

## 吉備高原医療リハビリテーションセンターニューズレター

### マットレスの沈み込み

吉備高原医療リハビリテーションセンター  
医用工学研究室

吉備高原医療リハビリテーションセンターで実施していますプレッシャークリニックで得られた結果をまとめ、ニューズレターとして皆様にお知らせしています。動きの不自由な障害者・高齢者、および脊髄損傷者が、褥瘡予防を考えて軟らかいマットレスを使用すると、圧力分散効果は高くなりますが沈み込みが大きくなり、動くことが困難な場合があります。すなわち、マットレス選択では、圧力分散効果と動きやすさを考えて行う必要があります。

マットレス上で移動動作を行う場合、体幹の両側に手をつけて臀部を持ち上げるプッシュアップ動作が必要です。圧力分散効果を考慮して軟らかいマットレスを使用した場合、移動するには臀部をかなり高く上げることが必要で、障害者によっては軟らかいマットレスを使用することが困難な場合があります。前号では、4種類のマットレスに20kgの金属製のおもりを水平に乗せた時の沈み込み量と、健常者6名において仰臥位と長座位の姿勢で座面の圧力を計測し、沈み込みが大きいマットレスほど圧力値が低くなっており、その関係はほぼ直線的であることを報告しました。今回は、4種類のマットレスにおいて、プッシュアップ動作を行ったときの手の沈み込み量について報告します。

プッシュアップ動作を行うときの手の形は、大きく2種類の方法があります(図1)。通常はPalmの手の形で行いますが、十分に臀部を高く上げることが困難な場合や、沈み込み量が大きなたたへマットレスの場合、Graspの方法で行う場合があります。手の大きさによって多少異なりますが、縦方向の手の長さ(手首から中指の先までの長さ)が18cmの場合、Graspでは、Palmの形と比較し約5cm高く体幹を上昇させることができます。マットレス上でGraspでプッシュアップを行った場合は、体重をささえる面積が小さくなり、その分沈み込み量が大きくなり、実際には5cmほど高く上げることはできません。

図2に、画像処置技術を用いた手の沈み込み量の計測手法を示しています。白い領域で示しているあらかじめ取り込んだPalmの手の画像を、マットレスに沈み込んだ手の画像に重ね合わせるにより手の底の位置を捉え、沈み込み量を算出することができます。手の変形量はマットレスの変形量と比較しかなり小さく、無視できると仮定して算出しています。手法については、第6号に詳細に示していますのでご参照ください。

この手法を用いて、体重60kgの健常男性が、図1に示した2種類の手の形でプッシュアップした時の手の沈み込み量を計測しました。図3に、

Palmの手の形でプッシュアップを行ったときの画像を示しています。4種類のマットレス(パラケア、クレーター、アルファプラ、ロンボケア)の特徴については第1号に、圧力分散効果の違いは第2、3号で報告しています。マットレスの上面の位置と前腕のマークの位置を比較することにより、沈み込み量の違いを視覚的に捉えることができます。図から、手の沈み込み量はマットレスによって大きく異なっており、軟らかいロンボケアでは手の沈み込み量が大きく、移動するためにはかなり高く臀部を上げる必要があることがわかります。図の数字は、図2で示した手法を用いることにより算出した手の沈み込み量です。この結果、Palmの手の形でプッシュアップによって完全に臀部をマットレスから上げて移動する場合、パラケアで3cm、クレーターで7cm、アルファプラで8cm、ロンボケアで10cmほどの高さが必要であることがわかります。体重の重い人の場合は、沈み込み量はこの値よ

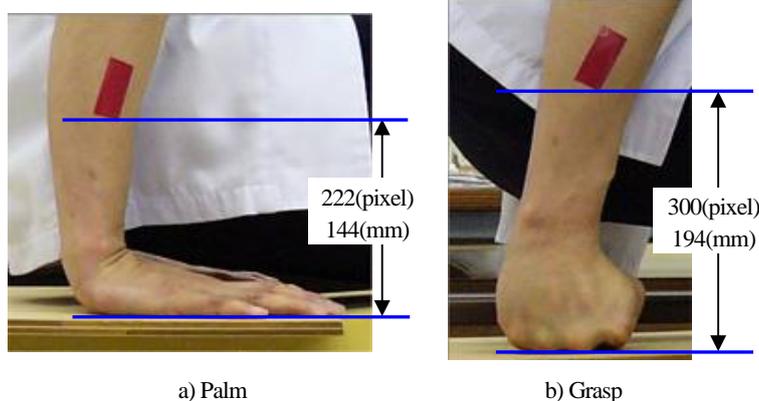


図1 プッシュアップ動作を行うときの手の形

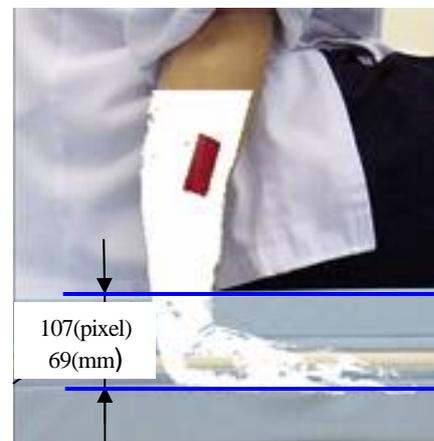


図2 手の沈み込み量の計測手法

り多少大きくなると予測されます。

図4に、2種類の手形で、4種類のマットレス上でプッシュアップを行った時の、手の沈み込み量を相関図で示しています。この図から、Graspでプッシュアップを行った場合、接触面積が小さくなりPalmより15~29mm平均で約20mm沈み込み量が大きくなっています。手の大きさが18cmの場合、Graspで約5cmプッシュアップが高くできることから、マットレス上でGraspの手形でプッシュアップを行うことによりPalmと比較し3cm程度高くプッシュアップを行うことができます。すなわち、沈み込みのためにプッシュアップが十分に行えない場合、3cm程度であればGraspの手形でプッシュアップを行うことにより移動が多少楽にできるようになります。

体重60kgの健常者が、2種類の手形で4種類のマットレスにおいてプッシュアップを行ったときの手の沈み込み量について報告しました。手の沈み込み量はマットレスで大きく異なり、柔らかいロンボケアを使用した場合、Palmの手形で完全に臀部を上げて移動するためには、プッシュアップによって臀部を10cm程度上げることが必要であることがわかりました。さらに、Graspでプッシュアップを行うことにより、マットレス上では3cmほど高くプッシュアップを行うことがわかりました。

【参考文献】

Yoshio Tanimoto, Hirotsuke Takechi, Akihiro Tokuhira, Hideo Takechi, Hideki Yamamoto, "Measurement of Pressure and Sinking Depth of Mattress Selection," IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, Vol.52, No.4, pp.1320-1324, August 2003.

【ご案内】8月24日~26日に、神戸学院大学で日本リハビリテーション工学カンファレンスが開催されます。

褥瘡の講演は24日の午後に開催されます。ご興味がある方は、是非ご参加下さい。

<http://www.reha.kobegakuin.ac.jp/~kguscore/conf-21/>

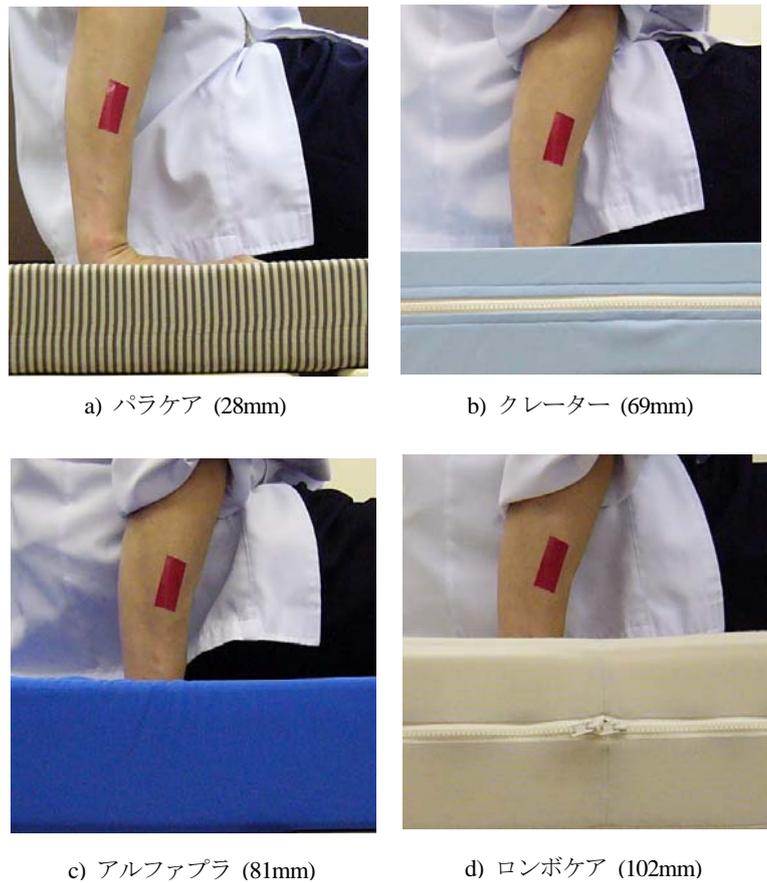


図3 Palmの手形でプッシュアップを行ったときの手の沈み込み

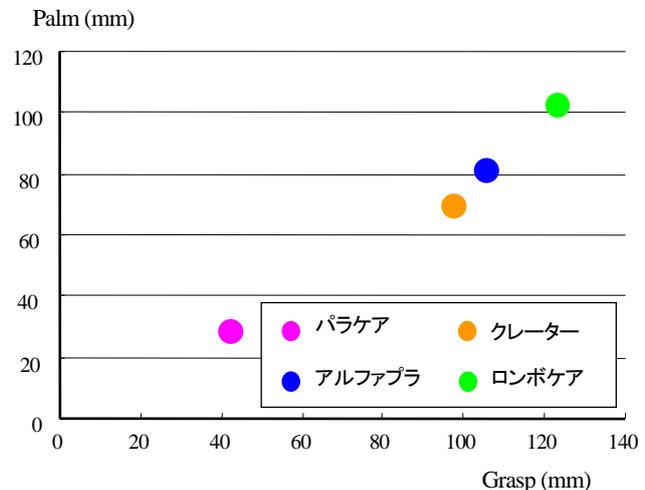


図4 プッシュアップ時の手の沈み込み量

編集後記

このたび第7回目のニューズレターを発行いたしました。ご意見・ご感想、ご質問等ございましたら、下記宛に御連絡いただきますよう宜しくお願いいたします。

今回は、**圧力計測結果に基づいたマットレス選択**について報告する予定です。

連絡先 〒716-1241 岡山県加賀郡吉備中央町吉川 7511  
吉備高原医療リハビリテーションセンター  
医用工学研究室 谷本義雄

Tel : 0866-56-7141 E-mail: [tanimoto@kibirihah.rofuku.go.jp](mailto:tanimoto@kibirihah.rofuku.go.jp)