

膝伸展歩行可能な下駄ロボットの開発

目的

人型2足歩行ロボットは、超高齢化社会を迎える我が国の医療・介護・福祉等、様々な生活支援に必要な不可欠な技術として注目されている。だが、これら2足歩行ロボットの殆どが、関節への負担が大きく、無駄な電力を消費し、しかも膝を曲げたまま足裏をべた足で不自然に歩く“膝屈曲歩行”から抜け出せていない。

本研究では提案者が発明した下駄状の足裏構造で極めて簡便に自然な膝伸ばし歩行が実現できる「下駄理論」を用い、自然な歩行で生活になじみ、低消費電力で長時間運用可能な人型ロボットの開発を目的とする。

概要

人が行う膝伸展歩行において、踵の機能、つま先の動作、けり出し時の重心位置、膝伸展歩行により発生する重心の上下が重要な要素である。だが、従来のロボットのような多数のセンサ群と高度な制御理論ではなく、下駄状の足裏形状による機械的構造を用いることで、極めて容易に人が行う自然な歩行を再現できることを発見した。実際に左図に示す小型ロボットを対象に実際に歩行を行わせたところ、下駄を装用するのみで人と同じ自然な膝伸ばし歩行を実現するに至った。

期待される成果

我々の生活環境は雑多であり、従来のタイヤ型ロボットにとっては様々な障害に満ちている。例えば掃除ロボットでは床に置いてあるものや絨毯、ふすまの段差が障害となり、確実な清掃ができない。つまり人の生活環境に馴染むには人と同じ形状で、人と同じような歩行をするロボットが好ましい。本研究の歩行方法ならば、極めて簡潔な方法によって、リビングなど我々の生活環境下においても従来のロボットが為し得なかった自然かつ長時間の安定運用を実現することが可能である。

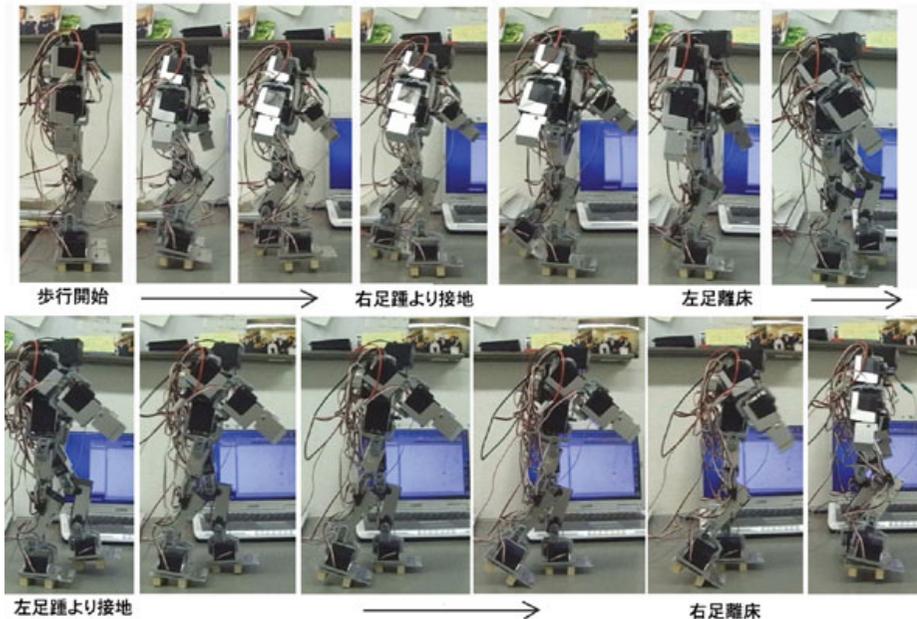


図. 下駄ロボットによる膝伸展歩行 (下駄が前側に傾くことでつま先の効果が得られ、膝を伸ばして歩行できる)

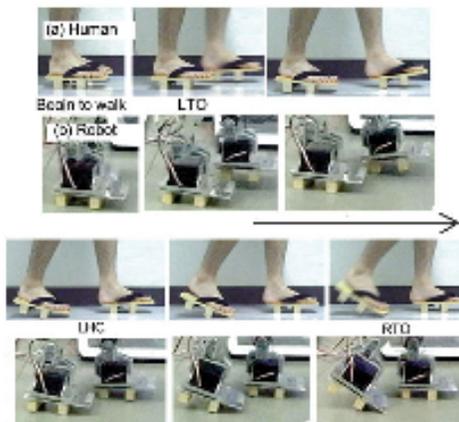


図. 人間による下駄歩行と下駄ロボットの歩行の比較 (ほぼ同様になっているのがわかる)

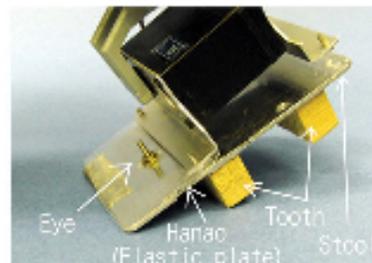


図. 下駄の拡大。(鼻緒を模した弾性板が作用し、わずかに踵が浮くようになっている)