

ような S% のところでは
一時可走性が大となる。

Photo. 1 はこれを例示したものである。すなわち、
0.2%S で可走性は最大となり、
0.3%S, 0.4%S と次第に可走性を減少する。
白銑凝固の熔銑に S を加えて可走性の低下したものに
さらに Mn を添加するときは凝固後白銑組織となる
ことはいままでの間、その可走性は S 単独添加のもの
の可走性と同等または幾分改良せられる。恐らく

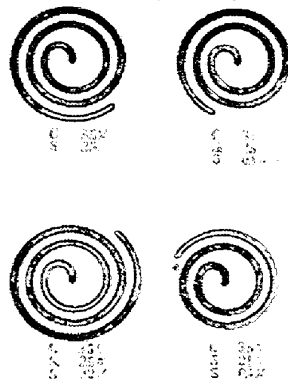


Photo. 1. Running quality of molten iron due to addition of sulphur.

$$\times \frac{1}{4}$$

S, Mn 両元素の添加でこの両元素に富む少量の第2液を生じ¹²⁾、大部分を占める第1液相から S が取り去られて可走性が大となるのであろう。しかるに鼠銑凝固をなす熔銑に S を加えて白銑組織を一部生じて少しく可走性の大となつたものに Mn を加えて S の効果を中和して鼠銑として凝固させるときは、その可走性は Mn 添加によつてかえつて小となる。3.5%C, 2.5%Si に Mn のみの添加は、4%Mn ぐらいになつてもさほど可走性を害さない。微量の Mn 添加のところでフェライトを生じ易くなりかつ可走性が少しく低下し、さらに Mn が増すと上昇すること等には Si-Mn による熔銑の共同脱酸効果¹³⁾が関係するかと考えるが原因は明らかでない。

IV. 結 論

一定の型内の可走性を支配する因子として、従来述べられてきた粘性、比熱、表面張力、酸化膜生成式傾向等のほかに凝固の様式を挙げねばならない。熔湯は型内を冷却されつつ流れ、その間種々の形状と大きさとをもつ固相が晶出し始めるが、一般にこの固相は少量でも著しく流れを妨げる。大きな片状、黒鉛は可走性を著しく害する。球状黒鉛となれば、このものは熔銑の遙か高い温度から初晶出するにもかかわらず、可走性をあまり害さない。熔銑の過熱は可走性を大ならしめるし、接鑄の処置は黒鉛の晶出を促して可走性を低下させる。S や Mn の添加が熔銑の可走性におよぼす影響についても凝固組織との関係が認められる。熔銑凝固の初期における内部摩擦が可走性の重要な因子の1つであることを強調したい。

文 献

1) 真島, 理研, 3 (1924), 51

2) H. Thielmann, St. u. Eisen, 47(1927), 389
 3) 斎藤, 松川, 鉄と鋼, 17 (1931), 502
 4) 斎藤, 林, 京大工学部紀要, 3(1924), No.6, 173
 5) R. Berger, Bull. Official du Syndicat General des Fondeurs de Belgique etc. 1932, Aug., No. 17
 6) E. Piwowarsky, Gusseisen 1951, S. 281
 7) 小池, 鉄と鋼, 39 (1953), 948, 1171
 8) L. F. Porter, P. C. Rosenthal, A. F. S. Transactions, 60 (1952), 725
 9) C. M. Saeger, E. J. Ash, Trans. A. F. A., 41 (1933), 449
 10) N. A. Zeigler, H. W. Northrup, Trans. A. F. A., 47 (1939), 620
 11) A. Courty, Rev. Mét. (Mém.), 28 (1931), 169, 194
 12) 佐藤, 鉄と鋼, 17 (1931), 1126
 13) D. C. Hilty, W. Crafts, J. Metals, 188 (1950), No.2, 425

(133) 引抜バルブロッド (SEH3) の製造について

Manufacture of Drawn Valve Rods (SEH3)
 S. Yoshimura, et alius.
 日立製作所安来工場

上村 栄・○吉村精之助

バルブロッド (SEH3) を加工するに際し、その必須条件としては、(i) 真円度、(ii) 真直度および、(iii) 仕上面粗さの問題があるが、著者らはその加工方式について検討を加え、引抜バルブロッドの作業方法を確立した。その研究経過について報告する。

素材の加工方式としてあげられるのはつぎの4通りである。すなわち圧延棒鋼より、(i) センターレス研削仕上、(ii) 引抜後センターレス研削仕上、(iii) 脱取センターレス研削後引抜仕上、および、(iv) 引抜仕上である。以上の4通りについての製品形状、材料表面疵および外観を比較すれば下記のごとくである。Photo. 1 にそれらの外観写真を示す。

真円度については、試料は、(i) 11mmφ 圧延棒鋼→10.3mmφ センターレス研削仕上、(ii) 11mmφ 圧延棒鋼→10.7mmφ 引抜←10.3mmφ センターレス研削仕上、(iii) 11mmφ 圧延棒鋼→10.8mmφ 脱取センター

| 加工方式 | 真円度 (60°V 測定) | 曲り (200mmにつき) | 表面疵 | 外観 |
|--------------------------|------------------|------------------|------------------|-------|
| (i) 圧延棒鋼→センターレス研削仕上 | 0.02 ~ 0.05 mm | 0.1 ~ 0.2 | なし | 金属磨き色 |
| (ii) 〃 →引抜→センターレス研削仕上 | 0.005 ~ 0.02 | 〃 | 〃 | 〃 |
| (iii) 〃 →疵取センターレス研削→引抜仕上 | 0.005 ~ 0.01 | 〃 | 〃 | 〃 |
| (iv) 〃 →引抜仕上 | 0.005 ~ 0.01 | 〃 | 0.05 ~ 0.2 mm 深さ | 薄ねずみ色 |

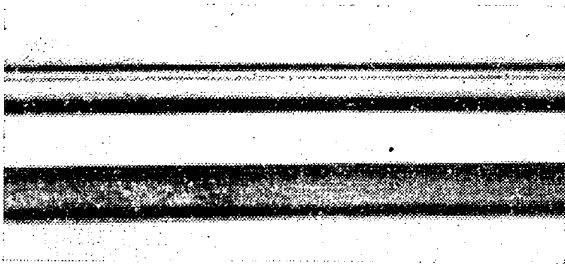


Photo 1. 素材外観

レス研削→10.3mmφ 引抜仕上, および, (iv) 11mmφ 圧延棒鋼→10.3mmφ 引抜仕上した棒の各1本についてそれぞれの絶対真円度を測定した, なお現場的で手軽に測定できるV台による近似測定法との比較を (i) (ii) および (iii) の試料についておこなった.

絶対真円度の測定方法は, 仮想中心をつくり試料を両センター孔によつて支え, 上からダイヤルインジケータの測定子を外周から触れさせて試料を回しながら, その際の各回転角に対するインジケータの指針の振れを読むものであり, そしてその取付け偏心による値を補正する計算式にあてはめ, 真の歪円の値を求める方法にしたがった. V台による近似測定法はV台に試料を載せ, 上記の方法と同じく試料の上に測定子を触れさせ試料を回しながらその際の各回転角に対する持針の振れを読む方法である. その場合のV台角度は $\angle 60^\circ$, $\angle 90^\circ$ および $\angle 120^\circ$ の3通り, 測定回転角はいずれも $\angle 15^\circ$ とし, インジケータは, 0.01mm 読みのものを用いた. なおいずれの測定の場合も材料曲りの誤差をなくするためセンターの支えの直上, あるいはV台の直上で測定したものである.

その測定結果は, Fig. 1~4 (3, 4 図省略) にそれぞれの試料についての測定値および歪円の形状図を示す.

Fig. 1~2 に示している如くセンターレス仕上棒はセンターレス加工特有の等径の「おむすび」形状になることが認められる. その場合の絶対真円度とV台による近似測定法の真円度を比較した場合, 図より明らかなる如く, V台による測定は絶対真円度を拡大した歪円形状を示している. その拡大比率はV台角度の $\angle 60^\circ$ が最も大

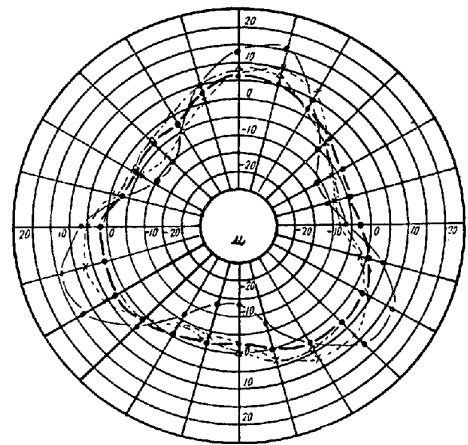


Fig. 1.

120°V台 ---△---△--- 0.015mm
 90°V台x.....x..... 0.018mm
 60°V台 ---●---●--- 0.028mm
 絶対真円度 ---●---●--- 0.011mm

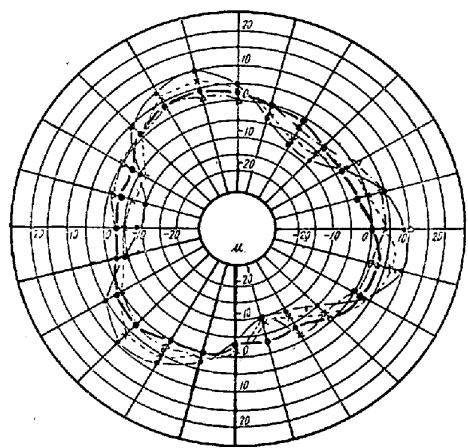


Fig. 2.

120°V台 ---△---△--- 0.008mm
 90°V台x.....x..... 0.016mm
 60°V台 ---●---●--- 0.020mm
 絶対真円度 ---●---●--- 0.008mm

きく, 約 2.5 倍, $\angle 90^\circ$ が約 2 倍, $\angle 120^\circ$ は最も小さく 1~1.5 倍程度で絶対真円度に対し略々近似値を示すことがわかる.

その拡大比率を理論的に算出した文献によればV台角度 $\angle 60^\circ$ で 3 倍, $\angle 90^\circ$ で 2 倍, $\angle 120^\circ$ で 1 倍となる

ことが示されているが、実験結果とよく近似している。

Fi. 3~4 (省略会場で掲示) に示す引板仕上棒は殆ど真円に近く、絶対真円度とV台による近似測定の間者は殆ど同じ測定結果を示す。

したがって引板仕上した素材がセンターレス研削仕上したものより真円度において優れて居り素材としての仕上精度が高いといえよう。

以上の調査実験結果より、仕上素材の真円度に対し精度の良い加工方式は円延棒鋼を疵取センターレス研削した後、引板仕上する方法である。

(134) 高温における鋼の変形能に関する研究 (V)

(オーステナイト系不銹鋼の熱間加工性)

Study on the Hot-Workability of Steels (V)
(Hot-Working Properties of Austenitic
Stainless Steels)

T. Morishima

住友金属工業K.K. 鋼管製造所 森 島 達 明

I. 緒 言

現在迄鋼中の含有ガス、inclusion 並に成分バランスの問題について研究し、 O_2 量或いは inclusion が多くなる程熱間加工性が悪くなり、また成分バランスが悪く高温で α の出るものは熱間加工性が悪くなることを明らかにした。今回は更に熱間加工性に影響するその他の因子を明らかにするために成分元素乃至合金元素或は鋼中に含まれる不純元素の影響について検討した。即ちこれらの各種元素の含有量が変化した場合、或はその元素自体がどの様に熱間加工性に影響するか調査した。

II. 研究方法の概要

研究の対象にした鋼種は 18-10 ステンレス鋼および 18-20-Mo 鋼で、これらの鋼種に対し今回は C, Si, Mn, P, S, Cu, Ni, Cr, Mo, Cb, Ti, Al, および N_2 等 10 数種の元素の影響について実験した。試験材は何れも 10kg 塩基性高周波炉で溶製した。目的元素の含有量を変化させる方法としては溶解条件の変動或は目的元素以外の他の成分の変動等を少くし、目的元素の変化以外の試験条件を出来るだけ一定にするために、1 チャージの溶解で目的元素のみを順次高めつつ 20~25kg 宛の湯を分割製造する方法をとった。両鋼種とも成分元素を変化させた範囲はほぼ次の通りである。

$C=0.03\sim0.30\%$, $Si=0.2\sim2.0\%$, $Mn=0.3\sim3.0\%$,

$P=0.01\sim0.1\%$, $S=0.01\sim0.08\%$, $Cu=0.10\sim1.5\%$,
 $Ni=10\sim15\%$, $Cr=12\sim18\%$, $Mo\leq 3.5\%$, $Cb\leq 1.0\%$,
 $Ti\leq 0.8\%$, $Al\leq 0.5\%$, $N_2=0.02\sim0.06\%$.

フェライト・フォーミング元素が高くなつた場合、或は逆にオーステナイト・フォーミング元素が低い場合、鋼の組成状況によつては高温で α が出、 $\gamma+\alpha$ の2相となり得る。このような場合熱間加工性が極端に悪くなることは既に明らかにされている。従つてこの研究の場合には $\gamma+\alpha$ の2相の場合は考えず、高温迄 γ 組織である範囲内において各元素の影響を調べることにした。これがため加工温度範囲内では均一な γ 組織が得られる様に添加元素の含有量に対する他の成分のバランスをよく考えて溶製した。併し実際の溶製結果では二、三 α が出たものもあつた。実施した主な試験は O_2 分析、顕微鏡試験および高温振り試験である。

III. O_2 量と熱間加工性の関係

試料の溶製は同一チャージの湯を分割製造しているのので、そのチャージ内では溶解上の条件はほぼ同一と考えられ、鋼質の差は比較的少いと思われる。併し乍ら例えば脱酸性の成分元素(例えば Si, Mn, Al 等)を添加した様な場合、溶鋼の条件によつては添加量と共に鋼の性質が異なるという様な現象も起り得る。このような場合変化元素の影響以外に鋼の生れに基く影響も考えねばならず結果の正確性が期待し難くなる。従来の研究結果¹⁾から熱間加工性におよぼす鋼の生れ乃至その固有の性質の影響については鋼中の O_2 が主として支配的であると考えて差支えない様に思われる。そこで O_2 分析を行い分析結果の差異を見て、溶解方法に基く鋼質の変動の有無を調べることにした。大部分のチャージは O_2 量に殆んど変化はなかつたが、中には矢張り O_2 量がかなり変化しているチャージもあつた。

Fig. 1 は 18-10 および 18-12-Mo 両鋼種とも、多数の溶製試料の中から通常製作されている様な標準的成分のみを選び、それについて O_2 量と振り数の関係を調べた結果である。18-12-Mo 鋼については試料数が少いので関係は比較的不明瞭であるが、18-10 ステンレス鋼の場合には O_2 量の増加と共に振り数が減少し、明らかに熱間加工性が悪くなることを示している。図中に O_2 量に対する振り数の関係を示す回帰直線を示したが、同一チャージ内で溶解上の条件に若干変動があり、 O_2 量が異つた様な場合、再溶解を行い試料を作り直さなくとも、この直線の傾きから O_2 量の影響を補正することにより、ある程度の実験結果の正確さを期することが可能と考えられる。