

(281) 0.5~0.6%炭素鋼の靱性におよぼすVの影響

住友金属 中央技術研究所

邦武立郎 田頭 一
○時政勝行

1. 緒言

我国で使用されている車輪材は共析点付近の比較的高いC% (0.60~0.70%) を含有する炭素鋼であり、強度、耐摩耗性がすぐれている。最近一部の用途に対して、さらに靱性の高い車輪材が要求されている。たとえば、寒冷地での使用に際して、熱き裂の進展を抑え割損のおそれを完全に防止する必要がある。本研究は、靱性の高い車輪材を得ることを目的として、従来の車輪材に微量のVを添加したときの靱性値の変化を調べたものである。その結果、Vの添加によって靱性が向上することを見出したので報告する。

2. 実験

供試鋼の化学成分を表1に示す。供試鋼は高周波炉で100kg鋼塊として溶製後3.5mm厚75mm幅に鍛伸され、踏面焼入車輪を想定して、表2に示すごとく、リム深部に相当するものとして焼ならし処理が、踏面表層部に相当するものとして焼入焼戻処理が施された。車輪材としては両者の靱性が高いことが望まれる。ここでは、焼ならし材および焼入焼戻材の衝撃特性、破壊靱性を2mmVノッチシャルピー試験、WOL試験により調べ、組織との関係を明らかにした。WOL試験片の形状は $25^t \times 6.25^w \times 60^l$ で、切欠の先端に疲労き裂を入れたものを用いた。

表1. 供試鋼の化学成分(%)

%	C	Si	Mn	P	S	Cu	V	So+Al
1	0.55	0.25	0.74	0.005	0.010	0.02	<0.01	<0.001
2	0.57	0.26	0.78	0.005	0.010	0.02	0.03	<0.001
3	0.57	0.25	0.75	0.005	0.010	0.02	0.055	<0.001
4	0.58	0.24	0.76	0.011	0.010	0.02	0.10	<0.001
5	0.58	0.26	0.74	0.005	0.010	0.02	0.15	<0.001
6	0.55	0.24	0.73	0.010	0.009	0.02	0.21	<0.001

表2. 熱処理条件

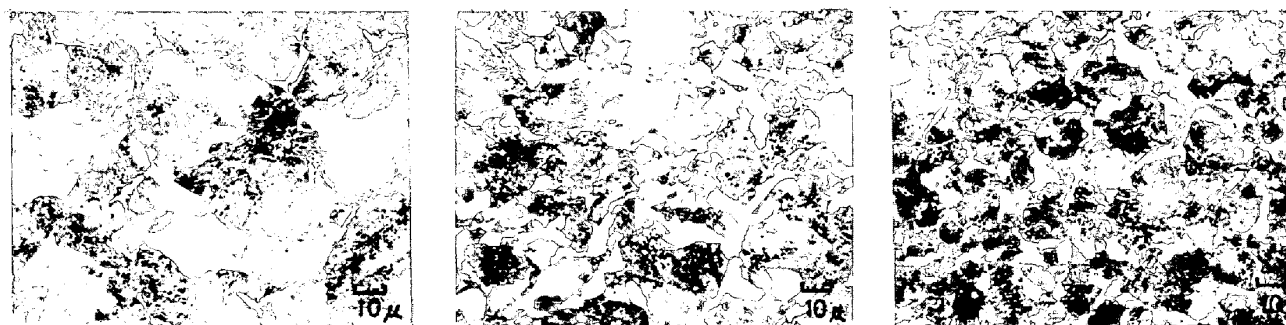
熱処理	素材形状	条件
焼ならし	$35^t \times 75^w \times 1000^l$	850°C 1hr A.C.
焼入焼戻	$25^t \times 6.25^w \times 60^l$	850°C 1hr OQ-510°C 1hr A.C.

3. 実験結果

(1) 0.10~0.20%のVは両熱処理条件においてVノッチシャルピー衝撃遷移温度を低温に移行せしめる効果がある。

(2) 上記のV量は材料の破壊靱性を向上せしめる。0°Cでの靱性を比較すると、従来の車輪材の破壊靱性値 $150 \text{ kg}\sqrt{\text{mm}}/\text{mm}^2$ に対し、上記のV量を添加すると $250 \text{ kg}\sqrt{\text{mm}}/\text{mm}^2$ 以上の破壊靱性が得られる。

(3) この効果は、写真1に示すとき、Vの添加に伴う熱処理組織の微細化によるものと結論される。



(a) No. 1 (C=0.55%, V<0.01%)

(b) No. 3 (C=0.57%, V=0.055%)

(c) No. 4 (C=0.58%, V=0.10%)

写真1. 供試鋼のマイクロ組織(焼ならし材, ×500)