

スマートシティ

津崎 隆広, 提中 慎哉

Takahiro TSUZAKI, Shinya DAINAKA

1 はじめに

ICT (Information and communication technology) 技術革新によって、ネットワークサービス環境は進化を遂げている。そして、スマートフォンやタブレットの普及により、人はネットワークと接続することが可能になった。更に、通信機器の小型化に伴って、多くのものに簡単に組み込むことが可能になり、インターネットに接続するものが増加した。従って、通信機器はネットワークに接続人と人の間を繋ぐだけでなく、物と物を繋ぐようになった。一方、近年地球温暖化や人口増加によるエネルギー消費量増加が深刻な問題になっている。世界各国で地球温暖化防止、省エネルギーなどの取り組みが行われており、そのような中、世界で ICT 技術を使い、エネルギーを有効活用し、人々の暮らしやすい都市を作る活動が目まぐるしく行われている。そのような都市をスマートシティといい、本稿では概要、活用事例、および今後の展望について述べる。

2 スマートシティについて

2.1 概要

スマートシティとは、ICT を活用し人々がより快適に暮らすことができる町のことである。Fig. 1 にスマートシティの構成を示す。図の線は各要素が通信していることを表す。

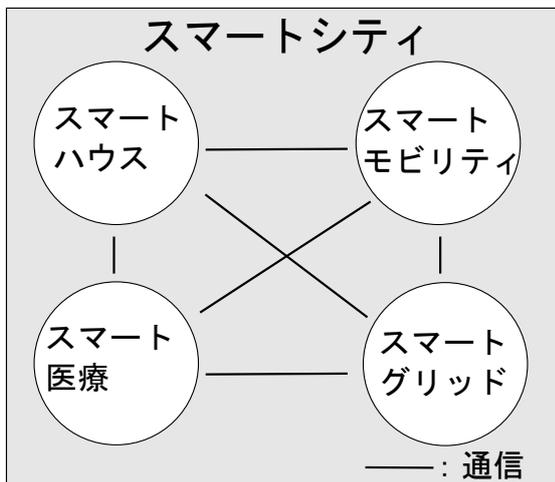


Fig.1 スマートシティの構成

従来、エネルギー、交通などの町を構成する要素は要素自身のみで通信、データの収集をしていた。しかし、各要素がネットワークに接続されることで、違う要素との通信が可能になり、新たな付加価値が生まれた。よって、各要素が収集したデータを分析し、効率の良いエネルギー利用や暮らしやすい町づくりを行うことが可能になった。

一方、機器は独立した状態だったのでネットワークからの攻撃はなかった。しかし、ネットワークに接続されたことにより、ウイルスなどのサイバー犯罪的になる。これは通信の暗号化やネットワークに接続する際に、機器の認証などの対策が行われている。

2.2 スマートハウス

スマートハウスはスマートシティの最小単位である。スマートハウスの構成を以下の Fig. 2 に示す。図の線は各要素が通信していることを表す。

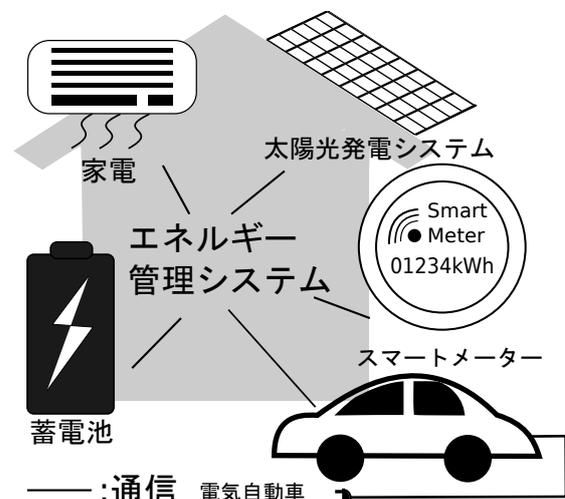


Fig.2 スマートハウスの構成

スマートハウスは電気自動車、電力消費量を計測するスマートメーター、蓄電池、太陽光発電などで構成される。それらを管理システムに接続することで、電力の制御や消費電力の可視化ができる。よって、スマートハウス自体がエネルギーを作り、貯めることでエネルギーを効率的に利用できる。それに伴い、消費者は電気代を安くすることができる。しかし、2.1 節の概要で述べたセキュリティ面や導入するための初期投資が高いことがデメリットである。

2.3 スマートグリッド

スマートグリッドは電力技術と ICT が融合した次世代エネルギー網である¹⁾。従来の送電システムは発電所から各場所に送られる一方通行の電力網であった。しかし、スマートグリッドは発電所以外の家やビルなどから電力を送ることが可能な双方向の電力網である。以下の Fig. 3 に従来の電力網とスマートグリッドのイメージを示す。図の矢印は電力の流れを表している。

スマートグリッドは通信を用いて、利用者の需要に合わせた電力の供給が可能である。加えて、無駄な電力消費量

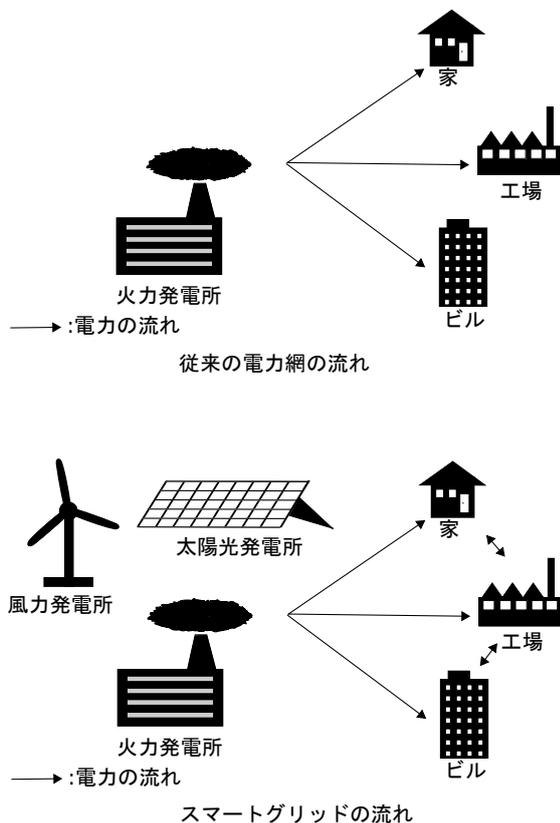


Fig.3 従来電力網とスマートグリッド

の削減と、再生可能エネルギーの効率的な利用を行える。更に、従来の送電システムとは違い、大型の発電所に頼らず、地域に必要な電力は消費地で生産できるため震災などにも強く、復旧にかかる時間も短い。

エネルギー消費の効率化の例として、電力需要が多い際にその電力の一部を夜や朝にためておいた電力を使うことでエネルギー消費を抑えることが可能になる。他に電力消費が少ない場所から多い場所に電気を融通し、エネルギー消費を抑えることが可能になる。

電気は発電したらすぐ使わなければならない、電力会社は需要に合わせて発電しなければならない²⁾。そのため需要最大に合わせた発電準備が必要である。しかし、需要の多い際の電力量と少ない際で格差がある場合、設備の有効利用ができなくなる。しかし、格差を縮めることで、発電効率を格段に上げることができる。一方、消費者は夜間の電気代が安いプランに契約し、月々の電気代を安くできる。

2.4 スマートモビリティ

スマートモビリティは都市環境や自然環境に配慮し、スムーズで快適な移動を実現するシステムである。メリットとして車の二酸化炭素排出量を削減できる。その一つとして、渋滞緩和システムがある。車は低速で走っているときは燃費が悪く、環境に良くない。そこで、低速の原因となる渋滞を緩和ができれば、環境に配慮し、スムーズに車が移動することができる。システムが車からスピードなどの情報を収集し、過去の渋滞パターンと照合する。システムは渋滞を予測して、それを車に伝えることで渋滞緩和がで

きるという手法がある。他の手法として、カーブや坂道が多い道の整備がある。

他に環境面から電気自動車が注目されている。メリットとして以下の4つがある。

- 排出ガスが少ないこと
- 石油を使用しないこと
- 走るときのコストはガソリン車よりも安いこと
- 使用しない際、家庭の電源として利用できること

デメリットは走行可能距離と充電スペースが少ないことである。これに対しては街に充電スペースを設置するなどの対策がとられている。

他に、カーシェアリングというレンタル方式がある。これは好きな場所で自動車に乗り、目的地付近で乗り捨てを行うことができる。使用者は短距離、短時間を目的でカーシェアリングを利用するため、電気自動車のデメリットである航続距離の短さを解消できる。日本でも実証実験が神戸市や横浜市で行われている。

人々が暮らしを便利にするため、事故を防止するシステムが考えられている。人のもっている端末と車が通信することで車は運転者に歩行者を感知することができ、事故を防止できる。他に、車と車で通信することで車間距離の感知することで防止できる。

3 活用事例

スマートシティは世界で実証実験が行われている。日本において、けいはんな学研都市、北九州市、横浜市、豊田市などで行われている。例えば、北九州市は家を20戸、ビルを5棟、店舗を4店舗、学校を4校、博物館1ヶ所、工場を4ヶ所、病院を1ヶ所をスマート化し、実験を実施した。結果は、地域全体の結果で、二酸化炭素を2005年比で51.5%削減した。エネルギーは2005年比で40.5%削減した³⁾。よって省エネに対して有効であると結果が出された。

4 今後の展望

現在行われている実証実験の結果が認められ、今後、日本を含む様々な国でスマートシティが導入されると考える。加えて、集める情報の種類を増やすことにより、その情報を扱って人々が暮らしやすい街に変えていくことができる。医療分野を例として、健診データを提供することで大きな病の予防することができると思う。

参考文献

- 1) 合田忠弘, 諸住聡, 土田米一: インプレス標準教科書シリーズ スマートグリッド教科書, 株式会社インプレスジャパン (2011)
- 2) 松方正彦, 古山通久, ゼロから見直すエネルギー 節電, 創エネからスマートグリッドまで, 丸善出版 (2012)
- 3) 平成26年度次世代エネルギー・社会システム実証事業費補助金(次世代エネルギー・社会システム実証事業)の成果報告書(公開版)について, http://www.nepc.or.jp/topics/2015/0330_1.html