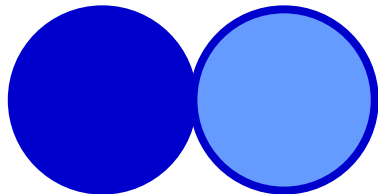
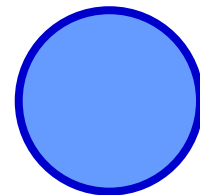
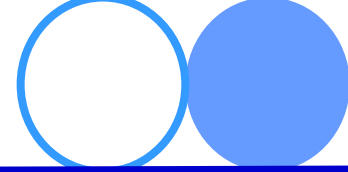


# 液晶ディスプレイ(LCD)における 微細加工 =コーティング・賦形・印刷=

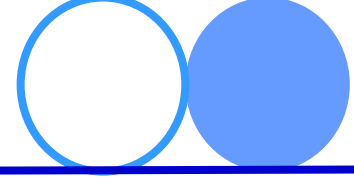


綾部 守久  
技術士【機械部門】

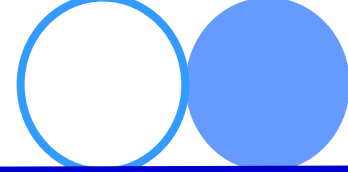
旭化成エンジニアリング(株)  
エンジニアリング事業部  
加工技術エンジニアリング部



- 1.液晶の原理
- 2.液晶ディスプレイの構成
- 3.微細加工技術
  - a)薄膜コーティング
  - b)賦形
  - c)印刷
- 4.微細加工技術の今後



## 1. 液晶の原理



- 液晶とは

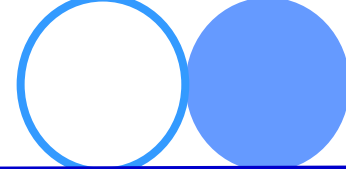
Liquid(液体の)Crystal(結晶)

光学的には異方性をもった液体のこと

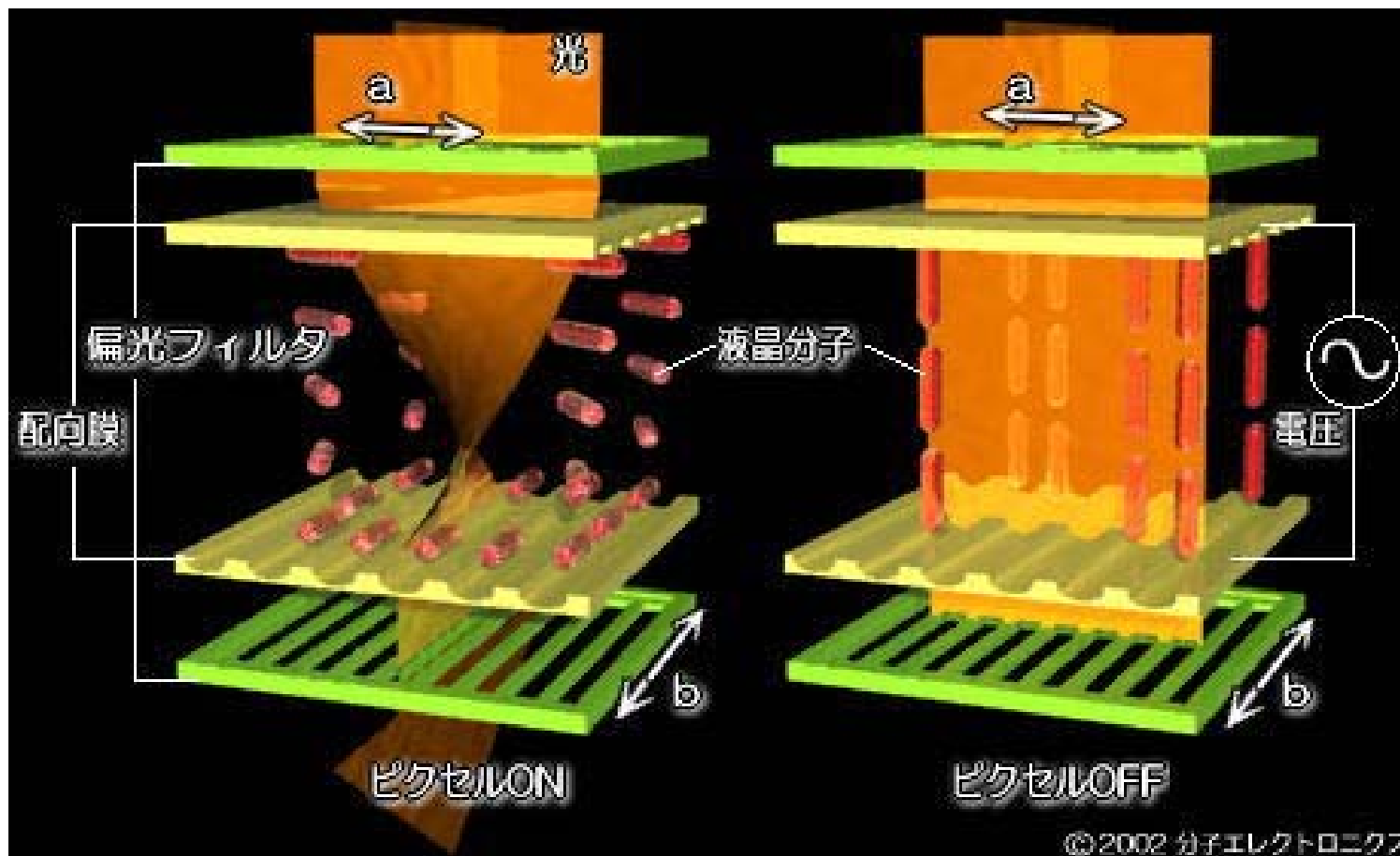
ex.  $C_5H_{11}-(C_6H_4)_2-CN$



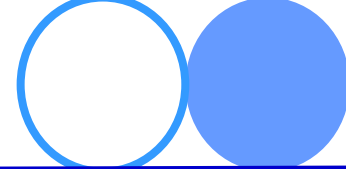
Source: ナノエレクトロニクス.jp



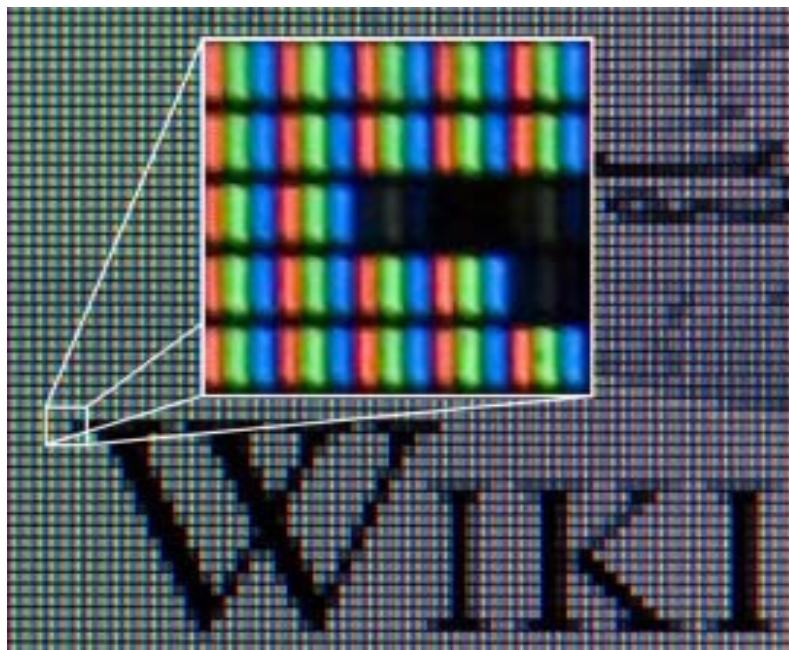
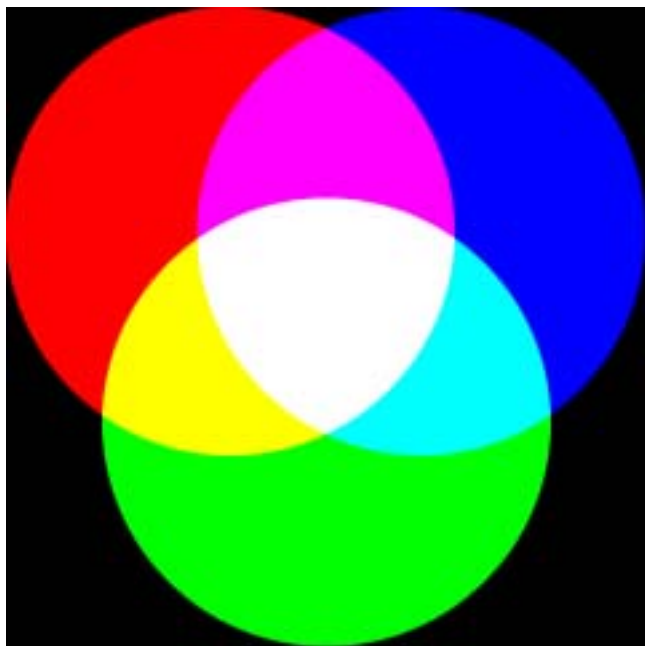
## 液晶のシャッター効果



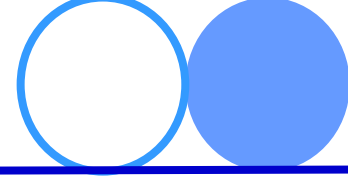
Source: ナノエレクトロニクス.jp



- RGBによるカラー表示と中間色の表示



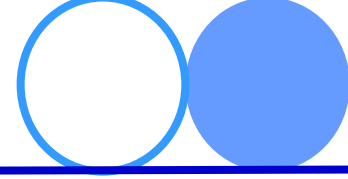
*Source: Wikipedia*



## 2. 液晶ディスプレイの構成







## ・LCDと微細加工

- 輝度向上フィルム & 拡散板
- 配向膜
- TFTアレイ
- カラーフィルター

賦形

薄膜

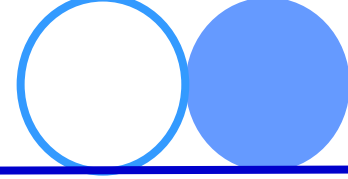
薄膜

印刷

薄膜

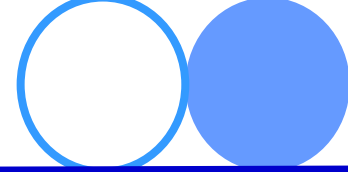
印刷





## 3. 微細加工技術

### a) 賦形技術



- 賦形とは？

- 平面に型を転写する成型法

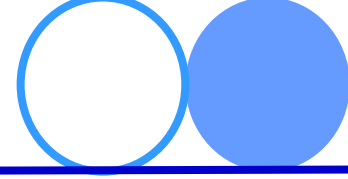
- 加熱賦形

- 射出法、プレス法、ロール法
- (くさび)型のレンズ形状
- (一般的に)ミクロンサイズオーダー

- UV賦形

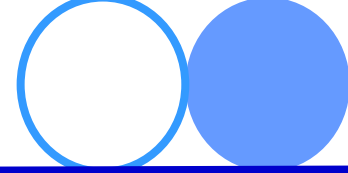
- UV硬化樹脂上でスタンプ & UV硬化
- Rを持ったレンズ形状
- ナノサイズの賦形





## 3. 微細加工技術

### b) 薄膜コーティング技術



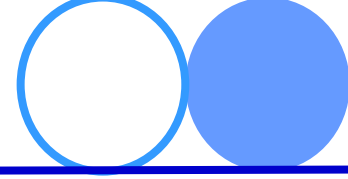
## ●蒸着

- からnmオーダーの製膜
- 主に2つに分類
  - PVD(Physical Vapor Deposition)
    - 物理蒸着 : 真空蒸着装置、スパッタリング装置
  - CVD (Chemical Vapor Deposition)
    - 化学蒸着 : プラズマCVD、熱CVD

## ●塗工

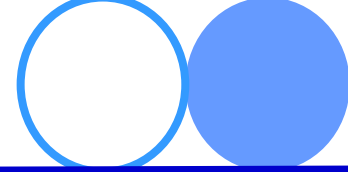
- $\mu\text{m}$ オーダーの製膜
- FPD用に用いられる主な方法
  - スピンコーティング
  - ダイコーティング





## 3. 微細加工技術

### c) 印刷技術

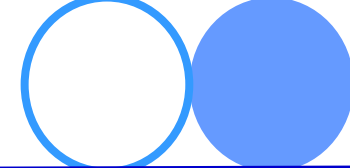


- 印刷の定義

- 印刷の3要素(インキ、版、被印刷物)を用いた複製技術(古典的定義)

- 印刷機を含めて4要素と呼ぶこともある

- インクジェットは? ∴ 時代により変わる定義



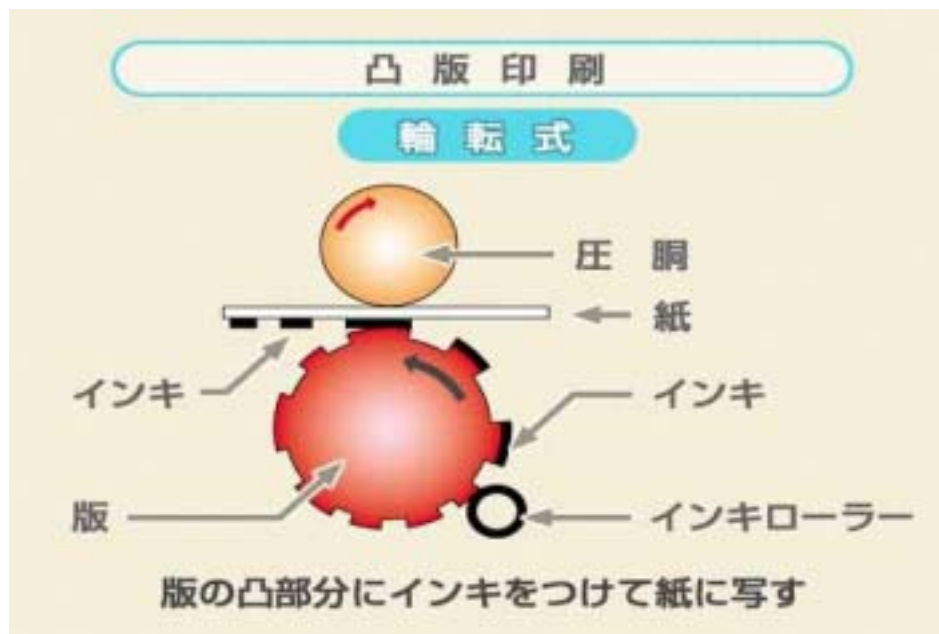
- 印刷法の分類 (古典的)

- 凸版印刷

- 凹版印刷

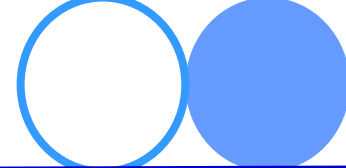
- 平版印刷

- 孔版印刷



Source: IPA「教育用画像素材集サイト」





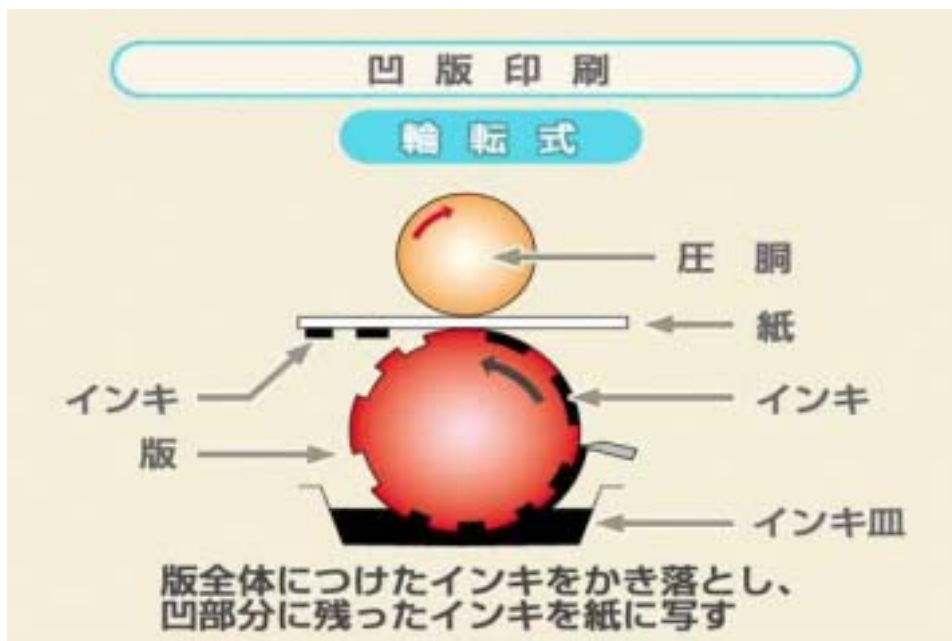
- 印刷法の分類 (古典的)

- 凸版印刷

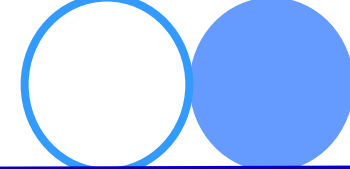
- **凹版印刷**

- 平版印刷

- 孔版印刷



Source: IPA「教育用画像素材集サイト」



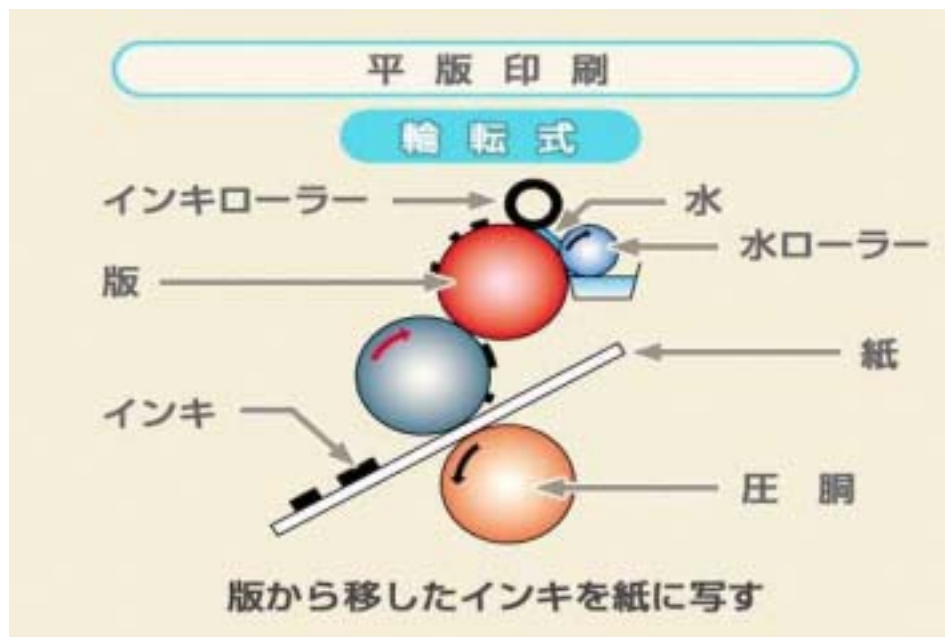
- 印刷法の分類 (古典的)

- 凸版印刷

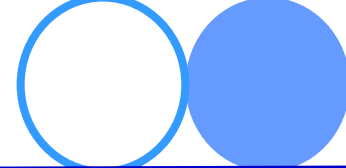
- 凹版印刷

- **平版印刷**

- 孔版印刷

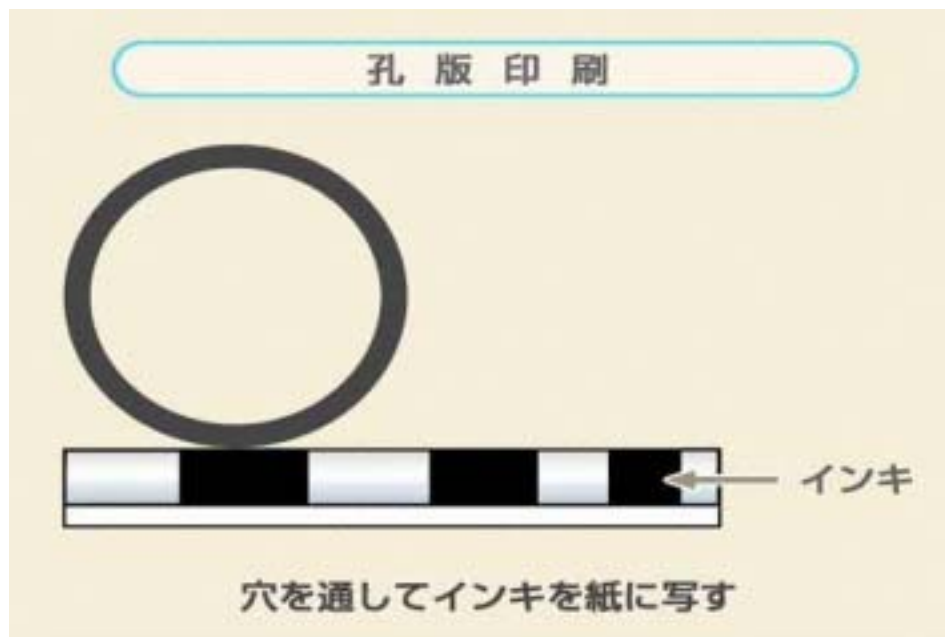


Source: IPA「教育用画像素材集サイト」



- 印刷法の分類 (古典的)

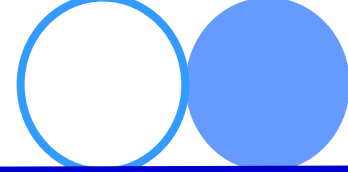
- 凸版印刷
- 凹版印刷
- 平版印刷
- **孔版印刷**



Source: IPA「教育用画像素材集サイト」

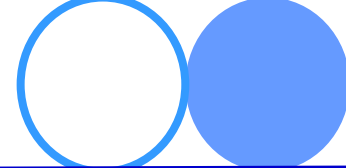
- 最近は上記に加えて

- インクジェット



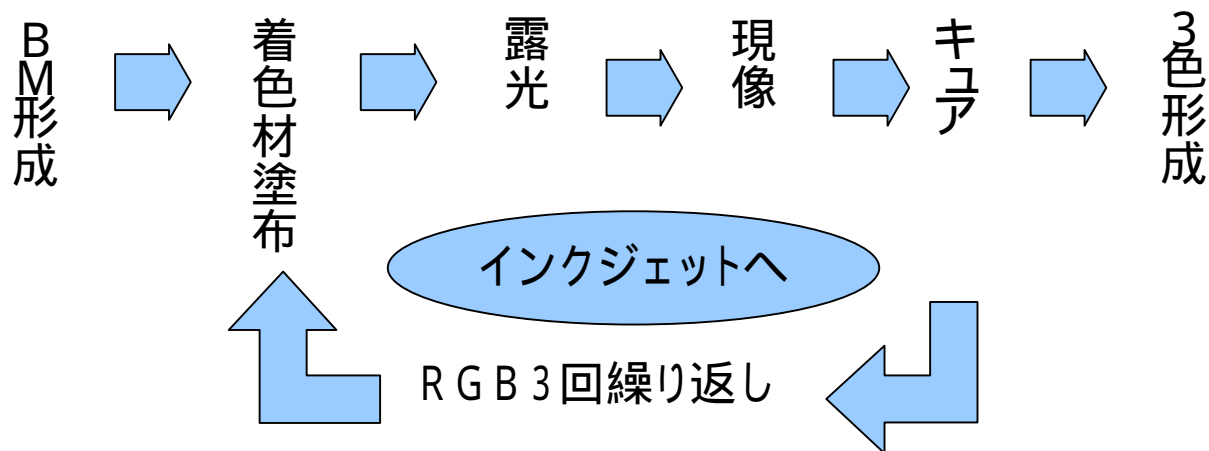
- Elector-printing
  - 電子部品の印刷技術
  - 従来の0.1mm精度から1  $\mu$  m精度へ
  - フォトレジスト工程の代替

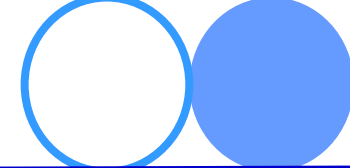




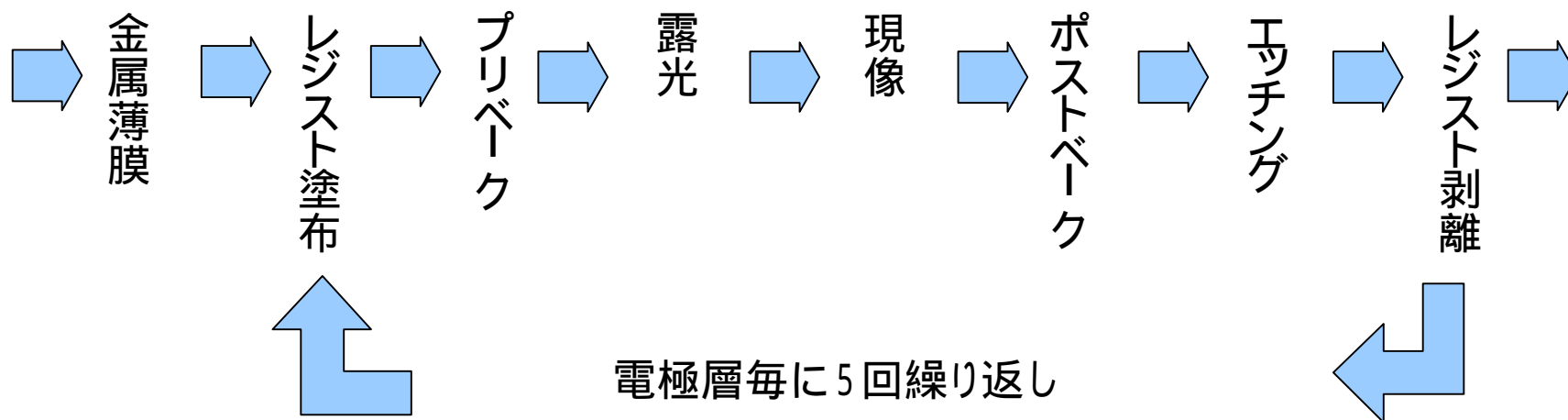
## ・ カラーフィルター製造プロセス

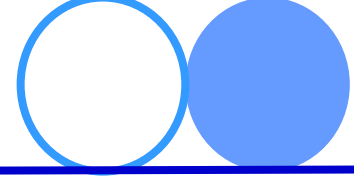
### ・ 全面コーティング後に露光・現像処理



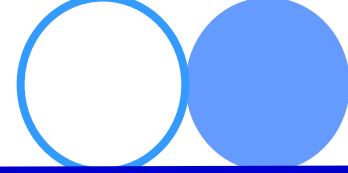


- TFTアレイの製造プロセス
  - 配線幅精度は1ミクロン程度
  - 印刷技術による代替は次世代待ち





## 4. 微細加工の今後



- 賦形サイズの微細化

- ナノインプリント

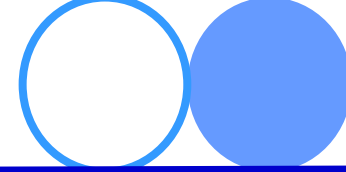
- フォトリソ工程の代替

- 精密印刷法 精度  $10\ \mu\text{m}$        $1\ \mu\text{m}$

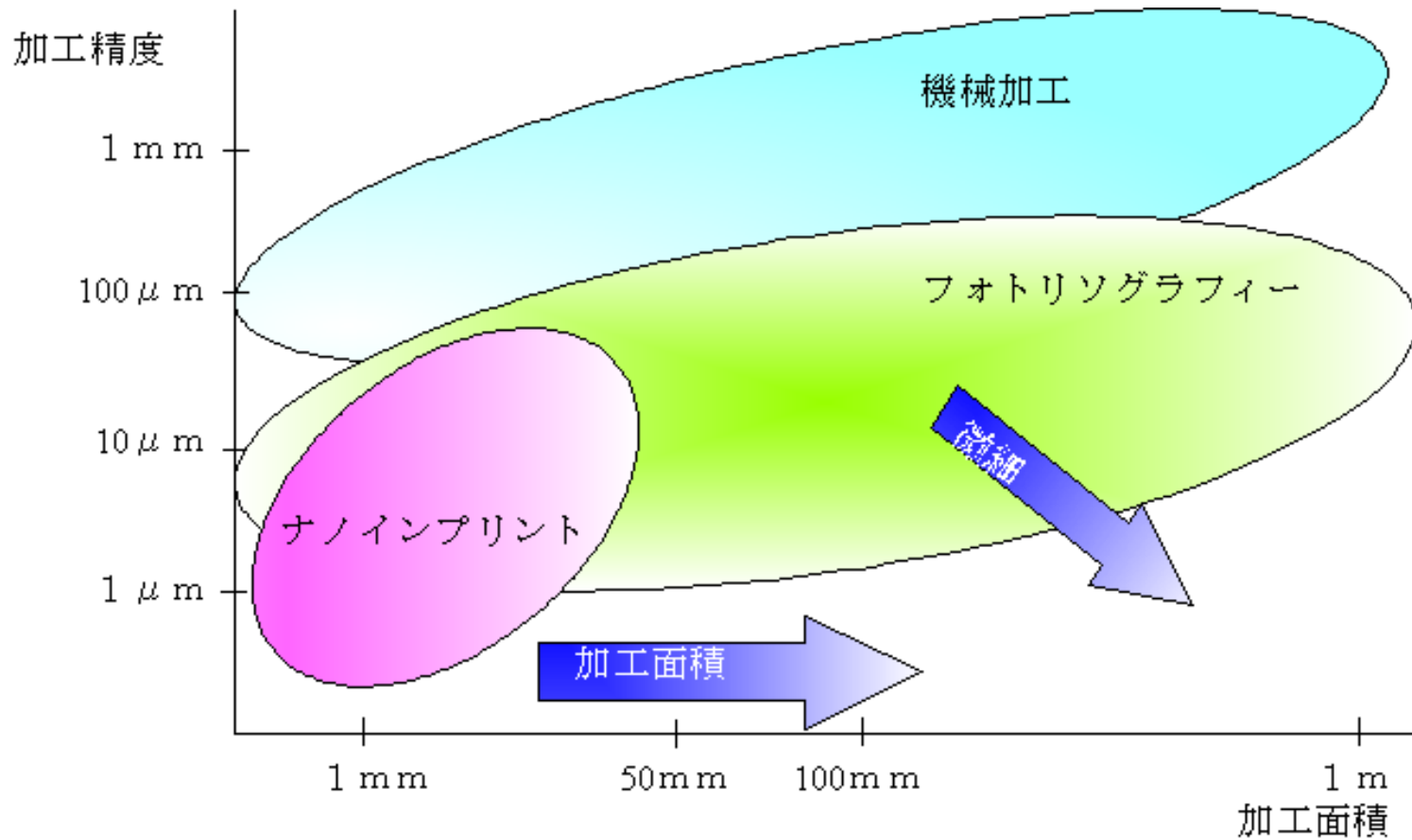
より**微細**で**広い面積**を一括加工







## 加工精度と加工面積



M.Ayabe 2006



ご清聴ありがとうございました

