

見えるフィルターが現場の意識を変える

## 良い環境をいかに作るか

デンソー九州(北九州市八幡西区、内村洋一郎社長)では、ディーゼルエンジン用の燃料噴射装置を製造している。その噴射ノズルの切削加工では、数カ月に一度のペースで加工トラブルが生じていた。生産技術部の担当チームは発生原因を数個までに絞ったが、特定をできていなかった。そんな時に目に留まったのが、NKワークス(東京都千代田区、三羽和紀社長)が国内販売するマグネットフィルター「Micromag(マイクロマグ)」だった。

### 一度に穴開けする難加工で

デンソー九州は北九州市や広島県内に拠点を構え、主にカーエアコン部品やディーゼルエンジン用の燃料噴射装置などを製造している。

本社の生産技術部で主に切削加工を担当する南政明係長と川上彩香さんは一昨年、その燃料噴射装置に使う、噴射ノズルの加工トラブルの低減に取り組む。問題となったのは、冷間鍛造の鋼材に燃料の流路を開ける工程だ。直径(φ)15mmほどの加工面にφ1.95mmの斜め穴を公差0.01mm台の精度で開ける。数カ月に一度、精度が公差外の不良が起きていた。

南係長は「この穴には研削加工を施さないため、ここが仕上げ工程になる。加工精度だけでなく、燃料の流れを乱す段差を付けないように、

ステップ加工でなく一度に開ける必要がある」と難しさを解説する。

加工設備は内製で、円筒ワークをチャックがつかみ、横形マシニングセンターのように主軸が動いてドリル加工をする。そのドリルの食いつきやチャックの位置決め、ワークの着座不良などを原因に挙げたが、特定には至らなかった。

### ならば、根本から改善しよう

川上さんには気になることがあった。加工機のクーラントろ過では、仕上げに布状のフィルターを使う。その目詰まりのペースが安定せず、クーラントタンク内でろ過前のダティー液がろ過後のクリーン槽に時折、オーバーフローしていた点だ。

その前に回転式の磁気セパレーターで大半のスラッジをろ過していた。そのスラッジの排出量

が安定していない。確認すると、磁気ローラーがスラッジを吸着せずに空転していたり、トラブルで回転していないタイミングがまれにあった。磁気セパレーターでろ過しきれしていない

クーラントが流れ込むことで、布状のフィルターが目詰まりを起こしていた。

磁気セパレーターは安全カバーの中でローラーを回転させるため、製造現場の作業者がトラブルに気づきにくい。たとえ気づいたとしても、加工に致命的なエラーではないと考えていたため、保全が後回しになっていた。

一方、切りくずやスラッジのかみ込みは着座不良の主因となりやすい。川上さんは加工不良対策の一環で「根本的にろ過を見直そう」と改善策を企画した。

### マイクロマグの利点とは

そのタイミングで、研削加工の設備の入れ替えで遊休機器となっていた英国エクリプス・マグネティクス製のマイクロマグがあった。

マイクロマグは縦型の磁気式フィルターで、駆動部がなく、クーラントを流すだけで使える。縦向きに中央を通るパイプの周囲に磁石を配置し、クーラントがパイプの外側を上昇していく間に磁性体の切りくずやスラッジを回収する。上部に達するまでにろ過されたクーラントがパイプの内側を落ちていく仕組み。駆動式でないため、故障の心配がない。磁気フィルターの定期的な洗浄は要るが、専用工具で簡単にこそぎ落とせる。外側のカバーが透明樹脂のため、手入れの時期も把握しやすい。後付けしやすい構造だ。

早速、川上さんはマイクロマグ2台にクーラントを通す形に変えた。すると、くだんの加工不良を低減できた。導入効果を集計中だが、肌感覚で



マイクロマグを2台つなげて、より精密なる過をできる形に



加工ライン。3つ見える大型設備のうち、右から2番目の内製機の不良低減に取り組んだ

は導入してからの1年以上で、同様の不良は1件あるかないか程度になった。部品交換などの大規模な保全作業も不要となった。

さらに、フィルター内のスラッジの堆積が見えると、作業者が清掃を自発的に施すようになった。「作業も次工程に迷惑をかけたくない一心。フィルター清掃をすれば、加工トラブルを低減できると分かり、定期的に施すようになった。一番の成果とを感じる」と川上さんは手応えを口にする。

### 「切りくずの声を聞け」は難しい時代に

南係長はかつての上司に「切りくずの声を聞け」と指導を受けた。加工トラブルやその予兆として、まず切りくずに異変が現れるという。「初めは理解できなかったが、経験を積むと確かにその通りだった」(南係長)。そこで、切りくずを見てトラブルを予見したり、対処法を考えてきた。

しかし、人手不足や働き方改革が進む中、そのような定性的な方法は難しくなっている。そこで定量的な「見える化」を進め、加工トラブルを未然に防ぐ取り組みが大事になる。

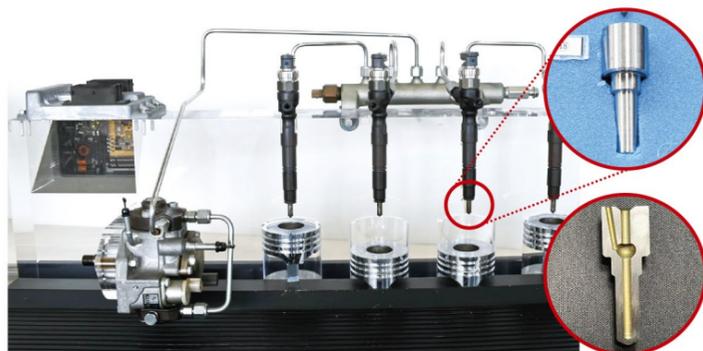
南係長は「きちんと固定されたワークにきれいなクーラントを当てながら適切な工具、条件で加工すれば、切削加工で大きなトラブルは起きない。それが理想だが、実際には切りくずのコントロールは容易ではなく、良い加工環境の維持は非常に難しい。だからこそ、根本から加工環境を見直すことが生産技術の重要な役割で、今回の取り組みは良い経験になった」と振り返る。

(西塚将喜)

DENSO



生産技術部で主に切削加工を担当する南政明係長(=左)と川上彩香さん



ディーゼルエンジン用の燃料噴射装置(=左)と噴射ノズルの外径(=右上)、その断面イメージ(=右下)