

第 1 回秋試験飛行後レポート

早稲田大学宇宙航空研究会鳥人間プロジェクト 設計主任
吉田秀和

0.概要

日時：2014年10月3日～2014年10月4日

場所；ホンダエアポート

目的：31・32代での初めての試験飛行であるため、ころがし試験、走行試験を中心に試験を行う。

結果：ころがし試験を3本行い、走行試験を5本、ジャンプ試験を2本行った。走行試験の5本目以降の3本で浮上が認められた。

1.フライト詳細

・1本目（ころがし試験）

セッティング：迎え角：5.19° 重心：取り付け部3つ目

風：S：0.5m,9時 1:m,時 2:2m,9時 3:1.5m,9時 4:1.5m,9時

足元回転数20rpmとしてころがし試験を行なった。約2m/sで直進させた。

60mほど進んだところで左にヨーしたため、減速指示を出した。停止の際にチェーン落ちが確認された。

考察

左にヨーした原因としては、風ではなくテールプッシャーが離れる時にプッシャーがテールを引いてしまったことが影響だと考えられる。回転数が少ないため、停止する際にチェーン落ちが生じた。その対策として次のころがし試験から回転数を上昇させた。

・2本目（ころがし試験）

風：S：2m,9時 1:2m,9時 2:2m,8時 3:1.5m,9時

回転数30rpmでころがし試験を行った。約3m/sで直進させた。60mほど進んだところで減速ラインを超えたため減速を行った。

考察

発進直後に翼の傾きが確認されたため、左翼ヒモを引く指示をだした。それに対して右翼があがったため、右翼を引くことになった。低速であるため、カウンターの対応ができたが、速度が上がった時注意が必要である。

・3本目（短距離試験）

セッティング：変更なし

風：S：2m,10時 1:1.5m,9時 2:2m,9時 3:1.5m,9時

回転数 30rpm でころがし試験を行った。約 3m/s 直進させた。80m を超えたところで減速ラインを超えたため、減速指示を出した。

考察

機体が少し左にヨーしているのは、左から風を受けているが翼が上がっていないため、ラダーにあたった風によって左ヨー成分の力が生じているためだと考えられる。

備考

ころがし試験においてフォロワーに問題がないと判断したため、次から走行試験を行うことにした。

・4本目（走行試験）

セッティング：変更なし

風：S：2m,10時 1:2m,9時 2:2m,9時 3:1m,9時

回転数 60rpm で走行試験を行った。約 5m/s で直進した。70m を走行し減速ラインを超えたため減速を指示し、90m の位置で停止した。全体を通して左へのヨーが確認できる。

考察

発進直後にテールプッシャーが右にテールを引いたことが原因で左にヨーしたがその後、まっすぐ押し始めたため、直進するようになった。停止後機体が右ロールしたのは胴体フォロワーが機体を押したことが原因と考えられる。

・5 本目（走行試験）

セッティング：変更なし

風：S：無風 1:無風 2:無風 3:無風

回転数 60rpm で走行試験を行った。約 6.3m/s で直進した。90m を走行し減速ラインを超えたため減速を指示し、150m の位置で停止した。指示より多めの約 70rpm で走行していた。

考察

機速が上がってはいるがフォロワーの全速力の7～8割くらいの速度であるため、全フォロワーが追いつけている。また、左右翼に揚力差がないため、直進することができた。回転数を上昇させれば、浮上すると考えられる。

・6 本目（走行試験）

セッティング：変更なし

風：S：2m,10時 1:2m,9時 2:2m,9時 3:1m,9時

飛行開始前に操舵のニュートラルズレが生じたため、一時中断して、操舵系統の確認を行った。回転数 60rpm で走行試験を行った。約 5.5m/s で直進した。80m を走行し左ロールが大きくなってきたため減速を指示し、120m の位置で停止した。減速後も左ロールを続け、左翼を地面にすることになった。そのため、機体は反時計回りに約 90° 回頭した。その際に異音が確認された。今回も指示より多めの 70rpm で走行していた。

考察

翼を擦った際に認められた異音は、左翼が接地したことで、主翼取り付け部にねじり方向の力が加わり後縁側取り付け部の盛りが割れたことが原因だと考えられる。また、盛りが剥がれていることを現地で駆動班長が確認した。しかし、この部分の盛りを以前はせずに飛行していたため、問題なしとし、次の試験は「減速を早めにかけること」、「異音がしないを確認すること」を条件に試験を続行した。

・7 本目（走行試験）

セッティング：変更なし

風：S：1.5m,5時 1:1m,5時 2:2.5m,4時 3:1.5m,5時

6 本目で異音が生じたため、対気速度を上げないために背風で試験を行った。

回転数 60rpm で走行試験を行った。約 6.7m/s で直進した。90m を走行し減速ラインを超えたため減速を指示し、150m の位置で停止した。

考察

機体は直進し、異音は確認されなかった。そのため、今後も試験を続行することにした。また、フォロワーが追いつけて十分に動いている点、左右の翼に揚力さが認められない点、機体が直進している点から浮上ができると判断し回転数を上げ浮上する直前まで機速を上げることにした。

備考

機側を上げることをミーティングで全員に伝達した

・8 本目（走行試験）

セッティング：変更なし

風：S：2m,10時 1:2m,11時 2:2m,11時 3:1.5m,11時

回転数 90rpm で走行試験を行った。約 8m/s で直進した。最大たわみ量が約 2m 程度である。45m を走行し浮上した。テールプッシャーがテールを持ったままであったこと、パイロットが回転数を下げたことで機体は降下した。浮上してすぐに減速指示を出し、90m の位置で停止した。足元回転数は 100rpm であった。

考察

テールプッシャーが保持したままであること、重心が少し後ろにあることから機体が頭上げぎみであった。パイロットが浮上しても回転数を落とすことなく飛行していたため、急激なピッチダウンを防ぐことができた。

備考

浮上した際に、テールプッシャーが機体を保持したままであったため、気を付けるように前任から支持を行った。

・9 本目（ジャンプ試験）

セッティング：変更なし

風：S：0.5m,11時 1:1m,11時 2:1.5m,10時 3:1.5m,11時

回転数 90rpm でジャンプ試験を行った。約 8.3m/s で直進した。90m を走行し減速ラインを超えたため減速を指示し、130m の位置で停止した。50m を超えたあたりで、車輪が左右に振れており揚力と自重がほぼ釣り合っていることが確認できる。

考察

機速が上がっているにもかかわらず、浮上しなかったのはパイロットが路面抵抗が減少していることを感じ回転数を調整したため、機速が十分に上がらなかったためと考えられる。しかし、力の釣合が確認できること、パイロットが回転数を調整できることから、次の試験では浮上させることにした。

・10 本目 (ジャンプ試験)

セッティング：変更なし

風：S：2m,10時 1:2m,9時 2:2m,9時 3:1m,9時

回転数 90rpm で走行試験を行った。約 8m/s で直進した。80m を走行し右にヨーしていたため、また機体が浮上しそうになっていたため減速指示をだした。その直後に浮上し 15m ほど飛行を行った。着地した際に右ロールしていたため、右に進んだが草地に侵入し路面抵抗が増したことで、フォロワーが支持したことで機体は停止した。回転数は 100rpm であった。飛行後リブとフランジの破損が確認された。

考察

機速が十分であり、パイロットが回転数を緩めなかったため、浮上に成功した。破損箇所は左内翼、外翼でリブの座屈、中央翼-内翼結合部の内翼側フランジ接着剥がれであった。これは、着地時もしくは翼ヒモを引いたことで翼が急激に下がり動圧をうけたことでフィルムに圧縮方向の力が働きリブを圧縮し座屈が生じたと考えられる。また、翼ヒモを斜め方向に引いたことで桁の長手方向に力が生じフランジに対して垂直に力がかかりフランジが剥がれたと考えられる。

3.結果詳細

3本の走行試験、5本の走行試験、2本のジャンプ試験を行い走行試験5本目、ジャンプ試験2本目で確実な浮上、ジャンプ試験1本目ではほぼ自重と揚力が釣り合う状態まで加速を行うことができた。前年度に比較しパイロットが軽いことで機速が遅くても浮上できるため、フォロワーが十分に追いつけ大きなクラッシュを起こすことなく試験飛行を終えることができた。最終的に損傷が生じたが、これは試験飛行を行う上で止むを得ないものであったため、問題視することではないと判断した。ただ、試験飛行終了時刻を勘違いしており最後の1本を予定から追加することになった。これはあきらかな準備、連絡不足であるため今後改善しなければならない。ただ、前年度と比較し多く試験を行えたこと、31-32代で初の試験飛行において浮上させることに成功したことから

今回の試験飛行は大成功であったといえる。次回は走行試験からジャンプ試験、中距離試験まで行う予定とし、今回できなかったパイロットがラダー操舵になれること、定常飛行を成功させることを目標にしたいと考える。