

デジタルヒューマンモデルによる福祉用具評価

動的体幹装具の力学的解析と装具設計方法の提案

- 動的体幹装具と側弯変形のデジタルヒューマンモデル化に基づく力学的評価
- 装具による接触荷重が姿勢維持に与える影響の解析と可視化
- 剛体リンクモデルの関節トルクを評価指標とした装具設計方法の提案

研究のねらい

デジタルヒューマン(DH)モデルとは、人間の持つ種々の機能をコンピュータ上で表現したものであり、例えば、剛体リンクモデルなどが存在します。近年、快適な社会の実現と、製品設計や試作の工数・費用低減の両立のため、DHモデルは福祉工学、医学、人間中心設計、生活空間デザインなどの分野で、機能性・安全性などに係るシミュレーションに用いられています。本研究では、動的体幹装具*を用いた脊柱側弯変形への装具療法において、DHモデルにより装具着用を力学的に定量評価し、設計の評価指標を定め、可視化することで、最適な装具設計方法を提案します。

*特許番号4747327 (発明者 梶浦 一郎)

研究内容

脊柱側弯変形への装具療法では、装具着用効果を最適にする設計方法が求められています。そのためには、脊柱における力学的な解析と定量的な評価指標が必要です。そこで、医療用X線CTから、剛体リンクモデルとして2種類のDHモデル(側弯変形モデルと基本モデル、産業技術総合研究所開発のDhaibaWorksを使用)を作成しました。

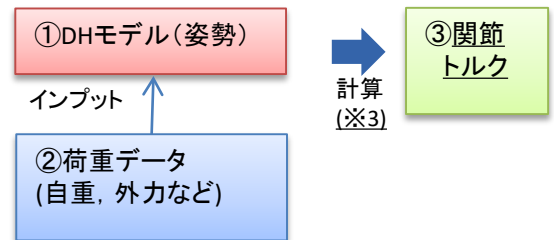
上図のフローに従って各々に荷重値を入力し、評価指標として姿勢維持に要する関節トルクを計算しました(Stanford大開発のOpenSimを使用)。下図に示した計算結果から、側弯変形モデルでは腰椎における関節トルクが基本モデルよりも大きいと分かります。このことは、腰椎を適切に支える装具設計により、側弯の変形による身体的負荷を低減できる可能性があることを意味します。

連携可能な技術・知財

- 本研究の一部は産業技術総合研究所「地域産業活性化人材育成事業」および大阪府立産業技術総合研究所「医工連携プロジェクト(平成28～30年度)」により行われたものです。

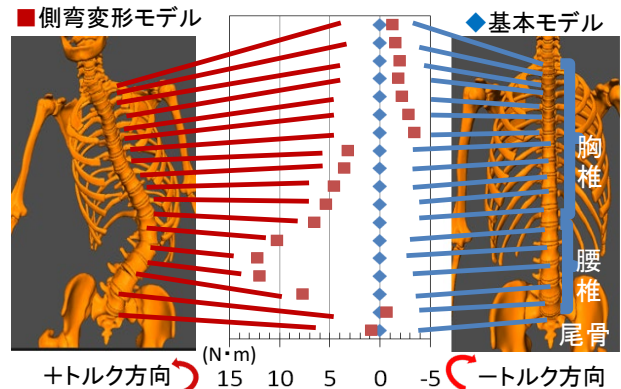
将来への技術展開

装具設計・製作へのデジタル技術の援用やCAE解析技術との組み合わせにより、装具療法に相応しい評価技術の創生・高度化が実現できます。



DHモデルの姿勢維持に必要な関節トルクの算出
(自重などの荷重により、体にトルクが生じます。
→関節トルクがなければ姿勢維持ができず転倒します)

DHモデルの力学的解析における 計算フローとその物理的意味



側弯変形モデル、基本モデルそれぞれの
関節トルクの計算結果

大阪産業技術研究所

製品信頼性研究部(和泉センター)

木谷 亮太

連絡先：和泉センター技術相談窓口 <http://tri-osaka.jp/tri24c.html>

3 すべての人に
健康と福祉を

