

(400) 高炭素-高クロム冷間ダイス鋼の諸特性におよぼすVの影響

強靱ダイス鋼の研究 第1報

愛知製鋼(株)

伊藤 規 林 健次

工博 鈴木三千彦 ○横溝良雄

1. 緒言

近年、冷間鍛造や冷間転造など高能率の加工法が急速に発達し汎用されている。その加工用工具には在来の冷間工具鋼の中から適当なものが用いられているが、上記用途に最適な鋼とは言いがたい。在来の冷間工具鋼中、現在一般的にこの種の用途に使用されているSKD11も靱性が十分でなく、このため冷間工具鋼の靱性や耐摩耗性を改善すべく多くの研究がなされてきた<sup>1)~5)</sup>。しかし在来の工具鋼の改良では十分でなく、新たに鋼の本質に帰って検討しなければならない段階にきていると考える。

第1報では在来の工具鋼にかわるべき強靱ダイス鋼の開発の第1ステップとして、SKD11の耐摩耗性、耐熱性に及ぼすVの影響について実験を行なったので報告する。

2. 供試材および実験方法

35kVA高周波炉で溶製した表1に示す化学組成のSKD11およびSKD11+V鋼の3.5kg鋼塊を $10^{mm} \times 30^{mm}$ に鍛伸し焼入焼戻硬さ、焼入性炭化物組成、残留ス-ステナイト、曲げ強度を調べた。また鍛造ままの組織も調べた。SKD11より耐摩耗性を向上させるにはMC炭化物を生成させSKD11の $M_7C_3$ 炭化物の一部とMC炭化物を置き換える必要があり、予備実験からVを2%以上添加しないとMC炭化物は生成しない事が判ったのでV添加量を2%、3%、4%と選定した。

3. 実験結果

最高硬化させる焼入温度で30分保持後、油焼入し100~600°C間の各温度で1時間焼戻しして得られた焼戻硬さ曲線を図1に示す。SKD11+V鋼は焼戻温度400~500°Cの間で2次硬化し、特に3%V鋼、4%V鋼は著しい。この差はVC炭化物の析出によるものと思われる。図2に焼鈍状態におけるV添加量に対するVC炭化物量、全炭化物量の関係を示す。V添加量の増加とともにVC炭化物量は増加しているが、全体の炭化物量に大きな変化はない。4%V添加鋼はMo高速鋼AISI M2とはほぼ等量のMC炭化物を有している。Vは約1.8%以上添加するとVC炭化物が生成する。

4. まとめ

SKD11にVを添加することにより靱性強度が向上し、また硬質なVC炭化物の生成により耐摩耗性も向上すると推定されるが、Vを4%添加すると熱間加工性、炭化物分布が悪くなるので、12%CrではVを約3%添加するのが好ましい。しかしVを3%添加した鋼も熱間加工性、焼入性、焼入温度、経済性などを考えあわせると、Cr量を減らす必要性が認められる。

表1 実験試料の化学成分(wt%)

	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
SKD11	1.61	0.30	0.22	12.84	1.03	0.41
" +2V	1.67	0.35	0.29	12.46	1.28	2.06
" +3V	1.67	0.35	0.27	12.31	1.26	3.04
" +4V	1.65	0.37	0.29	12.34	1.30	4.13

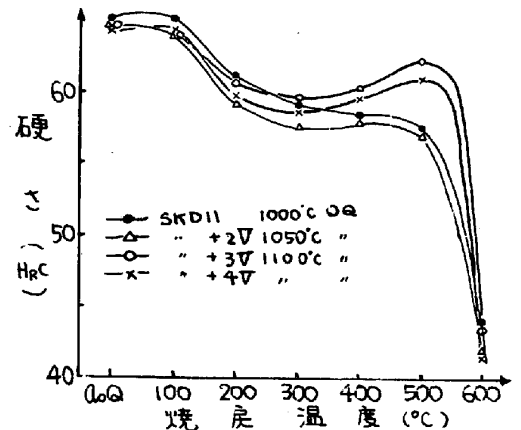


図1 焼戻温度と硬さ

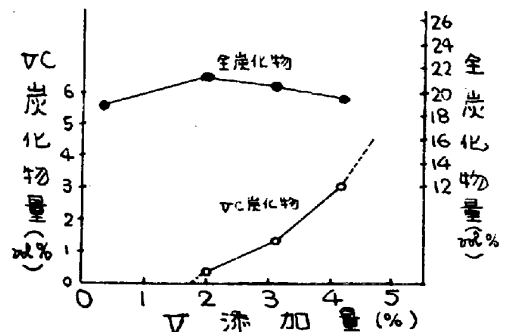


図2 焼鈍状態の炭化物量

文献 1)山中 鉄と鋼 41(1955)613

2)小柴 鉄と鋼 43(1957)404

3)藤原 鉄と鋼 44(1958)407

4)小柴 鉄と鋼 46(1960)561

5)小柴 鉄と鋼 46(1960)1772