



CARBIDE - CBN - DIAMOND

Global Support, Global Solutions.

ツーリングニュースNo.564

ツーリングサポートプラス
Tooling Support Plus

センシングツール SumiForce

Sensing tool SumiForce

KKD(勘・経験・度胸)にDX(デジタル革命)をプラス
切削加工の見える化を実現した
センシングツール SumiForce



Sumi
Force

お客様と共に歩む 住友電工の「ものづくり」

SUMITOMO
ELECTRIC
GROUP

定量値に基づく条件設定、可視化による異常原因究明を支援



センサー、電池、無線装置を搭載!



センサーで刃先の状態を測定
無線で送信、データを解析

- ライン立ち上げ時に、定量値に基づく条件設定
- トラブル発生時に、可視化による異常原因究明

KKDX 加工サポートの流れ

1 事前調査、測定可否確認

- 測定内容調査、使用ツール確認、測定場所確認
- 干渉確認、設置場所確認
- お見積り(後日)

旋削加工用センシングツール
ラインアップ



https://www.sumitool.com/aboutus/assets/pdf/kkdx_01.pdf

転削加工用センシングツール
ラインアップ



https://www.sumitool.com/aboutus/assets/pdf/kkdx_02.pdf

こんな困り事ありませんか?

【加工方法選定】

1.立ち上げ、量産初期

加工条件や加工パスを加工中の音や機械の振動で決めているため時間を要する。

2.量産期

原因不明の加工異常が発生しているため加工能率を落としている。

当社担当者の測定/分析によりお客様の問題解決をサポートします。

2 センシングツール設置(約10分)

- ツール設置、受信機設置、PC設置
- 干渉確認、電波状態確認、動作確認

3 測定作業

- 当社担当者が測定
- ご要望に応じて測定の追加を承ります。

4 分析結果のご報告(約1週間)

- 測定/分析結果をレポートで報告

5 加工条件適正化、適正工具推奨

- お客様の加工条件選定をサポートします。
- 適正の工具を推奨いたします。

旋削加工用センシングツール

タレットに直接装着、無線通信で機内配線不要



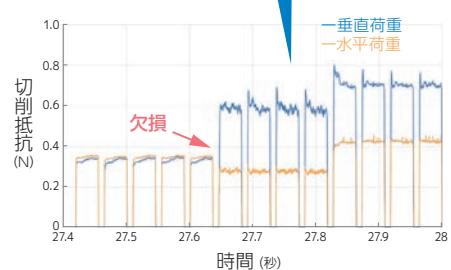
垂直荷重=主分力
水平荷重=送り分力に背分力を加味した力

1. 高感度で微細な変化を測定
2. 垂直荷重と水平荷重を測定
3. 25角ホルダと同サイズ
4. 剛性は通常ホルダの99%

■ 工具欠損



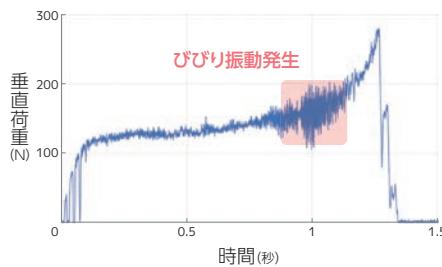
断続加工でも振動少なく、明瞭な波形



| | |
|-----------|----------------------|
| サイズ | 25角 (25×25×150) |
| センサ方式 | 半導体ひずみセンサー |
| 測定範囲 | 約±4,000N |
| 測定方向 | 垂直、水平 |
| サンプリングレート | 1,944 Hz (特定の条件で変更可) |
| 通信規格 | Bluetooth® LE |
| 通信可能距離 | 約5m (周辺環境による) |
| 電源 | 電池式、連続225時間 |
| 耐用温度 | 約70°C (センサー部の温度) |
| その他 | 32角製作可、20角以下要相談 |

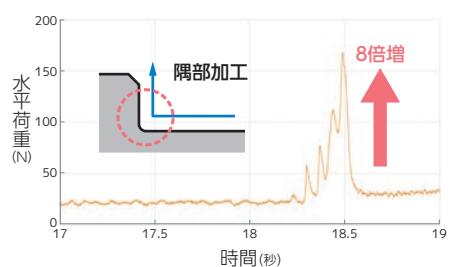
■ びびり振動

現場ではわかりにくい
小さな「びびり振動」がわかる



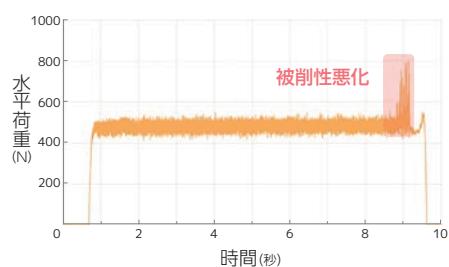
■ ネック工程

欠損や形状不良の原因になる
「ネック工程」がわかる



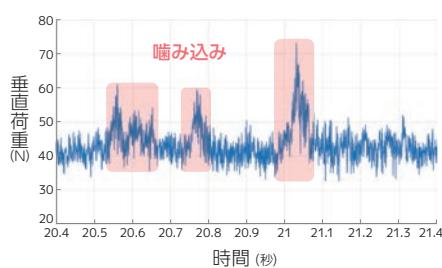
■ 被削性

境界部の溶着の原因になる
「被削性」がわかる



■ 切りくず噛み込み

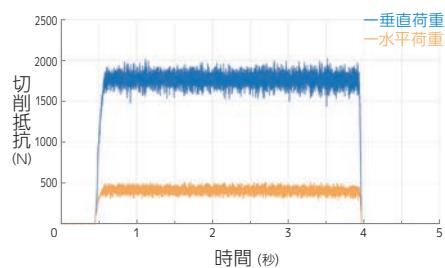
欠損や面粗度悪化の原因になる
「切りくず噛み込み」がわかる



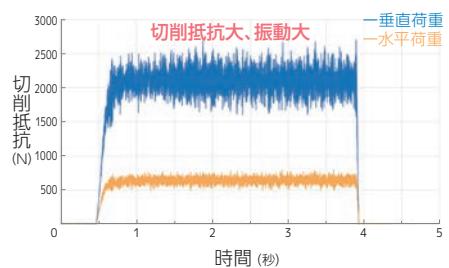
■ 適正工具

工具違いによる「加工の良し悪し」がわかる

適正工具



不適工具

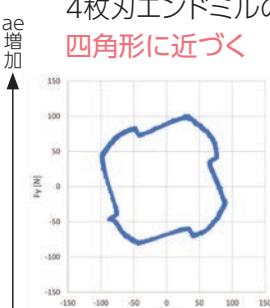


転削加工用センシングツール

Sumi
Force

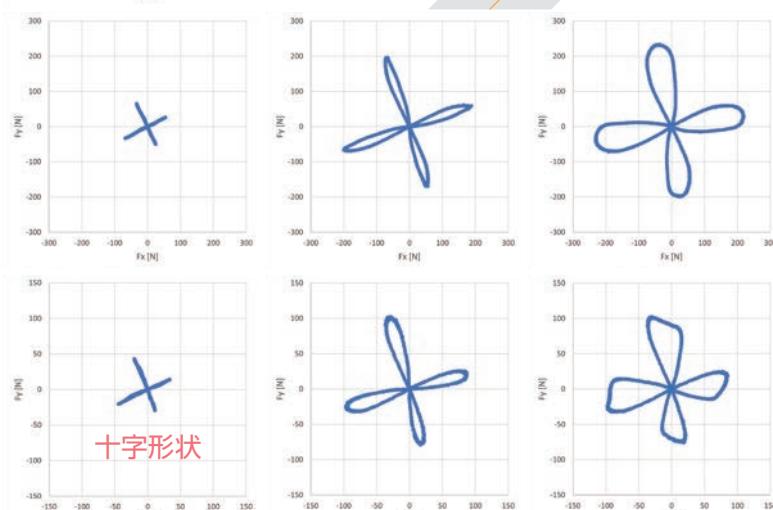
MCの主軸に直接装着、無線通信で機内配線不要

4枚刃エンドミルの取得波形例
四角形に近づく



工具座標系XY面の切削荷重の変化から
より詳細な加工状態が見えてくる

1. 高感度で微細な変化を測定
2. スラスト、トルクに加えて
工具座標系XY面の荷重測定
3. ホルダ一体の独自機構構造
4. ATCにも対応可能

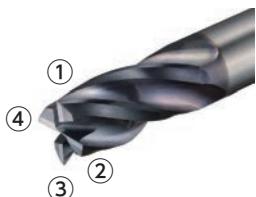


| | |
|-----------|------------------------|
| 外形寸法 | Ø80-100 (長さは型番による) |
| センサ方式 | 半導体ひずみセンサー |
| 測定範囲 | 型式による |
| 測定方向 | 工具座標系Fx, Fy, Fz, Mz |
| サンプリングレート | 2 kHz (特定の条件で変更可) |
| 通信規格 | Bluetooth® LE |
| 通信可能距離 | 約5m (周辺環境による) |
| 電源 | 充電式(Ni-H)、連続24 h、充電80分 |
| 耐用温度 | 約70°C (センサー部の温度) |
| 最大回転速度 | 12,000 min⁻¹ |

花びら形状に近づく

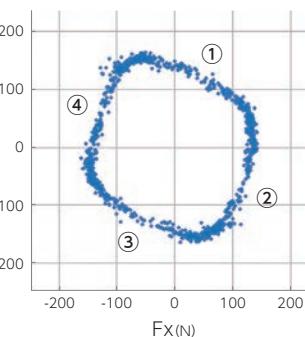
溝加工

各切れ刃の状態が見える



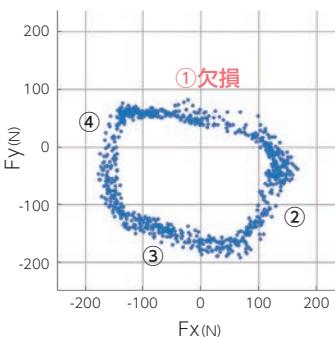
○ 正常な加工

4枚の刃がほぼ均等に加工



✗ ①の刃が欠損

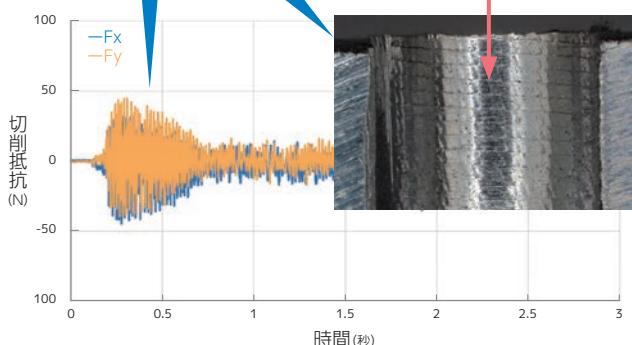
①の刃の取り代が減少しFx-Fy形状が変化



穴あけ加工

XY平面上の切削力の変化から主軸電流値では見えない「穴径拡大」や「穴曲がり」などが見えてくる

- ・入口で振れ大
- ・穴径拡大



KKDX加工サポート 改善事例

Sumi
Force

活用場所

お客様実機

当社評価センター

- ・北海道ツールエンジニアリングセンター
- ・東北ツールエンジニアリングセンター
- ・横浜ツールエンジニアリングセンター
- ・東海ツールエンジニアリングセンター
- ・伊丹ツールエンジニアリングセンター
- ・九州ツールエンジニアリングセンター



従来の進め方

加工条件

- 切削条件
- ツールパス
- 工具

切削現象

- 切削抵抗
- 切削熱
- びびり振動

結果

- 形状
- サイクルタイム
- 工具寿命

→OK

NG

トライ&エラーで条件決定までに時間がかかる

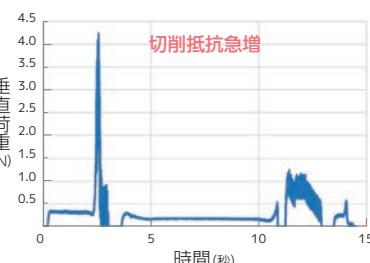
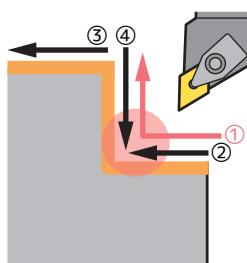
センシングツールによる進め方

センシングツールで切削現象を見る化

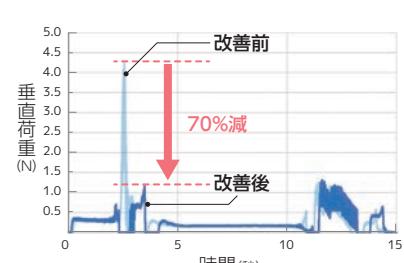
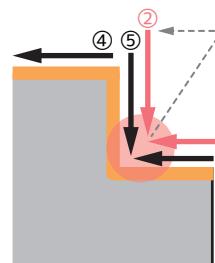
加工パス改善による効果を可視化

旋削加工の寿命要因究明

■ 改善前・・・隅部で負荷が急増

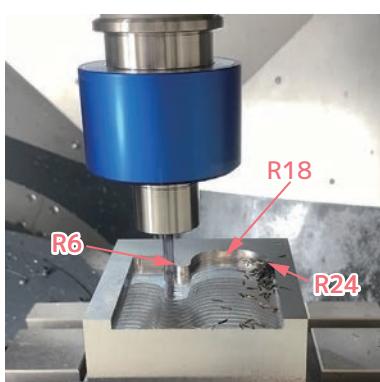


■ 改善後・・・パス改善により負荷を抑制



切削抵抗が高いネック工程の加工パスを変更することで工具寿命が向上

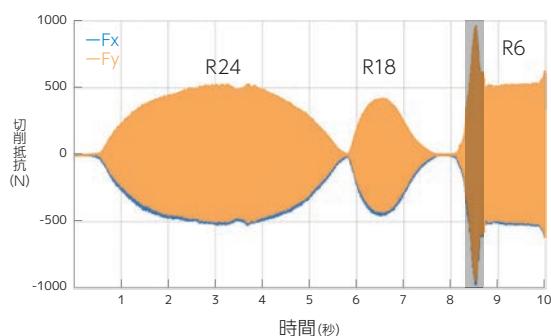
転削加工の折損要因究明



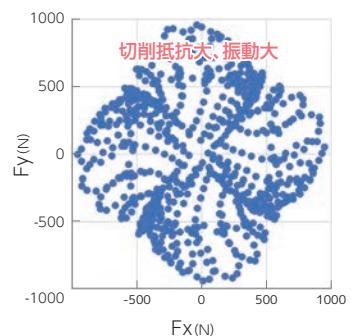
R24,R18,R6の順に加工

改善前

R6部を加工する際に折損が多発

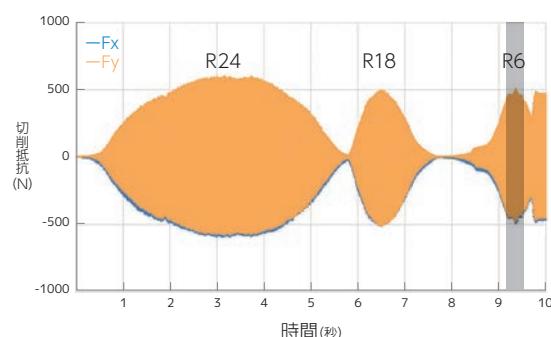


R6部分のFx-Fyプロット

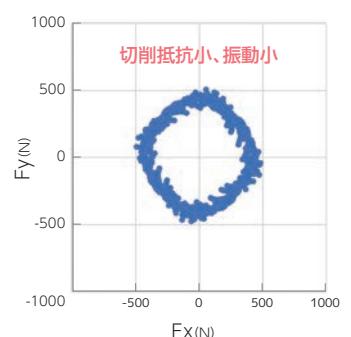


改善後

R6部の送り条件を低減



R6部分のFx-Fyプロット



シミュレーションソフトでは
振動の予測までは困難

実測すれば切削抵抗も
振動も測定できる

切削抵抗の高いR6部の送り条件を低減することで工具折損が激減

MEMO

MEMO

詳しくはお近くの営業所または
下記フリーダイヤルまでお問い合わせください。

◆ 安全にお使いいただくために ◆



- 高温の切りくずが飛散したり長く伸びた切りくずが排出されることがありますので、安全カバーや保護メガネ等の保護具を使用し、防災・防火に十分ご配慮ください。
- Very hot or lengthy chips may be discharged while the machine is in operation. Therefore, machine guards, safety goggles or other protective covers must be used. Fire safety precautions must also be considered.
- Please handle with care as this product has sharp edges.
- Improper cutting conditions or mis-handling of the tool may result in breakages or projectiles. Therefore, please use the tool within its recommended conditions.
- 不水溶性の切削液をご使用になる場合は、自動消火装置を設置するなどの対策を講じて頂き、火災にくれぐれもご注意ください。
- When using non-water soluble cutting oil, precautions against fire must be taken and please ensure that a fire extinguisher is placed near the machine.

住友電気工業株式会社

| | | | | | |
|-------|-------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| 直営営業部 | 東京 営業 グループ | TEL 107-8468 | 東京都港区元赤坂1-3-13 | TEL (03)6406-2635 | FAX (03)6406-4006 |
| | 名古屋 営業 グループ | TEL 451-6036 | 名古屋市西区牛島町6-1 | TEL (052)589-3873 | FAX (052)589-3874 |
| | | TEL 471-0835 | 愛知県豊田市曙町2-80 | TEL (0565)26-4370 | FAX (0565)26-4366 |
| | 大阪 営業 グループ | TEL 541-0041 | 大阪市中央区北浜4-7-28 | TEL (06)6221-3600 | FAX (06)6221-3012 |
| 流通販売部 | 東京 市販 グループ | TEL (03)6406-2636 | 苔小牧 TEL (0144)35-3322 | 北関東 TEL (0285)24-3627 | 富士 TEL (0545)53-1152 |
| | 名古屋 市販 グループ | TEL (052)589-3873 | 仙台 TEL (022)292-0128 | 熊谷 TEL (048)525-8213 | 岡山 TEL (086)221-3052 |
| | 大阪 市販 グループ | TEL (06)6221-3700 | 福島 TEL (0247)61-6337 | 横浜 TEL (045)680-1780 | 浜松 TEL (053)451-4395 |
| | | | | | 広島 TEL (082)250-1022 |
| | | | | | 九州 TEL (092)481-8131 |

◆ 住友電工ツールネット株式会社

製造元 ◆ 住友電工ハードメタル株式会社

東京営業部 TEL (03)6406-2814 FAX (03)6406-4037
中部営業部 TEL (052)589-3840 FAX (052)589-3841
大阪営業部 TEL (06)6221-3900 FAX (06)6221-3015

〒664-0016 兵庫県伊丹市昆陽北1-1-1

>> 切削工具の最新情報を発信中 <<

<https://www.sumitool.com>

フリーダイヤル
0120-159110
いい工具
110番
技術相談サービス 9:00~12:00, 13:00~17:00 (土・日・祝日を除く)