

米国の民生部門における2050年の長期エネルギー需給予測¹

小宮山 涼一

(財)日本エネルギー経済研究所 計量分析ユニット付

米国エネルギー省ローレンスバークレー国立研究所 (LBNL) 客員研究員
RKomiyama@lbl.gov

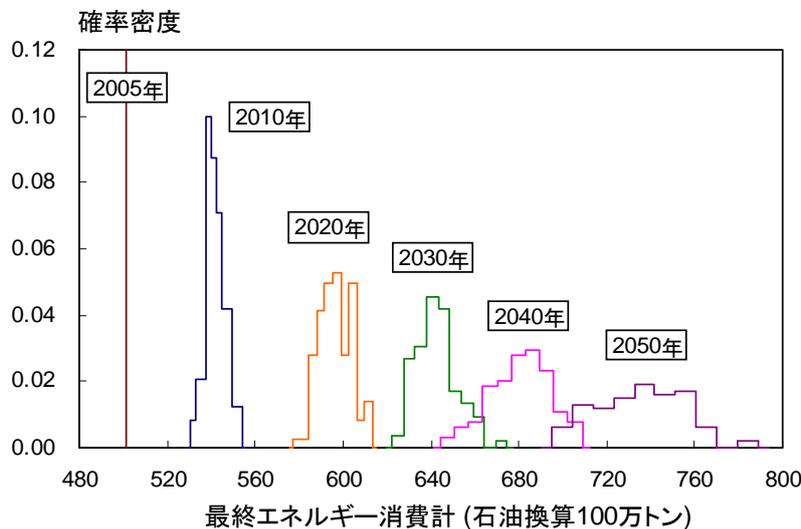
カリフォルニア大学バークレー校 (UCB)
komiyama@berkeley.edu

要約

米国エネルギー省(Department of Energy, DOE)は、エネルギー安全保障の確保、地球温暖化対策の強化に資する長期的なエネルギー政策の評価を目的として、米国の2050年までのエネルギー需給予測モデルの構築を目標に掲げている。同省は、2050年という超長期的な展望を作成する際、経済成長、人口、エネルギー価格、エネルギー技術の展開等に大きな不確実性(リスク)が存在するため、これらのリスクを考慮に入れた予測の作成を重点課題として位置付けている。

そこで筆者は、同省の問題意識を受けて、米国の民生部門における長期エネルギー需給モデルのプロトタイプを構築し、経済成長やエネルギー技術等の不確実性を考慮に入れた上で、予備的に、2050年の同部門のエネルギー需給を予測した(図1, 図2)。同モデルでは、コストを考慮に入れた技術選択を通じて、有効エネルギー需要(照明、暖房、冷房需要など)を充足するようにエネルギー消費量が決定される。断熱強化、自然光/自然換気の採用等による建築物に対するパッシブ施策や、建築物内の内部発熱と有効エネルギー需要の相互関係も考慮した。太陽光発電(建築物設置用)は、システムコストやエネルギー変換効率等の技術進歩の不確実性を考慮に入れて予測を行っている。

図1. 米国の民生部門における最終エネルギー消費の展望



(出所) 筆者による予測結果。

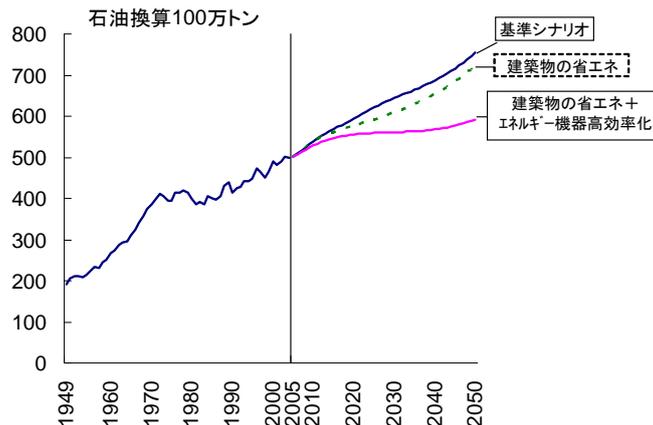
(注) 基準シナリオの前提条件である経済成長、人口、エネルギー技術のコスト等に不確実性(確率密度関数を想定)を考慮して計算。

¹ 本予測は米国エネルギー省(U.S. Department of Energy, DOE)省エネルギー再生可能エネルギー局(Energy Efficiency and Renewable Energy, EERE)計画・分析・評価部門(Planning, Analysis, and Evaluation section)の支援(ファンド番号 No.DE-AC02-05CH11231)にて行った。同省に謝意を表す。また同省ローレンスバークレー国立研究所(LBNL)Chris Marnay氏, Michael Stadler氏, Judy Lai氏から貴重なアドバイス、サポートを頂いたことに深く謝意を表す。

米国の民生部門のエネルギー需要は、基準となるシナリオでは、2005年の石油換算 5.01 億トンから 2050年に同 7.54 億トンへ増加する(図 2)。建築物に対するパッシブ施策(断熱強化、自然換気、自然光の採用等)を強化すれば、2050年のエネルギー需要は石油換算 7.22 億トンへ減少し、同 3,200 万トンの省エネが見込まれる。さらに追加的に機器高効率化が実施されれば、2050年のエネルギー需要は石油換算 5.93 億トンへ減少し、基準シナリオに比較して同 1.61 億トンの省エネが期待される。

長期的に米国の民生部門のエネルギー需給を考える際、建築物の省エネ化、ヒートポンプ給湯器、太陽熱給湯器、LED(発光ダイオード)照明、電球型蛍光灯(CFL)、高効率エアコン、地中熱利用ヒートポンプ(GHP)等の省エネ機器導入が大きな役割を果たすものと期待される。

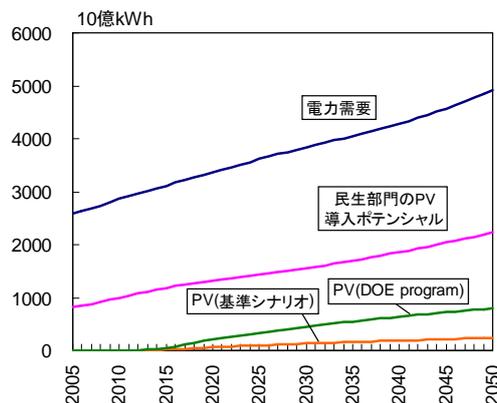
図 2. 米国の民生部門における最終エネルギー消費の展望



(出所) 予測は筆者推計、実績値はEIA/DOE, “Annual Energy Review 2006,” Report No. DOE/EIA-0384 (2006)。予測値は経済成長等の前提条件の不確実性を考慮した上での期待値。

また今後、太陽光発電の導入が需要サイドのエネルギー安定供給を図る上で重要な役割を担うものと考えられる。太陽光発電の技術進歩が趨勢的に進展する基準シナリオでは、民生部門の電力需要に占める太陽光発電の割合は 2050年に 5%に達すると見込まれる(図 3)。またエネルギー省(DOE)が太陽光発電の研究開発に積極的に投資を行い、コストの低下やエネルギー効率の上昇が基準シナリオ以上に進めば、電力需要に占める太陽光発電の割合は 16%程度に増加する。今後、研究開発が更に進めば、太陽光発電は消費サイドでのエネルギー自給率向上に資するものと期待される。

図 3. 米国の民生部門における太陽光発電の展望



(出所) 筆者推計。基準シナリオは趨勢的な技術進歩を考慮。“DOE program”はエネルギー省(DOE)による研究開発に伴う技術進歩を考慮。電力需要は基準シナリオ。

より詳細なレポートは英文 HP、” Energy Demand and Supply Outlook for 2050 in US Building Sector ”を参照のこと。