



室蘭工業大学

学術資源アーカイブ

Muroran Institute of Technology Academic Resources Archive



小翼列によるアクティブ制御を搭載したラジコン機 実証飛行試験

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: 2016-04-26 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 高木, 正平, 田中, 清隆, 上田, 祐士 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/00008842

小翼列によるアクティブ制御を搭載したラジコン機実証飛行試験

- 高木 正平（航空宇宙機システム研究センター 教授）
- 田中 清隆（航空宇宙システム工学専攻 博士前期1年）
- 上田 祐士（航空宇宙システム工学専攻 博士前期2年）

1. 目的

昨年度の本学風洞において行ったボルテックス・ジェネレータ（VG）による Active 制御の効果は翼上面流れの剥離を遅延・防止させるために有効な手法であることが確認された。そこで本年度は実機においても VG による剥離制御効果が有効であることを確認するために、市販ラジコン飛行機とボルテックスジェネレータ（VG）を搭載し独自に設計・製作した主翼を用いて実証飛行試験を行った。この実証飛行試験の目的は、VG の効果を検証することを主眼とし、実機を用いた実証飛行は初となるため、電波到達範囲の把握や自作した主翼の強度と舵面の利き、慣性航法装置、データロガー、五孔ピトー管のデータ収録、VG 動作基準となる逆流検出器など、飛行実証に必要な基本的な動作確認を行うことも主眼に準じた目的とした。

2. 実施概要

実証飛行試験は3月3日と4日の2日間で実施し、図1に示す静岡県富士川滑空場にて実証飛行を行った。図2に示すように、実証飛行に用いた機体は本年次報告書「小翼列によるアクティブ制御を搭載したラジコン機風洞試験」で用いた機体と同様のものである。飛行試験は1日目に2回、2日目に5回の計7回実施し、Active 制御を行ったときと行わなかったときの機体の姿勢変化や飛行経路、飛行速度などの計測を行った。



図1 富士川滑空場



図2 実証飛行機体

3. 計測機器

ラジコン機に搭載する計測装置は軽量かつ小型の装置が要求され、遠隔で操作・監視できる必要がある。そのため、図3に示すようなノートパソコンによってリアルタイムで飛行状態をモニタできる長田電機社製の TinyFeather を慣性航法装置として使用した。図4と図5に示す五孔ピトー管や逆流検出器の出力信号を記録するデータロガーとしては、図6に示す MUSIN 社製の

Data Logger を使用した.



図3 Tiny Feather 送受信回路(左)とリアルタイムモニタ用パソコン(右)



図4 左翼端に取り付けた5孔ピトー管

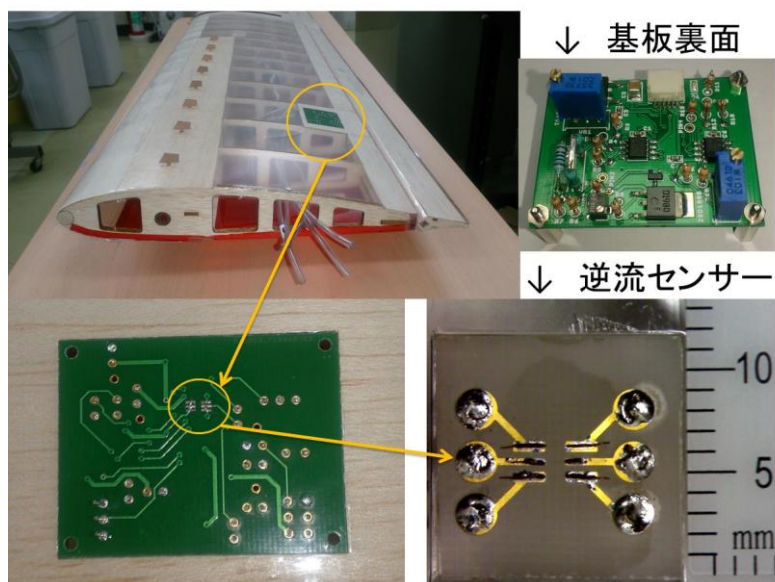


図5 左翼表面に実装した逆流センサーと検出器

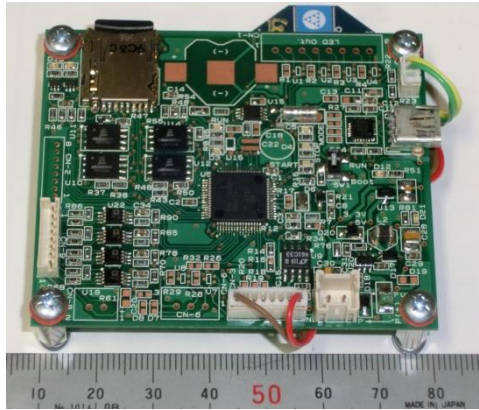


図 6 MUSIN データロガー

4. 実験結果

ラジコン機を低速で高進入角飛行させることで主翼上面に大規模な剥離を発生させて不安定な飛行条件を作り，VG を動作させて剥離抑制ができれば安定飛行が期待される．実際このような飛行形態を実現し，VG の効果を調べた．飛行観察と収録データを処理した範囲ではその効果を十分に確認できなかった．この結果は首都大学東京における風洞試験とも整合している．

次に，各種計測装置の動作と機能確認を行った．自作した主翼の飛行特性と構造強度は問題なく，購入した主翼に比べて軽量であるにもかかわらず，構造強度は十分であった．図 7 に飛行中の写真を示す．

慣性航法装置 TinyFeather は緯度・経度・高度・速度・ピッチ角・ヨー角・ロール角を計測することができ，XBee と組み合わせることで前記データをリアルタイムでパソコン画面で監視できる．図 8 は Tiny Feather で計測した飛行経路の一例である．また，図 9 にリアルタイムパソコン画面を示す．今回の動作確認で慣性航法装置である TinyFeather に関しては良好にデータ取得できることを確認した．

一方で，5 孔ピトー管と逆流検出器のデータを取得するための MUSIN Data Logger の電波到達距離はカタログ値に比べて小さく，リアルタイムモニタ及びデータ収録を行うことができなかった．



図 7 飛行写真

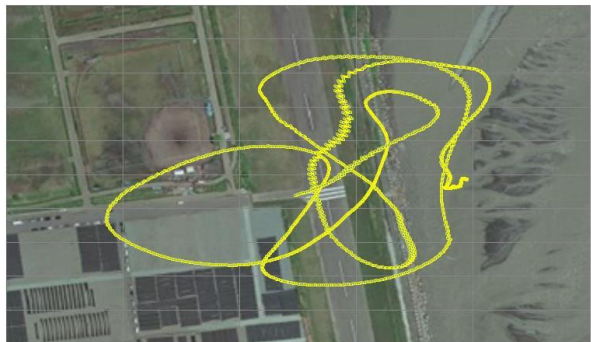


図 8 飛行経路

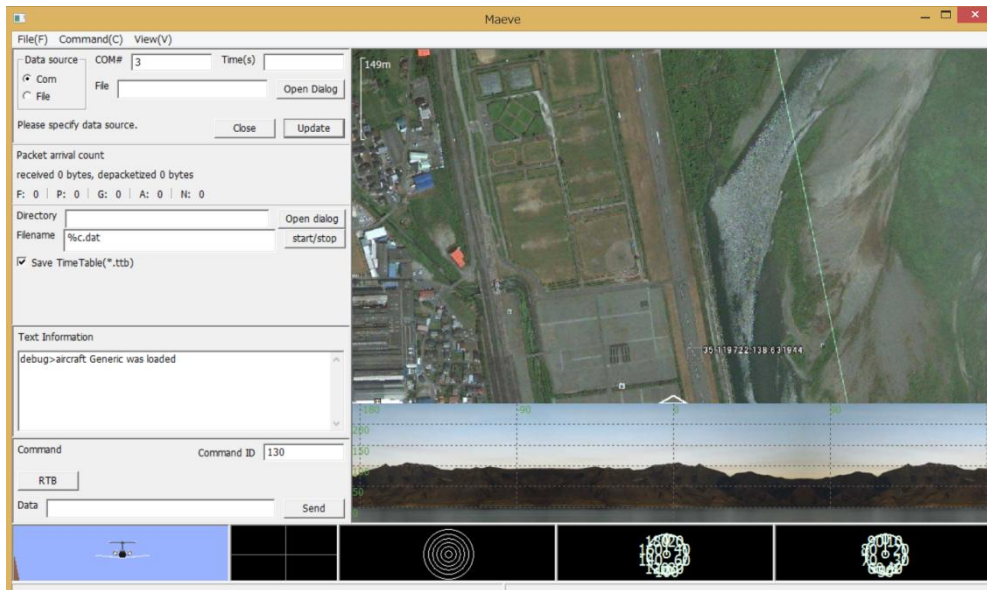


図 9 リアルタイムパソコン画面

5. まとめ

VG による Active 制御をラジコン機に搭載した飛行実験では、直前に実施した風洞試験と同様に明白な効果を確認することができなかった。しかし、自作した主翼の強度確認や各種計測装置の動作確認は完了し、その結果、データロガーの不具合が明らかとなった。今後は飛行試験範囲内の無線操作で安定して動作するデータロガーの選定を行う必要がある。

また主眼としていた VG による Active 制御に関しては、実機レイノルズ数の風洞試験で再検証し、VG の形状や位置についてさらに追求していく必要がある。