

環境対応技術 ドライ・セミドライ加工

旋削加工(連続3分間) S45C
V(切削速度):200m/min、f(送り量):0.4mm/rev(加工物1回転当たりの工具の移動量)、a(切り込み深さ):2.0mm

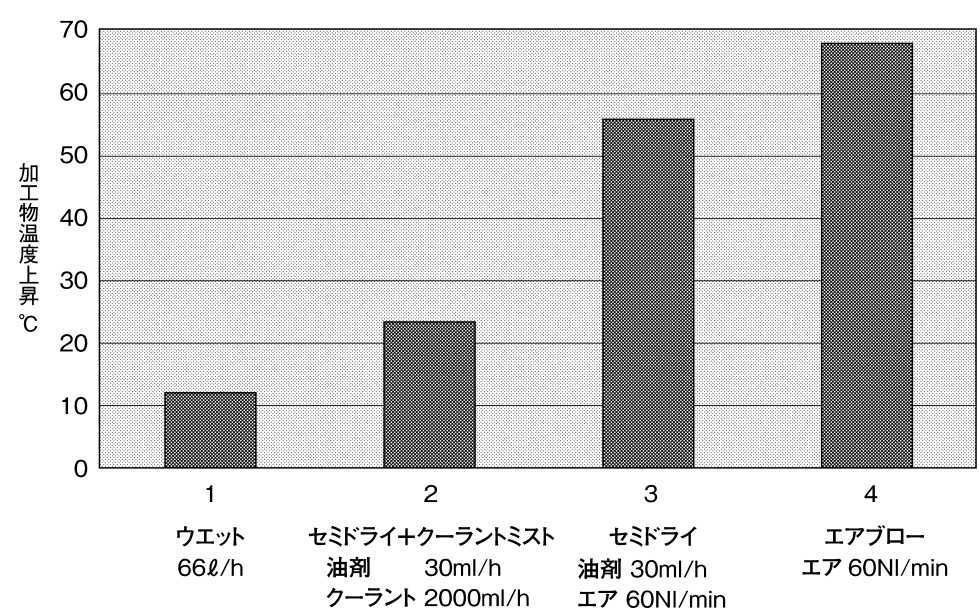


図 クーラントミストの冷却効果(フジBC技研提供)

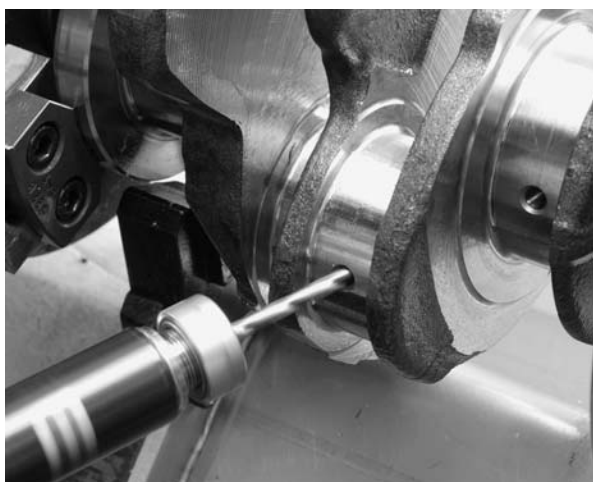


写真1 クランクシャフト深穴のセミドライ加工(不二越提供)

小径の深穴加工にセミドライ加工が使われている。自動車用エンジンのクランクシャフトには直径5mm、深さ100mm程度の潤滑用の穴があり、高速度工具鋼製ツイストドリルのステップアイドやガンドリルで加工されていた。セミドライ加工と超硬製の油付きツイストドリルを組み合わせたことにより加工能率が約5倍に高まり、設備費の削減と省スペース化が可能となった。

切削油剤を使うと廃油を処理時に地球環境に負荷をかけるだけでなく切削油剤の購入費、循環設備費とその電力費、後工程の洗浄費などのコストを要する。循環設備の電力費だけでも加工に

ドライ・セミドライ加工が注目される背景

切削油剤の削減を目指したドライ加工、セミドライ加工は地球環境への負荷を下げるだけでなく大幅なコストダウンにつながる可能性も秘めている。セミドライ加工は深穴の加工で大きな成果を上げており、自動車部品や金型の加工をはじめとする多くの適用例がある。ドライ加工は歯車加工の分野で実用化されているが、高速度工具鋼製の工具が使われており、やや特殊である。生産現場で主流の超硬工具もコーティング膜の改良によりドライで使用できる範囲が広がっており、今後、ドライ加工も環境対応の大きな流れに沿って技術として普及していくことが期待される。

明星大学 理工学部
総合理工学科 機械工学系 教授

江川 庸夫

ドライ・セミドライ加工の具体例



写真2 ドライ加工用ホブ盤の切りくず処理対策(三菱重工業提供)

た。加工に使われる電力費が下がり、廃油処理費も不要になる。セミドライ加工が組み込まれ、切りくず処理の対策も施された専用のマシニングセンター(マシニングセ

ル)が製品化されている。セミドライ装置の改良も行われ、例えば工作機械の主軸を通して効果的に切削油剤を供給するこ

工具の摩耗防止と切りくずの処理であり、そのほかに加工物と工具の温度上昇を防ぐ役目もある。切りくずの処理は切りくずを洗浄して機外に排出し作業に支障をきたさないようにするだけでなく、切りくずの熱による工作機械の熱変形を防ぐためにも必要である。ドライ加工とは工具の摩耗防止のために加工部にける切削油剤を不要とする加工であり、ごく少量使う場合はセミドライ加工と呼ばれる。工具の摩耗防止に限って切削油剤の必要量が検

討された結果、1時間当たり数ℓから数十ℓの切削油剤の使用量を84%減らし、電力費と廃油処理費を削減した自動車メーカがある。セミドライ加工を採用するだけでなく、切削油剤(例えば植物油)を使うことができ生産性向上にもつながるとされる。植物油の使用は環境対応として評価される一因にもなっている。ドライ加工は高速度工具鋼製の工具を使う歯車加工の分野で普及し、大幅なコストダウンにつながっている。

とが可能となった。主軸通過時は微細なミストとして内壁への付着量を抑え、工具近くで加工部への付着性を高めるために粗粒化する。方法や別系統で切削油剤とエアーを送り、工具の周辺で混合する方法がある。加工物や工具の温度上昇が問題になる場合の対策として冷却用

現状の課題と今後の対応策

ドライ・セミドライ加工を導入して加工部にける切削油剤を削減できても、切りくずの処理に従来の切削油剤を使うたのでは効果が薄れる。代表的な工作機械であるマシニングセンターは多様な大きさや形状の物を加工するので切りくずの発生領域が広くドライ対応の開発は容易ではない。切削油剤に代えてエアブローや切りくず吸引などでの処理が試みられているが、処理不良や

使用電力増によるコスト面の問題が生じることが多いようである。前述の例のように洗浄液を使うために切りくず処理の効率を高める工夫を加えることが現実的な対応と思われる。マシニングセンター以外の工作機械も含めて、工作機械の種類だけでなく工作機械が同一でも加工物の形状・材質、要求精度などが異なる場合は切りくず処理や加工物の温度上昇に対する

対策の難易度が違ってくる。セミドライ加工の導入に際しては個別の対応が必要になることが多い。歯車のドライ加工は前述の通り高速度工具鋼製の工具を使っているが、生産現場で主流の超硬工具もコーティング膜の改良によりドライで使用できる範囲が広がっており、今後、工具のドライ対応がさらに進めば工作機械のドライ化の機運もより高まり、環境負荷低

工作機械産業

夢をかたちに…
Giving shape to dreams

SNK

加工に最適なオプション機能を搭載した
ハイコストパフォーマンス門型加工機

高速マルチセンタ
RB-5M

傾斜面～連続5軸～旋削へ
高速・高馬力切削の複合加工機

5軸マシニングセンタ
CMV-100T

新日本工機株式会社

本社 / 〒541-0057 大阪市中央区北久宝寺町2-4-1 TEL. (06) 6261-3131 東京支社 / TEL. (03) 6250-8851
名古屋支店 / TEL. (052) 571-6401 仙台出張所 / TEL. (022) 722-4115 広島出張所 / TEL. (082) 221-8556

www.snkc.co.jp



One brand for the world.

2013年10月1日、「株式会社森精機製作所」から「DMG森精機株式会社」へ

DMG MORI SEIKI
COMPANY LIMITED

工作機械業界で類を見ない、よりノイ/ペーティブな製品をご提供するため、森精機とギルデマイスターの両社は協業関係を更に強化します。

伝統によって築かれた精度や技術を充実させ、世界中のお客様により信頼されるパートナーとなるため、両社は今ここに、「DMG森精機」へ社名を統一しました。

One brand for the world.

M. Tetsuo

DMG森精機株式会社
取締役社長 森 雅彦

Zwei starke Unternehmen: GILDEMEISTER und MORI SEIKI. Eine weltweit führende Partnerschaft. Gebündelte Innovationskraft und Ingenieurskunst, ein einzigartiges Produktportfolio im Werkzeugmaschinenbau. Und ab jetzt ein Name: DMG MORI SEIKI. Aus der MORI SEIKI CO. LTD. wird darum die DMG MORI SEIKI COMPANY LIMITED. Tradition, Präzision und Technologieführerschaft mit globaler Präsenz: Ein starker und zuverlässiger Partner für unsere Kunden auf der ganzen Welt.

One brand for the world.

R. Kapitzka

DMG MORI SEIKI AKTIENGESELLSCHAFT
CEO DR. RÜDIGER KAPITZA

Two strong companies: GILDEMEISTER and MORI SEIKI. A world-leading partnership. The combination of innovative power and engineering expertise with a unique product portfolio in machine tool construction. And from now on, these partners will go by one name: DMG MORI SEIKI. MORI SEIKI CO. LTD. will now become DMG MORI SEIKI COMPANY LIMITED. Tradition, precision and technological leadership with a global presence: a strong and reliable partner for our customers across the world.

One brand for the world.

More information:
www.dmgmori-seiki.co.jp