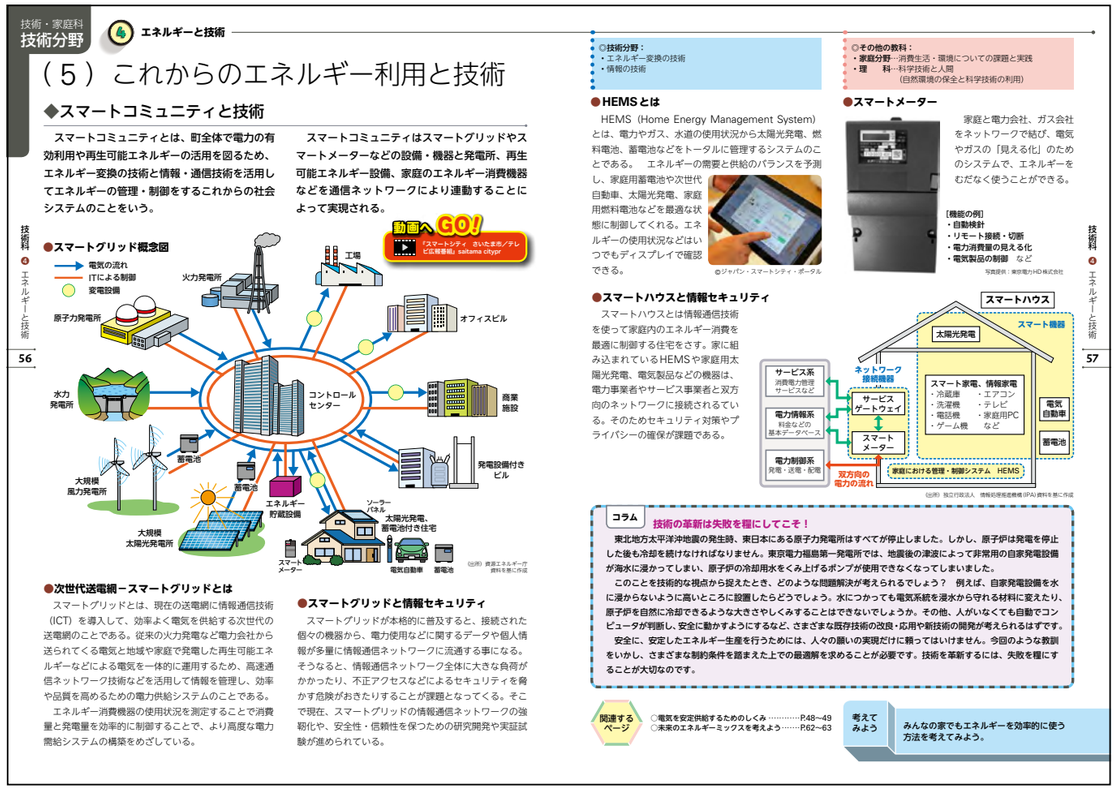
（５） これからのエネルギー利用とわたしたちのくらし

技術分野	・エネルギー変換の技術 ・情報の技術
その他の教科	家庭分野…消費生活・環境についての課題と実践 理　　科…科学技術と人間（自然環境の保全と科学技術の利用）

動画へGO!
『スマートシティ　さいたま市／テレビ広報番組』saitama citypr



学習のねらい

➡スマートコミュニティの概念を理解し、エネルギー利用と情報通信技術を結び付けた技術のプラスとマイナスを考える。
➡エネルギー変換の技術革新を行っていくことが、持続可能な社会を実現していくことに気づく。
➡スマートグリッドは、再生可能エネルギーの導入が抱える課題と関連していることに気づく。
➡スマートグリッドのプラスとマイナスを評価し、持続可能な社会をめざしたエネルギー変換の技術の改良や応用を考えることができる。

学習のポイント

➡スマートグリッド、スマートハウスなどは、スマートコミュニティの概念を実現する設備・機器である。スマートグリッドとは、現在の送電網に情報技術を導入して、効率よく電気を供給する次世代の送電網である。
➡スマートグリッドの導入は、解決すべき課題があるが、現在、技術開発や実証試験が進められている。
➡IoTの進展により、情報セキュリティの重要性が高まっている。

◆スマートコミュニティとは

ICT（情報通信技術）や蓄電池などの技術を活用したエネルギーマネジメントシステムを通じて、分散型エネルギーシステムにおけるエネルギー需給を総合的に管理・制御する社会システムのことである。

スマートコミュニティは、町全体での電力の有効利用や再生可能エネルギーの活用によって、電力、熱、水、交通、オフィス、工場、家庭など社会全体のスマート化をめざし、環境への負荷を低減しつつ快適な生活を両立するための社会インフラシステムである。2011～2014年度には国内４地域（横浜市、豊田市、けいはんな学研都市、北九州市）でスマートグリッド、スマートコミュニティのあり方について実証事業がおこなわれた。いずれの地域も目標とした二酸化炭素排出削減率をクリアし、省エネ効果が実証されている。同時に技術面においては標準インターフェイス（OpenADR、ECONET-Lite）、ディマンドリスポンス、蓄電池群制御、車両からの給電技術（V2H）、CEMSなどについて検証され、今後の課題、展開の方向性が検討された。今後は、エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネスや地産地消型エネルギーシステムの構築について実証事業が進められている。

※エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス：VPPやDRを用いて、送配電事業者、小売電気事業者・需要家、再エネ発電事業者といった取引先に対し、調整力、インバランス回避、電力料金削減、出力抑制回避などの各種サービスを提供する事業のこと。
※VPP（バーチャルパワープラント）：需要家側エネルギーリソース、電力系統に直接接続されている発電設備、蓄電設備の保有者もしくは第三者が、そのエネルギーリソースを制御（需要家側エネルギーリソースからの逆潮流も含む）することで、発電所と同等の機能を提供すること。
※DR（ディマンドリスポンス）：需要家側エネルギーリソースの保有者もしくは第三者が、そのエネルギーリソースを制御することで、電力需要パターンを変化させること。

スマートコミュニティの今後の課題

経済性	・各要素技術（EMS等）・機器（蓄電池等）のコストが高い。 ・熱導管や自営線の設置等、エネルギー融通をおこなうためのコストが高い。 ・ランニングコストを回収するためのビジネスモデルを描くことが困難。
推進主体	・利害関係者調整、事業推進等をおこなう事業全体の推進役が不在。 ・エネルギー事業者等の専門家（会社）の参加が必要。
需要家のメリット	・事業者側にメリットがある仕組みに偏重しており、需要家側のメリットが不明確。

（出所）第16回次世代エネルギー・社会システム協議会（平成26年4月24日）資料より資源エネルギー庁作成

○コントロールセンター：地域全体のエネルギーの利用状況を把握し、適切に管理するのが「コントロールセンター」の役割である。そのための情報（電力使用量）は各家庭などに取り付けられた「スマートメーター」から発信される。例えば地域の電力供給が逼迫した場合、コントロールセンターからその旨の情報を受け取り、家庭内の照明や電気製品を予め設定された省エネモードに切り替えるなどして、電力使用量を抑制する。

○地域内融通：双方向のネットワークで結ばれた地域では、エネルギーを巧みに融通し合うことによって電力利用の集中を避けることができる。例えば、日中、各家庭の太陽光発電でつくった電気を多くの人が活動するビジネスエリアに供給したり、また雨の地域と晴れの地域でエネルギーの受け渡しをすることが可能になる。地域という単位でエネルギーを上手にやりくりすることで、その利用率を大きく向上させられるのがスマートコミュニティである。こうした「エネルギーの地産地消」を促進していくことが、結果的に低炭素社会の実現につながっていく。

○スマートグリッド：電力の利用効率を高めたり、需給バランスを取ったりして、電力を安定供給するための新しい電力送配電網のことを「スマートグリッド」という。スマートグリッドの構築は、再生可能エネルギーを大量導入するために不可欠なインフラのひとつである。

○スマートハウス：省エネ家電や太陽光発電、燃料電池、蓄電池などのエネルギー機器を組み合わせ、利用する家のことをいう。生活の快適性を損なうことなく節電や省エネができる。

○スマートメーター：電気料金の「見える化」の基盤となる通信機能付きの電力メーターである。情報を発信するだけでなく、コントロールセンターからの情報の受信にも使われる。現在、電力各社で導入計画が進められており、2024年度末までに日本の全世帯・全事業所に導入されることになっている。

○HEMS：これまでエネルギーバランスの調節は供給サイドのみで担ってきたが、その役割を需要サイドでも担う際に不可欠なのが「HEMS」（ホーム・エネルギー・マネジメント・システム＝home energy management system）である。

HEMSはエネルギーの利用状況を「見える化」し、家庭内の電気製品を一括してコントロールし、エネルギー利用状況に合わせて自動的にエネルギー使用量を最適化することで、省エネができる。また、家庭用太陽光発電、家庭用燃料電池などを最適な状態に制御し、効率的に活用できるシステムである。