

一因子として軽視出来ない。

4. 硬度、鋼種が不適当な場合

凹痕の発生は内部硬度分布が悪い場合、即ち焼入深度が浅い場合には発生し易い。

又表面硬度が低い場合、焼入深度が浅い場合は理論的にも計算し得るがロール表面下の内部に破壊が起りこれが切欠となつて疲労破壊を生じ更にチルヘゲを発生することがある。この場合の疲労破壊は内部より表面へ進行する。

III. 結 論

以上冷延用鍛鋼製焼入ロールに発生する諸事故の概要に就いて簡単に述べたが更に精細に事故の発生原因、発生機構、試験方法に就いて述べたいと思つている。

(94) バネ材料に関する研究 (VI)

(Study on the Spring Materials. (VI))

Hideji Hotta, Lecturer, et alii.

熊本大学教授 工博, 工〇堀 田 秀 次

同 助教授 工 川 崎 獺 雄

同 助教授 工 堀 一 夫

I. 緒 言

高温用バネ材料の研究として著者等の内の一人堀田は既に第1報、第2報及び第3報に於いて研究発表を行い、又著者等は第4報、第5報で研究経過を発表し、前回の第5報では主としてダイス鋼第5種相当品に普通焼入焼戻並びに恒温熱処理を施したものに就いて、高温に於ける抗張試験を施行し、常温の場合と比較検討し、又顕微鏡組織並びに硬度測定を行つた経過に就いて述べたのであるが、更に今回はダイス鋼第5種相当品に対して既往の実験結果から最適と考えられる熱処理を施したものに就き、高温衝撃硬度試験、常温の衝撃試験及び疲労試験等を行つたので其の試験経過に就いて報告すると共に尙比較の為 Si-Mn 鋼に就いても報告する。

II. 研究の経過並に成績

(1) 研究方法

高温硬度の測定方としては谷口一上田式高温衝撃硬度試験機を使用した。試験片の寸法は材料の関係で直径 30 mm, 高さ 35 mm に製作したものをを用いたが正規寸法 (直径 35 mm, 高さ 35 mm) によるものとの高温硬度成績の差異は殆んど認められなかつた。

常温の衝撃試験としては 120 ft-lbs アイゾット式衝撃試験機を使用し、試験片は全長 84 mm で、10 mm 角材に切込が 2 箇所 28 mm を距てて互いに相隣れる面に切られたものを使用した。

疲労試験としてはアプトンルイス式疲労試験機を使用し繰返曲げ試験を行つた。この試験では一定応力を試片に加え破壊に到る迄の繰返回数と比較を行つたのであるが試片は厚さ 6 mm, 巾 22 mm, 長さ 88 mm の平鋸材である。

試験片の熱処理加熱用として、エレマ管状電気炉を使用し恒温処理用の熱浴としては前回と同様 $\text{NaNO}_3 + \text{KNO}_3$ (50 : 50) のものを鉄製円筒容器に入れてニクロム線巻管状電気炉により恒温保持を行つた。

(2) 供試材料

本実験に使用したダイス鋼第5種相当品並びに Si-Mn 鋼の主要元素分析値は次の通りである。

ダイス鋼第5種相当品

(C 0.22%; Cr 1.82%; W 8.97%; V 0.65%)

Si-Mn 鋼

(C 0.28%; Si 1.94%; Mn 0.81%)

(3) 試験成績

(A) ダイス鋼第5種相当品の場合

イ. 焼戻温度による硬度変化

先ず 500°C で 60 分恒温処理を施したものに就いて、最高 800°C 迄の各種焼戻温度で焼戻を行い、之が焼戻温度と硬度の関係を試験した結果 650°C 迄は殆んど硬度変化は認められないが 700°C 以上で可なり硬度が減少する。

ロ. 高温衝撃硬度試験

高温衝撃硬度試験では 700°C 迄の高温に於ける温度並びに時間の硬度に及ぼす影響を調査し、尙比較の為常温の硬度をも測定した。又之が試片の熱処理方法としては 1,100°C 焼入、350°, 450° 及び 600°C の各恒温熱浴で一時間保熱を行つた。之が試験の結果、全般的に試験温度の上昇と共に高温硬度は低下しているが、試験温度 500°C 迄は比較的その低下が小さく 600° から 700° C で可成り硬度が低下する。

処理温度から見ると 600°C 恒温処理のものが全般的に何れの試験温度に於いても高温硬度の変化が小さく、450°C 恒温処理が之に次ぎ、350°C 恒温処理のものは試験温度の上昇と共に殆んど直線的に高温硬度が低下する。

次に試験温度 500°C に於ける保持時間の高温硬度に及ぼす影響を見るに 600°C 恒温処理のものが最も小さ

く 450°C 恒温処理之に次ぎ 350°C 恒温処理のものが最大の変化を示す。

ハ. 常温に於ける衝撃試験

衝撃試験は常温に於いて上記3種の処理温度で恒温処理したものに就いて行つた。その結果、450°C 処理のものは最低の衝撃値を示し、350° 及び 600°C 処理のものは衝撃値高く、特に 600°C 処理のものが衝撃値が稍々高い。

ニ. 疲労試験

之等の試料につきアプトソルイス式疲労試験を行い、試片の破壊に到る迄の回転数により比較を行つた。之が試験結果は 衝撃試験の場合と略々同様の傾向を示し、450°C 恒温処理のものが破壊に到る迄の回転数も少く、350°C 恒温処理之に次ぎ、600°C 恒温処理のものは之が回転数最も多い。

(B) Si-Mn 鋼の場合

高温衝撃硬度試験

従来一般にバネ材料として多く用いられている Si-Mn 鋼に就いて 850°C 及び 950°C で各焼入を行つたものを 350°, 400° 及び 500°C で夫々一時間焼戻を行つた試料につき、高温衝撃硬度試験を、試験温度 300°, 500° 及び 700°C に於いて行つた。その結果、一般に試験温度の上昇と共に殆んど直線的に高温硬度は低下するが焼戻温度の高いものは、その低下の度合が小さく特に試験温度 500°C 迄は比較的变化が小さい。然し試験温度 700°C に於いてはその低下の度合が何れも著しい。

III. 結 論

(1) ダイス鋼第5種相当品を各種温度で恒温熱浴処理を施したものに就いて、高温衝撃硬度試験、常温の衝撃試験及び疲労試験等を施行し併せて Si-Mn 鋼に就いて普通焼入焼戻を施した場合の高温硬度試験を施行した。

(2) ダイス鋼第5種相当品の場合、上記諸性質を調査した結果 1,100°C 焼入、600°C 恒温熱浴処理のものが最も適した熱処理法であることを更に確認した。

(3) Si-Mn 鋼を普通焼入焼戻した場合之が高温衝撃硬度は試験温度の上昇と共に一般に殆んど直線的に低下する傾向がある。

(95) 高速度引張試験機による軟鋼の
変形抵抗の測定

(Measurement of the Yield-Stress of a Miled Steel by High-Speed Tension Testing Machine)

Seizo Toshima, et alii.

八幡製鉄所技術研究所

工博○豊島清三・工 坂本九州男・井手正喜

金属材料の動的特性が静的特性と異なる事が Prandtl や Deutler 等によつて明らかにされてからこの方面の研究が興味をもたれる様になつた、殊に近年圧延機やプレス加工機械の進歩により加工材の受ける歪速度は 1000 sec⁻¹ に及ぶものがあらわれて来てこの様な高速度加工を受ける際の材料の性質を究明する必要が生じて来た。

徒来此の方面の研究に使用されたのは落下衝撃試験機であるがこの種の試験に於いては歪速度は限られた狭い範囲内で広い範囲の材料の性質を研究するには低速度の場合はねぢ圧下式等の別の試験機を使用する必要がある為変形の時間的経過が落下試験機と同一でなく測定結果も統一を欠いた。この方面の比較的新しい研究は Nadai, Manjoine に依つて行われた、(Journal of Applied Mechanics June, 1941 A-77 & 78) この試験機は回転盤につけた打槌による引張り試験機で回転速度を変える事に依り比較的広範囲の歪速度を出す事が出来るのであるが試験片は一回の試験により切断されるので推定式を基として真応力を出さねばならぬ欠点があつた。

八幡製鉄所においても圧延加工の際の割れ発生防止、圧延成品寸法の均一化及び製品を高速度にて加工する際の性質を究明する等の必要を生じ数年前より高速度引張り及び圧縮試験機の整備を行つていたがほぼ完成したのでその機構及び軟鋼試料による測定結果を報告する。

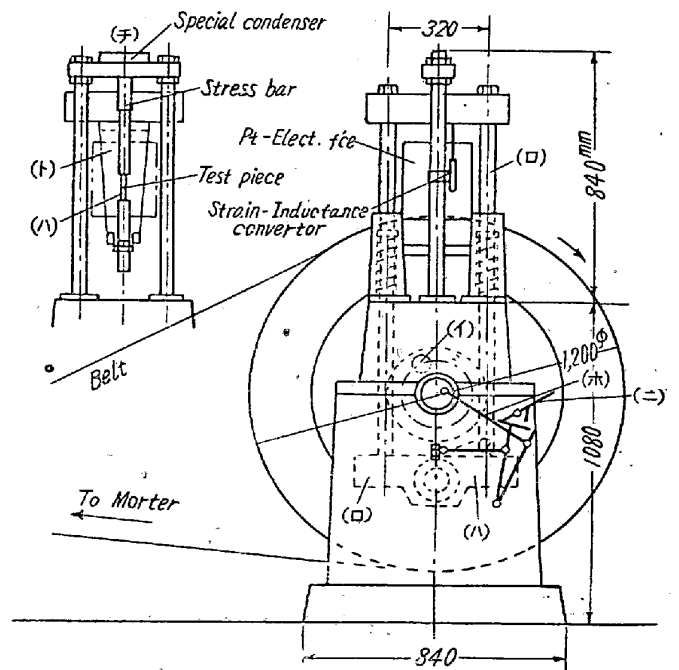


Fig. 1. High-speed tension testing machine.