

(475)

酸洗・冷間圧延連続ラインの建設

(第2報：酸洗・冷間圧延連続ラインにおけるカラーゼルリールの導入)

新日本製鐵㈱ 君津製鐵所 才木 孝 古賀国彦 三沢康雄
 浜本康男○波江野勉 縄田康隆

1. 経緯 第3連続酸洗ラインと第3冷間圧延機の連続化後、冷間圧延機は連続圧延となるため、2テンションリール化が必要となる。今回、冷間圧延機としては初めてカラーゼルリールを採用したので、その概要を紹介する。

2. カラーゼルリールの特徴 今回の改造では、冷間圧延機出側のスペース上の制約より、コンパクトな高速・大容量カラーゼルリールを採用した。カラーゼルリールの仕様を表1に、また従来の2テンションリールとの比較を表2に示す。カラーゼルリールには以下の利点がある。

表1 カラーゼルリールの仕様

項目	仕様
(1) 圧延速度：最大	2,300 mpm
公転中	1,800 mpm
(2) 公転速度	4 rpm
(3) 自転モーター	550 kW × 3 (×2)
(4) 公転モーター	100 kW
(5) コイル単重	45 ton

- (1) 捲取開始をミル側のリールで行うため、分岐テーブルを必要とせず、次コイルのスレッチング距離が短い。
- (2) コイル払い出しを遠方のリールで行うため、シャークカット後のコイル尾端停止に急激な減速を必要としない。
- (3) カラーゼルリール公転のためリール本体の構造は複雑となるが、ベルトトラッパー・コイルカー・通板テーブル・スプール供給装置等は一式でよく保守性には有利である。

表2 従来タイプとの比較

	カラーゼルリール	従来タイプ
(1) 設備スペース	4,450 mm	7,750 mm
(2) ストリップスレッチング距離	2,300 mm	No.1 : 2,300mm No.2 : 5,600mm
(3) 自転用減速機	1台	2台
(4) 公転用モーター減速機	1式	-

3. 操業パターン カラーゼルリールの操業パターンを図1に示す。カラーゼルリールはほぼ自動で運転されており、操作員は主に、半自動の起動・各自動の監視・コイルトラッキング監視を行っている。

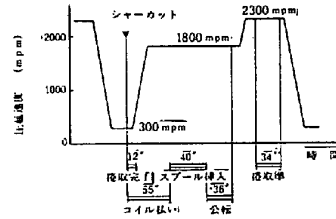


図1 操業パターン

4. 公転中の張力変動 カラーゼルリールはコイル捲取中にリール本体の公転を行うため、公転によりストリップパス長さが変化し、張力変動が生じる。公転中の張力変動は、図2より式(1)にて表わされ、張力変動防止には公転速度パターンの最適化が必要となる。

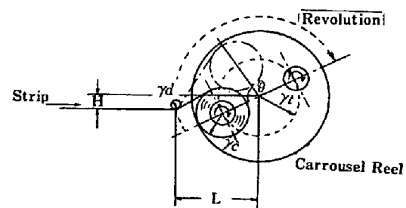


図2 カラーゼルリール

$$\Delta T = \frac{1}{rc^2} \cdot I \cdot \frac{d^2 \psi}{dt^2} + \frac{1}{rc} \cdot I \cdot \dot{\psi} \quad \dots (1)$$

$$\left(\begin{array}{l} y = rd \cdot \varphi + x + rc \cdot (\varphi + \frac{\pi}{2}) \\ x = \sqrt{(L - rt \cos \theta)^2 + (H - rd - \sin \theta)^2 + (rc - rd)^2} \\ \varphi = \tan^{-1} \frac{H - rd - rc \sin \theta}{L - rt \cos \theta} - \tan^{-1} \frac{rc - rd}{x} \\ \psi = \theta (1 + \frac{Z_Q}{Z_P}) \end{array} \right)$$

I : 自転軸回りの慣性モーメント
 Z_Q : 中間軸歯数
 Z_P : ドラム軸歯数

駆動系も含めたシミュレーションの結果、公転速度パターンを滑らかにすることにより張力変動を小さくできることを確認し、実機にて応用した。図3にNo.6スタンドとテンションリール間のストリップ張力を示す。カラーゼルリール公転中の張力変動は±100kgと良好な結果が得られている。

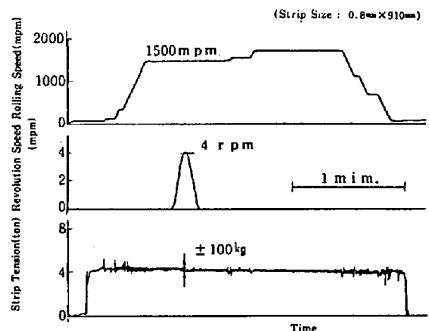


図3 公転中の張力変動

5. まとめ カラーゼルリールの高速・大容量化と公転速度パターンの最適化により、冷間圧延機でのコンパクト2テンションリール化技術を確立した。