

(229)

Ca 肌焼快削鋼の介在物と被削性

(Ca 快削鋼の介在物と被削性 — I)

大同製鋼 中央研究所

○ 山田博之 工博 加藤剛志

伊藤哲朗 工博 藤原達雄

1、緒言

Ca 快削鋼の被削性は超硬工具による切削の場合に優れており、その被削性は被削材中に含まれる酸化物系介在物の組成と密接な関係があるといわれている。一方、ハイス工具に対しては、Ca 処理単独ではあまり効果なく、S との複合快削鋼化によりその被削性を改善する方法が報告されている。しかし、我々の研究によれば酸化物系介在物の形態、組成をある範囲内に調整すれば、S を添加しなくても超硬工具、ハイス工具いづれに対しても優れた被削性を得ることができることが明らかになったので、とくにハイス工具切削の機会の多い肌焼鋼に例をとってその結果を報告する。

2、実験方法

表 1 は供試材の化学成分を示す。いづれも 2 ton A. F により溶解した。記号 A ~ F は Ca 処理、G は Al 脱酸した基本鋼である。E, F は S を高くしてある。供試材料は 100 mmφ に圧延後焼ならし処理をおこなった。介在物は臭素メタノール法、EPMA による組成分析と光学顕微鏡による測定をおこなった。工具寿命試験は、超硬工具の場合 P10 (-5, -5, 5, 5, 30, 0, 0.4) を使用し、切削速度 150 および 200 m/min. 送り 0.20 mm/rev 切込み 2.0 mm 乾切削でおこない、ハイス工具の場合は SKH4 (0, 15, 7, 7, 10, 0, 0.5) を使用し、切削速度 80 および 120 m/min. 送り 0.2 mm/rev. 切込み 1.0 mm 湿式切削でおこなった。

3、実験結果

① Ca 処理鋼中の介在物は SiO_2 , Al_2O_3 , CaO, MnO からなっている。主成分は SiO_2 , Al_2O_3 であり、CaO はいづれもほゞ一定量あり、MnO についてはあるものとないものがある。 Al_2O_3 の量が多いものは SiO_2 が少なく、MnO がなく、 Al_2O_3 の少ないものは SiO_2 が多く MnO もある。② 酸化物の形状は前者では丸球状であり、後者では熱間圧延によつて変形され展伸したものであった。酸化物の形状比 (長さ/巾) と $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 比を表 2 に示す。③ ハイス工具の場合の工具寿命と酸化物の形状比の関係を図 1 (表 2) に示す。Ca 快削鋼はいづれも基本鋼より寿命が長く、かつ、形状比の大きいものほど寿命が長い。超硬工具でも同様の結果であった。④ S を高くしたものも工具寿命延長の効果があるが、介在物を調整した (形状比の大きい) Ca 単独のものはさらに寿命改善がいちじるしい。

4、結論

Ca 快削鋼 (肌焼鋼) 中の酸化物を SiO_2 に富み MnO を含むような組成にし、熱間圧延で塑性変形するようなものに調整すれば、Ca 処理単独でも (S を高くしなくても) 超硬工具、ハイス工具いづれに対しても優れた被削性を得ることができる。

表 1. 供試材化学成分 (基本: SCM22)

記号	C	Si	Mn	S	Cr	Mo	Ca
A	Q 21	Q 22	Q 58	Q 015	Q 99	Q 18	適量
B	Q 20	Q 26	Q 77	Q 010	Q 01	Q 21	"
C	Q 21	Q 31	Q 62	Q 037	Q 95	Q 18	"
D	Q 20	Q 25	Q 75	Q 027	Q 04	Q 18	"
E	Q 20	Q 33	Q 74	Q 075	Q 01	Q 18	"
F	Q 20	Q 34	Q 65	Q 055	Q 95	Q 19	"
G	Q 21	Q 30	Q 72	Q 015	Q 03	Q 15	—

表 2. 酸化物の組成、及び形状比とハイス工具寿命

記号	$\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$	形状比	工具寿命 (分)
A	1. 83	3. 40	420
B	1. 30	2. 58	250
C	0. 43	2. 60	140
D	1. 56	4. 08	430
E	0. 36	1. 90	130
F	0. 84	1. 26	110
G		1. 40	85

