立ち座りを補助する手摺に関する研究 その1. L字型手摺の使われ方

○古瀬 敏 布田 健(建設省建築研究所)、後藤 義明 田中 真二 中島 康生(積水ハウス(株))

Handrail as assistive devices for sitting and standing. Part1.L-shaped handrail.

Satoshi Kose,Ken Nunota(Building Research Institute),

Yoshiaki Goto,Shinji Tanaka,Yasunari Nakajima(Sekisuihouse)

1.はじめに

トイレ用手摺としてL字型手摺が普及してきた。元来、手摺の縦部は立ち座り動作の補助として、横部は座位保持に使用するのがよいとされるものの、手摺の実際の使われ方は明らかでなく、L字が最適な形状であるかどうかは断定できない。そこで高齢被験者(14名,平均年齢77.9歳)によるL字型手摺を使用した立ち座り実験を行い、握り位置、手摺にかかった荷重、動作中の姿勢変化を調べ、手摺の実際の使われ方を明らかにし、立ち座りを補助する手摺の性能要件を求めた。

2.方法

手摺にかかった荷重、足下の床にかかった荷重、座面にかかった荷重の3方向分力を計測でき、手摺の設置高さ及び前後方向の設置位置を無段階に変更できる手摺実験装置を開発し、L字型手摺を取り付けた。ビデオカメラを3台、座った被験者がみて、上方、側方、前方に設置した。

長寿社会住宅設計マニュアル(建設省)を参考に手摺設置位置の基準位置を決め、基準位置からそれぞれ設置位置を変更して設定A～Eを定めた(図1)。

まず、被験者は手摺を使わずに立ち座り動作を行った。続いて、基準位置に設置されたL字型手摺を使用して納得のいくまで立ち座り動作を行い、L字型手摺の縦部と横部それぞれについて最も座りやすい握り位置と最も立ち上がりやすい握り位置を申告した。得ら

図1 実験装置及び手摺設置位置

れた結果に関して、座り動作、立ち上がり動作それぞれについて縦部と横部のどちらの利用がより望ましいかを尋ねた。最後に、被験者はA～Eの各設定において、それぞれ手摺のよいと思う位置を握って立ち座り動作を行った。但し、前述の縦部と横部の比較で各被験者が望ましいとした手摺についてのみの実験とした。

手摺にかかった荷重、被験者の主観評価、動作画像データについて分析した。

3. 結果

1) L字型手摺の使われ方

①主観評価

被験者が立ち座り動作に最適とした握り位置を図2に示す。

縦部と横部の使用感の比較では、座り動作では11名、立ち上がり動作では8名の被験者が縦部をよいとした。

②手摺にかかった荷重

立ち座り動作時に手摺にかかった荷重について、各被験者ごとにXYZ3方向(図3)

それぞれの最大値をとりあげた。表 1 にその平均値を示す。

縦部を使用した場合には、X Y Z 各方向にほぼ同程度の荷重がかっているのに対し、横部使用の場合は、X 方向（鉛直下向き）の荷重が大きくなる傾向があった。

③動作観察

座り動作で、椅子に対して背を向けるために体を回すときに手摺を使用した者が、縦部使用の場合は 8 名、横部使用の場合は 4 名みられた。

手摺を使用しない側の手の使われ方は、座り動作で座面に手をつく者と膝や大腿部を押す者がみられ、立ち上がり動作では膝や大腿部を押す者がみられた。

手摺の有無による姿勢の違いをみると、座り動作で手摺を使用した時の被験者の上体の前傾が手摺を使用しない時に比べて浅くなった（図 4）。

2)設置位置の違いによる使われ方の変化

①手摺にかかった荷重の変化

A～D 各設定での立ち座り動作で手摺にかかった荷重について、各被験者ごとに X Y Z 3 方向それぞれの最大値をとりあげ、表 2 にその平均値を示す。

4. 考察

立ち座り動作における L 字型手摺の使われ方は、立ち上がり動作で横部を好む被験者が半数近くいる等、当初考えていた使われ方とは異なった。横部には座った状態での姿勢保持の他に立ち上がり動作での使用を考慮した性能が求められるといえる。

手摺の設置位置を変えて無理な姿勢を強いられた時に、手摺により大きな荷重がかかる場合と、手摺にかかる荷重が小さくなる場合があることがわかった。手摺の善し悪しは手摺にかかった荷重の最大値だけでは評価できず、足元の床にかかった荷重や動作中の姿勢

と関連づけた詳細な分析が必要である。尚、本研究は建設省建築研究所と積水ハウスの共同研究(エイジレス・エンバイロメント・テクノロジーに関する研究)として実施された。

図 2 最適握り位置

表 1 手摺にかかった荷重(基準位置)

座り		縦部(N)	横部(N)
	Fx	43.8	67.8
	Fy	43.9	19.1
	Fz	39.6	25.0
立上がり		縦部(N)	横部(N)
	Fx	50.8	67.5
	Fy	44.3	20.2
	Fz	48.4	25.2

図 3 荷重の方向

図 4 手摺の有無による姿勢の違い

表 2 手摺にかかった荷重（設定 A～E）

		縦部		横部	
		座り(N)	立ち上がり(N)	座り(N)	立ち上がり(N)
設定 A	Fx	36. 8	55. 9		
	Fy	56. 3	59. 6		
	Fz	53. 5	65. 8		
設定 B	Fx	46. 6	60. 4		
	Fy	44. 1	38. 6		
	Fz	45. 3	45. 1		
設定 C	Fx			36. 4	62. 8
	Fy			35. 0	18. 5
	Fz			33. 9	24. 0
設定 D	Fx	39. 8	33. 3	25. 3	83. 8
	Fy	40. 8	31. 6	17. 0	13. 6
	Fz	41. 4	38. 5	19. 4	14. 4
設定 E	Fx	45. 0	34. 8	26. 3	102. 3
	Fy	43. 7	27. 3	24. 6	15. 2
	Fz	44. 2	35. 9	25. 9	24. 3