

東大工 工博
金材技研

荒木 透
○ 山本重男

1. 目的

前報において、実験炉を用いて溶製したTi脱酸鋼の被削性をすぐれていることを報告した。本報は1ton実用鋼塊を用いて同様の実験により効果を確認したものである。

2. 供試材と実験方法

2tonエルー炉でS40C材を溶解し、1ton鋼塊に分注する際、取鍋中でそれぞれ2種類の脱酸を行った。表1にAl脱酸鋼(A鋼)とTi脱酸鋼(T鋼)の分析結果と焼準処理状態における硬さなどを示した。

表1. 供試材の化学分析値(%)および組織、硬さ

	C	Si	Mn	S	Al (in sol)	(sol)	Ti	パーライト量	フェライト結晶粒径	硬さ (HRB)
A鋼	0.33	0.12	0.63	0.03	0.002	<0.002	<0.001	43.0 (%)	43 (μm)	80.7
T鋼	0.31	0.09	0.61	0.026	<0.002	<0.002	0.006	37.1 (%)	33 (μm)	79.5

なお、被削材の直径は80mm中で、鍛造比は約40である。

供試材中の介在物および工具面付着物の組成は、合成スラクを標準試料としてX線マイクロアナライザーで分析した。特に、工具面付着物中のTi量の検出はWとTiの同時分析によって、工具中のTiCあるいはTi相と区別することが出来た。工具摩耗量は超硬工具P10種を用い、65~330%minの各切削速度域で3000m切削した場合のフランク摩耗幅を測定した。

3. 実験結果

焼準処理後のミクロ組織は表1に示すごとく、パーライト量とフェライト結晶粒と関連し、ほぼ同一硬さである。さらに、ミクロ的には隣接する島状(塊状)パーライト間の平均的な中心間距離も同一であり、島状パーライトの平均幅はパーライト量の減少と結びついてTi脱酸鋼では若干せまいが重要ではない。従って、工具摩耗におよぼす効果は介在物の効果とみなすことが出来る。

A鋼中の介在物は硫化物を除いて、殆んどAl₂O₃系である。T鋼中では灰色のTiO₂-MnO系を中に含んだ褐色のMnO-SiO₂-Al₂O₃系シリケートの分布量が多い。そして、後者は熱間鍛造で延伸している。

工具摩耗への影響は、65~225%minの切削速度域において、T鋼がA鋼と比較し1/3~1/6ぐらいの摩耗量にしか達していない。写真1は150%minにおける工具面状態であり、T鋼切削時にはすくい面および逃げ面に付着物層が認められる。

工具と切くす(あるいは仕上面)間に介在して工具の摩耗を抑制している付着物層の組成は、T鋼の場合MnOとSiO₂を主とし、付着物中のTiO₂の含有組成は、150%minの切削速度の場合、工具すくい面の刃先部および切くすか工具から離れる域で15~30%に達している。さらに、65%minの切削速度では工具すくい面の同じ域で、TiO₂量が20~40%に増していることなどが解った。なお、330%minの超高速速度域ではA、T鋼の摩耗幅の差は少なく観察された。

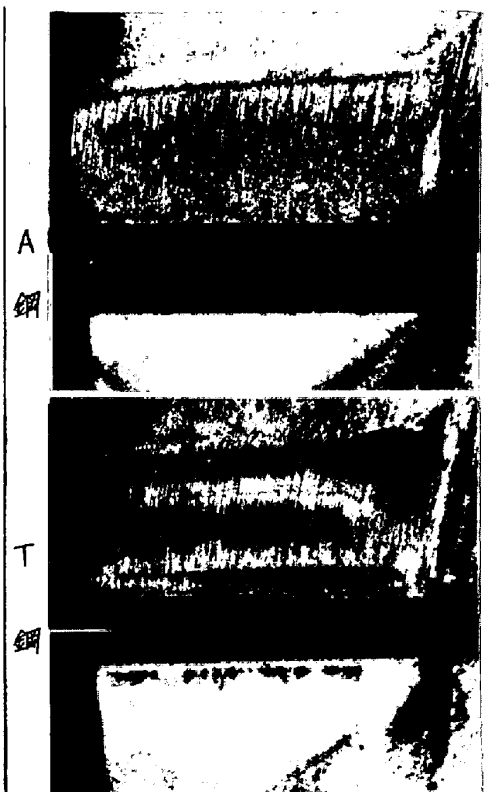


写真1. 各鋼を切削した工具の状況(150%min X 3000m)