

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 / 飛行機同好会
宮崎 健太



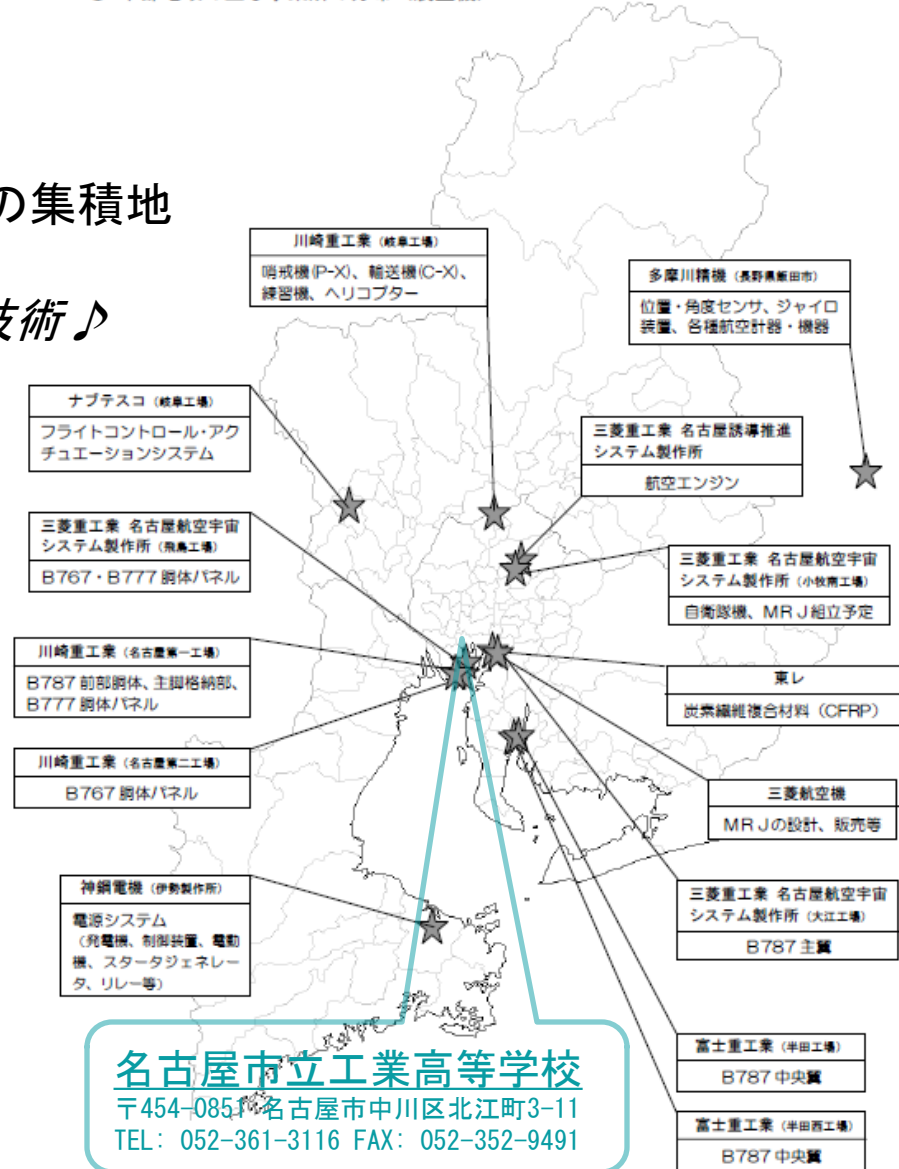
はじめに

本校の紹介

- ・中部地域のど真ん中，自動車/航空機産業の集積地
- ・機械専修学校，航空工業学校が前身
- ・宇宙の扉 月に日に ひらけゆく世の 新技術♪



○ 中部地域の主な事業所の分布（航空機）



年表で見る世界史・日本航空史・名市工史


明治12	1879	東京砲兵工廠→東京工廠
明治12	1879	大阪砲兵工廠→大阪工廠
明治20	1887	名古屋電灯会社
明治28	1895	日清講和条約
明治37	1904	東京砲兵工廠 砲具製造所
明治38	1905	日露講和会議→ポーツマス条約
大正6	1917	大阪砲兵工廠_名古屋兵器製作所
大正7	1918	各務原飛行場完成
大正8	1919	WWI 講和会議→ベルサイユ条約
大正10	1921	東京砲兵工廠_名古屋機器製造所
大正11	1922	ワシントン海軍軍縮会議
大正12	1923	陸軍造兵廠 名古屋工廠
昭和2	1927	ジュネーブ海軍軍縮会議
昭和4	1929	世界恐慌
昭和6	1931	満州事変
昭和5	1930	ロンドン第1次海軍軍縮会議
昭和11	1936	ロンドン第2次海軍軍縮会議
昭和11	1936	名古屋市立 機械専修学校
昭和12	1937	日中戦争
昭和14	1939	名古屋市立 航空工業学校
昭和15	1940	名古屋陸軍航空工廠
昭和16	1941	真珠湾攻撃
昭和18	1942	名古屋市立 機械工業学校
昭和20	1945	ポツダム宣言
昭和20	1945	名古屋市立 明德工業学校
昭和23	1948	名古屋市立 八剣工業高等学校
昭和23	1948	名古屋市立 工業高等学校

明治42	1909	臨時軍用気球研究会	東京
大正6	1917	中島飛行機製作所	群馬
大正9	1920	三菱内燃機→1922三菱航空機	愛知
大正9	1920	愛知時計電機→1943愛知航空機	愛知
大正10	1921	川崎造船所各務原→1937川崎航空機	岐阜
大正10	1921	広海軍工廠支廠航空機部	広島
大正13	1924	石川島飛行機製作所	東京
昭和3	1928	川西航空機株式会社	兵庫
昭和5	1930	九州飛行機株式会社	福岡
昭和7	1932	海軍航空技術廠	神奈川
昭和9	1934	日本飛行機株式会社	神奈川
昭和10	1935	萱場製作所	東京
昭和11	1936	立川飛行機製作所	東京
昭和12	1937	昭和飛行機株式会社	東京
昭和12	1937	日本国際航空工業株式会社	京都
昭和14	1939	日立航空機株式会社	東京
昭和15	1940	立川陸軍工廠	東京
昭和16	1941	富士飛行機株式会社	静岡
昭和18	1943	中島飛行機半田製作所	愛知
昭和19	1944	松下航空工業株式会社	大阪
昭和19	1944	満州飛行機株式会社	瀋陽



前身校(航空工業学校)の航空機製造実習の様子

飛行機プロジェクトとは...

本校の飛行機プロジェクトは、 **名古屋市科学館** NAGOYA CITY SCIENCE MUSEUM の企画により、平成22年度に  **経済産業省** Ministry of Economy, Trade and Industry の事業としてスタートしました。そして、翌年平成23年度に  **名古屋市教育委員会** に引き継がれて現在に至ります。

この事業は、日本で航空宇宙産業の先進地域である東海地方で、即戦力となる人材を育成する

「航空機産業の次世代を担う工業高校生育成事業」

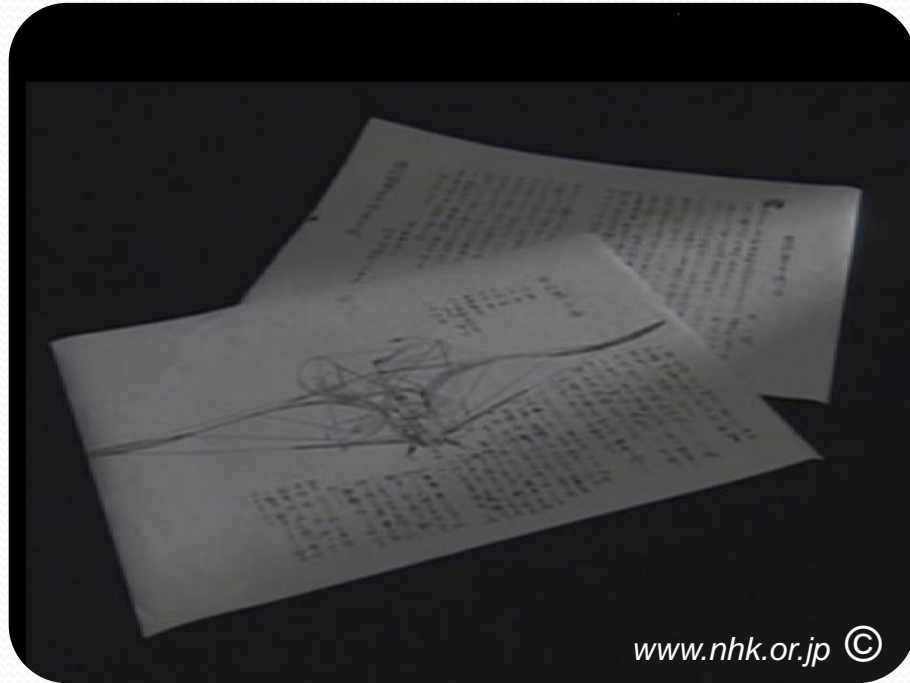
として出発し、現在は  **名古屋市** が進める

「特色ある教育」 の1つとして実施しています。

具体的には、高校生の手で飛行機を製作する という体験を通じて 航空機産業界で即戦力となる人材を育成しよう という内容です。

本校ではこの事業を **「飛行機プロジェクト」** と呼んでいます。

事業の起点と到達目標



www.nhk.or.jp ©



www.nhk.or.jp ©

二宮忠八考案の玉虫型飛行機：

ライト兄弟の人類初飛行以前に考案された、図面と模型しか残されていない幻の飛行機

この飛行機の有人動力飛行を高校生が3年間で実現する

協力団体

本プロジェクトは、以下の機関や団体の皆様にご協力をいただいています。

経済産業省
名古屋市科学館
中部科学技術センター
名古屋市教育委員会
名古屋市民経済局
産業部 産業経済課 次世代産業係

愛媛県八幡浜市教育委員会
宇宙航空研究開発機構 (JAXA)
ベストテック(株)
光生アルミニウム工業(株)
名古屋工業大学
(社)日本航空宇宙工業会 (SJAC)
(社)中部航空宇宙技術センター (C-ASTEC)

(株)和田製作所
(株)エアロ
(学)中日本航空専門学校
(株)太田工業所
(有)スカイライフ
(有)名古屋航空技術

びわこ飛行クラブ
九州航空宇宙協会
中部日本航空連盟
エクスペリメンタル航空機連盟 (EXAL)
日本放送協会 名古屋放送局 (NHK)
イオンモール名古屋みなと

名古屋市立桜台高等学校 ファッション文化科
名古屋市立工芸高等学校 野球部
名古屋市立工業高等学校 自動車科, 電子機械科



活動の体系と経緯

2つの活動体系

- **事業**
- **同好会**

活動体系の特性の比較

	事業	同好会
活動の予算	公費	私費
活動の期限	あり	なし
学校運営への影響	あり	なし
校内の協力体制	全面的	局所的
目標設定	強制	任意
活動の自主性	低	高

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	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

▪ 事業の終了を見越して、事業期間内に同好会を発足

➡ 事業後も連続性のある活動が実現、現在も継続中。

活動の体系と経緯

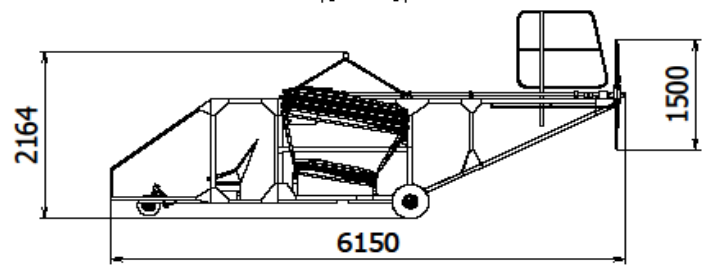
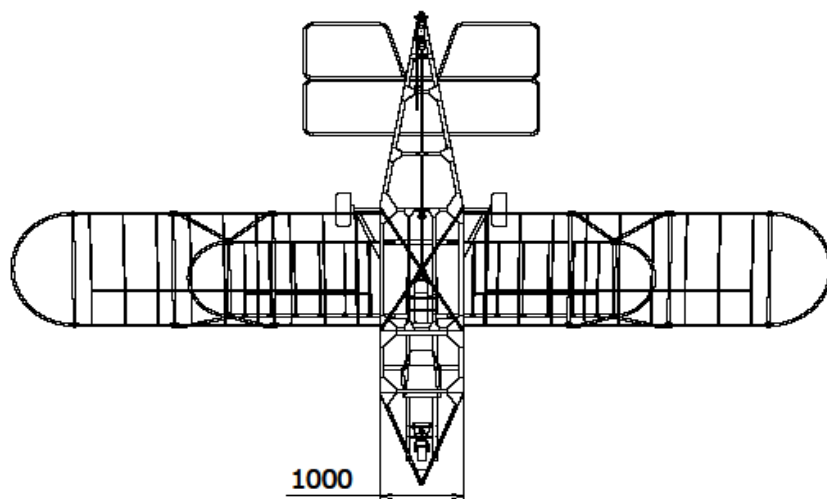
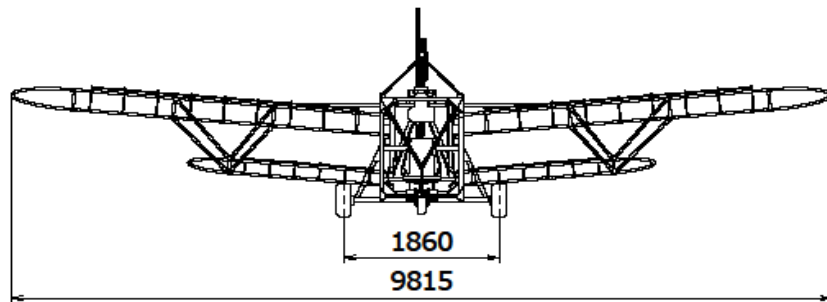
2つの体系の取組内容の比較

		事業	同好会
特性	活動の予算 活動の期限 学校運営への影響 校内の協力体制 目標設定 活動の自主性	公費 あり あり 全面的 強制 低	私費 なし なし 局所的 任意 高
取組内容	目標 内容 結果 今後	有人動力飛行 有人動力機の開発 開発中断 活動再開予定	飛行実証/性能確認, 改良法模索 縮尺模型機の開発 実験の積み重ねの末, 飛行実証済 さらなる改良, 他テーマへの展開

・事業の終了を見越して、事業期間内に同好会を発足

➡ 事業後も連続性のある活動が実現、現在も継続中。

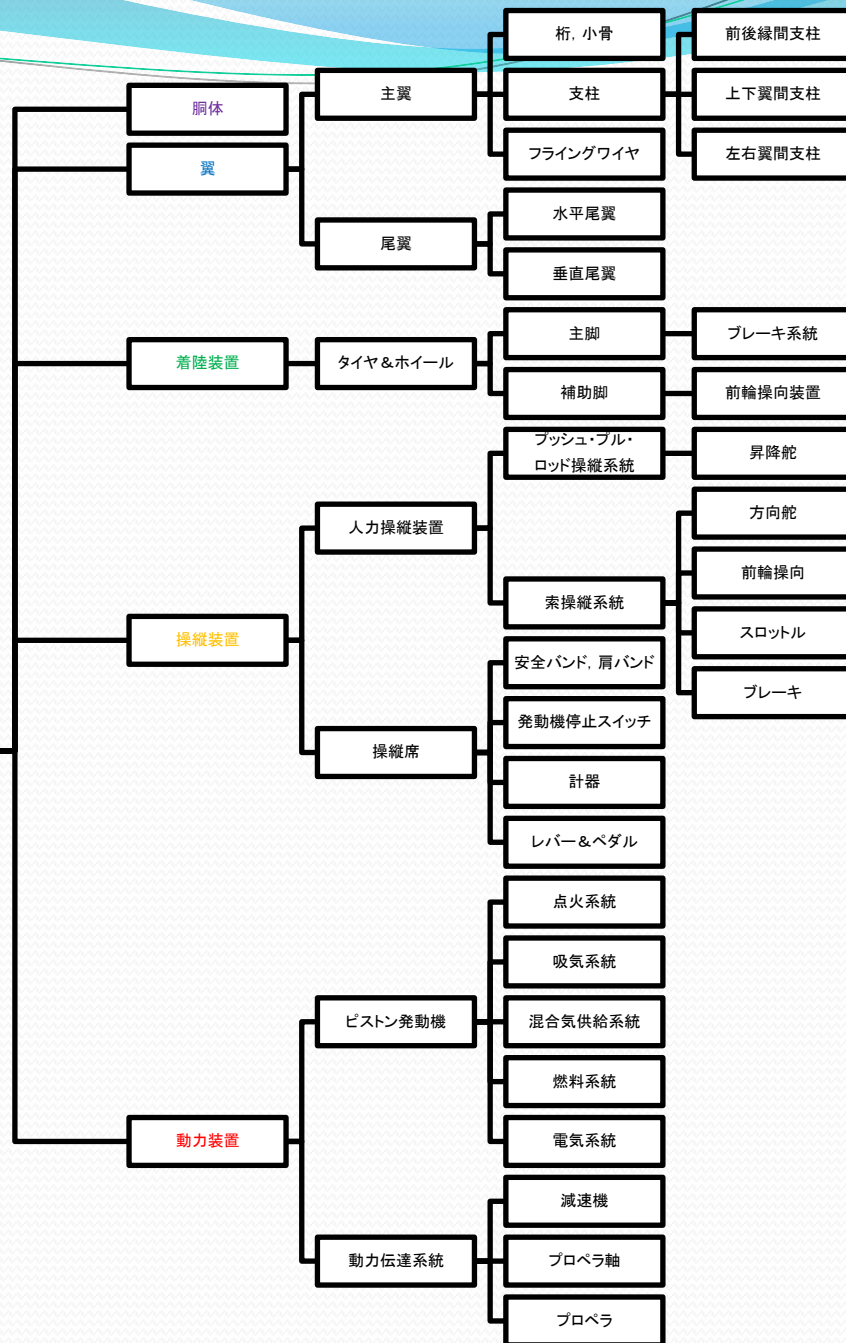
有人動力機の概要



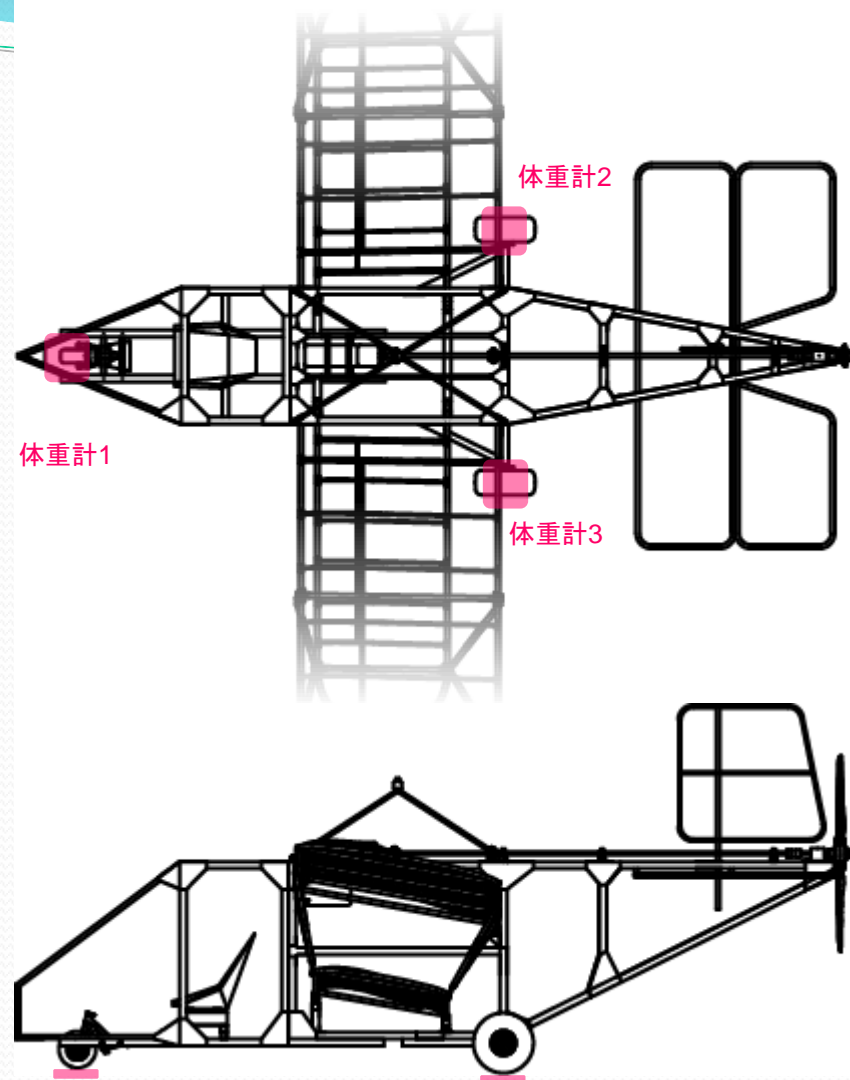
構造と系統



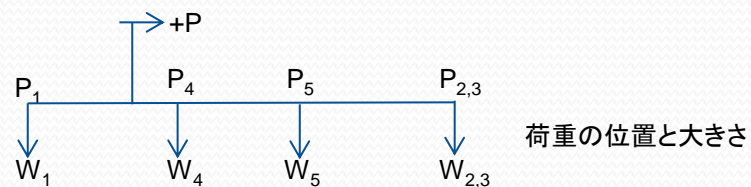
機体



重量・重心



荷重点	添字	P [mm]	W [kg]
補助脚	1	-750	51.5
主脚(右)	2	2375	108.3
主脚(左)	3	2375	108.3
操縦者	4	150	77.1
燃料	5	1050	10.0
重心	X	1225.7	355.1





有人動力機の外観

NCTECH-1

Appearance

Apr/29/2012

2012 4/29



エンジンランナップ

NCTECH-1

Engine Runup

Jul/7/2012

2012 7/7



走行試験

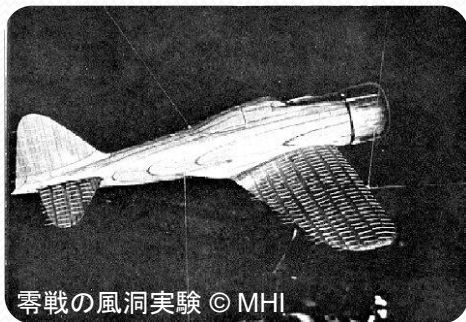
NCTECH-1

Test Run

Jun 30th, Jul 7th, Sep 17th, Sep 22nd in 2012

2012 6/30～9/22

活動内容を模型実験へ



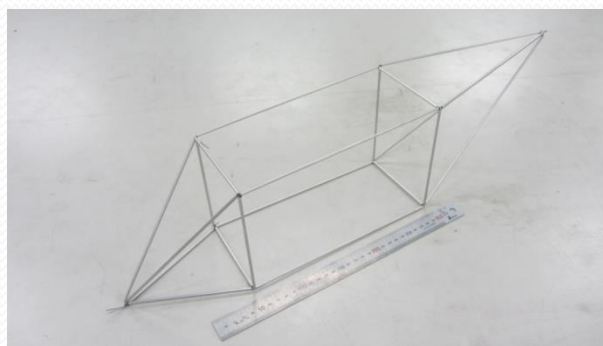
- 現行機(実機)の問題点の確認
- 改良法模索
- 改良機(模型)の飛行実証による改良機(実機)の飛行実証の裏付け

製造現場では、基礎設計、風洞実験、実寸モックアップを経て、詳細設計、実機開発

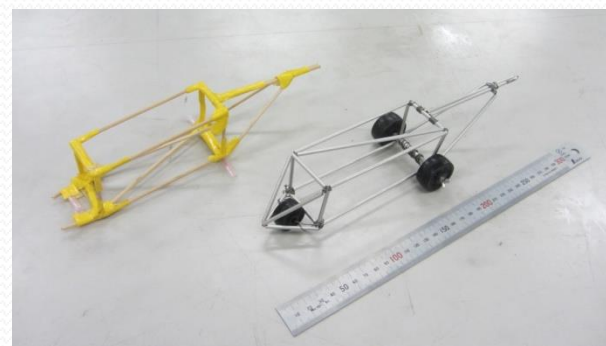
模型実験に活動存続の望みを託す



1/10 重量配分確認モデル



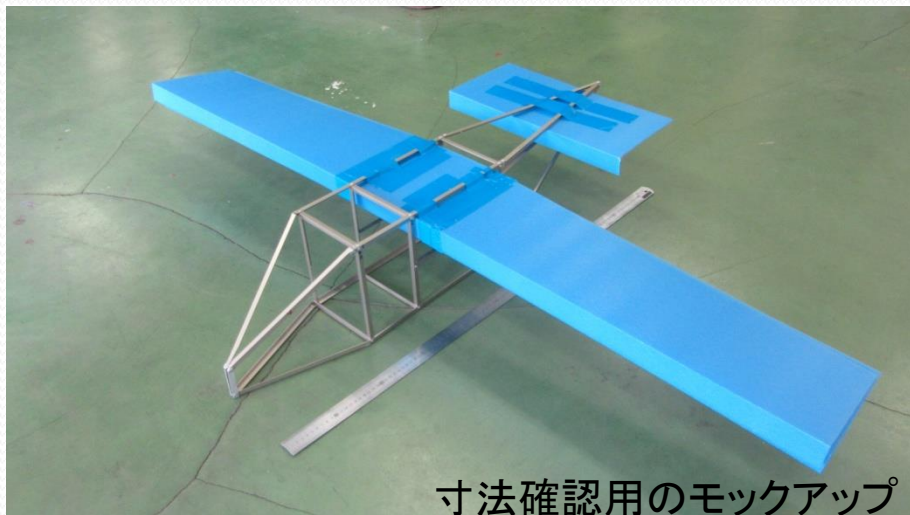
1/10 現行機モデル



1/20 改良機モデル

操縦可能な縮尺模型機の開発をはじめ

縮尺模型機の開発



▶ 縮尺模型機の飛行試験



2013 12/28

NHKティーンズプロジェクト フレフレ, 2013.
名市エニユース, 各号, 2013.2~2014.3

▶ 縮尺模型機の飛行試験



2014 5/11

結果：模型実験の有用性

有人動力機の開発と比べて

- 製作物の“規模”が小さい
{時間, 予算, 空間, 出力, 重量, 部品数, 危険}が小さい
- 生徒レベルで試行錯誤がしやすい
- 小さい, 持ち運びやすい, 実験を行いやすい
- 技術的な課題がよりシンプルに身近になる
- 結果の即応性が良い

結果的に,

- 模型実験により, 有人動力機開発(改良検討)が促進

結論

- ・本校では、2010年から飛行機製作活動を推進し、国や市の事業として有人動力機を開発したが、事業期間に、初飛行に至らなかった。
- ・事業後は、事業中に立ち上げた同好会が、活動規模を縮小して事業経緯を継承、有人動力機の飛行実証の可能性や飛行性能を探ったり、改良法を模索する目的で模型実験を始めた。縮尺模型機開発を開始する。
- ・模型実験を重ねた結果、縮尺模型機が飛行実証に成功した。まだ改良を続けてる最中であるが、この実験結果は、有人動力機の改良の方向性を決めたり、有人動力機の飛行試験申請の際の参考資料として扱う予定である。
- ・本校では、今後も飛行機製作活動を「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

