ヒトが手すりに与える荷重の計測

○三好英樹、今井直樹（製品評価技術基盤機構）
Measurement of human force applied to handrails

Hideki Miyoshi, Naoki Imai(National Institute of Technology and Evaluation)

1. はじめに

取付工事を伴わないトイレ用手すりは、洋式便器を囲う形で設置され、固定には、便器に突っ張り棒を伸ばしたり、ベルトで固定する方法がとられる。使用方法としては、立ち上がりや座り込みの際、手すりを手で持って動作の補助を行う¹⁾。これらの手すりは、トイレ内の転倒防止対策として不可欠なものであるが、JIS、ISO等には規格がないため、その安全性に係る強度評価方法の確立が求められている。手すりの強度評価方法の確立するには、手すり使用時に発生する荷重などの被験者データが不可欠である。今回、健常高齢者20名を計測した結果を報告する。

2. 計測方法

洋式便器（JIS A 5207 C1202R相当）の両側に横手すりを設置²⁾し、横手すりに掛かる鉛直荷重を計測する。手すりは、全長480mm直径30mm、両端から内側に向かって60mmの位置にロードセル（ティアック電子計測社製、定格容量500N）を組み込んだ。（図1）

図1 計測機器

計測条件（表1）としては、手すり高さとし手すり幅を変化させ、被験者には「便器両脇の手すり

を必ず持って立ち上がってください」と教示した。計測回数は、2回とした。計測風景を図2に示す。

表1 計測条件

手すり幅	手すり高さ
600mm	500mm, 550mm, 600mm, 650mm, 700mm,
700mm	750mm, 800mm

図2 計測風景

被験者は、健常高齢者男女20名（男10名平均67.8歳、女10名平均64.6歳）に協力をお願いした。また、被験者の分布を確認するために、今回の被験者全体(62歳～74歳20名 平均身長156.0cm平均体重54.3kg)と、人間特性データベース³⁾から抽出した62～74歳の成人(592人 平均身長156.4cm平均体重57.0kg)と比較したが、平均値に有意差はなかった。（ $\alpha=0.05$ ）

図3に被験者等の体格を示す。

図3 被験者の体格

3. 結果

条件毎に各被験者が立ち上がり時に、横手すりに加えた鉛直荷重の最大値を抽出し、その被験者全体での最大値、平均値、標準偏差を図4に示す。

なお、図4のグラフは計測した1回目と2回目の平均値に有意差は見られなかったため($\alpha=0.05$)、1回目2回目を一緒に集計した。

図4 横手すりに加えた鉛直荷重の最大値

最大値で最も高いのは、「手すり幅700mm手すり高さ550mm右手すり」の267.5Nで、平均値が最も高いのは、「手すり幅600mm手すり高さ500mm右手すり」の147.9Nであった。傾向としては、手すり

幅と手すり高さが、大きくなるにつれて鉛直荷重の最大値が下がる傾向が見られた。

4. 考察

手すりと同様に立ち上がりを補助するひじ掛いすがあり、ひじ部の静的垂直試験の荷重値は、800N (試験区分3)⁴⁾であり、今回それを超えるような計測値は無かった。そのため、手すりの強度評価にいすのひじ部の静的垂直試験方法が参考になると考える。

5. まとめ

手すりの強度評価方法を確立するために、手すり使用時に発生する荷重などの健常高齢者被験者データを計測した。その結果、手すりに加わる荷重は、いすのひじ部の静的垂直試験の荷重値を超えることは無かった。今後、被験者データを元に手すりの強度評価方法を開発する予定である。

なお、本計測は、当機構「高齢者・障害者対応分野における標準化「手すりの工学的安全性評価方法の開発」の一環として実施したものである。

参考文献

- 1) 財団法人テクノエイド協会：介護保険福祉用具ガイドブック2001～2002, 208-209, 2001
- 2) TOTO：バリアフリーブック パブリックトイレ編 '04.10, 64-65, 2004
- 3) 製品評価技術基盤機構：「人間特性データベース」, <http://www.tech.nite.go.jp/human/>
- 4) 日本工業規格 JIS S 1203:1998 家具-いす及びスツール-強度と耐久性の試験方法, 6-19, 1998