

雪国の冬期に利用可能なソリ型歩行機の開発

○井畑匠越¹, 宮脇和人¹, 小林義和¹, 木澤悟¹, 斉藤亜由子²

¹秋田工業高等専門学校, ²工学院大学

1. はじめに フレイルはさまざまな形で起こる高齢者の機能低下を総合的にとらえようとする概念である。その定義はいまだ統一されていないものの、一般的には「加齢に伴う症候群（老年症候群）として、多臓器にわたる生理的機能低下やホメオスタシス（恒常性）低下、身体活動性、健康状態を維持するためのエネルギー予備能の欠乏を基盤として、種々のストレスに対して身体機能障害や健康障害を起こしやすい状態」と定義される。すなわち、フレイルは健康障害に対する脆弱性が増加して要介護に移行しやすい状態を指し、健康な状態と介護が必要な状態の中間にあたると規定される。ただ、フレイルは適切な介入により健康な状態に戻りうる可逆性が含まれている。また、フレイルは要介護状態に至る過程に疾病や外傷が加わる疾病モデルとは大きく異なり、疾病を誘引とせずフレイル状態を経て要介護状態に移行する。^[1]

2. 研究概要 本研究では東北地区や北海道などで主に高齢者が冬でもフレイルの予防ができるソリ型歩行機の開発をした。そして通常歩行と現在広く利用されている4つの車輪がついた歩行器、ソリ型歩行機を用いた歩行の解析を行う。評価においては力センサ(CFS080CS102, レプトリノ社製)は三次元動作解析装置と有線接続し、Plug-in Gait full body マーカセット35個を装着した被験者の通常歩行を計測した。被験者の移動により力センサが移動した場合においても、力センサの位置を正確に三次元動作解析装置へ認識させるため、計測用ソフトウェア(Vicon社製, Nexus2)を用いた。計測後、演算ソフト(Vicon社製, Body Builder)を用いて、計測中における力センサの変位を計測データへ反映するとともに、体の重心、両足の床反力を計測した。さらに足首、膝、腰のモーメントを算出した。



図1 ソリ型歩行機

3. 実験結果 力センサの計測データを用いて Plug-in gait の適用により得られた鉛直方向の重心位置の結果を図2に示す。次にそれぞれの歩行の床反力について鉛直方向で測定した。左から順に通常歩行、車輪型歩行機、ソリ型歩行機の歩行である。縦軸が床反力、横軸が時間としている。この結果も通常歩行が最大約750Nに対し、車輪型は約550N、ソリ型歩行器は約600Nと、2つの歩行器を用いた歩行の方が力が小さくなった。また下肢のモーメントにも大きな変化が見られた。各モーメントはそれぞれ体重で正規化してある。矢状面方向で計測したところ、足を踏み出して膝が一番曲がるときモーメントは最大になるが、値の大きさは通常歩行 1800N mm/kg、車輪型歩行器を用いた歩行が 600N mm/kg、ソリ型歩行器が 1300N mm/kg となった。また足首のモーメントも矢状面方向で計測した。左足を踏み出して蹴りだすときモーメントは最大になるが、値の大きさは通常歩行が 1700N mm/kg、車輪型歩行器を用いた歩行が 550N mm/kg、ソリ型歩行機を用いた歩行が 1300N mm/kg となった。腰のモーメントも同様に矢状面で計測し、この部分が一番大きな差が出た。通常歩行が最大 4000N mm/kg に対し、車輪型歩行器を用いた歩行が 2000N mm/kg、ソリ型歩行機を用いた歩行が 3000N mm/kg となった。以上より、ソリ型歩行機でも足裏にかかる反力の軽減のほか、下肢関節への負担軽減、歩行の安定を図ることができた。

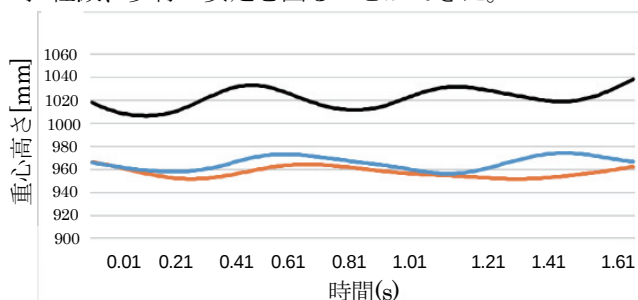


図2 鉛直方向における重心位置の変化
(黒:通常歩行 橙:車輪型歩行器 青:ソリ型歩行機)

4. まとめ 通常歩行と車輪型歩行器との比較をし、ソリ型歩行機の有用性について評価することができた。

【参考文献】

[1] フレイルとロコモの基本戦略, 先端医学社