

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

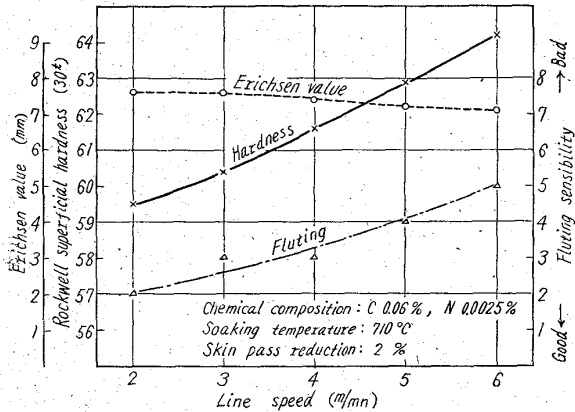


Fig. 4. Line speed and Rockwell superficial hardness, Erichsen and fluting sensibility.

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銹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. 完全白銹銹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化傾向が増すことは、鼠銹銹について知られているが、白銹銹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、合金白銹銹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銹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とすることができる。たとえばC: 2.9%, Si: 0.33%, Mn: 0.42%, Ni: 2.63%, Cr: 0.2%, Mo: 0.1%の白銹銹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つてゐるものと考えられる。

(2) 白銹銹の熱亀裂に関する実験

Fig. 1は白銹銹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-I) 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-I)

Dr. Tomomi Oka.

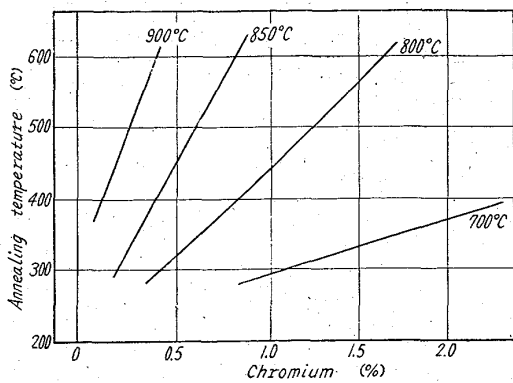


Fig. 1. Effect of annealing temperature and chromium content on the heat-crack sensitivity of nickel-chromium perfect-chilled iron.

(Lower side of the curves shows that test pieces cracked at indicated temperatures)

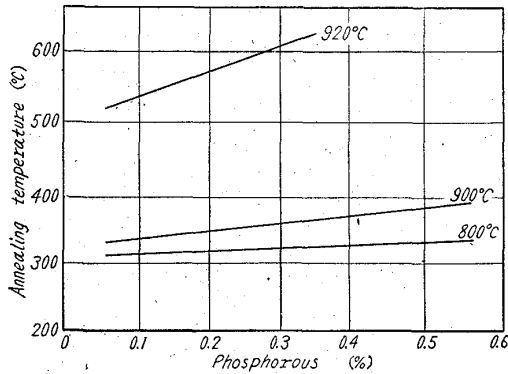


Fig. 2. Effect of annealing temperature and phosphorus content on the heat-crack sensitivity of nickel-chromium perfect-chilled iron.

(Lower side of the curves shows that test pieces cracked at indicated temperatures)

の温度で熱亀裂を生じなかつたことを示している。これによれば、クロームは熱亀裂敏感性に大きく影響することが認められた。したがってクロームは硬度目標に達しなかつ完全白鑄鉄を得るための必要最少限までに下げることが好ましい。

燐は 0~0.3% の間では合金白鑄鉄の抗折力を約 90 kg/mm² から約 60 kg/mm² まで下げることが実験的に認められたが、一方亀裂敏感性にはあまり多くは影響しない (Fig. 2)。したがって、燐を極度に減らしても耐熱亀裂性はいちじるしくは改善されない。

バナジウムは 0.3% 以下の少量の添加は合金白鑄鉄の抗折力を 20 kg/mm² またはそれ以上向上させるが、亀裂敏感性は僅かではあるが増加する。

珪素の熱亀裂敏感性に対する影響は実験上の多少のばらつきはあつたが、ほとんど認められなかつた。

一方、焼戻温度の効果はいちじるしいものがあり焼戻温度の上昇と共に急激に耐熱亀裂性が増加する。

以上の結果を総合すると、クロームは熱亀裂敏感性をいちじるしく増加するが、燐バナジウム珪素などは実用範囲内ではあまりいちじるしくは影響しない。燐やバナ

ジウムは抗折力に大きな影響をもたらす成分範囲内でも、熱亀裂敏感性を特にいちじるしく変えることはないといふことができる。また、焼戻温度が耐熱亀裂性を増すのは、鑄放し組織中の残留オーステナイト、マルテンサイトなどが分解しかつ、鑄造応力が緩解されるからであつて、クロームが熱亀裂敏感性を増すのも、クローム量の増加にともなつて残留オーステナイトが増加しかつ焼戻しによつても分解しにくくなるからであると考えられる。

したがってニッケルについては、残留オーステナイトを増加させる点で熱亀裂敏感性を増すことが当然予想される処であるが、硬度目標に達するためには 3.5% 程度の配合は必要である。これによつて生じる欠点は熱処理温度を高めることによつて補わねばならない。

III. 結 言

硬度 Hs 75° 以上を目標として、機械的性質および耐熱亀裂性にすぐれた完全白鑄鉄ロールを製造するために適当な化学成分、溶解および熱処理条件を求めようとして若干の実験を行なつた。これらの実験およびそれに対する考察から次の諸条件が有効かつ重要であることが結論された。

(1) 化学成分について：クロームは完全白鑄鉄が得られなかつ硬度目標が達せられる範囲でなるべく減少する必要がある。ニッケルも硬度目標が達せられる範囲内ではなるべく少ないことが望ましい。燐を 0.1% 以下としバナジウムを 0.2% 程度添加することは機械的性質を向上させるためには役立つが耐熱亀裂性の向上にはあまり多くは寄与しない。

(2) 溶解について：塩基性電弧炉中にて白滓の下で高温溶解を行なう。また出湯前のかかなり早い時期にフェロシリコンによる接種を行なう。これによつて比較的低温クローム、高ニッケルでしかも珪素の高目の完全白鑄鉄を溶解することができる。

(3) 焼鈍は硬度目標が達せられる限りなるべく高い温度で行なう。マイクロ組織中にオーステナイト、マルテンサイトなどが残留しないことが必要である。

文 献

- 岡：鉄と鋼，48 (1962) 4, p. 502~504.
- 斎藤，沢村，森田：金属材料およびその加工法，鑄鉄編，(昭和 28)，p. 232~233, p. 242~243.

669.15-194.56=621.785.376=621.785
(96) 高合金鋼の熱間加工性の改善に016.2

関する研究

62276

1381~1383

神戸製鋼所中央研究所 中野平・高田寿・理博 成田貴一・浮橋一義

Study on Improvement in the Hot Workability of High-Alloy Steels.

Taira NAKANO, Hisashi TAKADA, Dr. Kiichi NARITA and Kazuyoshi UKIHASHI.

I. 緒 言

高合金のうち (γ+α) 2 相組織を有するオーステナイ