

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 (WE0) の概要

- 2030 年までの世界のエネルギー需要、供給、投資、CO₂ 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. WE02008 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 CO₂ 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°C上昇)**、**450ppm(2°C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**。CO₂ 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**。CO₂ 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)
- ・ **CO₂ 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 CO₂ 関連分析の要点** は次のとおり。
- ① 2050 年までの CO₂ 排出削減の **技術別貢献評価** (62Gt (6°C上昇) から 14Gt (2°C上昇) への削減を前提)。必要投資 cost 42 兆\$ (図 1)。
 - ② 50 年半減の **marginal cost** は \$200～\$500/t-CO₂ (図 2)。
 - ③ CO₂ 50%削減シナリオでの **発電部門年平均追加発電容量** (図 3)。
 - ④ 「技術」の”R&D”, ”Demonstration”, ”Deployment”, ”Commercialization”の「**技術 road map**」例 (IGCC、CCS : 図 4)。

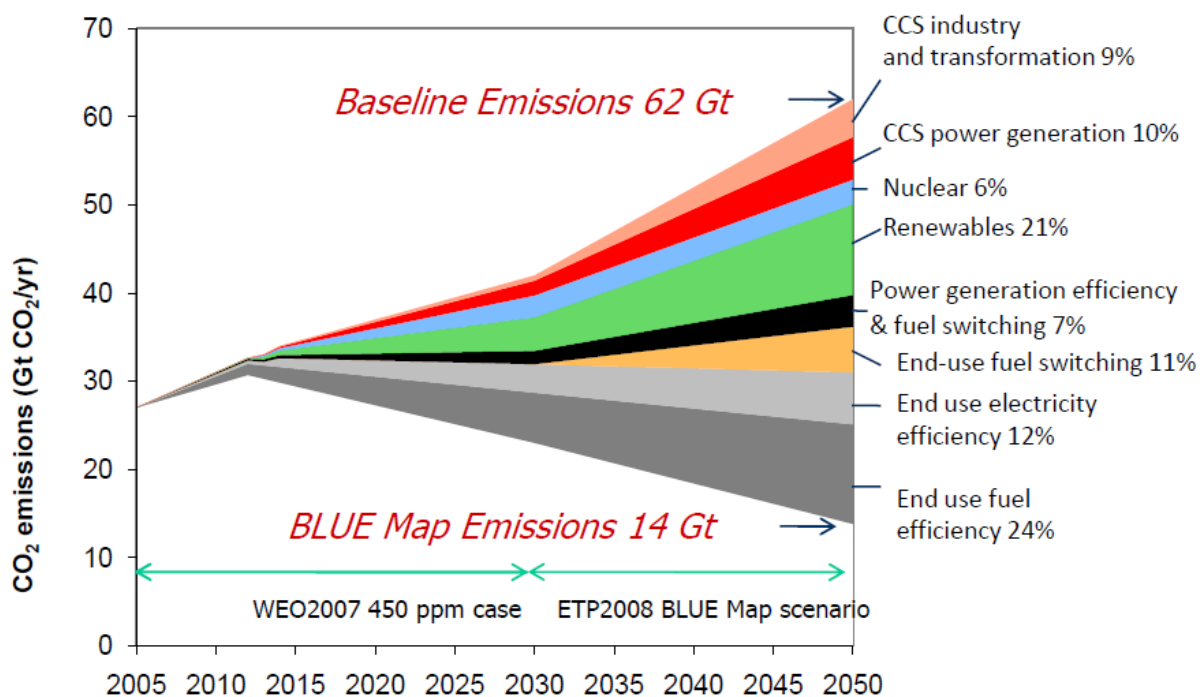


図 1 CO₂ 削減量の技術別貢献度

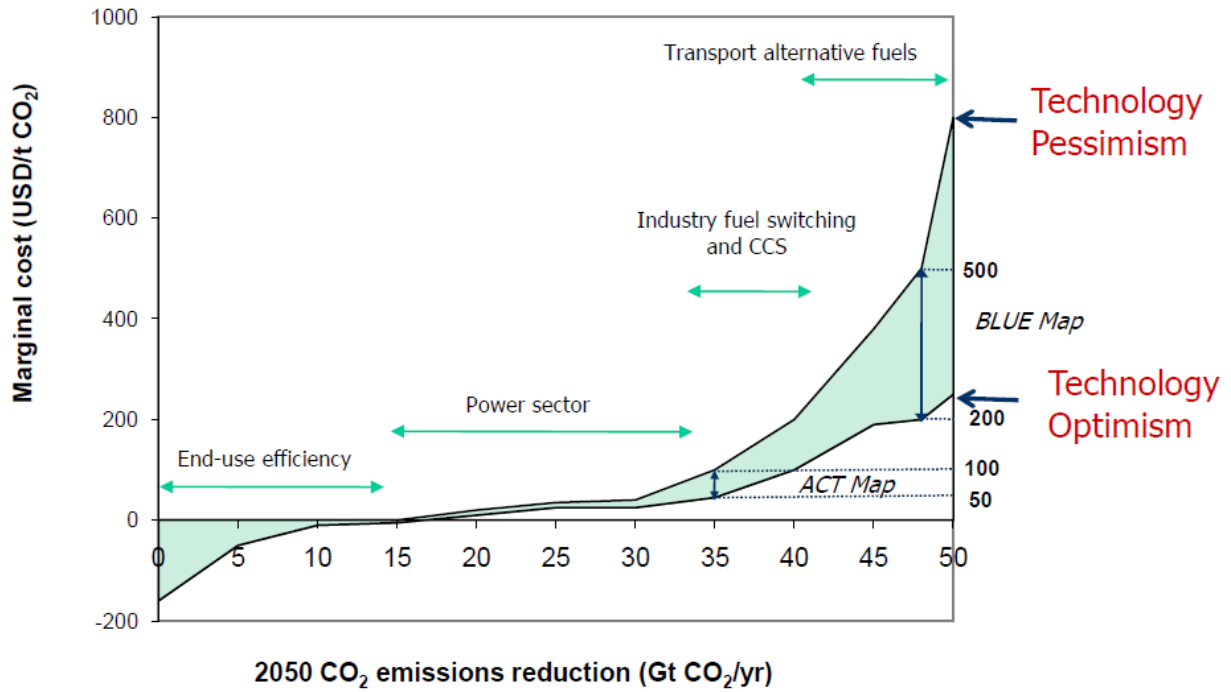


図2 CO₂ 排出削減の限界削減費用

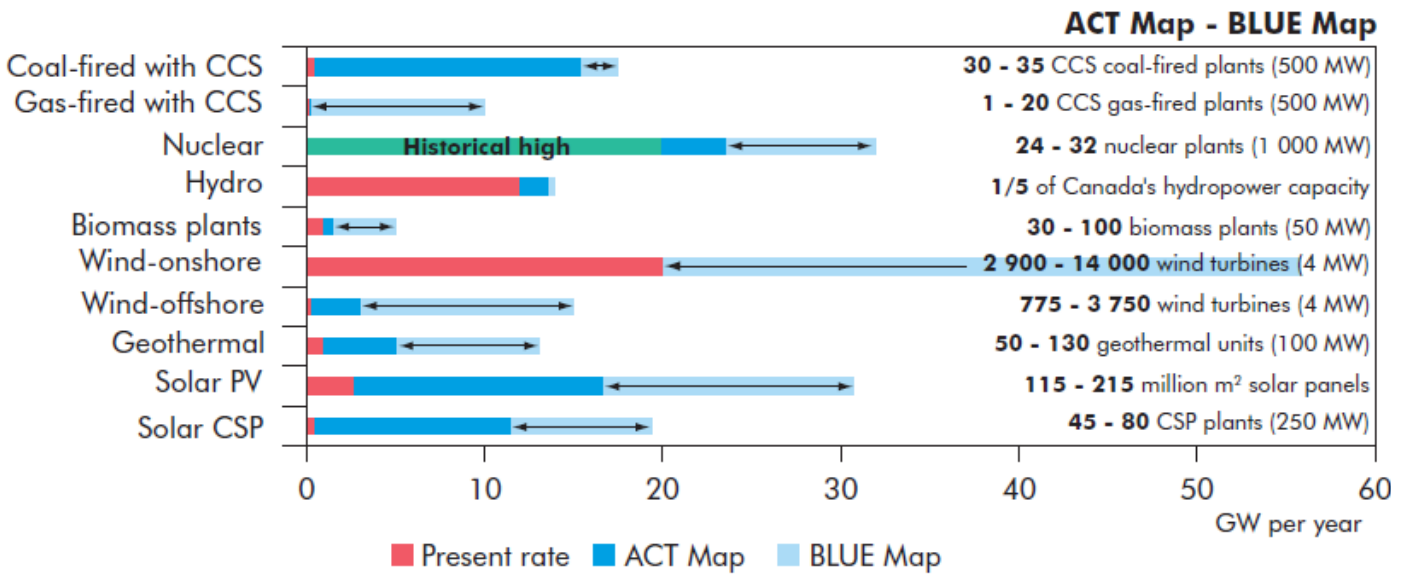
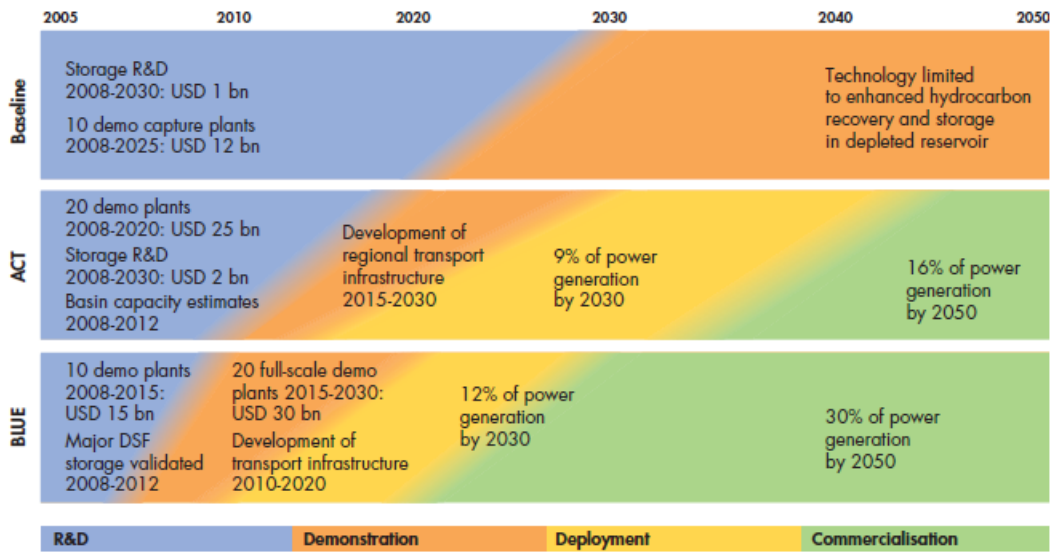


図3 年平均追加発電容量

CCS の技術ロードマップ



IGCC の技術ロードマップ

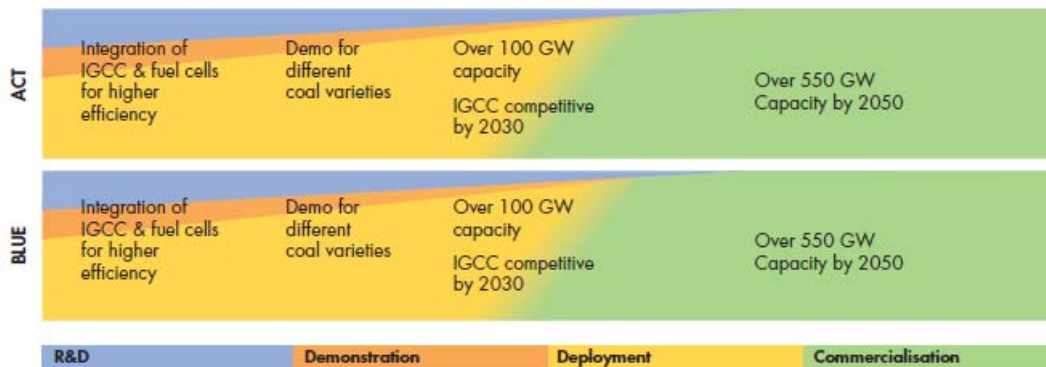


図4 技術ロードマップ例