

避難から復興までのコミュニティ支援システム —コミュニティ形成・維持の要件と段階的開発—

高梨 勝敏 松本 和芳 ((株) 日立東日本ソリューションズ)
吉岡 文弘 鈴木 幹弘 (福島県双葉郡大熊町役場)

概要 東日本大震災では、原子力発電所の事故により近隣自治体において全住民避難が継続するという状況が発生した。このため、住民基本台帳データと実際の住所の不一致と、避難所、仮設住宅、移住という住環境の分散が発生している。筆者らの所属する自治体では、避難家族の構成と最新状況に応じた住環境の提供に加えて、通勤・通学、ペットなどに関わる要請に応えるサービスニーズが復旧・復興に向かう過程で現れている。本論文では、分散したコミュニティを支援する要件を整理して、システムを構築した事例を報告する。時間と共に変化する地域別ニーズに対応できるデータ設計をおこない、長期間のサービス継続のためにニーズの変化をふまえて段階的に開発を実施した。

1. はじめに

本論文は、東日本大震災（東北地方太平洋沖地震）後の復旧・復興の過程で筆者らが福島県双葉郡大熊町で運用しているソリューションについて述べる。筆者らは自治体職員とソリューションプロバイダからなるプロジェクトを遂行している。大熊町では、原子力発電所の事故により全住民約11,500人が避難するという状況になっている。原発事故対応が収束するまでの長期間、分散した地域でのコミュニティ支援を進める必要がある。いくつかの組織において、過去の災害で構築された被災者支援の仕組みを東日本大震災で被災した自治体に導入・活用することが推進されているが、全住民が避難している自治体では、支援のモデルを新たに構築する必要があった。地理的な住居の分散と、時間の経過とともに生活の場所

を移動する中で変化する課題に即した住民サービスを提供することを念頭におき、住民ニーズを可視化して管理できるシステムを構築した。プロトタイプによる設計、構築、運用のサイクルを現在も継続しておこなっている。システムの変遷を図1に示す。これまで得られた知見と、今後の復興の進行に合わせた支援の課題、また一般化するための展望について説明する。

2. 先行技術

2.1 既存の被災者支援サービス

東日本大震災の発生以前から、さまざまな組織が被災者支援サービスを開発・提供してきた。サービス提供の主体は、被災自治体、国土交通省などの官公庁、ボランティア団体やNPO および公共システムの提供企業がある。各組織のサービス実現の経緯は、災害時の特別な要件への対応と、平常時にも利用できる公共サービス基盤による迅速なサービス立ち上げに分類することができる。以下に、それぞれの例を挙げる。

(1) 被災時の業務に対応するサービス立ち上げ事例

西宮市での被災者支援システム¹⁾は、1995年の阪神・淡路大震災の直後に短期間で開発、サービス開始したものである。同市の情報システム課自身が、証明書発行、義援金配布などの業務に必要な要件を実装したものであり、復旧・復興時の業務の向上に寄与している。

(2) 平常時のコミュニティ基盤を活用した事例

Web や地理情報システム(GIS)を基盤とするサービスは、防災はもとより公共のサービスとして提供されてきた。震災発生時には、避難者への必要な情報提供や

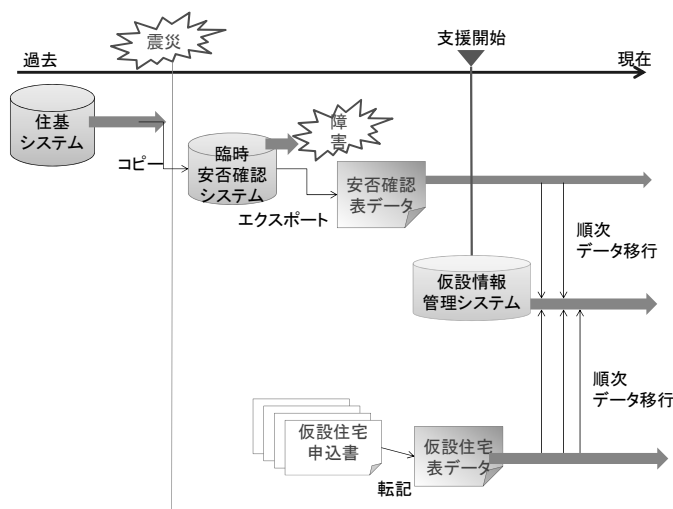


図1 被災者支援の経緯

ボランティアの活動支援のサービスが迅速に構築された。上記西宮市でも GIS と連携した被害分布の可視化がおこなわれた。その後スリランカでの津波や東日本大震災までのいくつかの災害では、GIS 基盤を利用して安否確認、支援物資流通、ボランティア要請などのサービスが企業や NPO などにより提供された。また、政府や自治体による GIS 基盤の利用では、家屋被災状況などを GIS から取得して罹災証明書発行に活用された事例があった。

2.2 システムの共通化、オープンソース化

災害発生時に提供したサービスを、他の地域やその後の災害で役立てるために、システムを共通化し再利用する取組がなされている。上記西宮市のシステムはオープンソースとして自治体および企業に公開されている²⁾。その他、GIS のオープンソース基盤を用いたコミュニティ情報共有サービスが増加している。例として Sahana³⁾、e コミマップ⁴⁾がある。

3. 分散コミュニティ支援モデル

筆者らが開発・適用したシステムについて説明する。筆者らは、大熊町が仮設住宅の募集をおこなっている時期にプロジェクトを開始した。仮設住宅の情報と安否情報を管理している部署において 2 名体制で運用している。プロジェクト開始時のブレインストーミングでは、全町民避難区域に位置していることに起因する問題が挙げられた。住民基本台帳の住所は役に立たず、移転情報をもとにした台帳の再構築が必要であった。また、発電所の廃炉と避難区域の除染に長い年数がかかり、帰還への工程が確立していないなかで、分散した住民への息の長いサポートが必要である。

そこで、被災者支援上の課題として以下の 2 項目を挙げた。

- (1) 住民避難による、住民基本台帳と現住所の不一致を踏まえた最新状況の把握
- (2) 分散した生活場所での、それぞれの住民のニーズに即した支援の提供

住民は福島県内だけでなく全国の都道府県および海外に分散している。それぞれの生活場所でコミュニティを形成し、自治体への参加を維持する必要がある。そこで、従来の住民支援システムは使用せず、新しいコミュニティ支援モデルにもとづくシステムを設計・開発することを計画した。以上のスコープでコミュニティを支援するための

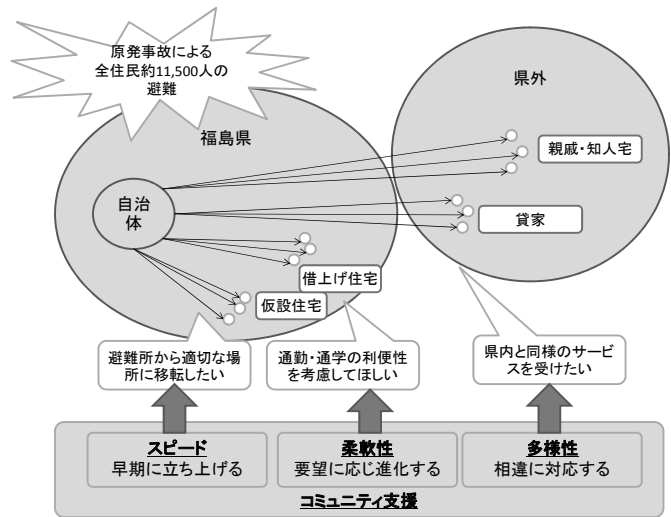


図 2 分散コミュニティ支援モデル

モデルを図 2 に示す。図 2 は、住民ニーズの相違と変化に対応してサービスを提供するために重要な要素となる「スピード」、「多様性」および「柔軟性」を示している。まず、仮設住宅の入居者募集から決定、移動を管理するためにサービスを早急に立ち上げる必要がある。住民のニーズは地理上の分散、住環境の違いによって相違が生まれる。これら個別のニーズを収集し、多様性のあるサービスを提供する。緊急避難から復旧、復興へと進むにつれてニーズが変化することを想定し、システムには変化に対応できる柔軟性が求められる。早期立ち上げのためには先行システムの利用が有利である。しかし、全住民が移転し、帰還を見据えた長期間のコミュニティ構築・維持をおこなうために、従来の被災者支援で経験したことのない対応が求められることが予想された。このため、多様性と柔軟性を確保するための新サービス開発を計画した。表 1 に、先行システムと比較したコミュニティ支援のスコープを示す。サービスをサブシステム

表 1 コミュニティ支援の比較

	被災者台帳	証明書発行	支援物資管理	仮設住宅管理	GIS 連携	要望管理
(先行技術) 被災者支援システム	△	○	○	△	○	
(先行技術) GIS 連携システム	△	○	○		○	○
(今回開発) 仮設住宅管理システム	○			○		○

要望の背景にある生活ニーズの把握

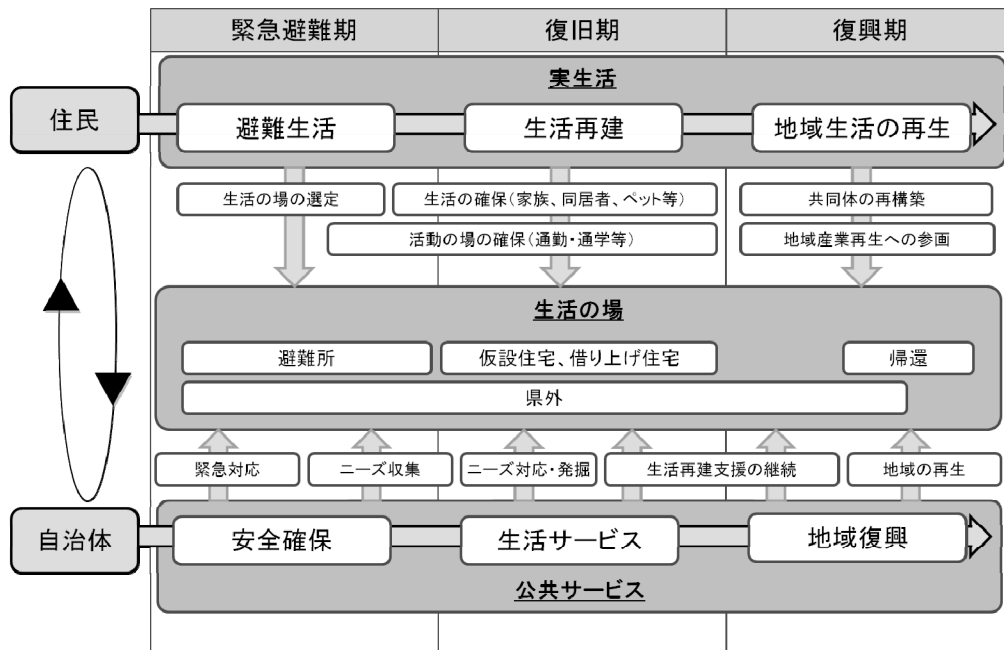


図 3 分散コミュニティ支援モデル

の視点で見ると被災者台帳、仮設住宅管理および要望管理で構成されるが、被災者台帳と仮設住宅管理は一体化し、要望管理との二本柱とした。

(1) 仮設住宅管理 (+被災者台帳) :

仮設住宅の住人の構成、生活状況を管理することにより、家族構成や通勤・通学の要件を参照し、要件に適する仮設住宅を提供する。

(2) 要望管理 :

住民から寄せられた要望と、自治体による対応状況を管理する。回答内容、対応予定・対応状況を管理し、もれなく回答や対応を実施できるようにする。

しかし、住民が国内外に移転しているという空間的分散と、復旧・復興過程でニーズが変化するという時間的分散があった。コミュニティ支援の各段階での要件を時系列で整理したものを図3に示す。緊急避難期では、生活の場は住所が特定していない避難先であり、安否確認と避難生活の支援が求められた。復旧期には、仮設住宅を住民に配分することが早急に求められたことから始まり、今では避難所での生活から仮設住宅・借り上げ住宅や県外避難に移行している。住民は、家族の生活の場を確保したうえで、通勤・通学などの実生活を送っている。家族や同居人の構成と住宅環境が適合していても、通勤・通学先から遠い場所になったり交通手段が不足していたりすると、生活に支障をきたす。また、飼い犬の環境を確保するなど、生活内容に即した住環境の確保と公共サービスの提供が求められた。そこで、住環境と実生活のマッチングを中心とした支援を計画し

た。生活に関する情報を登録するとともに、住民からの要望と対応状況を管理し、各住民の状況に応じた支援ができることを要件とした。現在は復興への移行が求められているが、住民や自治体は移転先に分散したままである。仮設住宅での生活は長期化している。住民の健康確保の支援や、被災地に赴く自治体職員の健康確保の支援が求められている。

以上の時系列変化をふまえると、要望管理サービスをおこなう際に、その要望の背景にはどのような生活の場での課題や、避難、復旧、復興のどの段階での課題があるかを理解した対応が重要である。そこで、住民からの要望を受け付けて対応するサービスに被災者台帳、仮設住宅管理を連動させ、要望の背景にある被災者の居住・生活状況、生活再建へのニーズを把握したうえで支援できるサービスと定義した。

サービスの設計では、住民基本台帳に基づく管理項目では生活ニーズが捉えられないと考え、家族、住居および生活の概念を問い直したデータ設計をおこなった。ま

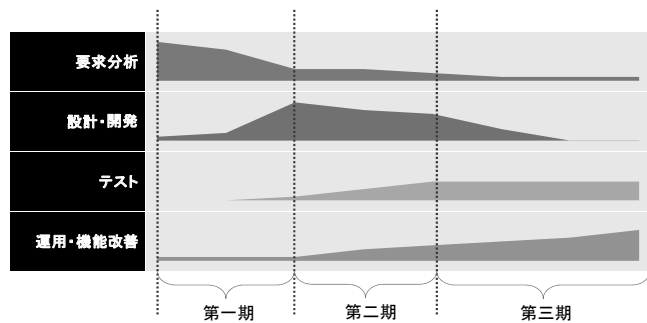


図 4 開発工程と工数のバランス

た、設計時に想定した概念は復旧から復興を経て変化する。このため、サービスの開発・提供過程では、段階的開発の中で住民ニーズの変化を確認し、管理対象データと機能を追加した。次章では、具体的なデータ設計と段階的開発について述べる。

4. サービス開発・提供過程

4.1 サービス提供過程

サービスの開発と提供は、通常のウォーターフォールモデルと異なり、要求分析、設計開発、テスト、運用/機能改善を並行して行った(図4)。

第一期は要件ヒアリングに重点がおかれる時期であった。この時期において、筆者らのうちソリューションプロバイダがすでに販売している情報共有システム OnSchedule⁵⁾を使い、本システムで管理すべき住民情報の項目の洗い出し、関連性を整理した上で、被災地に必要な住民情報に関するデータ設計を行った。ここで行ったデータ設計の詳細は4.2節に示す。当初は、この OnSchedule が最適な解であると筆者らのうちソリューションプロバイダは考えていたが、現地ヒアリングの結果、要件に合わないとして筆者らは判断し、新たにシステムを構築することとなった。経緯の詳細は4.3節に示す。

第二期はプログラミング設計および開発に重点が置かれた時期であった。第一期で洗い出した項目を実装し、

現地に出向きその場で機能検討、吸収を繰り返すことによりシステムの機能を向上させた。

第三期は、システムの運用と機能改善に重点が置かれた時期であった。開発したシステムの運用を開始する一方で、テスト、ユーザヒアリングを繰り返しながら機能改善・追加を行った。

第二期、第三期において、役場機能の復旧度合いや、住民の一時帰宅への随行等役場が提供するサービスの変化に対応するため、段階的開発を行った。ユーザニーズの変化に対する筆者らの取り組みについては4.3節に示す。

表2に、筆者らが提供したシステムに関する、開発体制、規模、品質等についてまとめる。

被災地に寄り添いながら、少人数で開発したことが、結果的に短い期間で提供できた要因と考える。

4.2 分散コミュニティ支援モデル構築のためのデータ設計

分散コミュニティにおいて、住民は、たとえ家族や世帯であったとしても、地理的に分散して暮らさざるを得ない状況がある。仮設住宅の広さや、児童の通学事情や介護事情といった問題がある場合、このような状況がおきうる。このような状況は、無論平時でも起こりうるが、複合型大災害に見舞われた自治体が、コミュニティ再建や義援金、助成金といった被災者支援サービスを提供するためには、よりきめ細やかな情報管理が必要となる。筆者らは、平時と被災時の住民情報に対する考え方の違いについて分析し、コミュニティ支援システムにおける住民情報のデータ設計に反映した。以下に、分析結果とデータ設計について記す。

通常役場等で管理している住民基本台帳を代表とする住民情報と被災地における住民情報について、2つの観点が大きく異なる。「世帯」に対する考え方と「住所」に対する考え方である。

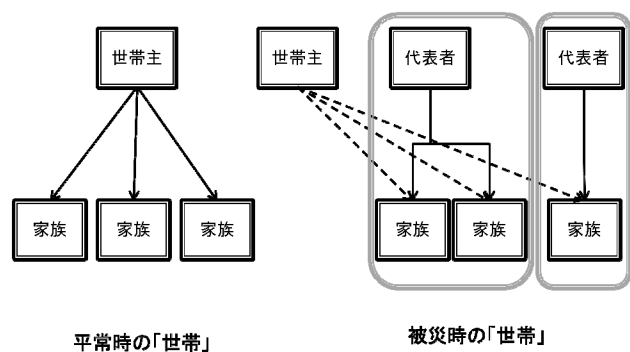


図5 平時と被災時の「世帯」の考え方

表2 システム規模

開発体制	大熊町職員		ソリューション プロバイダ
	第一期	2名	マネージャ:1名 設計/開発:1名
	第二期		マネージャ:1名 設計/開発:2名 テスト要員:1名
	第三期		マネージャ:1名 設計/開発:1名
規模	DB	テーブル数: 9個 総カラム数: 90個	
	ソースファイル数	66ファイル	
	ステップ数	GUI定義ファイル: 2.6Ks ロジック: 8.2Ks	
品質	問題点: 65件 要望による仕様変更: 15件		
対象ユーザ	システム操作者: 2名~6名程度 対象住民: 約11,500名		

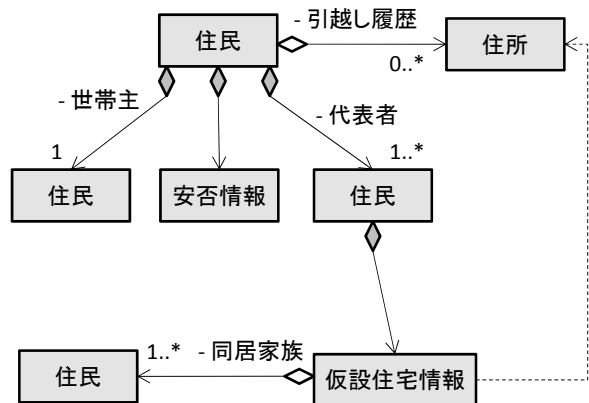


図 6 住民を起点としたデータ設計

平時に管理されるべき「世帯」の考え方は、世帯を代表する「世帯主」と家族からなる単純な一階層のツリー構造である。一方、被災地における「世帯」の考え方は、もう少し複雑になる。前述のとおり、「世帯」が地理的に分散して暮らさざるを得ない状況があるため、自治体が隔々まで住民サービスを提供するためには、自治体は、その分散した「同居世帯」を把握する必要がある。したがって、「同居世帯」を代表する世帯主とは別の「代表者」が必要となる。また、安否確認が長期化する一方で生活維持を余儀なくされる場合も想定された。「世帯主」が長期的に「行方不明」であることがあるため、上で述べた「代表者」が「同居世帯」への連絡窓口となる(図 5)。

「住所」についても同様に、「同居世帯」で管理が必要になる。さらに、被災者は、一時避難所から、仮設住宅、借り上げ住宅、公営住宅や新居へと転々と避難先を変えることとなる。行政サービスを提供する場合、それらすべてを管理しておく必要がある。

以上を踏まえデータモデリングを行い、住民を起点としたデータ設計を行った。クラスの関連を図 6 に示す。また、それに基づくデータ設計を図 7 に示す。

住民からは、世帯主への参照はもちろん、複数人の代表者への参照を設けた。住民に対して複数の住所を保持することで、転々と避難先を移動する状況に対応した。安否情報や健康にかかわる「住民」にかかわる情報として保持させた。一方、「代表者」には「仮設住宅情報」を保持させ、ここに、住居や生活にかかわる情報を管理させる設計とした。

以上のように、平時の住民情報管理とは異なる被災地における住民情報管理のデータ設計を行った。

4.3 ニーズ変容に対する施策

初回の現地ヒアリングにより、4.2 節で示した通り、住民情報の管理は平時の管理と異なることがわかった。さらに、筆者らが本システムの提供を申し出たタイミングは、住民が一時避難先(避難所や宿泊施設等)から仮設住宅への移転が始まったところであった。役場が住民にサービスを提供するための基礎情報として管理すべき項目は、一時避難先と仮設住宅では異なっており、仮設住宅に移り住んでも、時々刻々と管理すべき項目が変容している。そのため、柔軟に支援内容を変更できる支援モデルの必要性を確認した。

当初、筆者らのうちソリューションプロバイダが従来提供している情報共有システム OnSchedule を提供することで、ユーザのニーズにこたえることが出来ると考え、二回目のヒアリング時に同システムを現地に持ち込んだ。当該システムはテンプレートによる画面設計および管理

項目をユーザ自らが行うことが可能であるため、柔軟に支援内容を変更できる今回のニーズにマッチすると考えた。ところが、以下の課題が浮上した。

- (1)複雑に関連した住民に関する情報を一目で見たいというニーズに対応していない。
- (2)管理項目を整理してカスタマイズする時間がない。
- (3)十分なハードウェアリソースが確保できない。
- (4)物理的なセキュリティが確保できない。

課題(1)(2)について、筆者らが持ち込んだ OnSchedule を用いることで、モデルの要件整理が比較的スムーズに進んだ。

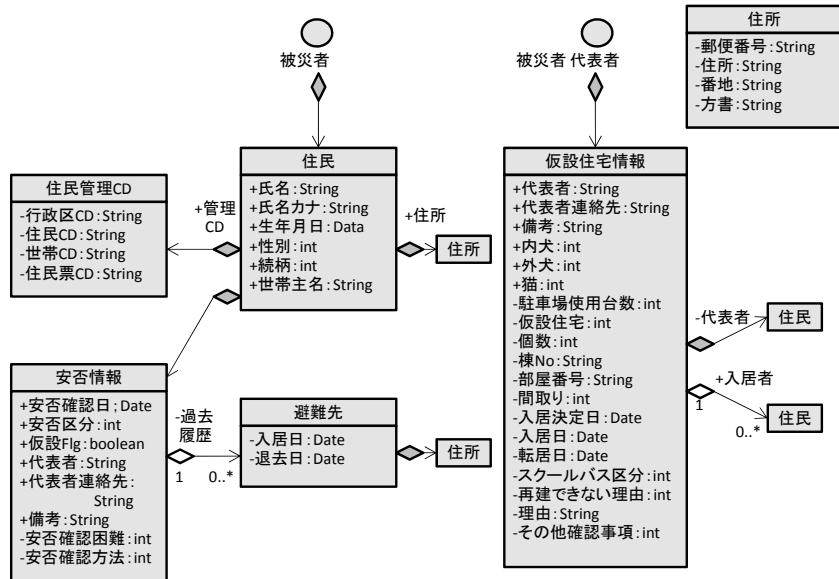


図 7 データ設計の全体像

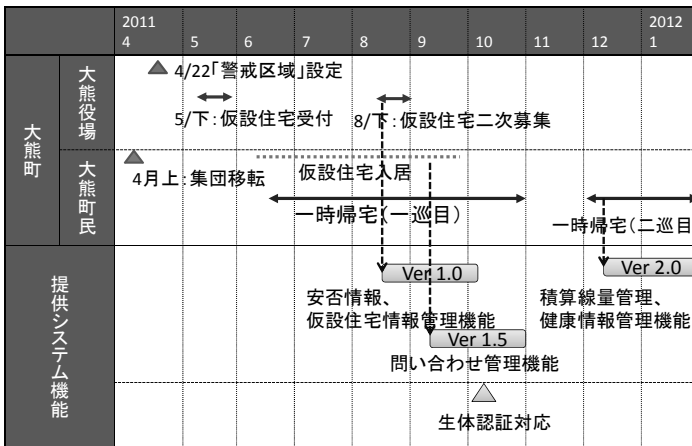


図 8 大熊町の動きとリリース時期

前述のとおり、OnSchedule は、テンプレートの機能により、プログラミングを行わずにモックアップを作成することができる。この機能を利用して、実際動作するプロトタイプを使いながら、要件定義をおこなうことができた。

課題(3)について、OnSchedule は、平時における主にソフトウェア開発プロジェクト向けの情報管理システムである。したがって、実行環境には、複数クライアントから接続するための1台以上のサーバとディスクアレイといったリッチな実行環境を要求する。現地では、同システムが要求する Web サーバやアプリケーションサーバ、データベースサーバが稼動する機器が調達できない問題があった。したがって、上記(1)(2)を考えた上で、OnSchedule を使うのではなく、新たにシステムを構築するという結論に至った。

一方、課題(4) について、大熊町が震災による被災自治体であると同時に原発事故で被災した自治体であることから、本システムで扱うデータは、住民基本台帳に記載された情報より一層センシティブな情報である。したがって、LGWAN と呼ばれるクローズドネットワークで流通している住民基本台帳の情報以上のセキュリティ要件を満たす必要があった。混乱した市内ネットワーク上に、このような機微な個人情報を含むシステムを構築することに対するセキュリティリスクがある。筆者らはセキュリティ確保のための方策として、「①他システムとのネットワーク接続はおこなわない」「②システム利用者を静脈認証で制限する」ことを提案した。特に、役所機能自体が同県内の近隣自治体に避難をしており、廃校にな

った中学校を間借りして業務を推進していた。そのため、建屋のセキュリティが十分ではなかった。②の静脈認証はそのような背景から提案し、評価が得られ採用にいたった。

以上の要件定義によって利用シーンを想定した評価をおこなった結果、被災者台帳、仮設住宅管理および要望管理を個別のサブシステムで提供するよりも、1 個のシステムで変化していく被災者の状況と要望を比較検討できるように、各機能をシームレスに利用できるシステムを新規に開発することとした。

以上のように、筆者らは新規にシステムを開発し、提供することとなった。その後、月1回のペースで現地を訪問し、段階的に機能をリリースするとともに、新たに発生した要求機能の追加実装を繰り返した。各機能の開発・リリースのスケジュールと大熊町の状況の関係を図8に示す。提供当初は、住宅の種類（仮設住宅、借り上げ住宅、県外避難）や場所などの情報といった、住民の要望の背景となる住環境を把握できるようにした。また、住環境だけでなく住民の生活状況を把握するために、駐車場、通勤・通学のための交通手段やスクールバスの情報、ペットの情報（内犬、外犬、猫）といった生活にかかわる情報も段階的に追加した。最近では、住民の健康状況を管理するニーズが顕在化してきた。長引く避難生

**復旧・復興とともに
ニーズは変化する。
変化を確認しながら
支援内容を拡充した。**

活に伴い、住民の健康管理も必要になった。特筆すべきは、筆者らの自治体が、原発事故による「警戒区域」に指定された自治体であることである。役場職員は、住民の一時帰宅随行のため、この「警戒区域」に繰り返

し入ることを業務でおこなうことになる。役場は職員の健康管理の観点から、累計被ばく線量の管理を必要が出てきている。このように、時間が進むにつれ、最重要視される情報が変化する。このように、状況変化に応じて発生する新たなニーズを分析しシステムに機能として反映していった。運用開始後も、新たなニーズが生まれおり、本システムは、新しい住民情報管理システムとして、継続的に進化し続けている。

5. 成果と課題

以上、コミュニティ支援でのモデル構築とサービス提供の内容を説明した。成果と課題を以下に述べる。

5.1 成果：継続的なサービスの拡充

これまでの支援の過程の中で、筆者らは、これからも多様な課題が待ち受けているという認識を共有している。被害の規模やその後の二次被害の拡大など、想定外といわれる状況が続く中、緊急事象に対する点での支援にとどまらず、段階的開発の実践を通じて変化する課題を継続的にとらえ、線での支援をこれからも継続する。そして最終的には面でのサービス展開のしぐみに反映していきたい。

5.2 今後の課題

(1) 自治体職員によるシステムの進化

今回の開発では自治体職員が画面・帳票の変更をおこなう機能は用意していないが、今後は今回挙げられた情報を整理するための時間、体制、リソースの課題を克服し、自治体職員が自らニーズの変化をシステムに反映させる仕組みを構築することが課題である。

(2) 標準サービスとの関係

東日本大震災に対し、さまざまな組織・機関が支援の仕組みを構築し、サービスをおこなっている。特に2章先行技術で挙げた事例は、以前の災害時や平常時のコミュニティ支援を通して標準サービスを確立してきた。今後は支援の標準的側面と、個別自治体の特殊な側面を整理して、自治体が両側面の支援を効率よく実践することが課題となると思われる。標準サービスは今回の震災に特化した課題を取り込んで進化していくであろう。標準化の動向を見据えつつ、これからも具体的な現場での復興課題の把握と迅速な機能開発による支援を継続する。

6. おわりに

東日本大震災により全住民が避難した被災地域でのコミュニティ支援の仕組みの開発とサービス運用事例を説明した。平常時の状況と異なり住民が分散して避難生活をしているという事実を踏まえながら、復興の経過によって変化するニーズに対しスピードと柔軟性をもって対応する支援モデルを構築した。現在もサービスの改善を継続している。東日本大震災では企業や自治体による支援活動を通しさまざまなモデルが生まれたであろうと推察される。こうした実践や知見に関する学会や産官学での情報共有により、日本および世界における減災力が進化していくことを期待しつつ、今後も被災地域における復興貢献活動を推進していく所存である。

参考文献

- 1) 吉田稔:阪神大震災と情報システム(2) 西宮市被災者支援システムについて、地方自治コンピュータ, Vol.25, No.9, pp.96-104 (1995).
- 2) 地方自治情報センター研究開発部: 被災者支援システムの活用 被災者支援への平時からの取り組みについて--東日本大震災における被災者支援の状況を踏まえて, 月刊 LASDEC, Vol.41, No.9, pp.35-37 (2011)
- 3) Sahana Japan Team : <http://www.sahana.jp/>.
- 4) 長坂 俊成, 田口 仁 : 東日本大震災における被災地に対する情報支援--e コミュニティプラットフォームを活用した官民協働防災クラウドの実践 (特集 大災害と情報システム), 行政&情報システム Vol.47, No.4, pp.24-31 (2011).
- 5) 戸沢 拓, 栗林 昌彦, 新藤 南平, 斎藤 裕峰 : 情報共有サービスの SaaS 型ビジネス展開, 日立 TO 技報 第 17 号, pp.6-10 (2011)

高梨 勝敏 (正会員)

E-mail: takana@hitachi-to.co.jp

1995年東北大学理学研究科物理学専攻修士課程修了。同年株式会社日立東北ソフトウェア(現株式会社日立東日本ソリューションズ)入社。現在、地域復興貢献活動に従事。主にコミュニティを主体とした知識交流のモデリングに関心がある。

松本 和芳 (非会員)

E-mail: k_matu@hitachi-to.co.jp

2000年東北大学理学研究科数学専攻修士課程修了。2001年株式会社日立東北ソフトウェア(現株式会社日立東日本ソリューションズ)入社。現在、産学連携事業、東日本における創造的復興事業業務に従事。主にクラスタ型コミュニティにおけるエネルギーデータを中心としたビッグデータ解析技術に関心がある。

吉岡 文弘 (非会員)

E-mail: jr7bhc@yahoo.co.jp

1983年福島県双葉郡大熊町役場に奉職。2003年、双葉地方水道企業団を経て、2005年、福島県双葉郡大熊町役場に復帰。現在、福島第一原発事故「警戒区域」指定に伴い設置された大熊町会津若松出張所で税務業務と併行して情報システム構築に従事。データセンタ活用、シンククライアント化等、東北の自治体としては先進的な情報システムの構築を推進。

鈴木 幹弘 (非会員)

E-mail: okuma.mikihiro@hotmail.co.jp

1995年福島県双葉郡大熊町役場に奉職。2001年、福島県庁総務部を経て、2002年、福島県双葉郡大熊町役場に復帰。現在、福島第一原発事故「警戒区域」指定に伴い設置された大熊町会津若松出張所で総務業務と併行して情報システム構築に従事。データセンタ活用、シンククライアント化等、東北の自治体としては先進的な情報システムの構築を推進。

投稿受付：2011年12月5日

採録決定：2012年5月8日

編集担当：並木美太郎(東京農工大学)