

(685) 18-8ステンレス鋼のデルタフェライトにおよぼす高温加熱の影響

(無欠陥鋼片の製造に関する研究-2)

日本鋼管(株)技術研究所 ○菅原功夫 手塚勝人

矢野幸三

1. 緒言 18-8ステンレス鋼中のデルタフェライト( $\delta$ )は熱間加工性に大きな影響をおよぼすと言われその挙動についてはいくつかの報告がある<sup>1)</sup>。しかしながら、従来の研究は鋳片の1回加熱時の挙動に関するものが多く、鋼片製造から熱間押出に至る加熱-再加熱時の挙動を系統的に調べた例はみられない。本研究では、この加熱-再加熱過程における $\delta$ の挙動について定量的に検討した。

2. 実験方法 0.06C-0.60Si-1.62Mn-8.92Ni-18.45Cr-0.023NのSUS304鋼塊と、分塊圧延した丸鋼片を用い、受入れままおよび実験室で1100~1300°Cで10分~25時間加熱水冷後の試料について、磁気法で $\delta$ 量を測定するとともに、XMAによるマイクロ分析などをおこなった。

3. 結果および考察 1)鋼塊を高温加熱すると $\delta$ は短時間に増加しその後ゆっくりと減少する。これに対し分塊圧延後の鋼片も再加熱過程でFig.1に示すように加熱初期に著しく増加した後、極めて緩慢な減少挙動を示した。2) $\delta$ 中心部の[Cr],[Ni]の濃度変化をFig.2に示す。鋳造ままに比べ[Cr]は減少し[Ni]は増加するが、加熱による溶質の再分配は10分以内にはほぼ完了し比較的短時間で濃度平衡が確立されており、その後は加熱温度に依存した濃度を保っている。3)この過程では、Fig.3のように $\delta-r$ 界面の $\delta$ 側に加熱温度に依存した偏析を生じている。

まず加熱初期の $\delta$ の急増現象は、鋼塊では凝固過程で形成した濃度分布が各加熱温度における平衡濃度と異なることに起因し、これが駆動力となっておこる過渡現象である。これに対し鋼片ではFig.4に示すように圧延後の冷却条件にもとづいて新たな濃度分布を形成しており、これが駆動力になっている。界面で濃度平衡が達成されれば、相的には $\delta$ よりも $r$ が安定なため $\delta$ は減少するが、その際 $\delta$ 内の溶質均質化速度にくらべて $\delta-r$ 界面の移動速度が早いために、界面の $\delta$ 側に偏析層を形成するものと考えられる。減少過程の活性化エネルギーを求めたところ、鋼塊で約2.9、鋼片で約16Kcal/molという値が得られ、粒界拡散が律速しているものと考えられた。

4. 参考文献 1) たとえば木下ら;鉄と鋼,65(1979),P1176

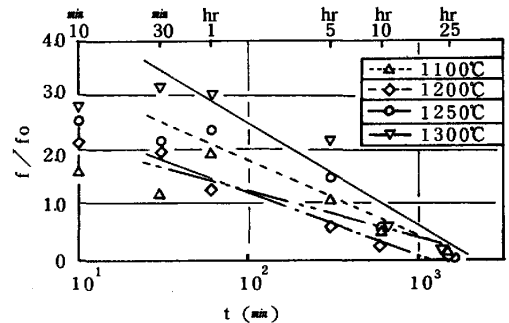


Fig.1 Effect of heating condition on  $\delta$ -ferrite of rolled billet (fand fo represents  $\delta$ (%) after and before heat treatment, respectively)

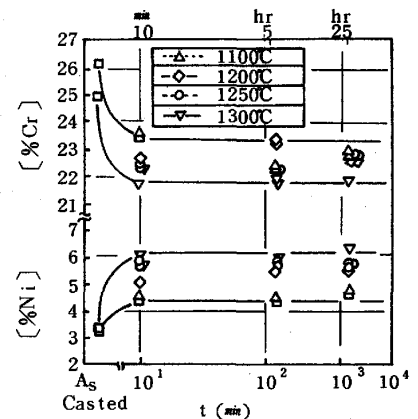


Fig.2 Change of [Cr],[Ni] content of  $\delta$ -ferrite by heat treatment

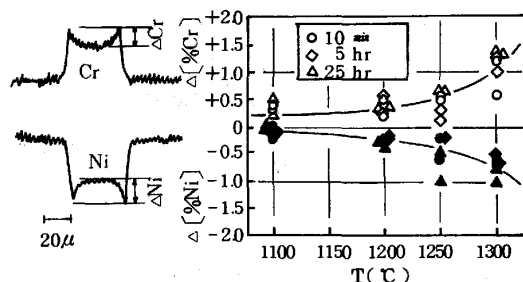


Fig.3 Effect of heating condition on solute segregation in  $\delta$ -ferrite of  $\delta$ - $\gamma$  interface

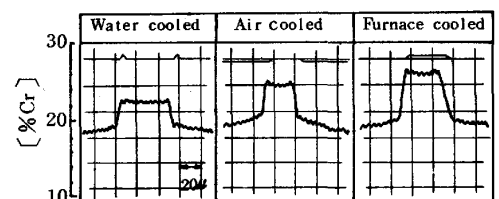


Fig.4 Effect of cooling condition on [Cr] content of  $\delta$ -ferrite after heat treatment