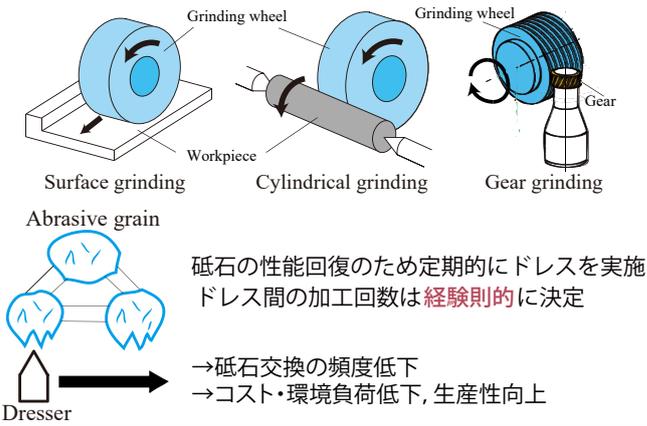


# 切屑サイズ分布の光学計測による研削砥石の摩耗状態推定

Estimating Wearing Condition of Gear Grinding Wheel  
by Analyzing Chip Shape Distribution Using optical measurement

福井類 ○吉田健人 唐澤宏之 割澤伸一

## [背景と目的]

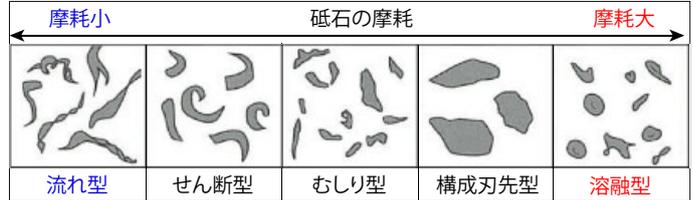


### 研究目標

ドレス間隔を適正化するため、加工中の砥石の摩耗状態を随時把握する

### ▶砥石摩耗状態のインプロセス推定

円筒・平面研削では**砥石の摩耗**によって切屑形状分布が変化



数十 $\mu\text{m}$ 程度の切屑サイズの違いを砥石摩耗推定に利用

→研究目的:円筒研削加工での砥石摩耗による切屑形状分布変化の定量的検証

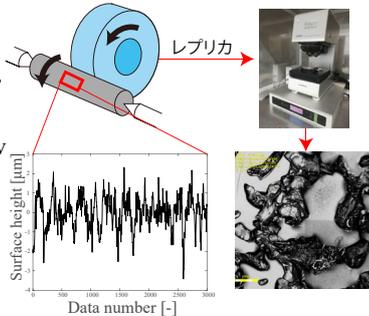
## [砥石摩耗の定量的評価]

砥石摩耗の定量的評価指標としてワークの表面性状を測定

▶**仮説** 加工回数が増加するとワーク表面性状が悪化する

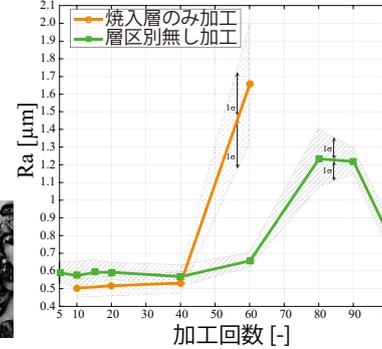
### ▶実験設定

加工条件	
焼入層の区別	ありなし
送り量	0.005 mm/rev
切込深さ	0.1 mm
砥石回転数	881 rpm
ワーク回転数	200 rpm
ドエル	80 rev

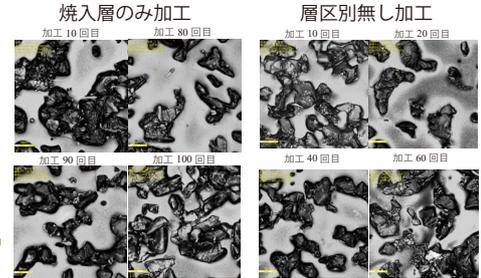


### ▶実験結果

各加工毎のRaの推移



### レプリカ画像

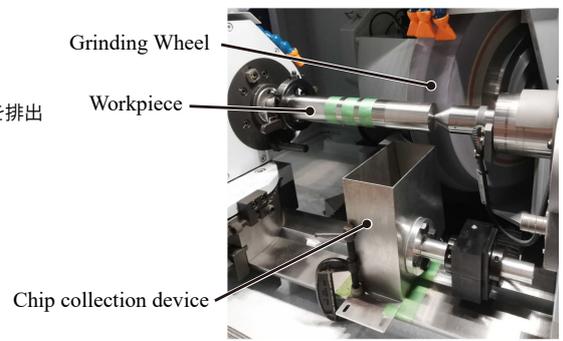
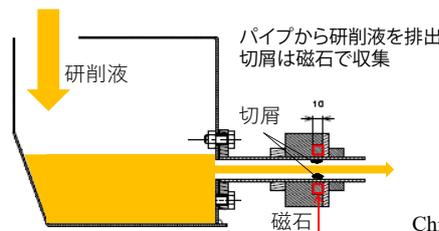
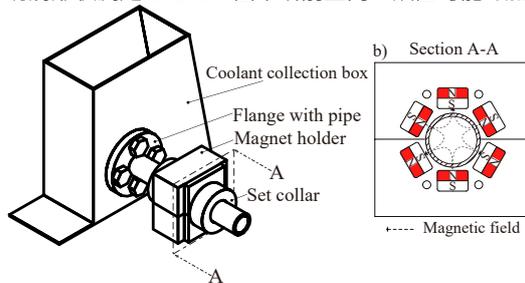


加工回数増加によってワーク表面粗さ増加  
層区別なし:目潰れ  
焼入層のみ:目詰まり

▶本加工条件での砥石摩耗を示唆

## [加工毎の切屑取得]

切屑形状測定のために歯車研削盤内に設置可能で加工を妨げずに切屑を回収する装置を設計



## [切屑サイズ変化の測定]

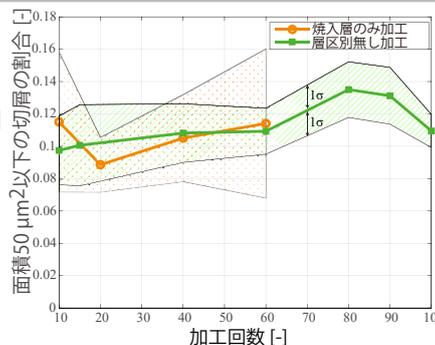
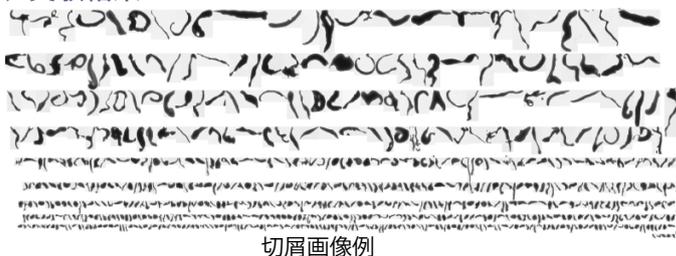
▶**仮説** 砥石が摩耗⇒**溶融型**の切屑増加  
摩耗していない⇒**流れ型**の切屑増加

→面積 $50 \mu\text{m}^2$ 以下の切屑と周長 $1000 \mu\text{m}$ 以上の切屑に注目

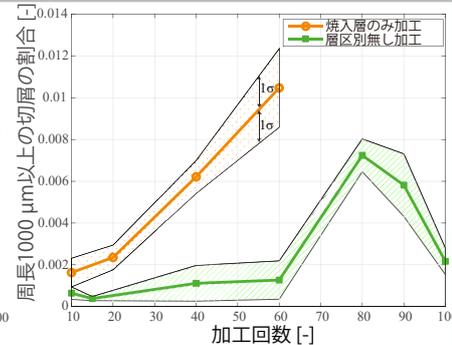
▶**実験手法** 光学計測(マイクロトラックベル)の利用



### ▶実験結果



面積 $50 \mu\text{m}^2$ 以下の切屑の推移



周長 $1000 \mu\text{m}$ 以上の切屑の推移

加工回数の増加に伴い面積 $50 \mu\text{m}^2$ 以下の切屑が増加  
摩耗時には発生しにくいはずの周長 $1000 \mu\text{m}$ 以上の切屑が有意に増加

砥石摩耗により周長 $1000 \mu\text{m}$ 以上の切屑が増加という定説とは異なる知見  
これにより砥石摩耗状態推定の実現可能性あり

### ▶展望

本知見を用いて機上で砥石摩耗状態を推定する手法の開発