

新 製 品 新 技 術

溶融メッキ浴中のロール軸受

1. はじめに

溶融メッキを施した鉄鋼製品は、世の中で広く使われており、その代表的なものとして、自動車用鋼板、燃料タンク、家電製品、あるいは建材などが挙げられます。メッキを施した鉄鋼製品の多くは、溶融メッキ法により製造され、メッキ浴中の部品は、浴成分による侵食や各部品間の摩擦など苛酷な環境に曝されます。

浴中部品の中でロール軸受は、ベアリングの使用が困難なため、メタル軸受が主流です。

ロール軸受が侵食や摩擦により形状変化を起しますと、製品に接するロールの回転が異常となり、操業異常やメッキ鋼板の品質異常に直結します。このため、メッキ浴中のロール軸受は、メッキ鋼板の製造工程において、重要部品の一つに挙げられております。

また、メッキ浴中のロール軸受は寿命が短く、トラブルも頻発しており、長寿命化や品質安定化が求められています。そこで、その対応策として、弊社が最近開発しましたロール軸受材を紹介します。

2. 溶融メッキ設備およびメッキの種類

溶融メッキラインの概略図を図1に示します。焼鈍を終えた鋼板は、溶融メッキ浴に誘導され、浴底にあるシンクロールに巻付いた後、2本のサポートロールに支えられながら上方へ誘導されます。メッキ浴内のロールは、これら3本のロールで構成され、各々メタル軸受が使用されています。

この中でシンクロールは、鋼板のテンションにより上方へ引張られるため、チョック側メタル（固定）の下部と、回転している軸側メタルが常に高負荷下で摺動しており、最も過酷な条件であるといえます。

軸受部品の損傷要素として、①溶融金属による侵食、②浮遊ドロス巻き込みによる摩擦、③摩擦粉巻き込みによる摩擦、④相手材との摺動摩擦などが挙げられます。

代表的なメッキの種類としては、Al-Si系、Al-Zn系、Zn-Al系などがありますが、その中で使用環境が最も苛酷なのは、Alの含有率が高いメッキ浴で、数日毎に部品交換を余儀なくされる事例もあります。

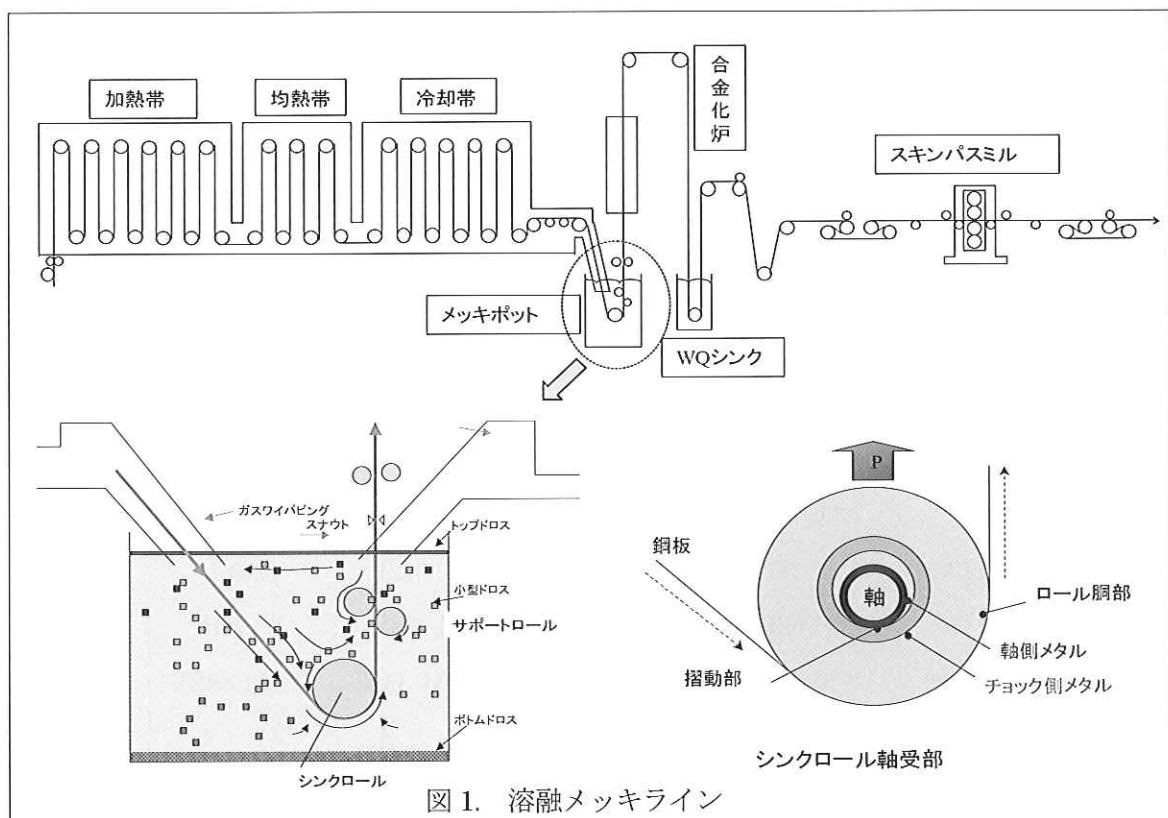


図1. 溶融メッキライン

一方、市場性すなわち生産量が最も多いのは、Znメッキ鋼板であり、自動車の外板や建材など広範囲に大量に使われています。また、Zn系メッキ浴のチョック側メタルにつきまして、セラミックスが使われている事例が少なくはありませんが、Al系メッキ浴は溶融温度が高く、しかもセラミックスは熱衝撃に弱いいため、採用事例が少ないように見受けられます。

3. 従来の軸受材

従来の軸受材は、ステライトなどの材質が主流で、更に耐摩耗性を付与するため、炭化物を含有させたものもあります。また、軸受メタルの肉盛施工方法として、溶射法と溶接法に大別できます。

溶射法は、耐摩耗性を付与しやすいプロセスで、処理速度が速い特徴がありますが、欠点としては、厚膜化することが困難で、靱性や耐熱衝撃性に乏しく、使用中にき裂の発生することがあります。

溶接法は、溶射法と比較して、肉盛層の欠損や剥離に対する信頼性が高く、耐事故性には優れておりますが、材料選択の自由度が狭く、炭化物を多く含有させることが困難な傾向があります。

肉盛溶接法による従来品の問題点を図2に示します。図2から従来品には、①マトリックスの侵食と摩耗により、②耐摩耗性粒子が欠落する二つの問題点のあることが分かります。

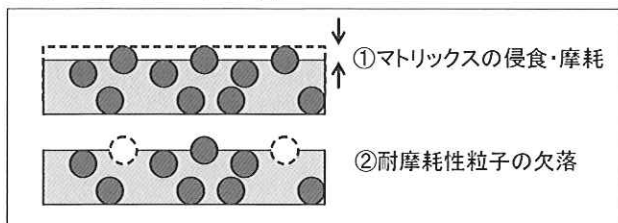


図2. 溶接法による従来品の状況

4. 新しいロール軸受材の開発

弊社では、最近、耐事故性に優れた溶接プロセスを更に改善して、溶接材料の選択幅を広げ、これにより高合金材料を肉盛溶接した溶融メッキ浴中用の新しいロール軸受材を開発しました。

また、弊社が保有しています浸漬試験機により、軸受材の性能試験を繰返し実施し、各々のメッキ浴成分に対して、最適なマトリックス合金を選定すると共に、耐摩耗性粒子を更に増加させました。

この新しいロール軸受材における主要開発項目の模式図を図3に示します。図3から開発品は、①各浴成分に適した材質を選定することにより、マトリックスを強化したことと、②耐摩耗性粒子の体積率をアップして、ロール軸受材の耐摩耗性を向上させたことが分かります。

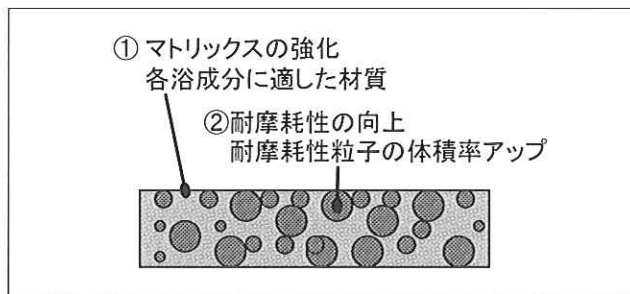


図3. 開発材の特徴

5. メッキ浴の各組成に適した軸受シリーズの整備

さらに弊社では、上記ロール軸受材の開発を各溶融メッキ浴の成分組成にも拡大適用して、各々のメッキ浴に適した軸受材のシリーズも整備しました。弊社の商品群をラインアップしたものを表1に示します。

6. むすび

弊社では、近年不況が続く中で、弊社独自の技術開発により、メッキ浴中の軸受メタルを長寿化することで、お客様各位の資材購入費ならびに設備メンテナンス費の削減に、必ずお役に立つことができるものと確信しております。

問い合わせ先
 本社 製品事業部
 営業部 商品技術室
 担当：尾崎 健一
 TEL：093-871-3724
 FAX：093-884-0009

表1 商品ラインアップ

区分	浴組成	Al-Si系	Al-Zn系	Zn-Al系	Zn-Al系	Sn系
メッキ浴	Al含有率(%)	約90	約55	約0.13	約0.1	—
	浴温(℃)	約680	約590	約470	約450	約290
軸受材	奨励材料の例	プロタイプ1,2	WSM-362T	WSM-342T	WSM-362T	WSM-262I
	従来比*(倍)	1.5 ~ 3	2 ~ 3	2 ~ 3	3 ~ 4	4

* 従来比は、溶射品を1として、軸側メタルへの適用を想定した試験結果の一例です。