

## 要旨

電解や放電などの機構を応用したメタルボンド砥石のインプロセス・ドレッシングが効果的であることは既に知られている。ここでは鑄鉄ボンドのダイヤモンドホイール（D220P、27号オフセット）を用いて超硬（P-20、13×5mm）の平面を研削し、回転駆動される通電金属ブラシによる研削、非通電通常研削、非通電ブラシ研削を比較し、インプロセス・ドレッシングの効果を検討した。更に多孔電極による場合の試験も加えて行った。

## 1. 緒言

メタルボンドは砥粒保持力が高く耐摩耗性の点で優れており、他のボンド剤と比べてホイールの形状維持性が最もよいという特性を持っているが、砥粒保持力が強すぎて砥粒切れ刃の自生作用が不活発で切れ味が悪く目詰まり及び目つぶれが起りやすいという欠点も併せ持っている。そこで、放電電解ドレッシングによるインプロセス・ドレッシング研削を行い上記の欠点がどの程度、解消されるか試験した。

本研究ではブラシ電極及び多孔電極を使用し、超硬具（P-20）を被削材として鑄鉄ボンド砥石による連続切り込み正面研削を行い、研削抵抗を測定した。

## 2. 実験条件

研削条件は以下のとおりである。

研削砥石：D220P 125D8W3U32H

被削材：超硬合金チップ P-20 5×13×18.5

ブラシ：カップ型真鍮ブラシ φ65×6 線径0.2mm

回転装置：(株)日立工機 スーパードリル (DW 15Y)

多孔電極：φ1.4mmの黄銅製底付き円筒で底面にφ0.3mmの小孔を56個一様にあけたもの。<sup>1)</sup>

研削液：SHELL OIL製 DROMUS OIL B（ソリュブルタイプ、40倍希釈）弱電導性であり電解液を兼ねる

研削盤：(株)牧野フライス製作所社製C-40型万能工具研削盤

研削様式：切り込みを2μm、4μm、砥石回転数を3100rpmと固定し、一度の切り込みについて1往復で2回の研削を行い、総切り込み量は2μmの条件で240μm、4μmの条件で480μmとした。研削抵抗の測定にはひずみゲージを使用し、研削方向に働く垂直分力、主文力に限り測定した。

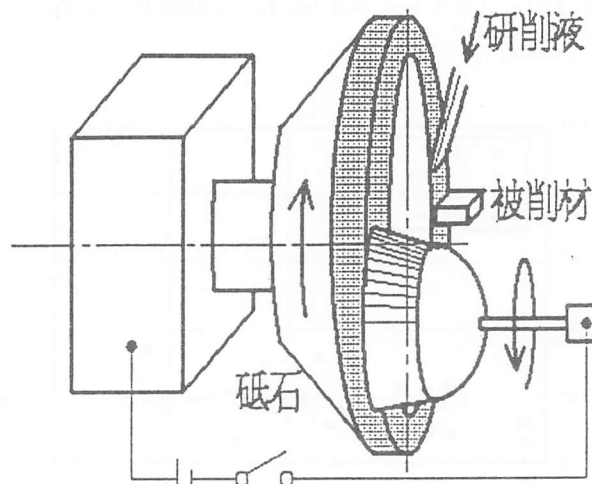


図1 実験装置の概略図

## 3. 実験手順

3.1 ツルーイング ツルーイングは砥石の正面の振れを取り、更にダイヤモンドエッジを用いてツルーイングし、振れを7μmまで抑えた。

3.2 放電電解ドレッシング 砥石については表面積2940mm<sup>2</sup>、22V、10A、4min、ブラシについては周速度200m/minの下で初期ドレッシングを行った。なお本研究では、図1のように配置し、ブラシの素毛1、2本が砥石面に当たった後、接触音及び電流値を確認しながらブラシがややたわむ程度まで更に押し込んだ状態で回転させた。押し込み量は約0.1mmである。

3.3 通常研削 放電ドレッシングを施した砥石を用いて、切り込み量2μm、4μmでそれぞれ通常の研削を行った。

3.4 非通電ブラシ研削（回転駆動ブラシを用いての通常研削）スパークアウト完了状態でブラシの周速度を200m/minとして通常研削と同条件の研削を

行った。

3.5 ブラシ電極通電研削 スパークアウト完了後、ブラシ電極（周速度；200m/min）を用いて、10Aの電流が流れるように電圧を固定し<sup>2)</sup>、通電研削を行った。

3.6 多孔電極通電研削 スパークアウト完了後、多孔電極から研削液（電解液）を流した状態で、10Aの電流を流れるように電圧を固定し、通電研削を行った。

#### 4. 実験結果

以下に研削作用及び砥粒の鋭利性の影響をよく表すと考えられている垂直分力の比較を行う。

図2、図3によると研削抵抗値は通常研削、非通電ブラシ研削より、ブラシ電極通電研削の方が低い値を示している。注目すべき点は通常研削、非通電ブラシ研削は変動が大きく、研削の進行に伴い研削抵抗値が徐々に増大している。つまり安定期に入ると直ちにホイールの切れ味劣化が始まると判断できる。それに対しブラシ電極通電研削は40 $\mu$ m程度の研削の後、一定値を取って決して増大していない。なお、非通電ブラシ研削においてブラシによる“かきだし効果”を期待していたが通常研削と比較すると予想に反し、研削抵抗値の差はそれ程見られないため単に砥石表面を機械的にブラッシングするだけでは効果はほとんどないものと考えられる。主分力についても図2、図3同様の傾向があるので通電研削は大いに有効な手段であると思われる。

ブラシ電極の場合と別設の多孔電極の場合では差異は少なく（図4、図5）一概にはどちらが有効であるとは言えないが、ブラシ電極の場合には、接触圧力、砥石とブラシの移動速度、接触面積（電流密度）の変化に対してボンド部の放電加工は安定していると考えられ、研削抵抗の変動は多孔電極より少ない。なお、多孔電極の場合は非接触ゆえ、純粋な電解加工によるインプロセス・ドレッシングが行われていると考えられる。

#### 5. 結言

ブラシ電極によるインプロセス・ドレッシング研削法は研削抵抗値、安定度の点からも、非通電の通常研削を上回る性能を有することが確認できた。

#### 参考文献

- 1) 横内弘宇； 金属ボンド砥石の電解インプロセスドレッシング（1994年度精密工学会北海道支部学術講演論文集）
- 2) 井上潔； 放電加工法

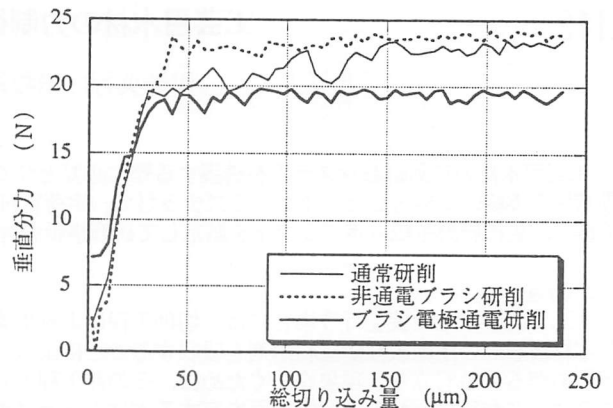


図2 切り込み量2 $\mu$ mの研削

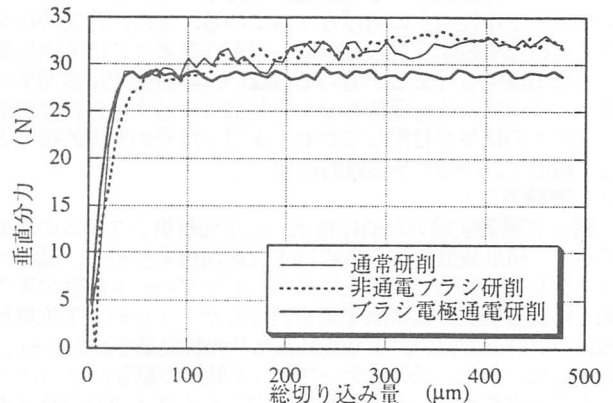


図3 切り込み量4 $\mu$ mの研削

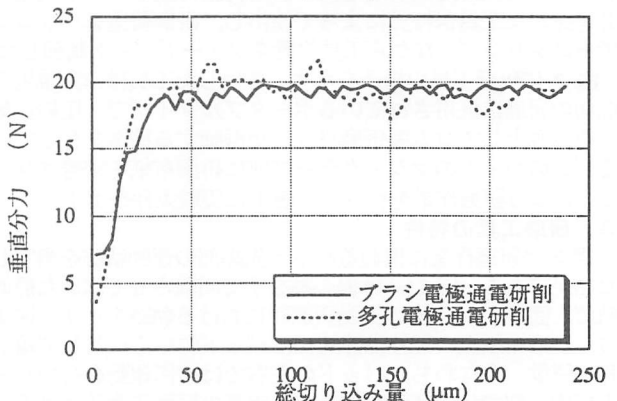


図4 電極の違いによる比較（切り込み量2 $\mu$ m）

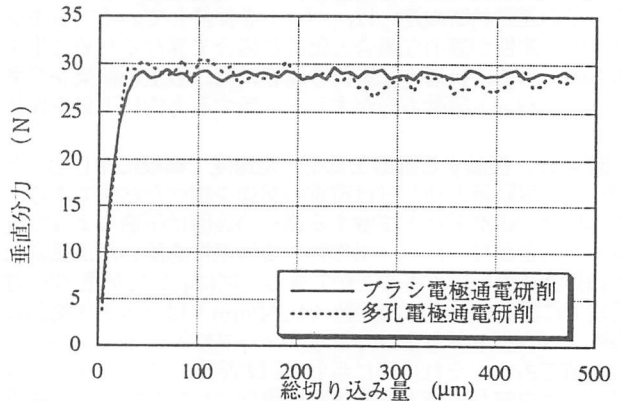


図5 電極の違いによる比較（切り込み量4 $\mu$ m）