

事業内容と製品のご紹介

事業内容

| | |
|--------------|----------|
| 会社案内 | P1 |
| 「工具を作るから創るへ」 | P2 |
| R&Dセンター | P3 |

開発事例

| | |
|---|----------|
| 「超短パルスレーザーによる微細成形技術を用いたPCD小径エンドミルの開発」 | P4 |
| 「超短パルスレーザーによる工具開発例」 90枚刃PCDボールエンドミル R形状対応SFクラスエンドミル | P5 |

製品ラインナップ

| | |
|----------------------------------|----------|
| 製品ラインナップ 超硬ソリッドルーター AMシリーズ | P6 |
|----------------------------------|----------|

会社案内

経営理念

「共に考え、共に成長し、共に喜び、ものづくりの発展に貢献する」
ステークホルダーの物心両方の幸せを追求し、希望ある社会にしたい。

"We think together, grow together, pleasure together, contribute to the development of manufacturing"

I want to pursue the happiness of both stakeholders' minds and make it a hopeful society.

事業内容

○樹脂用エンドミルの製造販売

短納期(7~10日)

高精度な外径バラツキ (超硬 $\pm 0.02\text{mm}$ 、PCD $\pm 0.01\text{mm}$)

○工具開発

産学官連携と充実した計測器による高度な分析・研究開発が可能

会社概要

| | |
|--------|--|
| 社名 | 株式会社内山刃物 |
| 創業 | 1961年1月 |
| 資本金 | 3600万円 |
| 所在地 | 静岡県浜松市中区領家3-8-1 |
| TEL | 053-461-5320 (代) |
| FAX | 053-464-0638 |
| 工場 | 本社 R&Dセンター (磐田市) |
| URL | https://u-hamono.jp/ |
| E-mail | uchiyama@u-hamono.jp |



本社工場 main factory



R&Dセンター R&D center

切削工具を作るから創るへ

産学官連携

産

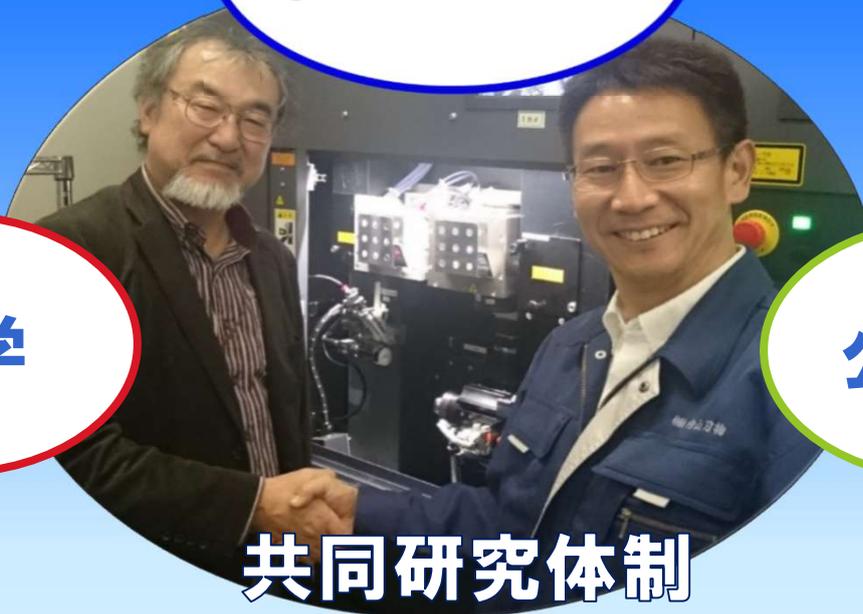


学

大学

官

公設試



共同研究体制

成果

| | | | | | | |
|-------------|---|----------|----------|----|----------|---------------|
| 競争的 資金獲得 | 戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン) マイクロテクスチャエンドミルの主軸反転傾斜切削による超微粒パウダー製造技術の開発 | 2019年度 | | | | |
| | 戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン) 異種積層体向けPCD (多結晶ダイヤモンド) 微細複合工具成形技術の開発 | 2014年度 | | | | |
| 記事 | 精密工学会誌 グラビアとインタビュー https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjspe/84/10/84_813/_pdf/-char/ja 木工工具からレーザ技術を駆使した革新工具へ、高付加価値工具への限りなき挑戦 | 2018年10月 | | | | |
| | 日経ビジネスオンライン, 日経BP社 https://business.nikkeibp.co.jp/atcl/report/15/269655/062700068/ 中小企業の社長はなぜ大学院に通うのか | 2018年7月 | | | | |
| 論文 | 博士論文 「超短パルスレーザを用いたダイヤモンド工具成形技術に関する研究」 ～下請け企業から研究開発型企业への成長戦略～ | 2019年9月 | | | | |
| | International Journal of Automation Technology, Surface Profile Analysis in Milling of Structured Tool | 2019年1月 | | | | |
| | 機械と工具, 日本工業出版 ガラス樹脂積層材加工用工具の開発 (特集 切削工具が拓く新しい加工技術) | 2018年3月号 | | | | |
| | レーザ加工学会誌 超短パルスレーザによるPCD工具成形技術の開発: 小規模企業の産学官連携事例 | 2017年10月 | | | | |
| 学会 発表 | 産学官連携学会 | 2019年6月 | 2016年6月 | 特許 | 切削具 | 特開2017-154936 |
| | 国際工作機械技術者会議 | 2018年11月 | 2016年11月 | | 積層材用切削工具 | 特開2014-161929 |
| | 砥粒加工学会 | 2017年8月 | 2016年8月 | | 硬脆材用切削工具 | 特開2013-111958 |
| | 日本機械学会 生産加工・工作機械部門 | | 2018年10月 | | | |

共同開発業種

自動車

航空機

計測器

工作機械

樹脂製造

樹脂加工業

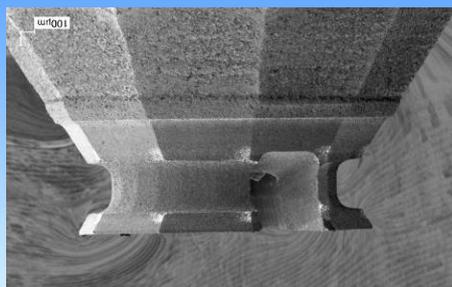
フィルム製造

R&Dセンター

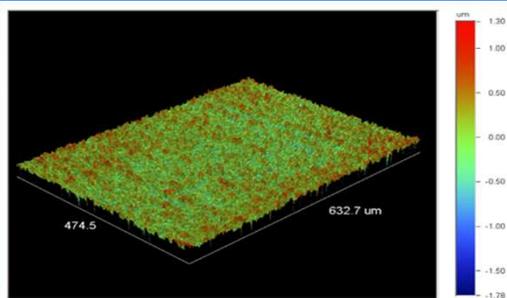
切削を定量的に評価できる
環境を完備



2017年開設



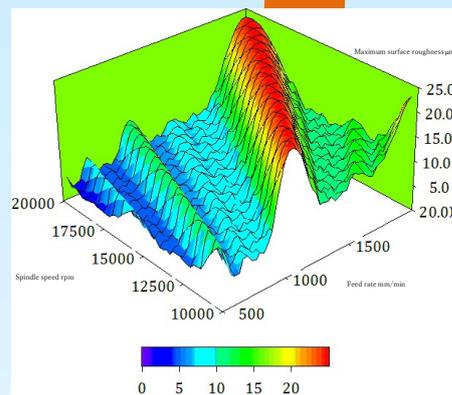
電子顕微鏡による刃先観察



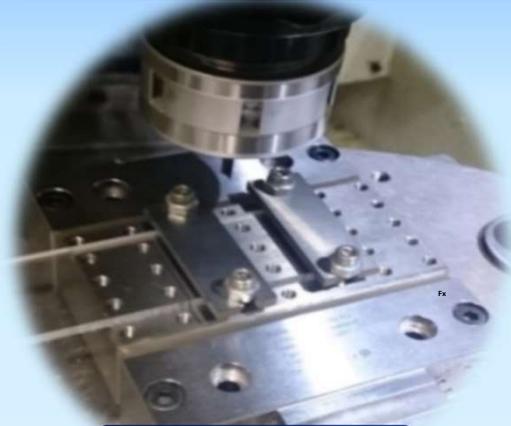
光干渉表面形状測定器
による粗さ測定



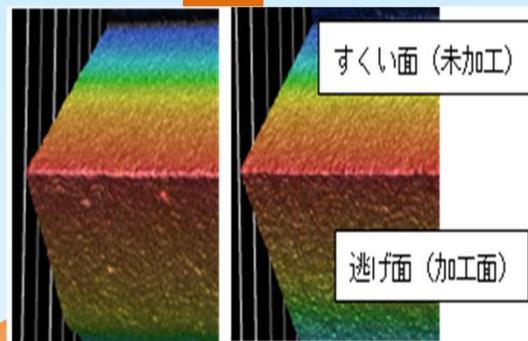
ハイスピードカメラによる
切削現象の可視化



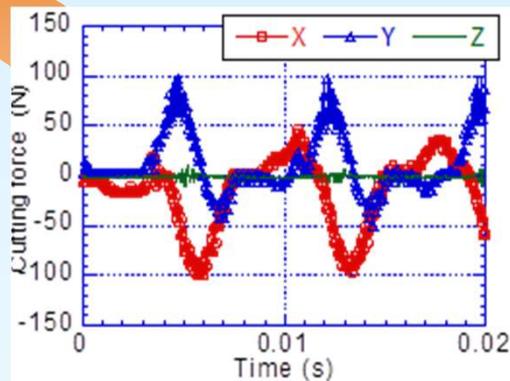
切削シミュレーションによる
解析例



切削試験



IR
レーザー顕微鏡による
刃先丸み測定



動力計による切削力解析例



ハイスピードカメラ

マイクロスコープ

SEM

レーザー顕微鏡

超短パルスレーザーによる微細成形技術を用いた PCD小径エンドミルの開発

背景

PCD工具

従来成形技術



EDM

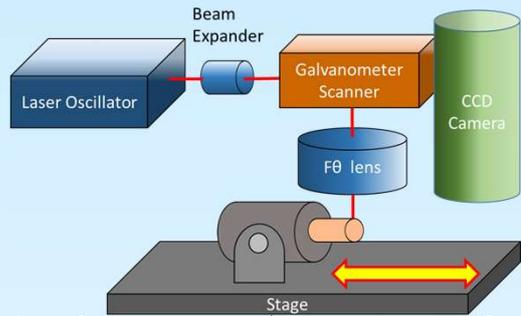
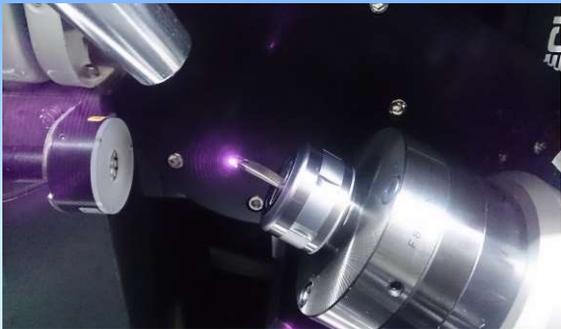


Grinding

課題

電極・砥石に依存
→形状・精度に限界

独自開発したPCD工具成形機



超短パルスレーザーによる工具成形装置



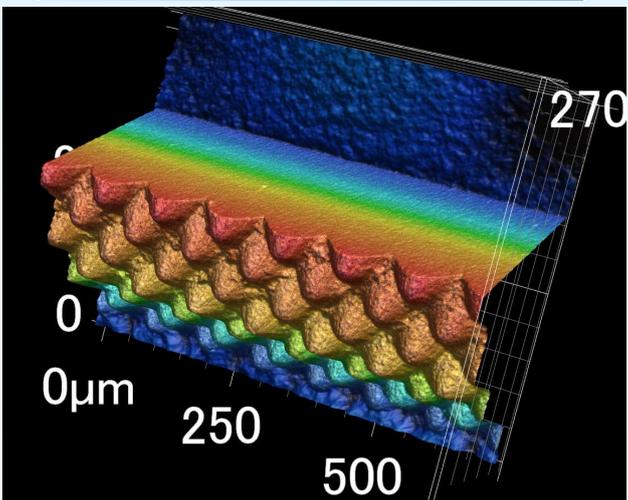
CCDカメラ
→機上計測

3種類の光
→効率化

Ultrashort pulse laser fabrication machine

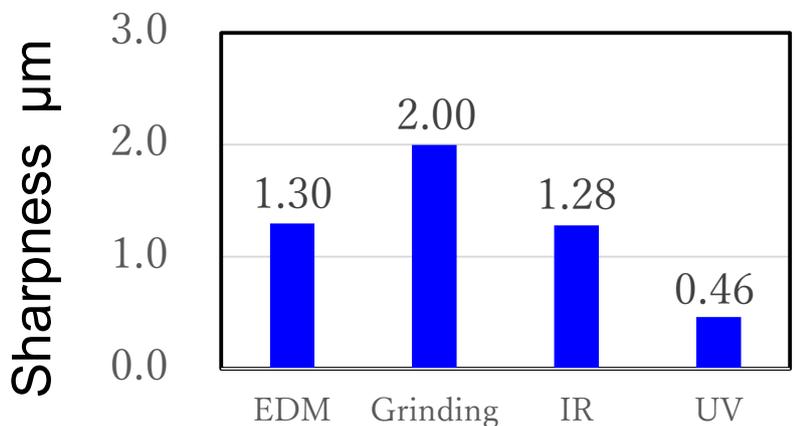
成果

PCDへの微細加工例



微細ストラクチャー付きPCDエンドミル
PCD endmill with minute structure

シャープな刃先



刃先丸み半径の比較

Comparison of Sharpness of the tool edge

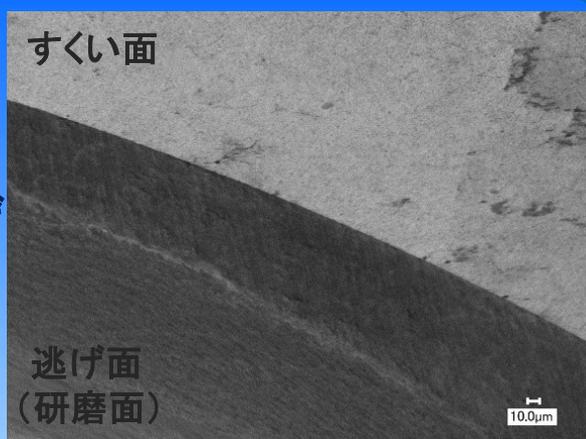
超短パルスレーザーによる工具開発例

R面取り対応SFクラス

PCD endmill SF grade for Radius shape

【新技術】

レーザ仕上げ



樹脂鏡面向け

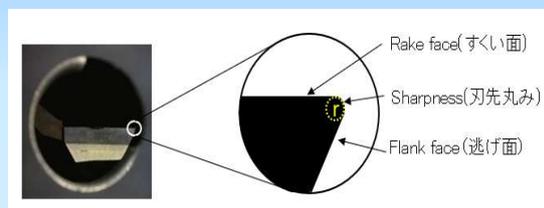
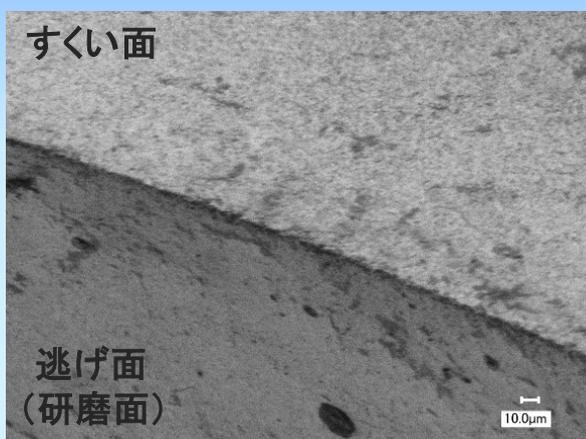
超短パルスレーザーを用いて作成したR形状のエンドミル

刃先丸み半径
従来技術 1~2μm

新技術 0.46μm

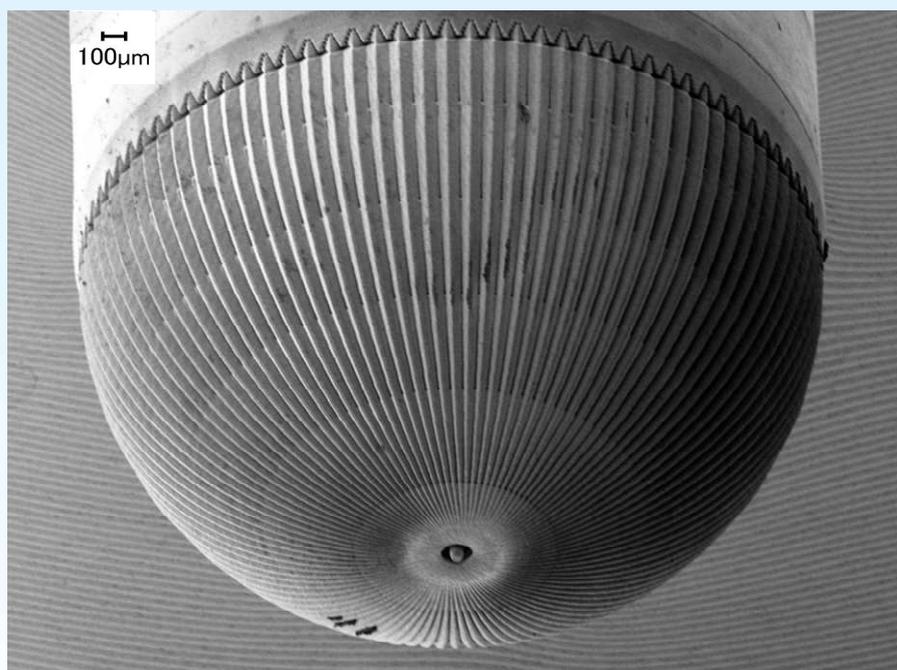
【従来技術】

砥石研削
(#2000)



90枚刃PCDボールエンドミル

90 edges PCD ball endmill



硬脆材料向け

超短パルスレーザーを用いた微細加工技術の適用

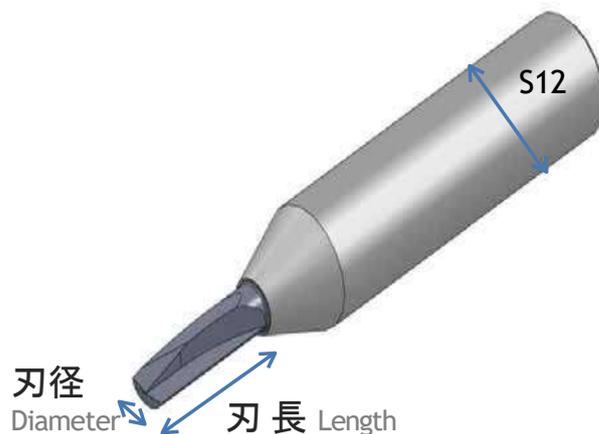
硬脆材料、複合材料への適用等、PCD工具の可能性が拡大



微細な工具の開発が可能

製品ラインナップ

超硬ソリッドルーター



超硬ソリッドルーター（在庫表）

| 刃径 Diameter | 刃長 Length | シャンク径 Diameter of Shank | 刃数 Pitch |
|----------------|--------------|----------------------------|-------------|
| φ1 | 4 | S12 | 1P |
| φ2 | 6 | S12 | 1P |
| φ3 | 9 | S12 | 1P |
| φ4 | 12 | S12 | 1P |
| φ5 | 15 | S12 | 1P |
| φ6 | 15 | S12 | 1P |

AMシリーズ



AMシリーズ（在庫表）

| 刃径 Diameter | 刃長 Length | シャンク径 Diameter of Shank | 刃数 Pitch |
|----------------|--------------|----------------------------|-------------|
| φ1 | 4 | S6 | 1P |
| φ2 | 6 | S6 | 1P |
| φ3 | 9 | S6 | 1P |
| φ4 | 12 | S6 | 1P |
| φ5 | 15 | S6 | 1P |
| φ6 | 15 | S6 | 1P |

在庫品は即納可能です。

上記サイズ以外も受注生産いたしますので、お問い合わせください。

被削性評価試験サービスのご紹介

依頼事例

| | |
|-----------------|----------|
| 工具メーカー様からの依頼例 | P1 |
| 部品加工メーカー様からの依頼例 | P1 |
| 材料メーカー様からの依頼例 | P1 |
| 機械メーカー様からの依頼例 | P1 |

評価試験サービスの紹介

| | |
|----------------|----------|
| R&Dセンターの紹介 | P2 |
| R&Dセンターの測定機器一覧 | P3 |
| 工具評価 | P4 |
| 加工性評価 | P5 |

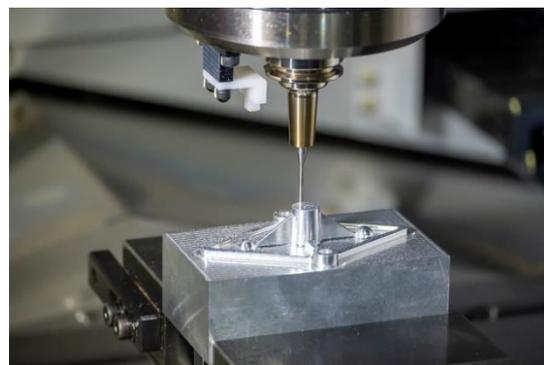
解決事例

| | |
|-------|----------|
| 解決事例集 | P6 |
|-------|----------|

▶依頼事例

工具メーカー様

- ☑ 工具の定量的評価をしたい
- ☑ 工具不具合の原因を調べたい
- ☑ 切削面の粗さを測ってほしい



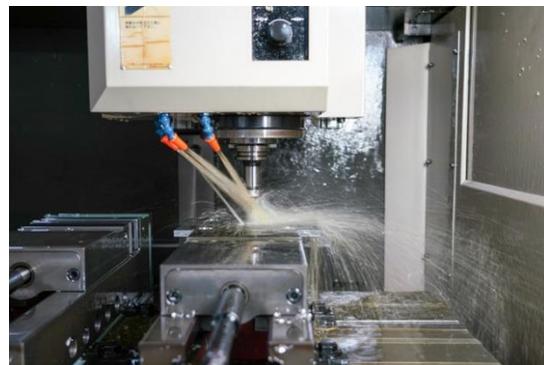
部品加工メーカー様

- ☑ 不具合(バリ・溶着・ビブリの)の原因調査をしてほしい
- ☑ 不具合対策の工具で試験加工をしてほしい
- ☑ 量産で使用する工具の選定をしたい
- ☑ 難削材・硬脆材の加工性を評価したい



材料メーカー様

- ☑ 新素材を試験加工したい(高硬度樹脂、フィルム、積層材)
- ☑ 複合材用工具の試作・試験加工をしてほしい
- ☑ 適切な工具・加工条件を知りたい
- ☑ 加工時間の短縮をしたい



機械メーカー様

- ☑ 機械・主軸の性能を調べたい
- ☑ 新しい工具成形機で作った工具の評価をしてほしい
- ☑ スピンドルの評価をしたい

▶R&Dセンター

切削を**定量的に**計測できる施設
---切削現場の困り事を解決---



弊社

最適な解決策の提示



単独では解決困難な
課題



お客様

依頼の流れ

1. お問い合わせ…メール、電話、FAXで受け付けております
2. 打ち合わせ・ヒアリング…ご要望をお聞きし、試験計画を立案します
3. お見積り…打合せで決定した内容をもとに算出します
4. ご発注
5. 切削試験・評価試験…立ち合いも可能です
6. ご報告…希望のフォーマットがございましたらご指示ください
7. お支払い

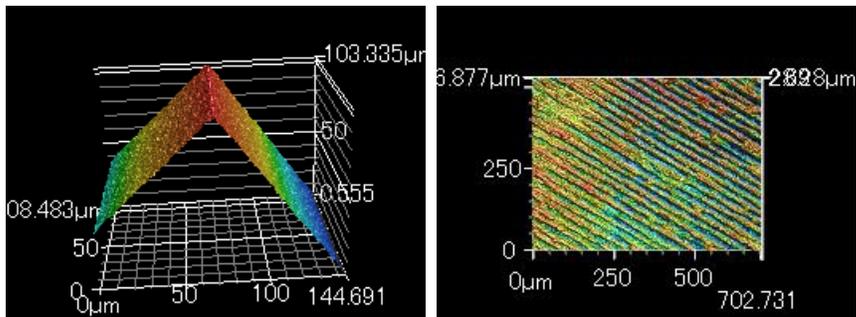
何でもお気軽にお問い合わせください。

🔍 内山刃物 R&Dセンター

▶測定機器一覧

レーザー顕微鏡

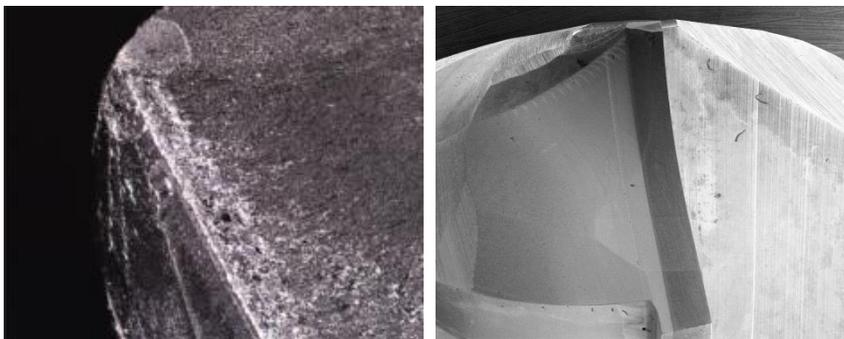
切削を行うと工具の刃先のシャープエッジは減っていきます。レーザー顕微鏡を用いることで、刃先丸み半径や加工面粗さを定量的に測ることが可能です。



レーザー顕微鏡 観察例

電子顕微鏡 (SEM)

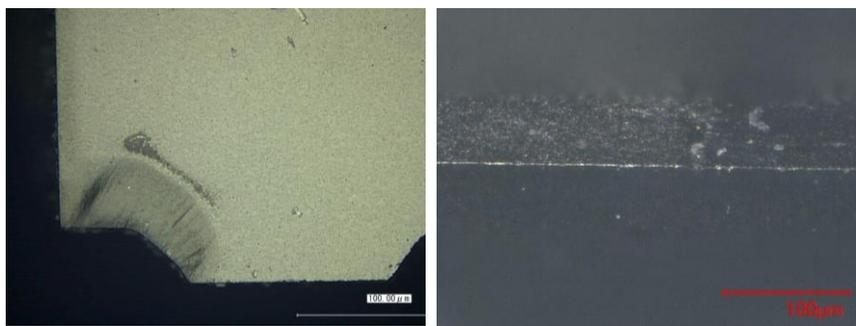
工具の刃先は切削を長時間行うと必ず摩耗します。電子顕微鏡(SEM)を使用することで、摩耗の観察が可能です。



電子顕微鏡 (SEM) 観察例

マイクロスコープ

切削後の工具には被削材の切り屑が付着します。マイクロスコープを用いて溶着・凝着の観察を行うことで、最適な工具の選定が可能です。



マイクロスコープ 観察例



マイクロスコープ

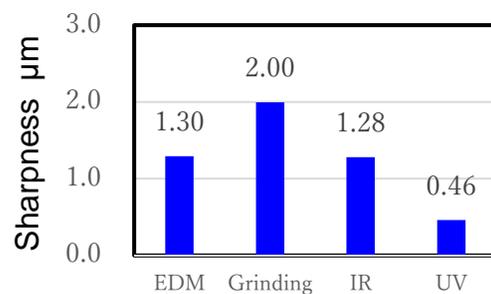
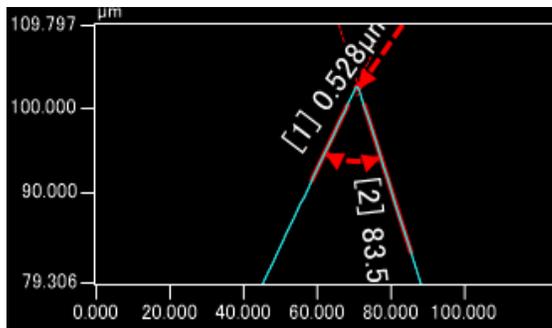
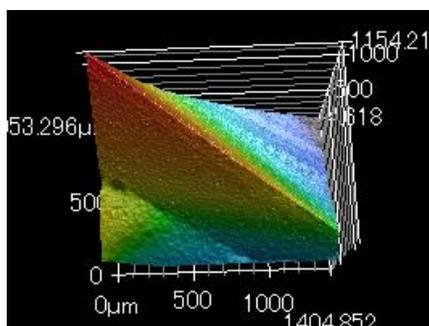
電子顕微鏡

レーザー顕微鏡

▶ 工具評価

刃先丸み半径測定

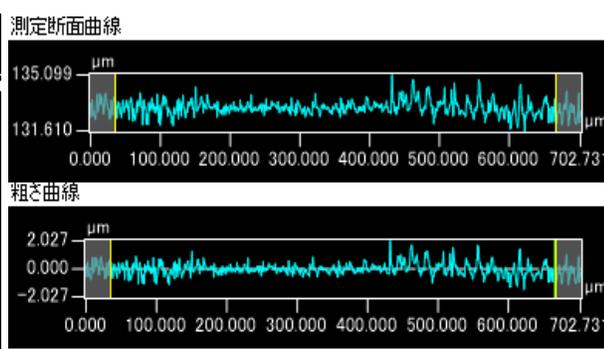
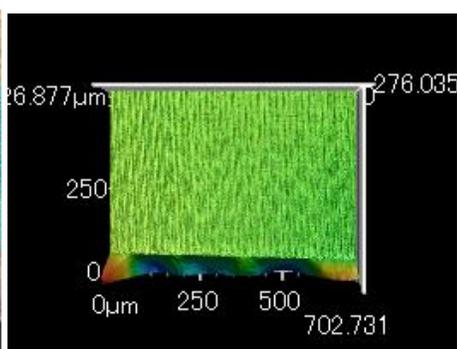
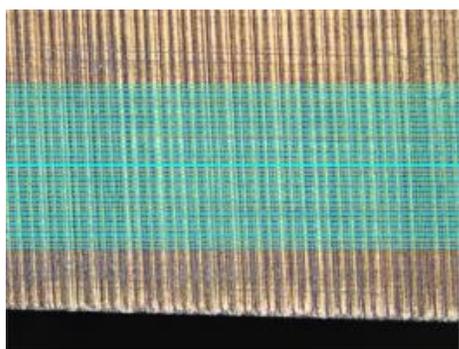
工具の刃先丸み半径は、工具性能を評価する上で重要な指標の一つです。レーザ顕微鏡により、工具の刃先丸み半径を測ることで、刃先のシャープ性を定量的に評価することが可能です。



刃先丸み半径の比較

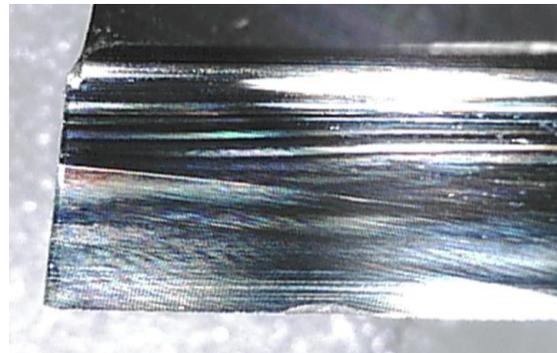
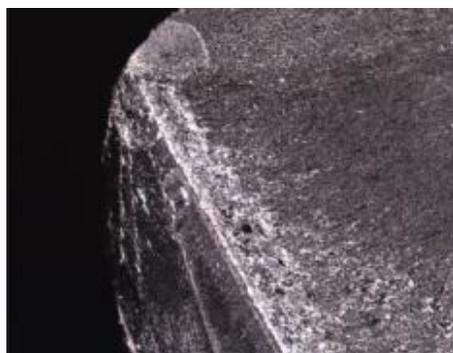
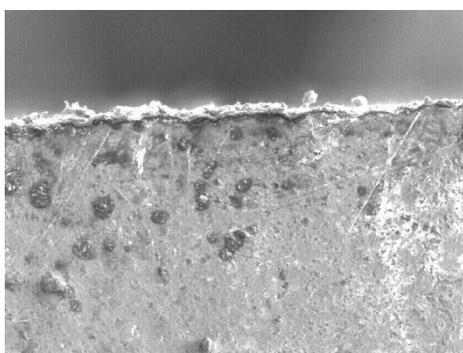
すくい面、逃げ面粗さ測定

工具すくい面、逃げ面の粗さは加工仕上がり面に大きな影響を与えます。レーザ顕微鏡を用いて測定することで、仕上がり面粗さを数値化することが可能です。



刃先観察

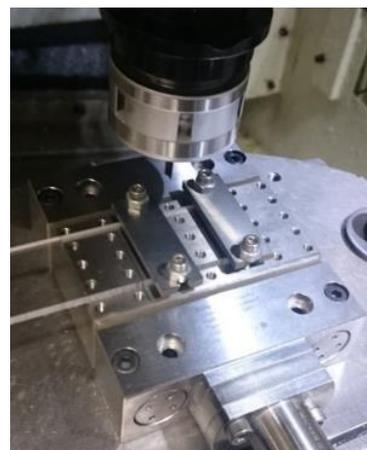
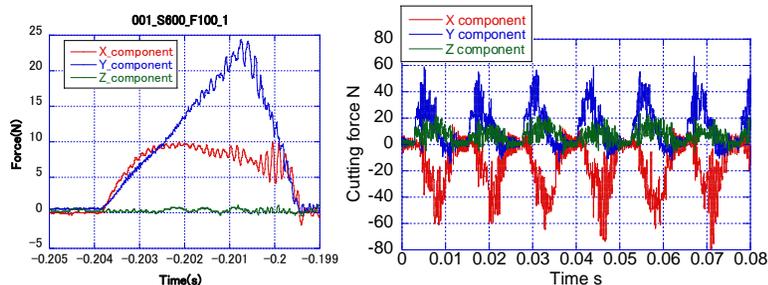
刃先の状態や摩耗、カケは加工仕上がり面に大きな影響を与えます。マイクロスコープや電子顕微鏡を用いて刃先の観察を行うことで、摩耗状態の把握やカケの有無を確認することが可能です。



▶加工性評価

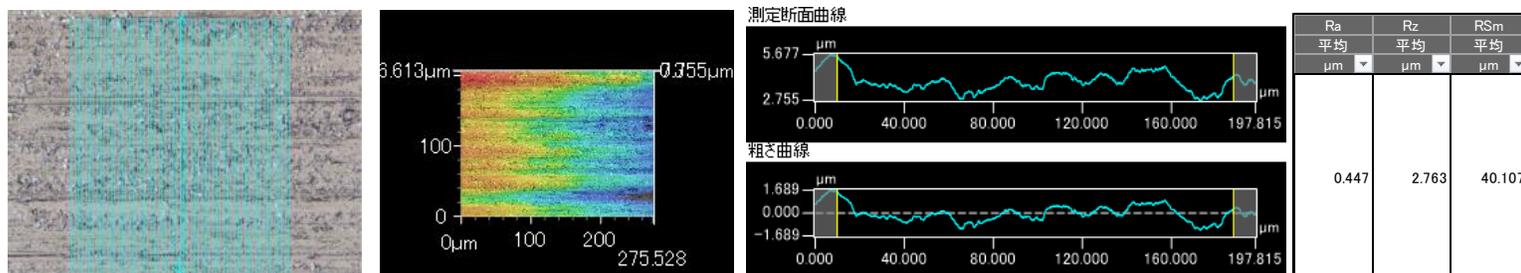
切削力測定

キスラー社製の切削動力計を用いて切削力を測定することで、切削性や工具の振れ、材料の振動を調べることが可能です。



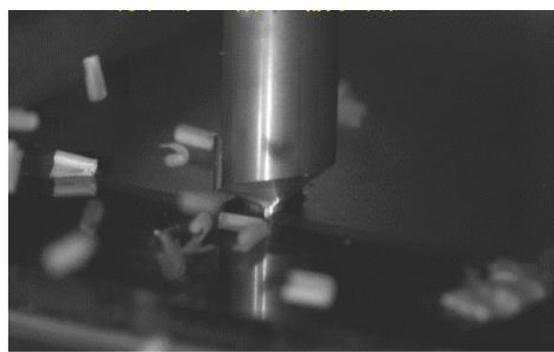
加工面粗さ測定

加工後の仕上げ面粗さRa,Rzの測定をすることで、表面品位の評価が可能です。



切りくず排出性測定

Photron社製の高性能ハイスピードカメラを用いて切りくずの排出性を観察することで、切削時の現象を可視化することが可能です。



切りくず観察

切削現象の情報源である切りくずを観察することで、切削加工のさまざまな現象や問題点を見いだすことが可能です。



▶解決事例(お客様の声)

【工具メーカー様から】

- ☑工具不具合の原因がわかった

【材料メーカー様から】

- ☑自社に加工できる設備がないため、試験加工できるところを探していた
- ☑新素材の加工技術を確立できた

【部品加工メーカー様から】

- ☑難削材の試験加工をやってくれるところが他にないため、助かった
- ☑量産に使う工具の選定ができた
- ☑製品のバリが抑えられた
- ☑切削条件の見直しにより、作業時間が短縮できた

【機械メーカー様から】

- ☑お客様に提示できるデータが測定できた





内山刃物

UCHIYAMA HAMONO