

有人動力機の開発と縮尺模型機による模型実験

名古屋市立工業高等学校
機械科 宮崎 健太

1 はじめに

名古屋市立工業高等学校は、国や市の事業として平成22年度からの3年間、有人動力機を開発してきた[1][2]。その間、校内では、飛行機製作活動を学校推進計画の一つに位置づけて精力的に取り組んだ。しかし、事業期間内に有人動力飛行は実現できなかった。3年間の事業が終了し、継続が難しいとされる中、飛行機製作への想いと、事業を伝承していきたいという願いで、平成24年度、同好会を発足した。その後、飛行機製作に関心を持つ生徒の入学や飛行機製作を終了することを惜しむ声、航空宇宙産業の人材育成・人材確保の声に押され、予算の厳しい中、同好会にその活動の継続が託され、現在も同好会を中心に活動を継続している。同好会は、事業で開発され飛行実証に至らなかった有人動力機の飛行性能の検証や、機体の改良案を模索するために模型実験を繰り返している。さらに、開発活動を基に、出展・研修・見学といった活動も行っている[3]。

本研究では、まず飛行機開発を推進してきた活動の体系について説明し、次にそれぞれの活動の成果物である有人動力機と縮尺模型機を紹介する。併せて、開発した縮尺模型機が初飛行を果たしたので報告する。

2 活動の体系と経緯

本研究の活動の体系は、公的予算に依存する事業と、校内での自主活動を前提とする同好会に分けられる。事業の特徴には、活動計画と大規模予算があること、校内全体で体制が組みやすいこと、活動期間に期限を持つことが挙げられる。そして、本校では、この事業期間中、総合的な学習の時間を週3時間充て、3年間取り組んだ。そして、事業の最終年に同好会が発足したことで、活動に連続性が生まれ、現在も活動が継続している(表1)。

表1 活動の経緯

年 月	活動の内容
'10. 5	事業開始
'11. 3	機体構造部品の原型と発動機架完成
8	構造補強と仮艀装
9	機体の仮組立
'12. 1	羽布被覆、荷重試験成功
2	動力伝達機構完成、振動試験成功
3	推力に対する胴体・脚部の強度試験
4	飛行機同好会発足
5	機体完成
7	低速走行試験
9	高速走行試験
	事業予算の枯渇、飛行許可申請の断念
11	模型実験開始
'13. 3	縮尺模型0号機完成
3	事業期間の終了
12	縮尺模型1号機が初飛行
'14. 5	縮尺模型2号機が再飛行

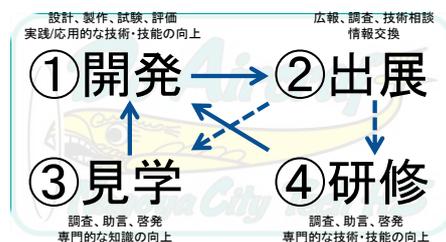


図1 同好会の活動指針

現在、飛行機製作活動の中心になっている同好会の活動指針を図1に示す。活動指針は、開発・出展[5][6][7]・見学・研修の4つあり、それらを通して、専門的な知識・技術・技能を培いながら、最終的に自分たちの手で飛行機を作ることを目的としている。



図2 有人動力機の開発



図3 縮尺模型機の開発

3 有人動力機の開発

有人動力機の開発の経緯を表1の字下げなしの内容に、開発の様子と開発した有人動力機を図2に示す。図2内の上段は、左から機体の仮組立、振動試験、走行試験前の機体整備の様子である。下段は、開発した有人動力機をそれぞれ左前方、左後方、後方からの視点で見たものである。この開発は、平成22年度5月にはじまった国の事業における二つの取組のうちの一つである。一つは、明治の飛行研究家である二宮忠八の史料調査や、航空機産業などの事業所や専門学校、大学、研究機関で要素技術の研修を受けることである。もう一つは、上記研修活動の成果物という位置づけで、有人動力機を開発し初飛行を実現することである。そして、アルミ材の加工や接合技術の習得を目的に、小型の有人動力機を開発した[2][3][5][7]。開発した機体の特徴を以下に挙げる。

- ・二宮考案の玉虫型飛行器を現代化
- ・自作航空機、舵面操縦型、単座、複葉、非密閉式、推進式プロペラ配置
- ・動力伝達機構部に長い延長軸を持つ
- ・アルミ管羽布張りの翼構造
- ・張線、主翼根、翼間支柱による主翼支持
- ・主翼断面形状に翼型を採用
- ・水平尾翼と垂直尾翼を持つ
- ・ジャンプ飛行のみの運用を想定
- ・全長6.2m、全幅9.8m、全高2.7m
- ・機体重量270kg、総重量355kg
- ・動力Rotax 503UL-1V、34.0kW / 45.6HP、497cc



図4 有人動力機と縮尺模型機

4 縮尺模型機の開発

縮尺模型機の開発の経緯を表1の字下げありの内容に、開発の様子と開発した縮尺模型機を図3に示す。図3内の左中右の各列はそれぞれ0号機、1号機、2号機である。この開発は、当初、動力なしの簡素な模型実験を行っていたところ、NHK名古屋放送局から取材を受け、番組制作に協力しながら、動力ありのラジコン操縦可能な縮尺比1/6の模型機開発を開始した[4]。その開発の様子が、15か月間取材され、再放送を含め延べ21回放送された。開発した縮尺模型機は、平成25年12月に初飛行に成功し、その飛行試験の様子も紹介された。技術的な成果としては、二宮考案の玉虫型の機体の飛行実証が確かめられ、事業で開発した有人動力機の改良法が検討できた。また、有人動力機と比べて、開発に必要な時間・予算・空間・危険が小さい、生徒レベルでも試行錯誤がしやすく活動しやすい、結果の即応性が良く開発が促進したといった模型実験の利点を確認できた。

5 おわりに

本研究では、事業と同好会に分けて推進された本校の飛行機製作活動について紹介した。事業では、有人動力機を開発し、同好会では縮尺模型機を開発した(図4)。そして二つの活動から、未飛行に終わった有人動力機の飛行実証の可能性を確認でき、また模型実験の有用性や優先性が確認できた。本校は、今後もこの飛行機製作活動を「特色ある・魅力ある高等学校づくり」教育として推進していく予定である。

参考文献

- [1] 中部経済産業局ニュースリリース, 2010.5.14
- [2] 課題研究, 名古屋市立工業高等学校, 2011~2013
- [3] 名市工ニュース, 名古屋市立工業高等学校, 各号
- [4] NHKフレフレ 飛行機製作プロジェクト, 2013
- [5] ISTS国際宇宙展示会, 名古屋, 2013.6.3~5
- [6] 航空宇宙シンポジウム, 名古屋, 2013.10.9~10
- [7] 産業教育フェア愛知大会, 名古屋, 2013.11.10~11