

遊戯施設における寸法測定用 2 次元マネキンの試作

正会員 ○ 田村 早奈英

同 直井 英雄
同 上野 義雪

1. 目的

遊園地のジェットコースターに代表される遊戯施設は、年々過激さを増す一方で、転落などによる事故が毎年おきているのが現状である。昨年九州での逆バンジーの事故をはじめ、3件の事故が報告されている。事故の原因には様々な場合があるが、そのひとつに遊戯施設の利用者制限の設定法が確立されていないことが考えられる。遊戯施設の性能に関しては建築基準法で規定されており、(財)日本建築センターにおいて、評定がなされている。しかし、メーカー側が設定する利用者制限は、その根拠が不明確で、評定の際には確実な確認の方法が確立されておらず、座席と人体の関係を調べるのに重要である人体寸法に関するデータもないため、座席の寸法を図面上で判断して審査されている。そこで遊戯施設の利用者制限の根拠を明確にし、座席の安全性を確実に評価するためには、設計と評定の共通の物差として使用できる、2次元の座席測定用のマネキンを作ることが必要になる。本研究では、最新の文部省の文献より、遊戯施設の評価に必要な人体寸法のデータを算出し、座席測定用の2次元マネキンの試作により、その意味と効果を確認することにした。

2. 方法

(1) 文献調査

1) 遊戯施設の種類に関する調査

現在設置されている遊戯施設は、それぞれ様々な運動をするが、試作するマネキンは、どの遊戯施設にも対応できなければならない。どのような運動をするのか調査し、機種の分類を行う。

2) 遊戯施設の利用者制限に関する調査

現在設置されている304の施設について、申請時と評定後の利用者制限を調査する。この調査により、どのような身長を持つマネキンを試作するのかを明らかにする。

(2) 人体寸法と座席寸法の測定についての検討

遊戯施設利用者の安全性の確保には、人体と座席の関係を明らかにすることが重要になるため、以下の作業を行う。

1) 遊戯施設における座席の寸法測定部位の調査

複雑な断面形状をもつ遊戯施設の座席について、利用者の安全確保に重要な意味を持つ部位を調べる。

2) 座席の寸法測定部位に対する人体寸法部位の調査

座席の寸法測定部位と関係のある人体寸法部位を調べ、これらの寸法をマネキン試作に使用するものとする。

(3) 人体寸法の算出

文献調査で調べたそれぞれの身長に対する人体部位の寸法を、文部省学校用家具委員会資料により算出する。

(4) マネキンの試作

マネキンに使用する材料、形状など仕様の決定後、算出した人体寸法をもとに、正面・側面のマネキンを試作する。

(5) マネキンの試用及び改善

実際に設置されている、代表的な種類の遊戯施設において、試作したマネキンの試用を行い、不具合点を明らかにし、マネキンの改善をする。

3. 結果

(1) 文献調査

1) 遊戯施設の種類に関する調査

運動方向は、前後・左右・上下およびそれらの軸を中心とする回転の全12方向に分類され、運動方向の組み合わせにより、「海賊船」「コースター」「ローター」などに機種分類されている。

2) 遊戯施設の利用者制限に関する調査

110 cm、120 cm、140 cmの身長について多く制限されていることが明らかになった。(図1)また、下限のみではなく、上限の制限身長(190cm等)が設定されている施設もあった。

これをもとに、マネキン試作にあたって、110cm、120cm、140cm、および、成人男子平均身長+3 σ に相当する180cmを対象に必要となることが明らかになった。

(2) 人体寸法と座席寸法の測定についての検討

1) 遊戯施設における座席の寸法測定部位の調査

安全確保に必要な座席寸法部位を調べた。(図2)

2) 座席の寸法測定部位に対する人体寸法部位の調査

座席寸法部位に対応する人体寸法の部位を選んだ。(図3)

(3) 人体寸法の算出

文献調査により、110cm、120cm、140cm および 180cm の体位を持つマネキンが必要であることが明らかになったので、各身長における人体寸法を算出した。算出した部位は(2) - 2) で選出した15項目である。

(4) マネキンの試作

算出された人体寸法をもとに、マネキンの試作を行った。マネキンの使用条件は、評定に使用する際に持ち歩くので、軽くコンパクトでなければならない。また、書き込みができると便利であるという点と、強度を考慮した結果、1mm厚のイラストレーションボー

ドを使用し、マネキン作成に使用した人体寸法を記入した。また座席の形状は機種により大きく異なるため、膝と脚部の付け根は割ピンで固定し、可動できるようにした。(図4)

(5) マネキンの試用および改善

大阪府 E 遊園地、および数回の評定において、約 20 種類の遊戯施設について試用を行った。(図5)これらの遊戯施設はコースター、海賊船などの機種をほぼ網羅するように選んだ。試用においていくつかの有効性や不具合が明らかになった。

<有効であった点>

- 1) これまでの実機検証においては、目視による確認が中心で、今回のマネキンの使用による、安全性の確認は確実性が格段と向上したといえる。
- 2) 目視確認で行っていた安全性の確認は、マネキンを使用する際に撮影する写真でもその硬化があると考えられる。
- 3) 図面上でマネキンを使用することにより、ある程度の安全性の確認が可能となる。

<不具合点>

- 1) 座席周りの条件によっては、写真撮影が不十分であるため、マネキンの両面に人体寸法を記入しておく測定しやすい。
- 2) 側面のマネキンに上肢を設けると、握り棒の位置の確認ができるため、追加するとよい。

以上を改善すれば、より確実性の高い2次元マネキンができると考えられる。

* 本研究は(財)日本建築センターによる委託研究である。

*

参考文献

「建築・室内・人間工学」小原二郎他著

「学校用家具委員会資料」文部省

「文部省学校保健統計資料」文部省

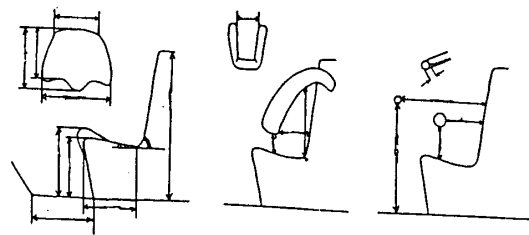
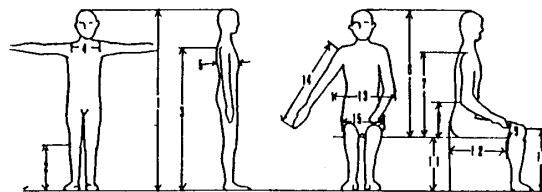


図2 座席寸法測定部位



- 1:身長 2:膝高 3:肩高 4:肩身幅 5:胸部矢状径 6:座高
- 7:座位肩高 8:座位肘高 9:座位前縁大腿厚 10:座位膝高
- 11:下腿高 12:座位後大腿長 13:座位肘間幅 14:上肢長
- 15:臀幅

図3 人体寸法測定部位

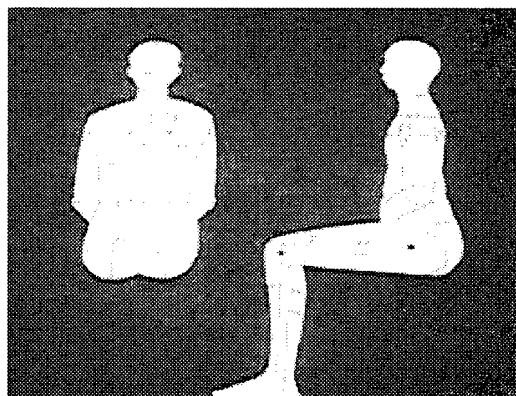


図4 試作マネキン

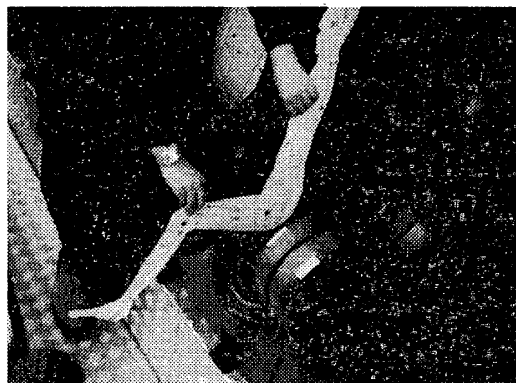


図5 試用状況

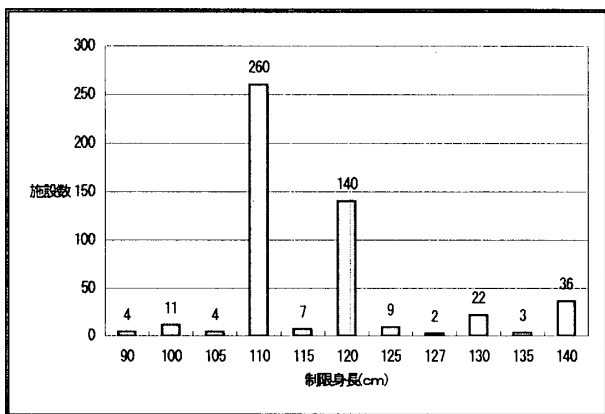


図1 制限身長別遊戯施設数

1 千葉工業大学大学院工業デザイン学専攻
2 東京理科大学教授
3 千葉工業大学助教授

Graduate Student, Chiba Institute of Technology
Prof. Science University of Tokyo
Assoc. Prof. Chiba Institute of Technology