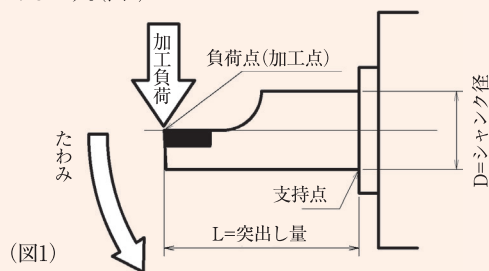


内径深穴加工における特殊円錐型ラウンドホールブッシュの有効性について

■ 内径深穴加工時に起こる「びびり」と「切粉」排出不良について

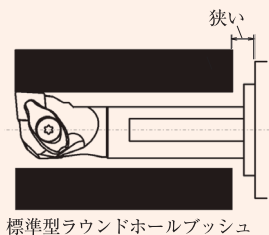
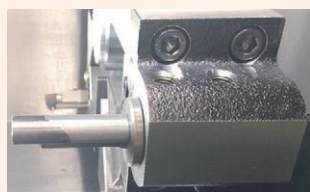
内径加工において、重要な要素に「加工径」並びに「形状」に対して、適応する内径ホルダ（以降 ホルダ）のシャンク径が、できるだけ大きなものを用いることが挙げられます。理由は、「ホルダの突出し量（以降L）/ホルダのシャンク径（以降D）」で求められる「突出し比率」が大きくなると、ホルダの「静的剛性」が低くなり、「加工荷重」によるシャンクの「たわみ」も大きくなることから、「びびり」の発生が懸念されるからです。（図1）



「びびり」の発生には、色々な原因がありますが、「突出し比率」からみた場合、シャンクが鋼製の場合は「 $L/D=3$ 」、超硬製の場合は「 $L/D=5$ 」を超えると発生しやすくなります。

このことから、「 $L/D=3$ 」を超える深穴加工では、ホルダを取付ける際は極力突出し量を抑えるために、「加工深さ+ α （ $\alpha=5\sim10\text{mm}$ 程度）」で取付けることが大半です。

このため、標準のラウンドホールブッシュを使用する場合は、被削材とホルダとの隙間が小さく、切粉の排出経路が十分に取れなくなり、切粉の形態や大きさによっては、切粉が外に排出されないことが起こります。（図2）

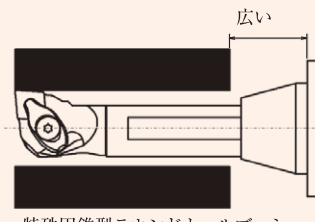


（図2）

■ 円錐型ラウンドホールブッシュを用いた加工について

切粉が外に排出されない場合は、様々な不具合を起こします。その対応として、「突出し量を大きくする」「シャンクを小さくする」等で、切粉の排出経路を大きくする事で、解決する場合もありますが、多くの場合は、「突出し比率」が大きくなり、「静的剛性」の減少から、「びびり」の発生を招き問題を大きくします。特に「 $L/D=5$ 」を超える場合に、多く見受けられます。

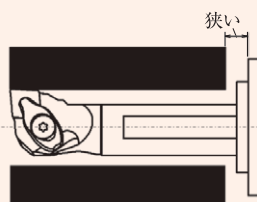
この問題を解決するにあたり、円錐型ラウンドホールブッシュを用いる方法があります。（図3）



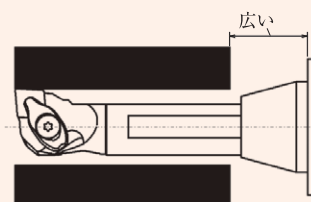
（図3）

■ 円錐型ラウンドホールブッシュの特徴

1. 先端を「円錐」にしてブッシュの剛性を保ったまま延長することで、切粉排出経路を確保している。
2. ホルダの突出し量を、加工深さとほぼ同じ長さで、取付けが可能になり、突出し量を抑えることができる。
3. ブッシュ内径にクーラント経路を設け、UDリルホルダと組合せることで、内部給油式ホルダより、剛性のある普通型ホルダを使用しても内部給油式に準じるクーラント供給ができるようになる。また、1.5Mpa以上の供給能力のあるクーラントポンプを併用することで、シャンクへの切粉の、巻付き防止にも効果がある。
4. 通し穴の場合は、後方クーラント装置（スピンドルスルークーラント装置）も併用すると、より効果が上がる。
5. 突出し量が、 $L/D=3$ 以上の深穴加工に効果がある。



標準ラウンドホールブッシュ



（図4） 特殊円錐型ラウンドホールブッシュ

図4は、同じ突出し量で切粉排出範囲を比較した図になります。同じ突出し量でも円錐型ラウンドホールブッシュの方が、大きな排出範囲があることがわかります。

剛性を保ちながら、切粉排出性を向上できることから、内径深穴加工での「切粉」「びびり」の問題解決の手段として「特殊円錐型ラウンドホールブッシュ」は、多くのお客様に好評をいただいています。

注意

すべての内径加工に効果がある製品ではありません。
「被削材」「加工条件（インサート含む）」によって、切粉の形態は様々ですので、効果が得られない場合もあります。