

研究紹介

各種めっき鋼材の暴露試験による耐食性評価

琉球大学 工学部 工学科 エネルギー環境工学コース・助教 藤橋 健太

(E-mail : ken_fuji@tec.u-ryukyu.ac.jp)

1. はじめに

鉄鋼材料は、ほとんどのインフラ構造物で使用されており、高架道路や橋梁、鉄橋などに代表されるインフラ構造物を長期間、安心・安全に使用するためには、鉄鋼材料の耐食性評価は欠かせません。一般にステンレス鋼を除けば、鉄鋼材料に防錆処理をしなければ、早期に腐食してしまうため、インフラ構造物に使用される鉄鋼材料のほとんどは、めっきや塗装、溶射などの防錆処理皮膜を形成した状態で使用されます。そのため、防錆処理皮膜が耐食性を示さなくなったときに、その鉄鋼材料の寿命と言えます。そこで、実際に各種めっき鋼材を全国 6 か所で数年間、暴露することで得られた腐食による重量減少についてご紹介いたします。

2. 試験片の形状、組成と暴露試験の方法

試験片は溶融亜鉛めっき鋼材 (100%Zn)、溶融亜鉛-アルミニウムめっき鋼材 (5%Al-Zn bal.、55%Al-Zn bal.)、溶融アルミニウムめっき鋼材 (100%Al) としました。これらを全国 6 か所 (三重県伊賀市 IG、大阪府松原市 MB、新潟県直江津市 NE、沖縄県中頭郡西原町 NH、東京都三宅村 MY、沖縄県国頭郡国頭村 KG) で暴露しました。暴露場のある市町村を示しましたが、海からの距離が遠い場所から順に並んでいます。また、東京都三宅村は海に近く、さらに火山も近くにある環境です。暴露期間は 2012 年 4 月から 2022 年 5 月で、1 年、2 年、3 年、5 年、10 年経過した段階で試験片を回収しました。回収した試験片は錆だけを落として、暴露前の重量と比較して腐食減量を求めています。これらの値を炭素鋼の腐食推定でよく利用されている $W = At^n$ (W : 腐食減量、 t : 暴露期間、 A , n : 係数) [1] にフィッティングして腐食量を推定しました。

3. 各種めっき鋼材の暴露試験結果

Fig. 1 に各種めっき鋼材の腐食減量を示します。めっき鋼材を比較するとアルミニウムを多く含むめっき鋼材ほど腐食減量が少ないことがわかりました。また、海に近いほど腐食しやすいことがわかり、この海の影響はアルミニウムの少しの添加で大幅に軽減できることがわかりました。そのため、海に近い沖縄では、アルミニウムを含むめっき鋼材を使用することが推奨されます。また、火山ガスが含まれる場合には、55%以上のアルミニウムを含むめっき鋼材を選択する必要があることがわかりました。

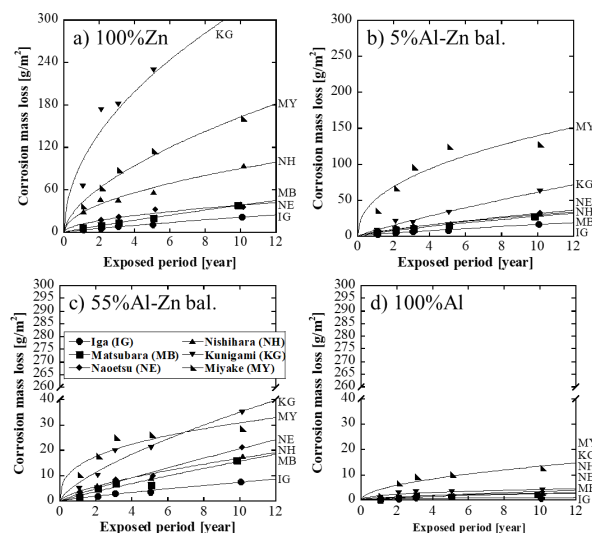


図 1 各種めっき鋼材の腐食減量の経時変化

a) 100%Zn, b) 5%Al-Zn bal.,
c) 55%Al-Zn bal., d) 100%Al

参考文献

[1] 押川渡, 辻川茂男, 材料と環境, Vol.52, No.5, pp.249-253 (2003)

[2] 松野進, 藤橋健太, 吉野友里子, 奥地丈浩, 奥地誠, 押川渡, 第 64 回材料と環境討論会, D-304, (2017)