

# 微粉碎シラスを配合した機能性塗装材料の開発

木材工業部 ○中村 俊一・山田 式典

## 1. はじめに

塗料に顔料を配合すると、塗膜の機械的性質の補強や耐候性付与などの顔料効果が現れることがある。木材工業の分野では顔料効果を利用して、アルミナなどのセラミックスを混合した塗料を塗布した床材などが大手建材製造企業で生産されている。

シラスは、大量に賦存することや組成が均一であること、すでに塗料に配合可能な微粉碎シラスが得られていることから、顔料として期待できる。これまでの研究で、微粉碎シラスを一定の割合で市販のポリウレタン樹脂透明塗料に混合すると、無配合の塗料と同様に塗装することができ、その塗膜も強度の低下がみられない塗装材料が得られることもわかっている。

今回は、冒頭のセラミックス配合材料を参考にしながら、微粉碎シラス配合耐摩耗性塗装材料の開発を試みた。

なお、この研究は、1991年から2年間「微細火山ガラスを活用した機能性材料の開発及び実用化」(中小企業庁の技術おこし事業)で取り組んだものの一部とその後行ったものをまとめたものである。

## 2. 実験方法

実験に使用した顔料と桜島降下火山灰を表1に示す。表中のヴィッカース硬度(HV値)は、エポキシ樹脂に埋め込んだ顔料や火山灰の研磨した面を、微少硬度計MVK-G2(株アカシ製)ではYKは10gf、その他は25gfの荷重で測定した。また、50%粒度は体積累積値で、Sympatec GmbH社のHEROS&RODOSで測定した。

表1 実験に使用した顔料等

顔料	記号	50%粒度	HV値
火 山 ガ ラ ス	吉田産柏原産業製シラス YK	39 (μm)	
	YKをジェットミルで1回粉碎したもの YK-J1	4	
	YK-J1製造時のバックフィルター分 YK-J1B	2	
	YK乾燥時のサイクロン回収物 YK-C	21	556
	桜島降下火山灰(150メッシュオン)		747
ア ル ミ ナ	昭和電工(株)製か焼アルミナ(細粒) A-42-2	5	
	昭和電工(株)製か焼アルミナ(標準粒) A-13-M	55	
	昭和電工(株)製か焼アルミナ(球状) AS-10	31	
	〃 AS-20	22	1930
	〃 AS-50	8	
	日本研磨材工業(株)製溶融アルミナ WA-600	22	
ガ ビ ラ ー ス ズ	東芝パロティーニ(株)製ブラスティングビーズ J-800	13	522*
	〃 J-400	33	

塗装材料は、市販のポリウレタン樹脂透明塗料に微粉碎シラスを混合し、プロペラ形の羽を付けたかくはん機で充分かくはんして調製し、試験片はシナ合板に2回塗りして（合計の塗り付け量は約2g/100cm<sup>2</sup>）調製した。

耐摩耗性試験には、摩耗輪で塗装面を摩耗し、摩耗の程度を摩耗減量で調べるテーバー形の摩耗試験機（テスター産業製 AB-101）を使用した。摩耗輪はS-32のゴム輪にS-33か自作の研摩紙を付けたもので、1kgfの荷重をかけた。試験機の回転盤の回転速度は毎分60回転で、摩耗減量は、試験前の試験片の質量から試験後の試験片の質量の差をとり求めた。

### 3. 結果および考察

微粉碎シラスのほかにアルミナやガラスビーズを用い、顔料の種類や粒子の大きさおよび形状、塗装材料の塗り付け量、さらに試験機に付ける研摩紙の粒度が耐摩耗性にどう影響するかを試験した。試験の結果、（図1～図5）から、研摩材の擦傷に耐えるような塗膜をつくるためには、研摩材の擦傷力に耐える硬度の顔料を選び、その粒子の大きさ・形状を塗膜が強度を発現できるよう整え、塗膜の中に適度の大きさで納めることが必要であることがわかった。

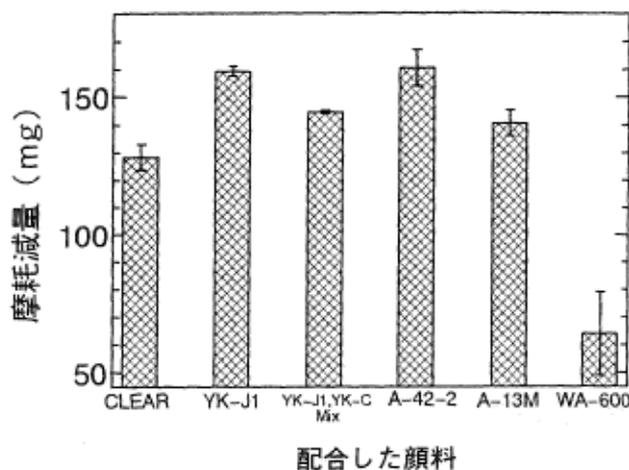


図1 各種顔料配合塗装材料の摩耗試験

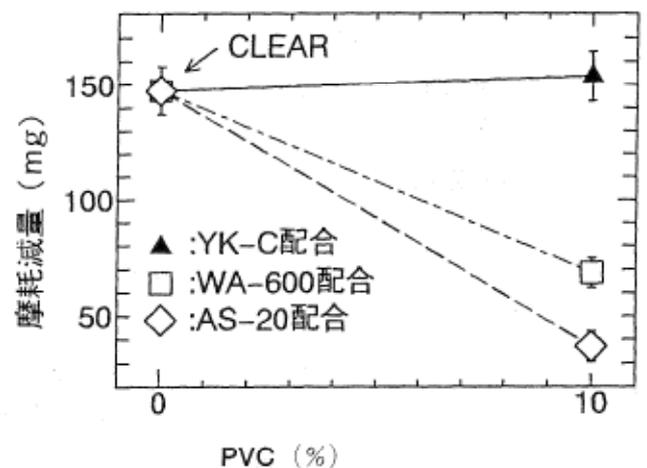


図2 50% 粒度20 μmの顔料配合塗装材料の摩耗試験

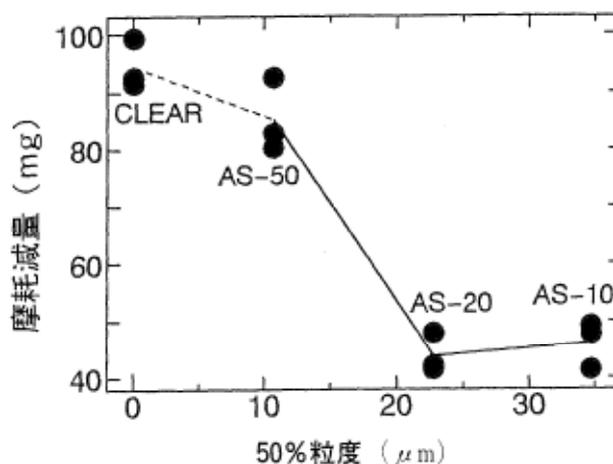


図3 大きさの異なる球状アルミナ配合塗装材料の摩耗試験

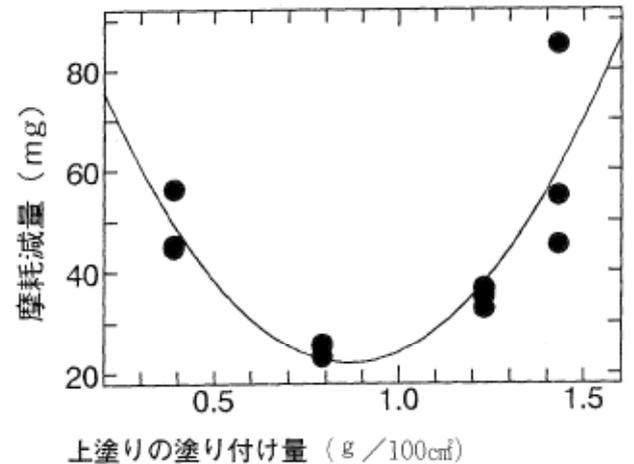


図4 AS-20配合塗装材料の塗り付け量と摩耗減量の関係

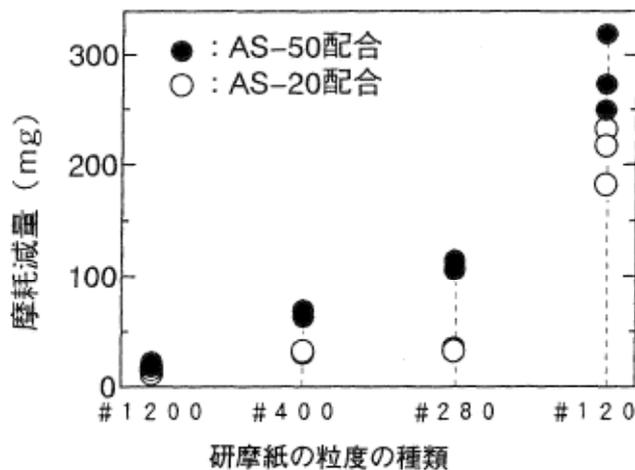


図5 顔料と研磨紙の粒子の大きさが摩耗減量に及ぼす影響

た。桜島研磨紙で試験機の研磨回数（指定回転数）を変えたときの摩耗減量の変化を調べた結果（図7）では、アルミナやガラスビーズ配合塗膜は研磨紙からの摩耗に抵抗しているがYK-C配合塗膜は耐えられなかった。YK-Cの形状が複雑で応力集中を受けやすいことが摩耗しやすい原因と考えられる。しかし、シラス粒子の形状や大きさを調整し、塗料に配合すると、研磨作業に用いる研磨紙に容易に研磨されるが摩耗の原因となる砂塵には耐摩耗性を示す機能性塗装材料を調製することが可能と考えられた。

現在のところ20~30 $\mu$ mの粒子の大きさと適当な形状のシラスがないため、ガラスビーズを併用して塗装材料の調製を試みた。YK-J1とJ-400を1:1で配合した塗装材料を調製し、研磨材が炭化ケイ素の#320研磨紙（住友スリーエム(株)製）と桜島研磨紙で耐摩耗試験を行った。その結果、桜島降下火山灰に対しては耐摩耗性を示し、市販の研磨紙に対しては無配合透明塗料と同程度の摩耗性を示した。

S-33を含め研磨作業に使われる研磨紙には、一般にモース硬度が9以上のアルミナか炭化ケイ素が研磨材に使われている。一方、床材の摩耗に関する砂塵性異物としては、長石、輝石、石英が成分で、そのモース硬度は5~7である。そこで砂塵物質でもあるYKと桜島降下火山灰を研磨材とした自作の研磨紙（以後、それぞれYK研磨紙と桜島研磨紙とする）を用いてテーパー形の摩耗試験を行った。YK研磨紙で試験した結果（図6）では、どの顔料配合塗装材料も無配合塗料より耐摩耗性を示し

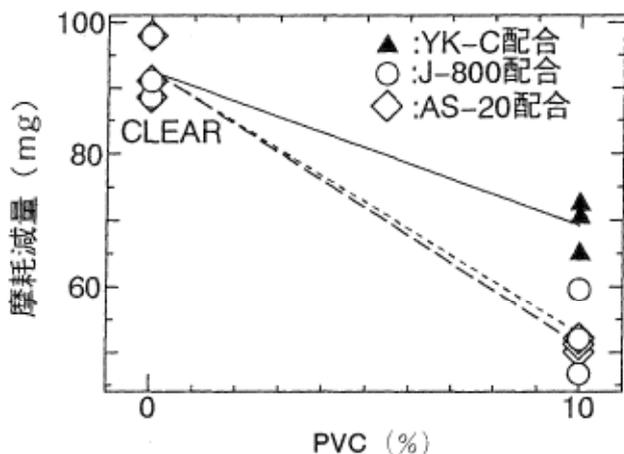


図6 YK研磨紙での各顔料配合塗装材料の摩耗試験

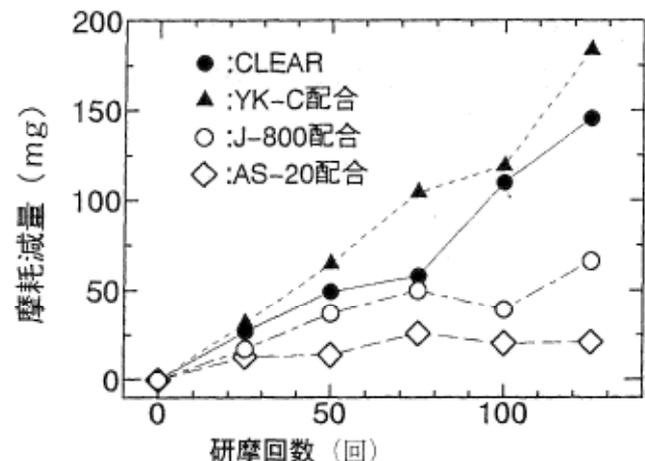


図7 桜島研磨紙での各顔料配合塗装材料の摩耗試験

#### 4. おわりに

微粉碎シラス配合塗装材料はプロペラ形のかくはん機を用いて簡単に調製することができて一般の塗装方法が可能であることから、県内の木製品製造業者で取り扱うことができる。その耐摩耗性は、ガラスビーズを併用すると、摩耗の原因となる砂塵に対して示し、研磨紙に使用されるアルミナや炭化ケイ素には研磨されやすいという特徴がみられた。