

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

圧力計測装置（シート型）と計測方法

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。これまで、圧力計測装置を用いて、マットレスによる圧力分散効果の違いと、圧力計測結果に基づいたマットレス選択について報告しました。今回は、当センターで使用しています **Tekscan** の特徴と計測方法について報告します。

1. 圧力計測方法

現在の圧力計測装置は、**空気が封入されたパッドを計測場所に挿入してその空気圧を空気圧センサで計測する方法（パッド型）**と、圧力センサが多数配置された**センサシートを挿入して計測する方法（シート型）**があります。図1に、シート型の計測方法を示しています。シート型は、シート上に配置された圧力センサにより多数点の圧力を同時に計測することができ、圧力分布図や、圧力の高い領域や面積など非常に多くの情報を得ることができます。さらに、データ取得・解析にパソコンを使用しており、連続的な圧力計測が可能です。一方、高価で、持ち運びが大変などの問題点があります。パッド型は、安価で携帯性に優れ、パッド領域の平均圧力を簡単に計測できる装置で、近年臨床現場で良く使用されています。計測装置によって計測時の注意点は大きく異なりますので、計測の目的と計測環境に合った計測装置を選択し、適切な計測を行う必要があります。ここでは、シート型の圧力計測装置である Tekscan の特徴と、計測時の注意事項を報告します。

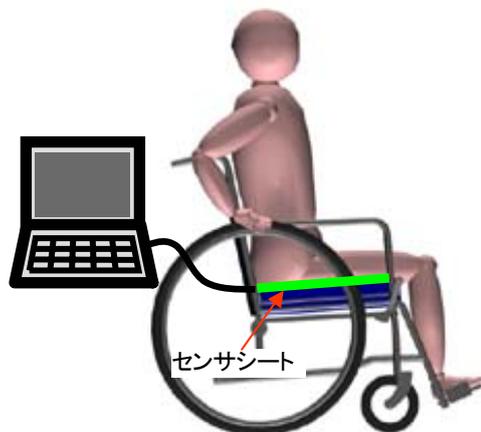


図1 シート型の圧力計測方法

2. Tekscan 圧力計測装置の特徴

図2に、Tekscan 圧力計測装置と圧力分布図を示しています。クッションやマットレスと臀部の間にセンサシートを挿入することにより、図のような圧力分布図を得ることができます。（図2d、e）センサシートは厚さ0.2mmで、圧力によって電

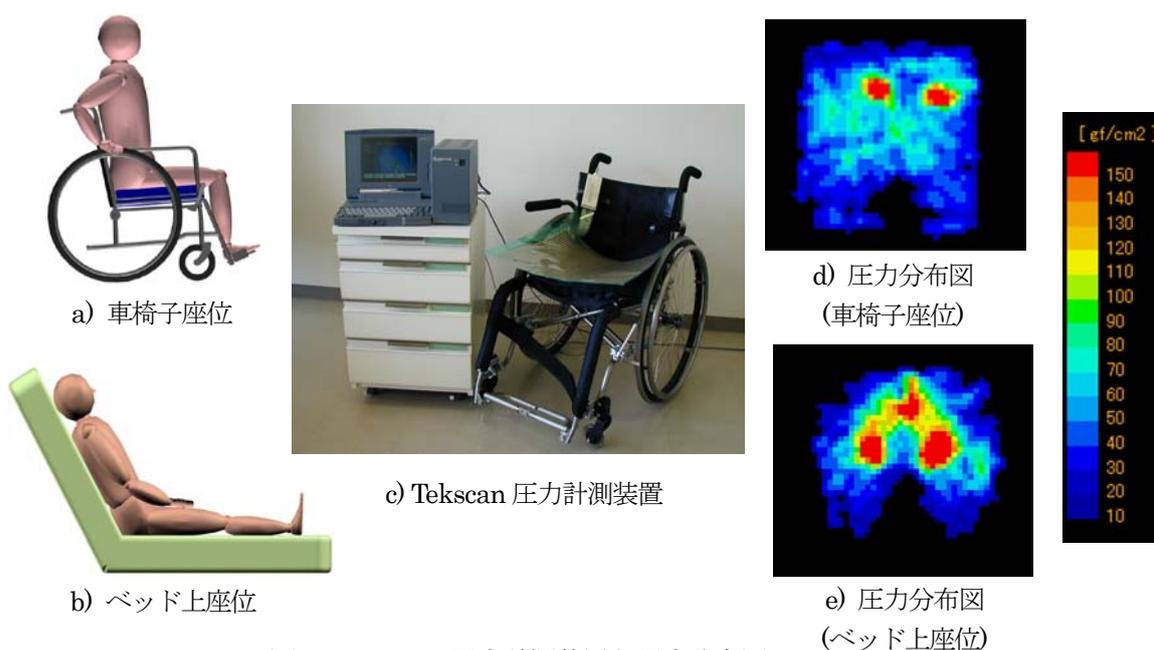


図2 Tekscan 圧力計測装置と圧力分布図

気抵抗が変化する感圧フィルムが縦と横にそれぞれ43×48個並べられており、同時に2064点の圧力を計測することができます。圧力分布の2次元表示には、骨突出などの身体的特徴、使用したクッションやマットレスなどの特徴、座り方が含まれており、直感的にどの領域の圧力が高いか、その値は大体どれくらいかを把握することができます。圧力計測結果から各部の圧力値やある領域の平均圧力値などのデータを算出することができ、座り方や左右の加重状況や、圧力の集中度などを表した指標を計算することも可能です。このように、圧力分布のデータには非常に多くの情報が含まれており、算出した種々の指標を用いて圧力以外の評価をすることも可能です。

3. Tekscan 圧力計測装置の計測時の注意事項

圧力計測において、計測結果と正しい値の間に差が生じます。その差のことを誤差といいます。誤差を小さくするためには、適切な方法で較正（キャリブレーション）を行い、測定方法や測定条件を工夫することが必要です。Tekscanを用いて精度良い計測を行うためには、クリープ特性（経過時間によって圧力値が変化する）の影響が大きいため、**計測時間**に注意し、クッションやマットレスを変更した場合やクッションの空気圧を変更させた場合など、測定条件を変更した場合は、その都度**キャリブレーション**を実施する必要があります。さらに、センサシートは樹脂でできており、やや固くしわや折れができやすいので、**ゆっくりと加重**する必要があります。それらのことを考慮し、当センターでは以下の点に注意して計測を行っています。

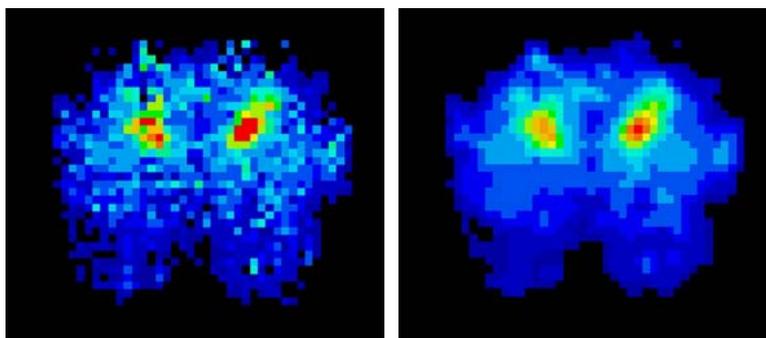
- 1) クリープ特性を考慮し加重後1分後に計測を行う。
- 2) キャリブレーションを精度良く行うために専用の台を使用する。
- 3) センサシートに座る場合にはリフタを使用し、ゆっくりとシートに加重する。
- 4) 計測後3分以上シートを休ませる（無加重の状態）。
- 5) 動的な計測では、圧力分布の変化だけを確認する。

このように、精度良く圧力計測を行うためには、使用する**測定装置の特徴を把握**し、**誤差**ができるだけ小さく**再現性**（毎回同じ値が得られる）のある計測ができるような工夫が必要です。計測装置によって正しく計測できる条件が限られていますので、条件を超えた計測はできるだけ避ける必要があります。

4. 圧力分布図の表示方法

画像処理の分野では、図3に示すような平滑化の手法によって画像の雑音を除去することにより、滑らかな圧力分布図が得られます。圧力分布図が得られる計測において圧力値を算出する場合は、**どのような方法で処理**が行われているか把握しておく必要があります。

今回、当センターの圧力計測で使用しています、**Tekscan 圧力計測装置の特徴と計測時の注意事項**について報告しました。次号では、携帯性に優れているパッド型の圧力計測装置の特徴と注意事項について報告したいと思います。



a) 原画像

b) 平滑化後の画像

図3 平滑化による雑音除去

【参考文献】

- 1] Y.Tanimoto, H.Takechi, H.Nagahata, H.Yamamoto, "The Study of Pressure Distribution in Sitting Position on Cushions for Patient with SCI (Spinal Cord Injury)," IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, Vol.47, No.5, pp.1239-1243, October 1998.
- 2] Y.Tanimoto, H.Takechi, H.Nagahata, H.Yamamoto "Pressure Measurement of Air Cushions for SCI Patients," IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, Vol.49, No.3, pp.666-670, June 2000.

編集後記

このたび第10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。次回は**圧力計測装置（パッド型）と計測方法**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

過去のニューズレターについては、当センターHP(<http://www.kibirihah.rofuku.go.jp>)よりダウンロードできます。