

2020年までの日本国内太陽光発電導入量の見通し

柴田 善朗

Shibata Yoshiaki

柳澤 明

Yanagisawa Akira

一般財団法人日本エネルギー経済研究所は、太陽光発電導入量推計モデルを構築し、わが国における2020年までの太陽光発電導入量を予測した。

累積導入量は2012年度の住宅用535万kW、非住宅用154万kW、合計689万kWから、

2020年にはそれぞれ、約1,490万kW～1,630万kW、約1,620万kW、約3,120万kW～3,250万kWになると見込まれる。

システム価格はおよそ住宅用が2012年の46万円／kWから29万円～30万円／kW、非住宅用は41万円／kWから26万円／kWに低下する。

これに応じて、買取価格は住宅用が10円～17円／kWh、非住宅用は25円／kWhに減額される。

また、2012年から2020年までの累積負担額は3兆円～3.2兆円で、平均賦課金は0.37円～0.39円／kWhと予想される。

1. はじめに

2012年7月の再生可能エネルギー固定価格買取制度の導入以降、太陽光発電の導入拡大が見込まれている。短期的には導入が加速すると考えられるが、長期的にはエネルギーミックスを踏まえたうえでの政策変更の可能性もあることから、見通しが不透明である。一方、わが国の太陽光発電関連産業にとって、中期的に太陽光発電導入量を見通すことは、経営戦略を立案するうえで非常に重要である。

そこで、一般財団法人日本エネルギー経済研究所は、太陽光発電導入量推計モデルを構築し、わが国における2020年までの太陽光発電導入量を予測した。ここでは、その見通しについて述べる。導入量は太陽光発電システム導入によって得られる経済性に大きく依存すると考えられることから、推計にはシステム価格や買取価格によって導入量が決定される導入量推計モデルを用いる。

2. 太陽光発電導入予測モデルの概念

住宅用に関しては、実績データ整備が充実している、設置工事から運転開始までのリードタイムが短いことなどから、毎年の導入量をGDP（Gross Domestic Product）や経済性などの説明変数から構成される回帰式によって推計する。一方、非住宅用に関しては、整備されているデータが極めて乏しく、また、建設開始から運転開始までのタイムラグを考慮しなければならないことから、一般財団法人日本エネルギー経済研究所が保有している既存モデルを活用して将来見通しを行う。

モデルには、太陽光発電システムの累積導入の増加に

よってシステム価格が低下する習熟効果を組み込む。この累積導入は住宅用と非住宅用の合計値とすることが望ましいことから、住宅用と非住宅用おのこの導入量が互いに影響を及ぼし合う（図1参照）。

3. 非住宅用の導入量推計

3.1 推計モデルの構造

実績データに基づき、ポテンシャルに対する認定割合を推計する。毎年の残存ポテンシャルに対して認定割合を乗じることで、毎年の認定設備容量を推計する。認定設備容

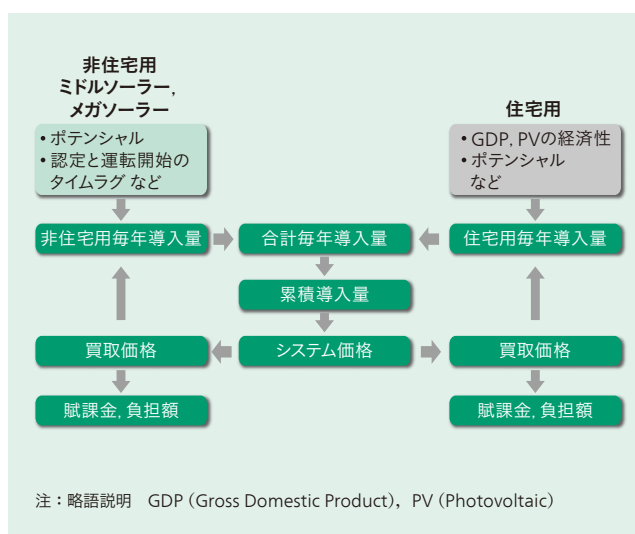


図1 太陽光発電導入予測モデルの概念

毎年の導入量を経済性の関数とする。住宅用と非住宅用おのこの導入量を推計し、習熟効果によるシステム価格低減の推計に用いる累積導入量は住宅用と非住宅用の合計値である。

表1 | 非住宅用の推計の前提条件

ポテンシャルは経済産業省資料から推計した。

導入ポテンシャル	ミドルソーラー（～1,000 kW） 2,030万kW（公共系建物など）
	メガソーラー（1,000 kW～） 8,350万kW（低・未利用地など+耕作放棄地など）
ポテンシャル顕在化率	50%
システム価格	・40.5万円/kW（2012年）（住宅用の87%） ・以降は習熟率でモデル計算（住宅用と合わせて）
買取価格	・42円/kWh（2012年）→37.8円/kWh（2013年） ・以降はモデル計算
買取期間	20年
単純投資回収年数	10.2年

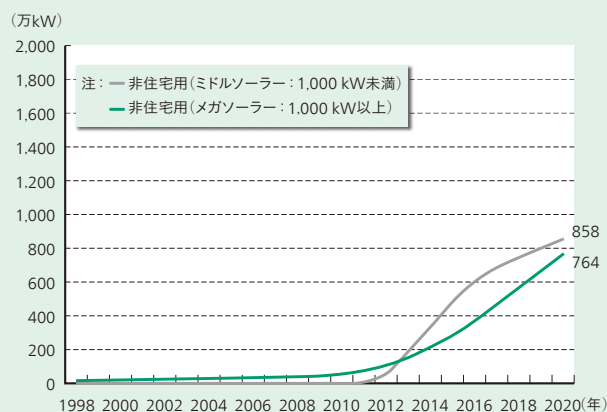


図2 | 非住宅用太陽光発電の累積導入量見通し

ミドルソーラー（1,000 kW未満）は残存ポテンシャルの減少により2015年半ばより導入速度が減速する。一方、メガソーラーの導入速度は保たれる。ただし、認定取り消しなどの影響を踏まえた推計結果の見直しが必要である。

量と運転開始容量からタイムラグ係数を推計することで、リードタイムを表現する。このタイムラグ係数に基づき、毎年の運転開始設備容量を推計する。なお、ミドル（1,000 kW未満）とメガ（1,000 kW以上）に分割して推計する。また、習熟効果を踏まえることでシステム価格を計算し、単純投資回収年数を現状の10.2年で固定することで、毎年の買取価格を計算する。前提条件を表1に示す。

3.2 将来推計

推計結果を図2に示す。非住宅用のうち、メガソーラーは2012年度において103万kW導入されているが、年平均83万kW運転開始し、2020年には764万kWまで増加する。ミドルソーラーは2012年度において51万kW導入されているが、年平均101万kW運転開始し、2020年には858万kWまで増加する。非住宅用合計で1,622万kWまで増加する。

ただし、認定設備容量と運転開始容量のタイムラグに関するデータはまだ少ない。また、認定設備の中には、用地取得が終了していないもの、用地取得の目処（めど）・予定のないものも含まれていると言われていることから、認定設備容量のうち、どの程度が実際に運転開始するかも不明である。したがって、非住宅用の将来導入見通しに関しては、認定設備容量と運転開始容量に関する、さらなるデータの蓄積をもって再検討する必要がある。

なお、後述する住宅用の導入見通しと合わせた累積導入量の増加による習熟効果により、システム価格は2012年の40万5,000円/kWから2019年（2020年の買取価格算定基準）には26万3,000円/kWにまで低下する。これにより、買取価格は2013年の37.8円/kWhから2020年には24.5円/kWhに減額される（図3参照）。なお、後述する住宅用では単純投資回収年数に応じたシナリオを想定し

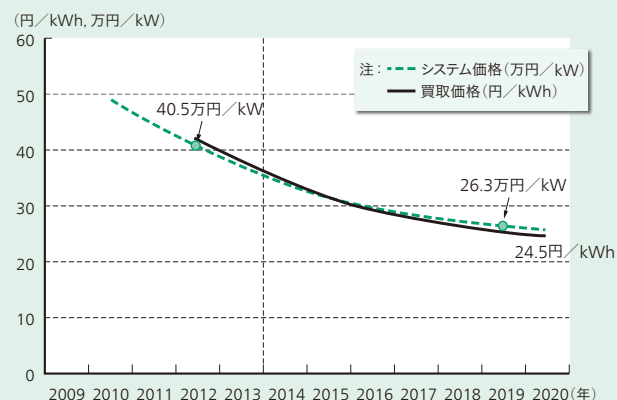


図3 | 非住宅用の買取価格およびシステム価格の推計結果

非住宅用は全量買取であることから、単純投資回収年数を固定した場合、システム価格と買取価格は完全に比例する。このグラフで若干比例していないように見えるのは、買取価格算出の基準となるのは前年のシステム価格だからである。

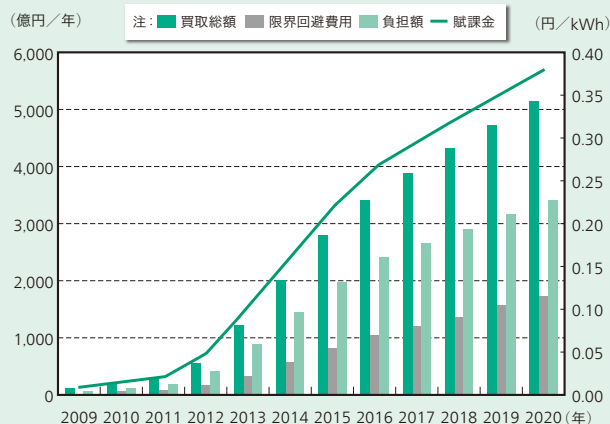


図4 | 非住宅用の買取総額・賦課金などの推計結果

限界回避費用は固定価格買取制度の想定に基づく10.4円/kWhとしている。また、電力消費量は自家発電分を除いた約9,000億kWhとする。

ており、住宅用の導入量も非住宅用のシステム価格に影響を与えるが、シナリオ間でシステム価格に大きな差が見られなかったことから、上述の非住宅用のシステム価格は一つのケースのみを表示している。

買取総額および賦課金（サーチャージ）を図4に示す。賦課金は2012年の0.05円／kWhから2020年には0.38円／kWhに増加し、年間の負担額も422億円から3,400億円に増加する。2012年からの累積負担額は1兆9,000億円となる。

4. 住宅用の導入量推計

4.1 推計モデルの構造

推計モデルの構造を図5に示す。太陽光発電の毎年の導入量は太陽光発電システム導入による経済性、1人当たりのGDP、タイムトレンドなどによって説明されるとする。ただし、導入量を推計するのではなく残存ポテンシャルに対する導入率を推計する。残存ポテンシャルに導入率を乗じたものが毎年の導入量となり、毎年導入量を積み上げることで累積導入量とする。このような推計構造を組むことで、残存ポテンシャルの減少が徐々に導入制約として効いてくるようになり、毎年導入量も減少していくことを表現する。

(1) ポテンシャルの推計

ポテンシャルは、「住宅・土地統計調査」（総務省）から戸建住宅（長屋住宅を含む）、集合住宅別の住宅戸数および耐震基準（1981年以降）達成率を把握し、将来に関しては、国立社会保障・人口問題研究所の将来世帯数見通しを参考に住宅総数の見通しを行う。

屋根形状、屋根・屋上への設置可能率などを踏まえた戸建住宅への導入ポテンシャルは4,900万kWとされており

（コスト等検証委員会資料）、住宅ストックの増加および住宅の建て替えにより耐震基準を満たす住宅が増加するとともに、導入ポテンシャルも増加し、2030年に6,000万kWに達するが、以降世帯数の減少に伴い導入ポテンシャルも減少する。

なお、既築集合住宅への太陽光発電導入事例もあるものの、構造的な障壁や居住者のコンセンサスを得ることの難しさから既存集合住宅への導入は極めて限定的である。また、新築集合住宅への導入の可能性はあるものの、住宅価格の高騰や消費者ニーズへの対応などの課題が残る。そのため、集合住宅への太陽光発電システムの導入の見通しは非常に不透明であることから、この研究では捨象する。

(2) 推計ロジックの構築

残存ポテンシャルに対する導入割合を1人当たりGDPと単純投資回収年数で説明する。太陽光発電システムの定格発電出力は4kW、設備利用率は12%、自家消費率は40%とした。単純投資回収年数は以下の条件で計算する。なお、設備費用は1期前とする。

固定価格買取期間内年間収益（円／年）＝買取価格×売電量＋電灯価格×自家消費量

固定価格買取期間後年間収益（円／年）＝固定価格買取期間後の買取価格×売電量＋電灯価格×自家消費量

単純投資回収年数（年）＝（設備費用－固定価格買取期間内年間収益×固定価格買取期間）／（固定価格買取期間後年間収益）＋固定価格買取期間

推計式を以下に示す。決定係数は0.92でt値も有意であることを確認している。

残存ポテンシャルに対する導入割合＝ $-0.018912 + 0.000152 \times (1 \text{人当たり実質GDP}) - 0.001382 \times (\text{投資回収年数})$

4.2 将来推計

(1) 前提条件

実質GDPに関しては、「アジア／世界エネルギーアウトック2012」（日本エネルギー経済研究所）に基づき、0.7%／年（2013年～2020年）成長を想定する。人口は国立社会保障・人口問題研究所の見通しに従い、2010年の約1億2,800万人から、2020年に約1億2,400万人まで減少すると想定する。この結果、1人当たりGDPは2020年まで年平均1.0%で増加する。

電灯価格の将来に関しては最新実績値の22.3円／kWhで据え置きとする。また、固定価格買取期間も将来にわたり10年とする。

太陽光発電の政府からの補助金は減少傾向にあるが、当面は継続すると想定し、横ばいとする（2013年は1.75万

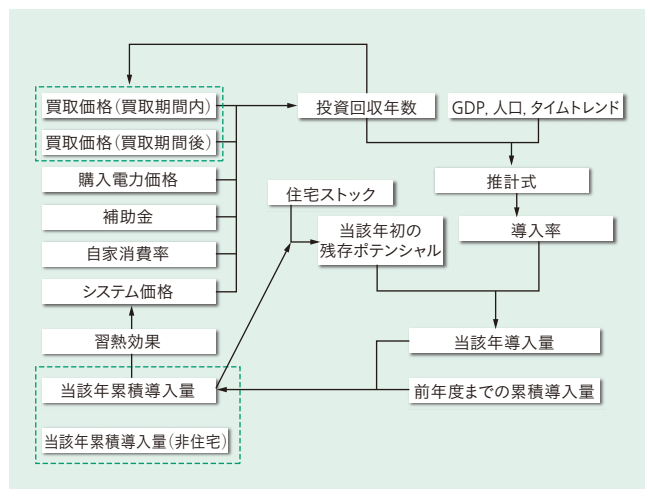


図5 住宅用太陽光発電導入予測モデルの構造

残存ポテンシャルに導入率を乗じたものが毎年の導入量となる。導入が進むにつれて、残存ポテンシャルが減少し、導入速度は緩慢になっていく。

円/kW)。

量産効果によるコスト低減率を表す習熟率は、コスト等検証委員会資料に基づき、電池と付属機器は80%、設置工事は100%と想定した(表2参照)。

固定買取価格は、将来に関しては、以下で想定する投資回収年数が維持されるような買取価格を計算する。固定価格買取期間後の買取価格は電灯価格とするが、固定価格買取期間内の買取価格が電灯価格を下回る場合には、固定価格買取期間内と固定価格買取期間後の価格を同額としつつ投資回収年数が維持されるように調整する。

(2) シナリオの想定(目標経済性)

固定価格買取制度の今後の仕様変更による太陽光発電の導入量の変化を見るために、太陽光発電導入による経済性を変化させ分析する。太陽光発電のシステム価格低下を踏まえて、今後も引き続き買取価格は減額する方向で検討されるはずである。また、ドイツの経験から予見される賦課金による消費者負担の増加を軽減するために、優遇度合いを弱めることも考えられる。したがって、導入急増に対するブレーキング策がとられることを想定し、シナリオでは2013年度の単純投資回収年数(14.2年)よりも長い回収年数(16年, 18年)を設定する(図6参照)。ただし、固定価格買取制度では、「法の施行後3年間は、集中的な再生可能エネルギーの利用の拡大を図るため、再生可能エネルギーの供給者の利潤に特に配慮する」とこととしていることから、2014年度までは2013年度の単純投資回収年数(14.2年)が維持されるものとする。

(3) 導入量

推計結果を図7に示す。住宅用太陽光発電の累積導入量は、2012年は535万kWであったが、2012年の単純投資回収年数14.2年が維持される場合は、2020年に1,630万kWに達する。単純投資回収年数が16年の場合は1,560万

表2 | 住宅用の推計の前提条件

買取に関する諸条件は現在の固定買取制度をベースに設定した。

人口	約1億2,800万人(2010年)→約1億2,400万人(2020年)
経済成長	0.7%/年(2013年~2020年) ・1人当たりGDPは2020年まで年平均1.0%で増加
電灯価格	2011年度の22.3円/kWhを据え置き
補助金	1.75万円が今後も継続と想定
システム価格 習熟率	・46.4万円/kW(2012年)(電池:29万円, 付属機器:99万円, 工事:75万円) ・以降は各構成要素の習熟率:80%, 80%, 100%でモデル計算(非住宅用と合わせて)
買取価格	・42円/kWh(2012年)→38円/kWh(2013年) ・以降はモデル計算
買取期間	10年
買取期間後の措置	電灯料金での買取を想定。ただし、買取価格が電灯料金を下回る場合は調整
単純投資回収年数	14年~18年(シナリオ分析)

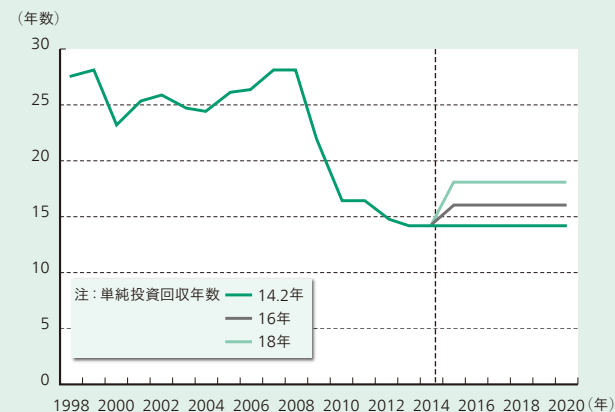


図6 | シナリオごとの単純投資回収年数の設定(目標経済性)

現在は単純投資回収年数は14.2年であるが、16年と18年の場合を設定する。ただし、いずれのシナリオでも2014年までは14.2年が維持されるものと想定した。

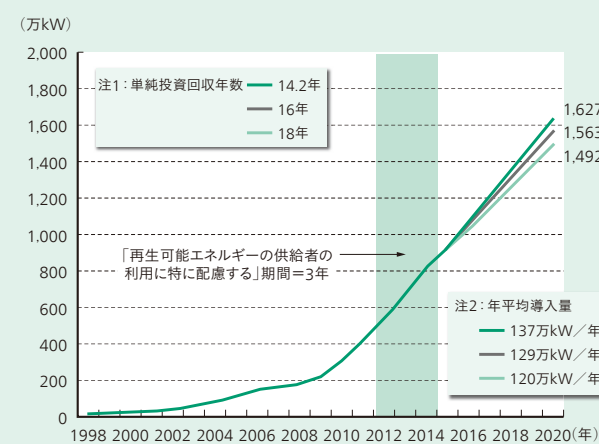


図7 | 住宅用太陽光発電の累積導入量見通し

2020年の住宅用太陽光発電の累積導入量は1,490万kW~1,630万kWと見込まれる。

kW, 18年の場合は1,490万kWに減少する。年平均導入量はおのこの、137万kW/年、129万kW/年、120万kW/年となり、単純投資回収年数1年延長に対する感度は-4万4,000 kW/年である。

(4) システム価格・買取価格

単純投資回収年数14.2年の場合における2013年度(2012年度のシステム価格をベースに計算)と2020年度(2019年度のシステム価格をベースに計算)における住宅用太陽光発電の収益構造を図8に示す。

2013年度は買取価格が38円/kWhであり、固定価格買取期間(10年)後の買取価格は電灯料金と同等と想定しており、システム価格46万4,000円/kWから補助金額3万3,000円/kWを差し引いた43万2,000円/kWは、単純投資回収年数14.2年において、固定価格買取期間の買取総額24万円、固定価格買取期間終了後から投資回収年数までの買取総額5万9,000円、買取回避総額13万

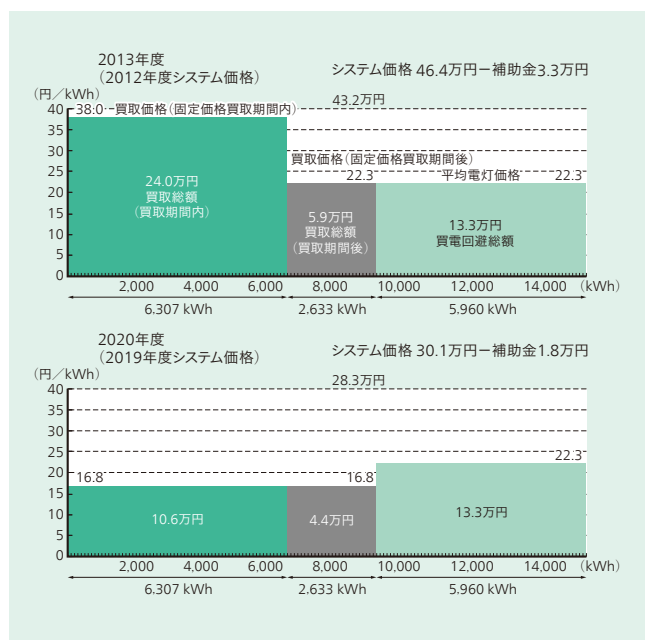


図8 住宅用太陽光発電の収益構造

2020年には、システム価格の低下によってシステム価格に占める買電回避総額の割合が大きくなることにより、買取価格は大幅に削減される。

3,000円によって回収される。2020年になると、非住宅用（2020年の累積導入量1,622万kW）を含む導入拡大によってシステム価格は30万1,000円/kWまで低下し、買取価格は固定価格買取期間内でも期間後も16.8円/kWhとなる。補助金額1万8,000円/kWを差し引いた28万3,000円/kWhは、単純投資回収年数14.2年において、固定価格買取期間の買取総額10万6,000円、固定価格買取期間終了後から投資回収年数までの買取総額4万4,000円、買電回避総額13万3,000円によって回収される。買電回避総額は自家消費量と電灯価格にのみによって決定され、システム価格には依存しないことから、システム価格の低下によってシステム価格に占める買電回避総額の割合が大きくなることにより、買取価格は大幅に削減されることになる。ちなみに、システム価格が13万3,000円/kWまで低下すると、単純投資回収年数14.2年を前提とした場合、補助金も固定価格買取制度も不要になる。

買取価格およびシステム価格の推計結果を図9に示す。シナリオ間で導入量に大きな差が見られないことからシステム価格もほぼ同じ水準で推移し、2012年の46万円/kWから2019年（2020年の買取価格算定基準）には30万円/kWまで低下する。投資回収年数が14.2年のケースでは、2020年に買取価格は16.8円/kWh、18年のケースでは10.3円/kWhまで低下する。

(5) 賦課金負担額

買取総額および賦課金を図10に示す。賦課金は2012年の0.10円/kWhから2020年には、単純投資回収年数が

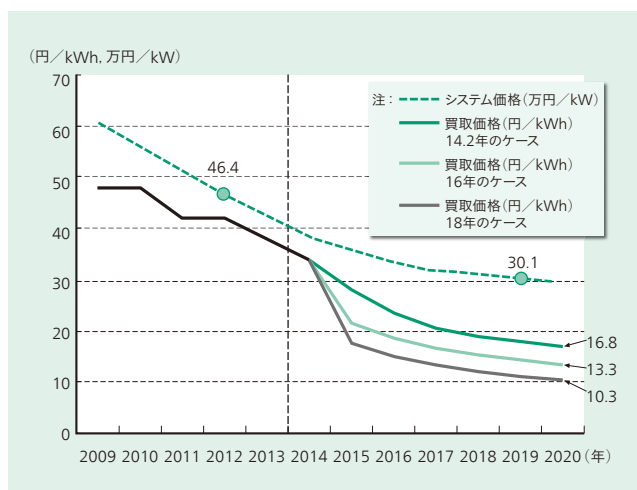


図9 住宅用の買取価格およびシステム価格の推計結果

システム価格は2012年の46万円/kWから30万円/kWまで低下する。

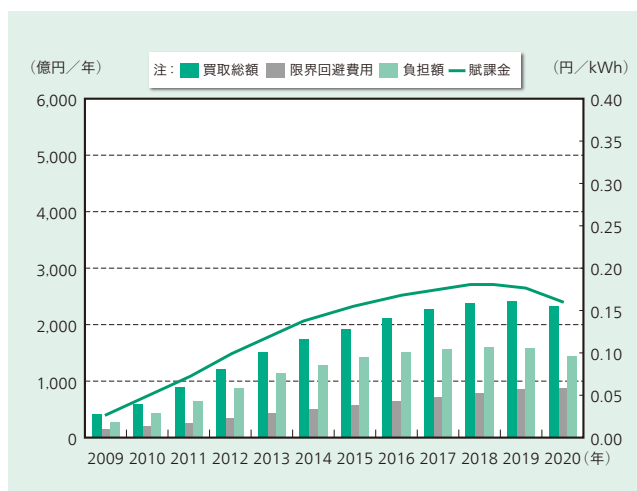


図10 住宅用の買取総額・賦課金などの推計結果

2012年からの累積負担額は1兆円を超える。

14.2年、16年、18年の場合でそれぞれ0.16円/kWh、0.13円/kWh、0.11円/kWhに増加し、年間の負担額も879億円からそれぞれ1,452億円、1,202億円、1,024億円に増加する。2012年からの累積負担額は、それぞれ1兆2,000億円、1兆1,000億円、1兆1,000億円となる。

なお、2019年から2020年にかけて、毎年の買取総額が減少しているのは、固定価格買取期間（10年）を終了する設備の買取分（高額な買取価格）が新規に導入される設備の買取分（より低額な買取価格）を上回ることが原因である。

5. おわりに

住宅用に対して14年から18年、非住宅用に対しては10年の投資回収年数を保証する買取価格が維持された場合、累積導入量は2012年度の住宅用535万kW、非住宅用154万kW、合計689万kWから、2020年にはそれぞれ、約1,490万kW～1,630万kW、約1,620万kW、約3,120万kW～3,250万kWになると見込まれる。システム価格は

おおよそ住宅用が2012年の46万円／kWから29万円～30万円／kW、非住宅用は41万円／kWから26万円／kWに低下する。これに応じて、買取価格は住宅用が10円～17円／kWh、非住宅用は25円／kWhに減額される。単純投資回収年数を固定した場合、非住宅用は全量買取のためシステム価格と買取価格は比例するが、住宅用は余剰買取のため、システム価格の低下とともに自家消費による買電回避分の寄与率が大きくなり、買取価格が急激に減少する。

また、2012年から2020年までの累積負担額は3兆円～3兆2,000億円で、平均賦課金は0.37円～0.39円／kWhと予想される。

ここでは、太陽光発電導入量推計モデルによって2020年までの将来見通しを行った。非住宅用に関しては堅調に増加するものの、認定設備の取り消し、残存建設適地の減少、系統連系の制約など、失速を引き起こす要素が多いことにも注意が必要である。住宅用に関しても、2020年までは導入拡大が見込まれるが、やはり、設置に適した残存

住宅数の減少により2020年以降は減速する可能性もある。また、賦課金による国民負担の増加も必至であることから、固定価格買取制度の見直しに関する動向にも注視していかなければならない。

なお、本評価は、日立製作所からの受託研究として実施した。

執筆者紹介



柴田 善朗

一般財団法人日本エネルギー経済研究所 新エネルギーグループ
所属
現在、再生可能エネルギーの系統対策に関する調査・研究に従事



柳澤 明

一般財団法人日本エネルギー経済研究所 計量分析ユニット 所属
現在、エネルギー需給・市場の計量分析に従事