

紫外線(UV)や LED で硬化が可能な人と環境に優しい低 VOC（揮発性有機化合物）化の高機能 UV 硬化樹脂が開発された。ADEKA が開発した水溶性 UV 硬化材料は、同社の有機合成技術と UV 硬化技術を活用した “水に溶けやすい分子構造” で、水系材料の課題であった耐水性などに優れた特性を持つ。

企業名	 株式会社 ADEKA		
研究内容	化学品・食品事業を担う化学素材メーカー。樹脂添加剤など数多くの中間素材で世界トップシェアを誇る。		
所在地	〒116-8554 東京都荒川区東尾久 7-2-35		
TEL	03-4455-2811(代)	URL	https://www.icems.kyoto-u.ac.jp/
資本金	229 億 9,487 万円	従業員数	5,378 名

【本技術の概要】

株式会社 ADEKA は、紫外線(UV)や LED で硬化が可能な人と環境に優しい樹脂材料「水溶性 UV 硬化材料」を開発した。印刷インキやコーティング剤等に含まれる有機溶剤による揮発性有機化合物（VOC）の発生が、人体に悪影響を及ぼし大気汚染の原因となることから、世界的に環境規制が強化されている。これらを背景に、同社は紫外線(UV)や LED で硬化が可能な人と環境に優しい樹脂材料「水溶性 UV 硬化材料」を開発した。当材料は、有機溶剤を使用しないことで作業者の健康への悪影響を及ぼさず、大気汚染やシックハウス症候群など、暮らしにおけるリスクを最小限に抑える効果を持つ。

【本技術の特徴】

当材料は UV 硬化後に高密度構造を形成するため、酸素バリア性が高まり、たとえばプラスチック類へのコーティングにより内容物の品質保持性能が向上する。さらに、従来の水系 UV 硬化材料に比較して、反応性が高く、高耐水性を特徴とする。印刷やコーティング向けや、電子材料やディスプレイ向けをはじめとするあらゆる分野で、人・環境への負荷低減に貢献すると期待される。以下に各特徴を示す。

① 有機溶媒を使用しない

材料の多くは有機溶媒に溶解し水中に樹脂を分散させて使用する場合が多いが、今回開発した材料は、水に溶けやすい分子構造のため水の溶解性が高いことを特徴とする。そのため、有機溶媒を使用する必要がないので、乾燥時、VOC を発生することがない。

② 硬化性が向上し耐水性が高い

従来の水系材料では、硬化膜の水分への耐性が低くなる傾向であったが、構造・配合の設計を最適化することで、高耐水性を実現した。

③ 酸素バリア性が高い

ポリエチレン等のプラスチックフィルム上に当材料をコーティングすることで、酸素透過性を約 10 分の 1 に低下させることができ、内容物の酸化防止と保存性向上が期待できる。

④ LED 光源による硬化も可能

当材料は、水銀ランプによる硬化に加え、LED ランプの幅広い波長（365, 385, 395, 405 nm）で硬化することができる。

表 1. 材料の特徴

	当社開発 「水溶性 UV 硬化材料」	水系 UV 硬化材料 (エマルジョンタイプ)	有機溶媒系 UV 硬化材料
成分	水+ポリマー +光重合開始剤+モノマー	水+有機溶媒+ポリマー +光重合開始剤+モノマー	有機溶媒+ポリマー +光重合開始剤+モノマー
溶解性	全てが水に可溶	水中で分散	有機溶媒に可溶
VOC発生	低	中	高



図 1. 耐水性の比較

表 2. 材料の物性

Lineup		UV Coating Type (Under Development)	Photoresist Type (Under Development)	Ink Type (Under Development)
Resin Properties	Solid Content	20~50wt%/Water		
Viscosity		< 10mPa · s		
Target Substrate		Glass , Copper ,Silicon, Plastic (Easy Adhesive PET,COP,PE,PC,PMMA,PVC etc)		
Light Source		Hight Presser Mercury Lamp, Fusion H Bulb , Metal Halide Lamp, UV-LED (365,385,395,405 nm)		
Cured Resin Propeties & Remarkable Properties		Pencil Hardness : ~3H Flexing Properties : φ2mm Good Water Contact Angle : < 10° Low-curl , Anti-fogging	Line Width : 5μm Film Thickness:5μm Developer: Water	Can be applied to Inkjet Ink

出所：(株)ADEKA カタログ、2021年12月8日~10日、「高機能素材 Week 2021」(幕張メッセ)

【応用展開】

応用できる用途では、印刷インキ、コーティング剤、フォトレジスト材料、回路形成材料、塗料、接着剤などが想定される。中でも、半導体製造工程など製造プロセスで、微細な回路を形成するフォトリソグラフィプロセスにおいて、水のみでパターニングすることが可能なことから、フォトレジスト材料や回路形成材料といった電子材料分野で、有機溶媒に弱いプラスチック基剤向けの活用も期待される。

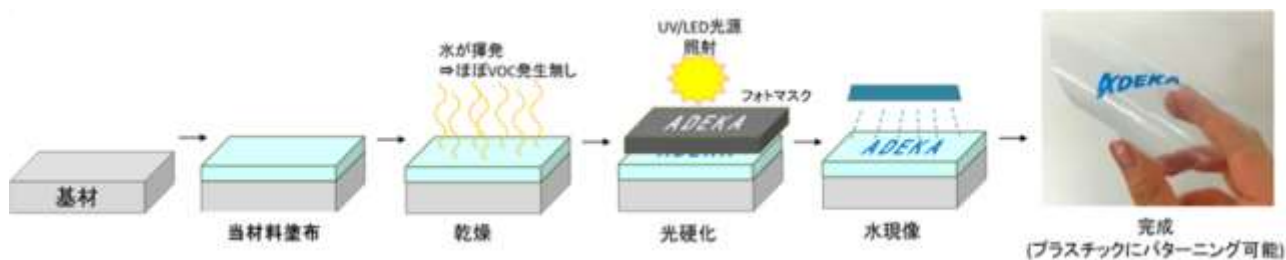


図2. フォトリソグラフィプロセス

【受賞歴】

「第27回ポリマー材料フォーラム」(2021年11月21日開催、高分子学会主催)において発表。高分子学会広報委員会パブリシティ賞を受賞した。

専門家による目利きコメント

世界的に環境規制が強化されているなか、印刷インキやコーティング剤等に含まれる有機溶剤による揮発性有機化合物(VOC)を発生させない取り組みが加速されている。ADEKAによって人体に無害な水を溶剤として用い、課題であった耐水性を向上させた水溶性UV硬化剤が開発された。電気・電子材料分野での用途拡大が期待される。

お問い合わせ	株式会社 ADEKA 研究開発本部情報化学品開発研究所新材料研究 G 主任研究員 相原 孝宏 氏 TEL/FAX : 050-5518-4364/03-3809-8276 E-mail : taka-aihara@adeka.co.jp
--------	--