

温暖化ガスを極力発生しない 石炭火力発電

- 石炭ガス化複合発電 -

2009年11月1日

電源開発株式会社 若松研究所

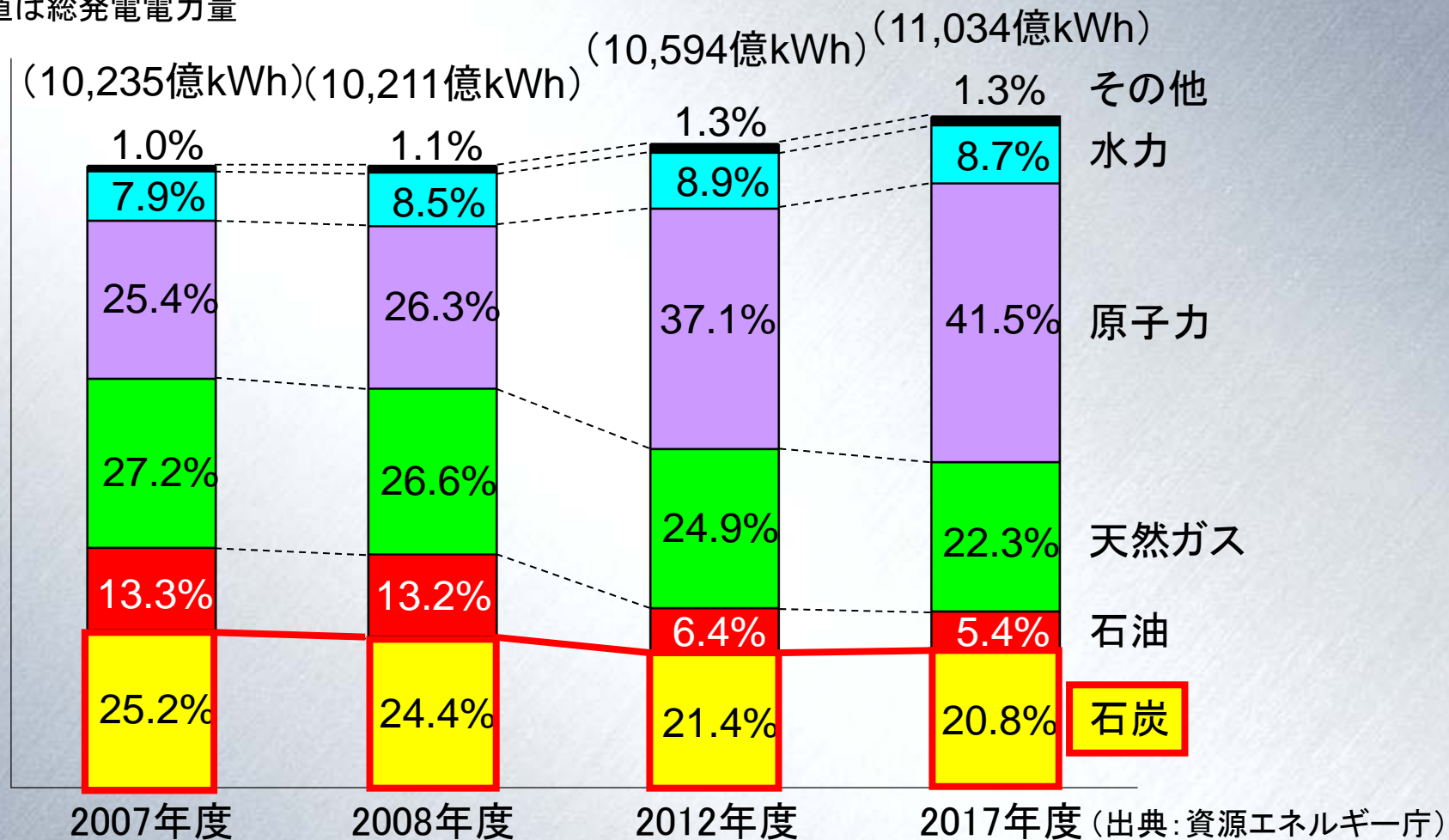


1. 発電分野における、石炭火力の役割

日本の発電電力量構成の推移



()内数値は総発電電力量

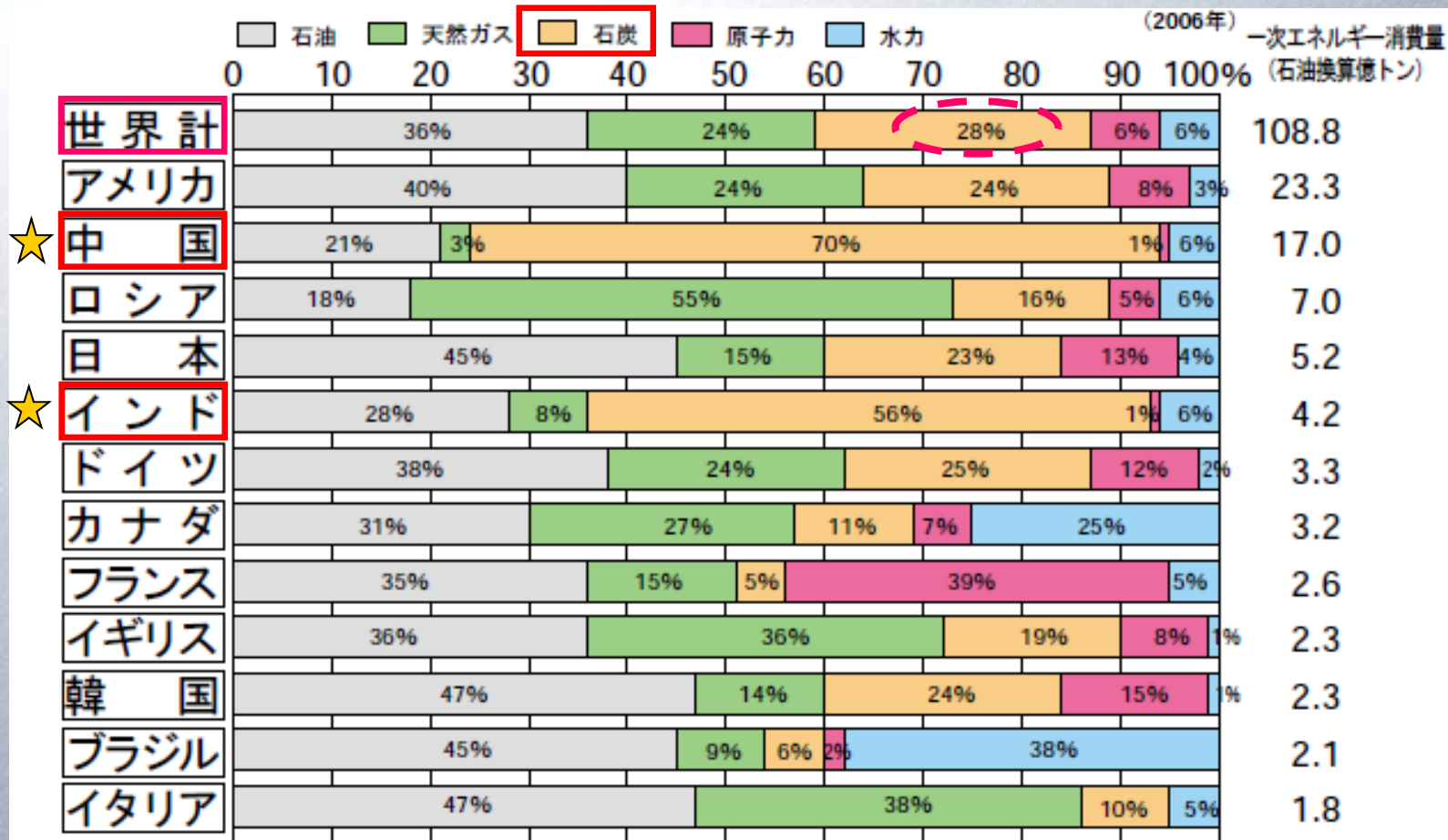


日本においても石炭は重要なエネルギー資源であり、
今後も主要電源であり続けると見られている

主要国の一次エネルギー構成



- ▶世界でも一次エネルギーに占める石炭の割合は28%
- ▶新興国中国、インドでは70,56%と高い比率



(注) 四捨五入の関係で合計値が合わない場合がある。

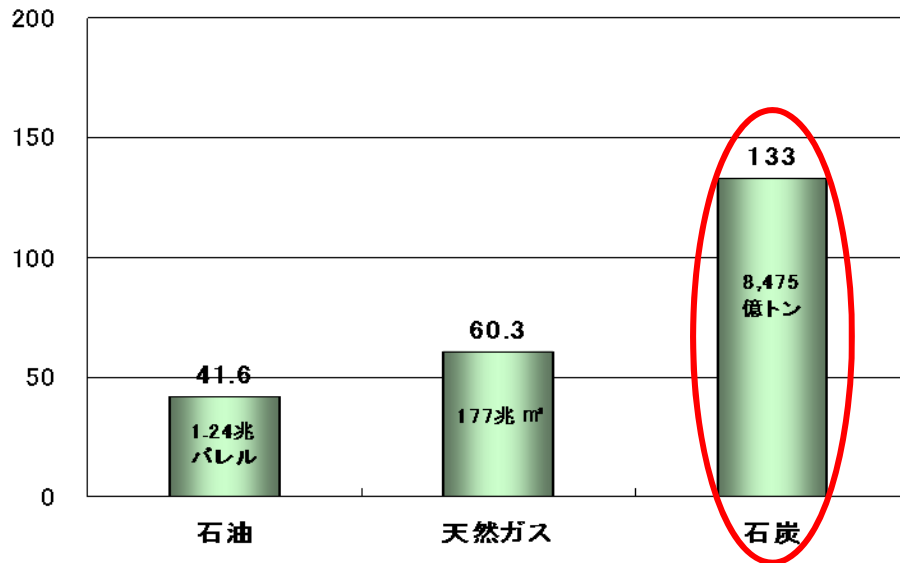
出典：BP統計2007

電事連HPより

エネルギー資源としての「石炭」の特徴

- 資源量が豊富で地域偏在性が小さく、他の化石燃料に比べ価格は低位で安定。
- 化石燃料間の価格裁定を通じた燃料価格の安定にも寄与。
- 「エネルギー安定供給」上、石炭の占めるポジションは重要。

確認可採埋蔵量

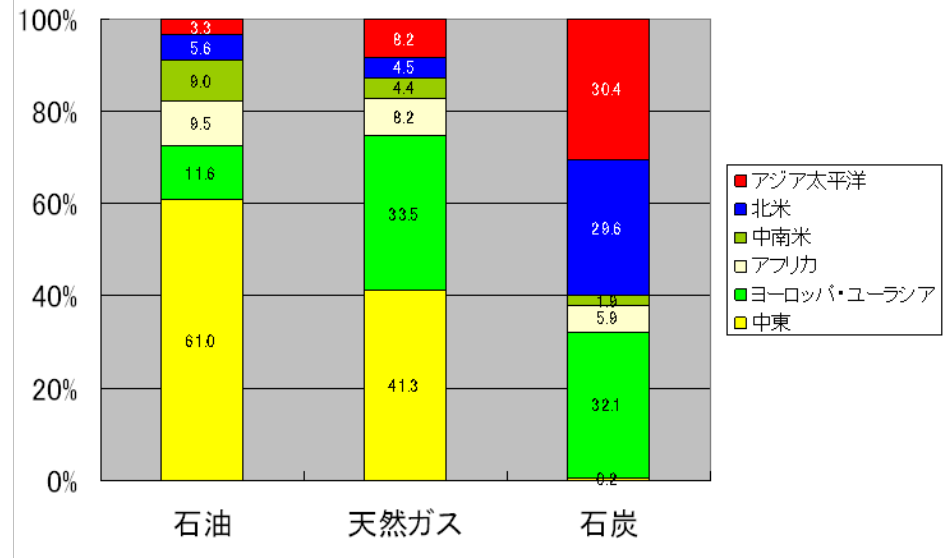


燃料価格の推移

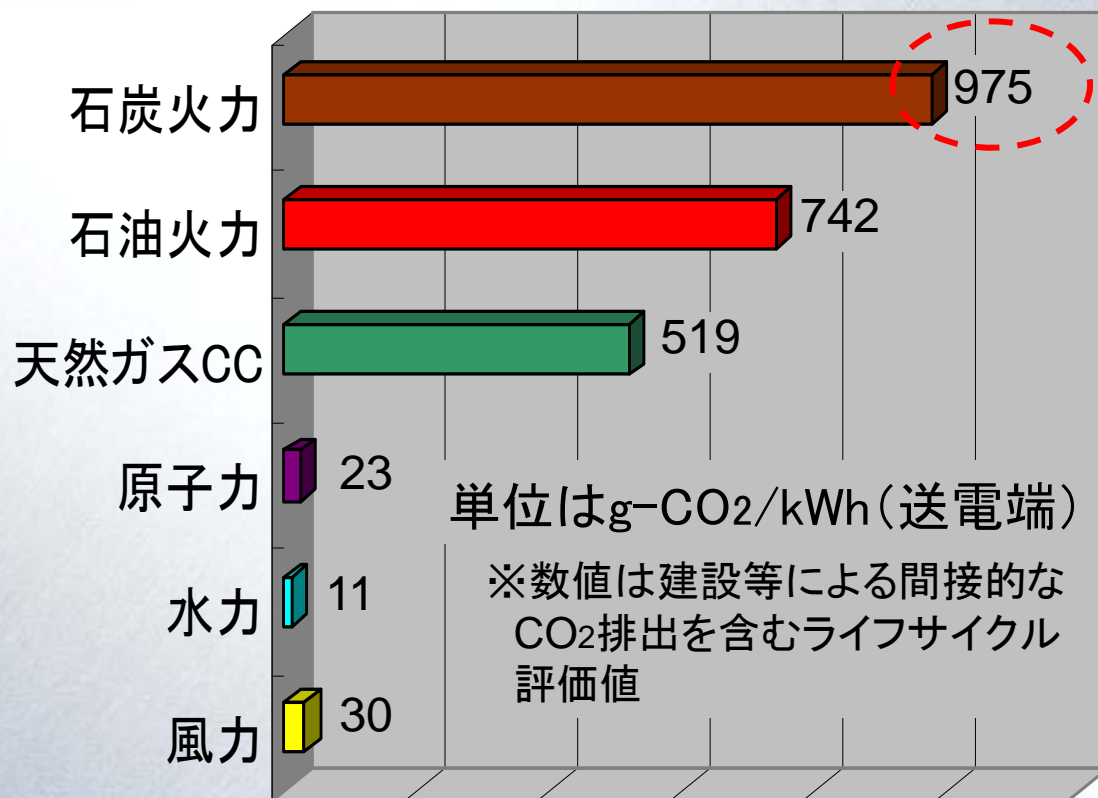
出所: エネ研 POWER



地域別資源埋蔵量



発電に伴うCO₂排出量の比較



石炭は発電に伴うCO₂排出量が多い特徴を持つ



高効率石炭利用発電、CO₂分離回収技術の開発が求められる

2. 石炭火力発電からのCO₂発生量を いかに抑制するか

注目される

“クリーン・コール・テクノロジー開発”

石炭の効率的利用

発電効率の向上

- 蒸気の高温・高圧化
- きめ細かな運転保守管理

新たな高効率発電技術の開発

- 石炭ガス化複合発電
- 石炭ガス化燃料電池複合発電

発生するCO₂の除去

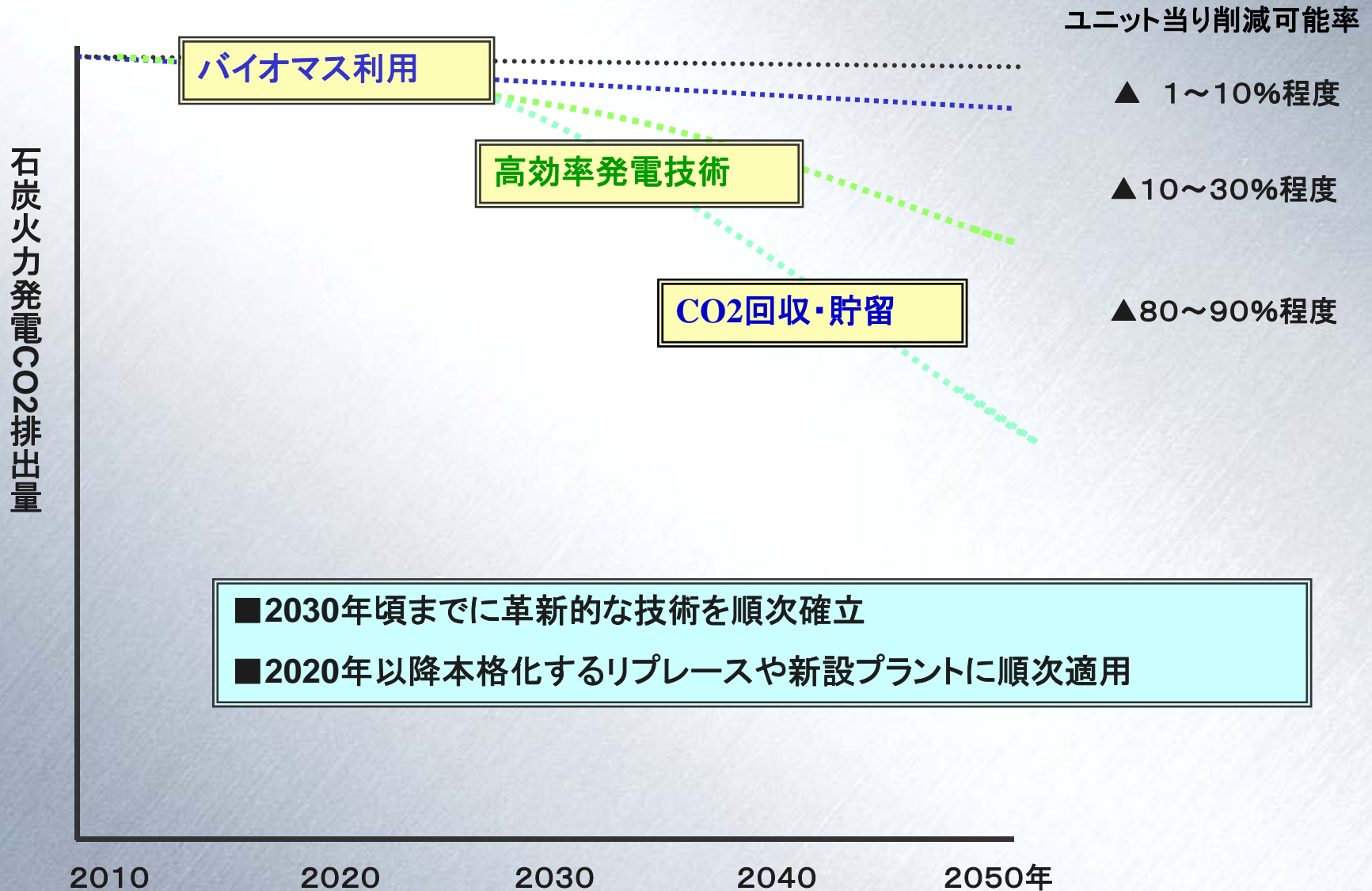
分離・回収・貯留技術の開発

- CCS

バイオマス混焼

CO₂排出負荷の削減

石炭火力のCO2排出削減技術の導入イメージ



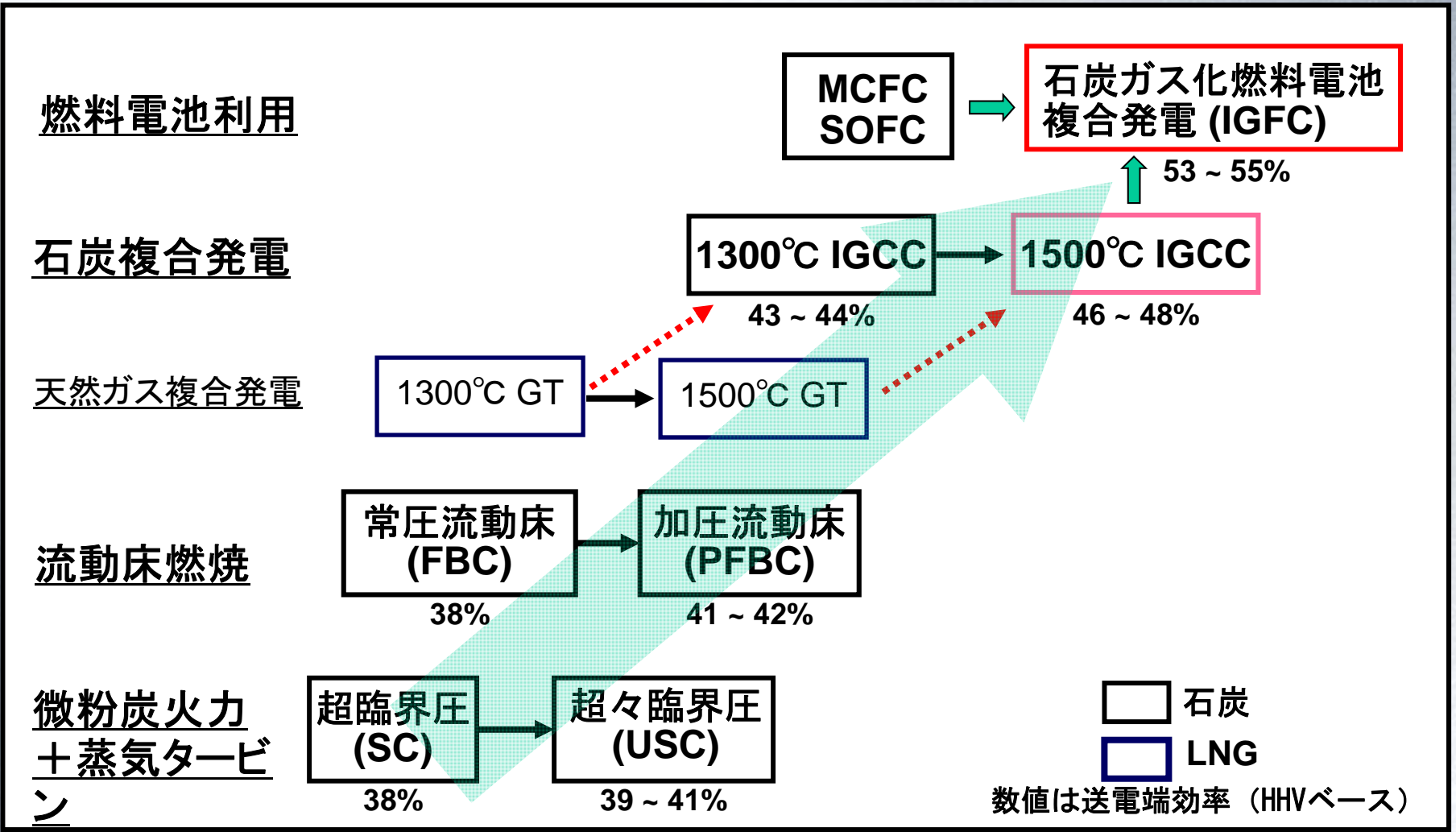
石炭ガス化複合発電技術

～究極の高効率発電技術を求めて～

効率向上を目指すクリーン・コール・テクノロジー



- 石炭をLNGのようにガス化しコンバインドサイクル発電による高効率化
- 究極的には燃料電池を組み込んだトリプルコンバインドサイクル発電による高効率化



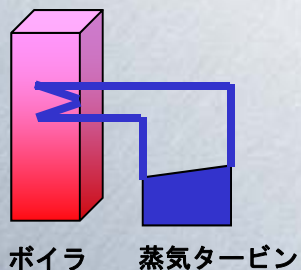
高効率化によるCO₂削減効果



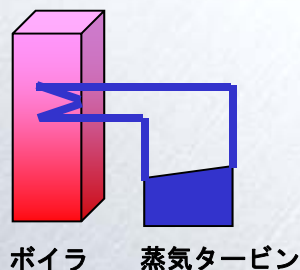
- ◆ 微粉炭火力：現在の主流；蒸気タービン(ST)が原動機；蒸気の温度・圧力を上げることで効率向上；700℃級のA-USC(Advanced USC)開発進行中；
- ◆ 石炭ガス化複合発電(IGCC)：ガスタービン(GT)とSTの複合サイクル利用；微粉炭火力より高効率発電可能；ガスタービン入口ガス温度を上げることで効率向上；
- ◆ 石炭ガス化燃料電池複合発電(IGFC)：IGCCに燃料電池(FC)を組み合わせたトリプル複合サイクル；IGCCより高効率発電可能

①微粉炭火力

最新火力(USC)



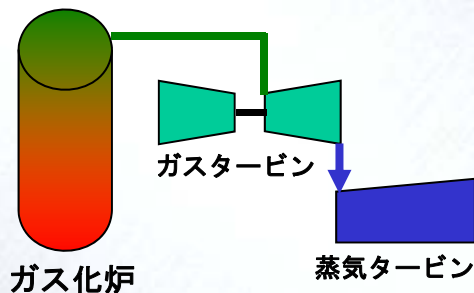
700℃級(A-USC)



発電端：43%(HHV)
送電端：41%(HHV)
(比較ベース)

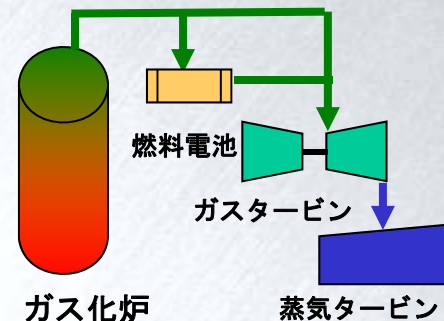
発電端：48%
送電端：46%
CO₂低減：約▲11%

②石炭ガス化複合発電 (1500℃級IGCC)



発電端：51～53%
送電端：46～48%
CO₂低減：約▲13%

③石炭ガス化燃料電池 複合発電 (IGFC)



発電端：60%以上
送電端：55%以上
CO₂低減：約▲25%以上

※ CO₂低減割合は最新石炭火力をベースにしており、既設石炭火力をベースにすれば更に大きくなる。

日本の石炭ガス化発電技術開発プロジェクト



石炭ガス化複合発電(IGCC)

- ・ IGCC実証試験
- ・ 電気出力: 250MW
- ・ 試験: 2007年度～2010年度(予定)
- ・ 実施主体: クリーンコールパワー研究所
(10 電力 + 電力中央研究所)
- ・ 空気吹石炭ガス化



< 勿来(福島)クリーンコールパワー研究所 >

石炭ガス化燃料電池複合発電(IGFC)

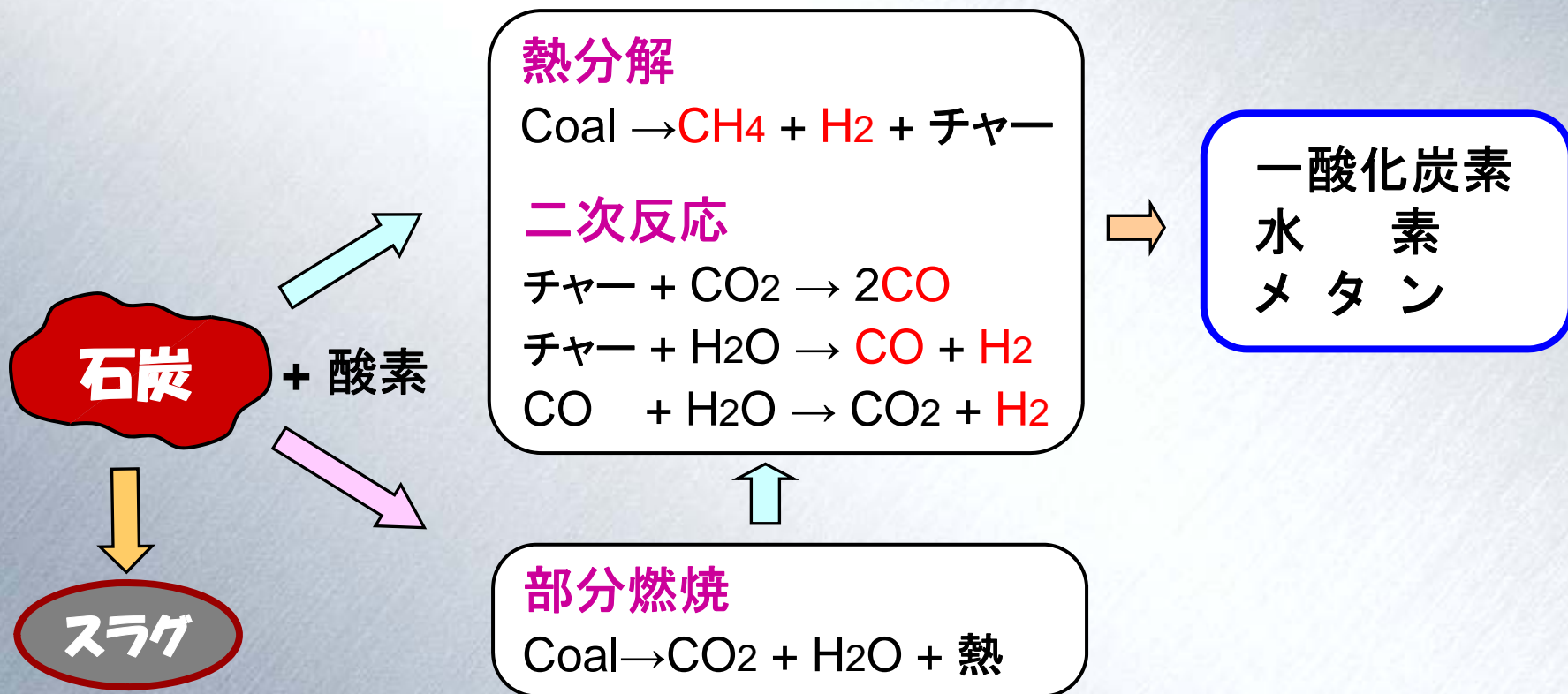
- ・ 多目的石炭ガス製造技術(EAGLE)
- ・ 石炭使用量: 150トン/日
- ・ 試験: 2001年度～ 2009年度(予定)
(2008年度からCO2回収試験開始)
- ・ 実施主体: J-POWER
- ・ 酸素吹石炭ガス化



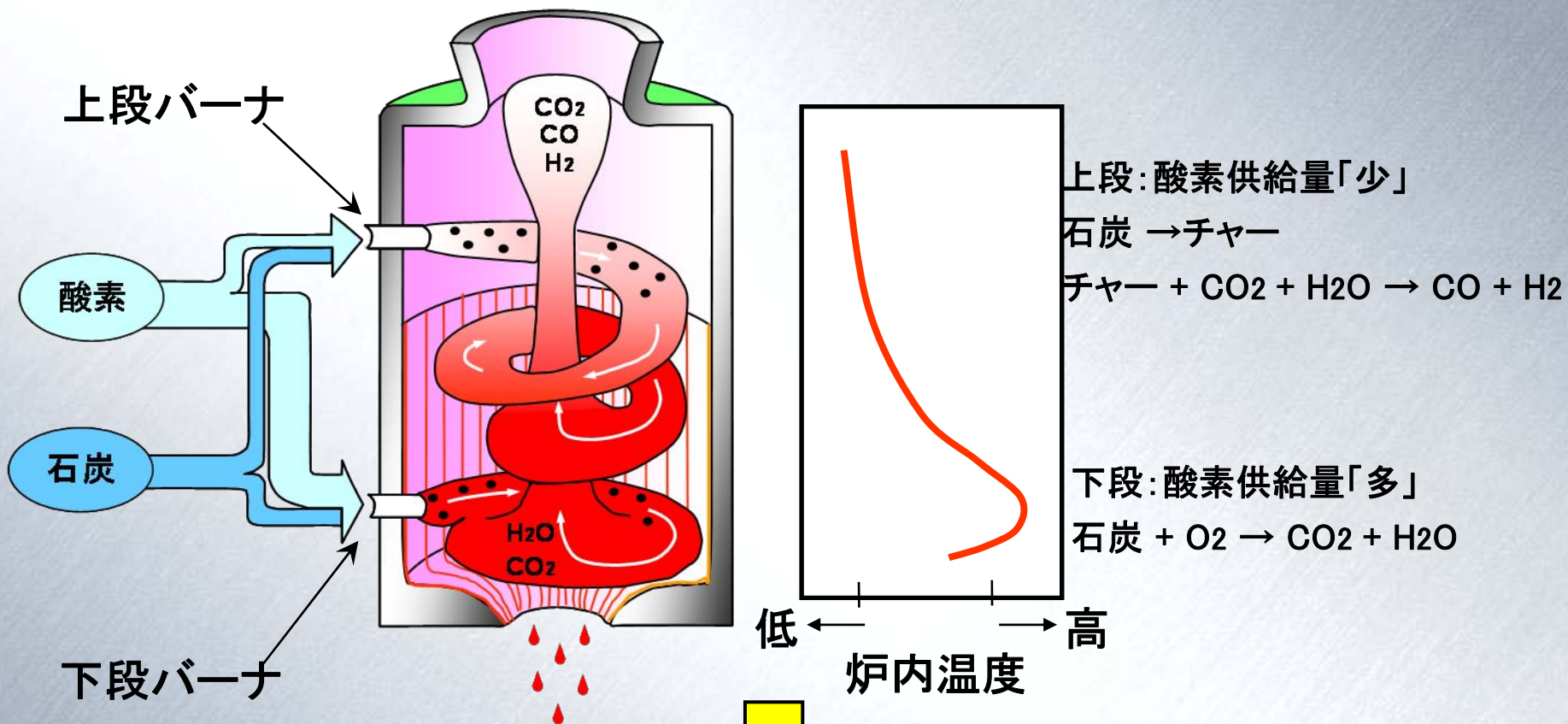
< 北九州 J - POWER >

石炭ガス化技術とは？

石炭ガス化とは、高温・高圧の炉の中で酸素を用いて石炭を可燃性ガスに転換する技術を言います。



ガス化炉内の反応挙動の概念

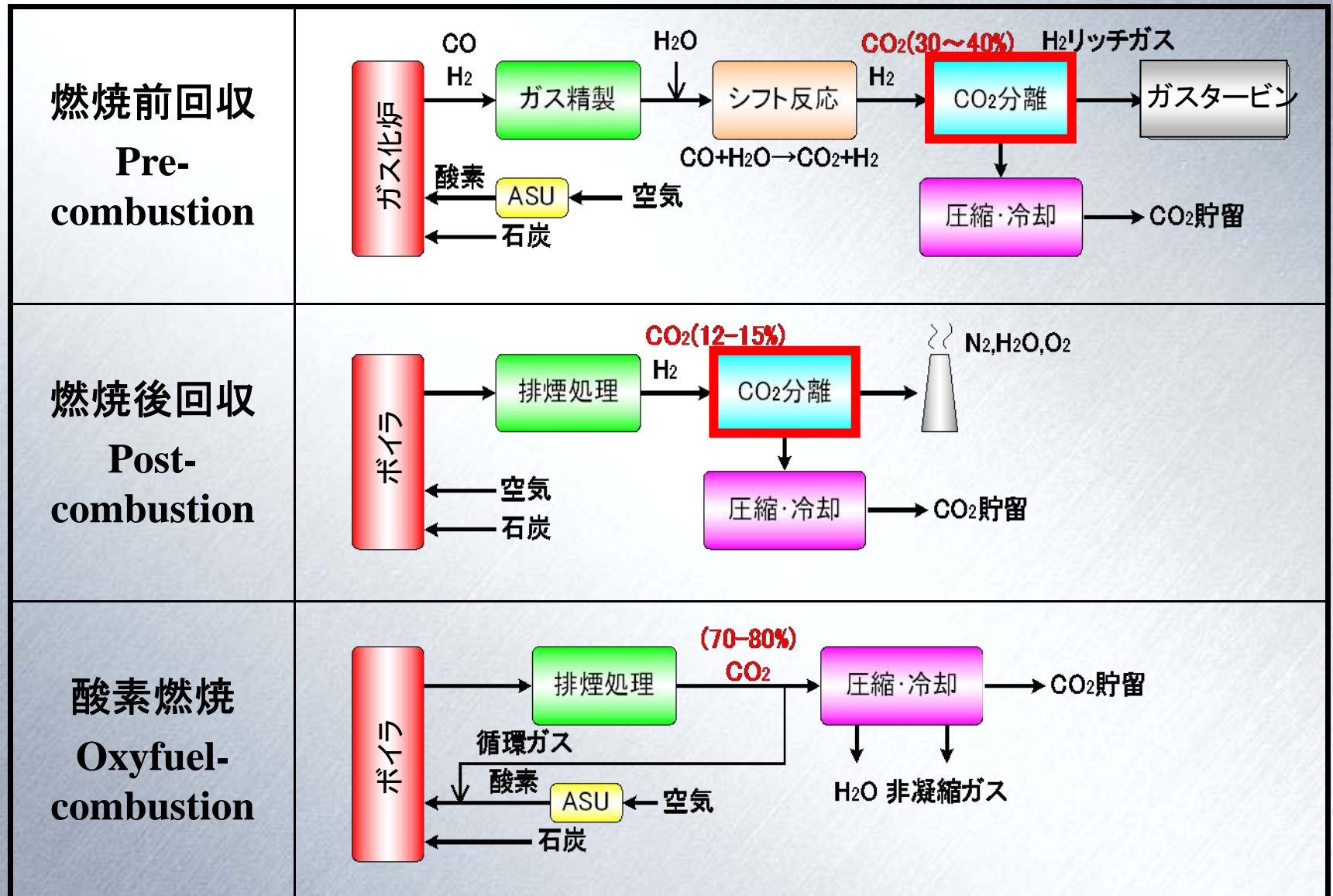


上下段の酸素比をコントロールすることで
高効率ガス化・スラグ安定流下排出を可能とする

ゼロエミッション火力発電所にむけて

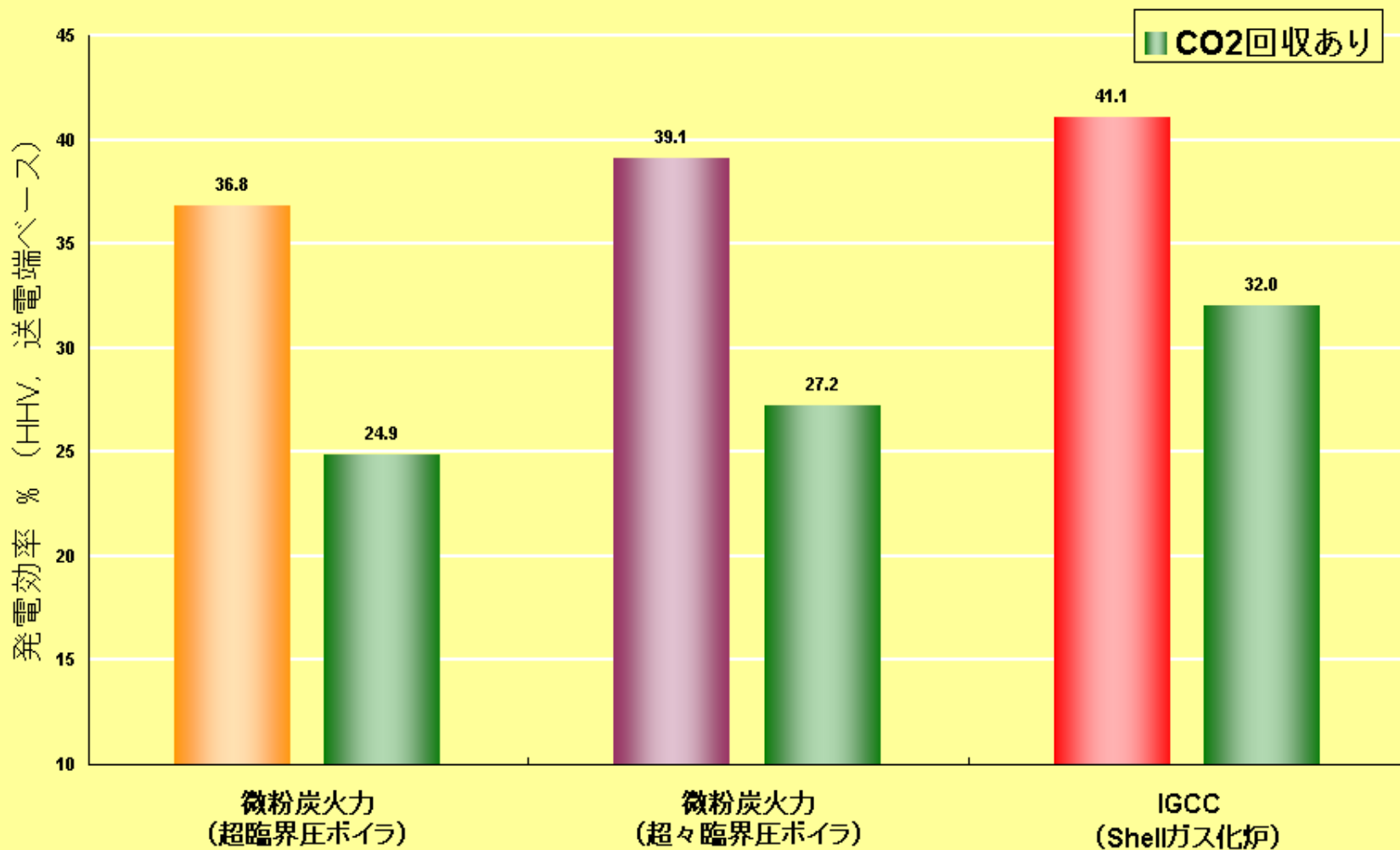
～CO₂分離回収技術の開発～

CO₂分離・回収技術動向



CO₂分離回収による発電効率への影響

発電出力600MW級における効率比較例



- ✓ 1次エネルギーとしての石炭資源の重要性
- ✓ 石炭を高度に利用していく技術が世界を救う
- ✓ 発電分野での技術開発においては、
 - 短中期アプローチ； **IGCC**等高効率発電技術
 - 長期的アプローチ； **CO₂分離回収貯留**技術
- ✓ ゼロエミッション化に向け、省エネ技術の開発が必須
- ✓ “**IGCC+CCS**技術”への期待