



[特集]

7つの独創商品に見る

# ヒットの本質

**第43回 東京モーターショー2013報告**

[FOCUS]

欧洲の金型／工具見本市で  
プロ向けの最新3Dプリンタ登場

[FOCUS]

ワークのチャック不良を高精度検出  
メトロールの新型スイッチが好調

[雑誌]

悲願は国産ジエットエンジン  
物質・材料研究機構特命研究員  
原田広史氏

[取材]

「事故は語る」  
腕時計の漏電で皮膚障害  
低電圧でも人体に危害

「ホンダイノベーション魂-2-」  
ワイガヤの秘密と本質

「グローバルセンス」  
海外進出を成功に導く

新興国現場レポート  
品質／コスト以外に活路を探れ

「ものづくり塾R&Dコース」  
美崎栄一郎のヒットの謎解き

ウルトラマン・ババ世代の怪獣「再登場」

「ものづくり塾 製造コース」  
儲かる工場にするための現場力再入門

5Sが経営目標を達成する基本中の基本

23 特集1



# 7つの独創商品に見る ヒットの本質

インタビュー 小林三郎氏（元・ホンダ経営企画部長）

**自社技術だけを見てもダメだ  
異分野のヒット商品に学べ**

7つの事例

- ななつ星 in 九州（JR九州）  
**贅沢なおもてなしで異次元の体験**
- エアヴィーヴ（エアヴィーヴ）  
**安眠の秘訣は寝返りしやすさ**
- フリクション（パイロット）  
**書いて、消して、また書ける**
- HYGIA（ライオン）  
**衣類の抗菌力アップで安心生活**

ブーブ（バンダイ）  
**1台で2台分楽しめるミニカー**

UQUA（山善）  
**4000円台で完全防水スピーカー**

めぐりズム（花王）  
**いつでもどこでも「蒸しタオル」**



51 特集2 エコカー技術の華麗なる競演

「第43回東京モーターショー2013」報告

61 特別企画 工場責任者に聞く世界に誇るニッポンの工場



4 羅針盤

原田 広史 物質・材料研究機構特命研究員  
悲願は国産ジェットエンジン

15 多視済済  
ジョッキ対応で解決した課題とは？

18 FOCUS

- プロ向けの最新3Dプリンタ続々 活況呈する「EuroMold 2013」
- ワークのチャック不良を高精度検出、メトロールの新型スイッチが好調
- ダイハツの軽自動車はオール樹脂ボディー、ポリカーボネートや熱硬化性樹脂を採用



# ワークのチャック不良を高精度検出 メトロールの新型スイッチが好調

CNC工作機械向けに、新しい精密位置決めスイッチが伸びている。メトロール（本社東京都立川市）が開発した「エアマイクロスイッチ」だ（図1）。同スイッチは圧縮空気を利用した精密機械式スイッチで、ワークをチャックする際に切粉やバリを挟み込んで浮き上がったり傾いたりするチャック不良を未然に検出する。最大の特徴は、何より計測精度が高いこと。従来のエアセンサの $30\mu\text{m}$ 程度に対し、新しい精密機械式スイッチでは $\pm 1\mu\text{m}$ と優れる。

こうしたエアマイクロスイッチの需要が急拡大している理由について、同社代表取締役の松橋卓司氏は、「生産のグローバル化が進む中、日本市場ではより精密な加工が志向

されてきているため」と分析する。

## ユーザーが検知精度を評価

実際、超精密加工を実現するためには、エアマイクロスイッチを導入したのが、戸田精機（本社奈良県生駒市）である。実は、同社は以前、本誌で「角穴を放電加工ではなく切削加工で手掛ける」と紹介した、実力派の加工メーカーだ<sup>1)</sup>。そんな同社はエアマイクロスイッチの採用に当たって、新旧スイッチの検知精度を測定する実験を実施している。今回、その結果を本誌に明かしてくれた。

実験に用いたのは内面研削盤である（図2）。チャックに、断面が「凸」形状のワークを、凸部がチャック側に向くように取り付ける（図2）。その

端面にはワークストップ面があり、凸部と密着する面のすぐ外側に直径1.0mmの穴（エアノズル）が2つある。実験では、エアノズルから吹き出す圧縮空気の圧力変化を検知し、図3の「ワークとワークストップ面の隙間に相当する凸部」の高さを検出した。

同隙間の最初の高さは $50\mu\text{m}$ とし、ここから徐々に凸部を研磨して低くしていくことで検出精度を測定した。結果は、従来のエアセンサが同隙間 $15\mu\text{m}$ で測定不能になったのに対し、エアマイクロスイッチでは $2\mu\text{m}$ まで検知することに成功した。

## 「一度取り付けたら狂わない」

エアマイクロスイッチが高い計測精度を実現するのは、その原理に由

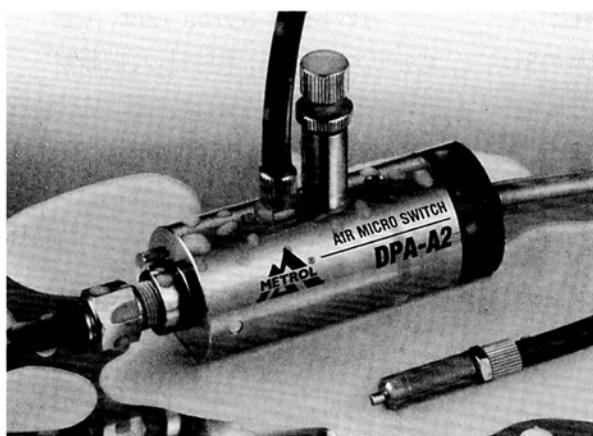


図1●メトロールが開発した「エアマイクロスイッチ」  
チャックしたワークが切粉やバリを挟み込んで浮き上がったり傾いたりするチャック不良を精度良く検出する。従来品に比べて価格は3倍ほど高いが売れている。

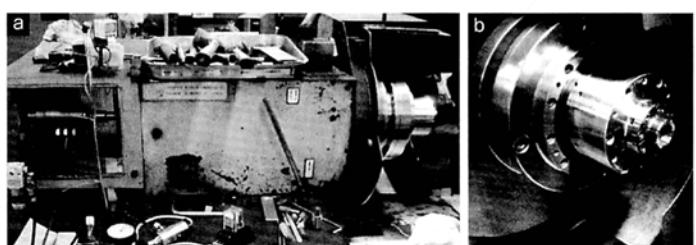


図2●戸田精機が実験に用いた、岡本工作機械製作所製の内面研削盤測定システム全体(a)と、「凸」形状のワークを取り付けるチャック(b)。

来する。冒頭で触れたように、エアマイクロスイッチは機械式である。心臓部は、ダイヤフラムで隔てられた2つの部屋A、Bで構成され、両者に圧縮空気が送られる(図4)。部屋Aでは、ワーク面の隙間を検知するエアノズルから圧縮空気が流れ出る。上述の戸田精機の実験でいえば、エアノズルはワークストップの端面に設置されている。一方、部屋Bには所定の隙間を設定するための調整ツマミとOK/NGを判定する「精密位置決めスイッチ」がある。

測定時には、両方の部屋に圧縮空気を送る。実際の隙間と調整ツマミで設定した隙間が同じなら、部屋Aと部屋Bの内圧は等しくなる。ところが実際の隙間の方が大きい場合、部屋Bの内圧が部屋Aの内圧を上回り、逆に実際の隙間の方が小さい場合には、部屋Bの内圧が部屋Aの内圧を下回る。

このように、エアマイクロスイッチでは検出側の部屋Aと設定側の部屋Bの内圧の差を測定し、OK/NGを判定している。メトロールによれば、「機械式にしたことでノイズや温度の変化に強く、一度取り付けたら狂わない」。結果、精度は $\pm 1\mu\text{m}$ と高く、300万回の繰り返し使用に耐える。

これに対して従来のエアセンサは、検出側の圧力と設定側の圧力の差をダイヤフラムではなく、圧力変換素子を用いて感知しアンプで増幅し

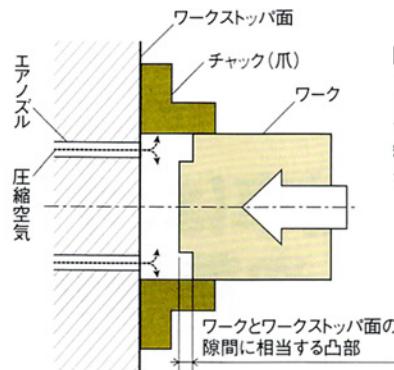


図3●隙間の測定

ワークの凸部により隙間を作り出し、そこにエアノズルから圧縮空気が流れ出す。実験では、従来のエアセンサの検出精度は $15\mu\text{m}$ 、エアマイクロスイッチのそれは $2\mu\text{m}$ 。

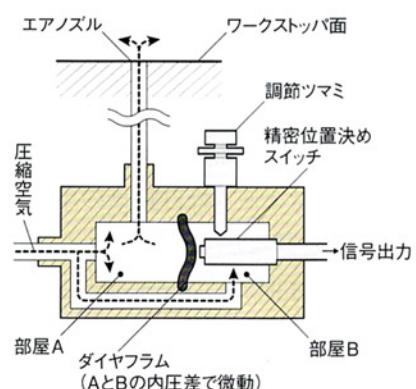


図4●エアマイクロスイッチの構造

検出側の部屋Aと設定側の部屋Bの内圧の差を検出し、OK/NGを判定する。

## 幅広い分野で利用始まる

エアマイクロスイッチには、もう1つ大きな特徴がある。ステンレス鋼の筐体を採用するなどの工夫で「電気機械器具の外郭による保護等級(JIS C 0920)」の「IP67」を実現し、実質的に完全防塵、完全防水を果たしている点だ。これにより、クーラントや切粉が大量にかかる工作機械内部に設置することが可能になった。

すると、どうなるか——。圧縮空気を供給するための配管が短くなるのである。工作機械の種類にもよるが、配管長さは大体1.5m以内に收まり、配管長さとリニアな関係にある応答速度も0.8秒と速くなる。これに対して従来のエアセンサの多くは、防塵性/防水性の低さから工作機械内に設置することができず、センサ本体と検出ノズルの距離が12m、応答速度が5秒以上に及ぶケースも

あった。この間、ワークの着座を確認できない工作機械は当然のことながら停止したままである。

このように、エアマイクロスイッチは検知精度を高めるだけではなく、タクトタイムを短縮し生産性を向上させる効果もあることから、幅広い分野で利用が始まっている。

例えば、工作機械分野では、CNCマシニングセンタのワークの密着確認やCNC旋盤のチャックとバー材の浮き上がり検出、自動車業界ではABS部品やターボエンジン部品の精密加工時の着座確認、金型業界では型の密着確認などに既に利用されているようだ。

(電子・機械局長補佐 萩原博之)

## 参考文献

- 中山ほか、「つくり方の常識 大転換」『日経ものづくり』、2010年10月号、pp.57-59。