

# 全日本曲技飛行競技会

## ジャッジスクール 2012(2)

米国 IAC 曲技飛行公認審判員 高木 雄一



### 2012 年度の IAC コンテストルールの変更箇所

#### 1. アレスティカカタログの改編

昨年、CIVA (Commission Internationale de Voltige Aerienne、FAI 傘下の国際曲技飛行委員会) は、アレスティカカタログの大掛かりな改編を行いました。

これまでのカタログでは、Family 1「Lines and Angles」、Family 2「Turns」など、各ファミリー内のフィギュアを組み分けしていましたが、少々雑然とした状態でした。今回の改編では、ファミリー内のフィギュアを、特徴ごとにサブファミリーとしてさらに細かく分類し、認識が容易になりました。

#### カタログナンバーの比較

例： 45 up line



旧カタログナンバー： 1.2.1

新カタログナンバー： 1.1.2.1

K ファクター： 7 (変更なし)

改編後も、フィギュアの K ファクター (難易度) に変更はありません。しかし、サブファミリーとしての分類が正式に行われたことで、ファミリー1からファミリー8までのフィギュアのカタログナンバーは、これまでの3桁 (ファミリー、ロー、コラム) から4桁 (ファミリー、サブファミリー、ロー、コラム) に変更されました。

以前のアレスティカカタログを基にしたフリーシーケンスを引き続き使用することは可能ですが、カタログナンバーの更新は必要です。

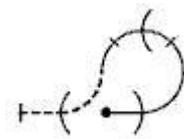
またこの改編に伴い、IAC コンテストルール内に記載されていたフィギュアのカタログナンバーも全て変更されました。

#### 2. 新たなフィギュアの追加

2012 年度のアレスティカカタログには、ファミリー7「ループ及びエイト」とファミリー8「ライン、アングル、ループの複合」に、4種類のフィギュアが追加されました。

それぞれの判定基準については、2012 年度の日本語版 IAC ルールブックにおいて、また将来的にノウンとして出題されたときに、誌上ジャッジスクールで詳しく説明したいと思います。

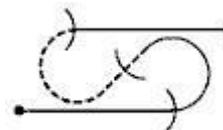
#### 7.4 Reversing Whole Loops



カタログナンバー： 7.4.7.1

K ファクター： 11

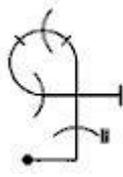
#### 7.5 Horizontal S's



カタログナンバー： 7.5.1.1

K ファクター： 16

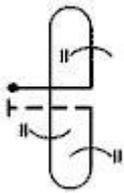
## 8.6 Reversing P Loops



カタログナンバー： 8.6.1.1

K ファクター： 11

## 8.8 Double Humpty Bumps



カタログナンバー： 8.8.1.1

K ファクター： 18

## 3. 飛行高度制限とペナルティの変更

(IAC ルール 4.11.2 及び 4.17 を参照)

動力機のアドバンスドカテゴリーの上限及び下限の高度制限は、FAI ルールに合わせ変更されました。それに伴い、同カテゴリーの高度制限侵害のペナルティも変更されています。

飛行高度制限 (単位は AGL)

上限	下限
3,609ft (1,100m)	656ft (200m)

高度制限侵害のペナルティ

最低高度制限侵害 1-328ft	120 (フィギュア毎)
最低高度制限侵害 328ft 超	0 (全プログラム)
最高高度制限侵害	25

## 4. 滑空機にアドバンスドカテゴリーが追加

2010 年、FAI 滑空機曲技飛行世界選手権にアドバンスドカテゴリーが追加されたことに伴い、2012 年度から IAC にも同カテゴリーが加えられました。滑空機のアンリミテッドとアドバンスドのノウンは、スナップロールの有無を除いて

ほとんど変わらないようですが、スナップロールは滑空機にとって非常に難易度の高い科目です。今回 IAC がアドバンスドを追加した背景には、アメリカ国内の滑空機曲技競技を活性化させ、世界選手権へのアメリカチームの参加を促進させたいという希望があると考えられます。

## 5. 天候を理由とする競技飛行の途中中止について (IAC ルール 4.24(c) を参照)

天候の悪化を理由に競技飛行を途中中止し、その理由がジャッジカンファレンスで認められなかった場合、前年度までは、「インタラプションペナルティを与えられた上で競技飛行を再度行うことが認められる」とだけされていました。

2012 年度からは、再飛行はシークエンスの最初から行わなければならない、採点はインタラプションをした後から再開することの指示が加わりました。また、仮にインタラプションがフィギュアの飛行中だった場合は、そのフィギュアには 0 点が与えられると解説も加わりました。

## 6. ノウンシークエンスの開始方向

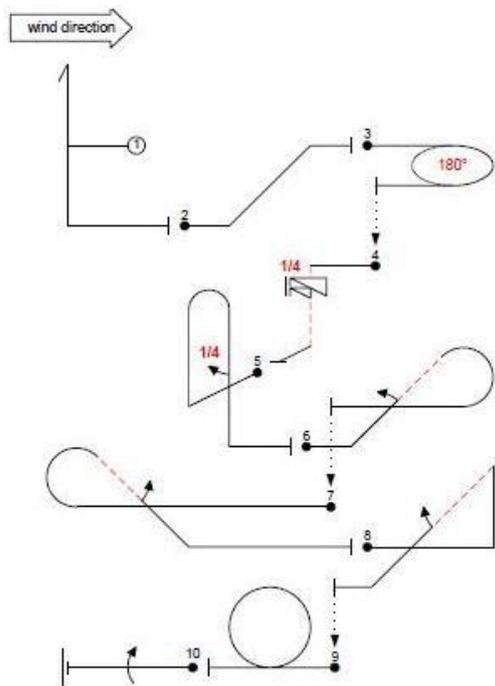
(IAC ルール 5.3.1 を参照)

これまでは、全てのカテゴリーのノウンシークエンスは、オフィシャルウィンドに向かって開始されるとしていましたが、2012 年度からは、このルールはプライマリーカテゴリーのみに適用されると変更されています。つまりスポーツマンより上のカテゴリーでは、Y 軸からの開始となる可能性もできたこととなります。これを反映してか、2012 年度のアドバンスドのノウンは Y 軸からの開始となりました。

## 7. その他

2012 年度の IAC コンテストルールには、誤解や混乱を受ける可能性のある箇所に、詳しい解説を加えるなど多くの改良が見られます。特に、フィギュアの判定基準の解説が充実したことは歓迎したいと思います。ここでお知らせするような判定基準の変更はありませんので、これまで通り練習飛行を続けて頂きたいと思ひます。

## スポーツマンカテゴリー、ノウンの紹介



昨年のノウンに見られた、3つフィギュアがダウンウィンド上で連続するような、作戦を必要とする組み合わせはなくなり、比較的飛行し易いシーケンスとなりました。

中盤と後半は一般的なフィギュアが見られますが、前半ではKファクターが高いハンマーヘッドがまず最初にあり、そして速度を必要とする180ターンが速度を消費する45アップの後にあるなど、珍しい構成となっています。

昨年のノウンのように、徐々にKファクターが高くなるシーケンス構成は、競技者にとって心理的に受け入れやすいものです。その場合は45アップとスピンの続くなど、同一方向に複数のフィギュアが並ぶことになり、開始時のボックスエントリーの精度が問われます。

今回のようにハンマーヘッドが最初にあるということは、最初のアップウィンド上に収めるフィギュアが1つのみになりますから、風向きの判定やボックスエントリーで位置を多少誤ったとしても、影響を与えないという長所があります。あまり位置取りに拘らず、思い切って開始してよいと思います。

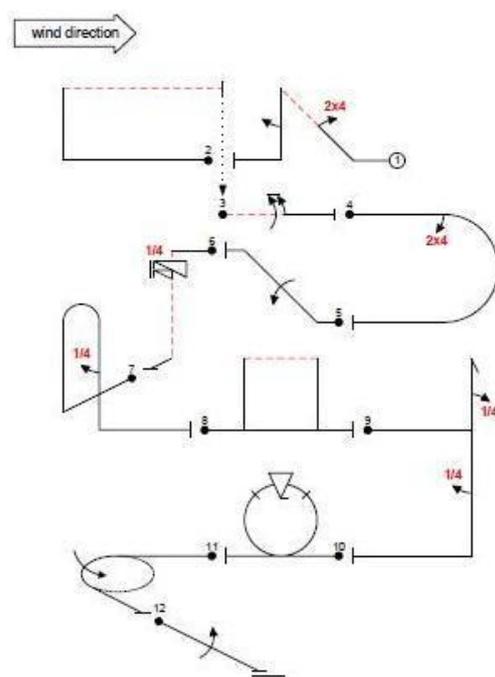
## スポーツマンノウンの注意点と助言

通常、スピンの前には減速に充てられる45アップやインメルマントーンなどが設けられますが、今回は1 1/4スピンの前が、180ターンという速度を幾分保って行われるフィギュアになりました。さらに、その180ターンの前には、速度を消費する45アップがあり、2番から4番にかけて、速度と高度の管理において高いエナジーマネージメントが必要です。

45アップはラインを長く取りすぎて速度低下とならないよう注意し、ジャッジにラインを見せるだけに留めましょう。45度の角度が確実に維持できていれば、少なくとも1秒間のラインで十分に表現できます。

180ターンの進入は、8KCAB「Super Decathlon」なら速度は少なくとも80KIASが、Pitts S-2Bでは90KIASが欲しいところです。これで順調なロールレートの確保と、ターン中の半径の維持が可能ですが、旋回中に不用意に再加速して、次のスピンの進入の妨げとならないよう、高性能機の飛行では特に注意して下さい。

## インターミディエイトカテゴリー、ノウン紹介



平均Kファクターは昨年からわずかに高くなりましたが、フィギュア数は1つ減って12となりました。

り、総Kファクターは低くなりました。しかし、昨年はなかったスクエアループやローリングターンなどが加わり、全体的な難易度は多少高いように見えます

#### 45 アップでのロール

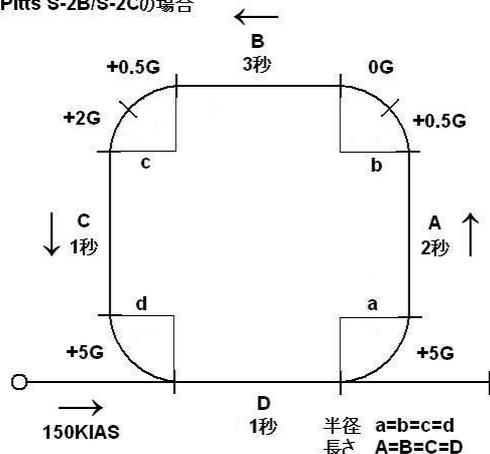
1番の45アップ上の2オブ4ロール、そして5番の45アップでの1ロールでは、機首が上がってのロールですから、地平線を見失って角度を崩しやすくなります。

よく見られる失敗例は、ロール中に45ラインが浅く（シャロー）なり、機首が下がってしまうことです。ロール後の、浅くなってしまった姿勢を保つならば、減点は5度=1点だけで済みますが、もし45度を再確立しようと姿勢を変えれば、変化に応じてさらに減点が与えられますから注意してください。また、機首が下がることを恐れるためか、ロール後に機首が60度近くまで上がることもよく見られます。機首が地平線上のどこにあるべきかを常に考慮して、丁寧なロールを行うようにしましょう。

#### スクエアループ

8番はインターミディエイトによく見られるスクエアループです。このフィギュアでは、4つの1/4ループが同じ半径であること、そして4つのラインが同じ長さであることが求められます。

スクエアループの一例  
Pitts S-2B/S-2Cの場合



まずは4つの1/4ループの飛行ですが、通常のループと同じような操作で行っても、スクエアループはきれいな形にはなりません。目視で

きる4つのラインを作るために、速度の速い下側部分では高い荷重を与えて半径が大きくならないようにし、反対に速度の遅い上側部分では意識的に浮揚させて半径が小さくならないようにします。このような工夫によって最初の垂直アップのラインを持つことができ、またこのラインは続く3つのラインの指標となります。

4つのラインの長さを揃えるためには、時間で管理することが一般的ですが、飛行速度の差に加えて、減速や加速もあるため、時間を変化させなくてはなりません。例えば、Pitts S-2Bで進入速度を約150KIASとして開始すると、約+5Gの引き起こしと垂直アップの約2秒、そして+0.5Gから0G程度の緩やかな1/4ループを組み合わせると、約1000ftの高度を獲得できます。上辺での速度は失速速度に近く、水平飛行がようやく可能な状況ですが、無風時なら約3秒の水平飛行で垂直アップとほぼ同程度の水平ラインが描けます。その後、初期の緩やかな引き下げと、続く積極的な引き下げを組み合わせると垂直ダウンまで移行し、約1秒のラインの後に最初と同程度の+5Gの引き起こしで水平飛行とします。終了時の高度が開始と同じであれば、よい得点が期待できます。

他の全てのフィギュアはフライトパスが水平ラインとなった時点でフィギュアが終了となりますが、このスクエアループでは垂直アップで得られた最初のラインと同じ長さのラインを最後の水平ラインで描いて初めて完成となります。強い向い風がない限りは1秒程度の飛行で十分ですが、それまでは次のフィギュアを開始しないように注意しましょう。

もし、次のフィギュアを早めに開始した場合、ラインの長さに違いがあるとして減点が与えられます（IACルール8.4.1(f)を参照）。ただし、ラインが多少でも存在する限りは、フィギュア間のライン無しの減点はありません。

ここで記した時間配分はPitts S-2Bでのおおよそのもので、高いヴァーティカル・ペネトレーション（獲得可能な高度差）の性能を持つEdge 540やExtra 300Lなどでは、工夫次第で見栄えが良くなります。機種や競技者の飛行の

スタイルで変化させ、研究してください。

仮に風があった場合はどうなるのでしょうか。垂直アップと垂直ダウンはZLA（主翼の無揚力角）で決まるため調整は不要です。しかし、地上から見た上辺の長さは風速で変化するため、対地速度が遅くなる場合は長め、速い場合は短めに、そして最後の下辺も同様に考慮して飛行します。風が強いときは、特に他の方々の飛行を観察し、自身の飛行の作戦を立ててください。

### スナップロールの基礎

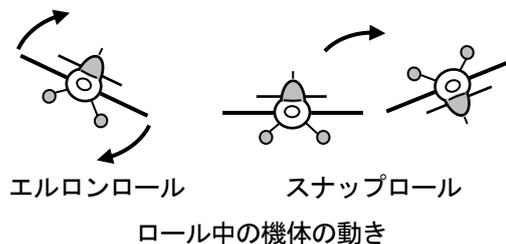
10番はループの頂上で1回転のポジティブスナップロール（フリックロール）を行う、通称「アバランチ」です。まず、アバランチとしての説明の前に、スナップロールの説明から行いましょう。

スナップロールは、ロール、ループ、スピンの続く、4つ目の基礎曲技飛行科目です。スピンと同様にオートローテーション（自転）を用いますが、失速速度よりも20-40KTSほど速い速度を保った状態で行います。降下しながらの通常のスピンと異なり、フライトパスを維持しながらのスピンとも表現できるため、水平飛行はもちろん、上昇や下降を含めた様々な姿勢や、そしてアバランチのようにループの頂上で弧に沿って行われることもあります。

スナップロールは競技者にとって難易度の高い科目ですが、ジャッジにとってもまた判定に経験を要するものです。機種それぞれにスナップロールの特性が異なり、また運動エネルギーを保った状態で回転が素早く行われるためです。

判定基準は、機首がフライトパスから指定された方向（ポジティブかネガティブか）へ移動すること、そしてヨーイングによって片側主翼が失速し、オートローテーションが行われていることの2つです。仮にエルロンの入力のみでロールをした場合、機体は重心位置を中心にロールしますが、スナップロールではロールする側の主翼を中心にオートローテーションします。エルロン単体でのロールに比べてロールレートは非常に速く、エルロンを主に使用したロール

を「スローロール」、スナップさせての速いロールを「ファーストロール」と区別して呼ばれることもあります。



### 競技飛行を目標としたスナップロール

航空力学的には、スナップロールはエレベーターの瞬間的な入力によるパーシャルストールと、ラダーによるヨーイングとの組み合わせから発生するオートローテーション、さらに迎角の減少による回転の加速によって行われます。

しかし、目標を競技飛行とするなら、先に述べた判定基準に沿った飛行があれば、航空力学的に厳密なものでなくても得点は可能です。例えば、エレベーターによる迎角の増加の後、エルロンで速いロールレートを確保し、ラダーでスナップロールらしい動きを再現できれば、開始も継続も、停止角度も容易に操作でき、精確な飛行が行えるはずです。

このような模倣したスナップロールは、フェイクスナップとも呼ばれます。それを見抜けないジャッジが相手なら、また運動性能の高い競技機で飛行するなら得点は可能でしょう。しかし、熟練のジャッジから「エルロニング（エルロンを主に用いていること）」と指摘されたり、また技量の上達に伸び悩み競技者も多くいらっしゃいます。最初の段階から基礎を大切に練習して頂きたいと思います。

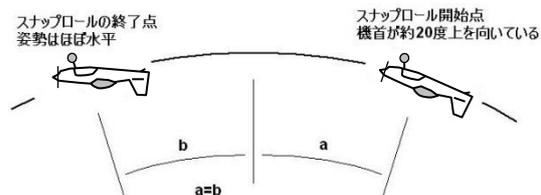
### スナップロールを行う上での注意

フライトパスを維持したスナップロールにはある程度の速度が必要ですが、指定された最大速度は超えないようにしてください。スナップロール中は機体に強いねじれと不均衡な荷重がかかるため、ほとんどの機種での許容最大速度はVa以下、Pitts S-2Bのポジティブスナップロールでは121KIASと指定されています。

## アバランチとしてのスナップロール

Pitts S-2B では、ポジティブスナップロールは少なくとも 80KIAS が欲しいのですが、ループの頂上ではおよそ 60KIAS 以下となってしまう。スナップロールには速度不足であることは否めず、私自身、スナップロールとならずにアバランチで 0 点となったことも多くあります。K ファクターだけで見れば、「水平、1 回転のポジティブスナップロール」として 11 点となっていますが、アバランチでのスナップロールは、水平飛行からの同じ 1 回転のポジティブスナップロールより、また 45 ダウンのスナップロールよりも難易度が高いのではないのでしょうか。

先に述べた基礎操作から離れますが、低速度で確実なスナップロールを行うには、回転開始後の迎角の減少（アンロード）による回転の加速（アクセレレート）に加え、さらにエルロンも用いた回転の維持も不可欠です。しかし基礎が確立されていれば、エルロンに頼らない、確実なオートローテーションが行えるはずで



アバランチのスナップロール部分

またアバランチでは、スナップロールをループの頂点で均等に、またループの曲線に沿って行えるよう、開始と終了する位置を調整します。スナップロールの中心がループ頂上を過ぎてしまうことが多いので、実際にはループの頂上で図のような状況となっていることを考慮して行ってください。スナップロールの中心が頂点からずれた場合は 5 度につき 1 点、ループ部分が直線となれば少なくとも 2 点の減点となります。

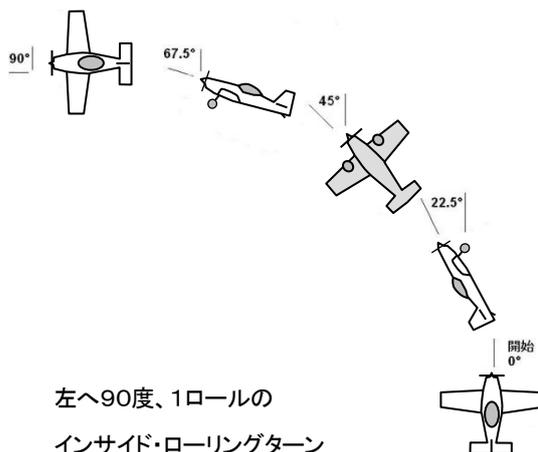
## ローリングターン

11 番は 90 度の旋回中に 1 回転のロールを旋回方向に行う、インサイド・ローリングターン（インサイド・ローラー）です。現在、ローリングターンはアドバンスド以上で見られるフィ

ギュアですが、まれにインターミディエイトのノウンにも設けられます。ローリングターンは一見難しいフィギュアですが、要点を抑えればそれほど難しいものではありません。

ローリングターンの判定基準は、指定された角度の旋回をしながら、その間にターンレートとロールレートを一定にして行うこととされています。このように、ルールではロール中のバンク角と旋回中のヘディングに厳密な関係はありませんが、競技者にとってはいくつかの基準を定めておくことが容易になります。

例えば、90 度ターンで 1 ロールのインサイド・ローリングターンでは、90 度のロールで 22.5 度のヘディングの変化が得られるようにいくつかの基準を定め、ターンとロールを滑らかに行えば、正確なローリングターンとすることができます。



注意点は、ターンレートを一定にすることで、バンク角が 90 度付近でのターンレートが速くなったり、または主翼が水平付近でターンレートが遅くなること（変化につき 1 点の減点）、そして高度が上下に変位する（通称スキヤロッピング、5 度または 100ft につき 1 点）などは多く見られる失敗例です。

特に注意したいことは、ラダーの過度の入力によるロールレートの急激な加速で、これは「スナップ」と判定され即刻 0 点となります。まれに、エルロンの過度な入力だけでもスナップと判定されることもありますから、高性能機の飛行では注意してください。