

# PE レポート



No.4

2011 年 1 月

プリンテッド・エレクトロニクス研究会

<http://www.eco.sanken.osaka-u.ac.jp/pe/index.html>

掲載記事などの無断転載ならびに一般公開はご遠慮下さい。

## PE レポート No.4

### 目次

#### 国際・国内イベントレポート

フラットパネルディスプレイ 2010 (FPD2010)に参加して	菰田 夏樹、徳野 剛大	4
Printed Electronics USA 2010 に参加して	徳野 剛大	18
2010 MRS Fall Meeting	梶井 博武	25

#### 論文紹介

26-35

多層カーボンナノチューブを用いた高導電性・高伸縮性導体	Kyoung-Yong Chun, Nature Nanotechnology (2010)
印刷法で作製されたカーボンナノチューブ薄膜トランジスタ	Jinsoo Noh, Journal of Applied Physics (2010)
高い折り曲げ耐性を持つフレキシブル有機トランジスタ回路	T. Sekitani, Nature Materials (2010)
ZnO発光層を溶液法で作製したLED	T. Toyama, Journal of Applied Physics (2010)
防水機能付き、伸びるAlInGaP系オプトエレクトロニクスデバイス	Rak-Hwan Kim, Nature Materials (2010)
グラビア印刷とインクジェット印刷による有機薄膜トランジスタ	A. de la Fuente Vornbrock, Organic Electronics (2010)
高精度な有機薄膜太陽電池の量産から分かった膜厚とPCEの関係	Jan Alstrup, ACS Applied Materials & Interfaces (2010)
フレキシブルなリチウムイオン紙二次電池	Liangbing Hu, ACS NANO(2010)
紙のように曲げられる固体ポリマーキャパシター	C. Meng, NANO letters (2010)
10 μmのチャンネル長をもつソース/ドレイン電極の大量印刷法	G.C. Schmidt, Organic Electronics (2010)
表面組成の違いで抵抗率が異なる銅ナノ粒子	Akihiro Yabuki, Thin Solid Film (2010)
電荷チャージを利用した銀ナノ粒子の室温焼成	Shlomo Magdassi, ACS Nano (2010)

組成の異なる銀導電性ペースト

Jong-Woong Kim, Microelectronic Engineering (2010)

ポリマー基板に対してのインク剥離が10%以下のMODインク

Stephan F. Jahn, Chemistry of materials (2010)

金属並みの熱伝導性を示すポリエチレン繊維

Sheng Shen, Nature Nanotechnology (2010)

自己組織化により銀ナノワイヤーを一軸配向させる新手法

Hong-Yan Shi, Advanced Functional Materials (2010)

基板の種類と配線の厚さにより、印刷配線の抵抗率は変化する。

Dong Jun Lee, Thin Solid Films (2010)

CNTを配列した透明電極は、フレキシブルで伸びる。

C. Feng, Advanced Functional Materials (2010)

ローラー法と静電的作用を組み合わせた効率的なグラフェン薄層の作製

Xiaogan Liang, Applied Physics Letters (2010)

常温で焼結、パルス光で低抵抗銅印刷配線を実現

Hak-Sung Kim, Applied Physics A: Materials Science & Processing (2009)

## PE ヘッドライン No.10-13 より

36-44

これまでにメール送信した PE ヘッドライン (No.10-13) を再掲しました。

国際・国内イベントレポート

## フラットパネルディスプレイ2010 (FPD2010)に参加して

幕張メッセ国際展示場 横浜

2010年11月10-12日

大阪大学産業科学研究所 先端実装材料研究分野

菰田 夏樹

komoda@eco.sanken.osaka-u.ac.jp

徳野 剛大

takehiro\_tokuno@eco.sanken.osaka-u.ac.jp

2010年11月10日～12日にかけて横浜の幕張メッセにて、「フラットパネルディスプレイ2010」(FPD2010)と「グリーンデバイス技術展2010」(GD2010)が併催されていた。(主催：日経BP社)。FPD2010は、フラットパネルディスプレイの総合技術展であり、GD2010は、太陽電池をはじめとした自然エネルギーを利用した製品や省エネルギー製品などの環境負荷の少ない製品の総合技術展である。両展示会は、APECをはじめ世界各国からのパビリオン出展があった。展示規模は、FPD2010が220社、556小間、GD2010が146社、301小間であった。3日間を通じての来場者数は43599人であった(図1)。

FPD2010での注目は、3Dテレビ、タッチパネル、電子ペーパーであり、GD2010では太陽電池、スマートグリッドであった。FPD2010では、プリンテッドエレクトロニクスコーナーも設けられ、印刷技術の普及と発展をいたるところで感じた。両展示会の中で、特にプリンテッドエレクトロニクスに関係の深い企業の取り組みや技術、製品を以下に紹介する。



図1 FPD2010、GD2010の会場の様子

有機ELディスプレイ

## LGdisplay

<http://www.lgdisplay.com/lgdhp/eng/com/home.dev>

韓国 LG Display は、有機 EL パネルを利用した 31 型 3D テレビ(図 2 左)とモバイルタイプの 3.2 型 3D テレビ(図 2 右)の試作品を展示していた。モバイルタイプ 3D テレビは、360 画素×320 画素、コントラスト比 10 対 1 である。



図 2 左 : 31 型 3D 有機 ELTV、右 : 3.2 型モバイル 3D 有機 ELTV

## Samsung Mobile Display

<http://cac.samsungmobile.com/eng/index.jsp>

<http://jp.samsungmobile.com/pc/>

韓国 Samsung Mobile Display は、表示部を曲率半径 10mm まで曲げることが出来るフレキシブルな 4.5 型有機 EL ディスプレイを展示していた(図 3 左)。有機 EL ディスプレイの厚さは 240 $\mu$ m で、画素数は 800×480 (WVGA) と、現行のスマートフォンや携帯電話機並みに高い。有機 EL 素子の構造は、TFT 基板とは逆方向に光を取り出すトップ・エミッション型で、ポリイミド基板に SiTFT を形成し、駆動させている。発光層は、RGB3 色の低分子型の発光材料を蒸着技術により形成している。輝度は 250cd/m<sup>2</sup>、コントラスト比は 10 万対 1 で、表示色数は約 1670 万色、色再現範囲は NTSC 規格比で 100%以上である。会場には、同じ技術を用いた小型サイズの有機 EL ディスプレイも展示されていた(図 3 右)。



図 3 左 : 4.5 型有機 EL ディスプレイ、右 : 小型有機 EL ディスプレイ  
有機 EL 照明

## AU Optronics

<http://www.auo.com/?sn=101&lang=en-US>

<http://www.auo.com/?sn=105&lang=ja-JP>

台湾 AU Optronics (AUO) は、50lm/W と高発光効率の白色有機 EL 照明パネルを展示していた(図 4 左モジュールの寸法：314mm×333mm、厚み 1.6mm、発光部寸法：245mm×295mm)。この白色有機 EL パネルの輝度は 1500cd/m<sup>2</sup>、色温度は 3000K の電球色で、演色評価指数 (CRI) は 80 を超えている。また、発光効率を犠牲にして CRI を高くした白色有機 EL パネルも展示されていた(図 4 中央)。上記 2 種類の白色有機 EL パネルには、りん光有機 EL 材料と蛍光有機 EL 材料を組み合わせた発光層が採用されている。さらに、高い発光効率を得るため、光学シートがパネル表面に張り合わされている。

ブースでは、光学シートを用いていない白色有機 EL パネルも展示されていた。このパネルの発光効率は 20lm/W で、光学シートを用いる場合の半分以下である(図 4 右)。

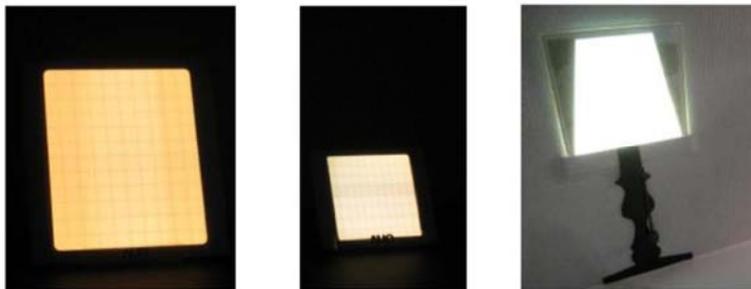


図 4 左：白色有機 EL 照明(高効率タイプ)  
中央：白色有機 EL 照明(高 CRI タイプ)、右：光学シート無白色有機 EL パネル

## 三菱化学

[http://www.m-kagaku.co.jp/index\\_en.htm](http://www.m-kagaku.co.jp/index_en.htm)

<http://www.m-kagaku.co.jp/>

三菱化学は、発光素子として塗布型の正孔注入材料(PC シリーズ)を用いた 4 色の有機 EL パネルを展示していた(図 5)。高効率の青色塗布型りん光素子の青色の他に、赤、緑、黄色の 4 種類があり、いずれのパネルも低電圧化によって、消費電力の低減と短絡抑制を実現した。



図 5 左：黄色有機 EL 照明、中央：黄、緑色有機 EL 照明、右：青色有機 EL 照明  
透明導電膜

## 王子製紙

<http://www.ojipaper.co.jp/english/index.html>

<http://www.ojipaper.co.jp/>

王子製紙は、導電性高分子(PEDOT : PSS)を用いた「有機透明導電性フィルム」を展示していた(図 6)。従来品と比べて、シート抵抗値を増加させることなく、透明性を高めたことで、「ITO フィルムと同水準の特性になった」(同社)。具体的には、シート抵抗値が  $270\Omega/\square$  の場合、光透過率は約 89%と従来品よりも 4 ポイントほど高く、ITO フィルムの透過率と同等である。



図 6 有機透明導電性シート

左：パターニング加工品、中央：高導電タイプ、右：標準タイプ

## クラレ

<http://www.kuraray.co.jp/en/>

<http://www.kuraray.co.jp/>

クラレは、PET を基板としたフレキシブルな透明導電フィルムを展示していた(図 7)。表面抵抗値は、 $400\sim 600\Omega/\square$  で、全光透過率は 88%以上である。また、 $\phi 3\text{mm}$  のロッドにフィルムを巻きつけても抵抗値は、ほとんど増加しなかった。



図 7 透明導電フィルム

## PolyIC

<http://www.polyic.com/>

独 PolyIC は、銀インクを幅  $10\mu\text{m}$  ラインで格子状に印刷した透明導電膜を展示していた(図 8 左)。基板には PET を用いロール・ツー・ロール法で厚みは  $100\text{nm}$  程度のラインを描画している。透明導電膜の特性は、抵抗値  $100\Omega/\square$ 、全光透過率  $85\%$ 以上である。また、ブース内には、同じくロール・ツー・ロール法で作製された印刷 RFID タグ(図 8 右)や印刷メモリも展示されていた。



図 8 左：透明導電膜、右：印刷 RFID タグ

ダイセルバリューコーティング

<http://www.daicel.co.jp/dvc/>

ダイセルバリューコーティング社は、優れた耐湿特性を持ったポリマー系透明導電膜を展示していた(図 9)。シート抵抗  $300\Omega/\square$ ・全光透過率  $86\%$ 以上の透明導電膜と、シート抵抗  $500\Omega/\square$ ・全光透過率  $88\%$ 以上の 2 種類があった。

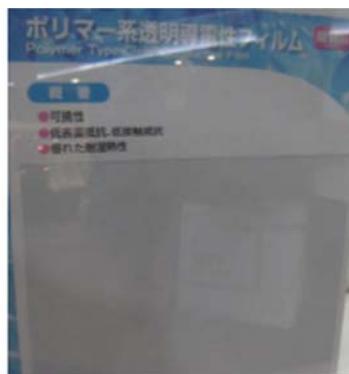


図 9 ポリマー系透明導電性フィルム

電子ペーパー

E-INK

<http://www.eink.com/>

米 E-INK 社の電子ペーパーは、マイクロカプセル内に電荷を持った帯電粒子を駆動させることで映像を再現する電気泳動方式である。カラー画像は、既存のモノクロ電子ペーパー上に RGB の 3 色のフィルターを覆うことで表現している。

米 E-INK 社は、アマゾンの「kindle」や SONY の「eReader」、Hanvon の「E-bookReader」などの他社に採用された電子書籍端末を多数展示しており、その普及性の高さが感じられた(図 10、11)。また、9.68 インチの電子ペーパーを 4 枚並べた大型電子ペーパーや 3.49 インチの小型電子ペーパーや大小様々な電子ペーパー(図 12)が展示されていた。電子ペーパーを用いた腕時計(図 13)

も展示されており、今後、様々な製品に応用されることが期待される。さらに、米 E-INK 社製電子ペーパーの駆動部は、カラー化に初めて対応した専用コントローラーIC『S1D13524』(図 14 左)を初め、EPSON 社製 IC が使用されており、デモも行われていた(図 14 右)。



図 10 各社に採用された E-INK 社製電子書籍

左 : Amazon 社製「Kindle」、中央 : SONY 社製「eReader」、右 : Henvon 社製「E-bookReader」



図 11 E-INK 社製電子書籍



図 12 左 : 3.49 型モノクロタイプ、右 : 9.68 型カラータイプ



図 13 電子ペーパーが採用された腕時計、左 phosphor 社製、右 : SEIKO 社製



図 14 左 : E-INK 社製電子ペーパーに用いられている EPSON 社製 IC の概要  
右 : EPSON 社製 IC のデモ風景

### LG Display

韓国 LG Display は、「世界最大」をうたう 19 型のフレキシブル電子ペーパー(保護フィルムを含む厚み : 0.601mm)を展示していた(図 15)。展示されていた電子ペーパーは、米 E-Ink 社製電子ペーパーを採用しており、ステンレス基板上に形成したアモルファス Si TFT を用いて駆動させている。電子ペーパーの画素数は 2560×1600 であり、解像度は 163ppi で 16 階調のモノクロ表示に対応している。反射率は 40%以上、コントラスト比は 7 対 1 以上である。

同社は、9.7 型のカラー電子ペーパーも展示していた(図 16)。この電子ペーパーは 800×600 画素であり 4096 色のカラー表示に対応している(色再現範囲は NTSC 規格比で 2.9%)。カラー画像は、RGB3 色に W (白) を加えた 4 色のカラーフィルター層を、モノクロ電子ペーパー・フィルム上に直接形成することで表現されている。反射率は 26%で、コントラスト比は 10 対 1 である。



図 15 19型モノクロ電子ペーパー



図 16 左：9.7型カラータイプ、右：書き換え中の様子

ブリヂストン・DELTA

<http://www.bridgestone.com/>

<http://www.bridgestone.co.jp/>

<http://www.delta.com.tw/>

<http://www.dej.co.jp/>

ブリヂストンは、台湾 Delta Electronics と次世代電子ペーパー・デバイスを共同開発し、「AeroBee」(エアロビー) のブランド名称の電子ペーパーを展示していた(図 17)。「AeroBee」は、ブリヂストンが開発した電子粉流体を用いた電子ペーパー技術「QR-LPD」のハード面と、Delta 社が強みを持つ IT 技術のソフト面の融合であり、電子書籍産業への進出を目指している。



図 17 左：大小さまざまな「AeroBee」シリーズ、右：カラータイプ

「QR-LPD」技術は、ピクセルごとに電荷を有した電子粉流体が動くことで、白黒を切り替える仕組みであり、表示画面は、縦1列ごとに切り替わる(図 18)。また、カラー画像は、米 E-INK 社と同じ方式で RGB のカラーフィルターをモノクロ電子ペーパーに重ねることで、表現している(図 17 右、図 19 右)。



図 18 モノクロ電子ペーパーの切り替わる様子



図 19 フォトフレームタイプの電子ペーパー、左：モノクロタイプ、右カラータイプ

### AU Optronics

台湾 AU Optronics (AUO) は、値札タイプのモノクロ電子ディスプレイと 6、9 型のモノクロ電子ディスプレイを展示していた。

値札タイプのモノクロ電子ディスプレイ(図 20)は、米 SiPix Imaging 社のマイクロカップ型電子ペーパーを採用している。駆動部は、ポリエチレンナフタレート基板上に形成したアモルファス IGZO (In-Ga-Zn-O) を用いたアモルファス酸化物半導体 TFT であり、プロセス温度は、180°C以下である。



図 20 値札タイプのモノクロ電子ペーパー

図 21 左に示した 6 型のモノクロ電子ペーパーは、16 階調のモノクロ表示対応、画素数 600×800 (SVGA)、コントラスト比は 6 対 1 で、反射率は 33%、上下/左右の視野角は 160 度である。図 21 右に示した 9 型の電子ペーパーは、ポリイミド基板上に作製されており、アモルファス Si TFT 駆動部を持ち、画素数 768×1024、コントラスト比、6 対 1、反射率 33%である。



図 21 左：6 型モノクロ電子ペーパー、右：9 型モノクロ電子ペーパー

富士通研究所

<http://jp.fujitsu.com/group/labs/en/>

<http://jp.fujitsu.com/group/labs/>

富士通研究所は、液晶分子が螺旋構造を持つコレステリック液晶を用いた電子ペーパー「FKEPia Lite」を展示していた(図 22)。コレステリック液晶は電圧パルスの大きさや時間によって螺旋構造の軸方向が変わり、入射光を反射または透過させる。具体的には、螺旋の軸方向がペーパーの厚さ方向と同じ「プレーナ配列」の場合には光を反射し、螺旋の軸方向がペーパーの書き方向と直交する「フォーカルコニック配列」の場合には透過する。この方式では、カラーフィルターや偏光板が要らないため、薄型化が可能である。カラー画像は、RGB の液晶版を組み合わせることで表現しており(図 23)、コントラスト比は、7 対 1、書き換え速度は、0.7 秒(画素数 1024×768 の場合)である。書き換えには、複数のラインをまとめて変化させる DSS 方式が採用されている。



図 22 左：カラー電子ペーパー(正面)、中央：側面、右：書き換え中の様子



図 23 3種のコレステリック液晶版が一つのカラーパネルになる様子

## 太陽電池

### AU Optronics

台湾 AU Optronics (AUO) は、液晶パネルの裏側とキーボードに多結晶 Si 型太陽電池または、アモルファス Si 型太陽電池を搭載したノート・パソコンを展示していた(図 24)。液晶パネル裏面の太陽電池は、外形が 320mm×186mm で出力は約 6W である。キーボード部の太陽電池は、外形 310mm×194mm で出力は約 3W である。通常の太陽電池の厚みは 4.7mm ほどであるが、基板に薄膜ガラスを使用したことで、その厚みは約 2.1mm まで薄膜化されている。



図 24 太陽電池内臓ラップトップ(赤枠内は、太陽電池部)  
左：キーボード部(開いた所)、右：液晶画面裏側部(閉じた所)

### コナルカ

<http://www.konarka.com/>

米コナルカは、フレキシブルな有機太陽電池「パワープラスチック」を用いたセンサーやメッセージャーバッグを展示していた(図 25)。「パワープラスチック」は、日の出から日暮れまでエネルギーを集積できる。アメリカのロサンゼルス市内のバス停留所にも採用され(PE ヘッドライン No.5 で報告)、今後の普及拡大がますます期待される。

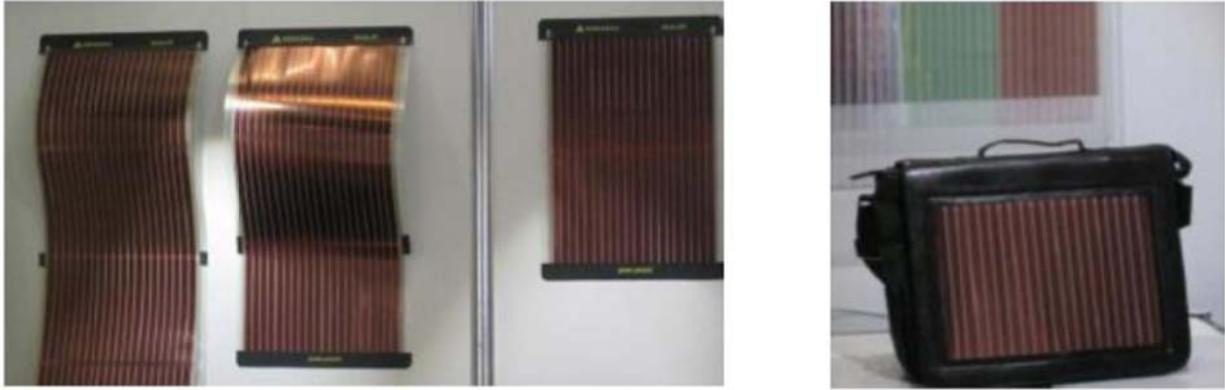


図 25 左：パワープラスチック太陽電池、右：太陽電池内蔵メッセンジャーバッグ

### 装置・材料

旭化成イーマテリアルズ

<http://www.asahi-kasei.co.jp/ake-mate/en/index.html>

<http://www.asahi-kasei.co.jp/ake-mate/jp/index.html>

旭化成イーマテリアルズは、多種多様なプリンテッドエレクトロニクス用インクに対応したフレキシ印刷用ロール「ADLESS™-EL」を展示していた。「ADLESS™-EL」は、インクが剥がれ易いロール素材を用い、プリンテッドエレクトロニクスで主に使用されるインク溶媒に対応した。このロールを用いて銀ペーストをフレキシ印刷すると、厚みは数百 nm 程度、ラインアンドスペース 10/200(um)から 50/300(um)の良好なファインピッチの配線が得られる(図 26 右)。

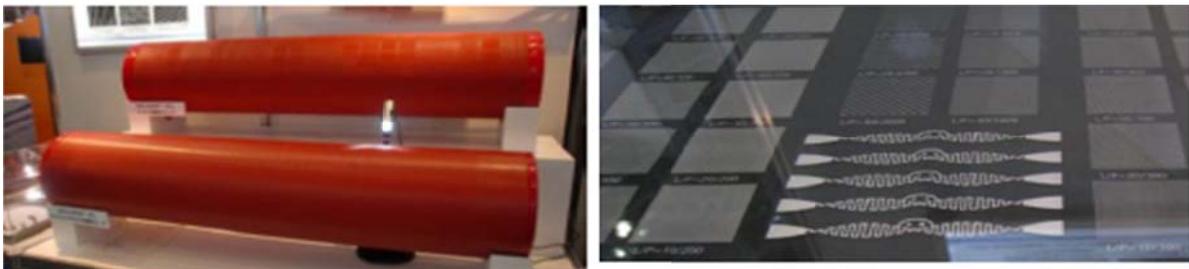


図 26 左：フレキシ印刷用ロール、右：試作した銀ペースト印刷配線

アサダメッシュ

<http://www.asada-mesh.co.jp/>

アサダメッシュのブースでは、スクリーン印刷体験デモを行っていた。これまでの体験デモでは 50 $\mu\text{m}$  の線幅を印刷していたが、今回は、30 $\mu\text{m}$  の線幅を印刷できた(図 27)。このデモは、版とペーストが適正ならば、手作業でも微細パターンを形成できることを理解してもらおうのが狙いである。スクリーン・メッシュは 640 メッシュ(15 $\mu\text{m}$  線径)、ペーストは、PDP ガラス基板用の Ag ペーストが使用されていた。また、同社の印刷技術を用いた有機トランジスタアレイ(図 28 左)やタッチパネル用印刷配線(図 28 右)の展示も行っていた。有機トランジスタアレイ作製では、スルーホールへの銀ペーストで充填も印刷で行っている。



図 27 ラインアンドスペース 30 $\mu\text{m}$  配線の手刷り体験のデモの様子

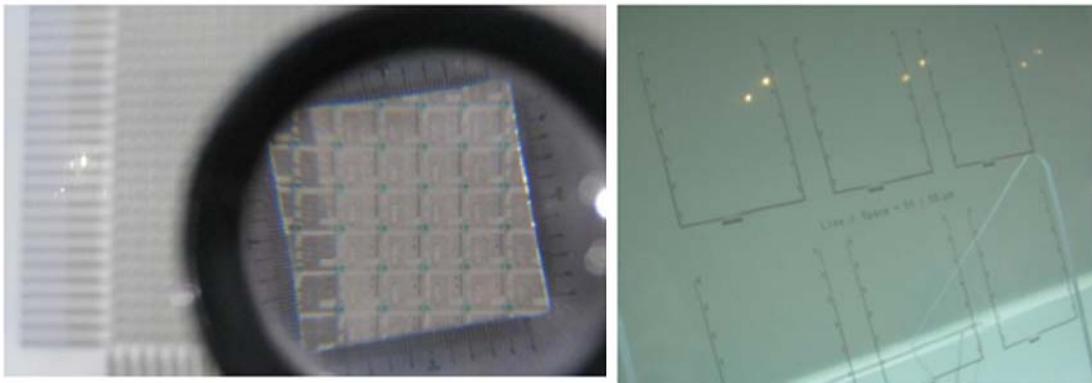


図 28 左：穴埋め印刷で作製した有機トランジスタアレイ  
右：ラインアンドスペース 50 $\mu\text{m}$  のタッチパネル用配線

DOWA エレクトロニクス

<http://www.dowa-electronics.co.jp/>

DOWA エレクトロニクスは、平均粒径 20、60、100nm の 3 種類の銀ナノ粒子を展示していた(図 29 左)。これらの銀ナノ粒子と溶媒を混合して作製した銀ペーストは、テルピネオール溶媒では、約 9 $\mu\Omega\text{m}$  の体積抵抗率(加熱条件 120 $^{\circ}\text{C}$ 60 分)、BCA 溶媒では、約 4 $\mu\Omega\text{m}$  の体積抵抗率(加熱条件 120 $^{\circ}\text{C}$ 60 分)である。いずれも PET フィルムや ITO フィルムとの接着が良好である(図 29 右)。

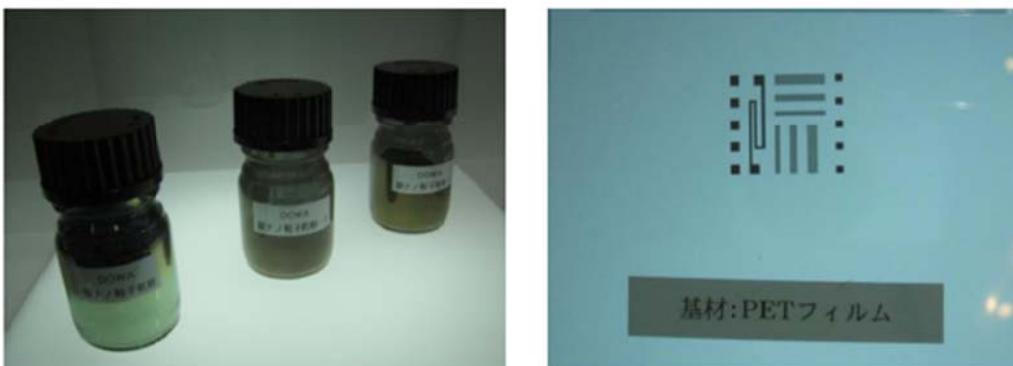


図 29 左：銀ナノ粒子粉(左から 20nm、100nm、60nm タイプ)  
右：PET フィルムに銀ペーストをスクリーン印刷した配線

NanoIntegris 社

<http://www.nanointegris.com/en/home>

<http://www.nanointegris.com/jp/home>

米 NanoIntegris 社は、厚み 1.4nm または 1.7nm のグラフェンの水溶液(PureSheets、図 30 左)と、直径 1.2~1.7nm で長さ 300nm~4 $\mu$ m の単層カーボンナノチューブ水溶液 (IsoNanotubes、図 30 中央、右)を展示していた。開発品は、日本を含む世界の大手メーカーや 大学など研究機関 200 社・組織に出荷実績がある。

グラフェンは 1 層から多層まで任意の厚みのものを選択的に製造できる。市販品の単層カーボンナノチューブ水溶液は界面活性剤が添加されているが、要望に応じて界面活性剤を分離したパウダー状の単層カーボンナノチューブも用意できる。

単層カーボンナノチューブ水溶液は、次の現象を利用して作製される。金属型と半導体型が混合している単層カーボンナノチューブ を、いくつかの種類界面活性剤を混合した水溶液に分散させると、単層カーボンナノチューブとイオン化した界面活性剤が選択的に結合し、単層カーボンナノチューブの種類によって密度の違いが大きくなる現象が起きる。その現象を利用して、密度勾配遠心分離器 にかけて、単層カーボンナノチューブの電氣的性質によって溶液が層状に分離し、高純度単層カーボンナノチューブ、半導体型(図 30 右)と金属型(図 30 中央)がそれぞれ精製される。



図 30 左：高純度グラフェンタイプ、中央：金属性単層カーボンナノチューブタイプ  
右：半導体制単層カーボンナノチューブタイプ

国際・国内イベントレポート

## Printed Electronics USA 2010に参加して

Santa Clara, United States

2010年11月30-12月2日

大阪大学産業科学研究所 先端実装材料研究分野

徳野 剛大

takehiro\_tokuno@eco.sanken.osaka-u.ac.jp

2010年11月30日-12月2日に、アメリカ合衆国サンタクララにて開催された Printed Electronics USA 2010 (PE USA 2010) を紹介する。PE USA2010 は英国に拠点を置く PE 技術の調査会社 IDTechEX が主催する世界最大の PE 関連のエレクトロニクスショーである。PE USA 2010 は太陽光発電の展示会である『PHOTOVOLTAICS USA 2010』と共に開催された。

IDTechEX 社の発表によると、参加者は約 1200 人で昨年よりも約 50%増加した。展示会へ出展した企業数とカンファレンスで発表した企業を併せると 100 社以上の企業が参加した。図 1 は PE USA 2010 の様子である。以下に、PE USA 2010 で展示・講演があった PE 関連技術について紹介する。



図 1 会場の様子

## 1. パロアルト研究所 (Palo Alto Research Center : PARC)

パロアルト研究所は、カリフォルニア州パロアルトにある研究開発企業である。図 2 は米軍兵士のヘルメットに取り付ける加速度センサである。センサの材料として圧電体樹脂 PVDF を用いている。兵士は爆弾の衝撃により脳内が損傷する恐れがあるため、このセンサが衝撃等の情報を記録し、兵士の脳内損傷の危険性を把握し脳内損傷を予防するのに役立つ。国防高等研究計画局 (Defense Advanced Research Projects Agency : DARPA) から 500 万ドルの資金提供を受けて開発した。現在は加速度センサのみの搭載だが、将来は光センサ、音センサ、圧力センサなどが搭載される予定である。印刷技術で作製することで多種のセンサを小型のテープに安価に集積することができる。

PARC は既に Thin Film と共同開発を進めており、さらに PE USA 2010 で Soligie と医療用温度センサの共同開発を進めることを発表した。



図2 ヘルメット用センサテープ

## 2. ZEDStudio

ZEDStudio は、センサと EL 素子を組み込んだ絨毯、垂幕などを開発するイギリスの会社であり、印刷技術を活かして大面積のデバイスを作製している。図3左はEL素子を組み込んだ垂幕で青い部分が発光する。図3右は人の歩行に合わせて光る絨毯 Footlume である。絨毯の上を歩くと絨毯に組み込まれたセンサが歩行を検知し、歩行に合わせて EL 素子が発光する仕組みである。ZEDstudio はこれらのデバイスを制御するコントローラーとソフトウェアを自社開発している。ビル、電車、バスなどの壁に取り付けて光る広告として応用できる。



図3 (左)EL素子を組み込んだ垂幕  
(右)人の歩行に合わせて光る絨毯 FootLume(ZEDstudio 資料より)

## 3. Thin Film electronics

Thin Film electronics は、書き換え可能な有機メモリや RFID を開発しているノルウェーの会社である。図4左は Thin Film 社が作製した不揮発性の有機メモリであり、1kbit・100bit・15bit のメモリが印刷されている。図4右は有機メモリの動作原理の模式図である。図中の黄色い部分が有機材

料であり金属電極で挟まれた構造をしている。電極に電圧をかけ有機材料を分極させ、デジタル情報を記憶しており、逆方向に電圧をかけることにより分極を反転できるため書き換え可能であり、次に書き換えるまで情報を保持する。図 4 右の有機メモリでは縦方向と横方向に印刷された電極の交点で情報を記憶している。この有機メモリはセンサータグ・玩具・値札などの応用に向けて開発している。メモリの高集積化について PARC と共同研究している。

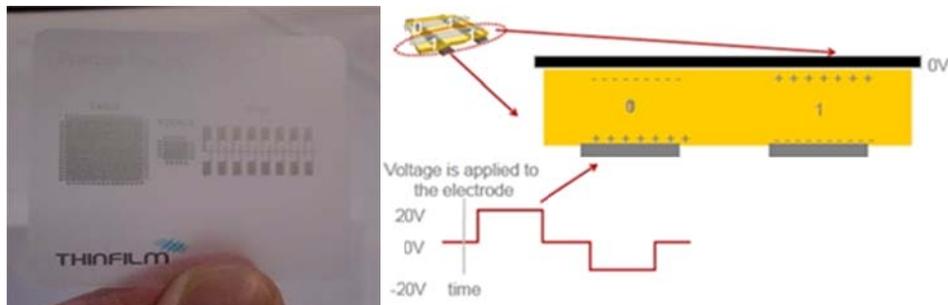


図 4(左) 有機メモリ (右)有機メモリの動作原理の模式図(ThinFilm 資料より)

#### 4. PolyIC

PolyIC は、ロールツーロールプロセスによる RFID タグなどの開発・生産を行っているドイツの会社である。POLYLOGO は、内蔵アンテナが周囲の電磁信号に反応してディスプレイに文字や記号を表示するデバイスである。図 5(左)には会場のブースで展示されていた POLYLOGO を応用したくじを示した。上部の 3 つのディスプレイに絵柄が浮かび上がる仕組みである。図 5(右)は POLYLOGO を応用した電子チケットでディスプレイに日時や座席を表示させることができる。コンサートに来たお客さんがコンサート会場の機械に電子チケットをかざすと座席が表示される。このチケットを用いれば、主催者側が本番直前まで席を調整することができる。



図 5 POLYLOGO を用いたくじ引き (右) とチケット (左) (PolyIC 社資料より)

#### 5. Novalia

Novalia は、イギリスのケンブリッジ大学から設立されたベンチャー会社である。会場のブースでは PE 技術により作製した玩具を展示していた。図 6(右)はボタンを押すと音が鳴ったり、発光したりする玩具である。プラスチックの基板に配線、スピーカー、発光素子を PE 技術で作製していた。PE 技術でできないところは市販の電池や制御 IC を用いていた。

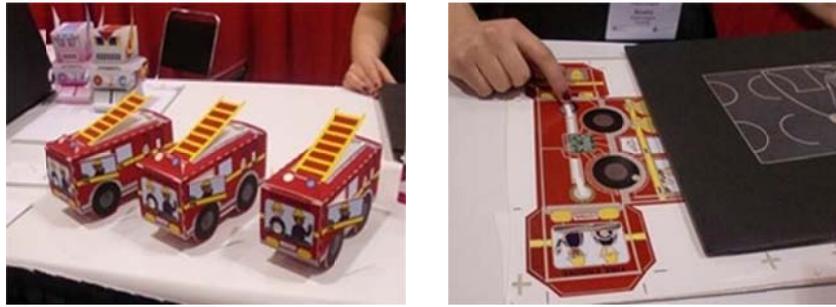


図6 PE技術により作製した玩具（左）とその内部（右）

## 6. Applied Nanotech Holding, Inc.

Applied Nanotech Holding, Inc.は、銀、銅、ニッケルのナノ粒子インクなどを開発するアメリカの材料メーカーである。PE USA 2010 で初めて、フレキシブルな銅メッシュ透明導電膜 Exclucent（シート抵抗  $0.1\Omega/\square$ 、透過率 80%以上）を展示した（図7）。銅メッシュ透明導電膜 Exclucent は、Applied Nanotech 社が保有する銅インク Cu-i70 を用い、幅  $20\mu\text{m}$  の細線をピッチ間隔  $300\mu\text{m}$  で PET 基板に印刷して作製した。この透明導電膜はタッチパネル、太陽電池、有機 EL 素子、電磁シールドなどへ応用できる。



図7 銅グリッド透明導電膜 Exclucent

## 7. AGFA

AGFA は、有機系透明導電膜材料 PEDOT:PSS を扱うベルギーの会社である。PEDOT:PSS 透明導電膜は ITO を代替する透明導電膜として注目されている有機系の透明導電膜である。真空蒸着で作製した ITO 透明導電膜は脆く、曲げると割れてしまうのに対して、PEDOT:PSS 透明導電膜はフレキシブル性を有するため、電子ペーパー、有機太陽電池などのフレキシブルデバイスへの応用で注目されている。

図8左に示した PEDOT:PSS 透明導電膜「OrgaCon」は、シート抵抗  $350\Omega/\square$ 、透過率 86.4%、ヘイズ比 2%と ITO 透明導電膜とほぼ同等の性能を示している。これまでの PEDOT:PSS 透明導電膜は温度と紫外線に対する耐久性が低いことが課題であったが、「OrgaCon GEN5 S305Plus」の耐久性は ITO 透明導電膜よりも優れている。その他にも、導電性を高めた透明導電膜として PEDOT:PSS と金属グリッドを組み合わせた透明導電膜を開発している（図8右）。この透明導電膜は、印刷技術を用いて線幅  $150\mu\text{m}$  銀グリッド（ピッチ間隔：未公表）を作製した透明導電膜であり、シート抵抗  $2\Omega/\square$ 、透過率 97%を達成している。金属グリッド透明導電膜ではグリッド間の隙間の電気を集めることが課題となるが、本透明導電膜は、金属グリッドの隙間を埋めるように

PEDOT:PSS を塗布し課題を克服した。



図8 PEDOT:PSS の透明導電膜 (左) と  
銀グリッドと PEDOT:PSS を組み合わせた透明導電膜(右) (AGFA 資料より)

## 8. Carestream Health

Carestream Health は、銀のナノ材料を用いた透明導電フィルムを扱うカナダの会社である。本業としてヘルスケア商品を扱っており、X線フィルムの世界シェアは50%を超える。Carestream Health は、ロールツーロールプロセスで銀ナノ材料をPET基板上に印刷した透明導電フィルム Flexx (幅1m以上) を展示しており (図9左)、その性能はシート抵抗100-300Ω/□、ITOを上回る透過率を示し、フレキシブル性を有する。図9右に、透明導電膜 Flexx の透過率波長依存性を示した。近赤外線領域で透過率が低下するITOに対して Flexx は透過率が低下しないことの特徴である。Flexx はタッチパネルへの応用を見込んでいる。



図9 透明導電膜 Flexx (右) とその透過率の波長依存性 (左) (Carestream 資料より)

## 9. Novacentrix

Novacentrix は、パルス光でインクを焼結する装置を扱うアメリカの会社である。Novacentrix が開発した PulseForge 3100 は、ランプモジュールから放つパルス光によって、金属ナノ粒子インクを1秒以内の短時間で焼結させる。基板温度を上昇させないため、基板の温度による制限がなくPET基板などのフレキシブル基板を用いることができる。図10左に PulseForge 3300 を示した。PulseForge3100 と同様の原理でシリコンインクを焼結させることができる装置である。図10右に、Novacentrix 社が開発したインクジェット印刷用の銅インクを示した。従来のインクと比較して価格を20分の1以下に押さえた。



図 10 PulseForge3300 (左) と銅インク Metalon ICI-001 (右)

#### 10. アサダメッシュ

日本から唯一展示会に出展していた会社がアサダメッシュである。アサダメッシュはスクリーン印刷用のメッシュを扱う会社であり、PE 関連の展示会の常連である。今回は手刷りで  $30\mu\text{m}$  の線幅/線間隔を形成できるスクリーン印刷のデモを行った。自らの手でスキージを動かし、スクリーン印刷を体験できることから多くの注目を集めていた。スクリーン印刷はペースト、版、メッシュの選択が適切に行われていれば、プロセスに粗さがあっても配線の精度は大きく影響を受けないため、手刷りでの微細配線の印刷が可能である。



図 11 手刷りスクリーン印刷のデモの様子

国際・国内イベントレポート

## 2010 MRS Fall Meeting

Boston, Massachusetts, USA

2010年11月29日-12月3日

大阪大学先端科学イノベーションセンター

先端科学技術インキュベーション部門 電子材料・システム系分野

梶井 博武

kajii@casi.osaka-u.ac.jp

本年も、毎年と同様に MRS2010 fall meeting が、アメリカ合衆国マサチューセッツ州ボストン市にて 2010 年 11 月 29 日から 12 月 3 日の日程で開催された。午前 8 時半から午後 5 時まで口頭発表、3 時間の休憩をはさみ、午後 8 時から午後 11 時までポスター発表があり、無機・有機材料及びそのデバイスに関する幅広い研究分野の最新の報告が多数行われた。会場は Hynes コンベンションセンターとシェラトンボストンホテルの両会場で行われ、複数のホテルやショッピングモールも併設されており、近くのホテルに宿泊すると、雨にぬれず移動できるため、とても便利なところに会場が設定されている。

会議はパラレルセッションで、約 50 シンポジウムが行われ、様々なテーマの発表があるため、すべてを把握するのは難しいが、全体的に見て、太陽電池、透明酸化物半導体、グラフェン関連の報告が目立った印象を受けた。



MRS 会場



ポスター会場

透明酸化物半導体では、p 型トランジスタの高移動度化が課題の 1 つであったが、ポルトガルの FCT-UNL の Elvira M. Fortunato 氏から "Fully Transparent n and p-type Oxide TFTs" と題した招待講演にて、RF スパッタ法で SnOx により、正孔移動度が  $4.8 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ , ON/OFF 比  $7 \times 10^4$  の特性が得られ、n 型、p 型両方の透明 TFT の実現の可能性が広がったとの報告があった。InGaZnO を中心として透明酸化物半導体と有機デバイスとの融合をはかる研究や PEN などのプラスチック基板に作

製可能な低温作製や溶液プロセス (sol-gel プロセス) による作製を目指した研究もあり、駆動安定性の問題も解決されてきていることから、透明電極としての機能だけでなく TFT の実用化等への今後の動向がますます注目される。

今年の MRS の有機デバイスの発表件数の割合は、印象として有機太陽電池が約 6 割 有機トランジスタが 3 割 有機 EL 他が 1 割で、他の国際会議と同じ傾向で、有機太陽電池に関する発表が、大多数であった。新規材料開発と素子作製の最適化により、昨年度に比べて、各研究機関から約 5% の変換効率を超える素子の発表も多く見られた。ただし、去年は、有機太陽電池の高効率の発表が相次ぎ、ホットな話題があったが、今年は、効率より、そのメカニズムや材料の合成指針に重点を置いた発表も多くあり、地道に研究が進展している様子うかがえた。特に有機太陽電池では、可視域だけでなくより赤外域まで吸収を有する材料、特に高分子の種々の共重合体に関して活発に研究開発がなされ、バルクヘテロ構造の最適化とその作製方法に関する研究も多くみられた。

有機 EL は、照明デバイスを目指した研究が主であり、ドイツの Institut für Angewandte Photophysik から“Highly Efficient White OLEDs Based On Phosphorescent and Fluorescent Blue Emitters”と題して高効率白色燐光有機 EL 照明に関する報告や GE 社から“Roll-to-Roll Wet-Coated OLEDs for Lighting Applications”と題して、溶液プロセスにて有機層を 4 層重ねることでフレキシブル基板上に高効率有機 EL 素子を作製した報告がなされた。有機 EL は、一部実用が進んでいることもあり、地道な効率改善と寿命改善に関する報告が主であった。

今回の大きなテーマの 1 つが Roll to Roll プロセスに関する大面積デバイス作製があり、会議前日 11/28 にチュートリアル講演も開催された。チュートリアルでは、Rollable・Foldable に向けての印刷プロセス・技術の基礎から、有機トランジスタ、有機太陽電池、RFID タグ、ディスプレイの駆動回路の応用についての幅広い内容であった。韓国の Sunchon National 大学 Gyoujin Cho 氏から、すべて印刷プロセスによる 16 bit の 13.54 MHz RFID タグの作製とその特性についての報告があった。本会議では、オランダの TNO/Holst Centre の Paul Blom 氏から、“Towards Roll-to-Roll Fabricated Organic Light-Emitting Diodes”と題して招待講演があり、有機 EL 等のデバイスを Roll-to-Roll 法で作製するためには、ITO 電極は、曲げに弱く割れるため、ITO フリーの電極の必要性が強調されていた。その 1 つの方法として wire grid 電極を、具体的には 40nm 厚の銀ナノワイヤを用いることで、ITO 電極と同程度のシート抵抗  $16\Omega/\square$  の電極を実現し、有機 EL 照明デバイスへの展開について紹介されていた。他には、オフセット印刷により  $1\mu\text{m}$  幅の Ag 電極の作製や、フェムト秒レーザーによる ITO 付きポリマー基板の ITO の精密加工などの電極作製に関する検討もあった。全体の発表からは、アジア、欧米ともまだまだとりあえず Roll-to-Roll プロセスで作ってみようという研究も多いが、インクジェット法も含めた様々な印刷技術や加工法により、それぞれの利点をいかしたデバイス作製が実践されており、実用化へ繋がる素子へ徐々に発展し、Roll-to-Roll プロセスによるデバイス作製が期待のもてる状況になってきている。

## 論文紹介

## 多層カーボンナノチューブを用いた高導電性・高伸縮性導体

Highly conductive, printable and stretchable composite films of carbon nanotubes and silver

Nature Nanotechnology (2010) DOI: 10.1038/NNANO.2010.232

<http://www.nature.com/nnano/journal/v5/n12/full/nnano.2010.232.html>Kyoung-Yong Chun, Seunghyun Baik<sup>\*</sup> et al.

Sungkyunkwan University, Korea

2010年11月28日に発表された、多層カーボンナノチューブ(MWNTs)と銀フレークを用いた伸縮性フィルムに関する論文。

本論文では、金属並の導電率を示し、さらに印刷技術で作製可能な伸縮性導体を開発した。 $\pi$ - $\pi$ 相互作用によって自己組織化したフェニル環を持つ3nmサイズの銀ナノ粒子で、MWNTsをコーティングし、ピリジニウム系のイオン溶液を用いてゲル化した。ゲル化したMWNTs溶液を、マイクロサイズの銀フレークとポリフッ素化ビニリデン溶液中で混合・超音波処理し、キャスト・160°C乾燥を行い、140 $\mu$ m厚の導電性伸縮性フィルムを作製した。本フィルムにおいて、MWNTsは銀フレークの導電パスの役割を担っており、銀ナノ粒子は乾燥時のMWNTs同士のずれを防ぐ摩擦力を引き起こす。この作製したフィルムを、熱間圧延(厚みの減少は~5%)し、さらに一軸方向に伸ばし、導電率を測定した結果、0%ひずみ時の導電率は5710 S cm<sup>-1</sup>と他の印刷可能な材料と比較して数桁大きく、140%ひずみ時でさえも20 S cm<sup>-1</sup>と大きな導電率を示した。(tpe)

## 論文紹介

## 印刷法で作製されたカーボンナノチューブ薄膜トランジスタ

Modeling of printed single walled carbon nanotube thin film transistors for attaining optimized clock signals

Journal of Applied Physics (2010) DOI: 10.1063/1.3511698

[http://jap.aip.org/resource/1/japiau/v108/i10/p102811\\_s1](http://jap.aip.org/resource/1/japiau/v108/i10/p102811_s1)Jinsoo Noh, Gyoujin Cho<sup>\*</sup> et al.

Sunchon National University, Korea

2010年11月24日に発表された、単層カーボンナノチューブTFTに関する論文。

すべての過程を印刷法により作製するデジタル回路の開発するためには、安定で正確なクロックシグナルを持つリングオシレーターの印刷が不可欠である。そこで筆者らは、薄膜トランジスタの活性層として単層カーボンナノチューブネットワーク(SWNTn)を用い、5段階リングオシレーターを作製した。印刷技術のみで作製したリングオシレーターは、ゲート電極と誘電体層をR2Rグラビア印刷、ドレイン/ソース電極と活性層をインクジェット印刷により作製した。リングオシレーターの電子特性を計算するため、アモルファスシリコンTFTの電子特性の計算モデルであるAIM-Spice Model 15を用いて印刷SWNTn-TFTの予測モデルを設計し、移動度を測定した。リングオシレーターのI-V曲線はこの予測モデルと良く一致した。次に、この印刷SWNTn-TFTモデルを用い、振動数の予測モデルを設計したところ、実測値と良く一致した。これらの結果より、印刷した5段階リングオシレーターよりも多い複合回路の振動数を、今回開発した印刷SWNTn-TFTモデルを用いることで簡単に予測できるようになった。(kn)

## 論文紹介

## 高い折り曲げ耐性を持つフレキシブル有機トランジスタ回路

Flexible organic transistors and circuits with extreme bending stability

Nature Materials (2010) DOI: 10.1038/NMAT2896

<http://www.nature.com/nmat/journal/v9/n12/full/nmat2896.html>T. Sekitani, T. Someya\* *et al.*

Tokyo University, Japan

2010年11月7日に発表された、極めて薄く柔軟性の高い電界効果トランジスタに関する論文。

有機エレクトロニクス分野において有機材料の利点を最大限生かすためには、柔軟で折り曲げ可能な電子回路への応用が必須である。しかし、極度に折りたたくと素子が破壊されるため、既往の報告では、最小折り曲げ半径数 mm 程度であった。本論文では、厚み 12.5 $\mu\text{m}$  の極薄ポリイミド基板を用い、折り曲げ可能な（折り曲げ半径 100 $\mu\text{m}$ ）薄膜トランジスタ素子を実現した。アルミ酸化膜と自己組織化単分子膜からなるゲート絶縁膜は 6nm と非常に薄いため、作製した素子は 2V で駆動するにも関わらずリーク電流は  $10^{-5} \text{ Acm}^{-2}$  以下であり、その移動度は  $0.01 \sim 0.5 \text{ cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$  に達する。これを応用したリング発振回路では、ガラス基板上の回路と遜色ない特性が得られた。さらに、形状記憶樹脂を基板として用い、カテーテルの周囲にぐるぐると巻いた状態で形状を固定、ケーブルの被覆のような回路を作成し、感圧式の導電性ゴム管上に配置することで自由に形状を変えられる圧力センサーを試作している。曲げ応力や圧力が加わると電流値が変化し、管の実際の形状などの情報を離れた場所から電氣的に得ることを可能としている。(nm)

## 論文紹介

## ZnO 発光層を溶液法で作製した LED

Solution-processed ZnO nanocrystals in thin-film light-emitting diodes for printed electronics

Journal of Applied Physics (2010) DOI: 10.1063/1.3493157

[http://jap.aip.org/resource/1/japiau/v108/i8/p084302\\_s1](http://jap.aip.org/resource/1/japiau/v108/i8/p084302_s1)T. Toyama, H. Okamoto\* *et al.*

Osaka University, Japan

2010年10月18日に発表された、スクリーン印刷法で ZnO 発光層を作製した LED に関する論文。

高品質な白色 LED の実現のために、無機半導体材料である ZnO が高効率な近紫外発光材料として注目されている。この材料は紫外領域において高い発光効率が期待されているだけでなく、無毒で材料が豊富に得られるというメリットもある。そこで筆者らは酢酸亜鉛溶液から ZnO ナノ結晶を成長させ、分離精製後、その結晶を溶媒に分散させて溶液法で LED 素子の発光層を作製する方法を開発した。まず ITO 上にホール輸送層としてペンタセン層を形成し、その上に ZnO ナノ結晶を分散させたインクを用いてスクリーンプリント法で発光層を作製した。その後、アルミニウム電極を蒸着して LED 素子を作製した。今回筆者らが用いた手法のメリットは容易に結晶サイズを制御することができる点である。量子サイズ効果の観点からも結晶サイズの制御には大きな意義があり、実際に 5-11nm のそれぞれの大きさの結晶を用いた素子の中で、8nm の結晶を利用した際に期待通りの UV 発光が観測された。今後素子構造などを検討することでさらに性能を向上させることができると期待される。(th)

## 論文紹介

**防水機能付き、伸びるAllnGaP系オプトエレクトロニクスデバイス**

Waterproof AllnGaP optoelectronics on stretchable substrates with applications in biomedicine and robotics

Nature Materials (2010) DOI: 10.1038/NMAT2879

<http://www.nature.com/nmat/journal/v9/n11/full/nmat2879.html>Rak-Hwan Kim, John A. Rogers\* *et al.*

University of Illinois at Urbana-Champaign, USA

2010年10月17日に発表された、無機の発光ダイオード(LEDs)や光センサー(PDs)を様々な基板上へ集積させたデバイスの開発に関する論文。

LEDsやPDsは、硬くて、平坦で、砕けやすい半導体ウェハー上に作製されるため、デバイスの用途が制限されてきた。しかし、著者らは、用途を制限せず、生物医学やロボット工学に応用できるセンサーを開発した。またこのデバイスは、塩水や生体水、石鹼水などに浸しても、動作可能である。

極めて薄い形状(100 $\mu$ m $\times$ 100 $\mu$ m、厚み2.5 $\mu$ m)のLEDsやPDsは、相互接続しており、配列上に構成できる。さらに、エラストマーの膜上や帯上、カテーテルの先、アルミホイルの表面、ガラス管の表面など様々な基板上へ作製可能である。初めに、エポキシ・ポリイミド・メチルメタクリル樹脂でコーティングした仮の基板上へ半導体を印刷し、シリコン基板上またはシリコンでコーティングされた基板上へ転写し、電気的な接続を行う。帯状のシリコン上に形成されたLEDsは、2重にねじる、ペンの先で押さえつけ伸ばすなどをして、I-V特性はほとんど変化しなかった。また、著者らは、生物医学やロボット工学へむけたセンサーの作製を多数試みている。

## 論文紹介

**グラビア印刷とインクジェット印刷による有機薄膜トランジスタ**

Fully gravure and ink-jet printed high speed pBTTT organic thin film transistors

Organic Electronics (2010) DOI: 10.1016/j.orgel.2010.09.003

<http://dx.doi.org/10.1016/j.orgel.2010.09.003>A. de la Fuente Vornbrock\* *et al.*

University of California, USA

2010年9月28日に発表された、グラビア印刷法とインクジェット印刷法を用いた有機薄膜トランジスタ(OTFT)に関する論文。

低コスト電気回路の作製において、インクジェット印刷は実用化に至っているが、さらなる印刷の高速化が可能なグラビア印刷はあまり発展していない。これまでグラビア印刷とインクジェット印刷の組み合わせを用いたOTFTは報告されているが、素子サイズが大きくなる事が問題であった。今回、OTFT素子構造内のゲート電極とPoly(4-vinylphenol)誘電体膜、poly(2,5-bis(3-tetradecylthiophene-2-yl)thieno[3,2-b]thiophene)(pBTTT)半導体膜の作製にはグラビア印刷法を用い、ソース電極とドレイン電極の作製にはインクジェット印刷法を用いることで、チャンネル長20 $\mu$ m以下という小サイズのOTFTの作製に成功した。このOTFT素子は、高い電子移動度と大気安定性を示し、トランジスタの増幅に重要な $f_T$ (トランジション周波数)は18 kHzというこれまでの最高値を示した。今後さらにチャンネル長を短くすることで、無線自動識別装置や高分解能ディスプレイなどへの応用が期待できる。(ts)

## 論文紹介

## 高精度な有機薄膜太陽電池の量産から分かった膜厚とPCEの関係

Ultra Fast and Parsimonious Materials Screening for Polymer Solar Cells

Using Differentially Pumped Slot-Die Coating

ACS Applied Materials &amp; Interfaces (2010) DOI:10.1021/am100505e

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/am100505e>Jan Alstrup, Frederik C. Krebs\* *et al.*

Technical University of Denmark, Denmark

2010年9月29日に発表された、slot die 塗布法により大量作製した有機太陽電池に関する論文。

slot die 塗布法（背面をバックアップロールに支持され連続走行する基材に、スロットから連続的に均一に吐出させた試料を塗布する方法）による非常に短時間の正確な工程で、100mg以下の試料で一度に何千もの太陽電池素子を作製する方法が考案された（100倍の速度、20倍の精度）。添加剤やドーパントを加えること、表面処理などを行うことも可能である。わずかに約10 $\mu$ lの溶液から素子が作製可能であるため、新規化合物のスクリーニングに非常に有用である。さらに、条件を精密に制御すれば膜厚を1.5nmずつ変化させた素子も作製可能であり、スピンコート法と違って、高濃度の溶液にも応用でき、5000nmの膜厚の素子も作製可能であった。

これらを性能評価することにより、有機太陽電池における活性層の膜厚と光電変換効率(PCE)に関する新たな知見を得た。PCEは活性層の膜厚がおおよそ150nmの時に最高値に達し、その後膜厚が増加するにつれて僅かに低下していく。しかし、膜厚が300nmより厚くなると、短絡電流値の僅かな増加と曲線因子の僅かな減少が打ち消しあって、以降PCEは変化しないことが明らかとなった。(ak)

## 論文紹介

## フレキシブルなりチウムイオン紙二次電池

Thin, Flexible Secondary Li-Ion Paper Batteries

ACS NANO(2010) DOI: 10.1021/nn1018158

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nn1018158>Liangbing Hu, Yi Cui\* *et al.*

Stanford University, USA

2010年9月13日に発表された、カーボンナノチューブを用いたフレキシブルなりチウムイオン二次電池(LIB)に関する論文。

これまでLIB集電体は、銅やアルミニウムの金属箔を用いていたが、本論文ではカーボンナノチューブを用いてLIB集電体を作製した。カーボンナノチューブインク(Carbon Solution社製)をステンレス基板上に塗布し、その上に活物質(正極:  $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ 、負極:  $\text{LiCoO}_2$ )70wt%と、導電助剤20wt%と、バインダー10wt%を混合させたスラリーを塗布し、集電体・電極の2層膜を作製した。2層膜は純水に浸漬させてステンレス基板から剥離し、剥離した膜をAr雰囲気下で、正極と負極の電極層を向い合せにして、その間にセパレーターとして紙を挟んだ。作製したものを1M  $\text{LiPF}_6$ (溶媒: EC/DEC)電解液に浸した後、PDMSで封止しLIBを作製した。作製したLIBは300 $\mu$ m以下と薄く、高エネルギー密度(108mWh/g)で、6mmの曲げも可能だった。(tok)

## 論文紹介

## 紙のように曲げられる固体ポリマーキャパシター

Highly Flexible and ALL-Solid-State Paperlike Polymer Supercapacitors

NANO letters (2010) DOI: 10.1021/nl1019672

<http://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/nl1019672>C. Meng, C. Liu\* *et al.*

Tsinghua University, China

2010年9月10日に発表された、曲げられる固体ポリマーキャパシターに関する論文。

電気化学キャパシター(EC)はフレキシブルな電源として期待されているが、液体電解質の液漏れ防止や、形状変化により電気的特性が低下するため電極-電解質の固定が必要という課題があった。本論文では、固体化させた H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-ポリビニルアルコール(PVA)のゲル電解質を、ポリアニリン(PANI)、CNTシートからなる複合電極に挟んだ構造の EC について報告した。CNTシートの表面にアニリンを化学的に重合し、PANI/CNT 複合電極を作製した。一組の電極を H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-PVA 電解質水溶液に浸漬、乾燥し、固体電解質を表面に吸着させた。これらを張り合わせて CNT/PANI:H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-PVA:CNT/PANI の EC を作製した。この EC は厚さ 110µm と非常に薄く、曲げ・ねじり・巻き付けなどで損傷しなかった。90°ねじっても、350 F/g と PANI ベースの EC の中では最高の比容量を示した。Ragone プロットでは、既往の EC よりも優れたエネルギー密度(7.1Wh/kg)、パワー密度(2189W/kg)を示した。この EC は、1000 回の充放電サイクル後も比容量は 8%しか低下せず、最低 2 カ月以上安定であることが例証された。(Arto)

## 論文紹介

## 10 µmのチャンネル長をもつソース/ドレイン電極の大量印刷法

Modified mass printing technique for the realization of source/drain electrodes with high resolution

Organic Electronics (2010) DOI:10.1016/j.orgel.2010.07.018

<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S156611991000248X>G.C. Schmidt\* *et al.*

Chemnitz University of Technology, Germany

2010年8月4日に発表された、高い分解能をもつソース/ドレイン電極の大量印刷法に関する論文。

フレキシブル印刷とグラビア印刷を組み合わせ、10µm のチャンネル長を持つ有機電界効果トランジスタ (OFETs) のソース/ドレイン電極を作製した。具体的には、表面エネルギーの小さい CYTOP™ (Perfluorinated poly(alkenylvinylether)) をポリエステル基板上へ印刷し、導電性物質 (PEDOT:PSS) をフルトングラビア印刷する。PEDOT:PSS はポリエステル基板上には印刷されるが、CYTOP™ 上には表面エネルギーが小さいために印刷されず、ソース/ドレイン電極のパターンが形成される。このソース/ドレイン電極を有する OFETs はスピンコート法によるものとほぼ同じ移動度を示した。また、この OFET を用いて大量印刷法のみを用いたインバーターとリングオシレーターを作製した。このリングオシレーターの発振周波数はスピンコートによるものより幾分劣るが、潜在的には変わらない値を示した。(KT)

## 論文紹介

## 表面組成の違いで抵抗率が異なる銅ナノ粒子

Electrical conductivity of copper nanoparticle thin films annealed at low temperature

Thin Solid Film (2010) DOI: 10.1016/j.tsf.2010.07.023

<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0040609010009739>Akihiro Yabuki\* *et al.*

Hiroshima University, Japan

2010年7月13日に発表された、銅ナノ粒子インクの融着挙動と電気的特性に関する論文。

酸化防止のために表面をカーボンコートした銅ナノ粒子（平均粒径 20nm、RF サーマルプラズマ法で製造、日清エンジニアリング製）と、酸化銅ナノ粒子（平均粒径 29nm 日清エンジニアリング製）を用いた。それぞれを  $\alpha$ -ターピネオールに混合し、銅、酸化銅ナノ粒子ペーストを作製した。大気、5%の水素を含むアルゴンガス、窒素ガス、5%の水素を含むアルゴンガス雰囲気下で 300°C焼結を行った結果、窒素ガス雰囲気焼結したサンプルの抵抗率が最も大きかった。一方、大気で一度酸化させ、5%の水素を含むアルゴンガスで還元したサンプルの抵抗率は最も小さく  $1.4 \times 10^{-5} \Omega \text{cm}$  であった。比較実験として、酸化銅ナノ粒子を 5%の水素を含むアルゴンガス雰囲気下で 300°C焼結を行ったところ、 $9.8 \times 10^{-5} \Omega \text{cm}$  であり、2段階加熱したものよりも大きかった。カーボンコートされているものは、一度酸化銅にはなるが、還元時に、酸化銅同士のネッキングが形成されたままで銅に還元される。一方、酸化銅を水素還元したものは、酸化反応と融着反応が同時に起こるため、抵抗率が大きかった。(cow)

## 論文紹介

## 電荷チャージを利用した銀ナノ粒子の室温焼成

Triggering the Sintering of Silver Nanoparticles at Room Temperature

ACS Nano (2010) DOI: 10.1021/nn901868t

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nn901868t>Shlomo Magdassi\* *et al.*

The Hebrew University of Jerusalem, Israel

2010年4月7日に発表された、銀ナノ粒子インクの分散剤電荷チャージを利用して、銀ナノ粒子インクの室温焼成に成功した論文。

poly(acrylic acid) (PAA)で安定化された銀ナノ粒子は、マイナスにチャージされている。そこへ、poly(diallyldimethylammonium chloride) (PDAC)というカチオン性ポリマーを添加すると、PDACの濃度上昇に伴い、プラスチャージへシフトしていく。その途中のゼロチャージになったときに、銀ナノ粒子は凝集・沈降を生じる。

そこで、銀ナノ粒子を塗布した基板に PDA を滴下すると、銀ナノ粒子が凝集し（室温焼成され）、その塗布膜は導通を示す。得られた体積抵抗率は、基板によって異なるが、7~70  $\mu\Omega \text{cm}$  を達成した。筆者らは、この技術を利用して PET 上で EL デバイスの発光にも成功している。(mn)

## 論文紹介

**組成の異なる銀導電性ペースト**

Effect of heat treatment on physical and electrical characteristics  
of conductive circuits printed on Si substrate

Microelectronic Engineering (2010) DOI: 10.1016/j.mee.2010.07.003

<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167931710002352>

Jong-Woong Kim\* *et al.*

Korea Electronics Technology Institute, Korea

2010年7月9日に発表された、銀ナノペーストの組成の違いによる印刷性と導電性に関する論文。銀ナノペーストは、平均粒形 20-50nm の銀ナノ粒子を  $\alpha$ -ターピネオール溶媒へ混合し、作成した。さらに、ポリマーベースのバインダーを混合したもの、していないものの2種類の銀ナノペーストを作製し、評価した。両者の銀ナノ粒子混合比は等しく 55wt%である。

焼結条件を定めるために、熱重量測定を行った。両者共に、溶媒の揮発により 150°C付近で発熱と重量減少があった。その後、200°C付近で、バインダー無しのペーストは、重量減少が終了するが、バインダー有りのペーストは、200°C以降も重量の減少が続いた。そこで、200°Cで焼結を行うと、バインダー無しのペーストは銀ナノ粒子のみとなりバインダー有りのペーストは、銀ナノ粒子とバインダーのみになることが確認できたので、焼結は 200°Cで 10分から 60分までとした。60分で焼結した時の抵抗率は、それぞれバインダー無しが 11.2 $\mu\Omega\text{cm}$  で、バインダー有りが 35.8 $\mu\Omega\text{cm}$  であった。バインダー無しの表面組織は、時間が経つごとに粒塊が大きくなっていったが、バインダー有りの表面組織は、粒塊が 30分で最も大きくなり、それ以上は時間をかけても変化しなかった。(cow)

## 論文紹介

**ポリマー基板に対してのインク剥離が10%以下のMODインク**

Inkjet Printing of Conductive Silver Patterns by Using the First Aqueous  
Particle-Free MOD Ink without Additional Stabilizing Ligands

Chemistry of materials (2010) DOI:10.1021/cm9036428

Stephan F. Jahn, Reinhard R. Baumann\* *et al.*

Chemnitz University of Technology, Germany

2010年4月1日に発表された、MOD(Metal organic decomposition)インクを用いたインクジェット印刷配線に関する論文。

金属粒子インクは、金属粒子自体がノズル詰まりの原因となり、また、分散剤を除去するために、高温で焼結をしなければならない。一方、MODインクは、金属錯体を用いているため、金属粒子によるノズル詰まりが生じない、また、金属粒子インクと比較して低温で焼結可能である。

MODインクは $[\text{AgO}_2\text{C}(\text{CH}_2\text{OCH}_2)_3\text{H}]$  3g を水 10ml に溶解して作製した。焼結温度は熱分析の結果を基に特定し、焼結条件をより低温、短時間にするために加熱と UV 照射を併用した。インクジェット印刷配線の導電率は、ガラス基板の場合  $2.7 \times 10^7 \text{Sm}^{-1}$  (バルク銀の 43%)、PET 基板の場合  $1.1 \times 10^7 \text{Sm}^{-1}$  (バルク銀の 18%) であった。剥離テスト結果によると、MODインクは、ポリマー基板に対してのインク剥離が 10%以下という非常に優れた接着性を見せた。(cjkim)

## 論文紹介

**金属並みの熱伝導性を示すポリエチレン繊維**

Polyethylene nanofibres with very high thermal conductivities

Nature Nanotechnology (2010) DOI: 10.1038/nnano.2010.27

<http://www.nature.com/nnano/journal/v5/n4/abs/nnano.2010.27.html>Sheng Shen, Gang Chen\* *et al.*

Massachusetts Institute of Technology, USA

2010年3月7日に発表された、金属並みの熱伝導率（104W/mK）を示すポリエチレンナノファイバー（幅 50-500nm）に関する論文。

従来、ポリマー材料は断熱材料で、その熱伝導率は 0.1W/mK 程度であった。ポリエチレンをナノサイズの極細繊維まで引き延ばし、内部欠点などを除去することで、理想的な単結晶繊維を作製した。得られた幅 50-500nm のポリエチレンナノファイバーは、104W/mK と極めて高熱伝導性であった。この値は、プラチナ、鉄、ニッケルなどの半分程度であり、合金などよりも高い値であった。さらなる技術改良を行えば、理論値である  $180 \pm 65 \text{W/mK}$  も十分可能であり、その値はアルミニウム（235W/mK）に匹敵する。(mn)

## 論文紹介

**自己組織化により銀ナノワイヤーを一軸配向させる新手法**

Ordering of Disordered Nanowires: Spontaneous Formation of Highly Aligned, Ultralong Ag Nanowire Films at Oil-Water-Air Interface

Advanced Functional Materials (2010) DOI: 10.1002/adfm.200901668

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adfm.200901668/abstract>Hong-Yan Shi, Shu-Hong Yu\* *et al.*

University of Science and Technology of China Hefei, China

2010年3月4日に発表された、自己組織化により銀ナノワイヤーを一軸配向させた論文。

銀ナノワイヤーと純水を混合させた銀ナノワイヤー分散液とクロロホルムをビーカーに入れると、上下2層に分かれた。上層の銀ナノワイヤー分散液は下層のクロロホルムの全面を覆わず、ビーカーの中央に下層のクロロホルムが円状に露出した。露出したクロロホルムの周囲に銀ナノワイヤー分散液が凝集した。この溶液を放置すると分散液と空気の界面に銀ナノワイヤー膜が形成された。形成した銀ナノワイヤー膜をガラス板上に取り出し、走査型電子顕微鏡で観察した。

形成した銀ナノワイヤー膜は一軸配向していた。筆者らはこの一軸配向現象の機構はクロロホルム-水-空気の3相の界面(Oil-Water-Air interface)の存在に因ると考えた。Oil-Water-Air interfaceにおけるクロロホルムの蒸発現象が分散液中に流れを生じさせ、その結果銀ナノワイヤーが自己組織化により一軸配向した。筆者らは、同様の方法を用いて銀ナノワイヤーの他に  $\text{Ag}_6\text{Mo}_{10}\text{O}_{33}$  ナノワイヤーや  $\text{Bi}_2\text{S}_3$  ナノリボンなどで自己組織化による一軸配向が起こることを確認した。(tok)

## 論文紹介

**基板の種類と配線の厚さにより、印刷配線の抵抗率は変化する。**

Inkjet printing of conductive Ag lines and their electrical and mechanical characterization

Thin Solid Films(2010) DOI:10.1016/j.tsf.2010.02.049

<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0040609010002439>

Dong Jun Lee, Je Hoon Oh\*

Hanyang University, Korea

2010年2月25日発表された、印刷配線の厚さと焼結温度、基板の種類が配線の抵抗率、ヤング率、硬度へ及ぼす影響に関する論文。

ハリマ化成社製の銀ナノ粒子インクを厚さ 25 $\mu$ m、225 $\mu$ m のポリイミドとガラス上にインクジェット印刷した。全ての基板は、アセトン浴中での超音波洗浄と C<sub>4</sub>F<sub>8</sub> のプラズマ処理を行った。印刷配線の抵抗率は配線の厚さを厚くすると増加する傾向を見せた。また、ガラス基板上の配線の抵抗率はポリイミド基板上の配線の抵抗率より高かった。更に、同じポリイミド基板においても、基板の厚さが厚くなると、抵抗率は減少した。これは、基板と配線の熱膨張係数の差により、ポリイミド基板は圧縮応力を、ガラス基板は引張応力を受けるためである。また、基板の厚さが厚くなると、配線が受ける圧縮応力がさらに大きくなるため、抵抗率は減少した。

以上の結果から、インクジェット印刷による低抵抗率の配線を作製するためには、配線材料と基板の熱膨張係数の差が小さくすることと、配線厚さの調節が必要である。(cjkim)

## 論文紹介

**CNTを配列した透明電極は、フレキシブルで伸びる。**

Flexible, Stretchable, Transparent Conducting Films Made from Superaligned Carbon Nanotubes

Advanced Functional Materials (2010) DOI: 10.1002/adfm.200901960

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adfm.200901960/abstract>C. Feng, K. Jiang\* *et al.*

Tsinghua University, China

2010年2月25日に発表された、カーボンナノチューブを配向させた透明導電膜に関する論文。

これまで、スーパーアライン・シングルウォールナノチューブ (SACNT : superaligned carbon nanotube) を用いた透明導電膜の研究はいくつか報告されている。しかし、それらの SACNT 透明導電膜の電気抵抗は極めて大きく (k $\Omega$ /square レベル)、タッチスクリーン用透明導電膜の要求特性 (85% 透過率・500 $\Omega$ /square 以下)、液晶用透明電極の要求特性 (100 $\Omega$ /square 以下) に全く到達していないのが現状であった。

本研究において試作したロールトゥーロールプロセスによる SACNT 透明導電膜は、60%伸ばしたとき透過率 87%・1600 $\Omega$ /square であった。そこで、プラズマ処理やレーザー処理で、カーボンナノチューブを刈り込み、透過率を向上させた。さらに、低抵抗率化するために、Ni, Au, Agなどをエレクトロビームで蒸着させた。そしてこれらの知見をもとに、PET フィルム上にフレキシブルなタッチパネル試作を行い、透過率 90%・208 $\Omega$ /square、または透過率 83%・24 $\Omega$ /square と ITO 透明導電膜に匹敵するタッチパネルの試作に成功した。(mn)

## 論文紹介

**ローラー法と静電的作用を組み合わせた効率的なグラフェン薄層の作製**

Roller-style electrostatic printing of prepatterned few-layer-graphenes

Applied Physics Letters (2010) DOI: 10.1063/1.3291037

[http://apl.aip.org/resource/1/applab/v96/i1/p013109\\_s1](http://apl.aip.org/resource/1/applab/v96/i1/p013109_s1)Xiaogan Liang, Stefano Cabrini\* *et al.*

University California, Berkeley, USA

2010年1月8日に発表された、グラフェンを基板上にパターン印刷する方法に関する論文。

グラフェンは、その電氣的に特異な性質からナノエレクトロニクスへの応用が期待されている。グラフェン層をパターン化した形で基板上に配列させる方法として、これまでは高い配向性を持ったグラファイトをディスク上にマイクロもしくはナノスケールで配置し、それを基板上で剥離させていた(化学的接着・表面接着・静電相互作用などを用いて)。実用的な応用段階において、前述のプリント法による作製では、多くともグラフェン10層以内程度の高い選択性が必要とされる。ここで、本研究の作成法では2層程度の厚みに平均化することに成功した。

本研究において、筒状の鋳型(直径1cm, 幅1.25cm)を作り、その表面にグラファイトを幅5 $\mu$ m、厚み150nmのメサ状(卓状台地に相似)にして配列させた。その筒をローラーとし、ローラーと基板の間に定電圧を印加しながら、一定速度で基板上を転がすことでグラフェン層をパターン印刷した。今回の印刷法ではローラーと基板の接着面での摩擦による剥離だけでなく、電圧印加によるグラファイト層と基板間での静電的相互作用の組合せがグラフェンの剥離に作用するため、平板鋳型による作製よりもグラフェンの平均厚みが薄くなっている。(mu)

## 論文紹介

**常温で焼結、パルス光で低抵抗銅印刷配線を実現**

Intense pulsed light sintering of copper nanoink for printed electronics

Applied Physics A: Materials Science &amp; Processing (2009) DOI: 10.1007/s00339-009-5360-6

<http://www.springerlink.com/content/qj657575tu698078/>Hak-Sung Kim, H. Thomas Hahn\* *et al.*

University of California, USA

2009年8月5日に発表された、銅ナノ粒子インクのパルス光による焼結特性評価に関する論文。

粒径5nmの銅ナノ粒子をエチレングリコールと2-メトキシエタノールに分散させた銅ナノ粒子インクを使用した。インクジェット装置で銅ナノインクをポリイミド上に描画し、80°Cで10分加熱し溶媒を揮発させた。キセノンフラッシュランプは20-50J/cm<sup>2</sup>のエネルギーを持つパルス光を放出可能である。パルス設定は、パルス放出を2m秒、試料からの距離を14mmに固定した。

パルス照射量の増加とともに凝集した銅ナノ粒子サイズが大きくなり、50J/cm<sup>2</sup>では、600nm程度にまで粒径が大きくなった。また、XRD測定を行うとパルス照射量の増加とともに銅のピークが鋭くなり、EDX分析ではCとOのピークが小さくなった。照射量50J/cm<sup>2</sup>における抵抗率は5 $\mu$  $\Omega$ cmであり、バルク銅の3倍であった。また、融点が100°C付近のポリエチレン基板を用いても、熱による基板の変形は生じなかった。(cow)

## PE ヘッドライン No.10-13 より

## 2010年9月

## ●ブリヂストン社、電子ペーパー事業拡大に伴い製造ライン新設(ブリヂストン社プレスリリース)

2010年9月12日

ブリヂストン社は、電子ペーパー事業の拡大に伴い、磐田工場（静岡県磐田市）内に製造ラインを新設し、9月より生産を開始する。今後の生産は磐田工場に集約し、既存プラントは研究施設として活用していく予定である。新製造ラインの生産能力はA3サイズ換算で、15,000枚/月となる（現状：5,000枚/月）。

<http://www.bridgestone.co.jp/info/news/2010090201.html>

## 2010年10月

## ●順天大学、新技法での印刷トランジスタを開発（Printed Electronics World）

2010年10月1日

順天大学のチョ教授は、イギリスでのIDTechEx RFID Europeで印刷トランジスタの成果について発表した。印刷したトランジスタの厚みは4nm程度であるが、高速なグラビア印刷も可能である。

<http://www.printedelectronicworld.com/articles/sunchon-university-printed-transistors-00002664.asp?rsstopicid=89>

## ●秋田大がUVを可視光に変換する材料を開発（日経 Tech-on）

2010年10月1日

秋田大 辻内らの研究グループは、紫外線を可視光に変換する、可視光には透明な有機材料を「イノベーション・ジャパン 2010」に出展した。現在の太陽電池で必ずしも有効に利用できていない紫外線を光電変換に積極的に活用して変換効率を向上させる目的に使えるという。

<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20101001/186094/>

## ●韓国 Choi 博士らが不揮発性グラフェン酸化物メモリーを開発（NanoLetters）

2010年10月4日

韓国 Choi 博士らは、保存性・耐久性に優れたグラフェン酸化物メモリーを室温・スピンコート法でフレキシブル基板上に作製した。この不揮発性メモリーは、低コスト・大面積・低消費電力なフレキシブルエレクトロニクスへの応用が可能である。グラフェンに酸素やカルボニル基などが結合した形。グラフェン作製過程にも発生する。

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nl101902k>

## ●サカイヤ社、導電する樹脂成形品の製造技術を開発（日刊工業新聞）

2010年10月4日

サカイヤ社は、樹脂成型品に導電機能を付加した製造技術を開発した。この技術は、スクリーン印刷と射出成型を一体化した独自の工法 PSI と特殊な印刷用インクを用いたためつき処理を組み合わせることによって、実現された。樹脂成形品の製造工程で実用化すれば、製品の軽量化やコンパクト化につながる。

<http://www.nikkan.co.jp/news/nkx0720101004bbaf.html>

## ●イリノイ大学、PE用基板接着技術を開発（PNAS）

2010年10月5日

イリノイ大学の Rogers らは、基板接着強度を変化させることができる高分子スタンプを設計、開発した。この高分子スタンプの構造はヤモリの吸着盤にヒントを得ている。この技術を用いることで様々な基板上に電子回路を強固に印刷することができる。

<http://www.pnas.org/content/107/40/17095.abstract>

## ●大日本印刷、服薬管理用電子パッケージを発表（日経 Tech-On）

2010年10月7日

大日本印刷は、2010年10月5～9日に幕張メッセで開催された CEATEC JAPAN 2010 で、服薬管理用の電

子パッケージ「Your Manager」を展示した。薬を取り出すと、その部分の配線が切断されるため、これを知りて薬を取り出したことを把握、記録する。

<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20101007/186317/>

●サンメッセ、IC タグのアンテナをインク印刷で製造（岐阜新聞）

2010年10月13日

サンメッセ社は岐阜大学工学部の吉田弘樹准教授との共同研究で、IC タグに使われるアンテナ部分を、導電性インクを使って印刷で製造する技術を開発した。直接紙に印刷することから、用途に応じた形状の開発が行いやすく、従来の印刷機を活用できるなどの利点がある。

<http://www.gifu-np.co.jp/news/kennai/20101013/20101013090111884.shtml>

●ThinFilm 社、印刷メモリ開発強化の為に PARC と提携（ThinFilm 社プレスリリース）

2010年10月13日

ThinFilm 社は、PARC(パロアルト研究所)と提携していることを発表した。PARC の印刷薄膜トランジスタ技術と ThinFilm 社の印刷メモリ製品を組み合わせることで、統合されたシステムの開発が可能になるとしている。

<http://www.thinfilm.se/news/38-press-releases/220-thinfilm-works-with-parc-t>

●PlasticLogic 社、有機エレクトロニクス開発に向けてライプニッツ研究所と提携（PlasticLogic 社プレスリリース）

2010年10月18日

PlasticLogic 社とドレスデンでポリマー開発するライプニッツ研究所が、提携を結んだことを発表した。研究期間は、三年に設定されており、有機電子製品の新しい評価法の作製と有機絶縁材料の開発を行う。これらの材料は、PlasticLogic 社のフレキシブルディスプレイなどでの使用を想定している。

[http://www.plasticlogic.com/news/pr\\_ipf\\_oct182010.php](http://www.plasticlogic.com/news/pr_ipf_oct182010.php)

●オランダ Kjellander 博士らがインクジェット印刷により高性能 TFT を開発（Advanced Materials）

2010年10月19日

オランダ Kjellander 博士らは、溶媒を吸収する絶縁性薄層へ有機半導体インクを連続的にインクジェット印刷した、高性能有機トランジスタの開発を報告した。絶縁層がインクの局所的な溶解をコントロールすることで、インクが効率的に広がり、高いリムを有する特徴的な環状構造が乾燥中にできあがる。

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201001697/abstract>

●ソニー、色素増感型太陽電池の変換効率 9.5%に向上（化学工業日報）

2010年10月21日

ソニーは、色素増感型太陽電池（DSC）モジュールの光電変換効率を更新、9.5%に引き上げた。この値は、使用する色素の見直しなど要素技術のマイナーチェンジの積み上げによって実現した。今後は数年内を目処に、製造コスト 50 円/W を下回る量産技術の実用化を目指す方針。

[http://www.chemicaldaily.co.jp/news/201010/21/04601\\_2131.html](http://www.chemicaldaily.co.jp/news/201010/21/04601_2131.html)

●山形大研究拠点、欧州から有機太陽電池の権威招へい（日本経済新聞）

2010年10月21日

山形大学は、有機太陽電池研究の第一人者、オーストリアのリンツ大学（ヨハネス・ケプラー大学）の N・S・サリチフチ教授を 2011 年 1 月にも山形大教授に招へいする見通しとなった。同大の重要研究テーマの一つ、有機太陽電池部門の統括責任者に就任する。同センターは印刷技術を応用した製造プロセスの開発などを目指す。

●名古屋大学、塗布法でカーボンナノチューブ TFT 作製(日経産業新聞)

2010年10月21日

名古屋大学の篠原久典教授らはカーボンナノチューブ（CNT）を用いた塗布型の高性能 TFT を開発した。この TFT の性能はアモルファスシリコン製の TFT を上回り、多結晶シリコン製に匹敵する。半導体のナノチューブの純度を 99%以上にすることで高性能 TFT ができた。

<http://nano.chem.nagoya-u.ac.jp/japanese/>

●ninctac 社、銀ナノ粒子で導電性接合材料を開発(化学工業日報)

2010年10月22日

ナノ材料開発を手掛ける ninctac 社は、銀ナノ粒子を使った高強度の導電性接合材料を開発した。ハンダを複合化することによって優れた電導性、耐熱性などを維持しながら、銀ナノ粒子の課題であった材料自体の接合強度を改善することに成功した。

[http://www.chemicaldaily.co.jp/news/201010/22/01601\\_2131.html](http://www.chemicaldaily.co.jp/news/201010/22/01601_2131.html)

●セイコーエプソン社、台湾奇菱科技社と電子ペーパーで連携（化学工業日報）

2010年10月22日

セイコーエプソン社は奇菱科技(CHILIN)社と産業分野向け電子ペーパー端末の部品供給で連携すると発表した。セイコーエプソン社のコントローラーIC、奇菱科技の電子ペーパーディスプレイを組み合わせセットとして提供していく。

●物質・材料研究機構、太陽電池向け吸収波長の広い増感色素を開発(日刊工業新聞)

2010年10月25日

物質・材料研究機構次世代太陽電池センターの韓礼元センター長らの研究グループは、色素増感と呼ばれるタイプの太陽電池の材料として、近赤外領域の光で電気を発生する効率が高い新たな色素を開発した。

<http://www.nikkan.co.jp/news/nkx0720101025aaam.html>

●アメリカ Rouhi 博士らが CNT 半導体インクで高性能 TFT を開発 (Advanced Materials)

2010年10月26日

University of California-Irvine の Rouhi 博士らは、高純度化半導体性カーボンナノチューブ (CNT) を溶液プロセスで塗布することで、高移動度・高オンオフ比 TFT を開発した。これは、CNT 半導体インクにおいて、移動度とオンオフ比のトレードオフを初めて回避した重要な研究成果である。

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201003281/abstract>

●アルバック社、高精度インクジェットプリンティングシステム「S-200」の販売を開始(アルバック プレスリリース)

2010年10月27日

アルバック社は、インクジェット用インクの研究・開発、プリンタブルエレクトロニクスのプロセス開発、インクジェットによる試作、量産検証にと幅広く使用できる、インクジェットプリンティングシステム「S-200」の販売を開始した。

<http://www.ulvac.co.jp/information/news/2010/20101027.html>

●物材研・太陽誘電社、透明でも高性能な高周波素子を開発(独立行政法人物質・材料研究機構プレスリリース)

2010年10月28日

独立行政法人物質・材料研究機構 光材料センターおよび、センサ材料センターは、太陽誘電社と共同で、微細な金属配線と酸化物透明導電体からなるハイブリッド構造を開発した。本技術は、透明な高周波デバイスを製造するための基本技術となる。

<http://www.nims.go.jp/news/press/2010/10/p201010280.html>

●テキサス大学オースティン校の Dreyer ら、グラフェン酸化物のアルコールによる還元方法を開発 (Journal of Materials Chemistry)

2010年10月28日

テキサス大学オースティン校の Dreyer らは、市販のアルコールによってグラフェン酸化物を還元する方法を開発した。得られた高炭素比 (C:O = 30:1) の炭化物をウルトラキャパシタの電極として評価すると、高導電性 (4600S/m)・高比静電容量 (35F/g) を示した。

<http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2011/JM/C0JM02704A>

●VTT の Allen ら、銀ナノ粒子インク用の加熱不要なインクジェット紙を開発 (Nanotechnology)

2010年10月29日

フィンランド VTT の Allen らは、加熱なしで導通可能な銀ナノ粒子用インクジェット基板を開発した。この基板へ銀ナノ粒子インクを垂らすと、ポーラス受理層がインク溶媒を吸収するため、配線を描画すると同時に加熱なしで  $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$  オーダーの体積抵抗率が得られる。

<http://iopscience.iop.org/0957-4484/21/47/475204>

## 2010年11月

## ●PVflex 社、フレキシブル CIGS モジュールの IEC 61646 と 61730 認証取得 (PVflex 社プレスリリース)

2010年11月1日

PVflex 社は、屋根の上にフレキシブルな CIGS モジュールを取り付ける実地試験を行い、IEC（国際電気標準会議）の 61646 と 61730 認証を取得した。

<http://www.pvflex.com/eng/presse-news.html>

## ●&lt;特集記事&gt;光学・機能フィルムの用途別最新技術動向（月刊ディスプレイ 11月号）

2010年11月1日

透明導電性フィルムや低反射フィルム・光学粘着フィルムなどの光学・機能フィルムの用途別の最新の技術動向に関する記事。

<http://www.techno-times.co.jp/b-con2010.htm#10-09>

## ●阪大・山形大・大日本印刷、従来の5倍の電流を流すことができる有機トランジスタを開発（日経産業新聞）

2010年11月1日

大阪大学の横山正明特任教授や山形大学の中山健一准教授、大日本印刷社などは、従来の5倍以上の大電流を流すことができる有機トランジスタを開発した。炭素系ナノテクノロジー素材を利用した新構造で実現した。

## ●米 NovaCentrix 社、金属インクの低温焼結法で米特許賞を受賞（NovaCentrix プレスリリース）

2010年11月2日

米 NovaCentrix 社は「Electrical, Plating and Catalytic Uses of Metal Nanomaterial Compositions」というタイトルの特許で米特許賞を受賞したと発表。この技術はフラッシュランプを用いて金属インクを焼結する方法である。

[http://www.novacentrix.com/cushy/home-news\\_33\\_47917506.pdf](http://www.novacentrix.com/cushy/home-news_33_47917506.pdf)

## ●Texas A&amp;M 大の Girulan ら、高ガスバリア性を示すナノクレイ LbL 透明フィルムを開発(Nano letter)

2010年11月3日

Texas A&M 大の Girulan らは、ポリエチレンイミンなどを用いモンモリロナイトナノクレイを Layer-by-Layer 法で積層し、フレキシブルで透明なスーパーガスバリア膜（厚さ 51nm）を作製した。このフィルムのガスバリア性は、酸化ケイ素やポリビニルアルコール（PVOH）を下回る  $10^{-5} \text{ cm}^3/\text{m}^2/\text{day}/\text{atm}$  以下であった。

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nl103047k>

## ●Thinfilm 社、大手玩具メーカーから初めての受注を獲得（Thinfilm 社 HP）

2010年11月4日

Thinfilm 社はアジアの大手玩具メーカーから電子ラベルとコントローラーの受注を獲得したことを発表した。Thinfilm 社は印刷技術を用いて不揮発性メモリを作製するメーカー。

<http://www.thinfilm.se/news/38-press-releases/225-first-order-for-thinfilm-memory-controller>

## ●日米欧、着る多機能「ナノボーク」の研究加速（日刊工業新聞）

2010年11月4日

日米欧で、あらゆる機能をウェアラブルにしようという研究が進んでいる。ナノテクノロジーに詳しい東京工業大学の谷岡明彦教授は各機能の技術をまとめた服を「ナノボーク」と名付けた。

<http://www.nikkan.co.jp/news/nkx0320101104eaah.html>

## ●理化学研究所、光を運動エネルギーに変える高分子素材を開発（理化学研究所プレスリリース）

2010年11月5日

理化学研究所は、光で構造が変化する高分子「ポリマーブラシ」を大面積で3次元的に一挙に配列させる手法を開発した。この手法は、有機薄膜太陽電池をはじめとする次世代の機能材料の開発にも革新をもたらすと期待されている。

<http://www.riken.go.jp/r-world/info/release/press/2010/101105/index.html>

## ●阪大、企業と連携、電子印刷技術の国際標準を作成（時事通信）

2010年11月8日

大阪大学の菅沼克昭教授や東京大学、電子印刷関連の企業約100社などが連携し、印刷技術の国際評価基準を作ることが明らかになった。将来的に国際機関に働き掛けて日本主導で基準の標準化を実現し、世界市場への本格的参入を目指す。

<http://www.jiji.com/jc/zc?k=201011/2010110800029>

●東大関谷ら、「ウルトラ・フレキシブル」な有機トランジスタを開発 (Nature Materials)

2010年11月8日

東京大学の関谷らは、曲率半径が0.1~0.3mmと非常に小さく、「折り曲げても丸めても特性が劣化しない」有機CMOSリング・オシレータやTFTアレイ・シートを開発した。さらにそれを利用した医療用の機能性カテーテルを試作した。

<http://www.nature.com/nmat/journal/vaop/ncurrent/abs/nmat2896.html>

●Konarka Technologies 社、Nu Energy 社と提携 (Konarka Technologies 社プレスリリース)

2010年11月8日

米 Konarka Technologies 社は、豪州の太陽電池市場に進出する為、豪州 Nu Energy 社と提携たと発表した。両社の提携は、豪州国内の商業や住宅の施設に太陽電池を広められる経路となると期待される。

[http://www.konarka.com/index.php/site/pressreleasedetail/konarka\\_and\\_nu\\_energy\\_announce\\_partnership](http://www.konarka.com/index.php/site/pressreleasedetail/konarka_and_nu_energy_announce_partnership)

●Plastic Logic 社、ナノテクノロジー社と提携 (Plastic Logic 社プレスリリース)

2010年11月9日

露ナノテクノロジー社と英 Plastic Logic 社は、次世代の電子ディスプレイを作製する為、提携したと発表した。ロシアでのプラスチックエレクトロニクス産業の拠点となる模様。

[http://www.plasticlogic.com/news/pr\\_rusnano\\_nov92010.php](http://www.plasticlogic.com/news/pr_rusnano_nov92010.php)

●カルガリー大の Gelves ら、銅ナノワイヤーEMI シールドを開発 (Journal of Materials Chemistry)

2010年11月9日

カナダ カルガリー大の Gelves らは、銅ナノワイヤーとポリスチレンナノコンポジットから蜂の巣状格子構造を形成し、EMI シールド ( $10^4$ S/m) を作製した。なお、本材料の透明性に関しては、報告はされていない。

<http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2011/JM/c0jm02546a>

●AUO 社、最新のディスプレイ技術を紹介 (AUO 社プレスリリース)

2010年11月9日台湾 AU Optronics (AUO) 社は FPD International 2010 にて、電子基板用 32 インチマルチタッチパネル、柔軟な TFT 電子ペーパーなど最新のディスプレイ技術を発表した。

<http://auo.com/?sn=111&lang=ja-JP&c=25&n=1003>

●日本ゼオン社、塗布型の有機絶縁材料を開発 (日本ゼオン社プレスリリース)

2010年11月10日

日本ゼオン社は、有機 EL ディスプレイの画素分離膜として活用できる塗布型の有機絶縁材料「ゼオコート」を開発した。ゼオコートは液状で、様々な印刷方法で塗布が可能であるため、フィルム基板を用いたフレキシブル基板にも応用できるという。

<http://www.zeon.co.jp/press/101109.html>

●米 Nanolntegris 社が金属型と半導体型のカーボン・ナノチューブを高純度に分離 (日経 Tech-On!)

2010年11月10日

米 Nanolntegris 社は、高純度の単層カーボン・ナノチューブ (SWNT) やグラフェンの水溶液各種を出展した。SWNT は半導体型と金属型をそれぞれ 99% の純度で分離でき、グラフェンは 1 層から多層まで任意の厚みのものを選択的に製造できるとする。

<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20101110/187306/>

●Samsung Mobile Display 社、WVGA 対応のフレキシブル有機 EL を発表 (日経 Tech-On!)

2010年11月10日

韓国 Samsung Mobile Display 社は、表示部を曲率半径 10mm で曲げられる 4.5 型の有機 EL パネルを出展した。画素数が 800×480 (WVGA) と、現行のスマートフォンや携帯電話機並みに高いのが特徴。開発品の厚

さは 240um。

<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20101110/187280/>

●Carestream Health 社、PET 基板透明導電膜を開発 (Carestream Health 社プレスリリース)

2010 年 11 月 10 日

Carestream Health 社は、FPD International 2010 にて、従来の酸化インジウムスズ (ITO) フィルムに代わる新しい透明導電膜 Flexx(tm)を発表した。PET 基板にロール・トゥ・ロール方式で製造することが可能。

<http://www.carestreamhealth.com/publicNewsReleases.aspx?vertical=news&id=449431>

●世界初、Lumiotec 社が照明用有機 EL パネルを量産出荷 (Lumiotec 社プレスリリース)

2010 年 11 月 10 日

照明用有機 EL パネル専門の Lumiotec 社は、2011 年 1 月からサイズの異なる有機 EL パネル 5 モデル 10 タイプの出荷を開始する。照明用有機 EL パネルの量産出荷は今回が世界初。

<http://www.lumiotec.com/activity/10/nr11.html>

●LG Display 社が「世界最大」をうたう 19 型のフレキシブル電子ペーパー (日経 TechOn!)

2010 年 11 月 11 日

韓国 LG Display 社は、「世界最大」をうたう 19 型のフレキシブル電子ペーパーを出展した。保護フィルム含めた厚さは 0.601mm。

<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20101111/187321/>

●Chimei 社、カーボン・ナノチューブによるタッチ・パネルを出展 (日経 Tech On!)

2010 年 11 月 11 日

台湾 Chimei Innolux 社 (奇美電子) 社は、カーボン・ナノチューブ (CNT) を導電材料として利用したタッチ・パネルを出展した。パネル単体の出展だけでなく、スマートフォンなどに組み込んでその動作を実演した。

<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20101111/187326/>

●セイコーエプソン社と東京エレクトロン社、有機 EL で連携 (エプソン社プレスリリース)

2010 年 11 月 11 日

セイコーエプソン社と東京エレクトロン社は、11 日大型有機 EL ディスプレイの製造技術を共同で開発すると発表した。今回の連携は、エプソンのインクジェット技術と東京エレクトロンの製造装置技術を組み合わせることで、大型有機 EL パネルの量産技術を目指す。

[http://www.epson.jp/osirase/2010/101111\\_2.htm](http://www.epson.jp/osirase/2010/101111_2.htm)

●王子製紙社、ICO フィルム代替の透明導電フィルムを出展(日経 Tech-On!)

2010 年 11 月 11 日

王子製紙社は、導電性高分子を材料に用いた「有機透明導電性フィルム」を出展した。従来品より光透過性を高めた。この有機透明導電性フィルムは導電性樹脂の一つである PEDOT:PSS を基にしたフィルムである。

<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20101111/187351/>

●「手作業でも 30um の線幅/線間隔を形成できる」、アサダメッシュが手刷りのスクリーン印刷を実演 (日経 Tech-On!)

2010 年 11 月 11 日

アサダメッシュ社は、手作業で 30um の線幅/線間隔を形成できるスクリーン印刷のデモを行った。参加者は、自らの手でスキージを動かし、線幅/線間隔 30um のスクリーン印刷を体験した。

<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20101111/187350/>

●Samsung 社、印刷法で製造した 19 型有機 EL テレビを出展 (日経 Tech On!)

2010 年 11 月 11 日

韓国 Samsung Electronics 社は、印刷法で製造した有機 EL パネルを利用した 19 型テレビの試作品を出展した。このテレビに、「インクジェット法で製造した」というアクティブ・マトリクス型有機 EL パネルを使用。

<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20101111/187327/>

●東京エレクトロン社とセイコーエプソン社、有機 EL ディスプレイ製造技術の共同開発契約を締結 (エプソン社プレスリリース)

2010年11月11日

東京エレクトロン社とセイコーエプソン社は、有機 EL ディスプレイ製造技術の共同開発契約を締結した。セイコーエプソン社のインクジェットを用いた有機 EL ディスプレイ製造技術と、東京エレクトロン社の装置技術を融合させる。

[http://www.epson.jp/osirase/2010/101111\\_2.htm](http://www.epson.jp/osirase/2010/101111_2.htm)

●独 ISE Kontermann ら、シリコン基板上の銀の接触抵抗を測定(Applied physics Letters)

2010年11月11日

独 Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems (ISE)の Kontermann らは、銀クリスタルとシリコン基板の界面での接触抵抗の測定をマイクロメートルレベルで成功した。

[http://apl.aip.org/resource/1/applab/v97/i19/p191910\\_s1](http://apl.aip.org/resource/1/applab/v97/i19/p191910_s1)

●FHR Anlagenbau GmbH 社、CIGS 薄膜太陽電池工場の R2R コーティングシステム受注(FHR Anlagenbau GmbH 社プレスリリース)

2010年11月15日

独 FHR Anlagenbau GmbH 社は CIGS は Solarion AG 社から CIGS 薄膜太陽電池工場の R2R コーティングシステムに関する大規模な受注を受けた。

<http://www.fhr.de/cms/en/43/Press-releases/155/More%20details#155>

●カーボンナノチューブ・ナノサイズの銀の RoHS 規制の見送り(日刊工業新聞)

2010年11月16日

カーボンナノチューブやナノサイズの銀は、欧州の特定有害物質規制「RoHS」改正の焦点となっていた。しかし、健康に与える悪影響が適切に評価できないことや研究の停滞への懸念等の理由で、これらの物質の使用禁止措置は見送られる事となった。

<http://www.nikkan.co.jp/news/nkx0520101116caad.html>

●ジオマテック社が静電容量式タッチパネルなどロール式薄膜加工を開始 (化学工業日報)

2010年11月18日

ジオマテック社は、静電容量方式のタッチパネルなどフィルム基板へのロール・トゥ・ロール薄膜加工を開始した。独自仕様の量産向け製膜機を赤穂工場(兵庫県赤穂市)に導入、先月から試運転を開始。

●クラレ社がフィルム状センサ開発 (クラレ社プレスリリース)

2010年11月19日

クラレ社は、独自の高分子材料を用いて、曲がると電圧が発生するフィルム状のポリマーセンサを開発した。このセンサは、変形量に応じて発生する電圧が増減し、変形した状態では、ほぼ一定の電圧を継続的に発生させることができる。

<http://www.kuraray.co.jp/release/2010/101119.html>

●浙江大 Niu ら、発光する紙を開発(Journal of Materials Chemistry)

2010年11月19日

中国浙江大の Niu らは、セレン化カドミウムナノ粒子を使った発光する紙を開発した。ゾルゲル法でチタン触媒を紙の上にプレコートし、セレン化カドミウムナノ粒子を紙繊維に堆積させた。

<http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2011/JM/c0jm02356f>

●物材機構と北大、超薄膜型の光電変換素子を開発(物質・材料研究機構プレスリリース)

2010年11月22日

物質・材料研究機構と北海道大の池田准教授らの研究グループは超薄膜型の光電変換素子で光の利用効率を高める手法を開発した。金電極の表面に形成した単分子の有機化合物を金ナノ粒子で挟んだ構造を用いると、金ナノ粒子が無い場合の20倍の光電流を示すという。

<http://www.nims.go.jp/news/press/2010/11/p201011220.html>

●Creative Materials 社、新規導電性接着剤を開発 (Printed Electronics World)

2010年11月24日

米 Creative Materials 社は、印刷用2液性エポキシインク、125-26A/B119-44を開発した。透明導電膜や低表面エネルギーの基板などの基材に優れた密着性を備えており、タッチスクリーン、太陽電池回路、および RFID

などの多くの印刷エレクトロニクス製品に適用できる。

<http://www.printedelectronicworld.com/articles/electrically-conductive-fine-line-epoxy-ink-for-printed-electronics-00002841.asp?rsstopicid=89>

●オーストラリア政府、布地や衣服の電子化プロジェクトに資金供給 (Electronics News)

2010年11月26日

オーストラリア政府は着用者の位置情報を読み取る RFID 技術を取り入れた衣服のプロジェクトと太陽光発電用の特殊コーティング繊維のプロジェクトに資金提供すると発表した。

<http://www.electronicsnews.com.au/news/electronics-and-textiles-meet-in-new-projects>

●NIMS 塚越・広大瀧宮教授ら、溶液から高移動度有機トランジスタを開発 (物質・材料研究機構プレスリリース)

2010年11月29日

物質・材料研究機構 塚越氏は、広島大学の瀧宮教授と共同で、溶液から有機結晶トランジスタを作る溶液プロセスを開発し、世界最高の電界効果移動度を有する有機トランジスタを基板上に直接作ることに成功した。有機溶媒に溶かした材料を基板上に滴下し、溶媒蒸気を短時間当てると、有機分子同士が自発的に重なって結晶を作る自己組織化する。

<http://www.nims.go.jp/news/press/2010/11/p201011290.html>

●Applied Nanotech Holdings 社、銅メッシュ透明導電膜を開発 (Applied Nanotech Holdings 社プレスリリース)

2010年11月30日

米 Applied Nanotech Holdings 社は、自社製の銅インク Cu-i70 を PET 基板に印刷することで、銅メッシュ透明導電膜 (EXCLUINT) を作製した。EXCLUINT は、シート抵抗 0.1Ω/□以下、透過率 80% (基板込み) という特性がある。

[http://www.appliednanotech.net/news/101130\\_Exclucent.php](http://www.appliednanotech.net/news/101130_Exclucent.php)

●PARC、Soligie 社とプリントドエレクトロニクス事業で提携 (PARC プレスリリース)

2010年11月30日

米 PARC (パロアルト研究所) は、米 Soligie 社と提携を結んだことを発表した。今回の提携は、プリントドエレクトロニクス技術や機能の実用化を推進することが目的である。

<http://www.parc.com/news-release/42/parc-and-soligie-to-commercialize-printed-electronics-technologies-by-completing-concept-to-market-ecosystem.html>

## 2010年12月

●Printechnologies 社と 3M 社、タッチスクリーン向け新技術を開発 (Printechnologies 社プレスリリース)

2010年12月1日

独 Printechnologies 社と米 3M 社は、紙やダンボールに印刷された非表示のデジタル情報をタッチするだけで読み取ることが出来る新技術、AirCodetouch を開発し、それを主力に新会社を設立したと発表した。

AirCode touch は、iphone や Android 携帯でも利用できる。

<http://www.printechnologies.com/en/press/2010-12-01-aircode-touch-available-today>

●DIC 社、2011 年販売開始を目指し、銀ナノ粒子インクのパイロット生産開始 (DIC 社プレスリリース)

2010年12月1日

DIC 株式会社 (大日本インキ) は、R&D 本部で開発したナノ銀粒子分散体の商業販売を伴うパイロット生産を 11 月末より開始した。この材料は、インクジェット印刷や高精細転写印刷 (幅 5μm) が可能であり、有機 TFT や IC タグなどの各種電子材料向け電極・配線材料への需要が見込まれ、2011 年に年間 5 億円の売り上げを目指す。

[http://www.dic.co.jp/release/html/20101201\\_01.html](http://www.dic.co.jp/release/html/20101201_01.html)

●フレキシブル、酸化物 TFT、液晶配向、3D の注目新技術に注目 (IDW2010 レポート Tech-On!)

2010年12月3日

ディスプレイ関連の国際会議「17th International Display Workshops (IDW '10)」が2010年12月1日から3日まで福岡国際会議場で開かれた。本記事では、フレキシブルと OLED (有機 EL)、AMD (アクティブ・マトリクス・ディスプレイ) と OLED、LCT (LC Science and Technologies) セッションでの、注目技術をいくつかピックアップして紹介している。

<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20101203/187909>

●Reebok 社、次世代の競技用スポーツウェア、器具の開発のため、MC10 との共同開発を発表 (Reebok 社プレスリリース)

2010年12月9日

米 Reebok 社は、米 MC10 社と次世代の競技用スポーツウェア、器具を共同開発することで合意した。Reebok 社のスポーツウェア、器具と MC10 社の伸縮する電子回路技術を組み合わせることで、各種のセンサ機能付きシューズやシャツなどを 1~2 年以内に開発するという。

[http://corporate.reebok.com/en/news/MC10\\_Announcement.asp](http://corporate.reebok.com/en/news/MC10_Announcement.asp)

<http://www.plusplasticelectronics.com/smartfabricstextiles/reebok-announces-partnership-with-smart-fabric-developer-21029.aspx>

以上