

蒸着技術の生み出す薄膜パウダー
リーフパウダー[®]のご紹介



尾池工業株式会社
粉体材料SBU

Oct.2020

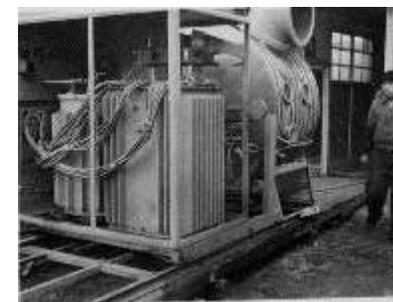
尾池工業の歴史

創業144年



尾池工業は1876年、京都で金糸・銀糸の製造と販売を開始いたしました。

コア・コンピタンスとしての ドライ&ウェットコーティング技術



日本で最初のロールトゥロール式真空蒸着装置
(1956年)

1956年、日本で最初のロールトゥロール式真空蒸着装置を導入いたしました。

OIKEテクノロジー紹介

サブテクノロジー&二次加工テクノロジー

密着強化技術

転写構成技術

スリット加工技術

パターニング加工技術

蒸着加工

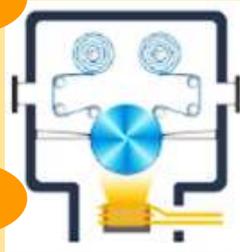
スパッタリング加工

離型処理技術

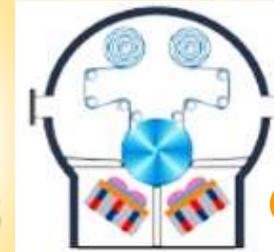
成型対応技術

粉体化技術

粘着加工技術



**OIKE
Core
Technologies**



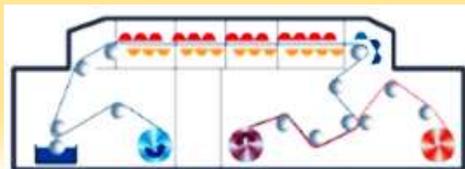
塗料化技術

ウェットコーティング

ラミネート加工技術

表面解析技術

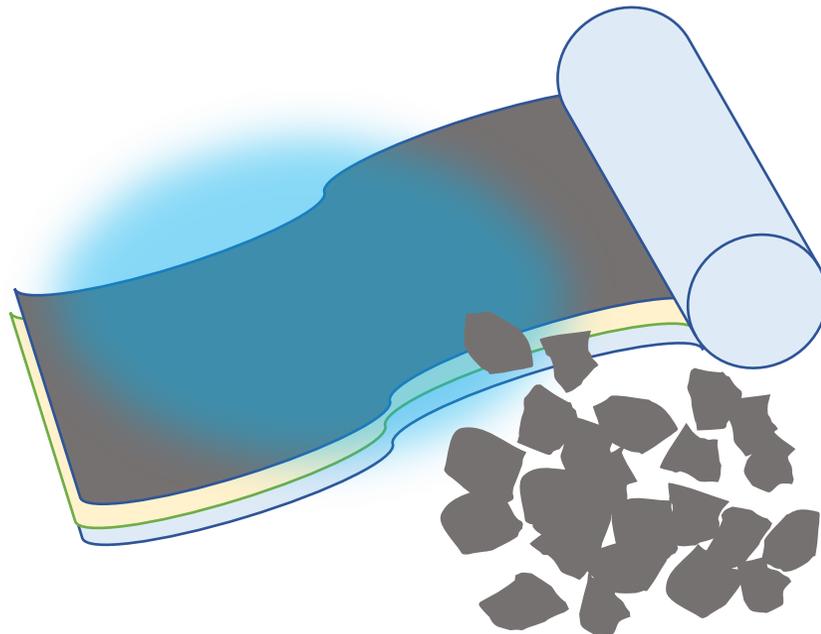
表面改質技術



リーフパウダー®とは？

“**リーフパウダー®**” はドライ&ウェットコーティング技術により生まれた **鱗片状粒子** です。

1. フィルム上への蒸着工程 → 2. 溶剤による剥離工程 → 3. 粉碎工程 → 4. 分散工程



| |
|----------|
| 蒸着層 |
| 剥離層 |
| PET フィルム |

成膜の基本構成

リーフパウダー®

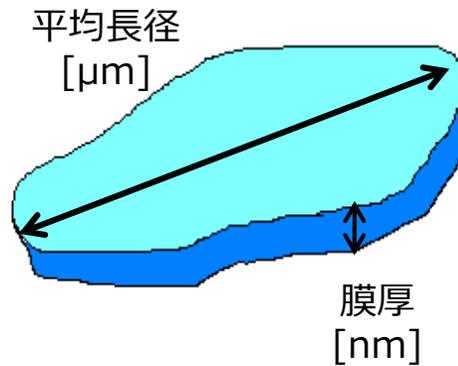


リーフパウダー[®]の特徴

形状

鱗片状薄膜(2次元)

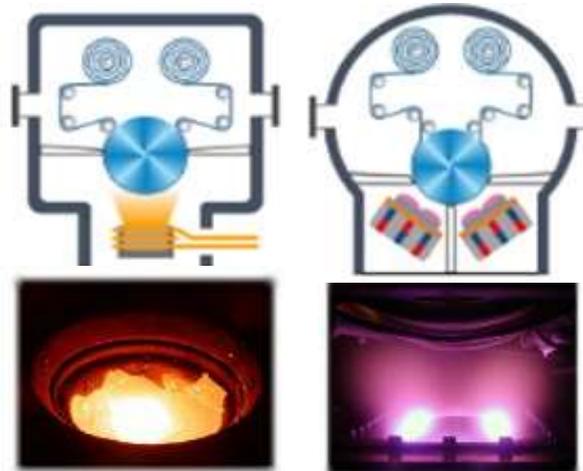
- ・高アスペクト比
- ・比表面積
- ・平行&平面



膜形成方法

蒸着&スパッタリング

- ・積層可能
- ・膜厚自由度
- ・結晶&非結晶



材料種

機能設計の自由度

- ・単一金属
- ・合金
- ・金属化合物



リーフパウダー® の目指す領域

“オンリーワンでナンバーワンを目指す！”

インクジェット用メタリック顔料
新規意匠性顔料
水系・UV系メタリック顔料

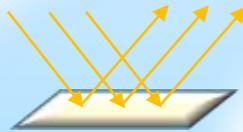
加飾・イメージング
メタリックインク・塗料



ミリ波透過型メタリック顔料
赤外線反射顔料

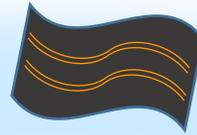
光学透過・反射

フィルム・塗装



薄型配線
ストレッチャブル配線

**プリントド
エレクトロニクス**
導電性材料



LIB・全固体電池材料

エネルギー
負極材料



薄型・高密度電極材料

電子部品

導電材料
誘電材料



薄膜技術がもたらす造形物

“リーフパウダー®”

量子ドットの
可能性



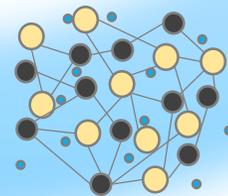
触媒の
可能性



化粧品用途の
可能性



医療用途の
可能性



絶縁・摺動
熱伝導



リーフパウダー® 各種

材料特性を引き出す

- リーフパウダー 各種金属
蒸着・スパッタ技術の強みを生かして、
Al以外の素材を活用可能
In・Sn…黒み、青みを付与した金属光沢
Cu・Si…厚みによって多様な色を発現
有機顔料を使用せずに色再現

| 材料 | 薄 ← | 膜厚 | → 厚 |
|----|--------------|-------------|----------------------------------|
| Al | Dark Grey | Medium Grey | Light Grey |
| In | Black | Dark Grey | Light Grey |
| Sn | Black | Dark Blue | Light Grey |
| Cu | Purple | Red | Orange |
| Si | Light Yellow | Yellow | Orange, Red, Purple, Green, Blue |

金属種とその膜厚による光学反射特性



金属種による塗装サンプル



金属種による分散液サンプル

表記の数値は代表値であり特性を保証するものではありません。

メタリック意匠用途（インク、塗料）

●リーフパウダー® AI

印刷、塗装により金属光沢・ミラー感が
得られる鱗片状粒子AI高輝度顔料

用途：インクジェットインク・塗料



| グレード | 粒子厚さ | 固形分濃度 | 平均粒子 サイズ | 分散溶剤 |
|------|------|-------|-------------|-------------------------|
| 超高輝度 | 10nm | 10wt% | 10µm 1µm | 酢酸ブチル (標準) |
| 高輝度 | 20nm | | | n-酢酸プロピル PGM PGMA |
| 標準 | 40nm | | | ブチルセロソルブ MMB等 |



メタリック意匠用途（インク、塗料）

● リーフパウダー® In

**水系メタリックインク・塗料に対応し、卓越した鏡面意匠が達成できる
世界初のメタリック顔料です。**

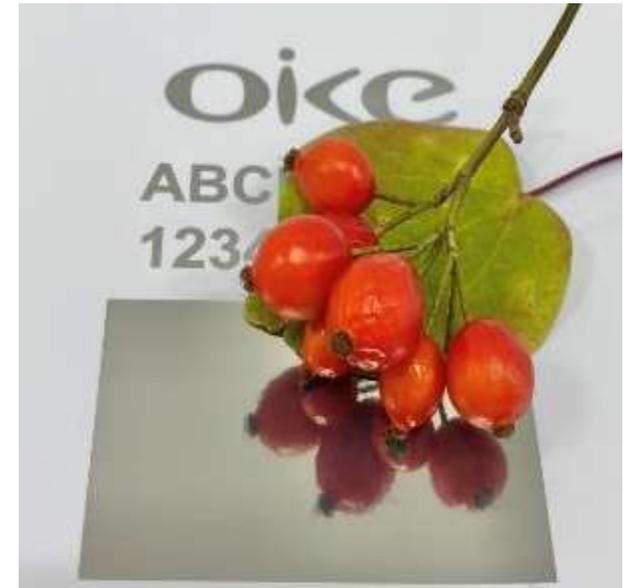
➤ 耐水性試験

試験サンプル：リーフパウダー分散液（固形分 2.5wt%、溶剤：水 = 1 : 1）

密閉瓶に分散液を入れ、60°C×1カ月静置後、内圧測定。IPA*：水 = 1 : 1） *IPA=isopropyl alcohol

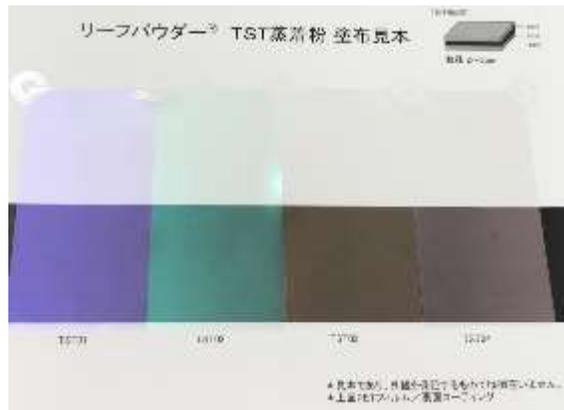
| 金属種 | 内圧 (60°C×1month) | 外観 |
|-----|---------------------|---------|
| In | 0.2 kPa 未満 | 変化なし |
| Al | 20 kPa 以上 | 白化してゲル化 |

| グレード | 固形分濃度 | 平均粒子サイズ | 分散溶剤 |
|-------------|-------|---------|------------------------|
| 49CJ - 1120 | 20wt% | ~1µm | PGM CAS No.107-98-2 |

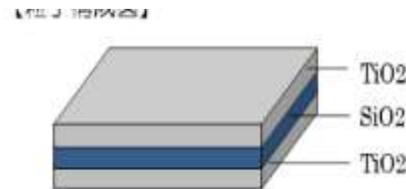


パールカラー意匠用途（インク、塗料）

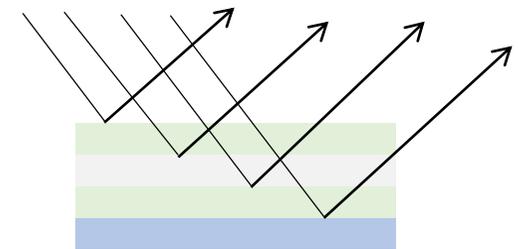
- リーフパウダー® TST (開発品)
蒸着・スパッタリング技術の強みを生かして、
各種材料を積層することにより
多様な干渉色を発現
粒子感の無い、シームレスな発色



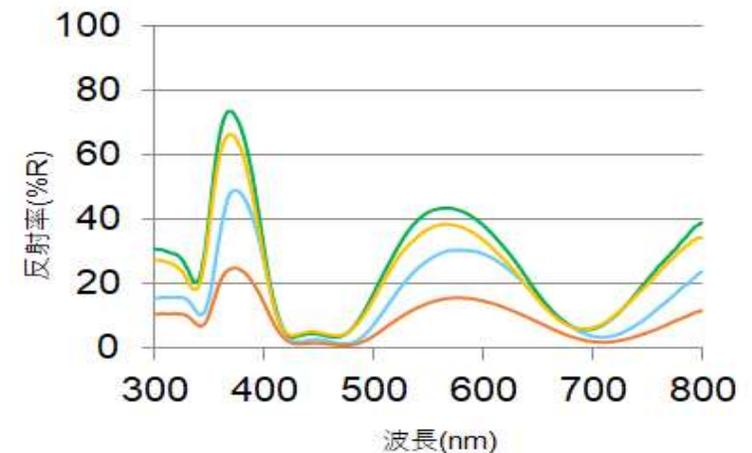
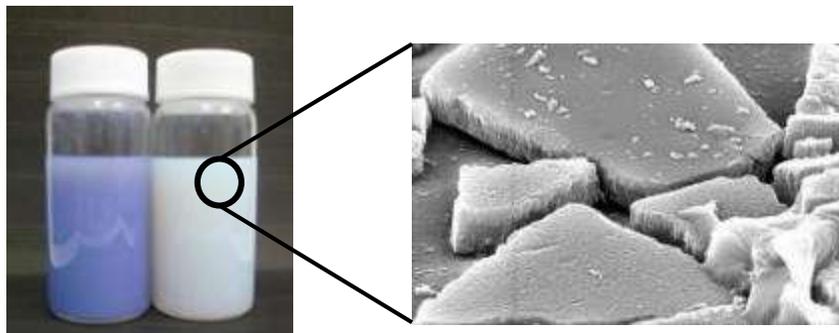
パール顔料の断面図



パール発色の原理



多重反射による干渉色の発現

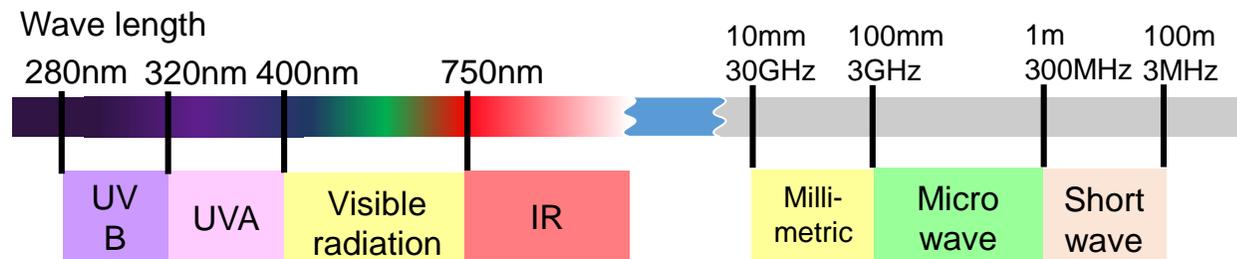


表記の数値は代表値であり特性を保証するものではありません。

電磁波コントロール用途

- 電磁波コントロール

光学シミュレーションにより、**様々な波長領域における透過や反射を制御可能**



- リーフパウダー® TiO₂ (開発品)

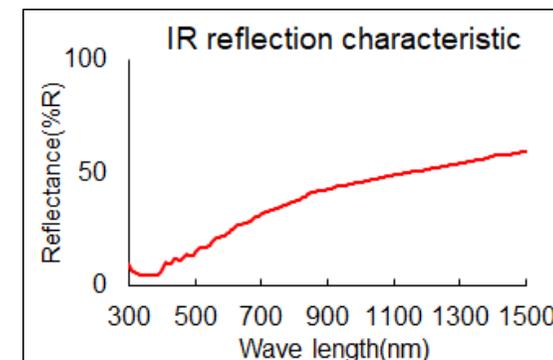
紫外線遮蔽効果

- ✓ UVケア化粧品（ファンデーション、サンスクリーンパウダー等）
- ✓ 薄塗りでも効果発現、感触・滑り性が良、皮膚への浸透少

- リーフパウダー® SP1-01 (開発品)

赤外線反射機能

- ✓ 遮熱塗料、LiDAR対応
- ✓ 低添加量での機能発現

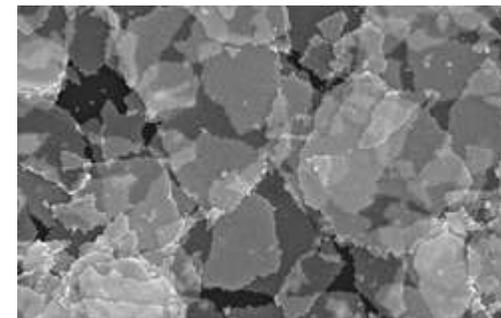


表記の数値は代表値であり特性を保証するものではありません。

ミリ波対応メタリック顔料

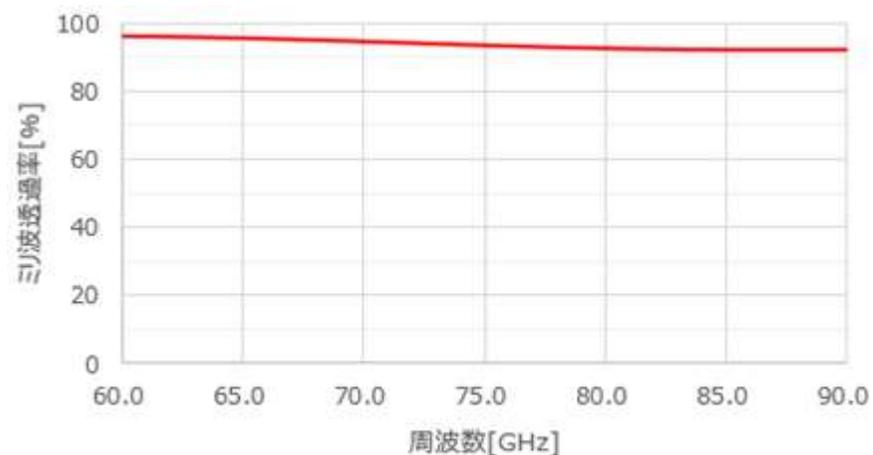
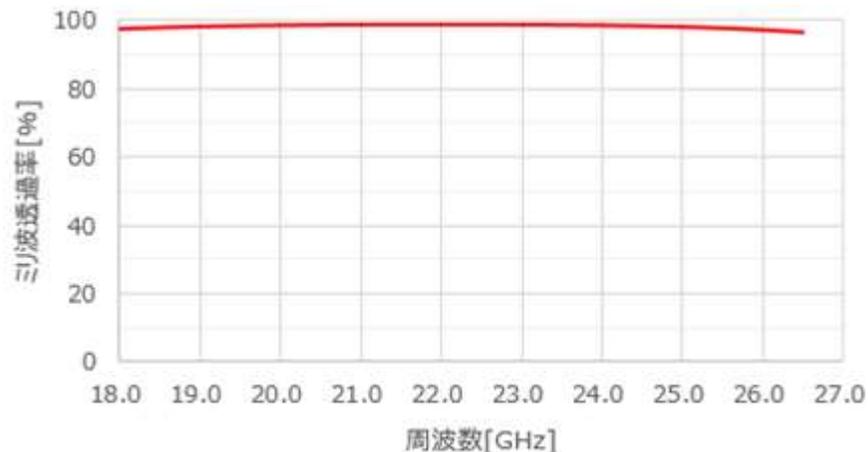
- リーフパウダー® EWC-04（開発品）
蒸着AI顔料と同等の高輝性とミリ波透過特性の両立

| グレード | 固形分濃度 | 粒子径（長径） | 分散溶媒 |
|--------|--------|------------|--------------------------|
| EWC-04 | 10 wt% | 10 μ m | 酢酸ブチル CAS No.123-86-4 |



リーフパウダー EWC-04のSEM写真

● ミリ波透過特性



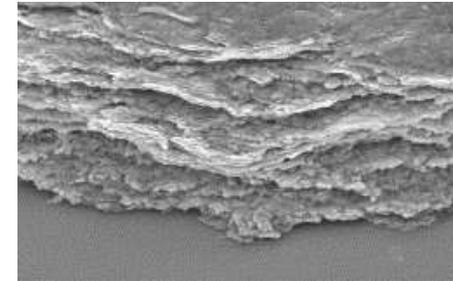
この技術資料の内容は、2020年2月現在のものです。
データは、測定値であり保証値ではございません。記載の内容は予告なく変更することがありますので、予めご了承ください。

導電・電極材料用途

- リーフパウダー® Ag
ナノ(ナノサイズ効果) & ミクロン粒子(バルク性能) → **低温処理が可能**

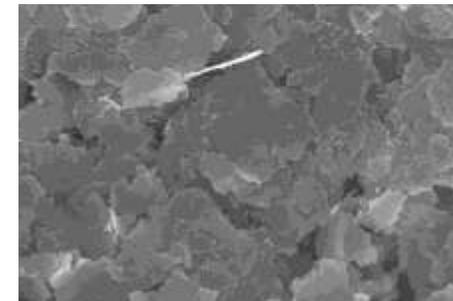
- ✓高アスペクト比の鱗片形状→塗膜薄膜化 + 高密着性
- ✓フレキシブル基材への微細配線可能

| グレード | 固形分濃度 | 平均粒子サイズ | 分散溶剤 |
|-------------|-------|-----------|---------|
| 47CE - 2055 | 55wt% | 3 μ m | ターピネオール |
| 47CE - 5060 | 60wt% | 3 μ m | 酢酸ブチル |



リーフパウダー Agの断面SEM写真

- リーフパウダー® Ni (開発品)
ナノ(ナノサイズ効果) & ミクロン粒子(バルク性能)
- ✓MLCC用内部電極
- ✓**薄型・高連続性電極**



リーフパウダー NiのSEM写真

その他材料

- リーフパウダー® Si
✓リチウムイオン二次電池
研究用負極材料

| グレードc | 固形分濃度 | 平均粒子サイズ | 分散溶剤 |
|------------|-------|-----------|-------|
| 14AJJ-5010 | 10wt% | 4 μ m | 酢酸ブチル |

- リーフパウダー® Cr (開発品)
✓メタリック顔料

| グレード | 固形分濃度 | 平均粒子サイズ | 分散溶剤 |
|-----------|-------|------------|-------|
| 24CJ-5010 | 10wt% | ~1 μ m | 酢酸ブチル |

- リーフパウダー® CuSn (開発品)
✓抗菌性メタリック顔料
✓低濃度での抗菌性

| グレード | 固形分濃度 | 平均粒子サイズ | 分散溶剤 |
|--------|-------|-----------|-------|
| SP3-01 | 10wt% | 1 μ m | 酢酸ブチル |

リーフパウダー® In

(溶剤系/UV硬化系/水系インク・塗料に対応)

圧倒的な耐水性



水系インクによるバーコード印刷サンプル

現行品 (AI)

新規開発品 (In)



before

after

(透明化)

before

after

60℃ × 1か月保存安定性試験結果 (蒸着フィルム)

尾池独自の成膜技術・粉体加工技術により圧倒的な耐水性を実現

リーフパウダー® In

圧倒的な鏡面性

- 仕様

| グレード | 固形分濃度 | 粒子径（長径） | 分散溶媒 |
|-----------|--------|------------|------------------------|
| 49CJ-1120 | 20 wt% | ~1 μ m | PGM CAS No.107-98-2 |



リーフパウダー® In 溶剤系インクによるインクジェット印刷サンプル



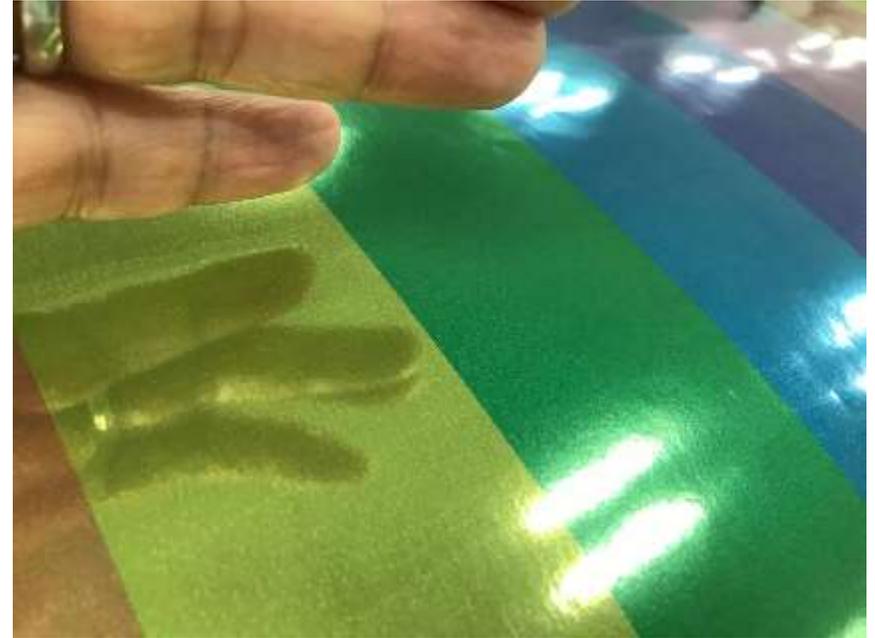
リーフパウダー® In UV系インクによるバーコード印刷サンプル

表記の数値は代表値であり特性を保証するものではありません。

リーフパウダー® Inの応用例



リーフパウダー® In塗料による鏡面塗装サンプル



リーフパウダー® In 溶剤系IJ印刷による
カラーバリエーションサンプル