

熱延コイルの捲形状改善技術

Improvement of Coiling Technology for Hot Strip

新日本製鉄(株)君津製鉄所

西本正一*・西山亮一・渡辺重雄

佐藤玉徳

大分製鉄所

本郷裕一・近藤 透

1. 緒言

熱延工程における捲形状不良に起因する慢性的な問題として、テレスコープ・捲弛みによる耳曲がり・捲ずれ疵等があげられる。

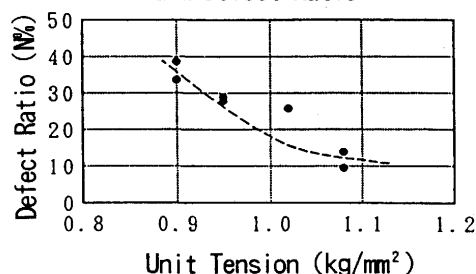
これらは一貫歩留の低下・捲直し負荷増を招くほかコイル滞留により、次工程通板タイミングを逃し、直行率の低下要因となっていた。

今回、君津製鉄所熱延工場では、上記問題点を解決する手段として、コイラー前に新ピンチロールを設置するとともに、サイドガイド改造・捲取主幹機能改善を行い、コイル捲形状の改善に効果をあげている。以下に、対策の概要・効果について報告する。

2. 捲形状改善の考え方

当所熱延工場は、3台のコイラーを有しているが、極厚物対応の3号コイラー以外の2台のコイラーは、ピンチロール能力不足から仕上圧延機抜け後の捲取張力設定を低めに設定せざるを得ず幅広の中厚物の捲取時には、捲弛みを生じていた。Fig. 1に捲取張力と捲ずれ疵の相関を示すが、捲取張力をアップすることで不都合率の低減効果を得られることがわかっている。

Fig.1 Relation between Unit Tension and Defect Ratio



今回、Fig. 2に示す様に、従来ピンチロールの前方に新ピンチロールを設置し、コイル尾端部の捲取張力アップによる捲弛み防止を図った。

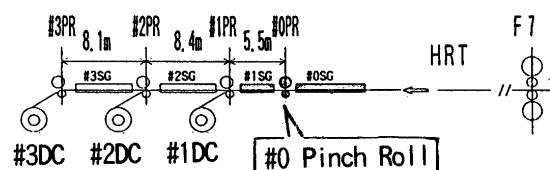


Fig. 2 Layout

又、板の先端部の通過時には、サイドガイドは突っかけ防止の観点から広めにオフセットしているが、今回開閉動作の高速化によりトップ部のテレスコープ発生長の短縮化を図った。

さらに、捲取主幹更新にあわせて、捲形状の改善を目的とした新制御機能を導入した。以下に、各設備・制御システム概要ならびにそれらを活用した操業状況について報告する。

2. 1 新ピンチロールの概要

新ピンチロールの仕様をFig. 3に示す。これにより、捲取可能最大断面積の材料における捲取張力値は、従来0.12kg/mm²であったものが今回0.30kg/mm²へ向上した。新ピンチロール設置によるピンチロール負荷電流の比較をFig. 4に示す。

Diameter	Upper	920 mm
	Lower	510 mm
Length		2300 mm
Motor Power		375 KW×2
Control System		All Digital Leonard

Fig. 3 Specification (#OPR)

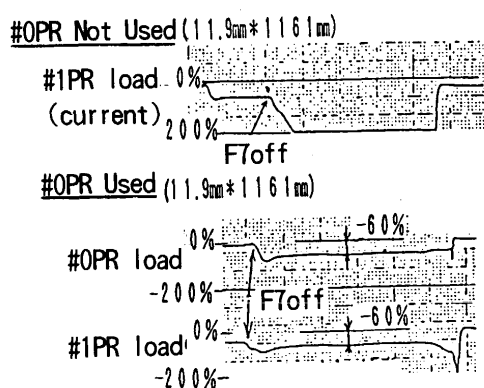


Fig. 4 Comparison of load(current)

従来設備では、定格電流の200%の上限クランプ値に達し、飽和状態であったものが、新ピンチロールへ負荷を分担することにより、各々定格電流の60%に抑えられていることがわかる。これは、従来ピンチロールの負荷電流に換算すると約250%に相当するものである。

立上当初、ロールの偏磨耗による蛇行現象が発生し、厚物から順次プロパー化を実施した。ロールカーブの最適化、磨耗進展予測による組替タイミングの標準化等により、現在、全サイズ・全鋼種に適用中である。

捲形状の改善以外にも、副次的な効果として、従来中厚物でピンチロールの能力不足から尾端部での速度上昇が発生し、捲取温度がハンチングする異常があったが、今回対策で改善が図れた。

2. 2 ピンチロールギャップ安定化対策

今回、新ピンチロールも加わり、オペレーターの負荷がアップすることから、捲取主幹更新時にオペレーター負荷軽減・作業安定化の観点で、従来オペレーターの手動介入に頼っていたピンチロールギャップの微調整を自動化した。

Fig. 5に動作概念を示す。従来はピンチロールの磨耗状況、通板サイズの変更等にあわせてオペレーターが、1本1本ピンチロール圧下位置をピンチロール負荷電流を見ながら、調整してい

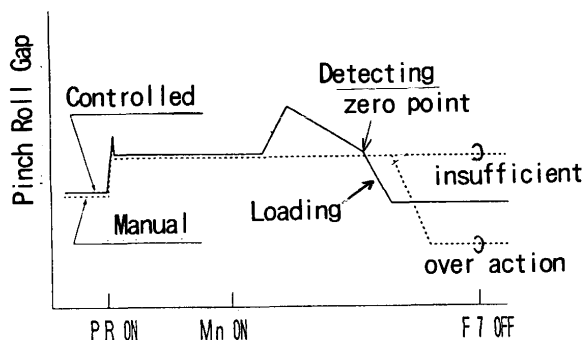


Fig. 5 Pinch Roll Gap Control

たが、個人差もありなかなか安定しないことがあった。今回の自動化で、そのような問題はなくなり、オペレーターの負荷軽減とともに、捲形状の安定化に効果を発揮している。

2. 3 捲取張力設定方法の改善

新ピンチロールの設置にともない、仕上圧延機抜け後の、バックテンションが十分に確保できるようになったことから、コイルの長手方向の中央部から尾端部にかけての捲取張力設定値のアップを可能とするために、張力設定方法の見直しを行った。Fig. 6に従来方法と新法の比較を示す。

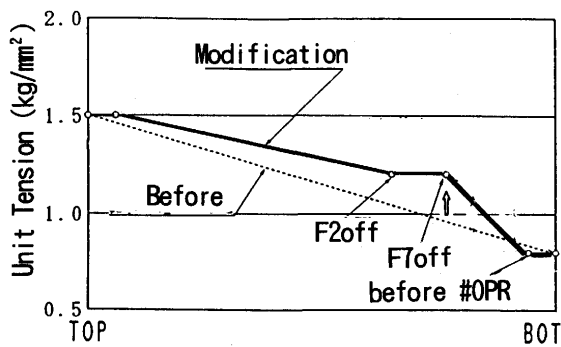


Fig. 6 Unit Tension Control

従来方法では、最頭部と最尾部の2点の捲取張力を設定し、その間は線形補間となっていた。仕上圧延機抜け後の捲取張力をアップしようとして最尾部の設定値をアップした場合、ピンチロール抜け時の急激な張力変動により、かえって引っ張り込みによる尾端のばたつきから、捲弛みを発生し、新ピンチロールの効果が得にくいことが予想された。

今回、捲取主幹更新時に、捲取張力設定の多点設定化を図り、最尾部の設定値をアップすることなく、コイル長手方向の中央部から尾端部にかけての捲取張力設定値のアップが可能となり、新ピンチロールの効果をフルに発揮できるような状態としている。各点の張力設定値は、プロコンにてサイズ・鋼種別にテーブルで管理され、圧延材料に応じた最適設定を自動化している。

2. 4 サイドガイド改造

従来より、サイドガイドのショートストロークは実施していたが、今回、作動圧力のアップによる動作速度の高速化と新捲取主幹によるタイミングの精度アップにより安定した捲形状が得られる様に改善した。

3. 捲形状改善効果

上記対策により、実操業上で得られた効果に関し、以下に述べる。

3. 1 捲ずれ疵発生率低減効果

今回の対策前後における当所次工程(EG)での捲ずれ疵発生率の比較をFig. 7に示す。

1号コイラーで捲いた材料の不合格率が、捲取張力20%アップにより、従来の2/3に改善された。

3. 2 テレスコープ改善効果

従来より、基準外のテレスコープを発生した材料は自主的に熱延精整のスキンパスラインで捲直しを実施しているが、今回の諸対策実施によりFig. 8に示す様に自主捲直し本数が減少傾向にある。

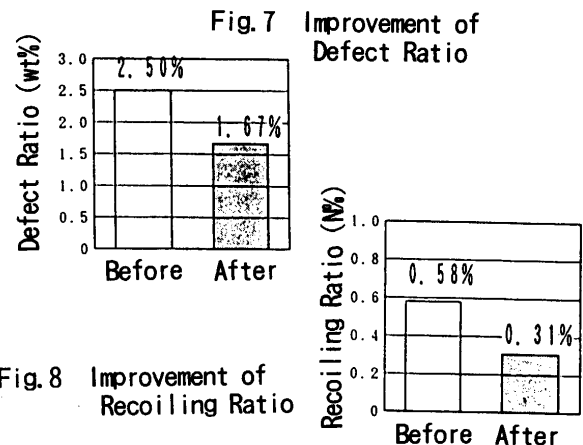


Fig. 8 Improvement of Recoiling Ratio

4. 結言

君津製鐵所熱延工場では、捲形状向上を目的とした設備改造の結果、次のような成果を達成し、収益改善に貢献している。

(1)新ピンチロールの設置による捲取張力のアップにより、捲弛みを防止することで、捲ずれ疵の低減及びボトムテレスコープの改善を達成した。

(2)捲取主幹更新に伴う新制御機能導入により、捲取張力の安定化を図り、上記効果発揮を確実なものとした。

(3)あわせて、サイドガイドの改造を行い、トップテレスコープの改善を図り、成果が得られた。