

太陽光による劣化を人工光源で再現

促進耐候性試験機

1.はじめに

耐候性試験とは、「気象作用による材料の性能低下の程度を調べる試験」と定義されています¹⁾。耐候性試験は、屋外暴露試験と促進耐候性試験とに分類されます。屋外暴露試験は、材料を自然環境下に曝すことで材料の性能低下を調べる試験で、実際の性能低下を評価するのに適したものです。性能低下が生じるまでに長い期間を要するという課題があります。このため、気象作用を人工的に強めて促進的に与えることで、より短期間で性能低下の程度を調べることができる促進耐候性試験が様々な材料開発・評価の場面で採用されています。本稿では、多くの気象作用のうち特に太陽光の照射による材料の耐候性を、人工光源を用いて促進的に試験する促進耐候性試験機を紹介します。

2.試験機の種類と仕様

促進耐候性試験機は、人工光源の種類によって、キセノンアークランプ型、オープンフレームカーボンアークランプ型、紫外線カーボンアークランプ型などに分類されます。当センターでは、総合試験ユニットの中央試験所（埼玉県草加市）と西日本試験所（山口県山陽小野田市）に次に示す3種類の促進耐候性試験機を保有し、受託試験を行っています。保有する試験機の種類一覧を表1に示します。

表1 保有する促進耐候性試験機一覧

種類	名称 [型式]	設置場所
キセノンアークランプ型	キセノンウェザーメーター [X75]	中央試験所
	スーパーキセノンウェザーメーター [SX2D-75Z] (2台)	西日本試験所
オープンフレームカーボンアークランプ型	サンシャインウェザーメーター [S80BBR] (2台)	中央試験所
	サンシャインスーパーロングライフウェザーメーター	中央試験所
	サンシャインウェザーメーター [S80B]	西日本試験所
紫外線カーボンアークランプ型	紫外線カーボンフェードメーター [U48]	西日本試験所

(1) キセノンアークランプ型促進耐候性試験機

この試験機は、JIS A 1415（高分子系建築材料の実験室光源による暴露試験方法）の6.1（キセノンアークランプによる暴露試験方法）に則した試験を行うことが可能です。キセノンアークランプは紫外外部から可視部にわたる分光照度分布が太陽光に近似していることから、この試験機による促進耐候性試験は屋外暴露試験と比較的高い相関が得られるのが特徴です。次に示すオープンフレームカーボンアークランプ型促進耐候性試験機に比べて歴史は浅いものですが、その相関性もあって利用が拡大しています。また、当センターの西日本試験所に保有するスーパーキセノンウェザーメーターは、紫外外部の放射照度を太陽光の約3倍（180W/m²）とした高照度試験を行うことができ、より短期間での促進耐候性試験が可能となりました。

(2) オープンフレームカーボンアークランプ型促進耐候性試験機

この試験機は、JIS A 1415の6.2（オープンフレームカーボンアークランプによる暴露試験方法）に則した試験を行うことが可能です。オープンフレームカーボンアークランプ型促進耐候性試験機による試験は、各種の製品規格にも引用され、多くの実績を有している最も汎用性の高い試験です。

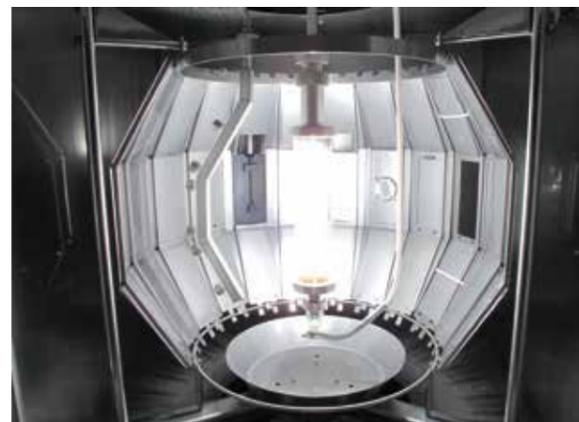


写真1 キセノンアークランプ照射状況

表2 主な建材の促進耐候性試験条件と評価方法

分類	建材の名称	規格番号	促進条件 ^(注1)		耐候性の評価 ^(注2)	
			WX-A	WS-A	評価方法	評価項目
外装材	窯業系サイディング	JIS A 5422	—	1000時間	外観観察	表面の剝離、膨れ
	住宅屋根用化粧スレート	JIS A 5423	—	2000時間	色差測定	色差
屋根材・防水材	建築用塗膜防水材	JIS A 6021	325時間	250時間	外観観察	化粧層の剥がれ、ひび割れ、変退色
					引張試験	伸び時のひび割れ
フィルム・シート	建築窓ガラス用フィルム	JIS A 5759	—	500時間 1000時間 2000時間	外観観察	膨れ、ひび割れ、剥がれ
					遮蔽係数測定	遮蔽係数の変化
					熱貫流率試験	熱貫流率の変化
					粘着力試験	粘着力
透湿防水シート	JIS A 6111	—	外壁用	44MJ/m ²	防水試験	水圧
			屋根用	22MJ/m ²	引張試験	引張強度残存率、引張伸度残存率
建具	無可塑ポリ塩化ビニル製建具用材	JIS A 5558	—	500時間	グレースケール	変退色
				1000時間	衝撃試験	シャルピー衝撃値
エクステリア材	プラスチックデッキ材	JIS A 5721	—	500時間	引張試験	引張強さ変化率、伸び変化率

(注1) WX-Aはキセノンアークランプ型耐候性試験機、WS-Aはオープンフレームカーボンアークランプ型耐候性試験機を示す。表中の時間数は照射時間数を示す。WX-A、WS-Aの両欄に時間数の記載があるものはいずれかを選択することを示す。1つの欄に複数の時間数の記載があるものは、製品の種類によっていずれかを選択することを示す。
(注2) 耐候性の評価方法及び評価項目は、対象建材の種類に応じて規定されており、各規格に適用する全ての種類に要求されているものではない。

(3) 紫外線カーボンアークランプ型促進耐候性試験機

この試験機は、JIS A 1415の6.3（紫外線カーボンアークランプによる暴露試験方法）に則した試験を行うことが可能です。紫外線カーボンアークランプは促進耐候性に用いる人工光源としては最も古くから使用されています。

3.促進耐候性の試験と評価

促進耐候性は、促進耐候性処理を施す前・後で試験を行い、その結果を比較することで性能変化（低下）の程度を評価します。促進耐候性処理は、試験体から切り出した試験片（標準寸法は150mm×70mm）を促進耐候性試験機に設置して、所定の時間にわたって人工光源による紫外線照射、水噴霧、温湿度を与えます。照射時間は、材質・用途によって500～2000時間が標準的な条件として設定されています。試験は、ひび割れ、剥がれ、膨れなど外観を目視観察するもの、色・光沢の変化を試験機を用いて色差や光沢度を測定するもの、引張試験などで強度・伸びなどの物性を測定するものがあります。外壁材、屋根材・防水材、開口部材料など、使用時に日射に当たる建材には広く促進耐候性試験が採用されています。主な建材の促進耐候性試験条件と評価方法をまとめて表2に示します。

4.まとめ

当センターで保有する促進耐候性試験機とこれらを用いた試験方法の事例を紹介しました。本稿で紹介した試験機は、今回新たに導入したものではありませんが、日頃から多くのお問合せをいただいているため、改めてご紹介しました。

建築物・土木構造物の長期使用が社会的関心事となる中、耐候性の試験や評価は重要な視点となります。当センター

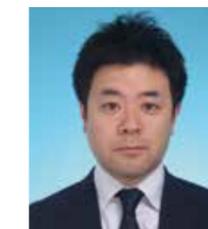
では、各種促進耐候性試験機や各物性試験装置を取り揃えておりますので、試験や促進耐候性処理をお考えの際はお気軽にお問い合わせください。

また、今回ご紹介した3種類の促進耐候性試験のほかに、「樹脂製建具のメタルハライドランプによる促進耐候性試験方法」のJIS原案の作成が、日本サッシ協会、塩ビ工業・環境協会を中心に進められるなど、新たな試験方法の開発・標準化が進められています。当センターでは、今後も新たな社会ニーズを捉えて試験設備の整備、試験業務を進めてまいります。

参考文献

- 1) 社団法人日本建築学会：建築学用語辞典，1993年

author



菊地裕介
総合試験ユニット 中央試験所
材料グループ 主幹
＜従事する業務＞
防水材料の性能試験、耐久性試験など

【お問い合わせ先】

中央試験所 材料グループ
TEL：048-935-1992 FAX：048-931-9137
西日本試験所 試験課
TEL：0836-72-1223 FAX：0836-72-1960