

2 リンクロボットアームの製作と軌道制御

1 6 - 3 2 橋本 静香

1 6 - 3 4 早坂 陽

指導教員 木澤 悟

1. 緒 言

ロボットアームは広く産業界で用いられており、機械装置としてのロボットの位置決め制御は基本技術で極めて重要であり、産業化、高精度化が要求されている。ロボットアームに関しては、3リンク以上のロボット、双腕リンクロボット、柔軟アームロボットなどの様々な角度から研究がなされているが、本研究では、ロボットアームの基本的な構造と設計製作、そしてロボットアームの基本的な制御方法を構築するために2リンク型ロボットアームに限定した。また、アームの位置決め制御においては、PID制御を用いて、実験的にこの制御手法の有効性を検証した。

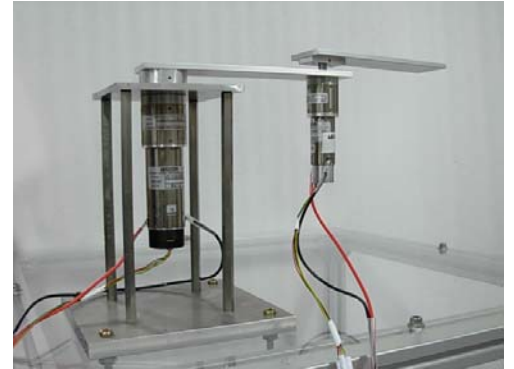


図1 2リンクロボットアーム

2. ロボットアームの設計及び制御

本研究では、2リンクロボットアームの機構設計製作及びロボットアーム先端の位置決め制御のためのアーム先端の軌道関数の設計を行った。図に示すように、ロボットアームはアーム本体（リンク1、リンク2）とモータの取り付け部品、モータを支えるための土台から構成されており、各関節の駆動にはエンコーダ付ギヤードDCモータを利用した。リンクの関節角度はモータに付属しているパルスエンコーダより測定される。ロボットアーム先端が追従する目標軌道関数は図2に示す円とし、加速、等速、減速後、指定時間後に元の位置に戻る関数として設定した。これを実現させるための実際の

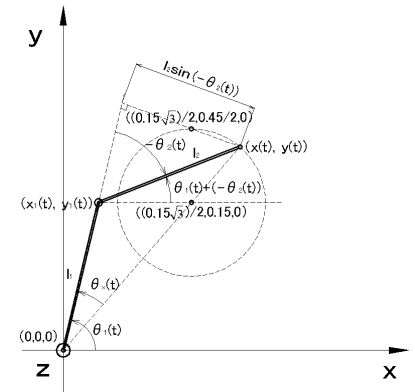


図2 ロボットアームの目標円軌道

制御方法は、円周上の時間と角度との関係の目標軌道を xy 方向の作業座標系に変換し、逆運動学を用いて2リンクの関節角度を求め、それを目標値の参照軌道として与えた。制御系の実装は Matlab/Simulink 及びデジタルコントローラ RT-CON(リアルテック)を用いた。プログラムはリアルタイムに参照軌道の各リンクの関節角度軌道とエンコーダからの角度情報をセンシングして各リンクの関節角度を比較しながら、制御性能の評価をすることができる。このシステム構築により、今後容易に他の制御方法にも応用が可能である。

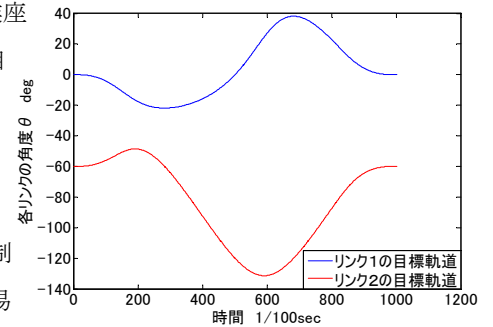


図3 各リンクの目標軌道(目標値)

3. 結 論

設計製作した2リンクロボットアームは、円軌道を描くよう制御することができた。図3は各リンクの目標角度、図4は実験によって得られた、各リンクの角度応答である。本実験ではモータのトルク制御や物体との摩擦などを考慮していないため、書くものを取り付けて実際に円を描かせることはできなかった。

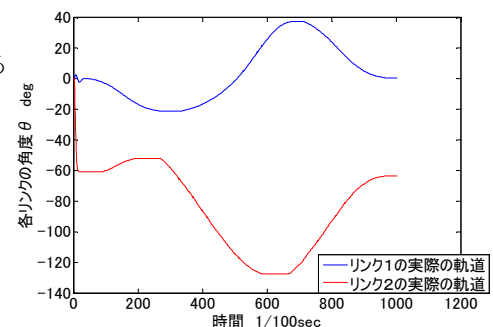


図4 目標軌道に対する応答(実験)