

小型振動モータを使った褥瘡予防療養マットの開発

製品科学課 石割伸一 生産システム課 水野 渡

1. 緒言

日本では高齢化や医療技術の向上に伴い、寝たきりかそれに近い状態となって自宅で生活しなければならない人たちが増えてきている。このような人達は、褥瘡（床ずれ）に悩まされることが多く、これを予防するために、これまで空気の出し入れを伴うエアースルや変形し易いスポンジ状素材を用いたクッションやマットレス等が利用されてきた。

しかしこれらの用具は一般的に柔らかくて、マットの上で自発的に自由に身体を動かすことが難しい欠点がある。結果的に身体を動かす意欲が低下し、意識の混濁や痴呆などが起きやすく、生活の質が低下してしまう。このため、マットには、身体を自発的に動かすための“硬さ”と圧力の集中が起きない“柔らかさ”の両方が求められている。

この問題点を解決するため、平成 19～20 年度にかけて、「褥瘡予防療養マットの試作」と題する一般研究を行った。これは、樹脂粉末と水との混合物の凝集性と振動を加えたときにこれらの混合物が流動化する現象をマットレスに応用しようとするものであった。この研究によって、この新しい原理による褥瘡予防マット開発の可能性が示された。

本研究は、この結果を踏まえて、より実用化に向けた研究開発を行うものである。

2. 研究開発の目標とその目的

2.1 水と樹脂粉末の混合物の封入袋の作製

樹脂粉末と水との混合物が長期間（2～3 年間）の間、加振していないときの硬さや、流動性等を大きく変化させない必要がある。このための袋の開発と封入方法を開発する必要がある。

2.2 小型振動モータを加振装置として利用すること

比較的大きいサイズの振動モータを利用すると、モータ部分が飛び出すことにより、身体が沈み込んだときにこれに接触しないように樹脂と水との混合物の袋の厚みを厚くする必要がある。このため、総重量が大きくなってしまふ。また、比較的大きいサイズの振

動モータは、一般的な用途が比較的小さいため、調達コストがかかる。これに対して、小型振動モータは、携帯電話の普及によって開発が進み、安価で調達コストが低くなっている。これを加振装置として利用できれば、加振装置を安価に作るができる。また、小型振動モータは、厚みが小さいため、マットレスの厚みを小さくしても、マットレスの変形によって、身体に直接モータ部分が接触しないようにできる。

2.3 加振装置を起動させる圧力センサーの開発

本マットレスは比較的硬く、この硬さにより、身体の移動や姿勢の変化を行い易い。しかし、このときに、身体の一部に圧力集中が起きやすく、この状態が長くつづく、褥瘡の原因となる。これを解消するため、この圧力集中を検知して、加振装置を起動させる必要がある。この圧力センサーを作製する。

3. 研究の成果

3.1 水と樹脂粉末の混合物の封入袋の作製

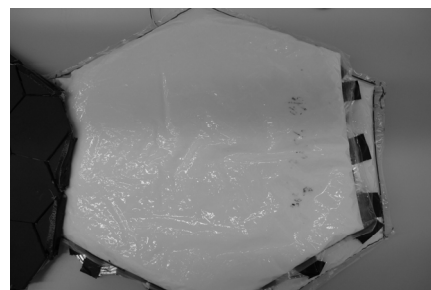


図 1 樹脂等の封入袋

ナイロンとポリエステルとの複合シートを開発し、これを熱圧着した袋は、その重量の経時変化を測定して水漏れ量を測定してみると、少なくとも 2～3 年間の間、流動化する性質が保持されることが分かった。

3.2 小型振動モータを加振装置として利用すること

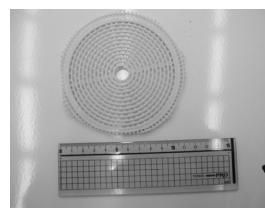


図 2 振動板(部分)

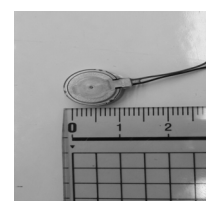


図 3 振動モータ

網目状のプラスチックの振動板を作製し、その中央部分に直径 12 mm、厚さ 3 mm の振動モータを埋め込んだ。これを 19 個張り合わせて 1 枚の振動板を作った。(図 4)

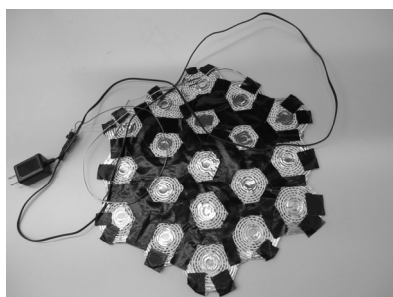


図 4 振動板と電源

これにより垂直方向の変形を起こしやすく、しかも水平方向に振動を伝えやすい振動板を作成することができた。

3.3 マットを加振開始させるためのセンサー機構の開発

センサーは、上下にプラスチック板を挟んだタクトスイッチを用いた。この圧力センサーはプラスチック板の大きさや厚みや弾力性によって、スイッチのオンオフ条件となる圧力が変化する。このことを利用して褥瘡予防の目標圧力として 35mmHg の圧力をオンオフの圧力の基準とした圧力センサーを作製した。(図 5)

このようにして作った圧力センサーを 50 個用意してマットカバーの内部に張り付けた。(図 6)

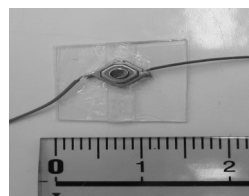


図 5 圧力センサー



図 6 マットカバー

4. 結論

マットは、振動板を樹脂等の封入袋の間に挟みこみその上に圧力センサーを組み込んだカバーを上を被せた構造をしている。(図 7) このマットを使用してみたところ、姿勢を変えて圧力集中が起きたときに振動が開始した。樹脂袋の内部が流動化し変形が起きることにより、圧力集中が解消され、振動が停止することを確認した。

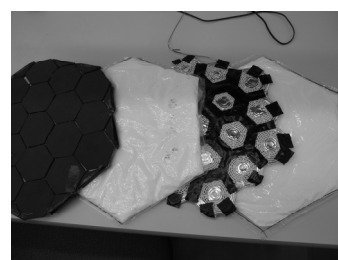


図 7 マットの構造

5. 謝辞

本研究推進にあたり数多くご指導を頂いた金沢大学 須釜教授に深く感謝致します。

キーワード：床ずれ、マットレス、クッション、振動、液状化、除圧

Mattress Preventing from Being Suffered Bedsore Using Small Vibrate Mortars

Shinichi ISHIWARI and Wataru MIZUNO

This study is made for more practical development of mattress than the proceeding study which show a possibility of this type mattress based on the new principle. Bag of mattress made of nylon sheet laminated by polyester is preserved water loss through it sufficiently enough for the mattress to work properly during two or three years. The part of vibrator is made of 19 parts of individual plastic plates centered by a vibration motor. The vibrator is potent to vibrate horizontally, nevertheless easy to be bent with vertical stresses. The pressure sensor for starting vibration is made of small switch button put between two plastic plates. The mattress is designed that vibrator starts working in case a recognition of sensors is over a permitted level of pressure and that it also stop working in case otherwise.