

名古屋レーザーフォーラム2020

# 「金属、樹脂、ガラスなどの レーザーバリ取り技術の開発」

(有) 中島精工

代表取締役 中島 正春

(株) 最新レーザー技術研究センター

代表取締役 沓名 宗春

# 主な内容

1. 中島精工の紹介
2. バリ取り技術の現状
3. レーザバリ取り技術の開発
4. 各種材料のレーザバリ取り実験結果
5. レーザバリ取り装置
6. まとめ

# 1. (有) 中島精工の紹介

- 会社名 有限会社 中島精工
- 代表者 中島 正春
- 所在地 〒444-1222 愛知県安城市和泉町大海古6-8
- TEL (0566) 79-2155
- FAX (0566) 79-2156
- URL <http://www.nakashima-seiko.co.jp>
- 設立 2004年6月 (創業 1980年8月)
  
- 主要取引先  
武蔵精密工業(株) (株)MINEZAWA 岡谷鋼機(株) (株)井高  
ユアサテクノ(株) アイシンコラボ(株) 他国内商社様
- 主要納入先  
武蔵精密工業(株) トヨタ自動車(株) 本田技研工業(株)  
アイシン・エイ・ダブリュ(株) (株)DENSO アイシン精機(株)  
他国内外企業様

# 事業内容

- **各種自動化対応設備の設計製作  
（自動車部品関連及び医療機器）**
- **加工治具、専用機（加工、組付け、検査等）及び搬送機  
の設計製作**
- **上記各設備の改造及び保守メンテナンス**
- **単軸モジュールマシン「SAMMLEONシリーズ」の  
製造販売**
- **CFRP（炭素繊維強化プラスチック）部品の成形**

# 西三河版



青空の記憶・2

土磨栄三

アートセラピーアカデミー

ニュース、情報ほ下配へ

社 会 部

052-231-1650・5919

Eメール

shakai@chunichi.co.jp

岡 崎 支 局 〒444-0863

岡崎市東明大寺町16-18

0564-22-1661 Fax25-1554

豊 田 支 局 〒471-0849

豊田市美山町3-34-34

0565-24-1010 Fax25-1118

安城通信局

0566-76-3355 Fax76-0900

西尾通信局

0563-56-3135 Fax56-3136

刈谷通信局

0566-21-0077 Fax26-0285

碧南通信局

0566-41-0468 Fax43-1047

豊 橋 支 局

0532-52-7181 Fax54-4655

中日新聞へのご意見は

読者センターへ

052-221-0800 Fax221-0819

Eメール

center@chunichi.co.jp

広告のお申し込みは

広告局三河アドセンターへ

岡 崎 0564-23-3051(代)

掲載写真を購入希望の方は

最寄りの中日新聞販売店へ

TEL.0564-31-6674

TEL.0564-31-6674

# レーザー照射 新バリ取り機



## 安城 中島精工開発「世界で戦える製品」

「自分たちの技術で、ものづくりの現場を変えたい」。加工用の治具・機器設計製作会社「中島精工」（安城市和泉町）の中島正春社長（西）と、最新レーザー技術研究センター（同市安城町）の杏名宗春代表（中）の思いが、つながら、部品を作る際につなぎ目や端に出る不要な「バリ」をレーザーを照射して取り除く新たなバリ取り機を生んだ。最新機器に自社の飛躍を懸ける。

（四方さつき）



①バリ取り機「LDM」について説明する中島社長＝安城市和泉町の中島精工で  
②バリ取り機の開発成功を喜ぶ杏名代表と中島社長＝安城市新田町で



去る設計だが、樹脂など軟らかい素材には不向きだった。「せっかくなので合わせがなくても、これじゃ駄目だ」と言われることもあり、やる気に火が付いた」と中島社長は言う。

ふと思いついたのは、一六年に安城市主催のレーザー加工に関するセミナーで、講師を務めた元名古屋大教授の杏名代表と交わした立ち話。「レーザー技術をバリ取りに使えないかと尋ねたら、

「加工物に器具を接触させずにレーザーで素材を溶かし、瞬時にバリを取り除くことができる。市場性の高い製品ができる」と思ったと杏名代表。金属や樹脂、ガラス、セラミックなど素材に合わせて、人工光であるレーザーの波長を調整。照射してバリを溶解、除去すると同時に、素材の角も整えるバリ取り機「LDM」が完成した。

一分間に最大六十枚のバリを除く加工の速さが武器。刃やブラシのように摩擦しないため、品質確保にもつながる。本体の大きさは幅、奥行き一辺、高さ一・九メートル。発売は十一月で価格は一台三千万円前後を予定している。

ロボット製造会社や大手産業機器メーカーなどから協力の申し出が相次いでおり、人工知能（AI）機能搭載カメラで誤差を補正するなど、付加価値のあるシリーズの開発を進める。

リーマン・ショックや米中貿易摩擦など国際情勢の変化に翻弄され、地域の中小企業の経営現状は厳しい。中島精工でも売り上げが前年の一割にまで落ち込み、従業員を解雇せざるを得なかった苦い経験がある。中島社長は「世界で戦える製品ができた。自信を持って打って出ると意気込んでいる」。



## 2. バリ取り技術の現状

### バリ取り作業とは…

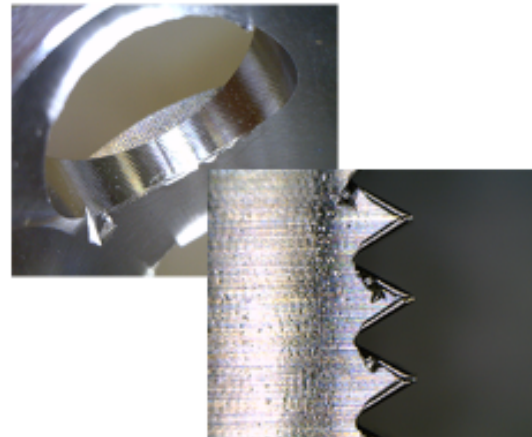
加工によって発生したバリを取り除くこと。

バリが残ってしまうと…

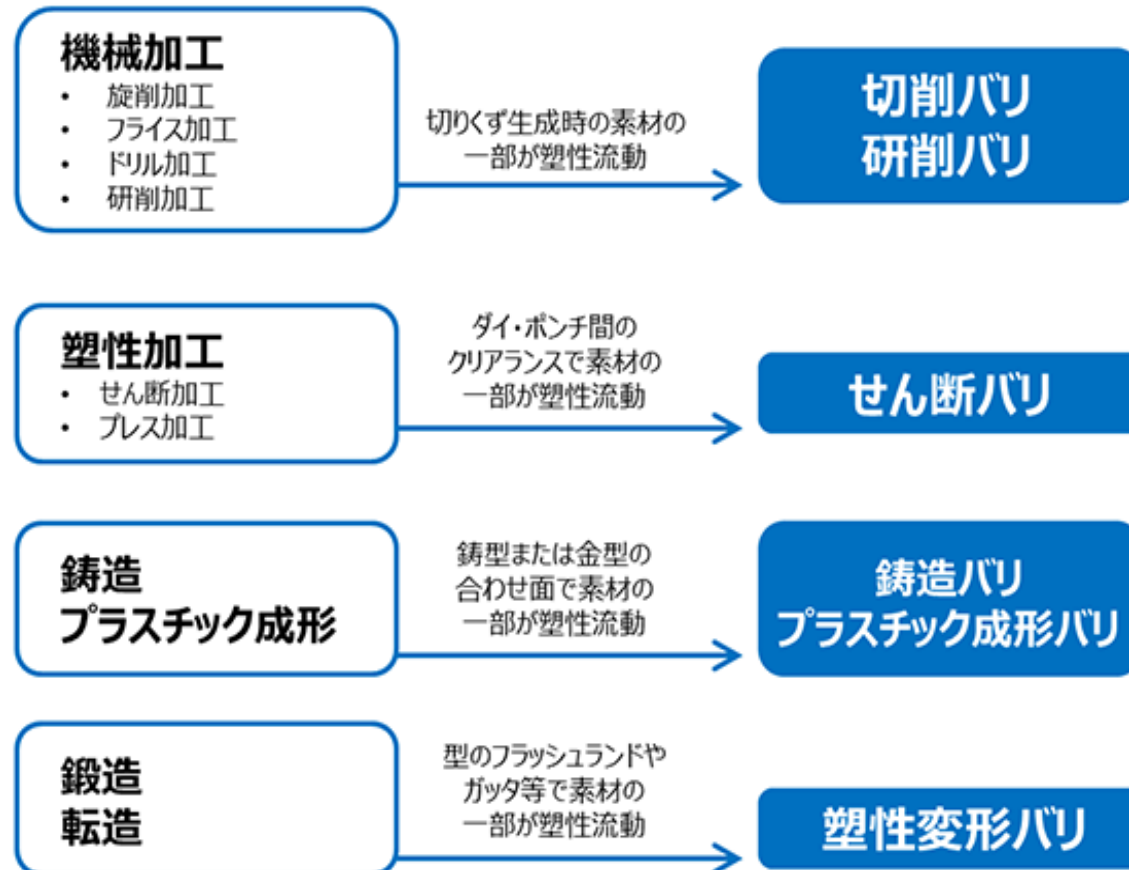
- ・ 部品を正確に組み付けることができない
- ・ 期待する性能が発揮されない
- ・ 脱落して誤作動の原因になる

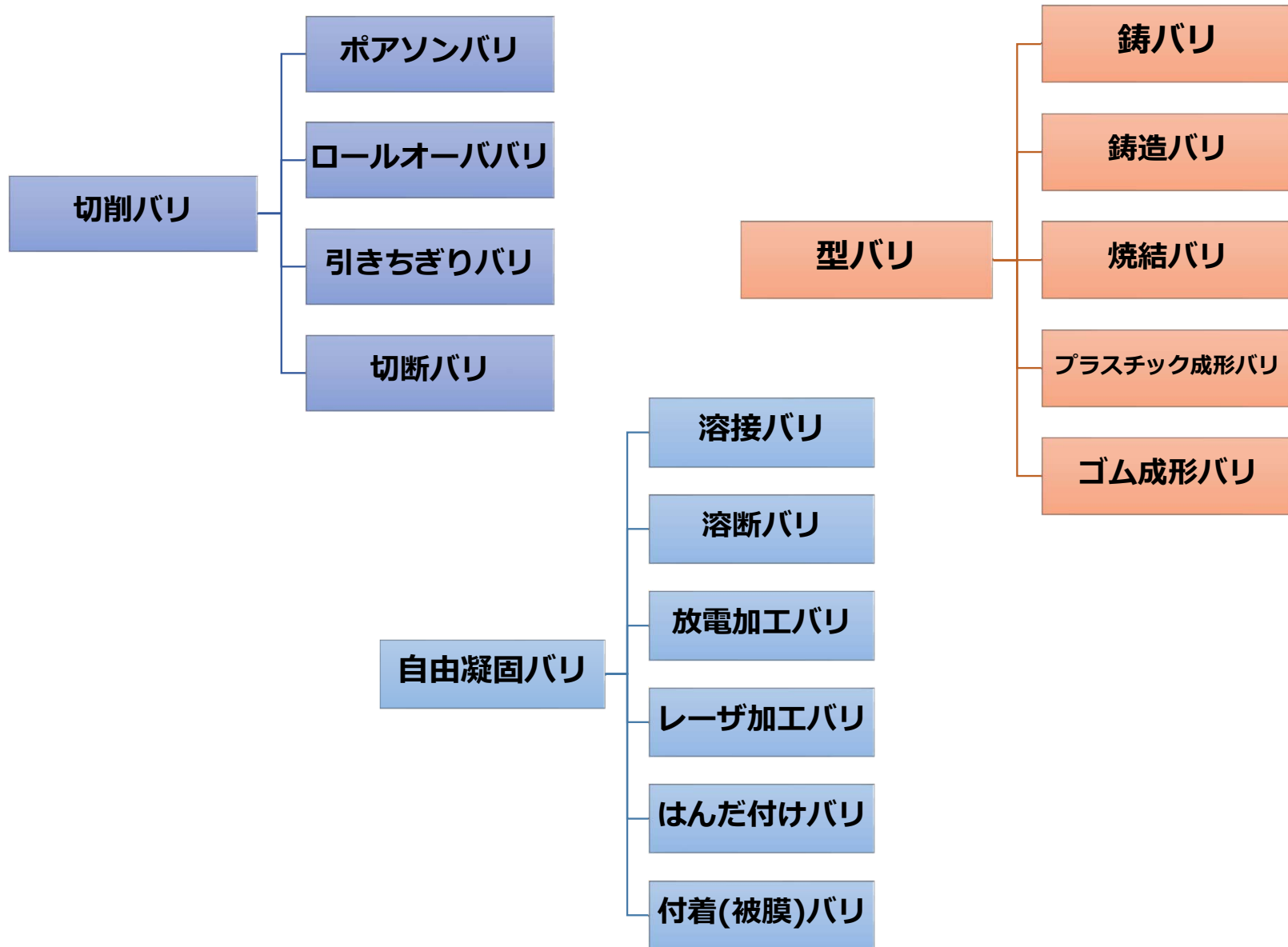


作業者に危害が  
及ぶ原因にも



# バリの種類…







# バリ取り既存方法…

ロータリーバー  
面取りツール等

ブラシ  
ヤスリ  
紙ヤスリ等

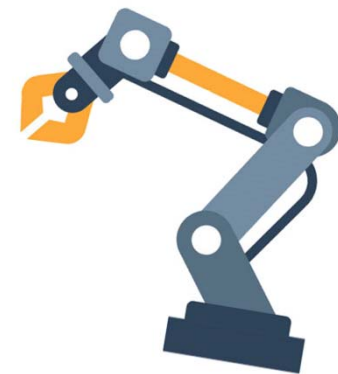
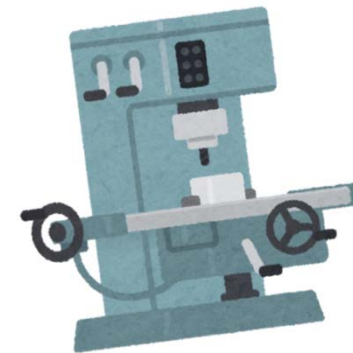
ロボットや専用機械を用いて  
該当箇所にあてバ리를切除する。

メリット

- ・イニシャルコストが安価

デメリット

- ・時間がかかる
- ・2次バリ(返りバリ)が発生する
- ・樹脂バリは自動化が難しい





### 3. レーザバリ取り技術の開発

従来のバリ取り技術をより高速化、精密化するため、各種レーザを用いて、バリ取りする方法について、最新レーザ技術研究センターと共同で、各種材料のバリ取りについて実験を試みた。その結果、レーザでバリを除去し、丸みのあるエッジを生み出すことが可能になった。

**LDM**とは  
**L**aser  
**D**eburring  
**M**achine

# レーザーバリ取りとは…

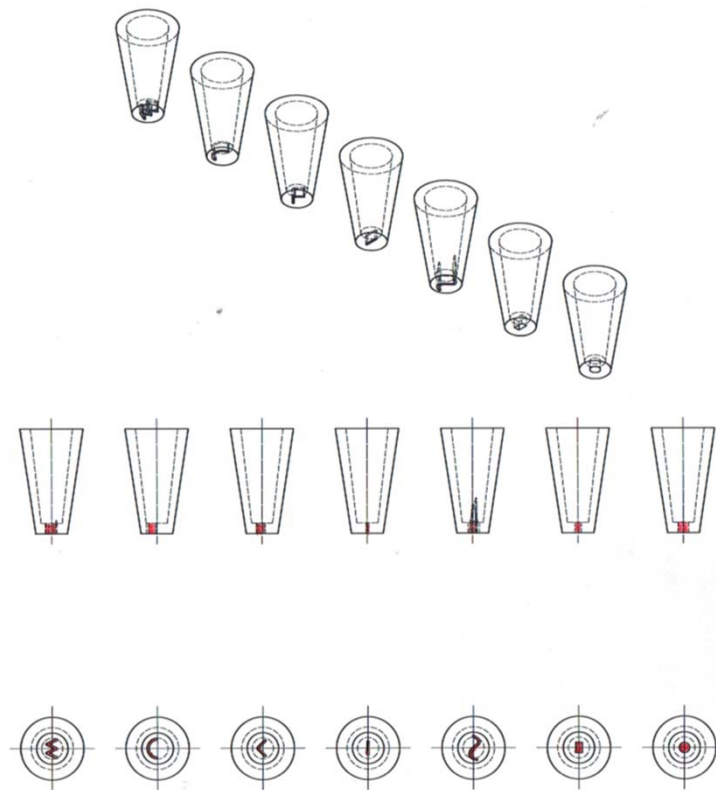
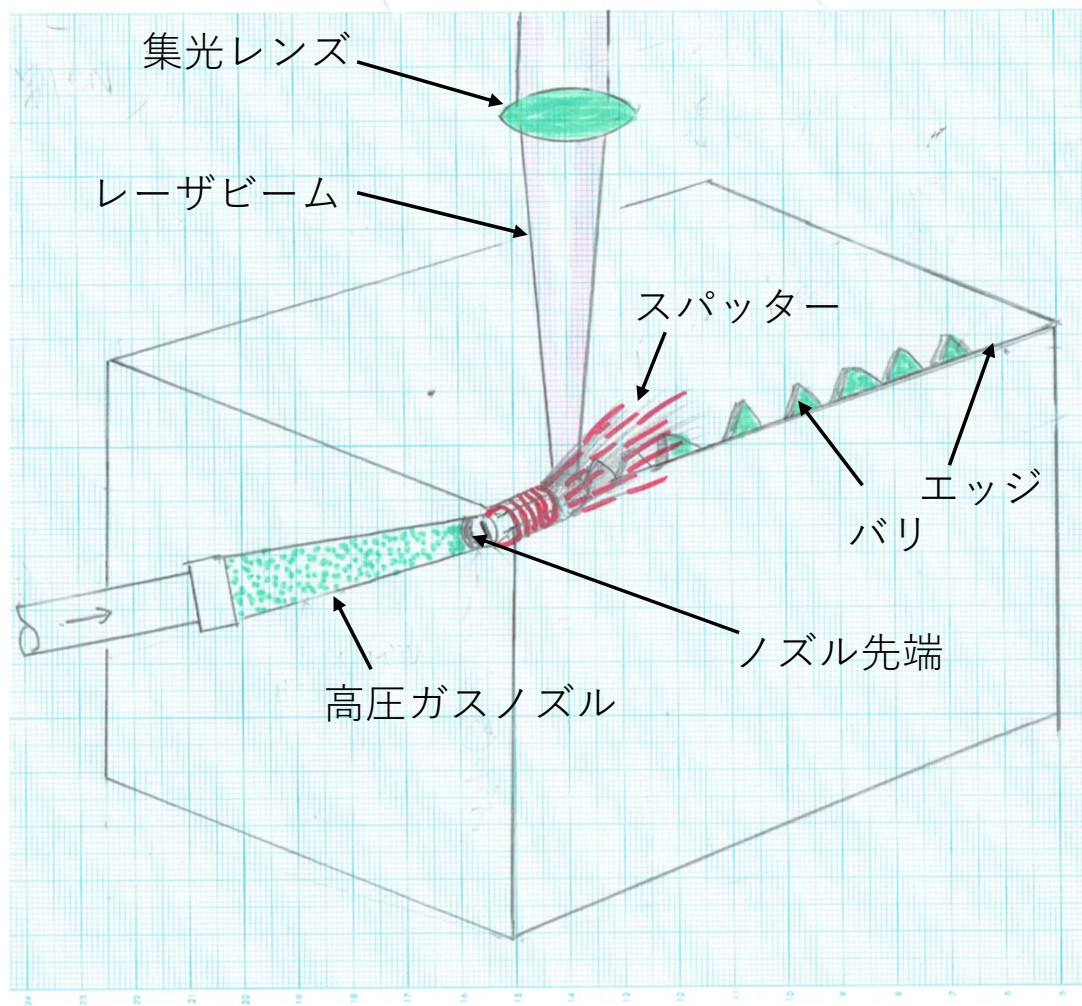
レーザー光線を用いて部材のコーナーを成形する方法の1つで、バリを除去しながら所定のエッジを形成します。

## POINT

01. 今まで取りの難しい樹脂バリも簡単に除去
02. 2次バリの発生がない
03. 驚異的な除去スピード
04. 部品や工具の消耗がなくほぼメンテナンスフリー
05. 複雑な形状のバリ取りも可能



# レーザーバリ取り方法

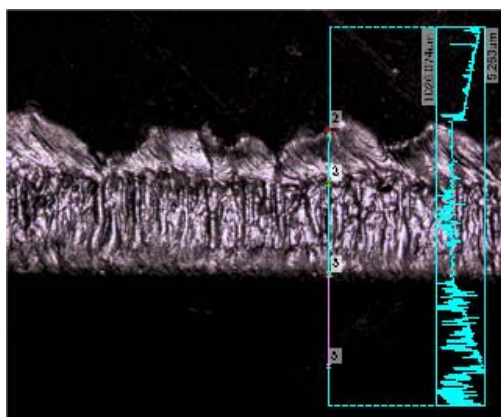


ノズル先端形状の例

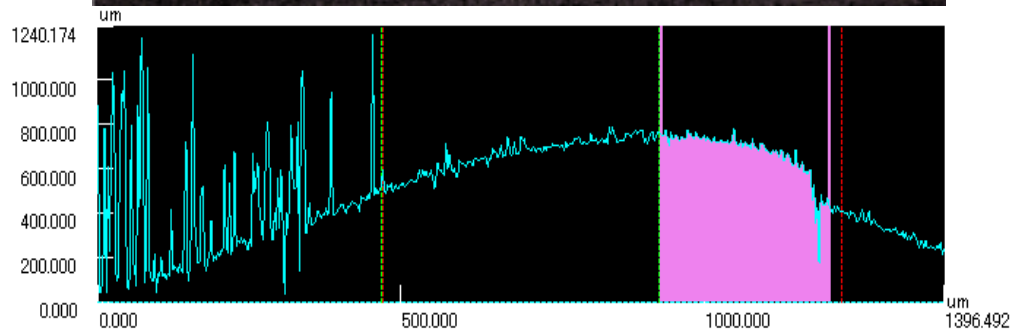
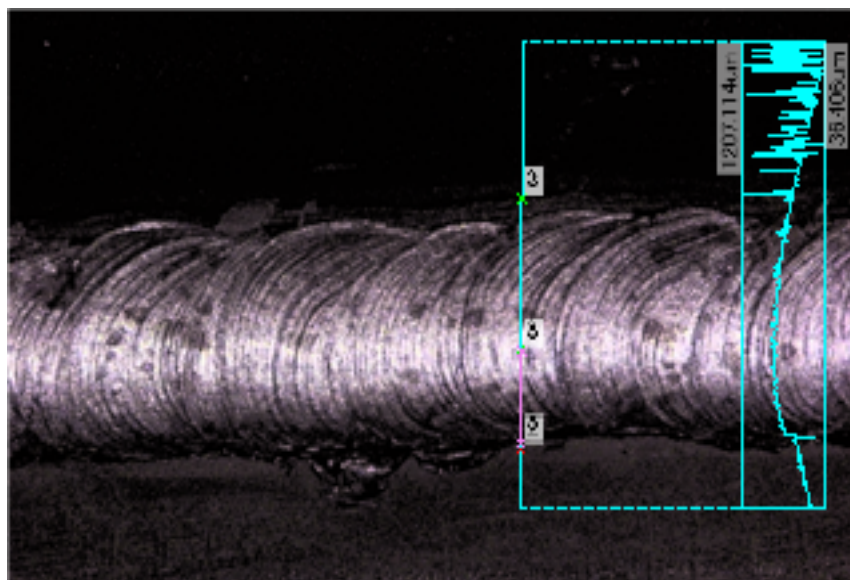


# 4. 各種材料のレーザバリ取り実験結果

## (1) 炭素鋼



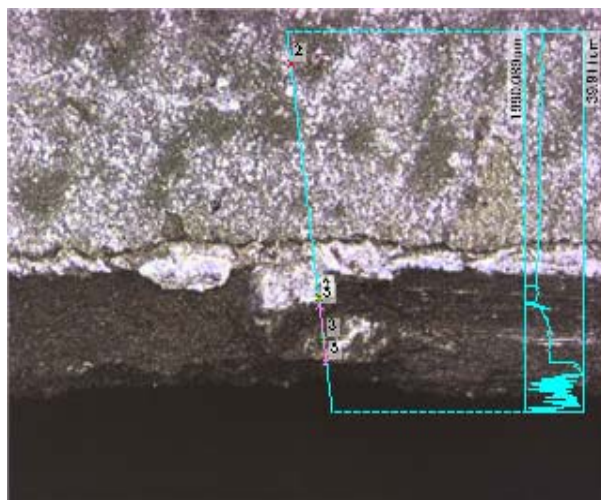
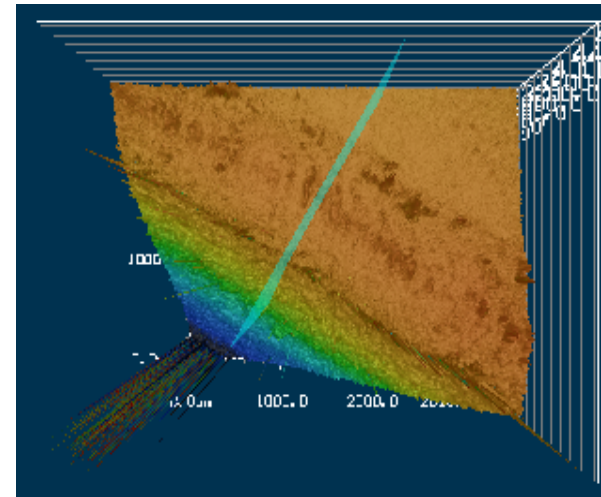
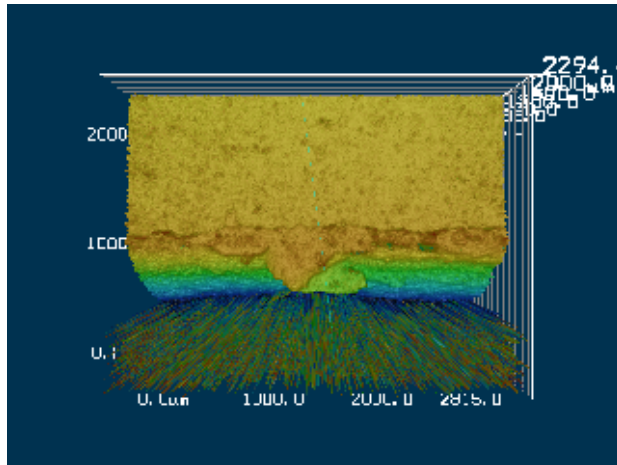
加工前



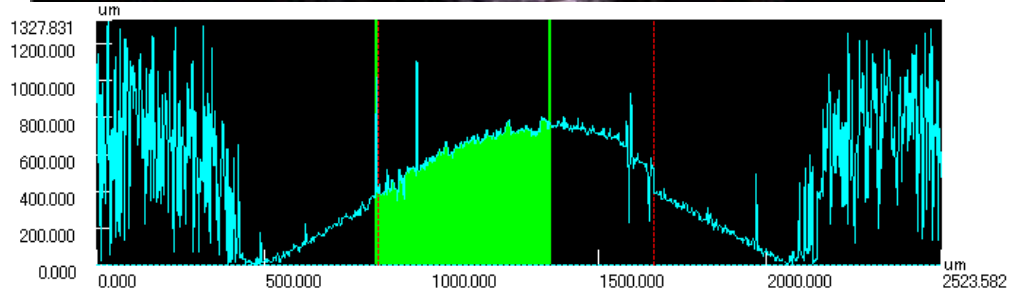
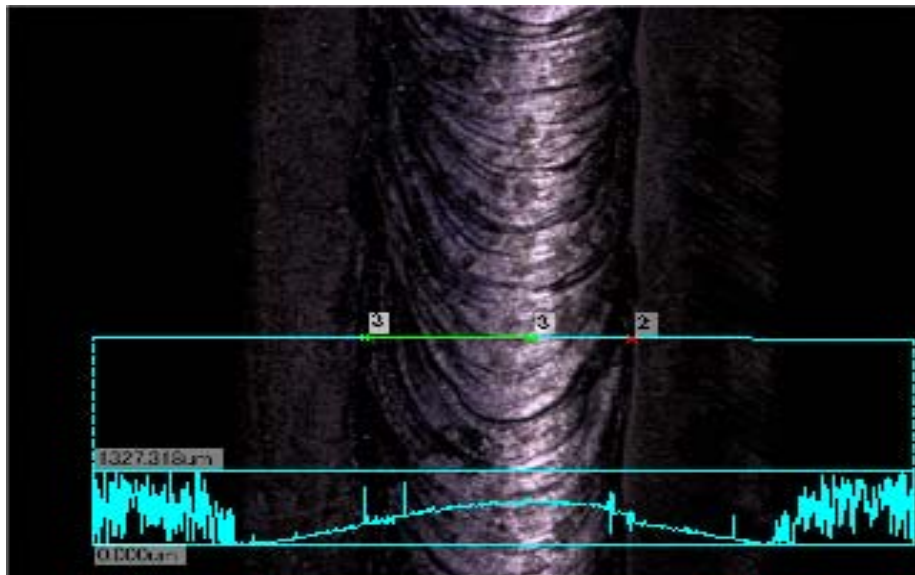
加工後



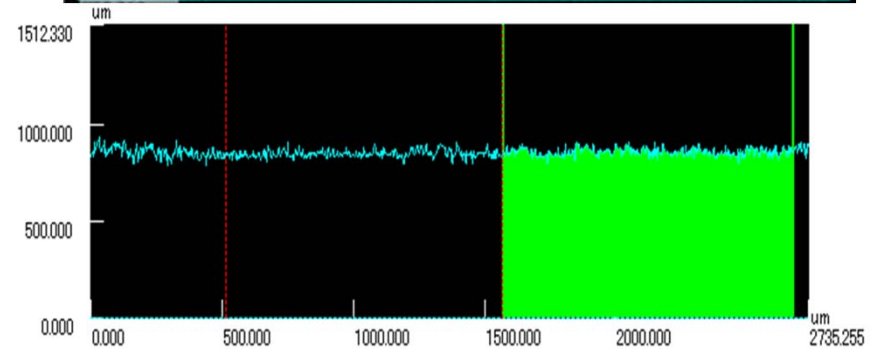
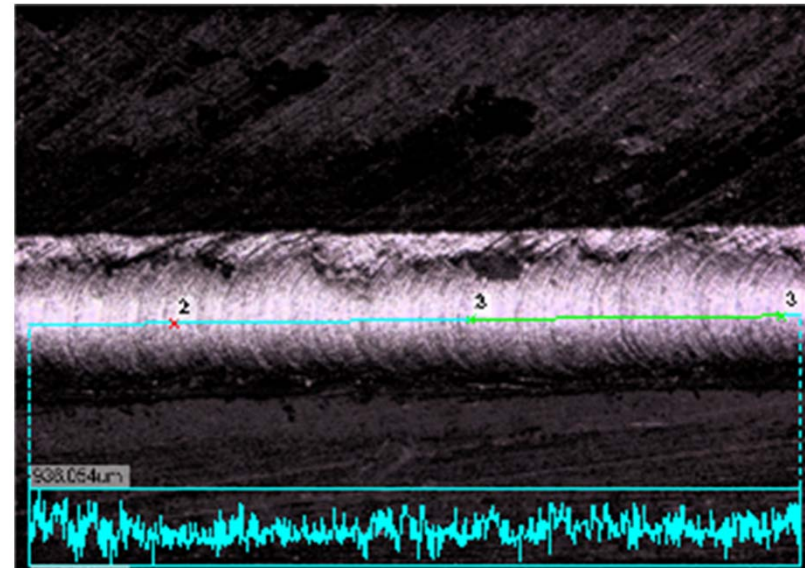
# 軟鋼の加工前（左）と加工後（右）



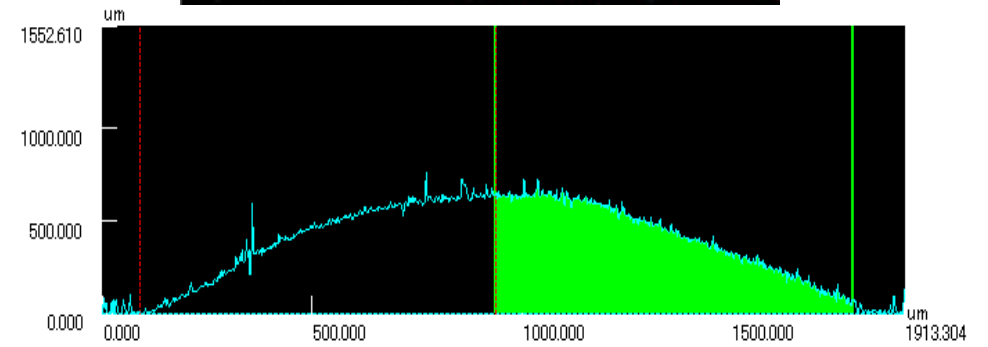
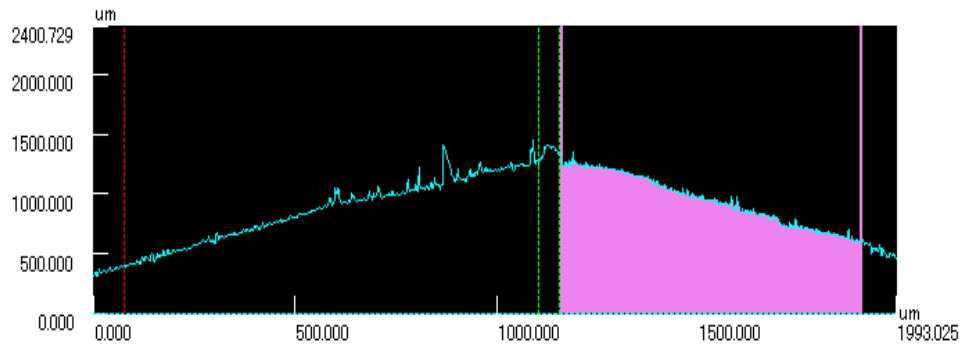
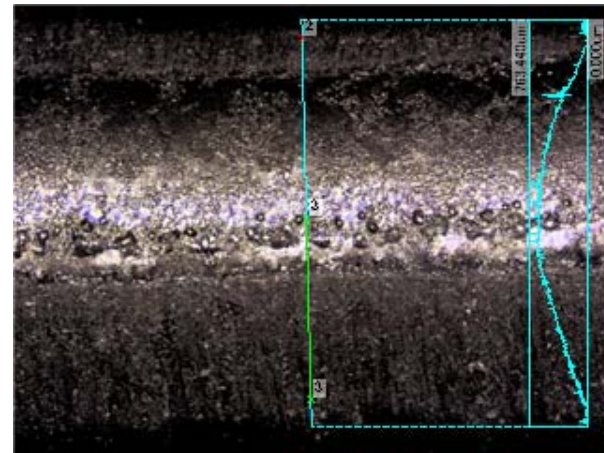
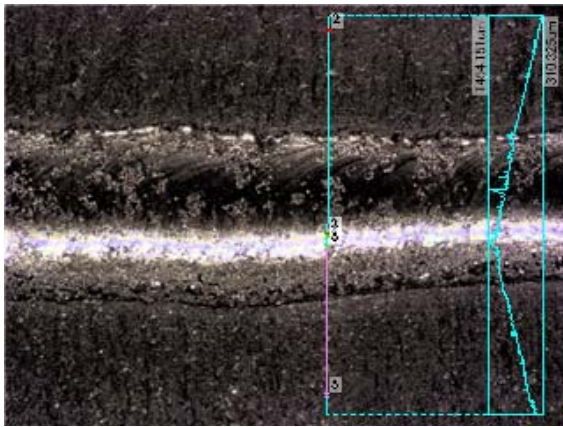
# 軟鋼 : 加工後



3.0 mm/s, N<sub>2</sub> shield



# C-2 鑄鉄

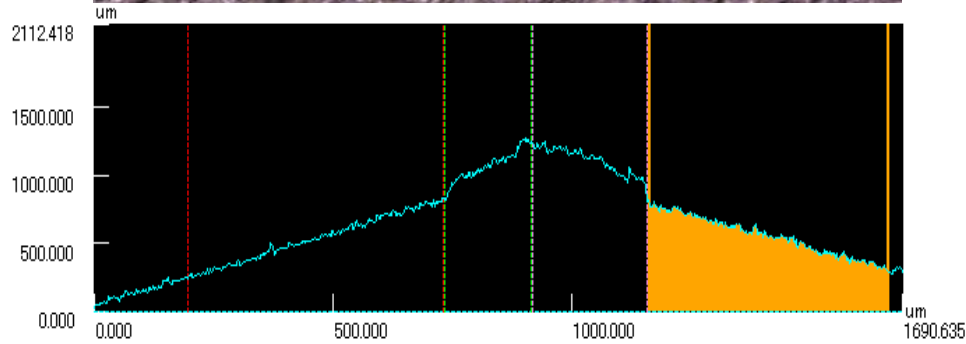
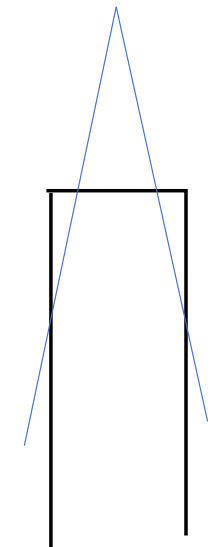
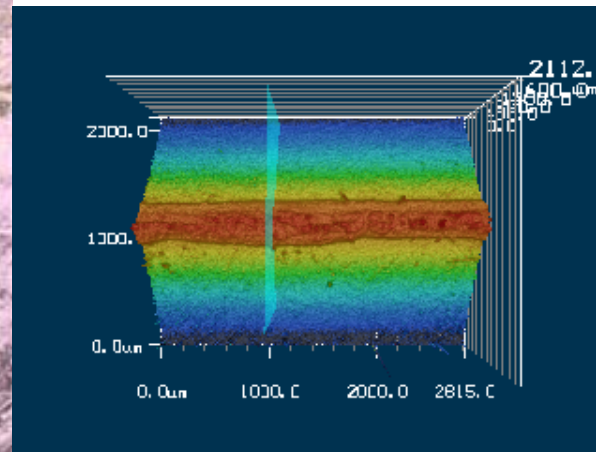
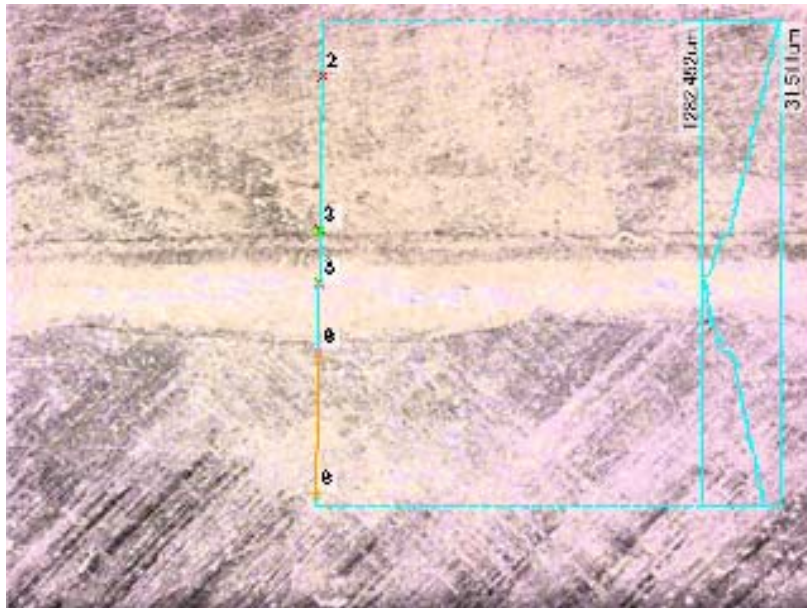


窒素シールド

アルゴンシールド



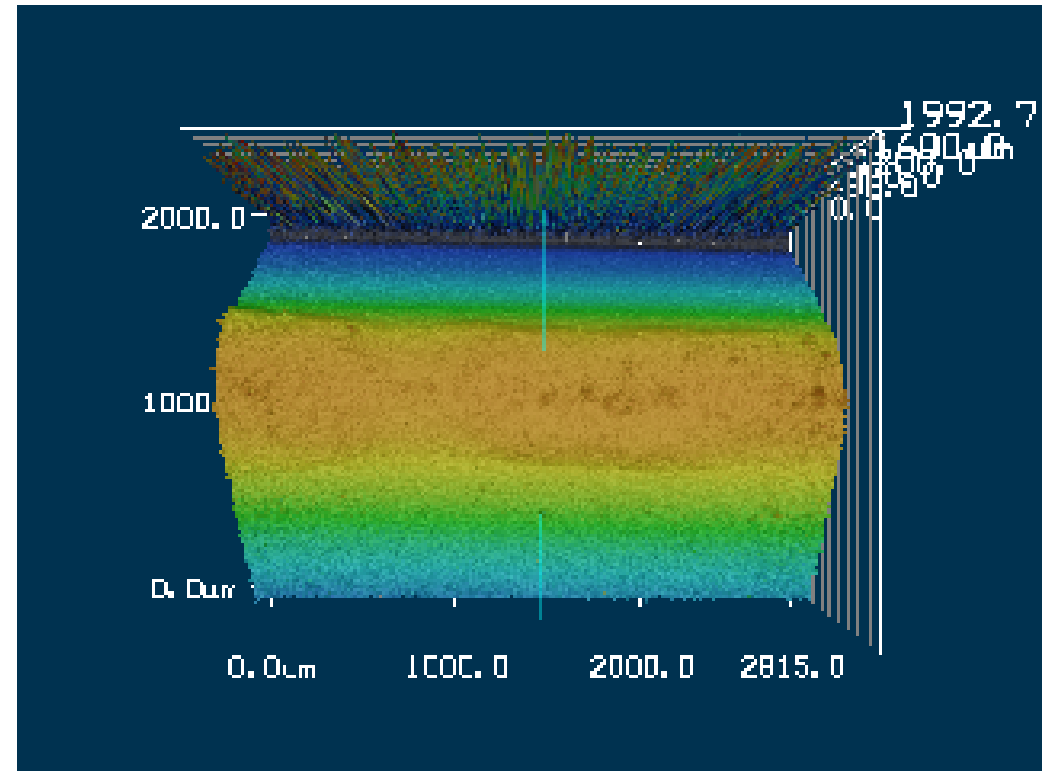
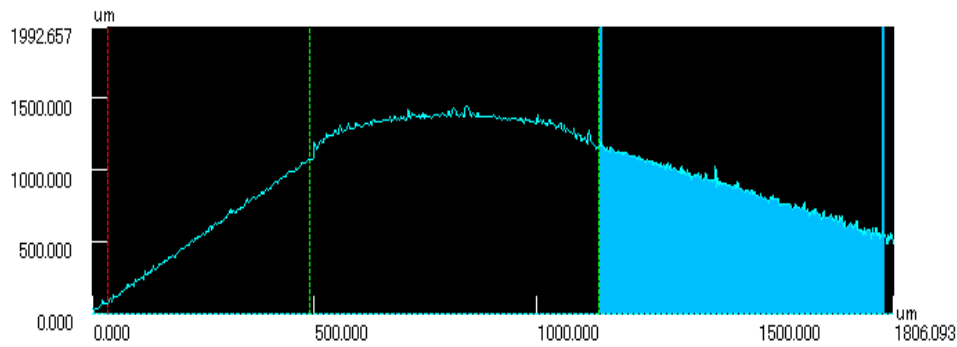
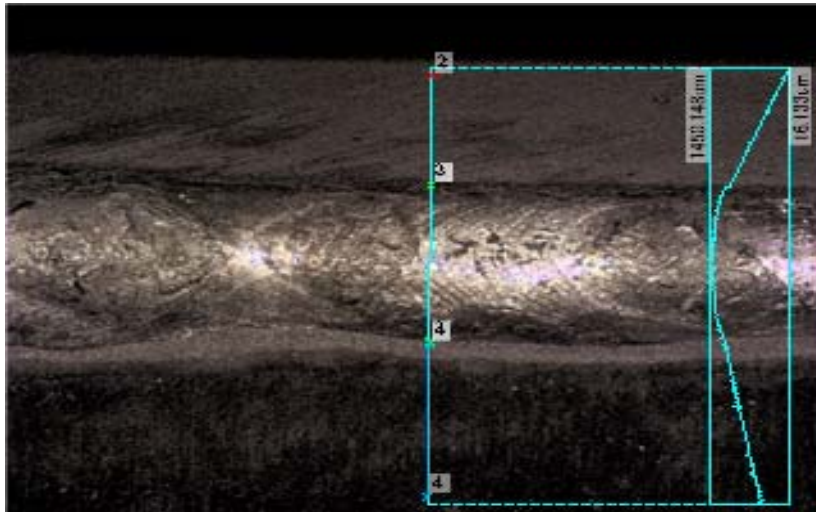
## (2) ステンレス鋼 (両面バリ取り)



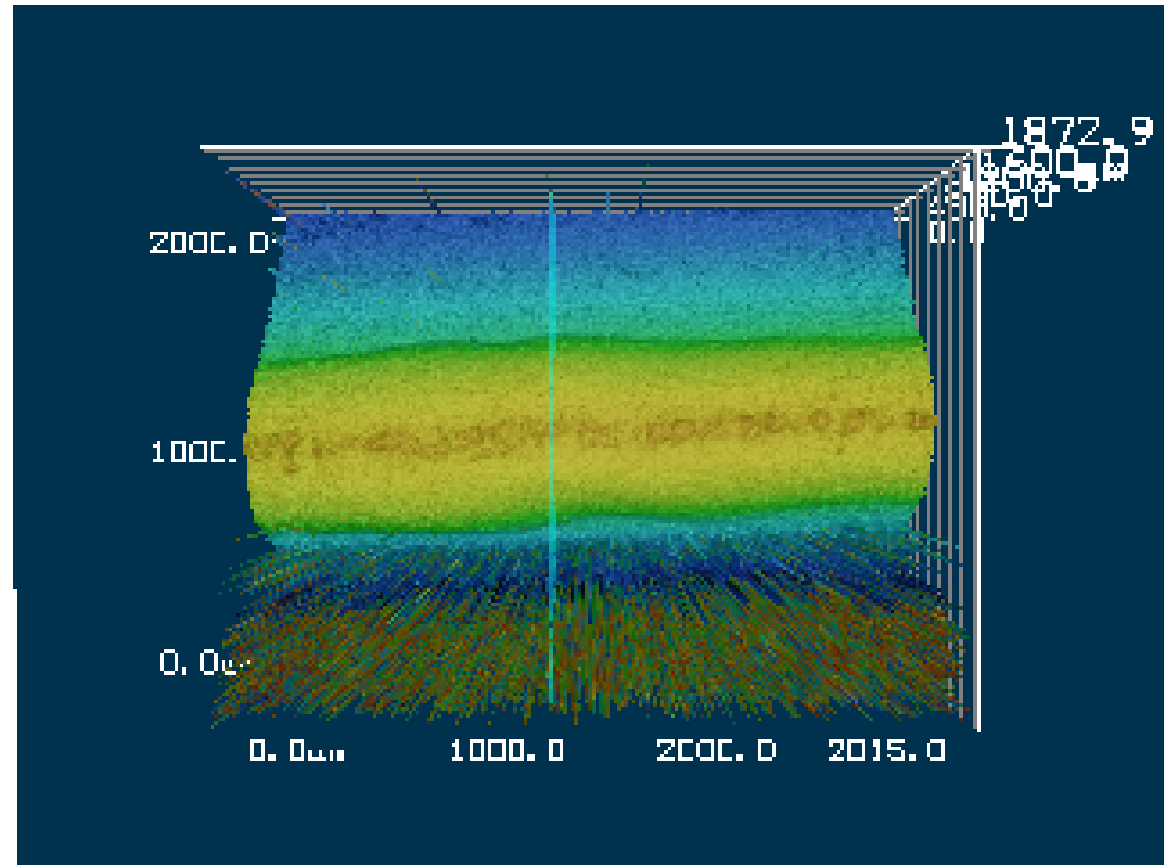
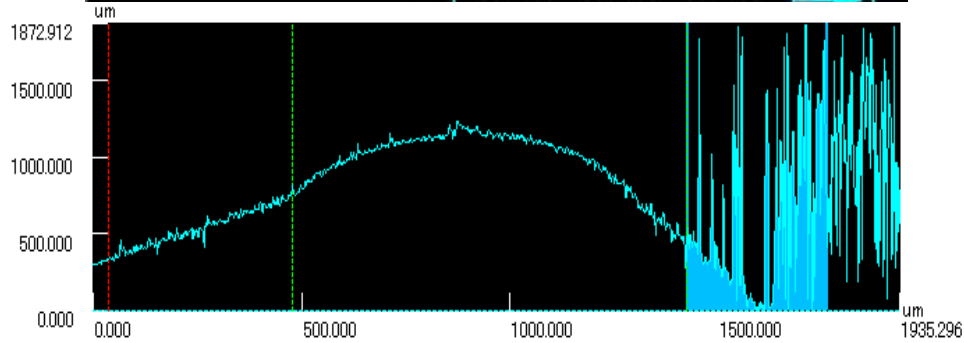
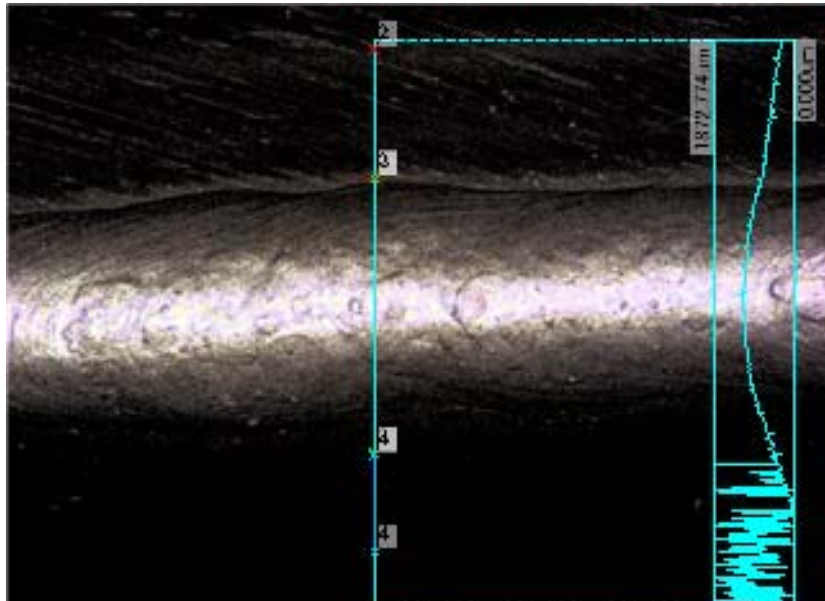
両面バリ取り後

面取り前

### (3) 工具鋼：シャフト (窒素シールド)

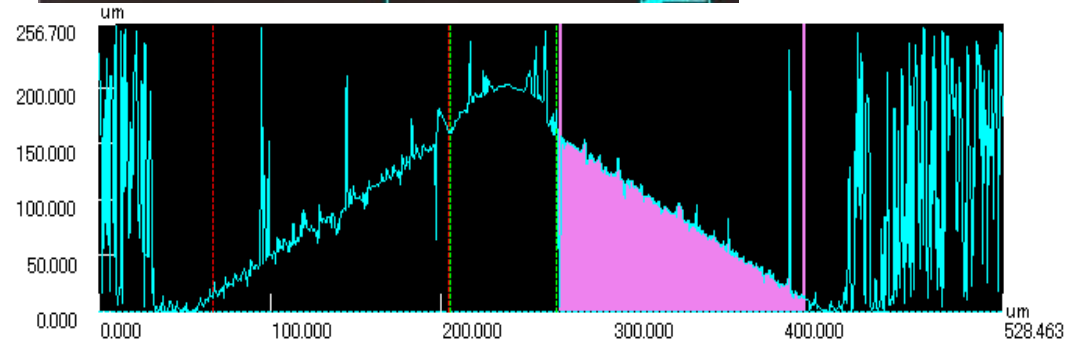
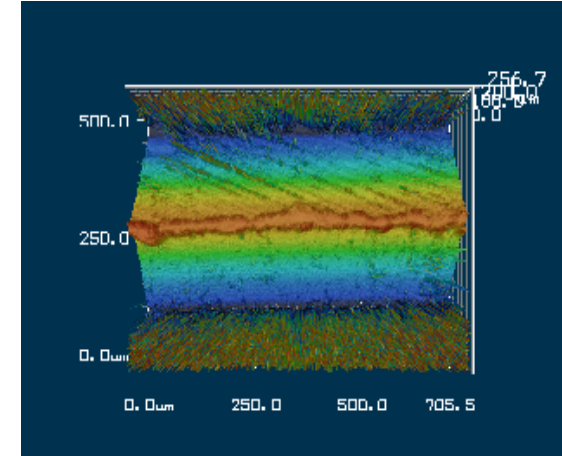
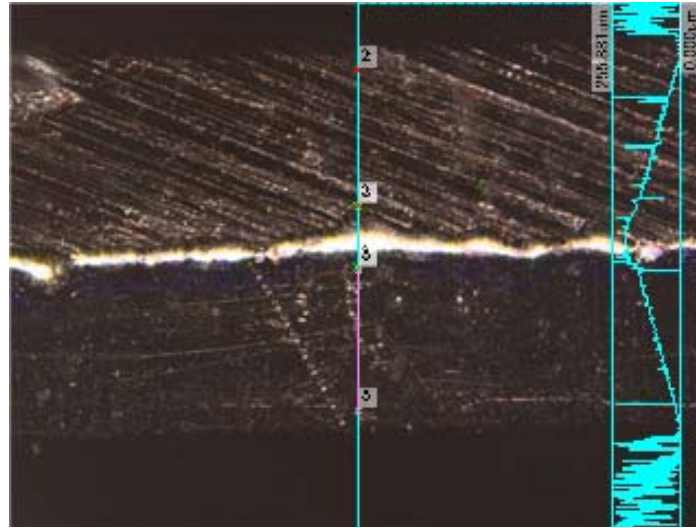
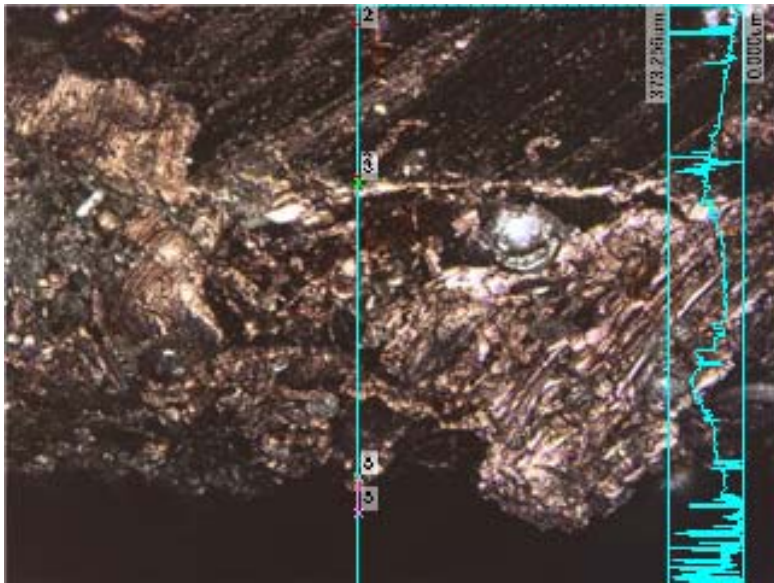


# シャフト (アルゴンシールド)

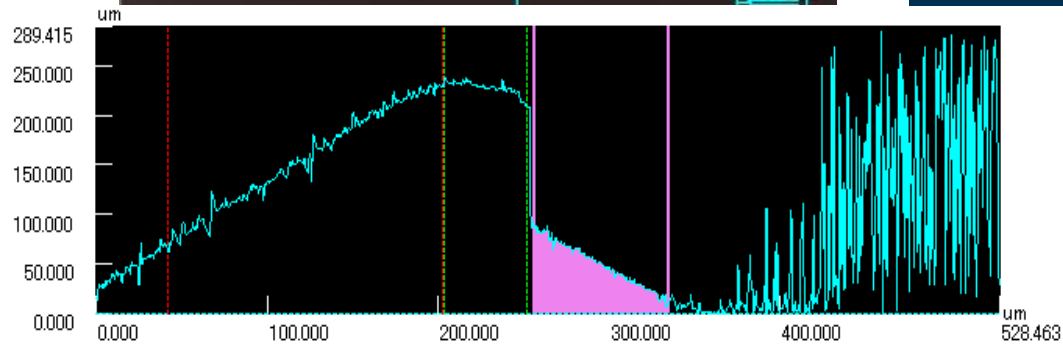
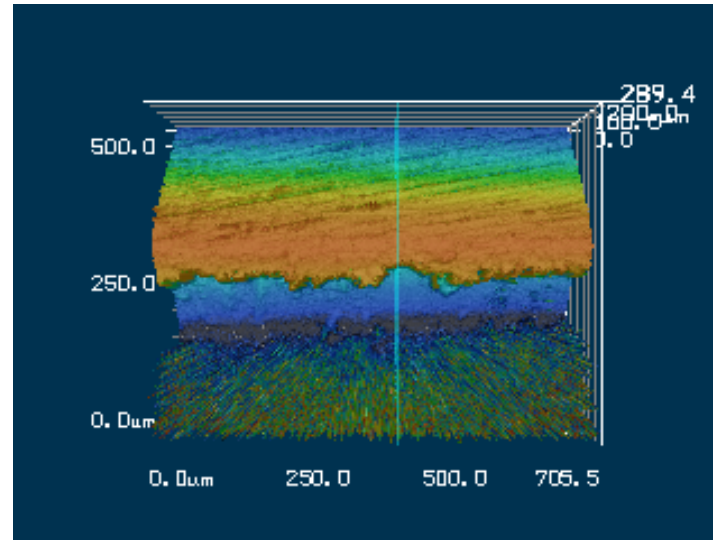
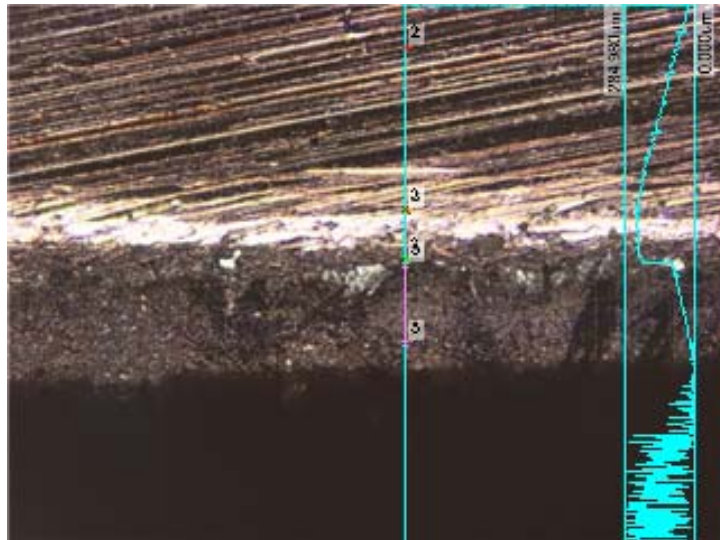




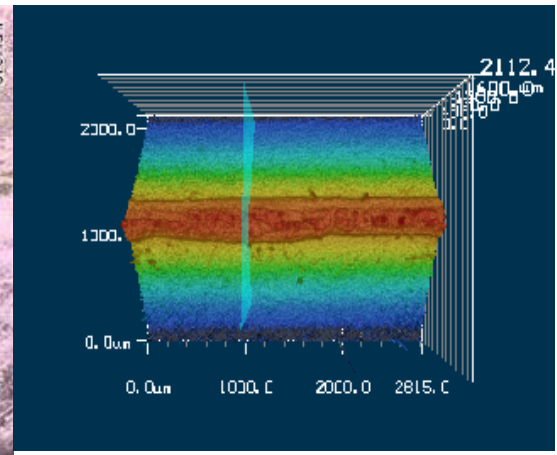
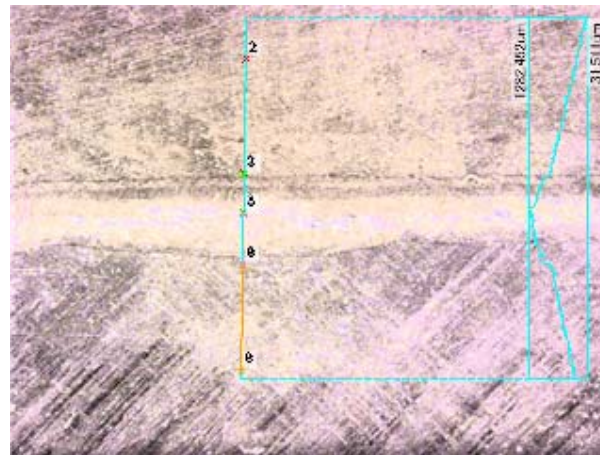
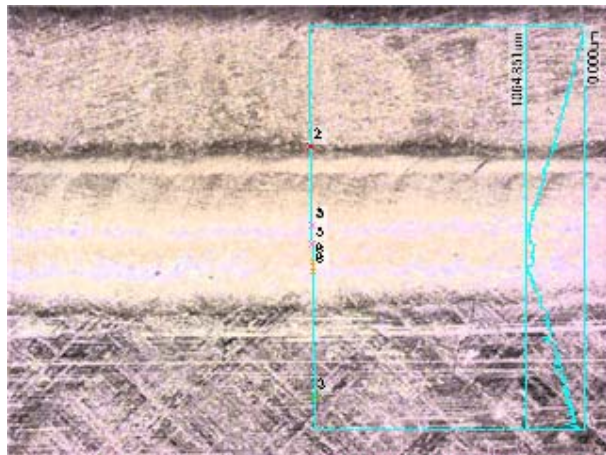
# (4) 純銅： 高圧ガスの方向 ビードと平行方向



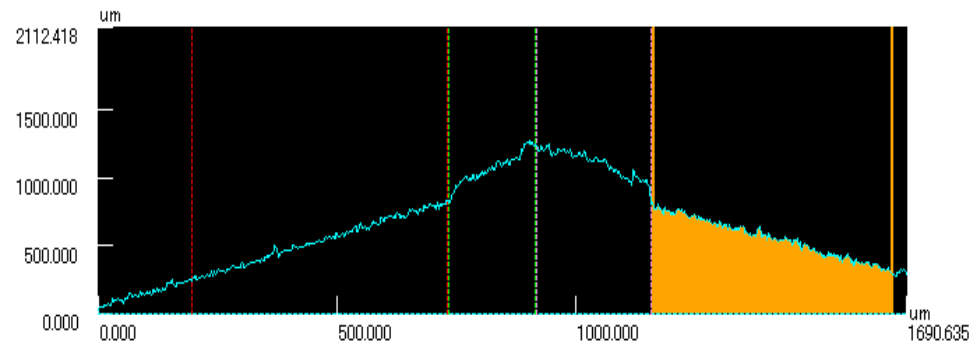
# 純銅： 高圧ガスの方向（ビードに垂直方法）



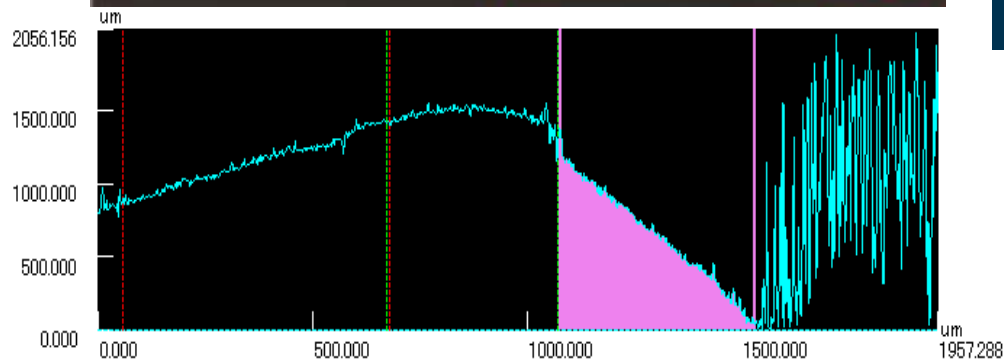
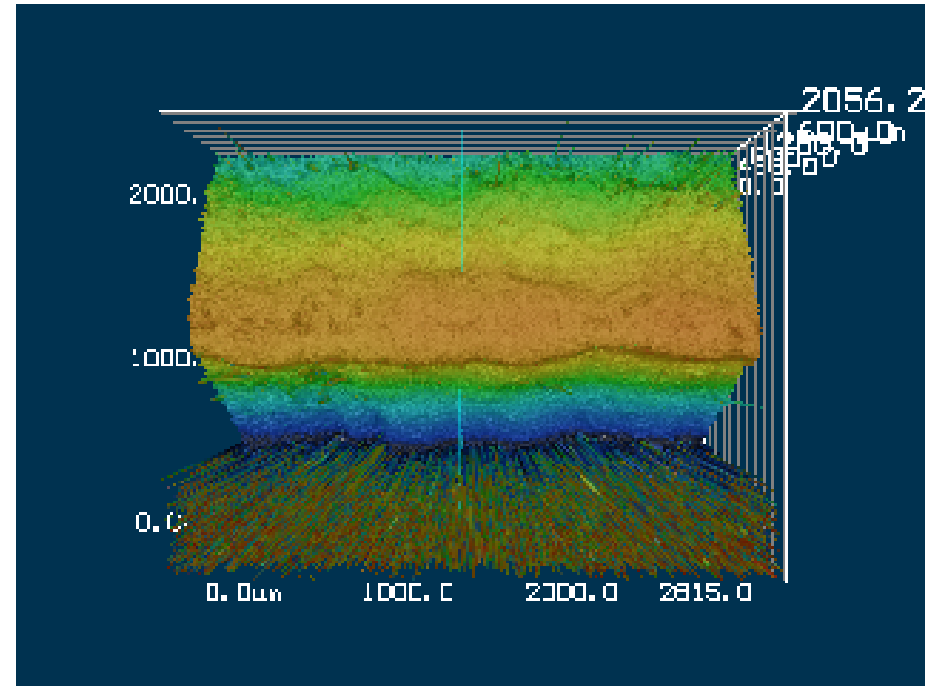
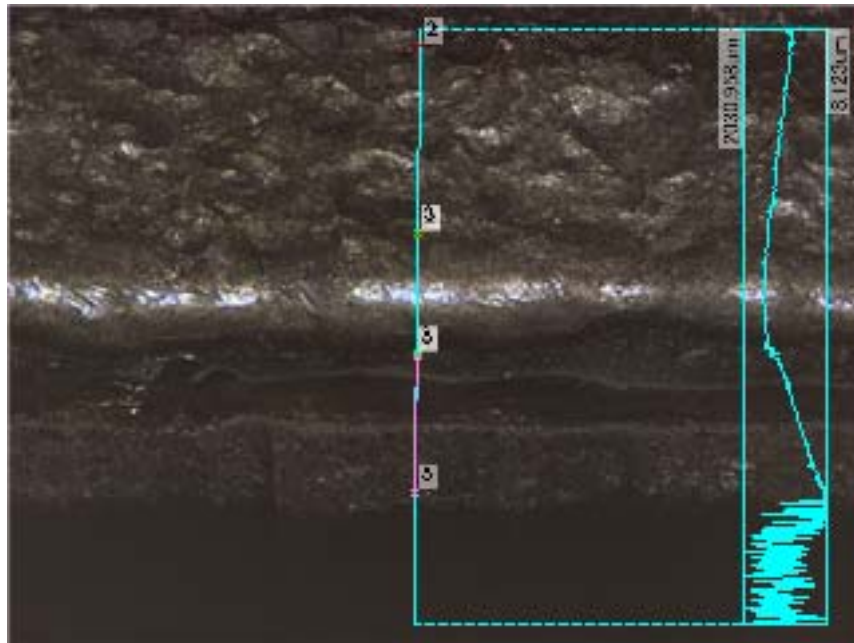
# (5) アルミニウム合金



700W  
2.0 mm/s  
Ar shield



# アルミニウム合金 (ダイキャスト材)



500W、30mm/s、N2 shield



## (6)樹脂

### 1)PA+GFRP

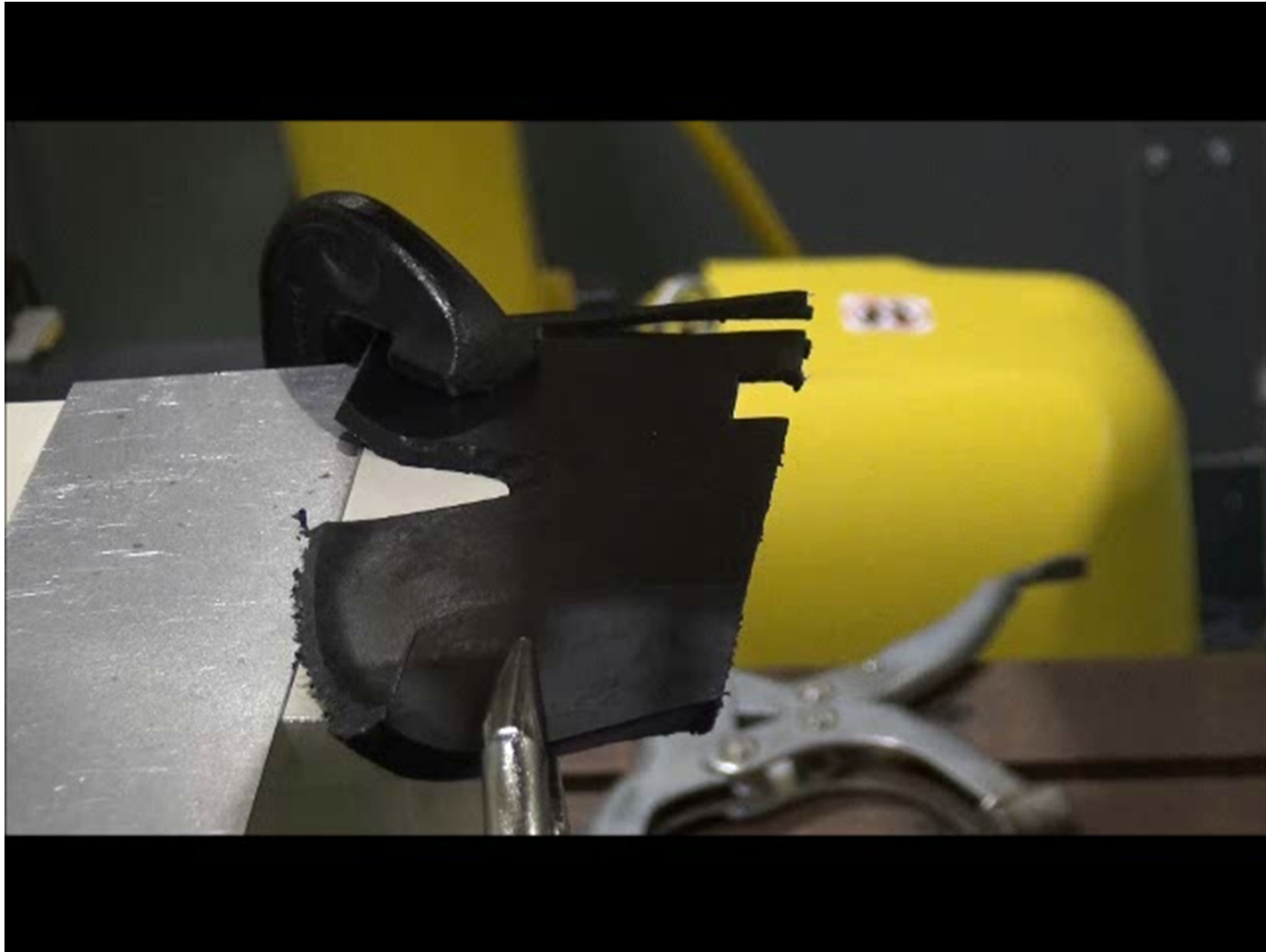


# 1) PA+GFRP





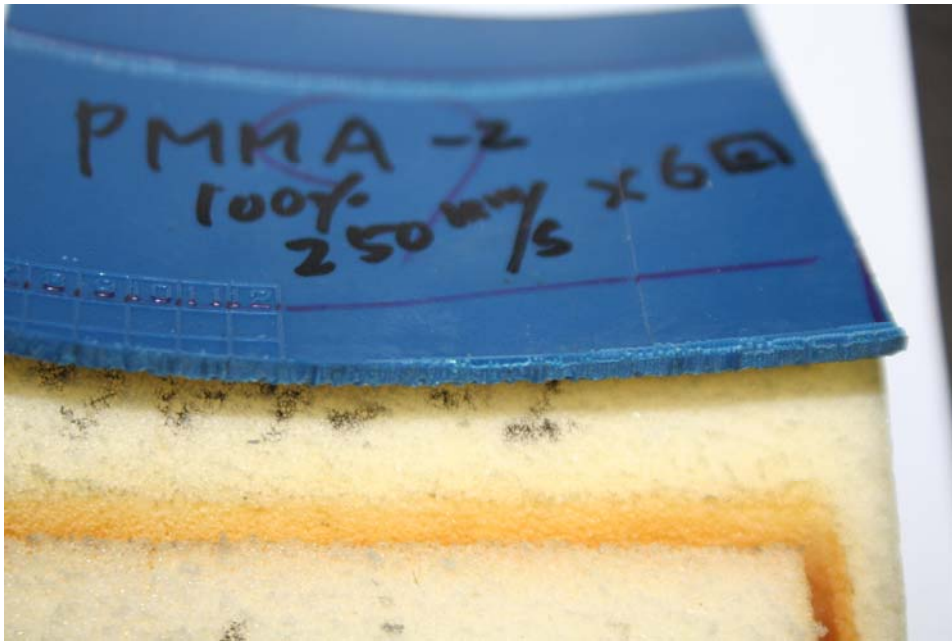
# 樹脂のレーザー除去加工の状況



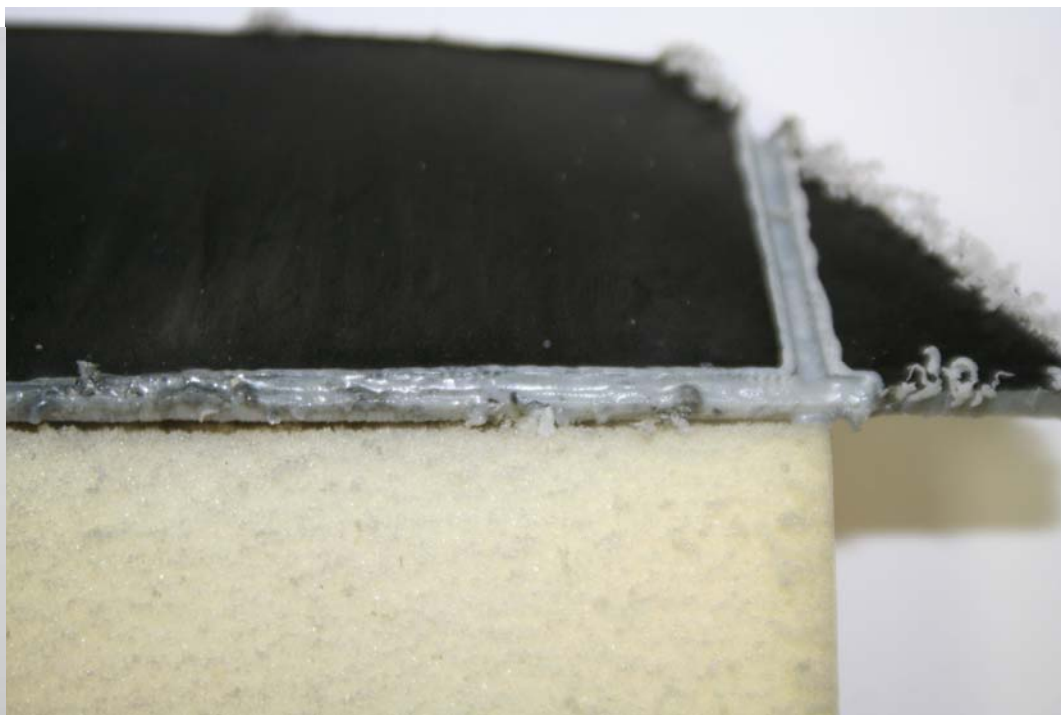
## 2)ウレタン



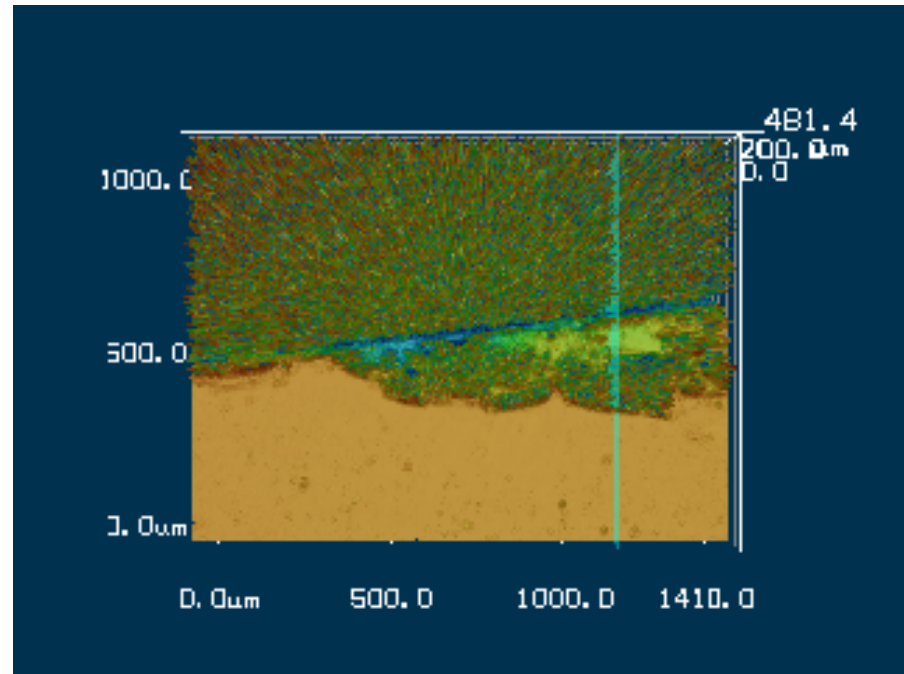
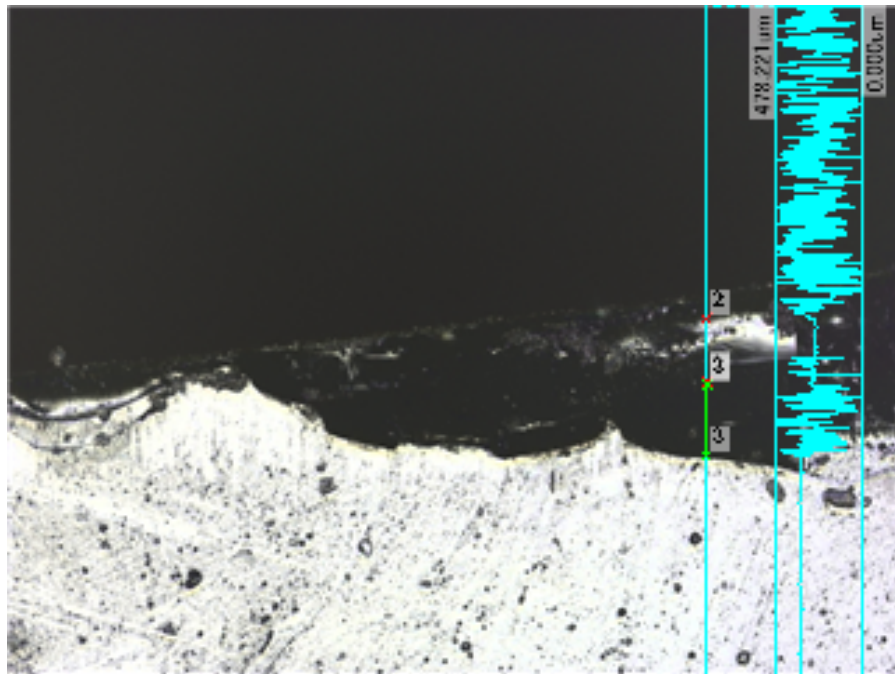
### 3) PMMA



4)PA

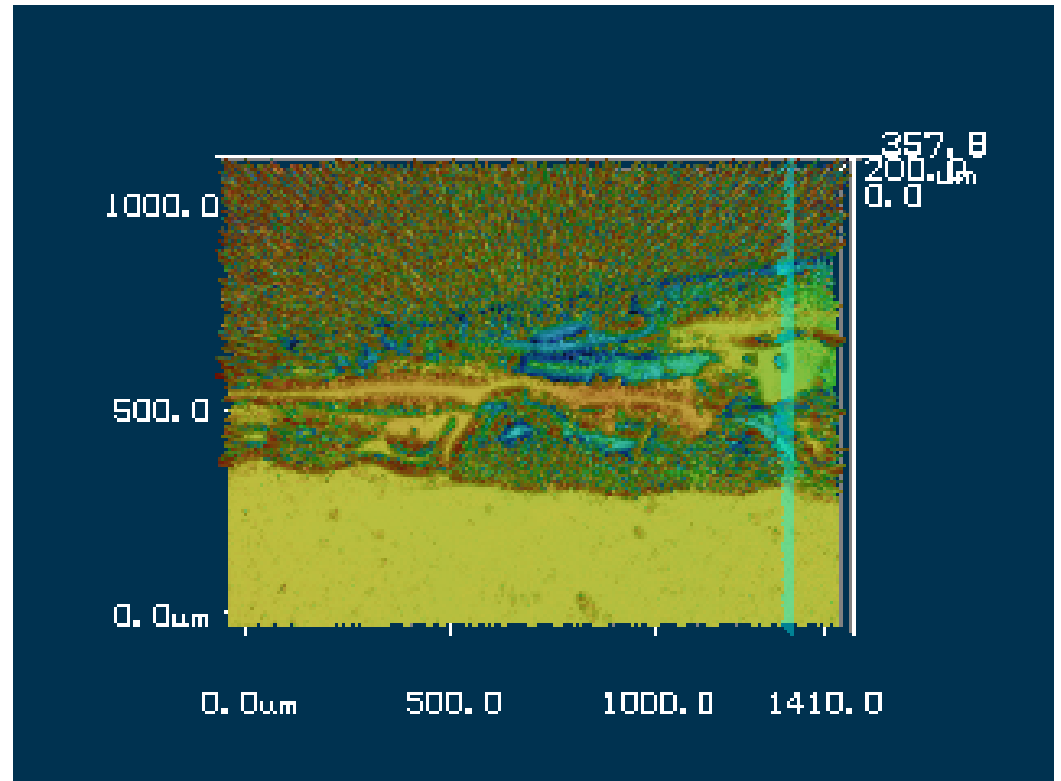


# (6) ガラス 加工前





# (6) ガラス バリ取り後

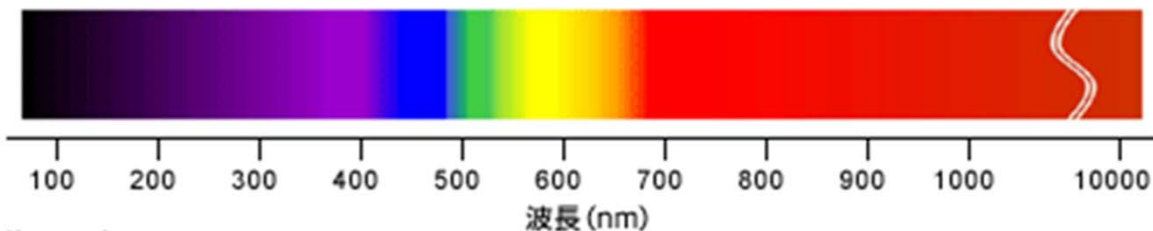




# 5. レーザバリ取り機 (バリ取り用レーザーの種類)

CO2レーザー、  
YAGレーザー  
半導体レーザー  
ファイバーレーザー  
ディスクレーザー  
ツリウムレーザー

[主要なレーザーの発振波長]



気体レーザー

エキシマ F <sub>2</sub> 0.157μm	エキシマ ArF 0.193μm	エキシマ KrF 0.248μm	エキシマ XeCl 0.308μm	CO2 9.3~ 10.6μm
-----------------------------------	------------------------	------------------------	-------------------------	-----------------------

固体レーザー

Nd:YAG Nd:YVO <sub>4</sub> 第4高調波 0.266μm	Nd:YAG Nd:YVO <sub>4</sub> 第3高調波 0.355μm	Nd:YAG Nd:YVO <sub>4</sub> 第2高調波 0.532μm	LD 0.81~ 0.94μm	Nd:YAG Nd:YVO <sub>4</sub> 基本波 1.064μm
---	---	---	-----------------------	---

最新のレーザー

Yb:YAG (ディスクレーザー) 及び Yb:Fiber (ファイバーレーザー) 1.075~1.095μm
--

\*赤色表示は、東成エレクトロビーム(株)保有レーザー




材料の種類により 用いるレーザーの種類が異なります。

## メリット

- ・加工スピードが速い
- ・2次バリ(返りバリ)が発生しない
- ・金属及び樹脂に対してもレーザーの種類で対応可能

## デメリット

- ・イニシャルコストが高価

	手作業	バリ取りロボット	LDM
機械			
導入コスト	人件費のみ	1000万円以上	2000万円以上
品質	人によりバラツキ	安定	安定

## コスト比較の例

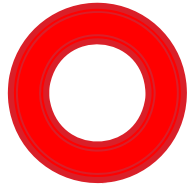
【手作業の場合】

20万円/月×5人=100万円

100万円×1年=1,200万円

【レーザーバリ取り機の場合】

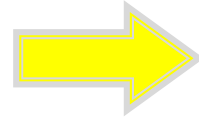
導入コスト20,000万円以上（レーザー装置に大きく依存）



金属 非鉄金属

樹脂類

セラミック ガラス

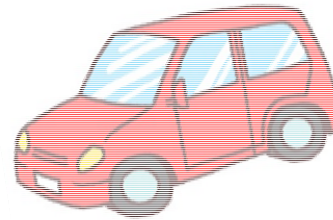
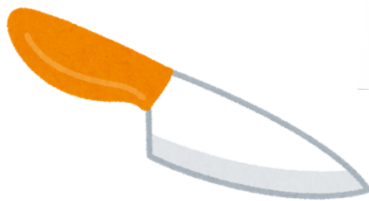
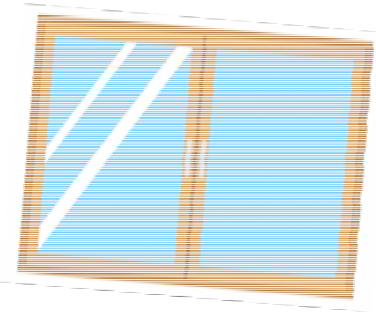
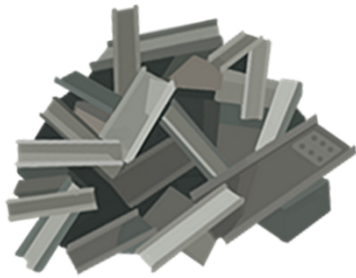


自動車業界

半導体

家電業界

住宅設備業界



様々な材質、業界に対して有効！

## 6. まとめ…

製造の主工程においては自動化が進み、無人で生産ができる設備が普及していますが、最終工程と言える仕上げ工程では人的作業に依存し、生産効率が上がらないのが実情です。バリ取り作業は、仕上げ工程では大部分を占めており、この人的作業の効率化を目指すのが「レーザバリ取り」です。