



올바른 잉크젯 사용법

잉크와 프라이머의 중요성





소개:

코닥과 잉크젯

코닥이 잉크젯 인쇄 시스템에서 쌓은 수 십 년간의 경험은 프로덕션 인쇄용으로 쓰이던 초기 잉크젯 프린트헤드까지 거슬러 올라갑니다¹. 코닥은 Stream 및 ULTRASTREAM 잉크젯 기술 라인의 상품들을 포함해, 여러 가지 흑백 및 컬러 임프린팅 헤드와 전체 폭을 인쇄할 수 있는 인쇄 시스템 (full-width printing systems)에서 잉크젯 잉크와 프라이머를 만드는데 자사의 전문지식을 활용하고 있습니다. 안료, 습윤제, 기타 KODACHROME, EKTACOLOR 잉크, 코닥 OPTIMAX 프라이머에 사용되는 구성요소들에 대한 코닥의 깊은 이해는 코닥의 연속 잉크젯 인쇄 시스템을 경쟁 우위에 서게 합니다.

우선, 잉크젯 잉크 및 프라이머 제조와 관련해 몇 가지 요소들을 살펴보고, 잉크젯 잉크 및 옵티마이어 잉크공급의 혁신 디자인 및 제조 표준을 통해 이것을 어떻게 다룰 수 있을지도 살펴보고자 합니다.

¹ 코닥은 1967년, 5.12" 폭의 연속 바이너리 어레이 잉크젯 프린트헤드를 출시하면서 상용 시장에 최초로 잉크젯을 내놓았습니다. 이어서 1972년, 10.65" 폭의 프린트헤드가 출시되었습니다.

잉크젯 잉크 및 프라이머 제조를 위한 요소

상품에 강렬한 인상을 주고자 하는 잉크젯 시스템 벤더라면 잉크젯 잉크와 잉크공급 제조의 기본 요소들을 반드시 고려해야 합니다.

- **비용:** 인쇄는 경쟁이 심한 시장으로, 오프셋 리쓰그래피, 플렉소그래피, 그라비아 같은 지배적 인쇄 기술들은 높은 생산성과 낮은 운영비로 이 시장에 확고히 자리잡고 있습니다. 장벽이 높지만 디지털 인쇄 기술이 현재의 기술들을 대신하려면 반드시 뛰어넘어야 할 장벽입니다.
- **공급망 간소화:** 잉크젯 잉크 및 관련 잉크공급들로 구성된 재료를 쉽게 구할 수 있게 하는 것이 제조 공정을 간소화하고 필요한 소모품을 최종 사용자가 제때 구할 수 있게 하는 비결입니다.
- **사용 용이성:** 혁신적인 인쇄 시스템은 사용자가 복잡하게 느낄 만한 것을 없애 주고 인간의 실수로 재료가 낭비될 가능성을 제거해줍니다.
- **인쇄 표면 독립성:** 인쇄는 종이에서만 이루어지는 것이 아니라 모든 종류의 재료에서 이루어집니다. 종이, 보드, 포장재, 필름, 플라스틱, 목재, 금속, 유리 등에 인쇄를 할 수 있게 잉크와 잉크공급을 만드는 일은 기술적으로 상당히 어려운 일입니다.
- **지속가능성:** 대다수 재질에 효과적으로 인쇄할 수 있는 능력은 훌륭한 목표이지만, 위험한 약품을 사용해야 하거나 사용자 건강을 해치는 것이라면 고려 대상이 될 수 없습니다. 생태학적 고려와 사용자 안전을 최고의 가치로 삼아야 합니다.

이러한 요소들의 균형을 잡는 것은 어려우면서도, 다방면으로 성공 기술이 필요한 일입니다.

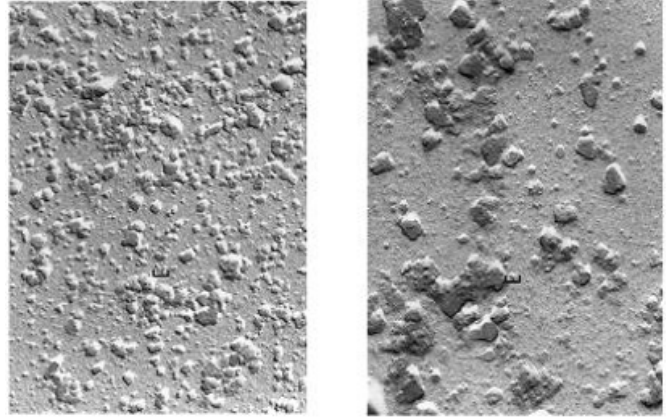


그림 1: 코닥 마이크로 가공 안료 (좌), 기존 전통방식의 가공 안료 (우)

나노입자 잉크 제조

코닥은 잉크 시스템을 위해 고품질의 정교한 물 기반 (예: 수성) KODACHROME 및 EKTACOLOR 잉크를 고안했습니다. 코닥의 잉크 전략 중 핵심이 되는 한 가지는 바로, 잉크는 최대한 복잡하지 않아야 잉크 원가를 경제적으로 유지할 수 있다는 것입니다. 이는 사이안, 마젠타, 옐로우, 블랙 안료들을 세심하게 고른 후 이를 미세 가공하여 입자 크기가 50 나노미터 (1 나노미터는 1미터의 10억분의 1) 미만인 안료 입자들로 매우 가는 입자 크기 분포를 만들어내는 것에서 시작되며, 경쟁사의 가공 방식들은 이 정도 수준에 도달하지 못합니다.

미세해진 안료는 매우 얇은 건조 잉크 층을 만들어내 빛의 산란을 줄이면서 더 풍부하고 순수해진 컬러로 이미지 내구성을 해치지 않으면서 탁월한 색역을 만들어냅니다. 무엇보다 이러한 나노입자 분산의 높은 컬러 강도 때문에, 고품질 안료를 저농도로 사용해도 뛰어난 결과를 내놓을 수 있어 운영비가 절감됩니다.

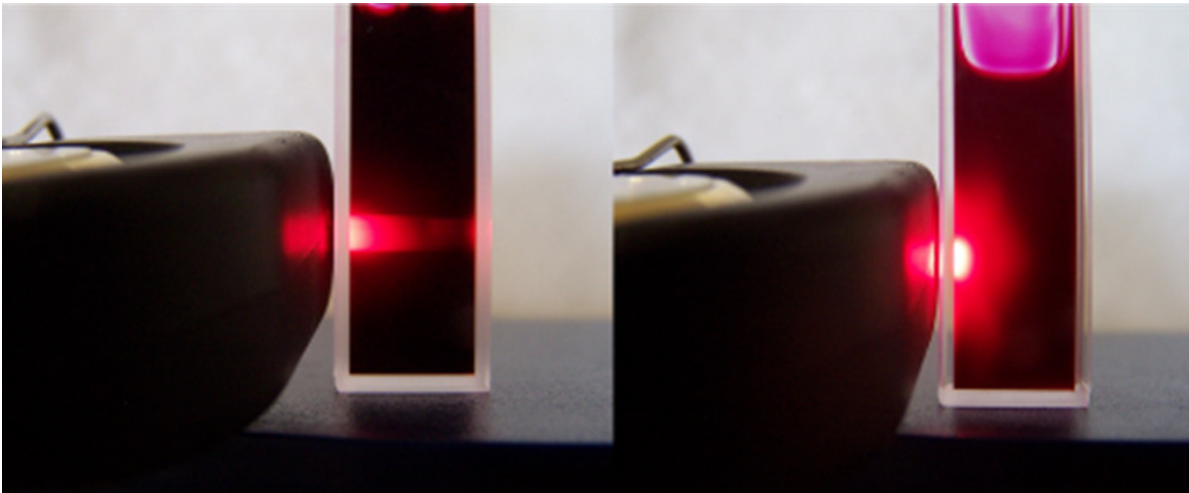


그림 2: 미세 가공된 코닥 안료 잉크를 통과한 빛(좌)은 훨씬 더 큰 안료 입자로 이루어진 경쟁사 잉크 같은 방식으로 빛을 산란하지 않습니다.

잉크젯 잉크 조성에서 중요한 요소가 습윤제 사용입니다. 습윤제는 잉크가 프린thead 노즐에서 빨리 건조되지 않게 막아주는 약품의 구성요소입니다. 이러한 습윤제는 축복이면서 불행이기도 합니다. 노즐 막힘을 방지해주기는 하지만, 마지막으로 재질에 도달했을 때 잉크의 건조를 어렵게 만들기도 합니다. 그래서 습윤제는 최대한 적게 사용하는 것이 좋은데, 여기에서 코닥 연속 잉크젯 기술인 Stream과 ULTREASTREAM 만의 이점이 부각됩니다. 그 이름에서 알 수 있듯이, 잉크가 프린thead 노즐을 통과해 연속적으로 흐르기 때문입니다. 이 잉크는 프린thead에 가만히 안착하기 때문에 잉크에 약간의 습윤제만 들어 있어도 됩니다. DOD (drop-on-demand) 잉크젯 기술을 사용하는 경쟁사 시스템은 프린thead가 필요할 때에만 발사를 하기 때문에 많은 양의 습윤제가 잉크에 들어 있어야 합니다. 다시 말해, 잉크가 노즐에서 더 많은 시간을 보내게 된다는 뜻이고, 이는 노즐이 막힐 가능성을 높이게 됩니다. 습윤제는 프린thead를 축축하게 유지시켜 막히지 않게 하지만, 건조 시점이 되면, 특히 비흡수성 재질에서 건조해야 할 때가 되면 반대로 단점이 됩니다. 잉크 조성에 습윤제를 적게 사용하면 건조가 간소화되고, 잉크가 저렴해진다는 이점이 있습니다. KODACHROME 및 EKTACOLOR 잉크를 사용한 코닥의 연속 잉크젯 시스템은 이 두가지 모두 경쟁 우위에 있습니다.

모든 잉크젯 잉크가 안료를 사용하는 것은

아닙니다. 수성 잉크젯 잉크를 안료 대신 염료로 만들 수도 있습니다. 안료 잉크는 일반적으로 염료 잉크보다 큰 색역을 만들어 내며, 보다 오래 갑니다. 다만, 이러한 장점 때문에 비용이 다소 증가하는 측면이 있습니다. 염료 잉크젯 잉크를 선호하는 사용자는 비용에 가장 신경을 많이 쓰고, 품질에는 신경을 덜 쓰는 경향이 있습니다. 염료 잉크가 가장 잘 쓰일 만한 곳은 비교적 유통기한이 짧고 커버리지가 낮으면서 그래픽이나 컬러가 제한적인 곳들로, 청구서와 내역서 같은 상거래 문서에 집중하는 인쇄소에서 염료 잉크를 가장 많이 이용합니다. 일부 대량이지만 커버리지가 낮은 다이렉트 메일이나 출판도 그러한 형태에 잘 맞습니다. 어드레싱이나 코딩을 위한 임프린팅 시스템도 염료 기반 잉크를 자주 사용하는 편이지만, EKTACOLOR 잉크와 같은 안료 기반 잉크도 사용할 수 있습니다. 전각 잉크젯 시스템 사용자들 역시 안료 기반 잉크로 할지, 염료 기반 잉크로 할지 선택을 하는 경우가 많습니다.²

² Kodak offers dye-based inks for its KODAK VERSAMARK Printing System products and KODAK PROSPER Imprinting System products.

“ 코닥의 잉크 전략 중 핵심이 되는 한 가지는 잉크는 최대한 복잡하지 않아야 잉크 원가를 낮게 유지할 수 있다는 것입니다.

코닥 OPTIMAX 프라이머

잉크젯 잉크는 중요하지만, 퍼즐의 한 조각일 뿐입니다. 코닥 잉크젯 시스템이 가진 이점에는 물 기반 잉크에 수용적인 OPTIMAX 프라이머도 있습니다. 이는 물 기반 안료 잉크에 최적화되어 있으며, 이러한 인쇄 가능 프라이머는 고속에서 재질에 상관없는 인쇄 품질을 가능하게 해줍니다. 코닥은 신문인쇄용지, 무코팅 용지, 매트 및 광택 코팅 용지, 필름과 같이 기타 등등의 인쇄용으로 다양한 OPTIMAX 프라이머를 개발했습니다. 새로 개발된 OPTIMAX 프라이머들은 이러한 가능 범위를 넓힌 것으로, 무코팅 및 코팅 골판지와 접이식 박스 포장지를 위한 프라이머, 그리고 플라스틱 필름과 금속화 재질, 유리, 사진 인쇄된 플렉소그래픽 포장재나 그라비아 포장재 같은 불침투성 재질을 위한 필름 프라이머까지 포함되어 있습니다. 코닥 OPTIMAX 프라이머는 표준 프라이머 이상의 것을 제공합니다. OPTIMAX 프라이머는 접착층을 만들어내 재질이 잉크를 수용하게 하는 것 외에도, 안료를 움직이지 않게 하여 인터스테이션 건조 없이 빠른 속도로 웨트온웨트 인쇄(wet-on-wet printing)가 이루어지게 합니다. 높은 품질과 빠른 속도는 코닥 Stream과 ULTRASTREAM 연속 잉크젯 기술 시스템의 상징입니다. 종이 외 재질들과 필름에 인쇄할 수 있는 능력이 중요한 이유는 연포장 패키징과 라벨 같은 용도에서 디지털 인쇄의 기회를 찾을 수 있기 때문입니다. 이러한 수성 기반 코팅은 500 나노미터 미만으로 매우 얇기 때문에 매우 비용 효과적입니다. 패키징에 코닥의 기술을 사용하는 파트너 중 한 곳이 유테코 (Uteco)로, 코닥 ULTRASTREAM 프린트헤드를 자사의 사파이어 EVO W 연포장 패키지 인쇄 시스템에 사용하고 있습니다.

전처리, 인쇄, 보호 (PRIME, PRINT, PROTECT)

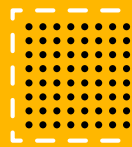
잉크젯 인쇄 시스템 벤더들은 많은 재질들을 인쇄에 사용할 수 있도록 다양한 전략들을 구사하고 있습니다. 어떤 재질에든 달라붙는 잉크를 만들 수도 있지만, 이렇게 극도로 순응적인 잉크는 그만의 단점도 가지고 있으며, 특히 비용과 관련한 단점이 가장 큼니다. 잉크젯 인쇄 시스템의 근본 기술 대부분이 잉크 그 자체가 되기 때문에, 잉크젯 인쇄 비용의 대부분이 잉크에 의해 야기됩니다. 다목적 잉크는 커버리지 수준이 올라가면 비용이 점점 더 올라간다는 중대한 단점을 가지고 있습니다. 커버리지가 낮은 텍스트 문서에서는 크게 문제가 되지 않을 수도 있지만, 대다수 상업 및 산업 인쇄 용도에는 사진과 플랫 컬러 필드, 그래픽이 필요하고 이것은 높은 커버리지를 통해 잉크 사용량을 높인다는 점을 고려해야 합니다. 비용 측면에서 이는 엄청난 의미를 가집니다.

잉크로 모든 것을 해내려 하기 보다는, 재질 표면, 예를 들어 상업용 오프셋 용지나 접이식 카톤, 골판지 보드, 플라스틱 필름 등에 대한 사전 처리나 사후 처리로 잉크의 능력을 보완하는 다른 전략도 있습니다. 이것이 바로, 경쟁력 있는 운영비로 최고의 품질을 추구하기 위해 코닥이 구사해온 전략입니다. 물 기반 KODACHROME, EKTACOLOR 잉크 및 OPTIMAX 프라이머를 사용하는 코닥의 전략은 “prime, print, and protect”라는 특허 받은 전략을 바탕으로 한 것으로, 재질에 상관없이 빠른 속도로 탁월한 인쇄 품질을 만들어 냅니다.



전처리:

얇게 잉크 수용 OPTIMAX 프라이머를 재질에 발라 효과적인 인쇄가 이루어지도록 표면을 준비시킵니다.



프린트:

CIJ (Continuous inkjet) 인쇄 및 건조는 넓은 색역의 KODACHROME, EKTACOLOR 잉크와 낮은 수준의 습윤제를 이용해 빠른 속도로 이루어지기 때문에 탁월한 결과물을 저렴하게 인쇄해낼 수 있습니다.



프로텍트:

접착성 라미네이션이나 바니쉬를 이용한 사후 코팅을 필요할 때 추가하여 광택을 최적화하고 인쇄 표면의 손상을 방지할 수 있습니다.

시스템 레벨에서, 연속 잉크젯 프린트헤드와 수성 기반 KODACHROME, EKTACOLOR 잉크, 저농도 습윤제, 나노입자 안료, 재질 최적화 표면 처리 등을 조합하면 다양한 재질에서 낮은 비용, 높은 품질, 고속 인쇄가 가능해집니다.

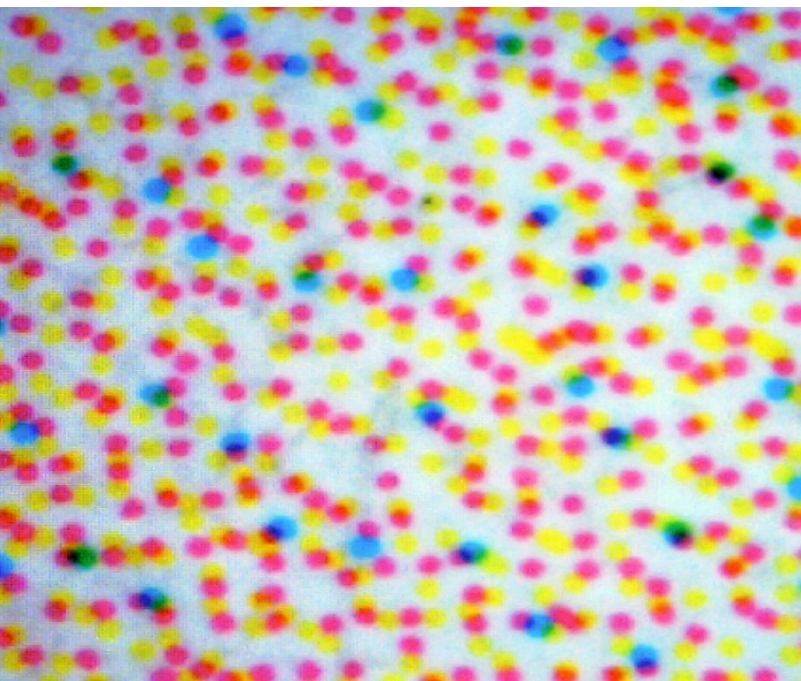


그림 3: 코닥 스트림 잉크젯 기술 프린트헤드 (좌)와 경쟁사 잉크젯 방식 (우)이 만들어낸 방울들을 현미경으로 비교한 모습

코닥의 장점

엄격하게 통제된 공정을 통해 잉크와 인쇄면의 기본 상호작용을 관리하는 것이 모든 잉크젯 인쇄의 성공을 가르는 열쇠입니다. 이 시나리오에서는, 프린트헤드, 잉크, 잉크공급 모두가 함께 작용하며 다양한 인쇄 표면에서 고품질의 결과를 달성합니다. 이렇게 파트너들 사이에 조화를 이루어 내려면 프린트헤드부터 잉크, 잉크공급까지 모든 면을 통제하는 것이 좋습니다. 코닥의 장점은 헤드, KODACHROME, EKTACOLOR 잉크, 맞춤형 OPTIMAX 프라이머의 디자인과 제조 모두를 하나의 출처를 통해 관리 감독하여 잉크/인쇄 표면 상호작용에 대한 관리 편의를 크게 촉진시키는데 있습니다. 이것이 종이, 필름, 플라스틱, 기타 등등 다양한 인쇄 표면에서 높은 품질의 출력을 달성할 수 있는 코닥 연속 잉크젯 시스템의 핵심입니다. 이는 디지털 인쇄의 유연성과 오프셋 리소그래피, 그라비아, 플렉소그래피 같은 아날로그 공정의 생산성 및 품질 수준을 조합한 시스템입니다.

코닥의 잉크젯 전문성은 다른 잉크젯 시스템과의 경쟁에서 빛을 발합니다. CIJ (Continuous inkjet) 시스템의 장점은

미세 가공 안료와 저농도 습윤제 뿐만 아니라, 날카롭고 정밀하게 배치되는 도트에서도 나타납니다. 이는 코닥의 컬러 관리 및 스크리닝 톨과 조합되면, 탁월한 결과물을 만들어내는 핵심 요소가 됩니다. 나노입자 안료, 정밀한 도트 배치, 최적화된 인쇄 표면 등이 상업용 오프셋에 비견될 만한 높은 수준의 품질에 기여합니다. 이를 수량화 하기 위해, 코닥은 ULTRASTREAM 인쇄 시스템의 CMYK 색역을 두 개 산업 오프셋 리소그래피 표준, SWOP (Specification for Web Offset Publications)과 GRACoL (General Requirements for Applications in Commercial Offset Lithography)과 비교했습니다. 이 시험에서, 코닥 PROSPER ULTRA 520 프레스는 VERSO TRUEJET 광택지에 수성 기반 안료 KODACHROME 잉크 및 사후 코팅과 표준 PROSPER ULTRA 520 건조 시스템을 이용해 분당 500 피트 속도로 인쇄를 했습니다.

결과에 따르면, PROSPER ULTRA 520 프레스의 KODACHROME 잉크가 두 오프셋 리소그래피 산업 표준들보다 훨씬 더 큰 색역을 만들어냅니다. 습식 오프셋 중심의 SWOP의 경우, PROSPER ULTRA 520의 색역이 95% 더 크며, 매엽식 오프셋 및 국제 인쇄 표준인 Fogra 중심의 GRACoL의 경우, PROSPER ULTRA 520 프레스의 색역이 1.4배 더 큼니다.

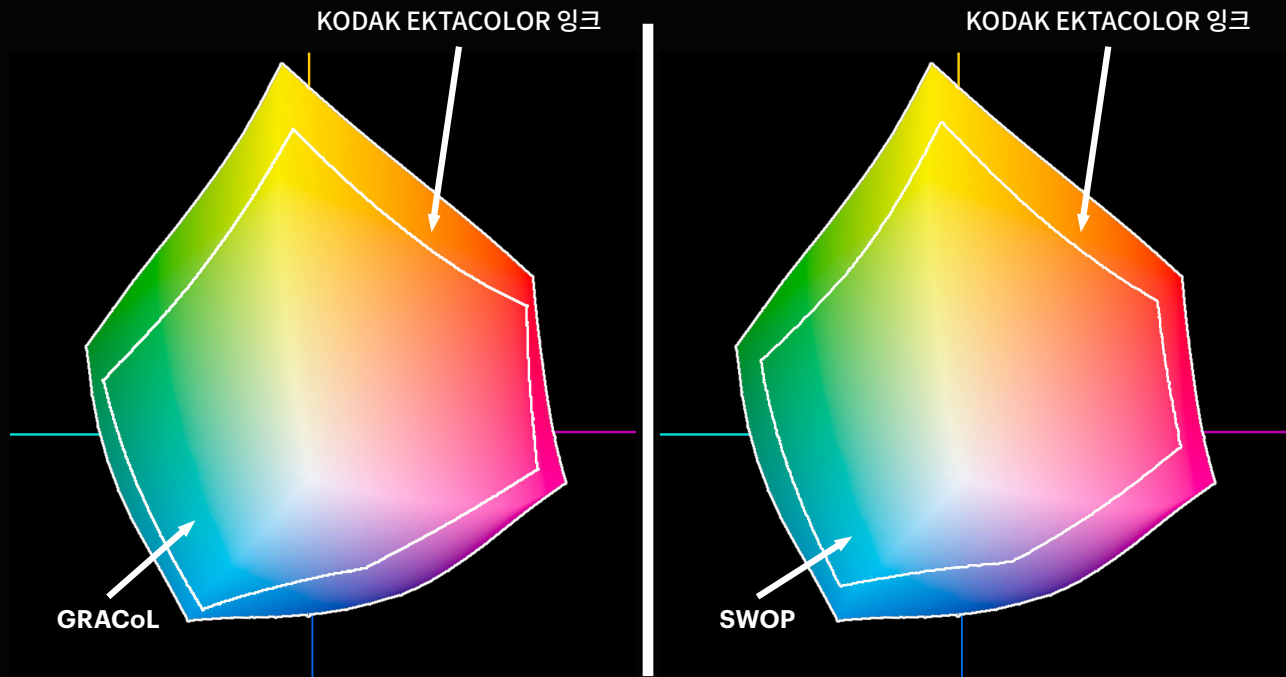


그림 4: 코닥 ULTRASTREAM 기술의 CMYK 색역을 GRACoL(좌)와 SWOP(우) 잉크젯 방식과 비교한 모습

착색제 약품, 안료 가공, 잉크/종이 상호작용, 잉크젯 프린트헤드 생산 등에서 쌓은 코닥의 수십년 경험은 Stream과 ULTREASTREAM 기술 잉크젯 시스템의 핵심입니다. KODACHROME 및 EKTACOLOR 잉크는 이러한 성공의 숨은 일등 공신으로, 이 시스템이 갖는 높은 품질과 낮은 운영비, 탁월한 생산성에서 더 큰 찬사를 받아 마땅합니다.

“ 안료, 습윤제, 기타 EKTACOLOR 잉크 및 OPTIMAX 프라이머에 사용되는 요소에 대한 코닥의 깊은 이해는 회사에 경쟁 우위를 가져다 줍니다. 코닥의 수성 기반 잉크는 고품질, 낮은 운영 비용, 탁월한 생산성을 제공합니다.

미국 Zumbiel Digital 대표, Ed Zumbiel

물 기반 잉크와 옵티마이저를 사용하는 코닥의 전략은 “prime, print, and protect”라는 특허 받은 전략을 바탕으로 하였습니다.

과제, 해결책, 이점

기술 과제	해결책	고객이 갖는 이점
오일 기반 오프셋 리소그래픽 잉크의 효능에 필적	수성 기반 KODACHROME 및 EKTACOLOR 잉크	<ul style="list-style-type: none"> • 환경친화적 • 경제적인 잉크 비용 • 탁월한 품질
잉크 안료의 효과적 경제적 사용	마이크로미디어 가공	<ul style="list-style-type: none"> • 넓은 색역 • 비용 효과적 안료 사용 • 프린트헤드 수명 연장
프린트헤드 막힘	습윤제 사용의 제한	<ul style="list-style-type: none"> • 건조 간소화 • 생산 비용 절감
다양한 재질에서의 인쇄	OPTIMAX 프라이머	<ul style="list-style-type: none"> • 종이, 필름, 플라스틱, 기타 등등의 재질에 자유롭게 인쇄 가능 • 재질에 상관없는 인쇄 품질
이미지 안정성	사후 코팅	<ul style="list-style-type: none"> • 이미지와 용지 표면을 보호 • 후공정에도 사용 가능 (광택이나 매트)

용어집

CIJ (Continuous inkjet): 코닥과 다른 산업 잉크젯 인쇄 시스템의 제조사들이 사용하는 프린트헤드 기술

Fogra: 여러 개 인쇄산업 ISO 컬러 표준을 보유하고 있는 독일 소재 그래픽 아트 연구소

GRACoL (General Requirements for Applications in Commercial Offset Lithography): 매엽식 오프셋을 위한 오프셋 리소그래피 산업 인쇄 품질 표준

습윤제: 프린트헤드 노즐의 잉크 건조 및 막힘을 방지하는 잉크젯 잉크의 약품 구성요소

KODACHROME 잉크: 코닥 ULTRASTREAM 기술에서 사용하는 코닥 마이크로미디어 가공, 수성 기반, 안료 잉크

코닥 EKTACOLOR 잉크: 코닥 Stream 기술 솔루션을 위해 만들어진 코닥의 특허 받은 마이크로미디어 가공, 수성 안료 및 염료 기반 잉크

코닥 OPTIMAX 프라이머: 코닥이 개발한 프리코팅/프라이밍 솔루션으로 잉크/종이 상호작용을 돕기 위해 고안하였으며 안료를 즉시 고정시켜 종이에 초고속으로 들러붙도록 설계

코닥 ULTRASTREAM 기술: 정전기 전향 CIJ 프린트헤드 기술로, PROSPER ULTRA 520과 연포장 패키징용 UTECO 사파이어 EVO W 같은 파트너 제품에 사용

마이크로미디어 가공: 안료 입자를 50 나노미터 미만으로 가공하고 매우 가는 입자 크기로 분포시키는 코닥 독자 기술

Stream: 공기 전향 CIJ 프린트헤드 기술로 코닥 PROSPER 1000과 6000 프레스 제품 시리즈, 그리고 연포장 패키징용 UTECO 사파이어 EVO M 같은 파트너 제품에 사용

SWOP (Specification for Web Offset Publications): 습식 오프셋을 위한 오프셋 리소그래피 산업 인쇄 품질 표준

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

Eastman Kodak Company 343 State Street Rochester, NY 14650 USA 코닥 기술로 제작.

© Kodak, 2023. Kodak, Kodachrome, Prosper, Ektacolor, Optimax, Ultrastream, Versamark는 코닥의 상표입니다. K-909.23.08.16.KO.04

