

# 課題情報シート

テーマ名 :	ICT を用いた大規模災害時避難所支援システムのプロトタイプ開発及び評価		
担当指導員名 :	安部 恵一、橋本 隆志、 西出 和広	実施年度 :	26 年度
施設名 :	東海職業能力開発大学校附属浜松職業能力開発短期大学校		
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	電子情報技術科
課題の区分 :	総合制作実習課題	学生数 :	, 時間 : 19 単位 (342h)

## 課題制作・開発のポイント

### 【開発（制作）のポイント】

本避難所支援システムの開発は大規模なシステムであることから、開発効率を考え、下記の3つのプロジェクトに分かれ、担当毎に開発を進めました。

- ① 避難所運営管理用メインサーバシステムの開発（【指導教官 安部】学生5名）
- ② 避難所管理システム向け携帯端末向けデータ入力用アプリケーションの開発（【指導教官 橋本】学生1名）
- ③ 太陽光充電電力供給システムおよび無線通信システムの開発（【指導教官 西出】学生2名）

本システムの主な開発のポイントは下記の4点である。

- 1) 本システム単体で稼働する場合、太陽光充放電供給システムだけで連続稼働が長期化できるようメインサーバにパソコンでなく組み込み型のマイコンボードを使用して省電力化 (3.7W) を図った点
- 2) 避難所における避難者の入退出確認を自動で行えるよう NFC リーダーの機能を取り入れた点
- 3) 各種情報端末から避難者情報を入力できるよう専用アプリ(PHP<sup>1</sup>、Android<sup>2</sup> アプリ)を開発した点
- 4) 大規模災害直後には電力および通信インフラが断の状態であることを想定し、サーバを駆動する電源を太陽光充電システムで独立利用できること、また無線システムは独立電源でありかつ、通信距離が確保できるように5W級の無線機を利用したこと

### 【訓練（指導）のポイント】

本課題製作を通して、組み込み型システム開発技術、PHP による Web アプリケーション開発技術、携帯情報端末向けオープンプラットフォームアプリケーションの開発、分散管理シス

テムの設計、蓄電池に充電する自律型の太陽光充電システムを開発、製作及び組立・調整技術等総合的な実践力を身に付けるとともに、実際の現場での運用を想定した設計を行うことにより、問題解決技術、システム構築技術、スケジュール管理技術なども身に付けさせることができたと感じます。

本課題は浜松の地元企業との共同研究テーマと直結してことから、共同研究企業様を含めた毎月2回以上の打合せ及び学習会を通じて、学生と企業との交流を深めさせるとともに学生自身のビジネスコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力等のヒューマンスキル向上や最先端技術等を習得させる機会を提供できたと考えられます。また地元団体が運営する技術展示会に共同出展させ、担当学生に実習成果物の説明を行わせたことで、学生にとっては大変貴重な体験ができたと考えられます。

### 課題に関する問い合わせ先

**施設名** : 東海職業能力開発大学校附属 浜松職業能力開発短期大学校  
**住所** : 〒432-8053 静岡県浜松市南区法枝町 693  
**電話番号** : 053-441-4444 (代表)  
**施設 Web アドレス** : <http://www3.jeed.or.jp/shizuoka/college/>

### 課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

# ICT を用いた大規模災害時避難所支援システムの プロトタイプ開発及び評価

浜松職業能力開発短期大学校 専門課程 電子情報技術科

## 1. はじめに

阪神・淡路大震災（1995年）や東日本大震災（2011年）など過去の大規模災害時において、被災者の情報を収集するのに相当の時間がかかり、特にアレルギー情報や要介護など救援ニーズを取りまとめるのは不可能に近かった。また、災害発生時は、電源を含めたインフラの喪失などによって、ICT (Information and Communication Technology) が十分に活用できないなどの問題があった。

本来ならICTの活用により迅速に被害状況や被災者情報を収集できるところが、実際は電力や通信等が2日間以上止まり発信できなかった。また、災害の備えという面より防災に力点が置かれ、災害発生後の長期間の避難所の生活におけるQoL (Quality of Life) まで充分考慮されていない状況であった。<sup>[1]</sup>

そこで、本研究では東日本大震災において発生した避難所における人的管理・資材管理の難しさや問題点を教訓とし、インフラ断でも強く、ICTを用いて、被災者の情報を収集し救援ニーズを含む名簿等を迅速に作成・発信できるシステム開発を目指した。

## 2. 関連技術と課題

東日本大震災以来、企業、大学及びNPO団体においてICTを用いた被災者支援システムの研究及び開発が多く進められている。

類似する代表的な関連技術として、マイクロソフトとが提供する「震災復興支援システム」<sup>[2]</sup>や西宮市情報センターが無償提供する「被災者支援システム」<sup>[3]</sup>などがある。これらのシステムには災害発生からインフラが復旧されない間はシステムを稼働できないという課題がある。また、従来技術では、避難所での避難者の数、避難者の男女の割合、安否情報等といった行政レベルで管理するおおよかな数字のみしか管理できず、避難所における詳細な救援

ニーズまで拾い上げるシステムになっていないという課題が存在する。また、他の避難所から大勢の避難者を緊急で受け入れる場合でも、従来の技術では避難者の情報を入力する際、手入力処理のため、避難所運営側で受け入れた避難者を迅速に把握できないという課題があった。

従って、本研究ではこれらの課題解決を実現するシステムの開発を行うことを目的とする。

## 3. システム概要

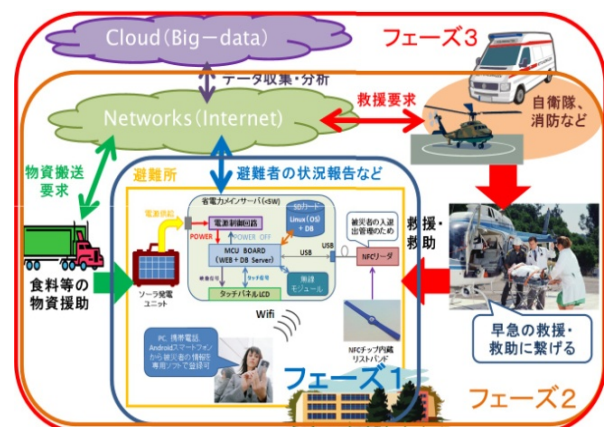


図1 本研究の最終目標

図1に本研究開発の最終目標を示す。本研究の最終目標としては、避難所内の避難者情報及び救援ニーズ情報の収集・発信のみに限らず、図1に示すようにクラウドシステムと連携し、ビッグデータによる被災状況分析を行い、被災の大きい地域に自衛隊・消防等に救助の応援要請を、NPO協力団体等に対して食料物資の要求を出せるようにしたいと考えている。

しかし、本研究が目指す避難所支援システムは大規模であるため、約3～5年の開発計画で、フェーズ1～3の3ステップで開発を進めることで、最終目標のシステム実現を目指した。

図&に今回開発する避難所支援システムの概要を示す。



図 2 フェーズ 1 の避難所支援システムの開発概要

昨年度(平成 2 5 年度)のフェーズ 1 のシステム開発では実際の避難所での運用を想定し、電力インフラが喪失した状態でも本システムを運用できるよう電源供給部は太陽電池と鉛蓄電池による太陽光発電システムとした。また、鉛蓄電池を収容したケースと太陽電池に取手をつけ、持ち運びしやすいデザインとした。晴天であれば 5 時間で充電が完了できるうえ、災害前にあらかじめ家庭用電源により充電しておくことも可能となっている。太陽光発電システムの仕様は表 1 の通りである。

表 1 太陽光発電システムの仕様

バッテリーケース外寸	100mm×400mm×250mm 以内
内蔵バッテリー	型式 WP22-12 (LONG) [12V 22Ah]
バッテリーケース重量	8.4kg 以下
25W 太陽電池 (2 枚)	型式 OPSM-SF1025 (Opt Supply)

一方、本システムの避難者データ収集用のメインサーバは、Raspberry Pi f での組込型システム (Linux) を採用し、これにデータベースや W e b サーバ、無線ルータ等の機能を搭載し、メインサーバ自体の総消費電力をノート PC の 1/5 以下とした。太陽光発電システムを用いることで 3 日間以上稼働できるシステムを実現した。メインサーバの仕様は表 2 の通りである。

表 2 メインサーバの仕様

筐体外寸	170mm×275mm×140mm 以内
マイコンボード	Raspberry Pi f Model B [2.0~3.5W]
N F C リーダ	型式 RC-S330 (Sony) [0.1~1.0W]
マウス (メンテ用)	型式 M-BT7R (ELECOM) [0.35W]
キーボード (メンテ用)	型式 SK-8115 (DELL) [0.15W]
無線子機	型式 WLI-UC-GNM [0.85W]
タッチパネル L C D	型式 7DD1+1 FPC [4.0W (12V)]

避難所にいる避難者の情報入力 (氏名、住所、被災状況等) は、避難者自身が所有する携帯端末 (今回は Android 端末を想定) から専用アプリケーションソフト並びに既存の W e b ブラウザソフトから容易にデータ入力できるようにした。これにより避難者の状況把握、不足物資の確認などを容易にし、避難所の運営負担を低減させる。

また、避難所における避難者の入退出が流動的に変動した場合でも避難者の入退出管理を迅速に行えるよう N F C (Near Field Communication) チップ内蔵のリストバンドを用いた入退出管理システムを考案した。つまり、既に避難者登録を済んだ人及び携帯端末の専用アプリケーションで避難者登録をする人に N F C リストバンドを配布し、腕などに付けさせ、避難所の入退出時に N F C リストバンドに書き込まれた U I D (User Identifier) を瞬時に N F C リーダで読み取ることで、従来の支援システムより避難者の入退出管理を迅速に行えるにした。

平成 2 6 年度は図 1 の橙色の枠に囲んだフェーズ 2 (災害発生時から 1 ヶ月未満) のシステムの開発及び、平成 2 5 年度に開発したシステムの評価・改善を行った。フェーズ 2 におけるシステム開発として、インターネットが停止している際に、メインサーバのデータベースに登録されている避難者情報等を自治体の災害対策本部等に送信するための通信技術の検討を行った。

また今回のシステム評価・改善では、実稼働時間の測定及びさらなる省電力化の検討やメインサーバを持ち運びできるように開発したので、その詳細を当時報告する予定である。

## 4. あとがき

本研究は避難所の支援システムの開発並びに避難所の運営方法まで含めた総合的な管理システムの実現を目指すものである。

最後に、本研究を進めるにあたり、多大なご協力を頂きました株式会社ユー・エス・ピーの天城様、アツミ特機株式会社の山口様に深く感謝申し上げます。

### 参考文献

- (1) 今井建彦：東日本大震災からの課題と対応の現状  
<http://ictfss.nict.go.jp/yokohama2013/DL/lecture1.pdf>
- (2) 東日本大震災被災地支援への取り組みについて  
<http://www.microsoft.com/ja-jp/citizenship/disasterrelief/default.aspx>
- (3) 西宮情報センター：被災者支援システムの概要、  
<http://www.nishi.or.jp/homepage/n4c/hss/>

## 課題実習「テーマ設定シート」様式及び記載例

作成日：平成26年9月29日

科名：電子情報技術科

教科の科目	実習テーマ名	
総合制作実習Ⅰ・Ⅱ	ICTを用いた大規模災害時避難所支援システムの プロトタイプ	
担当指導員	担当学生	
電子情報技術科 安部 恵一 (プロジェクト①)		
〃		
〃		
電子情報技術科 橋本 隆志 (プロジェクト②)		
電子情報技術科 西出 和広 (プロジェクト③)		
課題実習の技能・技術習得目標		
<p>大規模災害発生時 (M7クラス以上の大地震) の避難所運営管理支援システムのプロトタイプ開発を通して、組込み型システム開発技術、PHP による Web アプリケーション開発技術、携帯情報端末向けオープンプラットフォームアプリケーションの開発、分散管理システムの設計、蓄電池に充電する自律型の太陽光充電システムを開発、製作及び組立・調整技術等総合的な実践力を身に付けるとともに、実際の現場での運用を想定した設計を行うことにより、問題解決技術、システム構築技術、スケジュール管理技術などを身に付けます。</p>		
実習テーマの設定背景・取組目標		
実習テーマの設定背景		
<p>1995年阪神・淡路大震災, 2011年東日本大震災など過去に起きた大規模災害における災害発生時被災者の状況を把握するのに相当の時間が必要であった。災害発生時は、電源を含めたインフラの喪失などによって、ICT (Information and Communication Technology) が充分活用できないなど問題もあり、本来なら ICT の活用により迅速に被害状況、被災者情報を収集できるところが、インフラ等の復旧の遅れによって ICT が活用されるまでに時間を要していた。また、災害の備えと言う面からは防災に力点が置かれ、阪神・淡路大震災後必要性が認識されつつも災害発生後の長期間の避難所の生活における QOL (Quality of Life) まで充分考慮されていない状況であった。</p> <p>そこで、本総合制作実習では、東日本大震災において発生した避難所における人的管理・資材管理の難しさや問題点を教訓とし、今後の災害 (M7 以上) における迅速かつ効率的な避難所の運営を実現するため、ICT を用いた避難所管理システムのプロトタイプ開発に着目することにした。</p> <p>※本テーマは (株) ユー・エス・ピー代表取締役社長天城様、アツミ特機 (株) 代表取締役社長山口様との共同研究テーマとして設定したものである。</p>		
実習テーマの特徴・概要		
<p>東日本大震災以来、企業、大学及びNPO 団体において ICT を用いた被災者支援システムの研究及び開発が多く進められている。</p> <p>類似する代表的な関連技術として、Microsoft が提供する「震災復興支援システム」や西宮市情報センターが無償提供する「被災者支援システム」などがある。これらのシステムは災害発生からインフラが復旧されない間はシステムを稼働させることはできないという課題がある。また、従来技術では、避難所での避難者の数、避難者の男女の割合、安否情報等といった行政レベルで管理する大まかな数字のみしか管理できず、避難所における詳細な救援ニーズ情報まで拾い上げるシステムになっていないという課題が存在する。また、他の避難所から大勢の避難者を緊急で受け入れる場合でも、従来技術では避難者の情報を入力する際、手入力処理のため、避難所運営側で受け入れた避難者を迅速に把握できないという課題がある。</p> <p>従って、本研究ではこれらの課題解決を実現するシステムの開発を行うことを目的とする。</p> <p>本避難所支援システムの開発は大きなシステムであることから、開発効率を考慮、下記の3つのプロジェクトに分かれ、担当毎に開発を進めた。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 避難所運営管理用メインサーバシステムの開発 (【指導教官 安部 恵一】)</li> <li>② 避難所管理システム向け携帯端末向けデータ入力用アプリケーションの開発 (【指導教官橋本 隆志】)</li> <li>③ 太陽光充電電力供給システムおよび無線通信システムの開発 (【指導教官 西出 和広】)</li> </ol> <p>本実習はグループワークを基本とすることから、まずは上記のプロジェクト毎に各役割や担当者等を決め、完成目標を立ててもらい、その後スケジュールの作成と進捗管理は、グループ会議及び月2回の共同研究打合せ (民間企業を交えての進捗報告・学習会等) を通して取り組みます。課題の成果物として、制作物、製作図面及び組立図、プログラム、データシート、発表資料、報告書などを作成します。</p>		
No	取組目標	

①	避難所支援システムのプロトタイプ仕様決め、システム設計を行います。
②	避難所支援システムのプロトタイプの詳細設計（筐体設計，組込みサーバ，太陽光充電電力供給システム）、部品選定を行います。
③	避難所支援システムのプロトタイプのソフトウェア開発・実装（メインサーバアプリ開発，携帯端末アプリ開発等）を行います。
④	①～③を統合組立・調整。動作試験、実証実験による評価を行います。
⑤	想定した動作が行われなかった場合には、問題を分析し、その問題の解決に取り組みます。
⑥	5 S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）の実現に努め、安全衛生活動を行います。
⑦	材料、工具、機器及び部品等については、チェックリストを用いて厳密に管理します。
⑧	報告書の作成、製作品の展示及び発表会（浜松メッセ 2014，東海ポリテクビジョン等）を行います。
⑨	実習の進捗状況や、発生した問題等については、単独、グループの場合にかかわらず、担当教員へ報告します。