

# 2B5. 次世代高効率石炭ガス化発電プロセス (A-IGCC/A-IGFC)

## 技術概要

### 1. エクセルギー再生技術による次世代IGCC/IGFC

現在我が国で開発が進められている石炭ガス化複合発電 (IGCC) は乾式ガスクリーニングで48%、IGFCでも55%と、発電効率は天然ガス炊きIGCC/IGFCに比べて7-8%低くなっている。我が国にとって安定供給が可能な石炭をより高効率に利用する技術を開発していくことが重要である。

A-IGCC/A-IGFCは、部分酸化ガス化炉と燃料電池、ガスタービン、蒸気タービンをカスケード的にインテグレーションさせた従来のカスケード利用型IGCC/IGFCに対して、吸熱反応

である水蒸気改質ガス化炉にガスタービンあるいは燃料電池の排熱をリサイクルするエクセルギー再生型の次世代IGCC/IGFCであり、現在、この技術開発が進められています。エクセルギー再生によって、1700℃級ガスタービンを使用した場合のA-IGCCでは57%、燃料電池を使用したA-IGFCでは65%もの高い発電効率が期待され、システムの飛躍的な高効率化により将来のエネルギー資源の確保とCO<sub>2</sub>の低減を図ることが可能な技術として期待されている。

表-1 従来型IGCCとA-IGCCの比較

	従来型IGCC/IGFC	A-IGCC/IGFC
複合化方式	カスケード式	エクセルギー再生型
ガス化方式	高温部分酸化 (1100-1500℃)	水蒸気改質 (700-1000℃)
ガス化炉	噴流層	高濃度高速循環流動層 (multi-loop high density CFB)
発電効率	46-48% (55%)	53-57% (65%)

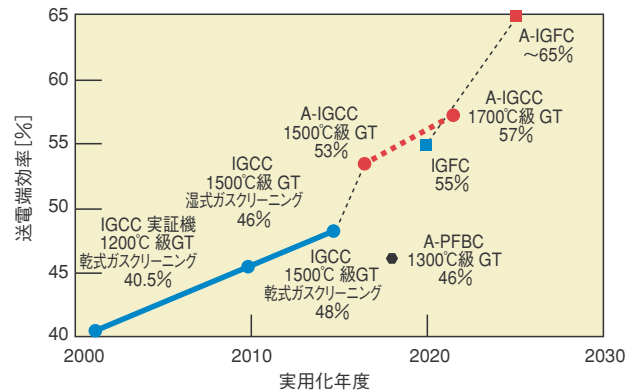


図-1 A-IGCC/IGFCの効率の見通し

### 2. A-IGFCの概要

図-2にA-IGFCの基本プロセスフローを示す。従来のエネルギーカスケード利用型IGFCは、ガス化炉、燃料電池、ガスタービン、蒸気タービンをカスケード的に組み合わせている。ガス化炉で製造された水素リッチガスは、ガスクリーニングにより精製され燃料電池に送られる。燃料電池で利用されなかった燃料はガスタービンに送られ、ガスタービンにより発電する。このとき燃料利用率は低いため、ガスタービン入り口温度は1100℃程度であり、送電端効率は55%に留まっている。これは石炭の冷ガス効率が80%程度と低い

ためである。これに対して、エクセルギー再生技術に基づいて、燃料電池において発生する高温の排熱をガス化炉にリサイクルし、吸熱反応である水蒸気改質ガス化によってガス化するエクセルギー再生型IGFCでは、大幅な効率の改善が期待できる。これは、エクセルギー損失が小さな燃料電池の排熱をリサイクルして、吸熱反応である水蒸気改質ガス化に用いることで、冷ガス効率が大きく向上するとともに、燃焼によるエクセルギー損失を大幅に低減できるからである。

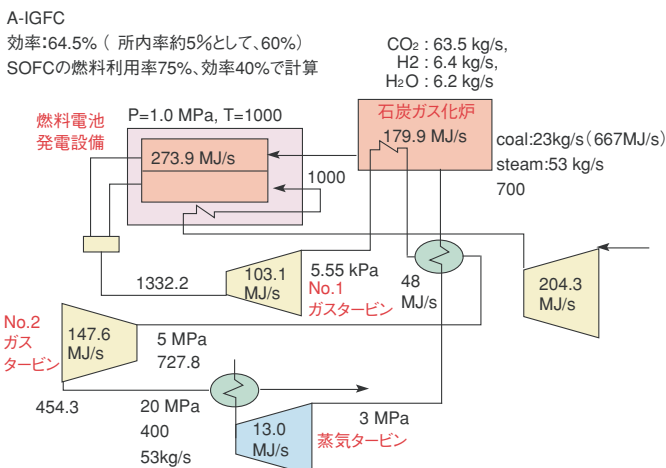


図-2 A-IGFCの基本プロセスフロー

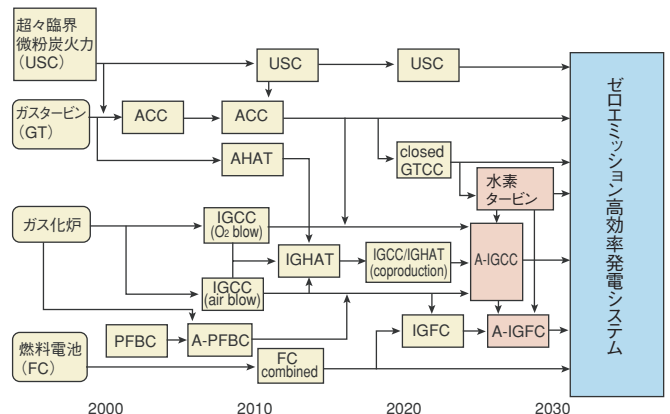


図-3 高効率発電技術連関図