

(165) Ca 快削鋼の鋼中酸化物融点と切削温度の関係について

大同製鋼 研究開発本部

工博 伊藤哲朗

高橋徹夫

木村篤良

○山野清市

1. 緒言

Ca 快削鋼は、鋼中酸化物が切削時に工具刃先面に溶着し、その被覆効果により優れた被削性を示すので、切削温度の依存度の高い Belag 生成を最も望ましい状態にし、最良の被削性を得るには、鋼中酸化物を鋼種および切削条件に適合した組成に調整することが大切である。そこで本報は、酸化物融点と超硬工具切削時の平均切削温度との関係を、C, Mn の異つた 3 鋼種について検討した。

2. 実験方法

(1) 試験材；2<sup>t</sup> A. F. で溶製した S20C と Mn を 1.4% に高めた HMn-S20C および S45C について、Ca 合金, Fe-Si, Al 等で脱酸し、介在物を種々の異なる組成に調整したのち、1.3<sup>t</sup> 鋼塊から 100<sup>φ</sup> に圧延後焼ならしを行い被削材に供した。表 1 に代表的化学成分例と熱処理条件を示す。

(2) 酸化物系介在物融点の測定；100<sup>φ</sup> 材中の介在物 Brメタノール法による抽出分析および E. P. M. A による定量分析により平均組成を求めた。Ca-Si-Al-Mn-O 系の多元系酸化物融点は、現在公表されている状態図からの推定は難しいので、別にこれらと同一組成になるよう 20 Kg 誘導炉で合成酸化物を作成し、高温顕微鏡および三角錐法により介在物融点を実測した。

(3) 切削温度の測定；工具と被削材の熱電対法を用い、温度補償には、K. J. Trigger の補償回路法<sup>(1)</sup>を用いた。

3. 結果

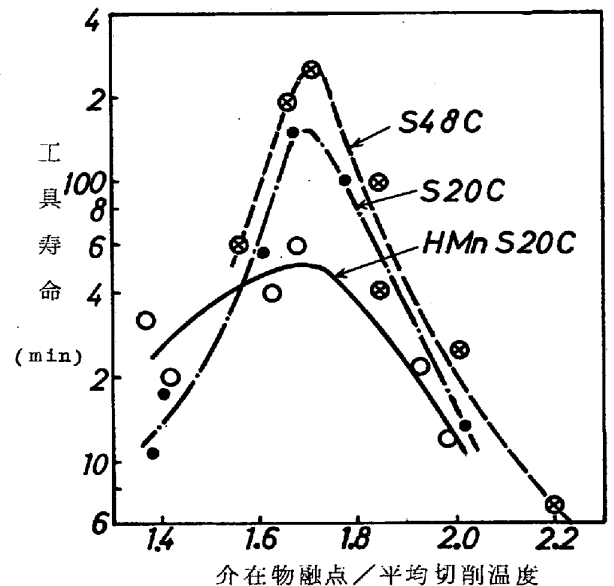
図 1 は酸化物系介在物融点と平均切削温度の比に対する超硬工具寿命を示したもので、鋼種が異つても、工具寿命の最も優れた領域は、1.7 附近の狭い範囲に存在することが判つた。従つて、Ca 快削鋼の溶製には、鋼中酸化物組成をその切削温度と対応するようにコントロールする必要がある。もちろん本試験鋼種の HMn-S20C では、Mn によりマトリックス強度が高められて切削速度が上昇するため、通常の S20C よりも高融点側の介在物組成に調整しなければならない。なお図 1 で HMn-S20C のカーブの傾きの異なるのは、工具寿命に対する切削温度の影響が、S20C, S45C にくらべて小さいためと考える。

これらの知見は、さらに実績をつみ確実な結果を得なければならないが、鋼種の如何を問わず、また同一鋼種内の熱処理による硬度差のある場合でも、本法を適用すればより優れた超硬工具寿命を得る条件が求められるので、その実用的意義は極めて大きい。

文献 (1) K. J. Trigger, etc. A. S. T. M.,  
Vol. 80 1958 P. P. 302~306

表 1 代表的化学成分例と熱処理条件

鋼種	C	Si	Mn	Ca	Al	焼ならし
S20C	0.20	0.27	0.58	Var	Var	900°C x 2 <sup>h</sup> AC
HMnS20C	0.19	0.28	1.44	~	~	900°C x 2 <sup>h</sup> AC
S45C	0.46	0.25	0.67	~	~	850°C x 2 <sup>h</sup> AC



工具：P10 (-5, -5, 5, 5, 30, 0, Q4)  
 切削速度：200 m/min Dry  
 送り：0.20 mm/rev 切込み：2.0 mm  
 工具寿命判定；VB = 0.2 mm

図 1. 工具寿命に及ぼす酸化物融点/平均切削温度の関係