

板ガラス面上に設けられる衝突防止用目印の効果に関する実験

正会員 ○ 林 博司\*1  
同 岩井今朝典\*2  
同 直井 英雄\*3

■研究目的■

板ガラスによる傷害事故を防止する手段には2つのタイプがある。1つは板ガラスに人体が衝突しないようにする措置であり、もう1つは衝突した場合の傷害防止である。後者は具体的には安全ガラス(強化ガラス及び合わせガラス)の使用が中心となるが、これについては「ガラスを用いた開口部の安全設計指針」<sup>(1)</sup>などでも一定の効果が認められている。ところが前者についてはその「指針」でも、手すりや面格子など、いわば物理的な衝突防止策の効果は認められるものの、本研究のテーマである衝突防止用目印の効果に関しては期待すべきでないとされている。しかし、現実の広範な使用状況などを考えると、全く効果がないとは考えにくい。このような考え方に立ち、昨年度は衝突防止用目印の使用実態を調査<sup>(2)</sup>して報告した。本研究は、この調査をもとに、衝突防止用目印の効果の違いについて実験により定量的に把握し、設計の基礎資料を用意することを目的としている。ただし、効果を発揮する限界については、条件が多様すぎて把握がきわめて難しいと判断し、ここでは、目印の違いによる効果の相互比較に目的を限定した。なお、衝突防止用目印とは、ここでは「透明なガラス面上に設けられる不透明な部分で、人体の衝突防止を目的のうちを含むもの」と定義する。

■効果に関する実験■

目印の持つ諸属性による効果の違いを定量化すべく、以下の実験を行った。

【実験方法】

①実験装置 フレームレスのガラス出入口を想定し、図1に示すようにアクリル板2枚を鋼管で組み立てた枠に吊り下げた。なお、実験の目的を上記のように限定したことを受け、背景は白色系のカーテンを使用しアクリル板の下まで1枚で続かせた。

②実験対象 図2に実験対象とした目印の形状を示す。本実験では、主に形状による効果の比較(実験1)、高さによる効果の比較(実験2)を行った。実験1は表1に示す設定条件に従い、実験2は表1のNo. 2, 14について高さのみ変化させて行った。目印の色については、光沢のある鏡面仕上げとした。

③被験者 学生24人(男性15人、女性9人)を被験者とした。眼鏡使用者は、日常的な使用状態に従った。なお、被

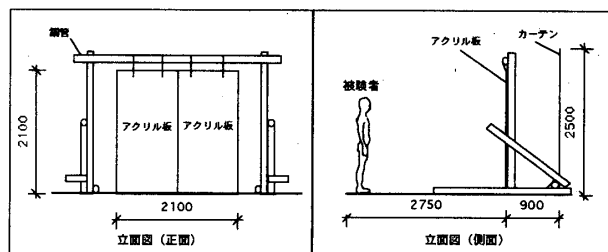


図1 実験装置

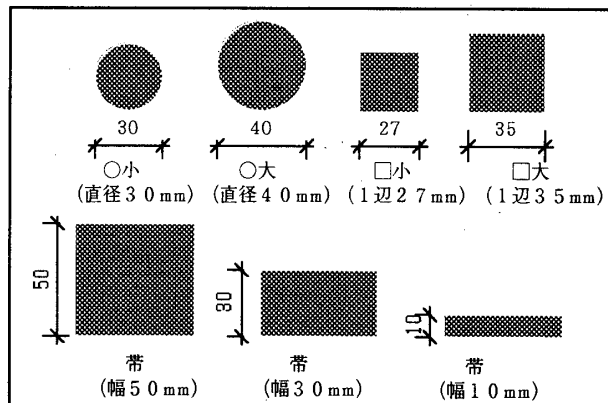


図2 実験対象とした目印の形状寸法

表1 実験1の設定条件

高さ	1200			1200			1200			1200			高さ	1200		
形状	○小	○大	□小	□大	形状	帯	形状	帯	形状	帯	形状	帯	高さ	1400		
ピッチ	200	300	500	200	300	500	200	300	500	200	300	500	幅	50	30	10
No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	No.	13	14	15

験者のうち20人には成人男女の平均身長であったとした場合の視角で見てもらうため、目印の高さについて身長補正を行った。残りの4人については、補正は行わず実験2のみを課した。

④実験方法 実験1については表1に示す計30種類の設定条件に関し、一対比較法で被験者に視覚的判断を求めた。実験2については、丸形帯形それぞれ6種類の高さ、計12種類の設定条件に関し、同じく一対比較法で実験を行った。見やすさの優劣は、見やすい方を2点、見にくい方を0点、どちらとも言えない場合は1点ずつとして集計した。

【結果および考察】

図3は、実験1のデータから点のみを取り出し、数量化1類によって算出したカテゴリースコアの棒グラフである。これを全体的に見ると、形状や高さといったカテゴリーは

ほとんど差がなく、面積に関係あるものが大きく影響を与えている。さらに、そのなかでは、目印の大きさよりもピッチによる効果の差の方が大きい。図4は、実験2において、身長補正ありとなしの場合の各高さ別の平均点（点と帯をそれぞれ合成）の棒グラフである。これによれば、1400mm前後の高さが最も効果が高いこと、および身長補正があまり影響を及ぼさないことがわかる。

【実験データにもとづく検討】

以上の実験結果をもとに、過去に提案した2つの方法<sup>(3)</sup> - <sup>(4)</sup>により設計資料に結びつけるための検討を行った。

【方法1：上限値・下限値を用いる方法】

実験2のデータより、身長に対する目印の高さを直線回帰させた。また上限値（これ以上高くなったら気づきにくい高さ）と下限値（これ以上低くなったら気づきにくい高さ）を各個人の標準偏差、平均より定めた。その3本の直線と、統計量として得られている各年齢別の身長分布のデータを対応させる。この方法により、ある身長の幅をとれば満足する目印高さの幅を求めることができる。図5は7、8才男子の±σの幅より得られる目印高さの幅を求めた例である。

【方法2：2変量正規分布を用いる方法】

好み高さの分布と身長分布がそれぞれ正規分布すると仮定すると、この両者の同時分布は2変量正規分布となる。例として7、8才男子のグラフを図6に示す（楕円は99%信頼域）。この2変量正規分布の考え方により、各年齢の集団の何%が満足するかという高さの幅がわかる。

【考察】

この2つの方法を比較すると、当然のことながらほぼ同様の結果が得られている。すなわち、成人に対しての高さでいえば1200~1500mmあたりが適当という結果になる。いずれの方法でも身長と好み目印高さの相関がかなり低いことを反映して、身長分布を設定しても、好み目印高さの範囲はそう狭まってこない。

【まとめ】

以上により、かなり限られた条件ではあるが、衝突防止用目印の効果の違いが定量的に把握できた。なお、研究に際しては、平成6年度修論生 中村伴喜氏及び、卒研生 古川貴行氏、芦澤友紀子氏の協力を得た。ここに記して謝意を表す。

—参考文献—

- (1) ガラスを用いた開口部の安全設計指針：(財)日本建築防災協会
- (2) 板ガラス面上に設けられる衝突防止用目印に関する実態調査：1994年度大会梗概NO.5529
- (3) 子供の人体寸法に対応する建築各部寸法の設定方法に関する一考察：1992年度大会梗概NO.5455
- (4) 人体寸法分布から建築各部の最適寸法を決定する方法に関する一考察：1993年度大会梗概NO.5458

アイテム	カテゴリ	-10	-5	0	5	10
高さ	1400			■		
	1200			■		
ピッチ	500	■	■	■	■	■
	300			■		
	200			■	■	■
大きさ	小		■	■	■	■
	大			■	■	■
形状	□			■		
	○			■		

図3 目印の効果の比較（実験1の点のみ）

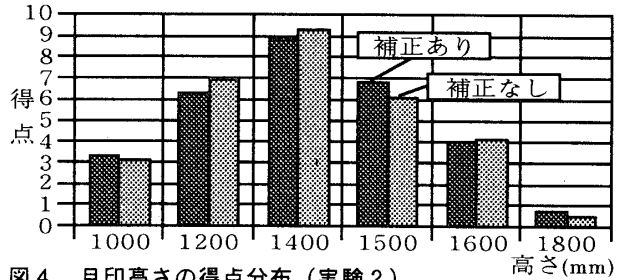


図4 目印高さの得点分布（実験2）

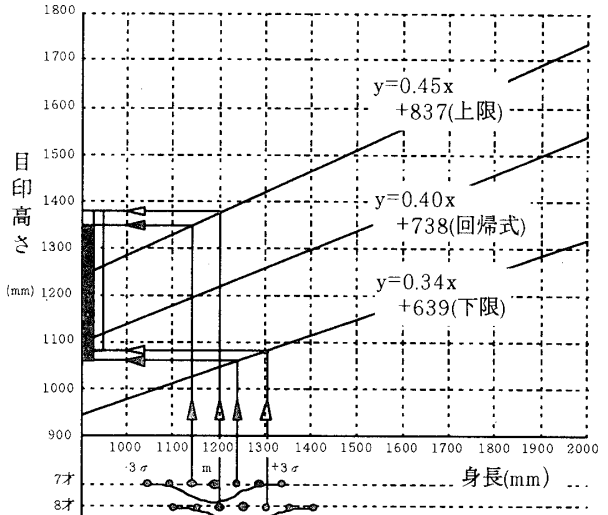


図5 満足する目印高さの求め方（方法1）

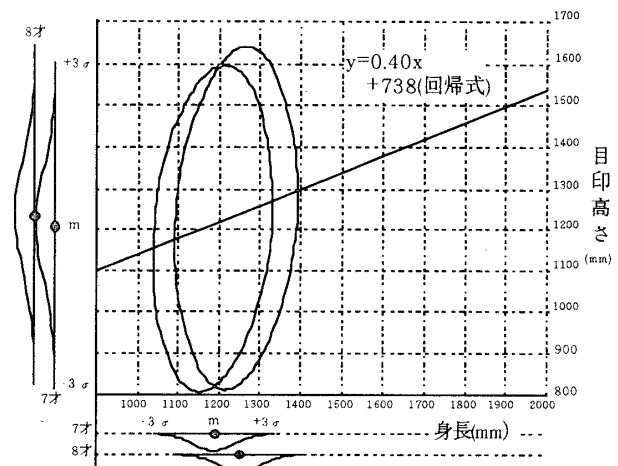


図6 満足する目印高さの求め方（方法2）

\*1 東京理科大学大学院・工修  
\*2 東京理科大学助手  
\*3 同大学教授・工修

Graduate Student, Dept. of Architecture, Faculty of Eng. Science Univ. of Tokyo, M.Eng.  
Research Assoc., Dept. of Architecture, Faculty of Eng. Science Univ. of Tokyo.  
Prof., Dept. of Architecture, Faculty of Eng. Science Univ. of Tokyo, Dr.Eng