

高齢者福祉施設の広域避難における地域連携の役割

鈴木久美子・大佛 俊泰

Role of Regional Cooperation for Evacuation Behavior in Elder Care Facilities

Kumiko SUZUKI and Toshihiro OSARAGI

Abstract : Senior citizens with a difficulty in walking need special support for evacuation in disasters. It is not assumed to evacuate from elder care facilities which accommodate senior users in case of city-fire, since they are occasionally designated as evacuation center for people who need special care to live. In this paper, we construct an evacuation simulation model, which describe people's evacuation behavior by considering people's ability to move and incorporating people around the facilities which varies according to time. Using this simulation model, we evaluate facilities' evacuation plans from the viewpoint of regional cooperation by comparing the assumed evacuation time in each facility with the result of simulation.

Keywords : 大地震 (major earthquake), 高齢者福祉施設 (elder care facilities), 広域避難 (wide-area evacuation behavior), 地域連携 (regional cooperation), MAS(multi - agent system)

1. はじめに

自力移動が困難な高齢者は、災害時要援護者として特別な避難支援が必要とされている。災害時要援護者を収容する高齢者福祉施設は福祉避難所として指定されている場合があるが、施設に津波や延焼が迫った際には、広域避難する必要がある。高齢者福祉施設における広域避難に際しては、利用者である高齢者よりも職員の数が少ないため、避難時の地域との連携が重要になるが、施設の避難計画は各施設の判断に委ねられることが多く、避難時の安全性については十分に議論されていない。そこで、本研究では、高齢者福祉施設における広域避難をシミュレーションすることによって、広域避難における地域連携の必要性について検討する。

鈴木：〒 152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1

東京工業大学大学院 情報理工学研究科

情報環境学専攻 大佛研究室

E-mail: suzuki.k.bp@m.titech.ac.jp

2. 分析データ

2.1 高齢者福祉施設

分析対象地域は、大地震時に市街地延焼の可能性が高い木造密集地域を有し、昼間人口と夜間人口に差のある東京都世田谷区とした。分析対象とする高齢者福祉施設は、世田谷区内に立地する通所施設・入所施設（介護老人保健施設、特別養護老人ホーム、介護付き有料老人ホーム）とした。対象施設についての基礎的情報と避難行動に関する情報を得るために、郵送アンケート調査を行った（図 1）。施設の職員数・利用者数を時刻

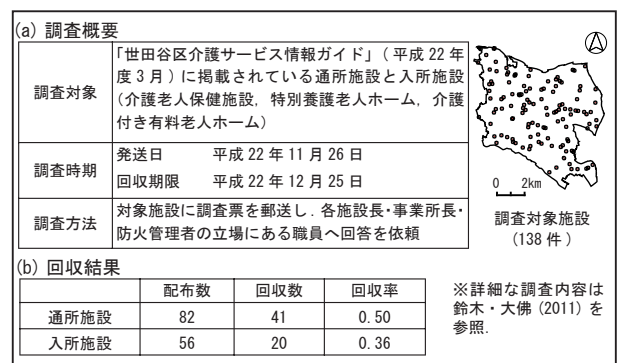


図 1 アンケート調査の概要

別に把握した（図 2(a)）. 回答が得られなかった施設の職員数・施設利用者数は、既知である施設の収容人数から単純な線形モデルで補完した（鈴木・大佛, 2011）. ただし、大地震時に、施設外から施設利用者の避難を援護しに来てくれると施設が想定している人（以下、想定援護者）については補完モデルを構成することが困難であったので、回答施設のみ分析対象とした（図 2(c)）. 想定援護者の位置情報については、施設に到着するまでに要する時間（アンケートの回答）から滞留場所を推定した. また、施設が想定している大地震時の避難時間について検証するため、各施設において現在想定している避難時間を把握した（図 2(d)）.

2.2 都市内滞留者

地域的な援護者として期待できる人は、世田谷区内の高齢者福祉施設周辺における滞留者に含まれると考える（図 3(a)）. そこで、平成 10 年度東京都市圏パーソントリップ調査データ（以下、PT データ）を用いて、最小の集計単位である小ゾーン単位ごとに時刻別に滞留者を抽出した. さらに、滞留者の位置情報は、滞留先建物を用途別・延べ床面積に応じて確率的に選択し、その建物の位置情報で代表させた.

2.3 空間モデル

世田谷区における道路ネットワークを人々が歩行可能な空間とした. 一時避難場所は、世田谷区が指定している全 392 箇所を対象とした（図 3(b)）. また、広域避難場所は、世田谷区指定の広域避難場所に、世田谷区に隣接し、大田区と目黒区の指定広域避難場所となっている東京工業大学を加えた全 21 箇所を対象とした.

3. 避難行動のモデル化

3.1 避難者の種類

避難者は要援護者と援護可能者（職員・想定援護者・滞留者）に大別した. 要援護者の移動能力は 4 種類とし（図 4(a)）、移動の際のルールを以下の様に想定した. 具体的には、(1) 自力歩行や車いすでの自走が可能な利用者は、避難場所へ誘導する援護者（以下、誘導者）が必要、(2) 寝た

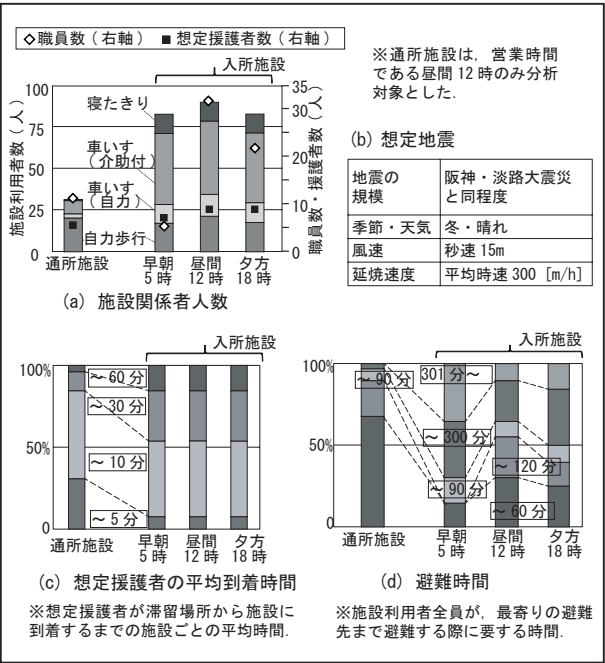


図 2 調査結果

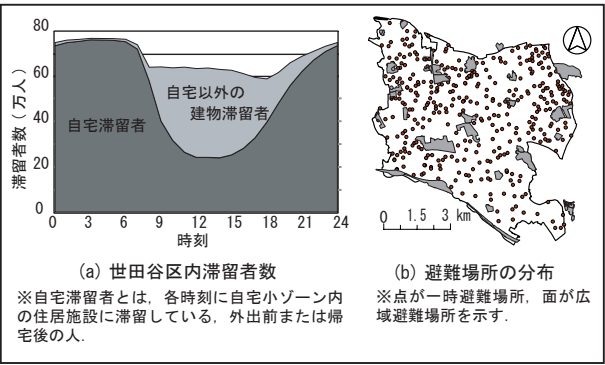


図 3 滞留者情報と避難場所

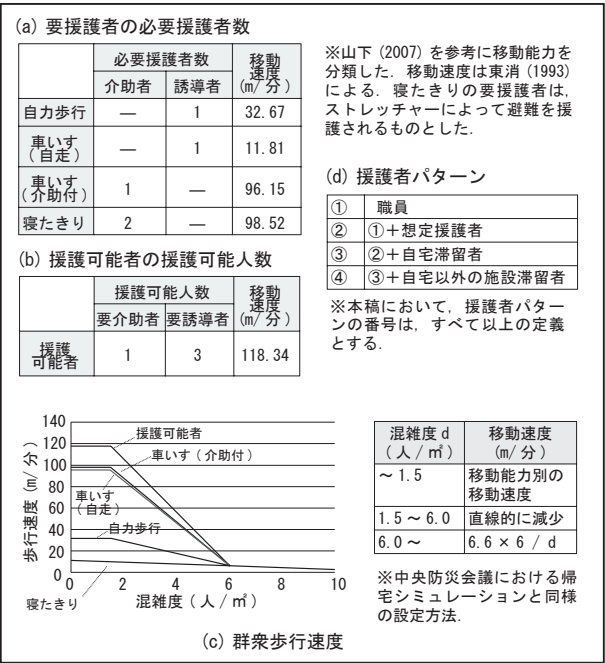


図 4 避難者の属性情報

きりや、車いすでの移動に介助が必要な利用者は、避難を介助する援護者(以下、介助者)が必要、(3) 援護可能者が援護行動を行う際は、自力移動が可能な要援護者3人を誘導可能として、自力移動が不可能な要援護者1人を介助可能、すなわち最大4人(同行可能人数)を援護できる(図4(b))と想定した。また、避難する際の移動速度は、同行者のうちもっとも遅い移動速度に設定した。同時に、道路の混雑度によって移動速度を調整した(図4(c))。援護可能者のうち、誰が援護者になるかについて、4種類のパターンを想定した(図4(d))。

3.2 広域避難行動と援護行動の定義

大地震時における高齢者福祉施設を取り巻く人々の一連の避難行動をモデル化した。基本的な行動定義は、東京都地域防災計画で想定している二段階避難(一時避難場所に集合した後、広域避難場所へ避難する)に準じている(図5)。一方、援護可能者の援護行動に関しては、(1) 援護しない場合、(2) 避難中に要援護者と遭遇したら、避難場所まで援護する場合、(3) 施設の要援護者が全員避難を完了するまで、施設と避難場所を往復して援護する場合の3通りを想定した。

4. シミュレーションの実行

4.1 避難完了の状況

援護者が施設と避難場所間を往復できない場合、施設関係者(職員と施設利用者)の内、避難場所に避難できなかった人の割合を避難未完了率と定義した。援護者が職員のみ(の援護者パターン①と、想定援護者と滞留者(自宅滞留者と自宅以外の施設滞留者)を加えた援護者パターン④を比較すると、後者において避難未完了率は全体的に低い(図6(a))。入所施設について時刻別にみると、特に早朝5時において、パターン①と比べてパターン④の避難未完了率の減少幅が大きく(約14%減)、職員が少ない早朝において、地域との援護連携の果たす役割が大きくなっているといえる。次に、援護者が施設と避難場所を往復して援護する場合について、発災後経過時間別に避難を完了した人(以下、避難完了者)をみると、

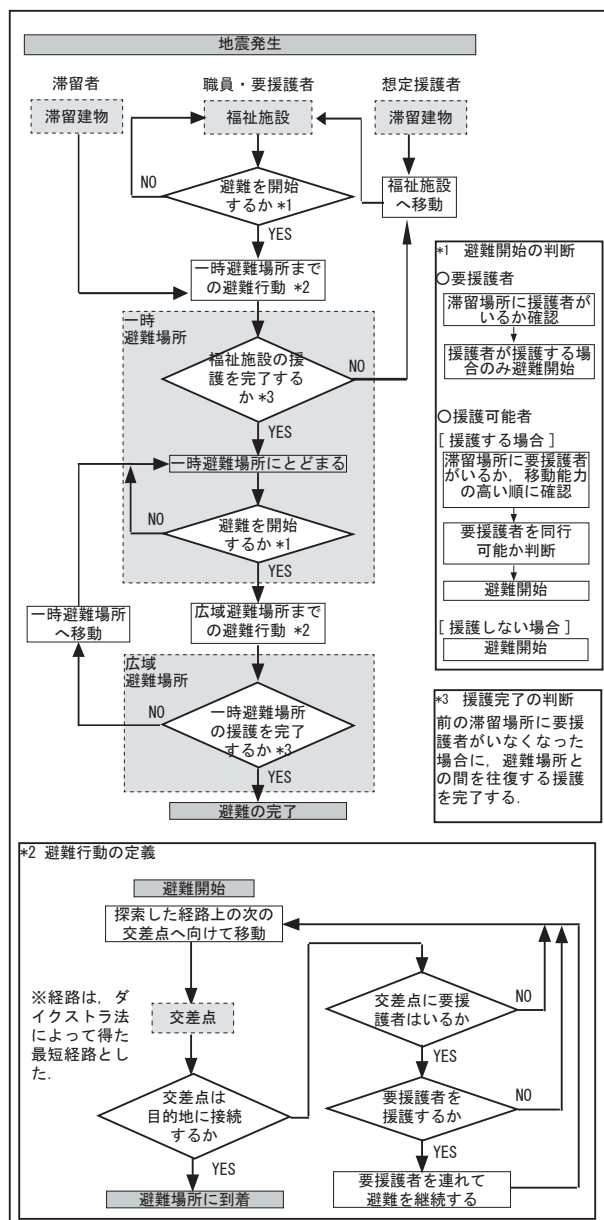


図5 広域避難と援護行動の定義

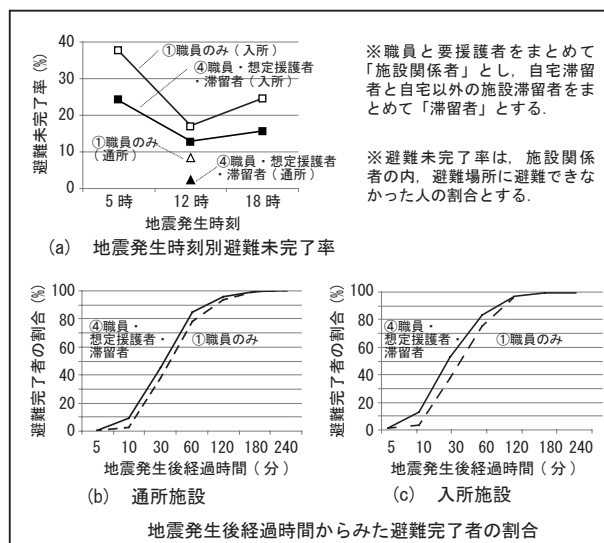


図6 避難完了の状況

全体的に発災後 10 分～ 60 分で避難を完了する人が多い（図 6(b)(c)）。援護者が増加することによって、その傾向は強まり、発災後 60 分以降に避難を完了する避難者は減少した。

4.2 避難完了時間と援護者の関係

援護者が職員のパターン（①）と、その他の援護者パターン（②③④）の避難完了時間を比較した（図 7）。通所施設と入所施設（12 時）については、いずれも想定援護者による避難完了時間の変化はみられないが、避難完了時間が長い施設では、自宅滞留者の援護の効果が大きくなっている（図 7(a)(b)）。一方で、職員の少ない入所施設（5 時）においては、避難完了時間の減少幅が大きくなっており、自宅滞留者だけでなく自宅外施設滞留者の援護効果も大きいことが分かる（図 7(c)）。また、援護者パターン④の避難完了時間の減少率（避難完了変化率）を、入所施設（5 時）における職員に対する援護者数の比と比較した（図 7(d)）。入所施設（5 時）においては、避難完了時間を 50% 以下にするためには、職員の 10 倍以上の援護者が必要であることが分かった。

4.3 避難完了時間の検討

シミュレーションによって得た各施設の避難完了時間とアンケート結果によって得た施設の想定する避難時間とを比較した（図 8）。援護者が職員のみの場合と比べて、想定援護者、滞留者を加えた場合はシミュレーションによる避難完了時間は平均 5 分ほど短くなったが、施設の想定する避難時間よりシミュレーション結果の方が長い施設が存在する。特に、通所施設においてこの傾向は顕著である。

5. まとめ

避難者の移動能力を考慮した広域避難シミュレーションモデルを構築し、時刻別に施設関係者や地域の滞留者をシミュレーションに組み込むことによって、発災時刻別の滞留者の援護に関わる程度の差からみた避難の安全性と効率性について検討した。更に、施設が想定している避難時間とシミュレーションによる避難時間とを比較し、施設の避難計画を評価した。

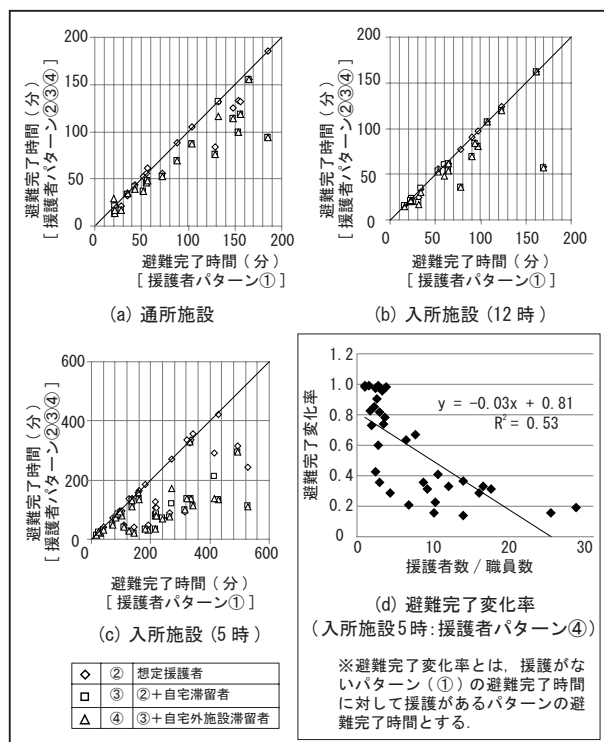


図 7 避難完了時間と援護者パターンの関係

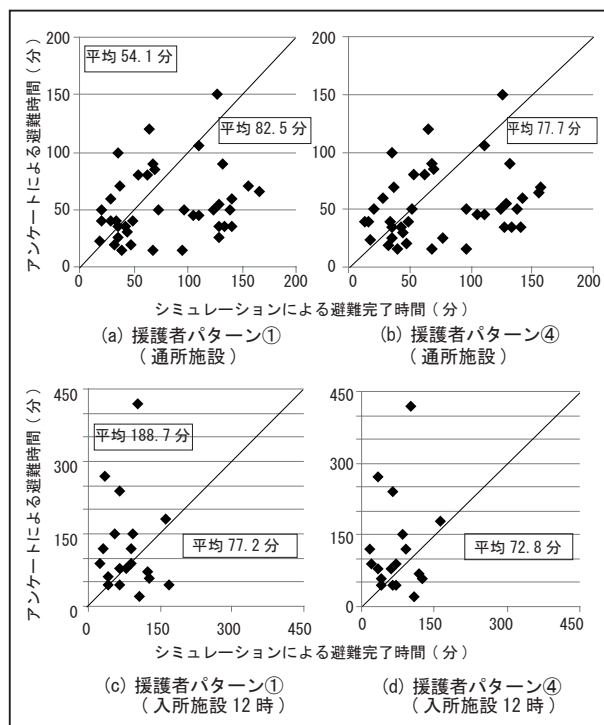


図 8 避難完了時間の比較

謝辞

本研究は平成 23 年度文部科学省科学研究費補助金・基礎研究 (B) (課題番号 21310105) の助成を受けて行った研究の一部である。

参考文献

- 鈴木久美子・大佛俊泰 (2011) 大地震を想定した高齢者福祉施設における避難行動に関する調査。「建築学会梗概集」, 12, 885-886.
- 山下恵・糸井川栄一 (2007) 介護保険施設における非常時の避難誘導に関する基礎的研究。「地域安全学会梗概集」, 21, 81-86.
- 東京消防庁火災予防審議会 (1995) 震災時における負傷者搬送を考慮した高層建築物の避難方法に関する研究