技報：241105-01

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)

2024 年 11 月

田中亜鉛鍍金株式会社

－目　次－

		頁
１．	はじめに	1
２．	タナカーＡＺと JIS H 8643 規格	1
３．	めっき工程	2
４．	めっき可能サイズ	3
５．	吊り能力	3
６．	めっき外観	3
７．	素材およびめっき特性の影響	4
８．	経時変化(変色・黒変)	5
９．	大気暴露における耐食性	6
10.	塩水噴霧試験における耐食性	7
11.	めっき皮膜断面と表面状態	8～9
12.	密着性試験・耐摩耗性試験	10
13.	浸漬電位試験	10
14.	犠牲的保護作用	11
15.	酸・アルカリ溶液中での耐食性	12
16.	塗装下地としての性能	12～13
17.	モルタルとの接触影響	14～15
18.	ビッカース硬度	16
19.	タナカ-AZ 上へのりん酸亜鉛処理	16
20.	高力ボルト接合	17～18
21.	適用製品	18～19
22.	納入実績	20～24
付図	JIS H 8643 認証書	25
付図	第三者機関塩水噴霧試験 3000 時間報告書	26
PR	横浜ガルバー株式会社「AZ」資料	27～29



沿岸部の落石防止製品(支柱)に採用されたタナカ-ＡＺ



約 20 年前に施工したタナカ-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が、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が開発され、エコガル®、スーパーダイマ®、KOBEMAG®、ZAM®、ZEXEED®といった溶融亜鉛-アルミニウム系のめっき鋼板が次々に商品化されました。この技術を一般鋼構造物に対しバッチ式めっきで加工可能にした技術が、弊社の溶融亜鉛-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、タナカ-AZ を生産する弊社尼崎工場は 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 JIS H 2107 最純亜鉛地金を使用した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

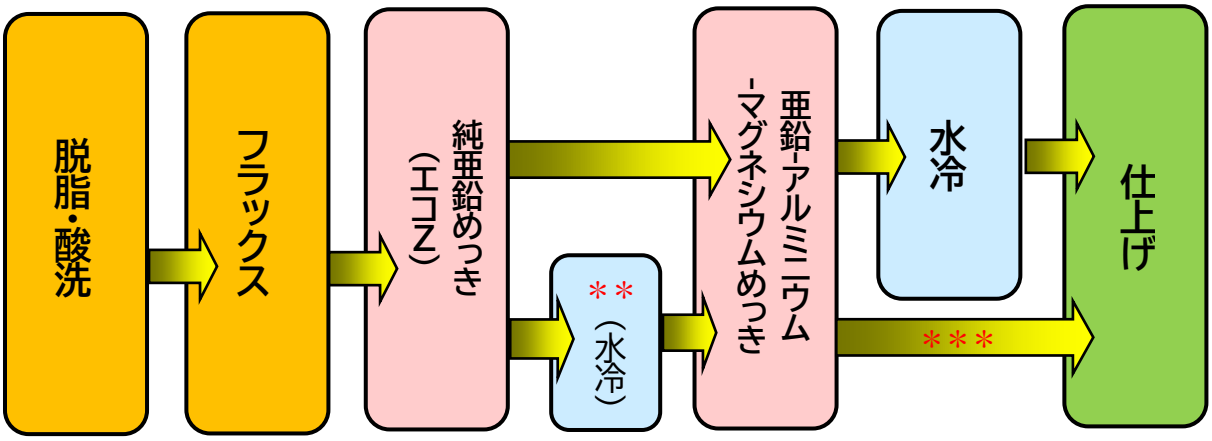
種類		種類の記号	規格値		適用例(参考)
1種	25 A	HZA 25 A	平均膜厚 25μm以上	最小膜厚 18μm以上	直径 12 mm 以上のボルト，ナット，厚さ 2.3 mm を超える座金など
	36 A	HZA 36 A	平均膜厚 36μm以上	最小膜厚 25μm以上	厚さ 1.6 mm 以上の鋼材，鋼製品など
	50 A	HZA 50 A	平均膜厚 50μm以上	最小膜厚 36μm以上	厚さ 6.0 mm 以上の鋼材，鋼製品，鋳鍛造品など
2種	18 B	HZA 18 B	180g/㎡以上		直径 12 mm 以上のボルト，ナット，厚さ 2.3 mm を超える座金など
	25 B	HZA 25 B	250g/㎡以上		厚さ 1.6 mm 以上の鋼材，鋼製品など
	35 B	HZA 35 B	350g/㎡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。

３．めっき工程

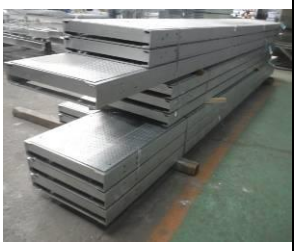
タナカーＡＺは純亜鉛でのめっき（RoHS・グリーン調達対応型の溶融亜鉛めっき「エコＺ」*）後に亜鉛-アルミニウム-マグネシウム合金めっきを施す二浴めっきの工程となっております。



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

＊＊　形状・構造・材質等により一時水冷する場合があります。

＊＊＊形状・構造・材質等により一時水冷しない（空冷する）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冶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ＡＺ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います。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ＡＺ 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 4000ｋｇ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。



2ﾄﾝ以上の洛橋防止ブラケットの施工

［弊社関連会社の横浜ガルバーでは 8500L×1500W×2200H、10ﾄﾝまで AZ 施工が可能です。］

６．めっき外観

タナカーＡＺの外観は、灰白色となる傾向にあり、溶融亜鉛めっきの外観のような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。



溶融亜鉛めっき



タナカーＡＺ

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。一浴目にて亜鉛浴との反応により鉄ー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ー亜鉛合金が鉄ー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。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イープブラスト処理(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。

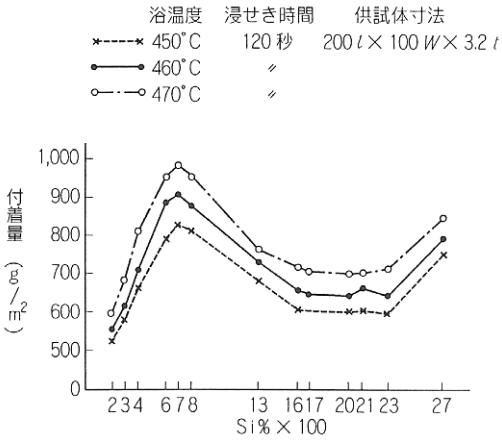


図１ 一浴の付着量と
素材のけい素量の関係
(JIS H 8643 解説より抜粋)

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 6～15 もご参考下さい)

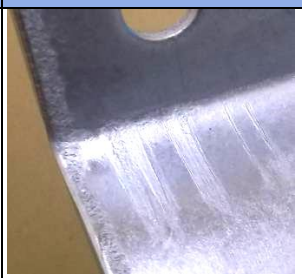
素材の表面起因例	接合（ビード）部	厚鋼板の断面	砥石の研削跡	端部付近の段差
				
めっき特性起因例	白さび	凝固ひけ	変色(斑点・黒変)	引上げ模様
				

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ＡＺ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ＡＺ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 年から弊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。

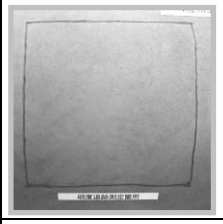
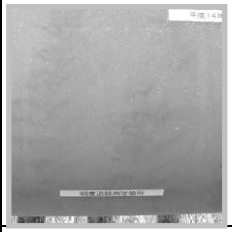
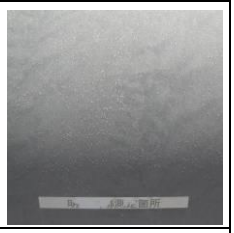
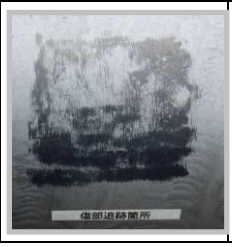
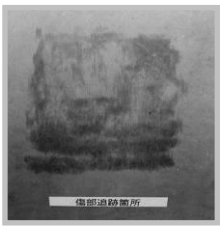
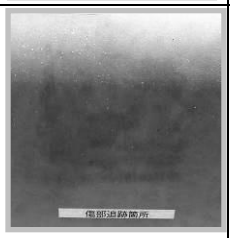
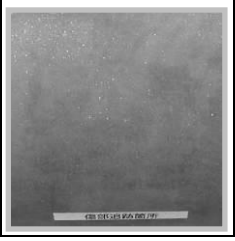
	暴露期間（2001 年～2010 年）				
	21 日後	300 日後	741 日後	1187 日後	3000 日後
通常部分					
研削部分					

写真　タナカーＡＺの通常部と研削部の外観変化

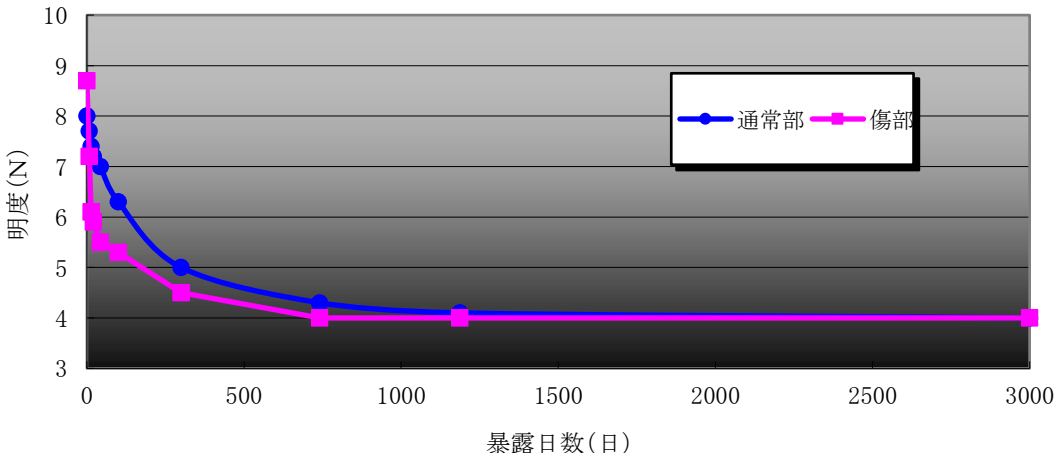


図 2　タナカーＡＺの大気暴露試験による明度変化(2001 年～2010 年)

９．大気暴露における耐食性

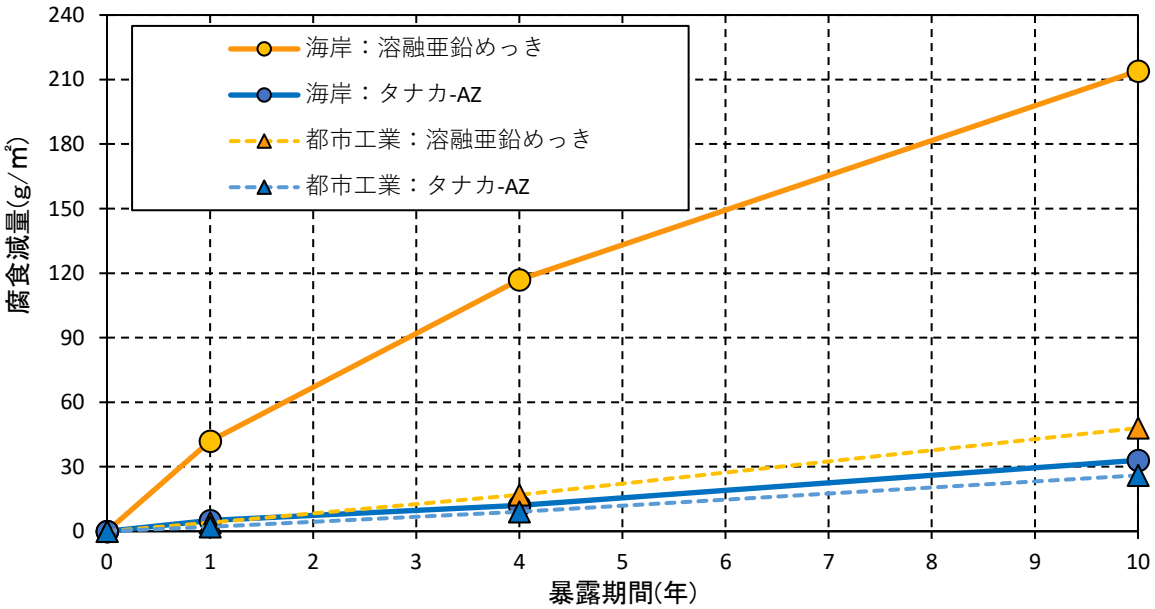
表４および図３に示すように、各環境でタナカーＡＺの耐食性が高いことが確認されます。海岸地域の腐食環境の激しい地域で、タナカーＡＺの腐食減量(33g/㎡)は溶融亜鉛めっき(214g/㎡)の 1/6 以下に抑えられ、耐食性の差が顕著に現れています。

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(耐用年数＊＊)
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/㎡)	42	117	214(550 g/㎡換算で　23 年)
	タナカ-AZ　(初期 530 g/㎡)	**5**	**12**	**33(350 g/㎡換算で　95 年)**
都市工業環境 (大阪市西淀川区)	溶融亜鉛めっき(初期 554g/㎡)	4	17	48(550 g/㎡換算で 103 年)
	タナカ-AZ　(初期 537g/㎡)	**2**	**9**	**26(350 g/㎡換算で 121 年)**

＊　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

＊＊ 付着量の 90%が腐食された状態が耐用年数の終点として考えた値。耐用年数を保証するものではありません。



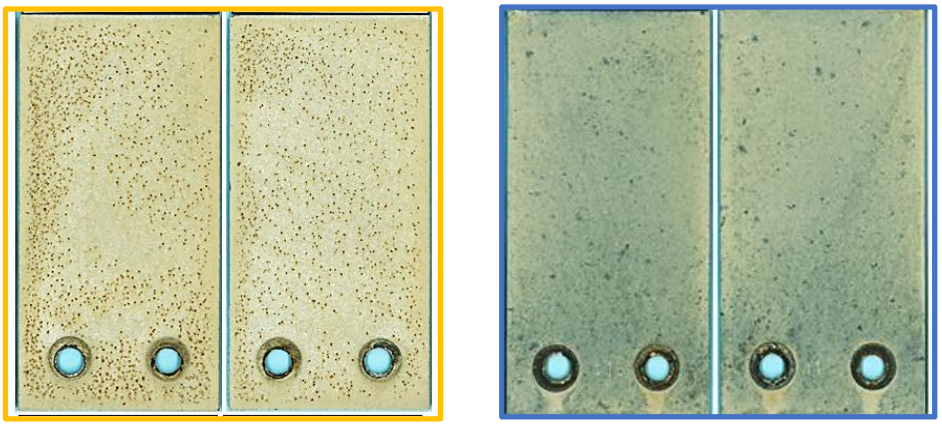


図３　海岸および都市工業環境における暴露試験結果

(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-AZ)

＊第 70 回材料と環境討論会(2023)：田中亜鉛鍍金㈱　近藤・東山・畑野

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/㎡)

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］

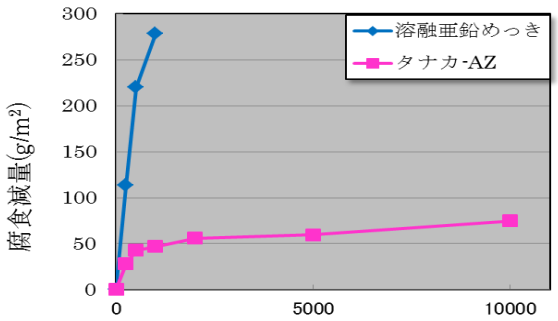


図 4　塩水噴霧試験における腐食減量

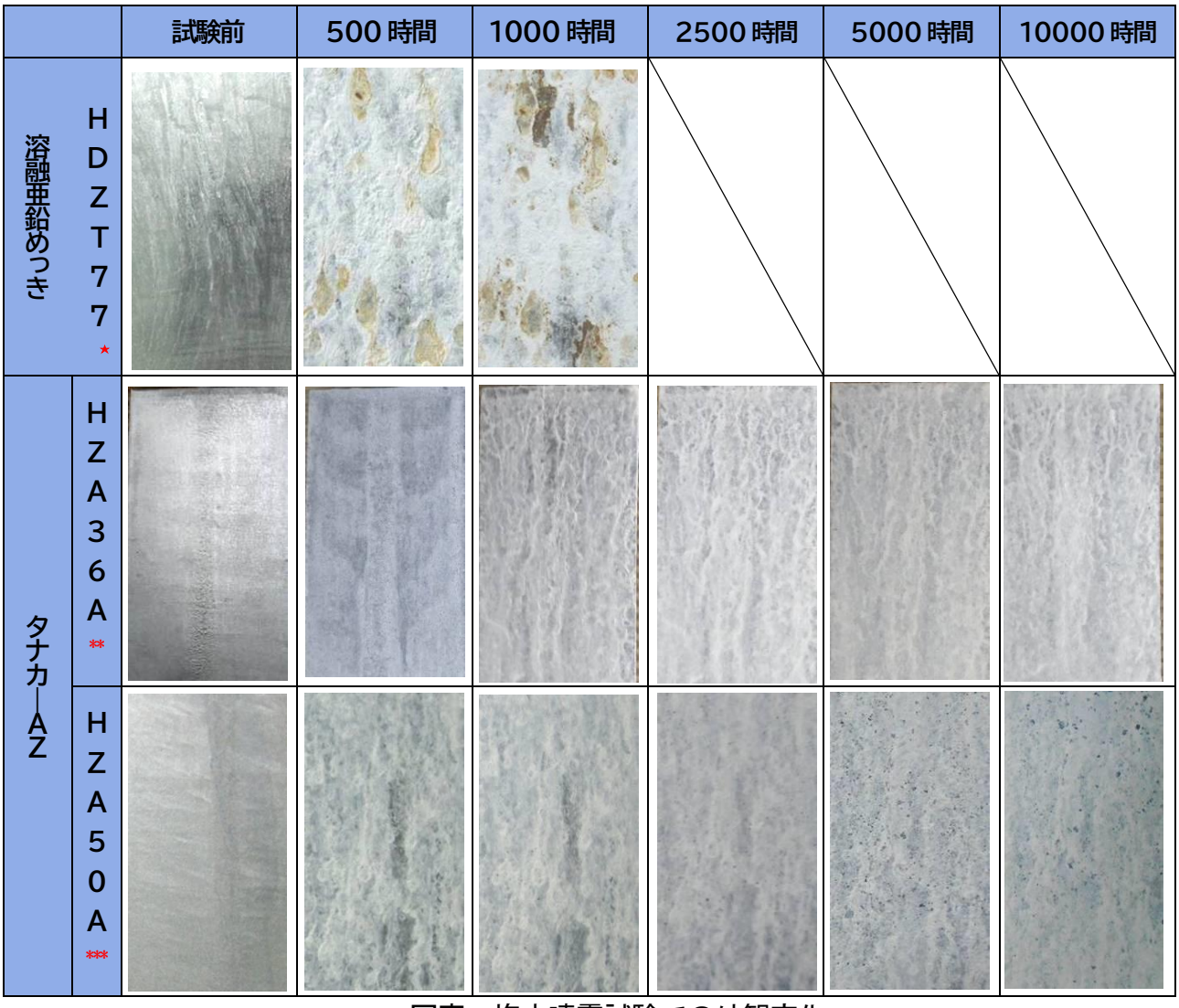


写真　塩水噴霧試験での外観変化

＊　80μm　＊＊　40μm　＊＊＊　70μm

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ＡＺ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ー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。

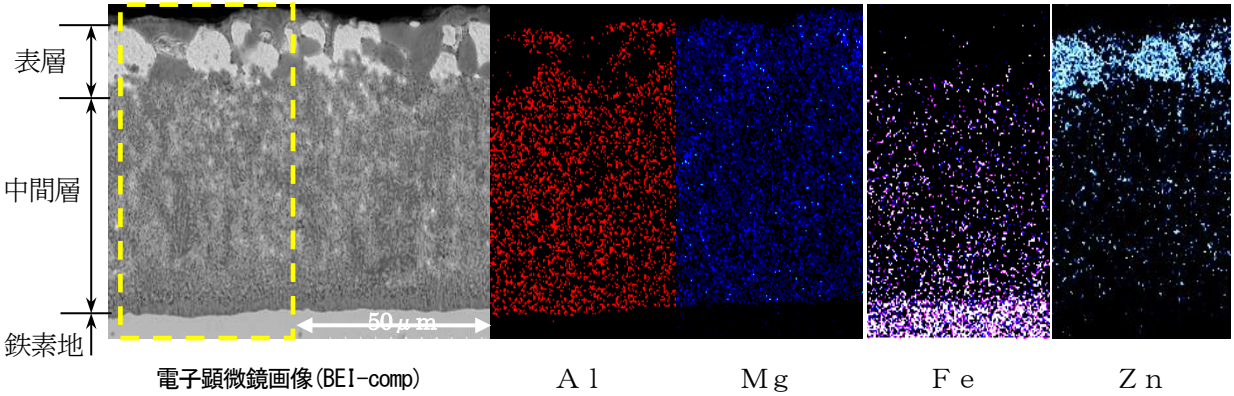


写真　めっき皮膜の断面（例）黄色の波線内が各成分の EDS 分析結果

表 6　めっき皮膜を酸溶解させたＩＣＰ分析結果　［wt%］

試験体	Al	Mg	Fe	Pb	Cd	Zn
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。

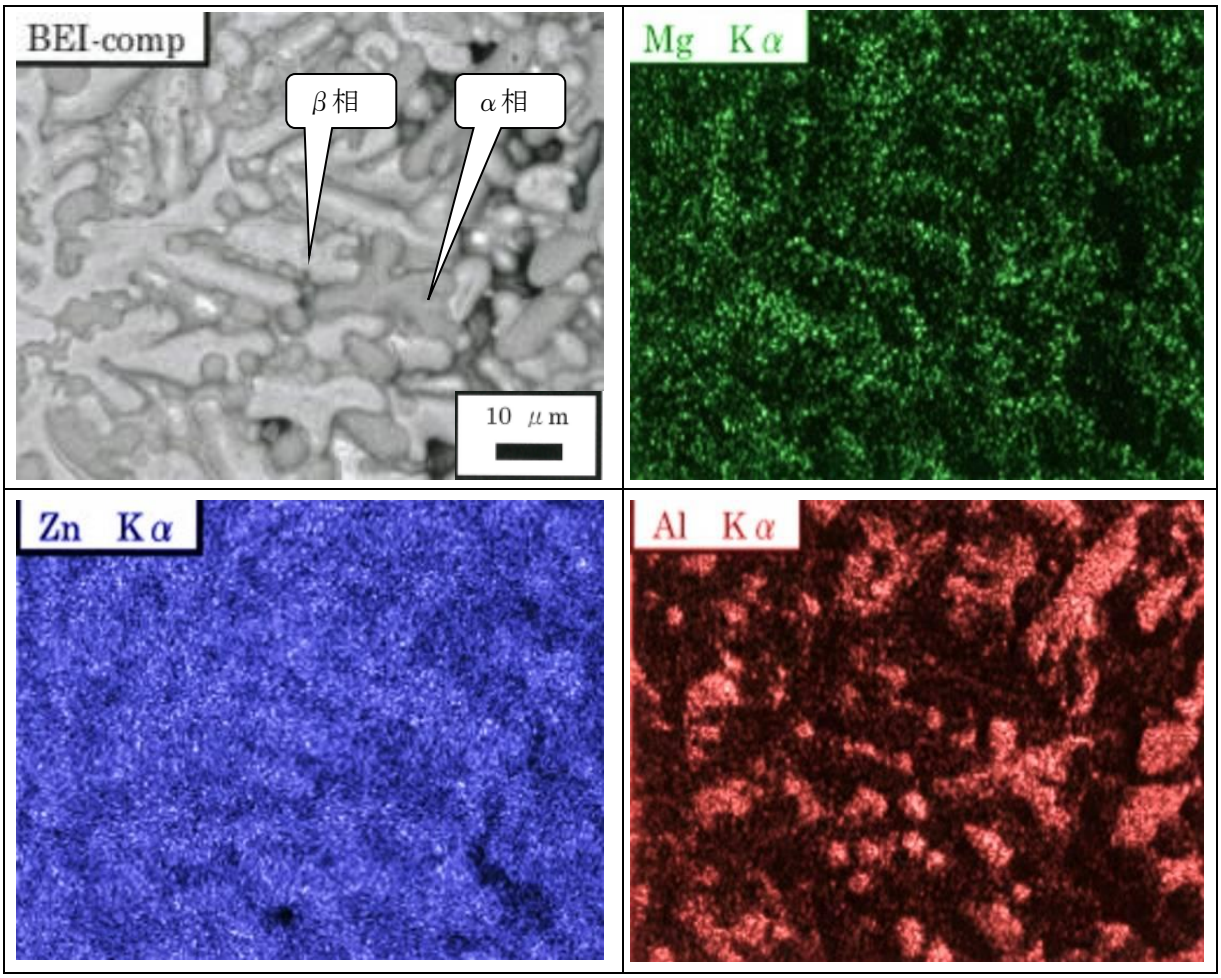


写真　めっき皮膜の表面状態(例)と EDS エリア分析結果

表７　各相の EDS ポイント分析結果　　[wt%]

測定個所	Al	Mg	Zn
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. 密着性試験・耐摩耗性試験

右の写真の通りタナカーＡＺ(80μm)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、溶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

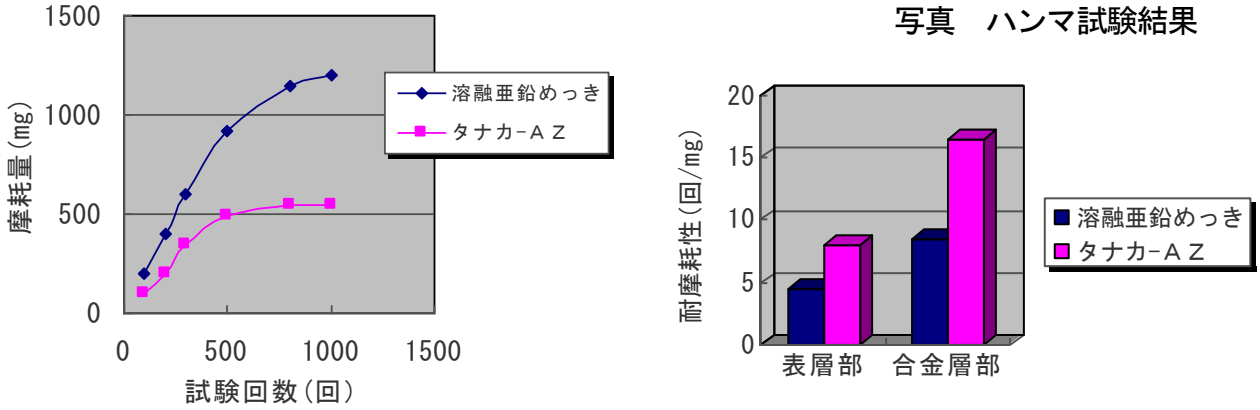


図５　耐摩耗性試験結果(テーバ式摩耗試験)

13. 浸漬電位試験

タナカーＡＺは溶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、溶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。

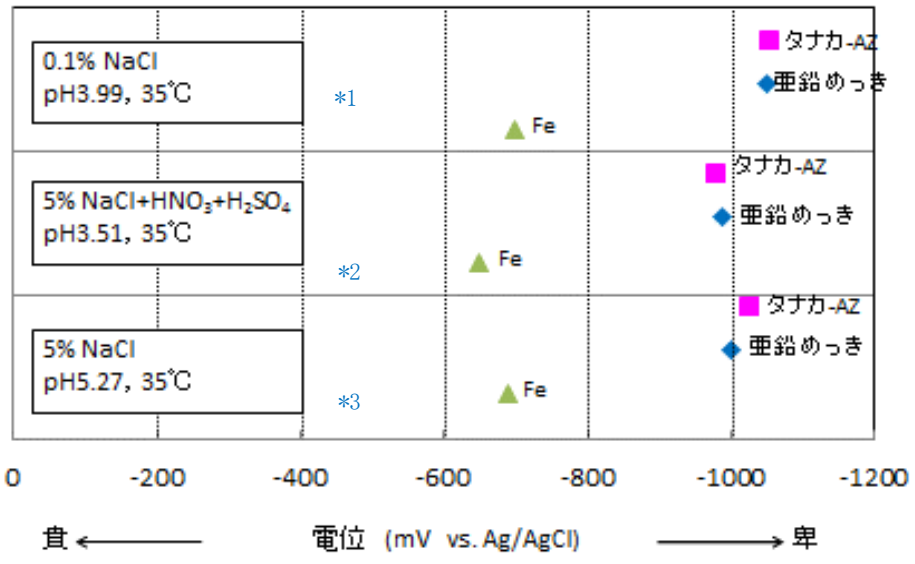


図６　浸漬電位測定結果

(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H_2SO_4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

14. 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㎜角・10㎜角・15㎜角・23㎜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㎜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㎠以上となる23㎜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㎜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㎜を超え面積が5㎠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。

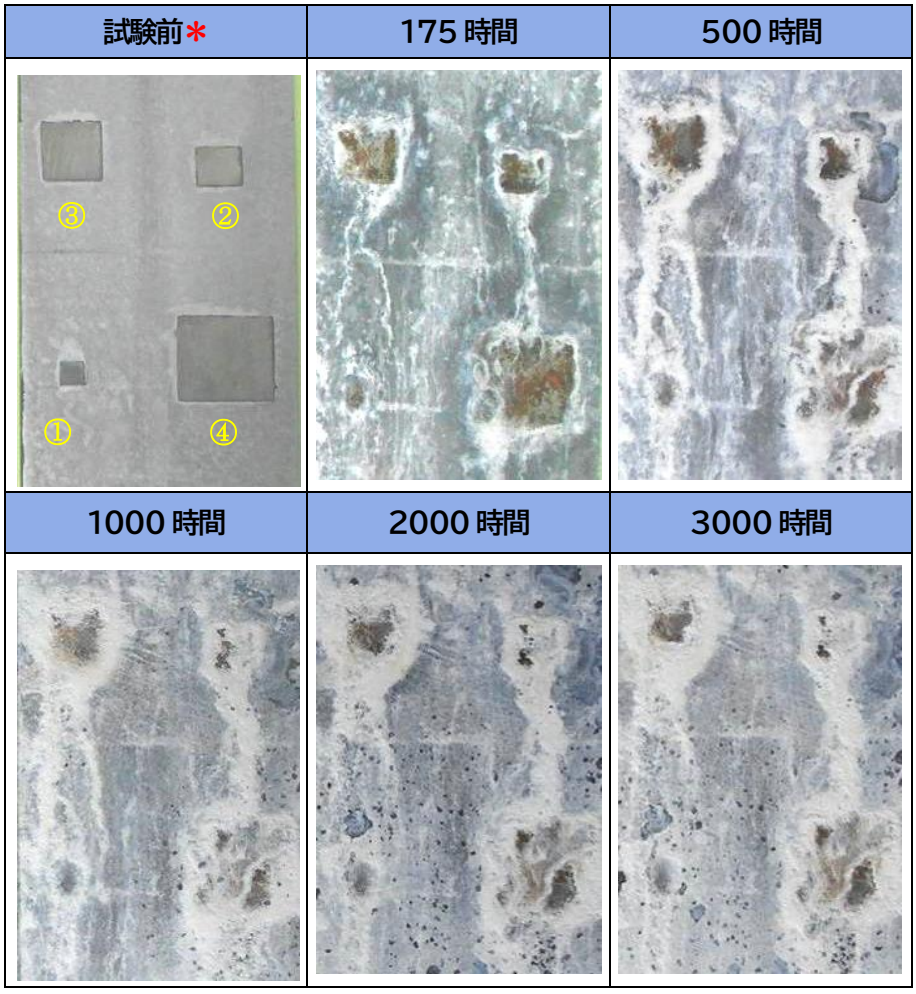


写真　意図的に皮膜除去させた試験体の塩噴霧試験での外観変化

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

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

15. 酸・アルカリ性水溶液中の耐食性

タナカーＡＺは図７の通り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。

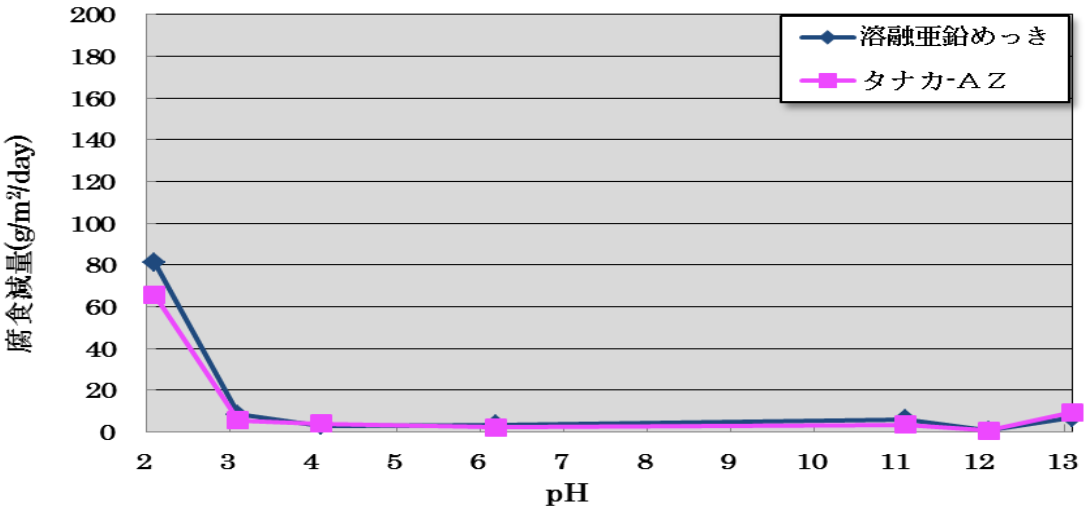


図７　酸・アルカリ水溶液中における耐食性

＊　　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/㎡、タナカ-AZ：500g/㎡

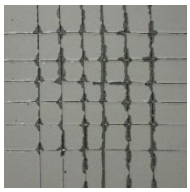
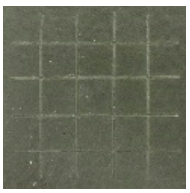
16. 塗装下地材としての性能

タナカ-AZ は灰色系の外観を呈し明度変化することから意匠性に乏しく、設置環境における酸やアルカリ、土中や雰囲気ガスでの腐食促進となる不特定因子の影響を考慮した場合、意匠性や耐食性向上に塗装を用いることは有益と考えられています。性能確認を行った塗装系を表８に各試験結果を表９に示します。

表８　性能確認を行った塗装系と適用例

塗装系	塗膜特徴	適用例
粉体塗装(ﾎﾟﾘｴｽﾃﾙ樹脂)	耐候性・耐食性向上	道路建材など
ふっ素樹脂	意匠性・耐候性・ 耐薬品性・耐食性向上	建築材など
浸透性変性ｴﾎﾟｷｼ樹脂	耐水性・耐アルカリ性向上	没水部・ ｺﾝｸﾘｰﾄ及びﾓﾙﾀﾙ埋没部など
環境対応型ﾀｰﾙｴﾎﾟｷｼ樹脂	耐水性・耐海水性向上	地際部・土中埋没部 ｺﾝｸﾘｰﾄ及びﾓﾙﾀﾙ埋没部など
高遮断型ｴﾎﾟｷｼ樹脂	意匠性・耐塩害性向上	強塩害地区の構造物など

表 9　各種塗装試験の結果　（塗料は全て大日本塗料株式会社製）

塗装系		強溶剤ふっ素樹脂 (1)(2)	弱溶剤ふっ素樹脂 (1)	高遮断型ｴﾎﾟｷｼ樹脂 (3)	環境対応型ﾀｰﾙﾌﾘｰ ｴﾎﾟｷｼ樹脂(3)
適用例		意匠性 耐食性	意匠性 耐食性	意匠性･耐食性 ･耐塩害性	地際境界部･ｺﾝｸﾘｰﾄ及びﾓﾙﾀﾙ接触部(4)
めっき		タナカ-AZ　(JIS H 8643　溶融亜鉛アルミニウム合金めっき　HZA 50A)			
下地処理*		なし	なし	なし	なし
下塗塗装		ｴﾎﾟﾆｯｸｽ＃90 下塗-R　(40μm)	エポティ (40μm)	ﾀｲｴﾝﾀﾞｰ下塗ｽﾄﾛﾝｸﾞ (360μm)	SDC ｺｰﾄ＃402T ｴｺ (360μm)
上塗塗装		Vﾌﾛﾝ HB (50μm)	Vﾌﾛﾝ HB ｽﾏｲﾙ (55μm)	なし	
初期付着性	ｸﾛｽｶｯﾄ**	25/25 (分類 0)	25/25 (分類 1)	9/9 (分類 0)	9/9 (分類 0)
	ﾌﾟﾙｵﾌ***	5.4MPa 下塗層内 100%	5.6MPa 下塗層内 90% 上塗/下塗 10%	4.9Mpa 下塗層内 100%	4.2MPa 塗膜層内 100%
塩水噴霧試験後の付着性 ****	期間	3 ヵ月 (2000 時間)		6 ヵ月 (4360 時間)	
	ｸﾛｽｶｯﾄ	25/25 (分類 0) 	25/25 (分類 1) 	9/9 (分類 0) 	9/9 (分類 0) 
	ﾌﾟﾙｵﾌ	6.7Mpa 下塗層内 100%	4.4MPa 下塗層内 100%	5.4MPa 下塗層内 100%	4.3MPa 塗膜層内 100%
冷熱繰り返し試験 (NTT 法) 後の付着性 *****	期間	3 ヵ月 (180 ｻｲｸﾙ)		6 ヵ月 (360 ｻｲｸﾙ)	
	ｸﾛｽｶｯﾄ	25/25 (分類 1) 	25/25 (分類 1) 	9/9 (分類 0) 	9/9 (分類 0) 
	ﾌﾟﾙｵﾌ	5.6MPa 下塗層内 100%	4.1MPa 下塗層内 100%	4.9MPa 下塗層内 100%	上塗内 4.6MPa 塗膜層内 100%

(1)土木学会全国大会第 75 回年次学術講演会(2020)：大日本塗料㈱　尾田・桑原・尾西／田中亜鉛鍍金㈱　畑野

(2)第 40 回防錆防食技術大会(2020)：田中亜鉛鍍金㈱　東山・畑野・近藤／大日本塗料㈱　桑原・尾田・尾西

(3)第 12 回ｱｼﾞｱ・太平洋一般溶融亜鉛めっき国際会議(2023)：田中亜鉛鍍金㈱　近藤・畑野／大日本塗料㈱　桑原・野上

(4)土木学会全国大会第 77 回年次学術講演会(2022)：東日本旅客鉄道(株) 大原・小菅・細川／田中亜鉛鍍金㈱ 近藤

＊下地処理　りん酸亜鉛やケレン等の処理を指します。本試験では白錆もないため何も処置せず塗布しています。

＊＊クロスカット法　JIS K 5600-5-6　(2 ㎜幅 25 ﾏｽ評価、塗膜が 250μm を超す場合は 5 ㎜幅 9 ﾏｽ評価としました)

＊＊＊プルオフ法　JIS K 5600-5-7　(一般的に 2.0MPa 以上の結果で良とされます)

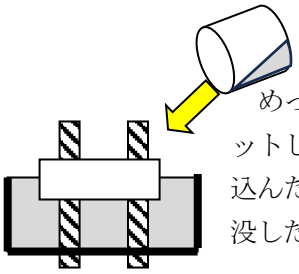
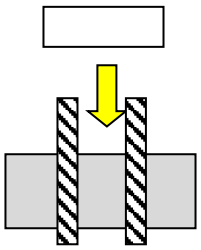
＊＊＊＊中性塩水噴霧試験　JIS K 5600-7-1

＊＊＊＊＊冷熱サイクル試験　-30℃(3hr)⇔70℃(3hr)　温度変化 50℃/1.5hr　12 時間/1 ｻｲｸﾙ　(常時 90%RH)

17. モルタルとの接触

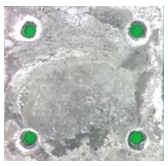
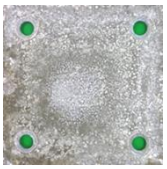
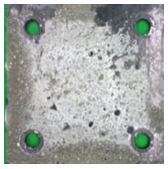
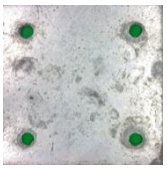
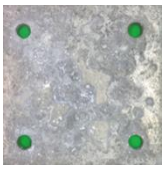
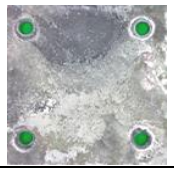
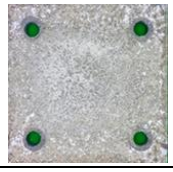
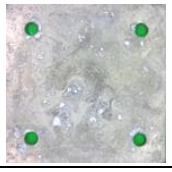
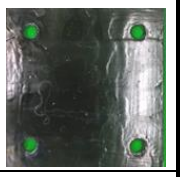
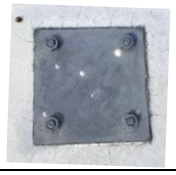
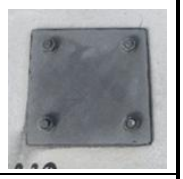
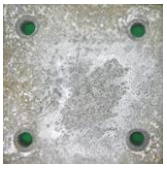
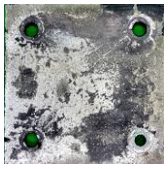
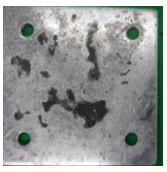
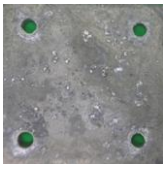
タナカ-AZ の早強型モルタルとの接触に関して、試験体にモルタルを流し込んだものとモルタル乾固後に試験体を定着させたもの 2 種の試験体で大気暴露試験を実施した条件を表 10、その結果を表 11 に示します。AZ は暴露面、接地面共に赤錆発生などの状況になっていないものの、接地面においてモルタルからのアルカリ成分および隙間に侵入してきた水分との反応と思われる腐食状況が見られました。ただし、AZ 上にタールエポキシ樹脂を塗布した試験において碁盤目試験で剥離箇所 0・プルオフ試験も 2MPa 以上であり、ともに良好な結果であることから、AZ 製品をモルタルなどに埋没・設置する際は、長期防食の観点からエポキシ塗料などによる接触面への養生が推奨されます。

表 10　モルタル接触試験の条件

	埋没試験体	定着試験体
防錆方法	SS400 鋼板(200×200×6t ㎜)に亜鉛めっき(HDZT 77)・亜鉛アルミニウム合金めっき(HZA 50A)・亜鉛アルミニウム合金めっき(HZA 50A)後、モルタル接触部位付近にエポキシ塗装*(60 μm)の 3 種類	
試験体作成方法	 めっき鋼板を型枠にセットしてモルタルを流し込んだ端面から下面が埋没した試験体	 モルタルを乾固させてからめっき鋼板をモルタル直上にセットした試験体
暴露方法	秋田(寒冷地)・大阪(都市)・沖縄(亜熱帯・塩害・海岸より 100m内)の 3 つの環境下で 2022 年 7 月～2023 年 6 月の約 1 年間暴露を行った。 沖縄は台風 2 個近接、秋田は冬季雪の堆積ありの環境で暴露は水平の設置とした。 	

＊　大日本塗料㈱社製、環境対応型タールエポキシ樹脂「SDC コート＃402T エコ G」を刷毛にて塗布

表 11　モルタルとの接触影響（大気暴露 1 年・水平設置）

試験体		埋没試験体			定着試験体		
防錆方法		亜鉛めっき（HDZT77）	AZ（HZA50A）	AZ+塗装*（HZA50A +60μm）	亜鉛めっき（HDZT77）	AZ（HZA50A）	AZ+塗装*（HZA50A +60μm）
秋田	表面						
	接触面						
大阪	表面						
	接触面						
沖縄	表面						
	接触面						
* 塗装試験	秋田	碁盤目：9/9　プルオフ：6MPa 以上			碁盤目：9/9　プルオフ：6MPa 以上		
	大阪	碁盤目：9/9　プルオフ：6MPa 以上			碁盤目：9/9　プルオフ：6MPa 以上		
	沖縄	碁盤目：9/9　プルオフ：5.0MPa			碁盤目：9/9　プルオフ：6MPa 以上		

18. ビッカース硬度

タナカ-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さ試験の結果を表 12 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、剥離し難いめっき皮膜と考えられます。

表 12　ビッカース硬さ試験結果

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

19. タナカ-AZ 上へのりん酸亜鉛処理

溶融亜鉛めっきへの意匠性や塗装下地として行われているりん酸亜鉛処理（弊社商品名：タナカ-P4）はタナカ-AZ にも施工可能で、低明度化や塗装密着性の向上を付与します。りん酸亜鉛処理による耐食性への影響は認められませんが、溶融亜鉛めっきのような明度差のあるスパングル模様の意匠性は発現しません。また、施工直後は特に白錆を発生し易い特徴があるため、保管上の注意が必要です。



タナカ-AZ へのタナカ-P4



溶融亜鉛めっきへのタナカ-P4

20. 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 13 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㈱製の F8T の M20 でセットしたすべり係数試験の結果を表 14 に示します。タナカー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 13　すべり耐力試験結果（溶融亜鉛めっき F8T 高力ボルト）

繰り返し数	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 14 すべり係数試験結果（亜鉛･ｱﾙﾐﾆｳﾑ･ﾏｸﾞﾈｼｳﾑ合金めっき F8T 高力ボルト）

繰り返し数	締付軸力（直後）	すべり荷重	すべり係数*****		判定******
	N1[kN]	P[kN]	μ1	μ2	
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

21. 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下さい。



海岸沿いの鉄道線用遮音壁柱



海岸に近いフェンス材（後塗装品）



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



橋梁用床版（コンクリート接触面に後塗装）



寒冷地の橋梁用高欄（後塗装品）

22. タナカーＡＺ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 ﾗﾝﾌﾟ 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㈱	鳴門大橋 改修工事	2005 年 8 月
中日本高速道路㈱	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㈱	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工事	2007 年 8 月
中日本高速道路㈱	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㈱	手取川橋梁補強工事	2009 年 8 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	県道第一号梅ケ島温泉昭和線道路改良工事	2010 年 8 月
西日本旅客鉄道㈱	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㈱	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㈱	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

納入先	工事名	納入年月
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㈱	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㈱	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㈱	新名神高速道路八幡ｼﾞｬﾝｸｼｮﾝ橋工事	2014 年　1 月
東京電力㈱	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㈱	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㈱	新名神高速道路　八幡ｼﾞ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㈱	桁ﾀﾞﾝﾊﾟｰ増設足場等製作・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㈱	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㈱	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㈱	呉線広西大川鉄柱取替	2015 年　7 月
首都高速道路㈱	舞浜大橋点検通路補修工	2015 年　8 月
阪神高速道路㈱	道路照明設備補修工事（26-新）	2015 年　9 月
東日本高速道路㈱	上信越自動車道太田切川(鋼上部工)工事	2015 年 12 月
奥野製薬工業㈱	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㈱	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㈱	明石海峡大橋点検管理路ｸﾞﾚｰﾁﾝｸﾞ補修	2016 年　2 月
西日本高速道路㈱	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

納入先	工事名	納入年月
首都高速道路㈱	（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㈱	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㈱	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㈱	櫃石島高架橋耐震補強工事	2017 年　6 月
西日本高速道路㈱	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㈱	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㈱	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㈱	知多 LNG 基地 LNG 受入配管ﾗｯｸ基礎工事	2018 年　2 月
鹿児島県	枕崎漁港水産流通基盤（特定）整備（1 工区）	2018 年　4 月
本州四国連絡高速道路㈱	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㈱	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
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㈱	（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㈱	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㈱	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㈱	大島大橋耐震補強他工事	2018 年 12 月
東日本高速道路㈱	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

納入先	工事名	納入年月
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㈱	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㈱	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㈱	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㈱	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㈱	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５６号鏡川大橋耐震補強工事	2020 年７月
中日本高速道路㈱	名古屋第二環状自動車路　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
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３１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Ｂｏ（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
㈱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

納入先	工事名	納入年月
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
西日本高速道路株式会社	名神高速道路　大蔵司高架橋他 3 橋耐震補強工事	2022 年 7 月
栃木県道路公社	橋梁補修工事　舟ヶ沢橋スノーシェルター	2022 年 10 月
神戸新交通株式会社	令和３年度六甲アイランド線橋梁補強補修工事（その２）	2022 年 12 月
山口県	令和３年度一般県道青海島線［青海大橋（下り線)］橋梁	2023 年 2 月
埼玉県　県土整備局	総Ｉ除）橋りょう修繕工事（上野本陸橋耐震補強工）	2023 年 3 月
東北電力ネットワーク株式会社	出羽幹線新設工事	2023 年 4 月
神戸市 港湾局	須磨地区緑地整備	2023 年 6 月
国土交通省近畿地方整備局	和歌山下津港海岸藤白海岸（第 1-2 工区）築造工事	2023 年 7 月
北陸電力送配電株式会社	能登幹線他送電用鉄塔材	2023 年 8 月
地方独立行政法人天王寺動物園	天王寺動物園ホッキョクグマ舎新築工事	2023 年 9 月
通天閣観光株式会社	通天閣 TOWER　DIVE&WALK 計画	2024 年 4 月
東京電力ﾊﾟﾜｰｸﾞﾘｯﾄﾞ株式会社	川崎火力調整所冷水製造設備リプレイス工事	2024 年 8 月





海岸近くや凍結防止剤・融雪剤散布地域などの鉄鋼製品の塩害対策に活用されています。

付図 JIS H 8643 認証書

JQA

認証書番号 ：ＪＱ０５２０００２-００２
発 行 日 ：２０２６年１１月２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 尼崎工場 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	： ２０２９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	： ２０２９年５月３日

東京都千代田区神田錦町１－２５

一般財団法人 日本品質保証機構

理事長 石井 裕晶

当機構は、産業標準化法の規定に基づき登録認証機関として登録されています。
登録番号 ： ０４０５０１

05.10 D2081003

付図　第三者機関での塩水噴霧試験 3000 時間報告書

報　告　書

阪技術研森之宮第１－ 2307 号

受付番号	M02-01120		
依頼者	会社名	田中亜鉛鍍金株式会社	
	住所	大阪市西淀川区御幣島 5-1-1	
試料名	（依頼者の申出による呼称） 溶融亜鉛めっき(80 μm HDZ-55)，溶融 Zn Al Mg(60 μm HZA-50A，40 μm 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、試料名、試験名等を記載しています。
・試料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 μm HDZ-55)，溶融Zn-Al-Mg(60 μm HZA-50A，40 μm 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 ℃。
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 μm 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 μm HZA-50A)	白色腐食生成物が認められた。
溶融 Zn-Al-Mg(40 μm 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(40μm HZA-36A)・中：溶融 Zn-Al-Mg(60μm HZA-50A)・右：溶融亜鉛めっき(80μm HDZ-55)

【 Public Relations 】グループ企業の横浜ガルバー株式会社は東日本地区で大型構造物・大型重量物に対応できる溶融亜鉛アルミニウムマグネシウム 3 元系合金めっき（商品名:AZ）の施工を 2022 年より開始しました。更に 2023 年から JIS H 8643 溶融亜鉛アルミニウム合金めっきの認証工場となりました。



【 Public Relations 】横浜ガルバーの AZ は、タナカ-AZ の技術を用いており、めっき浴組成などタナカ-AZ に準拠しています。有効寸法 8500L×1500W×2200H サイズまでの大型構造物のめっき施工か可能で、最大 10 ﾄﾝ（治具等を含みますので 9 ﾄﾝを超える製品はご連絡ください）の大型重量物まで溶融亜鉛アルミニウムマグネシウム合金めっきの施工可能です。

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。

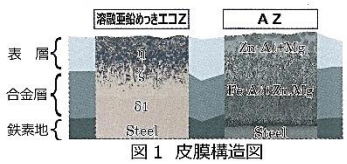


図１ 皮膜構造図

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 適合品でありまして、 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）
1種	25 A	HZA 25 A	平均膜厚 25μm以上	最小膜厚 18μm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	HZA 36 A	平均膜厚 36μm以上	最小膜厚 25μm以上	厚さ1.6 mm以上の鋼材，鋼製品など
	50 A	HZA 50 A	平均膜厚 50μm以上	最小膜厚 36μm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	HZA 18 B	180g/㎡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	HZA 25 B	250g/㎡以上		厚さ1.6 mm以上の鋼材，鋼製品など
	35 B	HZA 35 B	350g/㎡以上		厚さ 6.0 mm以上の鋼材，鋼製品，鋳鍛造品など

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。

表２ エコＺ及び AZ 浴組成

浴組成	最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 AZ（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。

めっき有効寸法・吊り能力

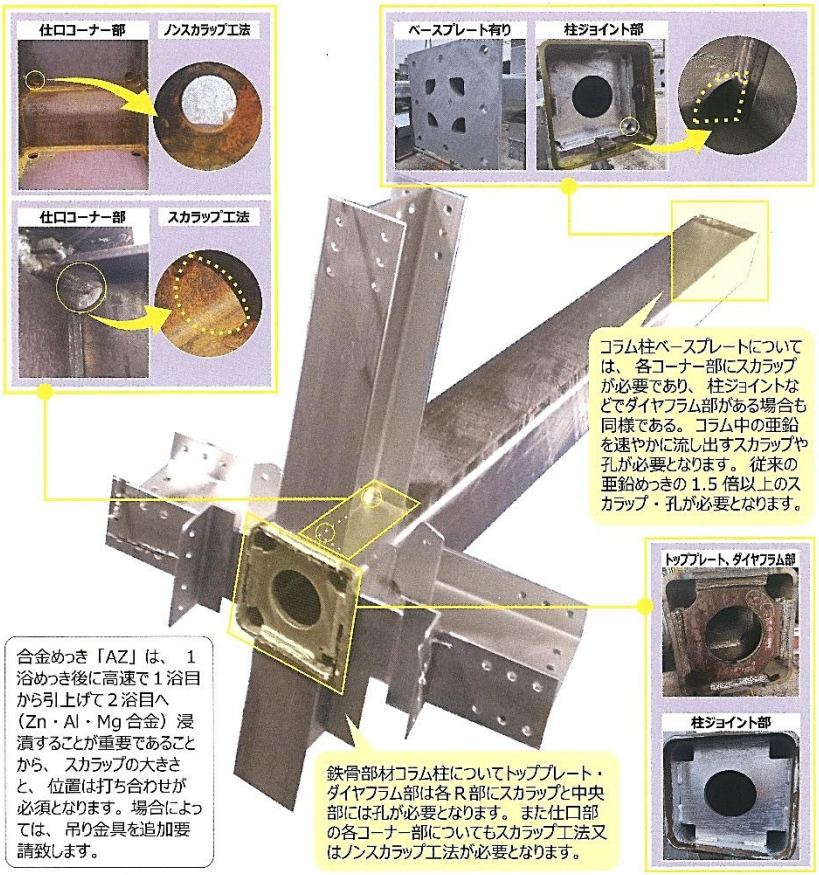


※エコＺとは、RoHS2 指令対応 環境対応型高純度溶融亜鉛めっきです（鉛レス・カドミウムレスめっき）

【 Public Relations 】

当カタログは右の QR コードからご覧になれます。

鉄骨構造コラム柱製作上の注意点



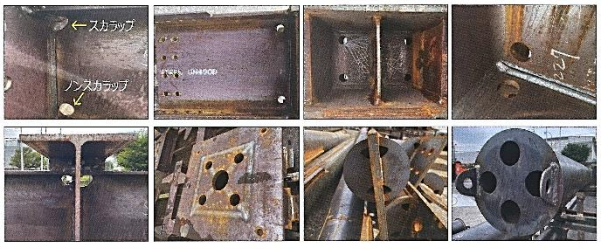
コラム柱ベースプレートについては、各コーナー部にスカラップが必要であり、柱ジョイントなどでダイヤフラム部がある場合も同様である。コラム中の亜鉛を速やかに流し出すスカラップや孔が必要となります。従来の亜鉛めっきの 1.5 倍以上のスカラップ・孔が必要となります。

合金めっき「AZ」は、1浴めっき後に高速で1浴目から引上げて2浴目へ（Zn・Al・Mg 合金）浸漬することが重要であることから、スカラップの大きさと、位置は打ち合わせが必須となります。場合によっては、吊り金具を追加要請致します。

鉄骨部材コラム柱についてトッププレート・ダイヤフラム部は各 R 部にスカラップと中央部には孔が必要となります。また仕口部の各コーナー部についてもスカラップ工法又はノンスカラップ工法が必要となります。

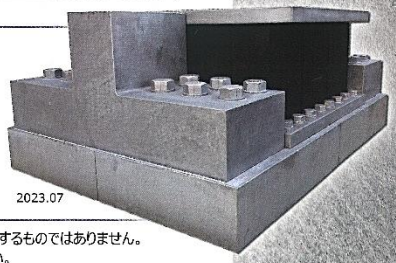
YOKOHAMA GALVANIZING
YG AZ
Alloy Galvanized

ノンスカラップとスカラップの事例



非めっき処理も可能です





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

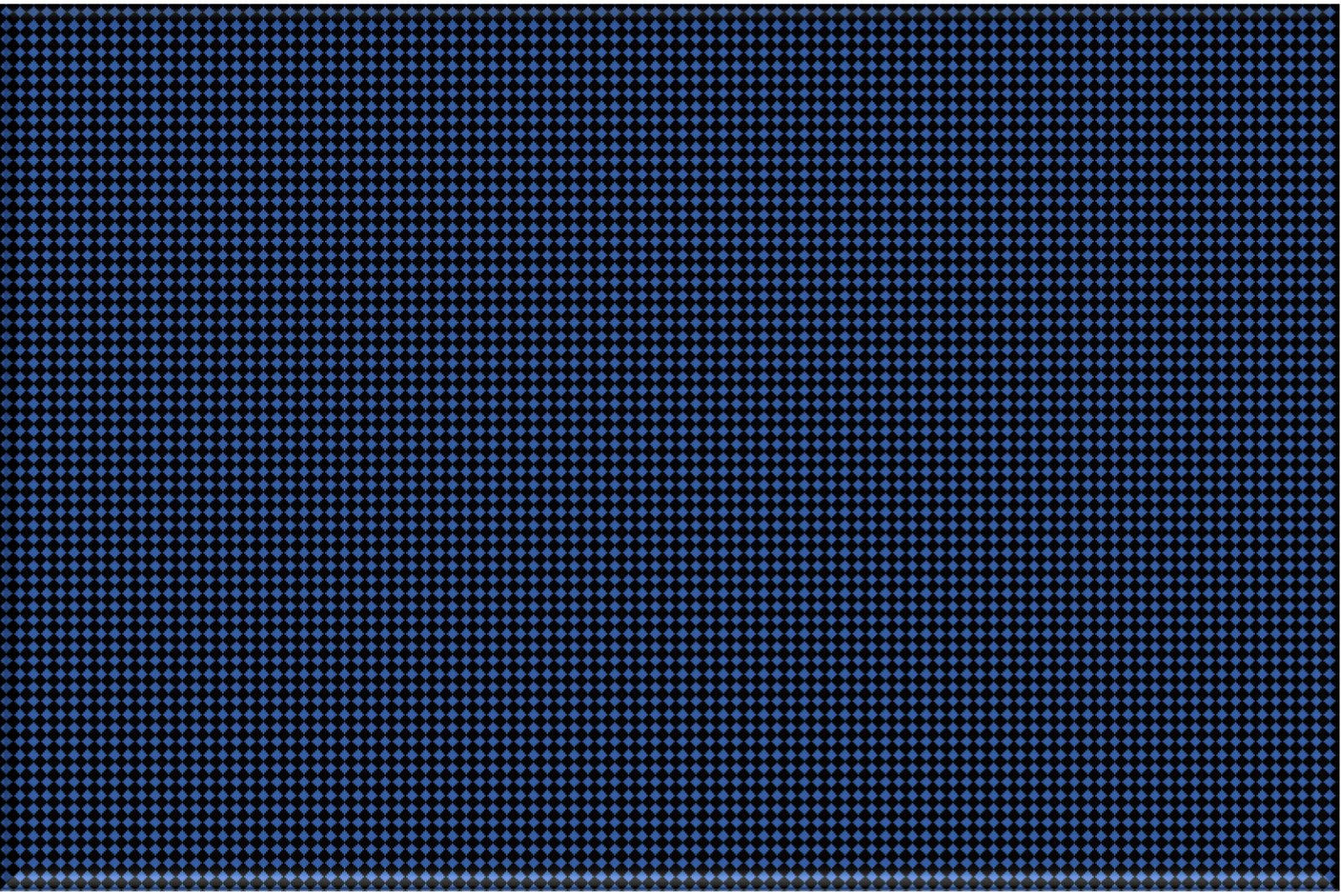
YG 横浜ガルバー株式会社

〔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。



溶融亜鉛ーアルミニウムー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。