

次世代向け完全ターンキーシステム
レベル積層造形



次 ビッグウェーブ

多層
マルチマテリアル
デジタル印刷
解決策
明日の電子機器

私たちについて

- 積層造形用特殊材料の研究開発および製造会社
製造（3Dプリンティング）
- 印刷業界で25年以上の経験を持つ技術および
ビジネスの専門家
- 材料特性と最終製品仕様の最終用途アプリケーションに焦点を当てる



主要市場セグメント

高度な
製造業

航空宇宙

自動車

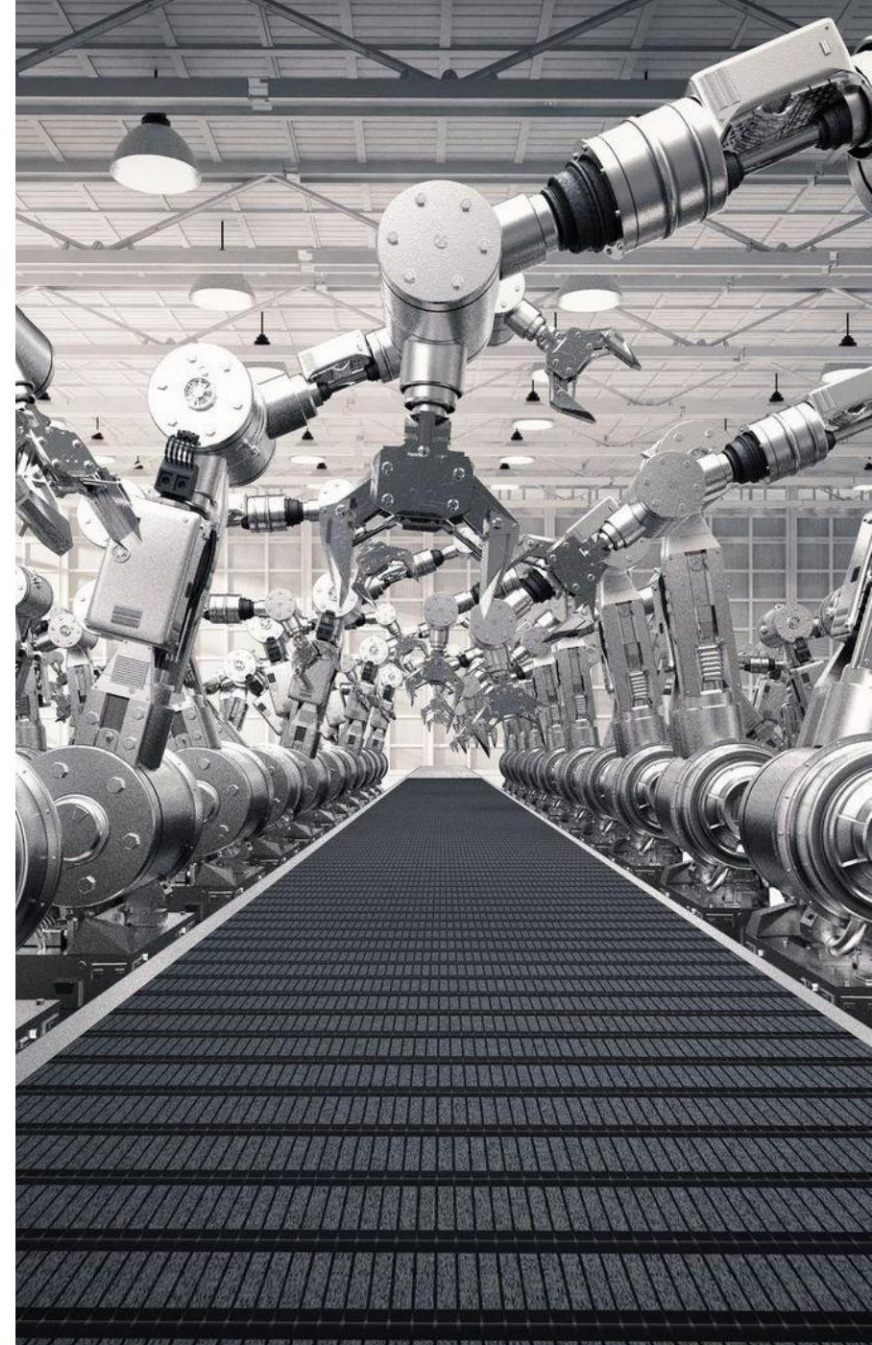
エレクトロニクス

医療/歯科

軍事・防衛

光学

安全



パフォーマンスを追求した設計
ケムキューブド・ブランド・ソリューションズ



ナノコンポジット
光重合体
驚異的なパフォーマンス

- 硬質および柔軟性のある素材
- 光学材料



多層構造、多素材
デジタル印刷ソリューション
エレクトロニクス

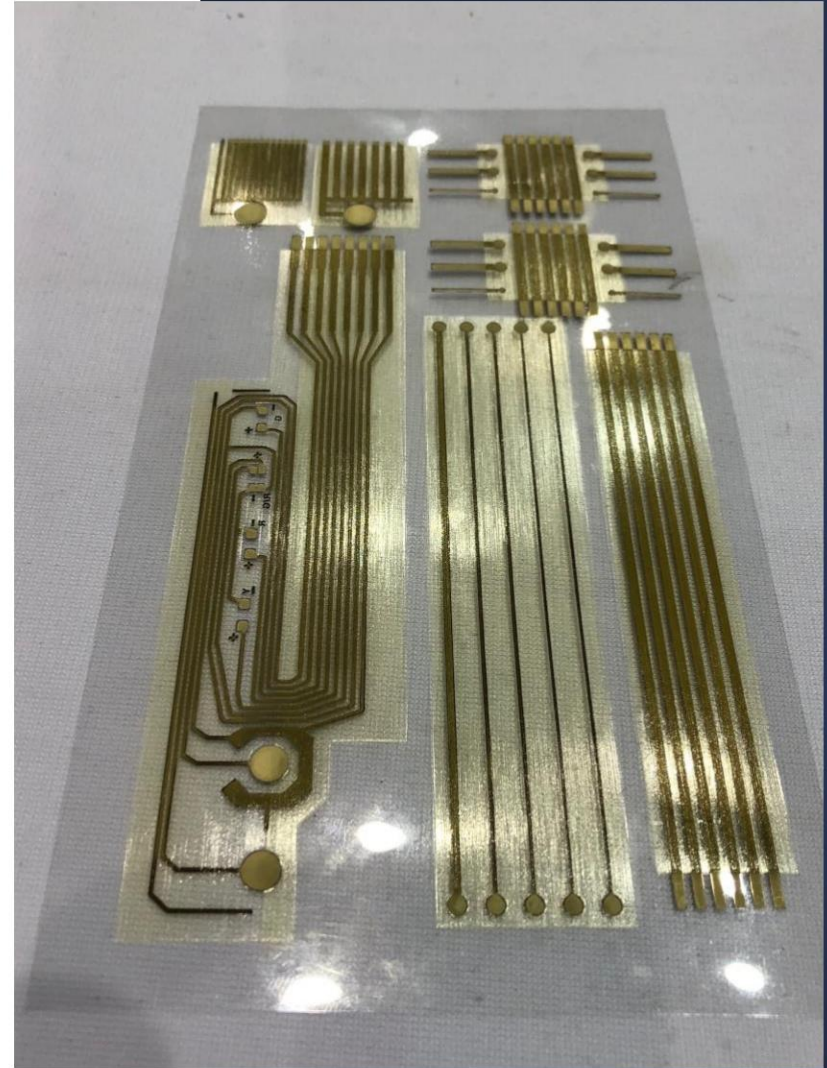
- ナノ粒子不使用の銀
導電性インクおよび誘電体
- UV 3Dプリンティング技術



プリントエレクトロニクスの定義

印刷エレクトロニクスとは、様々な基板上に印刷することで電子機器を製造する印刷方法を包括的に指す用語である。

- 元々は、炭素系化合物で作られたインクを使用する有機またはプラスチック電子機器に関連していた。
- ウェアラブルデバイス、薄型電子機器、高性能アプリケーションへの需要が、材料およびプリンターの開発を促進している。
- 時間の経過とともに、速度とコスト効率に優れた印刷技術へと進化する
- 印刷物は薄く、軽く、柔軟になりつつあり、既存の生産ラインに組み込むことが可能になっている。



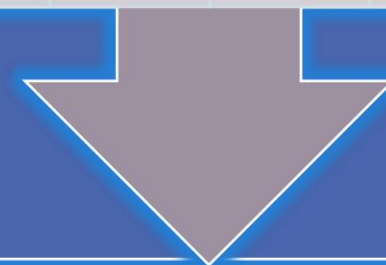
印刷済み

エレクトロニクス

方法

成膜技術には複数の方法があるが、すべてが同じというわけではない。

シルク 画面	注射器	エアロゾル ジェット	インクジェット	直接 書く	熱 移行	フレキシグラフィ フィック	スプレー コーティング	スピン コーティング	直接金 属／その 他の新 興技術
-----------	-----	---------------	---------	----------	---------	------------------	----------------	---------------	---------------------------



用途に応じた成膜技術を検討する際には、多くの考慮事項があります。

デジタル印刷（可 変料金と固定料金）	マルチマテリアル／ 多層構造の要 件	専門分野 vs. 商品出力（解像度、速度、サ イズ寸法）	平面 vs. 3軸 / 5- 軸	互換性のある材料 （インク）
-----------------------	--------------------------	------------------------------------	---------------------	-------------------



印刷エレクトロニクスの利点



持続可能なインパクト（加算的
インパクト vs. 減算
的インパクト）



設計、開発、迅速なプロタイ
ピング



特注製作／改修



部品の小型化／
軽量化



機能最適化 - 多層構造化／埋め
込み／保護カプセル化

投入材料の削減

エネルギー消費量が少ない

数時間対数週間／即時
設計テストフィードバッ
ク

変更の速度 /
市場投入までのスピード

社内開発と外部委託の可能
性（知的財産権の保護）

車両電子機器の陳腐化を軽減す
る

大量生産される電子機
器に通常伴う技術的制約の
軽減



加法と減法

伝統的なエッチングプロセス

- 銅を判定するためのマスクレジストトレース
- 露出した銅をエッチング除去する
- 固定減算処理
- 変更には新しいマスク/エッチングが必要です

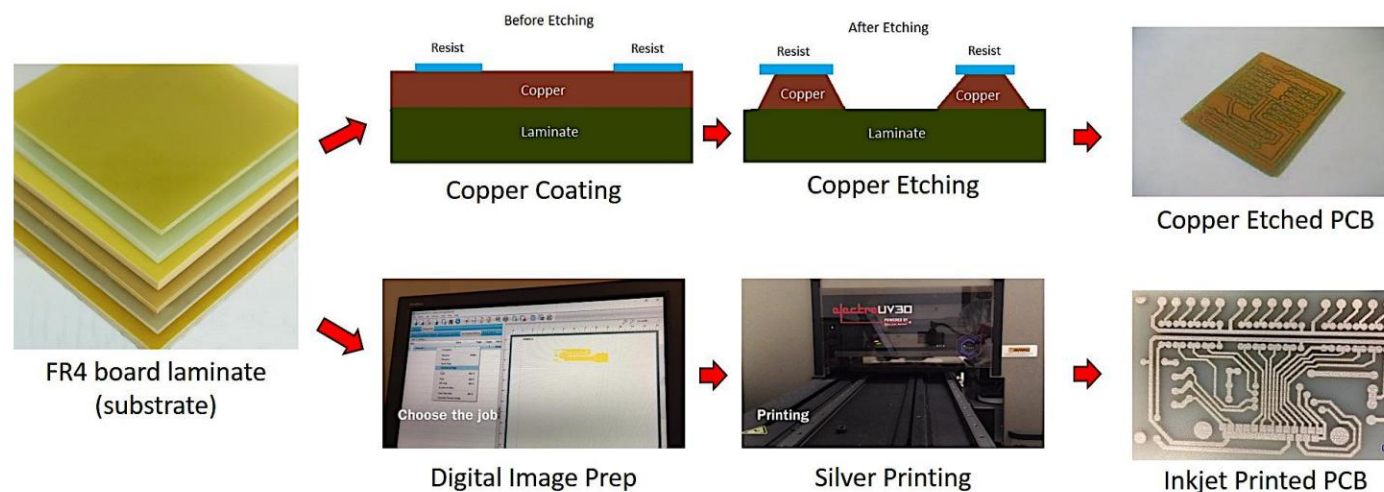
デジタル印刷プロセス

- 銅配線のコンピュータ画像
- 基材に直接印刷する
- 可変添加プロセス
- ファイルの変更と再印刷

多層プロセス

- 従来の方法（繰り返しエッチング、積層、穴あけ）
- インクジェット印刷（ファイル印刷順序／材料）

Digitally printed circuits vs. traditional copper etching (additive vs. subtractive mfg)



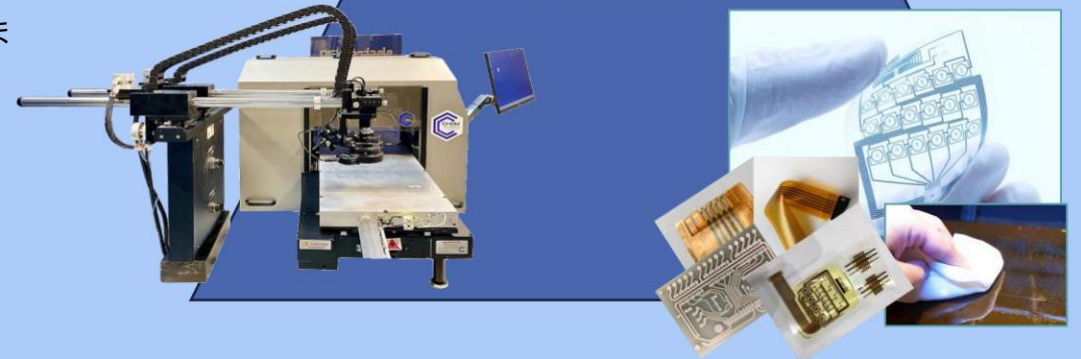
の ElectroJet™ システム Additive Printed Electronics

エレクトロジェット™ブランドは、
高性能材料、インクジェット印刷
技術およびプロセス能力

- **Materials** 幅広い用途向けに市販されている
- 当社の8チャンネル **printers** 比類のない性能を備えた多層・多材料エレクトロニクスを提供する
- 当社のサポートにより、お客様のチームは数時間以内にトレーニングを受けることができます。また、当社の誘電体テンプレート技術は、10ミクロン未満の印刷精度をサポートします。

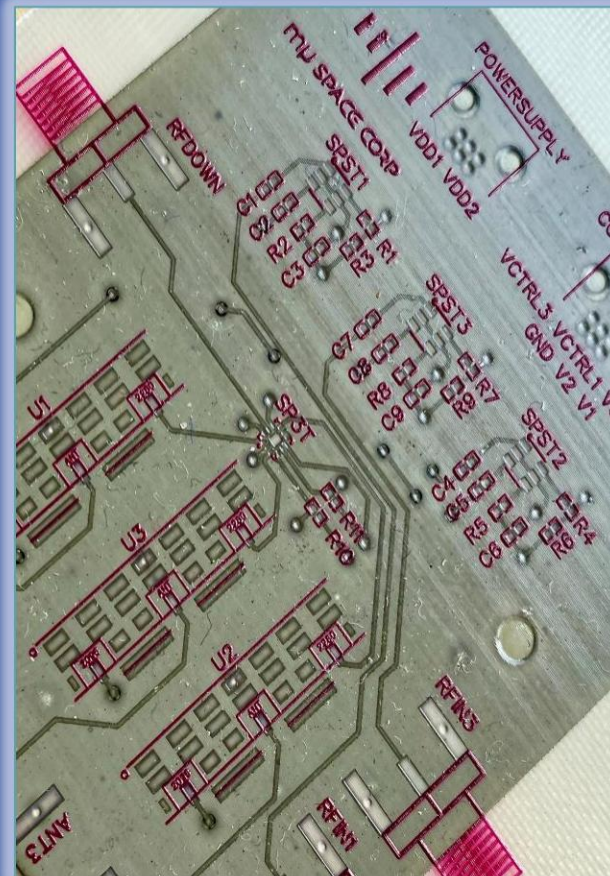


The trio provide
a full synergistic
solution for our
end-user



ナノ粒子を含まない銀 導電性インク

- クラス最高の導電性
 - 銀のバルク伝導率に近い
 - 体積抵抗率10 $\Omega \cdot m$ の範囲
 - 比類のない焼結効率
 - 5分で80°Cまで冷却
 - 100°Cを超える場合、数秒で
 - 優れた印刷適性と信頼性、再現性は1%以内
 - 複数の基材への優れた接着性
- C3-Ag-1037-2: electroUV3Dプリンターの規格
- C3-Ag-1037-2h :ブランド製インクジェットヘッドに合わせて
粘度を調整



UV硬化可能

誘電体絶縁インク

- 導電層間の優れた絶縁性能
- 高表面エネルギーへの接着促進剤
基質
- 外部環境の湿気、化学物質、物理的摩耗から保護するた
めのカプセル化
- 最終用途向けに最適化された複数の製剤

C3-DI-7: 標準的な主力フォーミュラ

C3-OPT-7 :光学的に透明な高耐圧絶縁体

C3-DI-8 :光学的に透明なフレキシブル層

ElectroJet™材料

インクが重要なよ、あなたが思っている以上にね



ElectroJet™材料

その違いは明らかだ

ナノ粒子銀インク



不透明な色

銀粒子含有量15～40%その他の充填剤／樹脂を含む

脂を含む

粒子は沈殿するため、使用前または使用中に再循環させる必要がある。

エレクトロジェット TM粒子フリー銀インク



色は透明

粒子を含まない

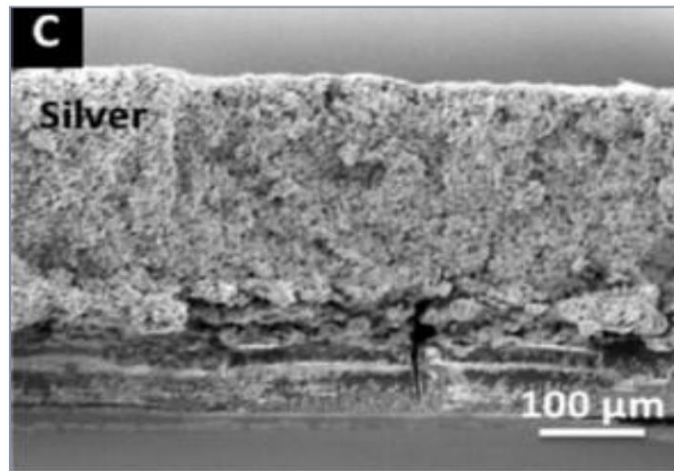
充填剤や樹脂は一切含まれていません。

使用前にフィルターをかけるだけで、インクは再循環しなくても安定した状態を保ちます。

ElectroJet™
Additive Printed Electronics

材料

明らかに違いがある

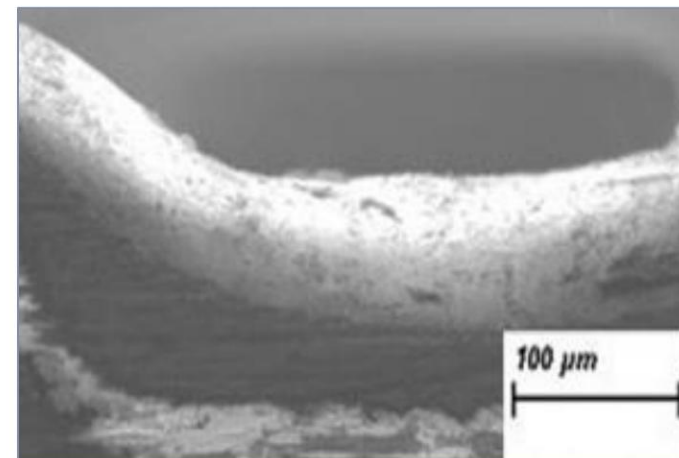


粒子がインクジェットヘッドを詰まらせる可能性があります

焼結温度130°C / 30分

焼結銀および充填剤（40～60%）

充填材および／または空隙は非導電性である



oJettableの信頼性

焼結温度80°C / 5分

焼結銀のみ（99%）

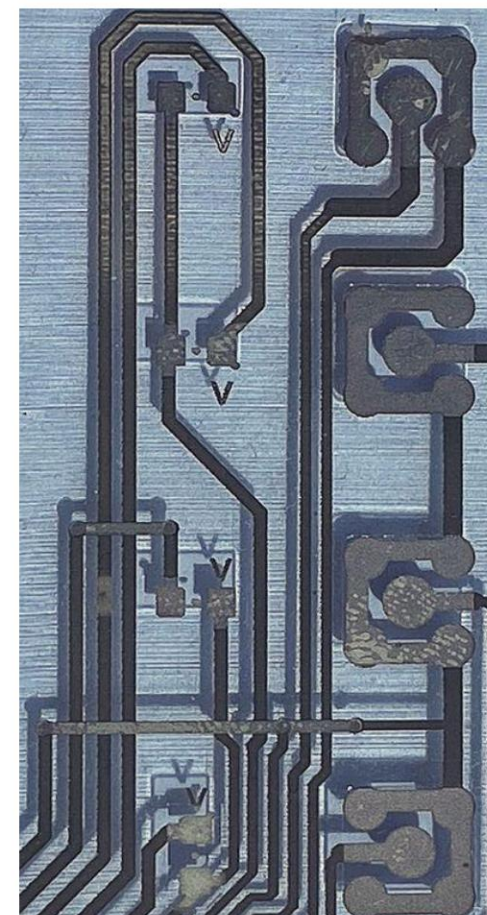
空隙のない銀は完全に導電性があります

高性能誘電体インク – 当社最新のインク

当社が最近開発した革新的なナノコンポジット誘電体材料は、以下の特徴を備えています。

- 回路間の層を絶縁し、
 - はんだ付け用の材料をマスクし、
 - 接続点を支えることで、
- 両面基板の代わりにF基板として使用できる。

	DI-7	HPD-3D
Coefficient of Thermal Expansion ($10^{-6}/K$)	177	25
T_g (°C)	70	133
Young's Modulus (MPa)	400	1150
Tensile Strength (MPa)	21.1	66
Elongation (%)	25	15

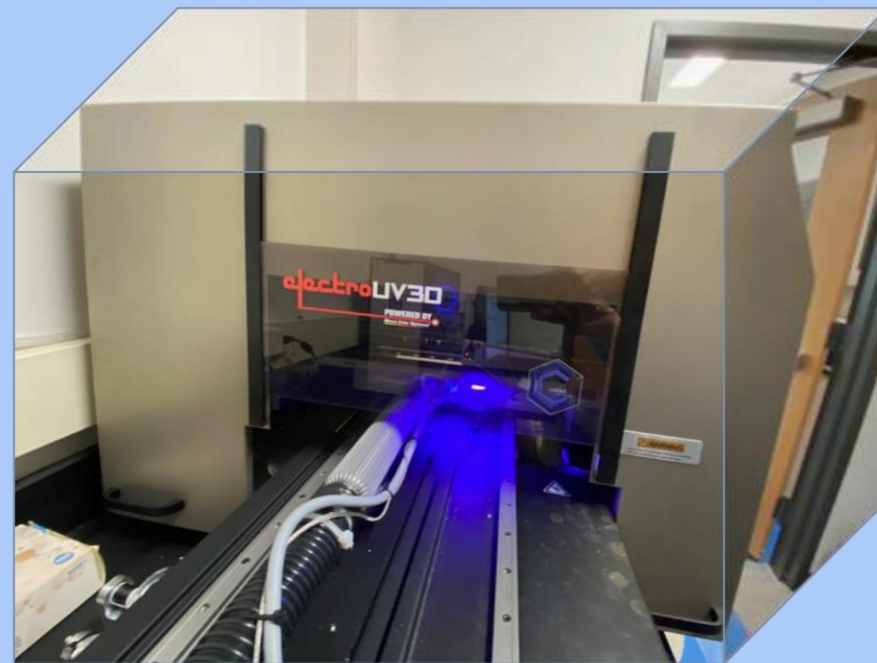


印刷技術

より高性能な材料が必要とされるだけでなく、すぐに使用でき、かつ十分な機能を備えた印刷技術を組み合わせたソリューションも必要とされている。

業務用印刷ツールソリューションに求められる要件：

- インクジェット方式により、複数の工程と手作業による技術を置き換える
- 前例のない低コストと効率的な生産
- 設計/開発/プロトタイプ作成の柔軟性、そして最終的にデジタル印刷された電子機器の大部分向けに製造します。
- 機能性コーティングの多層構造と積層



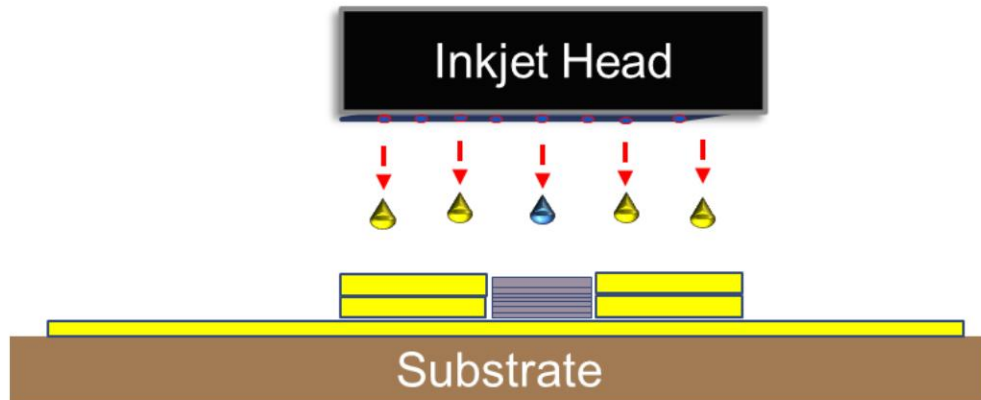
オリジナル
エレクトロUV3Dプリンター

ElectroUV3D -1216

ElectroUV3D -3200



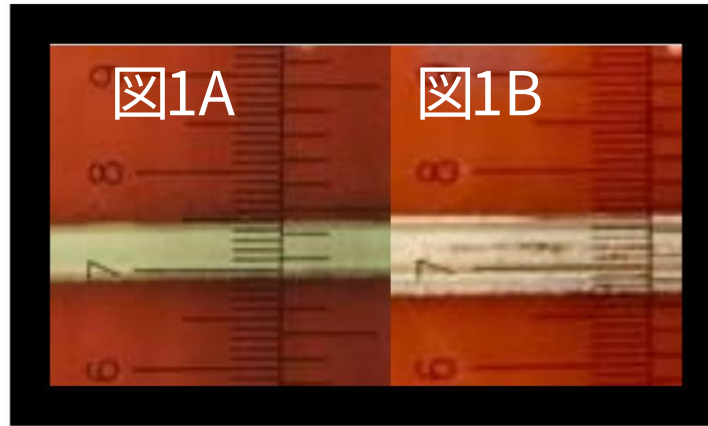
誘電体テンプレート



- 制御された配線幅
- 配線高さの向上•導電率の最適化

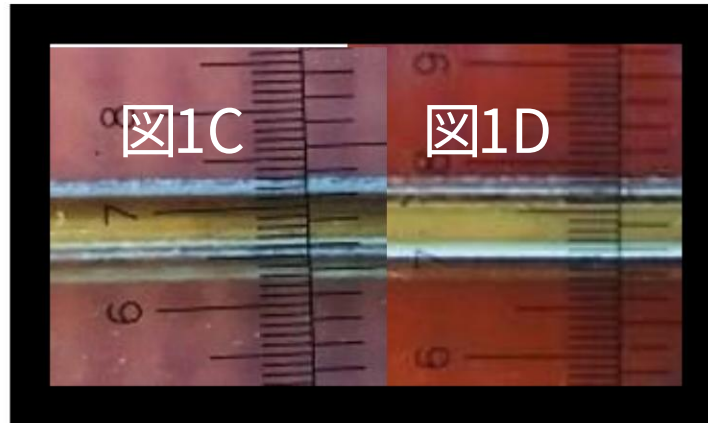


銀の痕跡の層状効果



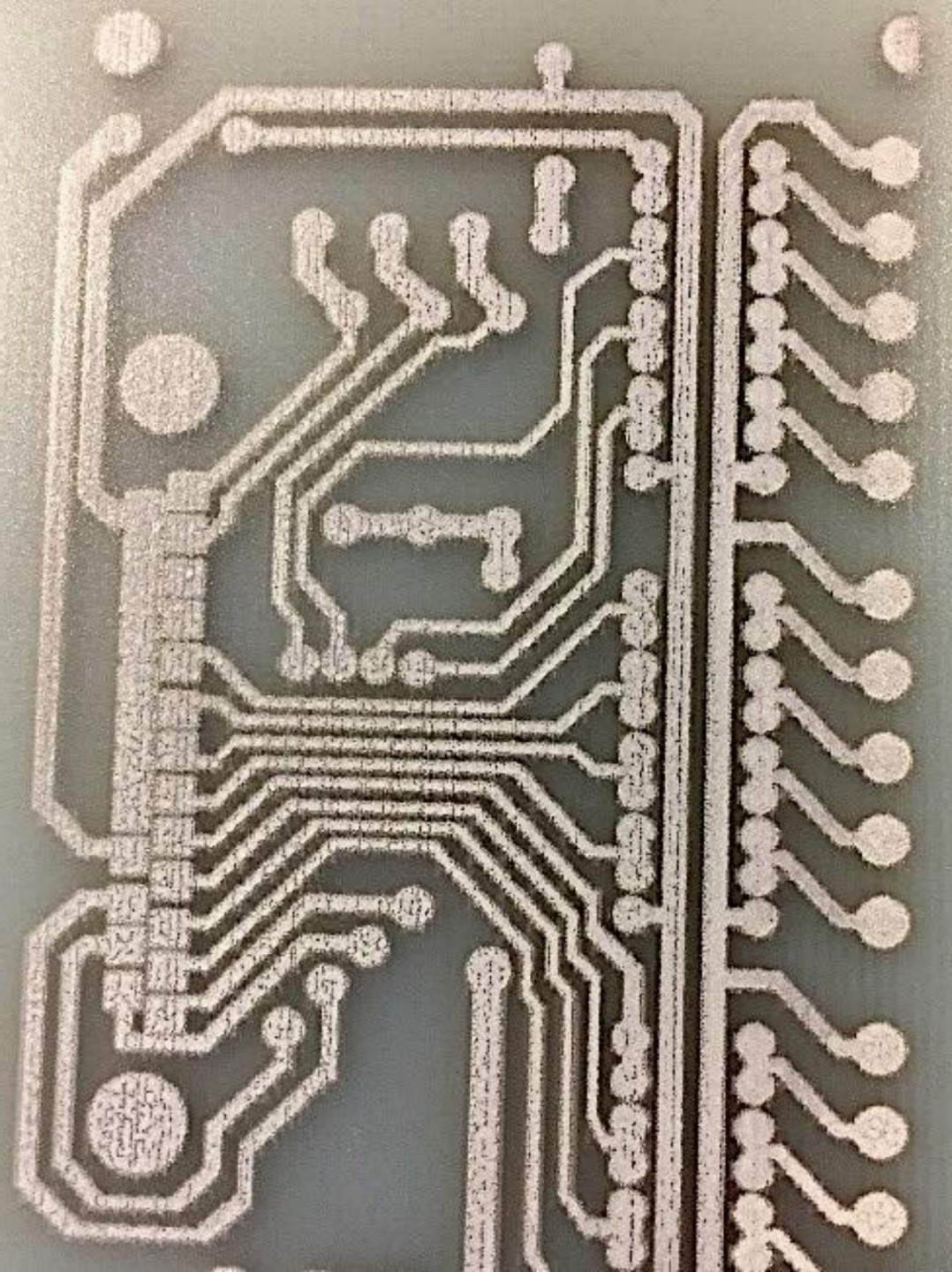
誘電体テンプレートなしの場合：

- 図1A – 銀インクを3回塗布
- 図1B – 銀インクを18回塗布
- トレース高さがz方向に効果的に構築されない（最大約 $5\mu\text{m}$ ）
- トレース幅は引き続き拡大しています（ 0.55mm から 0.80mm ）。



誘電体テンプレート法を用いる場合：

- 図1C – 銀インクを3回塗布
- 図1D – 銀インクを18回塗布
- トレース高さはz方向に効果的に構築されます（約 $24\mu\text{m}$ ）
- トレース幅は維持されます（ 0.40mm ）



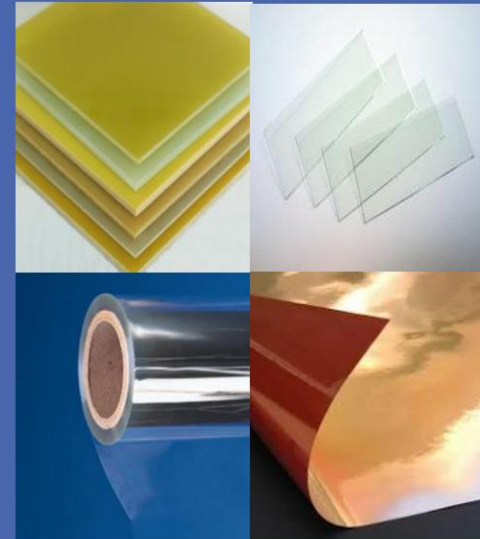
印刷後の工程

- ソルダーマスクの手順
- プリント回路の酸化を防ぎ、はんだパッド間のはんだブリッジを防止します。
- リフローはんだ付けで広く使用されています
- ElectroUV3Dプリンターで印刷。誘電体インクと同じプロセス。

基質

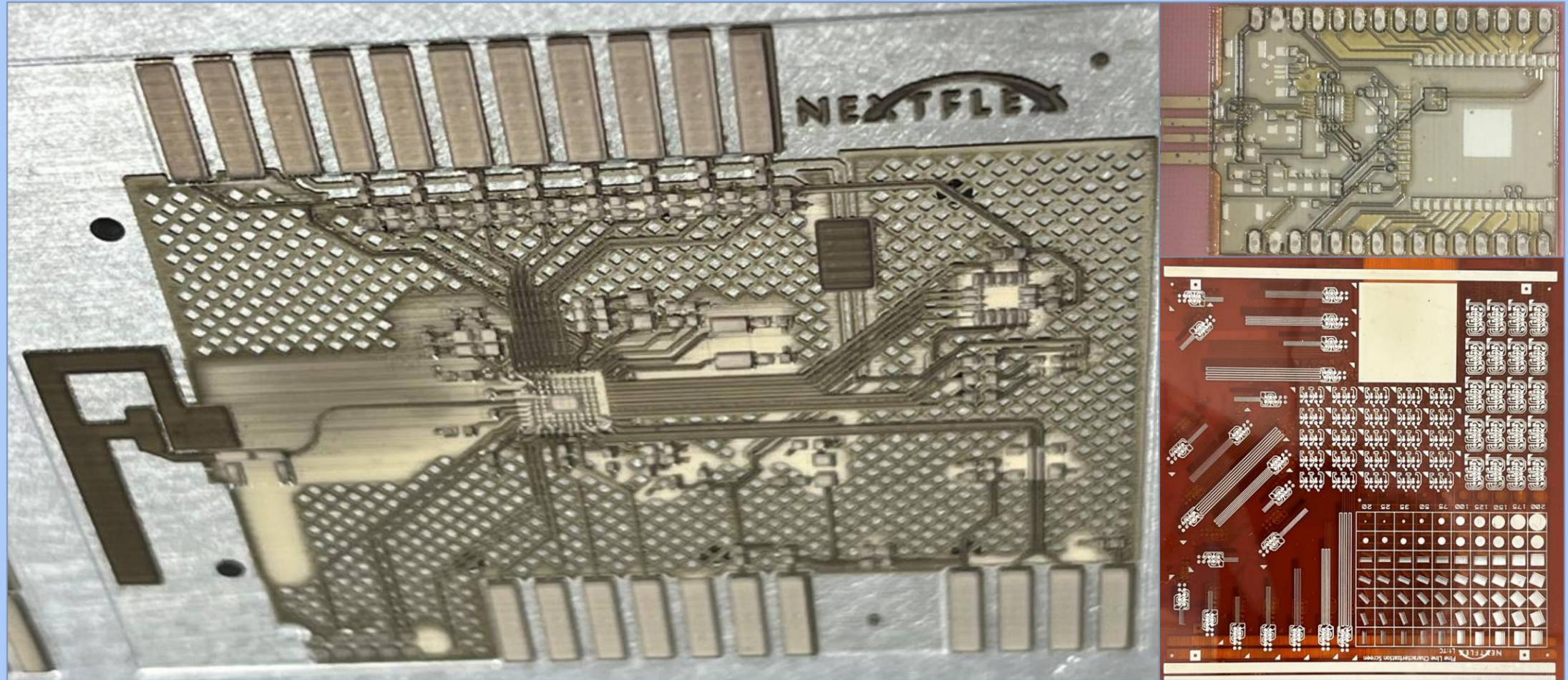
剛性、柔軟性、および剛性/柔軟性*の平面材料

- FR4基板
- 液晶ポリマー（LCP）
- ポリエステル（PET）
- ポリカーボネート
- ポリイミドフィルム（カプトン）
- ガラス
- ITOコーティングガラス
- セラミック
- ホイル／金属
- 紙／コート紙
- ラベル用紙



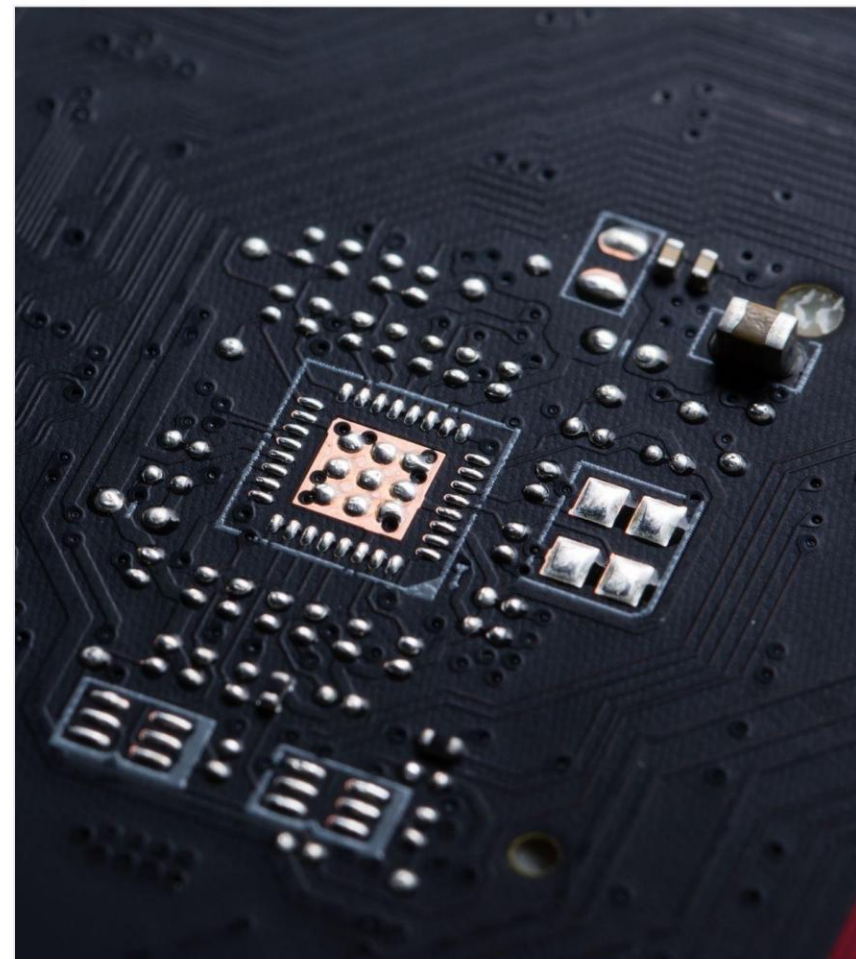
*硬質材料は柔軟な基材に印刷できます。

多層プロセス



アプリケーション

- プリント回路／回路基板／電子機器パッケージ
- ディスプレイ
- フレキシブルハイブリッドエレクトロニクス、ライティング
- ハーネス・受動部品（抵抗器、コンデンサ、インダクタ）・RFID、センサー、シールド、アンテナアプリケーション
- 半導体製造
- 太陽光発電
- ウェアラブル



接触：

世界のテクノロジー
法人

+1 (646) 775-4976

3DWorldTech.com

info@3DWorldTech.com

TM

