

ウェアラブルデバイスに使える フレキシブル印刷・接合技術

国立研究開発法人物質・材料研究機構

機能性材料研究拠点

センサ・アクチュエータ研究開発センター

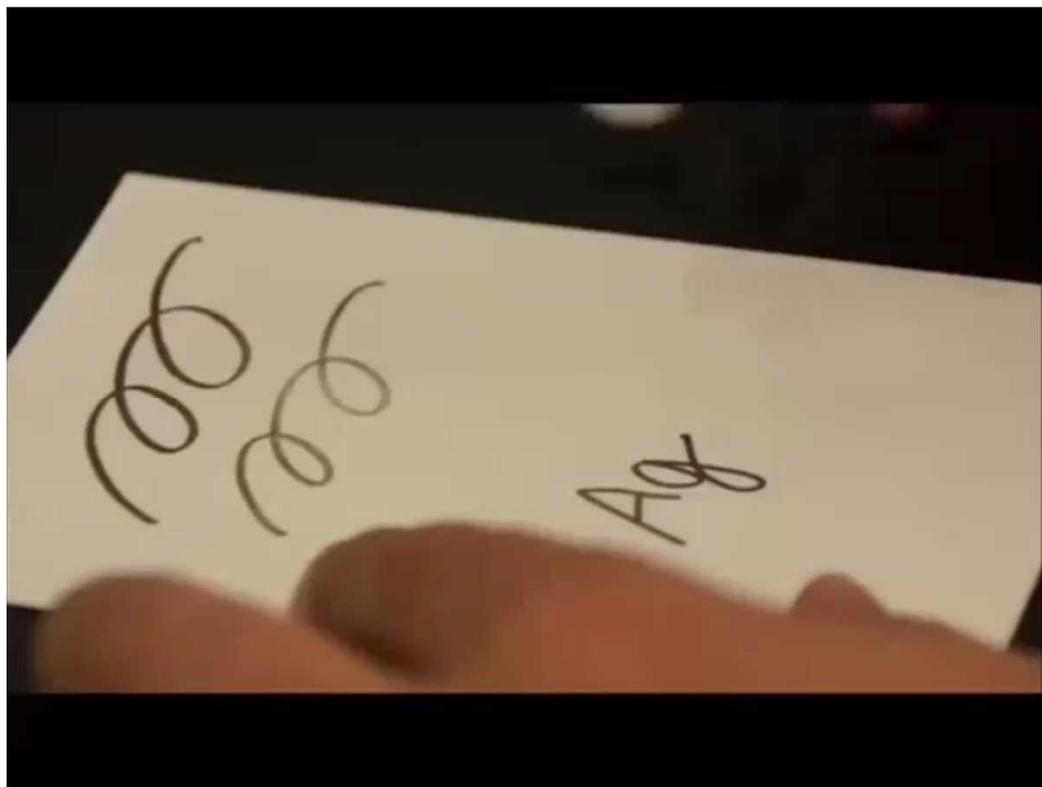
独立研究者 三成 剛生

2019年 6月 25日



2018年4月17日設立
メンバー6名

<http://priways.co.jp>



CEO
山本 洋平



CTO
三成 剛生



自己組織化 印刷エレクトロニクス

金属インクを塗って
電子回路を描く

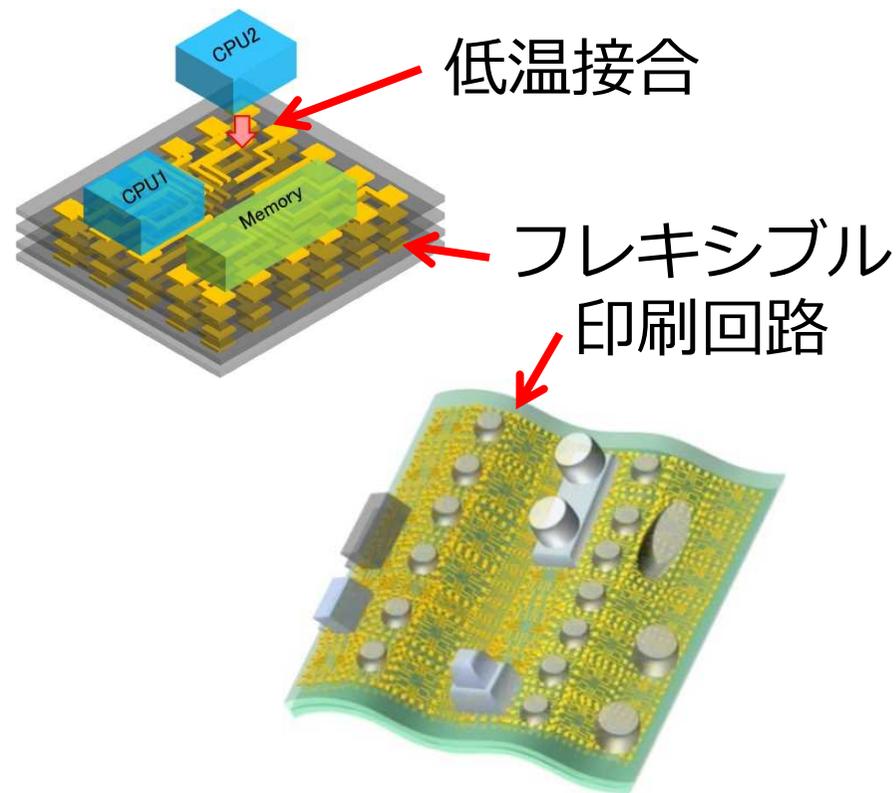
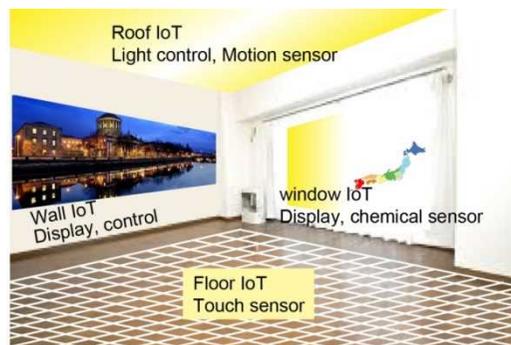
プリンテッドエレクトロニクス



クラウド化、IoT化が進み、膨大な量のデータインプットとその結果をフィードバックをするデバイスが求められている

サイバー空間にいかに効率よくアクセスできるか

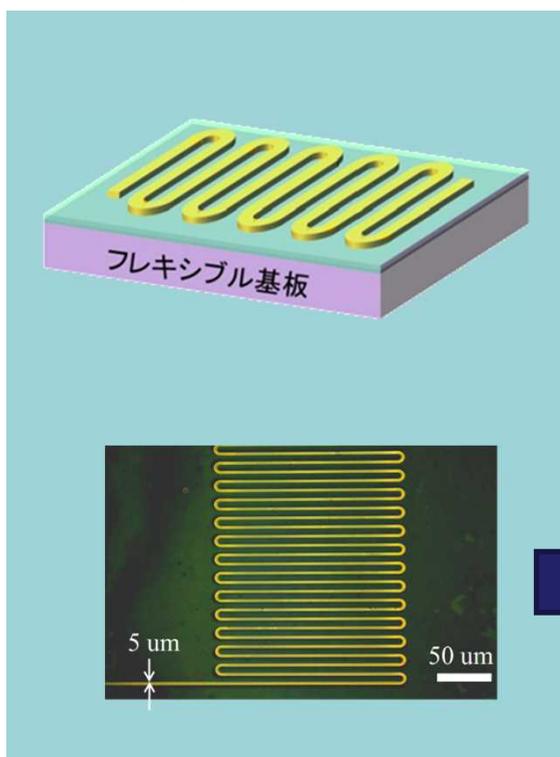
サイバー空間へのインターフェースとなる
フレキシブル・ウェアラブルデバイス群



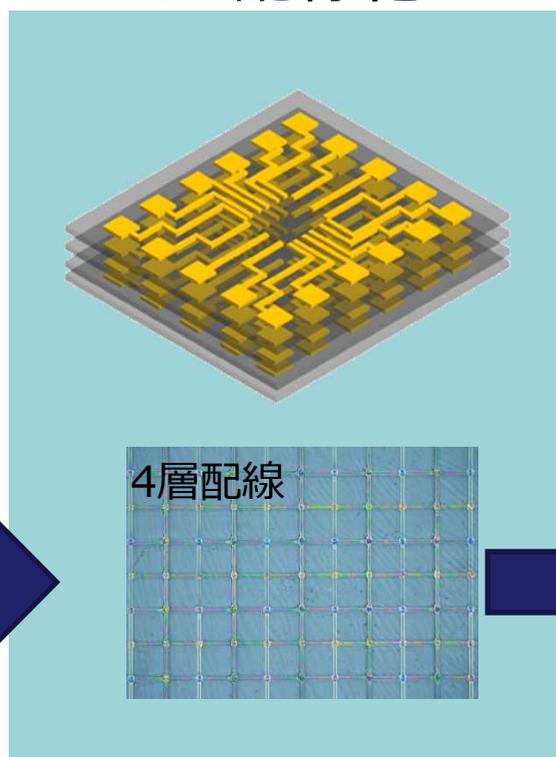
次世代フレキシブルデバイス向けの低温印刷、接合技術を提供します

低温でフィルムに電子回路を
「作る」「重ねる」「つなぐ」技術

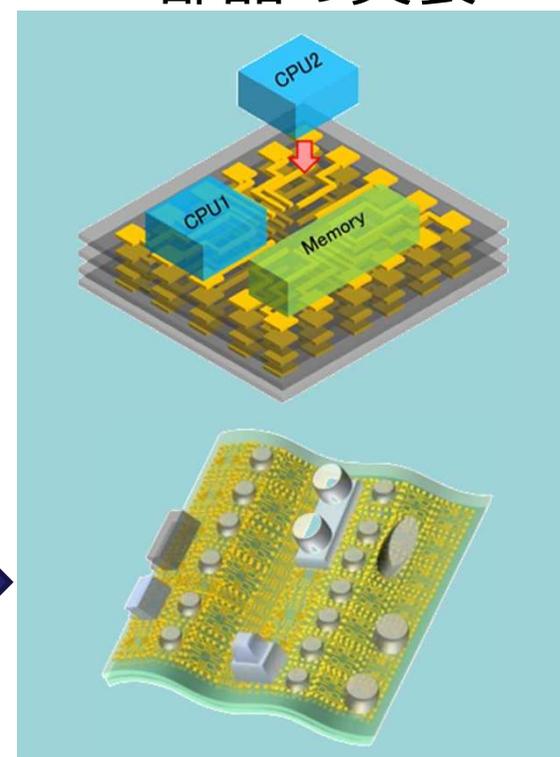
配線パターン



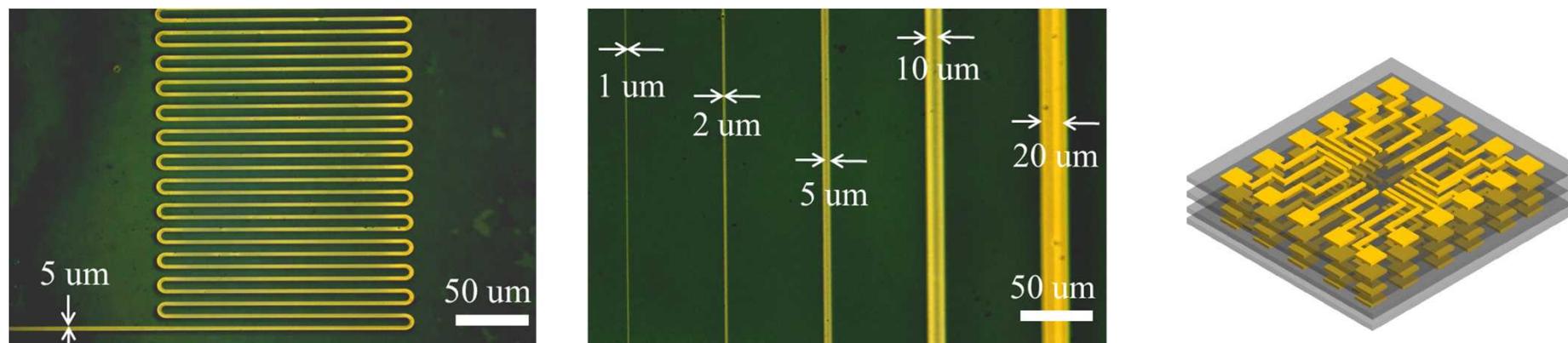
3D配線化



部品の実装



新たな導電性インクと微細回路パターンの描画手法を開発し、
そのソリューションを提供します。



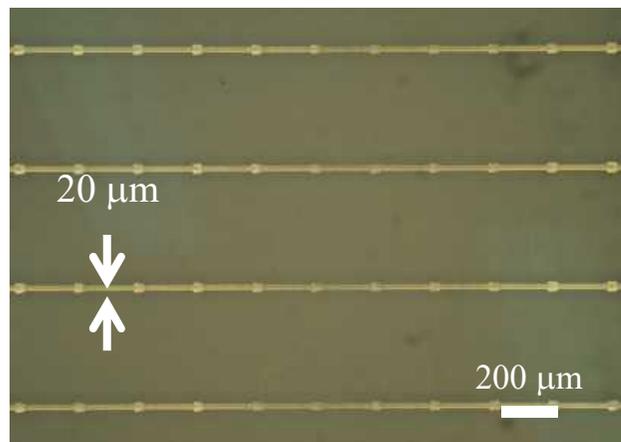
- **世界最高の高解像度** 「作る」技術
フォトリソに匹敵する線幅1 μmも可能です。
- **三次元・高密度** 「重ねる」技術
層間は微細なビアホールで接続します
- **低温で部品を接合** 「つなぐ」技術
100°C以下の接合でソフトな素材も損なわない

印刷・塗布プロセスで形成できます

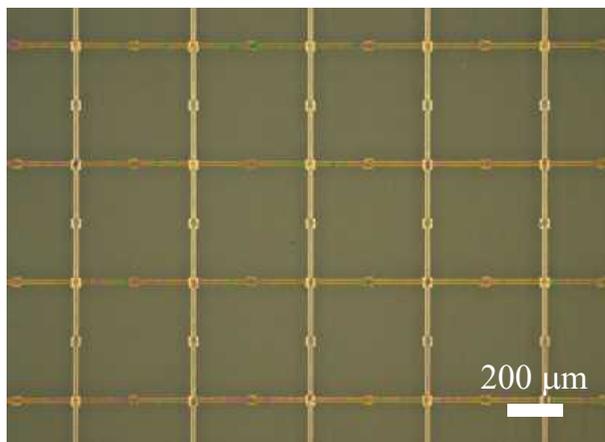
	現状 プリント基板 製造プロセス	現状 印刷製造技術	NIMSの 印刷製造技術
製造技術	△ 複雑	○ シンプル	○ シンプル
解像度	△ 数10 μm程度	× 微細配線出来ない	○ 最高1 μm
プロセスに 必要な温度	△ 250°C接合が必要	× 接合不可	◎ 室温で配線可能 100°C接合可能
ベース素材	× 耐熱素材	△ 耐熱フィルムなら可	◎ フィルム・紙でも可
コスト	× 大型化に伴い 装置投資必要	○	○

例1) 3次元的な多層電子配線

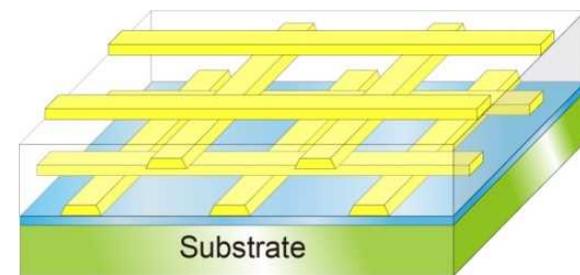
1層目



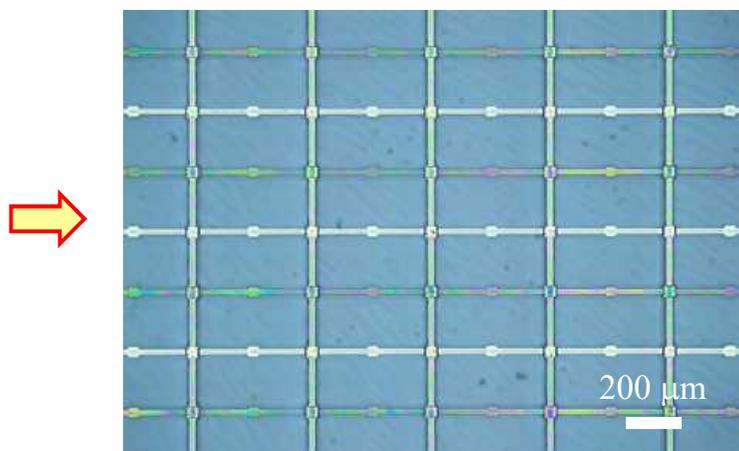
2層目



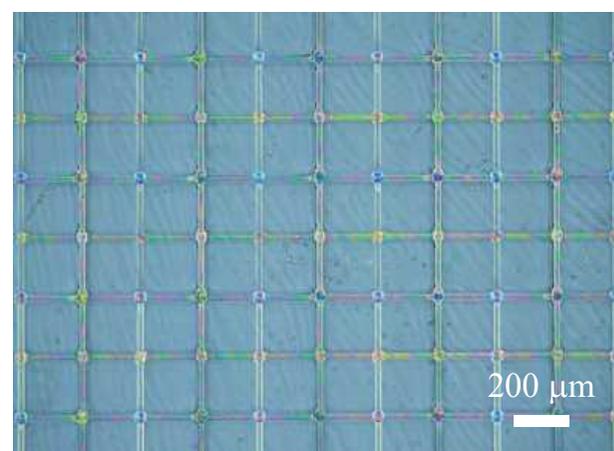
3次元積層構造



3層目

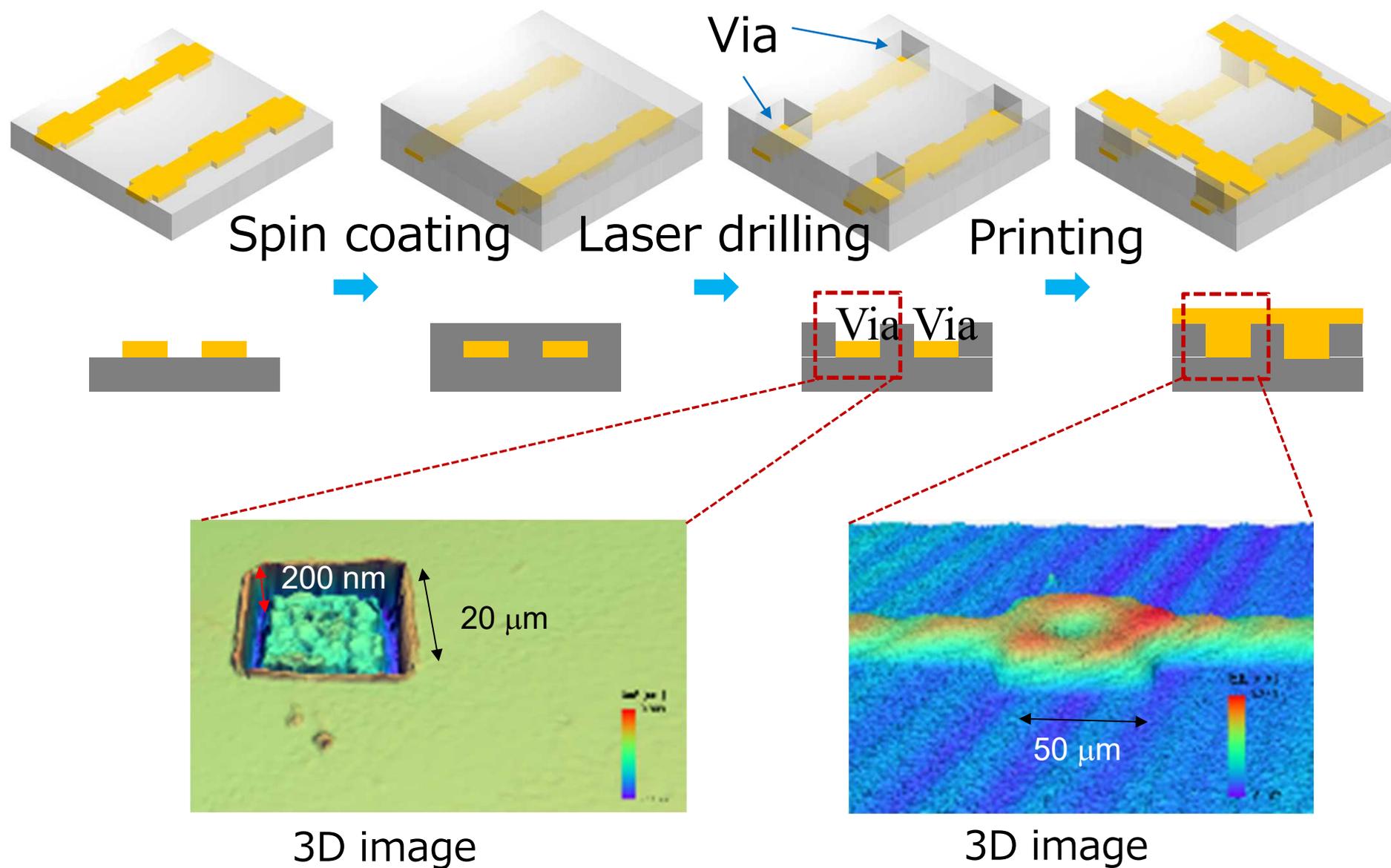


4層目

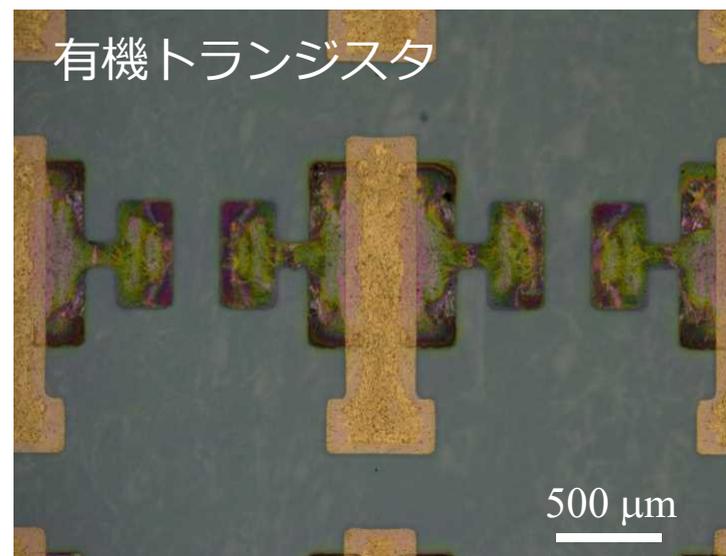
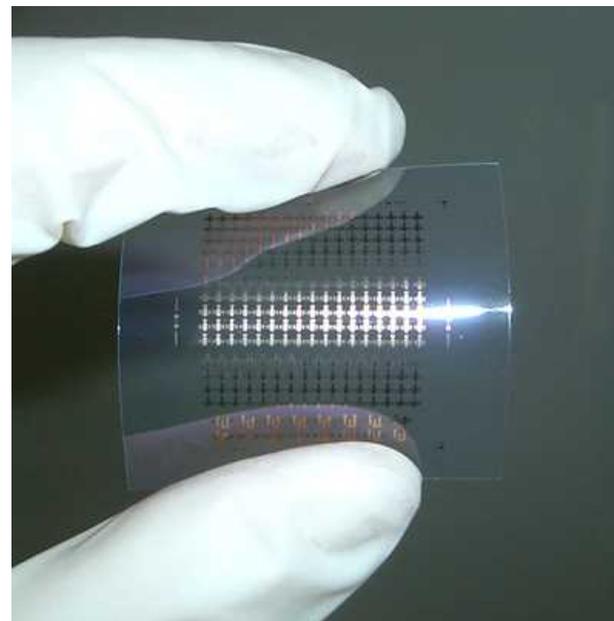
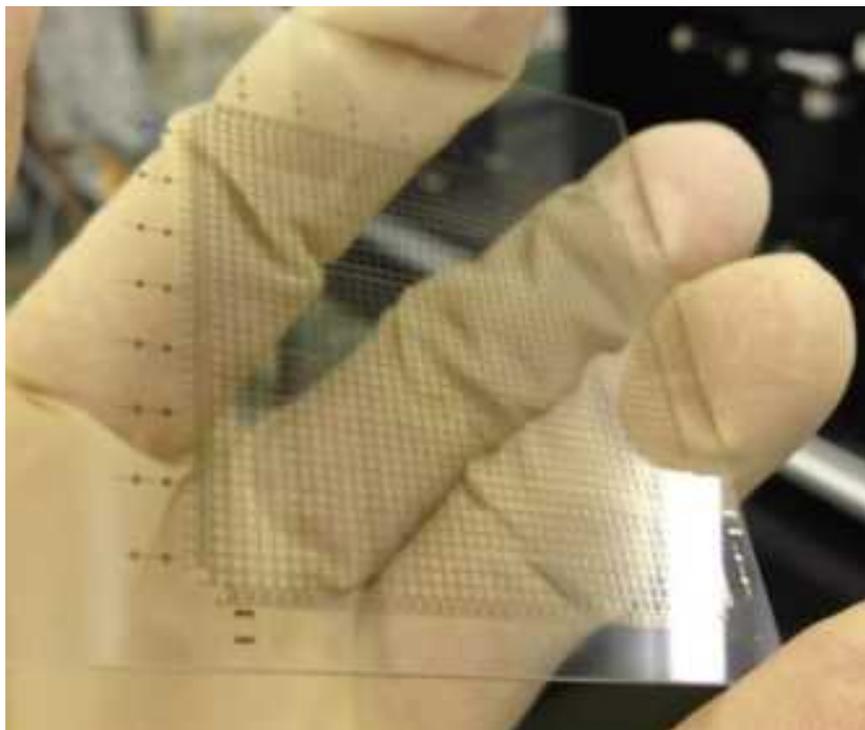


層間は印刷式
ビアホールで接続

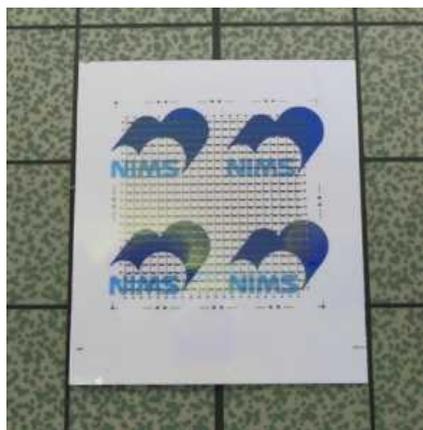
例2) 印刷による層間接合の形成



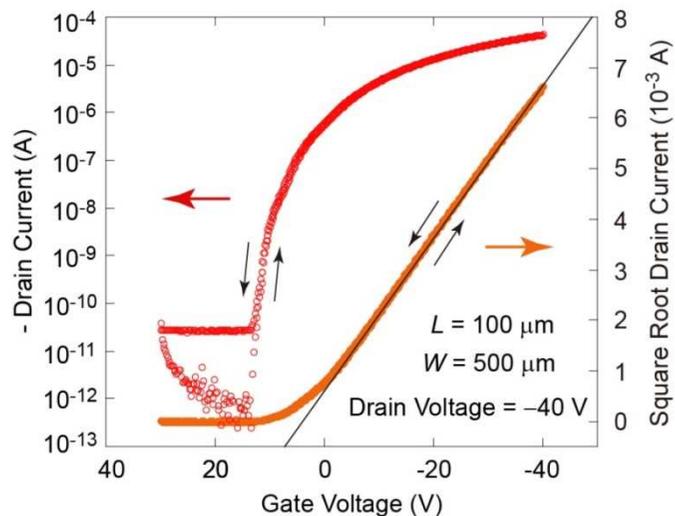
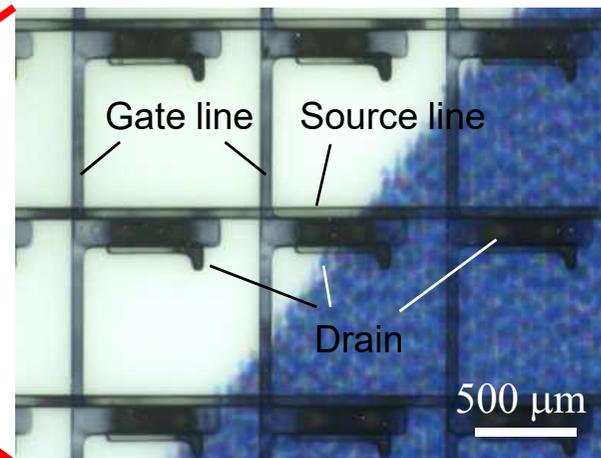
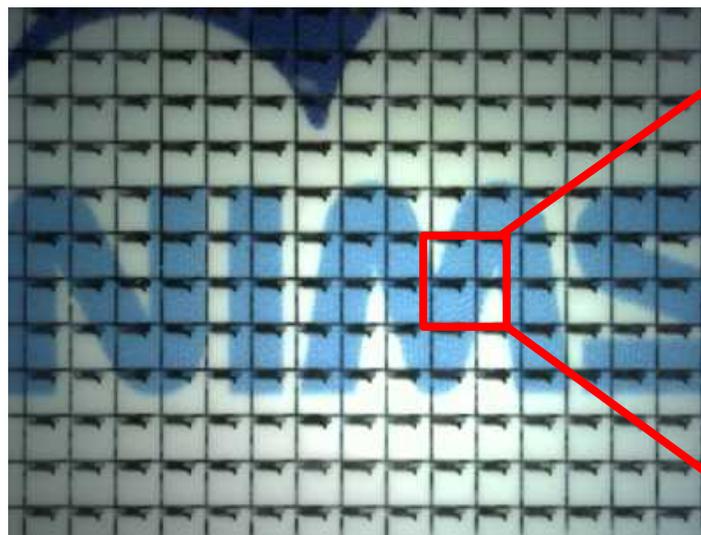
例3) フレキシブルデバイスの形成



例4) 紙に印刷した有機トランジスタ



4 cm × 4 cm

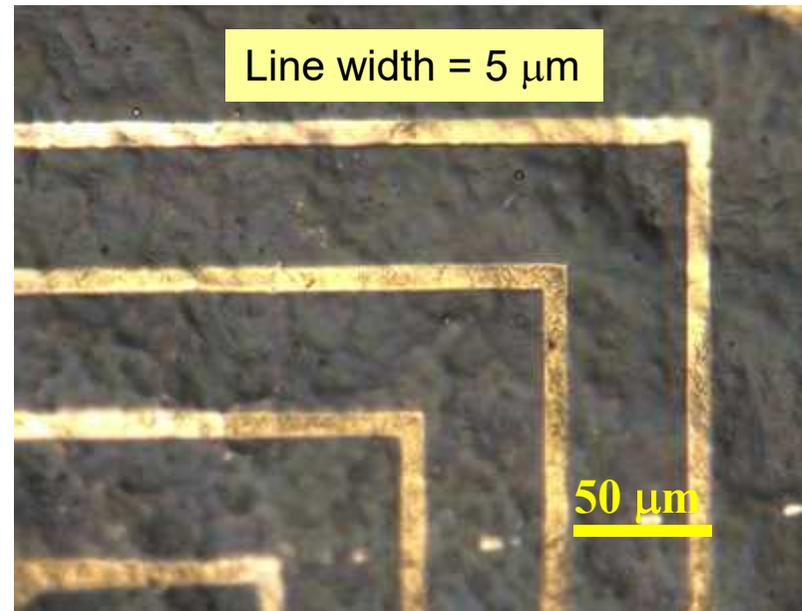
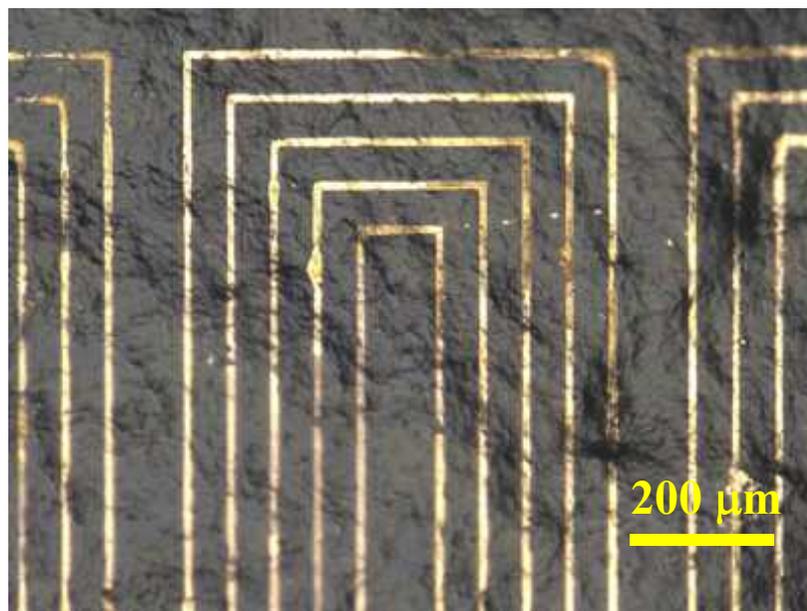


Average $\mu_{\text{FET}} = 2.5 \text{ cm}^2/\text{V s}$

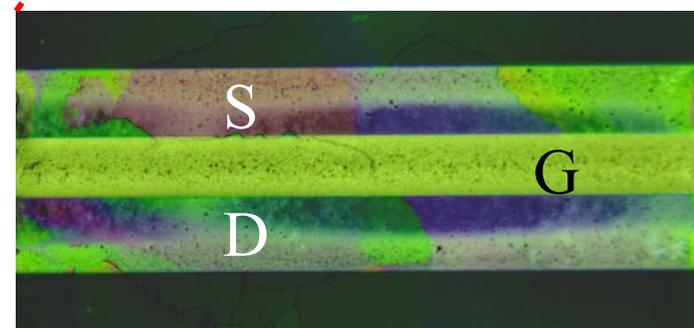
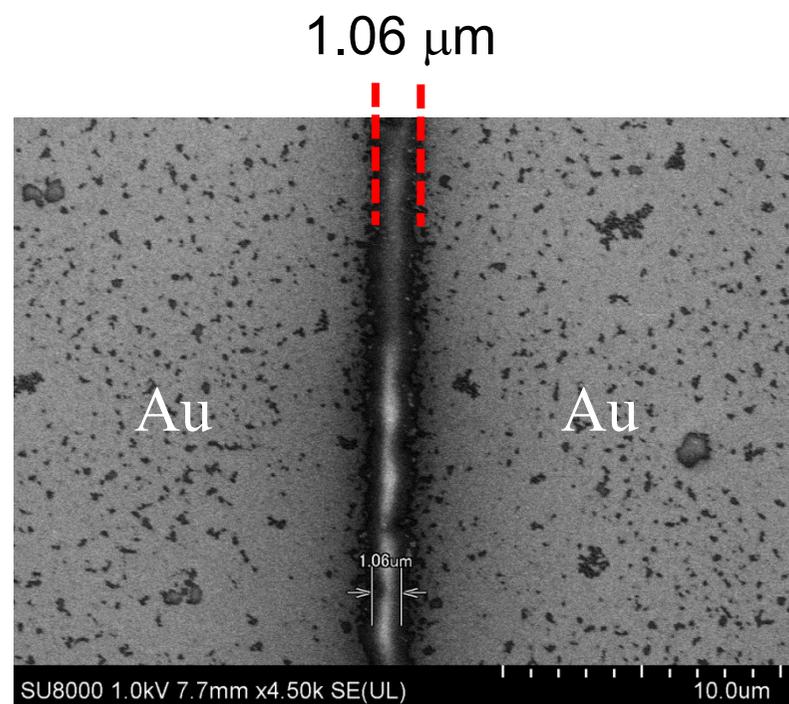
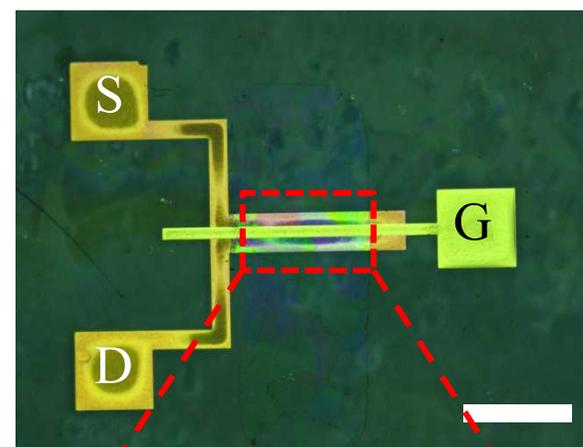
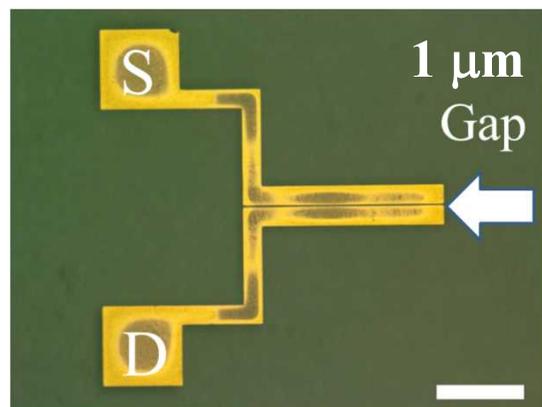
プラスチックフィルム、紙、
生体表面等に電子回路を直接印刷

Adv. Funct. Mater., 24, 4886 (2014).

例5) 葉っぱに印刷した電気配線



例6) チャンネル長1 μm の有機トランジスタ



産学連携の経歴

- 2013-2015年 NEDO先導的産業技術創出事業
- 2017-2019年 NEDOエネルギー・環境新技術
先導プログラム
- 2018年 株式会社プリウエイズ設立
- 2018年 筑波大学EDGE-NEXTプログラム最優秀賞
- 2019年 めぶきビジネスアワード茨城県知事賞

お問い合わせ先

国立研究開発法人物質・材料研究機構 外部連携部門 企業連携室

企業様向け総合窓口HP（スマホ対応）

<https://technology-transfer.nims.go.jp/>



企業様向けの総合窓口です。各種お問い合わせ・ご相談などお気軽にご連絡ください。



基礎研究を社会へつなげる

こちらは、企業様向けの総合窓口です。
NIMSは技術相談、共同研究、装置利用など、
企業様の多様なご要望に対応しております。



- 技術相談**
研究者からアドバイスが欲しい
- 試料貸与**
NIMSの研究試料（サンプル）を
評価してみたい
- 装置利用**
NIMSの持つ最先端設備を使って
評価・分析を行いたい
- 実施許諾**
特許やノウハウをライセンスしてほしい
- 共同研究**
NIMSの研究者と一緒に研究がしたい
- その他**