



エフェクトピグメントとメタリックインク –
コンポスト化可能、脱墨可能、認証済み。



はじめに

パッケージ材やその他の消費財を持続可能かつ省資源な方法で取り扱うためには、異なる多くの使用材料を可能な限り完全にリサイクルできるクローズドループ経済を一貫して実行することが明かな目標として掲げられます。パッケージなどほぼ全ての印刷製品ではすでに、紙やボール紙製品は狙いを絞った方法でリサイクルされています。質的分別により、脱墨プロセスを介して紙や梱包材料から新しい上質紙用の繊維を回収できるため、バージンパルプの使用量を大幅に削減することが可能です。

プラスチック基材もまたリサイクルを目的とした分別と脱墨の対象となります。さらに、メタリックインク、特に顔料のコンポスト化に関しては、それらが廃棄物の生分解性のための細菌フローラに悪影響を与えるかどうか、またはバイオベースの原料と石油ベースの原料の使用の対比に関する問いが生じます。

ECKARTはこの概要で、持続可能性というテーマに関する全般的なステートメントをご紹介します。

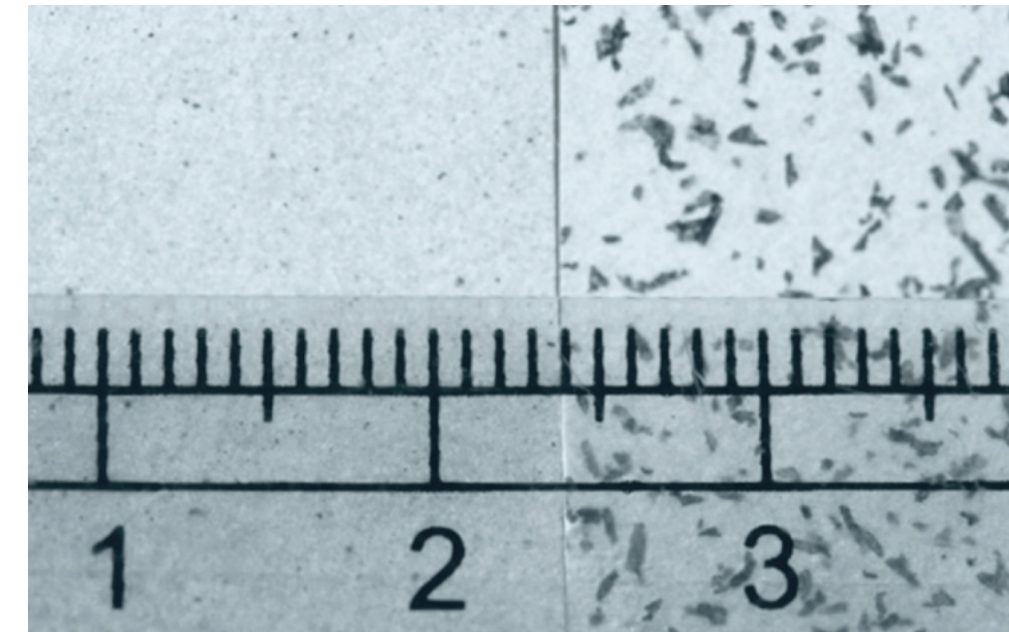
- 1.紙と段ボールの脱墨プロセスにおけるメタリックインク
- 2.メタリックインクのコンポスト化
- 3.プラスチックの脱墨性と分別
- 4.ECKART製インクのバイオベース原料

詳細につきましては info.eckart@altana.com またはECKARTの営業担当者までお問い合わせください。

1.紙と段ボールの脱墨プロセスにおけるメタリックインク

紙や段ボールを用いたパッケージのリサイクル段階の1つに、パッケージからインクを除去して、クリーンな紙繊維を手に入れることが挙げられます。このプロセスは脱墨と呼ばれます。パッケージングのデザインにおける持続可能なソリューションに関しては、使用される基材のリサイクル可能性を考えると、脱墨はどうしても避けられません。このプロセスにより、高品質なセルロース成分を印刷インク層および接着剤などの不要物から分離し、貴重な原料として製紙に還元することができます。

ECKARTのインクあるいは一般的にメタリックインクが脱墨できるかどうかを判断するために、ECKARTはドイツの脱墨研究所、INGEDEと協力しました。同研究所の方式番号11で説明される脱墨プロセスでは、収集された紙繊維が、脱墨後の汚れの斑点をもとに評価されます（画像を参照）。汚れの斑点の数が少ない場合は、インクの脱墨性のポテンシャルが高いということになります。



脱墨後の紙パルプ上の汚れの斑点
INGEDEのテスト、方式番号11における「リサイクル済み」印刷メタリックインク（左）と蒸着PET紙（右）の対比



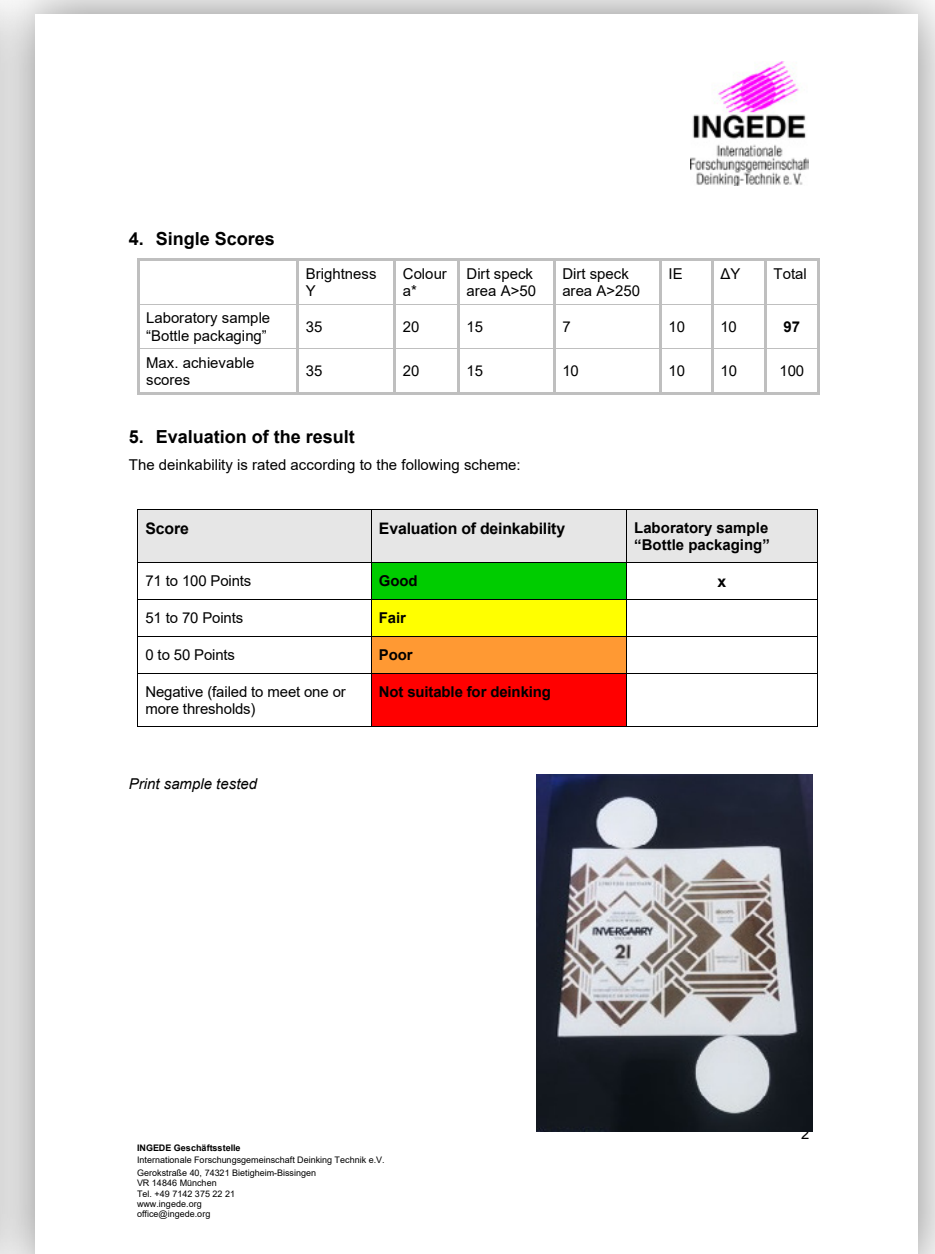
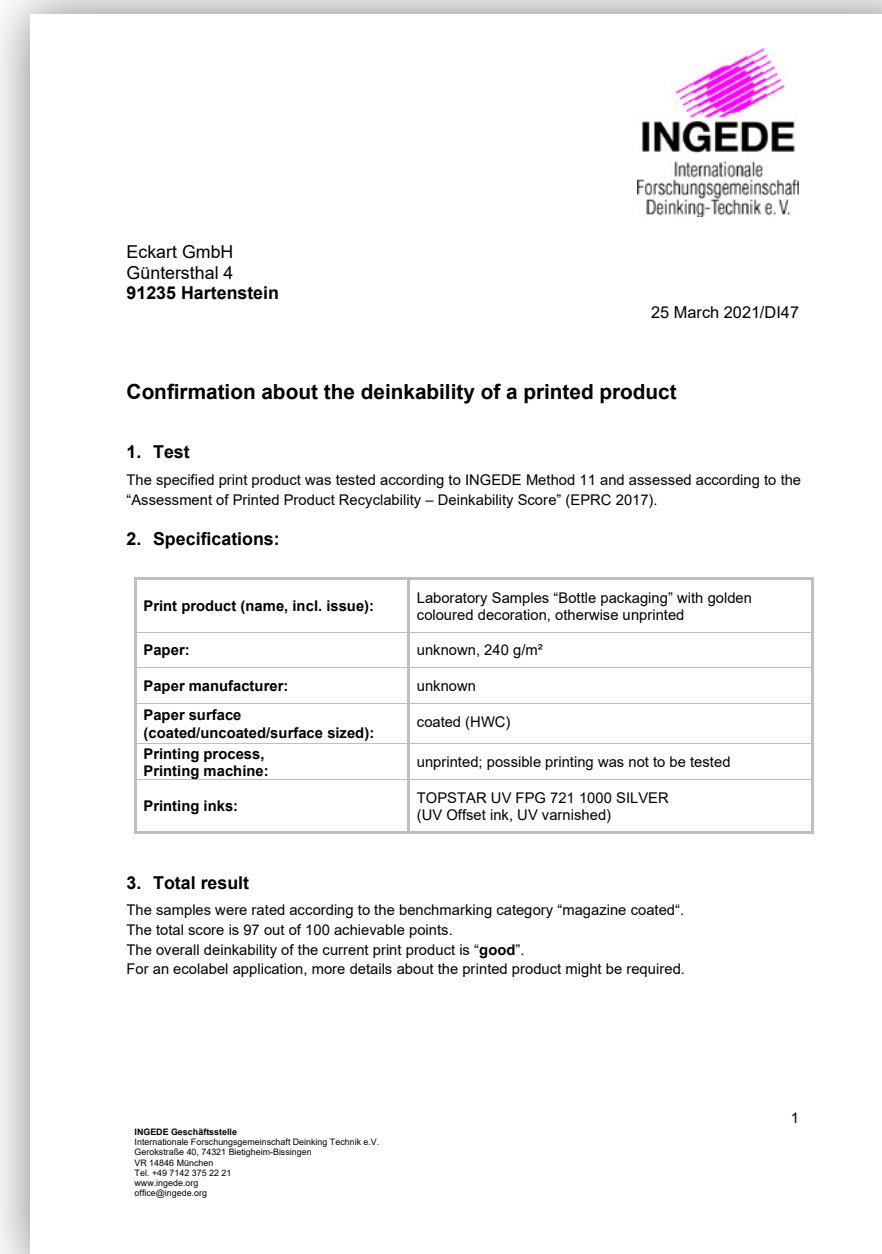
これは、印刷された紙および板紙の材料の脱墨性を評価するための国際的に認められた試験であり、印刷インクシステムの適合性を評価するための有意義な試験として利用できます。ここでは紙のリサイクルに用いられる浮遊選別法が用いられています。

試験では、紙サンプルを最初にエージングし、次にアルカリ性の脱墨媒体（苛性ソーダ、ケイ酸ナトリウム、過酸化水素、石鹼/オレイン酸）の中で、特定の温度条件（40°C）のもと、一定期間パルプ化します。機械的分解により、繊維はインク粒子や他の紙成分から懸濁液へと変わります。そして気泡を吹き込むことで、気泡に付着したインク粒子が表面に移り、そこで繊維パルプから分離します。

印刷インクシステムの脱墨プロセスに対する適合性はそれぞれ異なります。一般的に、油性印刷インクは、新聞、書籍、その他のグラフィック用途のリサイクルに適していることが証明されています。新聞やパッケージ印刷にも使用される溶剤系のインクも、トナー系のオフィス用紙と同様、十分に脱墨できます。

放射線硬化型インクシステムの場合、化学的架橋および基材への強力な定着のせいで、脱墨がより困難になると考えられます。解繊中にはかなり粗い粒子が形成されますが、これには粒子の親水性によって浮遊しにくくなるという傾向もあります。こうしたことにより、紙繊維パルプからそれらを除去することがより難しくなります。

水系のシステムでは、一部の用途において、特に可溶性のトナーを使用する場合、紙の繊維が変色するなどの問題が生じる可能性があります。植物油をベースとした一部のオフセットインクシステムも脱墨に重要であるとみなす文献もあります。



INGEDEの方式番号11によってテストされた脱墨証明書書の例

視覚的な印象に加えて、INGEDEは結果を評価し、インクの脱墨能力がリサイクルプロセスに適う良好なものであるかを認定します。リサイクルプロセスにおけるメタリックインクの脱墨能力の参考として、ECKARTはさまざまなインク化学反応のインクサンプルを試験目的で提出し、溶剤系、水系、UVオフセットインクの脱墨証明書を取得しました。

すべての試験結果は、純粋なECKART製品を使用して得られています。プライマー、CMYKカラー、オーバープリントワニス、配合といったさまざまな印刷設定は、どちらの方向にも結果に影響を与える可能性があります。

これらの試験結果の証明書は、弊社のウェブサイトですべて入手できます。
<https://www.eckart.net/de/en/sustainability/sustainable-products/de-inking>



2.メタリックインクのコンポスト化

ECKARTはここで、INGEDEの方式11に従った調査をもとに、さまざまな印刷プロセスにおけるメタリック顔料を使用した効果的な印刷は脱墨に非常に適していることを示してきました。したがって、基材を製紙の原料として再利用することを妨げるものは何也没有ありません。

秩序だった材料の流れの枠内における分別によるリサイクルが不可能な場合、またはエネルギーの点でコストが高すぎる場合は、適切な有機原料物質を得るためのコンポスト化が焼却や埋め立てに代わるオプションとなります。基材、印刷材料、そして接着剤などの補助材料には、コンポスト化プロセスへの適合性、微生物や植物の成長に対する毒性学的無害性という点で、高い要求が課されています。DIN EN 13432 (コンポスト化プロセスに無害な添加剤の認証制度 2020-08) に従って添加剤として使用される顔料および充填剤は、それ自体が生分解性である必要はありませんが、標準化された試験手順に従い、分解プロセスおよび植物の成長を損なうものであってはなりません。そして、重金属とハロゲンの厳しい制限値に準拠する必要があります。



コンポスト化検査のためにECKARTはある研究所と協力して、各種顔料のコンポスト化プロセスにおける生物毒性に関する影響を試験しました。コンポスト化プロセスでは主にバクテリアが有機物質を分解します。試験に合格するには、細菌フローラが影響を受けないことが必要です。

コーティングやインクの有機マトリックスに生体毒性が含まれてはならないため、ECKARTでは重金属を含まない顔料のみをテストしました。

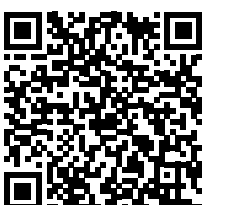
顔料の種類

LUXAN	合格 (表面被覆率20%まで)
SYMIC	合格 (表面被覆率10%まで)
コーティングされていないアルミニウム顔料	合格 (表面被覆率20%まで)
コーティングされたアルミニウム顔料	合格 (表面被覆率20%まで)
カプセル化されたアルミニウム顔料	合格 (表面被覆率20%まで)

これらの製品の安全性と無害性は、コンポスト化プロセスの対象となる製品中の添加量が20%まで (SYMIC C001は10%まで) の場合に確認、認証されています。これによりメーカーはインクやコーティングの配合における大きな柔軟性を獲得し、コンポスト化後に基材の品質に影響を及ぼすことなく、コンポスト化に適したパッケージングや消費財製品に効果的で装飾的なモチーフを施すことができます。

結果は弊社のホームページに掲載されています。

<https://www.eckart.net/gb/en/sustainability/sustainable-products/compostability>



3.プラスチックの脱墨性と分別

(北米の基準に準拠)

脱墨性

リサイクルプロセスでは、プラスチックの洗浄とラベルの除去のために、プラスチックパッケージは苛性の洗浄液によって処理されます。このプロセス中、ラベル上のインクがプラスチック部分や苛性洗浄液を変色させる可能性があります。変色したプラスチックは最終的に回収されたプラスチックを汚染し、変色した溶液は現在または将来生産されるプラスチックを変色させる可能性があるため、どちらの場合も受け入れられません。

PETの処理に関する試験のためのAPRのガイダンスに従って、さまざまな化学的性質（水系、溶剤系、UV硬化型）の幅広い種類のECKART製インクと印刷アプリケーションの脱墨性が評価されました。**試験を受けたインクはいずれも、テストで使用したPETチップの変色をまったく引き起こさないことが判明しました。**除去されたインクは溶液を汚さず、すぐに試験容器の底に沈着します。

ECKARTは、自社のインクポートフォリオが、製品寿命の終わりには典型的なリサイクルプロセスに入るようなアプリケーションに非常に適していると考えています。

分別

パッケージ業界における持続可能性への取り組みが強まるにつれ、リサイクル可能性は、さまざまなパッケージ製品とその装飾を考慮する際の重要な要素となっています。プラスチック包装は多くの場合、消費者によって他のリサイクル可能物と混合され、材料回収施設に送られます。金属検出試験は、消費者使用後のシングルストリームのリサイクル可能物を、引き続き処理およびリサイクルされる分離済み材料に分別するために一般的に使用されます。



ECKARTのメタリックインク製品が材料の分別を妨げないことを確認するために、独立した研究所が、試験方法「American Plastics Recyclers (APR) の Sort B-03」に概説されている標準的な金属検出試験を実施しました。これらの試験では、さまざまな顔料の種類と被覆率を有するメタリックインクでラベル印刷したPETボトルと、蒸着フィルムでラベルを付けたPETボトルを比較し、分別への影響を測定しました。以下の表は、顔料の種類、インク被覆の量、分別への影響の度合いをまとめたものです。比較として蒸着フィルムも試験に含められました。

試験を受けたすべてのECKART製インク製品では検出されなかったため、容器はリサイクルに送ることができました。ECKARTのインク製品には「APR Design Guide Preferred」(APRデザインガイド推奨)というラベルが付けられました。それに対して、蒸着フィルムが貼られたボトルには、プラスチックリサイクルの主導的な団体であるAPRのガイドラインに従って、「Detrimental to Recycling」(リサイクルに悪影響)という印が付けられました。

顔料の種類

顔料の種類	被覆率	分別への影響
アルミニウム・プラチナ・ダラー	100%	影響なし
アルミニウム・プラチナ・ダラー	50%	影響なし
アルミニウム蒸着顔料	50%	影響なし
アルミニウム・シルバー・ダラー	50%	影響なし
アルミニウム蒸着フィルム	100%	悪影響



4.ECKART製インクのバイオベース原料

ECKARTの持続可能性戦略の一環として、弊社は非石油ベースの原料を多く使用できるよう努めています。こうして石油からの非依存性が確保され、石油ベース原料の消費量を削減することが可能になります。

バイオベースの原料の割合を定義するために通常用いられる定義方法は、C14法です。これは考古学者が歴史的発見物の年代を限定する際にも使用されます。石油は何百万年も埋蔵されていたことから、そのC14の量は若い有機化合物に比べてはるかに少量です。原料の選択にあたっては、ECKARTは有機マトリックス（顔料を除く）中のバイオベース原料のパーセンテージを測定するために、配合サンプルを研究所に送付しています。



この表ではECKARTのインクの状態が示されています。特に最新のFPGオフセットインク・シリーズでは、バイオベースの原料の量が非常に多くなっています。

	バイオベース原料 (%)
METALSTAR FPG 712 0871	76.8 ± 3.4
METALSTAR FPG 712 1004 Silver	75.8 ± 3.4
METALSTAR SuperEco 102877 Pantone 2877	68.1 ± 3.4
METALSTAR Eco 10 0871 Pantone 871	50 ± 3.7
Flexo UV Gold 1 実験品*	54.4 ± 3.7
Flexo UV Gold 2 実験品*	25.4 ± 4.3
Flexo UV Silver 1 実験品*	41.3 ± 3.9
Flexo UV Silver 2 実験品*	30.9 ± 4.1

*さらに、バイオベース原料を用いたこれらのラボ用UV flexoインク配合も評価されました（ラボスケールのみ、未市販）。バイオベースの有機材料の含有量に関して良好な結果が得られており、化石由来原料のかなりの部分の代替となることが分かります。





ECKART GmbH
Guentersthal 4
91235 Hartenstein, Germany
Tel +49 9152 77-0
Fax +49 9152 77-7008
info.eckart@altana.com
www.eckart.net

寸志

ECKART America Corporation
830 East Erie Street
Painesville, Ohio 44077, USA
Tel +1 440 954-7600
Fax +1 440 354-6224
Toll-free: 800 556 1111
info.eckart.america.oh@altana.com
www.eckart.net

ECKART Asia Ltd.
Room 701-3, 7th floor C C Wu Building
302-308 Hennessy Road
Wan Chai, Hong Kong
Tel +852 3102 7200
Fax +852 2882 5366
info.eckart.asia@altana.com
www.eckart.net

0/May 2023.0 GA PDF

この情報および弊社の技術的アドバイスは、口頭、書面、あるいは試みのなものいずれであっても、誠意を持って提供されますが、保証はありません。これは、第三者の所有権が関係する場合にも当てはまります。弊社のアドバイスは、現在提供されている情報、特に弊社の安全性データやテクニカルシートに含まれる情報を検証し、弊社の製品が意図されたプロセスや用途に適合するかどうかを試験する義務からお客様を免除するものではありません。弊社の製品、および弊社の技術的アドバイスに基づいてお客様が製造した製品の活用、使用、処理は当社の管理の範囲を超えており、したがって完全にお客様ご自身の責任となります。

A member of  ALTANA