

現場技術報告

溶融亜鉛めっきライン入側洗浄設備の改善

Improvement of Entry Cleaning Section in CGL

(株) 神戸製鋼所加古川製鉄所

中村徹*・入江広司・徳重啓司

清水正文

1. 緒言

加古川製鉄所No.2CGLは1991年に稼働を開始し、その後、順調に生産を続けている。本ラインの焼鈍炉はオールラジアントチューブによる間接加熱タイプであり、入側に洗浄設備を有する。入側洗浄は製品を安定して製造する上で非常に重要であり、今回、歩留向上、コストダウンを目的に設備改善を行ったので、以下に報告する。

2. 入側洗浄設備の概要

2.1 入側洗浄の役割

入側洗浄では、銅板に付着したタンデム圧延油、鉄粉をアルカリで洗浄、除去する。現行、タンデム圧延油は合成エステル系であり、アルカリ洗浄液には水酸化ナトリウムを主成分とする原液と界面活性材、消泡剤を主成分とする添加剤の2液を混合して使用している。

2.2 入側洗浄設備の構成と特長

No.2CGL入側セクションの構造をFig.1に示す。洗浄設備はアルカリディップ―アルカリスクラバー―電解脱脂―湯洗スクラバー―ホットリンスからなる。本設備は入側ルーパー前に配置しているため、ルーパー内へ圧延油や汚れを持ち込まず、蛇行、押し疵等に対して有利である。

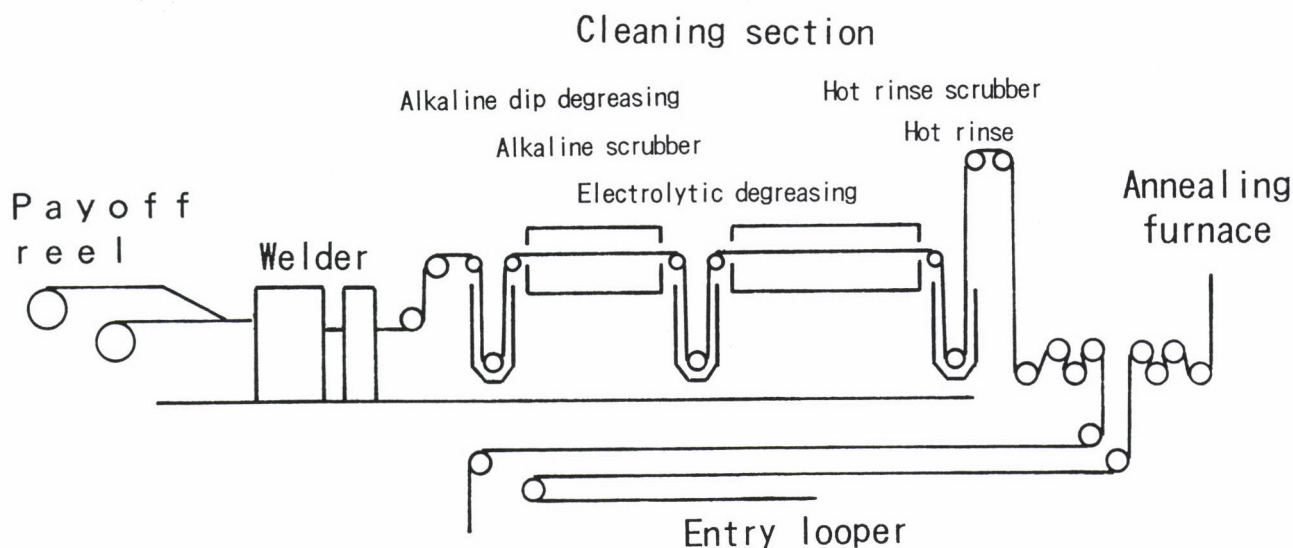


Fig.1. Layout of entry section in No.2CGL.

2.3 従来の問題点

一方、本設備は入側ルーパー前にあるため、入側溶接でのコイル接続時に銅板は洗浄設備内に停止する。このため、湯洗スクラバー内で停止した位置にストップマークと称している“横一模様”(Fig.2)が発生し、表面品質が著しく劣化する場合がある。

合金化溶融亜鉛めっき銅板のストップマーク部と正常部について、グロー発光分光分析(GDS)によりめっき層深さ方向の元素の分布を調査した結果をFig.3に、EPMAでめっき層表面の鉄濃度を調査した結果をFig.4に示す。Fig.3より、ストップマーク部はめっき層/素地銅板界面のC量が多いことが、また、Fig.4より、めっき層表面の鉄濃度が低いこと

1996年5月9日受付 (Received on May 9, 1996)

* Toru Nakamura (Kakogawa Works, Kobe Steel, Ltd., 1 Kanazawa-cho Kakogawa 675-01)

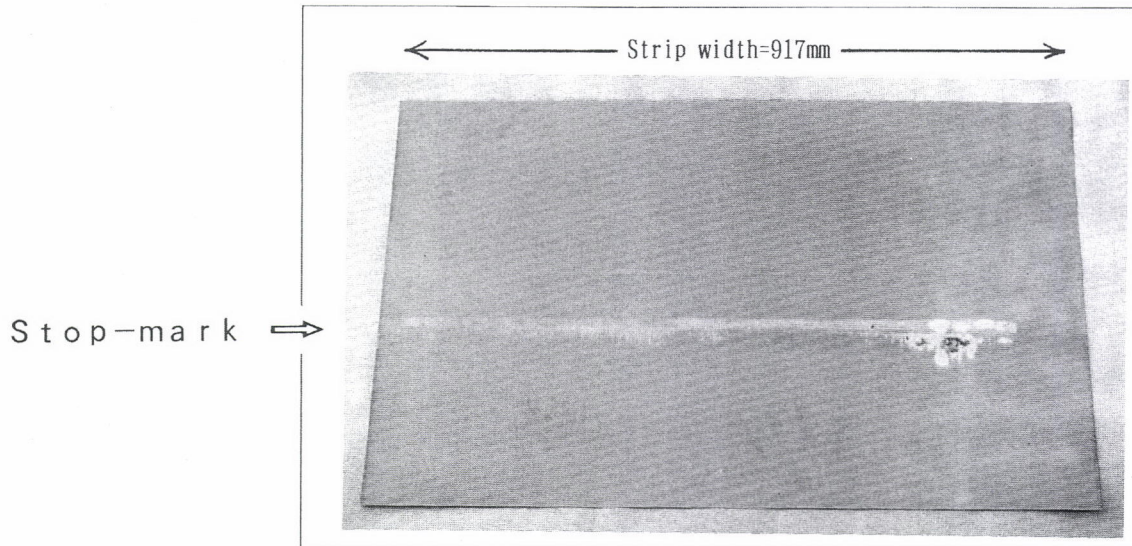


Fig.2. Appearance of stop-mark at galvanized steel sheet.

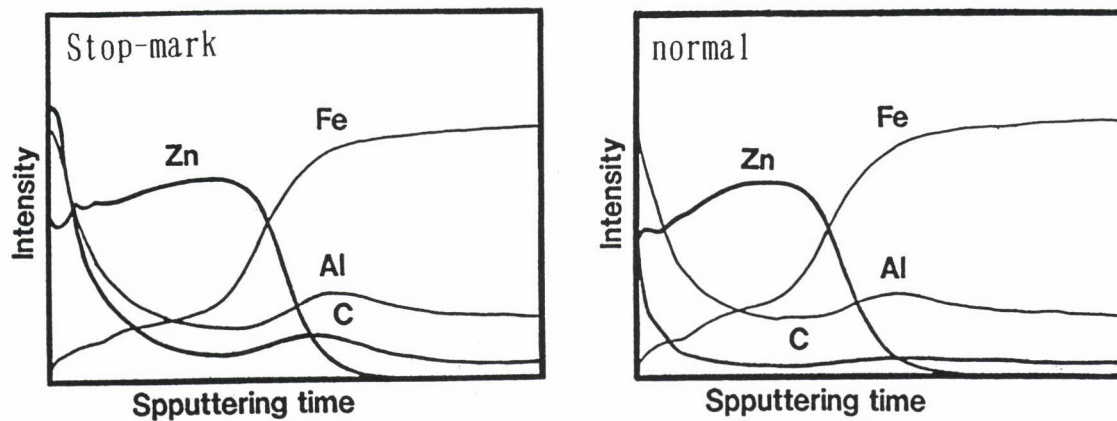


Fig.3. GDS profile of galvanized steel sheet.

が分かる。湯洗スクラバー内のロールに汚れが観察されることから、ロールの汚れが停止した鋼板に転写し、めっき後の合金化を遅延させてストップマークが発生すると考えられる。

アルカリ洗浄液中の油分が増加するとストップマークは顕著となることから、これまでは洗浄液の入れ替えで対応してきたが、安定生産、アルカリ原単位低減のため、今回、洗浄設備の改善を行った。

3. 入側洗浄設備の改善

3.1 洗浄液性能のラボ調査

まず、ラボにて洗浄液の油分散能力と洗浄能力を調査した。油分散能力は、洗浄液中に圧延油を添加し、攪拌、静置後の分散状態を目視で観察した。その結果、圧延油を10000ppm以上添加した場合には、油分は液中に均一に分散されず、上層にも浮上分離するようになることが分かった。

洗浄能力は、圧延油を添加して経時劣化させた洗浄液を使

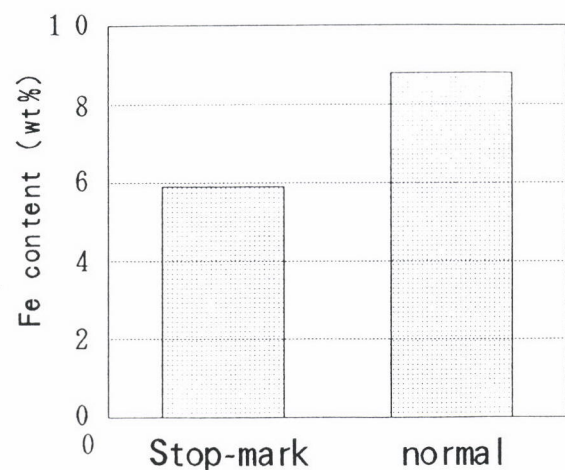


Fig.4. Fe content at the surface of galvanized layer analyzed by EPMA.

用してタンデム冷間圧延まの鋼板を浸漬脱脂し、脱脂前後の鋼板付着油分を四塩化炭素で抽出、赤外分光法で定量化して油分除去率を求めた。結果をFig.5に示す。洗浄液中の油分濃度が増加するに従って油分除去率は低下した。

3.2 ストップマークの原因推定

以上の結果から、ストップマークを発生させる湯洗スクラバー内のロールの汚れは、電解脱脂洗浄液の浮上分離油分が原因と推定した。すなわち、洗浄液中への油分混入量が増加するに従い、電解脱脂ラインタンクの上層に油分が浮上分離するようになる。浮上分離した油分は液面で洗浄後の鋼板に再付着し、これが後段の湯洗スクラバーに持ち込まれてロールを汚すのである。

3.3 改善策の実施

これを防止するためには、まず、電解脱脂における洗浄液中油分濃度を低水準に維持し、ラインタンクの上層に油分が浮上分離しないようにする必要がある。そのためには、前段のアルカリスクラバーで鋼板付着油分を効率的に除去し、電解脱脂への油分持ち込み量を少なくするのが有効である。そこで、Fig.6に示す様に、アルカリスクラバー循環タンクを1基増設して2タンク化し、1方のタンクを使用している間、他方のタンクを常温で静置し、洗浄液中の油分を浮上分離、オーバーフローで除去できるようにした。そして、2基のタンクを交互使用し、洗浄液中の油分濃度を低水準に維持することによって、アルカリスクラバーにおける油分除去効率の向上を図った。

さらに、電解脱脂ラインタンク内に油分が浮上分離しても、これが後段に持ち出されないようにすることも重要である。そこで、Fig.7に示すように、電解脱脂ラインタンク内で、脱脂後の鋼板に循環タンク底部からポンプアップした洗浄液をスプレーし、液面で再付着した油分を洗浄できるようにした。

4. 操業状況

4.1 洗浄液中油分濃度の推移

改善後の洗浄液中油分濃度の推移をFig.8に示す。アルカリスクラバーでは、2基のタンクを交互使用することにより、洗浄液中の油分濃度を低く維持できるようになった。また、これに伴い、電解脱脂での油分濃度も従来よりも低下した。

4.2 不良率の推移

ストップマークによる不良率の推移をFig.9に示

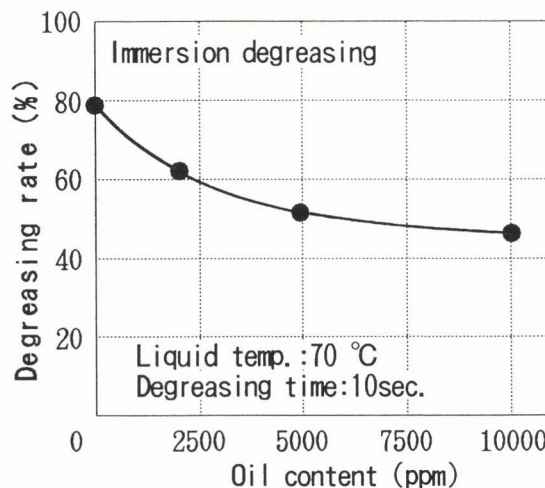


Fig.5. Relation between degreasing rate and oil content added to alkaline cleaning liquid.

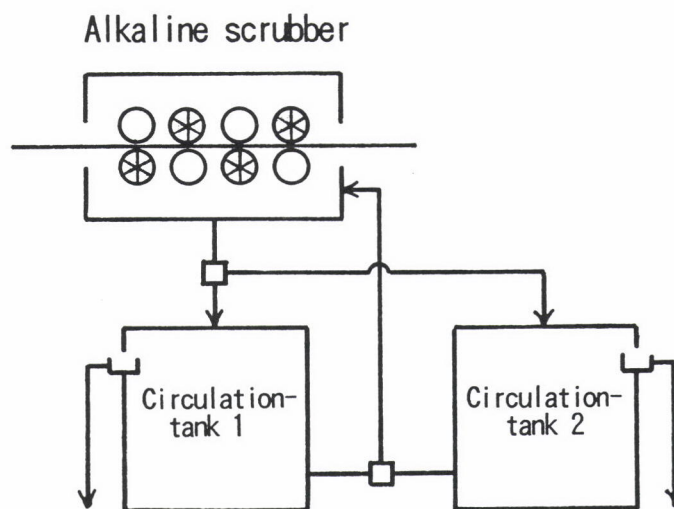


Fig.6. Schematic illustration of alkaline scrubber section after 2 circulation-tank system.

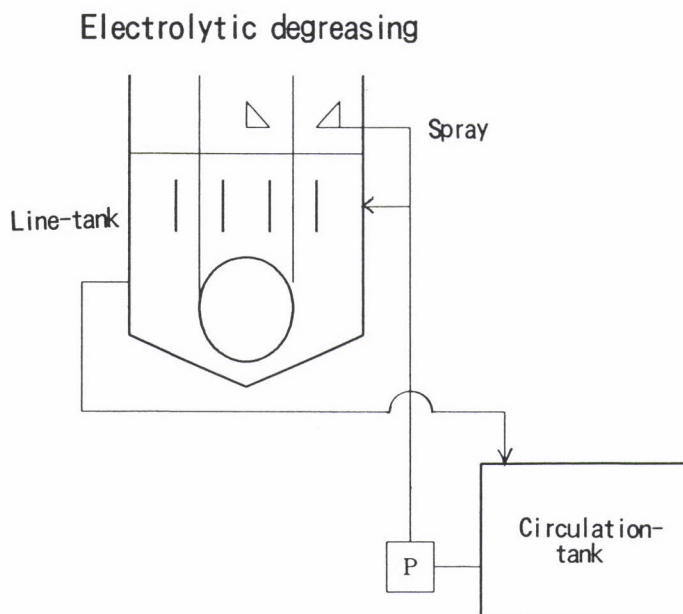


Fig.7. Schematic illustration of electrolytic degreasing section after installing the spray.

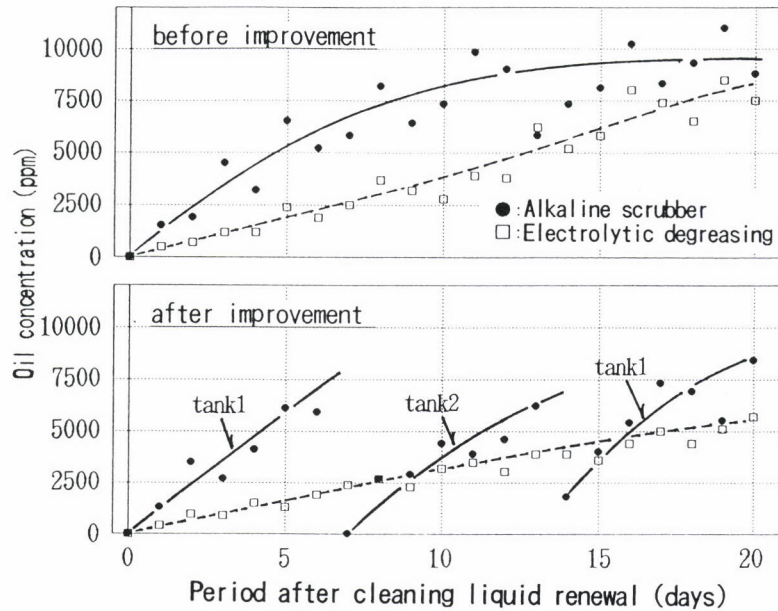


Fig.8. Variation in oil concentration of alkaline cleaning liquids.



Fig.9. Variation in stop-mark defect rate.

す。'95年2月に入側洗浄設備を改善することにより、平均0.4%程度発生していたストップマークによる不良率を0.2%以下に改善できた。

5. 結言

No.2CGLの入側洗浄設備に、タンクの増設、スプレーノズルの設置を行い、品質改善を達成することができた。今後、洗浄液の品質の見直しも含めた製品品質向上とコストダウンを進めていく。