

## 低密度ポリエチレン被覆鉄線の海洋環境下での適用性について

トワロン 正会員 ○福島 和喜  
 藤本 和隆, 藤本 邦三  
 東洋大学 フェロー会員 福手 勤  
 岡三リビング 大城戸秀人  
 ジオデザイン 正会員 橋爪 秀夫

### 1. はじめに

低密度ポリエチレン被覆鉄線(以降, IR 被覆鉄線)は, 高品質の低密度ポリエチレン樹脂と心線材の亜鉛めっき鉄線を完全接着させたものである。これにより, 亜鉛めっき鉄線への空気・水分を遮断することが可能となり, 亜鉛めっき鉄線の耐久性を飛躍的に向上させた線材である。既に, 一般財団法人土木研究センターより建設技術審査証明<sup>1)</sup>を取得している。一方, 海洋環境下, すなわち塩害を受けるような場所においては, それに対する耐久性が求められる。そこで, IR 被覆鉄線の海洋環境下における耐久性について検討するため, 長期塩水暴露試験およびその後の引張試験を行った。また, 海洋環境下に設置された IR 被覆鉄線の経年変化について目視による調査を行った。

### 2. IR 被覆鉄線

図-1 に IR 被覆鉄線の構造を示す。心線材(φ = 2.6, 3.2, 4.0 および 5.0mm)には亜鉛めっき鉄線(H)<sup>2)</sup>3種を用いている。

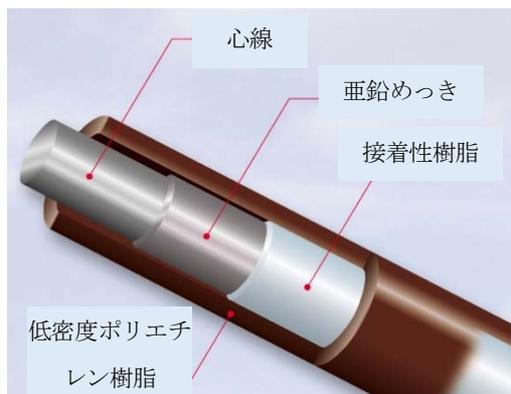


図-1 IR 被覆鉄線の構造

(H)とは軟鋼線材を冷間加工後に、焼きなましをせず、そのままめっき処理を施したものである。焼きなましをした場合は(S)となる。(S)と比べて(H)の方が引張強さは大きい。また3種とは亜鉛めっきの付着量の違いを示し、その数字(1~7種までである)によって亜鉛めっきの付着量  
 キーワード：低密度ポリエチレン被覆鉄線, 塩水噴霧試験, 耐久性

連絡先 : 〒592-8331 大阪府堺市西区築港新町2丁6番13 トワロン株式会社 TEL : 072-245-6500

を規定している。IR 被覆鉄線は, 心線材に接着性樹脂を塗布し, 低密度ポリエチレン樹脂(アイオノマー樹脂(略称 IR))を被覆した線材である。

### 3. 海洋環境下における耐久性の検討

#### 3.1 試験の概要

試験片に対して塩水噴霧試験を実施し, その後に引張試験を実施した。塩水噴霧試験の概要を表-1に示す。塩水噴霧の試験方法は, JIS Z 2371 に準じたものである。塩水噴霧時間は, 1000, 2000, 3000, 4000, 5000 時間とした。塩水噴霧後, 既定の噴霧時間ごとに試験片を取り出し, 耐久性確認のため引張試験を行った。比較のため, IR 被覆鉄線の他に, 一般的な亜鉛めっき鉄線についても同様の試験を実施した

表-1 塩水噴霧試験概要

試験方法	JIS Z 2371 に準ずる
試験条件	
塩水濃度	NaCl 5% 水溶液
温度	35°C
試験片	
長さ	200 mm
線径	3.2 mm
種類	亜鉛めっき鉄線(s)-3,4,7 種 IR 被覆鉄線(心線は(H)-3 種, φ 2.6mm)

#### 3.2 塩水噴霧時間と実時間との対応

試験室での塩水噴霧時間と実時間(現場)との相関について検討した。

##### 3.2.1 現地暴露試験結果

表-2 に海洋環境下に設置された亜鉛めっきの腐食速度についてまとめた結果<sup>3)</sup>を示す。暴露場所により亜鉛めっきの腐食速度は異なる。ここでは, 腐食速度として, 三宅島で計測された 40g/m<sup>2</sup>/年とした。

##### 3.2.2 塩水噴霧試験

別途他機関で実施された亜鉛めっき片の塩水噴霧試験結果<sup>3)</sup>を図-2 に示す。この試験結果を元に, 塩水噴霧時間を現地時間に換算すると, 塩水噴霧時間の約 60 時間が

現地での1年(腐食量 40g/m<sup>2</sup>)に相当すると試算された。

表-2 現地暴露試験結果<sup>2)</sup>

暴露場所	腐食速度 (g/m <sup>2</sup> /年)	備考
伊良湖岬測候所	13	渥美湾より1km
北陸自動車道鯨波橋	20	海岸から200m
三宅島	40	海岸から100m
静岡県大井川沖	20	海上14km

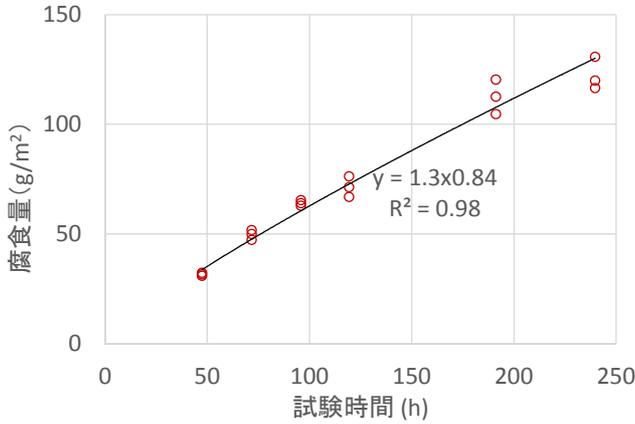


図-2 亜鉛めっき片の塩水噴霧試験による腐食速度<sup>3)</sup>

### 3.3 試験結果

#### 3.3.1 塩水暴露試験

塩水噴霧 5000 時間での亜鉛めっき鉄線と IR 被覆鉄線の腐食状況を写真-1 に示す。亜鉛めっき鉄線 (S) 3 種では、腐食が進行し、試験片の長さは 150mm と原寸の 75% となっていることが分かる。一方、IR 被覆鉄線は、試験片の両端部(IR 被覆されていない箇所)に心線材の腐食が見られたが、それ以外は腐食が見られず、健全性を維持していた。

#### 3.3.2 引張試験

図-3 に引張試験の結果を示す。横軸は、塩水噴霧時間を現地換算した年数としている。図-3 を見ると、亜鉛めっき鉄線は年数とともに見かけの引張強度が低下しているのに対して、IR 被覆鉄線の引張強度は初期強度を維持していることが分かる。

### 4. 海洋環境下に設置された IR 被覆鉄線

写真-2 に三宅島に設置された IR 被覆鉄線を用いたフェンスの状況を示す。設置後約 9 年経過している。フェンスの支柱は、腐食が進行していることが分かる。一方、IR 被覆鉄線を用いたフェンスは、腐食が進行しておらず、健全な状態を維持していることが分かる。

### 4. まとめ

本稿では、海洋環境下での IR 被覆鉄線の適用性について検討した結果、塩害に対して高い耐久性を有すること

が分かった。今後、海水中における IR 被覆鉄線を用いた高耐久性築堤マットなどについての適用性について検討していく予定である。



(a) 亜鉛めっき鉄線 (S) 3 種



(b) IR 被覆鉄線

写真-1 塩水噴霧 5000 時間の試験片状況

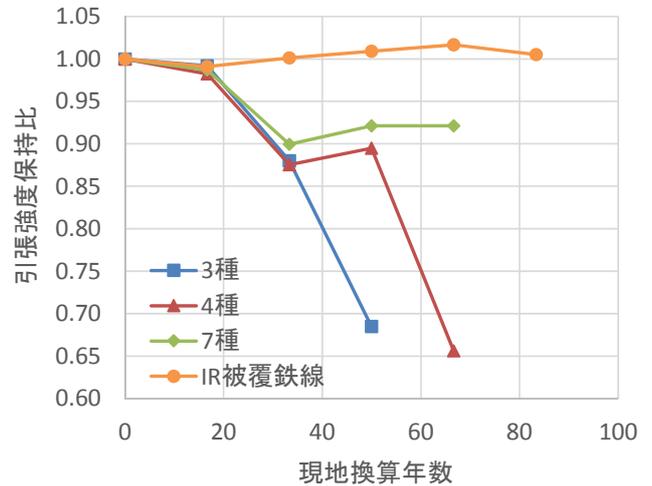


図-3 引張試験結果



写真-2 海洋環境下に設置された IR 被覆鉄線の経年変化  
参考文献：

- 1) 土木研究センター:建設技術審査証明報告書,「IR 被覆鉄線」,平成 22 年 4 月.
- 2) 日本溶融亜鉛鍍金協会 HP : <http://www.aen-mekki.or.jp/>
- 3) 日本ウエザリングテストセンター:促進暴露試験ハンドブック, 促進腐食試験編, 平成 21 年 4 月 1 日.