

新規モルタル混和剤 - 再乳化型アクリル粉末樹脂 -

クラレ 正会員 仲前 昌人
 エアティールオー 正会員 中村 正博

1. 目的

ポリマーディスパージョンは、モルタル等のセメント材料用混和剤として用いられ、硬化前のセメント材料に流動性及び保水性を付与すると同時に、硬化体の強度及び気密性（水密性）の向上、基体への接着性付与等の効果がある。また、ポリマーディスパージョンを噴霧乾燥し、水に再分散可能とした再乳化型粉末樹脂は、セメント材料にあらかじめ粉体で配合（一材化）できる利点を生かし欧州を中心に広く普及している。

しかし、これまで再乳化型粉末樹脂は、その製造方法から酢酸ビニル系ポリマーに実質的に限定されており、ポリマー設計の自由度が高く機能化の容易なアクリル系での実用化はほとんど見られない。

本報では、チオール基を有する特殊なポリビニルアルコールを用いた再乳化型アクリル粉末樹脂の新規製造方法について述べると共に、本再乳化型アクリル粉末樹脂のモルタル混和剤としての特徴を明確にする。また、本技術を利用した再乳化型粉末樹脂のさらなる高機能化の可能性についても述べる。

2. 再乳化型アクリル粉末樹脂の製造方法

再乳化型粉末樹脂は、ポリビニルアルコール（PVA）を保護コロイドとするポリマーディスパージョン（PD）を噴霧乾燥（スプレードライ）することにより得られる。PVA を保護コロイドとする PD の場合、PD 粒子表面に強固な PVA 層が形成され、それが噴霧乾燥時の粒子融着を阻害し再乳化性を発現するが、PVA を保護コロイドとして使用できる PD は、粒子を構成するモノマー単位と PVA のグラフト反応性が高い必要があるため、実質的にポリ酢酸ビニル系に限られていた。我々は、チオール（SH）基を有する PVA を保護コロイドとしたアクリル PD の新製造方法（図 1）及び、それをスプレードライして再乳化型粉末樹脂を製造する新技術を確立した（図 2）。

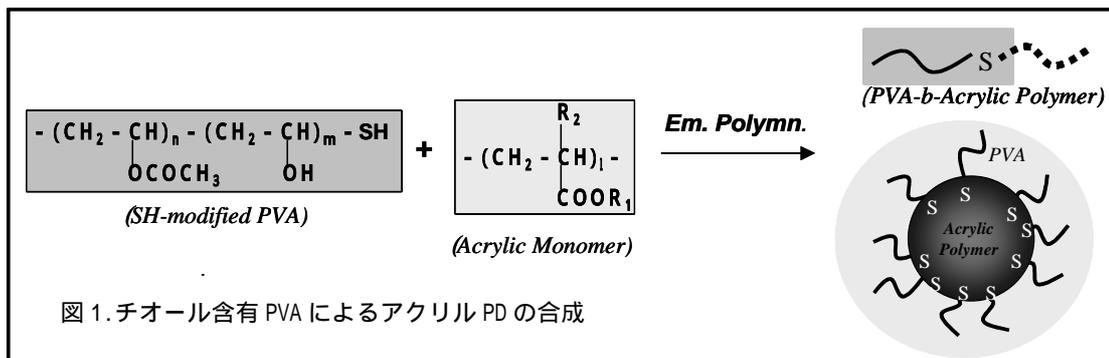


図 1. チオール含有 PVA によるアクリル PD の合成

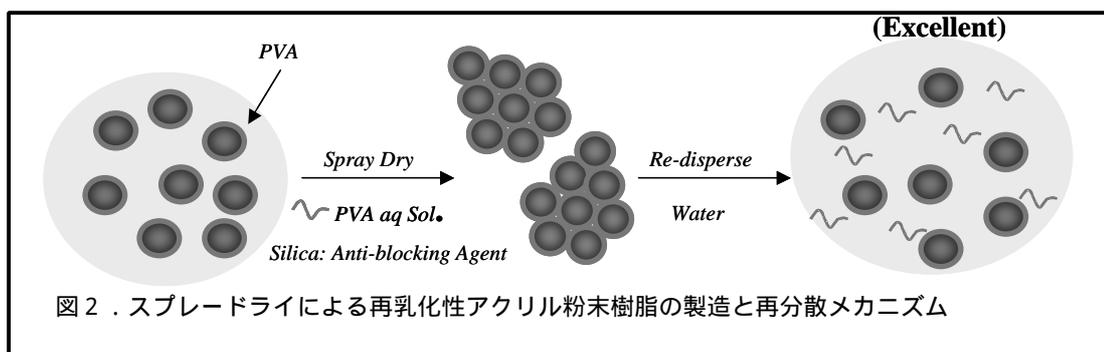


図 2 . スプレードライによる再乳化性アクリル粉末樹脂の製造と再分散メカニズム

キーワード モルタル、セメント、混和剤、再乳化型粉末樹脂、アクリル

連絡先 〒530-8611 大阪府大阪市北区梅田 1-12-39 株式会社クラレ ポパールカンパニー 仲前 TEL 06-6348-2046

本技術により製造された再乳化型アクリル粉末樹脂の性状を表1に、耐アルカリ性を図3に示す。

表1．再乳化型アクリル粉末樹脂の性状

Appearance	White powder
Moisture Content	0.14%
Particle Size (80mesh on)	less than 2%
Bulk Density	0.38 kg/L
Re-dispersibility (200mesh on after re-dispersion)	0.22%

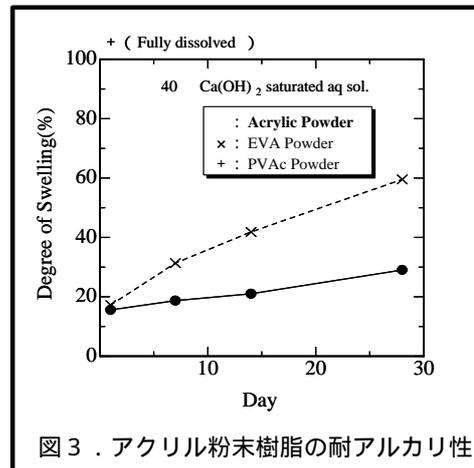


図3．アクリル粉末樹脂の耐アルカリ性

3．再乳化型アクリル粉末樹脂のモルタル混和剤としての特徴

表2には、JIS A6203に基づき、再乳化型アクリル粉末樹脂を混和剤とした場合のモルタル物性を示す（C/S=1/3、P/C=0.1）。対照のEVA粉末樹脂及びプレーンとの比較において、本報の再乳化型アクリル粉末樹脂を添加したモルタルは、低いW/Cでも良好な流動性を有しており（粉末樹脂の高い再分散性を反映している）、曲げ強度、接着強度が高く、吸水性及び透水量が低い非常に良好な結果を示した。

また、図3からも明らかのように、本再乳化型アクリル粉末樹脂は、本質的に従来の酢酸ビニル系樹脂と比較して非常に高い耐アルカリ性を有しており、高アルカリ条件下での使用となるセメント系材料の混和剤としての適性が強く示唆される。

表2．再乳化型アクリル粉末樹脂のモルタル混和剤としての特徴

	Acrylic Powder	Ref. EVA Powder	Plain	JIS
W/C	0.63	0.67	0.85	-
Flow	161	181	166	-
Slump	43	44	27	-
Density (kg/l)	1.86	1.80	2.08	-
Bending Strength (N/mm ²)	9.0	6.5	5.9	>8.0
Compressive Strength (N/mm ²)	25.4	25.2	29.2	>24.0
Adhesion Strength (N/mm ²)	2.1	1.5	1.4	>1.0
Water Absorption (%)	9.0	11.0	15.0	<10.0
Water Permeability (g)	7	8	26	<15
Weathering Test (Weather meter, 24hr)	Good	Good	Good	-

* by JIS A6203

* C/S=1/3 * P/C=0.10

4．本技術に基づく再乳化型粉末樹脂の高機能化の可能性

本報の新技术に基づく再乳化型粉末樹脂の製造方法は、実質的に酢酸ビニル系に限定されていた従来技術に比べて幅広い樹脂設計を可能にする（表3）。つまり、本技術は、樹脂を構成するモノマー単位の選択性を飛躍的に拡大し、基本的にラジカル重合可能なモノマー単位に対して用いることができるため、再乳化型粉末樹脂の設計の最適化及び高機能化を容易とする。

例えば、本技術は、本報のアクリル系樹脂のみならず、SBR等のジエン系の再乳化型粉末樹脂の実用化を可能とし、さらには、各種用途に対応した設計ガラス転移温度(Tg)の調整、各種官能基（カチオン基等）の導入等も可能とする。

したがって、本新技术に基づく新規再乳化型粉末樹脂は、それを混和剤として含有する既調合材料（プレミックスモルタル等）の性能向上と普及に大きく貢献するものと期待する。

表3．新技术による再乳化型粉末樹脂の高機能化

	New Technology	Conventional Technology
Stabilizer	SH modified PVA	PVA
Selectivity of Monomer	Vinyl Acetate(Vinyl Ester) Acrylic Monomer Styrene Butadiene(Diene)	Vinyl Acetate(Vinyl Ester)
Tg()	c.a -50 ~ 100	c.a -20 ~ 30
Modification	Easy Many kind of functional monomers	Difficult Limited functional monomers