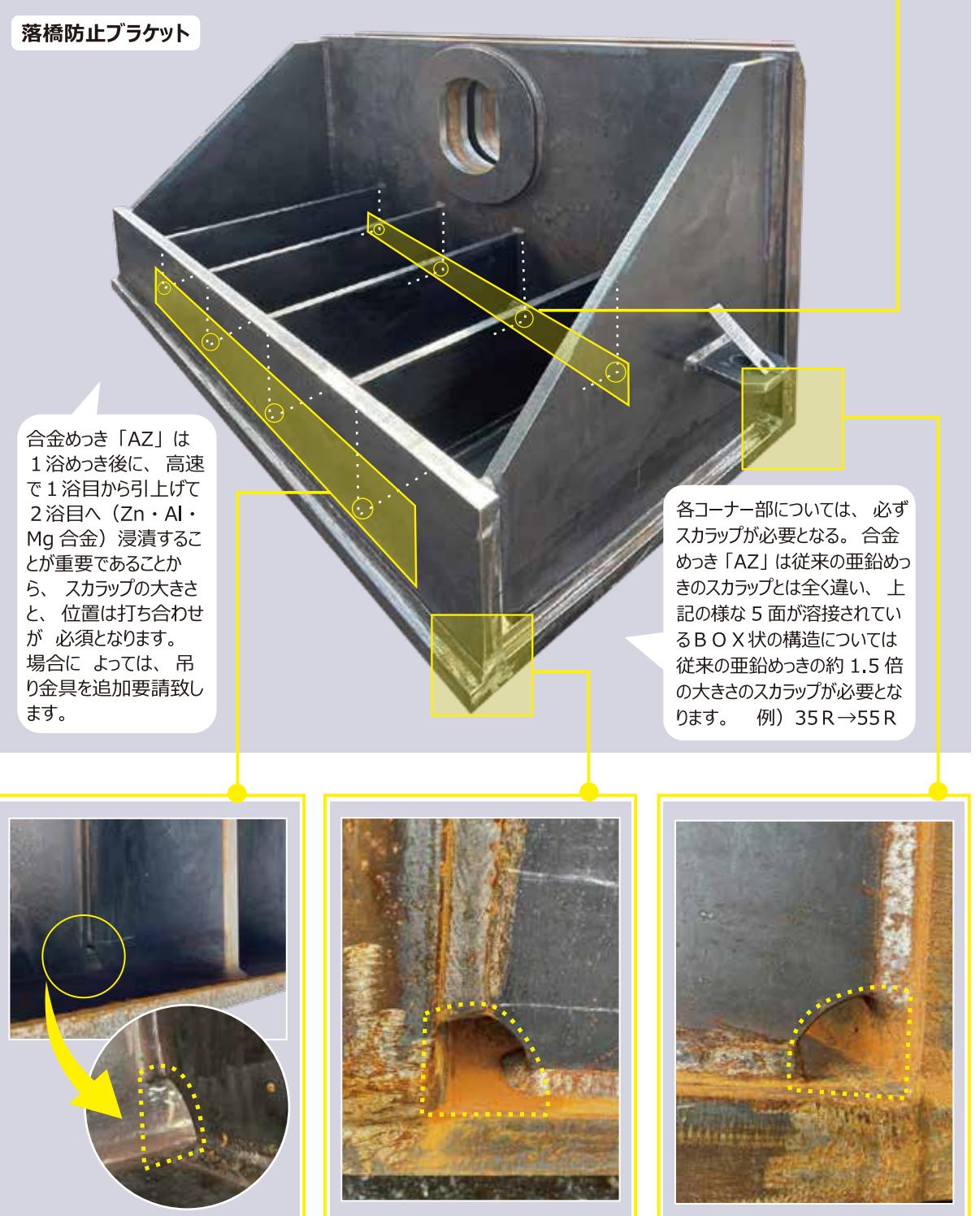


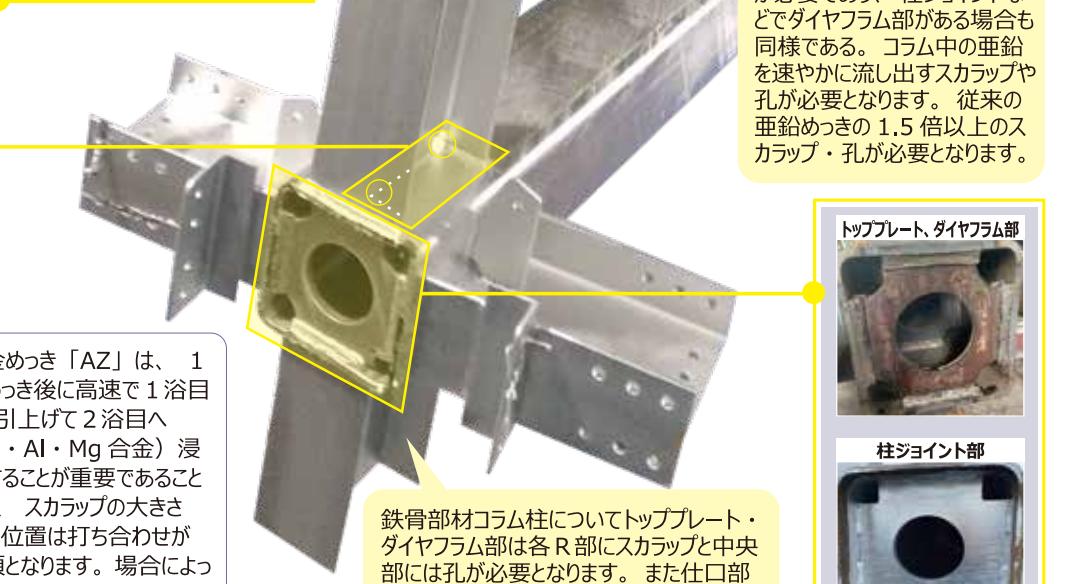
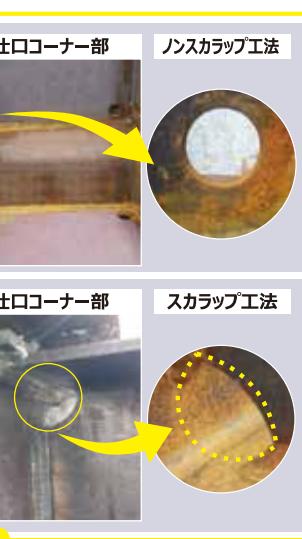
## 落橋防止装置・変位制限装置・水平力分担装置の製作上の注意点

耐震補強や新設も含み鋼構造やコンクリート構造の上部構造に対して橋桁の変位を抑制したり、橋軸直角方向へ制限させたり、地震等の大きな力に対抗する装置であります。近年では構造が複雑、又大型化になっており、亜鉛・アルミ合金めっきと、一般的な亜鉛めっきでは、吊り金具位置、亜鉛ぬき、エアーぬき（不めっき防止）の位置やスカラップの大きさが異なる事を解説致します。構造設計上にて密閉構造や板厚比による歪や開口率等の留意点もありますので必ず事前に打ち合わせをお願い致します。

### 落橋防止ブラケット



## 鉄骨構造コラム柱製作上の注意点



### ノンスカラップとスカラップの事例



溶融亜鉛 - アルミニウム - マグネシウム合金めっき「AZ」についてのお問い合わせは  
**YG 横浜ガルバー株式会社**

【本社工場】横浜市鶴見区上末吉2-16-5  
TEL045-575-2881 FAX045-572-4599  
担当 高口 謙一・下村 康敏



2023.07

本カタログに記載された技術情報は一般的な特性や性能を説明するためのもので、何らかの保証をするものではありません。  
本カタログは予告なしに変更されることがあります。最新の情報は弊社営業部にお問い合わせください。

JIS H 8643  
認証工場  
認証番号 TC0322008

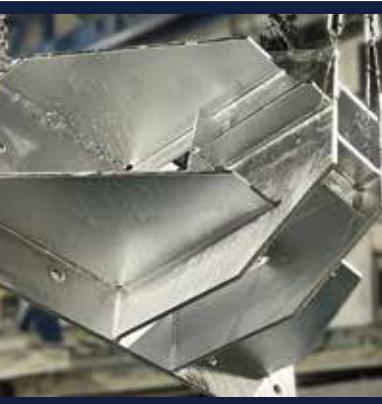
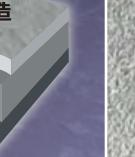
Zn・Al・Mg 3元系合金

## 溶融亜鉛アルミニウム合金めっき

鉄 - 亜鉛合金の中間層が鉄 - アルミニウム合金に変化する

YOKOHAMA  
GALVANIZING

**Alloy Galvanized**



## RoHS2 指令対応

鉛レス・カドミウムレスめっき

◆「エコZ」の使用亜鉛地金◆

| 種類  | 亜鉛(%)              | 鉛(%)    | カドミウム(%) |
|-----|--------------------|---------|----------|
| エコZ | 最純亜鉛地金<br>99.995以上 | 0.003以下 | 0.002以下  |
| 従来  | 蒸留亜鉛地金1種<br>99.5以上 | 1.3以下   | 0.4以下    |

最純亜鉛めっき エコZ

亜鉛 - アルミニウム - マグネシウムめっき

水冷

仕上げ

NETIS登録製品

垂船・アルミニウム・マグネシウム合金めっきに対応補修塗料

脱脂・酸洗

フラックス

鉛レス・カドミウムレスめっき

水冷

仕上げ

YOKOHAMA GALVANIZING Co.,LTD.

## AZの特徴と皮膜構造

AZとは溶融亜鉛アルミニウム合金めっきの弊社商品名です。AZ皮膜は2つの溶融めっき浴に浸漬して生成する2浴法で行います。1浴目は最純亜鉛浴で鉄・亜鉛合金層からなる溶融亜鉛めっき皮膜を形成した後に、2浴目（亜鉛・アルミニウム・マグネシウム合金浴）で1浴目の合金層が鉄・アルミニウム・マグネシウム合金層に置換されて高耐食合金皮膜を生成する加工技術です。なお、1浴目で完結する最純亜鉛による鉛・カドミレス溶融亜鉛めっきが弊社商品名“エコZ”（環境対応型最純度溶融亜鉛めっき）になります。

1浴目と2浴目の浴組成を表2に示します。また、皮膜の断面組織を図1に示します。特徴としては耐食性が極めて優れていて腐食促進試験（塩水噴霧試験）では溶融亜鉛めっきの約6分の1の腐食減量であり、5000時間以上でも赤錆は発生しません。

## 溶融亜鉛アルミニウム合金めっきのJIS規格とエコZ及びAZ浴組成

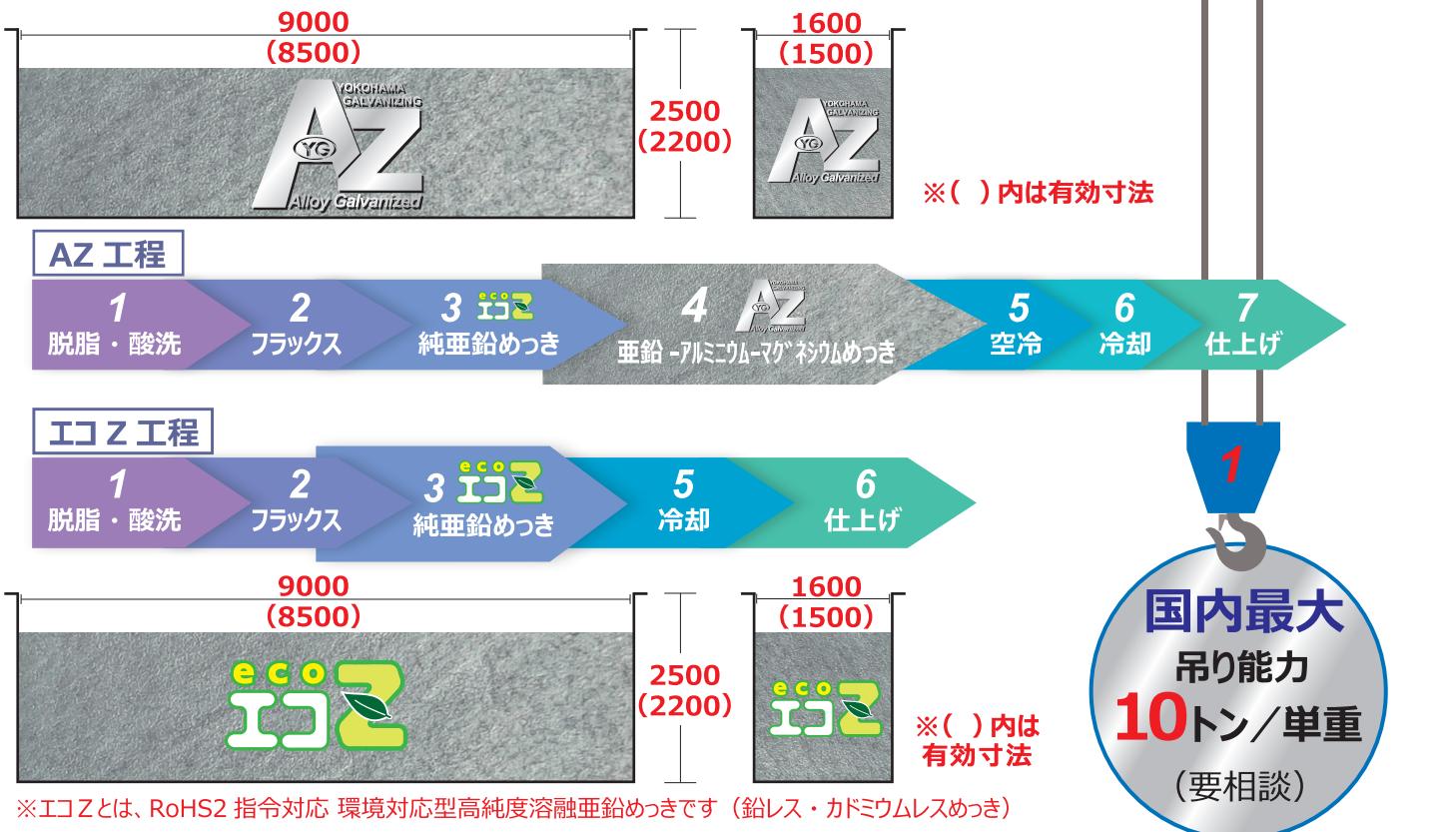
溶融亜鉛アルミニウム合金めっきのJIS規格は2019年11月にJIS H 8643として制定されました。AZはJIS適合品でありますし、弊社鶴見駒岡工場は2023年3月にJIS表示認証（認証番号TC0322008）を取得しております。JIS規格の種類と膜厚および付着量は表1の通りとなっています。

表1 規格の種類と膜厚および付着量 (JIS H 8643抜粋)

| 種類 | 種類の記号    | 規格値                    |            | 適用例(参考)                          |
|----|----------|------------------------|------------|----------------------------------|
|    |          | 平均膜厚                   | 最小膜厚       |                                  |
| 1種 | HZA 25 A | 25μm以上                 | 18μm以上     | 直径12mm以上のボルト、ナット、厚さ2.3mmを超える座金など |
|    | HZA 36 A | 平均膜厚36μm以上             | 最小膜厚25μm以上 | 厚さ1.6mm以上の鋼材、鋼製品など               |
|    | HZA 50 A | 平均膜厚36μm以上             | 最小膜厚50μm以上 | 厚さ6.0mm以上の鋼材、鋼製品、鋳鉄製品など          |
| 2種 | HZA 18 B | 180g/m <sup>2</sup> 以上 |            | 直径12mm以上のボルト、ナット、厚さ2.3mmを超える座金など |
|    | HZA 25 B | 250g/m <sup>2</sup> 以上 |            | 厚さ1.6mm以上の鋼材、鋼製品など               |
|    | HZA 35 B | 350g/m <sup>2</sup> 以上 |            | 厚さ6.0mm以上の鋼材、鋼製品、鋳鉄製品など          |

\*1種は、膜厚測定試験ができるものに適用し、2種は膜厚測定試験ができないため、試験片を用いJIS H 0401の間接法で付着量試験を行うものに適用する。

## めっき有効寸法・吊り能力



※EcoZとは、RoHS2指令対応 環境対応型高純度溶融亜鉛めっきです (鉛レス・カドミウムレスめっき)

## 犠牲防食作用

AZはJIS H 8643の解説にありますように、溶融亜鉛めっきと同様に犠牲的保護作用が働きます。意図的に5mm角(①)・10mm角(②)・15mm角(③)・23mm角(④)の範囲で鉄素地を露出させたAZの試験体に、塩水噴霧試験(JIS Z 2371に準拠)を実施しました。その結果を下の写真に示します。鉄素地部は試験開始直後は僅かに赤錆が発生しますが、時間の経過とともに周囲の亜鉛成分が鉄の錆を抑制している事が判ります。また、5mm角においては亜鉛の腐食生成物に覆われて、皮膜全体と遜色がない外観になっています。面積が5cm<sup>2</sup>以上(5.29cm<sup>2</sup>)の④においても3000時間経過しても錆の進行が抑えられています。なお、JIS H 8643では、この犠牲的保護作用があることから、5mm幅までのめっき及び剥離はあってもよいことになります。めっき又は剥離の幅が5mmを超える面積が5cm<sup>2</sup>以下の場合は高濃度亜鉛未塗料を用いて補修しても良いことになっています。(補修塗料は、日新インダストリー社製MAZAXを推奨します)

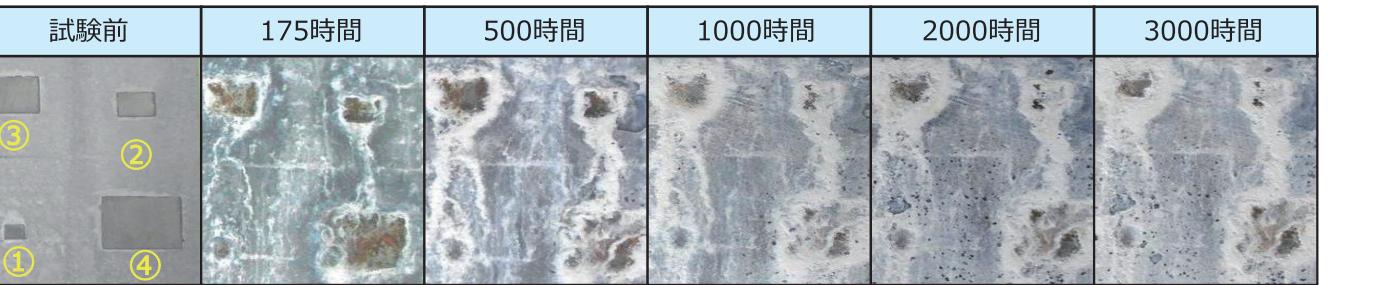


写真1 意図的に皮膜除去させた試験体の塩水噴霧試験での外観変化 AZめっき皮膜厚60μm(JIS H 8643 HZA-50A相当)

\*素地露出させた面積: ① 5mm角 = 0.25cm<sup>2</sup> ② 10mm角 = 1cm<sup>2</sup> ③ 15mm角 ≈ 2.3cm<sup>2</sup> ④ 23mm角 ≈ 5.3cm<sup>2</sup>

## AZ 塩水噴霧試験における耐食性 (溶融亜鉛めっき皮膜との比較)

JIS H 8643解説では1500時間までの赤さび発生がしないことと記載されていますが、当社の試験では5000時間、10000時間でも赤さびの発生がなく、高い耐食性が確認されました。また塩水噴霧試験(JIS Z 2371に準拠)における腐食減量は、表3と図2に示すように、溶融亜鉛めっきのおよそ1/6となっています。

| 試験時間  | 溶融亜鉛めっき | AZ   |
|-------|---------|------|
| 250   | 113.5   | 27.9 |
| 500   | 219.8   | 43.0 |
| 1000  | 278.2   | 47.1 |
| 2000  | -       | 56.1 |
| 5000  | -       | 59.7 |
| 10000 | -       | 74.8 |

表3 塩水噴霧試験における腐食減量 (g/m<sup>2</sup>)

注) この腐食減量の差は促進試験結果によるもので実際の大気中における防錆性能(耐食性)の差を示すものではありません。

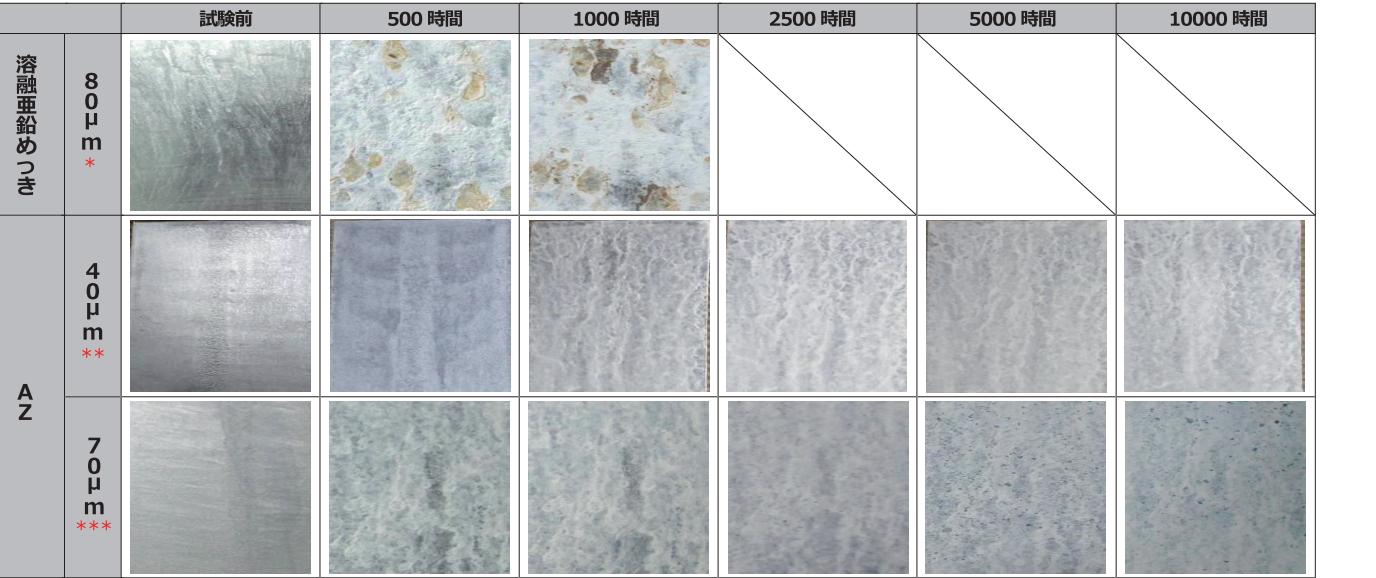


写真2 塩水噴霧試験での外観変化

\* JIS H 8641 HDZT-77相当 \*\* JIS H 8643 HZA-36A相当 \*\*\* JIS H 8643 HZA - 50A相当

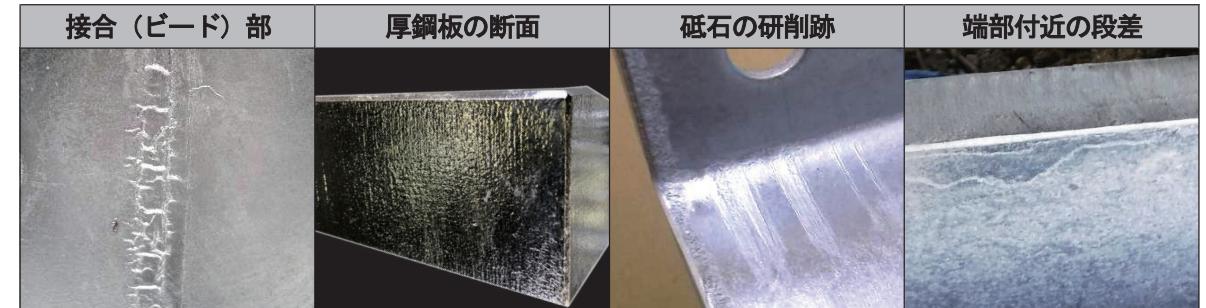
当社AZの塩水噴霧試験データでは、10000時間(上記写真)でも、赤さびの発生がなく高い耐食性が確認された。

## 素材およびめっき特性による影響

AZは鋼素材によって付着量や外観が変化します。一浴目にて亜鉛と鉄の反応により鉄-亜鉛合金の中間層が形成されますが、二浴目ではこの中間層が鉄-アルミニウム合金に変化することが主な反応です。従って合金めっき皮膜の厚みや外観は、この一浴目の中間層の厚みや凹凸などの形成状態によって影響を受けることになりますので、めっきを施す素材の化学成分や表面状態には注意が必要です。素材の化学成分では特にけい素の濃度影響は溶融亜鉛めっきと同じ(右図3参照)とされるため、けい素含有濃度は0.01~0.04%又は0.13~0.23%の素材を選択することが望ましいと考えられます。なお、化学成分や表面状態の影響の抑制には軽いスイープラスト処理(Sa1程度)も有効です。

素材の表面状態などの影響を受ける例として、パイプなどの接合部(ビード)や溶断を行った厚鋼板の断面部、端部付近、砥石で強く削った個所などでは凹凸のある外観現象が起こり易くなります。これらの個所に通常の面と同等の膜厚や外観を求めるに全体の品質にばらつきが大きくなる傾向が高くなりますので、除外しておくことが望ましいと考えられます。その他の特徴的な外観としては、めっき皮膜主成分である亜鉛が水分などで酸化された白さび、液体金属の凝固収縮による凝固ひけの出現、めっき表面の化学成分偏折による黒く変色した斑点模様、めっき浴から引上げ時の酸化皮膜付着による模様(引上げ模様)、めっき浴液の流れ跡(たれ)が目立つことがあります。(写真3参照)これらのように亜鉛-アルミニウム合金めっき特有の外観現象として特徴的ですがこれらのように亜鉛・アルミニウム合金めっき特有的外観現象として特徴的な現象はめっき皮膜の耐食性能に影響を及ぼすものではありません。(JIS H 8643 7.2外観および解説5の解説図6~15もご参照下さい)

### ■素材の表面起因例



### ■めっき特性起因例

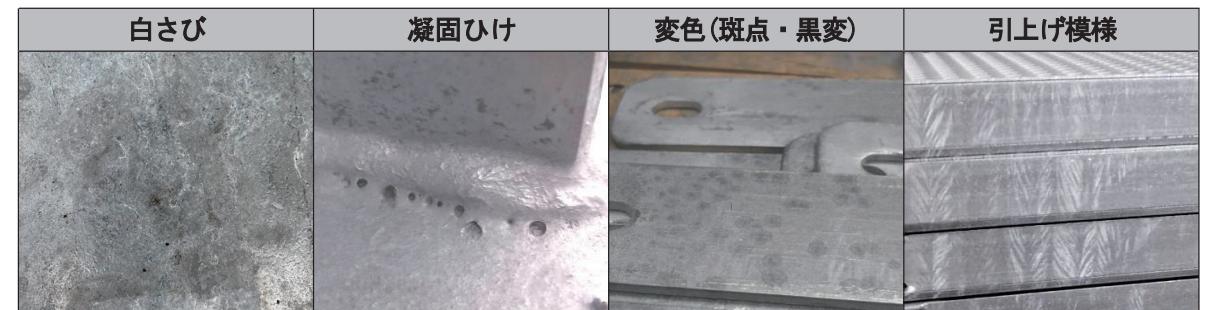


写真3 素材の表面状態や特性によって生じる外観現象例写真