

# 微粒メタルボンドダイヤモンドホイールの接触放電ドレッシング

北見工業大学 ○謝 晋 杉野 豪 田牧 純一

## 要 旨

粒度 600 の微粒メタルボンドダイヤモンドホイールに対して、メタルレジンボンド GC カップホイールを電極とするシングル電極式接触放電ドレッシングを適用し、ドレッシング性能に及ぼす印加電圧、電極研削条件の影響を放電挙動を観察することにより検討した。

### 1. はじめに

メタルボンドダイヤモンドホイールの接触放電 (ECD) ドレッシング法を精密化する方法として、筆者らはメタルレジンボンド GC カップホイールをシングル電極に用いることを提案し、その有効性を粒度 270 のホイールの場合について確認している<sup>1)</sup>。

本報告では、本方式を #600 微粒ダイヤモンドホイールに適用し、適性なドレッシング条件について検討を行った。

### 2. 実験装置及び方法

図 1 に、シングル電極式 ECD 装置の概要を示す。直流電圧を印加した電極をプランジ研削することによりホイール・電極間に放電エネルギーを発生させ、そのエネルギーでボンドを熔融除去することによって砥粒突出し(ドレッシング)が行われる。電極には GC #240 砥粒を集中度 200 の割合で混入した銅・フェノール樹脂系ホイールを使用し、研削ホイールが正極となるように放電極性を選定した。

表 1 に、研削ホイールの仕様及びドレッシング条件を示す。ECD ドレッシング実験はすべて乾式で行った。放電パルス波形は、図 1 に示すようにホール素子型電流センサを用いて測定し、放電パルス発生回数と放電電流ピーク値を算出した。ツルーイング能率はダイヤモンドホイール幅中央部に作成した幅 4mm を有する溝の深さの減少量によって評価した。

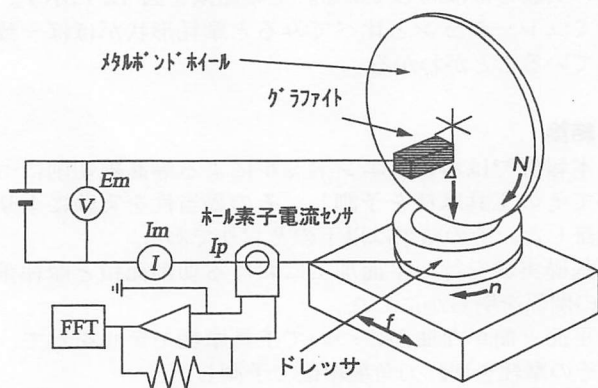


図 1 実験装置概略図

表 1 ドレッシング条件

ホイール仕様	平面研削盤用 SD600N100M 外径 200mm, 幅 10mm
研削油剤	無し
ECD 法	ホイール回数: 3000rpm, ドレッサ回転数: 300rpm ドレッサ送り速度 f=100mm/min 切込み量 Δ=0.5, 1.0, 2.0 μm, 総切込み量 ΣΔ=20 μm 印加電圧 Ei=25, 30, 35, 40V レジンボンド電極: GC240L200B 外径 70mm 内径 50mm
GC カップツルア法	ホイール回転数: 3000rpm, ドレッサ回転数: 300rpm 切込み量 Δ=1.0 μm カップツルア: GC1000EV 外径 85mm 内径 55mm

表 2 研削条件

研削条件	平面プランジ研削 ホイール回転数: 3000rpm, 工作物速度 f=100mm/min 切込み量 Δ=0.5 μm, スパークアウト 10 回
工作物	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 10×40mm
研削油剤	ユシローケン WS90 (30 倍)

研削性能の評価は、ドレッシング後のホイールを用いて表 2 に示す条件で Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の平面プランジ研削を行い、仕上面粗さを測定することによって行った。

### 3. 実験結果

#### 3.1 ドレッシング効果

図 2 は、電極に 20 μm の累積切込みを与えることによって得られたツルーイング量(ホイール溝深さ減少量 ΔR) を印加電圧および切込み量に対してプロットした結果である。いずれの条件の場合にも 1 μm

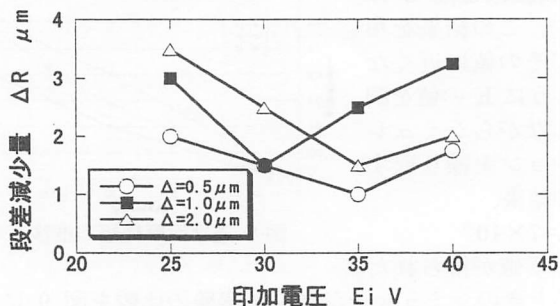


図 2 ツルーイング量とドレッシング条件の関係

以上のツルーイング量が得られており、ホイール作業面トポグラフィを変化させるに十分なツルーイングが行われていることを確認できる。ちなみに、電極に直流電圧を印加しないでGC砥粒によるラッピング効果だけを与えた場合、ツルーイング量として $0.2\mu\text{m}$ が得られた。この値と比較することによっても放電によるツルーイング効果を確認することができる。次に、印加電圧の影響に注目すると、ツルーイング量が電圧の上昇とともに増加することはなく、極小値を取る傾向が認められる。これは放電挙動が印加電圧によって異なるためである。

図3は、ドレッシング後のホイールで研削実験を行い、研削仕上面粗さ $R_a$ を印加電圧および切込み量に対してプロットした結果である。図より、印加電圧を $E_i=35\sim 40\text{V}$ に設定し切込み量を $\Delta=0.5\sim 1.0\mu\text{m}$ とした場合に比較的良好な仕上面粗さを示すことがわかる。なお、図中に示す破線はGCカップツルア法により得られた仕上面粗さである。

### 3.2 放電の持続性

図4は、ECDドレッシングの持続性を検討するために、切込み量(a)  $\Delta=1.0\mu\text{m}$ 、(b)  $\Delta=2.0\mu\text{m}$ の場合について放電パルス波形の発生状況を測定し、電極累積切込み量に対する放電パルス発生回数をプロットした結果である。図より、電極累積切込み量の増加とともに放電発生頻度が減少していく傾向が認められ、放電能力が徐々に低下していることがわかる。そこで、ドレッシング後の電極を観察した結果、その表面には放電痕が残存しており、図5に示すように、最大高さ粗さで $R_y=50\mu\text{m}$ ほどの粗面を有することがわかった。この現象は、放電痕の深さが電極切込み量よりも大きいため生じるものである。このように電極表面が粗くなると、電極・ホイール間の真実接触面積が減少し電極・研削ホイール間に発生する放電頻度の減少をもたらす。以上の結果は、放電を安定して持続させるためには電極表面の平滑化が重要な課題であることを示唆している。

### 4. 結論

粒度600の微粒メタルボンドダイヤモンドホイールにシングル電極式ECDドレッシングを適用した結果、GCカップツルアによる機械加工法よりも良好な仕上面粗さを得ることができたが、放電を安定して持続させるためには更なる改良が必要であることがわかった。

### 謝辞

電極の作成にご協力いただいた(株)nitolexに謝意を表します。

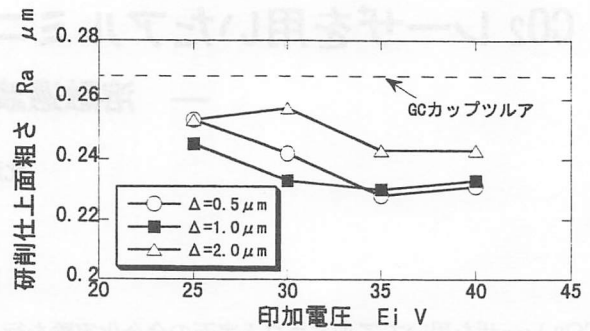
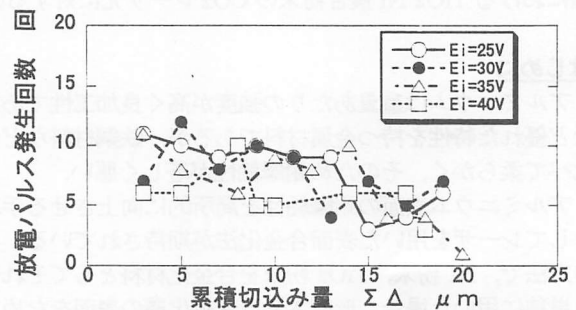
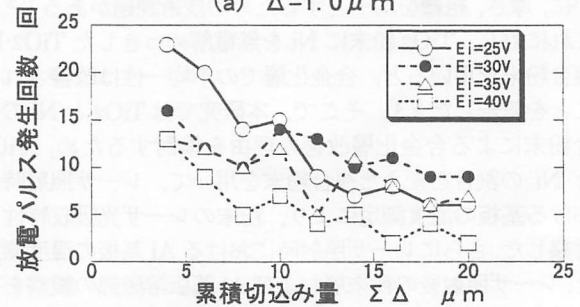


図3 研削仕上面粗さとドレッシング条件の関係



(a)  $\Delta=1.0\mu\text{m}$



(b)  $\Delta=2.0\mu\text{m}$

図4 放電パルス発生回数の経時変化

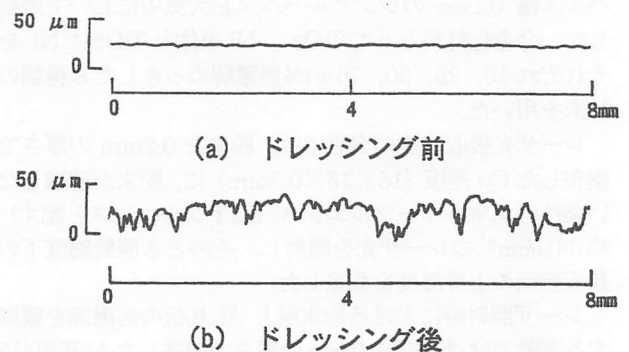


図5 ドレッシング前後の電極表面粗さ

### 参考文献

- 1) 田牧, 杉野, 井山: GC砥粒混入電極を用いたシングル電極式接触放電ドレッシング, 1999年度砥粒加工学会学術講演会論文集.