

F-128D AH-MCA

(Advanced High-maneuverability Combat Aircraft)

Hiroshi KOMINAMI

原型機 XF-128 : 1987年10月24日制作

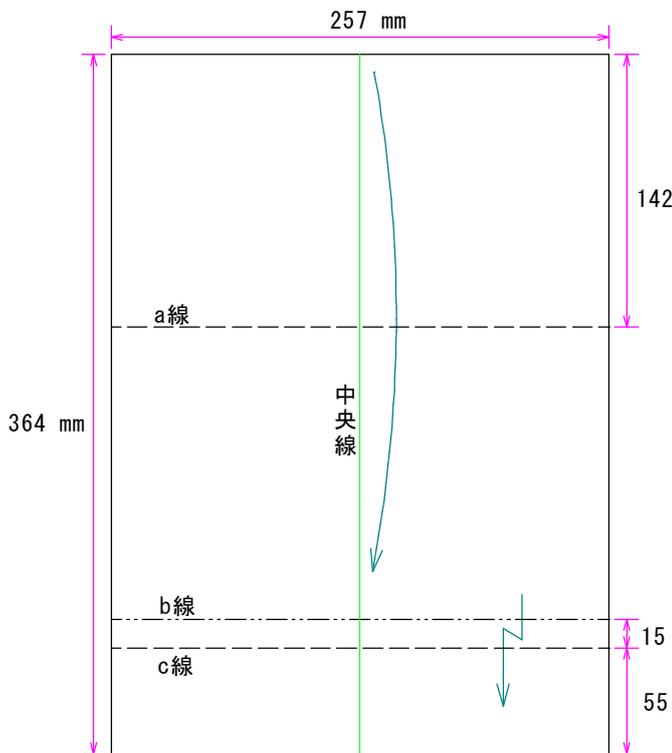
アメリカ空軍のF-16をイメージして作った架空の戦闘機で、第3回国際折紙飛行機コンテストのデザイン部門で準優勝しました。

「スタイルに凝ると飛行性能が低下する」という通念に逆らい、造形技術を駆使して飛行に適したスタイルとすることで高性能を狙いました。具体的には主翼を細長くして揚力／抗力比を改善し、水平尾翼を設けることで主翼後縁をフラップ（高揚力装置）として使えるようにしました。また尾翼を大きくして重心から極力離すことで安定性向上を図っており、うまく調整すれば25メートル近い飛行距離が得られます。

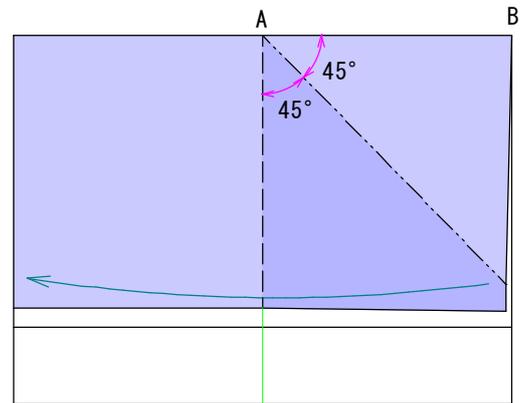
難点は、形を保つために接着剤やホッチキスを必要とすることです。

図解はCADソフトで作成しています。実際には紙の厚みや微妙なずれによって、図の通りにならないこともありますのでご了承下さい。

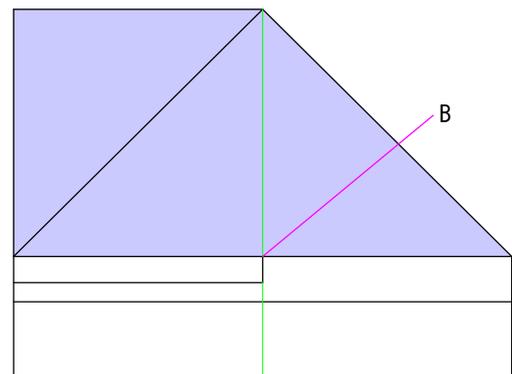
なお、本作品は季刊誌「をる」1993年秋号（双樹社）に掲載されました。



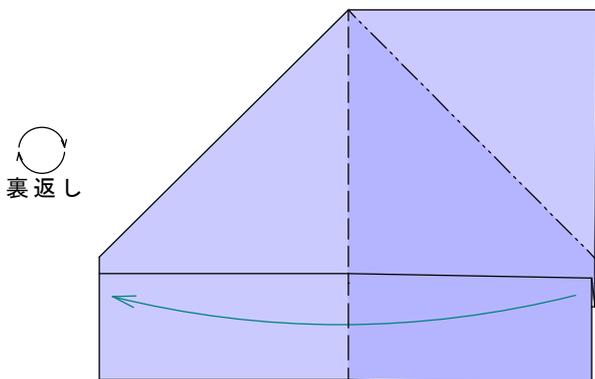
[1] B4判 (257 mm x 364 mm) の上質紙を用いる。
コピー用紙で良い。



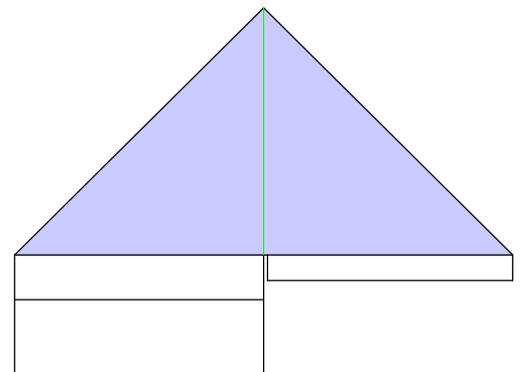
[2] AB間の折り目を開きBを中央線上に移す。



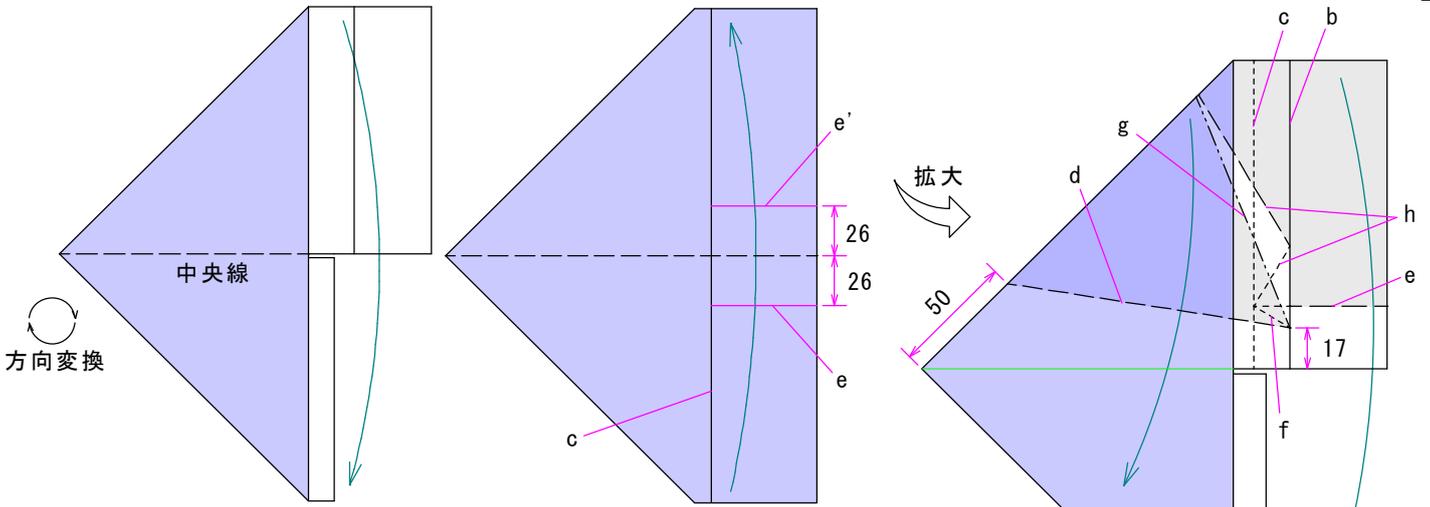
[3] [2]の結果の図



[4] 裏側も同様に折る。



[5] [4]の結果の図

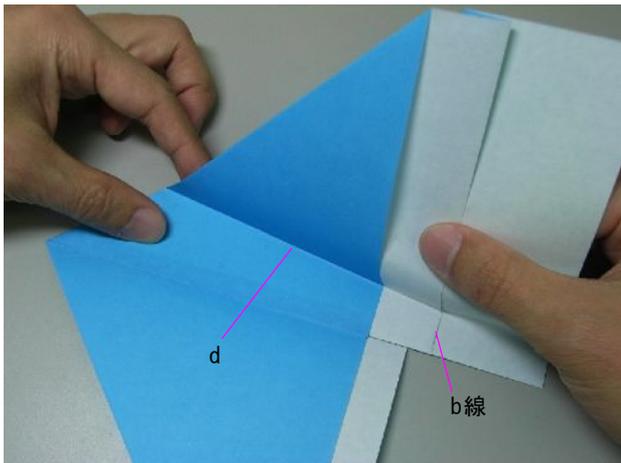


[6] 中央線より上が尾翼や操縦席になり、下が主翼となる。中央線より上を背開きにする。

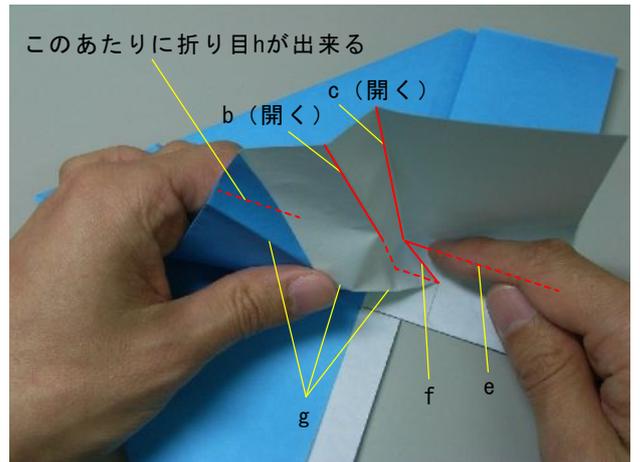
[7] 中央線と平行な線eとe'を鉛筆で描き、一旦[6]に戻る。平行線は裏面にも描くと良い。この先しばらく、機体の左側半分(手前側)だけ折る。
★ 次図から1.25倍に拡大

[8] 操縦席の周りと垂直尾翼の基部を作る。b線より前方でdを、c線より後方でeを谷折り。dより外側でbが開き、eより外側でcが開く。f、g、hはおのずと決まる。実際には、d、f、e、g、hの順に折る。

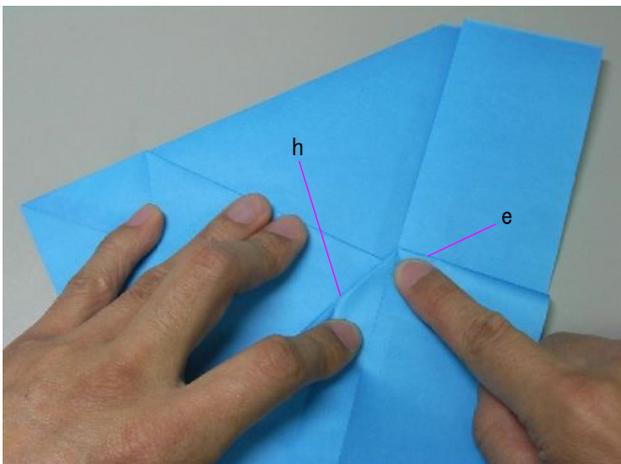
本機のような構成の機体を作者は「セミダブル」と呼ぶ。(拙作品のF-4は「シングル」、F-15(1)は「ダブル」)



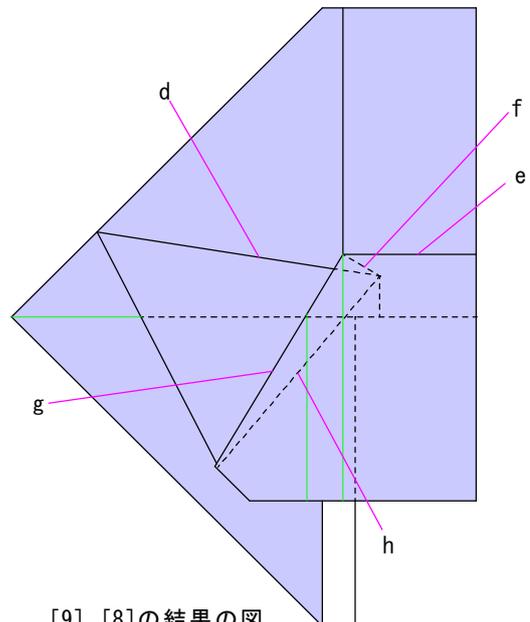
[8-1] 機体の左側半分だけ作っていく。まずdを折る。b線より前方(図に向かって左側)だけ、しっかりと折り、後方は、極力折り目が残らないようにする。



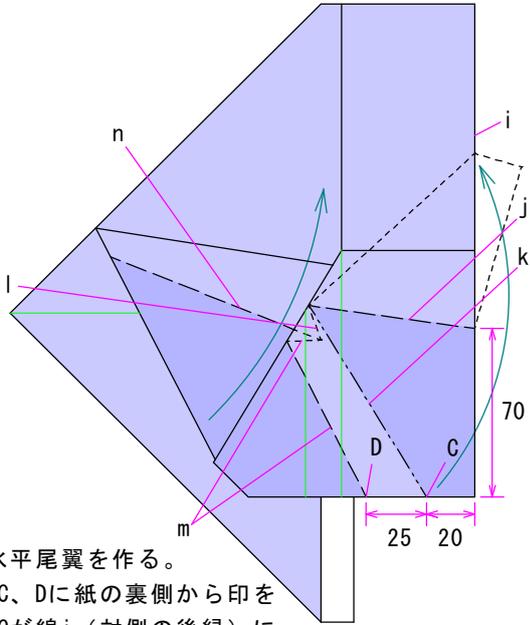
[8-2] dに続いて、dとeとを結ぶ折り目fを折る。この後e、g、hを折る。(写真ではすでにgが出来ているが実際はeの後になる)



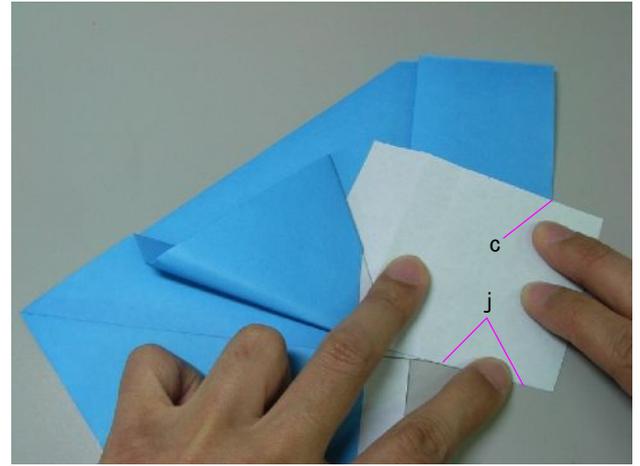
[8-3] eの後ろのほうは、g、hとほぼ同時に決まる。折り目fを正しい位置にしっかりと折ることが何より重要



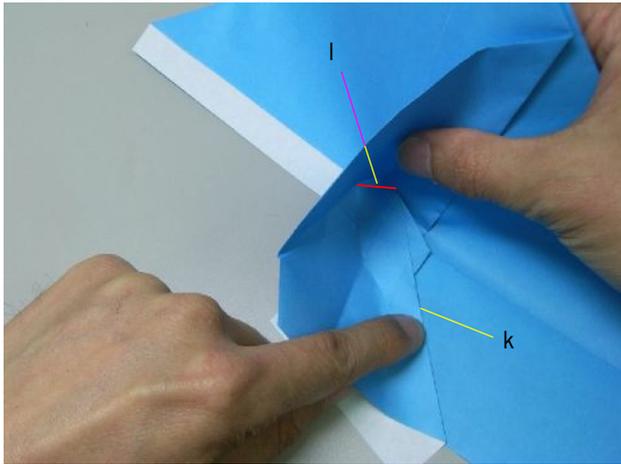
[9] [8]の結果の図



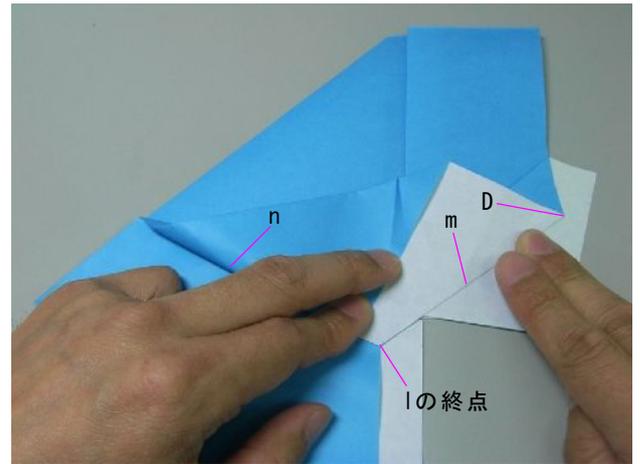
[10] 水平尾翼を作る。
 まず点C、Dに紙の裏側から印を
 付け、Cが線i（対側の後縁）に
 重なるようにしてjを谷折り。続いてk、l、m、nを折る。



[10-1] まずjを折る。



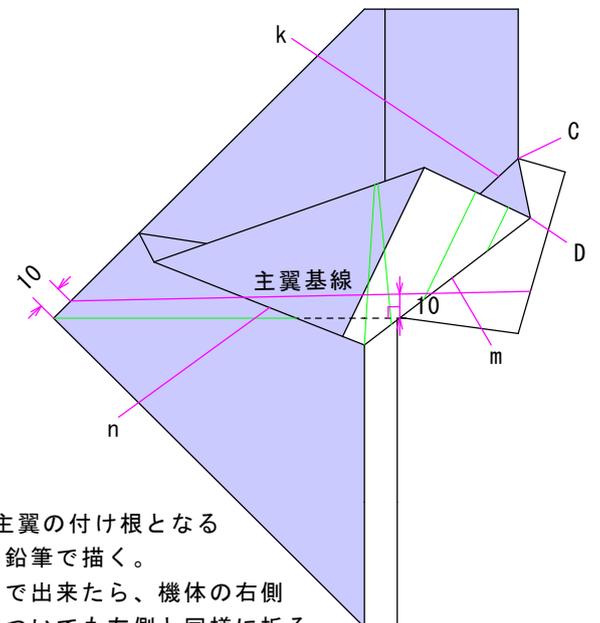
[10-2] kとl（小文字の「エル」）を折る。
 （前の図の右上方向から見ている）
 lは図に向かって左のほうで行き止まりになる。
 その終点からm、nが始まる。



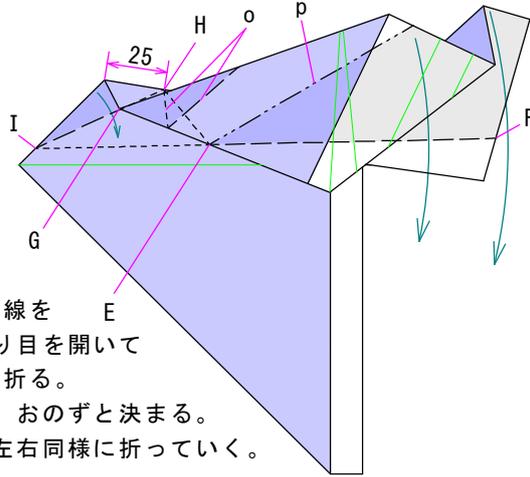
[10-3] mを折る。この後nを折る。



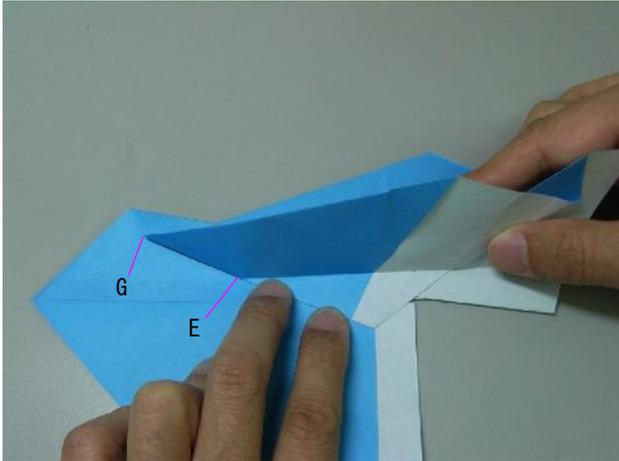
[10-4] 工程[10]終わり



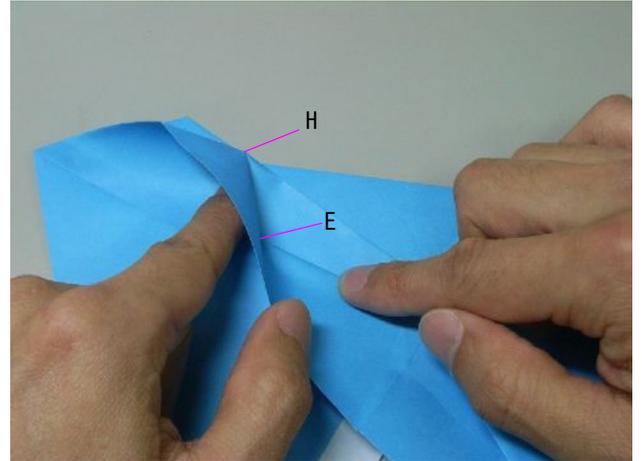
[11] 主翼の付け根となる
 基線を鉛筆で描く。
 ここまで出来たら、機体の右側
 半分についても左側と同様に折る。



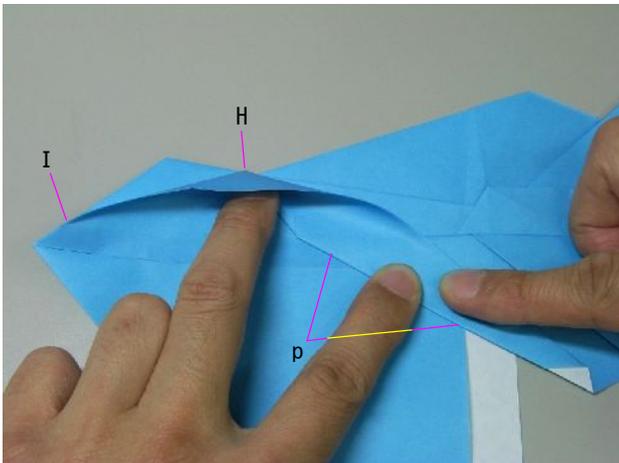
[12] EF間で主翼基線を谷折り。EG間の折り目を開いてEH間を折り、HIを折る。折り目oおよびpは、おのずと決まる。この後、[20]まで左右同様に折っていく。



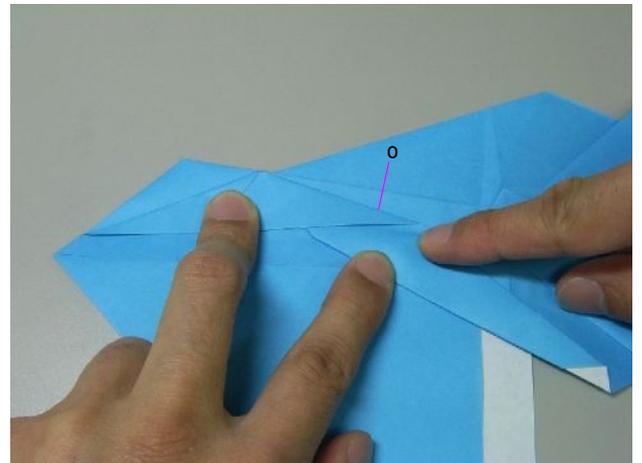
[12-1] 左水平尾翼と接続部を主翼基線から下方に折る。自然に、EG間の折り目が開く。



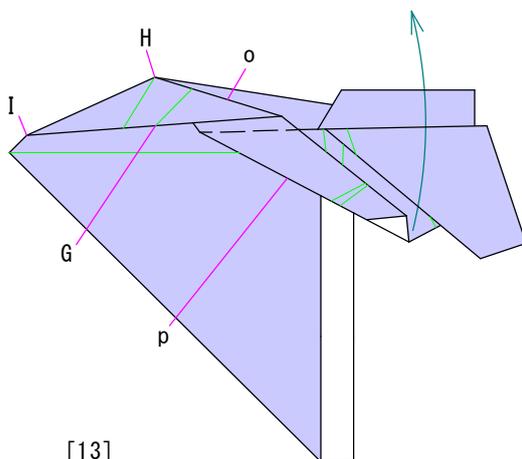
[12-2] それ以上前方に折れなくなる点がEになる。EからHに向かって折る。



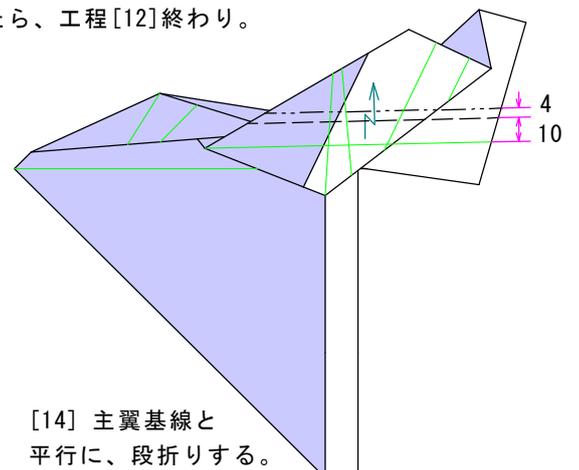
[12-3] 続いてpと、HI間を折る。oの折り筋が見えてくる。



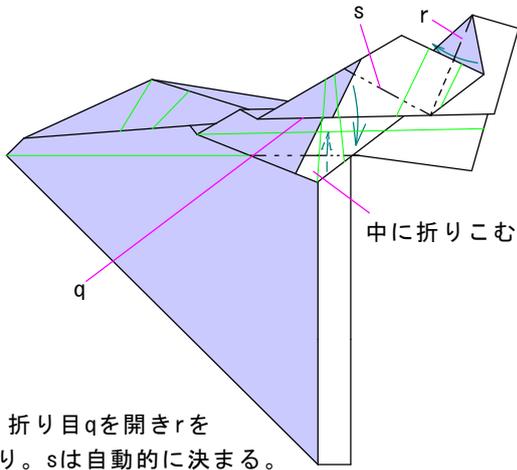
[12-4] oを折る。この後、機体の右側半分も同様に折ったら、工程[12]終わり。



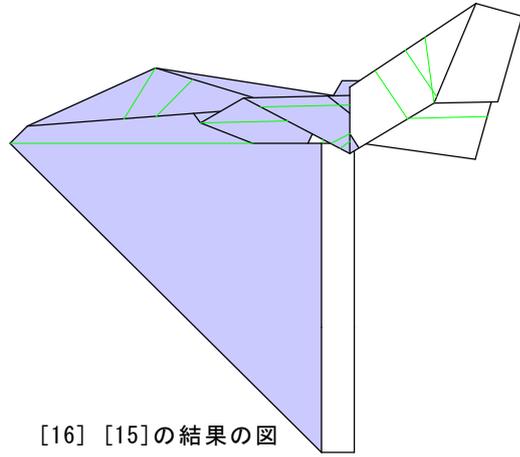
[13]



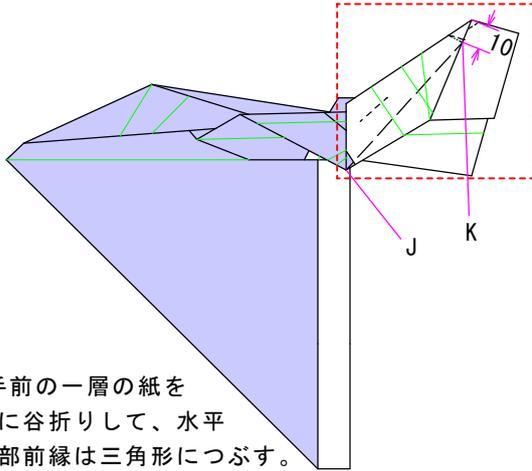
[14] 主翼基線と平行に、段折りする。



[15] 折り目qを開きrを谷折り。sは自動的に決まる。

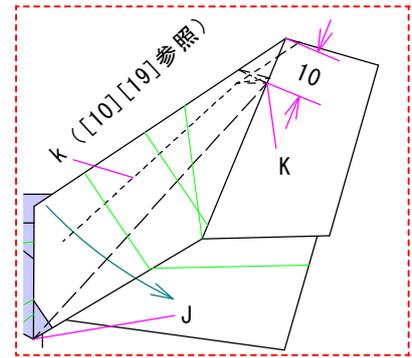


[16] [15]の結果の図

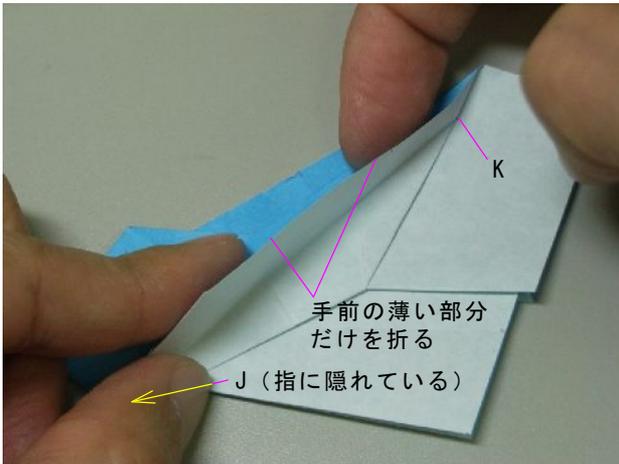


[17] 一番手前の一層の紙をJK間で後方に谷折りして、水平尾翼の翼端部前縁は三角形につぶす。

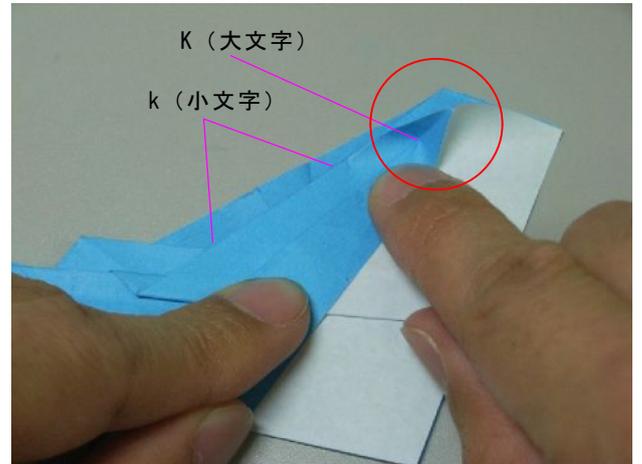
拡大
→



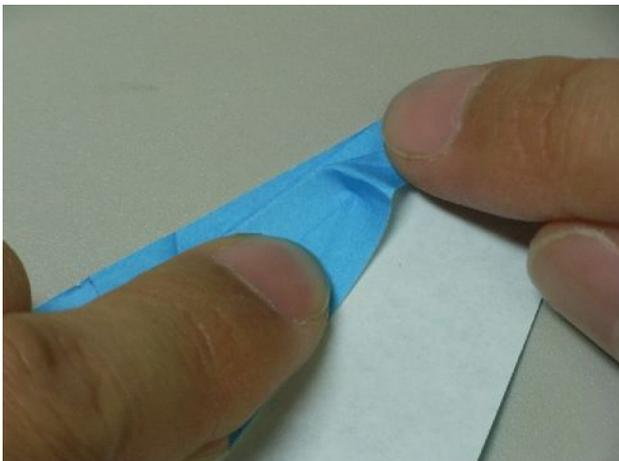
[18] [17]の拡大図



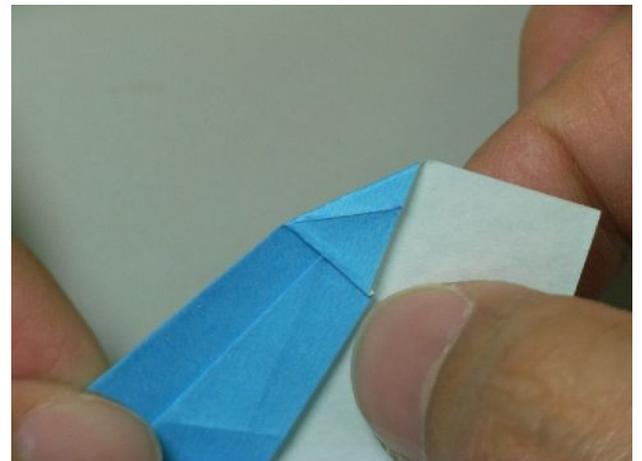
[18-1] JK間を折る。



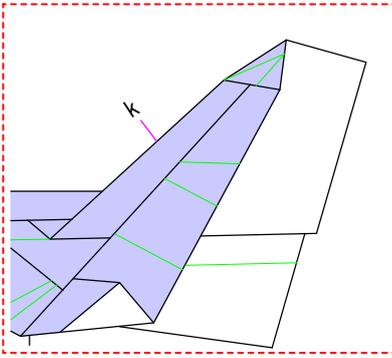
[18-2] Kより外側に、浮いた部分(円内)が生じる。



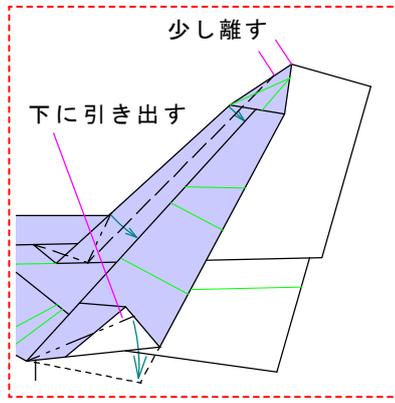
[18-3] 紙を破らないよう注意して、三角形につぶす。



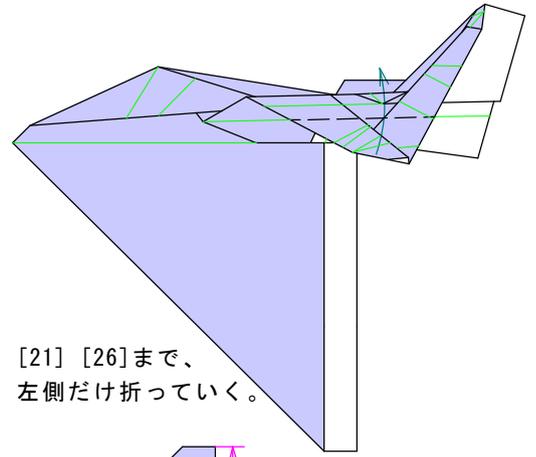
[18-4] 工程[18]終わり。



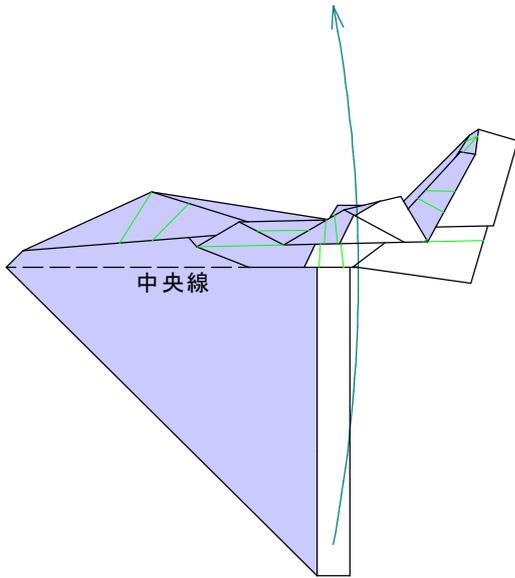
[19] [18]の結果



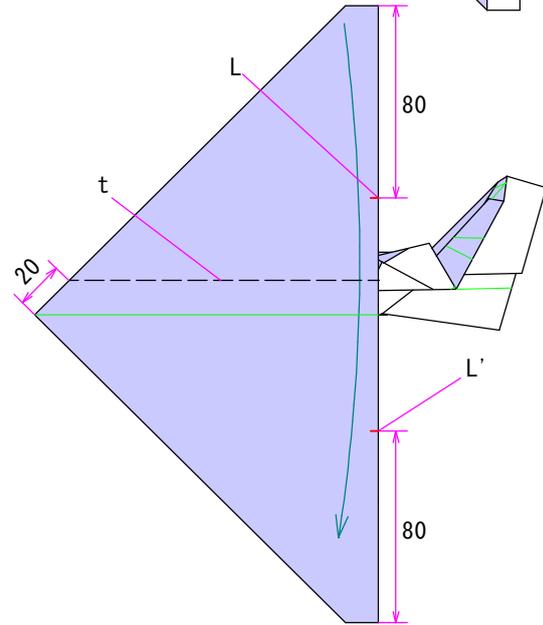
[20]



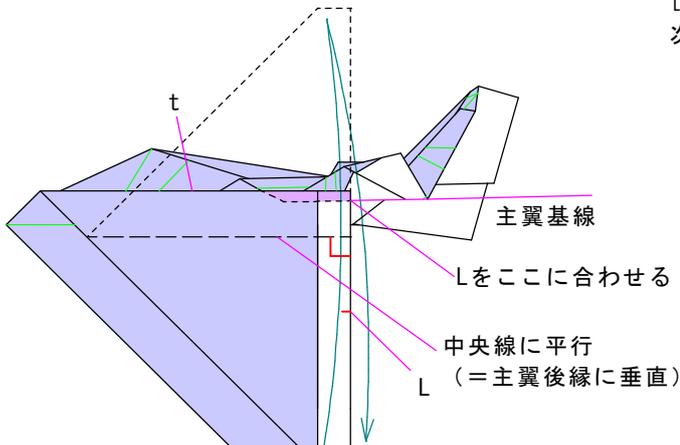
[21] [26]まで、左側だけ折っていく。



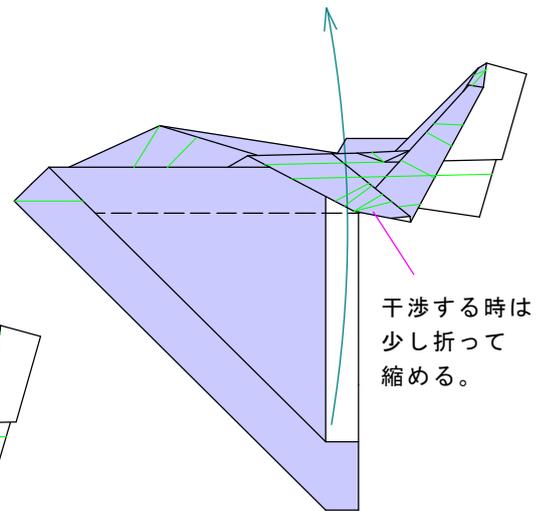
[22] 左主翼（手前）のみ、中央線で折り上げる。



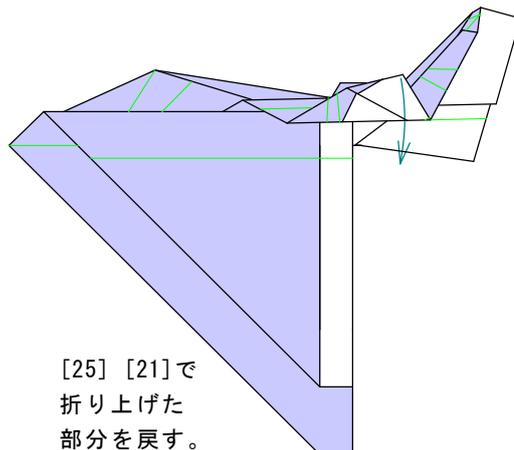
[23] 主翼後縁の、翼端から80mmのところ印L、L'をつける。次いで、中央線と平行な線tで谷折り。



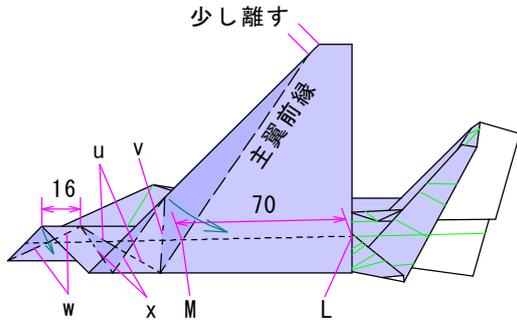
[24] Lが主翼基線上に来るような、中央線に平行な折り目をつける。次に、tを折って出来た峰を  の部分の下に入れる。



[26] [24]で決めた線で左主翼を折り上げる。ここまで来たら、右主翼も同様に折る。

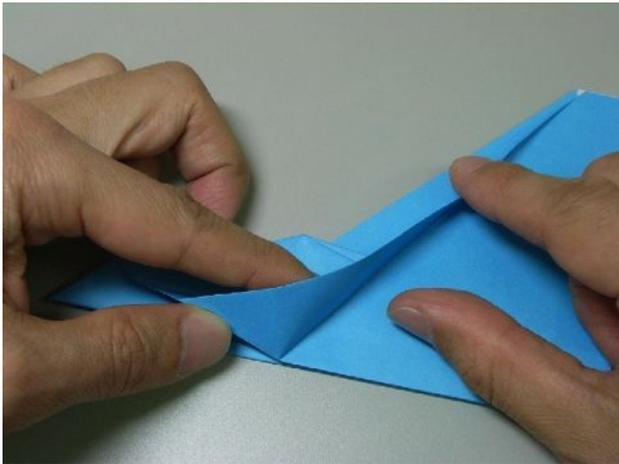


[25] [21]で折り上げた部分を戻す。

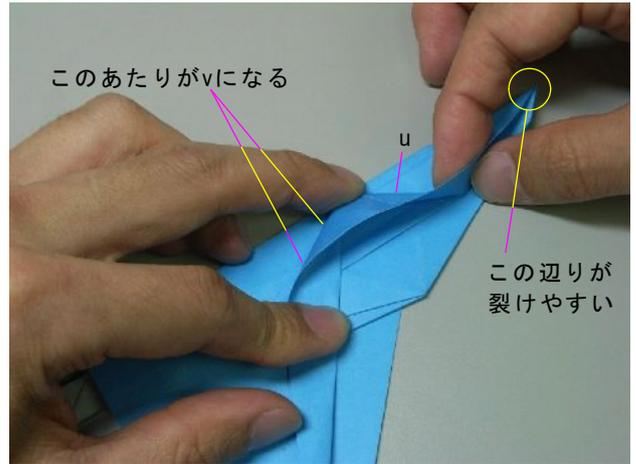


[27] 主翼基線上で、Lより70mm機首寄りの点Mを記入。
 図のように、Mを通る線を主翼の前縁とする。
 主翼前縁を谷折り。次いで折り目u、v、w、xを連続折り。
 以下、[32]まで左右同様に折る。

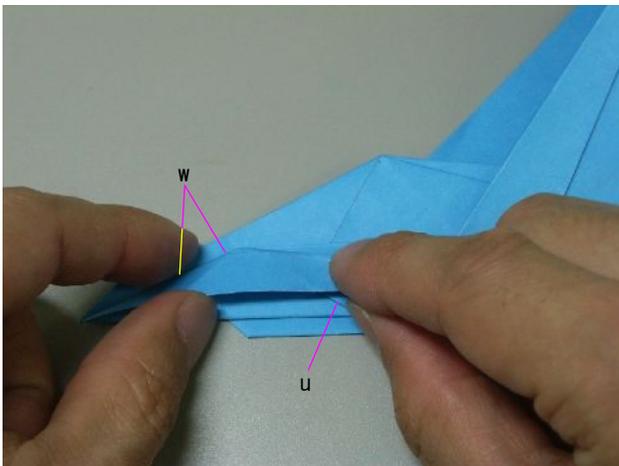
この工程は基本的に工程[12]と同じ折り方であり、折り目がジグザグになる。
 作者はこれを「稲妻折り」と呼んでいる。この折り方を習得すると、三角凧のような昔ながらの折り紙飛行機
 ではなく、主翼の前方に長い機首が突き出した、実在の飛行機らしいスタイルを再現できるようになる。



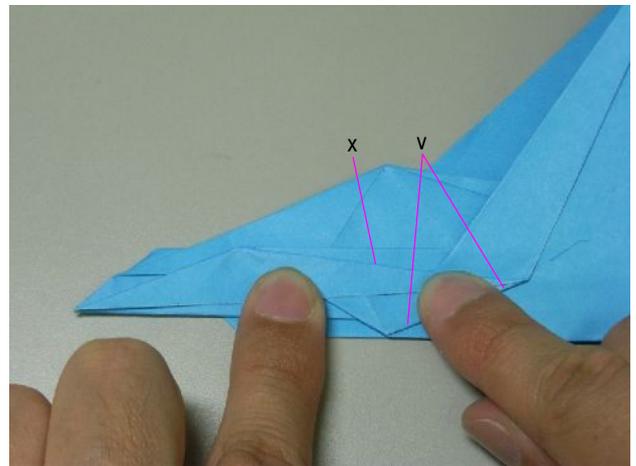
[27-1] 主翼前縁を折る。



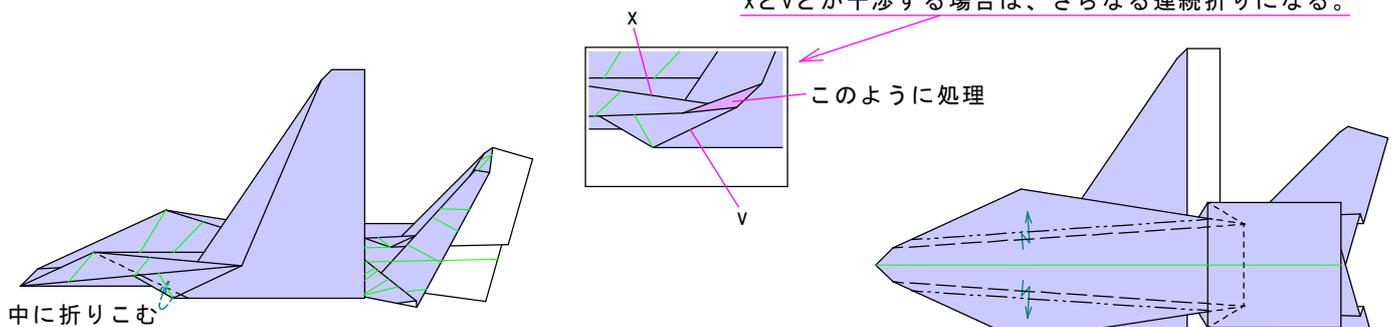
[27-2] uを折る。機首先端付近が裂けないよう注意。
 続いてvを折る（前の図の右上方向から見ている）。



[27-3] wを折る。

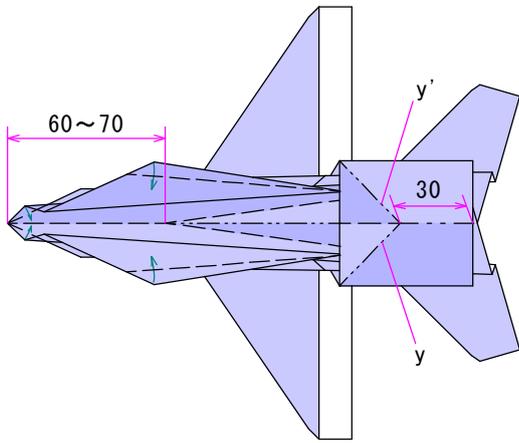


[27-4] xを折って工程[27]終わり。
xとvとが干渉する場合は、さらなる連続折りになる。

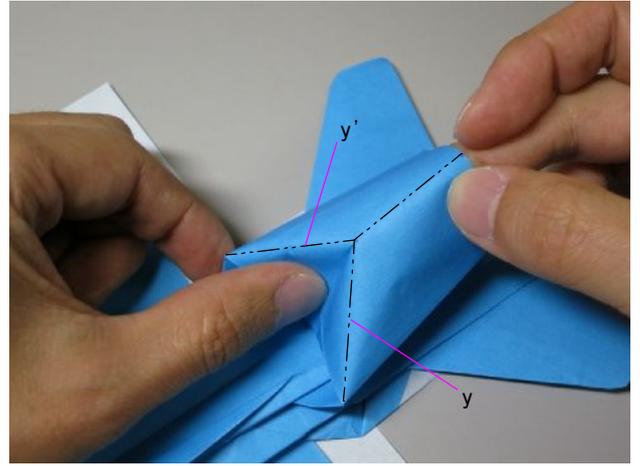


[28] 胴体下の「あご」のような部分を少し後退させる。
 この部分はエンジンの空気取り入れ口を表現しています。
 次いで中央線を開く（背開きにする）。

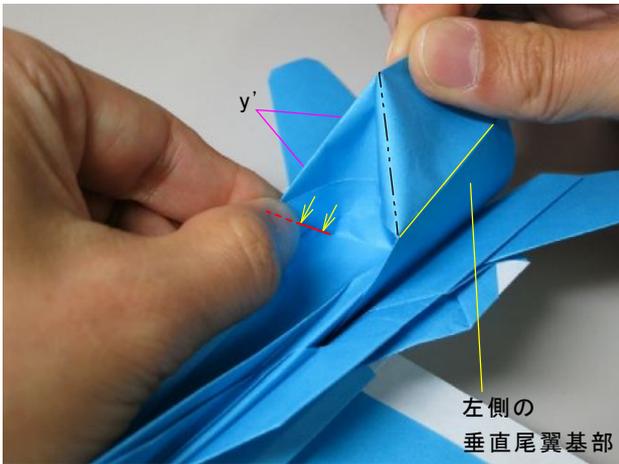
[29] 段折りで、胴体と
 操縦席（風防）との境界
 を表現する。



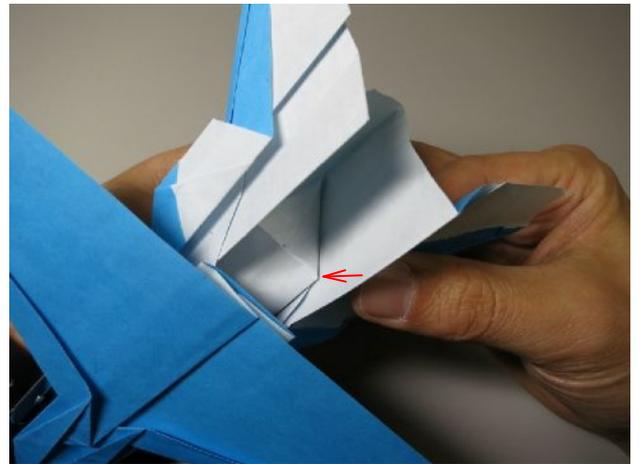
[30] 機首先端を尖らせ、操縦席～背中ラインを成形。
次いで垂直尾翼を図の手前方向に引き出しながら、
中央線を閉じて行く。連続的で難しい折り方になる。
垂直尾翼の付け根は、背びれのように前方に伸びる。
以下の写真で、垂直尾翼まわりに関して解説する。



[30-1] 垂直尾翼となる部分に後方から指を入れて
手前に引き出すと同時に、反対の手で垂直尾翼の前方
を凹ませる。



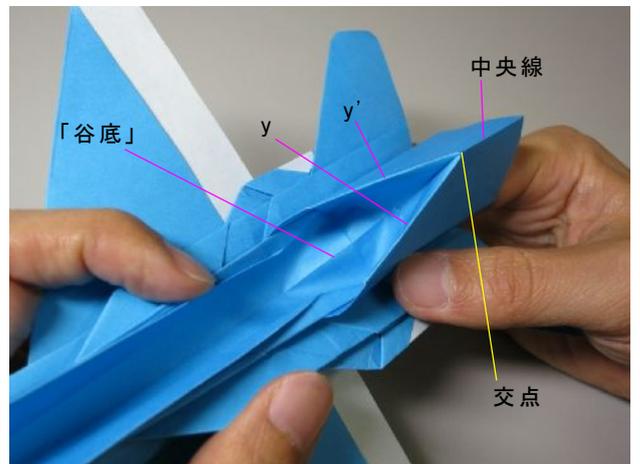
[30-2] 垂直尾翼の右側半分（図の奥側）を完全に引き
出して（⇒基部と同一平面になる） y' をしっかりと折る。
この時、矢印で示した折り目が谷底に向かって伸びて
行き、ある地点で止まる。



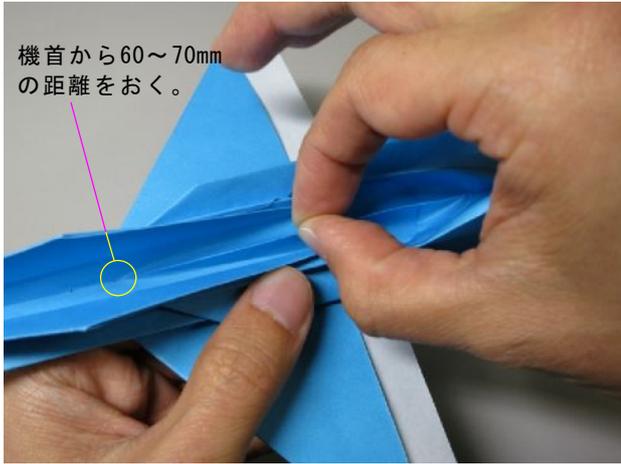
[30-3] 左下方から見た図。前図で述べた折り目の停止
位置を矢印で示す。



[30-4] 左側についても同様に折っていく。
（右下方から見た図）



[30-5] y と y' の交点が中央線上にあることを確かめる。
ズレていたら、垂直尾翼が歪んでしまう。
次に「谷底」の部分を下から指で持ち上げる。



[30-6] ある程度持ち上げたら、逆に上から指でつまんで引き上げる。この際、最前部が機首から60~70mmとなるようにする。前のほうを持ち上げたら、後方は下げないようにしないと「たるみ」が出来るので注意。

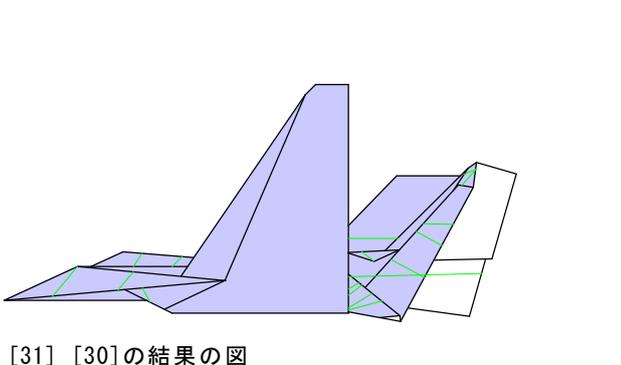


[30-7] 最後に全体を左右から押しつぶして、垂直尾翼に歪みがないかどうか確かめる。

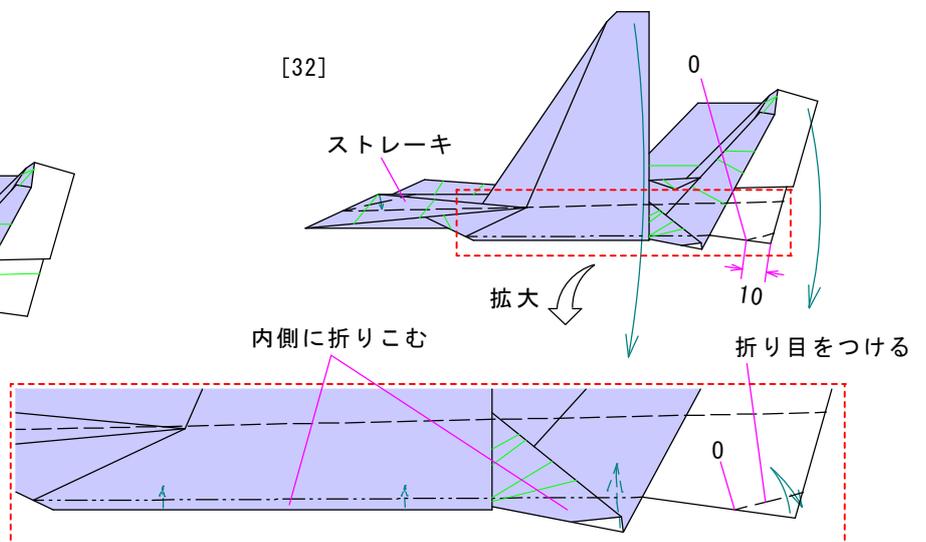


[30-8] 引き出した「谷底」の部分は、胴体の背中と垂直尾翼前縁とを接続するラインとなる。

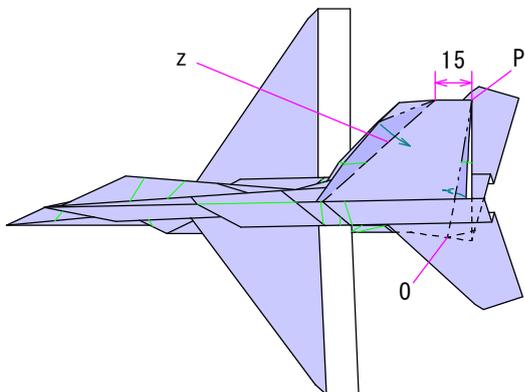
このようにb線・c線で作られたタックから垂直尾翼を引き出す方法、およびこの後の工程における前縁・後縁の成形の方法は、1970年代の終わり頃~80年代の初頭に作者が考え出した手技で、ジェット戦闘機のチャームポイントとも言うべき、背が高く格好の良い垂直尾翼を作るのに適している。背が高くなったのは、工程[8]において垂直尾翼の土台をかき上げたのが効いている。このかさ上げ分（図[9]のd線とe線との間隔）の2倍が垂直尾翼の高さに加えられる。工程[30]が難しく感じられる場合、図[30]の中央線で機体を左右に切断し、「半身」を用いて練習するとよい。



[32]

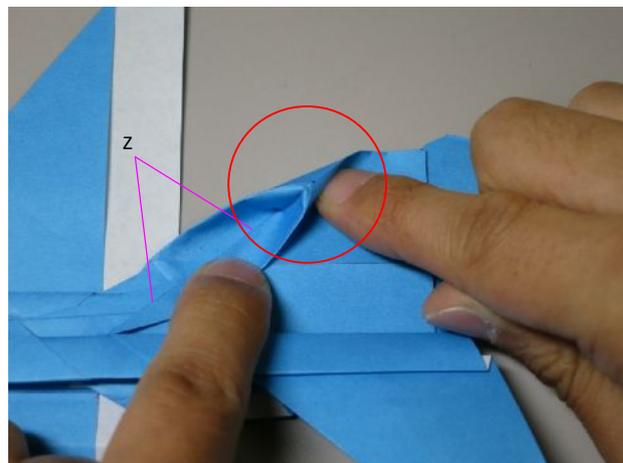


[32] 主翼付け根から前方に伸びる部分（ストレージという）を細くし、胴体腹側のラインを整える（拡大図参照）。また、点0を記入する。次いで、左主翼・水平尾翼を基線から折り下げる。

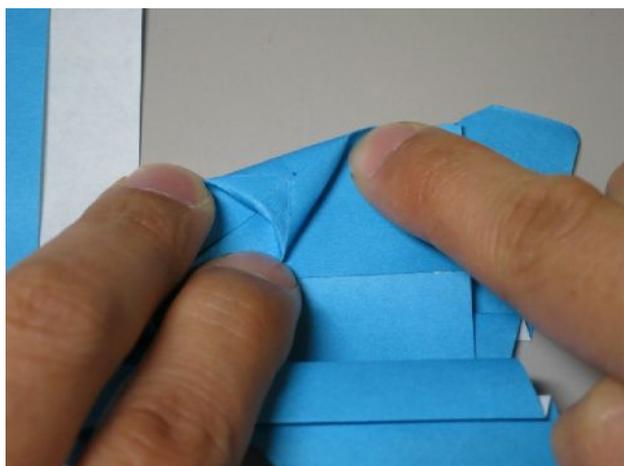


[33] 垂直尾翼前方の間隙を開き、zを谷折りして、翼端を三角形につぶす。

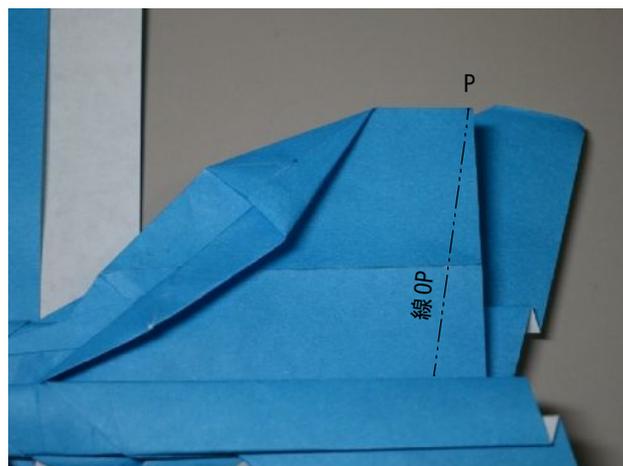
また、線OPより後ろの部分を垂直尾翼内に折りこんで垂直尾翼後縁のラインを成形（左右同様）。



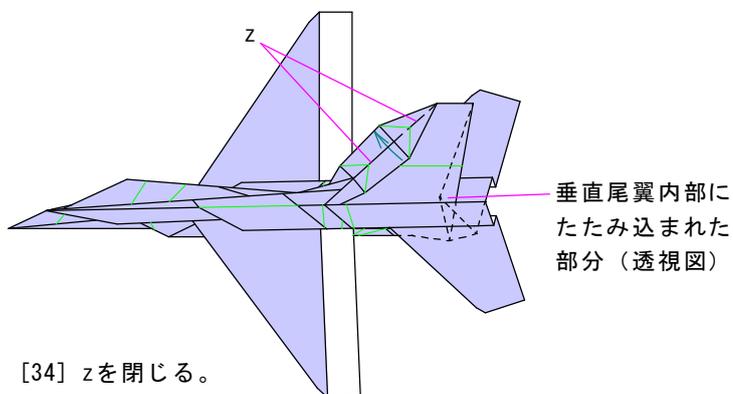
[33-1] zを手前に折る。浮いた部分（円内）が生じる。



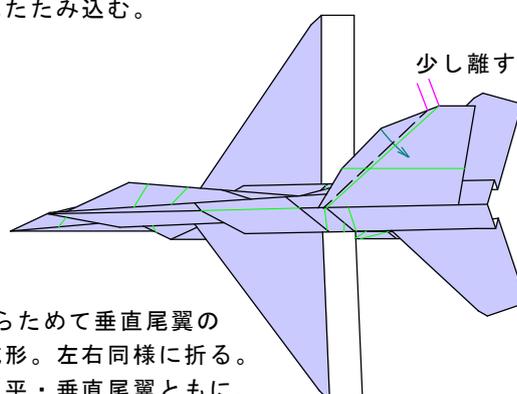
[33-2] その部分（作者には動物のネズミのように見える）を三角形につぶす。



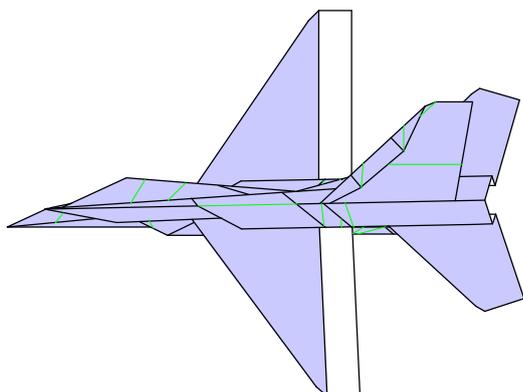
[33-3] 作者はこれを「ねずみ折り」と呼んでいる。（工程[18]も同じ折り方）この後、線OPより後方を垂直尾翼内にたたみ込む。



[34] zを閉じる。



[35] あらためて垂直尾翼の前縁を成形。左右同様に折る。主翼、水平・垂直尾翼ともに、翼端の前縁には2つの鈍角を配し、なだらかなラインにする（これはあくまでも作者の好みです）。



[36] 折り終わり。この後、三面図を参照して主翼や水平尾翼を水平にする。しっかりと形を整えてから、形が崩れないよう、ホッチキスや接着剤を用いる。

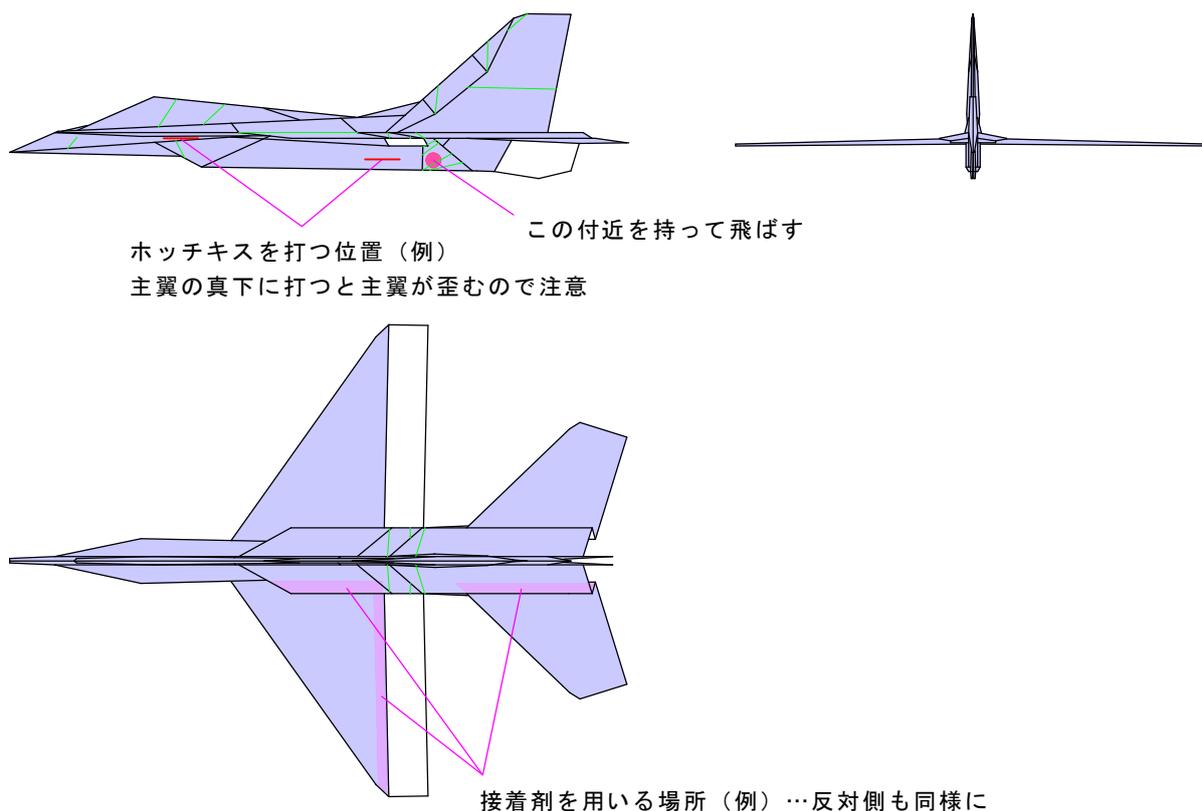


完成したF-128D型戦闘機

「F」はFighter（戦闘機）の略、「128」は型番、「D」は4番目のサブタイプであることを示す。

F-128D AH-MCA 三面図

(工程[1]の図より150%拡大)



【本機を飛ばすにあたって】

大きな揚力を得るために、主翼の前縁と後縁をなだらかに下方に曲げて、主翼の縦断面をカマボコ型に湾曲させる。これを航空機用語ではキャンバーという。

とくに、後縁の垂れ下りを大きくする（フラップ下げの状態）と、速度が低下して滞空時間が延びる。

水平尾翼後縁は、左右均等に、少し上に曲げる（上げ舵）。垂直尾翼は、まっすぐにしておく。この状態で十分に広い室内で試験飛行する。最初は、水平直線飛行を目指す。

横方向の大きな動きは主翼後縁外側部（補助翼）で、小さな動きは水平尾翼後縁（昇降舵）の左右バランスの調整によってコントロールする。例えば、左旋回または左横転を直すときは右側の舵を上げて左側を下げる。

調整が困難な場合に限って、垂直尾翼後縁（方向舵）をわずかに曲げる（左旋回を直すときは右に）。

縦方向（機首の上げ下げ）の調整は左右の昇降舵を均等に上下させることで行う。

遠くへ飛ばすには、それなりの投射力が要るが、飛ばす瞬間に指が滑ると失敗する。側面図中の●印付近には凹凸があって指掛かりが良い。重心位置よりはかなり後方になるが（重心付近を持って飛ばすように指導している本が多い）、作者の経験では、このあたりを持ったほうが投射直後の機体姿勢や進路も安定するように思われる。

なお本機に限らず、紙飛行機は絶対に人に向かって投げないこと。