

新連続焼鈍酸洗設備の概要

Outline of New A.P.Line at Kinuura Works of N.T.K.

日本金属工業(株)建設担当取締役 永瀬英典
生産本部建設部 岩下 宏*・岡本洋之

1. まえがき

日本金属工業衣浦製造所に建設したNo.2連続焼鈍酸洗設備 (Kinuura No.2 Annealing&Pickling Line以下K2APと称す。)は、1992年10月より稼働を開始した。

K2APラインは、老朽化した相模原製造所のNo.1連続焼鈍酸洗設備のリプレースを目的として建設した。建設にあたっては、薄物製品の効率的な処理・生産性の向上・徹底した自動化及び集約化による運転要員のミニマム化・原単位低減を狙いとして可能な限り最新技術を導入した。

ここにその概要を紹介する。

2. K2APラインの構造と特徴

2・1 基本仕様

K2APのラインの構成をFig. 1に主な仕様をTable 1に示す。

2・2 K2APラインの特徴

2・2・1 省人化

K2APラインでは、最少人員による運転を実現するため、ペイオフリールとテンションリールを一階中央に集約したクローズドラインとし、ラインの中央で統括運転する方法を採用した。又、このラインは出側にインラインのスキンパスを設置し、検査も含めて4名での運転を可能とした。

2・2・2 高生産性

K2APの生産性は、最大15,000ton/月、ラインスピードは100m/minで世界のトップレベルである。

最大処理コイル重量は、将来の大型コイル化への対応及び生産性アップ・歩留向上を狙って最大30tonとした。

2・2・3 高品質化

従来のステンレス鋼板の通板ラインでは、焼鈍炉・冷却帯・ソルトバスでのロールに起因する表面欠陥が多く発生している。

K2APラインでは、これを防止するためフーローターシステム(浮上走行通板技術)を採用し、約110mにわたってロールレス化を図った。

また、薄物通板時に於けるマスターブライドルでのスリップ疵を防止するため、サクション式ブライドルを採用した。

Table 1. Main Specification of K2AP.

Material	
Stainless steel (# 200, # 300, # 400, # 600)	
High alloy steel	
Thickness	: 0.2~2.0mm
Width	: 600~1300mm
Inside dia.	: ϕ 610mm
Outside dia.	: ϕ 870~2400mm
Weight	: 30,000kg
Line speed	
Entry section	: 5~150m/min
Center section	: 5~100m/min
Delivery section	: 5~150m/min
Threading speed	: 5~30m/min
Production capacity	
Max 15,000ton/month	

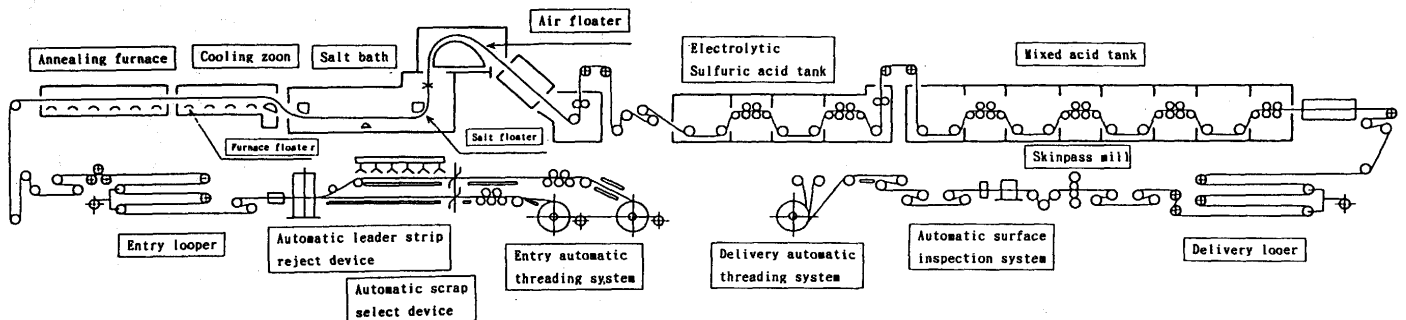


Fig. 1. Schematic lay out of K2AP.

平成7年5月18日受付 (Received On May 18, 1995)

* Hiroshi Iwashita (Production Head, quarters Construction Department, Nippon Metal Industry Co., Ltd., 1 Hama-cho He-kinan 447)

これらの結果、安定した高い表面品質確保を可能とした。

3. 設備概要

3・1 入側設備

入側設備は、1名作業が可能となるように自動化を行った。処理コイルは工程順に自動クレーンと親子台車によってコイルスキットまで自動搬送される。コイルスキットからは、ペイオフリールへの挿入、口出し、リーダストリップのカット、オフゲージのカット、リーダストリップの払い出し、スクラップの処理、スプール払い出し等自動処理され、且つ通板に対しては、薄板の自動通板をスムーズに行うためベルト式コンベヤを採用した。

3・2 焼鈍炉・冷却設備

焼鈍炉におけるロールによるサポート方式は裏面疵の発生原因となると共に、幅替え、消耗によるロールメンテナンスによって稼働率の低下やランニングコストに及ぼす影響も無視出来ない。

K2APラインでは、これらの問題点を解消するため炉内雰囲気ガス循環方式のフローターシステムを開発採用した。

フローターの基本原理はクッションノズルによる静圧浮上である。すなわち、フローター端部にお互いに内向きに設けられた一対のスリットノズルから噴射した流体が、ストリップに衝突して外側に向きを変えて流出する際の運動量変化により、フローター上面とストリップとの間の空間に静圧が発生することを利用したものである。

ノズルの形状をFig. 2に示す。

すなわち炉の予熱帯から炉内ガスを吸引し、800°C以下にコントロールされた後、多段式耐熱金属製のファンで昇圧する。そして炉内に設置されたフローターノズルに循環供給し、ノズルからの圧力制御された噴出ガスによって発生する静圧で、ストリップを浮上させる。

加熱帯の高温域ではこの昇圧ガスを直火バーナー式燃焼室でほぼ材料温度付近に昇温する一方、フローターノズルから噴出する昇圧ガスの圧力を制御している。

板幅の対応は、上位コンピュータからの指令により自動的に、炉壁を貫通して設置されているノズルシャッターによってノズル幅を変更すると同時にこの機構はセンタリング機能も兼ね備えている。

また燃料原単位の低減を目的に、焼鈍炉の入側に予熱帯を設置し加熱帯の廃ガスを利用してストリップを予熱し熱効率の向上を図った。

炉の制御としては、材料温度制御・予熱帯温度制御・炉内温度制御・バーナー燃焼制御を採用したことによって材料温度の均一化を図った。

冷却帯は3ゾーンに分割され、各ゾーン共ストリップ上下に取り付けられたエアノズルにて空冷している。板幅方向の温度の均一性を確保するため、ノズルを板幅方向に3分割し個別に制御可能な構造を採用した。No.3ゾーンは、次工程にあるソルトバスを考慮して、冷却給気系統を循環方式とし、中間に温度コントロール装置を設置して薄物処理時の過冷却を防止出来る構造としている。

3・3 酸洗設備

ステンレス鋼の連続酸洗方法としては、ソルトバス方式と中性塩電解方式が広く実用化されている。K2APラインでは、Cr系ステンレス鋼、Hi-Ni、Hi-Cr鋼等を効率良く処理する狙いから脱スケール性に優れているソルトバス方式を採用した。

従来のソルトバス方式は、浴中の浸漬ロール及び出側リンガーロールで発生するスリキズ・ダコン防止が課題となっていた。

K2APラインでは、これらの課題を解決するために、ソルトバスの溶融塩浴中に、溶融塩を噴出してストリップを非接触で案内するソルト・フローターを設置すると共にソルトバス出側にストリップに付着した溶融塩をエアで吹き落とすエ

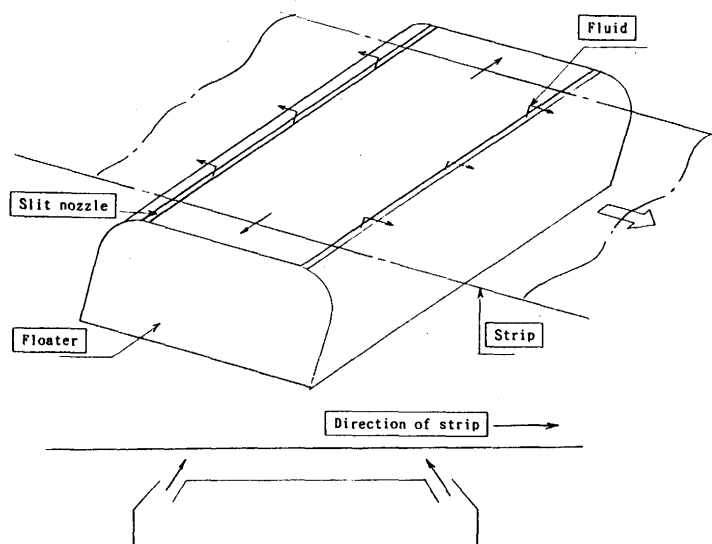


Fig. 2. Basic shape of floater.

アーワイパーを設置した。

またウォータークエンチへの方向転換手段としてエアベンドフローターを採用した。

ソルトバス以降の酸洗方式は硫酸電解槽を2槽、硝酸槽を3槽とし、各酸洗槽の出側には、ブラシスクラバーを設置した。また各酸槽は、完全なサーキュレーションタイプで、酸液の更新並びに酸分析も自動的に行われ、タンク内でのスラッジの堆積も少なく良好な酸洗状態が確保出来ている。

硝酸の回収装置としてイオン交換膜酸回収装置を採用しNO_xの排出の削減と酸原単位の低減を図った。

ソルトフローターの形状をFig. 3に示す。

3・4 インラインスキンパスミル設備

K2APラインにおいては、製造工程の短縮

・生産性の向上を目的に、従来単独ラインであった調質圧延工程（スキンパスミル工程）を出側セクションに組み込みインライン化を図った。

主仕様をTable 2に示す。

インラインスキンパスでは、表面品質の厳しいステンレス鋼板を連続的に処理することから下記の点を配慮した。

- 1) 高精度の油圧圧下システムを採用し溶接点通過時の走間クイックオープン・クローズを可能な設備とした。
- 2) ライン運転中に短時間で出来る自動ロール交換装置を採用した。
- 3) ロールを常に清浄に維持するためのロールポリッシャー装置をワークロール及びバックアップロールに取り付けた。
- 4) ドライ及びウェット圧延が可能な多機能なミルとした。

3・5 出側設備

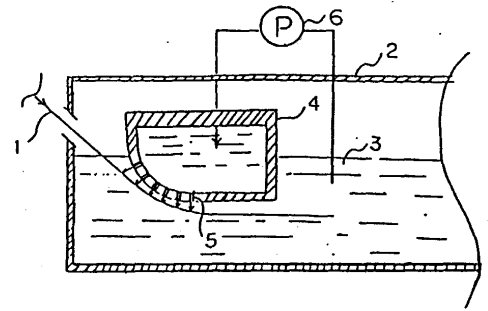
出側設備は入側設備と同様に徹底した自動化を図った。出側通板の自動化、自動検査システム（板厚計・板幅計・表面疵検査装置・穴検出器）の採用及びバンド結束機、秤量機、マーキング装置などの自動化機器も合わせて設置した。

表面検査はレーザー光線を利用した疵検査装置のみで行われている。また画像処理によって多種類の疵の特定と等級判定が出来る機能を有し前工程の改善に活用されている。

4. おまわり

老朽化した相模原製造所のNo.1連続焼鈍酸洗設備のリプレースを目的に建設した本設備は、当初の計画どおりの機能を発揮し、高品質、100m/minでの処理など十分な成果を挙げている。

今後は更に処理技術を向上させ、生産性・歩留まりの向上を図ると共に、より高品質な製品を供給し、需要家のニーズに応えるように努力していきたい。



- 1 : STRIP
- 2 : SALT BATH
- 3 : LIQUID SALT
- 4 : SALT FLOATER
- 5 : ZET NOZZLE
- 6 : PUMP

Fig. 3. Shape of salt floater.

Table 2. Specification of skinpass mill.

Type	4Hi hydraulic roll adjustment system . Dry&Wet
Rolling force	Max 800ton
Bending force	Max 40ton/chock
Tension	Max 25ton