

要旨

電解やアーク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。ここでは鋳鉄ボンドのダイヤモンドホイール (D220M、D220P) を用いて超硬 (P20) を研削し、加工物電極及び別設電極による場合を非通電の通常研削と比較してインプロセスドレッシングの効果を調査し、垂直研削抵抗に関してある程度の効果があることを確かめた。

1 緒言

鋳鉄系メタルボンドの電解において、酸化鉄、水酸化鉄などの絶縁被膜の生成があり、これがボンドの過剰溶解を防ぐ。切削などの衝突によって、これが破壊されるにしたがって、電解作用の進行を回復する。従って、必要なチップポケットの生成は砥粒の減耗に歩調をあわせて自然に制御されると言われている<sup>1)</sup>。

加工物を電極となし得る場合においては、切削とボンドの接触部において放電が起こりこの作用が促進されるものと見られる。

この報告は、鋳鉄ボンド砥石によって超硬 (P-20) を正面研削し、加工物電極と別設置電極の場合とを比較して、このような効果を調べようというものである。

2 実験条件

研削条件は以下のとおりである。

研削砥石：砥石1；D220M (150D10W3U32H) (製造 (Fig.2参照) 社不明)、砥石2；D220P(125D8W3U32H)

(クリスタルダイヤモンド工業社製,電着)

被削材：鋼用超硬チップ (P-20) 4×16×16

別設置電極：14mmφの黄銅製底付き円筒で底面に0.3mmφの小孔を56個一様にあけたもの

研削液：SHELL OIL社製 DROMUS OILB (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

研削速度 3100rpm、砥石1;1460mpm、砥石2;1200mpm、送り：約1mpm (手送り)

砥石切込：2μm,4μm 1往復トラバース毎

研削様式：正面トラバース、Fig.1のように定切り込みを与えて砥石中心に向けてトラバース、そのまま外に向けてトラバースを1往復とする。

3 実験手順

砥石の正面の振れを取り、さらに単晶ダイヤモンドを用いてツールイングし、振れを8μmまで抑ええた。砥石1については表面積4398mm<sup>2</sup>、28V、60mA、7hr 砥石2については表面積2940mm<sup>2</sup>、12V、60mA、5hrの条件

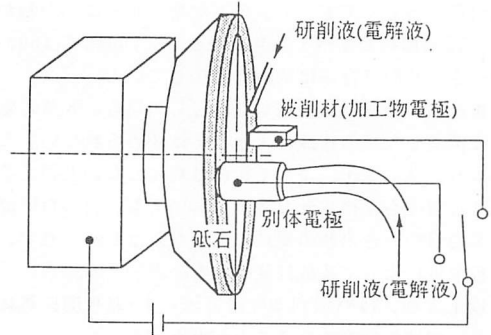


Fig.1 Illustration of the wheel and the electrodes

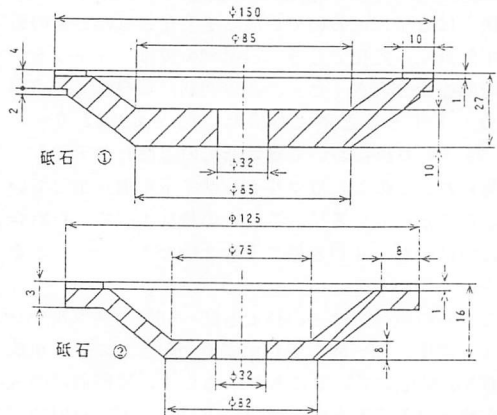


Fig.2 Cast iron bonded diamond wheels

で初期ドレッシングを行った。これは平均粒径 (75μm) に対して20μmのボンド厚さの溶出に該当する。

次に4×16mmの加工面に対し通常研削 (非通電) 別設電極通電研削、加工物電極通電研削の順に正面トラバース研削をおこなった。総切込は2μm (1往復トラバース毎) のとき240μmまで、4μmのとき480μmまでである。工具研削盤の故に砥石加工物間静剛性及び砥石軸動力はそれほど大きくないので、主研削抵抗は30N、垂直研削抵抗で60Nを超えないように注意した。砥粒切れ刃の鋭利性はむしろ垂直研削抵抗に現われ、主研削抵抗は前者に比べて変化は少ない。次節には垂直研削抵抗のみを示してある。

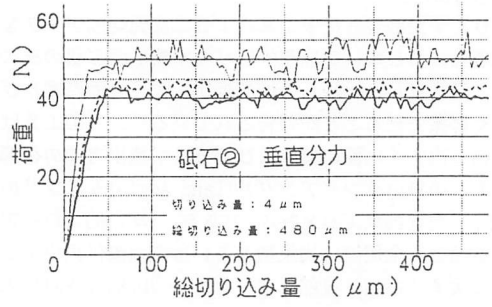
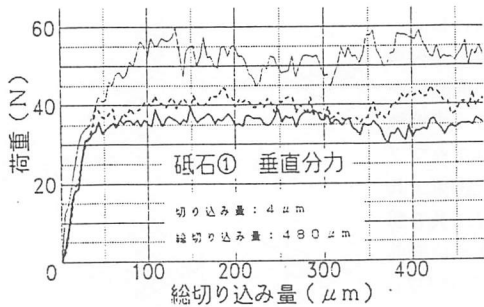
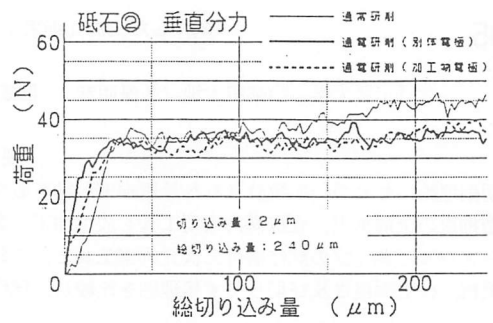
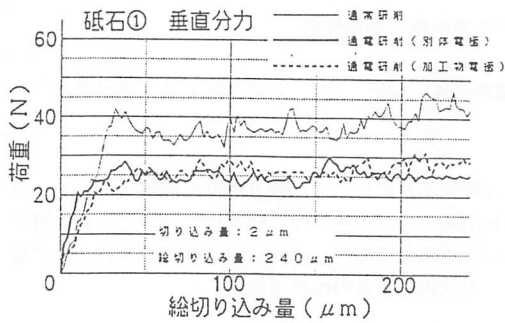


Fig.3 Normal grinding forces with in-process electrolytic dressing compared with that of conventional

4 実験結果

Fig.3に垂直研削抵抗の変化を示す。通常研削、加工物電極研削、別設電極研削の順に研削抵抗は小さくなる。注目すべきことは、通常研削は研削毎に抵抗が漸増し続けるのに対し、通電研削では50 $\mu$ m程度の研削の後、一定値を取って決して増加しないことである。このままどこまでこの状態を継続できるかはまだ知られていないが、砥石表面の状態はよく安定していると言える。

加工物を電極とした場合と別設の電極の場合との差異は少ない。Fig.4は通電研削の電極電流の推移を比較したものである。加工物電極の場合、電解が行われる時間は、実研削時間のみであり、計測約4min程度である。240 $\mu$ mまでの全時間は約20minであるから、電気量において大差はないのでこのような結果を得たと解釈できる。しかしながら、加工物電極の場合、加工物と砥石の間に小さなアーク放電が観察され、明らかに接触通電があったと看做しえる。従って、加工物通電の場合は流れた電流の内、どれ程が電解に寄与したかは明らかでない。むしろ、切削ボンド間の放電によるボンド壊食が主作用であると推理される。このことについてはさらに調査が必要であろう。

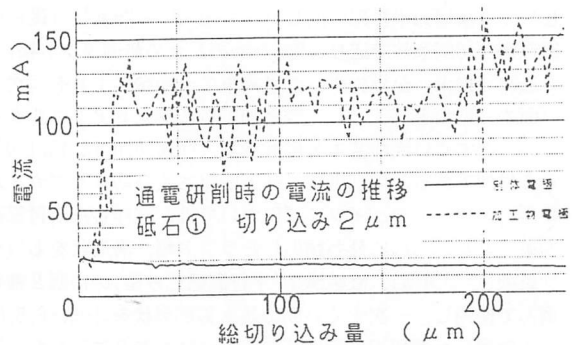


Fig.4 Variation of electrolytic current

5 結言

- 1 別設置電極によるインプロセス電解ドレッシングは効果的である。
- 2 加工物電極の場合、放電作用によるドレッシングの可能性がある。

参考文献

1) 大森繁、中川威雄：砥粒加工学会誌Vol.30-No3 (1990)