

塗膜の耐候劣化の評価方法 (屋外暴露試験と促進耐候性試験)

渡辺 真^{*,†}

*スガ試験機(株) 東京都新宿区新宿5-4-14 (〒160-0022)

† Corresponding Author, E-mail: s_watanabe@sugatest.co.jp

(2018年4月11日受付, 2018年5月17日受理)

要 旨

製品設計者や製造者は、必ず製品の寿命を保証しなくてはならない。寿命を知る手段として市場調査や屋外暴露試験が実施され、実際の耐候劣化を確認している。また、製品寿命をより早く知るために促進耐候性試験を行い、屋外暴露試験との結果と比較解析し寿命を予測している。このプロセスに従い、塗装鋼板を用いて大気環境因子が異なる屋外暴露試験方法の計測例と屋外暴露試験を実施した結果を紹介する。また、促進耐候性試験に用いる各種光源の特徴と、促進耐候性試験結果について述べる。環境、光源、試験方法により耐候劣化に相違がある。

キーワード：屋外暴露、気象因子、水分、促進耐候性試験、光源、分光劣化

1. はじめに

耐候性とは、屋外で、日光、風雨、露霜、寒暖、乾湿などの自然の作用に抵抗して変化しにくい塗膜の性質¹⁾と定義されている。耐候性の予測は、塗料の性質と基材へ塗布する塗装技術、そして、使用される自然環境とが合わさって複雑化されている。さまざまな仕様に基づく塗膜設計において耐久性・寿命を知るための評価方法として、実際に自然環境下に材料・製品を曝しその劣化の結果と大気環境因子との関係を解析し塗膜の劣化メカニズムを知る屋外暴露試験と、太陽光に近似した人工光源を用いて、温度、湿度、さらに降雨サイクル等のおもな自然環境を再現し劣化を短時間で検証する促進耐候性試験がある。

今回、屋外暴露試験の基本と試験実施例による大気環境因子の特徴と屋外暴露試験結果、自然環境を再現する各種促進耐候性試験機の特徴と試験方法を紹介し、さらに塗装鋼板を用いた促進耐候試験の結果から光源および水分の影響等について報告する。

2. 屋外暴露試験

屋外暴露試験の重要性について、Warren Ketolaは、「耐候性試験は、常に、まずは最初に屋外暴露試験から始めることです、屋外暴露試験の結果だけが促進耐候性試験で得られた結果を実証する唯一の方法である。」²⁾と述べている。屋外暴露試験からの情報を明確に数値解析することで材料および製品の劣化に影

響を与える大気環境因子の種類と劣化の特徴を特定付けることが可能になる。また、その逆に影響を与えなかった大気環境因子を知り得たことも材料の特性を理解し塗膜設計に活用できる。

2.1 屋外暴露試験方法

屋外暴露試験を実施するには、暴露試験によってさまざまな情報を得るために、計画立案から目的を明確にし、試験結果の評価まで試験計画を立てる必要がある³⁾。塗膜の使用目的により形状、取付方法、試験場所の選択をし、比較試験として評価試験片に近い物性で耐久性の既知な参照試料³⁾を同時に実施することにより、結果の確実性を得ることができる。

2.1.1 暴露架台

塗膜の屋外暴露試験法は、JIS K 5600-7-6⁶⁾(ISO 2810)⁵⁾、JIS Z 2381³⁾に規定されている。暴露架台は、直接太陽光を受け大気環境因子に曝される材料・製品の評価を目的とした直接暴露試験装置と、雨、風などの直接的な影響を除くために上面にガラス板で覆った試験箱のガラス越し暴露試験装置がある。また、自動車塗膜や建屋の屋根のように背面側に放熱が少ないことにより塗膜面の温度が上昇することを模擬したブラックボックス試験装置⁴⁾があり、その他用途の条件を模擬した試験方法がある。図-1に塗装色メタリックライトグレーの実車での屋外温度測定結果を示す。ルーフ、ボンネット温度がブラッ



〔氏名〕 わたなべ しん
〔現職〕 スガ試験機(株)
〔趣味〕 ボート漕ぎ、古代史
〔経歴〕 1974年東京理科大学工学部機械工学科卒業。同年スガ試験機(株)入社、製造部に従事する。2009年より(公財)スガウエザリング技術振興財団耐候・腐食研究員を兼務。

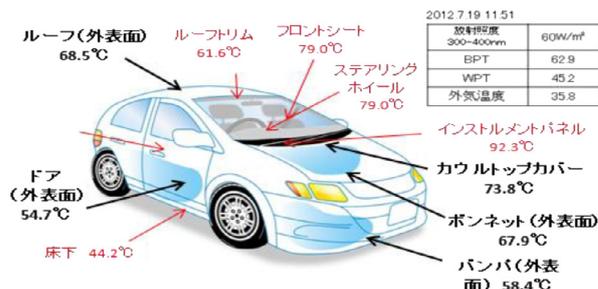


図-1 実車温度測定