

生産加工技術を支える

# 機 械 と 工 具

2014  
12

特集

最新計測技術が変える加工の現場  
特設記事:  
最新ツーリングが実現する加工の高度化

## 超硬合金加工の新時代到来!

ダイヤモンドコーティングUDC Series

**F** ハイグレードエンドミル  
シリーズ、新登場!

超硬合金の高品位な仕上げ加工と長寿命を実現。

# UDCBF/UDCLBF

2014年度超硬工具協会 技術功績賞受賞



ユニオン ツール株式会社

<http://www.uniontool.co.jp>

特集 最新計測技術が変える加工の現場

## 超精密加工に貢献する「エア式精密着座センサ」と活用事例 ——治具とワークの10 $\mu$ mの浮き上りを安定検出——

甲斐 智\*

### 1. はじめに

CNC工作機械において、加工ワークのチャック時に起こるミスチャック（切りくずの挟み込みによる浮き上り、ワークの傾きによるチャック不良など）を未然に検出するために、エアセンサを使用することが極めて多い。しかし、エアセンサによる着座の検出精度は30~50 $\mu$ m程度で、多くのユーザーから、着座不良による加工不良の悩みの声を聞く。

このため当社は、自社製の精密位置決めスイッチを組み込んだ画期的な「エア式精密着座センサ」を開発した（図1）。

### 2. 製品の主な仕様

「エア式精密着座センサ」の主な仕様を表1に示す。

表1 エア式着座センサの主な仕様

繰返し精度	2 $\mu$ m
測定エア圧	0.1MPa
測定すきま	2~80 $\mu$ m（80~350 $\mu$ mまで検出可能な、長距離検出タイプ有り図2）
保護構造	IP67（CNC工作機械の機内に設置可能）

### 3. 製品の特徴

#### ① 2 $\mu$ mの繰返し精度

当社の「エア式精密着座センサ」の構造は、感圧エレメントである高感度ダイヤフラムに、自社製の精密位置決めスイッチを組み込んだもので、測定値のばらつきがなく、その再現性（繰返し精度）は2 $\mu$ mである。

なお、一般的なエアセンサは、感圧エレメン

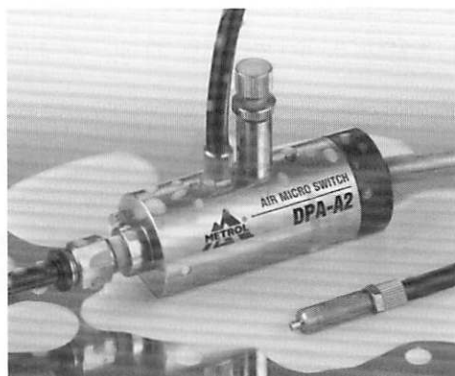


図1 「エア式精密着座センサ」外観



図2 80~350 $\mu$ mの検出距離に対応したロングレンジタイプ

トに圧力変換素子を用いており、温度ドリフトによる測定値のばらつきが多く、その再現性は30~50 $\mu$ m程度である。

#### ② IP67の保護構造

通常、エアセンサは、センサ本体と検出ノズル間の配管長さが短いほど、応答速度が速くなり、応答性が遅くなると精度にも影響するため、工作機械の機内に設置することが望ましい。

しかし、CNC工作機械の多くは、センサ本体を切削加工現場から離し、機外に設置している。エアセンサは、空気の給排気個所が多く、フラッ

\*KAI, Satoshi/㈱メトロール マーケティング部 課長  
〒190-0011 東京都立川市高松町1丁目100番地  
touchsensor@metrol.co.jp  
www.metrol.co.jp（お使いのブラウザで『メトロール』と検索ください）  
Tel.042-527-3278代/Fax.042-528-1442

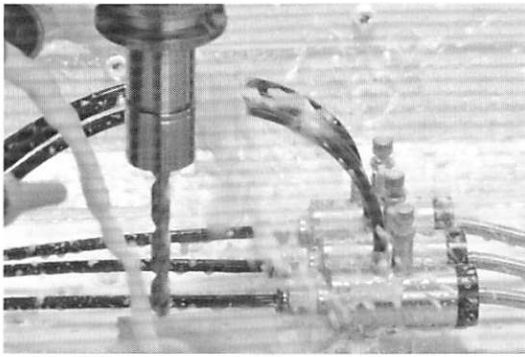


図3 完全防水で、加工中の切りくず、クーラントの影響を受けない

シングによるミストの飛散や、加工中に切りくずやクーラントがかかることで、破損の原因になってしまうからである。

なかには、センサ本体と検出ノズルの距離が12mにも至り、応答速度が5秒以上かかる事例もある。

当社の「エア式精密着座センサ」は、内部に採用した防塵防水スイッチにより、IP67の完全防水を実現。加工中の切りくずやクーラントの影響を受けず、CNC工作機械の機内に設置することができ、エア配管の短縮により、応答速度が0.8秒に向上（エア配管2m以内）、タクトタイムの大幅短縮による生産性の向上を実現した（図3）。

#### 4. 活用事例

当社の「エア式精密着座センサ」は、主として、CNC工作機械での精密着座確認に採用されているが、その応用範囲は広い。

以下、代表的な事例を示す。

〔自動車業界〕：CNCマシニングセンタの、治具とワークの浮き上りを安定検出

「エア式精密着座センサ」活用前は、ロータリーテーブルに、ダイカストエンジンをチャックする際、切りくずを挟み込んでしまうことがあり、加工不良の原因となっていた。エンジンの着座確認に「エアセンサ」を使用していたが、繰り返し精度が $20\mu\text{m}$ と低く、 $10\mu\text{m}$ の切りくずによる浮き上りを安定して検出することができない。

また、「エアセンサ」が機外設置のため、エア配管が12mと長く、応答速度が5秒以上かかってしまい、生産性の低下も問題になっていた（図4）。

活用後、「エア式精密着座センサ」により、切りくずによる $10\mu\text{m}$ のすきまを安定して検出でき

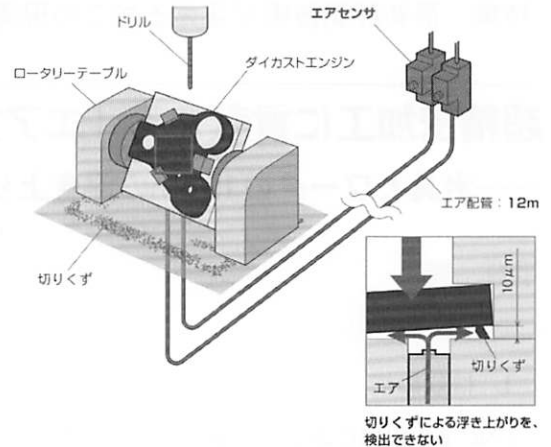


図4 切りくず挟み込みによるトラブル

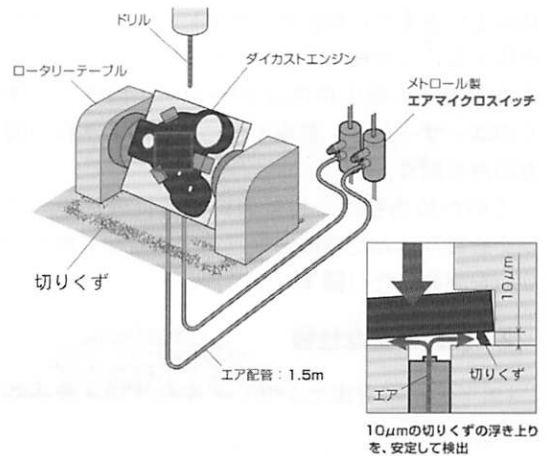


図5 「エア式精密着座センサ」により、 $10\mu\text{m}$ 浮き上りを安定検出

るようになり、ダイカストエンジンの超精密加工が実現。

また、IP67の保護構造で悪環境にも強く、切りくずやクーラントが飛び散る工作機械の機内に設置することで、応答速度が5秒から0.8秒に短縮し、生産性の大幅向上が実現した（図5）。

〔金型業界〕：プレス金型に挟み込んだ、異物によるスキマを安定検出

「エア式精密着座センサ」に活用前は、電動サーボ式の油圧プレス機で、自動車足回り部品をプレスする際、上型と下型に異物（ $10\mu\text{m}$ ）を挟んでしまい、プレス加工不良の原因となっていた（図6）。

活用後、「エア式精密着座センサ」により、異物による $10\mu\text{m}$ のすきまを安定して検出することで、精度プレス加工が実現した（図7）。

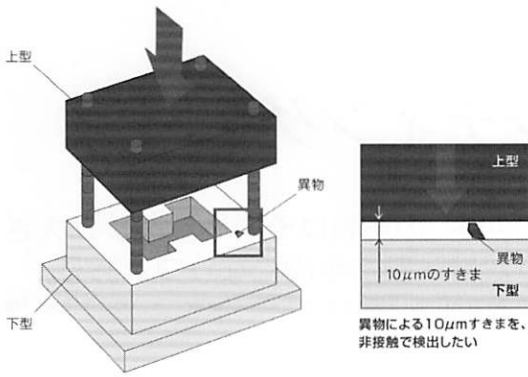


図6 異物挟み込みによるプレス加工不良

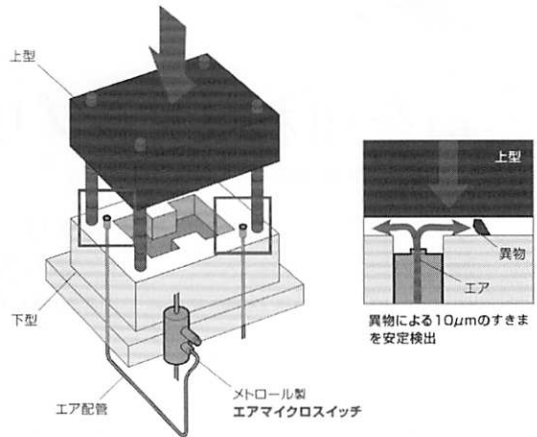


図7 「エア式精密着座センサ」により、10μmのすきまを安定検出

## 5. おわりに

CNC工作機械におけるエアセンサの採用率は極めて高い。機械加工の自動化が進み、ワークの有無検出なしでは加工工程が組めないからである。

しかし、ワークの「有無検出用」のエアセンサで、ワークの「着座」を検出してしまうこと

で、精度が出せず、精密加工に苦勞している現場は多い。

当社では、精密着座確認を求めているユーザーのため、これからもより高精度分野をめざし進める。

# 機械産業の 明日をひらく 情報紙

メカトロ専門紙ではトップ  
足で稼いだ記事を満載

多角的なテーマから取材

21世紀へのニュートレンド思考

商経 **機械新聞** 木曜日発行

商経 **管材新聞** 水曜日発行

株式会社 **商工経済新聞社**

東京本社	東京都中央区八丁堀3-28-15 (日比谷河岸ビル)	〒104-0032	TEL.(03)3553-9161	FAX.(03)3552-8549
大阪本社	大阪市西区西本町1-10-7 (第二新松岡ビル)	〒550-0005	TEL.(06)531-6161	FAX.(06)531-6090
中部支局	名古屋市中区区名駅2-40-14 (大一ビル)	〒450-0002	TEL.(052)562-0477	FAX.(052)586-4538

INTERNET/URL <http://www.shoukei.co.jp/>