

ネズ爺 & ハテナンの

特許 探偵団

DETECTIVE TEAM OF PATENT



エンジンを反対に
くっつけただけ？



ハテナン

Vol.44 タンデムエンジン飛行機

ハ：ドイツの特許公報ですね。今回はわかりやすい発明ですニャ。

爺：エンジンの配置がポイントじゃな。

ハ：二つのエンジンを、胴体の中に搭載した飛行機ということですね。

爺：うむ。前方のエンジンで機首の牽引式プロペラ^{けんいん}を回し、後方のエンジンでも尾部の推進式プロペラを回すという、特異な形態の飛行機じゃ。

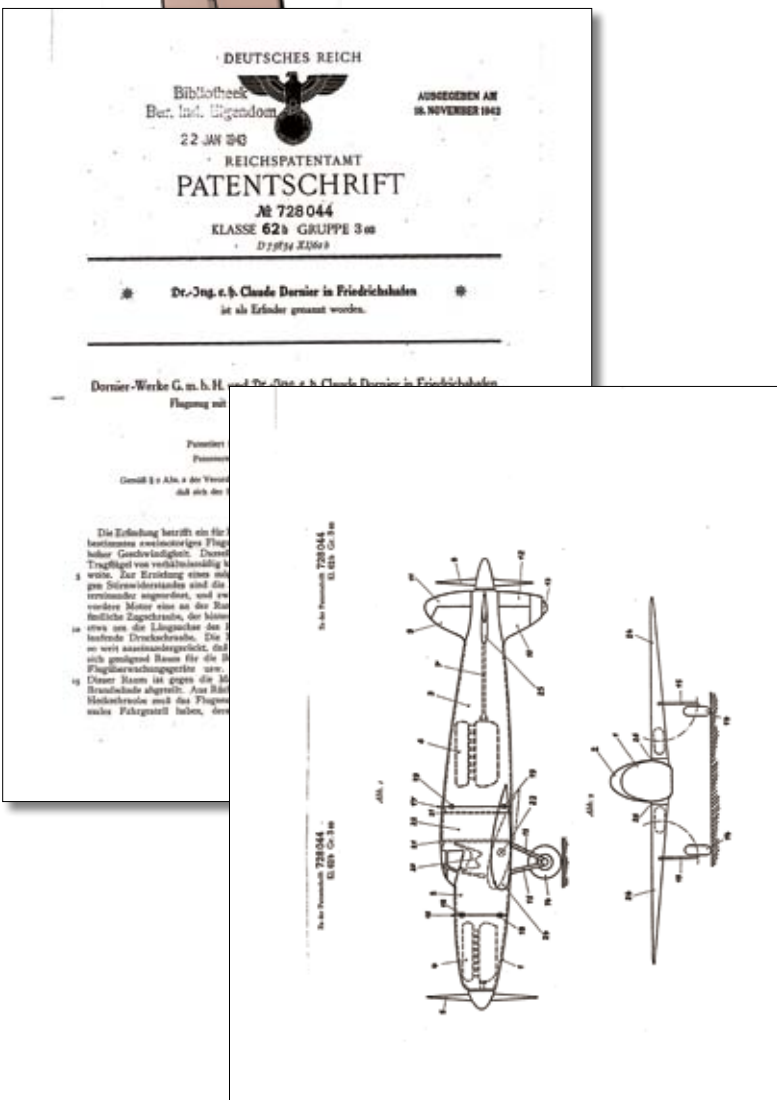
ハ：ありそうでなかった構成ですね。

爺：このエンジン配置は、この出願人だからこそ発想できたんじゃないよ。

このエンジンの配置形式は、
ドルニエ社の^{おはこ}十八番だったんじゃないよ。



ネズ爺



今回の特許公報： タンデムエンジン飛行機

ドイツ特許第 728,044 号
発明の名称：二つのエンジンが連続して配置された航空機
発明者：Claude Dornier
権利者：Dornier-Werke G.m.b.H.
出願日：1937年08月03日
登録日：1942年10月15日

1. 名門ドルニエ社

ハ：出願人のドルニエ社（Dornier Flugzeugwerke）って、地味ですけど、第二次世界大戦で軍用機を造っていましたよね。

爺：そうじゃ。しかし、同社の飛行機は現代の日本でも飛んでおるぞ。この旅客機を見るがよい。



新中央航空のDo228 (撮影筆者)

ハ：中型の旅客機ですね。

爺：Do228という機体じゃ。現在でも、東京の伊豆大島と調布飛行場の間を飛んでおる^{※1}。

ハ：第二次世界大戦から現在まで続いている航空機メーカーなんですよ。

爺：いやいやそれどころか、第一次世界大戦から航空機を造り続けている、名門じゃよ。

ハ：へ～第一次世界大戦からですか。

爺：クラウドィウス・ドルニエ^{※2}はツェッペリン飛行船会社(Luftschiffbau Zeppelin)の一製作所の所長となるが、この製作所長の経験を基礎として同じ都市に1914年に自らの会社、ドルニエ社を設立したんじゃよ。

ハ：でも、ドイツはベルサイユ条約で航空機の製造が禁止されたのですよね。大丈夫だったんですか？

爺：まずは、ドルニエ社のあったフリードリヒスハーフェン市(Friedrichshafen)を地図で確認してみるぞ。



ハ：ドイツ南端の国境の都市で、湖に面していますね。

爺：ボーデン湖じゃ。そして、その対岸はスイスじゃよ。

ハ：そうか、条約の適用されない対岸のスイスに工場を建てれば、飛行機を製作できますね。

爺：そういうことじゃ。彼は、スイスおよびイタリアに製造拠点をづくり、航空機の製造を続けたんじゃよ。

ハ：ニやるほど。会社が国境付近にあったのが幸いしたんですニャ。

爺：当時飛行船は危険な水素を用いたので、ツェッペリン飛行船会社は、障害物のない湖に臨む土地に設立されたんじゃろう。実際、同社の巨大飛行船、グラーフ・ツェッペリンが日本に飛来したときも、霞ヶ浦に面した海軍飛行場に到着しておる^{※3}。

ハ：ドルニエ社はドイツの他の航空機メーカーと比べ地理的に恵まれていたのですね。

爺：うむ。ドルニエ社の立地の利点は、国境の都市ということと湖に面しているということの二つだったわけじゃ。彼は、後者の利点も生かして、大型の飛行艇の開発に着手しておる。

ハ：飛行艇ですか。波の静かな湖ならば、飛行艇の開発に適しているのかもしれない。

爺：ドルニエの開発した超大型の飛行艇が、ワール(Wal: 巨鯨)じゃ。



出典：いずれも [Luthansa] Paladwr出版

ハ：大型の飛行艇ですね。でも、超というほどじゃないニャ。

爺：何を言うとする。この機体の旅客定員は10人じゃ。1924年の初飛行時、それだけ運べる機体はなかったのじゃよ。上右図のように陸上輸送機と比べれば大型じゃ。ルフトハンザドイツ航空は、この機体と客船航路を組み合わせて南米との連絡ルートを開拓したんじゃ^{※4}。

ハ：へー、当時、飛行艇は重要な旅客手段だったんですよ。

爺：この飛行艇は、日本海軍も参考に輸入しておるぞ。川崎重工も試験的にライセンス生産しておるんじゃ^{※5}。



出典：『日本航空機辞典』モデルアート社

COMMENTS

- ※1) 胴体断面が四角であることからわかるように、与圧キャビンをもたない、いわゆる通勤機である(新中央航空の機体は乗客定員19人)。低空を飛ぶため、筆者が乗った際には江の島から鶴岡八幡宮を確認することができ、遊覧飛行のようであった。
- ※2) 1884～1967年。2017年3月号の本連載vol.18で取り上げたリチャルト・フォークト博士を川崎重工に推薦したのは彼である。
- ※3) 霞ヶ浦海軍航空隊の基地があり、予科練がここに置かれていた。近隣の土浦市はフリードリヒスハーフェン市と友好都市協定を締結している。
- ※4) 大西洋横断はできなかったため、ワール飛行艇をカタパルトシップに搭載し、南米沿岸付近から射出することで、運行時間を短縮した。この方式はハインケルの水上機を用いて、北米ルートでも使われており、郵便による通信時間を短縮した。
- ※5) 海軍払い下げのワール飛行艇とともに、川崎重工がライセンス製造した2機体が瀬戸内海の民間ルートで試験運用された。

2. ドルニエらしいエンジン配置と本件特許発明のクレーム

爺：ドルニエ社は陸上機も開発しているが、ここで注目したいのはこれら機体のエンジンの配置方法じゃ。



Do P型爆撃機
(出典：『Dornier Bombers 1925-945』
Arms and Armour出版)

ハ：エンジンナセルの前後にプロペラを付けてますね。ああ、そうか、エンジンを前後反対に向けて直列に配置してるんですや。

爺：どうじゃ、この発明と共通するところがあるや。

ハ：エンジン配置は、確かにこの発明と同じですや。

爺：この特許出願は1937年のものじゃが、エンジンの配置だけを考えれば、ドルニエは10年以上前からこの発明を実践していたのじゃ^{*6}。

ハ：ニやるほど。胴体内の操縦席を二つのエンジンで挟んだというところは新しいですや。でも……ですよ、ネズ爺。プロペラを操縦席の前方に付けて牽引式プロペラで飛ぶ飛行機は普通じゃないですか。

爺：そうじゃな。

ハ：そしてプロペラを操縦席の後方に付けて、推進式プロペラで飛ぶ飛行機だってあったわけですよ。

爺：前に紹介した第一次世界大戦で使用された英国のDH.2なんかも、その形式じゃな^{*7}。

ハ：……ということは、これらを組み合わせれば簡単に発想できたわけで、進歩性に疑問がありますや……。

爺：フオフオフオ、お主の言うとおりに。ここで、本件特許発明のクレームを見てみよう。

1. Flugzeug, dessen Rumpf sich aus mindestens-dreie für sich herstellbaren, auswechselbar miteinander verbundenen Baugruppen, nämlich einem Vorderteil, enthaltend eine Vortriebsanlage mit Zugschraube, einem vorn und hinten durch Brandwände abgeschlossenen, die Besatzung, die Flugüberwachungsgeräte und gegebenenfalls die Betriebsstoffe aufnehmenden Mittelteil und einem als Leitwerksträger dienenden Hinterteil, enthaltend eine Vortriebsanlage mit Druckschraube, zusammensetzt.

1. 胴体が少なくとも3つの独立したアセンブリによって構成される飛行機であって、すなわち、牽引プロペラ式の推進システムを有する前部、消防壁で前後を閉じた、操縦装置を有する、操縦者が搭乗する中央部、そして、推進プロペラ式の推進システムを有し、飛行機の操舵手段により飛行機のガイドキャリアとして機能する後部を有する。

ハ：ニやるほど。単純にエンジン配置だけをクレームしているわけではないのですや。

爺：そうじゃ。つまり、①牽引式のプロペラを回転させる前方ユニット、②前後を防火壁等の仕切りで隔てられた操縦席ユニット、そして③操舵手段を有し、推進式のプロペラを回転させる後方ユニットからなるということが、このクレームの構成要件じゃな。

ハ：短いクレームですが、案外、限定がありますや。

爺：ポイントは、③の条件、操舵手段、すなわち昇降舵と方向舵と推進式プロペラを回転させるエンジンが一つのユニットになっているところじゃな。

ハ：操舵手段と推進式プロペラを一体にしたら後者を後ろにするしかないので、おのずとその配置が決まってくるや。まさに、第1図に描かれているような配置です。

爺：この構成要件③の形状を満たす機体構造は今までになく、ドルニエ社はGö9^{*8}という実証実験機を製作しておる。



出典：「ミリタリー
エアクラフト」
2002年3月号

ハ：まさに、③の条件を満たす機体ですや。アイデアの実現には地道な作業が必要なんですや。

爺：そうじゃな。この実験結果は良好で、ドルニエ社は前方にもエンジンを装備した、まさにこの特許発明と同じ構成の飛行機を造ったわけじゃ。

ハ：正直、アイデアだけの発明かと思ってました。

爺：Do335という戦闘機じゃよ。

COMMENTS

- *6) 有名な巨人飛行艇Do-Xも、エンジンを前後に背中合わせにした6基のエンジンナセル（つまりエンジンは12基）を主翼上に載せていた。もっとも、陸上機ではエンジンナセルを主翼上に載せる方式は推進軸と機体重心が離れて操縦性に劣るため、第二次世界大戦においてドルニエ社は、Do17、Do215等エンジンを主翼に取り付けた通常配置の双発軍用機を設計し、生産している。
- *7) コクピット真後ろにエンジンを配置し、これを回り込むように両側に支柱を取り付けて尾翼を備えていた。いわゆるツインブーム式の機体の走りである。ただ、この方式を採用したのは英国だけで、レシプロ機の主流にはならなかった。
- *8) ゲッピンゲンGö9といい、小型エンジンメーカーとしても有名なヒルト社（Hirth）が製作した。ゲッピンゲン（Göppingen）は、その協力会社の名前でドイツの都市の名でもある。

3. Do335と技術的課題



左写真：撮影筆者
右写真出典：「ミリタリーエアクラフト」2002年3月号

ハ：ホントだ。機体の前端と後端にプロペラが付いています。
 爺：この機体、特許出願の際に提出した図面と違いがあるんじゃない。両者を見比べて、違いを探してみるがいい。
 ハ：うーん、図面だと下の尾翼の先端に尾輪が取り付けられてますが、実際に造られたDo335は前輪式ですニャ。
 爺：ご名答じゃ。その理由は機体の大きさにある。
 ハ：周囲の人物と比べると、とても大きな機体ですニャ。
 爺：右写真の複座型の機体は、まるで家のような大きさじゃな。全長13.8メートル、幅13.9メートルもあり、重量は約7.2トンじゃ^{※9}。せっかくなので、模型で、同時期の戦闘機He162と比べてみよう。



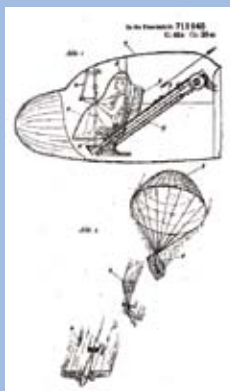
ハ：華奢な垂直尾翼では、この重量を支えきれなかったのですね。しかし、こんなに大きいと、戦闘機としては成功しなかったんじゃないですか。
 爺：速度は770km/hも出たので、重爆撃機の迎撃機としては十分な性能じゃろう。しかし、問題は別のところにあったのじゃ。

ハ：ん、ニャンですか？
 爺：操縦者の後方でプロペラが回転しておるわけじゃよ。
 ハ：なるほど、前に取り上げた震電^{※10}と同じ課題ですか。操縦者が脱出する際の安全確保が必要ですね。
 爺：正解じゃ。操縦者はコクピットにある三つのボタンを順番に押して脱出することになっていたようじゃ^{※11}。
 ハ：どんなボタンですか？
 爺：第1は後方プロペラの爆薬式パージボタン、第2は同じく上方の垂直尾翼の爆薬式パージボタン、そして第3は射出座席の作動ボタンじゃ。
 ハ：合理的です！ それに大戦時の機体なのに射出座席まで装備してたと、やはりドイツはすごいニャア。
 爺：ドイツにおける射出座席の開発思想は下のコラムに譲るが、改善の余地がある脱出技術だったんじゃない。なにせ、キャノピー（風防）のパージは射出座席の射出と連動していなかったの^{※12}、外し忘れたらアウトじゃ。
 ハ：ひえ〜、私のような慌て者だと、それはコワイです。

射出座席とドイツ人の技術への向き合い方

ドイツは、他国に先駆けて軍用機に射出座席を実装していた。具体的には、He219 戦闘機、He280、He162 の両ジェット戦闘機、そして、今回本文で取り上げた Do335戦闘機である。第二次世界大戦末期、少しでも飛行機を量産したいドイツが、なぜ生産に手間のかかる射出座席を採用したのかといえば、その技術の先進性が理由でもあった。He162 はコクピット直上にジェットエンジンの吸気口が開いており、Do335は後方でプロペラが回転していたため、射出座席を採用せざるを得なかったのだろう。ドイツ人は技術マニアだから……で済ませてしまうこともできるが、この事例に新しい技術を採用するに際しても、射出座席のような煩雑な課題をないがしろにしない、ドイツ人の「覚悟」を感じる。日本では震電の開発時、射出座席の概念は出なかったようであるが（プロペラパージ機構はあった）、ここに我々日本人の技術に対する覚悟不足があり、その甘さが原発事故につながった気もする。なお、ドイツでは、1941年にユンカース社（Junkers）が射出座席の概念的な特許を取得している。

ドイツ特許公報DE711045



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

〒110-0014

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）昔、米国のモノグラム社から1/48のプラモデルが発売されていたが、とても大きく、子どもながらに戦闘機であることが信じられなかった。筆者はレストア機も近くで見たことがあるが、その巨体を見上げて、コクピットに搭乗するのは大変だろうと感じた。
- ※10）2020年9月号の本連載vol.39で取り上げた、日本海軍の推進式プロペラを有するエンテ型戦闘機。
- ※11）「ミリタリーエアクラフト」2002年3月号p.45参照。
- ※12）Fw190は緊急時のキャノピーパージ用に爆薬式ホルトを装備していたので、ドイツの技術陣によれば自動化も実現可能だったのではないかと思う。なお、現代ではハリヤー戦闘機やホーク練習機のように、キャノピーに爆砕用の火薬線を仕込んでガラス自体を破壊する方式も採られる。