

仮想壁を用いた高齢者の転倒リスクの見える化 ～転倒災害ゼロ社会の実現を目指して～

横浜国立大学 大学院工学研究院 准教授

島 圭介

(お問い合わせ先) TEL : 045-339-4148 E-MAIL : shima@ynu.ac.jp



研究の背景

超高齢社会を迎えた昨今、転倒災害による死亡者数は増加の一途をたどっており、転倒事故の削減、予防が喫緊の課題となっています。厚生労働省と労働災害防止団体も、転倒災害を減少させるための「STOP! 転倒災害プロジェクト」を推進していますが、いまだに取り組むべき課題が多く残されているのが現状です。

人が安定した歩行や立位の姿勢維持のための身体能力をもっているかを転倒リスクとして定量的に評価し、日常生活において転倒を効果的に防ぐための方法論が確立できれば、今後の超高齢社会を支える非常に重要な根幹技術になると考えられます。

研究の成果

この研究では、人がわずかな力（100グラム以下）で壁やカーテンなどに触れることにより立位/歩行時の姿勢動揺が低下し、安定歩行が可能になる「ライトタッチ (Light Touch Contact: LTC)」という現象に着目しています。LTCは古くから研究が行われていますが、触れる物体が存在しない場所では効果を得ることができません。これに対して私たちは、人の体の周りに機械特性を持つ仮想的な壁をつくり、壁に触れた際の反力を推定して指先への振動としてフィードバックすることでLTCの効果を与える方法論「仮想ライトタッチ法」を世界で初めて確立しました (図1)。

また、仮想壁へ接触することによる姿勢安定効果を用いて、仮想壁のON/OFF状態を切り替えて被験者に外乱を与えることで、転倒リスク（体性感覚刺激の有無にお

ける立位状態保持能力) を簡便かつ定量的に評価・見える化する新しい技術を開発しました。すでに1000名を超える被験者データの計測を実施し、転倒リスク保持者の立位機能のモデル化とスクリーニング法の開発を進めています (図2)。

今後の展望

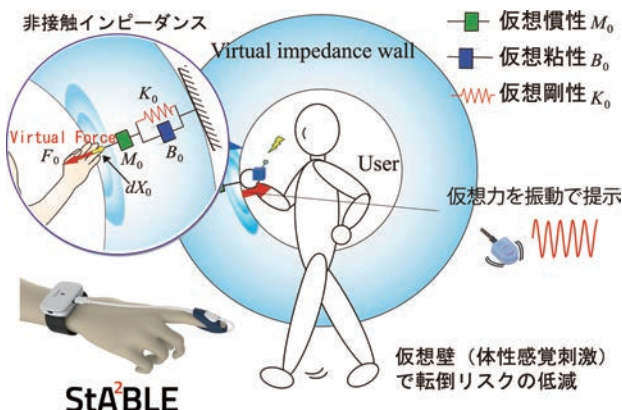
産業や介護施設などの現場では、転倒リスクを客観的かつ簡易的に評価でき、効果的に転倒を予防する方法論が求められています。私たちが開発した「ライトタッチ型立位機能支援・評価法: StA²BLE (Standing function Assist and Assessment method Based on Light Touch Effect)」により、あらゆる空間における転倒リスクの低減、ならびに転倒リスク保持者の早期発見が可能になります。

今後は、さらなるデータ収集とシステムのブラッシュアップを進め、グローバルスタンダードとなる転倒予防法としてその普及を目指すとともに、仮想壁を使った全く新しい訓練の方法論についても検討していきたいと考えています。

関連する科研費

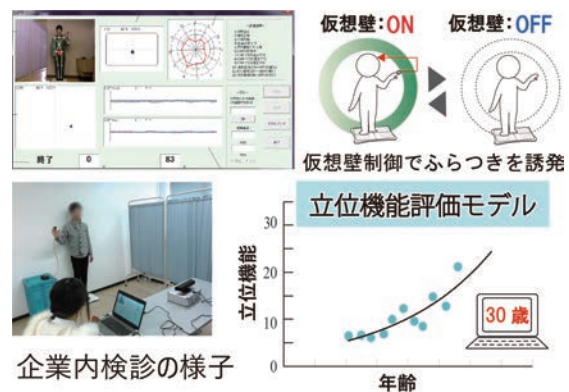
2013-2015年度 若手研究 (B) 「仮想壁で姿勢を安定化: 仮想インピーダンスと振動刺激による歩行時立位姿勢の保持支援」

2016-2019年度 若手研究 (A) 「仮想壁で転倒リスクを見える化: 立位-感覚重みインピーダンスの提案と立位機能評価」



いつでも・どこでも転倒予防

図1 仮想壁による仮想ライトタッチ法。指先への振動刺激によって立位・歩行時の姿勢保持を可能とする。



1分の検査で転倒リスクを推定

図2 仮想壁による転倒リスク見える化システム。仮想壁のON/OFFを制御することで被験者にふらつきを生じさせ、感覚刺激に対する姿勢保持能力を定量化・見える化する。