

技報：220808-01

JIS H 8643「溶融亜鉛アルミニウム合金めっき」

溶融亜鉛-アルミニウム-マグネシウム3元合金系

タナカ-AZ

(技術資料)

2022 年 8 月



田中亜鉛鍍金株式会社



横浜ガルバー株式会社

一 目 次

	頁
1. はじめに	1
2. タナカー A Z と JIS H 8643 規格	1～2
3. めっき工程	3
4. めっき可能サイズ	4
5. 吊り能力	4
6. めっき外観	4
7. 素材およびめっき特性の影響	5
8. 経時変化(変色・黒変)	6
9. 大気暴露における耐食性	7
10. 塩水噴霧試験における耐食性	8
11. めっき皮膜断面と表面状態	9～10
12. 密着性試験・耐摩耗性試験	11
13. 浸漬電位試験	11
14. 犠牲的保護作用	12
15. 酸・アルカリ溶液中での耐食性	13
16. ビッカース硬度	13
17. 塗装下地としての性能	14
18. 高力ボルト接合	15
19. 適用製品	16
20. 納入実績	17～21
付図 JIS H 8643 認証書	22
付図 第三者機関塩水噴霧試験 3000 時間報告書	23
NEW PROJECT 横浜ガルバー株式会社「AZ」資料	24～25



沿岸部の落石防止製品(支柱)に採用されたタナカー-AZ



約 20 年前に施工したタナカー-AZ 鋼製高欄(後塗装品)

タナカーAZ 技術資料

1. はじめに

鉄は加工性に富み、溶接や切削も容易で、高い強度を備えた重要な金属です。しかし、この鉄には錆びやすいという宿命的な欠点があります。このため、耐食性、経済性に優れている溶融亜鉛めっきは鉄の防錆処理として広く利用されています。さらに近年では、海岸地域や冬季に融雪剤を散布する塩害地域においてより耐食性のある亜鉛めっきが求められています。亜鉛にアルミニウムを添加すると耐食性が向上することは以前より知られており、連続めっき鋼板においては、1970年代にガルバリウムやガルファンといった溶融亜鉛-アルミニウム系のめっき鋼板が開発されました。この技術を一般鋼構造物で加工可能にした技術が、当社の溶融亜鉛-アルミニウム-マグネシウム合金めっき「タナカーAZ」であり、2001年から生産しています。

2. タナカーAZとJIS H 8643 規格

溶融亜鉛アルミニウム合金めっきのJISが2019年11月20日に制定され、弊社は2020年11月4日に当JISマークの認証を取得しました(JIS認証番号：JQ0520002)。当JISは純亜鉛から成る浴でめっきを行った後、亜鉛-アルミニウム合金（アルミニウム4～10%、マグネシウムは3%まで含有可）から成る浴でめっきする工程で施工されるものです。めっきの種類は、表1の通り平均膜厚で規定する1種及び付着量で規定する2種に区分され、規格値はそれぞれ3種類ありますが、膜厚計で計測できるものは1種を適用するとして定められています。

表1 規格の種類と膜厚および付着量

種類	種類の記号	規格値	適用例（参考）
1種	25 A	平均膜厚 25 μ m 以上 最小膜厚 18 μ m 以上	直径 12 mm 以上のボルト，ナット， 厚さ 2.3 mm を超える座金など
	36 A	平均膜厚 36 μ m 以上 最小膜厚 25 μ m 以上	厚さ 1.6 mm 以上の鋼材，鋼製品など
	50 A	平均膜厚 50 μ m 以上 最小膜厚 36 μ m 以上	厚さ 6.0 mm 以上の鋼材，鋼製品， 鋳鍛造品など
2種	18 B	180g/m ² 以上	直径 12 mm 以上のボルト，ナット， 厚さ 2.3 mm を超える座金など
	25 B	250g/m ² 以上	厚さ 1.6 mm 以上の鋼材，鋼製品など
	35 B	350g/m ² 以上	厚さ 6.0 mm 以上の鋼材，鋼製品， 鋳鍛造品など

1種は、平均膜厚で規定し、磁力式の膜厚計によって試験ができるものに適用します。平均膜厚とは製品の主となる部材の両端および中央の3か所で測定した膜厚の平均値、最小膜厚とは各膜厚測定個所の膜厚の最小の値となります。ただし、ボルト・ナット・座金などは1か所の測定とする為、最小膜厚は適用しません。

2種は、付着量で規定し、磁力式の膜厚計によって試験ができないため、試験片を用いたJIS H 0401の間接法によって試験を行うものに適用します。

溶融亜鉛アルミニウム合金めっきの規格は、一般社団法人日本溶融亜鉛鍍金協会が 2003 年に制定した「溶融亜鉛 5%アルミニウム合金めっき」の団体規格を主に採用していることが多くありましたが、JIS H 8643 制定により 2 つの規格の違いが判り難いことがあります。実情としては JIS H 8643 はこの団体規格を基に作成されましたので内容は類似しておりますが、表 2 にこの団体規格と JIS を対比させたものを示します。なお、JIS では付着量の規定から膜厚の規定が増えたこととなりますが、膜厚が計測できる製品に対し、2 種の付着量となる間接法を適用する製品試験はできません。また、ハンマ試験（密着性試験）がなく、外観検査で剥離の有無を確認することになっておりますことをご注意願います。

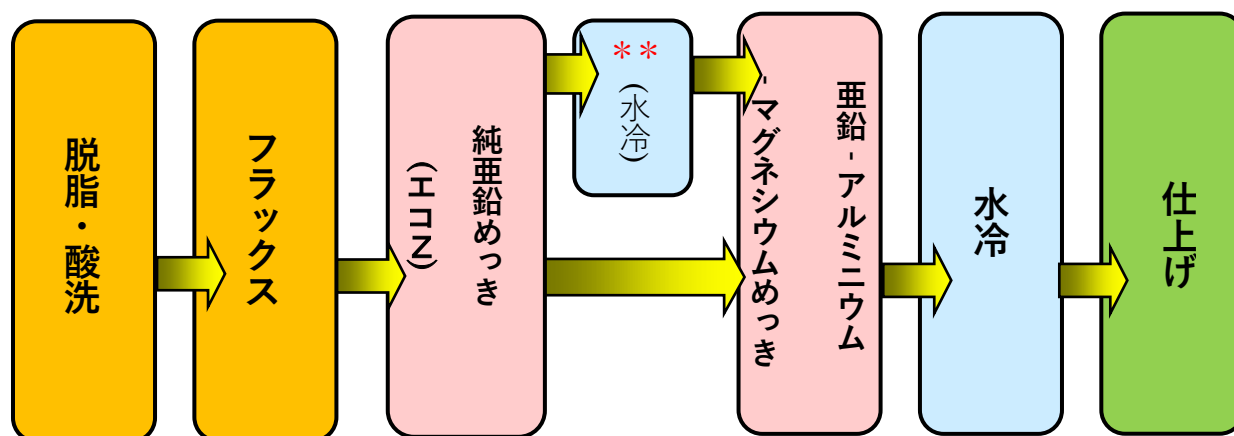
（なお、当団体規格は 2020 年 11 月 27 日に廃止されましたが、廃止日前に団体規格で承認された図面などは、当団体規格を使ってもよいことになっておりますので、採用に関しましては弊社までご相談ください。）

表 2 溶融亜鉛アルミニウム合金めっきの団体規格と JIS 規格

	団体規格	JIS H 8643
浴組成方法	明確な規定を設けておりませんが適用範囲に 5%アルミニウム（マグネシウム及びまたはその他の元素を添加してもよい）及び残部亜鉛からなるめっき浴と記載があります。	純亜鉛（その他の元素 0.3%以下）からなるめっき浴の後、アルミニウム 4～10%、マグネシウム 3%以下、その他元素 0.3%以下で残部亜鉛からなる合金めっき浴と明記されています。
種類	付着量 250 g/m ² 以上、付着量 350 g/m ² 以上の 2 つのクラスがあります。	表 1 の通り試験方法で異なる膜厚と付着量の 2 種があり、3 つのクラスがあります。
記号	HZA-●● ●●は付着量の上位 2 桁となっています。	HZA-○○A HZA-●●B ○○は膜厚値、A は 1 種、●●は付着量の上位 2 桁、B は 2 種（膜厚計測できるものは 1 種とする）となっています。
付着量（膜厚）試験	JIS H 0401 で行います。 膜厚で計測したものは各社での実測値を基にした密度(弊社の規定値 6.8g/cm ³)で換算し付着量に換算します。 直接法や間接法を用いて重量差異で面積あたりの付着量を計測します。	1 種は膜厚で計測し各 5 点計測した 3 箇所の平均値が所定の膜厚以上であり、かつ、各箇所は最低膜厚以上であることになっています。（ボルト・ナット・座金類などは除く） 2 種は付着量で JIS H 0401 の間接法によって試験片の破壊試験の重量差異で計測します。
不めっき	明確な規定を設けておりませんが、JIS H 8641 の亜鉛めっきと同じ 5 cm ² まで補修可能とするのが一般的です。	外観で 5mm幅まで補修不要(補修しても可) 5 cm ² まで補修可能です。
補修剤	明確な規定を設けておりませんが、JIS H 8641 の亜鉛めっきと同じ高濃度亜鉛末塗料を使用するのが一般的です。	高濃度亜鉛末塗料を用いることを規定しています。（弊社では解説にある合金めっきの耐食性能の塩水噴霧 1500 時間経過しても赤錆が発生しないものを補修剤として使用）
密着性	JIS H 0401 で行い、目視でき裂・剥離を確認します。試験体はハンマ試験を実施します。	外観に剥離を設けて外観確認します。密着性の文言はなくハンマ試験もありません。

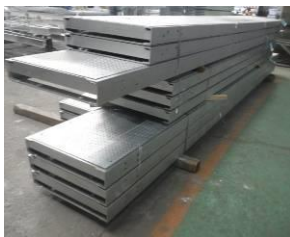
3. めっき工程

タナカー A Z は純亜鉛でのめっき (RoHS・グリーン調達対応型の溶融亜鉛めっき「エコ Z」*) 後に亜鉛-アルミニウム-マグネシウム合金めっきを施す二浴めっきの工程となっております。



* エコ-Z は弊社ならびに弊社関連会社横浜ガルバー(株)の環境対応型亜鉛めっきの名称です。

** 形状・構造等により一時水冷する場合があります。

前処理	純亜鉛めっき (エコ Z)	合金めっき	仕上げ・検査
			
脱脂・酸洗・フラックスの各処理により、鋼の表面をめっきできる状態に調整します。	純度の高い最純亜鉛を原材料に使用し、溶融した亜鉛浴に浸漬させて亜鉛-鉄の合金層を形成させます。	溶融した合金浴に浸漬させ亜鉛-鉄の合金層をアルミニウム-鉄の合金層に変化させ、引上げによる表層を形成させます	たれと呼ばれる余剰部位や治具跡を研削や補修作業によって仕上げを行います。膜厚・付着量・外観の検査を行います。

タナカー A Z は表 3 に示すように、一浴として使用する亜鉛めっき浴および二浴の亜鉛-アルミニウム-マグネシウム合金めっき浴両方に鉛・カドミウムの含有を極力排除させ、RoHS 対応など環境問題に配慮した合金めっきの浴組成となっております。なお、JIS H 8643 溶融亜鉛アルミニウム合金めっきの規格では、二浴目のめっき浴のマグネシウムは 3wt% 以下まで添加可能となっております。

表 3 タナカー A Z 浴組成

浴組成	純亜鉛めっき浴 エコ Z (一浴目)	亜鉛-アルミニウム-マグネシウム 合金めっき浴(二浴目)
アルミニウム	0.1wt%未満 *	5.0～8.0wt%
マグネシウム	0.01wt%以下 *	0.8～1.5wt%
鉛	0.01wt%以下 *	0.01wt%以下 *
カドミウム	0.005wt%以下 *	0.005wt%以下 *
鉄	0.08wt%以下 *	0.01wt%以下 *
亜鉛	残部	残部

* JIS H 8643 では一浴目の亜鉛以外の元素は 0.3wt%以下、二浴目の亜鉛、アルミニウム、マグネシウム以外の元素は 0.3wt%以下と規定されています。

4. めっき可能サイズ

めっき可能サイズ：6000L×1400W×1800H
(めっき釜サイズ 6500L×1600W×2400D)

5. 吊り能力

クレーンの吊り能力は最大 4000 kg までとなっています。ただし、製品形状やめっき施工するために使用する治具によっては、めっき施工可能な吊り荷重に制限がございますので予めご相談下さい。



6. めっき外観

タナカー A Z の外観は、熔融亜鉛めっきの外観よりもやや白くなる傾向にあり、鏡面光沢のような外観にはなりません。また、明瞭なスパングル（亀甲模様）が発生し難いのが特徴です。



熔融亜鉛めっき



タナカー A Z

写真 めっき外観

7. 素材およびめっき特性による影響

タナカー A Z は鋼素材によって付着量や外観が変化します。一浴目にて亜鉛浴との反応により鉄-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成長は少なく鉄-亜鉛合金が鉄-アルミニウム合金に変化することが主な反応です。めっき皮膜の厚みや外観は、こ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となりますので、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。特に素材の化学成分のけい素の濃度影響は溶融亜鉛めっきと同じとされ、右図を参考に 0.01~0.04% および 0.13~0.23% の濃度範囲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低減には軽いスリープブラスト処理 (Sa1 程度) を素地表面に行うことで改善されることがあります。

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、面取りを実施していない鋭利な端部付近、砥石で強く削った個所などに凹凸を発生するような外観現象が起こり易くなります。これらの個所に外観品質要求や膜厚測定要求をされますと品質的な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、成分偏析の黒く「変色」した斑点模様、めっき浴から引上げ時の酸化皮膜の付着による模様「引上げ模様」、めっき浴液の流れ跡（たれ）が目立って見えることなどがあります。これらの現象がめっきの耐食性能に影響を及ぼすことはありません。（JIS H 8643 7.2 外観および解説 5、解説図もご参考下さい）

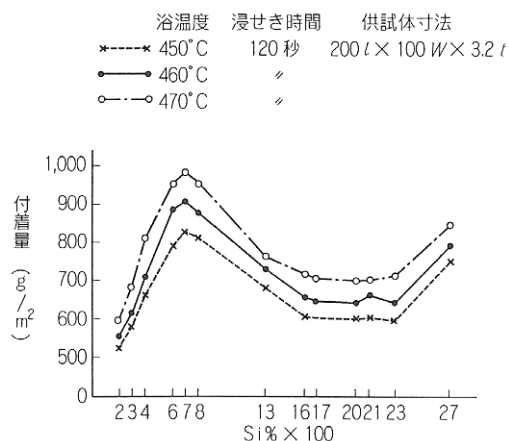


図1 一浴の付着量と
素材のけい素量の関係
(JIS H 8643 解説より抜粋)

	接合（ビード）部	厚鋼板の断面	砥石の研削跡	端部付近の段差
素材の表面起因例				
	白さび	凝固ひけ	変色(斑点・黒変)	引上げ模様
めっき特性起因例				

写真 素材の表面状態や特性によって生じる外観現象例

8. 経時変化（変色・黒変）

溶融亜鉛めっきの外観は、時間が経つとともに光沢が低くなり灰白色に変色しますが、タナカー A Z はそれより少し黒い灰黒色の外観に変色していきます。特に、タナカー A Z の表面に研削作業を行った部分やロープなどで強く摩擦された部分は、黒変と呼ばれる部分的な灰黒色の外観となります。しかしながら、時間の経過とともにこの部分は周囲が黒変してくることで徐々に目立ちにくくなります。2001 年から当社本社工場にて大気曝露試験を行なった外観とその明度変化を下写真および図 2 に示します。この図 2 から研削跡が時間の経過とともに馴染むことが判り、通常部と比較してめっき皮膜の性能品質に影響を与えていないことが判ります。黒変部の酸素の検出量が約 30wt%、灰白部の酸素の検出量が約 25wt%と黒変部の酸素の量がやや多いことが EDS による表面からの分析で確認できていますが、それ以外の明確な分析結果を得られていません。通常部分および研削部分の単なる凹凸の違いや酸化皮膜の粗さの違いのため、光の屈折を生み黒く見えるとも考えられますが詳細な理由は判っておりません。

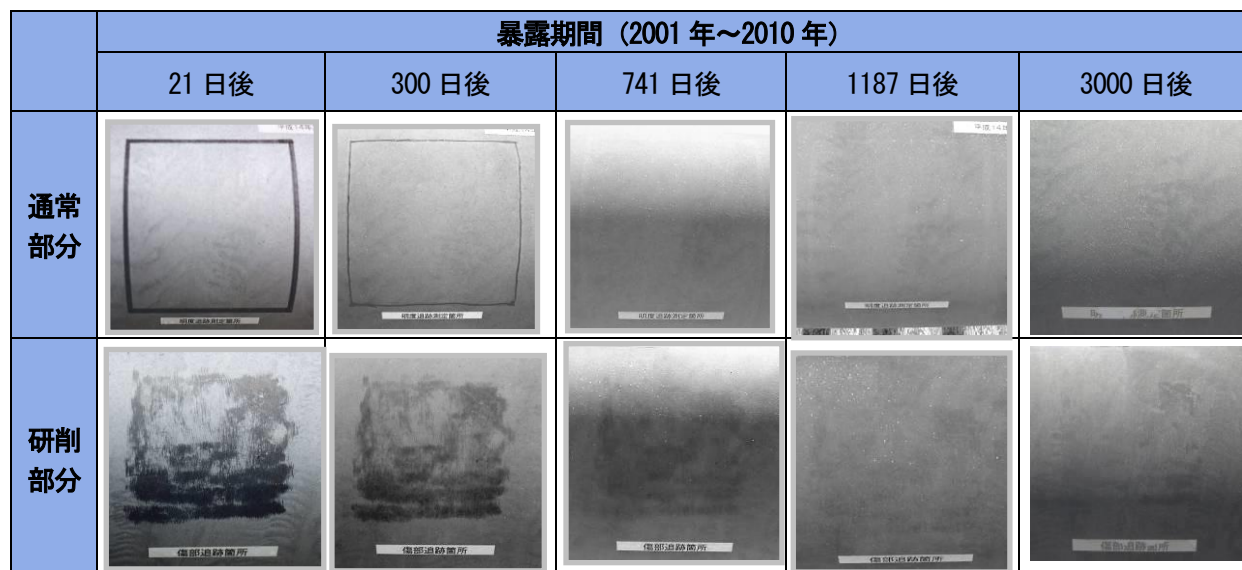


写真 タナカー A Z の通常部と研削部の外観変化

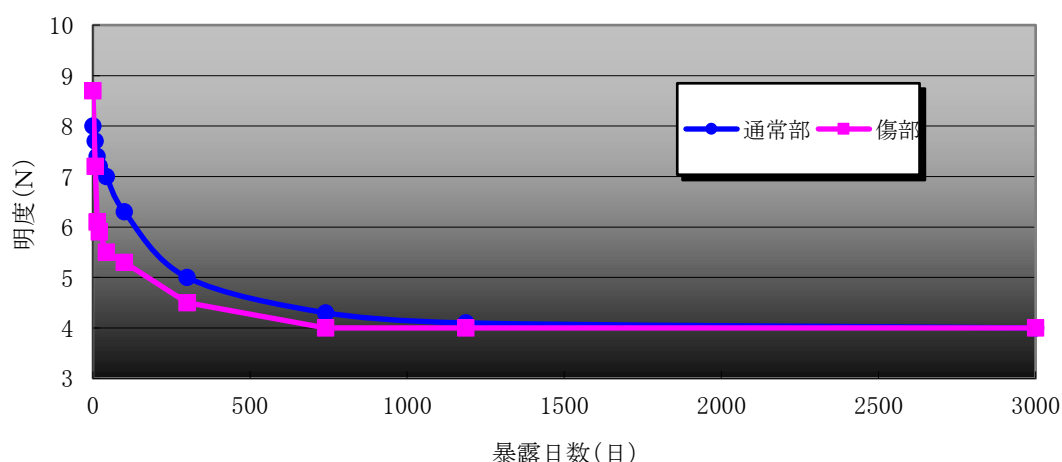


図 2 タナカー A Z の大気曝露試験による明度変化 (2001 年～2010 年)

9. 大気暴露における耐食性

表4および図3に示すように、各環境でタナカーAZの耐食性が高いことが確認されます。海岸地域の腐食環境の激しい地域で、タナカーAZの腐食減量(33g/m²)は溶融亜鉛めっき(214g/m²)の1/6以下に抑えられ、耐食性の差が顕著に現れています。

表4 大気暴露環境下での腐食減量[塩化アンモニウム水溶液除去法] (g/m²)

地域	暴露期間*	1年	4年	10年
海岸環境 (愛知県伊良湖岬) 海岸から約50m	溶融亜鉛めっき(初期533g/m ²)	42	117	214
	タナカーAZ(初期530g/m ²)	5	12	33
都市工業環境 (大阪市西淀川区)	溶融亜鉛めっき(初期554g/m ²)	4	17	48
	タナカーAZ(初期537g/m ²)	2	9	26

*2010年12月～2020年12月 素材SS400 200×100×3.2t 暴露南向き角度45度 試験片2枚の平均値

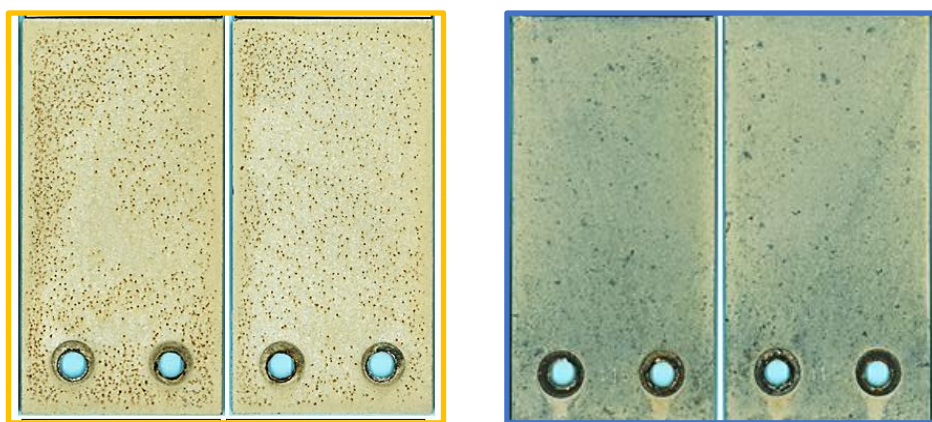
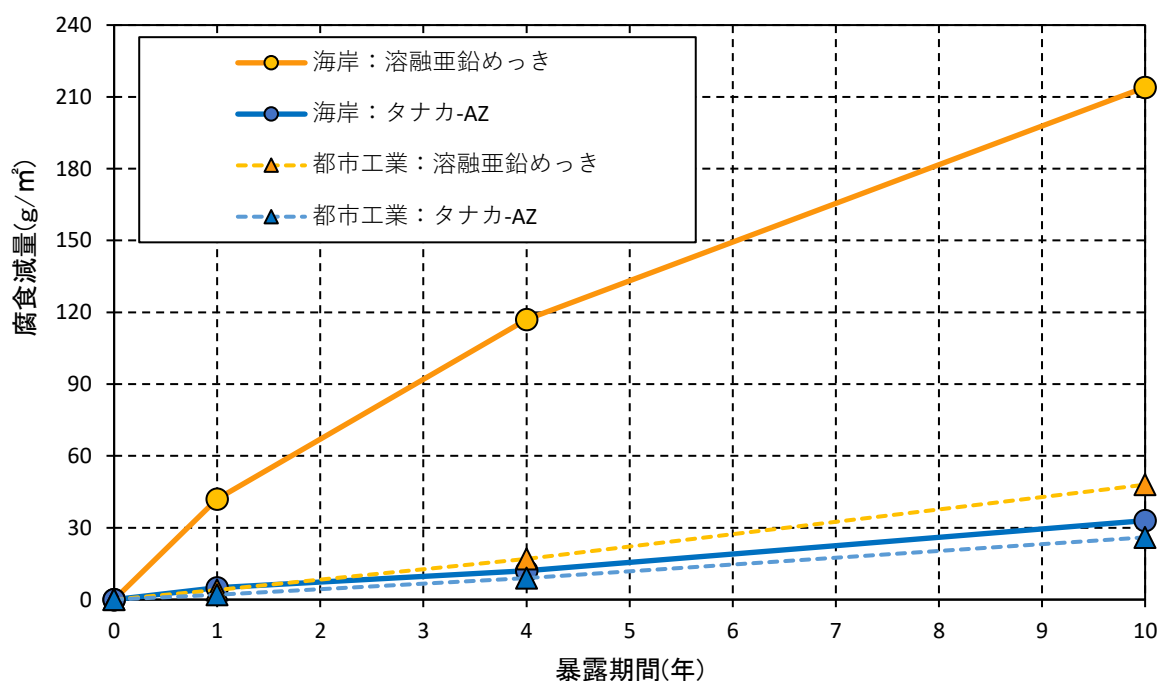


図3 海岸および都市工業環境における暴露試験結果

(写真は海岸地域での10年後外観 左：溶融亜鉛めっき・右：タナカーAZ)

10. 塩水噴霧試験における耐食性

タナカーAZの塩水噴霧試験（JIS Z 2371 に準拠）における腐食減量は、表5に見られるように、溶融亜鉛めっきのおよそ1/6となっています。溶融亜鉛めっきは1000時間で赤錆をすでに発生していましたが、タナカーAZは10000時間以上でも赤錆の発生はなく、その高い耐食性を外観観察から確認できます。

表5 塩水噴霧試験における腐食減量(g/m²)

試験時間	溶融亜鉛めっき	タナカーAZ
250	113.5	27.9
500	219.8	43
1000	278.2	47.1
2000	—	56.1
5000	—	59.7
10000	—	74.8

[塩化アンモニウム水溶液除去法]

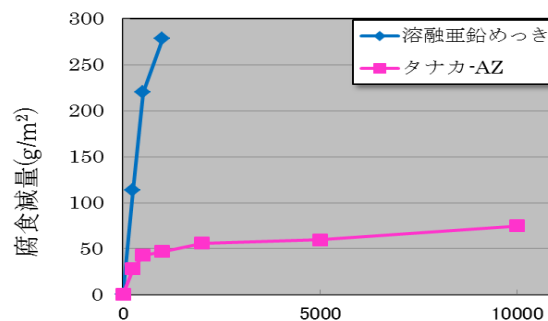


図4 塩水噴霧試験における腐食減量

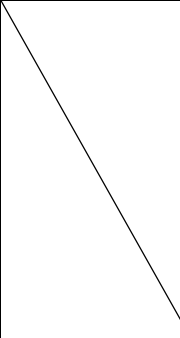
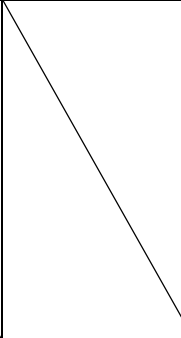
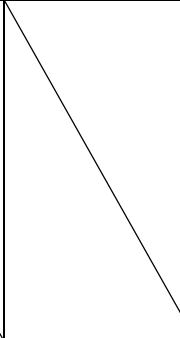
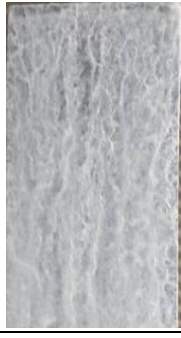
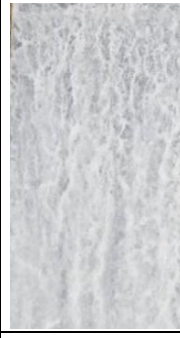
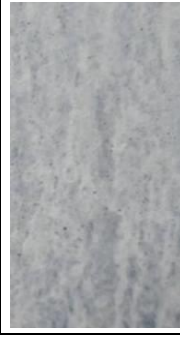
	試験前	500 時間	1000 時間	2500 時間	5000 時間	10000 時間
溶融亜鉛めっき 80 μm *						
タナカーAZ	40 μm **					
	70 μm ***					

写真 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

11. めっき皮膜断面と表面状態

下の写真にめっき皮膜の断面の電子顕微鏡画像と EDS 面分析結果を示します。電子顕微鏡画像に見られるように、タナカー A Z のめっき皮膜は表層と中間層に大別されます。表層はめっき浴を引き上げた際に形成される層ではありますが、エリア分析結果の色の濃淡が示す通り α 相や β 相と呼ばれる結晶組織ができており、その成分は均一ではなく亜鉛やアルミニウム濃度に濃度差があります。対して中間層は 1 浴目の亜鉛めっきで形成される鉄-亜鉛の合金層に 2 浴目の合金めっきでアルミニウムが反応して生成する鉄-アルミニウム主体の合金組成が見られます。この中間層は亜鉛の成分を含むこと、鉄素地方向側でアルミニウムと鉄の濃度がやや増加する傾向が見られます。なお、マグネシウムにおいては、観察過程での洗浄工程でマグネシウムの溶解が起こるために表層、中間層ともにマグネシウムの存在は明瞭に確認できません。しかしながら、表 6 に示す通り、めっき皮膜を JIS H 0401 の間接法に使用する試験液（塩酸に鉄の溶解を防ぐヘキサメチレンテトラミンを添加したもの）に浸漬させ、塩酸に溶けた成分で分析を行ったところアルミニウムは 12%、鉄は 5%、マグネシウムは 0.7% を含有する結果を得ておりますので、皮膜にはマグネシウムが存在していることを確認しています。

なお、マグネシウムの添加効果は学術的に解明されておりませんが、促進試験での開始直後の亜鉛成分の腐食と考えられる白錆発生量を低減させる効果がみられることから、初期腐食の防止として効果を与えていると考えられます。

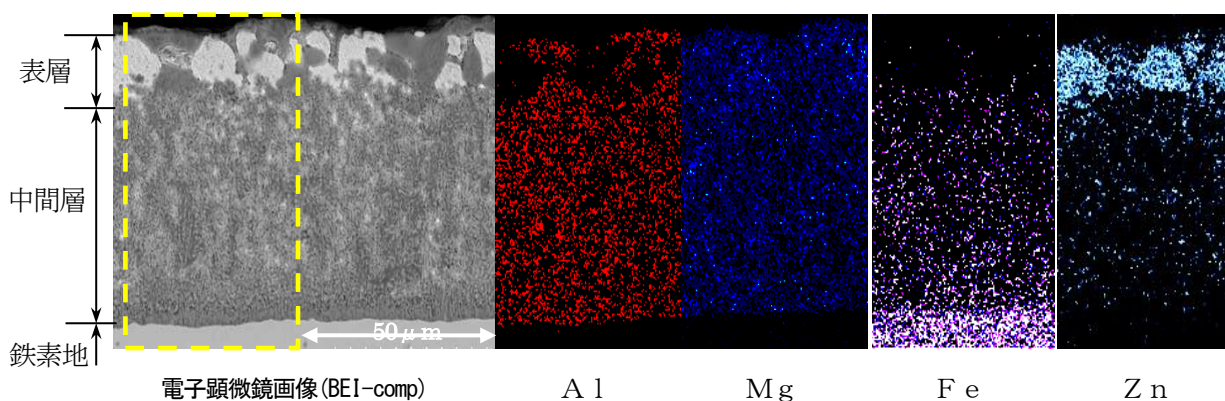


写真 めっき皮膜の断面（例）黄色の波線内が各成分の EDS 分析結果

表 6 めっき皮膜を酸溶解させた I C P 分析結果

[wt%]

試験体	A l	M g	F e	P b	C d	Z n
鋼板 2.3 t	12.2	0.75	5.68	0.001	<0.001	残部
平鋼 4t×150	13.2	0.73	5.67	0.001	<0.001	残部
等辺山形鋼 65×65×6	12.0	0.72	4.95	—	—	残部

また、下写真にめっき皮膜の表面状態の電子顕微鏡画像とエリア分析した結果を示します。タナカーAZのめっき表面には亜鉛-アルミニウム合金が形成されていますが、断面と同様に赤色に示したアルミニウムの検出強度の濃淡が示すようにアルミニウムの含有は均一でなく、表7のポイント分析の結果から α 相と呼ばれる濃度の高い個所と β 相と呼ばれる濃度の低い個所状態が存在します。これらのアルミニウムの存在がめっき表面に強固な保護皮膜を形成させ、塩害に対する耐食性を亜鉛めっきよりも向上させていると考えられています。なお、断面同様にマグネシウムは明瞭な検出を得られていませんが、表6のポイント分析の数値的にアルミニウム濃淡差のある α 相と β 相の境目に多く存在する傾向があり、表面の腐食初期に相間に起こる腐食などを防ぐ効果を与えているとも考えられます。

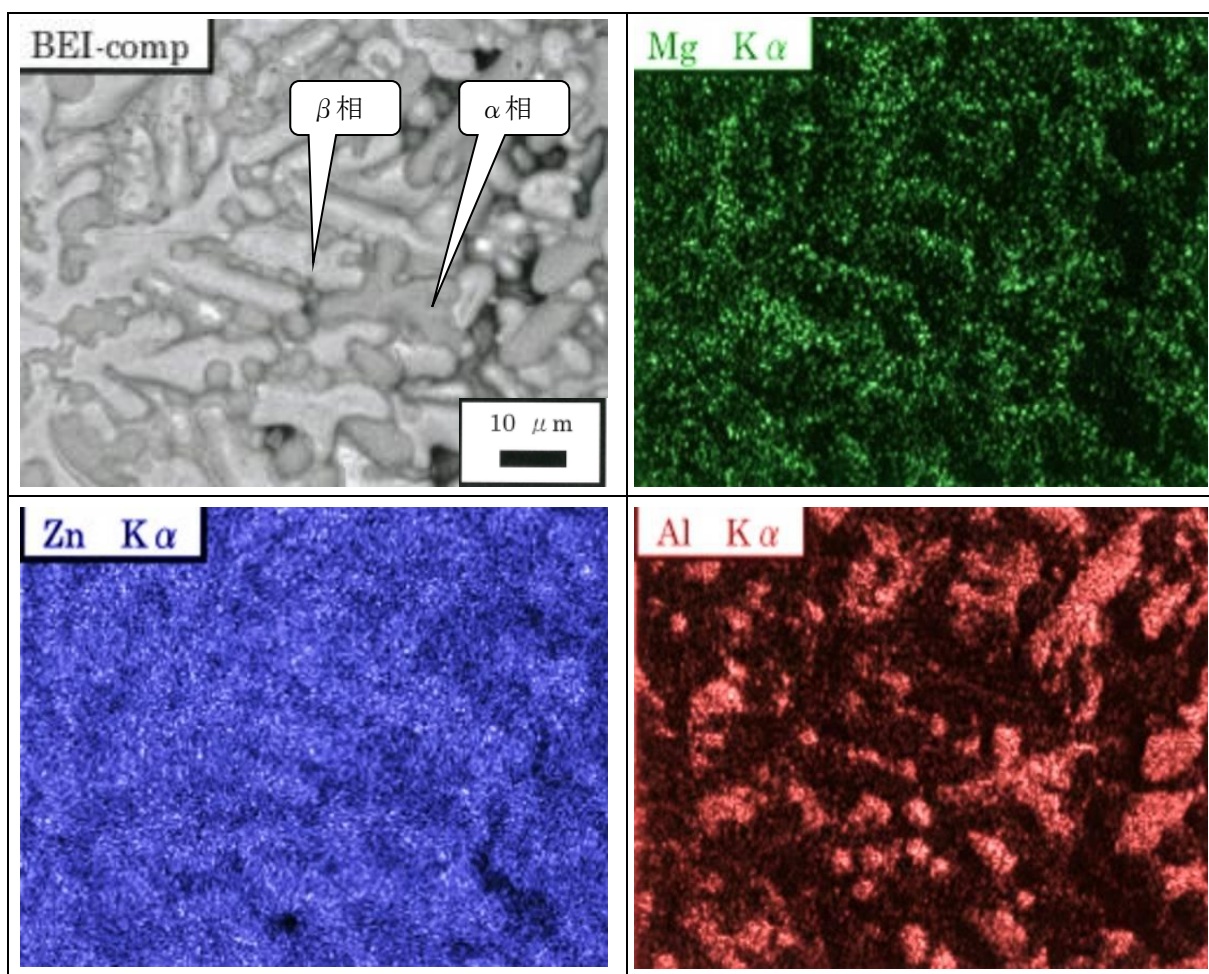


写真 めっき皮膜の表面状態(例)とEDS エリア分析結果

表7 各相のEDS ポイント分析結果 [wt%]

測定箇所	A l	M g	Z n
α 相	25～35%	0.2～1%	65～75%
β 相	0.8～1.2%	1～3%	94～97%
α - β 境界	5～15%	4～12%	74～90%

12. 密着試験・耐摩耗性試験

右の写真の通りタナカー A Z ($80\mu\text{m}$) の密着性は JIS H 0401 : 2013 (ハンマ試験) に基づき * 行ないましたが、めっき皮膜の剥離はなく良好な結果を得ています。

また、耐摩耗試験についても JIS H 8503 (テーバ式摩耗試験) に準拠して行ないましたが、熔融亜鉛めっき以上の耐摩耗性が確認されています。(* JIS H 0401 : 2021 でハンマ試験は削除されました。)



写真 ハンマ試験結果

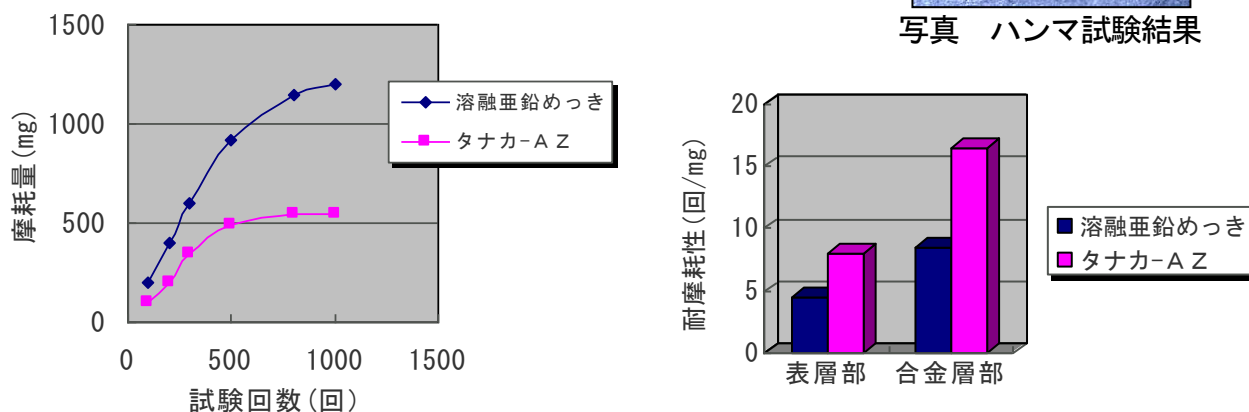


図 5 耐摩耗性試験結果 (テーバ式摩耗試験)

13. 浸漬電位試験

タナカー A Z は熔融亜鉛めっきとほぼ同等で鉄 (Fe) より卑な浸漬電位を示すことから、熔融亜鉛めっきとの接触において電気化学的に良好な相性を示しますが、その他の異種金属との接触には、電気化学的な腐食を生じる可能性があるため注意が必要となります。

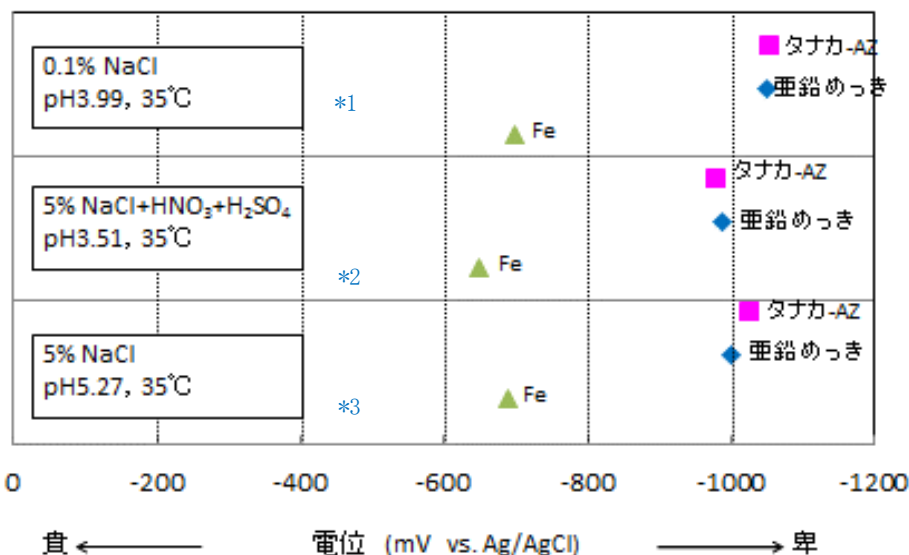


図 6 浸漬電位測定結果

(水溶液中に浸漬して 1 時間経過後浸漬電位の安定を確認したのち 30 分間の電位の測定値平均)

*1) 0.1%NaCl 水溶液に H₂SO₄ を加え pH を調整。模擬酸性雨

*2) JIS H 8502 人工酸性雨サイクル試験液

*3) JIS Z 2371 塩水噴霧試験液

15. 犠牲的保護作用

タナカーAZはJIS H 8643 の解説にありますように、犠牲的保護作用が働きます。意図的に5 mm角・10 mm角・15 mm角・23 mm角*の範囲でめっき皮膜を塩酸溶解させた後、その部位にディスクペーパーを用いて研削し、局部的に皮膜を完全に除去したタナカーAZの試験体に、塩水噴霧試験（JIS Z 2371 に準拠）を実施した結果を下の写真に示します。皮膜がない個所は試験実施直後から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え進行を抑制している事が判ります。また、5 mm角においては亜鉛の腐食生成物に覆われて、皮膜健全部と遜色がない外観になっていきます。面積が5 cm²以上となる23 mm角の最も広範囲の皮膜のない個所においても、3000 時間経過しても当犠牲的保護作用によって鉄素地の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、5 mm幅までの不めっき及び剥離はあってもよいことになっており、不めっき又は剥離の幅が5 mmを超え面積が5 cm²以下の場合は高濃度亜鉛末塗料を用いて補修しても良いことになっています。

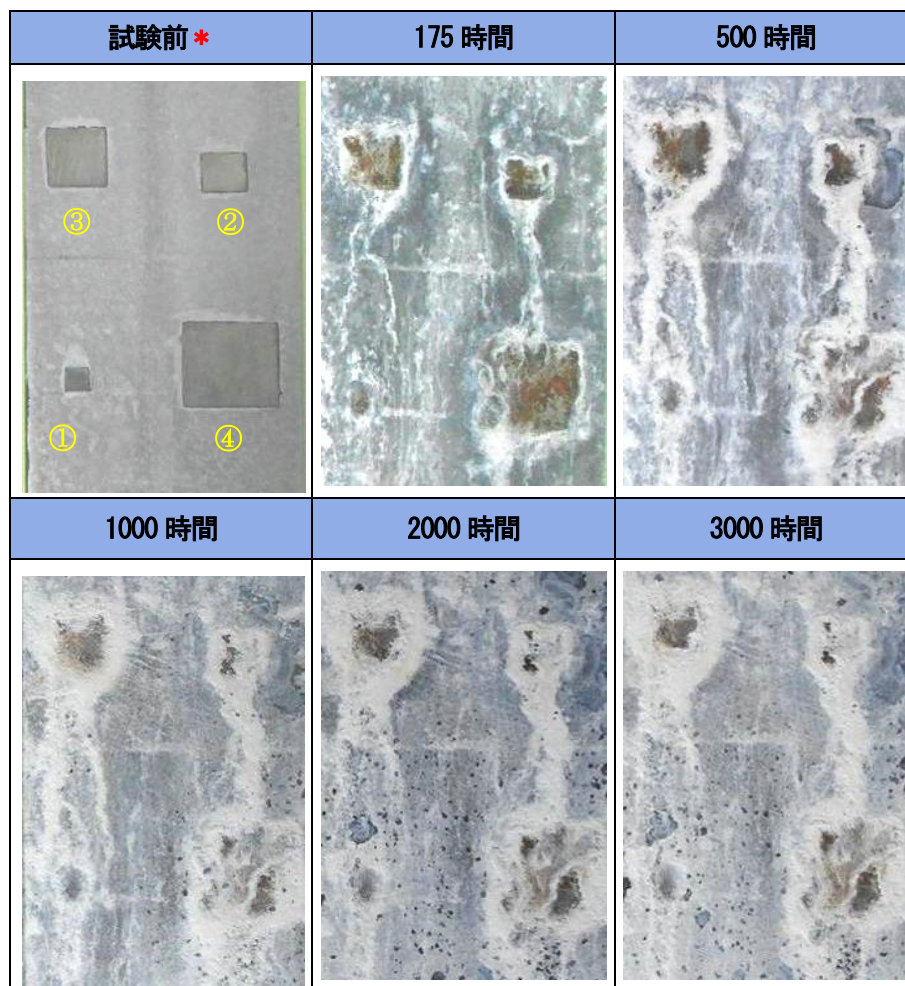


写真 意図的に皮膜除去させた試験体の塩噴霧試験での外観変化

タナカーAZめっき皮膜厚 60 μm（JIS H 8643 HZA-50A 相当）

*皮膜溶解させた大きさ：①5 mm角=0.25 cm² ②10 mm角=1 cm² ③15 mm角≒2.3 cm² ④23 mm角≒5.3 cm²

16. 酸・アルカリ性水溶液中の耐食性

タナカーAZは溶融亜鉛めっきと同様、強酸、強アルカリ性水溶液中では溶解する結果となっています。酸やアルカリ性のものに接触するような環境に使用する場合は注意が必要です。

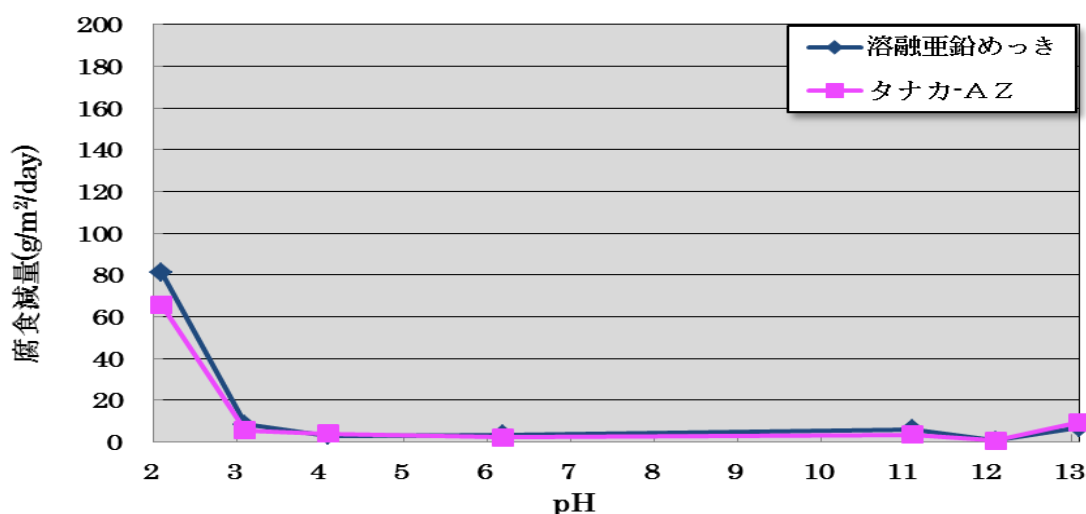


図7 酸・アルカリ水溶液中における耐食性

- * 酸性側は H_2SO_4 、アルカリ性側は $NaOH$ を添加してpHを調整。
- ** pH調整をした30℃の溶液中に24時間浸漬した後、腐食減量を測定。
- ***試験体付着量：溶融亜鉛めっき：450g/m²、タナカーAZ：500g/m²

17. ビッカース硬度

タナカーAZのめっき皮膜の硬さはJIS H 2244:2009に準拠し保持時間15秒で行ったビッカース硬度試験の結果を表7に示します。タナカーAZの表面硬さは溶融亜鉛めっきの約2倍あるため、深い傷はつき難いめっき皮膜といえます。また、表層よりも素地に近い中間層の方が硬い試験結果となっておりますが、こちらは溶融亜鉛めっきよりも柔らかい結果となっております、剥離し難いめっき皮膜と考えられます。

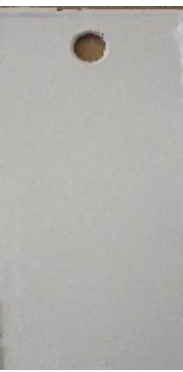
表8 ビッカース硬度試験結果

種類	表面硬さ (HV) (16点計測平均)	断面硬さ (HV) (16点計測平均)	
		表層	Fe-Al 中間層
タナカーAZ 80μm	134HV 0.5	57HV 0.025	141HV 0.025
溶融亜鉛めっき 80μm	60HV 0.2	34HV 0.025	206HV 0.025

18. 塗装下地材としての性能

タナカ-AZ への塗装は溶融亜鉛めっきと同じ塗装仕様のもので可能と言われています。ただし、厳しい環境下でめっきの上にふっ素系の塗料を用いる場合は、表 9 の促進試験から、タナカ-AZ と強溶剤系を用いた組み合わせが最も良いと考えられます。

表 9 過酷な状況を想定した塗装試験の結果 (めっき後の素地調整なし*)

めっき種類		溶融亜鉛めっき		タナカ-AZ	
下塗塗装仕様**		強溶剤系エポキシ 樹脂塗料 40 μ m	弱溶剤系エポキシ 樹脂塗料 40 μ m	強溶剤系エポキシ 樹脂塗料 40 μ m	弱溶剤系エポキシ 樹脂塗料 40 μ m
上塗塗装仕様**		強溶剤系ふっ素 樹脂塗料 55 μ m	弱溶剤系ふっ素 樹脂塗料 55 μ m	強溶剤系ふっ素 樹脂塗料 55 μ m	弱溶剤系ふっ素 樹脂塗料 55 μ m
SST 耐中性塩水 2000 時間 噴霧性試験後外観 JIS K 5600 7-1					
TCT 冷熱サイクル 180 サイクル試験後外観 -30℃(3 時間) ⇄ (温度移行 3 時間) ⇄ 70℃(3 時間) 12 時間/サイクル 常時 90%RH					
初期 付着性	クロスカット***	25/25	25/25	25/25	25/25
	プルオフ****	5.4MPa	6.2MPa	5.4MPa	5.6MPa
SST 後 付着性	クロスカット***	25/25	25/25	25/25	25/25
	プルオフ****	5.3MPa	3.5MPa	6.7MPa	4.4MPa
TCT 後 付着性	クロスカット***	25/25	評価不可	25/25	25/25
	プルオフ****	5.8MPa	評価不可	5.6MPa	4.1MPa

(大日本塗料株式会社・田中亜鉛鍍金株式会社共同実験) 尾田,畑野,桑原,尾西: 溶融亜鉛/アルミニウム合金めっきに対する塗装仕様の検討,土木学会第 75 回年次学術講演会 V-332,2020.9 より抜粋

- * 一般的に塗装の素地調整としてめっき後に化成処理 (リン酸亜鉛処理など) または、ケレン処理などを行うと塗装の密着性は向上します。
- ** 強溶剤は有機則第二種有機溶剤に属すもので、乾燥性や溶解力に優れ臭気が強い溶剤です。弱溶剤は有機則第三種有機溶剤に属すもので、乾燥性や溶解力は強溶剤よりもやや劣るものの臭気が抑えられた溶剤です。
- *** クロスカット法(付着安定性試験) : JIS K 5600-5-6 2mm幅 25 升目
- **** プルオフ法(付着強度試験) : JIS K 5600-5-7

19. 高力ボルト接合

高力ボルト接合に必要な添接面への摩擦係数の付与には、溶融亜鉛めっき同様にりん酸塩溶液の塗布が有効です。添接部にりん酸塩溶液（タナカ-FC*）を塗布し、溶融亜鉛めっきされた F8T の M22 ボルトでセットしたすべり耐力試験を行った結果を表 10 に示します。また、溶融亜鉛－アルミニウム合金めっきされた神鋼ボルト（株）製の F8T の M20 でセットしたすべり係数試験の結果を表 11 に示します。タナカ-AZ はりん酸塩溶液（タナカ-FC）を塗布することで高力ボルト接合に必要な摩擦係数を付与することが可能です。

* タナカ-FC は弊社が開発した亜鉛めっき摩擦接合用りん酸塩処理液の名称です。

表 10 すべり耐力試験結果（溶融亜鉛めっき F8T 高力ボルト）

繰返し数	すべり荷重（kN）**	すべり耐力比***	判定****
1	462	1.75	合格
2	460	1.74	
3	460	1.74	

** すべり荷重は試験体をナット回転法により締め付けた後 24 時間以上経過させ、その試験体を徐々に載荷してすべりが発生した時の荷重を計測した値

*** すべり耐力比はすべり荷重と M22 ボルトの短期許容せん断耐力（設計ボルト張力 165.0kN×摩擦係数 0.4×ボルト 2 本×摩擦面数 2 面＝264.0kN）の比

**** すべり耐力比が 1.2 倍以上を合格とする

表 11 すべり係数試験結果（亜鉛・アルミニウム・マグネシウム合金めっき F8T 高力ボルト）

繰返し数	締付軸力 （直後）	すべり荷重	すべり係数*****		判定*****
	N1 [kN]		$\mu 1$	$\mu 2$	
1	195.7	339.1	0.433	0.460	合格
2	195.8	351.7	0.449	0.479	
3	197.4	381.6	0.483	0.514	

***** すべり係数 μ ＝すべり荷重 P / (摩擦面数 m × ボルト本数 n × 締付軸力 N1)

***** すべり係数値が 0.4 以上で合格とする

20. 適用製品

タナカーAZは下記鉄鋼製品などに適用でき、海塩粒子が飛来する地域や路面などの凍結防止対策で塩化カルシウムなどの薬剤を散布する地域などの塩害環境下*で高い耐食性を発揮します。

- ▶土木関係 : 遮音壁柱、橋梁検査路および配管、支承、高欄、防護柵、防風・防雪柵
- ▶建築関係 : 港湾構造物、畜舎、建屋材、階段、架台、制震・免震部材、
- ▶電力・通信関係 : 鉄塔、ケーブルラック、発電所関連材、電柱および腕金などの配電部材
- ▶環境・衛生関係 : 太陽光発電部材、風力発電部材、水処理場建屋材
- ▶鉄道関係 : 駅舎、架線柱および金物、軌道部材、遮音壁柱、標識・信号柱

*水中や干満地帯（スプラッシュゾーンなど）へのタナカーAZの採用は、十分な耐食性が発揮できない場合がございますのでご注意ください。



海岸沿いの鉄道線用遮音壁柱



海岸に近いフェンス材（後塗装）



凍結防止剤散布個所の鋼製高欄



塩害地の配電柱および部材



海岸沿いの高架道路橋検査路・落橋防止装置



海上構造物のグレーチング



光沢を減じ周囲環境に馴染む目隠し材



長寿命化が必要な箇所となる支承部材

21. タナカー A Z の納入実績

納入先	工事名	納入年月
北海道小樽土木現業所	蘭越町町道大谷栄線橋梁工事	2001 年 6 月
日本道路公団	東九州自動車道臼津トンネル工事	2001 年 7 月
日本道路公団	第二名神高速道路長島高架橋	2001 年 11 月
日本道路公団	東海北陸自動車道真木トンネル工事	2002 年 3 月
日本道路公団	第二名神高速道路川越高架橋工事	2002 年 8 月
日本道路公団	第二東名高速道路名古屋南 IC 工事	2002 年 8 月
日本道路公団	第二東名高速道路高岡高架橋工事	2003 年 5 月
日本道路公団	中央自動車道土岐 JCT ランプ 工事	2003 年 5 月
神奈川県	平成 16 年度橋梁整備工事	2004 年 8 月
大分県	統河補修工事	2004 年 10 月
広島県	東広島地域事務所 港湾修繕工事	2004 年 11 月
本州四国連絡高速道路(株)	鳴門大橋 改修工事	2005 年 8 月
中日本高速道路(株)	東名高速道路都夫良トンネル照明設備工事	2005 年 10 月
西日本高速道路(株)	阪和自動車道高倉山トンネル照明設備工事	2005 年 10 月
長崎県	阿翁浦地区広域漁港整備工事	2007 年 4 月
兵庫県	港大橋単独歩道橋上部工事	2007 年 8 月
中日本高速道路(株)	第二東名高速道路掛川試験走路舗装工事	2007 年 8 月
中日本高速道路(株)	手取川橋梁補強工事	2009 年 8 月

納入先	工事名	納入年月
国土交通省	大阪北道路 門真地区歩照明設備工事	2009 年 12 月
秋田県	岩館漁港 地域水産物工事	2010 年 2 月
静岡県	県道第一号梅ヶ島温泉昭和線道路改良工事	2010 年 8 月
西日本旅客鉄道(株)	北陸新幹線糸魚川大和川高架橋工事	2010 年 11 月
東日本高速道路(株)	北関東自動車道大岩トンネル照明設備工事	2010 年 12 月
本州四国連絡高速道路(株)	舞子トンネル ITV カメラ支柱更新工事	2011 年 2 月
兵庫県北播磨県民局	中谷川橋・大畑川橋側工事	2011 年 5 月
北海道開発局	一般国道 228 号唐津内橋補修一連工事	2011 年 10 月
和歌山県	平成 23 年度県債国道 168 号道路改良工事	2012 年 8 月
石川県	主要地方道松任宇ノ気線地方道路改築工事	2012 年 11 月
新潟県	佐渡一周線松ヶ崎工区(仮称)松ヶ崎大橋	2013 年 4 月
国土交通省	赤石川橋床版工工事（増工分）	2013 年 9 月
新関西国際空港(株)	関西国際空港第 2 期南側貨物地区暴風柵工事	2013 年 9 月
中日本高速道路(株)	舞鶴若狭自動車道はす川橋（鋼上部工）工事	2013 年 9 月
神戸市交通局	新湊川公園整備工事	2013 年 12 月
西日本高速道路(株)	新名神高速道路八幡ジャンクション橋工事	2014 年 1 月
東京電力(株)	環 2 隅田川橋梁添架関連管路新設工事	2014 年 4 月
岡山県備前市	日生大橋(仮称)建設工事	2014 年 6 月
中日本高速道路(株)	新東名高速道路鳳来トンネル照明設備工事	2014 年 8 月
和歌山県	国道 370 号（仮称動木 1 号橋）道路改良工事	2014 年 10 月
対馬市	櫛漁港漁村再生整備工事	2014 年 11 月
西日本高速道路(株)	新名神高速道路 八幡ジャンクション橋工事	2014 年 12 月
愛媛県	市道坂下津一号線九島大橋（上部工）建設工事	2015 年 1 月
本州四国連絡高速道路(株)	杵ヶ瀬パー増設足場等製作・設置作業	2015 年 3 月
大阪府	一般国道 173 号線法塚橋耐震補強工事	2015 年 4 月
西日本高速道路(株)	新名神高速道路余野川橋他 1 橋（鋼上部工）工事	2015 年 5 月
中日本高速道路(株)	新東名高速道路南三間橋他 3 橋（鋼上部工）工事	2015 年 6 月
西日本旅客鉄道(株)	呉線広西大川鉄柱取替	2015 年 7 月

納入先	工事名	納入年月
首都高速道路(株)	舞浜大橋点検通路補修工	2015 年 8 月
阪神高速道路(株)	道路照明設備補修工事 (26-新)	2015 年 9 月
東日本高速道路(株)	上信越自動車道太田切川(鋼上部工)工事	2015 年 12 月
奥野製菓工業(株)	総合技術研究所新築工事	2016 年 1 月
本州四国連絡高速道路(株)	与島橋他 2 橋耐震補強工事	2016 年 1 月
本州四国連絡高速道路(株)	明石海峡大橋点検管理路「レーン」補修	2016 年 2 月
西日本高速道路(株)	関門トンネル受配電設備更新工事	2016 年 4 月
豊見城市	豊崎総合公園整備工事 (I 工区)	2016 年 10 月
首都高速道路(株)	(修) 上部工補強工事 1-201	2016 年 12 月
沖縄県	国道 331 号災害復旧工事(平成 27 年災 3 号)	2017 年 2 月
本州四国連絡高速道路(株)	下津井瀬戸大橋 (高架橋) 耐震補強工事	2017 年 2 月
東日本高速道路(株)	北陸自動車道 境川橋耐震補強工事	2017 年 2 月
尼崎市	魚つり公園釣り桟橋改修工事	2017 年 5 月
東京都	平成 27 年度中防内 5 号線橋りょうほか整備工事	2017 年 5 月
本州四国連絡高速道路(株)	櫃石島高架橋耐震補強工事	2017 年 6 月
西日本高速道路(株)	舞鶴若狭自動車道真倉橋スノーシェルター設置工事	2017 年 7 月
西日本旅客鉄道(株)	網干・竜野間電車線工事	2017 年 8 月
国土交通省中国地方整備局	浜田港福井地区臨港道路橋梁上部工事 (その 3)	2017 年 8 月
香川県	小港改第 2 号家浦港 港湾改良工事 (硯地区)	2017 年 8 月
西日本旅客鉄道(株)	明石・西明石間林崎電車線工事	2017 年 11 月
国土交通省四国地方整備局	平成 28-29 年度 大洲大橋耐震補強外工事	2017 年 11 月
国土交通省関東地方整備局	東京国際空港 A 滑走路保安施設用地上部等工事	2017 年 12 月
神戸市	築島橋補修工事	2017 年 12 月
宮城県多賀城市	笠神八幡線橋梁工事	2017 年 12 月
知多エルエヌジー(株)	知多 LNG 基地 LNG 受入配管「フック」基礎工事	2018 年 2 月
鹿児島県	枕崎漁港水産流通基盤 (特定) 整備 (I 工区)	2018 年 4 月
本州四国連絡高速道路(株)	平成 28 年度 孫崎高架橋防食防護工他工事	2018 年 4 月
中日本高速道路(株)	新名神高速道路菰野第二高架橋他 (PC 上部工)工事	2018 年 5 月

納入先	工事名	納入年月
国土交通省北陸地方整備局	伏木富山港（新湊地区）岸壁（北）築造工事	2018 年 6 月
首都高速道路(株)	（改）堀切小菅 JCT 間改良上部橋脚工事	2018 年 10 月
阪神高速道路(株)	大和川線照明設備工事	2018 年 11 月
沖縄県	南大東空港場周柵改修工事（H30）	2018 年 11 月
西日本高速道路(株)	関西国際空港連絡橋 応急復旧工事	2018 年 11 月
本州四国連絡高速道路(株)	大島大橋耐震補強他工事	2018 年 12 月
東日本高速道路(株)	磐越自動車道龍ヶ嶽トンネル照明設備更新工事	2018 年 12 月
山口県	一般国道 437 号大島大橋橋りょう復旧工事	2018 年 12 月
国土交通省九州地方整備局	鹿児島 3 号針原川橋上部工工事	2019 年 2 月
西日本旅客鉄道(株)	湯船高架橋工事	2019 年 3 月
国土交通省 近畿地方整備局	精華拡幅乾谷高架橋上部他工事	2019 年 6 月
西日本高速道路(株)	大分自動車道野田第一橋他 6 橋耐震補強工事	2019 年 7 月
秋田県	県単道路補修工事（橋梁補修）30－G854－50	2019 年 7 月
愛知県	愛知県有料道路運営事業りんくう IC 出口追加工事	2019 年 8 月
東日本高速道路(株)	上信越自動車道太田切川橋工事	2019 年 10 月
国土交通省 九州地方整備局	平成 31 年度佐世保港（浦頭地区）岸壁築造工事	2019 年 11 月
本州四国連絡高速道路(株)	番の州南高架橋耐震補強工事	2019 年 11 月
石川県	金沢港夜間景観創出工事（照明工その 3）	2019 年 12 月
西日本高速道路(株)	中国自動車道（特定更新等）常国橋他床版取替工事	2019 年 12 月
愛媛県中予地方局	伊予松山港線洗地川歩道橋（仮称）交通安全施設整備工事	2020 年 2 月
東京都	令和元年度 3 号地新客船ふ頭連絡通路建設その他工事	2020 年 3 月
大阪府	安威川ダム 左岸道路橋梁上部工事（6 号橋）	2020 年 4 月
宮城県	朝日町赤岩港線橋梁上部工工事（呼称：川口橋）	2020 年 6 月
国土交通省 土佐国道事務所	令和元-2 年度 国道 5 6 号鏡川大橋耐震補強工事	2020 年 7 月
中日本高速道路(株)	名古屋第二環状自動車道 春日野第二高架橋他	2020 年 9 月
兵庫県	奥山浄水場北側大型門扉取替工事	2020 年 10 月
西日本旅客鉄道株式会社	和深構内支持物取替	2020 年 10 月
国土交通省 関東地方整備局	H31・32 本庄道路神流川橋上部工事	2020 年 11 月

納入先	工事名	納入年月
名古屋高速道路公社	市道高速 1 号名古屋西 JCT 工区付属物等設置工事	2021 年 1 月
岩手県	一般県道大ケ生徳田線（仮称）徳田橋上部工工事	2021 年 2 月
本州四国連絡高速道路株式会社	平成 3 1 年度鳴門管内長大橋機能保全業務 構造物	2021 年 4 月
日本下水道事業団	松江市恵曇処理場水処理設備工事その 4	2021 年 8 月
東日本旅客鉄道株式会社	上信工工 2 第 7 号 信越線潟町構内潟町 B o (人) 改修他	2021 年 9 月
香川県	県道屋島停車場屋島公園線（新開橋外 3 橋）道路整備工事	2021 年 9 月
(株)JERA	横須賀火力発電所 D 護岸乗り越し階段	2021 年 11 月
栃木県	主要地方道宇都宮鹿沼線飯岡橋鋼橋上部工建設工事	2022 年 1 月
国土交通省北海道開発局	羅臼漁港清浄海水取水施設改良その他工事	2022 年 3 月
中日本高速道路株式会社	西湘 BP(特定更新等)萬丈橋床版取替工事(2021 年度)	2022 年 4 月

付図 JIS H 8643 認証書

		認証書番号 : JQ0520002 発 行 日 : 2023年11月4日	
		JIS マーク表示制度 認証書	
認証番号	: JQ0520002		
認証取得者	: 田中亜鉛鍍金株式会社		
	大阪府大阪市西淀川区御幣島5丁目1番1号		
当機構は、上記認証取得者に係る以下の加工技術が日本産業規格及び 鉱工業品等認証省令で定める基準に適合したことを認証いたします。			
加工技術の名称	: 溶融亜鉛アルミニウム合金めっき		
認証の区分	: 溶融亜鉛アルミニウム合金めっき		
日本産業規格の番号及び名称	: JIS H 8643 溶融亜鉛アルミニウム合金めっき		
規格の種類又は等級（認証の範囲）	: 1種25A、1種36A、1種50A、 2種18B、2種25B 及び 2種35B		
製造工場の名称及び所在地	: 田中亜鉛鍍金株式会社 尾崎工場 兵庫県尼崎市次屋2丁目1番57号		
認証に係る法の根拠条項	: 産業標準化法 第31条第1項		
認証契約締結日	: 2020年11月4日		
有効期限	: 2023年11月3日		
上記有効期限を更新するための 定期認証維持審査申込期限	: 2023年5月3日		
東京都千代田区千代田1-25 一般財団法人 日本品質保証機構 理事 林 憲明			
 			
本機構は、JIS規格の適合性を証明するJISマークの付与を目的として活動しています。 お問い合わせ : 010-7070-7070			
UAE JQA, INC.			

付図 第三者機関での塩水噴霧試験 3000 時間報告書

報告書		版権特許第1-2307号	
受付番号	HDZ-01120		
依頼者	会社名	田中重鋳造株式会社	
	住所	大阪市西淀川区御前島 5-1-1	
試験名	(依頼者の申出による呼称) 溶融亜鉛めっき (80 μ m HDZ-55), 溶融 Zn-Al-Mg (60 μ m HZA-50A, 40 μ m HZA-36A)		提出試料 (3) 点
No.	試験コード	試験名	
1	H406	塩水噴霧試験	
本研究所に申込みのあった件について次のとおり報告します。			
発行日 令和 4 年 3 月 25 日			
地方独立行政法人 大阪産業技術研究所 理事長			
(注意事項) ・申込書に記載された受付番号、会社名、住所、試験名、試験名等を記載しています。 ・試験名は依頼者の申出によるものです。 ・依頼者は、本報告書の記載事項について、本研究所名義とともに印刷物やインターネット等の電子媒体に掲載して広告しようとする場合は、事前に名義使用の承認申請書を提出し、理事長の承認を受ける必要があります。			

総 2 頁の 1 頁

地方独立行政法人大阪産業技術研究所 森之宮センター TEL 06-6963-8011

1. 提出試料 溶融亜鉛めっき (80 μ m HDZ-55), 溶融 Zn-Al-Mg (60 μ m HZA-50A, 40 μ m HZA-36A), 数量3点	
2. 方法 JIS Z 2371-2000 に定める中性塩水噴霧試験方法を参考にして、以下の方法で連続噴霧3000時間を行い評価した。 装置：スガ試験機製STP-90。試験用塩溶液：塩化ナトリウム50 g/L。必要に応じて水酸化ナトリウム溶液を添加し、pH 6.5~7.2に調整。試験槽設定温度：35 $^{\circ}$ C。 評価方法：依頼時間噴霧後、試験片を水で洗浄し約1時間乾燥した後、依頼者指定の評価面について目視により外観を観察した。	
3. 結果	
提出試料名	外 観
溶融亜鉛めっき (80 μ m HDZ-55)	白色腐食生成物および赤さびが認められた。
溶融 Zn-Al-Mg (60 μ m HZA-50A)	白色腐食生成物が認められた。
溶融 Zn-Al-Mg (40 μ m HZA-36A)	白色腐食生成物が認められた。

— 以上 —

総 2 頁の 2 頁



写真 第三者機関での中性塩水噴霧試験 3000 時間経過後の外観

左：溶融 Zn-Al-Mg (40 μ m HZA-36A) ・中：溶融 Zn-Al-Mg (60 μ m HZA-50A) ・右：溶融亜鉛めっき (80 μ m HDZ-55)

【NEW PROJECT】

グループ企業の横浜ガルバー株式会社でタナカ-AZの技術を用いた関東初の大型構造物に対応できる溶融亜鉛アルミニウムマグネシウム3元素合金めっき「AZ」の施工が可能となりました。

NEW PROJECT

Zn・Al・Mg 3 元素系合金

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



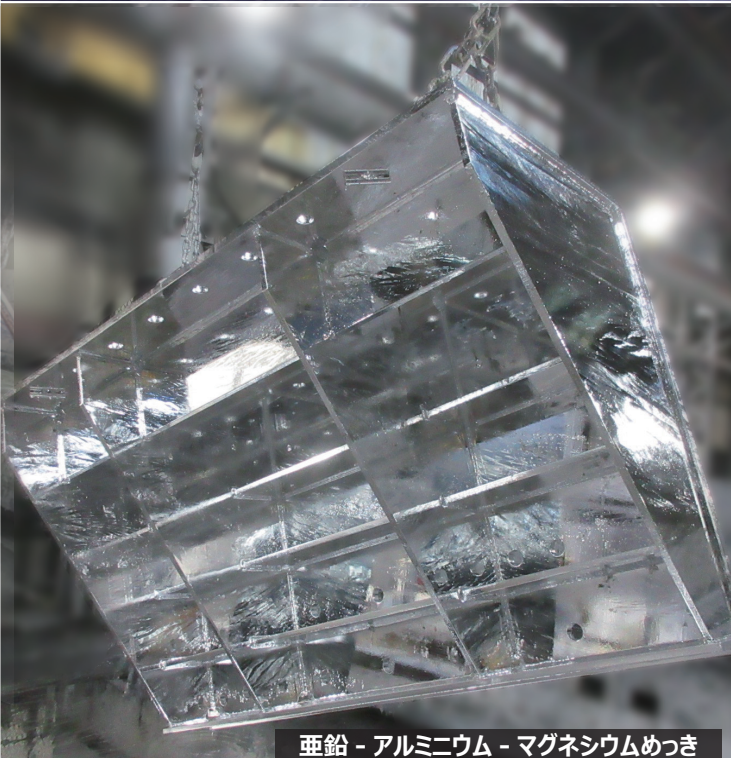
YOKOHAMA GALVANIZING

AZ

Alloy Galvanized



CHECK



亜鉛 - アルミニウム - マグネシウムめっき

次世代めっき

高耐食性

三元系合金

三元系の合金めっきであるAZは腐食環境の厳しい地域などで高耐食性が認められ、亜鉛めっきの**5倍以上の耐食性**が促進試験でも認められた次世代環境対応めっきです



脱脂・酸洗

フラックス

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

YOKOHAMA GALVANIZING Co.,LTD.

RoHS 指令対応

鉛レス・カドミウムレスめっき

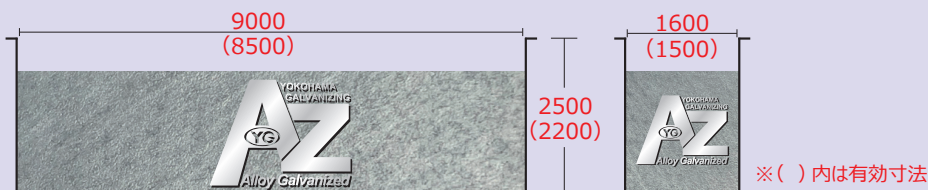
◆「エコZ」の使用亜鉛地金◆

	種類	亜鉛 (%)	鉛 (%)	カドミウム (%)
エコZ	最純亜鉛地金	99.995 以上	0.003 以下	0.002 以下
	蒸留亜鉛地金 1 種	98.5 以上	1.3 以下	0.4 以下
従来				

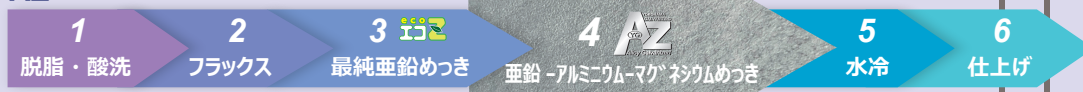
環境対応型高純度溶融亜鉛めっき

【NEW PROJECT】

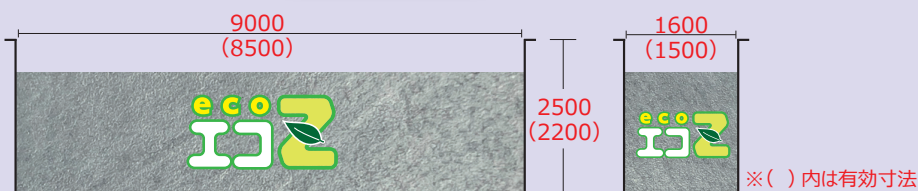
めっき可能サイズ・吊り能力



AZ 工程



エコZ 工程

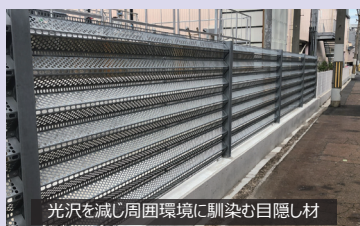


※エコZとは、RoHs 指令対応 環境対応型高純度溶融亜鉛めっきです（鉛レス・カドミウムレスめっき）



適用製品

- 鉄道関係：駅舎、架線柱および架線金物、軌道部材、遮音壁柱、標識、信号柱
- 建築関係：港湾構造物、畜舎、建屋材、階段、架台、制震、免震部材
- 電力・通信関係：塔、ケーブルラック、発電所関連材、複合柱、配電柱および腕金などの配電部材
- 環境・衛生関係：太陽光発電部材、風力発電部材、水処理場建屋材
- 土木関係：遮音壁柱、橋梁検査路および配管、支承、高欄、防護柵、防風、防雪柵



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

鶴見本社工場 横浜市鶴見区上末吉 2-16-5

担当 高口 謙一・下村 康敏

TEL 045-575-2881 FAX 045-572-4599



溶融亜鉛－アルミニウム－マグネシウム合金めっき「タナカーAZ」および
横浜ガルバーでの合金めっき「AZ」についてのお問い合わせは

田中亜鉛鍍金株式会社 本社

〒555-0012 大阪市西淀川区御幣島5丁目1番1号

営業部	TEL 06-6472-1234	FAX 06-6473-2354
品質管理課	TEL 06-6742-1237	FAX 06-6472-1336

田中亜鉛鍍金株式会社 尼崎工場

〒661-0965 尼崎市次屋2丁目1番57号

TEL 06-6499-4614 FAX 06-6498-4694

【グループ企業】

横浜ガルバー株式会社 鶴見本社工場

〒230-0011 横浜市鶴見区上末吉2丁目16番32号

TEL 045-575-2881 FAX 045-572-4599

＜ご注意・お願い＞

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、または品質管理課にお問い合わせください。