

金属材料技術研究所 工博 荒木 透 ○山本重男
工博 金尾正雄

1, 諸言 脱酸調整快削鋼は高速切削加工域で工具摩耗の進行を著しく抑制するが、さらに、切りくず処理性の改善などが望まれている。本実験では硫黄量を高めたカルシウム脱酸調整鋼とチタン脱酸調整鋼について介在物と被削性の関連を検討した。

2, 供試材およびマイクロ組織 供試材は高周波炉で溶製した500kg鋼塊からのC1、C2試料(精機学会・切削加工専門委員会の共同試料)および、当所の高周波炉で溶製した50kg鋼塊からのT1~T4試料を用いた。被削材は熱間圧延後、焼ならし処理したもので表1に化学分析値と硬さおよびマイクロ組織を示した。Tシリーズ鋼はCシリーズ鋼より炭素量が低いにもかかわらず硬さは増している。この場合、硬さはパーライト量よりもパーライトコロニー幅に依存しているようであるが、フェライト粒の硬さ(省略)も試料間で異なっていた。

3, 実験結果 各試料には硫化物(MnS)が0.1~0.2%分散しており、この外に、Al脱酸したC1とT1鋼ではアルミナと硫化物の複合介在物が比較的多かった。Ca脱酸したC2鋼では同じく複合系のCaO-Al₂O₃-SiO₂系が多く、Ti脱酸したT2鋼ではMnO-TiO_x-Al₂O₃-SiO₂系が硫化物との複合介在物として認められた。Ti量の多いT3鋼では窒化物あるいは窒化物と硫化物の複合系が多い。TiとCaで複合脱酸したT4鋼ではCaO-TiO_x-Al₂O₃-SiO₂系が硫化物との複合介在物として分散していた。

図1に代表鋼種の切削抵抗を示した。TiおよびCa脱酸鋼は70m/minから100m/minの切削速度域で急激な抵抗値の上昇を示しているが、工具すくい面の観察では70m/minですでに脱酸調整鋼に特有な酸化層(Belag)が認められている。このため、中速切削域での抵抗値を減少させたものと思われる。しかし、100m/minではBelag組成の変化によってか、工具一切りくず間の接触長さが70m/minより増している。従って、この部分での見かけ上の摩擦係数が増大し、切削抵抗を上昇させたものと考えられた。

工具の逃げ面摩耗(VB)については表2に示した。脱酸調整鋼の摩耗量は高速切削域でベース材の1/2~1/3程度となっている。T3鋼の場合でも、窒化物が硫化物との複合介在物として分散しているためか工具に対するアブレイブな摩耗作用が抑制されているようであり、さらに、工具すくい面における明るい色のBelagは微細な窒化物の混入によっているためとも考えられた。

切りくず処理性は硫化物と酸化物の複合介在物量の多いT2鋼および窒化物と硫化物の複合介在物量の多いT3鋼に改善の傾向が見られた。

表1、供試材の化学分析値と硬さおよびマイクロ組織

	C	Si	Mn	S	Al	Ti	Ca	Hv	P ₂ (%)	W ₂ (%)
C1	0.42	0.24	0.78	0.075	0.023	—	<0.001	167	50.4	14.0
C2	0.42	0.25	0.79	0.074	0.002	—	0.004	169	50.2	18.5
T1	0.35	0.12	1.12	0.064	0.12	—	—	169	42.9	10.5
T2	0.35	0.12	1.12	0.065	<0.001	0.009	—	172	47.9	12.0
T3	0.39	0.30	1.12	0.068	<0.001	0.038	—	184	48.0	10.0
T4	0.39	0.40	1.34	0.066	<0.001	0.015	0.003	199	52.7	9.0

*パーライト量、**パーライトコロニー幅

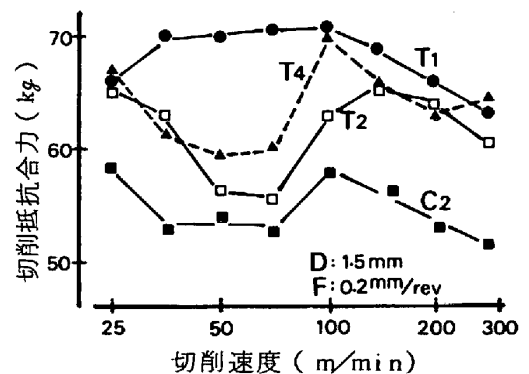


図1、脱酸調整鋼の切削抵抗値

図1、脱酸調整鋼の切削抵抗値

表2、脱酸調整鋼の工具摩耗量

	C1	C2	T1	T2	T3	T4
VB(mm)	0.05	0.03	0.06	0.02	0.04	0.03

(切削速度 140m/min で800m切削)