

難削材の切削加工特性に関する研究（Ⅱ）

1. 目的

ステンレス鋼や耐熱合金などの金属は、熱伝導率が小さい、高温まで機械的強度の低下が少ない、耐酸化性に優れるなどの特性を有している。しかし、その特性のためにこれらの材料は難削性を示し、適切な切削加工条件を探るには多大な工数を要する。

そこで、徳島県内の企業から要望のあった Ni 基超耐熱耐食合金 Inconel625 のタップ加工の切削特性の把握と提供を行う。

2. 実験方法

被削材は、Ni 基超耐熱耐食合金 Inconel625、下穴の加工方法はドリルによる止まり穴加工とした。加工条件は、表 1 に示す通りとし、切削速度を 5, 10, 15m/min と変化させた場合の TiCN コーテッド粉末ハイスドリル(以下ハイスドリル)と TiAlN コーテッド超硬ドリル(以下超硬ドリル)の工具寿命について検討した。また、タップ加工ではハイスドリルと超硬ドリルの二種類を用いて下穴加工を行い、下穴加工がタップ加工に及ぼす影響について検討を行った。

表 1. 加工条件

加工方法	下穴加工	タップ加工
工具材種	TiCN コーテッド粉末ハイス TiAlN コーテッド超硬	粉末ハイス(窒化処理)
工具寸法	φ 2.3 mm	No.4-40UNC
加工深さ	6 mm(止まり穴)	3 mm
回転速度	-	50 min ⁻¹
切削速度	5, 10, 15 m/min	-
送り速度	0.025 mm/rev	0.0635 mm/rev
ステップ送り量	0.2 mm	1.0 mm
切削油剤	水溶性切削液	不水溶性切削液

3. 実験結果

3. 1 下穴加工

図 1 に切削速度を変化させた場合の加工可能であった穴数を示す。ハイスドリルでは、22 穴と 36 穴と工具寿命が短い、超硬ドリルでは、切削速度 10m/min 以下では、100 穴以上加工可能であり、Inconel625 のドリル穴あけ加工には、超硬ドリルを用いることが望ましい。

3. 2 タップ加工

図 2 に下穴加工にハイスドリルと超硬ドリルを用いた場合のタップ加工が可能であった穴数を示す。下穴の加工条件は、両ドリルとも同一で、切削速度 5m/min, 送り速度 0.025mm/rev, ステップ送り量 0.2m

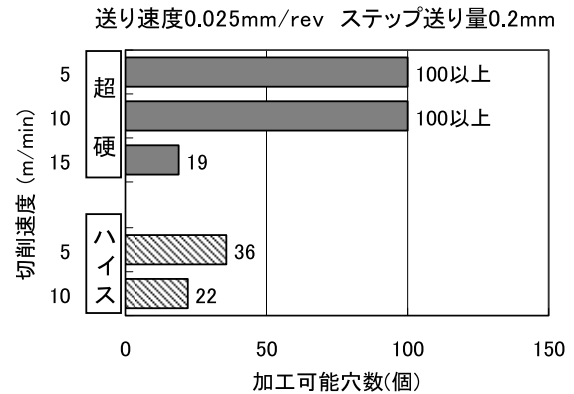


図 1. Inconel625 の下穴加工時の工具寿命

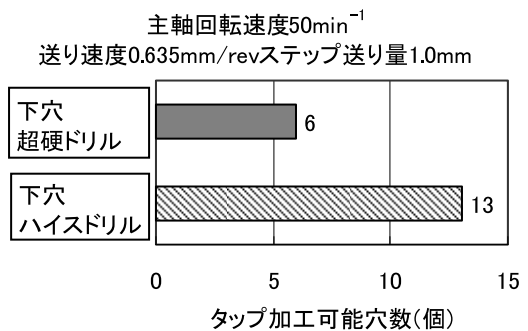


図 2. Inconel625 のタップ加工時の工具寿命

m である。下穴加工に超硬ドリルを用いた場合よりもハイスドリルを用いた場合の方がタップの工具寿命が約 2 倍改善している。この原因の一つとして、下穴加工時の加工硬化の違いが考えられ、その調査をしたところ、超硬ドリルを用いた場合は、ハイスドリルを用いた場合よりも加工硬化が大きいことが確認された。ドリルのねじれ角は超硬ドリルよりもハイスドリルが大きく、すくい角が小さくなるために加工硬化が小さくなったと考えられる。

4. まとめ

Inconel625 のドリル穴あけ加工では、ハイスドリルよりも超硬ドリルを用いることが望ましい。

Inconel625 のタップ加工の工具寿命を改善するには、下穴加工時の加工硬化を抑えることが重要であり、その方法の一つとして、ねじれ角の大きなドリルを用いることが有効である。

本加工データの詳細は、テクノナレッジ・ネットワーク (<http://www.techno-qanda.net>) にて公開予定である。