

## 第20回 ばねの塗装について

三菱製鋼(株) 高橋 信友

### 1. まえがき

巻ばね、スタビライザには昔より塗装がされており錆などから守っています。

ここ何年かは使用応力が上がり、従来の簡易塗装から前処理を施した粉体塗装に変わり、より良い塗装になりつつあります。ここでは最近の懸架ばねの塗装について述べます。

### 2. 塗装方法

#### ①前処理

前処理にも燐酸鉄と燐酸亜鉛の2種類があり、性能的には燐酸亜鉛の方が優れており、ばねには使用されている。前処理は金属表面と塗膜との間の糊の役目を果たし、塗膜が破れても錆の進行を止め、膨れなどを防ぎます。

#### ②カチオン電着塗装

カチオン電着はばね以外の自動車の足周り部品に採用されていますが、最近では日本、ヨーロッパでは一般的ではなく、特に北米の一部で残っています。最近では通常20ミクロン膜厚が普通であるが、厚いカチオン電着塗装も開発されているようです。

#### ③粉体塗装

粉体塗装はポリエステル、エポキシを核とした粉体塗装を30ミクロンを最低として塗布するのが主流となっています。ただし、巻ばねの形状の特異性から30ミクロンを最低としても外側は100ミクロン程度となります。ヨーロッパの自動車メーカーは80ミクロン以上との規格も存在しているようです。

#### ④ダブルコート

最近さらなる腐蝕耐久性を上げるため、もしくは高応力に対応するために2重塗装が採用される例が出てきた。特に小石によるチップング試験後のサイクル試験などの規格がある物に対しては1層コートでは満足できずに2層コートとなります。

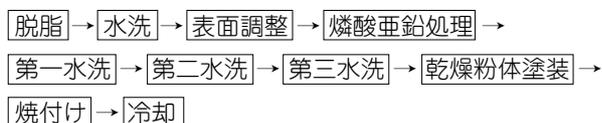
1. カチオン電着塗装+粉体塗装

2. ジンクリッチ粉体+粉体塗装

ここで2層目に塗布する粉体はポリエステル、エポキシ系、ポリエチ系が使用される。膜厚はチップング性能がほしいためにトータルで200ミクロン以上となります。

### 3. 工程

塗装ラインの全工程を以下に示す。



### 4. 塗装方法の勘どころ

#### (ア) 前処理

以下に一般的な前処理工程を示す。

(工程)	(処理方法)
1. 脱脂	スプレー
2. 水洗	↑
3. 表面調整	↑
4. 燐酸処理	浸漬またはスプレー
5. 水洗1	スプレー
6. 水洗2	↑
7. 水洗3	↑
8. 乾燥	

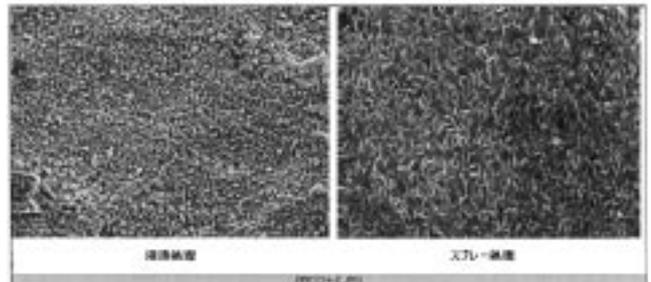
ここで、ばねに前処理前に油類が付かないのであれば、工程1, 2を省略して3の表面調整より処理する場合もあります。

表面調整は燐酸亜鉛処理の下地を形成する大事な工程なので、注意が必要である。燐酸亜鉛処理にもスプレー処理と浸漬処理の2方法の処理があり、いずれも主要な3つの管理項目があります。

1. 膜厚重量
2. 結晶の大きさ
3. 写真による欠落の有無

この管理項目を満足すべく前処理の各工程の薬液管理をします。

ここで、正常な被膜のSEM写真を参考までに載せます。



結晶形状が浸漬とスプレーで違う事がわかります。

薬液も浸漬用とスプレー用は多少違います。ただし、両方共性能には差が無いことは証明されています。

燐酸亜鉛処理後3回洗うのは薬液をばねより確実に取りたいからであります。

場所によっては一般水にイオンが多く含まれていると、水洗後白い粉が付着する場合最終水洗をDI-Water (De-ionized Water: 純水) にする場合があります。

#### (イ) 粉体塗装

粉体塗装は最近低温焼付けタイプが出ており、焼付炉の温度が下げられるので、原単位低減、に寄与していません。

ただし、暑い国タイ、インドなどでは塗料の気温によるブロッキングなどの問題により現在では手に入りません。

巻ばねは複雑な形状ですので、塗装規格により、塗装膜厚が決定されますが、それ以上付ければ付けるほど原単位が悪くなりますので、吊り方法、塗装ガンの位置、静電電圧などそれぞれの設備の組み合わせにより調整して一番良い条件を見つける必要があります。より細かに吐出量を調整するために粉体定量供給装置なるものを使用して規格最低膜厚を狙って原単位の削減をします。

(ウ) 焼付け温度

塗装の焼付け温度があまり高いとばねの寿命を左右するショットピーニングによる残留応力を低下させてしまいますので、注意が必要です。

一般的に200℃を上回ると低下するといわれています。ただし、最近温度をかけてショットをするホットピーニング処理がありますので、調べてみる必要があります。

## 5. まとめ

最近粉体塗装に移行したため、なかなか、参考文献が無く私のこれまでの経験を基にまとめてみましたが、少しでも皆さんの参考となれば幸いです。