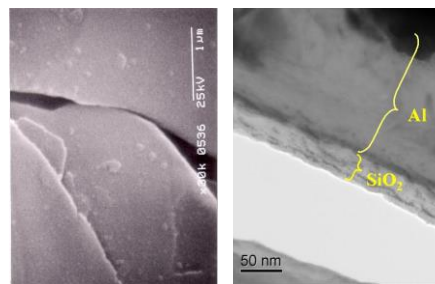


水性涂料用 ALPASTE®



东洋铝业株式会社
核心技术中心
研究开发室 浆料组
桥诘 良树



<表面的 SEM 图像> <剖面的 TEM 图像>
二氧化硅处理 ALPASTE 的表面和剖面

【1.序言】

在推进涂料环保化的大潮流下，减少金属基底中使用的溶剂量成为对于涂料涂装行业来说很重要的课题，尤其是在汽车用涂料中，水性化逐渐成为主流。通过将金属基底从溶剂型涂料替换为水性涂料，能够将所含有的溶剂量从 70% 左右大幅减少至 10% 左右，因而能够实现大幅削减溶剂量的效果。

但是这种情况下，金属颜料存在与水反应及分散性等问题，从而要求其能够适用于水性涂料。在此，以代表性的金属颜料的铝颜料（本公司商标名称：ALPASTE）为例，对其与水性涂料的适用性进行说明。

【2.铝颜料的性质】

ALPASTE 一般通过在原料铝粉中加入脂肪酸和矿物油，并利用球磨机进行湿式粉碎后制成薄片来制造。最终产品的不溶性残渣为 60~80 重量%左右的浆状。

铝颜料颗粒的表面上吸附有粉碎助剂脂肪酸，将吸附有长链饱和脂肪酸的称为“浮型”，将吸附有不饱和脂肪酸等的称为“非浮型”。

金属涂料中所使用的铝颜料一般呈平均粒径为 5~30μm、厚度为 0.03~2μm、比表面积为 1~30m²/g 左右的薄鳞片状。

铝颜料的反射率及亮度高且比重小，具有易用这一优点，另一方面，也存在容易与水、酸、碱反应等的缺点。

尤其是在将铝颜料使用于水性涂料中时，如下式所示，因为铝颜料与水反应而产生氢气成为一大问题。



根据该式可知，仅 1g 铝反应便可产生 1.36 ℓ（标

准状态）的氢气。当发生这样的反应时，除了储藏涂料的罐子会发生膨胀之外，涂料的储藏稳定性也会产生问题，例如铝颜料凝聚或者涂料的粘度发生变化等。

另外，从制造方法也可知，由于普通的铝颜料被设计成疏水性，因此，在使用于水性涂料中时，对分散方法需要进行特殊处理。

【3.水性涂料用 ALPASTE】

水性涂料用铝颜料中的最大课题是抑制水与铝颜料的反应（稳定化）。作为铝颜料的稳定化方法，大致有利用无机化合物进行处理、利用有机化合物进行处理、以及通过在涂料类内添加钝化剂来使其稳定这三种方法。在水性涂料的情况下，铝颜料的表面处理多数情况下会对涂膜耐湿性等涂膜性能造成影响，从而必须选择最适于涂料类的处理。

以下，将对于水性涂料用铝颜料所使用的处理进行说明。

1) 利用有机化合物进行的处理

利用有机化合物进行处理时一般使用磷酸酯类化合物，有时也使用二聚酸这样的立体位阻效应强的有机化合物。

磷酸酯能够牢固地吸附在铝颜料表面，从而显示出良好的腐蚀抑制效果。但是，由于根据磷酸酯化合物的结构的不同而有使涂膜的粘合性极端变差的倾向，因而在化学结构上的处理很重要。一般来说，仅利用有机化合物进行处理难以在维持涂膜性能的同时得到充分的腐蚀抑制效果，从而大多数情况下与利用无机化合物进行的处理相配合进行。

2) 利用无机化合物进行的处理

利用无机化合物进行的处理有无机磷酸类、钼酸类处理、铬酸类处理。另外，正在开发二氧化硅处理品。

无机磷酸类处理是使用磷酸（ H_3PO_4 ）在铝颜料表面形成磷酸铝膜的方法。该处理具有处理成本较低的优点，但是，根据涂料类的不同有时有效而有时无效。

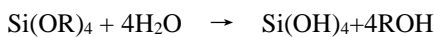
钼酸类处理使用钼酸铵或者多钼酸铵（下式），通过同时使用有机胺及磷酸酯类化合物，能够提高稳定性和涂膜性能。



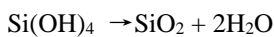
钼酸类处理的稳定性和涂膜性能一般比无机磷酸类处理出色。

铬酸类处理的腐蚀抑制效果高，但是，最近避免使用铬化合物的趋势在整个行业中不断增加，逐渐替换成其他处理方法。

二氧化硅处理品是通过下式所示的溶胶-凝胶法在铝颜料表面形成二氧化硅膜的产品，由于其腐蚀抑制效果和涂膜性能均良好，因而作为能够适用于所有涂料类的新型处理方法而备受瞩目。



（通过水解生成硅醇）



（硅醇的缩合反应）

标题图片为二氧化硅处理铝颜料的 SEM 图像和 TEM 图像。

图 1 显示实施了各种处理的铝颜料在丙烯酸三聚氰胺类水性树脂涂料（pH=9.0）中的气体产生情况。

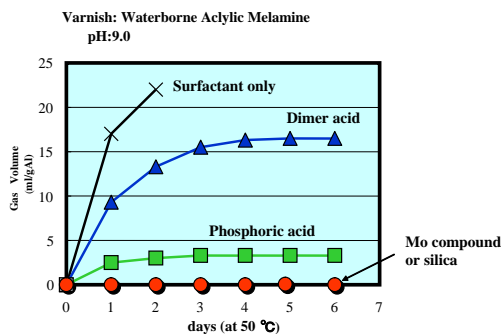


图1 水性涂料用Alpaste的产气试验结果

3) 本公司的水性涂料用 ALPASTE

表 1 显示了本公司的水性涂料用 Alpaste 的处理种类和用途。

处理种类有磷酸处理（WX 处理）品、钼酸处理（WL 处理）品、二氧化硅处理（WZ 处理）品、有机无机复合处理（WRA 处理）品等，能够根据要求性能选择最佳的处理。

表 1 水性涂料用 ALPASTE 的种类和用途

处理名称	处理方法	汽车表层涂敷	汽车补修	塑料涂装 (1层)	塑料涂装 (2层)	普通涂料
WX	磷酸处理	○	△	×	○	○
WL	钼酸处理	◎	○	×	○	○
WZ	二氧化硅处理	◎	◎	△	○	○
WRA	无机有机复合处理	○	○	◎	○	○