

墜落防止用の柵状部位に設けられる
足がかりの寸法要件に関する実験研究

○ 正会員 外山 竜也 *1
岩井 今朝典*2
直井 英雄 *3

■研究目的■

墜落防止用の柵状部位に設けられる足がかり¹⁾の寸法要件についての規定は、いくつかの法規・規準類のなかに設けられてはいるが²⁾、いずれも十分な裏付けがあるものとはいえない。この寸法要件を定量的に把握するため、過去に幼児のよじ登り行動を対象とした実験研究³⁾、足がかりに対する成人の行動特性を対象とした実験研究⁴⁾が行われている。このうち幼児の場合については、実際の幼児による実験が困難なことから二次元ダミーを用いた検討に留まっており、かつ、よじ登るかどうかの判定を実験者自身が行っているという点で、問題を残すものであった。そこで本研究では、まず上記の二つの問題点を改善する実験を行うこととした。すなわち、三次元ダミーを用いた、より現実感のある判定資料を用意するとともに、よじ登るかどうかの判定も、統計的処理の可能な人数で行った。次に、この実験で明らかとなった足がかりの寸法要件についての定量的条件を、これまでの研究結果と統合することにより、足がかりをもつ柵状部位の設計に利用できる参考資料としてまとめることとした。

■幼児のよじ登りに関する実験■

【実験方法】

本研究で扱う幼児の年齢は、教育やしつけをある程度身につけてはいるが、危険を避ける能力が十分でないといわれる年齢⁵⁾である6才児とした。実験に際しては、米国人男子6才児の平均身長⁶⁾の三次元ダミー⁶⁾を用いたが、これを日本人の6才児の99.9パーセントイル値のダミーと仮定し、足がかり等の寸法を比例的に調整した。足がかりをもつ柵状部位を模した実験装置に対し、幼児のよじ登りを再現させ、これを写真にとり、図1のような判定資料を作成した。このように作成した判定資料を、判定実験の主旨を十分説明したうえで、統計的処理が十分可能と考えられる学生20名、およびこの結果の信頼性を検討するため、統計的処理上は十分な人数とはいえないが幼児と身近な立場にある保母9名に見せ、「登れる」「登れない」「どちらともいえない」の3区分での判定を求めた。なお、足がかりの寸法範囲については、高さ方向は予備調査により100cm以上は登ることが出来ないと考え、これを上限とし、幅方向は通常足がかりとして考えられる35cmを最大として、それぞれ5cm刻みで設定した。手摺高は、上記の法規規定等に定められる2種類の現実的なケース、即ち、床から1100mm(実験1)と足がかり上端から850mm(実験2)の2種類を設定し、検討の対象とした。

【実験結果および考察】

図2は、実験1について、学生の個人別データおよびその平均(μ)と標準偏差(σ)を示したものである。

図3, 4は、この結果を保母の結果および過去の研究結果³⁾と比較したものである。これを見ると、手摺高の起点を「床から1100mm」「足がかり上端から850mm」と設定した二つの場合ともに、保母の平均および過去の判断結果が、学生の判断の平均から上限の線にかけてきわめて近似しており、少なくとも $\pm\sigma$ の幅を

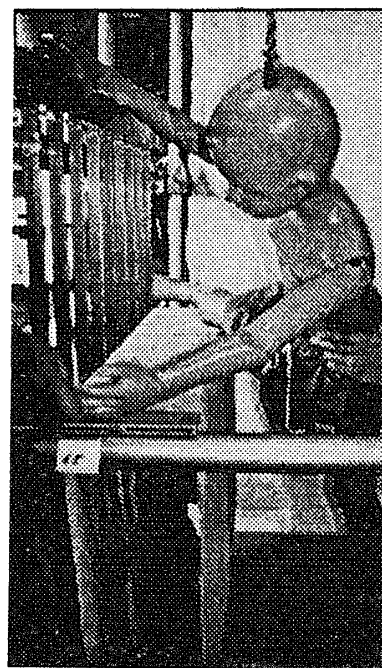


図1 判定資料

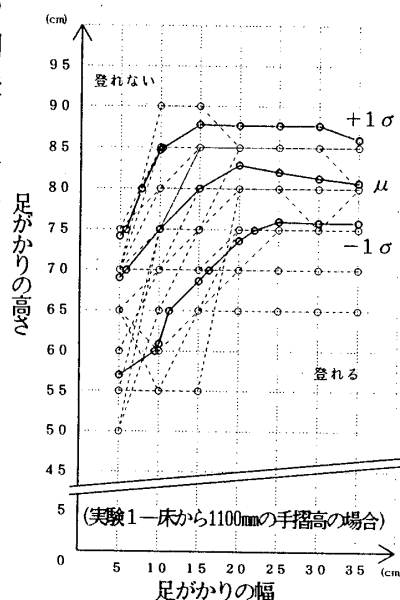


図2 学生の個人別データおよびその平均と標準偏差 (実験1-床から1100mmの手摺高の場合)

Experimental study on dimensional requirement for footing shape
of guard fence to prevent accidental fall

Toyama Tatsuya, Iwai Kesanori and Naoi Hideo

使うような精度のもとでは、学生の判断結果を用いても差し支えないものと思われる。

図5は、実験1, 2の学生の判断の平均を重ねたものである。これを見ると、足がかりの幅が狭いときには、両者の差が大きく、足がかりの幅が広がるにしたがってその差が縮まることがわかる。これは、足がかりの幅が狭いときには「登れる」「登れない」の判定に手摺高が大きな影響を及ぼし、足がかりの幅が広がると、手摺高の影響がなくなり、ただの台に登る状況と変わらなくなるためと考えられる。一方、設計上用いるべき判断の境界としては、実験1と実験2の線の間は、手摺高の設定を床から1100mmとった場合にのみ登れ、足がかり上端から850mmとった場合には登れない範囲であるので、設計上は、実験1の判断の境界を用いるべきであり実験1より下の範囲は、手摺高の起点を足がかり上端から850mmとるべきといえる。

■過去の研究結果との統合および寸法要件の提示■

過去の成人の研究結果と本研究結果を統合する際には、補正方法を同等にする必要がある。そこで、前者において被験者自身の身長を日本人の平均の99.9パーセンタイル値に補正した。ただし、この場合、手摺高も若干高めに補正されるが、補正方法の違いを調べたところ、大きな差異は見られず、この補正データを用いても差し支えないと判断された。そこで、これらの結果を統合し、設計上用いるべき手摺高の設定区分も含めて表したものが図6である。

■まとめ■

以上、本研究により目的とした設計資料を作成することができた。ただし、当設計資料の利用に際しては、人間の行動特性が基本的に抱えているばらつきの大きさについて、十分考慮する必要があると考える。なお、研究に際しては、平成5年度修論生 大橋正直さん、卒論生 小倉幸子さんの協力を得た。ここに記して謝意を表する。

- 1) よじ登るために足をかけることのできる形状部分 2) 公営住宅建設基準第36条など
- 3) 幼児のよじ登りを防止する柵状部位の断面形状に関する検討(その2) 1991年度学会論文No. 5338
- 4) 足がかりを持つ柵状部位に対する成人の行動特性に関する実験研究 1993年度学会論文No. 5461
- 5) 原田 碩三「安全保育と事故事例」 6) 伊藤精機(株)製

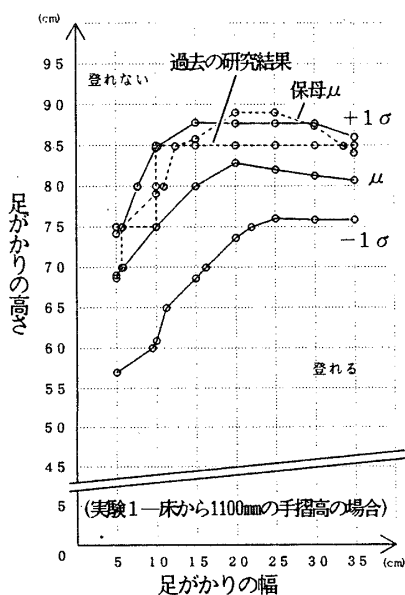


図3 学生・保母の結果と過去の研究結果の比較

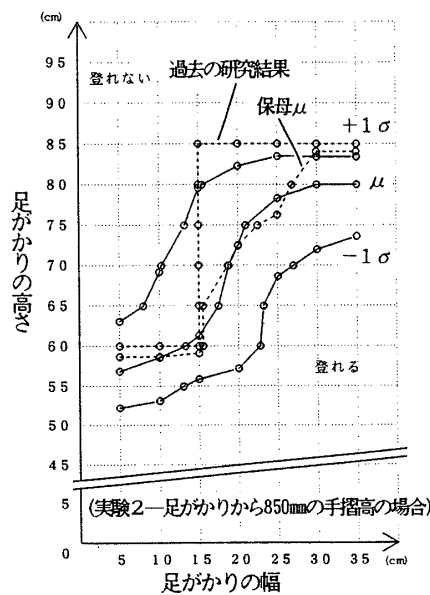


図4 学生・保母の結果と過去の研究結果の比較

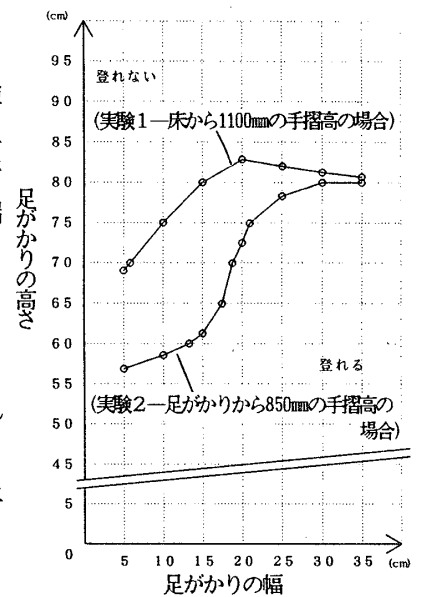


図5 実験1・2の判断結果の比較

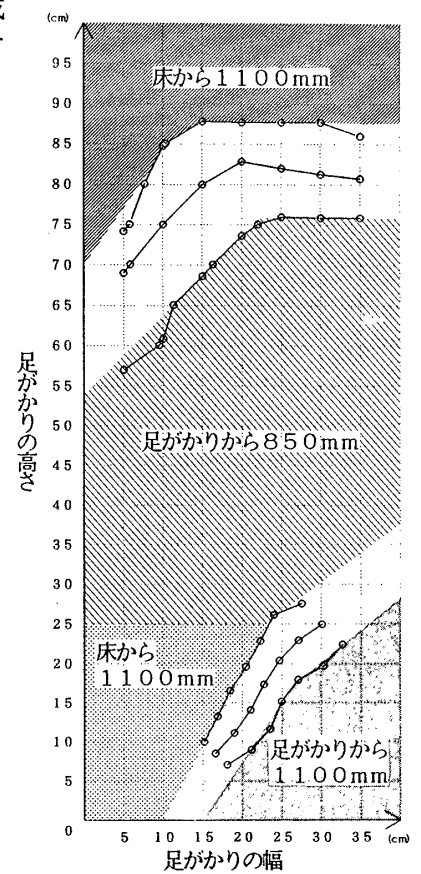


図6 提案する柵状部位の寸法要件

*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

Graduate student, Dept. of architecture, Faculty of Eng. Science Univ. of Tokyo.
Teaching Assistant, Dept. of architecture, Faculty of Eng. Science Univ. of Tokyo.
Prof., Dept. of architecture, Faculty of Eng. Science Univ. of Tokyo, Dr. Eng.