

課題名： プリント技術によるバイオナノファイバーを用いた低環境負荷・低温エレクトロニクス製造技術の開発

氏名： 能木雅也

機関名： 大阪大学

1. 研究の背景

iPadの衝撃

2010年春、アップル社から情報端末”iPad”が発売された。電子ブックはその登場以来、読みやすさ、持ち運びやすさ、省エネルギー性など様々な視点から、紙との比較・議論が盛んに行われてきた。グーテンベルグの活版印刷技術の発明以来、紙の上に表示され続けてきた情報は、今後、ディスプレイの上に表示されることになることは間違いない。

電子デバイスの次世代製造技術：プリンテッド・エレクトロニクス

電子書籍用端末など現在の電子デバイスは、ガラスなどの硬い基板の上に部品を搭載しているため、重く、曲げることができない。さらに、これら電子機器は、高温・真空処理など環境負荷の高いプロセスで製造されているおり、私達の生活の潤いは地球環境への負荷と引き替えに成立しているのである。そこで、加熱・真空プロセスなどが不要な省エネルギー技術：プリンテッド・エレクトロニクスが注目されている。この技術は、新聞や雑誌を刷るように、印刷により大量に高速に電子部品や機器をポリマー基板の上に製造する技術であり、出来上がったデバイスは鞆に入れて持ち運びできる軽さとフレキシビリティを有する。

2. 研究の目標

地球上で最も豊富なバイオマスである木材から製造した”nanoPaper”の上に、環境に優しく・少ない消費エネルギー技術で、電子デバイスを製造する技術を開発する。

3. 研究の特色

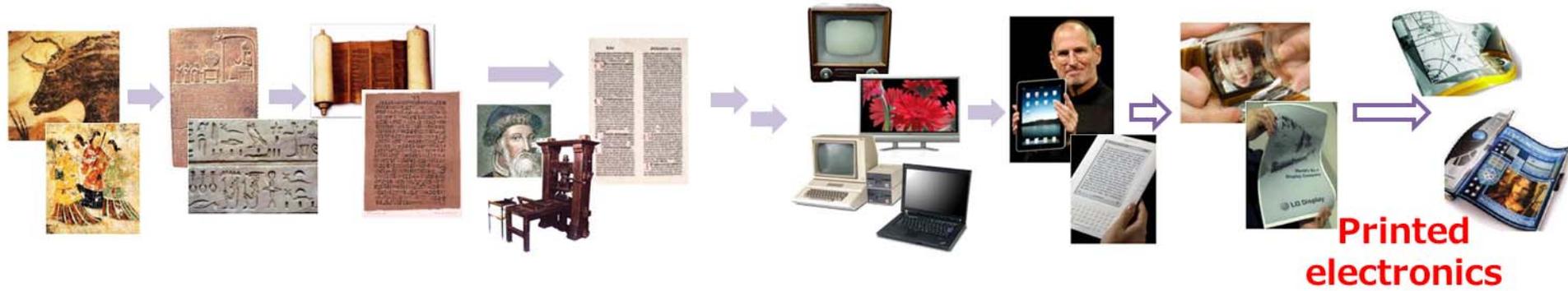
Printed Electronics on nanoPaperを目指して

研究代表者は、地球上最も豊富なバイオマスであるセルロースナノファイバーから「透明な21世紀の紙： nanoPaper」の開発に成功している。このnanoPaperは、ガラスのように透明でありながら、紙のように軽く、しかも折りたためる。そこで、nanoPaperとプリンテッド・エレクトロニクス技術を融合し、原料からプロセスに至るまで低環境負荷技術を取りそろえて真の低炭素化社会の実現に取り組む。

4. 将来的に期待される効果や応用分野

この技術は、電子ブック、ディスプレイ、太陽電池、有機EL照明、ヘルスケアセンサ、電子タグなどほとんどの電子製品へ応用可能である。そしてこれらのデバイスが、重くて硬いガラスでもなく、石油ベースのプラスチックでもなく、樹木から作られた「紙」の上につくられる。

情報表示媒体の歴史 : light · mobile · process



21世紀の基板は？

nanoPaper



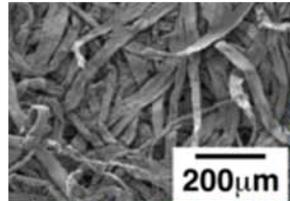
薄板ガラス



プラスチック : PET

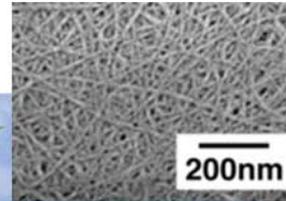


紙



20世紀までの白い紙

幅15µm繊維の集合体



21世紀からの透明な紙

幅15nm繊維の集合体

折り畳めるガラス

Cellulose : 100 %

Transparency	: 71.6 %
CTE	: 8.5 ppm/K
Density	: 1.53g/cm ³
Young's modulus	: 13 GPa
Strength	: 223 MPa

X75,000 — 100nm

Biomacromolecules 2007,
DOI: 10.1021/bm700624p
Adv. Mater. 2010,
DOI:10.1002/adma.200803174

プリンテッド・エレクトロニクスの実現に向けて



B.C. 30世紀
パピルス

A.D. 1世紀
紙の発明

2008.1.30
透明な紙の発明



15mm植物繊維



15μm植物繊維



15nm植物繊維

20XX
Printed electronics
on nano Paper

