

工事中は日々勉強の繰り返し繰り返し繰り返し・・・

株式会社 グロージオ  
中島 智昭  
技術者番号 89296

工事名 : 東名高速道路 由比地区越波防止柵工事  
工事場所 : 静岡県富士市伝法 ~ 静岡県静岡市清水区八坂  
工期 : 平成 26年 7月 24日 ~ 平成 27年 4月 19日  
請負金額 : ￥ 121,680,349  
発注者 : 中日本高速道路(株) 東京支社 富士保全・サービスセンター

工事内容 : 由比地区 新設 41.0m 板取換 27.5m  
: 薩埵地区 新設 23.5m 補修 27.4m 補強24.0m

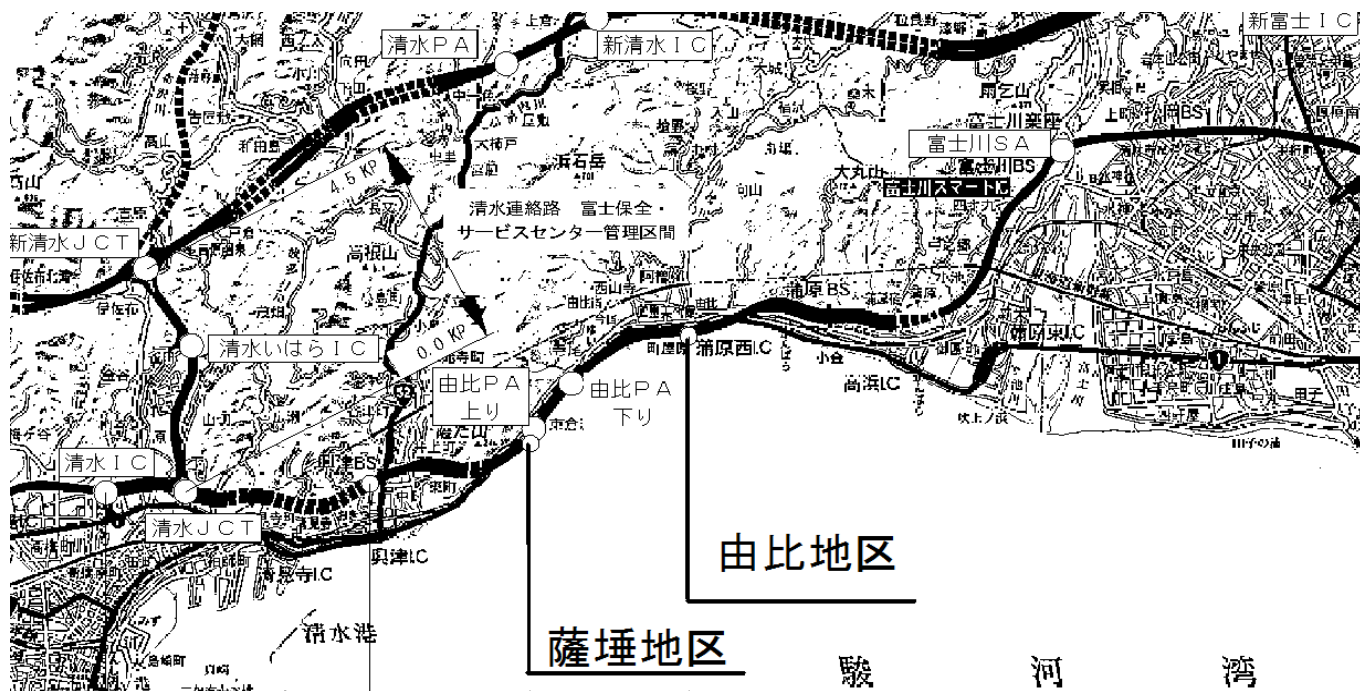
目的

本工事は、東名高速道路下り線由比地区において台風により破損した越波防止柵を早期復旧する事により、通行の安全を確保するとともに、年々大きくなる越波の被害を低減させる為に行う工事である。

施工箇所

薩埵地区 東名高速道路 下り線 139.9KP付近  
由比地区 東名高速道路 下り線 136.0KP付近

位置図



## 着工前・完成(代表写真)

着工前(水叩部)



完成(水叩部)



着工前(本線)



完成(水叩部)



### 1. はじめに

今回行った工事は、東名高速道路下り線由比PA付近の薩埵地区と由比川の右岸・左岸の由比地区の2箇所(工区)において過去の台風による波で破損した越波防止柵の取換補修を行い、さらに補強と新設による越波防止柵の延伸をしました。

普段、何気に使っている高速道路上でまさか規制を掛けて仕事することになるとは、この仕事について19年、まったく考えてもみませんでした。

未経験の高速道路での作業、工事の内容も鋼材を使用する土木というよりは鉄骨建築？みたいな工事で、全てが溶融亜鉛メッキを施した鋼材を取り扱う仕事です。正直、この工事を担当することになった時、私の頭の中は『どうしたものかな？』しかありませんでした。

## 2. 不安や疑問を打ち消す為に・・・

### ① 高速道路での規制作業

まず最初に、高速道路での規制に関しては『恐怖』の一言に尽きます。

通常の一般道路での規制でも危険はつきものです。でも高速道路は走行スピードが通常の倍です。また、規制中であっても減速してくれる車両はほとんどいません。

”どうしたら自分も含め作業員の命を守れるのか？”

#### (1) 経験者の意見を真摯に聞き計画に反映する。

高速道路の規制経験のある警備会社の担当者と自分が納得するまで何度も話し合いを実施。規制方法や規制に必要な機材・資材をみっちり教えてもらいました。

#### (2) 路上安全講習を受講し安全に対して意識の向上。

ハイウェイパトロールが主催する路上作業安全講習会に参加し、高速道路上での安全確保の方法を学び、実技指導を受けることで自分のすべきことが習得できるようになりました。安全教育ビデオには規制中の事故の様子を写したものがあるので、怖さを再確認することができました。



中日本ハイウェイ・パトロール東京株式会社



高速道路での規制に際し、規制方法を事前に机上でしっかり検討し、不明な部分をなくすこと、また、安全講習に参加することで、万が一に対応できる、自分の身を守ることができる、思えるようになり、施工が始まってからもその意識は変わらず安全に施工できました。



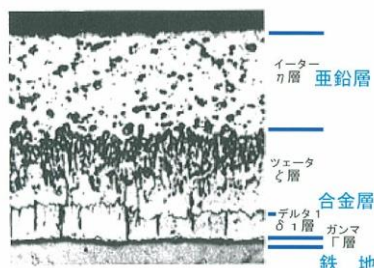
## ②めっき製品の取り扱い

この工事で取り扱う鋼材は、海の越波を防止する目的の製品の為、腐食に強いメッキを施した製品となっている。通常メッキされた製品で思い出すのは、側溝で使用するグレーチング等であるが、本工場の製品は主にH形鋼にメッキを施したものである。

メッキって何と言われても・・・漠然としか知らなかったのでこれまた勉強しました。

### (1)メッキは塗装？

熔融亜鉛メッキと一般的には言われるメッキであるが、単に溶かした亜鉛でコーティングされているわけではない。実際は、母材(鉄)と亜鉛との化学反応により、母材表面に合金層を形成しており、さらにその表面に空気や水を通しにくい亜鉛の緻密な酸化被膜(亜鉛層)ができています。したがって、メッキは塗装品ではなくやはり加工品であると思ったほうがいい。

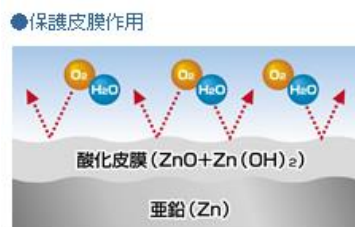


### (2)メッキの防錆効果は？

メッキ製品を取り扱う場合のメリットは？と考えた場合、トータルのコストが安くなるのがメリットだと思う。長い期間の防錆効果により、母材の腐食を遅らせることができ、メンテナンス(塗り直し)のコストがかからない点である。そこでなぜそこまで防錆効果があるのだろうか？

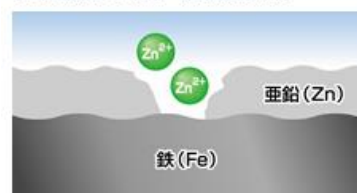
(1)でメッキには2層あることを記述した。

亜鉛めっきの表面には、空気や水を通しにくい安定な性質を持つ亜鉛の緻密な酸化皮膜ができます。このため亜鉛の腐食速度は、一般大気中において鉄に比べて非常に遅くなっています。これを保護皮膜作用といいます。



次に、めっき加工後皮膜にキズが生じ素地の鉄が露出したとしても、キズの周囲の亜鉛が鉄より先に溶け出す、いわゆるイオン化傾向の差による電気化学的な犠牲防食作用により、鉄の腐食を防ぎます。イオン化傾向はMg>Al>Zn>Fe>Sn>H>Cu>Ag>Auの順となります。

●亜鉛皮膜の場合 犠牲防食作用



Zn>Feにより亜鉛が先にイオン化することにより鉄の保護を行う。

亜鉛の自己犠牲による防食という事。

このメッキの知識は、メッキを専門に扱っている業者であれば知っている事ですが、普段現場で施工している技術者がみんな知っているかといえばおそらく知らないでしょう。私も勉強するまで全く知りませんでした。しかし、勉強したおかげで、検査官からの指摘に的確に答えることができ、納得してもらった事が出来ました。

### ③めっき製品の白錆現象

現場へ搬入したての鋼材はメッキが施された状態できれいな表面をしています。  
しかし、取付後2か月がたった時に、発注者が現場へ来て、『表面が汚くなっている。メッキが不良で腐食が進んでるのではないか？』と指摘をされました。



メッキ表面に現れたマダラ模様  
これを発注者から指摘されました。  
(白さびの発生)

#### (1) 白さびの発生

私も含め多くの方はメッキ製品は錆びないもしくは錆びにくいという固定観念がありませんか？  
私は、錆びないと思っていました。メッキが錆びるのではなく、傷等により母材自体が錆びている  
と思っていました。  
なので、この指摘は自分を大いに慌てさせ、メッキ工場にではなく、母材の加工工場へ電話して  
やり直さなければいけないのでは？と早とちりしたくらいです。  
実際にメッキ工場の担当者と話をして、これは白さびという現象でメッキ表面の亜鉛が水と反応して  
作られた生成物であるということ、かさばったように表面がゴツゴツしているので腐食が著しく感じら  
れるが、実際は表面だけの事という事を教えてもらいました。  
今回のように、海岸沿いの施工で、越波による波しぶきが常に降りかかるような場所でのメッキ製品  
には早期にこのような白さびが発生するのだという事がわかりました。

#### (2) メッキ製品の耐用年数は？

今回の工事でのメッキ仕様はHDZ55である。これは、過酷な腐食環境下で使用される鋼材・鋼製品  
及び鋳鍛造品類に対して行われるメッキで、付着量は550g/m<sup>2</sup>以上を規格としている。

解説附属書 2 表 1 使用環境別亜鉛腐食速度

ばく露試験地域	平均腐食速度 g/m <sup>2</sup> ・年	耐用年数 年
都市工業地帯	8.0	62
田園地帯	4.4	113
海岸地帯	19.6	25

上の表はメッキ付着量550g/m<sup>2</sup>の腐食速度を平均した表である。  
この工事は海岸での施工であるから、最下段の海岸地帯に相当する。その為、腐食スピードは  
19.6g/m<sup>2</sup>・年(表より)となる。したがって、550/19.6=28.06年となるが、これはメッキがすべて  
無くなってしまふ機関の為、それよりも前の25年となる。  
実際、環境や、条件の違いにより、腐食スピードの増減はあると思われるが、それでも、平均して  
25年しかもたないことが分かった。  
思った以上に短い期間であるが、塗装による毎年のメンテナンスを考えるとコストは安くなる。  
また、補修を10年単位で行えば、さらに寿命を延ばすことも可能である。

## 最後に

最初にも書きましたが、今回担当した現場は、東名高速道路を規制して施工する工事であり、取り扱う材料はすべてが鋼材でしかも溶融亜鉛メッキを施した部材による施工となっています。

施工自体は、位置出し、アンカー設置、部材取付を繰り返すだけの単純な工事ではありましたが、高速道路上での施工は日々安全を重視して行わなくてはならず、神経をすり減らしての工事でした。

自分のキャリアの中でまったく経験の無い工種・工法での施工であり、日々文献を調べ、類似工事を調べ、メーカーに意見を聞き、自分で納得し、そして発注者を納得させる。これを繰り返し繰り返し行う事で、現場を竣工することができました。この年になっても、まだまだ分からないことが多く、日々勉強の毎日ですが、これも技術者としてのスキアップには必要であると思ひ、これからも邁進していきたいと思ひます。

ご協力いただいた皆様にはひたすら感謝です。ありがとうございました。