

川崎製鉄技報

KAWASAKI STEEL GIHO

Vol.25 (1993) No.3

海外向け電気錫めっきラインの技術的特徴

Technical Features of Overseas Electrolytic Tinning Lines Erected by Kawasaki Steel

多木 俊男(Toshio Ohki) 大森 孝育(Takaiku Ohmori) 野中 節男(Setsuo Nonaka)

要旨：

エンジニアリング事業部製鉄プラントグループでは東南アジアを中心に約20年にわたって7基のETLを建設し、操業と保全指導を行ってきた。当社のメッキラインは、操業性と保全性に優れていて、水平めっき樽とハロゲン浴を特徴とするハロゲン方式を採用している。これらのETL建設では、時代の流れに応じてめっきセクションのパス変更、高電流密度化による生産性アップ、フラックス材の変更、TES設備の位置変更等の設備の改善や操業の改善を順次行ってきた。これらのプラントは全て順調に立上がり良好に稼働している。

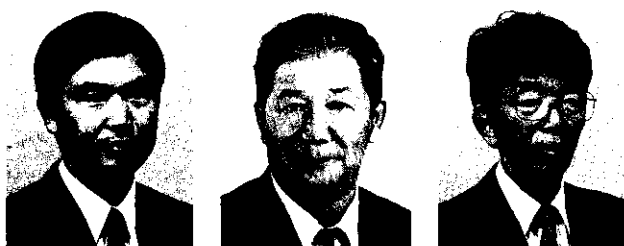
Synopsis：

The Steel Plant Group of Kawasaki Steel's Engineering and Construction Division erected seven electrolytic tinning lines in South East Asia over the last 20 years, and has provided guidance for line operation and maintenance. Kawasaki Steel's ETL has a halogen process with horizontal cells and a halogen bath, offering excellent operability and maintainability. Further Kawasaki Steel has made numerous improvements in the equipment and operation technology, including (1) rearrangement of the tinning cells, (2) increased productivity by the application of high current density, (3) fluxing system improvement, and (4) relocation of the tin-free-steel section. All seven lines have rated up smoothly and are operating by completely fulfilling client expectations.

(c)JFE Steel Corporation, 2003

本文は次のページから閲覧できます。

Technical Features of Overseas Electrolytic Tinning Lines Erected by Kawasaki Steel



多木 俊男
Toshio Ohki
エンジニアリング事業
部 圧延技術部冷延技
術室 主査(部長補)

大森 孝育
Takaiku Ohmori
エンジニアリング事業
部 圧延技術部冷延技
術室 主査(部長補)

野中 節男
Setsuo Nonaka
エンジニアリング事業
部 圧延技術部冷延技
術室 主査(課長)

要旨

エンジニアリング事業部製鉄プラントグループでは東南アジアを中心に約20年にわたって7基のETLを建設し、操業と保全指導を行ってきた。当社のメッキラインは、操業性と保全性に優れていて、水平めっき槽とハロゲン浴を特徴とするハロゲン方式を採用している。これらのETL建設では、時代の流れに応じてめっきセクションのパス変更、高電流密度化による生産性アップ、フラックス材の変更、TFS設備の位置変更等の設備の改善や操業の改善を順次行ってきた。これらのプラントは全て順調に立上がり良好に稼働している。

Synopsis:

The Steel Plant Group of Kawasaki Steel's Engineering and Construction Division erected seven electrolytic tinning lines in South East Asia over the last 20 years, and has provided guidance for line operation and maintenance. Kawasaki Steel's ETL has a halogen process with horizontal cells and a halogen bath, offering excellent operability and maintainability. Further Kawasaki Steel has made numerous improvements in the equipment and operation technology, including (1) rearrangement of the tinning cells, (2) increased productivity by the application of high current density, (3) fluxing system improvement, and (4) relocation of the tin-free-steel section. All seven lines have rated up smoothly and are operating by completely fulfilling client expectations.

1 緒言

エンジニアリング事業部製鉄プラントグループでは千葉製鉄所の協力を得て、タイ王国、マレーシア、および中華民国(台湾)の各社に対してこれまで約20年にわたり7基の電気めっきライン(ETL)建設および操業、保全指導を行ってきた。これらの国々でETLを建設するにあたり考慮したことは「客先のニーズに合う」設備の実現であった。そこで建設にあたって過剰設備を極力排除し、また以前に建設した設備の問題点を次の建設に反映して改善するなど、現地での操業環境に適した設備を目指した。この結果、当社の適切な操業、保全指導とも相まってどのラインも早期に安定操業を実現した。本報告はラインごとのいくつかの改善内容について概要を紹介する。

2 設備の概要

海外向けETLの最新ラインのレイアウトをFig.1に、全景をPhoto1に示す。

2.1 入側設備

入側設備は調質済み冷間圧延鋼帯を順次溶接し中央設備へ送り込むものでコイルホルダー、ウエルダー、ルーバーから構成されている。

2.2 中央設備

中央設備は主に脱脂、酸洗、めっき、リフロー、化学処理などを行うもので、多数のタンクから成り、さらに加えてめっき後のストリップ乾燥、塗油装置から構成されている。このうち、めっきでは当社の実績のある塩化不溶浴をベースとしたハロゲン方式を採用している。この方式は、水平タンクの中をストリップが通過中片面ずつめっきする方式で、操業性、保全性が良い。

2.3 出側設備

出側設備は製品品質の検査とストリップの巻き取りおよび分割をするものであり、ルーバー、検査機器、スニップシャーおよびテンションリールから構成されている。

3 設備の改善

当社が今まで海外向けに建設したETLは千葉製鉄所のETLを

* 平成5年4月26日原稿受付

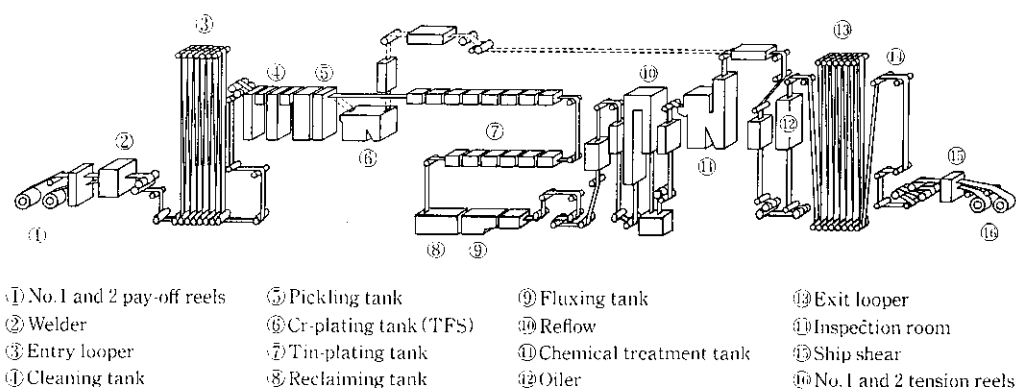


Fig. 1 Schematic diagram of ETL

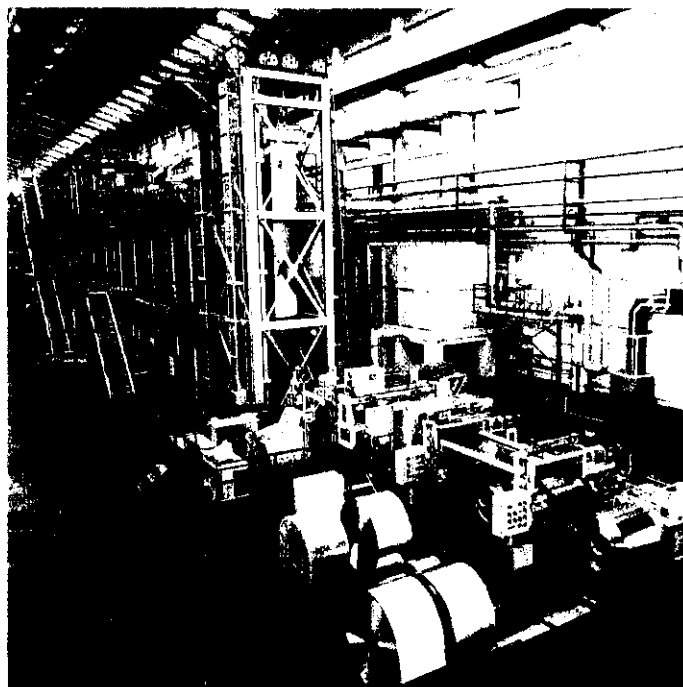


Photo 1 General view of electrolytic tinning line

原型として、導入時点での問題点の発掘と設備の改善に努め、次なるプロジェクトへと絶えず反映させてきた。Table 1 にラインごとの設備改善^{1)~9)}の変遷を示す。一方これらの設備技術の特徴について以下に簡単な説明を行う。

3.1 めっきセクションのパス変更による建設コストの低減化^{4)~9)}

ライン中央セクションのストリップパスラインを見直し、Fig. 2 に示すように従来の1階から3階への流れを、3階から1階への流れに変更した。めっき液の循環タンクを設置するための地下室を廃止して下記の効果を得た。

- (1) 建設工事工法の合理化
 - (a) 地下部支柱鋼構造の不要化
 - (b) 基礎工期の短縮
 - (c) 基礎工事費の削減
- (2) 操業、保全性の向上
 - (a) 製品外観に影響が大きいフラックス槽が1階のためスプレ

ー、ロールの表面の手入、薬液コントロールが容易

- (b) セラー式より半地下方式にしたため、高温かつヒュームのこもることがなくなりオペレーションおよびメンテナンス作業性が向上

3.2 高電流密度化による生産性アップ

めっき液の循環ポンプ容量をアップすることにより Fig. 3 のように生産性向上と品質向上を図ることができた。例えば4セルで100番(片面11.2g/m²)ふりきを生産の場合、めっき液循環量を従来より約3倍にアップした結果、許容電流密度が従来よりアップし、この結果めっき速度もアップし生産性が約25%アップした。同時に光沢異常が低減し品質向上にも寄与した。

3.3 フラックス材変更による作業性

当初フラックスとして塩化アンモンと塩酸を使っていたが、2液のため作業性が悪く品質も安定しにくい。そこで塩酸単体化すると共に浸漬型からスプレー型にすることにより以下の効果が表われ

Table 1 History of technology of overseas ETLs

Stage Line	Prototype	First generation			Second generation	Third generation		
	A	B	C	D	E	F	G	
Start of operation	1973	1982	1982	1986	1989	1990	1990	
Specific capacity (t/y)	60 000	90 000	90 000	60 000	150 000	150 000	150 000	
Line speed (max.) (mpm)	150	183	183	150	300	300	300	
Number of cell	Top	4	5	5	4	8	5	5
	Bottom	4	5	5	5	10	6	5
Circulation volume in plater cell (l/min·cell)	240	240	240	670	670	670	670	
Edge overcoat defuser ^{1,2)}	—	—	—	—	—	○	—	
Roll polisher for conductor roll ³⁾	—	—	—	—	○	○	—	
Flux	NH ₄ Cl+HCl	NH ₄ Cl+HCl	NH ₄ Cl+HCl	HCl only	HCl only	HCl only	HCl only	
Shear type	Hallden	NC 300	NC 300	NC 300	NC 600	NC 600	NC 600	
Structure	High layer	High layer	High layer	Middle layer	Middle layer	Middle layer	Middle layer	
Cellar	○	○	○	—	—	—	—	
Pickling acid	H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₄	HCl	HCl	HCl for Tin H ₂ SO ₄ for TFS	HCl	
TFS combination	—	○ (at chemical)	—	—	—	○ (after pickling)	Future (after pickling)	

○ : Equipped in the line — : Not equipped in the line

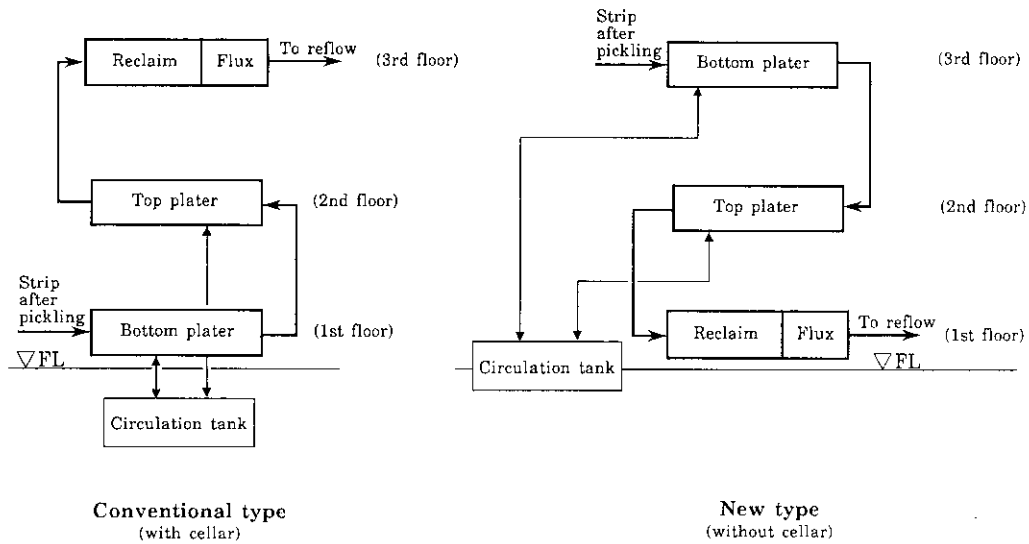


Fig. 2 Comparison of design of strip pass line

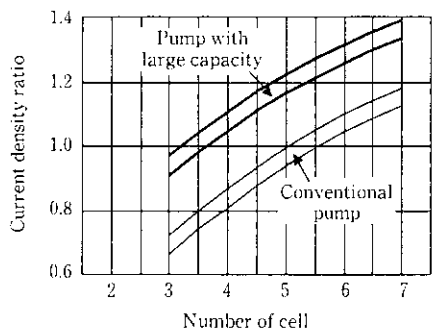


Fig. 3 Increased productivity by high current density

た。

- (1) ロールに起因する汚れの減少
- (2) オーバーフラックス現象の軽減
- (3) 木目模様が発生度合いの減少

3.4 TFS (Tin Free Steel) 設備の位置変更による品質向上

従来すずめつきおよびTFS兼用ラインの場合、TFS設備はリフロー後の化学処理の中に設けていた。このため酸洗後TFS設備までのストリップのキープウェットが必要だった。しかしながら最近のETLではTFS設備を酸洗後に組み入れることに変更するこ

とで以下の効果が得られた。

- (1) キープウエット不十分による品質劣化(点錆等)減少
- (2) 酸洗後 TFS 設備までのキープウエット設備省略によるコスト削減

4 操業実績

どのラインも設備稼働後順調に生産量、歩留り等が向上し、客先の要望に応じた高水準のレベルを維持している。たとえば Fig. 4 に各ラインにおける操業立ち上がり後の平均一級合格率の推移を示す。この値は原板の品質、オペレーションスキルなどにより左右されることが大であるが、オペレーションしやすくトラブルの少ない設備であることを反映している。

5 結言

海外向けに建設した ETL の特徴について報告した。これら一連の改善に伴い、低コストで操業性の優れた設備が実現し、試運転完

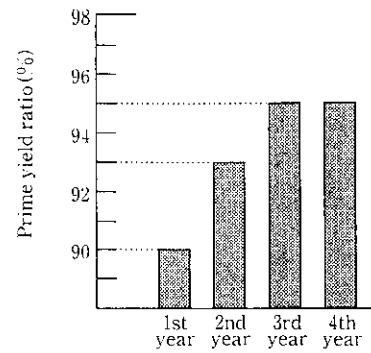


Fig. 4 Start-up performance of prime yield ratio

了後の操業も順調に推移している。また、客先の中には最近 JIS 認定を取得した所もあり、これらの実績が客先から高く評価されている。

最後に ETL 納入先のタイ王国、マレーシアそして中華民国(台湾)の各社のお世話になった方々全員に対して深く感謝致します。

参 考 文 献

- 1) 川崎製鉄㈱: 特公昭 60-30755
- 2) 川崎製鉄㈱: 特公昭 61-40320
- 3) 川崎製鉄㈱: 特公昭 61-45718
- 4) 川崎製鉄㈱: 特公平 3-71520
- 5) 川崎製鉄㈱: 特開昭 63-277789