

## 高分子材料の耐候・耐光性評価の現状

### 1. はじめに

屋外で使用する高分子製品は、長期耐久性が必要であり、自然条件下でどのように変化するのかを把握しておくことは重要です。屋外での劣化要因には、太陽光、熱(気温変化)、水分(湿度、雨雪、結露)、大気汚染物(SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>)などがあります。耐候性は、屋外暴露試験あるいは人工光源による耐候性試験機で評価します。

### 2. 耐候性試験の種類

屋外暴露試験は、実用の耐候性評価ですが、日射量、雨、風など人が制御できない天候要因があり、試験期間も長期になります。このため短期間で評価できる人工光源による耐候性試験が主流となっています。耐候性試験機は現実の劣化を十分に再現するまでには至っていないのが現実ですが、一定の条件のもとでの評価が可能であり、多用されています。耐候性試験機と試験方法については、JIS、ASTM、ISOなどに規定されています。

### 3. 耐候性試験機の種類

人工光源を用いた耐候性試験機は、光源の種類によって、紫外線カーボンアーク(WV)、サンシャインカーボンアーク(WS)、キセノンアーク(WX)などに分類されます。最近では、材料の耐候性が向上し、試験に長時間を要するため、短時間で評価できるメタリングアーク、リモートプラズマなど、より強エネルギーの試験機が実用化されています。

### 4. 評価の方法

耐久性の評価項目は、外観変化を始め分子構造の変化まで多岐に及びます(表1)。

表1 耐候性の評価項目

表面状態の変化	変退色、光沢、亀裂、白化、そり、寸法変化など
化学的变化	カルボニル基、分子量変化など
物理的变化	引張強さ変化、切断伸び変化、衝撃強さ変化、弾性率変化など

実際には、要求度の高い評価項目を選んで評価しています。

### 5. 屋外暴露と促進試験との相関

耐候性に最も影響を及ぼすものは太陽光であり、そのうち波長の短い紫外線はエネルギーが大きいため劣化に大きく作用します。太陽光の日本での平均年間放射露光量は、気象庁のデータでは4,500MJ/m<sup>2</sup>であり(表2)、紫外部(300nm~400nm)に限定して太陽エネルギーと試験機の照射エネルギーを比較すると、表3のようになります。しかし、相関性を単純に紫外線量の比較だけで決めることは無理があり、取引の当事者間で照射時間等について取り決められることが通例です。

表2 日本での平均年間放射露光量(水平面) MJ/m<sup>2</sup>

波長域 nm	300~400	400~700	700~3000
放射露光量	306	2,007	2,187

表3 光源別放射照度と対応時間(JIS D 0205)

光源	WV	WS	WX
300~400nmの放射照度(W/m <sup>2</sup> )	366.0	78.5	60.0
屋外暴露1年間に対応する時間(hr)	232	1,083	1,417

当センターで直径12mmのローブ物性値の変化を屋外暴露及びサンシャインカーボンアークにより耐候性試験を行った結果では、屋外暴露一年間に相当する強度変化は材質により一定ではなく、300から900時間でした。他の機関での結果も、評価項目、材質により時間数は異なっており、一様な相関関係の成立は極めて困難であることを示しています。しかし、促進試験での劣化の大きい材料は屋外でも劣化は大きく、促進試験の結果は十分に耐候性評価の根拠となります。今後さらに、屋外暴露に類似性をもつ促進性の高い試験法の開発が望まれます。



三河繊維技術センター 加工技術室 橋村靖彦 (0533-59-7146)

研究テーマ：押出成形装置を用いた生分解性繊維の開発研究

担当分野：繊維製品、産業資材の評価