

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)

鋼塊鑄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。

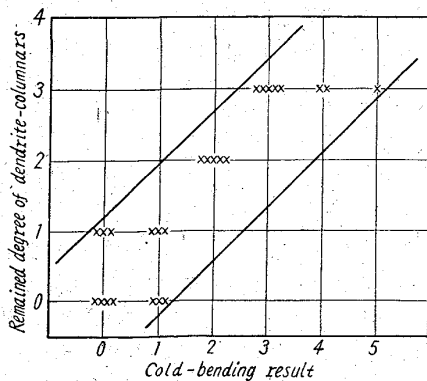


Fig. 3. Relation between cold-bending result and the remained degree of dendrite columnars.

(1) 鋼塊鑄造組織中の 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う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

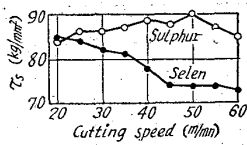


Fig. 1. Yielding stress of shear plane.

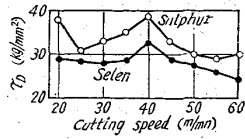


Fig. 2. Breaking shear stress of tool-chip contact plane.

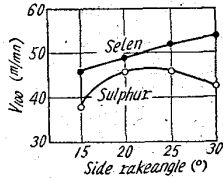


Fig. 3. Cutting speed of 100 mn tool-life.

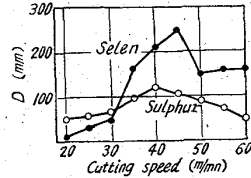


Fig. 4. Curling diameter of chips.

断応力は切削熱および凝着部剪断時の歪速度に関係する外は工具と被削材または切屑間の固有の親和性を示し、切削力、切屑厚さ、工具、切屑接触長さの実測値から算出出来る。この値を Fig. 2 に示す。セレン鋼の破壊剪断応力は切削速度にかかわらず硫黄快削鋼よりひくく、摩擦面の発熱、工具の摩耗はすくない筈である。したがってセレン鋼の工具寿命は硫黄快削鋼よりよいと考えられ、工具寿命試験結果から工具寿命100mnに相当する切削速度 (V 100) で両鋼種を比較すると Fig. 3 のようになり、工具のすくい角にかかわらずセレン鋼がまさっている。

IV. 切屑の破碎性

切屑の破碎性は一般に切屑が小さくまるまるかどうかができまり、切削時剪断面における歪が剪断面全体に拡がる場合は直線的な切削が出、歪が局部にとどまる場合はまるまる。この歪の局所化の程度を切屑の形状、その他の実測値から算出すると、セレン鋼の剪断歪の局所化の程度は切削速度 30 m/mn 以下で硫黄快削鋼より強く、それ以上では弱い。したがってセレン鋼の切屑の破碎性は硫黄快削鋼に比し切削速度 30 m/mn 以下でよく、以上でわるい筈で、切屑のまるまりの直径を測定した結果を Fig. 4 に示すが、上述の剪断歪の局所化の程度の傾向とはほぼ合っている。

V. 仕上面あらさ

仕上面あらさは構成刃先生成領域ではその生成がはげしいほどわるく、また構成刃先が消滅するような切削速度の高い領域では破壊剪断応力が大きいものほど仕上面はわるくなる。構成刃先はある一定の切削温度範囲で生成する。さきに述べたようにセレン鋼の降伏剪断応力は硫黄快削鋼よりひくいから当然切削温度もひくいはずで、切削温度を等しくするには切削速度をあげなければならない。したがってセレン鋼は硫黄快削鋼に比し高速域で構成刃先を生じ、仕上面もまた高速域で劣化する。またセレン鋼の破壊剪断応力は硫黄快削鋼よりひくいから構成刃先の影響のない切削速度域ではセレン鋼の仕上面あらさはよくなるものと思われる。仕上面の測定結果を Fig. 5 に示す。セレン鋼の仕上面あらさは切削速度 30~40 m/mn で悪く、硫黄快削鋼では 20~30 m/mn で悪い、これはいずれも構成刃先の影響である。なお図

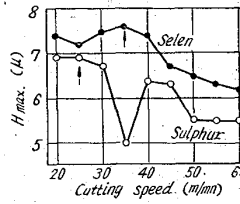


Fig. 5. Surface roughness parallel to feed mark.

からセレン鋼は切削速度が 80 m/mn 付近から高速側では硫黄快削鋼より仕上面がよくなるものと考えられ、ほぼ前述の考察と合っている。しかし硫黄快削鋼の切削速度 35 m/mn および 45 m/mn における仕上面あらさの変化の原因は今のところわからない。

VI. 結 言

セレン快削鋼は高速度鋼工具による仕上旋削において硫黄快削鋼に比し工具寿命はややよく、切屑の破碎性、仕上面あらさは劣る。しかし降伏剪断応力、破壊剪断応力が硫黄快削鋼に比しひくいこと、剪断歪の局所化の程度が切削速度 40 m/mn 以上で硫黄快削鋼にくらべ小さい点はさらに切削速度の高い領域で工具寿命が一層よくなることを示している。また仕上面あらさは破壊剪断応力が小さいので当然高速域ではよくなる。なお切削の破壊性は硫黄快削鋼より高速化によりよくなることはないと思われるが改善されるはずである。つぎにセレン鋼の降伏剪断応力が硫黄快削鋼に比しひくい原因ははつきりしないが、破壊剪断応力がひくいのはセレン介在物の潤滑性が硫黄に比しよいためであり、また剪断歪の局所化の程度がすくないのはセレンが硫黄より金属的なためその弾性係数が生地のものに近い上に介在物の形状がやや小型のためと思われる。要するにセレン快削鋼は硫黄快削鋼が低速域に適するのに対し高速域に適するもので、今後発展すべきものと考えられる。

620.193, 96: 546.221
620.199: 669.1574-199

(177) 硫化水素による鋼の腐食挙動の観察 P. 645~647
日本製鋼所室蘭製作所研究所
石塚 寛・○千葉 隆一
Some Observations on Corrosion Behavior of Steels by in Contact with Hydrogen Sulfide.

Hiroshi ISHIZUKA and Ryuichi CHIBA.

I. 緒 言

多くの石油精製工業において、原油中に存在する S および S 化合物による鋼構造物の損害が非常に大きいことは古くからよく知られている。H₂S は原油中に最初から含まれているものもあるが、精製過程に S およびその他の S 化合物も、種々なる化学反応によりそのほとんどが H₂S に変化する。H₂S または H₂S 水溶液中の鋼の腐食については多くの試験結果が発表されているが、その腐食に関する諸因子について組織的に研究したものは比較的少なく、かつ H₂S と種々の酸または塩化物とが共存する環境における鋼の腐食現象について研究した報告は余りない。筆者らは H₂S の醋酸水溶液中で、数種の鋼について実験室的浸漬試験を行ない、それらの耐食性を比較し、さらに鋼中の各種合金元素の影響および熱