

## 修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院 情報システム学研究科		博士前期課程	情報システム運用学専攻
氏 名	音田 裕史		学籍番号 0452010
論 文 題 目	ナチュラルダイナミクスを使用した二足歩行ロボットの力学と制御		
要 旨	<p>これまで、多くの二足歩行ロボットの研究が行われており、最近ではホンダのASIMOやソニーのQRIOなどが開発され、一般的にも二足歩行ロボットへの関心が強まってきた。</p> <p>我々の研究室において、二足歩行ロボットの研究は2003年より始まった。我々は、ナチュラルダイナミクスを考慮して設計した二足歩行ロボット「鉄郎1」を開発した。ナチュラルダイナミクスを利用した歩行とはアクチュエータによって発生する慣性力ではなく重力を有効に利用し、エネルギー効率の良い歩行をさせることである。アクチュエータにより制御する関節は、ピッチ軸回りの腰、膝、足首関節の計6関節となっている。</p> <p>この機構に、内部情報のフィードバック(反射)を用いた制御を適用することや外部の運動との相互引き込み作用をもつリズム生成器(Central Pattern Generator)を制御手法とすることで創発的な歩行を試みた。だが、これらの手法のみで高い成功確率で歩行させることは、困難であった。</p> <p>そこで、鉄郎1を歩行させ、これらの創発的な歩行を実現する土台を作るために以下の作業を行うことにした。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・支持脚を単純化した1リンクモデルを立て、アクチュエータの出力が0になるような軌道を生成する。この状態を定常状態とする。</li> <li>・1リンクモデルの直立静止状態から定常状態に遷移するような軌道を生成する。</li> <li>・2リンクモデルの上で生成した軌道に対するトルクを逆動力学を用いて算出し、そのトルクが順動力学に用いることができることを検討する。</li> <li>・算出したトルクが順動力学に使用可能であることを確認したら、2リンクモデルの順動力学計算を行い、算出したトルクに対する軌道が実現可能であることを確認する。</li> <li>・つぎに3リンクモデルのシミュレーションを行い、このシミュレーションが実現可能であることを確認する。</li> <li>・最後に7リンクモデル(鉄郎1モデル)のシミュレーションを行い、このシミュレーションが実現可能であることを確認する。</li> <li>・鉄郎1モデルのシミュレーションに用いた各関節トルクが実機のアクチュエータのスペック内にあることを確認する。</li> </ul> <p>また、倒立振子的な歩行を実現するために、足首関節を新しく製作した。それについても説明する。</p>		