

ノリタケ
からの
提案

注目の製品・技術

05



【著者】平野 和也
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

サーメットインサートチップ 外周面研削で高能率、 長寿命を可能にする レジホイール

超硬とともに切削工具素材の主流を占めるサーメットは、超硬と比べ硬く、耐摩耗性に優れています。しかし、超硬に比べ被削性が悪いため、従来のレジホイールでは研削能率が低く、頻繁にドレッシングが必要でホイール寿命が短いことが課題でした。ノリタケは、サーメット研削の高能率、長寿命化のため、従来品に比べて耐熱性が高いレジホイール“i-Surface”を開発しました。

サーメットインサートチップ
外周面研削用レジホイール

i-Surface(アイサーフェス)

【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 |
| ● | ● | | ● | |



サーメットインサートチップの外周面研削での課題

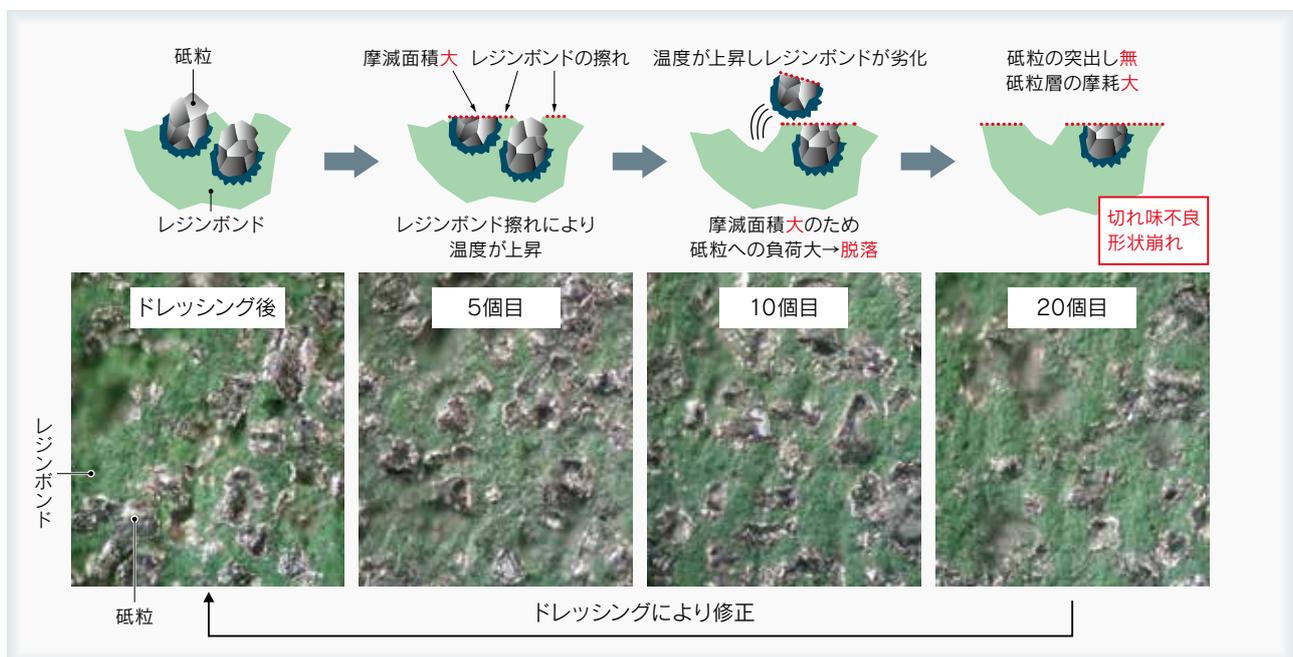
サーメットはTiCやTiCNなどを主成分とし、その粉末をニッケルやコバルトなどの金属と焼結したもので、高硬度という特徴から硬さが必要とされる切削工具の素材に用いられています。同じような高硬度材として超硬がありますが、超硬よりも鉄系材料の仕上げ面が優れていることや高温時にも強度が低下しにくい特徴があり、ワークや加工条件によって使い分けられています。サーメットをインサートチップのような切削工具として使用するためには所定の形状に加工する必要がありますが、高硬度であるため加工は困難です。

サーメットインサートチップ(以下、インサートチップ)のような高硬度材の研削では、研削の進行とともに砥粒が摩滅し突出しが小さくなるのがホイールの切れ味低下の要因となるため、ドレッシングによって形成したホイール面状態をいかに維持するかが重要となります。従来、インサートチップ用のホイールの結合剤(ボンド)にはドレッシング性が優れるレジシンボンドが使用されていましたが、研削熱によってボンドが劣化し砥粒保持力が低下すると、早期の砥粒脱落によりホイールの切れ味低下や砥粒層の形状崩れが起き、ワークの精度不良等の問題が発生します。そのため、ドレッシングによるホイールの切れ味の回復や砥粒層の形状の修正作業が頻繁に必要で、ホイール寿命が短くなることによる生産能力の低下と加工コストの増大が課題でした。

高い砥粒保持力と高弾性率ボンド構造

前述の課題を克服するため、インサートチップの外周面研削における加工個数に対するホイール面状態の変化を調査した結果(図1)、ドレッシング直後は砥粒の突出しが十分に高く、ホイールは切れ味の良い状態になっていますが、研削が進むにつれて砥粒が摩滅し、砥粒の突出し量が小さくなっています。摩滅した砥粒と表層に現われたレジシンボンドが研削抵抗を増大させ、研削点近傍の温度が高くなります。レジシンボンドは温度が高くなると劣化が起り、保持する砥粒の脱落

図1 インサートチップ外周面研削におけるホイール面状態

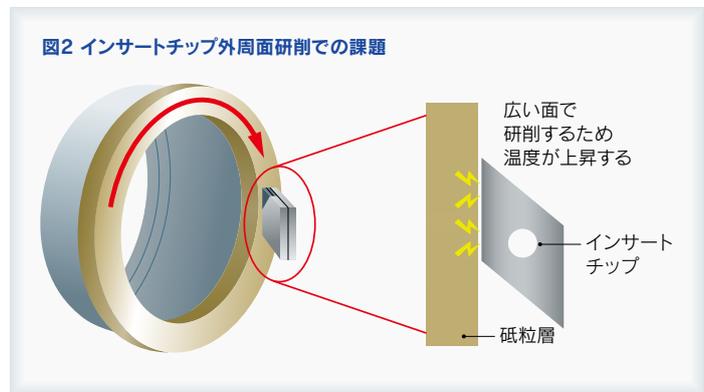


や砥粒層の形状崩れによりワークの精度不良が発生するため、ドレッシングを行い、ホイール面状態を修正する必要があります。しかし、ホイール面の変化が早いとドレッシング間隔が短く、作業性の悪化や加工コストの増大につながります。

ドレッシング間隔を伸ばすためには、①砥粒の摩滅を抑える、②砥粒の脱落を抑えることが重要となります。①は集中度を上げる方法がありますが、研削抵抗が上がリホイールの切れ味低下につながります。一方で②は、問題発生リスクが少ない対策と考え、研削点近傍の温度が高いときでも、高い砥粒保持力を維持できるレジンボンドの開発に取り組みました。

インサートチップの外周研削ではワークと砥粒層が面接触するため(図2)、研削点近傍の温度が上昇し砥粒保持力低下に大きな影響を与えます。そこで、i-Surfaceには、より耐熱性の高いレジンボンドを採用しました。従来ボンドの耐熱温度は200℃前後であるのに対し、i-Surfaceのレジンボンドは500℃以上で、研削点近傍の温度の上昇による砥粒保持力の低下を抑えることが可能となります。前述の効果により、i-Surfaceの砥粒保持力は従来品に比べて200℃のときに2倍以上を達成しています(図3(a))。また、弾性率は200℃のときに2.5倍と大幅に向上しており砥粒の突出し性向上も期待できます[□](図3(b))。

以上のように高い砥粒保持力と高い弾性率を両立することでi-Surfaceは、研削の進行に伴うホイールの切れ味低下を抑えられ、高能率研削とドレッシング間隔の延長が可能となり、加工コストの低減と生産性の向上が期待できます。



インサートチップの外周面研削事例

i-Surfaceによるインサートチップの外周面研削の事例をご紹介します。

i-Surfaceは優れた砥粒保持力の効果によりホイール寿命が従来品比で1.8倍を達成し、加工コストの削減が可能になります。また、i-Surfaceは高い砥粒保持力と高い弾性率によってドレッシング間隔は従来品比で4倍、送り速度は1.2倍を達成でき、高能率研削を可能にします(表1、図4)。

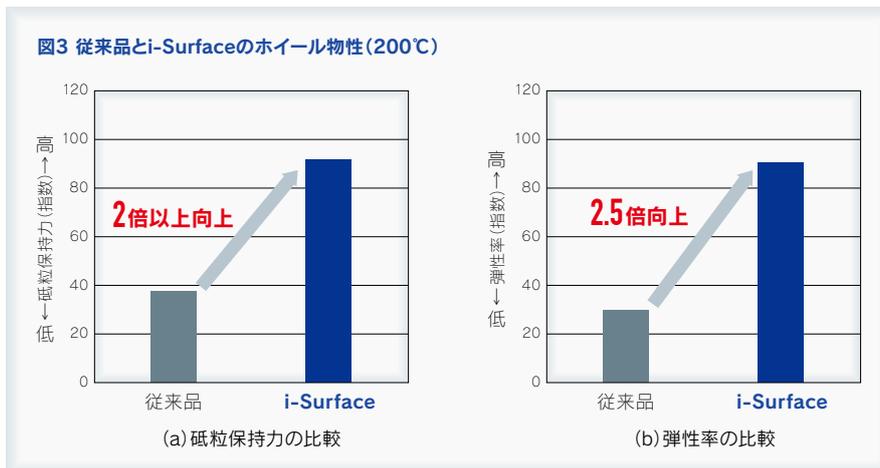


表1 試験条件

[レジシンホイール]

| | |
|------|------------------------------------|
| 寸法 | φ350×T90×φ260×W8mm |
| スペック | SDC325B(従来品) SDC325B(i-Surface) |

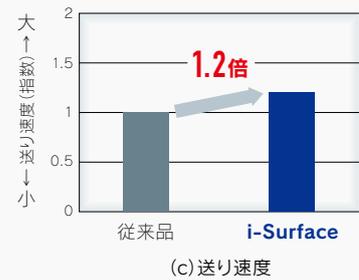
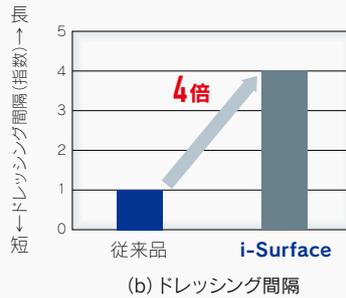
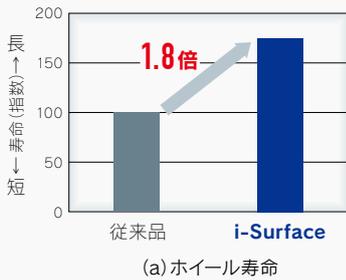
[研削条件]

| | |
|----------|--------------------------------------|
| ホイール周速度 | 23m/s |
| 送り速度 | 2.5mm/min(従来品) 3mm/min(i-Surface) |
| 取り代 | 片側0.2mm |
| ドレッシング砥石 | GC220H-V |

[ワーク]

| | |
|----|------------|
| 形式 | TPGA160404 |
| 材質 | サーメット |

図4 試験結果



インサートチップの外周面研削の今後

今回はi-Surfaceによるインサートチップの外周面研削についてご紹介しました。今後、ワーク材質は更に高硬度化し、ホイールに対しては、さらなる切れ味の向上が必要になると予想されます。ノリタケでは今後も高い砥粒保持力、高い弾性率を持ったホイールの開発に取り組んでまいります。

[文献]

□ 樋代康広：BRZホイール, NORITAKE TECHNICAL JOURNAL 2019, (2018)47

Q サーメット以外の素材にも使用できますか？

A 類似の素材である超硬でも使用可能です。
実際に採用事例も多数あります。

Q & A