

階段の安全昇降に関する研究

名城大学

○尾藤 翔

名城大学 学生員 堀部 潤

名城大学 正会員 藤田 晃弘

1. はじめに

近年、交通バリアフリー法の制定により、手すりの設置の義務化、エレベーター及びスロープにより高低差の解消をすることにより移動の円滑化が図られてきた。私たちが上下階へ移動する際の手段として、主に階段、エスカレーター、エレベーターが利用される。ところが階段やエスカレーターでは、すべり、踏み外し、転落などによる事故が多く発生しており、厚生省人口動態統計調査によると、1997年以降5年間に、毎年653名～703名の死亡者数が報告されている。また、けがを含めると更に多くの被害が推測される。

そこで本研究では、移動手段の一つである階段の踏み外し事故等を防ぐために階段の段鼻部分に色彩・輝度の異なるシート（ペットフィルムに塩ビのシートを貼り合わせた材料）を使用し、段差の確認が容易にできるかどうかについて模擬階段を用いて検討を行った。

2. 実験方法

階段上部から見た段鼻が段差として確認し易いかどうかを試験条件により目視評価試験を行い、その風景を写真1に示す。目視評価試験の試験概要を表1に示す。目視評価試験では、健常者では20lx、200lxにおいて踏み面の視認性を行ったところ、段差としての確認ができたため今回は弱視者（視覚障害者）の方を対象に踏面とシートの各輝度比により段差の確認を行った。また、目視評価試験では、暗所を想定した20lxと名古屋市営地下鉄の主要駅構内の照度を測定した結果から200lxとした。また、目視評価試験の被験者の症状を表2、模擬階段の寸法を図1に示す。

今回は一般によく使用されている石目調踏面（灰色）と同系色の輝度が違う段鼻シートについて目視評価試験を行った。踏面の輝度に対する段鼻シートの輝度の割合を輝度比といい、輝度比は1.5～5.2の6種類を準備した。使用した段鼻シートの輝度比を表3に示す。

表 1 試験概要

踏面の色彩	石目調
シートの色彩	石目調と同系色の灰色7種類 (踏面とシートの輝度比1.00～5.20)
段鼻の寸法	B1800×W30 (mm)
環境照度	20lx、200lx
視認位置	階段上部
被験者	弱視者の男女:13人

表 2 被験者の症状

被験者	年齢	障害等級	視力	
			右	左
A	37	2級	0.01	0.01
B	39	2級	0.2	0
C	40	1級	0.4	0
D	44	1級	0.01	0
E	53	1級	不明	0.02
F	54	1級	0.02	0.03
G	56	2級	0	0.04
H	56	1級	0.01	0
I	59	2級	0	0
J	65	1級	不明	不明
K	67	1級	0.01	0.02
L	69	2級	0.04	0.04
M	70	1級	0.01	0.01

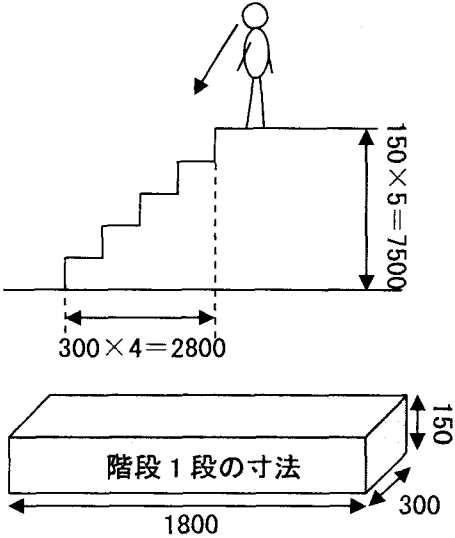


図 1 模擬階段の寸法

3. 評価方法

試験は屋内において、被験者に協力していただき、模擬階段の段鼻の部分に様々な輝度のシートを使用し、段差の確認が容易に識別できるかの評価項目と評価点を表4に示す。



写真1 試験風景 (環境照度 200lx)

表3 輝度比

	輝度比
石目調	1.00
A	1.50
B	2.13
C	2.29
D	3.18
E	3.55
F	5.20

表4 評価項目と評価点

評価点	評価項目
4点	段鼻が段差としてはっきり確認できる
3点	段鼻が段差として確認できる
2点	段鼻が段差として確認できない
1点	段鼻が無いほうがよい

4. 結果および考察

今回行った目視評価試験の結果を図2、図3に示す。一般的な傾向として輝度比が3.0までは輝度比が高くなるに従い評価点が高くなる傾向を示したが、輝度比が3.0以上になると評価点に差異は見られなかった。

一方、環境照度が低い20lxでは、輝度比が約2.3で段鼻が段差として確認できるのに対して環境照度の高い200lxにおいては、輝度比が約3.2以上必要であることが分かった。この原因として被験者から200lxの明るい場所では段鼻シートが反射して段差の確認がしづらいという意見があった。評価点が2以下と解答された被験者(6名中4名)の主な症状は視野狭窄(視野が狭く見える)である。この症状は、緑内障や網膜色素変性などの先天性あるいは後天性の疾患によって見える範囲が狭まる症状であり、被験者の個々の症状により評価点に影響を及ぼすことが確認できた。

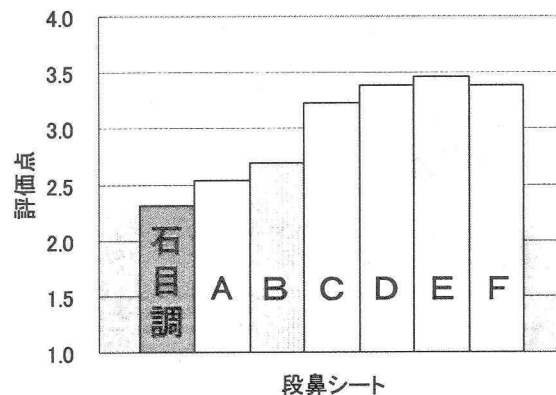


図2 段鼻色彩の評価結果 (20lx)

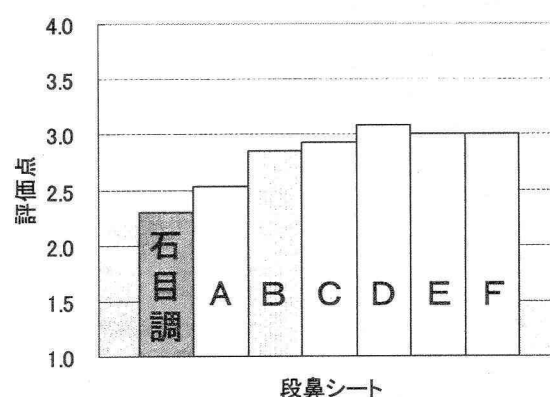


図3 段鼻色彩の評価結果

5. まとめ

視覚障害者による視認性評価は、踏面と段鼻の輝度比が3.2以上あれば暗所においても段鼻が段差として確認できる。しかし症状により評価点が異なる。

今回の試験では踏面、段鼻ともシートを用いて検討を行ったが、実際面ではシートは剥がれることが懸念されるので、施工性を考慮した素材の選択、階段の前後も含めた視認性、安全性の高いトータル的な誘導手法を検討する必要がある。一方停電時ではエレベーター、エスカレーターの利用はできなくなり階段を利用することが考えられるので、停電時でも階段の安全な上り下りができるようにしていくことが挙げられる。

最後に本研究の実験を行うにあたり、社会福祉法人名古屋ライトハウス、また、被験者として協力していただいた皆様には多大なる協力と良き助言をいただき、深く感謝いたします。