

(389)

軟窒化用Ti添加鋼の検討

住友金属工業(株) 中央技術研究所

○高橋政司 酒井敏男

トヨタ自動車工業(株) 第五技術部

横井正良 柴田真志 朝倉昭二

1. 緒言

軟窒化処理を行なう場合、鋼にTi/Cが4以上となるようTiを添加すると、同じ処理時間でも硬化深さが著るしく深くなるが、通常の焼準条件では芯部硬さは低く、溶体化処理を行なえば硬さが高くなることを先に報告した。¹⁾ この芯部硬さにおよぼすTiやC量の影響を検討し、さらに機械的性質について調査した。

2. 実験方法

Si 0.3%, MnおよびCr 0.5%を基準とし、CおよびTi量を種々変えた鋼を溶製し、前報同様直径約30mmの丸棒に鍛伸後、975℃、1hの焼準、または1250℃加熱後水冷の溶体化処理を行ない、表面研削し570℃、4hrのガス軟窒化後断面の硬さ分布を調査した。また機械的性質の調査は厚さ30mm、巾70mm、長さ100mmの試片を1250℃に加熱し、20mm厚さまで1000℃以上で圧延加工後直ちに水冷し、さらに上記のガス軟窒化相当の処理後行なった。

3. 実験結果

(1) 表面硬さ(表面より0.05mm)と芯部硬さの1/2の硬さとなる表面からの距離を硬化深さとした場合の調査結果を図1に示す。Ti/C $\geq$ 4にて、TiもCも少ない方が硬化深さは大きい傾向がある。(2) 芯部硬さはTi/Cが約5以上では大きくは変化しないが、Ti/Cが大きくなるほど、あるいは、C量が少なくなるほど低下の傾向にある。(図2、図3) (3) これらの結果から溶体化処理、ガス軟窒化後にて芯部硬さが大きく、硬化深さが深い成分としてはCは約0.08%, Tiは0.5~0.8%と推定される。(4) この結果にもとずき、代表的な成分の鋼を溶製し、機械的性質の調査を行なったがそれらの結果を表1に示す。焼準後軟窒化の場合、芯部硬さは低い熱間加工直後水冷の場合は、充分硬さは大きくなっている。この場合の軟窒化後の回転曲げ疲労試験結果、その他の試験結果も合わせて報告する。

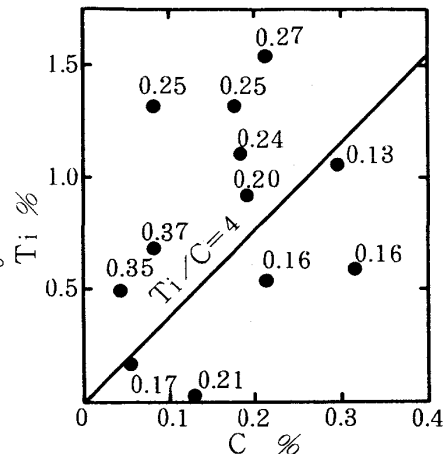


図1. 硬化深さ(添字, mm)とCおよびTi量(焼準後)。

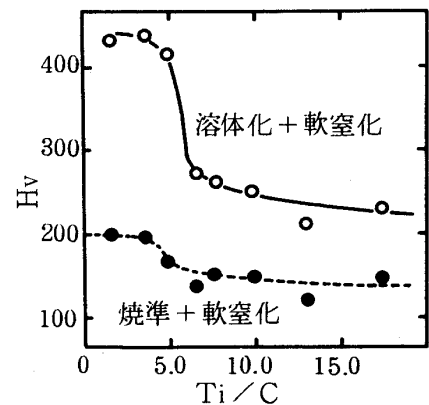


図2. 芯部硬さのTi/Cによる変化

表1. 代表例による成分および軟窒化後の芯部の機械的性質

C	Si	Mn	P	S	Cr	Al	Ti	N
0.07	0.28	0.50	0.014	0.008	0.48	0.094	0.52	0.0040
処 理			Y.P. (kg/mm ²)	T.S. (kg/mm ²)	E _l (%)	RA (%)	vE ₂₅ (kg·m/cm ²)	Hv
焼準+ガス軟窒化			15.8	39.8	44.0	75.7	29.0	150
加工後水冷+ガス軟窒化			70.8	78.6	13.6	72.4	2.1	249

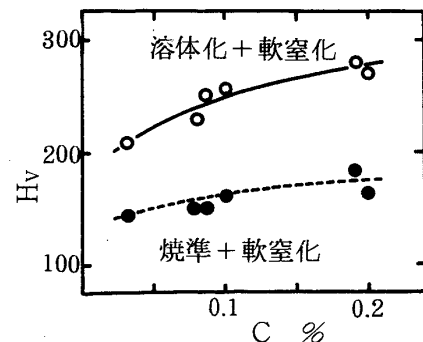


図3. 芯部硬さのC量による変化 (Ti/C $\geq$ 5.0)

1) 高橋, 酒井, 横井, 柴田, 朝倉; 鉄と鋼, 65 (1979), S1029