

PCM用PVCゾル 代替可能な厚膜 ポリエステル塗料 「TH-1000」

“ TH-1000, ” Polyester Coating for thick film application
- Alternative of PVC Sol Coatings for Precoat Metal -



工業塗料本部
第2技術部
安部英之
Hideyuki
ABE



工業塗料本部
第2技術部
田中正一
Shoichi
TANAKA



製品開発研究所
第3部
大島孝夫
Takao
OSHIMA

1. はじめに

近年、高度経済活動に伴い、オゾン層破壊、地球温暖化、耐酸性雨等の環境破壊が深刻化しているため、塗料分野でも環境対応技術・製品の開発が急務とされている。この環境対応化すべき製品としてPVCゾルがあげられる。PVCゾルは厚膜塗装が可能で耐久性に優れ、加工性、耐薬品性も良好なため屋外、屋内を問わず広く使用され、図1に示すようにプレコートメタル(以下PCMと略す)用塗料では1995年時点で全体の15%を占めている。しかしPVCゾルは一方で、可塑剤中の環境ホルモン、焼却時のダイオキシン発生等の疑いや脱塩酸反応による酸性雨等の問題を有している。そのため、環境保護と市場の需要両立のためには、代替塗料の開発が急務となっている。

PVCゾルを、現在PCMで主に使用されている高温短時間焼付塗料で代替することは困難とされていたが、PVCを代替できる厚膜ポリエステル塗料「TH-1000」を開発したので、その製品の概要について紹介する。

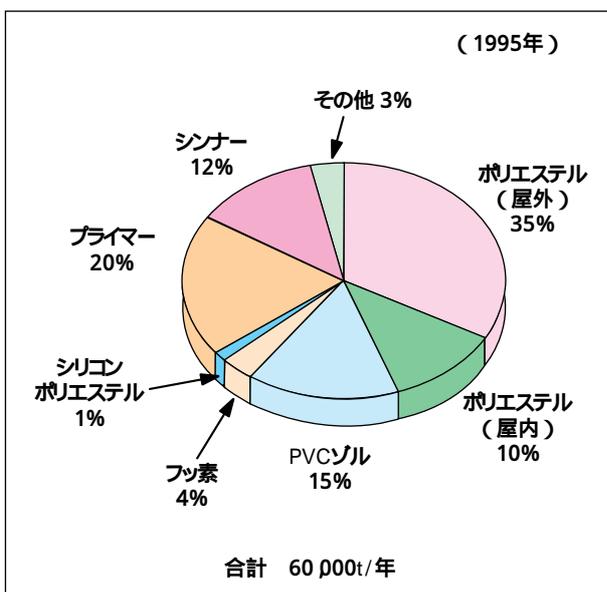


図1 PCM塗料の使用量

2. 開発目標

緒言で述べたように開発の目的には大きく分けて以下に示す2点がある。

- (1) PVCゾルの代替塗料の開発
- (2) 高温短時間焼付塗料での厚膜化、高加工の基本技術の確立

3. 開発・設計方針

PVCゾルの塗膜寿命は、図2に示すように劣化層膜厚と残存膜厚が一致するところであり、初期膜厚が200 μ mの場合、塗膜寿命は約25年となる¹⁾。一方、一般の建材用上塗塗料に用いられているポリエステル塗料の場合は、ポリエステルの種類により塗膜の減少速度は異なるが、ほぼバウク時間に比例して塗膜は減少する。さらに、残存膜厚が6 μ m以下になると、光の透過が下塗にまで及ぶようになる影響で塗膜剥離を生じる。経時での膜厚減少を考慮するとポリエステル塗料でPVCゾルの代替をするには、PVCゾルと同等の塗膜寿命を得るために30 μ m以上の厚膜塗装が可能なおこと、PVCゾルの特徴である高加工性を達成することがポイントとなる。

開発品「TH-1000」は図3に示すように、厚膜化についてはブロックイソシアネート硬化とすることで達成した。同時に、ポリエステルの分子量を低くして高固形分化し、厚膜塗装に有利な塗料性状とした。また高加工性の塗膜を得るために、基体樹脂のポリエステルをリニャー型で低Tgタイプに設計した。

以上の手法により、PVCゾルの代替品となり得る、厚膜塗装が可能で高加工型のポリエステル塗料「TH-1000」を開発した。

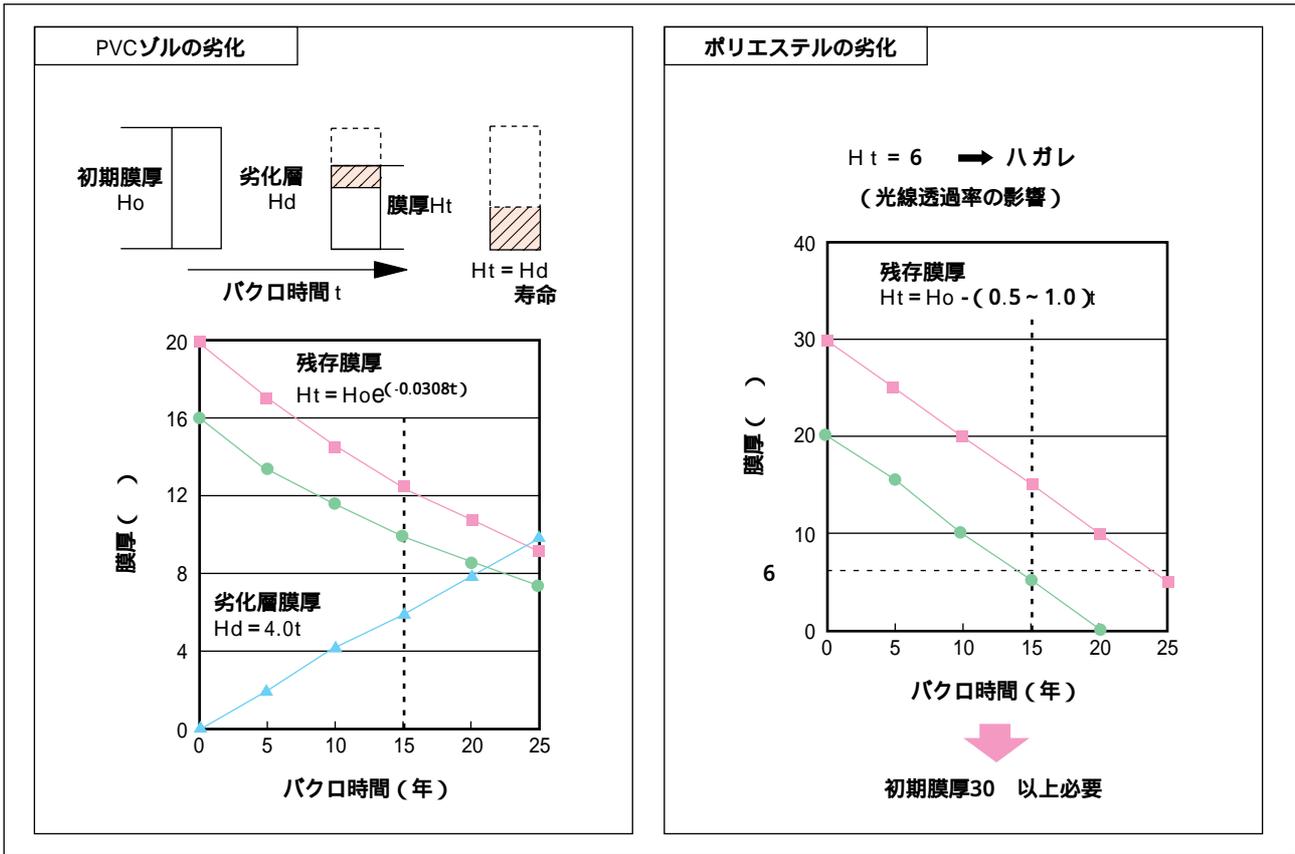


図2 塗膜寿命からの膜厚設定

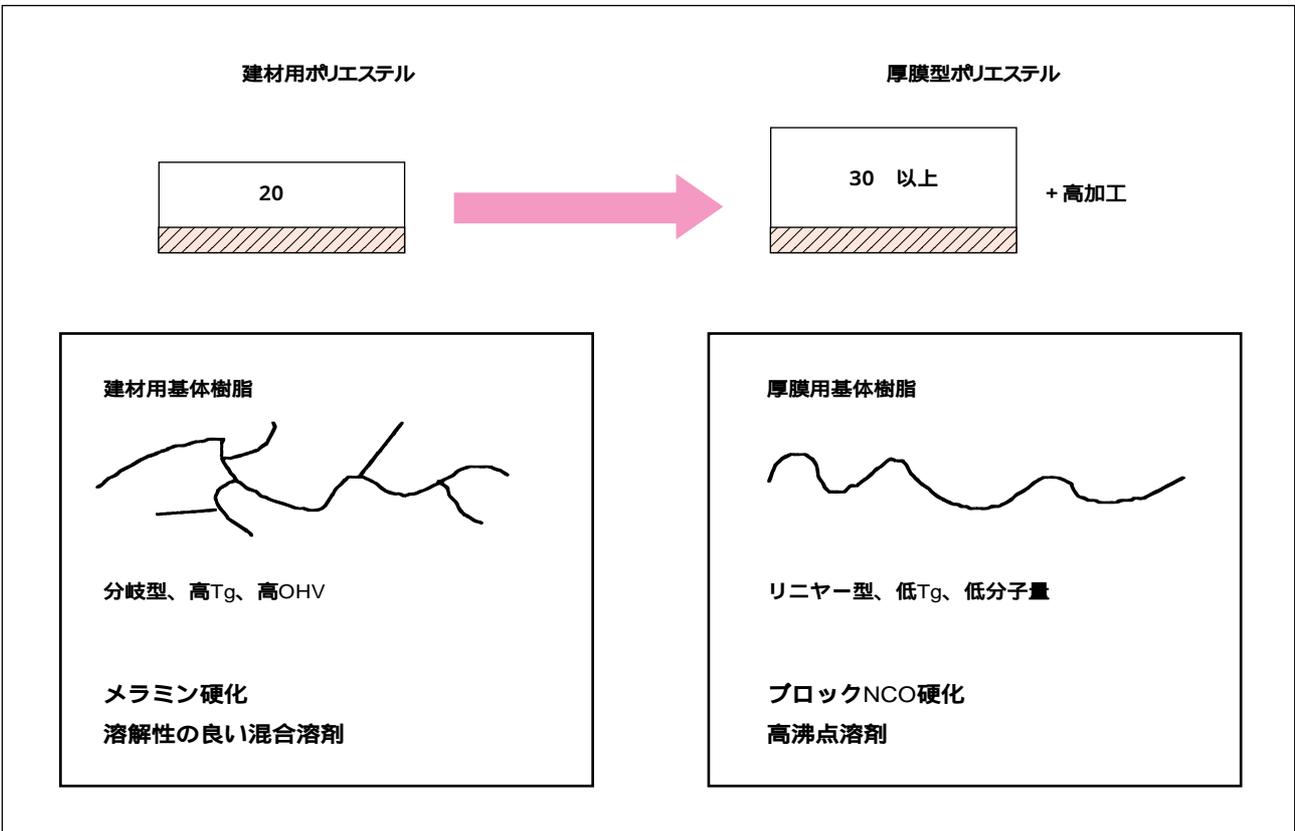


図3 厚膜化、高加工の設計

表1 開発品の性能

評価項目		開発品 TH-1000	PVCゾル KP4420	建材用 KP1580
膜厚	上塗膜厚()	35	200	20
一般性状	光沢(60°G)	20	86	37
	鉛筆硬度(キズ)	HB	6B>	2H
	MEKラビング	100<	100<	100<
折曲げ加工性	20 / OT			×
耐溶剤性	エタノール浸漬: 20 × 240Hr			
	灯油浸漬: 20 × 240Hr			
耐薬品性	5%硫酸浸漬: 20 × 240Hr			
	5%NaOH浸漬: 20 × 240Hr			
耐食性 塩水噴霧1000Hrs	クロスカット部			
	OT加工部			
耐湿性 フリストーボックス1000Hrs	クロスカット部			
	OT加工部			
促進耐候性 サンシャインウエザオメーター2000Hrs	光沢保持率(%)	107	8	16
	変退色(E)	1.8	2.6	6.3
	エロージョン(g/m ²)	-1.6	-25.3	-1.7
屋外パクロ	光沢保持率(%): 沖永良部1年	97	88	98

*素材: 0.4mmGI材(Z25)クロメート処理板

4. 開発品の性能

4.1 性能のまとめ

表1に開発品「TH-1000」の性能、図4に塗装仕様を示す。「TH-1000」は従来の建材用上塗塗料と比較して厚膜塗装性、加工性が大幅に向上しており、標準膜厚35μmの設定が可能である。その他の性能もほぼPVCゾルの性能に到達している。

4.2 厚膜塗装性

開発品「TH-1000」と従来の建材用および加工建材用上塗塗料のワキ限界膜厚について図5に示す。

従来の建材用上塗塗料では膜厚20μm、加工建材用塗料では23μm以上になるとワキが発生し、これら的高温短時間焼付塗料では、30μm以上の厚膜塗装が不可能であっ

*塗装条件

膜厚: 35±5

焼付: MT=225~240 × 60秒

*ロールコーター条件

3ロールフルリバース

B/A/P/M=60/72/84/0(m/分)

塗装粘度=100秒(FC#4)

図4 開発品の塗装仕様

た。これに対し「TH-1000」は40μmまでワキが発生せず高温短時間焼付塗料であるにもかかわらず、厚膜塗装性に優れている。

「TH-1000」と従来の建材用上塗塗料の焼付時のゲル分率の変化について図6に示す。「TH-1000」は従来の建材用上塗塗料より焼付時の硬化スピードが遅くなっており、そのためワキが発生しにくいものと考えられる。しかしながら、焼付時の最高到達温度となる225℃付近では高いゲル分率を示している。図7に「TH-1000」の焼付温度に対するワキ限界膜厚、耐溶剤性について示す。「TH-1000」は焼付温度225～240℃で耐溶剤性に問題なく、十分な硬化性が得られておりさらにワキ限界膜厚40μmを達成している。

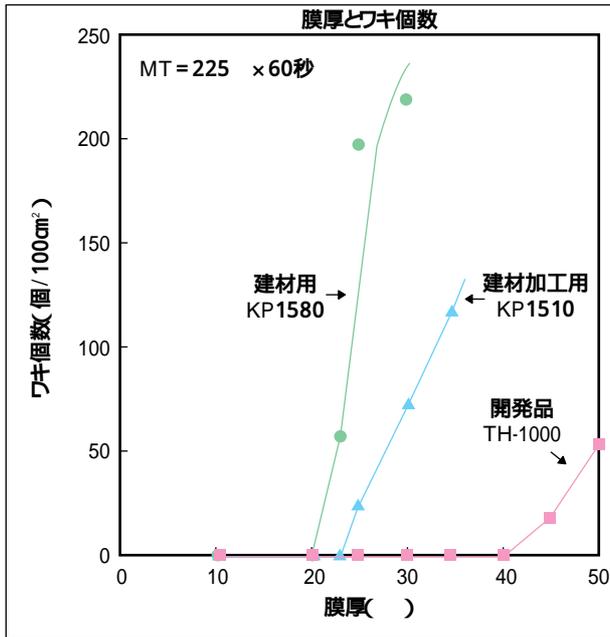


図5 開発品と従来品のワキ限界膜厚比較

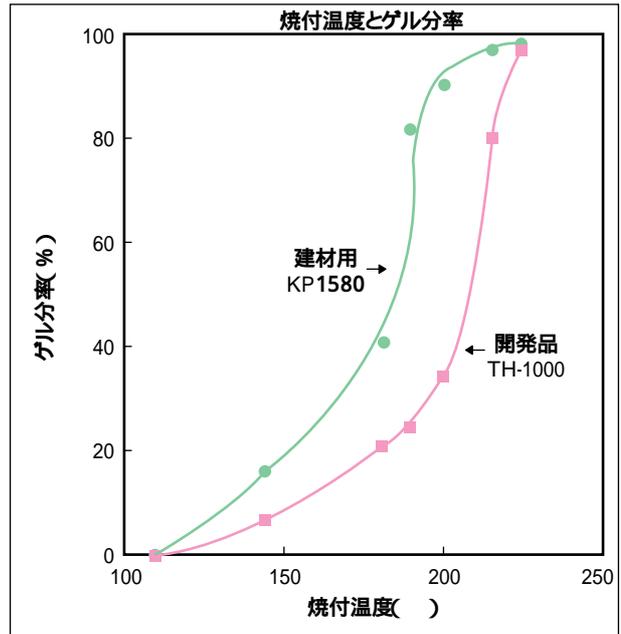


図6 開発品と従来品の硬化挙動

4.3 加工性

開発品「TH-1000」と従来の建材用上塗塗料およびPVCゾルの20/0T加工部の拡大写真を図8に示す。従来の建材用上塗塗料は加工部に著しいクラックを生じるのに対し、「TH-1000」はクラックの発生がなく、高加工性を達成している。

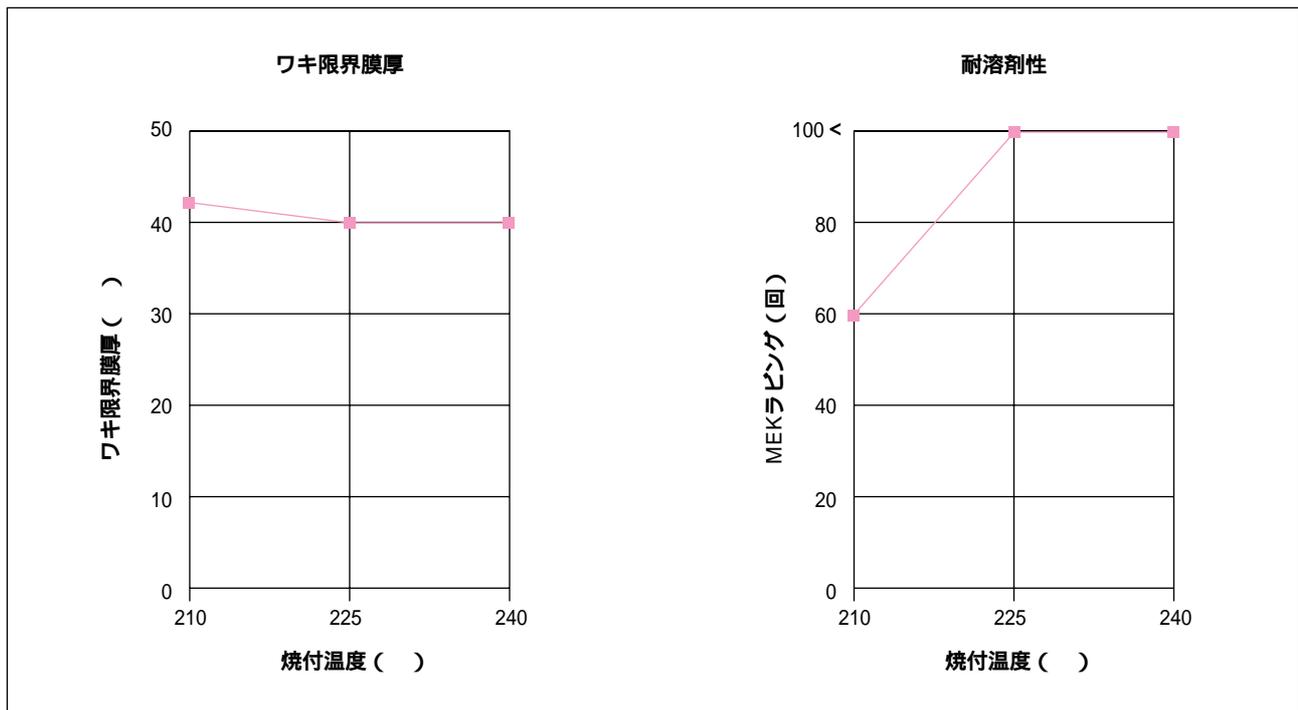


図7 焼付温度の影響

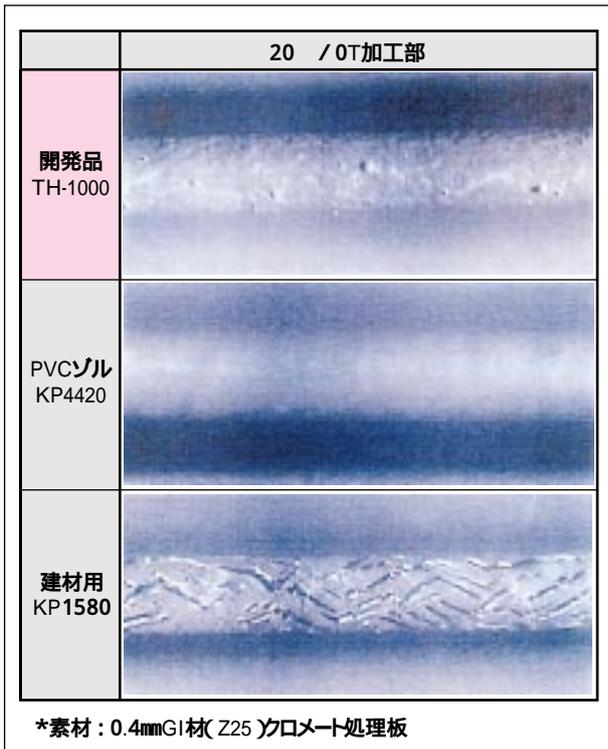


図8 開発品、従来品の加工性

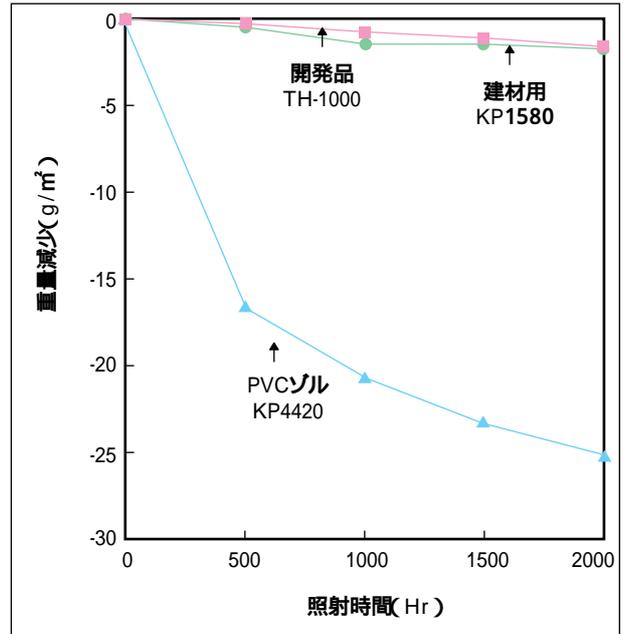


図9 サンシャインウェザオメーターでの塗膜エロージョン

4.4 耐候性

図9にサンシャインウェザオメーターでの塗膜エロージョンを、図10に光沢保持率および変退色について示す。開発品「TH-1000」は従来の建材用上塗塗料と同等の塗膜エロージョンを示し、光沢保持率、変退色も従来の建材用上塗

やPVCゾルは先優れている。したがってこの塗膜エロージョンの結果と、先の図2に示した塗膜寿命および40μmの厚膜塗装が可能なることから、図11に示すように「TH-1000」は標準膜厚35μmで25年の耐久性は問題ないものと考えられる。また、図12に示すように屋外バクコについては現在24ヶ月の結果であるが、従来の建材用上塗塗料やPVCゾルは先良好な結果となっている。

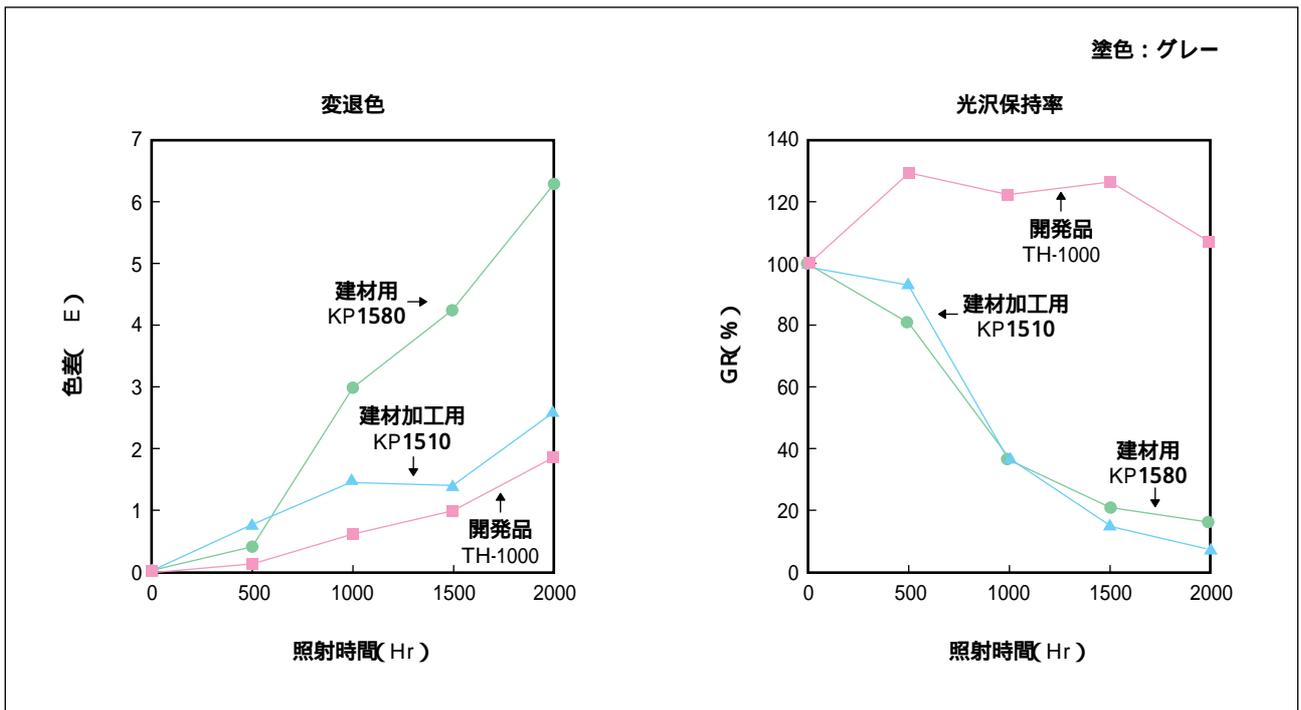


図10 サンシャインウェザオメーターによる促進耐候性

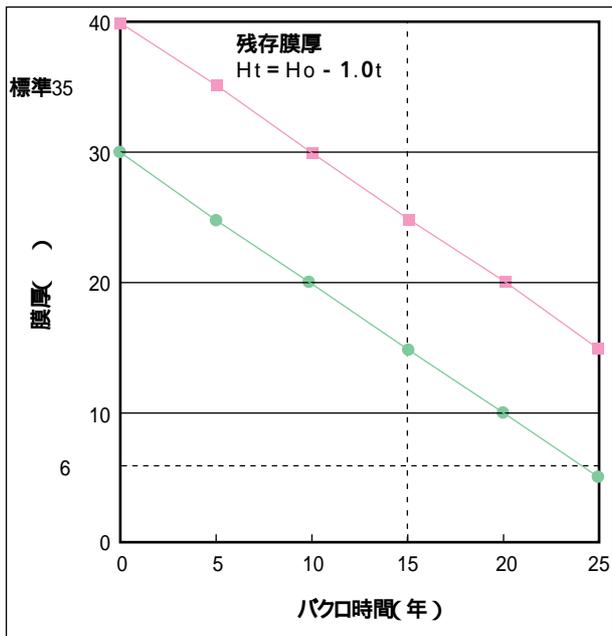


図11 開発品の寿命予測

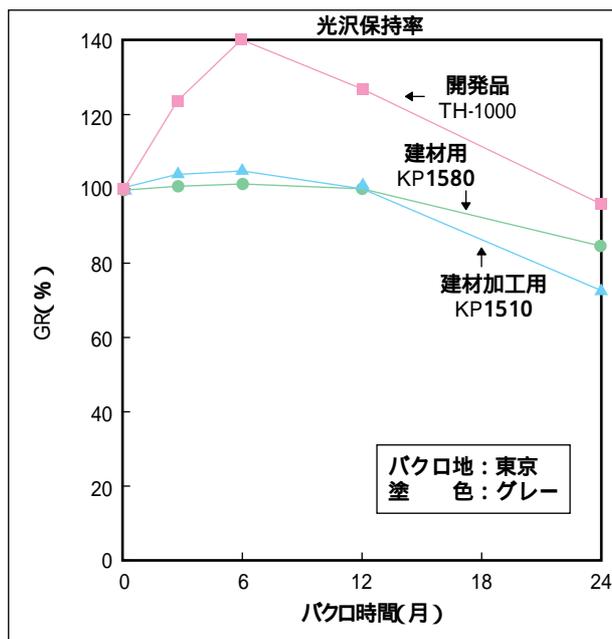


図12 開発品、従来品の屋外耐候性

4.5 耐食性

図13に塩水噴霧1000時間後の塗板の写真を示す。開発品「TH-1000」は、PVCゾルは先クロスカット部の耐食性が大幅に向上しており、従来の建材用上塗塗料と同等の耐食性を示している。また先の図8に示したように、従来の建材用上塗塗料の場合はOT加工部に著しいクラックを生じているため、OT加工部に錆びの発生が見られた。これに対し、開発品「TH-1000」は、OT加工部の錆びの発生は無かった。

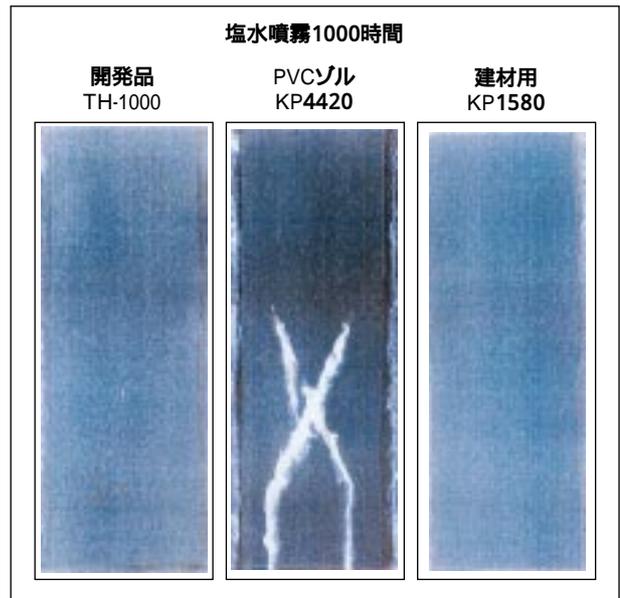


図13 開発品、従来品の耐食性

4.6 その他の性能

表1にまとめたように、PVCゾルの特徴である耐薬品性についても良好であり、従来の建材用上塗塗料より優れた結果となっている。また、耐溶剤性、耐湿性についても問題なかった。

5. おわりに

今回、開発した「TH-1000」は、耐候性、加工性、耐食性に優れているため屋外、屋内を問わず使用が可能である。さらに厚膜塗装が可能であることから、これまで代替が不可能であったPVCゾルの代替塗料として対応できるものと考えられる。また、この開発品が種々の条件のため適用できない場合でも基本技術は利用できるため、今後応用展開は拡大できると考えられる。

今後、市場展開において、より一層のPCM化の進展に寄与できればと期待している。

6. 参考文献

- 1) 田中正一、春田泰彦、疋田秀夫、松平忠志：色材、63[11]、p.653-665(1990)