

## 窓立面についての 墜落事故防止上の寸法要件に関する研究

—提案した寸法要件の妥当性についての検討—

正会員 ○大橋 正直 <sup>※1</sup>

同 岩井 今朝典 <sup>※2</sup>

同 直井 英雄 <sup>※3</sup>

### ■研究目的 ■

窓の立面形状に関し、人の墜落を防止するための寸法要件を求める実験は、一昨年、昨年と行われ<sup>1)2)</sup>、すでにひとつの提案としてまとめられている。本研究は、この提案が妥当なものであるかどうかを確認するために、2つの方向から検討を加えることを目的とする。すなわち、そのひとつは、墜落を避ける動作のなかで人が無意識に付く手の位置に着目し、これを実験的に求め、その支持の効果について力学的検討を加えることであり、もうひとつは窓立面寸法の実態を調査し、これらを提案と照合して検討を加えることである。なお、提案については、データのとりまとめ方に若干の問題があったので一部修正を加えた(修正結果は図3に示す)。

### ■墜落回避姿勢に関する実験およびこれにもとづく若干の検討■

(1) 実験装置：図1に示すように、仮定の袖壁を基準としてもう一方の袖壁が左右に、窓台が上下に移動できる装置をつくった。

(2) 対象窓寸法の範囲：両袖壁の幅は一般成人の肩幅を考慮し、60cm未満は腰壁高さにかかわらず安全と考え、これを下限とした。また上限は、両袖壁の実質的な影響が考えられる160cmとし、この範囲を20cm刻みで設定した。一方腰壁高さに関しては、これまでの実験結果より30cm未満は実質上0とみなせることから、下限を30cmとし、10cm刻みであげていくこととした。

(3) 被験者：成人の男女23人(男性16人、女性7人)を対象とした。被験者の平均身長は167.1cm、標準偏差9.0cmであった。これは日本人の集団として特に偏ったものではない、と考えられる。

(4) 実験方法：被験者を窓の前面に立たせ、窓台高さ及び袖壁間距離を変え、かつ立つ位置を10cm刻みで変えて、その都度、墜落を避けるための自然な手のつき方をしてもらい、その手の位置を記録した。

(5) データのとりまとめ方：以上の方法でとった個人データをもとに、図2に示す手順でとりまとめを行った。すなわち、まず個人の身体寸法の違いによる影響を消去し、かつ安全側の値とするため、すべての被験者のデータを腰壁高さ方向に関しては $\mu + 1.79\sigma$ (標準偏差)に、開口幅方向に対しては $\mu - 1.79\sigma$ の値に補正した。これは腰壁は高い方が、開口幅は狭い方が安全側にはたらくという両者の相乗効果が、結果として手摺などの場合にとられている $\mu + 3\sigma$ と同等の安全側の値(危険な事象の出現確率を約1/1000におさえる値)になるようにしたものである。以上の補正がされた各個人のデータから、体を支える手の位置を結んだ支持線と身体軸との交点を求め、また一方で、体を支える際に腕を上げることによる重心の移動を考慮しながらそれを補正した重心高さを求めた。ここから、交点位置が重心位置に対しどの程度上にあるかを身長を100とするパーセンテージの値で表した。

(5) 実験結果および考察：図4は交点と重心の位置関係を3段階でとらえた後、提案に重ねて示したものである。力学的に考えると、交点の人が重心を下

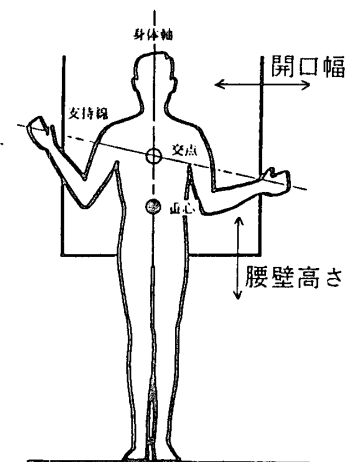


図1 墜落回避姿勢のモデル化

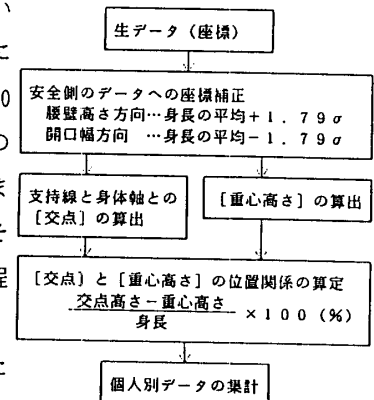


図2 データのとりまとめ方

Experimental study on dimensional condition  
of window shape for prevention of accidental fall  
—Two studies to verify the proposed condition—

5457

Ohashi Masanao et al.

回れば墜落の可能性が生じると考えられるので、これを踏まえて図4をみると、被験者の判断の平均は±0%以上～+10%未満の線に近いあたりにあることがわかる。この結果は、提案された寸法要件がほぼ妥当なものであることを示している。ちなみに、この検討と同様の考え方で、昨年の実験データをチェックしてみたところ、判断の平均は、交点位置が重心の約5%上回るあたりであったことが確認された。このことも含め、提案された寸法要件は妥当なものといって差し支えないと考えられる。

■窓立面寸法の実態調査および寸法要件との照合■

(1) 調査方法：文献調査及び実測により、戸建住宅・低層集合住宅・病院・大学の4種類の建物について、本研究で問題となる2階以上の窓立面寸法を調査した。

(2) 調査結果および考察：図5・6は調査結果を提案に重ね合わせたものである。これを見ると学校、病院は曲線に対してかなりの余裕がみられ、住宅建築ではややぎりぎりであるという違いはあるが、共に提案されている境界より安全な側にある。建物のタイプ、事例等、十分な量とは言えないが、少なくともこの結果をみる限り、提案されている境界は、実態との関係もそうおかしくないといえる。

■本研究のまとめ■

本研究で検討した範囲では、提案された寸法要件はほぼ妥当なものと考えてよいとの結論が得られた。今後は、断面形状・開閉方式等の他の要因についての検討も必要であるとする。尚、研究に際しては、平成3年度理科大学大学院生小野行彦氏、同卒研究生伊藤秀憲氏の協力を得た。ここに記して謝意を表す。

1) 1990年度 大会梗概 5343

2) 1991年度 大会梗概 5339

\*1東京理科大学大学院生 \*2同大学助手 \*3同大学教授・工博

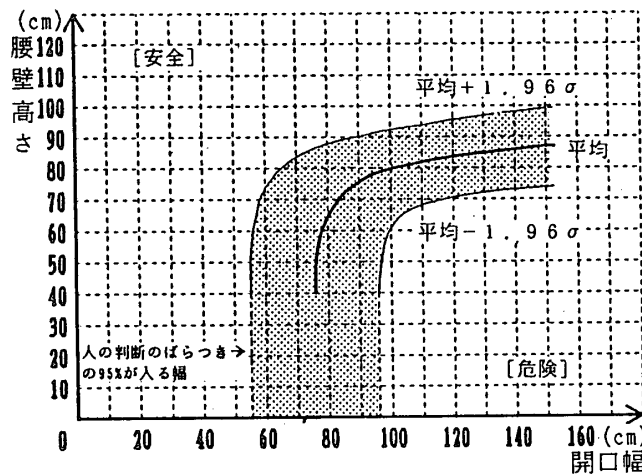


図3 提案する寸法要件 (修正版)

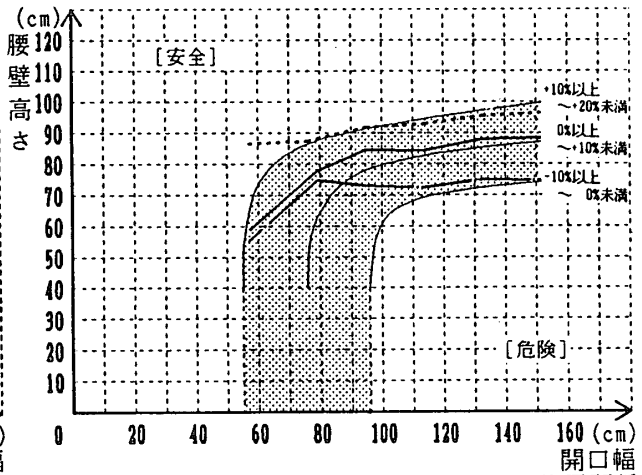


図4 提案する寸法要件と「交点」・「重心」の位置関係

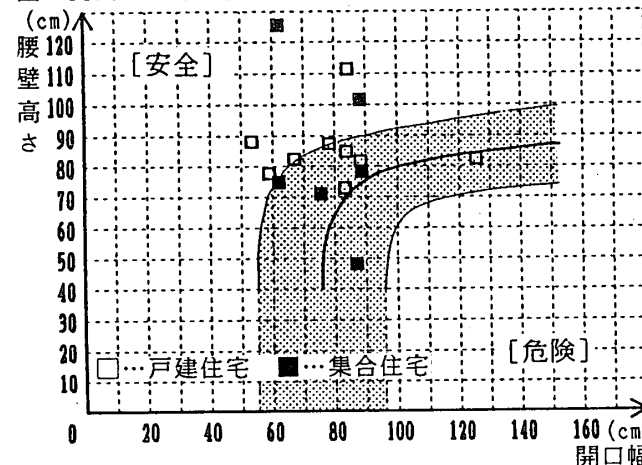


図5 提案する寸法要件と実際の窓寸法 (住宅)

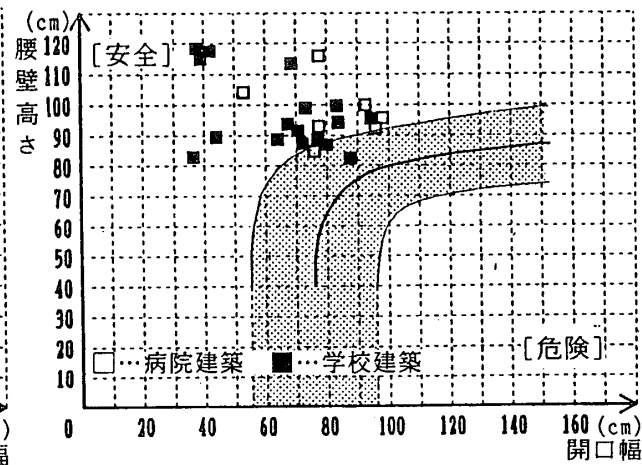


図6 提案する寸法要件と実際の窓寸法 (住宅以外)