

# スマートコミュニティは実証から社会実装の段階へ

政策調査部主任研究員

上村未緒

03-3591-1336

mio.uemura@mizuho-ri.co.jp

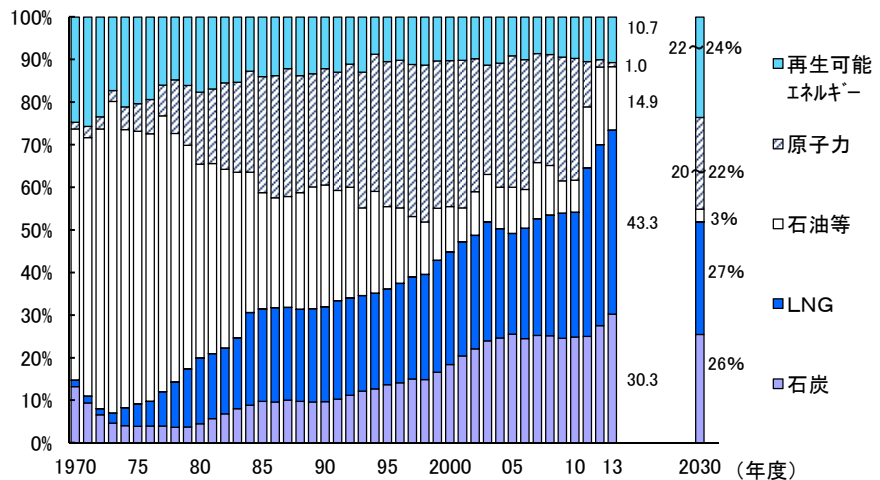
- 低炭素型社会の実現が求められるなか、情報通信技術（ICT）を活用して地域におけるエネルギー使用の効率化等を図るスマートコミュニティが注目されている
- 2010年度から14年度にかけて実施された4つの地域での実証事業を経て、現在はスマートコミュニティを地域社会に「実装」する段階へと移行しつつある
- 今後、スマートコミュニティを普及・浸透させるにあたっては、事業としての採算性を向上させること、あるいはエネルギー以外の様々な生活機能の面で付加価値を高めていくことが求められる

## 1. エネルギー政策の転換期に注目されるスマートコミュニティ

2011年3月に発生した東日本大震災と原発事故は、日本のエネルギー政策の転換点となった。原子力発電についてみれば、従前は、地球温暖化が深刻化するなかで有望な低炭素電源として位置付けられ、2010年6月に政府が策定したエネルギー基本計画では、2030年度に発電電力量の53%を原子力発電が占めるという目標が打ち出されていた。しかし、震災・原発事故後は、原子力発電に対する国民の視線が格段に厳しいものとなった。政府もそうした国民感情等を踏まえ、2014年4月にまとめた新しいエネルギー基本計画では「原発依存度を可能な限り低減する」とうたい、翌2015年7月の「長期エネルギー需給見通し（エネルギーミックス）」においては、

2030年度時点での原子力発電の電源構成比の見通しを20～22%程度とした。その一方で、太陽光や風力、地熱などの再生可能エネルギーについては、導入を拡大する方針が打ち出され、今回のエネルギーミックスでは、2030年度に22～24%程度の電源構成比を占める姿が示された（図表1）。

図表1 発電電力量の電源別割合の推移と2030年度の目標



(注) 1971年度までは沖縄電力を除く。

(資料) 資源エネルギー庁「エネルギー白書 2015」、「長期エネルギー需給見通し」(2015年7月)より、みずほ総合研究所作成

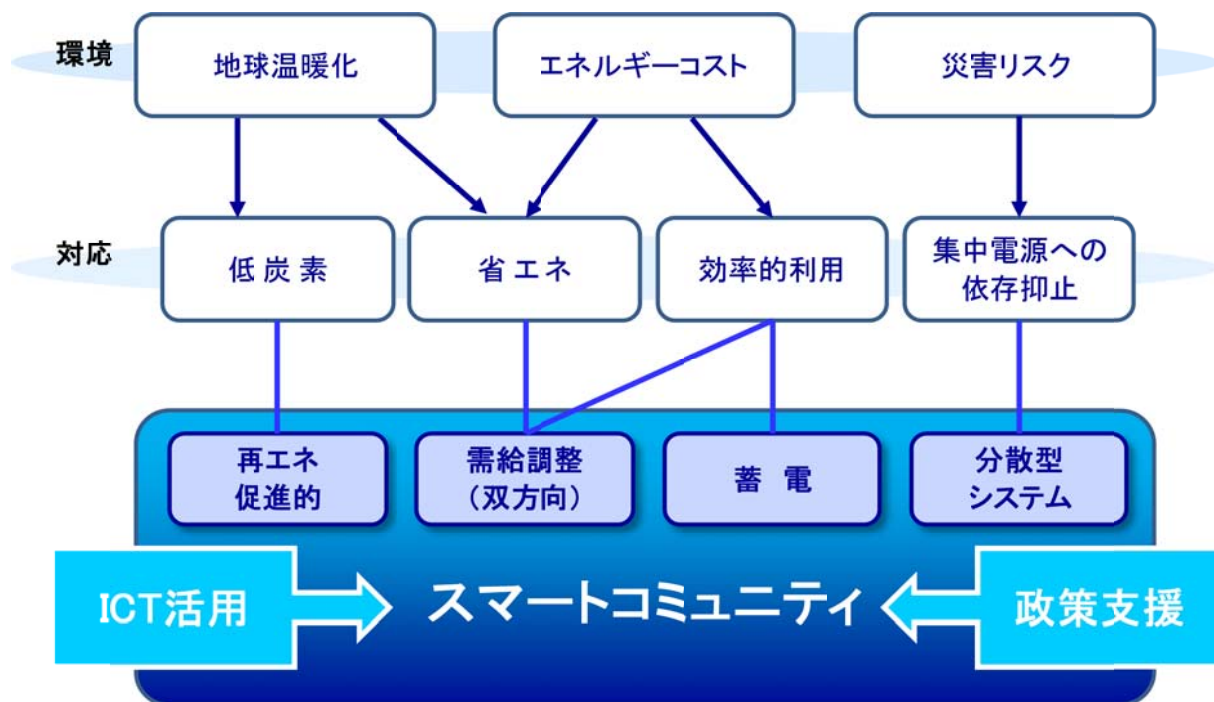
また、震災や原発事故からの教訓として、エネルギーの需給調整のあり方にも変化が求められている。従来の電力エネルギーシステムは、需要に合わせて集中電源から電力を供給するという一方向型・大規模集中型のものであったが、震災と原発事故によってその脆弱性が露わになった。そのため、需要を柔軟にコントロールすることを含む双方向型・分散型のエネルギーシステムを構築する重要性が認識されるようになったのである。

こうした環境変化のなか、地域単位で自律的かつ安定的なエネルギー需給を実現させるための仕組みとして注目度が高まっているのがスマートコミュニティ（スマートシティ）である。本稿では、スマートコミュニティに係るこれまでの取り組みを紹介するとともに、今後の展望や課題について考察することとしたい。

## 2. ICT を駆使してコミュニティ内のエネルギー需給を巧みにコントロール

スマートコミュニティとは、情報通信技術（ICT）を活用することで、エネルギーをはじめ、交通システムやセキュリティサービス、医療・介護サービス、行政サービスといった多様な生活インフラの運用効率を向上させる新しいタイプの都市構想である（図表2、次頁図表3）。再生可能エネルギーを積極的に活用する点や、エネルギーの需要と供給を巧みに（スマートに）コントロールして街全体の省エネ化を目指す点に特徴があり、環境に配慮した循環型・低炭素型社会を実現するための一つの手法として注目されている。

図表2 エネルギーをめぐる課題とスマートコミュニティ

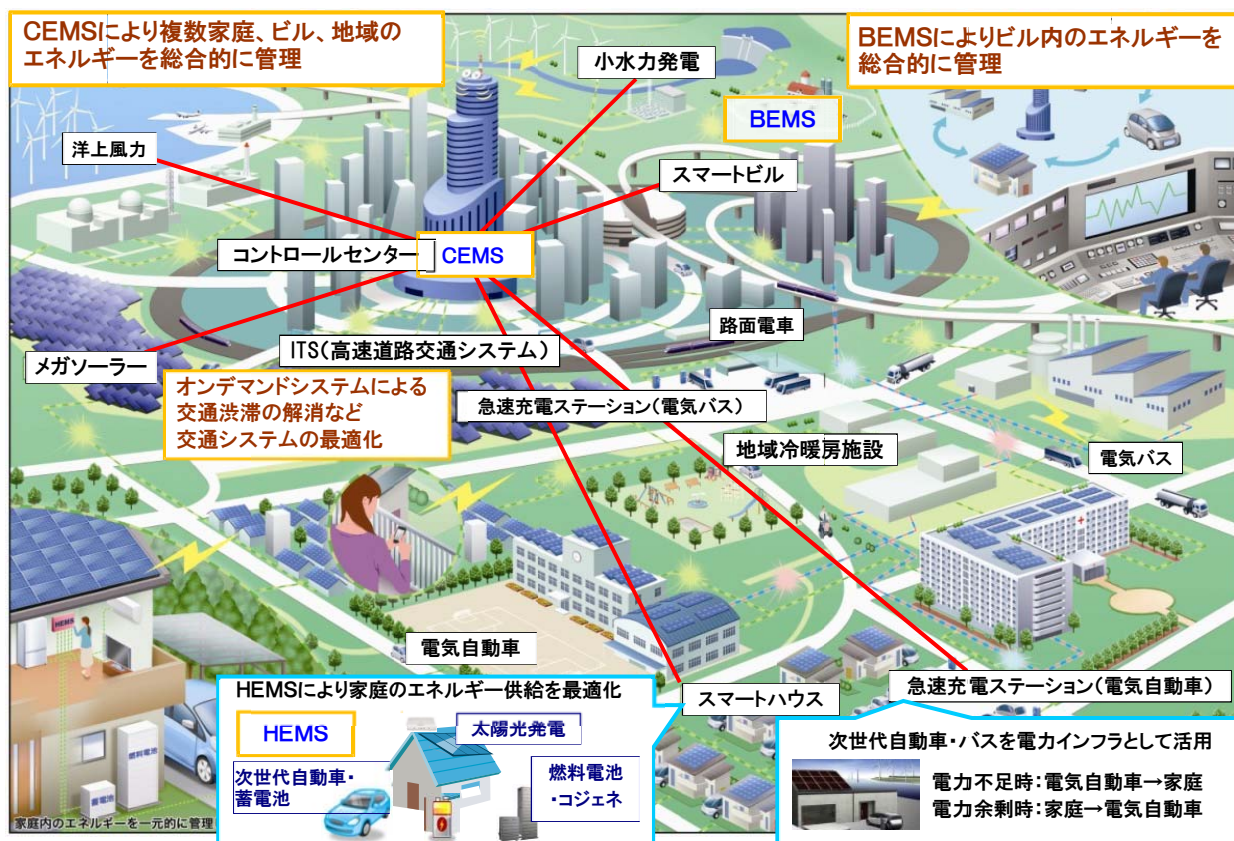


(資料) みずほ総合研究所

スマートコミュニティにおいてエネルギー需給の最適化に係る中核的な役割を担うのが、エネルギー管理システム（Energy Management System: EMS）である。EMSとは、ICTを駆使することによって、電力使用量を「見える化」（可視化）して節電につなげたり、再生可能エネルギーの発電設備や蓄電池等を制御してエネルギー使用を効率化したりするためのシステムである。EMSは、その管理対象がどのような建物であるかによって名称がつけられており、住宅であればHEMS（Home EMS）、オフィスや商業施設等であればBEMS（Building EMS）、工場であればFEMS（Factory EMS）と呼ばれる。また、これら建物を含むコミュニティ全体を統括管理するシステムはCEMS（Community EMS）やAEMS（Area EMS）などと称されている。

従来、エネルギーは基本的に需要に合わせて供給されてきた面が強かったが、EMSを通じてエネルギー需要の情報を管理することで、エネルギーの供給に合わせて需要者側がエネルギー消費の量やタイミングを調整する、いわゆる「デマンドレスポンス」が可能となる。また、EMSは再生可能エネルギーの導入も後押しする。太陽光や風力は、気象条件、時間帯、季節によって出力が大きく変わる変動性電源であるが、蓄電池やEMSを活用した需給調整によって電力供給を平準化できるからである。

図表3 スマートコミュニティのイメージ



(資料) 経済産業省

### 3. 実証の段階から社会実装の段階へと移行

スマートコミュニティに係る国内での代表的な取り組みは、経済産業省が主導して2010年度から2014年度にかけて行われた4つの地域(神奈川県横浜市、愛知県豊田市、京都府「けいはんな学研都市」、福岡県北九州市)における実証事業である(図表4)。

横浜市の事業は、4地域の中で最も規模が大きく、住宅4,000世帯や業務ビルなどにEMSを導入してエネルギー需給を調整する実証が行われた。豊田市では、67戸の住宅を対象に次世代自動車(電気自動車やプラグインハイブリッド自動車)を活用した電力供給の最適化を図る実験がなされた。けいはんな学研都市は、大規模な宅地開発が進むベッドタウンであり、研究機関や大学なども立地していることから、住民や産学が連携してデマンドレスポンスを通じた省エネ・省CO2効果等を測定するプロジェクトが行われた。北九州市では、製鉄会社が電気を供給する「特定供給エリア」において、工場の生産プロセスで発生する水素や廃熱の有効活用や、電力の需給に応じて電気料金を変化させる「ダイナミックプライシング」などが試された。

これら4地域におけるスマートコミュニティの実証事業は2014年度で終了し、それぞれの地域で20%程度の省エネ効果があったことが報告されている。現在では、実証事業が行われた4地域において発展的なプロジェクトが実施されており、また全国各地でスマートコミュニティに関連する事業が増えてきている。スマートコミュニティは、実証の段階から地域社会に「実装」する段階へと移行しつつあると言えよう。以下では、スマートコミュニティの社会実装に向けた動きのなかで、千葉県柏市の「柏の葉スマートシティ」を取り上げて、その概要を紹介する。

千葉県、柏市、千葉大学、東京大学の4者は、柏市北部に位置する「柏の葉」地域において新たな産業や文化的価値を生み出す都市づくりを目指す「柏の葉国際キャンパスタウン構想」を2008年3月に策定し、その後この構想に基づいた地域づくりが行われている。「柏の葉スマートシティ」はその主要なプロジェクトの一つであり、民間デベロッパーを中心とする企業や大学が主体となりつつ、国や自治体が側面支援する公・民・学の共同体制でスマートシティの先進的な取り組みが進められている。

図表4 スマートコミュニティ実証事業の概要

地域	テーマ	タイプ	事業概要
横浜市	横浜スマートシティプロジェクト	広域大都市型	広域な既成市街地にエネルギー管理システムを導入。サンプル数が多く(4,000世帯)、多様な仮説を実証可能。
豊田市	豊田市低炭素社会システム実証プロジェクト	戸別住宅型	67戸において家電を自動制御。車載型蓄電池を家庭のエネルギー供給に役立てる。運転者に対して渋滞緩和を働きかけ。
けいはんな学研都市	けいはんなエコシティ次世代エネルギー・社会システム実証プロジェクト	住宅団地型	新興住宅団地にエネルギー管理システムを導入。約700世帯を対象に、電力需給予測に基づき翌日の電力料金を変動させる料金体系を実施。
北九州市	北九州スマートコミュニティ創造事業	特定供給エリア型	製鉄会社により電力供給が行われている区域において、50事業所、230世帯を対象に、電力料金を変動させる料金体系を実施。

(注) けいはんな学研都市は京都府・大阪府・奈良県にまたがるが、スマートシティの実証研究プロジェクトは、京都府内の一部のエリアで行われた。

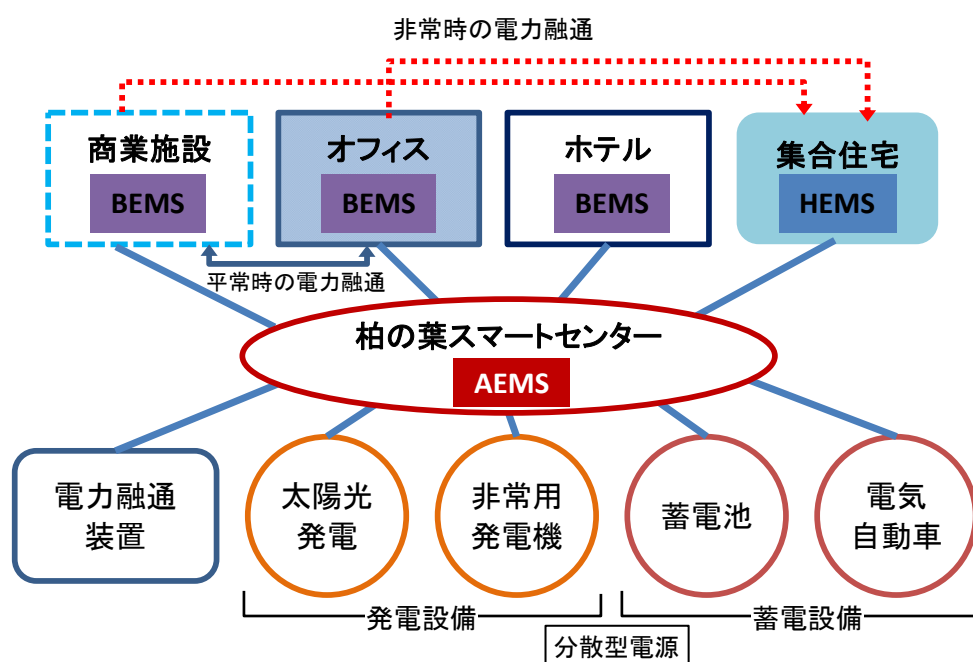
(資料) 資源エネルギー庁・総務省「スマートコミュニティ構築に向けた取組」(2014年2月)より、みずほ総合研究所作成

このプロジェクト自体は、「健康長寿都市」「新産業創造都市」「環境共生都市」という3つのコンセプトの下で総合的な街づくりを進めるものであるが、そのうちエネルギーに関連するのは「環境共生都市」の部分である。

具体的には、2005年に開通した首都圏新都市鉄道（つくばエクスプレス）の「柏の葉キャンパス駅」周辺のエリアを対象として、発・受電量や消費電力量の管理、および電力利用の最適化を図るためのエネルギー・ネットワークが構築されている（図表5）。従来のスマートコミュニティ実証事業は、基本的に個々の建物あるいは同一街区におけるエネルギー使用の効率化を図ろうとするものであった。それに対し、柏の葉スマートシティでは、電力会社の電力と、太陽光発電や蓄電池などの分散型電源とを併用しつつ、受電・変電設備が異なる複数の街区の間で電力を相互に融通するという最先端の試みが行われている。例えば、オフィスの電力需要が大きい平日には商業施設からオフィス街区へ電力を融通し、逆に商業施設がにぎわう休日にはオフィスから商業施設へ余剰電力を送る。また、災害等により停電が起きた際には、大規模蓄電池に貯めた電力を地域の避難所や地下水ポンプ、高層マンションのエレベーターなどに優先供給して、3日（72時間）分のライフラインを確保できるような仕組みも備わっている。

これまで柏の葉スマートシティでは、「先行モデルエリア」と位置付ける駅周辺の4つの街区を中心に、上記のようなエネルギーの最適制御を含む街づくりが進められてきたが、今後はエリアを拡張して、柏の葉全域で機動的な電力融通を可能とするネットワークの構築が図られる方向となっている。

図表5 柏の葉スマートシティのエネルギー・ネットワークのイメージ



（資料） 柏の葉スマートシティのホームページより、みずほ総合研究所作成

#### 4. 地域住民にとってメリットのあるビジネスモデルを

このように、スマートコミュニティに関する取り組みは、主に技術的な課題の抽出・解決を図るために特定の地域を対象として行われた実証事業の段階から、企業や大学、自治体、地域住民などが連携して関連インフラ（太陽光発電、蓄電池、スマートメーター、EMS、通信ネットワークなど）を整備し、実際に地域社会での運用を目指す「実用化」「社会実装」の段階へと移行しつつある。

こうしたなかで、今後スマートコミュニティの全国的な普及を図っていく上で最も重要と考えられるのは、事業としての採算性をいかに向上させていくかである。とくに、スマートコミュニティを構築する初期段階では、関連インフラを整備するために多大なコストがかかるという問題がある。この点については、経済産業省がイニシャルコストに対する補助金制度を設けているなど、現在のところは一定の政策的配慮がなされている。ただ、将来的には、発電設備、蓄電池の低コスト化やEMSの仕様の標準化などを進めることによって、補助金がなくても一定の採算性が見込めるようなビジネスモデルを構築することが求められる。あるいは、エネルギー・マネジメントの部分では採算がとれなくても、医療・福祉、教育、商業、防災、文化など様々な生活機能を含む街づくり全体として付加価値をつけることで、住民の理解を得ていくといった方法もあり得る。例えば、本稿で取り上げた柏の葉スマートシティは、総合的な街づくりを進めるなかで、数多いプロジェクトの一つとして効率的なエネルギー・マネジメントを推進している。

グローバルな潮流として環境面での制約が強まるなか、低炭素型社会を実現するための手法として期待されるスマートコミュニティであるが、今後は、何よりも地域社会の主役である地域住民にとって大きなメリットを感じられるようなビジネスモデルが数多く誕生し、それらが自発的に日本全国へと広がっていくことが望まれる。

●当レポートは情報提供のみを目的として作成されたものであり、商品の勧誘を目的としたものではありません。本資料は、当社が信頼できると判断した各種データに基づき作成されておりますが、その正確性、確実性を保証するものではありません。また、本資料に記載された内容は予告なしに変更されることもあります。