第4弾!! 高硬度リブ溝加工用エンドミル

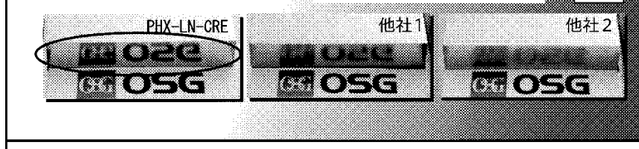
フェニックス
タフラジアス
PHX-LN-CRE

小径φ0.8で4枚刃

折れにくい
欠けにくい

● スパイラルラジアス
切削抵抗と刃先剛性を両立させたコーナR形状
● V-スタビライザー
びびり振動を抑える外周刃と底刃仕様
● OBS(オーバーブロックスペック)
特殊なエッジラインで食い込み防止
● キャッチアップスペース
最適なチップポケットで優れた切りくず排出性

綺麗な加工面!　HPM38(52HRC)　V=63m/min　N=20,000min⁻¹　F=840mm/min



ツールコミュニケーション
オーエスジー
本　社 〒442-8543 愛知県豊川市本野ヶ原3-22 TEL(0533)82-1111 FAX(0533)82-1131
東部営業部 TEL(03)5709-4501 中部営業部 TEL(052)703-6131 西部営業部 TEL(06)6538-3880
ホームページ　http://www.osg.co.jp/
〈工具の技術的なご相談は…〉
コミュニケーションダイヤル 0120-41-5981 9:00~12:00/13:00~17:00 土日祝日を除く
コミュニケーションFAX 0533-82-1134　コミュニケーションE-mail hp-info@osg.co.jp
無料メールマガジン　OSG E-mail倶楽部
E-mailで最新情報をお届けします。
入会窓口は https://www.osg.co.jp/support/club/index.php
〈その他のご相談は…〉E-mail:cs-info@osg.co.jp

抜群の加工性能と高い信頼性
"高収益性"を実現!

SUMOMILL
290 LINE スモウミル:T290シリーズ
高生産性を可能とする
チップ縦置きヘリカル切刃採用
超ファインピッチ(多刃構造)カッター
高能率・高精度加工を実現します!

Member IMC Group
イスカルジャパン株式会社
本　社 〒560-0082 大阪府豊中市新千里東町1-5-3 千里朝日阪急ビル15F Tel. 06-6835-5471(代) Fax. 06-6835-5472
東京支店 〒143-0016 東京都大田区大森北1-17-2 大森センタービル7F Tel. 03-5764-1181(代) Fax. 03-5764-1182
名古屋支店 〒464-0850 愛知県名古屋市千種区今池5-1-5 名古屋センタープラザビル9F Tel. 052-735-3981(代) Fax. 052-735-3982
ホームページ http://www.iscar.co.jp
仙台営業所 Tel. 022-304-2291　安城営業所 Tel. 0566-71-3471
郡山営業所 Tel. 024-933-6921　四日市営業所 Tel. 059-350-0151
長岡営業所 Tel. 0258-23-3701　草津営業所 Tel. 077-566-7071
上田営業所 Tel. 0268-28-5231　神戸営業所 Tel. 078-304-6871
太田営業所 Tel. 0276-38-5801　姫路営業所 Tel. 079-286-8651
水戸営業所 Tel. 029-257-0321　岡山営業所 Tel. 086-242-0251
厚木営業所 Tel. 046-226-6681　広島営業所 Tel. 082-831-1871
金沢営業所 Tel. 076-258-7931　福岡営業所 Tel. 092-895-1481
浜松営業所 Tel. 053-482-0091

高能率・高精度加工の要求に応える

エンドミル・フライス工具

エンドミル工具の技術動向

不等リード 適用拡大

グーリングジャパン
生産技術課
松浦　一成

近年の工具技術の進歩によって切削加工は高能率・高精度加工へシフトし、工具だけでなくそれに付随するコーティング技術も耐摩耗性・耐熱性などを向上させ発展を遂げてきた。エンドミル加工も同様の傾向を示している。さらに、これらと密接に関わり合ってくる加工時間の短縮・工具の長寿命化による全体的な切削加工に掛かる経費の低減も求められる状況にもなってきている。ここでは超硬ソリッドエンドミルの概要と工具寿命を維持しつつ高能率・高精度加工を成すために施されている技術動向ついて紹介する。

エンドミルの刃形状は大きく分けて①先端の形状がフラットなスクエアエンドミル②先端形状がフラットでコーナー部に丸みを持たせたラジアスエンドミル③先端が丸状のボールエンドミルの3種類となっている。

また、荒削り用として、形状はフラットエンドミルと同じだが、側面切れ刃にニックと呼ばれる凹凸を設けたラフィングエンドミルがある。これらは加工形態に合わせて使用方法が異なり、肩加工・外周加工・溝加工・曲面加工・穴加工という目的別の用途で使われている。そして、複数ある種類の中から最適なエンドミルが選定または特殊製作され、金型の加工や自動車・船舶・航空機などの多種多様なパーツが製作されている。

また、近年ではCAD/CAMを使用し、複雑で微細な精密加工もこなせるようになっている。

エンドミルを使用する上で問題となるのがビビリの発生である。ビビリの発生原因は工具の一定周期の振動、切れ味の劣化や工具の剛性不足、被削材の不完全なクランプ、機械の剛性不足など多岐にわたる。

仕上げ加工時には加工面粗さに大きく影響を及ぼす要因となり、工程の集約・工具費の低減という観点から大きなマイナス要素となる。このビビリを低減または解消する手段として広く使われている技術に不等リードがある。これは、角度の異なったねじれを工具に付与することで、ビビリの原因となる切削中に発生する一定周期の振動が抑制されるというものである。

例えば、4枚刃のエンドミルであれば35度/38度、6枚刃であれば44度/45度/46度のように複数のねじれ角を付与することである(**写真1**)。切削力を比較したところ不等リードタイプは加工が進行しても切削力の増減・変動幅はほぼ一定の値を示しており、切削中の振動が抑制されビビリが発生していないと考えられる(**図1**)。そして、この技術を用いて被削材別に適したねじれの角度を採用し、その被削材に特化したエンドミルを作ることで工具の差別化を図り、より効果的な加工の実現を可能とするエンドミルも多数存在する。

近年ではこの不等リードが採用された荒加工用のエンドミルも登場してきている。

仕上げ面精度が必要な加工においては荒加工の後、仕上げ加工を行うのが一般的な加工方法となっている。特に荒加工では切り込みを大きくし仕上げ加工の取り代に到達するまで重切削していくため、ビビリを発生しやすい状態にある。

しかし、不等リードタイプの荒加工用エンドミルを使用することで、これまで荒取り・仕上げと2工程必要だった加工を、中仕上げ程度の要求精度であれば加工環境によっては1工程に集約することも可能となってきている。

(次ページに続く)

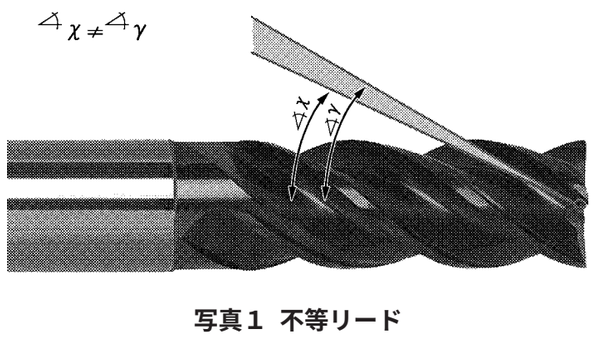


写真1　不等リード

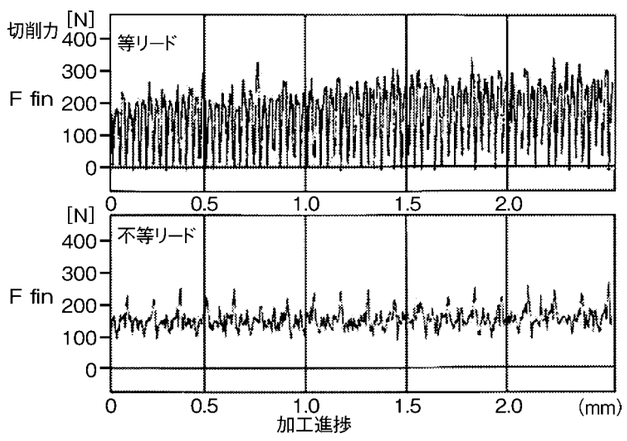


図1　切削力比較グラフ

Ingenious Dynamics　イゲタロイ　SUMITOMO CARBIDE・CBN・DIAMOND

GSX MILLシリーズ
シリーズ拡充 New 防振タイプがラインナップ
耐びびり性・耐欠損性大幅向上
不等分割+不等リードの最適化により、
耐びびり性・耐欠損性が大幅に向上し、
且つ切削抵抗低減による高速高送り加工を実現
面品位大幅向上
丸ランドの採用により、加工面品位を
大幅に向上

住友電気工業株式会社
製造元:住友電工ハードメタル株式会社
切削のソリューションホームページ www.sumitool.com
お客様技術相談コーナー 0120-159110(いい工具110番) AM9:00~PM12:00,13:00~17:00(土・日・祝を除く)
ハードメタル事業部 〒664-0016 兵庫県伊丹市昆陽北1-1-1 Tel(072)772-4531 Fax(072)772-4595
東京営業部 〒108-8539 東京都港区芝浦3-9-1 Tel(03)6722-3523 Fax(03)6722-3526
名古屋営業部 〒461-0005 名古屋市東区東桜1-1-6 Tel(052)963-2841 Fax(052)963-2765
〒446-0059 安城市三河安城本町1-22-10 Tel(0566)74-7091 Fax(0566)74-7190
大阪営業部 〒541-0041 大阪市中央区北浜4-7-28 Tel(06)6221-3600 Fax(06)6221-3015
企画・販売部 東京(03)6722-3525 名古屋(052)963-2880 大阪(06)6221-3700

サンドビック・コロマントの工具には
私たちの特別なノウハウと
経験も付いてきます

最適な機械加工には世界トップレベルの専門知識が不可欠です。サンドビック・コロマントのイエローコートは、世界最高の工具とノウハウを同時に手に入れることができるという保証を意味します。

私たちは、これまでの数千ものフライス加工の実績を通して、ヘリカル補間からプランジ加工やロールインロールアウト加工まで、部品あたりのコスト削減や機械稼働率の向上、品質の改善をお手伝いできる経験知識に満ちています。

いかがですか?サンドビック・コロマントのホームページへ。
でもそれよりも、イエローコートを着た弊社スタッフにまずご相談下さい。

Think smart | Work smart | Earn smart

おかげさまで50周年 50th

SANDVIK Coromant
Your success in focus

サンドビック株式会社 コロマントカンパニー
〒465-0025 名古屋市名東区上社1丁目1801 TEL(052)778-1001 FAX(052)778-5010
支店/大宮(048)651-8241・横浜(045)440-5600・名古屋(052)778-1001・大阪(06)6543-2515・広島(082)227-1710
24時間 技術相談フリーダイヤル 0120-350-930(月~金)
http://www.sandvik.coromant.com/jp
★メールマガジン配信中!!