

# 大型風洞装置を活用したアウトリーチ活動

○小林 典彰<sup>a)</sup>

<sup>a)</sup> 大阪大学大学院工学研究科技術部

## 1. はじめに

大阪大学大学院工学研究科が保有する大型風洞装置の管理運営や研究、風洞発展のための技術開発、学内の研究室やサークル、学外の企業等の研究利用支援に従事している。さらに、2022年度より「ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI」のプログラムを企画し、これまで3年間連続で小中高生を対象としたイベントを実施している。これらのアウトリーチ活動の取り組みについて紹介する。

## 2. 研究用風洞の概要

研究用風洞は、大阪大学大学院工学研究科の共同利用施設として昭和56年4月に設置され、風力エネルギー利用に関する研究、建物周辺や室内の気流分析の研究、車体・飛行体・船体および流体機械要素の研究、大気拡散・汚染の予測、長大構造物の耐風性の研究、流れの境界層や乱流構造の研究など、大変幅の広い研究分野で利用されている。風洞の利用は、大阪大学の研究者だけではなく、他大学の研究者はもちろん、一般の企業の研究者にも開放されており、当施設は風に関わる研究の拠点としての役割を担っている。大きな特色として、可動式変流翼を旋回することにより、水平回流型と吹放し型の2形式に切り換えられる。さらに、各種実験に対して最適な模型寸法と風速を選択できるように、大小2種の測定胴を交換使用できる[1]。

筆者は令和2年より本学研究用風洞の管理運営に従事するようになった。風洞での業務に当たる上では筆者のこれまでの経験が生かされている。前述の通り風洞実験においては多数の計測器を用いるため、研究用風洞が保有する計測器も多岐にわたる。また、工学研究科の共用設備であるため多彩な分野からの実験を行っている。さらに、特に学外の利用者によっては風洞そのものを初めて使用するケースや流体力学の初歩を心得ていないケースも多くある。そのような利用者に対しても安全かつ適切な

結果を得られるように日々取り組んでいる。

しかしながら、利用者からは新規装置の導入や安定的な運用・メンテナンスに対する要望は途絶えることがない。そのため、限られた財源でありながら新規装置の導入や設備更新を実施している。これらの財源として重要なのは学外企業等の利用によって得られる利用負担金である。研究用風洞は学内利用を主としているが、閑散期には学外にも施設を開放し収益化している。近隣の大型風洞施設より安価ということもあり、近畿圏だけでなく関東や九州など遠方からの利用もある。筆者が着任以降は毎年前年度を上回る収入を達成しており、当初の計画よりも数年早く多くの設備の導入や更新を実施できた。今後も安定した利用負担金を得るためには、日々の維持管理など安定した風洞が利用できることが大前提であるため、今後も日々取り組んでいく所存である。

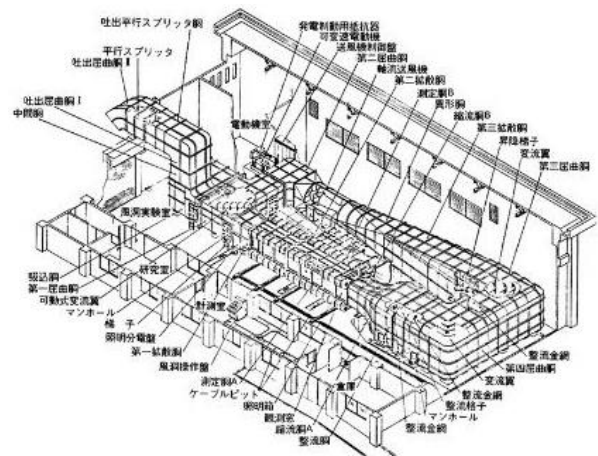


図1 研究用風洞の外観図



図2 模型を設置した風洞測定部内の様子

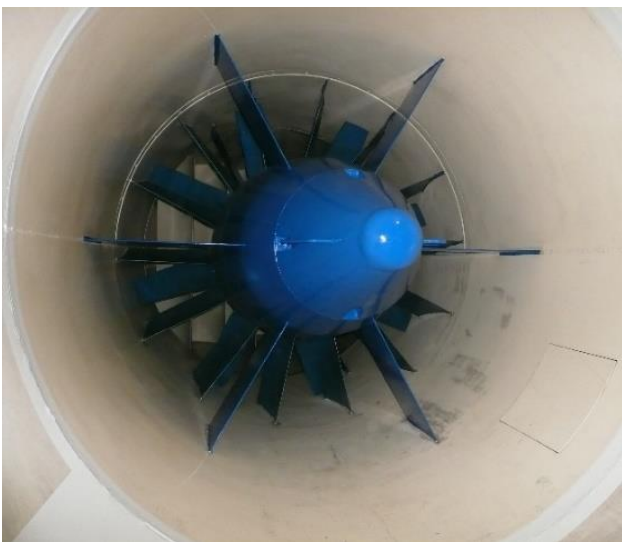


図3 風洞の流れを作る大型送風機

### 3. 研究用風洞を活用したアウトリーチ活動

前述の通り筆者は研究用風洞の利用者支援を行っている。特に学外の初心者に対しても実験の企画段階から関わり、試験体を取り付ける金具の設計や実験方法、結果の考察や次の実験・製品開発につながるようなアドバイスを行っている。これらの取り組みは利用負担金収入による研究科の財政への寄与というメリットがあるのは言うまでもない。一方で、大学として専門的な知見からこのような利用者支援を行うことは一種のアウトリーチ活動と言える。実際に利用者の多くは自社で風洞を有することができない経営規模の企業や自社の強みを活かした新規事業としての製品開発に風洞実験が必要になったというケースが大半である。このアウトリーチ活動により風洞実験を希望する方々の心理的ハードルを下げ、より良い製品開発に貢献している。

さらに、将来の風洞を初めとした流体力学の研究の担い手である小学生・中学生・高校生を対象にした社会貢献活動を実施することで、幅広い世代に風洞に関して認識を高める機会になると考えた。そこで、筆者は2021年度より科研費の一種である研究成果公開促進経費（研究成果公开发表（B））いわゆる「ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI」に応募した。幸運にも応募初回から採択され、2022年度よりイベントを実施することができた。これまで2022年度[2]、2024年度[4]は中学生を対象にそれぞれ2日間で実施した。2023年度[3]は筆者が所属する大阪大学工学研究技術部の小学生を対象にした社会貢献活動である夏休みおもしろ理科実験と併せて、小中高生を対象に3日間で実施した。

### 4. ひらめき☆ときめきサイエンスの内容

筆者が企画したイベントでは内容を充実させるため各日の参加者の定員を最大10名に絞っている。なお、各回の応募者は平均して定員の5倍を超え、抽選により参加者を決定している。また、実施に際しては毎回筆者を含めて技術職員が10名関わり、参加者1人当たり1人の技術職員を配置している。さらに、創造工学センターの多目的スペースをメイン会場としている。

以下にイベント当日のスケジュールを示す。なお、実際に参加者に配布した詳細案内から一部を抜粋および表現を変更しているので留意いただきたい。

09:15～09:50 オリエンテーション

10:05～10:55 実験・実習「風洞見学と風体験」

11:10～12:00 講義「飛行機が飛ぶ仕組み」

13:00～15:50 実験・実習「翼のデザイン」

16:00～16:30 まとめ

上記の通りほぼ1日にわたって実施する。前半はまず風洞や空気の流れについて実際に体験してもらうため、研究用風洞にて実験や風の体験を行う。これは、流体力学の基本は高等学校の物理学であるが、流体力学として学ぶ機械はないため、まずは理屈などを抜きにして理解できるように実験と体験から始めている。ここでは吹き流しを用いた流れの速さの可視化やゴルフボール模型を用いた空気による力などその後の講義に関わる部分を説明する。続いて講義を行い、力のつり合いや物体に作用する力・重力、流れの性質など基本性質を学び、飛行機

が飛ぶためには翼による揚力が重要であることを示す。午後は実際に参加者に翼の形をデザインしてもらい、それを元に模型を作成する。模型の材料は断熱材などに用いられるウレタンフォームをニクロム線カッターで切り取るため、安全かつ容易に加工できる。作成した翼の模型は測りに取り付け、自作の小型風洞にて風を当てることで揚力を計測する。このとき、翼の形状や角度が揚力を決定するうえで重要であることを学ぶ。以上の内容を通じて、飛行機が飛ぶ仕組みとして翼の揚力に着目することで、流体力学の基礎やその実験装置である風洞について理解を深めてもらえる1日となっている。

参加者にはアンケートに回答いただくが、本人だけでなく保護者からも感想をいただき、たいへん楽しんだ様子であったことがうかがえる。このような感想は筆者だけでなく、イベントに協力いただいた技術職員たちにとっても大きな励みとなっているのは言うまでもない。



図4 風洞実験等へ移動する参加者

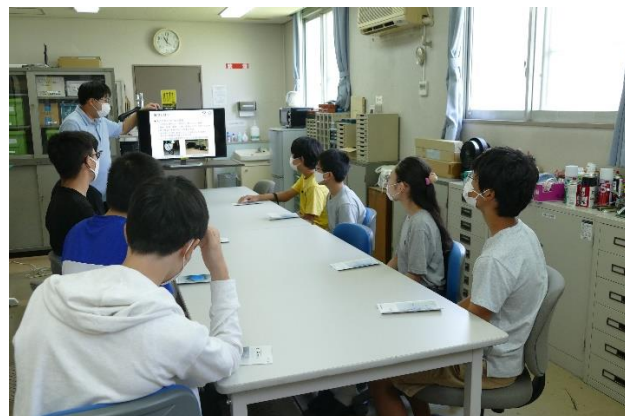


図5 風洞に関する説明の様子



図6 創造工学センターでの講義の様子



図7 ゴルフボールの流れを観察する様子



図8 風洞の風体験



図9 翼の模型を作成する様子



図 10 小型風洞で揚力を計測

## 5. まとめ

本報では、阪大学大学院工学研究科が保有する大型風洞装置の概要やそれらを活用したアウトリーチ活動について紹介した。小中高生を対象にしたイベントでは多くの技術職員の協力を得て実施し、参加者や保護者からの評判も良い。これからも引き続き風洞装置を活用したアウトリーチ活動を実施していく。

## 参考文献

- [1] 大阪大学工学研究科研究用風洞施設概要  
(<http://www.juf.eng.osaka-u.ac.jp/wt/about/index.html>)
- [2] 2022 年度プログラム概要  
(<https://www.jsps.go.jp/file/storage/j-hirameki/22ht0000/22ht0106.pdf>)
- [3] 2023 年度プログラム概要  
([https://www.jsps.go.jp/file/storage/kaken\\_hirameki\\_23/23ht0126.pdf](https://www.jsps.go.jp/file/storage/kaken_hirameki_23/23ht0126.pdf))
- [4] 2024 年度プログラム概要  
([https://www.jsps.go.jp/file/storage/kaken\\_hirameki\\_24/24ht0118.pdf](https://www.jsps.go.jp/file/storage/kaken_hirameki_24/24ht0118.pdf))

## 謝辞

本報で紹介したイベントは JSPS 科研費 JP22HT0106、JP23HT0126、JP24HT0118 の助成を受けた。