DIJET
不等分割・不等リードは当たり前
コーナーR部も不等リードでびびりを低減
ワンカットサイレントラジアス
特許出願中
DV-OCSAR形
コーナーR部
不等リード
●不等分割・不等リードに加え、コーナーR部にも不等リード採用
●薄肉ワーク・コーナーR部加工でもびびりを低減
●耐熱・チタン合金およびステンレス鋼加工に最適な超硬母材とコーティングの組み合わせ
MECT2013 メカトロテック ジャパン2013 MECHATRONICS TECHNOLOGY JAPAN
小間番号 2号館 2A06
ISO9001 JQA-2089　ISO14001 JQA-EM1580
ダイジェット工業株式会社
●インターネットホームページ www.dijet.co.jp
本社 〒547-0002 大阪市平野区加美東2-1-18 Tel.(06)6791-6781 Fax.(06)6793-1221
東京支店／Tel.(048)949-7720 Fax.(048)949-7730 名古屋支店／Tel.(052)851-5500 Fax.(052)851-8311
大阪支店／Tel.(06)6794-0216 Fax.(06)6794-0217
仙台・北関東・南関東・浜松・三河・三重・富山・広島・九州
●技術相談フリーダイヤル
0120-39-81-39（サンキュー ハイ サンキュー）

Tungaloy Member IMC Group
エンドミル加工の新機軸!!
工具交換時間を大幅短縮。面倒な再研品の管理が不要!
豊富な刃型形状
23種の目的別ヘッドを簡単&確実に交換可能!!
MILLLINE 先端交換式エンドミル
TUNGMEISTER
タングマイスター
株式会社タンガロイ
■TAC フリーダイヤル 切削技術相談
0120-401-509（ヨーイ コーグ）
www.tungaloy.co.jp

高度化するユーザーニーズに対応　エンドミル

ラジアスエンドミルの切削特性と高精度・高能率加工の可能性

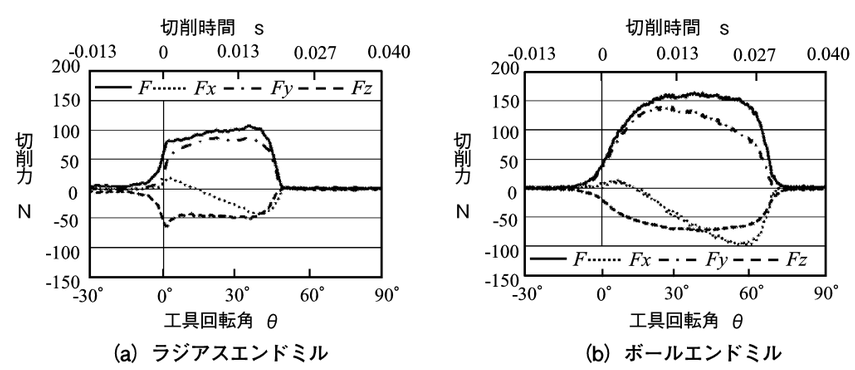
切削力

テップダウン、上向き切削における切削3分力とその合力Fの変化を示したもので、（a）はラジアスエンドミル、（b）はボールエンドミルの場合である。なお、横軸には θ＝0度の位置を基準とした切削時間も併記している。

図3より切削に関与する工具回転角θactはラジアスエンドミルでは53・4度、ボールエンドミルでは79・6度と前者が後者の約3分の2と小さく、図1の結果とほぼ一致している。また3分力の変化の様子は両工具でほぼ一致しているが、前者が後者に比べて小さい。

なお、α＝60度の場合においても同様の結果が得られており、加工面の傾斜角が増大してもラジアスエンドミルの切削特性に優位性があることを物語っている。

図3は横軸に工具回転角をとり、α＝30度、ス



(a) ラジアスエンドミル　(b) ボールエンドミル

図3　切削力曲線（α＝30度、ステップダウン、上向き切削）

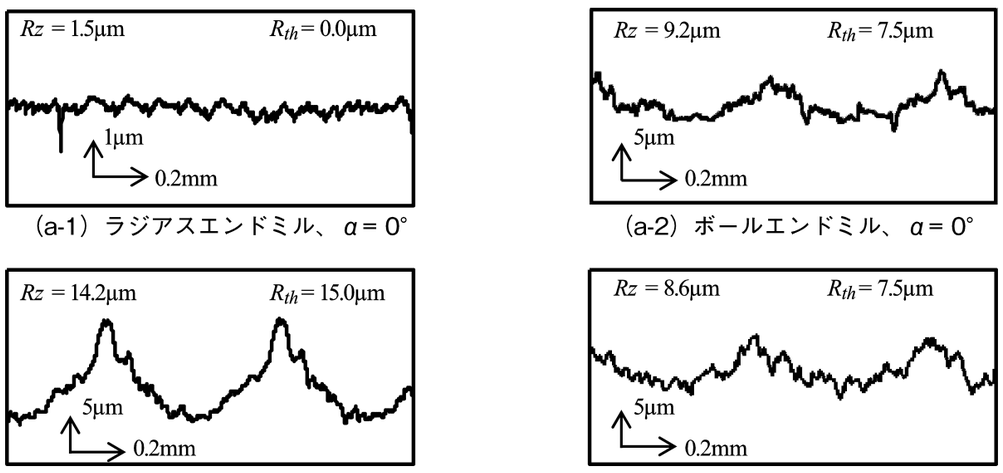
仕上げ面粗さ

図4は下向き切削における粗さ曲線を比較したもので、（a）図はα＝30度、（b）図はα＝60度、ステップアップの場合である。それぞれの条件で右側にボールエンドミルによる結果を比較しており、図中のRthは理論粗さ（＝P_f^2／8R）である。

しかし、主に底刃を用いる（a—1）図の場合は3次元CADを用いて算出（Rth＝8×10⁻⁵μm）している。図4よりα＝0度の場合、ボールエンドミルでは確認できるピックフィードによるツールマークがラジアスエンドミルの加工面には見られない。この理由はツールマークの山部が底刃によって削られるためであり、最大高さはRz（表面粗さ）＝1・5μmと小さい。同条件によるボールエンドミルの場合は切削速度がゼロとなる近傍での切削であり、Rzは9・2μmと理論粗さRth＝7・5μmに比べて少し大きい。

一方、α＝30度の場合は両工具に明確なツールマークが確認でき、Rzはそれぞれの工具における理論粗さRth（15・0μm、ラジアスエンドミルはR＝CR＝3・0mm、7・5μm、ボールエンドミルはR＝6・0mm）にほぼ一致するが、前者においては切れ刃の幾何形状によって後者の2倍となる。

なお、α＝60度の場合も30度と同様な結果を得ており、ラジアスエンドミルではボールエンドミルに比べて仕上げ面粗さは2倍となっている。しかし、5軸制御加工機を用いれば、任意の傾斜面の加工においてもラジアスエンドミルの底刃を用いた加工は可能であり、図4（a—1）のような高精度な仕上げ面を期待することができる。



(a-1) ラジアスエンドミル、α＝0°
(a-2) ボールエンドミル、α＝0°
(b-1) ラジアスエンドミル、α＝30°、ステップアップ
(b-2) ボールエンドミル、α＝30°、ステップアップ

図4　粗さ曲線（下向き切削）

《参考文献》
岩部、二川、難波、藤田、菊池「三次元CADを活用したラジアスエンドミルによる切削機構の解析と切削特性に関する研究（等高線加工におけるボールエンドミルによる結果との比較）」、日本機械学会論文集（C編）、Vol.79、No.801（2013—5）、pp.1811—1820

UNION TOOL
超硬工具で超硬切削
UDCコートで未来を切り拓く
新開発ダイヤモンドコーティングシリーズ
（コーティング日本特許取得）
超硬合金を切削できるエンドミル
加工時間短縮／加工コスト削減
※放電加工と比較時
2枚刃ロングネックラジアスエンドミル UDCLRS 追加10型番 全28型番
2枚刃ロングネックボールエンドミル UDCLB 全37型番
2枚刃ボールエンドミル UDCB 追加4型番 全14型番
UDCコートドリル UDCMX 全7型番
超硬合金への高能率な穴あけ加工
高精度加工／長寿命
ダイヤモンドコートエンドミルによる超硬合金の切削加工
第23回型技術協会 技術賞 受賞
ユニオン ツール株式会社
http://www.uniontool.co.jp

Ingenious Dynamics　イゲタロイ　SUMITOMO CARBIDE・CBN・DIAMOND
難削材・高負荷加工用
SAFE-λOCK™
対応エンドミルシリーズ License by HAIMER
高負荷加工でも工具が抜けない
ホルダ内部のピンが溝にしっかりロック!
GSXVL4000S-2.5D 防振スクエアエンドミル
GSXVL4000S-R-2.5D 防振ラジアスエンドミル
SSEHVL4000WS-R 防振ラジアスエンドミル
SSEH4000WS-R ラジアスエンドミル
エンドミル抜け防止機構 SAFE-λOCK™（セーフロック）
メカトロテック ジャパン2013 MECHATRONICS TECHNOLOGY JAPAN 小間番号：2A21
住友電気工業株式会社
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
グローバルマーケティング部 〒664-0016 兵庫県伊丹市昆陽北1-1-1 TEL(072)772-4535 FAX(072)771-0088
製造元：住友電工ハードメタル株式会社
TOKYO　直需営業部 東京営業グループ ☎(03)6406-2635　流通販売部 東京市販グループ ☎(03)6406-2636
NAGOYA　名古屋営業グループ ☎(052)963-2841 ☎(0566)74-7091[安城]　名古屋市販グループ ☎(052)963-2880
OSAKA　大阪営業グループ ☎(06)6221-3600　大阪市販グループ ☎(06)6221-3700
フリーダイヤル 0120-159110（いい工具 110番）9:00～12:00、13:00～17:00（土・日・祝日を除く）
>> 切削工具の最新情報を発信中 <<　http://www.sumitool.com