

砥石の写真(ビトリファイド一般砥石)

|—————技術講座—————|

よくわかる 砥粒と その選択

砥石の5因子と砥粒の役割

砥石はとてもたくさんの種類があり、その特徴は5因子で決定されます。5因子とは、『砥粒』、『粒度』、『結合度』、『組織』、『結合剤(ボンド)』を指し、それぞれ砥粒の種類、砥粒の大きさ、砥石の硬さ、砥石の体積に占める砥粒の割合、および砥粒を保持するボンドの種類のことです。表記例を次に示します。

砥粒	粒度	結合度	組織	結合剤
WA	60	K	7	V35S

研削を上手く行うには、加工内容に応じて適切な砥石を選ぶことが重要です。5因子の1つである砥粒はワークを削る刃物として働くので、ワークの材質に対して適切な砥粒を選ぶことは重要なポイントの1つです。なお、研削を上手く行うには、砥粒の選定だけでなく他の因子も含めた砥石の選定が重要であるとともに、ドレッサ、研削油の選定や研削条件なども適切であることが必要です。

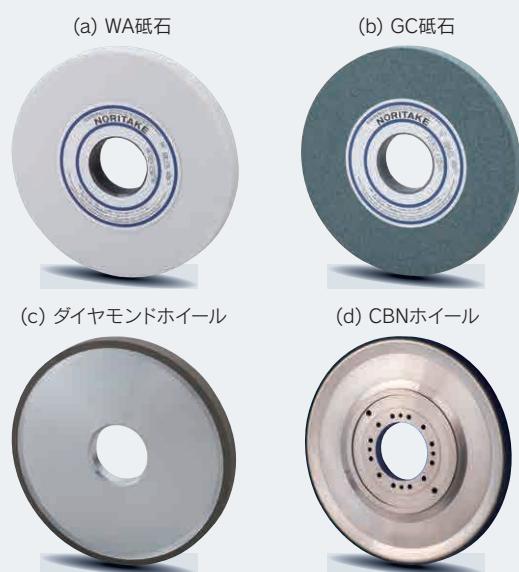
砥粒の大分類とその性質について

砥粒は一般砥粒と超砥粒に大きく分けられます。一般砥粒はアルミニウム(Al₂O₃)を主成分とするA系砥粒と炭化ケイ素(SiC)を主成分とするC系砥粒に分けられます。一方、超砥粒はダイヤモンド砥粒とCBN砥粒に分けられます。ダイヤモンド砥粒は炭素(C)が、CBN砥粒はホウ素(B)と窒素(N)が成分です。

A系砥粒の例としてWA砥石、C系砥粒の例としてGC砥石、またダイヤモンドホイール、CBNホイールの外観を示します(図1(a)～(d))。

4つの種類に大別されたA系砥粒、C系砥粒、ダイヤモンド砥粒、CBN砥粒の硬度と熱伝導率を見てみましょう(図2、図3)。焼入れ鋼の硬度と比較して、A系、C系砥粒が約3倍、CBN砥粒が約6倍、ダイヤモンド砥粒が約10倍の硬さがあります。ダイヤモンドは地球上で最も硬い物質

図1 一般砥石と超砥粒ホイール



として知られています。CBNはダイヤモンドと同じ結晶構造で炭素の部分をホウ素と窒素に置き換えられているため、ダイヤモンドに次ぐ硬さを持ちます(図4)。各種砥粒はワーク(焼入れ鋼)に対して充分な硬さがあるので、研削が可能となります。熱伝導率はA系砥粒、C系砥粒は低く、ダイヤモンド砥粒やCBN砥粒はA系、C系砥粒に比べて10倍以上高いことがわかります。

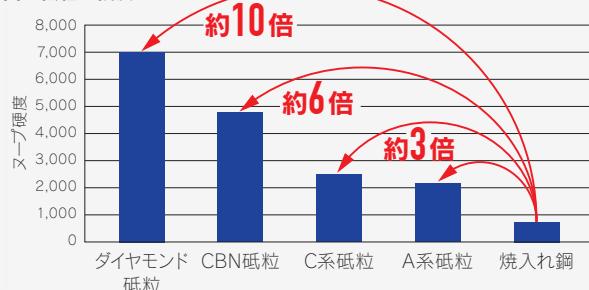
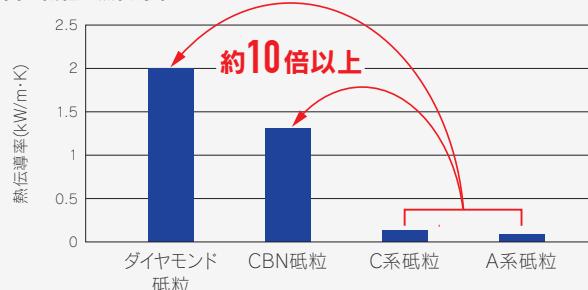
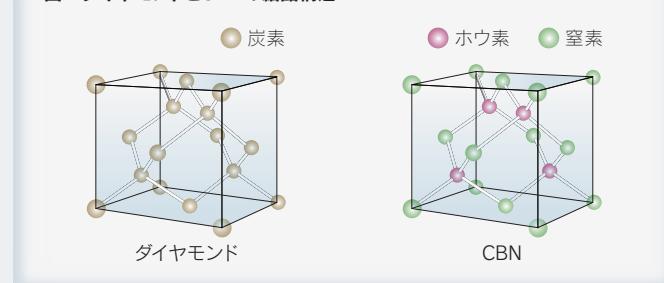
図2 砥粒の硬度^①図3 砥粒の熱伝導率^①

図4 ダイヤモンドとCBNの結晶構造



鉄鋼材料に対するA系、C系砥粒の研削性能

私たちは日常生活でさまざまな製品を使用していますが、それらは製造工程の中で研削されているものが多くあります。そしてこれらの製品は、鉄を主成分とする鉄鋼材料と、鉄を主成分としない非鉄金属材料および非金属材料という視点で分けることもできます。炭素(C)は鉄と化学反応し鉄中へ拡散してしまう性質があるため、C系砥粒で鉄鋼材料を研削すると砥粒はすぐに目つぶれして切れ味が悪化します。そのため、鉄鋼材料を研削する場合、一般的にはA系砥粒やCBN砥粒が適しており、主成分がSiCで炭素を含むC系砥粒や炭素を成分とするダイヤモンド砥粒は適しません。

図5 試験結果(鉄鋼材料におけるA系、C系砥粒の研削性能)

