



Title	二次元倣い機構における位置誤差の制御に関する基礎的研究
Author(s)	清水, 寛治
Citation	大阪大学, 1970, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30023
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	清	水	寛	治
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	1901	号	
学位授与の日付	昭和45年	2月	28日	
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	二次元倣い機構における位置誤差の制御に関する基礎的研究			
論文審査委員	(主査) 教授 副島 吉雄			
	(副査) 教授 西村正太郎 教授 津和 秀夫 教授 田中 義信 教授 山田 朝治 教授 築添 正			

論文内容の要旨

本論文は、倣い工作機械における機構の基本と考えられる線速一定の二次元倣い機構により、各種の図形を倣う場合の位置誤差の挙動を解析し、その結果に基づいた位置誤差の制御に関する研究結果をまとめたものである。

第1章では、本研究の目的と意義について述べている。

第2章では、二次元倣い機構の構成要素であるトレーサ、制御機構、ならびに、テンプレートの特性の解析を取扱っているが、先ず従来の方式の制御機構は、1) 同期整流回路を用いた電子演算方式、2) シンクロレゾルバを用いたサーボ演算方式に大別できることを述べた後、テンプレートを構成する基本的な図形を、1) 直線、2) 円弧、3) 折れ線とし、テンプレートを、トレーサの位置を入力、スタイルスの偏位を出力とする関数発生器として解析している。

第3章では、第2章で解析した二次元倣い機構の特性を用い、二次元倣い機構を二軸の送り機構がトレーサとテンプレートを介して相互に干渉し合う制御系であるとして位置誤差の挙動を解析している。二次元倣い機構においては、一般に二軸の送り機構の伝達関数が等しくないため、従来の方式の制御機構を用いてテンプレートを倣った場合、倣い方向の角度により位置誤差の挙動が異なり、倣い方向の角速度に比例した位置誤差を生じることを明らかにしている。

第4章では、第3章の位置誤差の挙動の解析の結果に基づき、1) 角速度を用いる制御機構、および2) パルス巾制御を用いる制御機構を開発し、それぞれの制御機構を用いてテンプレートを倣う場合の、テンプレートの形状と送り機構の伝達関数の関係を明らかにしている。1) の角速度を用いる方式では、倣い方向の角速度に比例してスタイルスの偏位および倣い速度を修正することにより、倣い方向の角度および角速度による定常位置誤差をなくすことができる。さらに、折れ線のコーナの内側を倣う場合、切り換え曲線を用いた位置誤差のON-OFF制御を行なう

ことにより、スタイルスの偏位を極めて小さくすることができるので、従来行なわれていたスタイルスの形状の修正が殆んど不要となる。2) のパルス巾制御を用いる方式では、倣い方向に一定線速度で倣いながら位置誤差をパルス巾制御することにより、1) の角速度を用いる方式に比べ精度はやや劣るが、速応性を改善することができ、機構が簡単になる。位置誤差を一定値と比較するパルス巾制御を用いる方式は、最も速応性が良く、機構が簡単である。これに対し、位置誤差をのこぎり波と比較するパルス巾制御を用いる方式は、速応性がやや劣り、機構も少し複雑になるが、精度は良くなる。

第5章では、本研究の成果について総括している。

論文の審査結果の要旨

一般に多次元倣い工作機械において、各軸のサーボ機構の特性を等しくすることは極めて困難であるが、これを解決するための制御方式は確立されていなかった。

著者は、二次元倣い機構を、伝達関数を異にする二軸の送り機構が、テンプレートとトレーサを介して互いに干渉し合う制御系として、基礎的解析を行ない、位置誤差の挙動を明確にし、その結果次のとおり制御方式を開発している。

- (1) 倄い方向の変化に伴う角速度変化を検出し、その角速度に比例して、スタイルスの偏位および倄い速度を修正することによって、定常位置誤差を除去する制御方式。
- (2) 位相面切り換え曲線を用いる最短時間制御方式の併用による制御性能の向上。
- (3) パルス巾制御の採用による速応性の改善。

以上のごとく、本研究は二次元倣い機構における位置誤差の本質を追求して、新しい制御方式を確立し、多次元倣い制御への広い応用の道を開いたもので、制御工学上貢献するところが多大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。