

インクジェット インクの 粒子サイズ

AccuSizer®



図1 アクキュサイザー A7000 AD

概要

インクジェットインクは、溶液中に顔料を分散させたコロイド分散液です。適切に顔料を分散させるには、沈降、不安定化、凝集などを避ける必要があります。これらの要素はインクジェットノズルの目詰まりの原因となります。製品の品質および良好な製造工程を担保するためには、最終製品の粒子サイズ分布を決定するための信頼できる方法が必要です。光学的粒子検出 (Single Particle Optical Sizing : SPOS) システムを用いたAccuSizer (アキュサイザー) は、ノズルを詰まらせパフォーマンス低下のリスクをもたらす、粗大粒子が最終的なインクジェットインクに含まれているかを判断する上で理想的な手法です。このアプリケーションノートでは、アキュサイザーで、インクジェットインクの製造上の課題を解決する例を取り上げました。

序論

典型的なインクジェットインクの顔料は、小さなサイズの粒子 (約50~200 nm) を分散させたもので、コロイド状に安定化させる必要があります。コロイドは、十分な表面電荷 (ゼータ電位) を持つように表面改質を行うか、顔料粒子表面上に特定の化合物を吸着 (立体安定化) させて安定化させます。

顔料粒子の大きさは非常に重要です。大きな粒子があれば、プリンターのプリントヘッドに損傷を与え、インクジェットや流路を塞ぐ恐れがあります。粗大粒子 (>0.5~1.0 μ m) を制御するためには、粒度分布のテール部に存在する少数の粗大粒子を高精度に検出する技術が必要です。

粒子径と粒子数計測のテクニック

動的光散乱 (DLS) のようにインク分散体の平均粒径を決定する方法はありますが、ほとんどの方法では、材料に少量の大きな粒子が含まれていても検出できません。個々の粒子のサイズと個数のカウントに基づいた方法は、この種の、たとえ少量の異物であっても、プロセスの中で粒子サイズと個数を計測する必要があるという分析に適しています。

アキュサイザーのSPOS技術は、インクジェットインクにおいて粒径分布のテール部に存在する粗大粒子のサイズや濃度を定量化する理想的な方法です。システムは組み込んだセンサーに応じて、0.15~400 μ mのダイナミックレンジをカバーすることができます。図1は、標準的な0.5~400 μ mを測定するLE400「光遮蔽・光散乱式センサー」、サンプルを測定に適した濃度まで自動的に希釈するADサンプラーに組み込んだモデルです。

アプリケーション例 1: 攪拌の効果

顔料の分散に影響を与えるファクターは多く存在し、そのひとつは、攪拌時間です。そこで、分散液内の粗大粒子の数を減少させるためには、最適な攪拌時間を決定する必要があります。

粗大粒子と攪拌の時間の効果をモニターするためにマゼンタおよびシアンの2つの顔料インクを分析しました。図2および図3は、マゼンタについて、攪拌時間を50、70、90分間と変化させた結果です。攪拌時間を延ばすことで、インク中のテール部の粒子濃度は、 4×10^6 個/mLから 2×10^5 個/mLに減少しました。

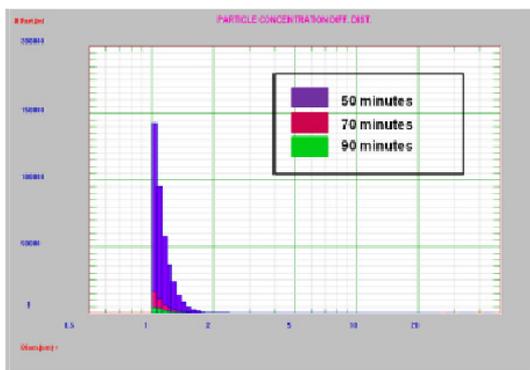


図2 マゼンタに対する希釈の影響

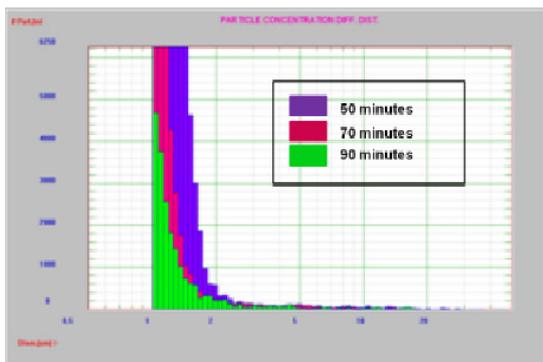


図3 マゼンタの拡大

1 μm を超える粒子濃度は、50 min: 4×10^6 個/mL、70 min: 5×10^5 個/mL、90 min: 2×10^5 個/mLです。

図4に示しているシアンについても、攪拌時間に応じて、粗大粒子数が減る結果が出ています。攪拌時間を10分延ばすことで、粒子数は 9×10^6 個/mLから 3×10^6 個/mLに減少しています。

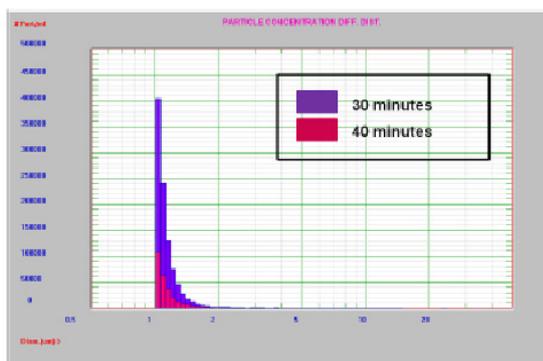


図4 シアンについての攪拌時間の影響

アプリケーション例 2: ろ過の効果

図5には、インクジェットインクを2 μm と5 μm のフィルターでろ過した例を示しています。両方のフィルターで、1 μm 以上の粒子濃度に改善が見られます。ろ過していないサンプルは、1 μm 以上で10万個/mL以上をカウントしていますが、5 μm と2 μm のフィルターでろ過すると、1 μm 以上の粒子濃度はそれぞれ70,000個/mL以下、20,000個/mL以下に減少しています。

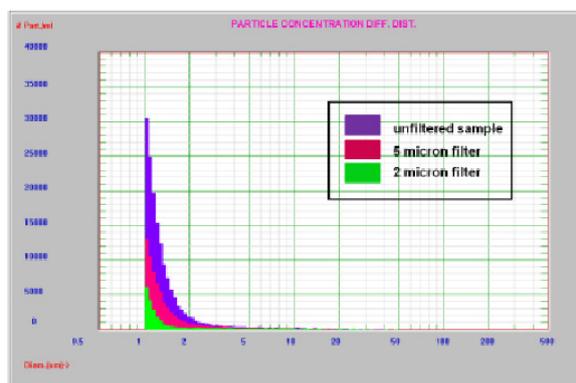


図5 インクジェットインクのフィルター効果

まとめ

アキュサイザー A7000は、インクジェットインクのテール部に存在する粗大粒子のサイズおよび濃度を定量化するための理想的なシステムです。このアプリケーションノートでは、攪拌と、フィルターろ過の効果を取りあげていますが、アキュサイザーは、一般的な品質保証ツールとして、あるいはプロセス開発のツールとして最適なプロセス条件の検討に使用可能です。また、アプリケーションに応じてさまざまなセンサーや構成がご利用いただけます。

詳細情報

詳細情報および最新情報については、インテグリスまでお問い合わせください。
www.entegris.com の「[お問い合わせ](#)」ページから最寄りのインテグリスをご確認いただけます。

販売条件

全ての購入は、インテグリスの「販売条件」に従うものとします。インテグリスの「販売条件 (Entegris Terms and Conditions of Sale)」は、www.entegris.com のホームページのフッターにある「[販売条件](#)」をクリックすると、閲覧または印刷することができます。



日本インテグリス合同会社

東京 | TEL (03)5442-9718 FAX (03)5442-9738 〒108-0073 東京都港区三田1-4-28 三田国際ビルディング
大阪 | TEL (06)6390-0594 FAX (06)6390-3110 〒532-0011 大阪市淀川区西中島6-1-1 新大阪プライムタワー
九州 | TEL (092)471-8133 FAX (092)471-8134 〒812-0013 福岡市博多区博多駅東1-13-9 いちご博多駅東ビル

Entegris®, Entegris Rings Design®, およびその他の製品名は Entegris, Inc. の商標です。詳細はwww.entegris.comの[規定/商標](#)をご覧ください。全てのサードパーティの製品名、ロゴ、企業名、商標、登録商標は、それぞれその所有者に帰属します。それらの使用は、商標権所有者との提携、同者による支援、推奨を示すものではありません。

©2018-2021 Entegris, Inc. | All rights reserved. | 7127-10526ENT-0421JPN