

結晶粒界に多量の炭化物が存在している場合には焼戻処理により靱性の回復は困難である。

V. 結 言

以上構造用鋼強靱鋼の焼入性を究明し、また処理方法と衝撃値との関係について述べたが、これらの結果を要約すると下記のようなものである。

- (1) 低炭素合金鋼においては Ar_3 変態が Ar_1 変態より冷却速度の大なる範囲まで現われるので残留オーステナイト量はペーナイト組織を示す冷却速度で最大を示す。
- (2) またペーナイト生成温度範囲において変態開始と同時あるいは以後に炭化物が網状に析出する。
- (3) 焼入焼戻法および恒温焼鈍法による場合が恒温処理法による場合より衝撃値は大きい。

(74) 高炭素 Cr-Mo-V 鋼のジョミニー焼入性試験結果に及ぼす各種元素の影響について

The Effect of Various Alloying Elements on the Jominy Hardenability Test of High Carbon Cr-Mo-V Steel

Saburo Kawaguchi.

K. K. 日本製鋼所室蘭製作所研究課

川 口 三 郎

I. 緒 言

当所において Cr-Mo-V 鋼が種々の製品に用いられ、その Soundness, 成績等の優れていることを経験して来た。更にこの鋼種の焼入性を改善するため、これに関する研究が進められている。この報告は高炭素 Cr-Mo-V 鋼のジョミニー焼入性試験結果に及ぼす各種元素の影響を確めた実験結果を纏めたものである。

この高炭素 Cr-Mo-V 鋼の組成は、0.48% C, 0.70% Mn, 1.3% Cr, 0.4% Mo, 0.10% V である。これについて、炭素、クロム、モリブデン、ヴァナジウム、マンガ、ニッケル、及び銅の含有量を少量ずつ変化せしめ、それぞれの焼入性の変化を確めた。

II. 試験片及び試験方法

試験片の溶解は実験室用小型高周波電気炉で行った。成分は上述の如く変えたのであるが、その変化せしめた範囲は下表の通りである。

Table 1. Standard composition and range of variation of each element.

	C	Mn	Ni	Cr
Standard composition	0.48	0.70	—	1.30
Range of variation	0.32~ 0.56	0.42~ 2.03	0.08~ 1.04	0.07~ 2.05
	Mo	V	Cu	
Standard composition	0.38	0.10	—	
Range of variation	tr.~ 0.51	none~ 0.16	0.02~ 0.50	

試験片の形状及び一端焼入の要領は S. A. E. Standard によつた。但し試験片の加熱温度は故意に低くし 810°C とした。

III. 実 験 結 果

個々のジョミニー曲線の形状については省略し、ここでは各種元素の影響を総括的に記すことにする。

(1) 炭素の影響

従来よりよく知られている如く焼入性を増しているのが極めてよく認められた。

(2) クロムの影響

Cr が約 1% になるまでは焼入性は可成り向上するが、これ以上は Cr 添加量が増大しても、その割合に焼入性の向上は著しくない。

(3) モリブデンの影響

Cr-Mo-V 鋼における Mo の効果は著しく、Mo を 18% 添加したのみで急激に焼入性が向上している。

(4) ヴァナジウムの影響

V の影響については、この実験では明瞭にすることができなかつた。微量ヴァナジウムの焼入性に対する効果は微妙な点があると指摘されているが、これについては今後明らかにしたいと思う。

(5) マンガンの影響

Mn の効果は極めて顕著に認められた。特に 1% 以上になると著しく焼入性が向上している。

(6) ニッケルの影響

Ni はスクラップより混入して来るのであるが、この実験によればこの混入ニッケルの焼入性に及ぼす影響は無視出来ない程大きいことが判つた。その結果を示すと、Fig. 1 の如くなる。このようにスクラップの調整或いはニッケル微量添加によつてニッケル含有量をコントロールすることは大きな意味があると考えられる。

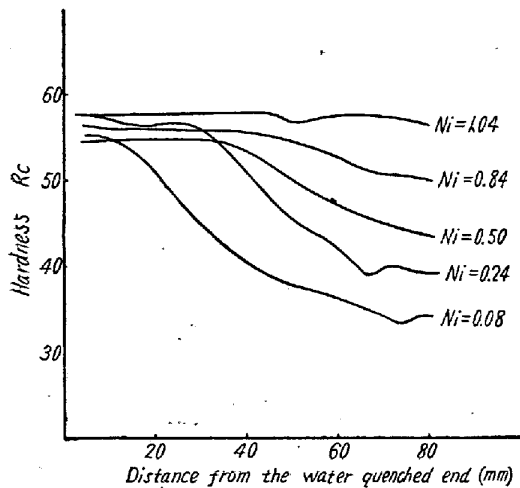


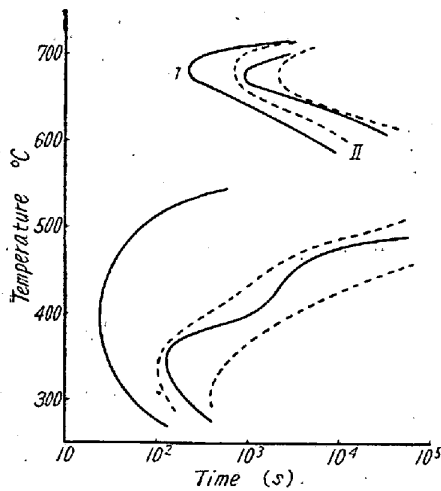
Fig. 1. Effect of Ni.

(7) 銅の影響

不純物として混入して来る程度の含有量では、銅の焼入性に及ぼす影響は或る程度は認められるが顕著ではない。

以上の高炭素Cr-Mo-V鋼の焼入性に及ぼす各種元素の影響を記した。ここで特に注目されることは、スクラップ等より混入する程度の Ni が焼入性に対し大きな効果を持っていることである。このことは更に Ni 量を或る程度含有せしめるようにスクラップのコントロール等を行うことにより焼入性の改善を計り得ることを示している。

筆者は更に Ni その他の元素を上述の実験データに基いて改めて高炭素 Cr-Mo-V 鋼と Table 1 に示した標準成分のものとの焼入性を比較するため、S 曲線を測定した。これにより両者を比較すると可成りの焼入性の改善が認められた。この結果を Fig. 2 に示す。



I	—	0.45	0.57	tr.	1.33	0.47
II	0.54	0.70	0.40	1.33	0.44

Fig. 2. S curve.

IV. 結 言

高炭素 Cr-Mo-V 鋼 (0.48% C, 0.70% Mn, 1.3% Cr, 0.4% Mo, 0.10% V) のジヨミニ-焼入性に及ぼす C, Mn, Cr, Mo, V, Ni, Cu の影響を実験的に明らかにした。その結果に基づいて上記鋼種の成分を改め、それについて S-曲線により焼入性を検討した。

(75) 軸受鋼の焼入性に及ぼす球状化セメンタイト粒度の影響

Effect of Spheroidal Cementite Size on the Hardenability of Bearing Steel

Kozo Uwano, Lecturer, et alius.

日立製作所日立工場製鋼部製鋼管理課

工 渡 辺 準 平

○工 宇 和 野 晃 三

I. 緒 言

軸受鋼は焼入前にセメンタイトを球状化して使用するのであるが、セメンタイト粒の粗密によつて焼入性に差があることは近藤氏¹⁾始め多くの研究者²⁾³⁾⁴⁾によつて明らかにされている。筆者等は軸受鋼第 3 種材を 810~830°C 範囲の焼入温度から油焼入した際の焼入硬さ及び深度と焼入組織との関連性を調査中球状化セメンタイト粒度がほぼ同一であつても結晶粒度の影響によつて焼入深度に著しく差のあること及びセメンタイト粒の粗なるものが、密なるものに比べて焼入深度が深いことを、しばしば経験したので、特に後者についてセメンタイト粒の大きさを種々変え、且つ焼入温度を 2, 3 異にして冷却変態の生起温度を求めた結果セメンタイト粒の粗密により焼入性は異なるが、焼入温度及びセメンタイト粒の分布状況にかなり影響され従来報告されている結果と若干相違した結果を得たので、この事について報告する。

II. 供試材及び実験方法

(1) 供試材の化学成分

本実験に使用した供試材は、軸受鋼第 3 種であり、Table 1 は供試材の化学成分を示す。

Table 1. Chemical analysis.

elements	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu
sample No.								
A	1.07	0.45	0.94	0.011	0.016	0.081	0.050	0.13
B	0.96	0.54	1.00	0.011	0.010	0.071	0.040	0.12