

## 姿勢調整機能を付加したポジショニングクッションの開発

### Development of the positioning cushion added posture adjustment function

○ 小林博光 (総合せき損センター) 松原昌三 (株式会社福祉SDグループ)

Hiromitsu KOBAYASHI, SPINAL INJURIES CENTER  
Shouzou MATSUBARA, Co. Fukusi SD Group

**Abstract:** "Positioning cushion" is commercially available for elderly person and handicapped person for the purpose of sleeping with stable posture.

We develop experimentally the air adjustment-type positioning cushion which change posture passively for elderly person and handicapped people at the time of sleeping or living on bed.

This cushion has plural air chambers inside, and it can set the position of a body and the joint by adjusting air pressure.

Furthermore, this realizes a pseudo movement of tosse and turne by changing the pressure in each chamber every uniformity time.

**Key Words:** positioning cushion, sleeping, purpose, elderly person, handicapped person

#### 1. はじめに

関節の拘縮や、円背、側湾などの変形のある（またはその恐れのある）高齢者や障害者のために、就寝時の静的な姿勢サポートを行う「ポジショニングクッション (Fig. 1)」が市販されている。適切に調整、設置すると高い効果が得られるのであるが、そのノウハウを短時間で習得することは困難なようである。

一方で、ポジショニングクッションで安定した睡眠時の姿勢を確保していても、長時間同じ姿勢を維持し続けることは、褥瘡発生のリスクがあがるだけで無く、呼吸や血液の循環の面でも身体に負担がかかるようである。

さらに、福祉用具としての体圧分散マットレスや褥瘡防止用エアマットレスの適用外と判断された方にとって、補助的に利用できる安価なエアマットレスを望む声も少なくない。

これらの現状に対して、就寝時に高齢者や障害者らの体位を他動的に変化させる、エア調整式のポジショニングクッションを試作した。本装置は内部に複数の空気室を持ち、体格や身体変形の状況に応じて、空気圧を調整し、微細な身体や関節の位置を設定することを目標としている。また、一定時間ごとに、それぞれの空気室内の圧力を変化させ、擬似的な寝返りを実現させるべく考慮した。

今回、実際に試用評価できる試作機を作成したので報告する。あわせて今後の試験評価の進め方について述べる。

#### 2. 構造

構造の概要を Fig. 2 に示す。内部に4つのエアバッグがあり、2つ一組でAグループとBグループがチューブにより接続されている。それぞれ独立したバルブ開閉によりコントロールされるので、Aのみ加圧、AB両方加圧、Bのみ加圧、Aのみ開放（減圧）、AB両方開放、Bのみ開放の6パターンが実現する。

外側は通気性の良いファスナー付きのカバーにて覆われ、外部ボックスにポンプ、電源、コントローラ、ソレノイドバルブが内蔵されている。図では省略しているが手元コントローラも付属する。

クッション本体の大きさは、使用現場の理学療法士の意見を反映させ、縦1500mm、幅250mmとし、厚みは30~150mm程度で可変するものとした。内部のエアバッグはクッション寸法に合わせ、240×350mmとした。



Fig. 1 One type of positioning Cushion(Paramount Bed Co.)

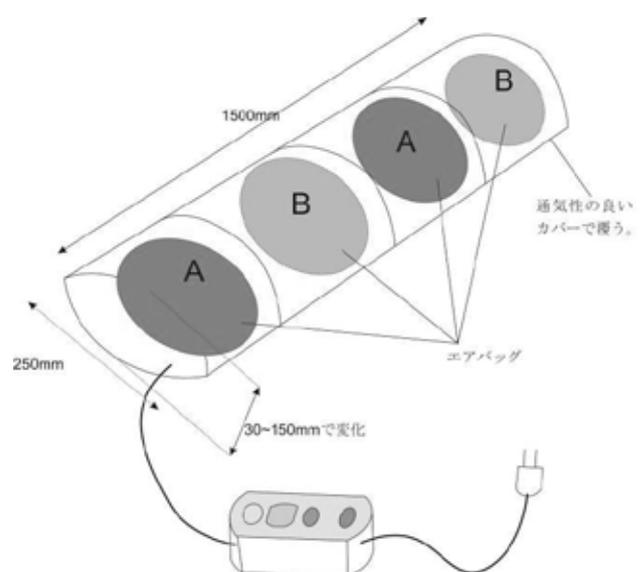


Fig. 2 Structure of positioning cushion added posture adjustment function

ポンプはメドー産業社製のダイアフラムポンプ VC0101-A2 (Fig. 3) を利用した。吐出空気量は 10l/min, 最高圧力は 0.02Mpa, 軽量設計、低作動音・低振動設計でエアマットレスにも採用されており性能は十分と判断した。

さらに音や振動を出来るだけ抑えるため、ポンプユニットを樹脂製ケースに入れ、外部ボックスとの間隙には防音スポンジを貼り付け、防振と防音の対策とした。

エアバッグ (Fig. 4) は断熱性に優れ、軽量かつ高摩擦強度のあるピラミッド社製の熱可塑性発泡ウレタンシート「アリストード」を用いた。それぞれのエアバッグをチューブで接続し、綿の布カバーの内側にストロービーズと共に内包した。

クッション外部に露出したチューブは、外部ボックスにワンタッチ着脱タイプのコネクタにて接続される。

全体の外観を Fig. 5, クッション内部の様子を Fig. 6 に示す。

### 3. 操作方法

本装置は、使用者自身あるいは介助者が手元コントローラ (Fig. 7) にて操作を行う。作動/停止, 加圧, 減圧, モード, 作動サイクルの 5 つのボタンスイッチにて操作する。以降に、モード別の動作と操作方法について記述する。

#### 操作方法

##### 3-1 交互膨縮モード

コントローラのモードボタンを押して、交互膨縮モードの LED を点灯させると、A グループのエアバッグと、B グループのエアバッグが一定周期で交互に膨縮を始める。

エアバッグの膨らみ具合の調整は、加圧・減圧ボタンを押すと、押している間のみ加圧または減圧し続ける。エアバッグが破損しないように、圧力センサを用い、リミッタを設定している。

作動サイクルボタンを押すたびに、90・45・15・1min の膨縮周期となる。A グループのエアバッグ内のエアが抜けてしまう前に、B グループのエアバッグ内への加圧が始まるため、全エアバッグがつぶれてしまう状態にはならない。

##### 3-2 同時膨縮モード

コントローラのモードボタンを押して、同時膨縮モードの LED を点灯させると、AB 両グループのエアバッグが一定周期で同時に膨縮する。

交互膨縮モード時と同様に、エアバッグの膨らみ具合の調整は加圧・減圧ボタンにて行う。

作動サイクルの操作も同じであるが、AB 同時に膨縮するため、全エアバッグがつぶれる状況にもなる。ただし、1min サイクルの場合は、エアバッグ内の空気が抜けてしまう前に、加圧を開始するのでつぶれることは無いと考えられる。

##### 3-3 同時保持モード

コントローラのモードボタンを押して、同時保持モードの LED を点灯させると、AB 両グループのエアバッグが同時に膨張しそのままの状態を保つ。

他のモードと同様に、エアバッグの膨らみ具合は加圧・減圧ボタンにて行う。

作動サイクルボタンはこのモードを選択すると消灯される。

### 4. 想定される活用方法

本装置はベッド上での高齢者や障害者の体幹保持や各関節位置の安定的肢位を保つために活用されることを想定している。現在、病院や介護施設等で行われている、ポジショニングクッションを利用したポジショニング(姿勢調整)



Fig. 3 Diaphragm pump



Fig. 4 Air bag made by thermoplastic foaming urethane sheet



Fig. 5 Overall appearance



Fig. 6 Inside of cushion

は、クッション内に充填されている直径 2mm 程度のポリスチレン球（ビーズ）の偏り加減を手のひらで移動させ、被介護者の身体や変形の形状に合わせたり、各関節に重力の負担や過緊張を誘発しない角度に調整したりしている。

本装置の同時保持モードは、調整のし易さを実現できると考えている。身体とクッションの間に手のひらを入れ、手探りでビーズ位置を調整するより、手元コントローラで空気量を調整する（加圧・減圧ボタンを x 回押す）ことにより、ポジショニング作業をする人、される人が異なっても再現性がある程度確保できるものと思われる。

同時膨縮モードは、現状のポジショニングクッションでは実現できない、時間軸に対する調整が可能となる。長時間同じ姿勢では身体への負担があり、十分な睡眠がとれなかったり、関節の拘縮や過緊張が発生することもある。それらのリスクを回避するために、健常なものでは睡眠中に「寝返り」を行うわけであるが、高齢者や障害者にはそれが十分に出来ない(あるいは全く出来ない)場合も少なくない。寝返り動作を補助的に支援するためにも、本装置が利用できる可能性があると考えている。

交互膨縮モードは、クッション面と接触している皮膚面の通気性の確保、表皮組織の血流の促進を行い、結果的に褥瘡のリスクを低減できるのではないかと考えている。

## 5. 今後の試用評価について

評価試験のための試作機が完成したので、今後実際に、ベッドや寝具上で本装置を使用してもらい評価をする予定である。使い方についてはさまざまなパターンが考えられる (Fig. 8~10)。

Fig. 8 は、身体の右半分の位置にクッション部を配置し、擬似的な寝返り姿勢を実現させている。この状態は、大転子周辺組織の褥瘡の防止を実現する体位としても利用されている。エアバッグの膨縮により、定期的にその角度を変化させることが出来る。また、交互膨縮モードでは、皮膚の一部に力を集中させることなく、定期的に接触位置を変えながら、傾斜姿勢を実現することが出来る。

Fig. 9 は、腰の部分に横向きにクッション部を配置し、脊椎や広背筋などのストレッチを行うと共に、臀部への荷重を低減させることもできる。一定時間毎に荷重を増減させることが、褥瘡防止効果につながるかは、別途評価試験が必要と考える。

まずは高齢者や障害者より先行して、健常者にて実際に自分自身でエアバッグ内空気量を調整し、睡眠して感想をヒアリングしたいと考える。

また、一方では、体圧分散測定装置を利用し、各モードにおける体圧分散性の評価もしながら、ポジショニングクッションの活用方法について使用現場のスタッフに意見を聞く予定である。

## 6. おわりに

本装置は、前年度まで試作を続けた、「姿勢調整機能付エアマットレス」を、できるだけシンプルに再構成したものである。コストをかければ高機能高性能なモノづくりができるが、市販化を考えると販売や代理店の都合や、福祉用具に関わる法的なしごらみなどから、実現困難になるケースが少なくない。

そこで、いわゆる福祉用具という定義にこだわること無く、健常者も含め広いユーザー層を意識しながら、製造にかかるコストを抑えつつ、高齢者や障害者にとっても購入しやすい製品を目指して開発を行っている。



Fig. 7 Hand controller



Fig. 8 Incline body to left side.



Fig. 9 Lumbar stretch, decompressed buttock



Fig. 10 Heel up and down, turn knee and hip joint