



カーボンニュートラルに向けた需要側の役割 家庭部門での省エネの重要性

一般財団法人 日本エネルギー経済研究所 ど い な お こ 土井 菜保子氏

2025年2月に決定された地球温暖化対策計画では、将来削減すべきエネルギー起源二酸化炭素の部門別排出量の目安が示されました。

エネルギー需給モデルを活用した定量分析を専門とし、政府のエネルギー政策に多くの提言を続けてきた筆者は、発電部門における取り組みと同様に産業・家庭・業務・運輸という需要側の削減取り組みが重要と指摘しています。中でも、削減割合が大きい家庭部門の対策の現状と課題について、国際比較も交え、わかりやすく解説します。

2025年2月18日、新たなエネルギー基本計画と地球

温暖化対策計画が閣議決定された。そして同日、日本政府は「NDC／国が決める貢献(温室効果ガス「GHG」の削減目標)」を国連に提出し、2013年度比で2035年度、2040年度それぞれに60%、73%のGHG排出削減を目指すとしている。同目標は「排出削減と経済成長の同時実現」を図りながら「着実に2050年のネット・ゼロを目指す」道筋と位置づけられる。実現に向け、産業の国際競争力強化と国民生活を支える観点で、低廉かつ低炭素なエネルギーの安定供給が議論されている。

温室効果ガスの削減と 需要側の役割

日本の温暖化対策として、発電部門における再エネ導入などの議論が広く行われているが、それと等しく産業・家庭・業務・運輸といった需要側の取り組みが重要である。これは、日本の一次エネルギー国内供給に占める産業・民生・運輸部門等(以降、需要部門)のエネルギー消費の割合が66%(2022年度)と大きいことからわかるだろう。

需要部門のGHG排出削減に向けた対策としては、①省エネルギー(以下、省エネ)の推進、そして需要部門においても活用する②エネルギーの非化石転換が求められる。

省エネとは、大きく次の2つに分けられる。

●技術の効率改善(Energy Efficiency)

家庭での断熱材の高性能化や白熱灯からLEDへの切り替え、鉄鋼プロセスでの高効率炉の導入など、技術の更新によってエネルギーの使用量を削減することである。

●エネルギーの節約(Energy Saving, Energy Conservation)

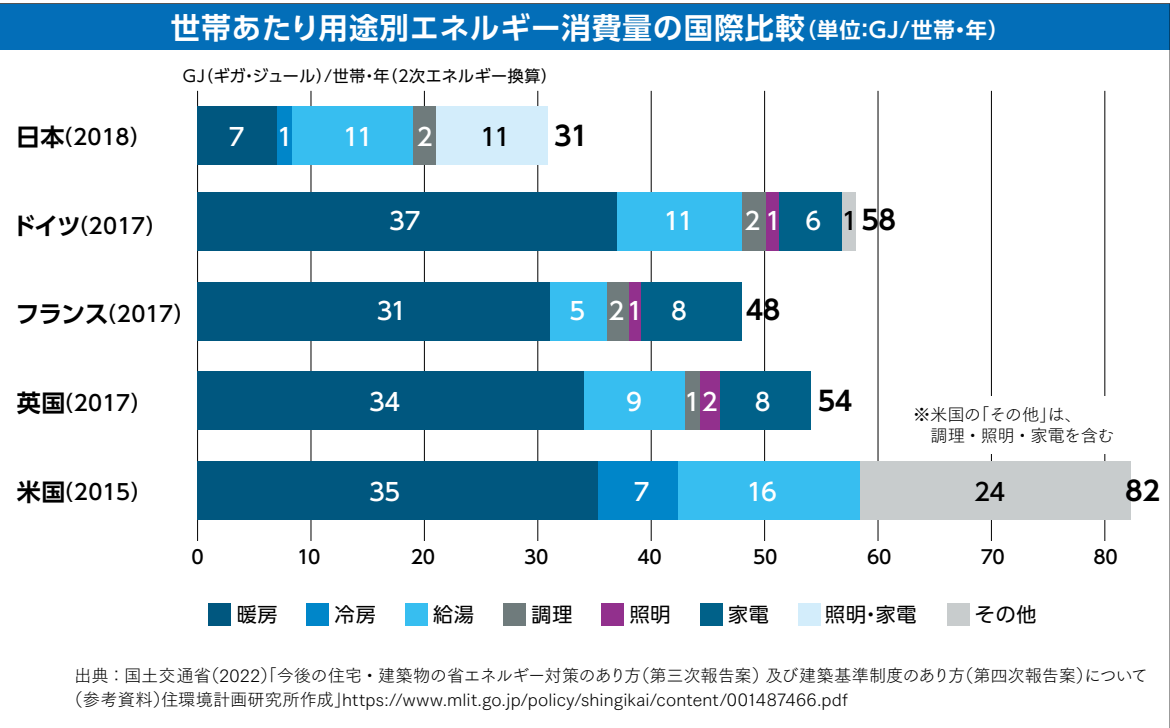
行動の変化によって無駄なエネルギーの使用を控えることであり、例えば使われていない部屋の照明を消すことや、夏場にエアコンの温度設定を変えることも含まれる。

すなわち、省エネとは技術と行動の変化という2つの側面から成り立つ。そして「合理的」かつ「効果的」にエネルギーの無駄を抑制し効率化することが省エネとして求められることである。

需要部門での非化石転換とは発電部門での再エネ利用などと等しく重要である。例えば、自動車の燃料について、ガソリンにバイオマス由来のエタノールを混合することでも一部化石燃料の非化石転換が進展する。家庭での屋根置き太陽光の設置なども需要側での非化石転換として重要である。

産業部門では、ボイラーにおける燃料のバイオマス活用や低・高温の熱の電化がそれに相当する。そして素材の効率的利用、バイオエネルギーの転換、そして建築物やイン

【図1】



【表1】

地球温暖化対策計画におけるエネルギー起源CO ₂ 排出の部門別目安(単位:百万t-CO ₂)			
	2013年度実績	2030年度 (2013年度比)	2040年度 (2013年度比)
エネルギー起源CO ₂	1,235	677 (▲45%)	360-370 (▲70-71%)
産業部門	463	289 (▲38%)	180-200 (▲57-61%)
業務その他部門	235	115 (▲51%)	40-50 (▲79-83%)
家庭部門	209	71 (▲66%)	40-60 (▲71-81%)
運輸部門	224	146 (▲35%)	40-80 (▲64-82%)
エネルギー転換部門	106	56 (▲47%)	10-20 (▲81-91%)

出典：環境省(2025)「地球温暖化対策計画」 <https://www.env.go.jp/content/000290552.pdf>

省エネによるカーボンニュートラルの達成に向けた高い障壁である。

将来的に日本の家庭部門におけるエネルギー需要はどの程度増加し、またそこからどの程度省エネがエネルギー需要の節減に貢献し得るのか。以下では、家庭部門の2050年におけるカーボンニュートラルの実現に向けた省エネポテンシャルの試算結果により、この点を検討する。

本分析では、現状のエネルギー効率改善ペースがこれまでもと同じペースで維持される①BAU(Business As Usual/現状維持)ケース、新築住宅においてすべての世帯がネット・ゼロ・エネルギー・ハウスとなる②ZEH(Net Zero Energy House/エネルギー収支をゼロ以下にする家)ケース、そして残りの世帯において、機器の置き換え時にすべてエネルギー効率が最良のものとなる③省エネケース」を試算し、②と③を合わせて「超省エネのポテンシャル」として分析した。

超省エネのポテンシャルで、2050年に家庭部門のみでZEHにおける太陽光の貢献も含め、BAU比33%のエネルギー節減となる。ZEHケースのみではBAU比が19%減、残りの機器置き換え時の省エネが14%減となる。省エネ以外で残された電力をすべて非化石電源で賄っても、エネルギー需要が残る。これは、現在ガスで賄っている暖房や給湯用の需要を電化、またはガスのメタネーション化(都市ガスの主成分である天然ガスをCO₂と水素で合成されるe-メタンで置換すること)を必要とする。このよ

フラにかかわる建設部門における素材の効率的利用という観点で、鉄の需要やセメント需要を節減し、結果的には「省資源」となる。

以下では、とりわけGHGの削減において、削減割合が大きい家庭部門について対策の現状と今後に関して検討する。

家庭部門に着目

地球温暖化対策計画でGHG排出削減率が2030年度で2013年度比66%と大きい家庭部門【表1】について、日本のエネルギー消費状況を国際比較とともに用途別にみてる。

国別では、暖房用のエネルギー消費が相対的に大きい、国際比較によると、日本の暖房用エネルギーは間欠運転・部分暖房を行っており、ほかのOECD諸国より消費量が小さい。一方、欧州・米国などでは暖房用途として活用されるのがセントラルヒーティングであり、ドイツ、フランス、英国、米国ではそれぞれ日本の4〜5倍大きい水準である。逆に機器普及の高さから照明・家電の需要は全体に占める割合が大きいことがわかる【図1】。

家庭部門の機器の耐用年数は10〜15年程度、また住宅の構造などは、耐用年数が30〜50年、あるいはそれ以上と長いため、大幅な技術の入れ替えに時間を要する。この点が

上記分析から得られるとおり、「断熱性能の向上とエアコンの容量」の関係についてここでは指摘したい。

消費者がエアコンを購入する際、機種ごとに目安として、部屋の広さ(畳数)を元に選択する場合が多い。しかしながら、住宅の断熱性能や使用用途によっては畳数に合わせて選定する場合は、部屋の冷暖房に求められるエアコンの能力よりも大きな容量の機器が選ばれる傾向がある。畳数とエアコン容量の対応関係は、1964年に設定されたもので、いわば無断熱の住宅におけるエアコン容量を想定したものである。畳数のみを参照しエアコンを選択した場合、最適運転ができず、電力消費を無駄に使用する場合がある。

家庭部門での対策とは？

技術別の省エネポテンシャルを太陽光による貢献は除き、【図3】に示す。図が示すとおり、大分類では、①機器の省エネが7.7 Mtoe(石油換算メガトン)と最大で、②断熱の省エネが1.2 Mtoeとなり、これに③HEMSの省エネが1.1 Mtoeと続く。機器の省エネのうち、冷暖房による省エネが3.17 Mtoeと大きい。これは、窓や外壁などの断熱性能を向上することによって、冷暖房機器の容量を小さくできることが省エネに寄与している。そのほか、給湯の省エネについてはガス給湯器の効率改善以外に、ガスからヒートポンプ給湯器への転換も効率改善に寄与する。

消費者として、適切な情報収集を行い断熱性能や冷暖房に必要な部屋の容量(面積×高さ)、そして部屋の方角を考慮したエアコン機種の選択を行うことが省エネに大きく寄与^{※3}する。

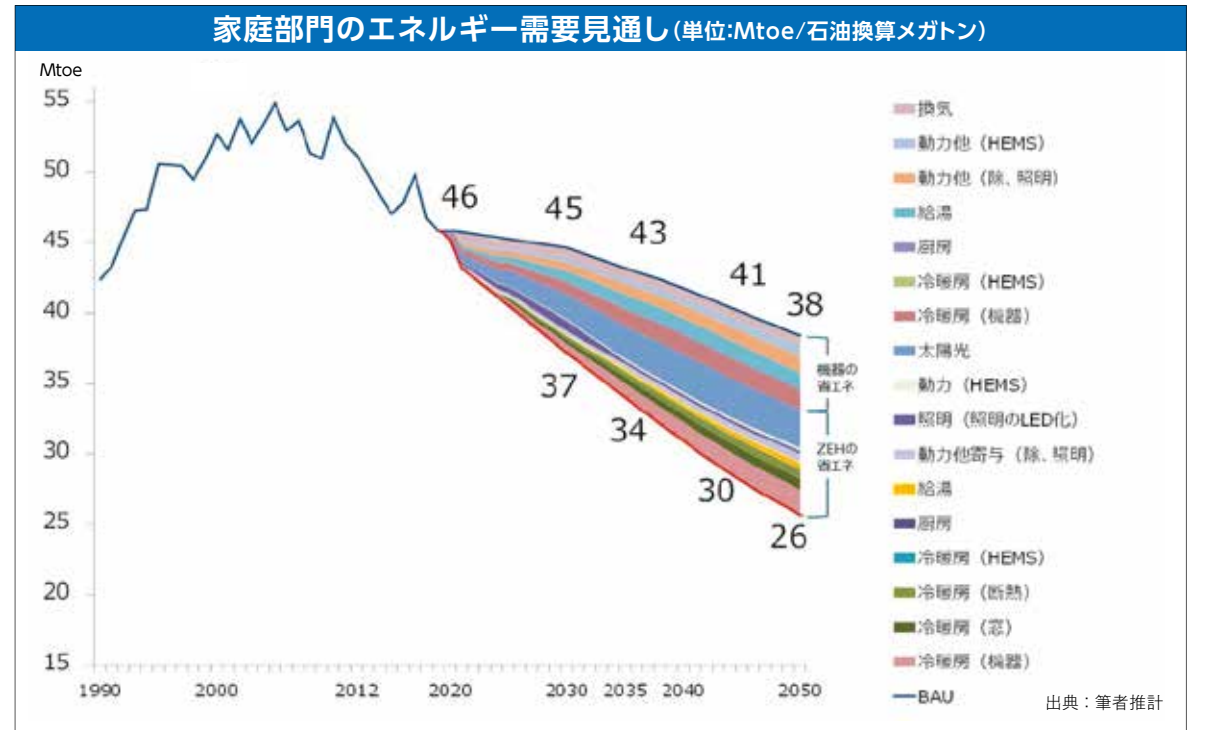
新築のみならず、既存住宅においても断熱性能の向上が重要である。光熱費の節減のみならず、高断熱住宅は快適性の向上やそのほか温度差が少ないことによる健康効果も報告されており、副次的便益を考慮することが必要である。

なお、日本においては、住宅の省エネ改修にかかわる潤沢な助成が準備されている。^{※4} 窓や外壁などの省エネ性能向上

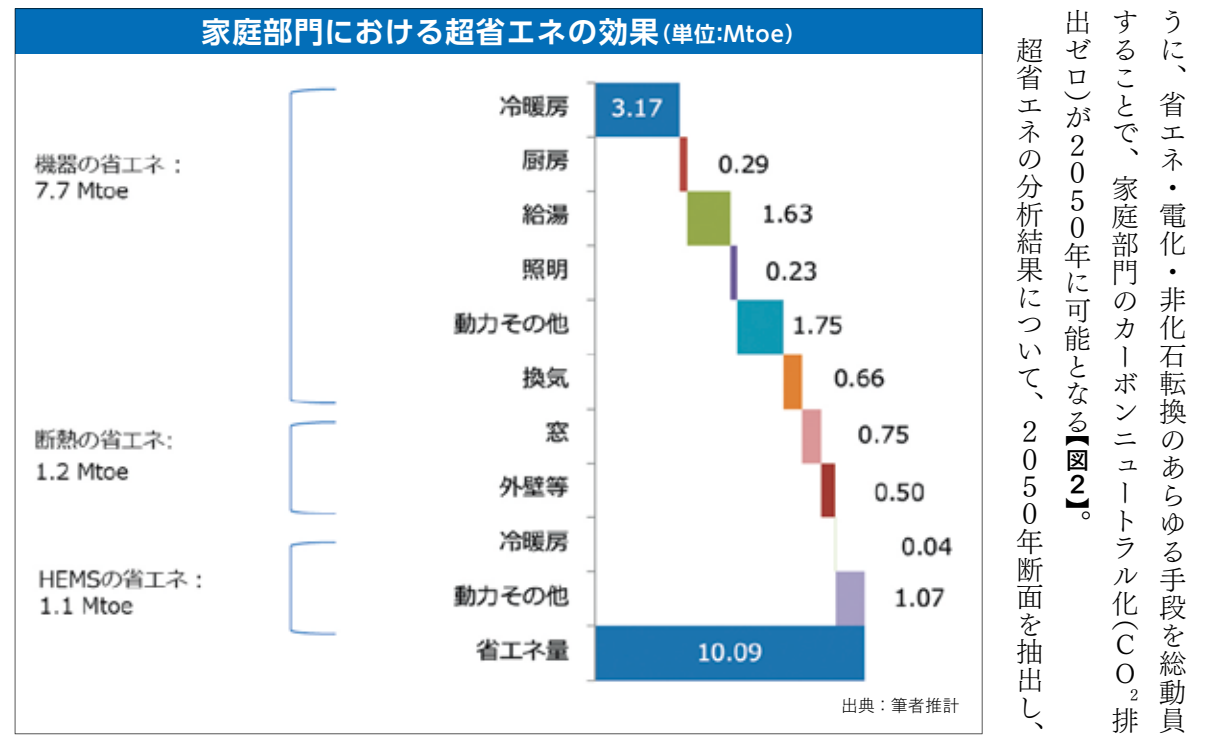
例えば資源エネルギー庁の省エネルギーカタログ^{※2}によると、最良水準の2 kWのエアコンによる暖房の期間消費電力は578 kWhで年間の電気代は1万5600円であるものが、4 kWのエアコンでは期間消費電力が年間で1066 kWh、電気代は2万8800円と、その差は84%に上る。

建築研究所^{※1}のシミュレーションでは、年間の暖房にかかわる電力消費は、18.1畳の部屋を想定した場合、最も断熱性能が低いS55基準(1980年基準)の電力消費はH11基準(1999年基準)と比較すると、3倍程度の電力消費が大きいことが指摘されている。また同調査では、H11基準の断熱性能に適合した住宅の暖房需要のうち、85%が0.2 kW程度のエアコン容量で賄える。しかしS55基準の住宅においては37%の暖房需要がエアコン容量0.2 kWで賄う一方、残りの63%は4 kW以上のシミュレーション結果を示している。

【図2】



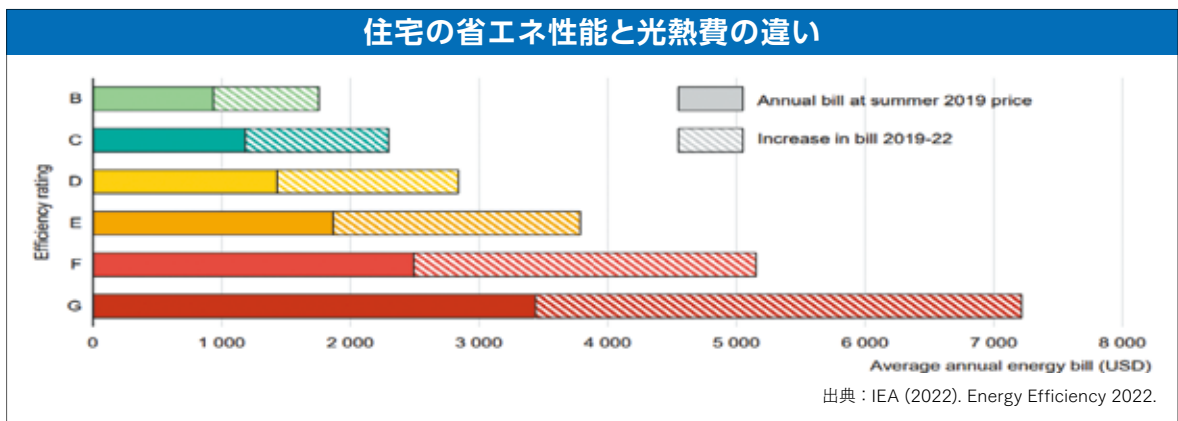
【図3】



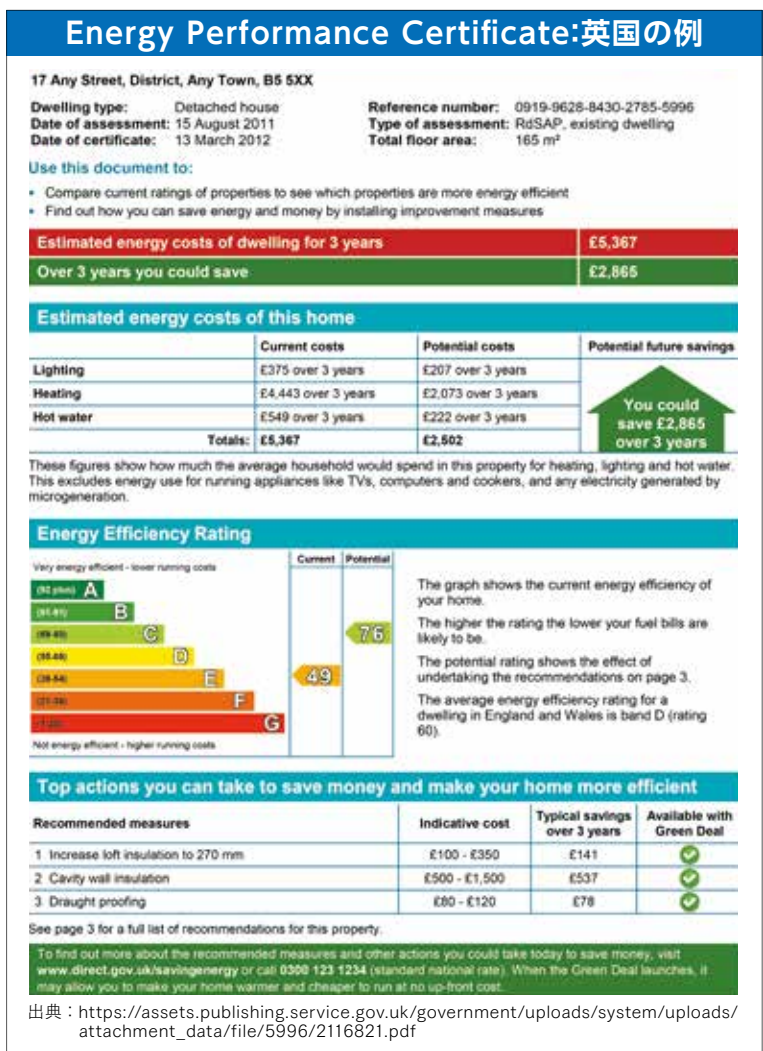
うに、省エネ・電化・非化石転換のあらゆる手段を総動員することで、家庭部門のカーボンニュートラル化(CO₂排出ゼロ)が2050年に可能となる【図2】。

超省エネの分析結果について、2050年断面を抽出し、

【図4】



【図5】



※3 電力中央研究所がエアコン容量の算定ツールを公表している。
<https://criepi.denken.or.jp/assr/>

※4 住宅省エネ2025 キャンペーン
<https://jutaku-shoene2025.mlit.go.jp/>

※5 https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/jutakukentiku_house_k2_000017.html

※6 <https://www.cleanenergywire.org/news/heating-costs-germany-increased-81-percent-2022-analysis#>

※7 <https://www.iea.org/countries/germany/energy-demand#how-does-the-residential-sector-in-germany-use-energy>

※8 <https://iea.blob.core.windows.net/assets/7741739e-8e71-4afa-a771-49dad651db52/EnergyEfficiency2022.pdf>

諸外国の取り組み

に加え、エアコンや給湯器の高効率化に向けても補助金が準備されている。そのほか、所得税の控除も準備されており、持ち家における省エネ性能が適合した場合、所得税控除や固定資産税控除が受けられるなど、包括的な措置^{※5}がある。

諸外国においても家庭部門の省エネは重要な政策課題である。気候変動対策としてのみならず、エネルギー安全保障対策としても重要である。例えば欧州では先に見たとおり、暖房需要の割合が大きい。特にガス比率が大きいため、ロシアのウクライナ侵攻を受けたガス価格の高騰を受け、家庭部門への光熱費負担が例えばドイツなどでは、2022年冬には前年の81%増になるという事態が生じた。^{※6}

ドイツでは、2023年における家庭部門のエネルギー消費のうち、都市ガス需要が全体の約39%を占める。^{※7}これらはガスボイラーを用い給湯や暖房用に用いられるが、ボイラーの効率改善に加えて、電力で稼働するヒートポンプに転換することや、地域熱供給源として、バイオマスや水素などへの転換に向けた取り組みが進められている。

なお、暖房のエネルギー削減には高断熱化が特に重要であり、断熱性能の低い住宅と高断熱住宅とでは、光熱費が約3倍異なるという分析^{※8}もある。**【図4】**は欧州で活用される「Energy Performance Certificate(EPC)」と呼ばれる性

能評価で、住宅と建築物の省エネ性能を最も効率的なAランクから、最も非効率的なGランクまで7段階で評価するものである。英国の例を活用し、2019年夏時点の年間光熱費と2019～2022年の間に世界的なエネルギー価格の高騰を受けた影響を、BからGランクで比較する。

新築住宅での高断熱化はもちろんであるが、住宅ストックの大宗を古い建物が占める欧州においては、既存住宅の省エネ改修において高断熱化を進めることや、既存住宅の売買・賃貸に際して断熱性能を把握することが消費者に求められる。

欧州では、住宅の省エネ性能をラベル化して消費者に対しEPCを活用した情報提供を行っている。EPCの取得は、新築時、大規模改修時、売却時、賃貸時にオーナーが建築士を通して行う必要がある。例えば、賃貸物件の場合はオーナーがEPCを取得し、不動産事業者から借り手に対して提示される。不動産売買の場合は新たな所有者による取得が求められる。

【図5】は英国におけるEPCの例である。A～Gで示される住宅のエネルギー効率に関する評価以外にも、照明、暖房、給湯にかかわる年間光熱費と省エネ対策後の費用の変化、そして、取るべき対策の推奨を行っている。

※1 建築研究所「平成28年省エネルギー基準に準拠したエネルギー消費性能の評価に関する技術情報(住宅)」
<https://seihinjo.go.jp/catalog/archive.html?d=20250601>

エンボデイド・カーボンとは？

2050年カーボンニュートラルの実現に向け、住宅・建築物におけるCO₂の削減は、使用段階のCO₂排出のみならず、建設から解体に至るまでのライフサイクル全体におけるCO₂排出削減が必要である。省エネとして実施されるのは住宅・建築物の使用にかかわる排出「①オペレーショナル・カーボン」であり、これに加えて建設・維持管理・解体段階でのCO₂排出「②エンボデイド・カーボン」の削減が必要となる。①と②を合わせ住宅・建築物の材料生産から建設、使用段階、そして解体までに至る「③ライフサイクルでのCO₂排出削減」に向け、欧州と日本において先進的な取り組みが進められている。

EUでは、2028年から一定規模以上の新築建築物に対して、ライフサイクルでの地球温暖化係数の計算と開示を義務づけることを決定している。現在でも欧州ではすでにライフサイクルでのCO₂排出を規制している。

日本においても「建築物のライフサイクルカーボン削減に関する関係省庁連絡会議」が設立され、2028年度から建築物のLCA(Life Cycle Assessment)／ライフ・サイクル・アセスメント)の計算と報告を行う制度開始を目指す基本構想が決定されている。

EPCは消費者に対する情報提供のみならず、規制の指標としても活用されている。具体的には、イングランドとウェールズでは、省エネ性能が低い等級FとGの物件は賃貸を禁止する規制が2020年から導入されている。本規制は、すでに賃貸を行っている物件と今後賃貸する予定がある物件のオーナーに対して適用されるもので、VAT(Value Added Tax／付加価値税)を含み3500ポンドを上限とした断熱改修などの対策が求められる。さらなる深掘りとして、2030年までに等級をCまで向上させる規制導入が現在検討中である。規制強化を見越して、英国では賃貸を目的とした不動産売買のうち、等級A〜C物件の売買が2020年以前は30%程度であったのが、2022年には50%まで拡大するなど影響が表れている。

フランスでも同様に、EPCの等級に応じた賃貸禁止が導入されており、2025年には等級Gが禁止、2028年には等級F以下、2034年には等級E以下の賃貸が禁止となる。フランスではエネルギー効率性能の高い等級AとBが全体のわずか5%を占めるのみであり、等級D〜Gの割合が全体の70%を占めることから、対策が急務となっている。こうした厳格な対応は賃料の高騰にもつながりかねず、特に低所得者層への影響が懸念される。フランス政府は、住宅のエネルギー診断を低価格で提供し、小さい投資で大きな省エネ効果が得られる対策の助言を行うとともに、所得水準に応じた補助金の提供により、断熱改修や窓の交換、そして暖房設備の更新を促している。

今後に向けて

省エネとは、一つひとつの効果は小さいものの、全体として大きな効果を発揮し得る。そして行動変容は機器の交換など、迅速に取り組めるため、緊急時の節電・節ガス対策として効果を発揮し、エネルギーセキュリティの維持に貢献している。カーボンニュートラルに向けた家庭部門の取り組みも期待が持たれるが、実現には、技術的な効率改善とともに省エネ行動変容など、取り得るべき手段を総動員する必要がある。技術の更新には10〜15年を必要とするため、今日の選択が今後15年影響することを意味する。その点で、消費者に期待されるのは、ラベルなどの情報を適切に活用するとともに、潤沢な助成措置・税控除などの経済インセンティブに対しても情報を活用した適切な選択が求められる。



一般財団法人 日本エネルギー経済研究所
環境ユニット 担任補佐 研究理事

土井 菜保子

◎日本エネルギー経済研究所における主な業務

- ・エネルギー需給モデルを活用した定量分析
- ・エネルギーバランス表などエネルギー統計
- ・IEEJアウトLOOKなど多数のモデル分析に従事
- ・日本と海外における省エネルギー政策動向に通じ、政府の省エネ小委員会・WGへの提言のほか、WGの委員を拝命

◎略歴

- 2004年 京都大学大学院地球環境学舎地球環境学専攻博士(後期課程編入学)
- 2011年 同上修了 地球環境学博士
- 1998年 日本エネルギー経済研究所 政策予測研究グループ 専門研究員
- 2004年 同アジア太平洋エネルギー研究センター 主任研究員
- 2008年 同計量分析ユニット 需給分析・予測グループ 主任研究員
- 2011年 同地球環境ユニット 省エネルギーグループ 主任研究員
- 2013年 同地球環境ユニット 省エネルギーグループ 研究主幹
- 2015年 同地球環境ユニット 省エネルギーグループ マネージャー
- 2025年 現職