

Title	SDGs : クリーンエネルギーのFIT後の選択肢 : 住宅用 クリーンエネルギーは自立できるのか？
Author(s)	中田, 行彦
Citation	年次学術大会講演要旨集, 34: 739-743
Issue Date	2019-10-26
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/16598">http://hdl.handle.net/10119/16598</a>
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに 掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

## SDGs：クリーンエネルギーのFIT後の選択肢： 住宅用クリーンエネルギーは自立できるのか？

○中田行彦（立命館アジア太平洋大学）

### 1 はじめに

2015年の国連サミットでは、グローバルな社会課題を解決し持続可能な世界を実現するための国際目標であるSDGs（持続可能な開発目標：Sustainable Development Goals）が採択された。今や世界中の企業がSDGsを経営の中に取り込もうと力を注いでおり、日本においても、SDGsを経営に組み込むべく様々な取組が進められている。経済産業省は、「SDGs経営/ESG投資研究会」を2018年11月に立ち上げた。研究会は、下記の問題意識が議論された。SDGsにビジネスチャンスを見出して本業の中に取り込めるのか、企業によるビジネス・本業とSDGsや社会課題解決の関係はどうあるべきか。このような国際的な潮流の中で日本企業はどのような「強み」を發揮できるのか。

SDGsには17の目標が設定されているが、研究課題としてクリーンエネルギーを取り上げる。

日本は、太陽電池の研究開発で先行し、生産シェア世界1位を占めてきた。そして、クリーンエネルギーの普及拡大のために固定価格買取制度（FIT）を導入し、大きな実績を上げてきた。しかし、中国に、太陽電池、風力発電共に大きく生産シェアを奪われた。また、太陽光偏重等の諸問題が発生した。

そして2019年に住宅用光発電のFIT価格での買取が終了し「2019年問題」と言われている（坂本2019）。

1972年に「サンシャイン計画」が始まって約50年。いよいよ太陽光発電が他の電源と伍して自立できる時がきた。日本の住宅用太陽光発電は、自立するにはどうすればいいか？FIT後の選択肢として種々の事例を比較検討し、住宅用光発電が自立できる道を明らかにすることを、本研究の目的とする。

### 2 先行研究

#### 2.1 太陽光発電に関する先行研究

Nakata(2009)は、日本、ドイツの太陽電池産業のアーキテクチャを比較し、日本は多様な知識の「すり合わせ」により発展するとした。またNakata(2014)は、電力網からの電力価格に対する再生可能エネルギーの電力価格の比率を表す「電力価格比」によって、適用される政策が異なることを見出した。「サンシャイン計画」が始まった1972年は「電力価格比」が100～200倍であり、研究開発支援政策であった。「電力価格比」が低下し約5以下になった時に「補助金」政策、約2～3になった時にFITを取った。FITは、再生可能エネルギーの電力価格を電力網からの電力価格の数倍で電力会社が買取ることを義務づける制度である。FITは、日本の太陽光発電の普及を大きく促進した。しかし、最終段階で、どのような「軟着陸政策」を取るかが大きな課題であった。

また、太陽光発電協会は、光発電産業として、脱炭素・持続可能社会実現にむけて「太陽光発電2050年の黎明」を2017年6月に発表した（太陽光発電協会 2017）。

#### 2.2 SDGsに関する先行研究

2015年の国連サミットで目標であるSDGsが採択され世界で研究が進んでいる（村上・渡辺2019）。

また、経済産業省(2019)は、「SDGs経営/ESG投資研究会」を2018年11月に立ち上げ、「SDGs経営ガイド」を発行している。

### 3 分析の視角と方法

本報告は、「2019年問題」と言われる、FIT価格での買取が終了する2019年以降に、日本の住宅用光発電が自立できる道を明らかにすることを研究目的とする。そのアプローチとして事例分析法を用いる。

事例として日本の住宅用光発電を取り上げる。選択理由は、「2019年問題」に直面しているからである。

本事例は、単一ケース・スタディだが、稀にしか起こらないユニークなケースであることから、単一ケースでも分析する価値があると判断した（イン1996）。

1次情報を重視し、著者の太陽電池の33年間の研究開発経験、そして新聞、雑誌、書籍等の2次情報を活用して分析した。

## 4 住宅用太陽光発電の自立化の事例研究

### 4.1 「2019年問題」の背景

FITは、図1に示すように、10kw以下の住宅用太陽光発電からの電力を、は2009年11月より10年間48円/kWhで買取ることから始まった。その後、年々買取価格が低下し、2018年度は、出力制御有で28円/kWh、出力制御無で26円/kWhとなった。出力制御有とは、電力の供給量が需要量を上回り電気が余ってしまう場合、太陽光発電の出力抑制を受け入れることだ。10kW以上の産業用太陽光発電は、2012年度から20年買取で始まった。

したがって2019年11月ごろから10年間の買取期間が終了し、電力会社は買取の責任が無くなる。一方、2012年7月よりFITが適用された産業用太陽光発電は、買取期間が20年あり、買取終了案件が発生するのは2032年以降になる(図2)。

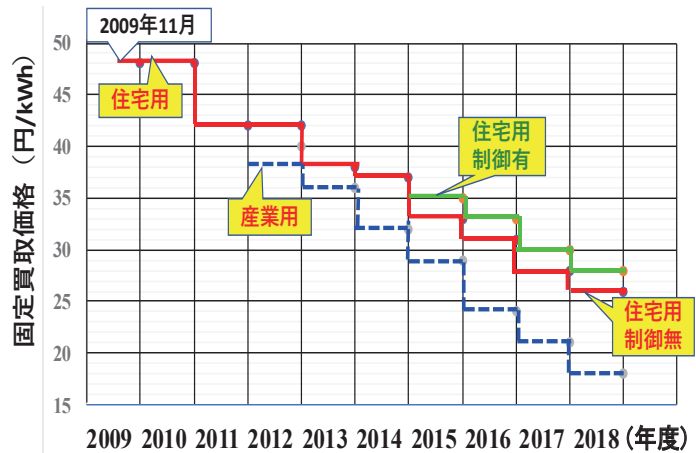
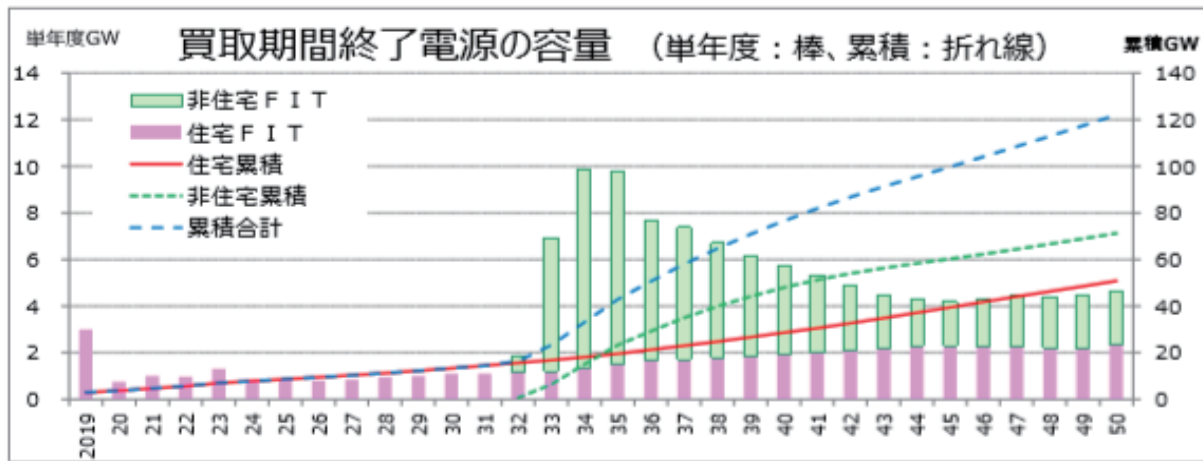


図1 太陽光発電の固定買取価格の推移(著者作成)



第1期：2019年問題 ← 第2期：2032年問題 →

図2 住宅用「2019年問題」と産業用「2032年問題」(出典：太陽光発電協会(2017))

### 4.2 「2019年問題」への対策の方向性

住宅用太陽光発電は、20年～30年程度の運転期間が期待される為、FITによる買取期間10年間よりもFIT後の運転期間のほうが1～2倍程度長くなると想定される。このため、これらの住宅用太陽光発電が安定的に発電を継続できるようにする必要がある。産業振興の視点からは、FIT後に、日本の住宅用太陽光発電が、自立するにはどうすればいいか？FIT後の対策の選択肢として種々の事例を比較検討し、住宅用太陽光発電が自立できる道を分析する。

#### 1) 余剰電力の買取サービス

FIT買取期間終了後は電力会社 表1 FIT後の住宅用太陽光発電からの余剰電力買取価格(抜粋)は住宅用太陽光発電からの電気を買取る義務はない。しかし、顧客にとっては、業者と契約し引き続き売電することが可能で、初期投資もいらず最も簡便である。

2016年1月に調達価格等算定委員会資料にて経産省より買取期間終了後の売電便益として11円/kWhの金額が示唆された(太陽光発電協会2017)。

2019年8月時点では、FIT終了後の住宅用太陽光発電からの余剰電力の買取サービスと価格が発表されている。電力会社10社や、新電力会社、石油会社等が参入しており、抜粋を表1に示す。電力会社は、7～9円/kWhの買取価格を提示している。電気の市場価格(卸電力市場)は10円/kWh程度で、

これより少し安くなっている。

住宅メーカーは、自社住宅に設置した太陽電池からの電力を買取るサービスを提案し、電力会社より高めとなっている。太陽電池メーカーのシャープは、丸紅と協業し、買取サービスを行うと共に、シャープ蓄電池の購入者を対象に4円/kWhを加算したプランを11月から開始する。

一般に蓄電池を設置すると電気変動が抑えられ品質が向上し買取価格が高く設定されている。

しかし、一般家庭の電気代は26円/kWh程度であり、買取価格7円～12円/kWhは、半分以下である。投資もいらず最も簡便であるが、売電するより自宅での自家消費電力を増やした方が得になる。

## 2) ライフスタイル変更

現在、売電量増加を目的として、自家消費電力が少ない顧客は、昼間の消費電力量を意識して削減しているが、買取期間が終了すると、昼、夜の生活パターンを変える可能性がある。顧客、電力システムの両方に価値が出る電力の使い方を、電力会社の時間帯別課金の料金体系と結びつけると、高い効果が期待できる。しかし、ライフスタイルの変化だけでは、自家消費拡大には限界がある。

## 3) 設備機器の昼間稼働

通常昼間以外の時間帯に稼働している機器を、昼間に稼働させることで、自家消費電力量を増加できる。その代表的な事例としてエコキュートの昼間稼働について検証する(太陽光発電協会2017)。

エコキュートとは、ヒートポンプ技術を利用し空気の熱で湯を沸かすことができる電気給湯機のうち、冷媒としてフロンではなく二酸化炭素を使用している機種の商品名である。

2016年度より、昼間、太陽光発電を活用できるエコキュート製品が導入されてきた。特に2019年問題を節目に普及拡大が期待できる。エコキュートの期待耐久年数は10～15年といわれ、このサイクルで機器交換が行われる。エコキュート導入の課題として、消費電力量の季節変動があげられる。エコキュートの消費電力量は冬と春夏で大きな差があり、系統の出力抑制が起こりやすい時期には消費電力量が少ない。よってエコキュートの昼運転は顧客の経済性向上には大きく寄与するが、系統対策としては効果が薄まる。

エコキュート以外でも、深夜電力を活用した蓄熱暖房システム等の夜間余熱運転を抑制して足りない熱量を昼間補助暖房(エアコン等)でカバーするなど、機器の稼働時間を変えて自家消費電力量を増加させる方法などが考えられる。

## 4) 蓄電設備の設置

蓄電設備の導入は、任意の放電時間帯を設定できるため、自家消費電力量の拡大にはきわめて有効である。太陽光発電から蓄電池に充電して夜間利用する一事例の試算結果では、昼間の自家消費率が24%に対し、蓄電池の導入により自家消費電力量率が45%まで拡大できることがわかった(太陽光発電協会2017)。ネックは、蓄電設備の導入に初期投資費用が大きくなることである。

住宅用蓄電池は、住宅用の10kW時の場合、工事費も含めた導入費用は200万～250万円が相場だという(日本経済新聞2019)。日本では価格の高さから太陽光発電向け蓄電池が普及していない。日本能率協会総合研究所の推計によると、日本の家庭用蓄電池市場は2017年度で8000億円にとどまる(日本経済新聞2019)。

蓄電設備の導入は、再生可能エネルギーの弱みである電力変動を抑制できる、災害時の停電対策等の大きな長所を持っているが、初期投資費用が大きくなる短所がある。このため、経済産業省 資源エネルギー庁は、蓄電設備の導入支援のため、平成31年度「災害時に活用可能な家庭用蓄電システム導入促進事業費 補助金」を開始した。

その要点は、次の様になっている(環境共創イニシアチブ2019)。10kW未満の住宅用太陽光発電が対象で新設・既設は問わない。補助金の予算は38.5億円、件数にしておよそ1.5万件程度が見込まれる。補助額の上限は60万円だが、種別や容量により補助額は異なる。例えば8kWh蓄電池を総額125万円(工事費込み)で設置した場合の例では23.6万円。予算額と件数から試算すると、平均25万円程度の補助金

表1 余剰電力の買取サービス(抜粋)(著者作成)

社名	買取価格(円/kWh)	社名	買取価格(円/kWh)
北海道電力	8.0	ENEOS	10～11
東北電力	9	NTTスマイルエナジー	9.3
東京電力	8.5	スマートハイムでんき	12(蓄電池付)
中部電力	7	(セキスイハイムオーナー)	9(太陽光のみ)
北陸電力	8	積水ハウスオーナーでんき	11
関西電力	8	東京ガス	10.5
中国電力	7.15	大阪ガス	9.5
四国電力	7	シャープ + 丸紅	13.5(蓄電池付)
九州電力	7		9.5(太陽光のみ,東京)
沖縄電力	7.5	(出典:太陽光発電協会2017、シャープ2019)	



になると予想される。公募期間は、2019年6月からの1次と、10月からの2次の公募が行われる。

住宅用蓄電池は、導入費用200万～250万円に、補助金25万～60万円を得ると、175万～200万円程度の初期投資になる。災害時の停電に備える等の長所はあるが、初期投資に見合った収益を確保すること、つまり「元を取る」ことは難しい。

車載用蓄電池の世界最大手、中国の寧徳時代新能源科技股（CATL）は、住宅・産業向けに低価格の蓄電池を2020年に日本で発売すると発表した（日本経済新聞2019）。CATLは、長野県のネクストエナジー・アンド・リソース(株)と提携した。CALTが電池単体などの部材を供給し、ネクストエナジーが組立てて、2020年夏ごろに販売見込みである。蓄電池の新製品本体で100万円を下回る価格も想定し、ネクストエナジー伊藤敦社長は導入費用全体で「3～5年後には現在の4分の1程度の価格を実現したい」と語る（日本経済新聞2019）。

## 5) EV蓄電池の活用

蓄電設備が高いので、電気自動車の蓄電池を代替する方法が出てきている。太陽光発電から電気自動車の蓄電池に充電する一方向システムは、比較的安価な設備で導入できる。しかし、光発電時に駐車している必要があり、また走行距離が短いと有効ではない。

太陽光発電から電気自動車の蓄電池に充電すると共に、夜間に蓄電池から住宅へ電気を供給する二方向システムでは、自家消費率を高めることができる。しかし、この電気自動車（EV）と住宅をつなぐ機器は、購入すると1台数十万円以上かかるため、普及が進んでいない（日本経済新聞2019）。このため、東京電力エナジーパートナーなどが出資するテプコホームテックは、電気自動車と住宅をつなぐ機器のリース事業を本格的に始めた（日本経済新聞2019）。

野村証券の試算によると、二方向システムを使うと、12～14年間で初期投資を回収できるという。また、災害時の停電に備える等の長所はある。

## 6) トライブリッド蓄電池システム

光発電と蓄電設備、EV蓄電池を統合した（古谷2019）。統合効果の出る設計・管理が課題

## 7) 仮想蓄電サービス

蓄電設備の導入は初期投資が高くなる。このため、売電した余剰電力を「蓄電」とみなし、電気代と相殺できるサービスが創出された。実際に電気が蓄電されるわけでは無く、高額な導入費用なども掛からない。その仕組みは、余剰電力を売電と同じく電線を通じて送配電網に流し、他の家庭に使ってもらい仮想的に「預けた」扱いとする。他の時間に預けたと同じ量の電気を利用する。つまり、電気代を相殺するのだ。多額の初期費用が不要で、売電より得になる場合がある長所がある。しかし、仮想蓄電サービスを利用するには、月額の利用手数料が発生する。四国電力、関西電力、中部電力、中国電力等がサービスを発表した。

例えば四国電力の「ためトクサービス」の場合、毎月2700円の手数料がかかる。また、預けられる電気の量にも上限が設けられている場合もある。例えば四国電力の場合は月150kWhで、それを超えた分は四国電力が8円/kWhで買取る。

仮想蓄電サービスは、初期投資費用が掛からない、売電より特になる場合がある等の長所があるが、利用手数料が掛かる、預けられる電力量に上限がある、電力使用モードにより損になる等の短所がある。

また、実際に送電網に蓄電装置を設ける「クラウドバッテリー」の概念提案もある（福井2019）

## 5. おわりに

2019年に住宅用光発電のFIT価格での買取が終了し、「2019年問題」と言われている。

日本の住宅用太陽光発電は、自立するにはどうすればいいか？FIT後の選択肢として種々の事例を比較検討し、上述したことをまとめて、表2に整理した。

この「2019年問題」への対策の比較からは、各々に長所と短所があり、今後の過程で淘汰されていくと考えられ、注視する必要がある。

現時点で評価すれば、長期的な視点からは、蓄電池の設置が、再生可能エネルギーの短所である電力変動を抑制することから期待される対策だ。しかし、初期投資が高くなり、政府の補助金を得てもまだ高い。蓄電池は、今後の価格低下が期待できる。短期的には、蓄電池の価格低下が実現するまでは、仮想蓄電サービスが有力と考えられる。1972年に「サンシャイン計画」が始まって約50年。いよいよ太陽光発電が他の電源と伍して自立できる道を明らかにする重要なタイミングである。

この重要性を認識し、今後の各種サービスの導入状況、蓄電池の価格動向等を分析し、どのサービスが中心となるかを見極めていく必要がある。

表2 「2019年問題」への対策の比較（著者作成）

		長 所	短 所
1	余剰電力買取サービス	業者契約で済み簡便	買取価格が安い
		初期投資不要	電力会社 7～9円/kWh
			蓄電池や住宅購入者優遇
2	ライフスタイル変更	初期投資不要	個人の努力に依存
			自家消費拡大に限界
3	設備機器の昼間稼働	自家消費電力量を増加	初期投資必要
			耐久年数10～15年
			消費電力量の季節変動
4	蓄電設備の設置	自家消費拡大の効果大	初期投資費用が大
		電力変動を抑制	費用相場200万～250万円
		災害時の停電対	補助金：平均25万円
		今後の価格低下に期待	上限60万円
5	EV蓄電池の活用	蓄電設備費用を抑制	EVと住宅接続装置が必要
		12～14年間で投資回収	購入：1台数十万円以上
			リースサービスあり
6	トライブリッド蓄電システム	PV,蓄電池,EVの統合	統合効果の出る設計・管理
7	仮想蓄電サービス (売電電力を「蓄電」した とみなすサービス)	初期投資不要	手数料がかかる
			預けられる電力量に上限
			電力使用モードにより損

【謝辞】 シャープ株式会社の元社員渡邊百樹氏にアドバイスをいただいたことに感謝いたします。

【参考文献】

- 福井正弘(2019)「スマート蓄電池システム」立命館大学 R-GIRO シンポジウム 2019年9月2日  
 川本 周 (2019)「FIT 廃止」が招いた誤解と混乱」日経 XTECH  
<https://tech.nikkeibp.co.jp/atcl/nxt/column/18/00001/02656/>  
 環境共創イニシアチブ(2019)「災害時に活用可能な家庭用蓄電システム 導入促進事業費補助金」2019年4月8日  
 経済産業省(2019)「SDGs 経営ガイド <https://www.meti.go.jp/press/2019/05/20190531003/20190531003-1.pdf>」  
 古谷勝彦 (2019)「エネルギーの安定供給と環境保護の両立」立命館大学シンポジウム 2019年9月2日  
 村上芽、渡辺珠子 (2019)「SDGs 入門」日本経済新聞出版  
 Nakata, Yukihiro (2009) “Dilemma of Social Contribution and Market Competition for Environmental Sustainability” *The International Journal of Environmental, Cultural, Economic and Social Sustainability*, Vol. 5 (2009), Issue 3, pp.125-140.  
 Nakata, Yukihiro (2014) “Trajectory of Renewable Energy Policies Depends on “Price Gap””, PICMET14 July 27 - 31, 2014, ANA Crowne Plaza Hotel, Kanazawa, Japan  
 日本経済新聞 (2019)「蓄電池 中国企業が日本に」2019年7月26日  
 坂本 哲平(2019) 「太陽光発電の2019年問題と蓄電池を徹底解説」  
 シャープ (2019)「太陽光発電システムの余剰電力買取サービスを開始」2019年8月5日  
 太陽光発電協会(2017)「太陽光発電 2050年の黎明」<http://www.jpea.gr.jp/pvoutlook2050.pdf>