

手摺断面の形態とその墜落防止効果との関係に関する実験研究 その2

-ヒトを被験者とした墜落防止の視覚的効果に関する実験-

正会員 ○小林 裕治 **1
同 天神 良久 **2
同 直井 英雄 **3

■研究目的

手摺の厚み等を含めた断面形態による墜落防止効果の違いについては、「その1」に報告したダミー実験で一応の結果が得られている。しかし実際の手摺では、使用する人間の視覚的心理的要素も重視すべきであり、これは必ずしもダミー実験によるいわば物理的な墜落防止効果と一致するとは限らない。そこで本研究では、手摺の様々な断面形態について、人間による墜落防止の視覚的効果の判定実験を行い、その結果をダミー実験の結果と比較検討することにより、手摺設計上の定量的な資料を得ることを目的とする。

■実験概要

1) 実験装置

手摺断面の様々な形態は、2本の水平なバーをそれぞれの高さと相互の水平距離を変えることによって代表させることができると考え、図1のような装置を組立てた。バーaは上下方向、バーbは上下及び水平方向に一定のピッチで移動でき、手摺の断面形態を様々に変えることができる。また、装置の一方には比較判断を可能とするための高さのみ可変のバーを設けた。

2) 被験者

大学生22人(男性17人、女性5人)を対象とした。被験者の平均身長は166.3cm標準偏差7.9cmであり、これは日本人成人の代表として特に偏ったものではないと判断できる。

3) 実験方法

被験者を手摺の前面に立たせ、倒れかかった時に墜落回避の行動を特にはとらなかったとして墜落する可否かを視覚により判断させた。このとき、判断が実験を通して同等になるよう、高さのみ可変のバー使用の場合をまず判断させて、それと随時比較しながら、2本バーでの墜落の可能性を判断させた。

4) 記録の方法

記録は図2に例示する方法で行った。

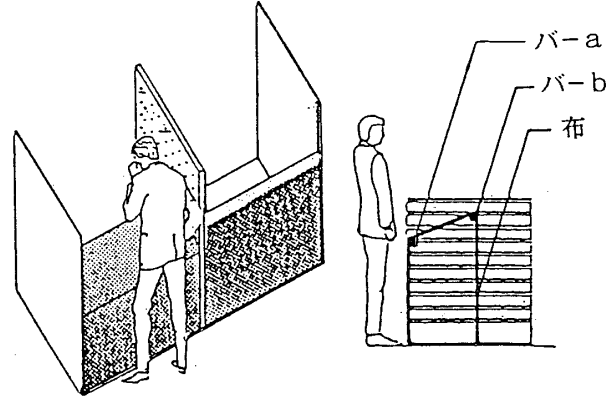


図1 実験装置

* 2本のバーに図のように布をかけたのは、手摺の断面形態を一瞬で認識できるようにするためである。

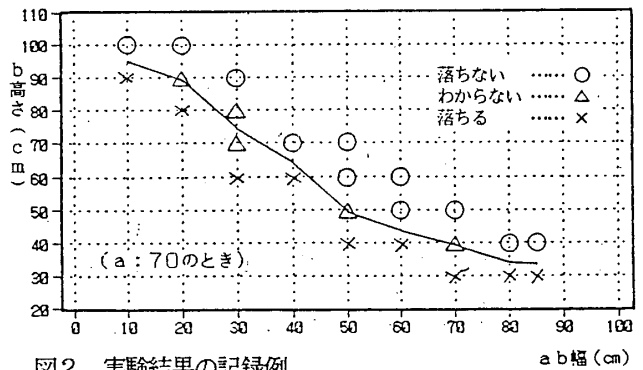


図2 実験結果の記録例

* 「落ちる」「落ちない」の境界は、その判断のちょうど中央の高さをとることとした。

表1 個人別実験結果の例

高さ a b幅	20	30	40	50	60	70	80	90
0								
10	95	85	85	80	95	95	95	90
20	85	85	85	85	85	90	80	80
30	85	85	85	85	80	75	75	
40	85	85	80	70	70	65	70	
50	75	70	70	60	60	50	60	
60	65	30	30	40	40	45	50	
70					35	40	45	
80					30	35	40	
85					30	35	30	

表2 99.9パーセントイルの身長の場合への補正

高さ a b幅	20.997	31.496	41.994	52.493	62.992	73.490	83.989	94.487
0.000								
10.499	99.737	89.238	89.238	83.989	99.737	99.737	99.737	94.487
20.997	89.238	89.238	89.238	89.238	99.737	94.487	83.989	83.989
31.496	89.238	89.238	89.238	89.238	83.989	78.739	78.739	
41.994	89.238	89.238	83.989	73.490	73.490	68.241	73.490	
52.493	78.739	73.490	73.490	62.992	62.992	52.493	62.992	
62.992	68.241	31.496	31.496	41.994	41.994	47.244	52.493	
73.490					36.745	41.994	47.244	
83.989					31.496	36.745	41.994	
89.238					31.496	36.745	31.496	

Experimental Study on Effective Profile of Guardwall
to Prevent Accidental Fall Part2
-Experiment on Human Judgement-

■実験結果

一本バーにおける墜落の可能性を被験者に判断してもらった結果は、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た。これは、ダミー実験の結果ともほぼ一致する判断であり、これと比較しながら下した2本バーの場合の判断もほぼその人なりのまともな判断であったと考えられる。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、かつダミー実験の結果と同等の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99.9パーセントの身長であったとした時の値に比例的に拡大・縮小することにより補正した(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(バーa高さ、バーab幅)を同一に揃え(表3)、これらのデータから平均と標準偏差(表4)を求めた。図3~7は、以上の結果を用い、人の判断の95%が含まれる幅を表示し、ダミー実験の結果も書き込んだものである。

■考察

図3~7から人の判断はかなり大きな幅を持ちダミー実験の結果は全てこの幅の中に含まれることがわかる。人の判断の平均を見ると、ab幅のかなりな範囲にわたってダミー実験の結果より、落ちにくい側に(楽観的に)判断する傾向が見られるが、ab幅が大きくなるとこの関係が逆転する。この傾向はバーa高さが低いほど顕著に見られる。図8を見ると、人の判断の方が(前述の逆転したところを合成したものであるため)やや落ちやすい側に(悲観的に)判断する傾向にある。しかし、いずれにしろ全ての場合を通じて、ダミー実験の結果より落ちやすい側に(悲観的に)判断する人がかなりの割合にいるということを十分考えておく必要がある。

■まとめ

今回の実験により、人の視覚的判断のおよその傾向を把握することができた。このデータを実用上どう扱うべきかについては、今後ながしかの議論が必要だと考えている。なお、本研究は(財)日本建築センターの研究助成によるものであり、研究に際しては昨年度の理科大卒研究生、青木修二氏、石川裕一氏の協力があつたことを付記する。

**1 東京理科大学大学院生 **2 同大学助手 **3 同大学助教授・工博

表3 データの条件を揃えるための補正

高さ ab幅	20	30	40	50	60	70	80	90
0								
10								
20		89.380	89.238	88.858	96.603	96.565	89.094	85.199
30		89.238	89.238	89.238	87.089	82.728	80.056	
40		89.238	85.794	78.501	75.769	71.980	72.872	
50		77.800	76.220	67.977	65.484	59.308	61.969	
60		47.418	43.462	46.905	47.977	48.486	52.922	
70						41.994	46.994	
80						36.994	41.994	
85						35.000	38.746	

表4 補正されたデータの平均と標準偏差

高さ ab幅	20	30	40	50	60	70	80	90
20	92.407	93.590	93.452	95.109	93.092	90.566	91.705	
	12.852	11.700	11.817	10.563	11.758	11.704	8.813	
30	87.613	88.169	88.630	89.427	87.651	85.793	84.304	
	15.071	13.311	11.542	9.632	12.071	10.702	7.005	
40	82.723	81.668	81.594	81.212	80.144	80.009	78.109	
	17.288	15.780	14.517	13.256	13.452	8.535	5.441	
50	77.375	74.217	73.718	73.088	73.624	73.126	71.861	
	16.902	17.213	16.011	14.358	12.895	8.781	3.314	
60	70.431	66.199	66.758	66.043	65.707	65.196	63.648	
	19.002	17.658	15.704	14.150	12.148	5.527	1.166	
70	68.211	61.322	62.190	60.634	61.011	59.556	61.456	
	13.673	18.812	16.837	13.135	10.805	7.364	3.598	
80	59.750	56.497	55.192	53.573	55.362	54.957	57.402	
	14.073	15.051	15.004	12.124	9.289	6.501		
85	58.875	53.294	53.441	52.626	52.926	52.128	54.736	
	15.408	14.109	14.669	12.890	7.435	6.185		

上段:平均(cm) 下段:標準偏差(σ)

