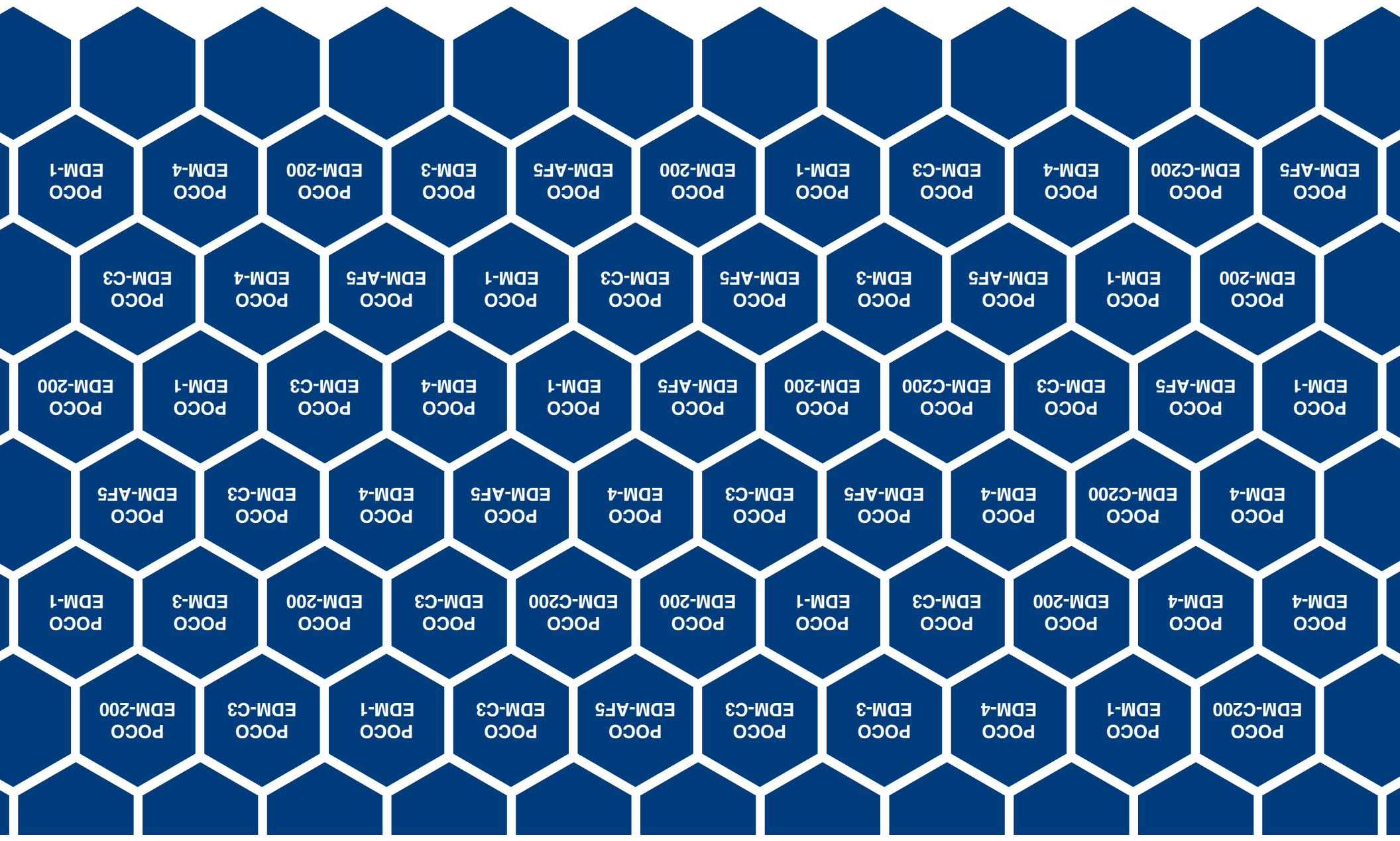
POCO EDM

電極原料選択ガイド



電極原料選択の主要ファクタ

EDMの技術は進歩し続けています。 EDMは精密な加工技術としてその実績が認められていますが、それは従来の機械加工技術では不可能であったことを可能にするからではなく、新たな応用への展開を可能にするからなのです。 EDMの加工技術によって新たな用途が広がり、グラファイト電極原料がますます利用されるようになっています。

作業に適した原料を決定する方法はいろいろありますが、成功か失敗か、または利益か損失かを分けるファクタとして、次の5つが考えられます。

金属除去率 (MRR)

金属除去率は、通常1時間当りの量を立方ミリメートル(mm^3/時)、または立方インチ(in^3/時)で表しますが、さらに実際的に、1時間当たりの費用で($/時)で表すこともできます。 効率の良い金属除去率は、機械を適切に設定するだけでは達成できません。 EDMプロセスで消費される直接的なエネルギーも関係しています。 一般的には、グラファイトは金属の電極と比べて金属除去率が優れていますが、実際の除去率はグラファイトの種類によって異なります。 最適な電極原料、加工金属、用途を組み合わせることによって、最大限の金属除去率を実現することができるのです。

耐摩耗性 (WR)

磨耗には、体積の磨耗、隅の磨耗、端の磨耗、側面の磨耗の4種類があります。 最終的な切片の外形は電極が隅と端の腐食にどの程度耐えられるかによって決まるので、この4つの中では隅の磨耗が最も重要と考えられます。 したがって、電極が、最も腐食しやすい箇所で腐食に耐えることができれば、全体的な磨耗を最小限に抑えることができ、電極の寿命を最大限に伸ばすことができます。 電極の腐食を完全に防ぐことはできませんが、最適な電極原料、加工金属、用途の組み合わせを選択し、最適な設定で機械加工を行えば、腐食を最小限に抑えることは可能です。

電極の細部を加工して、それを維持することができるかどうかは、耐磨耗性と加工性に直接関係します。 隅の磨耗を最小限に抑えるには、高い強度と高い融点をあわせもった電極原料を選択することが必要です。

表面仕上げ (SF)

繊細な表面仕上げは、適切な電極原料、良好なフラッシング条件、適切な電源設定を組み合わせることによって実現します。 最適な仕上げを得るためには、高周波と低電力で回して、加工金属のくぼみを小さくし、シャープになりすぎないようにします。 最終的には仕上げ面は電極の表面の鏡像となるので、超微粒子高強度高密度グラファイト材（オングストローム）や、微粒子高強度高密度、強度に優れたグラファイト材が最適です。

加工性

グラファイトを加工したことがあれば、グラファイトは容易に切断できることをご存知でしょう。 しかし、加工が簡単なだけでは、電極に最適な素材とはいえません。 運搬などの取り扱いやEDMプロセスにおいて損傷を受けない強度も必要です。

最小の線径と正確な公差を実現するには、強度と、粒子の細かさは重要な要素です。 さらに、グラファイトの加工性の点では、原料の硬度も重要な要素となります。硬い電極原料ほど、加工時に欠けやすくなります。

原料コスト

一般に、EDMプロセス全体のコストのうち、電極原料のコストが占める割り合いは非常に小さいものです。 しかし、電極原料のコストを除外して、EDM全体の作業コストを算出しても意味がないということを、もっと認識しなくてはなりません。

製作時間、切断時間、作業員の労働量、電極の磨耗という要素すべてに最も影響を与えるファクタは、電極原料なのです。 したがって、流通している電極原料の特性や性能を知っておくことは非常に重要です。これらの特性や性能の違いが、加工する金属に大きく影響します。 電極原料のコストを含めてこそ、EDM作業の本当のコスト・パフォーマンス分析を行うことができるのです。

POCOの技術支援

電極原料についてご質問がある場合は、弊社のEDM専門家にお問い合わせください。弊社の製品とは関係ないご質問でも結構です。 POCOの技術支援スタッフは、長年にわたってEDMの実務経験を積んでおり、設計、機械加工、作業パラメータなど電極管理技術に関するさまざまな状況に対応した実際的なサポートをご提供します。

POCOの技術支援

グレード検査

POCOの試験研究所では、グラファイトのサンプルを検査することができます。
この検査では、原料のメーカーとグレードが特定されます。

製造の問題

POCOのEDM研究所では、製造に関する問題の解決をサポートします。 問題の状況を再現し、解決方法を見つけます。

アプリケーション エンジニア

POCOのアプリケーション エンジニアは、EDMに関する豊富な知識を備えています。 設計、加工、作業パラメータなど電極管理技術についてサポートします。 お客様の現場で評価を行うことも可能です。

EDMトレーニング

POCOは、講義と実習を含む、3日間のトレーニング プログラムをご用意しています。 基本コースでは、EDMの実作業と、原料の選択を研修します。 トレーニングでは、POCOのEDMテクニカル マニュアルを使用します。
このマニュアルには、印刷版またはCD-ROM版が用意されています。

EDMトレーニング センター

業界全体をサポートできるように、POCOは、北米に1か所、ヨーロッパに2か所の計3か所のテクニカル センターを設けています。
トレーニング センターは次の各地にあります。

Decatur, Texas USA
POCO EDMトレーニング センター (940) 393-4473 or
1-877-762-6336 (US Toll Free Direct)

Limonest, France
POCO EDMトレーニング センター +33 (0)4 72 52 00 40

Marktheidenfeld, Germany
POCO EDMトレーニング センター, +49 (177) 355 4181

POCO のオフィス

Webアドレス: http://www.poco.com

本社

Poco Graphite, Inc.
300 Old Greenwood Road
Decatur, Texas 76234 USA
電話： 1-877-762-6336 or 1-940-393-4473
ファクシミリ: 1-940-393-8362
電子メール: edm@poco.com

ヨーロッパ本社 (Lyon地域)

Poco Graphite, S.A.R.L, 1, rue des Vergers, 69760
Limonest-FRANCE
電話： +33 (0)4 72 52 00 40
ファクシミリ: +33 (0)4 72 52 00 49
電子メール: sales@poco-graphite.fr

アジア本社

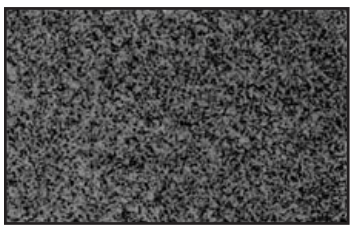
Poco Graphite, Inc., 上海事務所
Suite 1906, 333 North Chengdu Road,
Shanghai 200041, CHINA
電話： +86 (21) 52980362
ファクシミリ: +86 (21) 52980364
電子メール: edm@poco.com.cn

12/2006JP

POCO EDM電極原料選択ガイド

超微粒子高強度高密度グラファイト材

EDM-AF5



POCOのEDM-AF5は、平均粒子サイズが1ミクロン未満のグラファイト電極原料で、現在市販されている同種類の原料のなかでも非常に高品質なものとなっています。 この非常に微細な粒子を使って作られたEDM-AF5は強度の高い素材構造を持ち、微細な表面仕上げ(7μinR_a)を可能にし、金属除去率や耐磨耗に非常に優れています。

特性

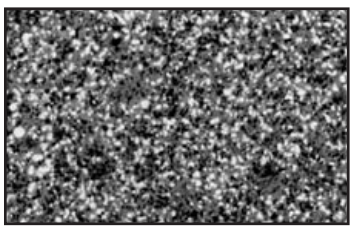
平均粒子径: . . . . . <1 ミクロン
曲げ強度: . . . . . 1,019 kg/cm²
圧縮強度: . . . . . 1,554 kg/cm²
ショア硬度: . . . . . 83 Shore
電気抵抗: . . . . . 21.6 μΩm

主要用途

- 彫刻に使用する精密電極
- 難しい細部加工
- 超肉薄な電極
- 色々なタイプのリブ形状の電極
- 微細な表面仕上げを追求する加工
- 複雑な鋳型や金型

超微粒子高密度銅含浸材

EDM-C3



EDM-C3は、銅を含浸させた高品質グラファイトで、加工の速さ、耐磨耗、表面仕上げを特に重要視している用途に適しています。 微細な電極加工には他に匹敵するものがなく、作業者の経験不足や、フラッシング不足を補えるものとして多くのEDM技術者から支持されております。

特性

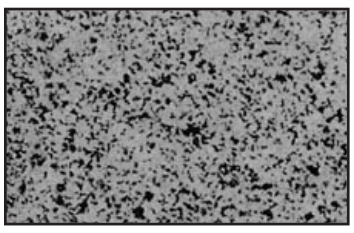
平均粒子径: . . . . . <5 ミクロン
曲げ強度: . . . . . 1,427 kg/cm²
圧縮強度: . . . . . 1,993 kg/cm²
ショア硬度: . . . . . 66 Shore
電気抵抗: . . . . . 3.2 μΩm

主要用途

- 高強度を要求される精密電極
- リブ形状の電極
- 航空部品
- プラスチック金型
- カーバイドの加工
- 微細な穴

微粒子高強度高密度グラファイト材

EDM-4



EDM-4は、優れた特性を持つ微粒子グラファイト材です。 この同位性の高いグレードでは、高い強度と適度の硬度が組み合わされており、電極加工において優れた特質を発揮します。 また、金属除去率、耐磨耗、表面仕上げにも非常に優れています。

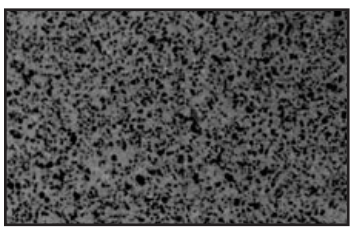
特性

平均粒子径: . . . . . <4 ミクロン
曲げ強度: . . . . . 1,230 kg/cm²
圧縮強度: . . . . . 1,511 kg/cm²
ショア硬度: . . . . . 76 Shore
電気抵抗: . . . . . 12.7 μΩm

主要用途

- 優れた表面仕上げを要する精密電極のEDM処理
- 電極のワイヤ切断
- プラスチック金型

EDM-3



EDM-3は、同位性のあるグレーン サイズの微粒子高密度グラファイト材です。磨耗に強く、表面仕上げに優れ、0.1ミリ以下の薄板も容易に製作できます。

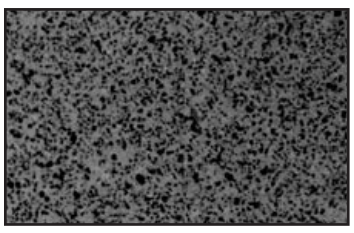
特性

平均粒子径: . . . . . <5 ミクロン
曲げ強度: . . . . . 935 kg/cm²
圧縮強度: . . . . . 1,273 kg/cm²
ショア硬度: . . . . . 73 Shore
電気抵抗: . . . . . 15.6 μΩm

主要用途

- 精密電極のEDM処理
- 精密射出成形用金型
- プラスチック金型
- リブ形状の電極
- 航空機用金属部品の加工

EDM-1



EDM-1は、POCOが提供するグレーン サイズの微粒子高密度グラファイト材では、最も低価格なものになっています。 耐磨耗性、加工の速さ、仕上げに優れているだけではなく、比較的大型の電極を低コストで製作することができます。

特性

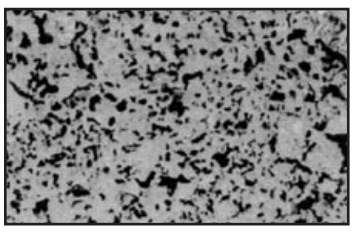
平均粒子径: . . . . . <5 ミクロン
曲げ強度: . . . . . 682 kg/cm²
圧縮強度: . . . . . 998 kg/cm²
ショア硬度: . . . . . 69 Shore
電気抵抗: . . . . . 19.3 μΩm

主要用途

- 比較的細部が複雑ではない電極l
- 磨耗が少ない荒削り電極
- 鋳造金型レリーフ切断
- 細部の荒削り電極
- 鋳型や金型

高密度グラファイト材

EDM-200



EDM-200は、同位性のある高密度グラファイト材で、強度が高く、表面仕上げや耐磨耗性に優れています。 価格も中程度で、個々の電極や作業を均質化し、反復性を向上させます。

特性

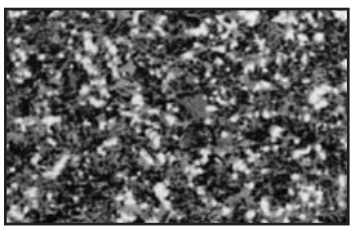
平均粒子径: . . . . . 10 ミクロン
曲げ強度: . . . . . 569 kg/cm²
圧縮強度: . . . . . 984 kg/cm²
ショア硬度: . . . . . 68 Shore
電気抵抗: . . . . . 14.7 μΩm

主要用途

- 構造物のリブ
- 荒削り電極または仕上げ用電極
- 大規模特殊鋳型
- 高強度大型電極

高密度銅含浸材

EDM-C200



EDM-C200は、銅を含浸させた高密度グラファイト材で、金属除去率と耐磨耗性に優れています。 フラッシングの条件が良くない場合でも、切断の精度を安定させることができます。 航空用の合金などの切断に適した素材です。

特性

平均粒子径: . . . . . 10 ミクロン
曲げ強度: . . . . . 851 kg/cm²
圧縮強度: . . . . . 1,631 kg/cm²
ショア硬度: . . . . . 62 Shore
電気抵抗: . . . . . 2.9 μΩm

主要用途

- 航空用新型金属の切断
- 良質の大きい電極
- 構造物のリブ
- カーバイド

グラファイトの分類

超微粒子高強度高密度グラファイト材
EDM-AF5
<1μ
極めて細密で重要な機械加工が必要な場合に使用します。

微粒子高強度高密度グラファイト材
EDM-1
EDM-3
EDM-C3
EDM-4
1μ-5μ
電極の強度と精度が必要な場合に使用します。

高密度グラファイト材
EDM-200
EDM-C200
6μ-10μ
細部の加工を維持する必要があり、耐磨耗性が必須条件である大規模な鋳型に使用します。