

DP/23-3

経済財政分析ディスカッション・ペーパー

省エネ住宅の普及促進に関する取組と課題

都竹 直樹

*Economic Research Bureau*

CABINET OFFICE

内閣府政策統括官（経済財政分析担当）付

本稿は、政策統括官（経済財政分析担当）のスタッフ及び外部研究者による研究成果を取りまとめたもので、学界、研究機関等、関連する方々から幅広くコメントを頂くことを意図している。ただし、本稿の内容や意見は、執筆者個人に属するものである。

## 目次

1. はじめに.....	1
2. 温室効果ガス排出ネットゼロ達成に向けた取組.....	3
(1) 各国における排出量削減目標.....	3
(2) 我が国のエネルギー需要の現状と見通し.....	4
(3) 我が国のエネルギー供給の現状と見通し.....	9
3. 住宅の省エネ化に向けた取組.....	16
(1) 省エネ住宅の政策目標と普及状況、見通し.....	16
(2) 住宅の省エネ化に向けた政策.....	22
(3) 海外における住宅の省エネ化政策.....	26
4. 住宅の省エネ化を進める上での課題.....	29
(1) 省エネルギーギャップ.....	29
(不完全情報・逆選択).....	31
(スプリット・インセンティブ).....	33
(リスク・資金調達力).....	34
(取引費用・限定合理性).....	36
(2) その他の課題.....	36
(将来の導入に備えるレディ義務).....	36
(供給側の課題).....	37
(3) 効果的な政策立案に向けて.....	38
5. 終わりに.....	39
参考文献.....	40

## 省エネ住宅の普及促進に関する取組と課題\*

都竹 直樹<sup>†</sup>

### 【要旨】

本稿は、近年のエネルギー価格の上昇やそれに伴う電気料金の高まり、温室効果ガス削減のための政府の様々な取組などを受けて関心が高まっている住宅の省エネ化を取り上げ、その課題と分析を行った。まず、脱炭素化が世界的な潮流となった背景を踏まえ、我が国のエネルギー需要と供給についての現状及び見通しをもとに、脱炭素化の政府目標達成に向けた住宅分野の位置づけを整理した。さらに、住宅の省エネ化に関する我が国や海外での取組を紹介し、政府目標の達成に向けては更なる普及促進が必要であることを確認した。その上で、省エネルギーギャップの考え方や内閣府によるアンケート調査の分析に基づき住宅の省エネ化に関する課題と対策手法をまとめ、今後政策による効果的な普及促進を行う上で明らかにすべき分析課題を指摘した。関連する統計データや先行研究、理論を整理するとともに、内閣府アンケート調査（2023）により、太陽光発電に係る費用回収期間の知識がある者は、知識がない者と比べて太陽光発電の導入意識が6%ポイント高いこと（14%と8%）、住宅の購入を検討している者は、検討していない者と比べて太陽光発電の初期費用ゼロ円モデルの認知度が21%ポイント高い（29%と8%）ことなどを示した。これらの結果は、省エネ住宅導入の意思決定に当たり、適切な情報を提供することの重要性を示唆している。本稿が、今後の住宅省エネ化の普及促進策を進める上で、EBPMの基礎として活用されることが期待される。

---

\* 本稿において結果を利用した内閣府アンケートの設計に当たっては、東京大学大学院工学系研究科建築学専攻准教授の前真之氏、関西学院大学経済学部准教授の村上佳世氏、株式会社リクルートSUUMOリサーチセンターの池本洋一氏、小出佳世氏、中路健太郎氏に指導いただいた。また、本稿の作成においては、内閣府政策統括官（経済財政分析担当）の林伴子氏、内閣府大臣官房審議官（経済財政分析担当）の堤雅彦氏、内閣府政策統括官（経済財政分析担当）付参事官（企画担当）の吉中孝氏、参事官補佐の岩上順子氏、政策企画専門職の小林周平氏から有益なコメントを頂いた。ここに記して感謝を申し上げる。ただし、本稿に残された誤りはいうまでもなく筆者の責に帰すものである。本稿で示された見解は筆者の個人的なものであり、必ずしも内閣府の見解を示すものではない。

<sup>†</sup> 内閣府政策統括官（経済財政分析担当）付参事官（企画担当）付政策調査員

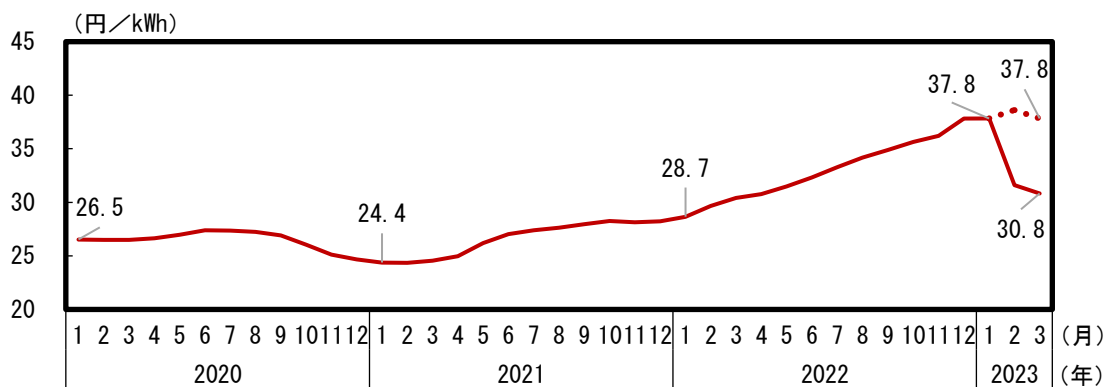
## 1. はじめに

現在、政府は、温室効果ガス排出量を2030年度に2013年度比46%削減、2050年のカーボンニュートラル<sup>1</sup>を国際的な目標として掲げ、ZEH<sup>2</sup>など省エネ住宅の普及促進を含めた各種施策に取り組んでいる。こうした中、世界経済の回復と共に上昇していたエネルギー価格は2022年2月のロシアによるウクライナ侵略によって一段と高くなり、家庭向け電気料金は、2023年1月、3年前（2020年1月）と比較して、約43%上昇している（図表1-1-1）。光熱費の上昇は、家計支出全体を圧迫しており<sup>3</sup>、光熱費の軽減につながる省エネ住宅の普及促進は、こうした海外リスクへの耐性を高める上でも重要な取組といえる。

すでに、省エネ住宅の普及促進については、各自治体においても様々な補助制度が用意されているが、例えば、2021年度におけるZEH比率は、新築注文戸建住宅に占める割合で26.8%、さらに新築建売戸建住宅に占める割合では2.6%に留まっている<sup>4</sup>。こうしたことから、骨太方針では2021年以降、毎年ZEHに関連した記載がなされており、骨太方針2023<sup>5</sup>においても「省エネ効果の高い住宅・建築物の新築・改修、断熱窓への改修を含むZEH・ZEB等の取組を推進する」とされている。

本稿は、温室効果ガス排出を巡る状況を振り返った後に、省エネ住宅の普及促進に関するこれまでの取組を整理するとともに、省エネルギーギャップ<sup>6</sup>の先行研究や内閣府が行ったアンケート調査を基にして、今後求められる政策的対応について議論する。

（図表1-1-1 家庭向け電気料金平均単価の推移）



（備考）電力・ガス取引監視等委員会「電力取引の状況（電力取引報結果）」、経済産業省（2019、2020、2021a、2022）により作成。小売電気事業者の低圧（電灯）の販売額を販売電力量で割り、再生可能エネルギー発電促進賦課金を足したもの。消費税を含む。2023年2月及び3月は、電気・ガス

- <sup>1</sup> 温室効果ガスの排出量と吸収量を差し引いた合計がゼロとなること。
- <sup>2</sup> ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス。住宅の断熱性能向上や太陽光パネル設置等により通年で消費するエネルギー量が正味でおおむねゼロ以下となる住宅。
- <sup>3</sup> 総務省「家計調査」によれば、二人以上世帯で消費支出に占める光熱費の割合は2020年度の7.9%から2022年度には8.7%に上昇している。
- <sup>4</sup> 環境共創イニシアチブ（2022）
- <sup>5</sup> 「経済財政運営と改革の基本方針2023」（令和5年6月16日閣議決定）
- <sup>6</sup> 省エネ技術・製品について、費用対効果が認められているにもかかわらず、様々な理由で家計や企業が導入しないこと。詳細は第4章で後述。

価格激変緩和対策事業による値引き後の金額を実線で、値引き前の金額を点線で示している。

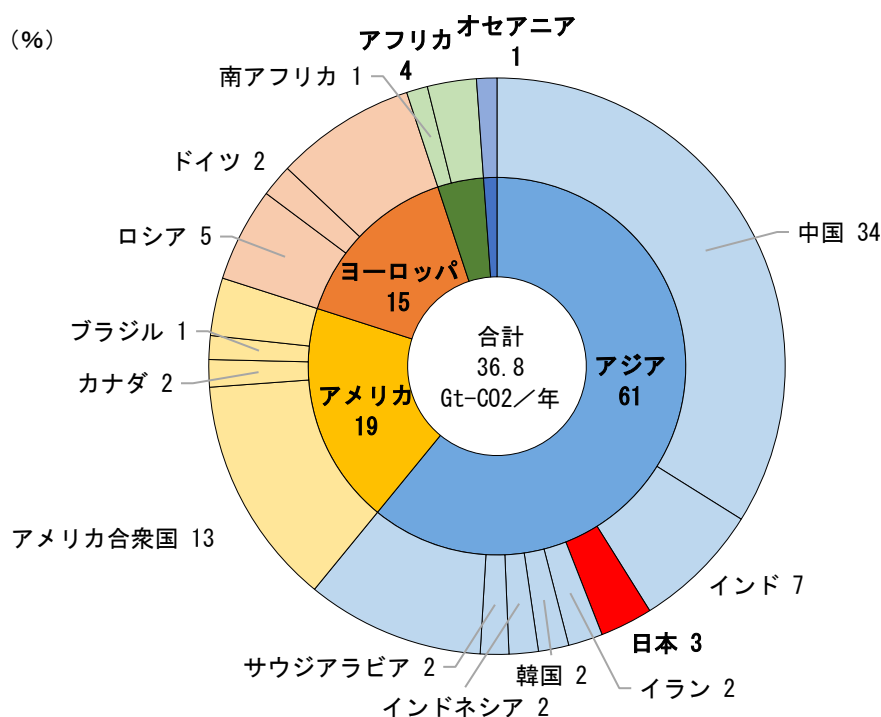
## 2. 温室効果ガス排出ネットゼロ達成に向けた取組

### (1) 各国における排出量削減目標

現時点（2023年7月）において有効な温室効果ガス排出量の削減に関する目標・取り決めは、2016年11月に発効したパリ協定に由来する。同協定では、世界の平均気温上昇を産業革命以前と比べ1.5℃に抑える努力を追求することを目標とした。これを受け、2022年9月までに194か国が「国が決定する貢献（NDC、Nationally Determined Contribution）」として温室効果ガス排出削減目標を掲げたほか、世界全体のGDPの約85%、エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量の約85%を占める84か国とEUが温室効果ガスやCO<sub>2</sub>の排出量ネットゼロ達成を誓約した<sup>7</sup>。

世界全体のCO<sub>2</sub>排出量の3%を占める我が国は、2020年10月に2050年のカーボンニュートラルを目指すことを表明し、2021年4月には2030年の温室効果ガス46%削減（2013年度比）、さらに50%削減の高みを目指すことを表明している（図表2-1-1）。

（図表2-1-1 各国の二酸化炭素排出量シェア（2021年））



（備考）Crippa et al. (2022) により作成。二酸化炭素排出量は、化石燃料の燃焼、工業プロセス及び製品の使用に由来するものが含まれる。

<sup>7</sup> I E A (2022)

排出量削減目標の科学的根拠となっているのは、I P C C（気候変動に関する政府間パネル）が2018年10月に公表した「1.5°C特別報告書」である。同報告書では、世界の平均気温の上昇を1.5°Cに抑える重要性を唱え、そのためには2030年までにCO<sub>2</sub>排出量を2010年比で約45%削減し、2050年頃までにCO<sub>2</sub>排出量をほぼネットゼロにすることが必要だと指摘した<sup>8</sup>。

しかし、2023年3月にI P C Cが公表した最新の報告書によれば事態は一層悪化している。そこでは、世界の気温上昇は既に1.1°Cに達し、2021年10月までに各国が発表したN D Cを実行した場合でも、21世紀中に1.5°Cを超える可能性が高いと指摘されている、その上で、1.5°Cに抑えるためには2035年時点でCO<sub>2</sub>の排出を2019年比65%、温室効果ガス排出を2019年比60%削減しなければならないと記されている<sup>9</sup>。I E A（2022）の試算によると、CO<sub>2</sub>排出量ネットゼロを達成するためには、各国がすでに表明している政策に基づく排出削減対策の実施だけでは不十分であり、各国が公約している意欲的な削減目標の達成や、それ以上の対策が求められる。

## （2） 我が国のエネルギー需要の現状と見通し

2021年度の我が国の最終エネルギー消費は31,705万kl（原油換算）であり、2030年までの削減目標の基準年となる2013年度から12.9%減少している。この内、家庭部門の最終エネルギー消費は4,617万klで全体の14.6%を占めており、2013年度から12.5%の減少となっている（図表2-2-1①）。

第6次エネルギー基本計画<sup>10</sup>では、2050年カーボンニュートラルや2030年度削減目標の達成に向けた道筋を示している。エネルギー需要については、技術的にも可能で現実的な省エネルギー対策を行うことで、こうした対策を行わなかった場合と比べて、2030年度には最終エネルギー消費で6,200万klの削減（対策前比▲18%程度）を見込んでいる<sup>11</sup>。この内、家庭部門の寄与は全体の目標削減量の19%であり（図表2-2-2）、2013年度比の削減率で見ると▲43%と他の部門より大きい（図表2-2-1②）。

第6次エネルギー基本計画は、2050年カーボンニュートラルという高い目標の実現に向けて消費者、産業界、政府など国民各層が総力を挙げて取り組むことが必要であるとしており、家庭部門においては省エネ化による最終エネルギー消費の削減余地が大きいと見込んでいる。

---

<sup>8</sup> I P C C（2018）

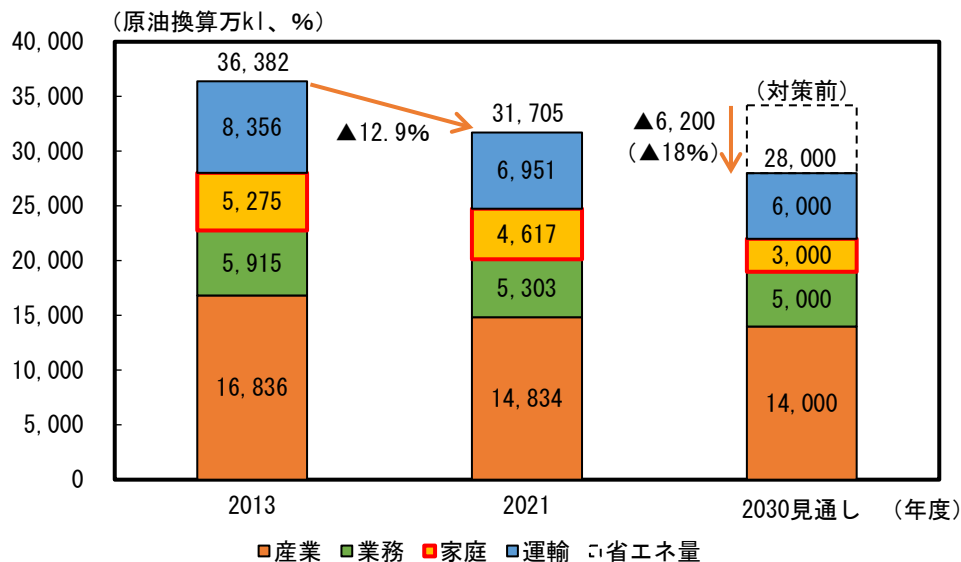
<sup>9</sup> I P C C（2023）

<sup>10</sup> 令和3年10月22日閣議決定

<sup>11</sup> 資源エネルギー庁（2021）

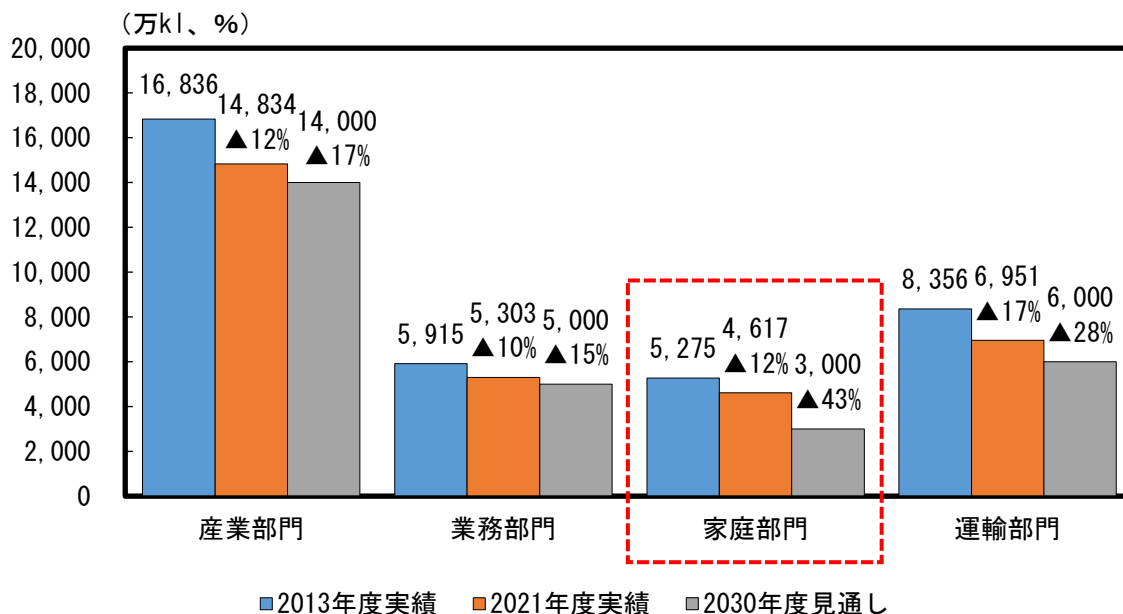
(図表 2-2-1 部門別最終エネルギー消費量の推移と 2030 年度見通し)

① 最終エネルギー消費の推移と見通し



(備考)「第6次エネルギー基本計画」(令和3年10月22日閣議決定)、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、資源エネルギー庁(2021)により作成。人口や経済成長率の推計等を踏まえた2030年度の最終エネルギー消費(省エネ対策前)の推計に対して、点線部分の▲6,200万klの省エネルギーを実施することによって、2030年度の最終エネルギー消費(省エネ対策後)は28,000万klを見込む。

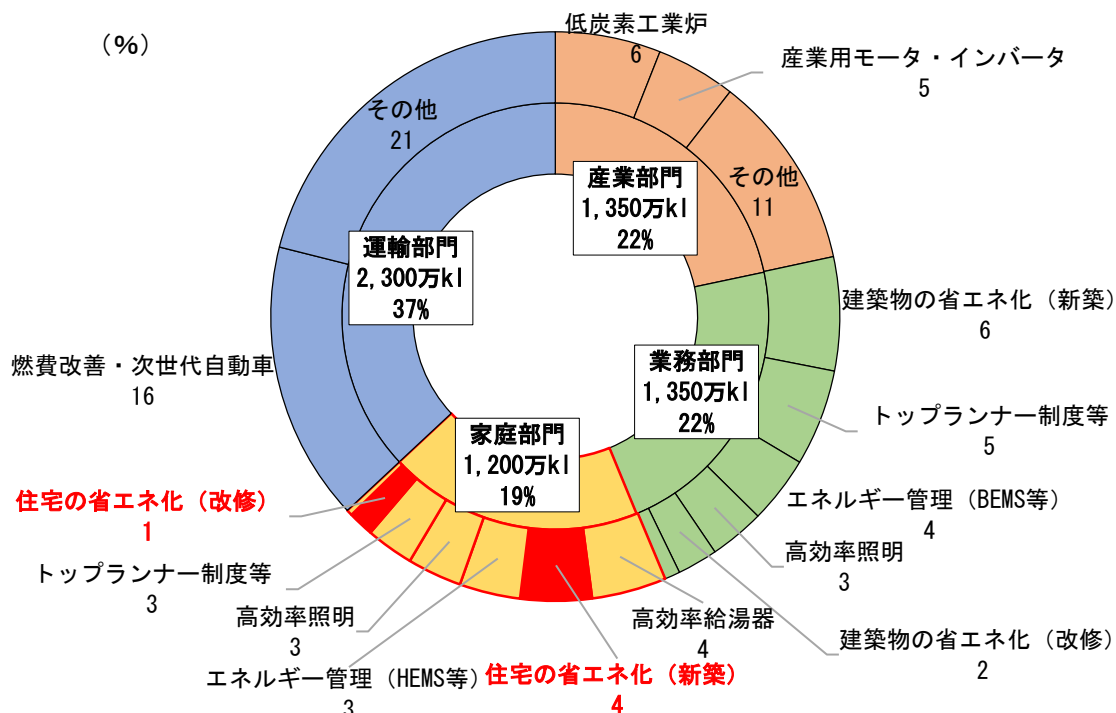
② 部門ごとの最終エネルギー消費の削減量と進捗



(備考) 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、資源エネルギー庁(2021)により作成。グラフ内の比率は、2013年度実績に対する2021年度時点の削減率と省エネ対策実施後の2030年度見通しの削減率を示す。



(図表 2-2-2 2030 年度において必要となる追加的な最終エネルギー消費削減の内訳)



(備考) 資源エネルギー庁 (2021)、国土交通省 (2022)「地球温暖化対策計画 (R3.10)における削減目標」により作成。

次に、家庭部門のエネルギー需要についてみていく。家庭部門では、世帯数は増加し続けているものの、エネルギー効率の向上、省エネ化によって全体のエネルギー消費量は減少傾向にある<sup>12</sup>。2021年度の家庭部門のエネルギー消費を用途別にみると、冷暖房は25%、給湯は34%となっており、これらが家庭におけるエネルギー消費の半分以上を占める<sup>13</sup>。世帯当たりのエネルギー消費量は31.0GJ/世帯・年と、他の先進国に比べて低く (図表2-2-3)、特に暖房による消費量が抑えられている。この背景として、住宅の空調の76%が中央空調方式であるアメリカなどでは長時間暖房をつける習慣があるのに対し、我が国は間歇暖房が主流であり、居室にいる間のみ暖房をつける習慣があることが挙げられる<sup>14</sup>。

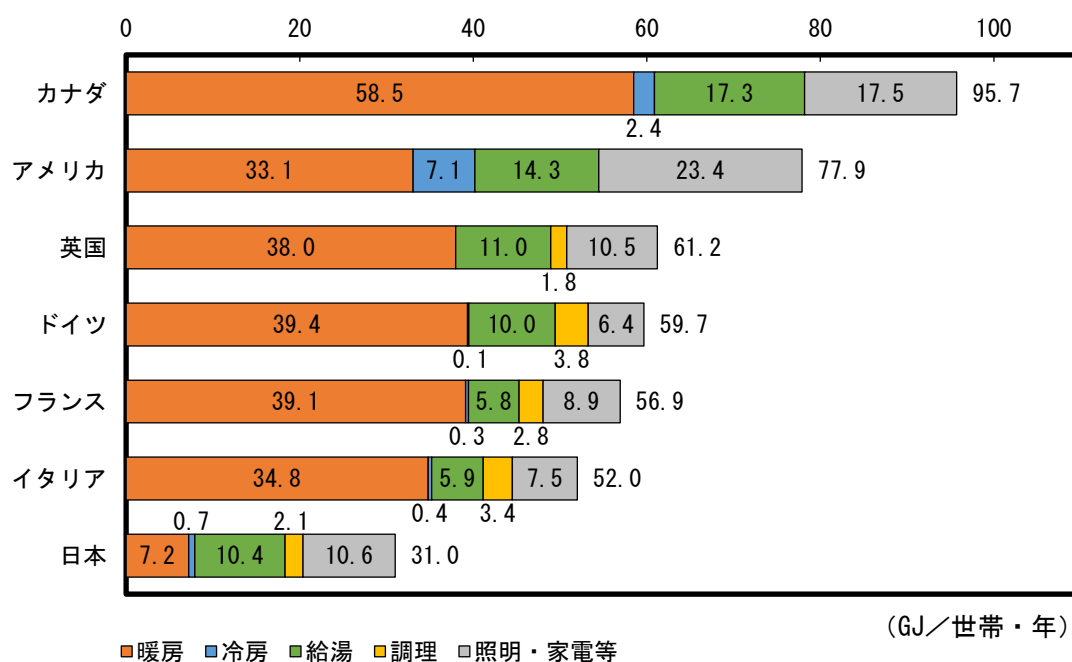
しかし、2030年・2050年目標の達成には更なる省エネが求められる。2030年度の最終エネルギー消費の削減目標について、家庭部門における削減目標量の内訳をみると、住宅の省エネルギー化が29%を占め、新築で252.7万kl、改修で90.9万kl、計343.6万klの削減を掲げている。対策手段別の進捗率 (省エネ量ベース、対2030年度見通し)をみると、LEDや有機EL等の「高効率照明の導入」が進捗率93%と大幅に進んでいる一方、住宅関連では「住宅の省エネルギー化 (新築)」が進捗率19%、「住宅の省エネルギー化 (改修)」が進捗率31%と遅れている (図表2-2-4)。

<sup>12</sup> 内閣府 (2021b)

<sup>13</sup> 環境省 (2023)

<sup>14</sup> 中上 (2018)、国土交通省 (2022)、アメリカエネルギー情報局 (2023a)

(図表 2-2-3 G7 各国の世帯当たりエネルギー消費と用途)



(備考) 環境省 (2023)、カナダ天然資源省 (2023)、アメリカエネルギー情報局 (2023a)、アメリカセンサス局 (2022)、英国ビジネス・エネルギー・産業戦略省 (2022)、英国国家統計局 (2023)、Eurostat (2023a、2023b) により作成。カナダ、アメリカは 2020 年、英国、ドイツ、フランス、イタリアは 2021 年、日本は 2021 年度。カナダ、アメリカの照明・家電等は調理を含む。英国の暖房は、暖房と冷房の合計 (空調)。日本の調理は台所用コンロのみを指し、照明・家電等はその他の調理を含む。

(図表 2-2-4 家庭部門の最終エネルギー消費の 2030 年度に向けた目標と進捗率)

対策	対策評価指標			省エネ量 (万 kl)			
	指標	2021 実績*	2030 見通し	進捗率	2021 実績*	2030 見通し	進捗率
住宅の省エネ化 (新築)	新築住宅のうち ZEH 基準の水準の省エネ性能に 適合する住宅の割合 (%)	24%	100%	24%	47.7	253	19%
住宅の省エネ化 (改修)	省エネ基準を満たす住宅 ストックの割合 (%)	14%	30%	47%	27.9	91	31%
高効率給湯器の導入	累積導入台数 (万台)	806	1,590	51%	138.9	332	42%
	ヒートポンプ給湯器 潜熱回収型	1,244	3,050	41%			
	燃料電池	43	300	14%			
高効率照明の導入	累積導入台数 (億台)	4.2	4.6	91%	226.1	242	93%
省エネルギー浄化槽 整備の推進	累積基数 (万基) 先進的な省エネ型家庭用 浄化槽	37	93	40%	1.2	3.8	32%
	既存中・大型浄化槽 の交換等	0.9	3.4	26%			
トップランナー制度 等による機器の省エ ネルギー性能向上	—	—	—	—	48.0	180	27%
HEMS、スマート メーターを利用した 徹底的なエネルギー 管理の実施	HEMS 普及台数 (万世帯)	740	4,941	15%	35.7	216	17%
	省エネ情報提供の実施 率 (%)	18%	80%	22%			

(備考) 地球温暖化対策推進本部 (2023) により作成。

(\*) 住宅の省エネ化 (新築)、住宅の省エネ化 (改修) の実績値は 2020 年度。高効率給湯器の導入、高効率照明の導入、省エネルギー浄化槽整備の推進、トップランナー制度等による機器の省エネルギー性能向上、HEMS、スマートメーターを利用した徹底的なエネルギー管理の実施の実績値は 2021 年度。

対策のうち、省エネ量 (2030 年度見通し) の値が資源エネルギー庁 (2021) と異なるものは、「高効率給湯器の導入」(264.9 万 kl)、「高効率照明の導入」(193.4 万 kl)、「トップランナー制度等による機器の省エネルギー性能向上」(169.5 万 kl)。

### (3) 我が国のエネルギー供給の現状と見通し

次に、エネルギー供給の動向をみると、2021年度の一次エネルギー国内供給（発電・転換部門で生じるロスを含む）は4.82億kl（原油換算）であり、その内、非化石燃料が占める割合は16.8%、再生可能エネルギーについては10.7%となっている<sup>15</sup>。第6次エネルギー基本計画における2030年度の見通しでは、一次エネルギー供給を4.30億klと見込んでおり、その内、非化石燃料が占める割合は33%程度、再生可能エネルギーについては22～23%程度としている。

特に、電源構成については、2021年度の発電電力量10,328億kWhの内、非化石発電比率は27.1%（2013年度11.7%）、再エネ発電（水力を除く）の比率は12.8%（2013年度3.5%）となっており、近年着実な高まりを見せている<sup>16</sup>。第6次エネルギー基本計画では、施策強化等によって、2030年度には非化石発電比率を59%程度、再エネ発電を36～38%程度<sup>17</sup>まで拡大、「更なる高みを目指す」としている（図表2-3-1）。再エネ発電（水力を除く）の内訳をみると、太陽光発電が最も高い割合で推移しており、全体の発電電力量に占める割合は、2021年度の8.3%から、2030年度には14～16%まで引き上げる見込みとなっている（図表2-3-2）。

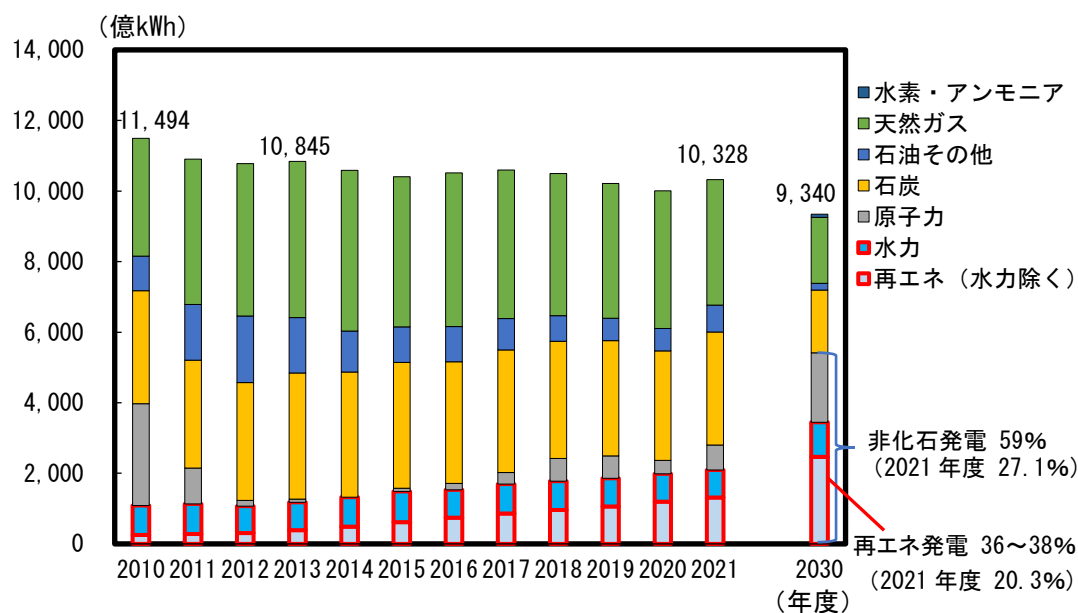
なお、各国の2022年における再エネ発電の比率をみると、ドイツや英国が4割以上などとなっている（図表2-3-3）。IEA（2022）は、世界全体で2050年のCO2排出ネットゼロ達成する場合（NZEシナリオ）、世界の電力供給に占める再エネ発電（水力を除く）比率は2021年の13%から2030年には46%、2050年には77%まで上昇すると試算している。

<sup>15</sup> 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」

<sup>16</sup> 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」

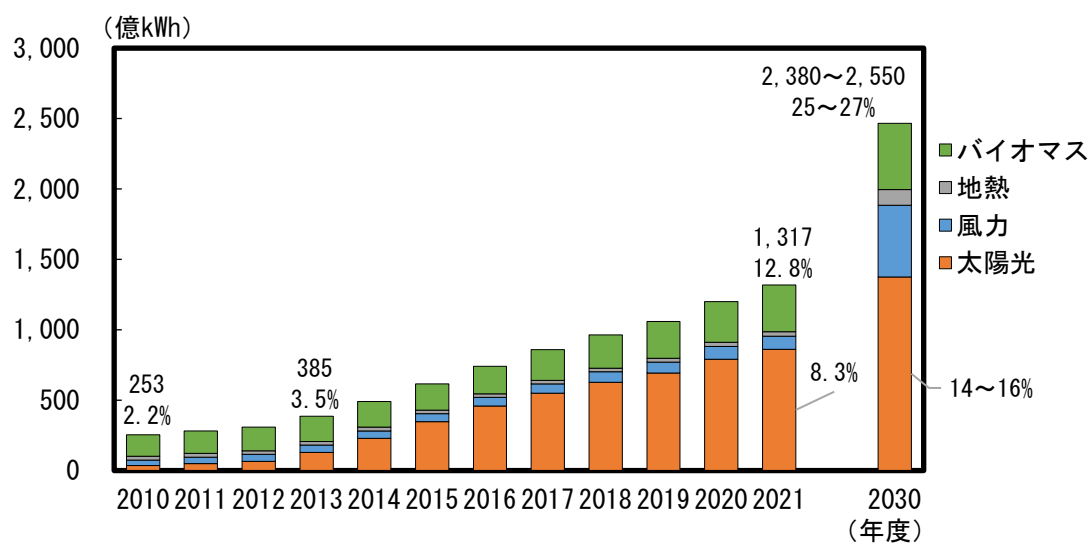
<sup>17</sup> 再エネ発電（水力を除く）の比率は25～27%程度。

(図表 2-3-1 発電電力量と電源構成)



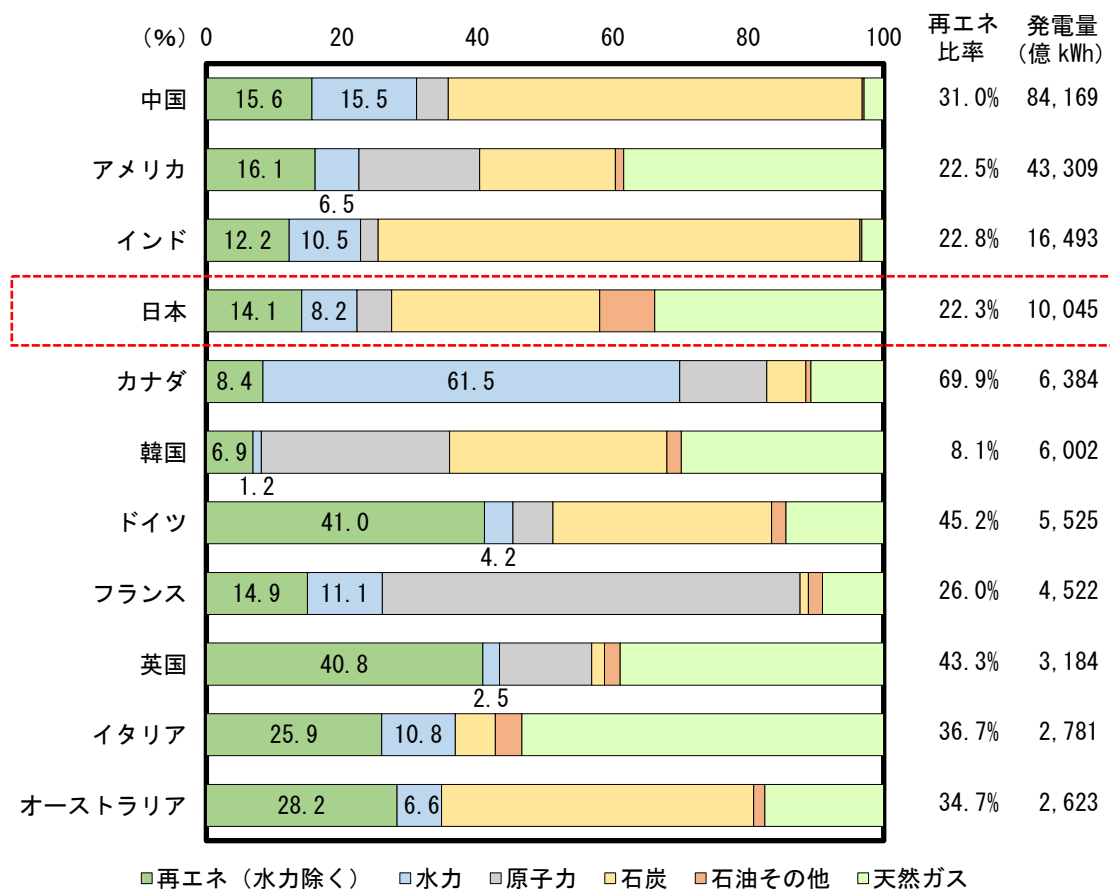
(備考) 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、資源エネルギー庁(2021)により作成。グラフの上の数字は発電電力量の合計を示している。

(図表 2-3-2 再生可能エネルギー (水力を除く) の発電電力量)



(備考) 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、資源エネルギー庁(2021)により作成。グラフ内の数字は、上は再生可能エネルギー (水力を除く) の発電電力量の合計 (億 kWh)、下は全体の電源構成に対する再生可能エネルギー (水力を除く) の比率を示している。

(図表 2-3-3 各国の電源構成 (2022 年))



(備考) I E A "Monthly Electricity Statistics" により作成。

上述のとおり、我が国における水力を除く再生可能エネルギーの発電電力量では、太陽光発電が最も多い。我が国における太陽光発電の導入状況について確認すると、累積導入量では世界3位であり、設置可能な面積に限られる中では普及が進んでいる(図表2-3-4①)。一方で、年間導入量をみると、各国においては加速度的に設置が進んでいるのに対して、我が国の新規導入ペースは近年おおむね横ばいで推移している<sup>18</sup>(図表2-3-4③)。

計画では、太陽光発電が2030年度の電源構成の14~16%(設備容量で10,350~11,760万kW(1,290~1,460億kWh))を担う見込みであるが、2022年3月時点の導入水準は6,610万kWとなっており<sup>19</sup>、目標達成には毎年500万kW(年率5.9%)程度の新規設置が必要である<sup>20</sup>。ここで、固定価格買取(FIT)制度・FIP制度<sup>21</sup>での太陽光発電の導

<sup>18</sup> I E A P V P S (2023)

<sup>19</sup> 資源エネルギー庁 (2022a)

<sup>20</sup> 後述のとおり、2017年度以降、毎年500万kW前後の導入が達成されているが、2022年度のFIT・FIP認定量は150万kW(速報値、資源エネルギー庁(2023c))であり、導入ペースを維持するには対策が必要となる。

<sup>21</sup> フィードインプレミアム(Feed-in Premium)の略。再エネ発電事業者が卸市場等で売電する際の価

入実績をみると、住宅・非住宅を合わせた導入量は2017年度から2020年度まで毎年550万kW程度で推移し、2021年度には460万kWとなっている<sup>22</sup>（図表2-3-5）。住宅用太陽光発電は、FIT調達価格が下がる中でも毎年15万件程度の導入件数を維持しており（図表2-3-6）、2022年は、電気料金が上昇する中で、7-9月期以降に導入件数が伸び、10-12月期の導入件数は59,489件と前年同期比で+52.9%と大きく伸びている（図表2-3-7）。非住宅用（10kW以上）の太陽光発電の導入量が伸び悩む中、高い導入ポテンシャルのある住宅の屋根などの有効活用が一層求められている<sup>23</sup>。戸建住宅では、2011年から2015年までに建てられた住宅の30.5%、2016年から2021年までに建てられた住宅の22.2%で太陽光発電システムが利用されている<sup>24</sup>。なお、第6次エネルギー基本計画では、2050年において設置が合理的な住宅に太陽光発電設備が設置されることが一般的になることを目指すとしており、2030年には新築戸建住宅の6割に太陽光発電が設置されるという目標が掲げられている。フローの2030年目標とストックの2050年目標の関係は示されていないものの、いずれにせよ、これらの目標が達成されることで、設備容量で約7GW<sup>25</sup>程度の導入が期待されるとしている<sup>26</sup>。

（図表2-3-4 各国・地域における太陽光発電）

① 太陽光発電の累積導入量（2022年）

	国・地域名	累積導入量 (GW)	国土面積当たりの 累積導入量 (順位、kW/km <sup>2</sup> )	平地面積当たりの 累積導入量 (順位、kW/km <sup>2</sup> )	太陽光発電比率 (順位、%)			
1	中国	414.5	6	44.0	6	57.4	7	4.9%
(2)	EU	209.3	(6)	52.4	(5)	87.1	-	-
2	アメリカ	141.6	8	15.5	8	23.4	9	4.3%
<b>3</b>	<b>日本</b>	<b>84.9</b>	<b>2</b>	<b>232.9</b>	<b>1</b>	<b>737.3</b>	<b>5</b>	<b>9.3%</b>
4	インド	79.1	7	26.6	7	35.1	6	5.6%
5	ドイツ	67.2	3	192.3	3	285.7	3	10.5%
6	オーストラリア	30.0	9	3.9	10	4.7	1	15.1%
7	スペイン	26.6	5	53.2	5	84.8	2	11.6%
8	イタリア	25.0	4	84.5	4	125.0	4	9.7%
9	韓国	24.8	1	254.1	2	714.1	8	4.6%
10	ブラジル	23.6	10	2.8	9	7.0	10	4.3%

格に一定の補助額を上乗せする。

<sup>22</sup> 2022年度の導入量は、510万kW（速報値、FIT・FIP制度によらない導入量50万kW（推計値）を含む）（資源エネルギー庁（2023c））。

<sup>23</sup> 環境省の推計では、2021年度の戸建住宅等の建物における太陽光発電の導入ポテンシャルは45,520万kW、耕地などの土地における導入ポテンシャルは100,540万kWとなっている（環境省（2022））。

<sup>24</sup> 環境省（2023）

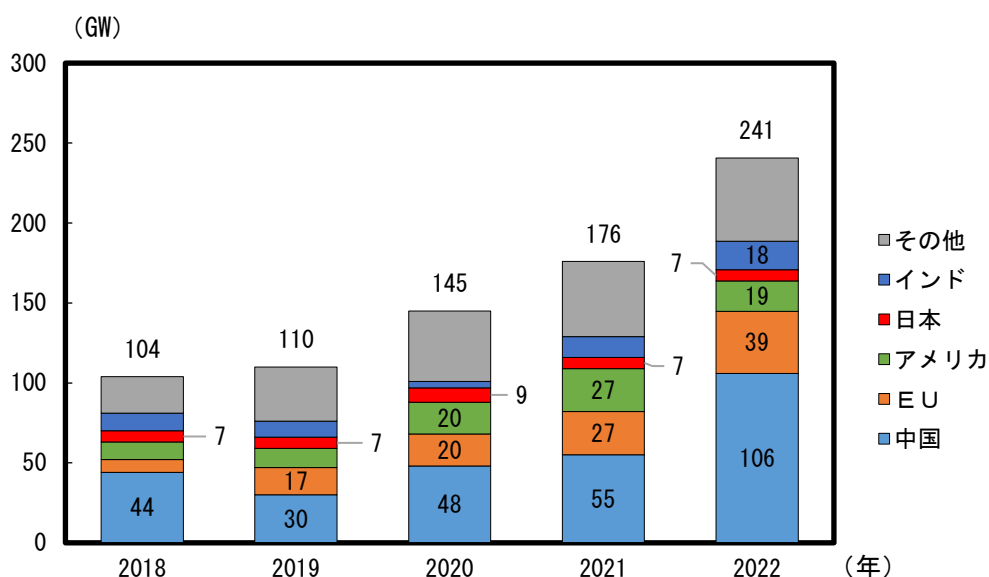
<sup>25</sup> 設備利用率（14%）を乗じた発電電力量に換算して年間約90億kWh。

<sup>26</sup> 内閣府（2021a）

② 太陽光発電の年間導入量（2022年）

	国・地域名	年間導入量（GW）
1	中国	106.0
(2)	EU	38.7
2	アメリカ	18.6
3	インド	18.1
4	ブラジル	9.9
5	スペイン	8.1
6	ドイツ	7.5
7	日本	6.5
8	ポーランド	4.9
9	オーストラリア	3.9
10	オランダ	3.9

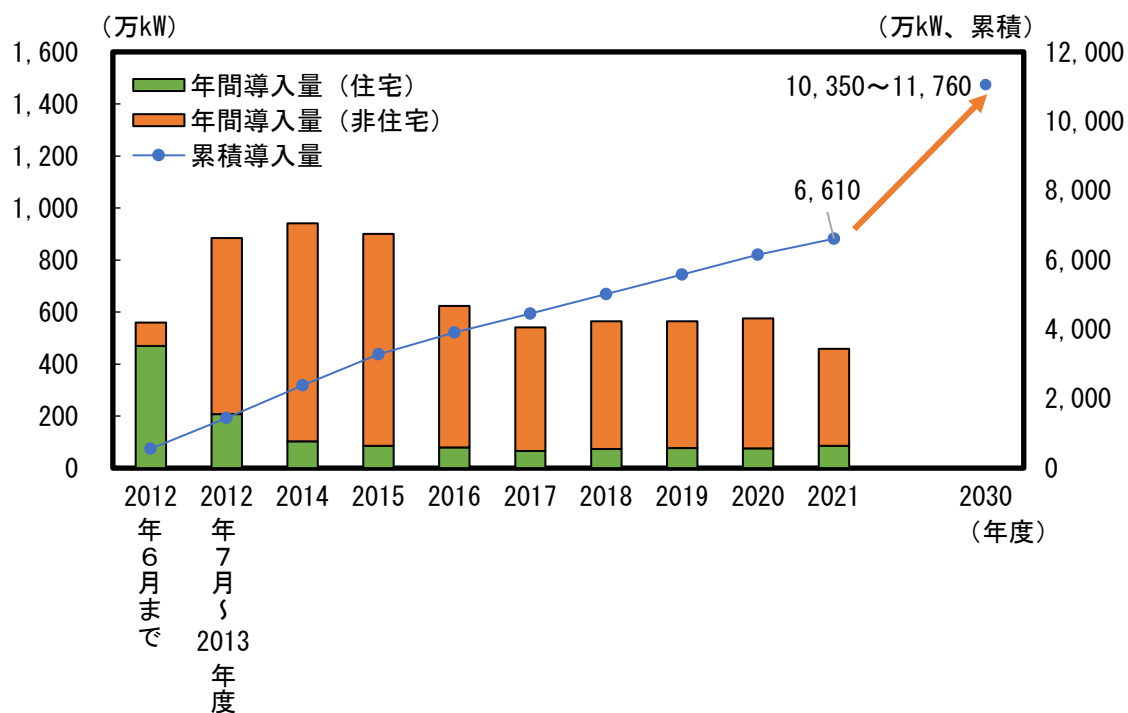
③ 各国・地域での年間導入量の推移



（備考）IEA PVPS (2023)、IEA “Monthly Electricity Statistics”、The World Bank “World Development Indicators” により作成。②はIEA PVPS (2023) Table 1、③はIEA PVPS (2023) Figure 2。本図表のみ全てDC（直流出力）。平地面積は、国土面積から森林面積を差し引いて算出。累積導入量は2022年、国土面積・森林面積は2020年。太陽光発電比率は、各国における2022年の発電電力量に占める太陽光発電電力量の比率を示している。EUの順位は括弧を付けて示しており、その他の各国についてはEUを除いた順位を示している。

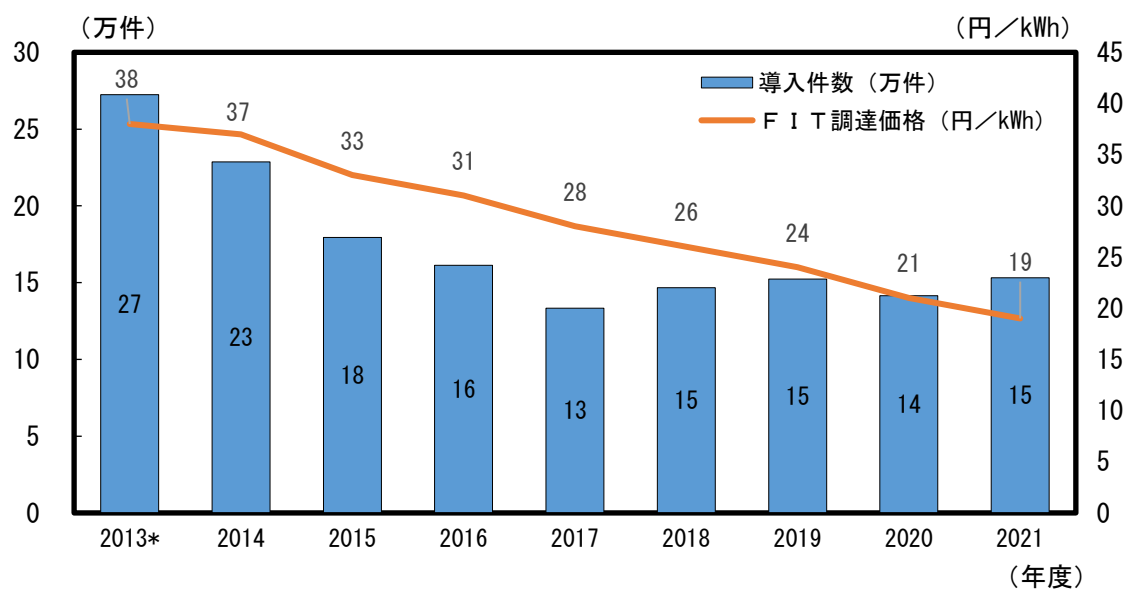


(図表 2-3-5 太陽光発電の導入量と見通し)



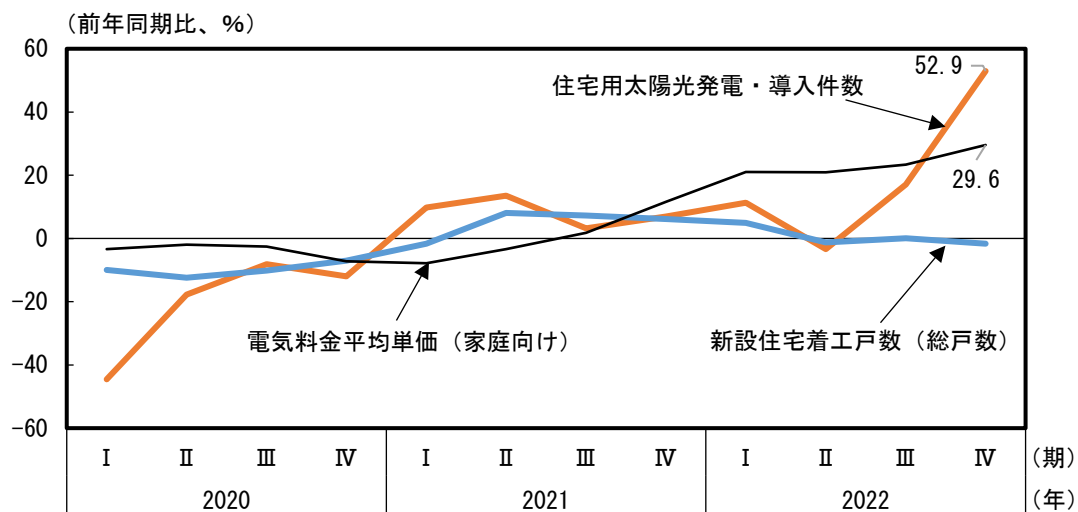
(備考) 資源エネルギー庁 (2022a) により作成。2030 年度の累積導入量は、施策強化等の効果が実現した場合の野心的目標。

(図表 2-3-6 住宅用太陽光発電の導入件数 (FIT))



(備考) 資源エネルギー庁 (2022a) により作成。2013 年度は、2012 年 7 月から 2013 年度末までの導入件数をもとに年平均の導入件数を算出している。

(図表 2-3-7 住宅用太陽光発電の導入件数と電気料金 (前年同期比))



(備考) 資源エネルギー庁「再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法 情報公表用ウェブサイト」、国土交通省「建築着工統計調査」、電力・ガス取引監視等委員会「電力取引の状況 (電力取引報結果)」、経済産業省 (2019、2020、2021a、2022) により作成。住宅用太陽光発電の導入件数は 10kW 未満、新規認定分。

以上、前節及び本節でみてきたように、我が国において、家庭部門の住宅関連のエネルギー消費削減は重要な要素である。また、エネルギー供給の観点からみても、再生可能エネルギーの導入拡大に向けて住宅用太陽光発電の更なる推進が必須である。次章以降では、住宅の省エネ化に焦点を当て、これまでの取組や今後の課題について論じていく。

### 3. 住宅の省エネ化に向けた取組

#### (1) 省エネ住宅の政策目標と普及状況、見通し

前章では排出量削減目標やその中における家庭部門や住宅分野の位置づけについて確認した。本章では住宅の省エネ化についてより具体的に論じる。

第6次エネルギー基本計画では、住宅・建築物分野の取組について期限を定めた目標が設定されている（図表3-1-1）。従来、住宅に関しては届出義務や努力義務とされていた省エネルギー基準（建築物が備えるべき省エネルギー性能の確保のために必要な建築物の構造及び設備に関する基準<sup>27)</sup>）への適合が、2025年4月から全ての新築住宅・非住宅に対して義務付けられるほか、2030年度には新築住宅・非住宅でZEH・ZEB基準の水準の省エネルギー性能（住宅については、断熱性能に関する強化外皮基準への適合及び再エネを除いた一次エネルギー消費量を現行の省エネルギー基準値から20%削減）を確保することが示された。さらに、新築・既存住宅の双方で省エネルギー対策を進めることにより、2050年には既存建築物も含む住宅・非住宅のストック平均でZEH・ZEB基準の水準の省エネルギー性能が確保されること<sup>28)</sup>を目標として掲げている。また、住宅への太陽光パネルの設置についても、2030年には新築戸建住宅での太陽光発電設備の設置割合6割、2050年には設置が合理的な住宅・建築物において太陽光発電設備の設置が一般的となることを目標として掲げている。

省エネ住宅の普及状況を見ると、2019年度時点で、住宅ストック全体で現行基準の断熱性能を満たしているのは13%に留まる（図表3-1-2）。また、ZEHについて言えば、新築住宅に占める割合としても新築戸建注文住宅では26.8%に達している一方で、新築戸建建売住宅では2.6%と限定的である（図表3-1-3）。ただし、ハウスメーカーの手がける住宅に限ってみると、注文、建売ともに半数を超えていることもわかる。新築の集合住宅におけるZEH-Mの普及状況は、着工面積ベースで2.1%、供給戸数ベースで7.4%であり、集合住宅においても取組を推進する必要がある<sup>29)</sup>。

このほか、住宅関連の省エネ設備等の設置状況を確認すると、照明については比較的単価が低く買替え頻度も多いため、省エネルギー性能の高いLED照明の普及が進んでいる。一方、工事等が必要となるサッシ、ヒートポンプ式給湯器・家庭用燃料電池などの高効率給湯設備、太陽光発電システムについては導入が進んでいない（図表3-1-4）。

<sup>27)</sup> 住宅では、断熱に関する外皮性能とエネルギー消費に関する一次エネルギー消費量基準がそれぞれ基準値以下となることが求められる。断熱性能の高い窓や外壁を用いたり、高効率の空調や給湯器を用いたりすることで達成される。

<sup>28)</sup> ストック平均で、住宅については一次エネルギー消費量を省エネルギー基準から20%程度削減、建築物については用途に応じて30%又は40%程度削減されている状態。

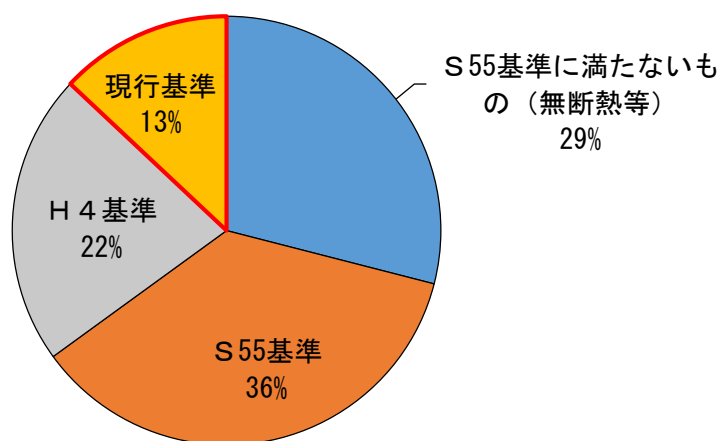
<sup>29)</sup> 資源エネルギー庁（2022b）

(図表 3-1-1 第 6 次エネルギー基本計画で示された住宅省エネ化の目標)

年	内容
2025 年度まで (2025 年 4 月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>住宅及び小規模建築物の省エネルギー基準への適合を義務化する</li> </ul>
2030 年	<ul style="list-style-type: none"> <li>新築戸建住宅の 6 割に太陽光発電設備が設置される</li> </ul>
2030 年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>新築される住宅・建築物について、ZEH・ZEB基準の水準の省エネルギー性能を確保する</li> </ul>
2050 年	<ul style="list-style-type: none"> <li>住宅・建築物のストック平均で ZEH・ZEB基準の水準の省エネルギー性能が確保されている</li> <li>設置が合理的な住宅・建築物には太陽光発電設備が設置されていることが一般的となる</li> </ul>

(備考) 「第 6 次エネルギー基本計画」(令和 3 年 10 月 22 日閣議決定) により作成。

(図表 3-1-2 住宅ストック (約 5,000 万戸) の断熱性能 (2019 年度))

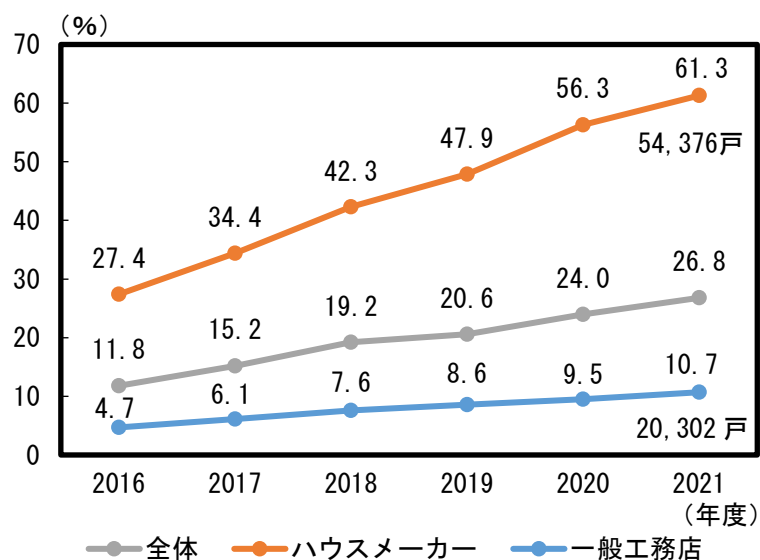


(備考) 国土交通省 (2022) 「住宅ストックの断熱性能」。S55 基準は、省エネ法に基づき昭和 55 年に定められた基準。H4 基準は、省エネ法に基づき平成 4 年に定められた基準。省エネルギー基準相当の戸建住宅における戸当たりの設計一次エネルギー消費量を 1.00 とすると、無断熱相当の戸建住宅は 1.67 程度、S55 基準相当の戸建住宅は 1.15 程度、H4 基準相当の戸建住宅は 1.12 程度となる<sup>30</sup>。

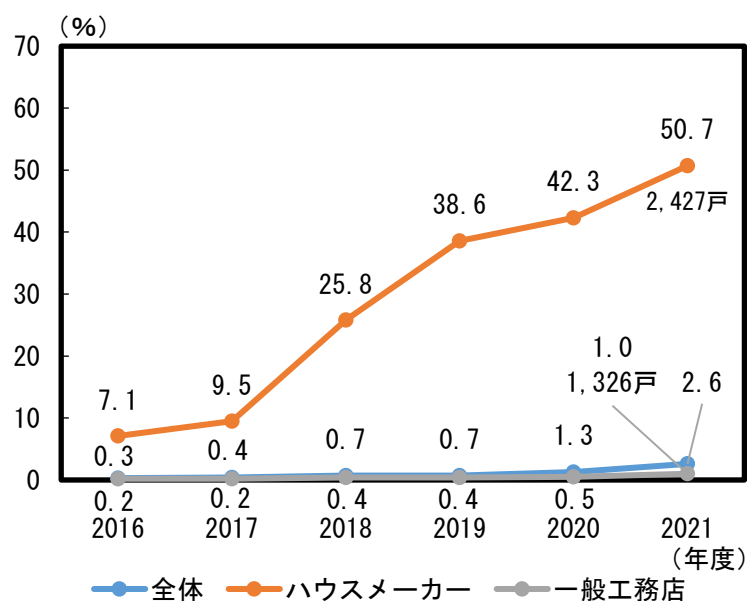
<sup>30</sup> 国土交通省 (2021b) 表 1 をもとに算定。

(図表 3-1-3 ZEHの普及状況)

① 新築戸建注文住宅に占めるZEHの割合



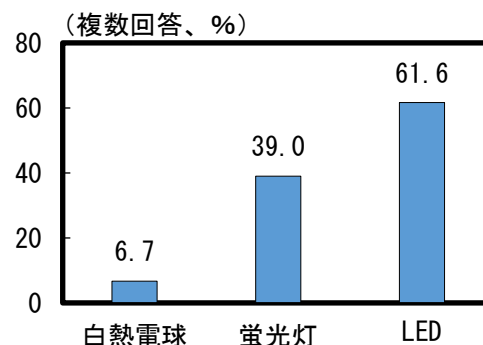
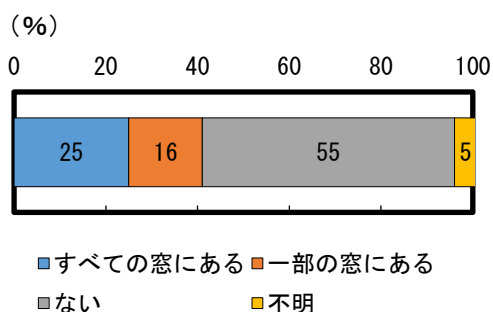
② 新築戸建建売住宅に占めるZEHの割合



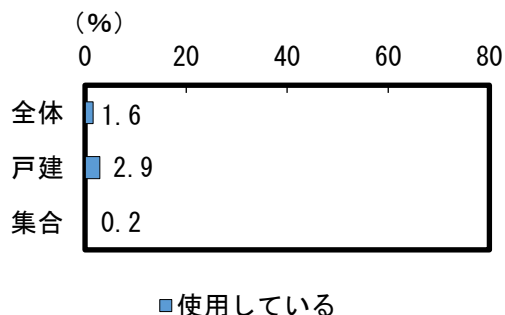
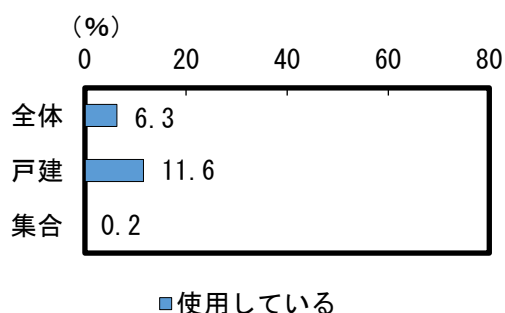
(備考) 環境共創イニシアチブ(2022) 図表「2-3-4. 着工統計にみる新築戸建注文住宅におけるZEH化率の推移」、「2-3-5. 着工統計にみる新築戸建建売住宅におけるZEH化率の推移」。「ハウスメーカー」は、全国各地に営業拠点を有し、規格住宅を提供しているZEHビルダー/プランナー。「一般工務店」は、「ハウスメーカー」を除くZEHビルダー/プランナーとZEHビルダー/プランナー未登録の事業者を合わせている。

(図表 3-1-4 住宅設備等の使用状況 (2021年))

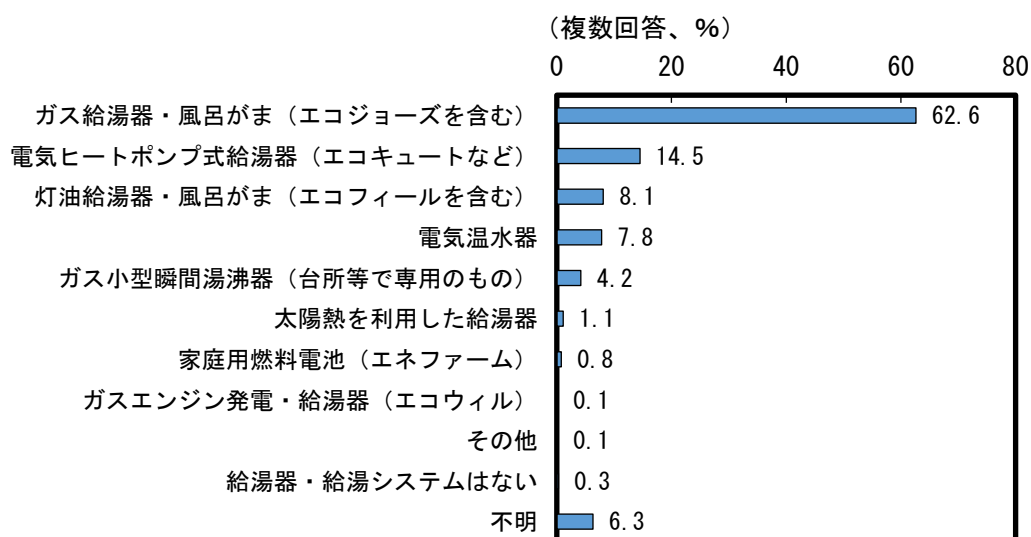
① 二重サッシ又は複層ガラスの窓の有無 ② 使用している照明の種類 (居間)



③ 建て方別太陽光発電システムの使用率 ④ 建て方別家庭用蓄電システムの使用率



⑤ 使用している給湯器・給湯システム

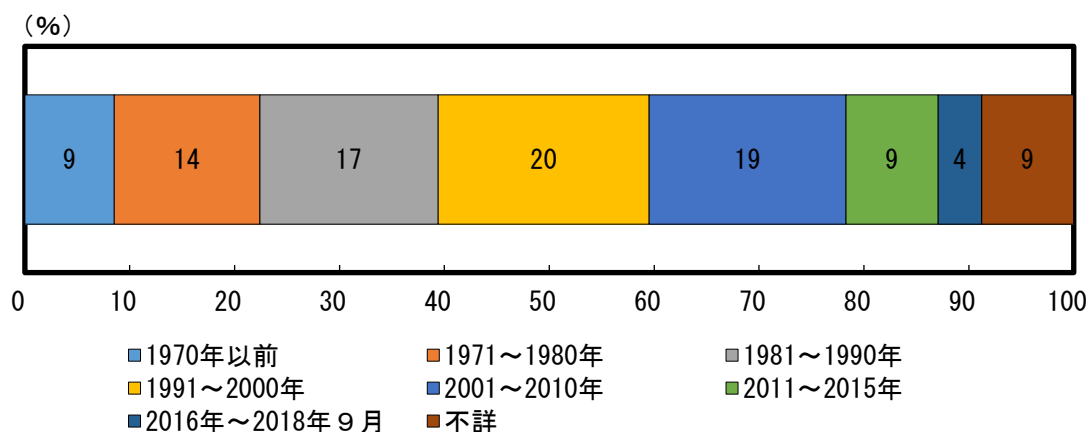


(備考) 環境省 (2023) より、①図 2-144、②図 2-88、③図 2-122、④図 2-171、⑤図 2-157 の各図を引用転記。

住宅は寿命が長く買い替えのタイミングが少ないことから、古くてエネルギー性能の低い住宅のロックイン（大型の設備等が導入されるとたとえ非効率であっても長期間にわたって使用され続ける現象）が問題となる<sup>31</sup>。我が国の住宅ストックの建築時期（2018年時点）をみると、1990年以前に建てられた住宅が全体の約4割を占めている（図表3-1-5）。例えば、現存する都内の建物の内、2050年に存在していると予測される建物の割合は、建物ストックの約半数、住宅ストックの約3割とする試算もある<sup>32</sup>。住宅の長寿命化やリノベーションによる中古住宅市場の拡大といった動きがあることも踏まえると、私有財産である住宅について省エネ性能の低い住宅のロックインを防ぐためには、新築住宅での省エネ性能向上を推進することが喫緊の課題との指摘もある<sup>33</sup>。

国土交通省・環境省・経済産業省（2021）による、2050年目標であるストック平均でのZEH基準の水準の省エネ性能実現に向けた試算では、2050年のストック平均での省エネ性能目標の達成に向けて、2030年の新築住宅のZEH基準適合率100%を達成することに加え、さらに、高効率省エネ機器への更新を進めることが必要となっている（図表3-1-6）<sup>34</sup>。

（図表3-1-5 住宅の建築時期（2018年時点））



（備考）総務省「平成30年住宅・土地統計調査」により作成。

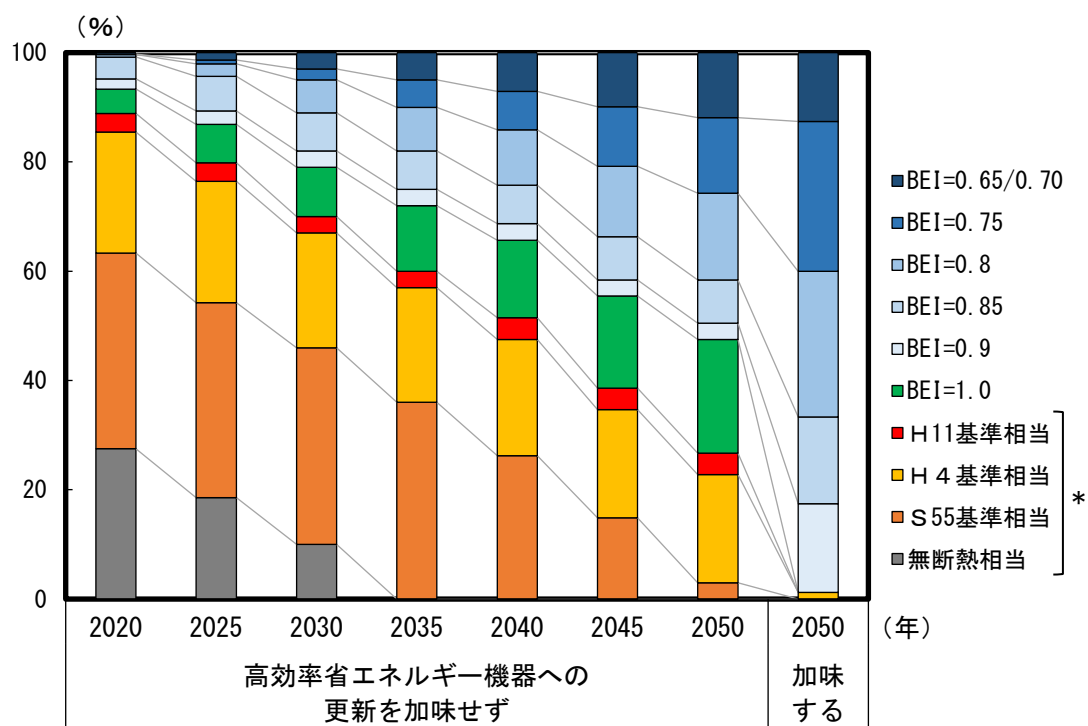
<sup>31</sup> I P C C（2022a）

<sup>32</sup> 東京都（2022a）

<sup>33</sup> 前（2021）

<sup>34</sup> I E Aの試算によると、先進国で2050年に使用される建築物の約4分の3は現在までに建設されたものとなる。2050年までにCO2排出量ネットゼロを実現するには、新築建築物については全ての地域で2030年までにゼロカーボン・レディ建築基準義務を導入し、先進国における既存建築物の改修率を現在の年1%未満から2030年までに年2.5%近くまで引き上げることが求められるとしている（I E A（2022））。特に住宅の寿命が長いヨーロッパ（EUでは建築物ストックの3分の1が築50年以上であり、現存の建物の85~95%は2050年にも存在しているとされる。）では、ストック全体の脱炭素化を達成する上で既存住宅の改修が重要な課題となっている。欧州委員会が公表した政策文書「リノベーション・ウェーブ」戦略は、建築物の省エネ改修率を2030年までに少なくとも倍増させることを目指し、エネルギー性能基準の適合義務や補助金、技術的な支援等の取組を行うこととしている（European Commission（2020））。

(図表 3-1-6 住宅ストックの省エネ性能別構成割合の見通し)



(備考) 国土交通省他(2021)図2、図3。BEI (Building Energy Index) は、基準と比較した建築物の一次エネルギー消費量を表している(設計一次エネルギー消費量/基準一次エネルギー消費量)。省エネ基準ではBEI=1.0、ZEH基準ではBEI=0.8(省エネ基準▲20%)。  
 (\*)旧基準の戸建住宅における戸当たり設計一次エネルギー消費量をBEI=1.0の戸建住宅との比で表すと、無断熱相当では1.67、S55基準相当では1.15、H4基準相当では1.12、H11基準相当では1.00<sup>35</sup>。

<sup>35</sup> 国土交通省(2021b)表1をもとに算定。



また、既存住宅の改修については、平成 30 年住宅・土地統計調査から日本の持ち家の省エネ改修率を簡易的に試算すると、2014～18 年の間、年率 0.4%程度の進捗率と計算される<sup>36</sup>など、省エネを目的とした改修は活発ではない。現状、省エネ性能の低い既存住宅の ZEH 化には、新築 ZEH 住宅の建設費の半分程度の費用を要するとされ、全面改修は現実的ではないとの指摘もあるが<sup>37</sup>、高断熱窓や高効率給湯機設置といった部分的な断熱改修・省エネ改修が拡大する中で、工法等の標準化が進み、費用が低下していくことが期待される。

## (2) 住宅の省エネ化に向けた政策

これまでみてきたように、住宅の断熱性能の強化や省エネ設備の導入は順調に進んでいるとは言いがたい。こうした中、政府においても国土交通省、経済産業省、環境省の 3 省によって取組が推進されており、補助金などを通じた支援と規制強化の両面で対策が行われている。本節ではこうした施策について紹介する。

補助金による住宅の省エネ化支援策としては、ZEH の支援事業が 2012 年より開始されるなど、多様な制度が用意されている<sup>38,39</sup> (図表 3-2-1、図表 3-2-2)。ZEH の要件を満たす住宅では、補助金の他にも、住宅ローン減税の対象となる借入限度額の上乗せ措置や、住宅金融支援機構による住宅ローン金利の優遇措置「【フラット 35】S (ZEH)」の利用が可能となるほか、住宅金融支援機構は省エネ工事のためのリフォームローンであるグリーンリフォームローン等も設けている (図表 3-2-3、図表 3-2-4)。

また、太陽光パネルを対象とした補助制度としては、10 年間にわたって太陽光発電による買取価格を一定額で固定する、固定価格買取 (FIT) 制度が挙げられる<sup>40</sup>。

<sup>36</sup> 2018 年時点の持家数 32,801,500 戸に対して、2014 年以降に窓・壁等の断熱・結露防止工事を行った持家の数は 719,000 戸となっている。

<sup>37</sup> 一般社団法人住宅生産団体連合会 (2021)

<sup>38</sup> ZEH は、原則として太陽光発電等の創エネ設備を備え付けるが、多雪地域や都市部狭小地といった地域的制約がある場合には、補助金の要件が緩和されることがある (Nearly ZEH, ZEH Oriented)。

<sup>39</sup> この内、特に「こどもエコすまいる支援事業」や、既存住宅における断熱窓の設置に対して補助率 1/2 相当等、1 戸あたり最大 200 万円の補助金を交付する「先進的窓リノベ事業」などがある (令和 4 年度補正予算)。「先進的窓リノベ事業」を受けて、国内建材メーカーは補助金を活用した販売拡大を目指し、断熱効果の高い樹脂窓の生産能力増強や流通店・工務店への研修を行っている (「建材、高断熱窓を拡充『省エネ住宅』補助金で商機」『日刊工業新聞』2023 年 2 月 9 日)。対象製品の注文が従来の 7～8 倍と大きく伸びている企業もあり (株式会社 LIXIL (2023))、住宅の断熱改修を促進する効果が期待されている。

<sup>40</sup> FIT 制度において、電力会社が再エネ電気を買取る際の費用の一部は、電気の利用者から集める「再生可能エネルギー発電促進賦課金」によって賄われている。資源エネルギー庁 (2022a) によれば、FIT・FIT-P 制度による再エネ電気の買取総額は 4.2 兆円 (2022 年度予測)、うち賦課金 (国民負担) の総額は 2.7 兆円 (2022 年度予測) とされている。買取総額のうち 59% は 2012～2014 年度に認定された事業用太陽光発電に係る買取費用が占めており、住宅用太陽光の買取総額は全体の 5% (0.2 兆円) となっている。2022 年 5 月分から 2023 年 4 月までの賦課金は、3.45 円/kWh である。2023 年度の賦課金は、ウクライナ危機による市場価格の上昇により再エネ電気の販売収入 (回避可能費用) が増加すること等によって下落し、1.40 円/kWh となる (経済産業省 (2023))。

(図表 3-2-1 省エネ住宅への補助金 (令和 5 年度予算・令和 4 年度補正予算))

一次エネルギー消費量削減率		主な要件	主な補助金
省エネのみ	再エネ等含む(原則)		
○ LCCM住宅 (ライフサイクル全体を通じた CO2 排出量をマイナスにする住宅)			
事業名: LCCM住宅整備推進事業 (国土交通省)			
▲25%以上	▲100%以上	強化外皮基準 LCCO2 評価の結果が 0 以下となること	戸建: 上限 140 万円/戸 集合: 上限 75 万円/戸 省エネ工事等費用の 1/2 以内
○ 次世代 ZEH+ (再エネなどの更なる自家消費の拡大を目指した ZEH+)			
事業名: 次世代 ZEH+ 実証事業 (経済産業省)			
▲25%以上	▲100%以上	ZEH+に加え、①V2H 設備 ②蓄電システム ③燃料電池 ④太陽熱利用温水システム ⑤太陽光発電システム 10kW 以上のいずれかを導入	定額 100 万円/戸に加え、左記 ①~④の設備にかかる費用を 支援 (予定)
○ ZEH+ (より高性能な ZEH)			
事業名: 戸建住宅ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス (ZEH) 化等支援事業 (環境省)			
▲25%以上	▲100%以上	強化外皮基準 外皮性能の更なる強化、HEMS 等高度エネマネ、電気自動車 への充電のうち 2 つ以上実施	定額 100 万円/戸
○ ZEH			
事業名: 戸建住宅ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス (ZEH) 化等支援事業 (環境省)			
▲20%以上	▲100%以上	(注文・建売住宅) 強化外皮基準	定額 55 万円/戸
事業名: こどもエコすまい支援事業 (国土交通省)			
▲20%以上	▲100%以上	(子育て世帯・若者夫婦世帯 による住宅の新築) ZEH住宅	定額 100 万円/戸
事業名: 地域型住宅グリーン化事業 (国土交通省)			
▲20%以上	▲100%以上	(中小工務店等による木造) 強化外皮基準 中小住宅生産者等の応募	上限 140 万円/戸 省エネ工事等費用の 1/2 以内
○ ZEH-M (集合住宅における ZEH)			
事業名: 超高層 ZEH-M 実証事業 (経済産業省)			
▲20%以上	▲100%以上	(住宅部分が 21 層以上) 強化外皮基準 BELS を用いた広報活動等	補助対象経費の 1/2 以内
事業名: 集合住宅の省 CO2 化促進事業 (環境省)			
▲20%以上	▲100%以上	強化外皮基準 ・高層 ZEH-M: 6~20 層 ・中層 ZEH-M: 4~5 層 ・低層 ZEH-M: 1~3 層	補助対象経費の 1/3 以内 補助対象経費の 1/3 以内 定額 40 万円×戸数

(備考) 経済産業省・国土交通省・環境省 (2023)、国土交通省 (2023a) により作成。こどもエコすまい支援事業は令和 4 年度補正予算、その他は令和 5 年度予算。

(図表 3-2-2 省エネリフォームの補助金 (令和4年度補正予算))

工事内容		補助対象	補助額
①省エネ改修	1) 高断熱窓の設置	高性能の断熱窓	補助率 1/2 相当等 上限 200 万円/戸
	2) 高効率給湯器の設置	高効率給湯器 ((a) 家庭用燃料電池、(b) ヒートポンプ給湯機、(c) ハイブリッド給湯機)	定額 (a) 15 万円 (b) (c) 5 万円
	3) 開口部・躯体等の省エネ改修工事	開口部・躯体等の一定の断熱改修、エコ住宅設備 (節湯水栓、高断熱浴槽等) の設置	上限 30 万円/戸 (子育て世帯・若者夫婦世帯は上限 45 万円/戸)
②その他のリフォーム工事 (①(1)～(3)のいずれかを行った場合)		住宅の子育て対応改修、バリアフリー改修、空気清浄機能・換気機能付きエアコン設置工事等	

(備考) 経済産業省・国土交通省・環境省 (2022) により作成。こどもエコすまいる支援事業 (国土交通省、令和4年度補正予算、1500 億円 (新築・リフォームの合計))、住宅の断熱性能向上のための先進的設備導入促進事業等 (経済産業省・環境省、令和4年度補正予算、1000 億円)、高効率給湯器導入促進による家庭部門の省エネルギー推進事業費補助金 (経済産業省、令和4年度補正予算、300 億円) による支援。

(図表 3-2-3 省エネ住宅等の住宅ローン減税)

区分		控除対象額の引き上げ幅
新築住宅 買取再販	長期優良住宅 低炭素住宅	+2,000 万円
	ZEH水準省エネ住宅	+1,500 万円
	省エネ基準適合住宅	+1,000 万円
	その他の住宅	—
既存住宅	長期優良住宅 低炭素住宅	+1,000 万円
	ZEH水準省エネ住宅	
	省エネ基準適合住宅	
	その他の住宅	—

(備考) 国土交通省 (2021a) により作成。2023 年に入居する場合。

(図表 3-2-4 省エネ住宅のローン金利優遇)

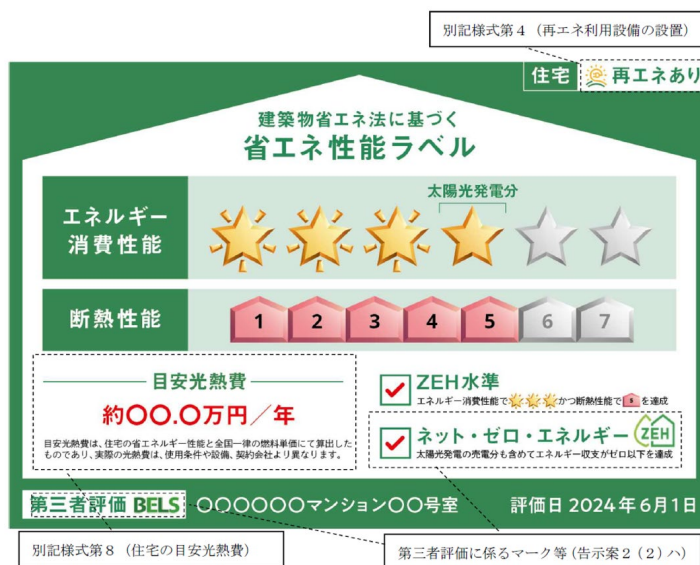
名称	期間・金利引き下げ幅	区分	要件
【フラット 35】S (ZEH)	当初 5 年間▲0.5% 6～10 年目▲0.25%	新築 既築	ZEH水準の住宅 (断熱等性能等級 5 + 一次エネルギー消費量等級 6 + 再エネ措置※1)
【グリーンリフォームローン】S	最大 10 年▲0.3% (※2)	既築	ZEH水準とする断熱改修工事

(備考) 住宅金融支援機構 (2023a、2023b、2023c) により作成。(※1) 原則として、年間の一次エネルギー消費量の収支がゼロとすることを目指した、再生可能エネルギー導入等の措置を行っているもの。(※2) 2023 年 6 月時点の【グリーンリフォームローン】S と【グリーンリフォームローン】の融資金利の差。

省エネ性能規制としては、前節で取り上げた第6次エネルギー基本計画における目標を具体化する改正建築物省エネ法に基づき、2025年4月以降、全ての新築住宅に省エネ基準適合義務が課せられることとなった<sup>41</sup>。2030年までには省エネ基準の更なる引き上げが行われる予定である。なお、現状ではこうした規制に先立って、2021年4月からは小規模(300㎡未満)の住宅・建築物について、省エネ基準適合の努力義務に加えて建築士から建築主への省エネ基準への適否等に関する説明義務が課されるようになっている。

また、住宅の構造や省エネ等10分野からなる住宅性能表示制度や、省エネ性能を5段階で示す建築物省エネルギー性能表示制度(BELS)も導入されている<sup>42</sup>。建築物を販売・賃貸する事業者には省エネ性能を表示する努力義務が課されているものの、賃貸住宅では表示が進んでいないことなどが課題として指摘されており<sup>43</sup>、2024年4月には改正建築物省エネ法に基づいて、建築物の販売・賃貸時の広告等における省エネ性能の表示方法を国が告示し、必要に応じて販売・賃貸事業者に対し表示を行うよう勧告できるようになる。なお、国土交通省は、建築物の販売・賃貸事業者や仲介事業者、広告関連事業者等に向けたガイドライン案の中で、省エネ性能表示のイメージとして図表3-2-5のようなラベルを示している。

(図表3-2-5 建築物の省エネ性能ラベルのイメージ)



(備考) 国土交通省 (2023b) 住宅表示例 1。

<sup>41</sup> フラット 35 では、2023 年 4 月以降の設計検査申請分より、全ての新築住宅で省エネ基準が要件化されている。

<sup>42</sup> 住宅向けの BELS は 2016 年に開始され、2023 年 3 月末までの住宅向け交付実績は約 35 万件となっている。2022 年度には 134,016 戸が住宅区分として BELS を取得しており、その内訳をみると、☆5 は 128,089 件、☆4 は 3,219 件、☆3 は 1,843 件、☆2 は 860 件、☆1 は 5 件となっている (一般社団法人住宅性能評価・表示協会 (2023))。

<sup>43</sup> 西尾・山田 (2023)

このほか、自治体レベルで独自の支援策や規制を設ける例もある。例えば、鳥取県は、国の省エネ基準やZEH基準を上回る省エネ性能を持つ新築住宅や既存住宅の省エネ改修に対し、独自の補助金を設けている<sup>44</sup>。また、東京都は、エアコンやLED照明等の省エネ性能の高い設備の導入や、既存住宅の省エネ改修、省エネ性能の高い新築住宅等に対して、補助金や税制を用いた支援を行っているほか、太陽光発電設備や蓄電池、EV用充電設備等への補助も行っている。さらに、2025年4月には大手住宅メーカー等を対象に新築住宅への太陽光パネルの設置を義務化することとしている<sup>45</sup>。

### (3) 海外における住宅の省エネ化政策

海外においても住宅の省エネ化は重要な政策課題である。本節では海外における省エネ住宅の普及促進策について紹介する(図表3-3-1)。

(図表3-3-1 海外における住宅の省エネ化政策)

区分	国・地域	内容
経済的 インセン ティブ	EU	住宅の省エネ改修に対する税の優遇措置等(EPBD改正案)
	フランス	ガス暖房からヒートポンプへの買い替えに対する補助
	アメリカ	太陽光発電設備の導入費用に対する税額控除の拡充・延長(インフレ抑制法)
		ヒートポンプや断熱材の設置への補助(インフレ抑制法)
カナダ	住宅の省エネ改修に対する補助金と無利子ローン	
規制 措置	EU	賃貸契約を更新する既存建築物等に対して最低エネルギー性能基準を設定(EPBD改正案)
		新築住宅への化石燃料ボイラの設置禁止(オーストリア、フランス、ドイツなど)
		[2029年] 新築住宅への太陽光パネル設置義務化 <sup>53</sup>
	カリフォルニア州	新築住宅への太陽光パネルの設置義務化
新築高層集合住宅への蓄電池の設置義務化		
政策 目標	EU	[2030年] 全ての新築建築物をゼロエミッションビルとする <sup>46</sup>
		[2030年] 建築物の省エネ改修率を少なくとも倍増
		[2050年] 建築物ストック全体でのゼロエミッション達成
	カナダ	[2030年] 全ての新築建築物をゼロエミッションビルとする

(備考) IEA(2022)などにより作成。

<sup>44</sup> とっとり未来型省エネ住宅特別促進事業、とっとり健康省エネ住宅改修支援事業

<sup>45</sup> 年間都内供給延床面積が合計2万㎡以上のハウスメーカー等の事業者を対象とし、延べ床面積2,000㎡未満の中小規模新築建物(住宅等)への再エネ設置(太陽光発電設備)を義務付ける制度。個々の住宅の日照や面積、形状等の条件を踏まえて、住宅供給事業者が供給する建物全体での設置基準の達成を求める仕組み。都内大手住宅メーカー約50社が対象となり、東京都の年間着工棟数4.6万件のうち半数程度が対象となる見込み(東京都(2022a))。

住宅や建築物そのものに関する取組として、例えばヨーロッパでは、2021年12月に欧州委員会が建築物エネルギー性能指令（EPBD）の改正案を示した。EPBD改正案では、2050年に建築ストック全体でのゼロエミッション達成を目指し、加盟各国に対して2030年に新築建築物をゼロエミッションビルとすること<sup>46</sup>や、賃貸契約を更新する既存建築物等に対して最低エネルギー性能基準を設定すること、既存住宅の改修を促進するために税の優遇措置等の支援策を設けることを求めている<sup>47</sup>。中でも既存建築物については、エネルギー性能証明（EPC）の格付けが低い住宅を中古住宅市場から除外することとしており、劣悪な住宅ストックを減らすことを目指している<sup>48</sup>。

住宅の省エネルギー基準について、断熱性能の指標による国際比較をみると、我が国で2025年に適合が義務化される省エネルギー基準は、英国やドイツ、韓国などと比べて緩く、2030年以降の新築住宅で目標とするZEH基準まで引き上げることで、上記の国々の水準に近づく<sup>49</sup>。

太陽光パネルについては、アメリカではカリフォルニア州<sup>50</sup>が先進的な取組を進めており、2020年から新築低層住宅への太陽光パネルの設置が義務化されている。さらに2022年の建築物エネルギー基準改正では、その他の建築物への太陽光パネル設置義務の拡大や、高層集合住宅への蓄電池の設置義務化、戸建住宅については将来の蓄電池設置を見据えた蓄電池用回路等の設置義務（レディ義務）化が盛り込まれ、2023年1月から適用された<sup>51</sup>。ヨーロッパにおいても、欧州委員会は2022年5月に政策文書「REPowerEU」を発表し、ロシア産化石燃料への依存脱却に向けた取組の中心として太陽光発電の拡大を掲げており、住宅については、2029年までに全ての新築住宅に太陽光パネルの設置を義務化する案を示している<sup>52,53</sup>。

また、住宅向け省エネ設備導入については、このところのエネルギー価格の上昇を背景に

---

<sup>46</sup> 欧州議会が2023年3月に承認した改正案では、全ての新築建築物をゼロエミッションとする期限が2028年に定められている（European Parliament（2023））。今後は法案の最終形を巡ってEU理事会との調整が進められる。

<sup>47</sup> European Commission（2021）、日本貿易振興機構（2022a）

<sup>48</sup> 先行して同様の政策を実施した英国（イングランド、ウェールズ）では、規制の対象となったEPC下位等級の賃貸住宅で資産価値が5,000～9,000ポンド下落したとする研究もある（Ferentinos, Gibberd and Guin（2021））。

<sup>49</sup> 国土交通省（2022）の「住宅の外皮平均熱貫流率（UA値）基準の国際比較（2021年）」による。UA値とは、室内と室外の熱の移動による熱損失を表し（総外皮熱損失量÷総外皮表面積）、値が小さいほど断熱性能が優れている。我が国の省エネ基準では、札幌0.46、長野0.75、東京都区部0.87、ZEH基準でも、札幌0.40、長野・東京都区部0.60。一方、各国の省エネ基準では、英国0.32、ドイツ0.36、韓国0.34～0.54、アメリカ（カリフォルニア州）0.41～0.42、スペイン（マドリード）0.51と数値が小さい。

<sup>50</sup> アメリカで最も太陽光発電の発電電力量が多い州であり、2022年には州内で発電された電力量の18.0%を太陽光発電が占めている（アメリカエネルギー情報局（2023b）、California Energy Commission（2023））。

<sup>51</sup> 西田（2022）、California Energy Commission（2022）

<sup>52</sup> European Commission（2022a）

<sup>53</sup> 欧州議会が2023年3月に承認したEPBD改正案では、2028年末までに設置が合理的な全ての新築住宅に対して太陽光パネルの設置を義務付けるとしている（European Parliament（2023））。

支援が強化され、電気料金の抑制<sup>54</sup>や低所得者向けの給付とともに物価高対策として位置付けられている。アメリカでは2022年8月にインフレ抑制法が成立し、住宅用太陽光発電への税控除の拡充と延長が定められたほか、2022年11月にはバイデン政権が低所得世帯に対する135億ドルの光熱費支援を発表し、その内の90億ドルはインフレ削減法により最大160万世帯を対象とするヒートポンプや断熱材の設置への支援に充てられる<sup>55,56</sup>。ヨーロッパでは欧州委員会が「REPowerEU」においてヒートポンプ暖房の普及推進を掲げており<sup>57</sup>、2022年10月にはフランスがガス暖房からヒートポンプへの買い替えに対して最大9,000ユーロを補助すると発表するなど<sup>58</sup>、住宅への省エネ設備導入に向けた支援が進められている。

---

<sup>54</sup> ドイツでは、一定量までの電気・ガスの利用を定額とし、それ以上は市場実勢価格を適用する二階層方式の料金ブレーキ制度が導入されている。英国では家計向けの電気・ガス料金に上限を設定し、平均世帯で年間約8万円のエネルギー支出削減となる見込みである（内閣府政策統括官（経済財政分析担当）（2023））。我が国では、電気・都市ガスの小売事業者などを通じて電気・ガス料金の値引きを行う「電気・ガス価格激変緩和対策」が2023年1月から導入されており、標準世帯で電気代2,800円/月、都市ガス代900円/月程度の負担軽減になるとされている（資源エネルギー庁（2023a））。

<sup>55</sup> The White House（2022）、日本貿易振興機構（2022b）

<sup>56</sup> インフレ削減法は消費者だけでなく製造者に対する支援も盛り込んでおり、太陽光パネルや風力タービン、蓄電池等の生産に対する税控除などが設けられている（日本貿易振興機構（2022c））。

<sup>57</sup> European Commission（2022b）

<sup>58</sup> 日本貿易振興機構（2022d）

## 4. 住宅の省エネ化を進める上での課題

前章でみたように、我が国においても住宅の省エネ化を目的に様々な施策がとられているものの、施策内容が目的に対して適切かどうか、適切であったとしても実施手段が適切かどうかといった点により、その効果は削がれてしまう。本章では、こうした課題を考える一つの枠組みである「省エネルギーギャップ (Energy Efficiency Gap、あるいはエネルギー・パラドックス)」という考え方を紹介し、課題を整理する。また、それ以外の重要な論点についても紹介する。

### (1) 省エネルギーギャップ

省エネルギーギャップとは、技術が確立しており現状の価格水準でも十分な費用対効果が認められるにもかかわらず、省エネ技術の普及が十分に進まない状況のことを指し、1980年頃以来、研究が行われてきた<sup>59</sup>。

改めて省エネ住宅普及の意義を確認しておく、第一に温室効果ガスの排出削減が挙げられるが、それだけでなく、家計にとっても光熱費の削減等を通じたメリットがある。断熱材や太陽光パネルは、ある程度長い目でみれば、導入コストを金銭的なメリットが上回ることで指摘されており<sup>60</sup>、上記に示した省エネルギーギャップが存在している状況といえる。

図表4-1-1は、若林・木村(2009)などに基づき、省エネルギーギャップとその要因(「省エネバリア」)について整理したものである。以下では、こうした省エネバリアのそれぞれについて具体的にみていきたい。また、その際に、内閣府政策統括官(経済財政分析担当)のアンケート調査(2023年2月実施)(以下「内閣府調査」という。)の結果を用いることで、我が国における省エネを妨げる障壁の程度について量感をもって紹介したい。

この内閣府調査は、全国20～69歳の男女(事前調査約24万人、本調査約3万人)を対象に、2023年1～2月にかけて行われたアンケート調査である。これは、省エネ住宅に係る既存の補助制度や普及策といった政策課題、また、家計の省エネ住宅への評価などを分析、検証し、家計のZEH導入に当たっての意思決定の背景や要因を明らかにするために実施したものである。詳細な内容については、今後の内閣府政策課題分析シリーズにおいて示す予定である。

<sup>59</sup> Jaffe and Stavins (1994)、Gerarden, Newell and Stavins (2017)

<sup>60</sup> 東京都 (2022a)



(図表4-1-1 政策介入が認められる省エネバリア)

省エネバリア	例	政策の分類	政策措置	事例
不完全情報	省エネルギー技術の理解が進まない	情報提供	ラベリング	統一省エネラベルBELS
			説明義務	建築士から建築主への省エネ性能説明
			普及広報活動	「太陽光発電設置 解体新書」(東京都(2022c))
逆選択	不完全情報の結果、消費者が効率の悪い機器を選んでしまう	情報提供	ラベリング	統一省エネラベルBELS
		規制的措施	エネルギー効率基準	省エネ基準適合義務 トップランナー
スプリット・インセンティブ	建物の所有者が高性能機器を導入しない 光熱費込みで定額の家賃を支払う借主は、省エネへの関心が薄い	情報提供	ラベリング	統一省エネラベルBELS
		規制的措施	エネルギー効率基準	省エネ基準適合義務 トップランナー
リスク／資金調達力	投資回収年が短い(1~5年)案件でなければ省エネ投資に踏み切らない 投資回収のリスクを過大に見積もってしまう 十分な融資が受けられない	経済的インセンティブ	補助金	ZEH補助金、税制優遇、住宅ローン金利優遇、FIT
取引費用	機器の導入を検討する際、情報収集や価格交渉などの取引費用が高いため、導入しない	情報提供	ラベリング	統一省エネラベルBELS
		規制的措施	エネルギー効率基準	省エネ基準適合義務 トップランナー
		規範による行動の誘導	—	—
限定合理性	小規模な省エネルギー投資への関心が薄い 慣習にとられる 情報を与えられても、時間や処理能力等の制約があるため、最適な意思決定ができない	情報提供	ラベリング	統一省エネラベルBELS
		規制的措施	エネルギー効率基準	EPC最低ランクの住宅の取引禁止、省エネ基準適合義務

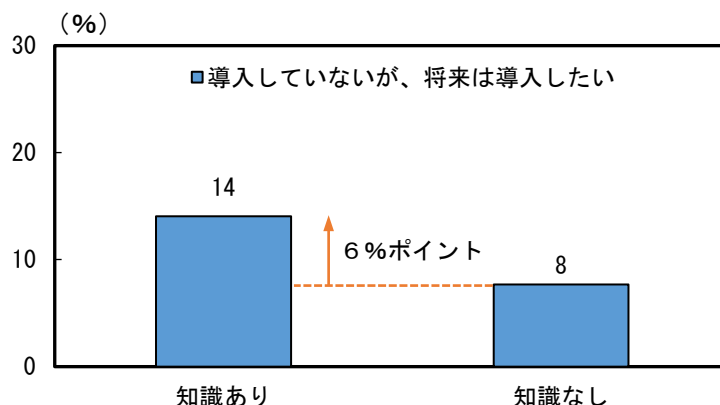
(備考) 若林・木村(2009)表4-1に一部加筆。

### (不完全情報・逆選択)

家計が省エネ住宅のメリットについて正確な情報を得ることが難しい場合、性能に見合った価値を認識できず、結果的に省エネ住宅の普及につながらない。内閣府調査では、太陽光発電の設置にかかった費用の回収に関する知識の有無を尋ねているが、その知識差によって、太陽光発電の導入に対して前向きか否か検討しよう。

具体的には、太陽光発電の設置費用を回収する期間について正確に答えられた者(知識あり)は、そうでない者(知識なし)と比べて「太陽光発電について導入していないが、将来は導入したい」との回答割合が6%ポイント高い(図表4-1-2)。このことから、太陽光発電には長期的に金銭的なメリットが導入コストを上回るといわれている<sup>61</sup>ものの、正確な情報を持っていない者は、非合理的な選択を行う傾向があることが示唆される。

(図表4-1-2 太陽光発電の回収期間の知識の差による将来的な導入意識の違い)



(備考) 内閣府調査により作成。全国 20~69 歳の男女(学生及び居住の意思決定に関与しない者を除く)を対象にインターネットリサーチを実施。調査時期は 2023 年 2 月 9 日~20 日。「知識あり」は「お住まいの住宅に太陽光発電設備を設置すると、設置にかかった費用を回収するのに約何年かかるとお考えですか。」に対して 5 つの選択肢のうち「約 10 年」と正解の選択肢を選んだ者。回収サンプル数 N=24,726。

こうした問題を解決するには、製品性能の評価や表示制度が有効である。例えば、家電等については、2006 年から省エネ性能や目安エネルギー料金を示す統一省エネラベルが導入され、製品の省エネ性能の正確な理解を助けているとの研究もある<sup>62</sup>。

住宅については、前章で紹介したように、英国やドイツ、フランスなどではエネルギー性能証明書(EPC)が導入されているほか、我が国においても、住宅の構造や省エネ等 10 分野からなる住宅性能表示制度や、省エネ性能を 5 段階で示す建築物省エネルギー性能表示制度(BELS)が導入されている。また、2021 年 4 月から小規模(300 m<sup>2</sup>未満)の住宅・建築物について義務付けられている、建築士から建築主への省エネ基準の適否等に関する

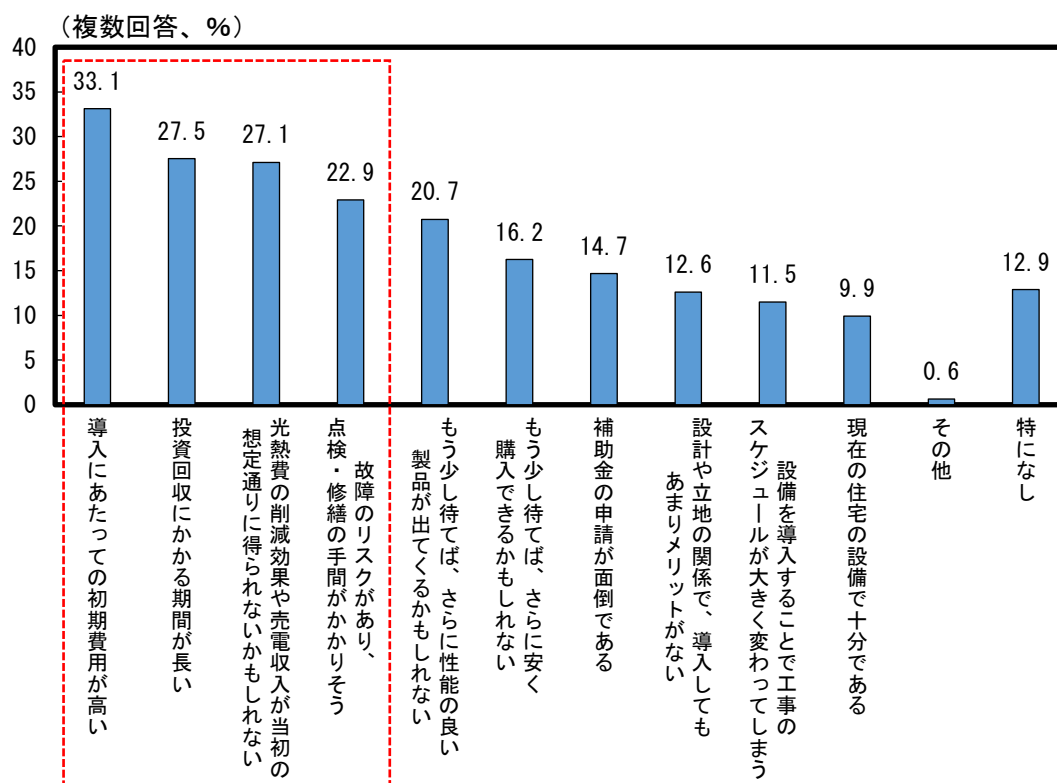
<sup>61</sup> 東京都(2022a)による試算。4kWの太陽光発電設備を設置した場合、発電した電気の自家消費や売電によって10年間(補助制度を活用すれば6年間)で初期費用を回収でき、その後は自家消費や売電収入によるメリットを得られるとしている。

<sup>62</sup> 平井・小林・横尾・高橋・竹田・吉川(2019)

る説明も、情報の不完全性を緩和する手段として位置づけられる。さらに、性能表示だけでなく、わかりやすいQ&A集を作成するといった広報活動を始め、行政機関等による丁寧な情報提供も有用な手段であると考えられる。

内閣府調査では、戸建の購入を検討している者の 33.1%が、太陽光発電への懸念として導入時の初期費用の高さを挙げている（図表 4-1-3）。東京都が条例改正の際に実施したパブリックコメントでも、設置や点検、廃棄等の費用が発生することへの懸念が寄せられている。このような費用面の懸念に対して、東京都では、設置にかかる初期費用と使用期間 30 年にわたっての設備費用等の支出を示した上で、30 年間使用することで 112 万円（補助金を活用した場合 152 万円）の経済的メリットを得ることができると説明している<sup>63,64</sup>。

（図表 4-1-3 住宅用太陽光発電システムの設置への懸念（戸建購入検討者））



（備考）内閣府調査により作成。戸建の購入を検討していると回答した人のうち、太陽光発電の導入を検討する際の懸念として選んだ人の比率。回収サンプル数 N=4,987。

当然ながら、家計が省エネ設備等の導入を決断するには、提示情報が十分信頼されるものでなければならない。内閣府調査では、太陽光発電設備への懸念を尋ねているが、戸建購入を検討している者の 27%程度が、売電収入や光熱費削減効果が想定を下回るかもしれない

<sup>63</sup> 東京都（2022b）

<sup>64</sup> その他にも、太陽光パネルの火災や災害等による被害、出力抑制、廃棄時の環境破壊、サプライチェーンの人権問題等の懸念が主な意見として紹介され、それらに対する東京都の考え方が示されている。

ことを挙げている（図表4—1—3（再掲））。なお、賃貸住宅のオーナー・関係業者からも情報の信頼性に関する懸念が示されている。西尾・山田（2023）は、インタビュー調査において、賃貸住宅のオーナーから、居住者向けの目安光熱費の表示に関して、目安光熱費が実績値と異なることやそれによる居住者のクレームに対する懸念が示されたと報告している。今後、設備の普及が進み、利用者による省エネ製品・技術の「ロコミ」情報などが正しく共有されるとすれば、そうした懸念も払拭されていくかもしれないが、情報市場が未整備な段階では、第三者である行政機関が質の高い情報提供を促し、家計の異質性を考慮した妥当性の高い光熱費削減効果のシミュレーションの充実などを図ることが求められる。

### （スプリット・インセンティブ）

スプリット・インセンティブは、建築や設備投資等の出資者が実際の利用者にとっては利益にならない意思決定を行ってしまうことを指し、省エネギャップの一つとして1980年代から取り上げられてきた<sup>65</sup>。例えば、賃貸住宅のオーナーは建築・設備投資コストを抑えることを優先するため、光熱費削減といった居住者のメリットにつながる省エネ設備等の投資に対して消極的だとされている。

省エネ型給湯機器の導入について賃貸住宅のオーナー・関係業者を対象にインタビュー調査を行った西尾・山田（2023）は、オーナー側が省エネ型の機器を採用しても家賃の上昇につながらないことや初期費用に懸念を示し、導入を見送る傾向がみられるという、スプリット・インセンティブの例を紹介している<sup>66</sup>。

賃貸住宅におけるスプリット・インセンティブを防ぐためには、省エネ化によってオーナーと居住者の双方が利益を得る環境を整備することが求められる。前出西尾・山田（2023）では、賃貸住宅のオーナーの関心が高い項目として入居率の向上や維持管理費の抑制を挙げており、住宅の省エネ化が入居率の向上につながる構造を作り上げることが課題としている。例えば、目安光熱費の表示等を進めて入居者が物件探しの際に省エネ性能を正当に評価できるようにすることで、賃貸住宅の省エネ性能向上が入居者の満足度を高め、空室率が低下し、結果的に資産価値向上につながるような仕組みを実現することが重要である<sup>67</sup>。

<sup>65</sup> Gerarden et al. (2017)

<sup>66</sup> このほかに、スプリット・インセンティブの代表的な事例としては、LPガスの導入事例が挙げられる（西尾・山田（2023））。資源エネルギー庁（2023b）は、賃貸住宅ではLPガス事業者がガス供給権を獲得するため、若しくはオーナーや管理会社からの求めに応じて、ガス機器やエアコンなどを無償で設置し、その費用をLPガス料金から回収する商慣行が見られると指摘している。そのような賃貸住宅において、オーナーが設備投資の負担を軽減する一方で入居者は事実上販売事業者を選択することができず、スプリット・インセンティブの問題が生じている。LPガスの取引適正化に向けて、経済産業省は、入居者に対してあらかじめLPガス料金を提示する取組が行われるようLPガス販売事業者等に対して依頼を出している（経済産業省（2021b））。

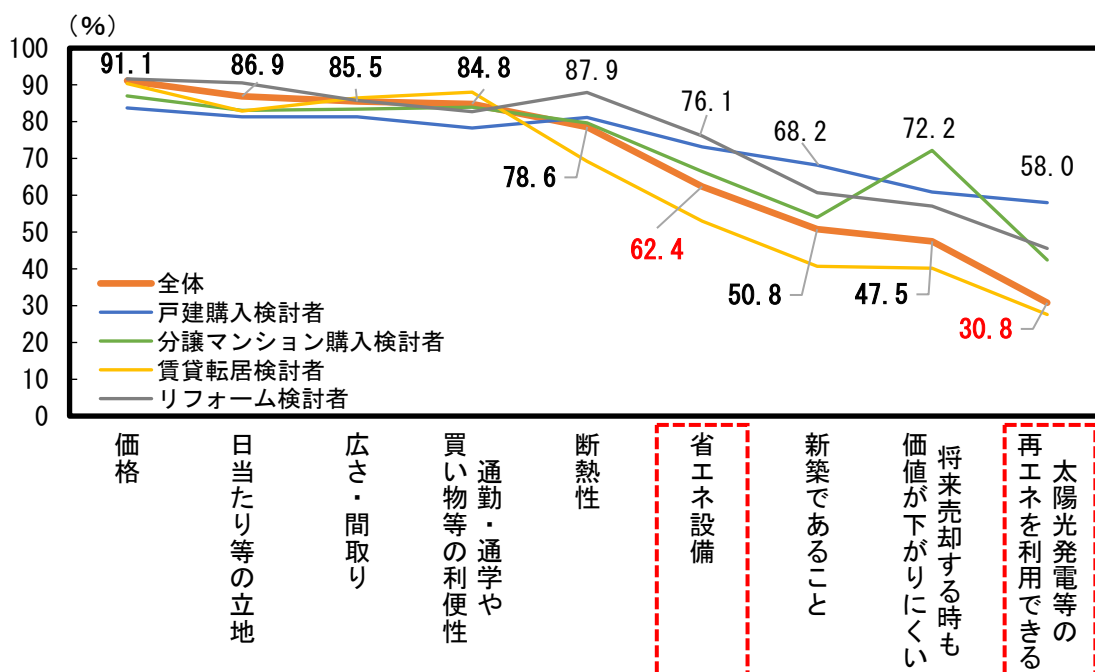
<sup>67</sup> 実際、共同住宅を提供する住宅メーカーの中には、省エネ化（ZEH化）のメリットとして、高い断熱性能と光熱費削減効果から高水準の家賃設定が両立可能であること、環境への配慮を求める入居者のニーズに対応して周辺物件との差別化を図り高い入居率を維持すること、高い環境性能によって長期的な資産価値の向上につながることをアピールしている事業者もある（積水ハウス（2023））。

(リスク・資金調達力)

ここまで情報や制度の不備によって、家計が省エネ設備によるメリットを正しく認識、評価できないような状況を考えてきた。ここからはそうした要因を取り除いてもなお残る省エネバリアについて考えていきたい。

住宅購入検討者がZEHや省エネ設備等の導入にあたって懸念する項目の一つは、初期費用が高いことである<sup>68</sup>。例えば、太陽光発電設備を導入する場合は100万円以上かかることも多く、予算制約のある中で、立地、広さを優先し、優先度の低い省エネ設備の導入が見送られることも多い(図表4-1-4)<sup>69,70</sup>。しかし、省エネ設備の導入・利用によるメリットが長期的には費用を上回ると期待されるのであれば、初期費用の問題は家計のリスク認識や資金調達力の問題と言い換えることができる。

(図表4-1-4 住宅の住み替えを検討する際に重視すること)



(備考) 内閣府調査により作成。各項目について「非常に重視する」または「まあ重視する」と回答した人の比率。回収サンプル数N=31,050。

<sup>68</sup> 内閣府調査では、太陽光発電設備への懸念として「導入に当たっての初期費用が高い」と回答した人は38.3%だった。

<sup>69</sup> 5.6kWの太陽光発電システムの設置費用は145万円程度、6.1kWhの家庭用蓄電池システムの設置費用は114万円程度とされる(調達価格等算定委員会(2023)、三菱総合研究所(2021)をもとに算出)。

<sup>70</sup> 資源エネルギー庁(2022b)は、ZEH導入の課題として住宅建築・購入者の予算や理解の不足、事業者の体制不備を挙げている。

まずリスク認識について、家計が、故障や災害といった偶発的な事象によって省エネ設備が期待どおりの利益をもたらさないことへの懸念を相対的に重視している場合、設備の導入をためらうことになる。太陽光パネルを例にすると、内閣府調査では、戸建の購入を検討している者のうち、**22.9%**が故障リスクを懸念している（図表4-1-3（再掲））。東京都が実施したパブリックコメントでも、災害や故障等の偶発的な事象による将来的な費用負担増への懸念の声が挙がっていた<sup>71</sup>。こうした懸念の軽減にあたっては、故障や災害などのリスクに備える観点から保険的スキームの活用が有効であると考えられる。なお、東京都は、既設の太陽光発電設備に含まれるパワーコンディショナの更新に対しても補助金を設けているが、こうした取組も将来の費用負担に伴うリスク認識の軽減という点では有効であろう。補助金の支給タイミングを変えることでの費用対効果が明らかになれば、より効率的な制度設計が可能となる。

さらに、国のエネルギー政策やマクロ経済的環境の変化によって省エネ設備の導入メリットが低下することも、リスクの一つとして認識されている。同じく内閣府調査では、太陽光パネルの設置について、戸建の購入を検討している者のうち **27.1%**が光熱費の削減効果や売電収入が想定を下回ることを懸念している。こうした懸念の軽減に貢献すると考えられるのが、太陽光発電の調達価格を10年間固定するFIT制度であり、これによって将来の売電収入の予見可能性を高めることにつながる。

また、資金調達力について、将来的には得られると期待されるメリットが借り入れなどに際して評価されない場合、初期費用を賄えないこともある。太陽光パネルについていえば、いくつかの自治体は設置時の初期費用に対する補助金を設けているほか、国においては、太陽光パネルの設置によって一次エネルギー消費量の要件をみたすことが一般的となっているZEHに対して補助金が設けられている。また、住宅ローン借り入れの際、省エネ設備導入を条件に借入限度額を上乗せする制度も有効と考えられる<sup>72</sup>。

このほか、初期設置費用ゼロで太陽光パネルを設置できるリースや屋根貸しといったサービスの提供も行われているが、内閣府調査によれば、認知度が低い（図表4-1-5）。一方、住宅購入を検討している者では、認知度が**29%**となっており、検討していない者（8%）と比べて**21%**ポイント高い。このようなサービスは、住宅への太陽光発電の普及を促進する取組として期待されており<sup>73</sup>、こうした取組を積極的に紹介して情報提供を行っている自治体もある。

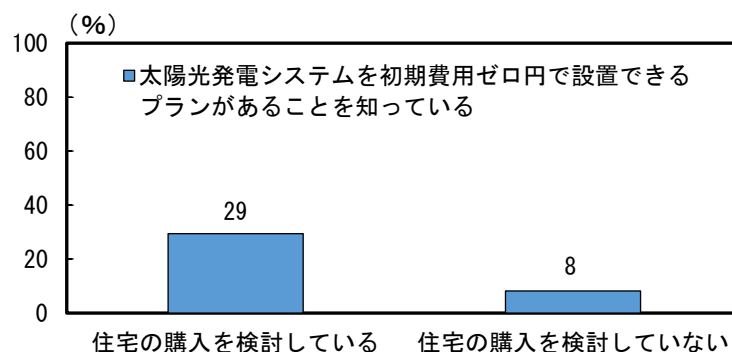
---

<sup>71</sup> 東京都（2022b）

<sup>72</sup> 住宅金融支援機構は、新築戸建住宅の建設・購入融資等において、住宅に設置する太陽光発電の売電収入を年収に加算することを認めている（住宅金融支援機構（2023d））。

<sup>73</sup> 脱炭素社会に向けた住宅・建築物の省エネ対策等のあり方検討会（2021）

(図表 4-1-5 太陽光発電・初期費用ゼロ円モデルの認知度)



(備考) 内閣府調査により作成。全体 31,050 名の内、住宅の購入を検討している者は 3,013 名 (WB 後)。

### (取引費用・限定合理性)

取引費用は、設備の導入に当たって購入価格や工事費用とは別に発生する、情報収集や比較・検討、意思決定等に際しての費用を指す。

住宅を選択する際、省エネ性能に関する情報が適切に提供されている場合であっても、検討に十分な時間を取れないことや間取りや立地といった他の条件を考慮するので精一杯であるといった理由で、省エネ設備のメリットが適切に評価されないことが考えられる。このような場合には、省エネ性能のラベル表示や、世帯類型に応じた光熱費削減の目安額の提示といった情報提供によって取引費用を下げ、最適な意思決定を行えるよう支援することが重要である。

一方、正確で十分な情報を入手しているにもかかわらず、消費者が時間や情報処理等の制約から最適な意思決定を行わない場合もある。若林・木村(2009)は、そのような限定合理性の省エネバリアへの対策として、政府によるエネルギー効率基準の設定といった直接介入を挙げている。

## (2) その他の課題

### (将来の導入に備えるレディ義務)

ここまで、省エネルギーギャップの存在を前提に議論を進めてきた。一方で、省エネ設備の中には、現在の技術水準では採算が取れないものも少なくない。例えば、2019年度の蓄電池の実販売価格は、電池利用から得られる収益によって初期投資の回収が可能となる価

格水準の2倍以上とされ<sup>74</sup>、補助金<sup>75</sup>なしで採算をとることは難しい。他方、新築時に住宅の仕様を従来型設備のみに対応する形で固定化してしまうと、将来的な省エネ設備の設置にかかるコストが高くなり、従来型設備を使い続けてしまうロックインの問題が生じる。

こうした現時点で投資回収が見込めない高価な設備については、補助金などの金銭的インセンティブのほか、「レディ義務」の導入も重要である。レディ義務は、新築時に住宅の仕様を省エネ設備の導入が可能なものとしておくことを義務付ける制度で、将来の技術革新等によって採算性が改善した設備を容易に導入できるようにすることを目的にしている。カリフォルニア州では、戸建住宅での将来の蓄電池設置を容易に行えるよう、住宅に蓄電池仕様の配線回路等を設置する「蓄電池レディ」が義務化されている。このようなレディ施策によって、住民は将来少額の追加投資で省エネ技術を導入することが可能となるため、長期の住宅ストックを見据えて新築時にロックイン問題を回避する政策手法である<sup>76</sup>。

#### （供給側の課題）

また、住宅メーカーなどの供給側の課題についても対処する必要がある。大手ハウスメーカー<sup>77</sup>のZEH比率は、注文住宅で61.3%、建売住宅で50.7%に達している一方、その他の一般工務店では、注文住宅で10.7%、建売住宅で1.0%と低迷している（図表3-1-3（再掲））。工務店を対象にしたヒアリング調査では、ZEHの導入に前向きでない工務店の意見として、価格上昇や、ZEHや高性能住宅への顧客ニーズが少ないといった需要側の要因以外にも、業務体制が整わず対応が厳しいことやZEH建築実績の報告作業に手間がかかるといった供給側の課題も挙げられている<sup>78</sup>。

国土交通省は、ZEHの施工経験が乏しい事業者に対する優遇として、中小工務店等が連携して建築するZEHへの支援を行っている<sup>79</sup>。海外事例として、西尾・中野（2020）は、カリフォルニア州サクラメント市における全電化住宅の建設業者に対して補助金を支給するプログラムを挙げ、当初は経験不足等を理由に電化に消極的だった工務店がプログラム開始後はより積極的に取り組むようになり、工事費の低下につながっていると指摘している。

<sup>74</sup> 三菱総合研究所（2021）によると、家庭用蓄電システム価格18.7万円/kWh（2019年度、工事費含む、税抜）に対してストレージパリティ（太陽光パネルに加えて蓄電システムを導入した方が、太陽光パネルのみを使用するよりも経済的に有利となる状態）の価格水準は約7万円/kWh以下とされる。ストレージパリティの価格水準は、買電価格や売電価格、蓄電池の性能向上等により変動する。蓄電池に使われるリチウムイオン電池パックの平均価格は年々下落傾向（2016年から2021年までの5年間で約56%低下）にあったものの、2022年には2021年比+7%（\$151/kWh）となり、2010年以来初めて上昇した（BloombergNEF（2022））。

<sup>75</sup> 東京都の「令和5年度家庭における蓄電池導入促進事業」は、蓄電池システムの機器費及び工事費に対して助成率3/4（上限額あり）の補助金を設けている（東京都環境公社（2023））。

<sup>76</sup> 西田（2022）

<sup>77</sup> 全国各地に営業拠点を有し、規格住宅を提供しているZEHビルダー／プランナー。

<sup>78</sup> 「私がZEHビルダー登録しない3つの理由」『月刊SmartHouse』No.69

<sup>79</sup> 国土交通省（2023c）



### (3) 効果的な政策立案に向けて

本節では、省エネ住宅の普及促進策を立案する際に重要となる視点を整理する。

まず、Allcott and Greenstone (2012) や若林・木村 (2009) の議論に従えば、第一に対処すべき省エネルギーバリアは、不完全情報やスプリット・インセンティブといった市場の失敗であり、これらへの対策が十分な効果を上げない場合に金銭的インセンティブを通じたその他の策が必要となる。つまり、補助金などの制度設計に当たっては、市場の失敗への対処が十分になされているのか、仮に対処が十分であるとすればどの程度、追加的なインセンティブが必要になるのか、といった分析が欠かせない<sup>80</sup>。

また、より効果的な補助金制度を設計するためには、インセンティブ対象を適切に設定する必要がある。当該制度がどのような家計に対して省エネ投資を促す効果があるのかを特定しなければならない。省エネ設備投資によって得られる利益をどの程度評価するか(主観的割引率)は、当該家計の教育や所得といった属性によって異なることが指摘されており<sup>81</sup>、家計の異質性に注目して割引率の違いを考慮することで、より効果的な情報提供や補助金のあり方を検討することが求められる。例えば、フリーライダー問題(補助金がなくても設備を導入する人に補助金を出すこと)を生まない仕組みにはこうした考慮が必要である<sup>82,83</sup>。他方、資源の効率性よりもエネルギー消費削減への寄与の大きさを重視する場合には、エネルギー消費の多い世帯における省エネ設備の導入を促す制度設計もありうる<sup>84</sup>。

さらに、住宅の省エネ化に向けた政策にはFIT制度のように設置後の一定期間にわたり継続して支援するものや、東京都のパワーコンディショナ更新費用助成のように周辺機器の更新時に支給されるものなど多様な支援策が用意されており、購入時に支給される金銭的インセンティブだけでなく、製品のライフサイクルを通じた効果的な支給タイミングや期間についての研究も求められる<sup>85,86</sup>。

---

<sup>80</sup> 情報提供の効果を分析した研究としては、ランダム化実験によって電球型蛍光灯による電気代節約に関する情報を消費者に提示し、その効果を分析した Allcott and Taubinsky (2015) がある。

<sup>81</sup> Newell and Siikamäki (2015)

<sup>82</sup> Cattaneo (2019)

<sup>83</sup> フランスで行われた住宅の断熱改修への所得税控除についての研究では、フリーライダーが 40%~85% ほどみられたとされている (Nauleau (2014))。

<sup>84</sup> 2023 年度の Z E H 補助金の補助額をみると、通常の補助金 (戸建住宅ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス (Z E H) 化等支援事業) は定額 55 万円/戸であるのに対し、子育て・若者夫婦世帯向けの補助金 (子どもエコすまい支援事業) は定額 100 万円/戸となっている。

<sup>85</sup> コンジョイント分析によって省エネ機器・設備等の導入に対する支援策を比較した中川・大森・栗田・村上 (2013) は、購入時の補助金には使用期間にわたる補助金よりも高い効果があると指摘している。

<sup>86</sup> このほか、省エネ性能の高い機器等を使うことで個人の省エネ意識が弱まり、省エネ効果が当初の想定より下がってしまうリバウンド効果についても検証が求められる。

## 5. 終わりに

本稿では、温室効果ガス排出量の 2030 年度において 2013 年度比 46%削減、そして 2050 年のカーボンニュートラルという目標に向けて、省エネ住宅の普及促進に関するこれまでの取組と省エネ化を進める上での課題を整理し、省エネルギーバリアの議論を参照した普及促進策に関する検証を行った。

まず、第 1 章では、全体像として、脱炭素化に関する政策目標や最近の電気料金の上昇という状況変化を取り上げ、省エネ住宅の普及促進がその中で重要な課題になっているとの認識を示した。続く第 2 章では、1 節において、脱炭素化が世界的な潮流となった背景を説明し、2 節・3 節において、我が国のエネルギー需要及び供給の現状と見通しと、脱炭素化に向けて住宅分野に求められる役割を確認した。そして第 3 章では、1 節で脱炭素化の目標のうち省エネ住宅の政策目標とその普及見通しを確認した上で、2 節・3 節において、各種の補助金や規制、情報提供に関する国内外の取組を整理した。これらの取組を踏まえた上でも、政府が掲げる目標の達成に向けては一層の普及促進が必要であることから、さらに第 4 章の 1 節・2 節で、省エネルギーギャップの議論を参照し、内閣府によるアンケート調査の分析も交えつつ、住宅の省エネ化を阻む要因とそれらに対応する政策手法をまとめた。3 節では、これまでの議論をもとに、補助金等の制度設計をより効果的なものとする上で明らかにすべき研究テーマを整理した。

脱炭素社会の実現に向けて各国において様々な取組がなされ、各施策の費用対効果についても各国政府やシンクタンクによって分析が行われている<sup>87</sup>。これまでも、官民で様々な CO2 削減コストの計測などが行われているが、効果的、効率的な施策の実施にあたっては、E B P M に基づくより精緻な評価・分析が求められている。

---

<sup>87</sup> I P C C (2022b) は、温室効果ガスの排出削減につながる様々な対策について、それによる排出削減ポテンシャルと対策にかかるライフタイムコストを示している。コストが 100 ドル/tCO<sub>2</sub>-eq 以下の対策を実行することで、世界全体の温室効果ガス排出量を 2030 年までに少なくとも 2019 年の水準の半分にまで減らすことができるとしている。建築物部門の対策では、高効率照明・機器の利用が最もコストの低い対策の一つである。新築建築物のエネルギー効率の引き上げは、その他の建築物部門の対策と比べて排出削減量のポテンシャルが大きいものの、その削減ポテンシャルの半分以上を実施する上でかかるコストは 100~200 ドル/tCO<sub>2</sub>-eq 程度と比較的高くなっている。

アメリカでは、二酸化炭素 1 トンの排出による経済的損失を「炭素の社会的費用」として算出し、気候変動対策の政策を検討する際に参照されている (Aldy, Kotchen, Stavins and Stock (2021)) ほか、インフラ削減法による企業向け支援が限界削減費用を低減させる効果についての試算 (B C G (2022)) などが行われている。

我が国においては、資源エネルギー庁 (2015) が限界削減費用コスト曲線を紹介しながら省エネ対策の費用対効果を分析している。日本で行われている削減効果推計手法は国際標準と比較して不十分で不透明だとする指摘もある (木村 (2018))。

## 参考文献

- アメリカエネルギー情報局 [U.S. Energy Information Administration] (2023a) "Residential Energy Consumption Survey 2020," (Retrieved June 16, 2023, <https://www.eia.gov/consumption/residential/data/2020/index.php?view=consumption>)
- アメリカエネルギー情報局 [U.S. Energy Information Administration] (2023b) "Solar explained: Where solar is found and used," April 25, 2023, (Retrieved June 14, 2023, <https://www.eia.gov/energyexplained/solar/where-solar-is-found.php>)
- アメリカセンサス局 [U.S. Census Bureau] (2022) "Historical Households Tables," (Retrieved June 2, 2023, <https://www.census.gov/data/tables/time-series/demofamilies/households.html>)
- 一般社団法人住宅生産団体連合会 (2020) 「建築物省エネ法省エネ基準に基づく省エネ計算演習事例テキスト」 [https://shoenehou-online.jp/wp-content/themes/shoenehou202210/assets/img/download/pdf/r2\\_A\\_mokuzouenshoo.pdf](https://shoenehou-online.jp/wp-content/themes/shoenehou202210/assets/img/download/pdf/r2_A_mokuzouenshoo.pdf) (2023年7月13日現在)
- 一般社団法人住宅生産団体連合会 (2021) 「2050年カーボンニュートラルに向けた住宅業界の取り組み」第32回総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー分科会省エネルギー小委員会、ヒアリング資料4、2021年4月8日、[https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene/shinene/sho\\_energy/pdf/032\\_05\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene/shinene/sho_energy/pdf/032_05_00.pdf)
- 一般社団法人住宅性能評価・表示協会 (2023) 「BELS - 事例データ一覧」 <https://bels.hyoukakyoukai.or.jp/cases/list> (2023年6月20日現在)
- 英国国家統計局 [Office for National Statistics] (2023) "Families and households," (Retrieved June 5, 2023, <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/birthsdeathsandmarriages/families/datasets/familiesandhouseholds>)
- 英国ビジネス・エネルギー・産業戦略省 [Department for Business, Energy & Industrial Strategy] (2022) "Energy consumption in the UK 2022," (Retrieved June 5, 2023, <https://www.gov.uk/government/statistics/energy-consumption-in-the-uk-2022>)
- カナダ天然資源省 [Natural Resources Canada] (2023) "Comprehensive Energy Use Database ," (Retrieved June 7, 2023, [https://oee.nrcan.gc.ca/corporate/statistics/neud/dpa/menus/trends/comprehensive/trends\\_res\\_ca.cfm](https://oee.nrcan.gc.ca/corporate/statistics/neud/dpa/menus/trends/comprehensive/trends_res_ca.cfm))
- 株式会社 LIXIL (2023) 「2023年3月期 決算投資家・アナリスト向け説明会」2023年4月28日、[https://www.lixil.com/jp/investor/ir\\_event/pdf/J\\_20230428\\_Earnings\\_transcript.pdf](https://www.lixil.com/jp/investor/ir_event/pdf/J_20230428_Earnings_transcript.pdf) (2023年6月20日現在)
- 環境共創イニシアチブ (2022) 「ZEHビルダー/プランナー登録制度について」ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス実証事業調査発表会 2022、pp.55-85、2022年12月2日、[https://sii.or.jp/meti\\_zeh04/uploads/ZEH\\_conference\\_2022.pdf](https://sii.or.jp/meti_zeh04/uploads/ZEH_conference_2022.pdf)

環境省 (2022) 「我が国の再生可能エネルギー導入ポテンシャル: 概要資料導入編 Ver. 1.0」  
再生可能エネルギー情報提供システム[REPOS]、2022年4月、<https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/doc/gaiyou3.pdf>

環境省 (2023) 「令和3年度家庭部門のCO2排出実態統計調査: 資料編 (確報値)」2023年3月、<https://www.env.go.jp/content/000122579.pdf>

木村宰 (2018) 「国の温暖化対策関連経費の推移と費用対効果—温暖化対策税収は有効に使われているのか—」電力経済研究、No.65

経済産業省 (2019) 「FIT制度における2019年度以降の買取価格・賦課金単価等を決定しました」2019年3月22日、<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/11663694/www.meti.go.jp/press/2018/03/20190322007/20190322007.html>

経済産業省 (2020) 「FIT制度における2020年度の買取価格・賦課金単価等を決定しました」2020年3月23日、<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/11663694/www.meti.go.jp/press/2019/03/20200323005/20200323005.html>

経済産業省 (2021a) 「FIT制度における2021年度の買取価格・賦課金単価等を決定しました」2021年3月24日、<https://www.meti.go.jp/press/2020/03/20210324004/20210324004.html>

経済産業省 (2021b) 「賃貸集合住宅におけるLPガス料金の情報提供のお願い」2021年6月1日、[https://www.enecho.meti.go.jp/category/resources\\_and\\_fuel/distribution/lpgass\\_chintai/youeibun.pdf](https://www.enecho.meti.go.jp/category/resources_and_fuel/distribution/lpgass_chintai/youeibun.pdf)

経済産業省 (2022) 「再生可能エネルギーのFIT制度・FIP制度における2022年度以降の買取価格・賦課金単価等を決定します」2022年3月25日、<https://www.meti.go.jp/press/2021/03/20220325006/20220325006.html>

経済産業省 (2023) 「再生可能エネルギーのFIT制度・FIP制度における2023年度以降の買取価格等と2023年度の賦課金単価を設定します」2023年3月24日、<https://www.meti.go.jp/press/2022/03/20230324004/20230324004.html>

経済産業省・国土交通省・環境省 (2022) 「住宅の省エネリフォームへの支援の強化」2022年12月27日、<https://www.meti.go.jp/press/2022/12/20221227004/20221227004-1.pdf>

経済産業省・国土交通省・環境省 (2023) 「令和5年度3省連携事業 ネット・ゼロ・エネルギー・ハウスの推進に向けた取り組み」2023年3月3日、[https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saving/general/housing/data/pamp\\_R5.pdf](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/general/housing/data/pamp_R5.pdf)

国土交通省 (2021a) 「令和4年度国土交通省税制改正概要」2021年12月、<https://www.mlit.go.jp/page/content/001445195.pdf>

国土交通省 (2021b) 「対策によるエネルギー削減量について」第5回脱炭素社会に向けた住宅・建築物の省エネ対策等のあり方検討会、資料4、2021年7月20日、<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/content/001415902.pdf>

国土交通省（2022）「『脱炭素社会の実現に向けた、建築物の省エネ性能の一層の向上、CO2 貯蔵に寄与する建築物における木材の利用促進及び既存建築ストックの長寿命化の総合的推進に向けて』参考資料」社会資本整備審議会第 46 回建築分科会、資料 1－3、2022 年 1 月 20 日、<https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001487476.pdf>

国土交通省（2023a）「こどもエコすまい支援事業の概要」2023 年 3 月 17 日、<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/content/001594779.pdf>

国土交通省（2023b）「建築物のエネルギー消費性能に関し販売事業者等が表示すべき事項及び表示の方法その他建築物のエネルギー消費性能の表示に際して販売事業者等が遵守すべき事項（仮称）案における別記様式案概要」2023 年 6 月 16 日、<https://public-comment.e-gov.go.jp/servlet/PcmFileDownload?seqNo=0000255103>

国土交通省（2023c）「住宅・建築物の省エネ・省CO2 施策とZEH等に関する支援事業の動向」2023 年 3 月、<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/content/001595785.pdf>

国土交通省「建築着工統計調査」

国土交通省・環境省・経済産業省（2021）「再エネタスクフォースからの質問事項への回答」第 14 回再生可能エネルギー等に関する規制等の総点検タスクフォース、資料 2－4・資料 2－4 別紙、2021 年 8 月 17 日、<https://www8.cao.go.jp/kisei-kaikaku/kisei/conference/energy/20210817/210817energy07.pdf>

資源エネルギー庁（2015）「省エネポテンシャルとコストの関係について」第 10 回総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー分科会省エネルギー小委員会、資料 4－5、2015 年 2 月 17 日、[https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene\\_shinene/sho\\_energy/pdf/010\\_04\\_05.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/sho_energy/pdf/010_04_05.pdf)

資源エネルギー庁（2021）「2030 年度におけるエネルギー需給の見通し（関連資料）」2021 年 10 月、<https://www.meti.go.jp/press/2021/10/20211022005/20211022005-3.pdf>

資源エネルギー庁（2022a）「国内外の再生可能エネルギーの現状と今年度の調達価格等算定委員会の論点案」第 78 回調達価格等算定委員会、2022 年 10 月 12 日、[https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/078\\_01\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/078_01_00.pdf)

資源エネルギー庁（2022b）「2050 年のカーボンニュートラルに向けて」ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス実証事業調査発表会 2022、pp.5-20、2022 年 12 月 2 日、[https://sii.or.jp/meti\\_zeh04/uploads/ZEH\\_conference\\_2022.pdf](https://sii.or.jp/meti_zeh04/uploads/ZEH_conference_2022.pdf)

資源エネルギー庁（2023a）「電気・都市ガスをご利用するみなさまへ：電気・ガス価格激変緩和対策事業」<https://denkigas-gekihenkanwa.go.jp/>（2023 年 6 月 20 日現在）

資源エネルギー庁（2023b）「賃貸集合住宅・戸建てにおける商慣行是正に向けた論点」第 5 回総合資源エネルギー調査会資源・燃料分科会石油・天然ガス小委員会液化石油ガス流通ワーキンググループ、資料 3、2023 年 5 月 11 日、[https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shigen\\_nenryo/sekiryu\\_gas/ekika\\_sekiyu/pdf/005\\_03\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shigen_nenryo/sekiryu_gas/ekika_sekiyu/pdf/005_03_00.pdf)

資源エネルギー庁（2023c）「今後の再生可能エネルギー政策について」第 52 回総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー分科会／電力・ガス事業分科会再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会、資料 1、2023 年 6 月 21 日、  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku\\_gas/saisei\\_kano/pdf/052\\_01\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/pdf/052_01_00.pdf)

資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」

資源エネルギー庁「再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法 情報公表用ウェブサイト」<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfoSummary>（2023 年 6 月 20 日現在）

住宅金融支援機構（2023a）「【フラット 3 5】S（ZEH）省エネ性能の高い住宅の取得を金利引下げで応援」2023 年 4 月、<https://www.flat35.com/files/400361101.pdf>

住宅金融支援機構（2023b）「【グリーンリフォームローン】リフォームに省エネという選択」2023 年 5 月、<https://www.jhf.go.jp/files/400362989.pdf>

住宅金融支援機構（2023c）「【グリーンリフォームローン】金利のお知らせ」2023 年 5 月、  
<https://www.jhf.go.jp/files/400362886.pdf>

住宅金融支援機構（2023d）「太陽光発電の売電収入について」2023 年 4 月 1 日、  
<https://www.flat35.com/loan/solar.html>

積水ハウス（2023）「シャーマゾン ZEH」<https://www.sekisuihouse.co.jp/shm-keiei/pro-duct/zeh/>（2023 年 6 月 20 日現在）

総務省「家計調査」

総務省「平成 30 年住宅・土地統計調査」

脱炭素社会に向けた住宅・建築物の省エネ対策等のあり方検討会（2021）「脱炭素社会に向けた住宅・建築物における省エネ対策等のあり方・進め方」2021 年 8 月、  
<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/content/001419721.pdf>

地球温暖化対策推進本部（2023）「2021 年度における地球温暖化対策計画の進捗状況」2023 年 6 月 30 日、  
[https://www.kantei.go.jp/jp/singi/ondanka/2021/2021\\_sinchoku.pdf](https://www.kantei.go.jp/jp/singi/ondanka/2021/2021_sinchoku.pdf)

調達価格等算定委員会（2023）「令和 5 年度以降の調達価格等に関する意見」2023 年 2 月 8 日、  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/20230208\\_1.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/20230208_1.pdf)

電力・ガス取引監視等委員会「電力取引の状況（電力取引報結果）」<https://www.emsc.meti.go.jp/info/business/report/results.html>（2023 年 6 月 20 日現在）

東京都（2022a）「カーボンハーフ実現に向けた条例制度改正の基本方針」2022 年 9 月 9 日、  
[https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/climate/solar\\_portal/program.files/220909taiyoko.pdf](https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/climate/solar_portal/program.files/220909taiyoko.pdf)

東京都（2022b）「ご意見の概要と都の考え方（詳細）」パブリックコメント（東京都環境確保条例の改正について（中間のまとめ））、資料 2-3、2022 年 8 月 4 日、  
[https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/basic/conference/council/public\\_comment/pub](https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/basic/conference/council/public_comment/pub)



[lic comment jourei.files/kento02\\_3\\_syosai.pdf](lic_comment_jourei.files/kento02_3_syosai.pdf)

東京都（2022c）「太陽光発電設置 解体新書 ～太陽光発電の“クエスチョン”をひも解く～」2022年8月1日、[https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/climate/solar\\_portal/fa](https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/climate/solar_portal/fa)

[q.files/230630\\_kaitaisinsyo.pdf](q.files/230630_kaitaisinsyo.pdf)

東京都環境公社（2023）「令和5年度 家庭における蓄電池導入促進事業 災害にも強く健康にも資する断熱・太陽光住宅普及拡大事業」[https://www.tokyo-co2down.jp/subsidy/family\\_tikudenchi-r05](https://www.tokyo-co2down.jp/subsidy/family_tikudenchi-r05)（2023年6月20日現在）

内閣府（2021a）「議事概要」第13回再生可能エネルギー等に関する規制等の総点検タスクフォース、2021年7月27日、<https://www8.cao.go.jp/kisei-kaikaku/kisei/confere>

<nce/energy/20210727/gijiroku0727.pdf>

内閣府（2021b）「令和3年度 年次経済財政報告」

内閣府政策統括官（経済財政分析担当）（2023）「世界経済の潮流2022年II」

中上英俊（2018）「家庭用エネルギー消費の動向」第5回住宅・建築物のエネルギー消費性能の実態等に関する研究会、資料2-1、2018年2月22日、<https://www.mlit.go.jp/common/001223570.pdf>

中川雅央・大森恵子・栗田郁真・村上佳世（2013）「家庭部門における価格帯別省エネルギー機器・設備の導入促進のための経済的手法の効果分析」KIER Discussion Paper、京都大学経済研究所、No.1305

西尾健一郎・中野一慶（2020）「建物脱炭素化に向けた取組の検討—米国の州や自治体の先進事例とわが国への示唆—」電力中央研究所報告、Y19005

西尾健一郎・山田愛花（2023）「家庭用給湯分野の省エネルギー・温暖化対策のバリアー賃貸住宅や機器選定の関係者へのインタビュー調査—」電力経済研究、69

西田裕子（2022）「世界をリードするカリフォルニアの建築脱炭素政策：太陽光発電＋蓄電池設置義務の進展」自然エネルギー財団、2022年6月22日、[https://www.renewable-ei.org/activities/Column/REupdate/20220622\\_2.php](https://www.renewable-ei.org/activities/Column/REupdate/20220622_2.php)

日本貿易振興機構（2022a）「『Fit for 55』第2弾および2021年発表の関連施策」『欧州グリーン・ディール』の最新動向（第4回）、2022年3月、[https://www.jetro.go.jp/ext\\_images/Reports/01/862f1a922a2742b1/20210051\\_03.pdf](https://www.jetro.go.jp/ext_images/Reports/01/862f1a922a2742b1/20210051_03.pdf)

日本貿易振興機構（2022b）「バイデン米政権、低所得世帯向けに135億ドルの光熱費支援を発表（米国）」ビジネス短信、2022年11月4日、<https://www.jetro.go.jp/biznews/2022/11/4552e7939e8102e9.html>

日本貿易振興機構（2022c）「インフレ削減法は、気候変動対策に軸足（米国）」地域・分析レポート、2022年10月6日、<https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/2022/2faeb20d767ea136.html>

日本貿易振興機構（2022d）「フランス政府、エネルギー節減計画の具体策を発表（フランス）」ビジネス短信、2022年10月11日、<https://www.jetro.go.jp/biznews/2022/10/>

[8748d5eb23a0d2de.html](https://www.rieti.go.jp/pubs/19-j-021/8748d5eb23a0d2de.html)

平井祐介・小林庸平・横尾英史・高橋溪・竹田雅浩・吉川泰弘 (2019) 「エアコンの商品選択における省エネ情報表示の効果—オンラインでのランダム化比較試験に基づく分析—」 RIETI ディスカッション・ペーパー、19-J-021

前真之 (2021) 「脱炭素社会に向けた住宅・建築物における省エネ対策等のあり方・進め方(案)、第6次エネルギー基本計画(素案)における住宅・建築物の省エネ・再エネの課題整理」第13回再生可能エネルギー等に関する規制等の総点検タスクフォース、資料3、2021年7月27日、<https://www8.cao.go.jp/kisei-kaikaku/kisei/conference/energy/20210727/agenda.html>

三菱総合研究所 (2021) 「定置用蓄電システム普及拡大検討会の結果とりまとめ」第4回定置用蓄電システム普及拡大検討会、資料4、2021年2月2日、[https://www.meti.go.jp/shingikai/energy\\_environment/storage\\_system/pdf/004\\_04\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/storage_system/pdf/004_04_00.pdf)

若林雅代・木村幸 (2009) 「省エネルギー政策理論のレビュー—省エネルギーの「ギャップ」と「バリア」—」電力中央研究所報告、Y08046

Aldy, Joseph E., Matthew J. Kotchen, Robert N. Stavins, and James H. Stock (2021) "Keep Climate Policy Focused on the Social Cost of Carbon," *Science*, 373: 850-852.

Allcott, Hunt, and Dmitry Taubinsky (2015) "Evaluating Behaviorally Motivated Policy: Experimental Evidence from the Lightbulb Market," *American Economic Review*, 105(8): 2501-2538.

Allcott, Hunt, and Michael Greenstone (2012) "Is There an Energy Efficiency Gap?," *Journal of Economic Perspectives*, 26(1): 3-28.

BCG (2022) "US Inflation Reduction Act: Significant Cost Savings for Corporate Decarbonization," (Retrieved June 16, 2023, <https://media-publications.bcg.com/BCG-Executive-Perspectives-US-IRA-Decarbonization-Impact.pdf>) .

BloombergNEF (2022) "Lithium-ion Battery Pack Prices Rise for First Time to an Average of \$151/kWh," December 6, 2022, (Retrieved June 14, 2023, <https://about.bnef.com/blog/lithium-ion-battery-pack-prices-rise-for-first-time-to-an-average-of-151-kwh/>) .

California Energy Commission (2022) "2022 Building Energy Efficiency Standards for Residential and Nonresidential Buildings," (Retrieved June 14, 2023, [https://www.energy.ca.gov/sites/default/files/2022-12/CEC-400-2022-010\\_CMF.pdf](https://www.energy.ca.gov/sites/default/files/2022-12/CEC-400-2022-010_CMF.pdf)) .

California Energy Commission (2023) "Electric Generation Capacity and Energy," (Retrieved June 14, 2023, <https://www.energy.ca.gov/data-reports/energy-almanac/california-electricity-data/electric-generation-capacity-and-energy>) .



- Cattaneo, Cristina (2019) "Internal and External Barriers to Energy Efficiency: Which Role for Policy Interventions?," *Energy Efficiency*, 12: 1293-1311.
- Crippa, M., D. Guizzardi, M. Banja, E. Solazzo, M. Muntean, E. Schaaf, F. Pagani, F. Monforti-Ferrario, J.G.J. Olivier, R. Quadrelli, A. Risquez Martin, P. Taghavi-Moharamli, G. Grassi, S. Rossi, D. Oom, A. Branco, J. San-Miguel, and E. Vignati (2022) "CO2 Emissions of All World Countries: JRC/IEA/PBL 2022 Report," (Retrieved June 14, 2023, [https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report\\_2022](https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2022)) .
- European Commission (2020) "Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A Renovation Wave for Europe - Greening Our Buildings, Creating Jobs, Improving Lives," COM(2020) 662 final, October 14, 2020, (Retrieved June 14, 2023, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52020DC0662>) .
- European Commission (2021) "Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the Energy Performance of Buildings (Recast)," COM(2021) 802 final, December 15, 2021, ( Retrieved June 14, 2023, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021PC0802>) .
- European Commission (2022a) "Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: EU Solar Energy Strategy," COM(2022) 221 final, May 18, 2022, (Retrieved June 14, 2023, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2022:221:FIN>) .
- European Commission (2022b) "Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: REPowerEU Plan," COM(2022) 230 final, May 18, 2022, (Retrieved June 14, 2023, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2022:230:FIN>) .
- European Parliament (2023) "Amendments Adopted by the European Parliament on 14 March 2023 on the Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the Energy Performance of Buildings (Recast)," P9\_TA(2023)0068 , March 14, 2023, (Retrieved June 14, 2023, [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2023-0068\\_EN.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2023-0068_EN.html)) .
- Eurostat (2023a) "Disaggregated final energy consumption in households - quantities," [NRG\_D\_HHQ] (Retrieved June 16, 2023, [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/view/NRG\\_D\\_HHQ?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/view/NRG_D_HHQ?lang=en)) .
- Eurostat (2023b) "Number of households by household composition, number of children and

- age of youngest child (1000)," [LFST\_HHNHTYCH] (Retrieved June 16, 2023, [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/view/LFST\\_HHNHTYCH\\_custom\\_6422093?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/view/LFST_HHNHTYCH_custom_6422093?lang=en)) .
- Ferentinos, Konstantinos, Alex Gibberd, and Benjamin Guin (2021) "Climate Policy and Transition Risk in the Housing Market," *Staff Working Paper* 918, Bank of England, (Retrieved June 14, 2023, <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2021/climate-policy-and-transition-risk-in-the-housing-market.pdf>) .
- Gerarden, Todd D., Richard G. Newell, and Robert N. Stavins (2017) "Assessing the Energy-Efficiency Gap," *Journal of Economic Literature*, 55(4): 1486-1525.
- IEA (2022) "World Energy Outlook 2022," International Energy Agency, (Retrieved June 16, 2023, <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022>) .
- IEA "Monthly Electricity Statistics," (Retrieved April 6, 2023, <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/monthly-electricity-statistics>) .
- IEA PVPS [IEA Photovoltaic Power Systems Programme] (2023) "Snapshot of Global PV Markets 2023," *Report IEA-PVPS*, T1-44: 2023 (Retrieved June 16, 2023, [https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2023/04/IEA\\_PVPS\\_Snapshot\\_2023.pdf](https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2023/04/IEA_PVPS_Snapshot_2023.pdf)) .
- IPCC (2018) "Summary for Policymakers," In: *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*, [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. (Retrieved June 16, 2023, [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2022/06/SPM\\_version\\_report\\_LR.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2022/06/SPM_version_report_LR.pdf)) .
- IPCC (2022a) "Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change," [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, and J. Malley, (eds.)] (Retrieved June 20, 2023, [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGIII\\_FullReport.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_FullReport.pdf)) .
- IPCC (2022b) "Summary for Policymakers," In: *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, and J. Malley, (eds.)] (Retrieved June 20, 2023,

[https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGIII\\_SummaryForPolicymakers.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_SummaryForPolicymakers.pdf)) .

IPCC (2023) "Summary for Policymakers," In: *Climate Change 2023: Synthesis Report. A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)] (Retrieved June 20, 2023, [https://report.ipcc.ch/ar6syrr/pdf/IPCC\\_AR6\\_SYR\\_SPM.pdf](https://report.ipcc.ch/ar6syrr/pdf/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf)) .

Jaffe, Adam B., and Robert N. Stavins (1994) "The Energy-Efficiency Gap: What Does It Mean?," *Energy Policy*, 22(10): 804-810.

Nauleau, Marie-Laure (2014) "Free-riding on Tax Credits for Home Insulation in France: An Econometric Assessment Using Panel Data," *Energy Economics*, 46: 78-92.

Newell, Richard G., and Juha V. Siikamäki (2015) "Individual Time Preferences and Energy Efficiency," *Working Paper* 20969, NBER, (Retrieved June 14, 2023, <https://www.nber.org/papers/w20969>) .

The White House (2022) "FACT SHEET: Biden-Harris Administration Announces New Actions to Lower Energy Costs for Families," November 2, 2022, (Retrieved June 14, 2023, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/11/02/fact-sheet-biden-harris-administration-announces-new-actions-to-lower-energy-costs-for-families/>) .

The World Bank "World Development Indicators," (Retrieved June 16, 2023, <https://data.worldbank.org/indicator/>) .