

自走型運動補助装置の座面に着目した振動評価

○小林凌, 宮脇和人, 齊藤亜由子 (工学院大), 小林義和, 木澤悟
秋田工業高等専門学校

1. 緒言

日本では今現在, 65 歳以上の高齢者人口が令和元年度時点で 28.1%を超える超高齢化社会であり, 運動器疾患を抱えている人々が急増している. 秋田県でも高齢化人口は年々増加傾向にあり, 令和2年7月時点で 37.9%となっている. 加齢による運動器疾患は, 多くの疾患が積み重なり発生することが多い. それらの症状を表す概念がロコモティブシンドロームである. 通称ロコモの国内推計患者数は予備軍も含めると 4700 万人にも上り, 国民病と言える. 対策方法のひとつとして継続的に体を動かし筋肉を維持することが挙げられるが, 年齢を重ねると運動を億劫に感じる人は多くなる. このことから手軽に運動を行いつつロコモの予防につながる装置を開発しようと考え, 本研究室ではこれまでに全身運動を行う機器としてローイング型の運動装置と負荷調節機能を加えた運動補助機器を開発した. そこで, 開発した装置を用いて実際に使用した際の使用者の健康に対する影響を屋内平地走行時の振動計測により評価した.

2. 実験方法

開発した移動型の運動補助機器は, 図 1 に示すように座席の前方にある左右 2 本の支柱に接続されたハンドルを握り, 支柱下部に備えられたフットレストに足部をのせて前後に漕ぐことで前輪が駆動するようになっている. この移動型の運動補助機器の座席に加速度ピックアップ(リオン社 PV-62)を設置し被験者をその座席に着席させる. 被験者には前述の使用方法に従って機器を前進させて, その時に発生する振動を計測した. 加速度ピックアップから 3ch 振動入力プリアンプ(リオン社 VP-80)を介して三軸振動計(リオン社 VM-54)へと振動データが入力されるようになっている. これにより補正加速度実効値(RMS)等を算出することができる. 計測時間は 30 秒間である.

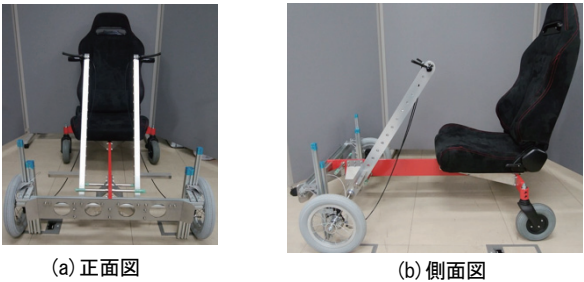


図 1 運動補助装置

3. 実験結果と考察

走行実験によって得られた 3 軸振動合成値, 日振動曝露量, 補正加速度実効値 (RMS) による評価を試みた. 開発した運動補助機器に被験者が乗員し, 屋内平地走行時の振動計測によって得られた 3 軸振動合成値 $a_v[m/s^2]$ の最大値と最小値より, 1 日の全身振動曝露の許容時間 $t[hour]$ を求めたものを表 1 に示す. 被験者 5 名による結果で a_v が最大値のとき, 最短で平地では 1.3 時間曝露されても問題ないことを意味する. 高齢者介護施設等でのリハビリで用いる場合, 20~60 分の使用が想定される為, 本実験で実施した平地の状態での使用であれば使用者への健康に対する影響は充分問題ないものと考えられる. 計測により得られた被験者 C の補正加速度実効値のグラフを図 2 に示す. また車いすで同様の実験を行ったときと比較したところ RMS の傾向がほぼ一致しているため RMS の観点からも体に曝露される振動はほぼ問題ないと言える.

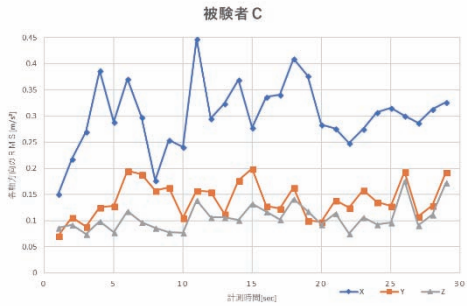


図 2 運動補助装置における RMS

表 1 走行実験で得られた全身振動曝露の許容時間

		被験者A	被験者B	被験者C	被験者D	被験者E
$a_v[m/s^2]$	最大値	0.61	1.23	0.68	1.19	0.83
	最小値	0.34	0.38	0.25	0.13	0.25
$t[hour]$	a_v 最大値	5.3	1.3	4.3	1.4	2.9
	a_v 最小値	17.4	13.8	32.2	106.3	31.4

4. 結言

実際の現場での使用を考えるとインターロッキングなどの舗装された地面の振動も測定する必要がある. また, 現段階では直進することしかできないため将来的に実用的なものにするためにはステアリング機能を有する必要がある.