

(661) 低炭素ボロン鋼の被削性におよぼす超低硫低酸素の影響

新日本製鐵(株) 製品技術研究所 ○赤瀬繁之 赤沢正久
権藤 永

1. 緒言

近年鋼の製錬技術が発達し、鋼の使用性能向上を目的として、超低硫低酸素鋼が溶製されるようになってきた。しかしS, Caを含む酸化物系介在物を減少させれば、工具摩耗は増大するといわれ、これをボロン鋼に適用した場合、その被削性は劣化すると予想された。本研究では低炭素系のボロン鋼を基本成分にして、超低硫低酸素鋼を溶製し、その被削性を調査した。

2. 実験方法

供試材は、大気溶解、真空溶解の少量溶解材を鍛造熱処理した丸棒と、転炉溶製の鋼管を用いた。その成分を表1に示す。切削試験

は超硬工具P10(−6, −6, 6, 6, 15, 15, 0.4)スローマウェイチップを用い、送りと切込みを0.1mm/r×0.8mmに定め、32分間切削後工具摩耗を測定し、横逃げ面摩耗部の付着物をEPMAにより線分析を行った。

表1 供試鋼

鋼種 記号	C	Si	Mn	P	S	Al	Ti	B	O	N	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	HV
A	0.14	0.23	1.34	0.013	0.015	0.033	0.016	20	61	50	0.004 0.002	0.024 0.023	<0.001	224
B	0.14	0.29	1.30	0.003	0.0005	0.037	0.031	21	79	56	0.002 0.003	0.020 0.022	<0.001	219
C	0.13	0.22	1.33	0.017	0.015	0.023	0.025	19	18	53	0.002 0.002	0.004 0.006	<0.001	216
D	0.13	0.26	1.26	0.003	0.0004	0.023	0.025	24	14	51	0.003 0.003	0.002 0.003	<0.001	214
E	0.13	0.27	1.33	0.016	0.009	0.020	0.030	18	56	28	0.005	0.010	<0.001	231

3. 実験結果

切削試験結果を図1に示すが、真空溶解材C, Dは大気溶解材A, B, 転炉材Eに比較して超硬工具摩耗が著しく減少している。これは表1に示すごとく、超硬工具に対してアブレイシブな作用をするAl₂O₃が真空溶解の場合、他と比較して非常に減少しているためである。横逃げ面摩耗部の二次電子線像を図2, 3に示すが、摩耗量の小さい工具は、大きい工具に比較して付着物が多い。また同一溶解法ではSの低い方が摩耗量は少い。横逃げ面摩耗部をEPMAにより線分析すると、摩耗の小さい工具の付着物はMn, Al, Oが多く、Sの多い鋼を切削した工具の付着物はSの多い鋼を切削した工具に比較してMn, Al, Oが多い。なおS, Caはほとんど認められない。また鋼中介在物のEPMAによる特性X線像によってもCaは認められなかった。したがって工具摩耗は、Mn, Alの酸化物等により抑制されたと考えられる。

4. 結言

低炭素系ボロン鋼を超低硫低酸素化しても超硬工具摩耗は増大せず、鋼中のアルミナが減少し、工具表面にMn, Alの酸化物等の保護被膜が形成されれば工具摩耗が抑制される。

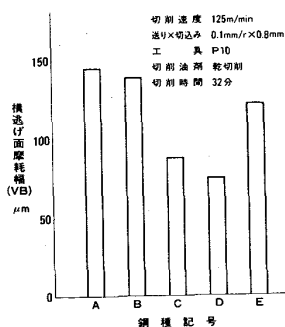


図1 切削試験結果

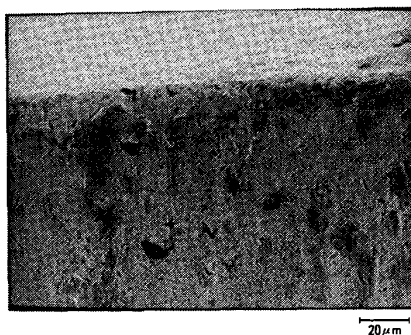


図2 Bを切削した工具



図3 Dを切削した工具