

ネズ爺 & ハテナンの

特許 探偵団

DETECTIVE TEAM OF PATENT



波乱万丈の人生
だったのですね。



ハテナン

Vol.18 リヒャルト・フォークト (Richard Vogt) 博士

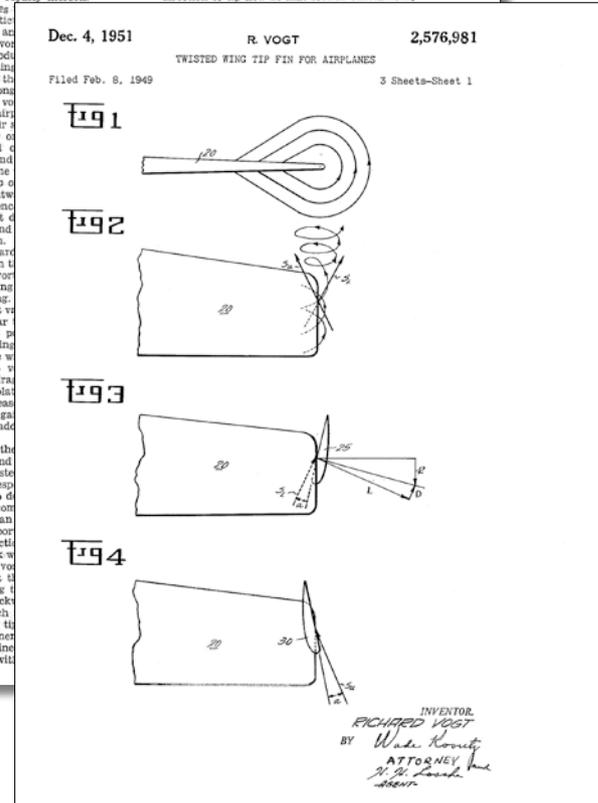
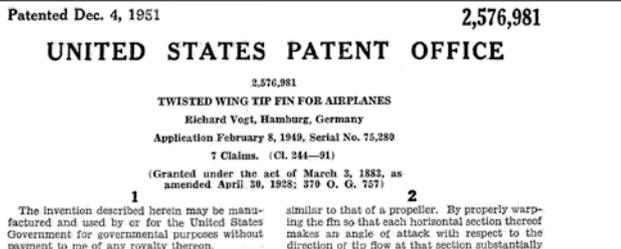
爺：今回は、前回取り上げた非対称飛行機の発明者、リヒャルト・フォークト博士についての話じゃ。

ハ：前回の話では、日本の航空機産業の発達に大きな貢献をし、第二次世界大戦のドイツの機体も手掛けた技術者ということでしたね。

爺：そのとおりじゃ。

ハ：あれ、でも今回は米国特許ですよ。それも、第二次世界大戦後のものですよ。

爺：この米国特許は、フォークト博士の波乱万丈な人生を物語るものなんじゃ。



特許出願のなかに、人柄が見える、
稀有な事例じゃよ。



ネズ爺

今回の特許公報： 飛行機のねじり翼端フィン

米国特許第 2,576,981 号
 発明の名称：Twisted wing tip fin for airplanes
 権利者：Richard Vogt
 発明者：Richard Vogt
 出願日：1949年02月08日
 登録日：1951年12月04日

1. 日本での活躍

爺：フォークト博士の経歴を年表で示すゾ。

西暦	年齢	出来事
1894		ドイツのシュワービッシュ・グミュント (Schwäbisch Gmünd) に生まれる。
1914	19	パイロットとしてWWIに従軍。
1916	21	ツェッペリン社でドルニエ博士の部下として短期間働く。
1918	23	シュツットガルト工科大学入学。
1923	28	大学卒業。ハインケル社で短期間働く。
1924	29	ドルニエ博士の推薦により川崎重工で働く。
1926	31	KDA-2を設計。88式偵察機として採用。 KDA-3、5、6、7 (キ-3) を次々と設計。この間、土井武夫氏などの技術者を育てる。
1933	38	KDA-8 (キ-5) を設計。
1934	39	ドイツに帰国。B&Vの飛行機部門会社、HFBの主任設計者兼共同経営者となる。
1935	40	Ha137急降下爆撃機を設計。
1937	42	Bv138三発飛行艇を設計。 その後、Bv141非対称偵察機、Bv222・Bv238両巨大飛行艇などを設計。
1945	50	ハンブルクにおいて終戦を迎える。
1947	52	米国へ移住。米国空軍のオハイオ州ライトパターン基地で技術顧問として働く。
1949	54	★本件特許を出願
1955	60	カリフォルニア州サンタバーバラにおいて、エアロフィジックス社で働く。フライングジープの設計に関わる。
1959	64	ボーイング社の技術顧問となる。
1966	71	ボーイング社を退社。
1979	84	サンタバーバラの自宅で死去。

(「飛行機設計50年の回想」^{*1}、ウィキペディアを基に制作)

ハ：すごい！ ドイツ、日本、米国で活躍したんですね。

爺：まずは、フォークト博士の日本時代の設計を見てみよう。陸軍に88式偵察機・軽爆撃機として正式採用された、KDA-2というものじゃ。



出典：『日本航空機辞典 1910～1945』 (モデルアート社) (着色は筆者)

ハ：うーん、なんか地味ですニャア。

爺：喝〜ッ！ そんなことはないゾ！ 着色した逆V字型の翼間支柱構造は、当時としては斬新だったのじゃ^{*2}。この機体が高性能となったのは、空気抵抗を抑えて、重量軽減したこの支柱のおかげじゃ。

ハ：そういわれれば、翼間がシンプルです。

爺：年表にあるように、フォークト博士は9年間、日本に滞在し、多くの機体を設計するが、この間に土井武夫氏など川崎重工の技術者を育てるのじゃよ。

ハ：むしろ、それが重要なことだったのですね。

爺：この時、博士も30代の若者じゃ。彼自身も、日本という先進情報から隔絶した現場で試行錯誤したことじゃろう。その姿を日本の若い技術者が見たことが、なによりも彼らの財産になったと思われるのじゃ。

ハ：この時代があったからこそ、川崎重工は後に飛燕^{ひえん}という傑作機を造ることができたのですね。

爺：そういうことじゃ。さて、次に注目してもらいたいのじゃ、KDA-8、つまりキ-5試作戦闘機じゃ。日本におけるフォークト博士の最後の設計機じゃ。



ハ：おお！ 低翼単葉機で、一気に近代的な機体となりましたね。逆ガルの主翼がカッコいいです。

爺：そうじゃな。しかし、この逆ガル型主翼は、実に厄介な空力特性を有しており、モノにするのが難しい翼型なのじゃ。キ-5もこの例外ではなく、横の安定に難ありとして陸軍の正式機とならなかったのじゃよ^{*3}。

ハ：せっかくの近代的な機体なのに残念ですネ^{*4}。



COMMENTS

※1) 「飛行機設計50年の回想」(土井武夫著 酣燈社)。

※2) 筆者は、この構造に関する日本の特許公報を見つけることができなかった。外観に現れる構造のため、出願することに支障はないと思われる。当時、川崎重工が特許出願に積極的ではなかったか、あるいはなんらかの従来例により拒絶されていたと思われる。

※3) 「主翼に与えた逆ガルのために横の安定が悪く、ふつうの水平飛行の場合は補助翼の操縦が鋭敏すぎて、ちょうど曲芸師が玉乗りをしているよう」と、土井武夫氏はテストパイロットの言葉を残している(前出、『飛行機設計50年の回想』p.107)。

※4) この後、次のコンペで陸軍に採用された正式機は、複葉の95式戦闘機(キ-10)であった。この機体もフォークト博士が以前に設計した92式戦闘機(KDA-5)がベースになっていた。なお、KDAはKawasaki Dockyard, Army typeの略である。

2. ドイツでの活躍

爺：ドイツへの帰国時の話じゃ。ブロームウントフォス造船所^{※5}が飛行機を造る子会社を設立する際、フォークト博士は経営陣から新会社の株1/3の譲渡を条件に招聘されたのじゃ。単なる設計技術者ではないぞ。

ハ：おお！ つまり、B&V(ブロームウントフォス)社とフォークト博士は、「雇用主」と「従業員」の関係ではなく、「共同経営責任者」だったということですね。それじゃ、「火曜日はハグの日」だったかもしれません！^{※6}

爺：また、分らんことを(苦笑)。とにかく、博士は破格の待遇でドイツに戻ったわけじゃ。当時、ドイツの軍事航空機産業は本格的に立ち上がったばかりで、経験のある優秀な技術者を必要としていたのじゃよ。

ハ：え？ 第一次世界大戦の頃、あれだけ優秀な軍用機を造っていたドイツなのに、「軍事航空産業が立ち上がったばかり」とはどういうことですか？

爺：ドイツは、ヴェルサイユ条約^{※7}によって、軍用機を製造することを一切禁じられていたのじゃ。そういう時代にあつて、フォークト博士は、日本という外国にしながら、最も軍用機設計の経験を積んだドイツ人の一人になったわけじゃな。

ハ：なるほど、博士にとっても、日本における9年間のキャリアはプラスに働いたんですね。

爺：そうじゃ。さて、フォークト博士がB&V社で設計したいくつかの飛行機を見ていこう。まずは、このBv138飛行艇じゃ。



ハ：ツインブームの三発機ですね。真ん中のエンジンを一段高くしていて要塞^{ようさい}みたいなデザインですニャア。

爺：ユニークじゃが、安定感も感じるデザインじゃ。前回のBv141偵察機もそうであったが、博士の設計には不思議なまとまりがある。非凡な才能じゃな。

COMMENTS

※5) 戦艦「ビスマルク」や重巡洋艦「アドミラル・ヒッパー」、そして多数のUボートを建造した造船会社。

※6) TBSドラマ「逃げるは恥だが役に立つ」第5話および最終話。

※7) 1919年に締結された第一次世界大戦の講和条約。「軍備条項」として、ドイツは航空機とその部品、航空機用エンジンの製造・輸入を禁止された。ドイツに対する制裁的な厳しい条件から、その後、かえってナチス台頭の原因になったともいわれる。

※8) 新会社の名称は当初「ハンブルグ飛行機会社(HFB)」であったため、ドイツ空軍省から「Ha」の略称が与えられた。その後、ブロームウントフォス社への改名に伴い、略称も「Bv」となっている。

※9) Bv238飛行艇は、全幅60.17mに及び、完成当時世界最大の軍用機だった(ちなみに、B-29の全幅は43.1m)。

※10) 時期から考えて本件発明は米国における研究成果とは思えない。ドイツにおける研究成果だったと思われる。

爺：博士が設計した飛行機をもう一機取り上げてみよう。Ha137^{※8}試作軽爆撃機じゃ。新生ドイツ空軍の急降下爆撃機のコンペに出したものじゃ。



ハ：あれ？ これ、逆ガルの低翼単葉を採用するなど、キ-5試作戦闘機のデザインに非常に似ていますね。

爺：そうなんじゃ。実をいうと、フォークト博士が離日したとき、キ-5の実物は完成していなかったのじゃよ。

ハ：博士は同機の評価の詳細を知らなかったのですね。

爺：そうじゃ。不採用になったという情報ぐらいは得ていたとは思うがな。だからこそ、自分の会社で、このデザインを実際に試したかったのかもしれん。

ハ：結果はどうだったのですか？

爺：不採用じゃ。博士は、これ以降、不安定な逆ガル翼を捨てて、会社の得意分野である大型飛行艇^{※9}では素直な翼形状を採用して成功し、名を残すのじゃ。

ハ：失敗も糧なんですね。さて、博士の渡米はいつですか？

爺：フォークト博士は地元ハンブルグで終戦を迎え、1947年に渡米しておる。米国は優秀なドイツの技術者を積極的に自国に迎えたが、博士もその一人じゃ。

ハ：本件特許は1949年の出願だから、渡米直後ですね^{※10}。

爺：本件特許のクレームは次のとおりじゃ。“airfoil means”、すなわち翼端の整形手段に関する特許じゃ。

1. An aircraft wing tip construction for utilizing the vortex airflow around the wing tip to produce a forward acting thrust on the wing comprising, **airfoil means** supported by the wing substantially normal to the wing span and extending above and below the tip of the wing with the surface of the airfoil means twisted to provide an angle of attack with respect to the vortex airflow such that the lift force on the fin has a component producing a forward acting thrust on the wing.

3. 経営者でもなく研究者でもなかった技術者フォークト博士

ハ：今ではよく見る、旅客機の翼端に付いているウイングレット^{*11}に関する特許ですよ。こんなやつ。



爺：そうじゃ。翼端に発生する渦抵抗^{*12}を小さくして、航続距離を改善させる構造じゃ。よく読むと、本件特許はその作用効果がずれているが、渦流（vortex）制御に着目している点でウイングレットの元祖じゃ。ただ、ワシが着目したいのは、明細書中の次の記載じゃ。

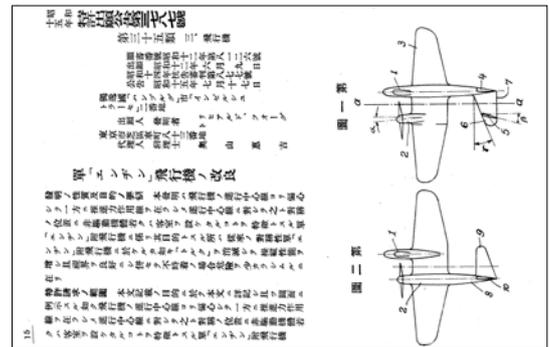
The invention described herein may be manufactured and used by or for the United States Government for governmental purposes without payment to me of any royalty thereon. (コラム1、1～4行)

(翻訳)

本明細書に記載の発明は、私へのロイヤルティーの、支払いなしに、政府の目的のために、米国政府によって、または、米国政府のために製造し、使用することができる。

ハ：わわ！ 明細書としては異例な記載ですね。この出願は商売ではなく米国へアピールするものだったと^{*13}。

爺：うむ。続けて、博士の別の特許出願も見てもらおう。



ハ：前回の非対称飛行機特許の日本出願^{*14}ですね！ 日本にも出願していたのですか。でも、これが何か？

爺：ドイツの本国出願がB&V社とフォークト博士の共願だったのに対して、この日本出願は博士の単独出願じゃ。

ハ：この日本出願も商売ではない、といたいのですね。

爺：そうじゃ。フォークト博士は特許という手段を使って、残してきた日本の弟子たちに、「こんなユニークなアイデアもあるぞ。柔軟な考えを持ちなさい」と伝えたかったようにワシには思えるんじゃよ。

ハ：ハハハ、想像しすぎですニャ。でも、先の記載から愚直なまでの博士の技術者としての生き方は感じます。

爺：博士が3カ国にわたって生涯活躍できたのは、彼が経営者や研究者ではなく、常にアイデアを出しつつけた技術者だったからじゃろう^{*15}。

零戦 32 型の翼端と航続距離

太平洋戦争の緒戦を飾った日本海軍の零戦は、終戦まで改良を加えて使用され続けた結果、多様な型式が製作された。そのなかに 21 型から発展した、32 型がある。日本海軍の型式番号では、2桁の番号のうち、先の桁（10の位）は機体の型、後の桁（1の位）はエンジンの型を示す。従って、32 型は 21 型と比べて、機体もエンジンも別の型となったことが分かる。

機体に関する 32 型の大きな特徴は、翼端にあった。21 型では円弧状だった翼端を直線状に切断して、スパン（翼長）を左右で 50cm ずつ短くした。この改造でロール特性は改善されたが、エンジンの出力を上げ、抵抗を小さくすることで狙った飛躍的な高速化については期待外れに終わり、一方で零戦の特長である大きな航続距離は一気に落ちてしまった。新エンジンの燃費、搭載燃料の微減などの他の理由もあったが、やはり翼端形状の変化による渦抵抗の増加が影響したと思われる。その後、翼端形状を元に戻した 22 型が製作された。



零戦 21 型
エンジン：栄 12 型 (940ph)
速度：533.4km/h
航続距離：2530km (増槽付)



零戦 32 型
エンジン：栄 21 型 (1130ph)
速度：544.5km/h
航続距離：2134km (増槽付)

中川 裕幸

中川国際特許事務所
所長・弁理士

Hiroyuki Nakagawa :
Head Patent Attorney at
Nakagawa International
Patent Office
〒103-0014
東京都中央区

日本橋蛸殻町
1-36-7
蛸殻町千葉ビル 6F
Tel. 03-5623-2900



COMMENTS

- *11) ウイングレットを最初に採用した航空機は、1979年に製造されたゲイツ・リアジェット55型ビジネス機である。翼端が大きく上に反り返っているため、「ロングホーン」という名がつけられた。その後、B747ジャンボジェットなどの既存の旅客機にも後から採用されたが、1979年の第2次オイルショックによる燃料費の高沸が、一つの理由ではないかと思われる。
- *12) 本件特許の図1に示されるように、翼の上面（低圧）と下面（高圧）の気圧差から、翼弦で空気が下から上に回り込み、結果として翼端に渦が形成されて、これが航空機を後方に引っ張る抵抗となっていた。
- *13) 住所ははまだハンブルグとなっている。ただし、既に米国市民権を約束されていたなら「感謝」だったのかもしれない。
- *14) 特許第141147号、特許公告昭15-3787号 発明の名称「単一エンジン飛行機の改良」
- *15) 生まれ故郷ドイツのシュワービッシュ・グミュントにはリヒャルトフォークト通りがある。googleマップで検索できる。