

# 外部ストレージ USB デバイスによる OS ブートを利用した 低コスト型避難者情報管理システムの提案

皆川 大地<sup>‡</sup>, 岡本直也<sup>‡</sup>, 安樂昌佳<sup>‡</sup>, 安部 恵一<sup>‡</sup>

神奈川工科大学 創造工学部ホームエレクトロニクス開発学科<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

過去の大規模災害時は、避難所における被災者の情報を収集するには相当な時間がかかり、救援ニーズなどを取りまとめるのは困難であった。この教訓をもとに、課題解決を図るため、情報通信技術を用いた災害支援システム[1][2]などが提案されている。過去に我々が開発した避難所管理システム (Refuge Management System:以下 RMS と呼ぶ)[2]は、避難所において被災者情報を収集し、救援ニーズを含む被災者名簿を迅速に作成・発信するシステムである。我々が過去に開発した RMS[2][3]は専用のハードウェアと専用のソフトウェアから構成されたものであるため、製作時間及び原価コストが高くなる。このため、著者らは一般地域の町会及び自治会などに導入する際、導入コストが最も障壁になるものと考えた。

そこで、本研究では、この課題を解決するため、使わなくなったパーソナルコンピュータ (personal computer 以下 PC と呼ぶ) に外付け USB ストレージデバイス[例えば、SSD(Solid State Drive), USB フラッシュメモリなど]を接続し、OS(Operating System)ブートさせることで RMS として運用できる技術について提案する。

## 2. 提案システム

第2章では、外部ストレージ USB デバイスによる OS ブートを利用した低コスト型避難者情報管理システムの提案をする。

### 2.1 提案システムの概要

本稿で提案する USB デバイスによる OS ブートを用いた低コスト型被災者情報管理システムの概要図を Fig.1 に示す。使わなくなった PC に Linux OS が入った USB ストレージデバイス(SSD, フラッシュ)を接続し、ブートさせることで、避難所内での被災者の管理が行えるようにする。

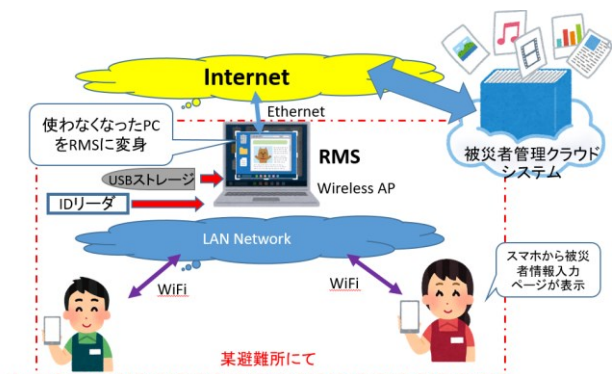


Fig. 1 提案システムの概要

OS ブートにより RMS として起動すると、避難所内の被災者が所有するスマートフォンのブラウザから RMS にアクセスすると、Web ページが開き、そこから被災者情報を入力できるシステムとした。所定の ID リーダを RMS に接続すると、被災者の入退出管理及在席確認、配給状況の確認を行える。また、広域被災者管理を行うため、クラウドシステムと連携できる機能を搭載する。

### 2.2 USB ストレージデバイスの各種ソフトウェア

本提案システムで使用する USB ストレージデバイスは汎用的な USB フラッシュメモリか、外付け SSD などを使用し、メモリ容量は 128GMB 以上を使用する。OS は Ubuntu20.04 を使用し、各種ソフトウェアをインストールした。Web サーバには Apache2 を、データベースには MySQL, Web アプリケーションには HTML と PHP, メインアプリケーションは python3 言語で開発した。無線アクセスポイント構築には wifi-ap を使用した。

### 2.3 RMS の機能

Fig. 2 に OS ブート後の RMS の概要を示す。被災者情報の入力ページは、HTML と PHP で開発した。被災者情報の登録・検索・抽出のデータベースに MySQL を使用した。MySQL に登録された被災者情報を外部に発信したり、被災者名簿作成やクラウドサーバーとの連携などを行うアプリケーションは python で開発した。また、NFC(Near Field Communication) リーダと QR(Quick Response)コードリーダーを RMS に接続することで、被災者に特定の UID(User Identifier)を所有させて被災者の入退出管理及び配給状況などの管理を行う。次に本提案技術

Proposal of a Low Cost Evacuees Information Management System using OS Booting by External Storage USB interface Device.

<sup>‡</sup> Daichi Minakawa, <sup>‡</sup>Naoya Okamoto, <sup>‡</sup>Masayosi Anraku, and <sup>‡</sup>Keiichi Abe.

<sup>‡</sup>Department of Home Appliance Engineering, Faculty of Creative Engineering, Kanagawa Institute of Technology.

の RMS 機能を 2.3.1 から 2.3.3 で詳細を述べる。

### 2.3.1 被災者情報の収集及び名簿作成

過去の RMS [2] 同様，要配慮者を含む避難者全員の被災情報及び健康情報 [3] を避難所管理者が一元的に名簿管理できる機能を搭載した。被災者が所有するスマートフォンなどの情報端末から自分の被災者情報などを無線通信 (Wi-Fi) で RMS のデータベースへ登録する。入力する避難者情報は氏名，住所，生年月日，被災状況などと健康状態に関する問診表の情報を入力する。

### 2.3.2 被災者の ID 管理

被災者の本人特定には，UID には被災者の電話番号 (11 桁) と生年月日 (8 桁) とパスワード (4 桁) を組み合わせたものを使用する。従来の RMS [2] [3] は被災者本人確定に NFC を使用していたが，運用上高価になるため，今回 QR コードも使えるようにした。これによりスマートフォン画面上に表示させた QR コードで避難所の入退管理や食料配給の有無などの管理を行うことにした。実際に開発した QR 発行画面を Fig. 3 に示す。

### 2.3.3 稼働電源

過去の RMS [2] [3] は電源に太陽光パネルを用いたバッテリーユニットを使用していたが，今回は PC のバッテリーのみで稼働させるため，省電力型のノート PC を使用することが望ましい。

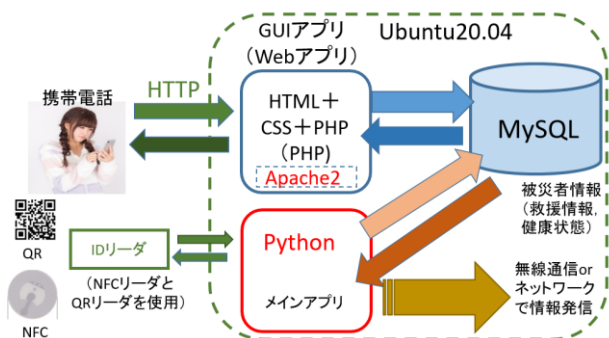


Fig. 2 RMS の概要



Fig. 3 被災者 ID 用 QR コード発行画面

Table.1 各種パソコンの OS ブートの可否調査結果

	メーカー	型式	BIOSの設定	ブート可否	発売年
デスクトップPC	N社	PC MY33 BE VZ CMYA	USB優先	否	2008
	H社	HP Z300 SFF Workstation	USB優先	可	2010
	H社	HP Compaq 8100 Elite SFF	USB優先	可	2010
	D社	OptiPlex 7010	USB優先	可	2012
	D社	OptiPlex 9010	USB優先	可	2012
	A社	ENERMAX	無(未設定)	可	2013
ノートPC	A社	V3-571-H54D/K	USB優先	可	2012
	T社	R631/28E	USB優先	可	2012
	L社	ThinkPadX260	USB優先	可	2016
	P社	CF-SZ6	未設定	否	2017
	A社	GL504G	未設定	否	2018
	M社	MB-F775D-A	未設定	否	2019

## 3. 評価

今回，OS (Ubuntu20.04) を実装した USB ストレージデバイスを用いて，市販のパソコンにおいて OS ブートにより正常にシステムが起動できるかどうかの評価を行った。Table.1 にデスクトップ PC 及びノート PC での OS ブートの可否調査の結果を示す。デスクトップ PC では 6 台中 1 台，ノート PC では 6 台中 3 台が OS ブートができなかった。ノート PC 側要因としては，BIOS 側で外付け USB で OS ブートが無かったためと考えられるが，デスクトップ PC は BIOS (Basic Input/Output System) で USB ブート設定したのに関わらず起動できなかった。しかし，今回調査したパソコン 11 台において，OS ブートできたのは全体の約 67% であった。

## 4. まとめ

本稿では，使わなくなった PC に外付け USB ストレージデバイスを接続し，OS ブートさせることで低コストに RMS として運用できる技術について提案した。また，各種 PC における OS ブートの可否を調査したところ全体の約 67% が OS ブートできることが確認できた。

今後は USB ブートの可否 PC の調査を広げるとともにプロトタイプを用いての実証実験を行い，本システムの有効性を評価していきたい。

### <参考文献>

[1] Naoko Kosaka et al., "Applicability Assessment of An Emergency Management Support System "KADAN" ", IEEE BigComp2019 proceedings, pp. 532-537, Feb. 2019.  
 [2] 赤坂 幸亮, 安部 恵一他, "大規模災害における ICT 避難所管理システムの開発及び評価", 情報処理学会論文誌, コンシューマ・デバイス&システム (CDS), Vol. 7, No. 3, pp. 15 - 25, Sept. 2017.  
 [3] Kosuke Akasaka, Keiichi Abe et al, "Proposal on Refuge Management System for Large Scale Disaster for Persons requiring special care by using Triage", 2019 IEEE International Conference on Big Data and Smart Computing Proceedings (IEEE BigComp2019), pp. 525-531, Feb. 2019.