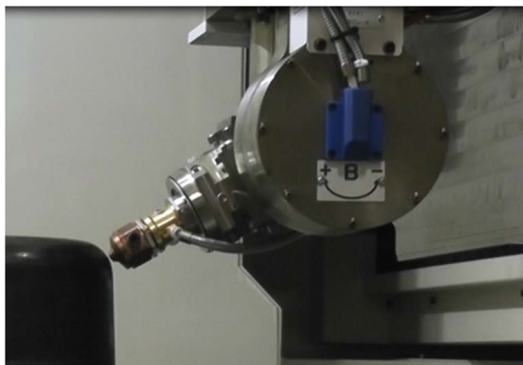


3次元レーザ加工機に有効な非接触計測技術の紹介

Introduction of Measuring Method Applied to 3D LASER Machining



機械・設備システムドメイン
 工作機械事業部営業部
 設備機械営業グループ
 ☎(077)552-9768

3次元レーザ加工機の高精度かつ高品質な加工において、加工レーザヘッドの焦点位置調整は特に重要な要素である。従来は、加工レーザヘッドとは異なる計測ヘッドにより加工面位置を計測し、計測結果に基づき加工レーザヘッドの焦点位置調整を行っていた。そのため、加工時間よりも非加工時間である計測時間の方が長くなり、生産性を阻害する要因となっていた。生産性を高めるには、焦点位置調整に必要な加工面位置の正確な計測と焦点位置決め時間を短縮する必要がある。

当社のレーザ加工機は、工作機械で培ったノウハウを生かし、高速かつ高精度に加工面位置を特定し焦点位置決めを行うことを可能とした。本稿では、生産性を向上させるために開発した加工レーザと同軸上に配置した計測ヘッド及び加工面位置の計測時間の短縮技術について紹介する。

1. 加工レーザと同軸上に配置した計測ヘッド

当社レーザ加工機の加工レーザヘッドの構成を図1に示す。当社の加工レーザヘッドは、焦点位置を精度よくかつ短時間に計測する解決策として、レーザ干渉式測長センサを加工レーザヘッドと同一光学系に組み込んでいる。同一光学系に計測装置を組み込むことにより、加工位置と計測位置を同一にすることができ、高精度な計測を可能とした。また、計測終了後に次の加工位置へ移動する際、加工面位置計測のための無駄な動作を省略することができ、非加工時間も短縮することが可能となった。

2. 計測時間の短縮技術

(1) 機外計測装置

図2に示すように、APC(自動パレット交換装置)を導入し段取りステーション上に機外計測装置を具備することにより、機外での加工面位置計測を可能とした。

計測装置には信頼性の高い3点測量式センサを採用し、加工サイクル中に機外でワーク形状の計測を行っている。加工レーザヘッド移動時に計測により得られた加工面位置情報をもとに自動補正することにより、レーザヘッドの位置決め時間を大幅に短縮した。

(2) 光沢面に対する高精度計測

加工面に光沢がある場合、レーザ計測は難しいとされている。計測対象ワークの材質、光沢に応じて、最適チューニングを行うことで、精度±0.05mm以下の高精度計測を実現した。

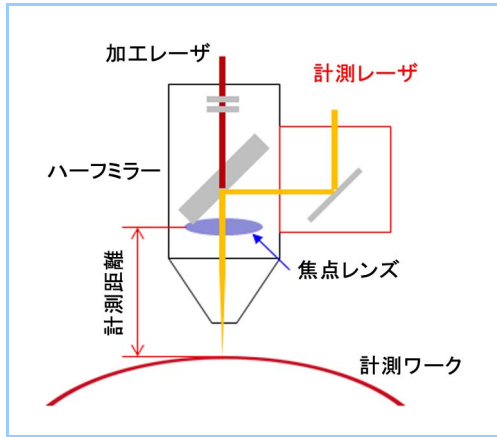


図1 加工レーザヘッドの構成

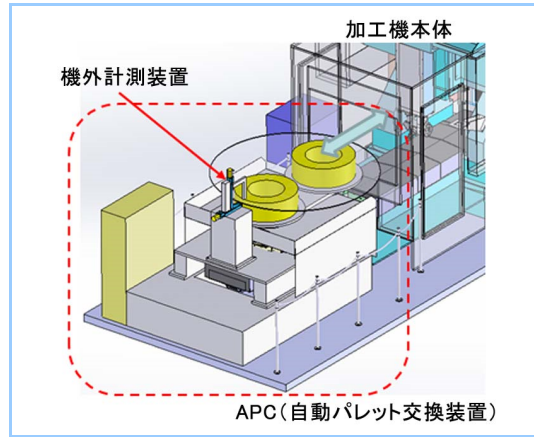


図2 機外計測(装置例)

(3) 形状スキャン機能

加工穴数が多いワークの場合、ワーク穴位置の計測に多大な時間を要する。加工面が平面もしくは軸対象のワークに対して、形状スキャン機能を用いることで計測時間を大幅に短縮した(図3)。

形状スキャン機能は、加工点での面位置を直接計測することなく、近傍の計測点から面位置を推定し、加工点での面位置を補間により求める機能である。この機能により、加工点が多数存在しているワークに対して、少数の計測点により、全加工面位置の算出を可能とした。

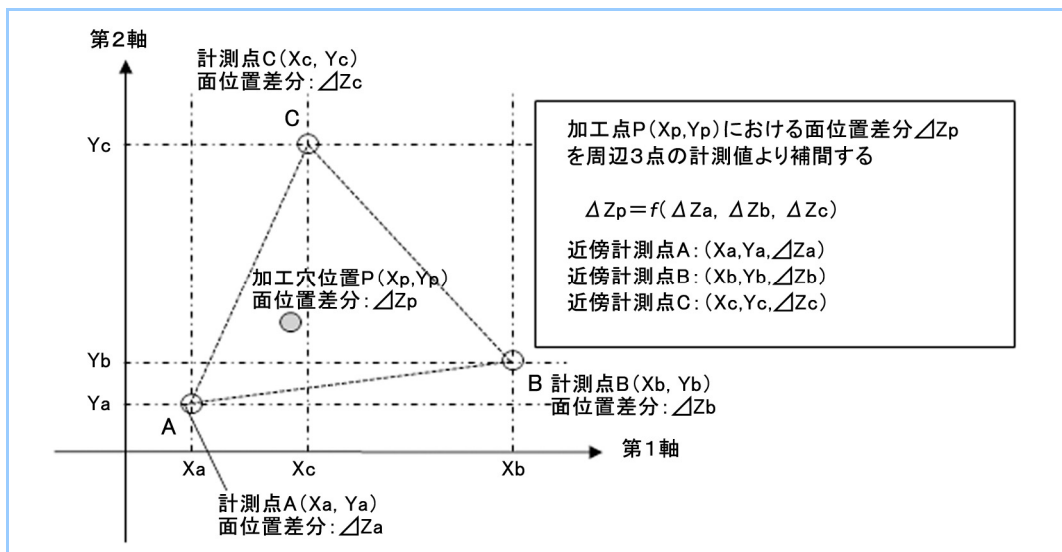


図3 形状スキャンモード

3. 今後の展望

現状、形状スキャンが可能なワーク形状は平面もしくは軸対象部品に限定されている。任意の3次元表面に対して形状スキャンが対応可能となるように、3次元スキャナを利用した形状認識システムを開発し、適用形状の拡大ならびにさらなる計測時間の高速化を図っていく。