

好で量産の見通しが得られた。

熱間仕上鋼管の性質は下表の通りである。

	抗張力 kg/mm ²	降伏點 kg/mm ²	伸 %	断面收縮 %	硬 度
熱間製管 の儘	99.8	64.9	18	55	R B 104
熱間製管 後焼鈍	50.6	28.3	33	73	R B 54

又扁平擴大等加工性の試験では製品は大きな展伸性を示し扁平試験では密着まで龜裂を生じなかつた。組織は微粒のフェライト粒からなり粒界に炭化物が析出している。

冷間仕上及び鍛造鋼管もほぼ同様な性質を示している。

III. ボイラ鋼管としての諸性質

1) 機械的な加工性

上記のように展伸性が大きく、屈曲、擴管等の實際的な加工の試験でも良好であつた。

2) 熔接性

a) 1% Cr; 0.3% Mo 鋼, 5% Cr-0.5% Mo 鋼とこの 2.25% Cr-1% Mo 鋼の熔接熱影響による母材變質部の硬化性を調べ熔接前後の適当な熱處理により 1% Cr-0.3% Mo 鋼と大差ない結果が得られることを確かめた。

b) 2.25% Cr, 0.5% Mo 鋼, 2.25% Cr, 1.0% Mo 鋼に對し各種の電極棒による熔接を行い比較検討した。1% の Mo は熔接性を阻害するものではなく、電極棒として合金が適當であることを明らかにした。

c) 試作した 3 種の鋼管について實際的な熔接施工を施し熔接部について試験した。常溫及び高温での成績は満足すべきものであつた。

3) 高温強度

a) 高温抗張試験

低炭素キルド鋼, 1% Cr, 0.3% Mo 鋼と高温抗張力を比較した。引張速度 0.8mm/min, 試験片は 10mmφ, 標點距離 100mm である。

材 質	温 度				
	R.T.	500°C	550°C	600°C	650°C
低炭素キルド鋼	41.4	25.2	17.4	12.5	8.6
1Cr 0.3 Mo	42.2	37.0	29.6	21.1	14.5
2.25 Cr-1.0 Mo	55.7	63.4	55.2	38.8	26.1

b) クリープ試験

600°C, 5kg/mm² の条件下での 1000 時間クリープ

試験における最小クリープ速度を 1% Cr 0.3% Mo 鋼と比較すると

1% Cr-0.3% Mo 鋼	0.00273%/hr
2.25% Cr- 1% Mo 鋼	0.00079%/hr

で 600°C に於けるクリープ強度は大きい。

高温高壓用の新しい管材として 2.25% Cr-1% Mo 鋼について試作製管を行いボイラ用鋼管として使用するに必要な諸性質について調査した結果を報告した。自硬性顯著な材料で軟化に注意を要するが軟化されたものは良好な加工性を持ち 500°C 以上の高温での強度は優れている。90kg/cm², 510°C 或はそれ以上の高温高壓ボイラ用鋼管として廣く使用されることが期待出来る。

(68) 軸受鋼壓壊値の 2, 3 の傾向について

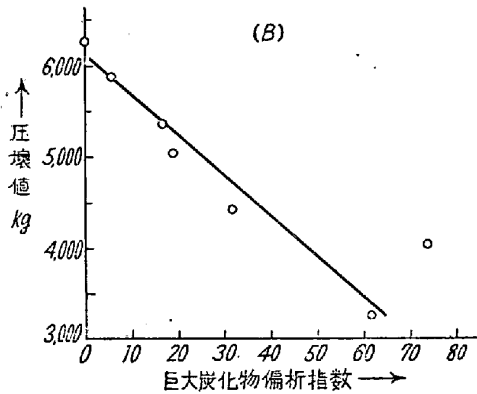
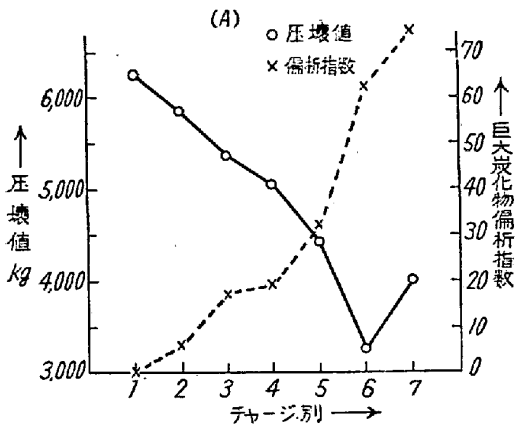
山陽製鋼 K.K. 上 杉 年 一

軸受鋼 2 種の壓壊値について、一聯の實驗中に現われた。2, 3 の傾向性について報告する。軸受鋼は化學成分、製鋼條件、加工方法等の差によつて、炭化物の偏析が種々の様相や程度差で現われてくる。焼入状態では、かかる偏析は完全に消失させることが出来ない場合が多いから、當然この偏析が壓壊値に影響することが豫想される。又残留パーライトの有無、炭化物の球狀化の程度差等により、焼入時オーステナイト中への炭素の固溶速度に差を生じ、これがため壓壊値に差異の生ずることも考えられる。更に焼入溫度と保持時間も壓壊値に著しい影響があると思われる。以下實驗の概要を報告する。

實 驗 1

6t エルー爐の熔鋼を、上徑 170mm 丸、下徑 150mm、高さ 800mm の試験鋼塊に鑄込んだ。7 チャージから次の如く壓壞リング並びに顯微鏡試料を作成した。壓延：65mm 丸棒(加工比 6.0)。焼鈍：750°C に 10hr 保持後 10°C/min の冷却速度で 400°C まで爐中冷却。試料採取：鋼塊底部側から外徑 60mm 内徑 40mm 肉厚 15mm の壓壞リング 6 ケを連続して削り出し、その兩端から顯微鏡試料採取。壓壞リングは 820°C 保持時間 20 min の油焼入後、170°C で焼戻しを行い、硬度はすべて Rc 62.8~63.0 とした。顯微鏡試料は中心部 1/2 を除く一定視野×600 で、巨大炭化物を伴う偏析の數を測定した。實驗結果を圖示すると第 1 圖となる。

炭化物は×100 で縞狀に偏析して居るが、甚だしい場合には、この縞狀偏析内で×600 で見ると、巨大炭化物



第1圖 巨大炭化物偏析と壓壊値の關係

を伴う偏析がある。したがって×600の偏析数、及びこれの面積比を求めて、偏析のパラメーターとすることが出来る。第1圖から巨大炭化物を伴う偏析が明瞭なのは壓壊値に影響していることがわかる。

實驗 2

實驗1と同一寸法の鋼塊5チャージからそれぞれ次の如く加工方法、焼鈍方法、焼入方法を異にした壓壊リング360ヶを作成した。

加工方法：

- (1) 鋼塊→ハンマー→70mm 丸棒
- (2) 鋼塊→ソーキング→ハンマー→70mm 丸棒
- (3) 鋼塊→プレス→90mm 角棒→ハンマー→70mm 丸棒
- (4) 鋼塊→ソーキング→プレス→90mm 角棒→ハンマー→70mm 丸棒
- (5) 鋼塊→プレス→1/2 にアプセット、90mm 角棒→ハンマー→70mm 丸棒
- (6) 鋼塊→ソーキング→プレス→1/2 にアプセット、90mm 角棒→ハンマー→70mm 丸棒

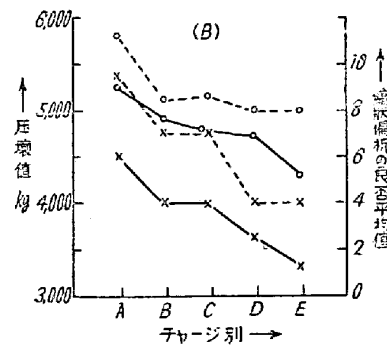
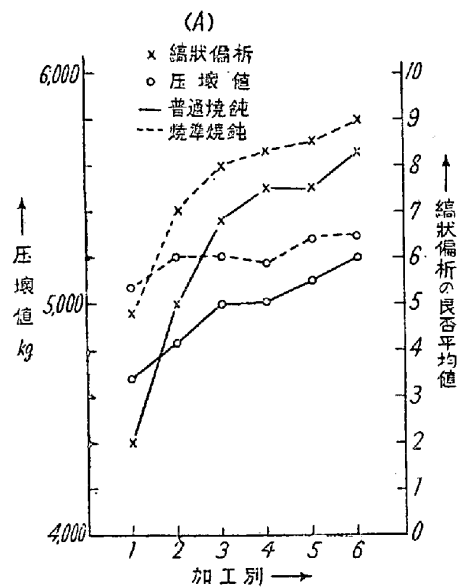
上記の加工材をそれぞれ2分して次の2通りの焼鈍を行った。

焼鈍方法：(1) 750°C に 10hr 保持後爐中冷却。

(2) 900°C にて焼準後(1)の方法にて焼鈍。上の如く、加工、焼鈍方法を異にした 60ヶの試料それぞれから連続して6ヶのリングを削り出し次の如く焼入方法を變化させた。

- 焼入方法：(1) 815°C×15min (2) 815°C×30min
 (3) 830°C×15min (4) 830°C×30min
 (5) 845°C×15min (6) 845°C×30min

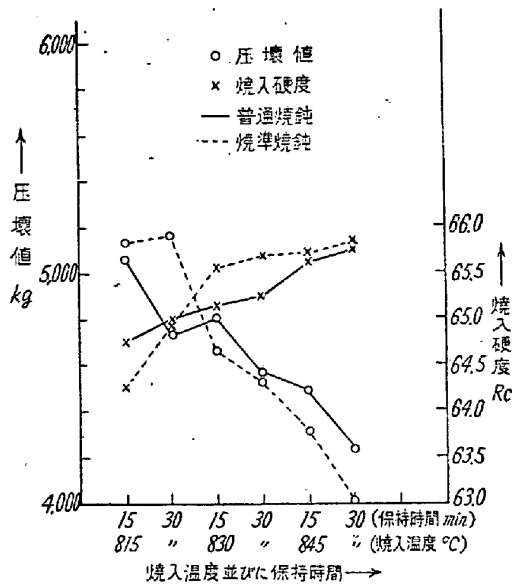
壓壊リング寸法、焼戻し硬度、顯微鏡試験等は實驗1と同一にした。實驗結果の一部を圖示したのが第2圖、第3圖である。



第2圖 縞状偏析と壓壊値の關係

縞状偏析が加工方法(1)から(6)と順次改良されるにつれて、壓壊値は向上している。又焼準焼鈍は普通焼鈍より偏析が良好となり、壓壊値も又良好となつている。更にチャージ別にも、偏析の良否が壓壊値に著るしく影響しているのが明らかである。ネット組織、残留パーライト、炭化物の球状化の程度、炭化物粒度等について第2圖と同様の曲線を求めたが、壓壊値と直接の關係は見出し難かつた。

普通焼鈍材は焼入温度の上昇につれて、壓壊値は略々



第3圖 焼入温度・保持時間と圧壊値の関係

直線的に低下し、焼入硬度は略々直線的に上昇している。焼準焼鈍材は 830°C 焼入から急激に圧壊値は低下するが、焼入硬度は 830°C よりあまり上昇しない。これは焼鈍組織において、焼準焼鈍材は普通焼鈍材に比して、残留パーライト少なく、炭化物の球状化良好、ネット組織の残存が少ない等のため、815°C 焼入では炭素のオーステナイト中への固溶がやゝおそく、830°C 附近で急激に固溶が進行し、更に縞状偏析少なく、均一擴散が容易であつたためと推定される。

結 論

軸受鋼の圧壊値は炭化物の偏析に著るしく左右される。又焼入温度の上昇につれて圧壊値は著るしく低下する。更に焼準焼鈍材は 830°C 附近から急激に圧壊値は低下するが焼入硬度は餘り上昇しない。

(69) 高炭素高クロムダイス鋼に及ぼすタンゲステンの影響

日立製作所安來工場

工博○小柴定雄

永島祐雄

I. 緒 言

高C、高Cr系ダイス鋼(CRD; JISダイス鋼1種)は従来一般鋼棒或は鋼線類の冷間線引用ダイスとして廣く使用されている。又最近は軟鋼板或は電氣鐵板等の打抜型及び曲げ加工型材として使用されている。これは同鋼が高度の耐摩耗性を持つと共にその割合に加工し易いからである。又同鋼が高Cr鋼の通有性として耐銹、耐

高温酸化性に富み、且焼入性が極めてよく、空冷でも高い硬度を得ることが出来、しかも熱処理による變形率が極めて小さく、成品に狂いを起すことが少く、又焼割れ等の事故の少いことなど熱処理を必要とする場合に特に有利な諸條件を有するのである。

著者等は前二回の本會大會に於て此の種高C高Cr系ダイス鋼に於けるC及びCrの諸性質に及ぼす影響について研究結果を發表した。本報告は更にC及びCr量異なる2種の高C・高Cr鋼にW 1.25及び1.86%添加した場合の影響を實驗した結果である。

II. 試 料

試料は前報同様 50kg 高周波誘導電氣爐により 50kg 鋼塊を造り、これを 16mm 角に鍛伸した。その化學成分は第1表に示す。又本多式熱膨脹計による變態點生起狀況をも併記した。これから明らかに加熱變態温度はWによつて餘り變りなく、冷却變態温度は爐冷及び空冷共にWを添加したものが低くなつてゐる。

III. 實驗結果

(1) 熱處理温度と硬度との關係

先ず焼入温度 850~1100°C による硬度の變化を調べた。又油及び空冷による冷却速度の影響をも求めた。その結果何れも 1000~1050°C で焼入による最高硬度を示すが、Wを添加したものが焼入による最高硬度は低温側にずれ、しかもその硬度の値は高くなつてゐる。

次に前述の 850~1050°C 焼入試料を 100~800°C に焼戻を行い、焼戻温度と硬度との關係を調べた。その結果 1050°C 焼入の場合を除いては、Wを添加した方が全般的に硬度が高い。1050°C 焼入の場合、Wを添加した方が焼入硬度及び 400°C 以下の焼戻硬度が低いのは残留オーステナイトが多い爲で、二次硬度が 500~550°C に於て現われ、その硬度増加の度合はWを含まないものに比してやゝ顯著である。

(2) 熱處理温度と變形率との關係

前報と同様 8mmφ の試料について、焼入及び焼戻温度を變え、それによる變形率を測定した。950°C 及び 1000°C から油焼入した試料について長さ並びに直径方向の變形率を求めた。今A及びB試料の 950°C 油焼入後各焼戻による變形率の變化を見るに、焼入變形率はA及びB共直径では殆んど差がないが、長さに於てはWを添加した方がかなり大である。又焼戻による變化はほぼ同じ傾向を示すが、500~550°C 附近の膨脹度はWを添加した方が大である。又A及びB兩者共 300°C 附近に