

水蒸気式薄板洗浄装置“スチームアクアジェット”の開発

薬剤やフェルトを使用せず、メンテナンスを容易に

Development of the Steam Type Thin-Plate Washing Equipment “Steam Aqua Jet”

Easier maintenance without chemicals or felt

(エネルギー応用研究所 生産技術G 基礎技術T)

(Basic Technology Team, Production Engineering Group, Energy Applications Research and Development Center)

ステンレスなど金属の薄板製造工程の中で、薄板表面の脱脂洗浄を、水蒸気と水のみを用いて行う装置を開発した。従来必要であった薬剤処理やフェルトなど消耗部品交換を不要とし、メンテナンスを大幅に省力化した。

We developed washing equipment for cleaning oil from the surface of thin plates using only steam and water during the manufacturing process for thin plates such as stainless steel. It no longer requires processing with chemical agents or replacement of consumable parts such as felt, which saves much work for maintenance.

1 開発の背景と目的

鉄鋼・非鉄工場では、自動車などに使われる厚さ0.5～3mm程度の薄板が、冷間圧延と呼ばれるプロセスで製造される。板材は、薄く成形された後に熱処理されるが、その際に油や異物が付着していると、焦げ付きが生じ不良品となるため、それらを除去する必要がある。

その手段として、薄板の上下からフェルトで挟んで拭き取ったり、アルカリ溶剤で洗浄したりするなどの手段が採られている。フェルトによる拭き取りでは、フェルトが摩擦で損耗すると油除去能力が低下するため、生産性の低下や不良品の発生を招く。また、アルカリ溶剤では、濃度の管理や廃棄時の処理費用の削減が課題となっている。

水蒸気による洗浄は、フェルトや溶剤を使わない非接触・簡便な新しい洗浄方法である。そこで、薄板を効率的に洗浄でき、メンテナンスも容易な水蒸気式洗浄装置を株式会社タナベと共同で開発した。

な管理や、廃棄時には中和などの処理が必要であった。

開発品はこのような薬剤を使用せず、フェルト等交換が必要な消耗品がないため、メンテナンスが大幅に容易となった。

(2) 非接触での洗浄を実現

従来のフェルトを押し付ける方法(第4図)では、異物の噛み込みにより製品である薄板に傷がつき、不良発生の原因となることがあった。開発品は、洗浄・乾燥をいずれも非接触で行うため、これを回避することができる。

(3) 給水・排水量の削減

洗浄に伴い、装置から出る温水は再循環することにより、排水量を削減するとともに、給水量をゼロとした。

(4) 省スペース

ノズルヘッド構造の最適化などにより装置の小型化を実現し、既設の薄板生産ラインへ追加を可能とした。

2 開発品の仕様

開発品の外観を第1図、仕様を第1表、使用イメージを第2図に示す。開発品は、ステンレスなど金属製の板を圧延して薄く成形する際、板表面に付着する油や異物を連続的に除去するものである。開発品の内部構造は第3図のようになっており、複数のノズルから薄板の上下面に同時に水蒸気と水を噴きつけるようになっている。装置出口では、エアノズルで空気を噴きつけることにより、薄板の水切りを行う。

開発品は、ステンレスなどの鋼板の他、アルミや銅などの傷つきやすい非鉄金属に対しても、適用可能である。



第1図 開発品の外観

第1表 開発品の標準仕様※

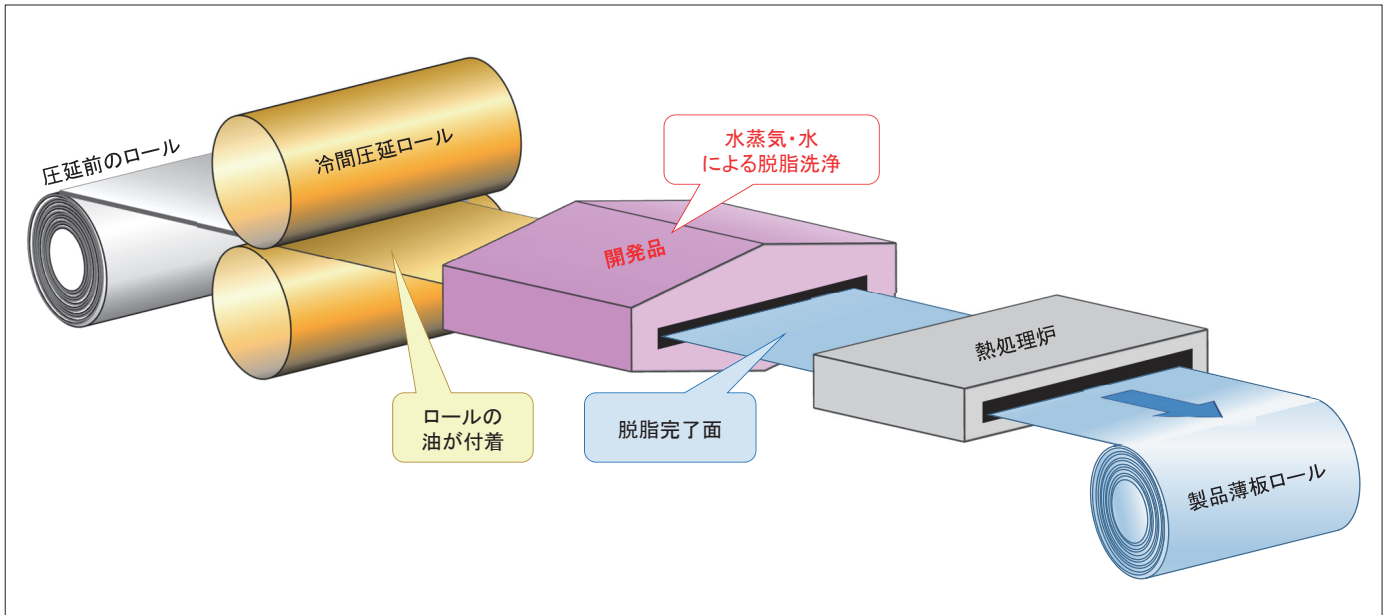
項目	数値	
型式	TPCD-01	
本体	計画寸法 (W×D×H)	W2,300×D2,000×H1,500mm
	重量	約4t (本体分)
	水蒸気使用量	0.5MPa飽和水蒸気0.84kg/m ² (表裏同時洗浄)
	水使用量	0t/h (再循環)
薄板	幅	1,300mm
	搬送速度	1.0m/s以下

※薄板の寸法等に合わせて、異なる仕様も対応可能

3 開発品の特長

(1) 容易なメンテナンス・薬剤レス

従来使用していた薬剤は、PRTR法の適用を受け、適正



第2図 開発品の使用イメージ

4 開発のポイント

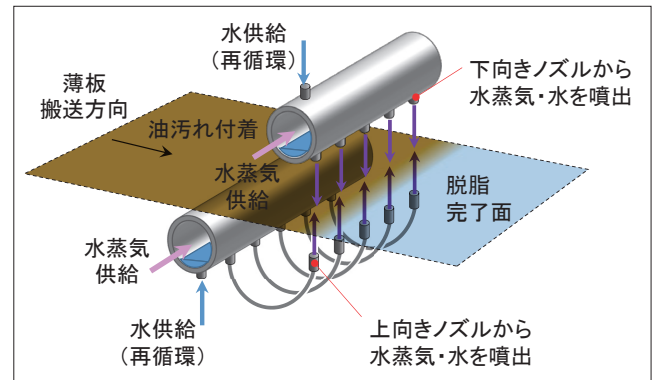
(1) 水蒸気・水ハイブリッド洗浄システムの開発

開発品では、水蒸気と水を同時に薄板の上下から噴きつけ、水蒸気の熱で油分の粘度を低下させるとともに、水蒸気の圧力で水滴を加速させて薄板表面に衝突させ、物理的に油汚れを押し除ける。これによって、水蒸気や水をそれぞれ単独で使用するよりも、優れた洗浄能力を発揮できる(第5図)。

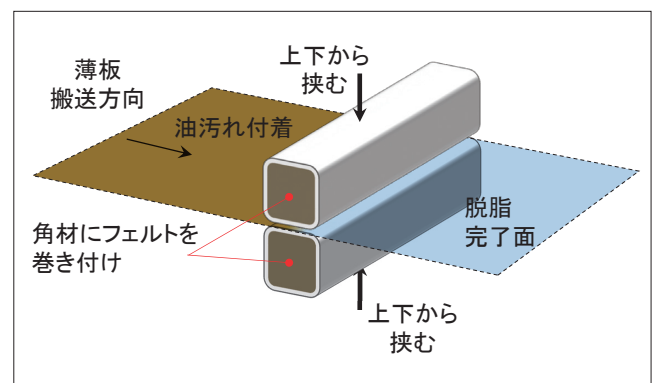
ノズルの形式は、さまざまなタイプを比較・評価し、最も洗浄能力に優れたものを選定するとともに、幅の広い薄板の全面をムラなく洗浄できるようにするため、複数のノズルに対して均等に水蒸気と水を供給する構造を考案した(第3図)。

(2) 水・熱の有効利用

開発品から排出される温水は、油水分離槽を介して再循環させる。薄板に噴きつける水は、温度が高い方が洗浄能力が向上するため、温熱の有効利用が図れる。さらに、排水量の削減にもつながり、特に給水は温水再循環だけで賄うことができ、外部から水を供給する必要がない。



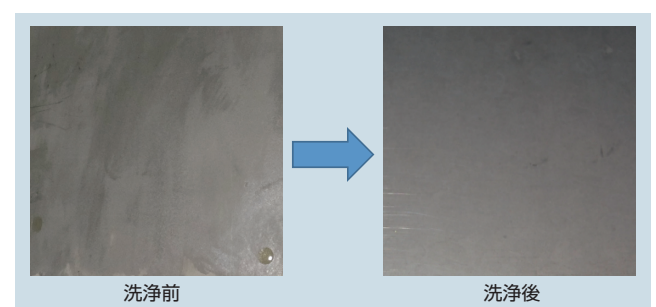
第3図 開発品の内部構造



第4図 フェルトを使用した従来品の構造

5 今後の展開

開発品は、株式会社タナベから、平成29年11月より「スチームアクアジェット」の商品名で発売された。鉄鋼・非鉄工場のお客さまへの開発品の普及により、薄板製造ラインの生産性向上に貢献したい。



第5図 洗浄試験結果



執筆/長 伸朗・三摩達雄