3R 小型マニピュレータの開発と制御

A Study on Development and Control of 3 Rotation type Robot Manipulator

○ 蔡 泓羿 (信州大) 正 河村 隆 (信州大)

Hongyi CAI, Shinshu University, Japan

Takashi KAWAMURA, Shinshu University, Japan

Key words: Micromachine, Rotating axis, Pulse feedback, Vector analysis

1. 研究背景

現在、産業界においては、生産の拠点が国外へ移行する中、国内においては技術の空洞化現象が顕著に現れてきております。とりわけ電子機器産業である第二次産業分野では、機器のダウンサイジング（軽薄短小現象）が更に押し進められ、携帯電話、パソコン、電子手帳、GPS、ディスプレイ、半導体素子と言った情報機器、各種表示機器、半導体素子部品自体が小型、多機能化、そして低コスト化を実現されてきております。また、医療機器、生命体分野に目を向けた場合、昨今のバイオテクノロジーに見られる様に、精細化、高精度化に必要な「マイクロマシン技術」が、今後、拡大的に要求されてくるものと推測しております。

2. 用途と分野

本研究の用途は「コンピュータでコントローラーを用いて、先端にピンセットやはさみを取り付けて、マイクロ移動とカットを基本とする一連のマイクロ部品操作をスムーズに行うツール」と考える。また、以下の記載する分野の応用が考えられる。

i. 半導体関連市場

電子デバイス開発分野において、ベアチップ製法手段としてのマイクロマシーンツールとして適応できる。例えば、クリーンルーム内にて顕微鏡を覗きながら、マイクロチップデバイスの結合、ハンドリング、移動、カット、剥離などの操作作業に使用できる。

ii. 大学や公的機関の研究所における研究開発分野

各種大学研究室、公的機関（工業試験場、工業技術院など）の研究所において開発、研究する上で、特に「マイクロ作業分野」への作業ツールとして適応可能である。例えば、ピンセットやツーリング（ロッド棒など）をマニピュレーターに搭載しての各種ツール作業、マイクロ加工作業などに適応できる。

3. 改良実験装置構造

基本構造：「曲げ」「ひねり」「振り」3R回転軸 (Fig. 1)

駆動方式：駆動源はDCサーボアクチュエータ

（ハーモニックドライブシステムズ株式会社製 RH-5A）

可動範囲：振り軸 $\pm 180^\circ$ 以上

曲げ軸 $\pm 180^\circ$ 以上

ひねり軸 $\pm 180^\circ$ 以上

Fig. 1 の基準姿勢で、最大長さ：148mm

最大高さ：163mm

最大幅：135mm

先端に液圧動作のピンセットを取り付ける。ベースに手動

ステージ（x軸とy軸方向の移動できる）を付ける。

Fig. 1 実験装置基本仕様略図

4. 実験システム構成

次は理論的に実験原理を論述して行う。DCサーボモータデータ通信制御プロセス図は Fig. 2 に示す。

Fig. 2 モータのデータ通信制御系構成

Fig. 3 は DC サーボモータとモータドライバ及びインタフェースボード（インタフェース株式会社製モーションコントローラボード PCI-7404V）の接続図を示す。