

別の変化がなく、冷却とともに滑らかに硬度を増しているが、e点以後は曲線の傾向をやや変じて新しく特別の硬化が認められる。このe点以下の温度で現われる特別の硬度増加は残留オーステナイトのマルテンサイト化によるものである。なおこの硬度曲線は Fig. 2 の曲線(3)に対応するもので、熱膨張曲線には残留オーステナイトのマルテンサイト化は明らかに認められるが、400~600°C間における変化は全く認め得ない。また Fig. 3 の曲線(1)および(2)は350°Cおよび450°Cまで焼戻をおこなつて冷却した場合の硬度変化で、Fig. 2 の曲線(1),(2)にそれぞれ対応するものである。Fig. 3 の曲線(4)は曲線(3)の測定に引続き再度600°Cまで高温硬度を測定したもので、加熱冷却両曲線に特別の変化は認められない。しかしその600°Cにおける硬度は曲線(3)の場合よりも余程高い。

III. 結 言

上記の実験結果は、本研究のうちとくに高速度鋼に関する一部を掲げたものであるが、その他多くの場合について高温硬度の測定をおこない、従来分離測定することのできなかつたところの別個の原因による硬化を分離測定することができた。それらの結果のうち高速度鋼の場合の例についてはつぎの通りの結論が得られた。

(1) 焼戻硬化の原因として400~600°Cの加熱による硬化を、残留オーステナイトのマルテンサイト化による硬化と区別して測定することができた。

(2) しかも焼戻硬化の大部分は、この400~600°C間において起る所謂析出硬化によるもので、残留オーステナイトのマルテンサイト化による硬化の割合は比較的少ない。ただしこれはすでに析出硬化が先行して、相当に硬化しているからで、一般の場合にもマルテンサイト化による硬度増加が少ないという意味ではない。

(3) 400~600°C間の硬化が析出硬化であり、しかもこの析出の母体は焼入れて得られたマルテンサイトと残留オーステナイトの両者であることは疑いの余地がない。しかしこの場合、その母体別の析出硬化量を分離して求めることはできないが、焼入後深冷処理をおこなつたもの、あるいは一部オーステンパーをおこなつた試料等のごとく、残留オーステナイト量を変化した試料について高温硬度を測定し定性的な結論が得られた。

(29) 熱延帯鋼におけるセメントタイトの球状化の研究

Study on the Spheroidizing of Cementite in Hot Rolled Strip

I. Matsuo, et alii.

日本金属, 王子工場

工 小松 正・工 辻 俊彦・工〇松尾一郎

I. 結 言

帯鋼の球状化組織を得るためには、冷間加工と中間焼鈍を繰返す方法が、従来広くおこなわれてきたが、フープの組織はソルバイト+ラメラパーライトでありこれを完全に球状化させるには、50~60%の圧延率と4~5回の中間焼鈍が必要である。したがって材料の厚い場合は、球状化が完全でないため高い圧延率が取れず、時には、無理な圧延のために耳割れが生ずることがある。また、途中の加工率、焼鈍温度が適正でないとき球状セメントタイトは不揃のまま成長し、最終製品における分布が非常に悪いことがある。とくに1.2mm以上の厚物製品は中間焼鈍回数が少いため、球状化は不明瞭である。

以上の点から考えて、連続加熱によりフープのうちに球状化を完了させれば、工程の短縮、製品の改善に非常に役立つものと思われる。

このためにまず、いかにすれば最も短時間にフープの組織を球状化し得るかについて実験した。

なお工業的にこの処理をおこなう場合には、低周波誘導を利用して加熱するので、材料は相当強力な振動を受ける。この振動が球状化にいかなる影響をおよぼすかについても調べた。

II. 実 験 方 法

試料は炭素量0.51%, 0.87%, 1.21%の3種のフープ(2.3mm厚)を用い15×35mmに切断した。この試料を球状化焼鈍の前処理として850°Cよりの水焼入、および800°Cよりの焼準をした。

球状化方法としては(i)変態点直下における加熱保持、(ii)変態点附近の徐冷の二方法を用いた。

加熱炉は、焼入、焼準用には横型管状炉を、焼鈍用にはソルトバスを使用した。

また、試料に振動を与えるには、ブザーを利用して Fig. 1 に示す装置を使用した。

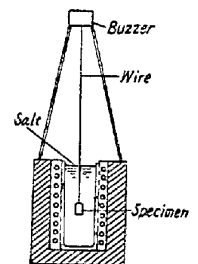


Fig. 1. Vibration converter

III. 実 験 結 果

焼鈍の前処理として850°Cに5mn保持し水焼入したもの、800°Cに10mn保持し焼

準したもの、フープのままのものを各々 680°C で 4 h 焼鈍した結果、焼準したもの、フープのままのものはごく一部が球状化したに過ぎないに反し、焼入したものは完全に球状化しており、磨帯鋼製品とほとんど変りない組織であった。この結果、以後の実験はすべて焼入してから球状化焼鈍した。

つぎに試料を 680, 700, 720°C の各温度に加熱保持し、その際に振動を与えたものとしからざるものについて球状化程度を調べた。このうち 0.87% C 鋼についての結果を Table 1 に示す。

Table 1. Results of spheroidizing by heating below A_{c1} temperature.

Heating temperature	Heating time (mn)								
	15	30	45	60	75	90	105	120	
680°C	○ ×	B C	B C	B C	B B	A B	A A	A A	A A
700°C	○ ×	C D	C C	C B	B B	A B	A A	A A	A A
720°C	○ ×	C D	B C	B C	B B	A B	A A	A A	A A

○: Vibrated ×: Non-vibrated

A: Better B: Good C: a little D: Non

鋼種別では亜共析、共析、過共析の順に球状化し易く温度による差はあまりないようである。また、振動を与えることは球状化に幾分好影響をおよぼすように見受けられる。

つぎに試料を 770, 760, 750, 740°C の各温度より 5°C/mn の割合で冷却し、720°C で保持して、全加熱時間が 15mn となるように焼鈍した。この処理の結果を

Table 2. Results of spheroidizing by slow cooling through A_{c1} temperature.

Initial temperature (°C)	C %		
	0.51	0.87	1.21
770	○ ×	A A	A B
760	○ ×	A B	A B
750	○ ×	B B	B B
740	○ ×	B C	B B

○: Vibrated ×: Non-Vibrated

A: Better, B: Good, C: a little, D Non

Table 2 に示す。この場合も振動の影響は良好と認められる。

IV. 結 論

(1) 球状化焼鈍の前処理として焼入することは非常に有効である。

(2) 変態点以下に加熱保持する方法は、加熱温度による差はあまり見られない。炭素量は少ない方が球状化は容易なようである。

(3) 変態点以上から徐冷する方法は、初加熱温度が高い方が良い結果が出る。

(4) 振動を与えることは好ましい影響をおよぼすようである。

(30) 軸受鋼の強度に関する研究 (III)

(Al, Ti, V 添加の影響)

Studies on the Strength of Ball Bearing Steel (III)

(Influence of Small Addition of Al, Ti, V)

K. Tasaka.

住友金属工業、製鋼所 技術部

田 坂 鋼二

I. 緒 言

前報において、軸受鋼の静的曲げ強度に対し炭化物含有量 (基地組織中の C 含有量)、オーステナイト粒度、非金属介在物などが大きな影響を与えることをのべた。本報告では Al, Ti, V を少量添加することにより、とくに炭化物含有量およびオーステナイト粒度の面から曲げ強度がいかに変るかを切欠なしの曲げ試験および切欠曲げ試験により調べた結果を報告する。

II. 実験方法

(1) 供試材

軸受鋼第 2 種を 50 kg 塩基性高周波電気炉にて溶製し 16kg 鋼塊に鋳込み、これを 15mm 手に鍛伸後、焼準および球状化焼鈍をおこない 10.5mm 手×60mm に粗仕上げして切欠なし曲げ試験用とした。切欠曲げ試験用としては 10mm 手×60mm にグラインダー仕上げ後中央にアイゾット溝を附して供試材とした。各供試材の化学成分および添加剤は Table 1 に示すごとくである。

(2) 熱処理および試験方法

上記の供試材を 800~880°C 間 20°C おきの温度に 20mn 保持後油冷、170°C×1h (油中)→空冷の焼入、焼モドシをおこない切欠なし曲げ試験片は 10mm 手にグラインダー仕上げし、切欠曲げ試験片はそのまま曲げ試