

地球環境問題の解決に向けた  
新たなクリーンコール政策の展開

平成22年9月8日

資源エネルギー庁 資源・燃料部

石炭課長 橋口昌道

# 内容

1. 世界のエネルギー資源に占める石炭の役割
2. 石炭火力の低炭素化
3. 石炭資源の安定供給確保策

# 内容

1. 世界のエネルギー資源に占める石炭の役割
2. 石炭火力の低炭素化
3. 石炭資源の安定供給確保策

# エネルギー資源とそれらの比較

## エネルギー政策の基本(3E)

### ①エネルギーの安定供給確保 (energy security)

他の化石燃料に比べ、可採年数が長く、賦存地域も分散していて供給安定性が高い。

### ②経済効率性 (economic efficiency)

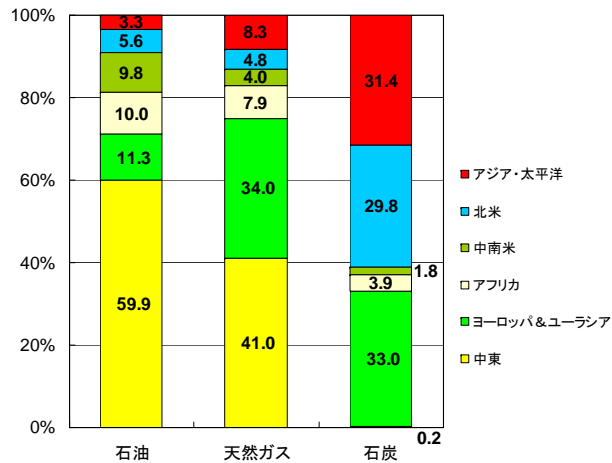
石炭は、原油、LNGに比べ価格は低位で安定。

### ③環境への適合 (environment)

石炭は単位当たりのCO<sub>2</sub>発生量が、他の化石燃料に比べ多いことから、クリーンな利用が求められる。

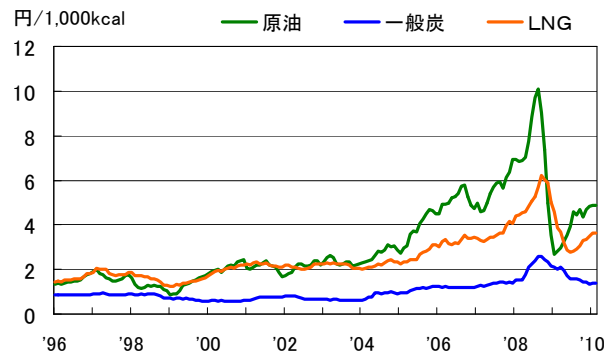
- ⇒ ・資源のライフサイクルで考えることが必要。  
 ・グローバルな視点で考えることが必要。  
 ・技術開発の進展などを含めた中長期的な視点で考えることが必要。

[地域別資源埋蔵量]



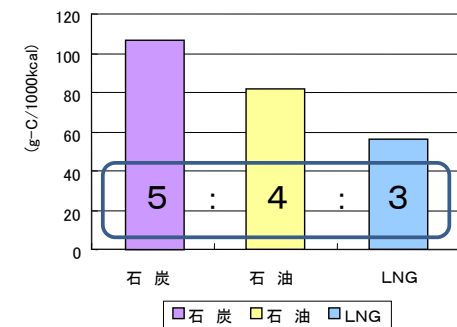
出典:「BP統計2009」

[燃料価格(CIF)の推移]



出典: 日本エネルギー経済研究所

[熱量当たりのCO<sub>2</sub>発生量]

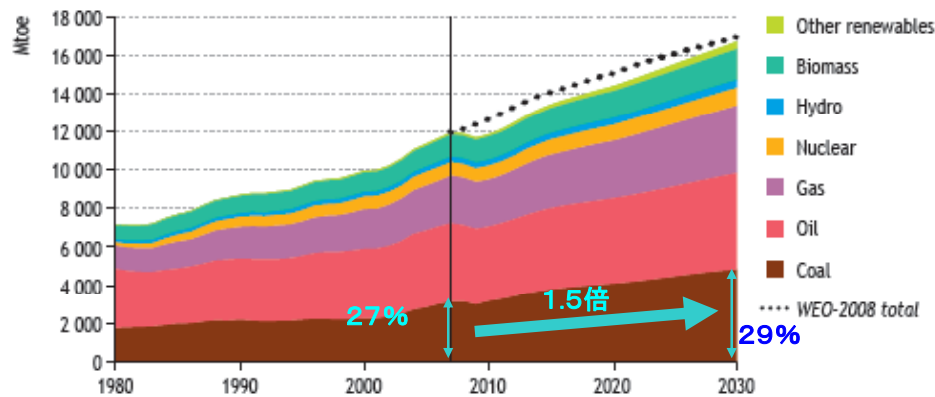


出典: 「気候変動に関する国際連合枠組条約」に基づく日本国政府報告書

# 世界のエネルギー資源に占める石炭の役割

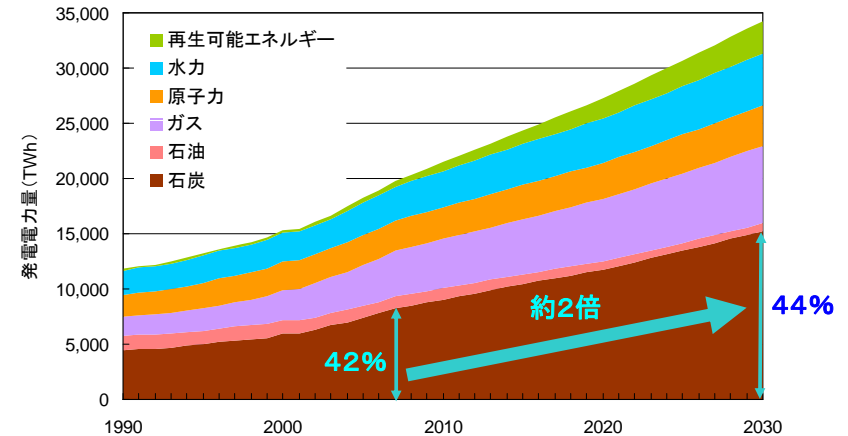
- 世界の一次エネルギー消費の中で、石炭は4分の1を占め、2030年に向けて消費量は1.5倍に拡大の見通し。
- 世界の石炭火力発電は、発電電力量の40%以上を占め、2030年に向け倍増の見通し。

[世界のエネルギー需要見通し]



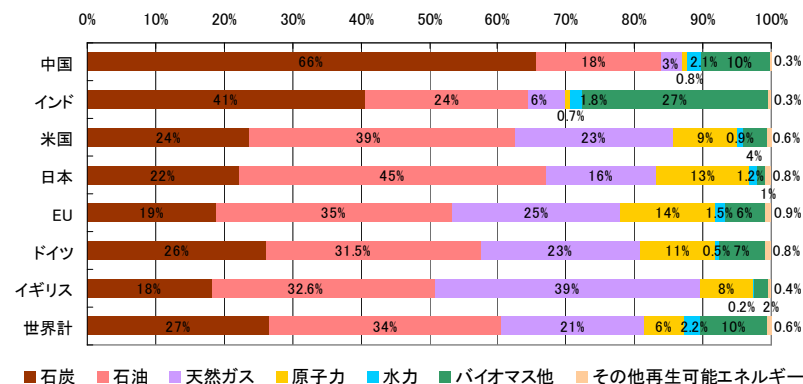
出典: IEA, "World Energy Outlook 2009"

[世界の発電電力量見通し]



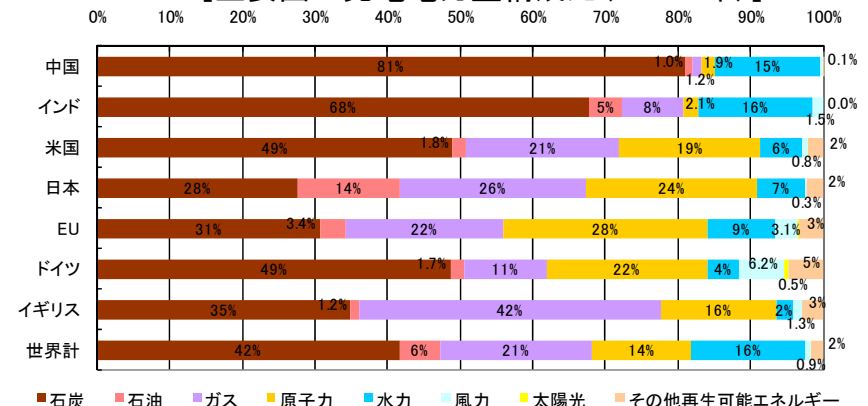
出典: IEA, "World Energy Outlook 2009"

[主要国の一次エネルギー構成比(2007年)]



出典: IEA, "World Energy Outlook 2009"& "Energy Balances of OECD Countries (2009 Edition)"

[主要国の発電電力量構成比(2007年)]



出典: IEA, "World Energy Outlook 2009"& "Electricity information 2009"

# エネルギー基本計画における石炭の位置づけ

## 1. 石炭火力の低炭素化



1-1.国内石炭火力の更なる低炭素化の推進

1-2.海外石炭火力の低炭素化の推進

## 2. 石炭資源の安定供給確保策



2-1.フロンティア開拓と産炭国協力の推進

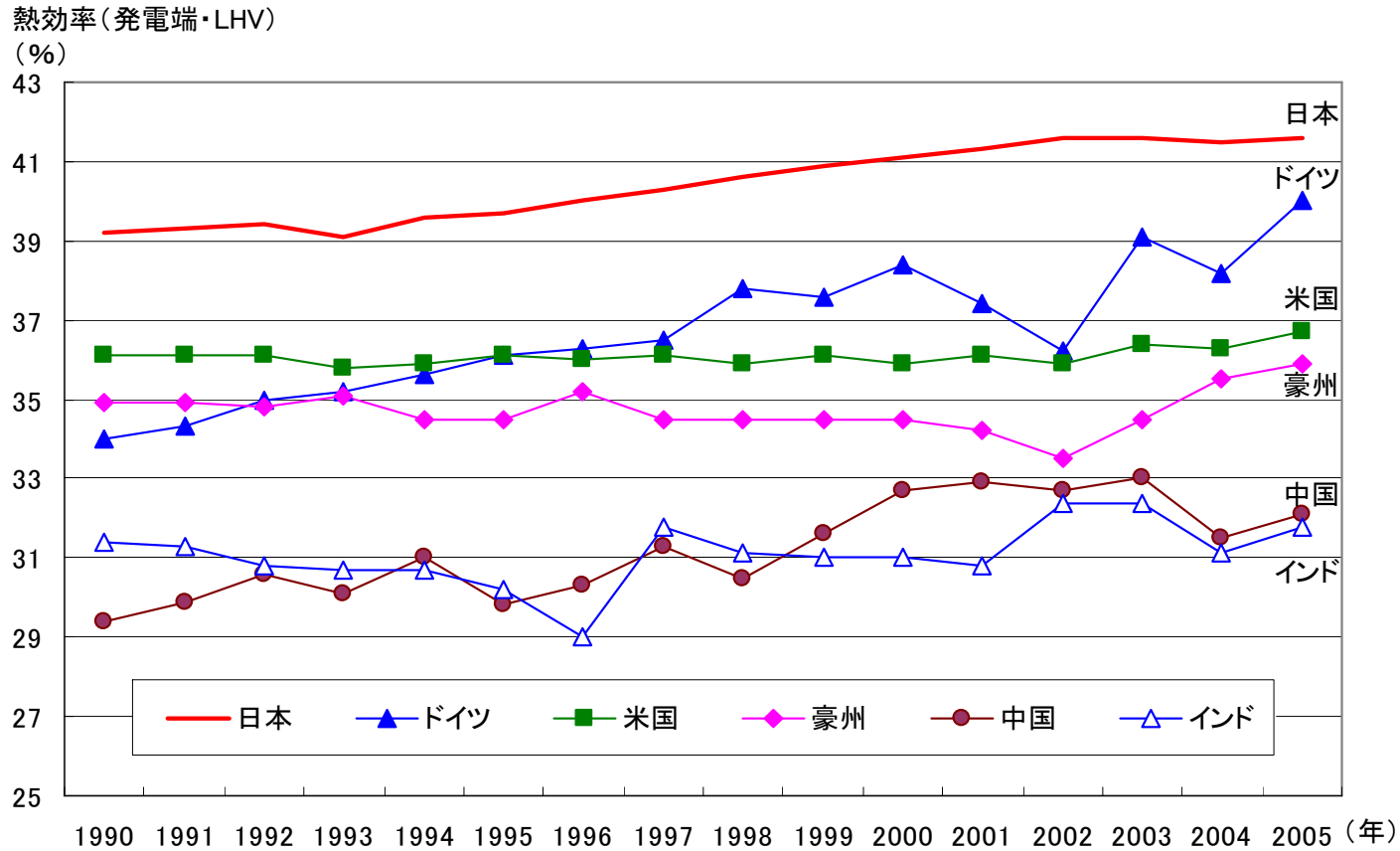
2-2.低品位炭の有効活用

# 内容

1. 世界のエネルギー資源に占める石炭の役割
- 2. 石炭火力の低炭素化**
3. 石炭資源の安定供給確保策

# 我が国の石炭火力の発電効率

## 各国の石炭火力発電の効率の推移

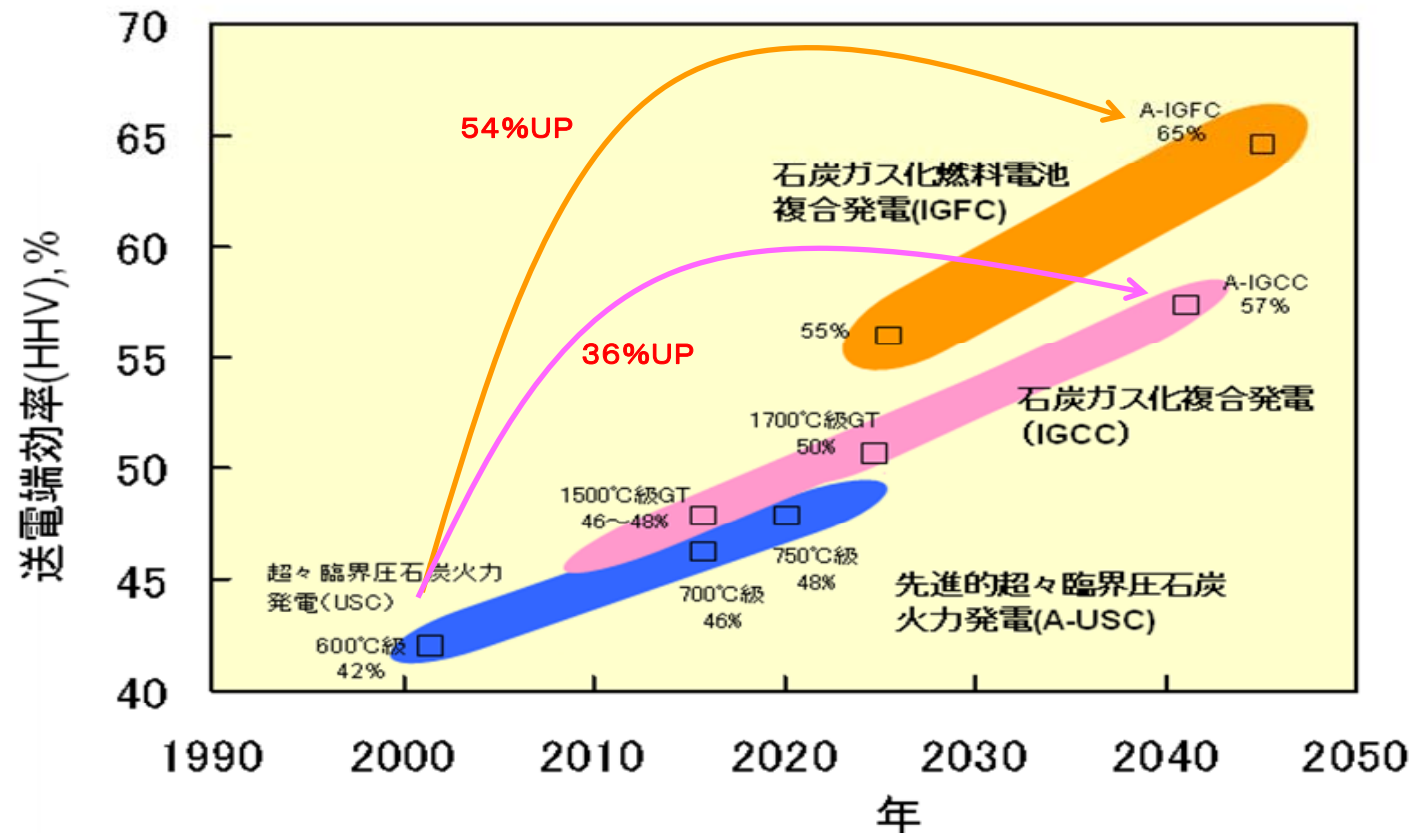


出典: ECOFYS, 「INTERNATIONAL COMPARISON OF FOSSIL POWER EFFICIENCY(2008)」

# 国内石炭火力の更なる低炭素化とゼロエミッション化の推進

## 高効率石炭火力の開発・実証・導入

(石炭火力発電の効率向上のロードマップ)



出典:「低炭素社会づくり行動計画」、  
「Cool Earth—エネルギー革新技術計画」から作成

# 国内石炭火力の更なる低炭素化とゼロエミッション化の推進

## CCSを含めた石炭火力発電の実証

### ゼロエミッション石炭火力発電に向けたCCSの開発

- ・高効率石炭火力とCCSを合わせ、最終的には二酸化炭素の排出をほぼゼロにするために、石炭火力発電等からの二酸化炭素を分離し、回収し、輸送、貯留する一貫したシステムの本格実証実験を実施し、ゼロエミッション石炭火力発電の実現を目指します。

### Cool Gen計画

#### 大崎クールジェン計画

概要: IGCCとCO<sub>2</sub>の分離回収技術に関する大型実証試験

場所: 中国電力「大崎発電所」敷地内(広島県大崎上島町)

規模: 石炭使用量 1,100 t/日級(電気出力 17万Kw級)

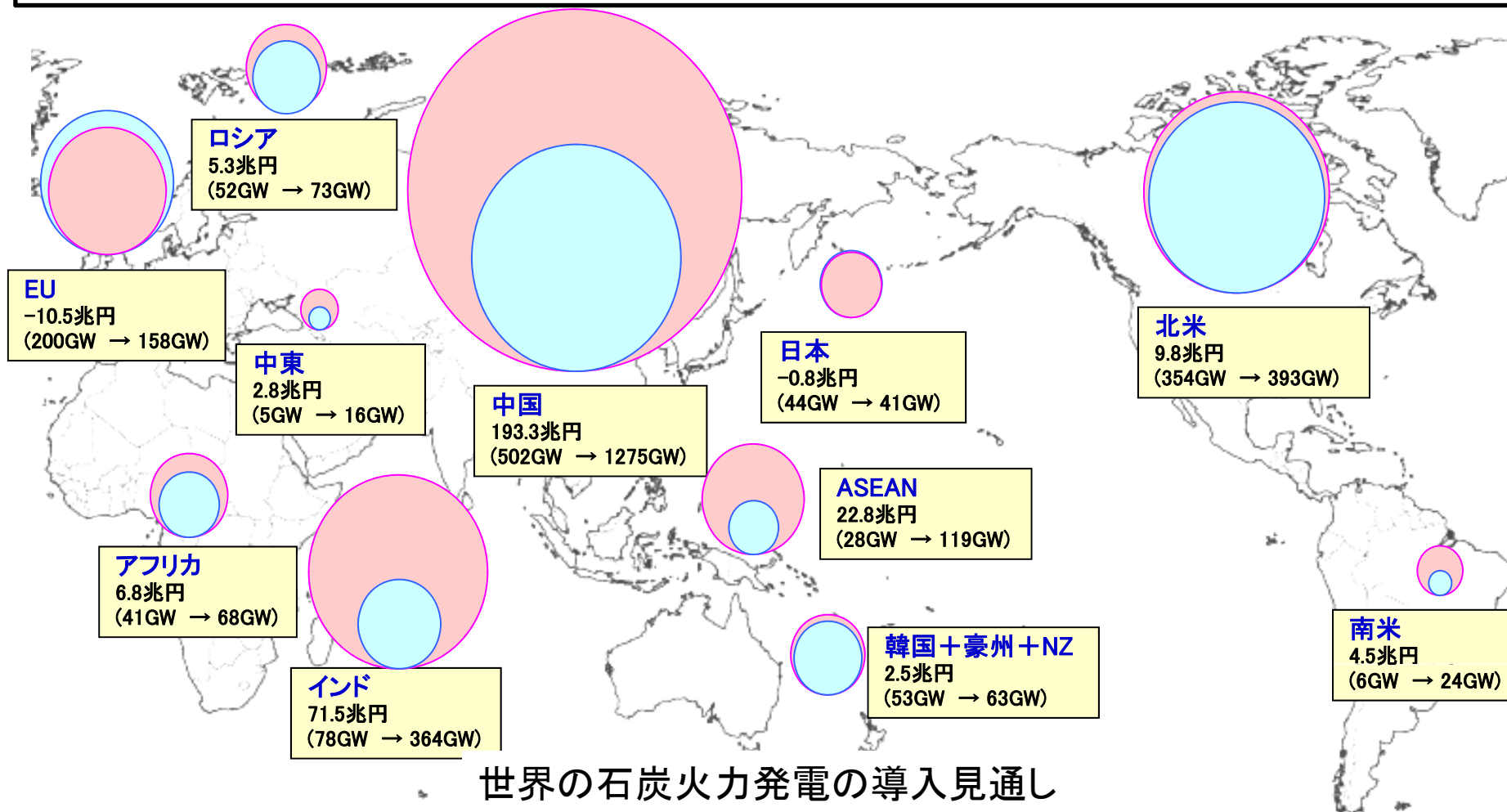
試験運転: 2016~2019年度予定

実施主体: 大崎クールジェン(株)  
(中国電力(株)と電源開発(株)の出資会社)



# 海外石炭火力への技術移転による低炭素化の推進

- 10～20兆円／年の市場規模。発電設備容量は2030年までに現在から倍増の見込み。
- 地域別には、中国・インドをはじめとするアジア地域の需要拡大が顕著。
- 地球温暖化対策の必要性を踏まえ、先進国・新興国の高効率石炭火力発電需要は増加の見込み。



世界の石炭火力発電の導入見通し

- 上の数字は2030年までに新たに生じると予想される市場規模の金額 (1GW当たり2500億円と仮定し試算)
- 下の数字(括弧書き)は2007年の設備容量と2030年の設備容量見通し

※ IEA World Energy Outlook2009 リファレンスシナリオを基に作成

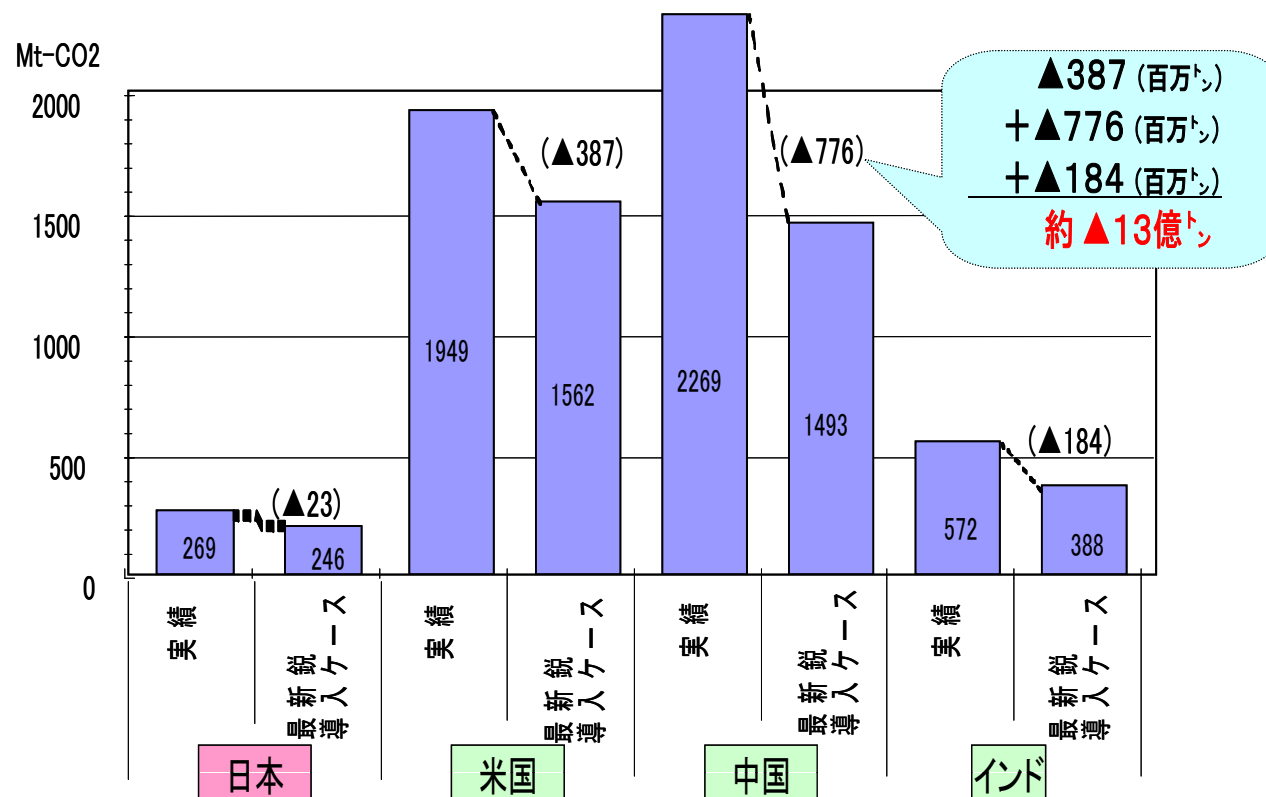
2007年実績 ●  
 2030年見通し ●  
 (単位: GW)

※先進国(北米、EU、豪州、日本等)は経年設備のリプレースが相当数見込まれるが、本試算には含まれていない。

# 海外石炭火力への技術移転による低炭素化の推進

世界全体のエネルギー起源CO <sub>2</sub> の排出量	280億トン
うち石炭火力のCO <sub>2</sub> 排出量	80億トン（30%）
我が国のCO <sub>2</sub> 排出量	13億トン（4%）
うち我が国の石炭火力のCO <sub>2</sub> 排出量	2.7億トン（1%）

【石炭火力発電からのCO<sub>2</sub>排出量：2004年】



※各国の実績に日本のベスト・プラクティス（商業運転中発電所の最高効率）を適用した場合  
 出典：日本エネルギー経済研究所、「実績」データ：IEA, “World Energy Outlook 2006”

# 我が国技術・製品による海外貢献(二国間オフセットメカニズム)

## 海外貢献に関する新たな仕組み

### 背景

- 現在、国連が管理するCDM制度では対象分野の偏り、ビジネスリスクの高さなどから、限界。
- コペンハーゲン合意(COP15)は、国連を頼らず、各国が独自に行う取組に新たな可能性を提供。米国も、企業等の海外貢献を独自に認定する仕組みを法案に盛り込み。

### 新たな仕組み

- 日本も、今まで実質的に認められてこなかった、高効率石炭火力発電所や原子力発電所などの**日本が得意とする低炭素技術・製品の普及を通じた排出削減量を、二国間約束等を通じて日本の削減量として独自に認定**する新たな仕組みを構築。
- 民間企業等の取組を協力を後押しすることで、鳩山イニシアティブの具体化を加速。

### 【我が国低炭素技術・製品(及び排出削減見込量)の例】

#### ○高効率石炭火力発電所

- ・米中印国内の全ての石炭火力発電所に、日本の技術を適用した場合、日本一国分のCO2排出量の削減が可能(約13億トン)。

#### ○原子力発電所

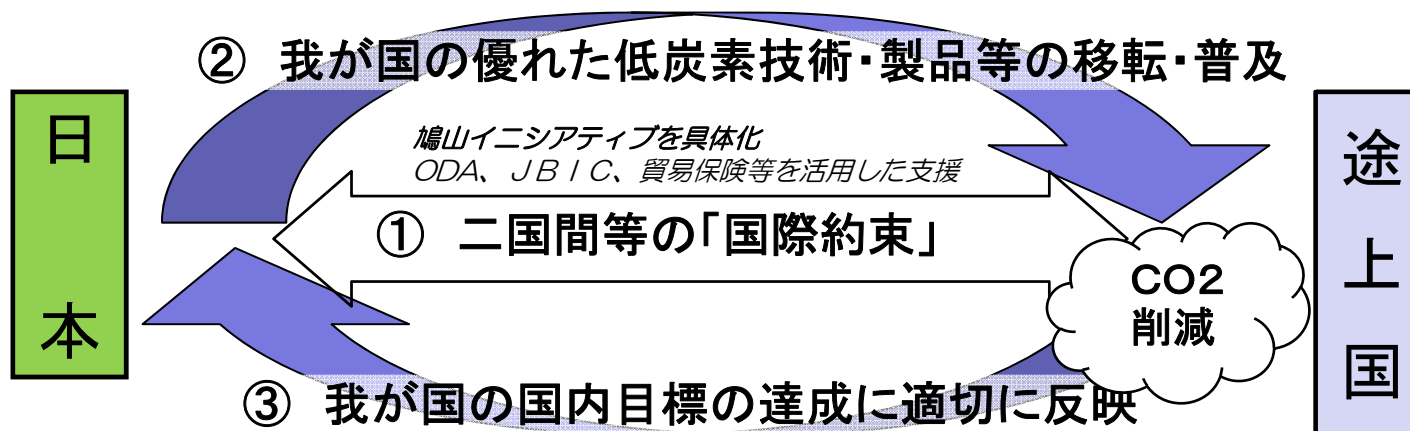
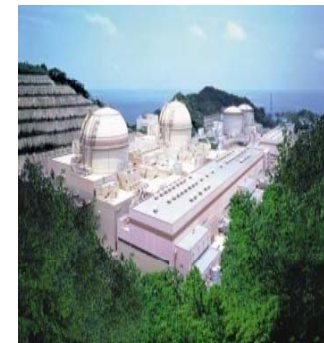
- ・原子力発電所1基あたりの年間CO2削減効果は約600万トン。

#### ○鉄鋼分野

- ・日本の技術はほぼ利用可能な最先端の技術を保持。これを世界中に適用した場合の削減ポテンシャルは約3億4000万トン(日本の排出量の約26%)。

#### ○セメント分野

- ・日本の技術はほぼ利用可能な最先端の技術を保持。これを適用した場合の削減ポテンシャルは約1億8000万トン(日本の排出量の約14%)。



## 内容

1. 世界のエネルギー資源に占める石炭の役割
2. 石炭火力の低炭素化
3. **石炭資源の安定供給確保策**

# 石炭の埋蔵量、消費量及び貿易量

○日本は石炭の世界最大の輸入国。国内消費量の99%以上を輸入に依存している。

- 世界の貿易量は9億t(日本はその20%を輸入)
- 貿易量は生産全体の15%(基本的に地産地消資源)

○日本は豪州とインドネシアに石炭輸入の80%を依存。

○近年、世界的に電力用一般炭の需要が急増、特に中国とインドの輸入量が拡大中。石炭需給の逼迫が見込まれる。

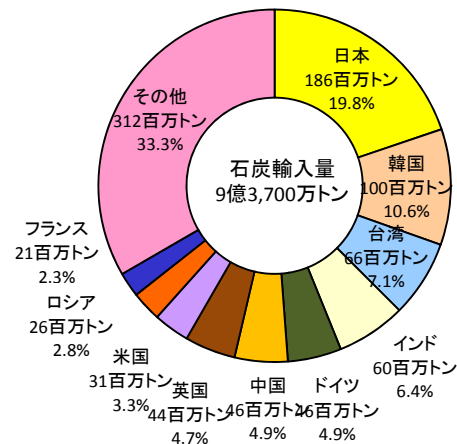
○石炭の埋蔵量 世界トップ5

- |       |                 |
|-------|-----------------|
| 1 米国  | } <b>全体の78%</b> |
| 2 ロシア |                 |
| 3 中国  |                 |
| 4 豪州  |                 |
| 5 インド |                 |

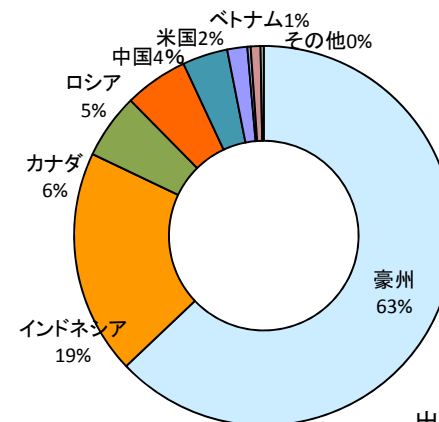
○石炭の消費量 世界トップ3

- |           |                 |
|-----------|-----------------|
| 1 中国 28億t | } <b>全体の73%</b> |
| 2 米国 10億t |                 |
| 3 インド 6億t |                 |

世界の石炭輸入量(2008年)



日本の石炭輸入先(2009年実績)

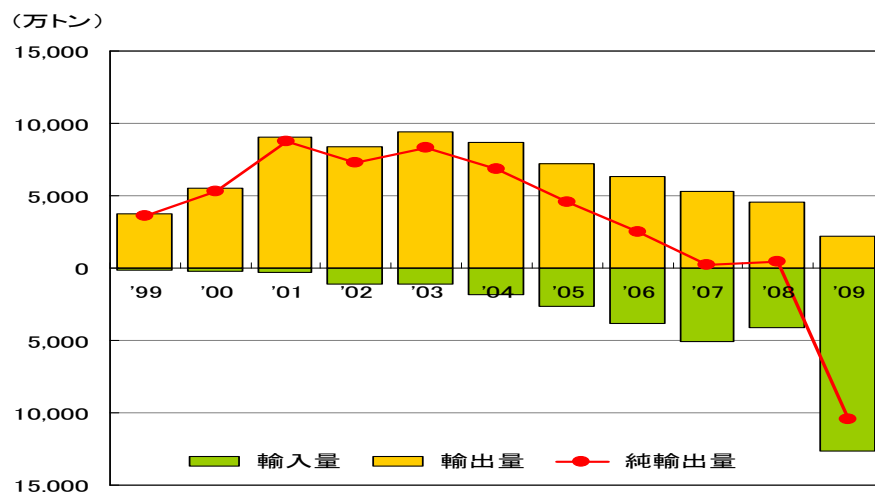


出典:財務省 貿易統計

## 最近の海外炭確保を巡る状況と我が国の対応

- 世界的な石炭需要の拡大、中国やインド等による石炭輸入の増加が見込まれる中、更なる安定供給確保への取組が必要不可欠。
- 石炭の国際流通のための「鉄道、港湾などのインフラ整備」が重要な課題。

### (参考) 中国の石炭輸入量・輸出量推移



中国は、2003年以降、国内消費量の増加に伴い、輸入量が増大。輸出量は5割程度に激減し、2009年には純輸入国に転じた。

## 石炭の安定供給の確保のための方策

### 1. フロンティア開拓

○ロシア、モンゴル、アフリカ等の新たな石炭供給源の確保に早急に取り組むことが必要。

- ーロシア: エリガ炭田、エレゲスト炭田
- ーモンゴル: タバントルゴイ炭田
- ー南東部アフリカ

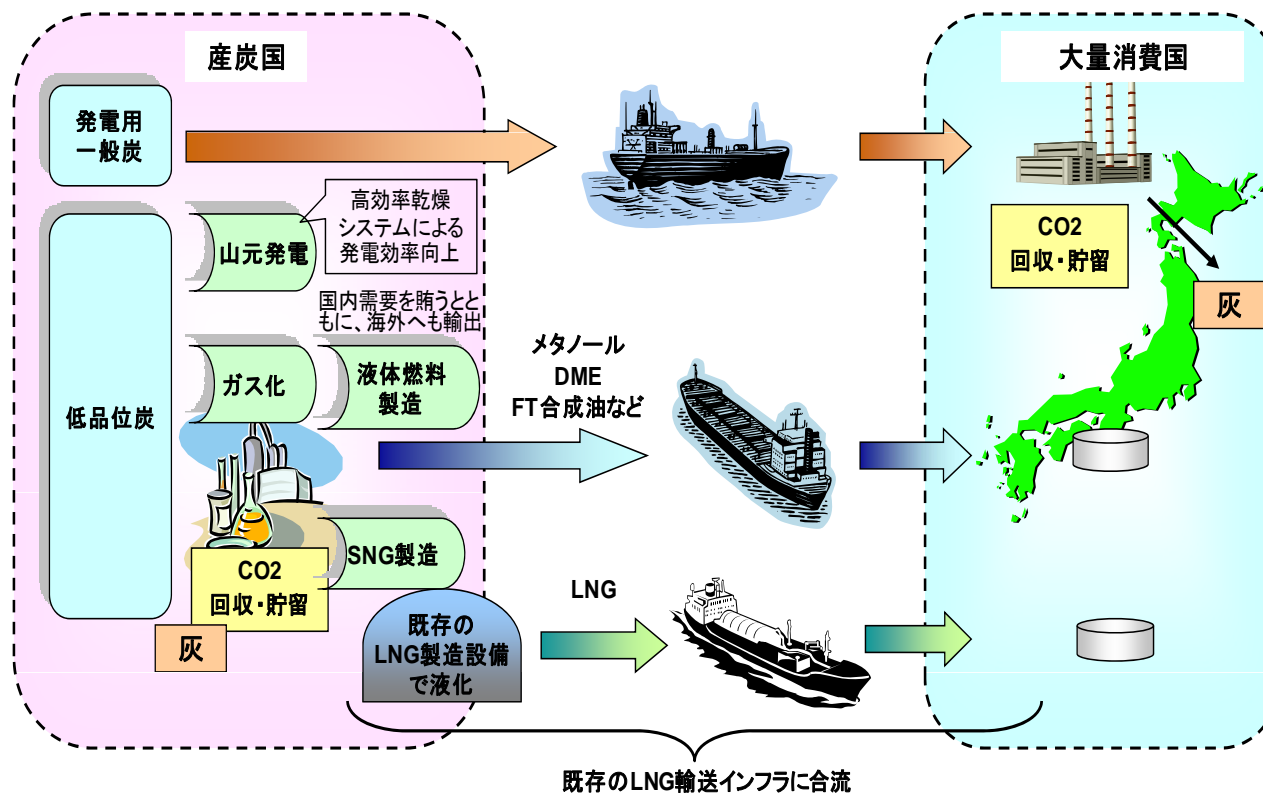
### 2. 産炭国協力の推進

○豪州、インドネシア、中国、ベトナム等の主要石炭供給国との重層的な関係強化。

- ー定期的な政策対話の実施
- ー地質調査等の産炭国支援の実施

# 低品位炭の有効利用

- エネルギー需給緩和のための低品位炭の液化・ガス化技術の開発・導入
  - －産炭国のエネルギー需給構造に合わせた液化・ガス化技術の開発
  - －低品位炭ガス化によるメタン、DME等は、将来的に我が国へのクリーンエネルギー供給に貢献可能
- 未利用資源の有効利用のための低品位炭の改質技術の開発・導入
  - －輸送や燃焼効率改善のための脱水・乾燥等改質技術の開発等



ご静聴ありがとうございました