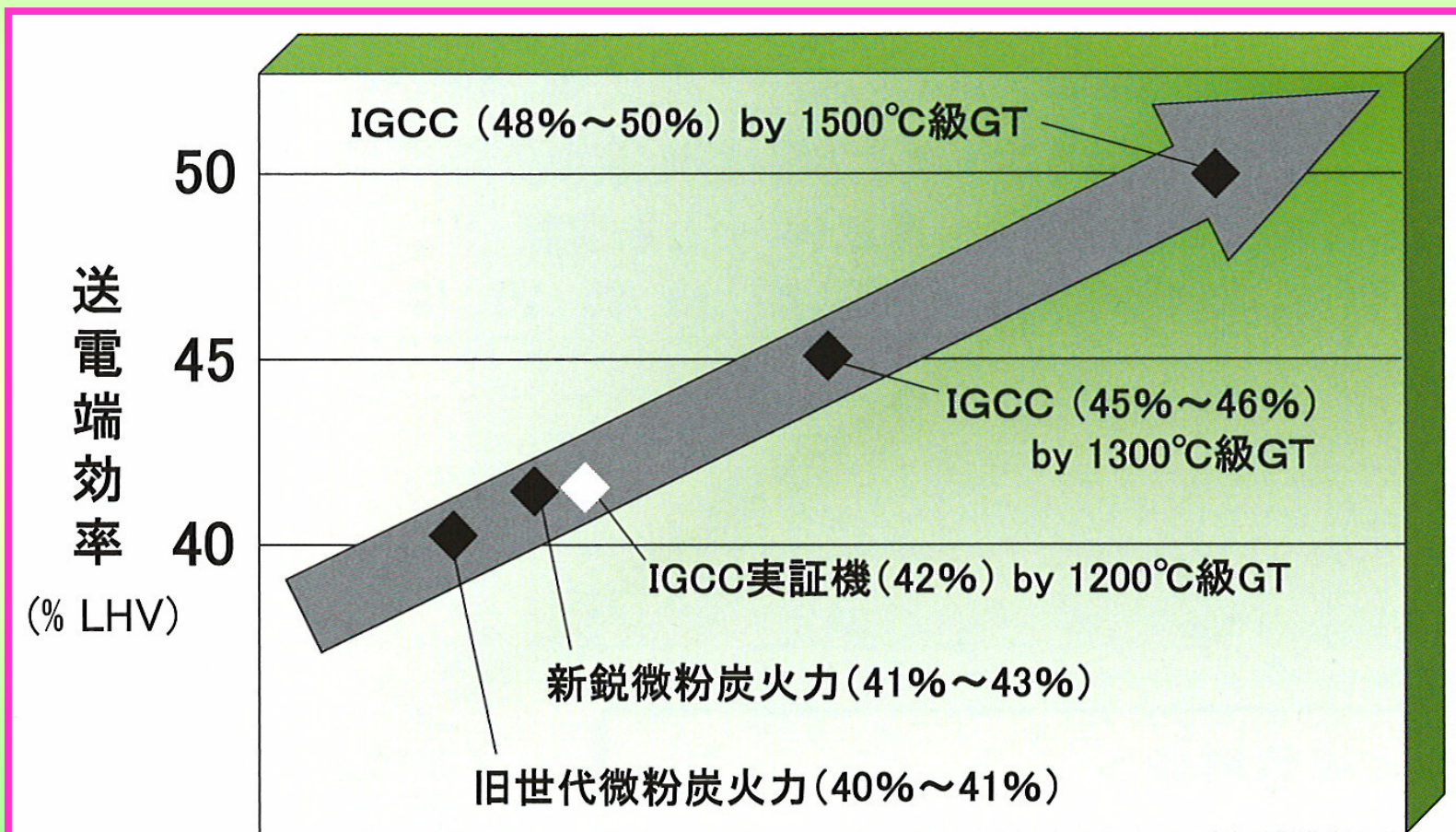
一貫試験設備

三菱重工業 24t/日 ('98-02)



IGCCのメリット(1)

発電効の率向上と地球温暖化対策

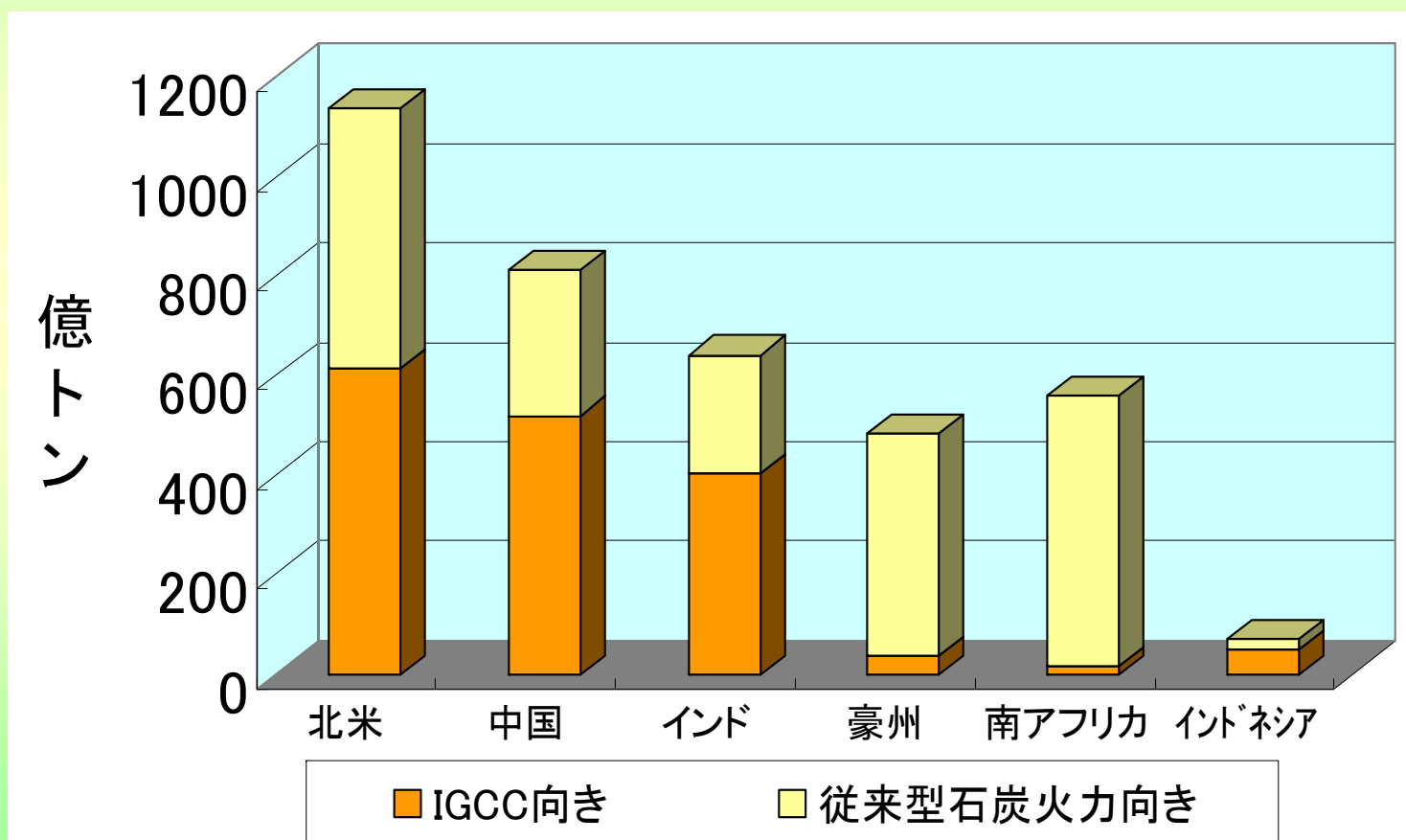


*発電効率は、燃料の低位発熱量(LHV)基準を示す。

IGCCのメリット(2)

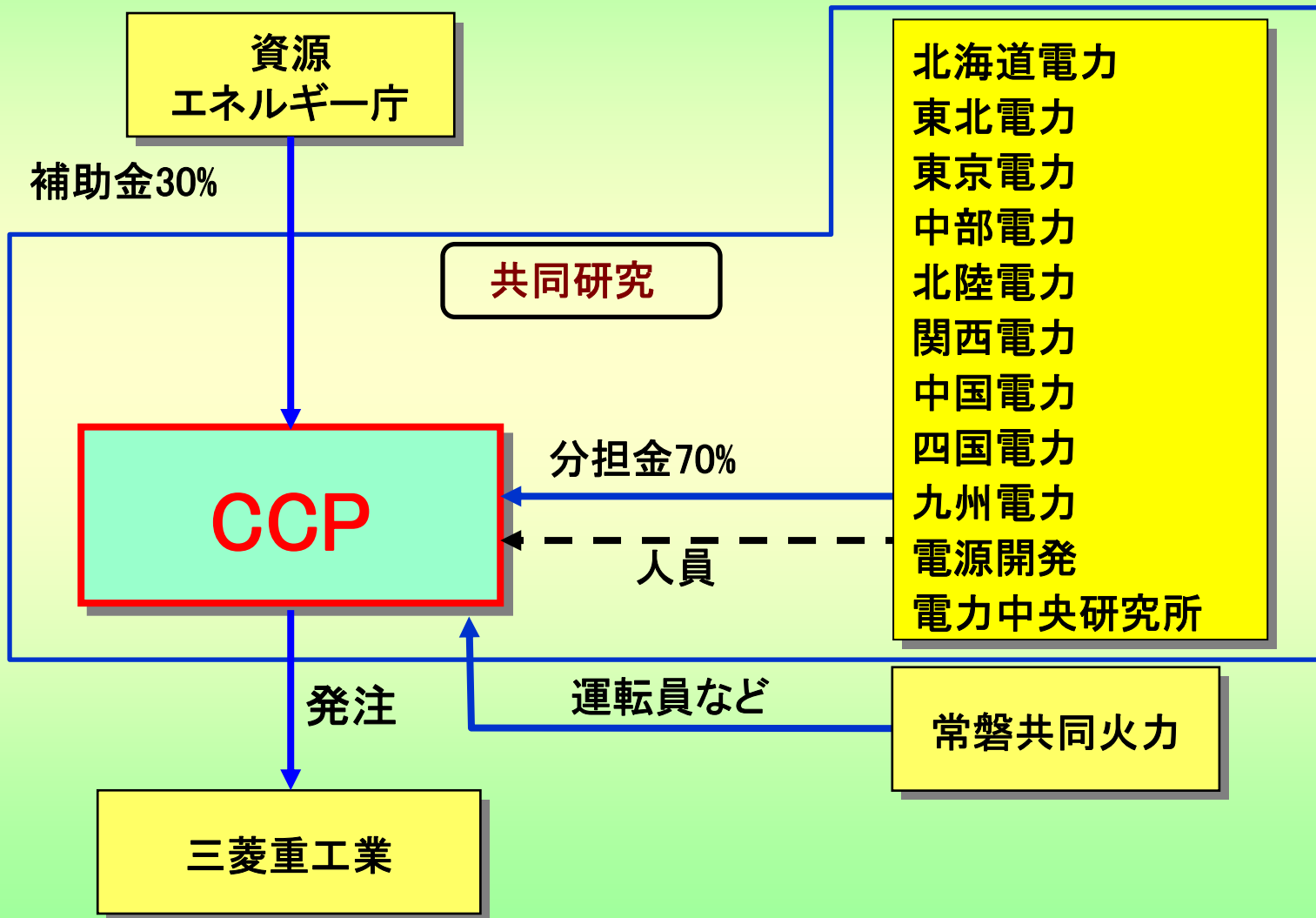
適用炭種の拡大

<日本に輸入可能な石炭量>





IGCC実証試験体制



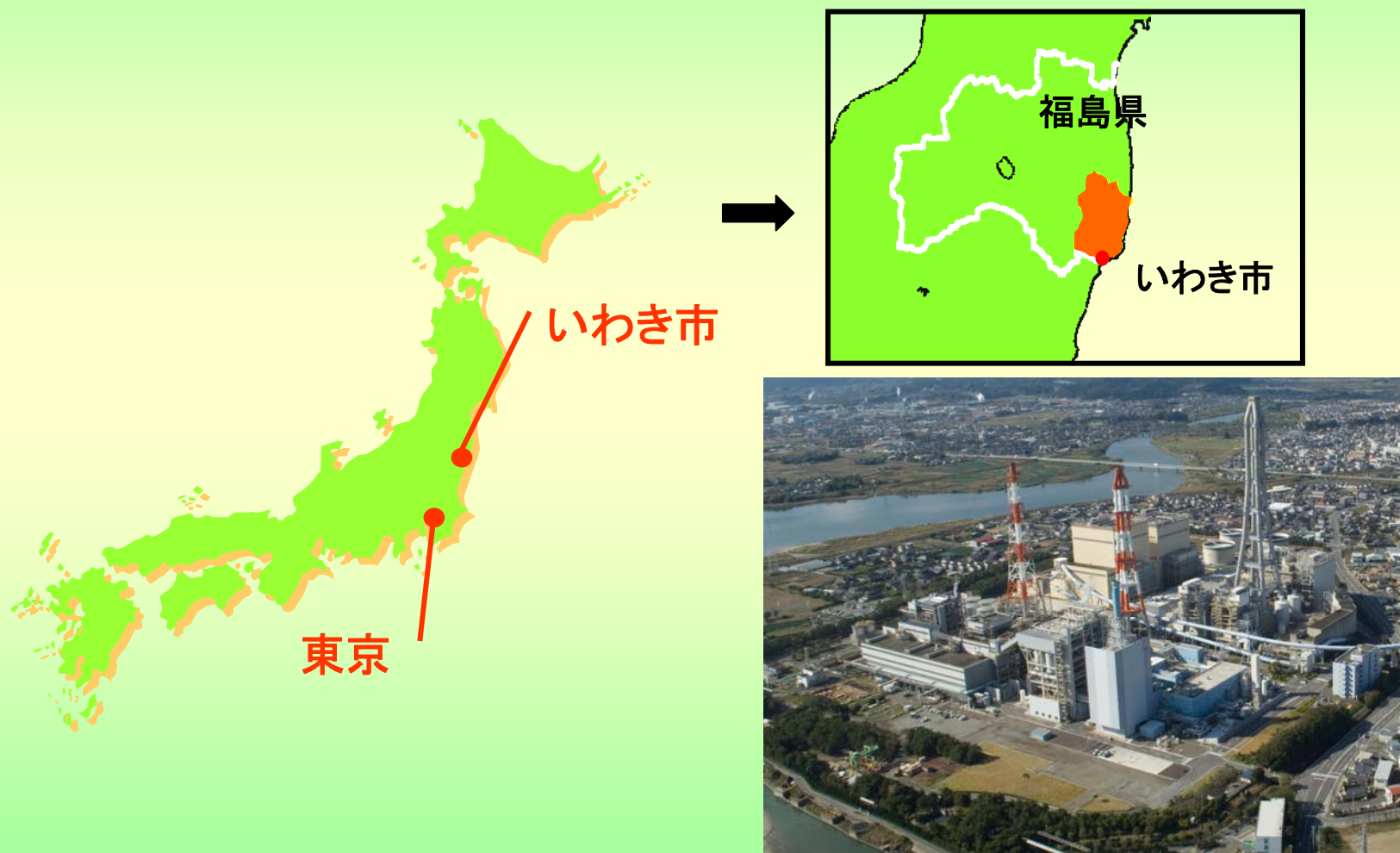


IGCC実証機プロジェクトスケジュール

年度	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
事前検証試験	■										
実証機設計	CCP 設立	■									
環境アセスメント			■								
実証機建設						■					
試験運転									■		

2007年9月に建設工事が終了し、試験運転を実施中。

I G C C 実証試験機の所在地



常磐共同火力(株)勿来発電所構内

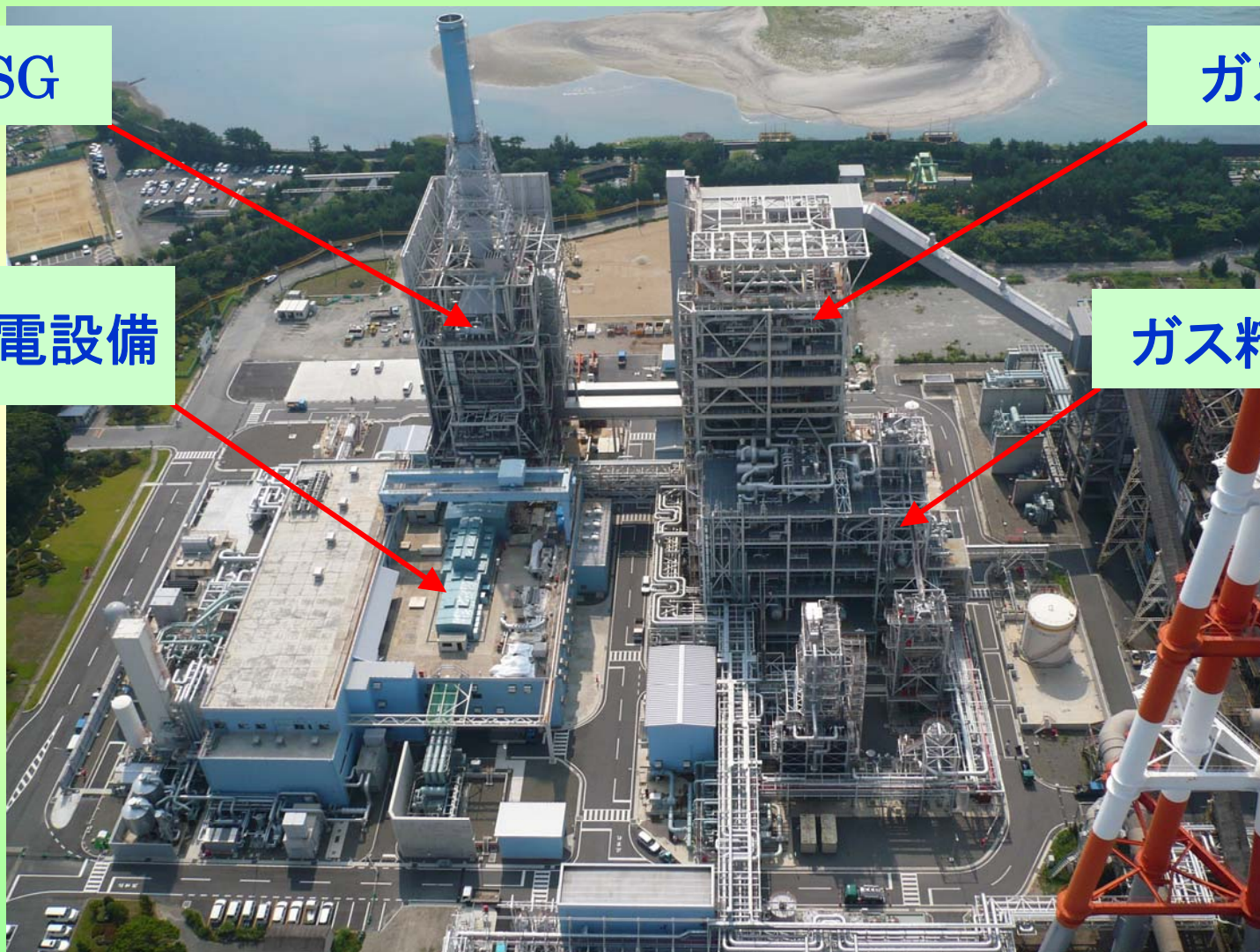
IGCC実証試験機の全景

HRSG

ガス化炉

複合発電設備

ガス精製設備

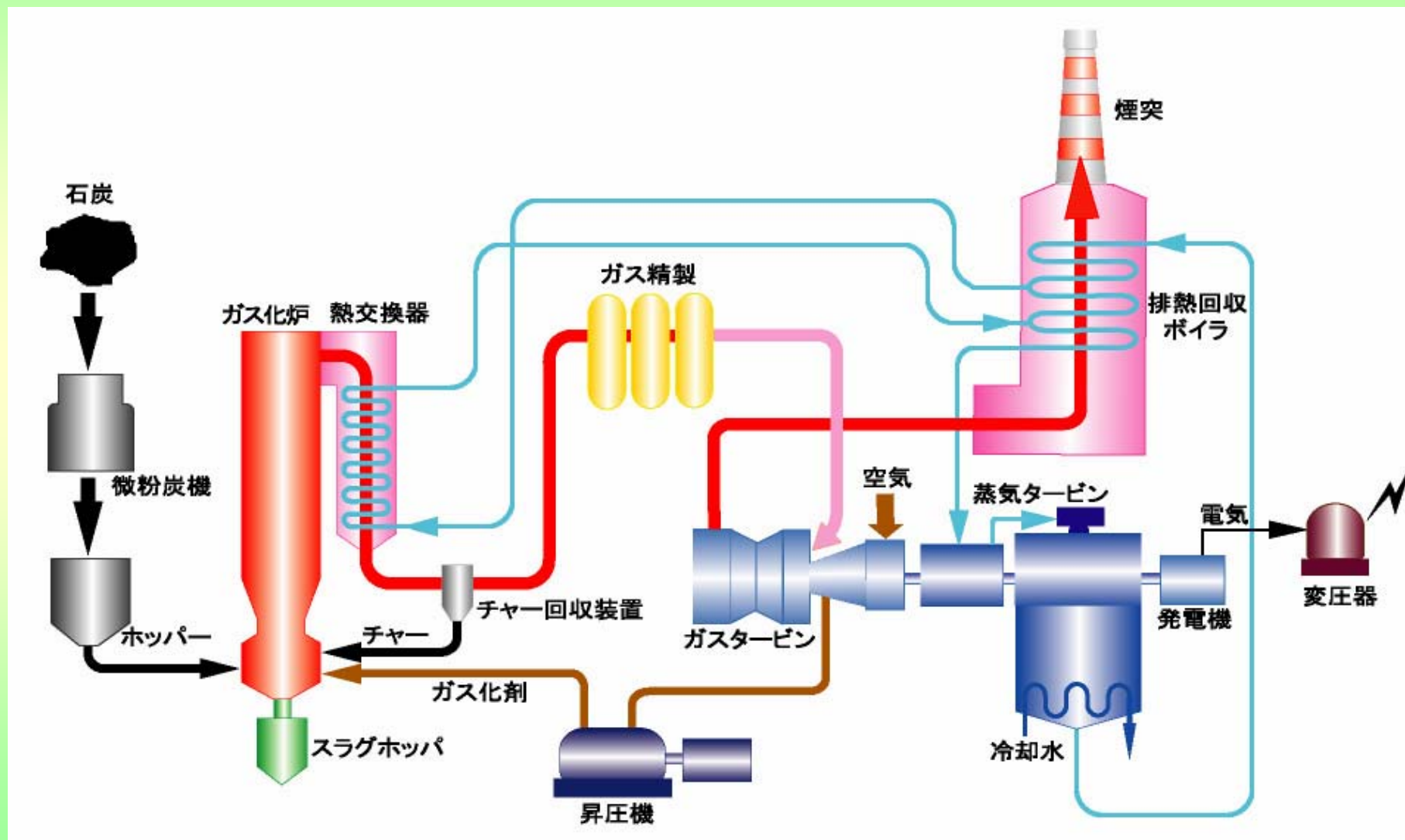


IGCC実証機の基本計画仕様

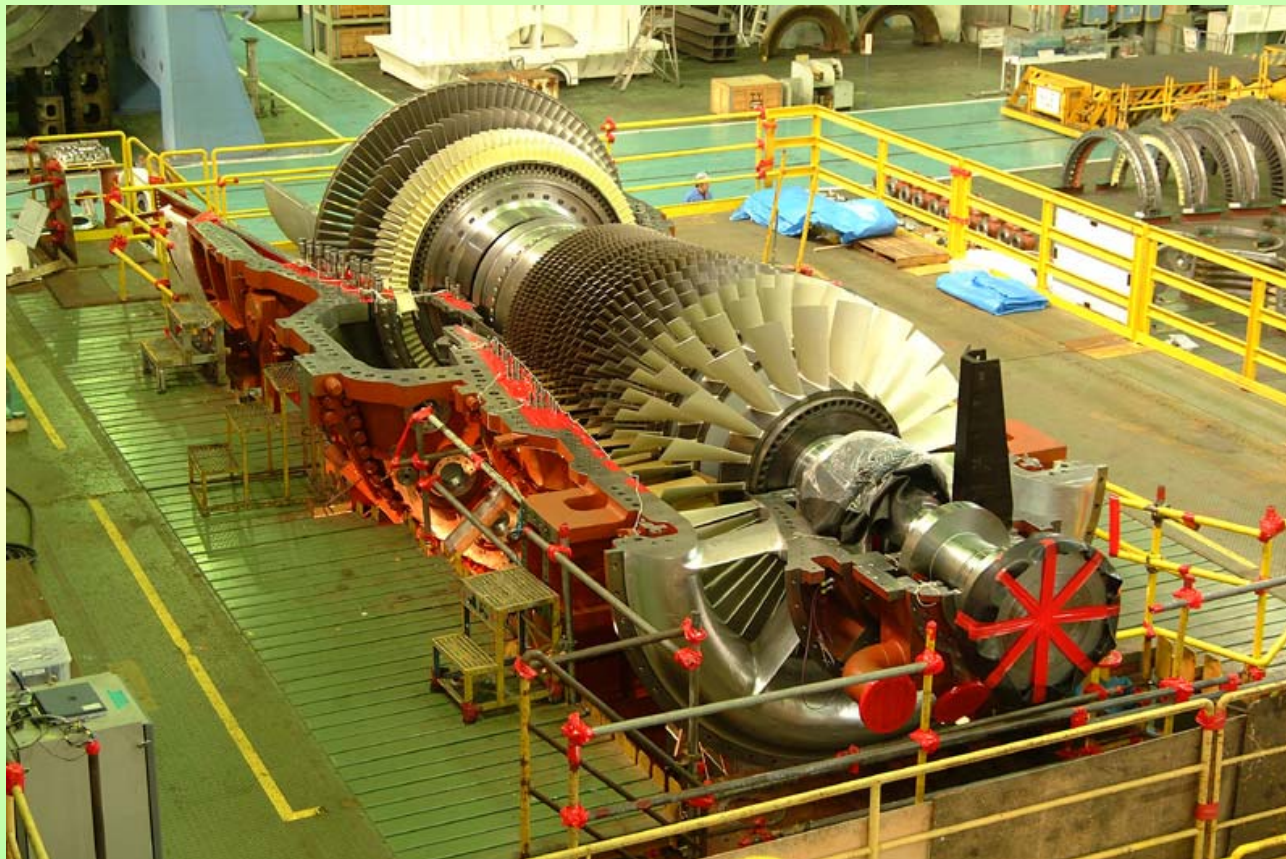
出力	250MW	
石炭使用量	約 1700 t/日	
方式	ガス化炉	乾式給炭空気吹き加圧二段噴流床
	ガス精製	湿式ガス精製 + 石膏回収
	ガスタービン	1200 °C級
目標熱効率	発電端	48 %
	送電端	42 %
環境特性 (目標値)	SO _x 排出濃度	8 ppm
	NO _x 排出濃度	5 ppm
	ばいじん排出濃度	4 mg/m _N ³

※ 熱効率は低位発熱量(LHV)基準、排出濃度は(O₂ 16%換算)

IGCC実証機の系統図



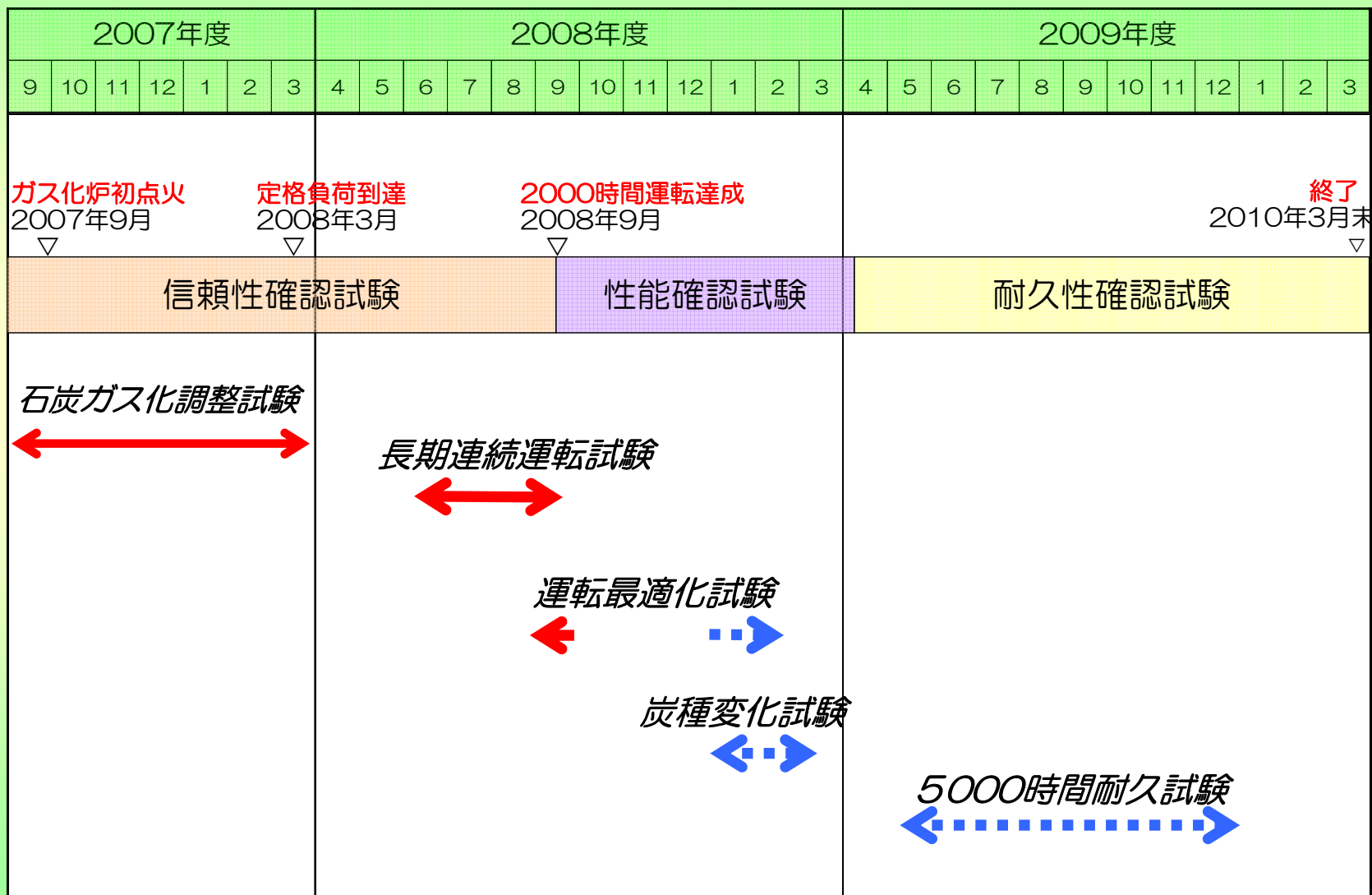
ガスタービン製作 (三菱重工業高砂製作所)



燃焼器内筒

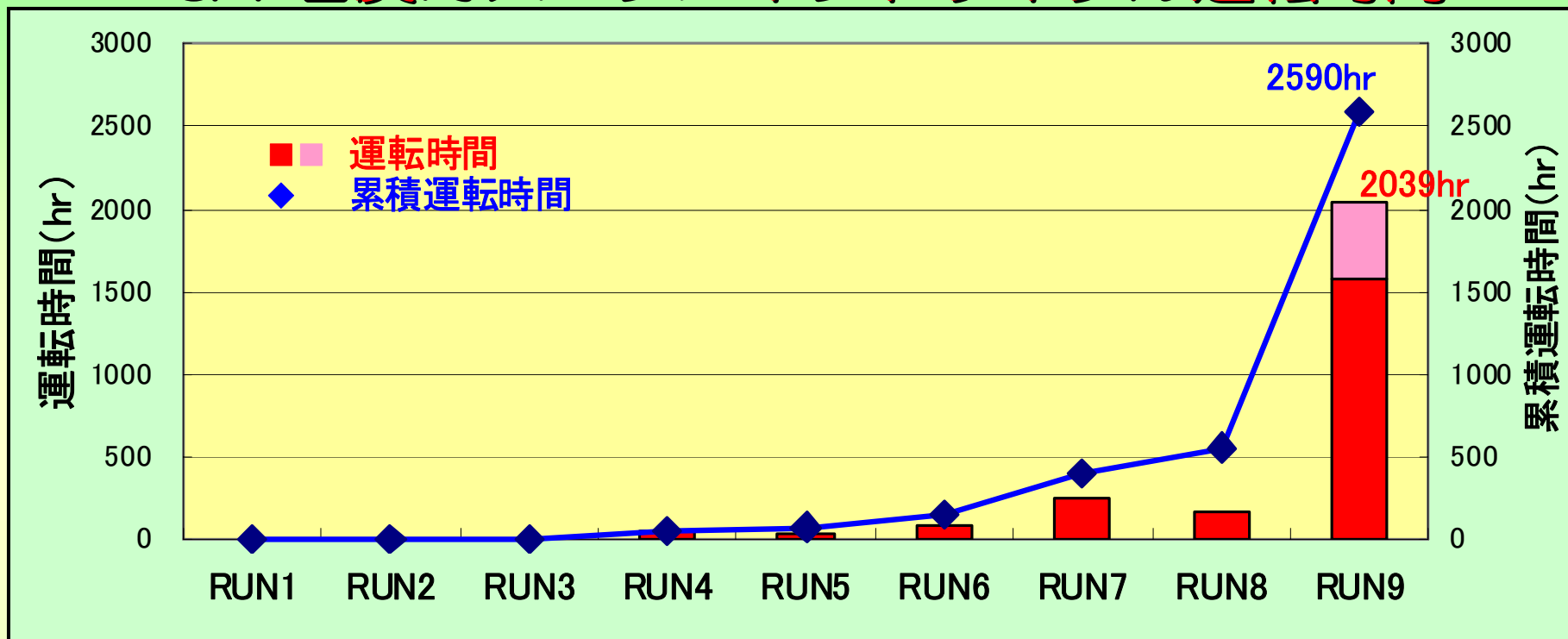


運転試験の進捗状況





GT石炭ガスコンバインドサイクル運転時間



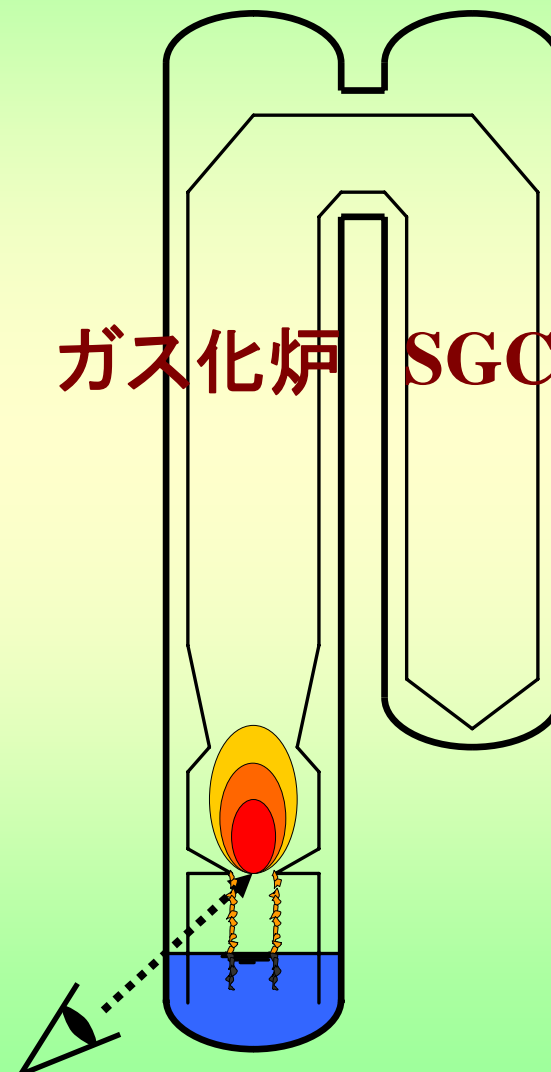
RUN 1	2007年 10/10～	ガス化炉石炭投入
RUN 2	11/29 ～ 11/30	ガス化炉単独調整
RUN 3	12/ 5 ～ 12/ 7	GT燃料切替(灯油→石炭ガス)
RUN 4	12/18 ～ 12/21	50%負荷運転、負荷遮断
RUN 5	2008年 1/ 9 ～ 1/11	75%負荷運転、負荷遮断
RUN 6	3/ 3 ～ 3/ 7	100%負荷運転、負荷遮断
RUN 7	3/28 ～ 4/ 7	各負荷静特性、動特性試験、性能確認
RUN 8	5/26 ～ 6/ 2	健全性確認試験
RUN 9	6/10 ～ 9/17	長時間連続運転

プラント性能データ

大気温度		13.1 °C
発電機出力		250.0 MW
G T 出力		124.2 MW
S T 出力		125.8 MW
送電端効率		42.4 % (LHV)
冷ガス効率		75.3 %
炭素転換率		99.9 %以上
生成ガス発熱量LHV		5.2 MJ/m ³ N
生成ガス組成	CO	30.5 %
	CO ₂	2.8 %
	H ₂	10.5 %
	CH ₄	0.7 %
	N ₂ &others	55.5 %
排ガス環境値	SO _x	1.0 ppm
(16% O ₂ 換算)	NO _x	3.4 ppm
	ばいじん	< 0.1 g/m ³ N

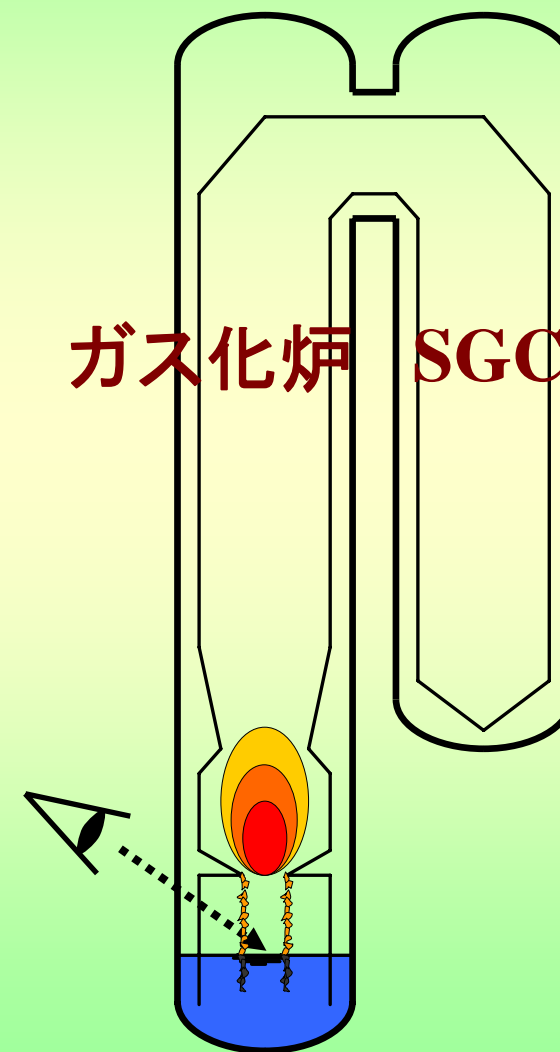
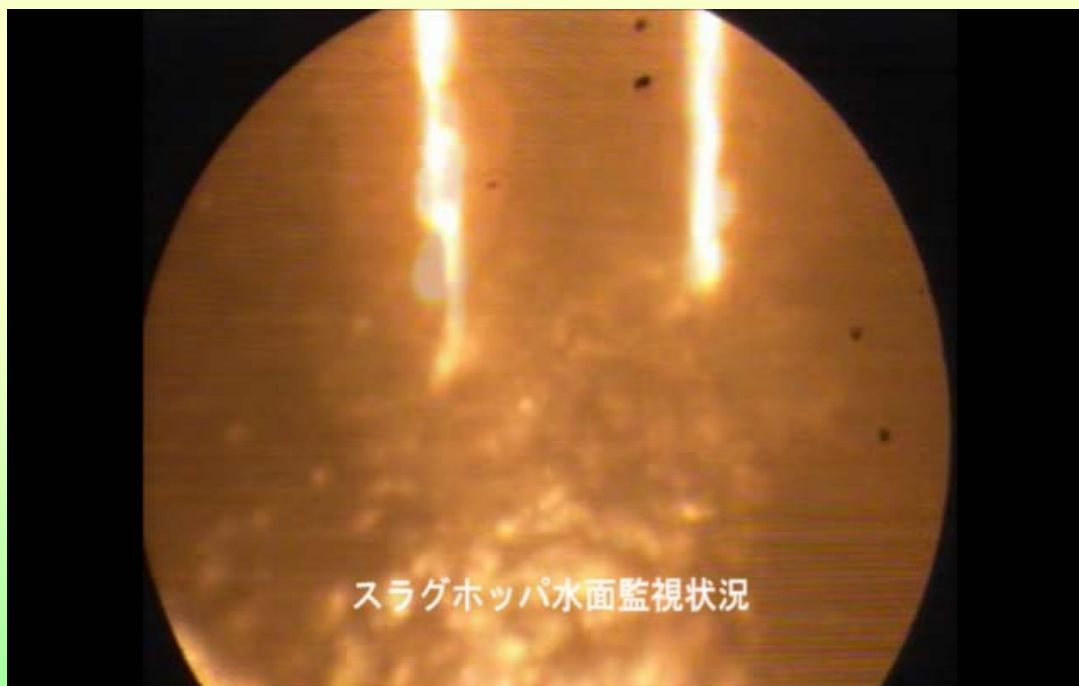
スラグホール監視状況

スラグホール



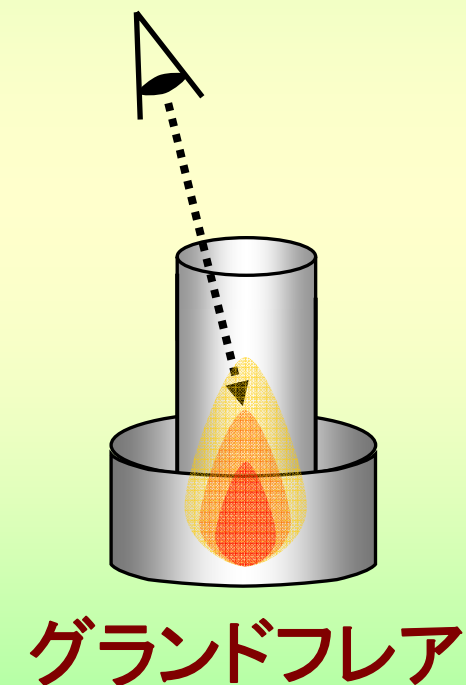
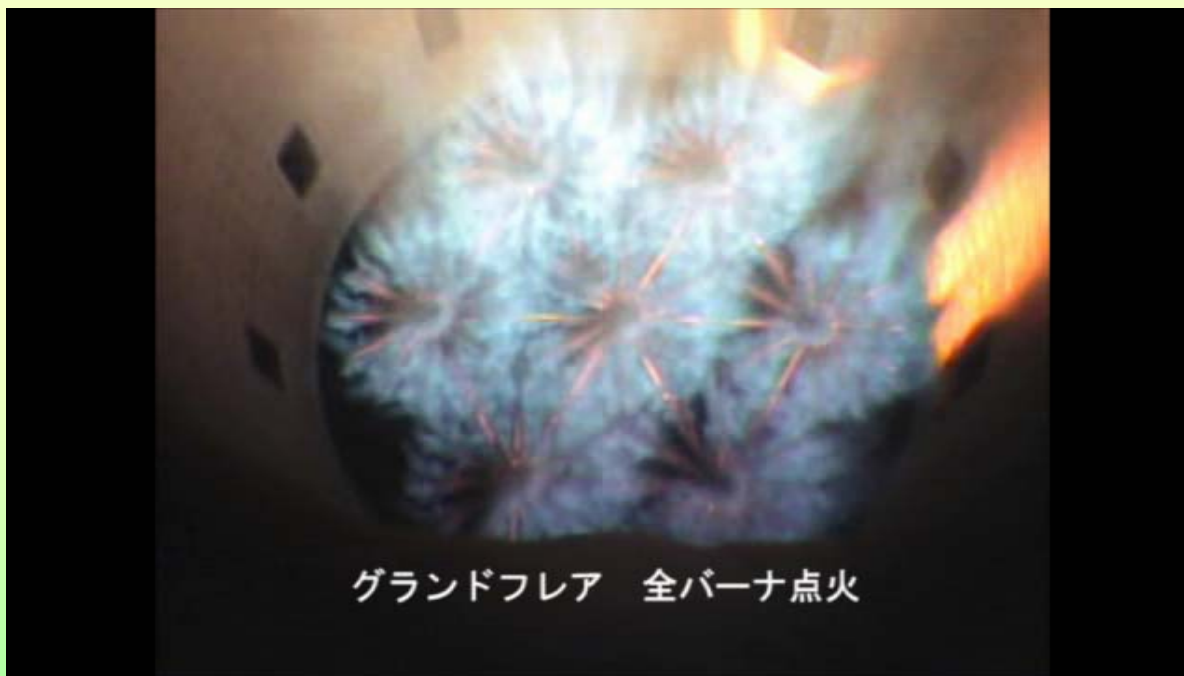
スラグホツパ水面監視状況

スラグホツパ水面



グランドフレア監視状況

グランドフレアでの石炭ガス燃焼状況



今後の計画

- ① 運転最適化試験 (2009年1月)
 - 運転パラメーターを変化させ、送電端効率の向上を目指す。
 - 負荷変化率の向上試験等を実施する。

- ② 炭種変化試験 (2009年1月～3月)
 - 現在使用している中国の神華炭に加え、北米のPRB炭、インドネシア炭によるガス化試験を行う。
 - 空気吹きIGCCで亜瀝青炭もガス化できることを実証する。

- ③ 耐久性試験 (2009年5月～12月)
 - 約5000時間、高稼働で運転を行い、耐久性確認。

我が国独自開発の空気吹きIGCCが、高効率かつ高信頼性であることを実証し、商用機につなげて行く



Thank you!



- Creating a New Era of Coal -

IGCC

Integrated coal Gasification Combined Cycle



CLEAN COAL POWER R&D CO., LTD.

TEL : 0246-77-3111 E-mail : igcc@ccpower.co.jp

URL : www.ccpower.co.jp