

## IEA モデルおよび分析結果について

2008 年 12 月 18 日

(財)日本エネルギー経済研究所

内藤 正久

### 1. World Energy Model (WEO) の概要

- 2030 年までの世界のエネルギー需要、供給、投資、CO<sub>2</sub>を計算。
- 計量経済型のモデルで、方程式数 16,000 本。
- 世界を 21 地域に分割。日、米、中、印など主要国は 1 国で 1 地域を構成。
- 主要前提：GDP、人口、国際化石燃料価格。
- 一次エネルギー需要 = 最終消費部門 + 転換部門。電力価格を通じた、発電部門から最終消費部門へのフィードバックあり。特に電源構成の分析が一つの焦点。
- 最終消費部門：産業（鉄鋼、化学、窯業・土石、紙・パルプ）、運輸（自動車、鉄道、海運、航空）、その他（業務、家庭）。
- 各部門のエネルギー需要は活動変数（鉄鋼生産、自動車走行距離、オフィス面積等）と原単位（単位当たりエネルギー消費）等から推計。
- 計量的な推計だけでなく、IEEJ と同様に、IEA 内外の専門家の意見を広く全世界から聴取し、反映。（その前提として 3E を前提に World Future Vision を討議。）
- Hybrid Model を試作中（一般均衡モデルとの接合）。

### 2. WEO2008 のシナリオ

◆ 今年の二大テーマは「石油・天然ガス供給」と「地球環境」。

#### ・リファレンスシナリオ

- 政策変更なし、2030 年の石油価格は 1 バレル\$122(2007 年価格)
- 2030 年の世界 1 次エネルギー需要は 2006 年比 45%増加。エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量は 2006 年の 28Gt から 41Gt に増加。
- 2030 年においても一次エネルギー需要に占める化石燃料のシェアは 80%。世界石油需要は 日量 1 億 600 万バレル。2007 年から 2030 年の間に、26 兆ドル (2007 年価格)の投資が必要。

- 石油油田の**自然減衰率が6.7%から8.6%に上昇**。埋蔵地へのアクセスに問題。  
(世界的には”geopolitical risk”の「評価」と「見通し」に関する論議が多いと理解。)

## ・気候変動シナリオ

- 2013年以降の枠組みについて550ppm(3 上昇), 450ppm(2 上昇)を目指す場合のシナリオを提示。
- 世界をOECD諸国、非OECD主要国、その他諸国の**3グループに分類**。
- **キャップ&トレード、セクター別合意、自主的な政策を考慮**。(なお、2007年版は、450ppmはBackcasting、550ppmはForecasting)

### ➤ 550ppmシナリオ

- ・ **OECD諸国の発電、産業部門**は2013年以降、キャップ&トレードに参加すると仮定。OECD諸国および非OECD主要国の鉄鋼、セメント部門および運輸部門はセクター別合意により効率改善。**その他部門およびその他諸国は自主的な政策により効率改善**。2030年の**石油価格は\$100**。
- ・ 2030年の**世界1次エネルギー需要は2006年比32%増加**。CO<sub>2</sub>排出量は**33Gt**。世界石油需要は**日量98百万バレル**。
- ・ 2010年から2030年の間に世界のGDPの**0.25%相当の追加投資が必要**。

### ➤ 450ppmシナリオ

- ・ 550ppmをベースに、**非OECD主要国も2020年以降、キャップ&トレードに参加すると仮定**。石油価格は550ppmシナリオと同じ。
- ・ 2030年の**世界1次エネルギー需要は2006年比22%増加**。CO<sub>2</sub>排出量は**26Gt**。**再生可能エネルギーが発電の40%を占める**。(関係者間では「実現可能性に問題あり」との見解が多いと理解)
- ・ CO<sub>2</sub>削減の半分強は**効率改善によるもの**。**再生可能エネルギーが23%、CCSが14%、原子力が9%寄与**。
- ・ 2010年から2030年の間に世界のGDPの**0.55%相当の追加投資が必要**。

### 3. Energy Technology Perspectives (ETP) の概要

- IEA が行っている技術の長期予測（～2050）
- 長期の技術の影響分析。技術の積上げ。
- WEO と ETP は別 team、別 model 作業。結果を調整。
- ETP2008 の排出 CO<sub>2</sub> 関連分析の要点は次のとおり。

2050 年までの CO<sub>2</sub> 排出削減の技術別貢献評価（62Gt（6 上昇）から 14Gt（2 上昇）への削減を前提）。必要投資 cost 42 兆\$（図 1）

50 年半減の marginal cost は\$200～\$500/t-CO<sub>2</sub>（図 2）

CO<sub>2</sub> 50%削減シナリオでの発電部門年平均追加発電容量（図 3）

「技術」の”R&D”, ”Demonstration”, ”Deployment”, ”Commercialization”の「技術 road map」例（IGCC、CCS：図 4）

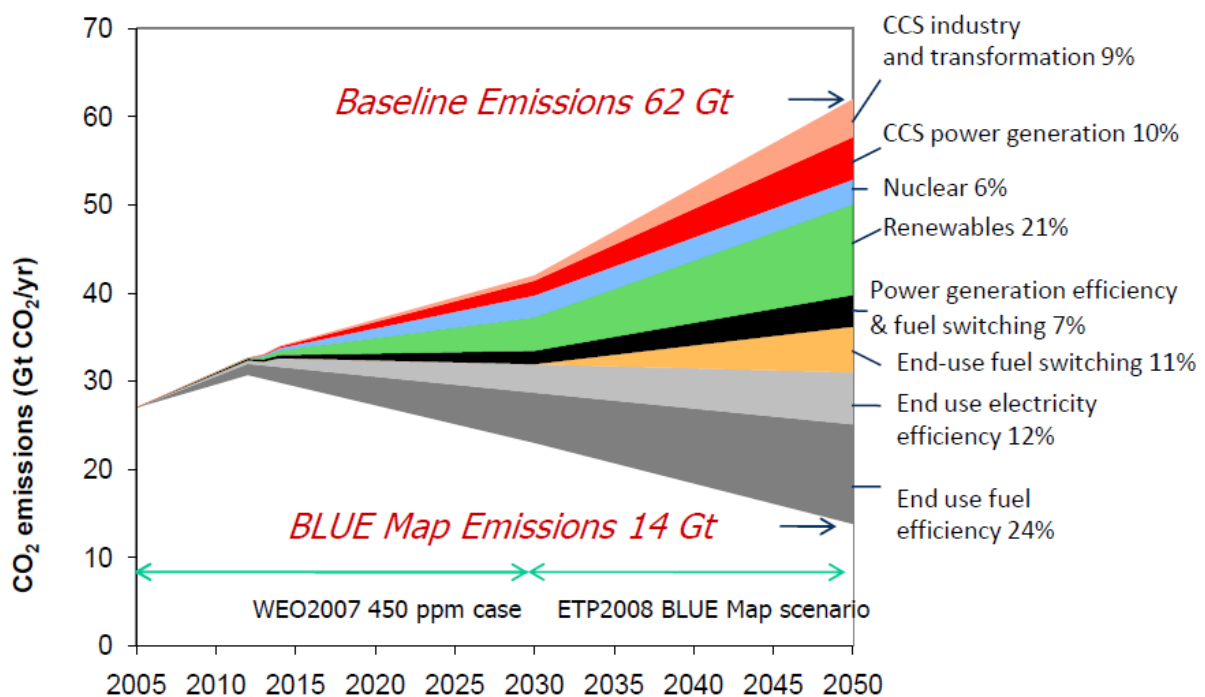


図 1 CO<sub>2</sub> 削減量の技術別貢献度

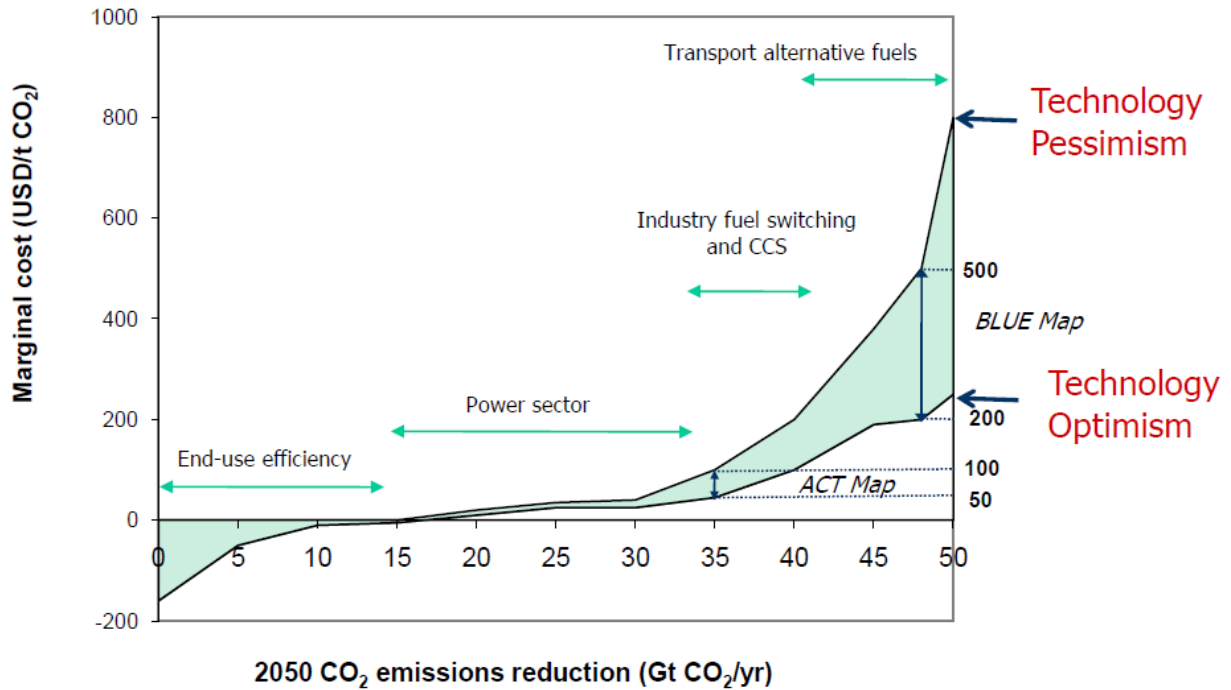


図2 CO<sub>2</sub> 排出削減の限界削減費用

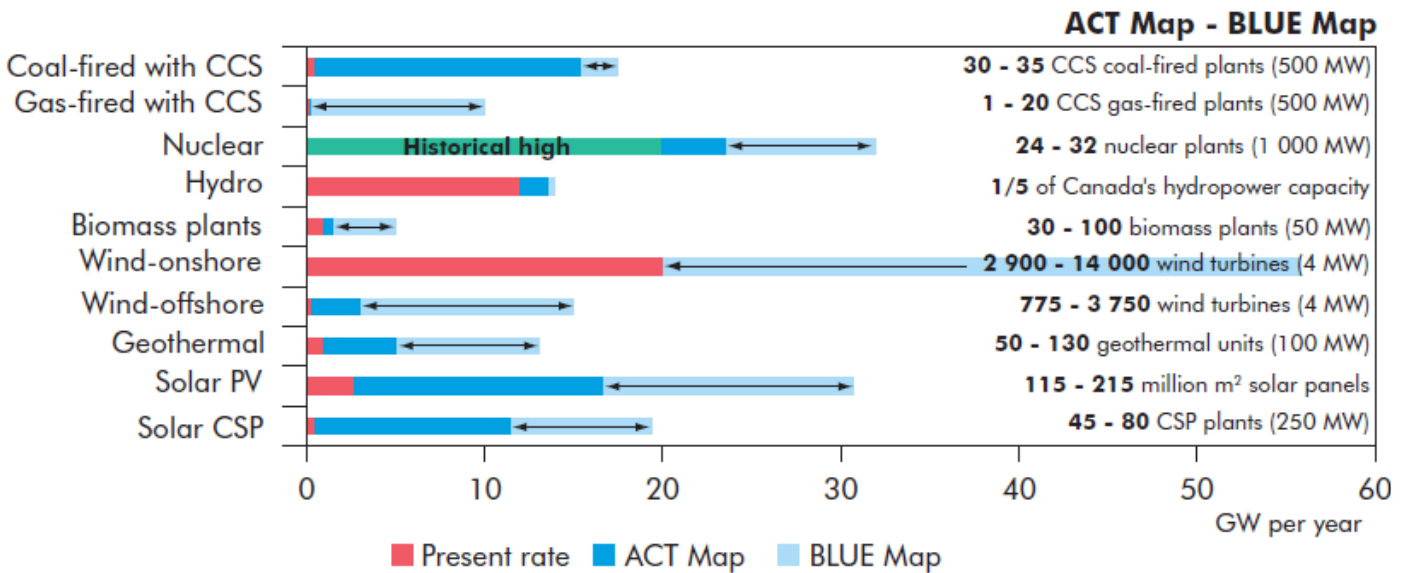
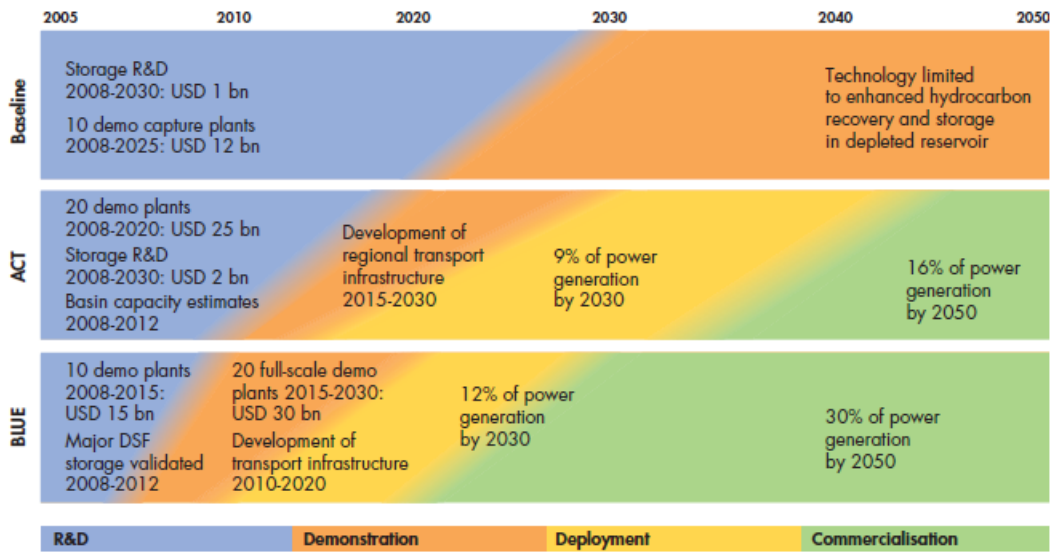


図3 年平均追加発電容量

## CCS の技術ロードマップ



## IGCC の技術ロードマップ

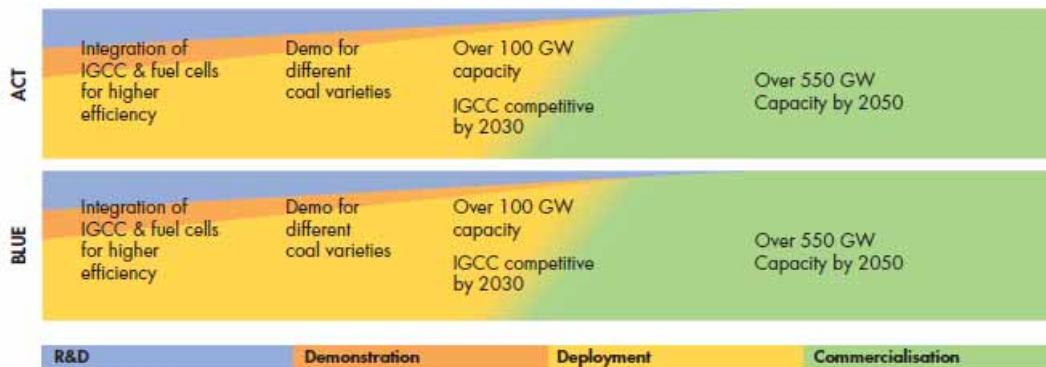


図4 技術ロードマップ例