

| | |
|------|-------|
| 課題番号 | GS017 |
|------|-------|

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)
実施状況報告書(平成 22 年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

| | |
|------------|--|
| 研究課題名 | 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 |
| 研究機関・部局・職名 | 大阪大学・産業科学研究所・助教 |
| 氏名 | 能木雅也 |

1. 当該年度の研究目的

現在、太陽電池や電子ブックなどの次世代エレクトロニクスの開発最前線では、「脱ガラス」と「低環境負荷プロセス技術」をキーワードに研究が進んでいる。本プロジェクトでは、幅 15nm の木材セルロース繊維を漉き上げてつくった「透明な紙」と、低環境負荷プロセスが実現可能な「印刷技術によるデバイス作製技術: プリントド・エレクトロニクス技術」を融合し、この課題に取り組む。

本年度は、セルロースナノファイバー基板の上に、銀ナノインクを印刷し、微細な電気配線を形成することを目的とした。そこで、セルロースナノファイバー基板への銀ナノインクの印刷特性ならびにその電気特性を評価し、既存のプラスチックや紙基板と比較・検討した。

2. 研究の実施状況

金属ナノインクを基板へ印刷し、200℃程度で加熱すると、電気がよく通る配線ができる。しかし 200℃での加熱は、多くのプラスチックには過酷な環境であり、非常に高価な高耐熱性プラスチックしか使用することができない。

本年度の研究成果において、そのような高耐熱性プラスチックへ印刷した細い配線(幅 0.1mm 以下)は、金属ナノインクが不均一に乾燥してしまうため、非常に電気が流れにくくなることが明らかとなった。そして、既存の紙基板を調査した結果、以下の2点が明らかとなった。マイクロサイズのセルロース繊維基板(濾紙)は優れた耐熱性有するが、多孔質であるためインクが滲んで電気が流れない。そして、市販のインクジェットプリンタ用紙は、電気をよく通す微細な配線を印刷できるが、耐熱性に劣る。一方で、幅 15nm の繊維が緻密に凝集しているナノファイバー基板は、インクが滲むことなく精緻な配線を印刷でき、さらに、金属インクが均一に乾燥するため細い配線においてもよく電気を通した。

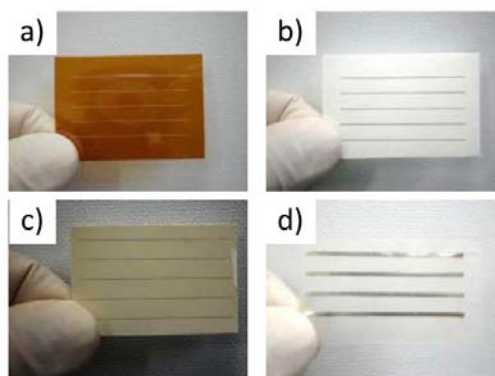


図 各種基板に印刷した銀配線。
 a) ポリイミド基板に印刷した配線は、細くなるほど電気が通りにくくなる。
 b) 普通紙に印刷した配線は、滲んで、電気が通らない。
 c) 市販インクジェットプリンタ用紙に印刷した配線は、細くても電気が通る。しかし、加熱によって基板がダメージを受けている。
 d) ナノファイバーシートは耐熱性があり、細い配線を印刷しても電気がよく通る。

様式19 別紙1

3. 研究発表等

| | |
|-------------------------|---|
| 雑誌論文 計1件 | (掲載済み一査読有り) 計1件 J. Jiu, K. Suganuma, M. Nogi, "Effect of additives on the morphology of single-crystal Au nanosheet synthesized using the polyol process", Journal of Materials Science, 2011, 46(14), 4964-4970, ISSN: 0022-2461 http://www.springerlink.com/content/888163477w670785/ (掲載済み一査読無し) 計0件 (未掲載) 計0件 |
| 会議発表 計3件 | 専門家向け 計3件 ●能木雅也、金昌宰、菅沼克昭、「インクジェット印刷によるセルロース基板への銀配線作製」、京都、2011年3月18-20日、日本木材学会 ●荒木徹平、能木雅也、菅沼克昭、古暮雅郎、桐原修、「プリント技術による伸縮性導体の作製—銀ファイバー含有量と導電性の関係—」、神奈川、2011年3月24日、春季第58回応用物理学関係連合講演会 ●徳野剛大、能木雅也、菅沼克昭、「銀ナノワイヤー透明導電膜の室温作製プロセス」、2011年3月8-10日、横浜、エレクトロニクス実装学会第25回春季講演大会 一般向け 計0件 |
| 図書 計0件 | なし |
| 産業財産権 出願・取得状況 計1件 | (取得済み) 計0件 (出願中) 計1件 名称および発明者などは非公開 |
| Webページ (URL) | 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 http://www.lserp.osaka-u.ac.jp/pdf/nx/masaya_nogi.pdf 大阪大学: http://www.osaka-u.ac.jp/ja/research/program_next |
| 国民との科学・技術対話の実施状況 | なし |
| 新聞・一般雑誌等掲載 計1件 | Tech On! “有機EL照明や有機太陽電池向け、Agナノワイヤー透明電極を大阪大が常温で形成” http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20110218/189721/ 2011年2月18日 |
| その他 | なし |

4. その他特記事項

実施状況報告書(平成22年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されます

1. 助成金の受領状況(累計) (単位:円)

| | ①交付決定額 | ②既受領額 (前年度迄の 累計) | ③当該年度受 領額 | ④(=①-②- ③)未受領額 |
|------|-------------|------------------------|--------------|-------------------|
| 直接経費 | 129,000,000 | 0 | 43,000,000 | 86,000,000 |
| 間接経費 | 38,700,000 | 0 | 12,900,000 | 25,800,000 |
| 合計 | 167,700,000 | 0 | 55,900,000 | 111,800,000 |

2. 当該年度の収支状況 (単位:円)

| | ①前年度未執 行額 | ②当該年度受 領額 | ③当該年度受 取利息等額 (未収利息を 除く) | ④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入 | ⑤当該年度 執行額 | ⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額 |
|------|--------------|--------------|----------------------------------|---------------------------|--------------|-------------------------|
| 直接経費 | 0 | 43,000,000 | 0 | 43,000,000 | 136,116 | 42,863,884 |
| 間接経費 | 0 | 12,900,000 | 0 | 12,900,000 | 0 | 12,900,000 |
| 合計 | 0 | 55,900,000 | 0 | 55,900,000 | 136,116 | 55,763,884 |

3. 当該年度の執行額内訳 (単位:円)

| | 金額 | 備考 |
|---------|---------|--------------|
| 物品費 | 122,010 | 実験装置用ノートパソコン |
| 旅費 | | |
| 謝金・人件費等 | | |
| その他 | 14,106 | 英文校正 |
| 直接経費計 | 136,116 | |
| 間接経費計 | 0 | |
| 合計 | 136,116 | |

4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

| 物品名 | 仕様・型・性能 等 | 数量 | 単価 (単位:円) | 金額 (単位:円) | 納入 年月日 | 設置研究機関 名 |
|-----|--------------|----|--------------|--------------|-----------|-------------|
| | | | | 0 | | |
| | | | | 0 | | |
| | | | | 0 | | |