

溶融亜鉛めっき鉄筋

～その性能と今後の方向性～

一般社団法人日本溶融亜鉛鍍金協会

インフラをはじめとした構造物の多くは鉄筋コンクリートで構成されている。これらを長寿命化していくための一つの答えは、鉄筋を錆びない素材または加工品に替えることです。現在、ステンレス鉄筋やエポキシ樹脂で被覆した鉄筋が使用されていますが、その性能、コストや施工性の観点から一長一短があります。

一方、海外では、シドニーのオペラハウス、北海油田のプラットフォームなど、塩分の影響を受けやすい厳しい環境下において、溶融亜鉛めっき鉄筋コンクリートが施工されています。



その他、1953年に米国海軍により建設され半世紀以上を経過しているバミューダ諸島に建設された

Longbird 橋は、厳しい海洋性気候で知られ、コンクリート中の塩化物レベルが $1\sim 4\text{kg/m}^3$ の高濃度にまで達していますが、1995年の調査では健全な溶融亜鉛めっき皮膜が十分に残存しているという結果がでています。このように、海外では、多数の施工実績と高い防食性が証明されており、世界で生産される鉄筋約8千万tの約1%に当たる80万トンが溶融亜鉛めっき鉄筋として利用されています。

一般社団法人日本溶融亜鉛鍍金協会(以下、協会という)並びに会員は、このような海外における溶融亜鉛めっき鉄筋の長年の実績を知り、国内臨海建造物の防錆鉄筋に対する顧客の多様なニーズに対応するため、溶融亜鉛めっき鉄筋普及に乗り出すこととしました。

当協会並びに会員は、溶融亜鉛めっき鉄筋が建築分野と土木分野で幅広く使われ、インフラの長寿命化に寄与することを心から期待しております。

(ミニ知識)

1. 溶融亜鉛めっき鉄筋の特徴は何ですか。

① 全国に供給拠点

当協会は、東日本支部（北海道、東北、関東地区）27社、中部支部（愛知県、三重県、静岡県）11社、西日本支部（近畿、北陸、中国、四国、九州、沖縄）41社からなる正会員が、31都道府県に所在しており、溶融亜鉛めっき工場は、北海道、東北に10工場、関東に23工場、中部に15工場、新潟・北陸に4工場、近畿に30工場、中国四国に8工場、九州に7工場、沖縄に1工場、合計98工場と広く分布し、ユーザーの皆様の要望に迅速に対応できる体制を整えております。

② 新たな防食素材

現状の防食素材は、ステンレス鉄筋、エポキシ樹脂鉄筋の2種類しかなく、選択の幅が限られています。お客様の使用環境と期待する機能に少しでも答えるため、溶融亜鉛めっき鉄筋の提供を準備しております。

③ 運搬、施工の容易さ

一般的な鋼構造物への溶融亜鉛めっきで経験されているように、溶融亜鉛めっき鉄筋は少々手荒な取り扱いをしても支障ありません。そのため、施工も容易です。

2. 両性金属である亜鉛はアルカリ雰囲気であるコンクリートに溶け出さないのですか。

海外では、1987年にコンクリートのアルカリ性に対しめっき被膜の保護的性質を示す研究報告が発表されております。国内でも名古屋大学の沖名誉教授の研究グループは、ほぼ同様の研究結果を発表しております。

コンクリートの主成分であるカルシウムは、水に溶け pH12 以上の強いアルカリ性を示し、亜鉛を溶解します。しかしながら、カルシウムは亜鉛と化学親和性が高いため、コンクリートペースト中に溶出した亜鉛イオンを直ちに捕捉し、カルシウムヒドロキシジネケート(CaHZn)と呼ばれるアルカリに強い不溶性の化合物を形成します。言い換えると、コンクリートに埋め込まれた溶融亜鉛めっきは、表面に CaHZn の保護被膜という鎧で覆われることにより、それ以上溶解することはありません。



3. 現在使用されている黒皮鉄筋と比べて付着性能、機械的強度は如何ですか。

当協会会員 4 社が取り扱う溶融亜鉛めっき鉄筋のコンクリートとの付着性能については、JSTM C 2101「引抜き試験による鉄筋とコンクリートとの付着強さ試験方法」(JSTM: 建材試験センター規格)に基づき試験を行い、当該規格、並びに、JIS G 3112「鉄筋コンクリート用棒鋼」に記載されている降伏点・引張強さ・伸び・曲げ性などの機械的性質と形状・寸法・質量の許容幅を満足しており、本年 3 月に日本建築センターの評定を取得しております。換言すれば黒皮鉄筋と同等であることが確認されています。本年秋までには会員十数社が同センターの評定を取得する予定です。

4. 溶融亜鉛めっき鉄筋の規格はあるのですか。

既に、ISO でも ISO 14657 として規格化されています。また、豪州とニュージーランドでは AS/NZS 4671、米国では ASTM A 767、その他フランス NF A35-025、イタリア UNI 10622 など多数の国で規格化されています。

日本では、昭和 54 年 4 月に日本建築学会亜鉛めっき鉄筋設計施工指針作成委員会(委員長: 岸谷孝一)が「亜鉛めっき鉄筋を用いた鉄筋コンクリート造の設計施工指針」を、昭和 55 年 4 月に日本土木学会コンクリート委員会(委員長: 國分正胤)が「亜鉛めっき鉄筋を用いる鉄筋コンクリートの設計施工指針」を策定しています。