

技 術 資 料

技 資 第 1 3 5 号

蛍光ランプによるポリエチレン絶縁の
紫外線劣化に関する調査報告書

平成 15 年 6 月

産業用電線・ケーブル専門委員会

材 料 小 委 員 会

目 次

1. まえがき	1
2. 促進試験の加速倍率について	1
3. 紫外線吸収剤、紫外線劣化防止剤の長期安定性について	3
3.1 紫外線吸収剤、紫外線劣化防止剤の長期安定性	3
3.2 紫外線吸収剤、紫外線劣化防止剤の長期安定性検証試験案	6
4. 紫外線劣化の温度依存性について	6
4.1 紫外線劣化の温度依存性	6
4.2 試験温度	9
5. 試験機の光源について	9
6. 紫外線促進劣化検証試験	12
6.1 目的	12
6.2 試験	12
6.2.1 試料	12
6.2.2 試験条件	12
6.2.3 試験項目	13
6.3 試験結果	13
6.3.1 引張試験結果	13
6.3.1.1 E M－E E F（タイシガイセン）	13
6.3.1.2 P E	14
6.3.1.3 I V	15
6.3.2 外観試験結果	16
6.3.3 モデル配合シートの引張試験結果および紫外線劣化対策剤残存量	16
6.4 考察	21
6.4.1 紫外線強度の検証	21
6.4.2 紫外線加速倍率の検証	22
6.4.2.1 引張試験の加速劣化倍率について	22
6.4.2.2 外観試験の加速劣化倍率について	23
6.4.2.3 クラックと伸びの関係について	23
6.4.2.4 加速劣化倍率についてのまとめ	23
6.4.3 布設環境と技資第 130 号試験条件について	23
6.4.4 紫外線劣化対策剤の安定性について	25
6.4.4.1 紫外線吸収剤（U V A）	25
6.4.4.2 紫外線劣化防止剤（H A L S）	25
6.4.4.3 酸化防止剤	26
6.4.4.4 取り付け枠	26
6.5 紫外線促進劣化試験条件	26
7. まとめ	27
7.1 紫外線劣化加速倍率	27
7.2 紫外線劣化対策剤の長期安定性	27
7.3 紫外線劣化の温度依存性	27
8. あとがき	27

蛍光ランプによるポリエチレン絶縁の紫外線劣化に関する調査報告書

(技資第 135 号)

1. まえがき

誘導灯などの照明器具内で使用される電線・ケーブルを対象とした紫外線劣化促進試験方法について検討が行われ、平成 13 年 10 月に技術資料（技資第 130 号「照明器具用電線・ケーブルの紫外線劣化促進試験」）が制定された。その中で、紫外線劣化加速倍率の検証（紫外線強度の時間積分に劣化程度が比例することの検証）や、紫外線吸収剤（UVA）や紫外線劣化防止剤（HALS）等、紫外線劣化対策剤の長期安定性および紫外線劣化の温度依存性などについては、今後の検討課題であるとされていた。

これらの残された課題について検討するため材料小委員会の下に紫外線劣化調査 WG を設置し、平成 13 年 11 月より文献調査を主体とした検討を行った。さらに、文献調査からでは明確な解答が得られなかった紫外線劣化加速倍率について検討するための検証試験を立案・実施した。

本報告書はこれらの検討結果をまとめたものである。

2. 促進試験の加速倍率について

一般に屋外暴露試験の結果と各種促進耐候性試験の結果とは、光源の波長による積算エネルギーを使ってある程度関連付けることができると言われてはいるものの、例えば屋外暴露 1 年間に相当する照射はサンシャインカーボンで何時間になるかという促進試験の加速倍率の数値を明記している文献等は非常に少なく、一概に促進試験の加速倍率がいくつということを数字で提示することは難しい。例えば JIS A 1415-1994（高分子系建築材料の実験室光源による暴露試験方法）の解説では屋外暴露と促進暴露（サンシャインカーボンウェザオメータ）との相関性について述べられている（ただし、1999 年の改正により解説部分のこの記述は削除された。）が、蛍光ランプの紫外線によるポリエチレンの劣化については論じている文献自体がそもそも皆無に近く、その促進試験に関する知見を得ることは極めて困難な状況であると言わざるを得ない。

参考までに一例として、塗料について屋外暴露 1 年に相当する各種促進試験の試験時間をまとめた結果を表 1 に示す。評価項目は色差で、屋外暴露 1 年の色差に至る各種試験機による時間を表したものである⁽¹⁾。