

車いす用ダイナミック型エアセルクッション「メディエア」の開発

Development of dynamic air cell cushion for wheelchairs

青野 雅人¹⁾・手塚 美紀²⁾・児玉 真一¹⁾・飯島 浩¹⁾・田中 理¹⁾・飯田 潔³⁾・大仲 敏章³⁾・山口 清大³⁾・二瓶秀規³⁾・佐藤 元³⁾・海老沼 利光³⁾

Aono Masato, Tezuka Miki, Kodama Shinichi, Iijima Hiroshi, Tanaka Osamu, Iida Kiyoshi, Oonaka Toshiaki, Yamaguchi Kiyonaga, Nihei Hideki, Sato Hajime, Ebinuma Toshimitu

1. はじめに

空気室（以下、エアセル）構造のクッションは褥瘡予防に効果的であり、褥瘡リスクの高い利用者を中心によく使用されている。しかし、空気量を調整する必要があり、空気量が多過ぎても少な過ぎてもその効果は低減し、場合によってはクッションの使用が逆効果になることも考えられる。従来のエアセル構造のクッションは、空気量の調整を手動で行わなければならない、適切な空気量とするには慣れが必要であり、また定期的に空気量のチェックをしなければならないため、気を遣う面も多い。この欠点を改善する試みとして、手間のかかる空気量調整を自動で行い、エアセルの底付をセンサーによって検知・回避し、さらに、エアセルを交互に膨縮させることで、より効果的に圧分散を実現するためのダイナミック型エアセルクッション「メディエア」の開発を行ったので報告する。

2. 「メディエア」の構成

図1にカバーを外した状態、図2にカバーを付けた状態の「メディエア」を示す。「メディエア」は、主に本体ベースとエアセル、駆動部・制御部で構成される。本体ベースはクッションの基盤となるもので、エアセル、駆動部・制御部が取り付けられている。エアセルは、クッション後方の臀部が乗る部分に配置されており、クッション後方両サイドのガードセルと図3に示す直径約5cmのエアセル

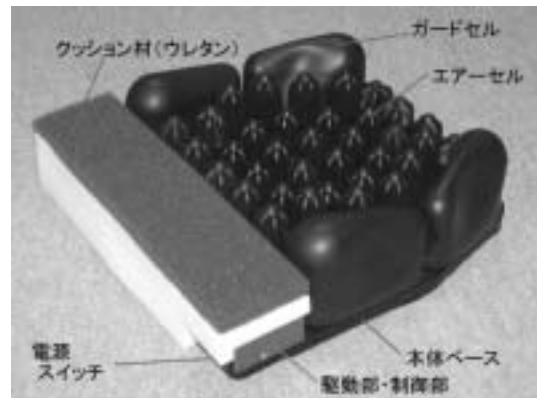


図1 メディエア（幅390mm カバーを外した状態）



図2 メディエア（幅390mm カバーを付けた状態）

ルがあり、後者は高さが10cmと7.5cmの2種類が用意されている。各エアセルやガードセルは、本体ベースから着脱することが可能で、部分的に高さを変えたい場合や、損傷した場合などに交換することができる。駆動部・制御部にはバッテリーやエアセルに空気を送るポンプ等が収納されている。駆動部・制御部の左前方下部には電源スイッチ、動作表示用LEDがあり、動作状態を確認することができる。エラーが生じた際にはブザーとLEDでエラーの種類が分かる。駆動部・制御部の上面は、大

1) 横浜市総合リハビリテーションセンター
企画研究課
2) 横浜市総合リハビリテーションセンター
機能訓練課
3) 横浜ゴム株式会社



図3 エアーセル

(奥：ガードセル、手前左：高さ7.5cm、手前右：高さ10cm)

腿部にあたる部分であるため、クッション材(ウレタン)で覆っている。

バッテリーは、充電式ニッケル水素電池を使用する予定である。充電は、クッションにACアダプタを接続することで充電可能で、標準充電時間は約5時間である。

サイズは、幅340mm×奥行き352mm、幅390mm×奥行き400mm(高さはともに110mm)の2サイズで、重量は、幅340mmが約4.5kg、幅390mmが約5.9kgである。

3. 「メディエア」の特徴

「メディエア」の主な特徴は以下の通りである。

・底付き回避と空気量の自動調整

エアーセル内部には本体ベースからプローブで立ち上げた接触センサー(以下、底付センサー)が内蔵されている。空気量が少なくなり、沈み込みが一定以上になると、底付センサーに触れることでポンプが作動し、設定した圧力値となるまで空気を流入させることで底付きを回避する。

・エアーセルのオルタナティブ動作

エアーセルが一定時間間隔で交互に膨縮を繰り返す(図4のA1とA2のエアーセル)、静止しているときでも長時間同一の部位に負荷がかかることを予防する。

・設定値の調整

クッションをパソコンと接続することで、初期圧力・最低圧力設定値やオルタナティブ動作やスタティック動作等の動作時間、ポンプの作動

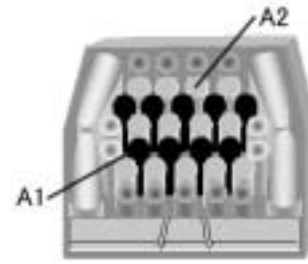


図4 オルタナティブ動作時のエアーセルの組み合わせ(幅390mm)

時間等を変更することができる。

4. 「メディエア」の動作

次に「メディエア」の動作について説明する。

電源を入れると初期設定圧力まで空気が入る。

初期設定圧力を確認し、底付きセンサーが検知するまで、空気を抜く。

底付センサーの検知により再度空気を入れる。

底付センサー検知回避後、最初に設定したポンプ作動時間だけ自動的にポンプを作動させる。

の状態を10分間(設定により変更可能)継続する。(スタティック動作)

一部のエアーセル(図4のA1、あるいはA2)の空気を抜いて、部分的に除圧する。

再度、空気を入れ から の動作を繰り返す。

と異なるエアーセル(A1、あるいはA2)の空気を抜いて、部分的に除圧する。

～ を自動的に繰り返す。(オルタナティブ動作)

5. まとめ

空気量の調整を自動で行うエアーセルクッション「メディエア」の開発を行った。空気室構造のクッションは適切に使用すれば除圧効果は高いが、慣れないと空気量の調整が難しく、そのために他のクッションを選択する利用者も多い。その点で、空気量を自動で調整する「メディエア」は、取り扱いが容易で、安全性も高いと思われる。また、制御部(ポンプ、バルブ、制御基板)およびバッテリーをクッション本体に内蔵し、煩雑な配線、配管が無く、比較的コンパクトにまとまった。

今後の課題としては、「メディエア」の特徴であ

るオルタナティブ動作については、介護用ベッドマット等で使用されている機能であるが、車いす用クッションにおいての効果についても確認していく必要がある。その際の設定圧力やスタティック動作、オルタナティブ動作等の設定値や動作時間についても様々な条件下で適切となる値があるかどうかモニター試験を通して明らかにしていきたい。また、本体の軽量化にも努めたい。

〔第23回リハ工学カンファレンス

（2008年8月27日～29日、新潟県）にて発表〕