

### - 3 火災時における移動困難者の避難計画

#### Escape planning for mobility impaired persons in fire emergency

(研究期間 平成 16～17 年度)

防火研究グループ  
Dept. of Fire Engineering  
建築生産研究グループ  
Dept. of Production Engineering

萩原一郎  
Ichiro Hagiwara  
布田 健  
Ken Nunota

Traditionally escape planning in fire emergency is designed for self-evacuation, not for assisted evacuation. However, escape from a high-rise building is hard even for average adults. It is necessary to develop general principles for escape planning for mobility impaired persons. In this study escape planning using elevators is discussed. And by using an evacuation chair one person can carry one disable person down stairs in safe. Experimental studies using two types of evacuation chairs are carried out.

#### 【研究目的及び経過】

火災時における在館者の避難安全のための施設やその利用は、基本的に、自ら危険を認識し移動できる能力を有する人を対象に考えられている。しかし、障害や病気などのために、自ら避難することが困難な在館者は少なく、また、超高層建築物の高層階から階段で避難することは多くの在館者にとって容易ではない。このような在館者の避難安全をどのように確保するのが問題となっている。

本研究では、自ら移動が困難な在館者を対象に、火災時の避難安全を確保するための考え方、利用可能な避難施設や避難手段の技術的な検討、非常時の手順などの避難計画に関する事項を整理することを目的とする。

車いす利用者や歩行に障害を持つ人など移動に制限がある人にとって、火災時の避難にエレベータを利用することが有効と期待されているが、避難計画や運行制御、火災の影響からの保護など検討すべき課題が多く、現状では火災発生時の利用は原則として禁止されている。階段を降下できる避難用車いすは、まだ導入された実績が少ないものの、移動に制限がある人の避難手段として利用できると考えられる。本研究では、2種類の避難用車いすを用いて、動作特性（降下速度、踊り場での回転半径）および操作性（操作時の使いやすさ、安全性など）を実験的に確かめた。

#### 【研究内容】

##### (1) エレベータを利用した避難計画

自ら移動が困難な在館者が、通常の避難計画に従って避難する場合に支障となる事象を調査し、問題点を整理する。特に、階段を移動困難な避難者が利用可能な方法として、エレベータ施設の利用が有効と考えられている

ことから、火災時にエレベータを利用して避難する計画を作成し、建築物や設備に必要とされる性能や条件について検討した。

##### (2) 避難用車いすによる階段降下実験

動力を使わず簡易に利用できる避難用車いすとして、EVAC+CHAIR と CARRYDUN をとりあげた。どちらの避難用車いすも、1人の介助者が後方から操作し、階段を降下して1人の人を搬送する機器である。

この2種類の避難用車いすを用いて、階段1層分を降下する実験、階段幅と踊り場の奥行きを変化させた条件で降下する実験、5から20層分の階段を連続して降下する実験を行った。

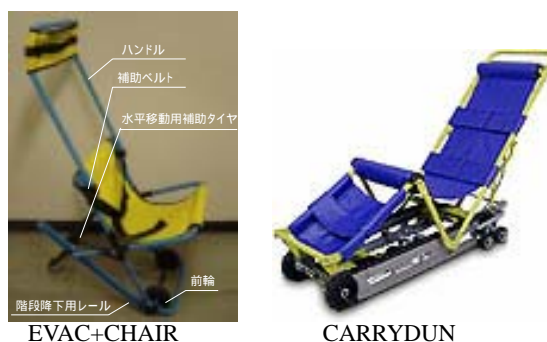


図 1 実験に使用した避難用車いす

表 1 避難用車いすの仕様

	EVAC+CHAIR	CARRYDUN
重量	9.5 kg	20 kg
長さ	960 mm	1310 mm
幅	520 mm	426 mm
高さ	1340 mm	810 mm

【研究結果】

(1)エレベータを利用した避難計画

ケーススタディを行って、火災時にエレベータを利用する避難計画上の要求性能を整理した<sup>1)</sup>。

(2)避難用車いすによる階段降下実験

階段1層降下実験

実験結果は図3に示すように、経験者、未経験者ともに回数を重ねると降下時間が短くなることが確かめられた。概ね3~5回程度繰り返すことで、降下時間は一定の時間に収束している。全体の降下時間に占める踊り場部分の通過時間は約1/2であり、踊り場部分における避難用車いすの操作の良し悪しが、全体の降下時間に大きな影響を与えていることがわかる。

降下時間は両者に大きな違いはあまり見られないが、EVAC+CHAIRは「(抵抗に対して)押し進める」のに対して、CARRYDUNは「ブレーキを解除して(自然に)降下する」という違いがある。重力で自然に降下する速度が速く、操作に不安に感じる場合には、避難用車いすを引き止めるように力を加え、速度を抑えながら階段を降下する様子が観察された。

階段幅と踊り場の奥行きの変化実験

図4に示すように、踊り場の奥行きが短くなると、避難用車いすを上手に方向転換することが難しくなる。奥行きが十分にあれば、「切り返して」向きを変えることができるが、奥行きが十分に無い場合は、後輪部分を軸として車いすの前方を浮かせ、その場で回転させる技術が必要となる。

階段の連続降下実験

どちらの避難用車いすでも、20層程度の階段を連続して降下することに大きな支障がないことがわかる。図5から分かるように、最初から最後までほぼ同じペースで階段を降下することができる。CARRYDUNの方がEVAC+CHAIRより降下時間が短いのは、先に述べたように、EVAC+CHAIRは「(抵抗に対して)押し進める」のに対して、CARRYDUNは「ブレーキを解除して(自然に)降下する」という違いのためと思われる。実験後に行ったアンケートによれば、階段部分で「速度の調整ができないこと」に苦労していること、危険を感じていることが分かる。EVAC+CHAIRが踊り場での操作、踊り場から階段への進入に力を必要とし、苦労していることとは異なる傾向が把握できた。

【参考文献】

1) 日本建築学会エレベータ利用避難特別研究委員会：火災時におけるエレベータを利用した避難計画指針(案)、2006.3



図2 避難用車いすの使用例

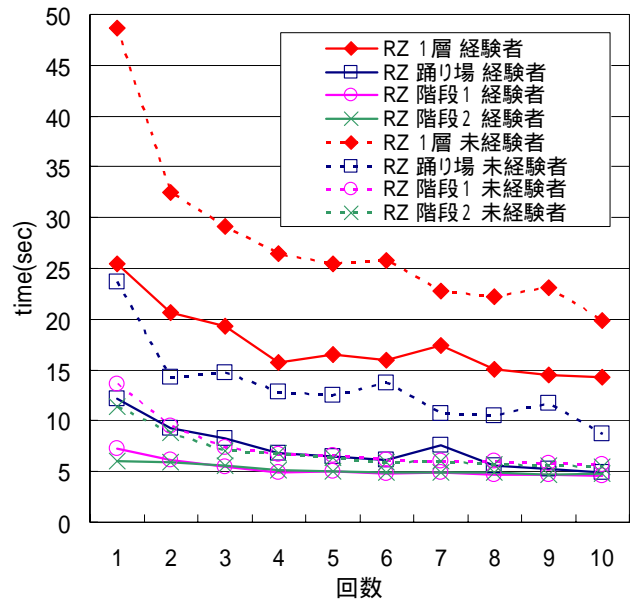


図3 階段の平均降下時間の変化

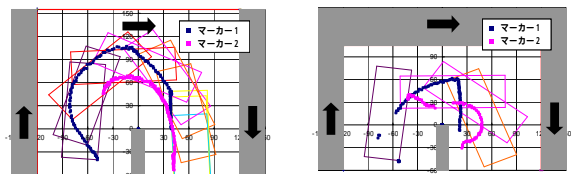


図4 踊り場における移動軌跡の例

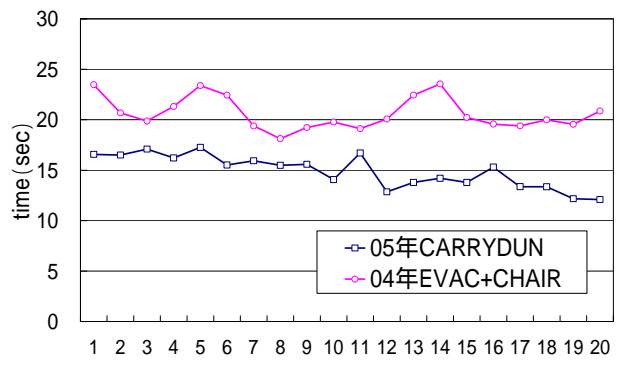


図5 階段の連続降下時間