

669, 15' 24' 26' 28 - 194 - 155.1 : 621.785, 4.01%

: 620, 178, 152, 42 : 620, 178, 746, 22

S 464

(132) 浸炭されたNi-Cr-Mo鋼の硬さと靱性におよぼす熱処理条件の影響

70132

(株) 小松製作所技術研究所 内藤 武志  
○木村 靖忠 彦根 常夫

1. 緒言：前報<sup>(1)</sup>では市販の浸炭鋼を用いてその熱処理方法について調査し、急速加熱短時間保持でオーステナイト化したものが高硬度でありながら靱性に富むことを報告した。本報ではこの強靱性の原因を明らかにする目的で、加熱速度、温度、保持時間など種々の組み合わせによるオーステナイト化条件のもとで硬さ、 $M_s$ 点および組織変化などを検討した。最高の焼入れ硬さを得るオーステナイト化条件で焼入れしたものと、徐加熱長時間保持でオーステナイト化し焼入れしたものとについて $200^{\circ}\text{C}$ 以下の種々の温度で焼もどしを行ない靱性とオーステナイト化条件との関連について調査した。

2. 実験方法：使用した浸炭鋼の化学組成を表1に示した。浸炭は光洋リンドバーグ社製パッチ型炉を用いプロパン変成によるRXガス中で行なった。表1 供試材の化学組成(%)

	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	Nb
SNM21	0.22	0.33	0.86	0.53	0.51	0.35	-
SNM23HK	0.21	0.24	0.60	1.82	0.63	0.21	0.06

浸炭拡散温度は $935^{\circ}\text{C}$ 一定とした。 $M_s$ 点の測定、残留オーステナイトの定量ならびに靱性評価の方法などは前回と全く同様である。

3. 結果：(1)オーステナイト化温度： $750^{\circ}$ ,  $800^{\circ}$ ,  $850^{\circ}\text{C}$ 、加熱速度： $28.3$ ,  $85$ ,  $170^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 、保持時間： $0.5$ ,  $30$ 分それぞれの水準にとり三元配置法にて実験を行ない分散分析を行なった。 $M_s$ 点については焼入れ温度および保持時間が1%の危険率で有意となり、加熱速度と保持時間との交互作用は5%の危険率で有意であった。(2)組織観察では焼入れ温度が高く保持時間が長くなるほど炭化物はオーステナイトに溶けこみ、マルテンサイトのほかに一部オーステナイトが残留するようになるのが認められた。(3)最高の焼入れ硬さを得るオーステナイト化条件はSNM21の場合、 $800^{\circ}\text{C}$ にて保持時間5分以内、加熱速度は $30^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 以上が望ましい。(4)図1は最高の焼入れ硬さを得る急速加熱短時間保持(a)にて焼入れしたものと、徐加熱 $850^{\circ}\text{C}$ 、30分間保持にて焼入れしたものとについて、焼戻し温度を種々変えて静的曲げ試験を行なったものど、同一硬さで比較して(a)は(b)より優れていることがわかる。この図で(b)はいずれの曲線でもHRC60付近に折点を示しているが、この硬さは $160^{\circ}\text{C}$ 焼戻しに相当し、これ以上の硬さで吸収エネルギーなどが一定となるのは $160^{\circ}\text{C}$ 以下の焼戻しで炭化物の析出および内部応力の弛緩が十分でないことを意味しているものと推察される。一方、(a)ではマルテンサイト中のC濃度が(b)の場合よりも少なく、したがって、焼戻しのオ1段階で析出すべきC量も少なく、 $120^{\circ}\text{C}\sim 130^{\circ}\text{C}$ の温度で十分な焼戻し効果が得られ、高硬度でありながら靱性も大きいものと推察される。

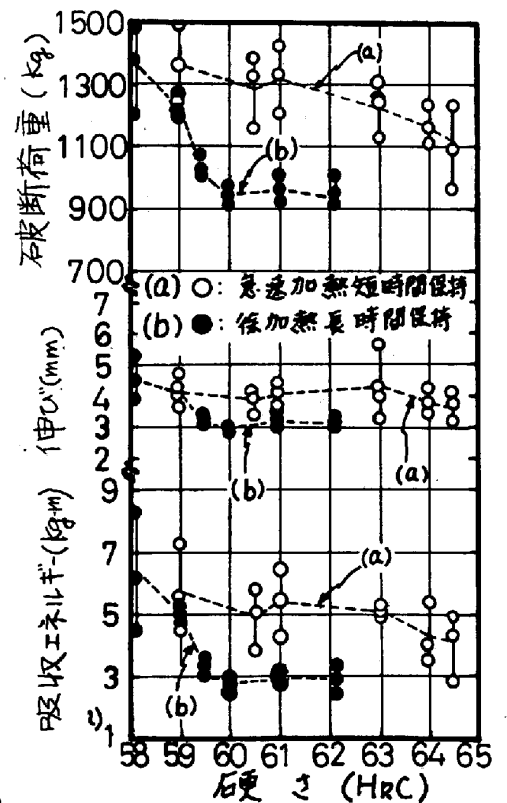


図1. SNM23H-Kの靱性と硬さとの関係

文献 1) 内藤, 彦根: 鉄と鋼 56 (1970) No.4 P.131