



[著者] 武市 隼人
工業機材事業本部 技術本部
商品開発部 レジノイドグループ

Q

センタレス研削において
砥石寿命を延長させ、
工具費用や作業時間を
削減したい



A

こんな悩みにはこの製品



優れた耐摩耗性を持ち、
砥石寿命延長が可能な
センタレス研削用砥石
タフエース



新たに開発したレジノイド結合剤を採用した“タフエース”は従来品と同等の切れ味を維持しながら、砥石寿命の延長を実現します。

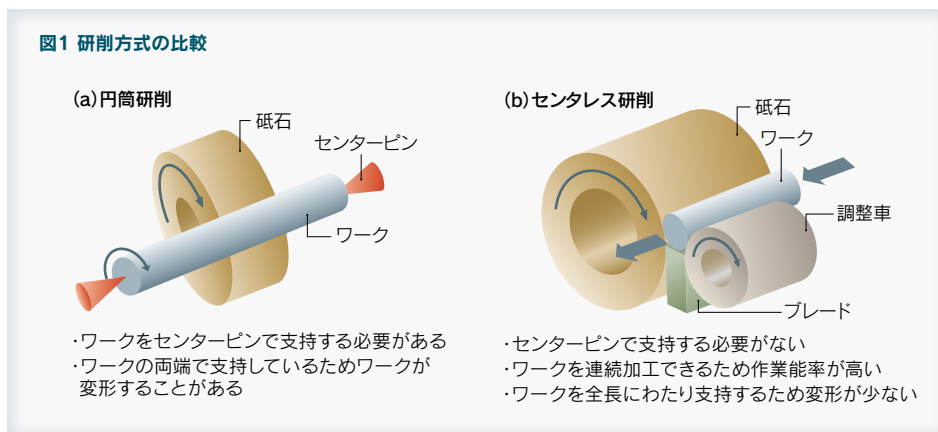
センタレス研削について

センタレス研削は円筒状のワークの外周を研削する方式です。センターピンで支持する円筒研削(図1(a))と異なり、砥石、調整車、ブレードの3つで支持して研削する方式(図1(b))により、少ない取り代で真円が得られ、ワーク精度を一様に保つことができます。また、ワークを研削盤に固定する必要がないため、ワークの着脱にかかる手間がなく、連続加工が可能で作業能率が高い研削方式です。しかし、センタレス研削用の砥石はサイズが大きい場合が多く、砥石交換に作業への負担や時間がかかってしまうこと、砥石の値段が高いことなどの課題があります。これらの課題から、少しでも長く使用できるセンタレス砥石が欲しいとお考えのお客様も多いと思います。

砥石寿命の延長ができれば、砥石の交換頻度や工具費用の削減が可能になります。寿命を決定する要因として、主に砥石の摩耗があげられます。摩耗が多いと砥石の表面形状が崩れるため、ワークと砥石が接触する部分が少なくなり、ワーク精度が悪

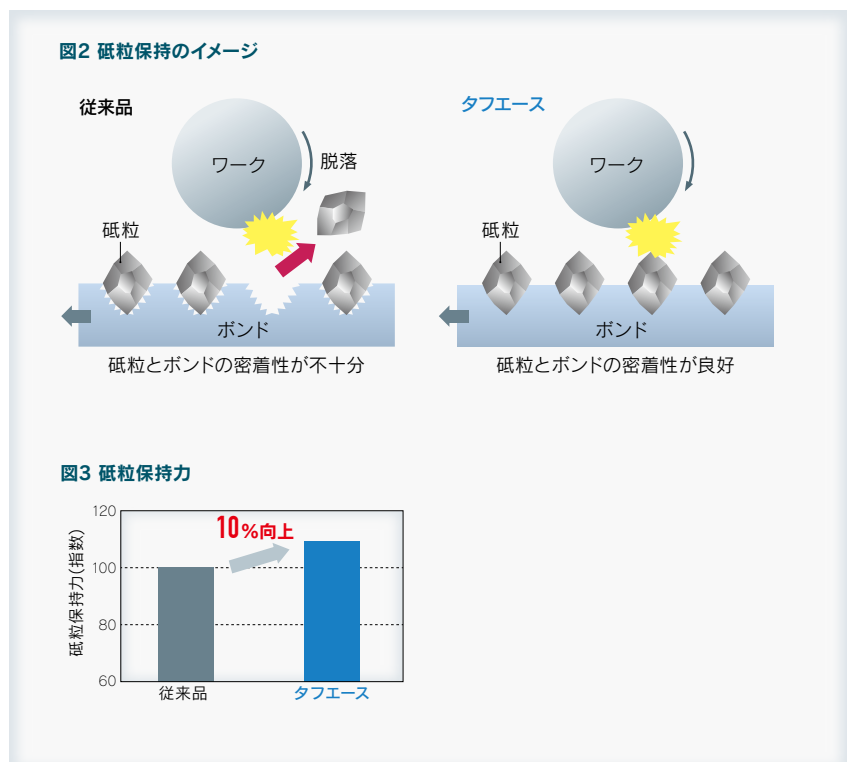
化します。砥石形状を修正するためには、ドレッシングを行う必要があります。ドレッシングは砥石面を削って行うため、ドレッシングが多いほど砥石は早く寿命を迎えます。そのため、砥石摩耗が多いことによる寿命の低下が問題となる場合、形状崩れを抑制し、ドレッシング間隔*を延長することが有効です。

砥石寿命の延長は一般的に結合度*を高くすることで調整しますが、切れ味が低下します。一方で不良ワークを発生させず、高い研削能率*で加工するためには、砥石の切れ味の安定化が必要となります。よって、センタレス研削は、砥石寿命の延長と切れ味の安定化を両立させることが課題です。



タフエースの特長

ノリタケはこの課題を解決するために、センタレス研削用砥石としてタフエースを開発しました。タフエースは従来品よりも、砥粒との密着性が高い特殊結合剤(ボンド)を採用しているため、同じ結合度でも従来品より砥粒を強く保持でき、脱落*を抑えます(図2)。砥粒保持力を評価したところ、タフエースは、従来品と比較して10%高くなりました(図3)。従来品では脱落してしまい研削に十分に寄与できなかった砥粒を保持することで、砥石摩耗を抑制できます。



タフエースの効果

表1に示す試験条件で、従来品とタフエースの性能比較を実施しました。

表1 試験条件

研削方式	センタレス研削(スルーフィード)
砥石寸法	φ455×T150×φ228.6mm
ワーク寸法	φ10mm
ワーク材質	SUJ2 焼入れ
取り代	φ0.1mm
加工個数	500本

図4 砥石摩耗量

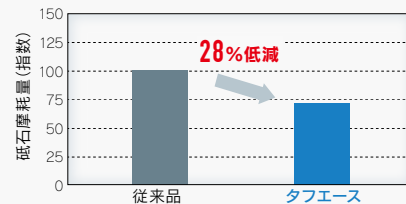


図5 砥石面形状

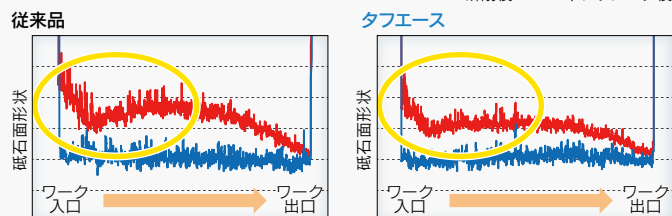


図6 研削後砥石面状態

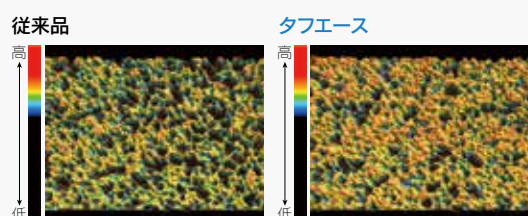


図7 砥石表面の作用面積

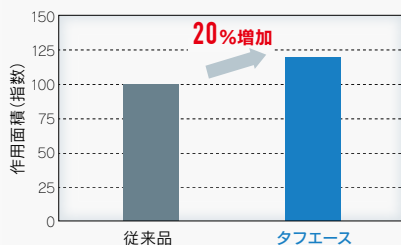


図8 消費電力値

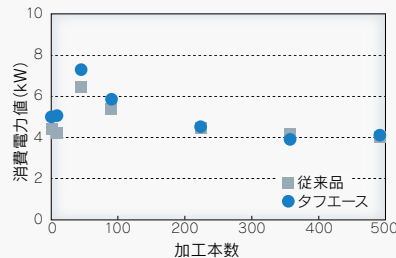


図9 真円度

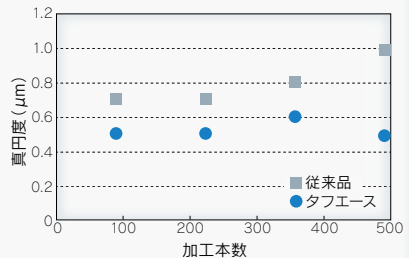
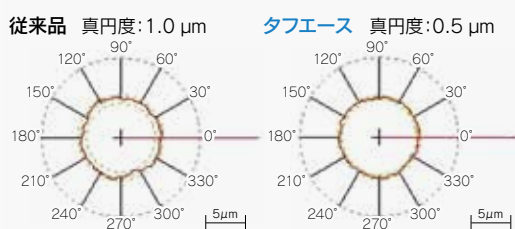


図10 500本加工後の真円度チャート



研削後の砥石摩耗量は、タフエースが従来品と比較して28%低減しています(図4)。また、砥石面形状(図5)は、研削負荷が高いワーク入口から中央部(図中の黄色の線で囲んだ部分)にかけて、従来品で発生した形状崩れが、タフエースでは小さくなり、高い耐摩耗性が有効に働いていることが確認されます。タフエースは従来品と比較して砥石の形状変化によるワーク精度への影響が小さいため、ドレッシング間隔の延長が可能です。

研削後の中央付近の砥石面状態を図6に示します。これは砥石面の凹凸を色で示しており、赤色部分は凸な部分、すなわちワークと接触している部分(作用面積)を表します。タフエースは従来品と比較して作用面積が約20%広いことがわかります(図7)。特殊ボンドにより砥粒保持力向上の効果が発揮され、連続加工による砥石の形状崩れを抑制できます。

タフエースの消費電力値は従来品に比べて増加していません(図8)。そのため、ワークの送り速度などを現行条件から変更することなく使用できます。また、ワークの真円度は従来品では次第に悪化するのに対し、タフエースでは低い値で安定しています(図9、図10)。タフエースは前述の通り高い砥粒保持力を持つため、従来品では脱落していた鋭利な刃先の砥粒が多く残存しており、連続加工してもワーク精度が安定しました。

タフエースの良好事例

今回はセンタレス研削用砥石としてタフエースをご紹介します。タフエースは、高い研削能率が求められるバー材の加工や、高精度が要求される軸受コクの加工など、センタレス研削のさまざまな用途で効果を発揮しています(表2)。

今後もお客様のご要望にお応えするため、タフエースの開発で得られた知見をもとに開発に取り組んでまいります。

表2 タフエース良好事例

ワーク(材質)	研削方式	研削性能と効果
バー材 (耐熱鋼)	センタレス研削 (スルーフィード)	砥石の形状安定性が向上し、砥石寿命が約60%向上
軸受コク (SUJ材 焼入れ)	センタレス研削 (スルーフィード)	砥石の形状安定性が向上し、ドレッシング間隔が約50%向上
軸受コク (SUJ材 焼入れ)	センタレス研削 (インフィード)	ワークの寸法精度が安定し、ドレッシング間隔が約50%向上

[注釈]

※ドレッシング間隔：1回のドレッシングで研削できるワーク個数。

※研削能率：単位時間当たりに除去されるワークの体積。

※結合度：砥粒を結合する強さ。

※脱落：砥粒が砥石から抜け落ちる現象。

Q セラミック砥粒でも製造可能でしょうか？

A 製造可能です。

Q 工数の削減につながりますか？

A ドレッシング間隔の延長により、従来品よりドレッシングや砥石交換の頻度を減らすことができるため、工数削減に寄与できると考えます。

Q タフエースはどのような研削に向いていますか？

A 特に砥石の形状崩れによるワークの精度不良が発生する用途に向いています。

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・Cu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
●	●	●	●	