

# 災害時向け情報共有技術を進化させるサービスユーザビリティ

井原雅行<sup>†1</sup> 瀬古俊一<sup>†1</sup> 石田達郎<sup>†1</sup> 松村成宗<sup>†1</sup>  
渡邊浩志<sup>†1</sup> 青木良輔<sup>†1</sup> 宮田章裕<sup>†1</sup> 渡辺昌洋<sup>†1</sup>

災害時利用を想定した技術には、状況変化に対応可能なレジリエントな設計が求められる。筆者らは、インターネットがつながらず、かつ、人の出入りが頻繁な避難所を対象とし、Wi-Fi とウェブブラウザで動作可能な災害時向け端末間情報共有技術の開発を行ってきた。本報告では、端末の参加と離脱に柔軟に対応するプラットフォーム技術とその上で動作する災害時アプリケーションを紹介するとともに、実証実験から得られた課題をサービス導入の観点から整理し、サービスユーザビリティの考え方の重要性を示す。

## Service Usability to realize more practical technologies on information sharing in disaster situations

MASAYUKI IHARA<sup>†1</sup> SHUNICHI SEKO<sup>†1</sup>  
TATSURO ISHIDA<sup>†1</sup> NARIMUNE MATSUMURA<sup>†1</sup>  
HIROSHI WATANABE<sup>†1</sup> RYOSUKE AOKI<sup>†1</sup>  
AKIHIRO MIYATA<sup>†1</sup> MASAHIRO WATANABE<sup>†1</sup>

In designing technologies to be used in a disaster situation, it is important to include a resilient feature which enables to catch up with the changing situation. We have developed and evaluated the resilient information sharing platform and some applications, both of which can work with Wi-Fi and a web browser in a disaster situation. This report shows the importance of "service usability" concept to make those technologies more practical.

### 1. はじめに

2011年3月の東日本大震災では、通信設備の損傷や通信規制により、インターネットや電話が利用できなくなる地域が多数発生した。家族や友人の安否情報の他、東北の被災地では救援物資に関する情報が、首都圏等の準被災地では公共交通機関の運行情報が必要とされ、災害発生の混乱状況下、「情報」の重要性が再認識された。

筆者らは、インターネットがつながらず、かつ、人の出入りが頻繁な避難所やターミナル駅を対象とし、Wi-Fi とウェブブラウザで動作可能な災害時向け端末間情報共有技術の開発を行ってきた。本報告では、端末の参加と離脱に柔軟に対応するレジリエント情報流通プラットフォーム技術とその上で動作する災害時アプリケーションを紹介する。また、実証実験から得られた課題をサービス導入の観点から整理して、サービスユーザビリティの考え方を提案し、その重要性について述べる。

### 2. 災害時向け技術の要件

災害時利用を想定した技術を開発する際には、災害時に実際に起こりうる状況を前提に要件を設定することが重要となる。筆者らは、この要件および必要な機能を調べる前段階として、東日本大震災を対象に各種調査を行い、以下に示す問題点を抽出した。なお、抽出の際には、安否、状

況、要望、周知といった災害時に扱う「情報」に関わる問題点に限定した。

- 発災後の状況変化に対応できない。
- 被災者の要望とボランティアがマッチングしない。
- 掲示板上の周知情報が多すぎて把握できない。
- 安否確認サービスが利用されない。
- 視覚障がい者はスクリーン端末を操作できない。
- アセスメント等、データ入力に時間と労力が必要。
- 日常的に使用しない災害時アプリが操作できない。
- 遠慮や恥ずかしさから状況や要望を言わない。
- 高齢者、障がい者の要望がケアされにくい。
- 高齢者、障がい者が災害情報を活用できない。

特に注目すべき問題点の一つは、「発災後の状況変化に対応できない」という問題である。災害時は、発災からの時間経過に合わせて状況が時々刻々と変化する。例えば、ある避難所に着目したとして、その避難所には多数の人が出入りするであろうし、また、救援物資に関する情報等、入ってくる情報も状況によって変化する。

文献[1]にも示されているように、災害時には「レジリエンス (=回復力のある、弾力性のある)」の考え方が重要となる。平常時の主たる利用形態にしか対応できない仕様の技術は災害時には使えない可能性が高い。すなわち、さまざまな状況変化が起きることを前提とした仕様で技術が設計されていることが望ましい。筆者らは、災害時向けの情

<sup>†1</sup> 日本電信電話(株) NTT サービスエボリューション研究所  
NTT Service Evolution Laboratories, NTT Corporation

報流通技術を開発するにあたり、この状況変化の問題解決を優先的に扱うこととした。また、災害時に利用する技術設計するにあたり、以下の二つを要件として設定した。

- 1) インターネットが繋がらなくても利用可能なこと
- 2) 事前にインストールが不要なこと

上記 1)は、災害時には通信設備の損傷や通信規制でインターネット接続が失われる可能性が高いことを想定すると妥当な要件であると考えられる。2)は、インターネット接続ができない状況では、その場でインターネット上のサーバからダウンロードしてインストールすることはできない可能性が高く、これも妥当な要件設定かと思われる。

さらに、市場に普及している、もしくは、今後普及しそうな関連技術を前提に技術を構成することも重要である。具体的には、ここ数年、普及が顕著な公衆Wi-Fiとデジタルサイネージ（電子看板）に着目した。特に、デジタルサイネージは、東日本大震災の際に、電源が使用可能な準被災地の関東圏では、情報提供手段として大きな役割を果たした。デジタルサイネージコンソーシアムでは災害時のガイドラインも発表している[2]。

### 3. レジリエント情報流通プラットフォーム

筆者らは、前述の 1)および 2)の要件を満たし、かつ、状況変化に追従可能な技術として、Wi-Fiとウェブブラウザで動作可能なレジリエント情報流通プラットフォームの開発を行ってきた[3]。図 1 にその概要を示す。

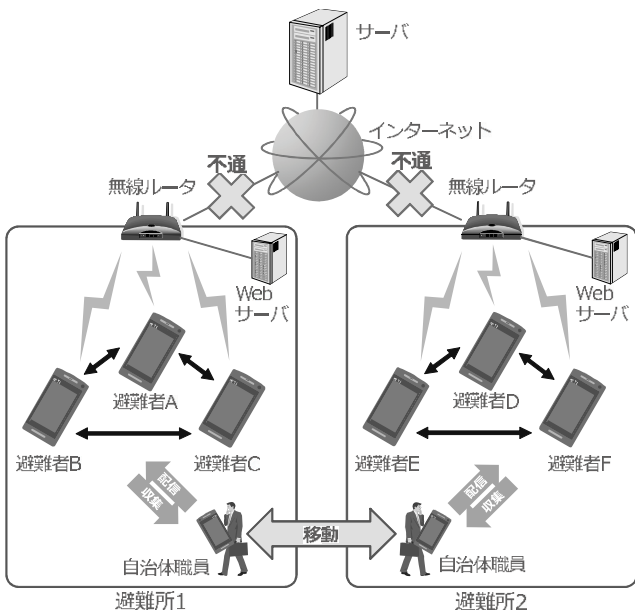


図 1 レジリエント情報流通プラットフォーム  
 Figure 1 Resilient information sharing platform.

図 1 のプラットフォームでは、避難者が所有するスマートフォン等の端末同士が HTML5 の技術を用いて避難所内の Wi-Fi 経由で相互通信を行う。各端末には HTML5 対応のウェブブラウザが搭載されていることが必要であるが、市場のスマートフォン、タブレットの最新機種であれば約 9 割がこれに対応している (Apple Developers Site, Android Developers Site 他にもとづく筆者ら調査による)。また、端末を持った自治体職員等が避難所間を移動することを利用して避難所間の情報流通も実現している。技術的な詳細は文献[3]を参照されたい。

### 4. 災害時アプリケーション

次に、前述のレジリエント情報流通プラットフォーム上で動作する災害時向けのアプリケーションを紹介する。いずれも、デジタルサイネージやスマートフォン等のデバイスを連携させることで動作する。ここでは、避難誘導、安否確認、情報共有 (情報取得) の三つのアプリケーションについて述べる。

#### 4.1 避難誘導

筆者らは、複数のデジタルサイネージとユーザのモバイル端末を連携させることにより避難誘導を行うアプリケーションを開発してきた[4]。図 2 にその概要を示す

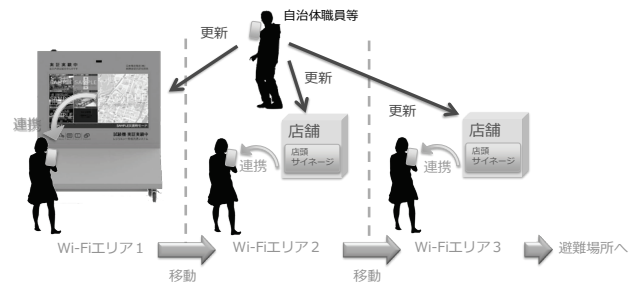


図 2 複数サイネージによる避難誘導  
 Figure 2 Evacuation support by digital signage collaboration.

この避難誘導アプリケーションでは、異なる Wi-Fi エリアにある各サイネージ端末が連携して避難に必要な情報を表示する。特に、避難所が定員に達した、あるいは、豪雨が激しくなり避難所を変更した、等の場合でも、自治体職員等が持つことを想定した特権端末から避難誘導コンテンツの表示を簡単に更新することができる。

#### 4.2 安否確認

東日本大震災で安否確認サービスが期待ほど機能しなかったという調査結果を踏まえ、筆者らは、その原因の一つが「他人の安否は確認したいと思うが、自身の安否登録は忘れてしまう」という点にあると考えた。そこで、図 3 に示す相互安否確認システムを開発した[5]。

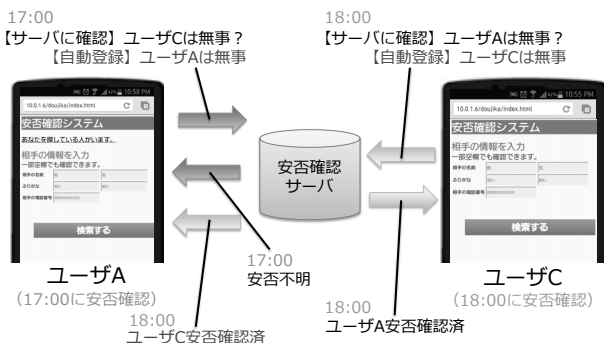


図 3 相互安全確認

Figure 3 Mutual safety confirmation.

この相互安全確認システムは、スマートフォンを対象としており、安全を確認しようとする行動と同時に自身の無事を自動登録することが可能である。

#### 4.3 情報共有

筆者らは、複数のデジタルサイネージとユーザのモバイル端末を連携させることにより情報共有（情報取得）を行うアプリケーションを開発してきた[6]. 図 4 にその概要を示す。

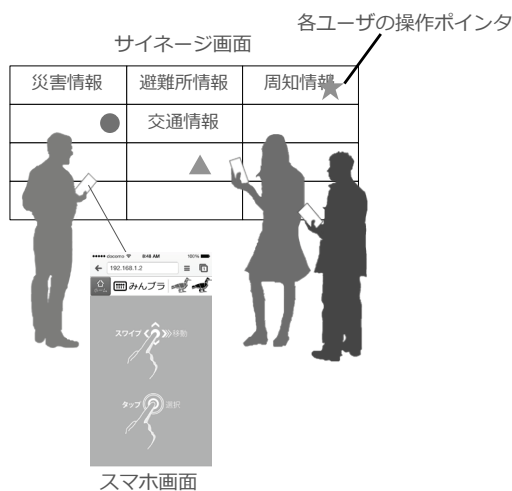


図 4 複数人利用可能なサイネージによる情報共有

Figure 4 Information delivery from a multi-user signage device.

従来、サイネージは、画面から閲覧者に向かって一方的に紙芝居的に情報を提供するタイプが多く、インタラクティブに操作可能なサイネージは多くない。操作可能なサイネージもタッチパネル式で同時に一人しか使えない。しかし、災害時、自宅に帰る鉄道路線の運行状況等、人によって閲覧したい情報は同じとは限らない。そこで、筆者らの技術では、サイネージとユーザのスマートフォンを連携させてスマートフォンをサイネージ画面上のポインタのリモコン代わりに使用する形態とした。ポインタは1ユーザに一つ割り当てられ、自分専用に利用できる。サイネージ画面に

は情報のカテゴリが表示されているので、見たい情報のカテゴリにポインタを合わせてスマートフォン側でタップ操作をすることで、スマートフォン上で詳細な情報を閲覧できる。

#### 5. 実証実験

以上紹介した各種技術の有効性を検証するため、東京の新宿駅西口、熊本市のアーケード商店街、阿蘇くまもと空港等にて実証実験を行ってきた。その全体像を表 1 に示す。また、図 5 は熊本市の商店街で行った実験の様態である。被験者数は、実験により異なるが、延べ約 500 人になる。詳細は、文献[3][4][5][6]を参照されたい。

表 1 実証実験の全体像

Table 1 Overview of field evaluations.

実験名称	実験地	期間	想定シーン
新宿実験	新宿駅西口地下広場	2013/11/1~11/12	大地震
熊本商店街実験 (実験1~6)	熊本市内商店街	2013/11/20~12/20	大雨・洪水
熊本空港実験	阿蘇くまもと空港	2014/1/15~17	大地震
障がい者実験	東京都内会議室	2014/1/26	大雨・洪水
仙台実験	仙台市内会議室	2014/1/27	大地震

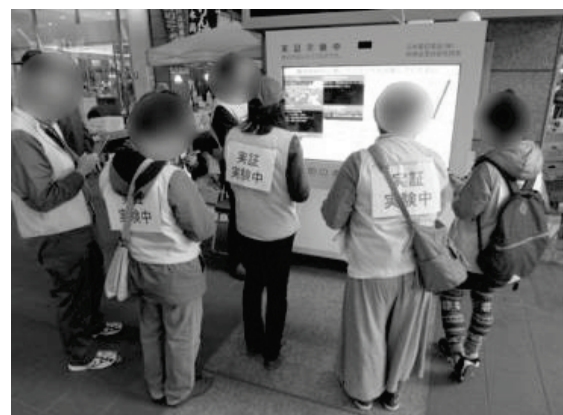


図 5 実証実験の様子（熊本市商店街）

Figure 5 Field evaluation in a shopping street.

#### 6. 実用上の課題

実証実験では、技術の効果検証はできたものの、実用化に向けた課題も各種浮き彫りになった。実験では、あらかじめ、我々実験者が用意した環境で検証を行っている。すなわち、サイネージ端末、被験者が手にするスマートフォ

ン、実験用の各種表示コンテンツ、いずれも実験用にあらかじめ用意されたものである。被験者も災害技術の実験の被験者として雇用された人たちである（謝礼あり）。しかしながら、実際にサービスとして導入される場合は、サイネージ端末からどんな情報が得られるのか、ユーザ自身が所有しているスマートフォンで所見でサービスを使いこなせるのか等、問題は各種ある。また、公衆 Wi-Fi は、他の Wi-Fi サービスとのチャネル干渉の問題もあり、必ずしもいつも Wi-Fi 接続が維持されるわけでもないことが分かった。さらに、各種アプリケーションに関しては、災害時向けということで極力、簡単な操作で利用可能なように設計したつもりであったが、それでも「操作が難しい」と感想を言う被験者もいた。

## 7. サービスユーザビリティ

実証実験から明らかになった実用上の課題を踏まえ、本稿では、サービスユーザビリティの考え方を提案する。すなわち、技術の使い勝手だけでなく、サービスの使い勝手（ユーザビリティ）に着目し、サービスの存在にユーザが気づき、サービス利用可能な環境を簡単に獲得でき、サービス利用開始後も快適に使い続けられるための技術の必要性を述べる。以下では、(1)サービスアフォーダンス、(2)接続ユーザビリティ、(3)アウェアレスユーザインタフェースの三つに分類して説明する。

### (1) サービスアフォーダンス

サービスの存在や価値がユーザに伝わるよう、公共空間等の生活環境に向けサービスに関連する情報を提示する（アフォードする）。

サービスの存在、機能、使い方等、サービスに関連する情報でユーザにアフォードすべき情報をモデル化した上で、それらを適切な方法にて、ユーザにアフォードすることが重要である。特に、公共空間での利用を想定する場合は、アフォードする際に環境との調和をはかることも重要と考えられる（環境に溶け込むデザイン等）。

### (2) 接続ユーザビリティ

サービス利用以前に Wi-Fi 等のネットワーク環境への接続が確立、維持されなくてはならない。

災害が発生した際に、もともと利用可能であった WAN 接続の切断からシームレスに LAN 側のみ活用の災害時モードに移行しなくてはならない。また、そもそも、状況が不安定な災害時において、LAN 側でもネットワーク接続維持は容易ではない。仮に一時的に接続が切れても端末内のオフライン制御等により端末画面表示を工夫してユーザ体感品質を確保し、ネットワーク接続の不安定さをユーザに

意識させないことが重要となる。

### (3) アウェアレスユーザインタフェース

サービス利用時の端末操作性を向上させ、過度に操作を意識せずに利用できるユーザインタフェースを確立することが重要である。

ユーザ操作の軽減につながるコンテキスト推定技術および推定結果の活用技術も重要であるし、災害時の慌てている状況での利用を想定する場合は、コンテキスト活用によって操作回数自体を減らすことも重要と考えられる。究極的には、システム側からさりげなく必要な情報を提示してくれることで、ユーザ操作を無くすことであろう。

## 8. おわりに

本稿では、災害時の変化する状況に柔軟に対応するレジリエント情報流通プラットフォーム技術とその上で動作する災害時アプリケーションを紹介するとともに、実証実験から得られた課題をサービス導入の観点から整理し、サービスユーザビリティの考え方の重要性を示した。今後は、今回提案したサービスユーザビリティの各技術について、具体化、実装をしていきたい。

本稿の内容は、総務省の先進的 ICT 国際標準化推進事業「次世代ブラウザ技術を利用した災害時における情報伝達のための端末間情報連携技術」の受託研究の成果である。

**謝辞** 実証実験に多大なるご協力をいただいた、熊本市、上通・下通・サンロード新市街の関係各者のみなさまに感謝を申し上げます。

## 参考文献

- 1) 北村正晴, レジリエンスエンジニアリング, 日科技連出版社 (2012).
- 2) デジタルサイネージコンソーシアム「災害・緊急時におけるデジタルサイネージ運用ガイドライン第二版」, <http://www.digital-signage.jp/> (2014.9.16 確認)
- 3) 瀬古俊一, 他: 災害時におけるレジリエント情報流通を実現するための端末間連携技術, 信学技報, Vol.113, No.470, MVE2013-65, pp.19-24 (2014).
- 4) 石田達郎, 他: 複数端末連携型災害時避難誘導サービスのユーザ受容性評価, 信学技報, Vol.113, No.462, HCS2013-118, pp.77-82 (2014).
- 5) 青木良輔, 他: インターネット接続不可環境での相互安否確認システムの検証, 信学技報, Vol.114, No.68, HIP2014-42, pp.313-318 (2014).
- 6) 宮田章裕, 他: 複数人同時閲覧のためのデジタルサイネージとモバイル端末の連携方式, 情処研報, 2013-GN-89, No.22, pp.1-6 (2013).