



The Canon Institute for Global Studies

CIGS Working Paper Series No. 26-017J

住宅用太陽光発電の政策的推進を終えるべき理由

杉山 大志（キヤノングローバル戦略研究所 研究主幹）

2026. 7. 31

※Opinions expressed or implied in the CIGS Working Paper Series are solely those of the author, and do not necessarily represent the views of the CIGS or its sponsor.
※CIGS Working Paper Series is circulated in order to stimulate lively discussion and comments.
※Copyright belongs to the author(s) of each paper unless stated otherwise.

General Incorporated Foundation

The Canon Institute for Global Studies

一般財団法人 キヤノングローバル戦略研究所

Phone: +81-3-6213-0550 <https://cigs.canon/>

住宅用太陽光発電の 政策的推進を終えるべき理由

杉山 大志

キヤノングローバル戦略研究所 研究主幹

2026 年 7 月 31 日

概要

本稿の結論は、住宅用太陽光発電を義務化や補助金等で普及させる政策を終えるべきだ、というものである。最大の理由は、住宅用太陽光発電は事業用太陽光発電（メガソーラー）よりさらに高価であり、国民に莫大な費用を負担させることである。大量導入を進める政策は正当化できない。

費用が高くなる理由は、太陽光発電が本質的に二重投資となるためである。太陽光発電を増やしても、火力発電所や原子力発電所をなくすことはできない。日照が乏しいときや夜間にも電気は必要だからである。したがって、太陽光発電への投資に加えて、発電しない時間の供給力も維持しなければならない。大量導入が進めば、蓄電池や送電網への投資も必要になり、需給調整の費用も増える。よく再エネ賦課金が注目されるが、それは太陽光発電の本当の費用の一部に過ぎない。（杉山 2023b; 2024a）

住宅用太陽光発電はメガソーラーより高価である。政府の 2040 年モデルプラント試算においても、メガソーラーが 8.5 円/kWh であるのに対し、住宅用太陽光発電は 10.2 円/kWh とされている（発電コスト検証ワーキンググループ 2025）。住宅が対象であると、規模の経済が働かない。すなわち住宅用では、一棟ごとに現地調査と設計を行い、足場を組んで施工する。引渡し後の保証や機器の交換にも個別に対応しなければならない。屋根の改修や建物の解体時の撤去にも費用がかかる。

政府は更に、太陽光発電を大量に導入した場合、火力発電の調整運転、蓄電池の充放電損失、出力制御などの「電力系統統合コスト」によって発電コストが大幅に上昇するという試算を示している。この政府試算を用いて、第七次エネルギー基本計画に従って太陽光発電等の大量導入をした場合の発電コストを試算すると、メガソーラーは 43.4 円/kWh、住宅用太陽光発電は 52.0 円/kWh となった。このように、電力系統への統合費用を考慮すれば、住宅用太陽光発電は極めて高価な電源となる。

だが政府や自治体は、住宅用太陽光発電を設置すると「採算が合う」「お得」と強調する。だがこれはまず、一般の国民による補助金等の原資の負担に依存している。加えて、家庭用の電気料金制度を通じて一般の国民は費用を負担している。太陽光発電を設置した建築主は晴れた昼間に買電量を減らす一方で、夜間や悪天候時には従来と同じように電力系統から電気を受け取っている。従って、本来であれば、原子力・火力発電所や送配電網の固定費を負担しなければならない。だが家庭用電気料金の多くは、買電量に応じて課金されているので、建築主は固定費の負担をせず、それはその他の一般の国民の負担となっている。「グリッドパリティ」という考え方は、電力システム全体を維持する費用を見落としている。（東京都環境局 2024; 国土交通省 2026; 杉山 2024a）

分配面でも、家庭用太陽光発電導入政策の受益者は所得の高い層である一方、費用は国民全体が負担するという逆進性の問題がある。太陽光パネルを設置できるのは、基本的には持ち家に住み、初期投資をする資金があり、日当たりのよい屋根を持つ人である。環境省の統計では、太陽光発電の使用率は戸建住宅で 11.7% である一方、集合住宅では 0.0% である。戸建住宅に限っても、年間世帯収入 250 万円未満では使用率は 4.3% と低いが、2000 万円以上では 25.8% であり、約 6 倍の開きがある。その一方で、太陽光パネルを設置できない人も、再エネ賦課金や税を通じて費用を負担している。（環境省 2025; 杉山 2026b; 2026e）

住宅用太陽光発電はまた、メガソーラーと共通の多くの問題を抱える。太陽光パネルの製造が中国に大きく依存していることは変わらない。新疆ウイグル自治区を含む上流工程には人権侵害の疑いがある。また石炭火力を多用した製造工程による CO2 排出は無視できない。水害や火災の際には感電の危険がある。将来は撤去と廃棄の費用もかかる。

ペロブスカイト太陽電池は興味深い技術ではあるが、太陽電池である以上、発電量は天気によって左右されるので、大量導入をすると系統統合費用が嵩むことには変わりはない。政府は 20GW という大量導入目標を掲げて巨費を投じているが、これも巨額の国民負担となるおそれがある。（杉山 2022b; 2022c; 2025a; 2026c; 2026d）

日本はすでに、再エネ賦課金の急増を経験した。これに加えて、政府は、再生可能エネルギーと系統整備・調整力について今後 10 年間で合計約 31 兆円以上の官民投資を見込んでいる。投資の原資は、税や電気料金などを通じて、最終的には国民が負担する。これに加えて、太陽光発電の大量導入を実現する第七次エネルギー基本計画に沿った電源構成が実現するとなると、2040 年度の発電コストは、既存火力・既存原子力を活用する場合より年間 30 兆円規模で増加し得る。これはやはり年間 30 兆円規模の、電気料金総額の上昇に直結する。（内閣官房 2025; 杉山 2026a）

以上を総合すると、住宅用太陽光発電を政策的に大量導入する便益は乏しくかつ富裕な層に偏っている一方で、一般の国民にとっての費用負担は莫大なものとなる。義務化や補助金等によって大量導入を図る政策は終えるべきである。

キーワード: 住宅用太陽光発電、系統統合コスト、出力制御、電気料金、再エネ賦課金、逆進性、ペロブスカイト太陽電池

目次

概要	1
1. 問題の所在	4
2. 住宅用太陽光発電は高価な電源である	5
3. 富裕な層にはお得でも一般国民には負担となる	11
4. メガソーラーと共通する問題を抱える	15
5. ペロブスカイト太陽電池も大量導入すべきではない	19
6. 政策提言	20
7. 結論	20
付録 住宅用太陽光発電の出力制御	22
参考文献	23

1. 問題の所在

メガソーラーが環境破壊であるとして問題視される中、住宅用太陽光発電については推進すべきという意見がある。

だが住宅用太陽光発電はメガソーラーよりも更に発電コストが高い。

経済性の評価においては、設備単体の発電コストや建築主の採算性ではなく、太陽光発電設備が発電しない時間にも安定供給を維持するために、電力システム全体でどれだけの費用がかかるか、結果として一般の国民がどれだけ費用負担をしなければならないかを検討しなければならない。

しかも、住宅用太陽光発電は、メガソーラーと共通の問題も多く抱える。太陽光パネルの中国依存、人権問題、製造時の CO2 排出、水害や火災の危険、将来の廃棄などである。

本稿では、政府や自治体が義務化や補助金等によって住宅用太陽光発電を増やし、その費用を電気料金と税を通じて国民全体に負担させる政策に合理性があるか否かを検証する。

2. 住宅用太陽光発電は高価な電源である

2.1 太陽光パネルは必然的に二重投資になる

太陽光発電は、日照により発電量が左右される。一方、産業や家庭では天気によらず、昼夜を問わず電気が必要である。太陽光パネルが発電しない夜間や、日中でも発電量の少ない曇りや雨の日には、電力会社から電気を買うことになる。その電力は火力や原子力などの既存の発電所が作っている。つまり、太陽光発電設備をいくら増やしても、太陽光パネルが発電できないときの電力供給を担う発電所が必要である。その建設費と運転維持費は別にかかるため、太陽光パネルは必然的に二重投資になる。この構造を図 1 に示す。(杉山 2023a, pp. 15-19; 2023b)



図 1 太陽光パネルは必然的に二重投資になる(イメージ)

出所: 杉山(2023b)。

太陽光・風力の価値は、日照や風がある間だけ発電して、火力発電所の燃料を節約できる分である。しかも、一斉に大量に発電すれば、停電などのトラブルを避けるため、出力を抑制せざるを得ない。設備単体の最大の発電量や平均的な発電量だけを見ても、電力システム全体にとっての価値は分からない。(杉山 2024a)

政府の 2040 年モデルプラント試算では、住宅用太陽光発電の設備利用率は 15.8%となっている(発電コスト検証ワーキンググループ 2025)。つまり年間平均では設備容量の約 6 分の 1 にすぎず、定格出力で発電する時間に換算すれば年間約 1380 時間、約 58 日分しかない。残る時間帯の電力供給は、火力や原子力など別の電源に頼ることになる。日中の発電量に合わせて火力の出力を下げて、日が沈めば再び引き上げる、ということが必要になる。火力発電所では、このような形で稼働率が下がると、その固定費を少ない発電量で回収することになり、1kWh 当たりの負担は大きくなる。

太陽光や風力には「バックアップ電源が必要だ」という言い方がよくされる。だが、電力供給の大半を担う設備をバックアップと呼ぶのは実態に合わない。太陽光が発電しない時間にも電気を供給する火力、原子力、水力こそが、安定供給を支える主役である。

2.2 住宅用太陽光発電はメガソーラーより高い

発電コスト検証ワーキンググループは 2040 年に発電設備を新設して運転した場合のモデルプラントの 1kWh 当たりのコストを試算している。図 2 に示すように、メガソーラーが 8.5 円/kWh であるのに対し、住宅用太陽光発電は 10.2 円/kWh であり、住宅用は約 2 割高い。(発電コスト検証ワーキンググループ 2025; 杉山 2026a)

【モデルプラント方式の発電コスト】2040年の試算の結果概要（暫定）

検証結果は、標準的な発電所を立地条件等を考慮せずに新規に建設し所定期間運用した場合の「総発電コスト」の試算値。政策支援を前提に算出するべき性能や価格目標とも一致しない。

1. 各電源のコスト面での特徴を踏まえ、どの電源に政策の力点を置くかといった、**2040年に向けたエネルギー政策の議論の参考材料**とするために試算。
2. **2040年に、発電設備を新設・運転した際のkWh当たりのコストを、一定の前提で機械的に試算したもの（既存設備を運転するコストではない）。**
3. 2040年のコストは、燃料費の見直し、設備の稼働年数・設備利用率、自然変動電源の導入量、気象状況などの**試算の前提を変えれば、結果は変わる**。また、今回想定されていない更なる技術革新などが起こる可能性にも留意する必要がある。
4. 事業者が**現実発電設備を建設する際は、下記の発電コストだけでなく様々な条件（立地制約・燃料供給制約等）が勘案され、総合的に判断**される。

自然変動電源					水力		地熱	バイオマス	原子力	LNG	脱炭素火力						コジェネ	
電源	太陽光 (事業用)	太陽光 (住宅用)	陸上 風力	洋上 風力 (若水)	中水力	小水力	地熱	バイオマス (専焼)	原子力	LNG (専焼)	LNG (水素 10% 混焼)	水素 (専焼)	石炭 (FUEL) 20% 混焼)	アンモ ニア (専焼)	CCS付 LNG火 力	CCS付 石炭火 力	ガスコ ジェネ	
LCOE (円/kWh)	政策経 費あり	7.0 8.9	7.8 10.7	13.5 15.3	14.4 15.1	13.0	26.6	16.7	32.9	12.5~	16.0 21.0	16.8 22.2	24.6 33.0	20.9 32.0	22.3 27.9	17.1 21.1	26.6 32.2	15.9 17.5
	政策経 費なし	6.6 8.4	7.6 10.4	10.1 11.6	9.5 10.1	10.3	21.7	10.9	31.4	11.2~	15.9 20.9	16.8 22.2	24.6 33.0	20.8 31.9	22.2 27.8	17.0 21.0	26.5 32.2	15.9 17.5
設備利用率 稼働年数	18.3% 25年	15.8% 25年	29.6% 25年	40.2% 25年	54.7% 40年	54.4% 40年	83% 40年	87% 40年	70% 40年	70% 40年	70% 40年	70% 40年	70% 40年	70% 40年	70% 40年	70% 40年	70% 40年	72.3% 30年

- (注1) 表の値は将来の燃料価格、CO2対策費用、太陽光・風力の導入拡大に伴う機器価格低下などをどう見込むかにより、幅を持った試算となる。例えばCO2対策費用は、IEA/World Energy Outlook 2024 (WEO2024) における韓国の公表政策シナリオ (STEPS) とEUの表明公約シナリオ (APS) で幅を取っている。
- (注2) グラフの値は、WEO2024のSTEPSのケースがベース。CO2価格はWEO2024のEJAOのSTEPSのケース。水素・アンモニアは海外からブルー・水素・グリーン・アンモニアを輸入するケース。CCSはパイプライン輸送のケース。コジェネはCIF価格で計算したコストを使用。その他の価格は、前述の、各電源ごとの発電コストの内訳 (グラフ) のとおり。
- (注3) 発電コスト検証WGで考慮した政策経費は、原則的に確立した手法では算入しないことが一般的であることから、政策経費を算入しないケースについても併せて記載することとした。
- (注4) 四捨五入により合計が一致しないことがある。 (注5) 水素、アンモニア混焼は熱量ベース。 (注5) 「CO2対策費用」は環境外部費用の一部を、便宜上WEOで示された炭素価格に制限したもの。

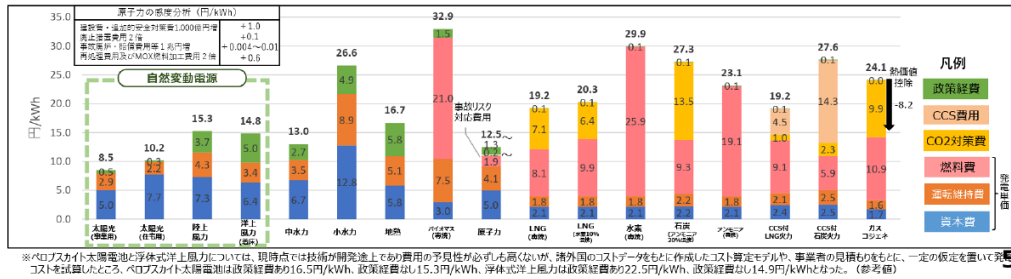


図2 モデルプラント方式の発電コスト:2040 年試算の結果概要

出所:発電コスト検証ワーキンググループ「基本政策分科会に対する発電コスト検証に関する報告」(2024 年 12 月 17 日)を引用。

図2 モデルプラント方式による 2040 年の発電コスト試算

出所:発電コスト検証ワーキンググループ(2025)を基に杉山(2026a)が整理。

住宅用太陽光発電がメガソーラーより高くなる理由は、規模の経済が働きにくいためである。メガソーラーなら、同じ場所に多数のパネルを設置し、設計から保守までをまとめて行うことができる。これに対して住宅用では、一棟ごとに現地を調べて設計し、足場を組んで施工する。営業、保証、計量、機器の交換にも個別に対応しなければならない。屋根を改修するときには、いったん設備を外して再び取り付ける費用もかかる。

したがって、メガソーラーの代わりに住宅用太陽光発電を増やせば、土地利用の問題こそは小さくなるが、費用は高くなる。

2.3 系統統合コストを含めると費用は大きく上がる

さて前述のモデルプラント方式の数字は、太陽光発電を増やしたときに電力システム全体で生じる費用を十分に含んでいない。そこで政府は別に、「統合コストの一部を考慮した発電コスト」を試算している(図 3)。ここでは、火力発電の調整運転、揚水や系統用蓄電池の充放電損失、出力制御によって失われる電力などが一定程度考慮される。太陽光と風力が増えるほど、この費用は急速に上がる。(発電コスト検証ワーキンググループ 2024, 2025)

【統合コストの一部を考慮した発電コスト】2040年の試算の結果概要（暫定）

委員試算を踏まえた検証結果。政策支援を前提に達成すべき性能や価格目標とも一致しない。

- 太陽光や風力といった安定した供給が難しい電源の比率が増えていくと、電力システム全体を安定させるために電力システム全体で生じるコストも増加する。電源別の発電コストを比較する際、従来から計算してきた①に加え、一定の仮定を置いて、②も算定した。
①新たな発電設備を建設・運転した際のkWh当たりのコストを、一定の前提で機械的に試算したもの（＝「LCOE」）
②ある電源を追加した場合、**電力システム全体に追加で生じるコスト**（例：他電源や蓄電池で調整するコスト）を考慮したコスト（＝「統合コストの一部を考慮した発電コスト」）
- 統合コストの一部を考慮した発電コストは、**既存の発電設備が稼働する中で、ある特定の電源を追加した際に電力システムに追加で生じるコスト**を計算している。具体的には、LNG火力など他の電源による調整、揚水や系統用蓄電池による蓄電・放電ロス、再エネの出力制御等に関するコストを加味する。
- 将来のコストは、燃料費の見通し、設備の稼働年数・設備利用率、ある特定の電源を追加した際に電力システムで代替されると想定される電源の設定（今回は、費用が一番高い石炭火力とした）などの**試算の前提を変えれば、結果は変わる**。今回は、3ケースについて算定。更なる技術革新などが起こる可能性も留意する必要がある。

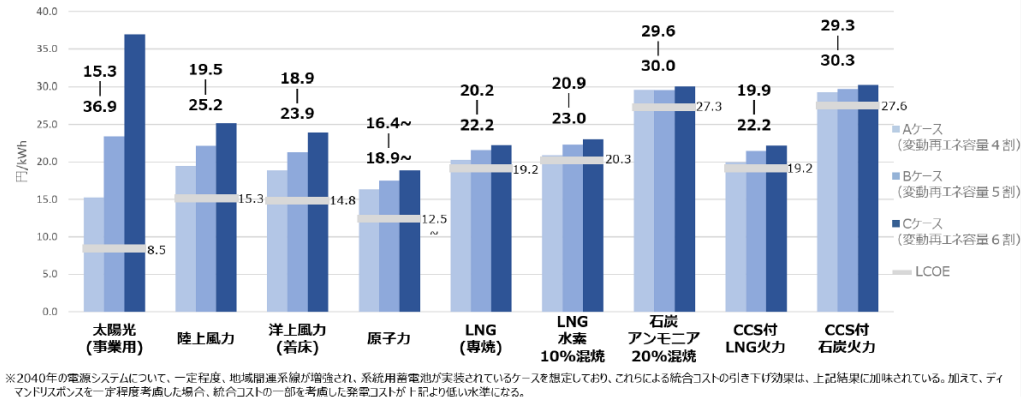


図3 統合コストの一部を考慮した2040年の発電コスト試算

出所：発電コスト検証ワーキンググループ(2024)

第七次エネルギー基本計画は、2040年度の電源構成を発電電力量(kWh)の比率で示している。杉山(2026a)は、この第七次エネルギー基本計画に従って再エネが大量に導入される場合についての費用を試算した。上述の政府のA・B・Cケースは、太陽光と風力の設備容量(kW)が全設備容量に占める比率で区分されているので、第七次エネルギー基本計画における各電源の発電電力量比率を設備利用率で割り、設備容量比率に換算した。その結果、太陽光と風力の設備容量比率は64.8%となった。これは図3のCケース(60%)を上回るため、A・B・Cケースの変化を直線的に外挿し、メガソーラーについての発電コストを43.4円/kWhと推計した。住宅用太陽光発電については、図3の政府資料には統合コストを含む試算がないため、モデルプラント方式における住宅用とメガソーラーの費用比(10.2/8.5)を用いて、52.0円/kWhと推計した。この計算の手順と結果を図4に示す。

A・B・Cケースからの外挿

外挿は単純な線形外挿とする。具体的には、Bケース(変動再エネ容量5割)からCケース(同6割)への上昇幅を、Cケースから本稿の推定値64.8%まで延長する。

例えば事業用太陽光では、発電コスト検証WGの統合コスト試算においてBケース23.4円/kWh、Cケース36.9円/kWhであるから、10%ポイントの容量比率上昇に対して13.5円/kWh上昇している。本稿の容量比率はCケースより4.8%ポイント高いので、事業用太陽光の外挿値は $36.9 + 13.5 \times 0.478 = 43.4$ 円/kWhとなる(発電コスト検証WG, 2024)。

電源	Aケース4割	Bケース5割	Cケース6割	外挿値64.8%	本稿採用値
事業用太陽光	15.3	23.4	36.9	43.4	43.4
屋根置き・分散型太陽光	—	—	—	—	52.0
陸上風力	19.5	22.0	25.2	26.7	48.1
洋上風力	18.9	22.1	23.9	24.8	45.0

図4 2040年のメガソーラーの統合コストと住宅用太陽光への外挿

出所：杉山(2026a)。

住宅用太陽光発電は、発電設備そのものがメガソーラーより高い。それに加えて、配電網への逆流流に対応し、電圧を適正に保つ費用もかかる。遠隔出力制御を行うなら、計量・通信・制御の設備も必要になる。以上のこと全

てについて、地点ごとの対処が必要で、メガソーラーと比べて規模の経済が働かない。したがって、住宅用太陽光発電の系統統合費用の単価をメガソーラーより高く置くことには十分な理由がある。

更に(杉山 2026a)では、2040 年度における電力供給において、既存火力・既存原子力を活用するケースと、第七次エネルギー基本計画に沿って太陽光・風力と CCS 付き火力を大量導入するケースを比較した。平均発電コストの差は 24.14 円/kWh となる。2040 年度の発電電力量を 1.1 兆 kWh とすれば年間約 26.6 兆円、1.2 兆 kWh とすれば約 29.0 兆円の発電コストの上昇になる。政府試算に十分に含まれていない送電網や蓄電池の費用として 2 円/kWh を加えると、発電コストの上昇は年間約 28.8 兆円から 31.4 兆円となる。発電コストが上昇すれば、電気料金もほぼそのまま上昇する。すなわち第七次エネルギー基本計画による日本の電気料金総額の上昇は年間 30 兆円規模にも達する。

2.4 家庭用電気料金制度による富裕な層の優遇と一般国民の負担

政府や自治体は、住宅に太陽光発電設備を設置すれば、補助金もあるので設置者の採算が合うと説明している。(東京都環境局 2024; 国土交通省 2026; 杉山 2024a)

だがこれは、一般の国民の犠牲のもとに成り立っている採算に過ぎない。

まず、補助金の原資は、一般国民が税や電気料金の形で負担している。

これに加えて、家庭用電気料金制度による隠れた優遇があり、その原資も国民は負担している。

なぜなら、家庭用電気料金が、固定費の多くを買電量(kWh)に応じて回収する仕組みになっているためである。本来ならば、コストの発生と負担を一致させるために、発電所と送配電網の固定費は、基本料金や容量(kW)料金で回収し、買電量に応じる料金は低く設定すべきである。(杉山 2024a)

この状態において、住宅に太陽光発電設備を設置すると、晴れた昼間に設置者の買電量は減るが、普通は、最大供給力は減らない。買電量が減った分だけ、設置者は大幅に費用を削減できるが、それは最大供給力を維持するための固定費についてはただ乗りすることになる。

仮に全ての家庭が太陽光発電設備と蓄電池を導入したとしてみよう。このときも、原子力・火力発電所や送配電網をなくすことはできない。日照がないときにも電気は必要だからである。住宅用太陽光発電の電気は、本来、発電した時刻の卸電力市場の価値で評価しなければならない。家庭用電気料金と比べて採算がとれるかどうかを「グリッドパリティ」と呼び、太陽光発電の経済性を判断しようとする議論がよく見受けられるが、これは電力供給システム全体を維持する費用についてはフリーライドになることを見落としている。

図 5 は、住宅用太陽光発電の設置者の 15 年間の収入と、火力発電の燃料費節約として評価した国民経済上の価値を比較したものである。(杉山 2024a)

A 政府試算(建築主にとっての価値)

	年間発電量	発電量割合	発電量	単価	年間金額	年数	15年金額
	kWh		kWh	円/kWh			
自家消費分	6132	30%	1840	25	45548	15	683227
売電分(FIT期間中)	6132	70%	4292	21	90140	10	901404
売電分(FIT終了後)	6132	70%	4292	8	34339	5	171696
運転維持費					-17450	10	-174500
							1581827

B 一般国民にとっての価値

	年間発電量	発電量割合	発電量	単価	年間金額	年数	15年金額
	kWh		kWh	円/kWh			
自家消費分	6132	30%	1840	5	9198	15	137970
売電分(FIT期間中)	6132	70%	4292	5	21462	10	214620
売電分(FIT終了後)	6132	70%	4292	5	21462	5	107310
運転維持費							
							459900

C 国民の負担額(=A-B)							1121927
-----------------------	--	--	--	--	--	--	---------

図 5 設置者にとっての収入と一般国民にとっての価値の相違(15 年間の試算)

出所: 杉山(2023a, 2023b)。

国土交通省の試算では、150 万円の太陽光発電システムを設置すると、買電量の減少と売電収入によって 15 年間で 158 万 1827 円の収入になる。一方、太陽光によって節約できる火力発電の燃料費を 5 円/kWh として評価すると、一般国民にとっての価値は 45 万 9900 円にとどまる。差額の 112 万 1927 円は、電気料金制度を通じてその他の一般国民が負担することになる。住宅用太陽光発電の設置者にとって採算が採れるといっても、それは社会全体の費用負担によって成り立っている。(杉山 2023a; 2023b)

2.5 再エネ賦課金は氷山の一角に過ぎない

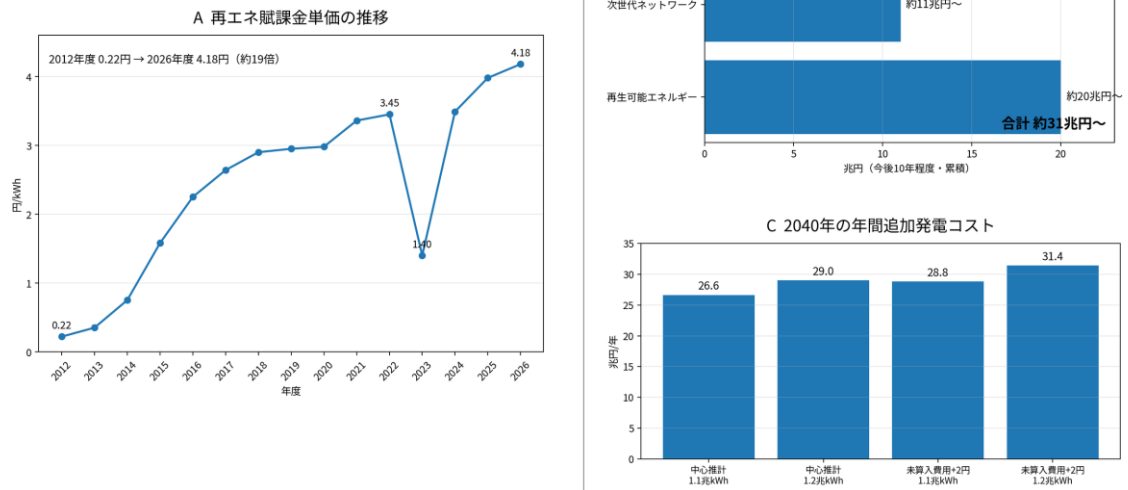
いわゆる再エネ賦課金が高騰していることはよく知られている。固定価格買取制度が始まった 2012 年度の再エネ賦課金単価は 0.22 円/kWh だった。2026 年度には 4.18 円/kWh となり、制度開始時の約 19 倍である。月 400kWh を使用する標準家庭では月 1672 円、年 20064 円の負担となる。2026 年度の買取費用等は 4 兆 8507 億円と見込まれている。これが電気料金に上乗せされる恒常的な国民負担となっている。(経済産業省 2026; 杉山 2026g)

ところで、この再エネ賦課金は氷山の一角にすぎない。

これを理解するには、再エネ投資が 5 重投資になっていることを確認する必要がある。すなわち、①まず再エネ本体に投資する。②太陽光や風力を増やしても、発電しない時間のために既存の発電所を残さなければならない。③発電量の急変を和らげるためには蓄電池が要る。④電気が余る地域から他の地域へ送るためには送電網の増強も必要になる。さらに、⑤採算を失った火力発電所が廃止された後で、供給力不足を防ぐための新しい電源を別の制度で確保する。(杉山 2024a)

政府の GX 分野別投資戦略は、2023 年から 10 年程度の官民投資として、再生可能エネルギーに約 20 兆円以上、系統整備と調整力を含む次世代ネットワークに約 11 兆円以上、合計約 31 兆円以上を掲げている(内閣官房 2025)。官民投資といっても、その原資を負担するのは国民である。税や電気料金による直接の負担に加え、企業が負担した費用も製品・サービス価格を通じて家計に及ぶ。

しかも、その投資によって発電コストが下がるならばよいが、まるで逆である。前述した杉山(2026a)の試算では、第七次エネルギー基本計画に沿って太陽光・風力と CCS 付き火力を大量導入した場合、既存火力・既存原子力を活用する場合より、2040 年度の発電コストが年間 30 兆円規模で増加し得る。電力供給コストの増加は、基本的には企業と家計が支払う電気料金総額の上昇となる。図 6 は、再エネ賦課金、約 31 兆円以上の官民投資、年間 30 兆円規模の追加発電コストを並べて示したものである。



注：Aは賦課金単価、Bは官民の累積投資額、Cは2040年の年間追加発電コストであり、定義と期間が異なるため単純には加算できない。
出所：資源エネルギー庁、内閣官房GX実行会議資料、杉山大志「第七次エネルギー基本計画に基づく2040年発電コストの試算」。

図 6 再エネ賦課金、GX 投資目標、2040 年の追加発電コスト
出所：経済産業省(2026)、内閣官房(2025)及び杉山(2026a)を基に著者作成。

3. 富裕な層にはお得でも一般国民には負担となる

3.1 行政資料が示す「建築主の利益」

政府は住宅用太陽光発電の導入を支援している。補助金や優遇制度を利用した導入者は、売電収入を得たり、自家消費によって電気代を節約して、実際にお得になるとされる。だがその費用は、太陽光パネルを設置する機会が無い世帯を含む国民全体が負担する。国民負担としては、直接・間接の補助金などの原資があるほか、電気料金制度を通じた負担も存在することは、既に説明したとおりである。(杉山 2026b; 2026e)

東京都の「太陽光パネル設置に関する Q&A」では、4kW の太陽光パネルを設置した場合、設置費用 117 万円は 13 年程度で回収可能とされる。補助金を活用すれば 8 年程度で回収可能と説明され、30 年間では補助金なしでも 98 万円、補助金ありでは 138 万円程度の経済的メリットが得られるとの試算が示されている。(東京都環境局 2024; 杉山 2026b)

東京都は、東京ゼロエミ住宅についても導入者の経済的メリットを強調している。一般住宅を基準として、東京ゼロエミ住宅の水準 C に 4kW の太陽光発電設備を組み合わせた場合、光熱費削減額は年間 13 万円、30 年間では 376 万円とされる。建築費用等の増加額を 215 万円と見込み、東京都と国の補助、住宅ローン金利の引下げ等を織り込むことで、30 年間の総収支は 324 万円の経済的メリットになるとの試算である。図 7 は、この試算を示したものである。(東京都環境局 2024; 杉山 2026b; 2026f)

参考

【住宅の「燃費」試算】(注) 本試算は一定の条件を基に算出したものであり、今後の状況変化等で変動する場合があります

住宅性能		省エネ住宅	東京ゼロエミ住宅（水準 C）	
断熱(例)	窓	アルミサッシ＋ 複層ガラス	樹脂アルミ複合サッシ＋ Low-Eガラス 2 枚	
省エネ(例)	エアコン	★★★※1	区分 (い) 以上※2	
	給湯器	ガス従来型	ガス潜熱回収型	
太陽光発電設備		なし	なし	あり (4 kW)
光熱費※3	年額	— (基準)	▲ 6.0万円	▲ 13万円
削減額等	(30 年間)	— (基準)	▲ 179万円	▲ 376万円※4
建築費用等増加額		— (基準)	+98万円	+215万円
東京ゼロエミ住宅補助※5		—	▲ 40万円	▲ 80万円
国補助※6		—	▲ 100万円	▲ 100万円
住宅ローン金利引下げ等※7		—	▲ 14万円	17万円
総収支(30年間)		— (基準)	▲235万円	▲324万円
エネルギー消費量		— (基準)	▲30%	「0」▲102%

光熱費は
断熱・省エネの向上で
年間6.0万円、
さらに太陽光設置で
年間13万円削減

総収支は30年間で
最大約320万円の
経済的メリット

<試算条件>

※1 目標年度2010年度における多段階評価

※2 3つのエネルギー消費効率の区分のうち最も高効率である区分

※3 売電単価(令和6年度): 16円/kWh(1~10年)・8.5円/kWh(11~30年)、電気料金: 34円/kWh(令和6年8月)、
ガス料金: 162円/m³(令和6年8月)

※4 パワコン交換費用27万円(株式会社資源総合システム調べ(令和5年度末の価格(税込み))を含む

※5 住宅の環境性能(水準A~C)・種別に応じ、30~240万円の補助金を交付。また、太陽光発電や蓄電池を併せて設置する場合には、
規模に応じて補助額を増額(太陽光発電: 10万円/kW 等)

※6 こどもエコすまい支援事業

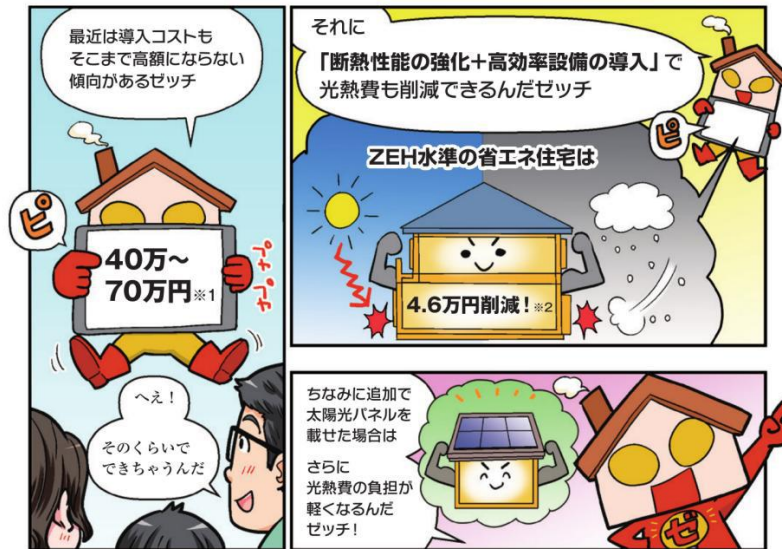
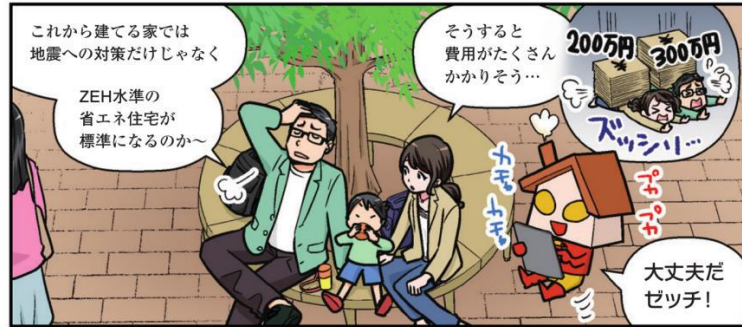
※7 【フラット35】S金利Bプランを適用し、基準の住宅として3,000万円を借り入れた場合の試算

24

図 7 東京都が示す住宅の「燃費」試算

出所: 東京都環境局「太陽光パネル設置に関する Q&A」Q8。

国土交通省の広報資料も、ゼロエミッションハウス(ZEH)水準の省エネ住宅は購入後の光熱費負担が軽く、太陽光パネルを設置すればさらに負担が小さくなると説明している(図 8)。ここで示されているのは、政策支援を利用した場合の建築主の私的収支である。(国土交通省 2026; 杉山 2026b)



※1 今の省エネ住宅からZEH水準の省エネ住宅への省エネ性能の向上に係る掛かり増し費用に関する複数の事業者へのヒアリング調査による。導入する設備等の仕様や経済情勢等により変動があります。

※2 東京都23区等における試算による。詳しくは5ページをご確認ください。

4

図8 国土交通省資料における太陽光パネル付住宅の光熱費負担説明
出所:国土交通省「省エネ基準引き上げへ。脱炭素化も。」。

なおこれらは、一定の条件を置いたモデル試算であり、実際の収支は、日射条件や設置費用等によって変わる。設備の故障やパワーコンディショナの交換が起きれば、支出は増える。将来の電気料金と売電単価、住宅を保有する期間、屋根を改修する時期によっても結果は大きく変わる。行政資料が示す回収年数は、全ての建築主に利益を保証するものではない。

3.2 「補助金なし」といっても実は補助がある

さて東京都資料でいう「補助金なし」は、東京都の設置費用補助を使わないという意味にすぎない。2026 年度の住宅用太陽光(10kW 未満)には、初期投資支援スキームとして、最初の 4 年間 24 円/kWh、5～10 年目 8.3 円/kWh の FIT 買取価格が設定されている。系統接続と再エネ賦課金による費用回収の枠組みも残る。したがって、「補助金なし」という表示を、政策支援がない場合の採算と読むことはできない。(経済産業省 2026; 杉山 2026b)

3.3 便益は戸建・高所得世帯に偏る

太陽光発電の便益は、ほぼ戸建住宅に住む世帯に限定されている。なぜなら太陽光発電を設置するには、まず屋根が必要だからである。環境省の「令和 5 年度 家庭部門の CO2 排出実態統計調査」によれば、太陽光発電システムの使用率は全体で 6.3%、戸建住宅で 11.7%である一方、集合住宅では 0.0%である。(環境省 2025; 杉山 2026b)

太陽光発電の便益は、戸建住宅の中でも、富裕な層に集中する。戸建住宅について、年間世帯収入 250 万円未満では使用率は 4.3%であるのに対し、250 万円以上 500 万円未満では 8.6%、500 万円以上 750 万円未満では 15.0%、750 万円以上 1000 万円未満では 20.3%、1000 万円以上 1500 万円未満では 17.3%、1500 万円以上 2000 万円未満では 23.9%、2000 万円以上では 25.8%である。2000 万円以上の世帯の使用率は、250 万円未満の世帯の約 6 倍である。各所得階層の使用率を表 1 に示す。(環境省 2025; 杉山 2026b)

年間世帯収入	太陽光発電システム使用率(%)
250 万円未満	4.3
250 万円以上 500 万円未満	8.6
500 万円以上 750 万円未満	15.0
750 万円以上 1000 万円未満	20.3
1000 万円以上 1500 万円未満	17.3
1500 万円以上 2000 万円未満	23.9
2000 万円以上	25.8

表 1 戸建住宅における所得階層別の太陽光発電システム使用率

出所:環境省「令和 5 年度 家庭部門の CO2 排出実態統計調査 資料編(確報値)」を基に杉山(2026b)が整理。

同じ調査によれば、太陽光発電システム使用世帯の平均容量は 5.0kW、年間発電量は 5800kWh、年間売電量は 3953kWh、売電による年間受領金額は 9.1 万円である。発電量から売電量を差し引くと、自家消費量は 1847kWh となる。自家消費電力の価値を 30 円から 35 円/kWh と置けば、電気代の節約額は年約 5.5 万円から 6.5 万円である。売電収入と合わせた私的便益は、設備費と維持費を差し引く前で年 14.6 万円から 15.6 万円程度となる。(環境省 2025; 杉山 2026b)

日本政府や東京都が説明するように、条件のよい家で太陽光発電を設置して元が取れるという状態は、一般国民の負担に依存している。現行制度を前提にした「建築主にとっての太陽光発電の価値」は、「一般国民にとつ

ての太陽光発電の価値」とは異なる。日当たりのよい広い家を持つ世帯が、売電制度と料金制度を通じて他の需要家から費用を受け取り、元を取る構造になっている。(杉山 2023a; 2023b)

太陽光発電による便益は、戸建て住宅を持ち、また所得が高くて投資をすることが出来る世帯に偏る。公的支援の便益は資産と所得を持つ層に偏る一方で、その費用は一般の国民が負担をしている。戸建て住宅に住むことができない人々、所得が低く投資をする余力が無い人々は、一方的に負担をするのみ、という状態になっている。

4. メガソーラーと共通する問題を抱える

4.1 中国依存、人権問題、製造時の CO2 排出

住宅用太陽光発電には、メガソーラーと共通する問題がいくつもある。第一は、太陽光パネルの中国依存である。太陽光発電は「国産」と呼ばれることがあるが、設備供給を見れば必ずしもそうではない。IEA は、ポリシリコンからモジュールまで、太陽光発電のサプライチェーンの主要な工程で、中国の世界シェアが 80%を超えると指摘している。日本の太陽電池モジュール出荷統計でも、2025 年度第 4 四半期の国内向け出荷における国内生産比率は 3%、海外生産比率は 97%であった。発電時に燃料を輸入しなくても、設備を特定国に依存するなら、経済安全保障の観点からの問題は解消されない。(IEA 2022; 太陽光発電協会 2026; 杉山 2026d)

新疆ウイグル自治区は、太陽光パネルの主要原料であるポリシリコンの大きな生産拠点である。工程や年次によって推計は異なるが、世界生産の約 4 割を占めるとされる。米国はウイグル強制労働防止法に基づき、新疆ウイグル自治区で強制労働が疑われる製品について、輸入を差し止める枠組みを運用している。(IEA 2022; U.S. Department of Homeland Security 2026; 杉山 2022c, 2026c)



図 9 新疆ウイグル自治区のポリシリコン工場、石炭火力発電所、露天掘り炭鉱、石炭搬送設備

出所: The Breakthrough Institute (2022) を基に杉山 (2022c, 2026c) が掲載。

図 9 は、新疆ウイグル自治区における航空写真である。これを見ると、太陽光パネル用のポリシリコン工場の近くに石炭火力発電所があり、さらに露天掘り炭鉱と石炭搬送設備につながっている。明らかに、石炭を使って太陽光パネルを作る計画である。太陽光パネルは発電時に CO2 を出さなくても、製造には大量の電力を使う。石炭火力発電を使用すれば、製造時の CO2 排出は大きくなる。(杉山 2022c)

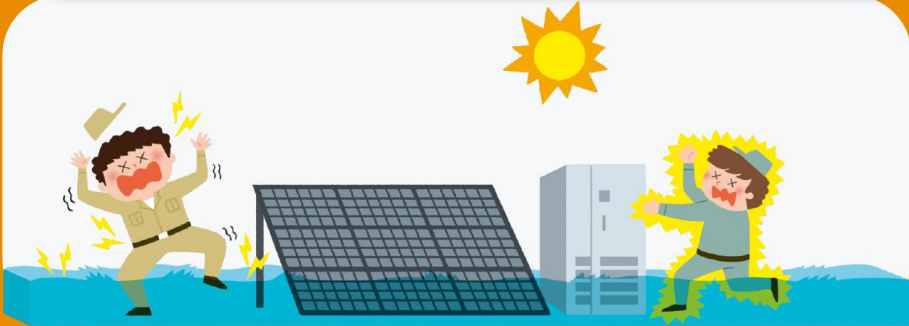
The Breakthrough Institute (2022) の試算では、中国の電力で製造した太陽光パネルをカリフォルニアに設置した場合、製造時の CO2 排出を発電による排出削減で相殺するまで 8.7 年を要する。日本においても、太陽光発電の CO2 排出量については、製造時の排出は決して無視できるものではなく、政府や事業者は勘定しなければならない。製造には大量の電力を使うため、石炭火力への依存度が高い地域で作れば、製造時の CO2 排出を回収するまでの年数は長くなる。(The Breakthrough Institute 2022; 杉山 2022c; 2022d)

4.2 水害・火災時の危険

太陽光パネルが設置された建物では、火災時に感電する危険がある。消防庁の資料によれば、太陽光パネルは外部から発電を遮断できない。光が当たる限り発電を続けるため、放水を伝って感電する場合もあり、消防活動の妨げになる。(消防庁 2014; 杉山 2022b)

太陽光発電協会の注意喚起資料(図 10、図 11)も、水没・浸水した太陽光発電システムに近づいたり触れたりすると、感電のおそれがあると説明している。通常の系統電力なら漏電は検知されて送電側から電気は遮断されるが、太陽光パネルは光が当たる限り発電する。水が引いた後も、破損した配線や機器に触れることは危険である。(太陽光発電協会 2019; 杉山 2022b)

太陽光発電システムの 水害時の 感電の危険性について



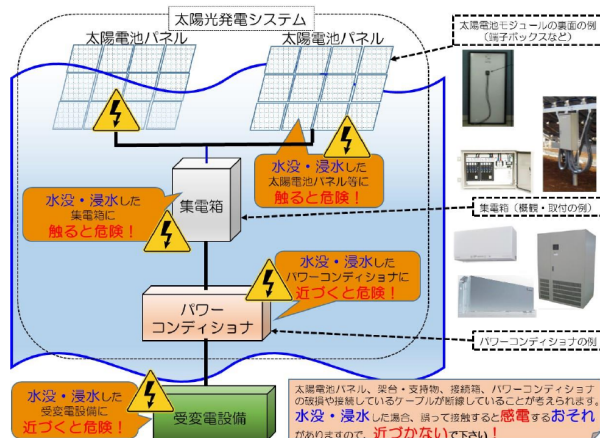
水害などで**水没・浸水**した太陽光発電システムに**接近**や**接触**することにより
感電する**おそれ**があります！

- 台風や大雨、局所豪雨の影響により、太陽光発電システムが**水没・浸水**し**破損**している場合があります。太陽光発電システムはこのような場合でも**光が当たれば300V以上の電気を発電**をします。
- 水没・浸水をした太陽光発電システムに**接近・接触**すると**感電**するおそれがあります。
- 風水害の被害にあった太陽光発電システムに**むやみに近づかず**に太陽光発電システムの**事業者や管理者へ連絡**してください。

図 10 太陽光発電システムの水害時の感電危険性に関する注意喚起(1)

出所:太陽光発電協会、NEDO 委託調査。

水没・浸水した太陽光発電システムの感電の危険がある箇所

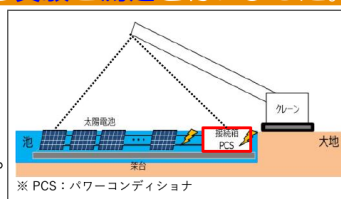


太陽光発電協会は、水害を想定して実際に太陽光発電システムを**水没**させ**漏電**などによる**感電の危険性**に関する**実験と測定**を行いました。

◆水害時の太陽光発電システムの感電リスク

の**把握**と**測定方法**の**検証**を行いました。

- ◇太陽光発電システムを実際に池に沈め
各ポイントでの漏れ電流の測定を行いました。
◇漏れ電流を流さなくするためには大地との
電気抵抗（絶縁抵抗）は大きい必要があり
今回は感電の危険予防のため水が引いた後



水没実験の方法

実験の結果、以下の**水害**による**感電の危険性**がわかりました。

- **水没・浸水**で**破損**した太陽光発電システムに近づくとは**非常に危険**です。
- 太陽光発電システムの**周囲**が**水に浸かり**、**誤って**太陽光発電システムや設備機器に**接触**すると**感電の恐れ**があります。
- **水が引いた後**でも、集電箱やパワーコンディショナの**大地**との**電気抵抗**が**小さく**なっており、**感電の恐れ**があります。
- **水没・浸水の後**はできる限り、**感電防止の処置**として太陽電池パネルと接続箱を**切り離す**ことを太陽光発電システムや電気設備に十分な知見を持つ**専門家へ依頼**してください。

- この資料に関するお問合せ先：一般社団法人太陽光発電協会（JPEA：TEL「ナビダイヤル」0570-003-045）
- JPEAホームページにも安全関連情報を掲載しています。（<http://www.jpaea.gr.jp/document/handout/index.html>）
- この研究は国際研究開発法人エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託業務「太陽光発電システム効率向上・維持管理技術開発プロジェクト／太陽光発電システムの安全確保のための実証事業」の一環として実施しました。

図 11 太陽光発電システムの水害時の感電危険性に関する注意喚起(2)

出所：太陽光発電協会、NEDO 委託調査。

住宅用太陽光発電は、停電時にも使えることが利点として挙げられる。だが、利用できるのは自立運転機能が、住民が操作方法を知り、設備が壊れていない場合に限られる。夜間には発電せず、悪天候時には出力も小さい。蓄電池を加えれば使える時間は延びるが、その分だけ設備費と維持費が増える。

水害が想定される地域や、消防活動が難しい住宅密集地もある。安全条件は建物と立地によって異なる。大量導入をすることによって、水害や火災時のリスクは高まっている。

4.3 廃棄・再資源化・原状回復の費用

太陽電池廃棄物には、設備を撤去し、運び、保管し、再資源化したうえで、最終処分と原状回復を行う費用がかかる。これが国費や地方自治体の負担になり、あるいは再エネ賦課金や電気料金に上乗せされるなどの形で、国民へ転嫁される恐れがある。太陽光発電は、導入段階ですでに FIT をはじめとする国民負担によって支えられてきた。廃棄段階でも公費や電気料金で賄えば、国民はさらに負担を強いられる。(杉山 2026c; 2026g)

現行の廃棄等費用積立制度では、10kW 以上の FIT・FIP 認定太陽光について、売電電力量に応じた外部積立が行われている。住宅用を中心とする 10kW 未満は、外部積立の対象外である。住宅用太陽光発電設備は全国の屋根に分散し、所有者の転居や相続、住宅の売却、施工会社の廃業も起こる。屋根の改修や建物の解体時に、誰が撤去と処理を担うかが不明確になりやすい。

費用を関係事業者負担させる制度は、三段階で考えることができる。第一に、設備ごとに、撤去から原状回復までに必要な費用を積み立てる。第二に、事業者の倒産や設備の放置、所有者不明化に備え、一般財産から切り離した保証金を用意する。第三に、再資源化設備や保管施設、収集運搬網などの共通費用は、製造者、輸入者、販売者を含む関係事業者が拠出する基金で賄う。(杉山 2026c)

住宅用についても、製造者、輸入者、販売者の役割を明確にし、販売時点から回収と処理の財源を確保する必要がある。所有者が変わっても設備を追跡できる仕組みも要る。

政府資料では、使用済み太陽光パネルの排出量はピーク時に年間約 50 万トンと見込まれている。一般的なパネルを 1kW 当たり約 80kg と仮定すれば、年間約 625 万 kW 分に相当する。再資源化費用を 8000 円から 1 万 2000 円/kW とすれば、撤去や収集・運搬を除く処理費だけで年間約 500 億円から 750 億円となる。保管と原状回復まで含めれば、年間 1000 億円を超える可能性もある。(環境省・経済産業省 2026; 杉山 2026c)

大量廃棄の根本原因は、大量導入である。導入量を政策的に増やし続けながら、将来の回収と処理の制度を後から整えるのでは順序が逆である。少なくとも、その費用が後日、国や自治体の負担として国民へ回らないよう、あらかじめ財源を確保しなければならない。

5. ペロブスカイト太陽電池も大量導入すべきではない

ペロブスカイト太陽電池は、「軽くて曲がる太陽光パネル」として脚光を浴びてきた。その特徴を活かした実用化に向けた研究開発投資には期待できる。携帯用機器や、これまで乾電池で動かしていた小さな機器などの用途が考えられる。(杉山 2025a; 2026d)

しかし、政府の方針は研究開発にとどまっていない。次世代型太陽電池戦略では、2040 年に国内約 20GW の導入を目指し、2030 年を念頭に GW 級の量産体制を築くとしている。量産工場を支援し、公共施設などで需要も作ろうとしている。これは、限定された用途を開拓する政策ではなく、ペロブスカイトを主力電源の一角へ押し上げる構想である。(経済産業省 2024; 杉山 2026d)

支援額も大きい。グリーンイノベーション基金の次世代型太陽電池プロジェクトは 648 億円規模である。積水化学工業が公表したフィルム型ペロブスカイト太陽電池事業では、対象経費 3145 億円、補助上限 1572.5 億円で、1GW 級の生産能力が示されている。研究室の実験を支える段階ではなく、工場設備と建物を含む大規模な産業政策になっている。(積水化学工業 2024; 杉山 2026d)

しかし、メガソーラーや建築物の屋根で使う場合、軽くて曲がるという長所は意味を失う。感電や火災を防ぎ、風雨や衝撃に耐えるためには、太陽電池を保護し、建物に確実に固定する必要がある。するとガラスや金属による枠、固定するための部材が必要になるが、そうすると太陽電池自体は軽くてもシステム全体は重く硬くなり、軽くて曲がるというペロブスカイト太陽電池の長所は失われる。(杉山 2025a)

もともと、シリコン太陽電池のシステムでも、重いのはセルそのものではない。ガラス、金属の枠、固定部材などの周辺部分である。軽さという特徴を生かせないとなると、従来型のシリコン太陽電池と価格で競うことになる。だが、現時点でその価格競争に勝てる見通しは立っていない。

仮にセルが安くなったとしても、周辺部材や施工の費用は残る。そして太陽電池である以上、天気任せであるという欠点があるために、電力系統統合費用も減らない。したがって、ペロブスカイト太陽電池による発電コストは、シリコン型の太陽光発電コスト並みに高価になる。

ペロブスカイトは、軽く、曲がり、曇天や室内光でも発電できるという特徴を生かして、新しい市場を開拓すればよい。このためには研究開発への政府による支援も意味があるだろう。だが 20GW という大量導入目標を置いて、工場の建設補助、パネルの導入補助、発電した電気の買い上げまで、普及段階までを政策による補助漬けにすることは、補助金の原資の徴収と電気代の高騰を通じて、巨額の国民負担となりかねない。これはシリコン太陽光発電がかつて通った道である。(杉山 2025a)

6. 政策提言

本稿の検討に基づいて以下に提言を行う。

6.1 義務化や補助金等による大量導入を止めるべきである

義務化や補助金等によって太陽光発電の大量導入を図る一方で、その費用を、補助金等の原資や電気料金制度を通じて一般の国民へつけ回す政策は止めるべきである。

電力系統統合費用まで含めると、住宅用太陽光発電はメガソーラーよりも、更に高価である。政策的に推進をすべきではない。

6.2 家庭用電気料金制度による太陽光発電の事実上の優遇を止めるべきである

住宅用太陽光発電設備のある世帯も、夜間や悪天候時には電力系統から電気を受け取る。買電量が減ったとしても、電力系統による供給能力の恩恵を受けている。家庭用電気料金は、買電量(kWh)に応じた課金に偏らせず、接続容量や最大需要(kW)をより適切に反映する必要がある。太陽光発電設備を持つ家庭も持たない家庭も、同じ電力系統による安定供給の恩恵を受けるのだから、その費用は公平に負担すべきである。

売電価格も余剰電力の価格も、恣意的な高値に固定すべきではなく、電力供給システムの回避可能原価に基づくべきであって、それは回避された化石燃料単価ないしは卸電力価格を反映するものとすべきである。

6.3 政府は太陽光発電推進に関する費用を公開すべきである

政府は、再エネ賦課金や、設置者にとっての収支計算だけではなく、太陽光発電の発電コストを明らかにすべきである。単体の発電コストだけではなく、電力系統統合費用を、その内訳と共に示すべきである。加えて、政府のGX計画やエネルギー基本計画に沿って太陽光発電等を推進した場合の総費用についても推計して示すべきである。

6.4 廃棄費用を国民に転嫁しない

太陽電池廃棄物の後始末は、設備所有者と関係事業者の負担で行うべきである。設備ごとの積立だけでなく、倒産や所有者不明に備えた保証金を用意し、再資源化に共通して必要な施設と回収網は、製造者や輸入者を含む関係事業者の基金で支える。導入段階で国民負担によって支えられた設備の廃棄費用を、再び税や電気料金に上乗せすべきではない。(杉山 2026c; 2026g)

6.5 研究開発と大量導入を区別する

新技術の基礎研究や耐久試験、安全基準の整備、限定用途での実証等には政府がある程度費用負担をする意義はあろう。だが研究開発を支援することと、大量導入を政策目標にして工場補助や公共調達で市場を作ることとは別である。ペロブスカイト太陽電池についても、技術の長所が本当に生きる用途を確かめる前に、20GW という目標を掲げて大量導入を図ることは莫大な費用負担に帰結するおそれがある。

7. 結論

住宅用太陽光発電の政策的推進を終えるべき最大の理由は、コストである。住宅用はメガソーラーより発電設備費が高い。太陽光発電設備が発電しない時間にも供給力と送配電網を維持しなければならず、住宅から配電網へ余った電気が流れれば、電圧を適正に保つための費用も増える。さらに、家庭用電気料金では電力系統維

持のための固定費の多くは買電量(kWh)に応じて回収されているため、昼間の買電量を減らした設置者が固定費負担を免れ、その分が住宅用太陽光発電設備を持たない一般の需要家へ回る構造になっている。

日本はすでに、再エネ賦課金が 2012 年度の 0.22 円/kWh から 2026 年度の 4.18 円/kWh へ膨らむ過程を経験した。それでも政府は、2023 年から 10 年程度で、再生可能エネルギーと次世代ネットワークを合わせて約 31 兆円以上の官民投資を見込んでいる。杉山(2026a)の試算では、第七次エネルギー基本計画に沿った電源構成にすれば、2040 年度の発電コストは既存火力・既存原子力を活用する場合より年間 30 兆円規模増加し得る。その多くは、企業と家計が支払う電気料金総額の上昇となる。

ペロブスカイト太陽電池も、この結論を変えない。軽くて曲がるという特徴を生かせる用途はあり、研究開発には意味がある。だが、太陽電池である以上、天候と時間帯による発電の変動も残り、電力系統への統合費用から逃れることはできない。重要な課題が解決する見込みがないまま 20GW の導入目標を掲げれば、国民負担が増えるだけに終わるおそれがある。

住宅用太陽光発電には、メガソーラーと共通する、費用以外の問題もある。太陽光パネルの供給網は中国に大きく依存し、新疆ウイグル自治区の人権問題を抱えている。石炭火力を多用した製造工程では、発電前に多くの CO₂ を排出する。水没した設備や火災中の設備には感電の危険がある。将来は大量廃棄と再資源化も問題になる。

メガソーラーの自然破壊を止めたとしても、より高価な住宅用太陽光発電を増やすのでは、問題を別の場所へ移すだけである。電力政策の目的は、特定の技術を普及させることではない。安定した電力を安価に供給することである。住宅用太陽光発電を推進する一方で、莫大な費用を義務化や補助金、料金制度の歪み等によって一般の国民へ転嫁する政策は止めるべきである。

付録 住宅用太陽光発電の出力制御

付録 1 日本では 10kW 未満の遠隔制御は一般化していない

住宅用太陽光発電を大量に導入すれば、晴天時に各地の設備が一斉に発電するため、需給を合わせるための出力制御が必要になる。出力制御に必要な機器、通信網、運用費は、電力系統への統合費用の一部である。日本の現行制度では、10kW 未満の太陽光発電設備は「当面の間、出力制御の実施対象外」とされている。複数の小規模設備をまとめた事業などには例外があるが、一般的な住宅用太陽光発電設備を、需給調整のために一般送配電事業者が遠隔制御する運用は一般化していない。（資源エネルギー庁 2026; 東京電力パワーグリッド 2026）

これとは別に、住宅用のパワーコンディショナには、配電電圧が上がったときに発電出力を自動的に抑える機能がある。住宅から系統へ余った電気が流れると、周辺の電圧が上がることがあるためである。これは設備が電圧に応じて自律的に動く機能であり、系統運用者が各家庭へ指令を送る遠隔出力制御とは異なる。（東京電力パワーグリッド 2017）

付録 2 技術的には可能だが追加費用がかかる

家庭用太陽光の遠隔制御は技術的には可能である。経済産業省の実証事業では、住宅用の通信制御対応パワーコンディショナが開発され、一般住宅を含む実証で制御動作が確認された。住宅内の自家消費を続けながら、系統へ流れる余剰電力だけを抑える方式も技術仕様に定められている。（経済産業省 2015; 東京電力パワーグリッド 2023）

海外には実運用の例もある。南オーストラリア州では、新設される小規模太陽光に遠隔制御への対応を求め、需給上必要なときに分散型太陽光の出力を抑えている。（South Australia Department for Energy and Mining 2020; AEMO 2021, 2024）

したがって、「住宅用太陽光発電は出力制御できない」という説明は正確ではない。技術的には実施できる。だが、広く実施するには、対応するパワーコンディショナを設置し、通信と制御の仕組みを長期にわたって運用する必要がある。既設設備では機器交換が必要になる場合もある。サイバーセキュリティ対策にも費用がかかる。遠隔制御が可能だということは、住宅用太陽光発電が安くなることを意味しない。むしろ、電力系統に受け入れるための費用がさらに増えることを意味する。

参考文献

- 杉山大志(2022a)「太陽光義務付けで負担が増えるのは一般国民」キャノングローバル戦略研究所、2022 年 4 月 27 日。
https://cigs.canon/article/20220427_6740.html
- 杉山大志(2022b)「太陽光パネル『水害時に感電』のキケン」キャノングローバル戦略研究所、2022 年 6 月 29 日。
https://cigs.canon/article/20220629_6848.html
- 杉山大志(2022c)「中国の石炭で造った太陽光パネルで CO2 は減るのか」キャノングローバル戦略研究所、2022 年 11 月 9 日。
https://cigs.canon/article/20221109_7101.html
- 杉山大志(2022d)「中国製太陽光パネルの CO2 排出量試算」キャノングローバル戦略研究所、2022 年 11 月 24 日。
https://cigs.canon/article/20221124_7146.html
- 杉山大志(2023a)『亡国のエコ—今すぐやめよう太陽光パネル』ワニブックス。
- 杉山大志(2023b)「太陽光発電 本当のコストは」キャノングローバル戦略研究所、2023 年 3 月 15 日。
https://cigs.canon/article/20230315_7335.html
- 杉山大志(2024a)「『再エネ 5 重投資』で電気代は上がるばかり」キャノングローバル戦略研究所、2024 年 6 月 20 日。
https://cigs.canon/article/20240620_8182.html
- 杉山大志(2025a)「ペロブスカイト太陽電池の大量導入は正しい戦略なのか？」キャノングローバル戦略研究所、2025 年 5 月 20 日。
https://cigs.canon/article/20250520_8895.html
- 杉山大志(2026a)「第七次エネルギー基本計画に基づく 2040 年発電コストの試算」キャノングローバル戦略研究所、2026 年 6 月 2 日。
https://cigs.canon/uploads/2026/06/sugiyama_note_260602.pdf
- 杉山大志(2026b)「グリーン政策は高所得者を優遇する政策なのか」研究ノート、キャノングローバル戦略研究所、2026 年 6 月 5 日(6 月 17 日掲載)。
https://cigs.canon/uploads/2026/06/sugiyama_note_260605.pdf
- 杉山大志(2026c)「太陽電池廃棄物の再資源化等の推進に関する法律案(閣法第 49 号)参考人意見陳述 配付資料」参議院環境委員会、2026 年 5 月 26 日。
<https://agora-web.jp/cms/wp-content/uploads/2026/05/4141358abd31b31dfa4a210feae63b1.pdf>
- 杉山大志(2026d)「主力電源化を担う再エネはあるのか」研究ノート、キャノングローバル戦略研究所、2026 年 6 月 19 日。
https://cigs.canon/article/20260619_9945.html
- 杉山大志(2026e)「グリーン政策で金持ちは補助金を貰うが貧乏人にはツケ回しが来るだけ」キャノングローバル戦略研究所、2026 年 6 月 18 日。
https://cigs.canon/article/20260618_9944.html
- 杉山大志(2026f)「ゼロエミッション住宅(ZEH)は本当に家計に優しいのか」キャノングローバル戦略研究所、2026 年 6 月 3 日。
https://cigs.canon/article/20260603_9911.html
- 杉山大志(2026g)「太陽光発電の大量導入を止めよ: 国会参考人意見で訴えた国民負担の限界」キャノングローバル戦略研究所、2026 年 5 月 29 日。
https://cigs.canon/article/20260529_9901.html
- 内閣官房(2025)「分野別投資戦略(ver.3)」GX 実行会議、2025 年 12 月 26 日。
https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/gx_jikkou_kaigi/pdf/all_20251226.pdf
- 環境省(2025)「令和 5 年度 家庭部門の CO2 排出実態統計調査 資料編(確報値)」。
<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg/kateiCO2tokei.html>
- 環境省・経済産業省(2026)「太陽電池廃棄物の再資源化等の推進に関する法律案の概要」2026 年 4 月。
<https://www.env.go.jp/content/000390684.pdf>
- 経済産業省(2015)「次世代型双方向通信出力制御実証事業 事後評価報告書」2015 年 11 月 30 日。
https://www.meti.go.jp/policy/tech_evaluation/e00/03/h27/538.pdf
- 経済産業省(2024)「次世代型太陽電池戦略」2024 年 11 月 28 日。
https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/perovskite_solar_cell/pdf/20241128_1.pdf
- 経済産業省(2026)「再生可能エネルギーの FIT 制度・FIP 制度における 2026 年度以降の買取価格等と 2026 年度の賦課金単価を設定します」2026 年 3 月 19 日。
<https://www.meti.go.jp/press/2025/03/20260319004/20260319004.html>
- 国土交通省(2026)「待って！家選びの基準変わります—省エネ基準引き上げへ。脱炭素化も。」
<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/content/001402197.pdf>
- 資源エネルギー庁(2025)「2040 年度におけるエネルギー需給の見通し」2025 年 2 月。
https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/20250218_03.pdf
- 資源エネルギー庁(2026)「出力制御について—なるほど！グリッド」2026 年 7 月閲覧。
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/grid/08_seisan.html

発電コスト検証ワーキンググループ(2024)「システム統合の一部を考慮した電源別コストの試算」第5回発電コスト検証ワーキンググループ資料4、2024年12月16日。

https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/mitoshi/cost_wg/2024/data/05_04.pdf

発電コスト検証ワーキンググループ(2025)「基本政策分科会に対する発電コスト検証に関する報告」2025年2月。

https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/2024/067/067_009.pdf

東京電力パワーグリッド(2017)「太陽光発電設備を設置する場合の『屋内配線における電圧上昇値の検討』の推奨について」2017年8月3日。https://www.tepco.co.jp/workshop/pdf/20170803_denryoku-j.pdf

東京電力パワーグリッド(2023)「出力制御機能付PCS等(66kV未満)技術仕様書」2023年6月30日。

https://www.tepco.co.jp/pg/consignment/access/pdf/hlv_gijutsushiyosyo.pdf

東京電力パワーグリッド(2026)「出力制御について」2026年7月閲覧。

<https://www.tepco.co.jp/pg/consignment/access/outputcontrol.html>

東京都環境局(2024)「太陽光パネル設置に関するQ&A」。https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/climate/solar_portal/program

消防庁(2014)「太陽光発電システム等に係る火災と消防活動上の留意事項」。

https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/items/kento196_10_shiryo-1.pdf

太陽光発電協会(JPEA)(2019)「太陽光発電システムの水害時の感電の危険性について」NEDO委託調査資料。

<https://www.jpea.gr.jp/wp-content/uploads/t190531.pdf>

太陽光発電協会(JPEA)(2026)「日本における太陽電池出荷統計 2025年度第4四半期」2026年5月29日。

https://www.jpea.gr.jp/wp-content/uploads/2025Q4_news_pv_shipment_in_japan.pdf

積水化学工業(2024)「ペロブスカイト太陽電池の量産化に関するお知らせ」2024年12月26日。

https://www.sekisui.co.jp/news/2024/_icsFiles/afieldfile/2024/12/26/241226.pdf

Australian Energy Market Operator (AEMO) (2021), “Solar PV curtailment initiative by SA Government supports the NEM,” 18 March 2021. <https://www.aemo.com.au/newsroom/media-release/solar-pv-curtailment-initiative-by-sa-government-supports-the-nem>

Australian Energy Market Operator (AEMO) (2024), “Managing Minimum System Load.” <https://www.aemo.com.au/initiatives/major-programs/nem-distributed-energy-resources-der-program/managing-distributed-energy-resources-in-operations/managing-minimum-system-load>

International Energy Agency (IEA) (2022), Solar PV Global Supply Chains, Paris: IEA. <https://www.iea.org/reports/solar-pv-global-supply-chains>

South Australia Department for Energy and Mining (2020), “Regulatory changes for smarter homes.”

<https://energymining.sa.gov.au/industry/hydrogen-and-renewable-energy/solar-batteries-and-smarter-homes/regulatory-changes-for-smarter-homes>

The Breakthrough Institute (2022), “Sins of a Solar Empire,” 15 November 2022. <https://thebreakthrough.org/issues/energy/sins-of-a-solar-empire>

U.S. Department of Homeland Security (2026), “Uyghur Forced Labor Prevention Act.” <https://www.dhs.gov/uflpa>