

(328) 0.65% C - 13% Cr 鋼管の被削性に及ぼす S, Se の影響について

山陽特殊製鋼(株) 山口 昊
永井正夫 香月 学

1. 緒言 耐食性と同時に耐摩耗性を要求される用途には高炭素高クロム系ステンレス鋼が使用されるが、この種の材料はかたい炭化物が多くマトリックスに固溶している元素も多いため一般に被削性は悪い。このため切削量を減らすために、たとえばスクラブ形状の部品には鋼管を用いる場合が多い。実際には冷間加工の可能な場合には寸法精度の良い冷間仕上管と自動盤を組合せて用いられる。今回 0.65% C - 13% Cr 鋼の被削性を改良する目的で S 及び S-Se 複合添加した 850 kg 鋼塊を高周波溶解し、熱間押出、冷間圧延で鋼管を製造し鋼管での被削性に及ぼす S, Se の影響を検討した。

2. 供試材

表1の化学成分の角 850 kg 鋼塊を分塊し、φ 35[±] の鋼管に押出し、ついで φ 23.1/0.65[±] にコールドピルガ-圧延(減面率 50.7%)した後、650°C で低温焼鈍したものを供試材とした。

表1. 供試材化学成分 (%)

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Cr	Se
A	0.66	0.30	0.77	0.011	0.016	13.05	-
B	0.66	0.19	0.55	0.013	0.061	12.70	-
C	0.67	0.21	0.61	0.015	0.114	12.80	-
D	0.67	0.19	0.62	0.014	0.172	12.90	-
E	0.66	0.21	0.63	0.016	0.116	12.90	0.07

3. 実験方法

被削性試験は切りくず処理性、チップ摩耗状況、仕上面あらま測定の各項目について調査した。①切削速度、送りの変化による切屑破碎性の変化は TNP 332 P30 のチップを用い切削速度 30~140 m/min, 送り 0.15~0.30 mm/rev, 切込み 1.0 mm の乾式切削を採り、②チップ枚数の切屑破碎性への影響は TNP 331, P10~P30, SNP 432 P10~P20 のチップを用い切削速度 135 m/min, 送り 0.2 mm/rev 切込み 1.0 mm 切削距離 0.5~2.5 m の乾式切削の条件で実施し肉眼判定及び B, C, Ten Horn らの分類法により分類した。また③の条件で①切削距離と仕上面あらまの肉度及び④切削距離とチップ摩耗状況について調査した。

4. 実験結果 ①切削速度、送りの変化による切りくず処理性の変化(写真1)では切削速度及び送りが大なる程切りくず処理性は良くなり、鋼種間の差では C 鋼が最も良くこれよりも快削元素が多くても少なくても悪化する。②チップ枚数の切りくず処理性への影響については、一般に全鋼種とも P20 で処理性が最も良いが中でも C 鋼は P10~30 全体にわたり良好な処理性を示した。③仕上面あらまについては工具硬さ、切削距離が増加する程悪化する。一方快削元素量の影響は認められない。④チップ摩耗状況 快削元素とクレ-タ摩耗(KT)との関係は明確ではないが、フランク摩耗(VB)は快削元素によって改良された。

5. 結言 普通高硬度耐食ステンレスとして使用されている S_{us} 440C は冷間圧延が不可能なため、冷間加工性の良い代替鋼を開発した。以上述べた被削性の中で重視されるのは切りくず処理性であり、この点より C 鋼(S:0.114%)が最も良かった。S 量の増加につれ A 系系在物は微細均一な状態から次第に長く連なって大きく凝集するが切りくず処理性を最も良くする最適 S 添加量範囲の存在する事が確認された。

写真1. 切りくず処理性 (送り 0.5 mm/rev)

鋼種	切 削 速 度 m/min			
	60	100	130	140
A				
B				
C				
D				
E				