

# 硬脆材料加工用ラッピングプレート

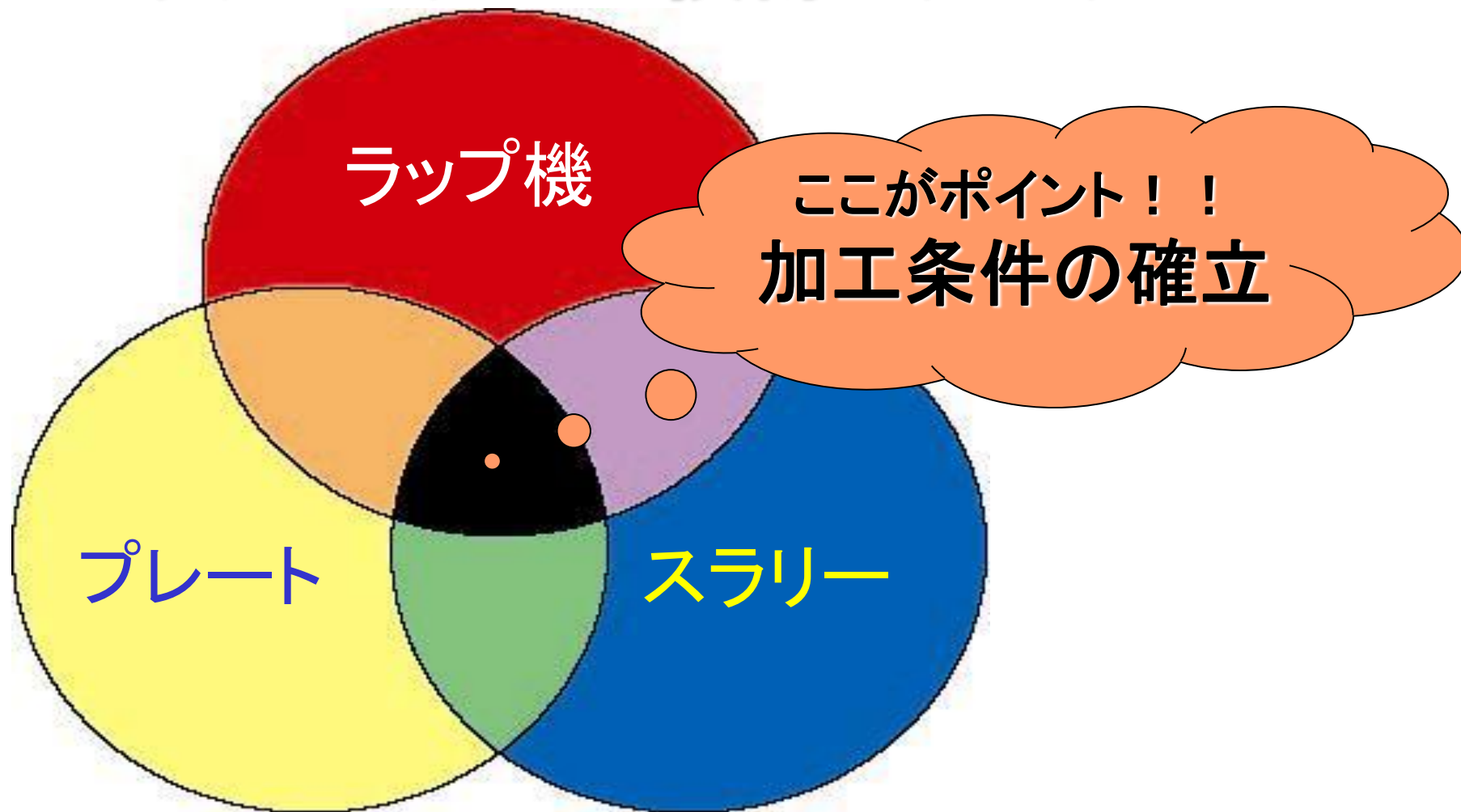
窒化ガリウム **GaN**/サファイヤ **Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**

+

炭化珪素 **SiC**

株式会社フェムテック

# 見過ごされてきた ラッピング加工技術ノウハウ



# ラップ研磨の3大要素技術

- フェーシング機構
- 揺動機構
- 水冷機構
- 軸受け精度
- エアバック機構
- 修正リング

## 1. 平面精度向上条件

## 2. 面粗さ向上条件

- フェーシング真直精度
- ランアウド精度
- 揺動真直精度

## 3. 加工能率と安定化条件

- 強制駆動
- 加工圧力
- プレート回転数
- 偏荷重防止
- 水冷機構
- 加工軸数



# スラリー選定

- ・ 一般金属材料用 ⇒ A. WA. C. GC. スラリー
- ・ ガラス材用 ⇒ 酸化セリウムスラリー
- ・ 硬脆材用 ⇒ ダイヤモンドスラリー
- ・ 軟脆材用 ⇒ シリカスラリー
- ・ 脆性材用 ⇒ アルミナスラリー( $\alpha$ . $\gamma$ )
- ・ その他 ⇒ 酸化クロム. ボロンカーバイド  
 酸化鉄. ジルコニア

# スラリーの基本特性

- 液性：
  - 水溶性・・・水、アルコール系 / 酸アルカリを除き安全性が高い
  - 非水溶性・・・石油系(第二・第三石油類) / 引火性有り
- 粘性：
  - 低粘度・・・水、第二・第三石油類
  - 高粘度・・・多価アルコール、第三石油類
- 砥粒種類・サイズ： 単結晶・多結晶ダイヤモンド、GC、WA
- 砥粒濃度(コンセントレーション)：
  - ペースト 標準 1%
  - 汎用ダイヤスラリー 標準 0.1% 高濃度 0.2%
  - ワイヤソー 標準 50%

# 加工工程とプレートの種類

## ・粗加工用プレート

- ・鋳鉄プレート
- ・ケメット鉄
- ・鉄合金プレート
- ・MMプレート(鉄)
- ・ガラスプレート

## ・中加工用プレート

- ・銅プレート
- ・ケメット銅
- ・ホワイトメタル
- ・MMプレート(銅)
- ・ガラスプレート

## ・仕上げ加工用プレート

- ・錫／錫合金プレート
- ・ケメット錫
- ・CRプレート
- ・MMプレート(錫)
- ・ピッチ／パッド
- ・Russian プレート

### □格子形状

- ・粗加工用
- ・鋳鉄向き
- ・両面ラップ用
- ・遊離砥粒用

### □スパイラル形状

- ・中仕上げ用
- ・両面／片面仕様
- ・大角溝(広ピッチ)
- ・小V溝(狭ピッチ)
- ・スラッジ排出良好

### □放射形状

- ・粗加工用
- ・片面ラップ用
- ・遊離砥粒用
- ・スクラッチ抑制

## プレートの溝形状

### □菱形形状

- ・粗加工用
- ・鋳鉄向き
- ・両面ラップ用
- ・遊離砥粒用
- ・スクラッチ抑制

### □同心円形状

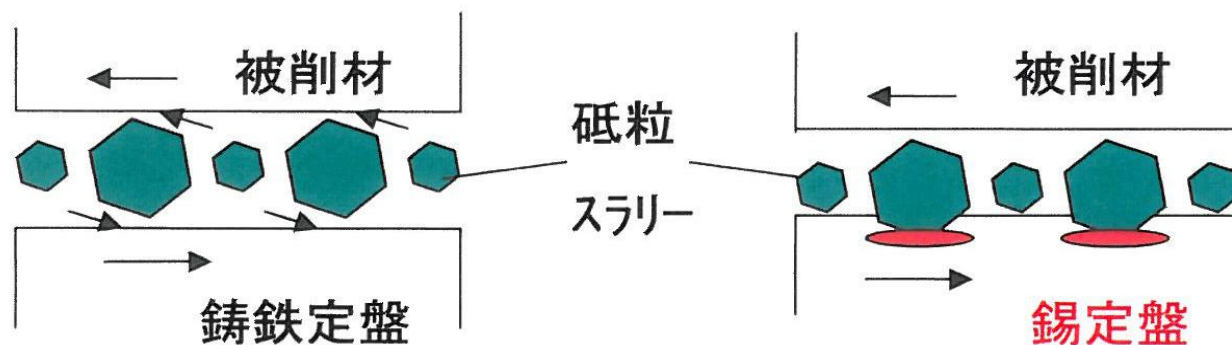
- ・中仕上げ用
- ・両面／片面仕様
- ・大角溝(広ピッチ)
- ・小V溝(狭ピッチ)
- ・スラッジ排出不良
- ・湿式ラップ適

### □溝無し形状

- ・中仕上げ用
- ・片面ラップ用
- ・小形の被削材適
- ・スクラッチ抑制

## 研磨加工の現象論 定盤

- 定盤には、硬質材料と軟質材料があります。  
硬質材料：鋳鉄、ガラス、セラミックス  
軟質材料：銅、錫、ピッチ、ポリウレタン、フェルト、綿
- 一般的には砥粒が定盤上を転がる転動砥粒になります。
- 定盤が錫の場合、砥粒が定盤に埋まる固定砥粒になり、面粗さが良くなります。固定砥粒化された状態で、砥粒が供給されると転動砥粒になります。





# 錫プレート台盤 (Low Side Plate)

## 代表的な台盤の種類



交換容易な重量選定

アルマイト処理

A5052 (硬質アルマイト処理)

A7075P (硬質アルマイト処理)



接着剤の選定(引っ張り強度のバラツキ)

ステンレス鋼

SUS304、SUS316 (耐腐食性)  
SUS420J II (真空焼き入れ、硬質)  
HRC50以上



熱膨張による平面精度の変化

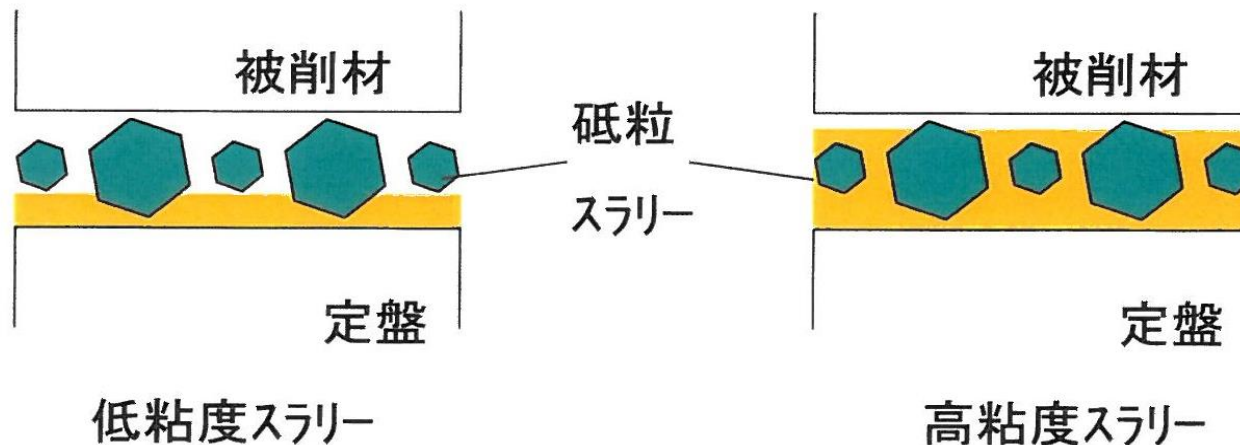
セラミックス

セラミックス ( $Al_2O_3$ )

# 研磨加工の現象論 スラリー

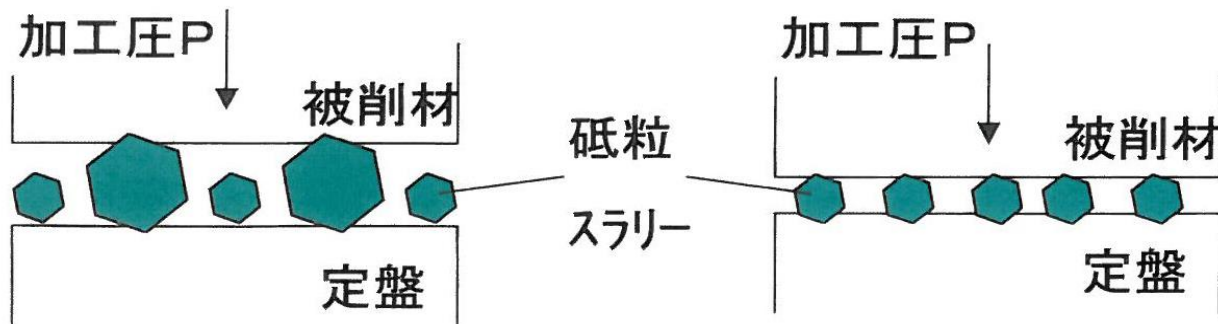
## ■ 粘性について

- 低粘度・・・砥粒の加工作用が高く、加工能率が良くなります。  
乾燥速度が速いため、キズが発生しやすくなります。
- 高粘度・・・加工時のダメージを抑制し、面粗さが良くなります。  
被削材と定盤が吸着する可能性があります。



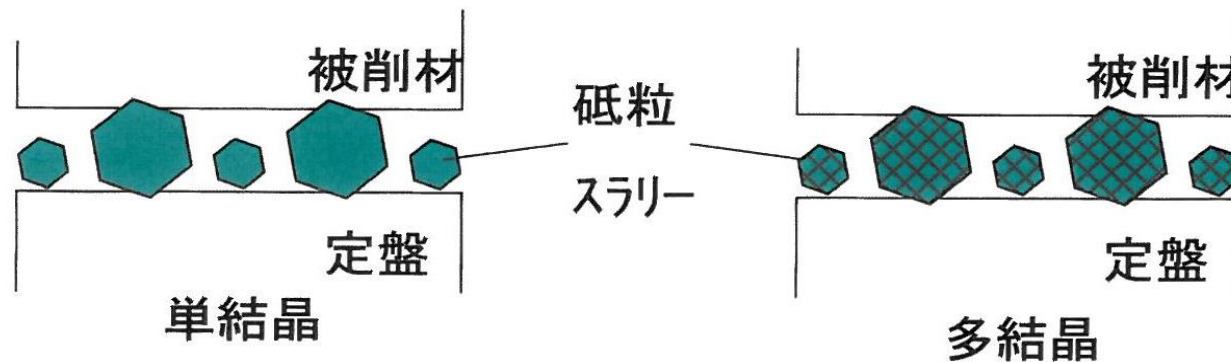
## 研磨加工の現象論 砥粒

- 研磨加工は、砥粒が被削材を削り取る除去加工です。
- 砥粒径が大きい場合、キズ(スクラッチ)は大きく、加工能率は高くなります。
- 砥粒径が小さい場合、キズは小さく、加工能率は低くなります。
- 砥粒径、加工圧 $P \rightarrow$ 小 = 仕上面粗さ $\rightarrow$ 良好



# 研磨加工の現象論 ダイヤモンド

- ダイヤモンドは、単結晶と多結晶に分類されます。
- 単結晶は、一つの結晶からできているため、結晶強度が高く、磨耗によって切味が劣化します。  
価格は安くなりますが、キズ(スクラッチ)が多いといわれています。
- 多結晶は、結晶子の結合からできているため、結晶強度が低く、結晶子の破碎によって切味が劣化します。  
加工能率が高く、面相が良くなるといわれていますが、コスト高になります。



# 次世代多元金属プレート®

- **粗工程 (12 $\mu$ m~30 $\mu$ m)**
- 隣青銅プレート+ホワイトメタル+ビスマス
- **中仕上げプレート (3 $\mu$ m~12 $\mu$ m)**
- 錫/アンチモン/銀/ビスマス
- 錫/アンチモン/ニッケル/ホワイトメタル
- **仕上げプレート (1/8 $\mu$ m~3 $\mu$ m)**
- 錫/ビスマス+ $\alpha$  (遊離砥粒的加工・固定砥粒的加工)
- ロシアンプレート
- 開発中プレート(鍍金/スパッタ)
- **その他加工物によってチューニングした  
カスタムメイドプレート製作いたします。**

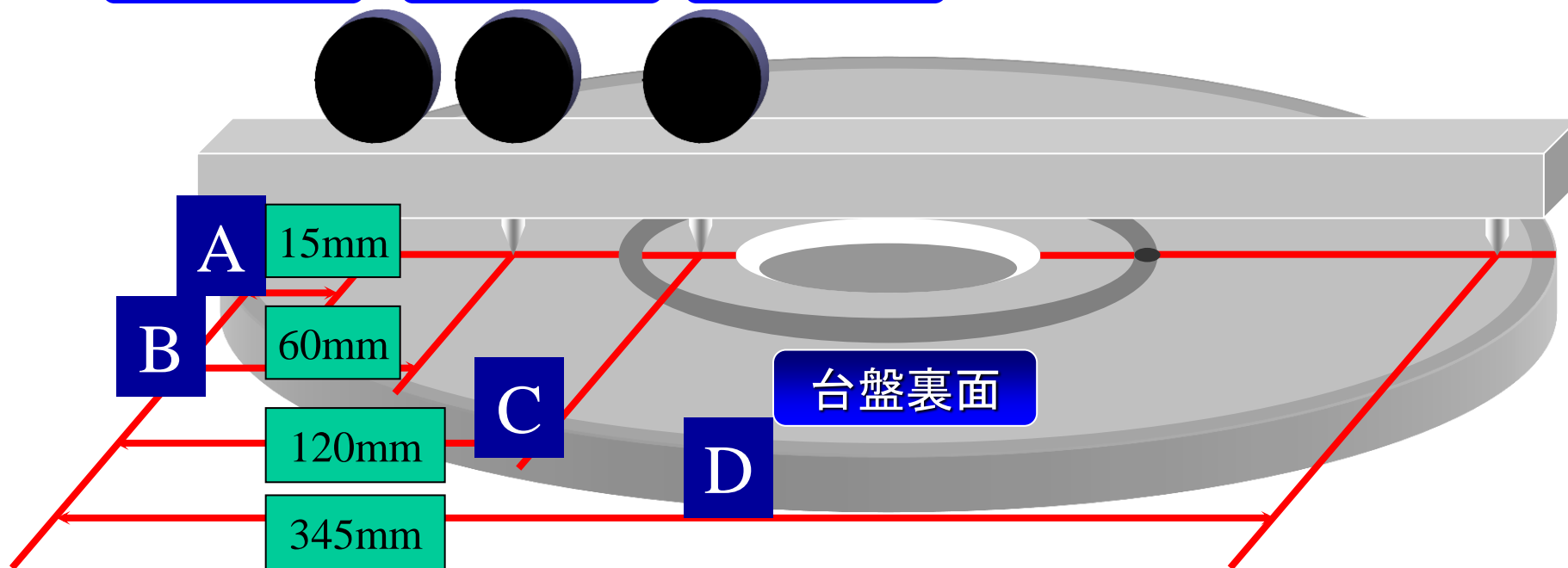
# 平面度スペック

380mmスパン 平面度  $2\mu\text{m}$ 以下

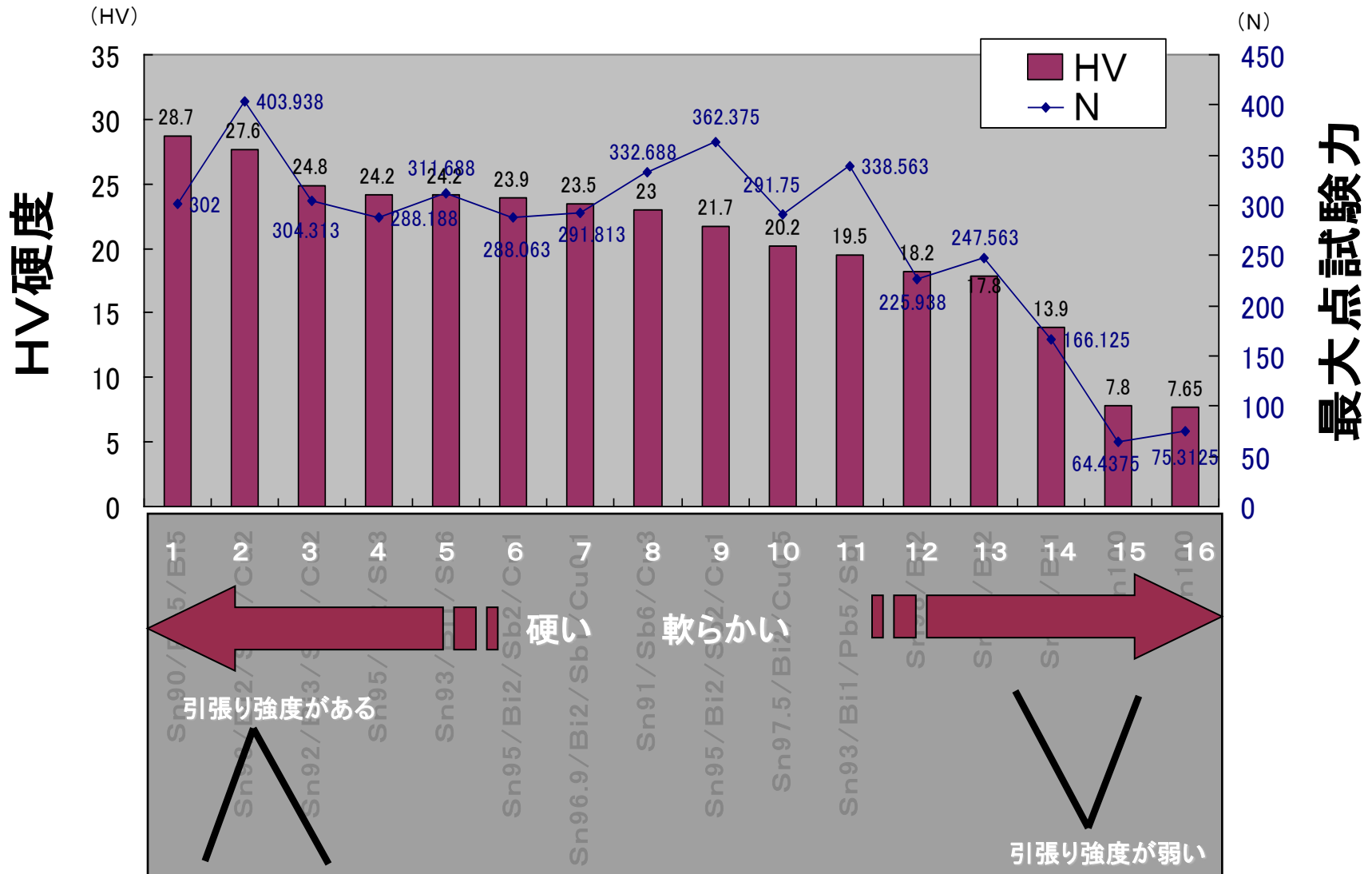
ゲージ①

ゲージ②

ゲージ③

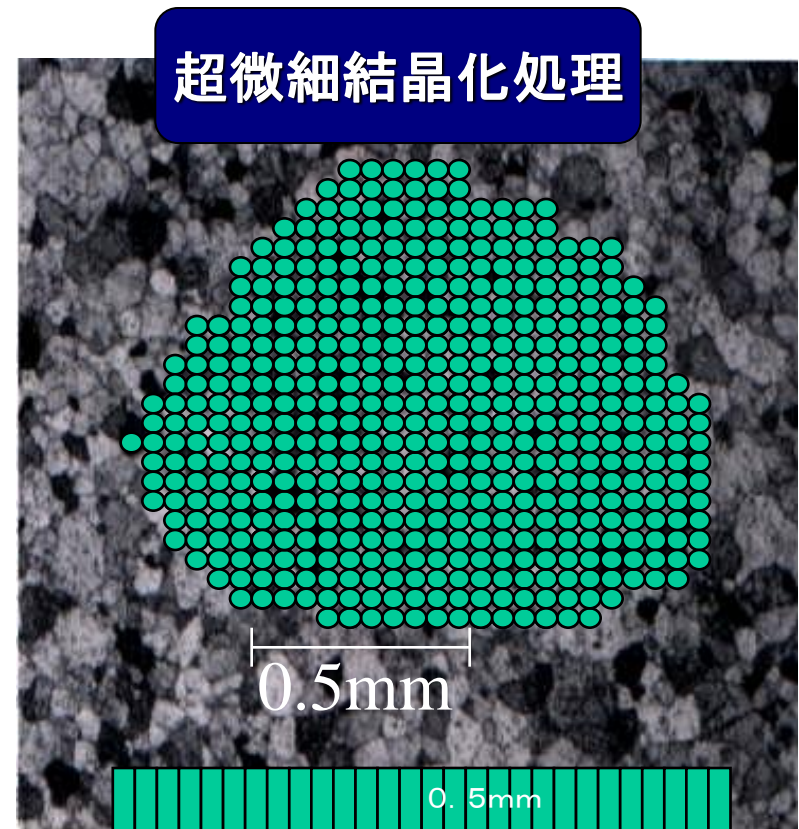
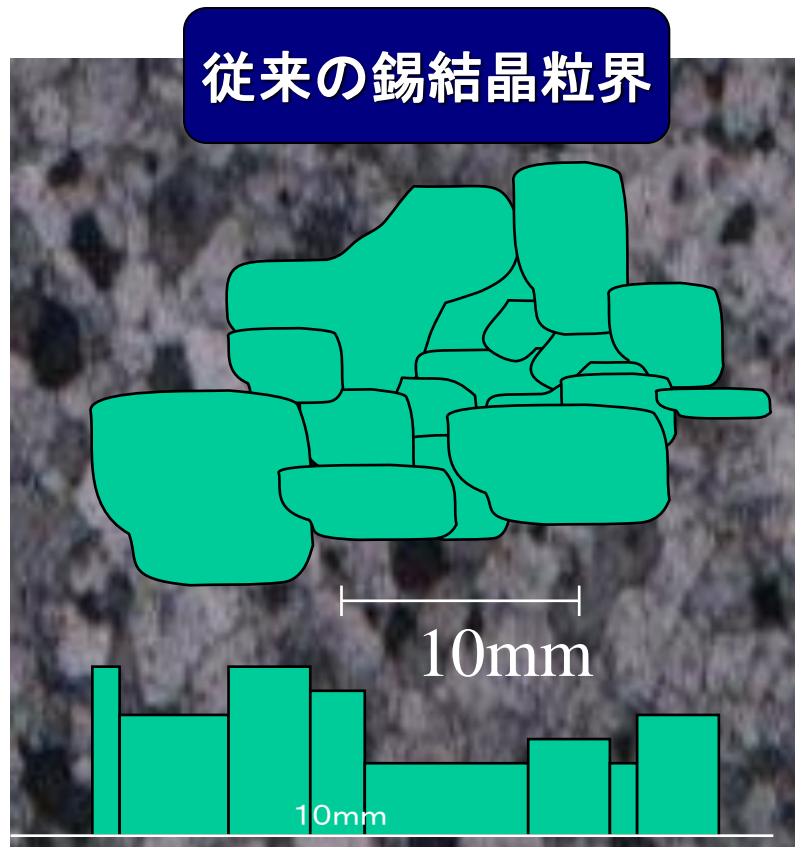


# HV硬度試験と曲げ強度試験



# 超微細化結晶処理

- ①超微細化結晶にすることで粒界段差を極限まで無くします。
- ②結晶粒の硬度差によるバラツキを抑え、安定した研磨を実現します。





より粘く！ より硬く！ 強グリップ力！  
加工速度の速いプレート！を目指して！

