

ネズ爺 & ハテナンの

特許 探偵団

DETECTIVE TEAM OF PATENT



ガルとはカモメの
ことじゃよ。

Vol.31 ガル翼 (Gull Wing)

爺：今回からシリーズで、飛行機の主翼について考察するぞ。

ハ：今回の特許はどこ国のものですか？ 英語でもドイツ語でもないですよね？

爺：これはポーランドの特許公報じゃよ。カモメ型の翼、すなわちガル翼の特許じゃ。

ハ：ポーランドですか！ 意外な国の特許ですね。

爺：第二次世界大戦は、ドイツ軍のポーランド侵攻で始まるわけじゃが、この技術を使ったポーランド空軍の戦闘機が、ドイツ空軍に対し一矢を報いるのじゃよ。

ネズ爺

ハ：へ～、航空史に名を残した技術というわけですね。



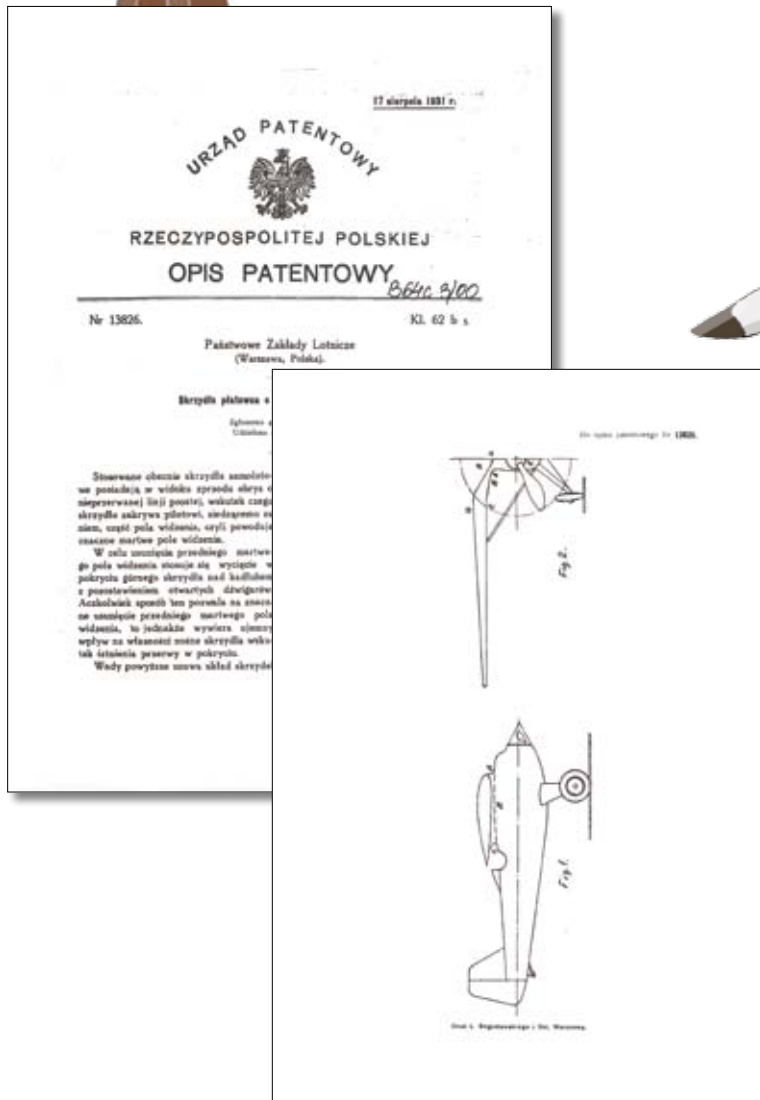
「戦闘機は視界が命」ですニャ。



ハテナン

今回の特許公報：機体の主翼

ポーランド特許第 13,826 号
発明の名称：Skrzydło płatowca o układzie gornopłatowym
発明者：Zygmunt Puławski
権利者：Państwowe Zakłady Lotnicze (PZL)
出願日：1929年12月04日
登録日：1931年05月18日



1. パラソル翼からガル翼へ

爺：ハテニャン、お主、第一次世界大戦に兵器として登場した飛行機は、その多くが主翼を2枚以上有する複葉機だったのを知っておるか。

ハ：言われてみると、有名なアルバトロス戦闘機をはじめ、ほとんどの機体は複葉機でしたね。



爺：ブラック魔王がケンケンと一緒に伝書鳩のポッピーを追い回したのも複葉機じゃ^{※1}。

ハ：そんな情報は要りません(苦笑)。

爺：では、ここでお主に質問じゃ。第一次世界大戦では、なんで多くが複葉機だったんじゃ？

ハ：……うっ。空気抵抗を考えたら、単葉機のほうが有利ですものね。なぜなんだろう……それは、「複葉機のほうが揚力を大きくできるから」か、ニャ〜。

爺：揚力が大きくなるから……のう。「ポーッと生きてんじゃねーよ！」じゃ。

ハ：「うわー！」……って、どうでもいいですけど、ネズ爺、もうチョコちゃんネタは古いですよ〜。

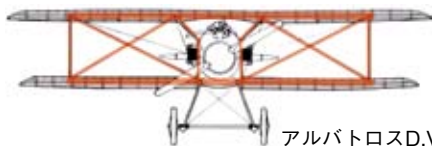
爺：一度やってみたかったのじゃ。今まで機を逸してしまっていたからのう。ほれ、続けるゾ。今こそ、全ての日本国民に問うぞ！なぜ初期の飛行機は主翼2枚が主流だったのか？

ハ：うーん、分かりません。

爺：答えは、「箱型の構造体を作るため〜」^{※2}……じゃ。

ハ：ニャ？……どういうことですか？

爺：2枚の主翼と支柱と張線によって箱型構造体を作るワケじゃ。こんなかんじじゃよ。初期のやわな翼構造の単葉機では軍用機の機動に耐えられなかったのじゃ。構造強度を上げるため、複葉機にしたんじゃよ。



アルバトロスD.Vの正面図



COMMENTS

- ※1) 「スカイキッドブラック魔王」(ハンナ・バーベラ・プロダクション)。日本での放送は1970年。「チキチキマシン猛レース」(同)の後番組。
- ※2) 「飛行機技術の歴史」(ジョン・D・アンダーソンJr.著 京都大学学術出版会 p.183)
- ※3) フォッカー社が第一次世界大戦中、ドイツ空軍のために最後に造った戦闘機。製造品質の管理不備から、飛行中に主翼の脱落事故を起こしたが、それが改良されると、高速戦闘機として高い性能を示した。単葉だったため、最初はフォッカーE.V(イーファイブ)戦闘機と呼ばれた。
- ※4) フォッカー社がようやくダイムラー社の液冷エンジンの供給を受けて製造した第一次世界大戦終盤に登場した戦闘機。速度や運動性能が高く、連合軍の戦闘機を圧倒した。
- ※5) 630hpのヒスパノスイザエンジンを載せた全金属製の試作戦闘機。2機が製作された。

ハ：筋交い入りのプレハブ住宅のような物ですニャ。

爺：そうじゃ。しかし、お主の言うように、翼が多ければ抵抗も増えるから、翼は1枚にしたいところじゃ。もし1枚の翼で十分な強度を得られるとしたら、お主は上の翼と下の翼のどちらを選択する？

ハ：うーん、どちらだろう。下の翼だけを残せば、現在の一般的な飛行機ですよ。でも、左右の翼を一体的に造れて構造が単純になるから、上の翼でしょうか。

爺：その発想から生まれたのが、第一次世界大戦末期に登場した、フォッカーD.VIII戦闘機じゃ^{※3}。



ハ：わあ、複葉機に比べてずいぶんスッキリしたデザインになりましたニャ〜。

爺：空気抵抗が少なくなり、最高速度が202km/hまで上昇したんじゃ。第一次世界大戦の傑作機といわれるフォッカーD.VII戦闘機^{※4}の186km/hより高速じゃ。

ハ：胴体が翼にぶら下がってるみたいに見えますニャ。

爺：この形式をパラソル翼と呼ぶんじゃ。一方で、この翼形式には欠点があるんじゃよ。

ハ：ん？それは、何ですか？

爺：パイロット前方の視界じゃよ。主翼がちょうどパイロットの視線の前にくるため、射撃するときに主翼が邪魔になるんじゃ。

ハ：言われてみれば、パイロットの前上方に巨大な主翼が覆いかぶさってきますから、死角が大きいですニャ。

爺：それを解決しようとしたのが、今回のガル翼の発明というわけじゃ。ポーランドは、この発明に基づき、1929年に下のPZL P.1^{※5}という機体を製作しておる。



ハ：おお〜、特許公報の図面そのままの形ですね！

2. 本件特許発明の構成と作用効果

爺：主翼は機体の上方に取り付けられておるが、コクピット前で下方に曲がって、胴体に直接取り付けられておるのが分かるじゃろう。まるでカモメの翼じゃ。

ハ：ニやるほど。これがガル翼なんですね。

爺：この機体は、ポーランドのPZL社（国立航空機製作所の略）が作った世界初のガル翼機じゃ。本件特許公報に発明者として名前が掲載されたズィグムント・プワフスキ技師^{*6}が考案した形式じゃよ。明細書を考察してみるぞ。課題として次のことが書かれておる。

Stosowane obecnie skrzydła samolotu⁷ we posiadają w widoku z przodu obrys o nieprzerwanej linii prostej, wskutek czego skrzydło zakrywa pilotowi, siedzącemu za nim, część pola widzenia, czyli powoduje znaczne martwe pole widzenia.

現在使用されている航空機の翼は、正面から見て連続した直線の主桁を持つ粹体構造の輪郭となり、背後に座るパイロットの視界の一部に、著しい死角を引き起こしている。

ハ：ネズ爺、質問です。つまり、この従来例に書かれた構造は、主翼を胴体の上方に取り付けたパラソル翼の機体ということですよ。

爺：そうじゃな。

ハ：視界を確保するなら胴体の下側に主翼を付ける構造を選択しても良かったのに、わざわざパラソル翼を改造するなんて、そんなにポーランドではパラソル翼機が人気だったのですか？

爺：おお、いいところに気が付いたのう。確かに、ポーランドでは、パラソル翼型の軍用機が多いのじゃ。例えば、PZL P.1 と同時代の機体に次のような機体が存在するんじゃよ^{*7}。



ハ：なぜなのでしょうニヤ？

COMMENTS

- ※6) 1901～1931年。操縦もできた、いわゆるフライングエンジニアであった。フランスのブレゲー社で仕事をした後、祖国ポーランドに戻り、PZL社においてP.1を設計した。その後、P.7およびP.11戦闘機を設計するが、1931年に自身が設計した飛行艇の事故で早世してしまう。
- ※7) 当時、ポーランドにはPZL社の他に、PWS社（ボドラスカ航空機工場の略）、PWD社（ポーランド航空機製作所の略）という航空機メーカーがあり、航空先進国の一つであった。
- ※8) フォッカー社社長のアントニー・フォッカーはドイツが降伏すると、同国内にあった400機分の機材を独断でオランダに鉄道輸送して連合国の没収から逃れた。ポーランド空軍が使用したフォッカー D.VIIIはこのうちの一機かもしれない。

爺：謎じゃな。しかし一つの理由として、第一次世界大戦後にポーランド空軍がフォッカー D.VIIIを使用していた^{*8}ことが考えられるのう。

ハ：えっ、さっき話に出たドイツのパラソル翼機ですか？

爺：そうじゃ。先に話したように、同機は第一次世界大戦の終戦直前に造られたため、戦場で活躍しなかったが、隠れた名機なんじゃよ。

ハ：ポーランド空軍は、この機体の性能に、よほどの好印象を持ったのかもかもしれませんニヤ。

爺：さて、明細書には解決手段として次の記載がある。

Wady powyższe usuwa układ skrzydeł według wynalazku przez nadanie obrysowi skrzydeł kształtu, wygiętego ku dołowi w pobliżu osi kadłuba, przyczem wygięcie to wykonywa się tak, by środkowa część górnego obrysu skrzydeł przy kadłubie znajdowała się w widoku z przodu na poziomie lub poniżej dolnego obrysu skrzydeł.

この欠陥は、次のような翼の形状の輪郭を与える発明によって解決することができる。すなわち、胴体の上部翼輪郭の中間部分が視界を確保できるように、胴体の軸に近い平面に向かって、下翼の輪郭の下を曲げることで、翼の配置をパイロットの前方視界から除去する構造である。

ハ：まさに、ガル翼の構造説明ですね。その後、このガル翼構造はポーランド空軍で使われたのですか？

爺：ポーランド空軍はPZL P.7戦闘機（初飛行1930年）、P.11戦闘機（同1931年）、さらにP.24戦闘機（同1933年）と、同様のガル翼構造を持つ飛行機を使い続けたのじゃよ。下の機体は、第二次世界大戦の開戦時にポーランド空軍の主力戦闘機であったP.11cじゃ。



ハ：にやるほど。ガル翼はポーランド空軍のトレードマークだったのですね。

3. カモメの一刺し

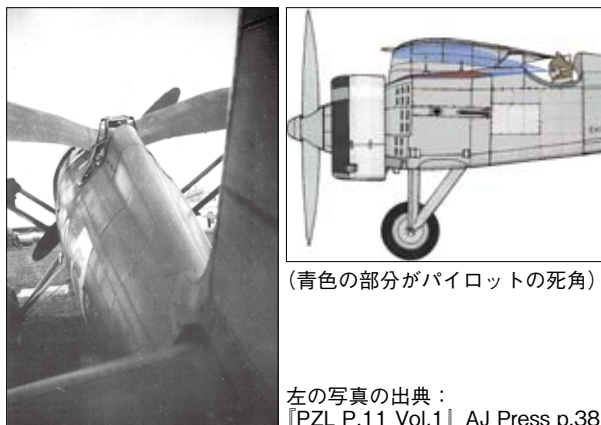
爺：そう、まさにトレードマークじゃ。PZL社は、P.1の後継機であるP.6を、1929年に米国のナショナルエアレースに持ち込み、大いに注目されたのじゃ^{*9}。

ハ：へー。国際的にも認知されていたのですか。

爺：このガル翼は「ポーランドの翼」(Polish Wing)と呼ばれたんじゃよ。

ハ：ポーランド戦闘機のアイデンティティーですニャ。でも、実際のところ、視界は良かったんですかねエ。

爺：うむ、そこは確かめてみたいところじゃ。図で検討してみるぞ。PZL P.11cコクピット後方からの実機写真と、パイロットの死角を表す図面じゃ。



(青色の部分がパイロットの死角)

左の写真の出典：
『PZL P.11 Vol.1』 AJ Press p.38

ハ：ホ～！ 確かにパイロットの前方視界は広いですニャ。

爺：パイロットの視線が主翼の高さとほぼ同じで、左右視線が遮られることもないのじゃ。

ハ：ポーランド空軍は、この視界の良いガル翼でドイツ空軍を迎え撃ったのですニャ。

爺：うむ。1939年9月1日に、ドイツ軍がポーランドに侵攻した時、ポーランド空軍はP.7を30機、P.11を140機有しておったんじゃ^{*10}。

ハ：戦果はどうだったんでしょう？

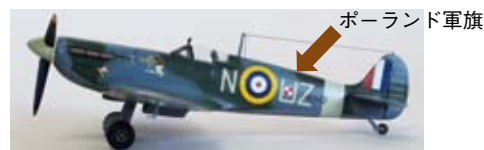
爺：ドイツ空軍の損失は285機じゃ^{*11}。

ハ：善戦じゃニャイですか。

爺：第二次世界大戦で初めてのドイツ空軍機撃墜も、開戦初日にP.11c戦闘機が記録しておる。が、いかんせん、多勢に無勢じゃ。2週間で、ポーランドは降伏したのじゃよ。

ハ：うーん、蜂ならぬ、カモメの一刺しですね。

爺：その後、多くのポーランド空軍のパイロットが英国に亡命し、英国空軍で戦うのじゃよ^{*12}。



ハ：わっ、スピットファイアだ！ 彼らはガル翼から楕円翼に乗り換えて戦ったのですね。

ナショナルエアレース (National Air Races)

ナショナルエアレースは、1920年から1964年まで開催された。エアレースと名前が付いているが、全米から多くの航空機が集まりデモンストレーションを行う航空イベントであった。本文中で説明したように、PZL社は、1929年と1932年にオハイオ州クリーブランドで開催された同イベントにガル翼の機体を送り込み、大いに話題となった(エアレースには出場していない)。なお、航空機メーカーも企業ブースを出展しており、1929年の記録映像を見ると、フォード社が当時、製造を開始したばかりの全金属製の飛行機、トライモーター旅客機も映し出されている。

このイベントでは、複数のレースが行われていたが、そのなかに航空機のスピードを競うトンプソン杯 (Thompson Trophy) レースがあった。1932年の優勝者は、異形の機体 Gee Bee Racer Type R-1で407km/hを出した、当時36歳のジミー・ドゥーリトル (James H. Doolittle) であった。彼こそ、10年後、空母ホーネットからB-25爆撃機を発進させ、初めて日本本土を空襲した人物である。

Gee Bee Racer Type R-1 (1932)



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蠣殻町
1-36-7 蠣殻町千葉ビル6F

COMMENTS

- *9) PZL社は、1929年にP.6戦闘機を、1932年にP.11戦闘機の試作機を持ち込んで、デモンストレーションした。この時の動画は、You-Tubeで“NATIONAL AIR RACES OF 1929 IN CLEVELAND OHIO”で検索すると見ることができる。P.6の飛行は8:50~9:40に記録されている。
- *10) 英文Wikipedia「History of the Polish Air Force」による。
- *11) 英文Wikipedia「Operational history of the Luftwaffe (1939~45)」による。なお、ドイツ空軍はポーランド侵攻に約1800機を使用している。
- *12) 1940年のBattle of Britain (英国の戦い) には、145人のポーランド空軍パイロットが英国空軍の一員として参加している。映画『空軍大戦略』(原題“Battle of Britain” 1969年製作) においても、英語をうまく話せないポーランド出身のパイロットが奮戦するシーンが描かれている。英国空軍のスピットファイアは楕円翼を持つ戦闘機として有名。