

主 論 文 要 旨

報告番号	甲 乙 第	号	氏 名	成 川 輝 真
主 論 文 題 目： Advanced Approaches to Biped Walking Mechanism Based on Passive Dynamics (受動ダイナミクスに基づく二足歩行機構の先端的手法)				
(内容の要旨)				
<p>本論文では、受動ダイナミクスに基づく平地歩行方法と三次元受動歩行機構を提案する。受動ダイナミクスを利用することで簡易な機構と制御方法により安定した二足歩行を実現する。本論文では受動歩行に基づく平地歩行を実現するために上体を付加した二次元二足歩行モデルを用い、二つの制御方法について検証した。一つは、二足歩行の力学的性質に基づく方法であり、もう一つは最適化を用いた方法である。三次元受動歩行ではロール方向とヨー方向の不安定性により安定歩行の実現が困難である。本論文では、円弧足を有する三次元受動歩行の運動を模擬し、かつ、ヨー方向への安定性を確保するために、平らな足と足首ばねを用いた三次元受動歩行方法を提案した。</p> <p>本論文の構成は以下の通りである。</p> <p>第一章では、本研究の背景について述べた。</p> <p>第二章では、二足歩行の関連研究、および、二足歩行のモデル化と解析方法について述べた。</p> <p>第三章では、上体を付加した歩行モデルを用い受動ダイナミクスに基づく平地歩行方法について示した。力学的性質に基づく方法では、PD 制御を用い目標角度に上体を安定化し、遊脚と地面との接触条件を考慮した遊脚制御を導入した。数値計算実験により、上体と遊脚制御を用いることで広範囲の速度で安定した歩行が可能であることを示した。次に、数値最適化手法を用い効率的な歩行を達成する制御入力を算出した。上体と脚間にばねを付加することでより効率のよい歩行が実現されることを示し、上体を付加することの有効性を示した。</p> <p>第四章では、平らな足と足首ばねを用いた三次元受動歩行方法について示した。足首ばねの有効性を示すために、三次元歩行の簡易モデルである三次元リムレスホイールを用い、数値計算実験と実機実験により、足首ばねを付加することで安定した運動が達成されることを示した。次に、三次元受動歩行機を製作し提案手法の検証を行った。数値計算実験により、ロール運動とピッチ運動の同期を実現するばね係数を決定した。実機実験により、平らな足と足首ばねを付加することで特にヨー方向の安定性が確保され、これまでの円弧足を用いた簡易三次元受動歩行機に比べ、歩幅と歩行速度が大幅に向上することを示した。</p> <p>最後に第五章において本論文の結論を述べた。</p>				