

Title	地域活性化を目指した自立分散電源やEMSへの取り組み
Author(s)	安田, 昌司; 奥, 健夫; 池本, 未和
Citation	年次学術大会講演要旨集, 32: 122-125
Issue Date	2017-10-28
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/14883">http://hdl.handle.net/10119/14883</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

# 1 D06 地域活性化を目指した自立分散電源や EMS への取り組み

○安田 昌司（滋賀県立大学 産学連携センター）  
 奥 健夫（滋賀県立大学 工学部 材料科学科）  
 池本末和（滋賀県 湖南市役所 地域エネルギー振興課）

## 要旨

地域自治体には多数の大型ソーラーが立地し CO<sub>2</sub> 削減に貢献している。しかしその売電収益が域外に流出する場合が殆どである。もとより大手電力、ガス会社からエネルギーを購入しているのでコストとして域外に流出してきた。しかしエネルギーを地産・地消化し域内で経済循環させれば地方創生への貢献が期待できる。そこで EMS 化によりエネルギーを面的に利用することを主とするスマートコミュニティを自治体主体で取り組むことを検討した。経済循環に加えて、CO<sub>2</sub> 削減が進みにくかった中小企業や既築の市民住宅でも CO<sub>2</sub> 削減が可能となる。さらに自治体としては、東日本震災以降、特に非常時の備えが注目されている。エネルギーとしては自立電源、特に太陽電池や蓄電池が有力な候補となっている。その一層の高効率化、小型軽量化に向けて、SiC 半導体を用いた高効率電力変換の開発を進めている。

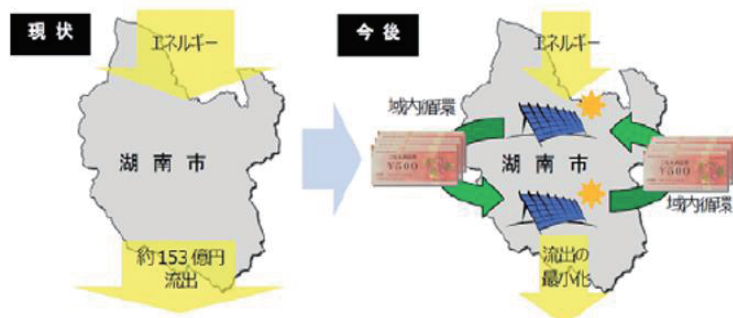
## 1. 政府のエネルギー政策

エネルギー基本計画では、3E+S すなわち、Environment 低環境負荷、Energy Stability 安定供給、Economy Efficiency 経済性、そして東日本震災を踏まえて Safety 安全性の四点に配慮して電源構成比が示された\*1。2030 年度の電力需給構造では、原子力発電依存度は 20~22%、水力・石炭火力・原子力等によるベースロード電源比率は 56%程度、再生エネルギー比率は、22~24%と見込まれている。また Energy Management System (EMS) 等による徹底した省エネで、経済成長率 1.7%/年を達成したうえで 17% (1961 億 kWh) の消費量低減を見込んでいる。

## 2. 滋賀県湖南市のエネルギー施策

滋賀県では、2013年5月に「再生可能エネルギー振興戦略」を立案し、さらに2015年「しがエネルギービジョン」へと発展させてきた\*2。

再エネ設備投資とF I Tによる売電事業が行われているが、県外資本で投資される場合、設置地域には借地料や固定資産税程度しか入らない場合が多く、これでは地域外から電気やガスを購入して地域外に支払いをする状況と殆ど変わらない。むしろ賦課金により流出費用が増加している。その具体的な流出金額を滋賀県や湖南市が試算している。\*3、\*5（図1は湖南市の試算例）



■市外に流出しているエネルギー費用（化石燃料費）の試算（平成23年度）

国内総生産額	473.9	兆円	A
化石燃料輸入総額	23.1	兆円	B
湖南市の総生産額	3,142	億円	C
湖南市の化石燃料輸入支出額	153	億円	C×B/A

図1 滋賀県湖南市の流出費用の試算

地域内住民や法人が、たとえば太陽光発電設備に投資して得られる電力を自家消費することで域外からの購入を減らす、あるいはFITや電力自由化における売電等で域内に収入を得、さらにその富を域内で消費すれば、地域内で循環する富が増加し経済性の面から地域創生につながるものと期待される。滋賀県湖南市では、平成9年全国に先駆けて「市民共同発電所」が設置され地域振興に貢献してきている。平成27年3月末現在、県全体で25か所ある。域内循環を目指して、多数の小口出資者に対して現金だけでなく地域振興券（域内でのみ通用する金券）での配当が試みられている。

### 3. EMS エネルギー管理システム

政府のエネルギー基本計画では、2030年度に向けて電力使用量の大幅な削減が見込まれている。個別に企業での省エネ努力もすでに相当なレベルに達している。ピーク電力の抑制や余剰エネルギーの相互融通が可能な新たな方法が実用化段階に来ている。

#### 3-1. EMSの導入状況と課題

ICT、IoT<sup>4</sup>を活用したスマートな省エネ手法が注目されており、それがエネルギー管理システムすなわちEMSである。現状では、どこまで導入が進んでいるのだろうか？消費電力量の大きな大企業やその工場(図2の大口需要家)では、投資余力もありEMSがすでに導入されているところが多い。新築住宅(低圧需要家の一部)では、近年のFITに対応した太陽光発電とセットで導入されてきている。残されているのは、投資余力が十分でない中小規模の工場や事業所(高圧小口需要家)、建物自体が古くなっている既築住宅(低圧需要家の大部分)である。以下では自治体での取り組み事例として滋賀県湖南市を紹介する。

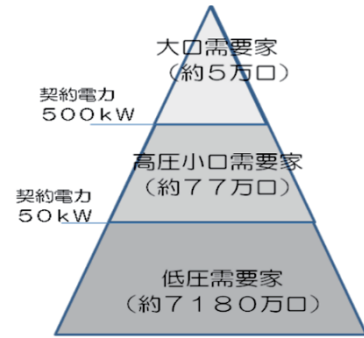


図2 契約電力料金別の需要家数構成  
(資源エネルギー庁資料から著者が作成)

#### 3-2. 一般市民住宅を対象とするEMS化

##### 一 滋賀県湖南市のエネルギー面的利用調査一

滋賀県湖南市では、総務省緑の分権改革、平成26地域新エネルギー地域活性化プラン戦略の策定<sup>\*5</sup>、平成27経済産業省補助によるエネルギー面的利用調査<sup>\*6</sup>を経て、平成28年度予算には、新電力会社への出資金を予算計上し、市長が施政方針したうえで、具体的な一歩として本年5月に地域新電力(こなんウルトラパワー(株)<sup>\*7</sup>)が発足した。現在、市のEMS化計画が実行段階に来ている。

一般の民間新電力との違いで際立つのは、自治体としての役割、特に災害時対応に対する認識である。民間と同様に電力取引市場での電気の仕入れと販売は経済性原理で行われるが、被災した場合の市役所、消防署、緊急避難所へのエネルギー供給すなわち非常用電源としての自立発電機やガス発電機を取り入れている点である。しかしながら非常時を意識すればするほど、設備投資が増え、新電力‘会社’としてのコストパフォーマンスは低下する。これは民間では許されない。一方で‘災害に強い街’‘避難所のエネルギーが配備されている安心な街’ということが、人口減少に対する地方創生の対応策につながるものと期待される。

日本全体を見ると2016年4月の電力自由化により、複数の地域新電力会社が立ち上がっている。CEMSを利用したエネルギーの需給管理サービス、さらに住民の見守りサービスなど、単なる電気料金

競争でない、新たな付加価値を生み出そうと取り組まれている。

#### 4. 非常時のエネルギーをどう手当てするか？

##### —SiC半導体による高効率電力変換を特徴とする小型太陽光発電＋蓄電池の開発状況—

東日本震災以降、計画停電を経験した関東地方では、蓄電池やHEMSが高価にもかかわらず導入されているという。

滋賀県では環境省の再生可能エネルギー等導入促進基金を活用し、防災計画にある県施設や大規模避難所へ自立電源の配備を進めてきた。太陽光発電（@15kW程度）と蓄電池（@10～20kWh程度）が38ヶ所に導入された。（図3）

しかし設置後でも県の避難所全体におけるエネルギー源の設置率は7%程度にすぎない。より人口集中の小さな広い範囲に平時も使えるような非常用電源を普及させるには、より低価格で毎年度の予算で少しずつ導入していける、小規模の自立分散型発電機や蓄電池が必要であると考えられる。

より小型で導入コストが低く抑えられる可搬型太陽光発電と蓄電池、そのさらなる活用を目指し新規半導体SiC（炭化ケイ素）を用いた高効率電力変換器の開発を科学技術振興機構（JST）の委託研究で進めている。<sup>\*8</sup>

メガソーラ、事業所用ソーラ、家庭用の太陽光パネルは売電目的での設置であるから、‘価格/kW’が指標で開発される。しかし非常時に人が持ちだして使用できるかを第一目標とする場合、‘kW/kg’が重要な評価指標である。

このような電源は、太陽電池パネル、蓄電池、直流交流の変換器で構成されるシステムである。太陽光発電パネルは薄型軽量の例えば球状Si太陽電池、CIGS、CZTS、ペロブスカイト型などが候補で高効率化が期待される。また従来のメガソーラー等と異なり多品種少量の小ロット生産が求められるため、中小企業でも取り組めるよう比較的少額の設備投資で済む非真空等の工法も必要である。

電力変換器では、太陽光の発電電力をDC—DC変換しての蓄電池貯蔵、DC—AC変換による交流出力などの開発を進めている。従来よりも高効率な電力変換と小型・軽量化の両立のため、新しい電力半導体SiCを活用している。高電圧領域ではすでに実用化され始めているが、比較的小さな消費電力領域でも、従来のSi（ケイ素）半導体を用いるより高効率化できる場合があることを実証した。<sup>\*10</sup>

蓄電池についてはコストを優先する場合には鉛蓄電池が使用されるが、軽量で高密度を優先する場合、



図3 大規模避難所の自立分散エネルギー



図4 小型分散電源 農園への設置例<sup>\*9</sup>



リチウムイオン蓄電池が増えてきている。リン酸型やマンガン型など、取り扱いやすさや安全性を優先したタイプのものが商品化されている。大手企業がリチウムイオン蓄電池を、電気自動車や建屋隣接での蓄電用の市場拡大に合わせて大型投資を始めている\*11)ので、さらに価格の低下が見込める。

実用化に向けての課題として、市場が非常用だけでは自治体での販売で規模が小さい。現状では、図4に示す農場用への設置、養殖漁場の水上でフロート上に自立発電機を設置し監視カメラや照明用電源として活用されるものが商品化されている。

## 5. おわりに

日本の国際公約であるCO<sub>2</sub>削減の達成、経済の活性化、さらに国土のレジリエンス性を踏まえて、今、電力市場の自由化が進みつつある。特にEMS化や自立分散電源の取り組みは、人口が集中する東名阪などの大規模都市圏以外の、地方一般の創生や国内外の工業団地の誘致活性化に資する、新エネルギー施策のモデルになるのではないかと期待されている。自治体や工業団地で導入するには、公共政策として地産地消型エネルギーを位置づける必要がある。さらに新規半導体SiCによる電力変換の高効率化では、応用範囲の拡大によるコストダウンが期待されており、太陽光発電ではすでに普及しているパワコンのリプレースや既に述べた小型軽量化システムの実用化が待たれる。

## 参考文献

- \* 1 経済産業省 資源エネルギー庁 エネルギー基本計画 電源構成比  
[http://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic\\_plan/pdf/140411.pdf](http://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/140411.pdf)  
[http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/shoene\\_shinene/shin\\_ene/pdf/001\\_03\\_00.pdf](http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/shoene_shinene/shin_ene/pdf/001_03_00.pdf)
- \* 2 \* 3  
滋賀県基本構想 <http://www.pref.shiga.lg.jp/a/kikaku/kihonkousou/>  
滋賀県再生可能エネルギー戦略プラン [http://www.pref.shiga.lg.jp/f/eneshin/files/plan\\_gaiyouban.pdf](http://www.pref.shiga.lg.jp/f/eneshin/files/plan_gaiyouban.pdf)  
しがエネルギービジョン <http://www.pref.shiga.lg.jp/f/eneshin/20150804konwakai.html>
- \* 4 Internet Computer Technology, Internet Of Things
- \* 5 湖南市 経産省 地域自然エネルギー地域活性化戦略プラン  
[http://www.city.konan.shiga.jp/\\_upfiles/news/f19629/plan.pdf](http://www.city.konan.shiga.jp/_upfiles/news/f19629/plan.pdf)
- \* 6 湖南市 経産省 エネルギー面的利用調査事業 [http://www.nepc.or.jp/topics/pdf/160329/160329\\_17.pdf](http://www.nepc.or.jp/topics/pdf/160329/160329_17.pdf)
- \* 7 こなんウルトラパワー(株) HP <http://konan-ultra.de-power.co.jp/>
- \* 8 科学技術振興機構 2013年～18年 スーパークラスタープログラム <http://www.jst.go.jp/super-c/>  
滋賀県での活動については以下。 <http://satellite.office.usp.ac.jp/>
- \* 9 平岡織染 提供
- \* 10 JSTフェアで展示（2017年8月31日～9月1日）  
びわ湖環境ビジネスメッセでの展示とセミナー（2017年10月18日～20日）
- \* 11 ギガファクトリーニュース <http://www.teslarati.com/tag/gigafactory/>