



信州大学
SHINSHU UNIVERSITY

さまざまな繊維・ファイバー工学分野の研究を先鋭化するための研究所

国際ファイバー工学研究所

Institute for Fiber Engineering, Shinshu University (IFES)

国際ファイバー工学研究所は、ファイバー工学、生物系、材料系、機
会・ロボット系及び感性系といった関連分野を包括し、ファイバー工学
分野において世界を先導する研究資源を利用することで最先端の革
新的繊維技術を開発し、もって持続可能な社会の実現に貢献すること
を目的とします。そのため、研究の実施、研究環境の整備、外部資金
の獲得、研究成果の発信、研究の教育への反映等の業務を行います。
また、海外大学ネットワーク、国内大学ネットワーク、国内外産学ネッ
トワークを活用し、人的交流を活発に行います。

研究部門の紹介

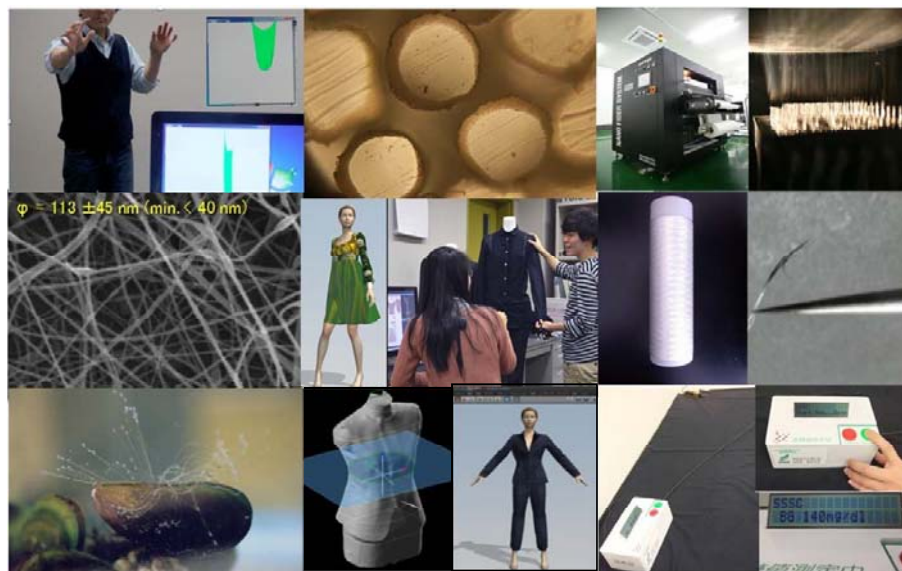
◆ フロンティアファイバー研究部
門: ナノファイバーをはじめと
する次世代ファイバー素材を
研究

◆ スマートテキスタイル研究部
門: 複合材料やセンシング機
能を有するテキスタイルを研
究

◆ バイオ・メディカルファイバー
研究部門: 生物由来ファイ
バーやメディカル利用ファイ
バーを研究

◆ 感性・ファッション工学研究部
門: 繊維製品の感性評価・設
計、ファッションの工学的解
析・設計を研究

ファイバー工学分野において世界を先導する研究



信州大学 先鋭融合領域研究群 国際ファイバー工学研究所
〒386-8567 長野県上田市常田3-15-1 電話: 0268-21-5572



国際ファイバー工学研究所 Institute for Fiber Engineering, Shinshu University

繊維・ファイバー工学分野の研究を先鋭化する

国際ファイバー工学研究所は、ファイバー工学、生物系、材料系、機会・ロボット系及び感性系といった関連分野を包括し、ファイバー工学分野において世界を先導する研究資源を利用することで最先端の革新的繊維技術を開発し、もって持続可能な社会の実現に貢献することを目的とします。そのため、研究の実施、研究環境の整備、外部資金の獲得、研究成果の発信、研究の教育への反映等の業務を行います。また、海外大学ネットワーク、国内大学ネットワーク、国内外産学ネットワークを活用し、人的交流を活発に行います。

研究部門

国内連携大学・研究機関

東京大学、東京工業大学、東京農工大学、福井大学、京都大学、京都工芸繊維大学、奈良女子大学、神戸大学、産業技術総合研究所、JAXA等

フロンティアファイバー研究部門

・ ナノファイバーをはじめとする次世代ファイバー素材を研究

バイオ・メディカルファイバー研究部門

・ 生物由来ファイバーやメディカル利用ファイバーを研究

スマートテキスタイル研究部門

・ 複合材料やセンシング機能を有するテキスタイルを研究

感性・ファッション工学研究部門

・ 繊維製品の感性評価・設計、ファッションの工学的解析・設計を研究

産学官連携機関

経済産業省製造産業局繊維課、日本化学繊維協会日本染色協会、日本不織布協会、炭素繊維協会、日本繊維技術士センター、繊維学会等

海外連携大学・研究機関

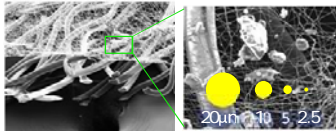
欧州繊維系大学連合(AUTEX)、米:ノースカロライナ州立大学、英:マンチェスター大学、仏:ENSAIT、独:ドレスデン工科大学、澳:ウイーン天然資源大学、中:香港理工大学、蘇州大学、印:インド工科大学、新:シンガポール国立大学等

◆フロンティアファイバー研究部門

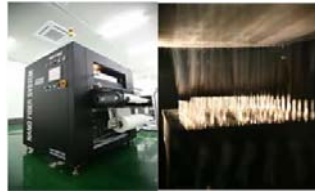
ナノファイバーをはじめとする次世代ファイバー素材を研究

『ナノファイバー』とは

直径が数十から数百ナノメートルの繊維であり、従来の繊維とは全く異なる新しい性質をもっています。繊維を極限まで細くすることにより、これまで採取することができなかった異物のフィルタリング・浄化作用、電気反応の効率化による燃料電池の性能アップ、細胞の高速培養など医療分野における高効率化などが期待されています。



既存の繊維の上にコーティングされたナノファイバー(左)と微粒子を捕集した後の様子(右)

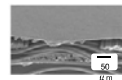


世界で初めて開発に成功したナノファイバー量産装置

ナノファイバーの密度を高め、メッシュ構造を細かくしていくと、水滴より小さく空気より大きいサイズの絶妙な空隙を生み出すことが可能となり、空気は通して水は通さない「通気防水機能」を発現する。
応用例) アウトドアジャケット等



空気は通して水は通さない



既存の繊維の上にラミネートされたナノファイバー不織布



ナノファイバー不織布シートで仕切られた水槽。水は下に落ちていかず、下から送られた空気がしっかりと通過している。

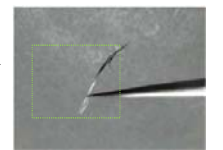
新しい溶媒として注目を集めるイオン液体から作製した再生セルロース繊維



再生セルロース連続繊維を1kgオーダーで作製



燃えやすいセルロース繊維の鞘部に気体ブロック性の高い無機フィラーを導入した芯鞘構造を有する難燃性の再生セルロース繊維を作製(繊維断面図)

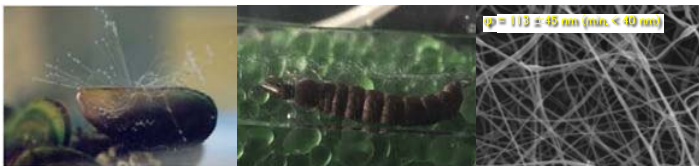


着火したが延焼せず
↓
自己消火性を有する

◆バイオ・メディカルファイバー研究部門

生物由来ファイバーやメディカル利用ファイバーを研究

バイオフィバー技術・研究成果を先端医療現場へとお届けします



自然界の多様な未開発繊維が持つ可能性を追求

植物由来の木綿糸やカイコやクモのような動物が糸を作ることは昔から良く知られてますが、自然界には他にも多様な生き物が糸を利用して暮らしています。つまり、糸 = ファイバーは生物進化のキーワードです。進化により獲得されたバイオフィバーは我々の想像以上の可能性を秘めています。上の写真は、二枚貝の接着性ファイバーで、手術用シーラントや骨接合剤としての応用が期待されています。左下の写真は、信州ではお馴染みのザザ虫ですが、この生物が作るシルクタンパク質は、右下のようなナノファイバー(超微細繊維)に加工でき、高性能マスクや外科手術用止血剤としても有用な新材料なのです。

◆スマートテキスタイル研究部門 複合材料やセンシング機能を有するテキスタイルを研究

システム・オン・テキスタイルへのセンシングシステムの展開

血糖値、血圧などのいわゆるバイタルサインは日常生活のみならず、医療における診断や治療に欠かせない検査項目です。わたしたちはこれまで、赤外分光計測による非侵襲血糖値計測や光ファイバを応用した実時間血圧計測の妥当性や有用性を明らかにし公開してきました。この研究成果をさらに発展させ、統合したシステムをテキスタイル(繊維集合体)に実装することで、ウェアラブルな実時間バイタルサインシステムを目指します。

システム・オン・テキスタイルのための光センサフュージョン

I. 非侵襲血糖値計測



手指(生体)の近赤外分光計測



5秒で血糖値が表示される

II. 実時間バイタルサイン計測

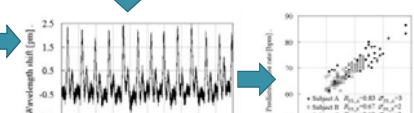
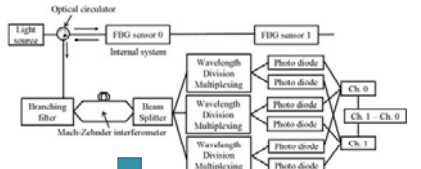
Multi-sign measurement



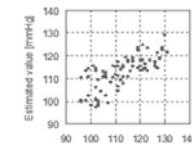
FBGセンサの装着



FBGセンサの外観

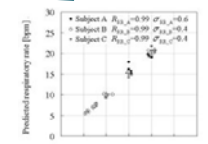


脈波観測



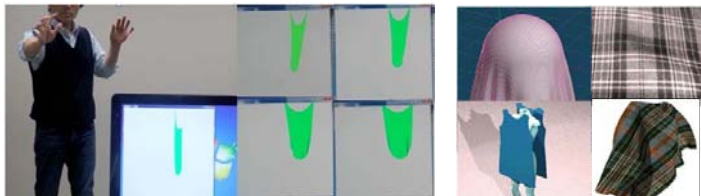
血圧検査

脈拍モニタ



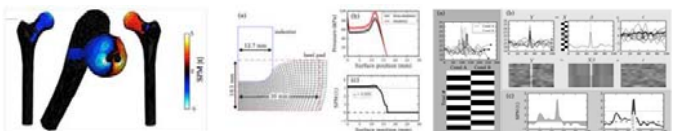
呼吸モニタ

◆感性・ファッション工学研究部門 繊維製品の感性評価・設計、ファッションの工学的解析・設計を研究



仮想的な布モデルと、人体の各部分の空間的な位置を取得するセンサーを組み合わせることでコンピュータ内に存在する仮想的な布のモデルを、現実世界で人間が手を動かすことで自由に動かすことができる。布の他の物体との干渉などを作り込むことによって、様々な用途に利用することができるようになる。

1次元からN次元までの連続体解析手法の開発



自然と人工システムにおける空間的及び時間的変化は突然ではなく滑らかであるため、滑らかな時空間的連続体を生じます。これは、生体システムからファバーシステムまで材料粘弾性が原因です。こうした変化をうまく利用するには、滑らかな連続体向け方法が重要です。自然に進化していくシステムを解析するために、確率場理論に基づいたN次元の連続体解析手法を開発しています。



繊維から糸・糸から布・布から衣服までの一貫した流れをコンピュータ上でシミュレーションすることができるようになると、消費者のニーズに合ったテキスタイルや衣服を効率的に設計・生産することが可能になります。これは衣服だけでなくカーシートや工業用繊維製品など、多分野への応用が期待されます。



世界の高級ジャケットの設計と生産技術を解明する国際製作実験