

印刷技術開発

スーパーイノベーター 古川忠宏

ロールtoロールプロセスで作製したITOを用いた有機EL（超薄板ガラス使用）

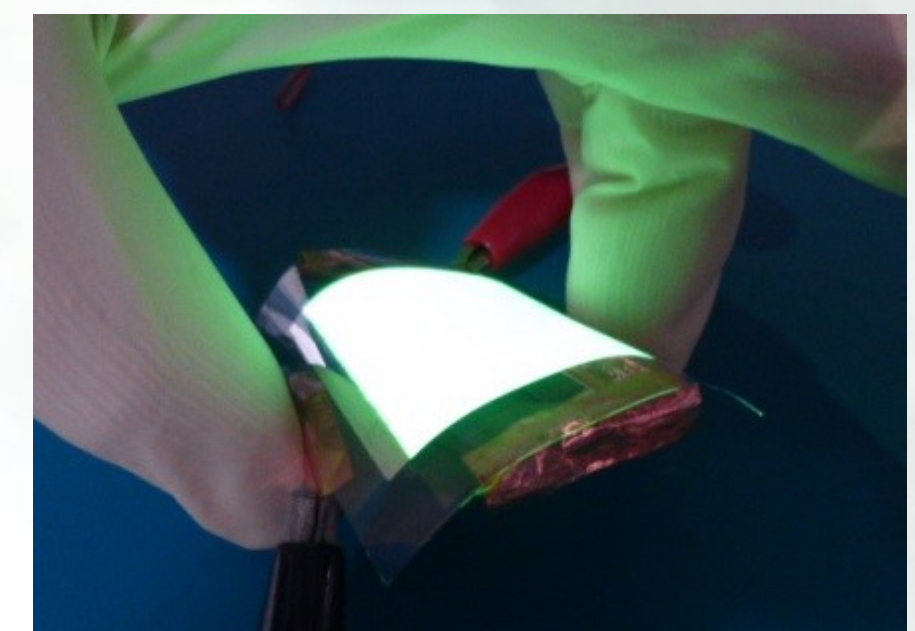
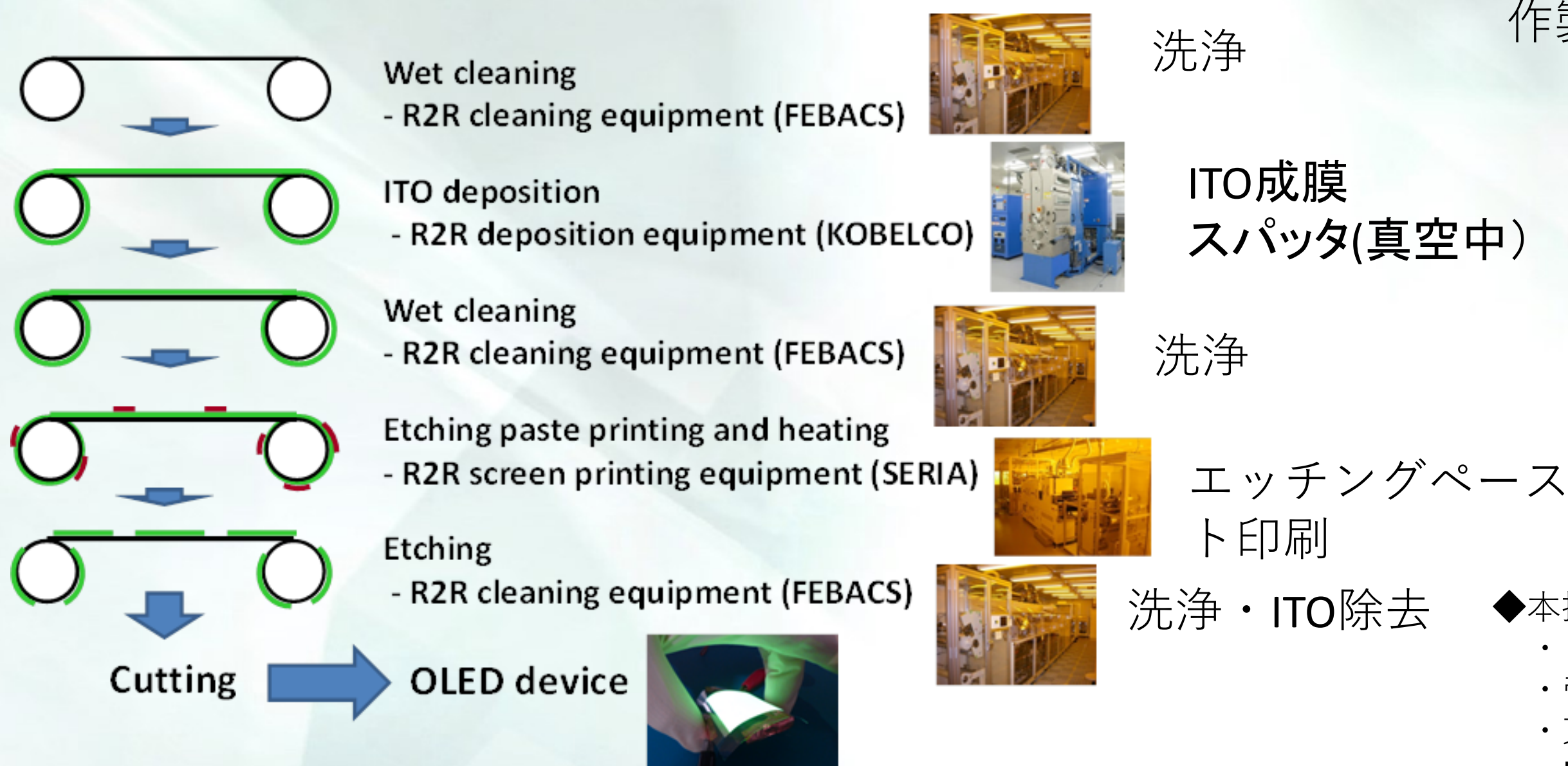
✓ 超薄板ガラス基板（幅30cm、厚さ50μm）上にロールtoロールプロセスにてITO膜を形成し、この基板を用いてフレキシブル有機ELパネルを試作致しました。

【本プロセスの特長】

- ロールtoロールプロセスでITO膜を成膜、パターンニング
- パターン形成は印刷

50μmのガラスはフレキシブルですが、取り扱いで非常に割れやすい。山形大学は5工程のロールtoロールプロセスでITOパターンの作製に成功しました。

世界初！



- ◆本技術開発への参加メンバー
- ・日本電気硝子
 - ・帝人
 - ・東海商事/東海精機
 - ・FEBACS
 - ・大日本印刷
 - ・神戸製鋼所
 - ・山形大学

印刷で作製したITO代替電極を用いた有機EL

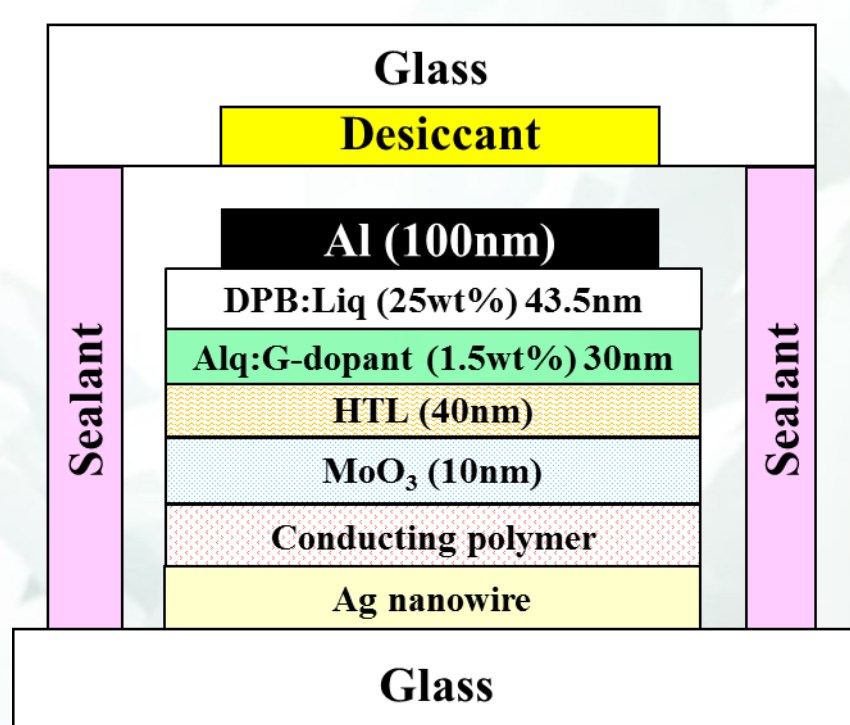
✓ ITO代替透明導電膜として、銀ナノワイヤーと導電性ポリマーの積層膜を印刷技術で作製する技術開発し、有機ELパネルに適用致しています。（2015年6月 学会発表予定）

✓ ITO代替電極として、銀インキから作製した補助配線、透明導電ポリマーからなる透明導電膜を印刷で作製する技術開発し、有機ELパネルに適用致しています。（2015年12月学会発表予定）

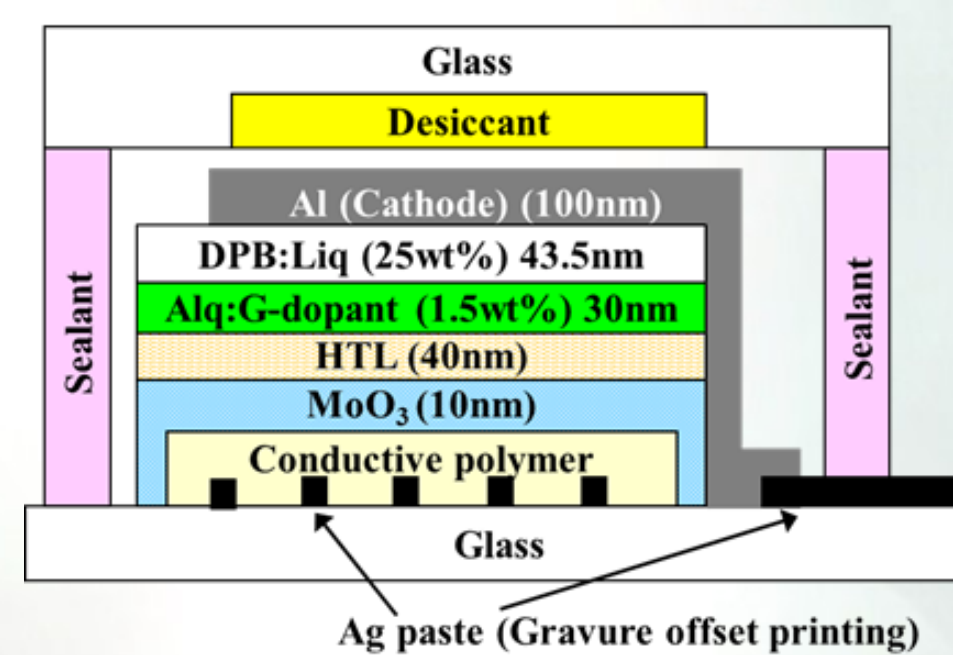
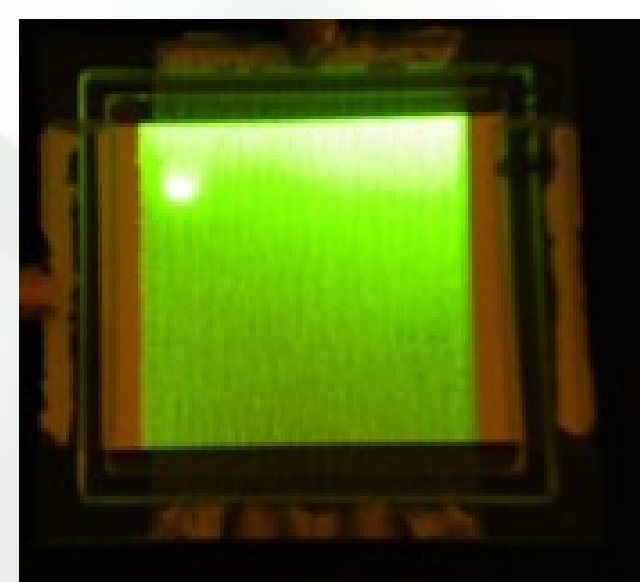
【開発した透明導電膜の特長】

- ITOフリーのため資源問題をクリア（Inを用いないため）
- 低抵抗の銀インク補助配線と発光均一性実現のための透明導電ポリマー膜を積層
- 印刷プロセスで形成⇒コスト面の高いポテンシャル **世界初！**
- フレキシブルな膜性能⇒フレキシブルデバイスに適する

透明導電ポリマーはITOに比べて電気抵抗が高いため、電流が流れやすくするための補助構造が必要です。



銀ナノワイヤー フレキシ印刷
透明導電ポリマー フレキシ印刷



補助電極 グラビアオフセット印刷
透明電極 フレキシ印刷
絶縁パターン スクリーン印刷



基板サイズ：50mm X 50mm
発光エリア：32mm X 32mm

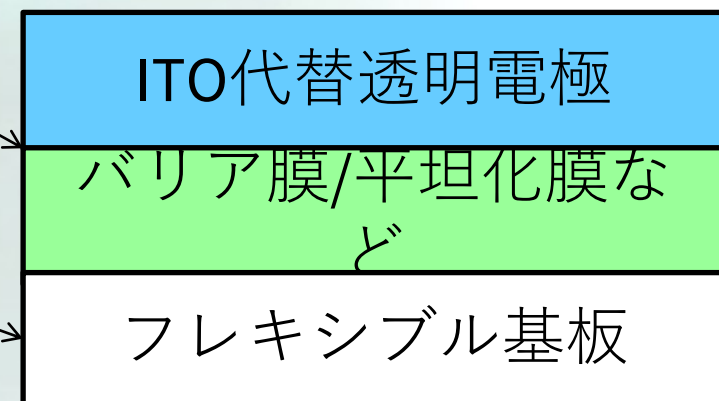
印刷技術開発

スーパーイノベーター 古川忠宏

R2Rプロセス開発・装置開発

✓ 有機エレクトロニクス用ITO代替透明電極付きフレキシブル基板の実用化開発のためR2Rプロセスの生産要素を開発しています。

- ✓ 塗布型材料
- ✓ 蒸着材料
- ✓ 超薄板ガラス
- ✓ 高性能ステンレス箔
- ✓ プラスチックフィルム



ITO代替の理由

ITOは液晶ディスプレイの使われている透明電極です。

インジウムを主成分としていますが、インジウムには2つ大きな問題があります

- ・資源が偏在化しています
- ・最近、健康への影響が懸念されています

バリアー膜

プラスチック基板はガス（酸素、水蒸気）を通すので、これらを遮断する膜を形成する必要があります。食品用包材にも賞味期限を長くするためにバリアー膜が形成されていますが。適正な価格で10万から100万倍性能を向上させる必要があります。



スパッタ&CVD（神戸製鋼所） スクリーン印刷（東海商事） グラビアオフセット&フレキソ印刷（小森マシナリー/太陽機械） ウェット洗浄（FEBACS）

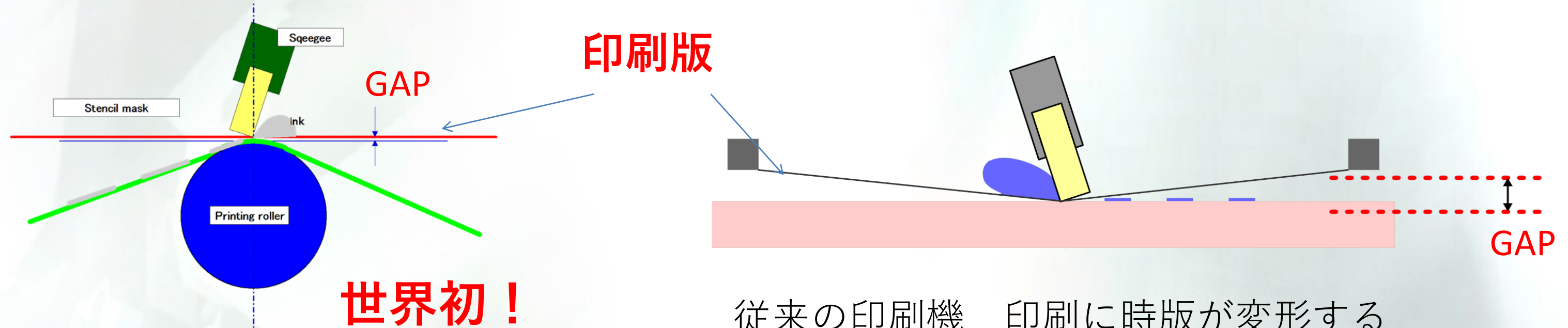


50μmガラス 50μmステンレス 100μmプラスチック

	ガラス	ステンレス	プラスチック
光線透過率	◎	×	○
光、薬品に対する安定性	◎	◎	×~△
割れやすさ	×	◎	◎
熱に対する安定性	○	◎	×~△
寸法安定性	◎	○	×~△
ガス透過率(バリアー)	◎	◎	×

新方式R2Rスクリーン印刷装置の開発

✓ギャップ0で印刷できるスクリーン印刷機を開発しました。



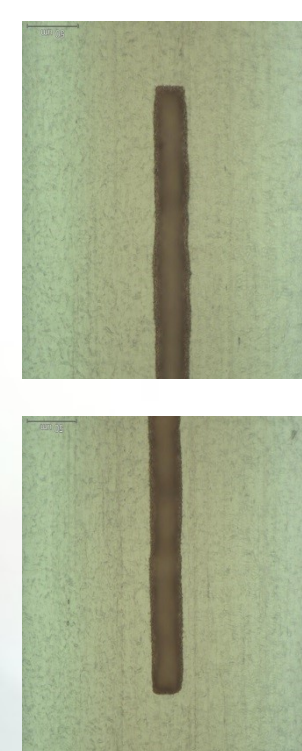
世界初！

新しい印刷機 版が変形せずに印刷可能



装置外観

従来の印刷機 印刷に時版が変形する



新方式印刷機 30μm線が正確に再現



従来方式印刷機 30μm線が崩れて印刷

【ギャップ0で印刷するメリット】

- 版の変形なしで印刷できるので、正確な位置に印刷可能
- 印刷パターン形状と印刷再現性が良い
- 版で基材をこすらないので、基材へのダメージが少ない

東海商事との共同開発