

促進耐候(光)性試験の歴史と発展(22)

前号より続く

須賀茂雄
木村哲也

(3) 紫外線蛍光灯ウェザーメーター FUV 型 (前号より続く)
40W の蛍光灯が試験槽内部の正面と背面に上下方向に 4 本ずつ水平にセットされ、約 50mm の距離をおいて扉側の前面後面に試験片をセットする試料台が設けられている。試験室内の温湿度を制御する温湿度制御用加湿水槽・ヒータを有する試験室側に向けて試験片はセットされ、試験片温度又は試験槽温度を制御しながら、試験片は紫外線で照射される。試験片は、試験片後面と試験室扉との間隙を利用して外気で自然冷却されるので、試験片表面に結露しやすい構造になっている。試験片面放射照度を一定に自動制御する光エネルギー受光部を試験片面に取り付け放射照度を一定に自動制御し、電源電圧の変化と蛍光灯の経時変化による光束減少を補償する機構を有している。長い直管式の蛍光灯を水平方向に上下 4 本固定して取り付けて、左右方向の放射照度を平均的に照射し、上下方向は図 79 (前号参照) の試験室断面図のように、ランプの配光特性を考慮し、試験片からランプまでの距離と取り付け位置を調整し、試験片面の均斉度を保つように設計しているが、照射面積を光源の長手方向一杯に広くしている構造のため、試験片の受ける放射照度を保つのが、特に蛍光灯の左右端においては他の促進耐候性試験機に比して難しい。ISO 16474-3 や ISO 4892-3 (JIS K 7350-3) には、「試験片への放射照度の均一性を保つために、暴露領域のすべての位置の放射照度が最大値の 90%未満である場合、試験片の配置を定期的に替える。配置替えを行う場合、放射露光量が均等になるようにする。」等の規定がある。また BPT(ブラックパネル温度) センサは試験片面に取り付けられ試験中の温度を自動制御する。光源にキセノンアークランプ、サンシャインカーボンアーク灯などを用いる促進耐候性試験機の規格には試験条件等が記載されていないことが多いが、紫外線蛍光灯を光源に用いる試験機の規格に

は試験条件が記載されている。表 16 に、ISO 4892-3(プラスチック)の条件を、表 17 に、ISO 16474-3(ペイント・ワニス)の条件を、表 18 に ASTM G 154-06(非鉄金属)の条件を示す。照射/湿潤の組み合わせの条件が多く、BPT 温度・試験時間を規定し、降雨条件を組み合わせる試験も行われている。上記以外に ASTM G 4587 や ASTM D 4329 等の規格もあるが内容的には類似した条件である。紫外線蛍光灯ウェザーメーター FUV 型の仕様を表 19 に示す。

表 16 ISO4892-3(プラスチック)暴露サイクル

Plastics — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 3 : Fluorescent UV lamps

Exposure cycles				
Cycle No.	Exposure period	Lamp type	Irradiance	Black-panel temperature
Method A — Artificial accelerated weathering with UVA-340 lamps				
1	8h dry	UVA-340 (Type 1A)	0.76W·m ⁻² ·nm ⁻¹ at 340 nm	60°C±3°C
	4h condensation		UV lamps off	50°C±3°C
2	8h dry	UVA-340 (Type 1A)	0.76W·m ⁻² ·nm ⁻¹ at 340 nm	50°C±3°C
	0.25h water spray		UV lamps off	Not controlled
	3.75h condensation		UV lamps off	50°C±3°C
3	5h dry	UVA-340 (Type 1A)	0.83W·m ⁻² ·nm ⁻¹ at 340 nm	50°C±3°C
	1h water spray		UV lamps off	Not controlled
4	5h dry	UVA-340 (Type 1A)	0.83W·m ⁻² ·nm ⁻¹ at 340 nm	70°C±3°C
	1h water spray		UV lamps off	Not controlled
Method B — Artificial accelerated weathering with UVA-351 lamps				
5	24h dry (no moisture)	UVA-351 (Type 1B)	0.76W·m ⁻² ·nm ⁻¹ at 340 nm	50°C±3°C
Method C — Artificial accelerated weathering with UVB-313 lamps				
6	8h dry	UVB-313 (Type 2A)	0.48W·m ⁻² ·nm ⁻¹ at 310 nm	70°C±3°C
	4h condensation		UV lamps off	50°C±3°C

表 17 ISO 16474-3(ペイント・ワニス)

Paints and varnishes — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 3 : Fluorescent UV lamps

Exposure cycles				
Cycle No.	Exposure period	Lamp type	Irradiance	Black-panel temperature
Method A — Artificial weathering				
1	4h dry	UVA-340	0.83W·m ⁻² ·nm ⁻¹ at 340 nm	60°C±3°C
	4h condensation		UV radiation off	50°C±3°C
2	5h dry	UVA-340	0.83W·m ⁻² ·nm ⁻¹ at 340 nm	50°C±3°C
	1h water spray		UV radiation off	25°C±3°C
Method B — Daylight behind window glass				
3	24h dry (no moisture)	UVA-351	0.76W·m ⁻² at 340 nm	50°C±3°C
Method C — Type 2 UVB-313 lamps				
4	4h dry	UVB-313	0.71W·m ⁻² at 340 nm	60°C±3°C
	4h condensation		UV lamps off	50°C±3°C
5	5h dry	UVB-313	0.71W·m ⁻² at 310 nm	50°C±3°C
	1h water spray		UV lamps off	25°C±3°C

※Relative humidityはnot controlled

表 18 ASTM G 154-06(非鉄金属)

Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure Nonmetallic Materials

Exposure cycles				
Cycle	Exposure period	Lamp type	Irradiance	Black-panel temperature
1	8h	UVA-340	0.89W・m ⁻² ・nm ⁻¹ at 340 nm	60°C±3°C
	4h condensation			50°C±3°C
2	4h	UVB-313	0.71W・m ⁻² ・nm ⁻¹ at 310 nm	60°C±3°C
	4h condensation			50°C±3°C
3	8h	UVB-313	0.49W・m ⁻² ・nm ⁻¹ at 310	70°C±3°C
	4h condensation			50°C±3°C
4	8h	UVA-340	1.55W・m ⁻² ・nm ⁻¹ at 340	70°C±3°C
	4h condensation			50°C±3°C
5	20h	UVB-313	0.62W・m ⁻² ・nm ⁻¹ at 310 nm	80°C±3°C
	4h condensation			50°C±3°C
6	8h	UVA-340	1.55W・m ⁻² ・nm ⁻¹ at 340 nm	60°C±3°C
	4h condensation			50°C±3°C
7	8h	UVB-340	1.55W・m ⁻² ・nm ⁻¹ at 340 nm	60°C±3°C
	0.25h waterspray		no light	Not controlled
	3.75h condensation			50°C±3°C
8	8h	UVB-313	28W・m ⁻² at 270 to 700 nm	70°C±3°C
	4h condensation			50°C±3°C

表 19 紫外線蛍光灯ウェザーメーター FUV 型 の仕様

光源	紫外線蛍光灯 FS-40 型 (UVB313) (UVA340, UVA351 ランプ 別途) 光エネルギー低下防止機構付
放射照度	FS-40: 12~42W/m ² (at 270~700nm) 0.47~1.48W/m ² (at 310nm) UVA340(オプション): 0.34~1.07 W/m ² (at 340nm) UVA351(オプション): 0.34~1.08 W/m ² (at 340nm)
温度調節範囲	照射時: BPT 50 ~ 80±3°C 暗黒時: BPT 40 ~ 70±3°C
試験片枚数	48 枚 (試験片寸法 150×70×1mm)
本体寸法	約幅 138× 奥行 50× 高さ 149cm
電源容量	単相 200V 約 11A 50/60Hz
運転質量	約 220kg

(4) スーパー蛍光灯フェードメーター FL型

一般家庭や商店、工場などの建物内の製品は、屋外の太陽光や窓ガラス越しの太陽光に曝されたり、照明用の蛍光灯で照らされることが多い。写真画像の材料として従来から銀塩写真方式が使用されてきたが、最近のデジタルカメラの発達により、感熱転写や感熱発色、インクジェットなどによるプリントが一般にも使われて、手軽に自分で写真の現像を行い、写真を手軽に楽しむことも多くなってきた。また薬局やその他の店舗では各種の薬や商品を店頭販売するため、ショーウィンドウに陳列することが多く、店内照明の蛍光灯や屋外からの太陽光に当たることが多い。特に建物の窓近くに置かれた部品なども部屋の内外の光に曝される。この外光による色の安定性を確認する目的に、

蛍光灯を光源にした促進耐光性試験機が使用されている。写真関連の試験方法としては、ISO 18909・ISO 18937・ISO 18939などに蛍光灯を用いた試験条件が規定されている。また、厚生省薬務局の新原薬及び新製剤の光安定性ガイドラインには、使用する光源として「D65又はID65の放射基準に類似の出力を示すように設計された光源。例えば、可視光と紫外放射の両方の出力を示す昼光色蛍光灯ランプ、キセノンランプ、ハロゲンランプ」がある。また「試料を、総照度として120万lx・hr以上及び総紫外放射エネルギーとして200W・h/m²以上の光に曝されなければならない」と通達されている。

最近、デジタルカメラの急速な需要拡大に伴い、写真の印画紙の光安定性が問題になり、各社その試験を行うようになってきている。蛍光灯のみを使用した試験機の仕様を表20に示す。

表 20 スーパー蛍光灯フェードメーター FL型の仕様

光源	スーパー蛍光灯 (110W) 40 灯 (灯数選択スイッチ付)
照度自動調節範囲	3,000 ~ 90,000lx
温湿度調節範囲	24±2°C 60±5%rh
試験片枚数	最大 32 枚 (試験片寸法 150×70×1mm)
電源容量	3 相 200V 約 75A (50/60Hz)
外形寸法	約幅 217× 奥行 166× 高さ 208cm
運転質量	約 1,500kg

【参考文献】

- (1) ISO 16474-3 Paints and varnishes—Methods of exposure to laboratory light sources—Part 3: Fluorescent UV lamps
- (2) ISO 4892-3 Plastics - Methods of exposure to laboratory light sources—Part 3: Fluorescent UV lamps
- (3) JIS K 7350-3 プラスチック—実験室光源による暴露試験方法—第3部: 紫外線蛍光灯
- (4) ISO 18909 Photography—Processed photographic color film and paper prints Method for measuring image stability (JEITA TSC—16 電子情報技術産業協会規格類の作成基準)
- (5) ISO 18937 Imaging materials—Photographic reflection prints—Methods for measuring indoor light stability
- (6) ISO 18939 Imaging materials—Digital hard copy for medical imaging—Methods of measuring permanence
- (7) 厚生省薬務局の新原薬及び新製剤の光安定性ガイドライン
- (8) 東芝ライテック(株) ランプ総合カタログ