

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(7)

正会員 ○布田 健\*1

同 近藤 育\*2

同 岩井 今朝典\*3

同 直井 英雄\*4

-ノンスリップ相当部分の視覚的影響を組み込む評価手法の改善-

■研究目的■

その(6)に引き続き、本研究ではノンスリップ相当部分\*1の視覚的影響に関する実験結果を評価項目の中に加えることにより、より妥当な評価手法を確立することを目的とする。

■改善した評価手法の提案■

表1の照明条件の区分それぞれについて現実の階段を評価するために求めた値を表2~4に示す。この値はその(6)の実験結果を過去の評価手法にあてはめ、全ての値を整合させたものである。これらの値を用いた具体的な評価方法としては、まず評価すべき階段について想定される

場所の照度条件を選び、その階段のノンスリップ相当部分の有無を確認した上で、該当する評価用数値を選び、その合計点として見やすさを出す。なお、ノンスリップ相当部分の影響がない場合、目地パターンや柄パターンのような踏面の条件が見やすさに大きく影響すると考え、評価項目の中に入れた。

表1 照明条件の区分

	定義
照明条件①	避難階段に用いる最低照度を想定した照度で落ちるもの(2ルクス影の部分1ルクス)
照明条件②	屋外の夜間時の薄暗い状態や映画館の上映などを想定した照度(0.25ルクス)
照明条件③	照度不足による見やすさに対する影響がほぼないと考えられる通常の室内を想定した照度(約200ルクス)

表2 評価用数値(照明条件①)

アイテム	カテゴリ	平均44.04		平均17.22					
		ノンスリップ相当部分有り	ノンスリップ相当部分無し	ノンスリップ相当部分有り	ノンスリップ相当部分無し				
ノンスリップ相当部分の幅(mm)	100	-5.42	-	-	-				
	50	3.88	-	-	-				
	30	5.38	-	-	-				
	10	-3.80	-	-	-				
	5	-10.62	-	-	-				
踏面明度-ノンスリップ相当部分の明度	1	1	-17.52	-1.66	-				
		4	-9.12	-	-				
		7	3.18	-	-				
		8	10.01	-	-				
		9.5	8.84	-	-				
	4	1	-9.32	1.18	-				
		4	-14.72	-	-				
		7	-0.53	-	-				
		8	10.67	-	-				
		9.5	10.01	-	-				
	7	1	3.57	1.40	-				
		4	1.81	-	-				
		7	13.35	-	-				
		8	5.85	-	-				
		9.5	7.15	-	-				
	8	1	9.10	1.49	-				
		4	9.23	-	-				
		7	7.60	-	-				
		8	-11.79	-	-				
		9.5	-10.88	-	-				
	9.5	1	8.32	1.64	-				
		4	7.93	-	-				
		7	8.39	-	-				
		8	-1.25	-	-				
9.5		-12.57	-	-					
踏面先端の面の寸法(mm)	30	3.50	3.22	-					
	15	-	3.10	-					
	10	0.35	1.55	-					
	5	-	-1.57	-					
	2	-	-3.12	-					
	1	-	-4.31	-					
	0.5	-	-4.61	-					
	0	-3.79	-5.27	-					
目地パターン(目地パターン-目地のピッチ)	斜め	100	-	1.65	-				
		50	-	1.17	-				
		25	-	0.07	-				
	格子	100	-	0.67	-				
		50	-	0.19	-				
		25	-	-0.91	-				
	横	100	-	-2.20	-				
		50	-	-2.68	-				
		25	-	-3.78	-				
	縦	100	-	1.16	-				
		50	-	0.68	-				
		25	-	-0.42	-				
柄パターン	パターン番号		1	2	3	4	5	6	
	照度1/10		-1.75	-2.95	-2.05	0.05	-1.70	-5.50	-
	照度1/20		-	-	-	-	-	-	-
	照度1/30		-	-	-	-	-	-	-
	照度1/40		-	-	-	-	-	-	-
	照度1/50		-	-	-	-	-	-	-
	照度1/60		-	-	-	-	-	-	-
	照度1/70		-	-	-	-	-	-	-
	照度1/80		-	-	-	-	-	-	-
	照度1/90		-	-	-	-	-	-	-
	照度1/100		-	-	-	-	-	-	-

表3 評価用数値(照明条件②)

アイテム	カテゴリ	平均33.53		平均17.56					
		ノンスリップ相当部分有り	ノンスリップ相当部分無し	ノンスリップ相当部分有り	ノンスリップ相当部分無し				
ノンスリップ相当部分の幅(mm)	100	-2.89	-	-	-				
	50	1.47	-	-	-				
	30	2.17	-	-	-				
	10	-2.14	-	-	-				
	5	-5.33	-	-	-				
踏面明度-ノンスリップ相当部分の明度	1	1	-13.15	-1.73	-				
		4	-6.81	-	-				
		7	2.48	-	-				
		8	7.64	-	-				
		9.5	6.76	-	-				
	4	1	-6.96	-0.53	-				
		4	-11.03	-	-				
		7	-0.32	-	-				
		8	8.14	-	-				
		9.5	7.64	-	-				
	7	1	2.78	-0.44	-				
		4	1.45	-	-				
		7	-10.00	-	-				
		8	4.50	-	-				
		9.5	5.48	-	-				
	8	1	6.96	-0.40	-				
		4	7.05	-	-				
		7	5.83	-	-				
		8	-8.82	-	-				
		9.5	-8.14	-	-				
	9.5	1	6.37	-0.34	-				
		4	6.07	-	-				
		7	6.42	-	-				
		8	-0.86	-	-				
9.5		-9.41	-	-					
踏面先端の面の寸法(mm)	30	-4.25	7.02	-					
	15	-	6.81	-					
	10	0.34	4.01	-					
	5	-	-1.58	-					
	2	-	-4.37	-					
	1	-	-6.52	-					
	0.5	-	-7.05	-					
	0	1.36	-8.24	-					
目地パターン(目地パターン-目地のピッチ)	斜め	100	-	4.38	-				
		50	-	3.43	-				
		25	-	1.22	-				
	格子	100	-	2.42	-				
		50	-	1.46	-				
		25	-	0.74	-				
	横	100	-	-3.34	-				
		50	-	-4.29	-				
		25	-	-6.50	-				
	縦	100	-	3.40	-				
		50	-	2.44	-				
		25	-	0.24	-				
柄パターン	パターン番号		1	2	3	4	5	6	
	照度1/10		-2.44	-4.84	-3.04	1.17	-2.34	-9.95	-
	照度1/20		-	-	-	-	-	-	-
	照度1/30		-	-	-	-	-	-	-
	照度1/40		-	-	-	-	-	-	-
	照度1/50		-	-	-	-	-	-	-
	照度1/60		-	-	-	-	-	-	-
	照度1/70		-	-	-	-	-	-	-
	照度1/80		-	-	-	-	-	-	-
	照度1/90		-	-	-	-	-	-	-
	照度1/100		-	-	-	-	-	-	-

表4 評価用数値(照明条件③)

アイテム	カテゴリ	平均56.10		平均46.05					
		ノンスリップ相当部分有り	ノンスリップ相当部分無し	ノンスリップ相当部分有り	ノンスリップ相当部分無し				
ノンスリップ相当部分の幅(mm)	100	-6.16	-	-	-				
	50	2.79	-	-	-				
	30	4.23	-	-	-				
	10	-4.60	-	-	-				
	5	-11.16	-	-	-				
踏面明度-ノンスリップ相当部分の明度	1	1	-12.10	-0.69	-				
		4	-6.06	-	-				
		7	2.79	-	-				
		8	7.70	-	-				
		9.5	6.86	-	-				
	4	1	-6.20	0.25	-				
		4	-10.08	-	-				
		7	0.12	-	-				
		8	8.17	-	-				
		9.5	7.70	-	-				
	7	1	3.07	0.32	-				
		4	1.80	-	-				
		7	-9.10	-	-				
		8	4.71	-	-				
		9.5	5.65	-	-				
	8	1	7.05	0.35	-				
		4	7.14	-	-				
		7	5.97	-	-				
		8	-7.98	-	-				
		9.5	-7.32	-	-				
	9.5	1	6.49	0.40	-				
		4	6.21	-	-				
		7	6.53	-	-				
		8	-0.40	-	-				
9.5		-8.54	-	-					
踏面先端の面の寸法(mm)	30	-5.18	3.07	-					
	15	-	2.98	-					
	10	-1.53	1.73	-					
	5	-	-0.76	-					
	2	-	-2.00	-					
	1	-	-2.95	-					
	0.5	-	-3.19	-					
	0	1.29	-3.72	-					
目地パターン(目地パターン-目地のピッチ)	斜め	100	-	2.54	-				
		50	-	2.02	-				
		25	-	0.80	-				
	格子	100	-	1.46	-				
		50	-	0.94	-				
		25	-	-0.27	-				
	横	100	-	-1.69	-				
		50	-	-2.22	-				
		25	-	-3.43	-				
	縦	100	-	2.00	-				
		50	-	1.48	-				
		25	-	0.27	-				
柄パターン	パターン番号		1	2	3	4	5	6	
	照度1/10		-1.20	-2.52	-1.53	0.78	-1.15	-5.32	-
	照度1/20		-	-	-	-	-	-	-
	照度1/30		-	-	-	-	-	-	-
	照度1/40		-	-	-	-	-	-	-
	照度1/50		-	-	-	-	-	-	-
	照度1/60		-	-	-	-	-	-	-
	照度1/70		-	-	-	-	-	-	-
	照度1/80		-	-	-	-	-	-	-
	照度1/90		-	-	-	-	-	-	-
	照度1/100		-	-	-	-	-	-	-

Experimental study on visibility of steps for stair users.(7)

-Improvement of proposed evaluation method in order to include the visual effect of safety tread nosing-

Nunota ken et al.

■評価手法の妥当性の検討■

図1、2は、この評価手法のもとになった実験用モデル階段群の属性分布の幅と、評価対象として調査した約100件の現実の階段群の属性分布の幅とを比較したものである。縦軸はその属性項目を含む現実の階段と実験で用いたモデル階段の数を累積したものである。なお、両者は全体の数が異なるためそれぞれの属性項目の占める割合を百分率で表し、また、実際には実験を行っていない項目だが過去の実験データにより数値的に算出できるものは図中に示した。これを見ると、実験で用いたモデル階段群の属性の分布幅は現実の階段群の持つ属性の分布幅をカバーしている。このことから、この評価手法は見やすさを測るひとつのものさしとして一定の妥当性を持つものといえる。

■評価結果の考察■

図3～5は各照明条件別に分け、ノンスリップの有無も考慮した現実の階段と実験階段の見やすさの分布である。まず全体的に見ると、やはり照度の高い方が階段の見やすさに対する評価の高いことがわかる。また、ノンスリップのある方が同じように見やすいことがわかる。次に各図を比較すると、条件①においては、ノンスリップの有無が見やすさに大きな差を与えていることがわかる。理由としては、この程度の照度であると、条件②の場合ほどではないがかなり暗いため、ノンスリップの見やすさを頼りにして、段と段の境目を認識するためであると考えられる。一方、照度の最も低い条件②については、ノンスリップの有無による影響はあまりでない。これは、ノンスリップと踏面の明度の差が照度が低いことで、明度の差がはっきりと認識されないためだと考えられる。また、条件③については、やはりノンスリップがあることによって見やすくなることは変わらないが、照度が高く、どのような場合でも段と段の差がはっきりとして見えるため、条件①ほどノンスリップの有無による明確な差がでない。以上から、ノンスリップ相当部分は見やすさに大きな影響を及ぼすが、特に①のような照明条件下でその効果が最も発揮されることが分かる。

■まとめ■

以上、本研究により、ノンスリップ相当部分の視覚的影響を含む階段の見やすさに対する評価手法の確立ができた。なお、本研究では本大学平成6年度卒研究生 土田寛君の協力を得た。ここに記して謝意を表する。

- |            |           |         |                 |
|------------|-----------|---------|-----------------|
| 1) 1990年度  | 建築学会大会梗概  | 5 3 4 4 | 目地パターン及び段鼻形状の影響 |
| 2) 1990年度  | 建築学会大会梗概  | 5 3 4 5 | 照明器具の影響         |
| 3) 1991年度  | 建築学会大会梗概  | 5 3 4 1 | 柄パターンの影響        |
| 4) 1991年度  | 建築学会大会梗概  | 5 3 4 2 | 明度及び照度の影響       |
| 5) 1991年度  | 日本インテリア学会 | 0 3 5   | 明度及び照度の影響の再分析   |
| 6) 1991年度  | 日本インテリア学会 | 0 3 6   | 目地及び段仕上げの影響の再分析 |
| 7) 1992年度  | 建築学会大会梗概  | 5 4 5 9 | 各種視覚的要素の影響      |
| 8) 1993年度  | 建築学会大会梗概  | 5 4 8 3 | 上昇時の見やすさ        |
| 9) 1993年度  | 建築学会大会梗概  | 5 4 8 4 | 現実階段の評価方法と調査    |
| 1) 1993年度  | 日本インテリア学会 | 0 2 4   | 下階時と上昇時の見やすさ    |
| 1) 1994年度  | 建築学会大会梗概  | 5 4 9 8 | 段鼻部分の視覚的要素の影響   |
| 12) 1994年度 | 建築学会大会梗概  | 5 4 9 9 | 現実の階段の調査と評価     |

\*1 踏面においてノンスリップまたはノンスリップに相当する部分を視覚的にパターン化したものとしたものをいう

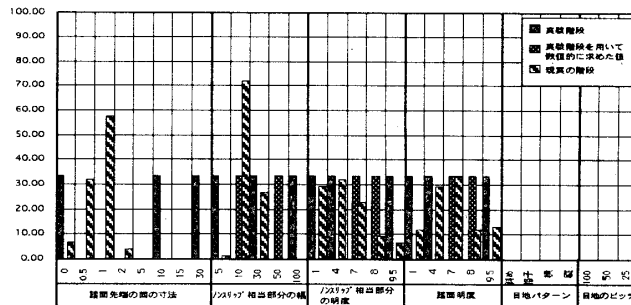


図1 実験階段と現実の階段の属性の分布 (ノンスリップ有り)

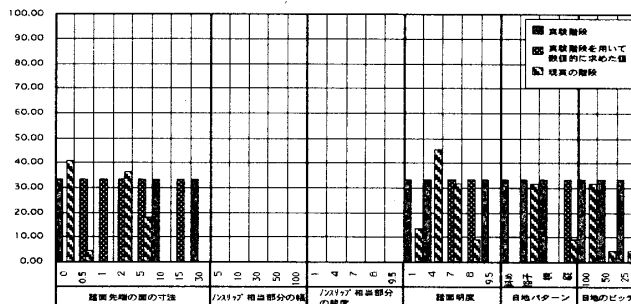


図2 実験階段と現実の階段の属性の分布 (ノンスリップ無し)

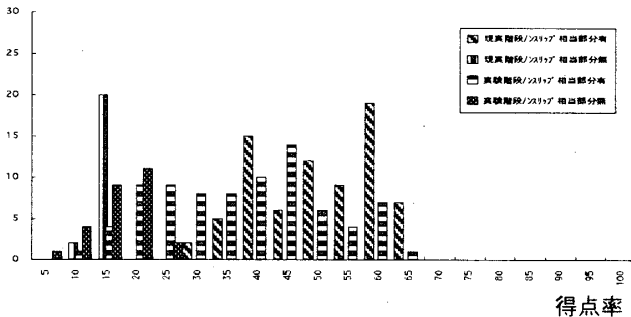


図3 現実の階段と実験階段の見やすさの分布 (照明条件1)

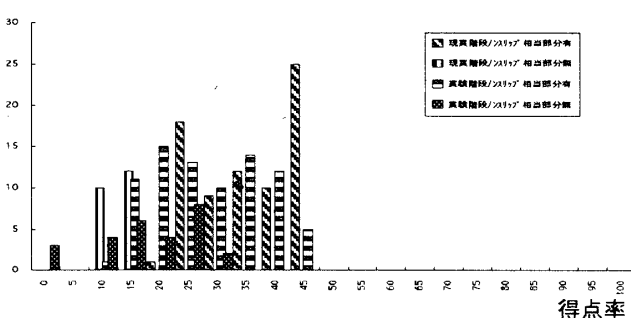


図4 現実の階段と実験階段の見やすさの分布 (照明条件2)

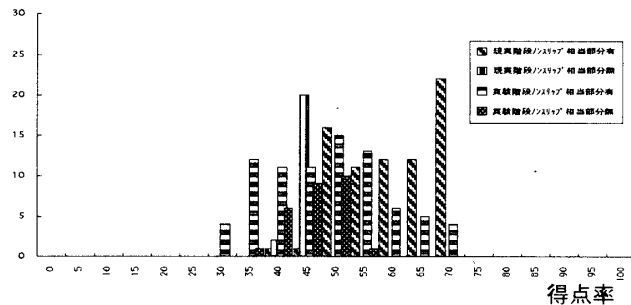


図5 現実の階段と実験階段の見やすさの分布 (照明条件3)

\*1 Dr. Eng.  
\*2 Graduate Student, Dept. of Architecture, Faculty of Eng. Science Univ. of Tokyo.  
\*3 Research Assoc., Dept. of Architecture, Faculty of Eng. Science Univ. of Tokyo.  
\*4 Prof., Dept. of Architecture, Faculty of Eng. Science Univ. of Tokyo, Dr. Eng.

\*1 東京理科大学大学院生 (当時)・工博 \*2 同大学院生  
\*3 同助手 \*4 同大学教授・工博