

## 新製品

## 新技術

## コールドストリップミル・ワークロール用C.P.Cハイスロール

## 1 緒言

コールドストリップミル・ワークロールは、冷延鋼板の形状寸法、表面性状を左右し、また、ロールの耐久性が圧延作業効率に影響を与えることから、高度の耐摩耗性、耐肌荒れ性、および耐事故性（クラック、焼付き）が要求される。

従来、このロールには、高クロム鋼鍛造焼入ロールが用いられており、成分、溶解、造塊、鍛造、熱処理等、各製造工程にわたって種々の改善がなされてきている。

しかし、従来の一体造塊法による単体ロールでは、適用する成分を高合金化することは困難であり、耐久性の向上には限界があった。

C.P.Cプロセス<sup>1)</sup>を創出した当社は、ホットストリップミルロール<sup>2)</sup>、小形鋼ロール<sup>3)</sup>等に引続き、このたび、コールドストリップミル・ワークロールの飛躍的な性能向上を狙って、このプロセスを用いたハイスロールを開発した。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

## 2.1 製造工程

図-1にC.P.Cハイスロールの製造工程を示す。高周波誘導溶解炉で溶解した肉盛材を、C.P.C装置によりクラッド製造し、その素材を熱処理、加工して製品ロールとする。

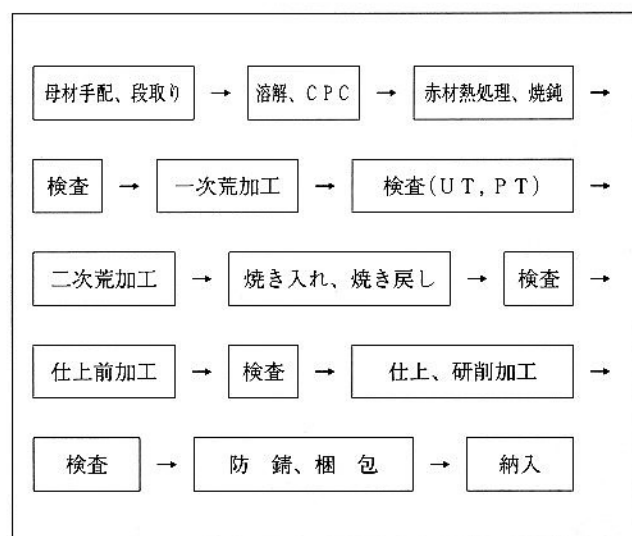


図-1 C.P.Cハイスロールの製造工程

## 2.2 成分組成

肉盛材の成分組成を表-1に示す。各成分値は、ロール具備特性によって設定する。

表-1 ハイスロールの肉盛材成分組成

(mass %)

	C	Cr	Mo	V	W	Co
FKC-704	1.6 ~2.4	3.5 ~7.0	4.5 ~8.0	4.5 ~8.0	3.5 ~7.0	<2.0
FKC-705	〃	〃	〃	〃	〃	2.0 ~11.0

また、母材（芯材）の材質は、クロムモリブデン鋼（SCM）またはニッケルクロムモリブデン鋼（SNCM系）の鍛造材を使用する。

## 2.3 C.P.C casting

C.P.C casting条件は、肉盛材の成分と並んでロールの特性を決める因子である。当社では、C.P.Cプロセス創出以来の豊富な実績をもち、下記の項目を重点管理し、素材を製造している。

- ①注入温度
- ②母材および溶湯を加熱する2つの誘導加熱コイルの投入電力量
- ③母材表面のコーティング剤の配合と塗布厚さ
- ④C.P.C時の引き抜き条件（引き抜き幅、引き抜きサイクルタイム）

これらの条件の適正化によって、肉盛材と母材の境界の完全溶着を確保し、溶込深さのパラツキを最小にして、更に、凝固組織の微細化、均一化を図っている。

## 2.4 熱処理

肉盛材が含有するMo, V, W, Co等の多元組成の特性を最大活用するために、焼準および、2~4回の焼戻し処理を行ない、二次炭化物の析出の制御と組織の微細化、安定化を図っている。

## 3 製品品質

肉盛材が、多元系高合金鋼鉄であることから、高硬さが得られ、耐摩耗性に優れており、一方、母材は鋼系であるため、耐折損性が大きい複合ロールとすることができる。

## 3.1 ミクロ組織

肉盛層のミクロ組織を、図-2に示す。MC系およびM

6 C系の微細粒状炭化物と、焼戻しマルテンサイトから成る、均一組織が得られている。

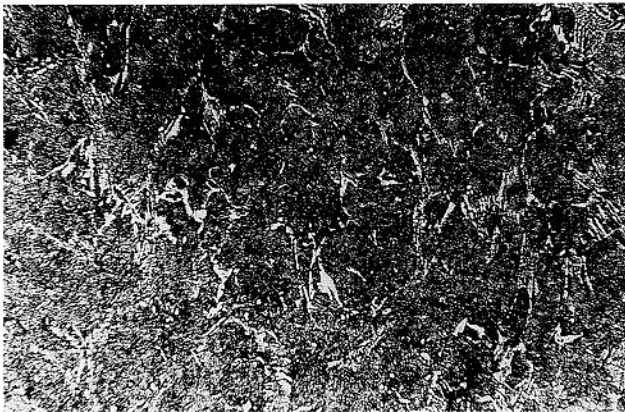


図-2 ハイロールのマイクロ組織 100 $\mu$ m

### 3. 2 表面硬さおよび硬さ深度

#### (1)表面硬さ

表面硬さは、Hs 90 $\pm$ 3を標準としている。

#### (2)硬さ深度

ロールの断面硬さ分布の一例を図-3に示す。肉盛層内の硬さ低下は僅かであり、径小時も十分な硬さを確保できる。

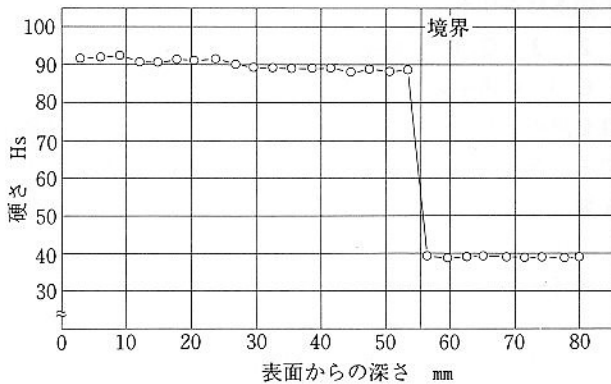


図-3 ハイロールの硬さ深度例

### 3. 3 機械的性質

表-2に肉盛層、および母材の機械的性質を示す。肉盛層、母材ともに良好な特性を有している。

表-2 ハイロールの機械的性質

位置	項目	ハイロール
外層	引張強さ (kgf/mm <sup>2</sup> )	80~90
	圧縮強さ (kgf/mm <sup>2</sup> )	280~330
	K <sub>1</sub> C (kgf/mm <sup>3/2</sup> )	80~90
	衝撃値 (Uノッチ) (kgfm/cm <sup>2</sup> )	0.2~0.3
	表面残留応力 (kgf/mm <sup>2</sup> )	-20~-30
境界	引張強さ (kgf/mm <sup>2</sup> )	60~80
内層	引張強さ (kgf/mm <sup>2</sup> )	70~120
	K <sub>1</sub> C (kgf/mm <sup>3/2</sup> )	180~220
	衝撃値 (kgfm/cm <sup>2</sup> )	(V) 3~7

## 4 製造可能形状

当社では、現在、表-3に示すC.P.Cハイロールの製造が可能である。図-4に、製品ロール形状の外観を示す。

表-3 製造可能寸法

項目	寸法
製品胴径	$\phi$ 100~700mm (~ $\phi$ 840計画)
製品全長	6,000mm
製品重量	10 <sup>t</sup> 000 (~15 <sup>t</sup> 000計画)
製品肉盛層厚	10~120mm (実績 max)

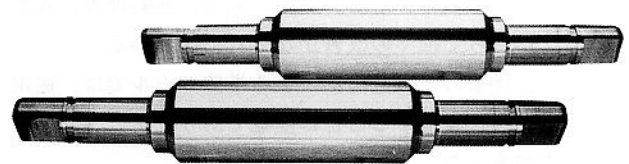


図-4 コールドストリップミル・ワークロール

## 5 使用成績

C.P.Cハイロールのコールドストリップミルにおける使用成績例を表-4に示す。従来の鍛鋼焼入ロールに比べ、1回の圧延量を増大できるほか、摩耗量も減少し、かつ、圧延前後の表面粗さ変化が非常に少ない等、ハイロール特有の効果が得られている。

表-4 ハイロールの使用成績

(4 Hiレバースミル、ロール $\phi$ 465 $\times$ 1259.6 $\times$ 3003)

ロール	使用回数	圧延量 (ton/回 (km/回))	エッジ摩耗 $\phi$ $\mu$ m	表面粗さ Ra $\mu$ m	
				圧延前	圧延後
C P C ロール	11	567 (1,002)	4~8	0.26 ~0.28	0.27 ~0.34
従来ロール (5Cr 鍛鋼)	-	195 ( 334)	12~17	0.38 ~0.39	0.12 ~0.14

## 6 結言

当社創出のC.P.Cプロセスを応用し、コールドストリップミル・ワークロールとして開発した、C.P.Cハイロールについて紹介した。当ロールは、C.P.Cプロセスの特長を最大限に利用しており、従来ロールと全く異なる特性を有している。現在、使用中のロールは、良好な結果が得られており、今後も、使用特性に合致した肉盛材成分の開発等により、適用範囲が拡大することを期待している。

参考文献

- 1) 坂本眞一他、フジコー技報 1 (1993) P. 9
- 2) フジコー技報 1 (1993) P. 32
- 3) 坂本眞一他、フジコー技報 1 (1993) P. 16

〈問い合わせ先〉

本社 事業開発本部

Tel. 093 (871) 3724 山本 静男

本社 C. P. C技術開発室 (山陽工場駐在)

Tel. 08654 (4) 5151 斉藤 弘道