

単独での階段降下の可能性について

一車いす使用者の階段避難の可能性に関する実験 その1

車いす 階段 手すり
避難 災害弱者

正会員○内田公一*1 正会員 瀬戸口俊也*1
会員外 山村重行*2 正会員 久保田一弘*3
正会員 布田 健*4 正会員 萩原 一郎*5
正会員 直井英雄*6

1. 背景と目的

ハートビル法等が施行され、車いす使用者は、公共建築物等の上層階まで比較的容易にアクセス出来る環境となってきた¹⁾。しかし、非常時となった場合の避難安全性の検討は十分なものとは言えない。津村、室崎らによる、車いす使用者の避難行動調査²⁾によれば、参加した自走用車いす使用者11名の内、3名が車いすに乗ったまま階段を降下することが可能、1名が車いすから降りて、階段をゆっくり降りていける、3名がかなり危険を伴うが降下できる可能性がある³⁾と答えている。しかし、車いす(単独)での階段避難に関する実証実験は、これまでに全くされていない。

本研究では、自走式車いすの単独による階段降下に関する実験(以下、「単独降下」と称する)を実施することによって、避難に関する法的考え方、または建築設計における避難計画立案の考え方等の前提となる基礎資料を得ることを目的とする。

2. 実験方法

2.1 実験項目等の設定

車いす使用者の意見を参考³⁾に本学学生を被験者とした予備実験を実施した。その結果、以下のことが明らかとなった。

- a. 降下方向に対して、前向き、または横向きで進入して降下することは、明らかに不可能であったため、後ろ向きに進入することが必要である。
- b. 手すりを握らなければ、階段に進入した際の転倒を防ぐことが明らかに不可能であった。
- c. 傾斜の緩い階段であれば容易に降下が可能、傾斜の標準的な階段でも、降下できる見込みが得られた。

以上から、表1の実験項目と表2の教示内容を設定した。

2.2 実験装置

使用した車いすを図-1に示す(自走用標準型、重量13.0kg、車輪直径565mm、全幅630mm)。また、実験で使用した階段の平面図と断面図を図-2に示す。階段と手すりの詳細、ビデオカメラ撮影位置、実験の開始位置と終了位置を図中に記した。

2.3 対象とする車いす使用者と実験の被験者

本実験では下肢障害等により、自走用車いすを使用する人の内、上肢の動きが自由な人を対象としている。しかし、下肢障害の多様性という点から、これらの人を被験者とした場合、転倒等による負傷を十分に

表-1 実験項目

実験条件	手すり(階段両側に設置あり)
1	指定なし(両側同時可)
2	反対側の手すり使用(片側)



図-1 使用車いす

表-2 教示内容

教示内容	
教示①	本実験は降下時間を競争するものではなく、被験者は平常心を保って実験を実施すること 自己判断による実験中止が常時可能である
教示②	車いすに乗ったまま、手すりを使って、後ろ向きに階段を降下すること 下肢障害者を想定し、下肢を使用しないこと 実験中の転倒防止のため、体勢を崩し始めた時点で周囲の係員が支持する

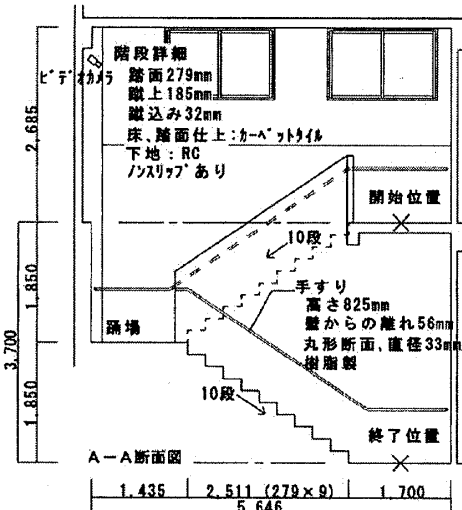
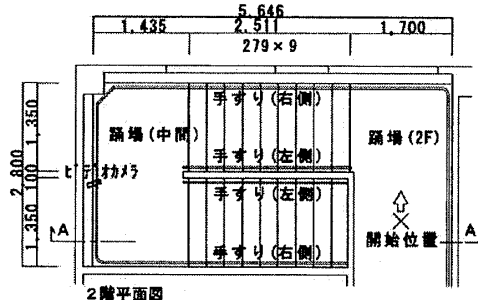


図-2 実験で使用した階段

両手を閉じて手すりを持つ方法(8人、難易3.0)	両手を開いて手すりを持つ方法(3人、難易3.3)	片手で手すりを持つ方法(2人、難易4.0)
--------------------------	--------------------------	-----------------------

図-3 手すりのつかみ方による分類(人数、平均難易)

The case of escape of wheel-chair users themselves.

-An experiment on the possibility of wheel-chair users' escape by stairs. No.1-

UCHIDA Koichi et al.

防止できないため、健常者を被験者とした。

被験者は、大学生と社会人の男女13名(22歳～54歳)で、いずれの被験者も、車いすにより階段を降下した経験がない。また、実験中は、別の被験者が階段を降下する様子を見せないように配慮し、各被験者に自ら降下方法を考えさせるようにした。

2.4 実験手順

実験前に被験者に表-2の教示①を実施。準備運動、車いす操作練習後に、教示②を実施した。その後、被験者に各種保護具を着装させ、条件1の階段降下を行わせ、同様に下記のアンケートをとった。条件2については、被験者に前回の疲労が残っていないことを確認してから開始した。

2.5 評価方法

- a. ビデオ映像からの時間測定と分析
- b. 実験係員による評価(補助の有無と程度)
- c. 被験者へのアンケート(①階段降下実施直前に成否見込みを自己申告、②階段降下実施直後の難易申告(5段階)、③運動負荷申告(borg式)、④階段降下で使用した手すりについて、条件2の後に左右の優劣申告)

3. 実験結果と考察

3.1 単独での階段降下の結果と考察

条件1の結果、13名中11名が1階層を完全に降下した。残りの2名は中間踊場まで到達したため余力を残して自主中断した男性と、降下中に体勢を崩しかけたので、係員が補助した女性である。被験者らの直前の予想と比べ、階段降下が可能であった。条件2の結果、女性1名が中間踊場で自己中断した他、全員が1階層を降下した。条件1と2より、条件2では全体に所要時間が減少した。両条件とも、中間踊場以降、所要時間がやや減少した。また、階段部分よりも踊場部分の所要時間のばらつきが大きい。なお、降下中には前輪を降下させる際に衝撃があり、体勢の保持が必要になるので、車いす備品の腰ベルト着用が必要となる可能性がある。

ところで、階段降下時の手すりの持ち方は被験者により異なり、写真の3種類に分類できる(図-3)。表-2、条件1において係員に大きく補助を受けた2名の被験者は、いずれも片手で手すりを持つ方法で降下していた。

3.2 身体データと降下速度の関係

図-5は垂直方向成分(以下 V_v)を目的変数、被験者の身体データを説明変数とした数量化I類分析である。これによると、握力が V_v に影響を及ぼすことがわかる。図-6より、握力と V_v の単相関係数は0.59であり、やや弱い正の相関がある。なお、背筋力と V_v の単相関係数は0.50であった。

*1 東京理科大学大学院生
 *2 東京消防庁 工修
 *3 東京理科大学 補手 工修
 *4 独立行政法人 建築研究所 博士(工学)
 *5 独立行政法人 建築研究所 工博
 *6 東京理科大学 教授 工博

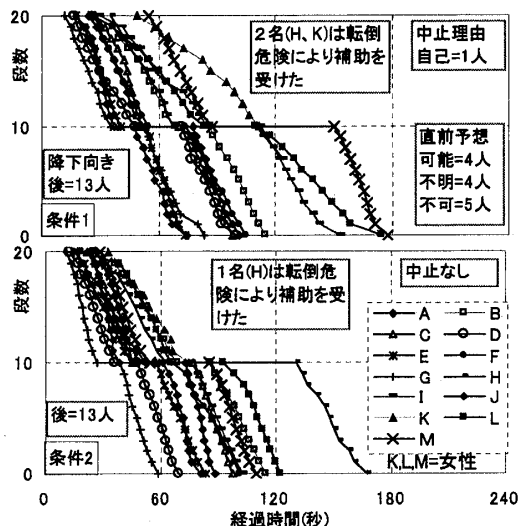


図-4 全被験者の実験結果

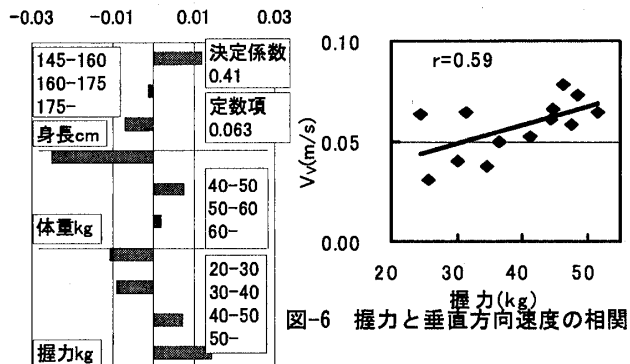


図-5 身体データから見た数量化I類分析

4. まとめ

- 以上より、次の結果が得られた。
- ①階段に手すり(握り可)が設置されていれば、女性を含む健常者13名中11名が1層分の階段を降下可能。
- ②被験者本人による事前の予想に比べ、成功者は多かった。
- ③1層分の階段降下では、慣れによる速度上昇がみられる。
- ④握力と V_v には、やや弱い正の相関がある。

なお、本研究は(独)建築研究所のユニバーサルデザイン実験棟を使用して行ったものであり、また、実施にあたっては平成18年度東京理科大学卒研究生伊藤裕之氏、小嶋大介氏、鈴木広朗氏の協力を得た。ここに記して謝意を表する。

本文注と参考文献:
 1) 長尾由美子、直井英雄、嶋田拓、久保田一弘、矢島規雄「車いす使用者の公共的施設利用程度を把握するためのアンケート調査(その2)」(日本建築学会大会梗概2005, E-1, p971)
 2) 津村昭博、越山健治、北後明彦、室崎益輝、「不特定多数が訪れる建築物における車椅子使用者の避難に関する研究」, H13年度(2001)日本建築学会近畿支部研究報告集, P97-100
 3) 日経アーキテクチュア2001年10-15(no703)P84-87「新たな視点 ハートビル時代の問題点」
 *1 Graduate Student, Dept. of Architecture, Faculty of Eng, Tokyo Univ. of Science
 *2 Tokyo Fire Department, M.Eng
 *3 Research Assoc., Dept. of Architecture, Faculty of Eng, Tokyo Univ. of Science, M.Eng
 *4 Building Research Institute, Dr. Eng.
 *5 Building Research Institute, Dr. Eng.
 *6 Prof., Dept. of Architecture, Faculty of Eng, Tokyo Univ. of Science, Dr.Eng