

すること。

iii) 熔接順序をよく考慮して計畫すること。

iv) 變形を嫌う場合は両側 Clad の鋼を使用する。

2. 合鋼の瓦斯切斷は鋼厚より少々大き目のトーチを使用し、酸素圧も僅か高くしてトーチを前方に約 15°C 傾斜すれば容易に切斷し得る。但し鋼厚に對し Clad 厚が 30% 以上になると困難性を増す。

3. 18-8 鋼を主とした腐蝕試験の結果から、不銹鋼中の非金屬介在物が耐蝕性に著しい影響を及ぼすのではないかと考える。

4. 合鋼構造物の設計に當つては 18-8 鋼の應力腐蝕も相當著しいから鋭い彎曲は避ける様注意を要する。

最後に本研究の遂行に當り御指導と御鞭撻を賜つた株式会社日本製鋼所常務取締役小林佐三郎博士に厚く感謝すると共に、試作に當り種々御助力を頂いた中鋼工場及機械工場の諸氏並に御協力下さつた研究部の各位に厚く御禮申上げる次第である。(昭和 27 年 7 月寄稿)

文 献

1) 阿部, 木村, 齋藤: 不銹鋼合せ鋼の研究(第 1 報)

製造法の概要及び一般的性質, 鐵と鋼, 第 38 年 4 號, 40.

2) 阿部, 木村, 齋藤: 同上(第 2 報) 合鋼の諸性質に及ぼす加熱の影響, 未掲載.

3) 大西: 熔接界, Vol. 2, No. 12, 1950, 1; Vol. 3, No. 1, 1951, 17.

4) Welding Handbook, Clad Steel, 802, Am. Weld. Soc. 3rd Edition.

5) Metal Handbook, Composite Steel. 542; Stainless Clad Steel. 545, 1948 Edition.

6) Armstrong: Welding J. Supplement, Feb. 1939. 39.

7) Strocker: American Machinist, Feb. 6. 1950. 89.

8) 大西, 水野, 大村: 昭和 26 年秋期熔接學會講演會講演.

9) Fitch: Ind. & Eng. Chem. vol. 33, No. 4, 1941. 502.

バネ材料に関する研究(IV)

(昭和 27 年 4 月本會春季講演大會にて講演)

堀 田 秀 次*・川 崎 獺 雄**・堀 一 夫**

STUDY ON THE SPRING MATERIALS (IV)

Hideji Hotta, Dr. Eng., Tatuo Kawasaki, Kazuo Hori

Synopsis:

Following the 3rd. report; die steel corresponding to No. 3 was studied as a specimen for the spring material at high temperature. In this study. the tests of microstructure, hardness and tensile strength were carried out on the one which treated by normal quenching-tempering method (martemper) and also by austemper method and the same tests were done on Si-Mn steel in comparison with above materials.

The results obtained were as follows:

1. Die steel was superior generally in spring properties than Si-Mn steel.
2. Austemper method was superior generally than martemper method in die steel.
3. In martemper method, about 1,100°C quench and 550°~600°C temper was effective and in austemper method about 1,100°C quench and 600°C hot bath treat was effective.
4. Die steel was excellent in toughness property than Si-Mn steel.

* 熊本大學工學部冶金學教室 工學博士 ** 熊本大學工學部冶金學教室

I. 緒 言

著者等の内の一人(堀田)は既に第1報¹⁾, 第2報²⁾, 及び第3報³⁾にて450°~500°Cに於ける高温用バネ材料に就て研究発表を行い, 之が第3報³⁾に於ては高速度鋼第1種及び第2種相當品を試料として其の加工性, 熱處理の硬度に及ぼす影響及び荷重實用試験等を行い, 相當の成果を得たのである。

従来, バネ材料に關しては可成り多數研究發表せられたものがあるが^{4~7)}, 本研究の如く高温用のバネ材料に就て研究せられたものは極めて稀である。

一般にダイス鋼第3種相當品が高温用バネ材料として極めて優秀なる適性を有するので今回は引續き之を試料として最適の熱處理法を探究する目的で, 従来一般に行われて居る普通焼入焼戻を施したものゝ外, 所謂 Austemper 法を施行したのものについて顕微鏡組織と硬度試験抗張試験等の機械的性質を調査し, 併せて従来バネ材料として廣く用いられて居る Si-Mn 鋼を試料として比較試験した結果従來の Si-Mn 鋼に見られるない優秀性を確認したので茲に其の概要を報告する次第である。

II. 研究の経過竝に成績

(1) 研究方法

先ず熱處理法として, 加熱爐にタンマン爐及びニクロム線巻管狀電氣爐を使用し, 之により, 試料の焼入焼戻及び恒温處理を行つた。恒温處理用熱浴としてはNaNO₃+KNO₃(50:50)のものを250°~500°C用に, NaNO₃のみを600°~651°C用として用い, 何れも鐵製圓筒容器に入れ, ニクロム線巻電氣爐により恒温保持を行つた。普通焼入用の油としては變壓器油を使用した。又之等の熱處理法は第1圖及び第2圖に示す熱處理曲線により施行した。

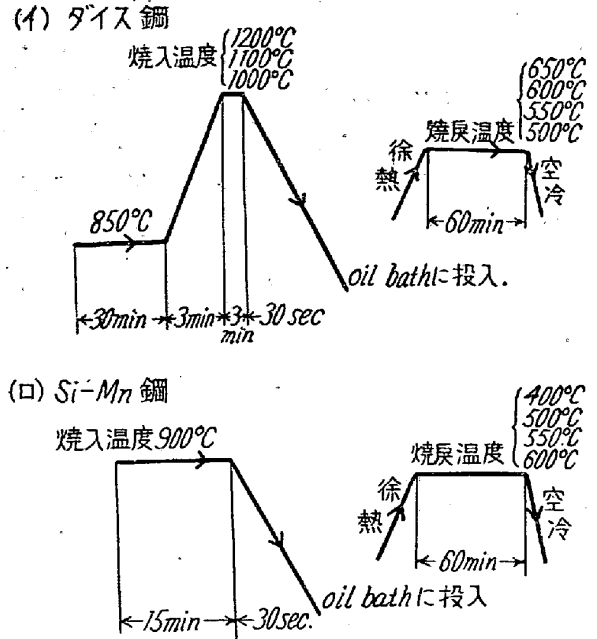
硬度試験片としては, 顕微鏡試験と共通のものとし15mm角材及び26mm徑, 15mm高さのものを用い, ロックウェル硬度計によつて150kg荷重, Cスケールの讀みを以て測定を行つた。

抗張力試験片は平行部の直徑5mm, 標點距離20mm全長15mmの特殊寸法試片を旋削後熱處理を行い, Olsen式萬能試験機により測定したもので何れも數回測定の平均値を取つた。

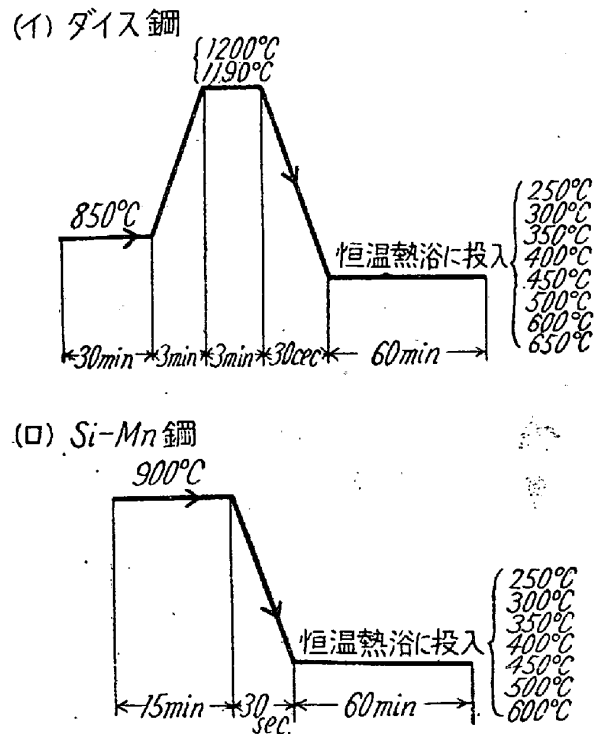
檢鏡試料は5% Nitalで腐蝕を行つた。

(2) 供試材料

實驗に使用した試料は前記の如くダイス鋼第3種相當



第1圖 1. 普通熱入・熱戻の熱處理曲線



第2圖 2. 恒温熱浴處理の熱處理曲線

品並に Si-Mn 鋼で, その化學成分は次の如くである。

ダイス鋼第3種相當品: C 0.22%; Si 0.14%; Mn 0.52%; 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. 普通焼入焼戻による顕微鏡組織と硬度變化

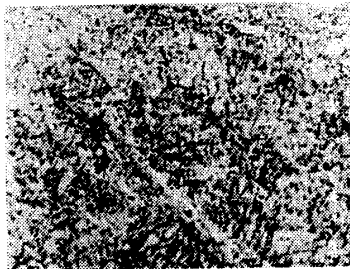
(イ) ダイス鋼の場合

普通焼入焼戻は前記第 1 圖の熱處理曲線により施行したのであるが寫眞第 1 は之が焼鈍組織であつて、地は極めて微細なソルバイト組織を呈し、之に少量で微小な複炭化物が介在して居るのがみられる。焼入温度は 1,000°C; 1,100°C 及び 1,200°C の 3 種であるが、此の差異による組織の變化はさして認められない。(寫眞

ダイス鋼の焼鈍並に焼入

寫眞

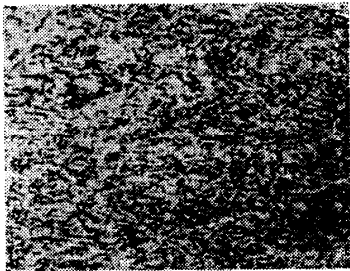
1



850°C × 1 hr Anneal
Furnace cool Rc 39.6

寫眞

3



110°C quench into
oil bath Rc 52.8

ダイス鋼の Martemper

寫眞

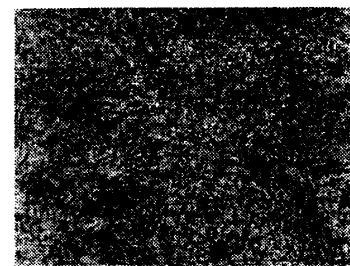
5



1000°C quench into oil bath
650°C × 1 hr temper, then
air cool. Rc 51.2

寫眞

7

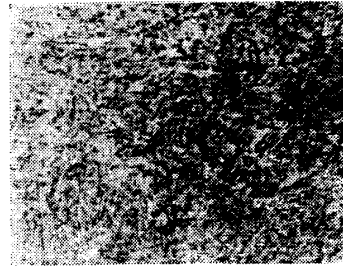


1000°C quench into oil bath
550°C × 1 hr temper, then
air cool. Rc 53.2

2~4 参照) 何れも微細なマルテンサイトの針状晶が見られ、少量の複炭化物が介在して居る。かゝる焼入材を何れも夫々 650°C; 600°C 及び 550°C の温度で焼戻した場合は寫眞第 5~13 に示すものであるが、焼戻温度による差異が僅か認められ、全般的に組織は微細緻密でマルテンサイトからソルバイトへの變化も微細な組織とし (腐蝕液 5%, Nital 倍率 500)

寫眞

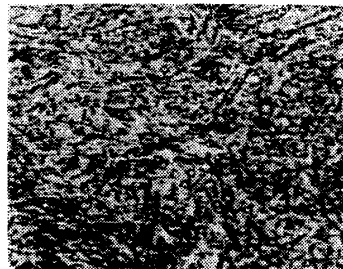
2



1000°C quench into
oil bath Rc 55.0

寫眞

4

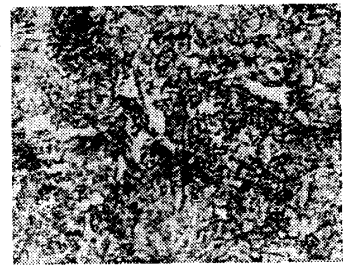


1200°C quench into
oil bath Rc 55.4

(腐蝕液 5%, Nital 倍率 500)

寫眞

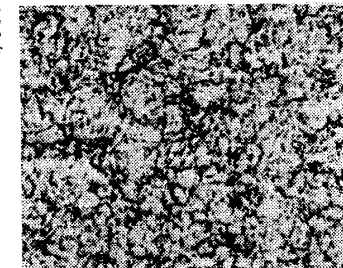
6



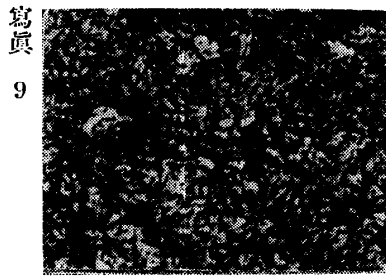
1000°C quench into oil bath
600°C × 1 hr Temper, then
air cool. Rc 55.6

寫眞

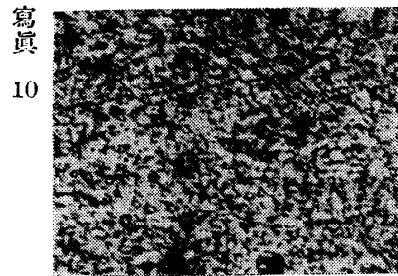
8



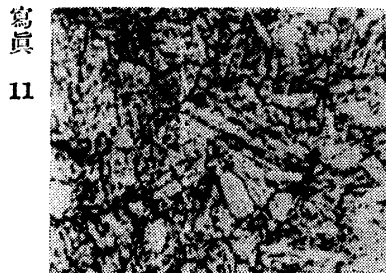
1100°C quench into oil bath
650°C × 1hr temper, then
air cool. Rc 51.0



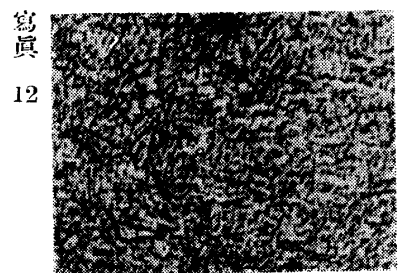
1100°C quench into oil bath
600°C × 1 hr temper, then
air cool. Rc 55.2



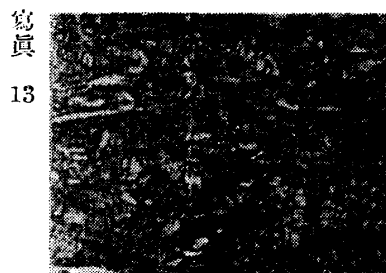
1100°C quench into oil bath
550°C × 1 hr temper then
air cool Rc 53.9



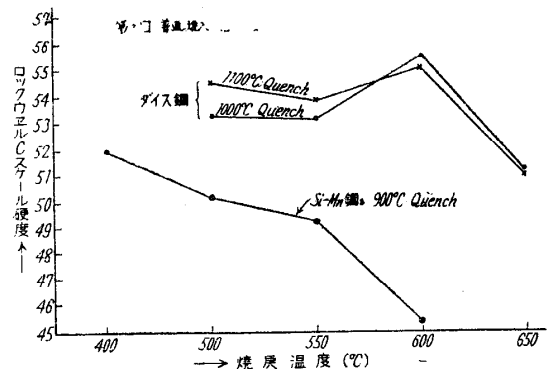
1200°C quench into oil bath
650°C × 1 hr temper, then
air cool. Rc 51.4



1200°C quench into oil bath
600°C × 1hr temper, then air
cool. Rc 54.9



1200°C quench into oil bath
550°C × 1 hr temper, then
air cool. Rc 56.5



第3圖 普通焼入・焼戻によるダイス鋼と
Si-Mn 鋼の硬度比較

て變化して居り、少量の複炭化物が介在する。

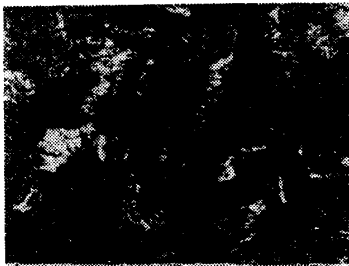
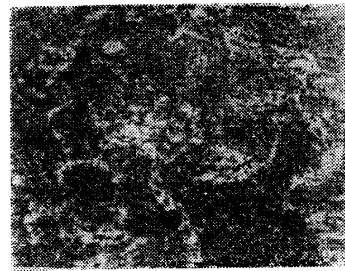
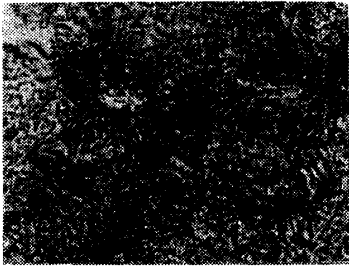
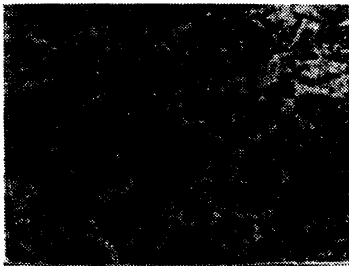
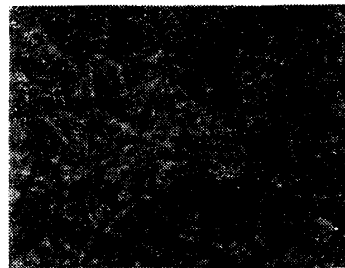
硬度試験の結果は第3圖に示す通焼入温度による硬度の差異僅少で焼戻温度 500°C 及び 550°C の硬度の差異はなく、600°C で最高硬度を示し、650°C で硬度は低下する傾向を示す。大體に於て焼戻温度が高くなるに伴い組織もソルバイトが多くなるが硬度も若干低下を示して居る。

(ロ) Si-Mn 鋼の場合

Si-Mn 鋼を 850°C 焼鈍のもの、焼入温度 900°C、焼戻温度夫々 400°C、500°C、550°C 及び 600°C として行つた顕微鏡組織は寫眞第 14~19 に示す如く、その組織は前記ダイス鋼に較べて甚だしい相差を示して居る。寫眞第 14 は 850°C に 1hr. 爐中焼鈍したものゝ組織で、パーライトの地にフェライトが諸所に見られる。次に之を焼入したものゝ組織はマルテンサイトが全面的に現わ

れるが、矢張りフェライトが見える。焼戻による組織の變化は前記ダイス鋼の場合と同様、焼戻温度の上昇と共に次第にソルバイトなものに變化して居り、その途中ではトルースタイが出現して居る。先に示した第3圖に見られる如く、焼戻温度 400°C、500°C 及び 550°C となるにつれて硬度は次第に減少し、600°C では一段と減少して居り、組織は完全なソルバイトとなつて居る。之とダイス鋼を比較してみると其の硬度が極めて低いことが認められる。その變化もダイス鋼の方が焼戻温度による差異が少く、Si-Mn 鋼では相當變化して居る。従つて斯かる高い硬度を與えるダイス鋼の熱処理の方が Si-Mn 鋼に比し容易であり、而も之に優れた靱性を附與することが材料的に最も望ましいので、之に對して恒温熱

Si-Mn 鋼の焼鈍焼入並に Martemper (腐蝕液 5% Nital 倍率 500)

寫眞
14850°C × 1 hr. Anneal Furnace
cool Rc 37.6寫眞
15900°C quench into oil bath
Rc 59.5寫眞
16900°C quench
400°C temper × 1 hr.
Rc 52.0寫眞
17900°C quench
500°C temper × 1 hr.
Rc 50.2寫眞
18900°C quench
550°C temper × 1 hr.
Rc 49.3寫眞
19900°C quench
600°C temper × 1 hr.
Rc 45.4

浴処理のもつ効果を調べることにしたのである。因みに以上の普通焼入焼戻による各材料に対する最適と認められる熱処理温度を示すと凡そ次の如くである。

ダイス鋼：焼入温度 1,100°C；焼戻温度 550°~600°C

Si-Mn 鋼：焼入温度 900°C；焼戻温度 550°~550°C

B. 恒温熱浴処理による顕微鏡組織と硬度變化

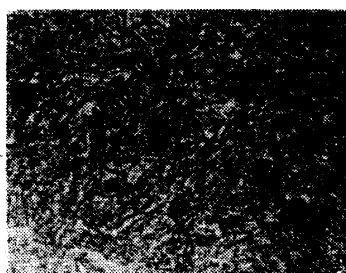
(イ) ダイス鋼の場合

本材料は前記普通焼入焼戻に於ても優れた成績を示したのであるが、恒温熱浴処理によれば、假令同一硬度でも靱性の増加することが之迄報告されて居る。然し乍ら従来ダイス鋼についての測定結果の報告は殆んどなく所謂 S 曲線, C 曲線なども未だ明らかでない。従つて今回の実験では焼入温度 1,100°C 及び 1,200°C のものに就て夫々 250°C より 650°C に及ぶ 8 種の熱浴温度を選び 1hr. の保持を行つて処理した。之等恒温熱浴処理

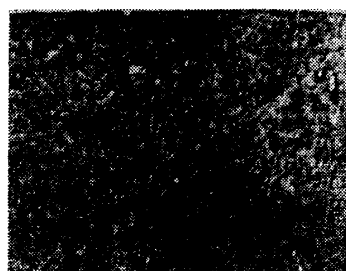
を行つたものゝ顕微鏡組織は寫眞第 20~35 に示す通りで、普通焼入焼戻の場合に比し極めて微細且つ緻密な組織となり、焼入温度による差異はこの場合も餘り認められない。何れも地は微細なマルテンサイトを呈し其の間に複炭化物が介在して居るが熱浴温度が上昇すると共に徐々にソルビテイツクなものへと移行する傾向を有するが其の間何れの組織にもベイナイト (Bainite) と見られるものが存在し、相當の靱性を附與するであろうことが考えられる。

次にこの試料の硬度變化を第 4 圖に示す。之は熱浴処理温度により可成りの變化を示して居り、大體熱浴温度 350°C；450°C 及び 500°C に折點が認められる。その傾向は何れの焼入温度の場合も同様で、350°C 迄は減少を示し、爾後上昇して 450°C で最高硬度を與えた後再び減少に轉じ 500°C 以上では、さして硬度の上昇傾向

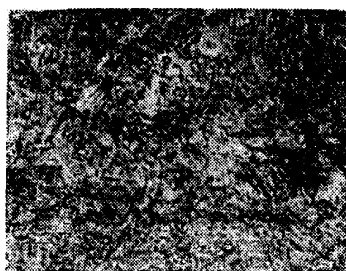
ダイス鋼の Austemper (腐蝕液 5% Nital 倍率 500)

写真
20

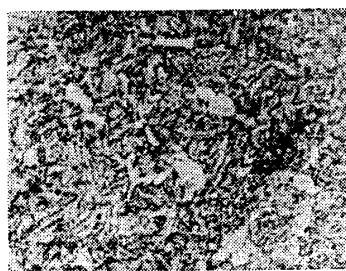
1100°C quench into 250°C
salt bath × 1 hr., then
air cool. Rc 49.2

写真
21

1100°C quench into 300°C
salt bath × 1 hr., then
air cool. Rc 47.5

写真
22

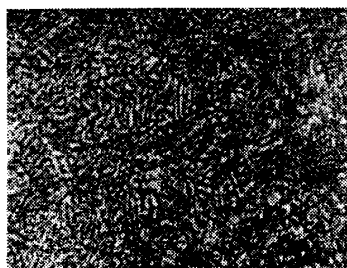
1100°C quench into 350°C
salt bath × 1 hr., then
air cool. Rc 41.1

写真
23

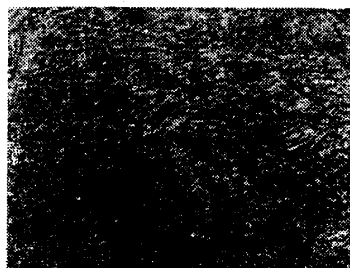
1100°C quench into 400°C
salt bath × 1 hr., then
air cool. Rc 50.6

写真
24

1100°C quench into 450°C
salt bath × 1 hr., then
air cool. Rc 52.0

写真
25

1100°C quench into 500°C
salt bath × 1 hr., then
air cool. Rc 47.0

写真
26

1100°C quench into 600°C
salt bath × 1 hr., then
air cool. Rc 47.0

写真
27

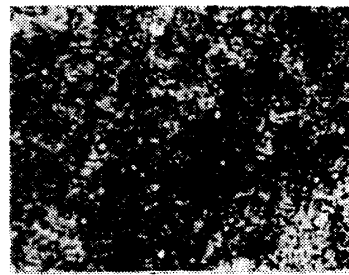
1100°C quench into 650°C
salt bath × 1 hr., then
air cool. Rc 46.6

寫眞
28



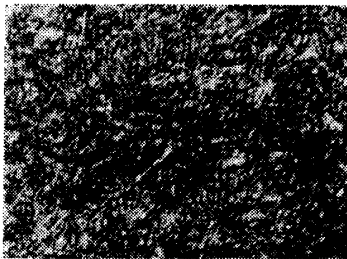
1200°C quench into 250°C
salt bath × 1 hr., then
air cool. Rc 50·7

寫眞
29



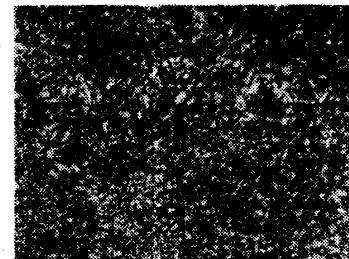
1200°C quench into 300°C
salt bath × 1hr., then air
cool. Rc 48·5

寫眞
30



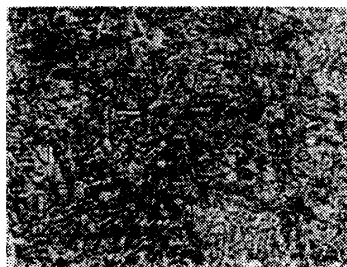
1200°C quench into 350°C
salt bath × 1 hr., then air
cool. Rc 43·2

寫眞
31



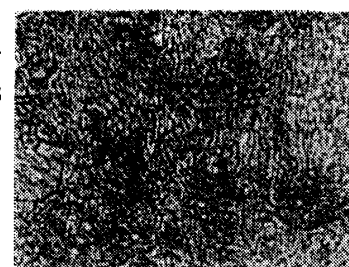
1200°C quench into 400°C
salt bath × 1 hr., then air
cool. Rc 47·6

寫眞
32



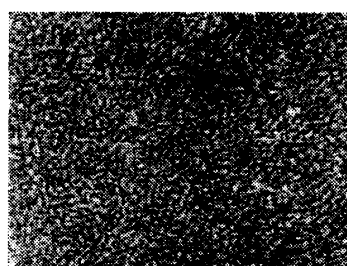
1200°C quench into 450°C
salt bath × 1 hr., then air
cool. Rc 50·6

寫眞
33



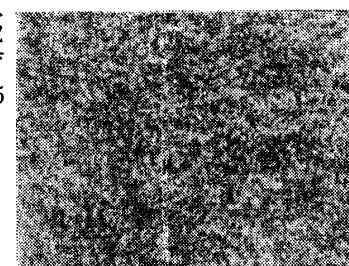
1200°C quench into 500°C
salt bath × 1 hr., then air
cool. Rc 47·3

寫眞
34



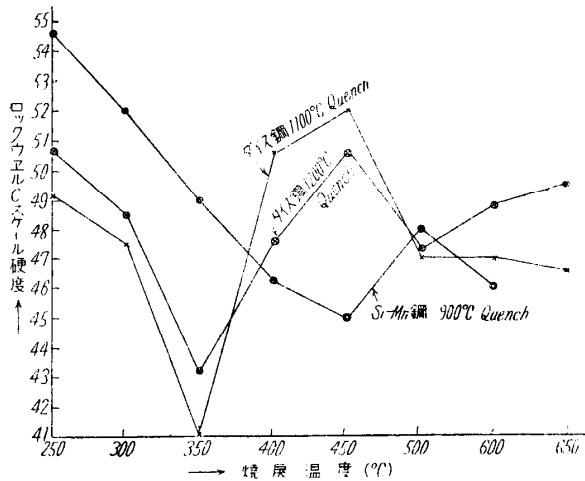
1200°C quench into 600°C
salt bath × 1 hr., then air
cool. Rc 48·8

寫眞
35



1200°C quench into 650°C
salt bath × 1 hr., then air
cool. Rc 49·5

を示さない。一般的に普通焼入焼戻の場合に比べて硬度は低下して居り、組織的にもこのことが考えられる。即ち普通焼入焼戻では見られなかつたベイナトの出現であつてこのため硬度が低下するものと考えられる。



第4圖 恒溫處理によるダイス鋼と Si-Mn 鋼の硬度比較

(ロ) Si-Mn 鋼の場合

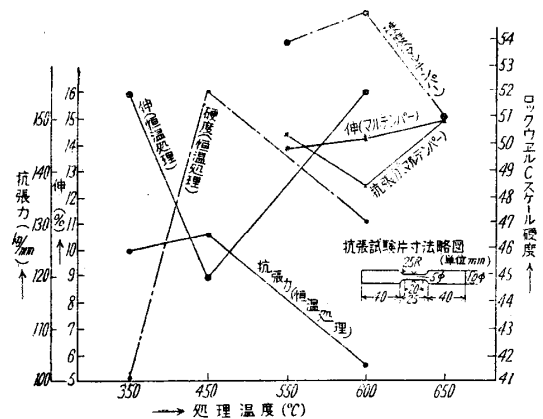
Si-Mn 鋼の恒溫熱浴處理したものゝ結果は寫眞第 36 ~42 にみられる如く、普通焼入焼戻の場合と大差なくダイス鋼の場合に見られる程の組織の微細化もなく、低温部で處理したものは殆んどマルテンステイツクであり、高温に移行するにつれてトルースタイトが出現し、ソルビテイツクなものとなる。變化は普通焼入焼戻の變化と變らない。従つて組織上からはかゝる材料に對し恒溫處理の効果は殆んど認められない。これら試料の硬度結果は第4圖に見られる如く、大凡普通焼入焼戻の場合と同様の傾向をとり 450°C 迄が直線的に減少し、その後は 500°C で増加し 600°C で再び減少して居り、普通焼入焼戻の場合と少々類似の傾向を示して居る。

C. 熱處理法の相違による抗張試験成績の比較

(イ) ダイス鋼の場合

普通焼入焼戻材の處理溫度としては焼入溫度 1,100°C 焼戻溫度各 500°C; 600°C 及び 650°C の3種、恒溫熱浴處理材としては焼入溫度 1,100°C 熱浴溫度は前記硬度測定に於て示された3つの折點たる 350°C; 450°C 及び 600°C の3種を選んで夫々熱處理を行い抗張試験に供した。結果は第5圖に示す通りであるが、全般的傾向としては普通焼入焼戻によるものゝ抗張力並に伸びの變化は小さく、焼戻溫度の相違による影響は殆んど云うに足らない。このことは當然前出の組織の項に於ても述べた如く組織の差異も小さいことから考えられる當然のことである。

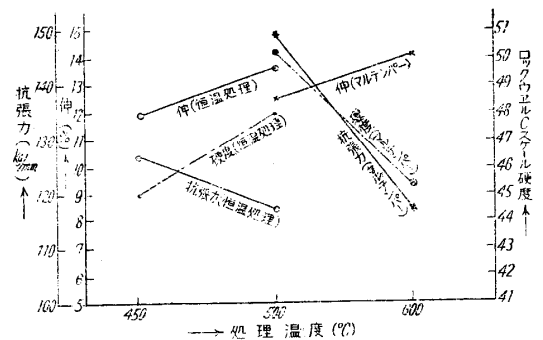
之に反して恒溫處理を施したものゝ抗張力並に伸びは硬度變化と共に大きい變化を示す。之等3種の熱浴溫度の内 450°C 處理のものが最も硬度が高いのであるが抗張力も高く、従つて伸びは最小である。併し 350°C 並に 600°C 處理のものは伸びに於て 16% という高い値を示し靱性の増大が認められる。勿論その反而硬度抗張力は若干減少して居るが特に低過ぎるという値ではなく尙抗張力にして 120kg/mm² 前後、ロックウェル C スケール硬度 40 以上であつてバネ材料として望ましい大きな靱性を有することが認められた。



第5圖 熱處理法の相違による抗張試験及び硬度試験成績の比較 (何れもダイス鋼 1100°C Quench の場合)

(ロ) Si-Mn 鋼の場合

Si-Mn 鋼につき測定した結果は第6圖に示す通りで、先ず普通焼入焼戻材では焼戻溫度の上昇と共に抗張力は相當減少して居り先の硬度測定の場合と同様の傾向を示す。伸びは上昇して 14% 位になるが、之を恒溫處理のものに比較してみても大差は認められない。このことは組織と硬度の時にも述べたのであるがこの種材料では熱處理による組織の變化が殆んど認められず、従つて他の諸性質も類似してくるのは當然であるが何れにしてもダイ

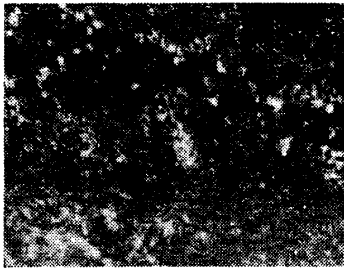


第6圖 熱處理法の相違による抗張試験及び硬度試験成績の比較 (何れも Si-Mn 鋼 900°C Quench の場合)

Si-Mn 鋼の恒温熱浴処理 (腐蝕液 5% Nital 倍率 500)

寫眞

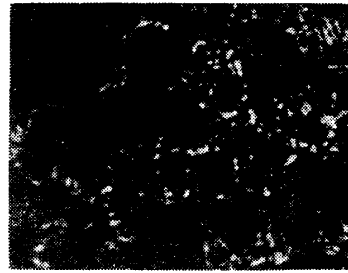
36



900°C quench into 250°C
salt bath × 1 hr., then
air cool. Rc 54.7

寫眞

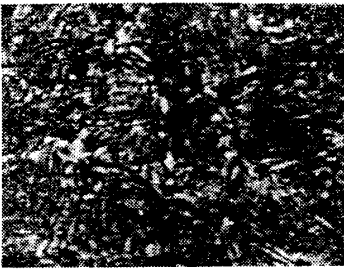
37



900°C quench into 300°C
salt bath × 1 hr., then
air cool. Rc 52.0

寫眞

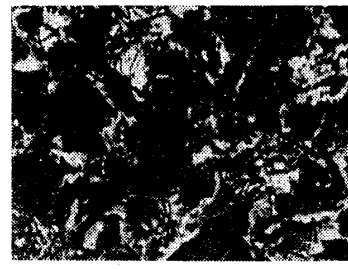
38



900°C quench into 350°C
salt bath × 1 hr., then
air cool. Rc 49.0

寫眞

39



900°C quench into 450°C
salt bath × 1 hr., then
air cool. Rc 46.3

寫眞

40



900°C quench into 450°C
salt bath × 1 h., then
air cool. Rc 45.0

寫眞

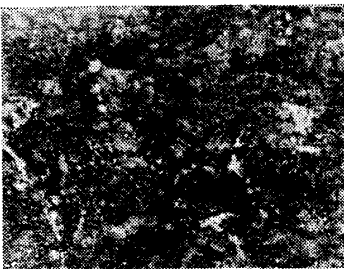
41



900°C quench into 500°C
salt bath × 1 hr., then
air cool. Rc 48.0

寫眞

42



900°C quench into 600°C
salt bath × 1 hr., then
air cool. Rc 46.0

ス鋼の場合に比べて一般に抗張力、硬度も低く、伸に到つては相当劣ることが認められる。

特にダイス鋼の場合は恒温熱浴処理効果が顯著で組織

の變化と共に優れた機械的性質の變化が認められるのに反し、Si-Mn 鋼の場合には、かゝることがなく、普通焼入焼戻によるものと大差なく、韌性附與に於て相當の開きの生ずる結果となることが明らかになつた。

III. 結 言

以上に於てダイス鋼第3種相當品並に Si-Mn 鋼を試料としてその熱処理法の相違による組織と硬度並に抗張試験成績等に於て實驗した結果、ダイス鋼第3種相當品に對する最適熱処理法として恒温熱浴處理の効果を明らかにしたのであるが、今之等の結果を總括摘記表示すれば第1表の通りで之を略記すれば次の如くなる。

(1) バネ材としてダイス鋼第3種相當品の優秀性が

第1表 バネ材料の熱処理、顕微鏡組織と硬度

(イ) ダイス鋼第3種相当品

熱 處 理	顕微鏡組織	ロックウェル Cスケール硬度	熱 處 理	顕微鏡組織	ロックウェル Cスケール硬度
850°C×1hr 爐 冷	地はS. D.C.	39.6	1100°C 焼入	地はS.M. 少量のD.C.	41.1
1000°C 焼入	地はS. 少量のM.+C.D.	55.0	350°C×1hr 恒温処理	同上	50.6
油 冷	同上	52.8	同上	同上	52.0
1100°C 焼入	同上	55.4	400°C×1hr 恒温処理	同上	47.0
油 冷	同上	51.2	同上	同上	47.0
1200°C 焼入	地はS. M+D.C.	55.6	450°C×1hr 恒温処理	同上	46.6
油 冷	同上	53.2	同上	同上	50.7
1000°C 焼入	同上	51.0	500°C×1hr 恒温処理	同上	48.5
650°C×1hr 焼戻	同上	55.2	600°C×1hr 恒温処理	同上	47.3
同上	同上	54.9	同上	同上	48.8
600°C×1hr 焼戻	同上	56.5	650°C×1hr 恒温処理	同上	49.5
同上	同上	49.2	同上	同上	
550°C×1hr 焼戻	地はS. 少量のD.C.	47.5	同上	同上	
1100°C 焼入	同上		同上	同上	
650°C×1hr 焼戻	同上		同上	同上	
同上	同上		同上	同上	
600°C×1hr 焼戻	同上		同上	同上	
同上	同上		同上	同上	
550°C×1hr 焼戻	同上		同上	同上	
1200°C 焼入	同上		同上	同上	
650°C×1hr 焼戻	同上		同上	同上	
同上	同上		同上	同上	
600°C×1hr 焼戻	同上		同上	同上	
同上	同上		同上	同上	
550°C×1hr 焼戻	同上		同上	同上	
1100°C 焼入	同上		同上	同上	
250°C×1hr 恒温処理	同上		同上	同上	
同上	同上		同上	同上	
300°C×1hr 恒温処理	同上		同上	同上	

(ロ) Si-Mn 鋼

熱 處 理	顕微鏡組織	ロックウェル Cスケール硬度	熱 處 理	顕微鏡組織	ロックウェル Cスケール硬度
850°C×1hr 爐 冷	地はD. 白きはF.	37.6	900°C 焼入	地は微細 なるM	54.7
900°C 焼入	地はM.	59.5	250°C×1hr 恒温処理	同上	52.0
油 冷	白きはF.	52.0	900°C 焼入	同上	49.0
900°C 焼入	地はM.S.	50.2	300°C×1hr 恒温処理	同上	45.0
400°C×1hr 焼戻	Tがみえる	49.3	同上	同上	46.3
900°C 焼入	Tが増加	45.4	350°C×1hr 恒温処理	同上	48.0
500°C×1hr 焼戻	Sがみえる		同上	同上	46.0
同上	同上		400°C×1hr 恒温処理	同上	
550°C×1hr 焼戻	地はS		同上	同上	
同上	同上		450°C×1hr 恒温処理	同上	
600°C×1hr 焼戻	同上		同上	同上	
			500°C×1hr 恒温処理	同上	
			同上	同上	
			600°C×1hr 恒温恒温	同上	

註 S...はソルバイト, D.C...複炭化物, S.M....ソルビディックマルテンサイト, M...マルテンサイト
F...フェライト, T...トルースタイト

従来の Si-Mn 鋼に比し顕著であることが認められた。

(2) ダイス鋼に於ける熱処理法として普通焼入焼戻法と恒温熱浴処理法とで組織と材力に相當の差異を生ずることが明らかとなつた。

(3) ダイス鋼の普通焼入焼戻法としては1,100°C焼

入 550°C~600°C 焼戻が有効であり、恒温熱浴処理法としては、1,100°C 焼入、600°C 熱浴処理の優秀性が認められた。

(4) Si-Mn 鋼に於てはダイス鋼に比しその靱性が數等劣り他の諸性質も一般に劣ることが明らかとなつた。

(5) 特に Si-Mn 鋼に於ては恒温熱浴処理法が効果を示さず普通焼入焼戻法の成績と大差なき結果を示すことを明らかにした。

終りに御懇篤な御鞭撻を賜わつた九大教授谷村熙博士に深謝し、併せて本研究の一部は文部省科学研究費によるものなることを附記し謝意を表す。

(昭和 27 年 8 月寄稿)

文 献

1) 堀田秀次: 「バネ材料に関する研究」(第 1 報)

鐵と鋼, 36, No. 7, (昭. 25) 31

2) 堀田秀次: 「バネ材料に関する研究」(第 2 報)
鐵と鋼, 36, No. 12, (昭. 25) 26

3) 堀田秀次: 「バネ材料に関する研究」(第 3 報)
鐵と鋼, 37, No. 8, (昭. 26) 28

4) E. Houdremont u. H. Benneck; Stahl u. Eisen 52, (1932) 654.

5) I. Mitchell: Metal Progress (1950) Oct. 491.

6) A. S. M.: Metals Handbook (1948) 644.

7) F. Rapatz: Die Edelmehle (1934).

高速度工具に関する研究 (XIV)

(昭和 27 年 4 月本會講演大會にて講演)

堀 田 秀 次*

STUDY ON THE HIGH SPEED TOOLS (XIV)

Hideji Hotta, Dr. Eng.

Sinopsis:—

Recently, some methods have become popular to connect chip to shank on account of saving an expensive high speed steel.

They were used without much defects for ordinary light cuttings, but it happened to occur the chip part separated from shank in the case of heavy cuttings in using a strong vibratory machine.

From this reason, a new method of connecting chip to shank was devised by the author (Patent No. 151927) and after studies were made on its material property in practice, an extreme superior one was found than the former method, with good experimental results.

I. 緒 言

著者は高速度工具に關して既に各種の研究發表を行ひ¹⁾⁻¹³⁾其の第 13 報¹³⁾として、高速度鋼の熱處理と主要元素が振り衝撃値に及ぼす影響に關して試験を施行して之が粘り強さを測定したのであるが、本報告では之に引續き高速度鋼の新附刃方法に關して研究を行つた經過に就て述べることをとする。

II. 従來の研究

高速度鋼は各種の特殊元素を含む重要鋼材の一つなので、之が材料を節約することが急務とせられ、近年無垢の高速度鋼を廢して、高速度鋼製のチップを炭素鋼製のシャンクに鑢附する方法、盛金の方法其の他が施行せられ、之が研究發表せられたものも可成り多數あ

る¹⁴⁾⁻²⁰⁾。この中盛金方法は熔接技術不良の場合には、盛金部に氣孔を發生し、切削耐久力を小ならしめ、成績にバラッキを生ずる虞あり。又鑢附方法は一般にチップとシャンクの接着部を約 1,300°C 附近の高温で鑢附したものであるので、熔着箇所又は鑢附方法等不良の場合等には、重切削に基く振動の激しい箇所等に使用すると、刃先が離脱する缺點がよくある。著者は茲に於て之が附刃の改良法として新附刃方法を案出し、現場的に各種の實驗を行つた次第である。

III. 著者の考案による新附刃要領

著者の發明(特許第 151927 號)に依る高速度鋼の新

* 熊本大學工學部 冶金學教室(岡野バルブ製造株式會社)工學博士