

(163) 低タングステン工具鋼の焼入性及び炭化物の影響

名古屋市工業研究所 齋田 義 幸

1. 緒 言

タングステン鋼中の複炭化物  $M_{23}C_6$  は準安定で、高温に加熱されると安定な WC に変わることを知られている<sup>1)</sup>。このために、準安定系炭化物として  $M_{23}C_6$  が現われるような組成の低タングステン工具鋼においては、焼なまし状態の炭化物の組成は焼なましの方法によって準安定系の  $M_{23}C_6$  から安定系の WC の間で広範囲に変化し、両者のオーステナイトへの溶解性の相違から鋼の焼入性もそれに応じて変わるものと考えられるが、この点に関する報告は見当たらない。そこで実用低タングステン工具鋼 SKS1 を対象として、焼なまし状態における炭化物の組成が鋼の焼入性にどのような影響するかを調べた。

2. 実験方法

真空溶解炉で溶製した表1に示す化学組成の SKS1, 30kg イングットから、ジヨミニ試験片および炭化物分離試片作製用としてそれぞれ 30mm および 16mm 丸棒を鍛伸して実験に供した。実験に先立ち、試料の熱処理履歴を消除するため  $1250^{\circ}C \times 30min \rightarrow 700^{\circ}C \times 15hr$  の等温焼なましを行なったが、この状態では準安定系の  $M_{23}C_6$  だけが存在し、安定系の WC その他は全く認められなかった。ついで、試料を  $1000^{\circ}C$  に加熱して種々の時間保持した後  $700^{\circ}C$  まで急冷もしくは徐冷して、炭化物の析出を完了させるためにその温度でさらに 15hr 保持後空冷した。その後、種々の条件で焼なましされたこれらの試験片を用いて炭化物の電解分離および  $850^{\circ}C \times 1hr$  オーステナイト化後の焼入性試験を実施し、焼なまし状態における炭化物の組成と焼入性の関係を検討した。

表1 供試材の化学成分 (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	W
1.33	0.30	0.25	0.012	0.018	0.79	4.50

3. 実験結果

図1は、 $1000^{\circ}C$  で種々の時間保持した後  $700^{\circ}C$  まで急冷してその温度にさらに 15時間保持する方法で焼なましされた試料の炭化物組成の変化を、各炭化物の最強回折線の相対強度比で示したものである。初めに存在していた準安定系  $M_{23}C_6$  は、保持時間の増加とともに  $M_6C$  を経て WC および  $M_3C$  に変わるが、この組成変化は、 $1000^{\circ}C$  保持中に進行する  $M_{23}C_6 \rightarrow M_6C + WC \rightarrow WC$  の炭化物反応と、 $700^{\circ}C$  における  $\gamma \rightarrow M_{23}C_6 + M_3C$  の炭化物析出との複合効果として説明できる。図2は、上記の方法で焼なましされた試料の焼入性に及ぼす保持時間の影響を示したものであるが、保持時間が長く、安定系の炭化物である WC と  $M_3C$  の多い試料ほど焼入性は低下し、マトリックスの合金元素固溶量が減少することを示唆している。

文献 1) 佐藤ほか: 鉄と鋼, 44 (1958), p146.

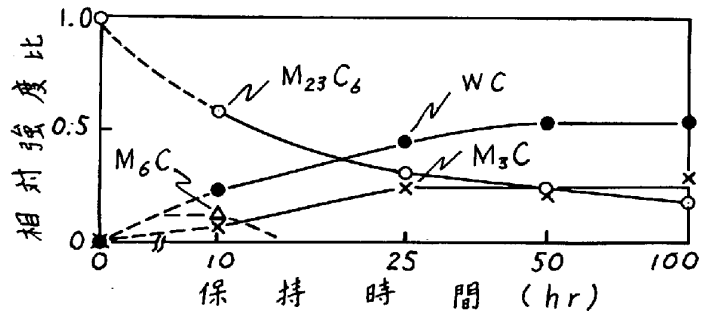


図1 保持時間による焼なまし後の炭化物組成の変化

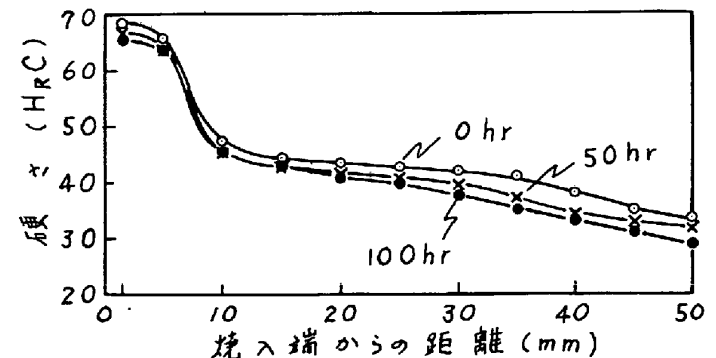


図2 保持時間による焼入性の変化