

氏名（本籍）	横山 精光（滋賀県）
学位の種類	博士（工学）
学位授与番号	甲 第47号
学位授与日付	平成23年3月25日
専攻	システム工学専攻
学位論文題目	人間工学の視点から見た高齢者に使いやすい住宅用歩行補助手すりの研究
学位論文審査委員	（主査）教授 山岡 俊樹 （副査）教授 足立 啓 教授 本多 友常

論文内容の要旨

1. 研究の背景

長年の間10%以下であった日本の高齢化率は1980年代から上昇加速し、1996年に15%、2005年には20%を超え、かつて高齢者の国の代名詞であった北欧諸国や、ドイツ、イタリアなどを抜いて世界でナンバーワンの超高齢社会となったため、世界のどの国よりも早く高齢者対策が必要とされているのが実情である。このような状況の日本において、常に高齢者の住まいと暮らしを第一に考え、高齢者に配慮した住宅建材や設備の仕様を考えることは重要な課題の一つであると考えられる。

手すりには大きく分けて「補助手すり」と「墜落防止手すり」がある。「補助手すり」はさらに階段や廊下に設置する「歩行補助手すり」と、トイレや浴室に設置する「動作補助手すり」に分けられる。本研究では住宅内での生活者の移動に着目し、最も関係の深い歩行補助手すりに絞って研究を進めた。

2. 研究の目的

従来、住宅における手すりの研究対象者としては65歳以上の高齢者が注目されてきたが、世代別人口の多い団塊世代が60歳を迎えているここ数年、生活者に占める50歳代～60歳代の割合は大きくなり、かつ、この年代の女性の在宅比率は高い。また、高齢者の中でも後期高齢者の増加が著しく、しかも年齢が高くなるほど女性の比率も高くなっている。

また、先行研究においては評価対象者が学生や高齢者の一部などで前出のような実際の住宅生活者を意識しているとは言えないために、得られた結果がまとまっていない。さらに後期高齢者については玄関での歩行動作補助手すりについての研究も不足している。

本研究では手すりの歴史や先行研究の経緯を調査した上で、研究対象者を住宅での手すりの主たる使用者である以下のような3つに絞り、現実的な実験条件で玄関、廊下、階段における歩行補助手すりの仕様について検討を進め、住まいの快適化を図るために使いやすい住宅用歩行補助手すりの研究を行った。

- ①前期高齢者に年代人口の多く在宅比率の高い50歳代を含む女性高齢者による使いやすい住宅用手すりの評価（50歳～74歳の女性を対象にして研究）。
- ②増加の著しい後期高齢者による玄関において使いやすい住宅用手すりの評価（75歳以上の後期高齢者を対象にして研究）。
- ③日頃手すりを使う機会の少ない若年者に使用促進を図るために階段での新しい手すりの評価（20歳近辺の若年者を中心に高齢者および中間層も含めて研究）。

3. 研究の結果

住宅用歩行補助手すりの使いやすさについて、住宅での生活者のうち以下のような対象者に対する調査、実験を実施した。

- ①50歳代を含む女性高齢者（手すり使用者のマジョリティ）
→廊下、階段において第2章で手すりの実態調査を実施、さらに第3章では設置高さや径について主観評価を主体に、手すりの設置効果についての動作解析についても実施した。
- ②75歳以上の後期高齢者（手すり使用の最必要者）
→玄関において第2章で手すりの実態調査を実施、さらに第4章では設置高さについての主観評価を実施した。
- ③20歳近辺の若年者（手すり使用とは最も縁遠い生活者）および高齢者、中間層
→回り階段において第5章で回り階段用の新しい手すりの主観評価を主体にした評価を実施した。

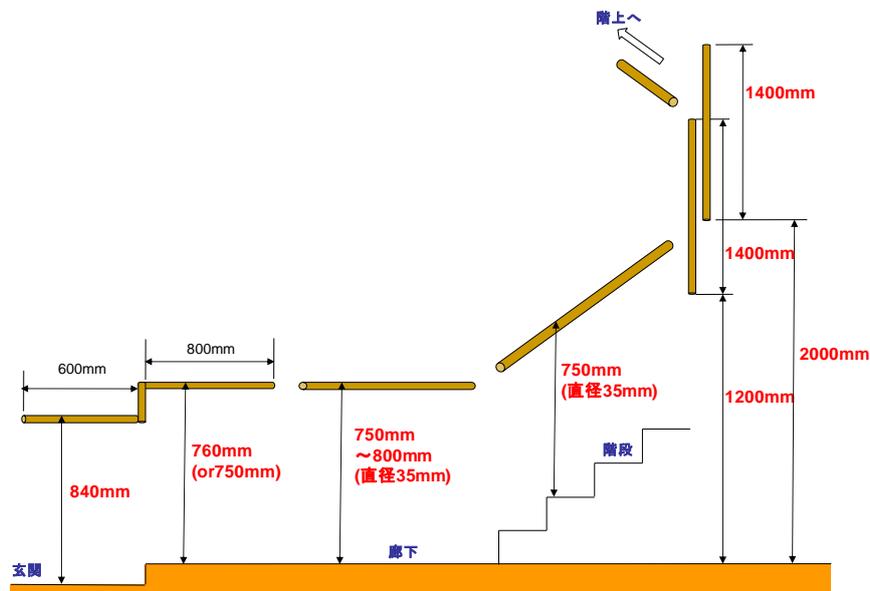
その結果、玄関においては後期高齢者への配慮として、柵の前後にそれぞれ840mmと750mm高さの水平手すりを設置。廊下においては高齢者に対して、出来れば径35mmで高さ750mmから800mmの水平手すりを設置、さらに階段においては、出来れば径35mmで高さ750mmの手すりを設置することを推奨する。この他、回り階段においては若年者にも使いやすい回り階段用の内側縦手すりを設置すると良い結果になった。

4. 研究成果

本論文を通して得られた成果を以下にまとめる.

章	主な成果
第2,4章	・玄関において後期高齢者女性を対象にした主観評価の結果、框の昇降の補助として框の前後にそれぞれ840mmと750mm高さの水平手すりが必要と評価された。特に下側手すりの依存性が高く、必要性が高い。
第2,3章	・廊下と階段において高年齢者女性を対象にした主観評価の結果、廊下では径35mmで高さ750mmから800mmの水平手すりを設置、階段では径35mmで高さ750mmの手すりを設置することが選択された。 また、動作解析からは階段昇降時の床反力計測結果から手すりの設置効果が認められた。
第5章	・回り階段において高齢者、中間層、若年者に対し回り階段用の内側縦手すりの主観評価を行った結果、特に高齢者と若年者に評価が高かった。さらに、高齢者の意見でも安心感が認められた。 動作解析として、若年者の階段昇降時間や手すりの把持動作および体の移動軌跡などから、内側縦手すりは階段のおりでスムーズさが認められた。 尚、内側縦手すりは熟年者だけでなく高齢者についても良い評価結果が認められた。

また、得られた成果を住宅内の玄関～廊下～階段で略図化すると以下のような図になる。



得られた内容は先行研究の結果に比べて径は小さめで、高さは階段ではほぼ同じで廊下ではやや高めとなっているが、前者は対象者を明確にした高年齢者女性の手のサイズとの関連で、後者は廊下での手すりの使い方(すりとにぎり)の影響で高めの数値が出たことと先行研究の結果は平均値を採用しているために違いが出ているものと考えられる。

住宅内での手すりは、あくまで生活動作支援の道具としての役割であり、個々の生活者に合わせて設置すべきと考える。しかしながら、必要性や設置仕様そのものが生活者本人にも判断ができない場合や、建築の際に生活者が事前に特定されていない場合も多くあり、そういう場合も含めて標準的な仕様としては、本仕様を推奨されよう。

5. 今後の展望

今後の超高齢社会において、この研究成果が若年者から高齢者までの多くの人々が快適な住宅生活を送るための生活基準の1つとなること、またそれとともに、住宅での手すりの普及がさらに拡大して、安全・安心で快適な生活を送るために役立つことを期待したい。また、今後予想される研究の展開として、①先進的な住宅環境条件での歩行補助に関する研究②さらに広い評価対象者についての手すりに関する研究③特定使用対象者非住宅での手すりに関する評価研究の3点があげられる。

論文審査の結果の要旨

本研究では手すりの歴史や先行研究の経緯を調査した上で、研究対象者を住宅での手すりの主たる使用者である50歳代を含む女性高齢者、75歳以上の後期高齢者および若年者とした。現実的な実験条件で玄関、廊下、階段における歩行補助手すりの仕様について人間工学(動作解析、他)の視点から検討を進めた。その結果として、以下の成果を得た。

(1) 玄関においては後期高齢者への配慮として、框の前後にそれぞれ840mm と750mm 高さの水平手すりを設置する。(2) 廊下においては高齢者に対して、径35mm で高さ750mm から800mm の水平手すりを設置する。階段においては、階段昇降時の床反力計測結果から手すりの設置効果が認められ、径35mm で高さ750mm の手すりを設置する。(3) 回り階段においては、回り階段用の内側縦手すりの評価が高齢者と若年者に高く、階段の降りでスムーズさが認められた。

上記のデータは住宅設計に役立つものであり、今後の公共空間やユニバーサルデザインへの展開も期待できる。以上のことから博士論文に値すると判定した。

最終試験の結果の要旨

学内外から約15名の参加者を得て、公聴会(平成23年2月9日)を開催し、論文の内容について試問を行った結果、質疑応答が適切であり、博士学位授与に値する学識を有すると判断した。論文審査と公聴会の結果を総合的に検討した結果、最終試験に合格したものと判定した。