



# 日本工業規格

日本工業規格

溶融亜鉛めっき

Zinc Hot Dip Galvanizings

JIS

H 8641-1982

1. 適用範囲 この規格は、鉄鋼製品に防食の目的で施したもので、亜鉛鉄板及び亜鉛めっき鉄・鋼線類を除く溶融亜鉛めっき(以下、めっきという。)の有効面※について規定する。

※有効面とは、用途の上で重要な面をいう。

2. 種類 めっきの種類は、付着量及び硫酸銅試験回数により表1のとおりとする。

表1種類

種類	記号	
1 種	A	HDZ A
	B	HDZ B
2 種	35	HDZ 35
	40	HDZ 40
	45	HDZ 45
	50	HDZ 50
	55	HDZ 55

### 3. 品質

- 1) 外観 めっき面は実用的に滑らかで、不めっきその他使用上有害な欠陥があつてはならない。
- 2) 付着量と硫酸銅試験  
めっきの付着量と硫酸銅試験回数は、表2のとおりとする。

表2品質

種類	記号	付着量 (g/m <sup>2</sup> )	硫酸銅試験回数	備考
1 種	HDZ A	—	4 回	厚さ5mm以下の鋼材・鋼製品、鋼管類、径12mm以上のボルト・ナット及び厚さ2.3mmを超える座金類。
	HDZ B	—	5 回	厚さ5mmを超える鋼材・鋼製品、鋼管類及び鑄鍛造品類。
2 種	HDZ 35	350以上	—	厚さ1mm以上2mm以下の鋼材・鋼製品、径12mm以上のボルト・ナット及び厚さ2.3mmを超える座金類。
	HDZ 40	400以上	—	厚さ2mmを超え3mm以下の鋼材・鋼製品及び鑄鍛造品類。
	HDZ 45	450以上	—	厚さ3mmを超え5mm以下の鋼材・鋼製品及び鑄鍛造品類。
	HDZ 50	500以上	—	厚さ5mmを超える鋼材・鋼製品及び鑄鍛造品類。
	HDZ 55	550以上	—	過酷な腐食環境下で使用される鋼材・鋼製品及び鑄鍛造品類。

備考：1. HDZ 55のめっきを要求されるものは、素地の厚さ32mm以上であることが望ましい。32mm未満の場合は事前に当事者間で協議すること。  
2. 表中適用例の欄で示す厚さ及び径は、呼称寸法による。

- 3) 密着性 めっき皮膜は、素地とよく密着し、通常取扱いではく離やき裂を生じないものでなければならない。

### 4. 試験

- 1) 試験片の採取方法 試験片の採取は、次の方法で行う。
  - (1) 同一材質の素材を同一の条件でめっきしたものをロットを形成し、そのロットを代表する試料を抜き取る。抜き取った試料から試験片を採取する。
  - (2) 組み立てられた製品などで試験片を切り取ることができない場合は、それに使われたのと同じ材料から試料を採取し、本体と同時にめっきしたものを試験片とする。
  - (3) 試験片の数及び採取方法は、当事者間の協定による。
- 2) 付着量試験 JIS H 0401 (溶融亜鉛めっき試験方法) の付着量試験方法による。
- 3) 硫酸銅試験 JIS H 0401 の硫酸銅試験方法による。
- 4) 密着性試験 JIS H 0401 の機械的試験方法による。

5. 検査 めっきは、4. によって試験し、3. の規定に合格しなければならない。付着量試験、硫酸銅試験、密着性試験は、4. -1) によって試験片を採取して行う。試験片の数及び採取方法は、当事者間の協定による。

6. 表示 めっきを施した製品には、荷札又は送り状(納品書を含む。)などに次の事項を表示する。

- (1) めっきの種類を表す記号
- (2) 加工年月
- (3) 加工業者名又はその略号



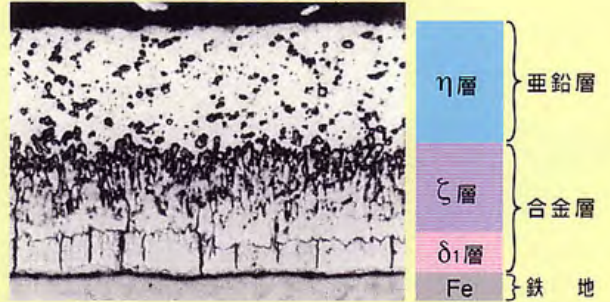
# 熔融亜鉛めっきガイド

## ① めっき皮膜組織

熔融亜鉛めっき皮膜の断面は、鉄と亜鉛の反応で形成された金属間化合物の合金層（ $\zeta$ 層・ $\delta_1$ 層）と、その上に付着する亜鉛層（ $\eta$ 層）の2つの層から成っています。

このような多層構造の金属皮膜が優れた密着性と耐久性を生みだします。

●熔融亜鉛めっき皮膜の断面顕微鏡写真



### ■亜鉛層

硬度は鉄の1/3、柔らかくショックを吸収し、安定した酸化皮膜で腐食減量は鋼の1/20以下です。

### ■合金層

硬度は鉄と同等以上、強固に鉄地と密着しています。

## ② 防食メカニズム

### (1) 緻密な保護皮膜作用

亜鉛めっき表面に緻密なさびの薄膜が形成され、その後の腐食の進行を防ぐ強力な保護皮膜となります。

### (2) 犠牲的防食作用

亜鉛めっき皮膜に傷が生じた場合、周囲の亜鉛が陽イオンとなって電気化学的に保護する犠牲的防食作用により、鉄の腐食を抑制します。

●亜鉛と鉄の防食機構の比較

	亜鉛の場合	鉄の場合
素地	Zn	Fe
さび生成	さび $Zn(OH)_2$ Zn 緻密なさびの薄膜が生成	さび $Fe(OH)_2$ Fe 粗なさびが生成
さび生成後	さび $ZnO \cdot nH_2O$ Zn 緻密なさびの薄膜が強力な保護皮膜となる	さび $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$ Fe 鉄のさびは多孔質であり保護能力は少ないので酸化が進行する

●傷が生じた場合の亜鉛めっき皮膜と塗膜の防食状態

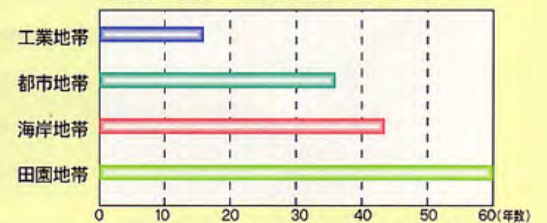
	亜鉛の場合	鉄の場合
素地	Zn Fe	塗膜 Fe
傷が生じた場合	Zn Fe	塗膜 Fe
腐食状態	Zn Fe 亜鉛の犠牲的防食作用により鉄は腐食されない	塗膜 さび Fe 粗い鉄のさびにより塗膜が大きく破れ、さらに腐食が進行する

## ①・②の特長から得られた耐食、耐久性

亜鉛めっき表面に緻密なさびの薄膜が形成され、この緻密なさびの薄膜が強力な保護皮膜となって、その後の腐食の進行を防ぎます。一般に腐食速度は使用環境、使用期間によって異なりますが、亜鉛は鉄の10~25倍の耐食性をもっています。

また、亜鉛めっき皮膜になんらかの理由でキズが生じた場合、周囲の亜鉛が陽イオンとなって電気化学的に保護する犠牲的防食作用により、鉄の腐食を抑制します。この鉄に対する犠牲的防食作用は、亜鉛特有のものです。

●熔融亜鉛めっきの推定耐用年数(平均)



(注) 耐用年数は亜鉛めっき付着量600g/m<sup>2</sup>として計算した値です。

鉄鋼の防食手段として広く利用されている溶融亜鉛めっき、そのメカニズムや優位性について。

### ③ 経済的優位性

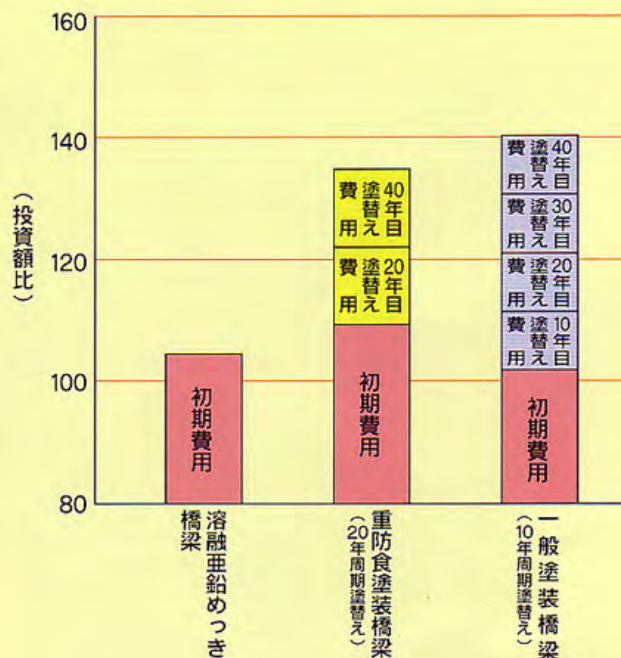
溶融亜鉛めっきは、数年周期で塗替えが必要な塗装に比べてほとんど加工以降の補修が必要ないため、維持費用がかからずとても経済的です。

#### 亜鉛豆知識 PART 1

##### ● 熱影響 ●

溶融亜鉛めっきの作業温度は430~450℃であり、鋼の強度に影響はありません。

● 橋梁の供用年数を50年とした投資額の比較



(注) [社] 日本橋梁建設協会発行「無塗装耐候性橋梁」(1990年度版)による

### ④ 換算図

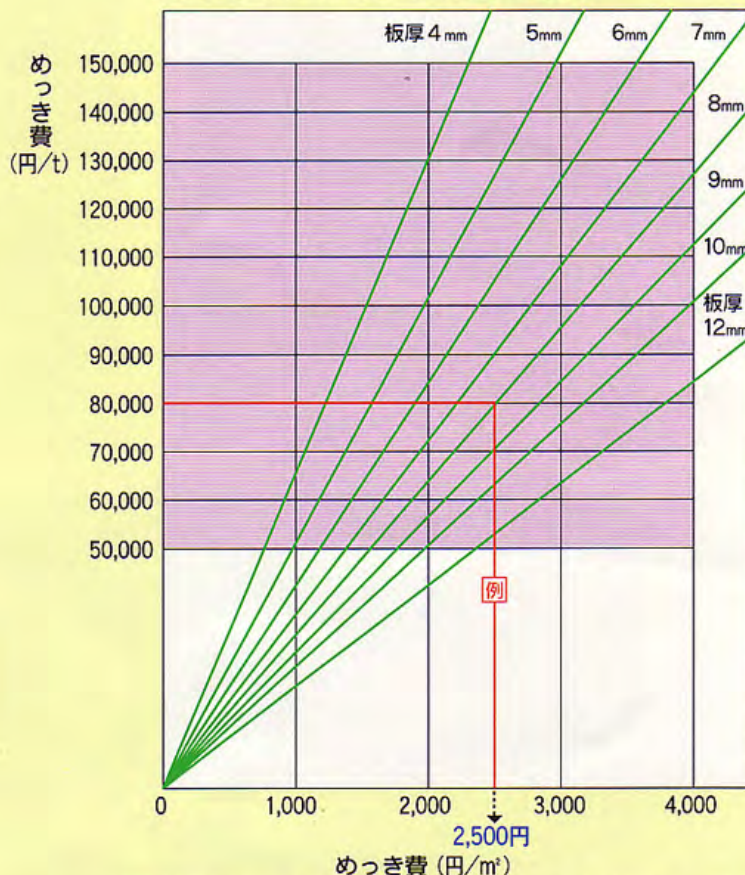
めっき費は通常重量当りで示します。これを塗装費で用いられる面積当りと比較する場合には、右図で換算できます。

#### 亜鉛豆知識 PART 2

##### ● 環境への影響 ●

- ★ 亜鉛は自然環境や人体に無害です。
- ★ 大気に曝された皮膚は落ち着いたグレーに変化し周囲の景観と調和します。
- ★ 塗装の場合のように塗替えが不要なので塗料の飛散がなく、環境を汚しません。

● めっき費(円/t)の重量から面積への換算表



例 80,000円/t で板厚が8mmでは、m<sup>2</sup>単価は約2,500円になります。



# 溶融亜鉛めっき加工工程

## ① 計量

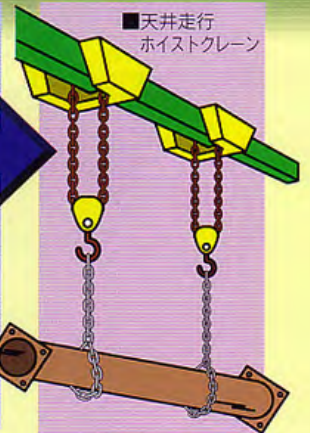
受入れた鉄鋼製品は、トラックに乗せてそのまま計量機へ。コンピューターで計量します。



■計量機

## ② 受入検査

目視により、錆び、油脂、塗料、変形、破損、構造等のチェックをします。

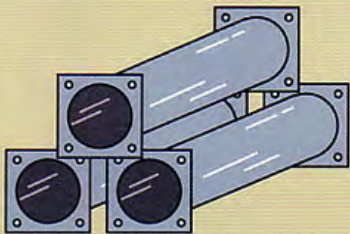


■天井走行  
ホイストクレーン

工場内に運び込まれた鉄鋼製品は、クレーンで吊り上げ、次工程へ進めていきます。

お客様のニーズに応えられる様最新設備の導入、最新技術の開発を積極的に押し進めて行きます。

## ⑧ 仕上げ



### ■試験・検査

製品は熟練技術者が、JIS規定による外観、付着量、硫酸銅試験回数及び密着性についてきめ細かい試験・検査を行います。

### ■仕上げ

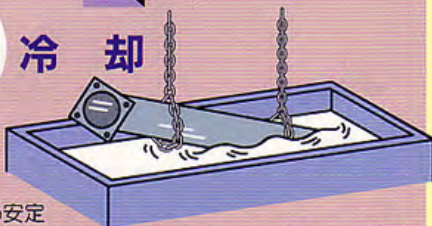
余剰亜鉛及び付着酸化物を除去します。

### ■一時防錆処理

白さび発生防止の一時防錆処理を行います。

## ⑦ 冷却

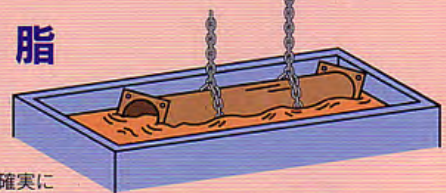
温水に浸漬し、合金反応を止め安定しためっき被膜をつくります。歪の発生のある製品の場合には空冷することもあります。



## ③ 脱脂

### ■脱脂

これから行う酸洗処理を確実に行為の前工程処理。油や塗料等の附着物を昇温した苛性ソーダ水溶液に浸け取り除きます。



水洗

## ④ 酸洗

### ■酸洗

約10%の塩酸水溶液に浸漬し、めっきの障害となるさびやスケール等を除去します。



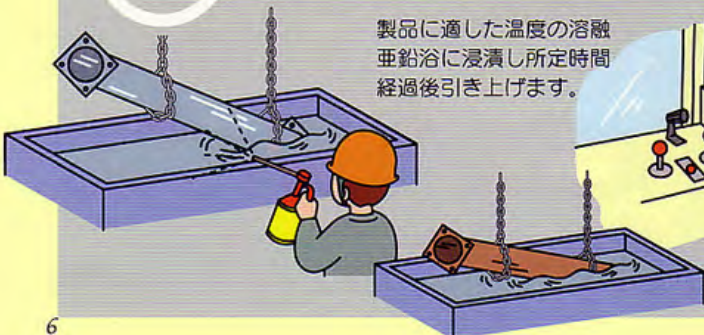
水洗

## ⑥ めっき

### ■めっき処理

素材を溶融した亜鉛浴に浸けめっき被膜を形成します。大型浸漬槽の導入により素材の材質や形状寸法に合わせた最適な高品質めっき製品を生産します。

製品に適した温度の溶融亜鉛浴に浸漬し所定時間経過後引き上げます。



■工場の様子が一望できる操作室より細かい指示や操作を行います。

## ⑤ フラックス処理

### ■フラックス処理

昇温した塩化亜鉛アンモニウム水溶液に浸漬し、素材の最終清浄及び、めっきまでのさびの発生を防ぎます。

