

(702)

超強靱性を有する浸炭焼入用鋼の材料開発  
—第1報 母材の成分系の検討—

(株) 日本製鋼所 ○川本英之 大橋建夫 鈴木是明  
(株) 中村自工 伊藤通浩 飯島一昭 兼次 高

1. 緒言 各種機械部品に使用される大型浸炭鍛造材料の使用中の損傷および破壊事故の防止を考えた場合、母材は高硬度で高い破壊靱性を有し、また浸炭層は耐摩耗性に優れ、かつ疲労や衝撃荷重などによる亀裂発生強度が高くなければならない。本研究は、そのような耐破壊靱性の優れた浸炭焼入用材料を開発するもので、本報では、まず第1報として、材料の強度と破壊靱性の関係を検討し、母材の成分系を決定した。

2. 試験方法 (1)供試材 母材に要求される諸特性を考慮し、表1に示すNo 1~No 4の4種のNi-Cr-Mo-V鋼を高周波真空溶解炉により溶製し、50Kgの鍛造材を製作した。各供試材は930℃の浸炭処理をシミュレートした後、840℃に加熱され、12℃/min および45℃/minの冷却速度で焼入され、その後-70℃のサブゼロ処理および180℃の焼戻し処理が施された。

(2)試験方法 引張試験片、衝撃試験片および破壊靱性試験片は、いずれも軸方向から採取した。破壊靱性は、1T-CT試験片を用い、ASTM E24 Task Groupの推奨するJIC試験を行ない、KICに換算した。

3. 試験結果 (1) 引張強さ、0.2%耐力は図1に示すように成分および焼入冷却速度に依存し、3.7%Niと1.6%Crの組合せが最も高い強度を示した。(2) FATTは冷却速度に依存するが、Ni量の増加により大幅に改善される。また、室温の破壊靱性値KICは、冷却速度に依存せず、3%以上のNi量で600Kgf/mm<sup>3/2</sup>以上の高い値を示す。

(3) 図2は破壊靱性値KICと引張強さの関係を示したものであるが、No 3およびNo 4鋼は従来鋼に比べ、高い引張強さでより高い破壊靱性を有する。これは図3のFATTから推定されるように、室温のKICはupper shelf領域に位置するためである。

(4) 高硬度高靱性の観点からすると、選定材料としてはNo 4の3.7%Ni-1.6%Cr-Mo-V鋼が最適であり、図2に示した実体材料の結果によれば、引張強さが140Kgf/mm<sup>2</sup>においても600Kgf/mm<sup>3/2</sup>前後の高いKICを示す。

文献 1) ASTM Standard Draft, 1981

Table.1 Chemical composition (wt.%)

Materials	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	V
1	0.21	0.29	0.34	2.30	1.01	0.24	0.14
2	0.19	0.29	0.38	2.29	1.63	0.25	0.15
3	0.19	0.30	0.37	3.71	1.01	0.24	0.14
4	0.20	0.30	0.37	3.68	1.59	0.24	0.16
Full size	0.19	0.12	0.41	3.95	1.64	0.27	0.17

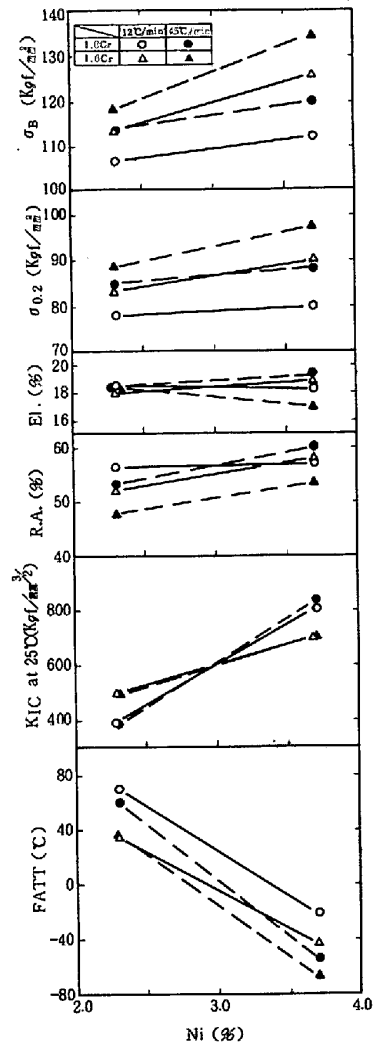


Fig.1 Effect of Ni on various properties

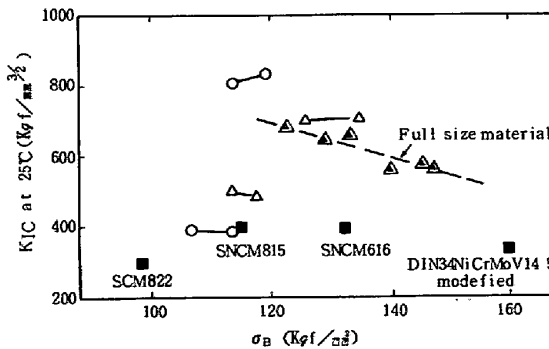


Fig.2 Relationship between  $\sigma_B$  and KIC

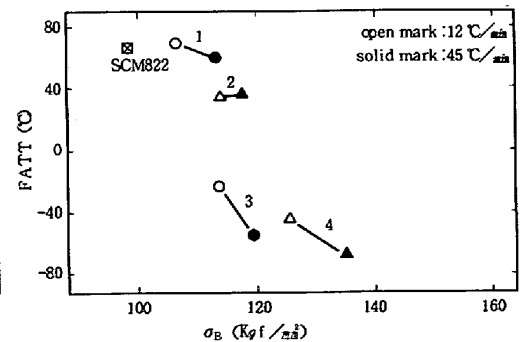


Fig.3 Relationship between  $\sigma_B$  and FATT