

ご挨拶

東北大学流体科学研究所
次世代流動実験研究センター

センター長 永井大樹



東北大学流体科学研究所は流体力学研究の世界的リーダーであり、所内には世界トップクラスの大型実験施設が設置されています。これらの施設で得られた実験データは、流体科学の境界を押し広げ、さまざまな産業分野に応用されてまいりました。

2013年4月に設置された次世代流動実験研究センターは、次世代流動実験技術の創造を目指し、低乱流伝達風洞装置及び衝撃波関連施設を利用した実験技術に関する研究開発及び運用管理を行い、これらの施設の学術利用及び産業利用に供することを目的としています。

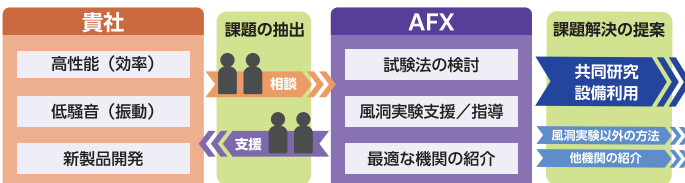
人類の未来を考えたとき、環境に負荷がかからない、エネルギー消費の少ない技術と製品を開発し提供することが、21世紀の科学技術と産業が直面する重要な課題となっています。製品の空力性能や耐風性を向上させることは、環境問題や省エネへの大きな貢献となります。当センターの世界に類ない幅広い速度域で、空力性能や耐風性を試験・評価できる実験設備を活用し、研究開発、製品の開発・設計にご活用頂ければ幸いです。

そよ風 (5m/s) から大気圏突入速度 (6km/s) まで

空気の圧縮性の影響がない低速な流れを低乱流風洞実験施設の風洞群、圧縮性の影響が見られる高速流れの現象を衝撃波関連施設の弾道飛行装置でカバーしており、そよ風から大気圏突入速度まであらゆる速度域の実験が可能です。

風と流れのさまざまな課題の相談に応じます

相談無料、課題解決のため他機関と連携し研究開発を支えます



よくあるご質問

専門ではないのですが、利用できますか？

試験模型の設置方法から計測まで設備担当者が一緒に検討・支援致します。また、計測も含めて大学で実施する「受託利用」の形での受け入れや、より専門的な知見に基づく「共同研究」「受託研究」の受入も行っております。まずはご相談ください。相談は無料です。

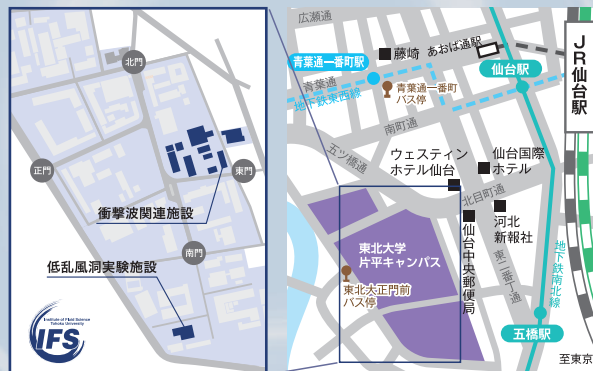
料金はどのくらいかかるのですか？

利用する設備、計測機器によって異なります。各設備の利用料は、東北大学研究基盤利用ポータルからご確認頂けます。
(<https://portal.cfc.tohoku.ac.jp/>)
より詳細な金額につきましてはAFXまでお問い合わせください。

企業秘密は守られますか？

必要に応じて秘密保持契約を締結することも可能です。ただし、設備の利用促進のため社名、試験内容の公開など機密事項に該当しない可能な範囲での開示にご協力頂きたいと考えております。

Access



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
TEL: 022-217-5302 / FAX: 022-217-5311
衝撃波関連施設 TEL: 022-217-5037 低乱流風洞実験施設 TEL: 022-217-5898

AFXの概要・ご利用案内

東北大学流体科学研究所
次世代流動実験研究センター

http://www.ifs.tohoku.ac.jp/jpn/afx_index.html



連携機関・共用施設の紹介

風と流れのコンソーシアム

(旧 風と流れのプラットフォーム)

<https://www.ifs.tohoku.ac.jp/jpn/nagare/>



東北大学流体科学研究所

次世代流動実験研究センター

低乱流風洞実験施設
衝撃波関連施設



東北大学流体科学研究所
Institute of Fluid Science, Tohoku University

世界トップクラス性能、誰もが利用可能で多彩な風洞設備

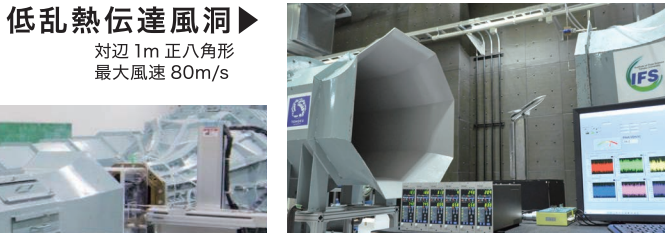
低乱風洞実験施設は、1975年3月に設置された最大風速 80m/s、乱れ強さ 0.02%※を誇る世界有数の低乱熱伝達風洞を中心に、計測技術開発などに小回りの利く小型低乱風洞、風切り音の研究に用いられる小型低騒音風洞、様々な流れに対応した吹出式風洞からなる低速風洞群で構成されています。

層流から乱流への流れの遷移といった、乱れが低い風洞でなければ計測が難しい学術的な基礎研究から企業の製品開発まで、幅広く活用されています。

※密閉型測定部において風速 50m/s 以下の場合

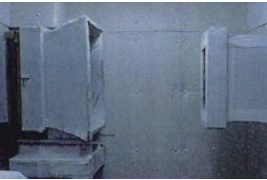
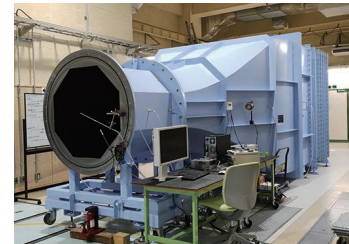
低乱熱伝達風洞▶

対辺 1m 正八角形
最大風速 80m/s



▲小型低乱風洞

コンパクト※で操作性に優れた測定
(※低乱熱伝導風洞の3分の1スケール)



▲低騒音風洞

物体から発生する流体騒音を測定

◀吹出式風洞

可視化実験が可能

	低乱熱伝達風洞	小型低乱風洞	低騒音風洞	吹出式風洞
形式	単路回流式	単路回流式	吸い込み式	吹出式
測定部	密閉型	対辺 1.01m 正八角形 長さ 3.5m	対辺 0.29m 正八角形、 長さ 1.0m	
	開放型	対辺 0.81m 正八角形、 長さ 1.42m	対辺 0.29m 正八角形、 長さ 0.53m	高さ 0.5m 幅 0.3m 長さ 1.0m
風速範囲	密閉型	5~70m/s	5~70m/s	対辺 1.01m 正八角形、 長さ 3.5m
	開放型	5~80m/s	5~65m/s	5~20m/s
乱れ強さ	0.02% (密閉型)	0.06% (密閉型)		
騒音レベル			65dB(A) at 45m/s	

磁力支持天秤装置 (MSBS)

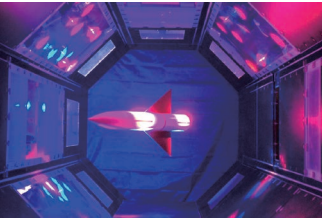
Magnetic Suspension and Balance System

【支持装置の影響がないリアルな空気力測定】

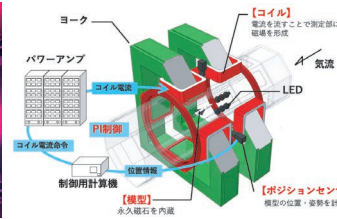
磁力支持天秤装置は、その名前が示すように磁力を用いて模型を支持し、同時に力も計測できる天秤機能を備えた装置です。この装置を用いることで、通常の風洞試験で必要になる模型を支える支柱の影響が無い試験が可能となる他、磁場を制御することにより模型の姿勢を6軸制御し、気流中で様々な運動をしている模型周りの流れを計測することが可能です。

2015年3月、世界最大※となる測定部 1m の磁力支持天秤装置が低乱風洞実験施設に整備され、流体科学研究所では、3基の磁力支持天秤装置を所有しています。

※2024年11月現在



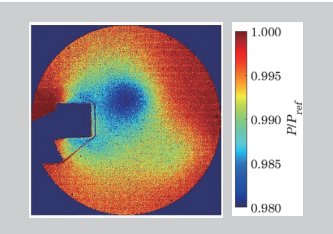
高迎角での支持例
(AGARD-B)



磁力支持天秤装置概要

計測技術紹介 (低乱風洞実験施設)

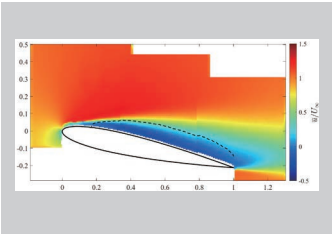
PSP を用いた角柱後流の圧力場



感圧塗料 (Pressure-Sensitive Paint, PSP) は光学的に圧力を計測する先進流体計測技術です。

出典：伊神氏ら、可視化情報学会論文集 (2021)

PIV を用いた翼周りの速度場



PIV (Particle Image Velocimetry) を用いることで物体周りの速度ベクトルを取得することが可能です。

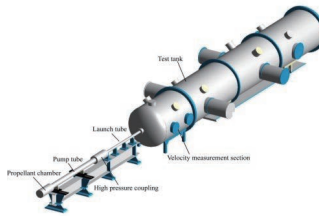
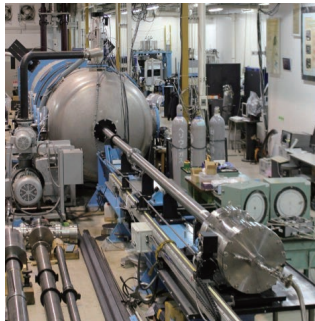
提供：宇宙熱流体システム研究分野野井・伊神研究室

世界最高性能の高速飛翔体射出装置

弾道飛行装置 (Ballistic range)

弾道飛行装置とは、静止気体中へ高速で飛翔体を射出する装置です。東北大学流体科学研究所に2002年に設置された本装置は、飛翔体射出速度が100m/sの亜音速から最高6km/sの極超音速領域までの広い速度範囲であり、世界最高性能の装置です。

大型の試験部に様々な気体、水試験槽の導入、大型試験片が設置可能で、高速自由飛行、高速衝突試験など、航空宇宙、材料開発、地球物理分野をはじめとする様々な理工学分野における基礎・応用実験が行えます。



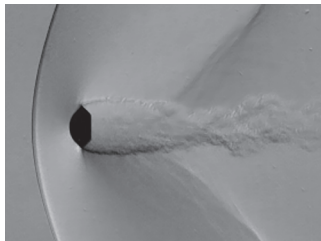
弾道飛行装置外観概略図

飛翔体射出性能

形態	飛翔体直径 (サブ)	射出速度範囲
軽ガス銃	15mm / 51mm	100m/s ~ 850m/s
火薬銃	15mm	400m/s ~ 2.4km/s
二段式軽ガス銃	15mm	2.0km/s ~ 6.0km/s
測定部	内径 1.66m、長さ 12m	

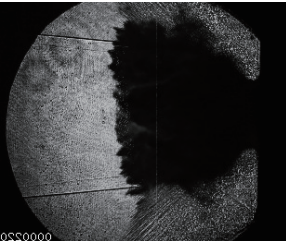
計測技術紹介 (衝撃波関連施設)

高速飛翔体自由飛行実験



マッハ 1.17 で超音速自由飛行するはやぶさカプセル模型から発生する衝撃波と後流挙動

高速衝突実験



円柱物体がアルミニウム材料に6.9km/sで高速衝突する挙動