

る。
 前述のように、粒界腐食をおこす条件の各点は、Cr の拡散を考えると、きわめて良好な特性の一致を示しているので、この部分と粒内析出のおこる場合とは容易に分離出来る。Fig. 5 から粒界に炭化物の析出する時の活性化エネルギーを計算すると、 $Q = 31.8 \times 10^3 \text{ cal/mol}$ となる。この値は鋼中のCの量によつていちじるしく変化するのではないかと考えられ、これらを明らかにすることによつて、炭化物の析出に伴う粒界腐食のおこる温度時間の条件を決定する因子が明らかに出来るのではないかと考える。

IV. 結 言

18-8 鋼の 500~750°C, 1~1000h の sensitization によつておこる腐食挙動について、電解分離法による抽出残渣の分析結果から考察し、T-T-S 曲線の形状と C との関係を示したいと考える。当実験の結果では一応推測したような結果が得られたので、さらに実験を続けたい。

(175) 18-8 系ステンレス鋼塊における柱状晶の特性に関する 2, 3 の考察

日新製鋼徳山地区研究所

山本 大作

〃 呉工場

〇三溝 裕三・片岡 暉幸

Some Studies on Characteristics of Dendrite Columnars in 18-8 Stainless Ingots.

Daisaku YAMAMOTO, Yūzō SAMIZO and Teruyuki KATAOKA.

I. 緒 言

High alloy 系特に 18-8 系ステンレス鋼の鋼塊において、柱状晶 (dendrite columnar) の発達の一は周知の事実であり、またこの鋼塊組織が事後の熱間加工によつて破壊されない場合、マクロ偏析、ミクロ偏析などに起因して、直接的、間接的にその後の品質に有害な影響を与えることは、充分予想される所である。したがつて、これら柱状晶の特性を明らかにすることは、ステンレスを研究する上に有意義なことと思われるが、従来これに関して調査した文献はあまり見当たらない。よつて筆者らは high alloy に対する検討の第一歩として、18-8 系ステンレス鋼塊について、実験室的に試料を鍛造し、圧下率、鍛造仕上り温度と柱状晶との関係を調査し、その破壊される状態を考察し、さらに、その冷間曲げ加工性、結晶粒度などにおよぼす影響を調べた。

II. 実験方法

(1) 予備実験 (均熱条件の決定)

Table 1 に示すような化学成分の鋼塊コーナーサンプルについて、鋼塊 δ-フェライト量の時間、温度別の固溶過程を調査し、その結果および R. H. HENKE, 並びに HERBERT BUCHHOLTZ の報告²⁾³⁾に基づき、実

験の均熱条件を、1000°C 1h 保持後、1300°C, 2¹/₂h 均熱することに決定した。

Table 1. Chemical composition. (%)

Ch. No.	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
A	0.07	0.64	1.23	0.027	0.020	9.47	19.23
B	0.08	0.47	1.22	0.026	0.023	9.03	18.26

(2) 実験準備

予備実験と同一のコーナーサンプルより、40mm 立方の試料を採取し、一方実験装置として、1/4t エヤーハンマー式鍛造機、およびエレマ製管状炉 (容量 15 kW) を準備した。

(3) 実験方法

予備実験で決定した均熱を行なつた後、事前に準備した標準高さの金型により試料を 1/2, 1/3, 1/4, 1/5 となるように鍛造し、鍛造仕上り温度をオプティカル高温により測温した。

(4) 試料の作成

鍛造品より冷間曲げ試料として 5×20×60mm の試片を削り出し、残材をマクロ試料、検鏡試料とした。

III. 本実験結果ならびに考察

(1) 圧下率の柱状晶におよぼす影響

註 柱状晶の残留度は、鍛造後の切断試料を研磨後、工業用塩酸で 80°C, 10mn 間マクロエッチし、肉眼判定により残留度の少ないものから 0, 1, 2, 3, 4 と類別した。

(2) 鍛造仕上り温度の柱状晶におよぼす影響

Fig. 1, Fig. 2 からあきらかなごとく、柱状晶残留度は鍛造圧下率、鍛造仕上り温度によりほとんど決定的に影響され、圧下率の大なるほど、また仕上り温度の高いほど残留度は少ない。

- イ. 圧下率 1/2 では、仕上り温度 1030°C で残留度 3, 1100°C, 1150°C でそれぞれ残留度 2, 1 となる。
- ロ. 圧下率 1/3 の場合、仕上り温度 1000°C 以下では残留度 2, 3 であるが、1050°C となると 1, 2 となり、さらにそれ以上となると 1 となる。しかし 1/3 では

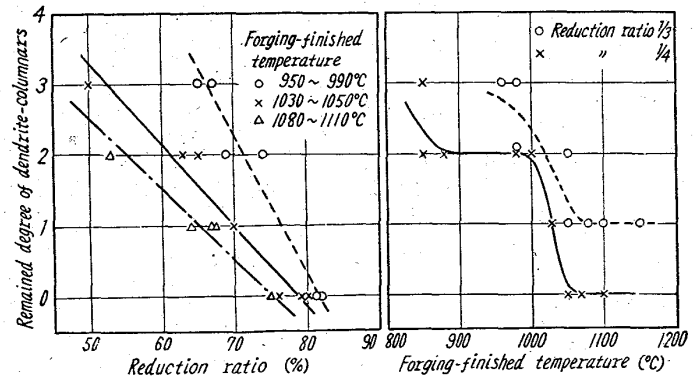


Fig. 1. Relation between reduction ratio and the remained degree of dendrite columnars. Fig. 2. Relation between forging-finished temperature and the remained degree of dendrite columnars.

残留度 0 となることはない。

ハ. 圧下率 1/4 の場合、仕上り温度 900°C 以下で残留度 2, 3, 1000°C 以下で 2 となり、1050°C 以上となるとほぼ 0 となる。

ニ. 圧下率 1/5 では、950°C 以上で残留度は 0 となる。

(3) 柱状晶の破壊機構 (消失過程)

鋼塊鍛造組織において発達した柱状晶は、その後の鍛造により漸次破壊され、ついには全く消失するにいたる。その状態を考察するとつぎの通りである。

イ. 鍛造温度の低い場合 (仕上り温度 850°C~950°C)

この場合、柱状晶は加工によりある程度変形し、そのままの形で漸次延びかつ薄くなつて、最後にはマクロ的に消失するものと思われる。しかして消失に要する圧下率は少なくとも 1/5 以上である。

ロ. 鍛造温度の高い場合 (仕上り温度 1050°C 以上)

この場合、柱状晶は、1/2 の鍛造までで中心部より急速に破壊され、圧下率 1/3 で端部を除きほぼ消失し、1/4 にいたつて完全に消失し去る。

ハ. 柱状晶に対する鍛造方向の影響

実験的にみれば、鍛造を柱状晶の軸方向に対し、直角に行なつても、また平行に行なつても、その破壊される状態は温度により前 2 項の考察と変らない。ただ前者はこの傾向が後者よりややいちじるしく、かつ鍛造により端部に亀裂が生じやすい。また後者は柱状晶の方向に延びやすいようである。

(4) 柱状晶残留度と冷間曲げ成績との関係

註 冷間曲げ成績は、表面の状態に応じて成績良好なものから 0~5 とした。

Fig. 3 から明らかなごとく、柱状晶残留度と曲げ成績とはきわめて密接に関係しており、残留度の少ないほど成績良好である。また亀裂の生じたものは柱状晶の境界に沿つて割れており、この辺の組織に問題があると思われる。以上の事実からも、柱状晶の残留が事後の品質に悪影響を持つことが推察される。

(5) その他

その他、鍛造後の結晶粒度、 δ -フェライト量およびミクロ的硬度分布について若干の考察を加えた。

IV. 結 言

以上実験結果を総括するとつぎの通りである。

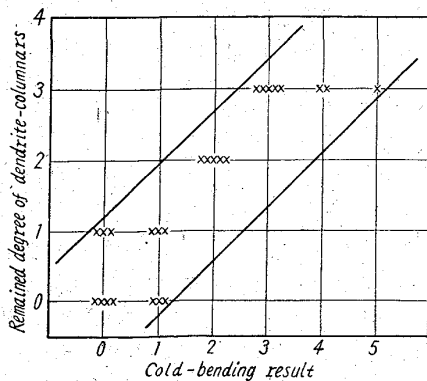


Fig. 3. Relation between cold-bending result and the remained degree of dendrite columnars.

(1) 鋼塊鍛造組織中の δ -フェライトは、1300°C 3 h の均熱により固溶して、ほぼ γ 単一組織となる。

(2) 柱状晶は鍛造圧下率の大きなほど、また鍛造仕上り温度の高いほど、よく破壊される。しかして圧下率 1/3 では完全に破壊されることはないが、1/4 となると仕上り温度 1050°C 以上で完全に破壊され、また 1/5 の場合には 950°C で消失する。

(3) 柱状晶の破壊される状態は、低温仕上りの場合柱状晶が加工変形を受けつつ徐々に消失するが、高温仕上りの場合、柱状晶は中心部より急速に破壊される。また鍛造を柱状晶の軸方向に対し直角に行なつても平行に行なつても、破壊される状態は変らないが、前者の方が温度の影響を受けやすく、かつ端部に亀裂が生じやすい。

(4) 柱状晶残留度の少ないほど、冷間曲げ成績は顕著に良好となる。また亀裂の生じたものは柱状晶の境界に沿つて割れている。

参考文献

- 1) 長谷川正義: ステンレス鋼便覧, 1960年, p. 69.
- 2) R. H. HENKE et al: J. Metals, (1954) Aug., p. 883.
- 3) HERBERT BUCHHOLTZ et al: Arch. Eisenhüttenw., (1953), Mai, S. 113.

(176) セレン快削ステンレス鋼の被削性

大同製鋼研究所 伊藤 哲朗

Study on Machinability of a Selenized Free-Cutting Stainless Steel.

Tetsuro Ito.

I. 緒 言

マルテン系ステンレス鋼にセレンを添加した快削鋼の被削性を硫黄快削鋼とくらべながらしらべた。

II. 実験方法

供試材は 0.18% C, 1.8% Ni, 15.5% Cr, 0.48% Mo に硫黄を 0.2% 加えたものと Se を 0.18% 加えたもので直径 40mm に圧延後 1000°C×1h O. Q., 750°C×3h, 650°C×3h AC した。両鋼種の機械的性質はほぼ等しい。工具は SKH 4, その刃先形状は 0-2(var)-8-8-0-8-0 で横すくい角 α は 15°, 20°, 25°, 30° とした。切削条件は送り 0.1mm/rev., 切込 0.5mm 乾切削である。

III. 工具寿命

一般に工具寿命は被削材の切削に対する抵抗強さ (降伏剪断応力: τ_s で示す) と工具と被削材または切屑の間の凝着部の摩擦に対する抵抗強さ (破壊剪断応力: τ_b で示す) によつてきまる。降伏剪断応力は切削速度にほぼ比例する剪断歪速度の影響を受ける外は材料固有のものと考えられ、切削力と切屑厚さを実測することにより算出出来、その値を Fig. 1 に示す、図によると静的強度が等しいにもかかわらず、セレン鋼の降伏剪断応力は硫黄快削鋼のそれよりひくく、当然硫黄快削鋼より剪断面の発熱がすくなく、工具の温度はひくい。次に破壊剪