

***** エポキシ樹脂塗膜の白亜化現象について *****

エポキシ樹脂塗膜の白亜化現象には次のような要因が考えられる。

1. 外的要因

エポキシ樹脂塗膜に限らず、通常塗膜は屋外暴露中に次のような各種の刺激によって、劣化が促進される。

・ 紫外線

高分子材料は波長400nm以下の太陽光線（いわゆる紫外線）によって劣化する。塗膜構成分子は紫外線のエネルギーを吸収すると活性化され酸化分解などの化学変化を起こし、塗膜劣化の原因となる。

・ 酸素

酸素の存在の有無は耐候性劣化の進行に大きな影響を与え、酸素の存在下では紫外線による酸化分解反応が助長される。

・ 水分

水分は雨露あるいは湿気の形で関与し、水分は塗膜を膨潤させて紫外線による劣化を容易にし、塗膜内部への酸素の運び役としての役割も果たす。

・ 温度

化学反応が起こる場合、その反応速度は温度の上昇とともに増加する。塗膜の耐候性劣化においては、光化学過程に続く酸化反応が極めて重要であるから、温度の影響は大きい。

2. 塗膜劣化の内的要因（ビヒクルの化学構造）

内的要因を大別すると顔料とビヒクルに分ける事が出来る。

このうち顔料は各種塗料に共通して使用される為、白亜化の要因としてはビヒクルの化学構造から起因することが大である。

白亜化の起こりやすいビヒクル化学構造は次の通りです。

・ ビヒクルに多くの二重結合を含む樹脂

（油性系又は乾生油変性塗料）

二重結合に隣接した炭素－水素間の結合エネルギーは他に比べて小さく、紫外線の照射を受けると水素原子は酸素原子と結合しやすくなる。したがってビヒクル中に二重結合が多く存在すると劣化は速やかに進行する。

- ・ビヒクル構造中にベンゼン核を有する樹脂(エポキシ樹脂塗料)
ベンゼン核に対する水素原子の結合エネルギーが小さく、そのため酸素の攻撃を受けやすく、その結果結合の分解が生じ、日光分解が起こると考えられる。

3. まとめ

エポキシ樹脂塗料はエピクロルヒドリンとビスフェノールを反応させて製造された樹脂を用い塗料化している。

このエポキシ樹脂は構造式から分かるように多くのベンゼン核を含有している。このため、塗膜が暴露状態にあると、上記の要因が絡み合って白亜化現象が起こる。このような白亜化現象はエポキシ樹脂塗膜に共通した欠点であり、エピクロルヒドリン、ビスフェノール型エポキシ樹脂塗料としては、やむを得ない現象といえる。したがって白亜化しにくい上塗塗料を必要とする場合には、ポリウレタン樹脂塗料やフッ素樹脂塗料の塗装を推奨する。

ポリウレタン樹脂塗料は、ポリオール樹脂（塗料液）と脂肪族系イソシアネート(硬化剤)を反応させた塗料で、構造中に二重結合やベンゼン核が少ないため耐候性が良好である。