



インクジェット印刷で作製した スピントロニクス熱電変換素子

九州大学大学院システム情報科学研究院の黒川雄一郎助教、湯浅裕美教授と岐阜大学工学部の山田啓介准教授との共同チームは、インクジェットプリンターを用いた塗布型の成膜および素子加工技術を用いて、スピンゼーベック熱電変換素子の作製に成功した。

磁性体を発電元とするスピンゼーベック熱電変換素子は、従来の熱電変換素子と異なり、熱流と直交する方向に電流を取り出すことが可能な熱電変換素子である。この特性を利用することで、従来の熱電変換素子と比べ大幅な薄型化、フレキシブル化が可能である。一方で、発電電圧が低いという問題があった。

本研究では発電電圧を増大させるために素子を直列接続し並べる素子加工を行ったが、その手法としてインクジェットプリンターを用いる方法を提案した。まず、インクジェッ

トプリンターに酸化鉄ナノ粒子の分散溶液、銀ナノ粒子の分散溶液をそれぞれ装填し、その後、設計した素子の pdf 画像を使用して、A4 サイズのポリエチレンテレフタレートシート上に印刷を行った。印刷後、その上に Pt 薄膜をスパッタ成膜した。この素子に磁場で熱勾配を印加すると、素子に電圧が生じ、熱流から電流が取り出せることが示された。さらに、印刷銀ナノ粒子ワイヤを用いて5~20素子直列接続されたスピンゼーベック熱電変換素子の熱電発電を測定すると、スピンゼーベック熱電変換素子の数に応じて電圧が増大することが示され、インクジェットプリンターでの素子加工が十分に可能であることが示された。

次世代の社会で必要となるセンサネットワークを実現するためには、大量の環境発電素子やセンサを生産することが求められる。このためには、高性能な素子を高速に作製する必要がある。今回のインクジェット印刷法ではそれを実現する可能性を示す。

本研究は、JST、ACT-X、JPMJAX21K5、JSPS 科 研 費 (JP22H01557、JP22KK0056)、文部科学省次世代 X-nics 半導体創生拠点形

成事業 JPJ011438、パロマ環境技術開発財団、荏原山記念文化財団、マイクロン財団の助成を受けて行った。本研究は Advanced Engineering Materials 誌に掲載された (DOI: 10.1002/adem.202301069)。

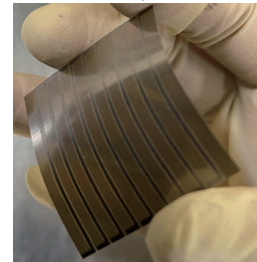


図 印刷したスピンゼーベック熱電変換素子

九州大学大学院システム情報科学研究院
助教 黒川雄一郎
連絡先 〒 819-0395 福岡市西区元岡 744
E-mail: ykurokawa@ed.kyushu-u.ac.jp
URL: <https://mag.ed.kyushu-u.ac.jp/>

[2024年2月14日]

トピックス欄 ニュース性のある技術的記事募集

1. はじめに

「トピックス」欄は、新聞・論文・学会等でのセラミックスに関する最新情報をピックアップし、大学・企業等の研究者や、セラミックス関連各社(所)から記事をご寄稿いただき、本誌に掲載しているものです。なお、下記に基づき、会員の皆様からの投稿も受け付けております。

2. 投稿資格

ご執筆者本人が、本会の会員(特別会員所属の方も含まれます)に限ります。

3. 締切

毎月10日

4. 文字数

1000字以内(図または写真を1枚掲載することも可能ですが、原則として掲載時には縮小されます)。

5. 原稿執筆要領

原稿は、WORD 等でご作成ください。

なお、原稿は、貴社(所・学)のテクニカルニュースレター等を基として技術広報のお立場でお書きくださって結構ですが、当方の学術団体としての性格上、下記の点についてご配慮ください。

- 標題には、会社名や商品名ではなく、一般用語を使ったタイトルとしてください。会社名や商品名は文中に1回程度で記述してください。
- あくまでも、貴社(所・学)や商品の宣伝としてではなく、「技術的ニュース」としてのスタンスで、技術的内容の説明にポイントを置いた記事としてください。
- 原稿の末尾に「貴社(所・学)名(大学等の個人の場合には、お名前・所属)、原稿到着日」を掲載いたします。希望される場合は連絡先の所在地、E-mail も掲載しますので、原稿末尾に[連絡先]として記載

してください。

※また、参考のため、ご投稿いただいたテーマについて新聞発表等が行われている場合、その「新聞名、掲載日」等をメール本文にお書き添えてください。

※過去の当該記事 PDF を当協会ホームページに掲載しておりますので、ご参照ください。(URL は一番下に掲載しております)。

6. 原稿提出先

下記宛にメール添付でお送りください。その際、メールの件名には「トピックス投稿 ニュース」とご記載ください。

★提出先 E-mail : bull@ceramic.or.jp

7. 採否

ご投稿いただいた原稿は、編集委員会にて掲載の採否を検討いたします。場合によっては、掲載を見合わせる場合もございますので、ご承知おきください。採否いずれの場合にも結果を E-mail 等でご連絡いたします。

8. 採択後

ご投稿いただいた内容を編集部の方で誌面掲載用に組み直した校正ゲラをお送りしますので、ご確認のほどよろしく願いいたします。なお、掲載号は、原則として、締切日の翌々月号となりますが、場合によっては1ヶ月順延することもあります。

9. 原稿料

本件に関する原稿料はございません。

10. 協会ホームページへの掲載

掲載誌発行と同時に下記協会ホームページでも記事 PDF を掲載いたしますので、あらかじめご了承ください。

★日本セラミックス協会 セラミックス誌 トピックス掲載ページ
<https://www.ceramic.or.jp/pub/topics.html>