

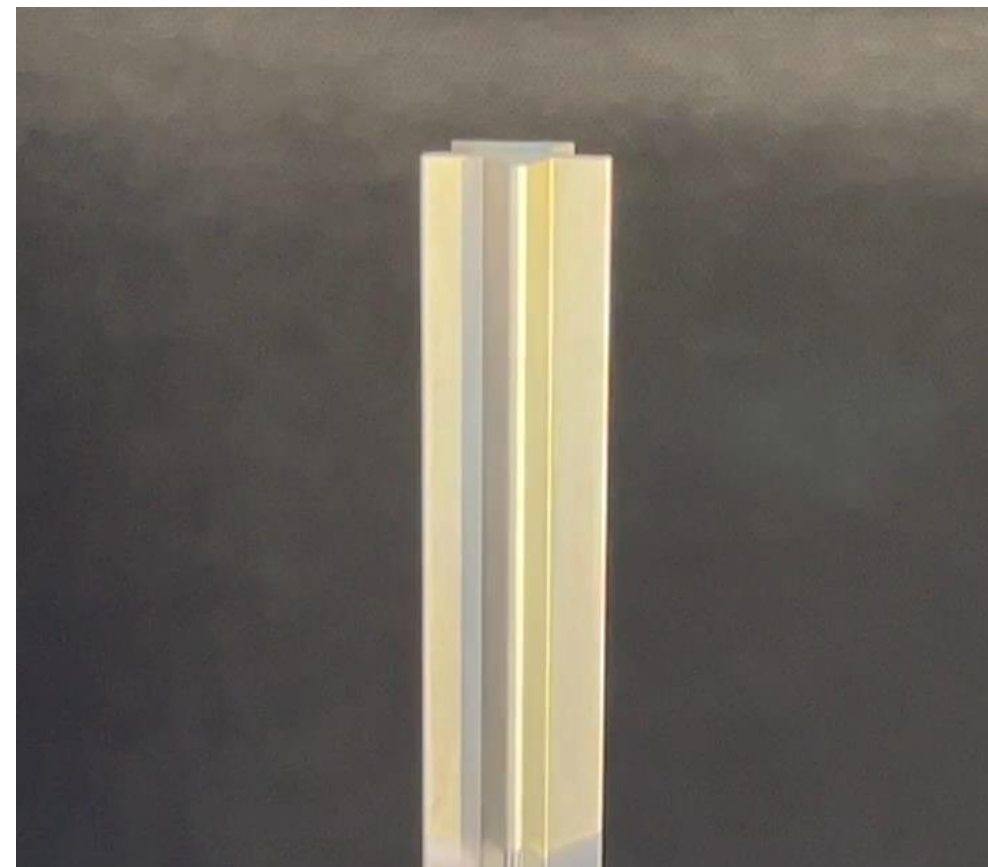


# 精密プレス金型の品質を 安定化させる ワイヤ放電加工事例

株式会社 牧野フライス製作所

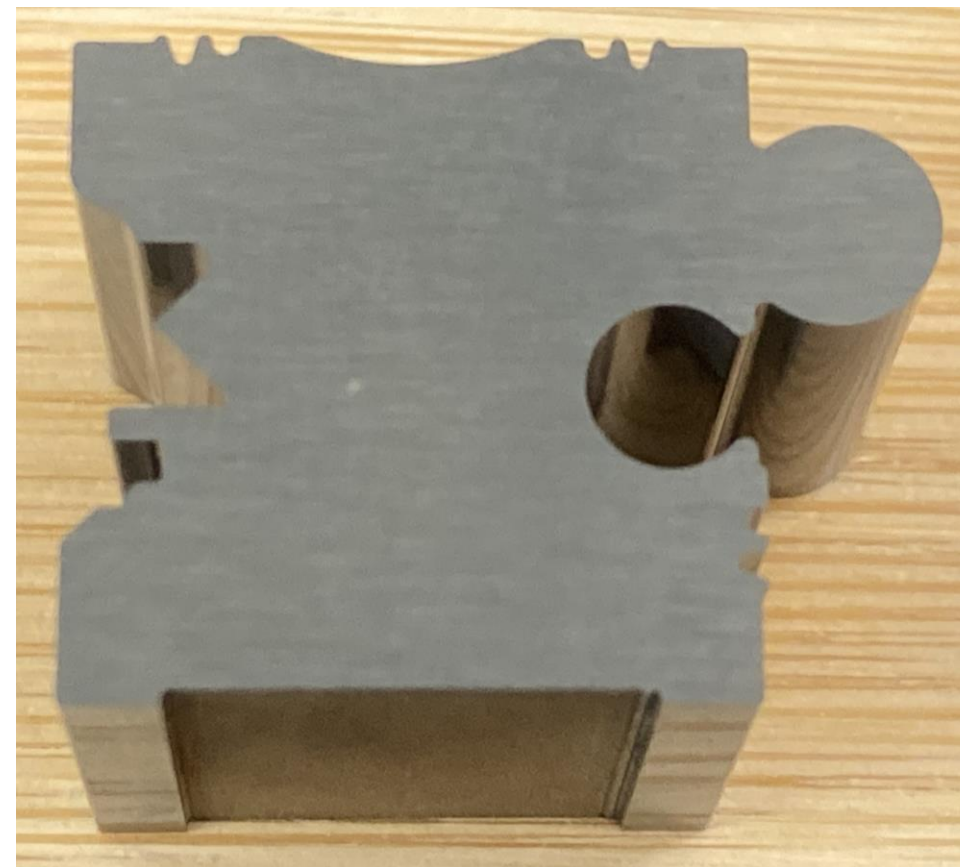
# 高品質ギア形状パンチ

- スジの無い高品位な加工面を実現
- ワイヤ加工後の磨き、コーティングの品質向上の提案



# 超硬 複雑形状パンチ

- 表面粗さ、寸法精度が向上
- 形状精度 :  $\pm 1.5\mu\text{m}$
- 油のワイヤ放電加工機からの置き換え提案



# 目次

- 加工事例製作背景
- 使用機種UPX600のご紹介
- 品質安定化の加工事例
- まとめ

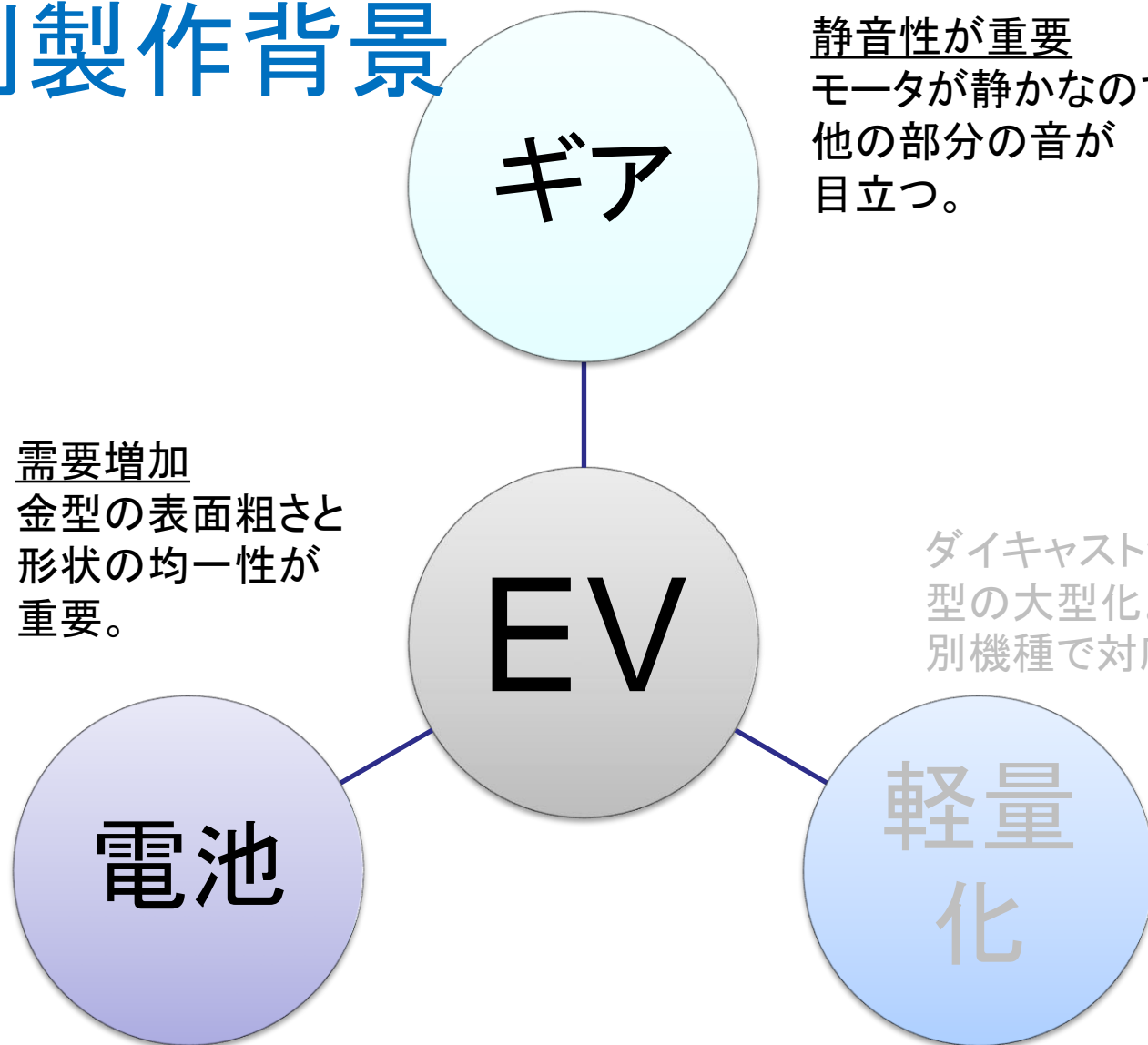
# 加工事例製作背景

# 加工事例製作背景

静音性が重要  
モータが静かなので  
他の部分の音が  
目立つ。

## EVシフト・各国のガソリン車販売禁止に向けた方針・目標

国	販売禁止目標年
ノルウェー	2025年
スウェーデン(EU加盟国)	2030年
ドイツ(EU加盟国)	2030年 ※連邦参議院決議
アメリカ(一部の州のみ)	2030年(ワシントン州) 2035年(カリフォルニア州など)
イギリス	2030年
中国	2035年 ※自動車エンジニア学会公表。HV・PHEVは除く
フランス(EU加盟国)	2040年

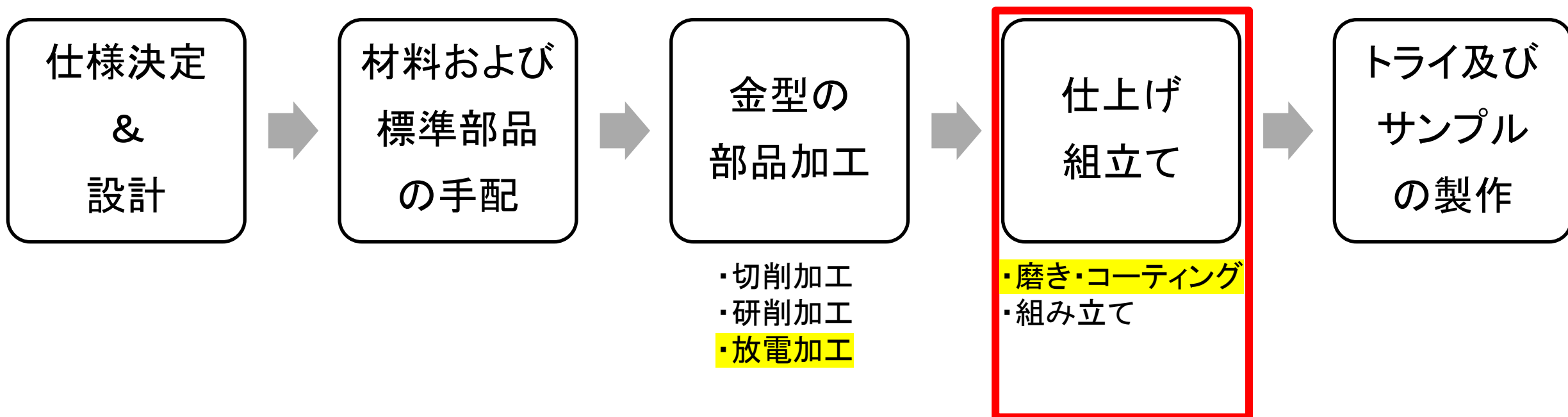


参照 <https://evdays.tepco.co.jp/entry/2022/04/22/000030>

EVシフト キーテクノロジー

# ワイヤ加工のその『先』の工程を考える

## 金型製作工程の一例



参照:よくわかる金型のできるまで 著者 吉田 弘美 発行所 日刊工業新聞社

## その『先』の悩み

- ワイヤ加工後の工程（磨きなど）の品質の安定化
- パンチ&ダイの形状精度と表面粗さの向上が必要



# 使用機種UPX600のご紹介

# UPX600



UPX600 正面写真  
(セカンドモニタはオプション)

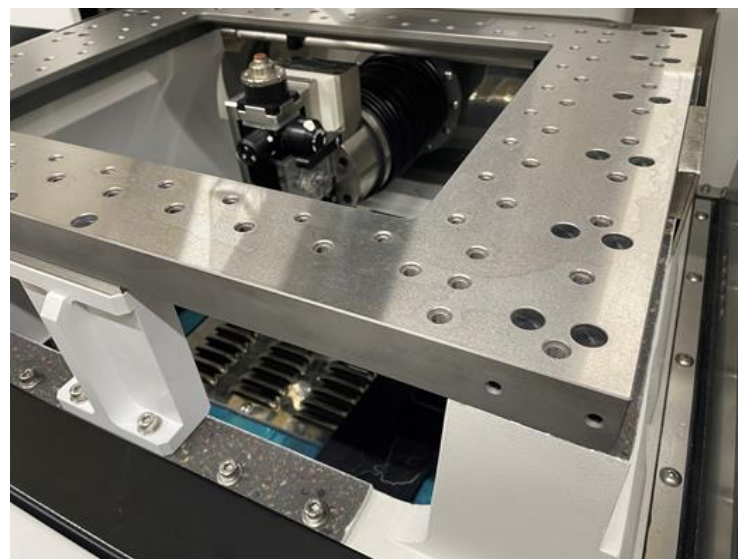
機種名	UPX600
制御装置	Hyper i コントローラ
画面サイズ	21.5インチ
移動量X×Y×Z	650×500×320mm
移動量U×V	±350×±250mm
テーブル作業面の大きさ	910×680mm
最大ワーク寸法	1030×800×300mm
最大ワーク質量	1800Kg
ワイヤ電極径	φ0.10～φ0.25mm

高精度ワイヤ放電加工機

UPX600

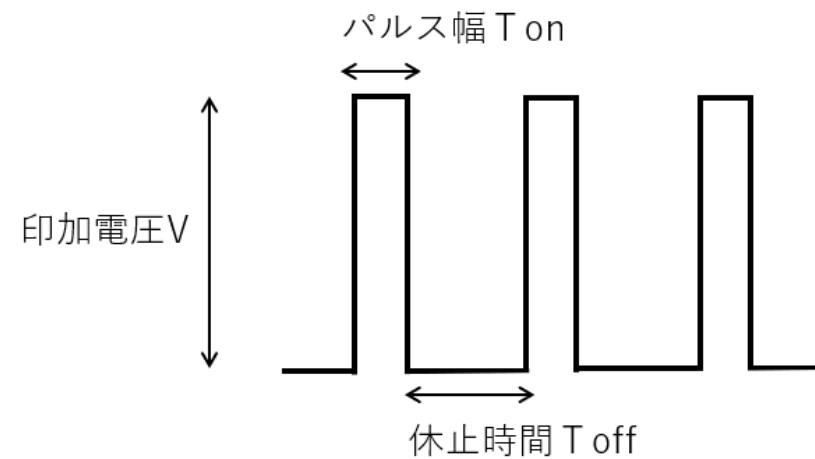


# 新電源EW200Bと優れた機械設計



低電圧高周波仕上げ電源

絶縁性に優れた機械設計



微細な仕上げパルスの実現

# 表面粗さの改善

## テクノロジー Key Technology

新電源EW200Bの加工能力による最良面  
The best surface finish of UPX600.

## 加工情報 Information

機械モデル : UPX600  
Machine  
ワーク材質 : Steel (SKD11)  
Material  
ワークサイズ : 110 x 3 x 30 mm  
Size  
線径 : Ø 0.20mm Brass  
加工回数 : 8 回  
No. of Passes



## 加工結果 Machining Results

表面粗さ : Ra0.1µm  
Surface Roughness

単位：µmRa

機種	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回
UPX	-	-	0.64	0.38	0.22	0.16	0.13	0.1
従来機	-	-	-	0.58	0.36	0.25	0.21	0.17

\*被削材SKD11, 板厚30mm

# 新電源 EW200B

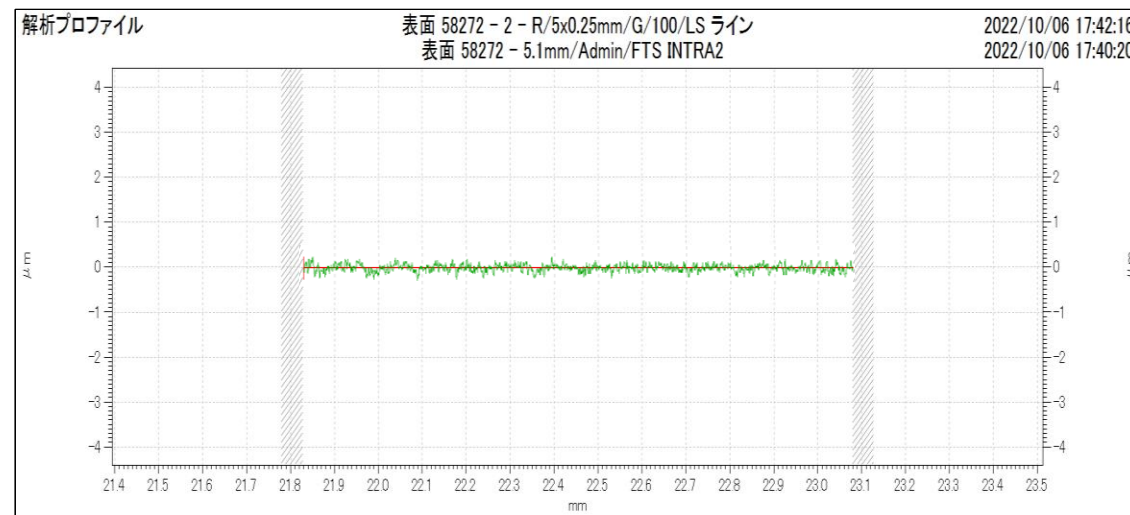
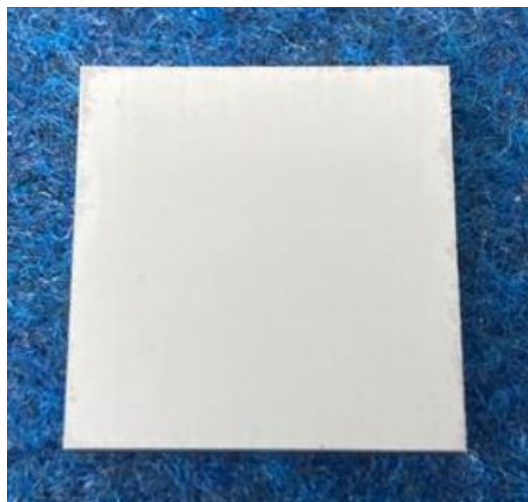
微細領域における放電パルスの更なる安定化を実現  
全ての加工条件を一新

**最良表面粗さ Rz 0.9→Rz 0.5  $\mu\text{m}$**

**全ての仕上げ加工工程の加工効率向上**

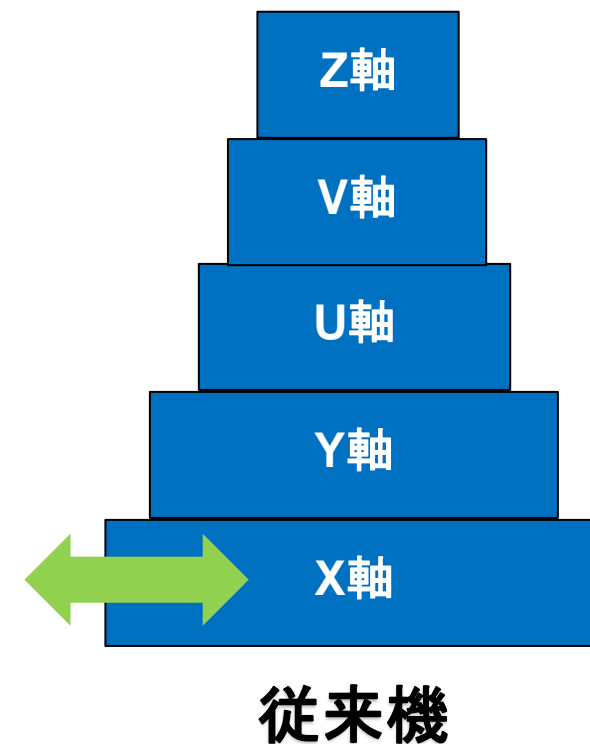
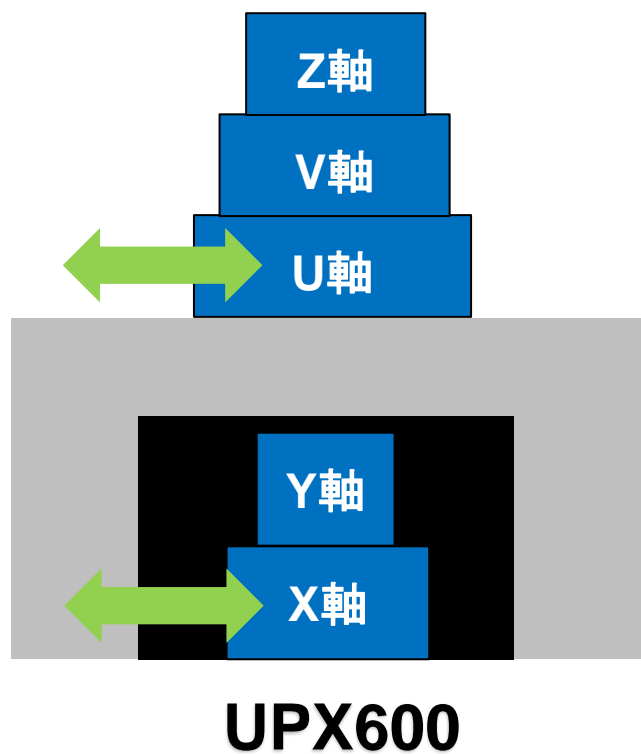
# 超硬最良表面粗さ **Rz0.53 $\mu$ m**

ワーク : 超硬  
 板厚 : 20mm  
 加工回数 : 9回加工



	Rz
表面粗さ	0.53 $\mu$ m

# スムーズな軸移動を実現する機械設計







# 加工真円度

## テクノロジー Key Technology

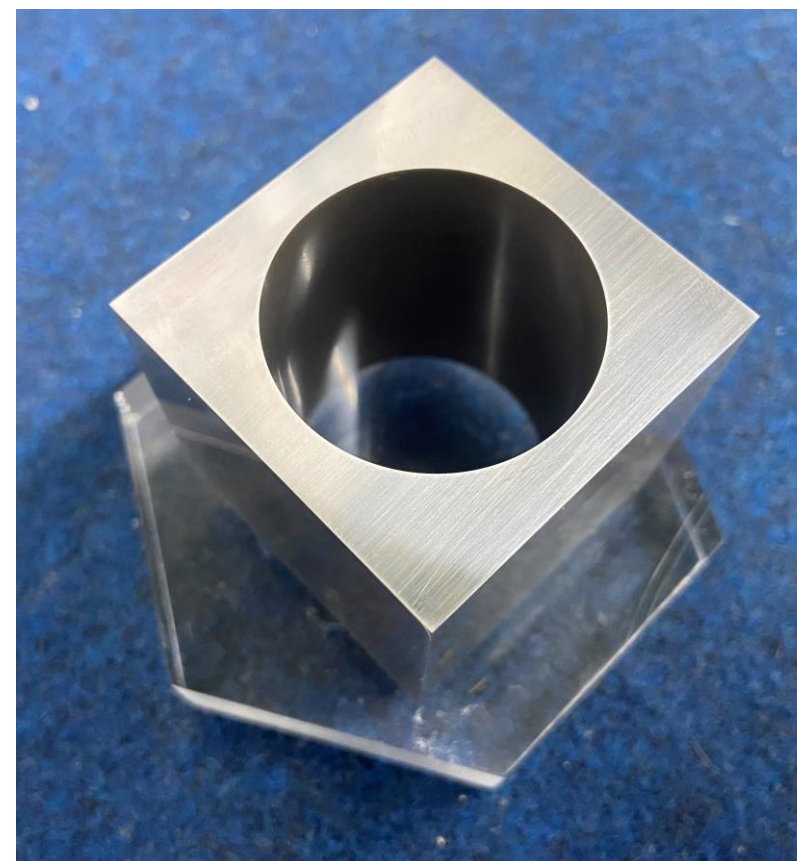
UPX600の加工能力。  
The ability of UPX600.

## 加工情報

機械モデル : UPX600  
Machine  
ワーク材質 : St (SKD11)  
Material  
ワークサイズ : 40 x 40 x 40 mm  
Size  
線径 : Ø 0.20mm Brass  
Wire Diameter  
加工回数 : 5 回  
No. of Passes

## 加工結果 Machining Results

形状精度 : Roundness 0.67  $\mu$  m  
Profile accuracy



# 品質安定化の加工事例

# 高品質ギア形状パンチ

## テクノロジー Key Technology

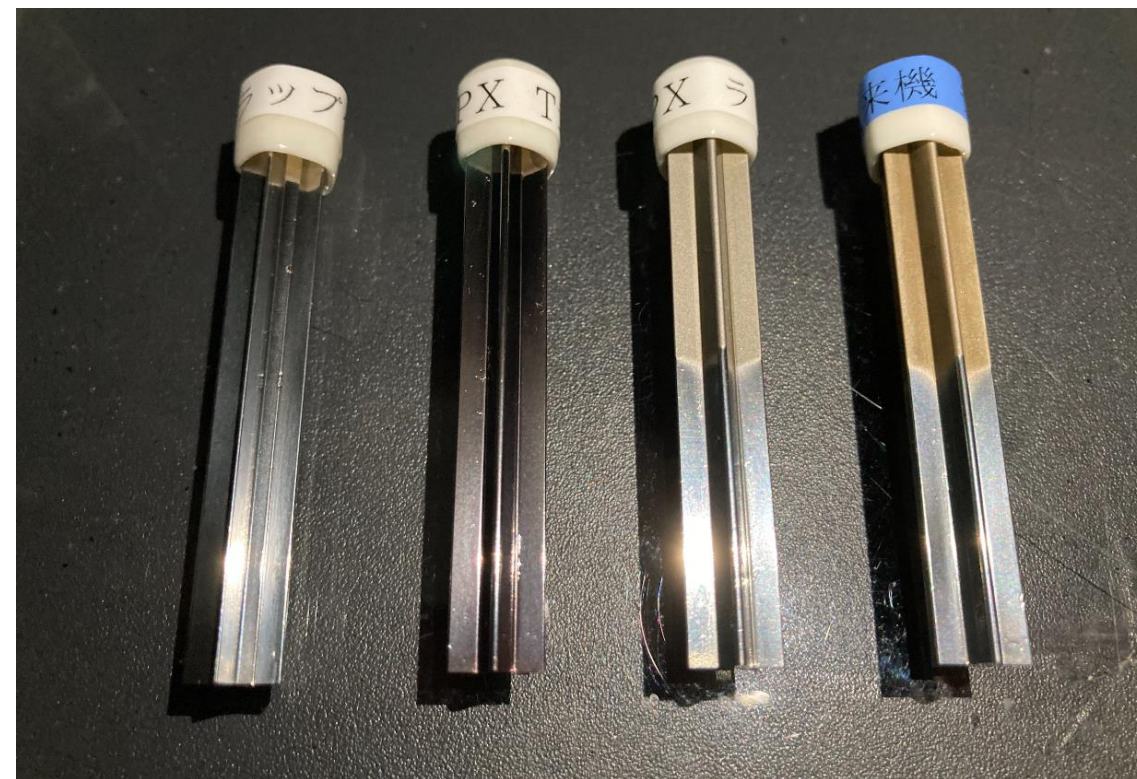
ワイヤ加工後の仕上げ面も高品質  
The surface finish after WEDM.

## 加工情報 Information

機械モデル : UPX600  
Machine  
ワーク材質 : Steel (HAP40)  
Material  
ワークサイズ : 10 x 10 x 60 mm  
Size  
線径 : Ø 0.20mm Brass  
Wire Diameter  
加工時間 : UPX600 1時間21分  
Machining Time 従来機 1時間46分  
加工回数 : 7回  
No. of Passes

## 加工結果 Machining Results

表面粗さ : -均一な仕上げ面、磨きの美しさ、  
コーティングの美しさ

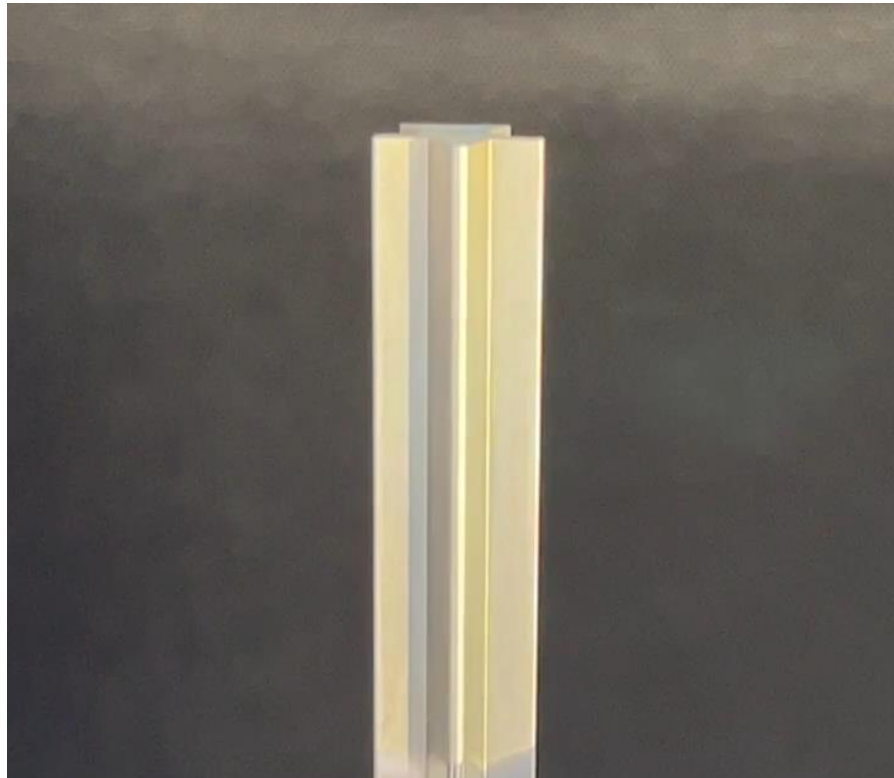


ラップ仕上げ 全面 UPX600    コーティング仕上げ ラップ後 UPX600    ラップ仕上げ 半面 UPX600    ラップ仕上げ 半面 従来機

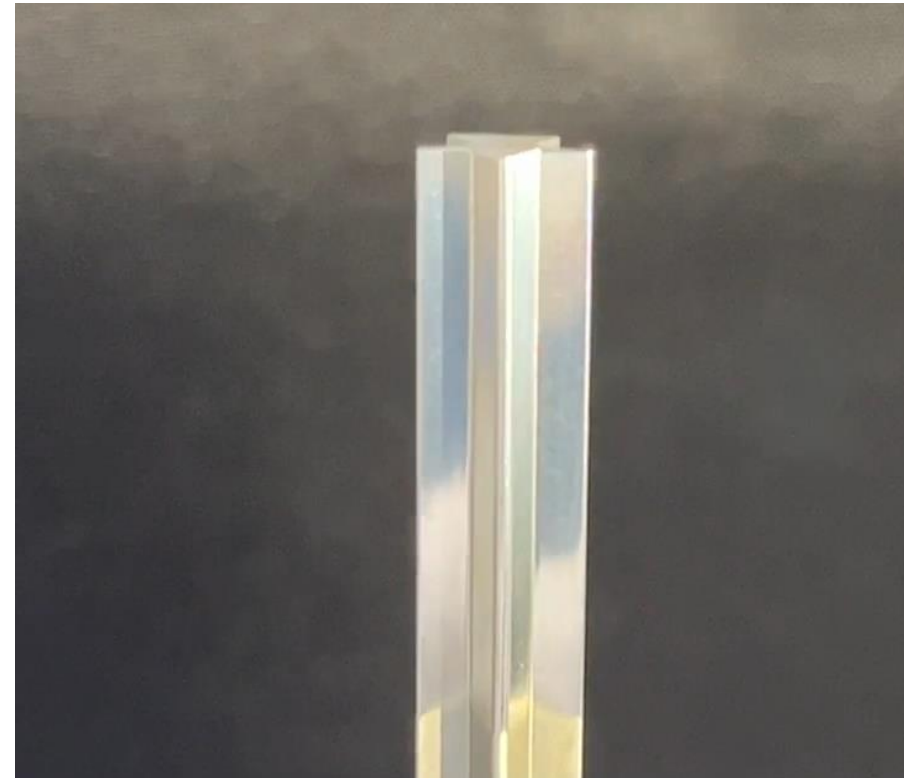


# ワイヤ加工後とラップ仕上げ後の加工面

ワイヤ加工面



ラップ仕上げ



# 超硬 複雑形状パンチ

## テクノロジー Key Technology

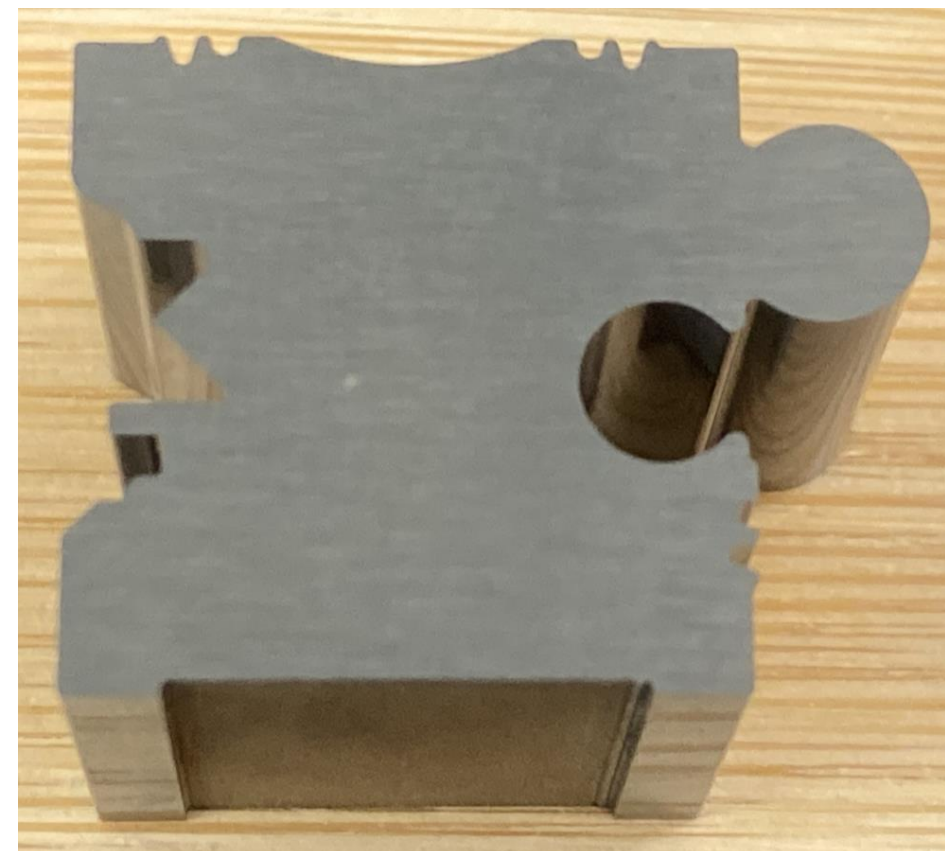
新電源EW200Bの加工能力により水ワイヤ機で油ワイヤ機並みの形状精度および仕上げ面粗さを実現。  
New generator capability realized the accuracy & the surface equivalent to oil base WEDM by water base WEDM.

## 加工情報 Information

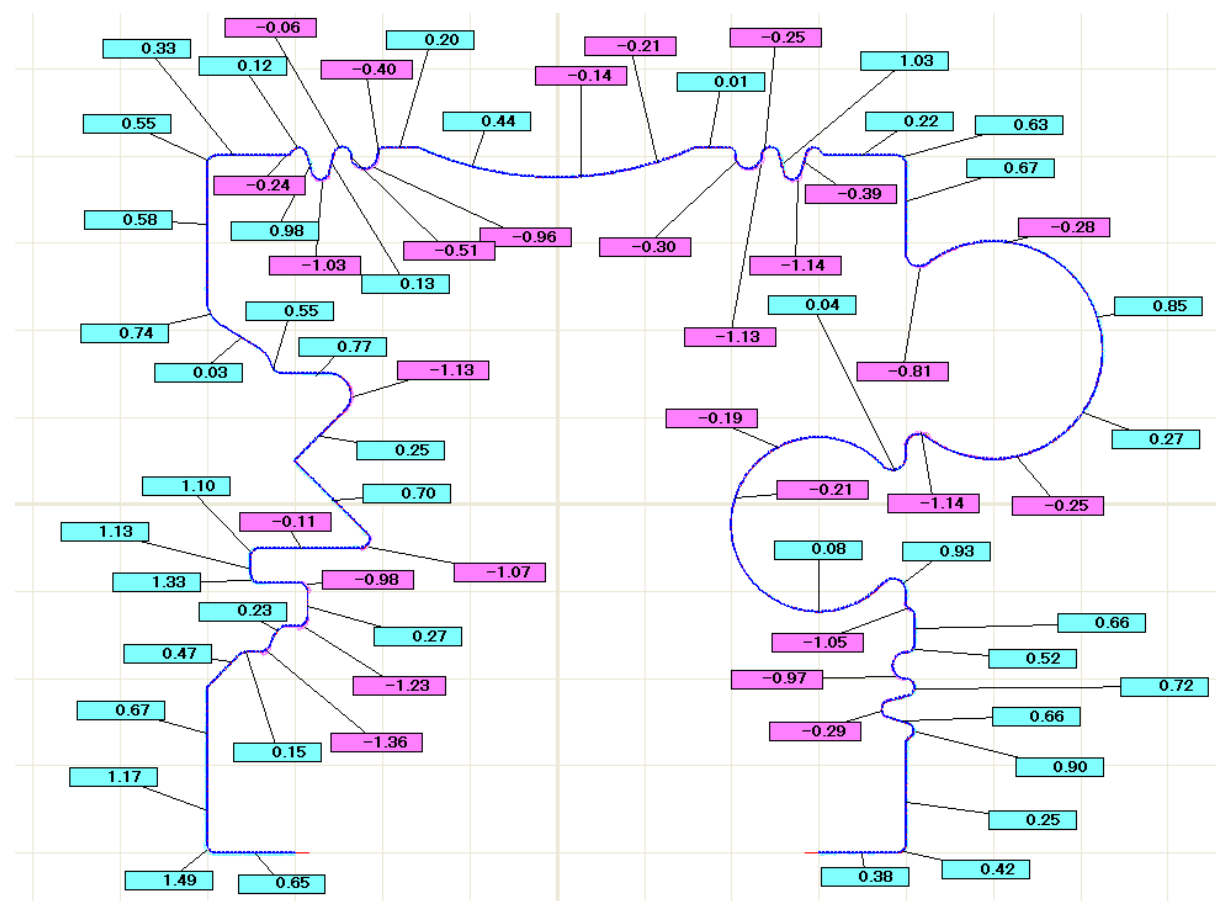
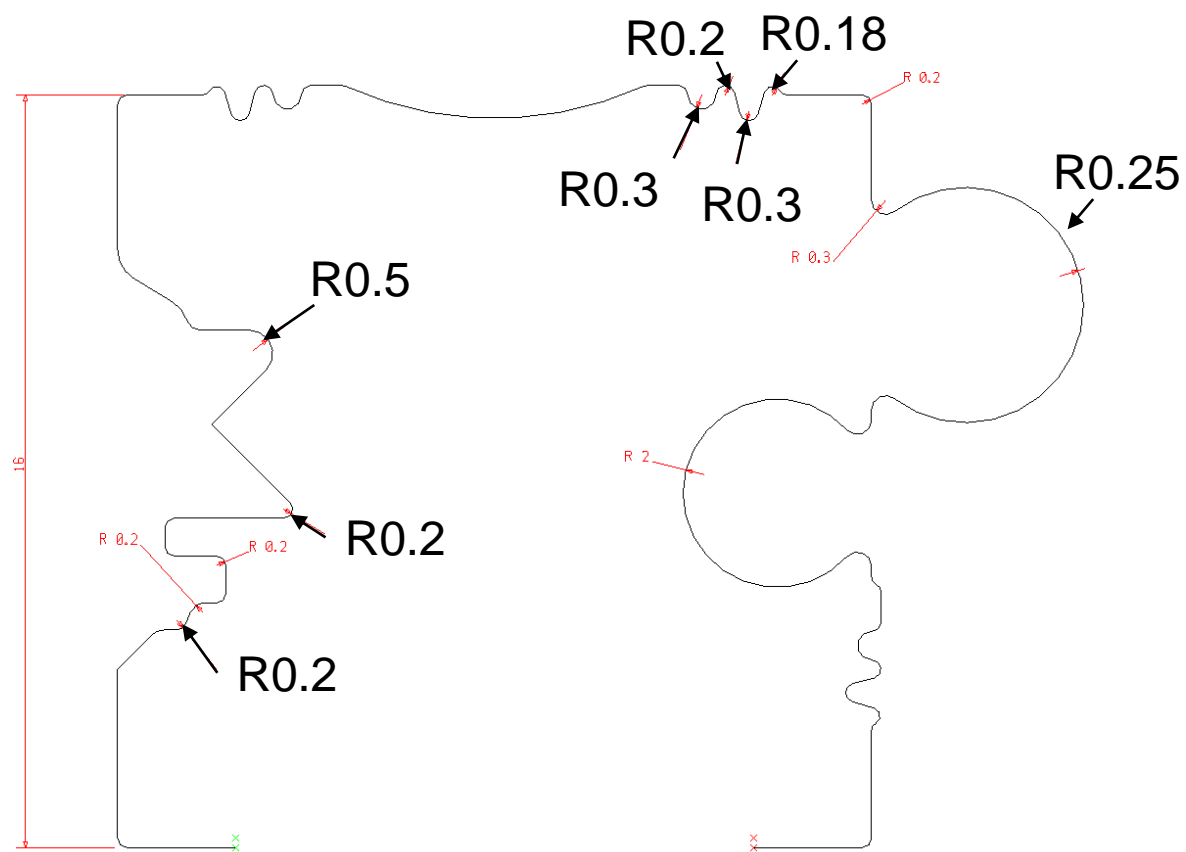
機械モデル : UPX600  
Machine  
ワーク材質 : 超硬 G3  
Material  
ワークサイズ : 20 x 20 x 15 mm  
Size  
線径 : Ø 0.20mm Brass  
Wire Diameter  
加工回数 : 6回  
No. of Passes

## 加工結果 Machining Results

形状精度 : ±1.5um  
Profile accuracy

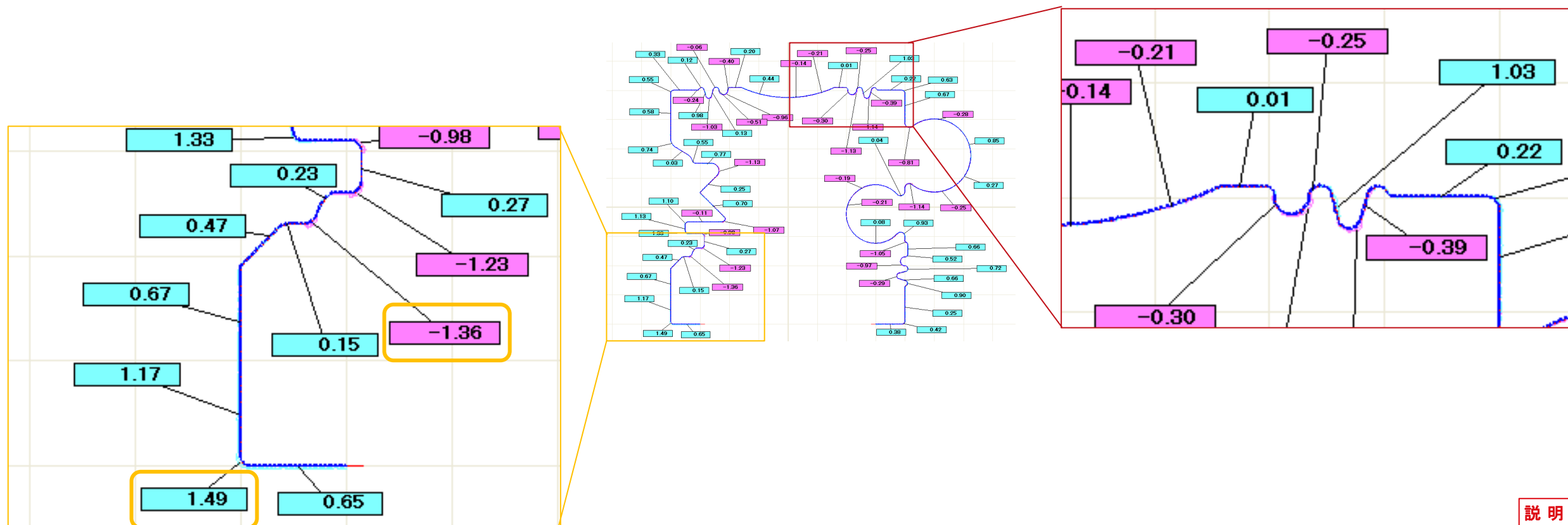


# 輪廓形狀精度



# 輪廓形狀精度

- 誤差：最大  $1.49\mu\text{m}$ 、最小  $-1.36\mu\text{m}$



# 油加工機との比較

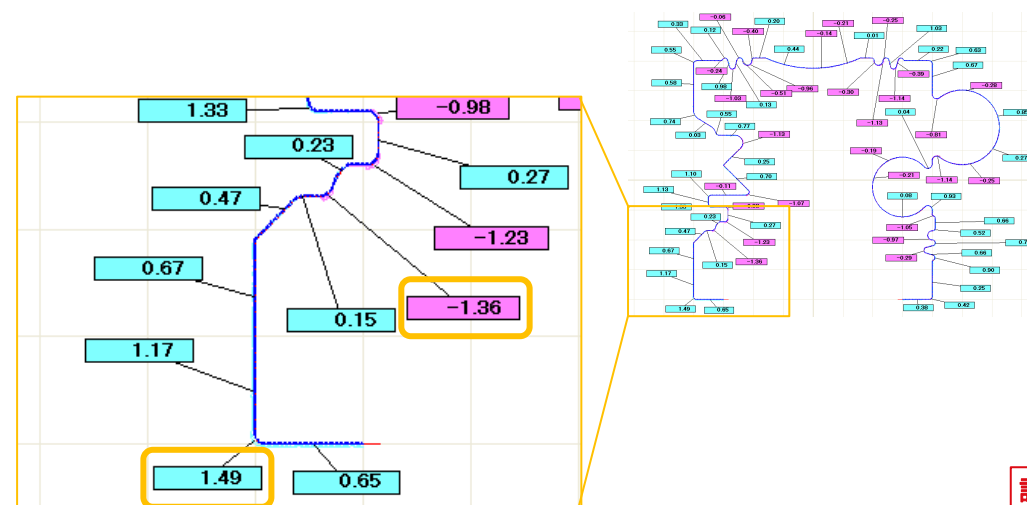
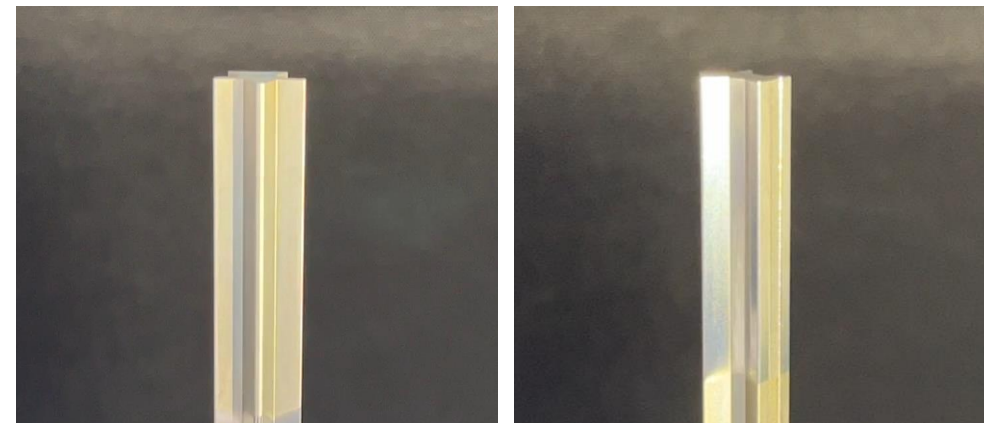
	油ワイヤ	UPX600
ワーク材質	超硬 G3	
形状精度	±1.5um 以下	±1.5um 以下
表面粗さ	◎	◎
加工時間	○	◎
加工回数	9回	6回

\*水加工機ではコバルトの溶融がある



# まとめ

- スジの無い高品位な加工面を実現
- ワイヤ加工後の磨き、コーティングの品質向上の提案
- 表面粗さ、寸法精度が向上
- 表面粗さ : Rz 0.7723um/Ra0.0830um  
形状精度 : ±1.5um
- 油のワイヤ放電加工機からの置き換え提案





**Thank you**