

論文審査の要旨及び審査委員

(2, 000字程度)

報告番号	甲 第 38 号		氏 名	黒崎 紘史		
論文審査 審査委員	氏 名		職 名	氏 名		職 名
	主 査	松本 浩樹	教授	委 員	篠崎 博光	教授
	委 員	王 鋒 小田垣 雅人	教授 准教授		土倉 泰	

本申請論文においては、導電性繊維を用いた刺しゅう式の自己容量型体圧・接近センサによる介護動作計測システムを提案している。センサの基本的な特性および、介護動作の差異に基づくセンサ応答の違いに関して、第1章 序論から第7章 結論までの全7章および、謝辞、参考文献、付録で構成している。第1章では、介護者と被介護者の身体的負担により起こる諸問題を挙げ、介護負担軽減の重要性を論じるとともに、介護動作の定量的な評価の必要性を述べている。従来の介護動作の評価法は、加速度センサ、筋電図、三次元運動解析装置等を用いた手法が主流であるが、いずれもデータの解析や解釈において、専門的な知識が必要である。このため在宅介護などの現場における実用性の低さが問題点として挙げられた。この問題を解決するために、簡便に利用できる介護動作計測システムの開発を申請論文の目的とした。第2章では、刺しゅう式自己容量型体圧・接近センサの計測システムの概要および体圧および着座速度の計測原理を記述した。本センサは生体と導電性繊維間に発生する静電容量を計測するセンサであること、センサ出力が介護動作を計測できることに言及した。さらに本センサの耐洗濯性については未検討であったため、耐洗濯性評価試験をおこなった。

第3章では、開発したセンサの基本特性のうち、導体の接近および加圧にともなうセンサ応答を計測し、椅子座面に敷いた10チャンネルのセンサにより、ヒトの着座位置が推定できるかを検討した。はじめにセンサの基本特性の計測実験では、本センサに生体を模したステンレスブロックを接近および加圧させ、距離応答特性および圧力応答特性の計測に成功した。続けて実施したヒトの着座動作計測実験において、着座位置を左、中央、右の3条件とした際の着座応答からセンサ応答評価値を求めたところ、各条件間に有意な差が認められることを明らかにし、適切に着座位置が測定できることを示した。

第4章では、本センサに生体を模した導体を接近させ、導体の接近速度を計測する実験をおこなった。接近速度を求めるため速度係数を提案し、その値から導体の接近速度が検出できることを示した。さらに異なる着座速度で着座した際のセンサ応答より速度係数を算出し、いずれの着座速度も検出可能であるかを検討した。その結果、三次元動作解析装置から算出した着座速度と、本システムから算出できる速度係数の間に有意な正の相関が得られることを明らかにしている。

第5章では、本システムを用い、移乗介護動作における着座動作によるセンサ応答を計測した。介護初心者群と熟練者群による、介護ベッドから車いすへの移乗介護動作実験を実施し、本システムにより介護動作が評価できるかを検証した。初心者群と熟練者群を比較すると、介護動作で求めたセンサ応答評価値と速度係数に異なる傾向があることを明らかにした。

第6章では、本システムを用いて移乗介護動作における離床動作のセンサ応答を計測した。初心者群と熟練者群において比較し、本システムが離床動作においても移乗介護動作が評価可能かを検討している。以上より、申請論文において開発した刺しゅう式自己容量型体圧・接近センサを用いた介護動作計測システムは、着座位置および着座速度の計測が可能であり、着座動作および離床動作における介護動作が評価できることを示している。

博士学位論文の予備審査においては、審査員から多様な意見や修正依頼があった。申請論文は、介護動作の評価に主眼を置いていた内容であるにも関わらず、介護技能が判断できるような表現が多用されており、実際の研究結果との乖離が生じていた。このような審査委員からの指摘を踏まえ、改訂版においては題目および本文において、介護動作の計測が研究目的であることを明確にされている。また各章の位置づけを明確して論文の体裁を整えるべきとの指摘もあったが、この点についても適切な加筆・修正が行われたと判断できる。

以上のような博士学位論文の審査結果を踏まえ、併せて申請者の既発表論文の内容や最終審査における質疑応答、最終試験の結果から総合的に評価し博士学位論文として合格と判断した。