

先端科学技術研究科 修士論文要旨

所属研究室 (主指導教員)	ヒューマンロボティクス (和田 隆広 (教授))		
学籍番号	2011283	提出日	令和 4年 1月 24日
学生氏名	山田 誠之		
論文題目	重量物体保持におけるヒューマノイドロボットの胸部を用いた両腕のトルク負荷の低減		
要旨			
<p>ヒューマノイドロボットは他種のロボットに比べ、関節数やリンク数が非常に多く、それによって自由度が非常に高いという機構的性質を持つ。その性質上、人間がとる姿勢や動作を模倣でき、人が利用している道具や作業環境をそのまま利用できる利点がある。</p> <p>一方、重量物体を操作する際に人間のように多関節で負荷を分散したいが、姿勢や動作を実行する際にヒューマノイドロボットの関節に働くトルク負荷と出力の制約によって、可搬重量が小さくなってしまいう問題がある。</p> <p>本研究では、人間が重量物体を操作する際に物体と手の接点の他に、胴体との接点として追加で胸部を用いる点に着目する。</p> <p>ヒューマノイドが両手先と胸部を用いることで重量物体保持の際に働く関節トルクを軽減することを本研究の目的とする。</p> <p>本論文では、胸部を用いて物体を操作する際の力とロボットの重心座標とZMP座標を定式化した。また、シミュレーション実験にて、物体保持手法ごとに物体を保持し、その際にロボットの関節に働くトルク負荷とZMP軌道を比較した。</p> <p>これは、操作物体を保持する際に関節に働くトルク負荷を胸部を使用することで低減できているか確認するためである。</p> <p>実験では、まずロボットに直立姿勢にて物体を保持させ、その際の関節トルクについて持ち方ごとに比較を行った。</p> <p>実験結果より、保持に両手先のみを用いた場合と胸部も用いた場合では、ロボットの肩関節に最もトルク負荷が働くことがわかり、胸部を用いることで肩関節のトルク負荷を軽減できることを示した。</p> <p>次に、ロボットが胸部を用いて物体を保持する際の胴体の反り屈み方向の姿勢に対する関節へのトルク負荷とロボットのZMPへの影響を計測した。</p> <p>実験結果より、肩関節トルク負荷の平均値を最小にする操作姿勢は操作物体の質量により異なることがわかった。</p> <p>以上の結果より、胸部を用いた物体の保持方法をロボットに適用することにより、肩関節トルク負荷を減少することにつながるのので有効と考える。</p> <p>また、物体を保持した際の手先操作力の大きさからロボットの関節に働く関節トルク負荷を推定することができ、これを定式化した。</p>			