

月刊 トライボロジー

THE TRIBOLOGY

2018 **10** No.374



特集

自動車技術
工作機械技術

工作機械用精密転がり軸受ULTAGE(アルテージ)シリーズ
NTN

Topics

高圧クーラントによるEV部品の加工

国際エネルギー機関「Energy Technology Perspectives 2015」の「世界の乗用車販売台数を占める次世代自動車の割合推移予測」を見ると、これまでの自動車部品の生産量が半減する反面、EV化に必要な部品が増えることが予測される。これまで炭素鋼を主体としたエンジン部品などの鍛造粗材の、余肉を削り出す加工部品が少なくなるが、EVに必要なモーター関係の加工部品が増加する見込みだ。

代表する部品にモーターローターやドラムクラッチがある。一般的にローターなどの、円筒状部品は、鍛造・削り出し工法より重量・価格の面で有利なスピニング加工を用いられる圧延鋼板で製作される。この鋼板に外部応力をかけて造形し、必要な部位だけを加工するのである。一見簡単にみえるこの加工が現場を悩ませている。

「切り屑が切れない」課題

そもそも炭素鋼と圧延鋼板とは、生まれが違う。

圧延鋼板は、最初から曲げる目的の粗材であり、軟らかい成分(フェライト)のため、加工の切り屑分断が通常のチップブレイカーを用いた加工では難しい。

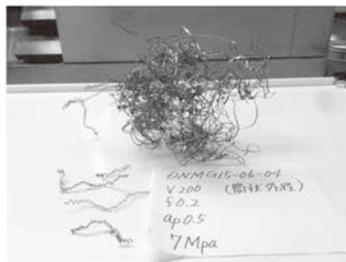
特に、内径加工では、バイトホルダーに切り屑が絡み付くため、加工完了後にニッパーなどの手作業工具でカットした後、ワークの脱着をその都度行う現場が多い。さらに設備内部に滞留する切り屑、搬送コンベヤ内、あるいは出口に設置された切り屑ボックスは山積みとなり、回収の回数も増えてしまう。

高圧クーラントを用いた切り屑分断

高圧クーラントを使用した切削加工は、高い冷却作用による工具摩耗の低減と、切り屑の分断機能を持つ加工技術だ。

一般的な金属加工で高圧とされるの

【7MPa】



【15MPa】

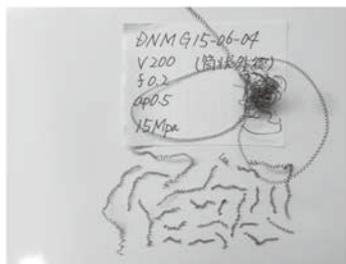


図1

が7MPaだが、実際の現場ではそれよりも低い2~4MPaで使用されている。工作機械メーカーも7MPaを最大として設計しており、これを超える圧力は想定していない。7MPaでは、SP材の切り屑を完璧に切ることは難しい。どこまで圧力を上げればSP材が細かく分断されるのか、今回、高圧クーラントメーカーのトクピ製作所では、20MPaまでの圧力で検証を行った。

【事例1：外径加工】

被削材：SPHC(熱間圧延鋼板)
使用ホルダー：PDJNL2525M15HP
使用工具：DNMG150604 LC1515
加工条件：Vc200 f0.2 ap0.5
加工径：φ200
クーラント圧力：7MPa⇒15MPa

図1が加工結果だ。このワークの外径加工は直線と一部R加工があり、写真の中の長い切り屑はその影響であるが、15Mpaまで上げると効果がみられる。

【事例2：内径加工】

被削材：SPH370
使用ホルダー：A20R-SDQCR-25AE
使用工具：DCMT11T0308PP CA5225
加工条件：Vc280 f0.04 ap0.3
加工径：φ133

* 7MPa⇒14MPa⇒20MPaのクーラント圧力で切り屑を検証

図2に加工した結果を示す。高回転、

【7Mpa】



【14MPa】



【20MPa】



図2

低切込み、送りf0.04という遅い送りでは、チップブレイカーでの対応は難しい。14Mでも問題はないが、20MPaまで上げると完璧に切り屑分断ができる。

加工点の冷却作用を利用した生産性向上

切削速度250m/min⁻¹のすくい面は1200℃まで上昇すると言われている。この熱によって酸化し、被削材と工具材質の金属間にイオン交換が行われ、それが摩耗という現象で現れる。加工点では、高圧クーラントによる冷却作用が発揮され、摩耗を遅らせることで、工具寿命の延長を実現する。ただ、同社では、工具寿命の延長だけでなく、さらに切削速度を上げる加工を行うことで、生産性を上げる使い方を推奨している。コーティング技術が進歩しているところに、超高圧クーラント加工を用いることで、従来にない生産性の高い加工を行うことができる。

(取材協力：トクピ製作所・徳永秀夫)