

ρl) 対 $(du\rho/\mu)$ をプロットして各指数の値を求めて次式を得た.

$$\frac{\Delta p}{\rho l} = 46 \left(\frac{u^2}{2gd} \right)^{0.725} \left(\frac{du\rho}{\mu} \right)^{-0.05} \dots\dots\dots (2)$$

$40 < (Re)_d < 500$

高温における圧力損失を厳密に測定することは相当困難であるため、われわれはつぎのような観点から検討した。すなわち充填層の温度分布が一様でなくともまた充填層が不平衡状態にあろうとも、充填層を流れるガスの平均温度を知れば、その場合の圧力損失を、その温度のガスの流通による圧力損失と考えられる。このことを考慮して各温度のガスの圧損の測定結果を示したのが Fig. 2 の 300°C, 450°C の場合の曲線である。この場合の空気の平均温度は次式にしたがつて求めた。

$$t_m = T_m - \Delta t_m \dots\dots\dots (3)$$

$$\Delta t_m = \frac{(T_1 - t_1) - (T_2 - t_2)}{2 \cdot 3 \log \frac{(T_1 - t_1)}{(T_2 - t_2)}} \dots\dots\dots (4)$$

- t_m = 充填層を流れるガスの平均温度
- T_m = 外壁の平均温度
- Δt_m = 外壁とガスとの対数平均温度差
- T_1 = ガスの入口における外壁温度
- T_2 = ガスの出口における外壁温度
- t_1, t_2 = ガスの入口, および出口の温度

Fig. 2 の結果から対数グラフによる解析によつて各係数を求めつぎの次元式を得た。

$$\frac{\Delta p_{(300)}}{\rho l} = 501 \left(\frac{u^2}{2gd} \right)^{0.844} \left(\frac{du\rho}{\mu} \right)^{-0.399} \dots\dots\dots (5)$$

$$\frac{\Delta p_{(450)}}{\rho l} = 616 \left(\frac{u^2}{2gd} \right)^{0.964} \left(\frac{du\rho}{\mu} \right)^{-0.425} \dots\dots\dots (6)$$

ただし両者とも $40 < (Re)d < 500$

2) 充填層の熱伝達

充填層の熱伝達を研究する方法として色々の考え方があるが実用的見地から考えて充填管内の温度分布を問題としないならば、普通の空管内をガスが貫流する場合と同等に取り扱い充填物は唯ガスの混合攪乱にのみ役立つとするのが簡単かつ便利で、比較的信頼度もよい。

このような考え方で、Fig. 1 の装置を使用して各流量に応じし熱伝達係数を測定した結果はすでに報告されている葛岡氏の式

$$Nu = 0.37 (Re)_D P_r^{\frac{1}{3}} \left(\frac{l}{D} \right)^{-0.5} \dots\dots\dots (7)$$

$$Nu = \text{ヌーセルト数} = \frac{h_w D}{\lambda}$$

$$(Re)_D = \text{レイノルズ数} = \frac{Du\rho}{\mu}$$

$$P_r = \text{プラントル数} = \frac{C_p \mu}{\lambda}$$

h_w = 管壁表面より流体への熱伝達係数

D = 充填管の径

λ = 流体の熱伝導率

C_p = 流体の比熱 (平均温度における)

によつて計算される値とほとんど等しくなり、熱伝達係数は質量速度 700~2000kg/m²h の範囲で直線的に上昇することを知つた。水を添加した場合の実験でも同様な結果を示した。

IV. 結 論

1) 充填層の圧力損失について考察し、常温の実験結果より得られた実験式は高温では適用出来ないことを知つたので高温における圧力損失を見積る次元式を導いた。

2) 充填層の熱伝達についてはすでに報告されている葛岡氏の式より求められる値とよく近似し、質量速度の増加とともに直線的に増大することが、単なるガスの加熱のみならず、充填層内部で吸熱のある場合にも成立することを確めた。

(97) 溶体ホーニング装置に依る帯鋼の連続研磨方式について

On the Continuous Liquid Honing Treatment of Hot-and Cold-Rolled Strips.

T. Tsuji, et alii.

日本金属, 王子工場

工 小松 正・工 井上正治・工〇辻 俊彦

I. 緒 言

熱間圧延終了後の帯鋼に附着せるスケール又は焼鈍中に発生する酸化被膜の除去および表面疵に対する研磨は、以後の冷間加工を完全にし品質を向上せしめる為必要な事は論を俟たない。これに対し従来は主に酸洗又はバフ研磨等に依り行われて来たが、筆者等は液体ホーニングをこれらの目的に利用する為、小試片に依る予備試験にて得た資料を基にして帯鋼の処理に適した連続加工装置を試作し検討を加えて見た。以下これに関する試験結果および試作装置の状況に就き報告する。

II. 予 備 試 験

従来の手操作に依る標準型液体ホーニング装置を用い、種々の噴射条件にて処理した時の研削量および研削面積、機械的性質等に対する影響に就き調査を行つた。

ガンはノズル口径 3/8", ジェット口径 3/16", 圧力 6.4

Table 1. Chemical composition of samples (%)

Specimen No.	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr
A	0.13	0.68	0.45	0.025	0.014	0.17	8.13	17.86
B	0.85	0.22	0.35	0.011	0.017	0.21	0.11	0.06
C	0.08	0.74	0.56	0.024	0.018	0.22	7.64	17.25
D	0.12	0.63	0.54	0.026	0.015	0.18	7.96	17.61
E	0.09	0.19	0.31	0.008	0.013	0.22	0.07	0.09

kg/cm² の状態で試験を行い研磨剤はシリカおよびアラシダム (粒度 #80~#320) を使用した。

実験供試料の区分および化学成分は Table 1 に示す。試料 A および B はそれぞれ 18-8 不銹鋼および炭素工具鋼フープで、寸法は 2.3×50×50 mm に取りミルスケールの附着せる状態で実験に供した。試料 C はフープを 0.6 mm 迄冷間圧延せるもの、D はこれを焼鈍せるもので硬度はそれぞれ H_V 値にて 401 および 128 を示す。試料 E は軟鋼を 0.12 mm 迄冷間圧延後焼鈍せるもので硬度は 84 H_V 値を示す。試料の研削量は化学天秤に依る処理前後の重量差にて表し硬度はマイクロ、ヴィッカーズにて測定した。

(1) 噴射距離、角度、時間の影響

ノズル噴射口より材料迄の噴射距離および噴射角度が試料の研削量および有効研削面積に与える影響を調査した。試料は一定の取付台上に固定し、支柱に保持されたガンを移動して 0~30s 噴射処理を行つた。噴射距離の変化範囲は角度 45° および 90° の時 2.5''~5'', 噴射角度は距離 3'' の時 30°~90° とした。

試験結果は噴射距離 3'', 噴射角度 60° にて最も高い研削量を示している。一方有効研削面積は一般に距離が増すと従い、また角度が小になる程大きくなる傾向をもっているが、いずれも最大点があり距離は約 4'', 角度は 45° が最も良い状況を示している。

また試料の研削量はいずれの場合も処理時間 10 s 迄はほぼこれに比例して増加しているが、以後の増加率は急激に減少する。これはこの附近で有効なスケール除去および脱炭層等の研削が終了し、母金属の研削範囲に入る為と思われる。これは試料 C の如く最初からスケールをもたぬ試料の研削特性は処理時間にはほぼ無関係に直線的傾向を示す事からも云える。

(2) 混合比の影響

研磨剤混合比 (水 1 に対する重量比) を 0.1~0.8 迄変化しこの際の研削量に対する影響を調査した。

この結果は研削量は 2 次函数的な上昇を示しある点で飽和に達する。更に混合比を高めると次第に砥液の粘度が増し流通が悪くなる為、却つて研削量は低下し不安定

な研磨を示すに至る。この最大研削量を示す点は粒度が粗く比重が増すと低い方に移行し、逆にこまかい粒子に対しては高い方に移行する。

(3) 砥液の流量および空気圧力の影響

ノズルより噴射される砥液の流量と研削剤を加速する air 圧力に依る影響は、最初の状態から流量は 5 l/mn, 圧力は 5 kg/cm² 附近迄それぞれ増加するに従い、これに対する研削量は急激に増加して行くが、これ以上の点では余り大きな変化は認められない。

(4) 機械的性質に対する影響

ホーニング処理において、材料が加工硬化を受け易い状態にある時は、研削剤粒子の種類に依り相当な機械的性質に対する影響が認められる。即ち試料 D の如く焼鈍後の材料にホーニング処理をするとその加工の程度に応じた硬度上昇が認められるが、冷間加工を受けた試料 C に就いてはホーニングに依る性質の変化は明瞭には認められない。

この点に就き詳細に確める為試料 E に各種の研削剤にて 10~300 s に亘りホーニング処理を行い、硬度、抗張力、伸率、降伏点の各変化状況を調査した。この結果を Fig. 1 に示す。これより明らかなる如く A#80 に依

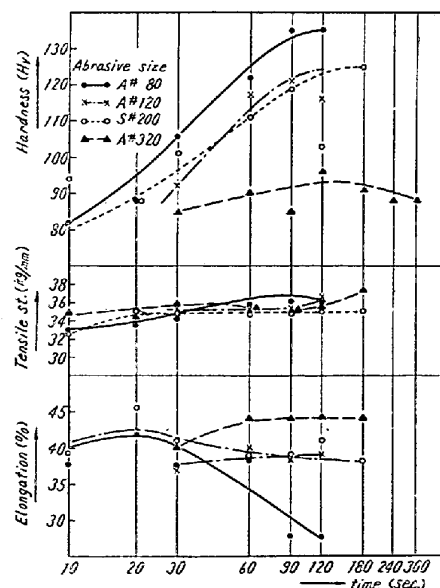


Fig. 1. The peening effect on mild steel sheet by liquid honing

る試料はいずれの性質も非常に変化を受けており、降伏点は 10 s にて既に消失している。他の粒度で処理された材料もこれと同様な傾向を有しているが、その影響は粒度がこまかくなるにつれ減少して行き A#320 程度になると硬度は幾分上昇しているが他の性質はほとんど影響を受けず降伏点も 300 s 処理にて尙明瞭に認められる。この中間粒度の A#120, S#200 に依る砥粒では更に明瞭に加工状態に依る影響が認められ、30 s~60 s より降伏点は消失している。

III. 連続式加工装置の概要

Fig. 2 に機構の概要を図示する。材料はアンコイラ

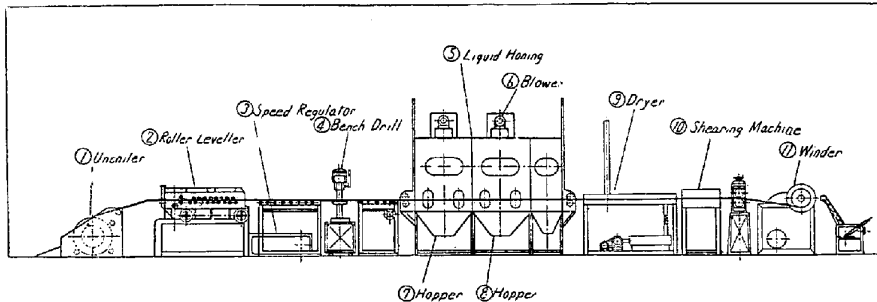


Fig. 2. Layouts for liquid honing shop.

①からレベラー②を通りホーニング本体⑤に導入される。第1室⑦で研磨を終へた材料は次室⑧で噴射水に依り洗滌され⑨で乾燥された後ワインダー⑩に巻き取られる。連続方式を取る為材料間の接続および分離にそれぞれボール盤④と切断器⑩が附属している。走行速度は研磨の程度に応じ無段変速器③にて変えられる。本体の構造は従来のホーニング装置と原理的に変らないが、噴射ガンは4基取り付けられこの軸が外部から駆動され巾方向に摺動する様になつている。この振動数も材料の走行速度に応じ適正なピッチを取り得る様変化する。またホーニング本体にはコレクター⑥があり噴射および水洗時の霧塵を吸収し、砥液の状況、材料の研磨程度、水洗の状況が外部から観察し得る様になつている。コンプレッサーは圧力 7 kg/cm², 容量 7.72m³/mn 50IP のものを使用している。

本機に依る研磨の状況は良好で、特に酸洗の難しい Ni-Cr 系不銹鋼、および合金鋼等の脱スケールおよび研磨に良い結果をあげている。ホーニング処理後の梨地も 20% 程度の冷間加工にてほとんど消滅し、製品肌に対する影響は見られない。亦本装置に依る材料の研削量は 5~10 μ 程度でこの範囲の浅い疵は研削し得る。またスケール背後のプロホール、ハガレ等の欠陥は明瞭に現れる為不良材の早期検出が容易である。

IV. 結論

(1) ガンの噴射距離および角度はそれぞれ 3' およ

び 45~60° 附近が最も良い特性を示す。

(2) 混合比は研削効率にもつとも大きな影響をおよぼし、その最適値は研削剤の種類に依り異なる。

(3) 研液の流量および air の圧力は、それぞれの一定値以上になると余り大きな影響は与えない。

(4) 機械的性質の影響は加工を受ける材料および使用する砥粒に依り異なるが、#80~#200 程度の砥粒はかなりの影響を与える。

(5) 連続式加工装置に依る研磨状況は極めて良好で、酸洗に附随する欠点が除かれるだけでなく、加工歩留りも極めて良好である。また取扱および作業管理も容易でホーニング処理による梨地も製品には悪影響を与えない。

以上で今回の試験に対する概略の説明を終えるが、本試験は昭和 30 年度応用研究補助金の交付を受け行われた事を附記する。

(98) 高マンガン鑄鋼に及ぼすクロムの影響について

The Effect of Chromium on High-Manganese Cast Steel.

R. Niwa et alii.

栗本鉄工所研究所

工博 武藤千秋・工〇丹羽良平・工 宮崎邦彦

I. 緒言

高マンガン鑄鋼は従来高度の衝撃荷重の下における耐摩耗材として使用されて来たが、破壊強さに比し降伏点が低い為に変形を起し易く、その為耐用時間の低下および機械の他の部分に損傷を与える様な場合がある。

従つて高マンガン鑄鋼の耐摩耗性を改善するには降伏点を上げると共に初期硬度を高める必要がある。この目的で Cr を添加して、Cr 量と機械的性質、変形率および組織変化の関係を求め、次に 2% Cr のものについて炭素量と機械的性質、組織および焼入温度保持時間の影響について実験を行つた。

更に Cr 添加鋼と他の材料との磨耗比較試験を行つた結果を報告する。

II. 実験方法および結果

高周波電気炉にて高 Mn steel に対し Cr を 0~11% の範囲で配合せる鋼を JIS4 号引張試験棒用シエル鑄型および 30mm ϕ (径) 生型に鑄込み、水軋処理後、それ