

(134) 熱間金型用工具鋼の被削性に及ぼす各種切削性元素の効果

日立金属(株) 粉末工場 清水欣吾 ○秦治樹

1. 緒言

析出硬化型鋼に切削性元素として知られてゐる S, Se, Te を添加して、被切削性、ドリル穿孔性に及ぼすこれらの元素の効果を確認し、S との親和力が強い Ce の添加や切削性元素の複合添加がより効果的であるかどうかの検討を行った。

2. 供試材および実験方法

供試材は高周波誘導加熱炉にて 35mm 鋼塊に吹製したもので、脱酸剤には Ca-Si を使用した。試料は 48 中鋼伸枝、1025℃×60min 油冷焼入、625℃×120min 空冷焼戻らして HRc 40 に調整し、被切削性、ドリル穿孔性の試験に供した。被切削性試験に使用した旋盤は 8 呎自動旋盤であり、バイトは寿命試験には SKH9 (8°, 15°, 6°, 6°, 20°, 15°, 0.5°)、切削抵抗測定には P20 (0.6°, 6°, 6°, 8°, 0°, 0.5°) を使用し、背分力のみ測定した。なお、バイト寿命は光輝帯を生じた時点とし、19.2mm/rev、送り 0.3mm/rev、乾式切削の条件で切削した。ドリル穿孔性は精密卓上ポール盤を用い、径 6mm の試料を自由落下方式で、SKH9、5 中 ストレートドリルを使用し、回転数 700rpm、定荷重 3kg で穿孔し、所要穿孔時間と可能穿孔数とを比較した。

表 1. 供試材の化学成分 (%)

	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	S	Se	Te	Ce
A	0.15	0.17	0.51	2.60	2.98	0.43	0.010	—	—	—
B	0.15	0.29	0.64	2.76	2.94	0.32	0.115	—	—	—
C	0.17	0.21	0.64	3.02	2.94	0.31	0.015	0.14	—	—
D	0.15	0.19	0.54	2.60	2.89	0.35	0.009	—	0.17	—
E	0.20	0.17	0.55	2.96	3.02	0.32	0.125	0.06	—	—
F	0.15	0.20	0.59	3.03	3.03	0.33	0.125	—	0.09	—
G	0.19	0.20	0.63	2.96	2.98	0.31	0.019	0.10	0.10	—
H	0.17	0.21	0.67	2.85	2.94	0.41	0.137	—	0.10	0.06

3. 実験結果

3-1 被切削性

図 1 にバイト寿命曲線、表 2 に被削性改善効果を示す。20 分のバイト寿命を与える切削速度 V_{20} 値と被削成分の関係は $V_{20} (\% \text{in}) = 4.4S + 5.0Se + 6.5Te - 1.8Ce + 6.4$ (定数) の式で表わされ、被削性改善には Te, Se, S の順に効果があり、複合添加はより効果的であると考えられる。Ce は V_{20} 値に対し悪影響を及ぼしてゐる。

3-2 ドリル穿孔性

図 2 にドリル穿孔性試験結果を示す。切削性元素添加の効果は、被削性の場合と同様で、Ce は穿孔性には有効である。

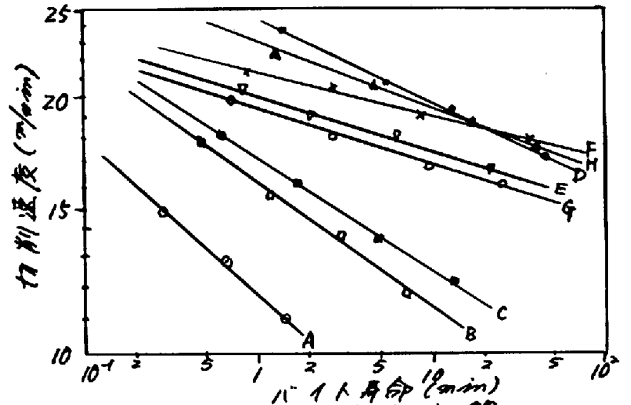


図 1. バイト寿命曲線

表 2. 被削性改善効果

	Taylor の工具寿命方程式	V_{20} 値 (%in)	被削性改善効果 (背分力) (kg)	硬度 (HRc)
A	$V T^{0.187} = 11.5$	6.7	—	33
B	$V T^{0.139} = 16.0$	10.4	55	26
C	$V T^{0.114} = 16.8$	11.4	75	15
D	$V T^{0.092} = 23.5$	17.4	159	12
E	$V T^{0.076} = 19.5$	16.7	149	14
F	$V T^{0.048} = 20.7$	17.6	163	11
G	$V T^{0.038} = 18.6$	16.1	140	11
H	$V T^{0.029} = 22.6$	18.0	169	13

* 切削速度: 50 %in

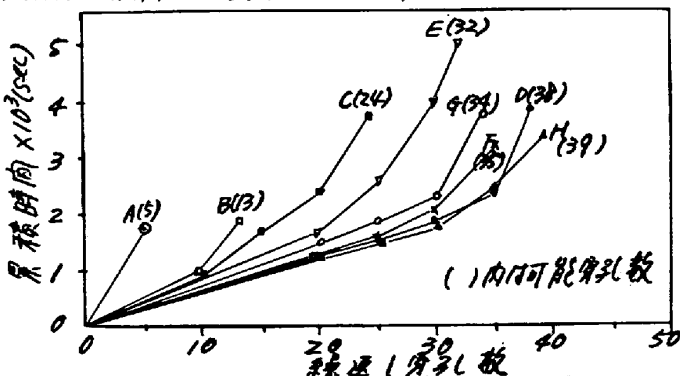


図 2. 穿孔性試験結果