

研究概要報告書

資料 1

(/)

| | | | |
|-------|---|--------|-------|
| 研究題名 | 球面超音波モータによる超高精度位置決め機構の開発 | 報告書作成者 | 遠山 茂樹 |
| 研究従事者 | 遠山 茂樹 | | |
| 研究目的 | <p>本研究では、これまで筆者らが開発してきた球面型の超音波モータを実用化レベルまで改良し、回転角度を超精密に制御することを目的とする。すでに、径60mmの1自由度の超音波モータの超精密位置決めでは、周上の位置決め精度10nmを得ている。超音波モータにこのような超精密制御が期待できるのは、基本的に超音波モータは摩擦駆動のモータであり、電気モータと異なりトルク密度が高くギア等の減速機も不要であるため、位置決め時に問題となる要因が少ないためである。さらに、現在、摩擦駆動によるナノメートルの位置決めが達成されようとしており、超音波モータによる超精密位置決めもかなり有望であるとおもわれるためである。特に、筆者らが開発した球面超音波モータは空間における姿勢制御には最適の構造であり、画期的な技術であると自負している（球体モータの発想は60年代からあるが、実用レベルで開発に成功したのは世界的に筆者らのものだけであり、きわめて簡単な構造であるにもかかわらず、1関節で3自由度を有する。）</p> | | |

研究内容

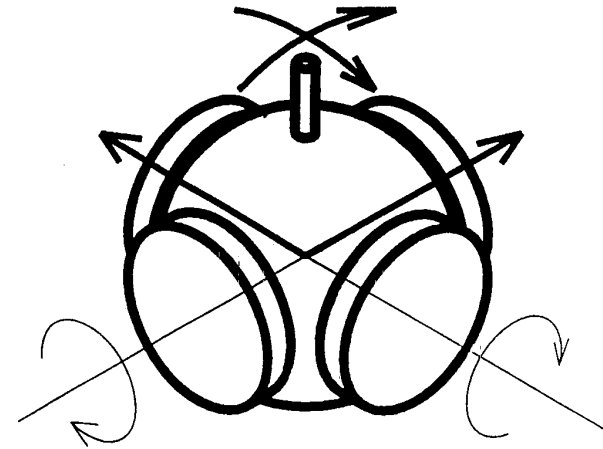
1 関節で多自由度駆動のできる球面モータを実現するために、球面超音波モータを製作し、特性を測定し、運動軌跡の制御を行なった。結果を以下に示す。

(1) 球面超音波モータの製作

ロータ球直径45mm、ステータ直径30mmでロータを4つのステータではさみこむ構造とした(図1)。ロータはポリカーボネイトで製作した。特性は、最高トルク約1kg・cm、最高回転速度約30rpm、という結果が得られた。また、今回の実験の材料では、ロータが削れた粉末は観測されなかった。

(2) 球面超音波モータの駆動方法と制御方法

ステータを常に振動させることにより、ステータ間の干渉を減少させ、2軸のステータで入力する角速度ベクトルを合成したものと、ロータの角速度ベクトルと向きが同じであることが理論的にも、実験的にも分かったので、その特性を利用し、軌跡の制御を行い測定装置の分解能の精度(約0.3mm)で軌跡が描けた。

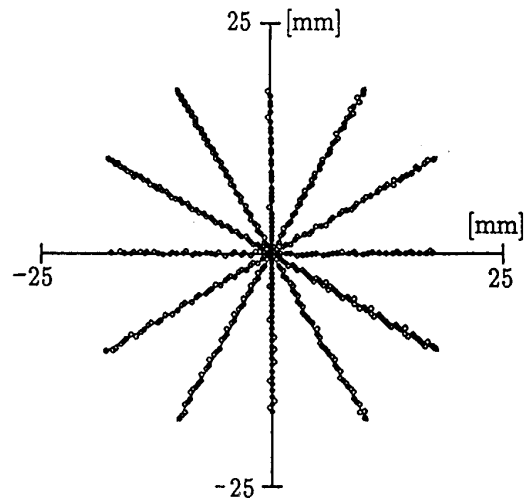


1関節3自由度アクチュエータの概念図

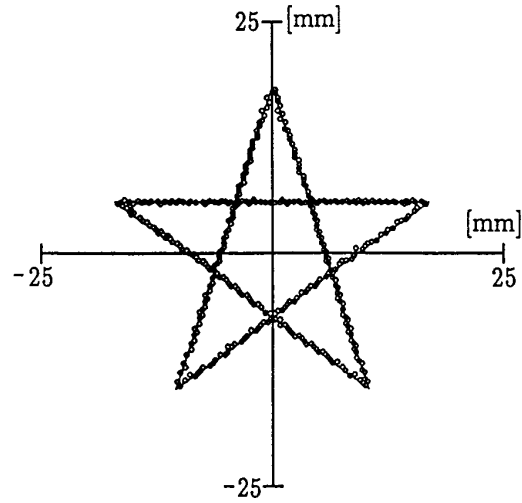
説明書

(/)

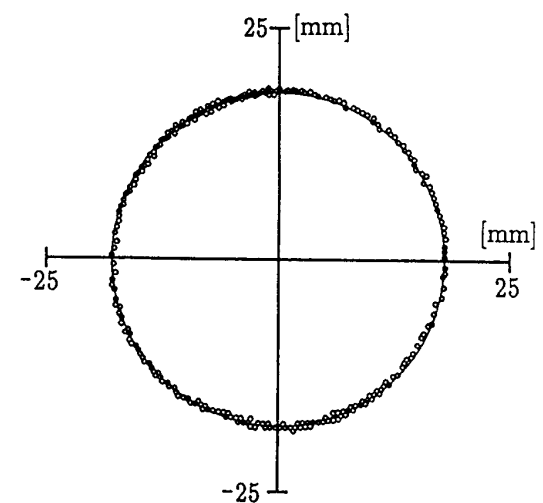
— 5 —



30度刻み直線軌跡



直線を組み合わせた軌跡



円軌跡

(注： フローチャート図，ブロック図，構成図，写真，データ表，グラフ等 研究内容の補足説明に御使用下さい)

様式-10