

技術論文

連続注入クラッド法による 高耐久性伸鉄ミル用複合ロールの開発⁽¹⁾

Development of Composite Roll for Re-rolled Iron Mill with High Durability by Continuous Pouring Process for Cladding



CPC 技術開発室
坂本 眞一
Sakamoto
Shinichi



CPC 技術開発室長
斉藤 弘道
Saito
Hiromichi

要 旨

当社開発の、連続注入クラッド法 (C.P.C) を適用して、高耐久性伸鉄ミル用複合ロールの開発を行なった。まず、連続注入クラッド法において、鑄造ロールの特性におよぼす、制御因子の影響を実験し、複合ロールの製造法を確立した。

更に肉盛材として、ハイス系材料の成分、および熱処理法を決定し、伸鉄ミル用複合ロールを開発した。

このロールを、実機圧延使用した結果、従来ロールにくらべ、10~23倍の高耐久性が得られ、また、ロール肌荒れも、表面粗さが $\frac{1}{3}$ ~ $\frac{1}{4}$ に減少し、良好な結果が得られた。

Synopsis:

We developed a high durability composite roll for rerolled steel mill by applying continuous pouring clad process (C.P.C) which had also been developed FUJICO.

Firstly, we examined the effect of control factor on property of casting roll in C.P.C and established a production process of composite roll. We further developed a composite roll for rerolled steel mill by determining the component of high-speed tool steel system material as padding material and heat treatment process.

As a result of utilizing the roll as the actual rolling, we have obtained such favorable result that the high durability and the roll surface roughness as well became 10 to 23 times more and $\frac{1}{3}$ to $\frac{1}{4}$ times less than the conventional roll, respectively.

1. 緒 言

当社は、創業以来、圧延ロール、ローラの製造技術開発に取り組み、多くのクラッド材製造法を開発してきた。その中の1つが、連続注入クラッド法⁽²⁾ (以下C.P.Cと略す)である。

当社では、このプロセスによって、各種の圧延部材の高性能化を進めてきた。C.P.C法は、クラッド法として、他法に比べて、製品品質および生産性の両面において、すぐれた特長をもっている。

特に、本法では、使用中の大きな発生応力に耐え得る鋼系材料を母材 (芯材) にすることにより、肉盛材として高硬度材をクラッドすることができる。

今回、この特長を利用して、高炭素ハイス材を肉盛り、高耐久性をもった伸鉄ミル用複合ロールを開発したので、その製造法と、使用結果について報告する。

2. 伸鉄ミル用ロールへのC.P.C法の適用

伸鉄ミル用ロールには、従来、チルドロール、ダクタイル鑄鉄ロールが使用されてきた。これらのロールは、ロールコストは低い反面、耐摩耗性、特に、コーナー部、エッジ部等の局部摩耗が発生しやすく、肌荒れも著しいため、高品質ロールへの潜在ニーズは大きい。当社は、既に、各種のロール、ローラ類を、C.P.C法で製造してきたが、更に、圧延用ロールを本法によって製造し、上記のニーズに対応することを目的とした。

開発の考え方を Fig. 1 に示す。

3. C.P.C法によるロール製造技術の開発

3.1 C.P.C法制御因子

C.P.C法は、鋼系母材の表面に、クラッドする溶融金属を高周波誘導加熱を用いて、連続的に接合する方法である。

Table 3 Outline of Mill and Roll

| | | |
|-----------------|---|-----------------|
| Mill | 2 High Flat Bar Mill | |
| Rolling Product | Flat bar | 25~38 w×3~4.5 t |
| | I-Shape | 32~38 w×5 t×3 t |
| Roll Stand | # 3 Intermediate roll | |
| Caliber | 6 Calibers×2 Lines (Total 12 Calibers) | |
| Roll Shape | Barrel Dia φ260 Barrel Length 600 Total Length 1475 | |

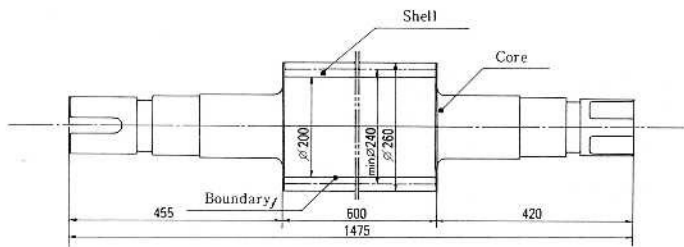


Fig 7 Shape of Roll

Table 4 Cross Section of Rolled Shapes

| Stand | # 4 | # 3 | Reduction Ratio (%) |
|----------------------|-----|-----|---------------------|
| Shape | | | |
| Flat bar (25×3) | | | 36 |
| 1-Shape (4.5×2.5×32) | | | 45 (18) |

5. 2 使用結果

C.P.C ロールを、従来ロールと同一条件で圧延使用し、ロール摩耗量、肌荒れ外観と表面粗さを測定、調査するとともに、1回当たりの圧延量増大試験を行なった。

5. 2. 1 摩 耗

開発ロールと従来ロールの摩耗量を Table 5 に示す。開発ロールにおいては、摩耗量が減少することに加え、1回あたりの圧延量の増加が可能になるため、耐摩耗性は、従来ロールの10~23倍の高耐久性を示した。また、I形鋼のコーナー部の摩耗が少ないことが、ロール改削量減少の効果をもたらした。

Table 5 Result of Application to Re-rolled Iron Mill

| Roll | Stand | Pass design | Rolling tonnage (ton) | Depth of wear (mm) | Durability ratio to conventional |
|--------------|--------------|-------------|-----------------------|--------------------|----------------------------------|
| Developed | Intermediate | | 25~59 | 0.12~0.23 | 10.0~22.8 |
| Conventional | | | 25 | 1.0~1.25 | 1.0 |

5. 2. 2 肌 荒 れ

ロールの肌荒れ状況を Fig. 8 に示す。開発ロールは、肌荒れが少なく、全体がち密な表面状況を示している。

また、表面粗さを測定し、比較した結果を、平鋼は Fig. 9、I形鋼は Fig. 10 に示した。開発ロールは従来ロールに比べ、表面粗さの値が Ra, Rmax とともに1/3~1/4に軽減しており、特にI形鋼における改善効果が大きかった。

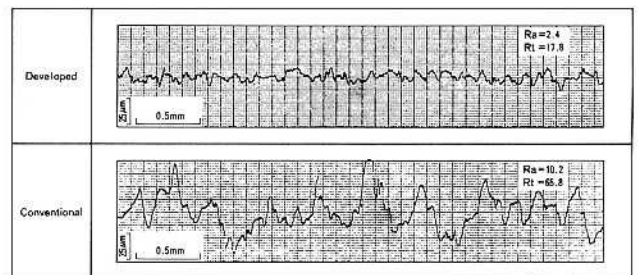


Fig 9 Roll Surface Roughness after Rolling (I-shape, 25ton)

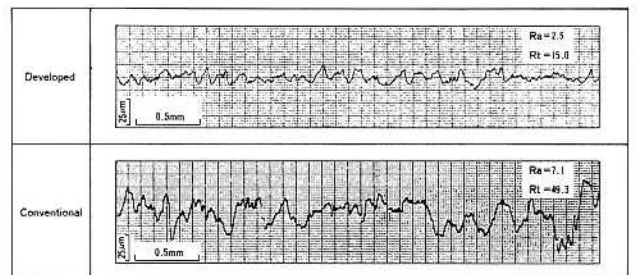


Fig 10 Roll Surface Roughness after Rolling (Flat-bar, 25ton)