

事故防止の観点より見た
階段各段の見やすさに関する実験研究

正会員 ○ 布田 健^{*1}

岩井今朝典^{*2}

直井 英雄^{*3}

各種視覚的要因の影響程度の比較

研究目的

階段事故の発生確率を左右する要因には様々なものがあるが、使用者にとっての階段各段の見やすさもそのひとつといえる。この階段各段の見やすさに影響を与えると考えられる主要な要因については、昨年度までにそれぞれ実験が行われ、別個の論文¹⁾としてまとめられている。本研究では、さらにそれら要因相互の影響程度を比較するため、照明条件、段鼻寸法、段仕上げの明度、目地形状の4つの要因を取り上げ、それらを組み合わせた実験を行い、結果を数量化I類により分析することにより、階段設計上の一資料としてまとめることを目的とする。

実験方法

1) 実験対象とした段仕上げ

段表面の明度は表1に示す3段階とし、目地形状は各明度ごとの段仕上げの地の上に、黒の目地(目地幅2mm)で構成した3種類の目地パターンを設定した。また、段鼻の形状は表2に示す3種類とした。

2) 実験装置

図1のような3段の現寸大の階段(幅90cm, 蹴上げ19cm, 踏面25cm)を組み立て、段表面には表1に示す実験対象のパネルを置き、取り替えられるようにした。

3) 照明による照度の条件

照明により影ができる場合の段表面照度の諸条件を作り出すために図2のような、面光源(全体的に陰ができない光源)と点光源(陰をつくる光源)の2種類の光源を設置し、昨年度の実験結果をもとに表2のような照度の条件を作り出した。

4) 被験者

本学の学生8人(男性8人)を被験者とした。視力の平均は1.0であった。

5) 実験方法

2台の階段に上記の設定条件を組み合わせて作った段板を置き、各照明条件下で、被験者をそれぞれの階

表1 対象とした段仕上げの種類

目地形状 明度	形状(目地間隔)		
	斜格子(100mm)	格子(50mm)	横(25mm)
10			
4			
0			

表2 対象とした段鼻寸法

段鼻形状	段鼻寸法(mm)		
	0	10	30

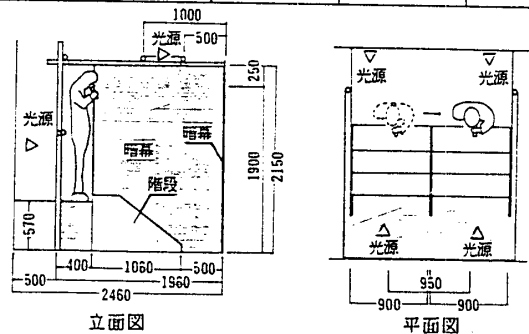


図1 実験装置

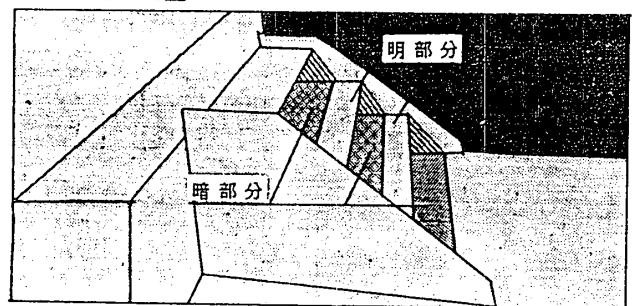


図2 照明の状態

表3 照明による照度の条件 単位(ルクス)

記号	条件(明-暗-壁)
①	2.00 - 1.00 - 1.00
②	0.25 - 0.00 - 0.25

Experimental study on visibility of steps for stair users

- Comparison of effects by the visibility factors -

段の中央に交互に立たせ、段と段の境目の認識のしやすさを、一対比較法により視覚的に判断させた。このとき、段両端部が視界に入らぬ様、被験者には長さ15cm、径5cmの丸筒を通して片目で判断させた。見やすさの優劣は、○×で判断させ、それを数値化(○を1点、×を0点として集計)して合計得点を出し、数値化した。

■実験結果及び考察

図3は、各設定条件下のもとで数値化し、得点の高いもの順に並べ変えたもので、平均得点と得点分布を表している。人の判断にはかなりのばらつきがあるが、その点を考慮しても全体的な傾向として見やすさに差があるといえる。図4は、この実験結果を用い、数量化I類による分析を行ってグラフ化したものである。また図5はその分析の際の理論値と実績値の関係を見たものであるが、決定計数0.78と比較的高い相関を示している。

図4を、まず全体的に見ると、視覚的要因については、段鼻の寸法、目地の形状、照明条件が見やすさに大きな影響を及ぼし、段仕上げの明度は見やすさに及ぼす影響は少ないことがわかる。また同時に分析対象とした個人差の影響を見ると、他の項目に対して極めて少ないことがわかる。次に各項目ごとにみると、段鼻では面の寸法が大きくなるほど見やすさに及ぼす影響が大きくなる。ただし、面の寸法が30mmという段板は、現実には使用するには問題があると思われる。目地の形状については斜め格子、格子、横の順になり、照明に関しては明るくかつ明部分と暗部分の照度の差が大きいものの方が見やすいという結果であった。明度に関しては、明るいものの方が見やすいという傾向は見られるが、見やすさに及ぼす影響が少なく、個人差も大きいので、明確な傾向としてはいいにくい。

■まとめ

今回の実験により各種の要因のなかでは、段鼻の形状、目地の形状、照明条件が、見やすさに及ぼす影響が特に大きいという傾向を把握することができた。

なお、この研究に際しては、平成3年度東京理科大学大卒 研究生、海北滋君、池亀英樹君、田中美徳君の協力を得た。ここに記して謝意を表する。

- 1) 1990年度 大会要覧 No. 5344 照明器具の位置が階段の見やすさに及ぼす影響について
- No. 5345 階段における段仕上げの目地パターンと段鼻の形状が段板の見やすさに及ぼす影響について
- 1991年度 大会要覧 No. 5341 階段における段仕上げの柄パターンが各段の見やすさに及ぼす影響について
- No. 5242 階段における段表面の明度及び照度が各段の見やすさに及ぼす影響について

表4 各設定条件

	段鼻寸法																																																						
	30									10									0																																				
	マンセル値									マンセル値									マンセル値																																				
	10	4	0	10	4	0	10	4	0	10	4	0	10	4	0	10	4	0	10	4	0	10	4	0	10	4	0																												
目地形状	斜	格	横	斜	格	横	斜	格	横	斜	格	横	斜	格	横	斜	格	横	斜	格	横	斜	格	横	斜	格	横	斜	格	横	斜	格	横	斜	格	横																			
斜格子	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
照明条件	2.00-1.00-1.00																																																						
段表面の明度	0.25-0.00-0.25																																																						

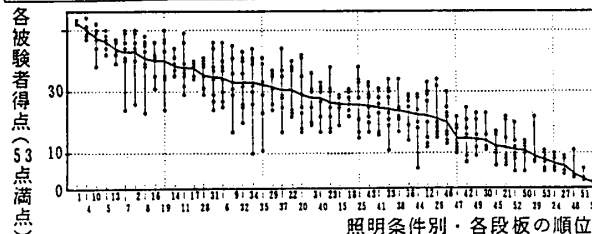


図3 各設定条件下での平均得点と得点分布

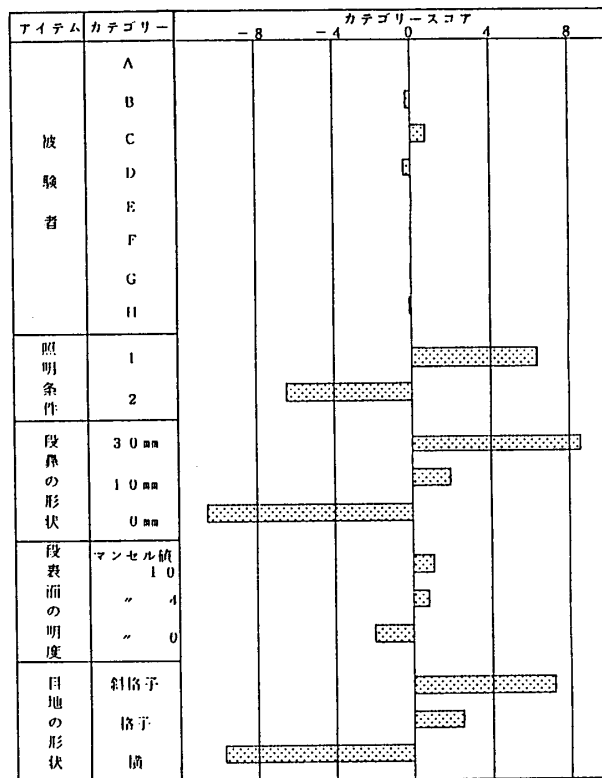


図4 数量化I類による分析結果

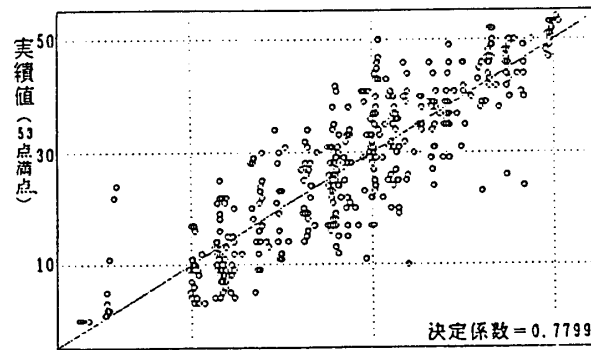


図5 実績値と理論値の相関グラフ (決定係数=0.7799)

*1 東京理科大学大学院・工学 *2 同大学助手 *3 同大学教授・工学