

| | |
|------|-------|
| 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24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・准教授 |
| 氏名 | 能木雅也 |

1. 当該年度の研究目的

本研究課題では、セルロースナノファイバーを用いた透明な紙の製造技術と、プリント印刷技術によるデバイス作製技術の開発に取り組む。本研究課題における最終ゴールは、プリント技術を用いて透明な紙の上に電子デバイスを作製することである。

平成23年度までの研究成果において、「高品質セルロースナノファイバーシートの製造技術」と「導電性パターンの低温プリント技術」を開発した。そこで当該年度は、それらの技術を融合し、従来よりも高性能な導電性パターンをセルロースナノファイバーシートへ作製することを目的とした。

2. 研究の実施状況

本年度の主たる研究成果を以下に示した。

1) バイオナノファイバーシートへ導電性パターンの作製: 蒸着技術ならびにインクジェットまたはマスク印刷技術を用いて、バイオナノファイバーシートへ高導電性パターンを作製した(図1)。さらに、それらの導電性パターンは、電子デバイス用途における高温・高湿度耐久性を有することを明らかにした。

2) 「太陽光発電する紙」と「ペーパーアンテナ」の開発: 世界最高の光電変換効率を示すペーパー太陽電池の開発に成功した(図2)。この有機太陽電池は、ITO ガラスベースと同等の変換効率を示す。さらに、折り畳み可能な高感度ペーパーアンテナの開発にも成功した(図3)。

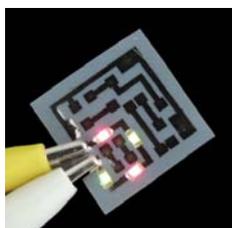


図1 高導電性印刷パターン



図2 太陽光発電する紙



図3 折り畳み可能なペーパーアンテナ

これらの研究成果は、学術雑誌への投稿ならびに特許出願を行った。そして、国内外の各種シンポジウム・セミナーにおいて研究成果の紹介を行った。また、「国民との科学・技術対話」としてサイエンスカフェを行った。これらの研究成果のうち、「太陽光発電する紙」は、新聞・ネットニュース・テレビなど数多くのマスメディアで紹介された。

3. 研究発表等

| | |
|------|---|
| 雑誌論文 | (掲載済み一査読有り) 計 16 件 |
| 計26件 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 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 2. 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 3. 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 4. 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://jjapjsap.jp/link?JJAP/51/11PD01/ 5. 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 6. 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 7. 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 8. 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 9. 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 10. 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/ 11. 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 12. 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 13. 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 14. 能木雅也、「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 15. 能木雅也、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 16. 菅沼克昭、能木雅也、「プリントド・エレクトロニクス技術」日本機械学会誌、2012、7、454-457 <p>(掲載済み一査読無し) 計 3 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 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 2. 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 3. 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 |

様式19 別紙1

| | |
|----------------------|---|
| | <p>(未掲載) 計7件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>M. Nogi</u>, N. Komoda, K. Otsuka, K. Suganuma “Foldable nanopaper antennas for origami electronics” Nanoscale 2013 in printing 2. <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 accepted 3. <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」月刊せんい印刷中 4. <u>能木雅也</u>、菰田夏樹、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ス印刷中 5. <u>能木雅也</u>、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」月刊ディスプレイ印刷中 6. <u>能木雅也</u>、菰田夏樹、菅沼克昭「銀ナノワイヤ印刷アンテナの開発」技術シーズ印刷中 7. <u>能木雅也</u>「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」コンポジット材料印刷中 |
| <p>会議発表 計55件</p> | <p>専門家向け 計47件(招待講演12件、一般発表35件) 招待講演 計12件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>M. Nogi</u>, “Transparent silver nanowire electrodes for photovoltaic paper (invited)” PE Asia, Tokyo, Japan, 2012年10月2,3日 2. <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) 3. 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) 4. <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 5. <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 6. <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 7. <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 8. <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 9. <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 10. <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 11. <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 12. <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>一般発表 計35件</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. T. Inui, H. Koga, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma “Ultra-transparent Paper for Flexible Electronics” The 16th SANKEN International Symposium/The 11th SANKEN Nanotechnology Symposium (Osaka, Japan, 2013.1.22-23) 14. 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) 15. 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) 16. 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) 17. T. Araki, T. Sugahara, <u>M. Nogi</u>, K. Suganuma, H. Uchida, K. Shinozaki “Fabrication of Copper Electrodes by |

| | |
|--|---|
| | <p>Intense Pulsed Light Sintering Technique” 8th Handai Nanoscience and Nanotechnology International Symposium (Osaka, Japan, 2012.12.10-11)</p> <p>18. 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>19. 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>20. 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>21. 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>22. 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>23. 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>24. T. Tokuno, <u>M. Nogi</u>, J. Jiu, K. Suganuma “Network transparent electrodes fabricated by bubbletemplate method” ICFPE2012 (Tokyo, Japan, 2012.9.6-8)</p> <p>25. 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>26. 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>27. 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>28. 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>29. 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>30. <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>31. 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>32. 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>33. <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>34. 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>35. 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>36. 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>37. 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>38. 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>39. 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>40. 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>41. 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>42. 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>43. <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> |
|--|---|

様式19 別紙1

| | |
|---|--|
| | <p>44. 菰田夏樹、菅沼克昭、能木雅也、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>45. 能木雅也、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>46. Thi Thi Nge、能木雅也、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>47. 辛川誠、能木雅也、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>一般向け 計8件</p> <p>1. M. Nogi, H. Koga, M. Karakawa, K. Suganuma “Printed Nanopaper Devices (invited)” The 2nd GREEN Map Institute International Symposium (Yonezawa, Japan, 2013.1.25)</p> <p>2. 能木雅也「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>3. 能木雅也「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>4. 能木雅也、「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>5. 能木雅也「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>6. 能木雅也「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>7. 能木雅也「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>8. 能木雅也「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>図書 計3件</p> | <p>1. 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」能木雅也 分担執筆 ISBN: 978-4-06-218141-9 講談社、東京、2012</p> <p>2. 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」能木雅也 分担執筆 ISBN: 978-4-06-218141-9 講談社、東京、2012</p> <p>3. 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 能木雅也、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> |
| <p>産業財産権 出願・取得状 況 計 0 件</p> | <p>(取得済み) 計 0 件 (出願中) 計 0 件</p> |
| <p>Webページ (URL)</p> | <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 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 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/next/</p> |
| <p>国民との科 学・技術対話 の実施状況</p> | <p>1. 「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</p> |

様式19 別紙1

| | |
|----------------------------|---|
| | <ol style="list-style-type: none"> 2. 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/ 3. 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/ 4. 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 5. 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 6. 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 7. 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(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 8. 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/ 9. 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>新聞・一般雑誌等掲載 計12件</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. ECO 最先探「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 2. 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 3. 「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/converttech_online/2013.html#anchor1303 4. 「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 5. 「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 6. 「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 7. 「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 8. 「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 9. 「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/DGXNASGG23001_X20C12A9MM0000/ 10. 「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 11. 「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 12. 「研究室訪問—明日のシーズを訪ねて—」、日本画像学会誌、2012年6月13日、(2012年 第51巻 第3号 p74-75) |

様式19 別紙1

| | |
|-----|---|
| その他 | <ol style="list-style-type: none">1. 【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.html2. 【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 「プリンテッド・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=122213. 【受賞】 The 16th SANKEN International Symposium/The 11th SANKEN Nanotechnology Symposium Poster Award “Ultra-transparent Paper for Flexible Electronics” 2013年1月23日 |
|-----|---|

4. その他特記事項

実施状況報告書(平成24年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されず

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 | 既返還額(前 年度迄の累 計) |
|------|-------------|------------------------|--------------|-------------------|-----------------------|
| 直接経費 | 129,000,000 | 43,000,000 | 43,000,000 | 43,000,000 | 0 |
| 間接経費 | 38,700,000 | 12,900,000 | 12,900,000 | 12,900,000 | 0 |
| 合計 | 167,700,000 | 55,900,000 | 55,900,000 | 55,900,000 | 0 |

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 | 当該年度返還 額 |
|------|--------------|--------------|----------------------------------|---------------------------|--------------|-------------------------|-------------|
| 直接経費 | 32,698 | 43,000,000 | 0 | 43,032,698 | 31,072,166 | 11,960,532 | 0 |
| 間接経費 | 8,927,425 | 12,900,000 | 0 | 21,827,425 | 12,959,560 | 8,867,865 | 0 |
| 合計 | 8,960,123 | 55,900,000 | 0 | 64,860,123 | 44,031,726 | 20,828,397 | 0 |

3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

| | 金額 | 備考 |
|---------|------------|------------------------------|
| 物品費 | 12,340,222 | 小型環境試験器、遠心機等、試薬など実験消 耗品費等 |
| 旅費 | 2,354,140 | 研究成果発表旅費等 |
| 謝金・人件費等 | 11,834,812 | 博士研究員人件費、研究員人件費等 |
| その他 | 4,542,992 | 学会参加費、英文校正等 |
| 直接経費計 | 31,072,166 | |
| 間接経費計 | 12,959,560 | |
| 合計 | 44,031,726 | |

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 |
|---------------------|--|----|--------------|--------------|-------------|-------------|
| 超音波ホジナイ 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 |
| 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 突チャンバー | (株)スキマシ ン製 ノズル径φ0.1mm | 1 | 2,042,250 | 2,042,250 | H25/ 2/22 | 大阪大学 |