



**KODAK**  
**ULTRASTREAM**  
INKJET TECHNOLOGY

# **KODAK ULTRASTREAM Inkjet Technology: Productivity, Quality, and Flexibility**

高い生産性と品質、そして優れた柔軟性を実現





複数のジェッティングモジュールを搭載したULTRASTREAM：拡張可能なデザインで最大印刷幅2,500mm（98インチ）に対応

# 高い生産性と品質、 そして優れた柔軟性を実現

KODAKは、長年にわたるインクジェットテクノロジーの革新的な研究開発を通して、商業印刷／パッケージ印刷の分野に数多くの新製品とビジネス拡大のチャンスを提供してきました。こうした確かな実績に続く最も新しい開発成果が、KODAK ULTRASTREAMテクノロジーです。KODAKの第4世代コンティニューアス インクジェットテクノロジーを採用したKODAK ULTRASTREAMプリントヘッド（写真右）は、KODAK、ならびにパートナー企業が生産する新しい印刷システムに搭載されています。

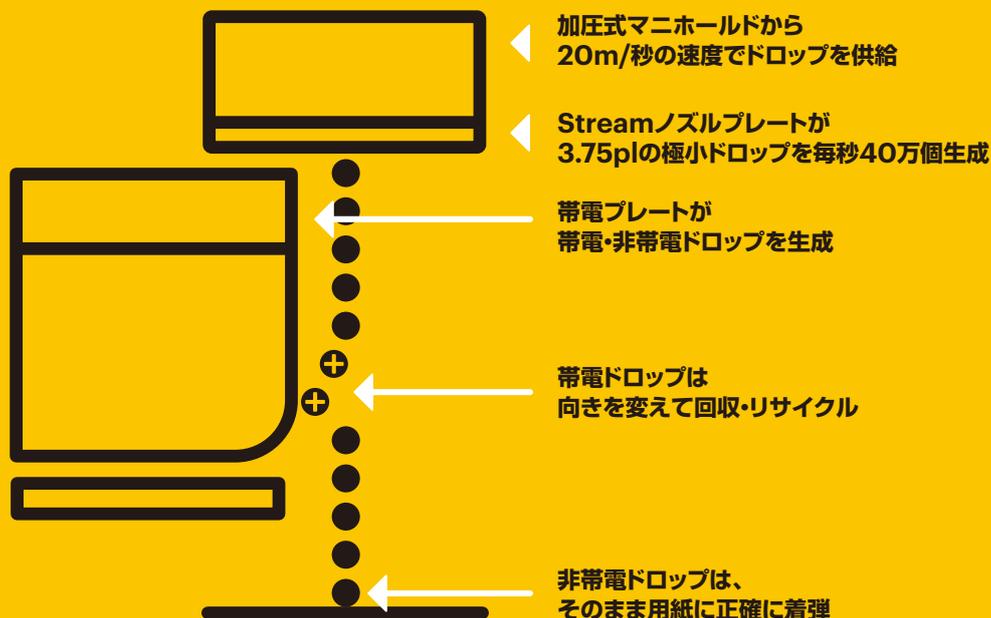


KODAK ULTRASTREAMプリントヘッド

ULTRASTREAMシステムは、KODAKのコンティニューアス インクジェット テクノロジーが提供する様々な優位性に加え、極小ドロップによる高解像度化を図ることで、第3世代のKODAK Streamプリントヘッドのアドバンテージをさらに高めることに成功しました。また、KODAKはインクジェットに関連する幅広い分野において高い専門性を有しています。ヘッド、KODACHROMEインクはもちろん、KODAK OPTIMAX プライマーの開発・製造まですべて自社で担うことができるため、インクジェット印刷の「成功の鍵」とも言えるインクと印刷物の相互作用を極めて容易に最適化できます。これにより、KODAK ULTRASTREAMシステムとKODACHROMEインクの組み合わせで、普通紙からフィルム、プラスチックまで、幅広い印刷物で高品質かつ安定した出力が可能です。デジタル印刷の柔軟性とアナログ印刷(オフセット/グラビア/フレキソ)の生産性・品質を兼ね備えた真の実力機…それがKODAK ULTRASTREAMシステムです。

## デジタル印刷分野における コンティニューアス インクジェットの優位性

ULTRASTREAMプリントヘッドでは、「加圧式マニホールド」と「帯電プレート」という2つの主要部品によってドロップが生成されています。「加圧式マニホールド」には数万個のノズルがあり、個々のノズルからは毎秒40万個の極小ドロップが生成されています。「帯電プレート」は、20m/秒の高速で通り抜けるインクドロップを個別に帯電・非帯電させることで、回収・リサイクルされる「非プリントドロップ」と印刷に必要な「プリントドロップ」とに選別しています。帯電したドロップは向きを変えて再循環され、非帯電ドロップは「プリントドロップ」として用紙に正確に着弾します。この結果、テキストからイメージまで、つねに一貫したディテールの再現が約束されます。(下図を参照)



静電気によるドロップの選別



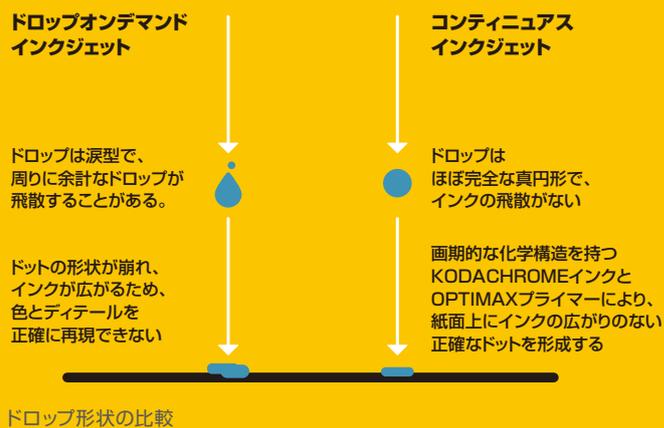
KODACHROME インクを含むKODAKの ULTRASTREAM テクノロジーが実現した3.75pl(ピコリットル)の極小ドロップは、カラー品質と画像のディテールを正確に再現する上で欠かすことのできない要素のひとつです。ULTRASTREAMには、その他の特長として「600×1,800dpiの高解像度」、「高精度で均一なドット形成」、「正確なドロップ配置」、「インクの化学構造」、「最適化したプライマー」、「滑らかな階調表現」、「カラーマネージメント」などが挙げられます。

インクドロップと印刷物(紙、フィルム、プラスチックなど)の相互作用を最適化することは、「高品質印刷を実現する鍵」であり、KODAKのビジネス戦略を支える重要な課題のひとつです。コンティニューアス インクジェットでは、均一でほぼ完全な真円形のドロップを生成しています。このドロップは用紙に着弾した後、インクの顔料が染み込まず、広がりすぎないのが大きな特長です。プロダクションレベルのデジタル印刷分野で競合するインクジェットテクノロジーに、ドロップ オンデマンド方式(DOD)がありますが、この方式では、涙型のティアドロップがつくられ、メインドロップの周りに小さなドロップが生じやすくなります。余計なドロップが飛散して、ドットの形状が崩れる原因にもなります。また、インクの化学構造が適切ではなく、プライマーも使われていないため、色とディテールの正確な再現も困難です。インクと液体の重要性について、詳しくは「Doing Inkjet Right: インクと液剤の重要性について\*」をご覧ください。

※<https://www2.kodak.com/white-paper-doing-inkjet-right-ja>

KODAKは、インクの化学構造、顔料の微細粒子化、インクと用紙の相互作用、そしてインクジェット プリントヘッドの長年にわたる生産で培った豊富な経験をベースに、ULTRASTREAMテクノロジー独自の高品質と高生産性を実現しています。

コンティニューアス インクジェットに関するKODAK 独自の開発成果を次頁の表にまとめました。ご覧のようにKODAKのインクジェット テクノロジーは、競合他社のドロップ オンデマンド(DOD)方式よりも明らかなアドバンテージを提供しています。インクドロップの均一性は、よりシャープなエッジと正確なカラー再現に貢献しています。ドロップ生成の高速性は、正確な着弾精度を実現するだけでなく、ヘッドと用紙の間隔をDOD方式よりも大幅に離すことができるようになったので、紙粉や用紙の衝突によるプリントヘッドの損傷を防止します。さらにKODAKの「粒子微細化技術」が生成する極小の顔料粒子は、プリントヘッドの長寿命化と広色域の実現に寄与します。このナノ粒子顔料インクをベースにKODAKでは、普通紙からフィルム、ラベルまで、一般商業印刷からパッケージ印刷まで、幅広い印刷分野に向けた共通のツールセットを提供しています。KODAKは、「プレートレス」、「パーソナル印刷」、「柔軟性」を特長とするプロダクションレベルのデジタル印刷にアナログ印刷(オフセット/グラビア/フレキソ) ならではの高い印刷品質を付与することで、プロダクション デジタル印刷の新時代を切り拓きます。

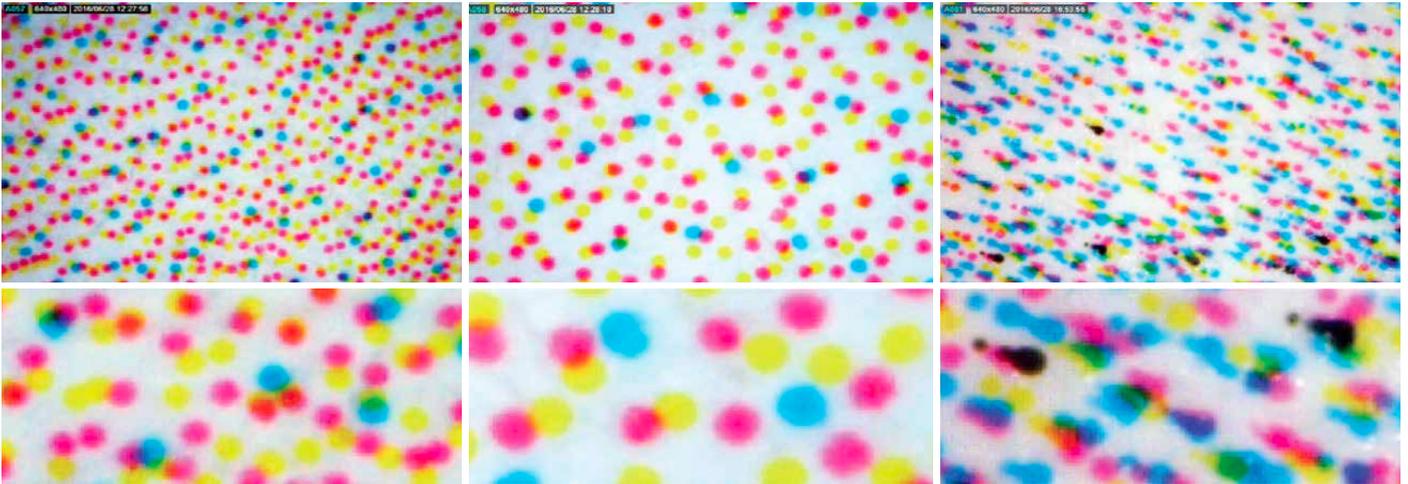


KODAKのコンティニユアス インクジェットの優位性を語る上で忘れてはならないこと。それは文字通り、ノズルからインクが「コンティニユアス=継続的」に流れている点です。これにより、ノズルの内部でインクが乾燥することを最小限に抑え、乾燥防止に必要な保湿剤と呼ばれる化学物質の量を削減できます。これに対してDODプリントヘッドでは印刷に必要なときだけインクドロップを生成するため、ノズルの詰まりを防ぐ保湿剤の量を増やす必要があります。プリントヘッドを濡れた状態に保つ保湿剤の効果によって、ノズルの詰まりは防止できますが、インクが印刷物に着弾したとき、乾きにくくなります。KODAKのコンティニユアス インクジェットのように、保湿剤の含有量を減らせば、インクが乾きやすく、インク価格も抑えられます。

さらにDOD方式に対するコンティニユアス インクジェットの優位性を決定づけるのは、プリントヘッドの寿命です。サーマル方式のDODプリントヘッド ノズルの寿命は、一般的にインクの噴射量で決まります。つまり、インクカバレッジの大きい一般商業印刷やパッケージ印刷などでDOD方式を利用すると、プリントヘッドは短期間で摩耗してしまいます。一方、コンティニユアス インクジェットの場合、ノズルの寿命を決めるのは動作時間です。コンティニユアス インクジェット ノズルは、一般的に数千時間の動作が可能で、印刷範囲やインクの消費量に左右されない一貫した生産性が保証されます。

	コンティニユアス	ドロップ オンデマンド(DOD)
ドロップの均一性	球状で正確なディテールの再現を保証	涙状で周りに余計なドロップが飛散する可能性
ドロップの生成速度	20m/秒の速度で正確なドロップ配置と高い再現性を実現	6～8m/秒
ノズルと印刷物の間隔	8mmと広く、用紙の衝突や紙粉によるプリントヘッド損傷の可能性が低下	1.25mm
顔料粒子のサイズ	KODAK独自の微細化技術によって生成されたナノ粒子が、ヘッドの長寿命化と広色域の実現に貢献	顔料粒子サイズが大きいため、光が散乱しやすく透光性も低下、色域も狭い
インクの価格	低価格の水性顔料インク	保湿剤の含有量が多く高価 サプライチェーンの制御が少ない
ノズルの寿命	プリントヘッドあたり数千時間の動作が可能で、印刷範囲やインクの消費量に左右されない一貫した生産性を実現	プリントヘッドの寿命はインク噴射量に左右されるため、インクカバレッジが多いほど短期間で摩耗

コンティニユアス インクジェットとドロップ オンデマンド (DOD) インクジェットの比較



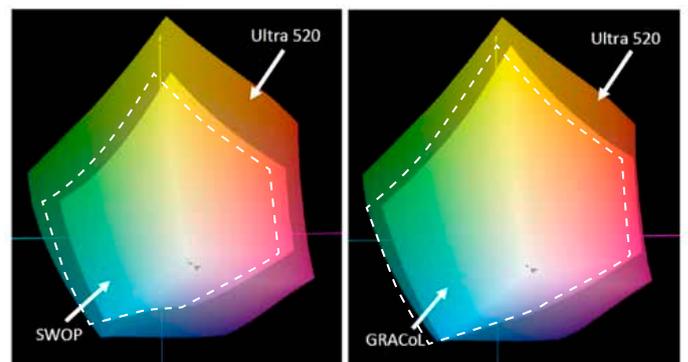
KODAK ULTRASTREAMテクノロジー、KODACHROMEインク使用(左)、KODAK Streamテクノロジー(中)、およびDODインクジェット方式(右)によってつくられたドットの顕微鏡画像

### 「極小サイズ」、「均一な形状」、「正確な配置」

上の顕微鏡画像は、KODAK ULTRASTREAMインクジェットテクノロジーとKODAK Streamインクジェットテクノロジー、そして競合するDODインクジェットテクノロジーが形成するドット形状を写したのですが、その違いは歴然です。DOD方式(右)では、各ドットの形状が涙型に崩れ、後ろに余計なドロップが飛び散っている箇所もあります。KODAK Streamシステムのドット(中)は形が非常に均一で、余計なドロップはまったく生じていません。さらにKODAK ULTRASTREAMシステムのドット(左)を見ると、形が非常に均一だけでなく、サイズもStreamシステム(中)より一段と小さいことがわかります。こうした「極小サイズ」、「均一な形状」、「正確な配置」という、KODAKならではのドット形状の特長が非常に広い色域再現を実現し、競合他社との差別化に貢献しています。競合する技術やシステムよりも、つねにアドバンテージを保つことは、KODAKのビジネス戦略の基本的な考え方です。

### デジタル印刷の色域を拡大

ナノ粒子顔料、正確なドット配置、OPTIMAXプライマーといった革新的な技術の数々を見事に組み合わせることで、KODAK ULTRASTREAMテクノロジーは、広色域・高品質印刷を実現しています。この効果を数値化するために、KODAKはULTRASTREAMテクノロジーのCMYK色域を「SWOP」と「GRACoL」というオフセット印刷の2つの業界規格と比較しました。この試験では、KODAK PROSPER ULTRA 520プリンティングシステムで、水性顔料KODACHROMEインクとポストコーティングを使用して、TrueJet光沢紙(Verso社製)に印刷しました。印刷速度は152m/分(500フィート/分)です。この結果、PROSPER ULTRA 520のKODACHROME CMYKインクは2つの業界規格より非常に広い色域を実現できることがわかりました。KODAKのPROSPER ULTRA 520システムは、オフ輪印刷向けのSWOPより95%、商業枚葉印刷向けのGRACoLより39%広い色域を提供します。(下図を参照)



SWOP(左)およびGRACoL(右)とKODACHROMEインクのCMYK色域の比較

# “ コンティニューアス インクジェットに関連するKODAK独自の 開発成果には、競合するドロップ オンデマンド方式と比べて、 明らかなアドバンテージがあります。

## KODACHROME インクとOPTIMAX プライマーが 新分野開拓のチャンスを提供

KODAKは、ULTRASTREAMシステムにあわせて高品質で非常に洗練されたKODACHROMEインクを開発しました。このインクの特長は、KODAK独自の「粒子微細化技術」によって、極小サイズ(50nm未満)にまで微細化された顔料粒子にあります。粒子が小さくなると、紙面に定着したインクは非常に薄い層を形成します。この膜厚が薄いと光の散乱が無くなるので、より豊かで純粋な色再現が可能となり、広色域と高い画像品質が実現できます。また、ナノ粒子の高濃度化によって、より少ない顔料でも高品質な印刷結果が得られます。さらに保湿剤も少量で済むため、競合システムと比べてランニングコストが抑制できます。

しかし、インクは全体の一部に過ぎません。ULTRASTREAMシステムでは、この水性顔料KODACHROMEインクに最適化されたOPTIMAXプライマーを使っています。水性インクを確実に受容するこのプライマーによって、用紙の種類に左右されない素晴らしい印刷品質を、つねに高速で実現できます。KODAK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OPTIMAXプライマーを開発してきました。最新のプライマーには、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プライマー、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プライマーなどがあります。

KODAK OPTIMAXプライマーは、標準的なプライマー以上の機能性を備えています。インクを受容する接着層を形成して顔料を固定化するため、印刷ユニット間に乾燥装置を搭載することなく、高速のウェット オン ウェット印刷が可能となります。高速性と高品質印刷の両立は、KODAK ULTRASTREAMシステムの専売特許です。こうした水性KODACHROMEインクとOPTIMAXプライマーに関するKODAKの考え方は、抜群のプリント品質を高速で実現する、KODAK特許の「プライム・プリント・プロテクト戦略」がベースとなっています。

- **プライム**：印刷用紙に薄く塗布されたOPTIMAXプライマー（インクを受容）が、鮮やかな色再現の下地を整える。
- **プリント**：広色域のKODACHROMEインクと少量の保湿剤でコンティニューアス インクジェット(CIJ)印刷を高速実行し、低価格で高品質な印刷結果を実現。
- **プロテクト**：必要に応じて接着ラミネート加工またはニスによるポストコーティングを施すことで、最終印刷物に光沢を加えると同時にキズやコスレの防止効果も付与。

ULTRASTREAM コンティニューアス インクジェット プリントヘッド、保湿剤の含有量が少ない水性KODACHROMEインク、ナノ粒子顔料、および最適化された表面トリートメントの相乗効果によって、幅広い原反に低価格かつ高品質の高速印刷が可能です。



KODAK PROSPER ULTRA 520プレス (左) とUTEKO SAPPHIRE EVO Wプレス (右)

## KODAK 製品だけでなく パートナー企業のシステムにも搭載

ULTRASTREAMを採用したKODAK製品は、PROSPER ULTRA 520プレスファミリーです。PROSPER ULTRA 520プレスファミリーは、最大印刷幅520mm(20.5インチ)、最大印刷速度152m/分(500フィート/分)、または12,950枚/時(国際規格B2サイズ)、最大デューティサイクル6,000万枚/月(A4/レターサイズ、フルカラー)のスペックを誇るロール給紙タイプのプロダクションカラーインクジェット印刷システムです。KODAKのナノ粒子水性顔料KODACHROMEインク(CMYK)と600×1,800dpiの最高解像度のおかげで、200ppiのハーフトンスクリーンに匹敵する印刷品質を提供します。また、KODAKはULTRASTREAMプリントヘッドテクノロジーを主要なパートナー企業にも提供しています。

ULTRASTREAMテクノロジーは、特別開発のプライマーを使うことで、その適用範囲を紙以外の分野に拡大できます。厳しい安全基準を設けているパーソナルケア製品やラベル、軟包装材などのフィルム印刷にも対応できます。

KODAK PROSPER QDパッケージ用インクおよびフィルム用プライマーは、2020 Intertech Technology AwardとKeypoint Intelligence 2021 Outstanding Achievement Awardを受賞しました。KODAKのパートナーであるUteco社も、KODAK ULTRASTREAMプリントヘッドをKODACHROMEインク/KODAK OPTIMAXプライマーと共に運用するSAPPHIRE EVO W軟包装材プリンティングシステムでKeypoint Intelligence 2021 Outstanding Achievement Awardを受賞しました。このようにKODAKのインクジェットテクノロジーは、産業界において高く評価されています。

## 結論：デジタル印刷の柔軟性とアナログ印刷の品質・生産性を融合

KODAK ULTRASTREAM システムは、コンティニューアス インクジェット プリントヘッド、画期的なKODACHROME インクとOPTIMAX プライマー、そしてインクジェット印刷分野におけるKODAKの長年の経験により、プロダクションレベルのデジタル印刷分野に新たなビジネスチャンスを創造します。モジュールデザインのULTRASTREAMプリントヘッドは、印刷幅を104～2,500mm(4～98インチ)まで自在に拡張できます。普通紙から、フィルム、プラスチックといった特殊原反まで、インクジェット印刷の応用範囲を大きく広げ、デジタル印刷の新たな時代を切り拓きます。KODAK ULTRASTREAMシステムは、プロダクションレベルのデジタル印刷機が持つ革命的な柔軟性とアナログ印刷(オフセット/グラビア/フレキソ)の生産性と品質を見事に融合しています。

特長	利点
3.75plの円形ドロップ	<ul style="list-style-type: none"><li>画像のディテールを正確に再現</li><li>インク消費量を抑えて低価格を実現</li></ul>
200lpi	<ul style="list-style-type: none"><li>オフセット印刷に匹敵する高品質のハーフトーンを生成</li><li>600×1,800dpiの解像度</li></ul>
最高解像度で 152m/分(500フィート/分)の印刷スピード	オフセット印刷をはじめとする 従来の印刷方式に匹敵する生産性レベル
粒子の微細化	<ul style="list-style-type: none"><li>色域の拡大</li><li>ランニングコストを削減</li><li>プリントヘッドの長寿命化に貢献</li></ul>
ノズルと印刷物の間隔は8mm	用紙の衝突や紙粉によるヘッド損傷の可能性を低減
20m/秒のドロップ生成速度	ドロップの正確な配置で高品質な再現を実現
数千時間の動作が可能なプリントヘッド	印刷範囲やインク消費量によらない一貫したプロダクション
104～2,500mm(4～98インチ)の 印刷幅に対応	モジュール方式による優れた柔軟性で多彩な印刷用途に対応
KODAK OPTIMAX プライマー	用紙はもちろん、フィルム、プラスチックなど 特殊原反への高品質印刷を実現

ULTRASTREAMシステムとKODACHROMEインクの特長と利点



**KODAK ULTRASTREAM** システムは、デジタル印刷の優れた柔軟性とアナログ印刷(オフセット/グラビア/フレキシ)の高い生産性・品質を融合しています。



#### 重要なキーワード

**コンティニューアス インクジェット(CIJ)**: KODAKと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。

**ドロップ オンデマンド(DOD) インクジェット**: 家庭/オフィス向けプリンターで一般的に利用されているプリントヘッド テクノロジーで、プロダクション システムでは機能を拡張。

**デューティサイクル**: プロダクション プリンティングシステムが1か月間に出力できる最大生産量。(通常 A4 / レターサイズのページ単位で表示)

**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。

**保湿剤**: プrint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。

**KODACHROME インク**: ULTRASTREAM テクノロジーで使用するコダック マイクロメディア ミル加工の水性顔料インク。

**粒子の微細化技術**: 50nm 未満に顔料粒子を微細化し、粒径の変動を非常に小さくする KODAK の独自技術。

**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 OPTIMAX プライマー**: 基材の機能と多用途性を広げるために使用される水性プライマー。顔料を瞬時に固定し紙だけでなくプラスチックなどの原反にも素早く接着。

**KODAK Stream テクノロジー**: KODAK の PROSPER S シリーズ、PROSPER 1000 プレス、PROSPER 6000、7000 Turbo プレスをはじめ、パートナー企業が開発した UTECO SAPHIRE 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 テクノロジーで、軟包装材(パーソナルケア製品等)、室内装飾(壁紙/床等)、商品装飾などの分野でも活躍。

**KODAK ULTRASTREAM テクノロジー**: KODAK PROSPER ULTRA 520 プレスをはじめ、パートナー企業が開発した UTECO SAPHIRE 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 テクノロジーで、軟包装材(パーソナルケア製品等)、室内装飾(壁紙/床等)、商品装飾などの分野でも活躍。

[KODAK.COM/GO/ULTRASTREAM](https://www.kodak.com/go/ultrastream)

©Kodak 2023. Kodak, Kodachrome, Optimax, Ultrastream, Stream, Prosper, および Kodak のロゴは、Kodak 社の商標です。K-904.23.08.16.JA.04



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

2023-10