

(91) 熱間壓延薄鉄(ブリキ原鉄)の深絞り性に及ぼす諸因子に就いて

東洋鐵鉄 K. K. 下松工場 萩原信夫
大木幸夫
肥後實男
○田中誠一

I. 緒言

通常シートバーから熱間重ね壓延、剝離、焼鈍、剝離冷鉄等の諸工程を経て生産される薄鉄の機械的性質を左右する因子として、材料の化學成分、偏析、熱間壓延仕上り温度、壓下率、焼鈍温度等が考えられ、ブリキ原鉄としての薄鉄は相當高度の機械的性質が要求される爲、これら種々の因子の影響を明らかにする事が必要であるので、機械的性質の内、主として深絞り性を代表する値として Erichsen 値について種々試験を行つた結果、略それらの因子の影響を明らかにしたので報告する。

II. 試験方法

試料としては、0.1% C, 0.08% P 程度のリムド鋼テンパー及び 0.1% C, 0.01% P 程度のリムド鋼の冷間壓延用コイルを用いて材質的に差異を持たせ、熱間壓延條件は葉鉄爐の天井温度及び鉄の加熱時間を變化せしめる事に依り仕上り温度を 550°C~750°C に變え、又仕上り壓延前の壓延長を變化せしめ、しかる後同一壓延長に壓延する事に依り仕上り壓延時の壓下率を 50%~70% に變化せしめた。

仕上り温度の測定には輻射高温計を用い、鉄は全て約 0.3mm に壓延した後、Ingot の Rim 部、Core 部を分ける爲に適當な部分から 10cm×25cm の試片を切斷採取して、所要の枚數宛酸化防止の爲他の鉄で包み、アルメル・クロメル熱電對を挿入し、電氣抵抗マツフル爐を用いて加熱温度 550°C~900°C の範圍を 50°C 毎に温度を變えて 2 時間加熱焼鈍した。

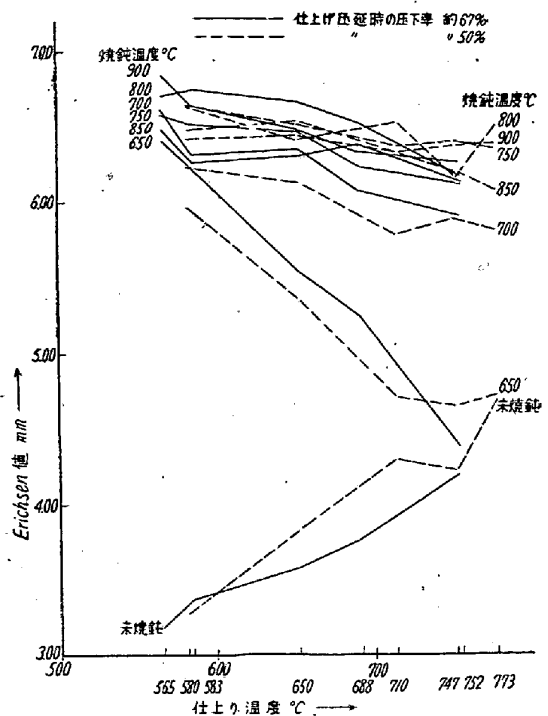
焼鈍時の加熱温度は約 5°C/min、冷却速度は約 1°C/min、加熱中の温度範圍は ±7°C であつた。Erichsen 値は 3 點を測定し、その平均を 0.30mm 厚の Erichsen 値に換算した値をその鉄の Erichsen 値とした。又顯微鏡寫眞により組織の變化を調べ、Grain Size No. を決定した。

III. 試験結果

(1) 仕上り温度及び仕上り壓延時の壓下率の影響

第 1 圖に示す如く、焼鈍前の Erichsen 値は仕上り温度が高い程高いが、650°C で焼鈍すると仕上り温度の低い鉄は急激に Erichsen 値を増大し、仕上り温度が高くなるにつれて Erichsen 値の増大する量が少なくなり、焼鈍前とは逆に仕上り温度の低い程 Erichsen 値が大となる。焼鈍温度を更に上げると、全て Erichsen 値は漸次増大して最大値に近ずき、仕上り温度による Erichsen 値の差は少なくなるが、最大値に於てもやはり仕上の温度 565°C と 752°C とでは約 0.5mm 程度 565°C の方が高い。

仕上り壓延時の壓下率は大きい程 Erichsen 値が高くなるが仕上り温度に依る差が著しく現れる様である。



第 1 圖 仕上り温度及び壓延時の壓下率の影響

仕上り温度が高いと再結晶核數が減少し、焼鈍によつて壓延時の内部歪が除去されても結晶粒が粗大化する爲に上記の傾向が現れるものと考えられ、壓下率に關しても結晶粒度と關聯して考えれば理解出来る。(第 1 表参照)

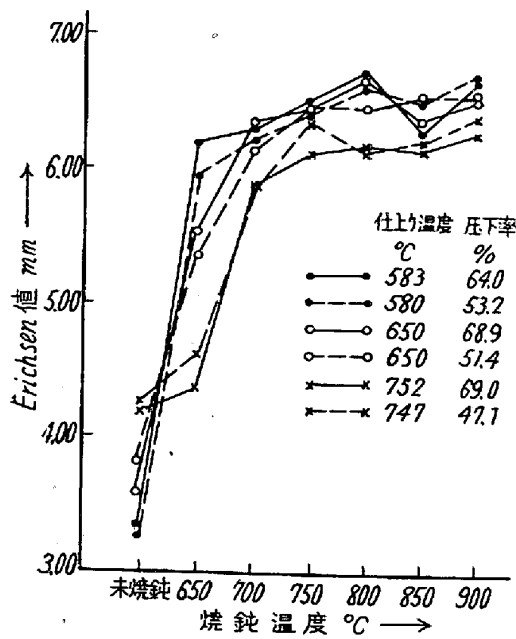
(2) 焼鈍温度の影響

第 2 圖から分る様に焼鈍温度 650°C~700°C で急激に Erichsen 値が増大し 750°C~800°C で最大となり、850°C では少し下る鉄もあるが、900°C で再び上る。これは第 1 表の Grain Size の傾向と符合する。

(3) 成分の影響

i) S の影響

コイル材で S 含有量が 0.017%、0.024%、0.030% の



第 2 圖 焼鈍温度の影響

鋼について焼鈍温度による Erichsen 値の変化を調べた結果、S 含有量が増すに従って Erichsen 値が減少することが解つた。

ii) P の影響

P 含有量の非常に異なるコイル材とチンバー材を比較した結果、C 含有量の影響より P の影響の方が遙かに大であること、及び S 含有量が大となれば P の影響は少なくなることが解つた。

(4) 偏析の影響

同一のチンバー材或はコイル材から圧延された鋼でも、リムド鋼であれば採取する鋼の位置により Ingot の Rim 部或は Core 部の偏析による差が著しく現れるので、この影響を調べた結果、偏析の著しい鋼の Erichsen 値は 0.4mm 程度の差があり、主としてこれは S の偏析によることを確めた。

(5) 重ね圧延時の位置の影響 (側鋼, 中鋼の差)
仕上り圧延の際には鋼は 8 枚重ねとして圧延されるが、この時最外側の側鋼は直接 Roll 及び空気に觸れる為、中鋼との差が當然現れると考えられるので、これについて調べた結果、側鋼が中鋼より稍 Erichsen 値が高いことが解つた。

(6) Grain Size

第 1 表にチンバー材から圧延された鋼の Grain Size が仕上り温度及び焼鈍温度により如何に変化するかを示した。この表から Grain Size は仕上り温度が高い程、又焼鈍温度が高い程大きくなるが、焼鈍温度が 900°C になると稍小さくなることが解り、Ⅲ (1), (2) に述べ

られたことをよく説明している。

第 1 表 熱間圧延仕上り温度及び焼鈍温度による Grain Size の變化

焼鈍温度 °C	熱間圧延仕上り温度 °C				
	565	583	650	688	752
未焼鈍	—	—	—	—	—
650	8.5	—	—	—	—
700	8	8	7.5	7	6.5
700	8	7.5	7.5	7	6
800	7.5	7.5	7	6.5	6
850	7	6.5	6.5	6	5.5
900	7	7	6.5	7	6

IV 結 言

以上の結果から、重ね圧延の本質上、仕上り温度を A₃ 点以上に出来ない薄鋼の熱間圧延では、仕上り温度は出来得るかぎり低くし、焼鈍温度も 800°C 附近で定めるべきであると考えられる。成分及び偏析の影響も相當に大きいので、常にこれらの影響を考慮に入れるべきである。

(92) 焼鈍雰囲気による低炭素鋼薄板の窒化現象に就て (II)

東洋鋼板 K. K. 下松工場 ○安 藤 卓 雄
吉 崎 鴻 造
北 村 陽 一
大 山 太 郎

A₃ 点以上に於て、低炭素鋼薄板は著しく窒素を吸収する事がある。著者等は第 1 報 (第 44 回本協会講演會に發表) に於て、Al-キルド鋼は 650°C に於ても通常の現場焼鈍雰囲気中で相當量の N₂ を吸収する事、並びに木炭末中に加熱した薄板は 700°C 以上に於て N₂ を吸収する事を述べた。本報に於ては實驗室に於ける各種雰囲気中の窒化現象、及び厚板の場合に於ける窒化について検討を加えた。

I. 木炭末中の焼鈍雰囲気

600°C~900°C の間に於て厚さ約 0.3mm の低炭素鋼板 C (冷圧板リムド)及び K (熱圧板セミキルド) を、7~16 メツシュの木炭末中にて 1 時間加熱後空冷した例を第 1 圖に示す。この際約 30cc/min の割合で爐中のガスを採取し分析した結果を併せて示して置く。これにより判るように、木炭容器内の酸素分圧は低く、N₂ は大體 60% 内外であり、CO₂ は高温となるほど減少し、CO は増加している。薄板中の N₂ は 700°C より増加