

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	降り段差の視認性に関する研究 平滑化フィルタを用いた定量化の検討
Title	On Step Visibility in Observation from Descending Direction - On Quantification Method with Image Smoothing Filter -
著者(和文)	津波倉一彦, 姜容学, 三上貴正
Authors	Kazuhiko Tsubakura, Yong Hak Kang, TAKAMASA MIKAMI
出典 / Citation	日本建築学会大会学術講演梗概集, Vol. A-1, , pp. 867-868
Citation(English)	, Vol. A-1, , pp. 867-868
発行日 / Pub. date	2014, 9
rights	日本建築学会
rights	本文データは学協会の許諾に基づきCiNiiから複製したものである
relation	isVersionOf: http://ci.nii.ac.jp/naid/110009888520

降り段差の視認性に関する研究

— 平滑化フィルタを用いた定量化の検討 —

正会員 ○津波倉 一彦*¹ 同 姜 容学*²
同 三上 貴正*³

降り段差 視認性
模様 テクスチャー

1. 序論

段差は住環境の中に広く存在しているが、安全性からみた降り段差の視認性に関しては、いまだに十分検討されていない。

前報¹⁾では、単純な模様をもちその大きさのみが異なる段表面で構成される試料と、テクスチャーの程度のみが異なる段表面で構成される試料を用いて、段差の視認性に与える上下段表面の模様とテクスチャーの密度の影響を考察するとともに、段差の視認性の定量化に向けて、知覚限界距離の有効性を検討した結果を報告した。

そこで本報では、さらに段差の視認性に及ぼす観察動作の影響を考察するとともに、段差の視認性を定量化するための新たな手法を検討した結果を報告する。

2. 段差の視認性に関する検査

2-1. 段差試料の設定

試料は前報と同様の模様試料 9 種類、テクスチャー試料 9 種類の計 18 種類を用いた。試料の概要を表 1 に、観察位置から撮影された試料の外観を写真 1 に示す。

2-2. 観察条件の設定

用意した段差試料の視認性の良否の程度を尺度化するため、前報と同様の暗室内に段差試料を設置し、表 2 に示す要領で官能検査を行った。「段鼻から水平距離 0.7m の位置から前後に 1、2 歩程度歩きながら段差を見る」という観察動作を設定した。以降、この動作による観察を移動観察と呼ぶ。

表 1 試料の概要

模様試料	材質：紙 模様：市松 マンセル値：N4/N8	下段の市松模様の一边の長さ		
		1cm (小)	5cm (中)	10cm (大)
上段の市松模様の一边の長さ	1cm (小)	試料1	試料2	試料3
	5cm (中)	試料4	試料5	試料6
	10cm (大)	試料7	試料8	試料9
テクスチャー試料	材質：カーペット 模様：無地 マンセル値：前報と同様	下段のパイルの太さ		
		0.19cm (小) (カットパイル)	0.32cm (中) (ループパイル)	0.64cm (大) (ループパイル)
上段のパイルの太さ	0.19cm (小)	試料10	試料11	試料12
	0.32cm (中)	試料13	試料14	試料15
	0.64cm (大)	試料16	試料17	試料18

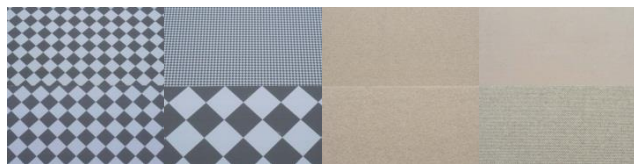


写真 1 段差試料の外観の例 (観察位置から撮影)

表 2 検査の概要

構成尺度	段差の視認性尺度
検査手法	系列範疇法 (絶対判断)
質問内容	この段差の存在のわかりやすさは、どの程度ですか。 ⑥ 非常によくわかる ③ ややわかる ⑤ かなりよくわかる ② かすかにわかる ④ よくわかる ① まったくわからない
検査員	18~20歳の男性10名 (視力:0.8~2.0)
試料概要	次に示す試料1~18、計18種、段差高さ:20cm 上段:縦40cm×横90cm、下段:縦90cm×横90cm
観察動作	移動観察
観察距離	段鼻からの水平距離:0.7m 通路面からの鉛直距離:1.4m
観察条件	観察窓:縦4cm×横20cm、観察時間:制限なし
照明条件	光源:色比較・検査用D65蛍光ランプ4灯

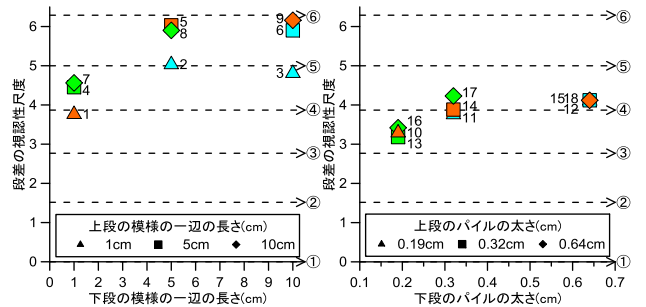


図 1 下段表面の模様
の大きさ
と段差の視認性の関係

図 2 下段表面の
テクスチャーの
大きさ
と段差の視認性の関係

2-3. 結果と考察

図 1 と図 2 に、下段の表面の模様・テクスチャーの大きさと段差の視認性の関係を示す。下段表面の模様またはテクスチャーが小さい試料、すなわち模様試料群における試料 1、4、7、テクスチャー試料群における試料 10、13、16 はそれぞれの試料群内で段差の視認性が低い傾向を示した。

図 3 に前報の静止観察の結果と合わせた各観察動作間の段差の視認性の関係を示す。観察動作が静止でも移動でも、本研究の範囲内にはおおよそ段差の視認性の傾向は似ていることが分かる。

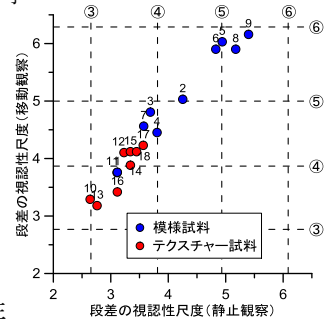


図 3 各観察動作間の
段差の視認性の関係

3. 段板の見えのわかりやすさに関する検査

3-1. モニター検査の概要

前報では模様試料群とテクスチャー試料群の段差の視認性を同一の数量で考察することを目的として、模様またはテクスチャーを知覚できる限界の距離を「知覚限界距離」と定義し、その有効性を検討した。しかし、屋外で行う知覚限界距離の測定は場所や時間帯や天候の制限を受けるため、再現性のある検査は困難である。そこで本報では、視距離の増大にともない表面が次第に一樣になってぼやけて見えることに着想を得て、代替的方法として、モニターに表示した画像の模様やテクスチャーを知覚できる限界のぼかし処理（ガウシアンフィルタ半径）を求める手法の有効性を検討することとした。

検査では、46インチディスプレイに、前報において知覚限界距離を求める検査で使用した大きさの異なる市松模様3種類とパイル密度の異なるカーペット3種類の、計6種類の上段面試料の画像を実寸大（実寸1cmはモニター上で約20pixel）で表示し、表3の要領で官能検査を行った。ぼかし処理はガウシアンフィルタによる平滑化手法で、知覚できる限界のフィルタ半径を実寸大に換算した値（以降、限界ぼかし量と呼ぶ。）を求めた。写真2に模様（大）におけるぼかし処理前後の画像を示す。

3-2. 結果と考察

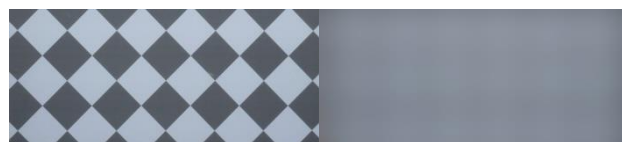
図4と図5に各観察動作における知覚限界距離の上下段の積と段差の視認性の関係を、図6と図7に各観察動作における限界ぼかし量の上下段の積と段差の視認性の関係を示す。知覚限界距離と限界ぼかし量は似たような傾向を示しており、模様やテクスチャーの種類によらず、それらの大きさの程度を示す代替量としての限界ぼかし量の有効性がうかがえる。限界ぼかし量の上下段の積と段差の視認性にはおおよその対応関係が見られ、本研究の範囲では、限界ぼかし量の上下段の積により段差の視認性の良否の程度をおおむね表示できることが分かる。また、静止観察と移動観察を比較した場合、それぞれ知覚限界距離と限界ぼかし量の上下段の積と段差の視認性の関係は、移動観察のほうが良い対応関係がみられる。

4. 結論

本報では、移動観察において下段の模様やテクスチャーが小さいと段差の視認性は低くなることと、静止観察と移動観察では段差の視認性の傾向はおおよそ似ることを明らかにした。また、段差の視認性の定量化に向けて、知覚限界距離に代わる新たな数量として、モニターに段板試料画像を表示して行う官能検査により得られる限界ぼかし量の有効性を検討した。

表3 モニター検査の概要

検査項目	段板の見えのわかりやすさ
検査手法	極限法
質問内容	提示する画像のぼかし具合を変化させていき、段板表面の模様の存在がちょうどわからなくなるぼかし具合の画像を選んでください。
検査員	19～29歳の男女13名
試料概要	段差の視認性の検査に使用した上段面：40×90 cm 市松模様3種、カーペット3種 モニター上での試料サイズ：875×2000 pixel
出力媒体	46インチフルHDディスプレイ
平滑化手法	ガウシアンフィルタ
観察距離	画面から水平距離：1.7～1.8m 床から鉛直距離：1.3m前後
照明条件	蛍光灯（室内照度 350～780lx）



ぼかしなし 限界ぼかし量 6.25 (cm)
写真2 模様（大）におけるぼかし処理前後の画像

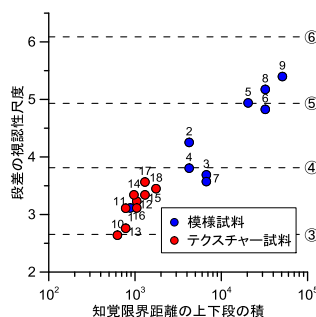


図4 知覚限界距離の上下段の積と段差の視認性の関係（静止観察）

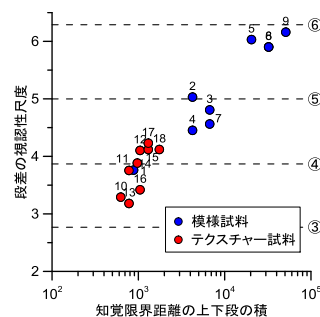


図5 知覚限界距離の上下段の積と段差の視認性の関係（移動観察）

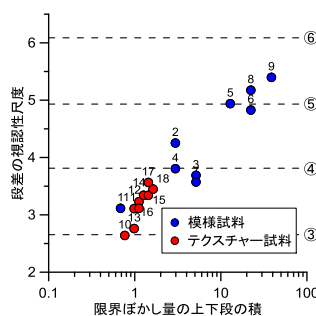


図6 限界ぼかし量の上下段の積と段差の視認性の関係（静止観察）

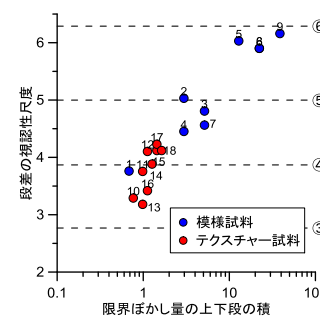


図7 限界ぼかし量の上下段の積と段差の視認性の関係（移動観察）

参考文献

- 1) 津波倉一彦、川尻由佳、姜容学、三上貴正：降り段差の視認性に関する研究一段表面の模様およびテクスチャーの密度の影響一、日本建築学会大会学術講演梗概集、2013年9月、A-1分冊、pp.1061-1062

*1 東京工業大学大学院

*2 韓国慶北大学校大学院 研究員・工博

*3 東京工業大学大学院 准教授・工博

*1 Graduate School, Tokyo Institute of Technology

*2 Researcher, Kyungpook National Univ., Dr. Eng.

*3 Assoc. Prof., Tokyo Institute of Technology, Dr. Eng.