

(291) 焼入焼戻中炭素鋼のレラクセーションと焼入組織の関係

住友金属工業(株) 中央技術研究所 工博 大野 鉄
 ○相原 賢治

1. 緒言 焼入焼戻中炭素鋼のレラクセーションに及ぼす焼入組織の影響について調査した。鋼のレラクセーションと機械的性質との関係については従来いくつか報告が出されているが、焼入焼戻後のレラクセーションと焼入時に生成する変態生成物、ことにマルテンサイトの量との関係を論じた報告はほとんどない。本報告はこの様な観点からベイナイト・マルテンサイト混合組織におけるマルテンサイト量の割合と焼戻後のレラクセーションとの関係を調べた結果に関するものである。

2. 調査方法 表1に示す成分の鋼の6φ~15φ 鍛伸材を850~900°C加熱後焼入してベイナイト+マルテンサイトの組織とし、200~390°Cで焼戻して引張強さを150~170kg/mm²にした。焼入まゝの素材から組織解析用試料と引張試験片およびレラクセーション試験片用の素材を採取した。組織解析は光学顕微鏡写真および電顕写真のリニアル・アナリシスによって行ない、マルテンサイト量を求めた。引張試験はインストロン型試験機で行ない、あわせて室温における微小降伏点の測定を行なった。レラクセーション試験は20°Cと180°Cとで初期応力104kg/mm²にて実施した。

表1 供試材の成分と強度 (wt.%)

鋼番	C	Si	Mn	Cr	Ti	B	Sol. Al	T.S. (kg/mm ²)	Y.P. (kg/mm ²)
x-88	0.38	0.23	0.77	-	-	-	0.038	170.4	148.0
x-89	0.34	0.22	0.73	-	0.09	0.0024	0.026	178.5	150.2
x-90	0.34	0.01	0.80	-	-	-	0.026	173.1	156.5
x-91	0.25	0.24	1.49	-	-	-	0.041	162.5	137.1
x-92	0.25	0.28	1.54	-	0.07	0.0042	0.019	175.6	135.0
x-93	0.23	0.28	1.50	-	0.02	0.0027	0.023	164.6	137.5
x-94	0.26	0.26	0.86	0.15	-	-	0.019	147.4	108.5
x-95	0.28	0.95	1.54	-	-	-	0.021	150.5	144.8
x-96	0.21	0.27	1.05	-	-	-	0.029	154.8	117.3
x-97	0.22	0.25	1.04	-	0.08	0.0024	0.026	155.5	131.2

を求めた。引張試験はインストロン型試験機で行ない、あわせて室温における微小降伏点の測定を行なった。レラクセーション試験は20°Cと180°Cとで初期応力104kg/mm²にて実施した。

3. 結果および考察 各供試材の熱処理後の強度は表1に示すものである。これらの20°Cと180°Cでの10hrレラクセーション値と焼入時のマルテンサイト量との関係を図1 図2に示す。いずれの場合にもマルテンサイト量の多いほどレラクセーション値は低くなっている。20°Cのレラクセーション値はマルテンサイト量の影響を強く受けているのに対し、180°Cのレラクセーション値は比較的影響が小さい。成分ではC量の影響がみられ、20°Cレラクセーションでは同じ組織でもC量が0.24%以下ではレラクセーション値は高いが、0.24%以上になるとC量に依る差がなくなる。一方180°CではC量によってレラクセーション値と組織の関係が層別化し、C量の高い方がレラクセーション値は低い。なお180°CではC以外の成分の影響がみられ、Si添加はレラクセーション値を下げ、Ti-B添加は高くする傾向がある。

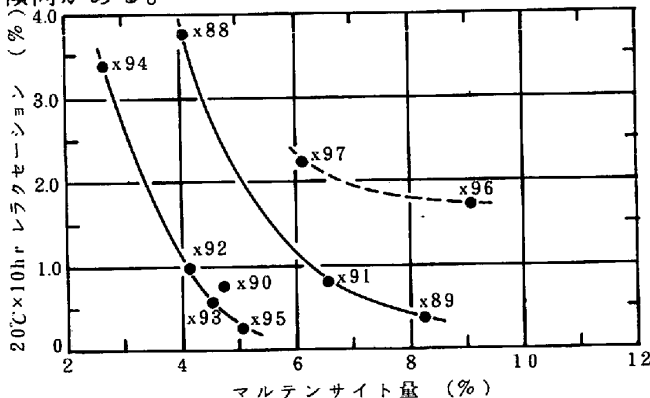


図1 20°C x 10hr レラクセーションとマルテンサイト量

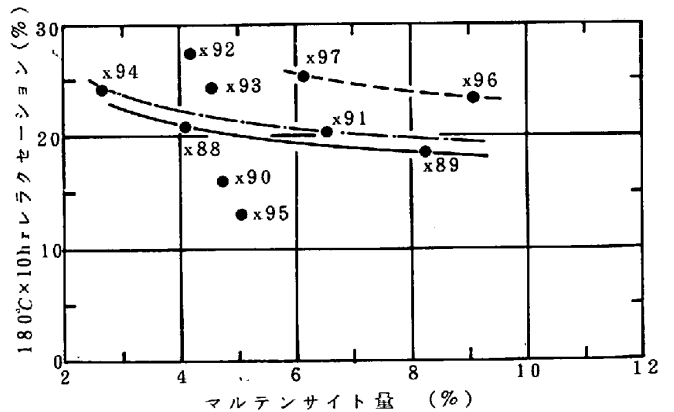


図2 180°C x 10hr レラクセーションとマルテンサイト量