

ネズ爺 & ハテナンの

特許 探偵団

DETECTIVE TEAM OF PATENT



翼の前縁に細い板が
付いているんですね。



ハテナン

Vol.36 固定スラット (Fixed Slats)

爺：今回は、主翼の前縁に取り付けられる、スラットを取り上げるぞ。

ハ：フラップと一緒に使われる、補助装置みたいなものですよネ。地味な装置だニャ。

爺：こら何を言うとする！ フラップは揚力を増すのに対して、スラットは失速を抑える装置で、両者の機能は異なるのじゃ。それに歴史も長いんじゃよ。公報を見るがよい。

ハ：ドイツの特許公報ですね。1918年の出願ですニャ。

爺：前々回に取り上げた、オービル・ライトのスプリットフラップが1921年の出願だったから、それより古い発明なのじゃよ。

DEUTSCHES REICH



AUSGEGEBEN
AM 27. JANUAR 1922

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT
— № 347884 —
KLASSE 77h GRUPPE 7

Gustav Lachmann in Darmstadt.

Tragflügel für Flugzeuge mit hohem, vorn verdicktem Profil.

Zu der Patentschrift 347884
Kl. 77h Gr 7

Abb. 1.

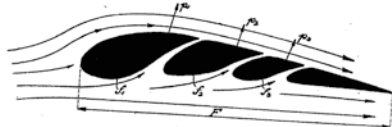


Abb. 2.

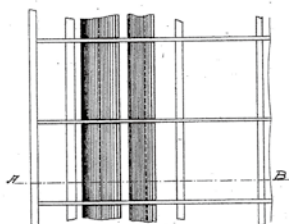


Abb. 3.



PHOTOG. DRUCK DER REICHSDRUCKEREI

クレームに「ブラインドのような」との表現がある。

ネズ爺



今回の特許公報：翼構造

ドイツ特許第 347,884 号
発明の名称：Tragflügel für Flugzeuge
mit hohem vorn, verdicktem Profil
発明者：Gustav Lachmann
権利者：Gustav Lachmann
出願日：1918年02月19日
登録日：1922年01月27日

1. グスタフ・ラハマン (Gustav Lachmann)

爺：まずは、スラット (slat) の意味じゃ。ハテナン、お主どういう意味かわかるか。

ハ：スラットとした、細い板のことですか？

爺：なにダジャレを言っておる。スラットとは「よろい戸」のことじゃよ。

ハ：ああ、そういえば、ブラインドの板もスラットと申しますね。公報を見ると、ブラインドみたいですね。

爺：そうじゃな。このスラット、主翼の前縁に1枚取り付けられることが普通になった。これを「前縁スラット」とも呼ぶのじゃよ。

ハ：スラットは、現代の航空機でもよく見えますよね。

爺：今では多く民間機や軍用機が使っている技術じゃ。次の写真を見てもらおう。



出典：
米国海軍
(いずれも
矢印筆者)

ハ：ニヤるほどなあ。いずれの機体も主翼の前縁が前方にずれていますね。右はF-14トムキャットですが、左はなんという機体ですか？

爺：トムキャットより古い、F7Uカッターラス^{*1}という米海軍戦闘機じゃ。

ハ：多くの艦載機に採用されている機構ニヤンですな^{*2}。

爺：現在では、主翼後縁のフラップと主翼前縁のスラットを組み合わせることが一般的となっておる。フラップとともにスラットは極めて重要な発明なんじゃよ。

ハ：その重要な発明を行ったラハマンとは一体どんな人なのですか。

爺：彼は第一次世界大戦に従軍したとき、パイロットになる飛行訓練の事故で顎を骨折した。その経験を元に自ら失速にくい構造を考えたという技術者じゃ。

ハ：実体験から生まれた発明というのが面白いですニヤ。

爺：ちなみにラハマンは技術指導者として来日しておる。

ハ：えっ！ 日本に関係ある人なんですか。

爺：当時、日本の航空機メーカーはそれぞれ外国から飛行機設計の技術顧問を招聘していたんじゃよ。

ハ：どこのメーカーの技術顧問だったのですか。

爺：石川島飛行機製作所^{*3}じゃ。

ハ：えっ？ 今のIHIに関係した会社ですか。飛行機を造っていたなんて知りませんでした。

爺：同社は東京石川島造船所が設立した会社で、陸軍機のコンペにも参加しておったんじゃ。ラハマンは同社のT-3 試作偵察機やR-3 練習機等の設計に関わっておる。



石川島R-3練習機
出典：「日本航空機辞典」
モデルアート社

ハ：これら機体にも、スラットは装備されたのですか？

爺：よい質問じゃ。写真の機体にはないが、スラットは製作されたR-3練習機5機のうち、4機に装着されたようじゃ^{*4}。

ハ：これで日本にもスラットが知られたのですね。

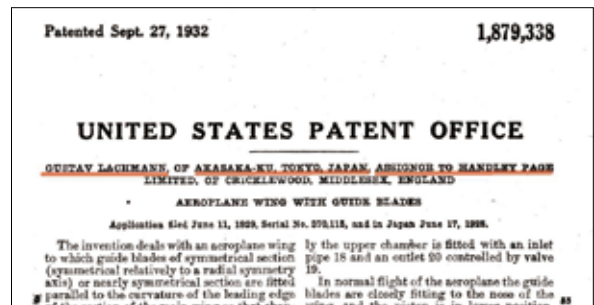
爺：ラハマンは1929年に日本を離れ、英国ハンドレページ社 (Handley Page)^{*5}で働くことになったんじゃ。

ハ：母国のドイツじゃないんですね。

爺：ドイツは1935年にナチスが再軍備宣言をするまで、おおっぴらに軍用機を造れなかったからのう。

ハ：それにしても、あまり聞きなれない会社ですね。

爺：ハンドレページ社は可動スラットのパイオニアなんじゃ。ラハマンとハンドレページ社は浅からぬ関係があったんじゃよ。これを見るがよい。



ハ：わっ、米国特許公報ですか^{*6}。1929年にラハマンが日本から米国出願していますよ。それも、権利をハンドレページ社に譲渡してます。

爺：そうじゃな。こちらへんのことは、次回、可動スラットを取り上げる際に説明しようと思っておる。

COMMENTS

- ※1) F4Uコルセアを送り出したチャンスポート社 (Chance Vought) が製作した米海軍戦闘機。1959年に初飛行している。
- ※2) 前縁の後退角が大きい、F/A-18 (ホーネット) などには採用されていない。
- ※3) 石川島飛行機製作所は後に立川飛行機となり、傑作練習機である陸軍95式練習機を生み出した。
- ※4) 固定スラットは陸軍がラハマンを通じてハンドレページ社からライセンスを獲得し、R-3練習機の他、88式1型偵察機やアプロ504K練習機にレトロフィットして使用した (『日本航空機辞典1910～1945』(モデルアート社))。
- ※5) 1909年にフレデリック・ハンドレ・ページ (Frederic Handley Page) により設立された。戦後もビクター爆撃機などを製造し、1970年まで存続した。
- ※6) 米国特許第1879338号。発明の名称は「Aeroplane Wing with Guide Blades」であり、やはり可動スラットに関するものであった。

2. 本件クレーム表現と権利範囲

爺：それでは、本発明のクレームを考えてみるぞ。

Tragflügel für Flugzeuge mit hohem, vorn verdicktem Profil, dadurch gekennzeichnet, daß das Profil in eine Anzahl jalousieartig hintereinander gestaffelter Teilprofile zerlegt ist, die durch düsenartige, von unten nach oben sich verengende Kanäle voneinander getrennt sind, derart, daß die Teilflügel bei kleinen positiven Anstellwinkeln des Grundprofils negative Anstellwinkel mit der Flugrichtung bilden.

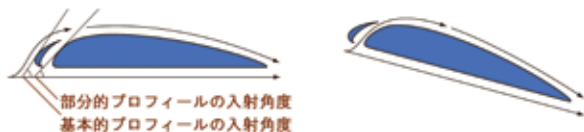
高い、厚みのあるプロファイル（翼断面）を有する航空機用の翼は、そのプロファイルが底部から上へ、狭くノズル状のチャンネルによって互いに分離された、ブラインドのような連続的な部分的なプロファイルに分解されることを特徴とし、この部分的な翼が飛行方向に対して負の入射角度において、基本的なプロファイルに対して正の、より小さい入射角度を形成する。

ハ：へー、パイオニア発明のクレームに、「ブラインドのような」という言葉が出てくるんですね。案外、「スラット」の語源はこのクレームにあったのかもしれないね。でも、余計な限定という気がします。

爺：お主の言うように、「ブラインドのような」と記したことで、強い権利ではなくなってしまったのう。しかし、失速防止のための原理はしっかり捉えておるぞ。

ハ：「部分的な翼が……飛行方向に対して負の入射角度において、基本的なプロファイルに対して正の、より小さい入射角度を形成する」という記載ですね。

爺：そこじゃ。失速の原因は、速度を落として大きい迎角を取った際に、翼上面に生じる気流の剥離じゃ。それを防ぐために、より小さい入射角度を有する隙間に気流を通して、翼上面の気流の剥離を抑えるというわけじゃな。こんな感じじゃよ。



ハ：スラットがあれば、失速速度を小さくできるので、より低い速度で離着陸が可能になるというワケですね。

COMMENTS

- ※7) 『Handley Page Aircraft since 1907』(Putnam出版) p.33。なお、当時の50ポンド相当とのことだが、現在の日本円に換算すると85万円である(1930年代の1ポンドを1万7000円相当とする情報に基づく)。個人で工面するのは、それなりに大変だったと思われる。
- ※8) 1936年に初飛行したドイツ空軍の偵察／連絡機。失脚して山荘に監禁されていたムッソリーニの救出作戦や、ベルリン陥落直前に女性飛行家ハンナ・ライチェのヒトラー訪問に使用されるなど、エピソードに事欠かない、名パイレーターの航空機である。
- ※9) 降下角度も大きかったので、高い木々や建物に囲まれた空地であっても、着陸が可能であった。
- ※10) シュトルヒによる前線視察を積極的に行った指揮官は、ロンメル(Erwin Rommel)とともに北アフリカ戦線で指揮を執ったドイツ空軍のケッセルリンク(Albert Kesselring)だった。

爺：そのとおりじゃ。ラハマンがこの特許を取得したときの、ドイツ特許庁との間のやり取りが伝わっておる。

ハ：どんな話ですか？

爺：ドイツ特許庁は、一度、その効果が証明されていないとして、ラハマンのスラット発明の特許出願を拒絶したようじゃ。

ハ：ドイツ特許庁、厳しいですね。

爺：そこで、ラハマンは、ゲッティンゲン大学の風洞を借り、スラット構造を使えば気流の剥離が起きづらいことを証明したのじゃよ。

ハ：人生、諦めてはダメですね。それにしても、まず、スラット自体の効果を証明しなければならないというのがパイオニア発明の難しいところですニャ。

爺：この実験のために、ラハマンは母親から借金し^{※7}、そして、気流の流れをタバコの煙を使って可視化した、というエピソードも伝わっておる。

ハ：ははは。他愛もない内容ですニャ。でも、スティーブ・ジョブズが最初のコンピュータをガレージで組み立てた、みたいな大発明にあるような逸話です。

爺：確かに、このスラットは大発明じゃよ。それを証明した機体が、ドイツ・フィーゼラー社(Fieseler)のFi-156シュトルヒ^{※8}じゃ。



出典：『Fieseler Storch in action』 Squadron signal pub.

ハ：主翼前縁の全長にわたってスラットが取り付けられていますね。わかりやすいニャ。

爺：このスラットの効果は劇的で、シュトルヒの着陸距離は60m、離陸距離は80mといわれておる^{※9}。

ハ：学校の校庭に降りられちゃいますね。

爺：北アフリカ戦線においてロンメル将軍なども愛用し、指揮官が実際の戦場の地形を視察し、戦術を練るために使ったのじゃよ^{※10}。

3. 日本で使われた固定スラット

ハ：ハンドレページ社へ転職したラハマンは、それからどうしたのですか。

爺：彼は、同社の主任設計者として、ハンプデン (Hampden) 爆撃機、ハロー (Harrow) 爆撃機などを設計しておる。

ハ：第二次世界大戦でドイツは英国の敵国だったのに、活躍できたのですね。さすが英国、懐が深いですニャ。

爺：いやいや、そんなことはない。彼は開戦と同時にドイツのスパイ容疑者としてマン島で抑留生活を送るなど苦労したようじゃ^{*11}。

ハ：うーん、やはりそういうことは起こりますよね。

爺：彼が、設計したハンプデン爆撃機が下の機体じゃ。



出典：
「Handley
Page
Aircraft
Since 1907」
Putnam出版
(矢印筆者)

ハ：へ～、なかなか個性的な飛行機ですニャ。やはり主翼の前縁にスラットを装備してますね。

爺：今回の発明を一步進めた可動式スラットじゃな。

ハ：さすがスラットを最初に考え出した人です。スラットを生かして飛行機を設計したのですね。

爺：最後に、日本での固定スラットの採用例を見てみよう。陸軍の三式指揮連絡機という、次の機体じゃ。



出典：『日本陸軍機写真集』
エアワールド (矢印筆者)



ハ：ニャンと？ シュトルヒに似てますね。

爺：そうじゃのう。この機体は日本陸軍が1941年に日本国際航空工業に造らせた機体じゃ^{*12}。

ハ：シュトルヒのコピーだったのですか？

爺：日本陸軍はドイツからシュトルヒを輸入しておる。しかし、シュトルヒの日本への到着と、同連絡機の完成との時期的関係からコピーではない^{*13}。……が、スラットや主脚構造等を見る限り、相当な部分を参考にしておるな。

ハ：エンジン形式が違いますが、ジャイアントロボに対するカラミティぐらいに似ていますね^{*14}。

爺：ワカランたとえじゃ。しかし、フラップはシュトルヒと異なる技術も採用しておるんじゃよ。

ハ：あ、前回取り上げたファウラーフラップです！

爺：少しでもオリジナリティーを、という設計者の意地だったのかもしれん。

ハ：ドイツ発のスラット技術と米国発のファウラーフラップ技術のマリアージュですニャ。

スラット(Slat)とスロット(Slot)

スラット以外にも、失速を遅らせる装置にスロットがある。これは、翼面中に、スラットと同様、翼断面の入射角を小さくした隙間を設ける構造であり、両者は名前が似ているだけでなく作用効果も似ている。スラットも主翼との間に隙間が形成されるのでスロット(細長い隙間)と呼ぶ場合があり、両者は同じものとして使われることがある(なお、本文はスラットで統一した)。スロットを有する航空機の一例が、



Me-163 実機のスロット写真
出典：『エアロディテール 10 Me163&He162』
(野原茂、塩飽昌嗣 大日本絵画) 矢印筆者

Me-163 コメット戦闘機である。同機はメッサーシュミット社が開発した、ロケットを駆動力とする無尾翼飛行機であるが、主翼外側前方にスロットを設けている。離陸上昇時に燃料を使い果たし、その後、滑空で戦闘、帰投する同機は、大迎角で速度を落として着陸するため、スロットを利用した。なお、同機は、日本陸海軍が終戦間際にドイツからの技術供与によって秋水戦闘機としてコピーしたが、同機も同様のスロットを有していた。

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蛸殻町
1-36-7 蛸殻町千葉ビル6F



COMMENTS

- ※11) 英国公文書館ウェブサイト「German intelligence agents and suspected agents」による。
- ※12) 三式指揮連絡機はシュトルヒと同様、短距離離着陸 (STOL) 性能に優れた機体であったが、シュトルヒより一回り大きかった。『空のよもやま話 空の男のアラカト』(わちさんべい 光人社) にその活躍が描かれている。終戦間際には陸軍の空母あぎつ丸に搭載され、対潜作戦に使用された。
- ※13) 「世界の傑作機 Fi-156シュトルヒ」(文林堂) p.86
- ※14) 特撮番組「ジャイアントロボ」(1967年 NET/東映 横山光輝原作) で、メルカ共和国がジャイアントロボをコピーして製造したロボット。