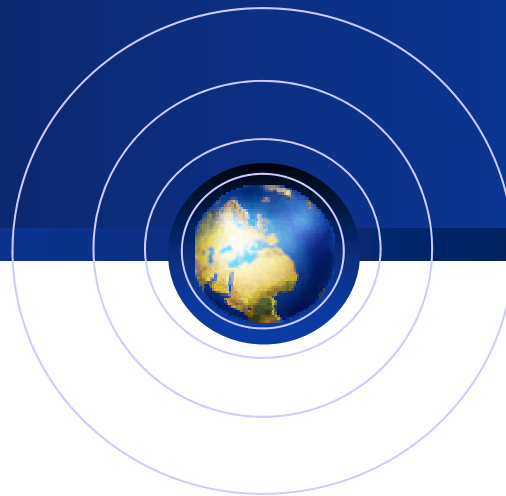


革新的なクリーンコール技術 ----IGCCからIGFCへ----

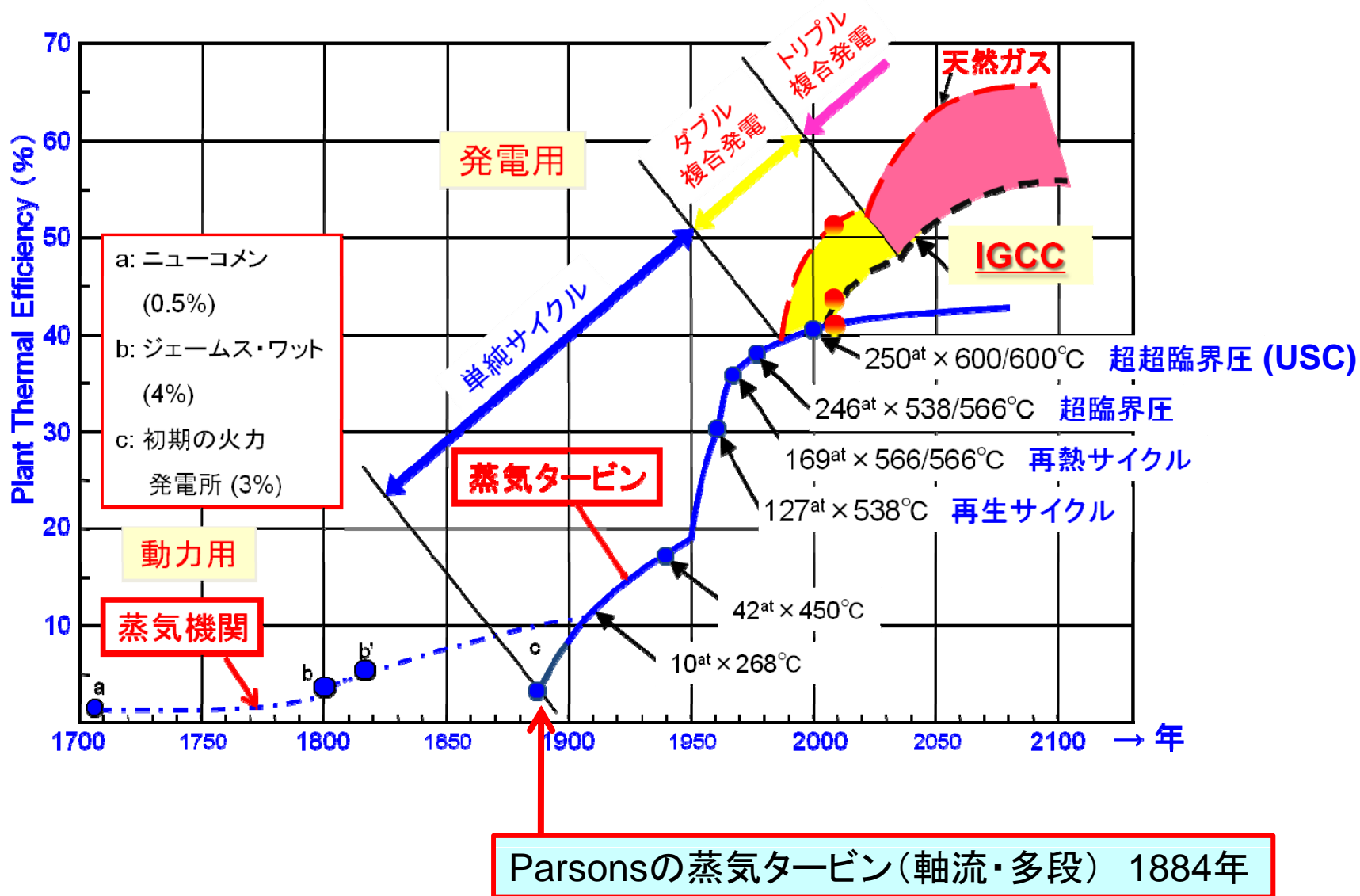


2011年12月16日
東京大学生産技術研究所
特任教授 金子 祥三

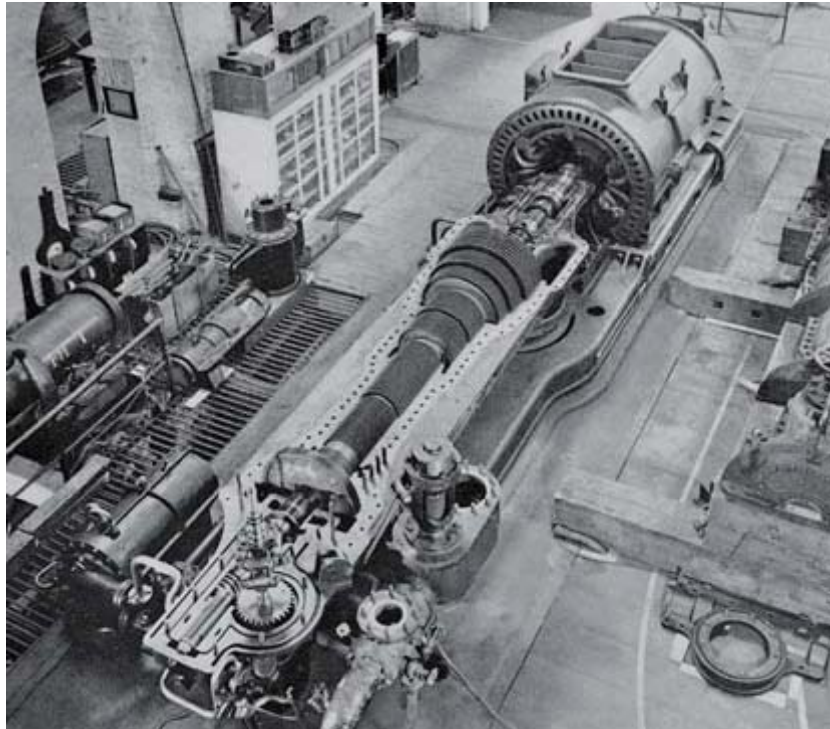
1. 高効率石炭火力の必要性

石炭---セキュリティ上重要
だがCO₂の発生量多し
→高効率化の必要性

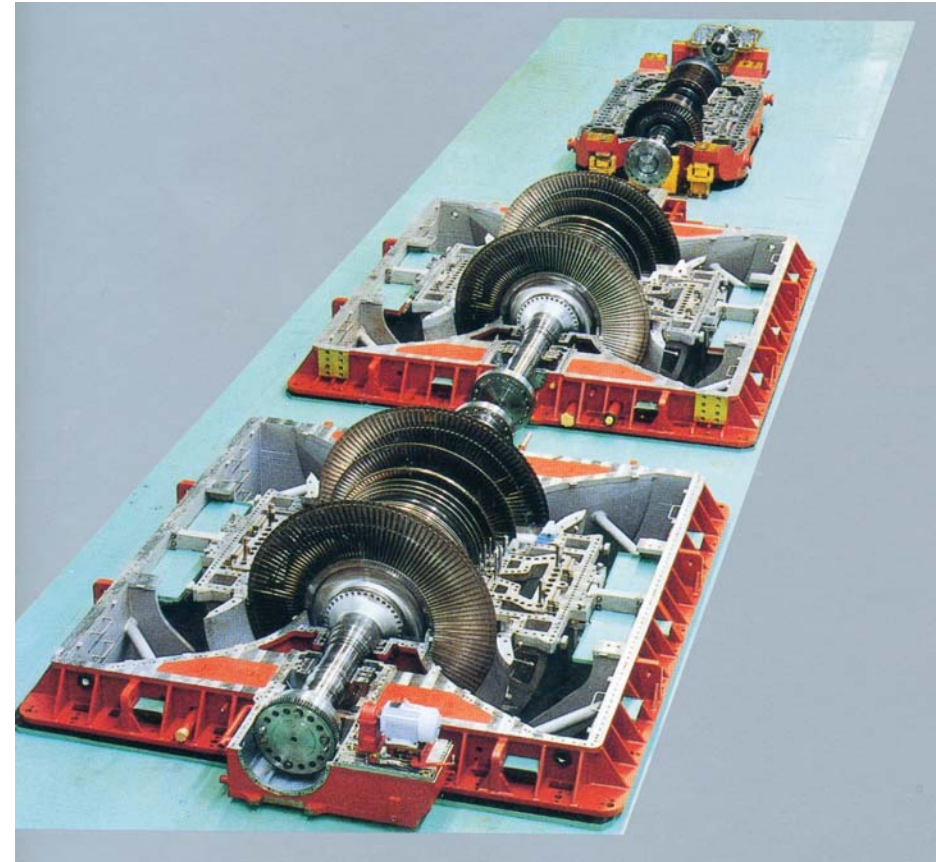
火力発電の高効率化の歴史



日本の蒸気タービン



最初の発電用蒸気タービン:500KW
(1905年)



最近の発電用蒸気タービン:700,000KW
(1995年)

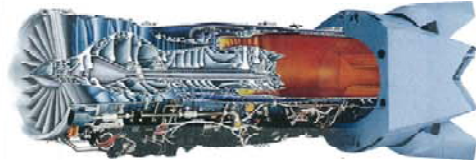
ジェットエンジンの進歩とガスタービンの進歩

単純サイクル

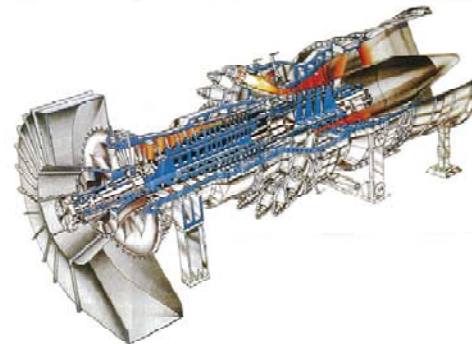
[ボイラ+蒸気タービン+発電機]



・蒸気タービン



・航空用ジェットエンジン



・発電用ガスタービン

複合サイクル

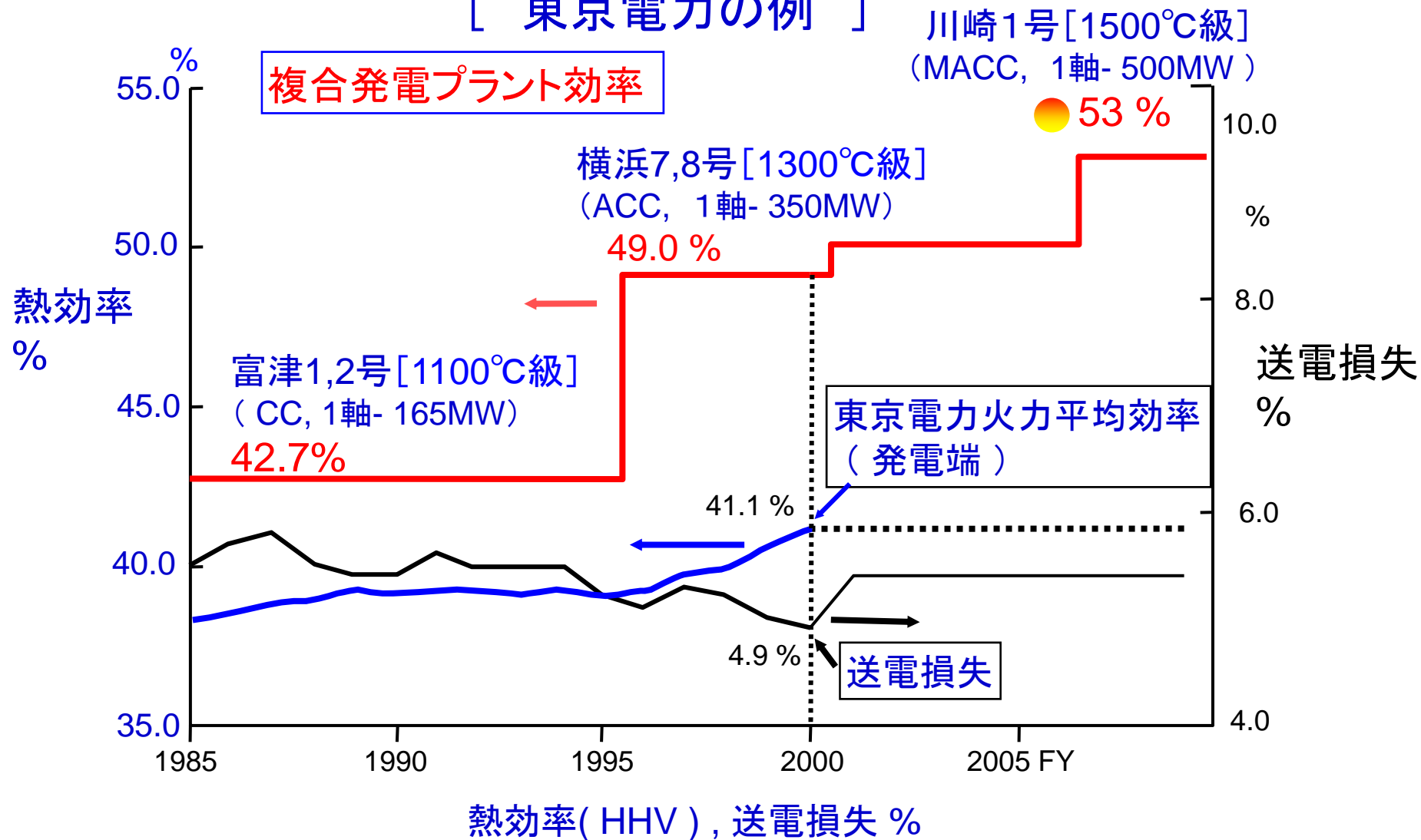
[ガスタービン+排ガスボイラ
+蒸気タービン+発電機]



複合発電

ダブル複合発電 (LNG)

[東京電力の例]



出典 : 東京電力環境行動計画報告 2001年, p.30

2. なぜIGCCなのか？

1. 原子力の減少→火力の増加→石炭火力も必要
→CO₂増加を最小限に→徹底した高効率化が必須
2. セキュリティ
→石油・天然ガス逼迫時に石炭による代替を可能に
→ガス化技術で既設天然ガス複合発電にも石炭を
可能に使用
3. 石炭の有効利用
→液体燃料・合成天然ガスの製造により運輸・交通
にも利用可能に

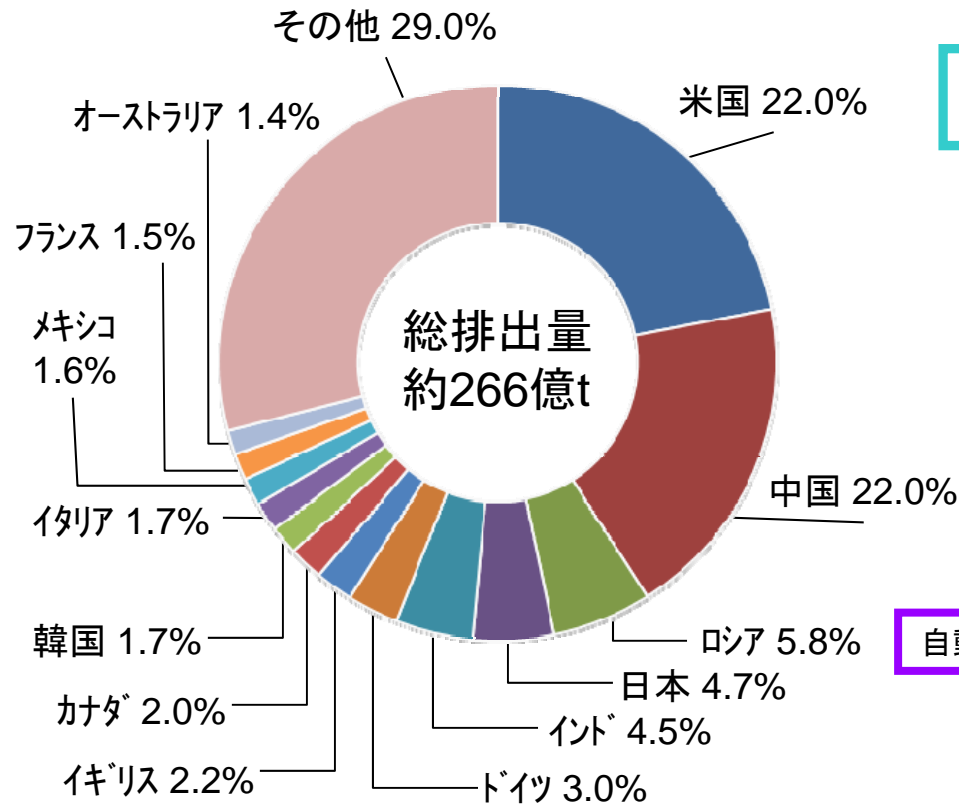
3. さらに高効率化へ IGFCの実現

ダブル複合発電からトリプル発電へ！



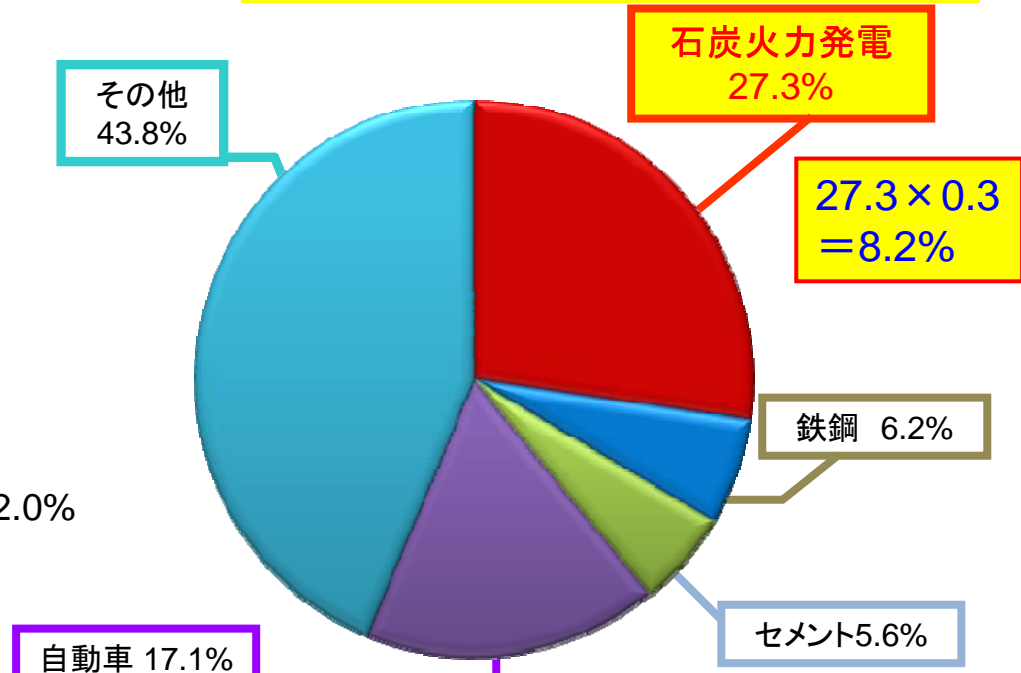
世界のCO₂排出量

国別排出量内訳



※出典：全国地球温暖化防止活動推進センターHP

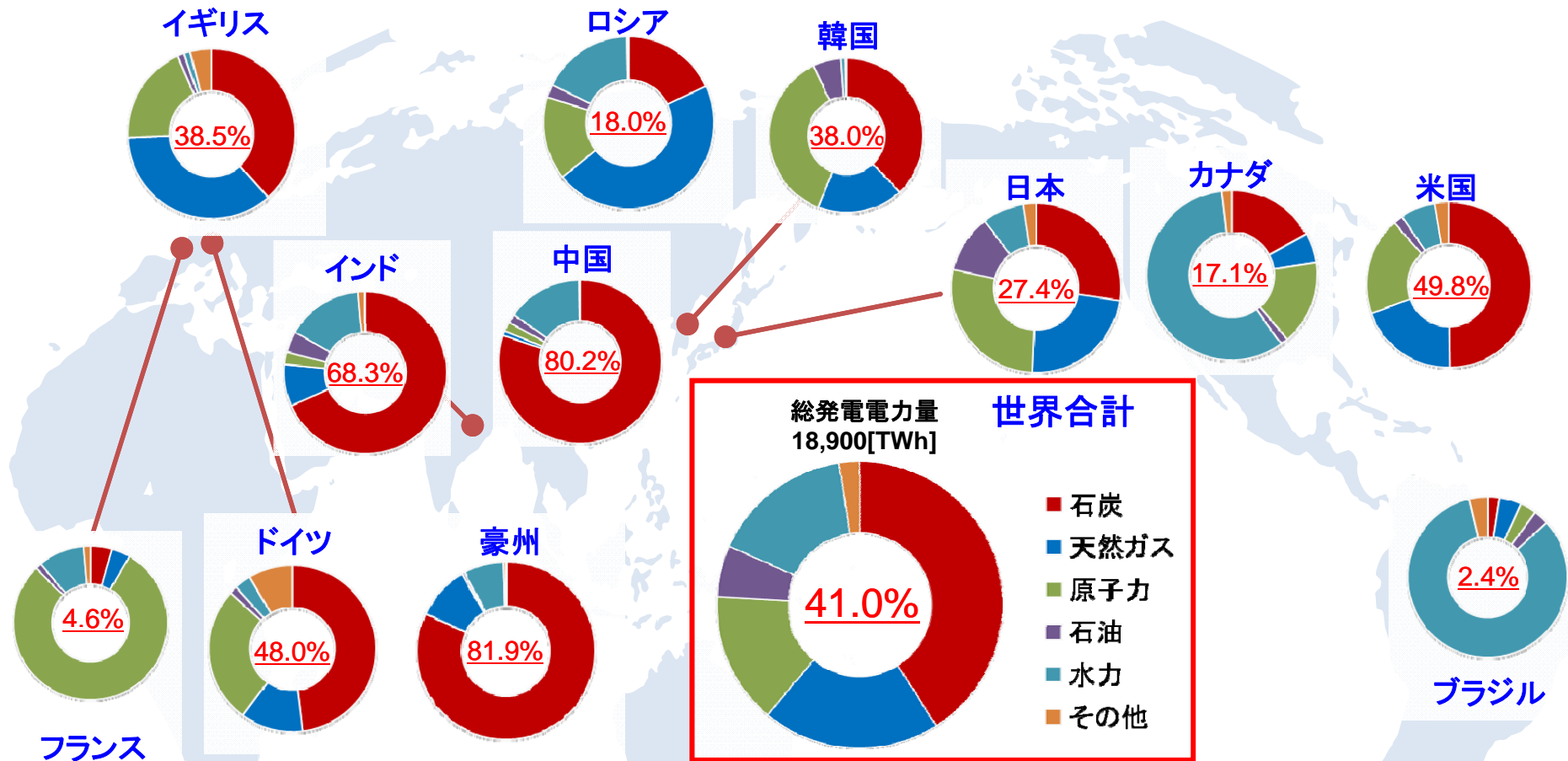
エネルギー起源CO₂排出内訳



※出典：IEA CO₂ Emission from fuel combustion

- 石炭火力発電の割合が多い米国、中国等はCO₂排出量も多い
- 世界のCO₂の約30%は石炭火力から排出
- 石炭火力の効率を30%向上できれば、日本の総排出量の2倍が減らせる

世界の主要国電源構成



ENERGY BALANCES OF OECD COUNTRIES 2008 Edition
 ENERGY BALANCES OF NON-OECD COUNTRIES 2008 Edition
 IEA World Energy Outlook 2006 より作成

- 世界の電源構成に占める石炭火力の割合は40%
- 日本でも27%が石炭による発電
- 特に米国、豪州、中国、インドでは大半が石炭による発電

4. CCS(Carbon Capture & Storage)

- 炭素量の多い石炭を使いながらCO₂排出を大幅に削減できる技術として注目された
- ただし実施に際しては設備費増に加え効率低下も伴うことから経済的負担大→炭素税またはCO₂取引市場がないと経済的に成り立たない
- パイプラインおよび隔離地点の実施障害---特に住民や利害関係者の承認を得ることが難しいケースあり→プロジェクト中断
- 米国ではCCUS (Carbon Capture, Utilization & Storage)に変わりつつある→石油・天然ガス増産(EOR)など経済的便益を伴うものでないと大規模なものは難しいという判断から

アリとキリギリス

➤天然ガスには
セキュリティ上
代替燃料が必要

キリギリス
-天然ガス?



アリ
-石炭?
-原子力?

The Ants and the Grasshopper