

悩み解決の
ヒント
あり

05



〔著者〕松尾 秀平
工業機材事業本部 技術本部 商品開発部
メタルレジグループ

ドレッサ

再研磨修理

研磨仕上

天然ダイヤモンド

性能安定

天然単石ドレッサを使っているが、 ドレス性能や寿命、修理回数がばらついて 管理に困っている

寿命安定



こんな悩みにはこの製品



ドレッサの性能・寿命を安定化! 『大粒』人造ダイヤモンドを 用いた新ドレッサ 人造単石ドレッサ Gシャープ



“Gシャープ”はサイズと形状が整った高品位の人造ダイヤモンドを採用し、
研磨仕上げによる先端部形状の均一化によって研削砥石の切れ味を最大限に引き出します。

天然単石ドレッサの課題

研削砥石を用いた研削加工で適切な加工精度および加工能率を維持するためには、研削砥石状態を適宜修正する必要があります。具体的には、研削砥石表面の目こぼれや目詰り、目潰れした砥粒を除去して、砥粒に新しい切れ刃を創生する『ドレス』作業、研削砥石の外周加工面を軸中心に対して同心に成形する『ツレーイング』作業があります。これらの作業にはダイヤモンド工具であ

るドレッサを用います。つまりドレッサは研削加工において、任意の加工品質を安定して得るために不可欠な工具です。

単石ドレッサは、過去より天然ダイヤモンドが広く使用されています(図1)。ドレッサは研削砥石に切れ刃を

図1 天然単石ドレッサ

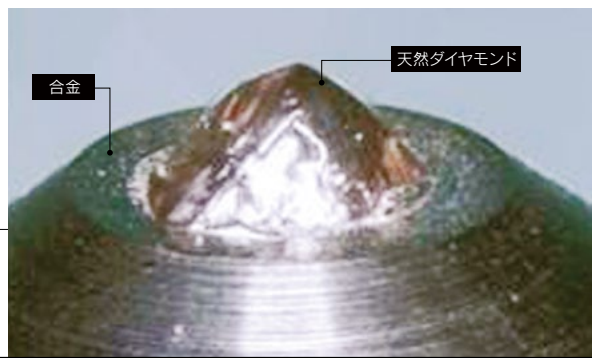
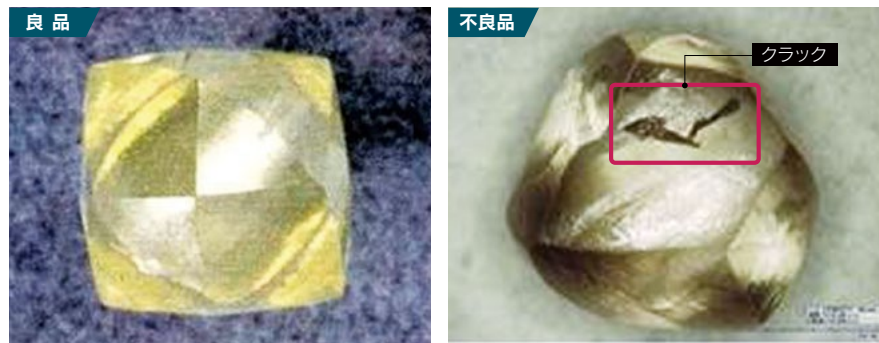


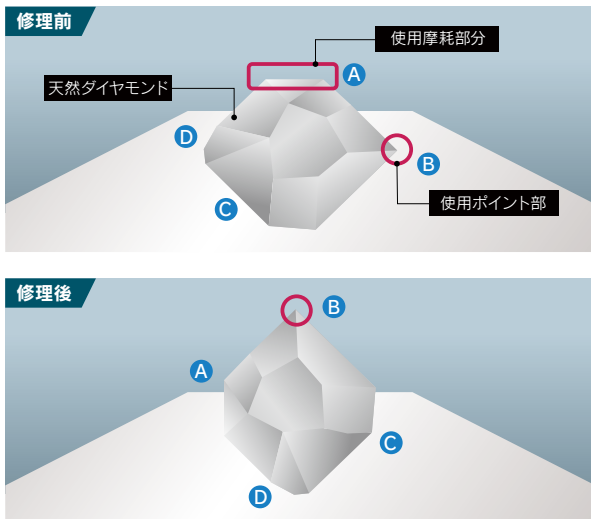
図3 天然単石ドレッサ用の天然ダイヤモンド



創生する作業に用いるため、ドレッサ自体のダイヤモンド先端も鋭利な形状が求められます。そのため、単石ドレッサは使用に伴い先端部が摩耗して平滑になると、新品への取り替えやメーカーでのダイヤモンド埋め替え修理を行うことで、残っている鋭利な頂点を再利用します(図2)。この修理方法をくり返すには、単石ドレッサに用いる天然ダイヤモンドは、鋭利な頂点を多く有し、かつ内部にクラックや不純物を内包しない大粒なものが適しています。

図2 天然単石ドレッサの修理方法

※使用に伴い摩耗した頂点Aから、埋設していた鋭利な頂点Bへ埋めかえ



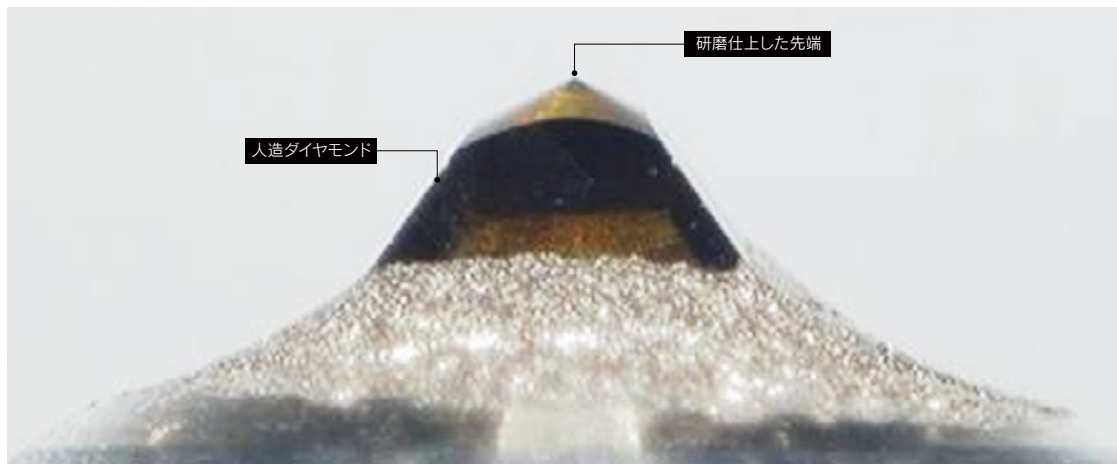
しかし、天然ダイヤモンドはサイズや形状にばらつきがあり、クラックや不純物を内包するものが多くあります(図3)。小さく鋭利な頂点の少ない天然ダイヤモンドは修理可能回数が少なく、クラックや不純物がある天然ダイヤモンドは製品使用途中にドレス性が悪化しやすい

ため、ドレスした研削砥石の加工精度が悪化します。このように、天然単石ドレッサは天然ダイヤモンドの品質によって製品毎に寿命や性能がばらつくといった工具管理上の問題があります。特に近年、顧客市場では工具品質の安定化の要求が高まっていることから、この問題がより顕著になりつつあります。

問題解決のカギは人造ダイヤモンド

天然ダイヤモンドを使った単石ドレッサの品質(性能、寿命、修理回数)が不安定である問題は天然ダイヤモンドの品質に起因するため、品質が安定する人造ダイヤモンドへの切替えにより解決が期待できます。1940年代頃、人造ダイヤモンドの合成技術が実用化されるとともにダイヤモンド工具は人造ダイヤモンドに切替えが始まりました。しかし、人造単石ドレッサが国内で実用化されたのは1980年代頃からであり、ドレッサの人造ダイヤモンドへの切替えの歴史は比較的浅いです。これは、ダイヤモンドホイールでは数 μm から数百 μm サイズのダイヤモンドを用いるのに対して、ドレッサはmmサイズと比較的大きいダイヤモンドが必要であり、人造ダイヤモンドの合成技術の進歩に準じて実用化されたのが理由の1つです。なお、実用化された人造単石ドレッサの多くは、角柱形状の人造ダイヤモンドが一般的に用いられてきました。一方、近年では合成技術のさらなる発展により、従来の角柱形状より大きな粒形状の人造ダイヤモンドが市場化されています。

図4 Gシャープ



安定品質への挑戦、 人造単石ドレッサ『Gシャープ』

ドレッサに対する市場要求は、製品性能が新品から廃却まで、製品ロットの違いで大きなばらつきがないことです。Gシャープの開発にあたっては、市場要求を達成できるように原材料および設計を検討しています。

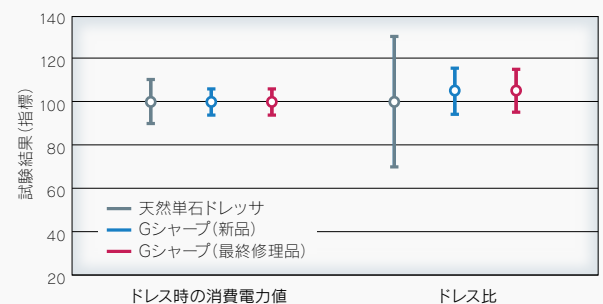
ドレッサの製品性能が変化する要因としては、ダイヤモンド部のクラックやカケ、内部不純物の露出といったダイヤモンドに起因する点が多くあります。Gシャープではこれらの要因を排除するために、クラックやカケが発生しにくい形状のダイヤモンドを採用して、不純物やクラック、カケを内包しないダイヤモンドのみを選別して、高品質なダイヤモンドのみを製品に利用しています。また、使用初期の製品性能を安定化させるためにダイヤモンド先端部に研磨仕上げを行い(図4)、先端部形状をロット違いで均一化しています。

天然単石ドレッサを比較対照としてGシャープの新品時および修理品(廃却寸法)にてドレス試験を行いました。ドレス試験条件を表1、ドレス試験結果を図5に示します。図5には砥石切れ味に影響するドレス時の消費電力値およびドレッサ寿命に影響するドレス比*の結果を記載していますが、Gシャープには新品と修理品に差はなく、また天然単石ドレッサに比べてばらつきが小さいことが確認できます。

表1 ドレス試験条件

研削盤	円筒研削盤
研削方式	円筒研削
砥石スペック	CXZ 60 K 8 V104
砥石寸法	φ405×75T×127H mm
砥石周速度	45m/s
研削液	水溶性 SEC-700(×50)
ドレスリード	0.1mm/r.o.w
ドレス切込み量	半径10μm/pass

図5 天然単石ドレッサとGシャープ(新品・修理品)のドレス試験結果

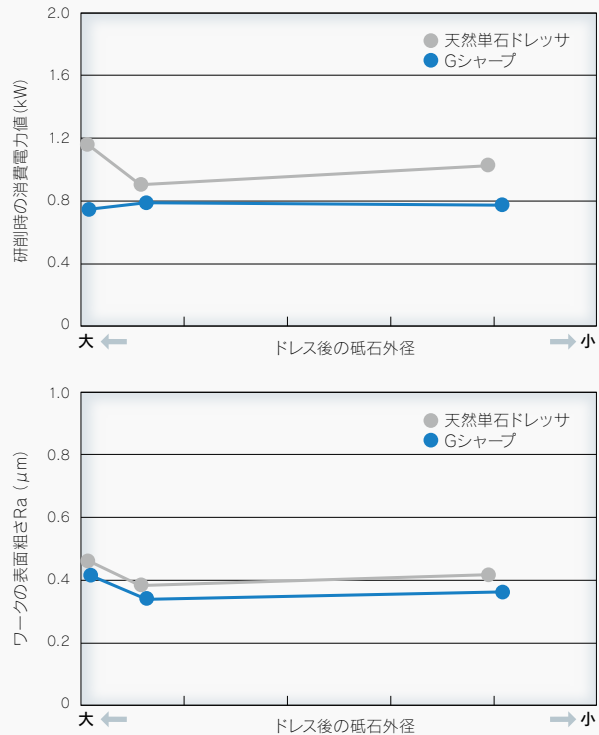


また、表1のドレス試験条件にて天然単石ドレッサとGシャープのそれぞれでドレスをくり返し行った場合の研削性能を評価しました。試験条件は表2、ドレス後の砥石外径と研削性能を図6に示します。Gシャープと天然単石ドレッサのそれぞれでドレスした砥石にて研削したワークの表面粗さにほとんど差はありませんが、研削時の消費電力値はGシャープ使用時のほうが安定していることが確認できます。

表2 試験条件

研削盤	円筒研削盤
研削方式	円筒研削
砥石スペック	CXZ 60 K 8 V104
砥石寸法	φ405×75T×127H mm
砥石周速度	45m/s
研削液	水溶性 SEC-700(×50)
ワーク周速度	0.56m/s
取り代	研削代断面積80mm ² /cut
スパークアウト	10回転
加工数	8cut
ワーク	SCM435 焼入れ HRC48(寸法φ45×T10mm)
研削能率	2mm ³ /mm・s

図6 ドレス後の砥石外径と研削性能



以上の結果より、新たに開発したGシャープは天然単石ドレッサの性能や寿命のばらつきによる工具管理上の問題解決が期待できます。

[注釈]

※ドレス比：砥石削除量÷ドレッサ摩耗量

Q 修理回数は何回までできますか？

A ダイヤモンドの摩耗や破損状態によるため回数は定めていません。使用限界まで修理対応致します。

Q 形状の修正(修理)は自社で対応可能ですか？

A 修正(修理)についてはノリタケへ返却をお願いしております。

Q & A

[適用範囲と期待効果]

金属材料		非金属材料		その他
鉄系材料	非鉄系材料 (Alなど)	無機材料 (ガラス・セラミックス)	有機材料 (ゴム・プラスチック)	先端材料
サイクルタイム短縮	工具寿命向上	加工品質向上	作業性改善	環境配慮
	●	●	●	