

次世代におけるエネルギー・シェアリング に関する一考察

A Study on energy sharing in the near future

中井 秀信¹・古明地 哲夫²・松村 明子³・古池 弘隆⁴

¹正会員 東電設計株式会社 土木本部 風力発電推進室 (〒135-0062 東京都江東区東雲1-7-12)
E-mail:nakai.hidenobu@tepsco.co.jp

²正会員 エム・アール・アイ リサーチアソシエイツ株式会社 社会公共政策部 (〒100-6105 東京都千代田区永田町2-11-1) E-mail:komeiji@mri-ra.co.jp

³正会員 一般財団法人日本みち研究所 調査部 (〒135-0042 東京都江東区木場2-15-12)
E-mail:matsumura@rirs.or.jp

⁴フェロー会員 宇都宮共和大学教授 シティライフ学部 (〒320-0811 栃木県宇都宮市大通り1-3-18)
E-mail:koike@kyowa-u.ac.jp

人口の減少、脱炭素化、エネルギーシステム改革などエネルギーを取り巻く環境は大きく変化してきている。このような変化の中で、都市における民生部門や運輸部門でのエネルギー利用について、その現状を把握した上で、エネルギーの効率的な利用を目的としたエネルギー・シェアリングするための課題や問題点を洗い出し、その課題解決のための効果的なシェアリングのあり方について考察を行い、さらには、シェアリングをスマートなものに実現するための方策（施策）についての考察を行うことを目的とする。

Key Words : *Energy sharing, Smart grid, Smart house, Smart city, distributed power generation*

1. はじめに

わが国の人口は、国立社会保障・人口問題研究所の将来推計によると、2030年には1億1,913万人(2015年比6.3%減)、2053年に1億人を割り、2060年には9,284万人(同27.0%減)にまで減少すると予測されている。「人口減少」社会においては、電力や水道、ガスなどのインフラ設備の維持が困難になることが予想されており、このことにより、ユニバーサルサービスのあり方について大きな変革が必要となることが考えられる。他方、「脱炭素化」が世界的な大きな流れとなっており、エネルギーの供給サイド、需要サイドの両面において大きな変遷の時期を迎えている。

これらの問題の解決に向けて、近い将来におけるエネルギー・インフラのあり方やエネルギー利用についての対策に取り組む必要に迫られている。

本論文では、これらの現状を把握した上で、至近の未来において、課題解決するためのひとつの方策として考えられる効果的なエネルギーの利用、さらには、エネルギー・シェアリングのあり方について、考察を行うものである。

2. 都市におけるエネルギー利用の現状

現在の都市におけるエネルギー利用については、例えば、電力を例に挙げると、遠隔地にある火力発電所などの大型の発電所で発電された電気を送電・配電網を通じて、工場や店舗、家庭などの需要家に供給している。また、風力発電や太陽光発電をはじめとする再生可能エネルギーについては、2012年に開始された再生可能エネルギーの全量買取制度(FIT)により、飛躍的に導入が増加している。しかしながら、再生可能エネルギーについては、天候や気候にその発電量が左右される電源であるため、発電しない時のバックアップや周波数調整などのために火力発電所などの電源が不可欠となっている。

一方、一部の家庭や企業においては、建物の屋根などに太陽光パネルを設置し、自家消費とともに、余剰電力を電力会社に売電する等が行われている。さらに、最近では、従来の電力会社を中心としたエネルギー供給システムからの脱却や再生可能エネルギーの有効利用、さらには地域の活性化等の観点から、自治体などが主導して、再生可能エネルギーを中心とするエネルギーの「地産地消」を進める動きも活発になりつつある。

3. エネルギー・シェアリングについて

(1) エネルギーの効率的利用とシェアリング

エネルギー・シェアリングの議論の前に、エネルギーのうち電力を例にあげると、電気を効率的に利用するためには、まず、マクロ的に捕らえると、スマートグリッドを導入することにより、供給サイド・需要サイドの双方でエネルギーをコントロールでき、無駄のない電気の利用が可能になる。このことにより、ピークシフトや再生可能エネルギー導入促進が可能となり、エネルギーの有効利用に寄与することができる。(図-1)

次に、ミクロ的、つまり地域レベルで考えると、集約型(従来の系統電源)から分散型エネルギーへシフトすることにより、公共インフラの集約化、コンパクト化、さらには再生可能エネルギーの導入促進が可能となる。しかしながら、再生可能エネルギーの導入を促進するためには大型の蓄電池等の効率的、安定的にエネルギーを供給する設備の設置が不可欠となる。(図-2)

さらに、これらの取り組みにより、エネルギーの「地産地消」が実現し、大規模な系統連系設備が不要となる

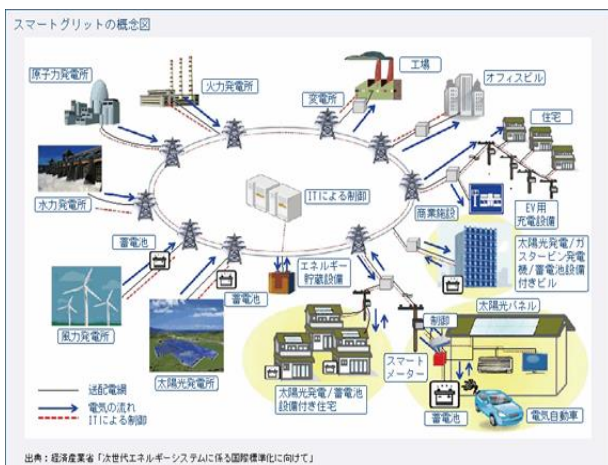


図-1 スマートグリッド概念図³⁾

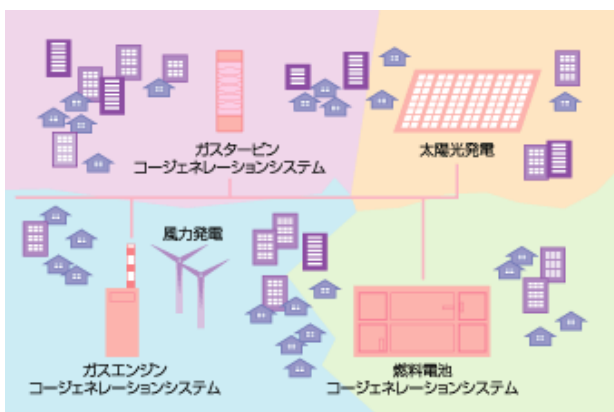


図-2 分散型電源概念図⁴⁾

とともに、再生可能エネルギーの普及による CO₂削減効果も見込める。

いずれにしても、蓄電池の大容量化・低コスト化は再生可能エネルギーの普及とエネルギー・シェアリングにとっては重要な要素となる。さらに、エネルギーの貯蔵方法としては水素貯蔵のように有効にエネルギーを貯蔵できる仕組みではあるものの、イニシャルコスト、ランニングコスト、貯蔵・運搬上の安全性等の面で課題があるとされている。

エネルギー・シェアリングに関しては、民生・家庭部門における電力の利用施策としては、スマートハウスを構築し、各戸で太陽光発電等の再生可能エネルギーで昼間に発電した電気を電力会社に売電するのみならず、蓄電池(EV 電池含む)に充電を行い、その充電された電気を夜間に自家消費することが既に普及してきている。さらには、余剰電力を消費者(個人)間で、ブロックチェーン技術(取引の記録や決済に活用)を利用し、電力をシェア(電力融通)する取組みが有効的であると考えられており、この取組みについては、現在、電力会社などを中心として検討が行われている。この仕組みが実現すると、エネルギーの効率的な利用が実現するだけでなく、エネルギーの事業環境に大きな変革をもたらす可能性がある。

運輸部門においては、電気自動車(EV・PHV)の普及拡大のためには、急速充電器の更なる整備とともに、その利便性を向上させるためのシステムや仕組みの整備が急務である。また、家庭などにおいて、電気自動車(EV・PHV)を動く「蓄電池」として家庭内で利活用し、「家庭用の電源」と「自動車本来の電源」としての利用をシェアリングすることにより、新たなグリッドの価値を創造することができる。つまり、グリッド・サポートとして、連系線の代用となり得ることが期待できる。

(2) エネルギー・シェアリングの効果

エネルギー・シェアリングに取り組むことで、利用者だけでなく、社会にとっても多くのメリットが発生することが考えられる(表-1)。例えば、エネルギーを効率的に活用することが出来るようになり、エネルギーの消費量が削減でき、低炭素社会の実現も貢献する。また、既存の送変電設備等のエネルギー・インフラ設備を小さくすることができる。

(3) エネルギー・シェアリングの課題

前述のとおり、エネルギー・シェアリングを実施することで様々な効果が期待できる一方で、エネルギー・シェアリングを進めていくためには、多くの課題やデメリットが存在する(表-2)。

社会的な課題としては、既存のエネルギー・インフラ

を適切に維持する施策や制度設計が必要となる。また、再生可能エネルギーの普及には、蓄電池の導入が不可欠となることから、蓄電池の大型化と低コスト化が必須となる。

また、電気自動車の「動く蓄電池」として利用する場合には、自動車本来の移動のための利用の妨げとなる可能性がある。つまり、自動車を利用したい時に、蓄電池が空状態で、利用できないことが懸念される。

さらに、エネルギー・シェアリングの利用者にとっては、各家庭間でエネルギーをシェアする場合のセキュリティや安全面が問題となる。このために新たな制度を導入するための仕組みづくりや法・規制、制度の整備が必要になる。

の検証や具体的な都市へのケーススタディ等の検討を実施する予定である。

参考文献

- 1) 総務省「平成 27 年国勢調査」
- 2) 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成 29 年推計）」
- 3) 経済産業省「次世代エネルギーシステムに係る国際標準化に向けて」
- 4) 東京電力 HP

(2018. 4. 27 受付)

表-1 エネルギー・シェアリングの効果（メリット）例

対象	社会	利用者
効果 (メリット)	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーの効率的な利用 →エネルギー利用の削減 →低炭素社会の実現 ・エネルギー・インフラ設備の効率化 →設備の縮小・統合 	<ul style="list-style-type: none"> ・比較的安価での利用が可能 →QOL (quality of life) の向上 ・安全性の向上

表-2 エネルギー・シェアリング促進のための課題(例)

対象	社会	利用者
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・既存の大型エネルギー・インフラ設備の適切な維持・利用 ・再生可能エネルギー普及のための大型蓄電池の必要性 ・電気自動車の「動く蓄電池」利用時の本来目的との齟齬 ・新たな仕組みづくり ・法・規制の整備 	<ul style="list-style-type: none"> ・他人とのシェアへの抵抗感 ・安全面の確保 ・セキュリティの確保

4. おわりに

本研究は、土木学会エネルギー委員会の「スマートシェアシティ研究小委員会（古池弘隆委員長）」で検討を行っている内容の一部を取りまとめたものである。

当研究小委員会では、今後、スマートシェアシティの内容を再度、検証するとともに、上述の課題に対する対応策の検討とともに、エネルギー・シェアリングの効果