

窓の立面形状と墜落防止効果との関係
に関する実験

正会員 ○ 直井 英雄¹
天神 良久²

■研究目的

手摺の形状と墜落防止効果との関係については、過去に行われた実験^{1)・2)}によりひと通りの知見が得られている。しかし、窓の形状と墜落防止効果との関係については、これまでほとんど実験的に検討されたことはなかった。窓の墜落防止効果が手摺の場合と基本的に異なる点は、腰壁の高さだけでなく、袖壁の存在によってもその程度が影響されると考えられる点である。そこで本研究では、その両方で構成される窓の立面形状に着目し、これを変えた時に、窓際に立つ人間にとっての墜落防止効果がどのように変わると判断されるのかを、実験的に検討することを目的とした。

■実験概要

(1) 実験装置

図1に示すように、仮想の袖壁に対し、窓台が一定のピッチで上下移動できるような装置を用いた。

(2) 被験者

学生25人(男性21人・女性4人)を対象とした。被験者の平均身長は168.8cm、標準偏差7.6cmであり、これは日本人の代表として特に片寄ったものではないと判断できる。

(3) 実験方法

被験者を窓台の前面に立たせ、窓台高さおよび袖壁からの距離を変えたときの墜落の可能性を視覚的心理的に判断させた。このとき、一定の条件(不意に押された場合などを想定し、その時に両手は袖壁と窓台にそれぞれ当てて体を支えてよいという条件)を被験者に伝え、そのもとの墜落の可能性を判断させた。なお、被験者が袖壁から十分離れ、その影響がなくなると判断された時点で実験を打ち切った。

(4) 記録および判定の方法

記録および墜落するかどうかの判定は、図2に例示する方法で行なった。

■実験結果

実験結果(表1に例示)は、以下の手順でとりまとめた。まず、身長の違いを標準化し、かつ安全側の値にするため、全ての被験者のデータをそれぞれ、その人が日本人の99.9パー

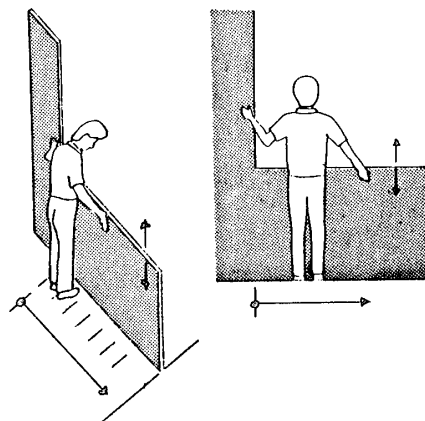


図1 実験装置

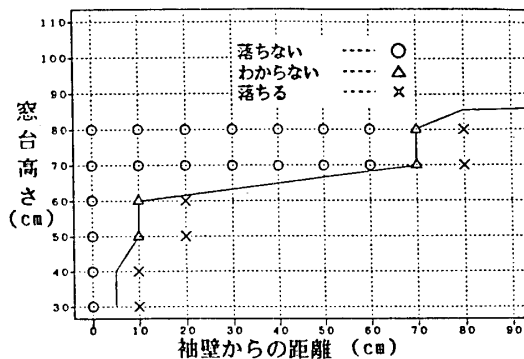


図2 実験結果の記録例

表1 個人別実験結果の例

データ 166 cm

窓台高 (cm)	袖壁からの距離 (cm)
110.000	∞
100.000	∞
90.000	75.000
80.000	70.000
70.000	70.000
60.000	20.000
50.000	20.000
40.000	15.000
30.000	15.000

表2 99.9パーセントの身長の場合への補正
3σ人

データ×1.116

窓台高 (cm)	袖壁からの距離 (cm)
122.789	∞
111.627	∞
100.464	83.720
89.301	78.139
78.139	78.139
60.978	22.325
55.813	22.325
44.651	16.744
33.488	16.744

Experimental study on effect by shape of window opening for prevention of accidental fall

センチルの身長(平均+3σの身長)であったとしたときの値に補正した(表2)。次に、隣合うデータを比例按分することにより、個々人で違ってしまった条件(窓台高さ)を同一に揃えた(表3)。以上から、平均および標準偏差を算定した(表4)。図3は、個々人の判断結果(表3のデータ)を直接グラフ化したものであり、図4は、表4のデータを用いて人の判断の平均と、ばらつきの95%が含まれる幅を表示したものである。

■考察

実験結果のなかから、袖壁の影響が及ばない位置に立った時の窓台高さのみによる墜落の可能性の判断結果を見ると、大部分の被験者が本人の重心に近い高さを境目として判断している。このことから、これらの実験結果は、ほぼそれぞれの被験者のまともな判断結果が集まったものと考えられる。

図3および図4を見ると、袖壁にごく近い位置では当然のことながら窓台高さはかなり低くてもよいと判断されていることがわかる。しかし、袖壁から離れるにつれて要求する高さが急激に上がっていき、その先では高さへの要求の上がり方はやや鈍るが、さらに離れて袖壁の影響がなくなりかけるあたりでまたその要求が強まり、人間の重心高さ付近に至って一定値となる。この傾向はほとんどの人に共通するが、図からもわかるように、その絶対値は同一の身体的条件とした場合でも個人差がきわめて大きい。

■まとめと今後の課題

今回の実験により、窓の立面形状と墜落防止効果との関係について、人の感覚的判断のおよその傾向を把握することができた。ただし、窓の横幅が狭い場合は、両手を袖壁に当てて支える可能性が強くなると考えられるが、これに関しては今回は実験をしていない。また、その実験が追加されたとしても、これらの結果は、いうまでもなく必ずしも現実のいわば物理的な効果そのものをとらえたものではない。今後、さらに実験を続ける必要がある。なお、窓からの墜落の問題は、手摺等からの墜落に比べてかなり複雑であるため、今後の実験においても、それほどくっきりした結果が得られるとは考えられず、めざすとすれば、ばく然とはしていても信頼性のある傾向を把握するという方向ではないかと考えている。

最後に、本実験遂行に際し、小林裕治、佐藤浩光、大久保弘君の協力を得たことを付記する。

表3 データの条件を揃えるための補正

3σ人の補正

窓台高 (cm)	袖壁からの距離 (cm)
110.000	—
100.000	83.488
90.000	83.488
80.000	78.139
70.000	37.445
60.000	22.325
50.000	19.419
40.000	16.744
30.000	—

注) 表2のデータから表3のデータへの補正方法は、ここでは窓台高さをラウンドナンバーにすることとし、それに対応する袖壁からの距離を比例按分により求めた。

表4 補正されたデータの平均と標準偏差

窓台高 (cm)	袖壁からの距離 (cm)
110.000	79.897
	2.771
100.000	69.428
	19.375
90.000	61.272
	22.090
80.000	50.795
	23.146
70.000	33.852
	17.943
60.000	22.757
	14.527
50.000	19.818
	13.299
40.000	20.530
	11.587
30.000	—

上段; 平均
下段; 標準偏差

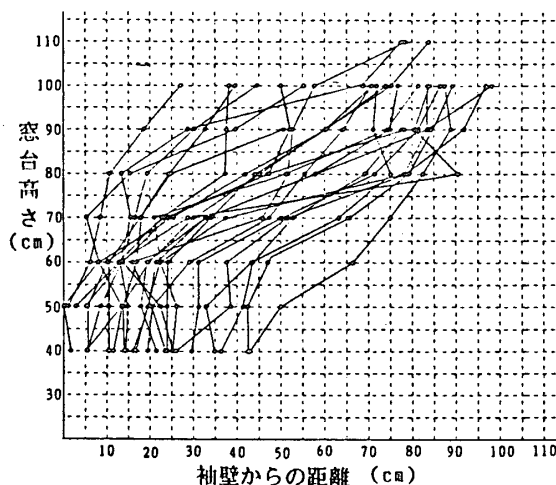


図3 被験者25人の判断

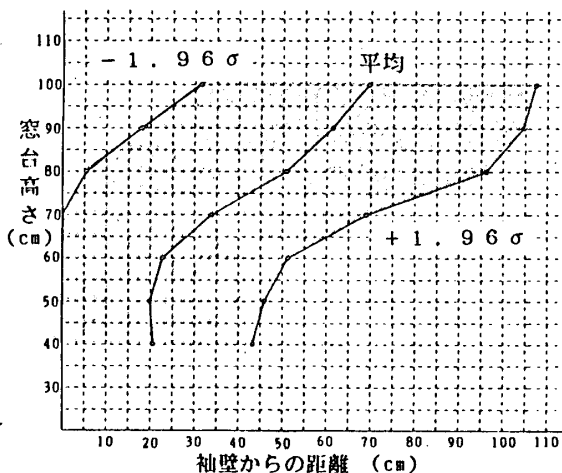


図4 判断の平均と95パーセンタイルの幅

注1) 1989年度大会梗概 5398 2) 同 5399

* 1 東京理科大学助教授・工博 * 2 同大学助手