

# 人間の自由歩行を考慮した歩行シミュレータと歩行意思計測によるそのコントロール

塩澤 成弘

近年、従来の人間から隔離して使用される産業用ロボットとは異なり、人間と生活空間を共有し、人間とコミュニケーションを図ったり人間の作業をサポートしたりする、いわゆる次世代型のロボットが様々な分野において登場し始めている。このように人間の近くで機械が高度なサービスを提供する場合、機械が人間の動作や要求を十分に理解する必要がある。更に人間の意思を計測し、人間の動作や状態を予測することが必要になることも考えられる。

本研究では、このような課題の一例として、自由な歩行動作を体験することのできる歩行板による歩行シミュレータを開発する。本歩行シミュレータは歩行者の両足に対応する2枚の歩行板からなり、それぞれの歩行板が対応する足部の動作に応じて移動することにより歩行動作を再現する。歩行板は水平面に対する移動、回転だけではなく鉛直方向に対しても移動できるため、直進歩行だけではなく方向転換、横歩き動作、階段昇降、坂道歩行時の足部動作にも対応することができる。

検証実験において、以上の歩行動作を再現可能であることを示す。また、本歩行シミュレータの応用として、仮想空間画像提示装置と組み合わせた仮想空間内歩行システムへの応用について述べる。更に歩行の開始、停止や方向転換動作の開始、終了については必ずしもユーザの意図する歩行動作と歩行板動作が一致していないことを示し、歩行モードの変化に関して遅れのない歩行板動作モードの切り替えのためには歩行意思の計測が必要であることを述べる。

次に、歩行意思計測実現のため、歩行開始、停止動作に関して実際の水平床面上の歩行運動計測を行い、歩行モードが変化するとき、あらかじめその変化がもたらす慣性力に対抗できるように上半身を用いて姿勢を変化させていることを示す。この実験結果を受けて姿勢変化を計測することによる歩行モード変化予測、つまり歩行意思の計測手法を提案する。さらに方向転換の開始、停止についても姿勢変化による歩行意思の計測が可能であることを示し、本手法を利用して歩行シミュレータコントロールを行い、その有効性を検証する。

また、歩行シミュレータ上の歩行開始、停止意思計測では広い応用範囲が望めることから加速度センサを用いた。この加速度センサを利用した人間の歩行、走行計測に関する応用例についても述べる。

最後に結論をまとめる。