

平岡 昇

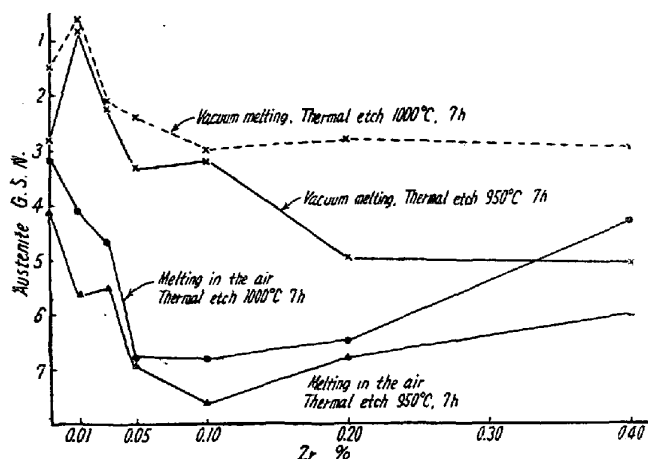


Fig. 3. Influence of Zr% on the austenite grain size.

は幾分粗大化する傾向にあり、Tiは微細化する傾向にある。Fe-Nbの試料を滲炭した結果Zrの場合と同様、Nb炭化物が粒界に析出し、このことがオーステナイト結晶粒度に影響を与えていることが考察され

#### 5. Cuによる影響

Cuの添加によつて結晶粒は微細化し、とくに約0.5%~3.0%の添加は微細化能力大である。しかしながら滲炭法でおこなつた場合Cu添加量約1.0%以上になると結晶粒は粗大化する。

#### IV. 総括

前報の結果もあわせ考えるとオーステナイト結晶粒度を微細化するのは直接添加元素によることもあるがその元素の化合物の生成による場合が相当に多い。熱腐蝕法による結果に基づいて各添加元素のオーステナイト結晶粒度におよぼす影響を短的にのべると i) Al, N, Zrはオーステナイト結晶粒を微細化する添加量に限度があり、Alは約0.002%~0.003%, Nは約0.008~0.016%, Zrは約0.03%~0.10%である。ii) Cu, Tiはオーステナイト結晶粒を微細化し、iii) Nbは幾分粗大化する傾向にある。

### (45) オーステナイト結晶粒度現出法に関する研究

A Study on the Method for Revealing the Austenite Grain Size in Steel

K. Mizukawa, et alii.

大阪大学教授 工博 足立 彰  
大阪大学工学部 ○水川 清

#### I. 緒言

鋼のオーステナイト結晶粒度現出法としては、滲炭法焼入法、酸化法等多くの方法が用いられ、それぞれ特徴をもっているが、含有元素の影響を受けて、現出操作や判定が困難な場合があつた。そこで従来の方法と腐蝕剤を再検討し、各鋼種に対する適否を定めんとした。また判定および写真撮影が非常に容易な金属拡散法について詳しく試験した。

#### II. 実験方法および実験結果

試験に用いた試料の化学組成は Table 1 に示す。粒度現出法としては、滲炭法、熱腐蝕法を標準にして、黒鉛堆積法、酸化法、二回焼入法、焼入法、金属拡散法をおこなつた。

焼入法の場合は、合金元素の非常に少ない極低炭素鋼の場合でも明瞭な組織を現出せしめ得るよう種々の腐蝕剤についての試験もおこなつたが、その組成に依じて、1~3mmの適当な厚さの試片を、所定の温度で適当な時間、 $5 \times 10^{-4}$  mmHgの真空中で加熱して5°Cの冷水中に焼入れ、150~200°Cで10mn焼戻した後、研磨仕上げして、5%ピクラール+5%FeCl<sub>3</sub>水溶液、またはこれに1%のナイタルの腐蝕を加えた場合に最もよい結果が得られた。しかし試料を非常に薄くとらねばならぬ際には、熱処理による歪等のために研磨作業は困難であつた。

#### 金属拡散法

鋼拡散法—結晶粒を現出しようとする試料2個をとり各々その一面をエメリー紙でO3まで研磨し、研磨面にそれぞれ錫を附着せしめてこれを錫の熔融温度以上に加熱し、錫の附着した面をたがいに接触させて“サンドウィッチ”を作る。これを木炭粉中で所定の温度に所定の時間加熱保持してオーステナイト結晶粒を生長させるかあるいは研磨した試料をそのまま硼砂浴中でオーステナイト化させる。これと同じ温度の別の容器にCu-P (Cu=15%)を少量溶解しておき、サンドウィッチ試料を取出し、剥してその錫の附着した面を下にして手早く合金浴中に移し、約30mnその温度に保持して合金を結晶粒界に拡散させた後水中に急冷する。試料に附着した合金を取除き、研磨面を合金拡散層が消失しない程度に再研磨し、5%ピクラールで適当に腐蝕して検鏡する。この方法はいかなる組成の鋼についても適用することができ、極低炭素鋼の場合でも研磨し易い形の試料を用いることができるので、焼入法の場合のような困難を生じな

Table 1. Chemical composition of specimens.

Steel	Chemical composition								
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	V
No. 1	0.06	0.05	0.25	0.031	0.029	0.19			
No. 2	0.09	0.07	0.36	0.041	0.039	0.21			
No. 3	0.14	0.19	0.49	0.035	0.032	0.24			
No. 4	0.09	0.28	0.45	0.013	0.015	0.25			
No. 5	0.42	0.27	0.44	0.017	0.022	0.20	0.05	0.05	
No. 6	0.61	0.29	0.46	0.017	0.019	0.19	0.05	0.06	
No. 7	0.14	0.25	0.82	0.015	0.015	0.29	0.03	0.87	
No. 8	0.15	0.35	0.72	0.008	0.008	0.11	0.33	0.35	0.10
No. 9	0.16	0.49	0.85	0.017	0.007	0.13	0.09	0.70	0.23

い。その上粒界が非常に鮮明に現われるので、判定および写真撮影の場合非常に有利であった。

鉛拡散法—鉛または適当な割合の鉛銅合金を用いると隣銅の場合より浴の組成を一定に保ち易くなるとともにさらにコントラストの強い鮮明な輪廓を現わすようになる。金属拡散法の際の試料研磨操作も、酸化法等に比して左程困難でなく、オーステナイト化処理中も鋼の組織を変化せしめることはないので、各種の温度および時間に対する結晶粒度変化の測定に用いてもよい結果が得られた。一例として試料No. 7の結果を示すと Fig. 1 のようになる。

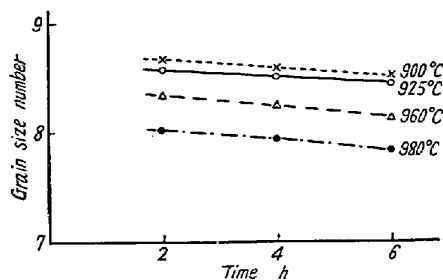


Fig. 1. Influence of time and temperature on grain size of steel No. 7 by Cu diffusion method.

### III. 結 言

黒鉛堆積法では判定不能となる場合もあつたが、その他はすべてよい結果を得ることができた。滲炭法は判定までに長時間を要するし、炭化物生成元素を含んでいる場合には判定は困難である。焼入法は腐蝕液に  $\text{FeCl}_3$  溶液を用いることにより、極低炭素鋼の判定も容易となつたが、その組成により試料が薄いために取扱が面倒な場合がある。このような場合にも金属拡散法では容易に判定がおこなわれた。酸化法は加熱時間と温度とともに他の判定方法による結果よりも細粒となつて現われる傾向がある。熱腐蝕法はすべてに対して良好な結果が得られ標準法としても差支えないと思われるが、操作がやや複雑という欠点をもっている。

### (46) 熔鋼中の水素含有量について

On Hydrogen Content of Molten steel.

S. Sato, et alius.

大同製鋼, 研究所 工 永田重雄  
○佐藤昭喜

#### I. 緒 言

さきに我々は二、三の鋼種の塩基性弧光炉溶解について出鋼中および鋼塊鑄込時の水素量と大気中の水蒸気分圧との関係を定量的に求めた<sup>1)</sup>。その結果、この関係は溶解鋼種により異なることが判明した。今回はさらに高合金鋼、とくに高Cr鋼、高Ni高Cr鋼の溶解についてその関係を調査し、さらに溶解法との関係をも検討した結果を報告する。なお溶鋼試料の採取法および分析等は前報<sup>1)</sup>と同様である。

#### II. 高Cr鋼、高Ni高Cr鋼の鋼塊鑄込時の水素量と大気中の水蒸気分圧との関係

Table 1 に示す高Cr鋼、高Ni高Cr鋼を2t塩基性弧光炉で溶解し鋼塊鑄込時における熔鋼中の水素量と大気中の水蒸気分圧との関係を求めた。その結果を

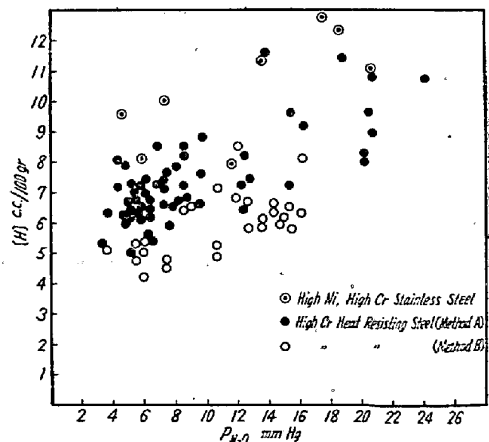


Fig. 1. The influence of partial pressure of  $\text{H}_2\text{O}$  in atmosphere on hydrogen content of molten steel at pouring