

# 地域協同高齢者避難誘導システムの研究開発 (112303012)

## Development of regional cooperation information system for elderly evacuation in Big Earthquake

### 研究代表者

山本 栄 東京理科大学

Sakae Yamamoto Tokyo University of Tokyo

### 研究分担者

市原 和雄<sup>†</sup> 野嶋 尚子<sup>††</sup>

Kazuo Ichihara<sup>†</sup> Naoko Nojima<sup>††</sup>

<sup>†</sup>株式会社Net & Logic <sup>††</sup>株式会社Net & Logic

<sup>†</sup>Net&Logic Inc. <sup>††</sup>Net&Logic Inc.

研究期間 平成 23 年度～平成 24 年度

### 概要

独居高齢者や高齢者世帯において、大規模地震災害時の電源障害や情報遮断を想定し、地震発生直後から高齢者をサポートする仕組みとその基盤となるシステムを研究開発した。具体的には無停電電源、及びリモート制御が可能で、高齢者による操作が不要な情報表示端末から構成されるシステムで、ここに高齢者のメンタルモデルを反映したアプリケーションを作成した。

具体的には高齢者宅の情報表示システムと間接的、直接的に通信を行い、さらに上位の情報システムへ情報をアップロードする仕組みを持ち、避難を補助するために必要な情報を一元的に扱うことができる移動端末装置と、これらの情報を演算するサーバからなるシステムで、ここにアプリケーションを作成した。

## 1. まえがき

### 【研究背景】

地震災害発生時、近隣の避難所までの避難が必要な場合があるが、火災などにより通行不可な経路は時々刻々増加する。近年研究が進む、災害時にも使用可能なネットワークシステムを用いれば、安全な避難経路の情報を、スマートフォンなどの携帯情報端末(PDA)に提供できる。新宿笹筒町地区は、地域危険度測定において災害時の総合危険度が高く設定されている。さらに、高齢者が多いという特徴もあり、単独での避難や高齢者などの要援護者を含む集団での避難を考慮しなくてはならない。そこで本研究では、携帯情報端末を用いて地域内を避難する実験を行い、結果から笹筒町地区における安全な避難方法を提案した。

### 【目的】

本研究の目的は、新宿区笹筒町地区において、携帯情報端末を所持した地域住民の安全な避難方法を考案し、実証する。

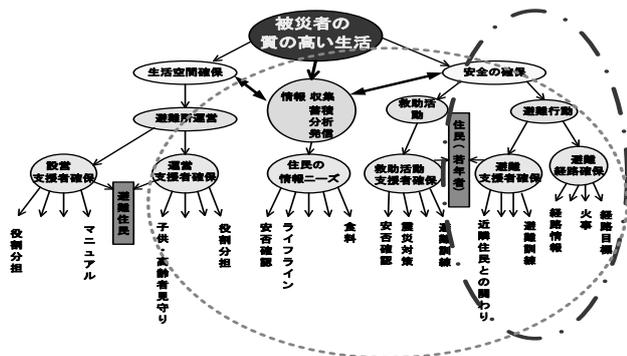


図 1. 本研究の全体像

## 2. 研究開発内容及び成果

実験では、避難者は火災や通行止めの場所(発災場所)が地図上に時々刻々と表示される端末を所持し、発災場所を回避しながら集団を避難所まで誘導した。移動中の行動や、端末の操作の様子をビデオカメラで記録した。また実験者は、経路選択の手掛かりや移動中に考えたことや感じたことを被験者に適宜質問して発話させ、それを記録した。下記の図 2 に示したのが、本避難行動の仕組みであり、これを支援する情報システムの一部である。

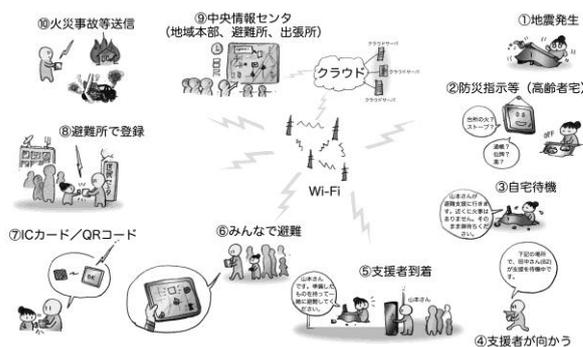


図 2. 本研究で開発した高齢者避難支援の仕組み

図 2 の①で地震発生すると、②のように高齢者宅に設置してある情報端末が地震発生と避難準備の指示を表示させる(図 3)。この時発生時に端末装置(タブレット式)に表示されるボタンを押すことで、高齢者の安否が確認でき、この情報が地域本部へ行き、なおかつそれが近所の支援者グループにも伝わり、高齢者宅に避難誘導のため向い、そのことが端末に表示され、高齢者は自宅待機していればよい。そして支援者と一緒に避難所まで向かう(③から

⑥)。途中、支援者は情報端末に表示される地図情報と、道路情報を見ながら、グループ単位で避難所へ避難する(図4)。途中ケガや気分が悪い人が出た場合は、その情報を本部へ通報することも可能であることがわかった。避難所では避難者全員が避難登録を行い、避難所で自治体(区)の支持に従いながら行動することになる。今回は筆筒町管内の色々な地域から出発して、電波障害も当初あったが、改良してWi-Fiとクラウドでその障害も取り除け、最終避難訓練では参加者全員が避難できた。

支援者として、若年者に関しては、スマートフォンを用いて単独で避難する事が充分可能であった。高齢者を含む集団で避難する場合は5人程度の集団が好ましい事が明らかとなった。さらに、避難誘導者が集団全体に随時状況説明をすることにより、集団内の他の避難者の不安が軽減する事が明らかとなった。

避難訓練実験より、新宿区筆筒町地区における高齢者などの要援護者を含む集団での安全・安心な避難方法を提案し、それを実証する事が出来た。



図3. 高齢者用情報端末画面例



図4. 支援者用情報端末画面例

### 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

高齢者用端末については、その運用コストと、設置形態が課題である。端末装置は比較的廉価となり、数千円の価格で入手可能であるが、特に公衆広域回線の維持費用は緊急時のみの用途であればコストパフォーマンスに欠けるため、平時に他のサービスと組み合わせるなど、コストの妥当性を高める仕組みが必要である。また、設置形態については、特に独居の高齢者である場合、生活主体となる部屋が固定されがちであるものの、複数の部屋で生活を行う

ケースも散見され、こうした場合に端末装置をどこに置かが課題となる。ユーザからの要望では各部屋への設置なども挙げられたが、現実的ではないため、方策、指針を定める必要がある。

避難支援端末については、特定の機器に依存せず、支援者が日頃使用している端末でこれを実施できることが望ましい。近年出荷ベースで50%を超えたスマートフォンをターゲットとし、Android端末およびiPodなどで動作するアプリケーションとして実装したが、事前にインストールして貰わないと役に立たないこともあり、日常的な避難訓練や防災訓練時に案内し、啓蒙する必要がある。また使い勝手については、独自GISを育てていくことは”車輪の再発明”であり、あまり効率的な開発ではないが、通信に依存せず地図機能を利用するには、多くの場合比較的高額な有料アプリケーションが必要となることが課題である。またこうした有料アプリケーションはそのAPIが共通化されておらず、開発工数も少なくない。今後ARも含めた効果的なGISサポートを行うにあたり、地図情報、位置情報の管理を明確に規定していく必要がある。クラウドサーバについては、どこかでインターネットに接続できる環境であれば、現在全世界の任意のサーバを適切な遅延と適切なコストで組み合わせることができるため、一旦環境を作成してしまえば、大きな課題はない。機能を多重化する場合のフェールオーバーや、多重化の度合いなど、今後調整すべきパラメータはあるものの、運用の中で調整しうる範囲である。

### 4. むすび

地震などの大規模災害が発生した際、平常時と異なった環境の市街地を、的確に避難所へ移動することは難しい。特に家族と同居していない高齢者については地域コミュニティのサポートなくして避難は不可能である。

本研究開発により、IT技術で高齢者のみならず、被災者全体の避難の質を向上させる可能性を確認できたが、技術的、および運用面での課題も明らかになった。特に効果的な運用には人が主体となったコミュニティの必要性が改めて明らかとなっており、今後とも地域の協力をいただき、人とコミュニティを中心としたサポートシステムの洗練を行いたい。

#### 【誌上発表リスト】

- [1]山本栄、市原和雄、野嶋尚子、浅見圭貴、藤岡弦、岩崎あゆ子、“大地震の被災者支援を人間工学の観点で”、人間工学 Vol.48. No.3 pp115-122 (2012年6月)
- [2]野嶋尚子、市原和雄、浅見圭貴、高橋祐一、山本栄、“クラウドを活用した避難支援システムによる、被災地からの災害情報発信”、安全工学シンポジウム 2012(東京)(2012年7月5日)
- [3]浅見圭貴、藤岡弦、小林大二、野嶋尚子、市原和雄、桜井将人、山本栄、“新宿区筆筒町における携帯情報端末を用いた集団避難時の避難行動”、日本災害情報学会第14回大会(東京)(2012年10月27日)