

腰部の負担を見える化 北大とニコンの共同研究

腰痛予防のための

「腰の負担の見える化」

私達が日常的に行う作業の中には、腰を曲げて行うものが多くあります。そのような前屈姿勢で重いものを持つことや、前屈作業を長時間続けることは腰に大きな負担がかかるため、腰痛の原因の一つになると言われています。コルセットなどの装具や軽労化ツールの多くも腰の負担緩和を目的としており、実際にその負担軽減効果が体感的にも実験的にも確認されています。しかし、これまでは作業中に「腰にどのくらいの負担がかかっているのか」を知ることができなかつたため、自分がどこまで作業を頑張っても良いのかを判断することは困難でした。

そこで今回、装着者の腰部負担を計測して危険を警告するために、腰の負担を「見える化」するこ

とができるセンサシステムを開発しました。どのような作業中に腰にどのくらいの負担が加わるのかを察知することができれば腰痛の原因となる危険姿勢を避けることができるため、作業者の安全を守ることができます。また、作業・労務管理、業務改善をする上で有益な情報を得ることができると考えられます。



写真1 ウェアラブル腰部負担センサ

ウェアラブル腰部負担センサ

ウェアラブル腰部負担センサは腰ベルトやコルセットのように腰に巻くだけで簡単に使用することができます。背面に加速度センサと曲率センサが内蔵されており、それらが腰に密着することで

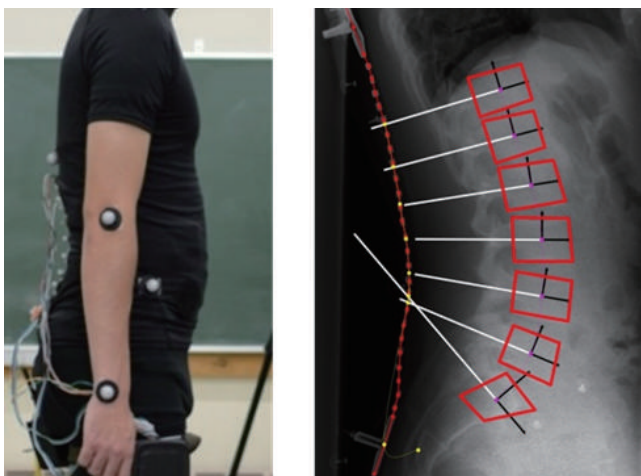


写真2 腰脊椎アライメント推定結果

「背中の形状」を計測し、その情報から腰部負担を推定することが可能です。総重量は273gと軽量で柔軟素材でできているため、衣服を着るような感覚で違和感なく装着することができます。

「腰の負担」を計算するためには、取り付けられたセンサの情報から腰脊椎アライメント（動作中の背骨の形状）をリアルタイムに計算します。この腰脊椎アライメント推定の正確さが腰部負担の推定精度を左右するため、今回新たに性別・年齢・体格の異なる54名の腰部レントゲン画像を取得してデータベースにすることで、体格差の影響を受けない正確なアライメント推定を実現しました。この腰脊椎アライメント情報をもとにして、搭載したコントローラ内で力学計算を行うことにより、腰の負担も同時に計算することができます。腰の負担を計算・記録することが可能になるため、作業者への危険姿勢の警告や、作業負担の均等化などに役立てることができます。（次ページへ続きます。）

介護作業の負担評価と作業管理の改善

超高齢社会に突入した現在、介護施設における介護士の負担は大きな問題となっています。特に日本の介護現場においては「人の手による作業」が重要視されているため大きな身体負担が伴いますが、現状では腰痛などの症状が発現してからでないと過度な負担に気づくことが困難です。また、施設管理の観点からも介護士の健康を守ることはもちろん、負担の程度によって作業分担を変更したり、作業に対する労力を適切に評価したりなどの作業管理用ツールとして、作業負担計測とその結果を蓄積・解析する軽労化システムが望まれています。

そこで、開発したウェアラブル腰部負荷センサの使用感の調査として、秋田県の介護老人保健施設「なごみのさと」でウェアラブル腰部負荷センサの試験を行いました。試験後に実施した職員と施設管理者に対するアンケートとインタビューの結果では、「使用感は良好であり、作業中の自分の危険な姿勢がわかるため作業改善の気づきとして役に立った」、また、施設管理者からは「特に現在目の届いていないところでの『頑張り』

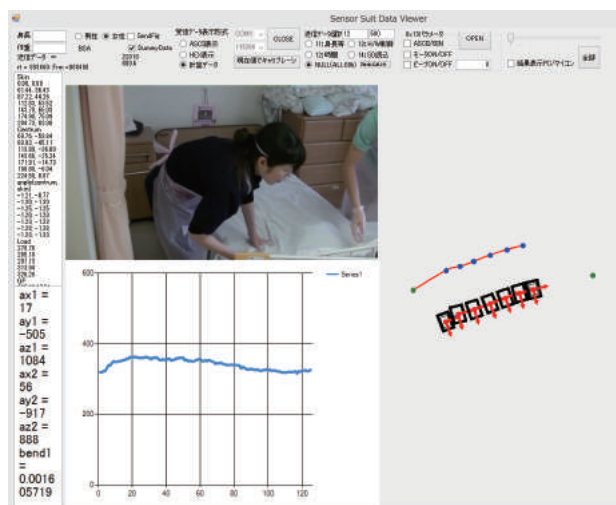


写真3: 介護施設でのセンサ内蔵ウェア実証試験

を評価することへの有用性や勤務体系のバランス化への一指標として有用であり、作業管理ツールとしての応用が期待できる」として、ウェアラブル腰部負荷センサの「作業者の負担計測」と「作業管理の改善」への有用性を確認することができました。(文:北海道大学 大学院 情報科学研究科 特任助教 日下 聖 氏)

軽労化研究会 第23回定例会

2015年12月4日、北海道大学にて開催された軽労化研究会第23回定例会では、アスリーツラボ代表 瀧澤 一騎 氏の「軽労化における体力づくり」、北海道大学田中 孝之 准教授「上肢サポートスーツSEnS」の技術調査報告の他、以下2名の特別講演をいただいた。

- ・河本 浩明 氏(筑波大学)
「ロボットスーツHALの社会実装へ向けた医工連携実践」
- ・市川 冽 氏(福祉技術研究所)
「福祉用具と介護」



写真4 河本 浩明 氏講演の様子

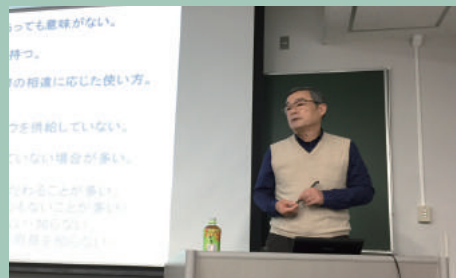


写真5 市川 冽 氏講演の様子