

溶融亜鉛めっき製品の白さび及び保管方法について

1. 白さびとは

亜鉛めっき製品においては、めっき直後には比較的明るい灰色ですが、大気中で使用していると、めっき層表面に緻密な亜鉛酸化被膜が形成され、次第に灰色が濃く（黒っぽく）なっていきます。亜鉛めっきが優れた耐食性を持っているのは、この緻密な保護性酸化被膜が大気を遮断し、下地亜鉛を保護するからです。

一方で白さびとは、このような緻密な保護性酸化被膜とは違い、亜鉛めっき加工した製品の保管中（亜鉛めっき直後の比較的新しいめっき表面にも見られる）雨水や結露等の水分の付着によって発生する亜鉛の酸化物です。通常はチョークの粉のような白色粉末の嵩張ったもので、程度によっては黒っぽい外観となる場合や黒色と白色が混在した外観となることがあります。

また白さびの主成分は、塩基性炭酸亜鉛 ($2\text{ZnCO}_3 \cdot 3\text{Zn}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) が主成分であるといわれ、その組成は一例として、 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ （水酸化亜鉛）55%、 ZnCO_3 （炭酸亜鉛）40%、 H_2O （水）5% となっております。

2. 白さびの発生原因

白さびの発生には水分と酸素が必要不可欠です。水分は雨水や海水飛沫のこともあり、結露による場合も多く考えられます。ただし、水中に長い間浸漬された状態では白さびは発生しないといわれております。

白さびは、めっき面の一部が乾燥し一部が濡れている状態で、その境界線が長時間移動しないときに、境界線に隣接し濡れている側のめっき表面上に発生する場合に多く見られます。更に乾湿の境界線が長時間かけて移動する場合、白さびの発生部は大きな面積を持つようになります。

上記のように水に濡れた状態で、さらに高温の条件（ 40°C 以上で腐食が促進されはじめ、 60°C 前後で著しく腐食が進行する）が加われば腐食速度が増加し、早ければ3日程度で白さびが発生しますので、夏場の炎天下での保管はさらに注意が必要です。

この反応は、水に濡れている箇所の外周部は空気に触れているため、内部より空気中の酸素を多く溶解しています。このような状態のときに酸素濃淡電池という現象が起これ、この作用で水に濡れている中央部に接する亜鉛表面は、水に濡れている外周部の境界線に接する亜鉛表面より低電位になります。このため中央部に近い亜鉛がイオン化され、水中に溶出して水酸基や炭酸イオンにより塩基性炭酸亜鉛に変化し、表面に沈着して白さびとなります。

3. 白さびと耐食性

白さびは、特徴的な外観ではありますが、亜鉛の減量は極わずかで、めっき膜厚にして1 μ m以下ですので、そのまま使用しても耐用年数に問題を生じることはありません。

また、白さびは、時間の経過とともに次第に脱落し、その後は緻密で安定な保護被膜（溶融亜鉛めっきは大気中の酸素、二酸化炭素、水分等と反応し、表面に腐食生成物が形成されます。この腐食生成物はやがて薄く緻密な保護被膜となり、亜鉛めっきの減耗をさらに低下させます。）が形成され、通常部との外観上の差が目立たなくなります。

JIS H 8641:2021には、「めっきの目的は、耐食性の付与にあり、装飾の目的で施されるものではないため、外観の規定は、美観的要求事項を満足させるものではない。」との記載があります。

また、白さびについては、「防食性能には悪影響を及ぼさないため、補修などは不要である。」とも記載されています。

4. 白さびを発生させないために

溶融亜鉛めっき製品を保管する場合は、水濡れ、結露などに十分注意し下記①～⑧に示す内容に留意して保管すると、比較的白さびの発生を減少させることができます。

- ① 通風の良い屋内で保管して下さい。
- ② 高温・多湿となるような場所では極力保管しないで下さい。特に水濡れ・高温となる場所では絶対に保管しないで下さい。腐食が促進され、早ければ3日程度で白さびが発生する可能性があります。
- ③ 屋外保管では、水はけの良い場所に置き、地面と隙間を開け通風を良くして下さい。
- ④ 板面上で部分的に雨溜りをつくらぬよう、傾斜を付ける、立てて保管する等工夫し保管して下さい。
- ⑤ 保管・設置中、水分を吸収しやすい段ボール、布等は板面上に放置しない。濡れたら速やかに取り外して下さい。
- ⑥ 積重ねなど接触面の多いものは、雨中の荷役や運送を避けて下さい。
- ⑦ 屋外保管の場合、雨天時はめっき製品に直接シートが接触しないように完全にシートで覆い、晴天になったら速やかにシートを外して下さい。
- ⑧ 酸・アルカリ・塩化ナトリウム・塩化カルシウムなどの化学物質の近くには置かないで下さい。
- ⑨ 海上輸送・岸壁保管等では海水の飛沫がかからないよう注意して下さい。

5. 白さびに関するまとめ

白さびは、溶融亜鉛めっきの外観の特徴であり、めっき本来の目的である耐食性への影響もありませんので、このまま使用されることをお勧めします。実際に施工された道路の標識柱等の溶融亜鉛めっき製品を見ると製品全体が一様に灰色になっているように、本来のめっき色（保護被膜の

灰色)に徐々に変化していきますので、色の違いは殆ど目立たなくなります。銀色の塗料等を用いて色合わせ補修を行った場合、経時変化によってめっき部分は灰色になり、色合わせを行った部分のみ塗料色が残り、目立つことがありますので、補修せずに使用されることをお勧めします。

以 上