

(258) 炭素鋼およびセミ快削鋼の被削性におよぼす冷間加工の影響

神戸製鋼所 中央研究所 藤田 達 山口喜弘  
○下畑隆司 喜多杜大  
阪口 新 淵野好秀

1. 緒 言

近年、大量生産される機械構造部品は冷間加工と切削加工を併用して製造されることが多く、高度の冷間加工を受けた鉄鋼の被削性について十分な知識が必要とされる。しかしながら、被削性におよぼす冷間加工の影響について系統的な研究は少なく、現象的にも統一した見解に達していないのが現状である。本実験では、被削性におよぼす冷間加工の影響を明らかにするため、引抜きおよび静水圧押し出し加工前後の被削性試験を行ない、また切削機構の立場から切削急停止実験を行ない冷間加工の影響を明らかにした。

2. 実験方法

被削性試験としては、高速度鋼工具による旋削、ドリルによる穴あけ、一枚刃の舞いツールによる切削試験を行ない切削様式の相違による影響も検討した。供試鋼として炭素鋼(0.10~0.45% C, 焼ならしおよび球状化焼鈍材)およびセミ快削鋼(0.40% C, 0.06% S, 球状化焼鈍材)を選び、冷間加工度は、引抜き(0~42%減面率)および静水圧押し出し(0~70%減面率)の範囲である。

3. 実験結果

図1に示すように、一般に冷間加工すると $V_{30}$ 値(工具寿命30分のときの切削速度)は低下するが、その低下の程度は被削材のかたさ増加のわりには(例えば、S45C球状化焼鈍材では非加工材で $H_v = 154$ , 68%静水圧押し出し加工材で $H_v = 279$ となり、約2倍程度かたさの上昇がある)、少ないようである。一方、S10Cについて言えば、かえって冷間加工することによって25%減面率までは $V_{30}$ 値は増加する傾向がある。

また、切削機構的には同一切削条件でも冷間加工材の切削抵抗、切りくず厚さ、工具一切りくず接触長さが非加工材に比して減少することが注目される。この切りくず厚さが減少したのは切削時のせん断面におけるせん断応力が冷間加工材は非加工材に比して増加するのに対して、工具すくい面における切りくずのせん断応力は、高温で材料が回復することから冷間加工材と非加工材とでは切りくず間には顕著な差がなくなることから、すくい面およびせん断面の力のつり合い条件から、せん断角が増加し切りくず厚さが減少するものと推察される。一方、冷間加工材のせん断領域の厚さが非加工材に比して薄くなるため、せん断ひずみ速度が著しく増加することが、切削急停止実験から明らかになった。これは、冷間加工材は非加工材に比して加工硬化率が小さいため、せん断面における変形が一個所で起こりやすく、そのためせん断領域の厚さが減少するものと思われる。なお、ドリルによる穴あけ試験および一枚刃の舞いツールによる切削試験結果、セミ快削鋼の冷間加工前後の被削性試験結果についての詳細は、講演当日に譲る。

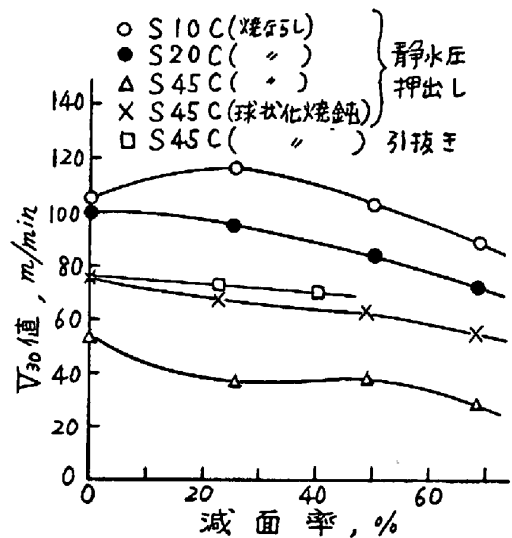


図1  $V_{30}$ 値におよぼす冷間加工度、減面率、C量の影響  
(切削工具 SKH9, 切込み 1.0mm 送り 0.16mm/rev, 乾切削)