室蘭工業大学
学術資源アーカイブ
Muroran Institute of Technology Academic Resources Archive

3分の1スケール小型無人超音速機オオワシ2号の滑走試験

メタデータ	言語: jpn 出版者: 室蘭工業大学航空宇宙機システム研究センター 公開日: 2019-04-22 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 上羽, 正純, 北沢, 祥一, 前田, 庸佑, 中島, 桜子, 鎌田, 智寛, 植村, 拓也, 目谷, 葵葉 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/00009841

3 分の 1 スケール小型無人超音速機オオワシ 2 号の滑走試験

上羽 正純（航空宇宙システム工学ユニット 教授）
北沢 祥一（航空宇宙システム工学ユニット 教授）
○前田 庸佑（航空宇宙総合工学コース 修士 1 年）
中島 桜子（航空宇宙総合工学コース 修士 1 年）
鎌田 智寛（航空宇宙総合工学コース 修士 1 年）
植村 拓也（航空宇宙システム工学コース 学部 4 年）
目谷 葵葉（航空宇宙システム工学コース 学部 4 年）

1．はじめに

本学航空宇宙機システム研究センターでは大気中を高速・高高度で飛行するための基盤技術の研究が行われており，そのテストベットとして小型無人超音速機（以下オオワシ 2 号機）の開発が進められている．基盤技術の一つである誘導制御技術は，離陸から着陸まで機体を安定的に自律飛行させるための重要技術である．本技術をフルサイズの実験機に適用する前に，先行して小型無人超音速機の 3 分の 1 スケール機を用いて実証することはリスク低減の観点から非常に有用である．すなわち，オオワシ 2 号機で要求されている誘導制御技術は，3 分の 1 スケールのオオワシ 2 号機において超音速飛行の部分を除いて実証可能である．本報告では，その目的のため製作した 3 分の 1 スケールのオオワシ 2 号機について，前段階として，離陸フェーズの一部である滑走試験を 2018 年 3 月 16 日に手動操縦で実施した結果を述べる．

2．実証試験

2－1．機体

機体は，図 1 に使用する 3 分の 1 オオワシ 2 号機を示す．滑走段階においては，自重を支えるとともに，ステアリング操作性をよくして，必要な速度を達成することが重要である．主脚は，図 2 に示すように板形式，前脚は直径 4 mm のピアノ線をコイル状にして衝撃を吸収する方式を採用した．



図 1　使用機体



図 2　主脚



図 3　前脚

２－２．実験機器の構成

図 1 に示した機体をまずは手動飛行させるためには，滑走時の走行及び飛行のための推力ならびに姿勢角等を変化させる舵面駆動用サーボモーター，さらには各種電源が必要である．さらに，滑走飛行状態を測定するために，計測装置を搭載する．市販の無線通信モジュールを使用した無線通信装置により，慣性航法装置で取得した位置，速度，姿勢角情報を地上設置のノート PC へ送信する（図 4）．計測装置，推力及び舵面駆動装置は，表 1 のようになっており，総重量 4.5 kg である．

実験は北海道白老郡白老町にある白老滑空場全長 800 m・幅 30 m の滑走路にて実施する．手動操縦にてフルスロットルで滑走させ，速度を記録する．

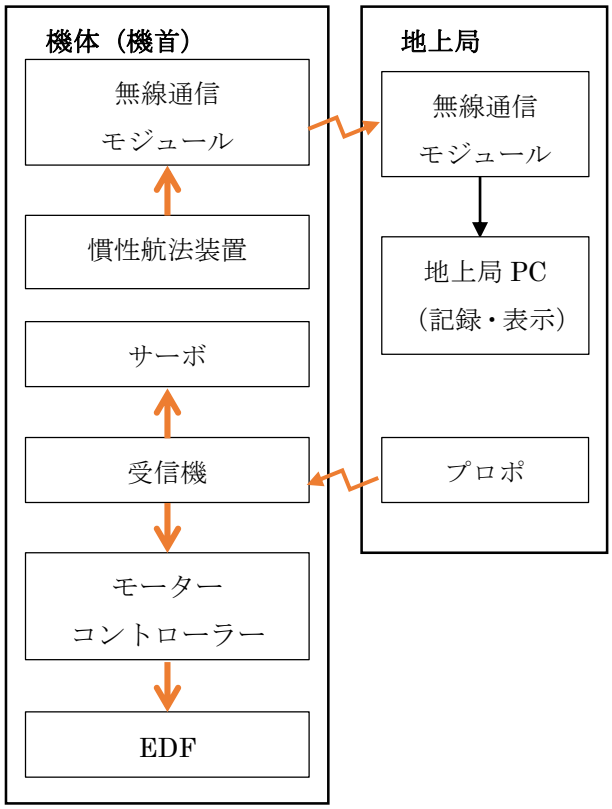


図 4　実験機器の構成

表 1　各種搭載機器

計測装置	重量 [g]
慣性航法装置	150
慣性航法装置用バッテリ	110
無線通信モジュール	40
無線通信モジュール用バッテリ	70
小計	**370**
推進及び舵面駆動装置	
EDF	530
モーターコントローラー	140
推進用バッテリ	730
受信機／バッテリ	140
サーボ	100
小計	**1640**
機体構造	**2510**
総合計	**4520**

２－３．目標性能

ステアリング操作性の確認を行い，本機体が理論上の離陸可能速度 $20[m/s]$ を達成可能かどうか検証する．

２－４．結果

2 回の滑走によりデータを取得，最大到達速度は，1 回目 17.4[m/s]，2 回目 18.4[m/s]となった．目標である 20[m/s]には，不足していること，また，ステアリング操作性に関しては，低速時にやや難があることが判明した．図 5 に 1 本目の対地速度，滑走路中心線方向速度，滑走路中心線に対して横方向の速度，図 6 に滑走軌跡を示す．図 7 に 2 本目の対地速度，滑走路中心線方向，滑走路中心線に対して横方向の速度，図 8 に滑走軌跡を示す．



図 6　速度タイムヒストリ（1 本目）



図 6　滑走軌跡（1 本目）

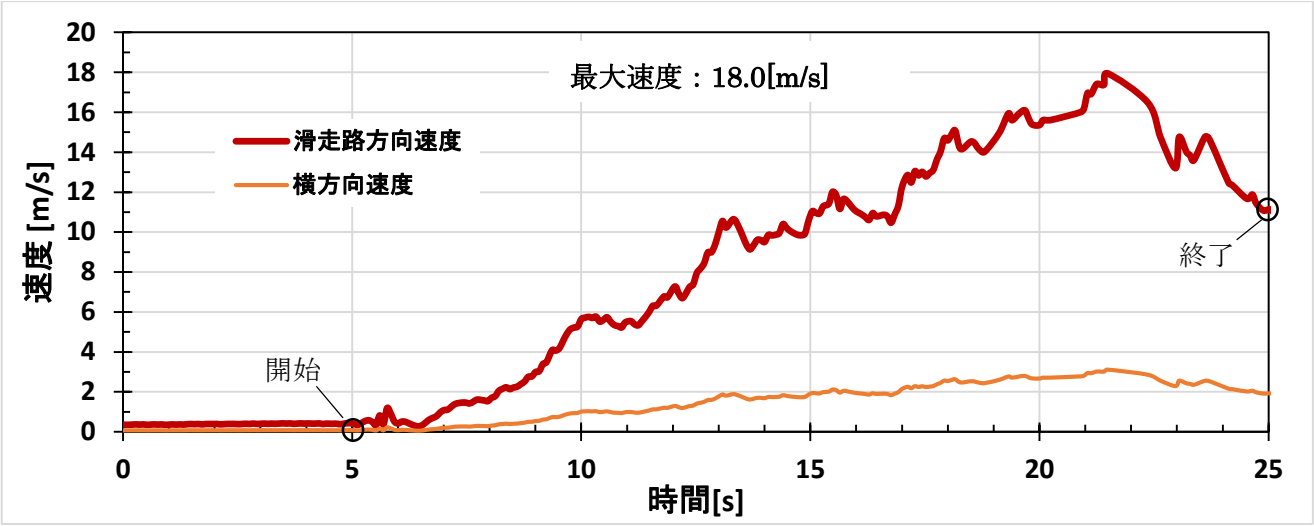


図 7　速度タイムヒストリ（2 本目）



図 8　滑走軌跡（2 本目）

3．まとめ

本年度は誘導制御技術の飛行実証試験の前段階として，手動操縦で滑走試験を実施した．結果，目標速度である 20[m/s]に到達することはできなかった．本滑走試験の目的の一つであるステアリング操作性の確認においては，低速時にやや難があることを確認した．このステアリング操作性を改善することが，目標速度到達に繋がると考えている．今後は，ステアリング操作性を改善し，再度滑走試験を実施する．その後，各種飛行モード毎に飛行実証を実施する．