

ネズ爺 & ハテナンの

# 特許 探偵団

DETECTIVE TEAM OF PATENT



## Vol.5 エリアルール

爺：今回は、ドイツの特許じゃ。

ハ：古い図面なのに、SFに登場するような航空機が描かれていますね。1944年ということは、第二次世界大戦の終戦直前に出願された発明ですね。

爺：うむ。ドイツの敗戦をまたぎ、10年以上たって特許された技術なのじゃ。この特許発明は、航空機の形についての技術、エリアルールに関するものじゃ。

ハ：エリア=領域、ルール=法則ってことですよね。いったい、どんな技術なんだろう？



ネズ爺



「コカ・コーラのボトルに翼を付けるってこと？」



ハテナン

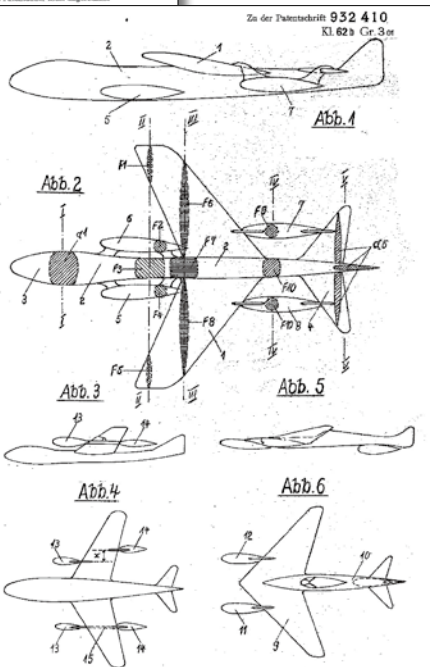
### 今回の特許公報： 高速航空機の抵抗を低減する構造

ドイツ特許第 932410 号

発明の名称：Widerstandsarme Gestaltung von Hochgeschwindigkeitsflugzeugen, auch von solchen mit ausserhalb des Flugzeugumrisses liegenden Verdraengungskoepern  
権利者：Junkers Flugzeug und Motorenwerke AG.

出願日：1944年03月21日

登録日：1955年09月01日



## 1. エアリアルールとF-102戦闘機

爺：この特許の出願日から時代が降ること9年、1953年に米国のコンベア社はYF-102という機体を初飛行させたのじゃ。

ハ：ドイツの特許なのに、話が飛びますね。

爺：喝〜ッ！ 黙って聞くがよい。

ハ：ゴッ、ゴメンナサイ。そのYF-102というのはどういう飛行機なのですか？

爺：米国空軍の迎撃戦闘機じゃ。

ハ：迎撃って、何を迎え撃つんですか？

爺：もちろん、核爆弾を積んだソ連の爆撃機に決まっております。

ハ：あわわ、それは物騒な。

爺：第二次世界大戦も8年前に終了し、時代は米ソ二大大国の冷戦に突入していたのじゃよ。米国に続いて、戦後すぐにソ連も核爆弾を所有していたから<sup>※1</sup>、それぞれの国が核爆弾を運ぶための戦略爆撃機を開発し、それらに対抗するために迎撃戦闘機を開発していたというわけじゃな。

ハ：「血を吐きながら続けるマラソン」ですね<sup>※2</sup>。

爺：まさに名言じゃな。しかし、この競争は、超音速で飛ぶジェット機時代に入った航空機の技術を飛躍的に進歩させたのも事実なのじゃ。

ハ：うーん、冷戦時代とは米ソ両国が対立しながら、科学技術を進歩させた時代でもあったんですね。

爺：4月号で取り上げたロケット開発がまさにそうじゃ。そして、この際、米国の迎撃戦闘機として開発されたのがYF-102だったのじゃ。

ハ：なるほど。とにかく敵の爆撃機が領空に深く入り込まないうちに迎え撃つ、速さが命の戦闘機ですね。

爺：さよう。しかし、問題が起こったのじゃ。

ハ：いったいどんな？

爺：超音速を狙って設計された機体だったのに、実際に初飛行してみたら、音速を超えなかったんじゃよ。

ハ：ちょっとトホホな話ですね。

爺：そこで、コンベア社がその解決策として試したのが、このエアリアルールなのじゃ。

ハ：本題のエアリアルールですね。具体的には、いったいどんな技術なのですか？

爺：簡単にいえば「進行方向における機体の断面積変化を小さくしていくと、音速付近における抗力増大が抑えられる」という法則じゃ。

ハ：よく分かりません！

爺：コリャ！ 即答とは情けないゾ……。それでは、こう説明したら理解できるじゃろう。翼が胴体に取り付けられる部分では翼分の断面積が増えるのは分かるじゃろ？ その断面積を変化させないためには、どうしたらいいかを考えてみるのじゃ。

ハ：うーん……。あ、そうか。翼の断面積が増える分、胴体の断面積を小さくすれば、断面積の変化を抑えることができますね。そうすると抵抗が減って、音速を超えることができる……。と。

爺：さよう。下は、YF-102とエアリアルールを取り入れて再設計されたF-102Aの模型を比べた写真じゃ。

ハ：ホントだ、F-102Aは胴体部分が微妙にくびれてますね！ で、その結果はどうだったんですか？

爺：効果はてきめんじゃ。YF-102はマッハ0.98だったのに、F-102Aはエンジンが同じだったものの、マッハ1.22を記録したのじゃ。

ハ：そりゃまた、劇的な効果ですね。

爺：うむ。よって、これ以降、速度を重視する軍用機はこのエアリアルールを順守して造られるようになっていくのじゃよ<sup>※3</sup>。



### COMMENTS

※1) ソ連の核実験の成功は1949年のことである。

※2) 「ウルトラセブン」第26話「超兵器R 1号」で、モロボシ・ダンが発する名言である。

※3) 代表的な機体として、イギリスのブラックバーン・バッカニア (Blackburn Buccaneer) が挙げられる。エアリアルールの塊のような外観を有するので、画像検索してみてください。

## 2. ドイツ・ユンカース特許

ハ：出願人のユンカース社って、どんな会社なんですか？

爺：第一次世界大戦の終了間際に全金属製の単葉戦闘機<sup>※4</sup>を造ったり、波板モノコックボディを開発したドイツを代表する航空機メーカーじゃ。

ハ：公報の住所を見ると、デッサウって書いてありますね。あれ？ この地名、どこかで聞いたことがあるなあ。そうだ、映画『風立ちぬ』で主人公の堀越二郎技師が訪ねたのがドイツのデッサウでしたね。

爺：ハテナン、よくぞ気づいた。あのシーンはユンカース社での出来事じゃよ。堀越二郎が欧州視察に行ったのは1928年じゃからずいぶん前のことじゃがな。

ハ：航空技術における最先端の地だったのですね。

爺：うむ。一方、デッサウは、工業デザインの金字塔たる造形学校「バウハウス<sup>※5</sup>」があった都市でもある。

ハ：バウハウスって、機能主義的な造形の流れをつくった学校ですよ。同じ都市にあったんですね！

爺：第二次世界大戦以前、既にバウハウスは閉校になっていたワケじゃが<sup>※6</sup>、いずれも機能的な形状という点で共通する。何か因縁めいたものを感じるのう。

ハ：ところで、ネズ爺、本件特許の実際のクレームはどうなっていたのですか？

爺：おっと、いかん、いかん。つい、話が横道にそれてしまったワイ。クレームは次のとおりじゃ。

1. Hochgeschwindigkeitsflugzeug, gegebenenfalls mit ausserhalb des Flugzeugumrisses angeordneten Verdrängungskörpern, dadurch gekennzeichnet, das dessen vom Fahrtwind umstromten Teile einschliesslich etwaiger ausserhalb des Flugzeugumrisses angeordneter Verdrängungskörper in ihrer Formgebung und ihrer Lage zueinander derart angeordnet sind, das die Summe ihrer Verdrängungsquerschnitte in gemeinsamen, quer zur Flugrichtung hintereinanderliegenden Ebenen, vom Anfang zum Ende des Flugzeuges betrachtet, bis zum Erreichen eines Grostwertes nur zunimmt und vom Grostwert auf den Wert Null am Flugzeugende nur abnimmt, wobei die Zu und Abnahme zur Vermeidung vorzeitiger Überschreitung der kritischen Machzahl nicht sprungartig erfolgt.

1. 気流の排除者である高速航空機の外観のアウトライン構造であって、

少なくともそのアウトラインの構造の半分以上は、横切る断面が同航空機の先端から後端にわたって横に連続すると考え、その断面積の合計を1から極大値までとした場合に、その増加および減少をほぼゼロとすることで、遷音速（音速を超える）領域の直前において、抵抗を減少させる<sup>※7</sup>。

ハ：なるほど、さっき説明を受けたエアリアルールの内容に近いですね。

爺：うむ。より歴史の古い砲術の研究において、空気中を進む砲弾でこのようなことは分かっていたともいわれておるが、これを音速を超える航空機の条件として認識した特許は初めてじゃろう。

ハ：この発明が米国に渡って、先のF-102戦闘機の開発に活かされたのですね。

爺：ハハハ、実はな、それがハッキリせんのか。

ハ：ええ～！？ 何ですか、それ！ 前ページの前振りは何だったんですかぁ！

爺：すまん、すまん。実をいうと、米国におけるエアリアルールは、このユンカース特許とは関係なく独自に開発されたとする説もあるのじゃ<sup>※8</sup>。

ハ：まあ、そりゃ、同じ技術が偶然に別の場所で生まれるということも皆無ではないですね。

爺：しかし、ワシは次の理由等から、やはり米国のエアリアルールの着想はドイツの技術からきたと考えておる。

- ① ドイツの敗戦時、米軍はドイツの研究技術を詳細に調査していること<sup>※9</sup>
- ② ロケットのフォン・ブラウンをはじめ、多くの研究者が戦後米国に渡って研究を継続していること
- ③ 米国で同様の特許が存在しないこと（つまり、出願されていても本件公報で拒絶された可能性がある）

ハ：昔は米国には出願公開制度がなかったもので、③は可能性としてありそうですね。

爺：特許公報は公文書じゃ。どんな状況にあっても特許出願はしておくものじゃな。

### COMMENTS

※4）ユンカースD.1（Junkers D.1）戦闘機。複葉機が主流だった第一次世界大戦にあって、低翼・全金属製の先進的な機体だった。

※5）1919年にワイマールにおいて設立され（初代校長・ヴィルター・グロピウス）、1925年にデッサウに移った。

※6）ナチスの台頭によって1932年にベルリンへ移り、翌年に閉校となった。

※7）ドイツ語→英語と機械翻訳したうえで和訳を作成しています。正確さに欠けるところがありますので、ご注意ください。

※8）『世界の傑作機コンベアF-102デルタダガー』（文林堂）p.22

※9）例えば、F-102戦闘機のデルタ翼は、ドイツのアレクサンダー・リピッシュ（Alexander Lippisch）博士による研究を基礎としている。

### 3. ノルウェー海上空の邂逅<sup>かいこう</sup>

爺：さて、最後に、もう少しF-102戦闘機の話の続けようかの……。

ハ：何だか今回はF-102戦闘機の解説記事みたいになっちゃいましたね。

爺：何も趣味だけで話しているわけではないゾ。ちゃんとオチのある話じゃ。まず、F-102Aは迎撃機として優秀な性能を発揮して、米国が持つ世界中の基地に配備されたのじゃ。

ハ：えっ、日本にある米軍基地にも配備されていたんですか？

爺：うむ。例えば、<sup>いたづけ</sup>板付基地、つまり今の福岡空港にもF-102Aの部隊が常駐していたのじゃよ<sup>※10</sup>。

ハ：へー、そんな話を聞くと、ちょっと親近感が湧いてきますね。

爺：そうじゃろう。そして、この機体はアイスランドのケフラヴィーク空軍基地にも配備されておってな、ノルウェー海の上空に飛来するソ連の爆撃機に対して、しばしばスクランブルをかけていたんじゃよ。そのときに「エリアルールの邂逅」ともいうべき事象が起こったのじゃ。

ハ：どういうことですか？

爺：当時、スクランブルをかける相手は、Tu-95ベアという爆撃機だったのじゃ。下図の形を見てほしい。

ハ：ベア(熊)っていうからマッチョな飛行機を想像したら、細長いヤサ男的な飛行機なんですね。でも、胴体は円筒状で全然くびれていませんよ。

爺：うむ。内側のエンジンナセル<sup>※11</sup>の後端を見えるかの。翼の後端から張り出した形をしておるじゃろう。

ハ：面白い形ですね。何でこんな形にしているんだろう。

爺：これが、エリアルールに基づく形状なんじゃ。

ハ：えっ！？ 胴体をくびれさせるのがエリアルールではないのですか？

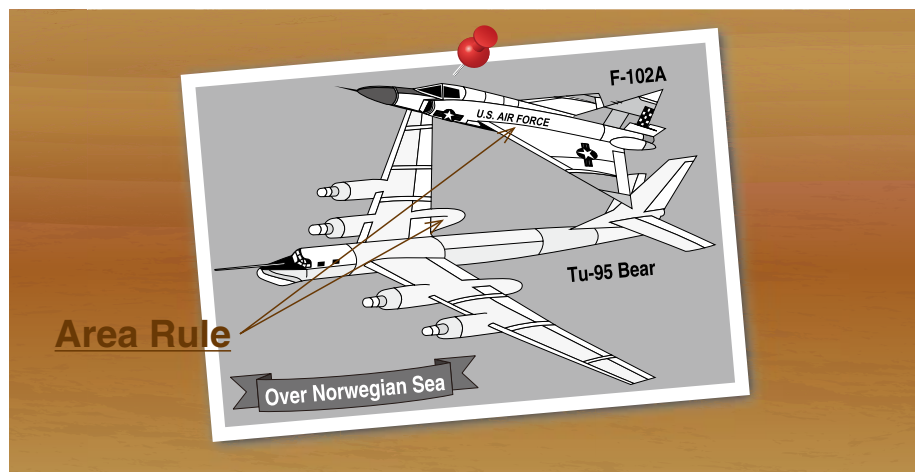
爺：それは、あくまで一実施例にすぎないのじゃよ。断面積変化を最小に抑えるというのがエリアルールの本質なのじゃ<sup>※12</sup>。

このエンジンナセルの後方への張り出しは、後退翼によって生じる翼後端の空間による断面積減少を補償していると考えられておる。

ハ：なるほど。言われてみれば本件特許の第4図に同じような実施例がありますね。

爺：ソ連も戦後、敗戦国であったドイツの技術を調査して貪欲に取り込んだのじゃ。その事実を考えると、ソ連側の技術の出所も同じであろう。つまり、同一の技術が各地に散らばって、再びノルウェー海上空で出会ったと思うと不思議な感じじゃな。

ハ：そういわれると、ちょっとロマンを感じる話ですね。



#### 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

〒105-000  
東京都港区虎ノ門3-7-8  
ランディック第2虎ノ門ビル5F  
Tel. 03-5472-2900

#### COMMENTS

※10) 板付の他、三沢、横田、那覇の各米軍基地に駐留していた。

※11) エンジンを収納し、航空機の翼に取り付けるための部位をいう。

※12) 他のエリアルールの応用例として、ボーイング747(ジャンボジェット)が挙げられる。同機体の2階席部分は、主翼の付け根付近で終わっているが、これもエリアルールに基づいて設計された形状である。なお、Tu-95もボーイング747も超音速機ではないので、本件特許発明の技術的範囲には属さない。