

財団法人 土木研究センターより  
かごマット(鉄線籠型護岸用被覆鉄線)用として  
建設技術審査証明を取得しました。

地球におもいやり

# IR Wire

低密度ポリエチレン被覆線  
トフロン IRワイヤ



ISO9001 認証取得  
日本工業規格表示認証工場

トフロン株式会社

錆びない強さ **TOWARON**

# 耐食性に自信があります！

## 被覆鉄線の構造図

### 接着被覆線



※接着線は端部や加工傷からの腐食を防ぐことが可能。

### IR樹脂とは？

強靱で、弾力性、柔軟性を合わせ持つ樹脂。耐食性、耐磨耗性、耐寒性に優れ、ゴルフボールの表皮、ブイ、緩衝剤、スキー靴などに、また、米国FDA、厚生省告示第20号に合格した安全な素材であることから、食品の包装資材、容器などにも使用されています。

## IRコートワイヤの特徴

### 優れた防食性

IR被膜と心材を強力接着させる事により空気・水分を完全に遮断して心材を保護します。したがって、特殊な環境（海岸、離島、融雪剤使用地域、温泉地）においてもIR被覆した亜鉛めっき鉄線を使用することにより必要耐用年数を得ることができます。

### 自然にやさしい

脱塩ビによる（ノンダイオキシン）環境にやさしい製品です。

### 自然環境に調和

艶のある美しい被膜により、周囲の風景に調和し美観を保ちます。

### 優れた耐候性

促進暴露試験装置（WS-A）にて12,000時間クリアしています。

### 優れた耐衝撃性及び耐寒性

IR被膜は低温特性に優れており、アイゾット衝撃試験においては-30℃の温度域でも常温時の耐衝撃性を有しています。したがって、雪国などに最適な製品です。

### 優れた安全性

IR被膜は無色透明が可能です。無色透明被覆鉄線を使用することで心線材の状態を目視で検証出来ます。

## 施工例



かごマット



ネットフェンス

## 塩に強い

被覆材と心線との強固な接着、防食性の高い樹脂の使用により、高防錆性を実現。端部でサビが発生しても接着により進行を食い止めます。

### 【塩水噴霧試験 線材比較】

JIS Z 2371 塩水噴霧試験による。 35℃ 5% NaCl 水溶液

経過時間	IR被覆線(茶色)	IR被覆線(透明)	着色塗装亜鉛めっき鉄線	亜鉛めっき鉄線(3種)	亜鉛アルミ合金めっき鉄線(10%アルミ)
0時間					
400時間					
800時間					
1200時間					
1600時間					
2000時間					

### 【塩水噴霧試験 接着・無接着比較】

		0時間(2003.12.12開始)			10,000時間(2005.5.16終了)
		左端	中央部	右端	写真全体
無接着被覆線	①キズ無し				
	②キズ有り				
接着被覆線	③キズ無し				
	④キズ有り				

①キズ無し無接着被覆線 ②キズ有り無接着被覆線 ③キズ無し接着被覆線 ④キズ有り接着被覆線

### 【塩水噴霧試験 線材比較】

400時間で3種めっき、合金めっきに錆が発生。着色塗装も肉厚が薄いとピンホールが出来やすく、ピンホールから錆が発生することが分かる。

### 【塩水噴霧試験 接着・無接着比較】

無接着被覆線の場合、全体に白錆が発生。特にキズ無しは空気の逃げ場がないためか、所々赤錆まで発生している。対して接着線はキズのある箇所と端部に白錆が認められるが、水と空気を遮断するため、全体に広がっていない。

※促進暴露試験ハンドブック(腐-32)より240時間が1年に相当する。

上記より、押し出し被覆加工でIR被覆材を心線と完全接着すれば、約40年程度の耐塩性を有する、「塩に強い」被覆線となる。



【沖縄下地島 IR金網設置7年後】

心線材が露出している端部は若干のサビが確認できるが、樹脂と心線材を完全接着しているため、端部からサビの進行は見受けられない。

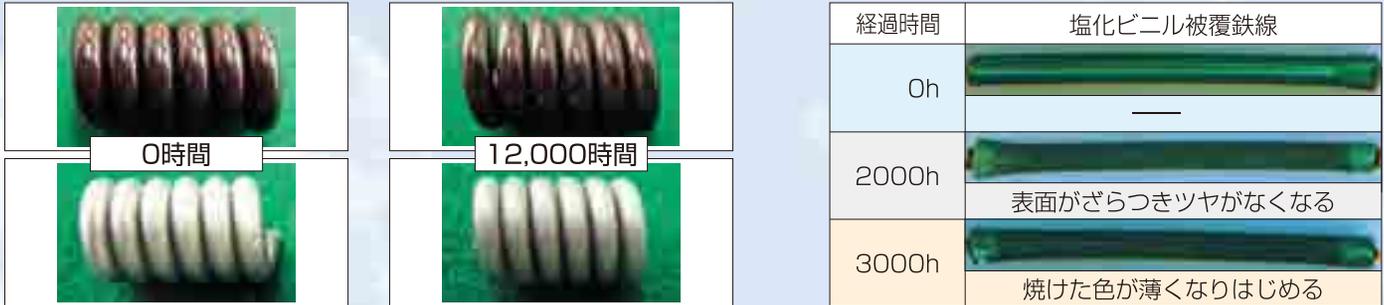


【沖縄下地 CS7金網設置7年後】

金網の腐食が激しく胴縁もろいサビが起きている。撮影直後の施工後7年で張り替えとなった。

## 紫外線に強い

促進曝露試験装置 (WS-A) にて、12,000時間経過後も変化ありません。



※「IR被覆鉄線」建設技術審査証明より、200時間が1年に相当するため、60年程度の耐候性を有する。

浸漬時間：72時間

## 耐薬品性に強い

IRコートワイヤは、硫酸、塩酸、温泉水にも強く、酸性土壌や硫黄分の多い場所などの厳しい環境にも使用できます。

### 4.3.2.4 耐薬品性試験 (酸・アルカリ等の水域による耐久性)

酸・アルカリ等に浸漬しても、被覆材にき裂や割れが生じないことが確認された。

(1) 試験目的 酸・アルカリ等の水域における耐久性を確認する。

(2) 試験方法と条件 次のフローで試験を行った。

巻付試験 → 耐薬品性試験 (30日) → 目視にて表面観察

表II-20 耐薬品性試験条件

項目	内容
試験機関	財団法人 科学技術戦略推進機構 高分子試験・評価センター大阪事業所
試験方法	JIS K 7114 プラスチックの耐薬品性試験方法に準じる
試験条件	①塩酸水溶液 pH：1.0、2.5、4.0、6.0
	②硫酸水溶液 pH：1.0、2.5、4.0、6.0
	③水酸化ナトリウム水溶液 pH：10.0、12.0、14.0
	④水酸化カルシウム水溶液 pH：10.0、12.0
浸漬温度	23±2℃
浸漬時間	30日間
試験片の種類	JIS G 3543 11.5 巻付試験に合格したもの
試験片の数	各3個

### (3) 試験結果

写真II-13及びII-14に示すように、酸・アルカリ等に浸漬しても被覆材にき裂や割れが生じなかった。



写真II-13 塩酸水溶液・硫酸水溶液浸漬後の外観



写真II-14 水酸化ナトリウム水溶液・水酸化カルシウム水溶液浸漬後の外観



二氧化硫黄 (SO<sub>2</sub>) の放出量が鹿児島島の桜島の活発な活動期と同程度 (平均2,885t/日) の環境下で、設置後8年でも変化なし。

※三宅島火山防災連絡事務所の観測データによる。



全面赤サビ発生。塩害地区より腐食が激しい様に見受けられる。施工後5年で張り替えとなった。

## 加工に強い

被覆材と心線が完全に接着されている為、激しい加工でも被覆材がはがれにくく、加工時に発生する応力にも強い。

### 巻き付け加工耐久試験

両サイドの被覆材をカットして試験を行っても、はく離しない。



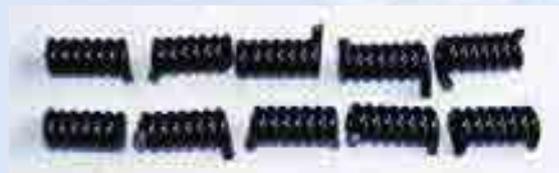
IR-AGH 50-40



IR-AGH 50-40 両面カット

### 環境応力き裂試験

巻き付け加工後、界面活性剤溶液に3,000時間漬けても変化なし。

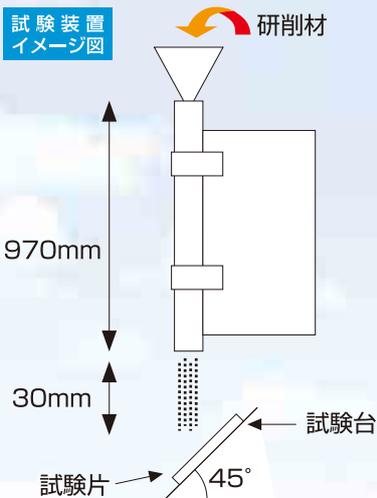


【JIS規格(600時間)の5倍】

## 磨耗に強い

亜鉛めっきと比べ、磨耗率が1/18。

磨耗の厳しい環境でも被覆材が心線を保護する。



### 砂落とし磨耗試験

試験片を鉛直方向と45度になるように試験台上に固定。試験片に研削材を落下させ、試験片の重量変化により砂磨耗量を求めた。

	亜鉛メッキ鉄線(S) 3種 φ6mm	IR被覆線 φ6mm (φ4mm)
平均試験前重量	メッキ部重量 283mg	被覆部重量 1,148mg
平均磨耗量	61mg	14mg
平均磨耗率	21.6%	1.2%
比率	1	1/18

※磨耗率はIR被覆部重量及びめっき部重量をもとに算出。

## 燃え広がりにくい

防火物品の防炎性能試験基準の評価基準を満たしています。

	残炎時間(秒)	残じん時間(秒)	炭化長(cm)
IRコートワイヤ5.0mm	0.0	0.0	2.3
他社品9.0mm	93.0	0.0	4.1

表1 燃焼試験結果

### 防火物品の防炎性能試験基準の要点

Summary of flame retardancy test standard for flame retardant products

根拠法令:消防法施行令第4条の3第4項及び第5項

消防法施行規則第4条の3第3項から第7項まで

消防庁告示第11号(昭和48.6.1)



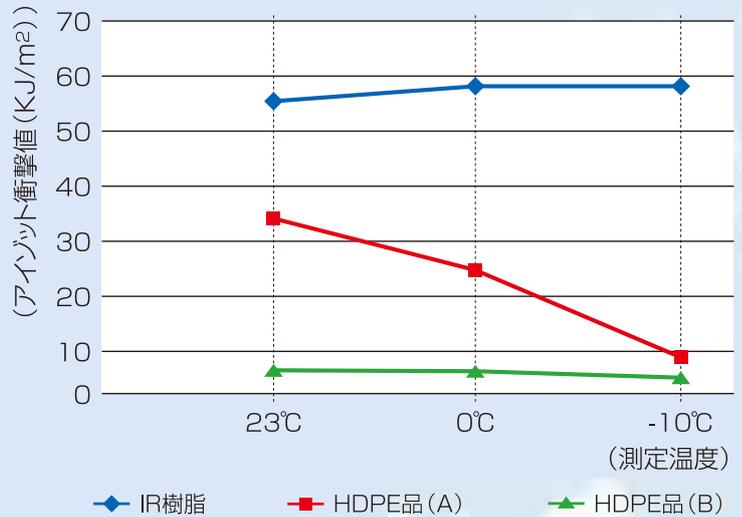
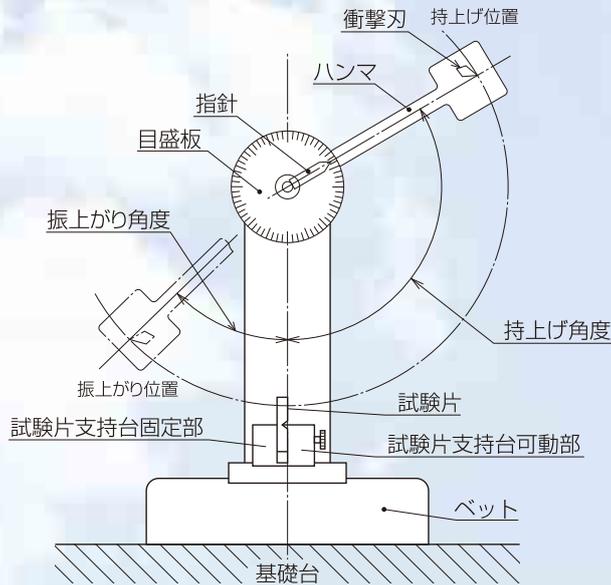
写真1 試験後試料の外観



物品名	試験方(通称)	試験体	状態調節	(燃焼方法)			評価基準	
				火源(炎の長さ)	加熱時間	略図	残炎時間	炭化長
じゅうたん等	45° エアーミックスバーナー法	40×22cm ~6体 (タテ3体、ヨコ3体)	50±2℃恒温乾燥器中24時間 ↓ シリカゲル入りデシケター中2時間以上	エアーミックスバーナー(24mm)	30秒		20秒以下	10cm以下

## 衝撃と寒さに強い

IR樹脂は、温度による衝撃試験の差はありません。(自社製品比較)  
HDPEと比較して、すぐれた強度を持っています。



◆ IR樹脂      ■ HDPE品 (A)      ▲ HDPE品 (B)

~40KJ/m²とは  
1㎡の底辺を持つ4tの物体が1mの高さから1㎡の面積に落ちた時の衝撃に相当する。

## 日本の森を守るトワロン・グリーン・プログラム

トワロンのIRコートワイヤで製造された各種防災商品(かごマット、落石防止網など)は、お客様と共に日本の森を守るプログラムを始めました。

- ご発注者様が「トワロンIRワイヤ」を2t分ご採用頂く毎に、約2,500㎡※の日本の森林整備を1年間支援するプログラムです。
- ※フォレストック認定森林において、1年間に1tのCO2を吸収するのに必要な森林面積の平均値

### トワロン(株)およびパートナー



トワロン・グリーン・プログラムとは、弊社が森林整備保全支援の為に活用している一般社団法人フォレストック協会によるフォレストック認定制度を通じて、お客様と共に同協会が設立する森林の保護を応援する取り組みです。

# 施工事例

- ① 用途 ② 物件名  
③ 被覆線径-心線径 ④ 心線の種類

## 1

- ① 国土交通省かごマット  
② H11.六郷護岸災害復旧工事  
③ 5.0-4.0 他  
④ 亜鉛アルミ合金めっき鉄線(H)



## 2

- ① 落石防護網  
② 網走公園線(地-74)局改工事(法面工)  
③ 3.2-2.6  
④ 亜鉛めっき鉄線H(3種)



## 3

- ① 日本道路公団落下物防止柵  
② 京滋バイパス(PC上部工)工事  
③ 2.6-2.0  
④ 亜鉛めっき鉄線(H)3種



## 4

- ① 日本道路公団立入防止柵  
② 北海道縦貫自動車道比布舗装工事  
③ 3.2-2.6  
④ 亜鉛めっき鉄線(H)3種



## 5

- ① 高尺フェンス  
② 甲賀地区水口浄水場フェンス改良工事  
③ 2.6-2.0  
④ 亜鉛めっき鉄線(H)3種



## 6

- ① 空港公団 空港場周柵  
② 成田空港平行滑走路南端部場周柵設置工事  
③ 3.2-2.6  
④ 亜鉛めっき鉄線(S)3種  
※その他空港場周柵はGH3使用

## 7

- ① 高エネルギー吸収柵  
② 石川県スーパー林道整備工事  
③ 4.6-3.2  
④ 亜鉛めっき鋼線40C

## 8

- ① 2002年FIFAワールド・カップ  
セキュリティフェンス  
② 神戸ウイングスタジアム  
③ 2.6-2.0  
④ 亜鉛めっき鉄線(H)2種

## 9

- ① NEXCO東日本グリーンネット(防鳥ネット)  
② 坂戸地区鋼遮へい壁設置工事  
③ 2.6-1.8  
④ 亜鉛めっき鉄線(S)3種



## 10

- ① バックネット  
② 平成の森公園野球場メインスタンド新築工事  
③ 3.2-2.6 他  
④ 亜鉛めっき鉄線(H)3種

線材製造元

錆びない強さ **TOWARON**  
**トワロン株式会社**

本社 大阪府堺市西区築港新町2丁目6番13  
TEL.(072)245-6500 FAX.(072)245-7324

東京支店 東京都中央区日本橋人形町2丁目30番5号 エイム人形町5F  
TEL.(03)5614-8688 FAX.(03)5614-8689

札幌営業所 札幌市東区北22条東3丁目1-35 ハイテクビル・さっぽろ301号  
TEL/FAX.(011)214-0760