

金網の常識を超える IR 被覆鉄線金網

IR 被覆鉄線は、従来の金網の常識を超える長期耐久性能を有しています。数々の試験でそれは証明されていますが、鉄線の性能を現場に適用した事例を中心に見てみましょう。詳細な実験結果は、<https://www.towaron.co.jp> をご覧ください。

1、IR 被覆鉄線の構造

IR 被覆鉄線の最大の特徴は、従来の金網の改善点であった金網交点に作用する衝撃力にも強く、寒冷な環境でも割れにくいことです。これは、図-1 に示したように金属イオンを樹脂の分子構造に組み入れたアイオノマー樹脂とし、メッキ鉄線に完全接着することで実現できました。



図-1 IR 被覆鉄線金網の構造

2、海岸部でのメッキとの比較

沖縄県の空港で使用した2種類の金網の腐食状況について図-2 を示します。左側は、金網としては最大のメッキ量（400 g /㎡以上）の亜鉛メッキ金網です。海水飛沫が飛んでくる過酷な環境では、建設後7年でボロボロです。一方、右側の IR 被覆鉄線金網の方は、6年経過時点でほとんど変化が有りません。亜鉛メッキ金網の場合は、繰り返し張替えが必要になりますが、IR 被覆鉄線金網の場合は、長期に亘って張替えの必要が有りません。

初期建設コストでは、割高ですがその後の張替えを考慮すると、遥かに IR 被覆鉄線金網が割安になります。このため、IR 被覆鉄線金網は幅広く使用されつつあります。



図-2 メッキ金網と IR 被覆鉄線金網の比較

3、火山ガス飛来地での観察

火山地帯で見られる噴気は、亜硫酸ガス・硫化水素・塩化水素など腐食性ガスを含んでいます。このため、メッキ品の支柱は、図-3 のように施工後9年でボロボロに錆びていますが、IR 被覆鉄線金網には、変化が見られません。



図-3 火山性ガス飛来地での状況

3、波浪の衝撃がある過酷環境での比較

使用箇所は、海が荒れると波の衝撃が繰り返し作用する過酷な環境です。ここに、図-4 に示した①～⑥の金網を素材としたかごマットが施工されました。IR 被覆鉄線金網の他には、ステンレス金網・メッキ金網・亜鉛アルミニウム合金メッキなどが使用されています。



図-4 かごマット設置環境

設置後約14年程度経過した結果では、線材が海水に漬かるうえ、繰り返し金網の交点や結び目に大きな応力が作用するので、1種類の金網を除きすべての金網に破壊に至る損傷が認められました。図-5 は、その中の一例で、既にかごマットが破壊され中詰石が散乱しています。

ステンレスを使用したかごマットでは、網の交点部分で孔食による破断が進行しており、メッキ金網では亜鉛アルミニウム合金（耐久性を高めた線材）を使用しているかごマットも錆びて中詰石が抜け出しています。

このような厳しい環境でも IR 被覆鉄線を使用かごマットは健全な状態を維持していました（図-6）。



図-5 破壊されたかごマット



図-6 14年経過後も健全な IR 被覆鉄線かごマット

4、海水中の利用

海水中ではこれまで金属製の金網は使用出来ませんでしたが、IR 被覆鉄線金網は皮膜が破れない上に非常に長期の塩水噴霧試験でも安定しているので、東京港で平成27年に海水中で IR 被覆鉄線金網が使用されました（図-7）。



図-7 海水中のかごマット

東京湾の写真は、施工直後の写真ですが、図-7 の右下の写真は、門司港に施工して3年後の状態です。IR 被覆鉄線金網に多量の生物が付着しています。海水中で使用する IR 被覆鉄線の場合は、皮膜の厚さを1.0 mmとした厚いものが使用されています。

5、IR 被覆鉄線金網の実験結果

IR 被覆鉄線を使用したかごマットは、財団法人土木研究センターの建設技術審査証明を取得しています。

また、各試験により次の結果が得られています。



5.1 塩水噴霧試験

塩水噴霧試験は、5%濃度の塩水を噴霧し、腐食を促進させて耐食性を評価する試験です。IR 被覆鉄線は、亜鉛メッキ鉄線が1000時間で完全に錆びるのに対し、その10倍の10000時間でも変化は認められません。

経過時間	iR 被覆鉄線（茶色） Φ3.2-2.6(GH3)	iR 被覆鉄線（透明） Φ3.2-2.6(GH3)	3層 亜鉛めっき鉄線 Φ3.2(GS3)	7層 亜鉛めっき鉄線 Φ3.2(GS7)
0時間	新品	新品	新品	新品
1,000時間	変化なし	変化なし	赤錆	白錆 赤錆
3,000時間	変化なし	変化なし	腐食	赤錆
4,000時間	変化なし	変化なし	破断	腐食
10,000時間	変化なし	※iR茶色の評価画像は、内部確認のため暴露時間経過毎に被覆を剥離して撮影したもの		

図-8 塩水噴霧試験結果

5.2 耐候性試験

IR 被覆鉄線の耐候性については、日光が良く当たる現地サンプルと強力な紫外線を照射する SUV 試験サンプルの劣化の違いから表Ⅱ-14 が得られています。長寿命補強土植生型で使用する長寿金網（IR 被覆鉄線金網）は、被覆樹脂の厚さが400μmであるため、単純計算すると下記の耐久性があります。

$$400\mu\text{m} \div 65\mu\text{m} \times 30\text{年} = 184\text{年}$$

これは、現地サンプルが、日光が良く当たる環境のサンプルであることを考慮すると、日光が当たりにくい森林斜面や植生工で覆われた環境で使用する場合には、世紀を超える十分な耐久性があると考えられます。

表Ⅱ-14 現地サンプルおよび SUV625 時間後の劣化深度とその劣化年数

		現地サンプル	SUV625 時間後
初期値*1)	劣化深度	4μm	30μm (7.5 倍の劣化)
	劣化年数	6.8 年	51 年*3)
最小値*2)	劣化深度	約 15μm	約 65μm (4.3 倍程度の劣化)
	劣化年数	6.8 年	約 30 年*4)

その他の耐薬品性試験・耐燃焼試験などいずれの試験結果も長期耐久性がある試験結果が得られています。