



准教授

大矢 剛嗣

オオヤ タカヒデ



大学院工学研究院 知的構造の創生部門  
大学院工学府 物理情報工学専攻  
理工学部 数物・電子情報系学科  
oya-takahide-vx@ynu.ac.jp  
http://arrow.ynu.ac.jp/

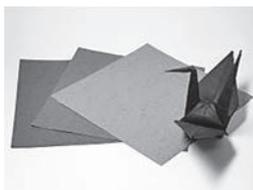
## [研究概要]

本研究室では、一風変わった手法・アイデアから次世代デバイスの開発を目指します。ナノデバイスの核としてはカーボンナノチューブを採用しますが、カーボンナノチューブに関する研究はすでに数多くなされているので「自然界や伝統技術に学んだデバイスの創生」をキーワードに研究を行っていきます。普段まったく気にはいりませんが自然界では誰の手も借りずそれぞれのモノが自力で構造を形成したり、いろいろなものが集まることでお互いに相互作用をし、並列情報処理のようなことをしています。このようなことからナノデバイスの「形作り」も「情報処理システムの創生」も自然界から学ぶことができれば非常に斬新で画期的なものができると考え研究を進めています。さらには日本伝統のものづくり技術と最新ナノ工学材料のカーボンナノチューブを組み合わせた複合材料（カーボンナノチューブ複合紙）をつくることも進めており、またこれの各種応用も研究しています。

## [アドバンテージ]

本研究室で開発したカーボンナノチューブ複合紙は「日本の紙折き手法」にカーボンナノチューブを組み込むものであり、すでに英語論文として公表しています。さまざまな機能を持つカーボンナノチューブを「紙」という扱いやすい形にすることで応用展開が容易となりました。現在「紙でありながら〇〇ができる」をキーワードにセキュリティ分野から通信・情報処理・発電分野まで幅広く研究を進めています。また、新しい情報処理システムの構築も目指しており、そのヒントとして自然界での物理現象に着目しています。ある自然現象については工学的に見ると非常に高度な並列処理システムであると考えられ、これを電子デバイス化することで既存の情報処理システムが苦手とするような処理を高速に行うことができると考えられています。さらにはエラーに強いものもあります。現在、そのような自然模倣情報処理システムについても研究を進めています。

## [事例紹介]



カーボンナノチューブ複合紙



自然模倣情報処理システムの学動例

## ■ 相談に応じられるテーマ

カーボンナノチューブ応用（導電・熱・半導体）  
機能紙  
機能糸・布  
並列アナログ情報処理システム  
単電子情報処理システム

## ■ 主な所属学会

応用物理学会  
電子情報通信学会  
米国電気電子学会（IEEE）  
アメリカ材料学会（MRS）

## ■ 主な論文

『Development and evaluation of “thermoelectric power generating paper” using carbon nanotube-composite paper』  
「Japanese Journal of Applied Physics」2017  
『Study of Single-electron Information-processing Circuit Mimicking Foraging Behavior of Honeybee Swarm』  
「Japanese Journal of Applied Physics」2017  
『Design and evaluation of single-electron associative memory circuit』  
「International Journal of Parallel, Emergent and Distributed Systems」2017  
『Production of electrically conductive paper by adding carbon nanotubes』  
「CARBON」2008  
『A single-electron reaction-diffusion device for computation of a Voronoi diagram』  
「International Journal of Unconventional Computing」2007