

神奈川県における住宅用太陽光発電の普及可能性について

Analysis on diffusion of residential photovoltaic system in Kanagawa Prefecture

公共システムプログラム

15-05535 車 椋太 Ryota Kuruma

指導教員 松井 知己 Adviser Tomomi Matsui

増井 利彦 Toshihiko Masui

1. 研究背景

住宅用太陽光発電の余剰電力買取制度開始から、固定価格買取制度（以下 FIT 制度）への移行を経て、2019 年で 10 年が経過する。10kW 未満の太陽光発電の余剰電力買取期間は 10 年間と定められているため、2019 年以降、多くの住宅用太陽光発電が FIT 制度における買取期間終了を迎えることになる。FIT 制度の買取期間終了後は、電力の売電単価が買電単価を下回ることが予想され、売電電力量を増やすよりも、発電電力量の多くを自家消費に充て、購入電力量を削減することで経済的メリットが大きくなる。そのため、住宅用太陽光発電システムと家庭用の定置型蓄電池を組み合わせ、電力の自家消費を主目的とした太陽光発電の活用方法が近年注目されるようになってきている。

神奈川県内の発電実績は火力発電がほぼ 100%を占めており、県内の再生可能エネルギーの導入促進は二酸化炭素排出削減に必要不可欠である。しかし、県内では広大な土地の確保が難しく、メガソーラーや風力発電等の大規模な再生可能エネルギーの導入には適していない。したがって、神奈川県においては住宅用太陽光発電が果たすべき役割は大きく、さらなる普及拡大を目指した施策について検討する必要がある。

2. 既往の研究と目的

FIT 制度の買取期間終了を迎える世帯について考慮し、蓄電池が導入可能になる目標価格を算出した報告として三菱総研 (2017) が挙げられ、この報告をもとに、経済産業省は 2020 年度の蓄電池価格の目標値として 9 万円/kWh を掲げた。しかし、この報告書では、蓄電池の目標価格算出時に世帯ごとの生活パターンの違いや世帯人数を考慮した電気使用量の設定がなされていない。

以上を踏まえ、本研究では、神奈川県において住宅用太陽光発電と蓄電池を組み合わせ、世帯特性等を考慮して蓄電池の目標価格を算出し、自家消費を主目的とした利用方法へと移行する可能性を評価することを目的とする。また、住宅用太陽光発電の自家消費移行を実現するために神奈川県が行うべき施策や取り組みについて検討する。

3. 分析の手法

3.1 分析の流れ

本分析の流れを図 3-1 に示す。各種データをもとに家庭の時間当たり電気使用量および太陽光発電の年間発電電力量を算出し、生活パターン等を反映させた電気使用量の前提のもとに 1 時間単位で自家消費、売電電力量の算出を行う。これらの値を用いて太陽光発電、蓄電池の導入による収益と費用を計算し、蓄電池目標価格や最適導入容量を算出する。

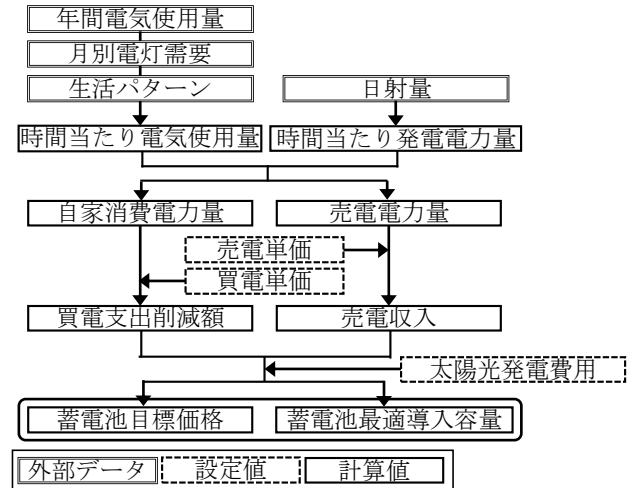


図 3-1:分析の流れ

3.2 自家消費・売電電力量の算出

太陽光発電の発電電力は、①発電時に自家消費、②余剰分を蓄電池に充電、③充電不可分を売電するものとする。また、電気使用量が発電電力量を上回るときは、蓄電池からの放電で優先的に賄い、不足分を電力会社から購入するものとする。太陽光発電容量および蓄電池容量、電気使用量のパターン別に、1 時間毎に自家消費、売電電力量を算出する。

3.3 目標価格の算出方法と最適導入容量

本分析では、目標価格の算出基準として以下の 2 つを設ける。目標価格①は、太陽光発電運転期間中の総収益が総費用を上回る蓄電池価格の上限額とする。目標価格②は、太陽光発電のみの場合よりも、太陽光発電と併せて蓄電池を導入する方が、総収益と総費用の差分である総利益が大きくなるような蓄電池価格の上限額とする。最適導入容量は、特定の太陽光発電システム価格、蓄電池価格の下で、総利益を最大化する太陽光発電および蓄電池容量とする。

3.4 蓄電池導入時期とケース設定

本分析では、太陽光発電システムの寿命を 25 年、蓄電池の寿命を 15 年とする。2009 年に太陽光発電を導入し、FIT 制度の買取期間が終了する 2019 年に蓄電池を導入する「追加導入ケース」と、2019 年に太陽光発電と蓄電池を同時に導入する「新規同時導入ケース」を設定する。

3.5 計算の前提条件

本分析を行う際の前提条件を以下の表 3-1 に示す。

表 3-1：分析の前提条件のまとめ

項目	設定値等
電気使用量	世帯当たり 戸建 2人世帯：4,292kWh
	年間電気使用量 戸建 3人世帯：5,489kWh
	戸建 4人以上の世帯：6,333kWh
生活パターン	中間型、昼型、夜型
太陽光発電・蓄電池性能	太陽光発電容量 1,2,3,4,5kW
	標準日射強度 1 kW/m ²
	温度上昇損失 80% (7~9月)、90% (12~2月)、85% (それ以外)
	PCS 損失係数 95%
	その他損失係数 95%
	発電量劣化率 0.27%/年
	蓄電池容量 0,1,2,...,15kWh
	蓄電池出力値 2kW
	充放電効率 85%
	太陽光発電システム価格 追加導入：60.7 万円/kW、新規同時導入：25,30,35 万円/kW
総利益計算	定期点検費用 5,000 円/年
	PCS 交換費用 39,200 円/kW
	廃棄費用 導入時の太陽光発電システム価格の 5%
	売電単価 24 円/kWh (新規同時導入運転 10 年目まで)、1,3,...,13 円/kWh (上記以外)
	買電単価 24,25,...,30 円/kWh
	利率率 3%

4. 分析の結果と考察

4.1 追加導入ケースにおける蓄電池導入傾向

2019 年に蓄電池のみを導入する追加導入ケースについて、表 4-1 の条件において、太陽光発電容量を変化させたときの蓄電池 1kWh を導入する際の目標価格と、蓄電池価格に対する蓄電池最適導入容量を図 4-1 に示す。

表 4-1：蓄電池導入傾向分析の条件設定

世帯人数	戸建 3人世帯	売電単価	11 円/kWh
生活パターン	中間型	買電単価	25 円/kWh

追加導入ケースにおいては、すでに保有している太陽光発電の容量が大きいほど蓄電池の価格が高くても蓄電池導入に経済的メリットが生じ、蓄電池最適導入容量が大きくなる。また、世帯人数は少ない方が、生活パターンは昼型よりも夜型の方が、すなわち昼間の電気使用量が少ないほど蓄電池の価格が高くても蓄電池導入に経済的メリットが生じ、蓄電池導入容量が大きくなる。さらに、売電単価については、売電単価が低く、買電単価が高い、すなわち売電に対する自家消費の相対的価値が高いほど蓄電池の価格が高くても蓄電池導入に経済的メリットが生じ、蓄電池最適導入容量が大きくなる。ただし、表 4-1 に示した条件のもとで蓄電池の導入を可能にするためには、蓄電池価格が 3.6 万円/kWh まで低下する必要がある、先に示した 9 万円/kWh という蓄電池価格の目標値では、本格的導入は容易ではないといえる。

4.2 新規同時導入ケースにおける蓄電池導入傾向

太陽光発電と蓄電池の同時導入が十分な総利益を生み出す

ためには、追加導入の場合と比べてさらなる蓄電池価格の低下が必要となることが明らかになった。同一の世帯人数、生活パターン、売買電単価および蓄電池価格の下で、太陽光発電システム価格が低下すると、太陽光発電の最適導入容量が大きくなるだけでなく、蓄電池の最適導入容量も大きくなる場合がある。このことは、蓄電池だけでなく太陽光発電システム価格の低下が、住宅用太陽光発電の自家消費への移行を促進する可能性を示している。

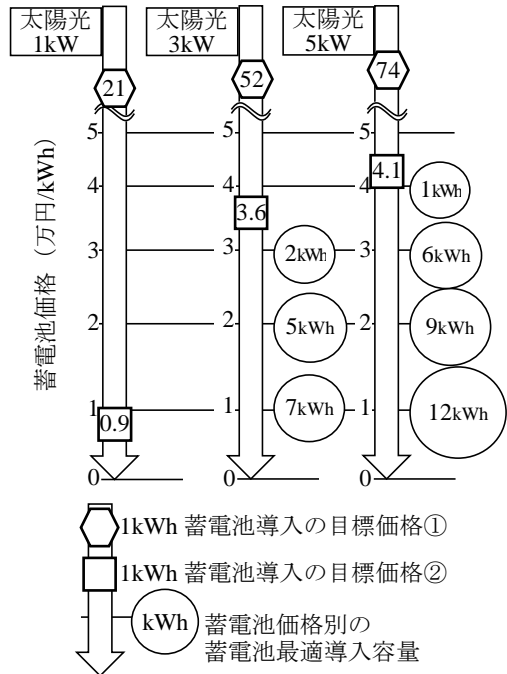


図 4-1:太陽光発電容量別蓄電池導入傾向

5. 本研究の結論

住宅用太陽光発電への蓄電池の導入は、FIT 制度の買取期間を終了した世帯から実現すると考えられるものの、2020 年度の蓄電池価格の目標値 (9 万円/kWh) では、自発的導入を 2019 年度から速やかに実現することは困難であり、戸建 3 人世帯の場合、蓄電池価格が 3.6 万円/kWh 以下で導入される結果となった。なお、図 4-1 に示す通り、すでに太陽光発電を保有している世帯が蓄電池を追加導入する場合には、蓄電池価格が現状よりも高くても太陽光発電運転期間中の総収益が総費用を上回る結果となるなど、経済性をもつ蓄電池価格には大きな幅が確認できた。2017 年度に神奈川県で実施された蓄電池の補助金は、太陽光発電と蓄電池の新規同時導入のみを対象とし、蓄電池容量に応じて補助金額を決定していたが、当面はすでに太陽光発電を保有している世帯に対する蓄電池の追加導入を対象とし、太陽光発電容量等に応じて補助金額を変えるなどした制度づくりが効果的であると考えられる。

主な参考文献

三菱総合研究所 (2017) 平成 28 年度新エネルギー等導入促進基礎調査 定置用蓄電池の普及拡大及びアグリゲーションサービスへの活用に関する調査