

**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)**  
**An HTML5-based multi device collaboration technology to share disaster information**

**研究代表者**

片岡 良治 日本電信電話株式会社 NTT サービスエボリューション研究所  
Ryoji Kataoka NTT Service Evolution Laboratories.

**研究分担者**

井原 雅行

Masayuki Ihara

NTT サービスエボリューション研究所  
NTT Service Evolution Laboratories.

**研究期間** 平成 24 年度～平成 25 年度

**概要**

東日本大震災では、災害の影響で通信ネットワークが不安定になり、また、各自が持つ端末の OS や表示形式の違いから、十分な災害関連情報の共有等が行われなかった。

そこで我々は、端末の OS や表示形式に依存しない技術仕様である次世代ブラウザ技術を利用し、災害時に様々な端末同士が連携して、災害情報等を簡便な操作により送受信し、最適に表示させることで、効果的に情報共有を行うことを可能とする「半自律型情報発信プラットフォーム」の研究開発を行った。

本稿では、開発した「半自律型情報発信プラットフォーム」の概要と、実証実験での評価結果を報告する。

**1. まえがき**

災害の影響を受けた地域の人々は、各自で安全に行動できるよう、災害直後の状況を把握できることが重要であるが、東日本大震災では、災害の影響で通信ネットワークが不安定になるとともに、各自が持つ端末においても OS や表示形式の違いから、十分な災害関連情報の共有等が行われなかった。加えて、インターネットを使いこなせない、あるいは、情報は発信されていたがアクセスできない状態等の理由で災害関連情報を取得できなかった人も存在した。このように、災害関連情報を入手できる人と入手できない人との間に情報格差が生じた。

人々が持つ様々な情報を様々な端末間で適切に共有し、それらを適切に表示することができれば、個々が置かれた状況に応じた適切な情報が人々に行き渡ることが可能となる。

このため、端末の OS や表示形式に依存しない技術仕様である次世代ブラウザ技術を利用し、災害時に様々な端末同士が連携して、災害情報等を簡便な操作により送受信し、最適に表示させることで、効果的に情報共有を行うことを可能とする「半自律型情報発信プラットフォーム」の研究開発を行った。

これにより、災害時での情報不足を補い、誰もが行動判断に必要な情報を安心して取得できる情報格差のない社会基盤の実現を目指すとともに、研究開発成果の国際標準化を推進し、関連技術の実用化を促進することにより、情報通信産業の国際競争力の強化を図ることが可能になると考えられる。

**2. 研究開発内容及び成果**

**2. 1. 達成目標**

研究開発にあたり「半自律型情報発信プラットフォーム」を、以下の 3 つの技術 (ア) ～ (ウ) に分解した (各技術を課題ア～ウとして図 1 にも示した)。

(ア) LAN 接続された端末により情報伝達環境を構築す

る「災害時端末間連携技術」

- (イ) 簡単な操作による情報の送信、受信を可能にする「災害情報送受信ユーザインタフェース技術」
- (ウ) 利用者の特性や周囲の状況に適した情報発信および提示を可能にする「災害時コンテンツ最適表示技術」

また、それぞれの技術に対し、下記のような達成目標を設定した。

- (ア) OS や表示形式が異なる 10 種類以上の端末の組み合わせにおいて、災害時の避難所等において必要がある場合に、端末同士が相互に通信し合いながら、災害情報等の送受信を行うために必要なアプリケーションをそれぞれの端末で起動させる技術を確認する
- (イ) OS や表示形式が異なる 10 種類以上の端末の組み合わせにおいて、災害情報等の送受信の操作における使い勝手の良いユーザインタフェース技術を確認する
- (ウ) OS や表示形式が異なる 10 種類以上の端末の組み合わせにおいて、災害情報等を受信端末の画面特性に応じて最適に表示する技術を確認する

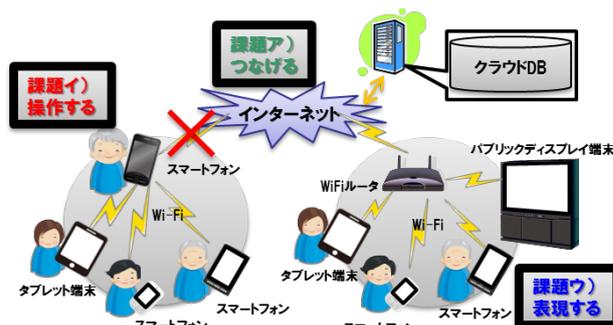


図 1. 半自律型情報発信プラットフォームを構成する技術

## 2. 2. 災害時端末間連携技術

LAN 接続された端末により情報伝達環境を構築する「災害時端末間連携技術」に対し、HTML5 を利用したスーパーノード型 P2P ネットワーク構築技術を考案し、インターネット利用不可の環境下においても端末間連携・情報送受信が行える方式を考案、実フィールドにおける検証を実施した。以下、詳細を記載する。

2. 1 で定義した達成目標を【課題ア-1】～【課題ア-5】として具体化した。【課題ア-1】実際の公共空間に設置されたデジタルサイネージ(異なるロケーションに 1 か所ずつで計 2 か所以上)と、被験者端末(スマートフォン、タブレット端末、PC で 10 種以上、計 100 台程度)を用いて、実環境にてその相互接続性を検証する。デジタルサイネージごとに異なる Wi-Fi セグメント (SSID) を設定し、各セグメントにおいて、デジタルサイネージ、および、処理能力 (CPU、ストレージ、バッテリー能力) の高い被験者端末をコア端末として定義する。【課題ア-2】Wi-Fi エリアへの被験者の出入り (Wi-Fi セグメントへの端末の出入り)、ネットワーク状態、バッテリー消費等の環境変化が生じてコア端末がコア端末機能を維持できなくなっても、別の端末を新規コア端末として動的に昇格させることで、セグメント内で情報が流通することを検証する。また、【課題ア-3】異なるロケーションに設置されたデジタルサイネージの間を端末所持者が行き来することで情報が流通するかどうかの検証も実施する。流通させる情報としては、安否情報のほか、公共交通機関の運行情報等の災害関連情報を対象とし、【課題ア-4】平常時の広告利用に関しても併せて検討する。【課題ア-5】Web Intents に関しては、現状、モバイル端末からの端末発見・制御がブラウザ仕様上、未対応であるが、これに関しては、W3C の検討状況を随時把握しながら、可能な実装方法を検討していく。

【課題ア-1】～【課題ア-4】は熊本市にある上通、下通、サンロード新市街の三つの商店街 (以下、熊本市商店街) における実証実験にて取り組んだ。【課題ア-1】については、5 つの異なる公衆無線 LAN エリアにおいて、15 種類のデジタルサイネージ・スマートフォン・タブレット端末・PC 計 105 台で相互接続を確認できたので、本課題は達成したと判断できる。ただし、多くの店舗無線 LAN が飛び交う実験地ではネットワークが大変不安定であり、同時刻に 105 台すべてが相互接続している瞬間は観測できなかった (実験室環境では達成できている) ので、今後は現状以上にネットワークの不安定さに堅牢なシステムを構築する必要があると言える。【課題ア-2】については、無線 LAN エリアにおいてコア端末の離脱・復帰を行う実験を実施し、ネットワークの接続が維持されること、流通する情報に欠損が生じないことが確認できたので、本課題は達成したと判断できる。【課題ア-3】については、5 つの異なる公衆無線 LAN エリアを端末所持者が移動すると、各エリアに災害関連情報が流通することが確認できたので、本課題は達成したと判断できる。【課題ア-4】については、広告利用そのものや広告内容へのニーズ調査を行ったので、本課題は達成したと判断できる。【課題ア-5】については、実地調査などにより公衆無線 LAN 環境ではセキュリティ観点により Web Intents の動作が制限されていることが判明したため、W3C・IETF で仕様策定中の WebRTC を代替手法として選定した。検証の結果、「NetworkServiceDiscovery API」と「WebRTC」を利用することで、端末発見と P2P ネットワーク構築が実現可能となることが確認できたので、本課題は達成したと判断できる。

## 2. 3. 災害情報送受信ユーザインタフェース技術

簡単な操作による情報の送信、受信を可能にする「災害情報送受信ユーザインタフェース技術」に対し、大勢の人が殺到する、各者が同時に異なる情報への閲覧要求を持つ等の災害時に発生しやすい状況をヒアリング・文献調査により精査し、このような状況下においても高いユーザエクスペリエンスを提供できるユーザインタフェース、インタラクション方式を考案、実フィールドにおける検証にて上記課題を、一部を除いて達成したことを確認した。以下に詳細を記載する。

2. 1 で定義した達成目標を【課題イ-1】～【課題イ-3】として具体化した。安否確認登録や災害関連情報掲示板の各アプリケーションを想定した環境にて、【課題イ-1】(a) 連携端末選択に関しては 95%、【課題イ-2】(b) 送信情報選択、および、【課題イ-3】(c) 受信情報選択に関しては 90% の精度を得ることを目標とする。

【課題イ-1】、【課題イ-2】は熊本市商店街における実証実験にて取り組んだ。【課題イ-3】は新宿駅における実証実験にて取り組んだ。【課題イ-1】については、事前に 1 回でもシステムを利用したことがあれば 96.2% の被験者がスマートフォンの接続先としてデジタルサイネージを選択できることが実証できたため、本課題は達成できたと判断できる。課題イ-2 については、安否確認において登録・送信すべき情報を選択する精度 (送信情報選択精度) が 98% であったため、本課題は達成したと判断できる。課題イ-3 については、受信情報選択精度は 71% となり達成に至らなかった。未達成となった主要因は、スマートフォン画面が小さく、人によってはタッチパネルと指の皮膚の相性が悪いことにより、指で行う囲み操作をシステムが正確に検出できなかったことである。本課題を達成するためには操作検出アルゴリズムの改善が必要と考えられると同時に、スマートフォンのタッチパネルの品質が向上すれば、操作に失敗するユーザが減り、受信情報選択精度も向上すると思われる。

## 2. 4. 災害時コンテンツ最適表示技術

利用者の特性や周囲の状況に適した情報発信および提示を可能にする「災害時コンテンツ最適表示技術」に対し、デジタルサイネージやスマートフォンといった端末の特性を考慮した情報配信方式や、健常者・高齢者・視覚障がい者に適した情報表示方式を考案、実フィールドにおける検証にて上記課題を達成したことを確認した。以下に詳細を記載する。

2. 1 で定義した達成目標を【課題ウ-1】～【課題ウ-5】として具体化した。【課題ウ-1】スマートフォン、タブレット端末におけるブラウザ表示に求められる要件を抽出する。【課題ウ-2】複数 LAN にまたがるデジタルサイネージ端末 10 端末で適切な表示 (例えば異なる誘導場所を提示など) の達成率が 90% 以上になることを実現する。また、【課題ウ-3】表示された情報が有益か否かについて 100 名程度の主観評価実験を行い、80% 以上の満足度を実現する。【課題ウ-4】確立した技術によって行う音声表示、文字拡大表示、色変換表示の 3 種類の情報表現に関して、100 名程度の主観評価実験を行い、80% 以上の満足度を実現する。また、【課題ウ-5】高齢者、障がい者に対するケアや情報デザインに関するガイドラインを得る。

【課題ウ-1】～【課題ウ-4】は熊本市商店街における実証実験にて取り組んだ。さらに、【課題ウ-3】は阿蘇くまもと空港 (以下、熊本空港) における実証実験、【課題ウ-4】は視覚障がい者を被験者とする実証実験においても取り組んだ。【課題ウ-1】については、アイコン・文言・レイアウトなどに関する 7 項目の要件を抽出したため、本課

題は達成できたと判断できる。【課題ウ-2】については、各 LAN 内でデジタルサイネージの表示変更をおこなった際に、全て表示が適切に変更されたことを確認したため、本課題を達成したと判断できる。【課題ウ-3】については、デジタルサイネージとスマートフォンを連携させた情報提示方法の満足度は熊本市商店街における実証実験では 86.7%であった。デジタルサイネージとスマートフォンを連携させた情報提示方法を他の方法(デジタルサイネージのみ・スマートフォンのみ)と比較した熊本空港における実証実験でも、最も満足度が高くなり 87.6%であった。よって、本課題は達成したと判断できる。【課題ウ-4】については、音声表示、文字拡大表示、色変換機能のいずれも 95%以上の被験者が満足、やや満足という回答を行ったので、本課題は達成したと判断できる。【課題ウ-5】については、災害情報提供におけるガイドラインを制定したため、本課題は達成したと判断できる。



図 4. 熊本空港での実証実験の様子



図 2. 熊本市商店街での実証実験の様子



図 5. サイネージ表示画面 (熊本市商店街)



図 3. 新宿駅での実証実験の様子

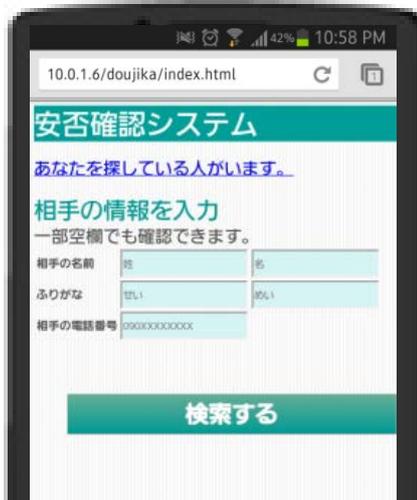


図 6. スマートフォン表示画面 (相互安否確認)

### 3. 今後の研究開発成果の展開及び波及効果創出への取り組み

#### 3. 1. 国際標準化に関する計画

本研究開発は、ITU-T Focus Group on Disaster Relief Systems Network Resilience and Recoveryへ災害時におけるネットワーク要件に関する寄書と、携帯端末を連携させた情報流通および安否確認システムのユースケースに関する寄書を行ってきた。本 Focus Group は Study Group2 (以下、SG2)へ移管し、現在は SG2 にて寄書を行っており、勧告を目指している。

HTML5 に関わる標準化活動として、W3C の会合での取り組みも行ってきた。また、各実証実験の結果、災害時における情報提示手段として、デジタルサイネージの重要

性が確認できた。現在は W3C Web-based Signage Business Group に焦点をあて、その中で議論されている Emergency Profile の要求条件として提案を行っている。

### 3. 2. 実用化に関する計画

新宿実証実験、熊本市商店街実証実験、熊本空港実証実験では各実験地の公衆無線 LAN を管理している事業者と意見交換しながら、想定シーンに適したネットワーク環境を設計した。しかしながら、ラボ内実験では問題なく安定していたシステムであっても、実フィールドにおいては継続した接続が困難になる場合があるなどのネットワークに関連する新たな課題が散見された。したがって、災害時に無線 LAN が不安定な状況においても安定して動くよう、実用化に向けた機能改善を行っている。

熊本商店街実証実験では、デジタルサイネージ設置実績を多く持つ事業者とも連携してデジタルサイネージの設計・設置を行った。各実験を通じて、災害時における情報提示手段として、デジタルサイネージの重要性が確認できた。また、災害時にデジタルサイネージへ情報を表示するにあたり、各々に設置されたデジタルサイネージ管理者のオペレーションを支援する管理システムも考慮すべきことが明らかになった。したがって、災害時において、より効果的に情報を伝えるためのデジタルサイネージを実用化するために、今後も同者と連携を継続し、既存サイネージシステムと本研究開発技術とを融合させた設計を考案していく予定である。

以上で述べたように、自治体のほか、デジタルサイネージ事業者などと連携を行い、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を発表しているデジタルサイネージコンソーシアムの動向も踏まえつつ、社会への導入を目指し活動していく。

### 3. 3. 予測される波及効果

現在、公衆無線 LAN やデジタルサイネージの整備が急激に進んでいる。さらに、オリンピック開催や富士山の世界遺産登録などにより、今後多くの外国人渡航客が訪れることが予想されている。このような環境において、本研究開発技術は、災害などの有事が起きた際に公衆無線 LAN を用いて各々が所持する端末を連携させることにより、携帯回線が不通の状態になった人や日本での携帯回線契約がない渡航客でも災害に関する情報を得る手段を提供することが可能になる。また、デジタルサイネージとも連携することによりスマートフォンを所持しない渡航客へも情報を伝えられるほか、サイネージ画面には日本語や英語、手元の端末には各国の母国語で表示するなどの環境も提供可能となる。そして、有事でないときはオリンピックや観光情報を同様の方法で提供するなど、平常時での情報提供としても利用可能である。このように、本研究開発技術はビジネスシーンでも災害対策シーンでも幅広いユーザ層へ情報を流通可能な環境を提供し、安心して豊かに暮らせる社会の実現へ貢献することが期待される。

### 4. むすび

本稿では、端末の OS や表示形式に依存しない技術仕様である次世代ブラウザ技術を利用し、災害時に様々な端末同士が連携して、災害情報等を簡便な操作により送受信し、最適に表示させることで、効果的に情報共有を行うことを可能とする「半自律型情報発信プラットフォーム」の概要と、実証実験での評価結果を報告した。

2. 1 で定義した達成目標について、新宿実証実験、熊本商店街実証実験、熊本空港実証実験の 3 回の実証実験よ

り、ほぼ達成したことを確認できた。

今後は、国際標準化を進め、また、自治体やデジタルサイネージ事業者などと連携を行いながら社会への導入を目指し活動していく方針である。

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。

#### 【取得特許リスト】

- [1] 瀬古俊一、ユーザインタフェース変換装置、方法及びプログラム、日本、2012 年 10 月 26 日申請、2013 年 11 月 29 日登録、特許 5422723
- [2] 青木良輔、情報処理装置、情報処理方法およびプログラム、日本、2012 年 10 月 26 日申請、2014 年 1 月 24 日登録、特許 5463405
- [3] 瀬古俊一、情報伝達装置及びそのプログラム、日本、2012 年 10 月 26 日申請、2014 年 2 月 28 日登録、特許 5487273

#### 【国際標準提案・獲得リスト】

- [1] ITU-T Focus Group on Disaster Relief Systems Network Resilience and Recovery, Seventh meeting of FG-DR&NRR, drnrr-i-0140, Device Collaboration to Realize Resilient Information Sharing, 2013 年 10 月 24 日提案
- [2] ITU-T Focus Group on Disaster Relief Systems Network Resilience and Recovery, Eight meeting of FG-DR&NRR, drnrr-i-0184, Proposal for a Use Case of Safety Confirmation Systems to Register Self-safety Information with Query between Users, 2014 年 3 月 4 日提案
- [3] ITU-T Focus Group on Disaster Relief Systems Network Resilience and Recovery, Eight meeting of FG-DR&NRR, drnrr-i-0188, Proposal on document updates based on the results of field evaluation with public wireless LAN, 2014 年 3 月 4 日提案

#### 【受賞リスト】

- [1] 青木良輔、橋本遼、瀬古俊一、片岡泰之、井原雅行、渡辺昌洋、小林透、電子情報通信学会 シンポジウム 2012 HCG インタラクティブセッション 最優秀インタラクティブ発表賞、“タッチスクリーンを用いた視覚障がい者向け文字入力方式”、2013 年 12 月 12 日受賞

#### 【報道掲載リスト】

- [1] “SuperNEWS (タ方のニュース)”、テレビ熊本、2013 年 11 月 25 日放映
- [2] “スマホ配信で円滑閲覧／電子看板 災害時の掲示”、日経産業新聞 (1 面)、2013 年 10 月 31 日掲載
- [3] “HTML5 でサイネージ情報を流通／熊本市の商店街、空港で実証実験”、電経新聞 (1 面)、2013 年 11 月 25 日掲載

#### 【本研究開発課題を掲載したホームページ】

<http://www.ntt.co.jp/RD/active/201402/jp/pf/pf011.html>