

椅子式階段昇降機を設置する場合の必要階段幅寸法に関する実験研究(2)

正会員 ○ 川村かおり*1

同 直井 英雄*2

■研究目的■

昨年度は、一般建物に設置する椅子式昇降機を対象に、階段内法・手摺・昇降などとの関係を概略、把握した。本年度は、住宅に設置する昇降機を対象に、昇降機使用者以外の階段利用者が支障なく昇降するために必要な階段幅寸法、及びこれに加えて、介助者が昇降機使用者に対し、この機器と車椅子との間を支障なく移乗させるために必要な階段上下の移乗スペース寸法について、実験を通して定量的に検討を加え、設計の基礎資料を得ることを目的とする。

■実験方法■

1) 実験概要：上記目的より、以下の2つの実験を行った。

実験1：住宅における必要階段幅寸法に関する実験

実験2：階段上下の必要移乗スペースに関する実験

2) 実験装置：図1のような原寸大模型を作成した。階段壁及び移乗スペース壁は内法を変化できるよう移動可能なものとし、手摺は着脱可能なものとした。椅子本体は、大同工業の製品を使用した。また、車椅子は通常の介助型車椅子を使用した。実験1・2の階段は、蹴上：21cm、踏面：21cmとした。照明は通常の状態とした。

3) 実験項目：本実験の実験項目及び設定条件を表1に示す。なお、実験2では、移乗スペースは正方形平面とし、辺寸法で示すこととした。また、移乗の際の車椅子の位置は図1に示すように、最も移乗させやすいとされている角度30度を取り、一端を壁につけた状態でスペースを変化させた。なお、昇降機の椅子は、階段上においてのみ90度回転できる状態を想定した。

4) 被験者：実験1・2では各々本学の学生6名・10名を対象とした。昇降機使用者は実験1ではダミー、実験2では成人の平均に近い身長・体重の男女それぞれ1名とし、この場合、実験上は必要最小限の力しか出せないものとした。

5) 実験の具体的方法：実験1では①通りやすさについての評価を求め、②3次元ビデオ動作解析システムにより人体移動軌跡を求めた。実験2では被験者に介助をさせ①移乗のしやすさについての評価を求め、②同システムにて介助者の人体移動軌跡を求めた。なお、各々の評価尺度を表2に示す。

■実験結果及び考察■

□実験1について□

1) 図2・3は、荷物有、無の場合の評価平均をまとめた結

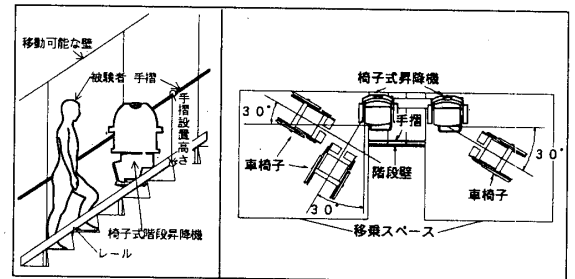


図1 実験装置(左;実験1、右;実験2)

表1 実験項目

実験名	実験項目	設定条件
実験1	通路幅	60cm~90cm(測定間隔:2cm)
	椅子式階段昇降機状態	閉じた状態:32cm (ダミーが)乗っている状態:68cm
	手摺の有無	有(形状:丸形、太さ:直径3cm、手摺と壁の空き寸法:4.5cm、設置高さ:7.5cm)
	荷物の有無	有(材質:段ボール箱、中身:衣服、寸法:41.5x32.0x29.5、重量:4.5kg)
実験2	階段移動動作	昇り・降り
	移乗スペース寸法	階段上/椅子式昇降機椅子を回転させない:90~112cm 階段上/椅子式昇降機椅子を回転させる:122~144cm 階段下/椅子式昇降機椅子を回転させない:118~134cm 測定間隔:2cm
	昇降機の椅子の高さ	55・60cm
	階段寸法	一掃類(階段内法:76cm、手摺の断面形状:丸形、手摺の太さ:直径3cm、手摺と壁の空き寸法:4.5cm、設置高さ:7.5cm)
	移乗動の方向	椅子式昇降機~車椅子・車椅子~椅子式昇降機 昇降機と車椅子の角度30°

表2 各実験の評価尺度

実験名	評価尺度	評価点数
実験1	普通に通れる	5
	普通に通れないが、前向きのまま比較的接触が気にならずに通れる	4
	前向きのまま、接触が気になるがどうにか通れる	3
	横向き歩行で、比較的接触が気にならずに通れる	2
	横向き歩行で、接触が気になるがどうにか通れる	1
実験2	通れない	0
	車椅子が隠れすぎて、かえって移乗が困難になった(これ以上は不要)	3
	比較的問題なく移乗できた	2
	移乗が困難であるが、なんとか移乗できた	1
	移乗できなかった	0

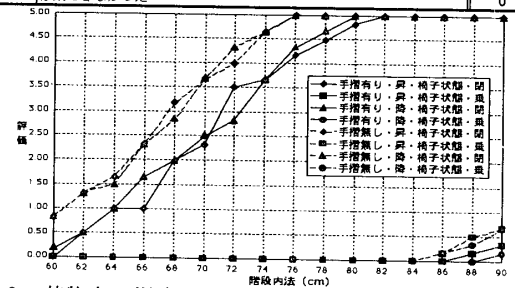


図2 荷物有の場合の評価平均

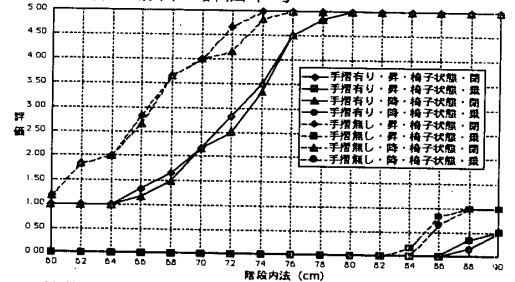


図3 荷物無の場合の評価平均

Experimental study on required width of stairs in case the stairlift is needed (2)

果である。これを見ると、当然の結果ではあるが荷物有・無ともに手摺無の方が、椅子が閉の方が、内法が広い方が、評価が高くなっている。荷物の有無については、荷物有のほうが若干ではあるが評価が高くなっているが、これは被験者が階段昇降の際に、荷物を上の方にあげ、人体の最外体幅が小さくなったためであると思われる。ここで、ほぼ問題ないとされた4の評価以上でこれを設置するべきであると考え、かつ安全面から手摺有の増舎をとることになると、荷物の有無を問わず閉において、昇・降共に内法75cm程度以上の内法が必要であることが分かる。

2) 被験者の移動軌跡について：1) で問題ないとされた、荷物有・手摺有・閉・降・内法76cm、および荷物無・手摺有・閉・降・内法76cmの軌跡を図4・5に示す。この図は、頭頂部および両肩端部の平面位置を一定時間毎にプロットしたものである。これらを見ると比較的安定した軌跡となっており、通行に支障がなかったことがうかがえる。また、椅子式昇降機に人が乗っている場合、90cm程度であっても軌跡に大きな乱れが見られ、通行に大きな支障が生じていることがうかがえた。

□実験2について□

1) 被験者による評価：図6・7は、階段上・下の移乗スペースにおけるそれぞれの条件の場合の評価平均をまとめた結果である。これを見ると、当然の結果ではあるが、移乗スペースが広がるほど評価が高くなっている。これらのグラフから、ほぼ問題ないとされた2の評価以上の寸法が必要であると考え、階段上の移乗スペースにおいて、椅子を回転させない場合は100cm程度以上、回転させる場合は130cm以上、階段下において、回転させない場合は125cm程度以上の移乗スペースが必要であることがわかる。

2) 被験者の人体移動軌跡について：1) で問題ないとされた図8・9の人体移動軌跡を見ると、移乗動作に大きな乱れが見られないことから、介助に支障がなかったことがうかがえる。なお、図9の回転させる場合については、130cm×85cm程度のスペースで介助できることがわかる。

■まとめ■

本実験の結果、以下の結論が得られた。①住宅において、椅子式昇降機の椅子を閉じた状態で使う場合75cm程度以上の階段幅寸法が必要である。②階段上下の移乗スペースは、場合によっても違うが、100cm～130cm角程度以上が必要である。なお、無理をすれば移乗できるような位置関係での検討は行っていないが、住宅でよく見られる80cm内外の廊下幅では、移乗はかなり無理であろうことが推測された。なお、本研究は文部省科学研究費の補助を得たものであり、遂行にあたっては平成9年度大学院生矢島氏、卒研生日永氏、赤田氏、岡原氏の協力を得た。ここに謝意を表する。

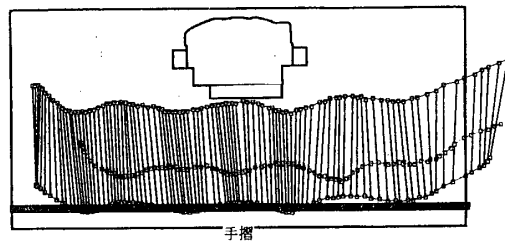


図4 荷物有・手摺有・閉・降の場合の人体移動軌跡

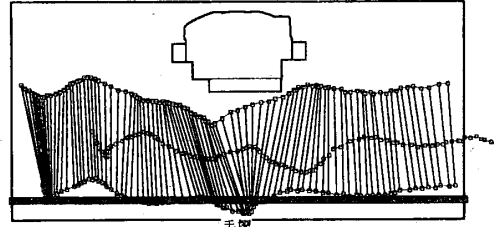


図5 荷物無・手摺有・閉・降の場合の人体移動軌跡

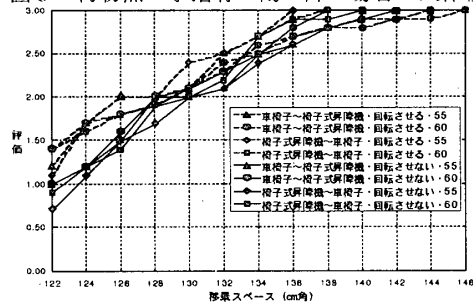


図6 上移乗スペースの評価平均

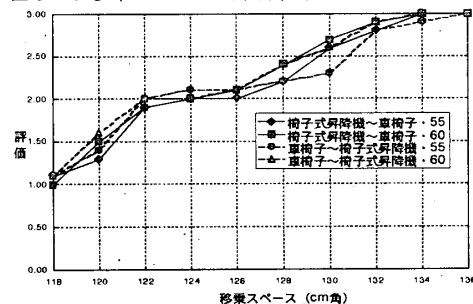


図7 下移乗スペース・椅子を回転させない場合の評価平均

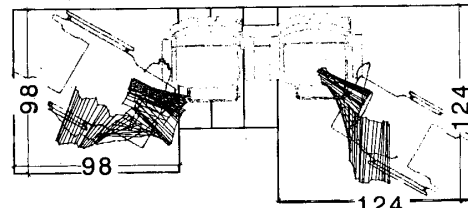


図8 昇降機～車椅子・上・下移乗スペース・椅子を回転させない場合の人体移動軌跡

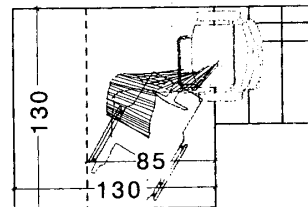


図9 昇降機～車椅子・上移乗スペース・椅子を回転させる場合の人体移動軌跡

一参考文献一 1) 矢島 規雄：椅子式階段昇降機を設置する場合の必要階段幅寸法に関する実験研究；日本建築学会大会学術講演梗概集 1997

* 1 東京理科大学助手・工修
* 2 同大学教授・工博

Research Assoc., Dept. of Architecture, Faculty of Eng. Science Univ. of Tokyo, M.Eng.
Prof., Dept. of Architecture, Faculty of Eng. Science Univ. of Tokyo, Dr.Eng.