

669,146,9-415:669,686,5:620,178,152,42:620,198

(94) ブリキの硬度およびフルーチング性について 62274

東洋鋼板下松工場 ○周 藤 悦 郎
Fluting Property and Hardness of Tinplate.
1379~1380 Etsuro Shūto.

I. 緒 言

ブリキ原板は従来バッチ方式によつて焼鈍されてきたが、近時連続焼鈍法が大量に採用されるようになった。バッチおよび連続焼鈍条件が焼鈍後の機械的性質におよぼす影響については多くの発表があるが、調質圧延およびメッキ工程の歪時効を含めた報告は少ない。よつて焼鈍条件および調質圧下率が錫メッキ後の機械的性質、特に表面硬度、フルーチング性におよぼす影響について実験を行なつた。

II. 実験方法

同一冷延コイル(厚さ 0.24mm)の近傍部より巾 100 mm のフープをスリットし、調質圧延の実験の場合はこれを Table 1 のサイクルで焼鈍した。連続焼鈍はモデル連続焼鈍装置によつて行ない、フープに熱電対を溶接してフープ自体の温度を電子管式記録計に記録せしめて、所期の焼鈍サイクルを得るように調節した。焼鈍後のフープは小型 2 段圧延機(ロール径 250mm φ)で調質圧延後溶融浸漬錫メッキを行なつた(約 340°C×5s)。

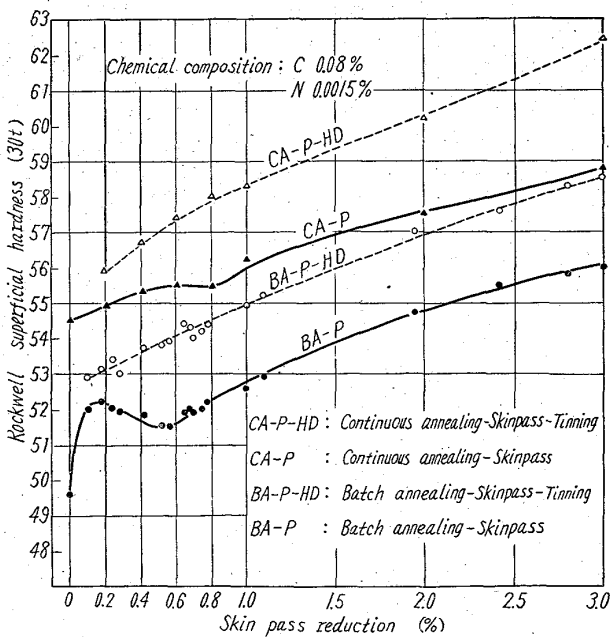


Fig. 1. Skin pass reduction and Rockwell superficial hardness.

Table 1. Annealing cycle of the temper-rolling test samples.

Annealing	Soaking temperature	Heating time	Soaking time	Slow cooling time	Rapid cooling time	Grain size (A. S. T. M.)
Batch type	650°C	20 h	6 h	30 h	—	8.5
Continuous type	680°C	60 s	48 s	60 s	48 s	10.5

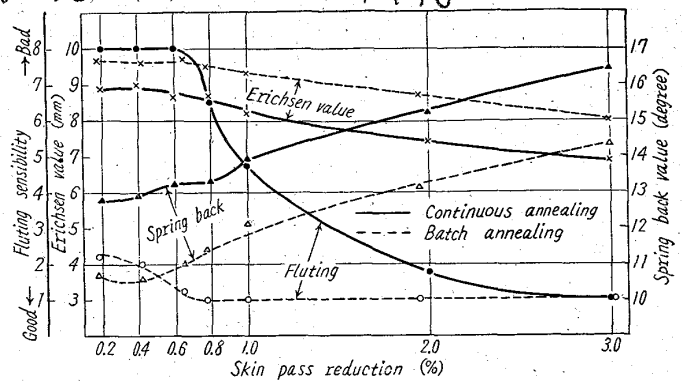


Fig. 2. Skin pass reduction and fluting, Erichsen and spring back values.

III. 実験結果

イ. 調質圧下率の影響

Fig. 1 に調質圧下率とロックウェル表面硬度 (30 t) との関係を示した。調質圧延後の硬度はバッチ焼鈍の場合、圧下率 0.5% のところに明瞭な谷が認められるが連続焼鈍ではこれが顕著でなく谷の圧下率も 0.8% と稍高い。メッキ後はこれらの谷が消失する。これらの谷は同じ圧下率で降伏点が最低になる現象と関連がある。メッキによる歪時効硬化はバッチ焼鈍で約 2.4、連続焼鈍で 1.2~3.7 で焼鈍方式で特に大きな差はない。

Fig. 2 で連続焼鈍ブリキの方がエリクセン値が稍低くスプリングバック値が高く、フルーチング性が悪いことが判る。エリクセン値を良くするためには圧下率を小さくすればよいが、そうするとフルーチング性が悪化するの、両者を勘案して適当な圧下率を選ぶ必要がある。

ロ. 冷却速度の影響

連続焼鈍ブリキのフルーチング性が大きい原因の 1 つとして溶質原子の析出状態の異なることが考えられる。この確認のため冷却過程中一定温度で一定時間保持後急冷して析出状態を変える実験を行なつた。

Fig. 3 より明らかなとおり、保持時間が長い程、また保持温度は 450°C の場合にフルーチング性は小さくなつて、溶質原子の析出と密接な関係にある。この実験で冷却以外のサイクルは Table 1 のとおりであるが、Fig. 2 に比して全体としてフルーチング性が大きいのはこの試料の方が N 含有量が大きいためと思われる。

ハ. 通板速度の影響

通板速度が変わると均熱・冷却時間が変わり、同時に結晶粒度、溶質原子の析出状態も変わる。これと機械的性質との関係を Fig. 4 に示した。Table 1 のサイクルは本図で 2 m/mn に相当する。Fig. 1 の場合より硬度が低いのは均熱温度が 30°C 程高いためと思われる。

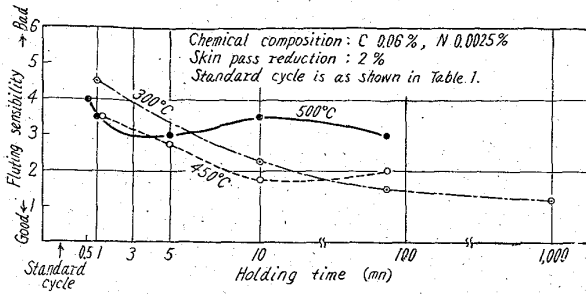


Fig. 3. Holding time at shelf temperature and fluting sensibility.

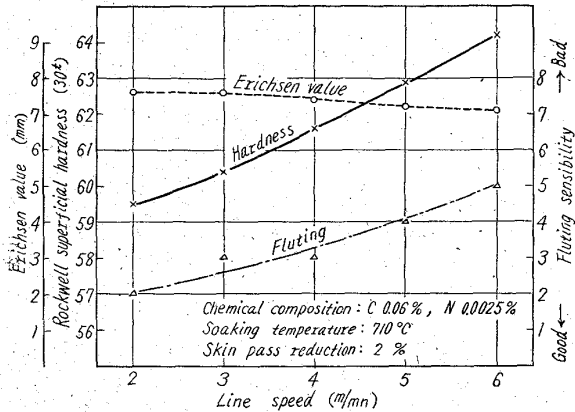


Fig. 4. Line speed and Rockwell superficial hardness, Erichsen and fluting sensibility.

通板速度が大なる程、エリクセン値、フルーティング性は低下し硬度は高くなる。

IV. 総 括

イ. 焼鈍方式による冷却速度の差は、調質圧延、錫メッキ工程間の歪時効による硬度上昇には大きな影響を与えないが、フルーティング性に対する影響は大きい。

ロ. 連続焼鈍ブリキのフルーティング性は、材料のN含有量、冷却速度、通板速度、調質圧下率、メッキ条件などによつて変化する。硬度も同様である。

I. 結 言

前報においてホットストリップ仕上圧延機の1号および2号スタンド用ロールの肌荒れの機構の考察からこれらのロールの肌荒れを防止するための必要条件として次の4点をあげた。

(a) 必要な深さまでグラファイトおよびモットルが存在しないこと、(b) 熱亀裂が発生しにくいこと、(c) セメント量が多すぎないこと、(d) 材質の機械的強度が高いこと。

本報では、これらの条件に適合するようなロールの材質および溶解条件を決定するために行なつた若干の実験について報告する。ただし、耐摩耗性を考慮してロールの硬度目標は Hs 75° 以上とした。

(a) は所謂白目の溶銹をつくることに関係しているが、本研究の目的のためには簡単に珪素を低くしても目的は達しられない。ここでは、比較的高ニッケル高珪素かつ低クロームの下で完全白銹鉄を溶解するための条件を求めた。(b) についてはクローム、燐、バナジウム、珪素などの含有量および焼鈍温度と熱亀裂敏感性との関係を実験的に求め、化学成分および熱処理温度の決定の参考とした。(c) については従来のロールと同程度のセメント量とするためC%の範囲を2.7~3.0とした。また、(d) については燐、バナジウムなどの化学成分と抗折力との関係を実験的に求めて化学成分決定の参考とした。

II. 完全白銹鉄の溶解に関する実験

(1) 溶解温度と白銹化傾向: 溶解温度を高めれば白銹傾向が増すことは、鼠銹鉄について知られているが、白銹鉄についても同様である。その理由は第一酸化鉄および珪酸からなる核が高温溶解で消失するからであると推論されているが、合金白銹鉄に関してこれを分析によつて確かめることができた、一方高温溶解は化学成分の安定その他の点で完全白銹鉄の溶製を困難にするが、この点は塩基性電弧炉溶解によつて解決することができた。すなわち、電弧炉ではスラグを容易に白滓とすることができるのでライニングが、塩基性であることと相まつて適当な高温を選べば炭素の減少を実用上差支えない程度にし、しかも珪素の変動をほとんど零にすることができた。

溶銹はフェロシリコンなどで接種を行なえば一旦黒鉛化されるが、接種後高温保持することによつて接種前よりも白目にすることができる。たとえばC: 2.9%, Si: 0.33%, Mn: 0.42%, Ni: 2.63%, Cr: 0.2%, Mo: 0.1%の白銹鉄にフェロシリコン接種を行なつてSi: 0.56%とした溶湯は接種後50mnでチル破面は接種前よりも白目となりほぼ完全白銹に近い状態になる。

サンド分析の結果接種直後一旦増加した[SiO₂], [FeO]が時間の経過と共に減少してゆくこと、接種後時間の経過にしたがつて全酸素もまた減少してゆくことなどが認められた。恐らくこれが白銹化の原因となっているものと考えられる。

(2) 白銹鉄の熱亀裂に関する実験

Fig. 1は白銹鉄のクローム含有量および焼鈍温度と熱亀裂敏感性との関係を示す1実験例である。曲線に付随している数字は試験温度を示し曲線の上または左側がこ

621, 771, 23, 016, 2, 073, 669, 131, 2, 669, 046, 516

(95) ホットストリップ仕上圧延機1号および2号スタンド専用ワーク・ロールの材質および溶解条件決定のために行なつた諸実験

(ホットストリップ仕上圧延機用粗ロールの肌荒れ防止に関する研究—II) 62275

関東特殊製鋼 工博 岡 友美

Several Experiments Determining the Chemical Composition and Melting Conditions of Special Rolls in No. 1 and No. 2 Stands in Finishing Trains of a Hot Strip Mill.

(Study on prevention of roll wear in roughing stands in finishing trains of a hot strip mill—II)

Dr. Tomomi Oka.