

階段の安全昇降に関する基礎的研究

名城大学 学生員 ○尾藤 翔
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、エレベータ及びスロープにより移動の円滑化が図られてきた。普段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、エレベータが利用される。ところが階段やエスカレータでは、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、階段では毎年 653 名～703 名の死亡者数が報告されている。また、けが人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、階段でのすべり、踏み外し等の事故を防ぎ、災害が発生したときも階段で安全に避難できるよう蛍光シート、蓄光シートを使用し、階段が段差として確認できるか模擬階段を使用し検討を行った。

2. 試験概要

今回行った目視評価試験の概要を表 1、試験で使用した模擬階段の寸法を図 1 に示す。階段 1 段の寸法は幅 1800mm、高さ 150mm、奥行き 300mm のものを使用し、模擬階段の段数は 5 段である。階段の踏み面は一般に使用されている石材を想定した石目調のシートを使用した。環境照度は、停電時を想定した 0lx、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、煙発生下を想定した煙の透過率 12% および 22% の模擬アイマスクを着用して行い、アイマスクなしの裸眼の状態を透過率 100% とする。なお、目視評価試験の供試体である段鼻（階段の踏み面の先端部）は模擬階段の両端に置き評価を行った。今回使用した段鼻のベースは黒色のシートを使用し、形状、寸法を図 2、表 2 に示す。

表 1 目視評価試験概要

段鼻形状	段鼻部幅55mm, 100mm, パターン ~
環境照度	200lx, 0lx
煙の透過率	100%, 22%, 12%
視認位置	階段上部, 下部
被験者	健康な男女20名

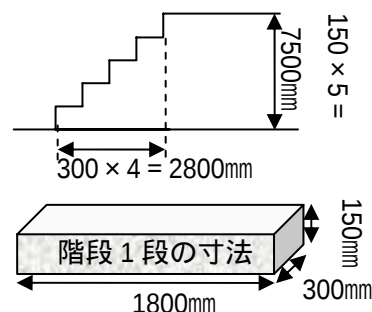


図 1 模擬階段寸法

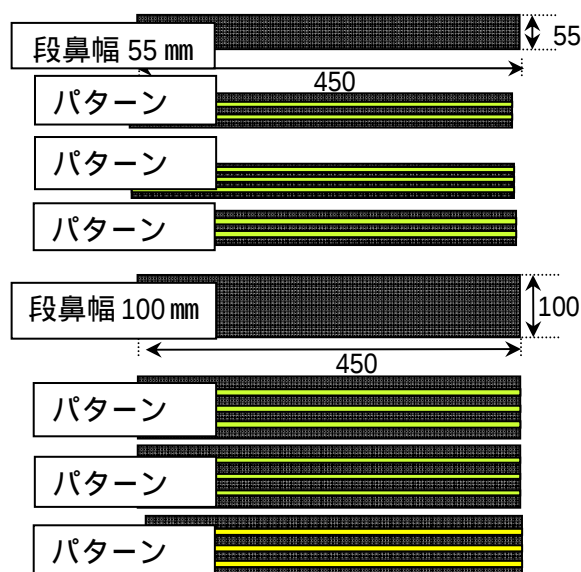


図 2 段鼻の形状

表 2 供試体寸法

供試体	段鼻の幅 (mm)	シート		色
		幅(mm)	本数(本)	
パターン	55	8	2	蓄光:緑
パターン	55	8	3	蓄光:緑
パターン	55	10	2	蓄光:緑
パターン	100	10	3	蓄光:緑
パターン	100	8	2	蓄光:緑
パターン	100	10	3	蓄光:黄

3. 評価方法

目視評価試験における評価項目と評価点を表 3 に示す。

表 5 評価項目と評価点

評価点	評価項目
5点	5段目まで段差として確認できる
4点	4段目まで段差として確認できる
3点	3段目まで段差として確認できる
2点	2段目まで段差として確認できる
1点	1段目まで段差として確認できる
0点	段差として確認できない

キーワード 階段, 段鼻, 安全, 視認性

連絡先 〒468-8502 名古屋市天白区塩釜 1-501 名城大学建設システム工学科 TEL 052-838-2362

4. 視認性評価試験結果

1) 環境照度 200lx

環境照度 200lx 下での目視評価ではすべてのパターンにおいて視認性が良好なため石目調の踏み面のシートと黒色の段鼻幅 100mm のシート，段鼻幅 100mm に蛍光シートを使用したパターン のみで評価を行った。その結果を図 3 に示す。縦軸は評価点，横軸は視認位置上部下部別の光透過率 100，22，12（％）を示す。

図 3 より，全体的な傾向として蛍光シートを使用したパターン の評価は，踏み面，段鼻よりも良い評価が得られた。透過率 100%の踏み面のみ，段鼻，パターン の評価は全て評価点 5 と差異は見られないが，透過率が 22%，12%になるとパターン の評価は踏み面，段鼻より良い評価が得られた。一方，視認位置の違いによる評価では差はあまり見られなかった。

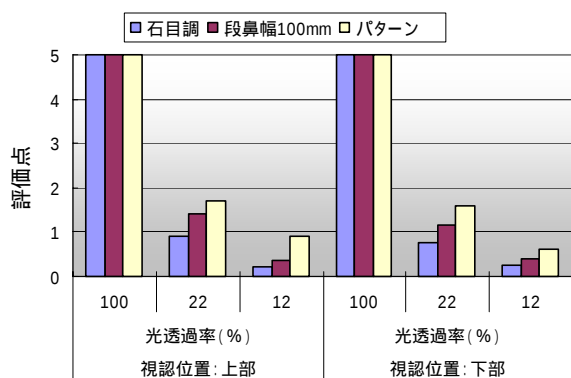


図 3 200lx 下における視認評価結果

2) 環境照度 0.3lx

環境照度 0.3lx 下での目視評価では蓄光の特性が表れることから蓄光シートを使用したパターン ～ を含む全パターンで評価を行った。その結果を図 4 に示す。

図 4 より，全体的な傾向として蓄光シートを使用したパターン ～ の視認性は，踏み面，段鼻，蛍光シートを使用したパターン より高い評価が得られた。透過率 100%ではパターン ～ は 5 段目まで段差として確認できるが，透過率が低下するにつれて評価も低下していく傾向が見られた。段鼻の幅に着目すると若干段鼻幅 55mm より 100mm のほうが高い評価が得られた。視認位置の違いによる評価は，若干下部のほうが高い評価が得られた。

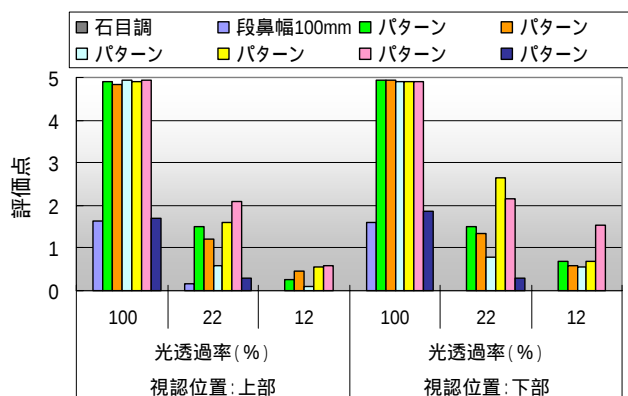


図 4 0.3lx 下における視認評価結果

5. まとめ

環境照度 200lx，透過率 100%での段差の確認は，踏み面のみ，段鼻幅 100mm，蛍光シートを使用した段鼻（パターン ）の評価に殆ど差異は見られないが，災害時の煙を想定した透過率 22%，12%では蛍光シートを使用した段鼻は踏み面のみ，段鼻幅 100mm より良い評価を得た。よって，環境照度 200lx のとき，透過率 100%のときは評価に差がないが，災害がおき煙発生時には蛍光シートを使用した段鼻が有効である。

環境照度 0.3lx，透過率 100%での踏み面のみ，段鼻幅 100mm，蛍光シート使用した段鼻は，段差の確認は殆どできず蓄光シートを使用した段鼻（パターン ～ ）が 0.3lx 下では段差を確認することができ，暗所において段差を確認するには蓄光材の特性を有効に利用できる蓄光シートを使用した段鼻を使用することが望ましい。また，透過率 22%，12%において，段鼻の幅が広いパターン ， は，パターン ， の段鼻よりも良い評価を得ている。よって，段鼻の幅が広いほうが有効だといえる。

5. 今後の課題

階段を利用するのは健常者だけではなく高齢者や視覚障害者等様々な人々が利用する。従って，高齢者や視覚障害者による視認性評価試験の検討が必要である。また，今回使用した模擬階段は 5 段であるため，より段数を増やすことによる視認性の検討，今回の試験では，視認面からの検討のみを行ったが，実際に階段を昇降することにより上りやすさなどの検討が必要である。これらを踏まえた上で，地下鉄構内等での実際の有効性の検討が必要である。