

新型つる巻き防止器の開発

植物の忌避効果を具備したつる巻き防止器の開発

Development of New Vine Entanglement Prevention Equipment

Development of vine entanglement prevention equipment that can repel plants

(配電部 配電技術G)

(Engineering Group Distribution Department)

つる巻き防止器は、支線に取付けることにより、つるが本柱へ巻き上がることを防いでいる。しかしながら、実際にはつる巻き防止器を越えて巻き上がるケースや本柱付近の樹木から直接本柱へ巻き上がるケースなどがあり、対応に苦慮している。これらのことから、つる巻き防止性能を向上させた、新型つる巻き防止器を開発する。

Vine entanglement prevention equipment is attached to stay cables to prevent vines from wrapping around the main poles. However, in reality, it is still a problem because there are cases where plants wrap around main poles above the entanglement prevention equipment, and cases where plants directly wrap around main poles from nearby trees. Because of this, we will develop new vine entanglement prevention equipment that can better prevent entanglement.

1 背景および目的

現行のつる巻き防止器では、つるが製品を越えて巻き上がることもあり、そのつるが高圧機器等に巻きつくことにより、停電が発生する場合がある。つるの巻き上がりによる停電を未然に防ぐため、巡視や除去作業に時間を要し苦慮している。これらのことから、巡視等の対応にかかる労力の省力化が図れるように、つる巻き防止性能向上に向けた検討および検証を実施した。

忌避効果が発揮できる推奨添加量（1.3～1.8%）以上の忌避剤を樹脂材料に含有することができた（第1表）。

第1表 材料別の忌避剤含有量

材料	添加量	含有量
ポリプロピレン+着色料	2.5%	1.9%
ポリエチレンA+ポリエチレンB+着色料		2.0%
ポリエチレンC（黒）		2.5%
ポリエチレンD（黄）		2.4%

2 つる巻き防止性能向上に向けた仕様検討

つる巻き防止性能を向上させるため、つる巻き防止器に植物の忌避剤を具備した仕様の検討を実施した。

(1) 忌避剤の選定

忌避効果が見込まれる市販の除草剤、アレロパシー物質およびプリベントールB2の3用品について、植物に対する忌避効果、環境への影響、人体への影響、扱いやすさから評価を行った。その結果、除草剤はつる以外の植物にまで影響する恐れがあること、アレロパシー物質は、つるに対して忌避効果の見込まれる物質の特定に時間を要することから採用せず、つるの伸長を抑制する目的の忌避剤として使用実績があり、周辺設備や環境への影響がない、プリベントールB2を使用することとした。

(2) 忌避剤の添加方法の検討

液体状の忌避剤を含有させた樹脂材料は、取付箇所に応じて様々な形状に成形しなければならず、成形性向上のためペレット化する必要がある。今回は、配電用品として使用実績のある5種類の樹脂材料（ポリプロピレン1種類、ポリエチレン4種類）において、忌避剤を混合したペレットの製造を実施した。

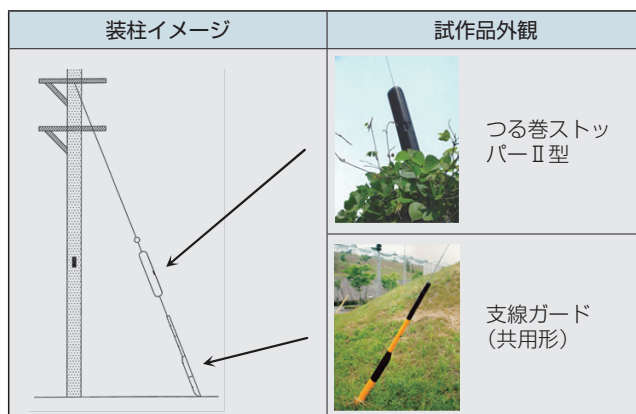
一般的な混練機では十分に混合することができなかったことから、二軸スクリュウ押出機にて成形を実施した結果、製造時のロスを加味して2.5%添加することで、

3 フィールド検証

(1) フィールド検証に使用する試作品の構造検討

つるの習性、つる巻き防止性能および取付作業性を踏まえ、試作品の構造を検討し、成形性を確認した。

現行のつる巻き防止器との性能比較のため、つる巻ストッパーⅡ型の構造を、また地上から巻き上がるつるを早期に防止する効果が見込まれる、支線ガード（共用形）の構造を採用した。製作した試作品は、成形性や外観上、現行品と差がないことが確認できた（第1図）。



第1図 装柱イメージと試作品の外観

(2) フィールド検証の条件

a 検証期間

2017年7月～10月（4ヶ月間）

b 検証場所

つるが繁茂する場所に取付けを実施した(第2表)。

第2表 検証場所一覧

製品名	つる巻ストッパーⅡ型・支線ガード(共用形)			
	現行品(忌避剤無)		試作品(忌避剤有)	
地域	愛知県 岡崎市	岐阜県 関、美濃市	愛知県 岡崎市	岐阜県 関、美濃市
箇所数	2箇所	8箇所	2箇所	8箇所

(3) 検証結果

取付作業性への影響については、忌避剤を含有したことによる作業性への影響はなく、現行品と同等の作業時間で取付けが可能であることが確認できた(第2図)。



第2図 取付作業性検証

忌避効果については、つる巻ストッパーⅡ型は、現行品および試作品ともにつるが製品を越えることはなく、忌避剤含有の有無による評価はできなかった。

しかし、支線ガード(共用形)は、忌避剤無し現行品はつるが製品を越えるものが6箇所確認されたが、忌避剤有りの試作品では、つるが製品を越えることはなく、忌避剤による忌避効果が確認できた(第3図)。

支線ガード(共用形)	
現行品(忌避剤無)	試作品(忌避剤有)

第3図 忌避効果検証

4 材料分析による検証

長期的な紫外線による忌避効果への影響について、促進暴露試験を施した製品およびフィールド検証後に撤去した試作品を使用し、LC-MS法および顕微FT-IRにより評価を実施した。

(1) 材料(液体)の紫外線による影響評価

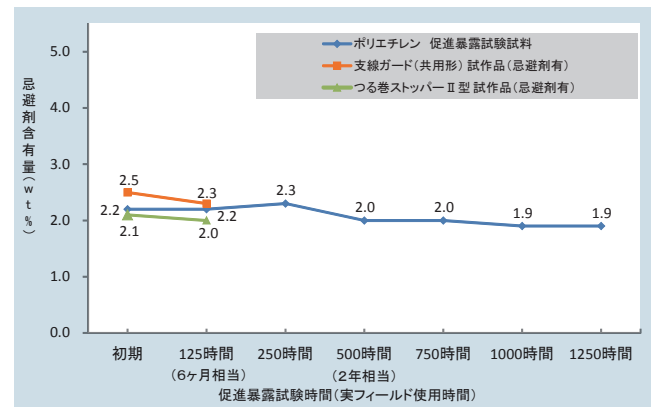
忌避剤を瓶に入れた状態で、促進暴露試験を施した後、LC-MS法により含有量を確認した。その結果、750～1000時間にかけて1割程度減少したが、1000時間(4年相当)以降は含有量の減少が鈍化することが確認できた。このことから、製品化の際は、紫外線による減少分を見込み、製品に忌避剤を含有することで忌避効果を持続させることができる(第3表)。

第3表 紫外線による材料の忌避剤含有量変化

促進暴露時間(時間)	初期	125	250	500
忌避剤含有量(wt%)	97	96	94	96
促進暴露時間(時間)	750	1000	1250	2500
忌避剤含有量(wt%)	89	80	79	77

(2) 製品の紫外線による影響評価

促進暴露試験を施した試料およびフィールド検証後に撤去した試作品に含まれる忌避剤の含有量についてLC-MS法により含有量を確認した。その結果、促進暴露試験を施した試料とフィールド検証後の試作品とも初期から大きな減少はなく、製品内には忌避効果が見込まれる忌避剤の含有が確認できた(第4図)。

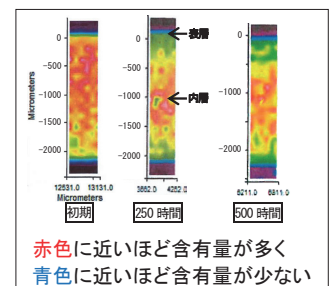


第4図 紫外線による製品の忌避剤含有量変化

つるの忌避効果を長期的に持続するには、製品表面に忌避剤が含有し続けなければならない。実用化に向け忌避効果の持続性について、促進暴露試験を施した試料の製品断面の忌避剤分布について、顕微FT-IRにより確認した。

その結果、内層部分の忌避剤については、大幅な減少はなく、十分に含有していることが確認できたが、表層部分については、250時間(1年相当)経過後、徐々に減少することが確認できた(第5図)。

この理由は、紫外線が透過することで表層部分の樹脂に微細なひび割れが生じ忌避剤が消失したか、もしくはひび割れた隙間に水が侵入することによって洗い流されるためと推測している。



第5図 製品断面の忌避剤分布

5 まとめ

製品に忌避剤を含有することで、実フィールドにおいて有効な忌避効果が確認できた。

今後は、時間の経過とともに表層部分の忌避剤が減少することを踏まえ、内層部分の忌避剤を持続的に表出させ、長期的につる巻き防止性能を維持する技術を検討する。



執筆者/ 洞 大貴