

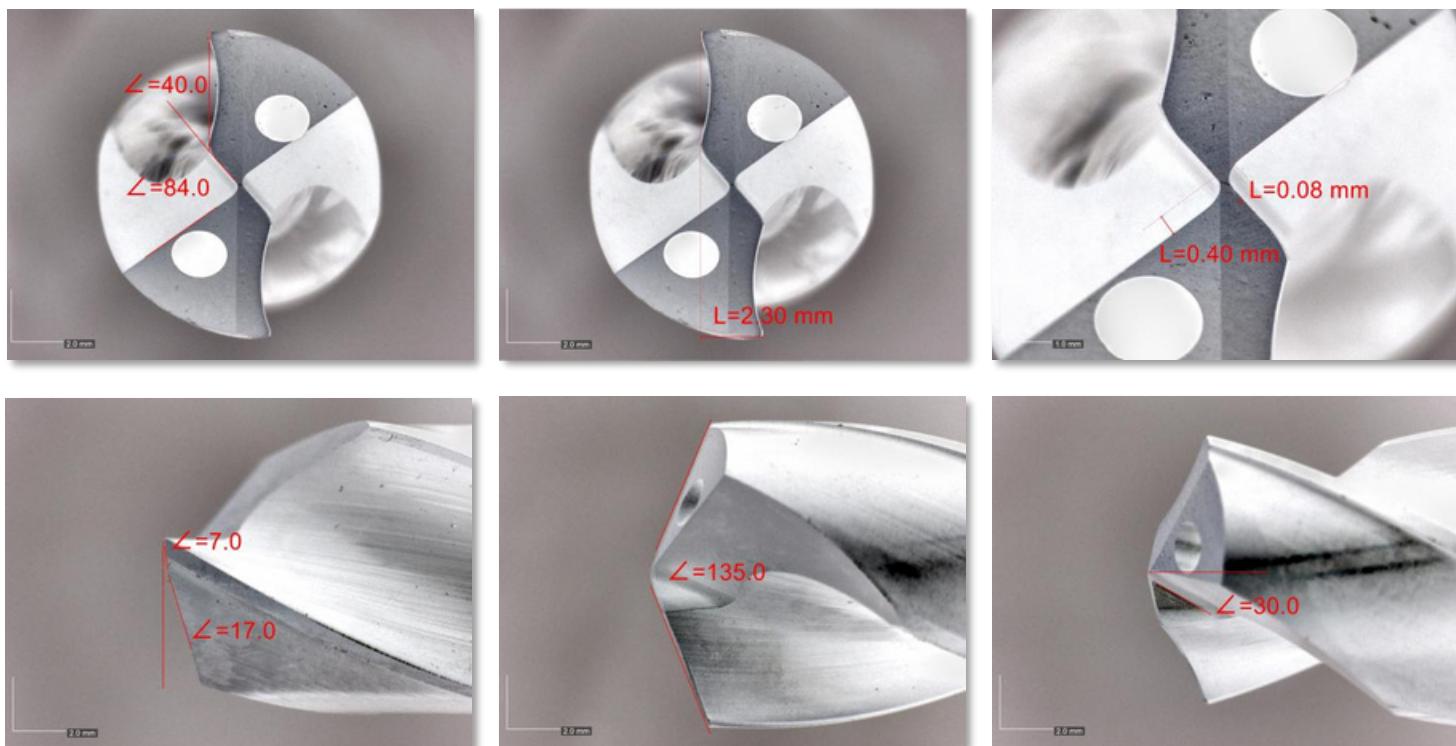
# 刃先を観る

- ✓ 研磨に必要な諸元を測定
- ✓ 新品同等の再研磨が可能
- ✓ パラメータ入力時間の短縮

**CYBER RC**  
CREATIVE MACHINES AND SOFTWARES

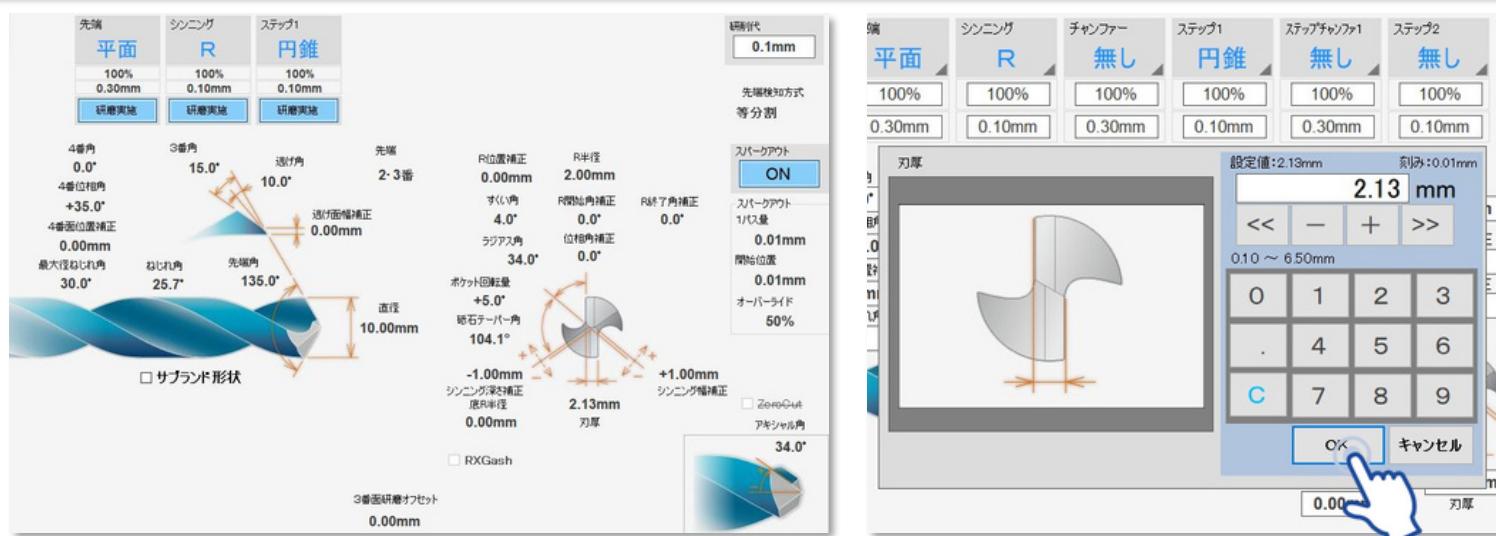
## 測定

研磨に必要な部位を撮像し、専用ソフトで画像測定をする



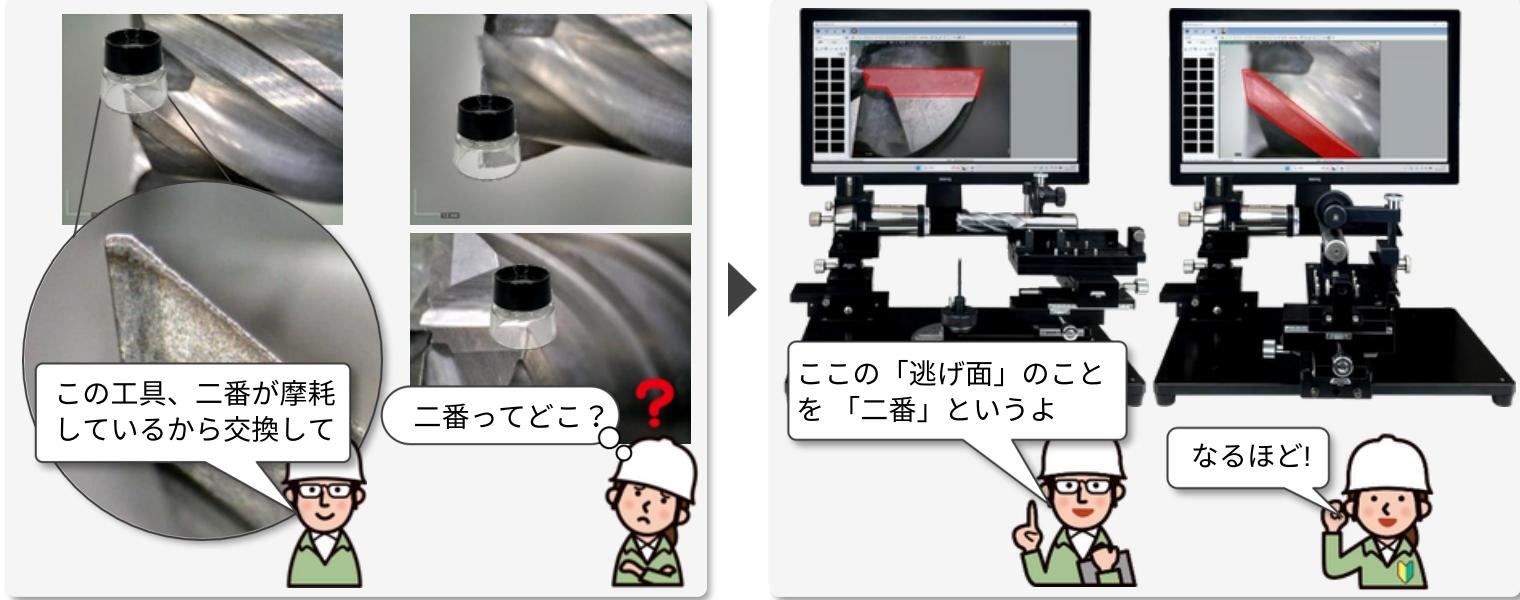
## 入力

測定した寸法値をもとに対話画面へ入力し、研磨を開始する



# 工具専用測定機の有効的な使い方

新人教育、技能伝承に際しての画像共有



工具管理における属人化の解消



## 工具専用測定機の3つのメリット

- 工具の状態を共有 → 画像データを通して観ることで、共有・保存ができ、属人化の解消につながります
- 回転×旋回で観察 → 工具の回転とステージの旋回を組合わせて、任意の部位を素早く観ることが可能
- 簡易測定で定量化 → 2点間距離、円、角度の測定を行うことで、工具寸法や刃先状態を定量化できます

**CYBER RC**  
CREATIVE MACHINES AND SOFTWARES

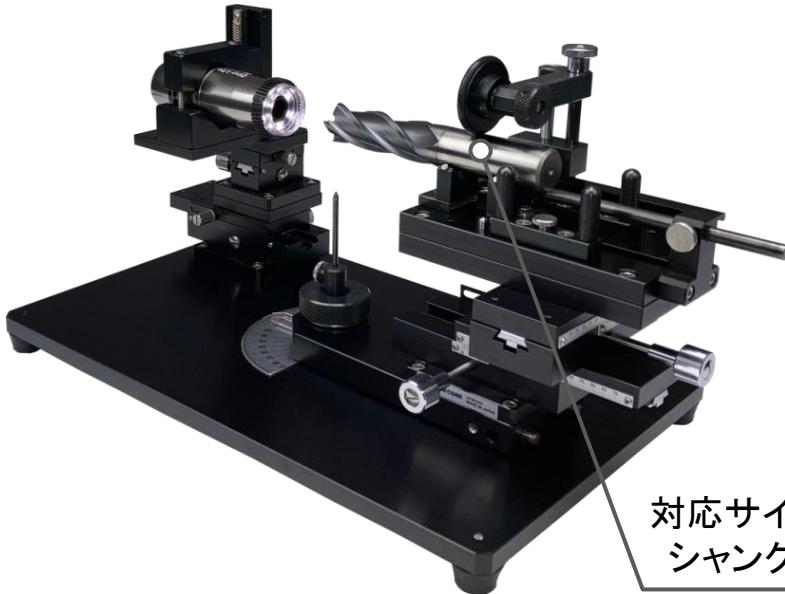
株式会社サイバー RC

〒614-8121 京都府八幡市下奈良小宮1番地  
TEL: 075-971-5055 FAX: 075-971-6061  
Email: info@cyber-rc.com  
URL: www.cyber-rc.com

# 工具観察機

## ソリッド工具型

の観察に特化したモデル



対応サイズ  
シャンク径  $\phi 3 \sim \phi 20\text{mm}$

## ツーリングホルダー型

を搭載できるモデル

対応サイズ  
BT30、40、50  
HSK32、40、50、63、100



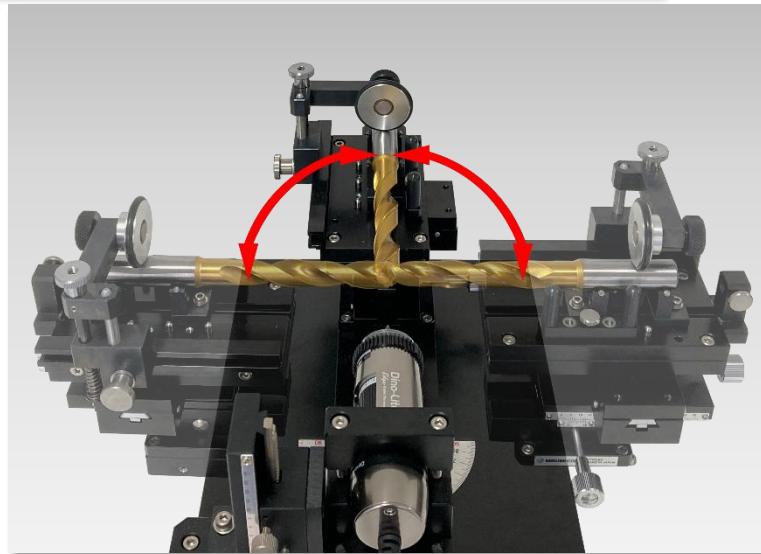
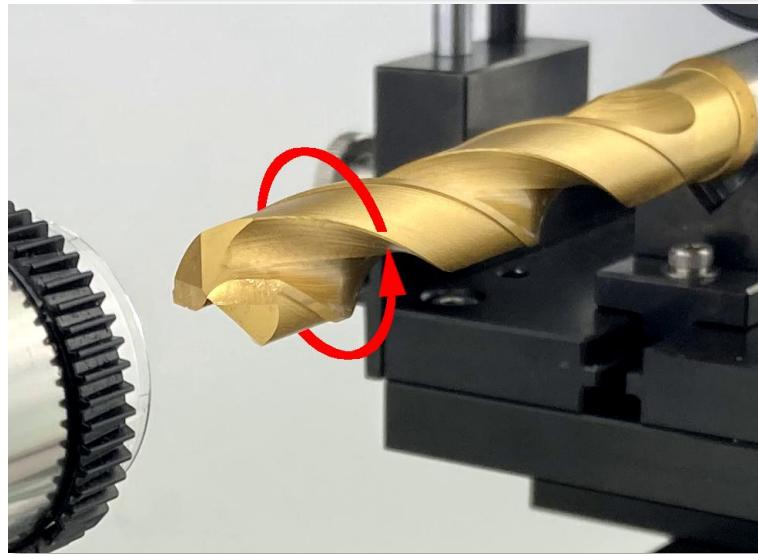
- 
1. 製品概要、実機にて機構の確認
  2. 刃先を観るべき理由 組織としての共有
  3. 刃先を観るべき理由 使用済み工具
  4. 他製品との比較
  5. 測定機能の確認
  6. 使用例
  7. 導入事例
  8. まとめ

- 
1. 製品概要、実機にて機構の確認
  2. 刃先を観るべき理由 組織としての共有
  3. 刃先を観るべき理由 使用済み工具
  4. 他製品との比較
  5. 測定機能の確認
  6. 使用例
  7. 導入事例
  8. まとめ

# ストロングポイント

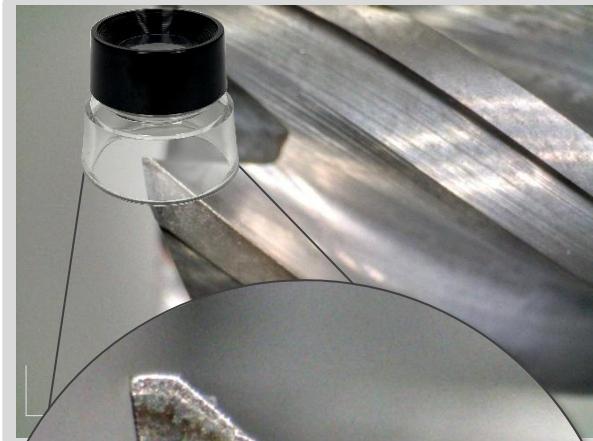
HORUSの最大の特徴

回転 × 旋回

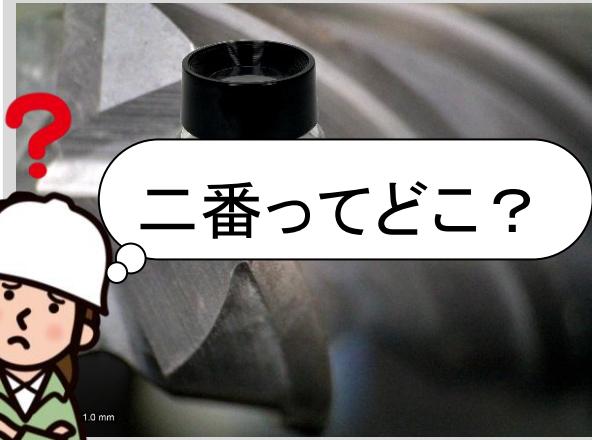


- 
1. 製品概要、実機にて機構の確認
  - 2. 刃先を観るべき理由 組織としての共有**
  3. 刃先を観るべき理由 使用済み工具
  4. 他製品との比較
  5. 測定機能の確認
  6. 使用例
  7. 導入事例
  8. まとめ

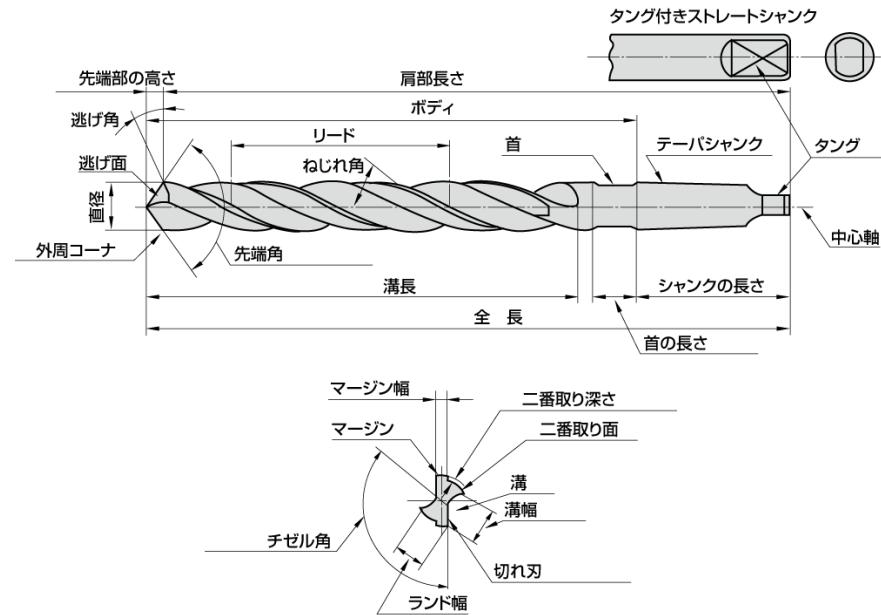
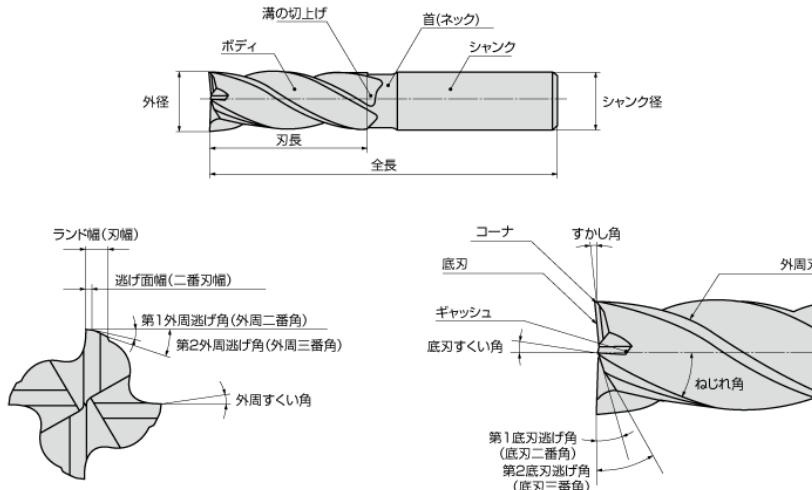
# 刃先を観るべき理由 組織としての共有



この工具、二番が摩耗  
しているから交換して



# 刃先を観るべき理由 組織としての共有



# 刃先を観るべき理由 組織としての共有

底刃



外周刃



# 刃先を観るべき理由 組織としての共有

底刃

外周刃

共有した画像を用いることで  
確実に伝達ができる



- 
1. 製品概要、実機にて機構の確認
  2. 刃先を観るべき理由 組織としての共有
  - 3. 刃先を観るべき理由 使用済み工具**
  4. 他製品との比較
  5. 測定機能の確認
  6. 使用例
  7. 導入事例
  8. まとめ

# 刃先を観るべき理由 使用済み工具

使用済み工具



再研磨をする

廃棄又はリサイクル

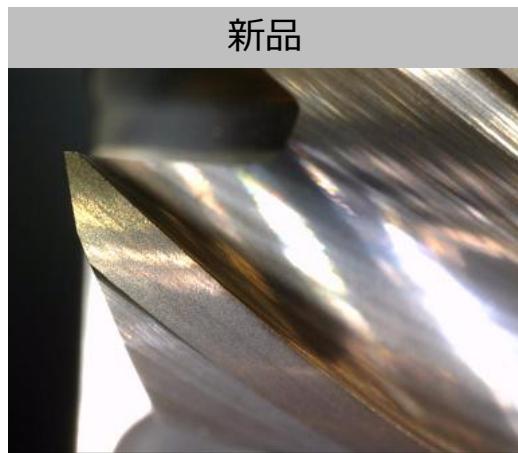
使用方法を変える  
ex. 仕上げから荒加工へ

問題点:これらの判断に**個人差**ができる

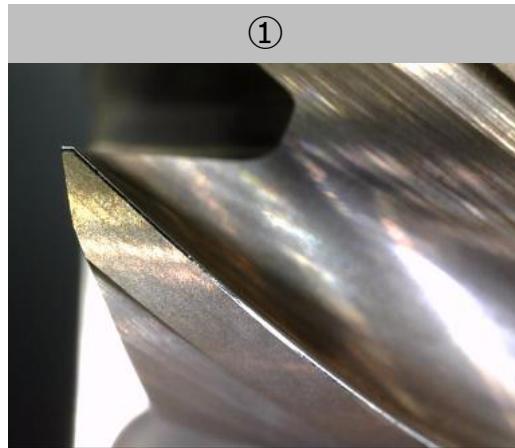
# 刃先を観るべき理由 使用済み工具

---

新品



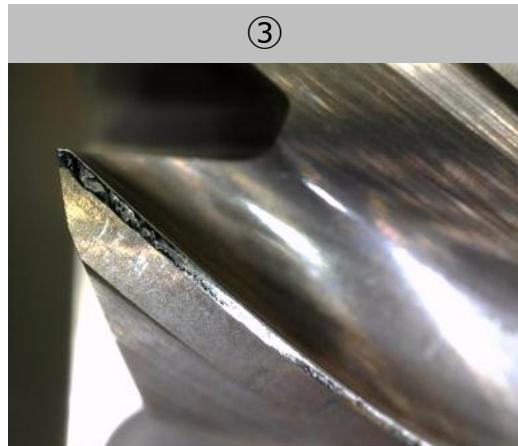
①



②



③



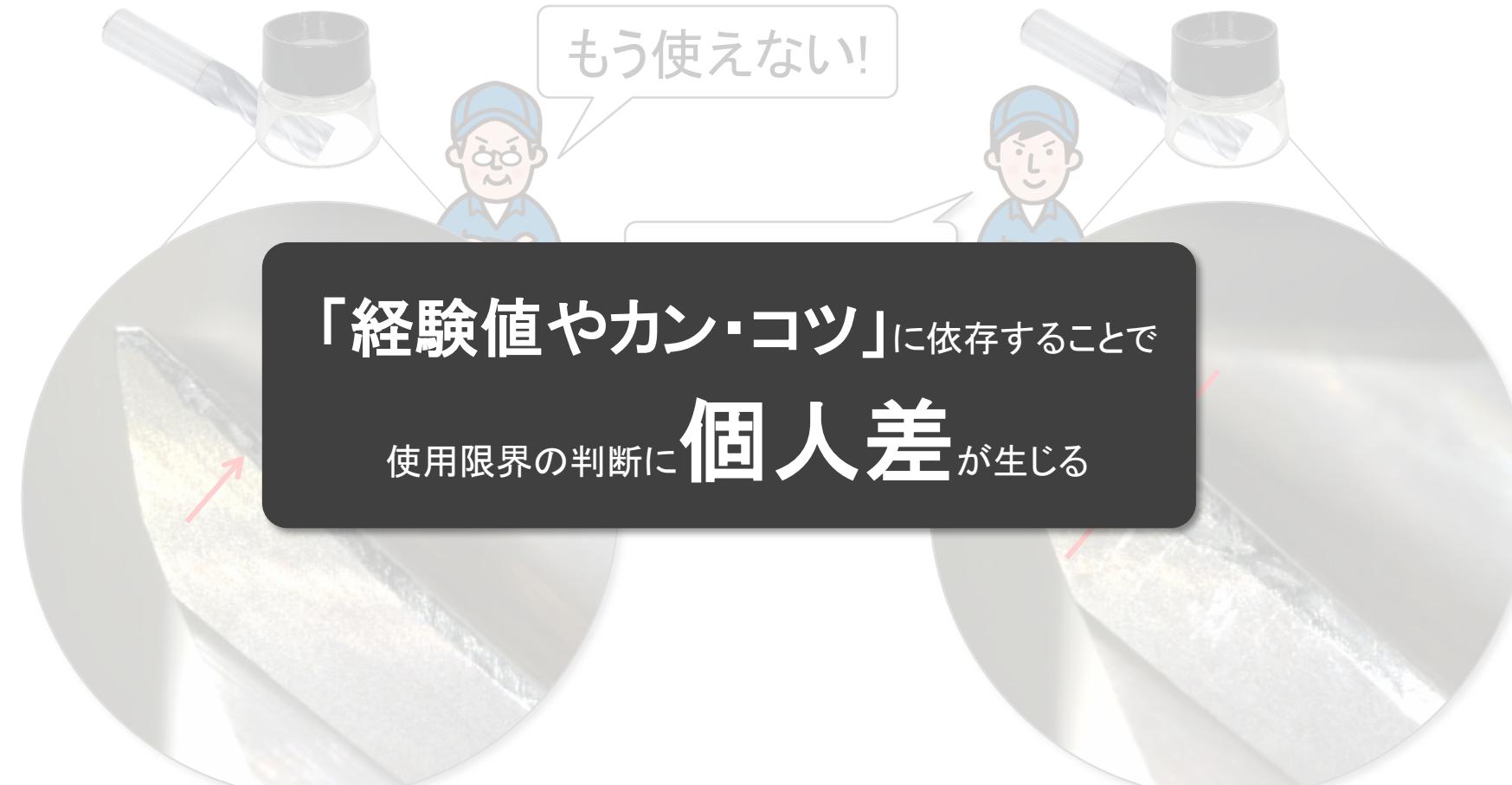
④



⑤



# 刃先を観るべき理由 使用済み工具



「経験値やカン・コツ」に依存することで  
使用限界の判断に **個人差** が生じる

# 刃先を観るべき理由 使用済み工具

使用済み工具



再研磨をする

廃棄又はリサイクル

使用方法を変える  
ex. 仕上げから荒加工へ

問題点:これらの判断に**個人差**ができる

使い過ぎのため  
再研磨不能になる

まだ使用できるが  
捨てている

廃棄の判断ができる  
ないものが溜まる

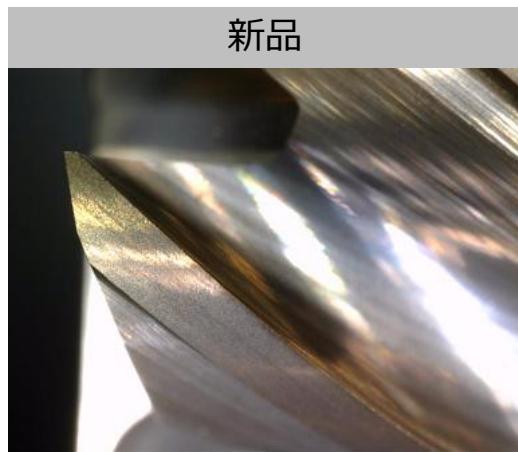
誤って使用する

問題点:工具管理が徹底できず、**ムダな工具費**が発生している

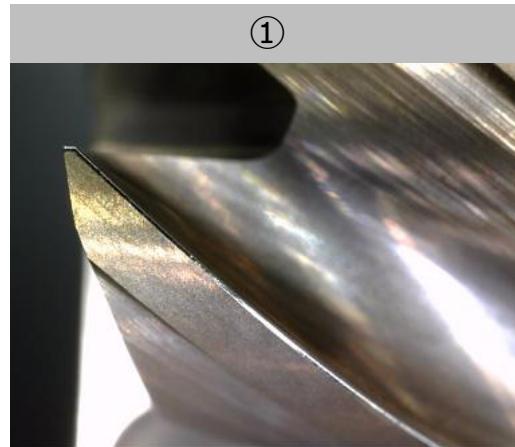
# 刃先を観るべき理由 使用済み工具

---

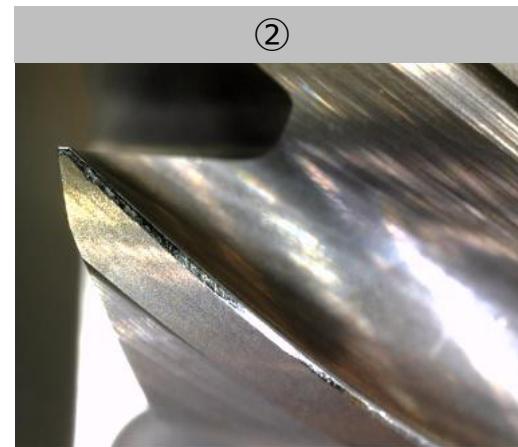
新品



①



②



③



④

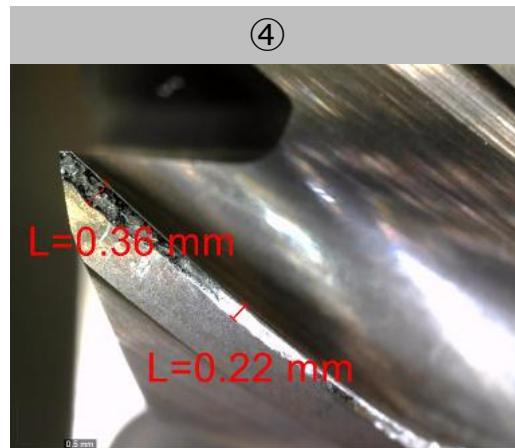
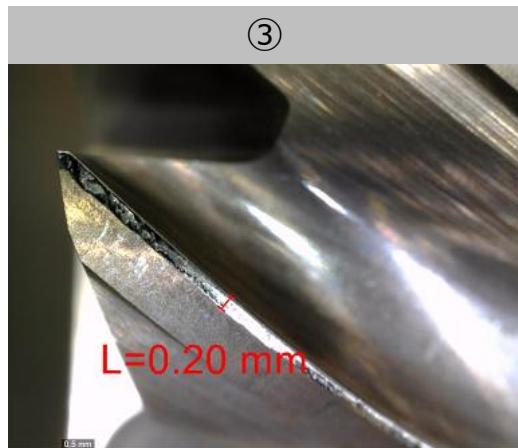
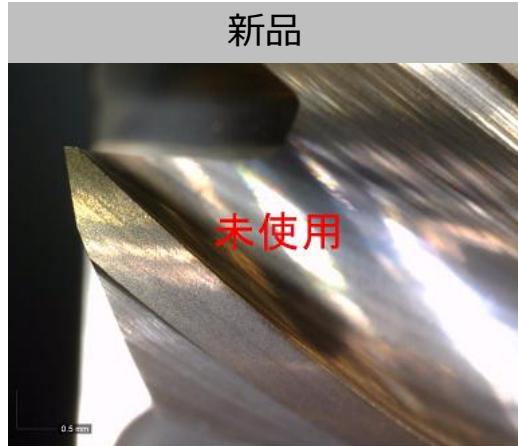


⑤

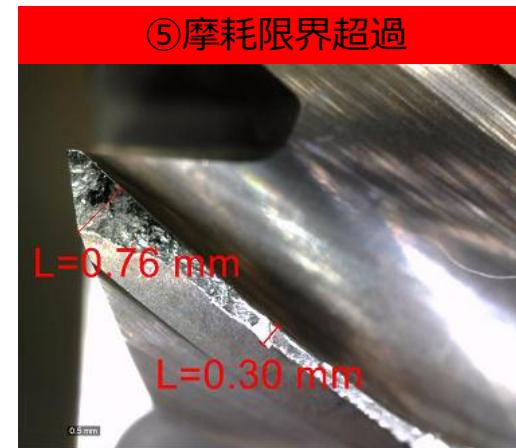
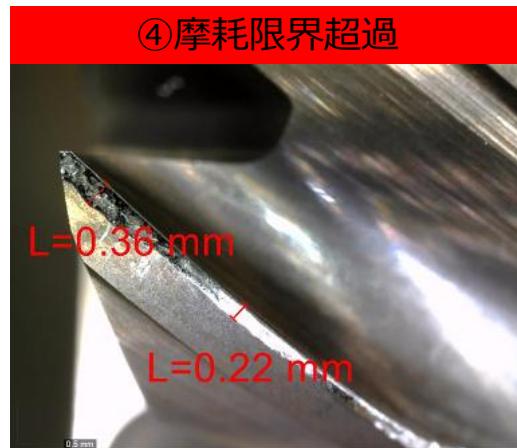
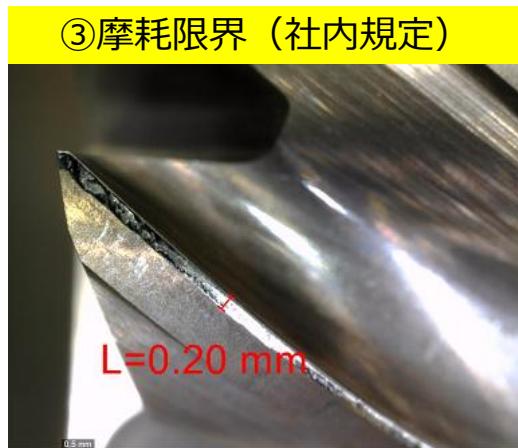
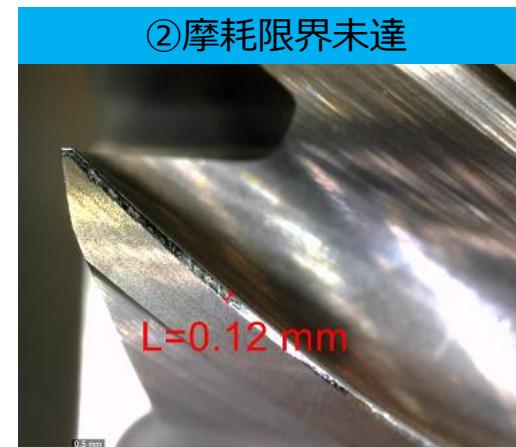
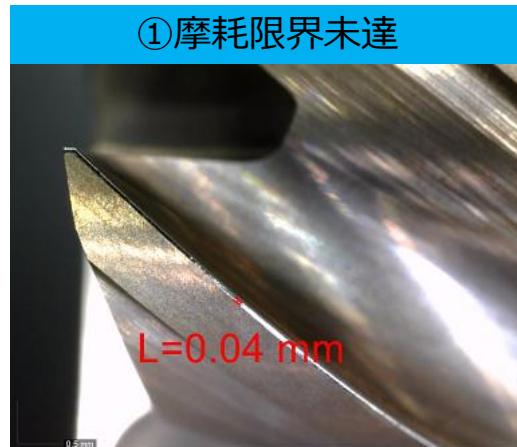
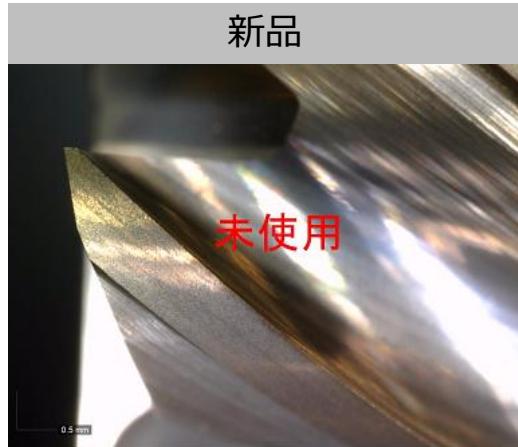


# 刃先を観るべき理由 使用済み工具

---



# 刃先を観るべき理由 使用済み工具



# 刃先を観るべき理由 使用済み工具

社内規定

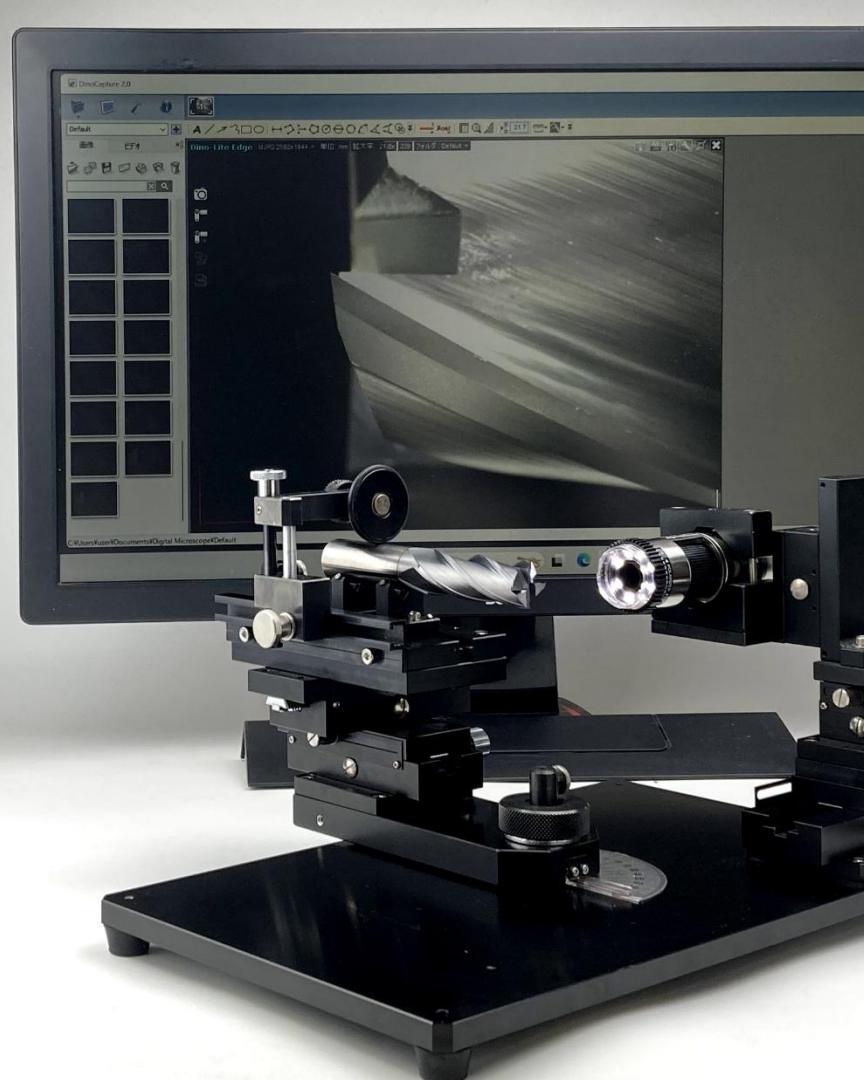
誰が観ても同じ判断ができる

L=0.12 mm

L=0.20 mm

L=0.22 mm





## 刃先を観るべき理由

- | 属人化の解消
- | 工具管理の徹底
- | 工具費の削減

- 
1. 製品概要、実機にて機構の確認
  2. 刃先を観るべき理由 組織としての共有
  3. 刃先を観るべき理由 使用済み工具
  - 4. 他製品との比較**
  5. 測定機能の確認
  6. 使用例
  7. 導入事例
  8. まとめ

# 他製品との比較



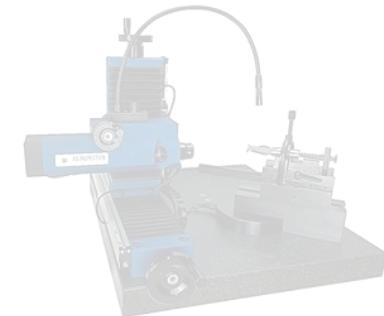
顕微鏡、ルーペ



## 何が違うのか？



測定顕微鏡



工具専用のマイクロスコープ

# 他製品との比較

製品価格  
安価

ルーペ

目視

- ・治具及び機構
- ・画像の共有、保存
- ・細部の観察可否

工具の観やすさ「容易」



安い  
マイクロスコープ



顕微鏡



- ・工具専用の  
マイクロスコープ



- ・高精度な  
マイクロスコープ
- ・測定顕微鏡



価格差の乖離が大きい  
(数万円～数百万円)

工具の観やすさ「困難」

製品価格  
高価

# 他製品との比較 HORUSを使うことで

---

治具問題を解決

**回転機構 × 旋回機構**

様々な視野で観察可能

共有できない問題を解決

**PC画面で観察**

技能伝承、新人教育に最適

画質問題を解決

**倍率200倍、500万画素**

画像保存も可能

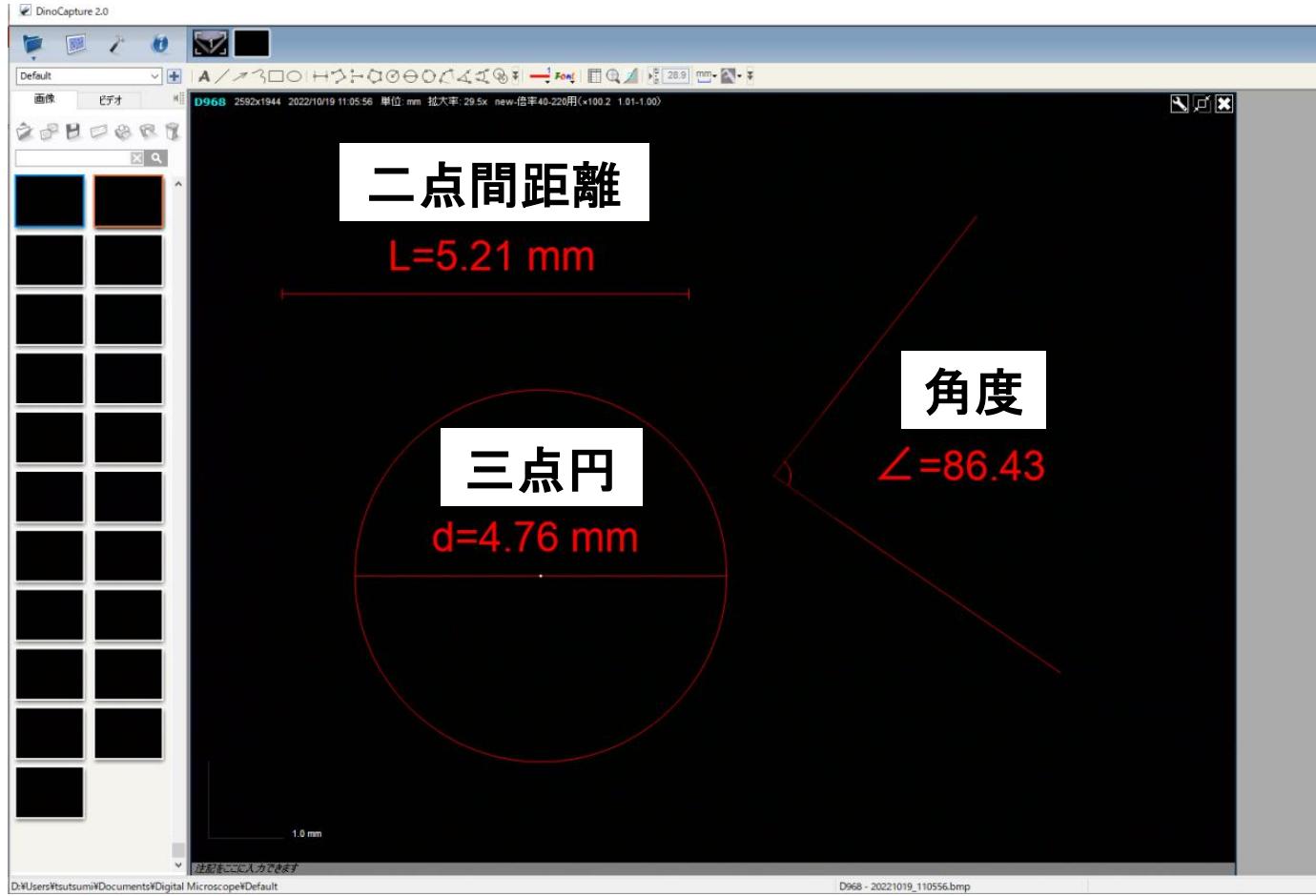
設置場所問題を解決

**325mm × 200mm TOD-01**

持ち運びが可能

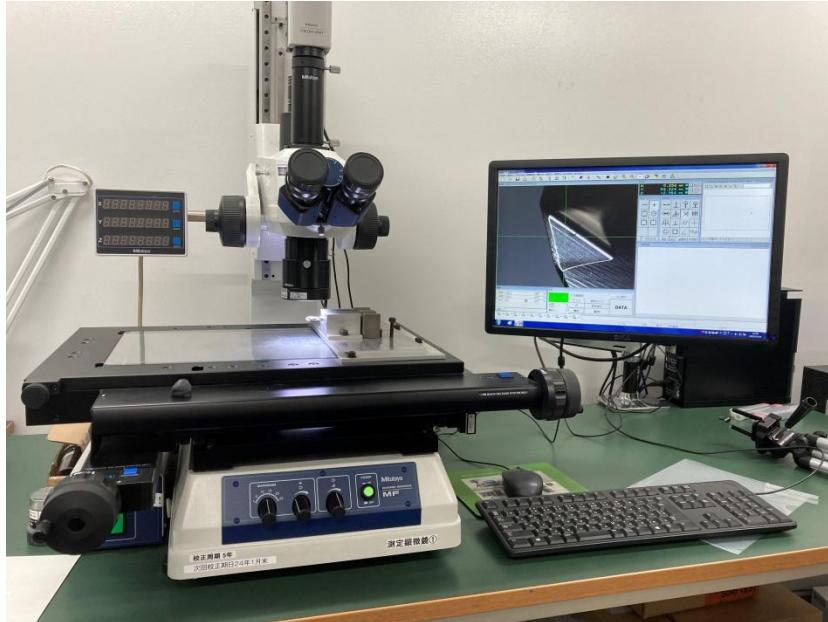
- 
1. 製品概要、実機にて機構の確認
  2. 刃先を観るべき理由 組織としての共有
  3. 刃先を観るべき理由 使用済み工具
  4. 他製品との比較
  - 5. 測定機能の確認**
  6. 使用例
  7. 導入事例
  8. まとめ

# 簡易測定機能

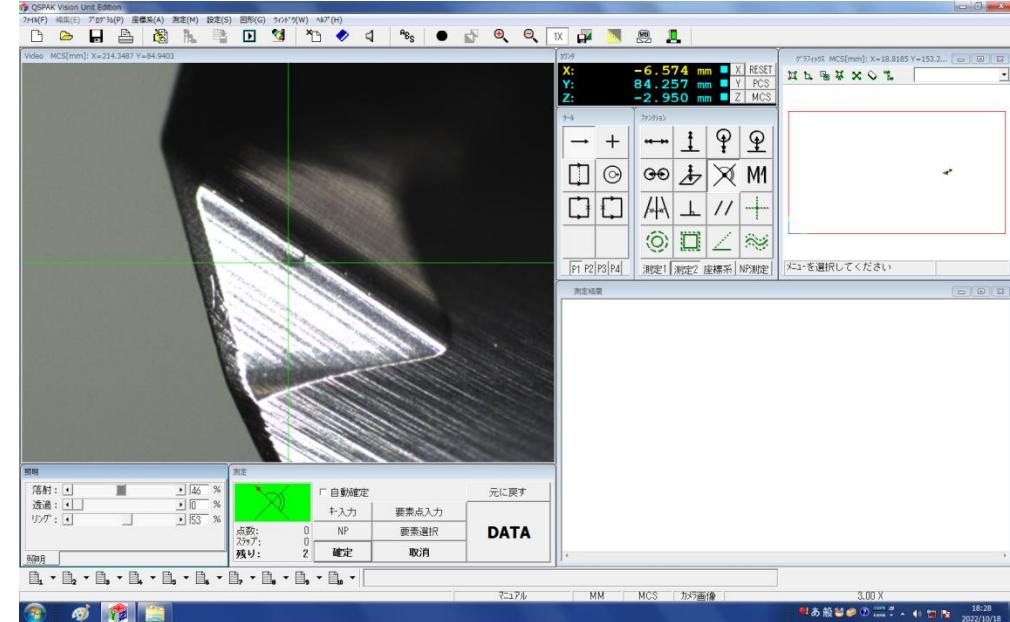


# 簡易測定機能（測定比較）

DinoCaptureの測定機能とミツトヨ製測定顕微鏡MF-3017の測定値を比較。  
測定対象は市販品のφ6ドリル、測定部位は「ホーニング幅」、「シンニング寄せ」、「チゼル幅」、「シンニング開き角(2箇所)」とした。



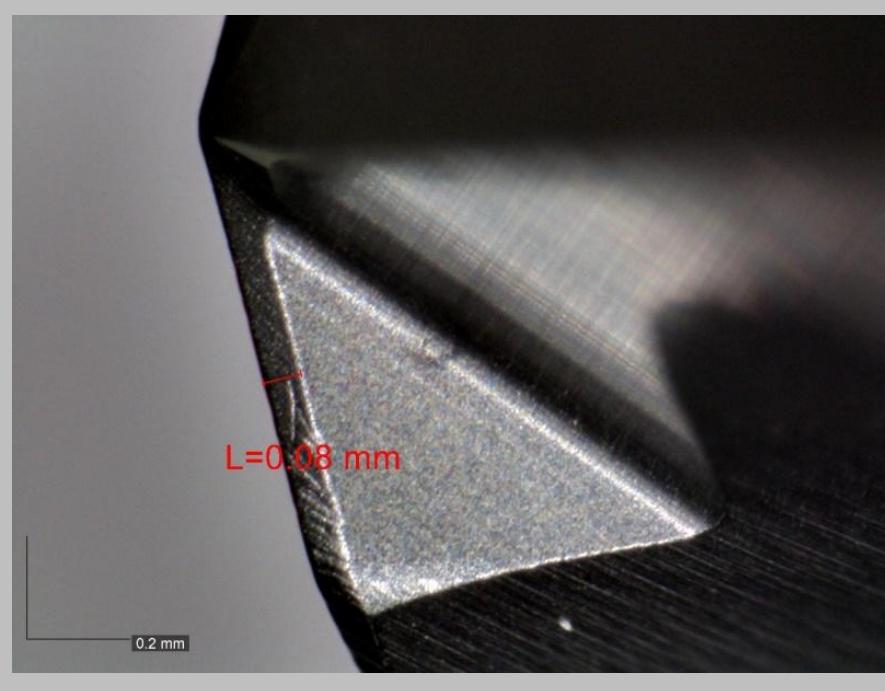
▲ MF-3017にV受けを取り付けてドリルを搭載



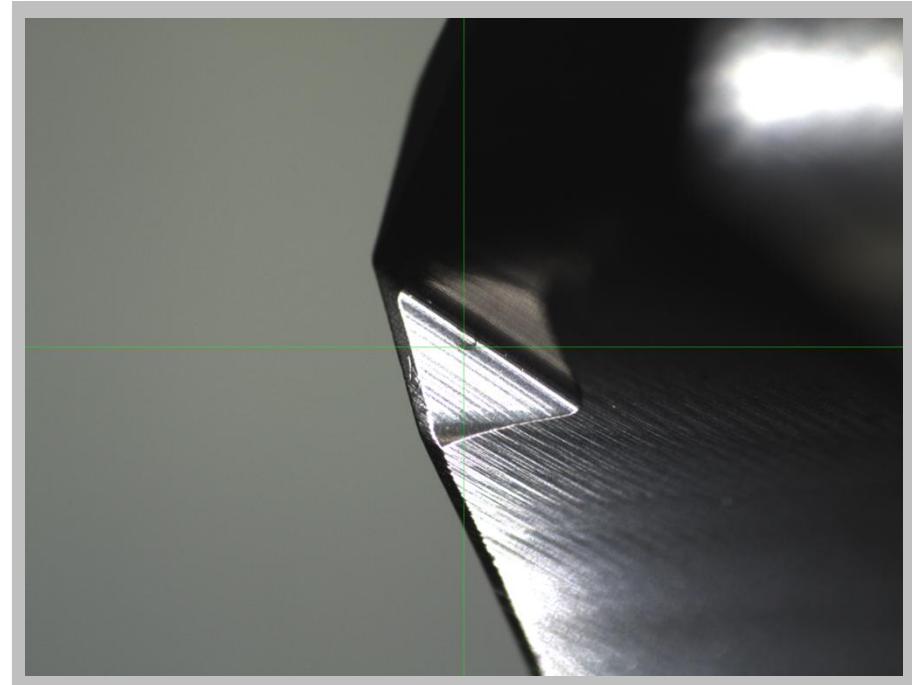
▲ 専用ソフト QSPAKのスクリーンショット

## 簡易測定機能 (ホーニング幅)

HORUS 測定値: **0.08**mm

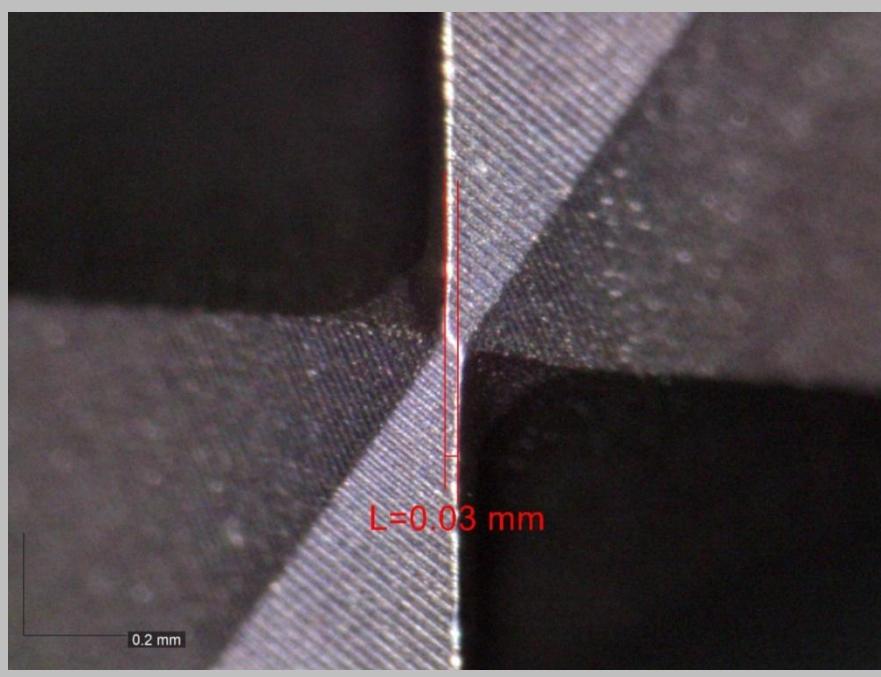


MF-3017 測定値: **0.07**mm

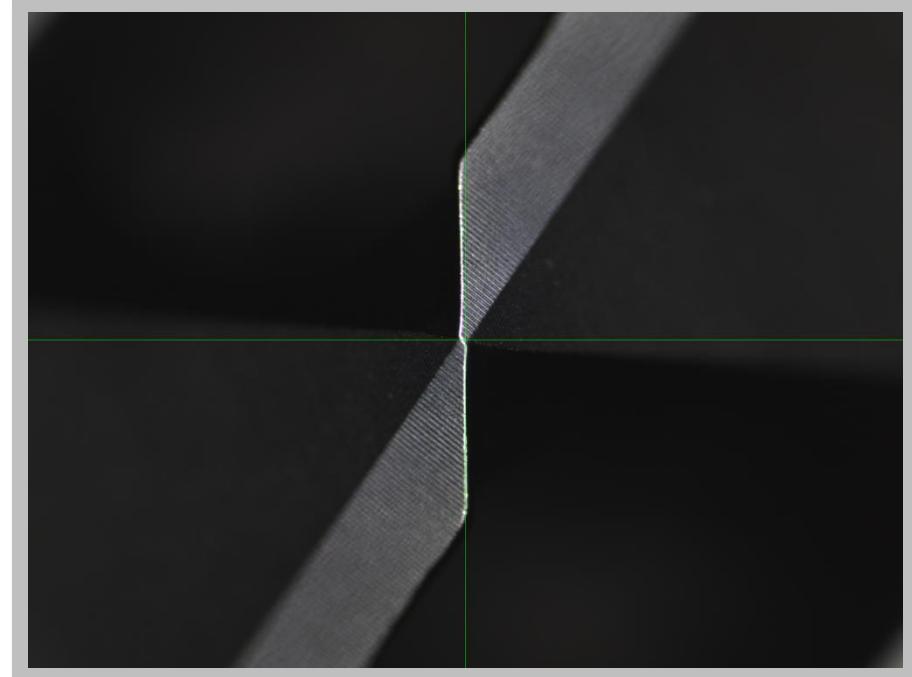


## 簡易測定機能 (シンニング寄せ)

HORUS 測定値: **0.03mm**

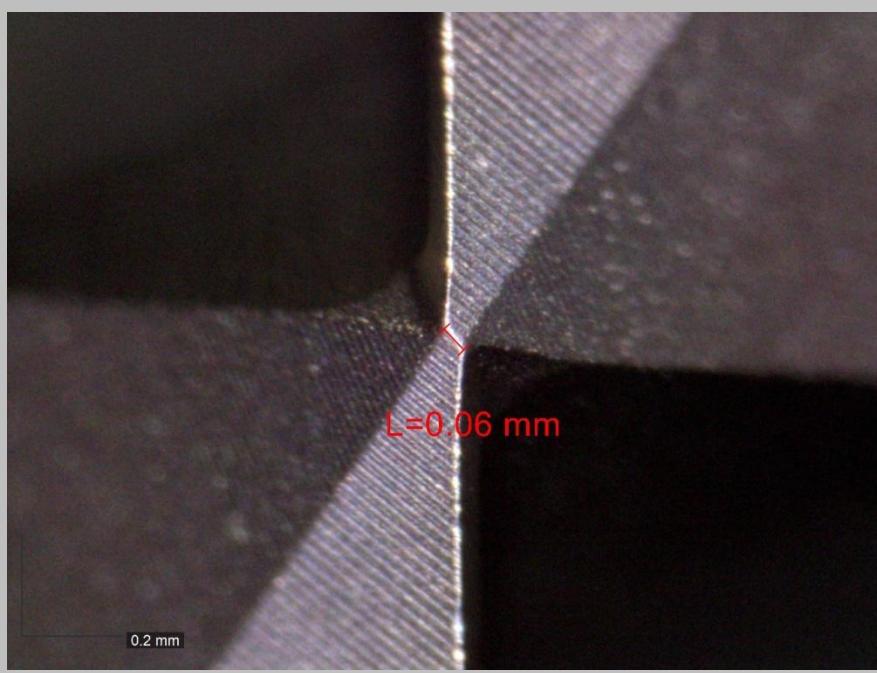


MF-3017 測定値: **0.028mm**

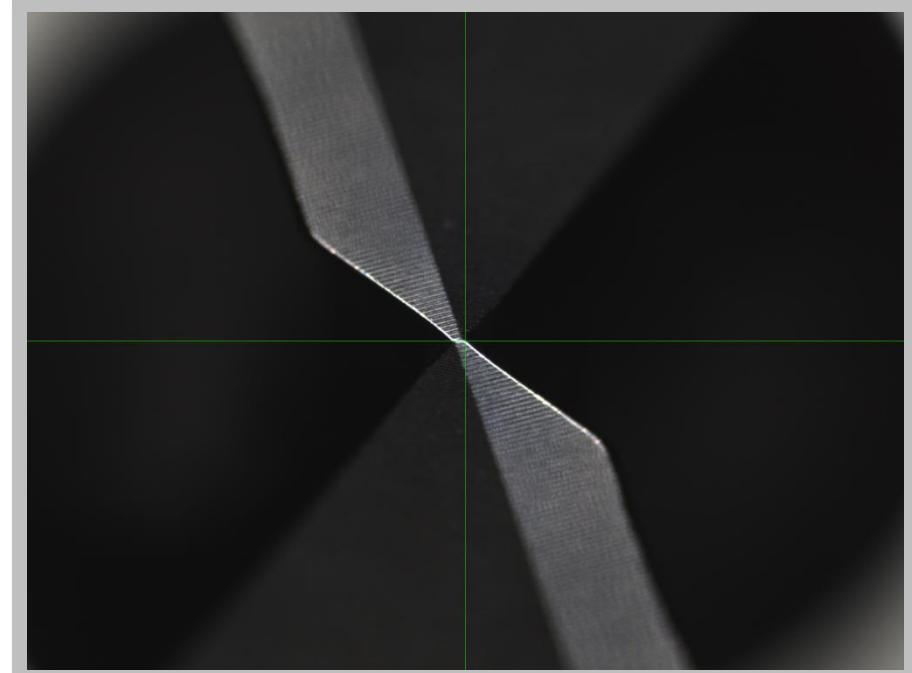


## 簡易測定機能（チゼル幅）

HORUS 測定値: **0.06 mm**



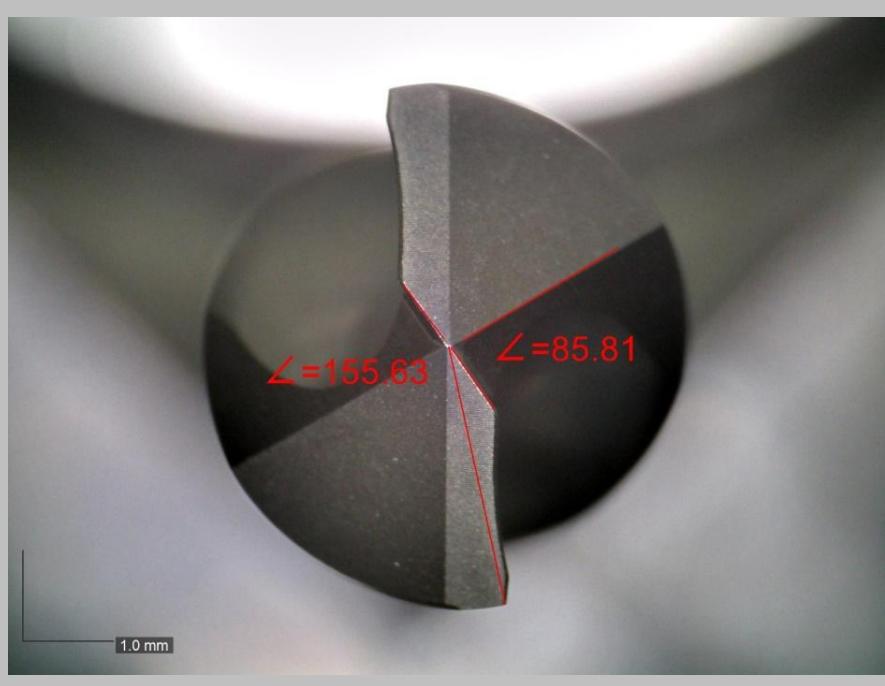
MF-3017 測定値: **0.057 mm**



## 簡易測定機能 (シンニング開き角)

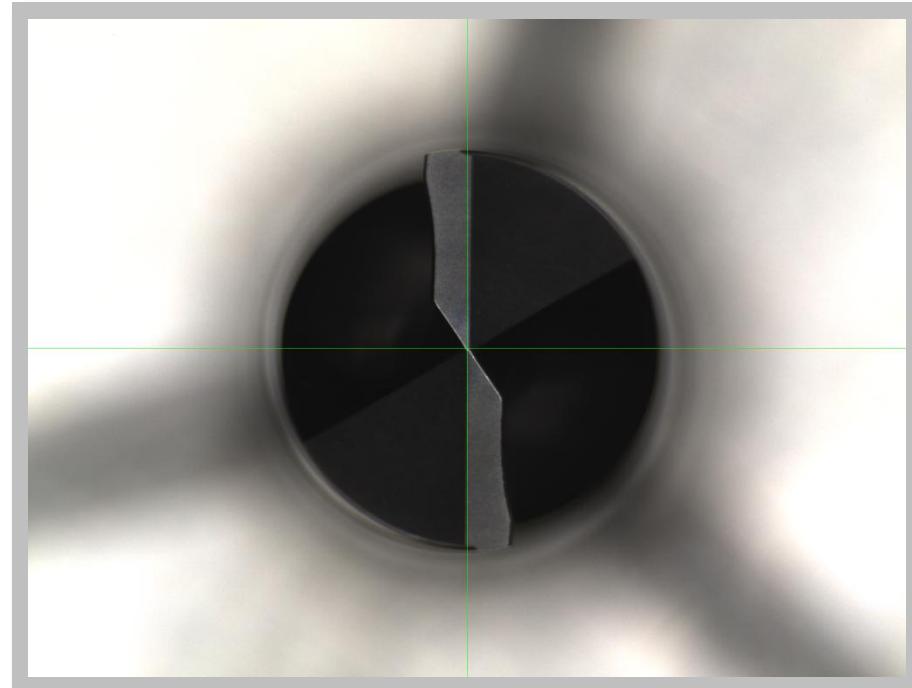
HORUS

測定値①: **85.81°** 、②: **155.63°**



MF-3017

測定値①: **85.21°** 、②: **157.63°**



## 簡易測定機能（測定比較）

	HORUS	MF-3017	差異
ホーニング	0.08mm	0.070mm	0.01mm
チゼル寄せ	0.03mm	0.028mm	0.002mm
チゼル幅	0.06mm	0.057mm	0.003mm
シンニング開き角-1	85.81°	85.21°	0.6°
シンニング開き角-2	155.63°	157.63°	2.0°

当該測定比較において、測定値の差異は機材の違いによる誤差範囲内であると結論します。

但し、HORUSは工具観察台であり測定機能はあくまでも付加価値であることをご了承下さい。

- 
1. 製品概要、実機にて機構の確認
  2. 刃先を観るべき理由 組織としての共有
  3. 刃先を観るべき理由 使用済み工具
  4. 他製品との比較
  5. 測定機能の確認
  - 6. 使用例**
  7. 導入事例
  8. まとめ

## 使用例

new 0m

未使用

L=0.07  
/100m

L=0.08  
/100m

摩耗の進捗状態を把握することで

最適な切削条件を調査する

L=0.12  
/100m

切削距離 100m

L=0.11  
/80m

切削距離 80m

L=0.10  
/60m

切削距離 60m

## 使用例

---



刃付けの違いを把握することで  
**最適な工具**を見出す

# 使用例

目的 MR09Pを被削材SUS304を用いての検証加工。三菱製VQ-MHV-10をベンチマークとして同等の刃付けに異なるコーティングを施したエンドミルにて特異性の有無を確認する。

お客様名	工具①	工具②	工具③	工具④
社内検証	VQ-MHV-10	MR09P-ALNOVA(AiCrN)	VQ-MHV-10-2nd	MR09P-MW
使用機械				
森精機 Dura Vertical 5060	工具突出し量 mm	28	28	—
加工ワーク	切削速度 m/min	60	80	—
材質 SUS304(社内にて6F加工)	回転数 min <sup>-1</sup>	1911	2548	—
サイズ 150×150×80	送り mm/rev			
硬度 HBW180				
加工方法	—			
側面切削での等高線加工。一層(距離:13m、時間:16min)毎に刃先外観、摩耗量及び被削材の面粗さをチェックする。				



総括

本検証ではSUS304加工においてMR09Pの優位性を見出すことが出来た。工具寿命はベンチマークに対して工具②は170%、工具④は260%と大差をつけていた。この結果はSUS加工特有の切削熱の影響で磨耗を促進する現象をカーボンナノチューブを配合することにより抑制していると考えることが出来る(コーティングの差異は別問題とする)。この仮説を検証するために次回はより切削熱の影響が大きい耐熱合金のチタン、インコネル、ハステロイを用いて加工を行つ。向、予備検証としてMR09PとWF15ンコート2枚刃エンドミルで溝切削をドライ加工にて行つ。

自社にとって最適な工具と条件を

記録して組織で共有する

工具③と大差なかったがそれ以降はコーナー磨耗が著しく進行した。但し切削条件が違うため一概に比較はできない。次回は同じ条件にてVQ-MHV-10再度ベンチマーク加工及びMWコートにて検証加工を行う。

工具③: 初期の段階からコーナー一部の磨耗が確認できた。切削距離が増しても外周刃先の進行はないがコーナー部磨耗力(?)の進行度合いは工具②よりはるかに早かった。7層目加工中の切削音が今までに無い大きさであったが加工を継続した。加工後の刃先状態はやはりひどく欠けていた。次回はMR09P-MWコートにて検証を行う。

工具④: 16層目までの磨耗状態は良好であったが17層目、18層目で急変したので加工限界と判断。ベンチマークに対して工具寿命260%の結果となつたため工具④を本検証加工において最優良工具とする。

MR09P-ALNOVA 距離:156m、時間:192min



MR09P-MW 距離:234m、時間:288min



- 
1. 製品概要、実機にて機構の確認
  2. 刃先を観るべき理由 組織としての共有
  3. 刃先を観るべき理由 使用済み工具
  4. 他製品との比較
  5. 測定機能の確認
  6. 使用例
  - 7. 導入事例**
  8. まとめ

## 生産技術

- ・工具選定に際しての刃先観察、加工トラブル時の工具検証
- ・既存工具の見直し、新規ラインの立ち上げ、加工ワークの変更等

## 生産現場

- ・小径工具の刃先確認(金型屋が多い)
- ・刃先摩耗状態の確認(樹脂加工屋にありがち)



## 工具管理室、集中研磨

- ・研磨工程内の検査、再研磨と廃棄の見極め
- ・工具入荷時の検品、目視検査(新品、再研磨問わず)
- ・社内研磨部署

## 工具メーカー、再研磨屋

- ・目視、測定検査
- ・画像保存

## 個別導入事例 その1

# 生産技術の効率化

## 部品加工メー力(会社規模: 400名)

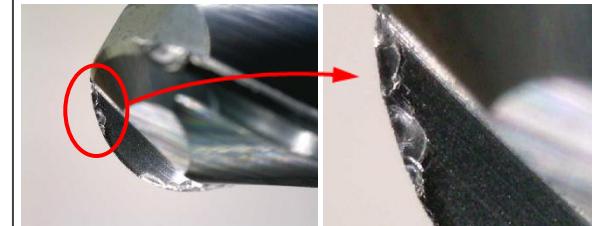
自動車部品を製造している企業で、生産技術への納品事例。

ライン生産において、**トラブル発生時**（不良品多発や工具の異常欠損）の調査や**報告書への画像貼付**のために使用できる装置を探していた。

新規ライン立ち上げ時の工具選定の際に、工具の調査を自部署で簡単に行うことができれば**報告書作成の時間短縮**ができると考えていた。

## 不良対策報告書

## 1.不具合現象・原因



## 2. 対策



### 3. 効果確認



### ▲ 資料イメージ

# 技能伝承の資料作り

ゲージメーカー(会社規模:50名)

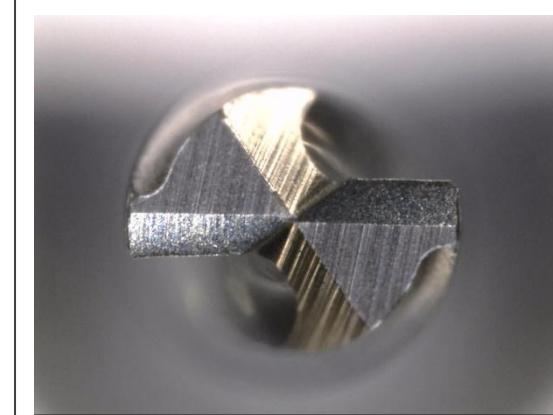
樹脂加工用の工具の摩耗確認や、ドリルの再研磨(内製)

後の状態確認を行うためにDinoLiteを所有していた。

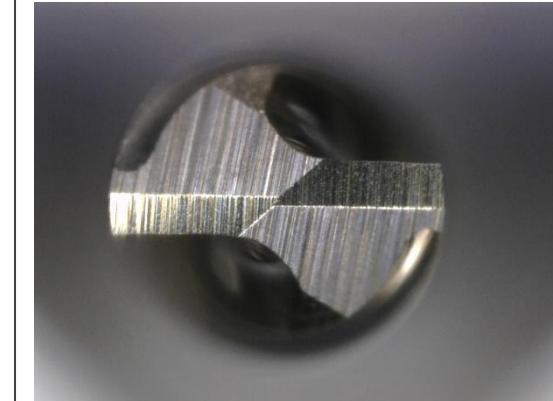
安価なグレードのDinoLiteを片手で持って使用していたため、  
**使い勝手が悪く他の方法を検討**していたところ、

TOD-01の有効性が合致したため導入に至った。

また、作業者の世代交代に関する資料作りの機材  
としても好評であった。



◀新品



◀再研磨

▲ 観察イメージ

# 製品紹介動画



# YouTube

工具観察台 HORUS



旋回と回転をさせながら工具観察をする様子が分かります

- 
1. 製品概要、実機にて機構の確認
  2. 刃先を観るべき理由 組織としての共有
  3. 刃先を観るべき理由 使用済み工具
  4. 他製品との比較
  5. 測定機能の確認
  6. 使用例
  7. 導入事例
  - 8. まとめ**

刃先を観るには

## 回転機構 × 旋回機構

刃先を観ることで

知識の共有化

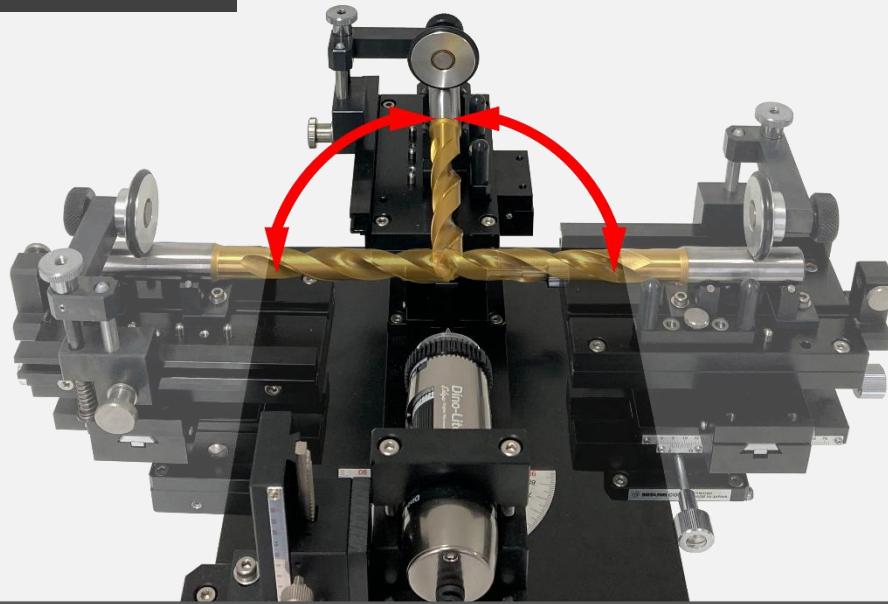
工具管理の徹底

最適工具の採用

加工条件の最適化

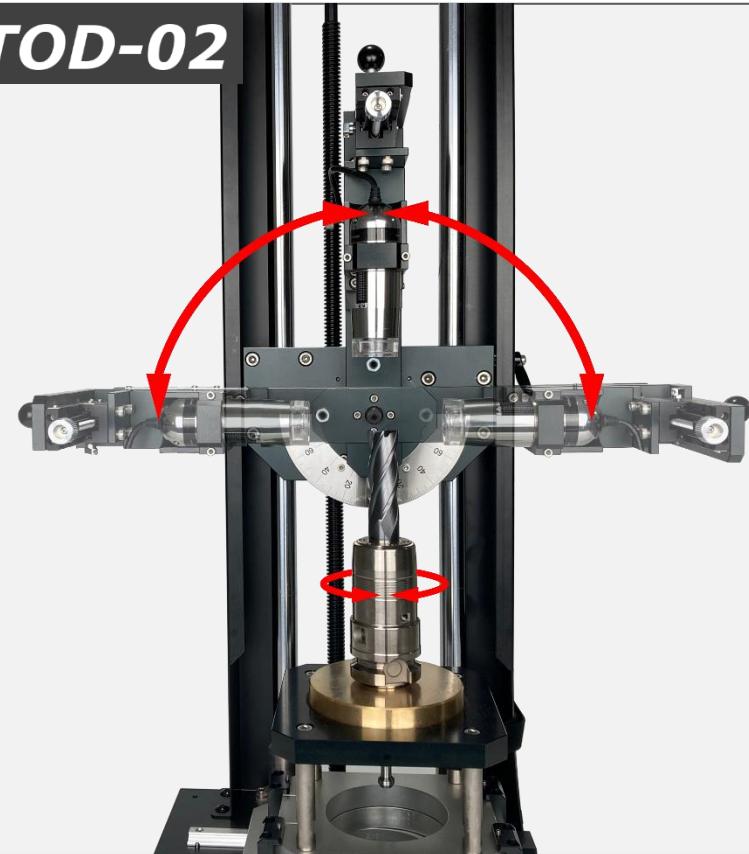
加工効率と収益力の向上

**TOD-01**



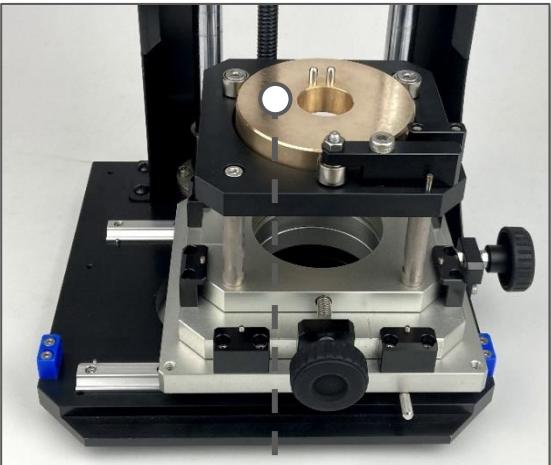
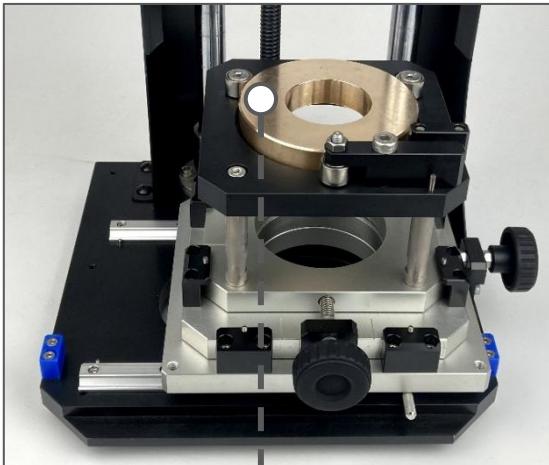
ワークステージ $\pm 90^\circ$  旋回

**TOD-02**



カメラステージ $\pm 90^\circ$  旋回



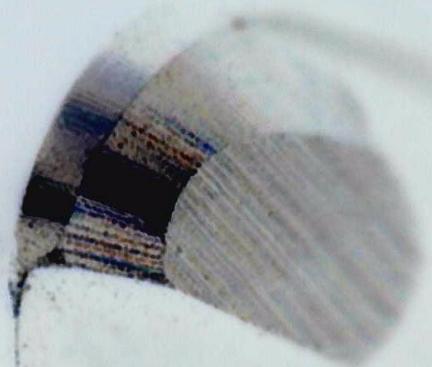


ツーリングホルダーに対応する  
ホルダーアタッチメントを取り換える

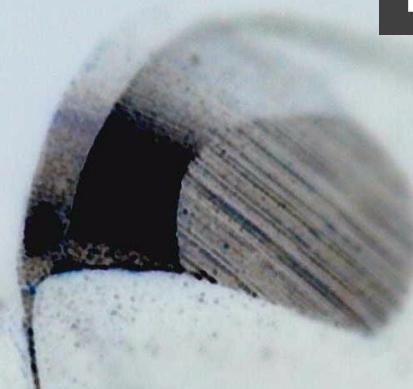
焼き嵌めホルダーや  
振れ取りをした工具などに最適



未使用



使用済み



R0.2ボールエンドミル OPカメラ 470倍

