

(278) 鋼材の小径深孔穿孔被削性試験方法について

住友金属 製鋼所

○ 田村英二郎
丹羽 栄一

1. 緒言

ある種の鋼部品の切削加工工程においては、小径深孔の穿孔切削が切削条件上の種々の制約のために高速化が困難で、しばしば全体の切削加工工程の隘路となっていることがある。一般に穿孔切削において孔の深さと直径の比が3~5以上である場合を深孔と称しているが、これまでにこのような小径深孔の被削性を取扱った研究は少ない。

そこでこのような小径深孔の穿孔切削における鋼材の被削性について研究を開始するにあたり、まずその試験方法について諸種の検討を行ない、工具寿命と被削性の基準とした1つの試験方法を確立した。

2. 試験装置、試料

(1) 試験機 ; 吉田鉄工所製 YUD-640B 堅型ボール盤, 主電動機 2.2 kW, ストローク 300 mm, 主軸回転数 52~1100 r.p.m. (12 段), 自動送り範囲 0.08~0.32 mm/rev. (4 段),

(2) 工具 ; SKH3, 6 mm ϕ x 200 mm テーパー・シャンク・ロング・ドリル, 頂角 118°, 後傾角 30°, 逃げ角 7~10°, 溝巾比 1.2, シンニング施工, 断面カタサ HRC 62~65,

(3) 切削油 ; 水溶性切削油 (シミロン) 30 vol % 水溶液, 10 l/min,

(4) 試料 ; 供試鋼材を 107 mm x 60 mm x 600 mm なる形状に加工し、熱処理 (焼入-焼戻または焼準) を行なった後、上面 3 mm, 下面 9 mm を切削し、95 mm H x 60 mm W x 600 mm L なる形状の試料とした。穿孔位置は両端部各 60 mm を除き、巾 60 mm の面を 3 等分する 2 線に沿った 10 mm 間隔の位置とした。

3. 試験方法

(1) 切削条件 ; 回転数 1100 r.p.m., 送り 0.08 mm/rev. フィード・ストローク 6 mm/ストローク, 穿孔深さ 95 mm (貫通),

(2) 工具寿命の判定 ; 小径深孔切削の場合、図1にその例を示したように定常切削状態から切削不可能状態への移行が急激である。

従ってこの切削不可能状態を基準とすれば精度よく工具寿命の判定が出来る。切削不可能状態の判定はスラスト荷重の測定によるのもよいが、切削不可能状態になると特徴的な切削音と振動が生ずるのでこれによって容易に判断出来る。

4. 試験結果

本方法による試験結果の1例として図2に S48C の焼入焼戻試料につき穿孔試験を5回繰返した結果を示した。この例から工具寿命の変動は95%が平均値 $\pm 24\%$ の範囲内に入ることが予測される。また繰返し数5回で平均値 30⁽³⁾ の場合には母平均推定値の95%信頼限界は ± 3.3 ⁽³⁾ となり、本方法は十分実用に供し得ると判断される。

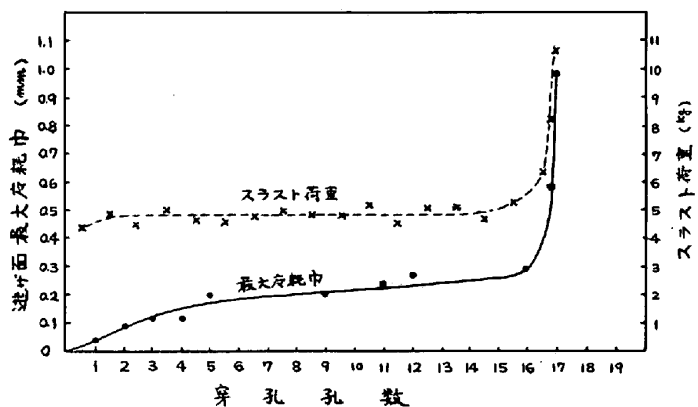


図1. 穿孔切削時の逃げ面灰耗とスラスト荷重の变化

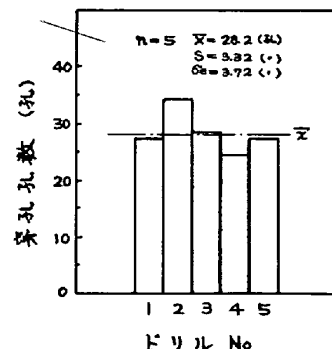


図2. ドリル寿命の変動