

# パルス YAG レーザ加工機を用いた超砥粒砥石の切断特性

古本達明\* 舟田義則\* 上田隆司\*\*

## 研究の背景

シリンダ内面や軸受け軌道面のホーニングや超仕上げに用いられる超砥粒スティック砥石は、バルク素材からダイヤモンドブレード等により切り出されて製造されている。しかしながら、ダイヤモンド砥石や CBN 砥石は硬質であるため加工能率が低く、また、脆弱であるため砥石が欠けることが問題視されている。更に、一般的に使用される切断ブレードは、薄いものでも 0.5mm 以上の厚みがあるため、その厚みに起因する歩留りの低さが解決すべき課題とされている。本研究では、ダイヤモンドブレード等に代わる新しい切断手法として、非接触で材料を溶融・除去して切断するレーザ加工に注目し、スラブ型パルス YAG レーザ加工機を用いて CBN 砥石の切断特性を調べた。

## 研究内容

硬脆材料をレーザ切断する際に、切断品質や強度に対して如何なる加工パラメータが重要であるかを把握するため、超砥粒砥石に使用されているビトリファイドボンドと同じ酸化物系セラミックスであるアルミナのレーザ切断実験を行った。レーザ照射によって変質した部位全体を熱変質領域、実際の切断幅となる部分を除去領域として測定し、熱変質領域に対する除去領域の割合を除去率と定義して、切断品質に影響を及ぼす加工パラメータを調べた。図 1 に示す結果は、切断速度とパルス周波数が除去率に与える影響をまとめたものである。また、この結果を踏まえて CBN 砥石の切断実験を行い、図 2 に示すように熱変質領域および除去率を調べ、超砥粒スティック砥石製造におけるレーザ切断の適用性について検討した。

## 研究成果

スラブ型パルス YAG レーザ加工機を用いて CBN 砥石の切断特性を調べた結果を以下にまとめて示す。

- (1)パルス周波数とテーブル送り速度で計算できる切断距離 1mm 当たりのレーザ照射回数は、レーザ加工時の除去率を決定する加工パラメータの 1 つである。
- (2)CBN 砥石のレーザ切断では、1 パルスで照射するエネルギーを抑え、しかもそれを短時間で加工材料に与え、エネルギーが少ない分を照射回数で補いながら加工することにより、熱変質領域が小さく CBN 砥粒が酸化して残存する熱変質層も少ない精密切断が可能となる。

## 論文投稿

砥粒加工学会誌. Vol.47, No.1, 2003, Jan. p.39-43.

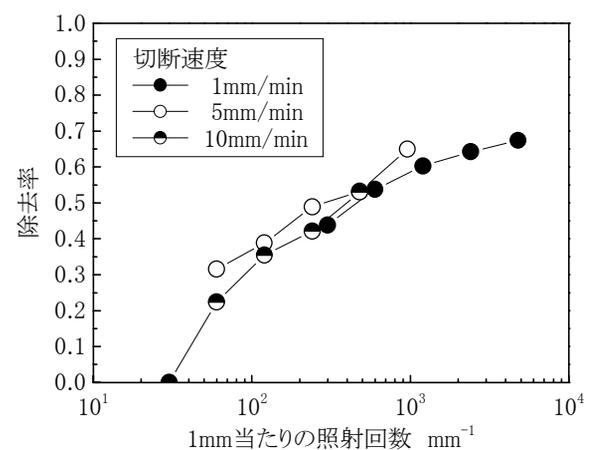
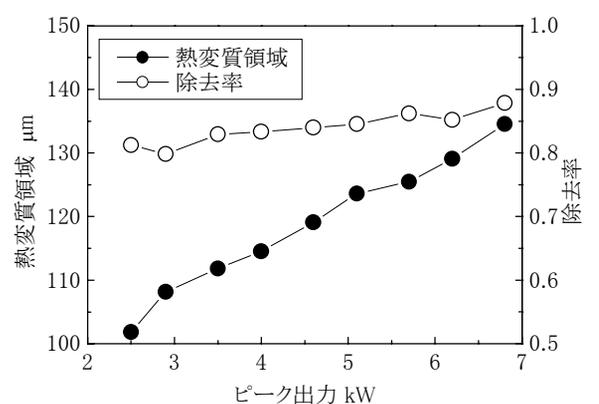
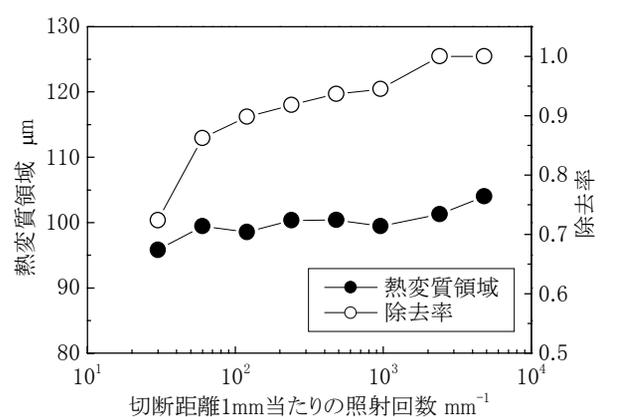


図 1 レーザ切断パラメータの影響



(a) ピーク出力の違い



(b) 照射回数の違い

図 2 CBN 砥石のレーザ切断特性