

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) 実績報告書

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・准教授
氏名	能木雅也

1. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

2. 収支の状況

(単位:円)

	交付決定額	交付を受けた額	利息等収入額	収入額合計	執行額	未執行額	既返還額
直接経費	129,000,000	129,000,000	0	129,000,000	128,977,320	22,680	0
間接経費	38,700,000	38,700,000	0	38,700,000	38,700,000	0	0
合計	167,700,000	167,700,000	0	167,700,000	167,677,320	22,680	0

3. 執行額内訳

(単位:円)

費目	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	合計
物品費	122,010	31,933,531	12,340,222	31,057,079	75,452,842
旅費	0	919,260	2,354,140	1,880,630	5,154,030
謝金・人件費等	0	8,088,643	11,834,812	18,622,820	38,546,275
その他	14,106	1,889,752	4,542,992	3,377,323	9,824,173
直接経費計	136,116	42,831,186	31,072,166	54,937,852	128,977,320
間接経費計	0	3,972,575	12,959,560	21,767,865	38,700,000
合計	136,116	46,803,761	44,031,726	76,705,717	167,677,320

4. 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
下方電子検出器	JSM-6700F用 SM-34080	1	735,000	735,000	H23/ 4/22	大阪大学
ヒュームフード(ドラフトチャンパー)	三進金属工業(株)製 HAS-1800E	2	935,550	1,871,100	H23/ 6/27	大阪大学
走査型プローブ顕微鏡システムNanocute	エスアイアイ・ナノテクノロジー(株)製 NanoNavi II s プローブステーション, Nanocute (自己検知方式)	1	4,499,250	4,499,250	H23/ 7/19	大阪大学
熱機械分析装置(全自動ガス冷却ユニット・Museステーション付)	エスアイアイ・ナノテクノロジー(株)製 TMA/SS710 0	1	4,956,000	4,956,000	H23/ 7/28	大阪大学
有機蒸着装置	(株)エイコー・エンジニアリング製 E0-5SK	1	12,180,000	12,180,000	H23/ 11/14	大阪大学
スターバースト ラボ機	(株)スキマシヨ製 HJP- 25005E	1	4,987,500	4,987,500	H24/ 3/23	大阪大学
超音波ホモジナイザー	日本精機 US-300E	1	945,000	945,000	H24/ 7/27	大阪大学
小型環境試験器	エスベック SH- 641	1	1,498,350	1,498,350	H24/ 9/13	大阪大学

様式20

分光光度計(PC無)	日立ハイテック U-3900形 制御・解析ソフト (UV Solution) 付、PC無し	1	1,499,400	1,499,400	H24/ /12/11	大阪大学
高速大容量冷却遠心機	久保田商事 Model7000	1	1,365,000	1,365,000	H25/ 1/21	大阪大学
コンタミ対応斜向衝突チャンパー	(株)スキノマシ 製 ノズル径 φ0.1mm	1	2,042,250	2,042,250	H25/ 2/22	大阪大学
電気化学測定システム	英国ソーラトロン社製 1255WB-SYS	1	4,999,050	4,999,050	H25/ 6/27	大阪大学
標準型ドラフトチャンパー	(株)ダルトン製 DFV-11AK-15BA1 CES151	1	1,576,260	1,576,260	H25/ 7/30	大阪大学
スターバースト 小型機	(株)スキノマシ 製 HJP-25008	1	8,295,000	8,295,000	H25/ 9/26	大阪大学
ボール衝突チャンパー	(株)スキノマシ 製 ノズル径: φ 0.15mm	2	1,795,500	3,591,000	H25/ 9/26	大阪大学
デスクトップX線回折装置	(株)リカク製 MiniFlex600m sc	1	3,664,500	3,664,500	H25/ 12/16	大阪大学
自動滴定装置(標準構成シングルシステム)	東亜DKK製 AUT701-1-1-110A0型 (電気伝導率滴定ユニット付)	1	1,029,000	1,029,000	H26/ 2/12	大阪大学
測色色差計 ZE-6000型	ZE-6000	1	840,000	840,000	H26/ 3/11	大阪大学

5. 研究成果の概要

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「透明な紙」の開発に成功していた。本研究課題では、「透明な紙」へ電子デバイスを印刷製造する技術の開発に取り組んだ。その結果、「透明な紙」は「電気を通す透明な紙」へと進化され、さらに「太陽光発電する紙」・「折り畳めるペーパーアンテナ」・「折り紙エレクトロニクス」などの開発にも成功した。これらの製造技術は、原料からプロセスに至るまで全て低環境負荷技術である。したがって、この研究成果によって真の低炭素化社会の実現が加速され、将来は樹木から電子デバイスが製造できる時代が到来するであろう。

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) 研究成果報告書

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名 (下段英語表記)	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
	Fabrications of bio-nanofiber printed electronics
研究機関・部局・ 職名 (下段英語表記)	大阪大学・産業科学研究所・准教授
	Osaka University, The Institute of Scientific and Industrial Research, Associate professor
氏名 (下段英語表記)	能木 雅也
	Masaya Nogi

研究成果の概要

(和文):

本研究課題では、導電性微細配線の印刷技術や金属印刷インクの開発、これまで私達が開発していた「透明な紙」の透明性など特性向上を行った。それらの技術を統合し、軽くて薄く、小さく折り畳める高感度アンテナや太陽電池、トランジスタを開発した。これらの技術によって、最先端電子部品を実装するプリントド・エレクトロニクス技術が確立され、デバイス製造技術におけるグリーン・イノベーションが加速されるであろう。

(英文):

In 2009, we invented a transparent “nanopaper” using cellulose nanofibers. Nanopaper has high transparency (similar to glass and plastics), high thermal stability (similar to glass), and high foldability (similar to traditional paper). In this project, we improved the quality of the nanopaper and developed printing technologies of conductive nanomaterials onto the nanopaper. As a result, we achieved some lightweight and flexible electronic devices such as paper solar cell and paper transistors. We hope that our developed devices, produced using all sustainable technologies right from the starting materials to the production processes, will pave the way for a low-carbon society while retaining the high quality of life.

1. 執行金額 167,677,320 円
 (うち、直接経費 128,977,320 円、 間接経費 38,700,000 円)

2. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

3. 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開発が進んでいる。申請時に研究代表者は、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紙(透明ナノペーパー)の開発に成功しており、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”においても世界最先端の技術を有していた。そこで本研究課題においては、両者の技術を融合させ次世代デバイス製造技術におけるグリーン・イノベーションを起こすことを最終ゴールとした(図1)。その目的を実現するため目標として、4つの「期間内に達成すべき課題」と3つの「取り組むことが望ましい発展的な課題」を挙げた(表1)。

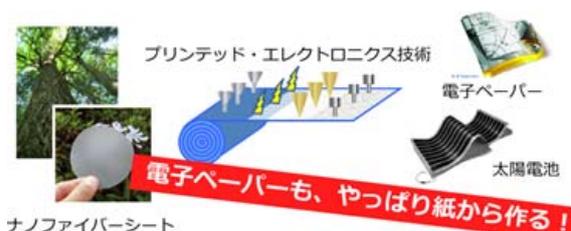


図1 本研究課題の目的: ナノファイバーシートへ連続的にデバイスを印刷しデバイスを製造。

表1申請時の「必須課題」と「発展的課題」

<p>(1) 期間内に達成すべき目標</p> <p>① ナノペーパーの高性能化 ② 新たな印刷技術の開発 ③ 新たな金属インクの開発 ④ ナノペーパーのうえに高導電性配線を作製</p> <p>(2) 取り組むことが好ましい発展的な課題</p> <p>⑤ デバイス用途における温度・湿度の耐久性評価 ⑥ ナノペーパーエレクトロニクスならではの新奇特性の発見 ⑦ ナノペーパーデバイスの試作</p>
--

4. 研究計画・方法

1・2年目は、①ナノペーパーの高性能化と②新たな印刷技術の開発、③新たな金属インクの開発に取り組んだ。具体的には、ナノペーパーの高性能化として、ナノファイバー製造プロセスの簡略化と透明性向上の両立に取り組んだ。新たな印刷技術の開発として、金属ナノインクの焼成メカニズム解明を試みた。そして新たな金属インクの開発として、銀ナノワイヤを用いた各種インクを開発した。

3年目は④高導電性配線の作製を行い、さらに、「取り組むことが好ましい発展的な課題:⑤耐久性評価と⑥新奇特性の発見、⑦ナノペーパーデバイスの試作」に着手した。具体的には、④高導電性配線として、これまでの知見を活用し、銀ナノ粒子インクや銀塩インクなどのインクジェット印刷を試みた。耐久性評価として、高温高湿度雰囲気下での電気特性を半年以上に渡って評価した。新奇特性の発見として、銀ナノワイヤインクを印刷したナノペーパーに関して折り畳み特性の評価を行った。ナノペーパーデバイスの試作として、ペーパー太陽電池の試作を行った。

最終年度は、再び、①ナノペーパーの高性能化と②新たな印刷技術の開発、⑦ナノペーパーデバイスの試作に取り組んだ。具体的には、ナノペーパーの微細構造変化に着目してナノペーパー

一の高耐熱化と電気特性制御を行った。また、新たな印刷技術の開発として、金属ナノワイヤインクの大幅な焼成時間の短縮化を計った。それらの知見を統合し、ナノペーパーデバイスの試作として、ペーパートランジスタの開発を行った。

5. 研究成果・波及効果

本研究課題における研究成果を、それぞれ以下に簡潔に記した。

(1)達成すべき課題

- ①ナノペーパーの高性能化(図 2a, 2h): 木材細胞壁やナノペーパーにおけるナノファイバー微細化構造に着目し、製造プロセスを簡略化しつつナノペーパーの透明性と耐熱性を向上した。
- ②印刷技術の開発(図 2b): 焼結技術として、銀ナノ粒子インクの流動メカニズム・キセノンフラッシュランプを用いた光焼結技術の検討を行った。また、微細配線印刷技術として、基板受理層の開発も行った。
- ③金属ナノインクの開発(図 2c): 銀ナノワイヤをはじめ、各種金属ナノマテリアルの合成法とインク組成の検討を行い、印刷・低温焼結可能な金属ナノインクを開発した。
- ④高導電性印刷配線(図 2d): 課題①～③の知見を統合し、 $4.0\mu\Omega\text{cm}$ という銀バルク並みの高導電性配線をナノペーパーへ世界で初めて印刷した。

(2)取り組むことが好ましい発展的な課題

- ⑤耐久性評価(図 2e): 電子デバイス実装分野で採用されている耐久性テストを用い、導電性紙配線が優れた耐久性を有することを明らかにした。
- ⑥新奇特性開発(図 2f): 従来のプラスチック基板では実現不可能な「ナノペーパー」ならではの新奇特性の探究を行った。その結果、これまで不可能であった「折り畳める導電性配線」の作製に成功した。
- ⑦ペーパーデバイスの試作(図 2g, 2i): 以上の知見を融合し、折り畳める高感度アンテナ・太陽光発電する紙・ペーパートランジスタなど多種多様なペーパーデバイスを世界で初めて作製した。

以上のように、「4つの達成すべき研究課題」と「3つの取り組むことが好ましい発展的な課題」を、本研究期間内において全て達成した。

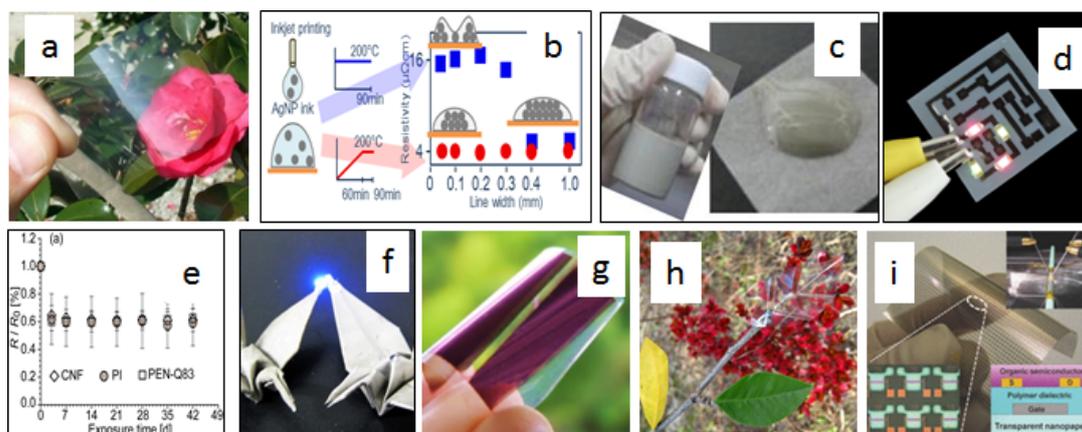


図2 (a)製造プロセスを改良した透明ナノペーパー、(b)印刷銀線の焼成メカニズム検討、(c)銀ナノワイヤインク、(d)インクジェット印刷銀線、(e)高温・高湿雰囲気下での耐久性評価、(f)折り畳める導電性ペーパー、(g)ペーパー太陽電池、(h)、高耐熱性透明ナノペーパー、(i)ペーパートランジスタ。

本研究課題における研究成果の波及効果を、以下に記す。

古くから人類は紙のうえに情報を表示してきたが、スマートフォンの登場により表示媒体はディスプレイへと移りつつある。そこで最先端の電子デバイス分野では、軽くて持ち運びしやすいフレキシブルデバイスの製造を試みている。しかし、プリントド・エレクトロニクス技術が未成熟であり、なによりもプラスチックフィルムの耐熱性が低いため、その実現はいまだ遠い。

そこで私達は、プリントド・エレクトロニクス技術の開発とセルロースナノファイバーを用いたナノペーパーの改良、そして両者の融合を行った。その結果、太陽光発電する紙や折り畳み可能な高感度アンテナなど新奇フレキシブルデバイスの作製に成功した。

セルロースナノファイバーは、地球最大のバイオマス：植物細胞壁の基本骨格であるため、人類が使用可能な材料のうち唯一の持続的発展可能な材料である。また、プリントド・エレクトロニクス技術は、高温焼成が不要であり、必要最低限の材料を使用して金属配線などを形成するため、極めて環境負荷の小さな技術である。私達の研究成果はこれらの技術に立脚した技術であるため、今後、世界に先駆けたグリーン・イノベーションの推進が期待される。

このように、原料からプロセスに至るまで低環境負荷技術を取り揃えたこれらの研究成果は、真の低炭素化社会の実現に向けたキーテクノロジーとなりうる。そこで、これらの成果は社会的・経済的な観点から非常に広範囲な波及効果が期待されており、「平成 24 年度大阪スマートエネルギービジネスコンペ 基礎技術部門優秀賞」など各種学会から表彰され、さらに、フジテレビやTBS などテレビやラジオ(5 件)、読売・朝日・産経・毎日・日経・日刊工業新聞・化学工業日報など新聞(15 件)、日経ビジネスオンライン・化学・化学と工業・Chemistry World・環境ビジネスなど雑誌やウェブメディア(11 件)など各種メディアによって世界中で紹介されている(図 3)。



図3 本研究課題のテレビ・新聞・雑誌などでの紹介、ならびに各種学会の賞状

6. 研究発表等

雑誌論文 計57件	<p>(掲載済み一査読有り) 計41件 (25年度12件、24年度16件、23年度12件、22年度1件) 【平成25年度】 12件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. H. Koga, <u>M. Nogi</u>, N. Komoda, T. T. Nge, T. Sugahara, K. Suganuma “Uniformly connected conductive networks on cellulose nanofiber paper for transparent paper electronics” NPG Asia Materials, (2014) 6, e93 http://www.nature.com/am/journal/v6/n3/full/am20149a.html 2. J. Jiu, T. Araki, J. Wang, <u>M. Nogi</u>, T. Sugahara, S. Nagao, H. Koga, K. Suganuma, E. Nakazawa, M. Hara, H. Uchida, K. Shinozaki “Facile synthesis of very-long silver nanowires for transparent electrodes” J. Mater. Chem. A, (2014) 2, 6326–6330 http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2014/ta/c4ta00502c#divAbstract 3. Y. Fujisaki, H. Koga, Y. Nakajima, M. Nakata, H. Tsuji, T. Yamamoto, T. Kurita, <u>M. Nogi</u>, N. Shimidzu “Transparent Nanopaper-Based Flexible Organic Thin-Film Transistor Array” Advanced Functional Materials, (2014) 24, 1657–1663 http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adfm.201303024/abstract 4. T. Araki, J. Jiu, <u>M. Nogi</u>, H. Koga, S. Nagao, T. Sugahara, K. Suganuma “Low haze transparent electrodes and highly conducting air dried films with ultra-long silver nanowires synthesized by one-step polyol method” Nano Research, (2014) 7, 236–245 http://www.thenanoresearch.com/upload/justPDF/0391.pdf 5. J. Jiu, T. Sugahara, <u>M. Nogi</u>, T. Araki, K. Suganuma, H. Uchida, K. Shinozaki “High-intensity pulse light sintering silver nanowire transparent films on polymer substrates: the effect the thermal properties of substrates on the performance of silver films” Nanoscale, (2013) 5, 11820–11828 http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2013/nr/c3nr03152g 6. T. Araki, T. Sugahara, J. Jiu, S. Nagao, <u>M. Nogi</u>, H. Koga, H. Uchida, K. Shinozaki, K. Suganuma “Cu Salt Ink Formulation for Printed Electronics using Photonic Sintering” Langmuir, (2013) 29, 11192–11197 http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/la402026r 7. T. T. Nge, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Electrical functionality of inkjet-printed silver nanoparticle conductive tracks on nanostructured paper compared with those on plastic substrates” Journal of Materials Chemistry C, (2013) 1, 5235–5243 http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2013/TC/C3TC31220H 8. M. Hsieh, C. Kim, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Electrically conductive lines on cellulose nanopaper for flexible electrical devices” Nanoscale, (2013) 5, 9289–9295 http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2013/NR/C3NR01951A 9. <u>M. Nogi</u>, C. Kim, T. Sugahara, T. Inui, T. Takahashi, K. Suganuma “High thermal stability of optical transparency in cellulose nanofiber paper” Applied Physics Letters, (2013) 102, 181911 http://apl.aip.org/resource/1/applab/v102/i18/p181911_s1?isAuthorized=no 10. <u>M. Nogi</u>, N. Komoda, K. Otsuka, K. Suganuma “Foldable nanopaper antennas for origami electronics” Nanoscale (2013) 5, 4395–4399 http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2013/nr/c3nr00231d 11. <u>能木雅也</u>「セルロースナノファイバーが拓くプリントドエレクトロニクス」液晶学会誌 (2014) 18, 17 http://jlcs.jp/2014/01/4744 12. <u>能木雅也</u>、古賀大尚、菅沼克昭「透明な紙の開発とプリントドエレクトロニクスへの応用」繊維機械学会誌 月刊せんい、(2013) 6, 32–36 http://ci.nii.ac.jp/naid/40019718038 <p>【平成24年度】 16件</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. J. Jiu, T. Sugahara, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Ag nanowires: large-scale synthesis via a trace-salt-assisted solvothermal process and application in transparent electrodes.” Journal of Nanoparticle Research, 2013, 15, 1588 http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11051-013-1588-3
--------------	--

<p>14. T. Kunimune, M. Kuramoto, S. Ogawa, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Low-Temperature Pressure-Less Silver Direct Bonding” IEEE Transactions on Components, Packaging and Manufacturing Technology, 2013, 3(3), 363-369 http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?reload=true&arnumber=6407949</p> <p>15. H. Koga, T. Saito, T. Kitaoka, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma, A. Isogai “Transparent, Conductive, and Printable Composites Consisting of TEMPO-Oxidized Nanocellulose and Carbon Nanotube” Biomacromolecules 2013, 14(4), 1160-1165 http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/bm400075f</p> <p>16. T. Araki, T. Sugahara, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Effect of Void Volume and Silver Loading on Strain Response of Electrical Resistance in Silver Flakes/Polyurethane Composite for Stretchable Conductors” Jpn. J. Appl. Phys. 2012, 51, 11PD01 http://jjap.jsap.jp/link?JJAP/51/11PD01/</p> <p>17. J. Jiu, <u>M. Nogi</u>, T. Sugahara, K. Suganuma, M. Tsujimoto, S. Isoda “Ag/TiO₂ core-shell nanocables prepared with a one-step polyol process” Journal of Nanoparticle Research 2012, 14:1241 http://link.springer.com/article/10.1007/s11051-012-1241-6</p> <p>18. N. Komoda, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma, K. Otsuka “Highly sensitive antenna using inkjet overprinting with particle-free conductive inks” ACS Appl. Mater. Interfaces, 2012, 4(11), 5732-5736 http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/am301747p</p> <p>19. J. Jiu, <u>M. Nogi</u>, T. Sugahara, T. Tokuno, T. Araki, N. Komoda, K. Suganuma, H. Uchida, K. Shinozaki “Strongly adhesive and flexible transparent silver nanowire conductive film fabricated with high-intensity pulsed light technique” Journal of Materials Chemistry 2012, 22, 23561-23567 http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2012/jm/c2jm35545k</p> <p>20. C. Kim, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma, Y. Saitou, J. Shirakami “Absorption layers of ink vehicles for inkjet-printed lines with low electrical resistance” RSC Advances 2012, 2, 8447-8451 http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2012/RA/C2RA21442C</p> <p>21. F. Quero, S. J. Eichhorn, <u>M. Nogi</u>, H. Yano, K.-Y. Lee, A. Bismarck “Interfaces in Cross-Linked and Grafted Bacterial Cellulose/Poly(Lactic Acid) Resin Composites” Journal of Polymers and the Environment, 2012, 20, 916-925 http://rd.springer.com/article/10.1007/s10924-012-0487-5</p> <p>22. J. Jiu, T. Tokuno, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Synthesis and application of Ag nanowires via a trace salt assisted hydrothermal process” J. Nanopart. Res. 2012, 14:975 http://www.springerlink.com/content/8873643501278030/</p> <p>23. T. Tokuno, <u>M. Nogi</u>, J. Jiu, K. Suganuma “Hybrid transparent electrodes of silver nanowires and carbon nanotubes: a low-temperature solution process” Nanoscale Research Letters 2012, 7:281 http://www.nanoscalereslett.com/content/7/1/281/abstract</p> <p>24. T. Tokuno, <u>M. Nogi</u>, J. Jiu, T. Sugahara, K. Suganuma “Transparent Electrodes Fabricated via the Self-Assembly of Silver Nanowires Using a Bubble Template” Langmuir, 2012, 28, 9298-9302 http://www.nanoscalereslett.com/content/7/1/281/abstract</p> <p>25. T. Kunimune, M. Kuramoto, S. Ogawa, M. Niwa, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “High-Conductivity Adhesive for Light-Emitting Diode Die-Attachment by Low-Temperature Sintering of Micrometer-Sized Ag Particles” IEEE Trans. Compon. Packaging Technol. 2012, 2, 909-915 http://dx.doi.org/10.1109/TCPMT.2012.2188292</p> <p>26. <u>能木雅也</u>、「セルロースナノファイバー材料の研究開発動向」機能紙研究会誌、2012、51、29-33</p> <p>27. <u>能木雅也</u>、古賀大尚、「印刷技術を用いたペーパーエレクトロニクスの現状と可能性」紙パ技協誌 2012、66、1126-1129</p> <p>28. 菅沼克昭、<u>能木雅也</u>、「プリンテッド・エレクトロニクス技術」日本機械学会誌、2012、7、454-457</p> <p>【平成23年度】 12件</p> <p>29. C. J. Kim, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma, Y. Yamato “Inkjet-printed lines with well-defined morphologies and low electrical resistance on repellent pore-structured polyimide films” ACS Applied Materials & Interfaces, 2012, 4, 2168-2173</p>

	<p>http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/am300160s</p> <p>30. N. Komoda, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma, K. Kohno, Y. Akiyama, K. Otsuka “Printed Silver Nanowire Antennas with Low Signal Loss at High-Frequency Radio” <i>Nanoscale</i>, 2012, Advance Article http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2012/NR/C2NR30485F</p> <p>31. S. Tanpichai, F. Quero, <u>M. Nogi</u>, H. Yano, R. J. Young, T. Lindstrom, W. W. Sampson, S. J. Eichhorn “The Effective Young’s Modulus of Bacterial and Microfibrillated Cellulose Fibrils in Fibrous Networks” <i>Biomacromolecules</i>, 2012, articles ASAP http://3249238492kijf-pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/bm300042t?journalCode=bomaf6</p> <p>32. C. J. Kim, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Electrical conductivity enhancement in inkjet-printed narrow lines through gradual heating” <i>Journal of Micromechanics and Microengineering</i>, 2012, 22, 035016 http://iopscience.iop.org/0960-1317/22/3/035016</p> <p>33. M. I. Shams, <u>M. Nogi</u>, L. A. Berglund, H. Yano “The transparent crab: preparation and nanostructural implications for bioinspired optically transparent nanocomposites” <i>Soft Mater</i>, 2012, 8, 1369–1373 http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2012/SM/C1SM06785K</p> <p>34. T. Tokuno, <u>M. Nogi</u>, M. Karakawa, J. Jiu, T. T. Nge, Y. Aso, K. Suganuma “Fabrication of Silver Nanowire Transparent Electrodes at Room Temperature” <i>Nano Research</i>, 2011, 4, 1215–1222 http://www.springerlink.com/content/qk73797390632942/</p> <p>35. K. Suganuma, S. Sakamoto, N. Kagami, D. Wakuda, K. S. Kim, <u>M. Nogi</u> “Low-temperature Low-pressure Die Attach with Hybrid Silver Particle Paste” <i>Microelectron. Reliab</i>, 2012, 52, 375–380 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0026271411003532</p> <p>36. T. Araki, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma, M. Kogure, O. Kirihara “Printable and Stretchable Conductive Wirings Comprising Silver Flakes and Elastomer” <i>IEEE Electron Device Lett.</i> 2011, 32, 1424–1426 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0266353811001680</p> <p>37. Y. Okahisa, K. Abe, <u>M. Nogi</u>, A. N. Nakagaito, T. Nakatani, H. Yano “Effects of Delignification in the Production of Plant-based Cellulose Nanofibers for Optically Transparent Nanocomposites” <i>Compos. Sci. Technol.</i> 2011, 71, 1342–1347 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0266353811001680</p> <p>38. <u>能木雅也</u>, 荒木徹平、菅沼克昭、古暮雅朗、桐原修、「伸びる配線 –ポリウレタン・銀フレークコンポジット」高分子、2012、61、118–121</p> <p>39. 菅沼克昭、<u>能木雅也</u>、酒金婷、徳野剛大、荒木徹平、「プリントド・エレクトロニクスのための低温配線技術」エレクトロニクス実装学会誌、2011、14、471–476</p> <p>40. 菅沼克昭、<u>能木雅也</u>、「エレクトロニクス分野の導電性接着剤技術」化学と教育、2011、59、496–499</p> <p>【平成22年度】 1件</p> <p>41. J. Jiu, K. Suganuma, <u>M. Nogi</u>, “Effect of additives on the morphology of single-crystal Au nanosheet synthesized using the polyol process”, <i>Journal of Materials Science</i>, 2011, 46(14), 4964–4970 http://www.springerlink.com/content/888163477w670785/</p> <p>(掲載済み一査読無し) 計12件 (25年度9件、24年度3件)</p> <p>【平成25年度】 9件</p> <p>42. <u>能木雅也</u>「低環境負荷・低温エレクトロニクス製造技術の開発」大阪大学低温センターだより (2014) 161, 12–16 http://ir.library.osaka-u.ac.jp/dspace/handle/11094/27390</p> <p>43. <u>能木雅也</u>「ナノペーパーが実現する折り紙エレクトロニクス」工業材料、(2014) 1, 28–29 http://pub.nikkan.co.jp/magazines/detail/00000439</p> <p>44. <u>能木雅也</u>「大阪大学 産業科学研究所 セルロースナノファイバー材料研究分野」紙パ技協誌 (2013) 67, 1428–1429 https://www.japantappi.org/gikyoushi_2_14_12.html</p> <p>45. <u>能木雅也</u>「ナノペーパーに印刷したフレキシブル配線」Material Stage、2013 (12) 13–15 http://ci.nii.ac.jp/nrid/9000241962324</p> <p>46. <u>能木雅也</u>【特集】セルロースナノファイバーの実用化動向 セルロースナノファイバーのプリ</p>
--	---

	<p>ンテッド・エレクトロニクスへの応用事例」月刊バイオインダストリー、(2013) 9, 52-61 http://www.cmcbooks.co.jp/products/detail.php?product_id=4491</p> <p>47. 能木雅也、菅沼克昭「銀ナノワイヤの透明導電膜やアンテナ、折り畳み配線への応用による研究開発テーマの発掘」研究開発リーダー、(2013) 8, 16-21 http://www.gijutu.co.jp/doc/magazine/%82%92_2013_08.htm</p> <p>48. 能木雅也、菘田夏樹、古賀大尚、菅沼克昭「折り畳み可能な高感度ナノペーパーアンテナの開発」紙パルプ技術タイムズ、(2013) 6, 29-34 http://ci.nii.ac.jp/nrid/9000241588027</p> <p>49. 能木雅也、古賀大尚、菅沼克昭「プリントド・エレクトロニクス基板に向けた紙の再発明」月刊ディスプレイ、(2013) 5, 20-27 http://ci.nii.ac.jp/nrid/9000241491073</p> <p>50. 古賀大尚、能木雅也、菅沼克昭「セルロースファイバー材料の機能化と応用展開」コンバーテック、(2013) 5, 106-109 http://ci.nii.ac.jp/nrid/9000241573756</p> <p>【平成24年度】 3件</p> <p>51. 古賀大尚、能木雅也、菅沼克昭、「印刷技術で電子デバイスを製造するプリントドエレクトロニクス」化学と教育、2012、60(12)、528-529</p> <p>52. 能木雅也、古賀大尚、「セルロースナノファイバーを使った電子デバイスの実現に向けて」Materials Stage、2012、11、51-54</p> <p>53. 菅沼克昭、能木雅也、菅原徹、「プリントド・エレクトロニクス技術開発と標準化」月刊ディスプレイ、2012、5、1-5</p> <p>(未掲載) 計4件</p> <p>【平成25年度】 4件</p> <p>54. 能木雅也、古賀大尚「透明セルロースナノファイバーフィルムならびに電子デバイスへの応用」オプトニュース、光産業技術振興会、印刷中</p> <p>55. 能木雅也「色材サロン」色材協会誌、印刷中</p> <p>56. 古賀大尚、能木雅也、菅沼克昭「銀ナノワイヤ透明導電膜」プリントドエレクトロニクス導電性ナノインクの開発と技術動向、サイエンスアンドテクノロジー、印刷中</p> <p>57. 能木雅也「透明ナノペーパー」ガラス代替樹脂、技術情報協会、印刷中</p>
<p>会議発表 計126件</p>	<p>専門家向け 計103件(招待講演24件、一般発表79件) 【招待講演】 24件 (25年度12件、24年度12件) 【平成25年度】 12件</p> <p>1. 能木雅也「プリントドペーパーエレクトロニクス」、サーキットネットワーク定期講演会”応用分野の広がるプリントドエレクトロニクスの最新動向”、東京、2014年3月24日</p> <p>2. 能木雅也「セルロースナノペーパーの電子デバイス基板への応用」、第54回プラスチックフィルム研究会講座 プラスチック材料・加工のイノベーション、その現在と未来、東京、2014年3月5日</p> <p>3. 能木雅也「セルロースナノファイバー透明材料」、第22回ポリマー材料フォーラム、東京2013年11月28日</p> <p>4. 能木雅也「プリントド・ペーパーエレクトロニクス」、JOEM アカデミー、大阪、2013年11月5日</p> <p>5. 能木雅也「プリントドエレクトロニクスとセルロースナノペーパー」、平成25年度次世代プリントドエレクトロニクスコンソーシアム第二回研究会、東京、2013年10月11日</p> <p>6. M. Nogi “Printed electronics on nanopaper” ICBP2013, Korea, 2013 Sep. 25-28</p> <p>7. M. Nogi “Transparent nanopaper for Origami Electronics” ICFPE2013, Korea, 2013 Sep. 11</p> <p>8. 能木雅也「阪大産研におけるナノセルロース材料開発の紹介」日本製紙連合会 BKP 委員会研究会、大阪、2013年7月11日</p> <p>9. M. Nogi “Applications of nanopaper in printed electronics” PE Asia 2013, Tokyo, 2013 Jul. 9-10</p> <p>10. 能木雅也「セルロースナノファイバーシートを用いたプリントドエレクトロニクス技術の開発」ナノファイバー学会第4回年次大会、つくば、2013年7月5日</p> <p>11. 能木雅也「セルロースナノペーパーに印刷した電子デバイスの開発」第37回九州紙パルプ研究会講演会、博多、2013年5月31日</p> <p>12. 能木雅也「プリントド・ペーパーエレクトロニクス」、PE研究会、大阪、2013年5月15日</p>

	<p>【平成24年度】 12件</p> <p>13. <u>M. Nogi</u>, “Transparent silver nanowire electrodes for photovoltaic paper (invited)” PE Asia, Tokyo, Japan, 2012年10月2, 3日</p> <p>14. <u>M. Nogi</u>, H. Koga, M. Karawaka, K. Suganuma “Optically Transparent Nanofiber Papers for Printed Electronics (invited)” IDW/AD’ 12 (Kyoto, Japan, 2012.12.4-7)</p> <p>15. K. Suganuma, T. Tokuno, T. Araki, J. Jiu, T. Sugahara, <u>M. Nogi</u>, H. Uchida, K. Shinozuka “Fabrication of Transparent Conductive Films with Ag Nanowires on Plastic Films (Invited)” IDW/AD’ 12 (Kyoto, Japan, 2012.12.4-7)</p> <p>16. <u>能木雅也</u> 「透明な紙にデバイスを搭載するには(招待講演)」日本化学会第93回春季年会 アドバンス・テクノロジー・プログラム[新材料開発最前線]～プリントドエレクトロニクス～、滋賀、2013年3月23日</p> <p>17. <u>能木雅也</u> 「イノベーションが切り拓く未来 ～ナノペーパーエレクトロニクスの研究より～(招待講演)」次世代電池イノベーション推進協議会総会・研究活動報告会 三重県四日市、2013年3月15日</p> <p>18. <u>能木雅也</u> 「プリントド・エレクトロニクスにおけるセルロースナノペーパーの可能性(招待講演)」セルロース学会 北海道・東北支部セミナーバイオマス由来の機能材料、札幌、2013年3月5日</p> <p>19. <u>能木雅也</u> 「有機太陽電池など紙デバイスの可能性と将来(招待講演)」高分子同友会勉強会 環境及びエネルギーに関する最新の技術・市場を勉強する会、東京、2012年12月19日</p> <p>20. <u>能木雅也</u> 「プリントド・エレクトロニクスとセルロースナノファイバー(招待講演)」第9回色材IT講座 東京、2012年12月7日</p> <p>21. <u>能木雅也</u> 「セルロースナノファイバーを利用した有機太陽電池(招待講演)」第4回NEDOプロジェクト報告会議 大阪、2012年11月19日</p> <p>22. <u>能木雅也</u> 「透明な紙を用いたプリントド・エレクトロニクス(招待講演)」第51回機能紙研究発表・講演会 福井、2012年10月18日</p> <p>23. <u>能木雅也</u> 「印刷技術を用いたペーパーエレクトロニクスの現状と可能性(招待講演)」紙パルプ技術協会第18回パルプ技術セミナー、東京、2012年5月9日</p> <p>24. <u>能木雅也</u> 「銀ナノマテリアルを用いた印刷配線(招待講演)」パルス光を用いた非平衡プロセスを軸とした電子材料・デバイス作製 つくば、2012年4月17日</p> <p>【一般発表】 79件 (25年度17件、24年度35件、23年度24件、22年3件)</p> <p>【平成25年度】 17件</p> <p>25. M. Hsieh, I. Kanai, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Optical transparency of cellulose nanopaper derived from various cellulose sources”, 1st KANSAI Nanoscience and Nanotechnology International Symposium, Osaka, Japan, 2014.2. 3-4)</p> <p>26. T. Wu, <u>M. Nogi</u>, I. Kanai, H. Yagyu, K. Suganuma “Ultrathin transparent nanopaper” The 17th SANKEN International Symposium, Osaka, Japan, 2014.1. 21-22</p> <p>27. H. Tonomura, H. Koga, Y. Nishina, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma, “Photo-Reduced Graphene Oxide/Cellulose Paper Electrode for Flexible Supercapacitor” The 17th SANKEN International Symposium 2014, Osaka, Japan, 2014.1. 21-22</p> <p>28. M. Hsieh, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma, “Electrically conductive arrays fabricated on cellulose nanofiber paper substrates for flexible circuits” The 17th SANKEN International Symposium, Osaka, Japan, 2014.1. 21-22</p> <p>29. Y. Yoshida, J. Jiu, <u>M. Nogi</u>, S. Nagao, K. Suganuma, “Distortion in lattice spacing of silver nanowires by heat treatments” The 17th SANKEN International Symposium, Osaka, Japan, 2014.1. 21-22</p> <p>30. T. T. Nge, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “The potential application of nanostructured paper in future printed electronics” The 4th International Conference on Science and Engineering, ICSE 2013, Yangon, Myanmar, Dec. 9-10, 2013</p> <p>31. K. Suganuma, J. Jiu, T. Sugahara, <u>M. Nogi</u>, H. Koga, T. Araki, H. Uchida, K. Shinozaki “Photo-Sintering of Ag nanowires for Wiring on Transparent Films” ICFPE 2013, Jeju, Korea,</p>
--	--

	<p>Sep 11-13, 2013</p> <p>32. T. T. Nge, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Electrical Functionality and Reliability of Silver Tracks and Thin Film on Nanostructured Paper” ICFPE 2013, Jeju, Korea, Sep 11-13, 2013</p> <p>33. T. Araki, J. Jiu, <u>M. Nogi</u>, T. Sugahara, K. Suganuma “Synthesis of Ultra-long Silver Nanowires and Application to Transparent Electrode” ICFPE 2013, Jeju, Korea, Sep 11-13, 2013</p> <p>34. 古賀大尚、<u>能木雅也</u>、菅沼克昭「ナノセルロースを基板に用いた銀ナノワイヤ透明導電紙の調製と応用」化学工学会第 78 年会、岐阜、2014 年 3 月 18-20 日</p> <p>35. 長島一樹、古賀大尚、Umberto Celano、金井真樹、北岡卓也、<u>能木雅也</u>、柳田剛「紙資源を利用した超フレキシブル不揮発性メモリ」第 61 回応用物理学会春季学術講演会、相模原、2014 年 3 月 18 日</p> <p>36. 古賀大尚、<u>能木雅也</u>、菅沼克昭「抄紙プロセスの応用によるフレキシブル透明導電紙の開発」第 64 回日本木材学会、愛媛、2014 年 3 月 13-15 日</p> <p>37. 古賀大尚、<u>能木雅也</u>、菅沼克昭「ペーパーエレクトロニクスに向けたフレキシブル透明導電紙の開発」第 28 回エレクトロニクス実装学会、東京、2014 年 3 月 5-7 日</p> <p>38. Thi Thi Nge、<u>能木雅也</u>、菅沼克昭「Adhesion of silver thin film on nanostructured paper」セルロース学会第 20 回年次大会、京都、2013 年 7 月 18-19 日</p> <p>39. <u>能木雅也</u>、金昌宰、菅沼克昭「高温雰囲気下でのセルロースナノペーパーの透明性」セルロース学会第 20 回年次大会、京都、2013 年 7 月 18-19 日</p> <p>40. 古賀大尚、<u>能木雅也</u>、菅沼克昭「抄紙プロセスによる透明導電紙の調製と応用」セルロース学会第 20 回年次大会、京都、2013 年 7 月 18-19 日</p> <p>41. 古賀大尚、<u>能木雅也</u>、菅沼克昭、磯貝明「イオン液体を駆使した紙の機能デザイン」平成 25 年度繊維学会年次大会、東京、2013 年 6 月 12-14 日</p> <p>【平成24年度】 35件</p> <p>42. T. Inui, H. Koga, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Ultra-transparent Paper for Flexible Electronics” The 16 th SANKEN Internationa Symposium/The 11th SANKEN Nanotechnology Symposium (Osaka, Japan, 2013.1. 22-23)</p> <p>43. M. Hsieh, C. Kim, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Conductivity Enhancement of Deposited Metal Arrays Fabricated by Printing and Sputtering Methods on Mechanically Nanofibrillated Cellulose Substrate” 8th Handai Nanoscience and Nanotechnology International Symposium (Osaka, Japan, 2012.12.10-11)</p> <p>44. N. Komoda, <u>M. Nogi</u>, K. Otsuka, K. Suganuma “Improvements of Antenna Performance by Inkjet Printed Mirror Coating” 8th Handai Nanoscience and Nanotechnology International Symposium (Osaka, Japan, 2012.12.10-11)</p> <p>45. T. T. Nge, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Untreated Nanostructured Paper: A Flexible Material for Printable Electronics” 8th Handai Nanoscience and Nanotechnology International Symposium (Osaka, Japan, 2012.12.10-11)</p> <p>46. T. Araki, T. Sugahara, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma, H. Uchida, K. Shinozaki “Fabrication of Copper Electrodes by Intense Pulsed Light Sintering Technique” 8th Handai Nanoscience and Nanotechnology International Symposium (Osaka, Japan, 2012.12.10-11)</p> <p>47. Y. Fujisaki, H. Koga, Y. Nakajima, M. Nakata, H. Tsuji, <u>M. Nogi</u>, T. Yamamoto “Solution-Processed Organic Thin-Film Transistors on a Very Thin Transparent Paper Substrate” IDW/AD’ 12 (Kyoto, Japan, 2012.12.4-7)</p> <p>48. T. Inui, <u>M. Nogi</u>, H. Koga, K. Suganuma “Nanofibrillation of Cellulose Pulps for Printed Electronics” 11th Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium (Shizuoka, Japan, 2012.11.27-30)</p> <p>49. H. Koga, <u>M. Nogi</u>, N. Komoda, K. Suganuma “Ultra-thin, transparent and flexible dielectrics based on cellulose nanofiber paper” ICC2012 (Sapporo, Japan, 2012.10.10-12)</p> <p>50. T. T. Nge, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Fabrication of silver metal based conductive tracks and film on nano-structured paper” ICC2012 (Sapporo, Japan, 2012.10.10-12)</p> <p>51. M. Hsieh, C. Kim, <u>M. Nogi</u>, H. Koga, T. T. Nge, K. Suganuma “Paper substrates consisting of cellulose nanofiber for electrical conductive arrays” ICC2012 (Sapporo, Japan, 2012.10.10-12)</p>
--	--

	<p>52. T. T. Nge, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Cellulose nanofiber sheet (nano-structured paper), a potential printing material for flexible printed electronics” ICFPE2012 (Tokyo, Japan, 2012.9.6-8)</p> <p>53. T. Tokuno, <u>M. Nogi</u>, J. Jiu, K. Suganuma “Network transparent electrodes fabricated by bubble template method” ICFPE2012 (Tokyo, Japan, 2012.9.6-8)</p> <p>54. C. Kim, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Inkjet Printing of Highly Conductive Lines on Polymer Substrates with Low Concentrated Silver Nanoparticles Ink” ICFPE2012 (Tokyo, Japan, 2012.9.6-8)</p> <p>55. N. Komoda, <u>M. Nogi</u>, H. Koga, K. Suganuma, K. Otsuka “Printed silver nanowire antennas on cellulose paper” ICFPE2012 (Tokyo, Japan, 2012.9.6-8)</p> <p>56. T. Inui, <u>M. Nogi</u>, H. Koga, T. T. Nge, M., K. Suganuma “Facile production of optically-transparent cellulose nanofiber paper” ICFPE2012 (Tokyo, Japan, 2012.9.6-8)</p> <p>57. M. Hsieh, C. Kim, <u>M. Nogi</u>, H. Koga, T. T. Nge, K. Suganuma “High conductivity enhancement of deposited electrical array by using mechanically nano-fibrillated paper as a substrate” ICFPE2012 (Tokyo, Japan, 2012.9.6-8)</p> <p>58. T. Araki, T. Sugahara, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma, H. Uchida, K. Shinozaki “Copper carboxylate ink sintered by intense pulsed light for printed electronics” ICFPE2012 (Tokyo, Japan, 2012.9.6-8)</p> <p>59. <u>M. Nogi</u>, H. Koga, K. Suganuma “Re-inventions of paper for printed electronic substrates” ICFPE2012 (Tokyo, Japan, 2012.9.6-8)</p> <p>60. N. Komoda, K. Suganuma, <u>M. Nogi</u>, H. Koga, K. Otsuka “Silver nanowire antenna printed on polymer and paper substrates” IEEE NANO 2012 (Birmingham, UK, 2012.8.20-23)</p> <p>61. N. Komoda, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma, K. Otsuka “Printing of flexible antenna and its performance” 2012 CMOS Emerging Technologies (Vancouver, Canada, 2012.7.18-21)</p> <p>62. <u>M. Nogi</u>, H. Koga, T. T. Nge, M. Hsieh, K. Suganuma “Printed paper electronics using silver nanowires” LOPE-C2012 (Munche, Germany, 2012.6.19-21)</p> <p>63. C. Kim, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Ink-receiving layers on polyimide films for narrow and high conductive inkjet-printed lines” LOPE-C2012 (Munche, Germany, 2012.6.19-21)</p> <p>64. J. Jiu, T. Tokuno, N. Komoda, <u>M. Nogi</u>, T. Sugahara, K. Suganuma, Hiroshi Uchida, K. Shinozaki “Ag Nanomaterials: Synthesis and Application in Printed Electronics” BIT’s 2nd Annual World Congress of Nano-S&T-2012 (Qingdao, China, 2012.6.6-8)</p> <p>65. T. Araki, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Electrical Properties of Polyurethane-based Stretchable Conductive Wirings under Cyclic Tensile Strain” MRS 2012 Spring Meeting (San Francisco, U.S.A, 2012.4.9-13)</p> <p>66. N. Komoda, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma, K. Kohno, Y. Akiyama, K. Otsuka “Silver Paste Antenna Printed on Flexible Substrate” MRS 2012 Spring Meeting (San Francisco, U.S.A, 2012.4.9-13)</p> <p>67. T. T. Nge, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Ink-jet Printing of Narrow Conductive Lines on Nano-structured Paper” MRS 2012 Spring Meeting (San Francisco, U.S.A, 2012.4.9-13)</p> <p>68. T. Tokuno, J. Jiu, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma ” Fabrication of Silver Nanowire Transparent Electrodes on Plastic Films” MRS 2012 Spring Meeting (San Francisco, U.S.A, 2012.4.9-13)</p> <p>69. C. Kim, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Inkjet printing of narrow and fine morphologic silver tracks using a coating layer on a flexible substrate” MRS 2012 Spring Meeting (San Francisco, U.S.A, 2012.4.9-13)</p> <p>70. 古賀大尚、<u>能木雅也</u>、菰田夏樹、Thi Thi Nge、菅沼克昭 「透明導電紙の開発とエレクトロニクス応用」 第 63 回日本木材学会、盛岡、2013 年 3 月 27-29 日</p> <p>71. Thi Thi Nge、<u>能木雅也</u>、菅沼克昭 「The reliability of electrical functionality of silver conductive lines and thin film on nanostructured paper」 第 63 回日本木材学会、盛岡、2013 年 3 月 27-29 日</p> <p>72. <u>能木雅也</u>、謝明君、金昌宰、菅沼克昭 「セルロースナノファイバー紙基板への導電性パターン作製」 第 63 回日本木材学会、盛岡、2013 年 3 月 27-29 日</p> <p>73. 菰田夏樹、菅沼克昭、<u>能木雅也</u>、大塚寛治 「インクジェット印刷により低高周波ロスアンテナの作製」 2012 電子情報通信学会ソサイエティ大会、富山、2012 年 9 月 11-14 日</p>
--	--

	<p>74. <u>能木雅也</u>、古賀大尚、辛川誠、菅沼克昭「セルロースナノファイバーシートへ印刷した導電性パターンとその応用」第61回高分子討論会、名古屋、2012年9月20日</p> <p>75. Thi Thi Nge、<u>能木雅也</u>、菅沼克昭「Fabrication of conductive patterns on cellulose nanofiber sheet」、セルロース学会第19回年次大会、名古屋、2012年7月</p> <p>76. 辛川誠、<u>能木雅也</u>、Thi Thi Nge、安蘇芳雄、菅沼克昭「有機太陽電池を印刷した透明なナノファイバーシート」セルロース学会第19回年次大会、名古屋、2012年7月</p> <p>【平成23年度】24件</p> <p>77. C. Kim, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Inkjet printing of well-defined and narrow conductive lines on polymeric substrates with chemical treated coating layers” The 15th SANKEN International Symposium / The 10th SANKEN Nanotechnology Symposium (Osaka, Japan, 2012.1.12-13)</p> <p>78. T. Tokuno, <u>M. Nogi</u>, J. Jiu, K. Suganuma “Transparent electrodes with network structures of silver nanowires” The 15th SANKEN International Symposium / The 10th SANKEN Nanotechnology Symposium (Osaka, Japan, 2012.1.12-13)</p> <p>79. N. Komoda, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Silver nanowire printed line; Relationship of Heating temperature and its conductivity” The 15th SANKEN International Symposium / The 10th SANKEN Nanotechnology Symposium (Osaka, Japan, 2012.1.12-13)</p> <p>80. T. Araki, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma, K. Kihara, O. Kirihara “Stretchable and conductive wirings having various electrical properties to different volume fraction of silver flakes” 7th Handai Nanoscience and Nanotechnology International Symposium (Osaka, Japan, 2011.11.10-11)</p> <p>81. C. J. Kim, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Inkjet Printing of Conductive Lines : Improvement of Line Morphology and Electrical Conductivity” 7th Handai Nanoscience and Nanotechnology International Symposium (Osaka, Japan, 2011.11.10-11)</p> <p>82. T. Tokuno, <u>M. Nogi</u>, J. Jiu, K. Suganuma “Electrical conductivity enhancement of silver nanowire transparent electrodes at low temperature” 7th Handai Nanoscience and Nanotechnology International Symposium (Osaka, Japan, 2011.11.10-11)</p> <p>83. N. Komoda, <u>M. Nogi</u>, K. Kohno, K. Otsuka, K. Suganuma “Silver nanowire flexible antenna for printed electronics” 7th Handai Nanoscience and Nanotechnology International Symposium (Osaka, Japan, 2011.11.10-11)</p> <p>84. J. Jiu, T. Tokuno, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Preparation of Ag Nanowires and Application in Optoelectronic Devices” BIT’s 1st Annual World Congress of Nano-S&T-2011 (Dalian, China, 2011.10.23-26)</p> <p>85. T. Tokuno, <u>M. Nogi</u>, M. Karakawa, J. Jiu, Y. Aso, K. Suganuma “Room temperature fabrication of silver nanowire transparent electrodes” International Conference of Solid State Devices and Materials 2011 (Nagoya Japan, 2011.9.28-30)</p> <p>86. T. T. Nge, <u>M. Nogi</u>, H. Yano, J. Sugiyama “Preparation and characterization of bacterial cellulose/chitosan porous scaffolds” IAWS 2011 (Stockholm, Sweden, 2011.8.31-9.2)</p> <p>87. T. Tokuno, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Properties of Silver Nanowire Transparent Electrodes Fabricated by a Coating Method” IEEE Nano 2011 (Portland, U.S.A, 2011.8.15-19)</p> <p>88. C. J. Kim, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Effect of Ink Viscosity on Electrical Resistivity of Narrow Printed Silver Lines” IEEE Nano 2011 (Portland, U.S.A, 2011.8.15-19)</p> <p>89. N. Komoda, K. Suganuma, <u>M. Nogi</u> ”Return Loss of Printed Silver Paste Lines with Different Filler Sizes and Their Surface Roughness” IEEE Nano 2011 (Portland, U.S.A, 2011.8.15-19)</p> <p>90. J. Jiu, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma ”Preparation of rod-shaped and spherical Silvernanoparticles and application for Packaging materials” ICEPT-HDP2011</p>
--	---

	<p>(Shanghai, China, 2011. 8. 8-11 2011)</p> <p>91. C. J. Kim, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Size Effect on Resistivity of Narrow Printed Tracks” ICEP2011 (Nara, Japan, 2011.4.13-15)</p> <p>92. <u>能木雅也</u>、菘田夏樹、Thi Thi Nge、辛川誠、謝明君、菅沼克昭 “銀ナノワイヤとセルロース基板を用いたプリントド・エレクトロニクスデバイスの開発” 第 62 回日本木材学会、北海道、2012 年 3 月 15-17 日</p> <p>93. Thi Thi Nge、<u>能木雅也</u>、菅沼克昭 “Influence of cellulose fiber dimension on properties of inkjet-printed conductive line by using silver nanoparticles ink” 第 62 回日本木材学会、北海道、2012 年 3 月 15-17 日</p> <p>94. 徳野剛大、<u>能木雅也</u>、菅原徹、Jinting Jiu、菅沼克昭 “銀ナノワイヤの自己組織化現象を利用した透明導電膜の作製” 2012 年春季 第 59 回 応用物理学関係連合講演会、2012 年 3 月 15-19 日</p> <p>95. 金昌宰、<u>能木雅也</u>、菅沼克昭、大和洋 “インクジェット印刷配線のためのプラスチック基板への受理層設計” 第 26 回 エレクトロニクス実装学会 春季講演大会、東京、2012 年 3 月 7-9 日</p> <p>96. 荒木徹平、<u>能木雅也</u>、菅沼克昭 “繰り返しひずみを与えた銀フィラー伸縮性導体の電気抵抗評価” 第 26 回 エレクトロニクス実装学会 春季講演大会、東京、2012 年 3 月 7-9 日</p> <p>97. 菘田夏樹、<u>能木雅也</u>、菅沼克昭 “銀ナノワイヤー印刷配線の導電性評価” 第 26 回 エレクトロニクス実装学会 春季講演大会、東京、2012 年 3 月 7-9 日</p> <p>98. 徳野剛大、辛川誠、<u>能木雅也</u>、Jinting Jiu、安蘇芳雄、菅沼克昭 “銀ナノワイヤ透明導電膜を用いた有機太陽電池の作製” 応用物理学、山形、2011 年 8 月 30 日-9 月 3 日</p> <p>99. <u>能木雅也</u>、Thi Thi Nge、菅沼克昭 “Printed Electronics on Nano-Paper に向けた取り組み”セルロース学会、長野、2011 年 7 月 13-15 日</p> <p>100.<u>能木雅也</u>、矢野浩之、阿部賢太郎、伊福伸介 “銀ナノインクのバイオナノファイバー基板への印刷特性評価” 京大大学生存圏研究所 第 175 回生存圏シンポジウム、京都、2011 年 6 月 15 日</p> <p>【平成22年度】 3件</p> <p>101.荒木徹平、<u>能木雅也</u>、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—銀フィラ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</p> <p>102.<u>能木雅也</u>、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</p> <p>103.徳野剛大、<u>能木雅也</u>、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</p> <p>一般向け 計23件 (25年度7件、24年度8件、23年度8件)</p> <p>【平成25年度】 7件</p> <p>104. <u>能木雅也</u> 「銀ナノワイヤとセルロースナノファイバーを用いた透明導電膜の開発」、わかやま産業振興財団 第4回有機太陽電池研究会、和歌山、2014 年 2 月 5 日</p> <p>105. <u>能木雅也</u> 「ナノセルロースを用いた折り畳める透明導電膜の開発とデバイスへの応用」高分子同友会勉強会 新材料の創製(反応、合成、バイオ、触媒、解析、機能等)について勉強する会、東京、2013 年 12 月 17 日</p> <p>106. <u>能木雅也</u> 「セルロースナノファイバーを基板とした銀ナノワイヤ透明導電膜ならびに有機太陽電池の開発」、科学交流技術財団 有機太陽電池・人工光合成研究会 第 5 回研究会、名古屋、2013 年 11 月 26 日</p> <p>107. <u>能木雅也</u> 「セルロースナノペーパーを基板とした導電性配線の印刷技術」、日本真空学会 11 月研究例会、東京、2013 年 11 月 6 日</p> <p>108. <u>能木雅也</u> 「セルロースナノファイバー研究紹介」、次世代の標準化人材養成プログラム、大阪、2013 年 10 月 4 日</p> <p>109. <u>能木雅也</u> 「セルロースナノファイバーとプリントドエレクトロニクス」阪大第 1 回ナノ理工学</p>
--	--

	<p>情報交流会、大阪、2013年8月8日</p> <p>110. <u>能木雅也</u> 「折り紙エレクトロニクス～セルロースナノファイバーを用いたプリントド・エレクトロニクス技術の開発～」第30回岡山バイオマスプラスチック研究会、岡山、2013年7月24日</p> <p>【平成24年度】 8件</p> <p>111. <u>M. Nogi</u>, H. Koga, M. Karakawa, K. Suganuma “Printed Nanopaper Devices (invited)” The 2nd GREEN Map Institute International Symposium (Yonezawa, Japan, 2013.1.25)</p> <p>112. <u>能木雅也</u> 「セルロースナノファイバーとナノインクで作る地球にやさしい“紙の太陽電池”の可能性(招待講演)」次世代ナノテクフォーラム～グリーン・ナノテクノロジーを関西から～、大阪、2013年3月1日</p> <p>113. <u>能木雅也</u> 「プリントド・ペーパーデバイス(招待講演)」大阪スマートエネシーズコンペマッチング会、大阪、2013年2月27日</p> <p>114. <u>能木雅也</u>、「プリントドエレクトロニクス」 Nanocellulose Symposium 2013・第220回生存圏シンポジウム・第9回バイオ材料プロジェクト『生物が創り出すナノ繊維』、京都、2013年2月27日</p> <p>115. <u>能木雅也</u> 「紙の未来に向けて(招待講演)」第68回産業科学研究所学術講演会 産業科学研究所の未来に向けて、大阪、2012年11月22日</p> <p>116. <u>能木雅也</u> 「幅 4-15nm のセルロース繊維を用いた材料開発」産産学ビジネスマッチングフェア 2012with 大阪大学 大阪大学イノベーションフェア 2012、大阪、2012年11月8日</p> <p>117. <u>能木雅也</u> 「透明な紙でデバイスをつくりませんか？(招待講演)」ChemBio ハイブリッドレクチャー、東京、2012年10月6日</p> <p>118. <u>能木雅也</u> 「プリントド・ペーパーエレクトロニクスの将来展望(招待講演)」イノベーションイニシアティブ 第1回研究会、京都、2012年9月14日</p> <p>【平成23年度】 計8件</p> <p>119. <u>能木雅也</u>、「透明な紙」、東京、2012年2月17日、nanotech 実行委員会主催 第11回国際ナノテクノロジー総合点・技術会議 nano tech 2012 nanoweek フレキシブルエレクトロニクス</p> <p>120. <u>能木雅也</u>、「プリントド・エレクトロニクスにおけるセルロースナノファイバーの可能性」、京都、2012年1月27日、セルロース学会関西支部第17回マイクロシンポジウム</p> <p>121. <u>能木雅也</u>、「21世紀の紙が実現する次世代プリントド・エレクトロニクス」、東京、2012年1月19日、リードエグジビジョン ジャパン主催 ネプコン ジャパン 2012 第13回 プリント配線板 EXPO</p> <p>122. <u>能木雅也</u>、「バイオナノファイバーを用いたプリントド・エレクトロニクスへの取り組み」、愛知、2011年11月8日、愛知県産業技術研究所 ナノ粒子・技術応用研究会</p> <p>123. <u>能木雅也</u>、「樹木からセルロースナノファイバー、そして透明な紙」、東京、2011年10月20日、ポリマーフロンティア21(高分子学会)</p> <p>124. <u>能木雅也</u>、「Road to “Printed Electronics on Nanopaper”」、大阪、2011年10月6日、International Seminar for JSPS-LIPI Joint Reserch Program</p> <p>125. <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma, “Low temperature wirings and conductive films with Ag nano inks”、Frankfurt, German, 2011.6.30、LOPE-C 2011</p> <p>126. <u>能木雅也</u>、「透明導電膜:ITOの次と次の次」、大阪、2011年6月23日、プリントド・エレクトロニクス研究会</p>
<p>図書 計15件</p>	<p>【平成25年度】 11件</p> <p>1. <u>能木雅也</u>『『光』の制御技術とその応用 事例集、1.6章 セルロースナノファイバーの透明性向上』技術情報協会、2014年、601頁、ISBN-13: 978-4861045219 http://www.gijutu.co.jp/doc/b_1758.htm</p> <p>2. <u>能木雅也</u>、菰田夏樹、菅沼克昭「技術シーズを活用した研究開発テーマの発掘 銀ナノワイヤ印刷アンテナの開発と研究開発テーマの発掘」技術情報協会、2013年、854頁、ISBN-13: 978-4861044922 http://www.gijutu.co.jp/doc/b_1729.htm</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 3. <u>M. Nogi</u> “Production and Applications of Cellulose Nanomaterials, Printed Antennas and Solar Cells on Nanopaper” TAPPI Press, 2013 年、327 頁、ISBN: 978-1-59510-224-9 http://www.tappi.org/Bookstore/Books-CD-ROMs/Books/Nanotechnology/0101R332.aspx 4. <u>M. Nogi</u> “Production and Applications of Cellulose Nanomaterials, Bendable Transparent Nanofiber Composites with an Ultralow Coefficient of Thermal Expansion” TAPPI Press, 2013 年、327 頁、ISBN: 978-1-59510-224-9 http://www.tappi.org/Bookstore/Books-CD-ROMs/Books/Nanotechnology/0101R332.aspx 5. <u>M. Nogi</u> “Production and Applications of Cellulose Nanomaterials, Optically Transparent Nanopaper” TAPPI Press, 2013 年、327 頁、ISBN: 978-1-59510-224-9 http://www.tappi.org/Bookstore/Books-CD-ROMs/Books/Nanotechnology/0101R332.aspx 6. <u>M. Nogi</u> “Production and Applications of Cellulose Nanomaterials, High Optical Transparency of Nanofiber Composites against a Wide Refractive Index Range of Polymer Matrix” TAPPI Press, 2013 年、327 頁、ISBN: 978-1-59510-224-9 http://www.tappi.org/Bookstore/Books-CD-ROMs/Books/Nanotechnology/0101R332.aspx 7. S. Ifuku, <u>M. Nogi</u> “Production and Applications of Cellulose Nanomaterials, Acetylation of Bacterial Cellulose Nanofibers for Property Enhancement of Optically Transparent Composites” TAPPI Press, 2013 年、327 頁、ISBN: 978-1-59510-224-9 http://www.tappi.org/Bookstore/Books-CD-ROMs/Books/Nanotechnology/0101R332.aspx 8. S. Ifuku, <u>M. Nogi</u> “Production and Applications of Cellulose Nanomaterials, Nanofibrillar Carbon from Chitin Nanofibers” TAPPI Press, 2013 年、327 頁、ISBN: 978-1-59510-224-9 http://www.tappi.org/Bookstore/Books-CD-ROMs/Books/Nanotechnology/0101R332.aspx 9. <u>能木雅也</u>、古賀大尚、菅沼克昭「機能性セルロース次元材料の開発と応用、8.3 章 セルロースナノファイバーのプリンテッド・エレクトロニクスへの応用」シーエムシー出版、2013 年、239 頁、ISBN: 978-4-7813-0807-4 https://www.cmcbooks.co.jp/products/detail.php?product_id=4421 10. <u>能木雅也</u>「薄膜塗布技術と乾燥トラブル対策 12 章 3 節 銀ナノワイヤを印刷した高感度アンテナの開発」技術情報協会、2013 年、825 頁、ISBN: 978-4-86104-490-8 C3058 http://www.gijutu.co.jp/doc/b_1727.htm 11. <u>能木雅也</u>「コンポジット材料の混練・コンパウンド技術と分散・界面制御 銀フレーク・ポリウレタンペーストを用いた伸縮性導体の開発とその応用」技術情報協会、2013 年、924 頁、ISBN-13: 978-4861044779 http://www.gijutu.co.jp/doc/b_1714.htm <p>【平成24年度】 3件</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. セルロースのおもしろ科学とびっくり活用 編者：セルロース学会、「新聞を印刷するように電子ブックを作る」<u>能木雅也</u> 分担執筆、ISBN:978-4-06-218141-9、講談社、東京、2012 13. セルロースのおもしろ科学とびっくり活用 編者：セルロース学会、「繊維がどんどん細くなると・・・21 世紀の紙」<u>能木雅也</u> 分担執筆、ISBN:978-4-06-218141-9、講談社、東京、2012 14. 透明導電膜の新展開 IV —多様な材料・形成技術の可能性—、2.4 章 銀ナノワイヤ透明導電膜ならびに有機太陽電池の開発、<u>能木雅也</u>、辛川誠、菅沼克昭、ISBN: 978-4-7813-0641-4、シーエムシー出版、東京、2012 <p>【平成23年度】 1件</p> <ol style="list-style-type: none"> 15. NIKKO Green MOOK=プリンテッドエレクトロニクスのすべて=、「7倍伸ばしても電気を通す超ストレッチャブル配線技術とこの研究分野における開発動向」、<u>能木雅也</u>、荒木徹平、菅沼克昭 日本工業出版 2011 108-112
<p>産業財産権 出願・取得状 況</p> <p>計 0 件</p>	<p>(取得済み) 計 0 件 (出願中) 非公表</p>

Webページ (URL)	<p>大阪大学・最先端・次世代研究開発支援プログラム http://www.osaka-u.ac.jp/ja/research/program_next</p> <p>大阪大学大型教育研究プロジェクト支援室・最先端・次世代研究開発支援プログラム http://www.lserp.osaka-u.ac.jp/index_jisedai.html</p> <p>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.nogimasaya.com/project/next2011-2014/</p>
国民との科学・技術対話の実施状況	<p>【平成25年度】 6件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nanocellulose Symposium 2014・第 250 回生存圏シンポジウム「セルロースナノファイバー、日本には資源も知恵もある」 2014年3月25日、京都(京都テルサ)、一般、300名 内容:セルロースナノファイバーの電子デバイスへの応用事例の紹介 http://vm.rish.kyoto-u.ac.jp/W/LABM/sympo2014mar25 2. 科学技術が拓く2030年をテーマとしたNEXT研究ポスター展示・意見交流会 2014年2月28日～3月1日、東京(ベルサール新宿グランド)、一般、1,000名 内容:本プロジェクトの研究内容紹介 3. セミコンジャパン 2013 2013年12月4-6日、千葉(幕張メッセ)、一般、58,873名 内容:本プロジェクトの研究成果をポスター発表 http://www.semiconjapan.org/ja/sites/semiconjapan.org/files/docs/SCJ13_PstShw_J_web.pdf 4. イノベーション・ジャパン 2013 2013年8月29-30日、東京(東京ビックサイト)、一般、21,010名 内容:紙の太陽電池とアンテナの紹介 http://www.jst.go.jp/tt/fair/ij2013/index.html 5. 産研ものづくり教室「未来を担うみなさんへ」 2013年8月8日、大阪(大阪大学)、小学生、50名 内容:透明な紙の作り方 6. JPCA Show 2013 2013年6月5日-6月7日、東京(東京ビックサイト)、一般、34,716名 内容:ペーパーエレクトロニクスの紹介 http://www.jpca-show.com/show2013/index.php <p>【平成24年度】 9件</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. 「知デリ」 in Apple Store, Ginza 「素材と交換する、二人」、2013年3月31日、東京(アップルストア銀座)、一般、80名、内容:サイエンスカフェ。素材から呼び起こされる創造性をテーマに、テクノロジーとアートの二つの角度から、彫刻家との対話を行った。 http://www.cscd.osaka-u.ac.jp/2013/000526.php 8. Printable Electronics 2013、2013年1月30-2月1日、東京(東京ビックサイト)、一般、47,000名、内容:セルロースナノファイバーシートの電子デバイス用途展開に関するポスター展示 http://www.printable-electronics.com/ 9. PV Japan 2012、2012年12月5-7日、千葉(幕張メッセ)、一般、43,000名、内容:「太陽光発電する紙」に関するポスター展示、http://www.pvjapan.org/ja/ 10. イノベーションフェア関西、2012年12月6日、大阪(グランキューブ大阪)、一般、2,000名、内容:セルロースナノファイバーシートの電子デバイス用途開発のポスター展示 http://jstshingi.jp/innov-kansai/2012/index.html 11. 産産学 ビジネスマッチングフェア 2012with 大坂大学 大阪大学イノベーションフェア 2012、2012年11月8日、大阪(ホテル阪急エキスポパーク)、一般、1,000名、内容:セルロースナノファイバーを用いた材料開発の紹介ならびにポスター展示 http://www.saito-souken.co.jp/event/2012/matching/other.php 12. Nanocellulose Summit 2012、2012年10月15日、京都(京都テルサ)、一般、500名、内容:セルロースナノファイバーシートの電子デバイス用途展開に関するポスター展示 http://www.saito-souken.co.jp/event/2012/matching/other.php 13. 産学官連携推進会議 イノベーション・ジャパン 「透明な紙」、2012年9月27、28日、東京

	<p>(東京国際フォーラム)、一般、23,000名、内容:透明な紙の紹介ならびにポスター展示、 http://www.jst.go.jp/tt/fair/ http://sangakukan.jp/journal/journal_contents/2012/10/articles/1210-07-2/1210-07-2_article.html</p> <p>14. 国際フロンティア産業メッセ 2012、2012年9月6、7日、神戸(神戸ポートアイランド)、一般、22,000名、内容:セルロースナノファイバーを用いた材料開発に関するポスター展示 http://www.kobemesse.com/</p> <p>15. JPCA Show 2012、2012年6月13-15日、東京(東京ビックサイト)、一般、100,000名、内容:セルロースナノファイバーシートの電子デバイス用途展開に関するポスター展示 http://www.jpccashow.com/show2012/</p> <p>【平成23年度】3件</p> <p>16. 第200回生存圏シンポジウム・第7回バイオ材料プロジェクト 未来の自動車は“植物”で創る、2012年3月12日、京都(京都テルサ)、一般、300名、内容:セルロースナノファイバーを用いた高機能でGreenな材料の一つとして、研究成果をポスター展示した。</p> <p>17. Printable Electronics 2012、2012年2月15-17日、東京(東京ビックサイト)、一般、45,000名、内容:セルロースナノファイバーを用いた透明な紙の革新的製造プロセスに関してポスター展示した。</p> <p>18. 研究ときめき*カフェ「透明な紙で、あなたなら何を作りますか?」、2011年12月16日、大阪(アートエリアB1)、一般、100名、内容:市民公開型サイエンスカフェにて、話題提供者として出演。セルロースナノファイバーを用いた材料の現状と未来に関して、国民との対話を行った。 http://sankei.jp.msn.com/west/west_life/news/120115/wlf12011510070005-n1.htm</p>
<p>新聞・一般雑誌等掲載 計51件</p>	<p>【平成25年度】27件</p> <p>1. 「透明なペーパーエレクトロニクスへの応用を目的としたセルロースナノファイバー紙表面の導電性均一接続ネットワーク」、Nature Asia、2014年3月21日 http://www.natureasia.com/ja-jp/aj/am/highlights/52669</p> <p>2. 深層断面「セルロースナノファイバー、「ポスト炭素繊維」実用化へ急ピッチ」、日刊工業新聞、最終面、2014年2月28日</p> <p>3. Trends in Japan、Tech&Life、“A paperless society” Web Japan、2013年12月24日 http://web-japan.org/trends/11_tech-life/tec131224.html</p> <p>4. 「阪大産研ーアルビオン 割れないファンデ」化学工業日報、6面、2013年11月21日</p> <p>5. サイエンス遊記「電気を通す透明な紙」、電気新聞、1面、2013年11月12日 http://www.shimbun.denki.or.jp/news/main/20131112_03.html</p> <p>6. 「セルロースナノファイバー 実用化の期待高まる」、化学工業日報、1面、2013年10月2日</p> <p>7. 「透明な紙が地球環境保護に役立つ!」、大阪大学環境報告書2013、2013年9月24日、23頁 http://www.osaka-u.ac.jp/ja/guide/information/environment</p> <p>8. 「COLIMN:紙で発電?太陽電池の新技術」、SOLAR JOURNAL、75頁、2013年8月15日</p> <p>9. 「大阪大学 透明な電気配線 紙に銀ナノインク印刷」、半導体産業新聞、4面、2013年8月7日</p> <p>10. 「透明紙に導電性、銀ナノインク印刷 阪大が新材料開発」、化学工業日報、8面、2013年8月1日</p> <p>11. 「印刷からエレクトロニクスまで 時代と共に進化し続ける「紙」」、日本化学会「化学と工業」、2013年8月1日、619-623頁</p> <p>12. 「導電性高い透明な紙 阪大、太陽電池など応用見込む」、日経産業新聞、11面、2013年7月25日</p> <p>13. 「阪大産研が研究成果発表 ～導電性透明紙と歩容鑑定システム～」、電波新聞、1面、2013年7月24日</p> <p>14. 「未来型デバイスのアイデア結集ー「プリンテッド・エレクトロニクス」展」、日刊工業新聞、2013年7月15日 http://www.nikkan.co.jp/news/nkx0320130715eaaj.html</p> <p>「化学掲示板 「折り畳んでも電気を流しつづける折り紙」を開発」 化学同人「化学」、2013年7月1日</p>

	<p>http://www.kagakudojin.co.jp/kagaku/web-kagaku03/c6807/c6807-kejiban/index.html</p> <p>15. 「プラスチックよりも強い「透明な紙」が電子デバイスを変える。」、日経ビジネスオンライン、2013年6月18日 http://business.nikkeibp.co.jp/article/topics/20130612/249536/</p> <p>16. 「プリントド・エレクトロニクス・アジア」来月9日開幕－最新の成果・製品一堂に」、日刊工業新聞、2013年6月18日 http://www.nikkan.co.jp/news/nkx0320130618eaag.html</p> <p>17. 「電気を通す折り鶴の紙」、中国新聞、2013年6月7日、3面</p> <p>18. 「総長と若手研究者との対話 ～「透ける紙」「透ける画像」を開発」、大阪大学 News Letter No. 60、2013年6月1日 http://www.osaka-u.ac.jp/ja/news/publicrelation/newsletter/files/nl60.pdf</p> <p>19. “New Concepts for Nonwoven Fabric and Paper”、Convertech & e-Print、2013年5/6月、24頁</p> <p>20. 「科学 電気を通す折り紙開発」、朝日新聞、にて研究紹介、2013年5月30日 http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/jp/operation/images/press/2013_7.jpg</p> <p>21. 「レーザー 日本文化の琴線」、日刊工業新聞、19面、2013年5月29日</p> <p>22. 「探訪 先端研究 プリントドエレクトロニクス 極薄紙に導電性配線 スマートカード実現に一役」、日刊工業新聞、19面、2013年5月24日 http://www.nikkan.co.jp/news/photograph/nkx_p20130609.html</p> <p>23. 「折っても通ヅル電気…阪大准教授ら紙に加工」、読売新聞、2013年5月10日、39面</p> <p>24. 「阪大、折り畳んでも電気を流し続ける「導電性折り紙」開発」、日刊工業新聞、2013年5月10日 http://www.nikkan.co.jp/news/nkx0720130510eaaj.html</p> <p>25. 「Origami Electronics」、Chemistry World、2013年5月7日 http://www.rsc.org/chemistryworld/2013/05/origami-electronics-nanopaper-silver-nanowire-ink-foldable-antennas</p> <p>26. 「関西発 選りすぐり大学技術集」、近畿経済産業局プロジェクトNEXT、2013年4月24日 http://www.kansai.meti.go.jp/3jisedai/project-next/daigakuseeds/pv6.pdf</p> <p>27. 「Editor’s Picks “Technology: Development of Paper solar cells”」、JAPAN CLOSE-UP、3頁、2013年4月1日</p> <p>【平成24年度】 12件</p> <p>28. ECO 最先探 「たたんで運んで、広げて発電 紙の太陽電池登場」産経新聞、2013年3月30日 http://sankei.jp.msn.com/west/west_economy/news/130330/wec13033016320002-n1.htm</p> <p>29. 太陽光で発電する「透明な紙」環境ビジネス、2013年3月25日 http://j-net21.smrj.go.jp/develop/energy/company/2013022801.html</p> <p>30. 「200～250℃に耐える透明な紙：大阪大学産業科学研究所」コンバーテック 2013年3月号、2013年3月7日 http://www.ctiweb.co.jp/cti/convertech_online/2013.html#anchor1303</p> <p>31. 「太陽発電する透明な紙 [大阪大学産業科学研究所]」中小企業ビジネス支援サイト J-Net 21、2013年2月28日朝刊1面 http://j-net21.smrj.go.jp/develop/energy/company/2013022801.html</p> <p>32. 「紙の太陽電池：製造コスト10万分の1 厚さ1ミリ以下、折りたたみOK—阪大グループ開発」毎日新聞 2013年2月17日朝刊1面 http://www.asahi.com/science/intro/TKY201210240517.html</p> <p>33. 「紙の太陽光発電パネルできた 阪大〈創エネ省エネ〉」朝日新聞 2012年10月24日夕刊7面、10月25日朝刊 http://www.asahi.com/science/intro/TKY201210240517.html</p> <p>34. 「大阪大学、太陽光で発電する紙を開発、軽くて折りたたみ可能」、環境ビジネス、2012年10月1日 http://www.kankyo-business.jp/news/003311.php?cat=solar</p> <p>35. 「若手研究者の取組例 革新の「紙に印刷」が、地球を救う!」、大阪大学環境報告書 2012、2012年9月27日 http://www.eem.osaka-u.ac.jp/HP/images/report12.pdf</p> <p>36. 「紙の太陽電池、加工自在に 阪大が開発」日本経済新聞 2012年9月27日夕刊一面 http://www.nikkei.com/article/DGXNASGG2300I_X20C12A9MM0000/</p> <p>37. 「折り畳んで携帯できる太陽光発電する紙 開発」科学新聞 2012年9月21日一面</p> <p>38. 「太陽光で発電する紙 セルロースナノファイバー利用、変換効率 3%」化学工業日報 2012年9月14日二面</p>
--	---

	<p>39. 「研究室訪問ー明日のシーズを訪ねてー」、日本画像学会誌、2012年6月13日、(2012年第51巻 第3号 p74-75) 【平成23年度】 11件 40. 透明な紙、産経新聞 1面、2012年2月7日 http://sankei.jp.msn.com/west/west_life/news/120207/wlf12020707060000-n1.htm 41. 導電性銅インク、化学工業日報 1面、2012年2月1日 http://www.kagakukogyonippo.com/headline/2012/02/01-5251.html 42. 「大阪大(1)21世紀懐徳堂 社会貢献活動、市民をつなぐ」、産経新聞、2012年1月14日朝刊 http://sankei.jp.msn.com/west/west_life/news/120115/wlf12011510070005-n1.htm 43. カニの甲羅から透明材料、2011年11月22日、毎日新聞 http://mainichi.jp/select/science/news/20111122k0000m040051000c.html 44. カニの甲羅から透明材料、2011年11月22日、産経新聞 http://sankei.jp.msn.com/science/news/111121/scn111121121170001-n1.htm 45. カニの甲羅から透明材料、2011年11月22日、共同通信 http://www.47news.jp/CN/201111/CN2011112101002387.html 46. カニの甲羅から透明材料、2011年11月22日、京都新聞 http://kyoto-np.co.jp/education/article/20111121000113 47. カニの甲羅から透明材料、2011年11月22日、朝日新聞 http://www.asahi.com/kansai/news/OSK201111220030.html 48. カニの甲羅から透明材料、2011年11月22日、読売新聞 http://osaka.yomiuri.co.jp/e-news/20111122-OYO1T00701.htm?from=main1 49. カニの甲羅から透明材料、2011年11月22日、Materials Today http://www.materialstoday.com/view/22753/nanocomposite-sheets/ 50. 銀ナノワイヤ透明導電膜、半導体産業新聞、「応用物理学学会学術講演会 2011年秋 レビュー」にて紹介、2011年10月12日 【平成22年度】 1件 51. 有機 EL 照明や有機太陽電池向け、Ag ナノワイヤ透明電極を大阪大が常温で形成、Tech On! 2011年2月18日 http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20110218/189721/</p>
<p>その他</p>	<p>【平成25年度】 3件 1. 【テレビ報道】毎日放送、ちちんぷいぷい、2013年12月12日 2. 【テレビ報道】関西テレビ、よ〜い、ドン!・関西ちなみにガイド、2013年6月25日 3. 【テレビ報道】TBS、未来の起源、2013年6月2日 【平成24年度】 1件 4. 【テレビ報道】BSフジ、2012年9月18日 ”アトリエ de 加山” こんな素材、使えませんか? 内容:セルロースナノファイバー透明シートの用途展開に関する紹介 http://www.bsfuji.tv/atelier/index.html 【平成23年度】 2件 5. CBCラジオ、2012年2月20日、”多田しげおの気分爽快!!〜朝からP・O・N” 「情報サプリメント・透明な紙」 6. よみうりテレビ、2012年2月10日 ”かんさい情報ネットten!” 「大阪発! 歴史を変える! ?」透明な紙”ってナニ・・・?”</p>

7. その他特記事項

【平成25年度】 3件

1. 【受賞】ICSE 2013 The Best Presentation Award (Dr. Thi Thi Nge)、ICSE 2013、2013年12月10日
 “The potential application of nanostructured paper in future printed electronics”
2. 【受賞】2013 ICFPE Best Paper Award (Dr. Thi Thi Nge)、ICFPE 2013、2013年9月13日
 “Electrical Functionality and Reliability of Silver Tracks and Thin Film on Nanostructured Paper”
3. 【受賞】第2回(平成25年度)大阪大学総長顕彰(研究部門) (能木雅也)、大阪大学、2013年8月

様式21

【平成24年度】 2件

4. 【受賞】 平成 24 年度大阪スマートエネルギービジネスシーズコンペ <基礎技術部門>優秀賞の受賞
能木雅也 「プリントド・ペーパーデバイス」
平成 24 年 12 月 27 日 大阪府
内容:セルロースナノファイバー透明シートの電子デバイス用途に関する受賞
<http://www.pref.osaka.jp/hodo/index.php?site=fumin&pageId=12221>
5. 【受賞】 The 16 th SANKEN Internationa Symposium/The 11th SANKEN Nanotechnology Symposium Poster
Award “Ultra-transparent Paper for Flexible Electronics” 2013 年 1 月 23 日