

## 環境情報技術による復興まちづくり支援と地域コミュニティ活性化の事例

○平野勇二郎\*<sup>1</sup> 中村省吾\*<sup>2</sup>  
戸川卓哉\*<sup>3</sup> 五味 馨\*<sup>4</sup>  
大場 真\*<sup>5</sup> 藤田 壮\*<sup>6</sup>  
Lubashevskiy Vasily\*<sup>7</sup>

キーワード：復興まちづくり、地域コミュニティ、省エネルギー行動支援、社会コミュニケーション

### 1. はじめに

2011年3月に発生した東日本大震災では東北地方を中心とした多くの地域において甚大な被害が生じた。わが国では関東大震災、阪神・淡路大震災に続く3度目の大震災であるが、東日本大震災はその復興過程において過去の大震災とは大きく異なっていた。過去の大震災では拡大を前提とした復興まちづくりが行なわれ、居住・生活圏の再建やさらなる市街化とともに都市機能は回復し、さらに高度化した。一方、東日本大震災では若い世代を中心とした人口流出が生じ、被災地域の過疎化や高齢化、地域コミュニティの衰退、地域経済の停滞など問題が顕在化した。このため、東日本大震災ではその復興過程において広大な被災地全域においてさらなる市街地拡大は見込めず、むしろコンパクト化した拠点形成とその周辺に広がる居住圏の地域活性化が重要課題となった。こうした中で、分断された地域コミュニティを回復し、地域を再生する仕組みづくりが求められている。

東日本大震災のもう一つの特徴として、エネルギー利用に関する国民の関心や政策課題が大きく変化したことが挙げられる。従前から省エネルギーは重要課題であったが、その課題は地球温暖化対策であり、CO<sub>2</sub>排出量の総量を減らすことが主要課題であった。一方、震災後は原子力発電所事故に伴う国民の節電協力や原発再稼働問題などで、国民のエネルギーに対する関心は高まった。また、震災により国土スケールの広域的な電力供給網の脆弱性も認識され、災害時の非常用電源として活用できる分散型電源が注目されるようになった。さらに、再生可能エネルギーの固定価格買い取り制度の全量買い取りや低圧電力の小売り自由化など、制度面でも改変があった。こうした中で、単に化石燃料消費量やCO<sub>2</sub>排出量の総量を減らすだけでなく、不安定電源である再生可能エネルギーの需給平滑化や、地域の新電力会社による分散型エネルギーマネジメントも重要課題となった。

こうした背景から、国立環境研究所では被災地域において復興まちづくりを進める中で情報通信技術を活用して地域コミュニティの絆を再生し、社会コミュニケーションや環境低負荷型ライフスタイルを支援する地域 ICT システムの開発を行っている。その一環として、本稿では福島



図1 新地町の位置

県新地町において社会実証実験を進めている「新地くらしアシストシステム」について紹介する。

### 2. 新地町におけるスマート・ハイブリッドタウン構想

福島県新地町は宮城県と福島県の県境付近に位置する総面積は46.53km<sup>2</sup>、人口約8000人の小さな自治体である(図1)。新地町は東日本大震災において町域の約20%が浸水し、630戸の家屋が全半壊する甚大な被害を受けた。その後、新地町は復興プロセスにおいて環境・経済・社会の価値を高める「スマート・ハイブリッドタウン構想」を提唱した。この構想は情報通信技術と地域コミュニティの活力を結び付けて地域を復興することを目指しており、住民や自治体、公共施設、地域企業等を双方向型情報ネットワークで結び、種々の情報の送受信により地域を活性化する地域情報基盤を構築する。新地町はこの構想により2011年12月に「環境未来都市」に選定された。国立環境研究所は2013年3月に新地町と連携・協力に関する基本協定を締結し、この構想の実現に向けて学術的な観点から支援している<sup>1)2)</sup>。

なお、新地町を含む多くの被災地では若い世代を中心とした人口流出により高齢化や過疎化が加速しており、これは今後の日本の多くの地域が抱える問題を先取りしたものであると著者らは考えている。このため、この国立環境研究所による復興まちづくり支援は、震災対応研究の一事例であると同時に、より一般的な将来世代に向けた低炭素社会を実現するための先進事例と位置づけて推進しているものである。



図2 新地くらしアシストシステムの画面の表示例



図3 住民向け講習会の様子



図4 新地くらしアシストシステムの機能

### 3. 地域 ICT システムの概要

著者らは新地町における復興まちづくり支援の一環として、エネルギー需給の効率化や省エネルギー行動支援、社会コミュニケーション支援、地域防災やまちづくりに関する情報発信を目的とした地域 ICT システム「新地くらしアシストシステム」の研究開発と社会実証実験を行っている。この地域 ICT システムは、前述した「スマート・ハイブリッドタウン構想」を実現する中核的ネットワーク基盤であり、ユーザ側のインターフェースとなるものである。この地域 ICT システムは、ユーザ側からはタブレット端末

「新地くらしアシストタブレット」を介して、自治体からユーザへ種々のサービス情報の発信や、ユーザ間のコミュニケーションなど、双方向的な情報の発受信が可能である(図2)。また、このシステムから取得した地域情報データを解析し、復興まちづくり支援や地域活性化に貢献することを目的としている。すでに新地町では約100世帯にタブレット端末を配布した。現在も説明会や個別訪問、講習会、意見交換会などを頻繁に行い(図3)、住民と直接的なコミュニケーションをしながら技術開発を進めている。

新地くらしアシストシステムの機能の概要を図4に模式

的に示す。主な機能として、各住宅におけるエネルギー消費の見える化や、地域情報マップ、地域掲示板、自治体からの災害情報の発信、自治体からのアンケート、町の新着情報表示などがあり、日常生活行動や環境配慮行動を支える情報を提供する。また、最近のシステム更新によりオープン化を行い、配布したタブレット端末以外でも一般的なPCやスマートフォンからの利用が可能となった。これにより外出中でもリアルタイムで情報提供・閲覧が可能となった。また、町からの新着情報や地域情報マップなどのような一般向けの機能は、タブレット端末を配布した世帯以外でも多数の住民が利用可能となった。

#### 4. 住宅における電力消費モニタリング

新地くらしアシストシステムの特徴であるエネルギー消費の見える化の機能では、システムを導入した各住宅においてスマートメータを導入し、タブレット端末から電力消費量をリアルタイムで見える化する。このデータはすでに住宅のエネルギー消費モデリングにも活用している<sup>3)</sup>。

ただしこのシステムでは、オンサイトの一般的なHEMSとは異なり、計測したデータをクラウドサーバに送信して情報の統合的な管理が行われる。この機能により、ユーザーの一括した情報管理が可能となり、例えば地域内での省エネランキングの表示や地域内電力使用状況の表示、地域の省エネキャンペーンの実施、各世帯の電力使用状況に応じた省エネ情報の提供、電力逼迫時の節電メッセージの送信などが可能となる。これにより地域コミュニティを活性化しつつ省エネを実現する方策について検討を進めている。

実際、著者らはこれまでに既にこの地域 ICT システムの機能を活用して地域の省エネキャンペーンを実施している<sup>4)</sup>。この省エネキャンペーンは地域コミュニティの活性化と省エネルギーを両立する社会実証実験であると同時に、種々の施策による省エネルギー行動の実現可能性を明らかにする実験的研究でもある。この研究において、例えば経済的インセンティブの付与や世帯ごとの省エネ情報の提供などの様々な施策の省エネルギー行動への波及効果を計測した。この成果は、次に述べる新地駅前地域エネルギー事業と結びつける際に地域エネルギー需給の平滑化に貢献できると考えている。こうした知見は、太陽光や風力などの気象の影響を受けやすい再生可能エネルギーを導入した場合にとくに有益となる。

ここで、住宅における電力消費モニタリングの結果の一例を示す(図5)。ここでは季節別・時刻別に全世帯を集計したところ(図5上段)、とくに冬季の朝や夕方に電力消費量が大きい傾向が生じた。夏季と中間季は、朝はほぼ同程度で、日中から夜間は夏季の方が中間季よりも若干大きいという結果となった。次にオール電化住宅のみを抽出して同様の集計を行ったところ(図5下段)、全体として全住宅平均より値が大きく、とくに給湯器や蓄熱式暖房が稼

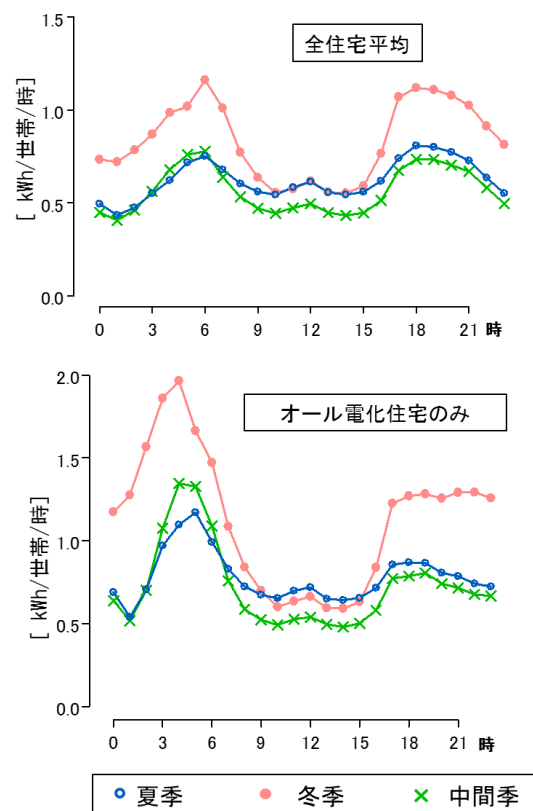


図5 電力モニタリングの例  
(季節別・時刻別の比較)

働する冬の朝方が大きいという結果となった。一方、朝方のみを比較すると夏季は中間季より小さく、給水温度の変化が給湯用電力に影響しているものと推察される。図5はあくまで一例であるが、こうした結果の蓄積は電力需給バランス調整のポテンシャルを把握する上で有効であることが推察される。

#### 5. 今後の展開：デマンドレスポンス制御への応用

現在、JR 新地駅の周辺地域において地域エネルギー事業の導入に向けて検討を進めている。この事業では津波の被害を受けた新地駅周辺を復興する際に様々な公共施設や企業、集合住宅に電熱併給型の地域エネルギー供給を導入する予定である。こうした中で、電力は託送によりさらに広域に供給可能であり、その際にエリア内の需給バランス制御が重要となる。そこで、地域 ICT システムの節電メッセージ送信の機能を、新地駅周辺地域の地域エネルギー事業と連携する際の需要側インターフェースとして利用することを検討している。

さらに、現在進められている地域エネルギー事業と連結する際には、自動デマンドデマンドレスポンス制御の導入を検討している(図6)。自動デマンドレスポンス制御では、





図 6 自動デマンドレスポンスの制御フロー

双方向型の情報ネットワークにより需要側と供給側を結びつけ、空調や照明などの需要側の機器を需給状況に応じて自動制御し、需給バランス調整を行う。これにより、既存の発電所におけるピーク負荷削減や余剰電力削減だけでなく、コージェネレーションプラントの熱電需給バランス調整、不安定電力の導入時の需給バランス調整などにも貢献できるものと考えられる。その際に必要な情報ネットワーク基盤として、現在開発中の地域 ICT システムを利用できる可能性が高いと考えており、今後技術開発を進める予定である。

## 6. まとめ

本稿では、福島県新地町を対象として技術開発を進めている地域 ICT システム「新地くらしアシストシステム」について紹介した。このシステムにより、継続的な住宅電力モニタリングを実施し、町内における電力消費量のデータを取得した。また、この機能を利用した省エネキャンペーンでは、ユーザ毎に電力消費特性に応じた省エネ情報の提供を行うなど、地域の省エネルギーと地域コミュニティの活性化の両立を目指した社会実証実験を行ってきた。今後、新地駅周辺地区に建設する集合住宅にも同様のシステムを導入し、より幅広く情報収集を行い学的知見を蓄積する。さらに、新地駅周辺地域の電熱併給型の地域エネルギー事業と結びつけて需給バランス調整にも貢献するための研究を進める予定である。

著者らのグループは他の地域への普及を同時に考えており、現在は福島県三島町と協議を進め、新地町により構築した地域 ICT システムの導入試験を進めている。現在は配布したタブレット端末以外でも一般的な PC やスマート

フォンから当該システムが利用可能であり、より汎用的なシステムとして技術開発を進めると同時により多くの地域への水平展開を進めていく予定である。

## 謝辞

本研究は環境省「CO<sub>2</sub>テクノロジーアセスメント推進事業委託業務」の一環として行われました。ここに記して感謝の意を表します。

## 【参考文献】

- 1) 藤田 壮・平野勇二郎 (2016): 福島からの新しいまちづくり-新地町の地域イノベーション-. 土木学会誌, Vol. 101, No. 12, pp. 60-63
- 2) 平野勇二郎・五味馨・戸川卓哉・中村省吾・大場 真・藤田 壮 (2017): 震災復興から環境創生へつなぐ分野横断型復興まちづくり支援, 環境情報科学, Vol. 46, No. 1, pp. 47-52
- 3) Shiraki H., Nakamura S., Ashina S. and Honjo K. (2016): Estimating the hourly electricity profile of Japanese households-Coupling of engineering and statistical methods. Energy, 114, 478-491
- 4) Shiraki, H., Tanaka, H. and Nakamura, S. (2016): Effect of Energy Saving Campaign in Fukushima, 国立環境研究所 Booklet series of environmental emergency research Vol. 3, pp. 6-10

- \*1 国立環境研究所福島支部 主任研究員・博士 (工学)
- \*2 国立環境研究所福島支部 研究員・博士 (農学)
- \*3 国立環境研究所福島支部 研究員・博士 (工学)
- \*4 国立環境研究所福島支部 主任研究員・博士 (地球環境学)
- \*5 国立環境研究所福島支部 研究室長・博士 (地球環境科学)
- \*6 国立環境研究所社会環境システム研究センター センター長・博士 (工学)
- \*7 国立環境研究所福島支部 特別研究員・博士 (工学)