

# 皮膜形成材講座 (第12講)

J. Jpn. Soc. Colour Mater., 96 [5], 180-186 (2023)

## 耐候性技術：実曝，促進耐候試験と評価法

赤堀雅彦\*†

\*(株)クボタ研究開発本部マテリアル・キャスティングセンター樹脂材料チーム 大阪府堺市堺区匠町1-11 (〒590-0908)

† Corresponding Author, E-mail: masahiko.akahori@kubota.com

(2023年1月27日受付, 2023年2月16日受理)

### 要 旨

外観品質は、元来の役割(作業性能)とは別に、製品の感性的な面である。塗膜は、初期の状態(新品)から使用時間(経時)とともに、色や光沢が変化しないこと(美観)や基材保護の観点から、劣化しないことが望まれる。

耐候性を向上させるために、塗料組成から検討されているが、その評価方法については十分ではない。促進耐候性試験と実曝試験における「促進性」と「相関性」については、塗膜試験法と評価法が継続して研究されている。

本報では、劣化因子や実曝試験と促進試験の特徴、「促進性」と「相関性」の相反性、耐候性評価法などの基本事項について解説する。

キーワード：耐候性，促進試験，実曝試験，耐候性試験装置，劣化評価法

### 1. はじめに

建設機械は土木・建設作業を、農業機械では農作業を行うこと、すなわち作業が元来の役割である。加えて外観品質への要望はますます大きく、製品として美しいものを保有することへの欲求が強くなっている。

屋外の環境(劣化因子)において、製品の外観が変化しないことが望まれるが、製品(物質)はわれわれ人間と同様に変化していく(劣化&老化)必然をもっている。

塗装による製品の外観品質は、製品の表層にある薄い塗膜によって、さまざまな劣化因子から、初期の状態(色、つやなど)を維持させることである。また防食・防錆の観点から、製品内部の保護まで担うことになる。

本稿では、耐久性の一つである「耐候性」について、劣化因子や実曝試験と促進試験の特徴、「促進性」と「相関性」の相反性、耐候性評価法などの基本事項について解説する。

### 2. 耐候性と劣化因子

耐候性(weatherability)は、気候因子に大きく関係する。そして、この気候因子は、種々の因子(太陽光、気温、雨水、酸素など)があり、複合的、かつ相乗的に塗膜に影響するので、劣化状態を複雑化している。塗膜の耐候劣化にかかわる因子は、次の4大因子が挙げられる。

①光 ②水 ③温度 ④酸素



〔氏名〕 あかほり まさひこ  
 〔現職〕 (株)クボタ研究開発本部マテリアル・キャスティングセンター 担当部長  
 〔趣味〕 工場見学(ワイナリー、ディストラリー)、旅行、テニス、ゴルフ  
 〔経歴〕 1985年同志社大学大学院博士課程(前期)修了、同年鐘紡(株)入社、1997年日本ペイント(株)、2017年(株)クボタに勤務、現在に至る。

これらの因子を強めることで、促進耐候試験として実曝状況を再現できるが、実際にはさまざまな因子が劣化状況を複雑にする。

・酸性雨 ・黄砂 ・火山灰 ・NOx & SOx  
 ・鳥糞 ・海塩 ・PM 2.5 など

### 3. 劣化因子による劣化メカニズム

4大因子によって塗膜は劣化する。この劣化は、塗膜を構成する樹脂、顔料、添加剤の変化、おもに有機高分子の分解と考えることができる(無機顔料は、別メカニズム)。

有機高分子の分解は、原子間の結合を切断することであるから、その化学結合以上のエネルギーが外部から与えられれば、結合が切れて分子構造が分解(劣化)することになる<sup>1)</sup>。

#### 3.1 光による劣化

化学結合を切断させる外部エネルギーは、自然界では太陽光線、とくに400 nm以下の短波長光(紫外線)によるところが大きい。励起された電子は、たとえばπ結合であれば、ジラジカルとなって自由に結合軸から回転できるので、反応場の点から種々の化学反応を引き起こしやすくなる。光エネルギー(太陽光)と結合エネルギーの関係を図-1に示した。

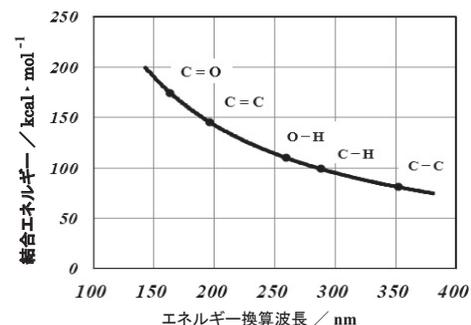


図-1 エネルギー換算波長と結合エネルギー