



溶融亜鉛めっき鉄筋

## 腐食は大きな社会問題



腐食は社会のあらゆる所で発生する現象ですが、それによる社会的損失は膨大なものとなります。腐食による損失がどれ位になるか、1970年頃から世界的に大きな関心事となり、わが国でも種々な調査が行われて来ました。最近の調査では、全体で直接損失が4~10兆円(GDP比0.8~2%)、間接損失が15~21兆円(GDP比3~4%)に相当するという結果が出ています。<sup>(注1)</sup>また、全世界での腐食による損失は、年間2.5兆ドルといわれており、米国においては鉄筋コンクリートの腐食のみで、損失額は年間200億ドルに達し、老朽化が進むにつれ、毎年5億ドルずつ増加するという結果が報告されています。<sup>(注2)</sup>

(注1)

公益社団法人 腐食防食学会が主体となった腐食コスト調査委員会が2000年に行った調査

直接損失とは、腐食損傷した部材等の修理交換に要する費用

間接損失とは、腐食がもつて生産ラインが停止することに伴う損失

(注2)

International Zinc Association の情報



## 鉄筋の腐食：原因と影響



コンクリートの補強に用いられる黒(裸)鉄筋を腐食から守るのは、周りのコンクリートしかありません。ところが、コンクリートはもともと浸透性があるため、凍結防止剤、海塩粒子などの腐食性のある塩化物を通してしまい、最終的には塩化物が鉄筋に達します。また、空気中の二酸化炭素も鉄筋の腐食を起こす原因となります。

コンクリートの浸透性を低減するために、水/セメント比の最適化、養生の最適化、含浸処理または防水処理、かぶりを十分にとるなどの対策が取られていますが、これらの方法では、鉄筋の腐食を遅らせることは出来ても、防ぐことは出来ません。鉄筋を溶融亜鉛めっきすることにより、腐食を防ぐことができ、鉄筋コンクリートの安全性、信頼性は格段に向上します。



細心の注意を払って施工しても、  
コンクリート構造物では補強材  
の腐食は完全には避けられない。

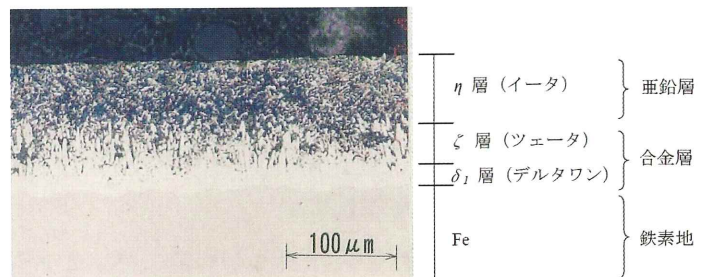
Photo credits: New York State Thruway Authority Authority

# 鋼材を保護する皮膜

鋼材を錆から守る塗装、めっきなどの皮膜は、鋼材全体を覆い、周囲の環境から隔離することにより、酸素、水分、塩分が鉄素地にまで浸入するのを防ぎます。これを【バリアー機能】と呼びます。亜鉛めっきはこのバリアー機能で鉄素地を保護します。亜鉛めっきに何らかの原因で傷が発生したとしても、鉄が錆びる前に亜鉛自身が溶け出し、鉄素地の腐食を防ぐという亜鉛めっき特有の【犠牲防食機能】も有しているのです。

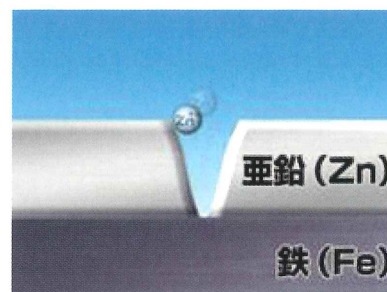
## バリアー機能

溶融亜鉛めっきの皮膜は右の写真のような構造をしています。鉄素地に近い側は亜鉛と鉄素地が反応し強固な合金層を形成し、外部からの腐食物質の浸入を防ぎます。亜鉛層に加え、亜鉛層の外側には、亜鉛と大気中の酸素、炭素が結合して強固な不動態皮膜が形成され、バリアー機能をより確実にします。



## 犠牲防食機能

腐食を防ぐ犠牲防食機能とは、亜鉛めっきに万一傷が発生し、素地の鉄が露出したとしても、傷の周囲の亜鉛が鉄より先に溶け出し電気化学的に鉄を保護し、鉄を腐食させない亜鉛めっき特有の機能です。



## コンクリート中の溶融亜鉛めっき

- 塩化物に対する高い防錆力を有し、コンクリート中性化の影響も受けません。
- 犠牲防食機能により、多少めっきの欠損があっても、鉄素地は腐食から守られ、めっき皮膜の健全性は保たれます。
- 亜鉛も腐食すると体積は増えますが、鉄の腐食と違って、周囲のコンクリートに悪影響を与えません。研究の結果では、亜鉛の腐食生成物は隣接するコンクリートに拡散し細かい空隙を埋めることにより、塩化物などのコンクリートへの浸入を防ぎ、防食性を向上させることが分かっています。



## 現場での取扱い

溶融亜鉛めっきは、皮膜自体が強固であるとともに、鉄素地への密着性が高く、落下させたり、蹴飛ばしたり、乗ったり、擦り付けたりといった、現場で乱暴な取り扱いをしても、剥がれることはありません。また、紫外線、高温、雨や雪に晒されても、劣化することはありません。これも溶融亜鉛めっき鉄筋の大きな特徴といえます。

Photo credits: New York State Thruway Authority Authority

## 循環型社会に貢献

溶融亜鉛めっきは、鋼材、鉄筋コンクリート構造物の長寿命化と循環型社会（Reduce Reuse Recycle）に貢献します。

昨今、土木、建築設計での材料選択は、費用、品質、性能という従来からの評価に加え、「環境にやさしい材料」が求められています。溶融亜鉛めっきは、鉄鋼製品の寿命を長く保ち、廃棄の際、鉄素材とともに回収され再利用されるため、環境にやさしい循環型材料といえます。溶融亜鉛めっきに携わる私共は、環境にやさしいこれら製品の提供が、循環型社会にとって最も重要であると考えています。



### 世界のめっき鉄筋関連標準類

溶融亜鉛めっき鉄筋の仕様は、ISO 14657「コンクリート補強用亜鉛めっき鋼」をはじめ、米国、豪州、カナダ、フランス、ドイツ、インド、イタリア、台湾など、多くの国で規格化されています。



めっき鉄筋を使用した建築物の例



新ニューヨーク橋 完成予想図  
(タッパンジーブリッジ)



自動車道路40号線  
モントリオール



首里城の基礎部分



ブルックリン橋  
ニューヨーク



沖縄県栽培漁業センター  
外観



沖縄県栽培漁業センター  
基礎工事



竹原製煉所大煙突

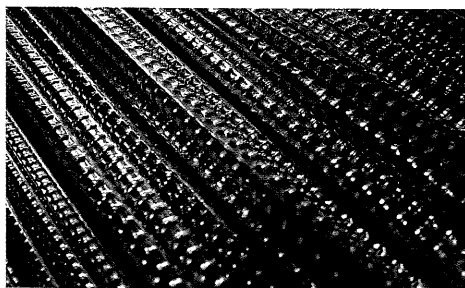


沖縄海洋博公園  
マナティ館 外観



沖縄海洋博公園  
マナティ館 基礎工事

このパンフレットは International Zinc Association から情報を頂き作成しています。



一般社団法人 日本溶融亜鉛鍍金協会

電話 03-5545-1875 <http://www.aen-mekki.or.jp>

日本鋳業協会 鉛亜鉛需要開発センター

電話 03-5280-7151 <http://www.jlzda.gr.jp>