

(408) シリコンポリエステル樹脂系塗装鋼板の耐用寿命予測

日新製鋼(株)製品研究開発センター ○竹島鋭機 川野敏範
高村久雄

1. 緒言 ; 塗装鋼板の耐用寿命を、できるだけ短期間で予測するため、化学および物理分析によって材料の本質的な経時変化を定量的に Table.1 Acceleration ratio (Unit ; hr/year, $\times 10^4$ Langleys/year* and cycles/year**)

は握し、数式的にシュミレートする方法について検討している。前報(第102回大会)では、ポリエステル樹脂系塗装鋼板の耐用寿命予測について報告したが、本報ではシリコンポリエステル樹脂系塗装鋼板の耐用寿命予測を行った結果について報告する。

2. 実験方法 ; 塗膜厚20 μ の青色のシリコンポリエステル樹脂系塗装鋼板

を用いて、屋外暴露試験(千葉県安房白浜)および代表的な促進暴露試験を行った。材料の劣化状態については、化学的变化(ESCA、FT-IRのATR法)、外観変化(色差計、光沢計)、物理的变化(化学天秤、マイクロビッカース硬度計)、塗膜の接着力(はくり試験)および鋼板の塗膜下腐食(顕微鏡)の観点から総合的に調査した。

3. 実験結果および考察 ; (1)シリコンポリエステル樹脂系塗装鋼板の場合もポリエステル樹脂系塗装鋼板と同様、促進暴露試験の促進率(屋外暴露試験1年間の変化と同じ変化をする促進暴露試験時間)は試験法だけでなく、測定対象の特性によって異なる(表1)。各々の促進率はポリエステル樹脂系塗装鋼板とは異なる。本試料の場合、促進率の大きいのは高温サンシャインおよび複合サイクル試験であり、屋外暴露試験にもっとも近い劣化状態を示すのはサンシャインおよびEMMAQVA試験である。

(2)促進率の考え方を取り入れて各材料特性の経時変化式を求めたところ、直線または指数関係のいずれかに整理できる。この経時変化式から試験前に対する変化率を求めて一つの図にまとめる(図1)。この図から、長期間試験した場合の材料の劣化をその特性ごとに予測できる。この結果から、本試料はポリエステル樹脂系塗装鋼板よりも塗膜の吸水率および硬度が変化しにくい特性を有している。

(3)FT-IRのATR法による分析結果から、塗膜表面のSi-O基は試験時間と共に周期的に増減することがわかる(図2)。この原因は、塗膜形成樹脂の分解(チョーキング)とエロージョン作用とによると考えられる。

Test Method Characteristic	Sun-shine	Dew-cycle	Xenon fade	EMMA* -QUA	QUV	100°C Sun-shine	UV carbon	Com- ² posite cycle
Chemical change	a	660	76	610	8.1	1000	120	100
	b	580	670	2600	22	530	52	360
	c	600	255	1,200	11	375	117	195
Appearance change	d	222	154	1,250	4.8	220	18	65
	e	714	138	2,220	23	100	33	90
Physical change	f	646	200	416	10	5000	55	580
	g	1,520	134	4,000	6	1875	420	5600
Adhesion strength	h	360	40	1,590	27	488	80	180
Mean value		663	208	1,736	14	1,199	112	896
σ / Mean value		0.54	0.95	0.68	0.58	1.28	1.08	1.99

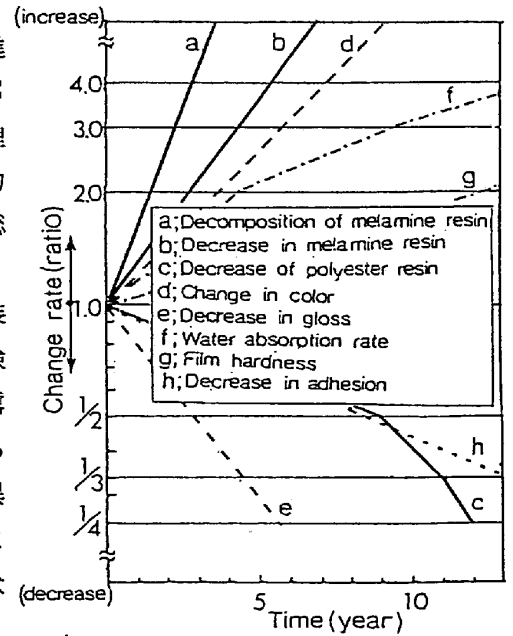


Fig.1 Change with time of main characteristics

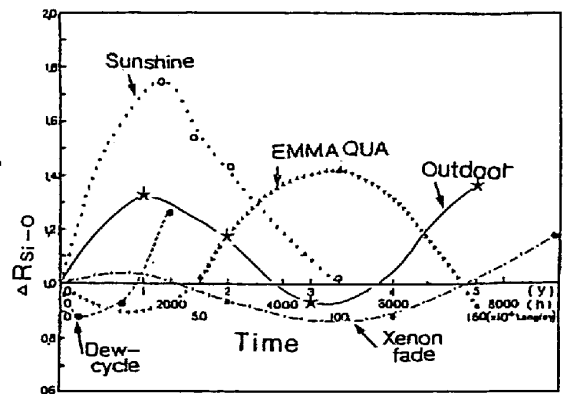


Fig.2 Change of Si-O functional group