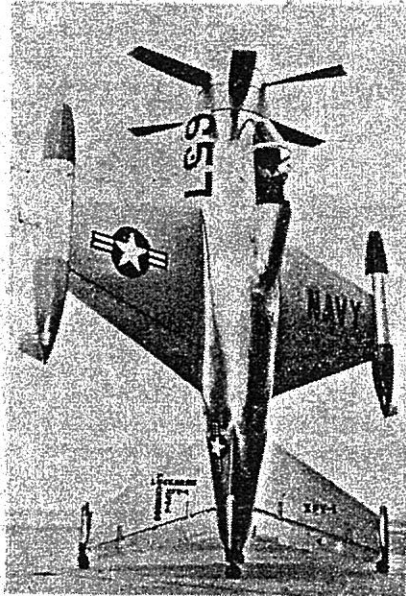


転換式航空機の
ニューフェイス

垂直離陸機の実現

群馬大学教授 山本峰雄



ロッキード XFV-1

アイデアはドイツのもの

去る3月15日、米海軍は突如ロッキードXFV-1型、及びコンヴェアXFY-1型と称する垂直離陸機が完成したことを発表して、航空機の歴史に、更に新たな一頁を加えたことを、世界の航空界に深く印象づけた。

米国で作られたこれら2種の防空戦闘機は、垂直離陸戦闘機と称されVertical Take-Offを略してVTO戦闘機と呼ばれている。その名の示

す如く、この戦闘機は地上に垂直に立っていて、胴体先端のプロペラによって垂直に離陸し、上空に昇つたのち胴体を水平にして、普通の飛行機と全く同じ形態で飛行するが、着陸の際は機首を引くか、或いは飛行機を失速させるかして、尾部を下にして機軸を垂直にして強力なプロペラの揚力で空中停止飛行を行つたのち、除々に垂直に降下して、静かに機尾の方の降着装置によって接地着陸するのである。第1図はコンヴェア型戦闘機の離陸から着陸までの飛行機の姿勢の変化を示したもので左から垂直離陸し右に水平飛行したのち、引きしを行つて尾部

を下にして垂直の姿勢を取り、除々に高度を下げて着陸する状態を示したものである。読者諸氏の中には、この図を見てかつて筆者が本誌第5集に書いた、「転換式航空機」の解説で思出される方もあることと思われる。この解説の中の第8図Cを今再びここに第2図として再掲しておくことにする。第1図と第2図を比較すると、米海軍で作ったVTO戦闘機は、かつてドイツで特許をとつた着想であり、戦争中米国でL.H.レオナードがこの種の特許をとり、ド

イツではこの米国の着想と全く同様な「推進翼」式と称するフォッケ・ウルフの転換式航空機の設計が行われている。フォッケ・ウルフの航空機については、上記の筆者の解説にその設計図を掲載してある。レオナードやフォッケ・ウルフの転換式航空機は、圧力ジェット又はラムジェットを翼端に取付け、これによって回転翼を回転しているのに対し、今回の米海軍のVTO戦闘機は、共にアリソンT40型双タービン式ターボプロップ・エンジンをを用いて、同軸逆転式3翼プロペラを2個使用している。即ち直径を大きくして始めて高い効率を得られるヘリコプタ用回転翼と、高い回転数で使用する必要上直径を小さくする方が有利なプロペラとの調和をいかに保つかに苦心を払わなければならなかつた回転翼プロペラ兼用式の困難な点を5500馬力という強力なターボプロップ・エンジンを使用して、プロペラの推力を大きくすることによって回転翼の機能を兼ねさせて逃げたわけである。

ヘリコプタとくらべて有利か

次にVTO航空機の場合、その飛行は殆んど垂直な上昇下降の飛行や空中停止飛行と、水平及び上昇飛行

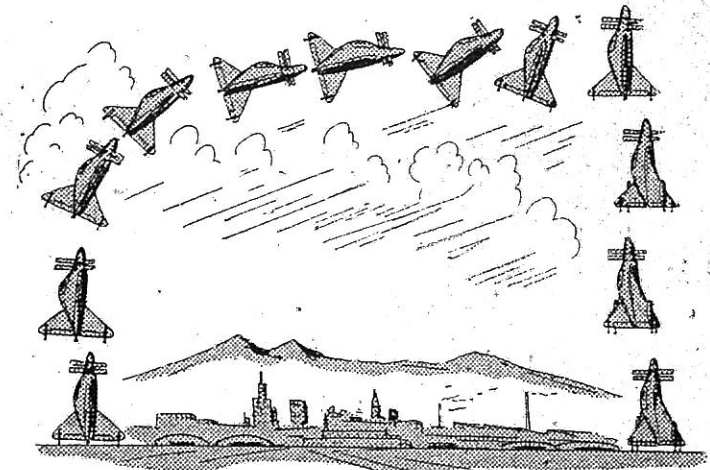
のみであるから、ヘリコプタの回転翼に於けるが如く、回転面と僅かの角度をなす方向への飛行が殆どないので、回転翼の前進羽根と、後退羽根の受ける風速の差がない。従つて羽根の付根に蝶番をつけて、揚力や推力の不均等を少くし、曲げモーメントの変動を考慮する必要がない。そのために、従来のプロペラの如く羽根を回転軸に固定してもよいことになる。以上のような理由で、回転翼に代つてプロペラを使用することになつたものと思われる。勿論VTO戦闘機に於ても、舵の操作によつて前方向の飛行が可能であり、また主翼の揚力を利用して、垂直飛行中も水平方向の成分を持つた運動も可能であることはいふまでもない。のみならず、これは特に着陸の際、飛行機的位置を調節するために必要である。

VTO戦闘機は上に述べたように前年のドイツの特許に影響され、そして恐らくは、終戦時ドイツから押取された資料を基礎として、設計に着手されたものと見るのは、あながち目がではないであろう。

米国では1947年より研究

VTO戦闘機の出発点は、第2次大戦の終了した年の1945年に、米海軍で、この種の航空機を標的機として使用する着想であつた。その後1947年に至つて、米海軍航空局研究部の計算により、ターボプロップを使用し、この種の転換式航空機を戦闘機として使用し得ることが明らかとなり、1947年から風洞試験を行い、その結果とその解析とによつて、各種のVTO戦闘機を研究し、1950年には主要航空機工場9社に競争設計に参加することを要請した。

しかし回転翼航空機に対する理解が乏かつた当時に、それより一歩を踏み出したこの種のVTO戦闘機に対しては、疑問を持つ者も少なくなく、僅かに5社が競争設計に参加したに過



第1図

ぎなかつた。そして米海軍は1950年の秋に、この中から前記コンヴェアとロッキードの設計を選んで試作を発注したわけであつた。この試作は以来3年半の間、極秘裡に行われた。両社共250人以下の関係者のみが、その試作と設計に従事して内容を知つていたに過ぎなかつた。コンヴェアが29,000人、ロッキードが35,000人の従業員を擁しているのであるから、この新しい型式の航空機は、1割以下の小人数しか知らなかつたわけである。故に外部には今日まで殆ど全然判らなかつた。この間僅かに第1回国際転換式航空機会議に発表された論文によつて、これらの動きが察知されたことと、米空軍がベル、シコルスキー及びマク・ダネルの3社に、普通の形式の転換式航空機の試作を命じたことが注目をひいただけであつた。最近明らかとなつたのは、米空軍は、この海軍のVTO戦闘機と同様なものを、ベル、ライオン及びテムコの3社に注文しているといわれていることである。

どんな性能をもっているか

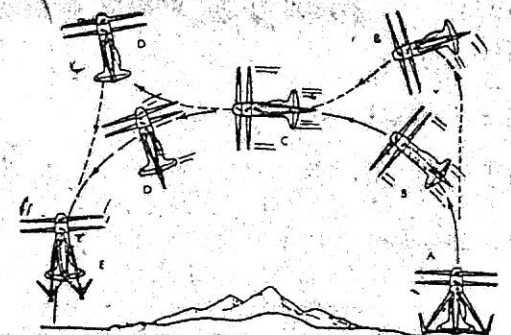
さて、このようにして出来上つて

世界の視聴を集めているVTO戦闘機は、いかなるものかを少しく解説しよう。

先ずロッキードXFV-1型戦闘機は、カットの写真に見る如く、前縁と後縁が直線にテーパした先細翼を胴体のほぼ中央に取付け、4枚の所謂十字形尾翼を胴体後部に取付けその翼端に降着装置の車輪を持つている。T40型ターボプロップは操縦席後方に入れ、空気取入口は操縦席前方の胴体左右側面にある。またターボジェットの排気は、操縦席の反対側の胴体後部にある。

これに対して、コンヴェアXFY-1型戦闘機の主翼は、同社がXF-92型戦闘機以来研究を重ねてきた三角翼を用い、これと直交する垂直尾翼2枚を用いて、車輪は主翼端と尾翼端との4個所に取付けられている。この場合に、エンジンの空気取付口は操縦席前方の左右にあるが、排気

第2図



図解

飛行機操縦技術

附録：航空従事者志願者案内・新航空法・操縦士学科試験問題集

——主要目次——

- 0. 概説
- 1. 飛行機の構造と機能の概要
- 2. 基本操縦
- 3. 特殊飛行
- 4. 高高度飛行
- 5. 編隊飛行
- 6. 夜間飛行
- 7. 不時降着
- 8. 計器飛行
- 9. 双発機の操縦
- 10. 無線を使用する盲目(計器)着陸

解説に困難な飛行機操縦技術の全般に亘り、航空に専ら奉じた兄弟三人の相寄つて、できる限り平易に説明(図版多数)を試みたものである。

鳳山社

東京都新宿区山吹町69 振替口座 東京74629番

A5判 254頁 上製
定価 380円 35円



コンヴェアXFV-1

口は胴体後端にある。これら2種のVTO戦闘機は、同じ仕様で作られたものといわれているが、その要目や性能の詳細は発表されていない。しかしその全備重量は、約9,000kgといわれている。またその離陸速度は96~129km/hであり、3,000mの高度まで垂直上昇ができると予想されている。これから垂直離陸時のプロペラ効率、空気抵抗を考えなくとも35~48%であるということにより、低速としては極めて効率がよいことを示している。またアリソンT40型エンジンが、重量の割合に最大の馬力を出すターボプロップ・エンジンとして選ばれたといわれる点は、9,000kgの機体を現在のジェット戦闘機に匹敵する上昇率で、しかも垂直に上げる性能があることから容易にうなづけるであろう。またこれらのVTO



ロッキードXFV-2

戦闘機の水平最大速度は、800km/h以上といわれているから、同じT40型ターボプロップを装備した米海軍用ダグラスA2Dスカイジャック型攻撃機と、同等な水平最大速度を持つていることとなる。航続距離は両機共約1,600kmといわれている。以上で判るように、VTO戦闘機は航空母艦用のジェット戦闘機に匹敵する飛行性能のほかに、垂直に上昇着陸ができるという利点を持つている。従って普通のジェット艦上戦闘機の如く、長い滑走路や強力な射出機を必要としないし、また離着陸の際、航空母艦を風の方向に高速で走らせる必要もない。戦艦、巡洋艦その他の艦船の甲板から発着させることもできる。米海軍がVTO戦闘機を、護送船団用防空戦闘機として計画したのは、この理由によるものである。しかしVTO戦闘機の用途

は、海上用のほかに工業地帯や都市の防空戦闘機として、その将来が期待されることはいうまでもない。

操縦の問題はどうか

現在ロッキードXFV-1型機は、カリフォルニア州のモハヴェ沙漠の中のムーロックにあるエドワーズ空軍基地で、特に地上滑走用として作られた降着装置をつけ、地上滑走を始めている。これによって空中に浮び、先づ空中操作に慣れた後垂直離陸を行う予定である。これに対しコンヴェアXFV-1型機は、サンフランシスコにある海軍の飛行船格納庫を用いて、高さ61mの天井から飛行機の上部を吊し、尾部は3本の梁で床に設けた滑車を通した上部の梁へ連絡して垂直飛行練習のを行うおとしている。そしてこの練習が済んでから飛行場で試飛行に取かかる予

定である。かくて恐らく4月末から5月には世界最初のVTO機は本格的な試飛行を始めることとなる。

これらのVTO戦闘機の飛行に先だち、果していかなる点に問題があるかを解析して見よう。

まず第一に、操縦の問題は第一の疑問であることはいうまでもない。VTO戦闘機は、相当な暴風中でも倒れないように、地上に垂直に立つことができるように、充分広く脚の間隔をとつてある。これに操縦者が乗込むときは、かつてドイツがロケット戦闘機に用いたような梯子を用いるし、また機体を立てるときは、油圧式の架台を用いる。操縦者は直立した機体の中の座席に着席するのであるが、機体の軸に対して、操縦席を普通の角度に取付けたのでは、操縦者が、座席から滑落するので、VTO機が直立しているときは操縦者は機軸に対して、前方に幾分傾くようになっている。水平飛行時にはこれが普通の角度となるのである。垂直飛行のときの操縦者の足は、踏板から離れないように、足かけの中に入れておく必要がある。最大の問題は、着陸の際に、飛行機の位置を定めることであ

る。空中停止飛行から徐々にエンジンを絞って下降する際、舵によつて左右に機体を流して位置を調節しなければならぬが、操縦者は、この際、後方を肩越しに見なければならぬ。丁度自動車をバックさせる如く、操縦席の側窓をあけて後方を見るわけである。下降の際は、主翼と尾翼は後縁の方向に進むが、プロペラの後流速度が大きいので、舵は効くであろうが、この際の操縦性は大きな問題である。さらに垂直降下の途中、若しエンジンが故障した場合はヘリコプタの場合の如く、回転翼の自転によつて、滑空して安全に着陸するということが不可能である。この点にVTO機の最大の問題がある。現在は高度61mでも安全に開傘するパラシュートを、エジェクションシートに取付けているといわれているが、これ以下の高度では地上に近い場合を除き致命的な事故となるであろう。

将来性はあるか

操縦の問題と安全の問題は、VTO機の場合未だ十分に解決されていないと思つてよいのではなからうか。性能の点に於ては、VTO防空戦闘機は根本的な長所があるように考えられるが、一方狭い場所から垂直

に発着するための止むを得ない結果としての欠点もある。まず長所としては、滑走路が必要でなく、垂直に上るといふ根本的な点の外に、飛行形式が垂直飛行と水平又は上昇飛行であるため、主翼面積を小さくでき従つて同じエンジン出力で、高速水平飛行ができる点が長所であろう。即ち水平滑走で生じる揚力で離陸する必要がないし、着陸も水平飛行速度に頼ることがないから、翼面積荷重を大きくとれて、主翼の抵抗も少いので、水平飛行速度は大きくなる可能性がある。一方に於て、プロペラを低速の垂直上昇の場合と、高速の水平飛行の場合との両方を考慮に入れて、設計しなければならないため、何れかの性能の低下を免かれないという欠点も考えられる。

次にVTO機では、普通の飛行機の場合と比較して、構造重量が上昇性能を直接支配するので、各部の構造は、特に軽量にしなければならない点が問題であろう。

これらの問題点は、今後行われる試験飛行の結果によつて、追々判明することであるが、ロッキード社の副社長ホール・ヒッパード氏は、「将来は全ての戦闘機が垂直に離着陸することになるであろう」と予言しているのである。

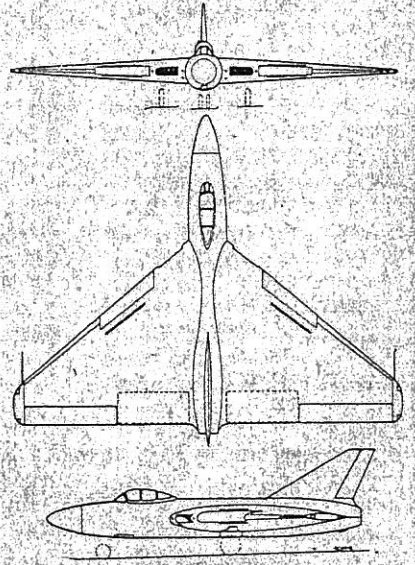
ソ連のデルタ翼全天候戦闘機


本誌3月号で、ソ連のデルタ翼全天候戦闘機が昨年の夏頃飛んだと連載したが、その機体は右の三面図に示すチェラノフスキー BI Tsh-22 といわれている。

Flugwelt誌の伝えるところによると、同機は全幅14.2m、全長12.2m、全高3.9m、翼面積40m²で、イギリスのグロスタージャッペリンの15.85m、17.37m、85m²(全高不明)にくらべると一回り小型である。性能は、最大速度1,020km/h、巡航速度850km/h、着陸速度200km/h、上昇限度14,000mというから、ジャッペリン、スカイレイにくらべると性能も劣つていようだ。これはVK-2 連心式ターボジェット1基をつけているためだろうが恐らく近い将来強力なエンジンに換装し、音速クラスの全天候戦闘機となると思われる。

なお、チェラノフスキーのBI Tsh-22 前身機は、主翼前縁が約60°の後退角をつけ、後縁も15°ほど後退しており、補助翼の中央部に垂直尾翼をつけているが、御覧の通り22型は、平面、正面図ともアブゾワアルカン爆撃機に似て来た。主翼前縁は40°の後退角があり、スラットをつけているようだ。

本機をもととして、デルタ翼爆撃機を試作しているというニュースもある折から、興味ももてる機体となつてきた。






スタンダード石油会社代理店

三愛石油株式会社

航空ガソリンノ保管並ニ給油業務

取締役社長 市村 清

東京都中央区銀座三ノ一(親和ビル三階)
(電話) 京橋(56) 代表 8 8 8 1 (10)
羽田営業所 東京国際空港内
(電話) 事務所 羽田(74) 1 3 4 7
油槽所 " " 0 6 5 1



SAN-AL

取扱主品名

航空及自動車揮発油
灯油・潤滑油・重油
其ノ他各種石油製品

