

新製品

新技術

SUS304材を母材とした内部水冷構造の熱延ランナウトテーブルローラ

1 緒言

弊社C.P.C製熱延ランナウトテーブルローラは国内外の製鉄所に広く適用されている。

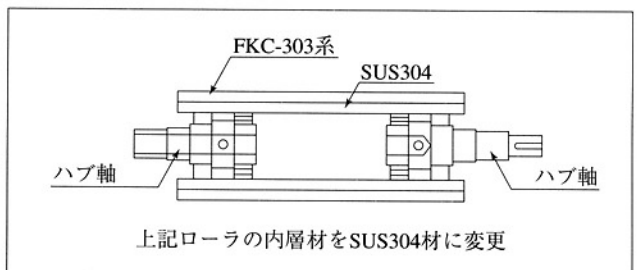
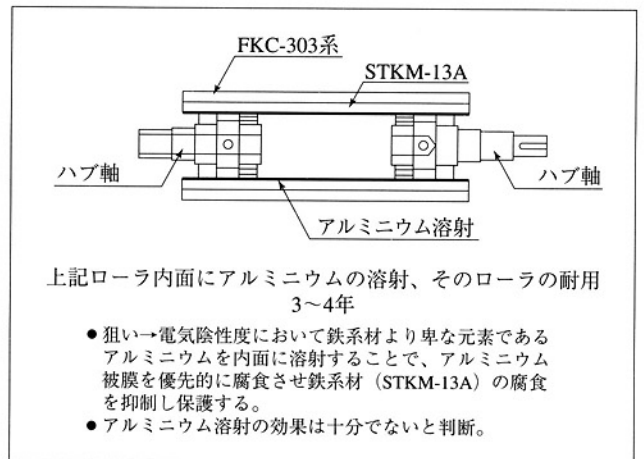
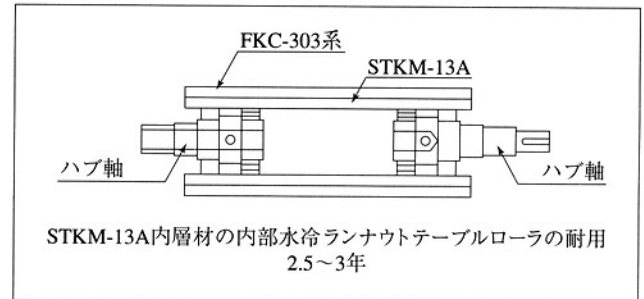
熱延ランナウトテーブルローラの冷却は通常、ローラ下方からのローラ冷却水および上方からのラミナーフローによる外部水冷法が採られている。ローラに要求される特性としては従来、外層材だけについての特性で主としてローラの耐用に影響を及ぼす耐食性、耐摩耗性および板の表面性状に影響を及ぼす耐焼付き性などであった。しかし、外部水冷法の場合、熱延ラインによっては仕上げ圧延機直後に取り付けられている板厚計測機器やその他のセンサーに水蒸気による悪影響が及ぶ場合があることから、その位置に設置されるローラには上記特性に加えて水蒸気が発生しないようなローラ構造、つまり内部水冷化を図る必要がある。C.P.C製ランナウトテーブルローラは従来、炭素鋼鋼管（STKM-13A材：S25C近似材）を母材（内層材）にしており、炭素鋼鋼管の内面を水冷する場合、冷却水による腐食が顕著でローラの耐用は外層の摩耗にはならず、内層の腐食損耗によって決定されているのが現状である。

弊社C.P.C製ランナウトテーブルローラの外層材には、FKC-303系材（高クロム高バナジウム特殊鋳鉄）を適用しており、ローラの耐久性のみならず種々の特性において高い評価を受けている。内部水冷ローラの耐用が内層材の腐食損耗という意外な要因で決定されることは本来、望むところではなく外層材の特性、耐摩耗性などによって決定されるべきであると思われる。そのためには、内層材の高耐食性化を図ることが有効と考えられる。このようなことから、内層材に代表的な高耐食性材であるSUS304材を選定し、ランナウトテーブルローラの製造試験を重ねることによって、製造可能との見通しが得られ製品化に到達した。熱延ラインにおけるランナウトテーブルローラ以外の同様のニーズを有する他のローラにおいてもニーズを満足し、C.P.C製ローラの適用拡大が図れるのではと想定している。

以下に製造に係る経緯などについて紹介する。

2 経緯

ローラ構造の推移とその特徴を図-1に示す。



参考：外部水冷ローラの耐用例 概ね10年以上

図-1 ローラ構造の推移とその特徴

3 想定される問題点

(1) シームレスパイプの入手のし易さ

高耐食性材としての候補材として、次の材質が挙げられる。

1. SUS304 (オーステナイト系ステンレス)
2. SUS430 (フェライト系ステンレス)

これらの材質の中でSUS430材のシームレスパイプは通常、任意のサイズのパイプが入手困難であるが、一方、SUS304材の場合は比較的容易に入手できることが判明した。このようなことから、ランナウトテーブルローラの内層材としてSUS304材を適用することとした。

(2) C.P.Cの際に想定される問題点

従来から適用しているSTKM-13A材とSUS304材との特性の違いがもたらす溶着性への影響で、STKM-13AからSUS304へ変更するとFKC-303系材との融点差が小さくなり、近接することによって、溶着性の不均一(溶着、不溶着の混在、場合によっては溶損による母材のブレイクアウトの発生)が懸念される。

このことはC.P.C法が個体金属の内層材の周囲に液体金属の外層材を鑄込み、凝固シェルを形成することで複合材を製造するプロセスであることから、外層材と内層材との融点差の関係はかけ離れて内層材の方が高いほど境界欠陥等の問題点は発生しにくく、良好な溶着が得られることによる。

表-1に内外層材の主要化学成分組成および溶着の均一性に大きい影響をもたらす融点、融点差を示す。

表-1 内外層材の特性

特性 材質	主要成分の化学組成 (%)				融点 (°C)	外層材との 融点差(°C)
	C	Cr	Ni	V		
外層材 FKC-303系	0.8~ 2.0	12.0~ 18.0	0.4~ 1.0	3.0~ 6.0	1350~ 1430	—
内層材 STKM-13A	≤0.25	—	—	—	1510	160~80
内層材 SUS304	≤0.08	18.0~ 20.0	8.0~ 10.5	—	1450	100~20

4 製品の性状

図-2に熱延ランナウトテーブルローラの境界性状を横断面の写真で示す。

当初、懸念された内外層の境界の歪つな内層の溶け込みもなく真円である。また、内層材の溶け込みによる外層材の化学組成、たとえばニッケルおよびクロムなどの比率に及ぼす影響は微小で調整可能な範囲であった。

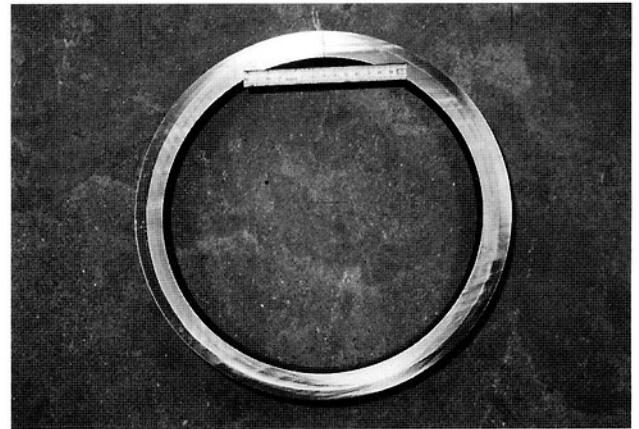


図-2 熱延ランナウトテーブルローラの境界性状

5 まとめ

以上をまとめると次の通りである。

- (1) SUS304材を内層材とした内部水冷構造の熱延ランナウトテーブルローラの製品化が図れ、その耐用が期待される。
- (2) 同様のニーズを有するローラへも適用拡大が図れる。
- (3) さらなる高機能材料が求められる時代の中で、特殊鋼を内層材としたロール、ローラと同様に、内層に耐食性などが要求される特殊な複合材の製造法として、C.P.C法の適用拡大が想定される。

[問い合わせ先]

本社 CPC技術開発室 (山陽工場駐在)
Tel. 08654(4)5151 坂本 真一