病院や福祉施設におけるエレベータ利用避難に関する研究

Research on elevator use evacuation behavior in Hospitals and Welfare facilities

天野圭子　石川星児　橋詰　努　北川博巳　室﨑千重
AMANO Keiko, ISHIKAWA Seiji, HASHIZUME Tsutomu, KITAGAWA Hiroshi, MUROSAKI Chie
村井裕樹（広島工業大学）
MURAI Hiroki（Hiroshima Institute of Technology）

キーワード：
エレベータ、車いす、火災安全
Keywords:
Elevator, Wheelchair, Fire safety

Abstract:

Stairs and a refuge appliance are used for the fire evacuation, and cannot generally use the elevator so that control driving is performed at the time of the fire.

For this reason, for a person (in other words, wheelchair and stick user and person that assistance is necessary for stairs walk) that movement means is the elevator use every day, the refuge method under the present conditions has many problems.

If the use of the elevator becomes possible, the improvement of safety can be expected of the fire evacuation for the walking for oneself difficulty people who exist in the hospital and the welfare facilities.

In this study,

(1) Questionary survey：

I widened an object of the investigation that I carried out in a special elderly nursing home of Hyogo in last year in the whole country and grasped the tendency. Furthermore, I considered a characteristic put in Hyogo.

(2) Field experiment；

In the case of elevator refuge, I demanded time and a difference of the body load of the person of refuge assistance to need for refuge transportation under the mixture situation of the wheelchair which moved by all assistance wheelchair and self-run.

As a result of the investigation and experiment,

(1) I compare Hyogo nationwide, and expectation of the reduction is higher a burden of the body of the user a person of safety improvement and assistance than the present refuge method by taking in an elevator as refuge technique at the time of the fire.

(2) It tends to get longer in transportation time per 1 that there is a wheelchair moving by self-run at the time of refuge transportation, but it is shortened in total transportation time. In addition, the physical load of the person of assistance tends it to be reduced.

1　はじめに

一般的に、火災時の屋外への避難には階段や避難器具が用いられ、エレベータは火災時管制運転が行われるため使用することができない。

しかしながら、日常の移動手段がエレベータ利用である者（すなわち、ストレッチャー、車いすや杖使用者および階段歩行に補助・見守りが必要な者など）にとっては、現状での避難方法は課題が多い。そこで、病院や福祉施設におけるエレベータ利用避難が可能となれば、利用しない場合に比べて自力避難困難者の迅速な避難や避難における安全性の向上が期待される。

エレベータ避難に関しては、建築計画や避難介助計画と関連させた研究はまだ少なく、建築計画・煙制御・エレベータ運行計画における基本方針を検討した日本建築学会の防火委員会による研究[1)]、病院

の避難誘導シミュレーションを行った研究[2)]、エレベータの複数台運転や高層ビルでの避難を検討できるモデルの開発研究[3)]などがあるが、いずれもエレベータ利用避難を実現するうえでの要件整理やシミュレーション研究である。実際に避難実験を行ったものは、病院において車いすやストレッチャーによる避難搬送を行い、避難介助者人数等を検討した研究[4)]に留まる。また、避難手法としてエレベータを利用することについて、複数施設を対象とした意識の把握・整理はこれまでされてこなかった。

当研究所では、平成20年度に一般的なビルにおいて常用エレベータを使用した車いす搬送の避難実験を行い、避難時間の計測や避難介助状況などを整理している。さらに、平成21年度は（１）兵庫県内の特別養護老人ホームを対象にアンケート調査から①現状の避難計画の整理と②火災時の避難にエレベータを用いることへの意向を把握するとともに、（２）EVホールまで車いすを避難搬送する際に、避難介助者が受ける身体的な負担を心拍数の計測から定量的に求めている。これを受けて、平成22年度は（１）前年度に兵庫県で取り組んだアンケート調査を、全国の特別養護老人ホームに対象を拡げ実施し、全国の傾向を把握した。さらに兵庫県内においてみられる特性についてまとめた。（２）エレベータ避難の際に全介助車いすと自走で避難（移動）する車いすの混在状況下で①避難搬送にかかる時間と②避難介助者の身体負荷に与える影響の差を時間計測と心拍数より求めた。なお、本研究は広島工業大学の村井裕樹准教授と共同で実施している。

２　避難時エレベータ利用のアンケート調査

2.1　調査概要

福祉施設における①現状の避難計画・訓練方法と②避難の手段としてエレベータを利用することにどの様な考えを持っているのか、この２点を捉えることを目的に、特別養護老人ホーム（以下、特養）を対象として①避難計画・訓練の現状、②避難時におけるエレベータ利用に対する意識や期待される効果、課題についてのアンケート調査を行った。

調査は2009年12月に兵庫県、2010年３月に兵庫県以外の全国の都道府県で同一項目を実施した。配布対象とその数は、兵庫県では全ての特養292施設に郵送し、全国（兵庫県除く）では公的な機関等のデータベースにて確認した施設（2010年２月時点約6000施設）を基に都道府県ごとに無作為に抽出した50％の2960施設に郵送した。有効回答数は全国（兵庫県除く）が18.6%、兵庫県が26.0%である（表１）。

表１　調査概要
Table 1　Outlines of Surveys

	全国（兵庫県除く）	兵庫県
調査方法	郵送による配布・回収	郵送による配布・回収
調査時期	2010年3月	2009年12月
配布数	2960票 （都道府県ごとに無作為に50%の施設を抽出）	292票 （県内全ての特養）
回収数	553票	77票
有効回答数	551票	76票
有効回答率	18.6%	26.0%
調査項目	①避難計画・訓練の現状 ②避難へのエレベータ利用に関する意識、期待される効果、想定される課題	

本調査では避難時にエレベータを利用する際の前提条件を以下の通り定めた。

○施設内のエレベータは既存のエレベータを、何らかの防火防煙対策ができたと仮定して使うものと想定した。

○エレベータで避難させる利用者は、「どうしてもエレベータで避難させざるを得ない利用者」（たとえば、車いす利用者やストレッチャー、階段の歩行困難者など）など一部利用者に限定した。

2.2　調査結果

以下に全国的な傾向の把握と兵庫県内においてみられた特性についてまとめる。

2.2.1　施設概要

施設概要として利用者数、職員人数、利用者が居住している建物の階数について述べる。一施設あたりの利用者数は、兵庫県は全国と比べて少ない傾向にある。なお、回答を得た全体の施設のうち利用者数が20人未満の施設はなく、最も利用者数が多い施設は300人を超える規模であった（表２）。職員一人あたりの利用者数を中央値からみると、昼間（12時）は全国と同様の傾向であるが、夜間（２時）は職員一人あたりにつき利用者人数が1.3人多い。（表３、４）。利用者が居住している棟の階数は、全国的に３階建てまでの施設が多い点は共通しているが、さらに全国では垂直移動の必要がない平屋建てが３割を占めているのに対し、兵庫県では平屋建てが少なく、２，３階建の棟を有している施設が多い。また、全国で最も階数が多いのは10階建の施設である（表５）。

2.2.2　現状の避難計画・訓練

現状で利用者の施設外（建物外）への避難計画について兵庫県では「利用者居室と同階の一時避難場所まで職員が誘導し、そこで外部の救援が来るまで

表２　利用者数
Table 2　Number of users

	全国※	兵庫県
50人未満※※	5.5%	23.7%
50人以上100人未満	72.0%	61.8%
100人以上150人未満	19.2%	13.1%
150人以上	0.7%	0.0%
無回答	0.9%	1.3%

※兵庫県を除く
※※20人未満はなし

表３　職員一人当たりの利用者数（兵庫県）
Table 3　Number of users a staff

	中央値	最大値	最小値
昼間(12時)	3.3	8.6	0.2
夜間(2時)	18.0	38.0	10.0

表４　職員一人当たりの利用者数（全国）
Table 4　Number of users a staff

	中央値	最大値	最小値
昼間(12時)	3.4	26.7	0.5
夜間(2時)	16.7	80.0	3.6

表５　利用者居室の最上階
Table 5　Top floor of user room

	全国※	兵庫県
1階	32.9%	6.6%
2階	27.5%	42.1%
3階	22.9%	35.5%
4階	7.8%	7.9%
5階	3.0%	2.6%
6階以上	1.7%	1.3%
無回答	3.9%	3.9%

※兵庫県を除く

待機」を半数の特養で行っており、全国の結果と比較しても19.0%多い。一方、全国では「利用者居室と同階の一時避難場所から、さらに地上階や建物外まで職員が誘導し待機」を55.9%の特養で行っている（表６）。

次に、今まで施設で実施した避難訓練への参加者は、兵庫県の特養では「移動に一部介助が必要な利用者」「移動に全介助が必要な利用者」の参加が全国と比べて１割ほど低く、「近隣住民」にいたってはさらに２割も低い現状である（表７）。また、避難時の誘導順序についても「順序は特に定めていない」という特養が全国より１割多い結果であった（表８）。

日常で移動する際に全介助・一部介助が必要な利用者の避難誘導計画については、全国的に多くの施設が計画（想定）している（表９）。その具体的な避難誘導方法は「車いすの使用」が９割を超えている。また、「その他」として自由記述より、シーツ・マット等の寝具で身体を包む、担架の使用が多くみられた（表10）。

現状の避難訓練の課題は、全国の特養で「利用者への身体的な負荷がかかる」「全利用者の避難完了までに時間がかかる」が挙げられている。特に全国では「建物外の待機場所までの避難経路が長い」が兵庫県より約１割多く答えられているが、職員による避難誘導「利用者居室と同階の一時避難場所から、さらに地上階や建物外まで職員が誘導し待機」を実施している特養の割合が兵庫県よりも高いためと考えられる（表11）。

2.2.3　避難手法としてのEV利用について

火災時の避難にエレベータを利用することについては、「使用を想定している」「使用してみたい」「使ってみたいと思うが、課題もある」を合わせて全体の約半数の施設から関心がみられた（表12）。

さらに、兵庫県の特養におけるエレベータ利用に対する考え方を避難訓練で挙げられた課題別にみると、「使用想定・使用してみたい」が最も多く現れたのは「建物外待機場所への避難経路が長い場合」であり、最も少ないのが「全利用者の避難完了までに時間がかかる場合」である（図１）。

エレベータを利用することによって期待できる効果としては、兵庫県では全国よりも各項目における割合が全般的に高く、特に「階段や避難器具の使用よりも安全性の向上」「介助者の身体的負担の緩和」「利用者の身体的負担の緩和」に対する期待が寄せられている（表13）。

一方、エレベータを利用することで考えられる課題については、全国の施設で多くの回答を得たのが「全利用者の避難完了までの時間が長くなる」「避難利用ができるEVの設置・維持管理費用がかかる」「自力避難困難者の避難完了までの時間が長くなる」である（表14）。また、兵庫県の回答を避難時のエレベータ利用の関心別にみると「使用を想定している・使用してみたい」という関心がより強い程「介助者の身体的負担が増加する」ことを懸念する傾向にある（図２）。

2.3　考　察

①現状の避難計画・訓練方法

全国の特養で現れた傾向と兵庫県にみられた特性を以下に整理する。

得られた回答から兵庫県の特養は、１施設あたりの利用者数は少なく、職員数は多い傾向である。全国と比べて平屋建ての施設は少なく２，３階建の建物を有する施設が多い。また、「利用者居室と同階の一時避難場所まで職員が誘導し、そこで

表６　施設外（建物外）への避難（SA）
Table 6　Evacuation procedure

	全国※	兵庫県
利用者居室と同階の一時避難場所まで職員が誘導し、そこで外部の救援が来るまで待機	31.0%	50.0%
利用者居室と同階の一時避難場所から、さらに地上階や建物外まで職員が誘導し待機	55.9%	46.1%
利用者は外部の救援が来るまで居室で待機	0.7%	1.3%
その他	9.2%	2.6%
無回答	2.6%	0.0%

※兵庫県を除く

表７　避難訓練の参加者（MA）
Table 7　Participation in disaster drills

	全国※	兵庫県
施設職員	99.6%	98.7%
自力で歩行が可能な利用者	84.2%	80.3%
移動に一部介助が必要な利用者	84.1%	72.4%
移動に全介助が必要な利用者	59.2%	48.7%
消防署員	73.3%	73.7%
近隣住民	25.3%	5.3%
その他	10.6%	5.3%

※兵庫県を除く

表８　避難時の誘導順序（SA）
Table 8　Evacuation order induction

	全国※	兵庫県
順序を定めている	32.8%	25.0%
順序は特に定めていない	62.1%	72.4%
その他	2.7%	1.3%
無回答	2.2%	1.3%

※兵庫県を除く

表９　移動が全介助・一部介助利用者の避難誘導計画（SA）
Table 9　Evacuation guidance

	全国※	兵庫県
計画（想定）している	81.4%	80.3%
特に現状では計画（想定）していない	6.5%	7.9%
計画（想定）したいと思っているが、まだ計画（想定）はしていない	10.6%	7.9%
無回答	1.5%	3.9%

※兵庫県を除く

外部の救援が来るまで待機している」割合が高い。訓練への参加は「移動に一部もしくは全介助が必要な利用者」は少なく、「近隣住民」いたってはさらにその傾向が顕著である。避難時の誘導順序についても「特に定めていない施設」が全国よりも多い。

②避難時にEVを利用することへの意識

火災の避難にエレベータを使用することについての考えは、全国的に約半数の施設から関心が持

表10　避難誘導の方法（MA）
Table 10　Method of inducing evacuation area

	全国※	兵庫県
ベッドを使用	40.1%	39.3%
ストレッチャーを使用	43.5%	50.8%
車いすを使用	92.7%	91.8%
背負う	41.0%	45.9%
横から腕で支える	38.9%	37.7%
その他	28.7%	26.2%

※兵庫県を除く

表11　現状の避難計画の課題（MA）
Table 11　Evacuation planning issues

	全国※	兵庫県
全利用者の避難完了までに時間がかかる	62.0%	63.2%
「建物内の」待機場所までの避難経路が長い	10.3%	11.8%
「建物外の」待機場所までの避難経路が長い	22.1%	11.8%
避難器具使用で利用者を避難させることに安全面での不安がある	35.8%	38.2%
「利用者」への身体的負荷がかかる	72.1%	67.1%
「介助者」への身体的負荷がかかる	44.4%	35.5%
その他	10.6%	35.5%

※兵庫県を除く

表12　避難時のEV利用について（MA）
Table 12　EV for use during evacuation

	全国※	兵庫県
現在使っている，使うことを想定している	4.0%	5.3%
ぜひ使ってみたいと思う	15.0%	21.1%
使ってみたいと思うが，課題もある	34.2%	26.3%
垂直避難を行うが，使いことは全く考えられない	25.5%	25.0%
水平避難のみで救助待機するため，使うことは全く考えられない	16.5%	19.7%
無回答	4.8%	2.6%

※兵庫県を除く

たれた。特に、兵庫県では建物外の待機場所までの避難経路が長い施設で、よりエレベータ利用への興味が強く現れている。また、期待される効果については「現状の避難方法よりも安全性が向上するのではないか」、「介助者・利用者の身体にかかる負担の緩和に繋がるのではないか」という期待が高い。一方で、使用した場合の課題としては、「全ての利用者（自力での避難が困難な利用者も含む）の避難完了までの時間が、かえって長くなるのではないか」という懸念が示された。また、兵庫県の回答からは、避難時のエレベータ使用に

図１　避難時のEV利用について
（避難訓練の課題別）〈兵庫県〉
Fig.1　EV for use during evacuation
(Each problem of the fire drill)

表13　避難時のEV利用に期待する効果（MA）
Table 13　Expected benefits of the use of elevators during evacuation

	全国※	兵庫県
自力避難困難者の避難時間の短縮	72.2%	70.0%
全利用者の避難完了時間の短縮	59.0%	65.0%
避難階の避難経路の短縮	47.5%	55.0%
階段や避難器具の使用よりも安全性が向上	74.2%	87.5%
利用者の身体的負担の緩和	76.9%	85.0%
介助者の身体的負担の緩和	68.1%	82.5%
その他	3.7%	0.0%

※兵庫県を除く

向けての関心が強いほど、介助者の身体にかかる負荷の増加に対する危惧がみられている。

３　車いすによるエレベータ避難実験

3.1　これまでの取組み

これまでに当研究所で取り組んできた、エレベータ避難実験の内容を整理する。

・平成20年度：一般的なビル（兵庫県立福祉のまちづくり研究所の建物）の常用EVを利用して、福祉のまちづくり研究所研究員が避難介助役・利用者役となり全介助の車いす10台を用いてEVへの避難介助を行い、乗車時間と降車時間からみた避難介助に要する時間計測を行った。

・平成21年度：移動に全介助が必要な車いすの避難搬送が可能な台数を、避難介助者が受ける身体負荷や実際の福祉施設職員の視点（ヒアリング調査）から求めた。実験場所はリハビリテーションセンター内の自立生活訓練センターで、介助者役は施設支援員と福祉のまちづくり研究所研究員である。全介助の車いす10台（利用者役は健常者）のエレベータまでの避難搬送を行った。全介助の車いすを避難搬送

表14　避難時のEV利用に想定する課題（MA）
Table 14　Expected problems of the use of elevators during evacuation

	全国※	兵庫県
自力避難困難者の避難完了までの時間が長くなる	24.9%	15.5%
全利用者の避難完了までの時間が長くなる	28.8%	17.2%
避難階の避難経路が長くなる	9.4%	10.3%
階段や避難器具の使用よりも避難に危険が伴う	24.0%	19.0%
利用者の身体的負荷の増加	3.2%	8.6%
介助者の身体的負荷の増加	4.1%	5.2%
避難利用ができるEVの設置・維持管理費用がかかる	24.9%	13.8%
その他	28.5%	25.9%

※兵庫県を除く

図２　避難時のEV利用について
（想定される課題別）〈兵庫県〉
Fig.2　EV for use during evacuation
(Each assumed problem)

する場合、搬送作業のみに集中できるならば10台程度、避難誘導などその他の業務も含む場合は５台程度が搬送台数の上限値であることを明らかとした。

3.2　実験概要

本年度は、出火階（３階）の居室から同階のEVホール前までの水平避難の搬送時に、全介助で避難する車いすと自走による避難（移動）が可能な車いすが混在する状況下（実際の福祉施設の利用者の移動方法に近い状況）で、その混在割合の差が①避難搬送にかかる時間と②避難介助者の身体負荷に与える影響の違いについて求めることを目的とした。

車いす（全介助）と車いす（自走）の比率及び３階介助役の担当実験回を表14に示す。車いすは全部で10台を搬送し、３階介助者役の担当者の（A）から（E）は全て異なる５名（20代から50代までの男性）である。なお、車いす（全介助）10台/車いす（自走）０台のデータは平成21年度実施分を用いた。

車いすの走行について介助役、利用者役には「自走避難は居室側を一列で、介助避難は中庭側を走行する」という指示を出したが、廊下のどの位置を通るかは各自にまかせた。また、利用者役の乗車順序は介助役（A）（B）（C）が搬送担当の実験回と介助役（D）（E）が搬送担当の実験回でそれぞれ固定している。

次に、実験条件を以下に整理する。

実験場所は、平成21年度と同様に自立生活訓練センター（３階建て）（図３）である。想定条件は、職員人数の少ない夜間帯に施設の３階からの出火と設定した。３階から１階まで、全介助と自走の車いす利用者役10名(健常者)の避難搬送を常用エレベータを用いて行った（表15)。使用したエレベータの概要は表16に記す。使用エレベータには開延長機能がないため、開延長ボタン担当者（EVの「開」ボタンを常に押している役割の者。EV操作はEV操作者が行う）を設置した。また、前提条件としてエレベータは防火区画と加圧排煙が行われているものとした。なお、２階からのエレベータ利用は行わないものとする。

3.2　実験手順

実験の様子を図４に示す。実験手順は以下の通りである。

①待機

・３階介助役１名、EV内操作役１名、１階介助役１名：３階支援員室前（図１－A）に待機。

・車いす（全介助／自走）：居室前（図１－B）に車いすに乗った状態で10人が待機。車いすにはブレーキが掛っている状態にしておく。

②避難開始

〈介助者役〉

・介助役３名：支援員室から走って、居室（図１－B)、EV操作役はEV前へ、１階介助役は１階EV前へ移動。

・３階介助役：待機している車いす（全介助）を居室前（図１－B）からEVホールまで搬送する。EVホールに到着したら居室に戻り、次の車いす(全介助)を搬送する。車いす(全介助)搬送の後、自走避難している車いすで最もEVホールから離れている者から順次EVホールまで搬送する。

・EV内操作役：エレベータ（図１－C）に向かいエレベータを呼ぶ操作を行う。エレベータ到着後、車いすの乗車介助を適宜行う。

・１階介助役：１階EVホール前に移動。EVが１階に到着したら、車いすを降車させる。開延長ボタン役は「開」ボタンを押しっぱなしにしておく。

図３　自立生活訓練センター３階平面図
Fig.3　Plan of object facilities

表14　車いす搬送台数と実験介助者構成
Table.14　Participant's composition

		年代	全介助10台／自走0台	全介助4台／自走6台	全介助2台／自走8台	全介助0台／自走10台	実施時期
3階介助役	(A)	20代	○				2009年9月（平成21年度）
	(B)	30代	○				
	(C)	50代	○				
	(D)	30代		○	○	○	2011年2月（平成22年度）
	(E)	40代		○	○		

性別は全員男性

表15　実験条件
Table.15　Condition of experiment

想定条件	・夜間 ・想定災害は火災（出火階は3階） 車いす利用者が3階から1階へEVを利用し避難
前提条件	・エレベータは防火区画と加圧排煙が行われている ・2階はエレベータ避難を利用しない

表16　エレベータ概要
Table.16　Eleveter's outline

カゴ内法	間口1500mm×奥行2500mm 出入り口高さ2100mm
積載重量	1750kg（26人乗り）
定格速度	60m/min
停止階	4箇所（1～3・R）
開延長機能	なし、開延長ボタン担当者配置して 開延長機能ありと見なす

〈利用者役〉

・車いす（全介助）：介助役が搬送するまで初期位置（図１－B）で待機。前の番号の車いす（全介助）がEVホールへ搬送された後、１台ずつ直前に搬送された車いすの待機場所へ移動する（車いす（全介助）のEVホールへの搬送開始地点は、

必ず図１－Ｂ①の場所からになる)。
・車いす（自走）：エレベータに向かって自走で移動（避難）する。その際、車いすをこぐペースは時速２㎞（高齢者の歩行速度と同程度）とする。（自走避難の車いす１台目の前をペースメーカー役が時速２㎞で歩き、１台目はペースメーカー役を追い越さずに進む。）
・介助役に搬送される際は自ら車いす操作は行わない。

③エレベータ降下と１階降車
・EV内操作役：エレベータに車いすが乗車した後、１階に降下させる。１階に到着した後は、１階介助役と適宜協力して、車いすを１階EVホール内に降車させる。車いす乗車台数は介助者の判断にまかせる。
・１階介助役：エレベータ内の車いすの降車介助を行った後は、EVホール内の適当な場所へ車いすを移動させる。

④エレベータの３階への戻し
・EV内操作役：１階での車いす降車が完了した後、エレベータを３階へ戻す。
・以降は②～④を繰り返し、車いすを全て１階へ避難させ、最後にエレベータを３階に戻した時点で実験を終了する。

3.3　実験結果

実験結果は搬送時間と心拍数の計測で得られたデータを用いて、以下の２つの項目から整理する。なお、各車いすを搬送する時間はビデオカメラの撮影映像から求めた。

○車いす（全介助）の１台あたりをEVホールまで搬送するのにかかる時間及びその間の心拍数。
（計測範囲：居室前で車いすが動き出してから、EV前で車いすのグリップから手を離すまで）

○全ての車いす10台をエレベータ内へ搬送完了するまでにかかる時間及びその間の心拍数。
（計測範囲：全ての車いす10台をEV内に搬送し、EVの扉が閉まるまで）

3.3.1　搬送時間

全介助の車いす１台あたりの搬送時間は、全介助の台数が少ないほど、即ち自走で避難（移動）する車いす台数が多いほど､長引く傾向にある。一方で、全介助、自走合わせて10台全ての車いすをエレベータ内まで搬送完了する時間については、全介助の台数が多いほどより長くかかっている（表17)。

さらに、全介助の車いす１台あたりの搬送時間の推移（図５）より、全介助10台、つまり自走がない場合の搬送では、（Ａ）（Ｂ）（Ｃ）３名の介助者全てに似通った変動傾向が表れているのに対し、自走が混在する場合では、搬送時間の推移にばらつきがみられる。(図６)。映像分析より、全介助２台を介助者（Ｄ）が搬送する実験回に、避難搬送されている全介助の１台目が、自走避難中の１台目を追い越す際に、自走者が廊下の中央近くを走行していたため、スムーズに追い越すことができず搬送に時間がかかっている。全介助のみの避難介助と比べて自走避難者の走行が表れることで、全介助１台あたりの搬送時間に影響を及ぼす可能性が伺えた。

図４　車いす搬送の様子
Fig. 4　Appearance of wheelchair transportation

3.3.2　心拍数からみた避難介助者への負担

全介助、自走、合わせて10台全ての車いすを搬送中に計測した心拍数の中央値、最大値、最小値をそれぞれ表18に表す。介助者により平常時の心拍数が異なるため、10台を搬送中の心拍数と開始前５分間の心拍数の中央値の差をみた。同一の介助者（Ｄ）（Ｅ）で行った全介助４台､２台､０台の実験回では、全介助の台数が少なくなるにつれて、開始前との心拍数の差にも減少傾向がみられた。

3.4　考　察

実験により得られた知見を以下にまとめる。
車いす搬送で全介助、自力による避難が混在する場合､搬送時間については全介助のみの場合と比べて、全介助１台あたりにかかる時間は長くなっている。しかしながら、全介助と自走を合わせた10台全ての搬送完了に要する時間は全介助の台数が少なくなるにつれて、搬送完了までの時間は短く、介助者の身体に及ぼす負荷も減少している。

表17　車いす（全介助）1台あたりの搬送時間
Table.17　Time of transportation a wheelchair (Moved by all assistance)

		全介助 10台	全介助 4台	全介助 2台
車いす（全介助のみ）1台あたりの搬送時間（秒）	中央値	14.0	19.5	22.5
	最小値	10.0	18.0	20.0
	最大値	22.0	22.0	24.0
全車いす(10台)EV内まで搬送完了時間の中央値(秒)		342.0	321.5	318.5

図５　車いす〈全介助〉搬送時間の推移（介助者ごと）
Fig. 5　Transition of wheelchair transportation time (Wheelchair helper)

図６　車いす〈全介助〉搬送時間の推移（全介助の台数ごと）
Fig.6　Transition of wheelchair transportation time (Moved by all assistance)

４　まとめ

本研究で明らかとなったエレベータを避難の際に利用することについての特別養護老人ホームでの考えと、搬送可能な時間及び介助者への負担についてまとめる。

（１）兵庫県は全国と比べて、２階以上の階に居室を持つ特養が多く、利用者が避難訓練に参加する施設も少ない傾向である。エレベータを火災時の避難手法として取り入れることにより、現状の避難方法よりも安全性の向上や、介助者・利用者の身体に対する負担軽減の期待が高い。

（２）昨年度の結果より、全介助の車いすのみを搬送する場合に、避難搬送が可能な台数は10台（誘導などその他業務も行った場合は５台）と考えられた。今年度は、避難搬送時に自走で移動する車いすが在ることは、全介助の車いす１台あたりの搬送時間が長引く傾向があるが､全体の搬送時間は短縮される。また、介助者の身体的な負担も軽減される傾向にあることが明らかとなった。

表18　車いす搬送時の心拍数
Table.18　Heart rate while wheelchair is transported

(bmp)

		10台搬送中 中央値	10台搬送中 最小値	10台搬送中 最大値	開始前5分 中央値
全介助10台／自走0台	(A)	185(+74.5)	158(+47.5)	189(+78.5)	110.5
	(B)	174(+56)	151(+33)	181(+63)	118
	(C)	184(+86)	147(+49)	188(+90)	98
全介助4台／自走6台	(D)	161(+62)	125(+26)	168(+69)	99
	(E)	150.5(+40.5)	121(+11)	169(+59)	110
全介助2台／自走8台	(D)	143(+52)	125(+34)	148(+57)	91
	(E)	150(+42)	131(+23)	158(+50)	108
全介助0台／自走10台	(D)	143.5(+41.5)	122(+20)	154(+52)	102

※括弧内は開始前5分の中央値との差

謝　辞

本研究を遂行するにあたり、ご協力いただきました多くの方々にこの場を借りまして心より謝意を表します。

参考文献

１）矢代・志田・土屋・萩原・長谷見・北後・松下・村井・森山，火災時のエレベータを利用した避難計画指針（案），2006年度日本建築学会大会（関東）防火部門研究資料，2006.9

２）北後・水上，エレベータ利用を想定した避難誘導方法に関する研究（その１）－病院火災におけるエレベータ利用避難事例報告－，日本建築学会大会学術講演梗概集，2005.9

３）関澤・中浜・池畠・海老原・野竹，超高層ビルを対象としたエレベータ利用避難の有効性に関する考察－エレベータ乗降時の流入出調査とエレベータ利用避難の運行方法の検討－，日本建築学会大会学術講演梗概集，2007.8

４）北後・西尾，病院におけるエレベータ利用避難に関する研究－エレベータ利用避難実測実験を通じて－，日本建築学会大会学術講演梗概集，2007.8