

NFS 玉井式 2 号機の縮尺模型の製作と構造について

Report of production about model airplane NFS Tamai No.2

森拓也・森山翔太（四日市市立博物館）

Takuya Mori・Shota Moriyama（Yokkaichi Municipal Museum）

Summary

The Tamai brothers (Seitaro and Toichiro) are sometimes called the “Japanese Wright brothers.” Seitaro Tamai was born in 1892 in Yokkaichi City and became interested in flying. He devoted his life to aircraft research. Together with his younger brother, he repeatedly attempted flight while struggling to raise funds, overcame many difficulties, and achieved their first successful flight in 1916. They also established Japan’s first pilot training school, the Nippon Flight School (NFS), in Haneda, opening opportunities for young people who aspired to become aviators. The Yokkaichi Municipal Museum held an exhibition on the Tamai brothers, presenting their lives through photographs, original aircraft, and reproduction models. As part of the exhibition, we produced a 1/10 scale model of the NFS No. 2 aircraft and a 1/20 scale diorama of an NFS hangar. This paper reports the details of these reproductions.

はじめに

四日市市は産業や文化など様々な分野で活躍した人物を数多く輩出している。その中には、空に憧れ、日本の航空史に大きな影響を与えることになった「日本のライト兄弟」とも称される玉井兄弟（清太郎・藤一郎）がいた。

玉井清太郎は明治25年(1892)に四日市市浜田（現諏訪栄町）で生まれ、16歳の時に竹とんぼを見て空を飛ぶことに興味を持ち、生涯をかけて飛行機の研究を始める。2歳年下の弟である藤一郎と共に、資金集めに苦労しながら、何度も飛行に挑戦し、大正5年(1916)に悲願の初飛行を成功させた。また、日本初となる飛行家養成学校「日本飛行学校（NFS）」を羽田に設立するなど、飛行家を志す若者に門戸を開いた。日本飛行学校が、東京国際空港の開港のきっかけともなったのは周知のとおりである。

折しも令和6年（2024）、玉井兄弟の甥にあたる玉井勝則氏から、玉井家が所蔵していた玉井兄弟関係のアルバムや古い写真、その他の資料が、四日市市立博物館に寄贈された。以前すでに一部が寄贈されていたのだが、これで玉井家の所蔵する全ての資料が博物館に揃うことになった。そこで博物館では令和7年3月1日から5月6日まで、玉井兄弟の生涯を、写真資料や実物資料、再現模型などから紹介する特集展示『四日市の生んだ「日本のラ

イト兄弟』・玉井兄弟』展を開催した。また、玉井兄弟が飛行機に使用した実物のプロペラが友野尚治氏より寄贈され、初公開するなど、玉井兄弟が辿った軌跡を、最新の研究成果として公開することが出来た。その一環として NFS 2 号機の 1/10 模型と日本飛行学校格納庫の 1/20 ジオラマを製作したので、その経緯を報告する。なお、機体の製作及び造形は森が、塗装及びエイジングは森山が担当した。



1/10 模型



1/20 ジオラマ

玉井式飛行機一覧

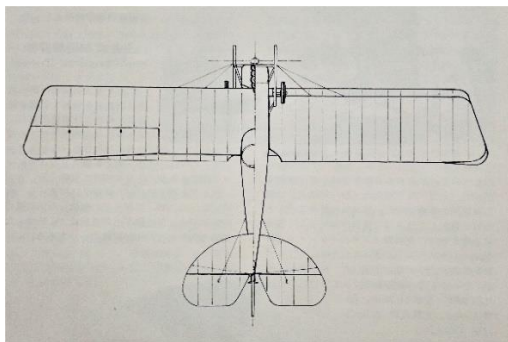
機名	完成年月日	詳細
玉井式単葉機	明治 43 年	自宅で製作、浜田小学校校庭で組み立て。飛行はせず。
玉井式 1 号機	大正元年 10 月	水上機として完成。離水できず。後に 2 本の橈に、双車輪付き、計 4 輪の陸上機に改造したが、離陸出来ず。
玉井式 2 号機	大正 5 年春	大正 5 年 8 月、四日市午起海岸で水上滑走のみ。
玉井式 3 号機	大正 5 年 10 月 5 日	大正 5 年 11 月 4 日、約 500m 飛行。
NFS 1 号機	大正 5 年 12 月	約 500m 飛行。以後、訓練飛行を繰り返す。
NFS 2 号機	大正 6 年 1 月	大正 6 年 9 月、台風の高潮のため、浦安沖まで流されて大破、全損。
NFS 3 号機	不明	大正 6 年 5 月 4 日、羽田で初飛行。大正 6 年 5 月 20 日、3 回目の飛行で墜落・大破。
玉井式 5 号機	大正 7 年	NFS2 号機のエンジンと玉井式 2 号機、3 号機の予備部品で製作。
栗津式青鳥号	大正 8 年 3 月	大正 8 年 8 月 26 日、四日市で離陸失敗。大正 8 年 10 月 9 日、四日市で追善飛行成功。
玉井式 24 号機	大正 9 年 12 月	大正 10 年 5 月、第 2 回懸賞飛行競技大会速度部門 5 位。以後、練習飛行や宣伝ビラ撒きで活躍。

NFS2 号機について

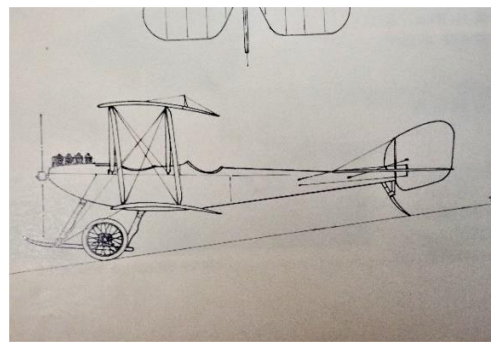
NFS2 号機は、旧玉井式 3 号機を改称した NFS1 号機で訓練をしていた日本飛行学校の 1 期生に続いて、大正 5 年(1916)に 2 期生が入校したため、新造されたものである。全長 6 m、全幅 10.5m。玉井式 1 号機から取り外したキャメロン空冷式直列型 4 気筒エンジンを改修し、新たに木製羽布張りの機体が製作された。当機は、六郷川（現多摩川）三角州干潟の飛行場を拠点に活動したが、大正 6 年に東京湾を襲った台風による高潮で流され、全損となった。

設計図の入手

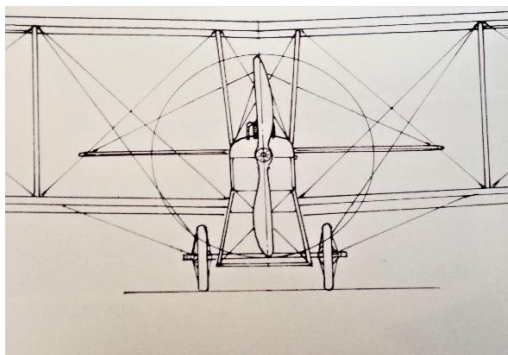
NFS 2 号機の設計図は玉井家所蔵の資料の中には見当たらず、当館所蔵資料の 3 面図が唯一のもので、多くの部分を写真からの推定に頼らざるを得なかった。



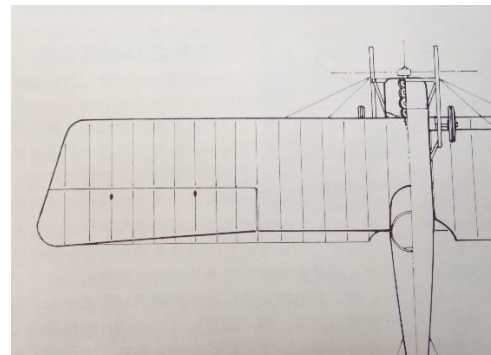
上面図（左） 下面図（右）



左側面図



正面図

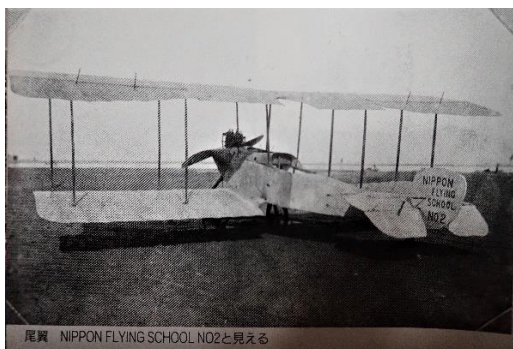


翼拡大図

製作の概要と過程

主翼・尾翼・垂直尾翼の製作

主翼のリブの形や数は、3面図と古い写真の羽布越しに見える骨組み、玉井兄弟のアルバムに貼付されていた機種不明の主翼の製作過程の写真から推定し、図面を引いて専門業者にレーザーカッターでの切断を依頼した。材料は3mmのシナベニヤで、同じサイズ72枚を切り出した。実物ではリブには軽量化のための孔が全面に開けられていることが当時の写真から伺えるが、本模型では強度不足が懸念されたため、再現しないこととした。また、主翼の補助翼と垂直尾翼の方向舵は塗装での表現のみとし、可動はしないが、水平尾翼の昇降舵のみ可動するよう加工した。

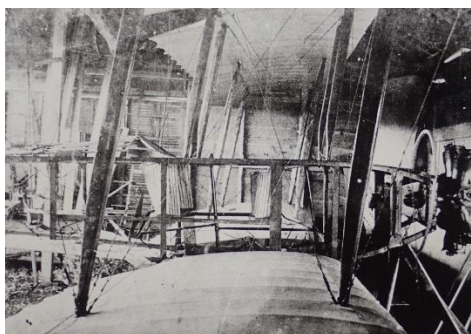


NFS 2 号機



主翼の製作

羽布部分は、博物館の収蔵品を梱包する際に使用する薄葉紙を、水で薄めた水性ボンドを塗布して接着した。薄葉紙は縦方向の引き裂きには強いものの、横方向には裂け易いため、糊付けと貼る方向には注意を要した。



主翼の羽布



羽布を再現した 1/10 模型の主翼

機体の製作

材料は杉材の角棒 6 × 6 mm と桧材の薄板 1 mm 厚、工作用のバルサ材、スチレンボードやウレタンフォームを利用した。機体の構造を正確に再現するならば、角棒で骨組みを組み上げ、羽布を模した薄葉紙を貼るべきだが、主翼を支え、長期間の展示に耐えうる強度を持つものにするため、胴体はウレタンフォームで一体成型し、アクリル絵具で羽布風に塗装した。



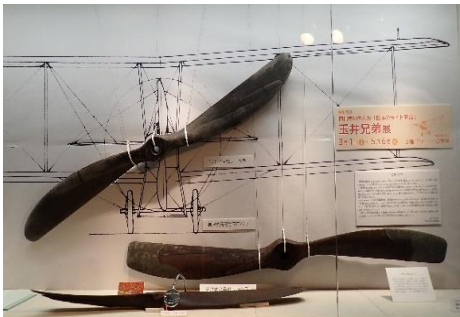
機体の製作風景



一体成型した胴体

プロペラの製作

プロペラはバルサの角材から切り出した。回転による推進力によって機体を前進させるためのプロペラは、ブレードの断面が飛行機の主翼と同じ形状をしている。回転中のプロペラは先端ほど流入する空気速度が大きくなるため、ブレードにはねじりが付けられているが、当館に実物があるので実測することができ、ほぼ正確に再現できた。また、寄贈された N F S 2 号機と栗津式青鳥号のプロペラの取付ボルト孔の個数が 6 孔なのに対し、玉井式 2 号機や NFS 1 号機の取付孔が 4 孔と異なることは、写真から機種を識別をする上で重要な手掛かりとなる。



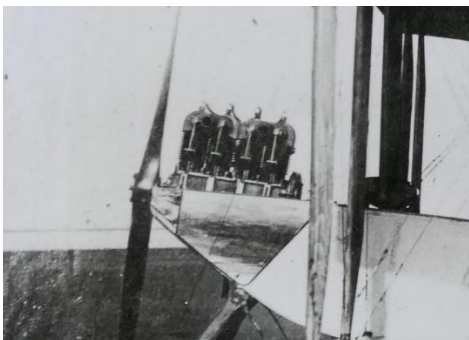
寄贈されたプロペラの実物



再現したプロペラ

エンジンの製作

キャメロン空冷式直列型 4 気筒エンジンのシリンダーは機首から縦に 4 基連なっているため、機体サイズと縮尺に合わせた直径の鉄製ボルトから切り出し、写真を見ながら銅線をハンダ付けしたもので、イメージを重視し、細部は省略した。



エンジンのシリンダー

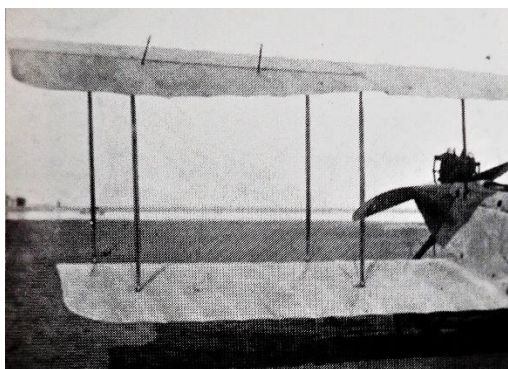


再現したシリンダー

翼間支柱と張り線の製作

上下の翼を支えて揚力と荷重を分担させるために繋ぐ翼間支柱は、幅4mm、厚さ1mmの杉材を使用した。実際の初期の航空機の翼間支柱は竹製であったという記録があるが、後には緻密で堅いトウヒ材やトネリコ材が使われたところから、NFS2号機も同様の素材が使われたと思われ、写真から推定すると、実寸幅は約40mmと判断した。実際の翼間支柱は空気抵抗を減じるために流線形断面に成形されていたものと思われるが、ここでは省略した。

張り線は当初、飛行機模型用伸縮性張り線ストレッチリギングの使用を試みたが、目立たないため、展示効果を考えて敢て黒色の木綿糸を使用した。



張り線と取り付け部のアップ



目立つよう張り線は太めに

日本飛行学校格納庫について

大正5年(1916)に玉井清太郎、相羽有らによって創設された日本初の民間飛行機操縦士の養成学校、日本飛行学校は、大正6年1月4日に正式に開校し、多摩川河口付近の川崎側、通称三本葎と呼ばれる三角州の干潟に練習飛行場を構えた。格納庫は飛行場に隣接して建てられたもので、写真から推測するに、木造トラス構造の板屋根によしず張りの外壁と簡素な造りだったらしい。校舎はその対岸の羽田町にある古い料亭を借り受けた。しかし、大正6年9月、東京を直撃した大型台風で所持機が格納庫ごと流失したため活動を停止したが、大正13年に再建された。跡地は現在の東京国際空港(羽田空港)の一部になっている。

格納庫ジオラマ

本ジオラマは、NFS2号機とNFS3号機が格納庫から引き出された状態を写した1枚の写真を基に、まず1/20 NFS2号機の製作から始めた。基礎素材として市販の木製タイガーマス・スケルトンモデルを購入し、部品を修正加工して一部に流用した。この製作は1/10模型を作る際に補強方法や主翼の取り付け方法など非常に参考になった。

格納庫は正面のみの再現とし、屋根を支える骨組みや内部壁面の部材などは極力参考写真に合致するようにしたが、強度の関係で実際の縮尺寸法よりはやや太いものを用いつつも、奥行きを感じさせるよう留意した。外壁はよしず張りであったとの記録があったため、寿司の巻き簾を入手して切断し、接着した。編み目が粗く太くなったものの、雰囲気は表現

できたと思われる。本ジオラマに関してもカラー写真は存在しないため、屋根や柱、梁等の色は無塗装であったと仮定して、木材そのままを思わせる色を塗装している。

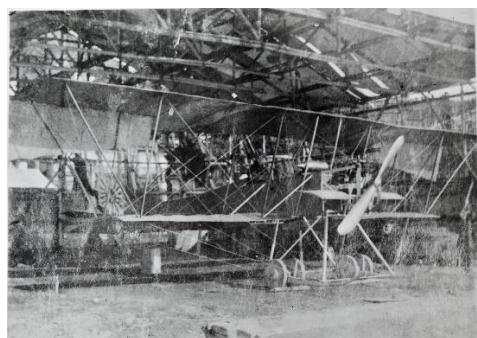
また、背景は不鮮明ながら当時の写真が残っていたので、それを基に格納庫の奥行きを感じさせる表現を重視してアクリル絵具で描いた。



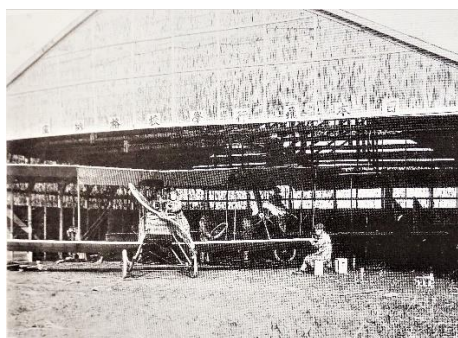
ジオラマのモデルとなった写真



同じアングルの 1/20 ジオラマ



格納庫内の機体



格納庫の屋根の骨組み

まとめ

本模型は不十分な資料と不鮮明な写真等を基に製作したもので、推定に頼らざるを得なかった部分も多く、必ずしも正確なものではない。特に塗色は、カラー写真が無かった時代であるため、全て推定である。例えば、麻をメインにした頑丈な布に、布の強度や耐候性を上げるためのセルローズ系樹脂塗料、ドープを塗って固めた羽布は、生成（きなり）であったものと判断した。しかしながら、本模型によって FNS 2 号機を 3 次元に捉え、玉井兄弟の夢の成果の 1 つを具象化出来たのではないかと自負している。

四日市市立博物館には、他にもかつて寄贈された 1/8 栗津式青鳥号のラジコン模型があり、収蔵庫で保管しているが、翼や胴体に使用されている手漉き紙の劣化が始まっており、本模型もいずれは劣化による破損が懸念される。今後改めて本格的な玉井兄弟展を開催する機会があれば、実物大の NFS3 号機か、歴代の玉井式飛行機の模型を全て揃えたい。

ちなみに、両模型は羽田の穴守稲荷神社に寄贈、展示していただいているので、ご覧になった読者諸氏よりお気づきの点をご指摘いただければ幸いである。

謝辞

本稿を執筆するにあたり、写真や資料を御寄贈いただいた玉井勝則氏をはじめ、プロペラの実物をご寄贈いただいた友野尚治氏、多くの御助言をいただいた四日市市立博物館元副館長の廣瀬毅氏、千葉県の稲毛民間航空記念館（閉館中）、及び四日市市立博物館の現上司、同僚諸氏に厚く御礼申し上げる。

参考文献

- 『日本飛行学校』（1917） 日本飛行学校
平木国夫（1969） 「純日本製日本号」 『航空情報』 酣燈社
野沢正（1980） 『日本航空機総集第8巻九州編』 出版協同社
平木国夫（1988） 『伊勢志摩のイカロスたち』 酣燈社
『日本航空機辞典 1910年～1945年』（1989） モデルアート社
『稲毛民間航空記念館解説書』（2005） 千葉県公園緑地部管理課
『稲毛海岸飛行場物語』（2013） 千葉市みどりの協会
『民間航空発祥の地稲毛 100周年記念誌』（2013） 千葉市みどりの協会
小澤清男（2014） 「大正6年稲毛海岸航空写真にある格納庫周辺建物の特定について」
『稲毛海岸の飛行場に関する調査・結果報告』
千葉市みどりの協会
廣瀬毅（2020） 「日本のライト兄弟 大空をめざして 玉井清太郎・藤一郎」
『よんぶん創刊号』 四日市市文化会館

備考

本稿で使用した写真は、模型・ジオラマを除き、全て四日市市立博物館所蔵。