



The Canon Institute for Global Studies

CIGS Working Paper Series No. 26-027J

住宅用太陽光発電と蓄電池の導入利益と 費用負担

東京都の補助制度と電気料金を通じた利益と負担の配分

杉山 大志（キャノングローバル戦略研究所 研究主幹）

2026. 9. 14.

※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 キャノングローバル戦略研究所

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

住宅用太陽光発電と蓄電池の導入利益と費用負担

東京都の補助制度と電気料金を通じた利益と負担の配分

杉山大志 キヤノングローバル戦略研究所

2026 年 9 月 14 日

平易な要約

太陽光発電と蓄電池を導入すると、家庭の電気代は大きく減る。しかし、その一方で、導入にかかる費用を負担する家庭も発生する。本稿は、東京都の住宅への導入を例に、導入家庭にどれだけの利益が生まれ、その費用を他の家庭がどれだけの負担をするか試算する。

対象は、既築住宅に太陽光発電 6kW と蓄電池 13kWh を設置する場合である。設備・工事費は税込 328.5 万円とする。2025 年度の東京都の補助金 228 万円を受けられる条件では、家庭の自己負担は 100.5 万円となる。

このとき、月々の電気代は約 1 万 8,600 円から約 3,500 円に減る。これにより、導入家庭は 15 年間で 134.8 万円の黒字となる。他方で、設備の供給と維持管理を担う事業者には、計 325.6 万円の税抜売上が生じる。

家庭の電気料金は、基本料金よりも使用量に応じて払う部分が多い。導入家庭ではこの支払いは大きく減るが、電力の安定供給を担うための発電や送電の設備は引き続き必要であり、この負担は他の家庭の負担に転嫁される。

補助金の原資も含めた他の家庭の負担は、導入 1 件につき、15 年間で総額 423.1 万円となる。なお燃料費は 2016～2020 年度の実績に近い 5 円/kWh で計算した。2024 年度の実績に近い 10 円/kWh としても、この負担は 385.8 万円となる。

このように、太陽光発電と蓄電池の導入家庭では 15 年間で 134.8 万円の黒字になり、その設備の供給と維持管理の事業者には 325.6 万円の売り上げが立つ一方で、他の家庭には 385.8～423.1 万円もの負担が発生する。

要約

住宅用太陽光発電（PV）と蓄電池の導入は、家庭の電気代を減らし、設備を供給する事業者に売上をもたらす。本稿は、こうした利益に対応する費用を誰が負担するかを、導入家庭、太陽光発電事業者、他の家庭の三者に分けて分析する。公的部門と電気事業者については、導入に伴う費用と便益をすべて他の家庭に転嫁または還元し、両者の収支に影響を残さないと仮定する。

東京都の既築住宅に PV6kW と蓄電池 13kWh を導入する場合を対象とし、設備・工事費には成約価格調査の平均である税込 328.5 万円を用いる。助成対象経費などの要件を満たす場合、東京都の補助額は 2025 年度制度で 228 万円、2026 年度制度で 192 万円となる。中心となる評価期間は、同容量級の蓄電池の設計上の標準使用期間に基づく 15 年とする。[\[1\]](#)[\[2\]](#)[\[3\]](#)[\[4\]](#)[\[5\]](#)[\[6\]](#)

電気の使用量と自給率には、近い容量帯の設備に関するメーカーの公表試算を用いる。月 499kWh の需要の 86% を自給し、初年度の購入電力量は月約 70kWh に減るとする。また、パネルの経年劣化を考慮して購入電力量の削減効果を年 0.5% ずつ小さくし、維持管理費を年 1.98 万円計上する。[\[7\]](#)[\[8\]](#)[\[21\]](#)[\[22\]](#)

系統側で回避できる費用は火力発電の燃料費とする。その単価には、2016～2020 年度の実績に近い 5 円/kWh を中心ケースとして用い、直近の 2024 年度の実績に近い 10 円/kWh についても試算する。[\[13\]](#)[\[14\]](#)[\[15\]](#)

2025 年度の補助を利用する中心ケースでは、導入家庭の 15 年間の収支は 134.8 万円の黒字となる。太陽光発電事業者には、設備販売 298.6 万円、維持管理 27.0 万円、合計 325.6 万円の税抜売上が生じる。これによる電力システムへの負担は税收の還元後で 460.4 万円となり、ここから燃料費削減 37.3 万円を差し引くと、他の家庭の負担は 423.1 万円となる。燃料費を 10 円/kWh とした場合には、他の家庭の負担はやや下がり 15 年間で 385.8 万円となる。

目次

1 分析の目的と対象.....	4
2 設備費と補助制度および試算の前提.....	4
3 石炭・LNG 火力の燃料費の推移と発電量による加重平均	7
4 導入家庭の電気代削減と収支	12
5 太陽光発電事業者の売上	16
6 他の家庭の負担と燃料費削減	17
7 家庭用蓄電池の運用と系統のピーク対応	23
8 結論と今後の検証課題.....	23
付録 A 年度別の燃料費と使用データ.....	24
付録 B 三者の資金収支の関係式	26
参考文献.....	27

1 分析の目的と対象

PV と蓄電池を導入した家庭は、電力会社から購入する電力量を減らすことができる。しかし、家庭の電気代が減った分だけ、電力システムの費用が減るとは限らない。日没後や悪天候時にも安定して電力を供給するための発電設備、送配電網、運用体制が必要であるため、それらの費用は引き続き発生する。本稿は、導入家庭の電気代削減と系統側の費用削減を区別し、その差額と補助金の負担者を明らかにする。

分析上の主体は三者とする。「導入家庭」は PV と蓄電池を購入する家庭を指す。「太陽光発電事業者」は設備の製造、販売、施工、維持管理を担う企業をまとめた呼称であり、これらを同一企業が行うことを意味しない。売上は導入家庭が支払う代金を基準に集計し、企業間の中間取引は重複して加算しない。「他の家庭」は、導入家庭以外の電力需要家と納税者の負担をまとめた区分とする。

電気事業者の料金収入の減少と公的部門の補助金支出・税収減は、全額を他の家庭が負担すると仮定する。一方、電気事業者の燃料費削減と、設備購入・維持管理に伴う消費税込は、全額を他の家庭に還元する。したがって、導入に伴う収支の増減は公的部門と電気事業者には残らず、三者のいずれかに帰属する。電気料金の減少に伴う消費税込の減少も含めて扱うため、導入家庭の電気代削減は税込額で計算する。

対象とする設備は、電力需給に応じて充放電を外部から制御するデマンドレスポンス（DR）に参加せず、家庭内での自家消費を目的に運用するものとする。必要な発電・送配電容量は導入後も変わらないと仮定し、系統側の回避可能費用は火力発電の燃料費に限る。余剰電力の売電に伴う収入と買取費用、停電時の自立電源としての価値、温室効果ガスの排出削減などは計算に含めない。本稿の目的は金銭的な利益と負担の配分を示すことであり、社会全体の費用と便益を網羅した評価ではない。

2 設備費と補助制度および試算の前提

2.1 設備価格と補助後の自己負担額

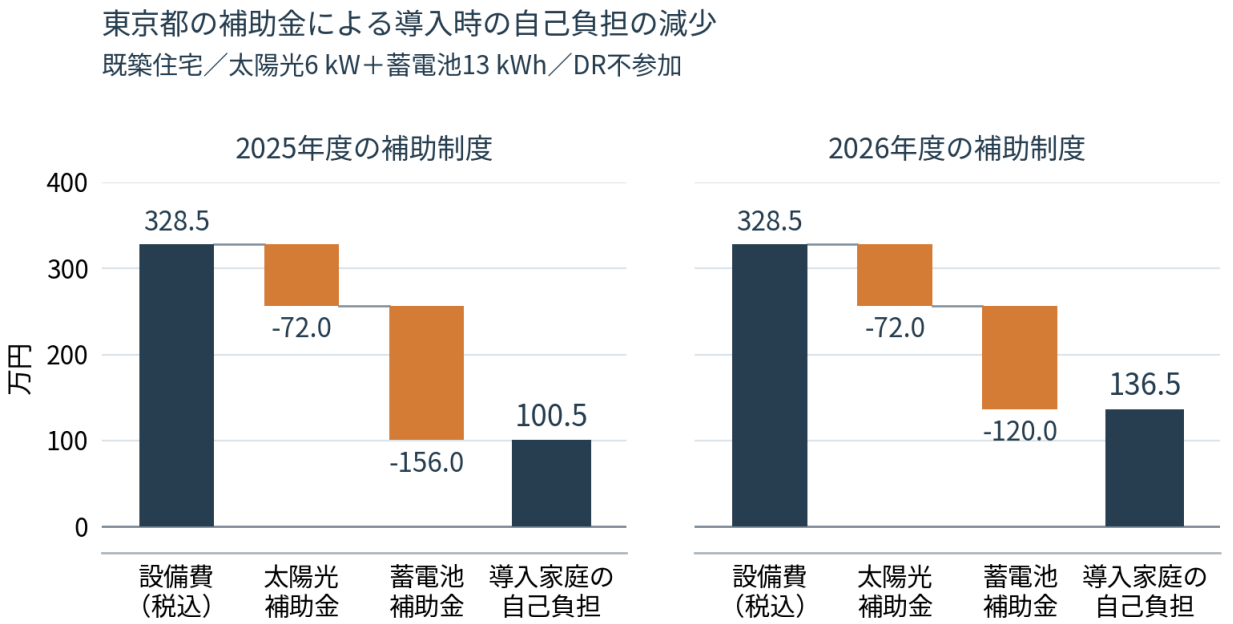
ソーラーパートナーズは、2025 年の成約データから 1,300 件を無作為に抽出し、東京都における PV・蓄電池の導入状況を公表している。設置件数が最も多い PV6kW・蓄電池 13kWh の容量帯では、設備・工事費の平均は税込 328.5 万円であった。本稿はこの価格を用い、東京都の 2025 年度と 2026 年度の助成制度を適用した場合の自己負担額を比較する。価格調査には個々の機種や工事費の内訳、家庭の電力需要が示されていないため、以下は特定住宅の導入実績ではなく、公表価格と制度を組み合わせた試算である。[\[1\]](#)

表 1 太陽光発電 6kW・蓄電池 13kWh の導入費、東京都の補助金、導入家庭の自己負担額

項目	2025 年度の補助を適用	2026 年度の補助を適用
設備・工事費（税込）	328.5 万円	328.5 万円
太陽光発電の補助単価	12 万円/kW	12 万円/kW
太陽光発電の補助金	6kW×12 万円/kW = 72 万円	6kW×12 万円/kW = 72 万円
蓄電池の補助金	13kWh×12 万円/kWh = 156 万円	13kWh×10 万円/kWh = 130 万円 DR 不参加の上限：120 万円
補助金合計	228 万円	192 万円
導入家庭の自己負担額	100.5 万円	136.5 万円

出典：設備価格はソーラーパートナーズの 2025 年成約調査[1]、補助額は東京都の 2025・2026 年度制度 [2][3][4][5]に基づく。設備・工事費は両年度とも税込 328.5 万円とし、補助対象経費等の要件を満たして、DR（電力需給調整）に参加しない場合の補助額を適用した。自己負担額は設備・工事費から補助金合計を差し引いた額であり、国・市区町村の補助や機能性パネル等への加算は含まない。

図 1 東京都の補助による太陽光発電・蓄電池の導入費負担の軽減（2025 年度・2026 年度制度の比較）



設備費は両年度とも328.5万円。同じ設備費に各年度の補助制度を適用。

出典：設備価格[1]と東京都の補助制度[2][3][4][5]に基づく本稿の計算。太陽光発電 6kW・蓄電池 13kWh の税込設備・工事費 328.5 万円から、太陽光発電と蓄電池の補助金をそれぞれ差し引き、導入家庭の自己負担額を求めた。両年度とも同じ設備価格を用い、補助対象経費等の要件を満たして DR（電力需給調整）に参加しない場合とし、国・市区町村の補助等は含まない。

補助額は助成対象経費によって制限される。2025 年度制度で表 1 の補助額を受けるには、太陽光の税抜対象経費が 72 万円以上、蓄電池の税抜対象経費が 156 万円以上であることなど、各制度の要件を満たす必要がある。税込総額が 328.5 万円であることだけでは、228 万円の受給は確

定しない。本稿ではこれらの要件を満たす機器・工事の構成を仮定する。2026年度の補助額192万円についても同様である。図1に、設備費から補助金を差し引いて自己負担額を求める過程を示す。[2][3][4][5]

2.2 評価期間と維持管理費

中心ケースの評価期間は15年とする。長州産業の13.0kWh型を含む蓄電システムの取扱説明書は、設計上の標準使用期間を15年としている。これは、標準的な使用条件の下で安全上支障なく使用できる期間を示す。成約価格調査の機種は特定されていないため、本稿では同容量級の製品に関するこの資料を、評価期間を設定する根拠として用いる。[6]

同取扱説明書によれば、13.0kWh型の実効容量は11.6kWhであり、15年後の容量は初期容量の60%以上が保証される。ただし、この値は保証の下限であって、実際の容量低下を年ごとに予測したものではない。以下の試算ではパネルの経年劣化を反映するが、蓄電池の容量低下や充放電の時間配分による影響は別途検証を要する。[6]

長期利用の感度分析として、25年間使用する場合も計算する。太陽光発電協会はパネルの一般的な耐用年数を20～30年程度としており、25年はその範囲にある。一方、同協会はパワーコンディショナ（PCS）などの周辺機器は10～15年で交換が必要と説明している。25年の試算は、蓄電池やPCSを交換せずに使い続けることを前提とせず、必要な更新を行って運転を継続する場合を対象とする。[22]

年間の維持管理費には、調達価格等算定委員会が住宅用太陽光について設定する0.30万円/kW/年を参照する。6kWでは年18,000円に相当する。本稿では支出を過小に見積もらないように、この金額を10%上回る年19,800円を税込の維持管理支出として計上する。この10%の増額は、原資料における税の扱いの不確実性を考慮した試算上の設定である。また、太陽光の維持費を基準としているため、蓄電池の保証外修理や更新費がすべて含まれるわけではない。[7][8]

上記の維持管理費に含まれない機器の更新・処分費は、税込の追加更新費Rとして別に扱う。25年の収支は、まずRを差し引く前の金額を示し、次に家計が赤字にならないRの上限を求める。この方法により、将来の機種や工事内容によって異なる更新費を、特定の金額に固定せずに評価できる。維持管理費にすでに含まれる支出はRに加算しない。

設備は現金で購入し、借入利息は発生しないとする。設備費、維持管理費、電気料金の単価は一定とし、将来の収支の割引計算は行わない。また、将来の追加補助と評価期間末の残存価値は計上しない。

2.3 電力需要と自給率および経年劣化

電力需要と自給率には、パナソニックの「創蓄連携システム リフォームご提案書」（2017年3月）の試算例を用いる。同資料の条件は、PV5.88kW、蓄電池11.2kWh、パネルの方位は真南、傾斜は30度、契約は東京電力の従量電灯B・50A、月間使用電力量は499kWhである。この条件で、需要の86%をPVと蓄電池によって自給し、残り14%を購入するとしている。ここでいう自給率は家庭の需要に占める割合であり、PV発電量に占める自家消費の割合や電気料金の削減率とは異なる。[21]

本稿では、この公表試算の電力量を、容量の近い PV6kW・蓄電池 13kWh の成約価格と組み合わせる。初年度の購入電力量は $499 \times 14\% = 69.86\text{kWh/月}$ 、購入電力量の削減は $499 \times 86\% = 429.14\text{kWh/月}$ となり、年換算では 5,149.68kWh を削減する。元資料の自給率は概数であるため、これらの結果も月約 70kWh の購入、年約 5,150kWh の削減という精度で解釈する。年間値は代表的な月の値を 12 倍したもので、季節ごとの違いは考慮していない。また、異なる資料を組み合わせた計算であり、成約価格調査の対象住宅で同じ性能が得られることを示すものではない。

太陽光発電協会は、パネルの出力が経年劣化により年 0.5% 前後低下すると説明している。本稿ではこれを参考に、購入電力量の削減効果も毎年 0.5% ずつ低下すると仮定する。初年度を $y=1$ とすると、年 y の購入電力量の削減量 Q_y [kWh/年] は次式となる。15 年と 25 年の計算に同じ式を用いる。[22]

$$Q_y = 499 \times 0.86 \times 12 \times 0.995^{y-1}$$

パネル出力と購入電力量の削減効果を同じ割合で低下させるのは、計算を簡略化するための仮定である。実際には、余剰発電量や蓄電池の残量によって、パネル出力の低下が購入電力量に及ぼす影響は異なる。家庭の需要は月 499kWh で一定とし、年ごとに増加する購入電力量に対して三段階料金を適用する。

太陽光発電協会が示す年間発電量の目安は、設備容量 1kW 当たり約 1,000kWh である。ただし、発電した電力のうち家庭で利用できる量は、需要の時間帯や蓄電池の運用によって変わる。このため、購入電力量の削減量を求める際には、需要と自給率が示されたメーカー試算を用いる。[20][21]

2.4 電気料金の設定

電気料金には、2026 年 9 月の東京電力・従量電灯 B の 50A 契約を用いる。基本料金は月 1,558.75 円、電力量料金は第 1 段階 29.80 円/kWh、第 2 段階 36.40 円/kWh、第 3 段階 40.49 円/kWh である。燃料費調整は政府の一時的な料金支援を除いた -6.46 円/kWh、再エネ賦課金は 4.18 円/kWh とする。メーカー資料からは電力量の条件を採用し、電気代はこの料金設定で計算する。[9][10][11][21]

補助制度、評価期間、回避燃料費を変える場合も、電気料金の単価は共通とする。したがって、各ケースの差は、補助額、利用年数、系統側の燃料費削減の違いを表す。燃料価格の変化に応じて将来の電気料金が改定される過程は、この比較には含めない。

3 石炭・LNG 火力の燃料費の推移と発電量による加重平均

3.1 燃料投入量と発電量に基づく発電効率の推計

石炭火力と LNG 火力では、燃料の性質と発電方式が異なるため、燃料費の算定にもそれぞれの発電効率を用いる。本稿では、総合エネルギー統計詳細表の「事業用発電」における発電用輸入一般炭と輸入 LNG の投入量・投入熱量を、同統計の補足調査における電気事業者の主燃料別発電量と組み合わせて、燃料別の効率を推計する。分析対象期間は、両資料に共通する 2016～2024 年度とする。[13][14]

燃料*i*の投入量を M_i [t]、投入熱量を Q_i [MJ]、発電端発電量を E_i^G [kWh]、送電端発電量を E_i^N [kWh] とし、発電効率を次式で求める。発電量は高位発熱量（HHV）基準に統一する。高位発熱量は燃焼で生じる水蒸気の凝縮熱を含むため、これを含まない低位発熱量（LHV）基準の効率とは数値を直接比較できない。

$$\eta_i^G = \frac{3.6 E_i^G}{Q_i} \quad \eta_i^N = \frac{3.6 E_i^N}{Q_i} \quad (1)$$

発電端発電量は発電機で生み出された電力量、送電端発電量は発電所内で使う電力などを差し引き、外部へ送り出す電力量を表す。燃料費の算定には、公表統計の送電端発電量を用いる。一部の年度では、発電端発電量から所内使用電力量を差し引いた値と、公表された送電端発電量が一致しないが、本稿では送電端の公表値を採用する。

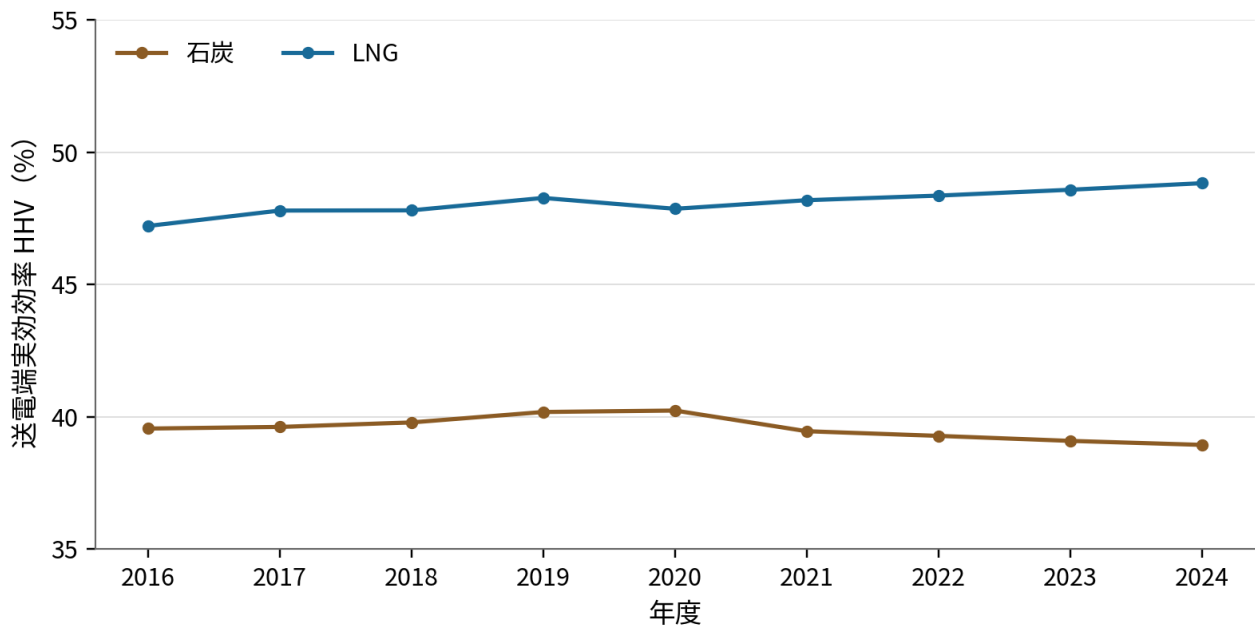
表 2 日本の石炭火力・LNG 火力の燃料投入量、発電量および平均熱効率の推計値（2024 年度）

項目	石炭火力	LNG 火力
主燃料の投入量（万 t）	10,031.3	3,838.0
主燃料の投入熱量（PJ）	2,494.8	2,095.1
投入燃料の高位発熱量（MJ/kg）	24.870	54.587
発電端発電量（TWh）	288.930	292.558
送電端発電量（TWh）	269.835	284.171
発電端の熱効率（HHV 基準）	41.69%	50.27%
送電端の熱効率（HHV 基準）	38.94%	48.83%

出典：総合エネルギー統計と同補足調査[13][14]に基づく本稿の計算。熱効率は燃料の高位発熱量（HHV）を基準とし、発電端は発電機の出力、送電端は発電所から送り出される電力を表す。燃料投入量は燃料種類別、発電量は発電所の主燃料別に集計されているため、両者を組み合わせた推計には混焼等による分類の差が含まれ得る。1TWh は 10 億 kWh、1PJ は 10^{15} J である。

2024 年度の送電端効率は、石炭火力が 38.94%、LNG 火力が 48.83%となる。以下の燃料費計算では、この効率の違いを反映する。また、燃料 1t 当たりの発熱量は、各年度の投入熱量を投入量で割って求めることにより、年度による変化を反映する。

図 2 日本の石炭火力・LNG 火力の平均熱効率の推移（公表統計に基づく推計、2016～2024 年度、送電端）



出典：総合エネルギー統計と同補足調査[13][14]に基づく本稿の計算。燃料の高位発熱量（HHV）による投入熱量のうち、発電所から送り出される電気エネルギーに変換された割合を示す。燃料種類別の投入量と発電所の主燃料別発電量を組み合わせた推計であり、混焼等による統計上の分類の差が含まれ得る。

この推計では、投入熱量が燃料の種類別に集計されているのに対し、発電量は発電所の主たる燃料別に集計されている点に留意が必要である。例えば、石炭火力でバイオマスを混焼した場合、その発電量も石炭を主燃料とする発電所の発電量に含まれる。個別発電所の燃料投入と発電量に対応させた計算ではないため、本稿の値は、公表統計の異なる集計区分を組み合わせた主燃料別の実効効率の推計値と位置付ける。使用した統計の取得先と参照箇所は、付録 A および参考文献[13][14]に示す。

3.2 CIF 価格に基づく燃料費の算定

燃料の CIF 価格は、財務省貿易統計における一般炭（概況品コード 3010105）と LNG（同 3050103）の年度別輸入金額を、それぞれの輸入数量で割って求める。CIF 価格には、燃料そのものの価格に加え、輸入港までの運賃と保険料が含まれる。一方、輸入後の国内輸送費や石油石炭税などは含まない。また、発電会社ごとの調達契約や在庫評価による違いは考慮しない。[15]

燃料 i の年度平均 CIF 価格を P_i [円/t]、1t 当たりの高位発熱量を H_i [MJ/t] とする。送電端の電力 1kWh 当たりの燃料費 c_i [円/kWh] は、CIF 価格を発熱量と発電効率で換算する方法と、燃料投入量に CIF 価格を乗じて送電端発電量で割る方法の、いずれからも求められる。両者の関係は次式で表される。

$$c_i = \frac{P_i M_i}{E_i^N} = \frac{3.6 P_i}{H_i \eta_i^N} \quad (2)$$

式 (2) は、発熱量と効率による換算と、燃料購入額を発電量で割る直接計算とが一致することを示す。いずれの方法でも、高位発熱量基準と送電端発電量を用いて燃料費を算定する。

表 3 日本の一般炭・LNG の輸入価格、発電電力量当たり燃料費および発電量比率（2024 年度）

項目	一般炭	LNG
年度平均 CIF 輸入価格（円/t）	23,020	93,716
主燃料費（円/送電端 kWh）	8.558	12.657
二燃料合計に対する発電量比率	48.71%	51.29%

出典：総合エネルギー統計、同補足調査、財務省貿易統計[13][14][15]に基づく本稿の計算。CIF 価格は輸入港までの運賃・保険料を含む輸入価格であり、燃料費はこの価格と燃料別の投入量・送電端発電量から求めた税抜額である。発電量比率は石炭と LNG の合計を 100%とする比率で、二燃料の平均燃料費の重み付けに用いる。国内輸送費・国内税や、主燃料以外の混焼燃料の費用は含まない。

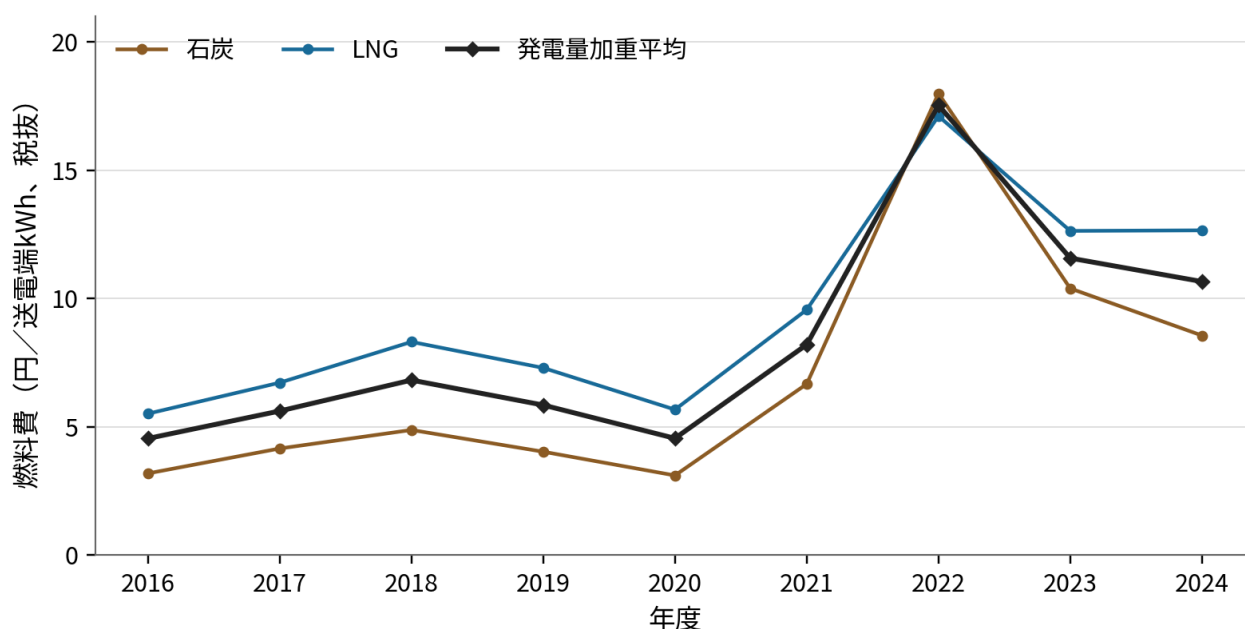
3.3 石炭と LNG の発電量で重み付けした平均燃料費

石炭と LNG の平均燃料費は、両者の送電端発電量に占める割合を重みとして算定する。重み付けに用いる発電量も、前節の燃料費計算と同じ送電端の値に統一する。

$$\bar{c} = \frac{E_{\text{石炭}}^N c_{\text{石炭}} + E_{\text{LNG}}^N c_{\text{LNG}}}{E_{\text{石炭}}^N + E_{\text{LNG}}^N} \quad (3)$$

2024 年度には、石炭と LNG を合わせた送電端発電量のうち、石炭が 48.71%、LNG が 51.29% を占める。この比率で重み付けすると、平均燃料費は 10.661 円/kWh となる。以下、これを「二燃料平均」と呼ぶ。石油等を含む火力発電全体の平均ではない。また、自家用発電を含む全国の電源構成とは対象範囲と分類が異なるため、全国の電源構成比を本計算の重みとして用いることはできない。[16]

図 3 日本の石炭火力・LNG 火力の燃料費と二燃料平均の推移（2016～2024 年度、送電端・税抜）



出典：総合エネルギー統計、同補足調査、財務省貿易統計[13][14][15]に基づく本稿の計算。各年度の CIF 輸入価格と燃料別の燃料投入量・送電端発電量から、発電所が送り出す電力 1kWh 当たりの燃料費を求めた。二燃料平均は石炭と LNG の送電端発電量で重み付けした平均であり、石油等を含む全火力の平均ではない。年度は 4 月から翌年 3 月までとし、国内輸送費・国内税は含めない。

送電端の二燃料平均は、2016 年度と 2020 年度には約 4.55 円/kWh であった。その後、2022 年度には約 17.54 円/kWh まで上昇し、2024 年度には約 10.66 円/kWh へ低下した。2022 年度には一般炭の電力 1kWh 当たりの燃料費が LNG を上回っている。燃料費は大きく変動しており、石炭と LNG のいずれが安いのかも、燃料価格と発電効率の組合せによって変わる。

3.4 家庭受電端への換算と 5 円・10 円の評価条件

発電所から家庭へ電力を届ける際には、送配電の過程で損失が生じる。このため、家庭が受け取る電力 1kWh 当たりの燃料費は、送電端の値より大きくなる。東京電力パワーグリッドの 2026 年 4 月実施の託送供給等約款に定める低圧損失率 6.9%を用いると、2024 年度の二燃料平均 10.66 円/kWh は、家庭受電端では次式により 11.45 円/kWh に換算される。発電所内の電力消費は送電端効率に反映されているため、ここで追加するのは送配電損失のみである。[12]

$$c_{\text{家庭}} = \frac{\bar{c}}{1 - 0.069} = \frac{10.66072}{0.931} = 11.45083 \quad (4)$$

この 6.9%は託送供給等約款に定められた換算係数であり、特定の家庭の買電量が減ったとき、各地点・各時刻の損失がどれだけ変わるかを表す実測値ではない。本稿では年度間の比較にも同じ係数を用いる。2016 年度と 2020 年度の送電端の二燃料平均約 4.55 円/kWh は、家庭受電端では約 4.88 円/kWh となる。

以下では、2016～2020 年度の比較的低い燃料費水準を参考に、家庭受電端で税抜 5 円/kWh を中心ケースとする。また、直近の 2024 年度に近い水準として、税抜 10 円/kWh による感度分析を行う。いずれも長期の負担配分を比較するための評価条件であり、将来の燃料価格を予測した値ではない。5 円と 10 円は家庭受電端の単価として設定しているため、これらに送配電損失の補正を重ねて適用しない。

年度平均の燃料費は、特定の時間帯に発電を減らすことで節約できる限界燃料費とは異なる。本稿では平均燃料費を回避可能費用の評価基準として用いるため、時間帯ごとの代替電源の違いは反映されない。付録 A には、2024 年度の発電効率と発電量構成を固定し、CIF 価格のみを 2025 年度および 2026 年 7 月の価格に更新した参考計算を示す。これらは、5 円・10 円を用いる負担配分の計算とは別の比較である。

4 導入家庭の電気代削減と収支

4.1 料金項目別にみた初年度の節約額

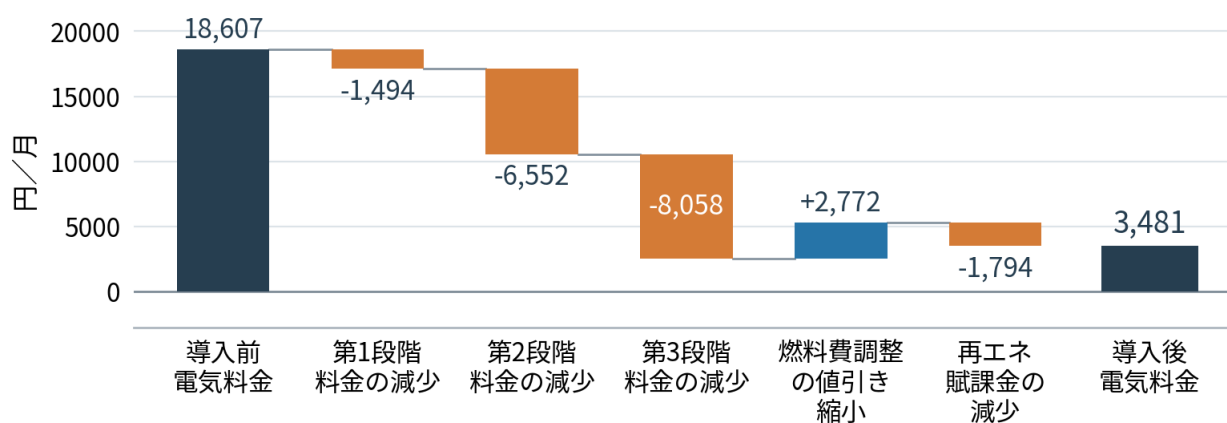
表 4 太陽光発電・蓄電池の導入による初年度の月額電気料金の変化（買電量 499kWh から 69.86kWh、50A 契約）

料金項目（税込、円/月）	導入前 499kWh/月	導入後 69.86kWh/月	減少額 導入前－導入後
基本料金（50A）	1,558.75	1,558.75	0.00
第 1 段階（29.80 円/kWh）	3,576.00	2,081.83	1,494.17
第 2 段階（36.40 円/kWh）	6,552.00	0.00	6,552.00
第 3 段階（40.49 円/kWh）	8,057.51	0.00	8,057.51
燃料費調整（－6.46 円/kWh）	-3,223.54	-451.30	-2,772.24
再エネ賦課金（4.18 円/kWh）	2,085.82	292.01	1,793.81
合計	18,606.54	3,481.30	15,125.24

出典：東京電力の 2026 年 9 月の従量電灯 B・50A の料金[9][10][11]と、パナソニックの使用電力量 499kWh/月・電力自給率 86%の試算[21]に基づく。金額は税込で、政府の一時的な料金支援を除き、契約アンペア数は導入後も変えない。「減少額」は導入前から導入後を差し引いた額であり、「減少額」欄で燃料費調整額がマイナスとなるのは、買電量の減少によって値引き額も小さくなるためである。三段階料金の区分は 120kWh まで、120kWh 超 300kWh まで、300kWh 超であり、請求時の端数処理は行っていない。

図 4 太陽光発電・蓄電池による月額電気料金の要因分解（初年度）

太陽光と蓄電池による初年度の月額電気料金の変化
従量電灯 B・50A／月間買電量 499 → 69.86 kWh／2026 年 9 月の料金



基本料金1,558.75円は変わらない。月15,125円の減少（表示額は円単位に丸め）。燃料費調整は政府の臨時支援を除く。売電収入・設備費・維持管理費は含まない。

出典：東京電力の 2026 年 9 月の従量電灯 B・50A の料金[9][10][11]と、パナソニックの電力量試算[21]に基づく本稿の計算。導入前の月額料金から三段階の電力量料金と再エネ賦課金の減少額を差し引き、燃料費調整による値引き額の縮小分を加えて、導入後の月額料金を求めた。契約は導入前後とも 50A で基本料金は変わらず、マイナスの棒は料金を減らす要因、プラスの棒は料金を増やす要因を表す。金額は税込で政府の一時的な料金支援を除き、請求時の端数処理は行っていない。

月間の購入電力量が 499kWh から約 70kWh に減ると、基本料金は変わらないものの、電力量料金と再エネ賦課金が減少する。燃料費調整による値引きも小さくなるが、料金全体では初年度に月約 15,125 円、年約 181,503 円を節約できる。図 4 に各料金項目の寄与を示す。単価が高い第 3 段階と第 2 段階の購入分がなくなることが、節約額を大きくしている。

4.2 15 年間の累積収支と投資回収

導入家庭の累積収支 B 家計は、補助金 S と各年の電気代削減額 A_y を合計し、そこから初期設備費 I、年間維持管理費 O の累計、追加更新費 R を差し引いて求める。N は評価年数であり、これらの支出額と電気代は税込である。中心ケースでは維持管理費以外の追加支出を計上せず、 $R = 0$ とする。

$$B_{\text{家計}} = S + \sum_{y=1}^N A_y - I - NO - R \quad (5)$$

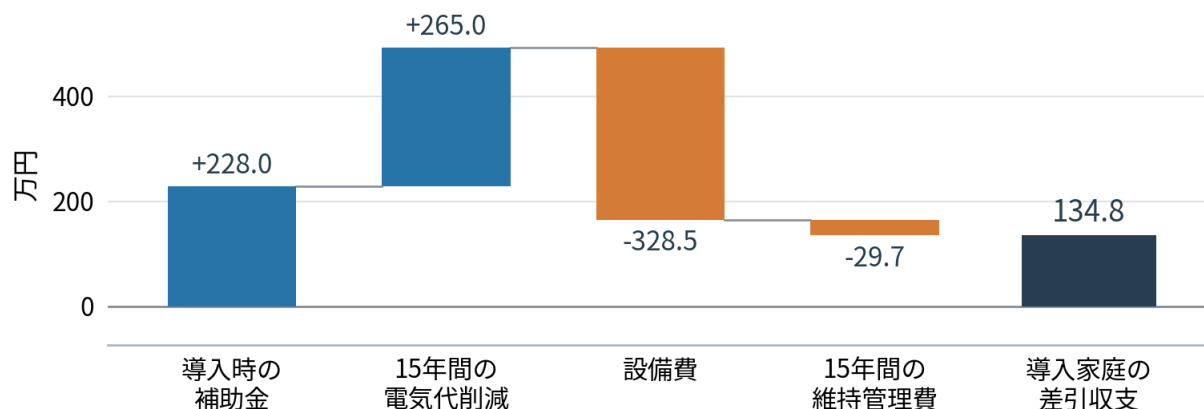
表 5 東京都の補助を利用した導入家庭の 15 年間の収支（太陽光発電 6kW・蓄電池 13kWh）

収支項目（万円）	2025 年度の補助を適用	2026 年度の補助を適用
設備・工事費（税込）	- 328.5	- 328.5
補助金	+ 228.0	+ 192.0
電気代削減額（15 年間）	+265.0	+265.0
維持費（税込、15 年間）	-29.7	-29.7
導入家庭の累積収支	+134.8	+98.8
自己負担額の回収年数	6.29 年	8.58 年

出典：設備価格・補助額・維持費・使用期間・電力量の資料[1]～[8][21][22]と電気料金[9][10][11]に基づく本稿の計算。設備・工事費は税込 328.5 万円、補助金は 2025 年度 228 万円、2026 年度 192 万円とし、初年度約 5,150kWh の買電削減量を毎年 0.5%ずつ減らし、年間維持費を税込 1.98 万円とした。プラスは家計の収支改善、マイナスは支出を示し、金額は割引しない累計額で、売電収入・追加の修理更新費・残存価値は含まない。自己負担額の回収年数は、毎年の電気代削減額から維持費を差し引いた額を累計して求めた。年内の回収時点は、その年の節約額が均等に生じると仮定して比例計算した。

図 5 導入家庭の 15 年間の収支を構成する設備費、補助金、電気代削減額、維持費（東京都 2025 年度補助）

導入家庭の15年間の収支：補助金と電気代削減の効果
1戸当たり／2025年度補助228万円／設備費328.5万円／単純累計



電気代は2026年9月の料金で計算。買電削減量は初年度から毎年0.5%ずつ減少。

出典：表 5 と同じ条件による本稿の計算。太陽光発電 6kW・蓄電池 13kWh の税込設備・工事費 328.5 万円に対し、東京都の補助金 228 万円、15 年間の電気代削減額 265.0 万円、同期間の維持費 29.7 万円を加減して、導入家庭の累積収支を求めた。買電削減量は初年度約 5,150kWh から毎年 0.5% ずつ減らし、電気料金は 2026 年 9 月の条件で固定している。金額は割引しない累計額で、プラスは収支改善、マイナスは支出を表し、売電収入や追加の修理更新費等は含まない。

2025 年度の補助を利用した場合、導入家庭の累積収支は 15 年間で 134.8 万円の黒字となる。補助金がなければ同じ条件でも 93.2 万円の赤字となることから、この例では補助金が採算を左右する。設備価格を固定して 2026 年度制度を適用すると、補助額が 36 万円少なくなり、家計の黒字も同額だけ減って 98.8 万円となる。

4.3 25 年利用時の収支と更新費の上限

表 6 太陽光発電・蓄電池を 15 年間または 25 年間利用した場合の買電削減量と導入家庭の累積収支

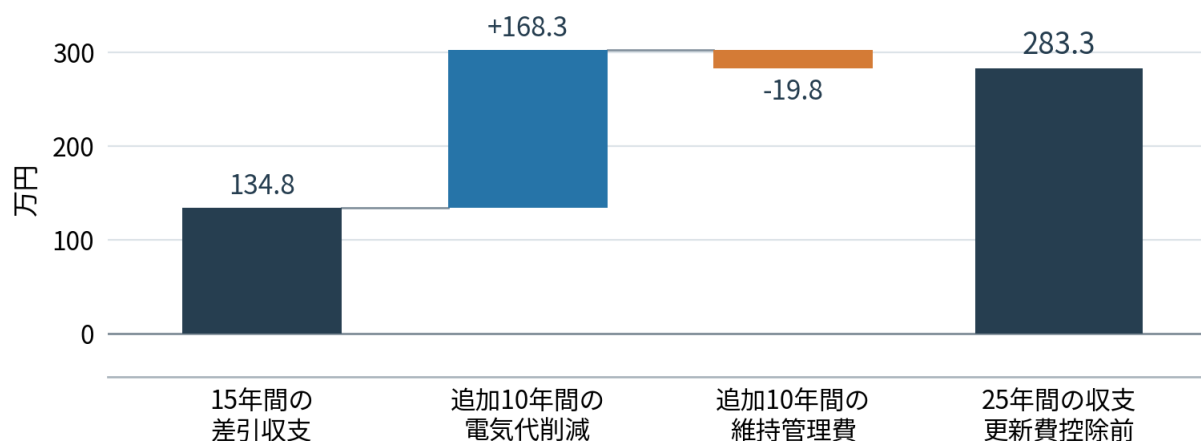
項目	15 年間利用	25 年間利用
買電削減量の累計 (kWh)	74,599	121,306
最終年の買電量 (kWh/月)	98.9	118.5
電気代削減額の累計 (万円)	265.0	433.3
維持費の累計 (税込、万円)	29.7	49.5
2025 年度補助による家計収支 (万円)	+134.8	+283.3
2026 年度補助による家計収支 (万円)	+98.8	+247.3

出典：設備価格・補助額[1]～[5]、電力量[21]、劣化率[22]等に基づく本稿の計算。設備・工事費は税込 328.5 万円、補助金は 2025 年度 228 万円、2026 年度 192 万円とし、買電削減量は初年度約 5,150kWh から毎年 0.5% ずつ減らし、年間維持費は税込 1.98 万円とした。15 年は同容量級蓄電池の標準使用期間[6]、25 年はパネルの一般的な耐用年数 20～30 年[22]を参考に設定した。収支は割引しない累計額で、特に 25 年の値からは、継続利用に必要な追加の蓄電池・パワーコンディショナ等の更新費を別途差し引く必要がある。

図 6 利用期間を 15 年から 25 年へ延ばした場合の導入家庭の累積収支の変化（東京都 2025 年度補助）

使用期間を 15 年から 25 年に延ばした場合の家計収支

1 戸当たり／2025 年度補助 228 万円／単純累計／追加更新費を控除する前



25 年間の最終収支 = 283.3 万円 - 追加更新費 R (万円)

R は年間維持管理費に含まれない蓄電池等の更新費。無交換の継続を意味しない。

出典：表 6 と同じ条件による本稿の計算。15 年間の累積収支に、16～25 年目の電気代削減額を加え、同期間の維持費を差し引いて、25 年間の累積収支を求めた。買電削減量は毎年 0.5% ずつ減らし、電気料金は 2026 年 9 月の条件、年間維持費は税込 1.98 万円で固定している。最後の棒は追加更新費を差し引く前の額であり、継続利用に必要な蓄電池等の更新費が別途発生する場合は、その額だけ収支が悪化する。

25 年間使用する場合、追加更新費を差し引く前の家計収支は、2025 年度の補助で 283.3 万円、2026 年度の補助で 247.3 万円の黒字となる。実際の収支は、これらの金額から追加更新費 R を差し引いた額である。

5 太陽光発電事業者の売上

導入家庭が設備・工事の対価として支払う金額は、補助後の自己負担額ではなく、税込 328.5 万円である。2025 年度制度では、家計の自己負担 100.5 万円と補助金 228 万円がその支払原資となる。補助金は設備代金の一部を賄うものであり、設備売上とは別の売上ではない。表 7 と図 7 は、設備販売と維持管理による税抜売上を、太陽光発電事業者全体について集計したものである。

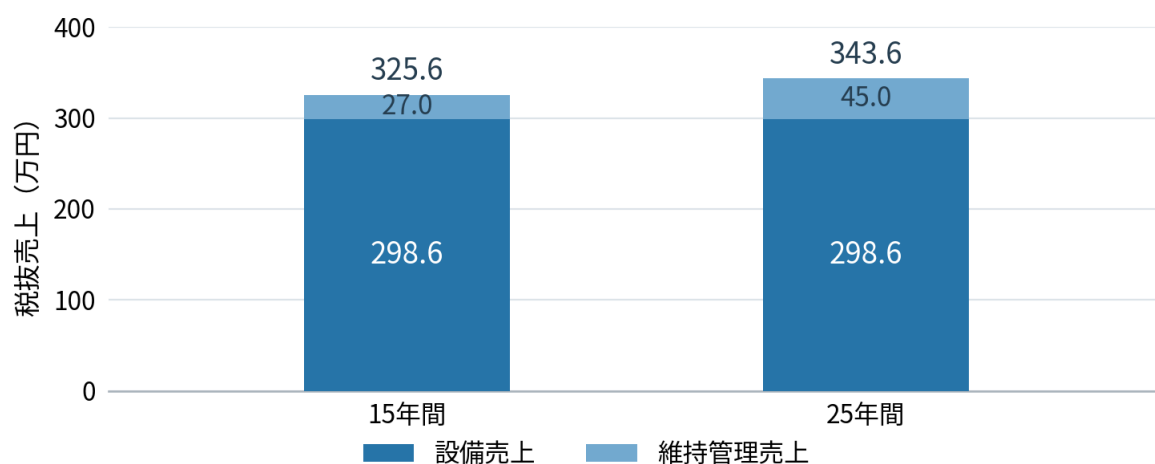
表 7 太陽光発電事業者に生じる売上額の内訳（設備売上と 15 年間・25 年間の維持管理売上）

売上の内訳（税抜、万円）	15 年間の累計	25 年間の累計
設備売上	298.6	298.6
維持管理売上	27.0	45.0
売上合計	325.6	343.6

出典：設備・工事費 328.5 万円[1]と年間維持費 1.98 万円[7][8]を基に算定。いずれも税込額を 1.10 で除した税抜売上であり、設備の製造・販売・施工・維持管理を一つの事業者区分に集約し、中間取引を重複計上していない。売上は原価を差し引いた利益ではなく、25 年間の値にも追加の設備更新による売上は含めていない。追加更新費が税込 R 円発生する場合は、売上に R/1.10 円が加わる。

図 7 太陽光発電事業者に生じる設備売上と維持管理売上（15 年間・25 年間、税抜）

太陽光発電事業者の売上：設備販売と維持管理の内訳
1戸当たり／太陽光6 kW＋蓄電池13 kWh／税抜／単純累計



追加更新分の売上は含まない。事業者の原価・経費控除前の売上である。

出典：表 7 と同じ条件による本稿の計算。太陽光発電 6kW・蓄電池 13kWh の税込設備・工事費 328.5 万円と、年間維持費 1.98 万円を税抜に換算した累計売上である。設備価格と維持費が同じであれば、適用する補助制度の年度によって売上は変わらない。25 年間の値は追加更新による売上を含まず、各棒の金額は原価控除後の利益を表すものではない。

15 年間の税抜売上は、設備販売 298.6 万円と維持管理 27.0 万円を合わせて 325.6 万円となる。維持管理については、年換算した支出が評価期間中にサービスの対価として事業者を支払われると仮定する。

6 他の家庭の負担と燃料費削減

6.1 初年度に生じる追加負担

導入家庭の電気代削減には、系統側で不要になる燃料費を上回る部分がある。この部分は、第 1 章の全額転嫁の仮定により、他の家庭の負担となる。補助金も他の家庭が負担する。一方で設備購入や維持管理による消費税収は他の家庭に還元されるとする。電気代削減を税込額で計算することで、再エネ賦課金の負担移転と電気料金に係る消費税収の変化も含めて扱う。

$$C = c \sum_{y=1}^N Q_y \quad (6)$$

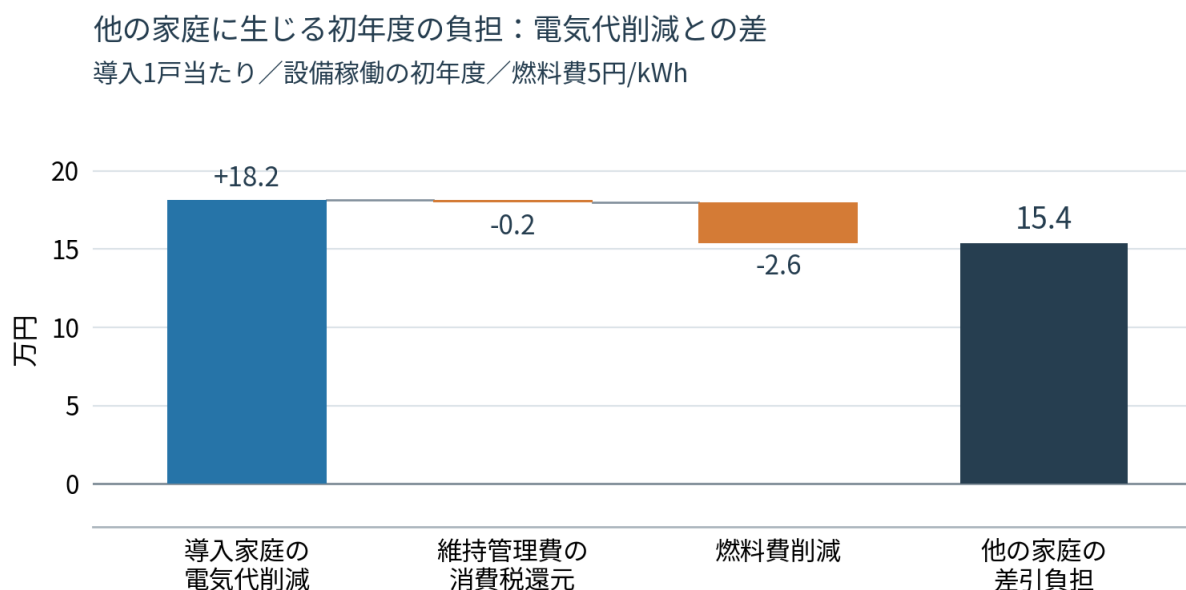
燃料費削減の累計 C は、各年の購入電力量の削減 Q_y の合計に、回避燃料費の単価 c を乗じて求める。 c は家庭が受け取る電力 1kWh 当たりの税抜額であり、中心ケースでは 5 円/kWh とする。初年度の購入電力量の削減は約 5,150kWh であるため、燃料費は約 25,748 円減少する。

表 8 導入家庭の電気代削減に伴って他の家庭が負担する額の内訳（初年度、回避燃料費 5 円/kWh）

項目	年間負担額 (円/年)	買電削減 1kWh 当たりの負担 (円)
導入家庭の電気代削減額の転嫁	181,503	35.25
維持費の消費税相当額の還元	-1,800	-0.35
税込還元後の転嫁額	179,703	34.90
燃料費削減額の還元	-25,748	-5.00
他の家庭の差引負担額	153,955	29.90

出典：東京電力の料金[9][10][11]とパナソニックの電力量試算[21]に基づく本稿の計算。導入家庭の買電削減量を初年度約 5,150kWh とし、税込の電気代削減額から、年間維持費 1.98 万円に含まれる消費税相当額と、家庭受電端で税抜 5 円/kWh とした燃料費削減額を差し引いた。公的部門と電気事業者の収支をゼロとし、プラスは他の家庭の負担増、マイナスは負担を軽減する還元額を示す。導入時に生じる補助金負担と設備購入に伴う消費税の還元は、この年間負担には含めない。他の家庭の金額は、導入 1 件に伴う負担の総額である。

図 8 導入家庭の電気代削減額から他の家庭の負担額を求める要因分解（初年度、回避燃料費 5 円 /kWh）



電気料金の減収分を他の家庭が負担し、税収と燃料費削減分がその負担を軽減。
導入時の補助金と設備費に係る消費税は含まない。

出典：表 8 と同じ条件による本稿の計算。買電削減量を初年度約 5,150kWh とし、導入家庭の税込電気代削減額から、維持費の消費税相当額の還元と、家庭受電端で税抜 5 円/kWh の燃料費削減額を差し引いた。プラスは他の家庭の負担増、マイナスは負担軽減を表し、公的部門と電気事業者には収支が残らないと仮定する。補助金負担と設備購入に伴う消費税の還元は含めない。

初年度の電気代削減 181,503 円から、維持管理費に係る消費税の還元 1,800 円と燃料費削減 25,748 円を差し引くと、他の家庭の追加負担は 153,955 円となる。これは導入家庭 1 件によって他の家庭全体に生じる金額であり、他の家庭 1 世帯当たりの負担額ではない。導入家庭が料金制度に従って自家消費を増やすことで、購入電力量に応じて回収されていた費用の一部が、他の家庭の負担へ移ることを表している。

6.2 補助金を含む 15 年間の追加負担

$$G = S + \sum_{y=1}^N A_y - \frac{v(I + NO + R)}{1 + v} \quad (7)$$

$$D = G - C \quad (8)$$

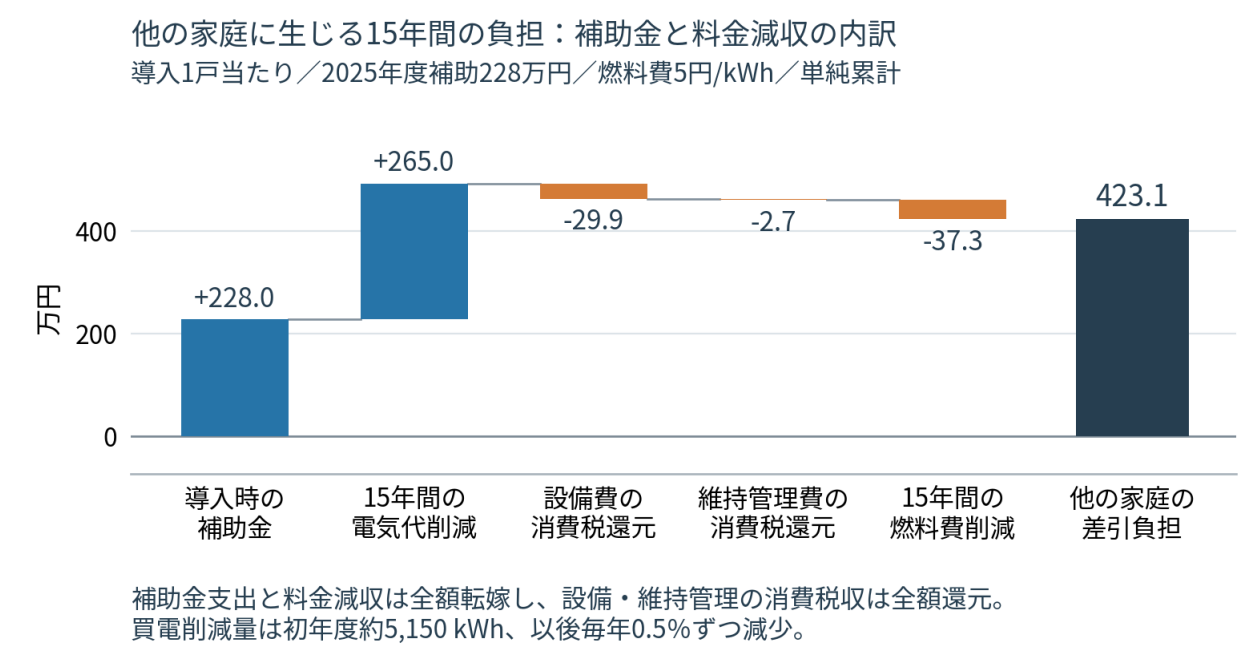
他の家庭への転嫁額 G は、補助金 S と電気代削減の累計から、設備費・維持管理費・追加更新費に係る消費税相当額を差し引いたものである。 v は消費税率 0.10 を表す。ここから燃料費削減 C を差し引いた額 D が、他の家庭の追加負担となる。表 9 では 15 年の中心ケースを示し、追加更新費 R は計上しない。

表 9 補助金と電気代削減に伴って他の家庭が負担する 15 年間の累積額（東京都 2025・2026 年度補助、回避燃料費 5 円/kWh）

負担の内訳（万円）	2025 年度の補助を適用	2026 年度の補助を適用
補助金負担	+ 228.0	+ 192.0
導入家庭の電気代削減額の転嫁	+265.0	+265.0
設備費の消費税相当額の還元	-29.9	-29.9
維持費の消費税相当額の還元	-2.7	-2.7
税込還元後の転嫁額	+460.4	+424.4
燃料費削減額の還元	-37.3	-37.3
他の家庭の差引負担額	+423.1	+387.1

出典：設備価格・補助額[1]～[5]、電気料金[9][10][11]、電力量と劣化率[21][22]に基づく本稿の計算。太陽光発電 6kW・蓄電池 13kWh の導入費を税込 328.5 万円、年間維持費を税込 1.98 万円とし、買電削減量は初年度約 5,150kWh から毎年 0.5%ずつ減らした。補助金負担と税込電気代削減額の転嫁を加え、設備・維持費の消費税相当額の還元と、家庭受電端で税抜 5 円/kWh による燃料費削減額を差し引く。プラスは他の家庭の負担増、マイナスは負担軽減を示す。金額は割引せずに累計し、公的部門と電気事業者の収支はゼロとする。他の家庭の金額は、導入 1 件に伴う負担の総額である。

図 9 他の家庭が負担する 15 年間の累積額の要因分解（東京都 2025 年度補助、回避燃料費 5 円/kWh）



出典：表 9 と同じ条件による本稿の計算。補助金 228 万円と導入家庭の税込電気代削減額 265.0 万円を負担に加え、設備・維持費に含まれる消費税相当額の還元と燃料費削減額を差し引いた。買電削減量は初年度約 5,150kWh から毎年 0.5%ずつ減らし、回避燃料費は家庭受電端で税抜 5 円/kWh とする。プラスは他の家庭の負担増、マイナスは負担軽減を示し、公的部門と電気事業者の収支はゼロとする。

2025 年度の補助を利用する中心ケースでは、他の家庭の追加負担は 15 年間で 423.1 万円となる。2026 年度制度を適用した場合は、補助額の減少により負担も 36 万円少なくなり、387.1 万

円となる。同じ設備価格と運用条件であれば、補助の削減は導入家庭の自己負担を増やし、他の家庭の負担を同額だけ減らす。

6.3 三者の収支と負担配分

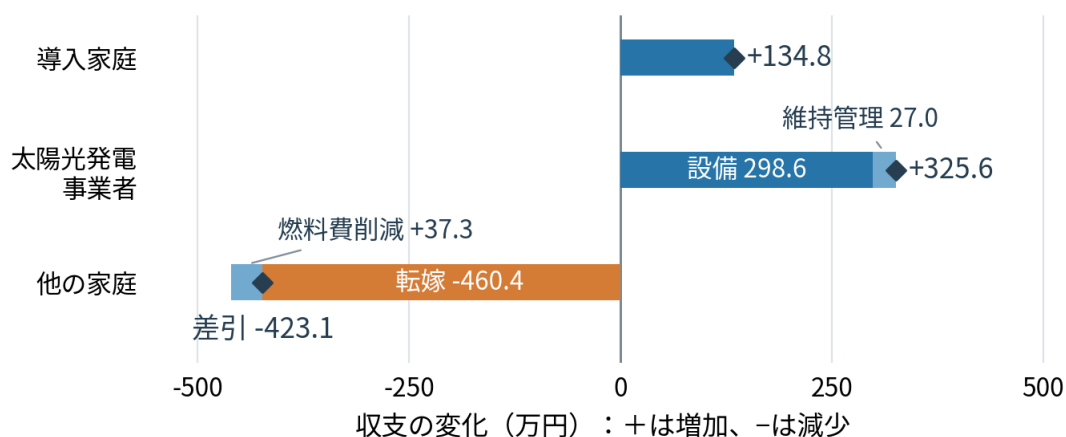
表 10 太陽光発電・蓄電池の導入に伴う三者の資金増減とその内訳（東京都 2025 年度補助、15 年間、回避燃料費 5 円/kWh）

主体と内訳（万円）	導入時	運用期間 15 年間の累計	導入時と運用期間 の合計
導入家庭	-100.5	+235.3	+134.8
太陽光発電事業者	+298.6	+27.0	+325.6
うち設備売上	+298.6	+0.0	+298.6
うち維持管理売上	+0.0	+27.0	+27.0
他の家庭	-198.1	-225.0	-423.1
うち導入家庭からの転嫁	-198.1	-262.3	-460.4
うち燃料費削減	+0.0	+37.3	+37.3

出典：本稿の計算。税込設備・工事費 328.5 万円、補助金 228 万円、年間維持費 1.98 万円を用い、買電削減量は初年度約 5,150kWh から毎年 0.5% ずつ減らし、回避燃料費は家庭受電端で税抜 5 円/kWh とした。プラスは各主体の受取増または支出減、マイナスは受取減または支出増であり、「うち」の行は、対応する主体の合計額に含まれる内訳を示す。公的部門と電気事業者の収支をゼロとし、他の家庭への転嫁額には補助金と税込電気代削減額から設備・維持費の消費税相当額の還元を差し引いた額を計上し、事業者の売上は税抜とする。他の家庭の金額は、導入 1 件に伴う負担の総額である。

図 10 導入家庭、太陽光発電事業者、他の家庭の資金増減と内訳（15 年間、東京都 2025 年度補助、回避燃料費 5 円/kWh）

三者の15年間の収支：導入家庭・事業者・他の家庭
導入1戸当たり／2025年度補助228万円／燃料費5円/kWh／単純累計



◆：各主体の差引額。事業者の数値は原価・経費控除前の税抜売上。
公的部門と電気事業者の収支変化は全額を他の家庭に転嫁し、両部門は収支ゼロ。

出典：表 10 と同じ条件による本稿の計算。税込設備・工事費 328.5 万円、補助金 228 万円、年間維持費 1.98 万円を用い、買電削減量は初年度約 5,150kWh から毎年 0.5%ずつ減らし、回避燃料費は家庭受電端で税抜 5 円/kWh とした。プラスは資金の増加、マイナスは減少を示し、他の家庭への転嫁額からは設備・維持費の消費税相当額の還元を差し引いている。事業者の税抜売上は原価を差し引いた利益ではなく、公的部門と電気事業者の収支はゼロとする。

表 10 の三者の収支を合計すると、導入時にはゼロ、15 年間の運用については 37.3 万円となる。運用時の合計がゼロにならないのは、三者の外部に対する燃料調達支出が減るためであり、その差額は燃料費削減額に一致する。ただし、事業者については売上を計上し、設備供給や維持管理に要する原価を差し引いていない。したがってこの合計は、三者の利益の総額や社会的純便益とは異なる。

6.4 燃料費と利用期間を変えた場合の比較

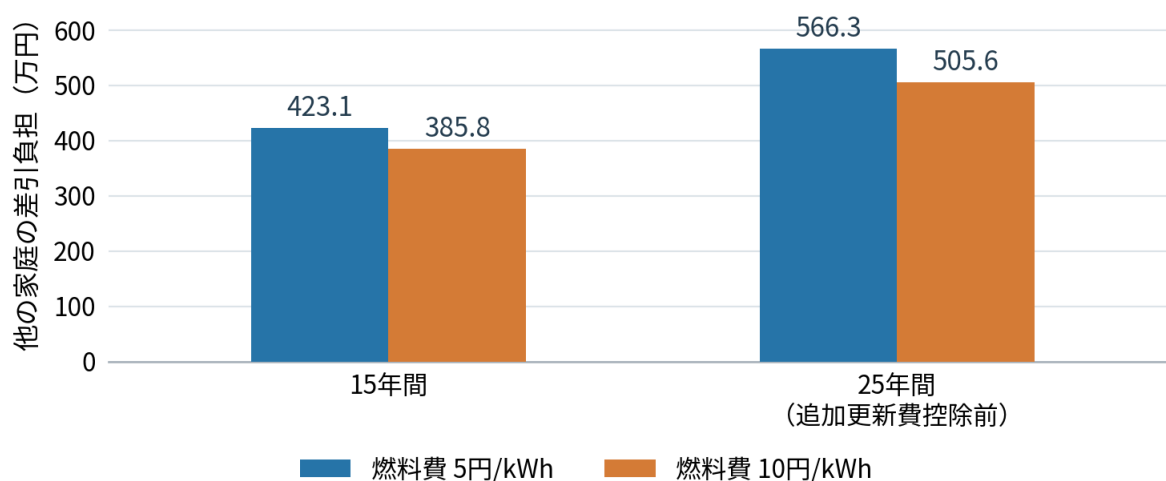
表 11 燃料費単価と利用期間を変えた場合の導入家庭の収支、事業者の売上、他の家庭の負担（東京都 2025 年度補助）

利用期間・回避燃料費	導入家庭の収支 (万円)	太陽光発電事業者の 税抜売上 (万円)	他の家庭の 差引負担額 (万円)
15 年・5 円/kWh	+134.8	325.6	423.1
15 年・10 円/kWh	+134.8	325.6	385.8
25 年・5 円/kWh	+283.3	343.6	566.3
25 年・10 円/kWh	+283.3	343.6	505.6

出典：本稿の計算。税込設備・工事費 328.5 万円、補助金 228 万円、年間維持費 1.98 万円を用い、買電削減量は初年度約 5,150kWh から毎年 0.5%ずつ減らす条件で、利用期間と家庭受電端の税抜回避燃料費を変えて比較した。電気料金は 2026 年 9 月の条件で固定し、金額は割引しない累計額とする。導入家庭欄のプラスは黒字、他の家庭欄の正の値は負担増を示し、25 年間の値は追加更新費を計上する前の金額である。他の家庭の金額は、導入 1 件に伴う負担の総額である。

図 11 燃料費単価と利用期間による他の家庭の累積負担額の比較（東京都 2025 年度補助）

燃料費と使用期間によって変わる他の家庭の負担
導入1戸当たり／2025年度補助228万円／単純累計



燃料費は家庭の買電削減1 kWh当たりの回避額。電気料金の単価は各ケース共通。

出典：表 11 と同じ条件による本稿の計算。補助金 228 万円と導入家庭の電気代削減額を他の家庭の負担に加え、設備・維持費の消費税相当額と燃料費削減額を還元した後の、15 年間または 25 年間の累積負担額を示す。回避燃料費は家庭受電端で税抜 5 円/kWh と 10 円/kWh を比較し、電気料金は 2026 年 9 月の条件で固定している。買電削減量は初年度約 5,150kWh から毎年 0.5%ずつ減らし、25 年間の値には追加更新費に伴う資金の増減を含めていない。

回避燃料費を 5 円/kWh から 10 円/kWh に引き上げると、系統側の燃料費削減が大きくなるため、他の家庭の追加負担は小さくなる。一方、この比較では家庭向け電気料金と設備価格を一定としているため、導入家庭の収支と事業者の売上は変わらない。なお、これは回避燃料費による違いを取り出した比較であり、燃料価格の変化に伴う将来の料金改定まで予測したものではない。

25 年間の利用に追加更新費 R が必要となり、導入家庭が新たな補助なしで支払う場合、家計収支は R だけ減少し、事業者の税抜売上は $R/1.10$ だけ増加する。同時に、更新費に含まれる消費税相当額 $R/11$ が他の家庭に還元され、その負担を減らす。

7 家庭用蓄電池の運用と系統のピーク対応

家庭の買電量が減ることと、安定供給に必要な発電・送配電設備の容量が減ることは、区別して評価する必要がある。太陽光発電によって昼間の系統需要が減少しても、日没後や悪天候時の需要を賄う設備が必要であれば、その分だけ発電設備を減らせるとは限らない。蓄電池についても、需給が厳しい時間帯に十分な電力が蓄えられ、必要な時間にわたって放電できることが、供給力として評価するための条件となる。

パナソニックの家庭用蓄電システムを例にとると、自家消費モードは太陽光の余剰電力を蓄えて買電を抑える運用であり、タイマーモードは安価な深夜電力や売電を利用する運用である。いずれも家庭の電気料金を節約するための設定であり、系統の需給が厳しい時間帯に確実に放電することを保証するものではない。[\[17\]](#)

電力広域的運営推進機関の検証によれば、2025 年 8 月 5 日の全国最大需要時である 14～15 時の予備率は 11.3%であったが、16～17 時には 7.9%に低下した。この間、太陽光の供給力は 3,662 万 kW から 1,711 万 kW へ減少している。この事例は、需要が最大となる時刻に加え、太陽光の出力が低下する時間帯についても供給力を評価する必要があることを示している。[\[18\]](#)

他方、東京都では、家庭用蓄電池をまとめて遠隔制御する DR の仕組みが導入されている。東京電力のサービスにも、再生可能エネルギーの出力が多い昼間に充電し、暑い日や寒い日の夕方などに放電する運用がある。したがって、家庭用蓄電池の系統への貢献は、通常の自家消費を目的とした運用と、系統の需給に応じて制御される運用とを分けて検討する必要がある。[\[19\]](#)

本稿では、通常の自家消費を目的とする非 DR 設備を対象とし、その導入後も安定供給に必要な発電・送配電設備の容量は変わらないと仮定する。このため、設備容量の削減による回避費用はゼロとする。この仮定は、日本全国のあらゆる地点で追加的な太陽光発電の容量価値がゼロであることを意味しない。DR 設備などについて容量削減による便益を計上する場合は、制御契約や参加期間、時間別の出力と蓄電残量を踏まえて供給力を評価するとともに、その効果が発電設備の新設や送配電設備の増強を実際にどれだけ減らすかを確認する必要がある。

8 結論と今後の検証課題

東京都の 2025 年度補助を用いる中心ケースでは、導入家庭は 15 年間で 134.8 万円の黒字を得る。太陽光発電事業者には、設備販売と維持管理を合わせて 325.6 万円の税抜売上が生じる。一方、補助金と料金を通じて他の家庭へ移る負担から、税収の還元と燃料費削減を差し引くと、他の家庭の追加負担は 423.1 万円となる。これらは公的部門と電気事業者の収支を中立とし、導入に伴う増減を他の家庭へ全額転嫁または還元する条件での結果である。

この負担移転が生じるのは、必要な発電・送配電容量が維持される一方、導入家庭が支払わなくなる電気料金は、系統側で回避できる燃料費より大きいためである。導入家庭の採算がよいこと

や設備販売が増えることだけでは、電力システム全体の費用が減るとは判断できない。料金と補助金の設計には、導入家庭の利益と他の家庭の負担を併せて評価する視点が必要である。

25 年間の利用を考える場合には、パネルの寿命に加え、蓄電池や PCS の更新に要する費用が重要となる。追加更新費を差し引く前の家計の黒字は、2025 年度補助で 283.3 万円、2026 年度補助で 247.3 万円である。

本稿は公表価格とメーカーの運用試算を組み合わせた分析である。個別案件の評価には、設備・工事の内訳と助成対象経費を確認するとともに、家庭需要、日射、蓄電池の充放電を時間別に把握する必要がある。また、系統側の回避費用をより精密に求めるには、燃料投入量と発電量のデータをそろえ、太陽光発電が実際に代替する時間帯の火力燃料費を推計することが課題となる。

付録 A 年度別の燃料費と使用データ

表 A1 日本の石炭火力・LNG 火力の熱効率、発電量比率、燃料費および二燃料平均（2016～2024 年度）

年度	石炭の熱効率 (%)	LNG の熱効率 (%)	LNG の発電量比率 (%)	石炭の燃料費 (円/kWh)	LNG の燃料費 (円/kWh)	二燃料平均 (円/kWh)
2016	39.55	47.21	58.50	3.183	5.511	4.545
2017	39.62	47.79	56.94	4.154	6.720	5.615
2018	39.79	47.80	56.61	4.876	8.310	6.820
2019	40.18	48.27	55.65	4.029	7.296	5.847
2020	40.24	47.86	56.35	3.104	5.670	4.550
2021	39.45	48.19	53.03	6.667	9.563	8.203
2022	39.28	48.36	51.82	17.993	17.113	17.537
2023	39.09	48.58	52.65	10.394	12.636	11.575
2024	38.94	48.83	51.29	8.558	12.657	10.661

出典：総合エネルギー統計、同補足調査、財務省貿易統計[13][14][15]に基づく本稿の計算。熱効率は高位発熱量（HHV）基準の送電端効率、LNG の発電量比率は石炭と LNG の送電端発電量の合計を 100%とした比率である。燃料費は年度の CIF 輸入価格から求めた税抜額で、二燃料平均は送電端発電量で重み付けした平均を示す。家庭で受け取る電力 1kWh 当たりに換算する場合は、各燃料費を低圧損失率 6.9%[12]に対応する 0.931 で除す。

表 A2 2025 年度・2026 年 7 月の CIF 輸入価格による燃料費の参考計算（熱効率・発電量比率は 2024 年度で固定）

CIF 価格の 対象期間	石炭の燃料費 (円/送電端 kWh)	LNG の燃料費 (円/送電端 kWh)	二燃料平均 (円/送電端 kWh)	家庭受電端の 二燃料平均 (円/kWh)
2025 年度	6.784	11.545	9.226	9.910
2026 年 7 月	8.999	14.766	11.957	12.843

出典：2024 年度の総合エネルギー統計と同補足調査[13][14]、各期間の財務省貿易統計[15]に基づく本稿の計算。2024 年度の石炭・LNG の燃料投入原単位と送電端発電量比率を固定して、輸入価格だけを更新した税抜燃料費であり、各期間の熱効率や発電量構成の変化は反映していない。二燃料平均は送電端発電量で重み付けし、家庭受電端への換算には低圧損失率 6.9%[12]を用いた。2026 年 7 月の値は単月価格による試算で、年度平均ではない。

燃料投入量には、総合エネルギー統計詳細表の「事業用発電」における「発電用輸入一般炭」と「輸入天然ガス（LNG）」を用いた。発電量には、同統計の補足調査における発電所の主燃料別集計を用いた。燃料投入量に石炭製品、都市ガス、国産天然ガスは加えていないため、これらの燃料が当該発電所で使われている場合、その費用は計算に含まれない。また、国内輸送費や税なども含まないことから、本稿の CIF 価格に基づく燃料費は、発電会社が実際に負担する燃料調達費の総額とは異なる。

燃料費の計算に用いた CIF 価格を表 A3 に示す。熱効率、発電量比率および燃料費は表 A1 に、計算方法は第 3 節に示した。燃料投入量・投入熱量と発電量の原統計は、参考文献[13][14]の公表ページから取得できる。各資料の使用系列、シート名およびセル位置は、同文献に記載した。年度平均の CIF 価格は、月別の輸入金額と輸入数量をそれぞれ年度内で合計し、前者を後者で割ることによって再計算できる。

表 A3 燃料費の計算に用いた一般炭・LNG の CIF 輸入価格（2016～2025 年度および 2026 年 7 月）

対象期間	一般炭の CIF 価格（円/t）	LNG の CIF 価格（円/t）
2016 年度	8,771.89	39,363.68
2017 年度	11,404.77	48,591.04
2018 年度	13,346.39	60,362.33
2019 年度	11,018.24	53,527.16
2020 年度	8,455.81	41,257.63
2021 年度	18,143.11	70,047.98
2022 年度	48,548.75	125,772.31
2023 年度	28,068.43	93,254.10
2024 年度	23,020.37	93,716.14
2025 年度	18,247.17	85,481.04
2026 年 7 月（単月）	24,206.33	109,326.15

出典：財務省貿易統計「世界からの主要商品輸入」の月別データ[15]（2026 年 9 月 13 日取得）に基づく本稿の計算。一般炭は概況品コード 3010105、LNG は 3050103 であり、発電以外の用途を含む日本の輸入全体の平均価格である。各年度は 4 月から翌年 3 月までの輸入金額合計（千円）を 1,000 倍し、輸入数量合計（t）で除した。2026 年 7 月は同月のみの値である。表示は小数第 2 位に丸め、燃料費の計算には丸め前の値を用いた。2016～2024 年度の価格は表 A1、2025 年度と 2026 年 7 月の価格は表 A2 の計算に対応する。

付録 B 三者の資金収支の関係式

設備費 I、年間維持管理費 O、追加更新費 R、各年の電気代削減額 A_v は、いずれも税込の金額とする。補助金 S には実際の交付額を用い、燃料費削減額 C は税抜で表す。消費税率を $v=0.10$ 、利用期間を N 年とすると、導入家庭の収支は式（5）、他の家庭への転嫁額は式（7）、燃料費削減を差し引いた他の家庭の負担は式（8）で表される。太陽光発電事業者の税抜売上 V 事業者は、設備費、維持管理費、追加更新費の合計から消費税相当額を除いた $(I+NO+R)/(1+v)$ である。

$$D = B_{\text{家計}} + V_{\text{事業者}} - C \quad (9)$$

式（9）は、他の家庭の差引負担が、導入家庭の収支改善額と太陽光発電事業者の税抜売上の合計から、燃料費削減額を差し引いた値に等しいことを示す。収入増・支出減をプラス、その逆をマイナスとして三者の金額を合計すると、燃料費削減額 C になる。ただし、事業者の売上から製造・施工・維持管理などの原価を差し引いていないため、この関係式は企業利益や社会的純便益の合計を表すものではない。

電気料金と補助金の経路を分けて計算しても、公的部門と電気事業者の収支を最終的にゼロとすれば、同じ関係式が成立する。消費税については、設備供給と維持管理の各段階における納付額と仕入税額控除を通算し、最終的な販売額に含まれる消費税相当額を計上する。対象取引以外の

所得税・法人税への影響や、設備購入によって他の消費・投資が減少する効果は、計算の対象としない。

参考文献

本文および図表の引用番号には、原資料へのリンクを付した。年度別統計の取得先と使用系列は、付録 A および文献[13]～[15]に示す。ウェブ資料の閲覧日は 2026 年 9 月 13 日である。

[1] ソーラーパートナーズ（2026 年 2 月 17 日）『東京都の太陽光発電補助金利用者の傾向に関する調査発表』。2025 年成約データから 1,300 件を無作為抽出。6kW・13kWh 容量帯の平均価格。

<https://prt-times.jp/main/html/rd/p/000000036.000046700.html>

[2] 東京都環境公社（2025 年度）『令和 7 年度 家庭における太陽光発電導入促進事業』。既存住宅の助成単価と対象経費上限。

https://www.tokyo-co2down.jp/subsidy/fam_solar/r7/

[3] 東京都環境公社（2025 年度）『令和 7 年度 家庭における蓄電池導入促進事業』。蓄電池 12 万円/kWh。DR 上乗せは本稿の基準ケースに含めない。

https://www.tokyo-co2down.jp/subsidy/family_tikudenchir7/

[4] 東京都環境公社（2026 年度）『令和 8 年度 家庭における太陽光発電導入促進事業』。既存住宅 6kW の場合の助成額 72 万円。

https://www.tokyo-co2down.jp/subsidy/fam_solar/r8/

[5] 東京都環境公社（2026 年度）『令和 8 年度 家庭における蓄電池導入促進事業』。10 万円/kWh、非 DR の場合は 1 住戸 120 万円上限。

https://www.tokyo-co2down.jp/subsidy/family_tikudenchir8/

[6] 長州産業（閲覧 2026 年 9 月 13 日）『マルチ蓄電プラットフォーム 取扱説明書 F-1973H』。PDF10 頁の設計上標準使用期間 15 年、90 頁の 13.0kWh 型と容量保証。

https://cic-solar.jp/wp-content/uploads/m_toriatsukai_F-1973H.pdf

[7] 調達価格等算定委員会（2025 年 2 月 3 日）『令和 7 年度以降の調達価格等に関する意見』。住宅用太陽光の運転維持費の設定は 0.30 万円/kW/年。

https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/20250203_1.pdf

[8] 大阪府（2025 年 12 月 12 日）『大阪府住宅性能「見える化」ツール 活用マニュアル（事業者向け）』。本文 13 頁（PDF15 頁）に、文献[7]に基づく維持管理費の設定を掲載。

https://www.pref.osaka.lg.jp/documents/102219/20251212_tool_manual_jigyosha.pdf

[9] 東京電力エナジーパートナー（2026 年 9 月時点）『従量電灯 B 料金表』。50A 基本料金および三段階の電力量料金。

<https://www.tepco.co.jp/ep/private/plan/chargelist01.html>

[10] 東京電力エナジーパートナー（2026 年 7 月 30 日）『2026 年 9 月分燃料費調整単価等の算定』。低圧の政府支援反映前燃料費調整単価－6.46 円/kWh を使用。

<https://www.tepco.co.jp/ep/notice/pressrelease/2026/pdf/260730j0101.pdf>

[11] 経済産業省（2026 年 3 月 19 日）『2026 年度の再生可能エネルギー発電促進賦課金単価』。4.18 円/kWh。

<https://www.meti.go.jp/press/2025/03/20260319004/20260319004.html>

[12] 東京電力パワーグリッド（2026 年 4 月 1 日）『託送供給等約款 令和 8 年 4 月 1 日実施』。第 32 条、本文 118 頁・PDF126 頁。低圧損失率 6.9%。

https://www.tepco.co.jp/pg/consignment/notification/pdf/takusou_yakkan20260213.pdf

[13] 資源エネルギー庁（2026 年 9 月取得）『総合エネルギー統計 詳細表 2016 年度から 2024 年度』。事業用発電部門の一般炭と LNG の投入量・投入熱量。下記ページの各年度の詳細表を使用。「（詳細表）固有単位表」と「（詳細表）エネルギー単位表（本表）」の「事業用発電」（#240000）行のうち、「発電用輸入一般炭」（\$0123、N57）と「輸入天然ガス（LNG）」（\$0510、BY57）を参照した。投入量の単位は千 t、投入熱量は TJ であり、いずれも負値の絶対値を用いた。

https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/total_energy/results.html

[14] 資源エネルギー庁（2016 年度から 2024 年度）『総合エネルギー統計補足調査 電気事業者の発電量内訳等調査』。主燃料別の発電端、所内用、送電端発電量。下記ページの各年度の補足調査を使用。2016～2022 年度は各年度実績シートの石炭 D13・E13・F13、LNG D14・E14・F14、2023～2024 年度は石炭 E12・F12・G12、LNG E16・F16・G16 を参照した（各組は発電端・所内用・送電端の順、単位は千 kWh）。2016 年度は 2017 年度資料の「平成 28 年度実績」シートを用いた。

https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/total_energy/results.html

[15] 財務省（2026 年 9 月 13 日取得）『貿易統計 輸出入額の推移 世界からの主要商品輸入 月別』。一般炭 3010105、LNG3050103。下記ページの「世界からの主要商品輸入」の月別 CSV（d61ma.csv）を使用。輸入金額は千円、数量は t である。年度の輸入金額合計を 1,000 倍し、輸入数量合計で除して円/t に換算した。

<https://www.customs.go.jp/toukei/suii/html/time.htm>

[16] 資源エネルギー庁（2026 年 4 月 14 日）『2024 年度エネルギー需給実績 確報 概要』。PDF5 頁の全国電源構成を参照。主計算の電気事業者・主燃料分類とは集計範囲が異なる。

<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/file-download?statInfId=000040391289&fileKind=2>

[17] パナソニック（閲覧 2026 年 9 月 13 日）『住宅用 V2H 蓄電システム eneplat 蓄電システム』。自家消費モードとタイマーモードの説明。

https://sumai.panasonic.jp/v2h_chikuden/eneplat/feature/

[18] 電力広域的運営推進機関（2025 年 10 月）『電力需給検証報告書』。2025 年 8 月 5 日の最大需要時と夕方の供給力・予備率。

https://www.occto.or.jp/assets/iinkai/chouseiryoku/2025/files/251024_denryokujukyukensho.pdf

[19] 東京電力エナジーパートナー（2026 年 7 月 24 日）『東京都アグリゲーションビジネス実装事業における家庭用アグリゲーター登録の完了について』。蓄電池等の遠隔制御による上げ DR・下げ DR。

<https://www.tepco.co.jp/ep/notice/news/2026/pdf/260724j0101.pdf>

[20] 太陽光発電協会（閲覧 2026 年 9 月 13 日）『太陽光発電システムの年間発電電力量に関する FAQ』。1kW 当たり年間約 1,000kWh の計算例。実際は地域、方位、傾斜等で異なる。

<https://www.jpea.gr.jp/faq/563/>

[21] パナソニック株式会社（2017 年 3 月）『創蓄連携システム リフォームご提案書 ZFCT1M447N』。印刷 3 頁（PDF4 頁）。PV5.88kW・蓄電池 11.2kWh、月 499kWh、50A、電力自給率 86%のメーカー試算。

https://esctlg.panasonic.biz/iportal/CatalogPageGroupDetail.do?catalogID=4400800000&method=initial_screen&pageGroupID=3&volumeID=PEWJ0001

[22] 太陽光発電協会（閲覧 2026 年 9 月 13 日）『太陽光パネルの耐用年数はどのくらいの年数ですか。長期に使用することで問題になることはありますか。』。パネル 20～30 年程度、出力劣化年 0.5%前後、PCS 等の周辺機器 10～15 年で交換との説明。

<https://www.jpea.gr.jp/faq/26452/>