

熱延粗ミルエッジャーロール用C.P.Cハイスロール

CPC技術開発室
李 平
Ping Li

CPC技術開発室
坂本 眞一
Shin-ichi Sakamoto

CPC技術開発室長
斉藤 弘道
Hiromichi Saito

1 緒言

熱延粗ミルエッジャーロールは、熱延鋼板のエッジ部の寸法形状、表面性状に大きな影響を与え、仕上ミル圧延後の鋼板の耳割れ、歩留低下、巻取コイル端面形状不良等の原因になる。また、ミル構造上、ロール交換が煩雑であることから、ロールの耐久性向上が要求されている。参考までに、熱延粗ミルエッジャーロールの位置例を図-1(a)、(b)に示す。

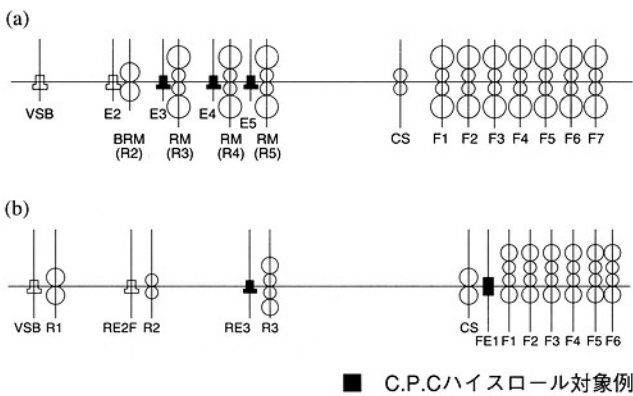


図-1 熱延粗ミルエッジャーロール

熱延粗ミルエッジャーロールの損耗状況は、他の熱延ロール(粗ミルワークロール、仕上ミル前、後段ワークロール等)とは、異なっている。即ち、ワークロールに比べ、ロールに加わる機械的、熱的負荷が小さいことから、ワークロールよりも、はるかに長時間使用される。そのため、結果的には、1回使用後の摩耗量は大きく、かつ、繰返し加熱、冷却による熱疲労と肌荒れが著しい。更に、長時間の冷却水雰囲気による腐食も、肌荒れの大きな要因になり得る。

熱延粗ミルエッジャーロールとして、従来は、アダマイトロール、特殊鑄鋼・鍛鋼ロール等、粗ミルや、仕上ミル前段スタンドのワークロールと同等の材質が適用されてきた。

しかし、前述の使用環境から、当ロールには、従来ロールとは異なる材質、製造法が必要と考えられる。

C.P.Cプロセスを世界で初めて、開発、実用化した当社は、このたび、熱延粗エッジャーロールの大幅な耐久性向上を狙って、このプロセスを用いたロールを開発した。以下に、その製造方法、特長、および使用結果について、概要を紹介する。

2 製造方法の概要

2.1 ロール形状

粗ミルエッジャーロールの構造は、通常、スリーブ焼嵌め方式が採用されている。胴径が大で、胴長が短いことから、一体ロールによる製造よりも、スリーブロールの方が適している。ロール形状の概略図を、図-2に示す。C.P.Cプロセスによって製造した複合スリーブを、廃却ロール(アーバ)に焼嵌めする。

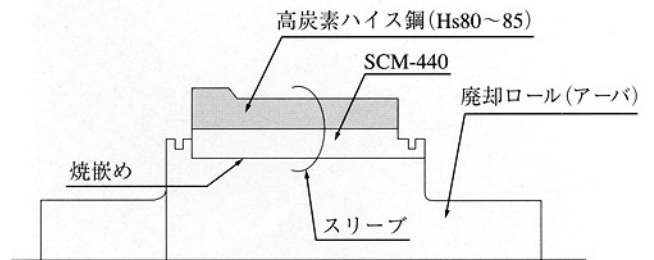


図-2 ロール形状

2.2 製造工程

図-3に当ロールの製造工程を示す。基本的には、従来のスリーブロール¹⁾と同一工程で製作することが出来る。

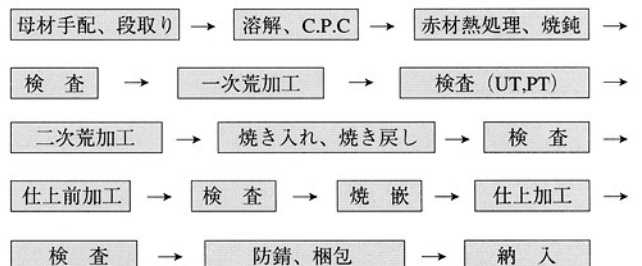


図-3 C.P.Cハイスロールの製造工程

2.3 製造法の特長

(1) ロール材質

当ロールをC.P.Cハイスロールとするための最大の課題は、成分系の設定である。

C.P.Cプロセスでは、遠心鑄造法に見られる様な凝固時の重力偏析が生じないため、Cをはじめ、Cr、Mo、V、W、Nb、Co等の合金元素を自在に使用出来る。

今回、熱延粗ミルエッジロール用C.P.Cハイスロールを開発するに当って、先ず、通常、熱間圧延ロールに適用されている成分系、特に、熱延仕上ミル前段ワークロール材として使用実績がある成分系でスタートした。その使用結果は、後に詳述するとおり、耐摩耗性は、従来ロールに比べ著しく改善出来た。しかし、耐肌荒れ性の点で、改善すべき点があることが判明した。

そこで、第二ステップとして、これ迄とは全く異なる材質設計思想で新材質を開発し、良好な結果が得られた。これら、各ロール材の特長を表-1に示す。

表-1 ロール材質の特長

| 材質 | 硬さ | 材質の特長 |
|--------|---------|--|
| 従来材 | Hs45～50 | 微細炭化物と緻密なパーライト基地で強度と耐摩耗性を兼備した材質 |
| 通常ハイス材 | Hs80～85 | ハイス鋼を高炭素とし、Vを主としたMC炭化物とW、Mo等によるM ₂ C炭化物を適正な割合に生成させ、耐摩耗性を著しく高めた材質 |
| 開発材 | Hs80～85 | 炭素量を下げて炭化物量を少なくすると共に、V、Mo、Wの割合を大幅に変えて微細炭化物を均一に生成させた。また、特殊元素を加えて基地の耐食性を著しく高めた材質 |

2.4 製造法

ロールスリーブのC.P.Cプロセス、熱処理法、加工・焼嵌め法、等は、これ迄のハイスロールと同一である。

ただ、当ロールは、大径で、肉盛厚が大きいいため、母材（SCM440）の溶込み深さの制御と、肉盛層の凝固組織の緻密化、健全化に特に配慮した。

また、焼嵌め率については、C.P.Cスリーブの場合、内層に延性、韌性の高い材料を採用しているため、大きい値を採用する事も出来るが、今回は、従来材質に準じた小さい焼嵌め率とした。

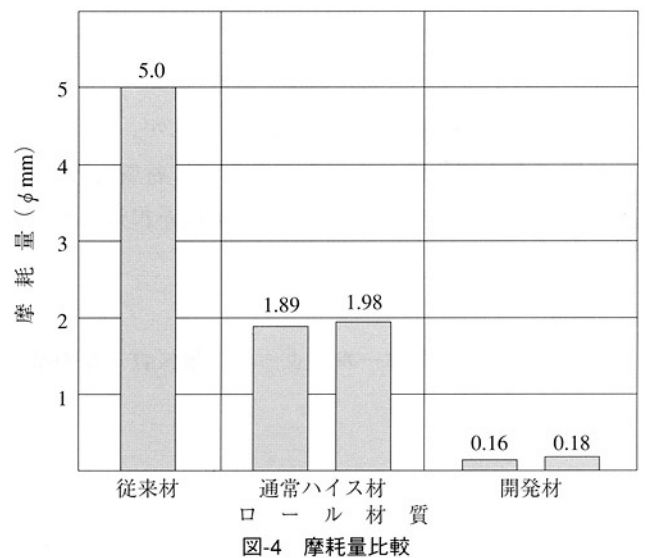
3 使用結果（ロール材質差の比較）

表-1に示した、各ロール材質による、熱延粗ミルエ

ッジロールを使用した結果に基づき、摩耗量、およびロール表面の肌荒れ状況を比較した。なお、使用個所は、図-1（a）のRE3に相当するスタンドであり、使用期間は42日間のデータを使用している。

3.1 摩耗量

ロール使用前、後の胴径測定により、最大摩耗量を求めたものが図-4であるが、開発材の耐摩耗性は極めて良好である。この要因としては、単に、機械的摩耗の減少のみでなく、下項に示すごとく耐食性に配慮し、基地の大幅な改質を行ったことが、有効であったと考えられる。



3.2 表面肌荒れ特性

従来材、通常ハイス材、開発材の使用後のロール表面状況を、図-5～7に示す。

従来材では、亀甲状ないし軸方向の熱亀裂が生じ、大きな凹凸を示している。一方、通常ハイス材では、



図-5 従来ロールの肌荒れ状況

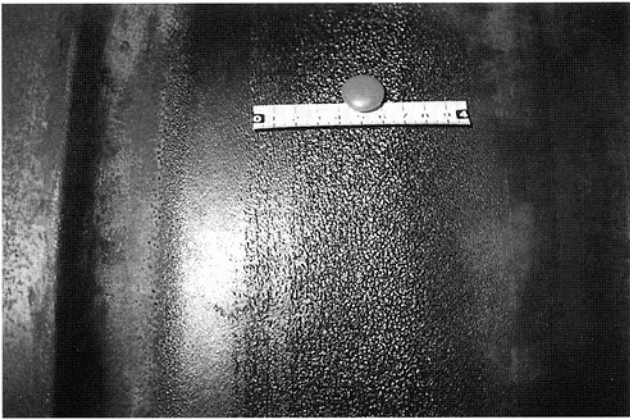


図-6 通常ハイス材のロール肌荒れ状況

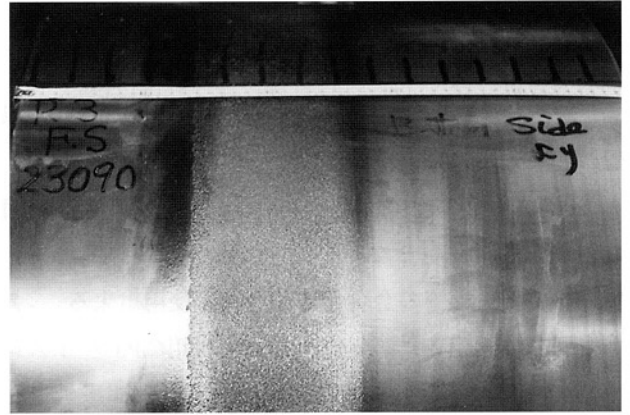


図-7 開発材によるロールの肌荒れ状況

熱亀裂は発生していないが、均一ではあるが丸い凸状表面肌荒れがあり、改善の余地が残された。

開発材においては、上記凸状の肌荒れが、主に、腐食起因である可能性が大であると見て、材質を改善した結果、ほとんど凹凸がない平滑摩耗面が得られた。

4 結言

以上、今回の開発ロールによって、単にロールの摩

耗を減少し、原単位(価)を改善出来るばかりでなく、1回組込み当たりの、使用期間を延長出来る可能性も生じた。今後、使用個所の使用回数を増加しつつ、更なる改善を加えて行く所存である。

参考文献

- 1) 坂本眞一, 齊藤弘道: フジコー技報, No.4(1996), P.24

