

# 大規模災害時における自立的な被災者支援活動の支援システム

— ICTを活用してのシステム構築の提案 —

Support system of victim support activities  
autonomously for large-scale disasters

— Construction of a system of the use of ICT —

丸 山 幸 三

Kozo Maruyama

## 1. はじめに

わが国の防災は、主として国や自治体を中心とした「公助」によって進められてきたが、「阪神・淡路大震災以降、これまでの防災への取組方が見直され、「自助」（住民）、「共助」（地域コミュニティなど）、「公助」（行政）それぞれが役割を分担して防災にあたる考え方が広まりつつある」<sup>1)</sup>。自助・共助・公助に関わらず、災害支援を行う上で第一に考えないといけないことは被災地の現状把握と情報共有である。当然のことではあるが、被災地の状況は被災者自身および、地域のコミュニティが一番よく把握できている。しかし、現状はこの情報を県・国あるいは、その他の支援団体、企業、個人に直接伝達する標準化されたシステムは存在しない。そこで、本研究では、東日本大震災での災害対応の課題を整理し、ICT（情報通信技術）を活用し、災害発生時に被災者自らが情報発信を行うことで、自助による復興をサポートする

システムの構築を考察する。

## 2. 災害対応での課題

一般的に災害の規模が大きいほど「公助」が担う割合は落ちるといわれている。実際、阪神・淡路大震災での建物崩壊による被災者の救出は66.8%が自助（自力、家族）、30.7%が共助（隣人・友人、通行人）で、公助（救助隊）については僅か1.7%であった。「大災害が発生しても、国や地方自治体、自衛隊といった行政の効果的な介入には数日を要する。言い換えれば、災害発生後72時間は「公助」はほとんど期待できない」<sup>2)</sup>。このことは、災害発生直後の救助活動のみならず、避難所生活の支援においても同様であると考えられる。従って、自治体、都道府県、国の体制が整うまでは、自助・共助による支援が重要となる。

今回の東日本大震災においては、津波の被害が甚大で、公助の一義的責任を果たすべき市町

村のみならず、市町村を支援すべき県にもその被害が及び国の方でも被害状況の把握が困難な状態であった。従って、このような状況では、いくら自助・共助が大切かと言っても限界がある。

表1は内閣府がまとめた東日本大震災での災害対策の主な課題である。表中「応急対策項目」の内、情報通信技術を用いることで課題の解消につながる項目は「情報収集・伝達」、「物資輸送・調達」、「避難所運営・管理」の3項目と考える。これは、災害支援対策における緊急支援物資の管理システムと位置付けることができる。以下に項目ごとの課題をまとめる。

#### ・情報収集・伝達

被災現場からの情報収集を行う自治体自体が被災し機能しなかった。そのため、今回の震災において国は、各被災現場ヘリエゾン

(災害対策現地情報連絡員)を派遣し、被災地の情報収集を行うという手段を取らざるを得なかった。リエゾン派遣はあくまでも災害現場と自治体・県・国の災害対策機関を結ぶための要員であり、公助による支援体制を整えるための手段である。従って、自助・共助を促進するためには、被災者が自ら積極的に情報を発信する仕組みが必要である。

#### ・物資輸送・調達

災害時における物資調達については、公助による支援物資と自助・共助による義援物資を区別する必要がある。支援物資は、自治体・県・国による物資供給であり、これについては供給の仕組みが確立されておりシステム化する必要はない。それに対して、義援物資の収集・配送については共通化されておらずさまざまな問題点が指摘されている。今回の東

表1 東日本大震災における災害応急対策の主な課題

応急対策項目	課題
1. 情報収集・伝達	応急対策は地方自治体からの情報が前提。しかし、自治体の庁舎や職員が被災したことにより自治体の機能が低下し、政府は情報が未だ不明な中で応急対策をせざるを得ない状況が発生した。
2. 救出・救助	救出・救助活動の各関係機関等の連携が一部で困難であった。
3. 災害医療	被災地における入院患者等への継続的な医療サービスに支障が生じた。
4. 緊急輸送体制	緊急交通路の確保が緊急輸送体制に混乱が生じた。
5. 物資輸送・調達	燃料をはじめ、必要な物資を必要なタイミングで届けることが必ずしも十分ではなかった。
6. 避難所運営・管理	避難所運営において時々のニーズに応じた各種支援・サービスが十分ではなかった。
7. 広域連携体制の構築	被災自治体への支援調整が困難であった。
8. 広報	政府の対応に関する広報(災害応急活動等の広報、帰宅困難者の混乱を防止する目的の広報や海外への広報)が不足していた。
9. 海外からの支援	海外支援受入れにおいて混乱が生じた。
10. 女性や災害時要援護者への配慮	男女共同参画、障がい者、高齢者等への配慮が不足した。

日本大震災でも「集積所に一度に大量の物資が送られ処理しきれない」、「避難所のニーズの変化が捉えられず、物資がマッチしない」、「物資の中身が不明」、「一つの箱に複数の物資が梱包されている」、「届いた物資の記録の電子化が困難であった」など多くの問題が発生した。また、支援物資の集積所の確保においても事前に定めていなかった事や、定めていた集積所が被災した、あるいは、スペース不足が予想されるなどの理由で変更せざるおえない状況となった。

#### ・避難所運営・管理

「避難所として指定されていない場所やライフラインが途絶した場所に避難所が設けられ、避難所の把握や支援が困難であった」<sup>3)</sup>。また、避難所で生活している被災者の情報や施設の規模など支援する上で必要な基礎情報が不足している。避難所ごとの不足物資、余剰物資の把握が困難。などが挙げられる。

### 3. システム要件

災害対応での課題を整理した結果、本システムは「情報収集・伝達」「物資輸送・調達」「避難所運営・管理」の3つのサブシステムから構成するものとする。アプリケーション形態としては、多くの人が自由に、何時でも、何処でも利用できる必要があることから、クラウドコンピューティングによるWebサービスとして提供する。また、マルチデバイス対応とし、パソコンだけでなくタブレットPCやスマートフォンなどでも動作するよう考慮する。以下にサブシステムごとに求められる機能をまとめる。

#### ・取情報集・伝達

被災現場からの情報発信と発信された情報の管理が主となり、非常事態時でも利用者が簡単に必要最小限の情報を入力するだけで発信できる必要がある。つまり、メッセージが「誰から、何処から、何時送られてきた情報であるのか」などの発信元を特定するための付加情報については、発信するデバイスから取得するものとする。また、入力インタフェースはシンプルかつ分かりやすいデザインが望まれる。発信された情報は整理加工され、必要とされる機関、団体、個人に広く伝達する。伝達する仕組みについては、外部コミュニケーションツールを活用する。各避難所からリクエストされた物資については分類し物資管理データベースに記録する。また、ここで集められた情報は「物資輸送・調達」、「避難所運営・管理」での利用を可能とする。

#### ・物資輸送・調達

義援物資の調達から配送までを管理し、効率的な輸送を可能とするシステムを構築する。「情報収集・伝達」サブシステムで得た情報を元に、支援者が必要な場所に必要な物資を必要なタイミングで届けられるようにする。支援者は外部コミュニケーションツールから得た情報を元に支援物資を簡単に発送できるようにする。また、複数の支援者が同じ物資を発送しないよう工夫し、物資の中身についても開封しないで判るようにする。そのほか集積所を管理するための集積所データベースを構築し、集積所の場所、設備、物資目録などを登録する。この集積所データベースを活用し集積所間の連携と滞留物資の削減を可能にする。

・避難所運営・管理

避難所運営管理を補助するシステムとする。主な仕事は、支援物資の管理と被災者情報の管理とする。避難所データベースを構築し、避難所の場所、設備、被災者の情報などを登録する。また、支援物資の管理も行い、不足物資や過剰物資などの情報を物資調達・配送サブシステムに提供する事で、支援物資の流動性を高める。避難所データベースへの登録は誰にでも簡単に登録でき、特に在宅避難者が自宅を登録することで避難所と同様に支援物資の供給を受けることを可能にする。

・その他

クラウド構築はGoogle App Engine (グー

グル・アップ・エンジン) を利用する。データベースシステムについてはRDB(リレーショナルデータベース)ではなくNoSQL(ノーエスキューエル)を利用する。Google(グーグル)は2011年11月にクラウド上で利用できるRDBとしてCloud SQL をリリースしたが、本システムでは①データ保管が主であること、②テーブル数が少ない、③排他制御については、データは基本的にはエントリー形式とするため意識する必要がない、などの理由からNoSQLを利用する。

入力画面のインターフェースにはGoogle MAP (グーグル・マップ) を利用し、地図上に避難所、集積所を配置しマウスでクリッ

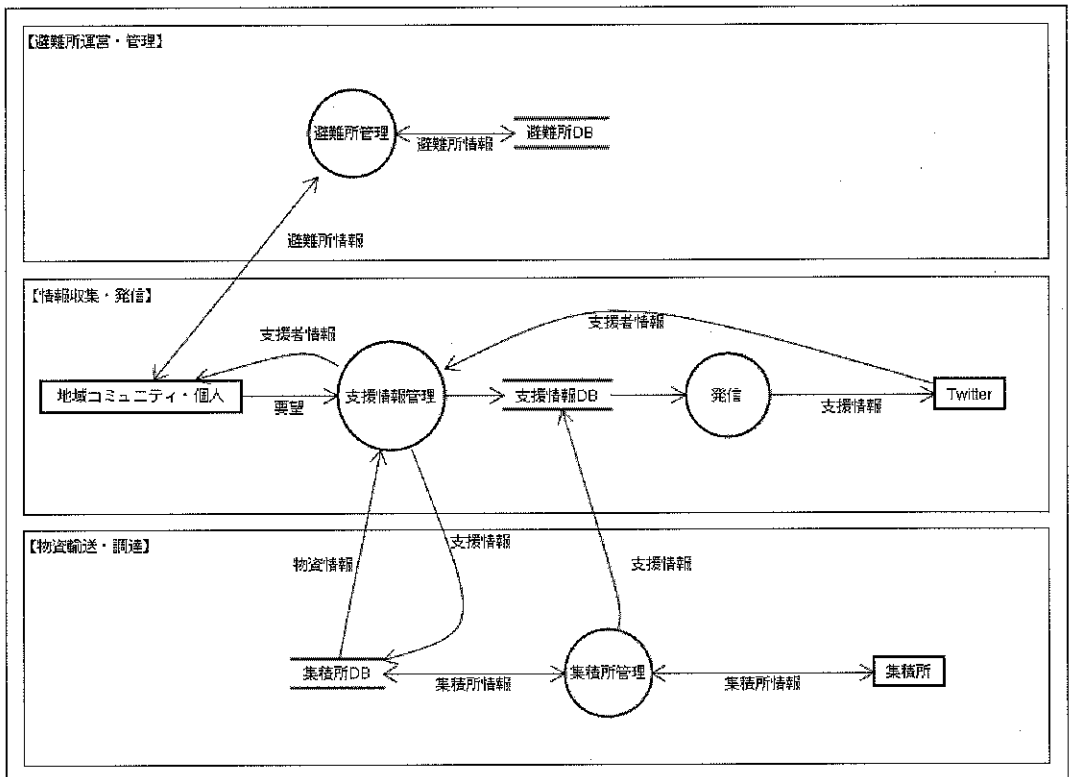


図1 支援システム全体のDFD (データ・フロー・ダイアグラム)

クあるいは、指でタップすることで各種サービスの呼び出しができるようにする。情報発信に利用する外部コミュニケーションツールについては、①利用者が扱いやすい。②情報発信能力が他のSNS（ソーシャル・ネットワーク・サービス）に比べて高い③開発者向けのAPI（アプリケーション・プログラミングインタフェース）が豊富などの理由からTwitter（ツイッター）のサービスを利用する。

#### 4. 対応プラットフォーム

本アプリケーションはWebシステムとしての構築し、プラットフォームに依存しないものとする。また、動作するデバイス機器についても、パソコン、タブレットPC、スマートフォンでの動作を前提とし、マウス操作以外にも画面タッチによる操作も考慮する。

#### 5. 開発環境

Google App Engine対応アプリケーションの開発言語としては2013年10月現在、Java（ジャバ）、Python（パイソン）に加え、Go（ゴー）、PHP（ピー・エイチ・ピー）に対応している。

言語による機能制限など特に大きな違いは無いため、今回はJavaを使用言語として開発を進める。また、統合開発環境にEclipse（イクリプス）を利用する。Eclipse 上でGoogle App Engine 開発を行う場合はプラグインが必要となるが、それについてはGoogleよりダウンロードし設定する。また、これら以外にもグーグルマップをアプリケーションから利用するためのAPI（アプリケーション・プログラミング・インタフェース）として、GoogleMapAPI（グーグル・マップ・エーピーアイ）や、ツイッターを利用するためのTwitterAPI（ツイッター・エーピーアイ）のライブラリ群の設定とアカウント登録が必要となる。本プログラムとGoogleMapApi、TwitterAPIとのメッセージのフォーマットにはJSON（ジェイソン）形式にて行う。このJSON形式のデータを扱うために、Googleから提供されているJSONライブラリであるGSON（ジーソン）についてもダウンロードし設定をする。

#### 6. ページ（画面）構成

本システムで表示するページの一覧を表2に示し、各ページの概要を以下にまとめる。

表2 ページ一覧

	ページ	ダイアログ	処理
1	ログイン	-	ログイン認証画面
2	メイン	-	避難所・集積所の表示 ツイッターからのつぶやきの一覧表示
		情報発信	避難所からツイッターへの情報発信
		拠点登録	避難所・集積所の登録
		拠点以降	避難所・集積所の移動
3	拠点情報	-	避難所・集積所の詳細情報の表示・編集（新規・訂正・削除）
4	送り状印刷	-	避難所へ支援物資を配送するための送り状の印刷

・ログイン

利用者が本システムのサイトにアクセスした場合にユーザー認証を行う。この際のアカウントにはGoogleアカウントを利用する。従って、本システムではアカウント情報の管理は行わない。また、拠点（避難所・集積所）登録は1アカウント1拠点とする。(図2)にログインのユースケース図を示す。

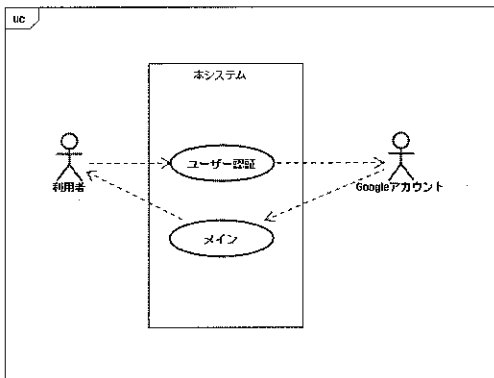


図2 ログイン

・メイン

ログイン認証が正常に行われた後に表示されるページとなる(図3)。ここでは、避難所・集積所の登録、情報表示、移動と避難所からの情報発信を行う。また、ログインされたユーザーアカウントで発信された情報とそれに対する返信など、関連するツイートをページ左側にリスト表示する。既に登録されている拠点を表わす赤色の円上にマウスカーソルをフォーカスする事で拠点の簡易情報とツイートするためのテキストボックスを含むダイアログボックスを表示する(図4)。拠点の登録方法は、マップ上から拠点となる場所をクリックし拠点登録ダイアログボックス(図5)を表示し、「名称」、「代表者」、「電

話番号」のみを入力し設置ボタンをクリックする。その他の付加情報については、登録後「拠点情報」ページ(図7)にて書き加える。なお、住所、緯度経度等のMapsAPIより取得可能な情報については自動的に取得しセットする。拠点の移動は、拠点を表わす赤い円をドラッグする事で可能とする(図6)。住所、緯度経度等の情報についても拠点の移動と同時に更新されるものとする。画面イメージを以下の(図3)(図4)(図5)に示す。

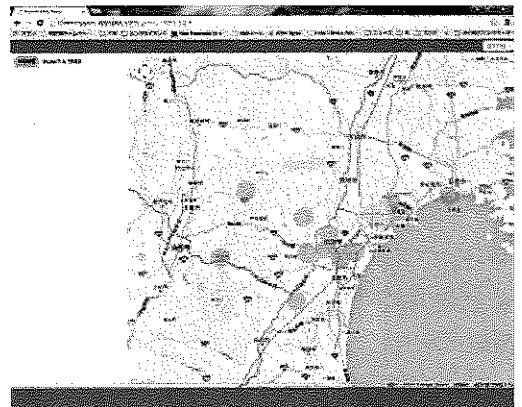


図3 メインページ

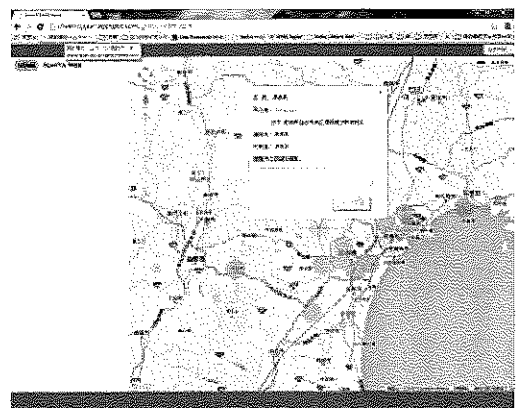


図4 情報発信ダイアログ



図5 拠点登録ダイアログ

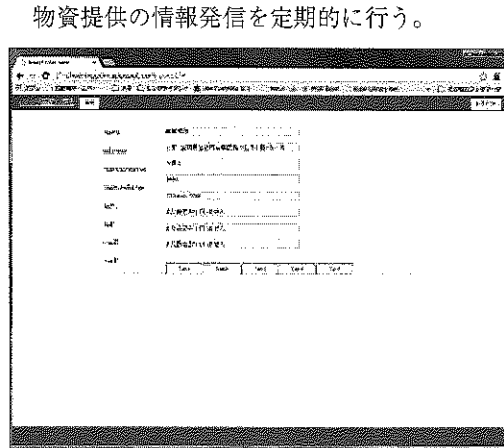


図7 拠点情報ページ

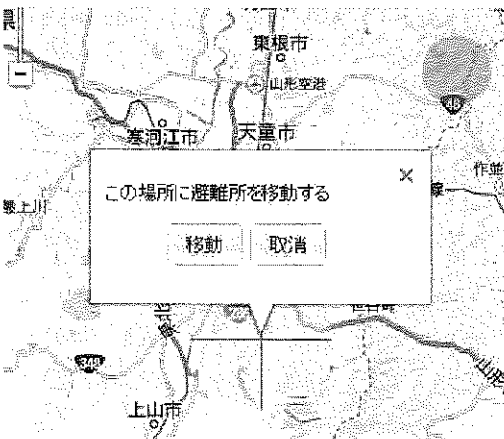


図6 拠点移動

・拠点情報

避難所及び集積所の詳細情報を登録、編集、削除を行うためのページ(図7)。拠点から要求のあった物資と、送られてきた物資の管理も行い、物資を受け取った際には受け取り完了の処理を行う。ツイッターでの支援要求はこの完了手続きが実行されない限り定期的に自動発信するものとする。また、余剰物資が発生した場合は、他の拠点にて要求されていないかチェックし、要求が無い場合は

・送り状印刷

支援者は被災地から発信されたツイート(図8)のリンクをクリックすることで物資明細を含む送り状の印刷ページ(図9)が表示され印刷することができる。この送り状を添付し物資を送ることで、要求者の元へ確実に支援物資が届くことになる。また、支援者は発送処理を完了すると同時に、物資明細のステータスを発送済にする。ステータスが発送済となった物資については、一時的に支援要請のツイートの自動発信を停止する。



図8 ツイート

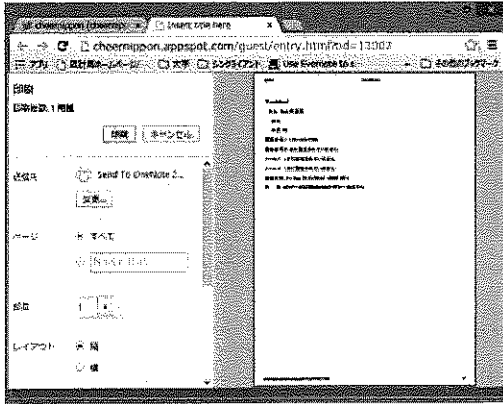


図9 印刷ページ

## 7. おわりに

本論では、大規模災害発生時に被災者自身・地域コミュニティが協力し災害を克服するためのツールとしてICTを活用したWebシステムの提案を行ったが、現段階では本システムはプロトタイプに過ぎない。従って、実運用するためには更なる機能追加と改良が必要である。また、本システムの機能の多くが外部Webサービスに依存しているため、完成後においても、それら外部システムの仕様・インタフェースの変更など発生した場合の対応など、解決すべき問題も数多く存在する。さらに災害時において一番の障害となるのは通信インフラである。今回の東日本大震災においても通信基地局の損傷により各所で通信不能状態が発生し、各通信事業者は被災地へ衛星携帯電話や移動基地局車などを配置し対応に当たった。このような事から、本システムが適切に稼働するためには、ソフトウェアのみならず、通信インフラの確立等を含め

たシステム構築が今後の課題となる。

## 引用文献

- 1) 幸田雅治編. 危機発生！その時地域はどう動く. 出版地不明：第一法規, 2008. ページ: 114.
- 2) 危機発生！その時地域はどう動く. 第一法規, 2008. ページ: 117.
- 3) 内閣府 (防災担当). 東日本大震災における災害応急対策の主な課題. ページ: 11. [http://www.bousai.go.jp/jishin/syuto/taisaku\\_wg/5/pdf/3.pdf](http://www.bousai.go.jp/jishin/syuto/taisaku_wg/5/pdf/3.pdf)(2013/9/1現在)

## 参考文献

- ・日本火災学会. 1995年兵庫県南部地震における火災に関する調査報告書. 日本火災学会, 1996
- ・国土交通省. 支援物資物流システムの基本的な考え. <http://www.mlit.go.jp/common/000184634.pdf>(2013/9/10現在)
- ・柳田義継. 災害時におけるソーシャルメディアの活用. 日本情報経営学会誌 Vol32 No2 58-67 2012
- ・朝日新聞社. 朝日新聞縮刷版 東日本大震災. 朝日新聞社, 2011
- ・道下弘子. 東日本大震災 語られなかった国土交通省の記録. 2012
- ・坂口孝則・牧野直哉. 大震災のとき！企業の調達・購買部門はこう動いた. 2011
- ・福本潤也, 井上亮, 大窪和明. 東日本大震災における緊急支援物資の流動実態の定量的把握. 2011