

垂直風洞の低乱流化とカエデの種の飛行の研究

池田 陽介¹・泊 貴弘¹・酒井 謙二²

¹ 第一工業大学 学部学生 航空宇宙工学科

² 第一工業大学 教授 航空工学科

(〒899-4395 鹿児島県霧島市国分中央1-10-2)

² E-mail:k-sakai@daiichi-koudai.ac.jp

The Improvement of Vertical Wind Tunnel and the Study of the Maple's Seed Movement

Daiichi Institute of Technology

¹Yousuke IKEDA、¹Takahiro TOMARI、²Kenji SAKAI

The vertical wind tunnel has been improved. The wind distributions of the outlet are smooth better than the before tunnel. The model for the maple's seed has been tested. The flight was stable better than before the flight. This time the slow motion camera was used to calculate the rotation, which show about 5.5 rotations par second.

Key Words: Vertical Wind Tunnel, Low Disturbance, Maple seed movement

1.はじめに

植物の種の飛行特性の研究は、H21年度卒業研究(参考文献1)でアルソミトラの種の模型飛行に成功し(図1)、H22年度卒業研究(参考文献2)で垂直風洞を作り(図2)、H23年度卒業研究(参考文献3)でカエデの模型の飛行に成功する(図3左)など着実にその研究成果をあげている。

これらの成果を踏まえ、今年度は垂直風洞の更なる低乱流化を行い、図3右のカエデの種の小型模型を新規に作り、それを使ってその検証を行った。



(H23年度模型)



(H24年度模型)

図3. カエデの種の模型



図1:アルソミトラの模型
(幅 15cm、重さ 0.2g)
(H21年度卒研成果)



図2:旧垂直風洞
(H22年度卒研成果)

2. 垂直風洞の改良

低乱流を図るために以下の改良を図った。

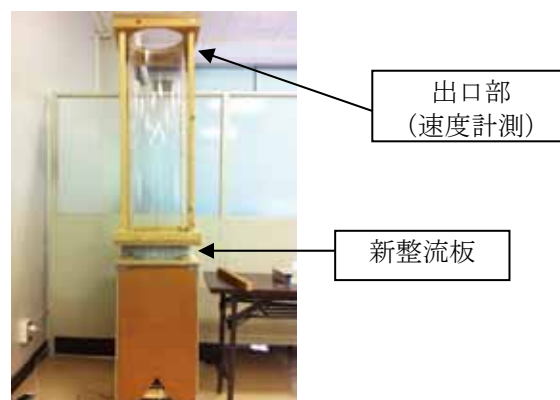


図4:新垂直風洞

(1) 格子の基本整流板の高さの増大を図った。
従来4段60mm⇒今回5段75mm



図5:旧整流板
(高さ60mm)



図6:新整流板
(高さ75mm)

(2) 格子の整流に加えて、ストローを追加した。
ストローの数は約1000本使用した。

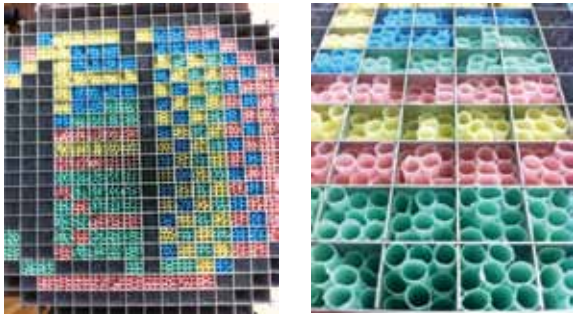


図7:ストローによる整流

3. 新規整流板の流れ特性

出口付近の速度計測結果を図8、図9に示す。
横軸0の位置が円筒内周端、右端175が円筒の
中心位置を示す。縦軸は速度(m/s)を示す。
なお、Vは変圧器の目盛りを示す。

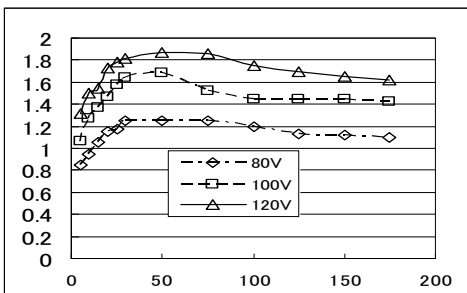


図8:旧出口速度分布

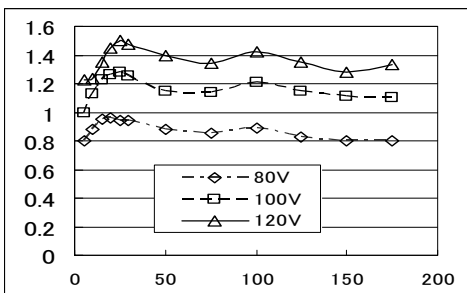


図9:新出口速度分布

新規の風洞出口速度は、ストローによる摩擦抵抗の増大で、同じ目盛り電圧に対して従来のより約2割減少している。同じ速度近くとなる新120Vと旧100Vの結果を図10に示す。

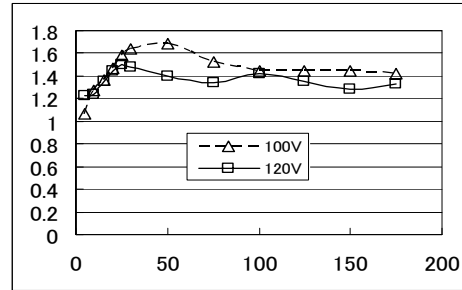


図10 新旧速度分布の比較

この図から、新しい風洞のほうが、速度がより一様になって改良されていることが分かる

4. カエデの種の製作と飛行特性の確認

新たに小型のカエデの種(図3右)の模型を製作し、改良した垂直風洞を使って、安定したホバリングに成功した。今回新たにカメラの高速モードを活用し、回転運動の詳細な撮影に成功した。図11に回転運動のコマ撮り結果を示す。この画像処理から、今回の模型では1秒間に約5.5回転することを確認した。



図11 カエデの種の回転運動

5. まとめ

ストローによる整流を行うことにより、従来に比べ垂直風洞の低乱流化が図られたと考えられる。そのことは、速度分布の一様性や、カエデの種のホバリングが以前の観察と比べ、安定していることから推定できる。

6. 参考文献

(1)H21年度卒業研究:「植物の種の空気力学」
島田薫、小山直人
(2)H22年度卒業研究:「低乱流垂直風洞の製作とその改良」荒川内大、仲村渠拓、花田陽
(3)H23年度卒業研究:「垂直風洞による回転落下物の研究」 富永大喜