

# 難削材の切削加工特性に関する研究（Ⅲ）

## 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す。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 のタップ加工とステンレス鋼 (SUS304, SUS316) のドリル穴あけ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、ステンレス鋼 SUS304, SUS316, Ni 基超耐熱合金 Inconel625 とし、加工方法、加工条件は表 1 の通りとした。実験は、工具の違いによる工具寿命と加工粗さの検討を行った。

表 1. 加工条件

加工方法	ドリル穴あけ加工		タップ加工
被削材	SUS304	SUS316	Inconel625
工具材種形状	TiCN 粉末ハイス TiAlN ハイス TiAlN 超硬		処理無しねじれ角 10° 窒化処理ねじれ角 15° ホモ処理ねじれ角 48° (全て粉末ハイス)
加工寸法	φ 2.0mm		M3
加工深さ	6 mm (止まり穴)		
切削速度	20m/min		50rpm
送り速度	0.15mm/rev		0.5mm/rev
ステップ送り量	1.0mm		0.5mm
切削油剤	水溶性切削液 (エマルジョン)		不水溶性切削液 (極圧添加剤入り)

## 3. 実験結果

### 3. 1 SUS304 と SUS316 のドリル穴あけ加工

図 1 に各工具を使用したときの工具寿命を示す。工具寿命判断基準は、100 穴加工時または工具折損時とした。加工穴数は、SUS316 より SUS304 が多く、被削性は SUS316 より SUS304 がよい。粉末ハイスの場合は、両被削材ともに 100 穴以上の加工が可能であった。しかし、超硬ドリルを用いた場合は SUS316 では 1 穴も加工できず、ドリルが折損した。これは、送り速度が高いことと、また SUS304 より SUS316 の方がねばく、切り屑つまりが発生したことが原因の一つと考えられる。

### 3. 2 Inconel625 のタップ加工

図 2 にねじれ角の違う工具を用いてタップ加工を行った場合の加工可能穴数と、加工面の粗さを示す。加工可能穴数は、ねじれ角に因らず 11~12 穴で、工

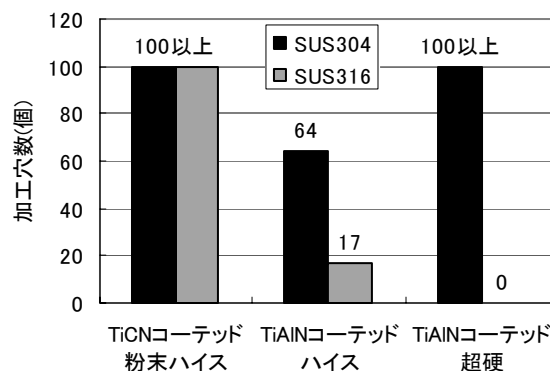


図 1. SUS304 と SUS316 の工具寿命

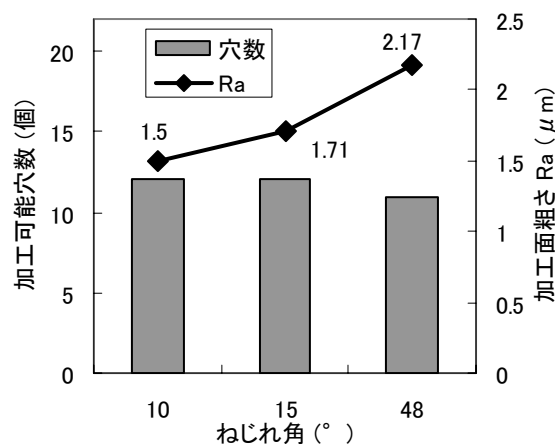


図 2. Inconel625 の工具寿命と加工面粗さ

具寿命に至った原因は全て、引き抜き時の折損であった。また、加工面の粗さ(底側斜面)は、ねじれ角の大きい工具ほど粗い。これは、タップのねじれ角が大きくなると、切り屑の排出方向が刃先前方から穴上方へと変化する。その結果、切り屑長が長くなり、切り屑の排出性が悪化したためである。さらに、タップ加工の場合は、刃が多段にあるため、下段で排出された切り屑が上段の刃に巻き込まれ易いことも、加工面の粗さが大きくなった原因と考えられる。

## 4. 結言

ステンレス鋼のドリル穴あけ加工では、粉末ハイスドリルを用いることが望ましい。

超硬ドリルによるステンレス鋼の穴あけ加工は材料や条件によりハイスドリルより劣る場合がある。

Inconel625 のタップ加工では、ねじれ角の大きなタップほど、加工面が粗くなる。