

(87) 新らしい酸化法によるオーステナイト結晶粒の現出について

On the New Oxidizing Method of Observing Austenite Grains

H. Hirotani, et alius.

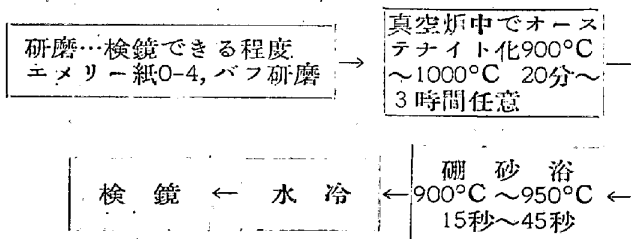
東北大学金属材料研究所 工博 今井 勇之進
理〇広谷 宏

I. 結 言

オーステナイト結晶粒を現出する方法の一つとして酸化法があり、今日その酸化法は二通りに大別されている。すなわち外部雰囲気さらしたままで熱処理を行う Herasymenko の方法と 瞬間酸化法とである。しかしながらこれ等酸化法も他の現出法と同様技術的に多少短所を有している。Herasymenko の方法では真空加熱炉を使用しない利点を有しているが熱処理から検鏡までの作業に難点があり、瞬間酸化法は熱処理を行った後はすぐに判定できるが酸化度の調整に難点がある。我々がここに発表する新らしい酸化法は上記両者の中間法とも見るべきものであつて酸化度の調整は楽であり（もつとも試料は無着色であるが）、操作が簡単なので熱処理後検鏡まで時間的にも能率が良い。以下我々はその新現出方法を記し一般性について検討してみた結果を発表する。ただし本報では図面数の制限上その代表例のみを掲げ、講演の際に顕微鏡写真に従つて説明したい。

II. 実 験 方 法

実験方法の概要は下図の通りである。



検鏡できる程度に研磨した試料を真空加熱炉で所定の温度、時間に保持してオーステナイト化し、これを取り出して黒鉛ルツボもしくは鉄製容器中にとけている硼砂浴中に浸す。試料を取り出して硼砂浴に浸す迄の間に試料表面に生じた酸化物を硼砂に溶解してから水中に焼入れる。熱処理された試料を水で洗滌後一、二の試料を除いては再研磨の必要は無くそのまま検鏡した。なお本実験に使用した試料は Table 1 に示されたものである。

III. 実 験 結 果

Photo.1 は純鉄を用いて熱腐蝕法と新現出法で粗大化したオーステナイト結晶粒を示したものである。Photo.

Table 1.

Calling name	Note
Pure iron	0.03% C
Carbon steel	0.3% C
"	0.7% C
"	0.9% C
Iron contained N	0.005% N + 0.25% Mn
"	0.008% N + "
"	0.012% N + "
"	0.016% N + "
"	0.020% N + "
"	0.025% N + "
1 C 1 Cr steel	1% C + 1% Cr
1 C 1 Mn steel	1% C + 1% Mn
1 C 1 Ni steel	1% C + 1% Ni
High Cr iron	6% Cr
"	10% Cr
Cr-Mo steel	0.36% C + 2.96% Cr + 0.26% Mo
Mo-W steel	1.3% C + 2.74% W + 0.42% Mo



Photo. 1 (a) Thermal etching method, sample; pure iron austenizing temperature; 1000°C austenizing time; 3 hours, ×110(2/3)

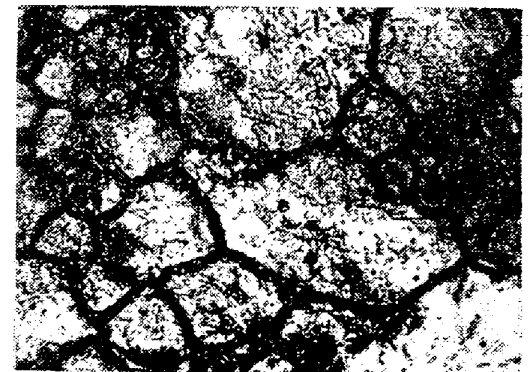


Photo. 1 (b) New method, sample: pure iron austenizing temperature; 1000°C, anstening time; 3 hours temperature of borax; 900°C ×110(2/3).

1(a) は熱腐蝕法、Photo. 1 (b) は新現出法によつて、熱腐蝕法の欠点として成長前の結晶粒界が残存していて判定の際困惑する場合もあつたが新現出法では酸化した瞬時のオーステナイト結晶粒界しか現出されず熱腐蝕の弱点をも取り除いている。しかしながら両現出法によつて示された結晶粒度には殆ど差異は認められない。このことは窒素量を変えた試料を用いて窒素量とオ

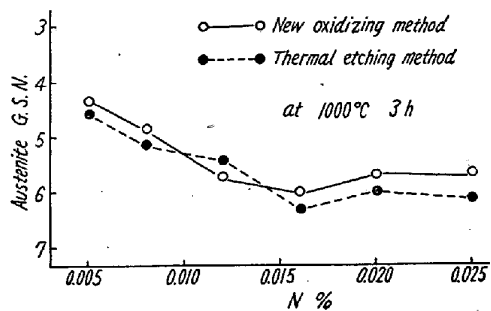


Fig. 1. Influence of N on the austenite grain size (The study by new method, thermal etching method)

オーステナイト結晶粒度との関係を示した Fig. 1 によつても明らかにされてある。普通炭素鋼では本現出法によるとオーステナイトの一部はマルテンサイトに変態するが結晶粒界を消失する事もなく、また再研磨の必要なしに結晶粒度を容易に判定することができた。マルテンサイト変態による表面の起伏を消失するために硼砂に浸してから空冷し 100°C の湯中で焼戻してから水中に焼入れてみたが、この場合も硼砂は試料表面よりはがれてオーステナイト結晶粒度を判定するに困惑することはなかつた。つぎにクローム量の多い材料に関して行つた実験について述べると、クローム量の高い材料が高温にさらされると表面は緑色の酸化クロームで覆われるのは周知のことであるが、これ等の試料が硼砂中に移されその後水冷されると試料の表面は再びきれいになり結晶粒度を容易に判定しうるようになる。銅拡散法の場合オーステナイト化温度が高いと短時間で容器(鉄製および黒鉛製)から硼砂がしみでてしまつた様に新現出法においても硼砂浴をあまり高い温度に保つことはできないが、幸いにして硼砂浴温度は 900°C 前後が最適であるので容器の寿命は非常に長くなつてゐる。室温の硼砂に加熱された試料を投入して試料が融けた硼砂で包まれることを期待して実験を行つたがそれはさらに電熱ガスバーナー等の助けを借りることになり、本報に比して劣るように思われる。真空加熱炉を使用せず研磨した試料をコークスによつて加熱してから硼砂中に投入し、その後水冷を行つてみた結果オーステナイト結晶粒界を認めることのできる試料もあつたが種類および加熱の雰囲気によつて試料の滲炭、脱炭または過度の酸化等が起りやすく適確な加熱条件の決定が難かしく一般性に乏しいものであつた。

IV. 結 言

Table 1 に揚げたような種々の材料を使用してこの新現出法の適用性を検討した結果オーステナイト結晶粒の現出および判定は容易であり一般性を充分に有していることが指摘できた。

(88) 屈曲試験における Bend の折れと屈曲部に発生する微小割疵について (I)

(微小割疵について)

On Break Down and Macro Fissure Marks Appeared in Parts of Bend Specimen on the Bending Test of Steel (I)

(On Macro Fissure Marks)

H. Ishizuka, et alii.

日本製鋼所, 室蘭製作所

工博 下田秀夫・〇石塚 寛・工 藤田春彦

I. 緒 言

各種の鑄鍛鋼製品はそれぞれの製品規格に従つて各種の材料試験あるいは確性試験を行うわけであるが、例えばクランクアーム, 中間軸, 車軸, ピニオン等ある種の製品については引張り試験と併行して屈曲試験が行われる。所がそれ等の屈曲試験において、時には試験片が折損することもあるが、また屈曲部に Fig.1 のような微小割疵の発生することがあり、それがその品物の採用の可否について問題を起すことがある。本報告は屈曲試験成績向上の研究目的をもつてこれ等屈曲成績不良の発生する原因について調査ならびに試験を行つたものである。

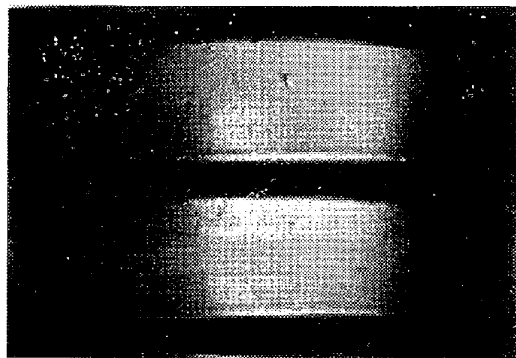


Fig. 1. Macro fissure marks appeared in parts of bend specimen.

II. 屈曲部に発生する微小割疵

まず屈曲部に微小割疵の発生した試験片多数について割疵部分を研磨仕上し、顕微鏡によつてその状況を観察した。この結果多くの観察例から割疵部には大抵の場合明らかに介在物を伴つてゐることが判つた。

(1) 供試材

供試材は中間軸, クランクアーム, 翼車心棒等試材のすでに屈曲成績の判つたもので、主として微小割疵の発生したものであるが、外に折損のものおよび良のものも少