

B3 Machining

ものづくりを変える、ねじ加工の内径側バリ極小化

「SGスパイラルタップバリレス」

"SG Spiral Tap Burrless" Transform the Manufacturing
by Minimizing Burr Discharge from an Internal Diameter in Tapping

キーワード | バリレス・シェービングエッジ(Sエッジ)
ガイドチャンファ(Gチャンファ)・めねじ内径精度安定・二次加工レス

工具事業部／工具技術部

諸岡 雅大 Masahiro Morooka

要 旨

タップを用いてめねじ加工する場合、めねじ内径にバリが発生する。「SGスパイラルタップバリレス」は、タップ加工時のバリ発生メカニズムを徹底的に追究し、めねじの内径バ리를ゼロにする商品である。これにより、内径寸法の安定化とバリ取り工程の削減が可能になる。また、汎用コーティングタップと同等の加工能率で、幅広い種類の被削材に対応できることが特長である。

Abstract

Burrs in a female screw are generated by cutting a thread with a tap. “SG Spiral Tap Burrless” is the product developed after thorough studies made on burr generation mechanism in tapping and enables to totally eliminate burrs from an internal diameter of a female screw. “SG Spiral Tap Burrless” realizes the stable dimension of an internal diameter and reduction of a deburring process. In addition, it has the same tapping efficiency as that of a multipurpose coating tap, achieving the tapping of wide-ranging types of workpieces.

1. バリレスタップ開発の背景

タップは製品加工の最終工程である「めねじ加工」に使用され、万が一不具合が発生した場合、製品ロスだけでなく前工程の作業を含め大きなムダが発生させることになる。そのためタップには信頼性と安定性が強く求められている。

タップ加工における不具合の1つとして、めねじ内径に発生するバリがある。めねじ内径バリにより栓ゲージが通らず品質NGとなる、また、めねじの見た目の品質が悪いなど、加工現場の悩みは多い。今回、バリ発生のメカニズムを徹底的に解析し、めねじ内径のバ리를低減した「SGスパイラルタップバリレス」(図1)の特長を紹介する。

止まり穴加工用

SGスパイラルタップバリレス(SGSPBL)



通り穴加工用

SGスパイラルタップバリレス左ねじれ(SGSPBLL)

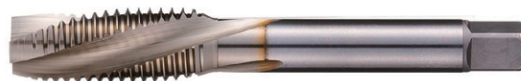


図1 「SGスパイラルタップバリレス」

2. 「SGスパイラルタップバリレス」の特長

1) バリ発生メカニズムとシェービングエッジ

汎用タップにおけるバリ発生メカニズムは、めねじ下穴とタップの谷部にすきまがあるため、切削時の塑性流動によってめねじ内径側にバリが発生する(図2)。さらに、タップの連続加工によって、切れ味は低下し、塑性流動が起こりやすい状態になり、バリは大きくなる。

「SGスパイラルタップバリレス」では、めねじ内径とねじのフラック面を拘束しながら、総形に同時に切削するシェービングエッジ(Sエッジ)の採用により、タップの谷部と下穴のすきまを無くしてめねじ内径ごと切削することにより、バリのゼロ化を達成している。(図3)

図4に、炭素鋼S50Cを切削速度30m/minで、M6×1のねじ加工を行なった際の汎用タップと「SGスパイラルタップバリレス」のめねじ内径のバリ比較を示す。汎用タップでは、バリ高さが0.03～0.1mm程度発生しているのに対して、「SGスパイラルタップバリレス」はバリゼロを実現している。

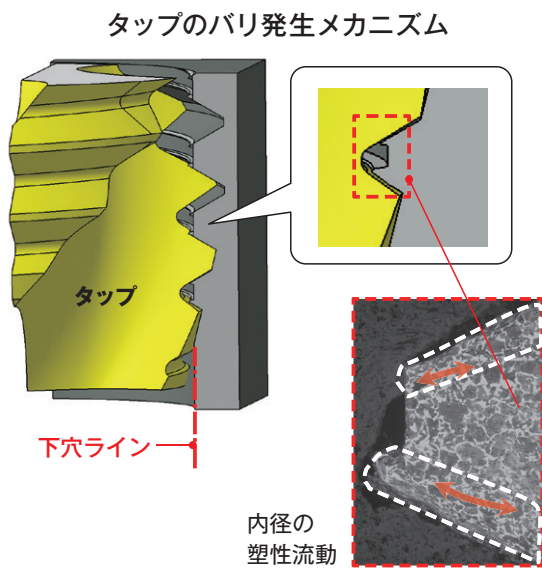


図2 バリ発生メカニズム

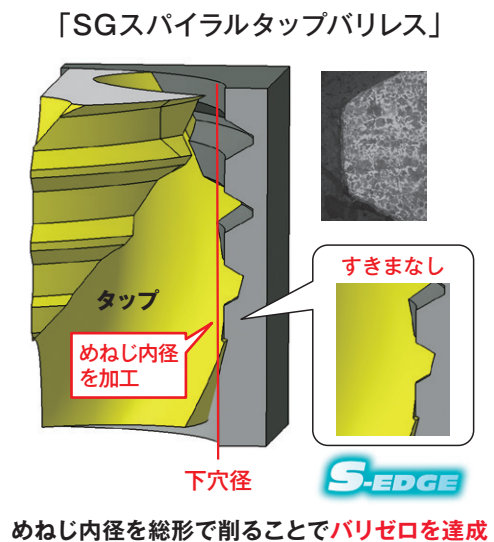


図3 バリレスタップの特長(Sエッジ)

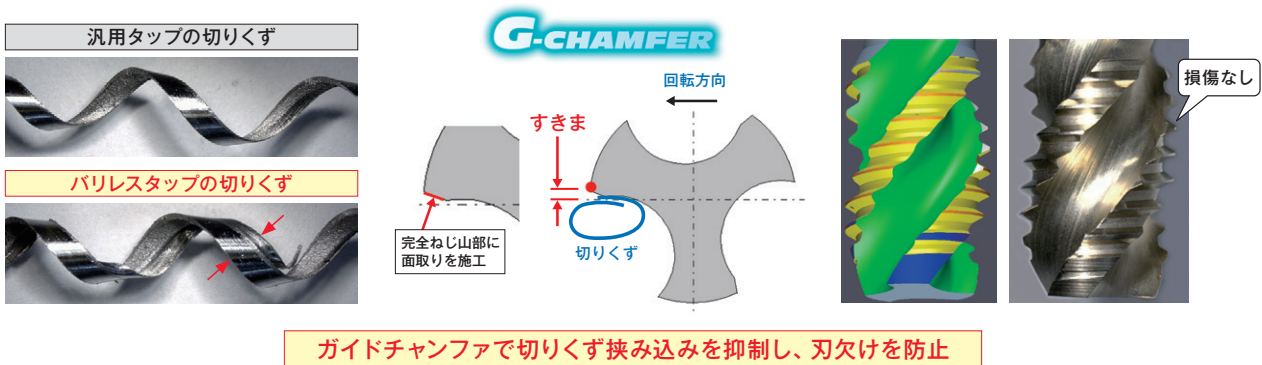
	汎用タップ	SGスパイラルタップバリレス
内径バリ状態		
ねじ断面		
バリ高さ	0.03～0.1mm	0.00mm

図4 バリ発生比較

2) バリレスタップ加工時の切りくずと刃欠け対策 (ガイドチャンファ)

バリレスタップでは、シェービングエッジにより、汎用タップの切りくずと比較して幅が広い形状になるため、切りくずの挟み込みが発生しやすい状態になる。そこで、タップガイド部のすくい面側に面取りを施工するガイド

チャンファ(Gチャンファ)を施工することで、切りくずと切れ刃の間にすきまを設け、切りくずとタップガイド部の噛み込みを抑制した(図5)。これにより、ガイドチャンファでは、タップガイド部の外周にのみ施行することで、ガイド性を確保しながら、噛み込みを抑制する機能もっている。



ガイドチャンファで切りくず挟み込みを抑制し、刃欠けを防止

図5 バリレスタップの特長(Gチャンファ)

3. 「SGスパイラルタップバリレス」による加工事例

1) 炭素鋼S50C連続加工によるめねじ内径変化

炭素鋼S50CでM6×1のめねじを、下穴径5.0mmで加工した際の、めねじ内径精度を図6に示す。汎用タップでは内径バリが発生し、連続加工によってそのバリは増大し、めねじ内径は小さくなり、内径が公差外(精度6H規格外)によりタップ交換となるケースがある。そのような場合、「SGスパイラルタップバリレス」を使用すると内径バリが発生しないため、寸法変化がほとんどなく、安定しためねじ内径精度を実現できる。また、後工程でバリ取りツールを用いて内径バリを取り除いている場合は、バリ取り工程を省略でき、コストダウンが可能である。

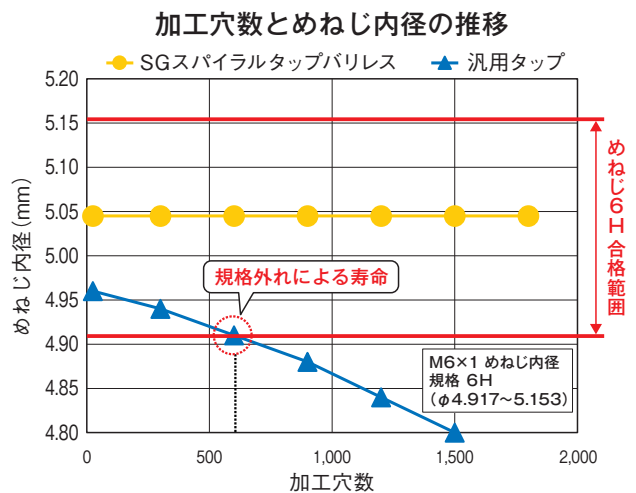
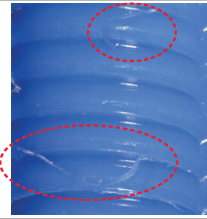



図6 めねじ内径精度の推移

2) エンジニアリングプラスチックのめねじ加工

エンジニアリングプラスチックとして知られるMCナイロンを汎用タップ (M6×1、下穴径5mm) で加工する場合、糸状のバリ (図7) が発生する。この糸状のバリは、ピンセットを使って手作業で除去していたが、「SGスパイラルタップバリレス」を使用することで、バリ残りがゼロとなり、手作業を廃止することができる。

	汎用タップ	SGスパイラルタップバリレス
糸状のバリ状態		
バリ	糸状のバリ有	なし

寸法 : M6×1 下穴径 : φ5.0
 被削材 : MCナイロン ホルダ : リジッド
 切削速度 : 6m/min 切削油剤 : 水溶性(外部給油)
 有効ねじ長 : 12mm(止り穴) 使用機械 : 立形M/C BT30

図7 MCナイロンの糸状バリ発生抑制効果

3) 用途別のラインナップ (通り穴と止まり穴)

タップは止まり穴用と通り穴用の2種類をラインナップ。止まり穴用では切りくずを後方に排出する「SGスパイラルタップバリレス」、通り穴用では切りくずを前方に排出する「SGスパイラルタップバリレス左ねじれ」の

2種類であり、用途にあわせて使い分けることができる。切りくず形態は、汎用タップと同等の切りくず形態となる。(図8)

	止まり穴加工	通り穴加工
タップ	SGスパイラルタップバリレス 	SGスパイラルタップバリレス左ねじれ 
切りくず排出の様子	 タップ 切りくず	 タップ 切りくず
切りくず形態	 参考: 汎用タップ	 参考: 汎用タップ

〈切りくず採取条件〉

寸法 : M12×1.75 下穴径 : φ10.2
 被削材 : S50C ホルダ : リジッド
 切削速度 : 30m/min 切削油剤 : 水溶性(外部給油)
 有効ねじ長 : 18mm 使用機械 : 立形M/C BT30

図8 切りくず排出形態の違い

4) 幅広い被削材に対応

図9に、「SGスパイラルタップバリレス」と汎用タップ使用時での被削材別めねじ内径バリ高さの比較を示す。炭素鋼だけでなく、一般構造用鋼から、アルミ合金、ステンレス鋼など、幅広い被削材においてバリレス加工が可能である。また、汎用のコーティングタップと同様の加工速度で加工できるため、生産効率を落とすことなく導入が可能である。

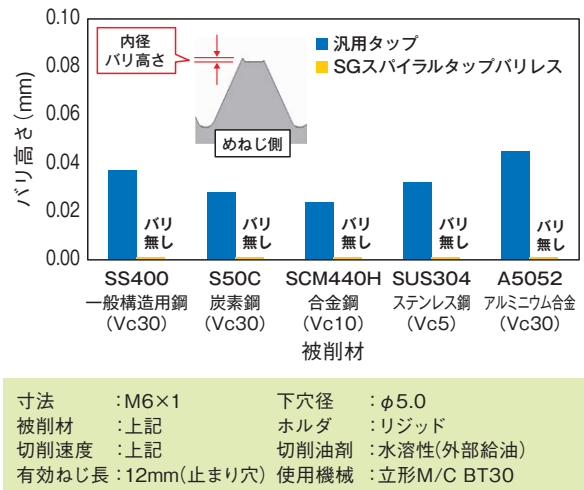


図9 被削材別のめねじ内径バリ高さ

4. 「SGスパイラルタップバリレス」ご使用時の注意点

バリレスタップでは、めねじ内径を総形で削ることでバリを抑制しているため、タップ加工後のめねじ内径に対して、下穴径は小さく設定する必要がある。そのため、各呼び径ごとに推奨の下穴ドリル径があるので注意したい。(カタログに記載)

5. バリレスタップの今後の展望

バリレスタップを発表したMECT2023では多くのお客様がNACHIブースにお越しいただき、市場での関心の高さが伺えることができた。とくに、油空圧部品、電気電子部品の分野における大量生産される部品では、バリ処理に手間がかかっており、バリ取り工程の削減、簡略化によりコストダウンを要望する声が多かった。

バリレスタップにおいては、今後、難削材対応や寸法展開によるシリーズ拡大を行なうことで、多種多様なお客様の困りごとや生産性改善に貢献していきたい。