



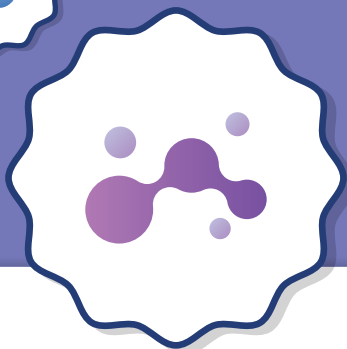
TOHOKU
UNIVERSITY



未来をひらく
流れの科学



東北大学流体科学研究所



流体科学研究所キャラクター

りゅーたん



Institute of Fluid Science, Tohoku University
GUIDE BOOK

世界の研究拠点、流体科学研究所

流体科学研究所は、1943年に創立された高速力学研究所を前身とし、1989年から今の名称になりました。ここではさまざまな「流れ」を研究しています。

流れといっても、空気や水だけではありません。研究所では「環境・エネルギー」、「ナノ・マイクロ」、「健康・福祉・医療」、「宇宙航空」の4つの研究クラスターで、炎や地球の熱や流れ、とても小さな流れや大きな流れ、からだの中をめぐる血液の流れ、さらに、飛行機やロケットのしくみについて調べ、地球温暖化やエネルギーの問題に取り組み、くらしや社会に役立つ研究を行っています。

流体科学研究所の歴史

1943~

- 高速力学研究所 創立
- 水と空気の流れを実験と数学で研究

1989~

- 流体科学研究所に名称変更
- プラズマや衝撃波や熱など多種多様な流れを研究

2000~

- 流体科学の異分野への拡大
- 実験と数学からコンピュータへ、スーパーコンピュータ導入

2022~

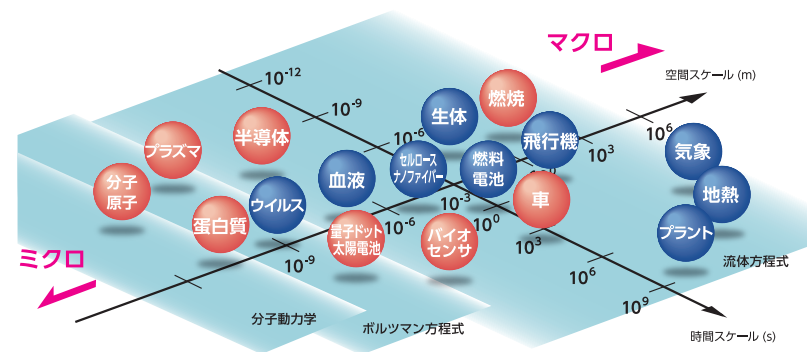
- すべての流れを研究する『統合流動科学』の提唱

「統合流動科学」ってなに？

流体科学は、空気や水の流れだけでなく、からだの中の血液の流れや、地球の熱やエネルギー、さらには宇宙や情報の流れまで広くとりあつかう学問です。

統合流動科学とは、それらのさまざまな流れをひとつの視点でまとめて考える新しい研究の方法です。小さな原子や分子の世界から、大きな地球や宇宙のスケールまでをつなげて考えることで、未来の技術や社会に役立てます。流体科学研究所には、多くの研究者が集まり、基礎となる学問をきたえながら、カーボンニュートラルや新しい半導体、エネルギー、医療、宇宙航空など、未来のくらしに役立つ研究に力を合わせて挑戦しています。国内外の仲間と協力し、世界と未来につながる研究を進めています。

「統合流動科学」の幅広い研究分野



※オレンジ色のバルーンは統合流動科学の新展開で発展が期待される分野



環境・エネルギー

カーボンゼロ社会へ、未来のエネルギーを研究する

地球温暖化をふせぐために、世界中で二酸化炭素をへらす努力が進められています。そのためには、石油や石炭にかわる新しいエネルギーを生み出したり、風や太陽の力をもっとつかったり、省エネの技術を高めることが大切です。

環境・エネルギークラスターでは、地球にやさしいエネルギーをつくるための研究や、未来の社会に必要な新しい燃料のつかい方を考える研究を進めています。基礎から応用まで広い視点で、地球と人の暮らしを守ります。

アンモニア燃焼

アンモニアは燃やしても二酸化炭素を出さないで、地球温暖化をふせぐ未来のエネルギーとして注目されています。しかし、アンモニアはとても燃えにくい物質です。研究所では、効率よくアンモニアを燃やす研究が行われています。



▲ アンモニア火炎

▶ くわしくはWEBサイトをチェック

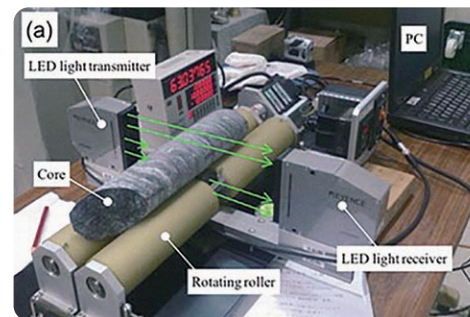
早川研究室 <https://www.ifs.tohoku.ac.jp/kobayashi/>



地殻環境エネルギー

地球の奥には大きな熱やガスなどの「資源」がかくれています。

地熱をエネルギーとしてつかうためには、地下の温度や圧力など特別な環境をうまく利用することが大切です。実験やシミュレーション、現地調査を行って、地下で起こる現象を明らかにしています。



▲ 地下から取り出した岩石を測定する装置



▲ 現地調査の様子

▶ くわしくはWEBサイトをチェック

伊藤・棕平研究室 <https://www.ifs.tohoku.ac.jp/geo/>

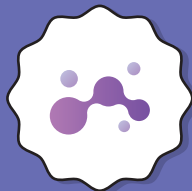


りゅーたんの豆知識

東北の地熱地帯の中はとっても熱い！

地下3kmで約300℃にもなるんだよ





ナノ・マイクロ

とても小さな世界から生まれる、新しい技術

ナノやマイクロとは、目に見えないほど小さな世界のことです。最近の科学技術の進歩で、このスケールの機械や部品をつくったり、特別な性質を利用した新しい道具を開発したりできるようになりました。

ナノ・マイクロクラスターでは、スーパーコンピュータや大きな実験装置をつかって、この小さな世界で起こる現象を流体科学の視点から調べ、その成果をいかして、より高性能で多機能な機械や材料を生み出し、未来の産業に役立てます。

半導体

半導体はスマートフォンやパソコンの「頭脳」となる大事な部品です。とても小さな世界で電気の流れをコントロールすることで、情報をすばやく処理できます。研究所では、より小さく速く、そして省エネルギーで動く半導体をつくるために、ナノの世界を詳しく調べています。



くわしくはWEBサイトをチェック

遠藤・大堀研究室 <https://www.ifs.tohoku.ac.jp/gnt/endo/>



次世代電池

電気をためる「電池」は、スマートフォンから電気自動車まで、私たちの生活に欠かせません。研究所では、もっと長持ちして早く充電できる、さらに安全で環境にもやさしい「次世代の電池」の研究をしています。新しい材料やしくみを開発し、未来のエネルギー社会を支えることをめざしています。



くわしくはWEBサイトをチェック

徳増研究室 <https://www.ifs.tohoku.ac.jp/nanoint/jpn/>



りゅーたんの豆知識

人の髪の毛の太さは0.1ミリくらい。

ナノの世界はその1万分の1なんだよ！





健康・福祉・医療

からだの流れを見て 健康を守る

私たちのからだの中では、血液や空気が休むことなく流れています。この流れを詳しく調べることで、病気を早く見つけたり、治したりする手掛かりになります。健康・福祉・医療クラスターでは、からだの中に埋め込むインプラントと呼ばれる道具や、それがきちんと働いているか評価するシステムをつくる研究を行っています。流体科学の視点から、からだの中の「流れ」を理解することで、より安全で安心できる医療を目指し、みんなの健康を守ることにつなげています。



▲ 頭の中の血管(3次元)

血液の流れ

人のからだの中では、血管を通して血液が全身に流れています。その流れ方をくわしく調べると、病気を早く見つけたり、医療機器を改良したりできます。研究所では、流体科学をつかってからだの中の流れを「見える化」し、健康を守る技術につなげています。

くわしくはWEBサイトをチェック

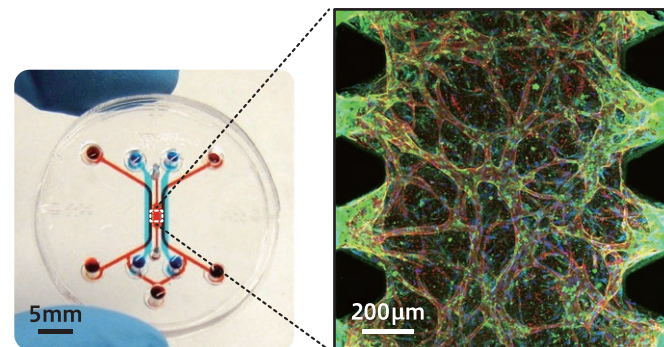
太田・安西研究室

https://www.ifs.tohoku.ac.jp/bfc/html/index_ohta_j.html



マイクロ流体デバイス

からだを形づくる細胞は、まわりの環境に応じて形・動き・機能を変えます。とても小さな流路がある「マイクロ流体デバイス」をつかうことで、色々な刺激による細胞の変化を観察し、病気の診断や新しい治療法の開発に役立てる研究をしています。とても小さな世界を調べることで、健康と医療の未来をひらこうとしています。



▲ マイクロ流体デバイス内に形成した微小血管網

くわしくはWEBサイトをチェック

船本研究室

<https://sites.google.com/view/ifs-funamoto/home>



りゅーたんの豆知識

人の心臓は1日に10万回もドキドキして、血液を送り出しているんだ！





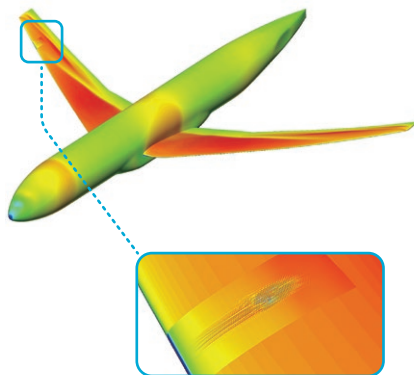
宇宙航空

空をこえて 宇宙へいどむ

飛行機をもっと速く、静かで安全にするために、空気の流れをくわしく調べています。さらに、将来人類が火星に行ったときに役立つ「火星で飛ぶ飛行機」の研究も進めています。宇宙航空クラスターでは、地球と宇宙の両方を視野に入れ、空気の流れを利用した新しい技術を開発しています。未来の航空機や宇宙探査に役立て、地球をこえた冒険を現実のものにしようとしています。

飛行機のまわりの流れ

航空機など高速飛行体を、もっと速く、安全にするために、翼や胴体表面や、エンジン内部の空気の流れを調べています。空気の流れをスーパーコンピュータでシミュレーションしたり、大型風洞で実験したりして、未来の飛行機づくりに役立てています。



くわしくはWEBサイトをチェック

焼野研究室 <https://www.ifs.tohoku.ac.jp/edge/>



火星飛行機

火星は地球より空気がずっと薄いので、ふつうの飛行機では飛べません。研究所では、特別な翼やプロペラを考えて「火星で飛ぶ飛行機」の研究を進めています。将来の宇宙探査に役立つ、夢のある研究です。



くわしくはWEBサイトをチェック

永井・伊神研究室 <https://www.ifs.tohoku.ac.jp/space/index.html>



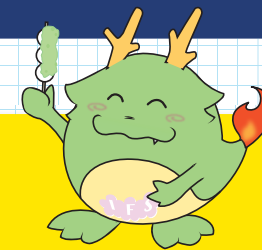
りゅーたんの豆知識

火星の空気は地球の100分の1しかないんだ。
だから特別な翼が必要なんだよ！



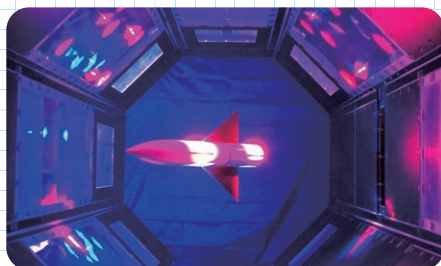
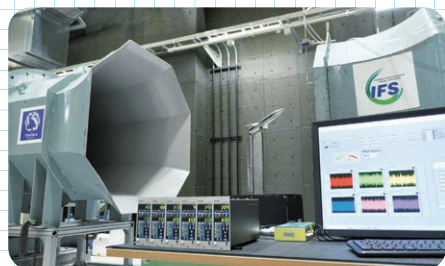


施設の紹介



● 風洞施設

風洞は人工的に風をつくって実験する設備です。研究所の低乱風洞では、とてもなめらかで安定した風を出すことができ、翼や機体まわりの細かな空気の流れまで正しく調べることができます。磁力支持天秤装置(MSBS)を組み合わせると、模型を磁石の力で空中に浮かせて実験できます。支柱をつかわないため流れが乱れず測ることができます。世界最大級の設備として、未来の航空機や宇宙機の研究に活躍しています。



● 衝撃波関連施設

音よりも速いスピードで動くと、空気に大きな変化が起こり「衝撃波(しょうげきは)」と呼ばれる波ができます。この施設では人工的に衝撃波をつくり出し、そのときの空気の流れや物体への影響を調べることができます。未来の超音速機や宇宙探査機の研究につかわれています。



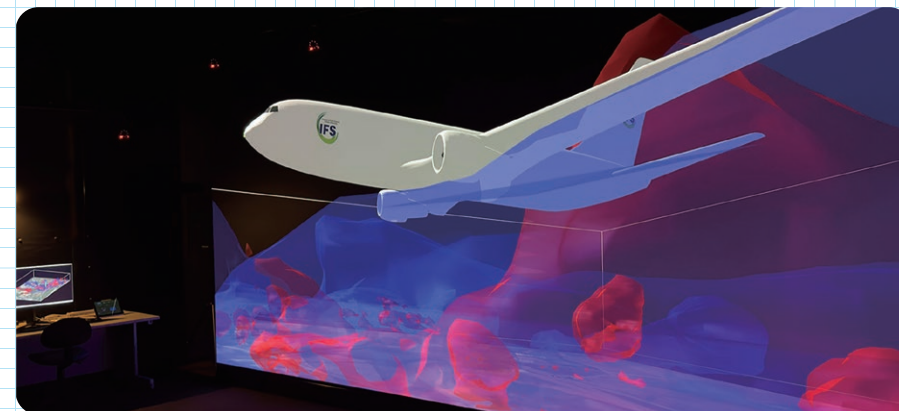
● スーパーコンピュータ「AFI-NITY II」

「AFI-NITY II」は、とても速く大きな計算ができる特別なコンピュータです。さまざまな流れをシミュレーションし、実験だけでは見えない現象を明らかにしています。



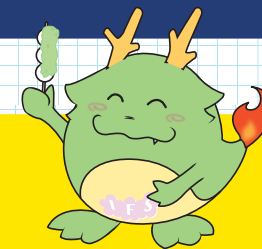
● リアライゼーションワークスペース

研究で得られたデータやシミュレーション結果を、80枚のディスプレイをつかった大きな画面で三次元に「見える化」できる施設です。空気や血液、分子の流れを可視化し、アイデアを社会に役立つ技術へと実現していきます。



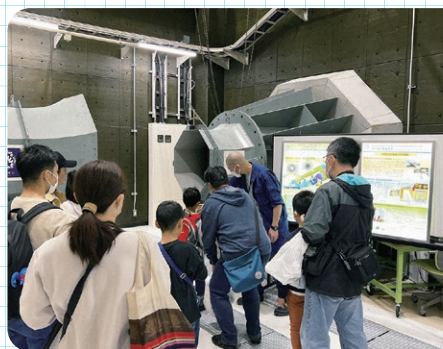


イベント



● 片平まつり

東北大学片平キャンパスで2年に一度、秋に行われる一般公開イベントです。流体科学研究所では、「流れ」の世界と一緒に探求する体験や実験で、楽しみながら流体の不思議を学べるたくさんの企画を用意しています。



● ペットボトルロケット教室

地域企業主催の出前授業でペットボトルロケット教室を開催しています。ペットボトルに水と空気を入れて発射するロケットを自分で作り実際に飛ばし、飛び方を観察しながら、ロケットがどんなしくみで飛ぶのか、空気や水の流れの働きを学びます。



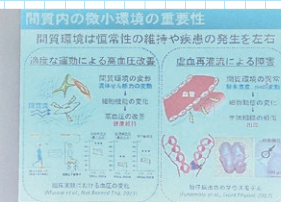
● オープンキャンパス

毎年夏に開催されるオープンキャンパスでは、流体科学研究所の研究をわかりやすく紹介するオープン講義やパネル展示を行っています。高校生を中心に多くの参加者が訪れ、未来の進路を考えるきっかけになるイベントです。



● みやぎ県民大学

宮城県が主催する「みやぎ県民大学」では、大学や研究機関が地域の人びとに学びの場をひらいています。流体科学研究所では、一般の方を対象に、最新の研究をわかりやすく紹介し、科学の面白さを知り、学びを深める機会として活用されています。





東北大学 流体科学研究所 〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平2-1-1

東北大学 流体科学研究所 WEBサイトはこちら ▶ <https://www.ifs.tohoku.ac.jp/jpn/>

