

住居内に設けられる墜落防止用手すりの必要高さに関する実験研究

正会員 ○ 嶋田 拓*1
同 川村かお里*2
同 直井 英雄*3

■研究目的■

墜落防止のために設ける手すりの高さは、法規上、1100mm以上と定められているが、住宅の屋内手すりに関しては、必要以上に高いと感じることも多く、実際の施工例をみても1100mm以下の手すりも多く見受けられる。特定少数の人間がある程度の注意を払いながら使うということなどを考慮すれば、これらの手すりも十分にその機能を果たしていると考えられるが、定量的な必要条件については、まだ明らかにされていない。そこで、本研究では2階吹き抜け部に面する手すりを取り上げ、これを使う人間の評価を実験的に求め、屋内手すりの高さを決める際の基礎資料を得ることを目的とする。

■実験方法■

- (1) 設定条件：表1に示すように、手すり高さ5段階、手すりタイプ2種、床仕上げ2種、手すりから壁までの距離2種を設定した。
- (2) 実験装置：国民生活センターの家庭内事故解析棟を使用し、吹き抜けに面した2階部分で図1-1、1-2に示すような実験装置を作り実験を行った。
- (3) 被験者：本学の学生15人(男性12人、女性3人)とした。
- (4) 評価方法：質問1として通常の注意を払っている時に、墜落防止の機能を果たしているかどうかの心理的な判断を、質問2として注意していない時に、実際に落ちる危険があるかどうかの物理的な判断を、実際にその高さを体験してもらいながら求めた。この場合、評価基準は質問1は「果たしていない(0点)」、「どちらともいえない(1点)」、「十分果たしている(2点)」、質問2は「落ちる(0点)」、「どちらともいえない(1点)」、「落ちない(2点)」の三段階とした。

(5) データの身長補正：被験者の身長差による評価の違いを考え、すべてのデータを日本の成人男女平均身長の場合の160cmの場合の評価値に補正した。その方法は、まず実験条件値を身長比例により補正し、次に、共通の実験条件値における評価点を比例按分により求めた。

■実験結果及び考察■

(1) 設定条件の影響程度の比較

質問1に関し、評価平均値を目的変数とし、設定条件

表1 設定条件

手すり高さ(mm)	700・800・900・1000・1100
手すりタイプ	壁タイプ・壁柱タイプ
床仕上げ	じゅうたん・フローリング
手すりから壁までの距離	800mm・設定なし

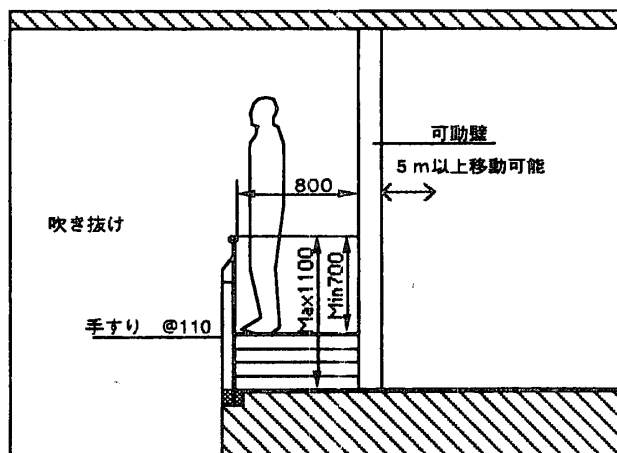


図1-1 実験装置(側面図)

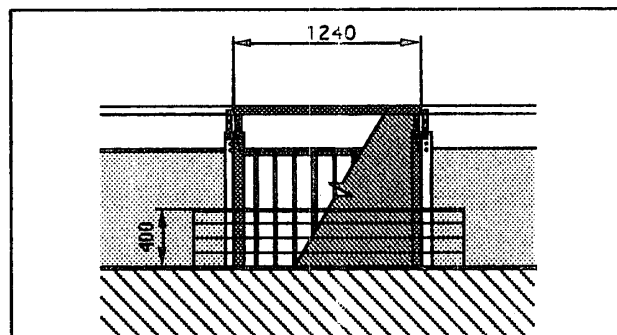


図1-2 実験装置(正面図)

アイテム	カテゴリ	カテゴリスコア	総合平均評価: 1.2443													レンジ				
			-1.2	-1.0	-0.8	-0.6	-0.4	-0.2	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2					
床仕上げ	フローリング	-0.0252																		0.0505
	じゅうたん	0.0252																		
手すりから壁までの距離	800mm	-0.0347																		0.0695
	設定なし	0.0347																		
手すりタイプ	壁タイプ	0.3418																		0.0835
	壁柱タイプ	-0.0418																		
手すり高さ	700mm	-1.1368																		1.8925
	800mm	-0.5530																		
	900mm	0.2308																		
	1000mm	0.7033																		
	1100mm	0.7558																		

図2 数量化一類による分析(質問1)

An experimental study on the required height of the guardrail in dwelling space

SHIMADA Taku et al

4つを説明変数として、数量化一類により分析した結果を図2に示す。正の値を「手すりとして十分に機能を果たしている」負の値を「果たしていない」傾向があるとみることができる。これを見ると、手すり高さが最も強く影響しており、他の3条件はほぼ影響していないことがわかる。質問2についての分析結果もほぼ同様の傾向であった。

(2) 高さについての心理的判断と物理的判断の違い

図3は、2種の質問について、評価の平均値の違いを示したものである。ここで評価点の1.50以上を必要手すり高さとして仮定すると、心理的判断と物理的判断とは、必要高さに45mm程の差がみられる。

(3) 高さに対する他の条件の影響

図4は、各種条件別に2種の質問に対する評価点を平均化して、高さとの関係を見たものである。これについても、評価点1.50を必要高さとして仮定すると、最大・最小値の差は、約30mm程度となる。

(4) 高さについての評価のばらつき

図5は、質問1について、すべての条件、すべての被験者の評価のばらつきを、高さの軸上に表示したものである。これを見ると、評価点1.50での $\mu+3\sigma$ の場合の必要手すり高さは、それぞれ、929mm, 959mm, 975mmである。グラフは省略するが、質問2に対しては、この値が975mm, 1006mm, 1034mmとなる。

(5) 提案する必要手すり高さ

外部手すりの場合は、質問2の結果が重視されるべきと考えるが、本研究の対象手すりの場合、質問1と2はどちらか一方のみを重視すべきものとはいえない。またばらつきの幅についても、対象手すりの場合、必ずしも外部手すりと同様に $\mu+3\sigma$ で押さえるべきものともいえない。そこで、提案する手すり高さとしては、本研究の対象手すりの場合、 $\mu+2\sigma$ の値をとり、使用者の身長別に質問1、2の判断を併記するのがよいと考え、表2に提案値を示した。なお、日本人成人男女の身長の $\mu+3\sigma$ の値は180cm弱であり、この身長の人に対する物理的判断による必要手すり高さは、ほぼ、法規に規定されている1100mmと一致しており、特に不整合は見られない。

まとめ

以上、本研究により表2に示す身長別必要手すり高さの提案値を得た。実際の設計でこれを用いる場合は、①使用者の身長をどう設定するか、②心理的判断と物理的判断のいずれの値をとるべきか、について考慮する必要がある。

本研究は、トステム建材産業振興財団の研究助成によるものであり、その実施にあたっては、国民生活センターおよび、当初大学院生の田村雄大氏の協力を得た。ここに記して謝意を表す。

*1 東京理科大学大学院
*2 同大学助手・工修
*3 同大学教授・工博

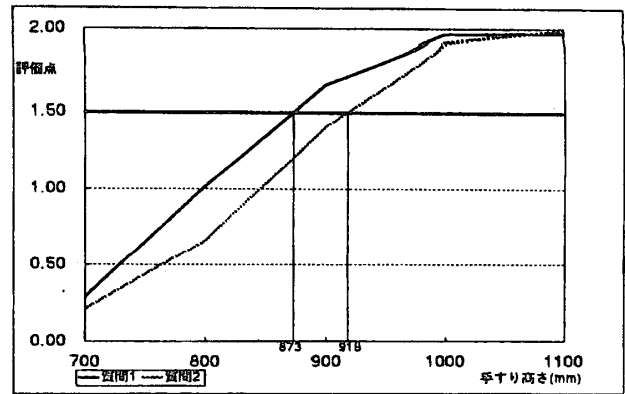


図3 心理的判断と物理的判断の違い

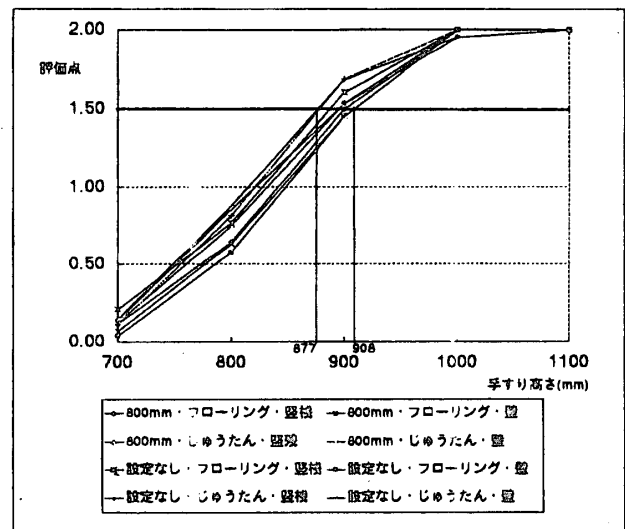


図4 高さに対する他の条件の影響

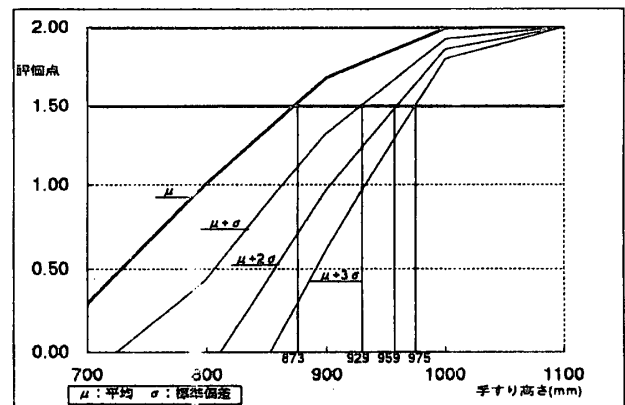


図5 高さについての評価のばらつき (質問1)

表2 身長別必要手すり高さ

身長(cm)	必要高さ(mm)	
	心理的判断	物理的判断
140	839	880
150	899	943
160	959	1006
170	1019	1069
180	1079	1131
190	1139	1194

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