

(76) 高速度鋼第 6 種ならびに第 8 種類似品の恒温変態焼鈍による迅速軟化について

(高速度工具に関する研究—XXII)

熊本大学工学部

工博 堀 田 秀 次

Isothermal Transformation Annealing of High Speed Steel (SKH6 & SKH8)

(Study on high speed tools—XXII)

Hideji Hotta.

I. 結 言

著者は既往において高速度工具に関する研究として各種の研究発表を行ってきたが、その第 21 報として昭和 34 年 4 月春の本大会においては、焼入硬化した高速度鋼第 2 種および第 9 種について恒温変態焼鈍法による迅速軟化と同一鋼種につき二段焼鈍法 (stepped annealing) を行つたものの経過を述べた。

本研究では高速度鋼第 6 種および第 8 種類似品につき迅速軟化を目的とした恒温変態焼鈍法を適用した試験経過につき述べかつ一般に広く従来行われている完全炉中焼鈍法のものと比較試験し、また二段焼鈍法水鈍法および空気鈍法などによるものとも比較検討した結果の概要について述べることにする。

II. 供 試 材 料

(1) 主要化学成分

Table 1 に示す通りの主要化学成分 (%) を有する高速度鋼第 6 種 (SKH6) および第 8 種 (SKH8) 類似品を供試材料とした。

Table 1. Chemical compositions of high speed steels. (SKH6 & SKH8)

High speed steel	C	W	Cr	V	Co
SKH 6	0.78	10.90	4.34	1.78	—
SKH 8	0.65	15.92	4.30	0.76	2.64

(2) 熱処理法:—

恒温変態焼鈍を行う前に両鋼種とも Fig. 1 に示すごとく、SKH6 は $1270^{\circ}\text{C} \times 2\text{mn}$ 油焼入、SKH8 は、 $1290^{\circ}\text{C} \times 2\text{mn}$ 油焼入して一様に硬化せしめた後、Fig. 2 に示す通りの恒温変態焼鈍法を行い、SKH6 および

SKH8 ともに $900^{\circ}\text{C} \times 30\text{mn}$

保熱後、 800°C 、 750°C 、

700°C 、 650°C および 600°C

$^{\circ}\text{C}$ の塩浴 (NaCl 20%, KCl 25%, BaCl_2 55%)

中に 10 s, 1 mn, 5 mn,

10 mn, 30 mn および 1 h

保熱後空冷した。また比較

のため上記のごとく両鋼種

ともそれぞれ焼入硬化後のものについて Fig. 3 に示す通り $880^{\circ}\text{C} \times 2\text{h}$ 保熱後完全炉中焼鈍法を施行した。

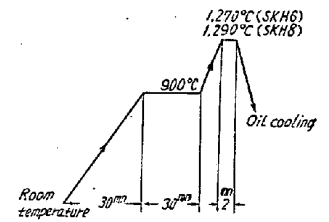


Fig. 1. Quenching curve of high speed steel.

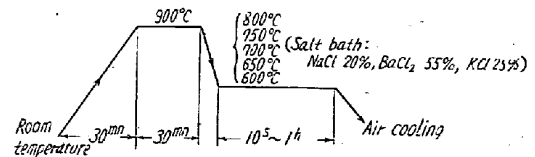


Fig. 2. Isothermal transformation annealing-curve of high speed steel.

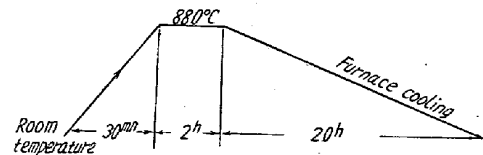


Fig. 3. Full annealing curve of high speed steel.

III. 試験の経過ならびに成績の概要

上述のごとく恒温変態焼鈍を行つた SKH 6 および SKH8 の両鋼種について、表面を研磨した後、Rockwell C scale 硬度および顕微鏡組織などを調査し、これより pearlite 段階の恒温変態曲線を求めた。その試験結果によれば SKH6 の S 曲線の鼻 (nose) は 750°C ないし 700°C の間に在り、変態終了点は約 30 mn ないし 1 h である。したがって迅速軟化を目的とするときには同温度に約 1 h 保熱後空冷すれば HRC 値は 25.8 ないし 22.7 となり、比較的短時間に軟化の目的を達しうる。また SKH8 の S 曲線の鼻 (nose) も 750°C ないし 700°C の間に在り、その変態終了点は $750^{\circ}\text{C} \times 30\text{mn}$ 付近である。したがってこの場合には、同温度に 30 mn 以上保熱後空冷すれば HRC 29.1~28.1 となりこれまた迅速軟化の目的をおおむね達し得る。

またこれと比較のため焼入硬化後の両鋼種につき、 $880^{\circ}\text{C} \times 2\text{h}$ 完全炉中焼鈍法を施した場合 SKH6 の HRC 値は 21.2 程度で、SKH8 の HRC 値は 22.5 程度であつて、ともに最小の値を示す。一例として Table 2 は SKH6 の恒温変態焼鈍後の HRC 値を示し、また Table 3 は SKH6 の完全炉中焼鈍後の HRC 値を示し

Table 2. Rockwell C scale hardness by isothermal transformation annealing of SKH6.

High speed steel	Time	10 s	1 mn	5 mn	10 mn	30 mn	60 mn
	Temperature(°C)						
SKH 6	800°C	55.5	56.0	55.4	54.9	54.5	54.9
	750°C	54.9	53.6	54.6	45.0	30.7	25.8
	700°C	55.8	55.7	54.2	54.7	49.3	22.7
	650°C	55.5	55.0	54.3	54.8	52.2	55.7
	600°C	55.8	55.4	54.6	55.3	55.8	55.0

Table 3. Rockwell C scale hardness by full annealing of SKH6.

High speed steel	Full annealing					
	750°C	800°C	850°C	880°C	900°C	950°C
SKH 6	32.5	30.8	21.4	21.2	21.4	24.1

たものである。

IV. 結 言

SKH6 および SKH8 の両高速度鋼の迅速軟化焼鈍法は、従来一般に広く行われを完全炉中焼鈍法に比して軟化の程度はやや少いが、焼鈍作業の時間を短縮することができ、流れ作業となるために炉の利用効率も増し迅速軟化の目的を達し得る。

また SKH6 および SKH8 の各種迅速軟化法のうちで二段焼鈍法が、一般にもつとも適切な法で、恒温変態焼鈍法はこれにつぐ良成績を示し、水鈍法および空気鈍法はこれよりやや低下するが、機械加工の可能な硬さとすることができ迅速軟化の目的をおおむね達し得る。

(77) 数種の構造用高張力鋼の比較実験について

名古屋工業大学 工博 佐藤 知雄

富士製鉄、釜石製鉄所 大貫富蔵・○阿部泰久

On the Comparative Study of Several High-Strength Structural Steel.

Tomoo Satō, Tomizo Ōnuki and Yasuhisa Abe.

I. 緒 言

構造用高張力鋼として現用されている鋼種は数多くあり、これら鋼種は機械的性質、熔接性、耐蝕性の向上を計る目的でCを低くし、Mn, Si, Ni, Cr, Cu, Mo, P, V, Ti, など少量添加している。一方高張力鋼の機械的性質、切欠脆性におよぼす添加元素の影響については、C. E. Sims や J. A. Rinebolt らの研究結果があり、熔接性におよぼす添加元素の影響もバツテル記念研

究所における研究結果がある。これらの基本的研究結果と現用鋼種の性質を比較考慮すれば、構造用高張力鋼についての性状をかなり推定することができる。しかしながら各成分系の鋼種の具体的比較になると不明な点が多い。かかる見地から高張力鋼の成分系として 10 種類を選出し、同一条件の熔製、鍛造、圧延による試験材の機械的性質、熔接性、耐蝕性などにつき比較試験を行った。今回はこれら 10 鋼種類の焼準処理のものにつき報告する。

II. 供試材および実験方法

供試材は塩基性電気炉で熔製し、各種共約 270 kg 鋼塊 2 本に鑄造された。同一鋼種 2 本中 1 本は 120 mm 角に鍛造し、以後 16 mm ϕ に圧延した。ほかの 1 本は厚さ 20 mm の板に鍛造した。各鋼種の基本成分は C: 0.18, Mn: 0.75, Si: 0.30 程度のもので、これに Mn, Si, Ni, Cr, Cu, Mo, P, V, Ti, などを少量添加した鋼種 10 種類が試験に供せられた。引張試験片は 16 mm ϕ より径 13 mm ϕ に表面仕上げしたものについて行い、平行部長さは 104 mm である。母材 V ノッチシャルピー試験片は 16 mm より所定の寸法に切削した。熔接性試験はビード置き最高硬度試験、コマレル曲げ試験、鉄研式熔接割れ試験、熔接 V ノッチシャルピー試験などを行い、これら試験片は厚さ 20 mm の鍛造鋼板より製作した。腐蝕試験は 16 mm ϕ より、10 mm ϕ $\times$ 40 mm に仕上げた試験片を 3% NaCl, 2% HCl, 2.7% HNO₃, 1% H₂SO₄, の各腐蝕液について行つた。

III. 実験結果

(1) 顕微鏡組織、結晶粒度

顕微鏡組織は細いフェライト、パーライトからなり、フェライト結晶粒度は殆どどの鋼種が粒度番号 8 以上であり、オーステナイト結晶粒度も 2, 3 の鋼種を除いて