

特別養護老人ホームを対象とした災害対応体制の調査研究 -災害による避難経験および移動を伴う避難訓練に着目して-

Survey on Disaster Response Systems for Special Nursing Homes for the Elderly -Focusing on Evacuation Experience and Evacuation Drills Involving Movement-

香取 由真¹, 劉 虹¹, 肥田 剛典², 永野 正行¹

Yuma KATORI¹, Hong LIU¹, Takenori HIDA² and Masayuki NAGANO¹

¹ 東京理科大学大学院 創域理工学研究科 建築学専攻

Department of Architecture, Graduate School of Science and Technology, Tokyo University of Science

² 茨城大学大学院 理工学研究科 都市システム工学専攻

Major in Urban and Civil Engineering, Graduate School of Science and Engineering, Ibaraki University

In recent years, natural disasters have increased casualties in elderly welfare facilities, especially among the physically-challenged individuals. Therefore, having an effective evacuation plan for these facilities is crucial. Focusing on multiple special nursing homes, this paper investigated evacuation actions taken during the past experiences with disasters, including initial responses, and their daily evacuation drills. Additionally, by participating in drills involving the evacuation of elderly individuals, the time required for different transportation methods was measured. A comparison of various evacuation methods was conducted based on the average evacuation speed obtained in the drills and their effectiveness was also discussed.

Keywords: *elderly welfare facilities, evacuation drill, disaster response system, evacuation methods for physically-challenged people*

1. はじめに

2011年東北地方太平洋沖地震（以下、東日本大震災）や平成28年台風第10号などの自然災害により、多くの高齢者が人的被害を受けた¹⁾³⁾。高齢者の中には自力による移動が困難な人（以下、自力避難困難者）が多く、災害時における迅速な避難行動を促す必要がある。特に、高齢者福祉施設の利用者は自力避難困難者が多く、災害時には限られた職員による全利用者の避難誘導が求められる場合がある。このような施設では、有効な避難計画の作成が災害時における高齢者の安全確保に極めて重要であると考えられる。

特別養護老人ホーム（以下、特養）や認知症対応型共同生活介護（以下、GH）などの高齢者福祉施設では、災害前の防災対策の一環として、消火および通報訓練、利用者を避難先に移動させる訓練、図上訓練、避難経路等の確認訓練などが実施されている（以下、これらの総称を防災訓練とする）⁴⁾⁵⁾。火災に対しては、年2回以上の消火・通報および利用者を避難先に移動させる訓練（うち年1回は夜間の訓練もしくは夜間の発災を想定した訓練）の実施が義務付けられている⁴⁾。また、洪水や土砂災害などに対しては、避難確保計画の作成および、避難訓練の実施が義務化されている⁶⁾。地域防災計画に位置付けられた高齢者福祉施設では、豪雨による浸水や土砂災害

が発生するおそれのある場合を想定した避難訓練の定期的な実施が一般的になりつつある。これは、近年多発している水害による高齢者福祉施設の逃げ遅れによる人的被害を受けて、水防法⁷⁾は2017年5月19日に公布、6月19日に施行され、土砂災害防止法⁸⁾は同年6月19日改正されたことによるものである。

高齢者福祉施設での避難事例として、埼玉県川越市の特養では、令和元年台風第19号の際、埼玉県にある越辺川で堤防が決壊したが、利用者100名と職員24名の全員が無事に避難できた⁵⁾。一方、熊本県球磨村に立地した千寿園では、令和2年7月豪雨の際、球磨川の氾濫により、隣接する施設から避難していた利用者を含めた計70名のうち14名が犠牲になった⁹⁾。川越市の施設では、過去の被災経験から迅速な避難行動をとることができた⁵⁾。一方、千寿園は浸水想定地域に立地しているにもかかわらず、土砂災害のリスクを想定して避難確保計画が作成されており、洪水発生時に適切な対応ができなかった。また、これまで浸水被害を受けた経験がなく、洪水による浸水の危険性への認識が薄かったことが聞き取り調査から明らかになった⁹⁾。

この被害を受け、2021年7月に水防法¹⁰⁾が改定され、避難訓練の報告が義務づけられるとともに、避難確保計画や避難訓練に対して市町村長が助言・勧告できる制度が設置された。しかし、避難確保計画の作成に関しては作

成手引き¹¹⁾が提示されたものの、その内容は各施設に一任されている。過去に大きな災害を経験していない施設では、想定外の災害に直面した際に適切な避難行動を判断することが難しいと考えられる。

以上の背景より、自力避難困難者の割合が高い高齢者福祉施設に対して、大規模災害時の高齢者避難と安全確保を含めた災害対応体制が懸念されている。近年発生した大規模災害に対して、被災した高齢者福祉施設を対象とした調査研究^(例えば12)-14)は多く実施されているが、被災経験のない施設を対象とした調査は少ないのが現状である。建部ら¹⁵⁾は全国の特養を対象に悉皆調査を実施し、立地や経験した災害の種類による災害対応が異なることから、高齢者福祉施設の災害意識と災害対応に地域特性が見られることを明らかにした。しかし、防災訓練の実施の有無や夜間時の対応など、防災体制に関する部分的な検討にとどまっており、災害時の避難体制までの検討には至っていない。そこで、先行研究¹⁶⁾では首都圏における複数の高齢者福祉施設を対象として、施設の防災体制および災害対応体制に関する調査を実施した。その結果、特養のように施設規模が相対的に大きい施設では、自力避難困難者を含む全利用者の避難対応が難しいことが示唆された。特に、それらの施設的全職員の防災意識および災害対応を対象としたアンケート調査¹⁷⁾から、避難訓練に対する職員の参加率が低いことを示し、有効な避難訓練の実施が必ずしも十分ではない現状を明らかにした。

災害時に迅速な避難行動を行うためには、日頃の避難訓練、特に自力避難困難者の移動を伴う避難訓練の実施が重要であると考えられる。自力避難困難者の避難訓練については、これまで様々な検討が行われてきた。上階への垂直避難について、北後ら¹⁸⁾⁻²⁰⁾は異なる搬送方法による階段上昇避難に関する実験的研究を継続的に行っており、自力避難困難者の最適な避難方法について検討した。鴨志田ら²¹⁾は限られた職員による高齢者施設内の上階避難に着目し、避難用器具を使用した避難行動による職員への負担について調べた。自力避難困難者が群集避難行動に与える影響を把握するため、根本ら²²⁾は、中小規模施設を対象に、健常者・高齢者・車椅子使用者が混在する場合を想定した擬似的な群衆の避難実験を実施し、避難手段や通路幅の違いなどの違いが相互に及ぼす影響

を確認した。しかし、これらの実験的研究は健常者あるいはダミー人形を対象としており、自力避難困難者を対象としたものではなかった。自力で避難が困難な高齢者を対象とした研究として、中島・水野²³⁾は車椅子を利用する高齢者の動作特性を分析し、介助避難時間の簡易算定手法を提案した。しかし、この研究は火災発生時の水平避難移動を想定しており、車椅子介助移動による防火扉の通過に焦点を当てているため、他の災害シナリオには適用できない場合がある。

以上の背景を踏まえ、本研究では高齢者福祉施設に対し、過去の災害時における室内の避難行動の詳細や施設内で実施される避難訓練の実態を明らかにする。最初に施設規模が比較的大きい特養の9施設^{16),17)}を選出し、過去の災害における避難経験、および移動を伴う避難訓練の実態を把握するため、ヒアリング調査を実施する。特に、利用者の避難行動に関する室内の安全確保訓練に着目し、避難移動に関する課題を抽出する。次に、高齢者福祉施設で実施される避難訓練に同席し、避難に要する時間の計測を通じ、異なる避難移動手段による移動速度の比較から有効な水平避難方法について検討する。なお、調査対象施設で実施されている垂直避難訓練では、火災や地震などによりエレベーター（以下、EV）が使用不可な状況を考慮していない。本研究では室内の水平避難訓練に着目する方針とし、利用者の居室から一時的に待避することが可能な屋内の場所（以下、一時待避場所）までの水平移動に関する距離および時間を検討対象とする。

2. 特別養護老人ホームの避難経験および避難訓練に関するヒアリング調査

(1) 対象施設と調査内容の概要

首都圏に立地する特養の9施設を対象に、訪問およびオンラインによるヒアリング調査を実施した。調査内容は、過去の災害で行った避難行動の詳細、および高齢者の移動を伴う避難訓練の実施内容である。対象施設の概要を表1に、建設位置を図1に示す。対象施設はすべて鉄筋コンクリート(RC)造である。また、一部の施設では短期入所(併C)が併設されており、これらの利用者は相対的に要介護度が低く、1~2階の居室に入所している。なお、

表1 調査対象施設の概要

No.	建物	施設の基本状況							立地状況				ヒアリング調査日(2023年)
		施設種別 ^{*1}	所在地	開所年月	地上階数 ^{*5}	職員数 ^{*2}	利用者定員 ^{*3}	防災マニュアル		想定浸水深さ ²⁴⁾	隣接する川	今後30年以内に震度6強以上の揺れに見舞われる確率 ²⁵⁾	
								地震	水害 ^{*4}				
1	H01	特養(併C)	世田谷区	2001/4	3	91	60(12)	○	-	-	-	5.5%	3/27
2	H02	特養(併C)	横浜市	2010/4	3	101	90(10)	○	-	-	-	2.7%	5/18
3	H03	特養(併C)	足立区	2014/3	5	70	74(10)	○	○	0.5~3.0m	中川	29.4%	3/10
4	H04	特養	杉並区	2000/4	3	53	60	○	○	0.5~3.0m	妙正寺川	9.1%	3/30
5	H06	特養(併C)	目黒区	2019/7	5	85	84(12)	○	-	-	-	17.0%	6/19
		小多機				19	25						
6	H07	特養	文京区	2020/3	3	24	56	○	-	-	-	8.1%	8/10
		小多機				29							
		GH				18							
7	H19	特養(併C)	中央区	2015/7	7(1~4)	132	106(11)	○	○	0.5~3.0m	隅田川	13.5%	3/22
8	H21	特養(併C)	港区	2011/4	4	85	90(8)	○	-	-	-	10.4%	3/29
9	H22	特養(併C)	荒川区	2008/4	5	49	50(6)	○	△	3.0~5.0m	荒川	36.1%	4/25

*1(併C)は短期入所を併設している特養を示す。*22022年12月調査時の職員数である。*3()内の数字は短期入所の利用者定員である。*4○:作成済み、△:作成中、×:未作成、-:無回答を示す。なお、浸水想定区域に立地する施設では避難確保計画の作成状況を示す。*5()内の数字は施設階数である。

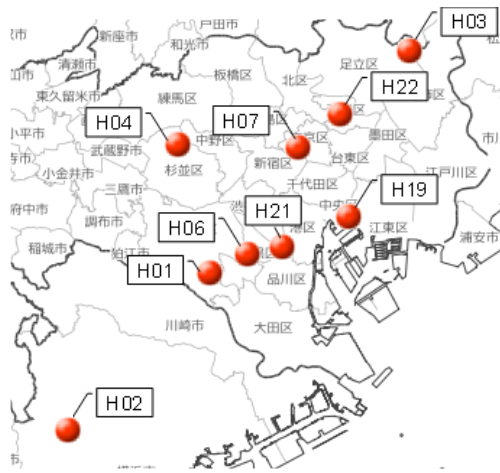


図1 調査対象施設の建設位置

同表では重ねるハザードマップ²⁴⁾による洪水・高潮による浸水想定区域とJ-SHIS²⁵⁾による確率論的地震動予測地図の今後30年に震度6強以上の揺れに見舞われる確率を併せて示している。

本調査は、当該施設の過去の災害における避難経験および移動を伴う避難訓練の実施状況に着目し、各施設の施設長または防災担当者、および災害時に勤務し当時の状況を把握している職員（ここでは、災害時に勤務している介護職員／看護職員）をヒアリング対象とする。調査期間は2023年3月から8月である。

(2) ヒアリングにより得られた避難経験

ヒアリング調査より、過去の災害において避難経験のある施設は5施設であった。地震および水害による被災経験の詳細をそれぞれ表2、3に示す。避難行動の形態は、水平避難、垂直避難およびその場で待機の3種類であった。

a) 地震による避難経験

東日本大震災の際に首都圏では、震度5弱～5強の揺れが観測された²⁶⁾。対象施設のうち、H01、H02、H04、H22の4施設では、地震の揺れが収まった後、余震や火災などの二次被害を防ぐために、当該施設の防災マニュアルに従って室内の一時待避場所まで避難し、利用者の

安全確保を行った。各建物には顕著な損傷が見られず、職員・利用者ともに大きな怪我は確認されなかった。表2に示すように、いずれの施設においても地震の揺れが収まった後、各施設の職員は利用者を一時待避場所に歩行介助や車椅子などで水平避難させた。H01では、1階における事務職員が駆け付けて2階の利用者の様子を確認した際、すでに一時待避場所への避難が開始されていたことがヒアリングより得られた。当該職員は「落ち着いて避難行動が実施されました。これは日頃の訓練の成果が反映された結果であると思います。」とコメントしていた。また、H04の職員は地震発生時に、内線電話などを利用して各階の状況を確認していた。施設内を歩行していた利用者をその場で座らせるように指示するなど、迅速に対応を行った。利用者の一部はEVから降りる際に地震が発生し、恐怖を感じていた。地震発生後には、利用者の怪我のおそれのある家具や扉などが固定された。

いずれの施設においても、地震発生時と地震発生後どちらとも利用者に、大きな混乱は見られなかった。地震を経験したことにより不安を感じて寝付けない利用者もいたが、騒ぐ利用者はいなかった。

b) 水害による避難経験

浸水想定区域⁶⁾（洪水浸水想定区域、雨水出水浸水想定区域または高潮浸水想定区域を示す。）に立地している4施設（H03、H04、H19、H22）のうち、水害発生時に避難経験がある施設はH03のみであった。H03が避難を実施した災害は、令和元年台風第19号（2019年10月10日～13日、以下、台風19号）および令和5年台風2号（2023年6月2日～3日、以下、台風2号）の2回であり、施設で作成した防災マニュアルや避難確保計画のもと、垂直避難を実施していた。当該施設の1階には居室がないため、避難移動した利用者は、2階に居住している短期入所の利用者10名と特養の利用者11名であった。なお、2回ともに台風の勢力が増大した時間帯が利用者の就寝時間と重なっていたため、利用者に対して災害に関する情報共有は行わなかった。一方で、職員は河川カメラ²⁷⁾による水位確認や自治体（足立区）からの情報収集を実施し、不測事態に備えていた。2回の避難行動に対して、①利用者の避難タイミング、②利用者の避難場所、③避難解除タイミングについて整理した結果を表3に示す。避難開始タイミングは、足立区から警戒レベル3が発令された後であった。

表2 過去に経験した地震災害（東日本大震災）に関する調査結果

建物	状況	職員および利用者の状況の詳細	
H01	地震時	職員	地震発生後直ぐに事務所の職員が各階の状況を確認した。 防火扉が激しく開閉した。扉を押さえる職員もいた。
		利用者	2階にいた利用者は落ち着いていた。独歩で徘徊していた認知症の利用者も指示に従っていた。
	地震後	職員	一時待避場所への避難を開始していた。余震が何度か発生していたため、利用者と一緒に過ぎした。
H02	地震時	職員	経管栄養の利用者を居室に向かう途中で地震が発生したため、車椅子を固定した。 電気が激しく揺れたため、離れた場所へ移動した。
		職員	揺れが収まった後、利用者を中央EVホールに集め利用者の安全を確認した。停電し、翌日まで電気が使用できなかった。また、計画停電の対象区域のため、特に利用者への入浴や電気を使用する業務が大変だった。
	地震後	利用者	停電により、起き上がった電動ベッドを水平に戻すことができなくなった。 余震に恐怖を感じ、寝付けない利用者はいったが、騒ぐ利用者はいなかった。
H04	地震時	職員	内線を利用し、独歩で徘徊していた利用者をその場に座らせるように指示した。（利用者の転倒を防ぐため）
		利用者	要介護度や認知症の程度が低い利用者への入浴直後、地下から地上3階に向かうためEVに乗り、ドアが3階で開いたタイミングで地震が発生した。EV内に閉じ込められることはなかったが、利用者は怖がっていた。
	地震後	職員	給茶機や冷蔵庫など、大きく重たい家電が倒れないように、テーブルなどを置き固定した。 利用者の居室にある、転倒の危険がある物を安全な場所へ移動した。
H22	地震時	職員	利用者よりも職員のほうが慌てていた。
		利用者	3階の利用者は寝たきりの方が多く、利用者間での動揺は無かった。移動中の利用者はいなかった。
	地震後	職員	揺れが収まった後、利用者の安全を確認した。入浴は直ぐに中止した。

表3 過去に経験した水害に関する調査結果 (H03)

避難実施 台風名称	令和元年台風第19号 (2019/10/10~13)	令和5年台風第2号 (2023/6/2~3)
避難開始 タイミング	高齢者等避難発令後 →就寝時間中 (21時30分頃)	高齢者等避難発令後 →起床時間近く (4時頃)
避難場所	避難先フロアーの部 屋・一時的に相部屋	避難先フロアーの 共通スペース
避難移動手段	水平：車椅子、歩行介助 垂直：エレベーター (EV)	
避難解除 タイミング	高齢者等避難発令後 約14時間30分後	高齢者等避難発令後 約5時間30分後
利用者の挙動	「帰りたい」混乱状 況、認知症対応が大変	特になし

両避難事例とも夜間の対応であったため、利用者の避難移動に関わる職員は、台風19号では4人、台風2号では2人と限られていた。

当該施設の避難確保計画では、水害時には3階の一時待避場所（共有スペース、後述の図4に示す共同生活室と食堂）への避難が設定されている。いずれの避難事例においても、歩行介助や車椅子介助による避難が実施されており、上階への垂直避難にはEVが利用された。台風19号の際は、2階で就寝中の利用者の避難が必要となり、避難先である3階の居室に移動し、一時的に3階の利用者と相部屋で就寝した。他階の利用者の部屋に一時避難したことで、普段面識のない人と長時間接触する状況により、一部の利用者に混乱が見られた。この傾向は特に認知症の利用者に顕著であり、環境の変化により不安を感じやすいことが一因であるとヒアリング調査から明らかになった。一方、台風2号の際には、起床時間に近いタイミングであったことから、2階の利用者が3階の共有スペースに避難した。この場合、3階の利用者と接触は少なかったことにより、利用者の混乱は見られなかった。このように災害発生の状況によって避難先などが異なり、避難後における利用者の挙動の差がみられた。いずれの事例においても、3階への避難移動中には利用者に混乱した様子は見られなかった。これは、就寝時間帯の避難であったため、認知症の利用者も多く、災害が発生している状況を十分に理解していなかったことが一因であることがヒアリング調査から明らかになった。

避難解除のタイミングは、台風19号では高齢者等避難発令後から約14時間30分後、台風2号では約5時間30分後であり、台風19号時は台風2号時よりも避難先での生活時間が長かった。いずれの台風時も、利用者の避難は避難開始から1時間程度で完了していた。

なお、H04では台風19号の際、垂直避難を実施する直前まで進行していたが、近隣に地下調節池があったため、最終的には避難行動を回避することができた。

以上より、避難先の環境変化は一部の利用者には不安や混乱を引き起こす可能性が高いと考えられる。なお、両避難事例に関わる利用者の要介護度や認知度合いなどに関する情報はヒアリング調査から得られなかったため、これらの影響については今後の課題とする。

(3) 職員の避難訓練への参加状況および移動を伴う避難訓練の実施状況

直近2年間（2021年4月～2023年4月）に実施された避難訓練を対象にヒアリング調査を実施した。いずれの

施設においても、移動を伴う避難訓練が毎年実施されており、その実施状況や参加者、また訓練結果の共有方法などを整理した。

図2に職員の避難訓練の参加状況を示す。対象施設のうち2/3の施設では、訓練日に参加可能な職員のみを対象としていた。このうち、H04、H06、H07の3施設では出席者の確認を行っており、1年に1回は職員が避難訓練を含む防災訓練に参加する体制が整えられていた。しかしながら、移動を伴う避難訓練については実施回数が限られていたため、すべての職員がそれに参加できる体制にはなっていなかった。H02、H22の2施設では、施設内で設立された防災委員会に所属する職員と、勤務時に参加可能な職員が防災訓練に参加していた。H19では、事前に年間の防災訓練計画をシナリオと合わせて作成しており、すべての職員が参加できるように計画を立案していた。しかし、H04、H06、H07と同様に、移動を伴う避難訓練に参加できる職員は、一部に限られているのが現状であった。ヒアリング調査から、「実施すべき訓練内容がわからない」、「コロナ禍の影響で、移動を伴う避難訓練に参加する職員数が減少しているように感じる」、「災害時の対応方法を把握していない職員が多い」などと、訓練内容の明確性や職員の参加率、災害時対応に関する理解度などが懸念されていた。さらに、夜間の発災を想定した避難訓練も計画されたものの、いずれの施設においても訓練は日中に実施されていることが確認された。そのため、夜間勤務のみの職員や非常勤職員が避難訓練に参加することは難しく、これらの職員を対象とした避難訓練はほとんど実施されていないのが現状であった。ヒアリング調査では、参加できない職員に対しては、実際の避難訓練の様子を写真や動画など、視覚的に確認できる資料を共有することが有効であるとの意見が職員より挙げられた。

実施した避難訓練の内容の共有先や方法を表4に示す。H02、H03を除く7施設では、全職員への共有が行われて

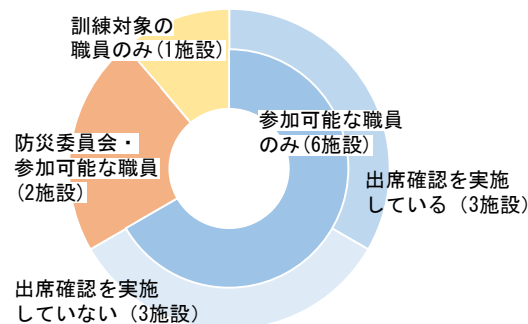


図2 職員の防災訓練の参加状況

表4 避難訓練後の訓練内容の共有先や手段

建物	共有先	共有方法
H01	全職員	メッセージアプリ
H02	一部職員	口頭共有
H03	一部職員	口頭共有
H04	全職員	口頭共有
H06	全職員	議事録・メッセージアプリ・口頭共有
H07	全職員	メッセージアプリ
H19	全職員	口頭共有
H21	全職員	口頭共有・紙類の配布
H22	全職員	口頭共有・紙類の配布

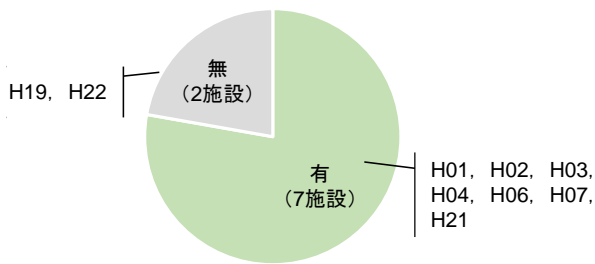


図3 利用者の移動を伴う避難訓練の有無

いた。一方、H02、H03では、共有先の選定が防災委員会に一任されており、職員全員に共有されているかどうかは、明確に分からないとのことであった。訓練の共有内容には、避難訓練の内容だけでなく、写真や配布された資料も含まれている。共有手段としては、朝礼などでの口頭共有や、全職員が閲覧可能なサーバーへ保管（議事録やSlackなどのメッセージアプリ）などがみられた。

次に、利用者の移動を伴う避難訓練の有無を図3に示す。7施設で実施された移動を伴う避難訓練では、利用者の参加があった。参加利用者は職員の判断や利用者の意思に基づいて事前に選出されたが、当日の身体状態や精神状態などにより参加できない可能性があるため、参加は確実ではなかった。いずれの避難訓練でも一部の利用者を対象としており、施設の全利用者を対象とした避難訓練は実施されていなかった。一方、H19とH22では直近2年間において利用者を参加対象としていなかった。この理由として、利用者の離脱や転倒による二次被害の防止や、当時の感染症の蔓延を防ぐためのフロア間の移動禁止が挙げられていた。

以上の調査より、高齢者福祉施設では定期的な避難訓練が実施されているものの、すべての職員が十分に訓練に参加し、災害時の対応方法を把握しているわけではない現状を明らかにした。また、利用者の移動を伴う避難訓練を実施した施設は限られており、訓練に参加する利用者の数も少ない。一方で、高齢者福祉施設の防災マニュアルには、施設内や施設外の一時待避場所までの避難所要時間が提示される場合がある。先行研究¹⁶⁾の調査によると、本研究の検討対象施設のうち、避難所要時間について記載のある施設は全体の半数程度であった。さらに一部の施設では避難訓練時に計測されたデータに基づき試算されたものもあったが、その多くは根拠が不十分

表5 利用者の移動を伴う避難訓練の概要

訓練名	訓練 A	訓練 B	訓練 C	
			1回目	2回目
施設番号	H03	H04	H03	
訓練実施日	2022/10/11	2023/4/19	2024/5/14	
想定災害	火災	火災	水害	
想定時間帯	夜間	夜間	昼	
避難方法	水平避難	○	○	○
	垂直避難	×	×	○ (EV移動)
参加職員数	事務職員	1名	1名*1	1名
	利用者の避難移動の介助を行う職員	2名	2名*1	1名
職員1名あたりの避難移動を行う利用者の数	1名	1名	5名	5名
参加利用者数	2名	3名	5名	5名

*1 訓練Bにおける職員1名は事務職員と3階の避難移動の介助を行う職員を兼任

な試算に依存していることが調査から得られた。避難所要時間は、利用者の避難手段や避難方法、避難先などにより変化するため、平均的な避難時間を推定することは、効果的な避難計画の策定に有効と考えられる。そのため次章では、避難移動を伴う避難訓練に同席し、異なる移動手段による避難時間の計測を試みる。

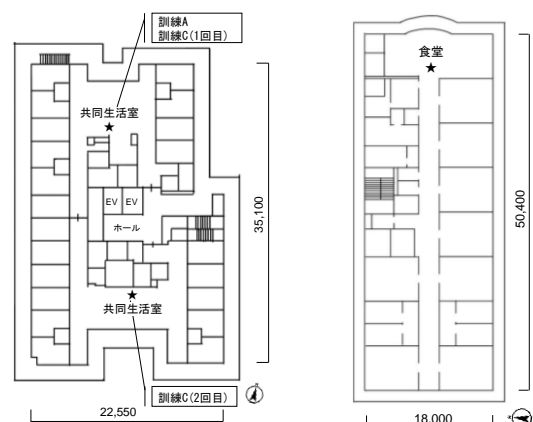
3. 高齢者の移動を伴う避難訓練における避難移動時間の計測と速度推定

筆者らは、2022年から2024年の間で、複数の高齢者福祉施設の移動を伴う避難訓練に参加し、実際の訓練の内容を調査した²⁸⁾。この際、職員が利用者を一時待避場所まで避難移動させる避難時間（以下、避難移動時間）の計測を行った。本章では、計測対象とする高齢者福祉施設を追加して、避難移動時間の計測を実施し、高齢者1名あたりの避難に要する時間および避難移動速度を評価する。さらに、異なる避難移動手段による避難移動速度の違いから、災害時における有効な避難方法を検討する。本研究の検討対象となる避難訓練における垂直移動にはEVを使用しているため、本研究では室内における水平避難に限定し、利用者の居室から一時待避場所までの水平移動に要する距離および時間を計測して検討を行う。

(1) 調査対象とする避難訓練の概要

調査対象とする利用者の移動を伴う避難訓練（以下、単に「訓練」と略記）の概要を表5に示す。対象施設は足立区の中川に隣接するH03、杉並区に立地するH04である。対象とする訓練の名称を、訓練A、訓練B、訓練Cとする。訓練A、Bは夜間における火災を、訓練Cは昼間に発生する水害を想定したものである。訓練を実施した施設の平面図と避難完了場所を図4に示す。訓練Cでは、H03の北ユニットと南ユニットでそれぞれ1回ずつの訓練を実施した。

訓練Aと訓練Bでは、同階の水平避難を実施しており、初期消火不可と判断された段階で、各利用者の個室から同階の一時待避場所（H03では共同生活室、H04では食堂）に避難移動をした。訓練Cでは、水害を想定しているため、高齢者の避難開始目安「警戒レベル3」²⁹⁾が発令された段階を想定し、同階の水平避難と2階から3階への垂直避難をした。訓練Cの避難経路は、2階では共同



*1 図中★は避難完了場所を示す（訓練A,Bは2階、訓練Cは3階）

(a) H03 (訓練 A, C)

(b) H04 (訓練 B)

図4 対象とする2施設の平面図と避難完了場所

表 6 訓練参加利用者の基本情報および避難手段と避難経路簡易図

(a) 避難経路場所のない訓練 A と訓練 B

訓練名	訓練 A		訓練 B		
	①	②	③	④	⑤
利用者番号					
訓練実施階	2F	5F	2F	2F	3F
入所種別/ 要介護度	短期入所/ 要介護 2	特養/ 要介護 4	特養/ 要介護 4	特養/ 要介護 4	特養/ 要介護 5
性別/年齢 (歳)	女性/99	男性/85	女性/76	女性/92	男性/73
避難手段	歩行介助	車椅子介助	歩行介助	車椅子介助	車椅子介助
避難経路簡易図					

(b) 垂直避難より避難経路場所がある訓練 C (1 回目:北側ユニット)

訓練名	訓練 A		訓練 B		
	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
利用者番号					
訓練実施階	2F→3F	2F→3F	2F→3F	2F→3F	2F→3F
入所種別/ 要介護度	短期入所/ 要介護 3	短期入所/ 要介護 2	短期入所/ 要介護 2	短期入所/ 要介護 3	短期入所/ 要介護 2
性別/年齢 (歳)	女性/93	女性/85	女性/86	女性/99	女性/82
避難手段	歩行介助	車椅子介助	歩行介助	車椅子介助	歩行介助
避難経路簡易図					

(c) 垂直避難より避難経路場所がある訓練 C (2 回目:南側ユニット)

訓練名	訓練 A		訓練 B		
	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
利用者番号					
訓練実施階	2F→3F	2F→3F	2F→3F	2F→3F	2F→3F
入所種別/ 要介護度	特養/ 要介護 3	特養/ 要介護 3	特養/ 要介護 4	特養/ 要介護 4	特養/ 要介護 4
性別/年齢 (歳)	女性/93	女性/100	女性/96	女性/88	男性/90
避難手段	車椅子介助	車椅子介助	車椅子介助	歩行器介助	歩行介助
避難経路簡易図					

表 7 利用者の避難移動時間の実測結果

訓練名	訓練 A		訓練 B			訓練 C (1 回目)					訓練 C (2 回目)					
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	
利用者番号																
避難移動時間 (s)	T_1	90	44	55	42	18	47	27	39	29	57	24	20	23	43	38
	T_1'	-	-	-	-	-	31	28	19	24	37	40	26	23	12	83
	T_H	90	44	55	42	18	78	55	58	53	94	64	46	46	55	121

生活室から EV ホールまで、3 階では EV ホールから上階の一時待避場所（共同生活室）までである。訓練に参加したのは、事務室で通報や館内放送する事務職員、利用者の避難移動の介助を実施する職員である。訓練 A と訓練 B では、各職員が避難対象の利用者を一斉に避難移動させるのに対し、訓練 C では、一時待避場所で待機する避難対象利用者を、職員が 1 名ずつ順番に誘導した。

訓練に参加した計 15 名の利用者に①～⑮の番号を振り、その基本情報を避難手段、避難経路簡易図と併せて表 6 に示す。利用者の平均年齢は 89.6 歳であり、参加者の半数以上が 90 歳を超えていた。利用者の避難手段は、職員による歩行介助を要する歩行（以下、歩行利用者）、市販の介護歩行車を利用した歩行（以下、カート利用者）、車椅子による介助移動（以下、車椅子利用者）の 3 種類である。なお、車椅子利用者については、職員が利用者を車椅子に乗車させた後、車椅子を押して避難移動を実施する。参加した職員の年齢や性別が調査結果に与える影響は小さいことを別途確認しており、これらの特性が与える影響は考慮しないものとする。表 6 中の避難経路簡易図におけるマークは、●：避難開始場所、▲：避難経由場所、★：避難完了場所である。なお、垂直移動を実施している訓練 C のみ、▲：避難経由場所を計測の切り替え地点とする。訓練中の様子の写真を図 5 に示す。

(2) 避難に要する時間の測定方法

筆者らは、職員および利用者を後方から追跡し、ビデオカメラにより避難の様子を記録した。その記録に基づき、避難移動時間を求める。本研究では、利用者が水平避難移動を実施している時間に注目するため、訓練開始から避難移動を始めるまでの準備時間や、EV による垂直移動の時間は検討対象外とする。ここで、利用者の避難にかかる時間を以下のように定義する。

- T_1 : 訓練 A, B : 避難開始場所 (●) から同階の一時待避場所 (★) まで
訓練 C : 避難開始場所 (●) から同階の避難経由場所 (▲) まで
に利用者を移動させる時間 (s)
- T_1' : 訓練 C : 上階の避難経由場所 (▲) から上階の一時待避場所 (★) までに利用者を移動させる時間 (s)
- T_H : $= T_1 + T_1'$, 利用者を一時待避場所に水平移動させるまでの合計時間 (s)

利用者の避難移動時間の実測結果を表 7 に示す。避難経由の有無にかかわらず、車椅子利用者と比較して歩行利用者のほうが避難に時間がかかることが分かった。

(3) 避難移動速度の試算

前述した訓練の実測結果に基づき、利用者の避難手段別に避難移動速度 V_H を $V_H = L_H / T_H$ より算出した。ここで、 V_H : 利用者の避難移動速度 (m/s), L_H : 利用者の水平移動距離 (m) である。水平移動距離 L_H はヒアリング調査より入手された各施設の平面図から略算する。簡易化のため、避難経由場所のない訓練 A と訓練 B では、 L_H は利用者の部屋の扉から同階の一時待避場所の中央位置 (★) までとしている。表 6(b) と (c) で示した訓練 C では、 L_H は避難開始場所 (●) から同階の避難経由場所 (▲) まで、および、上階の避難経由場所 (▲) から上階の一時待避場所



(a) 歩行利用者 (b) カート利用者 (c) 車椅子利用者

図 5 訓練中の様子

表 8 避難移動速度

歩行利用者			車椅子利用者		
利用者番号	水平移動距離 L_H (m)	速度 V_H (m/s)	利用者番号	水平移動距離 L_H (m)	速度 V_H (m/s)
①	39.5	0.44	②	39.5	0.90
③	45.6	0.83	④	45.6	1.09
⑥	45.1	0.58	⑤	20.4	1.13
⑧	44.8	0.77	⑦	44.4	0.81
⑩	46.2	0.49	⑨	45.7	0.86
⑮	44.6	0.37	⑪	39.2	0.61
平均移動速度		0.58	⑫	39.5	0.86
カート利用者			⑬	38.0	0.83
⑭	44.2	0.80	平均移動速度		0.89
平均移動速度		0.80			

表 9 移動速度の標準偏差と変動係数

	標準偏差(m/s)	変動係数
歩行利用者	0.169	0.292
車椅子利用者	0.153	0.173

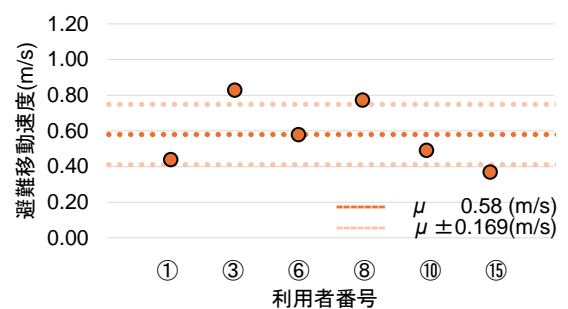


図 6 歩行利用者の移動速度とその平均

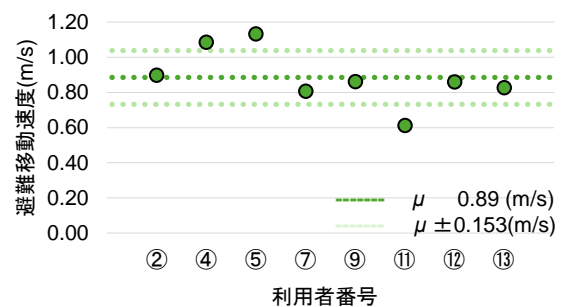


図 7 車椅子利用者の移動速度とその平均

(★) までとする。

避難移動時間 T_H と避難移動距離 L_H から算出した避難移動速度 V_H を表 8 に示す。いずれの訓練においても車椅子の避難移動速度が大きい。避難手段別の避難移動速度 V_H の平均値は、歩行利用者が 0.58m/s、カート利用者が 0.80m/s、車椅子利用者が 0.89m/s であった。移動手段で分類した移動速度の標準偏差および変動係数を算定した結果を表 9 に示す。歩行利用者および車椅子利用者の移動速度と、その平均値 μ および標準偏差の関係をそれぞれ図 6、図 7 に示す。ここでは、カート利用者のデータ数は少ないため、検討対象外とする。

歩行利用者の標準偏差が 0.169m/s に対し、車椅子利用者の標準偏差は 0.153m/s であった。歩行利用者と比較して車椅子利用者の避難移動速度は、約 1.5 倍速いことから、歩行利用者の変動係数は 0.292、車椅子利用者は 0.173 となった。標準偏差と変動係数の結果から、車椅子利用者の方が歩行利用者と比べて避難移動速度のばらつきが小さい傾向を示した。これは、歩行利用者の避難移動が、利用者の身体的かつ精神的な状態などに依存する一方で、車椅子を押して移動させるのは健常な職員であり、比較的安定した速度で避難移動を実施することができるためであると考えられる。

歩行利用者では避難移動の際に身体的な疲れが生じ、移動速度の低下や途中停止などがみられた。自力で移動可能であるが職員の介助が必要な利用者に対して、夜間などでの限られた職員による避難確保のためには、車椅子を利用する避難移動が現実的な手段であると考えられる。ただし、本研究の結論は 2 つの特養で実施された訓練の計測結果に基づいたものであり、歩行利用者および車椅子利用者のデータ数が限られている。そのため、利用者の要介護度別や認知度合い別の詳細な検討を行うには、さらなる計測とデータ収集が必要である。また本研究では利用者の避難を介助する職員の身体能力、体力差などについては考慮していない。本研究では異なる移動手段での水平避難を検討対象としたため、車椅子利用者に対して車椅子に乗せるまでの準備時間や、垂直避難を含めた訓練 C における EV の乗車時間などを含んでいない。これらを含めた検討を継続的に実施する必要がある。

4. まとめ

本研究では、高齢者福祉施設における過去の災害時における室内の避難行動の詳細や施設内で実施される避難訓練の実態を明らかにするため、特養の 9 施設を対象にヒアリング調査を実施した。その結果、高齢者福祉施設では定期的な避難訓練が実施されているものの、すべての職員が十分に訓練に参加し、災害時の対応方法を把握しているわけではない現状を明らかにした。次に、避難所要時間を推定することを目的に、一部の施設で実施された避難移動を伴う避難訓練に同席し、異なる移動手段による避難時間を計測した。計測結果より算出された避難移動速度をみると、職員による介助のある車椅子利用者は歩行利用者と比べて、避難移動速度が速く、そのばらつきが小さい結果となった。自力で移動可能であるが職員の介助が必要な利用者に対して、夜間などでの限られた職員による避難確保のためには、車椅子を利用する避難移動が現実的な手段であると考えられる。

謝辞

本研究に当たり多大なご協力を頂いた各施設の施設長および防災担当者をはじめ、施設職員の皆様に深く感謝申し上げます。避難移動時間の測定には、東京理科大学・永野研究室の佐藤永梨氏、竹内大登氏、宇都宮末有氏にご協力いただきました。なお、本調査では「東京理科大学 人を対象とする生命科学・医学系研究に係る倫理審査委員会」の承認（課題名：高齢者社会福祉施設における防災意識と防災対応に関する研究）を得て行っております。

参考文献

- 1) 日本医療福祉建築協会編：東日本大震災における高齢者施設の被災実態に関する調査研究報告書、平成 23 年度老人保健事業推進費等補助金 老人保健健康増進事業、2012。
- 2) 生田英輔、宮野道雄、糸井川栄一、西村明儒、田中裕、梶原浩一、熊谷良雄：統合データベースに基づく兵庫県南部地震による人的被害の発生機構に関する分析、日本建築学会計画系論文集、Vol. 70, No. 590, pp. 117-123, 2005。
- 3) 末次忠司：近年の土砂災害シリーズ 平成 28 年の台風 10 号による福祉施設の被災と減災対策、水利科学、Vol. 61, No. 1, pp. 9 8-106, 2017。
- 4) 厚生労働省：介護老人保健施設における防火、防災対策について（昭和六三年一一月一一日）、https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=00ta4066&dataType=1&pageNo=1（2024.12.28 確認）
- 5) 国土交通省：要配慮者利用施設における避難確保に関する e ラーニングテキスト、要配慮者利用施設における避難確保に関する研修資料（令和 4 年 3 月）、<https://www.mlit.go.jp/river/bousai/main/saigai/jouhou/jieisuibou/pdf/e-learning.pdf>（2024.12.28 確認）
- 6) 国土交通省 水管理・国土保全局長：水防法等の一部を改正する法律の施行について、<https://www.mlit.go.jp/common/001189346.pdf>（2024.12.28 確認）
- 7) 国土交通省：水管理・国土保全『「水防法等の一部を改正する法律」が施行されました』、https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/mizukokudo02_tk_000001.html（2024.12.28 確認）
- 8) 国土交通省：砂防『土砂災害防止法が改正されました』、http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sabo/sabo01_fr_000012.html（2024.12.28 確認）
- 9) 令和 2 年 7 月豪雨災害を踏まえた高齢者福祉施設の避難確保に関する検討会：高齢者福祉施設における避難の実効性を高める方策について、2021。 <https://www.mhlw.go.jp/content/12304250/000762589.pdf>（2024.12.28 確認）
- 10) 国土交通省 水管理・国土保全局河川環境課：水防法等の一部改正について、2021。 <https://www.mhlw.go.jp/content/10802000/000807216.pdf>（2024.12.28 確認）
- 11) 国土交通省 水管理・国土保全局：要配慮者利用施設における避難確保計画の作成・活用の手引き、2022。 <https://www.mlit.go.jp/river/bousai/main/saigai/jouhou/jieisuibou/pdf/tebiki.pdf>（2024.12.28 確認）
- 12) 山口健太郎、石井敏、井上由起子、三浦研：東日本大震災における高齢者施設の被災と事業継続の実態に関する研究、日本建築学会計画系論文集、Vol. 78, No. 690, pp. 1733-1742, 2013。
- 13) 宮崎崇文、中嶋友美、山口健太郎、石井敏、佐藤哲、浜崎裕子：熊本地震における高齢者施設の被災実態および復旧状況に関する研究、日本建築学会計画系論文集、Vol. 83, No. 751, pp. 16

- 45-1655, 2018.
- 14) 金井純子, 中野晋, 蔣景彩, 徳永雅彦, 廣瀬幸佑: 令和2年7月豪雨による芦北町の高齢者施設における避難行動調査, 自然災害科学, Vol. 41, No. S, pp. 37-43, 2022.
 - 15) 建部謙治, 田中和夫, 高橋郁夫, 野澤英希: 特別養護老人ホームにおける災害意識と災害対応の地域特性, 日本建築学会計画系論文集, Vol. 86, No. 783, pp. 1398-1408. 2021.
 - 16) 劉虹, 香取由真, 永野正行: 高齢者福祉施設における最悪のシナリオを想定した場合の災害時職員体制・防災体制に関する基礎的調査, 地域安全学会梗概集, No.52, pp. 217-220, 2023.
 - 17) 劉虹, 香取由真, 永野正行: 首都圏における高齢者福祉施設に勤務する職員を対象とした防災意識・災害時の対応に関するアンケート調査, 日本建築学会技術報告集, Vol. 30, No. 75, pp. 1124-1129, 2024.
 - 18) 李知香, 北後明彦, 西野智研: 災害時要援護者の階段上昇避難支援に関する実験的研究 背負い・簡易担架・車いすによる階段上昇搬送比較, 日本建築学会計画系論文集, Vol. 80, No. 709, pp. 453-463, 2015.
 - 19) 大津暢人, 北後明彦, ピニエイロ アベウ タイチ コンノ, 李知香: 災害時要援護者の市街地津波避難の搬送速度に関する実験 車椅子, 介助車, シルバーカーを用いた3種類の勾配における屋外介助走行速度の比較, 日本建築学会計画系論文集, Vol. 81, No. 724, pp. 1239-1249. 2016.
 - 20) 田中宏幸, 北後明彦, ピニエイロ アベウ タイチ コンノ, 大津暢人, 李知香: 津波避難タワーにおける避難行動要支援者の垂直避難支援および避難誘導に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, Vol. 84, No. 756, pp. 415-424. 2019.
 - 21) 鴨志田麻実子, 真境名達哉, 市村恒士, 福田菜々, 谷口尚弘, 宮坂智哉: 高齢者施設における引きずり垂直避難に関する研究一踊り場を含む階段を用いた場合の牽引力と時間の関係一, 日本建築学会技術報告集, Vol. 27, No. 67, pp. 1396-1401, 2024.
 - 22) 根本星河, 釜田森至, 中村勇介, 金井栄樹, 土屋伸一, 伯耆原智世: 高齢者・車いすを含む群集水平避難行動に関する研究一直線廊下歩行時の通路幅が避難に及ぼす影響一, 2023年度日本建築学会関東支部研究報告集 I, pp. 557-560, 2023.
 - 23) 中島鉄郎, 水野雅之: 高齢者福祉施設における水平避難に基づく火災避難計画の評価手法に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 115-118, 2024.
 - 24) 国土交通省: 重ねるハザードマップ, <https://disaportal.gsi.go.jp/maps/> (2024.12.28 確認)
 - 25) 防災科研: 地震 J-SHIS 地震ハザードステーション, <https://www.j-shis.bosai.go.jp/map/> (2024.12.28 確認)
 - 26) 永野正行: 地震動の特徴-2011年東北地方太平洋沖地震時の強震記録から見る地盤増幅-, 第9回構造物と地盤の動的相互作用シンポジウム, 日本建築学会, pp. 5-16, 2013.
 - 27) 国土交通省: 川の防災情報, <https://www.river.go.jp/index> (2024.12.28 確認)
 - 28) 香取由真, 劉虹, 関慎太郎, 永野正行: 特別養護老人ホームを対象としたヒアリング調査に基づく避難訓練のあり方に関する実証的研究-利用者避難の事例と訓練に着目して-, 第16回日本地震工学シンポジウム, Day2-C1-PA11, 2023.
 - 29) 国土交通省 気象庁: 防災気象情報と警戒レベルとの対応について, <https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/bosai/alertlevel.html> (2024.8.8 確認)

(原稿受付 2024.8.31)

(登載決定 2025.1.25)