

最近注目されているトピックスを
取り上げ、ご紹介します

第 27 回

空圧式 精密着座センサ

ワークの精密着座を検知するこれまででない高精度を実現したセンサ開発について伺いました。

不良品を作らない製造ラインとは？

コンピュータ数値制御（CNC）の工作機械などでは、加工不良を防止するためにワーク（加工対象物）とワークを固定する治具との精密着座確認が重要です。例えば、切粉などがワークと治具の間に挟まったまま加工を行うと、着座不良によるワークの浮き上がりで加工不良品が発生します。

「自動車部品やハードディスクドライブなど、高い加工精度を要求される製品の製造ラインでは、数万個に1個でも不良品が発生すれば、全数検査が必要となり多大な負担が生じます。そのため事後的な検査ではなく、ワークの正確な着座確認により不良品の発生をいかに未然に防ぐかが製造ラインの大きな課題でした」（松橋氏）

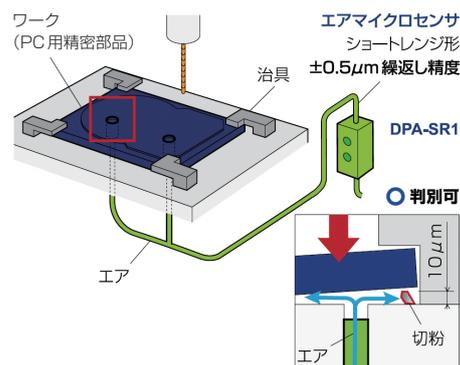
そこで取り組んだのが、「エアマイクロセンサ」と呼ばれる空圧式精密着座センサの開発です。空圧式精密着座センサは空気の供給圧と背圧の圧力差を利用して距離を測定する非接触式のセンサです。従来、ワークの着座確認に使用される空圧式ギャップセンサは、精度が 20 μm

製品外観



± 0.5 μm 繰返し精度、治具とワークの着座確認で加工不良がゼロになる「空圧式 精密着座センサ」〈DPA シリーズ〉

精密着座の検知事例



切粉による 10 μm の浮き上りを安定検出し加工をストップ

程度で、ワークの有無を検知することしかできませんでした。センサの精度を飛躍的に向上させれば、切粉が挟まって生じる 1 ~ 10 μm のわずかな隙間を検知し、加工不良を未然に防ぐことができます（右図）。そこで、切粉の挟み込みを検知できる精度の高い空圧式精密着座センサを開発し、不良品の発生をゼロにすることを目指しました。

繰返し精度 ± 0.5 μm を実現し、幅広い用途で活躍

供給圧と背圧の圧力差を精度良く検出するため、センサ内部のエア回路を直線にして、センサ内部の圧力損失が最小限になるよう工夫しました。

「ギャップと圧力差をグラフにすると、あるところから急激に変化が大きくなります。この変化が大きい範囲をセンシングすることにより、± 0.5 μm の繰返し精度を実現しました」（松橋氏）

また、従来のセンサは切粉やクーラント（切削油）が飛び散る悪環境に耐えられないため工作機械外に設置されており、エア配管が長い分、応答速度の遅いことが課題でした。そこで、IP67 の防塵防水仕様にす

ることで、工作機械内の設置を可能にしました。エア配管が短くなったことで応答速度は大きく改善しました。

さらに、ワークと治具の隙間の設定は、マスタ（許容公差内の標準サンプル）を使い、製造現場でワンタッチ設定ができる仕組みを取り入れました。

空圧式非接触センサ技術はその他のものづくりにも活用できます。例えば、ツール交換時のシャンクとツールホルダーの密着確認や、研削盤における砥石の摩耗確認など、幅広い用途が可能です。「作ってから検査するのではなく、そもそも加工不良品を作らないプロセスの実現は、メーカーの競争力向上に大きく貢献できると思っています」（松橋氏）

開発された新しい空圧式精密着座センサには、今後、クラス判別機能や工作機械の NC から設定が可能な連携機能などが搭載される予定で、製造ラインの一層の効率化が期待されます。

取材協力

株式会社メトロール
代表取締役 松橋 卓司 氏