

ASTM D 7869 対応 スーパーキセノンウェザーメーター SX75Z

* 齋藤 公平



1. 概要

ASTM D7869(2013年発行)規格「Standard Practice for Xenon Arc Exposure Test with Enhanced Light and Water Exposure for Transportation Coatings」は、自然環境下での自動車、トラック、鉄道や航空機等のコーティング材の耐候性を評価するためにキセノン光源を用いて行う試験規格である。また、この規格は従来の一般的な耐候試験規格 (ASTM G 155 や ISO 4892-2) に対して、アメリカのフロリダにおける高湿度条件下でのコーティング材の劣化 (クラックやコーティング間の接着性の損失、層間剥離、光沢の低下、チョーキングなど) を再現する試験方法となっている。試験条件としては、市場では起こり得ない非現実的な劣化を起こさないように、一日の中での光・温度・湿度による塗膜劣化現象を加味したサイクル条件が規定されている。一般的な耐候試験規格では、サイクル中の放射照度は一定で、降雨を一定間隔で繰り返す方法が主流だが、本規格の試験条件は9ステップのサイクル条件から構成されている。最初に暗黒状態

でスプレを行ない、試験片を濡らした状態から試験を開始し、その後の照射は2段階で照度を上昇させる条件となっており、低照度試験は午前中の乾燥状態を再現し、高照度試験では、真夏の正午の太陽光による劣化を再現する。次に午後の太陽の照射と温度が低くなる事を想定し、放射照度と温度を下げ、徐々にコーティング材への熱応力を低減させ、この後の暗黒スプレと照射のサイクルで夜間の少量の結露や降雨をシミュレートし、急激な熱サイクルでコーティング材に機械的なストレスを与える。

本稿では ASTM D 7869 試験が可能な試験機、スーパーキセノンウェザーメーター SX75Z 型について紹介する。

2. 試験規格

ASTM D7869 規格の試験条件を表1に示す。

試験は①暗黒状態で試験片(表面)にスプレを施した状態から開始され、続いて②照射は $0.40\text{W}/\text{m}^2$ (at340nm) という低照度で始まる。30分間の $0.40\text{W}/\text{m}^2$ (at340nm) 照射時は、ブラックパネル温度 (BPT) 50°C 、槽内温度 42°C と規定されており、試験片の代表温度である BPT と、試験槽内の空気の温度を同時にコントロールする同時制御が必要となる。

次のステップ③では照度を上げて、 $0.80\text{W}/\text{m}^2$ (at340nm) の照射、BPT 70°C 、槽内温度 50°C で、同様に同時制御が必要である。続いて②と同条件の④、①と同条件の⑤・⑥と続き、再び②と同条件の⑦、③と同条件の⑧、となる。2回目の照射では1回目と照射時間が異なる。

最後のステップ⑨では10分間の暗黒試験となり、更に⑥～⑨を3回繰り返す事で、1サイクル合計24時間となる。

表 1. ASTM D7869 規格の試験条件

ステップ No.	試験時間 (分)	試験条件	放射照度 at340nm(W/m ²)	BPT 温度 (°C)	槽内温度 (°C)	槽内湿度 (%rh)
①	240	暗黒+スプレ	—	—	40°C	95%rh
②	30	照射	0.40	50°C	42°C	50%rh
③	270	照射	0.80	70°C	50°C	50%rh
④	30	照射	0.40	50°C	42°C	50%rh
⑤	150	暗黒+スプレ	—	—	40°C	95%rh
⑥	30	暗黒+スプレ	—	—	40°C	95%rh
⑦	20	照射	0.40	50°C	42°C	50%rh
⑧	120	照射	0.80	70°C	50°C	50%rh
⑨	10	暗黒	—	—	40°C	50%rh
⑩	ステップ 6~9 を3回繰り返す					

①~⑩(合計24時間(1440分) = 1 サイクル)

3. 試験を行なうための対応

本試験を行なうためにスーパーキセノンウェザーメーター (SX75 型) に以下の機能を追加する必要がある。

(1) 専用の受光器と放射照度計

試験片面の放射照度は 340nm 狭帯域で規定されているため、340nm 専用の受光器と放射照度計を用いる。

(2) 赤外カットフィルタ

照射試験ステップ②・④・⑦では、BPT 温度 50°C と槽内温度 42°C の差が 8°C であり、この温度を同時制御するために、キセノンランプから放出される熱をカットする赤外カットフィルタを取付ける。

(3) φ 648 試料枠

照射試験ステップ②・④・⑦の低照度試験 0.40W/m² (at340nm) を行なうために、標準試料枠φ 580mm より大きいφ 648mm の試料枠を用いる。

(4) スポンジ測定用特殊試料ホルダアタッチメント (スポンジ取付用)

本規格では、装置のスプレ量を測定する方法及びスプレの量が規定されている。規定では、20 ~ 30g 程度のスポンジを用い、暗黒状態で表面スプレを 5 分間行ない、スプレ前後のスポンジの重量差が最低 10g 必要と記載されている。スプレ量の測定は、試料ホルダの上段・中段・下段のそれぞれで行なうため、専用アタッチメントを用いてこのスポンジを取り付ける。



赤外カットフィルタ付キセノンランプ



スポンジ取付用ホルダ



スポンジ重量の計測

4. 試験データ

図1に、本規格条件をスーパーキセノンウェザーメーター (SX75Z型) で運転したデータを示す。BPT と槽内温度の同時制御の中、照度の上昇・下降、温湿度の上昇・下降を繰り返すサイクル運転である事がわかる。前述の通り①～⑩のステップを繰り返すが、プログラム設定はタッチパネルから簡単に入力・設定が可能であり、運転データはUSBメモリによりCSV形式で簡単に取り出せるため、図1のようにグラフデータとして確認・

保存が可能である。表2にスーパーキセノンウェザーメーター (SX75Z型) の主な仕様を示す。

表2. スーパーキセノンウェザーメーター SX75Z型の仕様

放射照度	0.35~1.10W/m ² (340nm)
フィルタ	インナー石英/アウター#295/赤外カット
BPT	50~95±1℃(試験条件による)
湿度	照射時 50~60±5%rh(試験条件による) 暗黒時 95±5%rh
試料径	φ648mm
試験片枚数	最大 63枚(試験片寸法 150×70×1mm)
本体寸法	約幅 109×奥行 139×高さ 205cm
電源	3相 200V 約 61A
運転質量	約 570kg

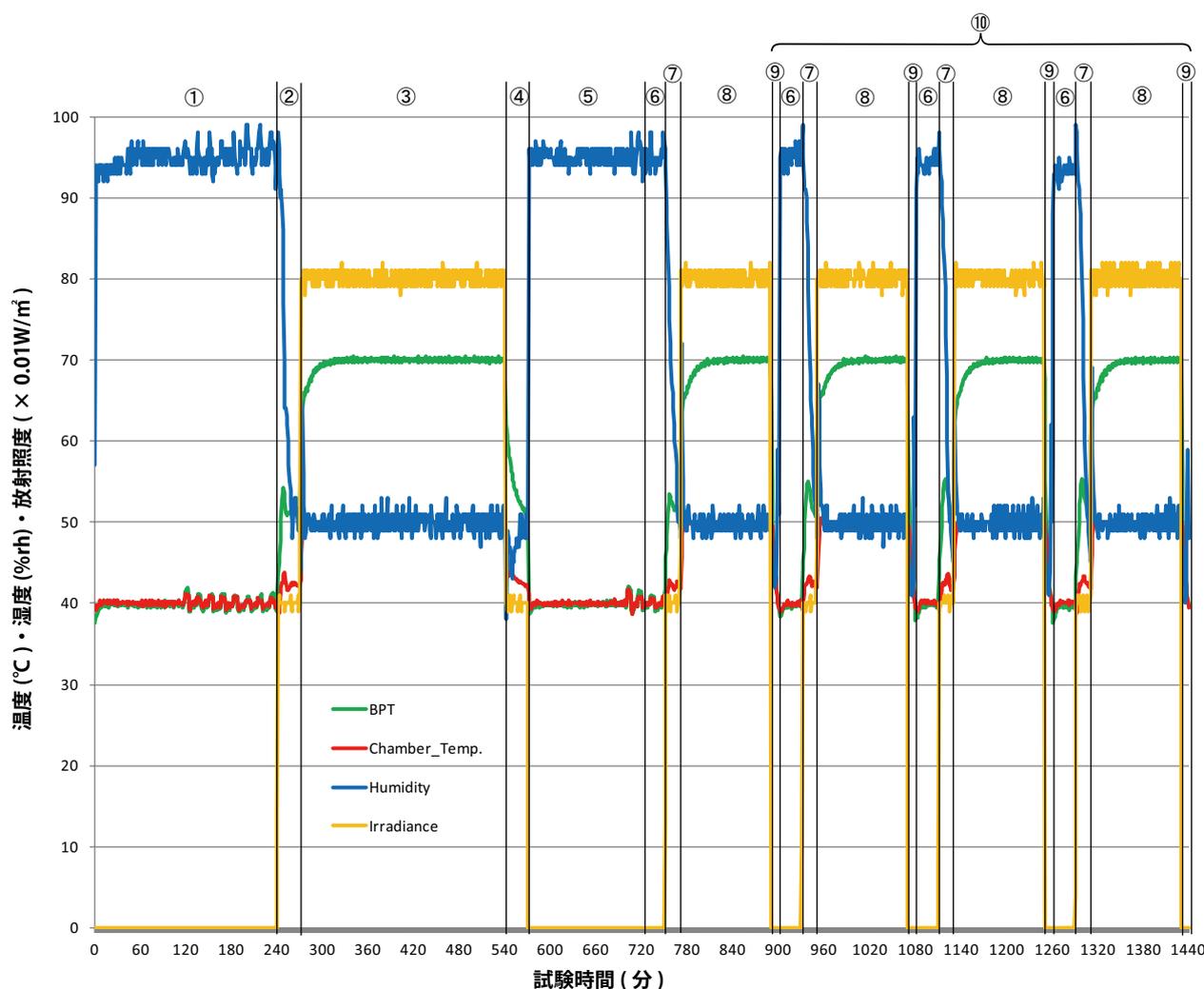


図1. ASTM D7869 サイクル運転データ