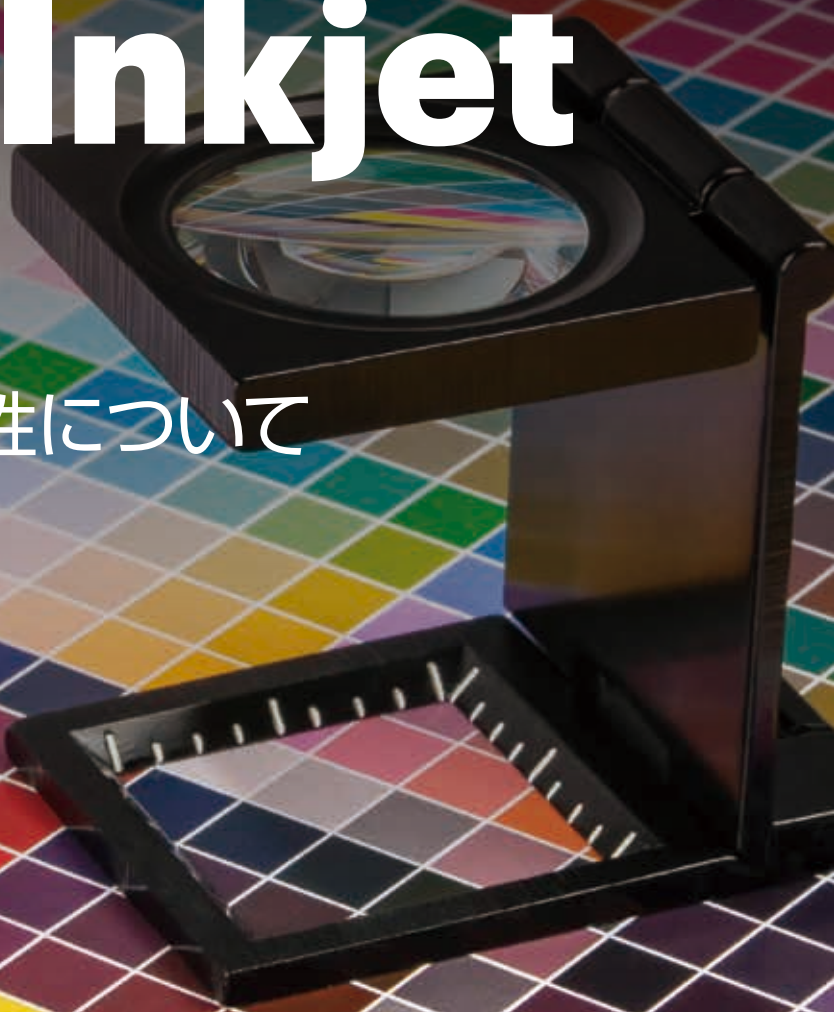




Doing Inkjet Right:

インクと液剤の重要性について





はじめに

コダックとインクジェット

コダックのインクジェット印刷の歴史は、その初期にインクジェット プリントヘッドがプロダクション印刷で使用されて以来、数十年にわたります。コダックは専門知識を活用し、KODAK Stream インクジェット テクノロジーおよび ULTRASTREAM インクジェット テクノロジーの製品ラインに属する製品を含む、モノクロおよびカラー用の多様なインプリンティング ヘッドと全幅印刷システムに対応したインクジェット用インクとオプティマイザー液を開発しています。コダックは、インクジェット用インクやオプティマイザー液に使用される着色剤、保湿剤、およびその他の成分について深い知識を持っており、KODAK インクジェット プリンティングシステムにとって大きな競争上の優位性となっています。

本ドキュメントでは、まずインクジェット用インクと液剤の製造に関連するいくつかの要因について解説し、インクジェット用インクとオプティマイザー液の革新的な設計と製造基準を通じて、これらの要因にどう対処できるかについて説明します。

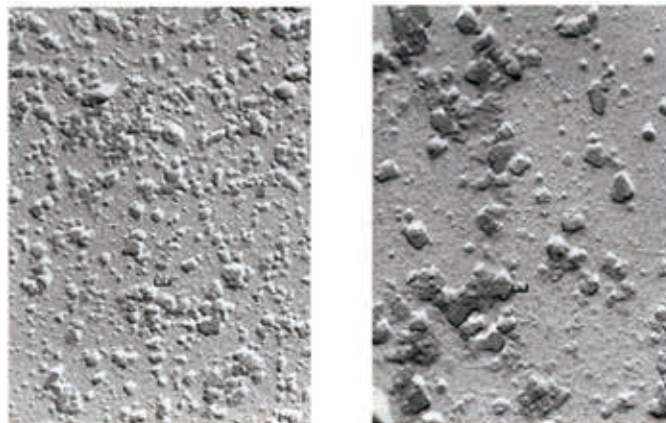
コダックが最初に商業市場でインクジェットを発売したのは1967年、幅5.12インチのコンティニューアス バイナリーアレイ・インクジェットプリントヘッドでした。その後1972年に、幅10.65インチのプリントヘッドが発売されました。

インクジェット用インクと液剤の製造に関連する要因

インクジェットシステムのベンダーは、自社製品の魅力的な事例を作ることに努力していますが、そのためにはインクジェット用インクや液剤の製造における基本的な要素を考慮する必要があります。

- **コスト:** 印刷は競争が激しい市場です。現在、生産性の高さで低ランニングコストによって市場を支配している印刷技術には、オフセット印刷、フレキソ印刷、グラビア印刷などがあります。デジタル印刷技術がこうした技術に打ち勝つためには、この高い基準を超えなければなりません。
- **サプライチェーンの簡素化:** 製造プロセスを簡素化し、エンドユーザーが必要なときに必要な消耗品を確実に入手できるようにするためには、インクジェット用インクや液剤の成分となる原料が簡単に入手できることが鍵です。
- **使いやすさ:** 革新的な印刷システムにより、ユーザーは複雑な作業が必要なくなり、材料の無駄につながる人的エラーの可能性が排除されます。
- **あらゆる原反に対応:** 紙だけでなく、あらゆる種類の原反に印刷できます。紙、ボード、包装材料、フィルム、プラスチック、木材、金属、ガラスに印刷できるインクや液剤を作ることは、重要な技術的課題です。
- **持続可能性:** 多種多様な原反に効果的に印刷する能力は崇高な目標ですが、危険な化学物質の使用が必要なケースや、オペレーターの健康を危険にさらすケースを切り離して考えることはできません。エコロジカルな懸念とオペレーターの安全性を最優先する必要があります。

上記の要因をバランス良く考慮することは難しいことであり、成功するには汎用性のある能力が必要です。

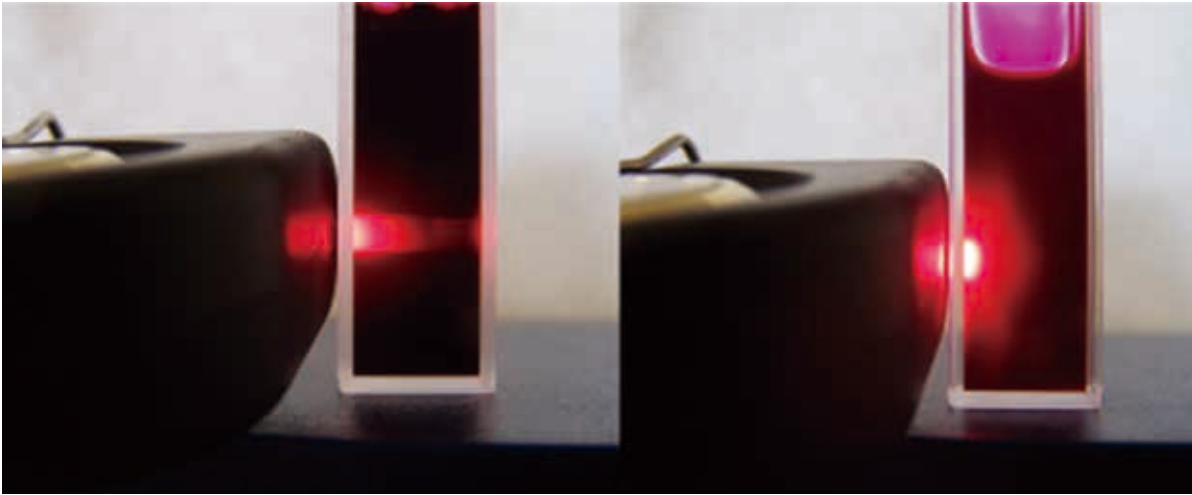


コダックのマイクロミリングされた顔料 (左)、従来のミリングによる顔料 (右)

水性インクの製造

コダックは、高品質と精巧さを備えたインクジェットシステム用の水性インクを設計しました。コダックのビジネス戦略における重要な側面として、インクのコストを低く抑えるためにできるだけシンプルなインクを作ることが挙げられます。そのためまず、慎重に厳選されたシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの顔料作りから着手しています。これらの顔料粒子は通常50nm (1nmは1mの10億分の1) 未満で、分散した粒子径が非常に小さくなるように細かくミリングされています。競合製品のミリング方法ではこのようなレベルには及びません。

この微細な顔料によって、乾燥インク層が非常に薄くなり、光の散乱が少なく、より豊かで純粋な発色、優れた色域が実現し、耐久性が損なわれることもありません。さらに、これらのナノ粒子は分散状態でも色強度が高いため、この高品質の顔料は低濃度で使用しても優れた結果が得られ、ランニングコストが低減されます。



粒子を微細化したコダック顔料インク（左）を通して照らされた光は、同製品と比較してはるかに大きな顔料粒子を含む競合インクとは違い、散乱していません。

インクジェット用インクの調合における重要な要素は、インクがプリントヘッドノズルですぐに乾燥してしまうのを防ぐ、化学成分である保湿剤の使用です。保湿剤にはメリットとデメリットがあります。保湿剤を使うとノズルは目詰まりしませんが、インクは用紙に付着したあと乾きにくくなります。このため、保湿剤の使用はできるだけ少なくすることが理にかなっています。コダックのコンティニユアス インクジェット(CIJ) テクノロジーには、その名前が示すように、インクがプリントヘッド ノズルを通して連続的に流れるという、コダック独自の優れた機能です。CIJではインクがプリントヘッド内で静止することがないため、インク内の保湿剤含有量を少なくできます。ドロップオンデマンド(DOD) インクジェット技術を使用する競合他社のシステムでは、プリントヘッドが必要なときにのみインクを噴射するため、インクに保湿剤を多く配合する必要があります。つまり、インクがノズル内に留まる時間が多くなり、目詰まりのリスクが高まってしまいます。保湿剤はプリントヘッドを湿らせて目詰まりを防止するのに役立ちますが、乾燥に関して言えば、特に非吸収性の原反ではマイナス面があります。

インク配合に使用する保湿剤を減らすのは、(1) 乾燥が楽になる、(2) インクのコストが抑えられる、という2つの理由があります。コダックのコンティニユアス インクジェットシステムとインクは、この2つのどちらにおいても競合製品にはないメリットがあります。

すべてのインクジェット用インクに顔料が使われているわけではありません。水性インクジェットインクは、顔料の代わりに染料で作ることもできます。一般に、顔料インクは染料インクよりも広い色域を生成します。また、顔料インクのほうが耐久性に優れています。ただし、こうした利点を得るには多少のコストの増加が伴います。インクジェット用染料インクを選択するユーザーは、コスト意識が最も高く、品質は重視しないユーザーという傾向があります。染料インクに最も適しているのは、利用期間が比較的短く、印刷範囲が狭く、グラフィックや色が限られている用途です。請求書や明細書などの取引文書を主に扱う印刷会社の多くは、染料インクを使用します。部数が多く印刷範囲の狭いダイレクトメールや書籍出版などもこのタイプと言えます。宛名印刷やコーディング用のインプリンティングシステムでは、多くの場合染料ベースのインクが使用されますが、顔料ベースのインクが使われる場合もあります。全幅インクジェットシステムの場合、ユーザーが顔料ベースか染料ベースのインク*を選択することもよくあります。

*コダックは、KODAK VERSAMARKプリンティングシステムおよびKODAK PROSPERインプリンティングシステムの各製品用の染料インクを提供しています。



コダックのビジネス戦略における重要な側面のひとつに、インクのコストを低く抑えるために、できるだけシンプルなインクを作ることが挙げられます。

オプティマイザー液の役割

インクジェット用インクは重要ですが、パズルピースの1片にすぎません。コダックのインクジェットシステムでは、水性顔料インク用に最適化された水性インク受容層のプライマーによるメリットも得られます。印刷を可能にするこのプライマーは、「オプティマイザー」と呼ばれ、用紙を選ばず高品質、高速な印刷が可能になります。コダックは、新聞用紙、非コート紙、マット紙、光沢コート紙など、多種多様な印刷用紙にあわせて様々なオプティマイザーを開発してきました。最新のオプティマイザーには、段ボール箱や紙器用途で使われる非コート紙／コート紙に対応したオプティマイザー、フレキシソ／グラビア印刷で前刷りされたパッケージや、ビニール／金属／ガラス／フィルムなど非浸透性の原反に対応したオプティマイザーなどがあり、その用途はさらに広がっています。コダックのオプティマイザーは、標準的なプライマー以上の機能性を提供しています。インクを受容する接着層を作るだけでなく、顔料を定着させることで、ステーション間で乾燥させる必要のない、高速でのウェット・オン・ウェット印刷を可能にします。高速性と高品質印刷の両立は、KODAK Stream インクジェット テクノロジーおよび ULTRASTREAM インクジェット テクノロジーシステムの専売特許です。紙以外の原反やフィルムに印刷できる能力によって、軟包装やラベルなどの分野でもデジタル印刷が利用できる可能性が生まれるため、この能力は重要です。当社の水性コーティングは非常に薄く(通常は500nm未満)、コスト効率が格段に上がります。パッケージ分野でコダックテクノロジーを採用しているパートナーには、Sapphire EVO W フレキシブルパッケージ印刷システムに KODAK ULTRASTREAM プリントヘッドを採用している UTECO などがあります。

「プライム・プリント・プロテクト」戦略

インクジェット プリンティングシステムのベンダーは、多くの原反に印刷できるよう、さまざまな戦略を採用しています。もちろん、どのような表面にも付着するインクを作ることには可能ですが、非常に幅広い適応性を持つインクを作ることには欠点があります。具体的には、コスト面での欠点が非常に大きいのです。インクジェット プリンティングシステムを支える技術の多くは、インク自体に組み込まれています。このため、インクジェット印刷にかかるコストの大部分はインクに由来するということにもなります。汎用インクには、印刷範囲が広がるほどコストがかかるという重大な欠点があります。これは、印刷範囲の少ないテキストドキュメントではそれほど

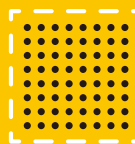
問題にならないかもしれませんが、商業用および産業用印刷の多くは、写真、フラットな色彩面、グラフィックスなどでインク使用量を増やす必要があることを考慮する必要があります。こうした用途ではコスト面に大きな影響が出ます。

もうひとつの戦略は、すべてをインクでまかなうのではなく、市販のオフセット紙、折り畳み式カートン、段ボール、プラスチックフィルムなどの表面に前処理もしくは後処理を施すことでインクの機能を補うというものです。コダックはこの戦略を採用し、競合に負けないランニングコストで最高の品質レベルを追求してきました。水性インクとオプティマイザーを使用するというコダックの戦略の土台となっているのが、「プライム・プリント・プロテクト」という特許取得済みの戦略です。これにより、基材に関係なく高速で優れた印刷品質を実現できます。



プライム(下塗り):

インクを受容するオプティマイザーを薄く塗布し、用紙表面に下準備をしておくことで効果的な印刷が可能になります。



プリント(印刷):

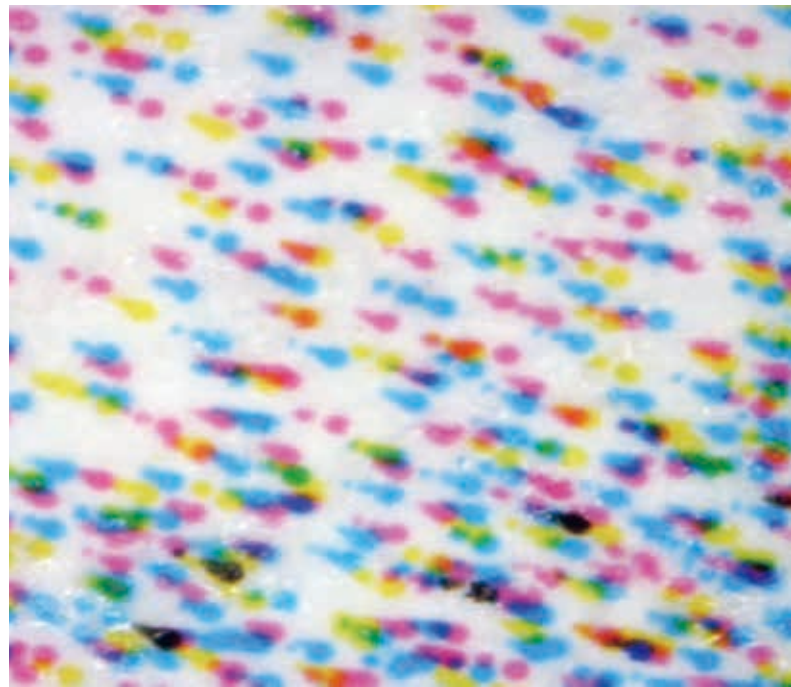
コンティニューアス インクジェット(CIJ) は印刷と乾燥が高速で行われます。広色域インクと少量の保湿剤を使用することにより、低コストで優れた印刷結果が得られます。



プロテクト(保護):

光沢を最適化し、印刷面を損傷から保護するために、必要に応じてラミネートやニスを使用したポストコーティングを追加できます。

システムのレベルに応じて、コンティニューアス インクジェットプリントヘッド、保湿剤の少ない水性インク、ナノ粒子顔料、原反にあわせた表面処理を組み合わせることで、さまざまな基材に、低コスト、高品質、高速の印刷が可能になります。



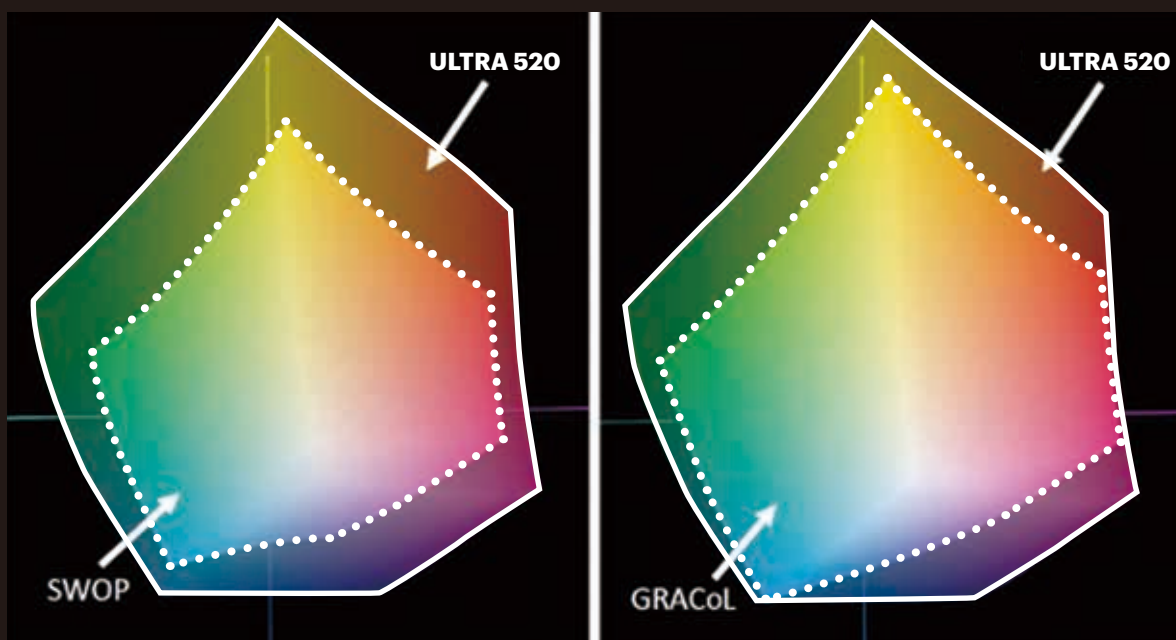
KODAK Streamインクジェットテクノロジーのプリントヘッド(左)と、競合製品のインクジェット方式(右)によって配置された液滴の顕微鏡画像

コダックの強み

厳密に制御されたプロセスを通して、用紙とインクの相互作用を管理することが、インクジェット印刷の成功の鍵です。このシナリオでは、プリントヘッド、インク、液剤がすべて連携して機能することにより、さまざまな原反で高品質の結果を得られます。プリントヘッドからインク、液剤に至るすべてを制御できれば、パートナー企業との素晴らしいハーモニーを奏でることができます。コダックの強みは、ヘッド、インク、カスタマイズされたオプティマイザー液の設計と製造がすべてひとつのソースによって管理されているため、インクと原反の相互作用を非常に簡単に管理できることです。この機能はまさに、紙やフィルム、プラスチックなどのさまざまな原反に高品質の出力を行うKODAKインクジェットシステムの性能を物語っています。このシステムは、デジタル印刷の柔軟性と、オフセット印刷、グラビア印刷、フレキソ印刷などのアナログ印刷の生産性と品質レベルをどちらも持ち合わせたシステムです。

コダックのインクジェットに関する専門知識は、他のインクジェットシステムと比較しても際立っています。コンティニューアス インクジェット(CIJ)システムは、細かくミリングされた顔料と保湿剤の含有量が極めて少ないことがもたらすメリットを持つだけでなく、ドット生成においてもシャープで正確な配置を実現します。これらをコダックのカラーマネージメントやスクリーニングツールと組み合わせて使用することは、優れた結果を生み出すための重要な要素となります。

ナノ粒子顔料、正確なドット配置、原反に最適化されたオプティマイザーによって、商業用オフセットに匹敵する高品質が実現します。これを数値化するために、コダックはULTRASTREAMプリンティングシステムのCMYK色域を、オフセット印刷の2つの業界規格であるSWOP(Specification for Web Offset Publications)ならびにGRACoL(General Requirements for Applications in Commercial Offset Lithography)と比較しました。このテストではKODAK PROSPER ULTRA 520プレスを使用して、TRUEJET光沢紙(VERSO社製)に水性ナノ粒子顔料KODACHROMEインクで印刷したあと、ポストコーティングを行いました。なお、印刷速度は毎分500フィートで、標準のPROSPER ULTRA 520ドライヤーシステムを使用しました。



KODAK ULTRASTREAMテクノロジーのCMYK色域と、SWOP (左) およびGRACoL (右) の各インクジェット方式との比較

得られた結果は、2つの産業用オフセット印刷規格と比べてPROSPER ULTRA 520プレスのKODACHROMEインクのほうが著しく広い色域を生成するというものでした。オフ輪印刷を対象としているSWOPの場合、PROSPER ULTRA 520プレスの色域は95%広がっており、枚葉オフセットを対象としているGRACoLの場合、PROSPER ULTRA 520プレスの色域は39%広がっています。

StreamインクジェットテクノロジーやULTRASTREAMテクノロジーのインクジェットシステムの中核を成すのは、着色剤化学、顔料ミリング、インクの吸収性、およびインクジェット プリントヘッド製造におけるコダックの長年の経験です。コダックのインクと液剤は今日の成功における立役者であり、これらのシステムの高品質、低ランニングコスト、優れた生産性は称賛に値します。

“ コダックは、インクジェット用インクやオプティマイザー液に使用される着色剤、保湿剤、およびその他の成分について深く理解しており、私の会社に競争上の優位性をもたらしています。コダックの水溶性インクにより、高品質、低ランニングコスト、優れた生産性を得ることができます。

Ed Zumbiel, President, Zumbiel Digital, USA

水性インクとオプティマイザーを使うというコダックの戦略は「プライム・プリント・プロテクト」という特許取得済みの戦略に基づいています。

課題／コダックのソリューション／メリット

技術的な課題	コダックのソリューション	お客様のメリット
油性オフセット印刷インクとのマッチング	水性インクジェットインク	<ul style="list-style-type: none">環境に優しいインクのコストを低く抑える優れた品質
インク顔料の有効活用と経済的利用	マイクロメディアミリング	<ul style="list-style-type: none">広い色域費用対効果の高い顔料の採用プリントヘッドの長寿命化
プリントヘッドの目詰まり	保湿剤の使用を制限	<ul style="list-style-type: none">乾燥工程の簡略化コスト低減
多種多様な原反への印刷	オプティマイザー（プライマー）ソリューション	<ul style="list-style-type: none">紙、フィルム、プラスチック、その他の原反に印刷できる柔軟性原反の影響を受けない印刷品質
画質の安定性	ポストコーティング	<ul style="list-style-type: none">画像や用紙の表面を保護高級感や付加価値を高める仕上げ効果（光沢やマットなど）

用語集

コンティニューアス インクジェット(CIJ)：KODAKとその他の産業用インクジェット プリンティング システム(他社メーカー) が採用しているプリントヘッド テクノロジー。

保湿剤：プリントヘッドのノズル詰まりとインクの乾燥を防ぐために使用されるインクジェット インクの化学成分。

粒子の微細化技術(マイクロメディアミリング)：顔料粒子を50nm未満に微細化し、粒径の変動を非常に小さくするKODAKの独自技術。

オプティマイザー：KODAKが開発したプレコート/プライミングソリューションで、顔料を瞬時に、かつ非常に高速で紙に定着させることで、インクの吸収性を向上。

KODAK Stream テクノロジー：KODAKのPROSPER 1000 プレス、PROSPER 6000 プレスをはじめ、パートナー企業が開発したUTEKO SAPPHERE EVO Mなどにも採用されているエア偏向タイプのCIJプリントヘッド テクノロジー。

KODAK ULTRASTREAM テクノロジー：KODAKのPROSPER ULTRA 520 プレスをはじめ、パートナー企業が開発したUTEKO SAPPHERE EVO Wにも採用されている静電偏向タイプのCIJプリントヘッド テクノロジー。

GRACoL(General Requirements for Applications in Commercial Offset Lithography)：オフセット印刷に関するアメリカの業界規格で、商業枚葉印刷向けの品質規格。

SWOP(Specification for Web Offset Publications)：オフセット印刷に関するアメリカの業界規格で、オフ輪印刷向けの品質規格。

[KODAK.COM/GO/INK](https://www.kodak.com/go/ink)

©2023, Kodak. Kodak, Kodachrome, Prosper, Ultrastream, Versamark およびKodakのロゴは、Kodak社の商標です。K-909.23.04.18.JA.03



コダック ジャパン

<https://www.kodak.com/ja>

〒140-0002 東京都品川区東品川4-10-13 TEL.03-6837-7285(営業代表)
大阪:050-3819-1266 名古屋:050-3819-1265
福岡:050-3819-1270 札幌:050-3819-1250

2023-04