

更に各タイプの廃却状況及個々の圧延應数に就いて検討してみると(85—10—5型)(82—9—9型)が一番ばらつきがなく安定した成績を示している(92—4—4型)(77—9—14型)はよいメタルもあるが非常に悪いものもあり当りはずれの傾向が強くSnの多い(80—13—7型)は全く問題にならないタイプと言える。

(2) 配合成分と高温の機械的性質

薄鉄メタルを作つた時、同時に鑄造したテストピースに就いて常温及び薄鉄メタルの実用温度で機械試験してみた所常温の抗張力は(92—4—4型)が一番高く200°C及び250°Cの高温では(85—10—5型)が最も高くこの試験結果と実用試験結果とは同じ傾向であつた。又どのタイプの配合も150°Cで抗張力が谷を示す傾向がある。伸び、絞りも常温、高温共(92—4—4)型が高く次に(85—10—5型)であつた。

(3) 溶解時間とメタル寿命

(4) 鑄込温度とメタル寿命

(5) 脱酸剤使用量とメタル寿命

統計的な考え方で上記各項目ごとにメタル寿命との関係を見てみると配合成分ほどのはつきりした関係は見出せない。配合成分のバイアスを除いて85—10—5型の成分のものだけに就いて再検討してみると溶解時間は短かくても長くてもよくなく2時間乃至2時間30分のクラスのもがよくこれは成分の均一化と溶湯の酸化に関係してこの様な結果を示したと思える。

脱酸剤の使用量は直接メタル寿命に大きな影響は及ぼさないがメタルの鑄肌と密接な関係がある様である。

(6) 材料の処女性とメタル寿命

電気銅に10%の錫地金と5%の鉛地金を配合したもので作つたメタルとこのメタルを一度使用しこのリターンした材料だけで作つたメタルとこれを50%使用し残りの50%は新しい材料を使用して作つたメタルの寿命を(85—10—5型)の成分で調らべてみると上メタルでは返へり材100%が一番よく次に50:50、下メタルでは50:50が一番で、電気銅を原料とした場合は或る程度使用した材料を混合する方が逆によい成績を示している。

(7) 材料の繰返し使用と寿命

最初に電気銅に錫地金、鉛地金を配合して作つたメタルは一回だけでその性能は市場スクラップ材で作つたメタルと同じになることはなく3~5回の繰返し使用では大きな成績の低下は起きなかつた。

(B) 金属組織の検討

テストピースや本体の数ヶ所よりサンプリングして成

分による組織の変化及び原料の良否による差について調べたが顕著な差は見い出せなかつた。しかも冷却速度によりデンドライトの発達及び偏折の程度は相当異なることが知り得た又鉛の14%入つたものでも成績のよかつたメタルは鉛が長く均一に分布していた。

(C) 試作期間に発生した製品欠陥

脱酸剤として使用する15%Pの鱗銅合金の添加量がメタルの鑄肌(主として上型押湯近辺)に肌あれ乃至引け巣を発生した。これは別にメタルの寿命に影響は及ぼさないが鑄物である以上鑄肌の美醜は問題になるので考察した所どうも、溶湯中の水素—酸素の平衡関係に原因しているように思えたので脱酸剤の量及び使用法を変えた所0.005%(Pとして)の量を出湯直前に加えれば防止出来ることがわかつた。

(D) 原単位の比較

市場スクラップで作つたメタルと電気銅を主体として作つたメタルの原単位をみると前者は0.735kg/t、後者は2.41kg/t、よい材料を使用して製造条件をコントロールして作れば1/3.28の原単位となりメタルの価額は1.8倍になつても有利であることが結論づけられこれを使用することによつて月間57万乃至74万円のメタル経費節減が明らかとなつた。

III. ま と め

以上が現場的改善研究の第一段階に於ける結果で原料のよいものを使用しある一定の製造条件で鑄製すればメタル費用は現在の半分又はそれ以下でよいことがわかり又この結果より更に製造方法を研究すれば更に相当の改善を期待出来る事が予想出来た。

(47) 冷間圧延用ロールの實際的研究

(Practical Investigation of Forged Steel Rolls)

東洋鋼鉄株式会社 工 桑 原 康 長
工 三 輪 保 彦
工〇有 賀 慶 司

I. 緒 言

薄鉄板の冷間圧延用ロールの良否は、圧延業者にとつては当然大きな関心を持つ問題であるが、圧延作業前に之を判定する事は極めて難かしく、ロール自体に起因する作業スケジュールの突発的遅滞と云う不安にさらされて居るのが現状だと云つても過言でない。直接ロールに原因する事故と云つても、圧延する材料の性状、潤滑その他の圧延条件は常に一定ではないから、一口にロール

のみに原因があると言い得ないのは勿論であるが、ここ数年間使用ロールについて調査した資料をまとめてみると、矢張りある傾向が見られ、ロール製造上及び使用上何等かの参考になると考えたので報告したい。圧延機は薄鋼板圧延用の可逆式四段冷間圧延機で、圧延する材料は主に、0.04%~0.1% C 程度の極軟鋼ストリップであり之を数パスで 80%~95% リダクションを与える。ロールは初径約 420mm, 全長 1070mm 程度のものでその組成の一例は C=0.8~0.9%; Si, Mn=0.2~0.3%; P, S=0.03%, Cu=0.10%, Cr=1.8~1.9% である。調査したロール本数は、無事故ロール約数 10 本, 事故ロール約 200 本であった。ここに事故ロールとは、主として圧延作業中に、小クラックと表面剝を発生したものを云い、無事故ロールとは廃却する迄これらの欠陥を生じなかつたものを云う。

II. 調査要領

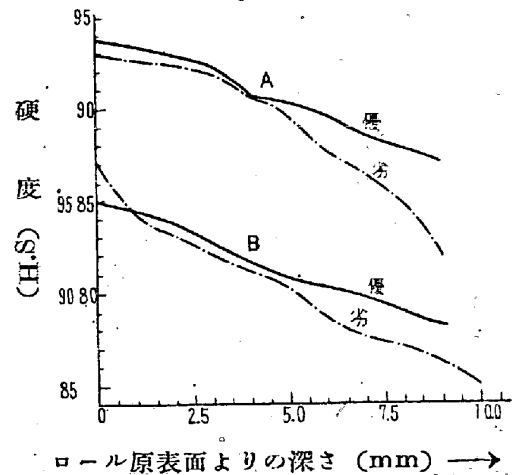
以下示す資料は、圧延材料の著しく変つたもの或は試験的な圧延等の様に圧延条件のひどく変つた場合を除外し出来るだけ通常の圧延作業に於けるものだけを集計した。又事故ロールには、欠陥発生以後全く使用に耐えぬものもあるが、それらも除外した。各ロール共表面研磨毎にショア硬度計によつてロール全長に亘り硬度を測定し、ロール表面からの硬度変化及び圧延時の疵の深さを判定し、又適当なロールを選んで、その表面組織を主に電子顕微鏡によつて調査した。之等の調査結果を各ロールの圧延成績と比較し最終的に検討した。

III. 結果

(1) 事故及び無事故ロールの硬度変化について、事故及び無事故ロールの表面から内部に軟化する状態を比較すると、前者は単調に軟化せず、硬度の上下の著しいものが多く、調査全ロールの軟化曲線のばらつきもショア硬度数 5 以上を持つているのに対し、無事故ロールはばらつきも硬度数 3 以下で表面から単調に軟化して居りロール熱処理の不均一の影響がみられる。

(2) 無事故ロールの軟化状態について

無事故ロールを更に細分して、研磨量 1mm 当りの圧延廻数が 100 廻以上のもので以下のものとし、夫々優、劣、ロールとして前項に示した硬度変化を検討してみると第 1 図の様な結果となる。図中 A, B は、ロールの種類である。この図から明らかな様に、圧延成績の悪いロールは、ロールの原表面より 4~5mm 位の所から急激に軟化して居り、之はロール熱処理の不完全さの影響を



第 1 圖 無事故ロールの壓延成績優劣別の硬度分布

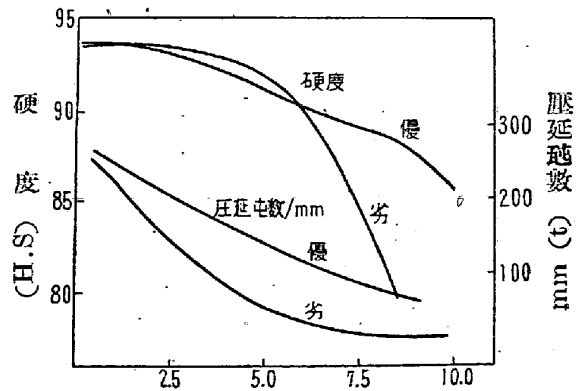
示すものと思われる。

(3) ロール疵の発生時期とその大きさについて

使用中のロール事故の主なもの小クラック等のロール疵であるが、その発生回数と大きさ(深さ)をロール原表面からの深さ別に分けると、疵の発生はロール原表面に近い程多く、1mm 程度で発生する回数は深さ 2mm 程度の場合の約倍であり、それより深くなると、少しずつ減少する。又疵の深さは原表面から 2mm 辺り迄の疵が最高値(約 2mm)を示し 5mm 辺りから急激に小さくなる。

(4) 圧延成績について

以上の結果からも略々明らかであるが、調査全ロールを優、劣に二分して、その圧延成績と、硬度変化を平均してみると一層明瞭になる。第 2 図は之を示したもので劣ロールはロール原表面より約 5~6mm 程度で急激に軟化して居り、ロール熱処理の深さは、その優劣を判断する一つの手掛りになり得ると考えられる。

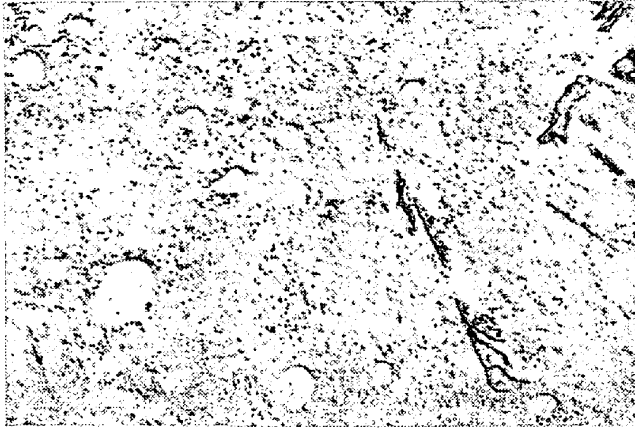


第 2 圖 ロールの硬度分布(深さ方向)と壓延成績

(5) 組織について

之等の結果はその組織によつても裏付ける事が出来

る。第3図はロール原表面から約6mmの所の組織であるが、光学顕微鏡では補捉出来ない程度のベイナイト組織が既に見られ、明らかに圧延には不適当な組織である事を示す一例である。又圧延成績の良否をその表面組織から判定出来る例も認められた。



第3圖 ロール組織

III. 總 括

冷間圧延用ロールを實際使用上の立場から調査検討した。その結果、ロール径方向の硬度分布の状態が、そのロールの圧延成績に関係ある事を明らかにし、又ロール疵の発生と深さについて知見を得た。更に、電子顕微鏡によつて各種ロールの組織を検討した。

(48) 冷間圧延コイル状ストリップの焼鈍について

(Annealing of Cold Rolled Strip in Coils)

東洋鋼鉄 工 鈴木 桂 一
 工 〇肥 後 實 男
 工 田 中 誠 一

I. 緒 言

冷間圧延極軟鋼薄板又は高級鋼板用コイルストリップの焼鈍に於いては、其の目的が再結晶に依る軟化、粒度の調整等であるので、コイル内部の温度分布が均一である事が必要であり、一方保護ガス雰囲気による表面光沢の保持、生産能力の向上、設備費節約等の面から焼鈍速度の増加が強く要求されて来る。著者等は当社で操業しているコイル焼鈍炉についてベースファン改造、インナーカバー内のガス循環の変化等に依る焼鈍性能を調査したので、此の結果を主として温度分布、加熱速度、焼鈍炉能力の面から述べてみる。

II. 試 験 方 法

試験に用いた焼鈍炉は實際現場で使用している直火式コイル焼鈍炉(公称100 吨炉)で、3個のインナーカバーを収容し、各インナーカバー内に45''(φ)×31''(高サ)の5 吨コイル3本を積み重ねる。コイル底部にベースファンがあり、此のファンはインペラーの形状、能力の異つたものと取替える。燃料は発生炉洗滌ガスを使用し、炉側面の28個のバーナーで燃焼する。試験はベースファンの能力1P, 2P, 4P, 5P等の場合のコイル内部の温度分布、加熱速度の変化、及びコイルスペーサー、2重インナーカバー等の影響を調査した。試験に用いたコイルは2.0mmのホットストリップより冷間圧延した鉄力原板用コイルで厚サ0.3mm 外径45''(内径20''), 高サ31''の低炭素鋼(C 0.08%)である。

温度の測定は、炉天井及びコイル内部の必要位置にアルメル、クロメル熱電対を挿入し、炉天井温度最高750°C、コイル最高温度650°Cに維持し、コイル最低温度が620°Cに達したなら加熱を終る。各焼鈍コイルは調質圧延後試料を採取し、エリキセン値、硬度、引張試験等を行い焼鈍効果を判定した。

III. 試験結果及び考察

ベースファンを使用せぬ場合の温度-時間曲線を第1図に、1Pベースファン及びコイルスペーサー使用の場合を第2図に、4Pベースファンでコンベクション型の場合を第3図に示す。又上記3つの焼鈍に於けるコイル軸方向及び直径方向の温度分布を第4図(図省略)に示してある。

ベースファンを使用しない加熱に於いては温度分布が極めて悪くコイル最高温度部は650°Cの最高温度に33時間保持後、最低部が620°Cに達している。斯る焼鈍法ではコンベクタースペーサーを用いて、インナーカバー内のガスの自然対流を利用しても其の効果は少い(第1表参照)。これは各種論文に報告されている如く、コイル直径方向の熱抵抗が極めて大きく従つて熱伝導度が異常に小さい為であり、コイル軸方向の加熱、即ちインナーカバー内のガスの対流に依るコイルのエッジヒートンを行う事に依つて温度分布、加熱速度共に著しく改善される。

第2図に示す一馬力軸流型ファンに依る加熱の場合でも第1図に較べて可成りの向上を示しているが、第3図の4馬力遠心型ファンで2重インナーカバーを使用した場合はコイル焼鈍としては極めて優秀な結果が得られる。何れの焼鈍法の場合でも天井温度、コイル最高温度は略一樣な温度上昇を示している事から考えても此の三